三菱微型可编程控制器

FX1S,FX1N,FX2N,FX2NC 系列编程手册
基本指令，步进梯形图指令，应用指令说明书

使用须知

本手册是编写FX系列微型可编程控制器用的顺控程序指令的说明书。

有关可编程控制器主体的规格、安装以及布线等硬件的内容和安全使用注意事项，请参照各可编程控制器的使用手册。

商　标

- Windows, Excel是美国微软公司在美国以及其他国家的注册商标。
- 通用个人电脑PC-9800是NEC（日本电气株式会社）的注册商标。
- 其他的公司名称或产品名称是这些公司的商标或注册商标。

目录

1. 前言 9

1-1. 手册的构成及各种资料 10
1-2. 可编程控制器的主要特点 13
1-3. 产品概要及对应的编程语言 18
1-4. 可编程控制器的各种软元件 22
1-5. 程序内存和参数的构造 24
1-6. 注意事项（输入输出处理；响应滞后；双线圈） 29

2. 各种软元件的作用和功能 31

2-1. 数值的处理，常数[K],[H] 32
2-2. 软元件编号一览表 34
2-3. 输入输出继电器的编号和功能[X], [Y] 38
2-4. 辅助继电器的编号和功能[M] 40
2-5. 状态的编号和功能[S] 42
2-6. 定时器的编号和功能 44
2-7. 内部计数器的编号和功能 48
2-8. 内置高速计数器的编号和功能 52
2-8-1. 一般事项 52
2-8-2. 单相高速计数器的使用 54
2-8-3. 双相高速计数器的使用 56
2-8-4. 高速计数器使用注意事项 57
2-9. 数据寄存器的编号和功能[D] 60
2-9-1. 数据寄存器[D] 60
2-9-2. 变址寄存器[V,Z] 63
2-9-3.FX1N,FX2N,FX2NC 可编程控制器的文件寄存器[D] 64
2-9-4.FX1S 可编程控制器的文件寄存器[D] 68
2-10. 指针的编号和功能[P], [I] 70

3．基本顺控指令说明 73

3-1．基本指令一览表 74
3-2. [LD], [LDI],[OUT]指令 75
3-3. [AND],[ANI]指令 76
3-4. [OR],[ORI]指令 77
3-5. [LDP], [LDF], [ANDP], [ANDF], [ORP], [ORF]指令 78
3-6. [ORB]指令 80
3-7. [ANB]指令 81
3-8. [MPS], [MRD], [MPP]指令 82
3-9. [MC], [MCR]指令 86
3-10. [INV]指令 88
3-11. [PLS], [PLF]指令 90
3-12. [SET], [RST]指令 91
3-13. 对计数器软元件的[OUT], [RST]指令 92
3-14. [NOP], [END]指令 93
3-15．编程注意事项 94
3-15-1．程序的顺序和执行顺序 94
3-15-2．双重输出（双线圈）时的动作和对策 95
3-15-3．不能编程的电路和对策 96

4．步进梯形图指令说明 97

4-1. 步进梯形图指令[STL], [RET] 98
4-2. 步进梯形图指令的动作和 SFC 表示 100
4-3. SFC 的特点 102
4-4. 编制 SFC 流程的预备知识 104
4-5．SFC 流程的状态 110
4-5-1．跳跃与重复流程 110
4-5-2．分支与汇合的组合流程 111
4-6．初始状态的作用 112
4-7．中间状态的程序 114
4-7-1．无分支与汇合的一般状态 114
4-7-2．带跳跃与重复的一般状态 115
4-8．分支与汇合状态的程序 116
4-8-1．选择分支与汇合状态 116
4-8-2．并行分支与汇合状态 117
4-8-3．分支与汇合状态的组合 118
4-9．单一流程示例 120
4-10．选择分支与汇合流程示例 124
4-11．并行分支与汇合流程示例 126
4-12．初始状态指令(FNC 60 IST)的活用 128

目录

5. 应用指令的基本规则 129

5-1. 应用指令的表示和执行形式 130
5-2. 应用指令的数值处理 135
5-3. 利用变址寄存器修改操作数 138

6. 应用指令解说 141

6-1. 应用指令一览表 142
6-2. 应用指令表示形式 146
6-3. FNC00-FNC09 [程序流程] 149
6-4. FNC10-FNC19 [传送与比较] 169
6-5.FNC20-FNC29 [四则运算] 181
6-6.FNC30-FNC39 [循环与移位] 191
6-7.FNC40-FNC49 [数据处理] 201
6-8.FNC50-FNC59 [高速处理] 213
6-9.FNC60-FNC69 [方便指令] 239
6-10.FNC70-FNC79 [外部设备 . I/O] 257
6-11.FNC80-FNC89 [外部设备 . SER] 273
6-12.FNC110-FNC119 [浮点运算 1] 309
6-13.FNC120-FNC129 [浮点运算 2] 315
6-14.FNC130-FNC139 [浮点运算 3] 323
6-15.FNC140-FNC149 [数据处理 2] 327
6-16.FNC150-FNC159 [定位] 329
6-16-1. 编程注意事项 330
6-16-2. 电机设定 331
6-16-3. 有关定位指令的软元件一览表 332
6-16-4. 输入输出连接示例 333
6-16-5. 标准程序 334
6-17. FNC160-FNC169 [时钟计算] 373
6-18. FNC170-FNC179 [外部设备] 383
6-19. FNC220-FNC229 [触点比较指令] 389

7. 基本功能的补充事项 393

7-1. 特殊辅助继电器、特殊数据寄存器一览表 394
7-2. 特殊软元件的补充说明 416
7-3. 程序流程控制指令的相互关系 434
7-4. ASCII 字符配置 （参考） 436
7-5. 出错代码一览表 437
7-6. 指令执行时间一览表 441

8. 版本升级记录和对应的外围设备 447

8-1. 可编程控制器的版本升级记录 448
8-2. 对应的外围设备 450
8-2-1. 对应于 FX1S, FX1N 可编程控制器的外围设备 450
8-2-2. 对应于 FX2N, FX2NC 可编程控制器的外围设备 451

9. 附录 453

9-1. 千年虫问题的对策 454
9-1-1. 针对具有日历功能机种的对策 454
9-1-2. 关于千年虫问题的测试报告 455
9-2. FX 可编程控制器的通信，数据链接功能的概要 458
9-3. 可编程控制器置换时的注意事项 461
9-3-1. 从 FX2, FX2C 置换到 FX2N, FX2NC 时的注意事项 461
9-3-2. 从 FX0, FX0S, FX0N 置换到 FX1S, FX1N 时的注意事项 462
9-4. FX2NC 可编程控制器编程规格要点 463
9-5. 运用电话线路的远程维护 465
9-5-1. 系统构成和对应的编程软件 465
9-5-2. 可编程控制器侧的远程访问设定 466

索引 480

目录

《以 FNC NO. 为序》

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
程序流程	00	CJ	条件跳转	○	○	○	○	150
	01	CALL	子程序调用	○	○	○	○	153
	02	SRET	子程序返回	○	○	○	○	153
	03	IRET	中断返回	○	○	○	○	154
	04	EI	中断许可	○	○	○	○	154
	05	DI	中断禁止	○	○	○	○	154
	06	FEND	主程序结束	○	○	○	○	166
	07	WDT	监控定时器	○	○	○	○	167
	08	FOR	循环范围开始	○	○	○	○	168
	09	NEXT	循环范围终了	○	○	○	○	168
传送与比较	10	CMP	比较	○	○	○	○	170
	11	ZCP	区域比较	○	○	○	○	171
	12	MOV	传送	○	○	○	○	172
	13	SMOV	移位传送	-	-	○	○	173
	14	CML	倒转传送	-	-	○	○	174
	15	BMOV	一并传送	○	○	○	○	175
	16	FMOV	多点传送	-	-	○	○	177
	17	XCH	交换	-	-	○	○	178
	18	BCD	BCD 转换	○	○	○	○	179
	19	BIN	BIN 转换	○	○	○	○	180
四则逻辑运算	20	ADD	BIN 加法	○	○	○	○	182
	21	SUB	BIN 减法	○	○	○	○	183
	22	MUL	BIN 乘法	○	○	○	○	184
	23	DIV	BIN 除法	○	○	○	○	185
	24	INC	BIN 加1	○	○	○	○	186
	25	DEC	BIN 减1	○	○	○	○	186
	26	WAND	逻辑字与	○	○	○	○	187
	27	WOR	逻辑字或	○	○	○	○	187
	28	WXOR	逻辑字异或	○	○	○	○	187
	29	NEG	求补码	-	-	○	○	188
循环移位	30	ROR	循环右移	-	-	○	○	192
	31	ROL	循环左移	-	-	○	○	192
	32	RCR	带进位循环右移	-	-	○	○	193
	33	RCL	带进位循环左移	-	-	○	○	193
	34	SFTR	位右移	○	○	○	○	194
	35	SFTL	位左移	○	○	○	○	194
	36	WSFR	字右移	-	-	○	○	196
	37	WSFL	字左移	-	-	○	○	196
	38	SFWR	移位写入	○	○	○	○	198
	39	SFRD	移位读出	○	○	○	○	198

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
数据处理	40	ZRST	批次复位	○	○	○	○	202
	41	DECO	译码	○	○	○	○	203
	42	ENCO	编码	○	○	○	○	204
	43	SUM	ON 位数	-	-	○	○	205
	44	BON	ON 位数判定	-	-	○	○	205
	45	MEAN	平均值	-	-	○	○	206
	46	ANS	信号报警置位	-	-	○	○	207
	47	ANR	信号报警器复位	-	-	○	○	207
	48	SQR	BIN 开方	-	-	○	○	209
	49	FLT	BIN整数→2进制浮点数转换	-	-	○	○	210
高速处理	50	REF	输入输出刷新	○	○	○	○	214
	51	REFF	滤波器调整	-	-	○	○	215
	52	MTR	矩阵输入	○	○	○	○	216
	53	HSCS	比较置位（高速计数器）	○	○	○	○	218
	54	HSCR	比较复位（高速计数器）	○	○	○	○	220
	55	HSZ	区间比较（高速计数器）	-	-	○	○	221
	56	SPD	脉冲密度	○	○	○	○	226
	57	PLSY	脉冲输出	○	○	○	○	227
	58	PWM	脉冲调制	○	○	○	○	231
	59	PLSR	带加减速的脉冲输出	○	○	○	○	232
方便指令	60	IST	初始化状态	○	○	○	○	240
	61	SER	数据查找	-	-	○	○	246
	62	ABSD	凸轮控制（绝对方式）	○	○	○	○	247
	63	INCD	凸轮控制（增量方式）	○	○	○	○	248
	64	TTMR	示教定时器	-	-	○	○	249
	65	STMR	特殊定时器	-	-	○	○	250
	66	ALT	交替输出	○	○	○	○	251
	67	RAMP	斜坡信号	○	○	○	○	253
	68	ROTC	旋转工作台控制	-	-	○	○	254
	69	SORT	数据排列	-	-	○	○	256
外围设备I/O	70	TKY	数字键输入	-	-	○	○	258
	71	HKY	16 键输入	-	-	○	○	259
	72	DSW	数字式开关	○	○	○	○	260
	73	SEGD	7 段详码	-	-	○	○	262
	74	SEGL	7 段码按时间分割显示	○	○	○	○	263
	75	ARWS	箭头开关	-	-	○	○	265
	76	ASC	ASCII 码变换	-	-	○	○	267
	77	PR	ASCII 码打印输出	-	-	○	○	268
	78	FROM	BFM 读出	-	○	○	○	270
	79	TO	BFM 写入	-	○	○	○	270

目录

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
外围设备SER	80	RS	串行数据传送	○	○	○	○	274
	81	PRUN	8 进制位传送	○	○	○	○	284
	82	ASCI	HEX-ASCII 转换	○	○	○	○	286
	83	HEX	ASCII-HEX 转换	○	○	○	○	288
	84	CCD	校验码	○	○	○	○	290
	85	VRRD	电位器读出	○	○	○	○	292
	86	VRSC	电位器刻度	○	○	○	○	293
	87							
	88	PID	PIC 运算	○	○	○	○	294
	89							
浮点数	110	ECMP	2 进制浮点数比较	-	-	○	○	310
	111	EZCP	2 进制浮点数区间比较	-	-	○	○	311
	118	EBCD	2进制浮点数-10进制浮点数转换			○	○	312
	119	EBIN	10进制浮点数-2进制浮点数转换	-	-	○	○	313
	120	EADD	2 进制浮点数加法	-	-	○	○	316
	121	ESUB	2 进制浮点数减法	-	-	○	○	317
	122	EMUL	2 进制浮点数乘法	-	-	○	○	318
	123	EDIV	2 进制浮点数除法	-	-	○	○	319
	127	ESOR	2 进制浮点数开方	-	-	○	○	320
	129	INT	2进制浮点数-BIN 整数转换	-	-	○	○	321
	130	SIN	浮点数 SIN 运算	-	-	○	○	324
	131	COS	浮点数 COS 运算	-	-	○	○	325
	132	TAN	浮点数 TAN 运算	-	-	○	○	326
	147	SWAP	上下字节变换	-	-	○	○	328
定位	155	ABS	ABS 现在值读出	○	○	-	-	343
	156	ZRN	原点回归	○	○	-	-	347
	157	PLSY	可变度的脉冲输出	○	○	-	-	353
	158	DRVI	相对定位	○	○	-	-	357
	159	DRVA	绝对定位	○	○	-	-	363
时钟连算	160	TCMP	时钟数据比较	○	○	○	○	374
	161	TZCP	时钟数据区间比较	○	○	○	○	375
	162	TADD	时钟数据加法	○	○	○	○	376
	163	TSUB	时钟数据减法	○	○	○	○	377
	166	TRD	时钟数据读出	○	○	○	○	378
	167	TWR	时钟数据写入	○	○	○	○	379
	169	HOUR	计时仪	○	○	-	-	381
外围设备	170	GRY	格雷码变换	-	-	○	○	384
	171	GBIN	格雷码逆变换	-	-	○	○	385
	176	RD3A	模拟块读出	-	○	-	-	386
	177	WR3A	模拟块写入	-	○	-	-	387

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
接点比较	224	LD=	(S1)=(S2)	○	○	○	○	390
	225	LD>	(S1)>(S2)	○	○	○	○	390
	226	LD<	(S1)<(S2)	○	○	○	○	390
	228	LD<>	(S1)≠(S2)	○	○	○	○	390
	229	LD≦	(S1)≤(S2)	○	○	○	○	390
	230	LD≧	(S1)≥(S2)	○	○	○	○	390
	232	AND=	(S1)=(S2)	○	○	○	○	391
	233	AND>	(S1)>(S2)	○	○	○	○	391
	234	AND<	(S1)<(S2)	○	○	○	○	391
	236	AND<>	(S1)≠(S2)	○	○	○	○	391
	237	AND≦	(S1)≤(S2)	○	○	○	○	391
	238	AND≧	(S1)≥(S2)	○	○	○	○	391
	240	OR=	(S1)=(S2)	○	○	○	○	392
	241	OR>	(S1)>(S2)	○	○	○	○	392
	242	OR<	(S1)<(S2)	○	○	○	○	392
	244	OR<>	(S1)≠(S2)	○	○	○	○	392
	245	OR≦	(S1)≤(S2)	○	○	○	○	392
	246	OR≧	(S1)≥(S2)	○	○	○	○	392

目录

《以指令助记符为序》

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
A	ABS	155	ABS 现在值读出	○	○	-	-	343
	ABSD	62	凸轮控制（绝对方式）	○	○	○	○	247
	ADD	20	BIN 加法	○	○	○	○	182
	ALT	66	交替输出	○	○	○	○	251
	AND=	232	(S1) = (S2)	○	○	○	○	391
	AND>	233	(S1) > (S2)	○	○	○	○	391
	AND<	234	(S1) < (S2)	○	○	○	○	391
	AND<>	236	(S1) ≠ (S2)	○	○	○	○	391
	AND≤	237	(S1) ≤ (S2)	○	○	○	○	391
	AND≥	238	(S1) ≥ (S2)	○	○	○	○	391
	ANR	47	信号报警器复位	-	-	○	○	207
	ANS	46	信号报警器置位	-	-	○	○	207
	ARWS	75	箭形开关	-	-	○	○	265
	ASC	76	ASCII 码转换	-	-	○	○	267
	ASCI	82	HEX → ASCII 转换	○	○	○	○	286
B	BCD	18	BCD 转换	○	○	○	○	179
	BIN	19	BIN 转换	○	○	○	○	180
	BMOV	15	成批传送	○	○	○	○	175
	BON	44	ON 位数判定	-	-	○	○	205
C	CALL	01	子程序调用	○	○	○	○	153
	CCD	84	校验码	○	○	○	○	290
	CJ	00	条件跳转	○	○	○	○	150
	CML	14	取反传送	-	-	○	○	174
	CMP	10	比较	○	○	○	○	170
	COS	131	浮点数 COS 运算	-	-	○	○	325
D	DEC	25	BIN 减 1	○	○	○	○	186
	DECO	41	译码	○	○	○	○	203
	DI	05	中断禁止	○	○	○	○	154
	DIV	23	BIN 除法	○	○	○	○	185
	DRVA	159	绝对定位	○	○	-	-	363
	DRVI	158	相对定位	○	○	-	-	357
	DSW	72	数字式开关	○	○	○	○	260
E	EADD	120	2 进制浮点数加法	-	-	○	○	316
	EBCD	118	2进制浮点数-10进制浮点转换	-	-	○	○	312
	EBIN	119	10进制浮点数-2进制浮点转换	-	-	○	○	313
	ECMP	110	2 进制浮点数比较	-	-	○	○	310
	EDIV	123	2 进制浮点数除法	-	-	○	○	319
	EI	04	中断许可	○	○	○	○	154
	EMUL	122	2 进制浮点数乘法	-	-	○	○	318
	ENCO	42	编码	○	○	○	○	204
	ESOR	127	2 进制浮点数开方	-	-	○	○	320
	ESUB	121	2 进制浮点数减法	-	-	○	○	317
	EZCP	111	2 进制浮点数区间比较	-	-	○	○	311

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
F	FEND	06	主程序结束	○	○	○	○	166
	FLT	49	BIN 整数→ 2 进制浮点数转换	-	-	○	○	210
	FMOV	16	多点传送	-	-	○	○	177
	FOR	08	循环范围开始	○	○	○	○	168
	FROM	78	BFM 读出	-	○	○	○	270
G	GBIN	171	格雷码逆变换	-	-	○	○	385
	GRY	170	格雷码变换	-	-	○	○	384
H	HEX	83	ASCII-HEX 转换	○	○	○	○	288
	HKY	71	16 键输入	-	-	○	○	259
	HOUR	169	计时仪	○	○	-	-	381
	HSOR	54	比较复位（高速计数器）	○	○	○	○	220
	HSCS	53	比较置位（高速计数器）	○	○	○	○	218
	HSZ	55	区间比较（高速计数器）	-	-	○	○	221
I	INC	24	BIN 加 1	○	○	○	○	186
	INCD	63	凸轮控制（增量方式）	○	○	○	○	248
	INT	129	2 进制浮点数 -BIN 整数转换	-	-	○	○	321
	IRET	03	中断返回	○	○	○	○	154
	LD=	60	初始化状态	○	○	○	○	240
L	LD=	224	(S1) = (S2)	○	○	○	○	390
	LD>	225	(S1) > (S2)	○	○	○	○	390
	LD<	226	(S1) < (S2)	○	○	○	○	390
	LD<>	228	(S1) ≠ (S2)	○	○	○	○	390
	LD≤	229	(S1) ≤ (S2)	○	○	○	○	390
	LD≥	230	(S1) ≥ (S2)	○	○	○	○	390
M	MEAN	45	平均值	-	-	○	○	206
	MOV	12	传送	○	○	○	○	172
	MTR	52	矩阵输入	○	○	○	○	216
	MUL	22	BIN 乘法	○	○	○	○	184
N	NEG	29	求补码	-	-	○	○	188
	NEXT	09	循环范围终了	○	○	○	○	168
O	OR=	240	(S1) = (S2)	○	○	○	○	392
	OR>	241	(S1) > (S2)	○	○	○	○	392
	OR<	242	(S1) < (S2)	○	○	○	○	392
	OR<>	244	(S1) ≠ (S2)	○	○	○	○	392
	OR≤	245	(S1) ≤ (S2)	○	○	○	○	392
	OR≥	246	(S1) ≥ (S2)	○	○	○	○	392
P	PID	88	PID 运算	○	○	○	○	294
	PLSV	157	可变速脉冲输出	○	○	-	-	353
	PLSY	57	脉冲输出	○	○	○	○	227
	PLSR	59	有加减速脉冲输出	○	○	○	○	232
	PR	77	ASCII 键打印输出	-	-	○	○	268
	PRUN	81	8 进位输送	○	○	○	○	284
	PWM	58	脉冲幅度调整	○	○	○	○	231

目录

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
R	RAMP	67	斜坡信号	○	○	○	○	253
	RCL	33	带进位的循环左移	-	-	○	○	193
	RCR	32	带进位的循环右移	-	-	○	○	193
	RD3A	176	模拟块读出	-	○	-	-	386
	REF	50	输入输出刷新	○	○	○	○	214
	REFF	51	滤波器调整	-	-	○	○	215
	ROL	31	循环左移	-	-	○	○	192
	ROR	30	循环右移	-	-	○	○	192
	ROTC	68	旋转工作台控制	-	-	○	○	254
	RS	80	串行数据输送	○	○	○	○	274
S	SEGD	73	段详码	-	-	○	○	262
	SEGL	74	7 段码按时间分割显示	○	○	○	○	263
	SER	61	数据查找	-	-	○	○	246
	SFRD	39	移位读出	○	○	○	○	198
	SFTL	35	位左移	○	○	○	○	194
	SFTR	34	位右移	○	○	○	○	194
	SFWR	38	移位写入	○	○	○	○	198
	SIN	130	浮点数 SIN 运算	-	-	○	○	324
	SMOV	13	移位传送	-	-	○	○	173
	SORT	69	数据排列	-	-	○	○	256
	SPD	56	脉冲密度	○	○	○	○	226
	SQR	48	BIN 开方	-	-	○	○	209
	SRET	02	子程序返回	○	○	○	○	153
	STMR	65	特殊定时器	-	-	○	○	250
	SUB	21	BIN 减法	○	○	○	○	183
	SUM	43	ON 位数	-	-	○	○	205
	SWAP	147	上下字节交换	-	-	○	○	328
T	TADD	162	时钟数据加法	○	○	○	○	376
	TAN	132	浮点数 TAN 运算	-	-	○	○	326
	TCMP	160	时钟数据比较	○	○	○	○	374
	TKY	70	数字键输入	-	-	○	○	258
	TO	79	BFM 写入	-	○	○	○	270
	TRD	166	时钟数据读出	○	○	○	○	378
	TSUB	163	时钟数据减法	○	○	○	○	377
	TTMR	64	示教定时器	-	-	○	○	249
	TWR	167	时钟数据写入	○	○	○	○	379
	TZCP	161	时钟数据区间比较	○	○	○	○	375
V	VRRD	85	电位器读出	○	○	○	○	292
	VRSC	86	电位器刻度	○	○	○	○	293

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
W	WAND	26	逻辑字与	○	○	○	○	187
	WDT	07	监控定时器	○	○	○	○	167
	WOR	27	逻辑字或	○	○	○	○	187
	WR3A	177	模拟块写入	-	○	-	-	387
	WSFL	37	字左移	-	-	○	○	196
	WSFR	36	字右移	-	-	○	○	196
	WXOR	28	逻辑字异或	○	○	○	○	187
X	XCH	17	交换	-	-	○	○	178
Z	ZCP	11	区间比较	○	○	○	○	171
	ZRN	156	原点回归	○	○	-	-	347
	ZRST	40	批次复位	○	○	○	○	202

备注

1．前言

本章论述微型可编程控制器编程的有关基本事项。
基本事项包括编程用的各种资料的构成、可编程控制器的特点及其功能的活用等，供顺控设计前阅读。

1-1. 手册的构成及各种资料
1-2. 可编程控制器的主要特点
1-3. 产品概要及对应的编程语言
1-4. 可编程控制器的各种软元件
1-5. 程序内存及参数的构造
1-6. 注意事项（输出入处理，响应滞后，双线圈）

1.1 手册的构成及各种资料

可编程控制器手册的构成如下所示。
本编程手册仅记载FX系列微型可编程控制器编程的有关说明，关于其他硬件与特殊设备的信息，详见各产品手册。
所需的手册与资料，请您向该产品的经销商垂询。

手册名称	手册编号	内容
■《主机使用说明书》■		
FX0 使用手册	JY992D30901	本手册记载了可编程控制器主机的输入输出规格、布线及安装等与硬件有关的事项
FX0S 使用手册	JY992D58701	本手册记载了可编程控制器主机的输入输出规格、布线及安装等与硬件有关的事项
FX0N 使用手册	JY992D43901	本手册记载了可编程控制器主机的输入输出规格、布线及安装等与硬件有关的事项
FX1 使用手册	JY992D58801	本手册记载了可编程控制器主机的输入输出规格、布线及安装等与硬件有关的事项
FX2 使用手册	JY992D58901	本手册记载了可编程控制器主机的输入输出规格、布线及安装等与硬件有关的事项
FX2C 使用手册	JY992D59001	本手册记载了可编程控制器主机的输入输出规格、布线及安装等与硬件有关的事项
FX1S 使用手册	JY992D83801	本手册记载了可编程控制器主机的输入输出规格、布线及安装等与硬件有关的事项
FX2N 使用手册	JY992D61601	本手册记载了可编程控制器主机的输入输出规格、布线及安装等与硬件有关的事项
FX2NC 使用手册	JY992D70601	本手册记载了可编程控制器主机的输入输出规格、布线及安装等与硬件有关的事项
■编程■		
FX0, FX0S, FX0N, FX1, FX2，FX2C 编程手册	JY992D59101	本手册记载了有关基本指令、应用指令及各种软元件等与可编程控制器编程有关的各种说明。
FX1S，FX1N，FS2N, FX2NC编程手册（本书）	JY992D62001	本手册记载了有关基本指令、应用指令及各种软元件等与可编程控制器编程有关的各种说明。
FX 通信用户手册	JY992D69801	本手册记载了与简易 PC 间链接、并联链接、计算机链接、RS 无协议通信以及使用 FX2N-232IF 进行的无协议通信有关的编程事项的说明
■模拟量输入■		
FX-4DA 用户手册	JY992D52501	4 通道模拟量输入模块的作用要领
FX-2AD-PT 用户手册	JY992D55601	2 通道 PT100 温度传感器输入模块的使用要领
FX-4AD-TC 用户手册	JY992D55801	4 通道热电偶输入模块的使用要领
FX2N-2AD 用户手册	JY992D74601	2 通道模拟量输入模块的使用要领
FX2N-4AD 用户手册	JY992D62801	4 通道模拟量输入模块的使用要领
FX2N-4AD-PT 用户手册	JY992D65101	4 通道 PT100 温度传感器输入模块的使用要领
FX2N-4AD-TC 用户手册	JY992D65001	4 通道热电耦输入模块的使用要领
■模拟量输出■		
FX-2DA 用户手册	JY992D52701	2 通道模拟量输出模块的使用要领
FX-4DA 用户手册	JY992D60901	4 通道模拟量输出模块的使用要领
FX2N-2DA 用户手册	JY992D74801	2 通道模拟量输出模块的使用要领
FX2N-DA 用户手册	JY992D62901	4 通道模拟量输出模块的使用要领
■模拟量输入输出■		
FX0N-3A 用户手册	JY992D48601	2 英寸模拟式输入，1 英寸模拟输出的操作要领
■RS-232C 通信■		
FX0N-232ADP 用户手册	JY992D51201	RS-232C 适配器的使用要领
FX1N-232-BD 用户指南	JY992D84401	RS-232C 选件板的使用要领
FX2N-232-BD 用户手册	JY992D63201	RS-232C 选件板的使用要领
FX2N-232IF RS232C 硬件手册	JY992D74501	RS-232C 特别扩展模块的使用要领

手册名称	手册编号	内容
■RS-485 通信■		
FX/FX0N-485ADP 用户手册	JY992D531018	RS-485 适配器的使用要领
FX1N-485BD 用户指南	JY992D84201	RS-485 选件板的使用要领
FX2N-485BD 硬件手册	JY992D74401	RS-485 选件板的使用要领
■RS-422 通信■		
FX1N-422-BD 用户指南	JY992D84001	外围设备连接端口扩展板的使用要领
FX2N-422-BD 用户手册	JY992D63301	外围设备连接端口扩展板的使用要领
■其他、通信・链接■		
FX2N-32CCL 用户手册	JY992D71701	CC-LINK 连接模块的使用要领
FX2N-16LNK-M 用户手册	JY992D72101	MELSEC-I/O 链接远程 I/O 系统主站模块的使用要领
FX-16NP/NT 用户手册	JY992D56101	MELSECNET/MINI 连接模块的使用要领
FX-16NP/NT-S3 用户手册	JY992D34501	MELSECNET/MINI 连接模块的使用要领
FX0N-16NT 用户手册	JY992D48101	MELSECNET/MINI 连接模块的使用要领
FX-PCS-LNK/WIN 用户手册	JY992D61801	计算机链接支持软件的使用要领
■高速计数器．定位．凸轮开关．ID■		
FX-1HC 用户手册	JY992D52901	硬件高速计数器的使用要领
FX2N-1HC 用户手册	JY992D63101	硬件高速计数器的使用要领
FX2N/FX-1PG 用户手册	JY992D63001	脉冲输出模块的使用要领
FX-10GM,FX(E)-20GM 使用手册	JY992D57601	1 轴，2 轴定位模块的使用要领
FX2N-1RM-SET 使用手册	JY992D68101	可编程凸轮开关的使用要领
FX-1DIF 用户手册	JY992D43001	三菱 ID 系统 D 系列连接模块的使用要领
FX2N-1DIF 用户手册	JY992D67901	三菱 ID 系统 D 系列连接模块的使用要领
■外围设备．软件■		
FX1N-5DM 用户手册	JY992D84801	超小型设定显示器的使用和操作要领
FX1N-10DM 用户手册	JY992D83001	小型设定显示器的使用和操作要领
FX-10P 操作手册	JY992D33301	手持式编程器的操作要领
FX-20P 操作手册	JY992D17101	手持式编程器的操作要领
FX-PCS/WIN 操作手册	JY992D59701	编程软件的操作要领
FX-PCS-KIT/98 操作手册	JY992D27101	编程软件的操作要领
FX-PCS-CNV/WIN 操作手册	JY992D71401	文件转换软件的操作要领
FX-PCS-BFM/WIN 操作手册	JY992D71501	缓冲存储区监控软件的操作要领
FX-PCS-KIT-GM/98 操作手册	JY992D46701	定位编程软件的操作要领
E-20TP 操作手册	JY992D39201	定位示教面板的操作要领
■学习用教材(有偿发行)■		
初次接触可编程控制器	FX-NYUM-TEXT	入门篇(日元 600 不含税)
通晓可编程控制器(KISO)	FX-KISO-TEXT	继电器梯形图篇(日元 1000 不含税)
通晓可编程控制器(STL)	FX-STL-TEXT	步进梯形图篇(日元 1000 不含税)
通晓可编程控制器(SFC)	FX-SFC-TEXT	SFC 编程篇(日元 1500 不含税)
熟练掌握可编程控制器（OYO）	FX-OYO-TEXT	应用指令篇(日元 1500 不含税)

培训学校简介

在全国已经有15所使用上述教材的培训学校开张了。

详细情况请垂询本产品的分销商，或者查阅（FX可编程控制器总合样本）。有关型号、价格、培训开课日程等请垂询本产品分销商。

1-2. 可编程控制器的主要特点

FX1S, FX1N, FX2N,FX2NC 系列可编程控制器的编程具有如下特点:

编程语言

[支持整个系列的 3 种编程语言](请参照 1-3 节)

在FX系列可编程控制器中,除基本的指令表编程方式外,还可以采用在图形画面上进行阶梯符号作图的梯形图编程方式,以及对应机械动作流程进行顺控设计的SFC(顺序功能图)方式。而且,这些程序可相互转换。指令表及梯形图程序如果按一定的规则编写,也可实现到SFC图的逆变换。

高速处理

[在高速输入计数中可利用单相或双相高速计数器](请参照 2-8 节)

由于可编程控制器内的一般计数器在扫描周期内动作,因此其响应速度一般为数10Hz左右。FX系列可编程控制器内置的高速计数器,对来自于特定的输入继电器的高速脉冲进行中断处理,因此与扫描时间无关,可以进行高达60kHz的计数。

利用高速计数器的专用比较指令可立即输出计数结果。

此外,使用FX2N, FX2NC可编程控制器,除了对高速计数器的计数值进行高速计数器中断以外,还可以采用作为扩展设备的硬件计数器,可获取最高50kHz(单相时)的高速脉冲。

[供最新信息的获取以及输出用的〖输入输出刷新〗功能] (请参照 FNC50)

以成批刷新方式动作的可编程控制器的输入端信号,在0步运行前被成批取入输入映像存储区,而在END指令执行时,成批输出信号。若采用输入刷新指令,可在顺控扫描过程中得到最新信号,并立即输出运算结果。

[供变更输入继电器时间常数用的〖输入滤波器调整〗功能](请参照 FNC51,7-2)

在可编程控制器的输入继电器中设置了约10ms的C-R滤波器,以防止输入信号的振动和噪音的影响。由于输入继电器中的X000 ~ X017(16点型基本单元为X000 ~ X007)使用了数字滤波器,因此可利用可编程控制器的程序改变滤波值。

[脉冲捕捉功能] (请参照 7-2)

脉冲捕捉功能是获取短时间脉冲时使用的一种方法。

在脉冲捕捉中,可以监视来自特定输入

继电器的信号,也可在输入时采用中断处理设置特殊辅助继电器。

如果在脉冲捕捉中,脉冲宽度超过20 μs (X000-X001) 或50 μs (X002-X005),可以可靠地接收输入,其应用广泛。

但是,利用特定的触发信号,中断复杂的运算,优先处理时,可用下一项的【中断】功能。

[供短时脉冲接收与优先处理用的 3 种【中断】功能] (请参照 FNC03,2-10 和 2-6 节)

将外部信号作为触发的【输入中断】:监视来自特定的输入继电器的信号,通过输入的上升沿或下降沿优先处理指定的中断程序。

【定时中断】: 每隔一定的时间优先处理指定的中断程序。(FX2N, FX2NC)

【计数器中断】利用内置高速计数器的当前值优先处理指定的中断程序。

支持顺序控制的有关功能

[可编程控制器的扫描周期恒定(恒定扫描)模式] (请参照 7-2)
循环扫描方式的可编程控制器的扫描周期随程序的执行内容而变化。如果采用恒定扫描模式（M8039, D8039），则扫描周期恒定。因此可以以固定的周期处理与运算同步执行的指令。

[成批断开输出信号【全部输出禁止】模式] (请参照 7-2)
通过驱动特殊辅助继电器M8034，清除输出锁存内存。因而，可编程控制器处于继续运行的状态，只有输出继电器（Y）都断开。

[在停止过程中仍保持运行过程中的输出状态【内存保持停止】功能] (请参照 7-2)
通过驱动特殊辅助继电器M8033，可在可编程控制器停止时一直保持运行过程中的输出状态。

[程序保护用[关键字]的注册] (请参照 1-5)
设置关键字，可防止对已编写程序的错写入或盗用。而且可以利用关键字的指定方法对FX-10P/FX-20P等手持式编程器的在线操作设置程序保护等级。这时还可指定【禁止程序变更，但允许监控或改变当前值】。

[对可编程控制器的程序附加【注释】] (请参照 1-5，外围设备手册)
通过参数的设定，可确保可编程控制器内的软元件注释（日语假名/英文字母数字字符）区。
此外，在能够进行汉字输入的外围设备中，也具有给程序添加汉字注解并显示的功能。

[运行过程中的程序写入] (请参照使用手册)
具有在可编程控制器运行过程中改变程序的功能。因此，设备不停机也可对程序作有效地调整与改变。

应用指令

[充实的基本功能] (请参照第 5，第 6 章)
基于追求“基本功能、高速处理、便于使用”的规范理念，FX 可编程控制器具有数据的传送和比较、四则运算及逻辑运算、数据的循环和移位等基本的应用指令，还有输入输出刷新、中断、高速计数器专用比较指令、高速脉冲输出等高速处理指令，以及在SFC控制方面，将机械控制的标准动作封装化的状态初始化指令等。

[复杂控制的简化] (请参照第 5，第 6 章)
备有多个将复杂的顺序控制封装化的方便指令，以减轻可编程控制器的编程负担并节省输入输出的点数。
此外，还提供了可适应更复杂的控制的浮点运算及PID运算等。

[主要应用指令] (可编程控制器的每个系列对应的指令有所不同 请参照第 6 章)

《程序流程》
- 条件跳转（FNC00, CJ）
- 子程序调用 （FNC01, CALL）
- 开中断（FNC04, EI）
- 关中断 （FNC05, DI）
- FOR-NEXT 循环的起点 （FNC08, FOR）等

《传送比较》
- 比较（FNC10, CMP）
- 比较触点型（FNC224-246）
- 区间比较（FNC11,ZCP）
- 数据传送（FNC12, MOV）
- 求 BCD 码（FNC18, BCD）
- BIN 转换（FNC19,BIN）等

应用指令

《四则及逻辑运算》
- 二进制数加法（FNC20, ADD）
- 二进制数减法（FNC21, SUB）
- 二进制数乘法（FNC22, MUL）
- 二进制数除法（FNC23, DIV）
- 二进制数加一（FNC24, INC）等

《循环与移位》
- 循环右移（FNC30, ROR）
- 循环左移（FNC31, ROL）
- 带进位循环右移（FNC32, RCR）
- 位右移（FNC34, SFTR）
- 字右移（FNC36, WSFR）等

《数据处理》
- 成批复位（FNC40, ZRST）
- 解码（FNC41, DECO）
- 编码（FNC42, ENCO）
- ON 位数（FNC43, SUM）
- 平均值（FNC45, MEAN）等

《高速处理》
- 输入刷新（FNC50, REF）
- 滤波器调整（FNC51, REFF）
- 高速计数器比较（FNC53-55）
- 脉冲密度（FNC56, SPD）
- 脉冲输出（FNC57, PLSY）
- 带加减速脉冲输出（FNC59, PLSR）等

《方便指令与外部设备用指令》

状态初始化（FNC60, IST）
示教定时器（FNC64, TTMR）
交替输出（FNC66, ALT）
斜坡信号（FNC67, RAMP）
旋转工作台控制（FNC68, ROTC）
数字键输入（FNC70, TKY）
数字开关按时间分割中断（FNC72, DSW）
七段译码（FNC73, SEGD）

七段码按时间分割显示（FNC74,SEGL）
ASCII 码转换（FNC76, ASC）
特殊单元控制（FNC78, FROM FNC79, TO）
串行数据传送指令（FNC80, RS）
将 16 进制数转换成 ASCII（FNC82, ASCI）
将 ASCII 码转换成 1 6 进制数（FNC83,HEX）
时钟数据处理（FNC160-167）
格雷码转换（FNC170, 171）
计时仪（FNC169, HOUR）等

《复杂控制》

平方根运算（FNC48, SQR）
数据查找（FNC61, SER）
数据排序指令（FNC69, SORT）
PID 运算 (FNC88, PID)
三角函数（FNC130-132）

浮点数比较（FNC110,111）
浮点数变换（FNC49,118,119,129）
浮点数四则运算（FNC120-123）
浮点数平方根运算（FNC127, ESQR）等

《定位控制》

ABS 现在值读出（FNC155,ABS）
原点回归（FNC156, ZRN）
可变速脉冲输出（FNC157, PLSV）
相对定位（FNC158, DRVI）
绝对定位（FNC159, DRVA）

特殊控制

[模拟量输入输出控制]
模拟量输入
模拟量输出
PT-100温度传感器输入
热电偶温度传感器输入

[定位控制]
脉冲输出块（顺控程序控制）
定位单元（定位专用指令控制）
高速计数器（附有倍递增功能的硬件计数器）
凸轮开关（用分解器检查）

[ID 系统控制]
ID接口（与三菱D 系列ＩＤ系统对应）

链接・通信

[简易 PC 机间链接]
FX_{0N}, FX_{1S}, FX_{1N}, FX_{2N}, FX_{2NC} 可编程控制器最大可连接8台，它们之间可自动交换数据。

[并列链接]
FX_{1S}, FX_{1N}, FX_{2N}, FX_{2NC} 可编程控制器之间可一对一地连接，它们之间可自动交换数据。

[计算机链接]
对于1台PC等计算机最大可连接16台 FX_{0N}, FX_2, FX_{2C}, FX_{1S}, FX_{2N}, FX_{2NC}，A 可编程控制器。从计算机直接指定可编程控制器的软元件，并交换数据。

[U-Link]
A 型 或QnA 型可编程控制器作为主站，同作为子站（远程设备站）的 FX_{2N},FX_{2NC},FX_{0N} 可编程控制器连接。
除FX可编程控制器之外U-Link还可以连接本公司产的变频器、AC伺服或合作制造商生产的传感器等设备，是一个开放的网络。

[I/O 链接]
FX_{2N}, FX_{2NC} 可编程控制器为主站的远程I/O 系统。
被连接的远程模块是指MELSEC-I/O链接远程I/O 系统用的模块（与A 型可编程控制器相同）。

[支持计算机链接的软件]
该类软件是指使计算机同 FX_{0N}, FX_2, FX_{2C}, FX_{1S}, FX_{1N}, FX_{2N}, FX_{2NC} 可编程控制器连接，进行简单地数据读出/写入的基于WINDOWS 平台的软件。

[无协议通信]
能与条形码阅读器、打印机、个人电脑、检测仪等的RS-232C/RS-422接口设备之间能进行无协议的串行通信。

详细请参照第9章

備注

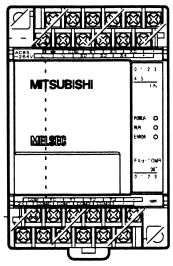
1

1-3. 产品概述及对应的编程语言

产品概述

《FX1S-10M-30M 型》

图: 功能扩展板

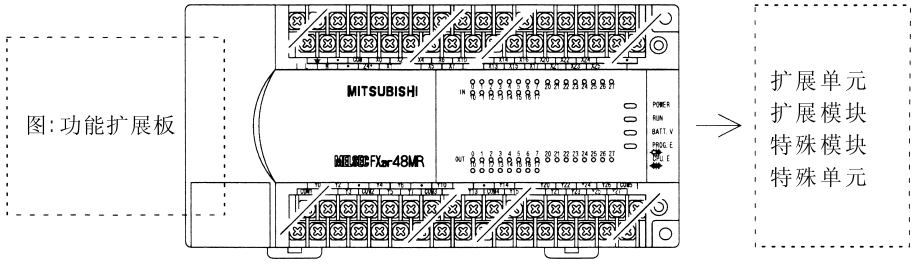


- 输入输出 10 ~ 30 点
- 内置 EEPROM 存储器（2000 步）
- 实时时钟（内置于基本单元中可与公历 4 位对应，还可进行闰年校正）。通过内置的大容量电容器，时钟数据可保护一段时间。
- 基本指令：27 种
  步进梯形图指令：2 种（可表示 SFC）
  应用指令：85 种
- 内置运行 / 停止开关（也具有外部运行 / 停止功能）
- 可在程序运行过程中写入程序。

《FX1N-24M-40M 型》

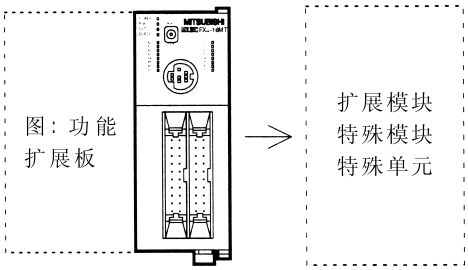
- 输入输出 24-128 点
- 内置 EEPROM 存储器（8000 步）
- 实时时钟（可内置于基本单元中可与公历 4 位对应，还可进行闰年校正）。通过内置的大容量电容器，时钟数据可保护一段时间。
- 基本指令：27 种
  步进梯形图指令：2 种（可表示 SFC）
  应用指令：89 种
- 内置运行 / 停止开关（也具有外部运行 / 停止功能）
- 可在程序运行过程中写入程序。

《FX2N-16M-128M 型》



- 输入输出16-256点
- 内置 RAM 存储器（8000 步）。电池后备。使用选件盒时最大可达 16，000 步。
- 实时时钟：内置于基本单元中(可与公历 4 位对应，有闰年调整功能)
- 基本指令：27 种
  步进梯形图指令：2 种（可表示 SFC）
  应用指令：128 种
- 内置运行／停止开关（也具有外部运行／停止功能）
- 可在程序运行中写入程序。

《FX2NC-16M-96M 型》



- 输入输出16-256点
- 内置 RAM 取存储器（8000 步）。电池后备。使用选件内存板时最大可达 16，000 步。
- 实时时钟：可作为选件板安装 (可与公历 4 位对应，有闰年调整功能)
- 基本指令：27 种
  步进梯形图指令：2 种（可表示 SFC）
  应用指令：128 种
- 内置运行／停止开关（也具有外部运行／停止功能）
- 可在程序运行中写入程序。

编程方式

《指令表编程》

指令表编程是以 “LD”、 “AND”、 “OUT” 等顺控指令输入的方式。这种方式是编写顺控程序的基本输入形式，但控制内容难于看懂。

例：

步	指令	软元件号
0	LD	X000
1	OR	Y005
2	ANI	X002
3	OUT	Y005

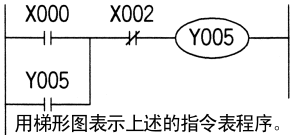
对应的外围设备

FX 系列用的编程器及全部编程软件。但是，不支持 A6GPP ／ A6PHP 形编程器用的【SFC 输入专用软件】。

《梯形图编程》

梯形图程序是采用顺控信号及软元件号，在图形画面上作出顺控电路图的方法。这种方法是用触点符号与线圈符号表示顺控回路，因而容易理解程序的内容。同时还可用回路显示的状态来监控可编程控制器的动作。

例：



用梯形图表示上述的指令表程序。

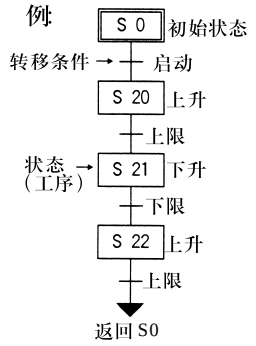
对应的外围设备

个人计算机、A7PHP/HGP、A6GPP/PHP 及与之分
别对应的编程软件。

《SFC 编程》

SFC 程序是根据机械动作的流程进行顺控设计的输入方法。在具有个人计算机与 A7PHP/HGP 等的图形画面的外围设备中，通过制作下图所示的画面可决定顺控的流程。

例：

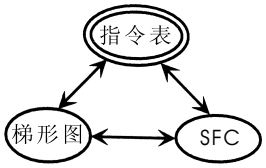


对应的外围设备

个人计算机、A7PHP/HGP、A6GPP/PHP 以及与之
分别对应的编程软件。

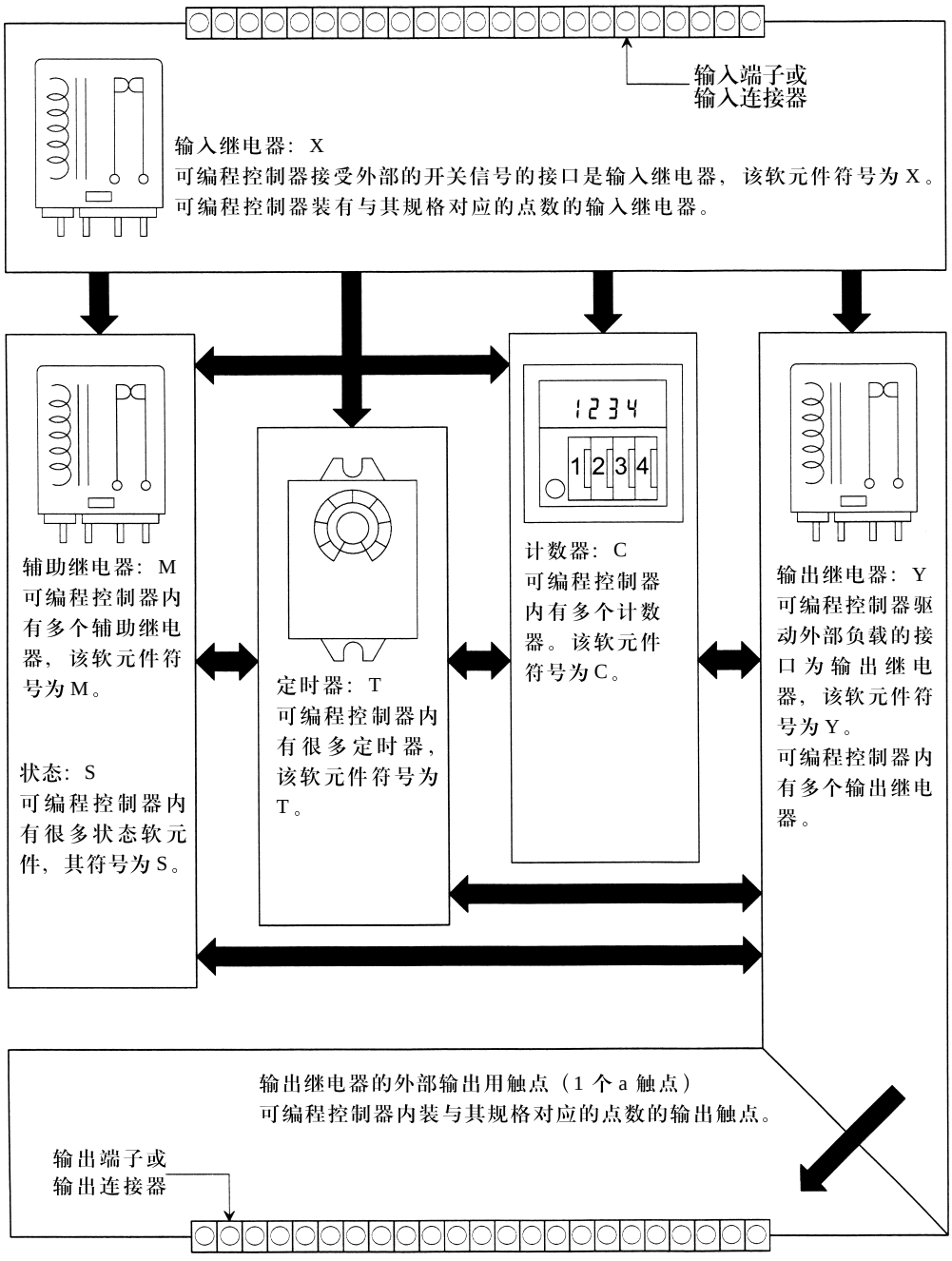
互换性

以上3种方法编制的顺控程序，全部以指令表方式（指令表编程时的内容）存储在可编程控制器的程序内存中。因此，按照下图所示以各种输入方法编制的程序表示及编辑都可相互变换。（即使是指令表程序，也可根据SFC转换的规则，通过SFC图对应的软件来表示以指令为基础的程序）。



1-4. 可编程控制器的各种软元件

在可编程控制器内有很多继电器、定时器与计数器，他们都具有无数的a触点(常开触点)与b触点(常闭触点)。将这些触点与线圈相连就构成了顺控回路。箭头表示信号的传送。



此外，在可编程控制器中还有用于保存数据的记忆软元件—数据寄存器（D）。

【输入(X)与输出(Y)继电器】

- 在各基本单元中，按X000-X007,X010-X017..., Y000-Y007, Y010-Y017...,等八进制数的方式分配输入继电器、输出继电器的地址号扩展单元，扩展模块的地址号，接在基本单元的后面，以8进制方式依次分别对X、Y连续编号。
- 在特定的输入继电器的输入滤波器中采用了数字滤波器，因此可利用程序改变滤波值。因此，在高速 接收的应用中，可以分配这种输入继电器地址号。（请参阅滤波器调整、输入中断、高速计数器、各种应用指令等的说明）。

【辅助继电器(M)】

- 辅助继电器是可编程控制器内部具有的继电器，这种继电器有别于输入输出继电器，它不能获取外部的输入，也不能直接驱动外部负载，只在程序中使用。
- 有的保持用继电器在可编程控制器断电的情况下也能保存其ON/OFF的状态。

【状态(S)】

- 作为步进梯形图或SFC表示的工序号使用的继电器。
- 不作为工序号使用时，与辅助继电器一样，可作为普通的触点/线圈，进行编程。另外也可作为信号报警器，用于外部故障诊断。

【定时器(T)】

- 定时器可对可编程控制器内1ms, 10ms, 100ms等时钟脉冲进行加法计算，当达到规定的设定值 时，输出触点动作。
  利用基于时钟脉冲的定时器，可检测到0.001-3276.7秒。
- T192-T199为子程序和中断程序专用的定时器。
- T250-T255 是以100ms时钟脉冲为单位的定时器，其当前值为累计值，因此，即使定时器线圈的驱动输入断开，仍保持当前值，继续累计动作。

【计数器(C)】

- 计数器以不同的用途和目的可分为以下种类。
  [内部计数用] 一般使用/停电保持用
  16位计数器：供增计数使用，计数范围1-32，767
  32位计数器：供增/减计数用，计数范围 -2，147，483，648~+2，147，483，647
  这些计数器供可编程控制器的内部信号使用，其响应速度通常为10Hz以下。
  [高速计数用] 供停电保持用
  32位计数器：供增/减计数用，计数范围 -2，147，483，648~+2，147，483，647
  （单相单计数，单相双计数，双相双计数）分配给特定的输入继电器。
  高速计数器可进行kHz数的计数，而与可编程控制器的扫描无关。（请参阅2-8）

【数据寄存器(D)(V)(Z)】

- 数据寄存器是存储数据用的软元件。FX可编程控制器的数据寄存器都是16位的（最高位为符号位），将两个寄存器组合可进行32位（最高位为符号位）的数据处理。（数值范围请参阅上述【计数器】
  跟其它软元件一样数据寄存器也有供一般使用和停电保持使用两种。
- 在数据寄存器中，还有供变址（修改）用的Z,V寄存器。
  V, Z寄存器与其他软元件一起使用如下所示:
  [V0, Z0 = 5时] D100V0 = D105
  C20Z0 = C25 ←软元件编号 + V□或Z□ 的值。
  数据寄存器与变址寄存器可用于定时器与计数器的设定值的间接指定和应用指令中。

【常数(K)(H)】

- 在可编程控制器所使用的各种各样的数值中，K表示10进制整数值，H表示16进制数值。它们被用作定时器与计数器的设定值与当前值，或应用指令的操作数。

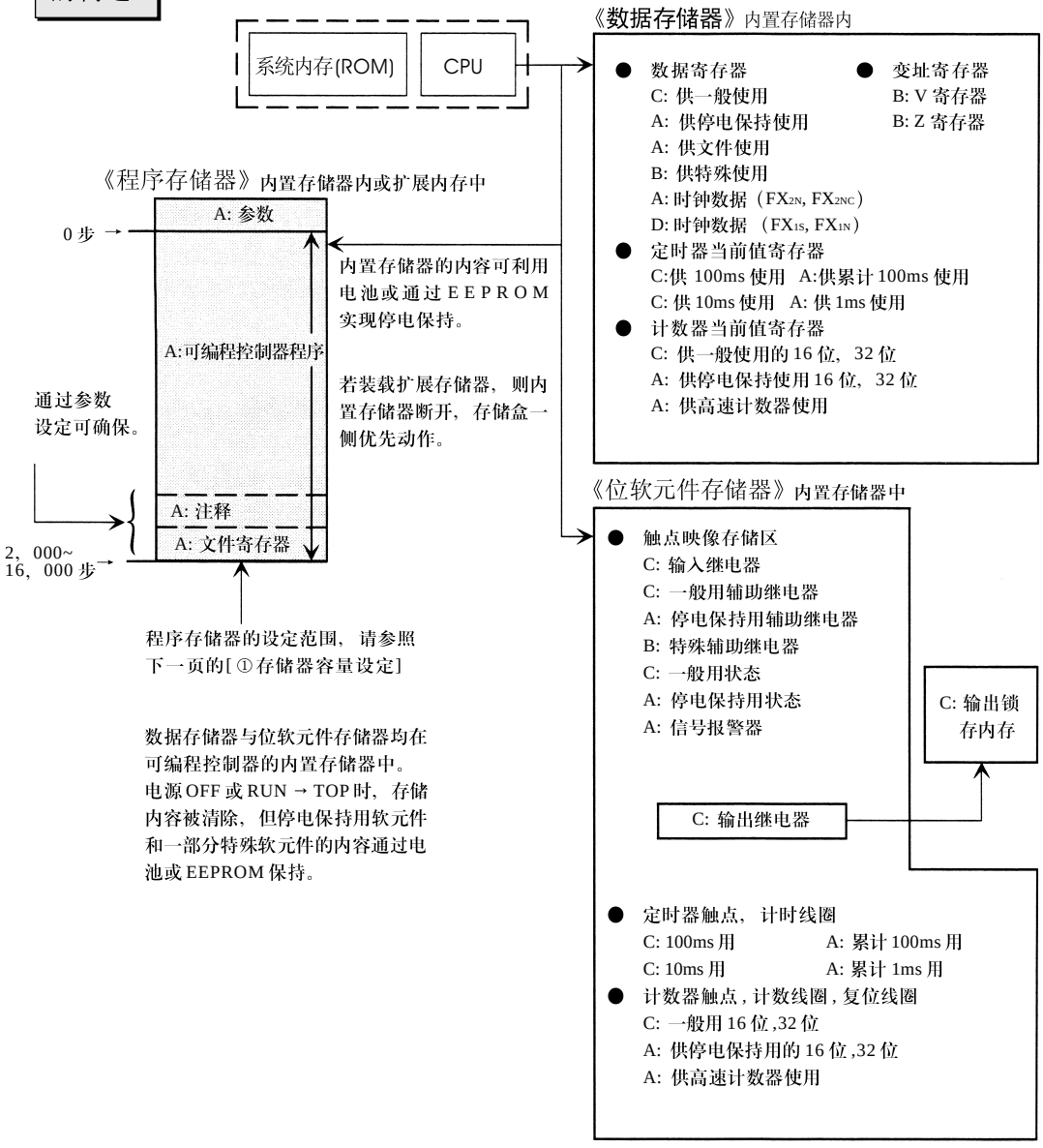
【指针P(I)】

- 指针用于分支与中断。分支用的指针（P）用于指定FNC00（CJ）条件跳转或FNC01(CALL)子程序的跳转目标。中断用的指针(I)用于指定输入中断、定时中断和计数器中断的中断程序。

1-5 程序内存和参数的构造

存储器的构造

可编程控制器的存储器结构如下所示。此外，存储器内的各软元件依据其初始化内容，可分为A,B,C,D4 种。



存储器的种类	电源 OFF	电源 OFF → ON	STOP → RUN	RUN → STOP
A：电池 EEPROM 后备支持系列存储器	无变化			
B：特 M，特 D，变址寄存器	清除	初始值设定※	无变化※	
C：其他的非后备支持系列的存储器	清除		无变化	清除
			M8033 驱动时无变化	
D：大容量电容后备支持系列	无变化，但大容量电容放电后，值不固定			

※所示部分在 STOP → RUN 时会被清除，因此请注意。

【参数的构造】

参数用于规定停电保持软元件的范围，注释与文件寄存器的容量。而且参数的设定与变化都利用编程设备（FX-10P/20P，个人用计算机，A7PHP 等）进行。关于设定方法和操作细节，请参阅各编程设备手册。

《参数的种类和设定的内容》

① 存储器容量的设定:　如前所述，可编程控制器存储用的程序存储器，有的存储器预先安装在可编程控制器内，有的选件存储器则根据需要安装。在存储器容量设定中，指定这些领域用于什么目的。可在该领域具体分配注释与文件寄存器。

（单位：步）

机型	设定内容	内存种类 ※1 内置储存器 (1k = 1000 步)	内存种类 ※1 可选内存 FX1N-EEPROM-8L
FX1S	顺控程序	0.5-2K	0.5-2K
	文件寄存器	0-1.5K	0-1.5K
	注释	0-1.5K	0-1.5K
	合计	最大 2K	最大 2K
FX1N	顺控程序	0.5-8K	0.5-8K
	文件寄存器	0-7K	0-7K
	注释	0-8K	0-8K
	合计	最大 8K 2K/4K 模式也可以	最大 8K 2K/4K 模式也可以

（单位：步）

机型	设定内容	内存种类 ※1 内置储存器 (1k = 1000 步)	内存种类 ※1 可选内存 [FX2N 系列] FX-EEPROM-4 [FX2NC 系列] FX2NC-EEPROM-4C	内存种类 ※1 可选内存 [FX2N 系列] FX-EEPROM-8	内存种类 ※1 可选内存 [FX2N 系列] FX-EEPROM-16 FX-EEPROM-8 FX-RAM-8 [FX2NC 系列] FX2NC-EEPROM-16 FX2NC-EEPROM16C
FX2N FX2NC	定序器顺控程序	0.5-8K	0.5-4K	0.5-8K	0.5-16K
	文件寄存器	0-7K	0-4K	0-7K	0-7K
	注释	0-8K	0-4K	0-8K	0-16K
	合计	最大 8K 2K/4K 模式也可以	最大 4K 2K/4K 模式也可以	最大 8K 2K/4K 模式也可以	最大 16K 2K/4K/8K 模式也可以

② 锁存范围的设定: 可改变可编程控制器停电保持软元件的范围。（请参照下述一览表）

③ 程序标题的登记: 可设定文字，在编程用外围设备打印输出时，作为程序的标题。

④口令登记:　可设定口令，用于防止已编好的顺控程序的错误写入或被盗用。而且，对于FX-10P/FX-20P型手持式编程器的在线操作可以通过口令的最开头的文字A,B,C来设定3级保护层次。

- 禁止全部操作（不可从外围设备进行操作）: A□□□□□□□或开头■□□□□□□□
- 防止被盗用（限于监控或当前值的变更等）: B□□□□□□□
- 防止错误写入（限于读出、监控与当前值变化等）: C□□□□□□□

开头为A,B,C以外的英文字母。

在口令的□里，可指定A-F或0-9的8位字母数字字符。

⑤其他参数:　在与FX_{1S}、FX_{1N}、FX_{2N}、FX_{2NC}可编程控制器对应的外围编程工具中，除了上述（1）—（4）外，还可设定以下的参数。

● 可设定利用可编程控制器的输入进行RUN/STOP功能的有效/无效，可指定一般输入继电器中X000-X017(FX_{2N}、FX_{2NC}可编程控制器的16点基本单元为X000-X007)中的一点作为RUN的输入信号处理。

● 无电池运行模式的指定(只限于FX_{2N}, FX_{2NC})
在特定条件下，可编程控制器可取下存储器后备支持用的电池，在不用电池的情况下运行。这时，通过指定无电池运行方式，可自动进行[BATT. V]发光二极管的熄灯指令以及停电保持软元件的运行前复位。
此外，不具有无电池运行模式参数设定功能的外围设备，可参照7-2项的（BATT. V发光二极管熄灯指令）执行。

● PC通用通信设定
利用参数可指定特殊数据寄存器D8120(通信格式)、D8121(站号设定)、D8129（时间溢出判定时间）。
如果在这些参数中已存在设定值，则在可编程控制器运行前，将该值写在上述的特殊数据寄存器上。
设定项目以及内容等请参照对应的编程设备的手册。

● 调制解调器的初始化指定（☞ 9-5-2）
设定与可编程控制器相连接的调制调解器的初始化指令。

《与参数设定的初始值编程工具的参数变更功能有关的内容》

项目		初始值	编程工具，显示器 ※3		
		FX1S	FX-10P/20P	PC 软件	F940GOT/ET-940
存储器容量	程序容量	2000 步	○	○	○
	注释容量	0	○	○	－
	文件寄存器容量	0	○	○	○
锁存范围（停电保持领域）※2	辅助继电器(M)	500-1023	○	○	○
	状态(S)	500-999	○	○	○
	计数器(C)(16)	100-199	○	○	○
	计数器 (C)(32)	220-255	○	○	○
	数据寄存器(D)	200-511	○	○	○
程序标题		未登录	－	○	－
口令		未登录	○	○	○
无电池模式		不要设定	－	－	－
RUN 端输入设定		不做	○	○	－
RUN 端输入编号		未登录	○	○	－
PC 通用通信设定		设定无（0）	－	○	－
调制解调节器初始化设定		设定无	－	○	－

○：可变更　　－：不对应

项目		初始值	编程工具，显示器 ※3		
		FX2N,FX2NC	FX-10P/FX-20P	PC 软件	F940GOT/ET-940
存储器容量	程序容量	8000 步	○	○	○
	注释容量	0	○	○	－
	文件寄存器容量	0	○	○	○
锁存范围（停电保持领域）※4	辅助继电器(M)	500-1023	○	○	○
	状态(S)	500-999	○	○	○
	计数器(C)(16)	100-199	○	○	○
	计数器 (C)(32)	220-255	○	○	○
	数据寄存器(D)	200-511	○	○	○
程序标题		未登录	－	○	－
口令		未登录	○	○	○
无电池模式		OFF	－	○	○
RUN 端输入设定		不做	○	○	－
RUN 端输入编号		未登录	○	○	－
PC 通用通信设定		设定无（0）	－	○	－
调制解调节器初始化设定		设定无	－	○	－

○：可变更　　－：不对应

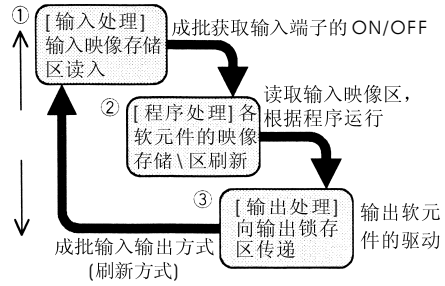
※2: 锁存范围（停电保持领域）不可变更。因初始设定值不同于可编程控制器的实际软元件范围，请不要变更此设定值。

※3: 编程工具的对应版本请参照 “8-2 对应的外围设备”。

※4: 请不要变更停电保持固定领域的软元件地址号。(☞2-2)

1-6. 注意事项(输入输出处理，响应滞后，双线圈)

《输入输出继电器的动作时序和响应滞后》

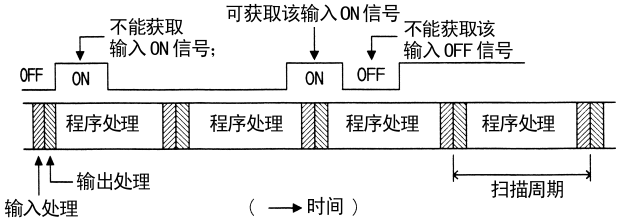


FX可编程控制器重复执行①-③的处理，进行输入输出处理。
因此，在执行可编程控制器控制时，由于输入滤波与输出软元件的驱动时间等方面的原因，会造成扫描周期响应滞后。

<利用最新信号获得最新输出>
在上述的扫描周期过程中，需要输入的最新信息以及立即输出运算结果时，可使用“输入输出刷新指令”。

《不接受宽度窄的输入脉冲信号》

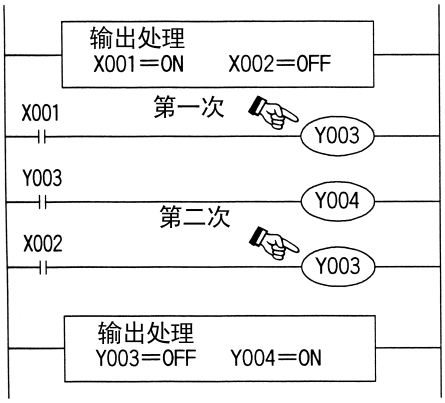
可编程控制器输入的ON/OFF的时间宽度应比可编程控制器的循环时间长。若考虑输入滤波器的响应滞后为10ms，循环时间为10ms，则ON/OFF的时间分别需要20ms。
因此，不能处理1，000/（20 + 20）= 25Hz以上的输入脉冲。但是，若采用可编程控制器的特殊功能与应用指令，可改进这方面的情况。



《利于改进的方便功能》
- ●高速计数器功能
- ●输入中断功能
- ●脉冲捕捉功能
- ●输入滤波器值调整功能

通过运用这些功能，可获取比扫描周期短的脉冲。

《二重输出（双线圈）的动作》



据此可知，执行二重输出时（使用双线圈），后侧的优先动作。

如左图所示，请考虑在多处使用同一个线圈Y003的情况
例如，取X001 = ON，X002 = OFF

最初的Y003由于X001为ON，其映像存储区为ON，输出Y004也为ON。

但是，第二次的Y003，由于输入X002为OFF，因此，其映像存储区被改写为OFF。

因此，实际的外部输出为Y003 = OFF，Y004 = ON。

<对策>
- 在触点为OR条件下编程。
- 利用[SET]，[RST]指令，进行输出驱动。
- 利用[跳转指令]和[步进梯形图指令]

備注

2. 各种软元件的作用和功能

本章将就可编程控制器的数值以及内置的输入输出继电器、辅助继电器、状态、计数器、数据寄存器等
各种软元件的作用和功能加以说明。
该项目是使用可编程控制器的基础。

2-1. 数值的处理，常数 ..... [K], [H]

2-2. 软元件编号一览表

2-3. 输入输出继电器的编号和功能 ..... [X], [Y]

2-4. 辅助继电器的编号和功能..... [M], [S]

2-5. 状态的编号和功能 ..... [S]

2-6. 定时器的编号和功能..... [T]

2-7. 内部计数器的编号和功能..... [C]

2-8. 内置高速计数器的编号和功能 ..... [C]

2-9. 数据寄存器的编号和功能..... [D]

2-10. 指针的编号和功能 ..... [P], [I]

2-1. 数值的处理，常数　[K], [H]

可编程控制器的数据处理

FX 系列可编程控制器根据不同的用途和目的，使用5种类型的数值。其作用和功能如下:

《10 进制数》 (DEC: DECIMAL NUMBER)

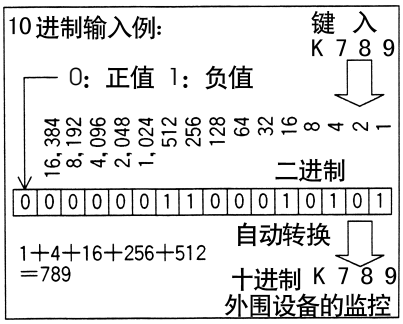
- 定时器和计数器的设定值（K 常数）
- 辅助继电器（M），定时器（T），计数器（C），状态（S）等的编号（软元件编号）
- 指定应用指令操作数中的数值与指令动作（K 常数）

《16 位制数》 (HEX: HEXADECIMAL NUMBER)

- 同10 进制数一样，用于指定应用指令中的操作数与指定动作（H 常数）

《2 进制数》 (BIN: BINARY NUMBER)

- 如前所述，以十进制数或十六进制数对定时器、计数器或数据寄存器进行数值指定，但在可编程控制器内部，这些数字都用二进制数处理。而且，在外围设备上进行监控时，这些软元件将如图所示自动变换为十进制数(也可切换为 16 进制)。



《8 进制数》 (OCT: OCTAL NUMBER)

- FX 系列可编程控制器的输入继电器、输出继电器的软元件编号以8进制数值进行分配。因此，可进行[0-7，10-17，...70-77，100-107]的进位，在8 进制数中，不存在[8，9]。

《BCD 码》 (BCD: BINARY CODE DECIMAL)

- BCD 是以4位二进制表示十进制数各位0 ~ 9数值的方法。各位的处理很容易，因此，可用于BCD输出形的数字式开关或七段码的显示器控制等方面。

《其他数值(浮点数)》

- FX_{2N},FX_{2NC}可编程控制器具有可进行高精度的浮点运算功能。用二进制浮点数进行浮点运算，同时用十进制浮点值实施监视。

  关于浮点运算所用的这些数值的细节，请参照「5-2. 应用指令中的数值处理」。

常数 K, H

可编程控制器的程序进行数值处理时，必须使用常数K(10进制数)或常数H(16进制数)。(但是输入输出继电器的编号使用八进制数) 其作用和功能如下。

《常数 K》

● [K]是表示 10 进制整数的符号。主要用于指定定时器或计数器的设定值或应用指令操作数中的数值。

《常数 H》

● [H]是 16 进制数的表示符号。主要用于指定应用指令的操作数的数值。

而且，在编程用外围设备上进行指令数值的相关操作时，十进制数加K后输入，十六进制数加H 后输入。(例如，K100,H64)

数值变换

FX可编程控制器中使用的数值可按下表转换

	8 进制数 (OCT)	10 进制数 (DEC)	16 进制数 (HEX)	2 进制数 (BIN)		BCD	
	0	0	00	0000	0000	**0000**	0000
	1	1	01	0000	0001	**0000**	0001
	2	2	02	0000	0010	**0000**	0010
	3	3	03	0000	0011	**0000**	0011
	4	4	04	0000	0100	**0000**	0100
	5	5	05	0000	0101	**0000**	0101
	6	6	06	0000	0110	**0000**	0110
	7	7	07	0000	0111	**0000**	0111
	10	8	08	0000	1000	**0000**	1000
	11	9	09	0000	1001	**0000**	1001
	12	10	0A	0000	1010	**0001**	0000
	13	11	0B	0000	1011	**0001**	0001
	14	12	0C	0000	1100	**0001**	0010
	15	13	0D	0000	1101	**0001**	0011
	16	14	0E	0000	1110	**0001**	0100
	17	15	0F	0000	1111	**0001**	0101
	20	16	10	0000	0000	**0001**	0110
	: : :	: : :	: : :				
	143	99	63	0110	0011	**1001**	1001
主要用途	输入、输出继电器的软元件编号	除常数以及输入、输出继电器外的内部软元件编号	常数 H 等	可编程控制器内部的处理		BCD数字式开关，7段的显示器	

2-2.软元件编号一览表

软元件编号的分配如下所示。
此外，在基本单元上连接输入、输出扩展设备和特殊扩展设备时，输入、输出继电器的编号，请在各产品的操作手册中予以确认。

FX1S 软元件一览表

	FX1S-10M	FX1S-14M	FX1S-20M	FX1S-30M
输入继电器 X	X000-X005 6 点	X000-X007 8 点	X000-X013 12 点	X000-X017 16 点
输出继电器 Y	Y000-Y003 4 点	Y000-Y005 6 点	Y000-Y007 8 点	Y000-Y015 14 点

辅助继电器 M	M 0-M 383 384 点 一般用※ 1	【M 384-M 511】 128 点保持用 ※ 2		M8000-M8255 256 点 特殊用※ 3
状态 S	【S 0-S 127】 128 点保持用※ 2 初始化用 S 0-S 9 原点回归用 S 10-S 19			
定时器 T	T 0-T 31 32 点 100ms	T 32-T 62 31 点 100ms/10ms	[T 63] 1 点 1ms 累积※ 2	内置电位器型 2 点 VR1: D8030 VR2: D8031
计数器 C	16 位增量计数		32 位高速可逆计数器最大 6 点	
	C 0-C 15 16 点 一般用※ 1	【C 16-C 31】 16 点 保持用※ 2	【C235-C245】 1相1输入※2	【C246-C250】 1相2输入※2	【C251-C255】 2 相输入※2

数据寄存器 D. V. Z	D 0-D127 128 点 一般用※ 1	【D128-D255】 128 点保持用※ 2	【D1000-D2499】 1500 点 文件专用※ 3 文件用…… 可通过参数设定将其作为文件寄存器使用	D8000-D8255 256 点※ 3 特殊用	V7-V0 Z7-Z0 16 点 变址用※ 1
嵌套指针	N 0-N 7 8 点 主控用	P 0-P 63 64 点 跳跃，子程序用，分支式指针	I00*-I50* 6 点 输入中断用指针		
常数 K	16 位 -32，768-32，767		32 位 -2，147，483，648-2，147，483，647		
常数 H	16 位 0-FFFFH		32位0-FFFFFFFFH		

【 】内的软元件为停电保持领域。

注解

※1. 固定的非停电保持领域。不可变更领域的特性。
※2. 固定的停电保持领域。不可变更领域的特性。
※3. 不同系列的对应功能，请参照特殊软元件一览表。

FX1N
软元件
一览表

有关FX1N系列的软元件编号请参照可编程控制器附属的使用手册。

软元件编号一览

FX2N 软元件一览表

	FX2N-16M	FX2N-32M	FX2N-16M	FX2N-16M	FX2N-16M	FX2N-16M	FX2N-16M	
输入继电器 X	X000-X007 8 点	X000-X017 16 点	X000-X027 24 点	X000-X037 32 点	X000-X047 40 点	X000-X077 64 点	X000-X267 184 点	输入输出合计256点
输出继电器 Y	Y000-Y007 8 点	Y000-Y017 16 点	Y000-Y027 24 点	Y000-Y037 32 点	Y000-Y047 40 点	Y000-Y077 64 点	Y000-Y267 184 点	

辅助继电器 M	M 0-M 499 500 点 一般用 ※1	【M 500-M1023】 524 点保持用 ※2	【M1024-M3071】 2048 点 保持用 ※3	M8000-M8255 256 点 ※4 特殊用
状态 S	S 0-S 499 500 点一般用 ※1 初始化用 S 0-S 9 原点回归用 S 10-S 19	【S 500-S 899】 400 点 保持用 ※2	【S 900-S 999】 100 点 信号报警用 ※2	
定时器 T	T0-T199 200 点 100ms 子程序用…… T192-T199	T200-T245 46 点 10ms	【T246-T249】 4 点 1ms 累积※3	【T250-T255】 6 点 100ms 累积※3

计数器 C	16 位增量计数		32 位可逆		32 位高速可逆计数器最大 6 点		
	C 0-D 99 100 点 一般用※1	【C100-C199】 100 点 保持用※2	C200-C219 20 点 一般用※2	【C220-C234】 15 点 保持用※2	【C235-C245】 1相1输入※2	【C246-C250】 1相2输入※2	【C251-C255】 2 相输入※2

数据寄存器 D. V. Z	D 0-D199 200 点 一般用※1	【D200-D511】 312 点保持用※2	【D512-D7999】 7488 点 保持用※3 文件用…… D1000 以后可设定作为文件寄存器使用	D8000-D8195 256 点※3 特殊用	V7-V0 Z7-Z0 16 点 变址用※1
嵌套指针	N 0-N 7 8 点 主控用	P 0-P 127 128 点 跳跃，子程序用，分支式指针	I00*-I50* 6 点 输入中断用指针	I6**-I8** 3 点 定时器中断用指针	I010-I060 6 点 计数器中断用指针
常数 K	16 位 -32，768-32，767		32 位 -2，147，483，648-2，147，483，647		
常数 H	16 位 0-FFFFH		32位0-FFFFFFFFH		

【 】内的软元件为停电保持领域。

注解

※1. 非停电保持领域。根据设定的参数，可变更停电保持领域。
※2. 停电保持领域。根据设定的参数，可变更非停电保持领域。
※3. 固定的停电保持领域，不可变更领域的特性。
※4. 不同系列的对应功能请参照特殊软元件一览表。

软元件编号一览

FX2NC 软元件一览表

	FX2NC-16M	FX2NC-32M	FX2N-64M	FX2NC-96M	附带扩展	
输入继电器 X	X000-X007 8 点	X000-X017 16 点	X000-X037 32 点	X000-X057 48 点	X000-X267 184 点	输入输出合计256点
输出继电器 Y	Y000-Y007 8 点	Y000-Y017 16 点	Y000-Y037 32 点	Y000-Y057 48 点	Y000-Y267 184 点	

辅助继电器 M	M 0-M 499 500 点 一般用 ※1	【M 500-M1023】 524 点保持用 ※2	【M1024-M3071】 2048 点 保持用 ※3	M8000-M8255 256 点 ※4 特殊用
状态 S	S 0-S 499 500 点一般用 ※1 初始化用 S 0-S 9 原点回归用 S 10-S 19	【S 500-S 899】 400 点 保持用 ※2	【S 900-S 999】 100 点 信号报警用 ※2	
定时器 T	T0-T199 200 点 100ms 子程序用…… T192-T199	T200-T245 46 点 10ms	【T246-T249】 4 点 1ms 累积※3	【T250-T255】 6 点 100ms 累积※2

计数器 C	16 位增量计数		32 位可逆		32 位高速可逆计数器最大 6 点		
	C 0-C 99	【C100-C199】	C200-C219	【C220-C234】	【C235-C245】	【C245-C250】	【C251-C255】
	100 点 一般用※1	100 点 保持用※2	20 点 一般用※1	15 点 保持用※2	1相1输入※2	1相2输入※2	2 相输入※2

数据寄存器 D. V. Z	D 0-D199 200 点 一般用※1	【D200-D511】 312 点保持用※2	【D512-D7999】 7488 点 保持用※3 文件用…… D1000 以后可设定作为文件寄存器使用	D8000-D8195 256 点※4 特殊用	V7-V0 Z7-Z0 16 点 变址用※1
嵌套指针	N 0-N 7 8 点 主控用	P 0-P 127 128 点 跳跃，子程序用，分支式指针	I00*-I50* 6 点 输入中断用指针	I6**-I8** 3 点 定时器中断用指针	I010-I060 6 点 计数器中断用指针
常数 K	16 位 -32，768-32，767		32 位 -2，147，483，648-2，147，483，647		
常数 H	16 位 0-FFFFH		32位0-FFFFFFFFH		

【 】内的软元件为停电保持领域。

注解

※1. 非停电保持领域。根据设定的参数，可变更停电保持领域。
※2. 停电保持领域。根据设定的参数，可变更非停电保持领域。
※3. 固定的停电保持领域，不可变更领域的特性。
※4. 不同系列的对应功能请参照特殊软元件一览表。

2-3. 输入输出继电器的编号和功能[X],[Y]

输入输出继电器

输入继电器和输出继电器的编号

输入、输出继电器的编号是由基本单元固有地址号和按照与这些地址号相连的顺序给扩展设备分配的地址号组成的。这些地址号使用8进制数，因此不存在诸如8，9这样的数值。

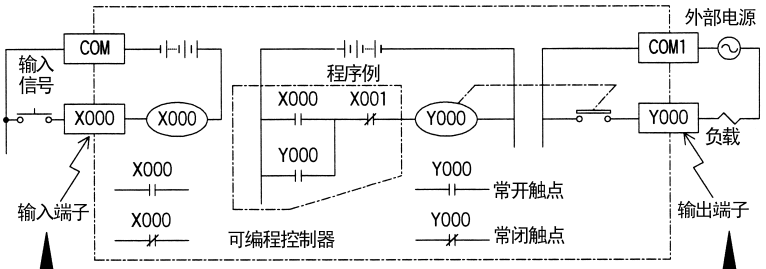
	型号	FX1S-10M	FX1S-14M	FX1S-20M	FX1S-30M	
FX1S系列	输入	X000-X005 6点	X000-X007 8点	X000-X013 12点	X000-X017 16点	无扩展
	输出	Y000-Y003 4点	Y000-Y005 6点	Y000-Y007 8点	Y000-015 14点	

	型号	
FX1N系列	输入	输入输出继电器地址号的分配方法，请参照该可编程控制器附属的使用手册。
	输出	

	型号	FX2N-16M	FX2N-32M	FX2N-48M	FX2N-64M	FX2N-80M	FX2N-128M	扩展时	
FX2N系列	输入	X000-X007 8点	X000-X017 16点	X000-X027 24点	X000-X037 32点	X000-X047 40点	X000-X077 64点	X000-X267 184点	无扩展
	输出	Y000-Y007 8点	Y000-Y017 16点	Y000-Y027 24点	Y000-Y037 32点	Y000-Y047 40点	Y000-Y077 64点	Y000-267 184点	

	型号	FX2NC-16M	FX2NC-32M	FX2NC-64M	FX2NC-96M	扩展时	
FX2NC系列	输入	X000-X007 8点	X000-X017 16点	X000-X037 32点	X000-X057 48点	X000-X267 184点	无扩展
	输出	Y000-Y007 8点	Y000-Y017 16点	Y000-037 32点	Y000-Y057 48点	Y000-267 184点	

作用和功能



输入端子是可编程控制器从外部开关接受信号的窗口。在可编程控制器内部，与可编程控制器的输入端子相连的输入继电器（X）是一种光绝缘的电子继电器，它有无数的常开触点（a）与常闭触点(b)。这些常开/常闭触点可在可编程控制器内随意使用。

这种输入继电器不能用程序驱动。

输出端子是可编程控制器向外部负载发送信号的窗口。

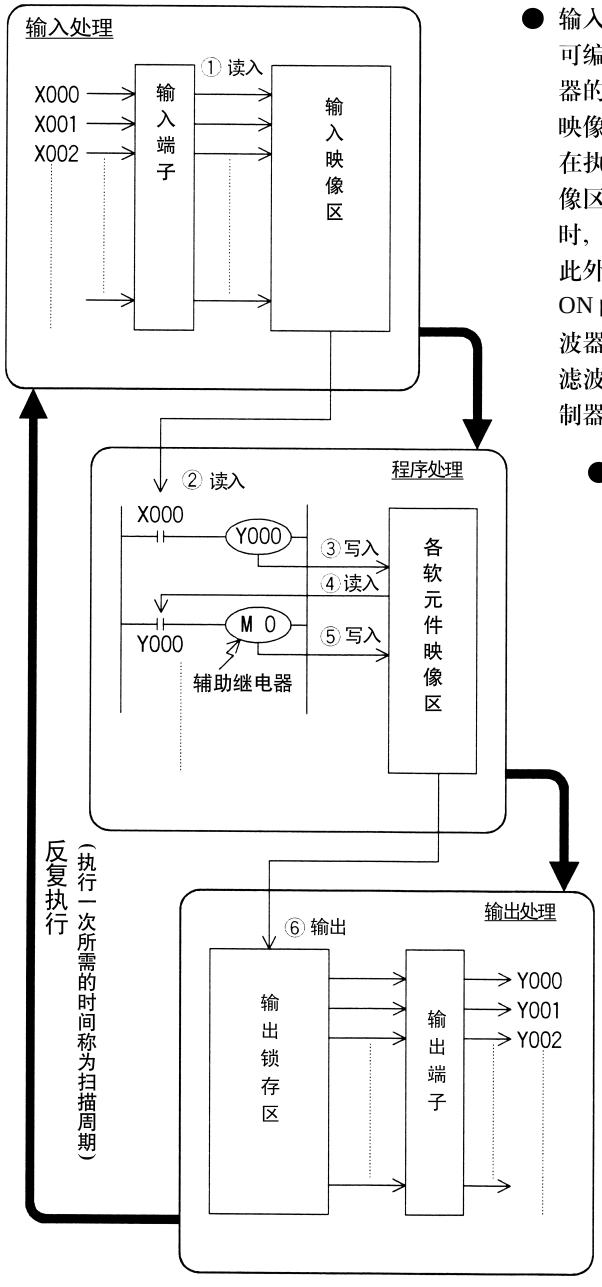
输出继电器的外部输出用触点（继电器触点，可控硅，晶体管等输出元件）在可编程控制器内与该输出端子相连。

输出继电器有无数的电子常开/常闭触点，在可编程控制器内可随意使用。

此外，外部输出触点（输出元件）与内部触点的运行差异，如下页所述。

输入继电器的动作时序

可编程控制器通过反复执行下面所示的处理顺序，进行顺序控制。采用这种成批输入输出方式时，如1-6项所述，输入滤波器和输出元件的驱动时间及运算周期也会出现响应滞后的情况。



● 输入处理

可编程控制器在执行程序之前，将可编程控制器的所有输入端子的ON/OFF状态，读入输入映像区。

在执行程序的过程中，即使输入变化，输入映像区的内容也不变，而在下一周期的输入处理时，读入该变化。

此外，即使输入触点出现ON → OFF、OFF → ON的变化时，在判定ON/OFF之前，输入滤波器会造成响应滞后（约10ms）。（采用数字式滤波器的输入端子输入滤波器可利用可编程控制器的程序来改写数值）。

● 程序处理

可编程控制器根据程序存储器的指令内容，从输入映像区或其他软元件的映像区中读出各软元件的ON/OFF的状态，从0步开始依次进行运算，然后将结果写入映像区。因此，各软元件的映像存储区随着程序的执行逐步改变其内容。而且，输出继电器的内部触点根据输出映像存储区的内容执行动作。

● 输出处理

一旦所有指令执行结束，将输出Y的映像存储区的ON/OFF状态传输至输出锁存存储区，这成为了可编程控制器的实际输出。

可编程控制器内的外部输出用触点，按照输出用软元件的响应滞后时间动作。

上述方式被称为成批输入输出方式（或刷新方式）。

2-4.辅助继电器的编号与功能 [M]

辅助继电器的编号

辅助继电器（M）的编号如下表所示。（编号按十进制数分配）

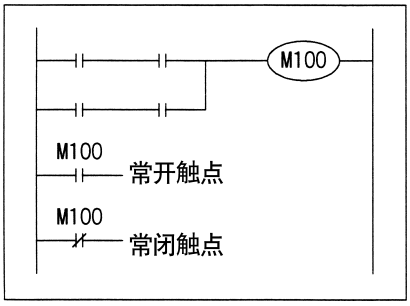
※1. 非停电保持领域。使用参数设定，可变更停电保持领域。
※2. 停电保持领域。使用参数设定，可变更非停电保持领域。
※3. 有关停电保持的特性，无法用参数来改变。

	一般用	停电保持用	停电保持专用	特殊用
FX1S 系列	M 0-M383 384 点 ※3	—	M384-M511 128 点※3	M8000-M8255 256 点
FX1N 系列	辅助继电器的编号请参阅可编程控制器使用手册			
FX2N FX2NC 系列	M0-M499 500 点※1	M500-M1023 524 点※2	M1024-M3071 2048 点※3	M8000-M8255 256 点

功能与动作的示例

可编程控制器内有许多辅助继电器。这类辅助继电器的线圈与输出继电器一样，由可编程控制器内的各种软元件的触点驱动。
辅助继电器通常有无数的电子常开触点与常闭触点，在可编程控制器内可随意使用。但是，该触点不能直接驱动外部负载，外部负载的驱动要通过输出继电器进行。

一般用



辅助继电器回路

FX_{2N}, FX_{2NC}系列可编程控制器内的一般用辅助继电器和停电保持用辅助继电器的分配可通过外围设备的参数设定进行调整。

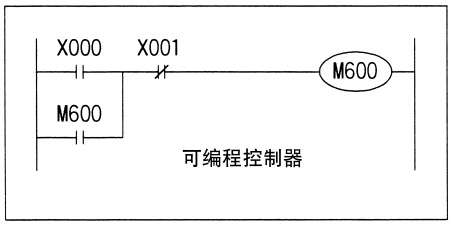
FX_{1S}, FX_{1N} 系列可编程控制器的一般用辅助继电器不能变更为停电保持用。

停电保持用

如果在可编程控制器运行过程中停电，输出继电器及一般的辅助继电器都断开。
再运行时，除了输入条件为ON（接通）的情况以外，都为断开状态。但是，根据控制对象的不同，也可能希望记忆停电前的状态，再运行时再现该状态。

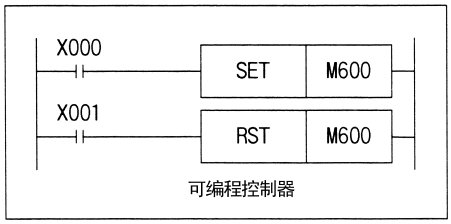
停电保持用辅助继电器（又名保持用继电器）就是用于上述目的。它利用可编程控制器内装的备用电池或EEPROM进行停电保持。
在将停电保持专用继电器作为一般辅助继电器使用的场合，应在程序最前面的地方用RST或ZRST指令清除内容。
此外，在使用简易PC间链接或并联链接时，一部分辅助继电器作为链接被占用。（请参照FX通信用户手册）。

停电保持用



停电保持回路(自己保持方式)

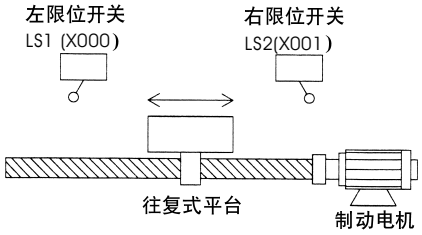
左图表示了M600动作的停电保持示例。在该电路中，如果X000接通，M600动作的话，即使X000断开，M600也自己保持动作。
因此，即使停电造成X000开路，再运行时M600也继续动作。



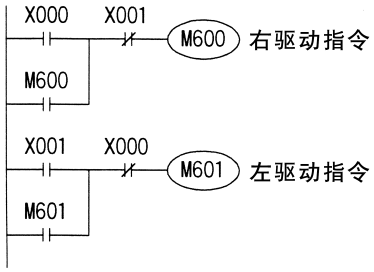
停电保持回路(置位复位方式)

但是，再运行时如果X001的常闭触点开路，则M600不会动作。

停电保持用的用途示例



再运行时，其前进方向与停电前的前进方向相同。



X000 = ON (左限位开关)→ M600 = ON →右驱动→停电→平台中途停止→再运行（M600 = ON）→X001 = ON(右限位开关) →M600 = OFF, M601 = ON →左驱动

特殊用途

可编程控制器内有大量的特殊辅助继电器。(每个系列对应的功能详见【7.基本功能的补充事项】)。这些特殊辅助继电器各有其特定的功能，可分为以下两类。

《触点利用型的特殊辅助继电器》
利用可编程控制器自动驱动线圈，用户可使用该触点。

(例:)M8000: 运行监视器(在运行中接通)
M8002: 初始脉冲(仅在运行开始时瞬间接通)
M8012: 100ms 时钟脉冲

用户不可使用尚未定义的特殊辅助继电器。

《线圈驱动型特殊辅助继电器》
如果用户驱动线圈，则可编程控制器作特定的运行。

(例):M8030: 电池发光两极管熄灯指令
M8033: 停止时保持输出
M8034: 输出全部禁止
M8039: 恒定扫描

其中存在驱动时有效与END指令执行后有效两种情况，请注意。

2-5.状态的编号和功能 [S]

状态的编号

状态编号（1），如下表所示（编号按10进制分配）。

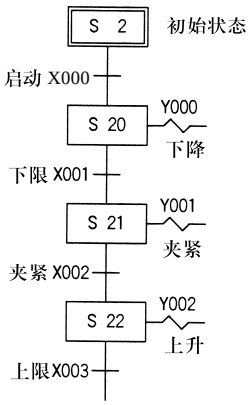
※1: 非停电保持领域。通过参数的设定可变更停电保持的领域。
※2: 停电保持领域。通过参数的设定可变更非停电保持的领域。
※3: 停电保持特性。不可通过参数的设定变更。

	一般用	初始化用	ITS 命令时的原点回归用	停电保持用	初始化用	ITS 命令时的原点回归用	报警器用
FX1S 系列	—	—	—	S 0-S 127 128 点※3	S 0-S 9 （10 点）	S10-S19 （10 点）	—
FX1N 系列	此状态编号请参照可编程控制器的使用手册。						
FX2N FX2NC 系列	S 0-S499 500 点※1	S 0-S 9 （10 点）	S10-S19 （10 点）	S500-S899 400 点※2	—	—	S900-S999 100 点 ※2

功能和动作示例

状态S是对工序步进控制简易编程的重要软元件，经常与步进梯形图指令STL结合使用。

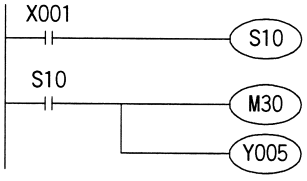
一般用/保持用



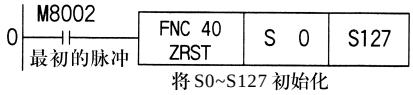
如左图所示的工序步进控制中，如果启动信号X000为ON，则状态S20置位（ON），下降用的电磁阀Y000开始动作。其结果是，若下限限位开关X001为ON，则状态S21置位（ON），夹紧用的电磁阀Y001动作。
如果夹紧动作确认的限位开关X002为ON，则状态S22置位（ON）。
随着状态动作的转移，状态自动返回原状态。

一般用状态在电源断开后，都变为OFF状态；但停电保持用状态能记忆电源停电前一刻的ON/OFF状态，因此，也能从中途工序开始运行。

- 状态与辅助继电器一样，有无数的常开/常闭触点，在顺控程序内可随意使用。
  此外，在不用于步进梯形图指令时，状态S也与辅助继电器（M）一样可在一般的顺控中使用。（右图）



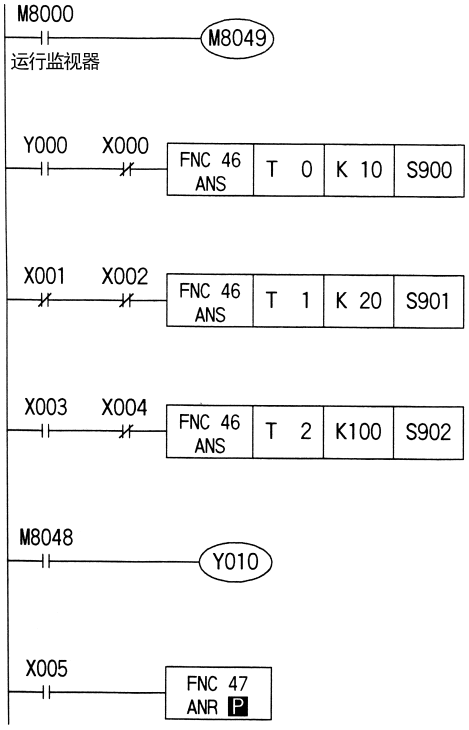
- FX_{2N}, FX_{2NC} 系列可编程控制器可通过外围设备参数的设定，变更一般用状态和停电用状态的分配。
  FX_{1S},FX_{1N} 系列可编程控制器的一般用状态不可变更其停电保持领域。
  在作为一般用状态使用的情况下，请按右图所示，在程序的起始部分设置复位电路。



将 S0~S127 初始化

供信号报警器用的状态，也可作为诊断外部故障用的输出。

例如，编写下图所示的外部故障诊断电路，监视特殊数据寄存器D8049的内容，显示出S900~S999中的动作状态的最小编号。
当发生多个故障时，消除最小编号的故障即可知道下一个故障的编号。



- 若驱动特殊辅助继电器M8049，则监视进入有效状态。
- 在驱动前进输出Y000后，如果前进端检测X000在一秒钟内不工作，则S900动作。
- 如果上限X001与下限X002同时不工作时间超过两秒钟，则S901动作。
- 在间隔时间不满10秒的机械中连续运行模式输入X003为ON时，如果机械的一周运行过程中动作开关X004不工作，则S902动作。
- 如果S900~S999中的任意项为ON，则特殊辅助继电器M8048动作，故障显示输出Y010也会动作。
- 通过复位按钮X005将因为外部故障诊断程序而动作的状态变为OFF。X005每ON一次，最小编号的动作状态依次复位。

当不驱动特殊辅助继电器M8049时，供停电保持用的状态与一般状态一样，可在顺控的程序内使用。

2-6.定时器的编号和功能 [T]

定时器的编号

定时器（T）的编号如下表所示。（编号按10进制分配）

	100ms型 0.1～3276.7秒	100ms型 0.1～3276.7秒 0.01～327.67秒	10ms型 0.01～327.67秒	1ms累计型 0.001～ 32.767秒	100ms累计型 0.1～3276.7秒	电位器型 0～255的数值
FX1S系列	T0~T31 32点	T32~T62 31点	—	T31 1点	—	内藏2点 功能扩展板 8点
FX1N系列	定时器的编号请参照可编程控制器附属的使用手册					
FX2N FX2NC 系列	T0~T199 200点 一般用程序 T192~T199	—	T200~T245 46点	T246~T249 4点 执行中断的 保持用	T250~T255 6点 保持用	功能扩展板 8点

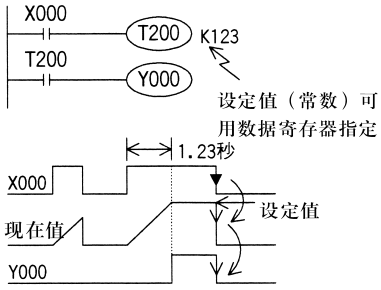
不用作定时器的定时器编号，也可用作数值存储用的数据寄存器。

功 能

定时器累计可编程控制器内的1ms, 10ms, 100ms等的时钟脉冲，当达到所定的设定值时输出触点动作。

采用程序存储器内的常数（K）作为设定值，也用数据寄存器（D）的内容进行间接指定。（请参照下页）。

一般用



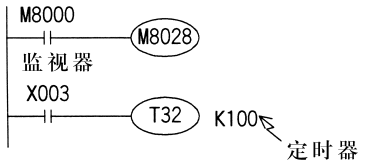
《100ms/10ms型定时器的程序》

如果定时器线圈T200的驱动输入X000为ON，T200用当前值计数器累计10ms的时钟脉冲。如果该值等于设定值K123时，定时器的输出触点动作。

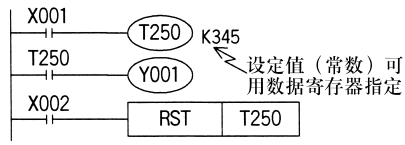
也就是说输出触点在线圈驱动1.23秒后动作。

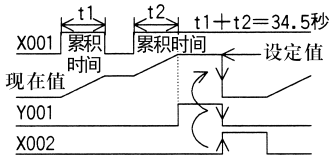
驱动输入X000断开或停电，定时器复位，输出触点复位。

累积型



特殊辅助继电器M8028的程序驱动后，一部分100ms的定时器被变换成10ms为计算单位的定时器。





如果定时器线圈T250的驱动输入X001为ON，则T250用当前值计数器将累积100ms的时钟脉冲。如果该值达到设定值K345时，定时器的输出触点动作。

在计算过程中，即使输入X001断开或停电时，再启动时，继续计算，其累积计算动作时间为34.5秒。

如果复位输入X002为ON时，定时器复位，输出触点也复位。

电位器型

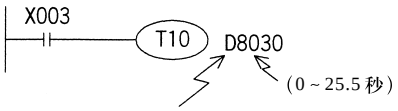
《内置模拟电位器的程序》

FX1S, FX1N 系列可编程控制器标准内置的模拟电位器的值，对应相应的刻度，以0-255的数值数据保存在下述特殊数据寄存器中。

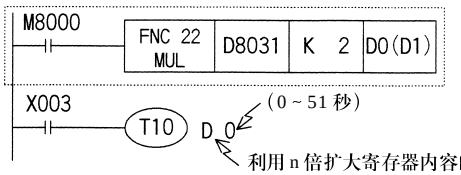
通过将以数值形式获取的数据，指定为定时器的间接指定值，可制作电位型的模拟定时器。

- VR1 → D8030(0-255 的整数)
- VR2 → D8031(0-255 的整数)

【基本示例】



【应用示例】

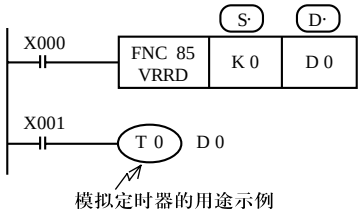


《功能扩展板的模拟电位器的程序》

能够作为功能扩展板，内置于可编程控制器内的模拟电位器的值，对应不同的刻度位置，可获取为0-255的数据。

通过将获取的数据指定为定时器的间接指定值，可制作电位型模拟定时器。

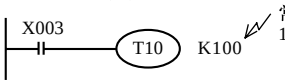
利用 FNC85(VRRD)指令，可编程控制器可读取模拟电位器的数据。



利用 FNC86（VRSC），可读取与刻度相对应的模拟电位器 0-10 的数值。(☞FNC86(VRSC))。

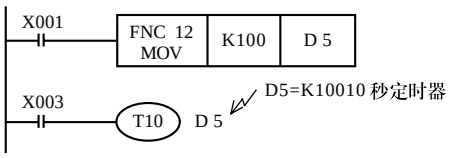
设定值的指定方法

《常数指定(K)》



T10 是以 100ms(0.1S)为单位的定时器。将 100 指定为常数，则 0.1S X 100 = 10s 的定时器工作。

《间接指定(D)》



将间接指定数据寄存器的内容预先写入程序或通过数值开关输入。
在指定为停电保持用寄存器时，请注意电池电压不足会造成设定值不稳定的情况。

数值软元件的处理

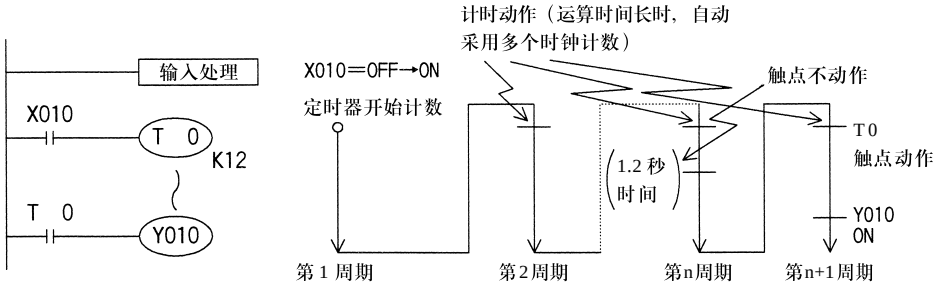
定时器的当前值可通过应用指令等作为数值使用。
作为数值软元件使用时，请参照[2-7. 内部计数器的编号与功能]。

程序内的注意事项

- 在子程序与中断程序内请采用T192-T199定时器。这种定时器在执行线圈指令或执行END指令时计时。
  如果计时达到设定值，则在执行线圈指令或END指令时，输出触点动作。普通的定时器只是在执行线圈指令时计时，(请参照下述[定时器动作与定时器精度])。因此，仅在某种条件下线圈指令用于执行中的子程序或中断程序时不计时，不能正常动作。
- 如果在子程序或中断程序内采用1ms累积定时器时，在其达到设定值后，必须注意的是，在执行最初的线圈指令时，输出触点动作。

定时器动作的细节与定时器的精度

除了中断执行型的定时器外，在线圈驱动后，定时器开始计时。在计时完了后的最初的线圈指令执行时，输出触点动作。



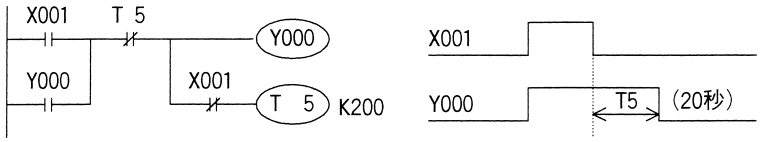
从上述动作图可知，从驱动线圈开始到触点动作结束的定时器触点动作精度，大致可用下式表示。

$T_{+To\sim}^{-\alpha}$　α：与 1ms, 10ms, 100ms 定时器对应，分别为 0.001, 0.01, 0.1 秒
T: 定时器设定时间(秒)
To: 扫描周期(秒)

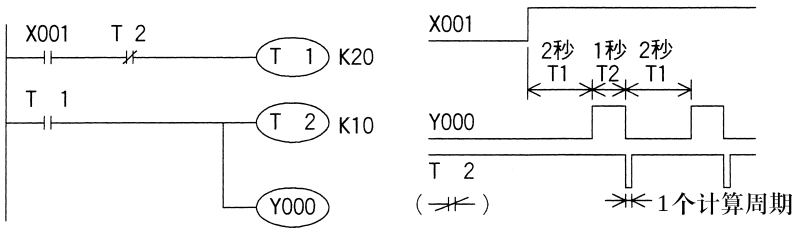
编程时，定时器触点写在线圈指令前时，最大的误差为 +2T。
当定时器的设定值为0时，在执行下一个扫描的线圈指令时，输出触点开始动作。此外，中断执行型的1ms定时器在执行线圈指令后，以中断方式对1ms时钟脉冲计数。

动作示例

《输出延时关断定时器》

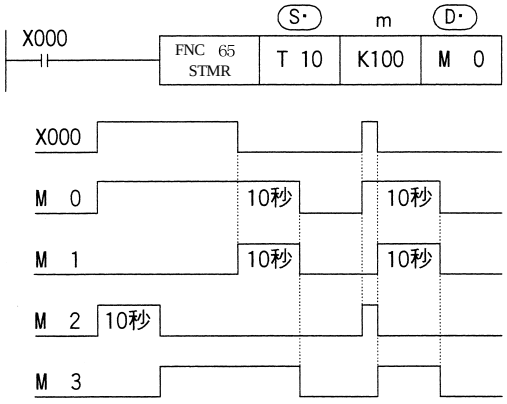


《闪烁点》



此外，通过利用 FNC66(ALT)指令也可进行闪烁动作。

《采用应用指令 FNC65 可进行多个定》(FX2N, FX2NC)
使用这项指令能很容易地制作输出延时关断定时器、单脉冲输出定时器和闪烁定时器。

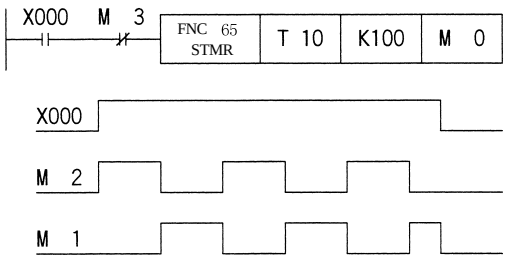


● 将以m 指定的值作为以s.指定的定时器的设定值。此例中为10秒。

● M0 为输出延时关断定时器。

● M1 为输入 ON → OFF 后的单脉冲输出定时器。

● M2, M3 为闪烁定时器，其连接方法如下图所示。



● 将 M3 如左图所示的方法连接后，则 M2, M1 将闪烁输出。

● 如果 X000 断开，则设定时间后 M0, M1 和 M3 断开，T10 也被复位。

● 在这里所使用的定时器不得在其他一般回路中重复使用。

此外，如果采用 FNC64(TTMR)的示教定时器指令，则可以根据开关的输入时间设定定时器的时间。

2-7. 内部计数器的编号与功能(C)

计数器的编号

计数器的编号（C）如下表所示。（编号按 10 进制分配）

※ 非停电保持领域。通过设定参数可变更停电保持领域。
※ 停电保持领域。通过设定参数可变更非停电保持领域。
※ 通过设定参数不可改变有关停电保持的特性。

	16 位顺计数器 0~32,767计数		32 位顺 / 倒计数器 -2,147,483,648~+2,147,483,647	
	一般用	停电保持用	停电保持专用	特殊用
FX1S 系列	C 0~C 15 16 点 ※3	C 0~C 31 16 点 ※3	—	—
FX1N 系列	计数器编号请参照可编程控制器附属的使用手册			
FX2N,FX2NC 系列	C 0~C 99 100 点※1	C 100~C 199 100 点 ※2	C 200~C 219 20 点 ※1	C 220~C 234 15 点 ※2

不作为计数器使用的计数器编号，可以作为数据记忆用的数据寄存器使用。

《32位计数器增计数/减计数切换用的辅助继电器编号》

计数器No.	方向切换	计数器No.	方向切换	计数器No.	方向切换	计数器No.	方向切换
C200	M8200	C209	M8209	C218	M8218	C226	M8226
C201	M8201	C210	M8210	C219	M8219	C227	M8227
C202	M8202	C211	M8211	-	-	C228	M8228
C203	M8203	C212	M8212	C220	M8220	C229	M8229
C204	M8204	C213	M8213	C221	M8221	C230	M8230
C205	M8205	C214	M8214	C222	M8222	C231	M8231
C206	M8206	C215	M8215	C223	M8223	C232	M8232
C207	M8207	C216	M8216	C224	M8224	C233	M8233
C208	M8208	C217	M8217	C225	M8225	C234	M8234

计数器的特点

16位计数器与32位计数器的特点如下表所示。可按计数方向的切换与计数范围的使用条件来分开使用。

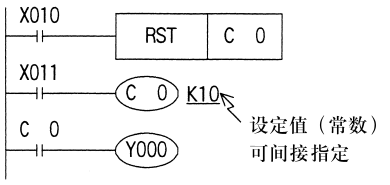
项目	16 位计数器	32 位计数器
计数方向	顺数	顺 / 倒可切换使用（看上表）
设定值	1~32,767	-2,147,483~+2,147,483,647
指定的设定值	常数 K 或数据寄存器	同左但是数据寄存器要一对（2 个）
当前值的变化	顺数后不变化	顺数后变化（循环计数器）
输出接点	顺数后保持动作	顺数保持动作，倒数复位
复位动作	执行 RST 命令时，计数器的当前值为零，输出接点恢复	
当前值寄存器	16 位	32 位

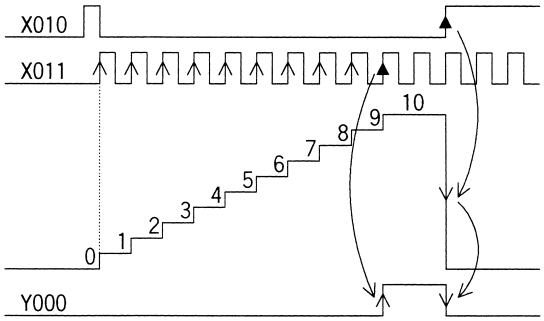
功能与动作示例

一般用计数器和停电保持用状态的分配，可通过在外围设备改变参数设定进行变更。

16位计数器一般用/停电保持用

16位2进制增计数器，其有效设定值为K1-K32,767（10进制常数）。设定值K0和K1具有相同的含义，即在第一次计数开始时输出触点就动作。



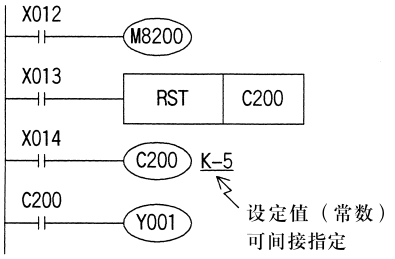


如果切断可编程控制器的电源。则一般用计数器的计数值被清除，而停电保持用的计数器则可存储停电前的计数值，因此计数器可按上一次数值累计计数。

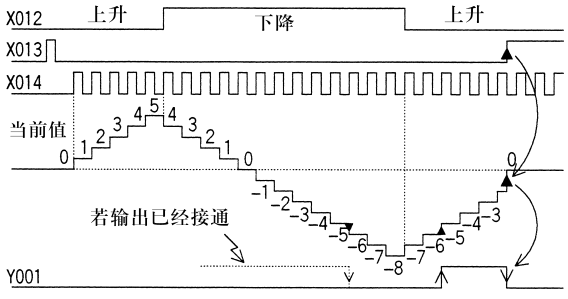
- 计数输入X011每驱动C0线圈一次，计数器的当前值就增加，在执行第十次的线圈指令时，输出触点动作。以后即使计数输入X011再动作，计数器的当前值不变。
- 如果复位输入X010为ON，则执行RST指令，计数器的当前值为0，输出触点复位。
- 计数器的设定值，除用上述常数K设定外，还可由数据寄存器编号指定。例如，指定D10，如果D10的内容为123，则与设定K123是一样的。
- 在以MOV等指令将设定值以上的数据写入当前值寄存器时，则在下次输入时，输出线圈接通，当前值寄存器变为设定值。

32位增计数/减计数型计数器的一般用/停电保持用

32位的2进制增计数/减计数的设定值有效范围为-2，147，483，648～＋2，147，483，647（10进制常数）。利用特殊的辅助继电器M8200～M8234指定增计数/减计数的方向。



- 如果对C△△△驱动M8△△△，则为减计数，不驱动时，则为增计数。（参见下页）
- 根据常数K或数据寄存器D的内容，设定值可正可负。将连号的数据寄存器的内容视为一对，作为32位的数据处理。因此，在指定D0时，D1和D0两项作为32位设定值处理。



利用计数输入X014驱动C200线圈时，可增计数或减计数。

- 在计数器的当前值由-6→-5增加时，输出触点置位。在由-5→-6减少时，输出触点复位。

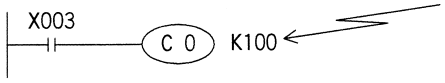
一般用／停电保持用

- 当前值的增减与输出触点的动作无关，但是如果从2，147，483，647开始增计数，则成为-2，147，483，648。同样，如果从-2，147，483，648开始减计数，则成为2，147，483，647。（这类动作被称为环形计数）
- 如果复位输入X013为ON，则执行RST指令，计数器的当前值变为0，输出触点也复位。
- 使用供停电保持用的计数器时，计数器的当前值、输出触点动作与复位状态停电保持。
- 32位计数器也可作为32位数据寄存器使用。但是，32位计数器不能作为16位应用指令中的软元件。
- 在以D-MOV指令等把设定值以上的数据写入当前值数据寄存器时，则在以后的计数输入时可继续计数，触点也不变化。

设定值的指定方法

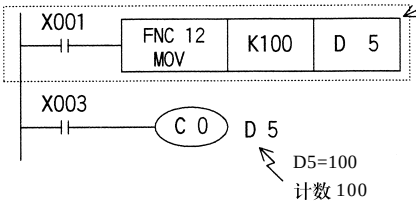
16位计数器

《常数指定(K)》



常数（10进制常数）1-32,767　100次计数。

《间接指定(D)》

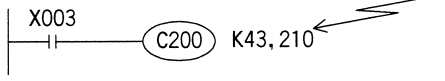


间接指定的数据寄存器的内容预先在程序上写入或通过数字开关输入，指定了停电保持用寄存器时，请注意电池的电压不足时会导致出现设定值不稳定的情况。

D5=100
计数100

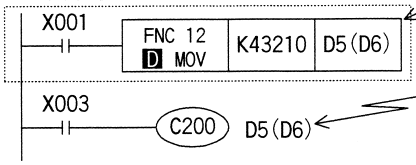
32位计数器

《常数指定(K)》



常数（10进制常数）-2，147，483，648-2，147，483，647　43210次计数。

《间接指定(D)》



间接指定用的数据寄存器2个为一组。在使用32位命令写入设定值的同时，请不要在其他的程序上重复该数据寄存器。

计数器的响应速度

计数器对可编程控制器的内部信号X, Y, M, S,C等触点的动作进行循环扫描并计数。例如，在将X011作为计数输入时，其接通和断开的持续时间，必须比可编程控制器的扫描时间长（通常在数值10Hz以下）。

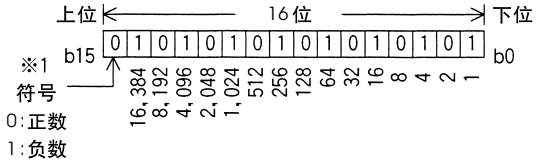
对于这个问题将涉及到后面即将提及的高速计数器通过对特定的输入作中断处理来进行计数，执行数KHz的计数，而与扫描时间无关。

数值软元件的处理

计数器与定时器根据设定值动作，利用此种输出触点时，将计数值（当前值）作为数值数据用于控制。
计数器的当前值寄存器的结构如下所示，对应用指令中的操作数指定计数器编号，则与数据寄存器一样，作为16位或32位数据存储软元件处理。

16位(C)

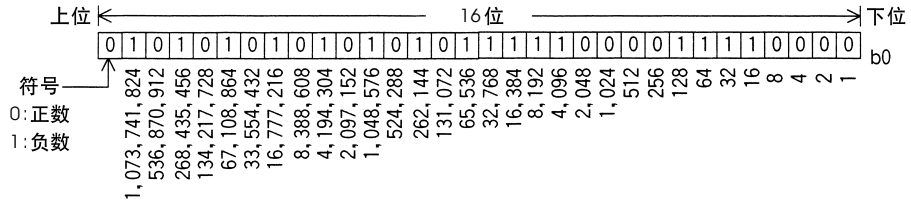
《计数器，定时器(仅限于16位)的当前值寄存器，设定值寄存器的结构》

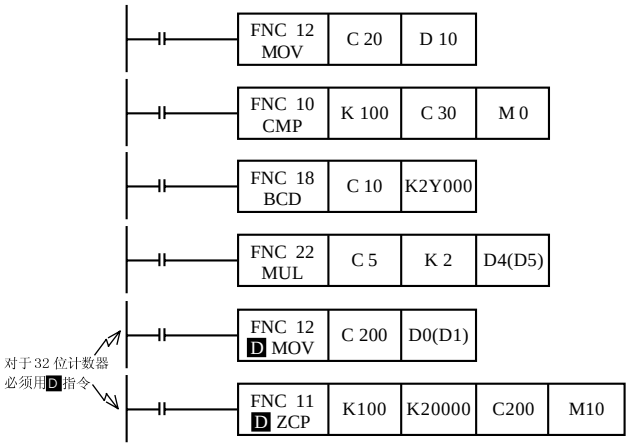


● 处理数值的范围
16位: 0 ~ 32，767
32位: -2，147，483，648 ~
+2，147，483，647

※1: 仅在作为数据寄存器的代用品使用时有效。

32位(C)





C20（当前值）→ D10 传送

将10进制整数100和C30（当前值）比较，将其结果输出到M0~M2。

将C10（当前值）的内容作BCD变换，输出到Y000 ~ Y007。（控制7段码显示器）

将C5(当前值)翻倍，向（D5，D4）传送。

C200（当前值）→（D1，D0）传送。

将C200（当前值）与10进制整数100 ~ 20，000的区间作比较，将其结果向M10-M11输出。

《应用指令的使用示例》如何将计数器与定时器作为数值软元件活用的方法，请参照后述的应用指令说明。

2-8. 内置高速计数器的编号和功能(C)

2-8-1. 共同特点

高速计数器的编号

各可编程控制器的内置高速计数器如下表所示，按计数器的编号（C）分配在输入X000 ~ X007，X000-X007不可重复使用。
而不作为高速计数器使用的输入编号可在顺控程序内作为普通的输入继电器使用。
此外，不作为高速计数器使用的高速计数器编号也可作为数值存储用的32位数据寄存器使用。
[U]: **增计数输入；** [D]:**减计数输入；** [A]:A **相输入；**
[B]: B **相输入；** [R]:**复位输入；** [S]:**启动输入**

《FX1S **系列**》

当前值全部停电保持。

	1相1计数输入											1相2计数输入					2相2计数输入				
	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242	C243	C244	C245	C246	C247	C248	C249	C250	C251	C252	C253	C254	C236
X000	U/D						U/D			U/D		U	U		U		A	A		A	
X001		U/D					R			R		D	D		D		B	B		B	
X002			U/D					U/D			U/D		R		R			R		R	
X003				U/D				R	U/D		R			U		U			A		A
X004					U/D				R					D		D			B		B
X005						U/D								R		R			R		R
X006										S					S					S	
X007											S					S					S

《FX1N **系列**》

高速计数器的编号请参照各可编程控制器附带的使用手册。

《FX2N, FX2NC **系列**》

当前值全部停电保持。通过参数的设定可变为非停电保持区域。

	1相1计数输入											1相2计数输入					2相2计数输入				
	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242	C243	C244	C245	C246	C247	C248	C249	C250	C251	C252	C253	C254	C236
X000	U/D						U/D			U/D		U	U		U		A	A		A	
X001		U/D					R			R		D	D		D		B	B		B	
X002			U/D					U/D			U/D		R		R			R		R	
X003				U/D				R	U/D		R			U		U			A		A
X004					U/D				R					D		D			B		B
X005						U/D								R		R			R		R
X006										S					S					S	
X007											S					S					S

【表的阅读法】

输入X000，C235单相单输入计数，不具有中断复位与中断启动输入功能。
如果使用C235，则不可使用C241, C244, C246, C247, C249, C251, C252, C254和中断I00□或者M8170（脉冲捕捉）。

功能

高速计数器按前表所示的方式，根据特定的输入执行动作。根据中断处理进行高速动作，它与可编程控制器的扫描无关。

这类计数器是32位的增计数型/减计数型二进制计数器，根据不同的增计数/减计数切换的方法，可分为以下三种类型。

项目	单相单计数输入	单相双计数输入	双相双计数输入
计数方向的指定方法	根据M8235-M8245的启动与否，C235-C245作增/减计数。	对应于增计数输入或减计数输入的动作，计数器自动地增/减计数。	A相输入处于ON同时，B相输入处于OFF→ON时增计数动作，ON→OFF时减计数动作。
计数方向监控	—	通过监控M8246-M8255，可以知道增（OFF）减（ON）的情况。	

在各种高速计数器中，可通过中断输入来决定中断复位输入和计数开始的时刻。前页所示的R（复位输入）和S（输入开始）即属于此。

《增计数/减计数切换用特殊辅助继电器编号》

种类		
单相单计数输入	C235	M8235
	C236	M8236
	C237	M8237
	C238	M8238
	C239	M8239
	C240	M8240
	C241	M8241
	C242	M8242
	C243	M8243
	C244	M8244
	C245	M8245

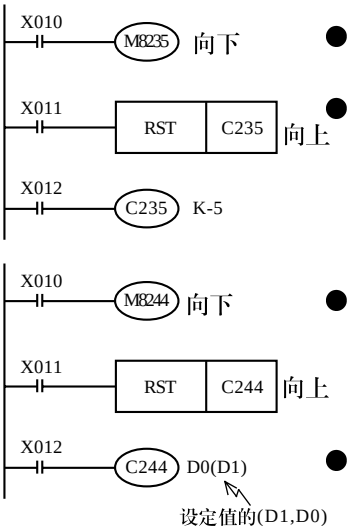
《计数方向监控用特殊辅助继电器编号》

种类		
单相双计数输入	C246	M8246
	C247	M8247
	C248	M8248
	C249	M8249
	C250	M8250
双相双计数输入	C251	M8251
	C252	M8252
	C253	M8253
	C254	M8254
	C255	M8255

2-8-2. 单相高速计数器的使用方法

动作示例

单相单输入



● C235在X012为ON时，对输入X000的断开→接通进行计数。

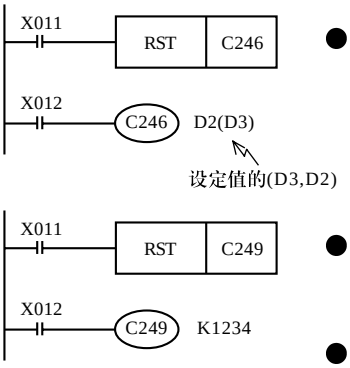
● 若X011接通，执行RST指令时复位。

● C244在X012为ON时，如果输入X006也为ON，则立即开始计数。计数输入为X000，在此例中的设定值采用间接指定的数据寄存器的内容（D1, D0）。

● 如图所示，也可通过顺控程序上的X011执行复位。但是，当X001闭合，C244立即被复位。不需要该程序。

● 利用M8235-M8245的驱动/非驱动，可使计数器C235-C245变为减计数/增计数。

单相双输入



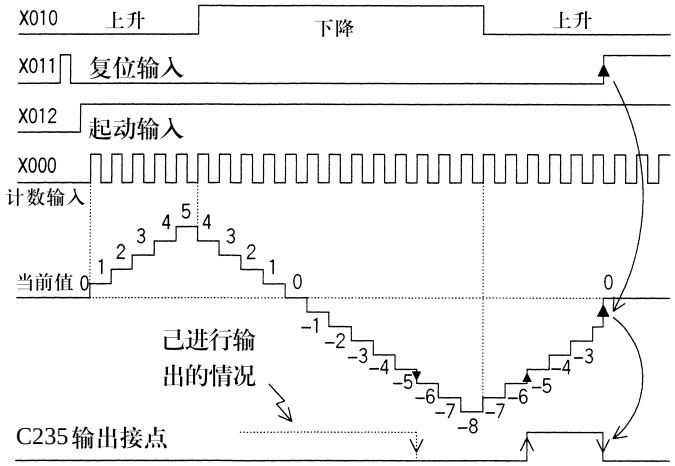
● C246在X012为ON时，通过输入X000的OFF → ON执行增计数，通过输入X001的OFF → ON执行减计数。

● C249在X012为ON时，如果X006也为ON，就立即开始计数。
增计数的计数输入为X000，减计数输入为X001。

● 如图所示，可通过顺控程序上的X011执行复位。但是，当X002闭合，也可立即复位，不需要该程序。

● 利用M8246-M8250的ON/OFF动作可监控C246 ~ C250的增计数/减计数动作。

上一页的计数器C235的动作如下图说示。



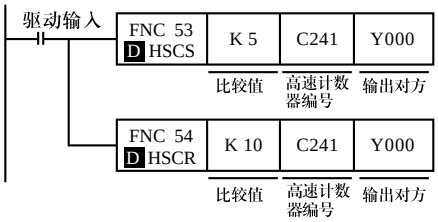
利用计数输入X000，通过中断，C235增计数或减计数。

- 计数器的当前值由-6 → -5增加时，输出触点被置位。由-5 → -6减少时，输出触点被复位。
- 虽然当前值的增减与输出触点的动作无关，但是，如果由2，147，483，647增计数，则变成-2，147，483，648。同理，如果由-2，147，483，648减计数，则变成2，147，483，647。（这类动作被称为环形计数）
- 如果复位输入X011为ON，则在执行RST指令时，计数器的当前值为0，输出触点复位。
- 在供停电保持用的高速计数器中，即使断开电源，计数器的当前值、输出触点动作、复位状态也被停电保持。

计数结果的输出

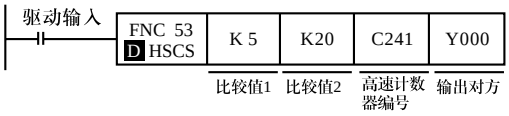
高速计数器的当前值达到设定值时，如要立即进行输出处理，请使用下述的应用指令。

《高速计数器用比较置位/复位指令》　● 达到比较值后使用中断进行输出。



可编程控制器的输出请使用晶体管输出型。
继电器输出型时，存在机械动作延迟（约10ms）。

《高速计数器用区间比较指令》　● 此为高速计数器用的区间比较指令。



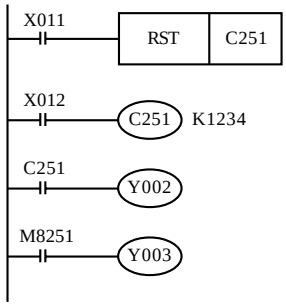
K 10　> C241 现在值　→ Y000
　　< C241 现在值<K20　→ Y001
　　C241　现在值>K20　→ Y002

一般的比较指令FNC10(CMP)与区间比较指令FNC11(ZCP)在可编程控制器的扫描周期中被处理，因此一直到得到其比较输出结果为止有扫描滞后。在要求高速处理的控制中，会有此类问题发生。为避免扫描滞后的现象，请采用与扫描周期无关的中断处理，向输出继电器直接输出来执行以上指令。

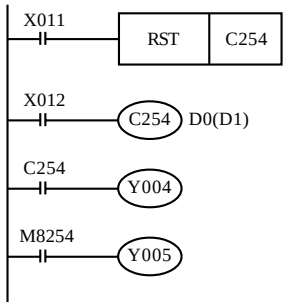
2-8-3. 双相高速计数器的使用

双向双输入

双相双输入计数器是32位的增计数/减计数2进制计数器，对应于当前值的输出触点的动作与上述单相高速计数器相同。



- X012为ON时，C251通过中断，对输入X000(A相)、X001（B相）的动作计数。
  如果X011为ON时，则执行RST指令复位。
- 如果当前值超过设定值，则Y002为ON；如果当前值小于设定值，则为OFF。
- 根据不同的计数方向，Y003接通（增计数）或断开（减计数）。

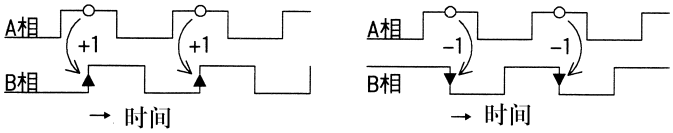


- X012为ON时，如果X006也为ON，C254就立即开始计数。计数输入是X000（A相）、X001 (B)相。
- 除通过X011在顺控程序中复位之外，如果X002为ON，C254立即被复位。
- 在当前值高于设定值（D1, D0）时，Y004动作，在低于设定值时，则断开。
- 根据不同的计数方向，Y005接通(减计数)，反之断开(增计数)。

- 这种计数器在A相输入接通的同时，B相输入为OFF → ON则为增计数。在ON → OFF时为减计数。通过M8251-M8255的接通/断开，可监控C251-C255的增计数/减计数状态。

双相输入信号的动作

- 双相式编码器输出的是有90度相位差的A相和B相。据此，高速计数器如下图所示自动地进行增计数/减计数动作。
- 此类双相计数器作为递增一倍的计数器动作。



正转时的上行动作　　反转时的下行动作

计数结果的输出

高速计数器的当前值达到设定值时，要求立即输出的情况下，请采用高速计数器专用的比较指令。详细请参照2-8-2。

2-8-4. 使用高速计数器的注意事项

最高响应频率

《FX_{2N}, FX_{2NC} 可编程控制器》

高速计数器的响应频率如下所示。

当多个高速计数器同时使用情况下，或高速计数器同 FNC56(SPD)、FNC57(PLSY)、FNC59(PLSR) 同时使用的情况下，合计的处理频率不得超过下页所示的[总计频率数]。

（1）[C235,C236,C246(单相)/C251(双相): 硬件 / 软件兼用计数器]

此类计数器具有硬件计数器的功能，可捕捉以下范围的高速脉冲。

C235、C236、C246(单相): 最高 60KHz　C251(双相): 最高 30KHz

注意: · 对应硬件计数器编号适用高速计数器专用比较指令[FNC53(D -HSCS)、FNC54(D HSCR)、FNC55(D HSZ)]时，硬件计数器被解除而变换成软件计数器。此外，有关软件计数器的性能请参照（2）项。

· 硬件计数器输入频率不包含在下页的[总计频率数]中。

（2）[C237-C245, C247-C250(单相)/FNC56(SPD)/C252-C255(双相)　软件计数器]

软件计数器可捕捉以下范围的高速脉冲。

C237-C245, C247-C250 (单相)/FNC56(SPD): 最高 10KHz　C252-C255(双相):5KHz

注意: 在程序中使用高速计数器专用比较指令的情况下，可捕捉以下范围的高速脉冲。

· 使用 FNC53(D HSCS), FNC54(D HSCR)的情况:

单相计数器： 最高 10KHz

双相计数器： C251 最高 5KHz　C252-C255 最高 4KHz

· 使用 FNC55(D HSZ)的情况:

单相计数器：最高 5.5KHz　　双相计数器： 最高 4KHz

多个高速计数器同时使用的场合，或高速计数器和 FNC56(SPD)、 FNC57(PLSY)、FNC59(PLSR)同时使用的场合，此类处理频率数的合计数应在下述[总计频率数]所示的范围之内。

注意事项: · 双相高速计数器的使用周波数请按2倍计算。

· C235、C236、C246、C251 在被当作硬件计数器使用时，不要加上其使用频率数。

但是，这种计数器在被当作软件计数器使用时，请加上其使用频率数。

使用条件	总计频率数 (kHz)
FNC53,54,55 程序中无	20
程序中仅有 FNC53,54	11
程序中有 FNC55	5.5

《计算示例》

（不使用 FNC53-55）

编号	使用内容	计算值
C235(单相) :	输入 60Khz	作为硬件计数器用（不要加入）
C237(单相) :	输入 3KHz	3KHz
C253(双相) :	输入 2KHz	4KHz (2KHz X 2)
PLSY(Y0) :	输出 7KHz	7KHz
PLSY(Y1) :	输出 4KHz	4KHz
	合计	18KHz ≤ 20KHz (总计频率数)

《FX1S 系列可编程控制器》

高速计数器的响应频率数如下所示。

多个高速计数器同时使用的情况下, 或高速计数器和FNC56(SPD), 同时使用的情况下, 这种处理频率数的合计数应不超过下述[总计频率数]所示的范围。

● 可捕捉高速脉冲的范围

C235、C236、C246 (单相)　　：最高 60KHz
C251 (双相)　　：最高 30KHz
C237-C245、C247-C250（单相）：最高 10 KHz
C252-C255（双相）　　：最高 5KHz

多个高速计数器同时使用的情况下, 或高速计数器和FNC56(SPD), 同时使用的情况下, 这种处理频率数的合计数应在下述[总计频率数]所示的范围之内。

注意事项: 双相高速计数器的使用频率数应加倍计算。

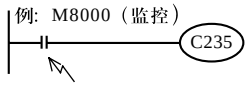
使用条件	总计频率数 (kHz)
程序中没有 FNC53、54、55	60
程序中仅有 FNC53、54	30

《计算示例》(不使用 FNC53-55)

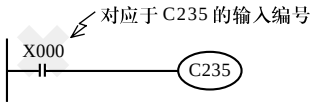
<编号>	<使用内容>	<计算值>
C235(单相):	输入 30Khz	30KHz
C237(单相):	输入 10KHz	10KHz
C253(双相):	输入 5KHz	10KHz (5KHz X 2)
	合计 50KHz ⩽ 60KHz	
		(总计频率数)

共同的注意事项

- 高速计数器的线圈驱动用触点，在高速计数时，请采用一直接通的触点。



编程时请用在计数间歇时常用的接点



当指定了计数 用移入继电器编号后，高速计数器不能正确计数。

- 如果利用模拟开关等有触点的设备进行高速计数，由于开关的振动等原因会造成计数器的计数错误，请注意。
- 如果对高速计数器的线圈编程，则与其对应的输入继电器的输入滤波器会自动变为20μs (X000, X001), 或 50μs (X002~X005)(初始值为 10ms)。因此，不需要采用 FNC51(REFE)指令或特殊数据寄存器 D8020(输入滤波器调整)。
  此外，不作为高速计数器输入使用的输入继电器的输入滤波器维持初始值10ms。
- 用作高速计数器输入的输入继电器的编号，不能与采用同样输入的其他指令一起使用。
  例如： 输入中断处理(指针)； 脉冲输出密度指令 FNC56(SPD)
- 所有的高速计数器，例如即使是以当前值＝设定值的状态执行指令，只要不给于计数输入脉冲，输出出点就不会动作。
- 通过让高速计数器的输出线圈（OUT C***）接通/断开，就可以执行计数开始/停止。该输出线圈要在主程序上编程。如在步进梯形图回路内、或子程序、中断程序内编程，则直到执行这些步进梯形图与子程序，计数与停止都不能执行。

响应频率

向高速计数器输入信号时，其所用频率要低于上述频率。如果输入超过这一频率的信号，就会发生监视定时器（WDT）错误，而且并联链接不能正常工作，因此需加注意。

2-9. 数据寄存器的编号和功能(D)

2-9-1. 数据寄存器 (D)

数据寄存器的编号

数据寄存器（D）的编号如下表所示。（编号以10进制数分配）

※1: 非停电保持领域。通过设定参数可变更停电保持领域。
※2: 停电保持领域。通过设定参数可变更非停电保持领域。
※3: 通过设定参数无法变更停电保持的特性。

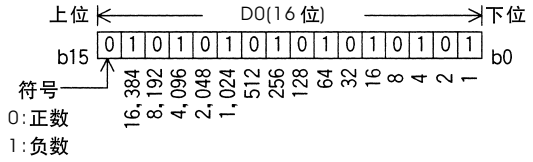
	一般用	停电保持用	停电保持专用	文件用	特殊用	指定用
FX1S 系列	D 0~D129 128 点 ※3	—	D 128~D255 128 点※3	根据参数设定，可以将D1000~D2499作为文件寄存器使用	D8000~D8255 256 点	V0(V)~V7 Z0(Z)~27 16 点
FX1N 系列	数据寄存器编号请参照可编程控制器的使用手册。					
FX2N,FX2NC 系列	D 0~D199 200 点 ※1	D 200~D511 312 点 ※2	D 512~D7999 7488 点 ※3	根据参数设定，可以将D1000以下作为文件寄存器	D8000~D8255 256 点	V0(V)~V7 Z0(Z)~27 16 点 ※3

寄存器的结构与功能

数据寄存器是存储数值数据的软元件，其种类如下所示。这些寄存器都是16位（最高位为正负符号），将两个数据寄存器组合，可存储32位（最高位为正负符号）的数值数据。

16位(C)

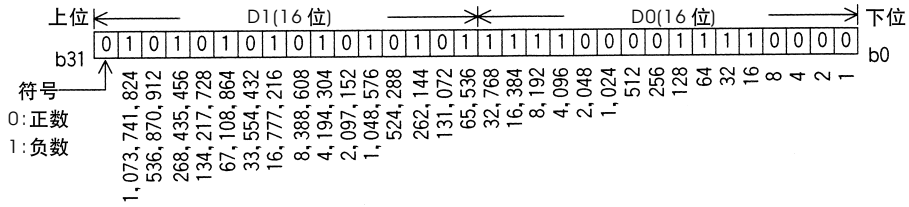
一个数据寄存器（16位）处理的数值范围为 -32，768 ~ +32，767。



数据寄存器的数值读出与写入一般采用应用指令。此外，也可从数据存取单元（显示器）与编程设备直接读出 / 写入。

32位(C)

以两个相邻的数据寄存器表现32位的数据。(高位为大的号码，低位为小的号码。在变址寄存器中，V 为高位，Z 为低位)。
因此，可处理 -2，147，483，648-2，147，483，647 的数值。



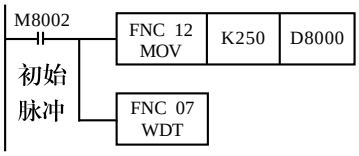
在指定32位时，如果指定了低位（例如: D0），则高位为继其之后的编号（例如: D1）被自动占有。低位可用奇数或偶数的任意一种软元件编号指定，考虑到外围设备的监视功能，建议低位采用偶数软元件编号。

一般用／停电保持用

- 一旦在数据寄存器中写入数据，只要不再写入其他数据，就不会变化。但是，在RUN → STOP时或停电时，所有数据被清除为0。（如果驱动特殊的辅助继电器M8033，则可以保持。）对此相对停电保持用的数据寄存器在RUN/STOP和停电时也可保持其内容。
- 利用外围设备的参数设定，可改变FX2N、FX2NC可编程控制器的一般用与停电保持用的分配（除停电保持专用的软元件范围以外）。
  而且将停电保持专用的数据寄存器作为一般用途时，请在程序的起始步采用RST或ZRST指令，以清除其内容。
- 在使用PC间简易链接或并联链接的情况下，一部分的数据寄存器被链接所占用。（参见FX通信用户手册）
- 文件寄存器的使用方法请参照「2-9-3.FX1N, FX2N, FX2NC可编程控制器的文件寄存器（D）」和「2-9-4. FX1S可编程控制器的文件寄存器（D）」。

特殊用途

- 特殊用途的数据寄存器是指写入特定目的的数据，或已事先写入特定内容的数据寄存器。其内容在电源接通时被置于初始值。（一般清除为0，具有初始值的内容，则利用系统ROM将其写入。）
- 例如，在D8000中，监视定时器的时间通过系统ROM进行初始设定，要将其改变时，利用传送指令（FNC12 MOV），在D8000中写入目标时间。



将监视定时器设定在250ms。

监视定时器刷新。

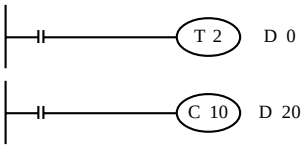
- 关于特殊数据寄存器的停电保持特点请参照「1-5.程序存储器和参数的结构」以及「7.基本功能的补充事项」。
  其他有关特殊数据寄存器的种类和每种序例功能的说明，请参照[7.基本功能的补充事项]。

动作示例

数据寄存器可以处理各种数值数据，通过利用它，可以进行各种控制。
在本节中，我们将举例说明具有代表性的基本指令和应用指令的用法。有关有效地活用数据寄存器的方法请参照后述的应用指令解说。

《基本指令中的数据寄存器》

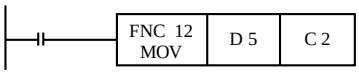
● 作为定时器与计数器的设定值被指定。



计数器与定时器将指定的数据寄存器的内容分别作为设定值执行动作。

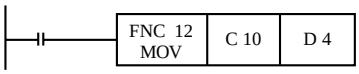
《应用指令中的数据寄存器》以 FNC12(MOV)指令中的动作为例）

● 改变计数器的当前值（图略）



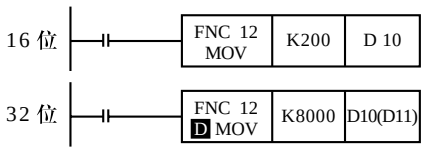
计数器（C2）的当前值改变为 D5 的内容。

● 将定时器与定时器的当前值读到数据寄存器中。（图略）



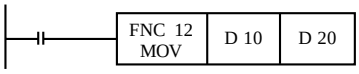
将计数器（C10）的当前值传送到 D4 中。

● 在数据寄存器中存储数据。（图略）



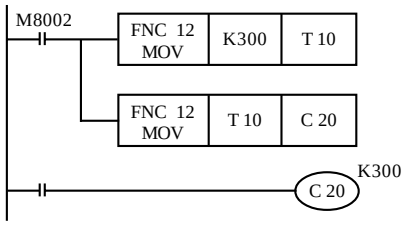
向 D10 传送 200（10 进制数）
向 D10(D11)传送 80，000（10 进制数）。超过 32，7676 的数值是 32 位的数值，因此采用双重（D）指令。如果数据寄存器指定为低位(D10)，则高位(D11)自动被占用。

● 向其他的数据寄存器传送数据寄存器的内容。



向 D20 传送 D10 的内容。

《将未使用的计数器或定时器作为数据寄存器使用》以 FNC12(MOV)指令的动作为例
在程序中没有使用的定时器与计数器可作为16位或32位的数据存储软元件（数据寄存器）使用。



向 T10 传送 300（10 进制数）。

向 C20 的当前值寄存器传送 T10 的内容。此时，T10 不起定时器的作用，而作为数据寄存器工作。

在作为 32 位使用时，与数据寄存器一样，采用 2 个 16 位软元件（例: C1, C0）可表示 32 位数值。此外，1 个 32 位计数器（例: C200 等）则可处理 32 位数值。

2-9-2. 变址寄存器 [V, Z]

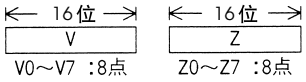
功能和结构

变址寄存器V与Z同普通的数据寄存器一样，是进行数值数据的读入、写出的16位数据寄存器。V0~V7，Z0~Z7共有16个。

这种变址寄存器除了和普通的数据寄存器有相同的使用方法外，在应用指令的操作数中，还可以同其他的软元件编号或数值组合使用，可在程序中改变软元件编号或数值内容是一个的特殊寄存器。

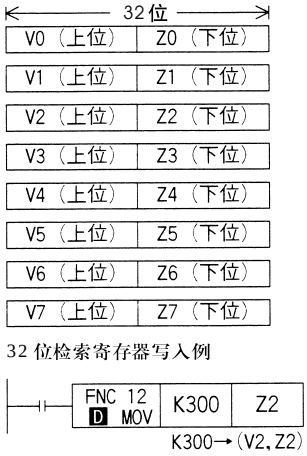
此外，请注意LD, AND, OUT等可编程控制器的基本顺控指令或步进梯形图指令的软元件编号不能同变址寄存器组合使用。

16位



V，Z 两种变址寄存器，同上述的数据寄存器有同样的结构。

32位



在处理32位应用指令中的软元件或处理超过16位范围的数值时，必须使用Z0~Z7。这就如左图所示的V，Z的组合一样，FX可编程控制器将Z作为32位寄存器的低位侧进行动作。因此，即使指定了V0~V7的高位侧，也无法进行变址。此外，如果作为32位指定，由于V(高位)、Z(低位)被同时参照，如果在V(高位)侧，留下其他用途的数值，则会发生数值非常大的运算错误。即使在32位应用指令中使用的变址值没有超过16位数值范围，对于Z的数值写入也会出现如左图所示的情况。使用DMOV等32位指令，请同时改写V（高位），Z（低位）32位变址寄存器写入举例。

软元件的变址

可能变址的软元件，其变址内容如下所示。

- **10进制数的软元件、数值：** M, S, T, C, D, KnM, KnS, P,K
  例如，V0 = K5, 执行D20V0时，被执行的软元件编号为D25(D20 + 5)。此外，也可变更常数值。例如，指定K30V0时，被执行的是作为10进制数的数值K35(K30 + 5)。
- **8进制数的软元件：** X, Y, KnX, KnY
  例如，Z1 = K8, 执行X0Z1时，被执行的软元件编号为X10(X0 + 8: 8进制数加法)。对于软元件编号为8进制数的软元件变址来说，V, Z的内容要被换算成8进制数，然后做加法运算。因此，假定Z1 = K10, X0Z1被指定为X12，请务必注意此数不是X10。
- **16进制数的数值：** H
  例如，以V5 = K30指定常数H30V5，则被认为是H4E(30H + K30)。此外，以V5 = H30指定常数H30V5，则被认为是H60(30H + 30H)。

变址示例和注意事项

- 关于应用指令中操作数的变址方法和使用上的注意事项请参照「5-3.根据变址寄存器的操作数变址」。

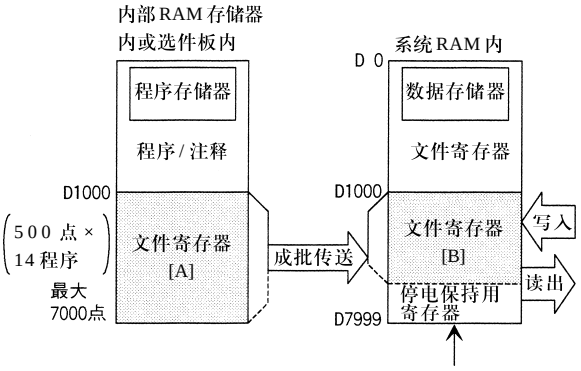
FX0, FX0S, FX1, FX2, FX2C可编程控制器，其变址寄存器只有V, Z两种。FX2N, FX2NC可编程控制器指定V, Z时，被当作V0, Z0使用。

2-9-3.FX1N, FX2N, FX2NC 可编程控制器的文件寄存器 [D]

- 数据寄存器D1000以后是普通用的保持用寄存器，可通过参数设定作为最大7000点的文件寄存器使用。
- 通过参数设定，可指定1~14个块（1个块相当于500个文件寄存器），但是1个记录块相当于减少了500步的程序储存区域。
- 将D1000以后的一部分设定为文件寄存器时，剩余部分可作为通用的保持寄存器使用。
  以下，将对设定文件寄存器时的处理方法加以说明。

文件寄存器的动作

- 当可编程控制器从STOP→RUN时，在内置内存可选内存中设定的文件寄存器区域[A]，被批次传送主系统RAM中的数据存储区[B]部。随后，在程序中使用的软元件编号以及除FNC15(BMOV)之外的应用指令中的操作数的指定全部是针对数据寄存器区域【B】工作的。



除FNC15(BMOV)之外的应用指令中的操作数或定时器、计数器的间接指定值或作为RST指令内的软元件而被指定的D1000以后的软元件，与[B]部中一般的数据寄存器采用相同的处理方式进行读出/写入。

- 数据寄存器区域[B]部，为停电保持软元件。但是在参数中，如果作为文件寄存器设定，则在可编程控制器STOP→RUN时，程序存储区内的文件寄存器区域【A】部被传送过来。因此，如果进行电源复位或STOP→RUN操作时，数据存储区中已变化的内容将被初始化。
  在需要利用顺控程序保存数据储存区中变化的数据时，请利用后述的FNC15(BMOV)指令的同编号更新模式，将文件寄存器区域[A]部，更新为变化的值。

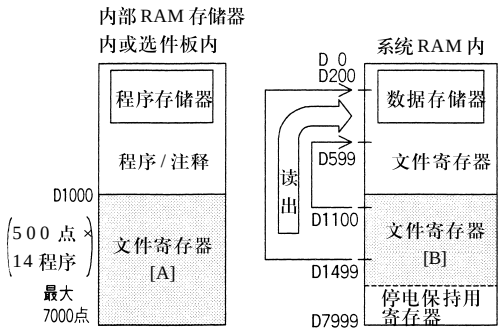
- 在外围设备上对文件寄存器进行监视时，将数据存储器内的数据寄存器区域【B】读出。而且从外围设备进行文件寄存器软元件的“当前值变更”、“强制复位”或“PC内存的全部清除”的情况下，是对程序存储区内的文件寄存器区域【A】部进行修改，随后向数据寄存器区域【B】部自动传送。
  因此，对文件寄存器软元件进行改写时的程序存储器需要将内置内存[可选RAM内存]或[EEPROM内存]的保护开关置为OFF状态。（在EPROM内存或EEPROM内存的保护开关为ON状态时，不可以从外围设备进行修改。）

FNC15(BMOV)指令的处理(读 / 写)

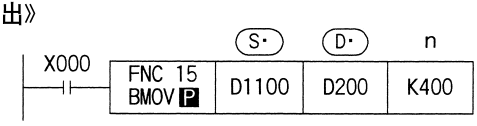
使用除 FX1N, FX2N, FX2NC 可编程控制器的 FNC15(BMOV)指令以外的一般应用指令处理文件寄存器编号时, 对数据存储器内的数据寄存器区域[B]部进行与一般的数据寄存器相同的读出写入处理。

由于在可编程控制器的系统RAM设置了该区域, 因而可以不受可选内存形式的限制而随意修改内容。

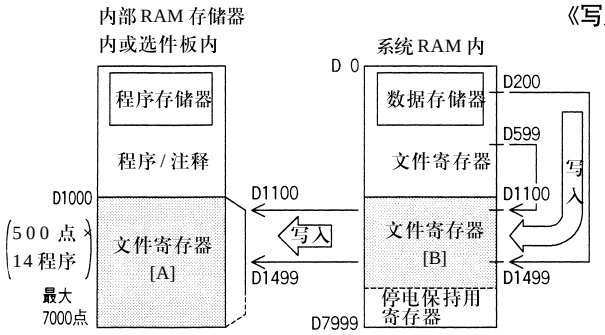
与此相对FNC15(BMOV)指令对文件寄存器具有特殊功能。将FNC15(BMOV)指令的目标指定为文件寄存器软元件（D1000 以后）时，可向程序存储区内的文件寄存器区域【A】部直接写入。



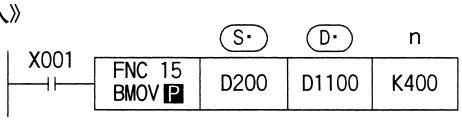
《读出》



- 如果 X000 为 ON，则如左图所示，将数据寄存器区域[B]部读出。
- 也可将 (D·) 指定为文件寄存器。如果指定与 (S·) 相同的编号，则成为同编号寄存器更新模式，请务必注意。（详细叙述见下一项）

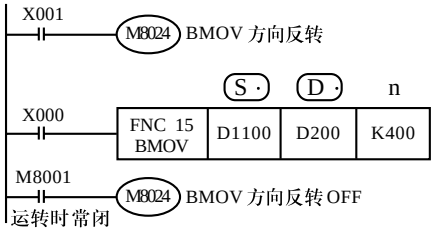


《写入》



- 如果 X001 为 ON，则如左图所示，可向数据寄存器区域[B]部与文件寄存器区域[A]部传送数据。当[A]部为 EEPRM 且 EEPROM 的保护开关为 ON 时，不可以写入只向【B】部执行写入操作。
  在一般的应用指令中 (D·) 指定为文件寄存器软元件时，仅向数据寄存器区域[B]部传送数据。
- (S·)也可指定文件寄存器，但是如果指定与(D·)相同的编号时，则成为同样编号寄存器更新模式，请务必注意。（详细叙述见下一项）

- 通过控制 FNC15(BMOV)指令的反向标记 M8024，也可用一个程序向两个方向传送数据。



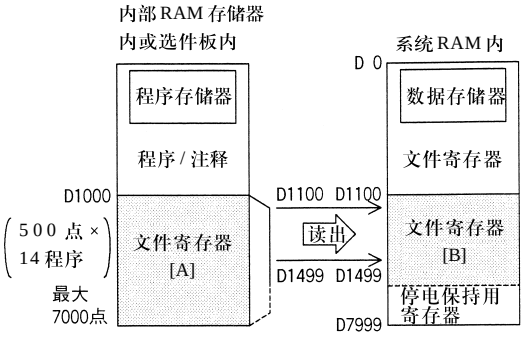
(S·) → (D·) 读出
M8024(OFF):D1100　D200

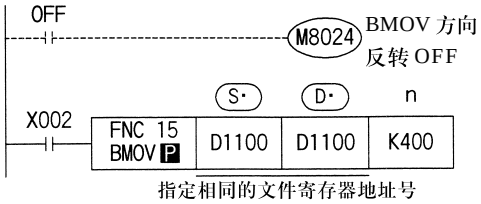
(S·) ← (D·) 写入
M8024(ON) :D1100　D200

FNC15(BMOV)指令的处理(同编号更新)

如果FNC15(BMOV)指令的 (S·)、(D·)指定了相同的文件寄存器编号，则该指令成为同编号寄存器更新模式，执行下述动作。

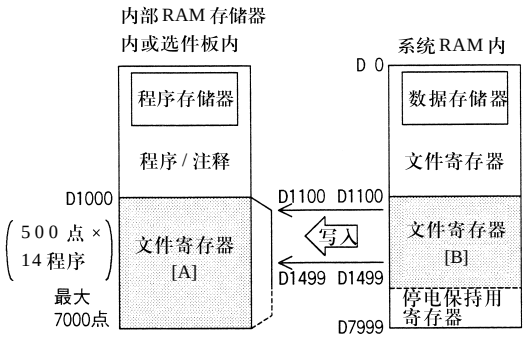
《读出》

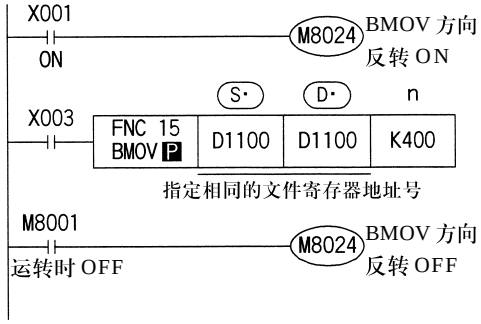




● 如果在M8024（BMOV反向）处于OFF状态时，X002为ON，则如左图所示，向数据存储区内的数据寄存器区域[B]部读出文件寄存器的内容。

《写入》





● 如果在M8024（BMOV反向）为ON状态下，X003为ON时，则如左图所示，将数据存储区内数据寄存器区域的内容写入程序存储区内的文件寄存器区域。

● 要将相同编号的文件寄存器的内容更新时，必须将文件寄存器的编号设定为(S·)=(D·)。
另外，以n指定的传送点数不要超过文件寄存器的区域。超过文件寄存器的区域时，会出现运算错误，而无法执行指令。

● 在对(S·)、(D·)进行变址修改时，实际的软元件编号要在文件寄存器区域内，与此同时，传送点数在文件寄存器区域范围内，才能执行指令。

EEPROM的处理

在修改EEPROM存储区中保存的文件寄存器内容时，请按以下条件操作。

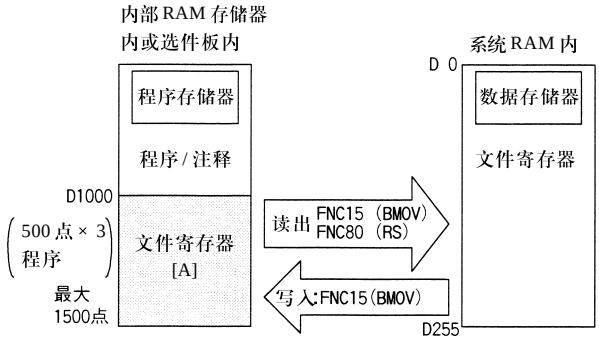
- 将可选内存的保护开关置为[OFF]。
- EEPROM的写入次数必须少于1万次。
  在利用程序写入时，如果采用连续执行式指令，则在可编程控制器的每个运算周期都向EEPROM写入。为避免这种情况，必须采用脉冲执行式【MOVP】指令。
- 对于EEPROM的写入，每8点约需10ms。这期间，中断程序的执行，监视定时器会自动刷新，请务必注意。

2-9-4.FX1S 可编程控制器的文件寄存器[D]

- FX1S 可编程控制器可利用参数设定，将D1000-D2499的范围内作为文件寄存器使用。
- 参数设定可指定1-3块（1块约为500点文件寄存器），1块相当于减少500步的程序存储区域。
- FX1S 可编程控制器的D1000-D2499没有初始状态，只有通过参数设定，才能确保文件寄存器点数有效。

文件寄存器的动作

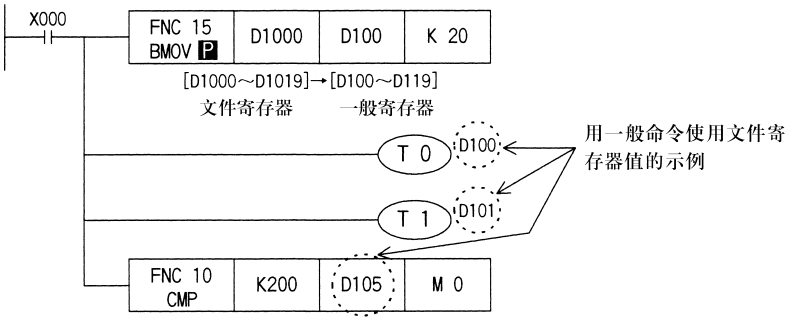
- FX1S可编程控制器的文件寄存器可在内置存储器或可选存储器内有效。
- 对于文件寄存器的读／写不同于FX1N，FX2N，FX2NC的文件寄存器或一般的文件寄存器，这种文件寄存器只可利用外围设备或FNC15(BMOV)指令直接处理。



FNC15(BMOV)指令的处理(读/写)

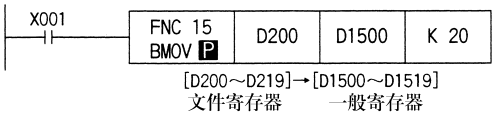
《读出》

● 能够直接读出文件寄存器数值的指令，只有FNC15(BMOV)与FNC80(RS)指令。要利用文件寄存器的值时，如下面的程序示例所示，在读出到一般的数据寄存器中后，再在顺控程序中加以指定。



《写入》

● 能够直接写入文件寄存器值的指令，只有FNC15(BMOV)指令。在写入文件寄存器值时，要考虑EEPROM存储器的允许写入次数，一定要用脉冲（P）执行型的FNC15(BMOV)指令。（请参照以下的［EEPROM的处理］）。



EEPROM的处理

要改变文件寄存器的内容时，请按以下条件执行。

● EEPROM的允许写入次数为1万次以下。
利用程序写入时，如使用连续执行型的指令，则可编程控制器的每一次运算周期，都执行EEPROM写入。
为避免上述情况，必须使用脉冲执行型（BMOV P）指令。

● EEPROM的写入，8点约需要10ms。在此过程中，程序执行被中断，监视定时器会被自动刷新。请勿必注意。

● 可选存储器的保护开关，请设定为[OFF]侧。

2-10. 的编号与功能[P],[I]

指针的编号

指针（P）（I）的编号如下表所示。（编号采用十进制数分配）
在使用输入中断用指针时，给其分配的输入编号不能与采用相同输入范围的［高速计数器］或［脉冲密度（FNC15）］等一起使用。

	分支用	结束跳转用	插入输入用	插入计数用	计数器中断用
FX1S 系列	P 0~P62 63 点	P 63 1 点	I00 □(X000) I10 □(X001) I20 □(X002) 6 I30 □(X003) 点 I40 □(X004) I50 □(X005)	—	—
FX1N 系列	此状态编号请参照可编程控制器的使用手册。				
FX2N FX2NC 系列	P 0~P62 P64~P127 127 点	P 63 1 点	I00 □(X000) I10 □(X001) I20 □(X002) 6 I30 □(X003) 点 I40 □(X004) I50 □(X005)	16 □□ 3 17 □□ 点 18 □□	I010 I040 6 I020 I050 点 I030 I060

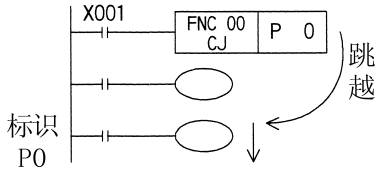
功能和动作示例

分支用指针和中断用指针的作用和动作如下所示。
这些指针都与应用指令一起使用。其详细使用方法请参照各应用指令的说明。

分支用指针

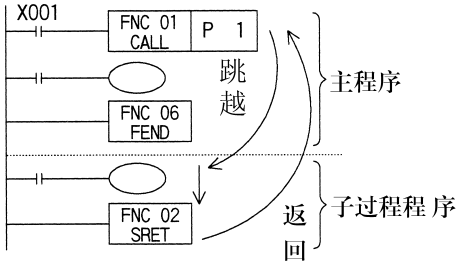
● 使用分支用指针（P）的应用指令。

（1）FNC00（CJ）的条件跳转



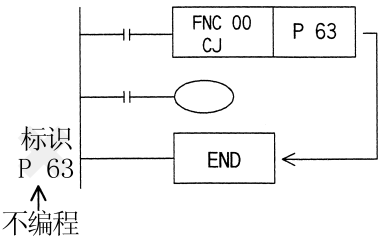
如果X001为ON，通过FNC00（CJ）指令跳转到指定的标号位置，执行随后的程序。

（2）FNC01（CALL）子程序调用



如果X001接通，执行以FNC01（CALL）指令的标号位置的子程序，以FNC02（SRET）返回原位置。

● END跳转用指针P63的功能



P63是使用FNC00（CJ）指令时，意味着向END跳转的特殊指针。因此，用P63作为编程的标签时，程序会发生错误。（☞ FNC00（CJ））

中断用指针

中断用指针有以下三种类型，与应用指令 FNC03(IRET)中断返回，FNC04(EI)开中断和 FNC05(DI)关中断一起使用。

1) 输入中断用 ：接收来自特定的输入编号的输入信号，而不受可编程控制器的扫描周期的影响。触发该输入型号，执行中断子程序。通过输入中断可处理比扫描周期更短的信号，因而可在顺控过程中作为必要的优先处理或短时脉冲处理控制中使用。

2) 定时器中断用 ：在各指定的中断循环时间（10ms~99ms）执行中断子程序。在需要有别于可编程控制器的运算周期的循环中断处理控制中使用。

3) 计数器中断用 ：根据可编程控制器内置的高速计数器的比较结果，执行中断子程序。用于利用高速计数器优先处理计数结果的控制。

备注

3. 基本顺控指令说明

本章论述了FX2N，FX2NC系列可编程控制器共用的基本顺控指令的种类及其功能。对顺序控制的初学者来说，请参照教科书的「入门篇」、「继电器梯形图篇」(☞1-1)。

3-1. 基本指令一览表

3-2. 【LD】，【LDI】，【OUT】指令

3-3. 【AND】，【ANI】指令

3-4. 【OR】，【ORI】指令

3-5. 【LDP】，【LDF】，【ANDP】，【ANDF】，【ORP】，【ORF】指令

3-6. 【ORB】指令

3-7. 【ANB】指令

3-8. 【MPS】，【MRD】，【MPP】指令

3-9. 【MC】，【MCR】指令

3-10. 【INV】指令

3-11. 【PLS】，【PLF】指令

3-12. 【SET】，【RST】指令

3-13. 针对计数器软元件的【OUT】，【RST】指令

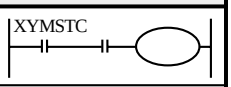
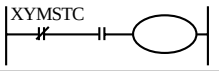
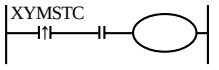
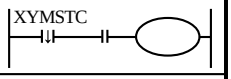
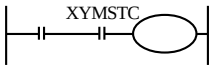
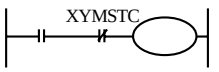
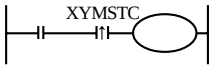
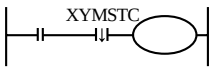
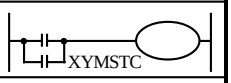
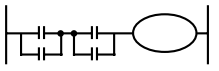
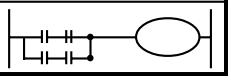
3-14. 【NOP】，【END】指令

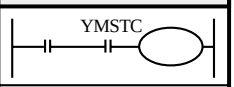
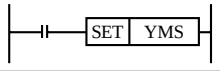
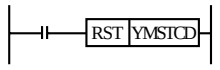
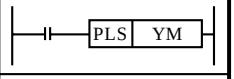
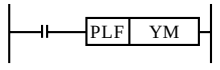
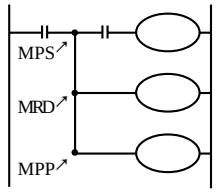
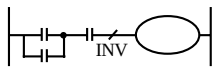
3-15. 编程注意事项

3-1.基本指令一览表

FX2N,FX2NC系列可编程控制器的基本顺控指令如下。

基本指令一览表

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
[LD] 取	运算开始 a 触点	
[LDI] 取反转	运算开始 b 触点	
[LDP] 取脉冲上升沿	上升沿检出运算开始	
[LDF] 取脉冲下降沿	下降沿检出运算开始	
[AND] 与	串联 a 触点	
[ANI] 与反转	串联 b 触点	
[ANDP] 与脉冲上升沿	上升沿检出串联连接	
[ANDF] 与脉冲下降沿	下降沿检出串联连接	
[OR] 或	并联 a 触点	
[ORI] 或反转	并联 b 触点	
[ORP] 或脉上升沿	脉冲上升沿检出并联连接	
[ORF] 或脉下降沿	脉冲下降沿检出并联连接	
[ANB] 回路块与	并联回路块的串联连接	
[ORB] 回路块或	串联回路块的并联连接	

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件
[OUT] 输出	线圈驱动指令	
[SET] 置位	线圈接通保持指令	
[RST] 复位	线圈接通清除指令	
[PLS] 脉冲	上升沿检出指令	
[PLF] 下降沿脉冲	下降沿检出指令	
[MC] 主控	公共串联点的连接线圈指令	
[MCR] 主控复位	公共串联点的清除指令	
[MPS] 进栈	运算存储	
[MRD] 读栈	存储读出	
[MPP] 出栈	存储读出与复位	
[INV] 反转	运算结果的反转	
[NOP] 空操作	无动作	消除流程程序或
[END] 结束	顺控程序结束	顺控顺序结束回到“0”

3-2.【LD】,【LDI】,【OUT】指令

助记符与功能

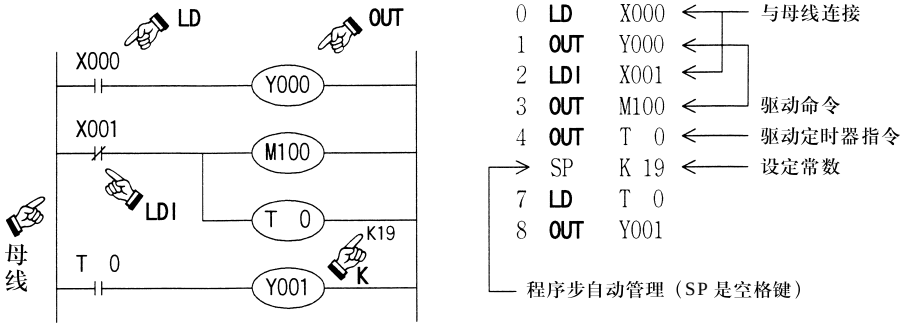
助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
LD 取	a 触点逻辑运算开始	X,Y,M,S,T,C	1
LDI 取反	b 触点逻辑运算开始	X,Y,M,S,T,C	1
OUT 输出	线圈驱动	Y,M,S,T,C	Y,M:1 S, 特 M:2 T :3 C :3--5

使用 M1563-M3071 时，程序步加 1。

指令说明

- LD,LDI指令用于将触点连接到母线上。其他用法与后述的ANB指令组合，在分支起点处也可使用。
- OUT 指令是对输出继电器、辅助继电器、状态、定时器、计数器的线圈驱动指令。对输入继电器不能使用。
- 并列的OUT命令能多次连续使用。
  （下图中，OUT M100 紧接着是 OUT TO）

编程



定时器，计数器的程序

- 对于定时器的计时线圈或计数器的计数线圈，使用OUT指令后，必须设定常数K。此外，也可用数据寄存器编号间接指定。
- 常数K的设定范围、实际的定时器常数、相对于OUT指令的程序步数（包含设定值）如下表所示。

定时器，计数器	K 的设定范围	实际的设定值	步数
1ms 定时器	1~32,767	0.001~32.767 秒	3
10ms 定时器	1~32,767	0.01~32.767 秒	3
100ms 定时器		0.1~32.767 秒	
16 位计数器	1~32,767	同左	3
32 位计数器	2,147,483,648~+2,147,483,647	同左	5

3-3 【AND】，【ANI】指令

助记符与功能

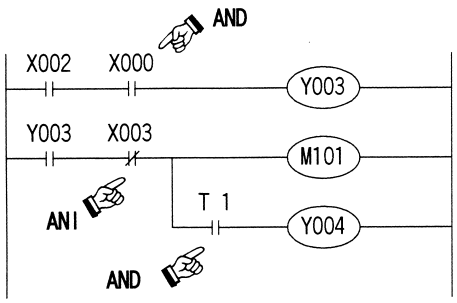
助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
AND 与	A 触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ANI 与非	B 触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1

使用 M1536-M3071 时，程序步加 1。

指令解说

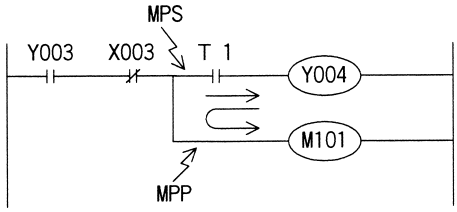
- 用 AND,ANI 指令可串联连接 1 个触点。
  串联触点数量不受限制，该指令可多次使用。
- OUT 指令后，通过触点对其他线圈使用 OUT 指令，称之为纵接输出。（下图的 OUT M101 与 OUT Y004）。
  这样的纵接输出如果顺序不错，可重复多次。
  串联触点数量和纵接输出次数不受限制，但在使用 DOS 版编程软件和 A6GPP/A7PHP等时，在表示量及打印的印字功能上有限制。建议在使用这样的外围设备时，尽量做到 1 行不超过 10 个触点和一个线圈，总共不超过 24 行。

编程




```
0  LD    X002
1        X000   <-- 串联触点
2  OUT   Y003
3  LD    Y003
4        X003   <-- 串联触点
5  OUT   M101
6        T  1   <-- 串联触点
7  OUT   Y004   <-- 纵接输出
```

MPS,MPP 指令的关系



如上图所示，紧接 OUT M101 以后，通过触点 T1 可以驱动 OUT Y004，但是驱动顺序相反（如左图所示）时，则必须使用后述的 MPS 指令。

3-4.【OR】,【ORI】指令

指令助记符与功能

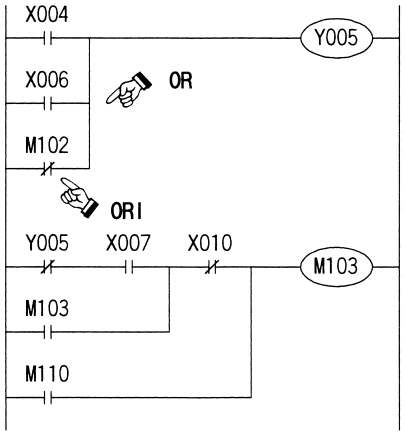
助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
OR 或	A 触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1
ORI 或非	B 触点并联连接	X,Y,M,S,T,C	1

使用M1536-M3071时, 程序步加1。

指令说明

- OR，ORI 被用作 1 个触点的并联连接指令。
  如果有两个以上的触点串联连接, 并将这种串联回路块与其他回路并联连接时, 采用后述的 ORB 指令。
- OR，ORI 是指从该指令的步开始，与前述的 LD、LDI 指令步，进行并联连接。
  并联连接的次数不受限制，但是用 DOS 版编程软件和 A6GPP/ATPHP 等时（显示数量和打印字符功能等）受限制。使用这些外围设备时，建议在 24 行以下。

编程

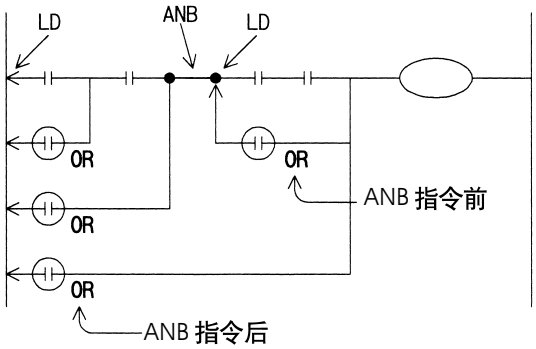



```
0  LD    X004
1  OR    X006
2  ORI   M102
3  OUT   Y005
4  LDI   Y005
5  AND   X007
6  OR    M103
7  ANI   X010
8  OR    M110
9  OUT   M103
```

串联连接

并联连接

ANB 指令的关系



使用 OR，ORI 指令所作的并联连接，原则上是与前述的 LD，LDI 连接，但在后述的 ANB 指令后，则可再在前面加 1 条 LD 或 LDI 指令连接。

3-5.【LDP】,【LDF】,【ANDP】,【ANDF】,【ORP】,【ORF】指令

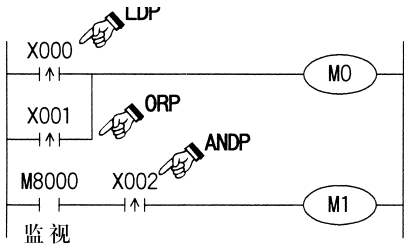
指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
LDP 取脉冲上升沿	上升沿检出运算开始	X,Y,M,S,T,C	2
LDF 取脉冲下降沿	下降沿检出运算开始	X,Y,M,S,T,C	2
ANDP 与脉冲上升沿	上升沿检出串联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ANDF 与脉冲下降沿	下降沿检出串联连接	X,Y,M,S,T,C	2
ORP 或脉冲上升沿	上升沿检出并列连接	X,Y,M,S,T,C	2
ORF 或脉冲下降沿	下降沿检出并列连接	X,Y,M,S,T,C	2

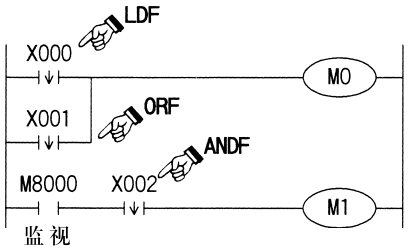
指令解说

- LDP、ANDP、ORP 指令是进行上升沿检出的触点指令，仅在指定位软元件的上升沿时（OFF → ON 变化时）接通一个扫描周期。
- LDF、ANDF、ORF 指令是进行下降沿检出的触点指令，仅在指定位软元件的下降沿时（ON → OFF 变化时）接通一个扫描周期。

编程




```
0   LDP   X000
2   ORP   X001
4   OUT   M0
5   LD    M5
6   ANDP  X002
8   OUT   M1
```



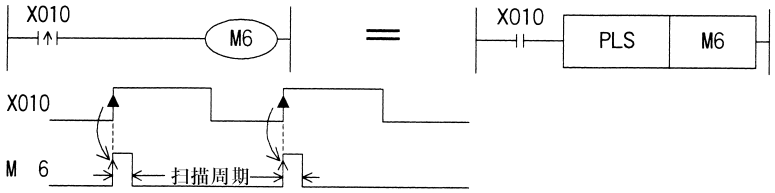

```
0   LDF   X000
2   ORF   X001
4   OUT   M0
5   LD    M5
6   ANDF  X002
8   OUT   M1
```

在上图中，X000~X002 由 ON → OFF 时或由 OFF → ON 变化时， M0 或 M1 仅有一个扫描周期接通。

输出驱动侧

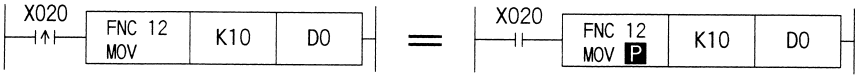
● 下面的回路的动作相同

《OUT 指令》　　《脉冲指令》



两种情况都在X010由OFF → ON变化时，M6接通一个扫描周期。

《上升沿检出》　　《应用指令的脉冲执行形式》

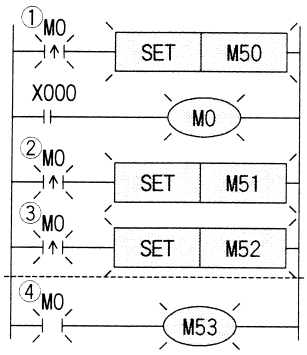


两种情况都在X020由OFF → ON变化时，只执行一次MOV指令。

辅助继电器编号不同造成的动作差异

在将辅助继电器（M）指定为LDP, LDF, ANDP, ANDF, ORP,ORF指令的软元件时，软元件的编号范围不同会造成下图所示的动作差异。

《M0～M2799》

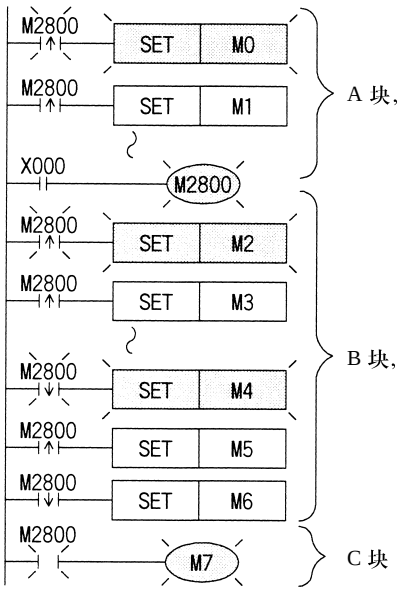


由X000驱动M0后，与M0对应的（1）～（4）的所有触点都动作。

其中：（1）～（3）执行M0的上升沿检出。

（4）为LD指令。因此，在M0接通过程中导通。

《M2800～M3071》



以由X000驱动的M2800为中心，分为上下A，B两个区域。在A，B两个区域内的上升沿检出与下降沿检出的触点中，只有第一个触点动作。

C区域内的触点为LD指令，因而在M2800接通过程中导通。

利用这一特性，可有效地对步进梯形图中【利用同一信号进行状态转移】进行高效率的编程。

3-6.[ORB]指令

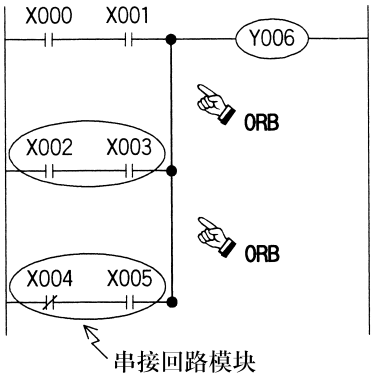
指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
ORB OR 电路块或	串联回路块的并联连接	软元件：无	1

指令解说

- 由2个以上的触点串联连接的回路被称为串联回路块。
  将串联回路块并列连接时，分支开始用 LD, LDI 指令，分支结束用 ORB 指令。
- 如后述的 ANB 指令一样，ORB 指令是不带软元件编号的独立指令。
- 有多个并联回路时，如对每个回路块使用 ORB 指令，则并联回路没有限制。
- ORB 指令也可成批使用，但是由于 LD，LDI 指令的重复次数限制在 8 次以下，因此请务必注意。

编程



正确的程序

```
0  LD    X000
1  AND   X001
2  LD    X002
3  AND   X003
4  ORB          ←
5  LDI   X004
6  AND   X005
7  ORB          ←
8  OUT   Y006
```

不佳的程序

```
0  LD    X000
1  AND   X001
2  LD    X002
3  AND   X003
4  LDI   X004
5  AND   X005
6  ORB          ←
7  ORB          ←
8  OUT   Y006
```

3-7.[ANB]指令

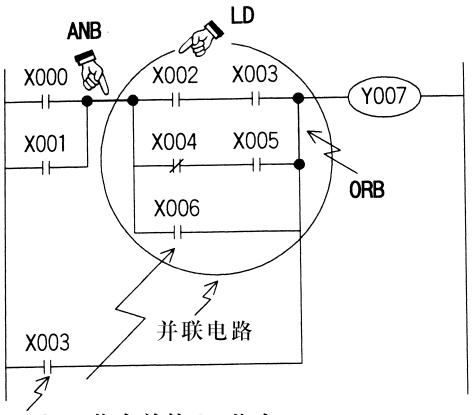
指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
ANB 回路块与	并联回路块的串联连接	软元件: 无	1

指令解说

- 当分支回路（并联回路块）与前面的回路串联连接时，使用 ANB 指令。
  分支的起点用 LD, LDI 指令，并联回路块结束后，使用 ANB 指令与前面的回路串联连接。
- 若多个并联回路块按顺序和前面的回路串联时，ANB 指令的使用次数没有限制。
  也可成批使用 ANB 指令，但在这种场合，与 ORB 指令一样，请务必注意 LD, LDI 指令的使用次数限制（8 次以下）。

编程

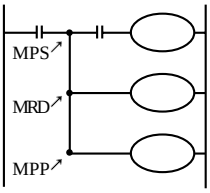



```
0   LD    X000
1   OR    X001
2   LD    X002   ← 分支起点
3   AND   X003
4   LDI   X004   ←
5   AND   X005
6   ORB          ← 并联电路块结束
7   OR    X006   ←
8   ANB          ← 与前面的电路串联
9   OR    X003
10  OUT   Y007
```

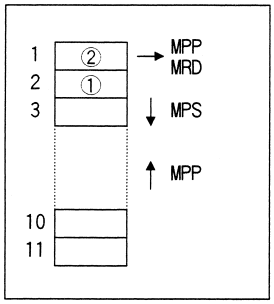
ANB 指令前的 OR 指令
ANB 指令后的 OR 指令

3-8.[MPS], [MRD], [MPP]指令

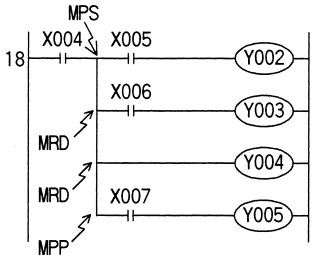
指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
ANB 回路块与	并联回路块的串联连接		1
MRD 回路块与	并联回路块		1
MPP 回路块与	并联回路块的串联连接		1

指令解说



在可编程控制器中有 11 个被称为栈的记忆运算中间结果的存储器。
使用一次 MPS 指令，就将此时刻的运算结果送入栈的第一段存储。再使用 MPS 指令，又将该时刻的运算结果送入栈的第一段存储，而将先前送入存储的数据依次移到栈的下一段。
使用 MPP 指令，各数据按顺序向上移动，将最上端的数据读出，同时该数据就从栈中消失。
MRD 是读出最上端所存的最新数据的专用指令，栈内的数据不发生移动。
这些指令都是不带软元件编号的独立指令。

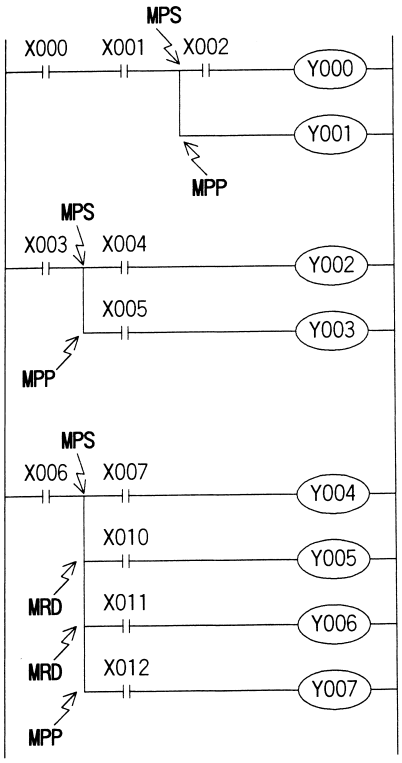



```
18  LD    X004
19  MPS
20  AND   X005
21  OUT   Y002
22  MRD
23  AND   X006
24  OUT   Y003
25  MRD
26  OUT   Y004
27  MPP
28  AND   X007
29  OUT   Y005
30  END
```

- 这项指令是进行上图所示的分支多重输出回路编程用的方便指令。利用MPS指令存储得出的运算中间结果，然后驱动Y002。用MRD指令将该存储读出，再驱动输出Y003。
- MRD指令可多次编程，但是在打印、图形编程面板的画面显示方面有限制。(并联回路24行以下)
- 最终输出回路以MPP指令替代MRD指令。从而在读出上述存储的同时将它复位。
- MPS指令也可重复使用，MPS指令与MPP指令的数量差额少于11，但最终二者的指令数要一样。

编程示例：例 1

一段堆栈

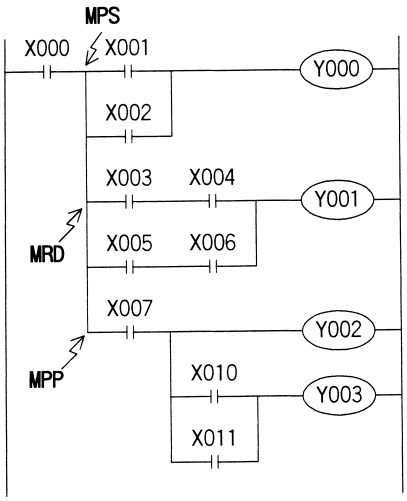



```
0   LD    X000
1   AND   X001
2   MPS
3   AND   X002
4   OUT   Y000
5   MPP
6   OUT   Y001
7   LD    X003
8   MPS
9   AND   X004
10  OUT   Y002
11  MPP
12  AND   X005
13  OUT   Y003
14  LD    X006
15  MPS
16  AND   X007
17  OUT   Y004
18  MRD
19  AND   X010
20  OUT   Y005
21  MRD
22  AND   X011
23  OUT   Y006
24  MPP
25  AND   X012
26  OUT   Y007
```

在本例中，堆栈只使用了一段。

编程示例：例 2

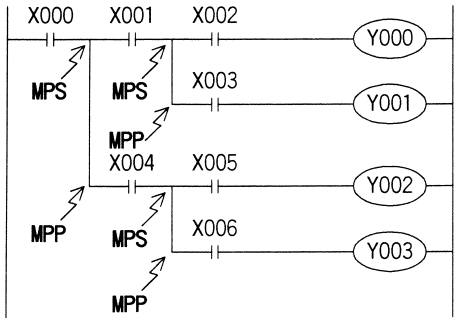
一段堆栈，ANB，ORB 指令并用




```
0   LD    X000
1   MPS
2   LD    X001
3   OR    X002
4   ANB
5   OUT   Y000
6   MRD
7   LD    X003
8   AND   X004
9   LD    X005
10  AND   X006
11  ORB
12  ANB
13  OUT   Y001
14  MPP
15  AND   X007
16  OUT   Y002
17  LD    X010
18  OR    X011
19  ANB
20  OUT   Y003
```

编程示例：例 3

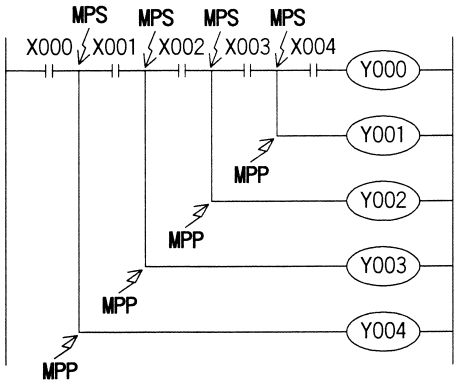
2 段堆栈



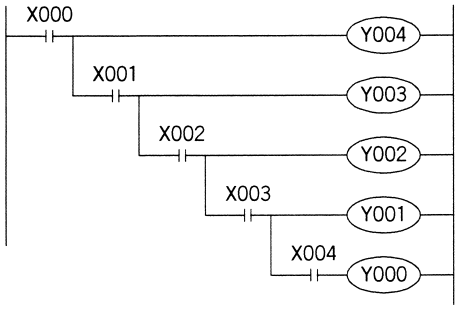

```
0  LD    X000      9  MPP
1  MPS             10  AND   X004
2  AND   X001      11  MPS
3  MPS             12  AND   X005
4  AND   X002      13  OUT   Y002
5  OUT   Y000      14  MPP
6  MPP             15  AND   X006
7  AND   X003      16  OUT   Y003
8  OUT   Y001
```

编程示例：例 4

4 段堆栈




```
0  LD    X000      9  OUT   Y000
1  MPS             10  MPP
2  AND   X001      11  OUT   Y001
3  MPS             12  MPP
4  AND   X002      13  OUT   Y002
5  MPS             14  MPP
6  AND   X003      15  OUT   Y003
7  MPS             16  MPP
8  AND   X004      17  OUT   Y004
```




```
LD    X000
OUT   Y004
AND   X001
OUT   Y003
AND   X002
OUT   Y002
AND   X003
OUT   Y001
AND   X004
OUT   Y000
```

● 上图所示的回路需要采用三重MPS指令编程。
但是，如果改用下面的回路，则不必采用 MPS 指令，编程也很方便。

3-9.[MC], [MCR]指令

指令助记符与功能

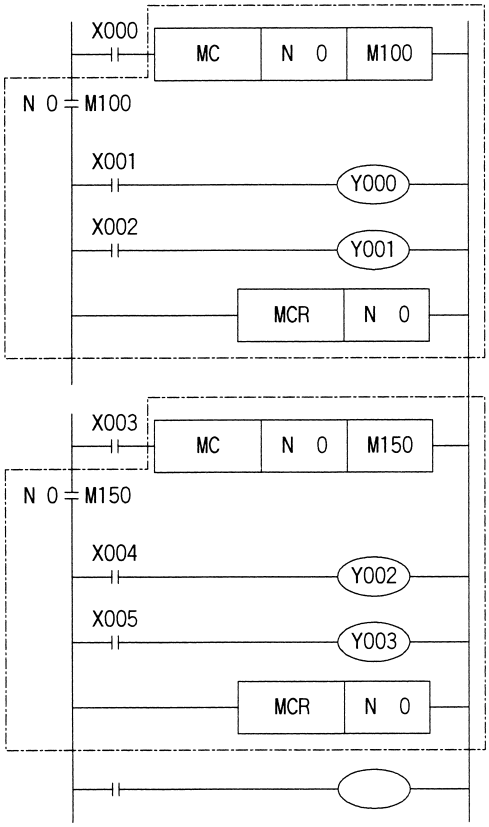
助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
MC 主控	公共串联触点的连接	MC N YM M 除特殊辅助继电器以外	3
MCR 主控复位	公共串联触点的清除	MCR N	2

指令解说

- 在下述的编程示例中，输入 X000 接通时，就执行从 MC 到 MCR 的指令。
  输入 X000 断开时，成为如下形式。
  现状保持：累积定时器、计数器、用置位 / 复位指令驱动的软元件。
  变为断开的软元件：非累积定时器、计数器、用 OUT 指令驱动的软元件。
- 执行 MC 指令后，母线（LD, LDI）向 MC 触点后移动，将其返回到原母线的指令为 MCR。
- 通过更改软元件号 Y, M，可多次使用主控指令（MC）。但是，如果使用同一软元件号，将同 OUT 指令一样，会出现双线圈输出。

编程示例 1

无嵌套




```
0   LD    X000
1   MC    N  0   ┐
      SP    M100 ┘ 3 步指令
4   LD    X001
5   OUT   Y000
6   LD    X002
7   OUT   Y001
8   MCR   N  0   ← 2 步指令
```

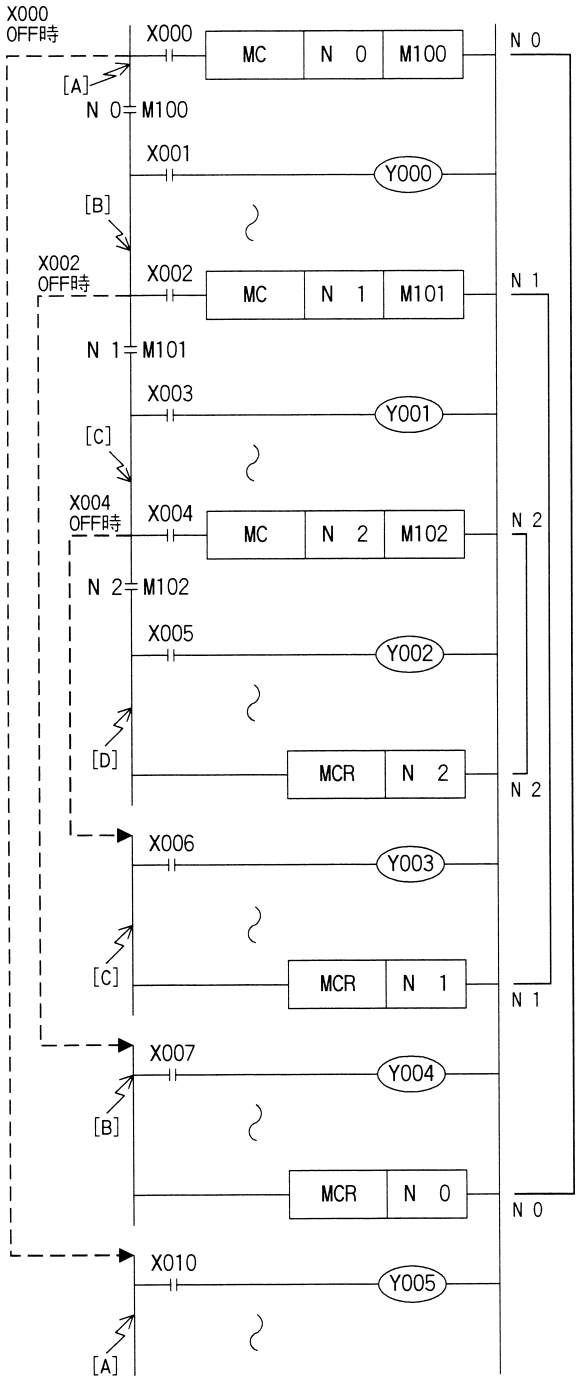
← 母线返回（N0 为嵌套等级）

← 在没有嵌套结构时，可再次使用 N0 编制程序。N0 的使用次数无限制。
在有嵌套结构时，如下页的例 2 所示，嵌套级 N 的编号从 N0 → N1...N6 → N7 增大。

编程示例2

有嵌套

- 在MC指令内采用MC指令时，嵌套级N的编号按顺序增大。
  （N0 → N1 → N2 → N3 → N4 → N5 → N6 → N7）。在将该指令返回时，采用MCR指令，则从大的嵌套级开始消除。（N7 → N6 → N5 → N4 → N3 → N2 → N1 → N0）
- 例如，MCR N6, MCR N7 不编程时，若对MCR N5编程，则嵌套级一下子回到5。
- 嵌套级最大可编写8级（N7）。



《级N0》
母线B在X000为ON时，呈激活状态。

《级N1》
母线C在X000，X002为ON时，呈激活状态。

《级N2》
母线D在X000，X002，X004都为ON时，呈激活状态。

《级N1》
通过MCR N2，母线返回到C的状态。

《级N0》
通过MCR N1，母线返回到B的状态。

《初始状态》
通过MCR N0，母线返回到最初的A状态。
因此，Y005的接通/断开只取决于X010的接通/断开状态，而与X000，X002，X004的状态无关。

3-10.[INV]指令

指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
INV 取反	运算结果的反转	软元件: 无	1

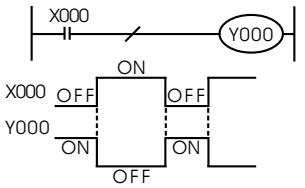
指令解说

INV 指令是将 INV 指令执行之前的运算结果反转的指令。不需要指定软元件号。

执行 INV 指令前的运算结果	执行 INV 指令后的运算结果
OFF →	ON
ON →	OFF

反转

编程

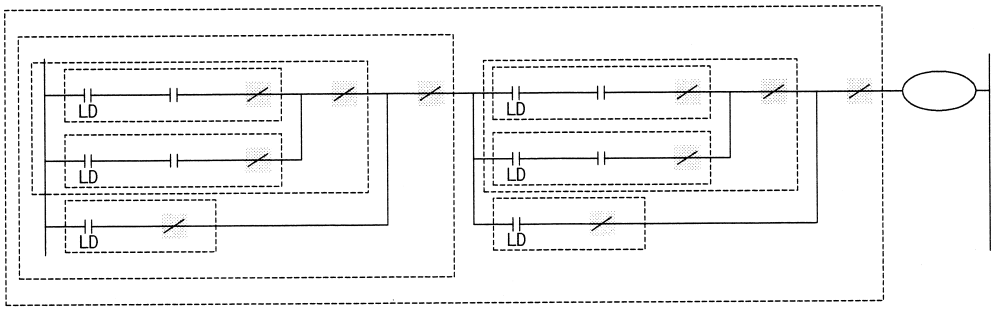



```
0  LD   X000
1  INV
2  OUT  Y000
```

- 在上图中，如果 X000 断开，则 Y000 为 ON, 如果 X000 接通，则 Y000 断开。
- 在能输入 AND 或 ANI、ANDP、ANDF 指令步的相同位置处，可编写 INV 指令。不能象指令表中的LD, LDI, LDP, LDF 那样与母线连接，也不能象指令表中的 OR, ORI, ORP, ORF 指令那样单独使用。

INV 指令的动作范围

在包含ORB指令、ANB指令的复杂的回路中编写INV指令时，INV指令的动作范围如下图所示。



- INV指令的功能是将执行INV指令之前存在的LD、LDI、LDP和LDF指令以后的运算结果反转。
  因此，如上图所示，在ORB指令、ANB指令中编制52W程序时，将把从各自的INV指令的位置见到的LD, LDI, LDP, LDF以后的程序作为INV运算的对象。

3-11.[PLS], [PLF]指令

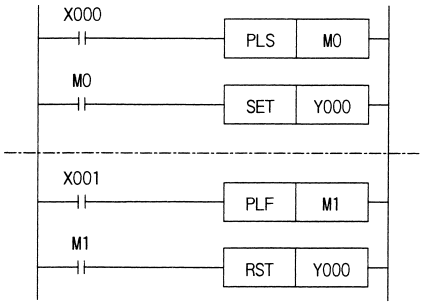
指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
PLS 脉冲	上升沿微分输出	PLS Y,M 除特殊的 M 以外	1
PLF 下降沿脉冲	下降沿微分输出	PLS Y,M 除特殊的 M 以外	1

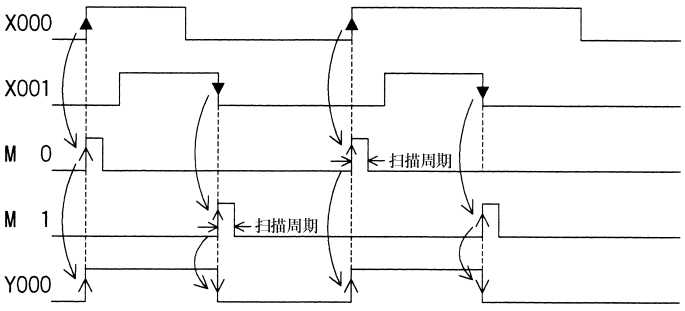
指令解说

- 使用 PLS 指令时，仅在驱动输入为 ON 后的一个扫描周期内，软元件 Y, M 动作。
- 使用 PLF 指令时，仅在驱动输入为 OFF 后的一个扫描周期内，软元件 Y, M 动作。
- 例如，在驱动输入保持为 ON 时，让可编程控制器由 RUN → STOP → RUN 时，PLS M0 动作，但是 PLS M600（电池后备）不动作。
  后面的一个 RUN 时，这是因为在 STOP 时，M600 仍保持着动作状态。

编程




```
0   LD    X000
1   PLS   M  0      ← 2 步指令
3   LD    M  0
4   SET   Y000
5   LD    X001
6   PLF   M  1      ← 2 步指令
8   LD    M  1
9   RST   Y000
```



3-12.[SET], RST]指令

指令助记符与功能

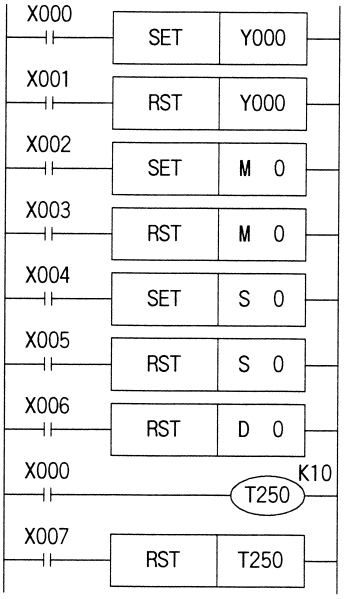
助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
SET 置位	动作保持	RST Y,M,S,	Y, M : 1 S, 特殊 M : 2
RST 复位	消除动作保持，当前值及寄存器清零	RST Y,M,S,T,C,D,V,Z	T,C : 2 D, V, Z, 特殊D: 3

用 M1536-M3071 时，程序步加 1。

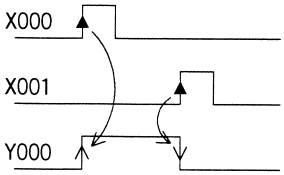
指令解说

- 在下述程序示例中，X000一旦接通后，即使它再断开，Y000仍继续动作。X001一旦接通时，即使它断开，Y000仍保持不被驱动。
  对于 M、S 也是一样的。
- 对于同一软元件，SET、RST 可多次使用，顺序也可随意，但最后执行者有效。
- 此外，要使数据寄存器（D）、变址寄存器(V)、(Z)的内容清零时，也可使用 RST 指令。(用常数为K0的传送指令也可得到同样的结果)。
- 此外，累积定时器 T246 ~ T255 的当前值的复位以及触点复位也可使用 RST 指令。

编程




```
0   LD    X000
1   SET   Y000
2   LD    X001
3   RST   Y000
4   LD    X002
5   SET   M  0
6   LD    X003
7   RST   M  0
8   LD    X004
9   SET   S  0
11  LD    X005
12  RST   S  0
14  LD    X006
15  RST   D  0
16  LD    X000
17  OUT   T250
      SP  K 10
20  LD    X007
21  RST   T250
```

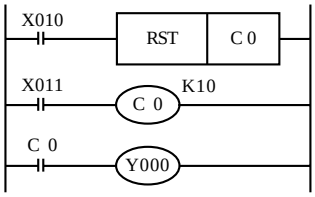


3-13. 对应计数器软元件的[OUT], [RST]指令

指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
OUT 输出	计数线圈的驱动	C　K ○○ D ○○	32 位计数器：5 16 位计数器：3
RST 复位	输出触点的复位 当前值清零	RST C	2

内部计数器的编程



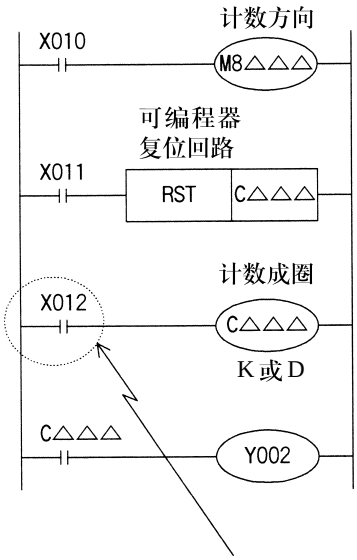
停电保持用计数器，即使在停电时，仍保持当前值以及输出触点的动作状态和复位状态。

C0 对 X011 的 OOF → ON 次数进行增计数，当它达到设定值K10时，输出触点C0动作。此后，X011即使从OFF→ON变化，计数器的当前值不变，输出触点仍保持动作。

为了将此清除，令X010为接通状态，使输出触点复位。

有必要在OUT C指令后面指定常数K或间接设定用数据寄存器的编号。

高速计数器的编程



驱动高速计数器计数线圈的触点，请采用在高速计数执行过程中一直处于ON状态的触点编程。

如果在驱动计算线圈时，使用作为高速计数器用输入编号而被分配的输入继电器（X000-X005），则无法进行正确的计数。（☞2-8-4）

- 在C235-C245的单相单输入的计数器中，采用特殊辅助继电器M8235 ~ M8245，来指定计数的方向。
  X010: ON时为减计数;
  X010: OFF时为增计数。
- X011为ON时，计数器C△△△的输出触点复位，计数器的当前值也变为0。
  在带有复位输入功能的计数器（C241, C242,...）中，当相应的复位输入为ON时，通过中断动作，可以产生与上述相同的作用，因而不必为此而编程。
- X012为ON时，对由计数器编号决定的计数输入X000-X005的ON/OFF进行计数。
  附有开始输入功能的计数器（C244，C245,...）如果其相应的开始输入点不为ON，则不能进行计数。
- 计数器的当前值增加，在达到设定值（K或D的内容）时，输出触点被置位，在减少的过程中通过现定值时被复位。

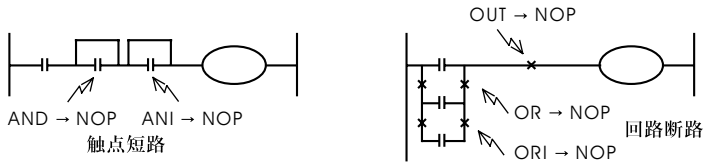
3-14.[NOP], [END]指令

指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
NOP 空操作	无动作	NOP　软元件：无 没有回路表示	1

指令解说

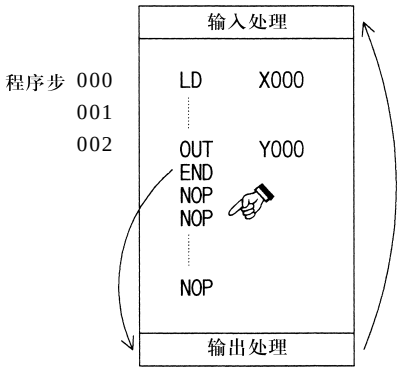
- 在将程序全部清除时，全部指令成为NOP。
  若在普通的指令与指令之间加入NOP指令，则可编程控制器将无视其存在继续工作。若在程序中加入NOP指令，则在修改或追加程序时，可以减少步号的变化，但是程序需要有余量。
- 此外，若将已写入的指令换成NOP指令，则回路会发生变化。请勿必注意。



指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
END 结束	输入输出处理以及返回到 0 步	NOP　软元件：无	1

指令解说



可编程控制器反复进行输入处理、程序执行和输出处理。若在程序的最后写入END指令，则END以后的其余程序步不再执行，而直接进行输出处理。在程序中没有END指令时，FX可编程控制器一直处理到最终的程序步，然后从0步开始重复处理。
在调试阶段，在各程序段插入END指令，可依次检出各程序段的动作。
这时，在确认前面回路块动作正确无误后，依次删去END指令。
此外，RUN开始时的首次执行，从执行END指令开始。

执行END指令时，也刷新监视定时器（检查扫描周期是否过长的定时器）。

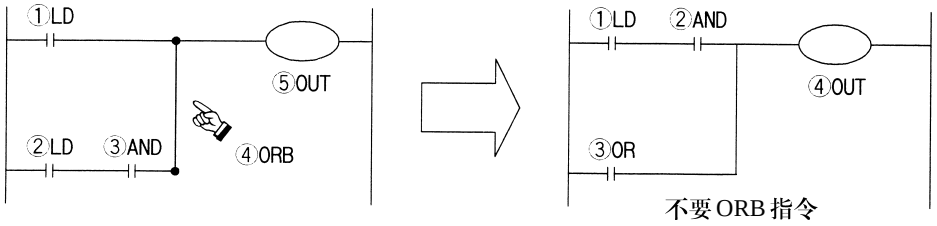
3-15.编程的注意事项

3-15-1. 程序的步骤与执行顺序

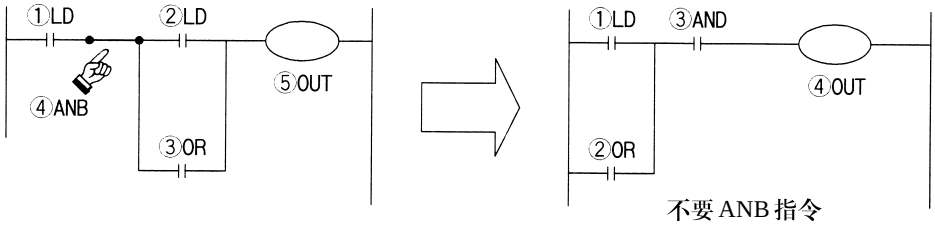
触点的结构与步

即使在动作相同的顺控回路中，根据触点的构成方法也可简化程序与节省程序步数。

《宜将串联触点多的回路写在上方》

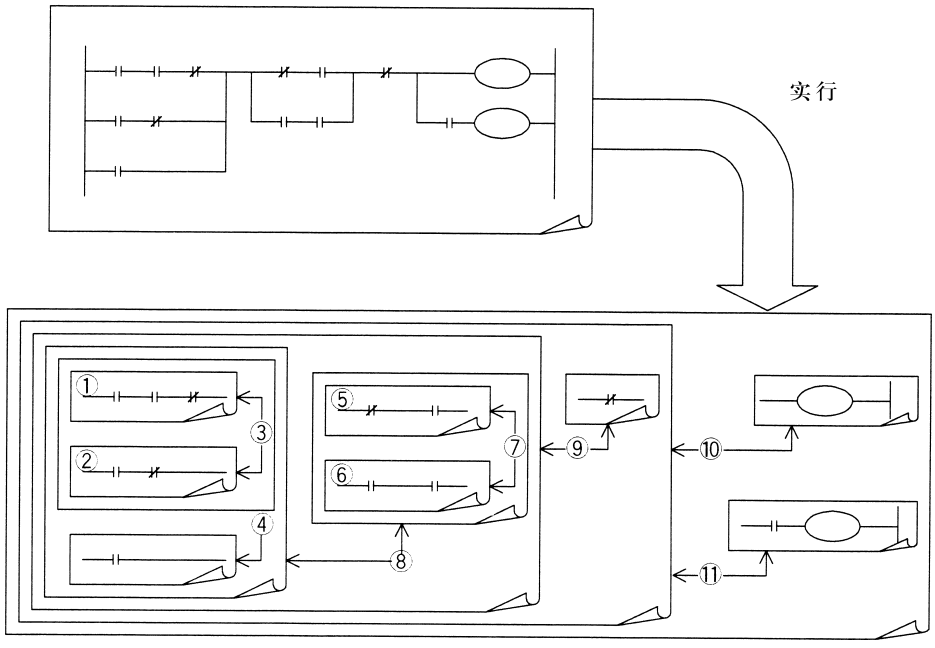


《宜将并联触点多的回路写在左方》



程序的执行顺序

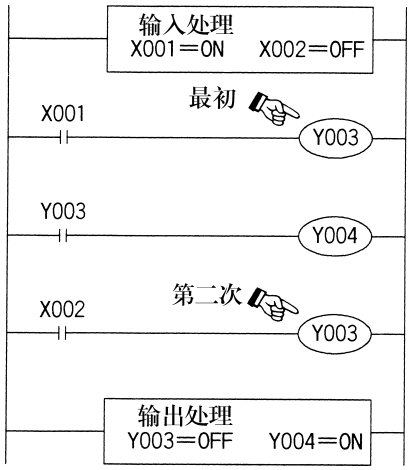
对顺控程序作【自上而下】和【自左而右】的处理。
顺控指令清单也沿着此流程编码。



3-15-2. 双重输出双线圈动作及其对策

双重输出的动作

若在顺控程序中进行线圈的双重输出（双线圈），则后面的动作优先执行。



如左图所示，请考虑在多处使用同一线圈 Y003 的情况。

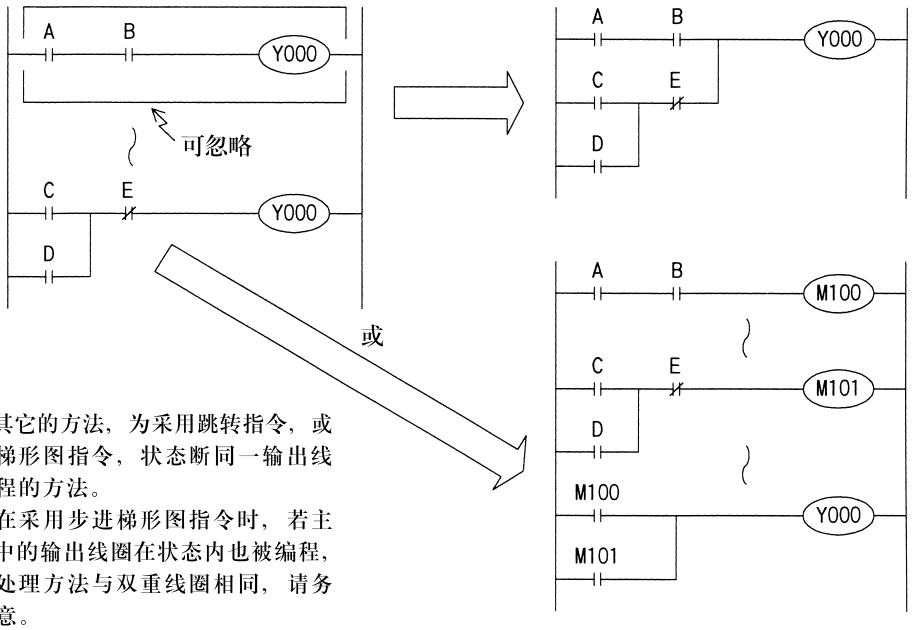
例如，X001 = ON, X002 = OFF
起初的 Y003, 因 X001 接通，因此其映像存储区内变为 ON，输出 Y004 也接通。

但是，第二次的 Y003，因其输入 X002 断开，因此其映像存储区内为 OFF。

因此，实际的外部输出为 Y003 = OFF, Y004 = ON。

双重输出的对策

双重输出（双线圈）在程序方面并不违反输入规则，但是由于上述的动作十分复杂，因此请按以下的示例改变程序。

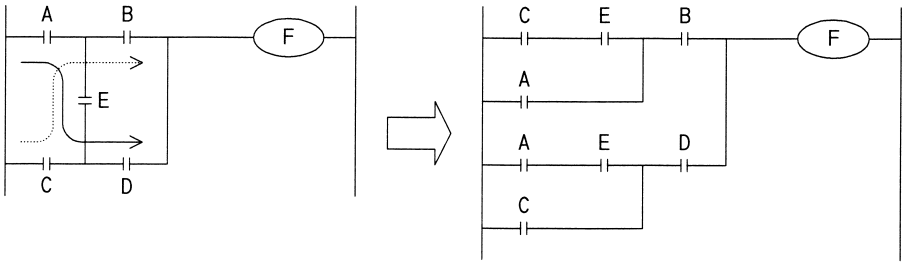


还有其它的方法，为采用跳转指令，或步进梯形图指令，状态断同一输出线图编程的方法。
然而在采用步进梯形图指令时，若主程序中的输出线圈在状态内也被编程，则其处理方法与双重线圈相同，请务必注意。

3-15-3 不能编程的回路及其对策

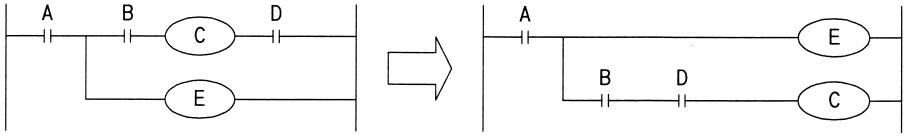
桥式电路

按右图所示，改变双向电流流动的回路。(将没有D时的回路和没有B时的回路并联连接)。



线圈的连接位置

- 请不要在线圈的右侧写触点。
- 建议触点间的线圈先编程。



4. 步进梯形图指令说明

本章将阐述来用工序步进指令的步进梯形图指令的种类和功能。此外FX可编程控制器除了可以基于步进梯形图指令表现SFC图（Sequential Function Chart: 状态转移图），不可以逆变换。
初次采用SFC控制时，请准备学习用教材「步进梯形图篇」「SFC编程篇」以备参考。

4-1. 步进梯形图指令【STL】，【RET】
4-2. 步进梯形图指令的动作与 SFC 表示
4-3.SFC 的特点
4-4. 编制 SFC 流程的预备知识
4-5.SFC 流程的状态
4-6. 初始状态的作用
4-7. 中间状态的程序
4-8. 分支与汇合状态的编程
4-9. 单流程示例
4-10. 选择性分支与汇合流程示例
4-11. 并行分支与汇合流程示例
4-12. 初始状态(FNC60 IST)指令的活用

4-1. 步进梯形图指令 [STL], [RET]

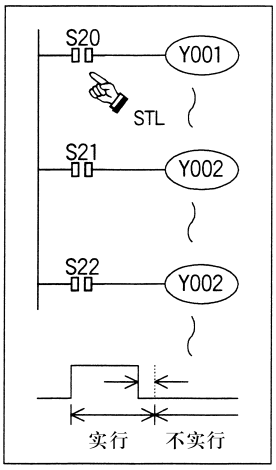
指令助记符与功能

助记符、名称	功能	回路表示和可用软元件	程序步
STL 步进梯形图	步进梯形图开始	S	1
RET 返回	步进梯形图结束	RST	1

指令解说

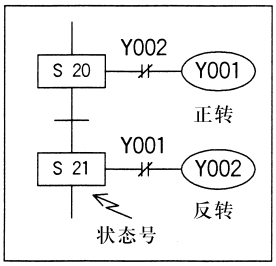
步进梯形图指令（STL）是利用内部软元件状态（S），在顺控程序上面进行工序步进形控制的指令。返回（RET）是表示状态（S）流程的结束，用于返回主程序（母线）的指令。根据后述的一定的规则，编写的步进梯形图回路也可作为SFC图处理。从SFC图也可反过来形成步进梯形图回路。

编程与动作



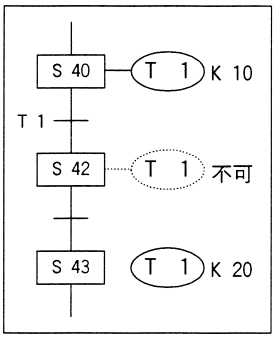
《状态的动作与输出的重复使用》

- 状态号不可重复使用。
- 如果 STL 触点接通，则与其相连的回路动作；
  如果 STL 触点断开，则与其相连的回路不动作。但是在一个扫描周期以后，不再执行指令（跳转状态）。
- 如左图所示，在不同的状态之间，可编写同样的输出软元件（Y002）。此时，S21 或 S22 接通时，Y002 被输出。（在普通的继电器梯形图中，由于双重线圈处理，动作复杂，因此建议不对双重线圈编程。）
  此外，在此场合，如果在主程序中，对状态内的同一输出线圈（Y002）编程，或在一个状态内，对相同的输出线圈编程，则与普通的双重线圈一样处理，请务必注意。



《输出的互锁》

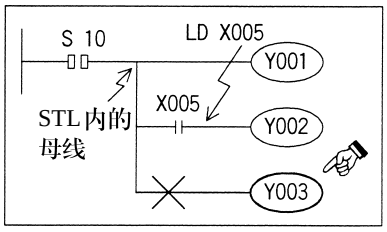
- 在状态的转移过程中，仅在瞬间（一个扫描周期）两种状态同时接通。因此，为了避免不能同时接通的一对输出同时接通，需要根据各可编程控制器的【使用手册】，在可编程控制器外部设置互锁。此外，如左图所示同时要在相应的程序上设置互锁。



《定时器的重复使用》

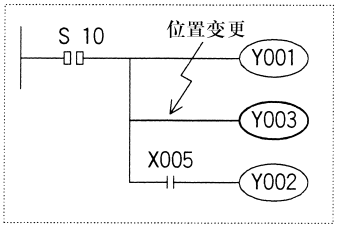
- 定时器线圈与输出线圈一样，也可在不同状态间对同一软元件编程。但是，在相邻状态中则不能编程。
  如果在相邻状态下编程，则工序转移时定时器线圈不断开，当前值不能复位。

针对状态的指令使用

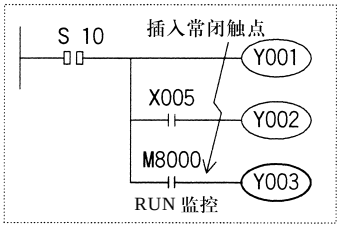


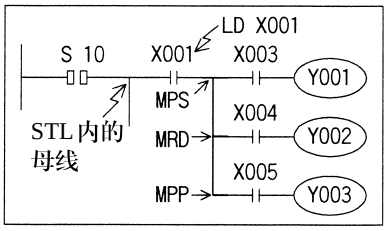
《输出的驱动方法》

如左图所示，从状态内的母线，一旦写入LD或LDI指令后，对不需要触点的指令就不能再编程。需要按下图所示的方法改变这样的回路。



或

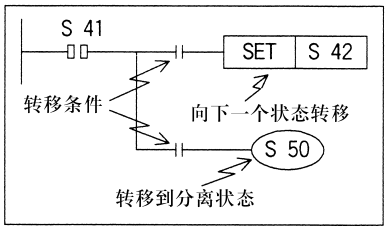




《MPS/MRD/MPP 指令的位置》

在状态内，不能从 STL 内母线中直接使用 MPS/MRD/MPP 指令。

请按左图所示，在LD或LDI指令以后编制程序。



《状态的转移方法》

● OUT指令与SET指令对于STL指令后的状态（S）具有同样的功能，都将自动复位转移源。此外，还有自保持功能。但是，使用OUT指令时，在SFC图中用于向分离的状态转移。

《可在状态内处理的顺控指令一览表》

指令 / 状态		LD/LDI/LDP/LDF, AND/ANI/ANDP/ANDF/, OR/ORI/ORF, INV, OUT, SET/RST, PLS/PLF	ANB/ORB MPS/MRD/MPP	MC/MCR
初始状态 / 一般状态		可使用	可使用	不可使用
分支，汇合状态	输出处理	可使用	可使用	不可使用
	转移处理	可使用	不可使用	不可使用

● 在中断程序与子程序内，不能使用STL指令。

● 在STL指令内不禁止使用跳转指令，但其动作复杂，建议不要使用。

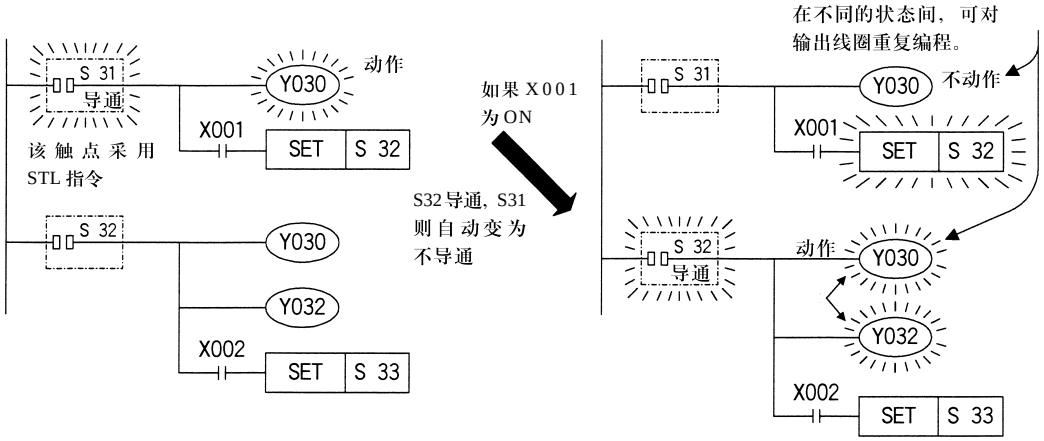
4-2. 步进梯形图指令的动作与 SFC 表示

指令的作用

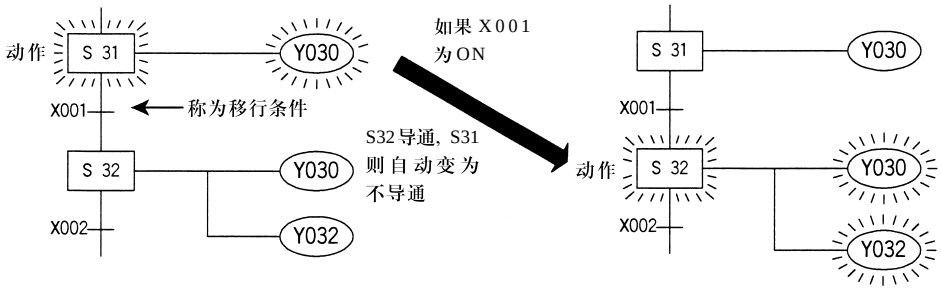
FX 系列可编程控制器内置有利用SFC图（Sequential Function Chart状态转移图 · IEC标准）的顺控功能。从SFC图可编制指令表程序，而相反可从指令或梯形图表示的程序转变为SFC图，该指令是步进梯形图指令（STL）。

- 步进梯形图指令可用梯形图表示。在步进梯形图中，将状态（S）看作为一个控制工序，从中将输入条件与输出控制按顺序编程。这种控制最大的特点是在工序进行时，与前一工序不接通，以各道工序的简单顺序，即可控制设备。

步进梯形图指令本身的梯形图表示及其动作为下图所示。



- 如果以SFC图表示上图所示的步进梯形图回路，则其表示如下图所示。



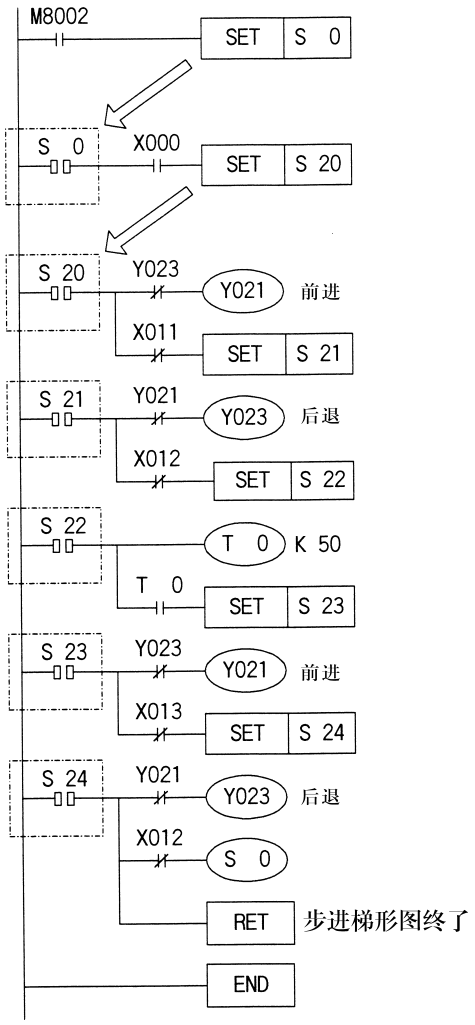
在SFC图中，每道工序中设备所起的作用以及整个控制流程都能表示得通俗易懂，顺控设计由此变得容易，既使对第三者也可传输严密的动作。因此有利于维护、规格修改，和故障排除等。

SFC图与步进梯形图指令都按一定的规则编程，可相互转换。因此其实质内容全部是一样的，也可使用大家熟悉的继电器梯形图。使用SFC图时需要前述的相应的外围设备与编程软件。

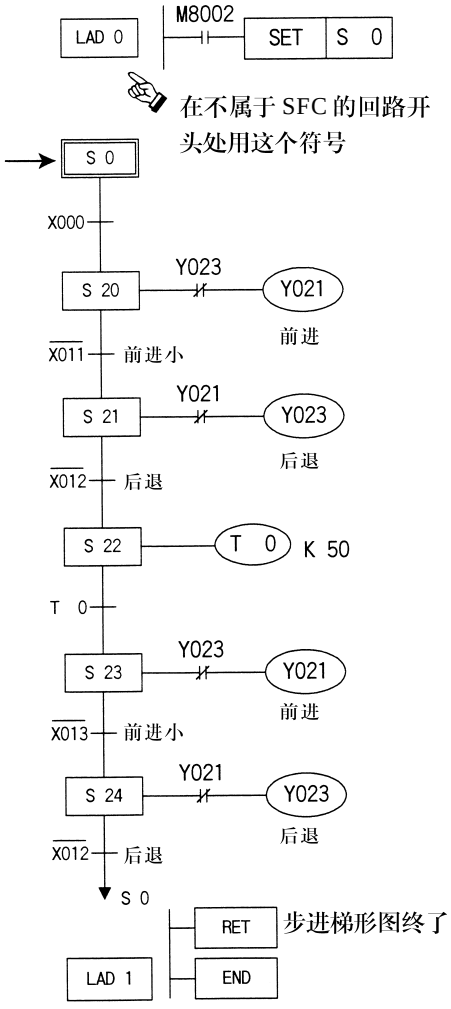
指令的实际表现

如前所述，步进梯形图指令与SFC图，其实质内容相同。其实际的程序表示如下。
STL图最终是继电器梯形图风格的表现，而SFC图则基于状态（工序）的流程以机械控制的流程来表示。

《STL 图》



《SFC 图》

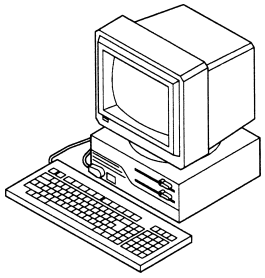


编程用设备

利用个人计算机或A7PHP/HGP等备有图像画面的外围设备以及与此对应的编程软件进行SFC图的编程。

《软件型号与名称》

- SW□D5C-GPPW SW5以上　（WINDOWS用）
- SW□PC-FXGP/WIN　(WINDOWS 用)
- SW□PC-FXGP/98　(PC-9800 用 NEC 制)
- SW□HX-GPPFX　（A7HGP 用）
  SW□RX-GPPFX　(A7PHP 用)
- SW□GP-SFCFX　(A6GPP/PHP 用)

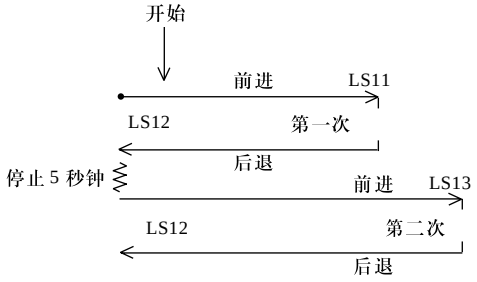


此外，利用SFC图编写的顺控程序也可以指令形式保存在可编程控制器中。因此，可以使用以指令为基础的FX-10P或FX-20P等外围设备。

4-3.SFC 的特点

简单的动作示例

将机械动作写成文件给他人阅读时，一般需要根据时序图或机构图以分条的形式写出其动作的过程，请看下例。



动作

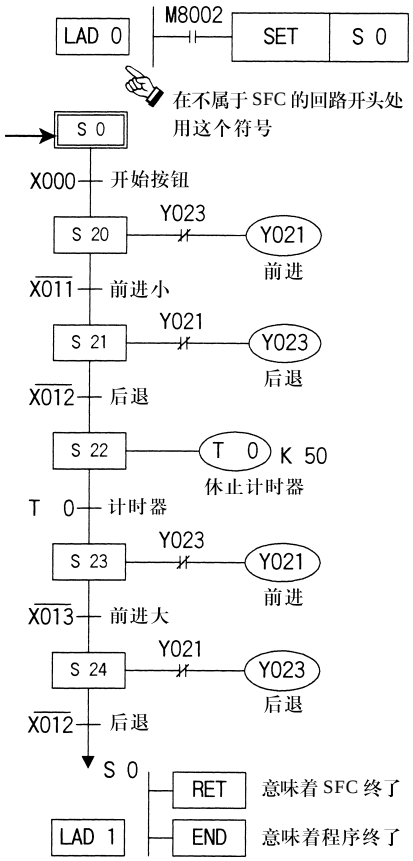
(1) 按下启动按钮PB，台车前进，限位开关LS11动作后，台车马上后退。
（LS11通常处于接通状态，只有台车前进到极限位置时才转为断开状态。其他限位开关的动作也相同）。
(2) 台车后退，限位开关LS12动作后，停5秒钟再次前进，直到限位开关LS13动作，台车马上后退。
(3) 不久限位开关LS12动作，这时驱动台车的电机停转。

对于复杂的机械动作，如果仍象上述动作用文字来正确表示的话，将是困难的。机械技术人员与电气技术人员必须密切配合。
然后，在此基础上，再由电气技术人员进行程序设计。因为，一般的可编程控制器如果没有动作顺控图就无法编程。

但是，实现工序步进动作的机械顺控设计是相当复杂的，必须具有相当的经验以及花费相当的设计时间。
此外，由于其他人要看懂顺控图比较困难，因此顺控设计人员可能永远不能摆脱机械。

单流程的处理

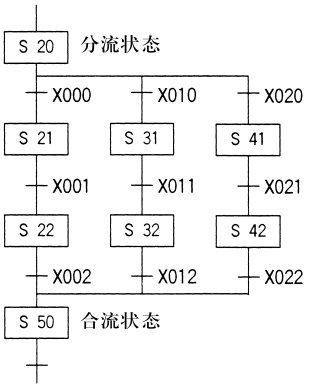
工序转移的基本形式是单流程形式的控制。在要求单纯动作的顺序控制中，只有单流程已足够了，但在具有各种输入条件与操作人员操作的情况下，可通过与后述的选择分支及并行分支流程相结合，从而简便地处理复杂的条件。



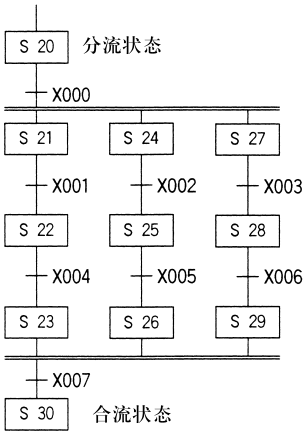
- 在梯形图电路块(LAD0)中，采用可编程控制器由STOP→RUN转换时，瞬间动作的辅助继电器 M8002，使初始状态 S0 置位（ON）。
- 对于机械的初始工序，分配了这种可编程控制器中被称为S0-S9的初始状态软元件。
- 对各动作工序分配了S20-S889等状态。其中也有停电保持用的状态，即使在停电时也可保存其动作状态。此外，S10-S19 在采用 IST 指令时，可用于特殊目的。
- 在可编程控制器内有定时器、计数器和辅助继电器等许多软元件，可随意使用。这里采用了定时器 T0，该定时器以 0.1 秒时钟为单位动作。因此，设定值为k50时，在线圈驱动 5 秒钟后，输出触点动作。

多项工序的选择性处理及同时处理

选择执行多项流程中的某一项流程被称为选择性分支。



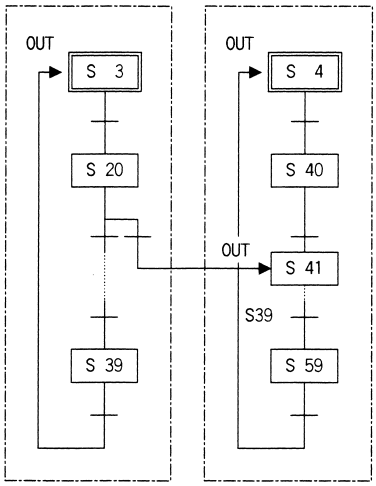
多项流程同时进行的分支被称为并行分支。



4-4. 编制 SFC 流程的预备知识

流程的分离

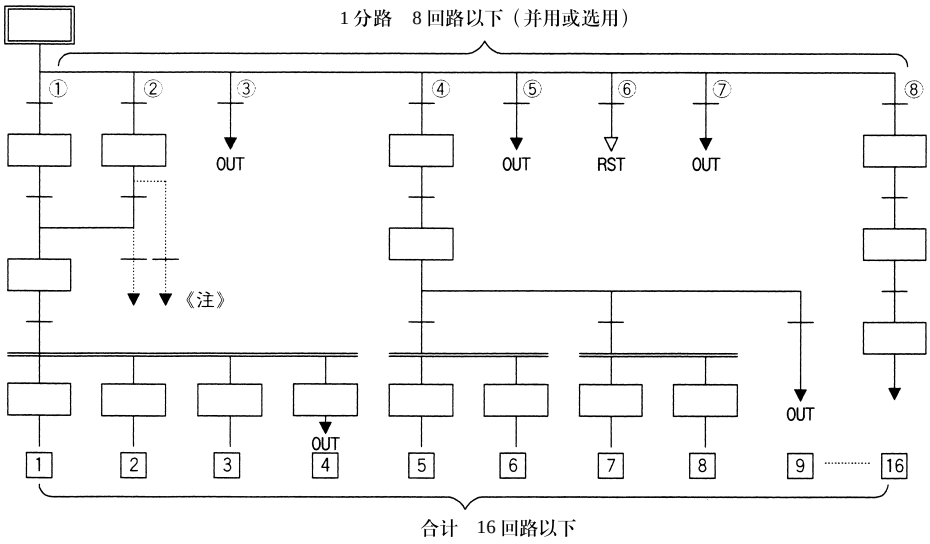
具有多个初始状态的SFC图的程序将各初始状态分离编程。



如左图所示，与属于初始状态S3的状态S20 ~ S39相对应的 STL 指令的程序都结束之后，再编写与下一个初始状态S4有关的程序。
但是，在自身的程序中，能够以STL以外的指令使用对方的状态号。
如左图所示，在初始状态S3的程序中包含OUTS41的指令。
此外，初始状态S4的程序中包含LDS39的指令。关键是不要混杂STL指令。

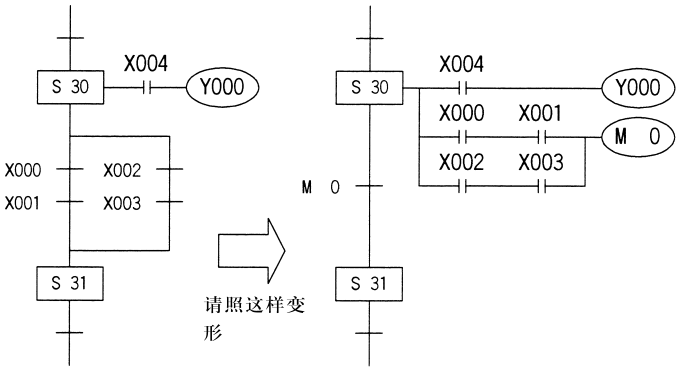
分支回路数的限制

一条并行分支或选择性分支的回路数限定为8条以下;
但是，有多条并行分支或选择性分支时，每个初始状态的回路总数不超过16条。



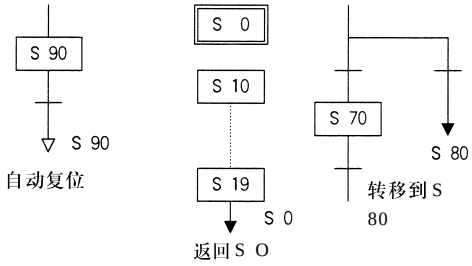
不能进行从汇合线或汇合前的状态开始向分离状态的转移处理或复位处理。
一定要设置空状态，从分支线上向分离状态进行转移与复位处理。

复杂转移条件的程序



● 在转移条件回路中，不能使用ANB、ORB、MPS、MRD、MPP 指令。请按左图所示的要领编程。

▽↓的动作



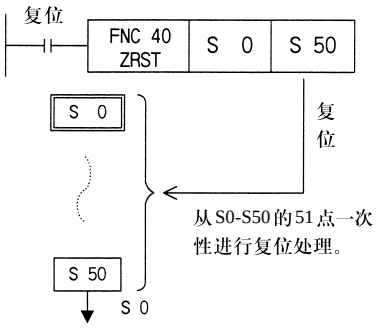
在流程中表现状态的复位处理时，以符号▽表示。

符号↓则表示向上面的状态转移重复或向下面的状态转移（跳转），或者向分离的其他流程上的状态转移。

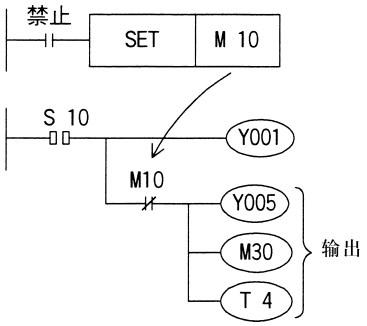
状态复位和输出禁止

关于与异常停止相应的输出禁止，请遵照可编程控制器手册中记载的【安全注意事项】实施。

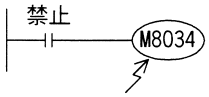
● 状态的区间复位同时复位
50-550的51点



● 禁止运行状态中有任何输出。



● 将可编程控制器的所有输出继电器(Y)断开。



在特殊辅助继电器 M8034 为 ON 时，顺控程序继续运算，但是输出继电器（Y）都处于断开状态。

特殊辅助继电器

为有效地编写(SFC)图，需要采用数种特殊辅助继电器，其主要内容如下表所示。

软元件号	名称	功能和用途
M8000	RUN 监视	可编程控制器在运行过程中，需要一直接通的继电器。可作为驱动的程序的输入条件或作为可编程控制器运行状态的显示来使用。
M8002	初始脉冲	在可编程控制器由 STOP → RUN 时，仅在瞬间（1 个扫描周期）接通的继电器。用于程序的初始设定或初始状态的置位。
M8040	禁止转移	驱动该继电器，则禁止在所有状态之间转移。然而，即使在禁止转移状态下，由于状态内的程序仍然动作，因此，输出线圈等不会自动断开。
M8046	STL 动作	任一状态接通时，M8046 自动接通。用于避免与其他流程同时启动或用作工序的动作标志。
M8047	STL 监视有效	驱动该继电器，则编程功能则可自动读出正在动作中的状态并加以显示。详细事项请参照各外围设备的手册。

停电保持用状态

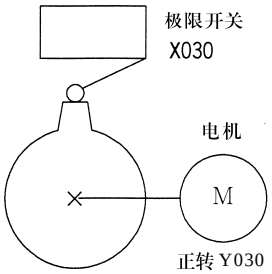
- 停电保持用状态，是用电池保持其动作状态。在机械动作中途发生停电之后，再通电时从这里继续运行的情况下使用这些状态。

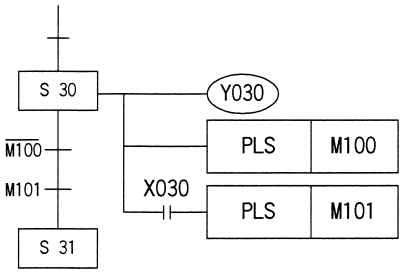
RET 指令的作用

- RET指令一定在一系列的STL指令的最后编写。
  执行此指令，意味着步进梯形图回路的结束。在希望中断一系列的工序而在主程序编程时，同样需要RET指令。
  RET指令可多次编程。
- 在STL指令的最后，没有编写RET指令时，会出现【程序出错】，可编程控制器不能运行。

转移条件的技术程序

《转移条件成立后状态的处理》



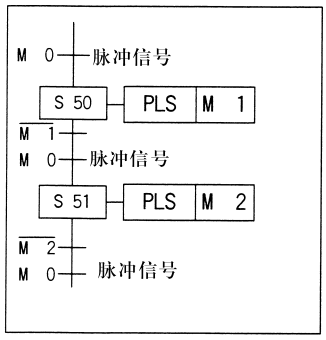


- 构成转移条件的限位开关X030已经动作，而且在转动一次之后将进行下一次转移。
- 这种场合，按上图所示，将转移条件脉冲化，S30首次动作，通过M100使不产生转移。

《利用同一种信号的状态转移》

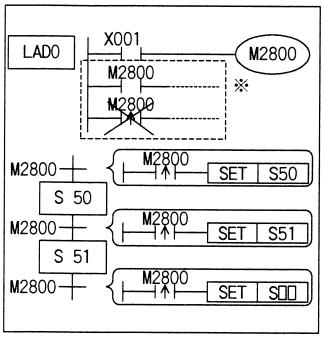
有的情况下要通过一个按钮开关的接通/断开动作等进行状态转移。进行这种状态转移时，需要将转移信号脉冲化编程。转移条件的脉冲化有以下2种方法。

(1) 在M0接通S50动作之后，转移条件M1（B触点）即刻开路，在S50接通的同时，不向S51转移。在M0再次接通的情况下，向S51转移。



(2) 将M2800之后的辅助继电器用于上升沿、下降沿检测指令（LDP、LDF、ANDP、ANDF、ORP、ORF），可有效的利用同一信号转移。
在上升沿和下降沿检测指令的软元件中，指定M2800之后的辅助继电器，则只有线圈指令以后的最初的上升沿或下降沿检测指令被执行。因此，如果X001接通，则只有现在正在动作的状态内的转移条件有一次扫描接通，向下一个状态转移。
(☞ 3-5)

※ 请注意，在梯形图块中的适用线圈之后，对LD, LDI, OR, ORI指令的同一编号编程不存在问题。但是如果在LDP , LDF, ANDP, ANDF, ORP, ORF指令中用同一编号编程，则这些指令将被优先执行，而转移条件则不动作。



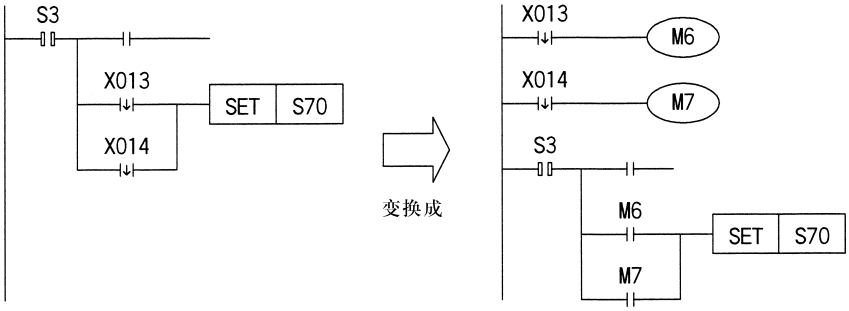
4.步进梯形图指令说明

注意事项

《上升沿/下降沿检测触点使用时的注意事项》

在状态内使用LDP、LDF、ANDP、ANF、ORP、ORF的上升沿/下降沿检测触点时，状态断开时变化的触点，在状态再次接通时被检出。

对于状态断开时变化的条件，必需上升沿/下降沿检测时，请按下图所示，修改程序。



通过X013下降沿向S70转移后，若X014下降，此时因S3断开，X014的下降沿无法检出，S3再次接通时，被检测。

因此，S3第2次动作时，立即向S70转移。

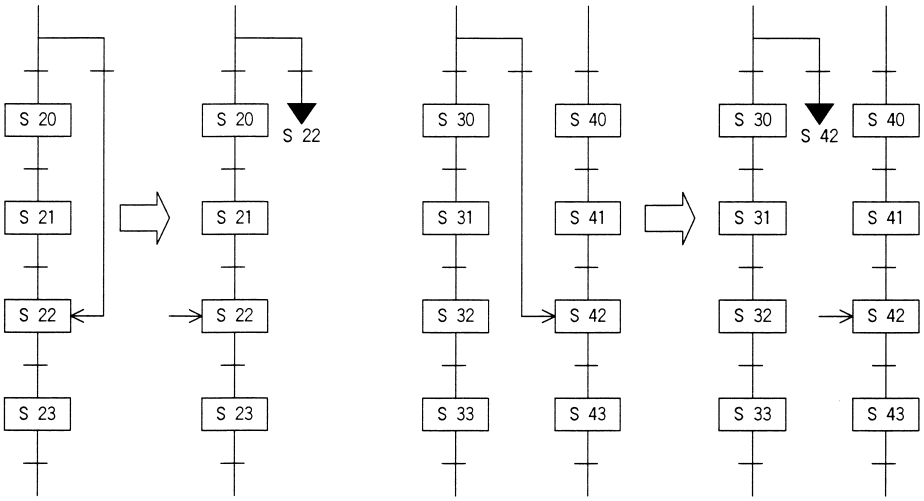
4-5.SFC 流程的形态

表示SFC图单流程的动作模式与选择性分支及并进分支组合时的动作模式。

4-5-1. 跳转与重复流程

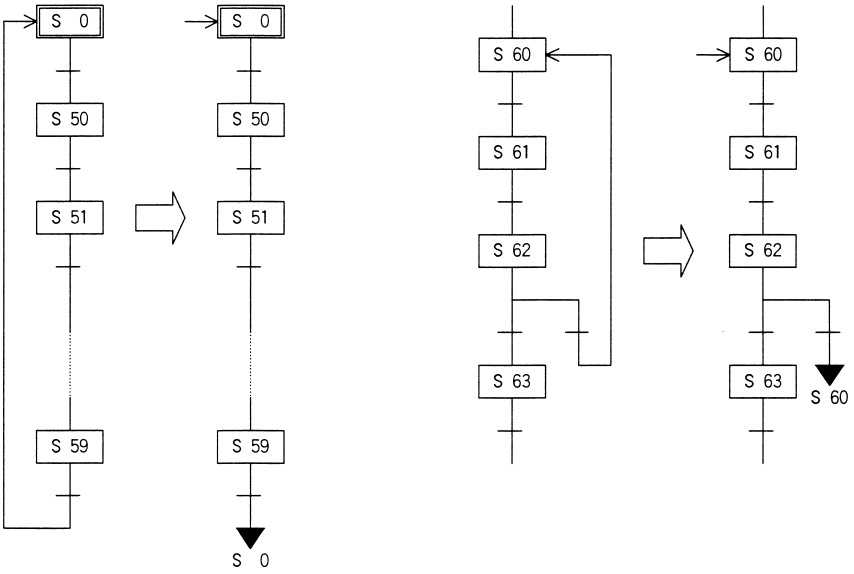
跳转

向下面状态的直接转移或向系列外的状态转移被称为跳转，以符号 ↓ 表示转移的目标状态。

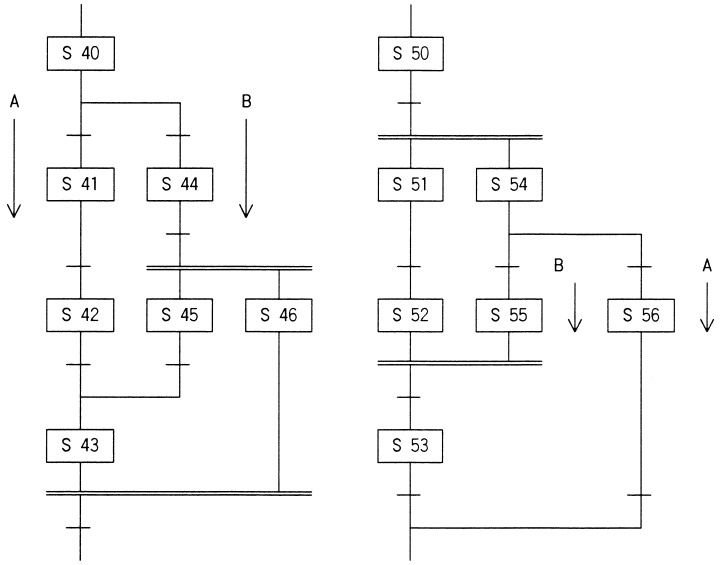


重复

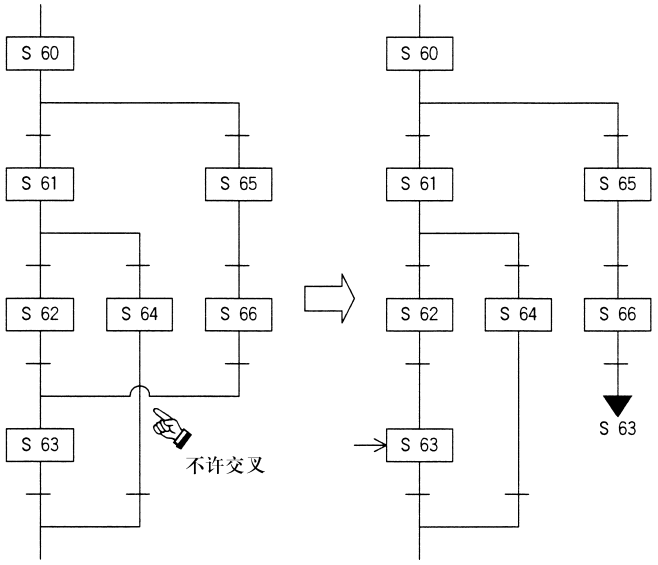
向上面状态的转移被称为重复，与上面一样，用符号↓表示转移的目标状态。



4-5-2. 分支与汇合的组合流程



如左图所示的流程都是可能的程序。B的流程没有问题，但在A流程的情况下，在并进汇合处有等待动作的状态，请务必注意。

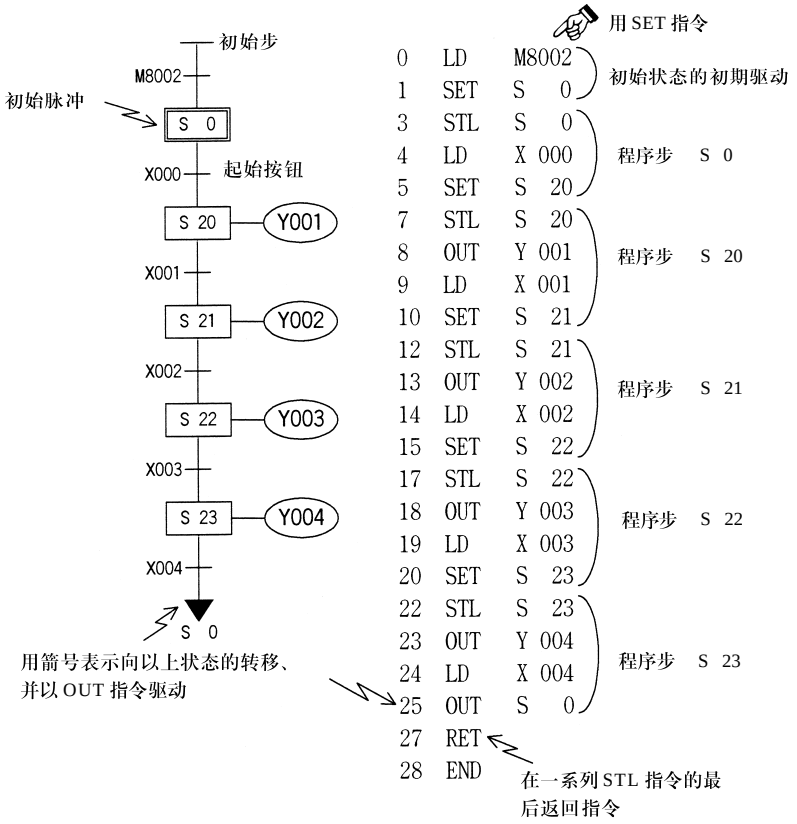


不能作流程交叉的SFC图。左图所示的流程要按右边所示的流程重新编程。利用它可实现以指令为基础的程序向SFC图的逆转换。

4-6.初始状态的作用

初始状态的使用方法

- 初始状态位于SFC图的最前面，可使用状态号S0-S9。
- 初始状态也要通过其他状态（如上图示例S23所示）来驱动时，需要在运行开始时，利用其他方法事先驱动。
- 下图所示例子是在可编程控制器由STOP→RUN切换时，利用只有瞬间动作的特殊辅助继电器M8002来驱动。
- 初始状态以外的一般状态一定要通过来自其他状态的STL指令驱动，不能从状态以外驱动。
- 将这种通过STL指令以外的触点驱动的状态称为初始状态。一定在流程的最前面表述。此外，对应初始状态的STL指令，必须在其之后的一系列STL指令之前编程。



初始状态的作用

《作为逆变换用的识别软元件》

- 在从指令表向SFC图进行逆变换时，需要识别流程的起始段。因此，要将S0～S9用作初始状态。若采用其他编号，就不能进行逆变换。
- 此外，用于初始状态的STL指令要比用于其后的一系列状态的STL指令先编程，最后再编写RET指令。由此产生独立的多个流程时，要相互分离流程。

《如何防止双重启动》

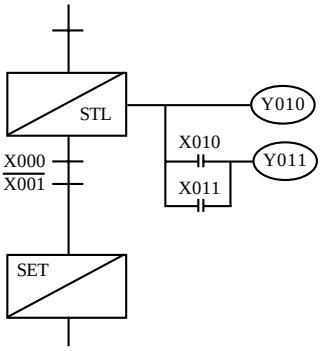
如前页的示例所示，例如在状态S21动作时，即使再按下启动开关，也是无效的。（因为S0不工作）。

由此，防止了双重启动。

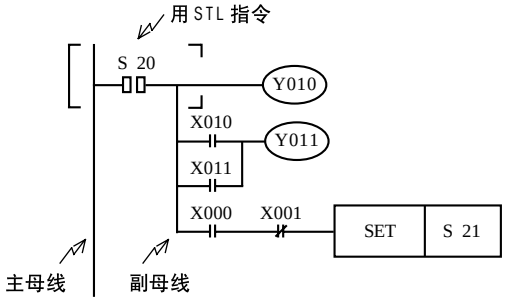
4-7.中间状态的程序

4-7-1.没有分支与汇合的一般流程

下图（a）是从SFC图中抽出来的具有代表性的一种状态。每种状态具有驱动负载、指定转移目标以及指定转移条件三种功能。使用继电器顺控方式表示SFC图时，是下图（b）的步进梯形图。
程序用SFC图或用步进梯形图均可编写。编程顺序为先进行负载的驱动处理，接着进行转移处理。当然，如果是不需要驱动负载的状态，则不需要进行负载的驱动处理。



(a)SFC 图



(b) 步进梯形图

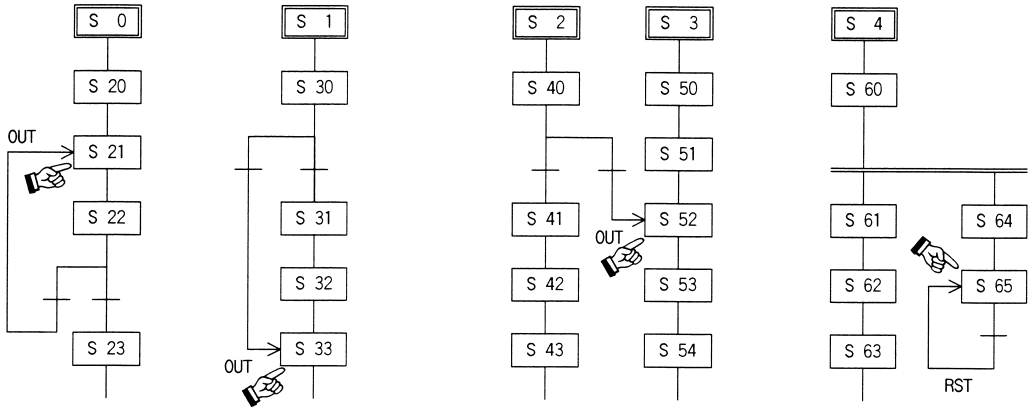
```
0 STL    S 20
1 OUT    Y010
2 LD     X010
3 OR     XO11
4 OUT    Y011
5 LD     X000
6 ANI    X001
7 SET    S 21
```

用于状态的 SET，
RST 指令为 2 步指令。

以指令表来表示上图的程序，如左所示。
STL 指令为与主母线连接的常开触点指令，接着就可在副母线上直接连接线圈，或者可以通过触点驱动线圈。
连接在副母线上的触点使用 LD(LDI)指令。若要返回原来的主母线时，使用 RET(返回)指令。通过 STL 触点驱动状态 S，在该 S 移动前的那个状态自动复位。

对于连贯的SFC图，执行种种状态的程序，如果将所有状态都编入程序中，则编程也就结束。其状态顺序编号可自由选择。但是在一系列的STL指令前面要有初始状态，最后一定要写入RET指令。

4-7-2. 带有跳转与重复的一般状态



重复
〔向上方的转移〕

跳转
〔向下方的转移〕

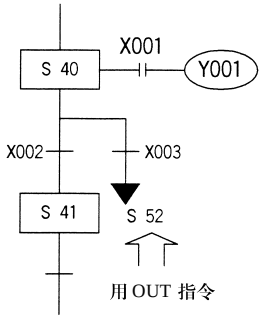
向流程外跳转

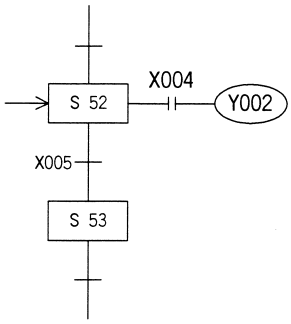
复位处理

如上图所示，向上方状态的转移（重复）、向下方状态的转移（跳转）、向流程外的转移等的分离状态转移，如4-5项记述的那样，用 ê 符号表示转移目标状态号。如下所示，用OUT指令编程。4-5-1节的交叉流程的情况也一样。

转移元的程序

```
STL   S 40
LD    X001
OUT   Y001
LD    X002
SET   S 41
LD    X003
OUT   S 52
```





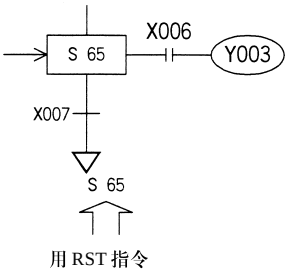
转移对方的程序

```
STL   S 52
LD    X004
OUT   Y002
LD    X005
SET   S 53
```

从S40开始通过X003驱动S52时，即使使用OUT命令，S52在自己保持动作的同时，移行源S40被自动复位。

复位回路的程序

```
STL   S 65
LD    X006
OUT   Y003
LD    X007
RST   S 65
```



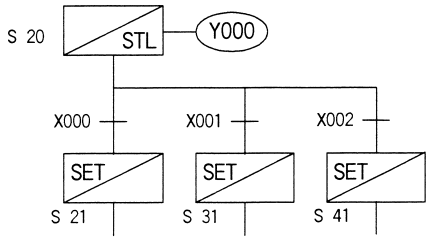
左图所示的是，从S65开始，通过X007复位S65的情况。

从S65开始，其他状态（例如 S70）被复位的情况虽然一样，但这不是转移动作，因此S65不被复位。

4-8.分支与汇合状态的程序

4-8-1. 选择性分支与汇合状态

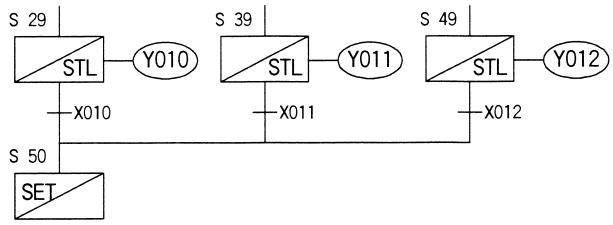
选择性分支示例




```
STL   S 20
OUT   Y000—驱动处理
LD    X000
SET   S 21 —直接转移到下面的状态
LD    X001
SET   S 31 —转移到第一分支状态
LD    X002
SET   S 41 —转移到第二分支状态
```

与一般状态的编程一样，先进行驱动处理，然后进行转移处理。所有的转移处理按顺序继续进行。

选择汇合示例



在分支与汇合的转移处理程序中，不能用MPS, MRD, MPP,ANB, ORB指令。此外，即使负载驱动回路也不能直接在STL指令后面使用MPS指令。

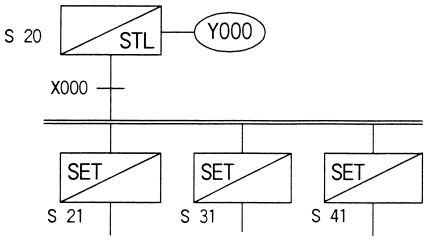
```
STL   S 29                STL   S 29
OUT   Y010 — 驱动处理     LD    X010   向下一状态转移
                          SET   S 50
STL   S 39                STL   S 39
OUT   Y011 — 驱动处理     LD    X011   转移到第一汇合点
                          SET   S 50
STL   S 49                STL   S 49
OUT   Y012 — 驱动处理     LD    X012   转移到第二汇合点
                          SET   S 50
```

请注意程序的顺序号，分支列与汇合列不能交叉。

首先只进行汇合前状态的驱动处理。然后按顺序继续进行汇合状态转移处理。
这就成为向SFC画面进行逆变换的必要规则。

4-8-2. 并行分支与汇合状态

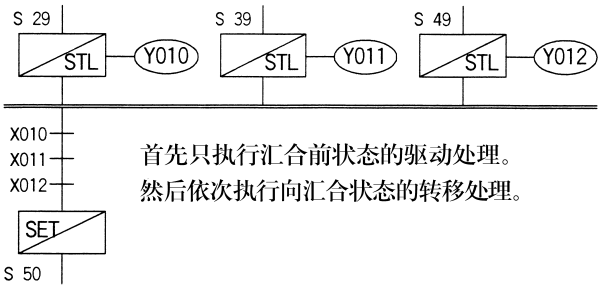
并行分支示例




```
STL    S 20
OUT    Y000   驱动处理
LD     X000
SET    S 21   转移到下一状态
SET    S 31   转移到第一并行状态
SET    S 41   转移到第二并行状态
                 —
```

与一般状态的程序一样，首先进行驱动处理，然后进行转移处理，所有的转移处理按顺序继续进行。

并行汇合示例



首先只执行汇合前状态的驱动处理。
然后依次执行向汇合状态的转移处理。

请注意程序的顺序号，分支列与汇合列不能交叉。

```
STL    S 29
OUT    Y010 —驱动处理

STL    S 39
OUT    Y011 —驱动处理

STL    S 49
OUT    Y012 —驱动处理

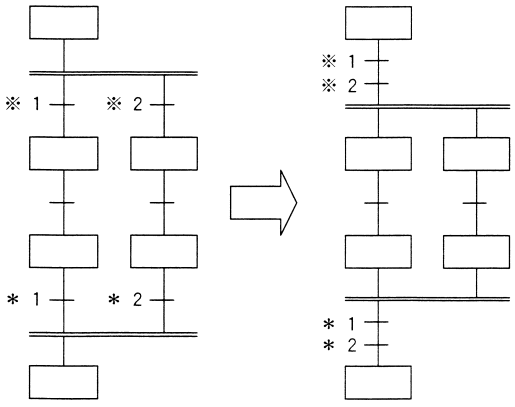
STL    S 29
STL    S 39
STL    S 49
LD     X010
AND    X011
AND    X012
SET    S 50
```

转移处理

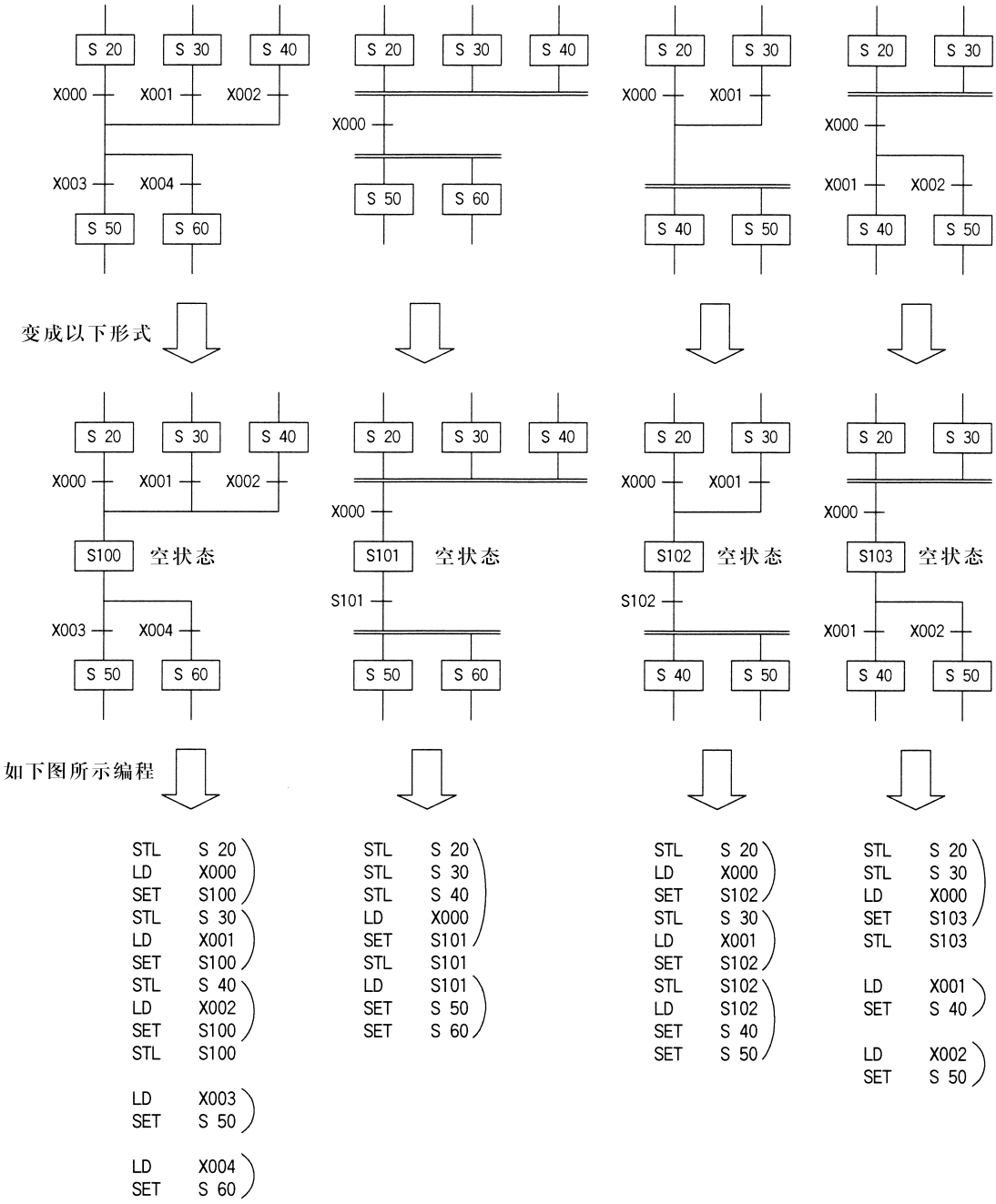
连续的STL指令表示并行汇合的意思。
并进的分支限制为8路以下。

附注

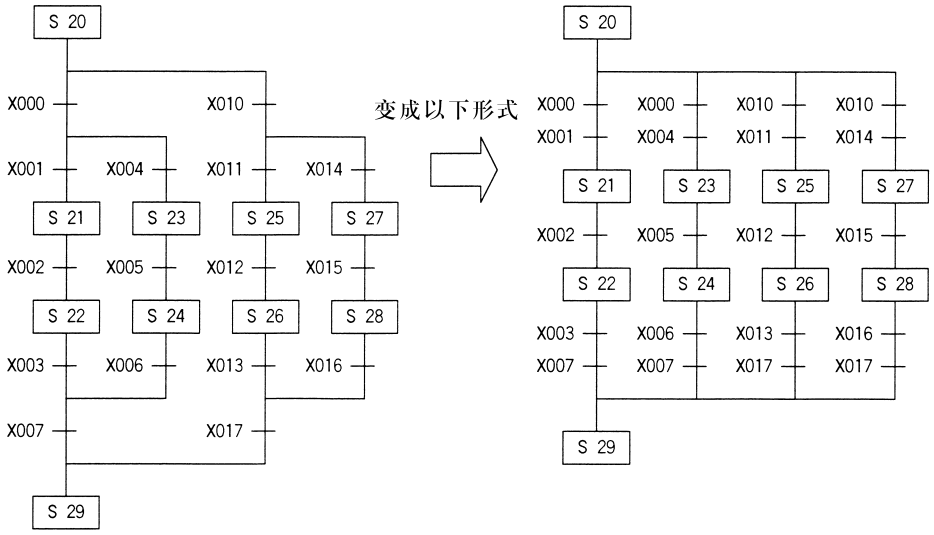
在并行分支与汇合点中不容许符号※或符号*的转移条件。请按右图所示进行修改。

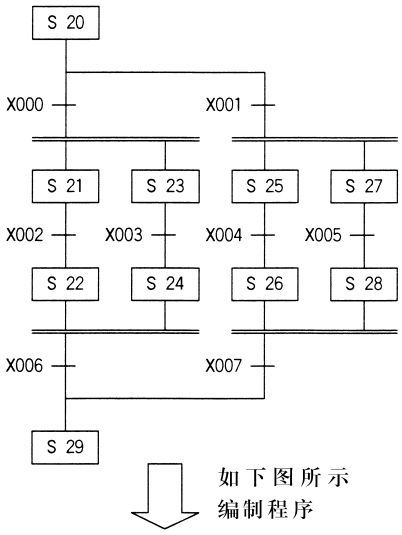


4-8-3. 分支与汇合的组合



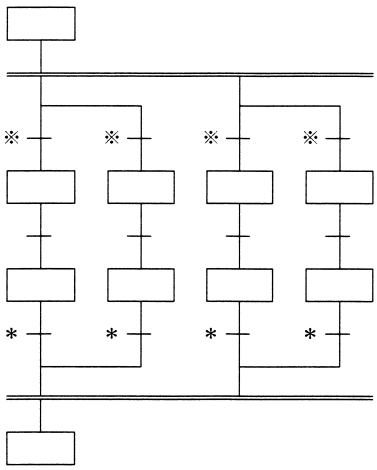
如上图所示，从汇合线转移到分支线时直接连接，而没有中间状态。建议在这之间插入一个空状态。





如下图所示编制程序

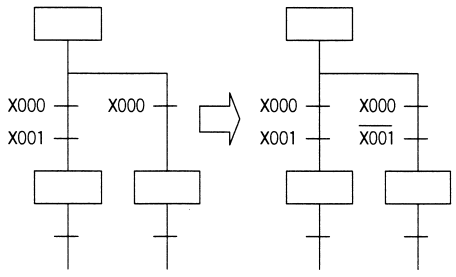
向分支部转移		向汇合部转移	
STL	S 20	STL	S 22
	LD	X000	STL S 24
	SET	S 21	L D
X006	SET	S 23	SET S 29
LD	X001	STL	S 26
SET	S 25	STL	S 28
SET	S 27	LD	X007
		SET	S 29



并行分支后有选择转移条件※，不能执行转移条件 * 后的并进汇合。参照 4-8-2 项的附注所示。

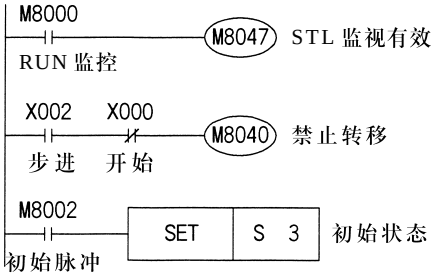
附注

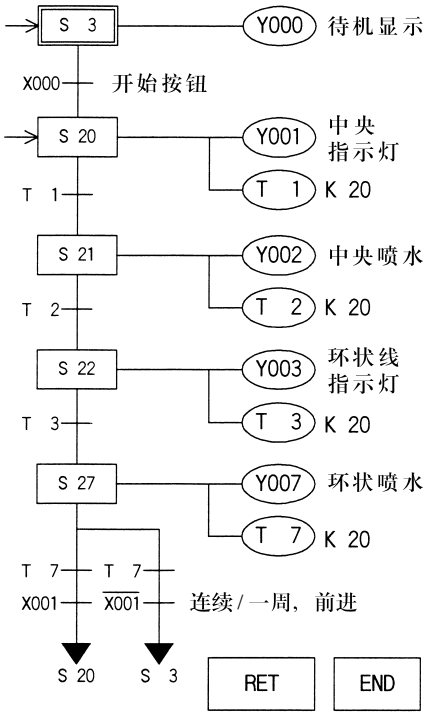
左图所示的流程不能确定它是选择性分支还是并行分支。请按右图编程。



4-9.单流程示例

喷水控制示例





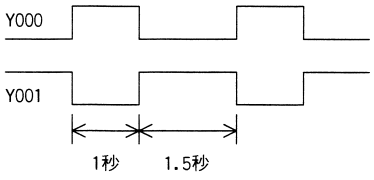
(1) **单周期运行**（X001 = OFF, X002 = OFF），若按下启动按钮X000，则按照Y000→Y001→Y002→Y003→Y007→Y000的顺序动作，并返回到待机状态。用2秒钟定时器依次切换各输出。

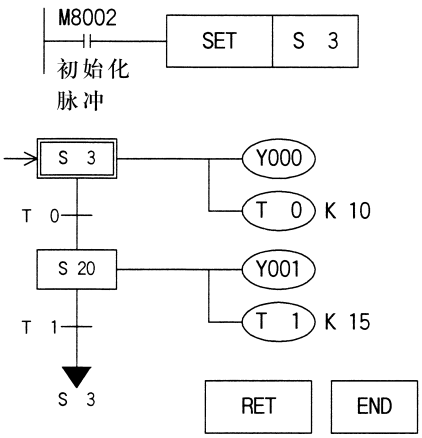
(2) **连续运行**（X001 = ON）
重复Y001-Y007的动作。

(3) **步进运行**（X002 = ON）
每按一次启动按钮，则依次 各输出动作。

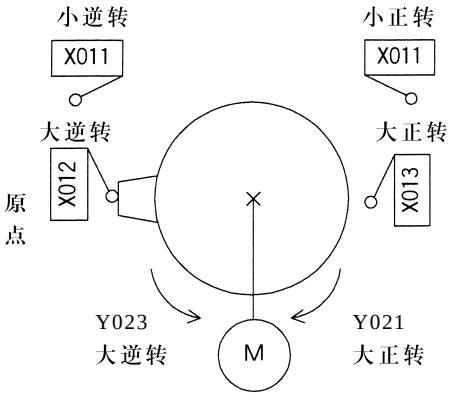
闪烁回路示例

(1) 若可编程控制器运行，则利用初始脉冲（M8002）驱动状态S3。
(2) 在状态S3中输出Y000，1秒钟以后，向状态S20转移。
(3) 在状态S2中输出Y001，1.5秒钟后，返回状态S3。



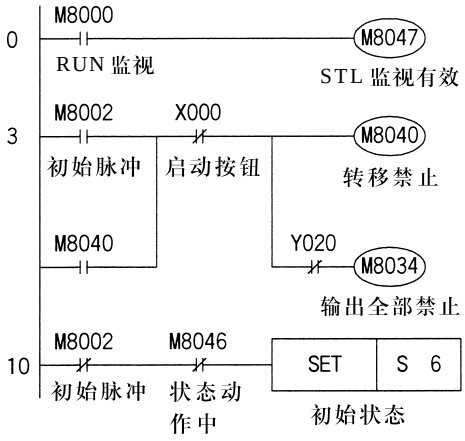


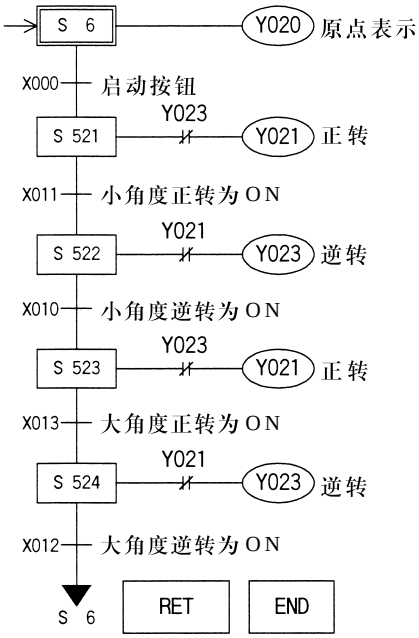
凸轮轴的旋转控制示例



在正转角度的大小2个位置中设有限位开关X013、X011。并且在反转角度的大小2个位置中设有限位开关X012、X010。
按下启动按钮，执行正转小→逆转小→正转大→逆转大的动作，然后停止。

限位开关X010~X013一直处于OFF状态，在达到凸轮轴所设定的角度时，变为ON。



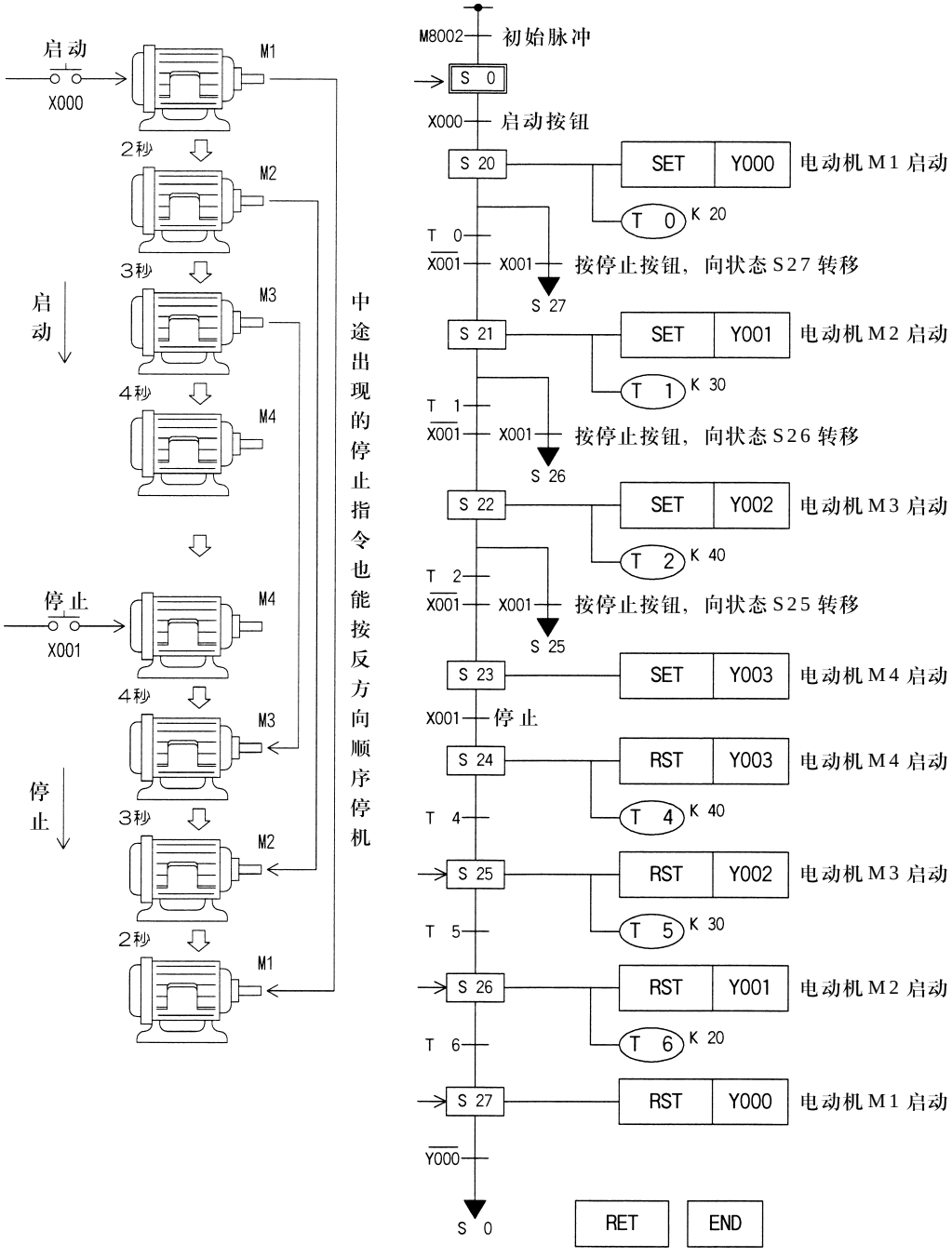


- 若M8047动作，则动作状态监视有效。同时S0-S899中只要有一个动作，在执行END指令后，M8046就动作。
- 在该SFC图中，其状态采用电池后备型。在动作期间，即使发生停电，只要按下启动按钮，则会从停电处工序开始继续动作。但是，在按下启动开关之前，除Y020以外的所有输出被禁止。

《禁止所有输出M8034》
驱动M8034，可编程控制器仍然运行，执行各程序，但是向外部的所有输出都断开。

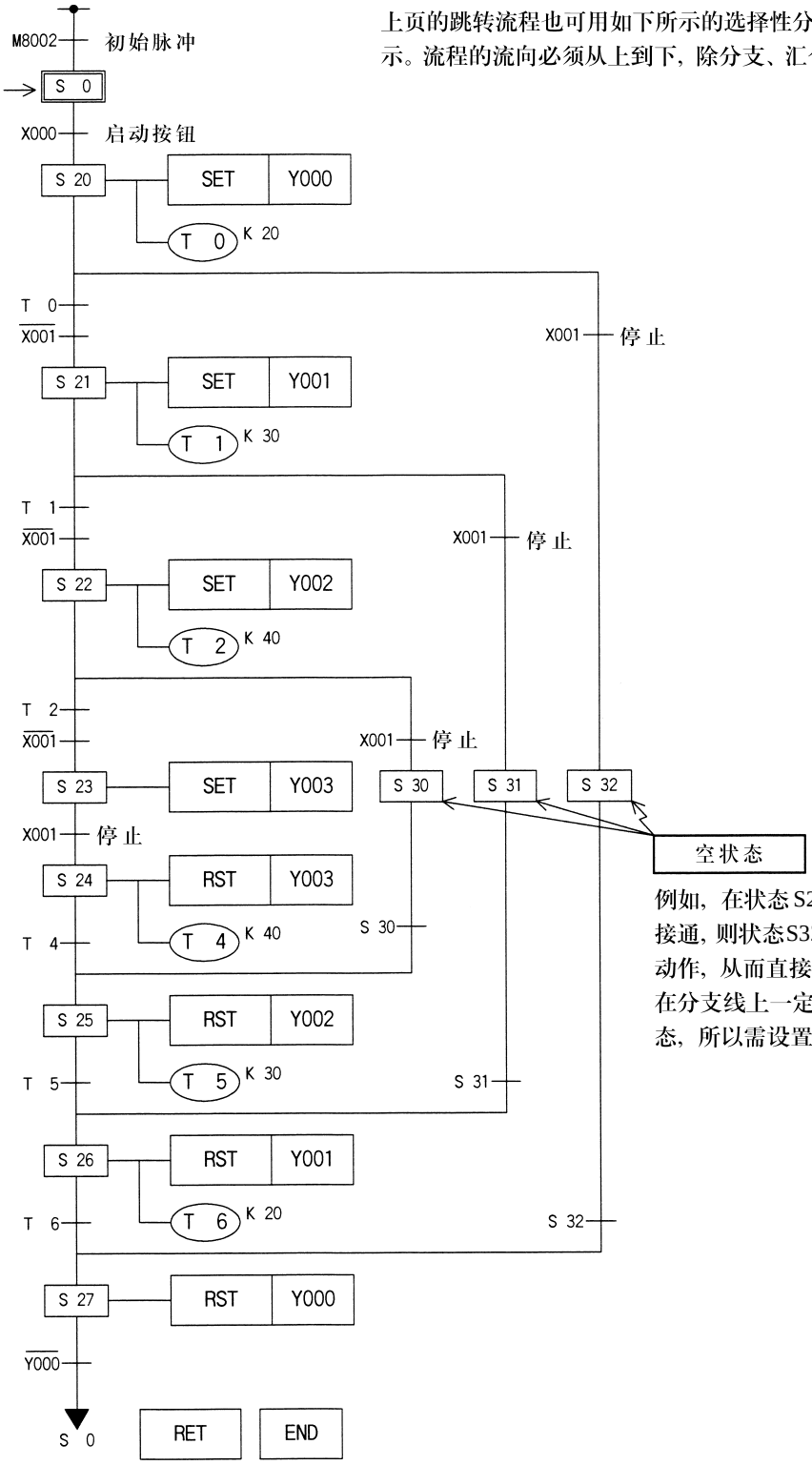
顺序启动与停止示例

由定时器控制电机M1-M4按顺序启动，以相反顺序停止。
这种SFC流程以单流程为基础进行状态的跳转。



该例所示为该SFC图根据条件，跳过一部分流程向后面的状态转移。也可向前面的状态跳转。

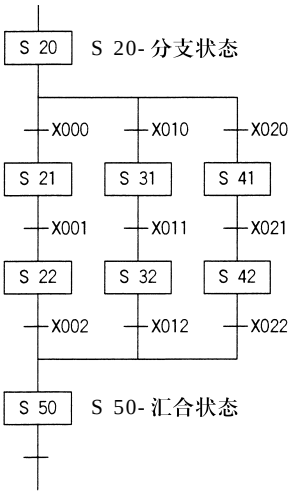
上页的跳转流程也可用如下所示的选择性分支与汇合流程来表示。流程的流向必须从上到下，除分支、汇合线外，不能交叉。



例如，在状态S20动作时，若X001接通，则状态S32动作，然后其触点动作，从而直接跳转到状态S27。在分支线上一定要有一个以上的状态，所以需设置空状态。

4-10.选择性分支与汇合流程示例

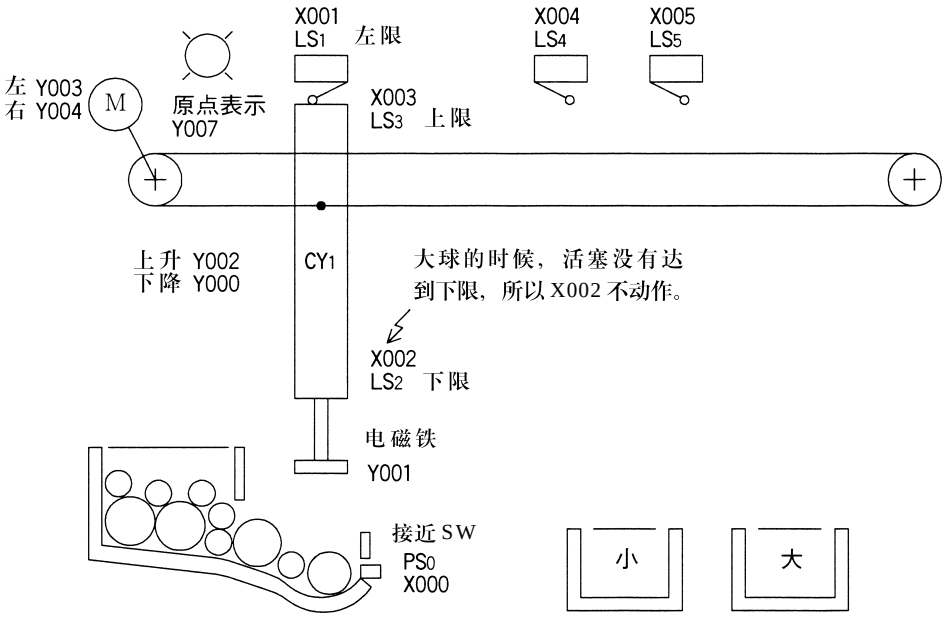
选择性分支的动作



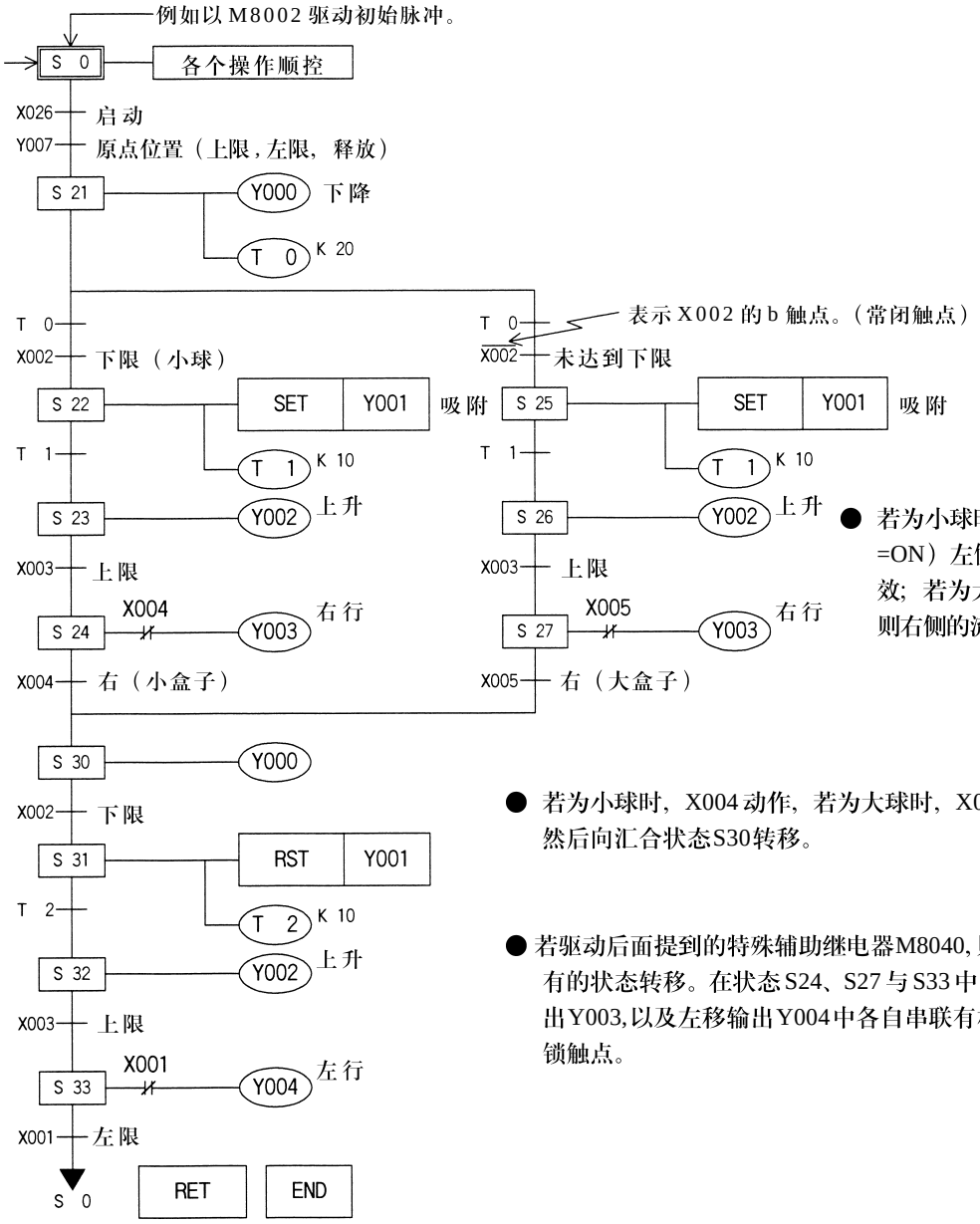
- 从多个流程中选择一个流程执行被称为选择性分支。
- 以左图为例，必须是X000, X010, X020不同时接通。
- 例如，在S20动作时，若X000接通，则动作状态就向S21转移，S20变为不动作。
  因此，即使以后X010、X020动作，S31、S41也不会动作。
- 汇合状态S50，可被S22、S32、S42中任意一个驱动。

大小球的选择传送示例

下图为使用传送带，将大、小球分类选择传送的机械。
左上方为原点，其动作顺序为下降、吸住、上升、右行、下降、释放、上升、左行。此外，机械臂下降，当电磁铁压着大球时，下限限位开关LS2断开；压着小球时，LS2导通。



像这种大小分类选择或判别合格与否的SFC图，可用下图所示的选择性分支与汇合的SFC图表示。



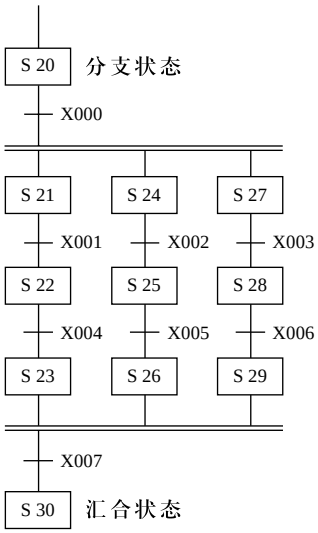
● 若为小球时（X002 =ON）左侧流程有效；若为大球时，则右侧的流程有效。

● 若为小球时，X004 动作，若为大球时，X005 动作。然后向汇合状态S30转移。

● 若驱动后面提到的特殊辅助继电器M8040，则禁止所有的状态转移。在状态 S24、S27 与 S33 中，右移输出Y003，以及左移输出Y004中各自串联有相关的互锁触点。

4-11.并行分支与汇合流程示例

并行分支的动作

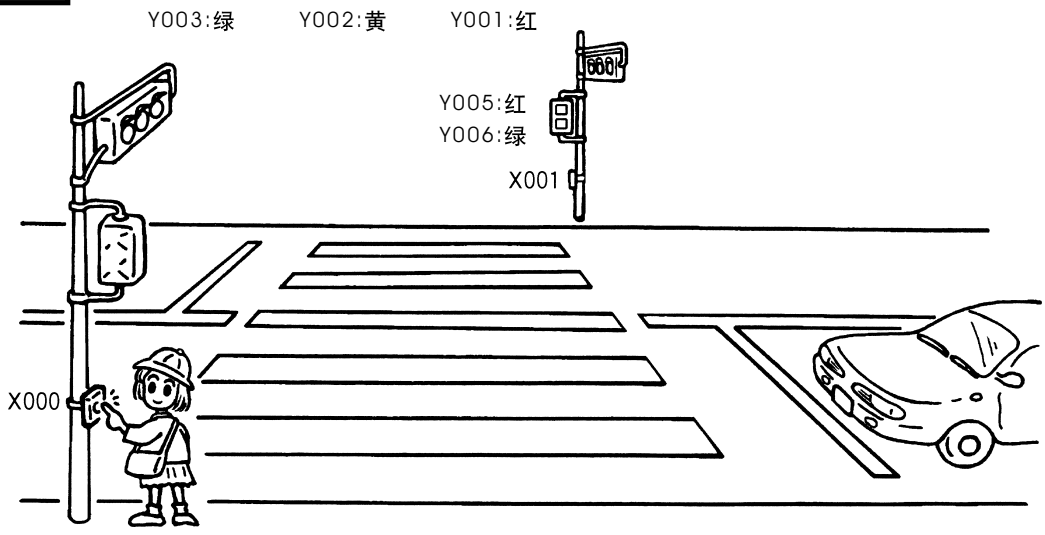


- 多个流程全部同时执行的分支被称为并行分支。
- 以左图为例，在S20动作时，若X000接通，则S21、S24、S27同时动作，各分支流程开始动作。
- 当各流程动作全部结束时，若X007接通，则汇合状态S30开始动作，转移前的各状态S23、S26、S29全部变为不动作。
- 这种汇合，有时又被称为等待汇合。（先完成的流程要等所有流程动作结束后，再汇合，继续动作。）

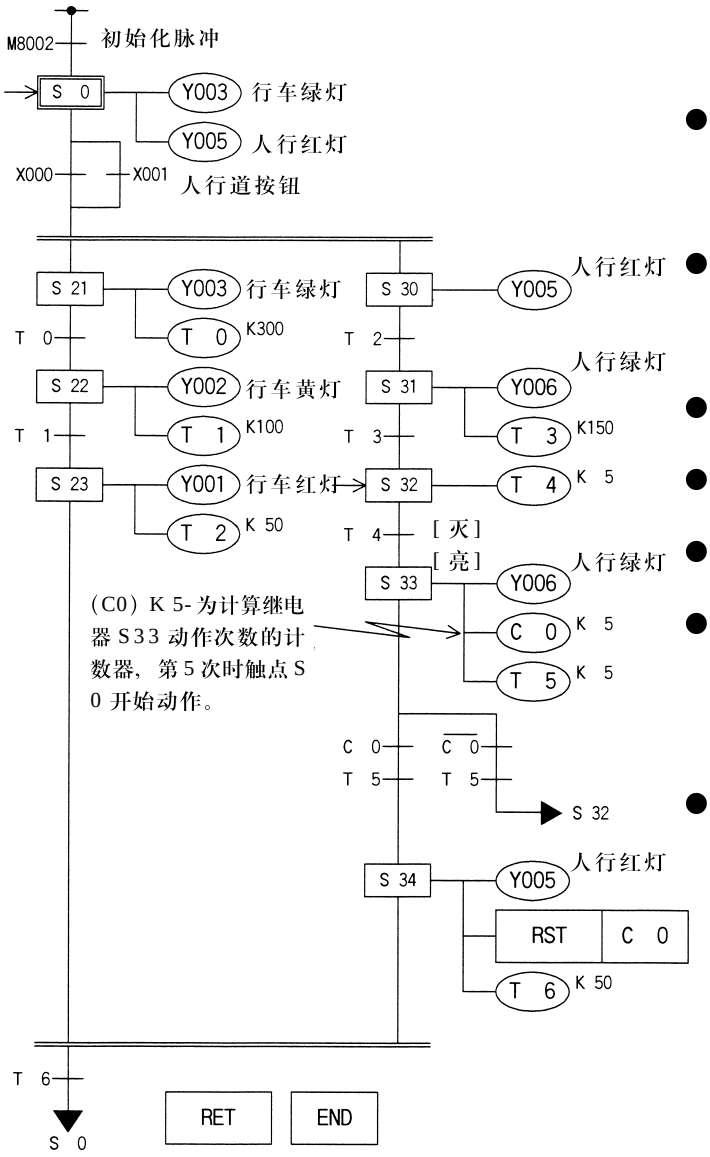
将零件A, B, C分别并行加工，零件加工后进行装配，这也是并行型分支与汇合流程。

按钮式人行横道线示例

下图以按钮式人行横道线为例，说明并行分支与汇合的流程。



以下为按钮式人行横道线的SFC图。在下图中示例表示的是在人行道的绿灯闪灯时，部分流程重复的动作（跳转到上面的状态）。



- 可编程控制器从 STOP → RUN 变换时，，初始状态 S0 动作，通常车道信号灯为绿,而人行道信号灯为红。
- 按下人行道按钮 X000 或 X001，则状态 S21 为车道 = 绿；状态 S30 中的人行道信号已经为红色，此时状态无变化。
- 30 秒钟后，车道信号 = 黄；再过 10 秒钟车道信号 = 红。
- 此后，定时器 T2 （5 秒钟）启动，5 秒后人行道变为绿灯。
- 15 秒后，人行道绿灯开始闪烁。（S32= 暗，S33= 亮）。
- 闪烁中时 S32、S33 反复动作，计数器 C0（设定值为 5 次）触点一接通，动作状态向 S34 转移，人行道变为红灯，5 秒后返回初始状态。
- 在动作过程中，即使按动人行道按钮 X000、X001 也无效。

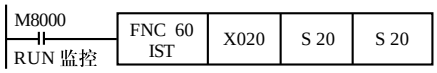
4-12. 初始化状态(FNC 60 IST)命令的活用

机械的逆转模式一般如下所示，使用其中一部分或全部模式。

手动模式
- 各个操作: 用独立的按钮执行各负荷的开/关的模式。
- 原点回归: 按下复归按钮时，机械自动回归原点的模式。

自动模式
- 步进: 每按下一次开始按钮工程将逐一向前推进的模式。
- 周运转: 在原点位置按下开始开关后，实现一个循环的自动运转，然后在原点停止运作的模式。中途按下停止按钮，此工序停止。再次按下开始开关后，从此工序开始继续运作直到原点自动停止。
- 连续运转: 在原点位置按下开始按钮后，开始重复的连续运转。按下停止开关后，一直运转到原点，停止动作。

通常，此类控制可通过编制步进梯形图指令（SFC流程）的程序来实现。在FX程控器的应用命令中，有简单地控制此类机械的固定的方便命令。



应用指令 FNC 60（IST）是对于上述运作模式中的状态或特殊辅助继电器实施自动控制的一整套命令。

通过使用IST命令，不再需要各运作模式间的切换或重复控制程序。只要将重点放在编制状态内的机械动作的程序上，就可完成顺序设计。

有关此命令的详细情况请参照「6. 应用命令解说」的FNC60（IST）命令。

5. 应用指令的基本规则

本章将叙述可编程控制器应用指令的表示方法与基本规则。在使用应用指令编程时，需要大致了解指令中有关软元件的使用及其执行形式。
另外，如果是第一次使用应用指令，请预先准备好学习用的教科书「应用指令篇」，以备参考。

5-1. 应用指令的表示与执行形式

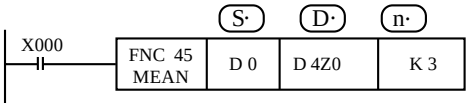
5-2. 数值处理

5-3. 利用变址寄存器修改操作数

5-1.应用指令的表示与执行形式

指令与操作数

- 这种可编程控制器的应用指令有功能编号FNC00--FNC□□□指定，各指令中有表示其内容的符号（助记符）。例如，FNC45的符号为MEAN（平均）。用FX-10P/20P写入程序时，可以利用HELP功能以符号为基准找到FNC编号，将其键入。（在个人计算机或A6GPP/PHP, A7PHP中，也可用助记符编程）。
- 有些应用指令仅使用指令段（FNC编号），但在更多的场合是将其与操作数组合在一起使用。



(S)　：其内容不随指令执行而变化的操作数标为源，以此记号表示。在可利用变址修改软元件编号的情况下，以加上“·”符号的(S·)表示，源的数量多时，以(S1)、(S2·)等表示。(☞5-3)

(D)　：其内容随执行指令改变的操作数被称作目标。以此符号表示。
同样，可以作变址修饰，在目标数量多时，以(D1·)、(D2·)等表示。（参见5-3）

(m·) (n·)　：以(m·)或(n·)表示既不做源，也不做目标的操作数。
这样的操作数数量很多时，以(m1·)、(m2·)、(n1·)、(n2·)等表示。

- 应用指令的指令段的程序步数通常为1步，但是根据各操作数是16位指令还是32位指令，会变为2步或4步。

操作数的可用软元件

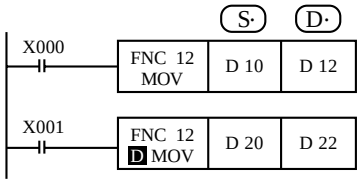
- 可使用X, Y, M, S等位元件。
- 将这些位元件组合，以KnX、KnY、KnM、KnS等形式表示，作为数值数据进行处理。(☞5-2)
- 可处理数据寄存器D或定时器T或计数器C的当前值寄存器。
数据寄存器D为16位，在处理32位数据时使用一对数据寄存器的组合。
例如，将数据寄存器D0指定为32位指令的操作数时，处理（D1，D0）32位数据（D1为高16位，D0为低16位）。T、C的当前值寄存器也可作为一般寄存器处理方法相同。
但是C200-C255的32位计数器的1点可处理32位的数据，不能指定为16位指令的操作数使用。

指令的形态与执行形式

根据处理数值的大小，应用指令可分为“16 位指令”和“32 位指令”。此外，根据指令各自的执行形式，有“连续执行型”与“脉冲执行型”等特点。
应用指令可将这些形式组合使用或单独使用。

16 位/32 位指令

● 在数值处理的应用指令中，根据数值数据的位长分为 16 位与 32 位。



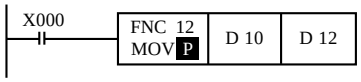
将 D10 的内容传送到 D12 中的指令。

将（D21，D20）的内容传送到（D23，D22）中的指令。

● 在 32 位指令中，通过添加 D MOV 或 FNC D 12 (FNC 12 D 也一样)等 D 符号表示。
● 指定软元件使用偶数或奇数，与其后续编号的软元件组合使用。(T, C, D等字元件的场合)。
● 32 位计数器（C200-C255）的一个软元件为 32 位，不可作为 16 位指令的操作数使用。

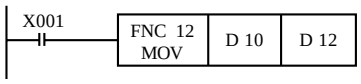
脉冲执行/连续执行指令

《脉冲执行型》



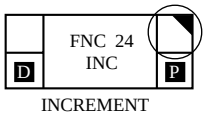
如左图所示，指令总是只在 X000 从 OFF → ON 变化时，执行一次，其它时刻不执行。
因此不执行时的处理时间快，因此建议尽量采用脉冲执行型指令。
用符号 P 表示脉冲执行型命令。
D MOVE 与 P 意义相同。

《连续执行型》



左图为连续执行型指令， X001 接通时，在各扫描周期都执行。

FNC24（INC）、FNC25（DEC）等根据其指令的内容，如果采用连续执行型指令，则每个扫描周期，其源的内容都变化。
这种指令采用连续形式指令时，必须注意。在应用指令解说的标题部分加有为下图可示的符号以示区别。



INCREMENT

← 使用连续执行命令时，每一扫描周期“源”的内容都发生变化。

● 驱动输入 X000 与 X001 断开时，指令都不执行，特殊符号标记以外的指令，目标也不变化。

5

标志的处理

《一般标志》

● 根据应用指令的种类，有下述标志动作。

（例）M8020：零标识　M8022：进位标识

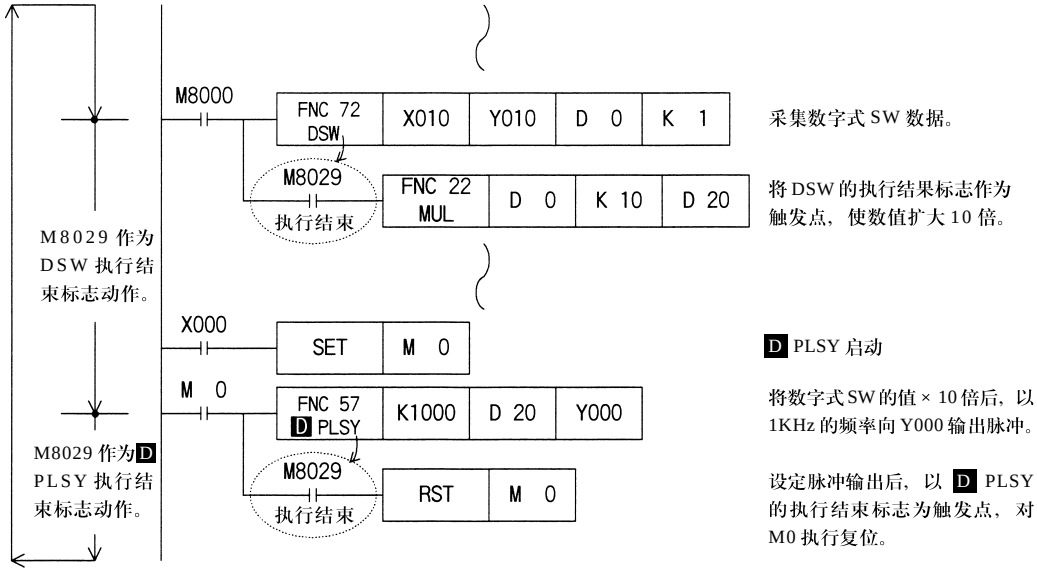
M8021：借位标识 M8029：执行结束

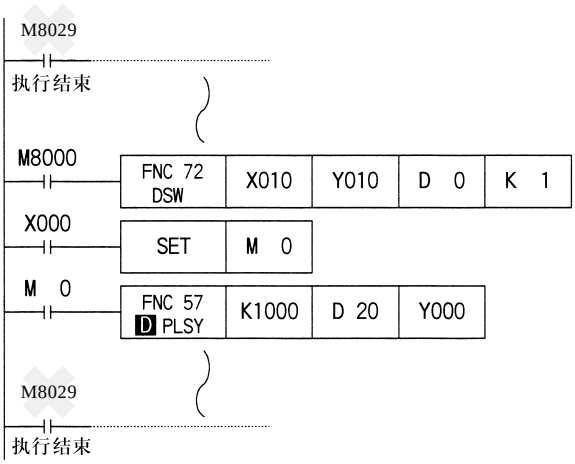
这些标志在每次各种指令为ON时，出现接通或断开动作，但是在OFF时，或出现错误时不变化。

在影响这种标志的指令数量很多时，每次执行这些指令时，接通/断开状态都有变化，请参照下述所示的标志程序示例。

● 多个标志的程序示例（执行结果标示例）。

使同一个标志动作的应用指令有多个时，请在各指令的后面编写标志接点。





如左图所示，对于使同一个标志位动作的多个应用指令，其执行完成标志。如果被总结成一个，进行程序编写，那样将不容易判断，究竟是以哪个指令的执行内容来进行标志位控制，同时也无法获得对应每条指令的标志位。

《运算出错标志》

如果在应用指令的结构、可用软元件及其编号范围等方面有错误时，在运算执行过程中会出现错误，下列标志位会动作同时会记录出错信息。

M8067 D8067 D8069

若出现运算出错，则M8067保持动作，运算错误代码编号存储在D8067中，错误发生的步号存储在D8069中。
若在其他步发生新错误时，其指令的出错代码和步号将被依次更新。（排除错误时，变为 OFF。）

M8068 D8068

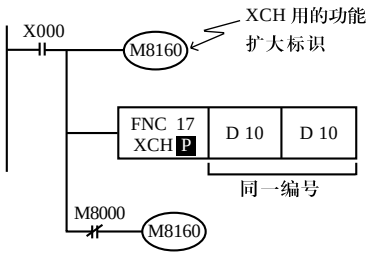
在可编程控制器由 STOP → RUN 时都是瞬间清除。
若出现运算错误，则 M8068 保持动作，D8068 中存储发生错误的步号。
即使其他指令中发生新错误也不更新内容，在强制复位或电源断开前动作一直保持。

《扩展功能用标志》

在部分的应用指令中，同时使用由该应用指令确定的固有特殊辅助继电器，可进行功能扩展，以下例说明。



● 该指令指在 X000 接通时，交换 D10 的内容与 D11 的内容。



● 在 CH 指令之前先驱动 M8160，若将 XCH 指令的源与目标指定为同一个软元件，则将其高 8 位与低 8 位交换。

● 为了返回通常的 XCH 指令，需要将 M8160 断开。

此外，在中断程序中使用的指令需要功能扩展标志时，要在功能扩展标志驱动前，编写 DI 指令（中断禁止）。在功能扩展标志断开后编写 EI 指令（中断许可）。

指令使用次数的限制

在应用指令中，只能在指定次数内进行编程有禁止重复使用的指令。

一：非对应指令：

指令名	使用次数	
	FX1S, FX1N	FX2N, FX2NC
FNC52(MYR)	1	1
FNC58(PWM)	1	1
FNC60(IST)	1	1
FNC62(ABSD)	1	1
FNC63(INCD)	1	1
FNC68(ROTC)		1
FNC69(SORT)		1
FNC70(TKY)		1
FNC71(HKY)		1
FNC72(DSW)	无限制	2
FNC74(SEGL)	无限制	2
FNC75(ARWS)		1
FNC77(PR)		2
FNC57(PLSY) FNC59(PLSR)	同时驱动时有限制 （参考下述页）	※1

※1: 使用次数限制的详细内容请参照各命令解说页中记载的注意事项。

这些指令只能编程一次或二次，但是对于可用变址修改操作数的指令，可采用变址寄存器来改变指令内的软元件编号与数值。（☞ 5-3页）
采用这种方法，在不需要同时驱动多个的情况下，实际上取得了与采用多次控制同样的效果。

指令的同时驱动限制

在应用指令中，即使一些指令能多次编程，也有同时动作点数的限制。

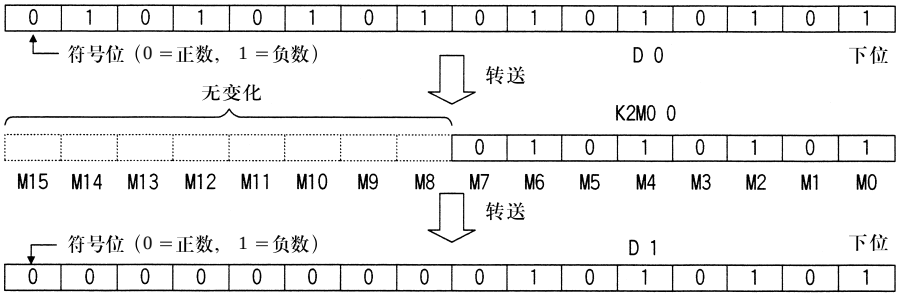
《6项指令以下》
FNC 53 (D HSCH), FNC 54 (D HSCR), FNC 55(D HSZ)

《1项指令以下》
FX2N, FX2NC: FNC 80 (RS)
FX1S, FX1N: FNC 57(PLSY), FNC 59(PLSR), FNC 80(RS)
FNC 156(ZRN), FNC 157(PLSV)
FNC 158 (DRVI), FNC159 (DRVA)

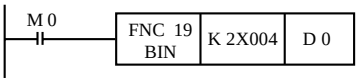
5-2.应用指令内的数值处理

位元件的处理

- 象 X, Y, M, S 等只处理 ON/OFF 信息的软元件被称为位元件。与此相对，T, C, D 等处理数值的软元件被称为字元件。即使是位元件，通过组合使用也可处理数值，在这种情况下，以位数 Kn 和起始的软元件号的组合来表示。
- 采用 4 位为单位，位数成为 K1-K4(16 位数据)， K1-K8（32 位数据）。
  例如， K2M0，由于是 M0-M7，为 2 位数据。



- 若向 K1M0~K3M0 传送 16 位数据，则数据长度不足的高位部分不被传送。32 位数据亦同样。
- 在 16 位（或 32 位）运算中，对应位元件的位指定是 K1~K3（或 K1 ~ K7）时，长度不足的高位通常被视为 0。因此，通常将其作为正数处理。



将来自 X004～X013 的 BCD2 位数据变换成 BIN 后，向 D0 传送。

- 被指定的位元件的编号，没有特别的限制，一般可自由指定，但是建议在 X, Y 的场合，最低位的编号尽可能设定为 0。（X000, X010, X020...Y000, Y010, Y020...）在 M, S 的场合，理想的设定数为 8 的倍数，建议为了避免混乱，设定为 M0, M10, M20... 等。

附记

《连续字的指定》
所谓以 D1 为开头的一系列数据寄存器就是 D1, D2, D3, D4..... 等。
通过位指定，在字的场合，也可将其作为一系列的字处理。如下所示。

K1X000 K1X004 K1X010 K1X014...., K2Y010 K2Y020 Y2X030...
K3M 0 K3M 12 K3M 24 K3M 36..., K4S 16 K4S 32 KS 48...

也就是说，不要跳过软元件，按照各位的单位，如上述所示使用软元件。
但是，若在 32 位运算中采用 K4Y000 时，则将高 16 位看作 0。在需要 32 位数据时，要用 K8Y000。

浮点运算的数值处理

在可编程控制器内部采用二进制的整数值。
在整数的除法中，例如40 ÷ 3=13余1的答案。
在整数的开方运算中，舍去小数点。
在FX_{2N}, FX_{2NC}系列可编程控制器中，为更精确地进行这些运算，采用浮点数运算。

● 浮点数运算功能对以下指令有效。。

FNC 49(FLT)，FNC110(D ECMP)，FNC111(D EZCP)，FNC118(D EBCD)，FNC119(D EBIN)，FNC120(D EADD)，FNC121(D ESUB)，FNC122(D EMUL)，FNC123(D EDIV)，FNC127(D ESQR)，FNC129(INT)

《10进制浮动数》

● 二进制浮点数是用户难于判断的数值，因此可将其变为十进制浮点值。但是，内部运算采用二进制浮点值。

● 利用编号连续的一对数据寄存器处理十进制浮点值，编号小的一侧为尾数段，编号大的一侧为指数段。
例如，使用数据寄存器（D1, D0）时，如下所述，使用MOV指令向D0、D1写入。

10进制浮点数＝[尾数D0] × $10^{[指数D1]}$

尾数D0 ＝ ±（ 1，000---9，999）或0
指数D1 ＝ − 41～ + 35

D0, D1的最高位是正负符号位，都作为2的补码处理。
此外，在尾数D0中，例如不存在100。在为100的场合，变为1000 × 10-1。10进制浮点数的处理范围如下所示。

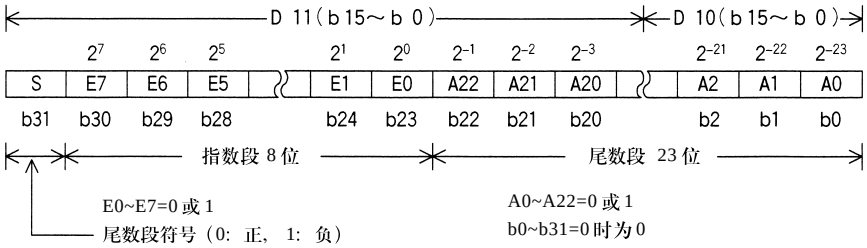
最小绝对值 1175×10^{-41}　　最大绝对值 3402×10^{35}

● 10进制浮点值在下述指令中有效。

2进制浮点值→ 10进制浮点值:FNC118(D EBCD)
10进制浮点值→ 2进制浮点值:FNC119(D EBIN)

《2进制浮点值》

2进制浮点值也采用编号连续的一对数据寄存器。例如（D11, D10）的场合，结果如下。



2 进制浮动值 = ± $(2^0+A22\times2^{-1}+A21\times2^{-2}+\cdots\cdots+A0\times2^{-23})$
$\times2^{(E7\times2^7+E6\times2^6+\cdots\cdots+E0\times2^0)}/2^{127}$

（例）　A22=1, A21=0, A20=1, A19~A0=0
E7=1, E6~E1=0, E0=1

2 进制浮动值 = ± $(2^0+1\times2^{-1}+0\times2^{-2}+1\times2^{-3}+\cdots\cdots+0\times2^{-23})$
$\times2^{(1\times2^7+0\times2^6+\cdots\cdots+1\times2^0)}/2^{127}$
= ± $1.625\times2^{129}/2^{127}$ = ± 1.625×2^2)

正负是由b31的符号决定的，不是补码处理。

● 零(M8020)，借位(M8021)，进位(M8022)的处理。
在浮点运算中的各种标志的动作如下。

零标志：结果真为0时为1。
借位标志：结果未达到最小单位但不是0时为1。
进位标志：结果的绝对值超过处理的可能数值时为1。

附记

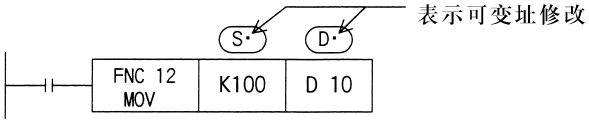
《2进制浮点值的监视》

● 在个人计算机等外围设备中，可将二进制浮点值转化为十进制浮点值进行监视。但是，软件版本必须要采用PC9800(NEC制造)用的V3.00，WINDOWS用V1.00以后的版本。
● 在FX-10P, FX-20P, A6GPP, A6GHP中，无上述功能，因此要通过程序将其转化为十进制浮点值进行监视。

5-3.利用变址寄存器的操作数修改

可使用的应用指令

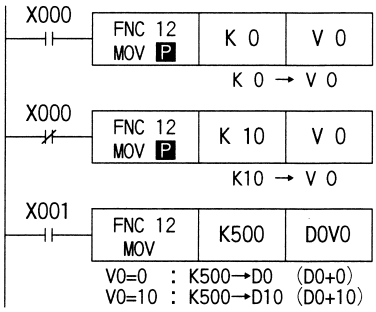
在应用指令的说明中，表示可变址修饰的操作数的方法，如下图所示。在表示源 S 或目标 D 的符号中加[·]标记，以示同不带修改功能的操作数之区别。



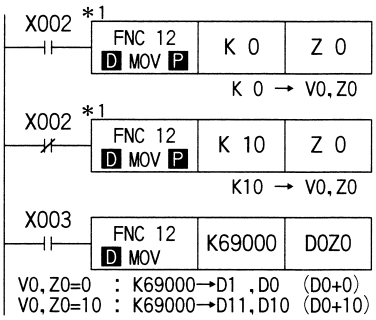
变址修改示例

关于变址寄存器的结构和功能在「2-9-2.变址寄存器」中有详细介绍，请预先阅读。

《数据寄存器编号的修饰》



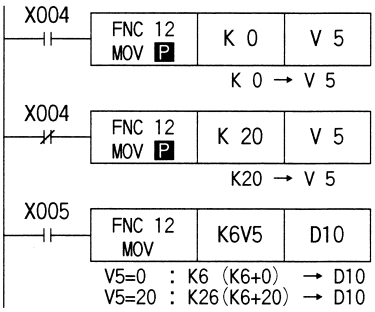
● 16位指令操作数的修改
将K0或K10的内容向变址寄存器V0传送。X001接通，当V0=0时（DO+0=D0），则K500的内容向D0传送。若V0=10时[D0+10=D10]，则K500的内容向D10传送。



● 32位指令操作数的修改
因为 D MOV 指令是32位的指令，因此在该指令中使用的变址寄存器也有必要指定为32位。在32位指令中指定了变址寄存器的Z侧（Z0-Z7）时，包含了与此组合的V侧（V0-V7），将它们作为32位寄存器动作。

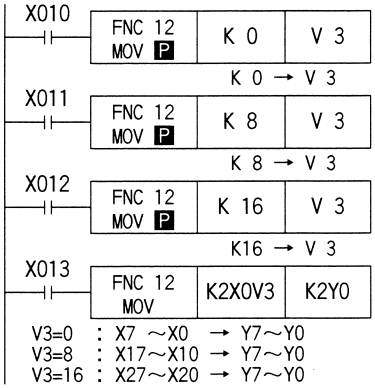
※1: 即使Z0中写入的数值不超过16位的数值范围（0-32，767），也必须用32位的指令将V,Z两方改写。如果只写入Z侧，则在V侧留有其他数值,会使数值产生很大运算错误。

《常数K的修改》



常数的情况也同软元件编号的修改一样。X005为ON，如果V5 = 0时,[K6 + 0 = K6]，将K6的内容向D10传送。
如果V5 = 20时,[K6 + 20 = K26]，将K26的内容向D10传送。

《输入输出继电器(8 进制软元件编号)的修改》



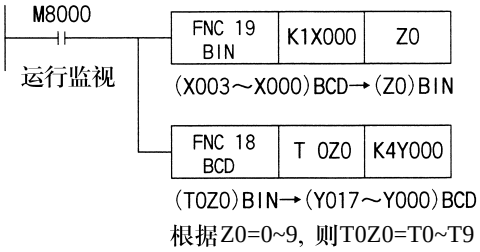
利用变址修改 X, Y, KnX, KnY 的 8 进制软元件编号时，对应软元件编号的变化寄存器的内容经8进制换算后相加。

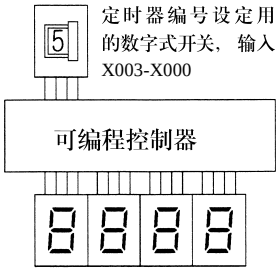
如左图所示，用MOV指令输出Y7-Y0，通过变址修改输入，使其变换成X7-X0, X17-X10, X27-X20。

这种变换是将变址值0，8，16，通过[X0＋0＝X0]，[X0＋8＝X10]，[X0＋16＝X20]的8进制的换算，然后相加软元件编号，使输入端子发生变化。

《定时器当前值示例》

用于显示定时器T0-T9当前值的顺控，可利用变址寄存器简单地构成。

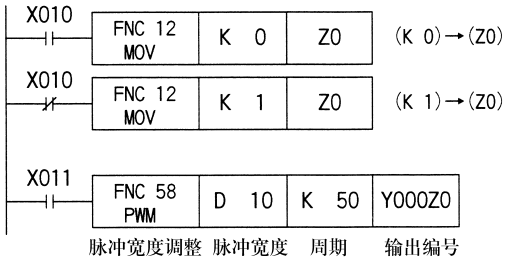




定时器当前值显示用的7段码显示器。输出Y017-Y000。

《使用次数及限制的指令的修改》

如果用变址寄存器V, Z来修改对象软元件编号时，利用程序可修改对象软元件的编号。这种方法对于有使用次数限制的指令来说，可得到和同一指令多次编程相同的效果。



向Y000或Y001输出由D10的内容决定的脉冲宽度。

这种切换由 X010 的 ON/OFF 状态决定。

FNC58 是只能执行一次编程的指令，但在没有必要同时驱动多个输出的情况下，可用修改输出编号的方法来变更被控制的对象。

此外，在指令执行中，即使Z变化，上述的切换也无效。为了使切换有效，请将指令的驱动置为OFF一次。

注意事项

- 利用变址修改的16计数器不能作为32位计数器使用。作为变址修改的结果，需要使用32位计数器的场合，请在计数器C200以后附加上Z0-Z7。
- V, Z自身或位指定用Kn的“n”不可修改。（K4M0Z0有效，K0Z0M0无效）
- LD, AND, OUT等可编程控制器的基本顺序指令和步进梯形图指令不可变址修改。

6. 应用指令说明

本章论述应用指令的功能与动作。
在FX可编程控制器中，内置有旨在减轻编程负担的方便指令以及复杂控制所要求的特殊指令。
另外，还为初学者准备有学习用教材「应用命令编」，请参考使用。（1-1）

6-1 应用指令一览表
6-2 应用指令的表示形式
6-3 FNC00 ~ FNC09【程序流程】
6-4 FNC10 ~ FNC19【传送与比较】
6-5 FNC20 ~ FNC29【算术及逻辑运算】
6-6 FNC30 ~ FNC39【循环与移位】
6-7FNC40 ~ FNC49【数据处理】
6-8 FNC50 ~ FNC59【高速处理】
6-9 FNC60 ~ FNC69【方便指令】
6-10 FNC70 ~ FNC79【外部设备・I/O】
6-11 FNC80 ~ FNC89【外部设备・SER】
6-12 FNC110 ~ FNC119【浮点运算 1】
6-13 FNC120 ~ FNC129【浮点运算 2】
6-14 FNC130 ~ FNC139【浮点运算 3】
6-15 FNC140 ~ FNC149【数据处理 2】
6-16 FNC150 ~ FNC159【定位】
6-17 FNC160 ~ FNC169【时钟计算】
6-18 FNC170 ~ FNC179【葛雷码变换】
6-19 FNC220 ~ FNC249【触点比较指令】

6-1. 应用指令一览表

应用指令的种类与各系列的对应种类如下表所示。

《功能号顺序排列》

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
程序流程	00	CJ	条件跳转	○	○	○	○	150
	01	CALL	子程序调用	○	○	○	○	153
	02	SRET	子程序返回	○	○	○	○	153
	03	IRET	中断返回	○	○	○	○	154
	04	EI	中断许可	○	○	○	○	154
	05	DI	中断禁止	○	○	○	○	154
	06	FEND	主程序结束	○	○	○	○	166
	07	WDT	监控定时器	○	○	○	○	167
	08	FOR	循环范围开始	○	○	○	○	168
	09	NEXT	循环范围终了	○	○	○	○	168
传送与比较	10	CMP	比较	○	○	○	○	170
	11	ZCP	区域比较	○	○	○	○	171
	12	MOV	传送	○	○	○	○	172
	13	SMOV	移位传送	-	-	○	○	173
	14	CML	倒转传送	-	-	○	○	174
	15	BMOV	一并传送	○	○	○	○	175
	16	FMOV	多点传送	-	-	○	○	177
	17	XCH	交换	-	-	○	○	178
	18	BCD	BCD 转换	○	○	○	○	179
	19	BIN	BIN 转换	○	○	○	○	180
四则逻辑运算	20	ADD	BIN 加法	○	○	○	○	182
	21	SUB	BIN 减法	○	○	○	○	183
	22	MUL	BIN 乘法	○	○	○	○	184
	23	DIV	BIN 除法	○	○	○	○	185
	24	INC	BIN 加 1	○	○	○	○	186
	25	DEC	BIN 减 1	○	○	○	○	186
	26	WAND	逻辑字与	○	○	○	○	187
	27	WOR	逻辑字或	○	○	○	○	187
	28	WXOR	逻辑字异或	○	○	○	○	187
	29	NEG	求补码	-	-	○	○	188
循环移位	30	ROR	循环右移	-	-	○	○	192
	31	ROL	循环左移	-	-	○	○	192
	32	RCR	带进位循环右移	-	-	○	○	193
	33	RCL	带进位循环左移	-	-	○	○	193
	34	SFTR	位右移	○	○	○	○	194
	35	SFTL	位左移	-	-	○	○	194
	36	WSFR	字右移	-	-	○	○	196
	37	WSFL	字左移	○	○	○	○	196
	38	SFWR	移位写入	○	○	○	○	198
	39	SFRD	移位读出	○	○	○	○	198

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
数据处理	40	CJ	批次复位	○	○	○	○	202
	41	CALL	译码	○	○	○	○	203
	42	SRET	编码	○	○	○	○	204
	43	IRET	ON 位数	-	-	○	○	205
	44	EI	ON 位数判定	-	-	○	○	205
	45	DI	平均值	-	-	○	○	206
	46	FEND	信号报警置位	-	-	○	○	207
	47	WDT	信号报警器复位	-	-	○	○	207
	48	FOR	BIN 开方	-	-	○	○	209
	49	NEXT	BIN整数→2进制浮点数转换	-	-	○	○	210
高速处理	50	CMP	输入输出刷新	○	○	○	○	214
	51	ZCP	滤波器调整	-	-	○	○	215
	52	MOV	矩阵输入	○	○	○	○	216
	53	SMOV	比较置位（高速计数器）	○	○	○	○	218
	54	CML	比较复位（高速计数器）	○	○	○	○	220
	55	BMOV	区间比较（高速计数器）	-	-	○	○	221
	56	FMOV	脉冲密度	○	○	○	○	226
	57	XCH	脉冲输出	○	○	○	○	227
	58	BCD	脉冲调制	○	○	○	○	231
	59	BIN	带加减速的脉冲输出	○	○	○	○	232
方便指令	60	ADD	初始化状态	○	○	○	○	240
	61	SUB	数据查找	-	-	○	○	246
	62	MUL	凸轮控制（绝对方式）	○	○	○	○	247
	63	DIV	凸轮控制（增量方式）	○	○	○	○	248
	64	INC	示教定时器	-	-	○	○	249
	65	DEC	特殊定时器	-	-	○	○	250
	66	WAND	交替输出	○	○	○	○	251
	67	WOR	斜坡信号	○	○	○	○	253
	68	WXOR	旋转工作台控制	-	-	○	○	254
	69	NEG	数据排列	-	-	○	○	256
外围设备 I/O	70	ROR	数字键输入	-	-	○	○	258
	71	ROL	16 键输入	-	-	○	○	259
	72	RCR	数字式开关	○	○	○	○	260
	73	RCL	7 段译码	-	-	○	○	262
	74	SFTR	7 段码按时间	○	○	○	○	263
	75	SFTL	箭头开关	-	-	○	○	265
	76	WSFR	ASCII 码变换	-	-	○	○	267
	77	WSFL	ASCII 码打印输出	-	-	○	○	268
	78	SFWR	BFM 读出	-	○	○	○	270
	79	SFRD	BFM 写入	-	○	○	○	270

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
外围设备SER	80	RS	串行数据传送	○	○	○	○	274
	81	PRUN	8 进制位传送	○	○	○	○	284
	82	ASCI	HEX-ASCII 转换	○	○	○	○	286
	83	HEX	ASCII-HEX 转换	○	○	○	○	288
	84	CCD	校验码	○	○	○	○	290
	85	VRRD	电位器读出	○	○	○	○	292
	86	VRSC	电位器刻度	○	○	○	○	293
	87							
	88	PID	PIC 运算	○	○	○	○	294
	89							
浮点数	110	ECMP	2 进制浮点数比较	-	-	○	○	310
	111	EZCP	2 进制浮点数区间比较	-	-	○	○	311
	118	EBCD	2进制浮点数-10进制浮点数转换			○	○	312
	119	EBIN	10进制浮点数-2进制浮点数转换	-	-	○	○	313
	120	EADD	2 进制浮点数加法	-	-	○	○	316
	121	ESUB	2 进制浮点数减法	-	-	○	○	317
	122	EMUL	2 进制浮点数乘法	-	-	○	○	318
	123	EDIV	2 进制浮点数除法	-	-	○	○	319
	127	ESOR	2 进制浮点数开方	-	-	○	○	320
	129	INT	2进制浮点数 -BIN整数转换	-	-	○	○	321
	130	SIN	浮点数 SIN 运算	-	-	○	○	324
	131	COS	浮点数 COS 运算	-	-	○	○	325
	132	TAN	浮点数 TAN 运算	-	-	○	○	326
	147	SWAP	上下字节变换	-	-	○	○	328
定位	155	ABS	ABS 现在值读出	○	○	-	-	343
	156	ZRN	原点回归	○	○	-	-	347
	157	PLSY	可变度的脉冲输出	○	○	-	-	353
	158	DRVI	相对定位	○	○	-	-	357
	159	DRVA	绝对定位	○	○	-	-	363
时钟运算	160	TCMP	时钟数据比较	○	○	○	○	374
	161	TZCP	时钟数据区间比较	○	○	○	○	375
	162	TADD	时钟数据加法	○	○	○	○	376
	163	TSUB	时钟数据减法	○	○	○	○	377
	166	TRD	时钟数据读出	○	○	○	○	378
	167	TWR	时钟数据写入	○	○	○	○	379
	169	HOUR	计时仪	○	○	-	-	381
外围设备	170	GRY	格雷码变换	-	-	○	○	384
	171	GBIN	格雷码逆变换	-	-	○	○	385
	176	RD3A	模拟块读出	-	○	-	-	386
	177	WR3A	模拟块写入	-	○	-	-	387

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
接点比较	224	LD=	(S1)=(S2)	○	○	○	○	390
	225	LD>	(S1)>(S2)	○	○	○	○	390
	226	LD<	(S1)<(S2)	○	○	○	○	390
	228	LD<>	(S1)≠(S2)	○	○	○	○	390
	229	LD≤	(S1)≦(S2)	○	○	○	○	390
	230	LD≥	(S1)≧(S2)	○	○	○	○	390
	232	AND=	(S1)=(S2)	○	○	○	○	391
	233	AND>	(S1)>(S2)	○	○	○	○	391
	234	AND<	(S1)<(S2)	○	○	○	○	391
	236	AND<>	(S1)≠(S2)	○	○	○	○	391
	237	AND≤	(S1)≦(S2)	○	○	○	○	391
	238	AND≥	(S1)≧(S2)	○	○	○	○	391
	240	OR=	(S1)=(S2)	○	○	○	○	392
	241	OR>	(S1)>(S2)	○	○	○	○	392
	242	OR<	(S1)<(S2)	○	○	○	○	392
	244	OR<>	(S1)≠(S2)	○	○	○	○	392
	245	OR≤	(S1)≦(S2)	○	○	○	○	392
	246	OR≥	(S1)≧(S2)	○	○	○	○	392

FNC00 ~ FNC09
FNC10 ~ FNC19
FNC20 ~ FNC29
FNC30 ~ FNC39
FNC40 ~ FNC49
FNC50 ~ FNC59
FNC60 ~ FNC69
FNC70 ~ FNC79
FNC80 ~ FNC89
FNC110 ~ FNC119
FNC120 ~ FNC129
FNC130 ~ FNC139
FNC140 ~ FNC149
FNC150 ~ FNC159
FNC160 ~ FNC169
FNC170 ~ FNC179
FNC220 ~ FNC249

《以指令助记符为序》

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
A	ABS	155	ABS 现在值读出	○	○	-	-	343
	ABSD	62	凸轮控制（绝对方式）	○	○	○	○	247
	ADD	20	BIN 加法	○	○	○	○	182
	ALT	66	交替输出	○	○	○	○	251
	AND=	232	(S1) = (S2)	○	○	○	○	391
	AND>	233	(S1) > (S2)	○	○	○	○	391
	AND<	234	(S1) < (S2)	○	○	○	○	391
	AND<>	236	(S1) ≠ (S2)	○	○	○	○	391
	AND≦	237	(S1) ≦ (S2)	○	○	○	○	391
	AND≧	238	(S1) ≧ (S2)	○	○	○	○	391
	ANR	47	信号报警器复位	-	-	○	○	207
	ANS	46	信号报警器置位	-	-	○	○	207
	ARWS	75	箭形开关	-	-	○	○	265
	ASC	76	ASCII 码转换	-	-	○	○	267
	ASCI	82	HEX → ASCII 转换	○	○	○	○	286
B	BCD	18	BCD 转换	○	○	○	○	179
	BIN	19	BIN 转换	○	○	○	○	180
	BMOV	15	成批传送	○	○	○	○	175
	BON	44	ON 位数判定	-	-	○	○	205
C	CALL	01	子程序调用	○	○	○	○	153
	CCD	84	检验码	○	○	○	○	290
	CJ	00	条件跳转	○	○	○	○	150
	CML	14	取反传送	-	-	○	○	174
	CMP	10	比较	○	○	○	○	170
	COS	131	浮点数 COS 运算	-	-	○	○	325
D	DEC	25	BIN 减 1	○	○	○	○	186
	DECO	41	译码	○	○	○	○	203
	DI	05	中断禁止	○	○	○	○	154
	DIV	23	BIN 除法	○	○	○	○	185
	DRVA	159	绝对定位	○	○	-	-	363
	DRVI	158	相对定位	○	○	-	-	357
	DSW	72	数字式开关	○	○	○	○	260
E	EADD	120	2 进制浮点数加法	-	-	○	○	316
	EBCD	118	2进制浮点数-10进制浮点转换	-	-	○	○	312
	EBIN	119	10进制浮点数-2进制浮点转换	-	-	○	○	313
	ECMP	110	2 进制浮点数比较	-	-	○	○	310
	EDIV	123	2 进制浮点数除法	-	-	○	○	319
	EI	04	中断许可	○	○	○	○	154
	EMUL	122	2 进制浮点数乘法	-	-	○	○	318
	ENCO	42	编码	○	○	○	○	204
	ESOR	127	2 进制浮点数开方	-	-	○	○	320
	ESUB	121	2 进制浮点数减法	-	-	○	○	317
	EZCP	111	2 进制浮点数区间比较	-	-	○	○	311

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
F	FEND	06	主程序结束	○	○	○	○	166
	FLT	49	BIN 整数→2 进制浮点数转换	-	-	○	○	210
	FMOV	16	多点传送	-	-	○	○	177
	FOR	08	循环范围开始	○	○	○	○	168
	FROM	78	BFM 读出	-	○	○	○	270
G	GBIN	171	格雷码逆变换	-	-	○	○	385
	GRY	170	格雷码变换	-	-	○	○	384
H	HEX	83	ASCII-HEX 转换	○	○	○	○	288
	HKY	71	16 键输入	-	-	○	○	259
	HOUR	169	计时仪	○	○	-	-	381
	HSOR	54	比较复位(高速计数器)	○	○	○	○	220
	HSCS	53	比较置位(高速计数器)	○	○	○	○	218
	HSZ	55	区间比较(高速计数器)	-	-	○	○	221
I	INC	24	BIN 加 1	○	○	○	○	186
	INCD	63	凸轮控制（增量方式）	○	○	○	○	248
	INT	129	2 进制浮点数-BIN 整数转换	-	-	○	○	321
	IRET	03	中断返回	○	○	○	○	154
	IST	60	初始化状态	○	○	○	○	240
L	LD=	224	(S1) = (S2)	○	○	○	○	390
	LD>	225	(S1) > (S2)	○	○	○	○	390
	LD<	226	(S1) < (S2)	○	○	○	○	390
	LD<>	228	(S1) ≠ (S2)	○	○	○	○	390
	LD≦	229	(S1) ≦ (S2)	○	○	○	○	390
	LD≧	230	(S1) ≧ (S2)	○	○	○	○	390
M	MEAN	45	平均值	-	-	○	○	206
	MOV	12	传送	○	○	○	○	172
	MTR	52	矩阵输入	○	○	○	○	216
	MUL	22	BIN 乘法	○	○	○	○	184
N	NEG	29	求补码	-	-	○	○	188
	NEXT	09	循环范围终了	○	○	○	○	168
O	OR=	240	(S1) = (S2)	○	○	○	○	392
	OR>	241	(S1) > (S2)	○	○	○	○	392
	OR<	242	(S1) < (S2)	○	○	○	○	392
	OR<>	244	(S1) ≠ (S2)	○	○	○	○	392
	OR≦	245	(S1) ≦ (S2)	○	○	○	○	392
	OR≧	246	(S1) ≧ (S2)	○	○	○	○	392
P	PID	88	PID 运算	○	○	○	○	294
	PLSV	157	可变速脉冲输出	○	○	-	-	353
	PLSY	57	脉冲输出	○	○	○	○	227
	PLSR	59	有加减速脉冲输出	○	○	○	○	232
	PR	77	ASCII 键打印输出	-	-	○	○	268
	PRUN	81	8 进位输送	○	○	○	○	284
	PWM	58	脉冲幅度调整	○	○	○	○	231

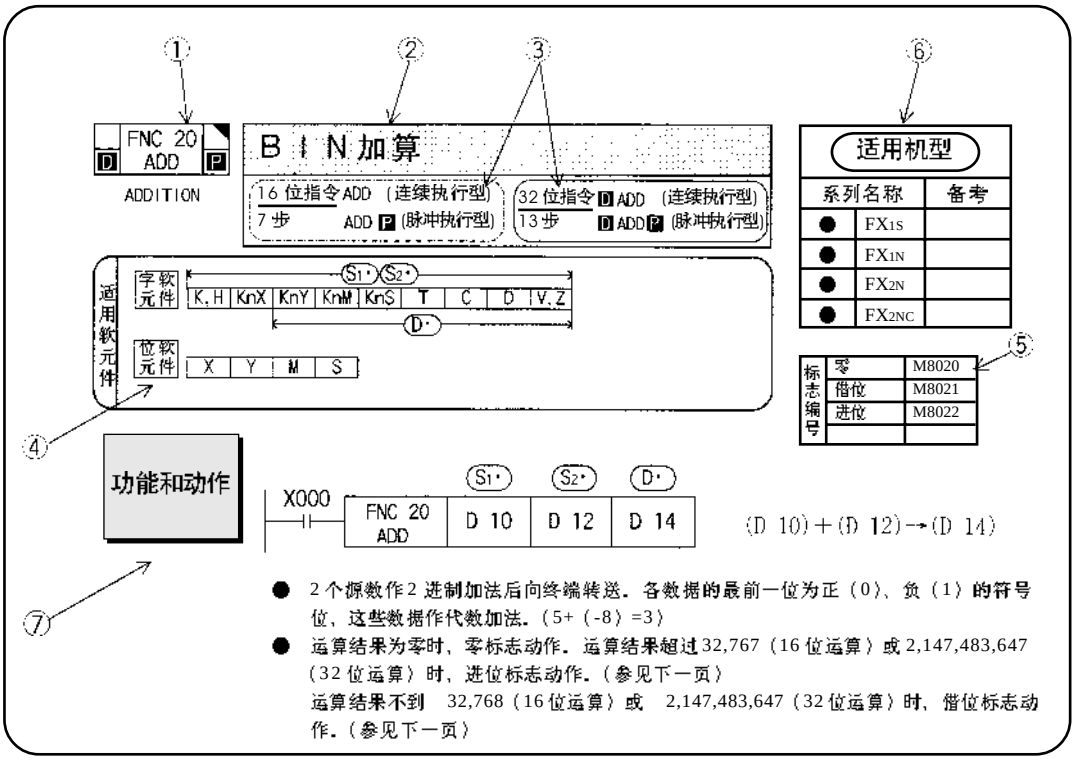
分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
R	RAMP	67	斜坡信号	○	○	○	○	253
	RCL	33	带进位的循环左移	-	-	○	○	193
	RCR	32	带进位的循环右移	-	-	○	○	193
	RD3A	176	模拟块读出	-	○	-	-	386
	REF	50	输入输出刷新	○	○	○	○	214
	REFF	51	滤波器调整	-	-	○	○	215
	ROL	31	循环左移	-	-	○	○	192
	ROR	30	循环右移	-	-	○	○	192
	ROTC	68	旋转工作台控制	-	-	○	○	254
	RS	80	串行数据输送	○	○	○	○	274
S	SEGD	73	段译码	-	-	○	○	262
	SEGL	74	7 段码按时间分割显示	○	○	○	○	263
	SER	61	数据查找	-	-	○	○	246
	SFRD	39	移位读出	○	○	○	○	198
	SFTL	35	位左移	○	○	○	○	194
	SFTR	34	位右移	○	○	○	○	194
	SFWR	38	移位写入	○	○	○	○	198
	SIN	130	浮点数 SIN 运算	-	-	○	○	324
	SMOV	13	移位传送	-	-	○	○	173
	SORT	69	数据排列	-	-	○	○	256
	SPD	56	脉冲密度	○	○	○	○	226
	SQR	48	BIN 开方	-	-	○	○	209
	SRET	02	子程序返回	○	○	○	○	153
	STMR	65	特殊定时器	-	-	○	○	250
	SUB	21	BIN 减法	○	○	○	○	183
	SUM	43	ON 位数	-	-	○	○	205
	SWAP	147	上下字节交换	-	-	○	○	328
T	TADD	162	时钟数据加法	○	○	○	○	376
	TAN	132	浮点数 TAN 运算	-	-	○	○	326
	TCMP	160	时钟数据比较	○	○	○	○	374
	TKY	70	数字键输入	-	-	○	○	258
	TO	79	BFM 写入	-	○	○	○	270
	TRD	166	时钟数据读出	○	○	○	○	378
	TSUB	163	时钟数据减法	○	○	○	○	377
	TTMR	64	示教定时器	-	-	○	○	249
	TWR	167	时钟数据写入	○	○	○	○	379
	TZCP	161	时钟数据区间比较	○	○	○	○	375
V	VRRD	85	电位器读出	○	○	○	○	292
	VRSC	86	电位器刻度	○	○	○	○	293

分类	FNC NO.	指令助记符	功能	对应可编程控制器 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	页码
W	WAND	26	逻辑字与	○	○	○	○	187
	WDT	07	监控定时器	○	○	○	○	167
	WOR	27	逻辑字或	○	○	○	○	187
	WR3A	177	模拟块写入	-	-	-	-	387
	WSFL	37	字左移	-	-	○	○	196
	WSFR	36	字右移	-	-	○	○	196
	WXOR	28	逻辑字异或	○	○	○	○	187
X	XCH	17	交换	-	-	○	○	178
Z	ZCP	11	区间比较	○	○	○	○	171
	ZRN	156	原点回归	○	○	-	-	347
	ZRST	40	批次复位	○	○	○	○	202

6-2. 应用指令说明的阅读方法

指令说明的理解方法

本说明书的应用指令按以下方式进行说明。
关于应用指令的表现方法及基本规则，请预先看一下「5. 应用指令的一般通则」。



①应用指令地址号（功能号）和指令符号。
简单图示的意义如下。



左侧上下的虚线是与 16 位、32 位指令无关的单独指令。
（例：FNC07 WDT）



左侧上部的实线表示 16 位指令，下部的 D 表示可以使用 32 位指令。
（例：FNC12 MOV）



左侧下部的虚线表示可以使用无 32 位指令的指令，上部的实线表示只可以使用 16 位指令。（例：FNC00 CJ）



左侧上部的虚线表示可以使用无 16 位指令的指令，下部的 D 表示可以使用 32 位指令。（例：FNC53 HSCS）



右侧上部的实线表示可以使用连续执行型指令，右侧下部的 P 表示可以使用脉冲执行型指令。（例：FNC10 CMP）



右〇侧下部的虚线表示可以使用无脉冲执行型指令的指令，右侧上部的实线表示只可以使用连续执行型指令。（例：FNC52 MTR）



右侧上部的(是如果采用连续执行型指令，则每一个运算周期终端的内容发生变化的指令（例: FNC24 INC)。
驱动指令时只进行一次运算的情况下，右侧下部的 P 表示使用脉冲执行型指令（☞ 5-1)。

②指令的名称

将以③①简略表示的命令体系分为16位指令、32位指令详述、表示为输入模式。
另外，也表示各指令所需使用的程序步数。
关于执行这些指令所需时间，请参阅「7-6.指令执行时间一览表」。

④表示指令的运算对象中可以指定的软元件（☞ 5-1，5-2)。

《字软元件》
K： 10进整数
H： 16进整数
KnX　：输入继电器（X）的位指定*1
KnY　：输出继电器（Y）的位指定*1
KnS　：状态（S）的位指定*1
T　　：定时器（T）的当前值
C　　：计数器（C）的当前值
D　　：数据寄存器（文件寄存器）
V、Z　：索引寄存器

《位软元件》
X: 输入继电器（X）
Y: 输出继电器（Y）
M: 辅助继电器（M）
S: 状态（S）

＊1: 无指定的Kn，16位时K1~K4，32位时K1~K8。

前页的例子中表示:
·对 (S1·)、(S2·)字软元件全部可以指定。
·对 (D·)，除K、H，KnX外的字软元件可以指定。
·对 (S1·)、(S2·)、(D·)不能指定位软元件。
另外，还表示象 (S1·)、(D·)的情况一样，附[·]标记的运算对象可作变址修改。(☞5-3)
⑤显示根据指令的动作进行动作的标志。
　不具有直接标志的指令不显示。
⑥支持该指令的时候，显示[●]标记。
⑦依次说明指令的基本动作和使用方法、应用实例、扩展功能、注意点等。

備注

6-3.FNC00~FNC09「程序流程」

在FNC00~FNC09中，准备好了程序的条件执行及优先处理等主要顺控程序的控制流程相关的指令。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
00	CJ	条件跳转
01	CALL	子程序相同
02	SRET	子程序返回
03	IRET	中断返回
04	EI	允许中断
05	DI	禁止中断
06	FEND	主程序结束
07	WDT	看门狗定时器
08	FOR	重复范围开始
09	NEXT	重复范围结束

6. 应用指令说明

程序表

FNC 00 CJ P

条件跳转

条件跳转

16位指令 CMP （连续执行型）
3步 CMP P （脉冲执行型）

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备考
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

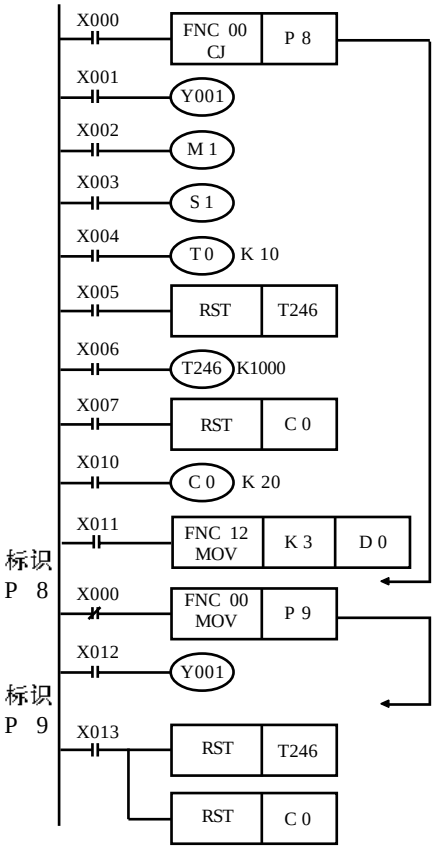
指针（P）可能指定下列编号
- FX1S: P0~P63
  FX1N, FX2N, FX2NC: P0~P127
- 因为P63向END步跳转，程序不能作为标记（见下页）
- 指针编号可作变址修改

功能和动作

作为执行序列的一部分的指令，有CJ、CJ P指令，可以缩短运算周期及使用双线圈。在下图的示例中，如果X000“ON”，则从1步跳转到36步（标记P8的后一步）。X000“OFF”时，不进行跳转，从1步向4步移动，不执行跳转指令。

图: 程序P8 程序P9

程序定时器T192~T199及高速计数器C235~C255如果在驱动后跳转则继续工作，输出接点也动作。

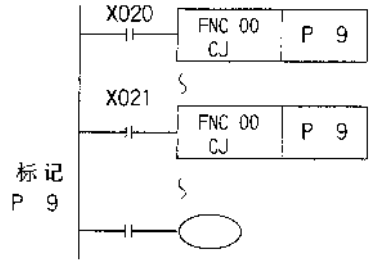


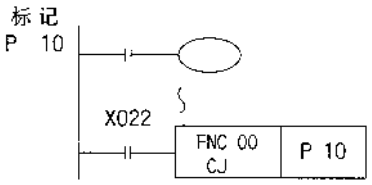
计时器T192~T199及高速计数器C235~C255，如果驱动后跳转，则动作持续，输出接点也动作。

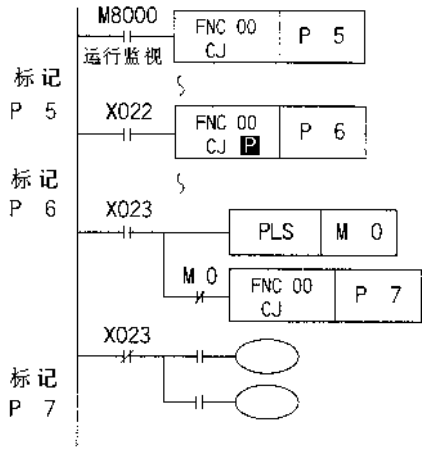
跳转过程中发生变化会产生这样的结果!

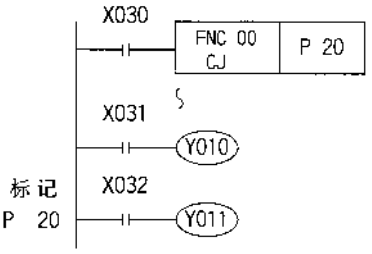
类型	跳转前的接点状态	跳转中的接点动作	跳转中的线圈动作
Y,M,S	X001,X002, X003 OFF	X001,X002, X003 ON	Y001,M1, S1 OFF
	X001,X002, X003 ON	X001,X002, X003 OFF	Y001,M1, S1 ON
10ms, 100ms定时器	X004 OFF	X004 ON	定时器不动作
	X004 ON	X004 OFF	时钟中断，X000“OFF”后继续
1ms定时器	X005 OFF X006 OFF	X006 ON	定时器不动作时钟继续运行,
	X005 OFF X006 ON	X006 OFF	X000“OFF”后触点动作
计数器	X007 OFF X010 OFF	X010 ON	计数不工作
	X007 OFF X010 ON	X010 OFF	计数中断，X000“OFF”后继续
应用指令	X011 OFF	X011 ON	跳转过程中不执行FNC指令。但是，FNC52~58继续工作。
	X011 ON	X011 OFF	

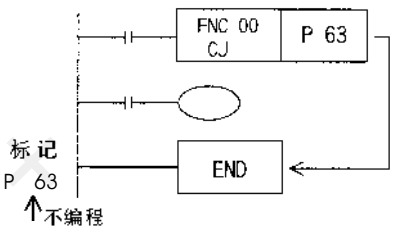
- Y001变成双线圈，但是，X000=OFF时采用X001。X000=ON时采用X012动作。因条件跳转，即使是分段的程序，在跳转内或跳转外将同一线圈编成2个以上程序时，也当作一般的双线圈对待。
- 累计定时器及计数器的复位指令在跳转外时，计时线圈及跳转的计数线圈复位（接点恢复及当前值的清除）有效。











- 运算对象中的指针编号为同一编号，标记为1个时，变成如下动作。
- X020“ON”时从该处向标记P9跳转。
  X020“OFF”、X021“ON”时从X021的CJ指令向标记P9跳转。
- 标记编号包括后述的调用指令用标记，如果用了重复号，则成为出错。
- 也可以采用CJ指令在步编号的位置上给标记编程，但是，如果X022“ON”200ms以上，则会产生看门狗定时器出错，需加注意。
- M8000在可编程控制器的运行过程中是处于常闭状态的，所以如左图所示的使用方式会无条件跳转。
- 如果采用CJ P指令，则在X022由OFF变为ON后，CJ P7在1个运算周期后有效。
  采用该方法，可以将CJ P7~P7间的输出全部“OFF”以后跳转。
- 标记的程序如左图所示。

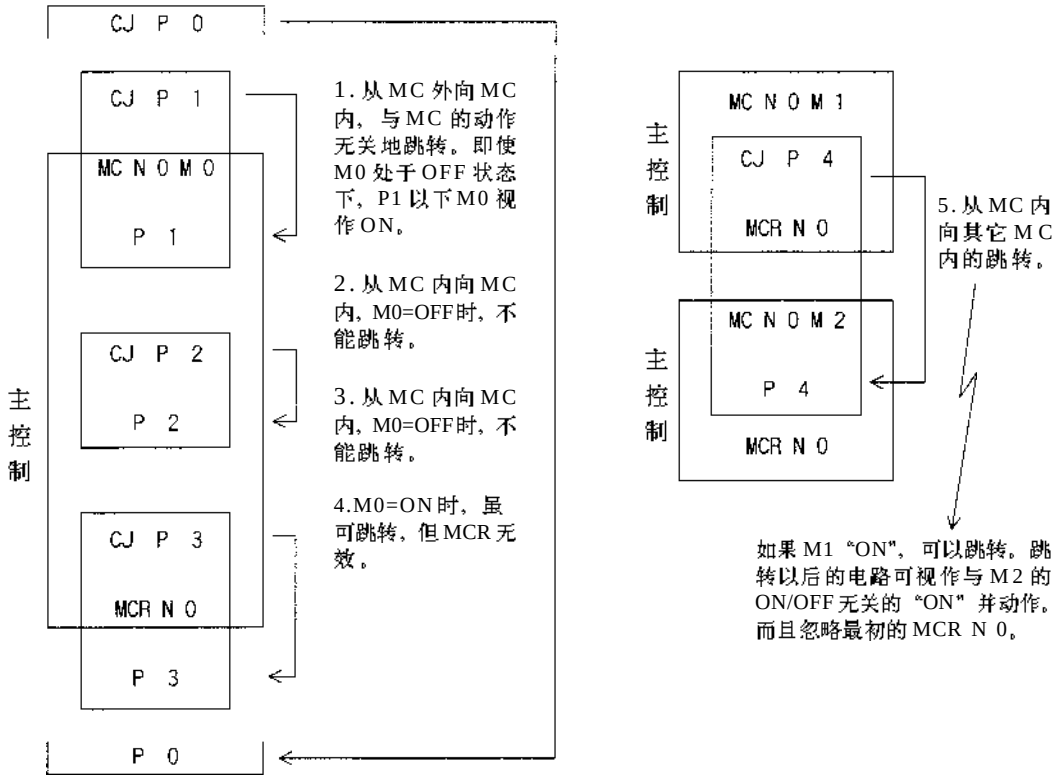
```
LD    X030
CJ    P20


LD    X031
OUT   Y010
      P20
LD    X032
OUT   Y011
```

- 对意为向END步跳转的指针P63编程时，请不要对标记P63编程。
  给标记P63编程时，可编程控制器显示出错码6507（标记定义不正确）并停止。

编程与动作

主控制指令和跳转指令的关系以及动作内容如所示。



6. 应用指令说明

程序表

FNC 01 CALL P
减循环调用

子程序调用

16位指令 CALL（连续执行型）
3步 CMP P（脉冲执行型）

32位指令 —

FNC 02 SRET P
减循环返回

子程序返回

单独指令 SRET
1步 是不需要驱动触点的单独指令

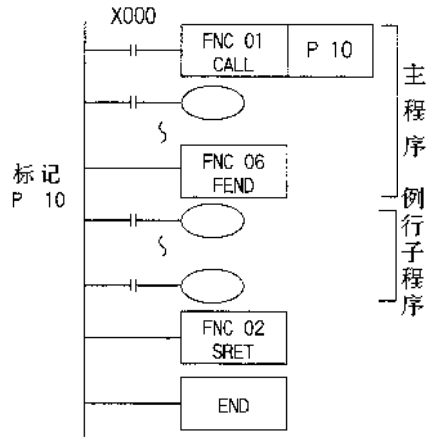
适用机型		
系列名称		备考
●	FX_{1S}	
●	FX_{1N}	
●	FX_{2N}	
●	FX_{2NC}	

适用软元件

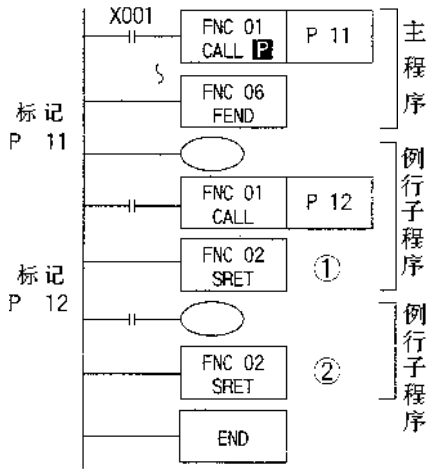
●子程序调用的指针（P）可以用下列编号指定。
- FX_{1S}: P0~P62
  FX_{1N}, FX_{2N}, FX_{2NC}: P0~P62,P0~P127
- P63、因为使用FNC00（CJ）指令时，变为END跳转，不作为EN01（CALL）的指针动作（☞ FNC00）。

●指针编号可作变址修改，嵌套最多可为5层。
●对子程序返回，无适用软元件。

功能和动作



● 如果X000“ON”，则执行调用指令跳转到标记P10的步。
在这里，执行子程序后，通过执行SRET指令返回原来的步104。
● 在后述的FEND指令后对标记编程。
● 请不要采用CJ指令的标记和重复编号。但是，可以使用调用指令的运算对象的重复编号无妨。



● X001=OFF->ON后，只执行CALLP P11指令1次后向标记P11跳转。
● 在执行P11的子程序的过程中，如果执行P12的调用指令，则执行P12的子程序、用SRET指令向P11的子程序跳转。
● 在这里如果执行SRET指令蚣指吹街鞒缘颉
● 这样，在子程序内最多可以允许有4次调用指令，整体而言可做5层嵌套。

在子程序及插入程序中，可采用T192~T199或T246~T249作为定时器。

FNC 03
IRET
INTERRUPTION RETURN

中断返回

单独指令 IRET
1 步 不需要驱动接点的单独指令。

适用机型		
系列名称		备考
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

FNC 04
EI
INTERRUPTION ENABLE

允许中断

单独指令 EI
1 步 不需要驱动接点的单独指令。

适用软元件

对中断返回及中断许可，无对象因素。

FNC 05
D1
D P

禁止中断

单独指令 DI
1 步 不需要驱动接点的单独指令。

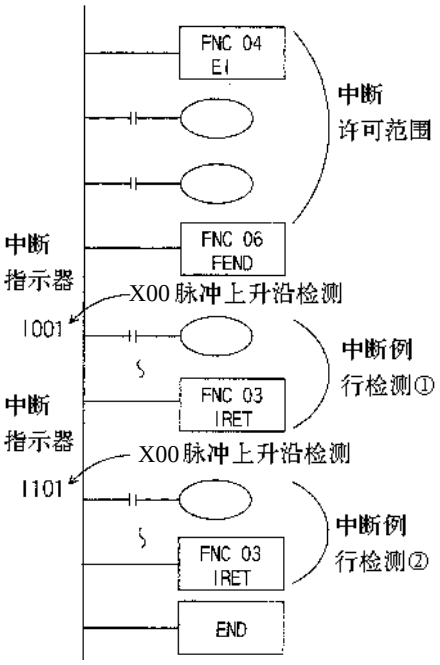
适用机型		
系列名称		备考
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

对禁止中断，无对象因素。

●不需要中断禁止区间时，不必对 DI 指令编程。

功能和动作



● 可编程控制器呈平时禁止中断状态。如果用 EI 指令允许中断，则在扫描程序的过程中如果 X000 或 X001 “ON”，则执行中断例行程序①、②，回复初始主程序。

● 中断用指针（I＊＊＊），必须在 FEND 指令后作为标记编程。

6. 应用指令说明

程序表

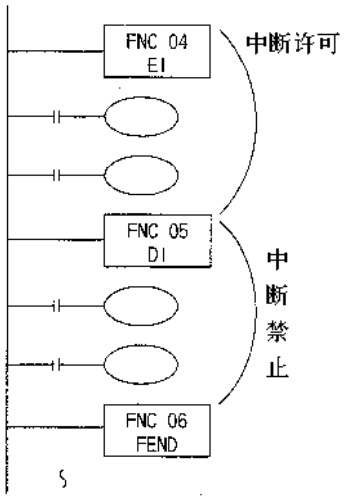
中断功能的种类

《用外部信号作输入中断》FX1S、FX1N、FX2N、FX2NC
采用输入X000~X005的输入信号，中断通常的顺控程序、优先执行中断例行程序。
另外，输入中断的执行定时可采用指定指针编号的办法指定信号的上升时或下降时中的一个。
作为简易中断处理，还配备了脉冲捕捉功能（第7章）。

《以固定周期动作定时器中断》FX2N、FX2NC
以10ms~99ms的固定周期间隔中断通常的顺控程序，优先执行中断例行程序。

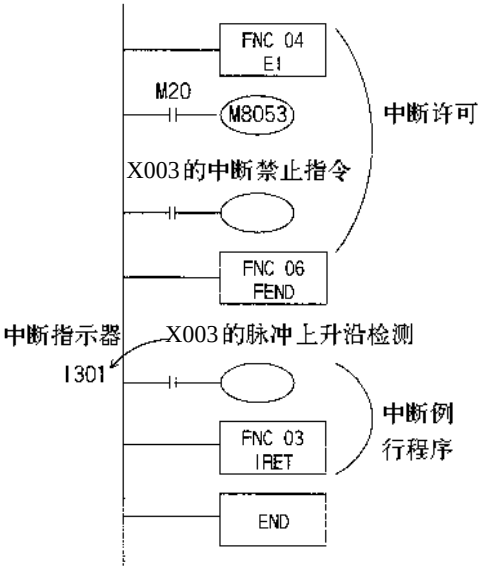
中断的禁止方法

《中断范围的限制》



- 通过对FNC05（DI）指令编程，可以设定中断禁止区间。
- 即使在DI~EI指令间（中断禁止区间）发生中断，亦能对其记忆并在EI指令后执行。（中断禁止用特殊辅助继电器M8050~M8059要除去被驱动者）
  禁止区间的时间长的话，接受中断就滞后。
- 不需要中断禁止时，请仅对EI指令编程，无必要一定要对DI指令编程。

《中断指针(每个中断例行程序)的中断禁止》



- 对于输入中断、定时器中断，分别配备有禁止中断的特殊继电器（M8050~M8058）。（F对应表见后述）
  左图的程序示例中，如果用M20使M8053“ON”，则禁止从X003的中断输入I301。
- 关于计数器中断，采用特殊辅助继电器M8059禁止所有的计数器中断。

多个中断输入

- 多个中断依次发生时，以先发生的为优先。完全同时发生时，以新的指针编号为优先。
- 在中断例行程序的执行过程中，禁止其它的中断。但是，FX2N、FX2NC可以在中断例行程序内对FNC04（EI）、FNC05（DI）编程，因此，可以接受最多为二重的中断。

输入中断的脉宽

为了用外部信号执行输入中断，需要输入下表所示脉宽以上的ON或OFF信号。

机型	每个输入端子的脉宽	
	X000,X001	X002~X005
FX1S FX1N	10μs以上	50μs以上
FX2N FX2NC	20μs以上	50μs以上

输入输出恢复

- 在中断处理过程中控制输入继电器及输出继电器时，使用输入输出继电器恢复命令、FNC50（REFF），可以通过取得最新的输入信息或立即输出运算结果的方式进行对可编程控制器的运算周期不受影响的高速控制（☞后述的程序示例）。

一般性的注意事项

- 作为中断指针采用的输入继电器的编号，请不要与采用相同输入范围的[高速计数器]及[脉冲密度（FNC56）]等的应用命令的编号相重复。
- 子程序及中断例行程序内的定时器，请采用例行程序用的定时器T192~T199（FX1N、FX2N、FX2NC）。
  如果采用一般的定时器，除了不能进行计时外，在使用1ms累计定时器时亦需加注意。（☞2-6）
- 如果指定输入中断指针I□0□，则输入继电器的输入滤波器自动变更为高速拾取。因此，无需采用FNC51（REFE）指令及特殊数据寄存器D8020（输入滤波器调整）。另外，不作为输入中断指针用的输入继电器的输入滤波器能维持10ms（初始值）。

6. 应用指令说明

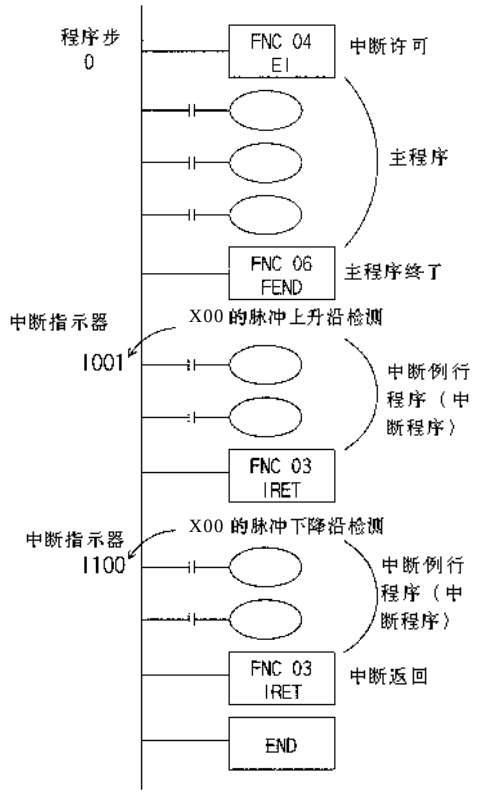
程序表

用外部信号中断

《输入中断的程序》FX1S、FX1N、FX2N、FX2NC

采用输入X000~X005的输入信号，执行中断例行程序。

因为能够不受可编程控制器的运算周期的影响处理外部输入信号，适用于调整控制及短时间脉冲的拾取。



● 在EI命令以后接受中断输入。
另外，DI（禁止/中断）指令在不需要输入中断的禁止区间时无编程的必要。

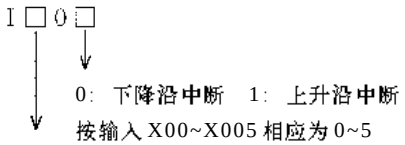
● FEND意为主程序结束。
中断例行程序必须在FEND之后记述。

● 如果X000“ON”，则检出其上升，执行中断例行程序用IRET命令恢复到主程序。

● 如果X001“OFF”，则检出其下降，执行中断例行程序。
用IRET命令恢复到主程序。

● END表示程序结束。

《中断指针(6)点的编号和动作》



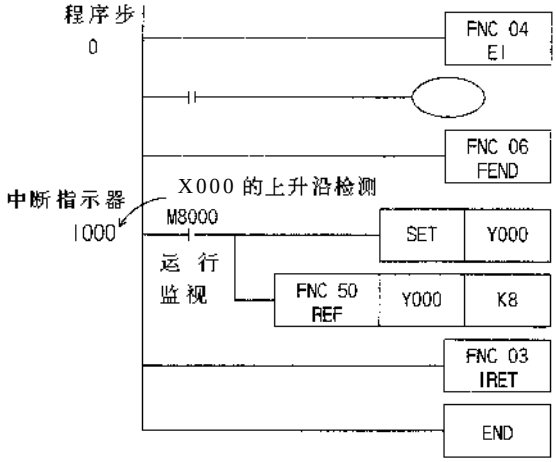
输入编号	指针编号		禁止中断指令
	上升中断	下降中断	
X000	I000	I000	M8050
X001	I101	I100	M8051
X002	I201	I200	M8052
X003	I301	I300	M8053
X004	I401	I400	M8054
X005	I501	I500	M8055

● 指针编号不能重复使用
另外，象I001和I000一样，对于同一输入，不能同时对上升中断和下降中断编号。

● 如果在对M8050~M8055编号过程中“ON”，则禁止从各自对应的输入编号进行中断。

《输入中断的基本程序示例》

n用外部输入（X000）的上升，输出Y000的即时ON

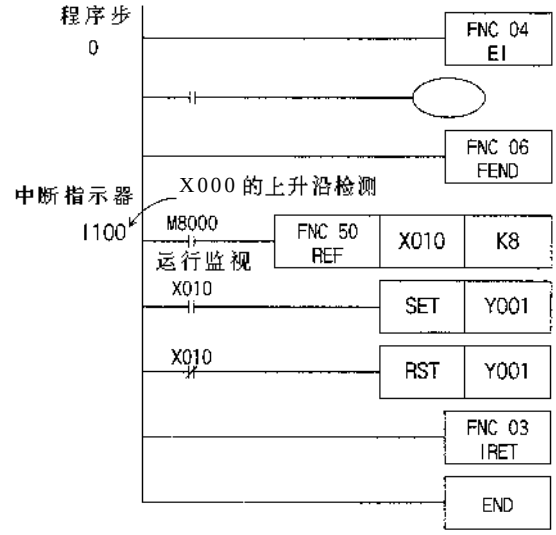


● 使用输入的最新信息的中断处理。

● 输入发生次数的计数

● 允许用EI指令中断，记述主程序。
● 用FEND指令结束至程序。
● 如果用X000、“ON”执行中断例行程序，则无条件设定Y000。
● 使用输出恢复指令，将Y000~Y007间的输出改写成最新信息。
在无输出恢复指令时在主例行程序恢复后的END命令后Y000“ON”。

■采用最新输入信息进行中断处理



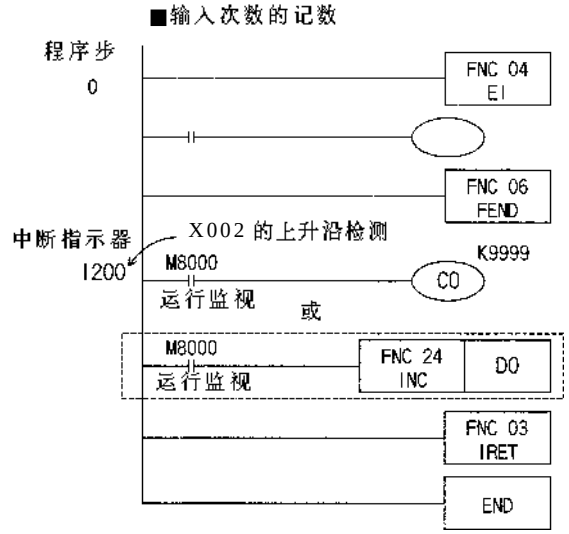
● 如果将SET Y000更改为ST Y000，即变成即时OFF的程序。

● 允许用EI指令中断，记述至程序。

● 用FEND指令结束主程序。

● 如果用X001、“ON”执行中断例行程序，则无条件执行输入恢复，拾取当时的X010~X017的ON/OFF信息。

■输入次数的记数



● 根据X10的ON/OFF状态，设定Y001或者复位。

● 允许用EI指令中断，记述主程序。

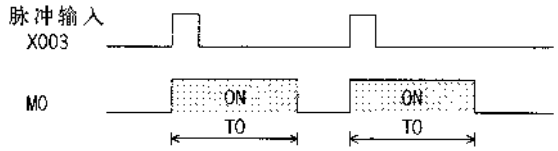
● 用FEND指令结束主程序。

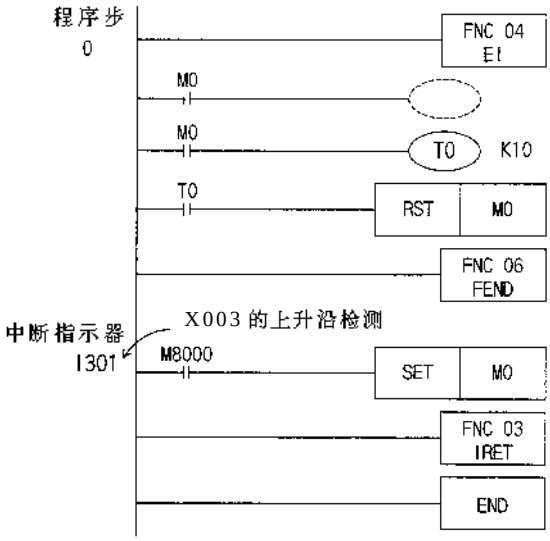
● 用X002、“ON”，计数器C0的当前值加1。

● 用X002、“ON”，D0的值加1。
INC指令是每个运算周期的加法命令，但是，因为中断例行程序是用输入信号只能执行1次，不必设定为 P INC（脉冲执行型）。

■捕捉短时间脉冲

①利用外部中断功能，在一定时间内保持短时间脉冲





● 利用EI指令开中断

● 使用 M0 的 ON/OFF 信号的程序

● 指定 M0 的保持时间

● 定时器时间超过后 M0 复位。

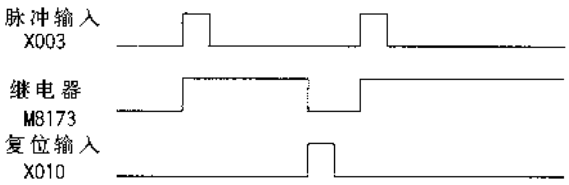
● 利用 FEND 指令结束主程序。

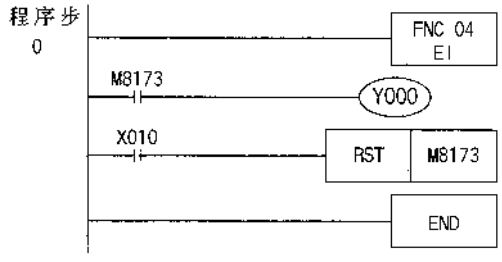
● X003 接通时，执行中断子程序，M0 无条件置位。

② 利用脉冲捕捉功能，在一定时间内保持短时间的脉冲。

在 FX 系列的可编程控制器中，具有脉冲捕捉功能，可方便地保持短时间的脉冲。

（☞ 7 章）





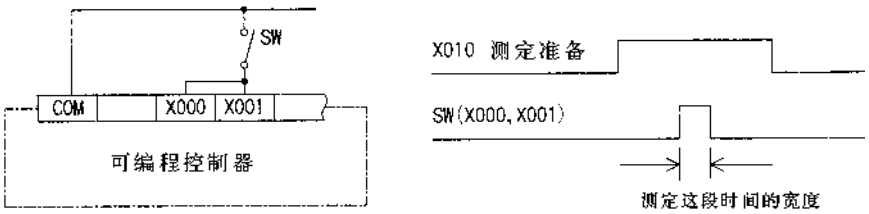
● 利用 EI 指令开中断。（FX_{1S}, FX_{1N} 的情况下，不需要 EI 指令）

● X003 接通时，M8173 被置位。

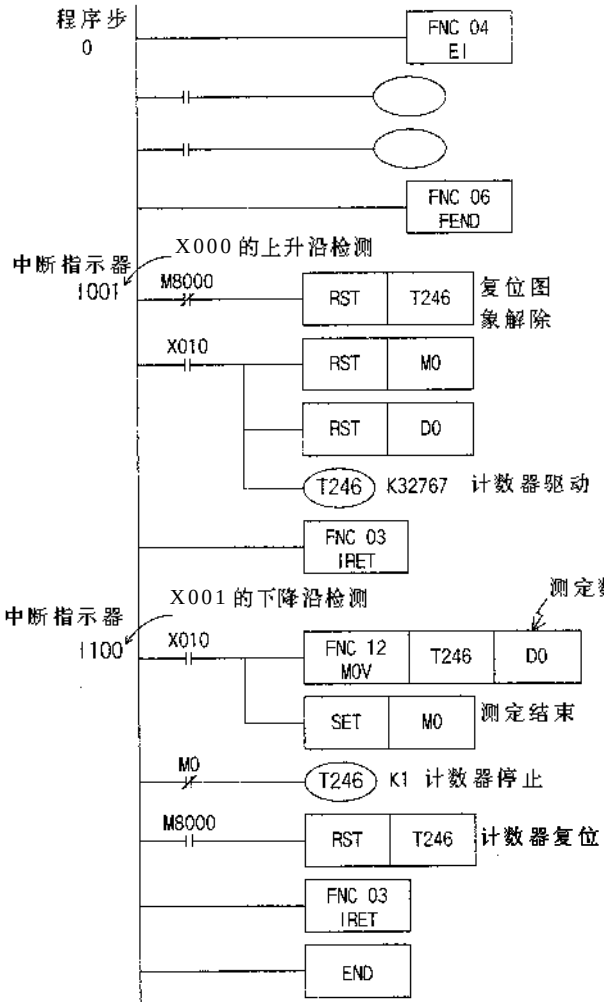
● 通过任意时序将 M8173 复位时，再次等待输入。

《短时间脉冲宽度的测定程序示例》

利用累积型的1ms定时器或特殊数据寄存器D8099（高速环形计数器），可以测定1ms或0.1ms为单位的脉冲的宽度。



■利用1ms定时器的测定



● 利用EI指令开中断，编写主程序。

● 利用FEND指令结束主程序。

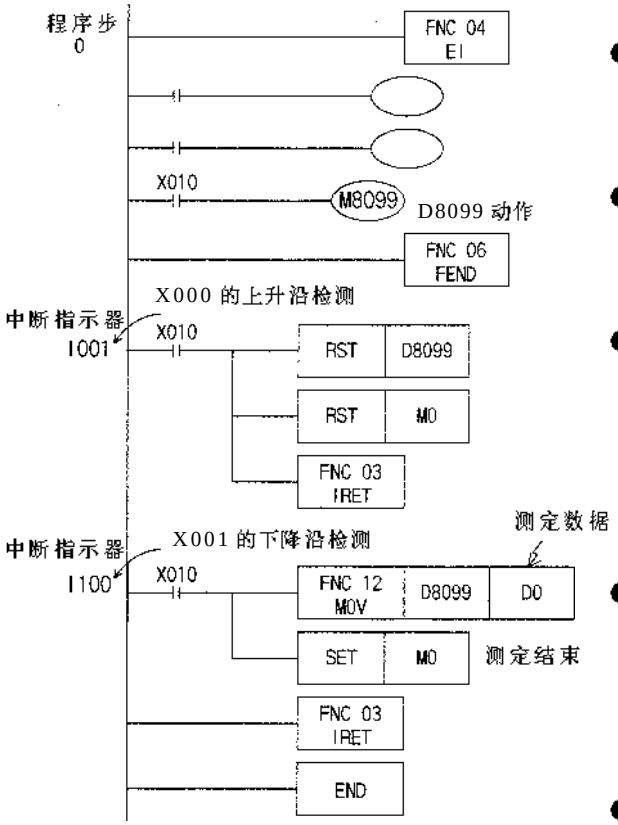
● X000接通时，通过I001的中断，启动1ms定时器T246。

● X001断开时，通过I100的中断，将T246的当前值转送到测定值保存存用数据寄存器D0中。结束信号M0动作。

6. 应用指令说明

程序表

■利用高速环形计数器的测定



● 利用EI指令开中断，编写主程序。

● 使环形计数器动作。

● X000接通时，环形计数器被复位，测定开始。

● X001断开时，将环形计数器的值传送到D0中测定结束。

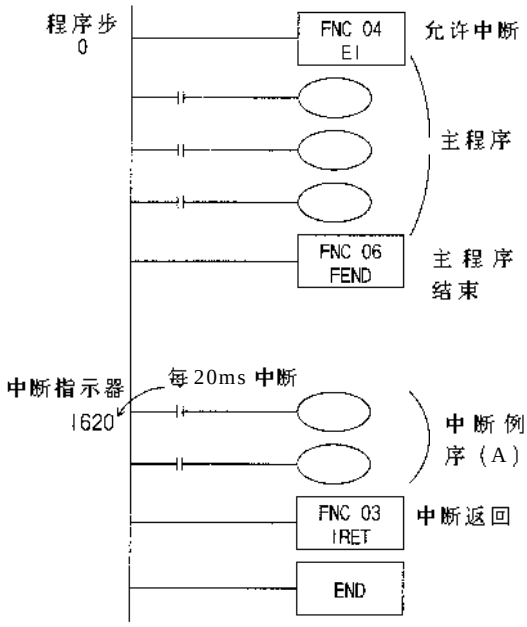
● 这类特殊数据寄存器在M8099被驱动后，从下一个扫描周期开始，以0.1ms时钟累计计算。
当此值超过32，767时，从0开始重新计算。

一定周期的中断

【定时器中断】 FX2N, FX2NC

不受可编程控制器扫描周期的影响，每隔10ms－99ms执行中断子程序。

在主程序的运算周期很长的情况下，需要高速处理特定的程序，或者在顺控扫描中，需要每隔一定时间执行程序时，非常适用。

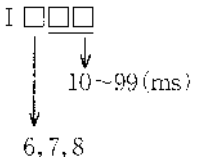


● EI指令执行后，定时器中断有效。此外，在不需要定时器中断的禁止区间的情况下，则不需要编写DI。（中断禁止指令）

● FEND表示主程序的结束。中断子程序必须写在FEND指令后面。

● 每隔20ms，执行中断子程序。利用IRET指令返回主程序。

【定时器中断指针(3点)的编号与动作】



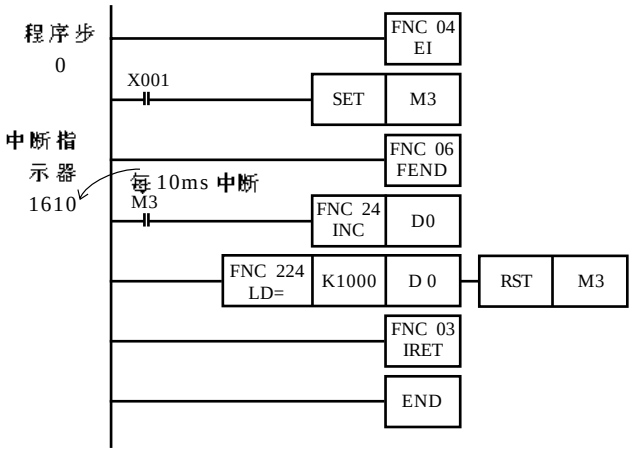
输入编号	中断周期(ms)	中断禁止指令
16□□	在指针名称的□□部分中，输入10～99的整数。I610=每10ms，执行一次定时器中断。	M8056
17□□		M8057
18□□		M8058

● 指针号为（I6, I7, I8）的指针不可重复使用。

● M8056－M8058在编程中接通时，与此对应的定时器中断被禁止。

【定时器中断的基本程序示例】

■每隔10ms将数据加1，并同设定值进行比较。



● 利用EI指令开中断，编写主程序。
● 置位M3，使FNC24(INC)指令有效。
● 利用FEND指令，结束主程序。
● 每隔10ms，使D0的当前值加1。
● 当D0的当前值达到1000时，M3复位。

D0的当前值在10秒钟间，成为从0－1000为止变化的倾斜数据。在后述的FNC67（RAMP）指令的编程示例中，利用专用的应用指令编制倾斜数据。

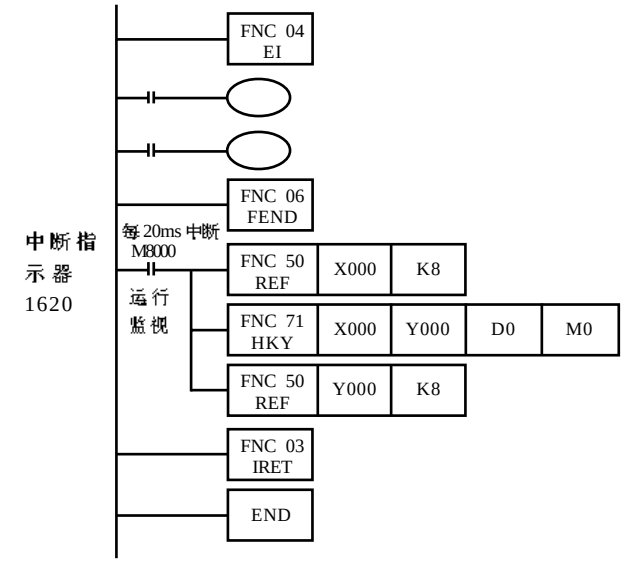
【应用指令的定时器中断编程示例】

FNC67(RAMP), FNC71(HKY), FNC74(SEGL), FNC75(ARWS), FNC77(PR)指令是与扫描时间同步的执行一系列动作的指令。

由于这类指令因会导致整体消耗时间过长，会产生时间变化的问题，因此应间隔内利用定时器中断在一定的时间执行指令。

此外，在不利用定时器中断功能的情况下，请利用恒定扫描模式。

■ FNC71(HKY)指令的定时器中断处理



● 利用EI指令开中断，编写主程序。

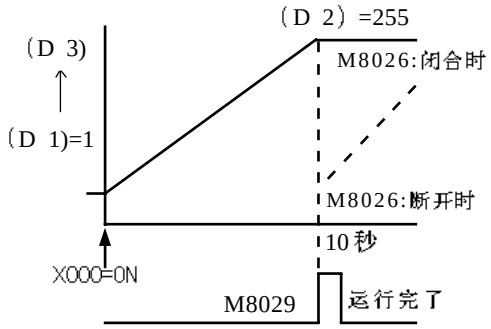
● 利用FEND指令结束主程序。

● 读取X000－X007的最新输入信息。
● 对FNC71(HKY)执行一次扫描。

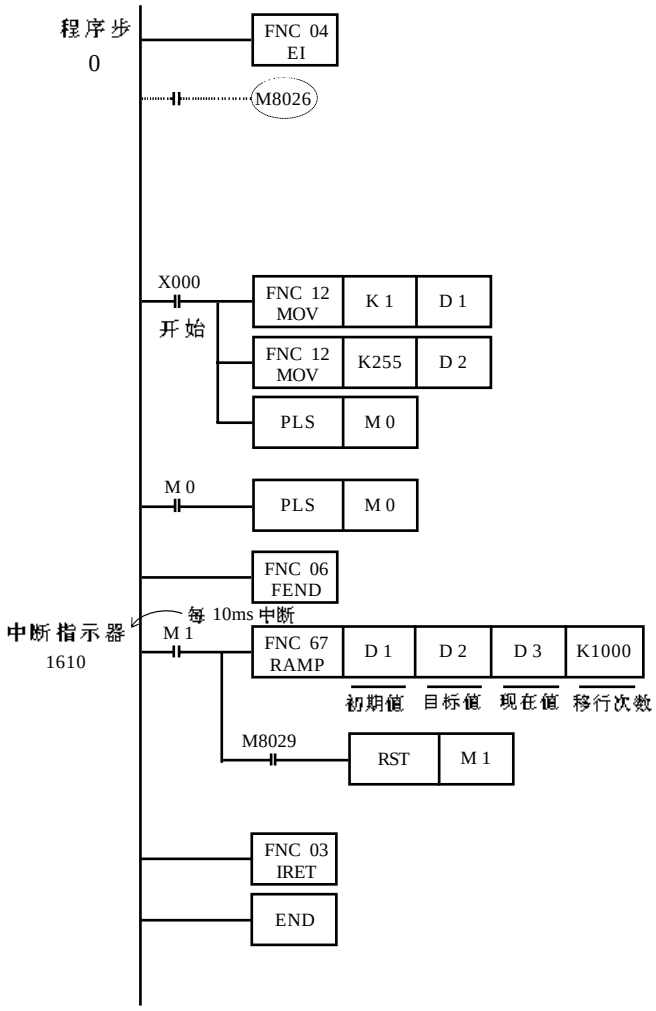
● 利用最新的输出信息刷新Y000－Y007。

■ FNC67(RAMP)指令的定时器中断处理

利用10ms的定时器中断对下图所示的倾斜信号输出回路编程。



注: D4是作为实行次数计数用寄存器而占有



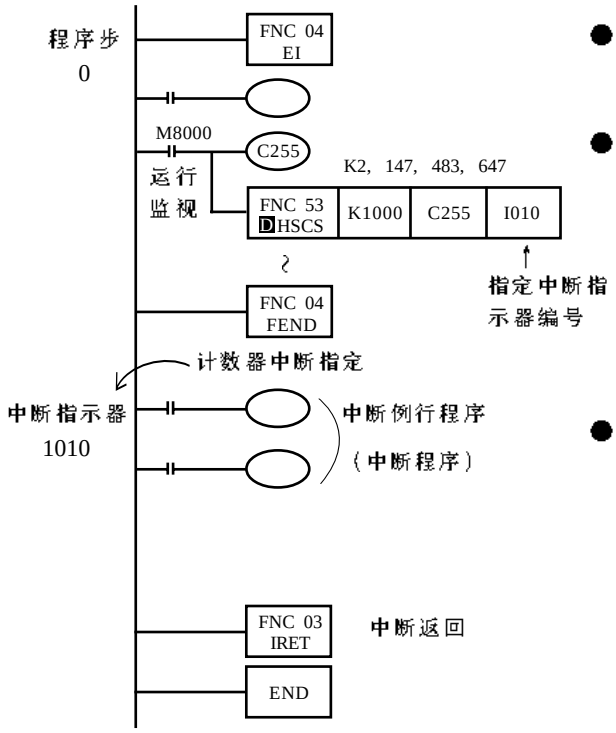
● 利用EI指令开中断，编写主程序。
● 预先使M8026接通，当D3的值在达到最终值(D2)后，保持此值。

● 与开始指令同时执行，向初始值（D1）和目标值（D2）传送数据。

● 利用FEND指令结束主程序。
● 在1000次（10秒钟）的指令执行时间内，（D3）的内容从（D1）向（D2）转移。
● 若执行结束标志M8029动作，则RAMP指令的驱动输入断开。在M8026断开的状态下，如果FNC67(RAMP)指令处于连续的接通状态，那么当（D3）的值达到最终值（D2）后，立即返回初始值（D1），并再次重复同样的动作。若M8026接通时，不需要该程序。

利用计数器的中断处理

【高速计数器的中断处理】FX2N, FX2NC
利用高速计数器的当前值实施的中断。
与FNC53(D HSCS)的比较置位指令并用，当高速计数器的当前值达到规定值时，执行中断子程序。（ FFN53,2-8）



● 利用EI指令开中断编写主程序。

● 驱动高速计数器的线圈，在FNC53(DHSCS)指令中指定中断指针。

● 若C255的当前值由999→1000变化时，执行中断子程序。
中断程序的使用举例，请参照前述的输入中断的内容。

● 对应与高速计数器的当前值，若只进行输出继电器或辅助继电器的接通/断开控制时，可利用 FNC53(D HSCS), FNC54(D HSCR)和 FNC55(D HSZ)指令简单编程。

【计数器中断指针(6 点)的编号与动作】

I 0□0
↓
1~6

指针编号	中断禁止示例
I010	M8059
I020	
I030	
I040	
I050	
I060	

● 不可重复使用指针号。
● 若程序中特殊辅助继电器 M8059 接通时，则禁止所有的计数器中断。

6. 应用指令说明

程序表

FNC 06
FEND
FIRST END

主程序结束

单独指令 FEND
1步 不需要驱动触点的单独指令

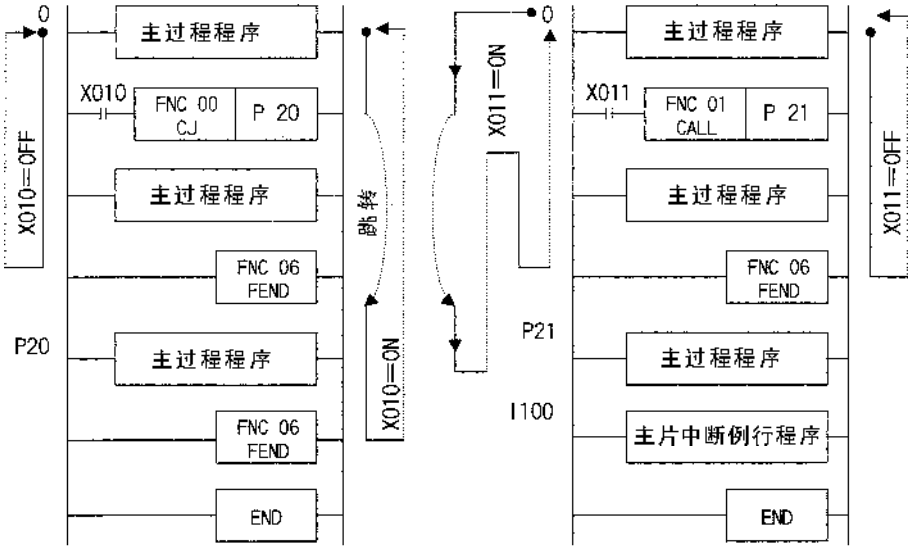
适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

主程序结束时，没有可用软元件。

功能和动作

虽然此指令表示主程序的结束，但若执行此指令，则与END指令同样，执行输出处理、输入处理、监视定时器的刷新、向0步程序返回。



- CALL、CALL P 指令的标签在FEND指令后编程，必须要有SRET指令。
  中断用指针也在FEND指令后编程，必须要有SRET指令。
- 在执行CALL、CALL P指令后，ISRET指令执行前，如果执行了FEND指令，或者在FOR指令执行后，NEXT指令执行前执行了FEND指令，则程序会出错。
- 使用多个FEND指令的情况下，请在最后的FEND指令与END指令之间编写子程序或中断子程序。

FNC 07 WDT P

WATCHDOG TIMER

监视定时器

单独指令 WDT （连续执行型）
1步 WDT P （脉冲执行型）

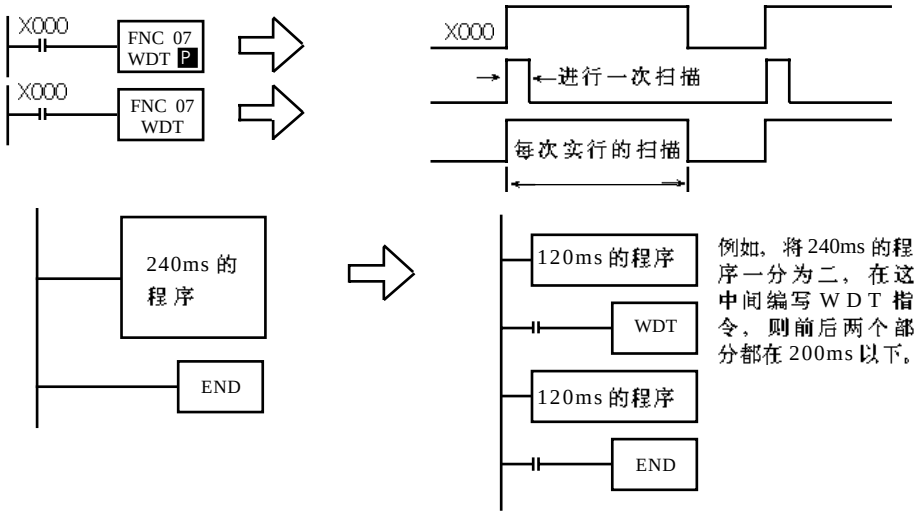
适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

监视定时器没有可用软元件。

功能和动作

在顺控程序中，执行监视用定时器刷新的指令是WDT指令。
当可编程控制器的运算周期（0－END及FEND指令执行时间）超过200ms时，可编程控制器CPU的出错指示灯点亮同时停止工作，因此在编程过程中插入使用该指令。



- 在CJ指令标签的步号比CJ指令小时，可在标签后编写WDT指令。或者在FOR~NEXT指令之间编程时使用该指令。
- 通过改写D8000（监视定时器时间）的内容，可改变监视定时器的检出时间。

监视用定时器的时间变更

通过输入下述的程序，在这之后的可编程控制器的程序将采用新的监视定时器时间执行监视。



- 在系统构成中连接有很多台定位，凸轮开关、ID接口、链接、模拟量等特殊扩展设备时，可编程控制器RUN时进行的缓冲存储器初始化时间会延长，从而使扫描时间延迟。此外，在执行多条FROM/TO指令，或向多个缓冲存储区传送数据时，扫描时间也会延迟。
  在这种情况下，监视定时器有可能出错，因此请在起始步附近输入上述程序，将监视定时器时间的延长和FROM/TO指令的执行时序错开。

6. 应用指令说明

程序表

FNC 08
FOR

FOR

循环范围开始

16位指令 FOR （连续执行型）
3步 CMP

32位指令
—

适用机型	
系列名称	备注
FX1S	
FX1N	
FX2N	
FX2NC	

适用软元件

字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

S·
D·
文件寄存器
S·
FNC08 FOR n
套用5层

FNC 09
NEXT

NEXT

循环范围结束

单一指令 NEXT
1步 不需要驱动触点的单一指令。

适用机型	
系列名称	备注
● FX1S	
● FX1N	
● FX2N	
● FX2NC	

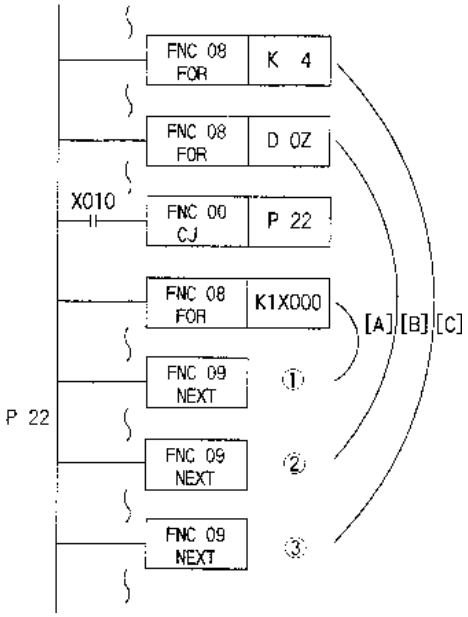
适用软元件

循环范围结束指令，不需要软元件。

功能与动作

只在FOR~NEXT指令之间的处理（利用源数据指定的次数）执行几次后，才处理NEXT指令以后的步。

n=1－32，767时有效，在指定了-32，767－0时，被当作n=1处理。



● [C]的程序执行4次后向NEXT指令（3）以后的程序转移。

● 若在[C]的程序执行一次的过程中，数据寄存器D0Z的内容为6，则[B]的程序执行6次。
因此，[B]的程序合计一共被执行了24次。

● 若不想执行FOR~NEXT间的程序时，利用CJ指令，使之跳转。（X010=ON）
当X010为OFF时，例如，K1X000的内容为7，则在[B]的程序执行一次的过程中，[A]被执行了7次。总计被执行了4 X 6 X 7=168次。
这样一共可以嵌套5层

● 循环次数多时扫描周期会延长，有可能出现监视定时器错误，请务必注意。

● NEXT指令在FOR指令之前，或无NEXT指令，或在FEND, END指令以后有NEXT指令，或FOR指令与NEXT指令的个数不一值时等等，都会出错。

6-4.FNC10~FNC19「传送•比较」

在FNC10~FNC19 要注意在应用指令使用方面最重要的数据传送与比较等基本数据操作指令。

功能号	指令记号	《指令名称》
10	CMP	比较
11	ZCP	区域比较
12	MOV	传送
13	SMOV	位传送
14	CML	反相传送
15	BMOV	成批传送
16	FMOV	多点传送
17	XCH	数据的交换
18	BCD	BCD 的交换
19	BIN	BIN 的交换

FNC10

CMP

D	FNC 10 CMP	P

比较

16位指令 CMP （连续执行型）
7步 CMP P （脉冲执行型）

32位指令 D CMP （连续执行型）
13步 D CMP P （脉冲执行型）

适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

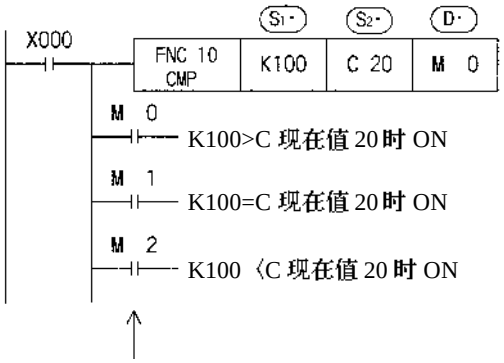
适用软元件

字软元件	S1·	S2·							
	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z

位软元件	X	Y	M	S
	D·			

D· 占3点

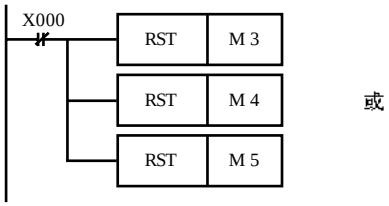
机能和动作



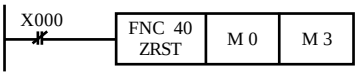
X000=OFF 即使不执行 CMP 指令，M0~M2 仍保持了 X000 OFF 之前的状态。

- 比较源 S1· 和源 S2· 的内容，其大小一致时，则 D· 动作。
  大小比较是按代数形式进行的。
  （-10<2）
- 所有源数据都被看成二进制值处理。
- 作为目标地址假如指定 M0，如左记一样 M0、M1、M2 被自动占有。

指令不执行时，想要清除比较结果的话，可使用复位指令。



或



M3~M5 复位

FNC11
ZCP

FNC 11 ZCP
D　P
ZONE COMP ARE

区域比较

16位指令 ZCP （连续执行型）
7 步 ZCP P （脉冲执行型）

32位指令 D ZCP （连续执行型）
17 步 D ZCP P （脉冲执行型）

适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

	S1·	S2·	S·						
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

D· 占3点

机能和动作

S1·　S2·　S·　D·



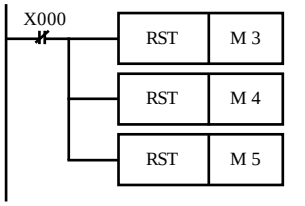
X000=OFF 时即使不执行 ZCP 指令，
M3~M5 仍保持 X000 OFF 之前的状态。

是相对2点的设定值进行大小比较的指令。

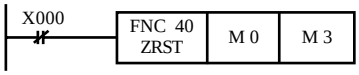
● 源 S1· 的内容不得大于源 S2· 的内容，
例如：当 S1· =K100 S2· =K90时，把 S2· 当成 K100 进行计算。

● 按代数形式进行大小比较。(-10<2)
● 将上下2点的比较值与源数据的内容进行比较，对应其大小区域，则M3、M4、M5动作。

假如指定M3作为目标，如上例一样M3、M4、M5自动地被占有。



或



M3~M5 复位

FNC12

MOV

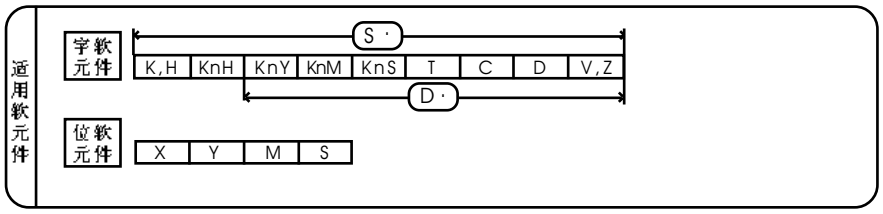


传送

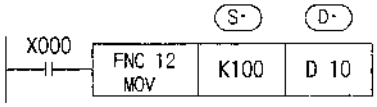
16位指令 MOV （连续执行型）
5步 MOV P （脉冲执行型）

32位指令 D MOV （连续执行型）
9步 DMOV P (脉冲执行型)

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



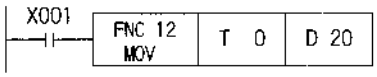
机能和动作



能使数据照原样传送的指令。

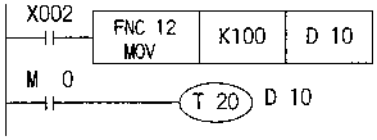
● 将源的内容向目标传送X000为OFF时，数据不变化
● 常数K100被自动转换成BIN码。

《定时器、计数器的当前值读出示例》



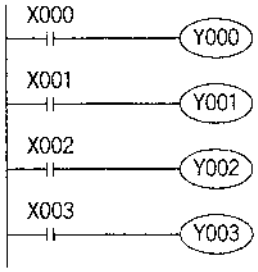
（TO 当前值）→（D20）
关于计数器也一样。

《定时器、计数器设定值的间接指定示例》

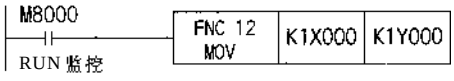


（K100）→（D10）
D0=K100（10秒定时器）。

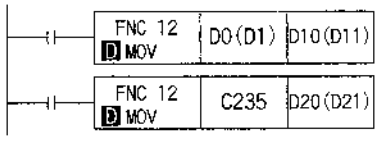
《位软元件的传送》



可用下面的MOV指令来表示左边的顺控程序。



《32位数据的传送》
运算结果以32位输出的应用指令（MUL等）、32位数值或32位软元件的高速计数器当前值等数据的传送，必须使用 D 指令。



（D1、D0）→（D11、D10）
（C235 当前值）→（D21、D20）

FNC 13 SMOV P
SHIFT MOVE

位移动

16位指令 SMOV(连续执行型)
11步 SMOV P (脉冲执行型)

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

	S·								
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	m1,m2,n					D·			
位软元件	X	Y	M	S					

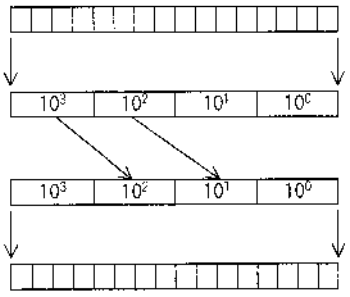
m1,m2,n=1~4

机能和动作

X000 | FNC 13 SMOV | D 1 | K 4 | K 2 | D 2 | K 3
(S·) m1 m2 (D·) n

进行数据分配、合成的指令。

D2的10^3位及10^0位在从D1传送时不受任何影响。将源数据(BIN)的BCD转换值从其第4位(m1=4)起的低2位部分(m2=2)向目标的第3位(n=3)开始传送，然后将其转换回BIN码。

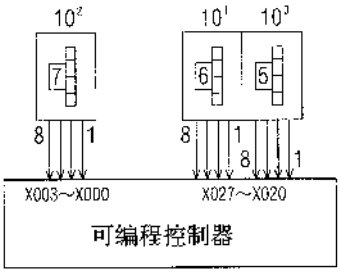


D1(二进制16位)自动转换→D1(BCD 4位)→位移动

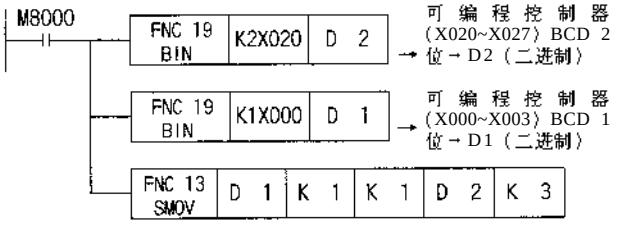
↓D2(BCD 4位)自动转换→D2(二进制16位)

BCD的值若超越0~9,999范围则会出错。

《应用例》



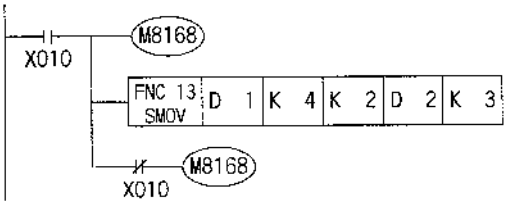
将与不连续的输入端子相连的3个数字开关的数据组合。



● 将D1的1位(BCD)传送到D2的第3位(BCD)并自动转换成BIN码。

● 在以上的顺控中，3位的数字开关的数据被合成后，以二进制开式存入D2。

扩展功能



● 驱动M8168后执行SMOV指令时，不进行如D1、D2那样的BCD码转换，照原样以4位为单位进行位移动。

FNC14
CML

FNC 14 CML
D　P
COMPLEMENT

反相传送

16位指令 CML （连续执行型）
5步 CML P （脉冲执行型）

32位指令 D CML （连续执行型）
9步 D CML P （脉冲执行型）

适用机型

系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件									
S·	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
D·									
位软元件	X	Y	M	S					

机能和动作

X000 | FNC 14 CML | S· D 0 | D· K1Y000

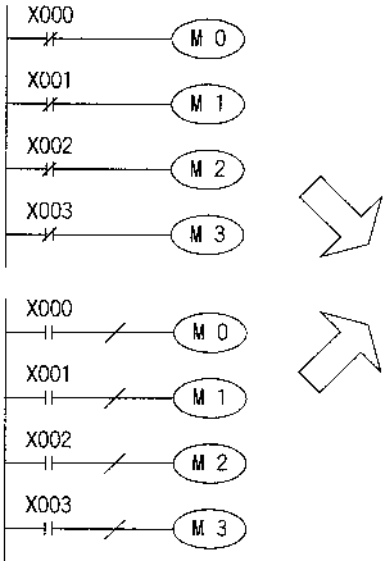
(D 0)→(K1Y000) 把数据反相反传送的指令。

● 将源数据的各位反相（0→1，1→0）后，传送到目标地址。在源数据中使用常数K的话，能自动地转换成二进制。

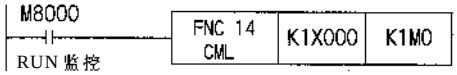
● 希望将可编程控制器的输出以逻辑反相输出时，可以使用。



《反相输入的读取》



左面的顺控程序可用下面的CML指令表示



FNC 15 BMOV P
BLOCK MOVE

成批传送

16位指令　BMOV(连续执行型)
7步 BMOV P （脉冲执行型）

32位指令　—

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

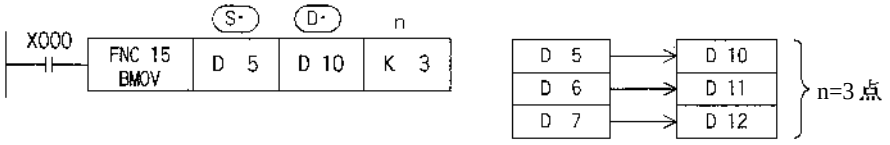
适用软元件

		S·							
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	n							n	
		D·							
位软元件	X	Y	M	S					

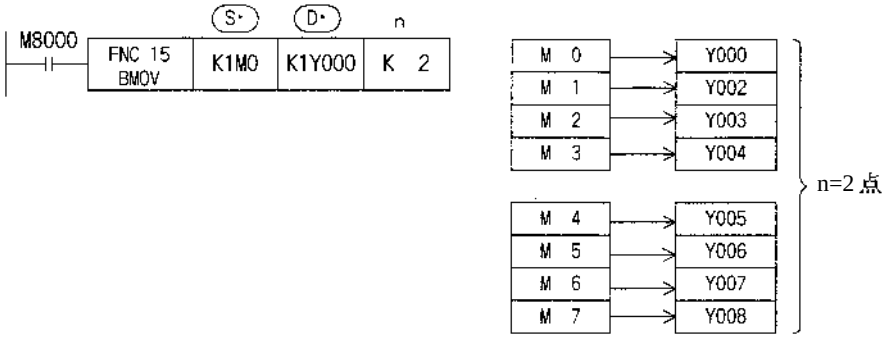
n≤512

机能和动作

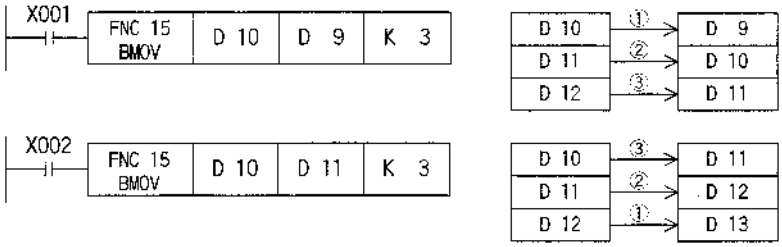
● 将以源指定的软元件为开头的n点数据向以目标指定的软元件为开头的n点软元件成批传送。（在超过软元件编号范围时，在可能的范围内传送）。



● 带有位指定的位元件时，源和目标要采用相同的位数。

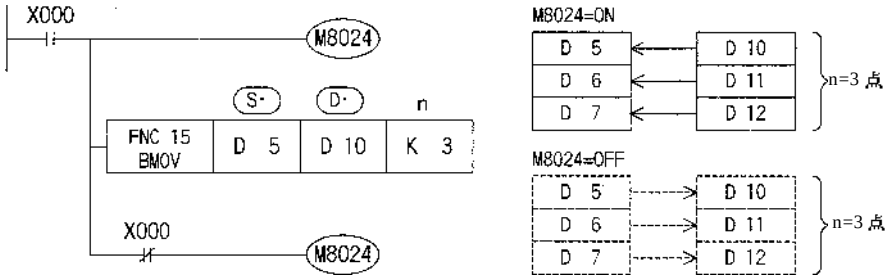


● 如下图传送编号范围有重叠时，为了防止输送源数据没传送就改写，根据编号重迭的方法，按①~③的顺序自动传送。



扩展功能

●在M8024置于工作状态下（ON）执行指令时传送方向反转



文件寄存器的使用

● 在M8024处于ON状态时执行指令，传送方向翻转。

《FX_{1N}、FX_{2N}、FX_{2NC} 可编程控制器的场合》

● 根据参数设定，D1000以后的一般数据寄存器区域可以作为文件寄存器使用。

● 当可编程控制器STOP → RUN时，将程序存储区内的文件寄存器区域自动传递到数据存储区内的数据寄存器区域。

● 作为除FNC（BMOV）以外的应用指令的操作数或定时器、计数器的间接指定值或RST指令内的软元件被指定的D1000以后的软元件，其输送目标的数据寄存器的读出与写入和普通的数据寄存器相同。
而FNC15（BMOV）指令具有直接存取传送源程序内存中的文件寄存器的功能。

● FNC15（BMOV）指令关于文件寄存器的详细情况请参阅「2-9-3 FX_{1N}、FX_{2N}、FX_{2NC} 可编程控制器的文件寄存器[D]」。

附记

若不将D1000以后的区域作为文件寄存器设定时，即使使用FNC15（BMOV）指令仍只作为一般的停电保持用数据寄存器使用。
此时FNC15（BMOV）指令的功能和动作如前页所示。

《FX_{1S} 可编程控制器的场合》

● FX_{1S} 可编程控制器，根据参数设定，可将D1000~D2499作为文件寄存器使用。

● 对于文件寄存器的读出/写入操作，不同于FX_{1N}、FX_{2N}、FX_{2NC}的文件寄存器或一般的数据寄存器。仅可以通过外围设备或FNC15（BMOV）、FNC（RS）指令直接操作文件寄存器。

● FNC15（BMOV）指令关于文件寄存器的详细情况，请参阅「2-9-4，FX_{1S} 可编程控制器的文件寄存器[D]」。

D | FNC 16 FMOV | P
FILL MOVE

多点传送

16位指令 FMOV(连续执行型) 7步
FMOV P (脉冲执行型)

32位指令 D FMOV (连续执行型) 13步
D FMOV P (脉冲执行型)

适用机型

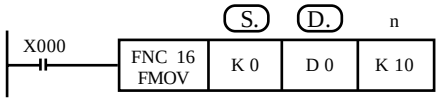
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

	S·								
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	n	D·							
位软元件	X	Y	M	S					

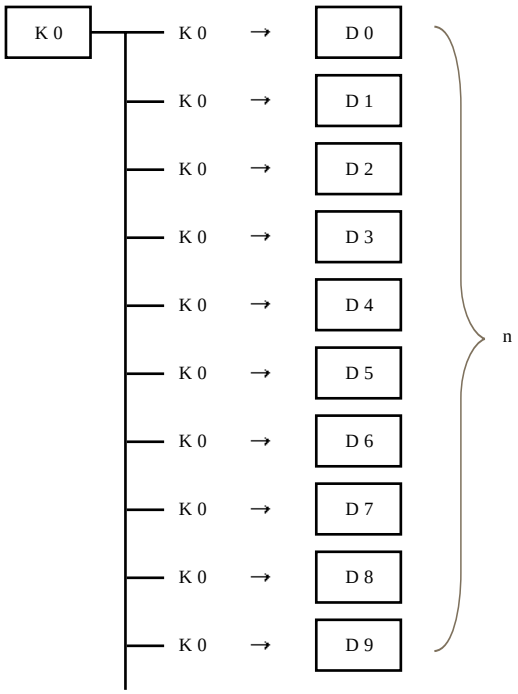
n ≤ 512

机能和动作



将K0传送至D0-D9。
同一数据的多点传送指令。

● 将源指定的软元件的内容向以目标指定的软元件为开头的n点软元件进行传送。n点软元件的内容都一样。
超过目标软元件号的范围时，向可能的范围传送。



FNC17
XCH

FNC 17
XCH
D　P
EXCHANGE

交换

16位指令 XCH （连续执行型）
5步 XCH　P （脉冲执行型）

32位指令 D XCH （连续执行型）
9步　D XCH P （脉冲执行型）

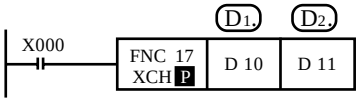
适用机型

系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

		D1·	D1·						
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

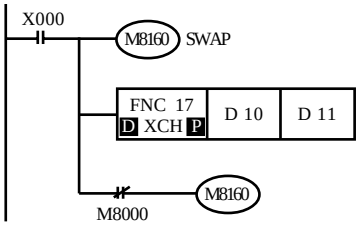
机能和动作



目标间的数据相互交换。如使用连续执行型指令时，每个扫描周期均进行数据交换，请勿必注意。

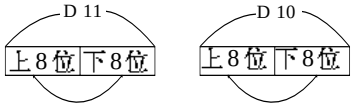
执行前（D10）=100→执行后（D10）=101
（D11）=101　　（D11）=100

扩展功能



● 当M8160处于ON状态，且 D1· 与 D2· 是同一软元件时，低8位与高8位可进行交换。

● 32位指令的情况也一样。



● 在M8160处于ON状态下，D1· 与 D2· 的软元件编号不同时，出错标志M8067变为ON状态，该指令无法执行。

● 这个扩展功能与FNC147（SWAP）指令的动作相同，通常情况下请使用FNC147（SWAP）指令。

D FNC 18 BCD P

BINARY CODE TO DECIMAL

BCD 交换

16位指令 BCD （连续执行型） 5步
32位指令 D BCD （连续执行型） 9步
5步 BCD P （脉冲执行型）
9步 D BCD P （脉冲执行型）

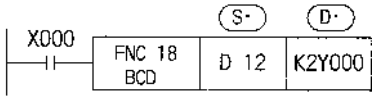
适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

		S·							
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
				D·					
位软元件	X	Y	M	S					

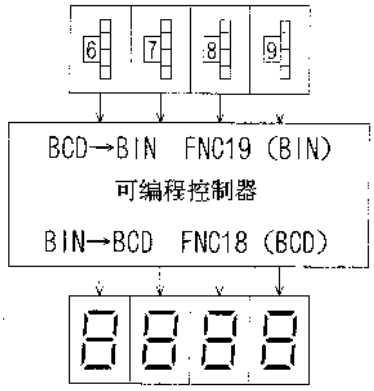
机能和动作



源（BIN）→目标（BCD）的转换传送指令。

- 使用BCD、BCD P指令时，如BCD转换结果超出0-9999范围会出错。
  当使用 D BCD、D BCD P 指令时，如BCD转换结果超出0-99999999范围会出错。
- 将可编程控制器内的二制数据变为七段显示等的BCD码而向外部输出时使用。

BCD输入输出的操作



四则运算（+ - × ÷）与增量指令、减量指令等编程控制器内的运算都用BIN码进行。
因此可编程控制器获取BCD的数字开关信息时要使用FNC19（BCD→BIN）转换传送指令。
另外向BCD的七段显示器输出时请使用FNC18（BIN→BCD）转换传送指令。
但是FNC72（DSW）、FNC74（SEGL）、FNC75（ARWS）等的特殊指令能自动地进行BCD/BIN转换。

FNC19
BIN

FNC 10 CMP
D　P
BINARY

BIN 交换

16位指令 BIN （连续执行型）
5步 BIN P （脉冲执行型）

32位指令 D BIN （连续执行型）
9步 D BIN P （脉冲执行型）

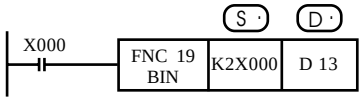
适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

		S·							
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
		D·							
位软元件	X	Y	M	S					

机能和动作



数值范围: 0-9,999或0-99,999,999有效。
源（BCD）→目标（BIN）的转换传送指令。

- 可编程控制器获取BCD数字开关的设定值时使用。源数据不是BCD码时，会发生M8067（运算错误），M8068（运算错误锁存）将不工作。
- 因为常数K自动地转换成二进制，所以不成为这个指令的适用软元件。

BCD输入输出的操作

关于BCD输出数字开关的获取，以及BCD输入的七段码显示器的使用请参照FNC18（BCD）。

6-5.FNC20~FNC29「四则逻辑运算」

FNC20~FNC29具有数值数据的运算指令，同时因为FX2N编程控制器能运用浮点进行运算，所以能得到高精度结果。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
20	ADD	BIN 加法
21	SUB	BIN 减法
22	MUL	BIN 乘法
23	DIV	BIN 除法
24	INC	BIN 递增
25	DEC	BIN 递减
26	WAND	逻辑与
27	WOR	逻辑或
28	WXOR	逻辑异或
29	NEG	求补

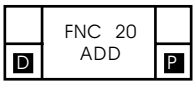
关于浮点运算指令

FX2N、FX2NC可编程控制器除了BIN形式的四则运算指令外，还有浮点运算用的专用指令。

功能号	指令助记符	《指令名称》
120	D EADD	二进制浮点数加法
121	D ESUB	二进制浮点数减法
122	D EMUL	二进制浮点数乘法
123	D EDIV	二进制浮点数除法

关于详细情况，请参阅各指令解说。

FNC20
ADD



BIN 加法运算

16位指令 ADD （连续执行型）
7 步 ADD P （脉冲执行型）

32位指令 D ADD （连续执行型）
13 步 D ADD P （脉冲执行型）

适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

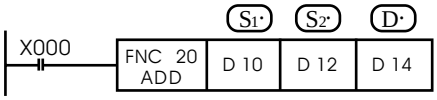
适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

S1·　S2·　D·

标志号		
	零	M8020
	借位	M8021
	载体	M8022

机能和动作



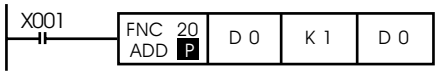
（D 10）+（D 12）→（D 14）

●两个源数据进行二进制加法后传递到目标处。各数据的最高位是正（0）、负（1）的符号位，这些数据以代数形式进行加法运算。（5+（-8）=-3）

●运算结果为0时，0标志会动作。
如运算结果超过32,767（16位运算）或-2,147,483,647（32位运算）时，进位标志会动作。（参照下一页）
如运算结果不满-32,768（16位运算）或-2,147,483,648（32位运算）时，借位标志会动作。（参照下一页）

●进行32位运算时，字软元件的低16位侧的软元件被指定，紧接着上述软元件编号后的软元件将作为高位，为了防止编号重复，建议例如将软元件指定为偶数编号。

●可以将源和目标指定为相同的软元件编号。这种情况下，如使用连续执行型指令（ADD，D ADD），则每个扫描周期的加法运算结果都会变化，请务必注意。（D 0）+ 1 →（D 0）



（D 0）+1 →（D 0）

●如上图所示的顺控程序，在每出现一次X001由OFF → ON变化时，DO的内容被加1。这和后述的INC P指令相似，上图情况下零位、借位、进位的标志会动作。

FNC 21
SUB
D P
SUBTRACTION

BIN 减法运算

16 位指令 SUB （连续执行型）
7 步 SUB P （脉冲执行型）

32 位指令 D SUB （连续执行型）
13 步 D SUB P （脉冲执行型）

适用机型

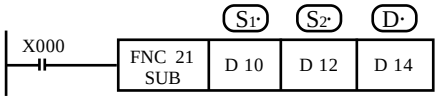
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	S1·	S2·							
	D·								
位软元件	X	Y	M	S					

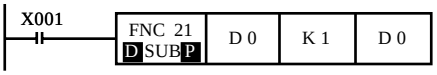
标志号		
	零	M8020
	借位	M8021
	载体	M8022

机能和动作



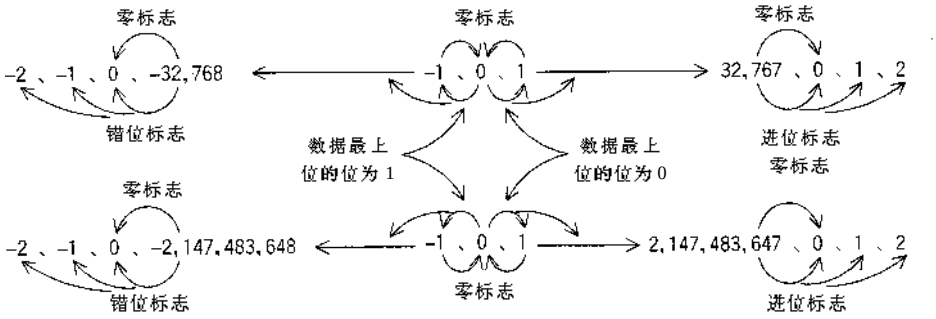
（D 10）—（D 12）→（D 14）

- S1· 指定的软元件的内容，以代数形式减去 S2· 指定的软元件内容，其结果被存入由 D· 指定的软元件中。（5-（-8）=13）
- 各种标志的动作、32位运算软元件的指定方法、连续执行型和脉冲执行型的差异等，均与上页的ADD指令相同。



（D 1，D 0）—1→（D 1，D 0）

- 上图的例子与后述的 D DEC P 指令相似，在上图情况下能得到各种标志。
- 标志的动作与数值的正负关系如下所示。



FNC22 MUL

FNC 22 MUL

D　P

MULTIPLICATION

BIN 乘法运算

16位指令 MUL （连续执行型）
7 步 MUL P （脉冲执行型）

32位指令 D MUL （连续执行型）
13 步 D MUL P （脉冲执行型）

适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

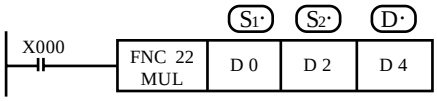
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

S1·　S2·　D·

只限于16位计算时，可指定。

机能和动作

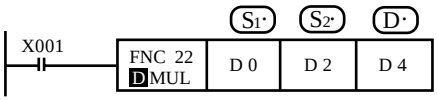
《16位运算》



BIN　　BIN　　BIN
（D 0）× （D 2）→ （D 5，D4）
16位 × 16位 → 32位

- 各源指定的软元件内容的乘积，以32位数据形式存入目标地址指定的软元件（低位）和紧接其后的软元件（高位）中。上图示例（D0）=8、（D2）=9时，（D5、D4）=72。
- 结果的最高位是正（0）、负（1）的符号位。
- D · 是位元件时，可以进行K1~k8的位指定。指定为K4时，只能求得乘积运算的低16位。

《32位运算》



BIN　　BIN　　BIN
（D1，D0）×（D3，D2）→（D7，D6，D5，D4）
32位　　32位　　→ 64位

- 在32位运算中，目标地址使用位软元件时，只能得到低32位的结果，不能得到高32位的结果，请向字元件传送一次后再进行运算。
- 即使使用字元件时，也不能一下子监视64位数据的运算结果。
- 这种情况下建议最好进行浮点运算。
- 不能指定Z作为 D· 。

FNC 23 DIV
D　P
DIVISION

BIN 除法运算

16 位指令 DIV （连续执行型） 7 步
DIV P （脉冲执行型）

32 位指令 D DIV （连续执行型） 13 步
D DIV P （脉冲执行型）

适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

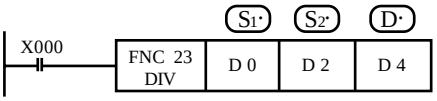
适用软元件

	S1·	S2·						
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
			D·					
位软元件	X	Y	M	S				

只限于 16 位计算时，可指定

机能和动作

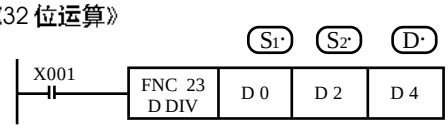
《16 位运算》



被除数		除数		商		余数
BIN		BIN		BIN		BIN
（D 0）	÷	（D 2）	→	（D4）	…	（D 5）
16 位		16 位		16 位		16 位

● (S1·)指定软元件的内容是被除数，(S2·)指定软元件的内容是除数，(D·)指定软元件和其下一个编号的软元件将存入商和余数。

《32 位运算》



被除数		除数		商		余数
BIN		BIN		BIN		BIN
(D1, D0)	÷	(D3, D2)	→	(D5, D4)	· · ·	(D7, D6)
32 位		32 位		32 位		32 位

● 被除数内容是由 (S1·) 指定软元件和其下一个编号的软元件组合而成，除数内容是由 (S2·) 指定软元件和其下一个编号的软元件组合而成，其商和余数如上图所示，存入与 (D·) 指定软元件相接续的 4 点软元件。

● 不能指定 Z 作为 (D)。

附记

● 除数为 0 时发生运算错误，不能执行指令。
● 将位软元件指定为 (D·) 时，无法得到余数。
● 商和余数的最高位为正（0）、负（1）的符号位。当被除数或除数中的一方为负数时，商则为负，当被除数为负时余数则为负。

FNC24
FNC25
INC
DEC

FNC 24 INC (D) (P)
INCREMENT

BIN 增加

16位指令 INC （连续执行型）
3 步 INC (P) （脉冲执行型）

32位指令 (D) INC （连续执行型）
5步 (D) INC (P) （脉冲执行型）

FNC 25 DEC (D) (P)
DECREMENT

BIN 减少

16位指令 DEC （连续执行型）
3 步 DEC (P) （脉冲执行型）

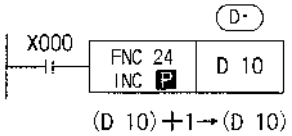
32位指令 (D) DEC （连续执行型）
5步 (D) DEC (P) （脉冲执行型）

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

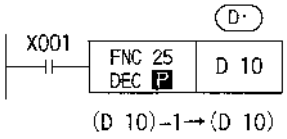
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
			(D·)						
位软元件	X	Y	M	S					

机能和动作



● X000 每置 ON 一次，(D·) 指定软元件的内容就加 1。在连续执行型指令中，每个扫描周期都将执行加 1 运算，所以勿必引起注意。

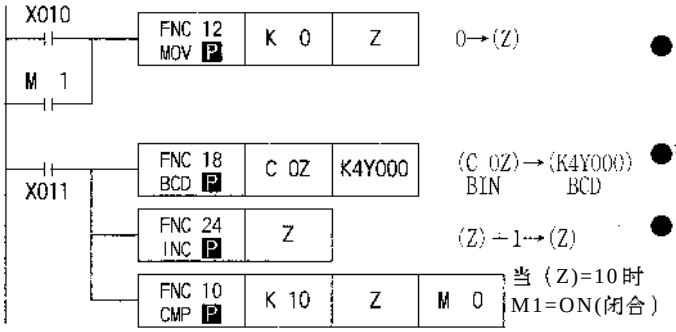
● 16 位运算时，如果 +32,767 加 1 变为 -32, 768，则标志不动作；
32 位运算时，如果 +2,147 ,483,647 加 1 变为 -2,147 ,483,648，则标志不动作。



● X001 每置 ON 一次，(D·) 指定软元件的内容就减 1。在连续执行型指令中，每个扫描周期都将执行减 1 运算，所以勿必引起注意。

● -32, 768 或 -2,147,483,648 减 1，成为 +32,767 或 +2,147 ,483,647，标志位不动作。

《应用例》



● 将计数器C0～C9 的当前值转换成BCD 向K4Y000输出。

● 预先通过复位输入X010 清除 Z。

● X011 每导通一次时，依次输出C0，C1...C9 的当前值。

W D | FNC 26 AND | P

AND

逻辑与

16 位指令 WAND (连续执行形)
7 步 WAND P (脉冲执行形)

32 位指令 D AND (连续执行形)
13 步 D AND P (脉冲执行形)

W D | FNC 27 OR | P

OR

逻辑或

16 位指令 WOR (连续执行型)
7 步 WOR P (脉冲执行型)

32 位指令 D OR (连续执行型)
13 步 D OR P (脉冲执行型)

W D | FNC 28 XOR | P

EXCLUSIVE OR

逻辑异或

16 位指令 WXOR (连续执行型)
7 步 WXOR P (脉冲执行型)

32 位指令 D XOR (连续执行型)
13 步 D XOR P (脉冲执行型)

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

FNC26
FNC27
FNC28

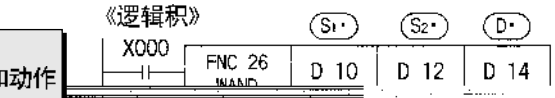
AND
OR
XOR

可用软元件

	S1·	S2·						
字软元件	K、H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V、Z
			D·						
位软元件	X	Y	M	S					

机能和动作

《逻辑积》



《逻辑和》

《排他的逻辑和》

●对各位进行逻辑与运算。

1^1=1　　0^1=0
1^0=0　　0^0=0

●对各位进行逻辑或运算。

1 v 1=1　　0 v 1=1
0 v 0=0　　1 v 0=1

●对各位进行逻辑异或运算。

1(1=0　　0(0=0
1(0=1　　0(1=1

如果将这个指令与FNC14（CML）组合使用，也能进行异或非逻辑（XOR NOT）运算。

FNC29
NEG

FNC 29
NEG
D P
NEGATION

求补

16位指令 NEG （连续执行型）
3步 NEG P （脉冲执行型）

32位指令 D NEG （连续执行型）
5步 D NEG P （脉冲执行型）

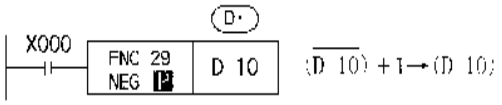
适用机型

系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	K.H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V.Z
				D·					
位软元件	X	Y	M	S					

机能和动作

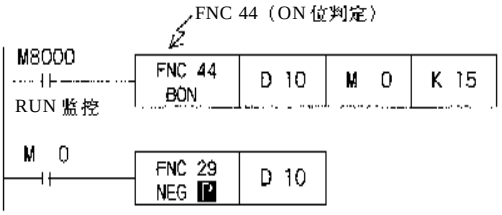


● 将(D·)指定软元件的内容中各位先取反（0 → 1，1 → 0），然后再加1，将其结果再存入原先的软元件中。
● 使用连续执行型指令则在每一个扫描周期执行该运算指令，勿必引起注意。

取绝对值

● 使用这个指令，可得到与负的BIN值相对应的绝对值。

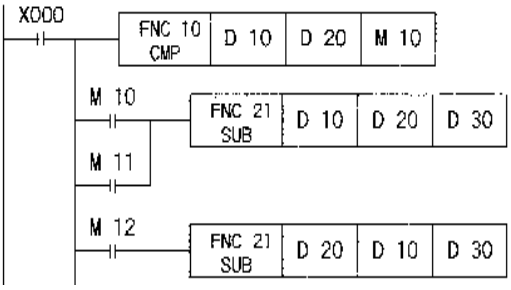
《应用回路 1 》负数的绝对值化



D10的第15位（b0~b15的b15）为1时，MO 置 ON。

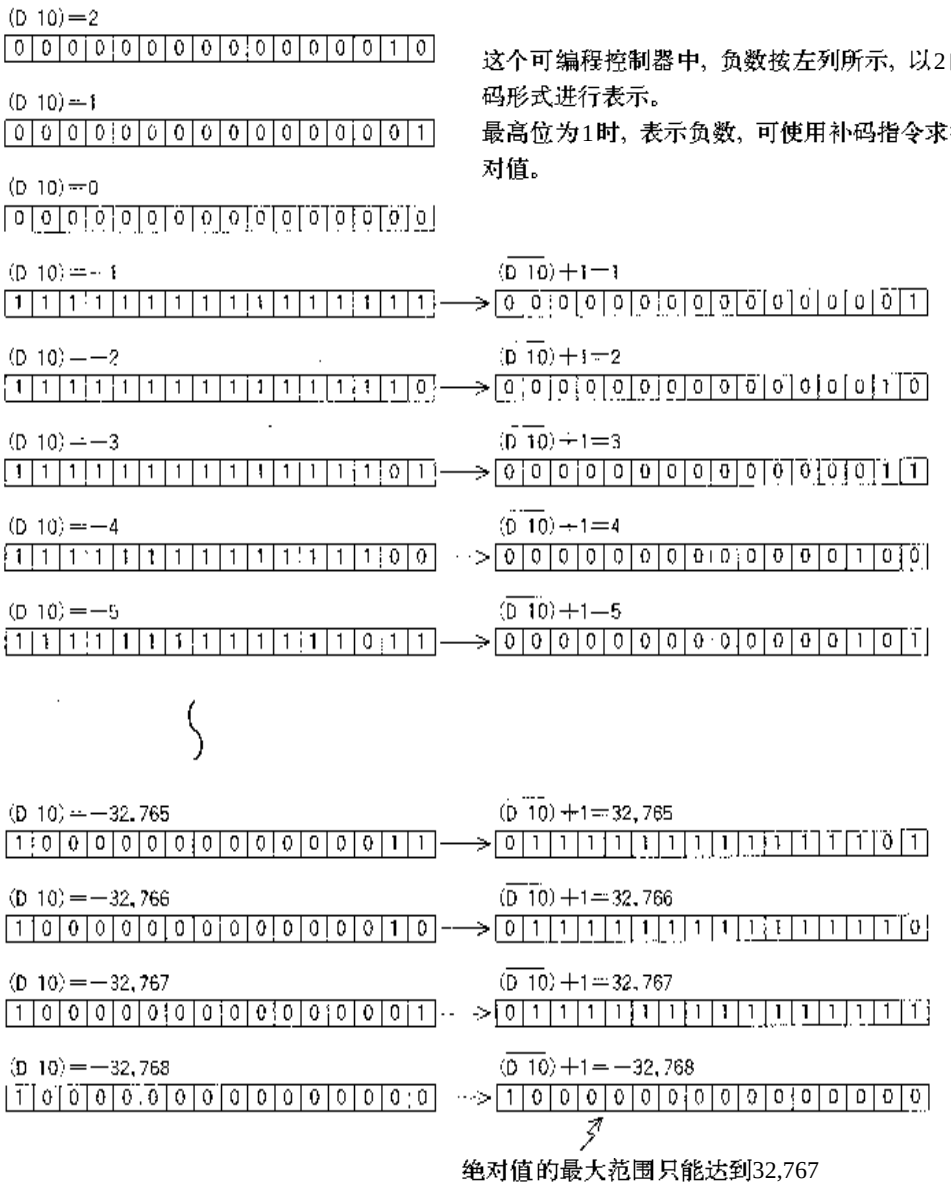
当M0为ON时，对D10使用补码指令。

《应用回路 2 》减法运算的绝对值处理



以上回路中即使不使用补码运算，（D30）也通常表示减法运算中差的绝对值。

负数的表示和绝对值（参考）



6-6. FNC30~FNC39「旋转・移位」

FNC30~FNC39 是使位数据或字数据向指定方向旋转、移位的指令。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
30	ROR	右回转
31	ROL	左回转
32	RCR	带进位右回转
33	RCL	带进位左回转
34	SFTR	位右移
35	SFTL	位左移
36	WSFR	字右移
37	WSFL	字左移
38	SFWR	移位写入
39	SFRD	移位读出

FNC30
FNC31
RCR
RCL

FNC 30 ROR
ROTATION RIGHT

右回转

16位指令 ROR （连续执行型）5步
16位指令 ROR P （脉冲执行型）5步
32位指令 D ROR （连续执行型）9步
32位指令 D ROR P （脉冲执行型）9步

FNC 31 RCL
ROTATION LEFT

左回转

16位指令 ROL （连续执行型）5步
16位指令 ROL P （脉冲执行型）5步
32位指令 D ROL （连续执行型）9步
32位指令 D ROL P （脉冲执行型）9步

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

n　D·

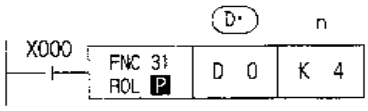
回转量：n ≤ 16（16位指令）
n ≤ 32（32位指令）

标志号		
	载体	M8022

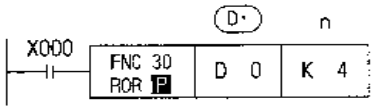
机能和动作

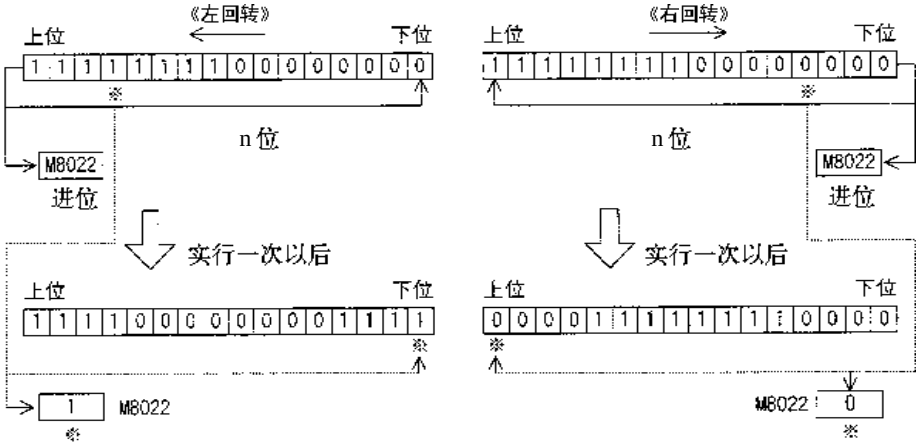
使16位或32位数据的各位信息左右回转的指令。

《左回转》



《右回转》





● 每一次X000从OFF → ON每变化一次，则回转n位，最终位被存入进位标志中。

● X000从OFF → ON每变化一次左则右回转n位，最终位被存入进位标志中。

● 连续执行型指令每一个扫描周期都进行回转动作，所以勿必引起注意。
● 32位指令的情况下也一样。
● 在位指定软元件的情况下，只有K4（16位指令）和K8（32位指令）是有效的（例4Y010，K8M0）

FNC 32 RCR　D　P
ROTATION RIGHT WITH CARRY

带进位右回转

16位指令 RCR（连续执行型） 5步
RCR P（脉冲执行型）

32位指令 D RCR（连续执行型） 9步
D RCR P（脉冲执行型）

FNC 33 RCL　D　P
ROTATION LEFT WITH CARRY

带进位左回转

16位指令 RCL（连续执行形） 5步
RCL P（脉冲执行形）

32位指令 D RCL（连续执行形） 9步
D RCL P（脉冲执行形）

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

FNC32
FNC33
RCR
RCL

适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
n						D·			
位软元件	X	Y	M	S					

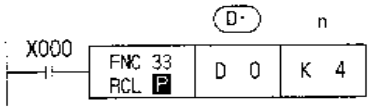
回转量：n ≤ 16（16位指令）
n ≤ 32（32位指令）

标志号		
	载体	M8022

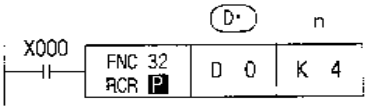
机能和动作

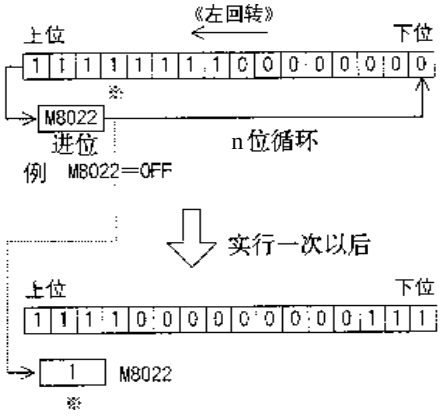
使16位或32位数据的各位信息左右回转的指令。

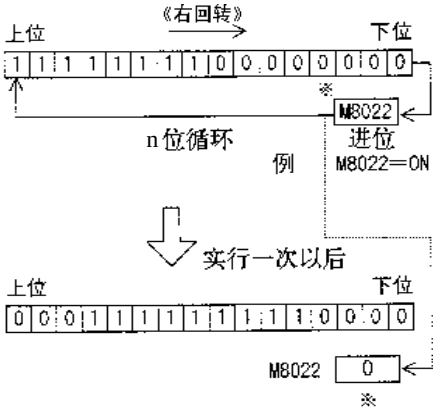
《左回转》



《右回转》







● X000从OFF → ON每变化一次，就进行n位左回转。

● X000从OFF → ON每变化一次，就进行n位右回转。

● 因为回转环路中有进位标志，所以如果执行回转指令前预先驱动M8022，可以将其送入目标地址中。
● 连续执行型指令中，每一个扫描周期都进行回转运算，所以务必引起注意。
● 32位指令的情况下也一样。
● 在位指定软元件的情况下，只有K4（16位指令）和K8（32位指令）是有效的（例 K4Y010，K8M0）

FNC34
FNC35
SFTR
SFTL

FNC 34 SFTR P
SHIFT RIGHT

位右移

16 位指令 SFTR（连续执行型）
7 步 SFTR P（脉冲执行型）

32 位指令 —

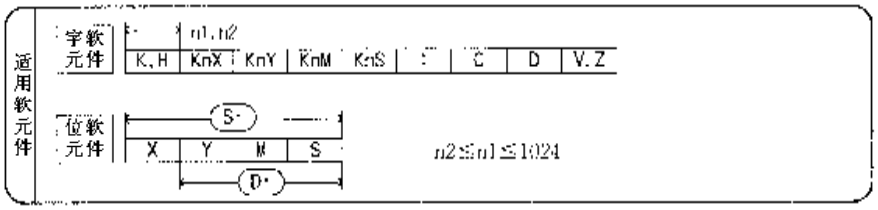
FNC 35 SFTL P
SHIFT LEFT

位左移

16 位指令 SFTL（连续执行型）
7 步 SFTL P（脉冲执行型）

32 位指令 —

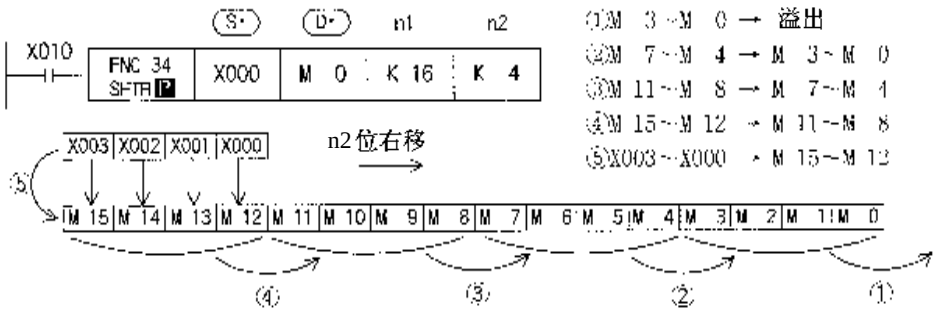
适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



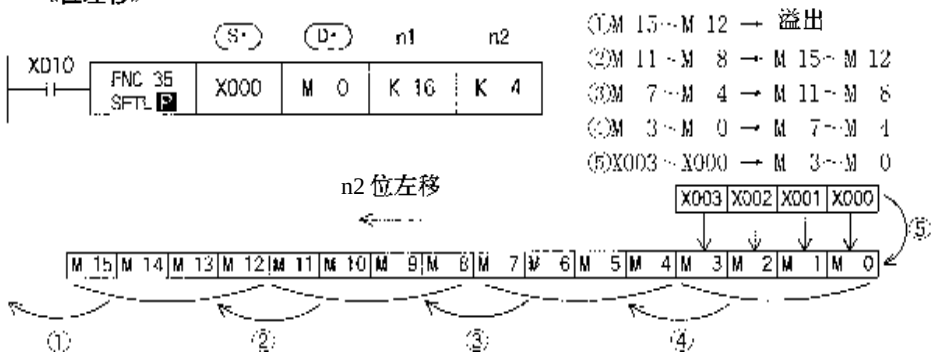
机能和动作

- 对于n1位（移动寄存器的长度）的位元件进行n2位的右移动或左移动的指令。（指令执行时执行n2位的移位）。
- 采用脉冲执行型指令时，驱动输入每一次由 OFF → ON 变化时，执行n2位移位。因为连续执行型的指令每个扫描周期都执行移动，所以务必引起注意。
- 每移动一次移1位情况时，n2为K1。

《位右移》



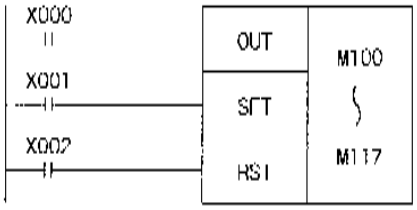
《位左移》



F1、F2用指令的等效回路

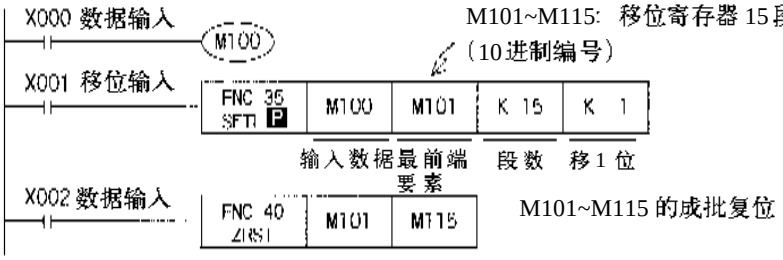
F1、F2系列的SFT指令和FX系列的FNC35（SFTL）指令的对应关系如下所示。

● F1、F2系列



M100：输入数据
M101~M117：移位寄存器15段（8进制编号）

● FX系列

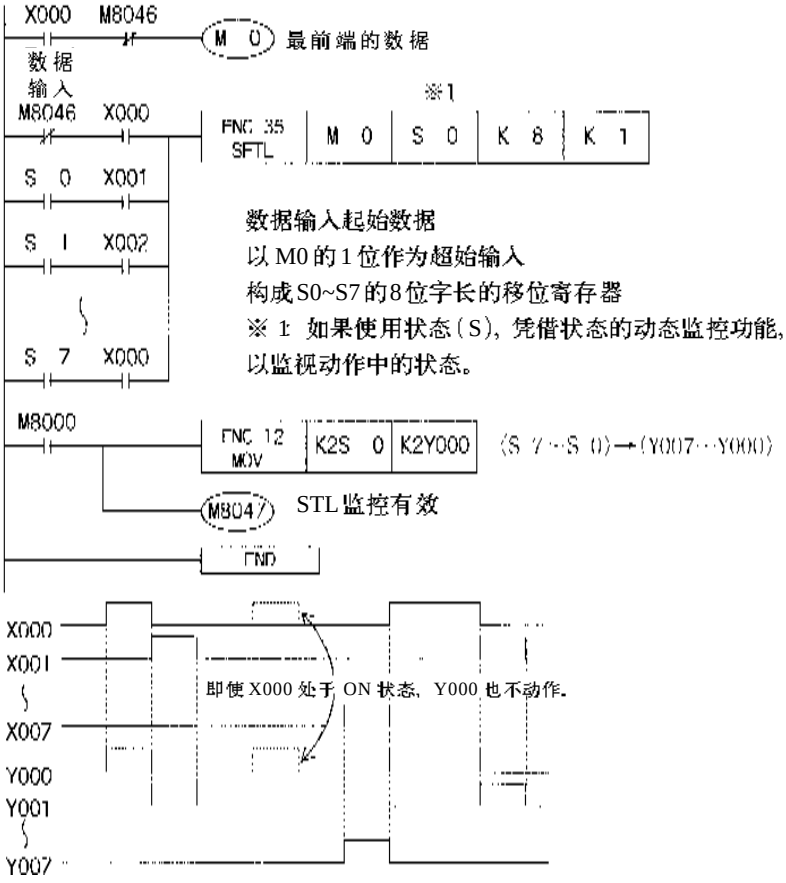


M101~M115：移位寄存器15段（10进制编号）

M101~M115的成批复位

1位数据的有条件步进

使X000~X007依次接通时，则Y000~Y007依次动作。
一旦顺序搞错将不会动作。



FNC36
FNC37
WSFR
WSFL

FNC 36 WSFR P
WORD SHIFT RIGHT

字右移

16位指令 WSFR 9步 WSFR P　(连续执行型)　(脉冲执行型)

32位指令 —

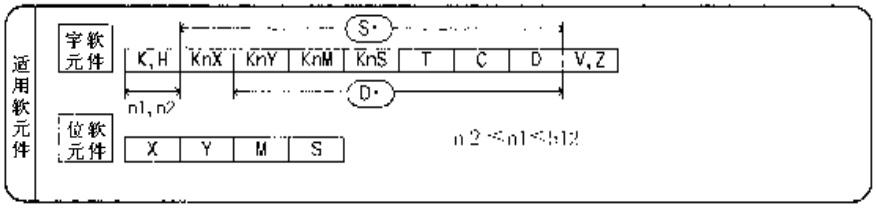
FNC 37 WSFL P
WORD SHIFT LEFT

字左移

16位指令 WSFL 9步 WSFL P　(连续执行型)　(脉冲执行型)

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

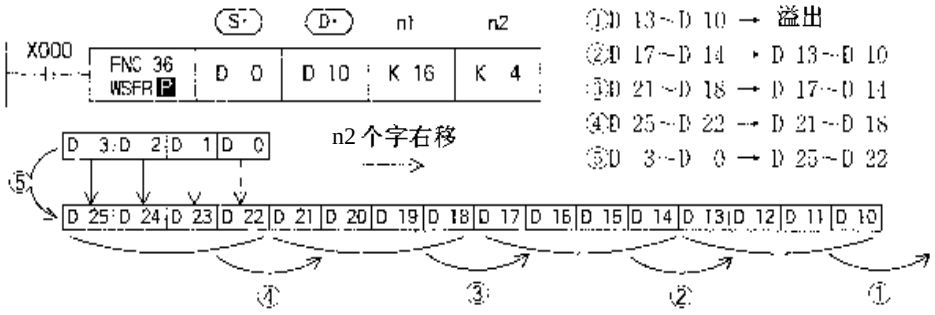


机能和动作

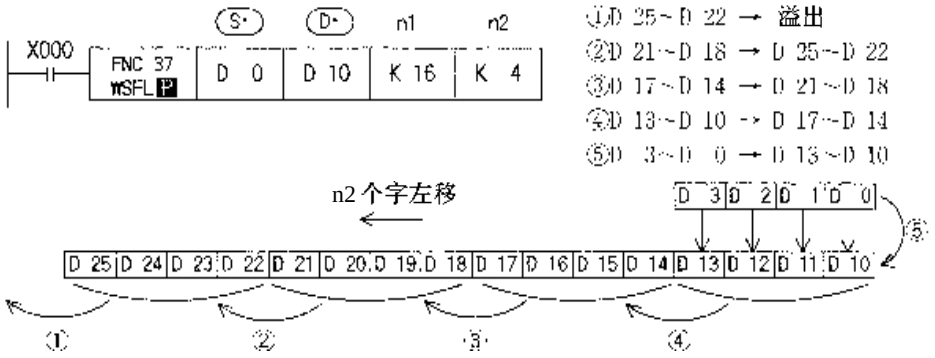
● 以字为单位，对n1个字的字软元件进行n2个字的右移或左移的指令。(n2 ≤ n1 ≤ 512)

● 脉冲执行形的指令中，驱动输入每次从OFF → ON时就执行 n2 个字的移动。因为连续执行型的指令中，

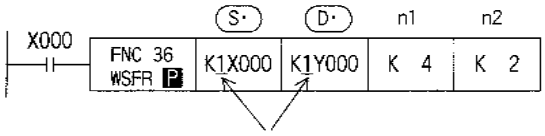
《字右移》



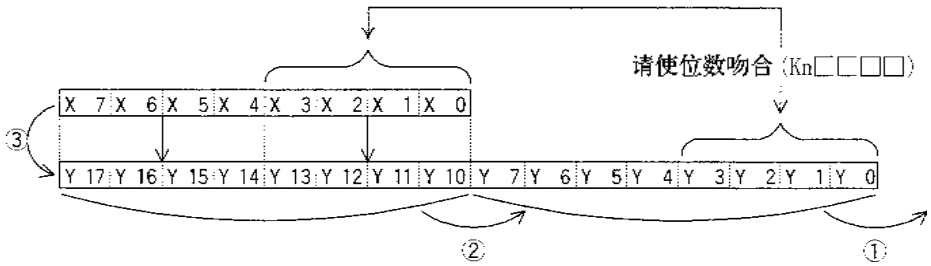
《字左移》



位指定软元件的移位



请将位软元件做相同位指定



FNC38
FNC39
SFWR
SFRD

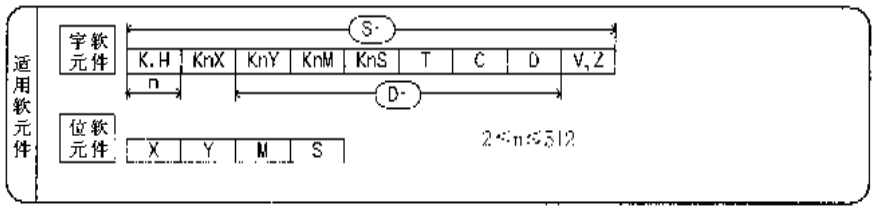
FNC 38 SFWR P
SHIFT REGISTER WRITE

移位写入

16位指令 SFWR（连续执行形）
7步 SFWR ■（脉冲执行形）

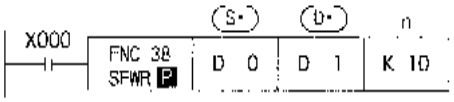
32位指令 —

适用机型		
系列名称		备考
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

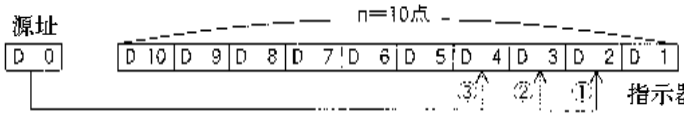


标志号		
	载体	M8022

机能和动作



为控制先进先出的数据写入指令。



预先将D 1复位成 0

● 当 X000 从 OFF → ON 变化时，DD 的内容被存入 D2,（D1）的内容变为 1。当 D0 的内容变更以后，X000 再次从 OFF → ON 时，这个 D0 的内容被存入 D3,（D1）的内容变为 2。（连续执行型指定中，每一个扫描周期都执行依次保存。）

● 和以下一样有右端开始在指针D1的内容中表示数据的存入点数，D1的内容如超过n-1，则令不处理进位标志M8022 会工作。

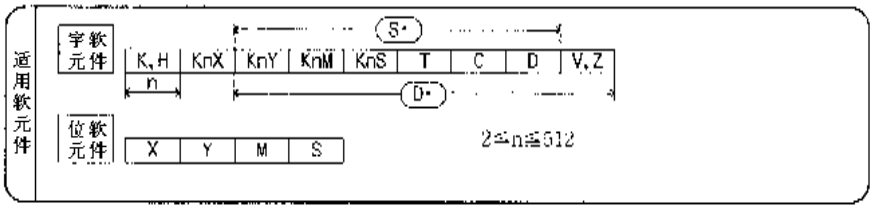
FNC 39 SFRD P
SHIFT REGISTER READ

移位读出

16位指令 SFRD（连续执行型）
7步 SFRD P（脉冲执行型）

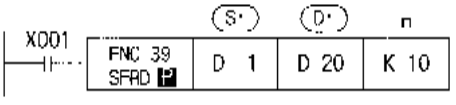
32位指令 —

适用机型		
系列名称		备考
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

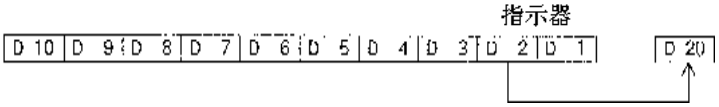


标志号	零	M8020

机能和动作



为控制先入先出的数据读出指令。

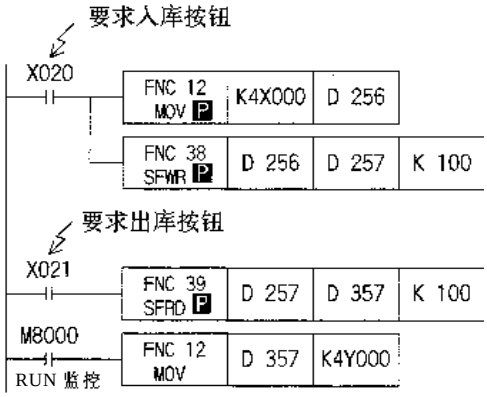


● 当 X001 从 OFF → ON 变化时，D2 的内容被传送到 D20，与此同时，指针 D1 的内容减少，左侧的数据逐字向右侧移动。（连续执行型指令将在每个扫描周期执行移位。）

● 数据的读出通常从 D2 开始。指针的内容为 0 时，则不处理，同时零点标志 M8020 动作。本读出不能改变 D10 的内容。

《先入先出控制示例》 移位写入，移位读出指令示例

登记产品编号的同时，为了能实现依次入库的物品按照先入先出的原则出库，以下介绍输出当前应取出产品编号的回路。
产品编号是4位以下16位进制数值，最大库存量在99点以下。



来自X000~X017的产品编号被传送到D256。
D257作为指针，D258~D356的99点作为产品编号保存用数据寄存器。

对应于出库要求，先入产品编号被输出至D357中。
应该取出的产品的编号以16进制数4位方式输出到Y000~Y017中。

6-7. FNC40~FNC49「数据处理」

与FNC10~FNC39的基本应用指令相比，FNC40~FNC49指令能进行更复杂的处理或作为满足特殊用途的指令使用。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
40	ZRST	全部复位
41	DECO	译码
42	ENCO	编码
43	SUM	ON 位数
44	BON	ON 位判断
45	MEAN	平均值
46	ANS	信号报警器置位
47	ANR	信号报警器复位
48	SOR	BIN 数据开方运算
49	FLT	BIN 整数→2 进制浮点数转换

FNC 40 ZRST P
ZONE RESET

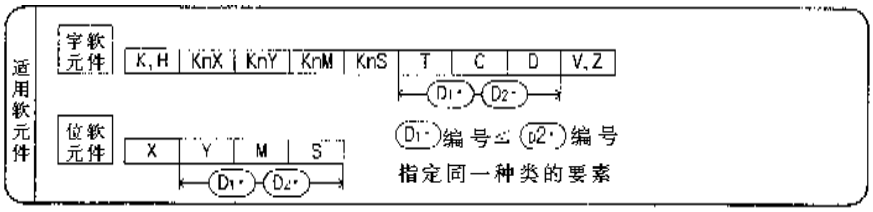
全部复位

16 位指令 ZRST （连续执行型）
5 步 ZRST P （脉冲执行型）

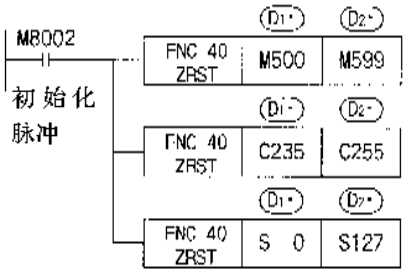
32 位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

FNC40
ZRST



机能和动作



整体复位位元件 M500~M599。

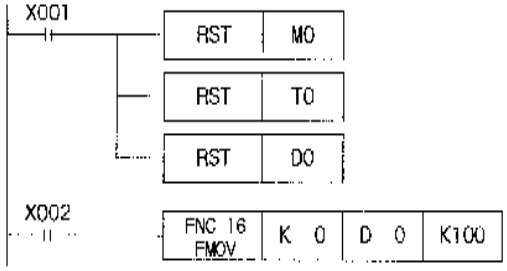
整体复位字元件C235~C255（0的写入和触点的清除）

整体复位状态S0~S127

- (D1·) (D2·) 指定为同一种类的软元件，且(D1·) 编号 (D2·) 编号。
  当(D1·)编号 (D2·)编号时，仅复位 (D1·) 中指定的软元件。
- 这个指令以16位执行，但是 (D1·) (D2·) 可指定32位计数器。
  但是不能混合指定，如 (D1·) 为16位计数器 (D2·) 为32位计数器这种情况。

其他复位指令

- 作为软元件的单独复位指令，对于位元件Y，M，S和字元件T，C，D，可使用RST指令。
- 作为常数K0的成批写入指令有FNC16（FMOV）指令，可以把0写入KnY,KnM,KnS,T,C,D的软元件中。



复位 M0

复位 T 0的当前值

复位 D 0

向 D 0~D 99 写入 K0

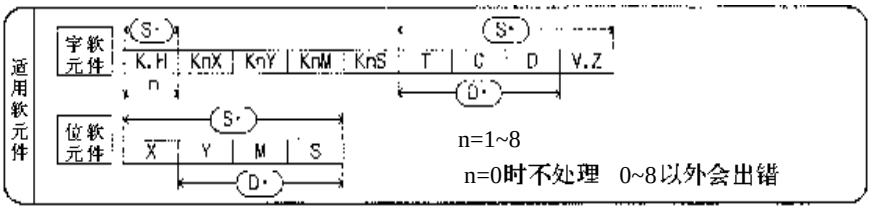
FNC 41 DECO (P)
DECODE

比较

16位指令 DECO (连续执行型)
7步 DECO (P) (脉冲执行型)

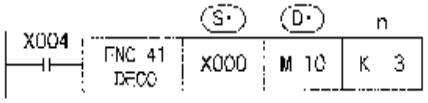
32位指令 —

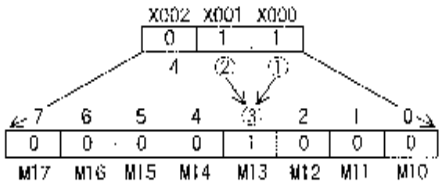
适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



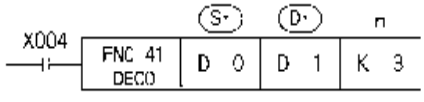
FNC41
DECO

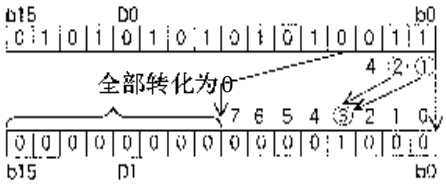
《(D·)是位软元件时》n ≤ 8





《(D·)是字软元件时》n ≤ 4





机能和动作

● 源地址是1+2=3，因此从M10起第3位的M13变为1。源全部为0时，M10为1。

● n=0时不处理，n=0~8以外时会运算会错。

● n=8时，如果译码命令(D·)为位软元件时，其点数是28=256点。

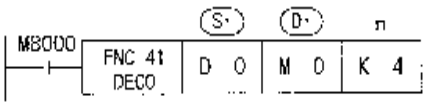
● 驱动输入为OFF时，指令不执行，正在动作的译码输出保持动作。

● 源地址的低n位（n ≤ 4）被解码至目标地址。n ≤ 3时，目标的高位都转为0。

● n=0时不处理，n=0~4以外时为运算错误。

对应于数值的位控制

《使对应于数据寄存器的数值的位软元件进入ON状态》
对应于存入D0的数值，使辅助继电器（M）的同一编号转为ON状态。
D0中保存数值的范围为0~15。



● 使n=k4，对应于D0（0~15）的数值，可使M0~M15的任何点转为ON状态。

● 使n从k1~k8变化，能对应0~255的数值，但是对应于该功能，进行解码时会占用目的地址的软元件范围，请注意不要与其他控制重复。

FNC 42 ENCO (P)
ENCODE

编码

16位指令 ENCO　连续执行型)
7步 ENCO (P)　(脉冲执行型)

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

FNC42
ENCO

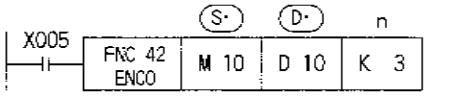
适用软元件

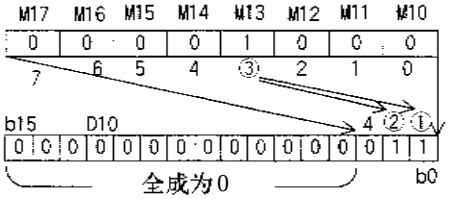
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

n=1~8
n=0 不处理，0~8 以外为出错

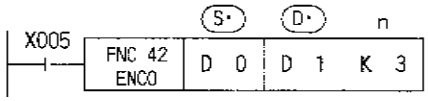
机能和动作

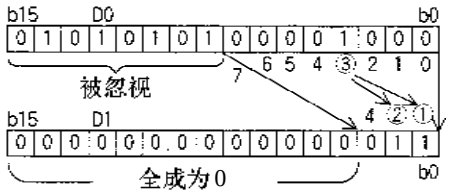
《(S·)是位元件时》n≤8





《(S·)是字元件时》n≤4





●源地址内的多个位是1时，忽略低位侧，另外源地址都为0时会出现运算错误。
●驱动输入为OFF时，指令不被执行，编码输出不变化。
●n=8时，编码指令的(S·)如果是位元件，其点数是28=256点。

FNC 43 SUM
D　P
SUM

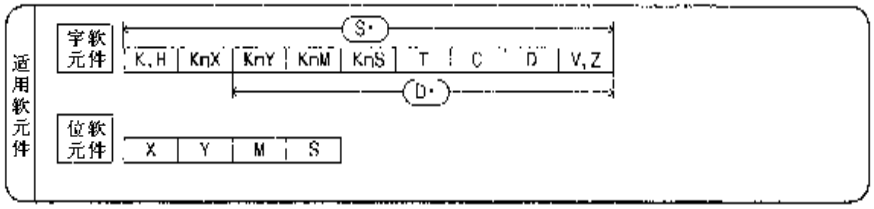
ON 位数

16 位指令 SUM （连续执行型）
5 步 SUM P （脉冲执行型）

32 位指令 D SUM （连续执行型）
9 步 D SUM P （脉冲执行型）

适用机型

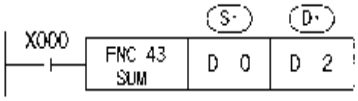
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



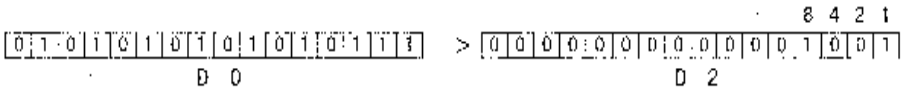
标志号：零 M8020

FNC43
FNC44
SUM
BON

机能和动作



D 0 中的 1 的个数存入 D 2 中。
无 1 时零位标志 M8020 会动作。



●在为上图所示，使用 D SUM 和 D SUM P 指令的情况下，（D1，D0）的 32 位中的 1 的个数写入 D2，同时 D3 全部为 0。

FNC 44 BON
D　P
BIT ON CHECK

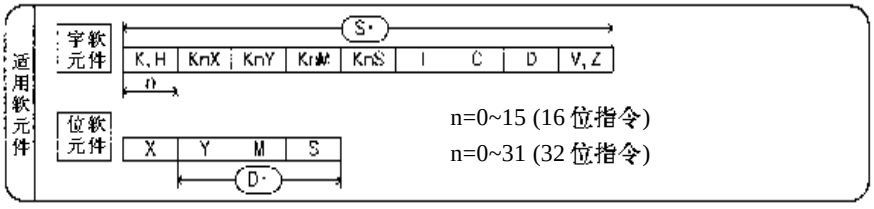
ON 位判断

16 位指令 BON （连续执行形）
7 步 BON P （脉冲执行形）

32 位指令 D BON （连续执行形）
13 步 D BON P （脉冲执行形）

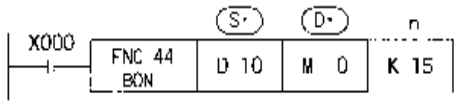
适用机型

系列名称		备考
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

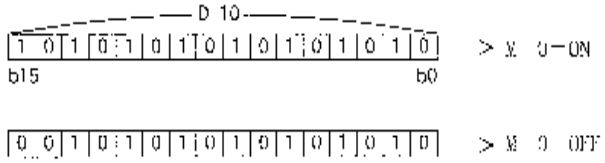


n=0~15 (16 位指令)
n=0~31 (32 位指令)

机能和动作



D 10 中的第 n =15 位为 1（0N）时，M0 动作。
X000 为 OFF 时 M0 不变化。



●进行 16 位运算时 n=0~15 进行 32 位运算时 n=0~31

FNC 45
MEAN
D P
MEAN

平均值

16位指令 MEAN　连续执行型)
7步 MEAN P　(脉冲执行型)

32位指令 D MEAN　(连续执行型)
13步 D MEAN P　(脉冲执行型)

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

FNC45
MEAN

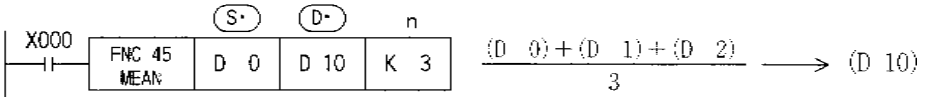
适用软元件

字软元件：K,H　KnX　KnY　KnM　KnS　T　C　D　V,Z
S·　D·　n

位软元件：X　Y　M　S

n=1~64

机能和动作



- 将n点的源数据的平均值（代数和被n除）存入目标地址中。余数舍去。超过软元件编号时，在可能的范围内取n的小的值。
- n是1~64以外时，会发生错误。

FNC 46
ANS
ANNUNCIATOR SET

信号报警的设置

16位指令 ANS （连续执行型）
7步

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z

(S·) T 0～T199

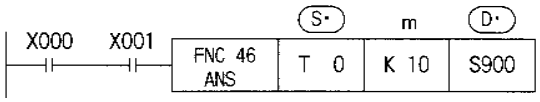
位软元件	X	Y	M	S

m=1~32,767(单位 100ms)

(D·) S900～S999

FNC46
FNC47
ANS
ANR

机能和动作



用于驱动信号报警器的方便指令。

- 如果X000和X001同时接通1秒以上，则S900被置位，以后即使X000或X001 OFF时S900仍保持动作状态。（定时器被复位）
  若不满1秒，X000或X001变为OFF时，定时器复位。
- 如果预先使M8049（信号报警器有效）置ON，则信号报警器S900~S999中最小ON状态编号被存入D8049（ON状态最小编号）
  另外，当S900~S999中任意一个为ON时，M8048（报警器动作置ON）。

FNC 47
ANR
D P
ANNUNCIATOR RESET

信号报警的设置

16位指令 ANR （连续执行形）
1步 ANR P （脉冲执行形）

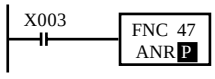
32位指令 —

适用机型		
系列名称		备考
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

信号报警器复位没有对应软元件

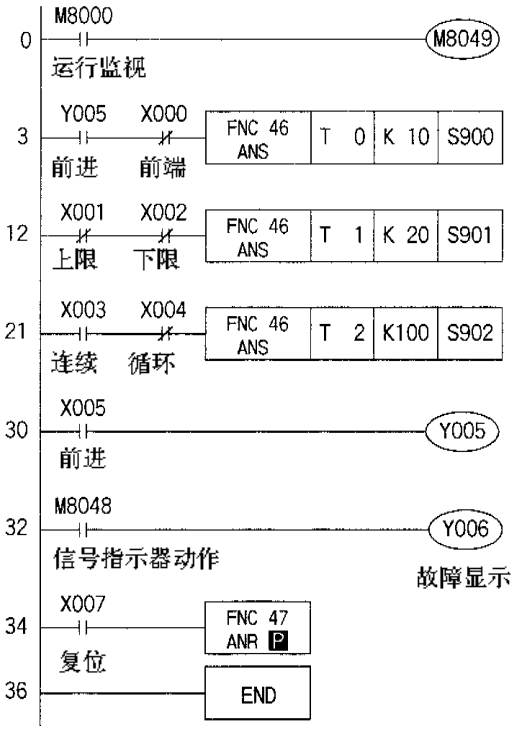
机能和动作



如果X003接通，则信号报警器S900~S999中正在动作的报警点被复位。
如果同时有多个报警点动作时，则复位最新的一个报警点。
若将X003再次接通，则下一编号的状态被复位。
若采用ANR指令，则在各扫描周期中按顺序复位，请务必注意。

通过信号报警器显示故障编号

例如作成如下图所示的外部故障诊断回路，如果监视特殊数据寄存器D8049的内容，则可以显示S900~S999中的动作状态的最小编号。
当多个故障同时发生时，在解除最小编号的故障后，可知下一个故障编号。



- 如果驱动特殊辅助继电器M8049则监控有效。
- 驱动前进输出Y005后，如果前进端检出X000 1秒内不工作，则S900动作。
- 如果由于DOG异常，上限X001和下限X002在2秒以上时间内同时不动作，则S901动作。
- 在间隔时间不满10秒的设备中，连续运转模式输入X003接通时，在设备的一个周期运转中，动开关X004不动作，则S902动作。
- 如果S900~S999中任点一个为ON时，特殊辅助继电器M8048动作，故障显示输出Y006工作。
- 通过外部故障诊断程序，用复位按钮X007使动作状态OFF，X007每接通一次，新编号的动作状态被依次复位。

《信号报警器有效M8049》
如果驱动它，S900~S999中动作状态的最小编号被存入特殊数据寄存器D8049。

《信号报警器动作M8048》
如果M8049被驱动，状态S900~S999中任意一个动作，则M8048会动作。

FNC 48
SOR
SOUARE ROOT

BIN 开方运算

16位指令 SOR （连续执行型）
5步 SOR P （脉冲执行型）

32位指令 D SOR （连续执行型）
9步 D SOR P （脉冲执行型）

适用机型

系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

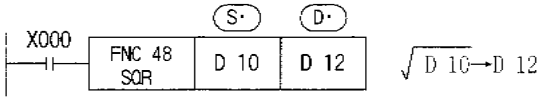
适用软元件

		S·					S·	
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
								D·	
位软元件	X	Y	M	S					

标志号		
	零	M8020
	借位	M8021

FNC48
SOR

机能和动作



- 进行平方根开方运算的指令。
- 仅在(S·)是正数才有效，如负数时运算错误标志M8067会工作，指令不被执行。
- 运算结果舍去小数为整数。
  舍去时，借位标志M8021会动作。
- 运算结果是0时，零位标志M8020会动作。

FNC 46
FLT
D P
FLOAT

BIN 整数→ 2 进制浮点转换

16 位指令 FLT （连续执行型）
5 步 FLT P （脉冲执行型）

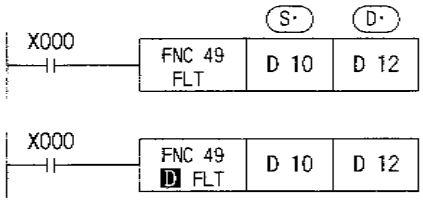
32 位指令 D FLT （连续执行型）
9 步 D FLT P （脉冲执行型）

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

FNC49
FLT

适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D (S·)(D·)	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					



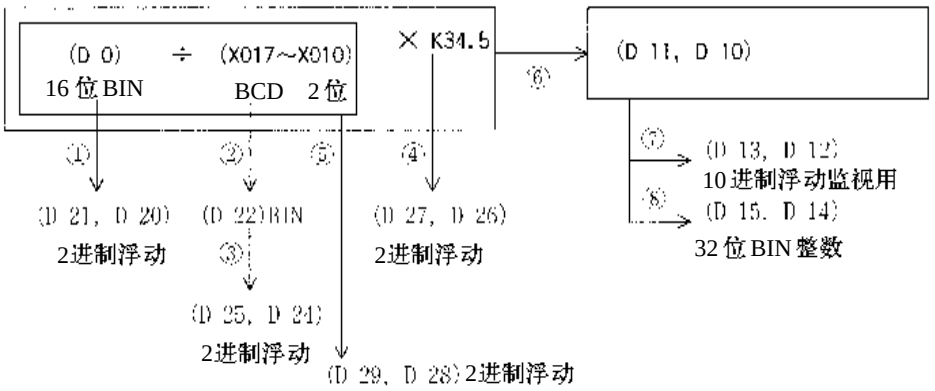
● BIN 整数值与 2 进制浮点值间的转换指令。
　常数 K、H 在各浮点运算指令中被自动转换，因此在本 FLT 指令中不能使用。
● 这个指令的逆变换指令是 FNC129（INT）。

关联项目

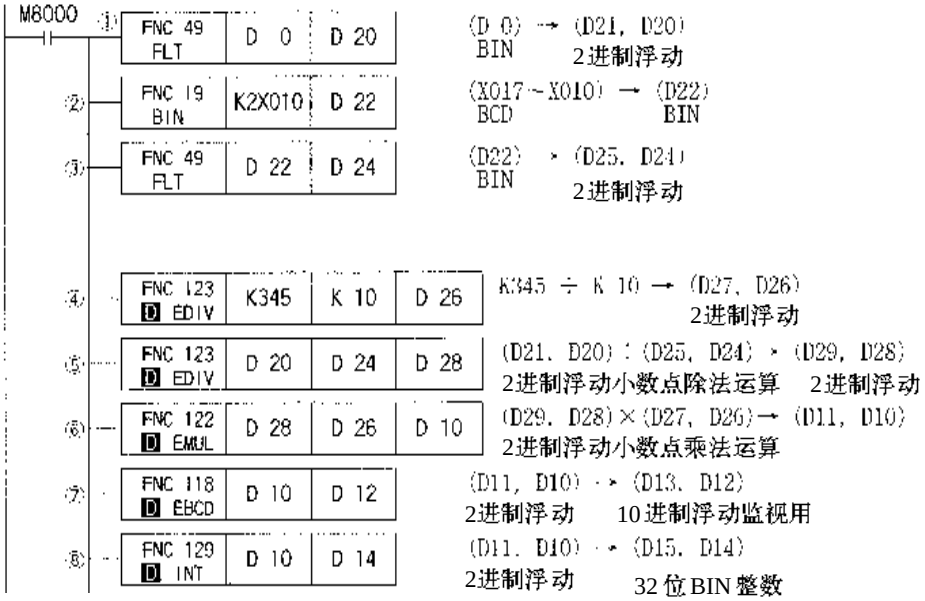
浮点数的操作（☞5-2）

高速计数器的编号

浮点运算示例表示下记例题的顺控示例。



FNC49
FLT



6-8. FNC50~FNC59「高速处理」

FNC50~FNC59 中，可以用最新的输入输出信息进行顺控，还有高速处理指令，能有效利用可编程控制器的高速处理能力进行中断处理。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
50	REF	输入输出刷新
51	REFF	滤波调整
52	MTR	矩阵输入
53	HSCS	比较置位（高速计数器）
54	HSCR	比较复位（高速计数器）
55	HSZ	区间比较（高速计数器）
56	SPD	脉冲密度
57	PLSY	脉冲输出
58	PWM	脉宽调制
59	PLSR	可调速脉冲输出

FNC 50 REF (P)
REFRESH

输入输出刷新

16位指令 REF （连续执行型）
5步 REF (P) （脉冲执行型）

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	n								
位软元件	X	Y	M	S					
	D								

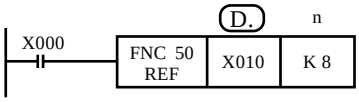
(D)，n的设定请参考下节。

FNC50 REF

机能和动作

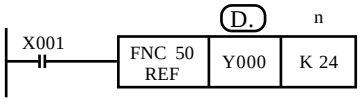
该可编程控制器采用输入输出批次刷新方式，输入端信息在0步运算前存入输入映像存储区。
输出端在执行END指令后，由输出映像存储区通过锁存存储器输出。但是，在运算过程中，需要最新的输入信息以及希望立即输出运算结果时，可以使用该输入输出刷新指令。

《输入刷新》



● 在多个输入中，只刷新X010~X017的8点。
如果在该指令执行前约10ms（输入滤波应答滞后时间），置X010~X017为ON时，该指令执行时输入映像存储区X010~X017为ON。

《输出刷新》



● 在多个输出中，Y000~Y007、Y010~Y017、Y020~Y027的24点被刷新。Y000~Y027中的任何一点若为ON，该指令执行时输出锁存存储区的该输出也为ON。

● 指定起始软元件号(D)如X000、X010……，Y000、Y010、Y020……那样，请将最低位编号置为0。
● 刷新点数“n”应为8，16……256那样是8的倍数，除此以外的数值是错误的。

K8(H8)，K16(H10)……K256(H100)

● 在FOR~NEXT指令之间、标号（新步号）~CJ指令（老步号）之间，一般需要REF指令。
● 在有输入输出动作的中断处理被执行中，在中断子程序中进行输入输出刷新，获取最新的输入信息并且及时输出运算结果。
● 输出刷新中的输出接点将在输出继电器应答时间后动作。
继电器输出型的应答滞后时间约为10ms，晶体管输出型约为0.2ms以下（Y000，Y001为15μs~30μs）。
详细情况请参阅可编程控制器主机手册的输出规格篇。

FNC 51 REFF P

REFRESH AND FILTER ADJUST

滤波调整

16位指令 CMP（连续执行型）	32位指令
3步 CMP P（脉冲执行型）	—

适用机型		
系列名称		备注
※	FX1S	
※	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

※ 使用特殊数据寄存器D8020。详细情况请参阅7-2项。

适用软元件

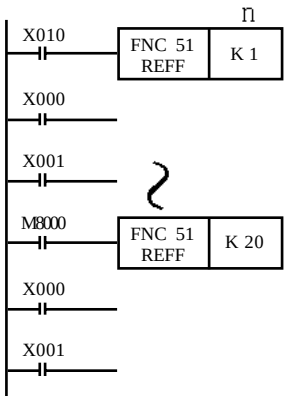
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	n								

n=0~60(滤波系数 ms)

位软元件	X	Y	M	S

X000～X017　无需指定。但是16点基本单元时为×000~×007

机能和动作



X010为ON时，输入滤波器为1ms，刷新输入X000~X017的映像存储区。
从0步到该指令作为滤波10ms处理。

此后，到END或FEND指令输入滤波为20ms。

FNC51
REFF

- 通常可编程控制器的输入为防止输入接点的振动或噪音的影响，设置了约10ms的C-R滤波器。
  然而，考虑到为了不混入噪音而用无接点输入时，为了进行高速输入，上述滤波成为麻烦。
- 此可编程控制器中，输入X000~X017使用了数字滤波器，通过指令可将其值改变为0~60ms。但实际上该输入设有最小的C-R滤波，达不到50μs（X000，X001为20μs）以下。
- X010为ON时，REFF指令在每扫描周期执行。
  REFF P指令时，只在X010由OFF → ON时执行。
  X010为OFF时，该指令不执行，X000~X017的输入滤波转换为10ms。（输入处理时的值）。

D8020的处理

X000~X017的输入滤波初始值（10ms）被传送到特殊数据寄存器D8020。
因此通过MOV指令等可以改写此数值，从而可以改变X000~X017的输入滤波值。（参见7-2）。但是，在执行FNC51（REFF）指令时，同上图一样到END或FEND为止的输入滤波值可变化。

滤波自动变化

当采用中断指针时或采用高速计数器X000~X007时，或者采用FNC56（SPD）指令时，针对这些指令的输入滤波器自动变为50μS（X000，X001为20μs）。但是，如果一般程序中采用这些高速处理指令已使用的输入号，则变为10ms或REFF指令指定的滤波时间。

FNC 52
MTR
MATRIX

矩阵输入

16位指令 MTR （连续执行型）
9步

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	n								

位软元件：S、D1

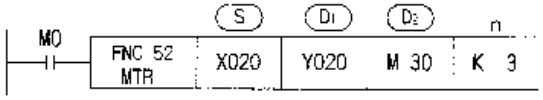
X	Y	M	S
D2			

S：X000, X010, X020… 等最下位为0的×
D1：Y000, Y010, Y020… 等最下位为0的Y
D2：Y，M，S … 最下位为0
n：K，H，n … n...2~8有效

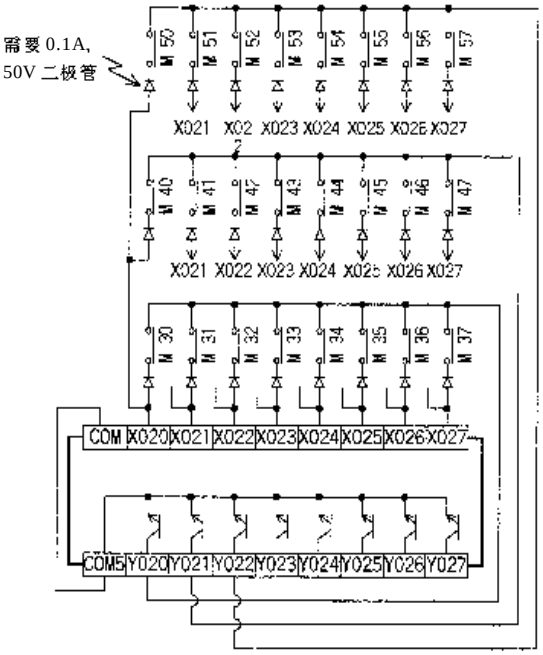
标志号		
	执行结束	M8029

FNC52
MTR

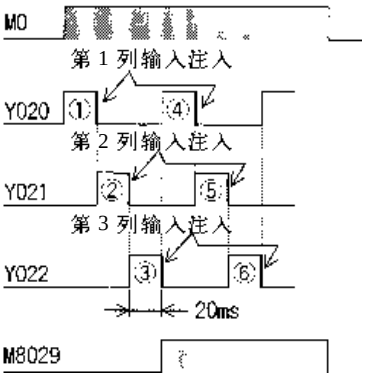
机能和动作



是使用8点的输入与n点的输出，按顺序读入8点n列的输入信号的指令。



● 以 S 指定的输入为起始，占有8点输入。
● 以 D1 指定的输出为起始，占有n点的晶体管输出。
● 图例为：n=3点的输出 Y020、Y021、Y022 依次反复 ON。每次依次反复获得第一列、第二列、第三列的输入，存入 M30~M37、M40~M47、M50~M57。

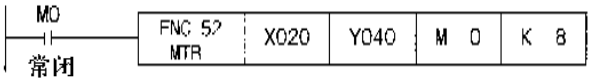


● 考虑到输入滤波应答延迟10ms，各输出按每20ms顺序中断，进行即时输入输出处理。
● 请将驱动输入时常置为ON，此外，初次操作反复后，执行完成标志 M8029 置位。
● 利用本指令可以通过8点输入和8点晶体管输出获得64点的输入，但是此时所有输入的读取需要 20ms × 8列=160ms时间，不适应高速输入操作。当使用输入X000~X017（16点型基本单元为 X000~X007）时，各列 10ms，总计 80ms，此时必须安装负载电阻，详情请参阅后页说明。

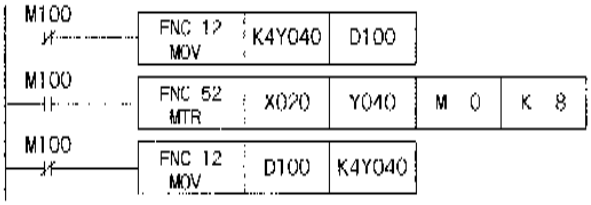
注意使用

《关于驱动输入》

MTR 指令的驱动输入，请常置为ON。



当驱动输入为ON/OFF时，OFF瞬间自指定输出Y开始的16点（例如Y040~Y057）为OFF，因此请象下述那样，在 MTR 前后保存、复位输出 Y 的数据，保护 Y 数据。

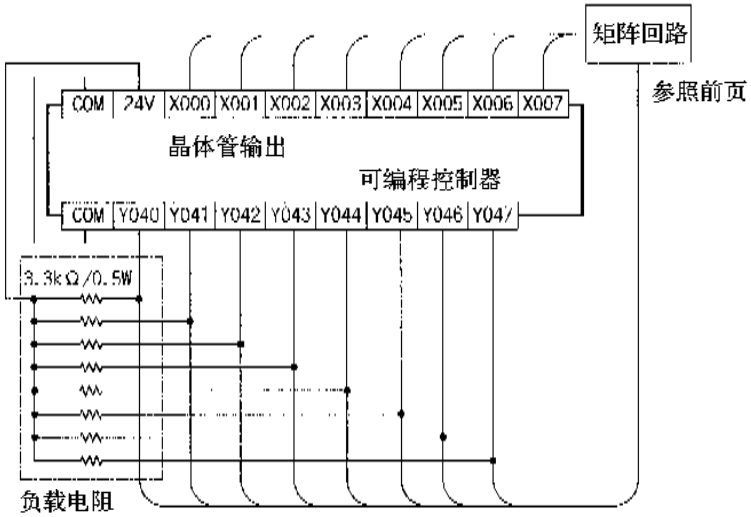


《MTR 指令使用的输入号码》

① MTR 指令使用的输入，通常请使用 X020 以后的（16 点基本单元为 X010）。

② 使用输入 X000~X017（16 点基本单元为 X000~X007）时，获取速度加快，但输出晶体管还原时间长并且输入灵敏度高，因此会发生误输入。因此，对使用MTR指令的晶体管输出，请连接负载电阻（3.3K Ω /0.5W）。

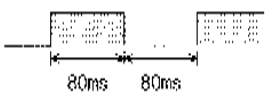
用于负载的电源，为可编程控制器的负载电源。



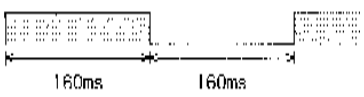
《输入信号的 ON/OFF 时间》

要使 8 列 64 点的输入以 80ms 或 160ms 的读取周期动作，因此各个信号的ON/OFF幅宽必须大于以下所示数值。

使用 X000~X017 输入时



使用 X020 以后的输入时



FNC 53 HSCS
D
SET BY HIGH SPEED COUNTER

比较置位(高速计数器用)

16位指令　—

32位指令 D HSCS　(连续执行型)
13步

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	Z

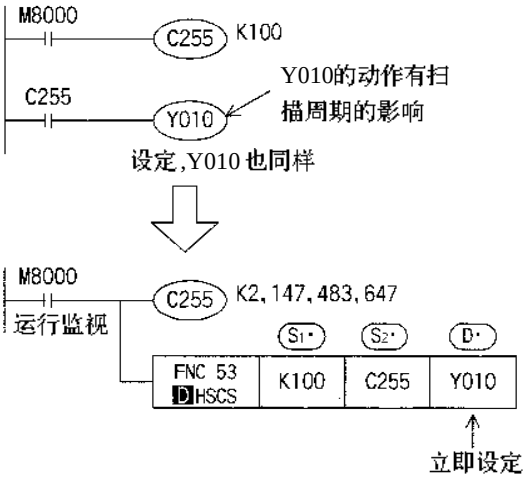
(S1·)　(S2·)：C235~C255 高速计数器的编号

位软元件	X	Y	M	S

(D·) 1010~1060的计数器能指定中断指示器

FNC53 HSCS

机能和动作



● 高速计数器是根据计数输入的OFF → ON以中断方式计数。计数器的当前值等于设定值时，计数器的输出接点立即工作。但象左图那样，向外部输出与顺控有关，受扫描周期的影响。

● 使用FNC53指令，能中断处理比较、外部输出，所以C255的当前值变为99 → 100或101 → 100时，Y010立即置位。

● 在希望立即向外部输出高数计数器的当前值比较结果时，使用FNC53。但是，(D·)指定的软元件向外部输出若依靠程序，就与最初的情况一样，受扫描周期的影响，在END处理后驱动输出。

注意事项

(FNC53, FNC54, FCN55 共通事项)

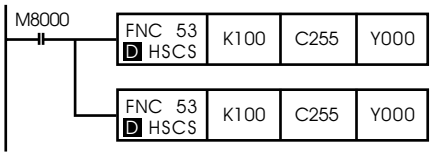
● 该指令是32位专用指令，必须作为 D HSCS指令输入。

● 这些指令在脉冲输入时比较结果动作。因此，即使用 D MOV指令等改写作为比较对象的字软元件的内容，以及将计数器的当前值在程序上复位，使作为比较结果的输出，内置ON或OFF的条件，但是单纯驱动指令不能改变比较结果。

● FNC53、FNC54、FCN55与普通指令一样可以多次使用，但这些指令同时驱动的个数限制在总计6个指令以下。

● 多次驱动FNC53指令或与FNC54、FCN55指令同时驱动，对象输出Y的高2位作为同一序号的软元件。

（例：使用Y000时为Y000~Y007，Y010时为Y010~Y017等）



左方的程序，C255达到K100时，中断执行Y000的输出驱动，而Y010在END处理时被驱动。希望中断驱动时，高2位序号请用同样的Y001~Y007。

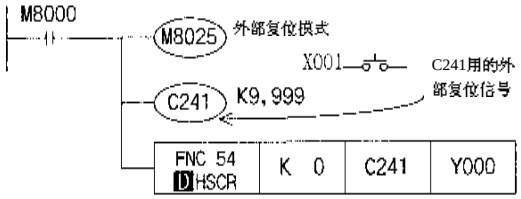
● 可编程控制器高速计数器的最大允许频率，若用 D HSCS、D HSCR、D HSZ等命令，将会受到很大影响。(☞2-8-4)

通过外部端子的复位操作

（FNC53, FNC54, FCN55 共通事项）

高速计数器的输出接点、FNC53（D HSCS）、FNC54（D HSCR）、FNC55（D HSZ）指令中的比较输出，都随计数输入的当前值寄存器的变化而动作。因此，即使通过传送指令改变当前值，只要没有计数输入，比较输出就不发生变化。这正如前面“注意事项”讲述的那样，关于高速计数器C241等，备有外部复位端子（R），通过复位输入信号的上升沿，执行指令、输出比较结果。详见以下内容。

外部复位模式C241用的外部复位端子。



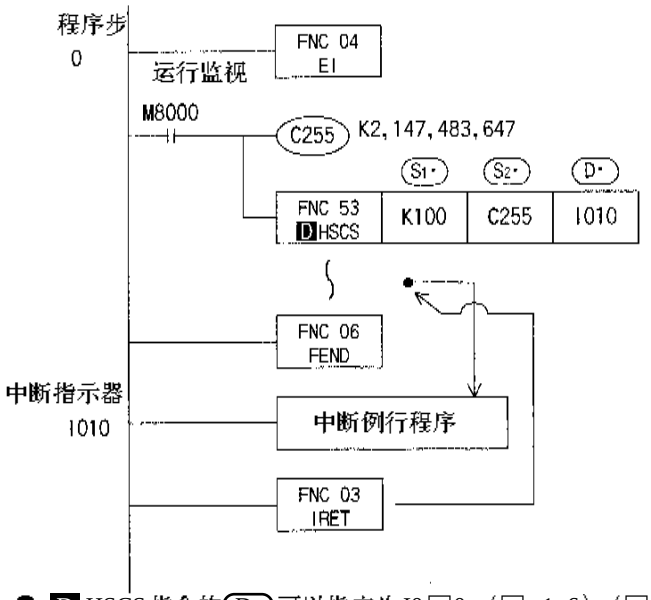
● 在驱动特殊辅助继电器M8025的状态下，若使用FNC53~FCN55，通过外部复位端子清除高速计数器（C241）的当前值时，再执行指令，不需要计数输入，输出比较结果。

FNC53
HSCS

在上例中，C241的现在值例如为100时，外部复位输出X001为ON，C241的现在值变为0，即使没有计数输入，此时Y000复位。

计数中断的动作

《FX2N，FX2NC 系列》



● D HSCS指令的(D·)可以指定为I0□0=（□=1~6）。（□=1~6不可使用重复编号）

● 由此，在(S2·)指定的高速计数器的当前值变化为S1·指定的值时，执行(D·)指定的标号为I0□0的中断程序。

● 特殊辅助继电器M8059=ON时，I010-I060的中断被全部禁止。

关于中断处理的详细说明，请参照FNC03（IRET）~FNC05（DI）。

FNC 54 HSCR

D

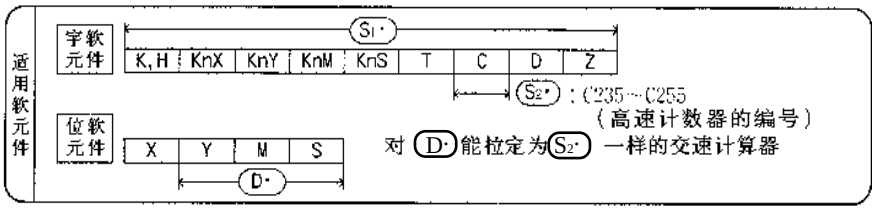
RESET BY HIGH SPEED COUNTER

比较复位(高速计数器用)

16位指令　—

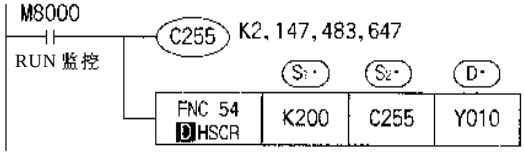
32位指令 D HSCR　(连续执行型)
13步

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



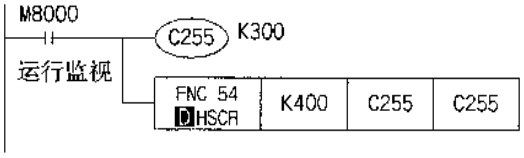
FNC54 HSCR

机能和动作

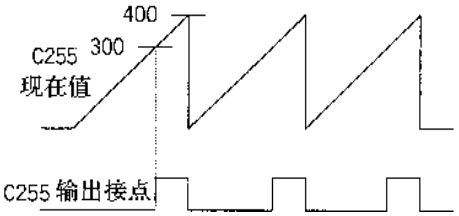


● 若用 FNC54指令，由于比较、外部输出采用中断处理，C255的当前值变成 199 → 200 或 201 → 200 时，不受扫描周期的影响，Y010 立即复位。关于扫描周期的影响请参照上述 FNC53。

《自行复位回路示例》



● C255 的当前值变为 400，C255 立即复位，当前值为0，输出触点不工作。



注意事项

● 该指令为32位专用指令，必须作为D HSCR指令输入。
其他注意事项请看前页 FNC53 的「注意事项」。

● 利用外部端子进行复位时的动作状况，请参阅 FN53 的「利用外部端子进行复位操作」篇。

FNC 55
D HSZ
ZONE CONPARE FOR H.S.C.

区间比较(高速计数用)

16位指令 —

32位指令 D HSZ (连续执行型)
17步

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

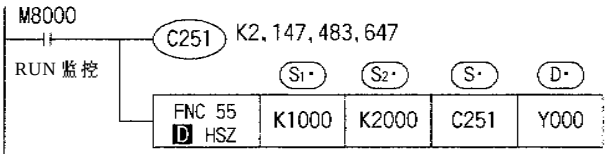
字软元件	K、H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	Z

(S1·)(S2·)
(S·)：C235～C255（高速计数器的编号）

位软元件	X	Y	M	S

(D·)
输出要素的指定参照下述的注意事项

机能和动作



<比较输出的动作>

K1000>C251 当前值	Y000 ON
K1000 ≦ C251 当前值 ≦ K2000	Y001 ON
K1000<C251 当前值	Y002 ON

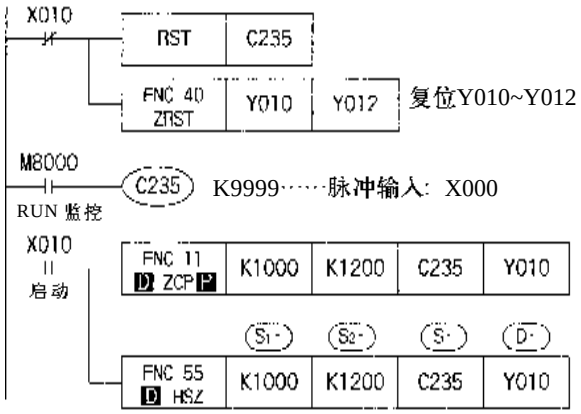
- (S1·)，(S2·) 的内容为(S1·)≦(S2·)
- 若使用 FNC55，比较与外部输出一起中断处理。
  K1000>C251 当前值时，Y000 为 ON。此外，C255 当前值变为 999 → 1000 或 1999 → 2000 时，输出 Y001 或 Y002 立即为 ON。
  这些输出不受扫描周期的影响。

注意事项

- 该指令为 32 位专用指令，必须作为 D HSZ 指令输入。
- 该命令在脉冲输入时输出比较结束。因此，作为比较结果的输出即使应在 ON 的状态，但只单纯给予 ON 的指令，比较输出不执行 ON。
  例如，即使用 D MOV 指令等改写计数器当前值，或用复位指令清除。只要下一个计数脉冲不输入，比较结果就不动作。
  下页中给出了输入脉冲接收前，初始驱动比较输出的例子，请参考。
- 关于软元件号指定方法的详细注意事项以及其他注意事项，请看上述FNC53的「注意事项」。
- 利用外部端子进行复位时的动作状况，请参阅 FN53 的「利用外部端子进行复位操作」篇。

高速区域比较的初始驱动例

《程序例》



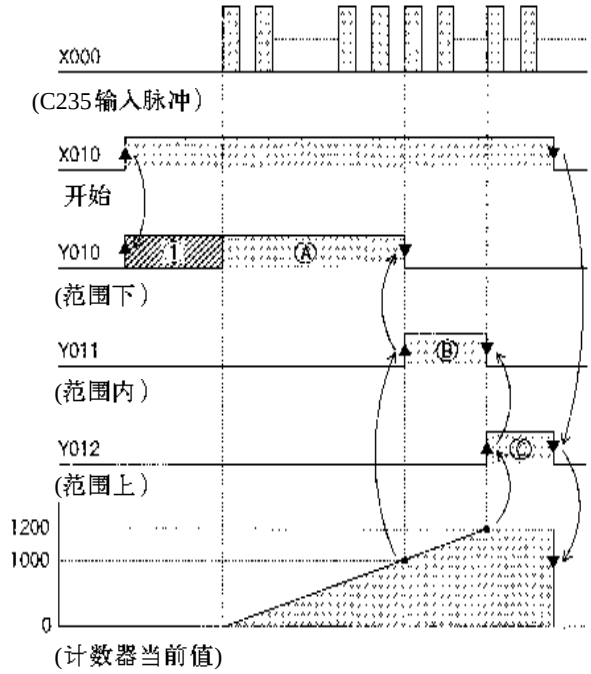
● 启动后，仅在第一扫描周期进行比较。

K1000＞C235　　:Y010 ON
K1000≦C235≦K1200　:Y011 ON
K1200＜C235　　:Y012 ON

●启动后，在X000有脉冲输入时，采用中断进行比较。

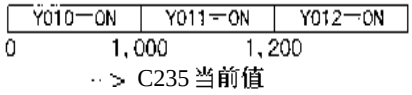
K1000＞C235　　:Y010 ON
K1000≦C235≦K1200　:Y011 ON
K1200＜C235　　:Y012 ON

《动作波形图》



《动作说明》

● 输出Y010~Y012的动作如右图所示。



● D HSZ指令仅在计数脉冲输入时驱动比较结果输出，因此，即使C235的当前值为0，启动时Y010仍保持OFF状态。为此，为使Y010初始驱动，使用一般的区间比较指令 D ZCP P，仅在启动时脉冲执行，将C235的当前值和K1000、K1200比较驱动Y010。（动作波形图①部分）

Y010的比较将一直保持结果到输入脉冲输入的 D HSZ指令进行比较操作为止（①部分），随后根据计数器的当前值 D HSZ 驱动Ⓐ、Ⓑ或 Ⓒ 的输出。

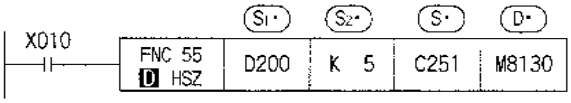
表格高速比较模式

《HSZ 指令的表格高速比较模式(高速型式输出)》

通过将作为 D HSZ 指令的(D·)，指定为表格高速比较模式说明用的特殊辅助继电器 M8130，具有下述特殊的功能。

这时，(S1·) 只对应数据寄存器 D、(S2·) 只对应 K、H，被限制为 1 ≤ K，H ≤ 128。

(S·)可以指定为高速计数器C235~C255。



表格高速比较模式（不是区间比较）

● 该指令只能使用一次。此外，与其他用途使用的FNC53~55指令结合，可以同时驱动的指令被限制在6点以下。

《控制例》

表格的构成与数据设定示例

比较数据 下位	比较数据 上位	输出 Y 编号	SET/RST 图表、计数器	
D 200	D 201	D 202	D 203	0
K123	K0	H10	K1	↓
D 204	D 205	D 206	D 207	1
K234	K0	H10	K0	↓
D 208	D 209	D 210	D 211	2
K345	K0	H11	K1	↓
D 212	D 213	D 214	D 215	3
K456	K0	H11	K1	↓
D 216	D 217	D 218	D 219	4
K567	K0	H11	K1	↓ 从 0 返回

Y 输出号码（例H10=Y010）

(S1)· 指定的起始号码

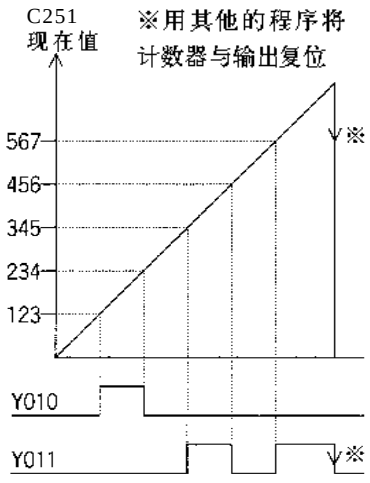
(S2)· 指定行数

K0: 复位

K1: 置位

（直接输出）

输出控制特性



● 从 (S1·) 指定的起始寄存器开始，制成 (S2·) 指定的行数的表格，预先把所定的数据写入。

● (S·)指定的高速计数C251的当前值等于比较数据（D201，D200）时，由D202指定的输出（H 键指定 Y 号码）置位或复位。

● 置位或复位是根据 D203 的内容。（D23）=0 为复位，（D203）=1 为置位。置位、复位由中断直接控制。

● 第一行的数据一致时，表格计数器 D8130 变为 1，并进入第二行操作。以下同样动作，最后一行操作完毕时，完毕标志M8131 动作，回到初始行重复动作。

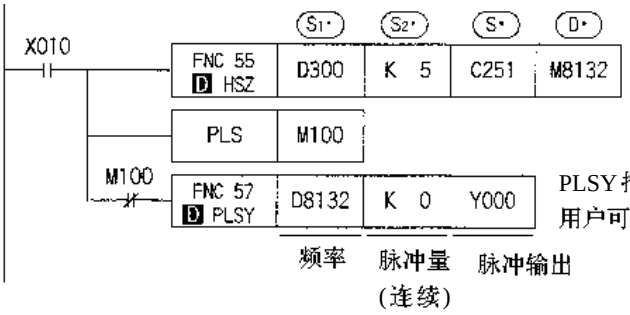
● 驱动输入 X010 为 OFF 时，中断执行，表格计数器 D8130 复位。但此前的置位/复位输出保持其状态。

● 该指令是通过初次指令执行后的END 指令完成表格制作，其后有效。因此，输出从第 2 次扫描开始动作。

频率控制模式

《通过 HSZ、PLSY 指令的频率控制模式》

将 D HSZ 指令的(D·)，指定为频率控制模式说明用特殊辅助继电器M8132，通过与D PLSY 指令的组合，具有以下特殊功能。
此时，(S1·)只对应数据寄存器D，(S2·)只对应K、H，被限制为1 ≤ K，H ≤ 128。
此外，(S·)可以指定为高速计数器C235~C255。



频率控制模式（不是区间比较）

PLSY 指令如左所示，仅脉冲输出项用户可自由变更。

● 该指令只能用一次。此外，与其他用途的FNC53~FNC55指令组合可同时驱动的指令被限制在6点以下。

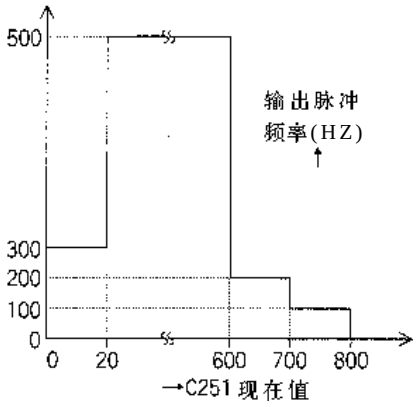
《控制例》

表格的构成与数据设定示例

比较数据 下位	比较数据 上位	频率 0~1000HZ	图表、计数器
D 300	D 301	D 302, D 303	0
K 20	K 0	K300	↓
D 304	D 305	D 306, D 307	1
K500	K 0	K500	↓
D 308	D 309	D 310, D 311	2
K700	K 0	K200	↓
D 312	D 313	D 314, D 315	3
K800	K 0	K100	↓
D 316	D 317	D 318, D 319	4
K 0	K 0	K 0	↓ 从 0 返回

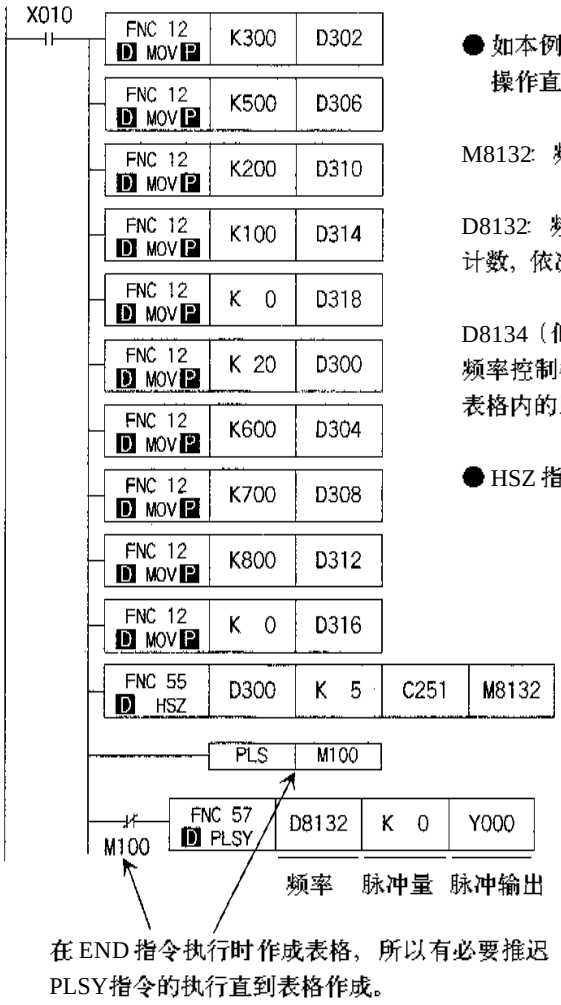
(S1·) 指定的起始寄存器（32 位）
(S2·) 指定的行数

输出脉冲特性



● 预先将所定的数据写入构成表格的数据寄存器。
● 直到(S·)指定的高速计数器C251的当前值等于（D301，D300），PLSY 指令的输出频率变为（D303，D302）的值。（D302 是低 16 位，D303 是高 16 位，通常为零）。
● 此后，进行第二行的操作，按顺序进行各行的操作。
最后一行的操作完毕，完成标志M8133动作。并回到第一行重复运作。
● 希望在最后一行停止动作时，将最后的表格的频率置为K0。
● 驱动输入X010为OFF时，脉冲输出变成 OFF，表格计数D8131也复位。
● 该项指令在初次指令执行后的END指令完成表格制作，其后开始有效。
因此，为了使PLSY 指令，从驱动输入X010为ON后的第 2个扫描周期开始动作，采用 PLSM100 的触点。

参考前页的表格，顺控程序示例以下。



● 如本例用程序向表格写入数据，也可以用外部设备的键操作直接写入。

M8132：频率控制模式说明用特殊辅助继电器。

D8132：频率控制模式中，对应于表格计数器 D8131 的增计数，依次获取表格内的设定频率存入 D8132。

D8134（低位）、D8135（高位）：
频率控制模式中，对应于表格计数器的增计数，依次获取表格内的比较数据。

● HSZ 指令驱动时，请不要改变表格数据。

注意事项

《使用 FX2NC 可编程控制器的注意事项》

● 采用频率控制模式时，编程中使用其他 FNC57（PLSY）指令以及 FNC59（PLSR）指令，无法同时得到 2 点脉冲输出。

FNC 56
SPD
SPEED DETECT

脉冲密度

16位指令 SPD （连续执行型）
7步

32位指令 —

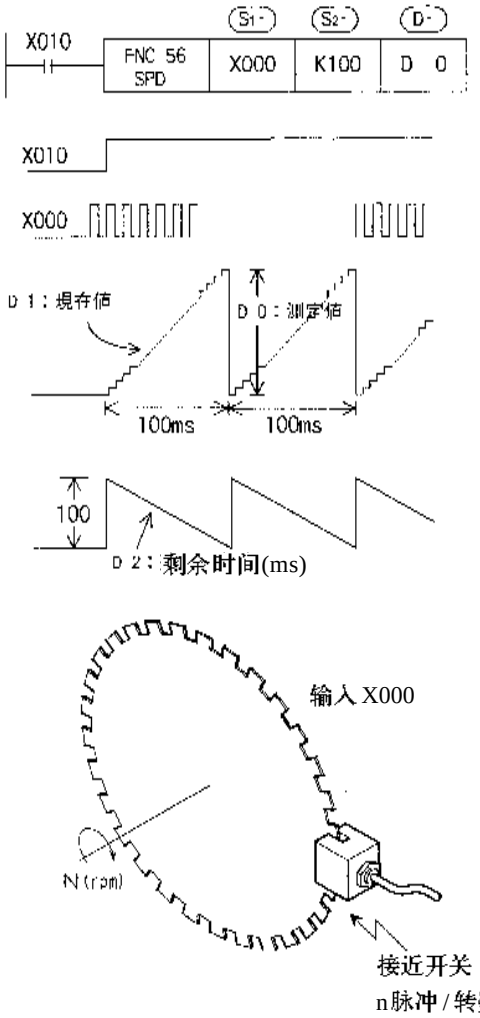
适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件										
字软元件	(S2·)	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	(D·)									
位软元件	(S1·) ; X000~X005	X	Y	M	S					

指令数：每个输入、指令以下（但可修辞索引）

FNC56
SPD

机能和动作



● 将(S1·)指定的输入脉冲在(S2·)指定的时间（单位为ms）内计数，将其结果存入(D·)指定的软元件中。

● 通过反复操作，能在(D·)中得到脉冲密度（即与旋转速度成比例的值）。(D·)占有3点的软元件。

● 在图例中，X010 置 ON 时，D1 对 X000 的 OFF → ON 动作计数，100ms 后将其结果存入D0。

● 随之D1复位，再次对X000的动作计数。

● D2用于测定剩余时间。

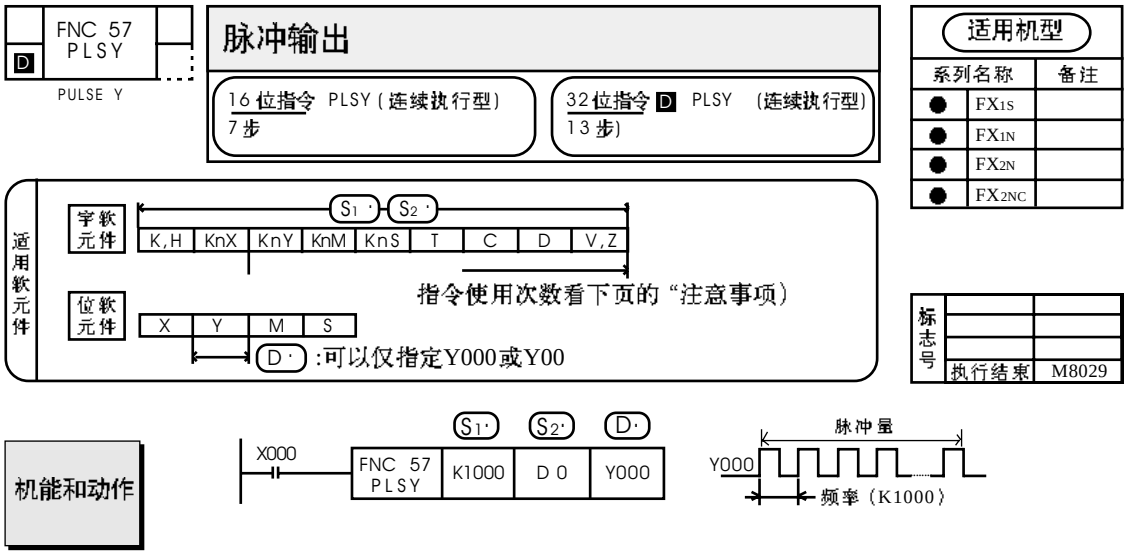
● 如上所述，D0 的值如左图所示，与旋转数成比例。

$$N=\frac{60\ (D0)}{nt} \times 10^3\ (r/min)$$

t为(S2·)指定的测定时间宽度（ms）

● 在此被指定的输入X000~X005不能与高速计数器及中断输入重复使用。

● 输入 X000~X005 的 ON/OFF 的最大频率与 1 相高速计数同样处理。
且与高速计数器、FNC57（PLSY）以及 FNC59（PLSR）指令同时使用时，必须将这些处理频率合计值限制在规定频率以下。（☞ 2-8-4）



机能和动作

FNC57
PLSY

● 是以指定的频率产生定量脉冲的指令。

(S1·) 指定频率。

FX2N, FX2NC　　：2~20,000（Hz）

FX1S, FX1N：16 位指令→ 1~32,767（Hz）

32 位指令→ 1~100,000（Hz）

在指令执行中更改 (S1·) 指定的字软元件的内容，输出频率也随之发生改变。

(S2·) 指定产生脉冲量

● 允许设定范围：16 位指令→ 1~32,767（PLS）

32 位指令→ 1~2,147,483,647（PLS）

将该值指定为零时，则对产生的脉冲不做限制。

D PLSY 指令中，将（D1，D0）设置为脉冲量。

在指令执行过程中，变更S2· 指定的字软元件内容后，将从下一个指令驱动开始执行变更内容。

D 指定输出脉冲的Y编号。

仅限于 Y000 或 Y001 有效（请使用晶体管型输出方式）

在 FX2N, FX2NC可编程控制器中，为了输出高频脉冲，可编程控制器的输出晶体管上必须是额定负载的电流。

详情请参阅后页。

● X010 为 OFF 后，输出中断，再次置 ON 时，从初始状态开始动作。发出连续脉冲时，X010 为 OFF，Y000 也为 OFF。

● 脉冲的占空比为 50%ON，50%OFF。输出控制不受扫描周期的影响，采用中断处理。

● 设定脉冲发完后，执行结束标志 M8029 动作。

● 从Y000或Y001输出的脉冲数将保存于以下特殊数据寄存器中。

D8140（低位）┐ 输出至Y000的脉冲总数。
D8141（高位）┘ （FNC59（PLSR），FNC57（PLSY）指令的输出脉冲总数）
D8142（低位）┐ 输出至Y001的脉冲总数。
D8143（高位）┘ （FNC59（PLSR），FNC57（PLSY）指令的输出脉冲总数）
D8136（低位）┐ 输出至Y000和Y001的脉冲总数。
D8137（高位）┘

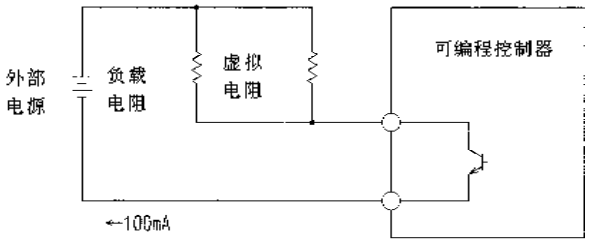
各个数据寄存器内容可以利用“ D MOV K0 D81□□”执行清除。

注意事项

● 可编程控制器必须使用晶体管输出方式。

FX_{2N}以及FX_{2NC}可编程控制器执行高频脉冲输出时，必须使用下列所述的可编程控制器输出晶体管规定的负载电流。

《输出回路》，PLSY，PWM，PLSR 输出用晶体管电路（FX_{2N}，FX_{2NC}）



· 晶体管的OFF时间在低负载时较长。
类似PLSY指令和PWM指令那样，要求高速应答的晶体管输出，负载又较低时，如上图所示并联虚拟电阻，设计输出晶体管上的流动电流达到100mA.

· FX_{1S}和FX_{1N}可编程控制器，即使不连接虚拟电阻，在DC5~24V（10~100mA）的条件下，也能输出100kHz频率以下的脉冲。

《负载电压和应答时间》(FX_{2N}，FX_{2NC})

外部负载电源的电压和输出晶体管应答时间的关系如下所示。

对应于输出脉冲频率，设计将负载电压叠加于输出晶体管上。

DC5V 0.1A时：20KHz 以下
DC12V~24V 0.1A时：10KHz 以下

● 关于指令的使用次数限制

《使用FX_{1S}，FX_{1N}，FX_{2N}(V2.11 以上版本)，FX_{2NC}可编程控制器时》

· 在编程过程中，可同时使用2个FNC57（PLSY）指令或者2个FNC59（PLSR）指令，在Y000和Y001输出端得到各自独立的脉冲输出。

· 在编程过程中，可同时使用一个FNC57（PLSY）指令和1个FNC59（PLSR）指令，在Y000和Y001输出端得到各自独立的脉冲输出。

· 在FX_{2N}，FX_{2NC}可编程控制器中，使用组合FNC55（HSZ）指令和FNC57（PLSR）指令的「频率控制模式」时，仅能在Y000或Y001输出间任意使用一点。另外在编程中使用FNC57（PLSY）或FNC59（PLSR）指令无法同时得到两点脉冲输出。

《FX_{2N}(V2.11 以下版本)可编程控制器》

FNC57（PLSY）指令和FNC59（PLSR）指令只限于任何一个编程一次。（☞5-1）

《使用 FX_{1S}、FX_{1N} 可编程控制器》
本指令是可以在程序中反复使用的应用指令，但是在设计驱动指令时序时，必须注意以下注意事项。

《注意事项》
①. 使用同一个输出继电器（Y000 或 Y001）的脉冲输出指令不得同时驱动。
同时驱动会产生双重线圈现象，无法正常工作。

②. 请在以下条件成立的基础上执行指令驱动接点OFF状态后的再起动。
条件：前次驱动的脉冲输出指令的“脉冲输出中监视(Y000：[M8147]，Y001：[M8148])”处于OFF状态后，必须经过1个以上演算周期方能再次执行。
这是由于脉冲输出指令的再次驱动必须经过1次以上的OFF运算。若在上述条件指定时间前执行再次驱动，将在最初指令执行扫描时发生“运算错误”，在第二次指令执行扫描时开始输出用于再驱动的脉冲。

③. 需要同FNC156~FNC159的定位指令同时进行编程时，必须满足「6-16-1编程注意事项」。

● 由 FNC58（PWM）指令指定的输出编号不得重复使用。

● 同其他高速处理指令合并使用时的注意事项（FX_{2N}，FX_{2NC}）
- 高速计数器和FNC56（SPD）指令合并使用时，其处理频率的总数必须低于规定频率。（☞ 2-8-4）
- 执行FNC57（PLSY）或FNC59（PLSY）指令的两点同时输出时，无法与高速计数器和FNC56（SPD）指令合并使用。（☞ 8-4）

FNC 58 PWM

PULSE WIDTH MODULATION

脉宽调制

16位指令 PWM（连续执行型） 7步	32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	(S1·) (S2·)								
	K、H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V、Z

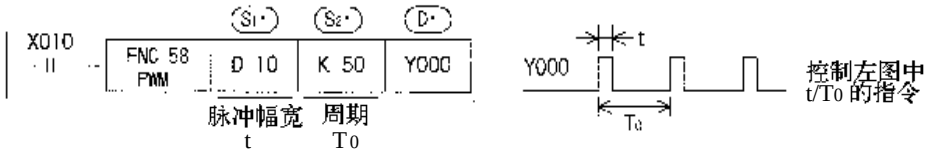
指令使用次数：1次（但可修辞索引）

位软元件	X	Y	M	S

(D·)：可以仅指定Y000或Y00

FNC58 PWM

机能和动作



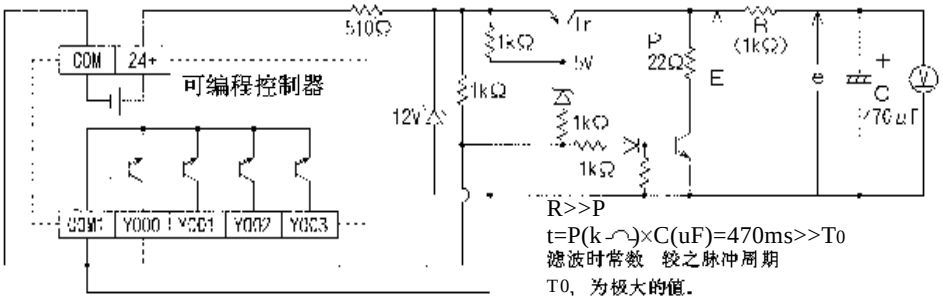
(S1·) 指定脉宽t=0~32，767ms。

(S2·) 指定周期T0=1~32，767ms，但 (S1·)≤(S2·)。

(D·) 指定脉冲输出的Y号码。
只有Y000或Y001有效（请作为晶体管输出型的输出）。

- 该输出的ON/OFF可进行中断处理执行。
- 上图例中，使D10的内容从0~50变化时，Y000的平均输出为0~100%。（D10）的内容超过50时，就出现错误。
- X010置于OFF时，Y000为OFF。

《平滑电路例》



平均输出电流e中的△e波动值为概略。即为式 $\frac{\triangle e}{e} \leqslant \frac{T0}{t}$

注意事项

- 可编程控制器请用晶体管输出。此外，为了进行高频率脉冲输出，使可编程控制器的输出晶体管中流过规定的负载电流。（FNC57,PLSY）
- FNC57（PLSY）或FNC59（PLSR）指令指定的输出号码不能重复使用。

FNC 59 PLSR

D

PULSE　R

带加减速脉冲输出

16 位指令　PLSR（连续执行型）　7 步

32 位指令 D PLSR　（连续执行型）　17 步

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件		S1·	S2·	S3·					
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					
	D·								

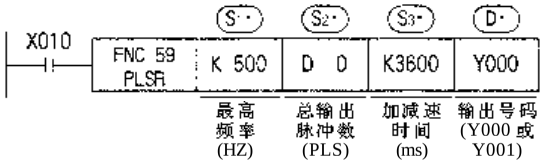
标志号		
	执行结束	M8029

《FX2N、FX2NC 可编程控制器的功能》

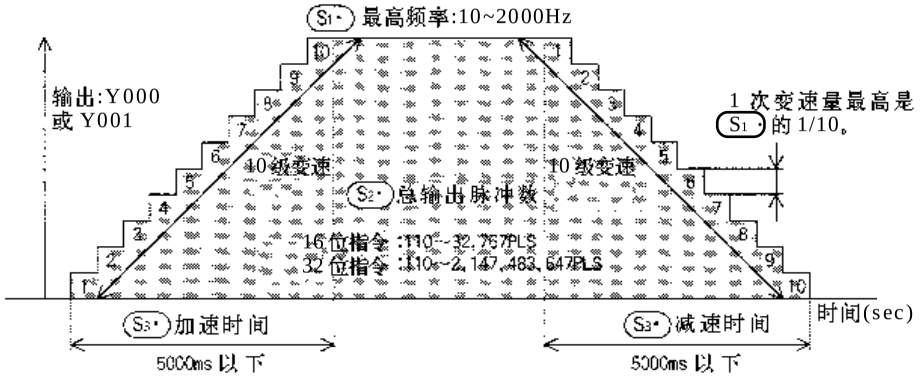
FNC59

PLSR

机能和动作



● 带加速减速功能的定尺寸传送用的脉冲输出指令。
针对指定的最高频率，进行定加速，在达到所指定的输出脉冲数后，进行定减速。



● 各操作数的设定内容如下:

(S1·) 最高频率(Hz)

- 可设定范围: 10~20000（Hz）
- 频率以 10 的倍数指定。指定 1 的位时，请参照后述注意事项。
- 最高频率中指定值的1/10可作为减速时的一次变速量（频率）。因此，请设定在步进马达等不失调的范围内。

(S2·) 总输出脉冲数(PLS)

- 可设定范围: 16 位运算，110~32,767（PLS）
  32 位运算时，110~2,147,483,647（PLS）
- 设定不满 110 值时，脉冲不能正常输出。
- 使用 DPLSR 指令时，为此例中（D1、D0）作为 32 位设定值处理。

(S3·) 加减速度时间(ms)

● 可设定范围: 5000（ms）以下。但请遵照以下①~③的条件。
加速时间和减速时间以相同值动作。

① 加减速时间请设在可编程控制器的扫描时间最大值（D8012值以上）的10倍以上。
指定不到10倍时，加减速时序不一定。

② 作为加减速时间可以设定的最小值公式如下

$$(S_3\cdot) \geqq \frac{90000}{(S_1\cdot)} \times 5$$

设定上述公式以下的值时，加减速时间的误差增大，此外，设定不到90000/(S1·)的值时，对90000/(S1·)四舍五入运行。

③ 作为加减速时间可以设定的最大值的公式如下

$$(S_3\cdot) \leqq \frac{(S_2\cdot)}{(S_1\cdot)} \times 818$$

④ 加减速时的变速次数（段数）按前页固定在10次。
在不能按这些条件设定时，请降低最高频率(S1·)。

(D·)脉冲输出号码

· 只能指定Y000或Y001。
· 输出一定为晶体管输出。

● 该命令的输出频率为10~20000Hz。最高速度、加减速时的变速速度超过此范围时，自动在范围值内调低或进位。

● 输出控制不受扫描周期影响进行中断处理。

● X010为OFF时，中断输出，再度置于ON时，从初始动作开始。

● 在指令执行中即使改写操作数，运转也不反映。
变更内容从下一次指令驱动开始有效。

● (S2·)设定的脉冲输出完毕时，执行完毕标志置ON。

● 自Y000或Y001输出的脉冲数存入以下特殊数据寄存器。

D8140（下位）
D8141（下位） 对Y000的输出脉冲数的累计 FNC59(PLSR),FNC57(PLSY)指令的总输出脉冲数

D8142（下位）
D8143（下位） 对Y001的输出脉冲数的累计 FNC59(PLSR),FNC57(PLSY)指令的总输出脉冲数

D8136（下位）
D8137（下位） FNC59（PLSR）、FNCT57（PLSY）指令的总输出脉冲数 对Y000,Y001的输出脉冲的累计

各数据寄存器的内容通过[D MOV K0 D81□□]加以清除。

FNC59
PLSR

注意事项

● 可编程控制器请使用晶体管输出。
此外，为了进行高频脉冲的输出，要按规定的负载电流接入输出晶体管。
（☞ FNC57、PLSY）。

● 关于指令使用次数限制
《FX_{2N}(V2.11 以上版本)FX_{2NC} 可编程控制器》
- 在编程过程中，同时使用2个FNC57（PLSY）指令或者2个FNC59（PLSR）指令能够在Y000和Y001输出端得到各自独立的脉冲输出。
- 在编程过程中，同时使用一个FNC57（PLSY）指令和1个FNC59（PLSR）指令能够在Y000和Y001输出端得到各自独立的脉冲输出。
- 组合使用FNC55（HSZ）指令和FNC57（PLSY）指令的「频率控制模式」时，仅能在Y000和Y001输出间任意使用一点。另外在编程中使用FNC57（PLSY）指令和FNC59（PLSR）指令，无法同时得到两点脉冲输出。

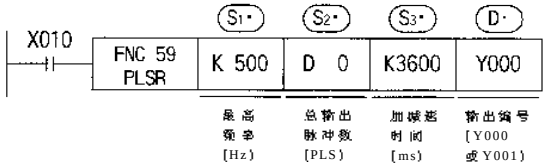
《FX_{2N}(V2.11 以下版本)可编程控制器》
FNC59（PLSR）指令与FNC57（PLSY）指令只限于任何一方编程一次。(☞5-1)

● FNC58（PWM）指令指定的输出编号不能重复使用。

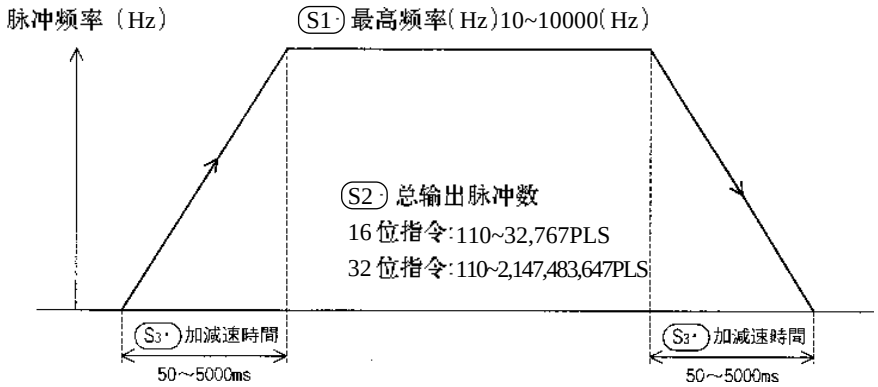
● 同其它高速处理指令合并使用时的注意事项（FX_{2N}、FX_{2NC}）。
- 与高速计数器或FNC56（SPD）指令合并使用时必须使其处理频率的总值控制在规定频率以下。(☞2-8-4)
- 使用FNC57（PLSY）或FNC59（PLSR）指令同时输出两点时，无法与高速计数器或FNC56（SPD）指令合并使用。(☞8-4)

机能和动作

《FX1S、FX1N 可编程控制器的功能》



● 带加减速功能的固定尺寸传送用脉冲输出指令。
针对指定的最高频率执行设定值加速，达到指定输出脉冲数。



FNC59
PLSR

● 各操作数设定内容如下图所示。

S1· 最高频率(Hz)
- 可设定范围: 10~100,000（Hz）

S2· 总输出脉冲数(PLS)
- 可设定范围: 16位指令110~32,767PLS时，无法正常输出脉冲。
  32位指令时: 110~2，147，483，647(PLS)
- 使用D PLSR指令时，如本例所示将（D1，D0）作为32位设定值使用。

S3· 加减速时间(ms)
- 50~5000（ms）
- D 脉冲输出号
- 仅能指定为Y000或Y001
- 输出方式必须为晶体管输出方式。

● 输出控制不受扫描周期影响，以中断处理方式执行。

● 将X010置于OFF状态后，中断输出。再次将其置于ON状态后将由最初状态开始动　作。

● 在指令执行过程中，即使变更操作数的内容，也无法在运行中表现出来。
变更内容只有在下一次指令驱动时才会有效。

● 当 S2· 设定的脉冲输出完成后，执行完成标志转为ON状态。

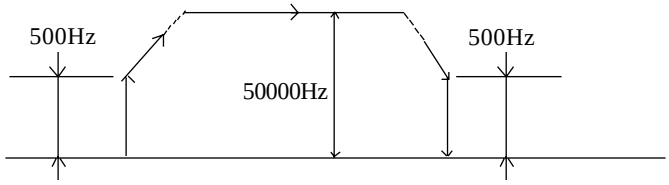
● 本指令的输出频率范围为10~100,000Hz。
最高速度或加减速的高速速度转换超出该范围时，将自动转换（上升或下降）至范围内的数值后执行。
但是，实际能够输出的输出频率最低值取决于以公式:

$$\sqrt{\text{最高频率}(S_1\cdot)\ \text{Hz} \div (2 \times (\text{加减速时间}(S_3\cdot)\ \text{ms} \div 1000))} = \text{输出脉冲频率的最低频率数。}$$

. 加速初期和减速末期的频率不得低于上述公式的计算结果。
[例]最高速度: 50000Hz 加减速时间: 100ms

$$\sqrt{50000 \div (2 \times (100 \div 1000))} = 500\text{Hz}$$

最高频率 (S1·) 指定为50000Hz时。
加速初期和减速末期的实际输出频率为500Hz。



● Y000或Y001输出的脉冲数将被保存于以下特殊数据寄存器。

D8140（下位）
D8141（下位）
输出至Y000的脉冲数总和（FNC59（PLSR），FNC57（PLSY）指令的总输出脉冲数）。

D8142（下位）
D8143（下位）
输出至Y001的脉冲数总和（FNC59（PLSR），FNC57（PLSY）指令的总输出脉冲数）。

D8136（下位）
D8137（下位）
输出至Y000及Y001的脉冲总数。
各数据寄存器的内容可以通过“ D MOV K0 D81□□”执行清除。

注意事项

● 可编程控制器请使用晶体管输出方式。
● 指令的使用次数限制。
本指令可以在程序中反复使用，但是在设计驱动指令时序时必须注意以下注意事项。

《注意事项》
① 使用同一个输出继电器（Y000 或 Y001）的脉冲输出指令不得同时驱动。
同时驱动会产生双重线圈现象，无法正常工作。

② 请在以下条件成立的基础上执行指令驱动接点OFF状态后的再起动。
条件：前次驱动的脉冲输出指令的“脉冲输出中监视(Y000：[M8147]，Y001：[M8148])”处于 OFF 状态后，必须经过 1 个扫描周期以上方能执行。
这是由于脉冲输出指令的再次驱动必须经过1次以上的OFF运算。若在上述条件指定时间前执行再次驱动，将在最初指令执行（运算）时发生“运算错误”，在第二次指令执行（运算）时开始输出用于再次驱动的脉冲。

FNC59
PLSR

③ 需要同FNC156~FNC159定位指令同时进行编程时，必须遵照「6-16-1编程注意事项」。

● FNC58(PWM)指令指定的输出编号不得重复使用。

6-9. FNC60~FNC69「方便命令」

FNC60~FNC69备有利用最简单的顺控程序进行复杂控制的方便指令。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
60	IST	状态初始化
61	SER	数据查找
62	ABSD	凸轮控制（绝对方式）
63	INCD	凸轮控制（增量方式）
64	TTMR	示教定时器
65	STMR	特殊定时器
66	ALT	交替输出
67	RAMP	斜坡信号
68	ROTC	旋转工作台控制
69	SORT	数据排序

FNC 60
IST
INITIAL STATE

状态初始化

16位指令　IST　（连续执行型）
7步

32位指令　—

适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

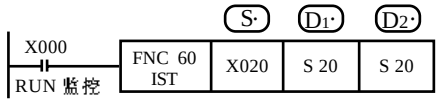
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z

位软元件：S·　X　Y　M　S　D2·　D1·

指令使用次数:1次但索引可修辞
D1·　D2·:S20~S899
指令、D1·＜D2·

FNC60
IST

机能和动作



在步进阶梯中的初始状态和特殊辅助继电器的自动控制指令。

指定S·运行模式的起始输入。

X020：各个操作　　X024：连续运行
X021：原点复归　　X025：原点复归开始
X022：单步　　X026：自动开始
X023：循环运行一次　　X027：停止

D1·指定自动操作模式中，实用状态的最小序号。

D2·指定自动操作模式中，实用状态的最大序号。

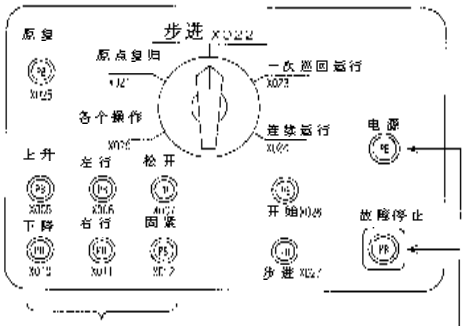
● 如果驱动该指令，下列元件被自动切换控制。但是如果驱动输入处于OFF状态，则不变化。
M8040：转移禁止　　S0：各个操作的初始状态
M8041：转移开始　　S1：原点复归的初始状态
M8042：起动脉冲　　S2：自动运行的初始状态
M8047：STL监控有效

● 如使用这个指令，则S10~S19可作为原点复归用。因此，在编程中请勿将这些状态作为普通状态使用。另外，S0~S9作为初始状态处理，S0~S2作为如上述的各个操作，原点复归以及自动运行使用。关于S3~S9可以自由地使用。
● 这个指令必须比状态S0~S2等一系列的STL电路优先编程。
● 为了防止上例的X020~X024同时处于ON状态，必须用旋转开关。
● 原点复归完成（M8043）未动作时，如果在各个（X020），原点复归（X021），自动（X022、X023、X024）之间进行切换时，则所有输出进入OFF状态。
并且，自动运行在原点复归结束后，才可以再次驱动。

关于这个指令引入的适当内容，请参照第4章及下页之后的引入事例。

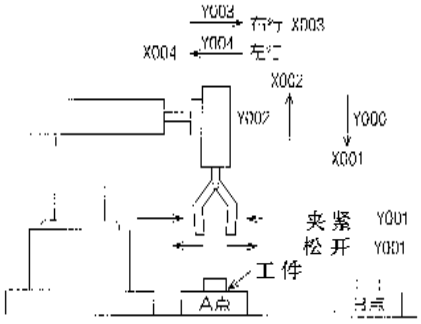
IST 指令引入事例《工件传送机构例》

运行模式



如右图那样机械手的各个操作用。

接通/切断负载电源的外部电路用按钮。



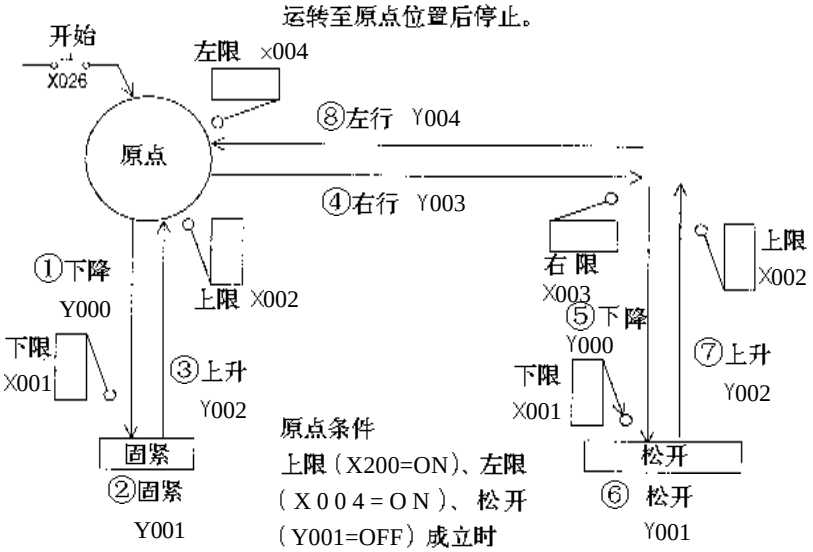
通过机械手将工件由A点传送至B点的机构。

FNC60
IST

手动 ┬ 各个操作　：用单个按钮接通或切断各负载的模式。
　　└ 原点复归　：按下原点复归用按钮时，使机械自动复归原点的模式。

自动 ┬ 单步　　：每次按起动按钮，前进一个工序。
　　├ 循环运行一次：在原点位置上按起动按钮时，进行一次循环的自动运行并在原点停止。途中按停止按钮，其工作停止，若再按起动按钮，在此继续动作至原点自动停止。
　　└ 连续运行　：在原点位置上按起动按钮，开始连续运行。若按停止按钮，则运转至原点位置后停止。

传送机构



原点条件
上限（X200=ON）、左限（X004=ON）、松开（Y001=OFF）成立时

左上为原点，按下降、夹紧、上升、右行、下降、松开、上升、左行的顺序从左向右传送。下降/上升、左行/右行使用的是双电磁阀（驱动/非驱动2个输入），夹紧使用的是单电磁阀（只在通电时动作）。

模式选择输入的分配

为了使用IST指令，模式输入要分配以下号码的输入。不是连续号码或省略部分模式时，如下图那样使用辅助继电器改变排列，将此作为模式指定的初始输入使用。

X020：各个操作
X021：原点复归
X022：单步
X023：循环运行一次
X024：连续运行
X025：原复起动
X026：自动起动
X027：停止

为了使X020~X024不同时为ON，使用旋转开关（选择开关）。

输入不是连续号码时

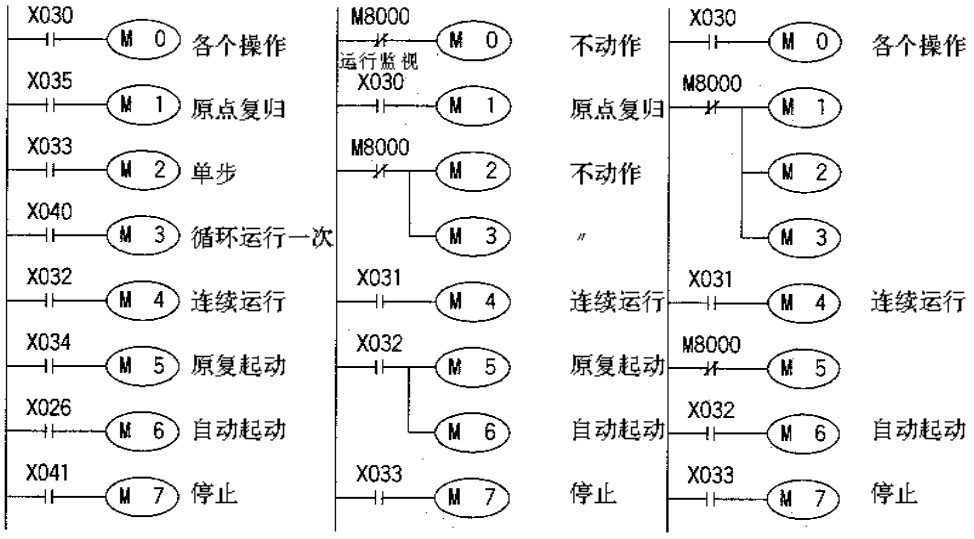
(例)X030：各个操作
X035：原点复归
X033：单步
X040：循环运行一次
X032：连续运行
X034：原复起动
X026：自动起动
X041：停止

仅连续/原复模式时

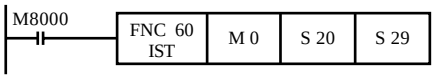
(例)X030：原点复归
X031：连续运行
X032：自动起动及原复起动
X033：停止

仅连续/各个模式时

(例)X030：各个操作
X031：连续运行
X032：自动起动
X033：停止



●此例中使用M0作为模式指定起始输入。



IST 指令的特殊辅助继电器

IST指令使用的辅助继电器可分为根据自身的状态自动控制的和有必要根据运行准备和控制目的用程序控制的两部分。

IST指令自动控制的

《转移禁止M8040》
该辅助继电器工作时，所有的状态转移被禁止。
各个：M8040经常工作。
原复、循环一次：从按下停止按钮直到按起动按钮一直保持运作。
单步：M8040经常工作。但只在按了起动按钮时变为不动作，开始传送。
其他：PLC STOP→RUN切换时也保持动作，按起动按钮解除。

《转移开始M8041》
从初始状态S2到下一个状态的传送条件的辅助继电器。
各个、原复：不动作。
单步、循环一次：只在按下起动按钮时动作。
连续：按起动按钮时保持动作，按停止按钮时解除。

《起动脉冲M8042》
仅在按起动按钮时瞬时动作。
关于这些控制，请参照下页。

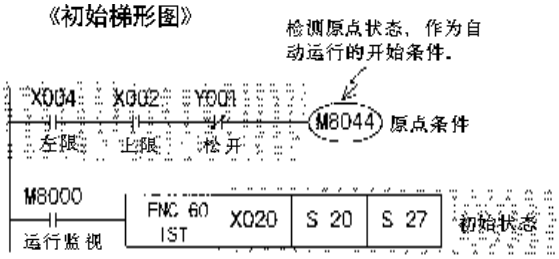
用顺控程序驱动的

《原复完毕M8043》
在原复模式中，机器返回原点后，通过用户的程序使该特殊辅助继电器动作。
《原点条件M8044》
检测机器的原点条件，驱动该特殊辅助继电器。在全部模式中成为有效信号。
《全部输出复位禁止M8045》
若在各个、原复、自动模式间进行转换时，机器不在原点位置时，则执行全部输出与动作状态的复位。但若已驱动M8045，只有动作状态复位。
《STL监控有效M8047》
驱动M8047后，现正动作中的状态序号（S0~S899）按从小到大的顺序存入特殊辅助继电器D8040~D8047中。由此，可以监控8点的动作状态序号。此外，若这些状态的任何一个动作，特殊辅助继电器M8046将动作。

可编程控制器程序例

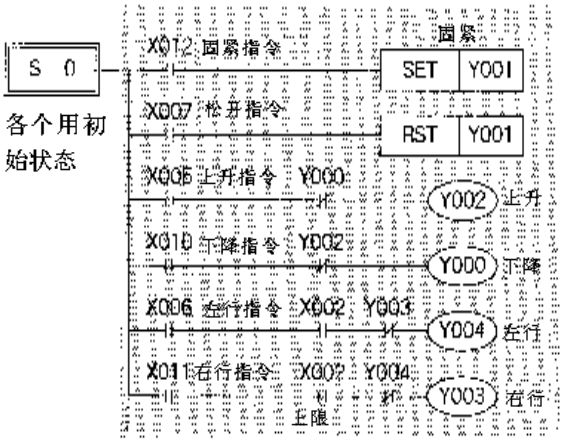
下述顺控程序内、　　以外是通用程序。
　　请对照部分程序的控制内容，编写适合程序。

《初始梯形图》

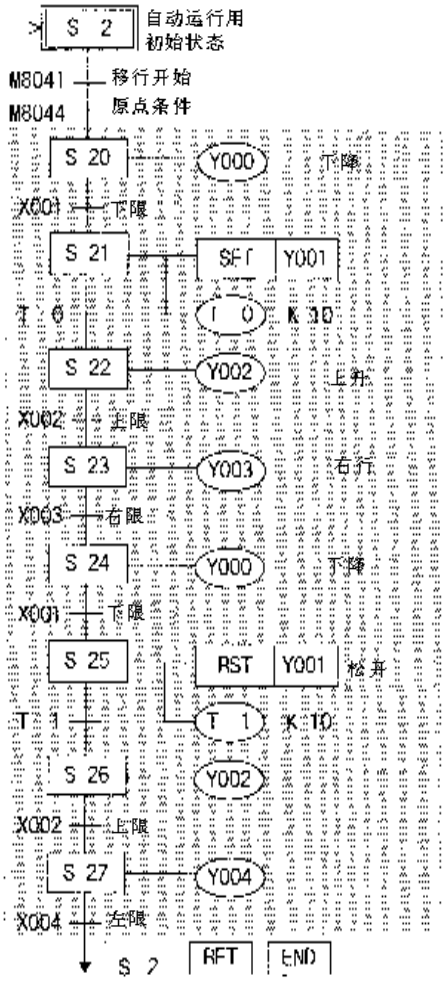


- 在机器运行中，《自由运行》模式中的运行转换可以自由进行。（单步↔循环一次↔连续）
- 在机器运行中，在《各个操作》↔《原点复归》↔《自动运行》之间进行转换时，由于安全一旦全部输出复位后，转换后模式有效。（M8045驱动时不能复位）

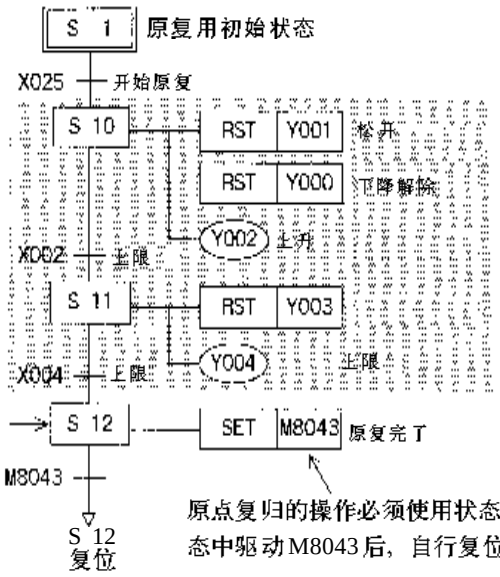
《各个操作》 没有各个模式时，不需要该程序。



《自动运行》（单步/循环一次/连续）

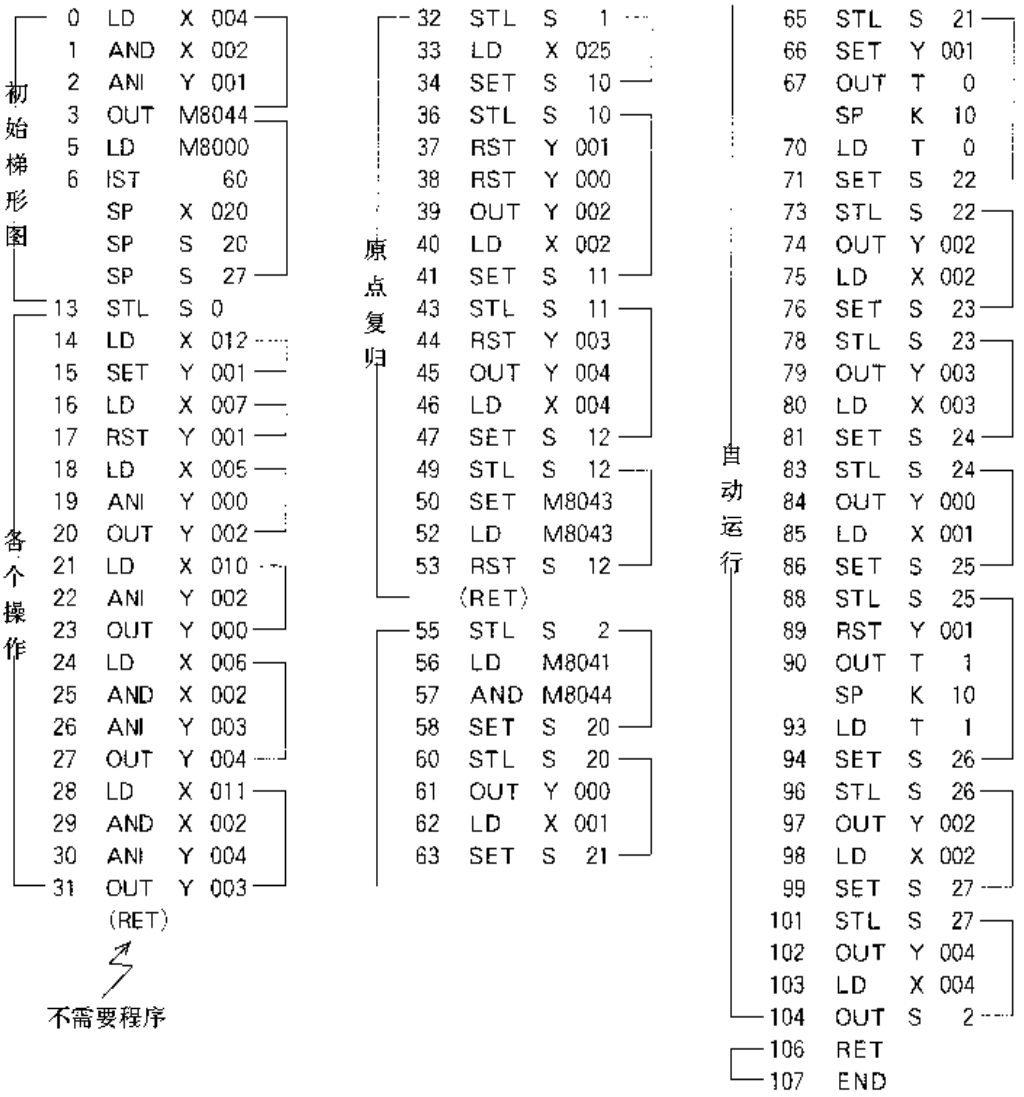


《原点复归》 没有原复模式时，不需要该程序。但在自动运行前需要置位一次M8043（原复完毕）。



原点复归的操作必须使用状态S10~S19，在最终状态中驱动M8043后，自行复位。

前页所有程序如下所示。



● IST指令需要比状态S0~S2等一系列STL指令先编程。

● STL S1指令需比对应于S10~S12的STL指令先编程。
同样，STL S2指令需比对应于S20~S27的STL指令先编程。

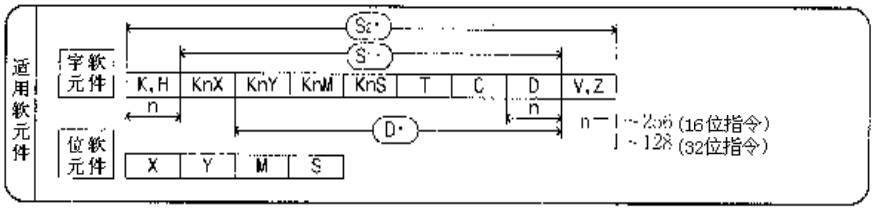
FNC 61 SER　D　P
DATA SERCH

数据查找

16 位指令 SER （连续执行型）
7 步 SER P （脉冲执行型）

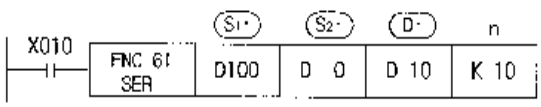
32 位指令 D SER （连续执行型）
17 步 D SER P （脉冲执行型）

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



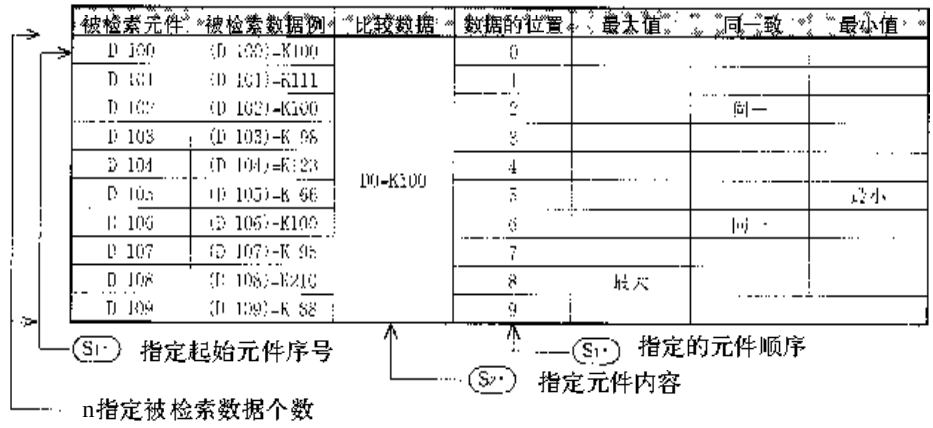
FNC61 SER

机能和动作



进行对相同数据检索、最大值、最小值检索的指令。

《检索表的构成和数据例》



《检索结果表》

元件号	内容	备注
D 10	3	相同数据个数
D 11	0	相同数据位置（初始）
D 12	6	相同数据位置（最终）
D 13	5	最小值最终位置
D 14	8	最大值最终位置

D: 指定初始元件序号
占用连续 5 点

● 进行代数上的大小比较。(-10<2)
● 最小值、最大值有多个时，显示后面的位置。
D 指令中 D· 使用双字节。

● 对于以 S1· 为起始的几个数据，检索与 S2· 数据相同的数据，并将其个数存入 D· 中。
● 在以 D· 为起始的5点元件中，如上表所示，存入相同数据及最小值、最大值的位置。不存在相同数据时，上例中（D10）~（D12）=0。

FNC 62 ABSD
D
ABSOLUTE DRUM

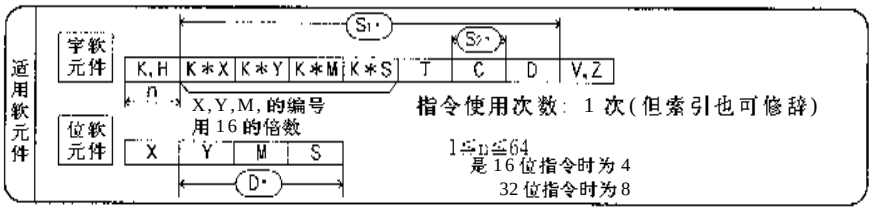
凸轮控制绝对方式

16位指令 ABSD（连续执行型） 9步

32位指令 D ABSD （连续执行型） 17步

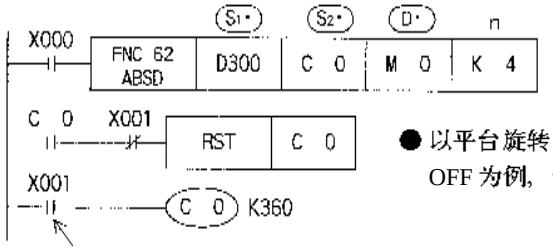
适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



FNC62
ABSD

机能和动作



对应计数器的当前值产生多个输出波形的指令。

● 以平台旋转1次期间控制辅助继电器M0~M3 ON/OFF为例，予以说明。

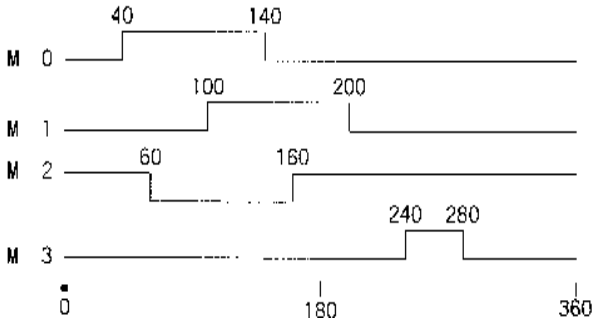
1度1个脉冲的旋转角度信号。

● 预先使用传送指令将以下数据写入D300~D307中。

上升点	下降点	对象输出
D300=40	D301=140	M 0
D302=100	D303=200	M 1
D304=160	D305=60	M 2
D306=240	D307=280	M 3

例如，上升点数据存入偶数元件中，下降点数据存入奇数元件中。

● X000置于ON时，M0~M3如以下变化。各上升点下降点可根据D300~D307的数据的更改而变更。



●由n值决定输出对象的点数。
●X000即使置于OFF输出不变。

● 在D ABSD指令中，也可以在 S2· 指定高速计数器。
但这种情况时，对于计数器的当前值，输出波形会由于扫描循环而造成响应滞后。需要响应性时，请使用HSZ指令进行高速比较功能。

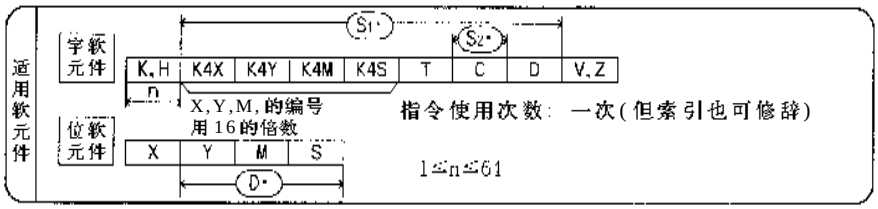
FNC 63
INCD
INCREMENT
DRUM

凸轮控制增量方式

16位指令 INCD（连续执行型）
9步

32位指令 —

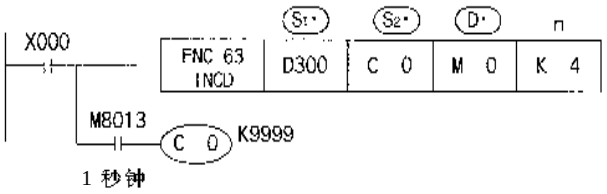
适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



标志		
	执行结束	M8029

FNC63
INCD

机能和动作

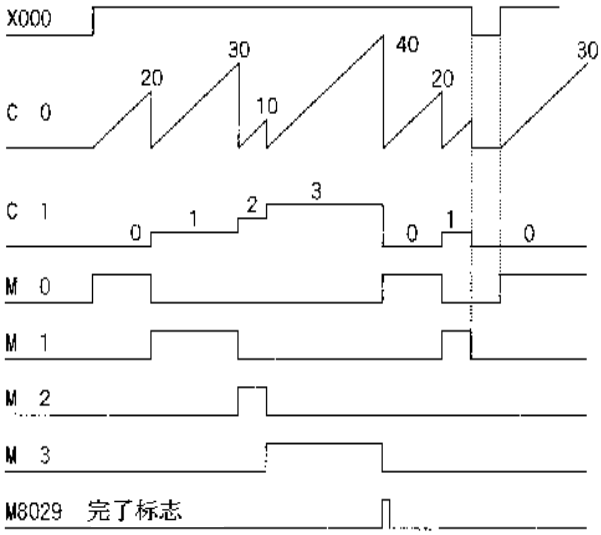


用一对计数器产生多个输出波形的指令。

根据时序表，对控制 n=4 点 M0~M3 的例子予以说明。

● 预先使用传送命令将下列数据写入 (S1·) 中。

（D300）=20　（D301）=30　（D302）=10　（D303）=40



● 计数器C0达到按D300~D303设定的值时，按顺序自动复位。

● 工作计数器C1计数其复位次数。

● 对应工作计数器C1的当前值，M0~M3按顺序工作。

● n指定的最后工作结束时，标志M8029动作，再次返回进行同样的工作。

● X000置于OFF时，C0、C1被清除，M0~M3也OFF。再次将X000置于ON时，从初始开始工作。

FNC 64 TTMR
TEACHING TIMER

示教定时器

16位指令　TTMR（连续执行型）
5步

32位指令　—

适用机型

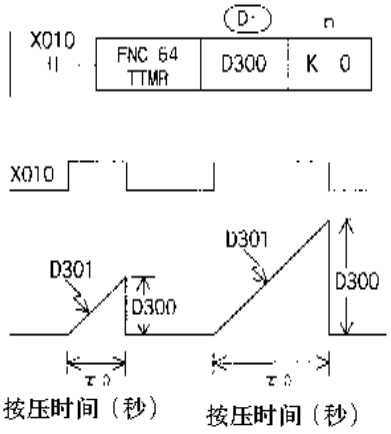
系列名称	备注
● FX1S	
● FX1N	
● FX2N	
● FX2NC	

适用软元件

	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
字软元件	n							D·	
位软元件	X	Y	M	S					

n=0…2

机能和动作



● 用D301测定按钮X010的按动时间，并乘以由n指定的倍率存入D300中。由此通过按钮可以调整定时器的设定时间。

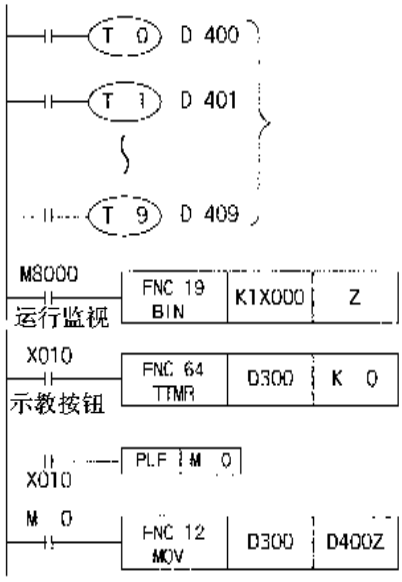
● 按钮X010的按动时间为τ 0秒时，根据n的值，实际的D300的值如下。

n	D300
K 0	τ 0
K 1	10 τ 0
K 2	100 τ 0

● X010为OFF时，D301复位，D300不变。

机能和动作

《由10种数据寄存器写入示教时间》



在D400~D409中作为设定值预先写入。该定时器为100ms型定时器，因此示教数据的1/10时间为实际动作时间（秒）。

连接X000~X003的一位数字开关输入，经BIN转换后传送至Z。

RUN监控
X010的按动时间（秒）存入D300中。

示教按钮示教按钮复位检测。

将示教时间D300传送至由数字开关选择的定时器设定用寄存器D400Z中。

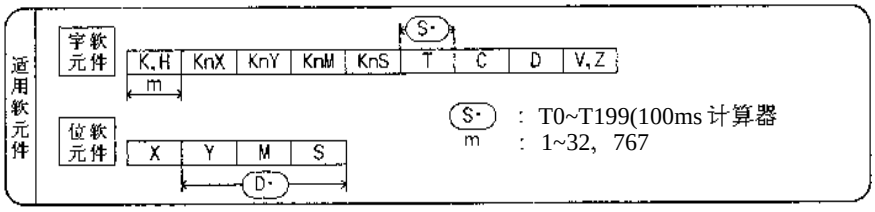
FNC 65
STMR
SPECIAL
TIMER

特殊定时器

16 位指令　STMR（连续执行型）
7 步

32 位指令　—

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

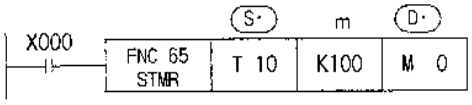


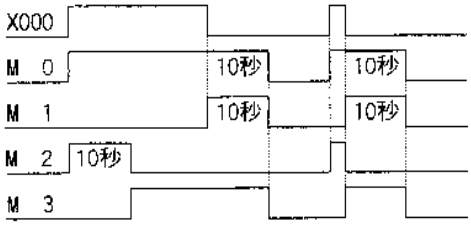
FNC65
STMR

可简单制作延时定时器，单触发定时器，闪烁定时器的指令。

—

机能和动作



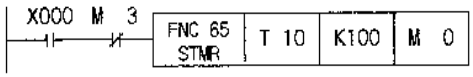


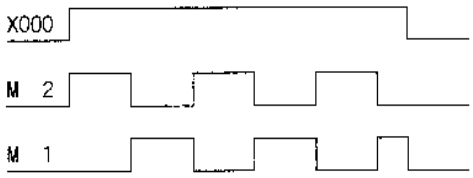
● M 指定的值为 S 指定的定时器的设定值。此例中为 10 秒。

● M0 为延时定时器。

● M1 为输入 ON → OFF 后的单触发定时器。

● M2、M3 为闪烁用，连接如下图。





● M3 连接如左图，则 M2、M1 为闪烁输出。

● X000 置于 OFF，设定时间后 M0、M1、M3 变为 OFF，T10 也复位。

● 在此使用的定时器在其他一般的电路中请不要重复使用。

FNC 66 ALT P
ALTERNATE

交替输出

16位指令 ALT （连续执行型）
3步 ALT P （脉冲执行型）

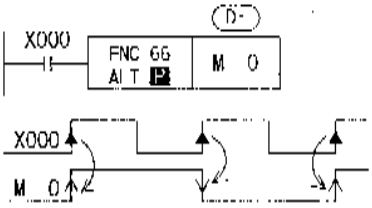
32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

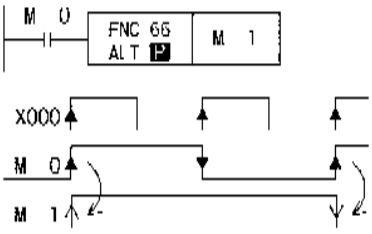
适用软元件										
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z	
位软元件	X	Y	M	S						
	(D·)									

FNC66
ALT

机能和动作



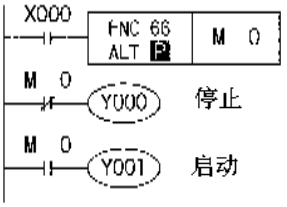
● 驱动输入X000每次OFF → ON的变化时，M0反向。
使用连续执行型指令时，每个运算周期都反向动作，请注意。



● 上图的M0作为输入，用ALTP指令驱动M1时，就能得到多级的分频输出。

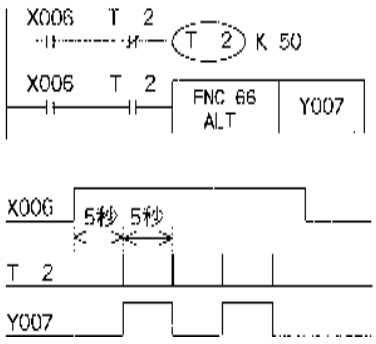
反复动作的应用

《由1个输入起动/停止》



● 按下按钮X000时，起动输出Y001动作。
● 再次按下按钮X000时，停止输出Y000动作。

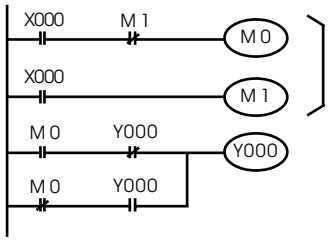
《闪烁动作》



● 输入X006置于ON时，定时器T2的接点每隔5秒瞬时动作。
● T2的接点每次ON时，输出Y007交替ON/OFF。

使用辅助继电器的交替输出动作

下面的梯形图是使用辅助继电器交替动作的例子。



如果X000置于ON，只有一个运算周期的M0为ON的脉冲输出梯形图。

M0初次置于ON时，Y000会自行保持动作，第二次ON时，解除自行保持动作状态。

FNC 67
RAMP
RAMP

斜坡信号

16位指令 RAMP (连续执行型)
9步 RAMP

32位指令 —

适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

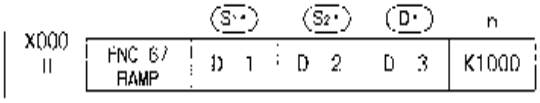
	(S1·)	(S2·)	(D·)
字软元件	K,H KnX KnY KnM KnS T C D V,Z		
位软元件	X Y M S		

n=1～32,767

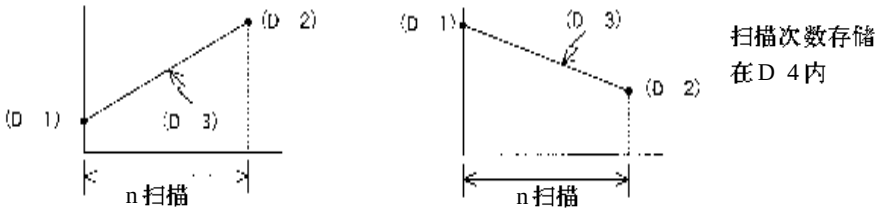
标志号		
	执行结束	M8029

FNC67
RAMP

机能和动作



● 预先把所定的初始值与目标值写入D1、D2中，若X000置于ON时，D3的内容从D1的值到D2的值慢慢变化。其移动时间为n个扫描。

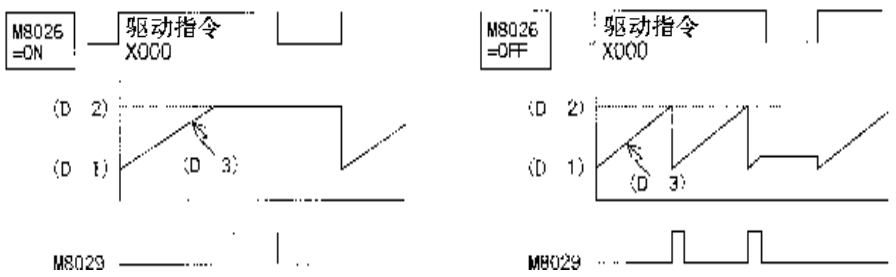


(D 1）<(D 2)时　　(D 1）>(D 2)时

● 把所定的扫描时间（稍长于实际程序扫描时间）写到D8039中，并驱动M8039，可编程控制器为恒定扫描运行模式。该值例如在20ms时，在上例中经20秒（D3）值由（D1）向（D2）变化。
● 运作途中X000置于OFF时，成为运行中断状态，再次将X000置于ON时，D4被清除，再从D1开始动作。
● 执行完毕后，标志M8029置ON，D3的值回到为D1的值。（下面详细说明）
● 将该指令与模拟输出相组合，可以输出缓冲起动/停止指令。
● X000在ON的状态下RUN开始时，D4请预先清除。（D4为停电保持时。）

模式标志的动作

FX2N、FX2NC可编程控制器中，根据模式标志M8026的动作，D3的内容变化如下。而FX1S、FX1N可编程控制器中，M8026 ON时，动作相同。



FNC 68
ROTC
ROTARY TABLE CONTROL

旋转工作台控制

16位指令 ROTC（连续执行型）
9步

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

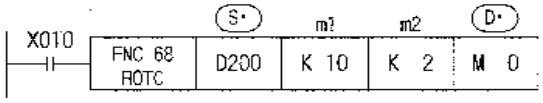
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

m1,m2　　(S·)　　(D·)

指令使用次数：1次
（但索引可修饰）

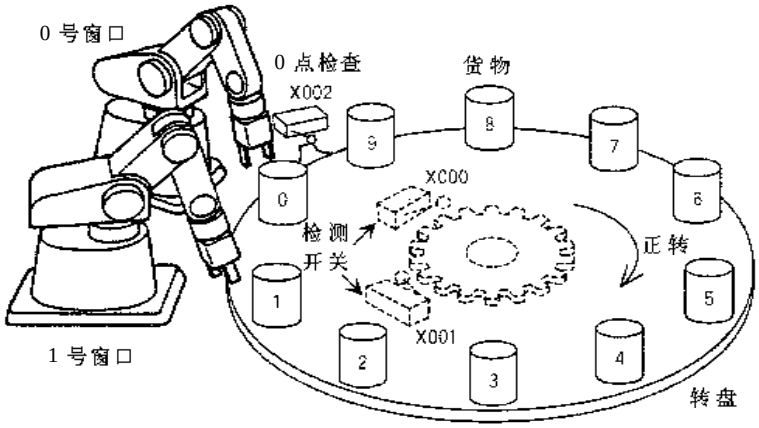
FNC68 ROTC

机能和动作



m1:工作台分割数2~32，767
m2:低速区间数0~32，767
m1 ⩾ m2

如下图，为取放m1=10分割的旋转工作台上的工件，按照要求取放的窗口就近旋转工作台的指令。

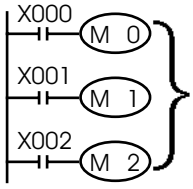


动作条件

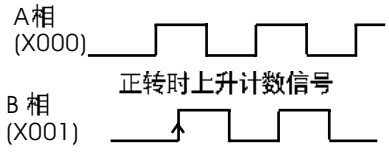
使用此命令所必要的条件示例如下。

回转检测信号

请设置为检测工作台正转/反转的2相开关及工件0号转到0号窗口时动作的开关X002。



用X000~X002驱动M0~M2（X和M的起始序号可随意）



计数用寄存器的指定

例如指定D200时，它就作为计算几号工件是否转到0号窗口的计数器使用。

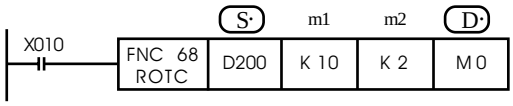
分割数与低速期间

有必要指定工作台的分割数m1（在上图为10）及低速运行区间m2（例如2分割数）。

指定调用条件的指定寄存器

在D200之后的D201中设定希望调用的窗口号码。此外，在D201之后的D202中设定需调用的工件号码。

指定以上条件时，根据已指定的元件可以得到正/反转、高速/低速/停止等输出。



m1: 工作台分割数2~32，767
m2: 低速区间数0~32，767
m1 ⩾ m2

D200:作为计数寄存器使用
D201:调用窗口号码设定
D202:调用工件号码设定

在传送指令前预先设定。

M0:A相信号
M1:B相信号
M2:0点检测信号

预先创建由输入X驱动的回路。

M3:高速正转
M4:低速正转
M5:停止
M6:低速反转
M7:高速反转

X010置于ON驱动此指令时，可以自动得到M3~M7的结果。
X010置于OFF时，M3~M7为OFF。

● X010为ON、0点检测信号（M2）为ON时，计数用寄存器D200的内容清为零。需要预先进行该清除操作后开始运行。
旋转检测信号例如在工件1分割区间内动作10次的情况下，分割数设定、调用窗口的号码设定、工件号码的设定请均设为10倍的值。由此，低速区间的设定值也可以设为分割量的中间值。

《例》
10分割，旋转检测信号为100脉冲/转时，前页例中，m1=100、工件号码及调用窗口号码设定为0、10、20、30……90。
作为低速区间，需要工件间距的1.5倍时，m2=15。

FNC 69 SORT

SORT

数据排序

16位指令　SORT（连续执行型）　17步

32位指令　—

适用机型

系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

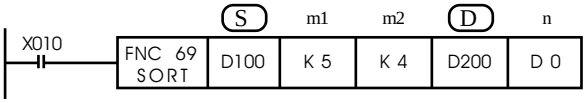
	S	D							
字软元件	K,H	KnH	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	n,m1,m2								
位软元件	X	Y	M	S					

指令使用次数：1次
m1：1~32
m2：1~6
n　：1~m2

标志号		
	执行结束	M8029

FNC69 SORT

机能和动作



用X010=ON开始数据排序，执行完毕标志M8029=ON停止运行。动作中请不要改变操作数与数据的内容。再运行时，请将X010置于OFF一次。

《工作台构成与数据例》

群数m2个

数据个数m1个

行号＼列号	1	2	3	4
	人员号码	身长	体重	年龄
1	D 100 1	D 105 150	D 110 45	D 115 20
2	D 101 2	D 106 180	D 111 50	D 116 40
3	D 102 3	D 107 160	D 112 70	D 117 30
4	D 103 4	D 108 100	D 113 20	D 118 8
5	D 104 5	D 109 150	D 114 50	D 119 45

● 工作台的起始数据寄存器由S指定。
● 在第一行可方便地输入人员号码等连续号码。（用其内容可以判断原来的行号。）

《用D 0=K2执行指令时》

行号＼列号	1	2	3	4
	人员号码	身长	体重	年龄
1	D 200 4	D 205 100	D 210 20	D 215 8
2	D 201 1	D 206 150	D 211 45	D 216 20
3	D 202 5	D 207 150	D 212 50	D 217 45
4	D 203 3	D 208 160	D 213 70	D 218 30
5	D 204 2	D 209 180	D 214 50	D 219 40

用《D 0=K3执行指令时》

行号＼列号	1	2	3	4
	人员号码	身长	体重	年龄
1	D 200 4	D 205 100	D 210 20	D 215 8
2	D 201 1	D 206 150	D 211 45	D 216 20
3	D 202 5	D 207 180	D 212 50	D 217 40
4	D 203 5	D 208 150	D 213 50	D 218 45
5	D 204 3	D 209 160	D 214 70	D 219 30

● 运算结果的数据以(D)指定的元件为起始，占有m1 × m2个数据寄存器。(S)与(D)为同一元件时，请特别注意运行完毕前，不要改变(S)的内容。
● 该指令用m1扫描执行完毕，数据排序完毕，标志M8029动作。

6-10. FNC70~FNC79 「外部设备·I/O」

FNC70~FNC79, 主要为使用可编程控制器的输入输出与外部设备进行数据交换的指令。
这些指令通过最小的程序与外部布线, 可以简单地进行复杂的控制。由此, 具有与上述方便指令近似的特性。此外, 为了控制特殊单元与特殊模块, 不可少的 FROM、TO 指令也包含在其中。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
70	TKY	十字键输入
71	HKY	十六键输入
72	DSW	数字开关
73	SEGD	七段码译码
74	SEGL	七段码时分显示
75	ARWS	方向开关
76	ASC	ASC 码转换
77	PR	ASC 码打印
78	FROM	BFM 读出
79	TO	BFM 写入

D　FNC 70 TKY
TEN KEY

十字键输入

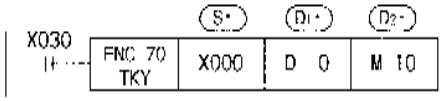
16 位指令 TKY （连续执行型）
7 步

32 位指令 D TKY （连续执行型）
13 步

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

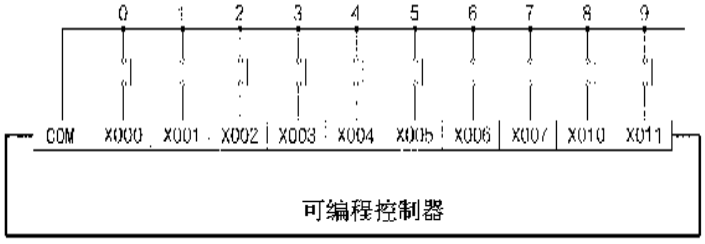


机能和动作

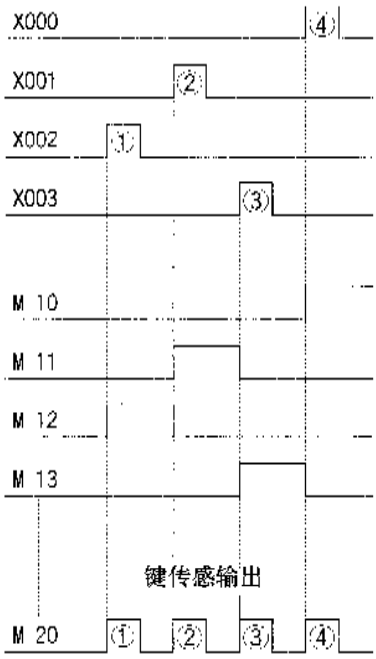


作用十字键输入数值的指令。

FNC70 TKY



● 以 X000 为起始连接十字键 0~9的例子。



● 以①②③④的顺序按十字键，D0的内容为2130,9999以上的数值从上一位依次溢出。（实际D0的内容为二进制。）

● 使用 D TKY指令时，D1、D0被组合使用，99,999,999 以上的位溢出。

● 从按下 X002 到按下其他的键 M12 工作，其它键也同样。

● 如此，对应于输入 X000~X011 的动作，M10~M19 动作。

● 任何一个键被按下，只在按下时键检测输出 M20 工作，按多个键时，只有先按的键有效。

● 驱动输入 X030 即使置于 OFF 时，D0 的内容也不变化，但 M10~M20 都成 OFF。

FNC 71
D HKY
KEXA DECIMAL KEY

十六键输入

16位指令 HKY （连续执行型）
9步

32位指令 D HKY （连续执行型）
17步

适用机型

系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

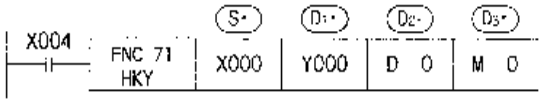
适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

指令使用次数：1次
（但可以使用变址寄存器）

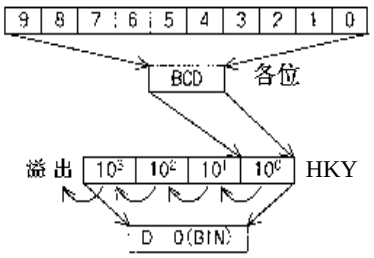
标志号		
	执行结束	M8029

机能和动作

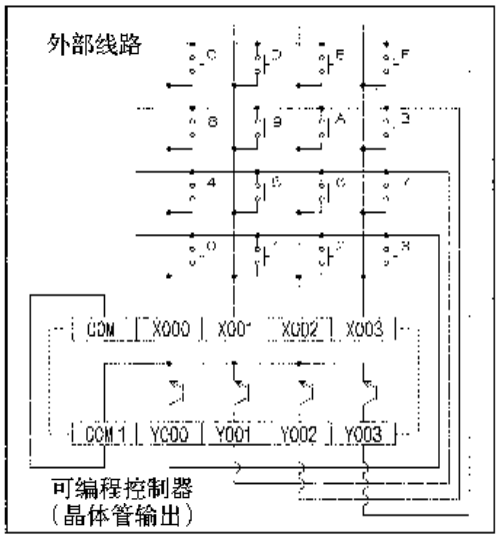


是用16键写入数值和输入功能的指令。

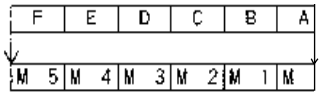
《数字键》



- 每次按数字键，以BIN形式向D0存入上限值为9,999的数值，超出此值则溢出。
- 使用 D HKY 指令时，D1、D0在0-99,999,999间有效。
- 按多个键时，只有先按下的键有效。
- Y000~Y003一次循环动作后，M8029（执行完毕）标志工作。



《功能键》



- 按A键时，M0动作保持，按D键时，M0 OFF，M3动作保持。
- 多个键操作时，先按的键有效。

《键检测输出》

- 按下A~F的任何一键时，只在按下期间M6工作。
- 按下0~9的任何一键时，只在按下期间M7工作。
- 驱动输入X004置于OFF时，D0不变化而M0~M7OFF。

扩展功能

预先将M8167置于ON，然后将0~F的十六进制数据写入(D2·)中。
例：[123BF]输入后，(D2·)中以BIN形式存储[123BF]。

注意事项

此指令与可编程控制器的扫描时间同期执行。一系列的键扫描完毕需要8个扫描周期。为防止键输入的滤波延迟所造成的存储错误。请使用恒定扫描模式和定时器中断处理。

FNC 72 DSW
DIGITAL SWITCH

数字开关

16位指令 DSW（连续执行型） 9步

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

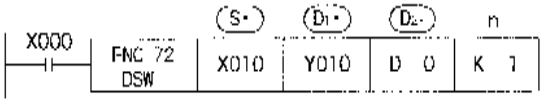
适用软元件

	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
字软元件	n							(D2·)	
位软元件	(S·)	X	Y	M	S				
	(D1·)								

n=1或2

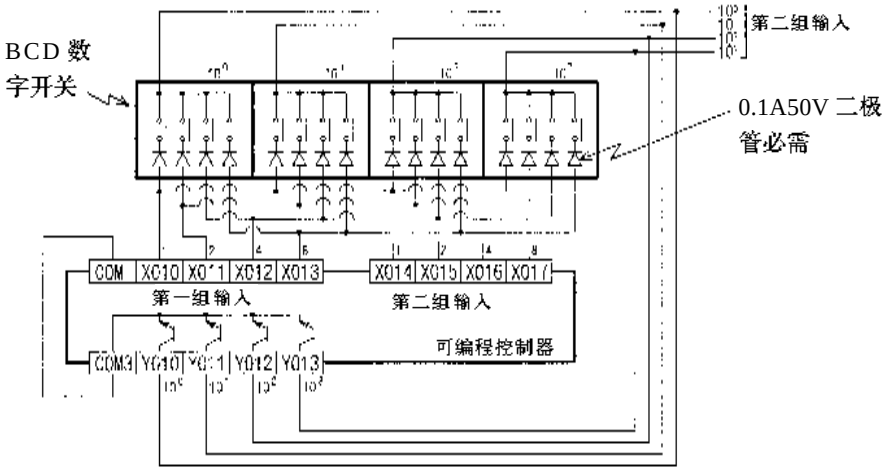
指令使用次数: · FX2N,FX2NC 次（但索引可修辞）
· FX1S,FX1N 无限制

标志号		
	执行结束	M8029



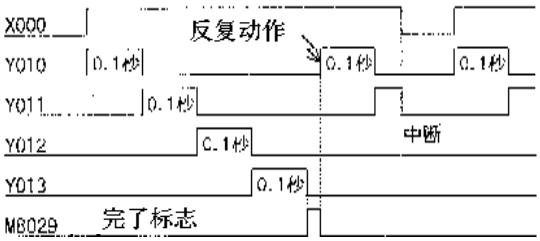
4位1组（n=1）或2组（n=2）数字开关设定值的读入指令。

FNC72
DSW



《第一组输入》连接X010~X013的BCD4位数字开关，根据Y010~Y013顺序读入，以BIN值存入D0中。

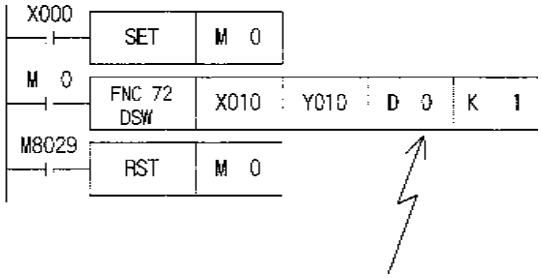
《第二组输入》连接X014~X017的4位数字开关也根据Y010~Y013顺序读入存入D1中。（只有n=2时有效）



● X000 置于ON时，Y010~Y013顺序工作，一次循环工作后，执行完毕标志M8029动作。

● 为了连续存入DSW的值，请一定使用采用晶体管输出的可编程控制器。通过设定[DSW读入输入]，即使是用继电器输出的可编程控制器也可以使用。细节请参照下页。

高速计数器的编号



X000 处于ON状态时，FNC72动作。X000处于OFF后，M0动作直至FNC72执行结束。

X000如果是按钮输入，只在按下按钮时，FNC72进行一系列的动作。所以在此指令情况下，即使Y010~Y013是继电器输出也不必担心。

FNC72
DSW

FNC 73 SEGD P

SEVEN SEGMENT DECODER

七段码译码

16位指令 SEGD（连续执行型）
5步 SEGD P （脉冲执行型）

32位指令 —

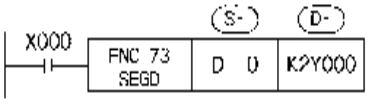
适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

	(S·)								
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	(D·)								
位软元件	X	Y	M	S					

FNC73 SEGD

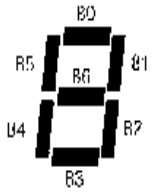
机能和动作



将(S·)的低4位指定的0~F（十六进制数）的数据译成七段码显示的数据存入D· 中,(D·)的高8位不变。

《七段码译码表》

源		7 段组合数字	预设定								表示的数字
16进制数	位组合格式		B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0000		0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0001		0	0	0	0	0	1	1	0	1
2	0010		0	1	0	1	1	0	1	1	2
3	0011		0	1	0	0	1	1	1	1	3
4	0100		0	1	1	0	0	1	1	0	4
5	0101		0	1	1	0	1	1	0	1	5
6	0110		0	1	1	1	1	1	0	1	6
7	0111		0	0	1	0	0	1	1	1	7
8	1000		0	1	1	1	1	1	1	1	8
9	1001		0	1	1	0	1	1	1	1	9
A	1010		0	1	1	1	0	1	1	1	A
B	1011		0	1	1	1	1	1	0	0	b
C	1100		0	0	1	1	1	0	0	1	C
D	1101		0	1	0	1	1	1	1	0	d
E	1110		0	1	1	1	1	0	0	1	E
F	1111		0	1	1	1	0	0	0	1	F



位元件的起始（例如Y000）或字元件的最后位为B0。

FNC 74 SEGL
SEVEN SEGMENT WITH LATCH

七段码时分显示

16位指令 SEGL （连续执行型） 7步

32位指令 —

适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

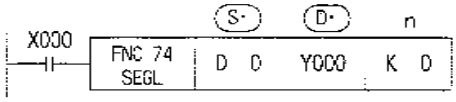
	S·	D·
字软元件	K,H KnX KnY KnM KnS T C D V,Z	
位软元件		X Y M S

指令使用次数：· FX2N,FX2NC=2 次（但索引可修辞）
· FX1S,FX1N 无限制

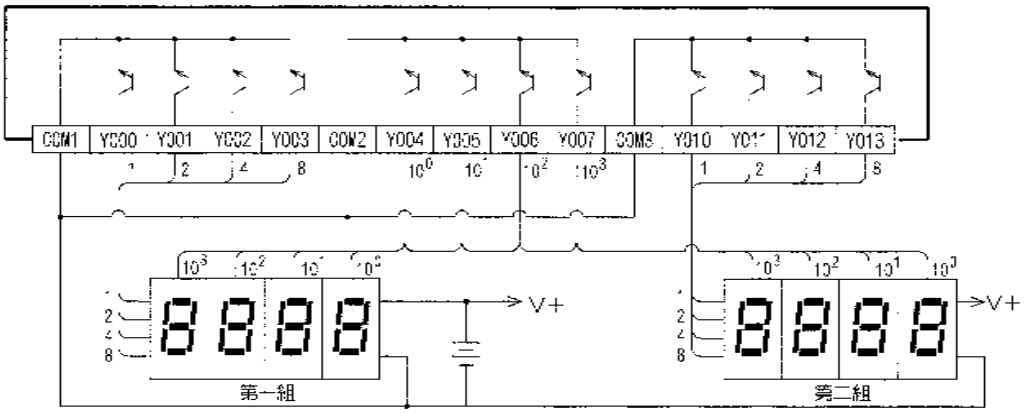
n=0~7

标志号		
	执行结束	M8029

机能和动作



控制4位1组或2组的带锁存七段码的指令（n 参照下页）



《4位一组时》n=0~3

- D0（虽然是二进制，但经过BCD换算，0~9，999的范围有效）的BCD换算的各位依次（Y000~Y003）输出。
- 由选通脉冲信号（Y004~Y007）依次锁存4位第1组的带锁存七段码。

《4位二组时》n=4~7

- 同样，D0向（Y000~Y003）输出，D1向（Y010~Y013）D1、D0均BCD变换为0~9,999有效输出。
- 选通脉冲信号与各组一同使用（Y004~Y007）。

- 用该指令为进行4位（1组或2组）的显示，需要运算周期12倍的时间，4位数输出结束后，完毕标志M8029动作。
- 该指令的驱动输入在ON时，执行反复动作，但在一系列的动作途中，驱动输入置于OFF时，中断动作，再驱动时从初始动作开始。

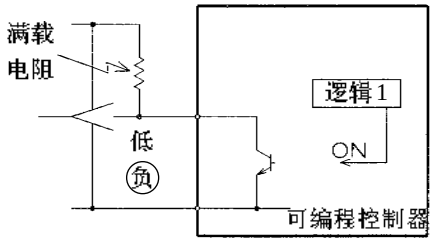
注意事项

- 该指令与可编程控制器的扫描周期（运算周期）同时执行。为执行一系列的显示，可编程控制器的扫描周期需要10ms以上。不足10ms时，使用恒定扫描模式，请用10ms以上的扫描周期定时运行。
- 本可编程控制器的晶体管输出的ON电压约为1.5V，7段码请使用与此相应的输出电压。

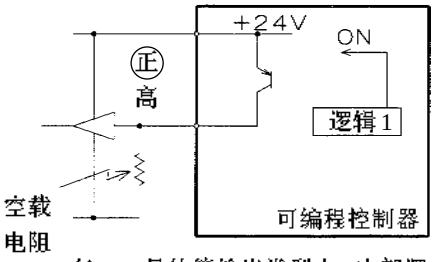
参数n的选择

参数n为对应七段码的数据输入，选通脉冲信号的正负逻辑，以及4位1组的控制或2组的控制应选择的号码。

《可编程控制器的逻辑》



在NPN晶体管输出类型中，内部逻辑为1时，输出为低电平，将此称为负逻辑。



在PNP晶体管输出类型中，内部逻辑为1时，输出为高电平，将此称为正逻辑。

《七段码显示器逻辑》

区分	正逻辑	负逻辑
数据输入	以高电平变为BCD数据	以低电平变为BCD数据
选通脉冲信号	以高电平保持锁存的数据	以低电平保持锁存的数据

《参数n的选择》

根据可编程控制器的正负逻辑与七段码的正负逻辑是否一致，进行以下选择。

● 4位1组时

数据输入	选通脉冲信号	n
一致	一致	0
	不一致	1
不一致	一致	2
	不一致	3

● 4位2组时

数据输入	选通脉冲信号	n
一致	一致	4
	不一致	5
不一致	一致	6
	不一致	7

《例》

可编程控制器=负逻辑、显示器的数据输入=负逻辑、显示器的选通脉冲信号=正逻辑时，若是4位1组，n=1，若是4位2组，n=5。

FNC 75 ARWS
ARROW SWITCH

方向开关

16位指令 ARWS (连续执行型) 9步

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

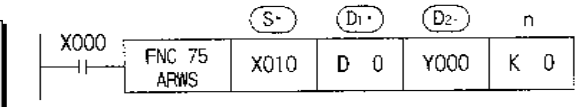
适用软元件

字软元件	K.H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V.Z
	n						D1·		
位软元件	X	Y	M	S					
	D2·								

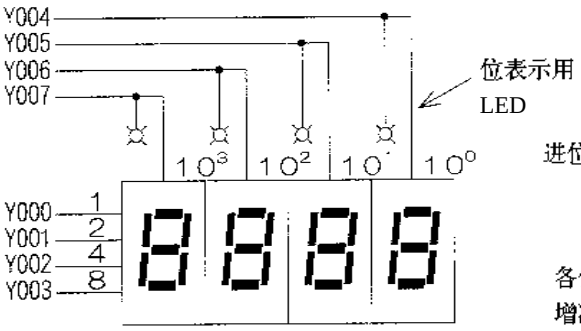
S·　n=0~3

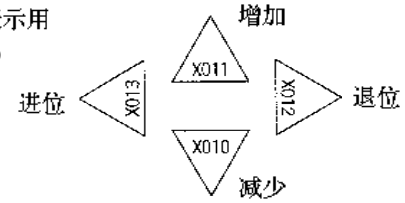
指令使用次数：1次
（但索引可修饰）

机能和动作



通过位移动与各位数值增减用的箭头开关输入数据的指令。





各位的选择与已被选择的位的数值进行增减的箭头开关（箭头标志开关）。

可用于目视设定中的数值的7段译码显示器。

- D0中存储的是16位二进制（BCD换算0~9，999有效）数据，但为方便起见，以下说明用BCD码。
- 驱动输入X000置于ON时，指定位为103位。每次按退位输入时，指定位按103→102→101→100→103变化。
  此外，每次按进位输入时，指定位按103→100→101→102→103变化。指定位可以根据选通脉冲信号（Y004~Y007）用LED表示。
- 对于被指定的位，每次按增量输入D0的内容按0→1→2→……→8→9→0→1变化。按减量键时，按0→9→8→7→……1→0→9变化。其内容可以用七段显示器显示。
  如上所述，该指令可以一边看着显示器，一边将目的数值写入D0中。

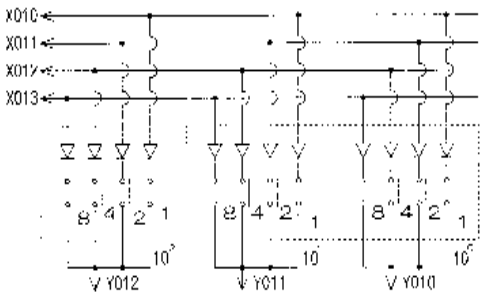
注意事项

- 参数n根据前页的表选取。
- 可编程控制器的输出，需要使用晶体管输出型。
- 该指令与可编程控制器的扫描周期（运算时间）同时执行。扫描时间短时，请使用恒定扫描模式与定时中断，请按一定时间间隔运行。

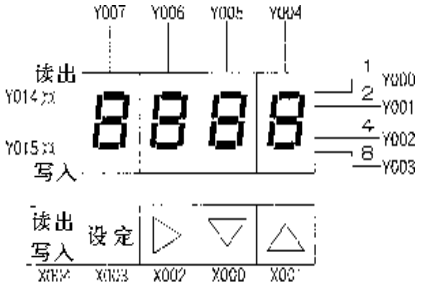
程序例

《定时器的设定变更与当前值显示的例子》

●用3位数字开关指定定时器号码。



●用箭头开关进行常数设定。

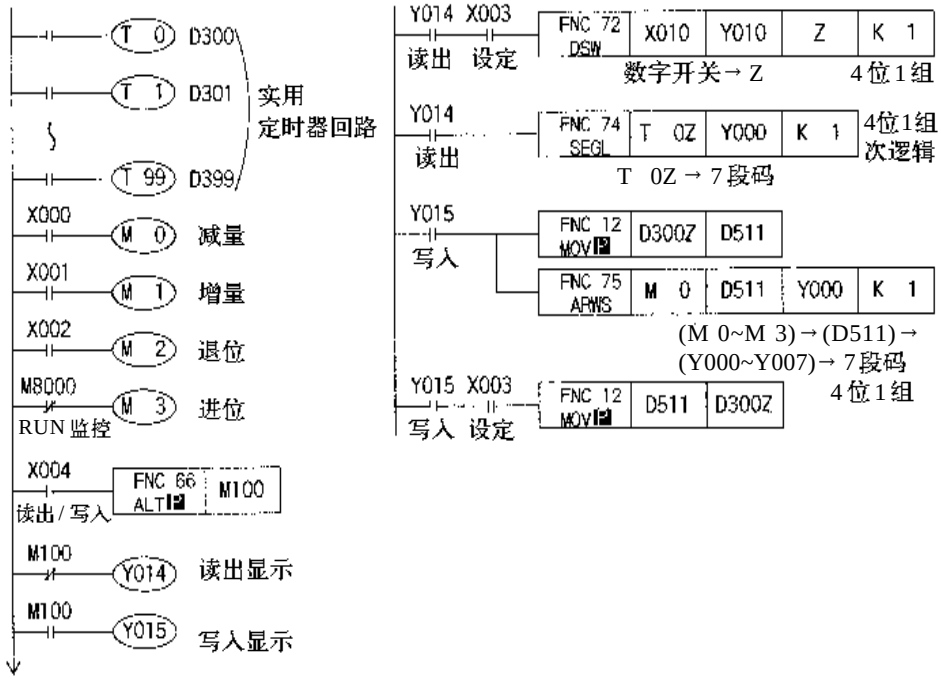


操作

●每次按读出/写入键，读出、写入 LED 切换灯亮。

●读出时，用数字开关设定定时器号码后，按 X003。

●写入时，用箭头开关，一边看七段码，一边设定数值按 X003。



FNC 76
ASC
ASCII CODE

ASCII 码转换

16位指令 ASC （连续执行型）
11步 CMP

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

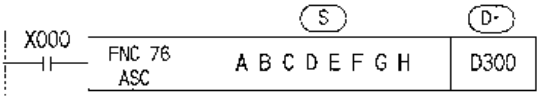
适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

(D·)

(S)：由计算机输入的8个字母数字。

机能和动作



A~H ASC码转换后传送到D300~D303中。

100 LD X000
101 ASC ABCDEFGH D300
112

●该指令适于在外部显示器上选择显示出错等信息。

	高8位	低8位
D300	42 (B)	41 (A)
D301	44 (D)	43 (C)
D302	46 (F)	45 (E)
D303	48 (H)	47 (G)

扩展功能

● M8161置于ON后执行该指令时，向(D·)只传送低8位，占有与传送字符（8个字符）相同数量的元件。此时高8位为零。

	高8位	低8位	
D300	00	41	A
D301	00	42	B
D302	00	43	C
D303	00	44	D
D304	00	45	E
D305	00	46	F
D306	00	47	G
D307	00	48	H

FNC 77
PR
PRINT

ASCII 码打印

16 位指令 PR （连续执行型）
5 步 CMP

32 位指令 —

适用机型

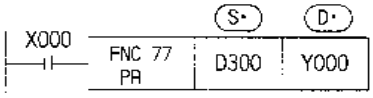
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

		S·							
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					
	D·								

指令使用次数：2 次
（但可以使用变址寄存器）

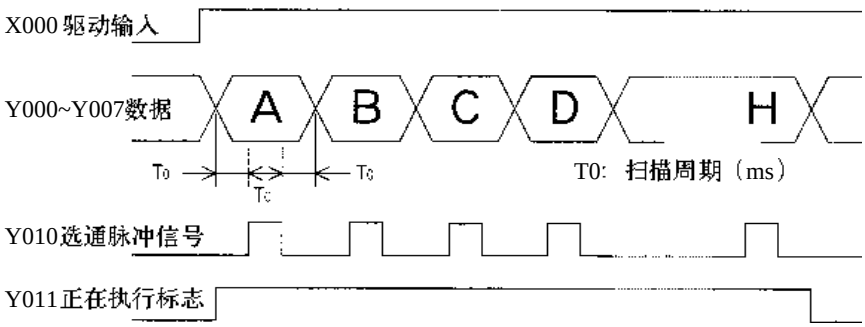
机能和动作



将ASC码数据输出到Y上。

FNC77
PR

- 如同前页，ASC数据若存在D300~D303中，发送的顺序以A为起始，最后发送H。
- 发送输出为Y000（低位）~Y007（高位），其它选通脉冲信号Y010，正在执行标志Y011动作。



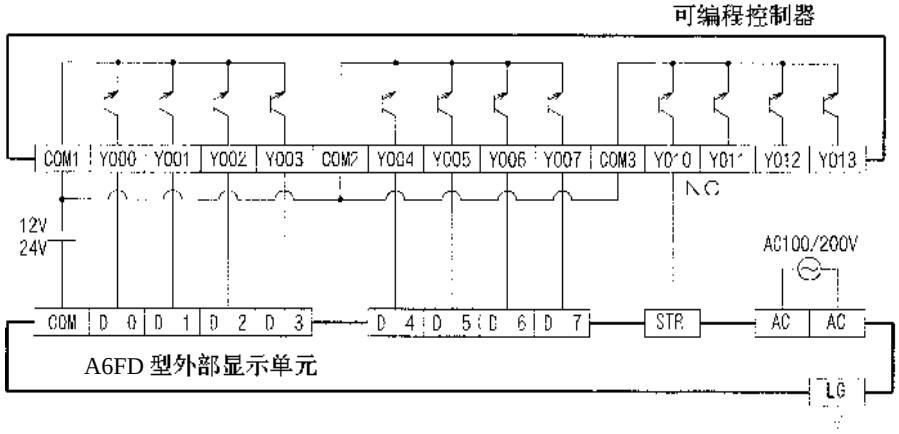
- 驱动输入X000在指令执行时被置于OFF时传送即被中断。再次将X000置于ON时，从初始开始动作。

注意事项

- 该指令与扫描周期（上图T0）同时执行。扫描周期短时，请用恒定扫描模式；过长时可以使用定时中断驱动。
- 可编程控制器须使用晶体管输出型。

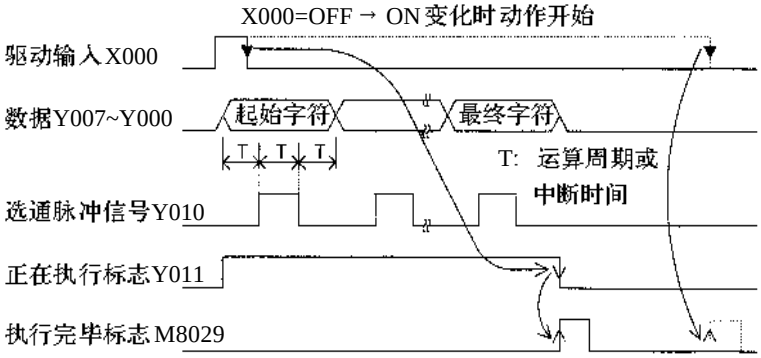
16 字节顺序输出

FNC77(PR)是为了依次串联输出8位并行数据的指令。特殊辅助继电器M8027=OFF时，8字节串联输出（全型式）；M8027=ON时，为1~16字节串联输出。
在此，使用A6FD型外部显示单元，就显示16字符（1字/1字节）以下的例子予以说明。



显示数据为例如用16进制码存储的D300~D307。

《PR指令的动作》M8027=ON时



传送数据中，出现00H（NUL）时，即运行完毕，剩余的数据则不输出。

- 驱动输入X000即使连续处于ON状态，一次循环输出结束后，执行完毕。但是，M8029直到X000 OFF时均不动作。

FNC77
PR

FNC 78 FROM

FROM

BFM 读出

16位指令 FROM (连续执行形) 9步
FROM P (脉冲执行形)

32位指令 D FROM (连续执行形) 17步
D FROM P (脉冲执行形)

适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

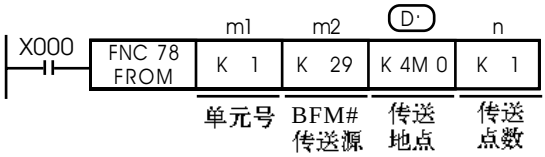
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

D·

m1,m2,n

m1=0~7　特殊单元，特殊模块号
m2=0~32,767　缓冲存储器（BFM）号
n=1~32,767　传送点数

机能和动作



FROM 指令，是将增设的特殊单元缓冲存储器（BFM）的内容读到可编程控制器中的指令。

FNC78
FNC79
FROM
TO

- 从特殊单元（模块）No.1 的缓冲存储器（BFM）#29 中读出 16 位数据传送至可编程控制器的 K4M0 中。
- X000=ON 时执行读出。X000=OFF 时，不执行传送，传送地点的数据不变化。脉冲指令执行后也同样。

FNC 79 TO

TO

BFM 写入

16位指令 TO (连续执行型) 9步
TO P (脉冲执行型)

32位指令 D FROM (连续执行型) 17步
D FROM P (脉冲执行型)

适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

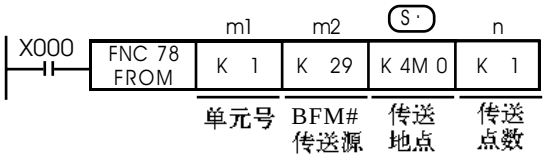
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

S·

m1,m2,n

m1=0~7　特殊单元，特殊模块号
m2=0~32,767　缓冲存储器（BFM）号
n=1~32,767　传送点数

机能和动作



TO 指令，是从可编程控制器对特殊单元的缓冲存储器（BFM）写入数据的指令。

- 对特殊单元（模块）No.1 的缓冲存储器（BFM）#13，#12 写入可编程控制器（D1，D0）的 32 位数据。
- X000=ON 时执行写入。X000=OFF 时，不执行传送，传送地点的数据不变化。脉冲指令执行后也如此。位元件的数请指定是 K1~K4（16 位指令）、K1~K8（32 位指令）。

FROM/TO 指令的操作数的处理

《特殊单元，模块号「m1」》

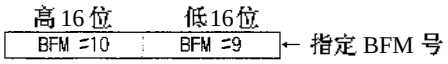
● 给可编程控制器连接的特殊模块赋予模块号码。
模块号从基本单元最近的开始按 No.0 → No.1 → No.2..... 顺序连接。

● 模块号用于以 FROM/TO 指令指定哪个模块工作而设定。

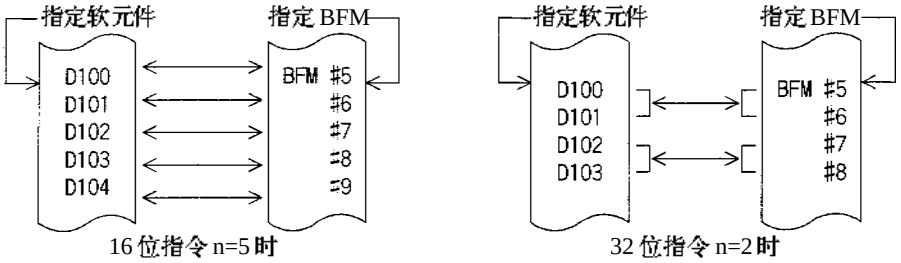
《缓冲存储器(BFM)号「m2」》

● 特殊增设模块中内藏了 32 点 16 位 RAM 存储器，这叫做缓冲存储器。缓冲存储器号为#0~#32766，其内容根据各模块的控制目的而决定。

● 用 32 位指令对 BFM 处理时，指定的 BFM 为低 16 位，其后续编号的 BFM 为高 16 位。



《传送点数「n」》



● 用 n 指定传送的字点数。16 位指令的 n=2 和 32 位指令的 n=1 为相同含义。

● 在特殊辅助继电器 M8164（FROM/TO 指令的传送点数可变模式）ON，执行 FROM/TO 指令时，特殊数据寄存器 D8164（FROM/TO 指令的传送点数指定寄存器）的内容作为传送点数「n」进行处理。
（FX2NC 编程控制器第一版 FX2N 编程控制器 V2.00 以上版本均能对应）

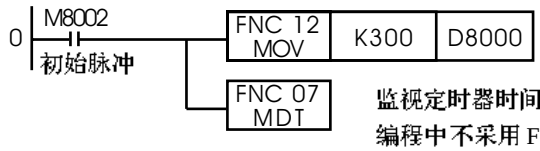
《特殊辅助继电器 M8028 的作用》FX2N，FX2NC

● M8028=OFF 时
FROM、TO 指令执行时自动进入中断禁止状态，输入中断或定时器中断将不能执行。
这期间发生的中断在 FROM、TO 指令完成后，立即执行。
另外，FROM、TO 指令也可以在中断程序中使用。

● M8028=ON 时
FROM、TO 指令执行时如发生中断则执行中断程序，但是中断程序中不可使用 FROM、TO 指令。

监视定时器时间的变更

● 如连接多台定位、凸轮开关、ID接口、链接、模拟量等特殊增设模块时，可编程控制器缓冲存储器运行时的初期化时间会变长，运算时间会延长。
另外执行多个FROM/TO指令或传送多个缓冲存储器数据时，运算时间也会延长。
为了防止这种情况引起的监视定时器超时，可在起始步附近加入如下程序延长监视定时器时间，或者错开FROM/TO指令的执行时间。



监视定时器时间刷新
编程中不采用FNC07（WDT）指令时，必须输入D8000数值以用于END的处理。

关于特殊增设模块的处理

关于特殊增设模块的连接方法，可连接台数及输入输出编号等使用方法，请参阅可编程控制器硬件手册和各模块附带的专用手册。

6-11. FNC80~FNC89「外部机器・SER」

FNC80~FNC89是用于对连接于串行口的特殊适配器进行控制的指令。
另外，PID 运算指令也包含在其中。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
80	RS	串行数据传送
81	PRUN	8 进制位传送
82	ASCI	HEX → ASCII 转换
83	HEX	ASCII → HEX 转换
84	CCD	校验码
85	VRRD	电位器值读出
86	VRSC	电位器刻度
87	_	_
88	PID	PID 运算
89	_	_

FNC 80
R S
RS232C

串行数据传送

16位指令 RS　（连续执行型）
9步

32位指令
—

适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

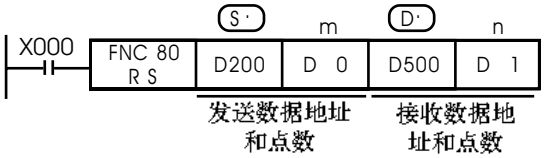
适用软元件

	S·							
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	mm					m,n	D·		
位软元件	X	Y	M	S					

m, n: 0~4096
但，请指定 m+n ≤ 8000

标志号		
	零	M8020
	借位	M8021
	接收结束	M8022
	停工时间判定	M8129

机能和动作



该指令为使用RS-232C及RS-485功能扩展板及特殊适配器，进行发送接收串行数据的指令。

FNC80
R S

- 数据的传送格式可以通过后面所述的特殊数据寄存器D8120设定。
  RS指令驱动时即使改变D8120的设定，实际上也不接受。
- 在不进行发送的系统中，请将数据发送点数设定为“KO”。
  或在不进行接受的系统中，接收点数设定为“KO”。

由于版本引起的功能差别

- FX1S可编程控制器和FX2N可编程控制器V2.00以下的产品用半双工方式进行通信。
- FX2N可编程控制器V2.00以上的产品用全双工方式进行通信。
- FX2NC可编程控制器和FX2N可编程控制器V2.00以上一样用全双工方式进行通信。

关于上记的功能差别，在本解说中使用「V2.00以下」,「V2.00以上」这样的简略表现方式进行表达。

相关资料

- 「FX通信用户手册」
  在FX可编程控制器通信的综合手册中，因有的关于下列项目详细叙述，请结合本编程手册一起阅读。
  - 无顺序通信（FNC80（RS）指令）
  - 简易PC间链接
  - 并联链接
  - 计算机链接
  - 编程协议

- 各通信机器的手册（硬件，接线）
  - FX2N-232-BD用户手册
  - FX2N-485-BD用户手册
  - FX0N-232ADP用户手册
  - FX0N-485ADP用户手册
  - FX1N-232-BD用户手册
  - FX1N-485-BD用户手册

通信格式

《通信格式「D8120」》

通信格式D8120除了用于采用FNC80（RS）指令的无顺序通信外，还能用于计算机链接通讯时的特殊数据寄存器。

所以，在使用FNC80（RS）指令时，关于计算机链接通讯的设定无效。请根据下述注意事项设定格式。

位号	名称	内容	
		0(位OFF)	1(位ON)
b0	数据长	7位	8位
b1 b2	奇偶性	b2,b1 (0，0)：无 (0，1)：奇数（ODD） (1，1)：偶数（EVEN）	
b3	停止位	1位	2位
b4 b5 b6 b7	传送速率 (bps)	b7,b6,b5,b4 (0,0,1,1)：300 (0,1,0,0)：600 (0,1,0,1)：1,200 (0,1,1,0)：2,400	b7,b6,b5,b4 (0,0,1,1)：4,800 (1,0,0,0)：9,600 (1,0,0,1)：19,200
b8 ※1	起始符	无	有(D8124)　初始值：STX(02H)
b9 ※1	终止符	无	有(D8125)　初始值：ETX(03H)
b10 b11	控制线	无顺序：b11,b10 (0,0):无 <RS-232C 接口> (0,1):普通模式 <RS-232C 接口> (1,0):互锁模式 <RS-232C 接口> ※5 (1,1):调制解调器模式 <RS-232C 接口，RS-485 接口> ※3	
		计算机链接通讯 ※4：b11,b10 (0,0): RS-485 接口 (1,0): RS-232C 接口	
b12	不可使用		
b13 ※2	和校验	不附加	附加
b14 ※2	协议	不使用	使用
b15 ※2	控制顺序	方式1	方式4

※1: 起始符，终止符的内容可由用户变更。
使用计算机通讯时，必须将其设定为“0”。

※2: b13~b15是计算机链接通讯连接时的设定项目。
使用FNC80（RS）指令时，必须设定为“0”。

※3: RS-485未考虑设制控制线的方法，使用FX_{2N}-485-BD、FX_{0N}-485ADP时，请设定（b11，b10）=（1，1）。

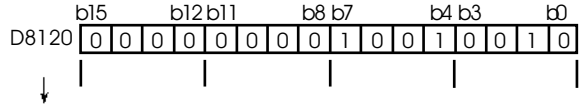
※4: 是在计算机链接通讯联接时设定。与FNC80（RS）没有关系。

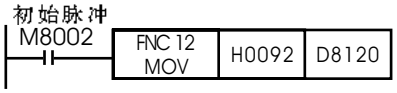
※5: 适应机种是FX_{2NC}及FX_{2N}版本V2.00以上。

●通信格式的设定例

数据长	7位
奇偶性	奇数(ODD)
停止位	1位
传输速度	19,200bps
首	无
端子	无
控制线	无

左表的通信设定请用下列程序进行，请设定外转设备的串行通信设定。

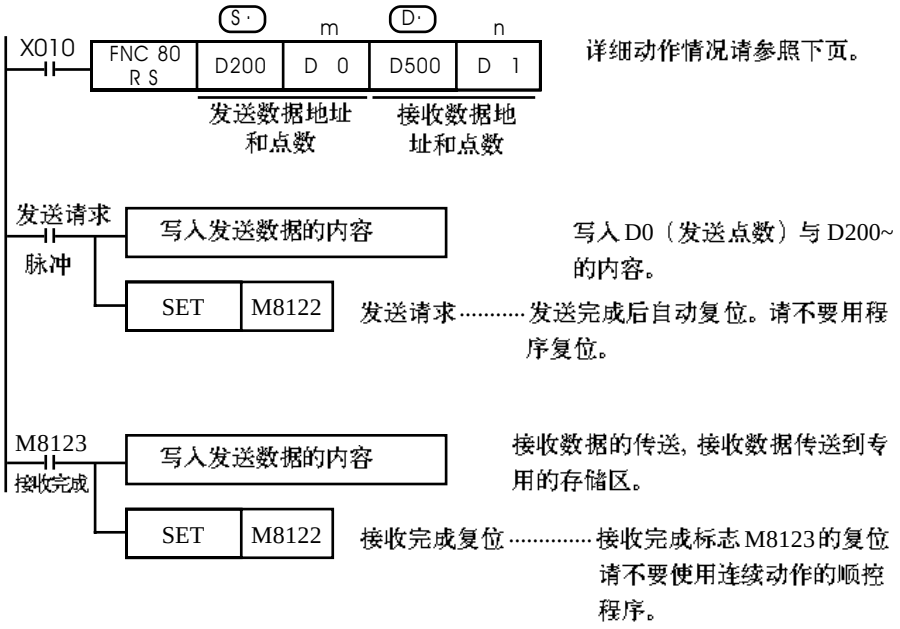




FNC80
R S

发收信的顺控程序

RS指令正如下页详述的那样，指定来自可编程控制器的发送数据的起始地址与数据点数以及接收数据存储用起始地址与可以接收的最大数据点数。
关于用RS指令发收信的顺控程序请参照下页。



发送请求
M8122

- 在接收等待状态或接收完成状态时，用脉冲指令 - 置位M8122，就开始发送从D200开始的D0长度的数据，发送结束时M8122自动复位。
  另外，RS指令的驱动输入X010- 变为ON状态时，可编程控制器就进入接收等待状态。

接收完成
M8123

- 接收完成标志M8123 ON后，请先把接收数据传送到其他存储地址后，再对M8123进行复位。
- 复位M8123后，则再次进入接收等待状态。M8123的复位如前页所述，请由顺控程序执行。而且RS指令的驱动输入X010进入ON状态后，可编程控制器变为接收等待状态。
- 用（D1）=0执行RS指令时，则M8123（执行完成标志）将不动作，也不进入接收等待状态。从这个状态想成为接收等待状态，请使（D1）⩾ 1之后，再对M8123进行ON → OFF操作。

载波检测

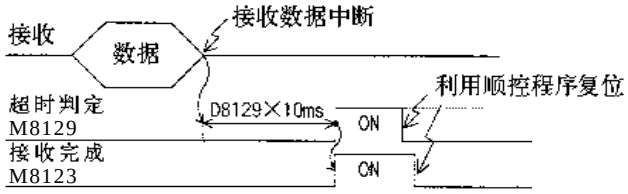
M8124

● MODEM（调制解调器）的线路建立时，如接收到(MODEM → PLC)的 CD（DCD）信号（通道接收载波检测）则 M8124 变为 ON。
● M8124 OFF 时可进行拨号号码的发送，M8124 ON 后可进行数据的发送接收。

超时判定

M8129
(V2.00 以上)
FX2N V2.00 以下版本不适用

●接收数据途中中断时，那个时点开始如果在D8129中规定的时间内不再重新开始接收，作为超时输出标志 M8129 变为 ON 状态，则接收结束（参照下图）。
因为 M8129 不能自动 OFF，故请用顺控程序进行复位。
使用这个功能，发送数据数变化的设备无终止符情况下也可接收信号。

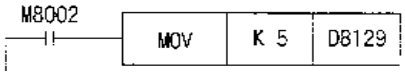


超时判定时间

D8129
FX2N V2.00 以下版本不适用

● 设定上述超时判定用时间。
设定时间为设定值 × 10ms。另外，D8129 为 0 时则变为 100ms。

例）超时判定时间为 50ms 时



FNC80
R S

注意事项

《使用 FX2N(V2.00 以上)，FX2NC 时》
● 这个指令可多次使用进行编程，驱动指令为 1 个（2 个以上不可同时 ON），切换时请设定 1 循环周期以上的 OFF 时间。
● 驱动 RS 指令时，即使变更 D8120 的设定，实际上也不被接受。请将 RS 指令切换为 OFF 后，进行设定变更。
● 发送，接收，接收待机时，请不要变更操作数的内容。
特别是进行用 M8000 驱动时，当切换到 RUN 之后，将会自动转为接受待机状态，请务必注意该特性。

《使用 FX1S，FX2N(V2.00 以下版本)时》
● 发送完成→接收开始或接收完成→发送开始的中间，请设置下述的OFF时间(下页为详细情况)。
- FX1S：2 个扫描周期以上
- FX2N：100us 以上

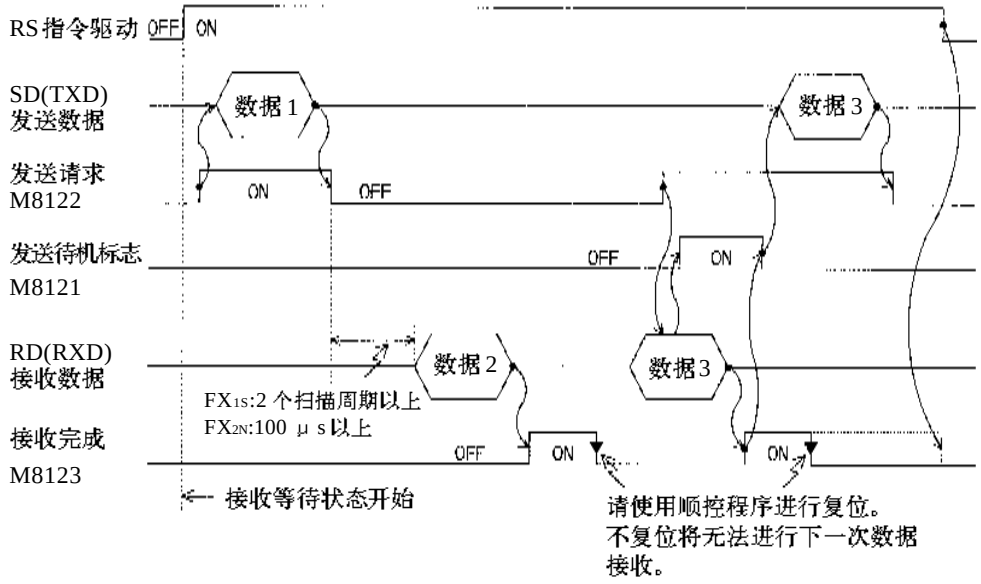
● 可编程控制器在接收数据时，将直至该接收完成后才能进行发送。
其间发送待机标志 M8121 动作。
● 起始数据接收后，直至接收完成标志 M8123 转为 ON 之前为接收中。
若在起始数据的接收中，执行发送要求时，则会发生数据干扰。

控制线
顺控程序

《使用 FX1S,FX2N (V2.00以下版本) 时》

● 使用半双工双向通信方式。
接收中时将发送标志置为ON，则发送待机标志M8121进入ON状态，当接收完成标志由 OFF → ON 变化后，开始发送。

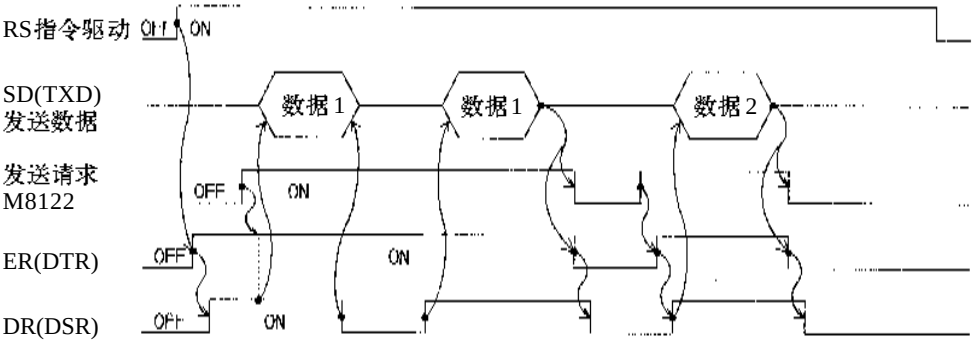
《无控制线时》



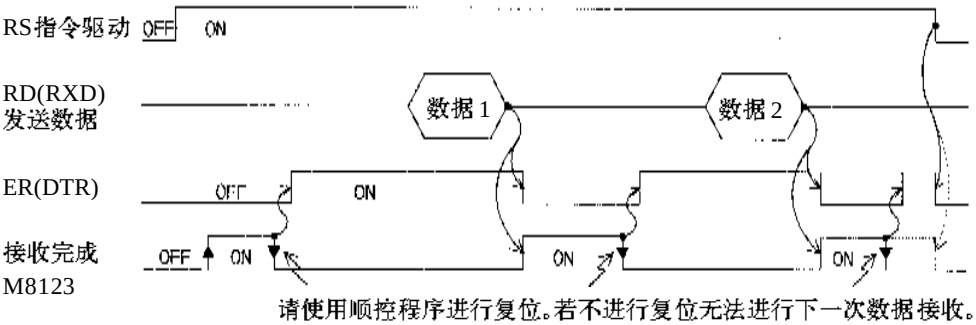
《控制线为普通模式时》

本模式仅能单独用于数据发送或接收。

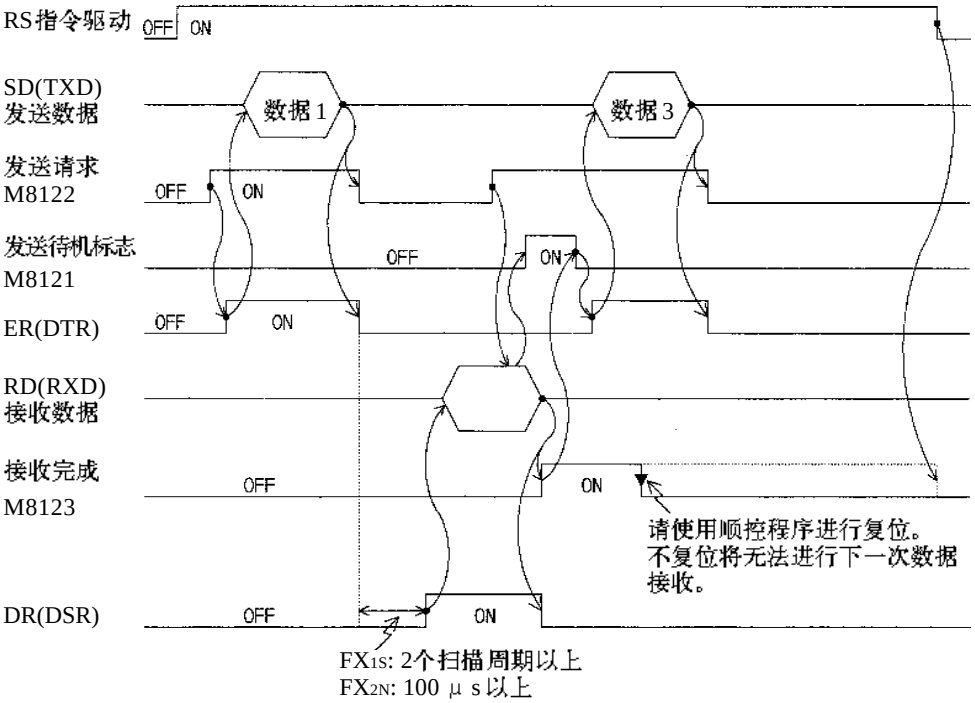
（1）仅用于数据发送时



（2）仅用于数据接收时（未使用 DR（DSR）信号）。



《控制线为调制解调器模式时》

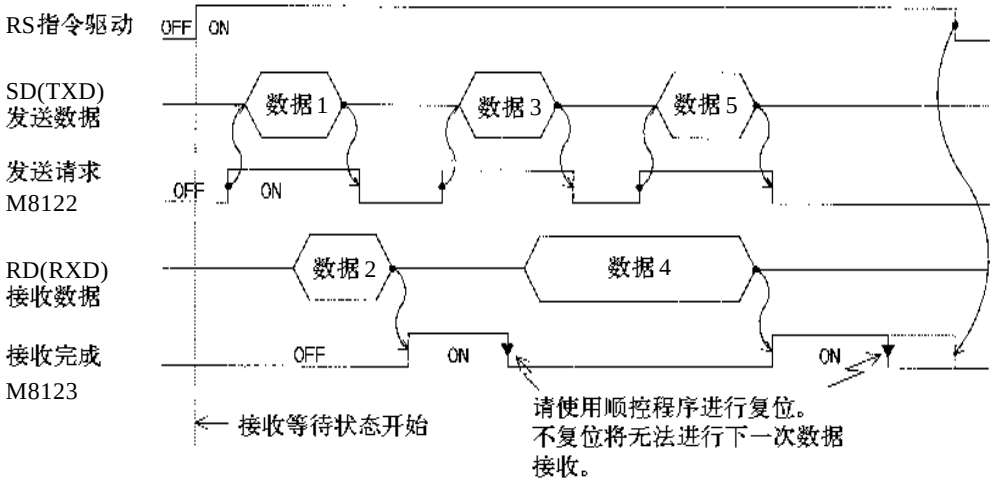


控制线
顺控程序

《FX2N(V2.00以上版本)，FX2NC时》

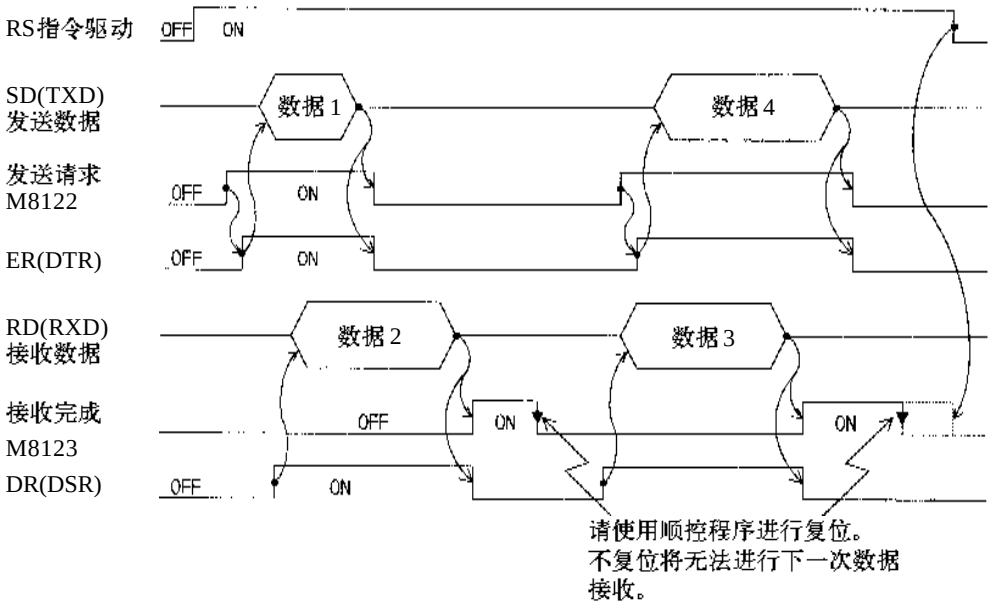
● 使用全双工双向通信方式。
进行半双工双向通信时，在接收时请注意不能使发送标志ON。如变为ON的话，因为将开始发送，有可能对方设备不能接收数据，从而破坏发送接收数据。
另外，因为是全双工双向的通信，所以发送待机标志M8121不为ON。

《无控制线时》

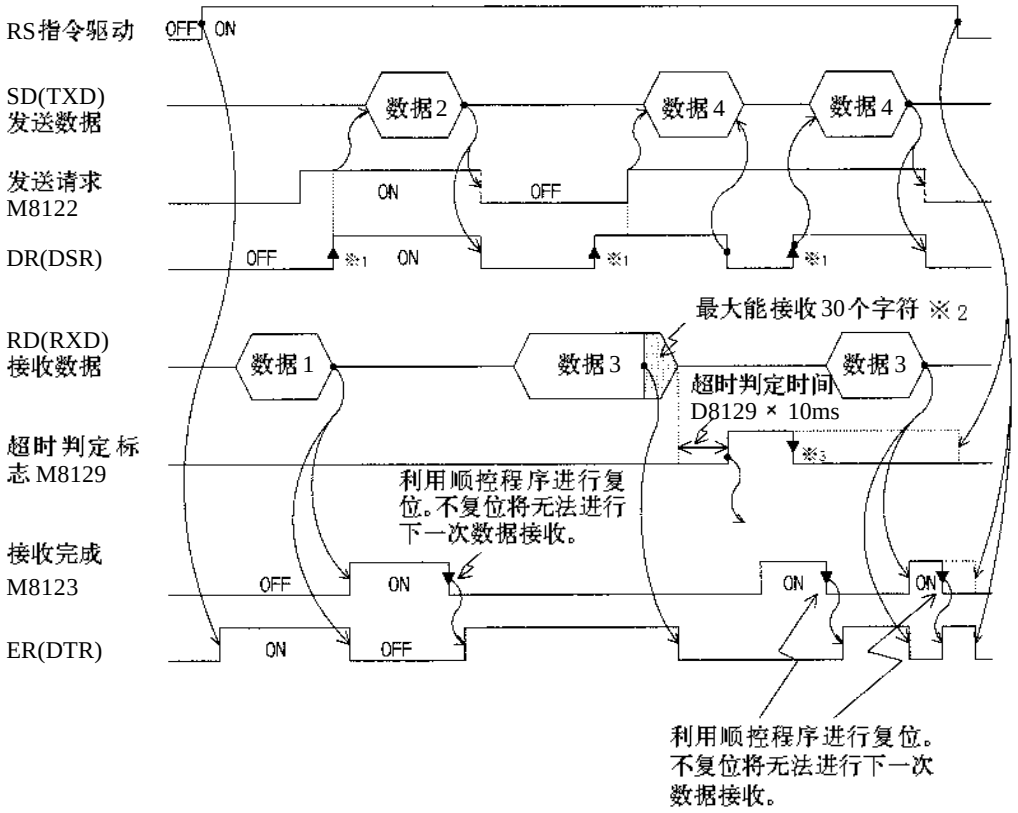


《控制线为普通模式时》
本模式仅能单独用于数据发送或接收。
控制线与传送顺序同V2.00以下版本一致，请参照前页解说。

《控制线为调制解调器模式时》



《控制线为互锁模式时》



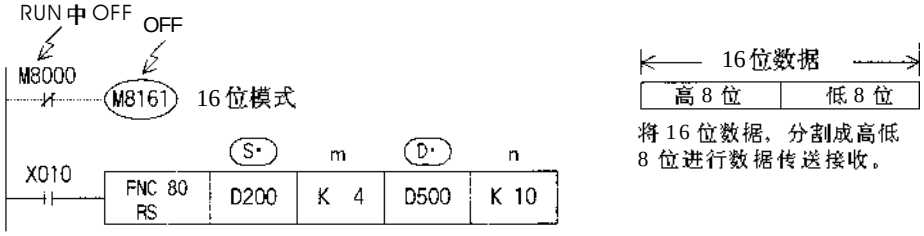
※ 1: 对方设备处于可以接收的状态时，清置 DR（DSR）信号为 ON。
可编程控制器在 DR（DSR）信号和发送请求 ON 时，发送数据。

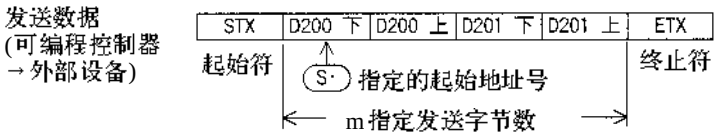
※ 2: 在互锁模式中，当数据接收缓冲器还差 30 个字符就满的情况下，使 ER（DTR）信号转入 OFF 状态，请求对方停止数据传送。发出该请求后最大仅能接收 30 个字符数据。超出该范围的数据，将无法接收。因此需暂停传送，当 ER（DTR）再次转为 ON 状态后，进行剩余数据的传送。
停止发送后，在经过超时判定时间后结束数据接受。
另外，发送未停止时，当接收到接收数据的终止符或接收到30个字符后，完成接收任务。

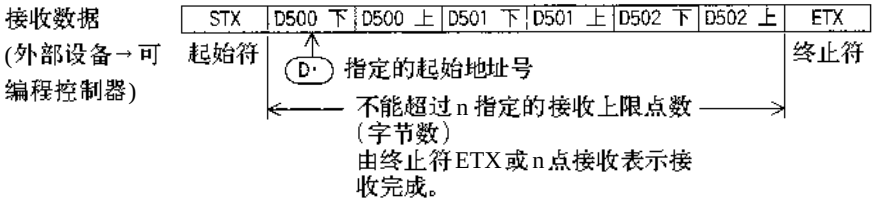
※ 3: 请用顺控程序复位。如不复位，则不能进行下一个超时判定。

接收结束标志复位后，自动对接收数据量进行复位。

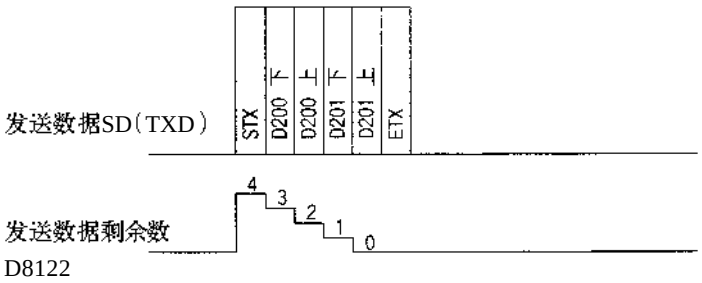
《16 位数据的处理》M8161=OFF 时（M8161 为 ASCI，HEX，CCD 指令共用）



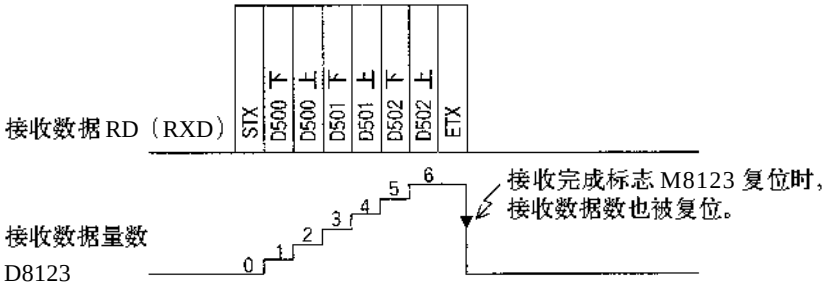




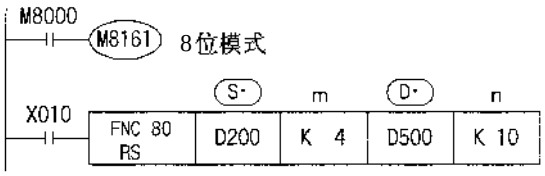
(1)发送数据和发送数据剩余数

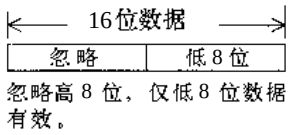


(2)接收数据和接收数据数

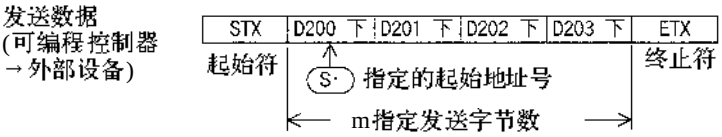


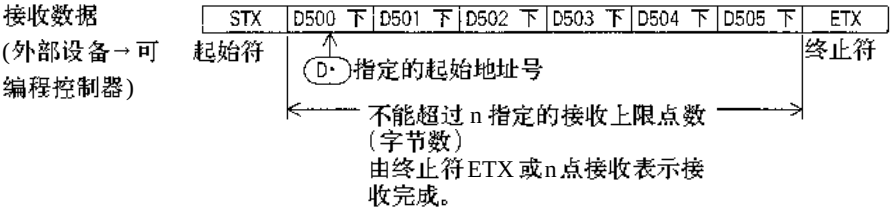
《8 位数据的处理(扩展功能)》M8161=ON 时（M8161 为 ASCI，HEX，CCD 指令共用）





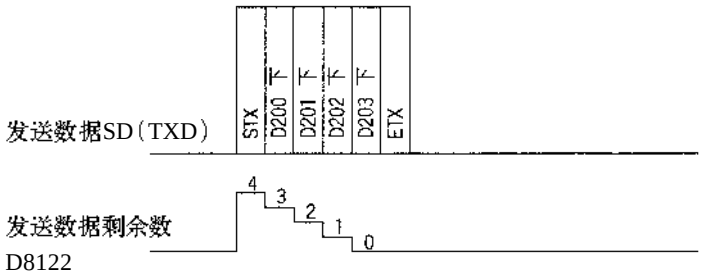
忽略高 8 位，仅低 8 位数据有效。



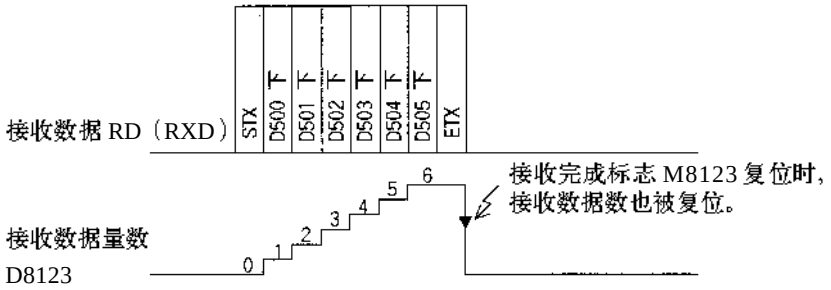


FNC80
RS

(1)发送数据和发送数据剩余数



(2)接收数据和接收数据数



FNC 81
PRUN
D P
PARALLEL RUNNING

八进制位传送

16 位指令 PRUN (连续执行型)
5 步 PRUN P (脉冲执行型)

32 位指令 D PRUN (连续执行型)
9 步 D PRUN P (脉冲执行型)

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

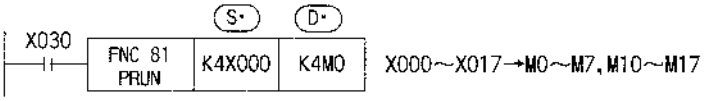
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

(S·) 和 (D·) 的n为1-8，
请将指定元件号的最低位设为0。位软元件

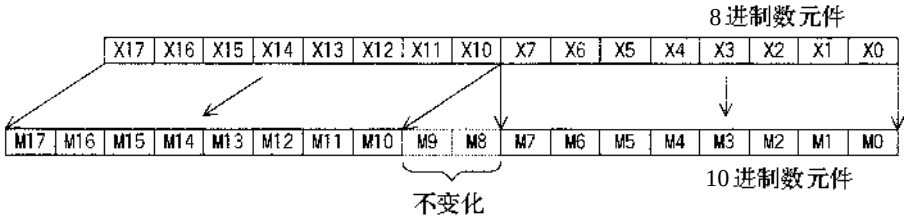
机能和动作

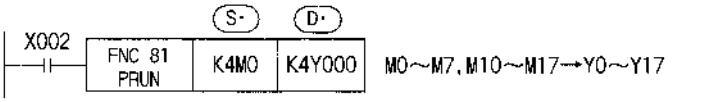
位指定的信号源与目的元件号以8进制数处理，传送数据。

FNC81
PRUN

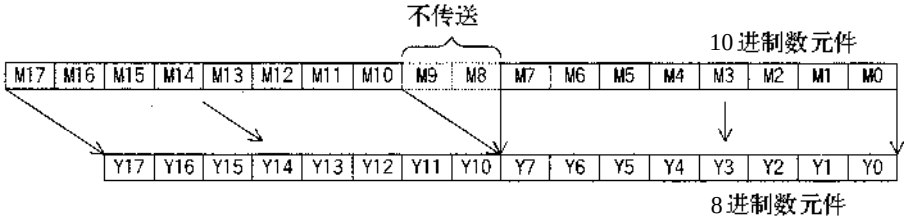


X000～X017→M0～M7，M10～M17





M0～M7，M10～M17→Y0～Y17



FNC 82 ASCI (P)
HEX → ASCII

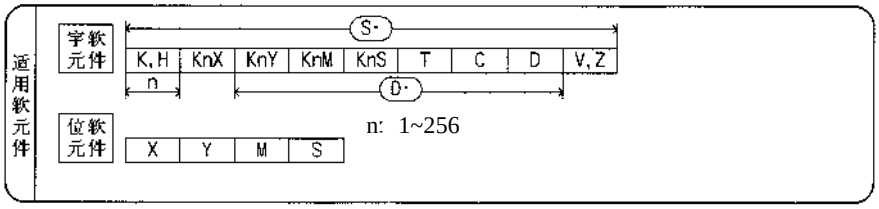
HEX → ASCII 转换

16 位指令 ASCI　(连续执行型)
7 步 ASCI　(P) (脉冲执行型)

32 位指令　—

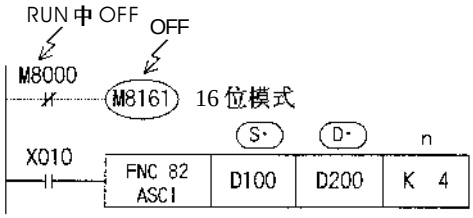
适用机型

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



机能和动作

《16 位转换模式》M8161=OFF 时（M8161 为 RS，HEX，CCD 指令共用）



FNC82
ASCI

(S·) HEX 数据的各位转换成 ASCII 码，向 (D·) 的高 8 位，低 8 位分别传送。转换的字符数用 n 指定。

(D·) 分为低 8 位、高 8 位，存储 ASCII 数据。

16 位的转换例子

上例程序转换情况如下所示。

(S·) 指定起始元件　[0]=30H　[1]=31H　[5]=35H
(D100)=OABCH　[A]=41H　[2]=32H　[6]=36H
(D101)=1234H　[B]=42H　[3]=33H　[7]=37H
(D102)=5678H　[C]=43H　[4]=34H　[8]=38H

(D·) 指定起始元件

(D·) \ n	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
D 200 下	「C」	「B」	「A」	「0」	「4」	「3」	「2」	「1」	「8」
D 200 上	「C」	「B」	「A」	「0」	「4」	「3」	「2」	「1」	「5」
D 201 下			「C」	「B」	「A」	「0」	「4」	「3」	「2」
D 201 上				「C」	「B」	「A」	「0」	「4」	「3」
D 202 下					「C」	「B」	「A」	「0」	「4」
D 202 上						「C」	「B」	「A」	「0」
D 203 下							「C」	「B」	「A」
D 203 上								「C」	「B」
D 204 下									「C」

不变化

n=K4时位的构成

D 100=OABCH

0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
0				A				B				C			

D 200

0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
「A」→41H								「0」→30H							

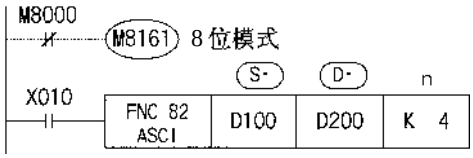
D 201

0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
「C」→43H								「B」→42H							

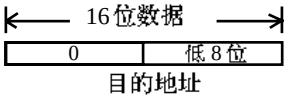
● 使用打印等输出 BCD 数据时，在执行本指令前，需要进行 BIN → BCD 的转换。

扩展功能

《8 位转换模式》M8161=ON 时（M8161 为 RS，HEX，CCD 指令共用）



M8161=ON 时，成为 8 位模式，按下述进行转换处理。



(S·) HEX 数据的各位转换成 ASCII 码，向 (D·) 的低 8 位分别传送。转换的字符数用 n 指定。

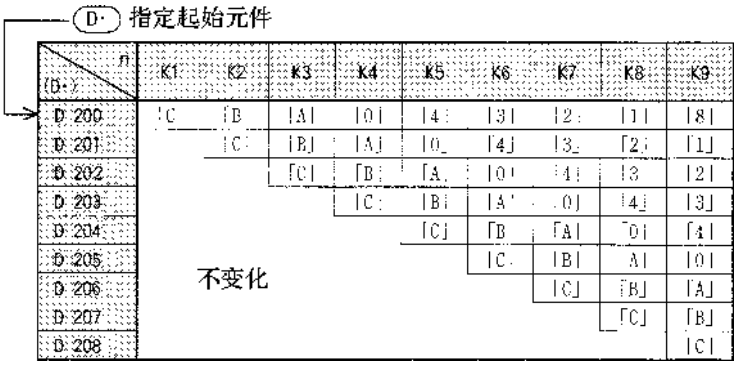
(D·) 的高 8 位为 0。

8 位转换的例子

上例程序转换情况如下所示。

(S·) 指定起始元件
(D100)=OABCH
(D101)=1234H
(D102)=5678H

[0]=30H　[1]=31H　[5]=35H
[A]=41H　[2]=32H　[6]=36H
[B]=42H　[3]=33H　[7]=37H
[C]=43H　[4]=34H　[8]=38H



n=K2时位的构成

D 100=0ABCH

0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
0				A				B				C			

D 200=B的ASCII码＝42H

0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
								4				2			

D 201=C的ASCII码＝43H

0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
								4				3			

● 使用打印等输出 BCD 数据时，在执行本指令前，需要进行 BIN → BCD 的转换。

FNC 83 ASCI (P)
ASCII → HEX

ASCII → HEX 转换

16位指令 ASCI　(连续执行型)
7步 ASCI　(P) (脉冲执行型)

32位指令　—

适用机型

系列名称	备注
● FX1S	
● FX1N	
● FX2N	
● FX2NC	

适用软元件

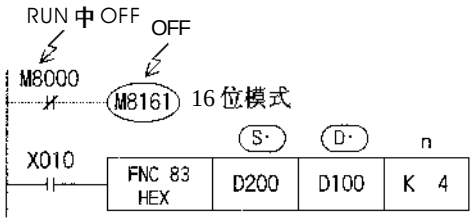
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
(S・)									
n									
(D・)									

n：1～256

位软元件	X	Y	M	S

机能和动作

《16位转换模式》M8161=OFF时（M8161为RS，ASCI，CCD指令共用）



将(S・)中的高低各8位的ASCII字符转换成HEX数据，每4位向(D・)传送。转换的字符数用n指定。

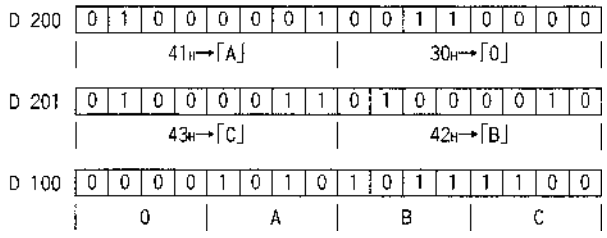
16位的转换例子

上例程序转换情况如下所示。

(S・)	ASCII码	HEX转换
D 200下	30H	0
D 200上	41H	A
D 201下	42H	B
D 201上	43H	C
D 202下	31H	1
D 202上	32H	2
D 203下	33H	3
D 203上	34H	4
D 204下	35H	5

n \ (D・)	D 102	D 101	D 100
1	不变化・为0		···0H
2			··0AH
3			·0ABH
4			0ABCH
5		···0H	ABC1H
6		··0AH	BC12H
7		·0ABH	C123H
8		0ABCH	1234H
9	···0H	ABC1H	2345H

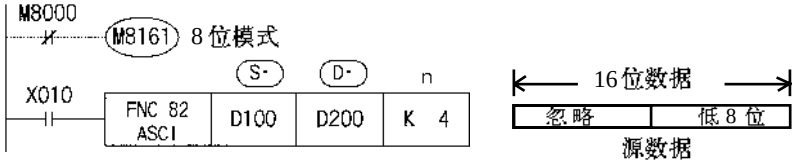
n=k4时



- 输入数据为BCD时，在本指令执行后，需要BCD → BIN转换。
- 在HEX指令中，存入(S・)的数据不是ASCII码时，则运算错误，不能HEX转换。尤其是M8161为OFF时，(S・)的高8位也需要存储ASCII码，请注意。

扩展功能
(FX2，FX2C)

《8 位转换模式(扩展功能)》M8161=ON 时（M8161 为 RS，ASCI，CCD 指令共用）



(S・) 的低 8 位中存储的 ASCII 字符转换为 HEX 数据，每 4 位向 (D・) 传送。转换的字符数用 n 指定。

M8161 为 RS，ASCI，HEX，CCD 指令共用，使用模式 8 位时，请常时置 ON。

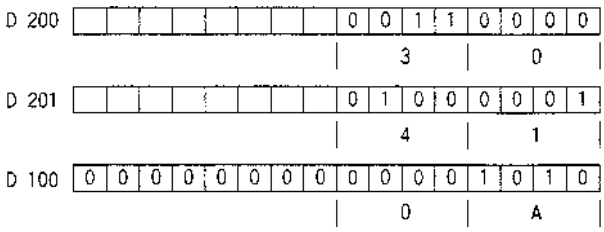
8 位转换的例子

上例程序转换情况如下所示。

(S・)	ASCII 码	HEX 转换
D 200	30H	0
D 201	41H	A
D 202	42H	B
D 203	43H	C
D 204	31H	1
D 205	32H	2
D 206	33H	3
D 207	34H	4
D 208	35H	5

n \ (D・)	D 102	D 101	D 100
1			・・・0H
2			・・0AH
3			・0ABH
4	不变化・为 0		0ABCH
5		・・・0H	ABC1H
6		・・0AH	BC12H
7		・0ABH	C123H
8		0ABCH	1234H
9	・・・0H	ABC1H	2345H

n=k2时



● 输入数据为 BCD 时，在本指令执行后，需要进行 BCD → BIN 转换。

FNC83
HEX

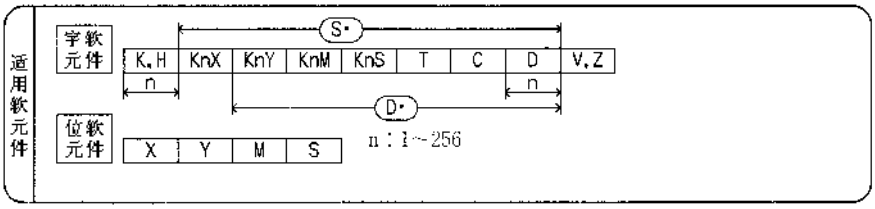
FNC 84 CCD P
CHECK CODE

校检码

16位指令 CCD　(连续执行型)
7步 CCD　P (脉冲执行型)

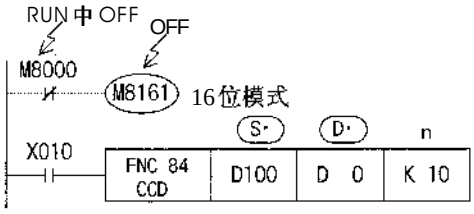
32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



机能和动作

《16位转换模式》M8161=OFF时（M8161为RS，ASCI，CCD指令共用）



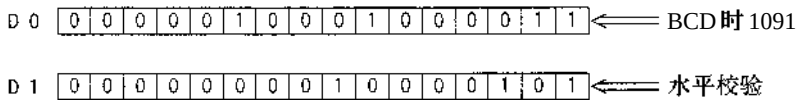
- 以(S・)指定的元件为起始的n点数据，将其高低各8位数据的总和与水平校验数据存储于(D・)与(D・)+1元件中。
- 可以用于通信数据的校检。

16位的转换例子

上例程序转换情况如下所示。

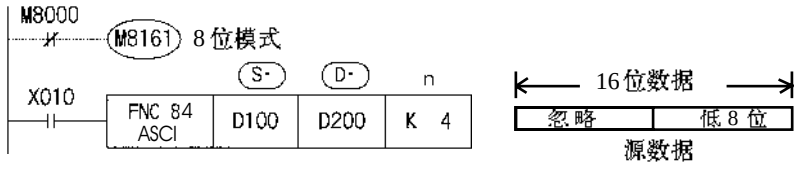
(S・)	数据内容	
D 100下	K100 = 0 1 1 0 0 1 0 0	
D 100上	K111 = 0 1 1 0 1 1 1 ①	←
D 101下	K100 = 0 1 1 0 0 1 0 0	
D 101上	K 98 = 0 1 1 0 0 0 1 0	
D 102下	K123 = 0 1 1 1 1 0 1 ①	←
D 102上	K 66 = 0 1 0 0 0 0 1 0	
D 103下	K100 = 0 1 1 0 0 1 0 0	
D 103上	K 95 = 0 1 0 1 1 1 1 ①	←
D 104下	K210 = 1 1 0 1 0 0 1 0	
D 104上	K 88 = 0 1 0 1 1 0 0 0	
合计	K1091	
水平校检	1 0 0 0 0 1 0 ⑤	←

1的个数如果是奇数，校验为1
1的个数如果是偶数，校验为0



扩展功能

《8位转换模式》M8161=ON时（M8161为RS，ASCII，HEX指令共用）



- 以(S·)指定的元件为起始的n点数据（仅低8位），将其总和与水平校验数据存储于(D·)与(D·)+1元件中。
- 可以用于通信数据的校检。

8位转换的例子

上例程序转换情况如下所示。

(S·)	数据内容	
D100	K100 = 0 1 1 0 0 1 0 0	
D101	K111 = 0 1 1 0 1 1 1①	←
D102	K100 = 0 1 1 0 0 1 0 0	
D103	K 98 = 0 1 1 0 0 0 1 0	
D104	K123 = 0 1 1 1 1 0 1①	←
D105	K 66 = 0 1 0 0 0 0 1 0	
D106	K100 = 0 1 1 0 0 1 0 0	
D107	K 95 = 0 1 0 1 1 1 1①	←
D108	K216 = 1 1 0 1 0 0 1 0	
D109	K 88 = 0 1 0 1 1 0 0 0	
合计	K1091	
水平校检	1 0 0 0 0 1 0①	←

1的个数如果是奇数，校验为1
1的个数如果是偶数，校验为0



FNC 85 VRRD P
VOLUM E READ

电位器值读出(模拟电位器板用)

16位指令 VRRD (连续执行型)
5步 VRRD P (脉冲执行型)

32位指令 —

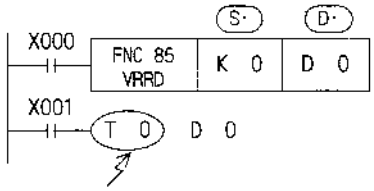
适用软元件										
字软元件	(S·)	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
	(D·)									
位软元件		X	Y	M		S				

(S·)：电位器序号0~7

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
	FX2NC	※

※可以进行编程，但FX2NC无模拟电位器功能。

机能和动作



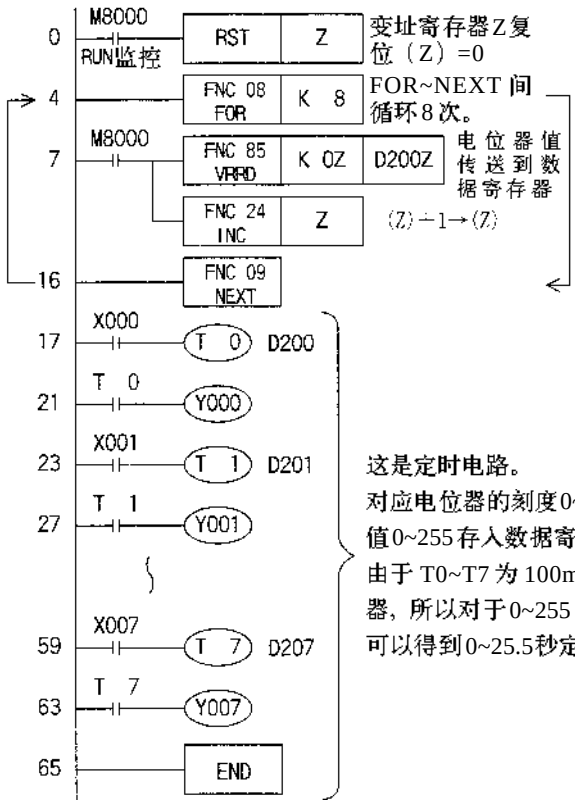
作为模拟定时器的用途例

电位器No.0的模拟值转换为8位BIN数据，把0~255传送到D0中。
用途例中将D0作为定时器的设定值使用。
由此能得到模拟定时值。
如定时器常数需要256以上的数值时，用FNC22(MUL)指令把输入值乘以常数后的数值作为定时器常数而间接设定。

FNC85 VRRD

电位器值顺序读出

对应电位器VR0~VR7，VRRD指令的指定值为K0~K7。图中程序中，根据变址寄存器(Z=0~7)，可以修改为K0Z=K0~K7。



《FOR~NEXT指令的动作》
从4步到16步间的指令根据FOR指令的指定次数只循环8次之后，转移到17步以后。此期间，变址寄存器Z的值，按0，1，2……，7顺序增加，进行VR0→D200 VR1→D201……VR7→D207 8次数据传送。

这是定时电路。
对应电位器的刻度0~10，将数值0~255存入数据寄存器中。
由于T0~T7为100ms型定时器，所以对于0~255的设定值可以得到0~25.5秒定时。

FNC 86 VRRD P
VOLUME SCALE

电位器刻度(模拟电位器板用)

16位指令 VRSC (连续执行型)
5步 VRSC P(脉冲执行型)

32位指令 —

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
	FX2NC	※

※可以进行编程，但FX2NC无模拟电位器功能。

适用软元件

字软元件	(S·)								
	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
				(D·)					

位软元件	X	Y	M	S

(S·)：电位器序号0~7

机能和动作

```
X000 ─┤├─ FNC 86 VRSC  K 1  D 1
```

将电位器No.1的刻度0~10以BIN值存入D1中。
旋钮在旋转刻度中时通过四舍五入化成0~10的整数值。

旋转开关的使用

```
X000 ─┤├─ FNC 86 VRSC  K 1  D 1
X001 ─┤├─ FNC 41 DECO  D 1  M 0  K 4
M 0  ─┤├─ 刻度为0时ON
M 1  ─┤├─ 刻度为1时ON
      ( )      ( )
M 10 ─┤├─ 刻度为10时ON
```

根据电位器刻度0~10，辅助继电器M0~M10中的1点置ON。
通过FNC41（DECO）指令，需占用辅助继电器M0~M15。

※符号VRSC是VARIABLE RESISTOR SCALE的缩写。

FNC 88
PID

PID

PID 运算

16 位指令 PID
9 步

32 位指令
—

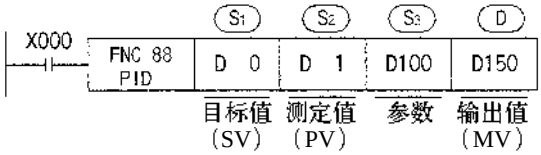
适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

	(S1)	(S2)	(S3)	(D)
字软元件	K, H, KnX, KnY, KnM, KnS, T, C, D, V, Z			
位软元件	X, Y, M, S			

(S3)：D0～D7975

机能和动作



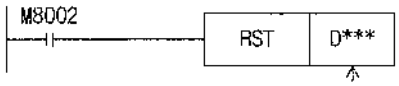
FNC88
PID

● 用于进行PID控制的PID运算程序。
达到采样时间的PID指令在其后扫描时进行PID运算。

● (S1) 设定目标值（SV）
(S2) 设定测定现在值（PV）
(S3) ～ (S3)+6 设定控制参数
} 执行程序时，运算结果（MV）被存入(D)中。

对于(D)请指定非电池保持的数据寄存器。（指定电池保持的数据寄存器时，请根据以下程序，在可编程控制器 RUN 时，务必清除保持的内容。

（程序例）



(D) 中为指定的停电保持区内的数据寄存器元件号。

● 需占有自(S3)起始的25个数据寄存器。此例中占有D100~D124。（但是，当下页显示的控制参数的ACT设定，bit1、bit2和bit5均为“0”时，只占有(S3)开始的20点。）

不同版本的功能差异

● V2.00以上版本的FX2N可编程控制器可对应「自动调谐」和「输出值上、下限设定」功能。

● FX1S、FX1N、FX2NC可编程控制器与V2.00以上版本的FX2N可编程控制器一样，对应有「自动调谐」和「输出值上下限设定」功能。

参数设定

控制用参数的设定值在PID运算前必须预先通过MOV等指令写入。另外，指定停电保持区域的数据寄存器时，编程控制器的电源OFF之后设定值仍保持。因此不需进行再次写入。

(S3)	采样时间(Ts)	1~32767（ms）(但比运算周期短的时间数值无法执行)	
(S3)+1	动作方向（ACT）	bit0 0:正动作	1: 逆动作。
		bit1 0:输入变化量报警无	1: 输入变化量报警有效
		bit2 0:输出变化量报警无	1: 输出变化量报警有效
		bit3 不可使用	
		bit4 自动调谐不动作	1: 执行自动调谐
		bit5输出值上下限设定无	1: 输出值上下限设定有效
		bit6~ bit15 不可使用	
		另外，请不要使bit5和bit2同时处于ON。	
(S3)+2	输入滤波常数（α）	0~99[%]	0时没有输入滤波
(S3)+3	比例增益（Kp）	1~32767[%]	
(S3)+4	积分时间（TI）	0~32767（× 100ms）	0时作为∞处理（无积分）
(S3)+5	微分增益（KD）	0~100[%]	0时无积分增益
(S3)+6	微分时间（TD）	0~32767（× 10ms）	0时无微分处理
(S3)+7 ~ (S3)+19	PID运算的内部处理占用		
(S3)+20	输入变化量（增侧）报警设定值	0~32767（(S3)+1<ACT>的bit1=1时有效）	
(S3)+21	输入变化量（减侧）报警设定值	0~32767（(S3)+1<ACT>的bit1=1时有效）	
(S3)+22	输出变化量（增侧）报警设定值	0~32767（(S3)+1<ACT>的bit2=1，bit5=0时有效）	
	另外，输出上限设定值	-32768~32767（(S3)+1<ACT>的bit2=0，bit5=1时有效）	
(S3)+23	输出变化量（减侧）报警设定值	0~32767（(S3)+1<ACT>的bit2=1，bit5=0时有效）	
	另外，输出下限设定值	-32768~32767（(S3)+1<ACT>的bit2=0，bit5=1时有效）	
(S3)+24	报警输出	bit0 输入变化量（增侧）溢出	
		bit1 输入变化量（减侧）溢出	（(S3)+1<ACT>的bit1=1或bit2=1时有效）
		bit2 输出变化量（增侧）溢出	
		bit3 输出变化量（减侧）溢出	

但 (S3)+20~ (S3)+24在 (S3)+1<ACT>的bit1=1，bit2=1或bit5=1时被占用。

● PID 指令可同时多次执行（环路数目无限制），但请注意运算使用的 (S3) 或 (D) 软元件号不要重复。

● PID 指令在定时器中断、子程序、步进梯形图、跳转指令中也可使用。在这种情况下，执行 PID 指令前请清除 (S3) +7 后再使用。



● 采样时间 TS 的最大误差为 -（1 运算周期 +1ms）~+（1 运算周期）。TS 为小的数值时，这种变动将成为问题。在这种情况时，请执行恒定扫描模式或在定时器中断程序中编程，以解决该问题。

● 如果采样时间 TS ≤ 可编程控制器的 1 个运算周期，则发生下述的 PID 运算错误（K6740），并以 TS= 运算周期执行 PID 运算。在这种情况下，建议最好在定时器中断（I6□□ ~I8□□）中使用 PID 指令。

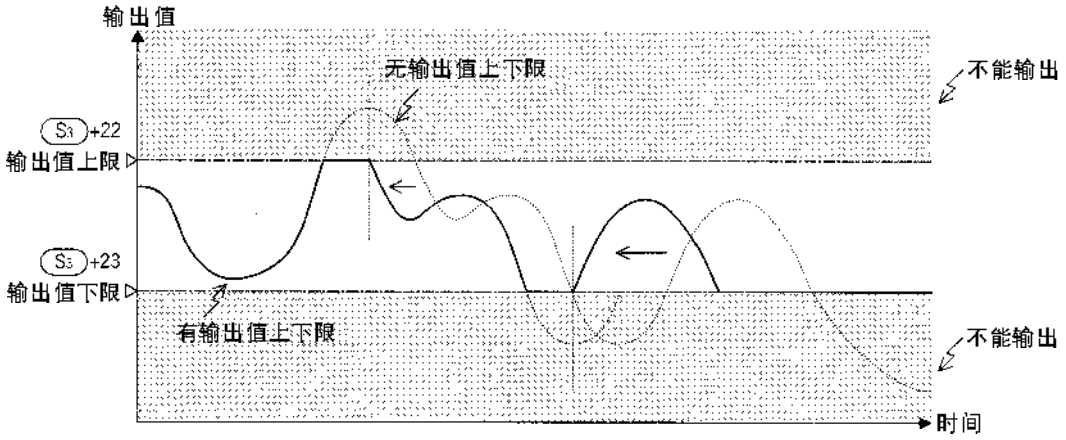
● 输入滤波常数有使测定值变化平滑的效果。

● 微分增益有缓和输出值急烈变化的效果。

● 动作方向（(S3)+1（ACT））

1) 动作方向[bit 0]
用正动作、逆动作指定系统的动作方向。

2) 输出值上下限设定（FX_{2N} 可编程控制器的情况时，适用于 V2.00 以上版本）[bit 5]
输出值上下限设定有效（(S3)+1（ACT）的 bit5=1）的情况时，输出值为下述所示。如果使用这种设定，也有抑制 PID 控制的积分项增大的效果。另外，使用这个功能时，请必须使 (S3)+1（ACT）的 bit2 设为 OFF。



3) 报警设定（输入变化量、输出变化量）[bit 1,bit 2]

使 (S3)+1（ACT）的bit1，bit2 ON后，用户可任意进行输入变化量、输出变化量的检查。

检查根据 (S3)+20~ (S3)+23的值进行。超过被设定的输入输出变化量时，报警标志 (S3)+24 的各位在那个PID指令执行后立刻ON。（参照下图）

但是，(S3)+21、(S3)+23作为报警值使用时，被设定值作为负值处理。

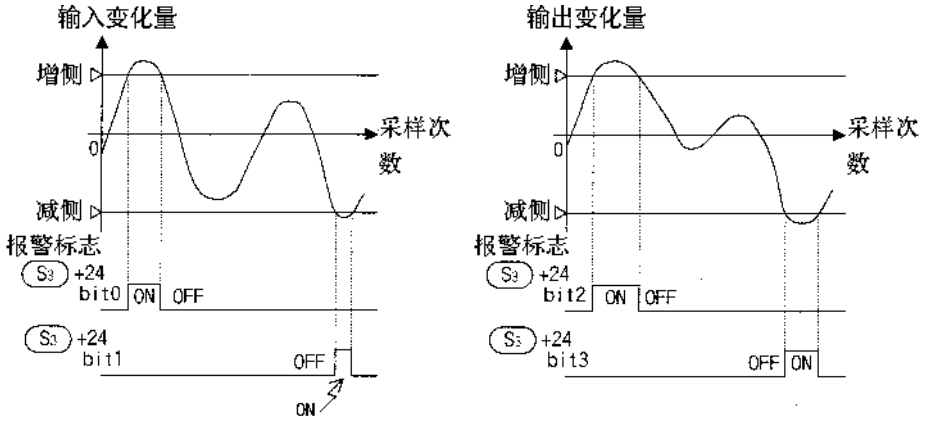
另外，使用输出变化量的报警功能时，(S3)+1（ACT）的bit5请必须被设置为OFF。

a) 变化量是:

（前次的值）-（这次的值）= 变化量

b) 报警标志的动作（(S3)+24）

i）输入变化量（bit1=1）　　ii）输出变化量（bit2=1）



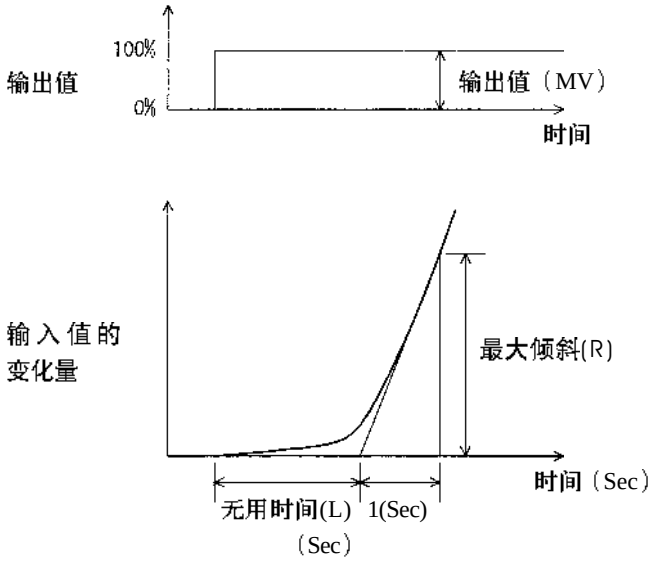
PID 的 3 个常数的求法

为了执行PID控制得到良好的控制结果，必须求得适合于控制对象的各常数（参数）的最佳值。这里必须求得 PID 的 3 个常数（比例增益（K_P），积分时间（T_I），微分时间（TD））的最佳值。
作为其求解方法有阶跃反应法，这里就该阶跃反应法加以说明。

阶跃反应法是对控制系统施加0→100%※1的阶跃状输出，由输入变化判断动作特性（最大倾斜（R）、无用时间（L））来求得 PID 的 3 个常数的方法。

※ 1阶跃状输出也可通过 0 → 75% 或 0 → 50% 求得。

＜动作特性＞



＜动作特性和3个常数＞

	比例增益（KP）[%]	积分时间（TI）[× 100ms]	微分时间（TD）[× 100ms]
仅有比例控制（P动作）	$\frac{1}{RL}$ × 输出值(MV)	———	———
PI 控制（PI 动作）	$\frac{0.9}{RL}$ × 输出值(MV)	33L	———
PID 控制（PID 动作）	$\frac{1.2}{RL}$ × 输出值(MV)	20L	50L

自动调谐功能

使用自动调谐功能为了能得到最佳PID控制，用阶跃反应法自动设定重要常数（动作方向（(S3)+1的bit 0）、比例增益（(S3)+3）、积分时间（(S3)+4）、微分时间（(S3)+6））。使用 FX_{2N} 可编程控制器时，仅适用于V2.00以上版本。

● 自动调谐方法

① 传送自动调谐用输出值至输出值 (D) 中
这个自动调谐用输出值请根据输出设备在输出可能最大值的50%~100%范围内使用。

② 请设定自动调谐不能设定的参数(采样时间、输入滤波、微分增益等)以及目标值等。
进行自动调谐时，若不满足下述注意事项，则出现不能正确自动调谐的情况，请特别注意。

注意

○ 目标值的设定
自动调谐开始时的测定值和目标值的差如不是150以上则不能正确自动调谐。因此，若不是150以上情况时，先设定自动调谐用目标值，待自动调谐完成后，再次设定目标值。

○ 采样时间
自动调谐时的采样时间必须在1秒(1000ms)以上。
另外本采样时间推荐使用大大长于输出变化周期的时间值。

③ (S3)+1(ACT)的bit 4设为ON后，则自动调谐开始。自动调谐开始时的测定值到目标值的变化量变化1/3以上，则自动调谐结束，(S3)+1(ACT)的bit 4自动变为OFF。

要点

自动调谐请在系统处于稳定状态时开始。如在不稳定的状态开始，则不能正确进行自动调谐。

错误代码

控制参数的设定值或PID运算中的数据发生错误时，则运算错误M8067变为ON状态，根据其错误内容D8067中存入下述数据。

代码	错误内容	处理状态	处理方法
K6705	应用指令的操作数在对象软元件范围外	PID命令运算停止	请确认控制数据的内容
K6706	应用指令的操作数在对象软元件范围外		
K6730	采样时间（TS）在对象软元件范围外（TS<0）		
K6732	输入滤波常数在对象（α）范围外（α＜0或100≤α）		
K6733	比例增益（KP）在对象范围外（KP＜0）		
K6734	积分时间（TI）在对象范围外（TI＜0）		
K6735	微分增益（KD）在对象范围外（KD＜0或201≤KD）		
K6736	微分时间（TD）在对象范围外（KD＜0）		
K6740	采样时间（TS）≤运算周期	PID命令运算继续	
K6742	测定值变化量超过（(PV＜-32768或32767＜(PV）		
K6743	偏差超过（EV＜-32768或32767＜EV）		
K6744	积分计算值超过（-32768~32767以外）		
K6745	由于微分增益（KP）超过微分值超过		
K6746	微分计算值超过（-32768~32767以外）		
K6747	PID运算结果超过（-32768~32767以外）		
K6750	自动调谐结果不良	自动调谐结束	自动调谐开始时的测定值和目标值的差为150以下或自动调谐开始时的测定值和目标值的差的1/3以上则结束确认测定值、目标值后，请再次进行自动调谐。
K6751	自动调谐动作方向不一致	自动调谐继续	从自动调谐开始时的的测定值预测的动作方向和自动调谐用输出时实际动作方向不一致。请使目标值、自动调谐用输出值、测定值的关系正确后，再次进行自动调谐。
K6752	自动调谐动作不良	自动调谐结束	自动调谐中测定值因上下变化不能正确动作。请使采样时间远远大于输出的变化周期，增大输入滤波常数。设定变更后，请再次进行自动调谐。

要点

必须在PID运算执行前，将正确的测定值读入PID测定值（PV）中。特别对模拟量输入模块的输入值进行PID运算时，需注意其转换时间。

PID 命令的基本运算式

（参考）

本指令根据速度形、测定值微分形运算式，进行PID运算。PID控制根据 (S3) 中指定的动作方向的内容，执行正动作或逆动作的运算式。
另外，在运算中必要的各值是 (S3) 以后指定的被使用的参数的内容。

PID 基本运算式

动作方向	PID 运算方式
正动作	$\Delta MV=K_P\{(EVn-EVn-1)+\frac{Ts}{TI}EVn+Dn\}$ $EVn=PVnf-SV$ $Dn=\frac{TD}{Ts+\alpha D\cdot TD}\{-2PVnf-1+PVnf+PVnf-2\}+\frac{\alpha D\cdot TD}{Ts+\alpha D\cdot TD}\cdot Dn-1$ $MVn=\Sigma\Delta MV$
逆动作	$\Delta MV=K_P\{(EVn-EVn-1)-\frac{Ts}{TI}EVn+Dn\}$ $EVn=SV-PVnf$ $Dn=\frac{TD}{Ts+\alpha D\cdot TD}\{2PVnf-1-PVnf-PVnf-2\}+\frac{\alpha D\cdot TD}{Ts+\alpha D\cdot TD}\cdot Dn-1$ $MVn=\Sigma\Delta MV\Delta$

记号说明

EVn	：本次采样时的偏差	Dn	：本次的微分项
EVn-1	：1个周期前的偏差	Dn-1	：1个周期前的微分项
SV	：目标值	Kp	：比例增益
PVnf	：本次采样时的测定值（滤波后）	Ts	：采样周期
PVnf-1	：1个周期前的测定值（滤波后）	TI	：积分常数
PVnf-2	：2个周期前的测定值（滤波后）	TD	：微分常数
Δ MV	：输出变化量	α D	：微分增益
MVn	：本次的操作量		

PVnf是根据读入的测定值由下列运算式求得的值。

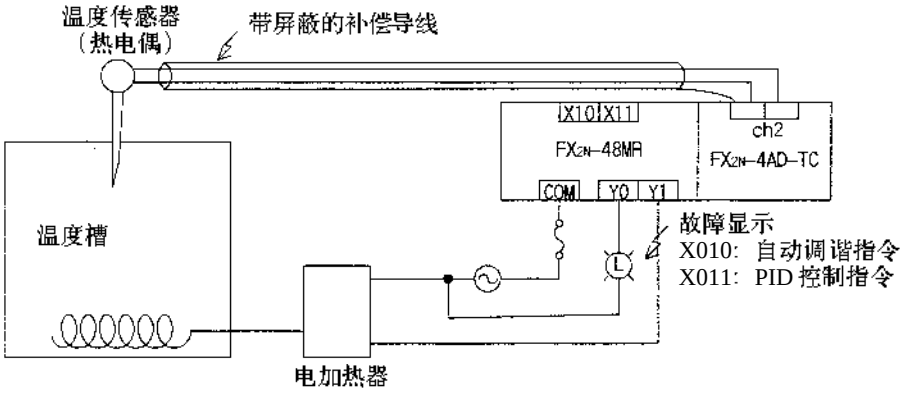
[滤波后的测定值 PVnf]=PVn+L（PVnf-1-PVn）

PVn:本次采样时的测定值
L: 滤波系数
PVnf-1: 1个周期前的测定值（滤波后）

程序例

在下述系统中动作时的示范程序。

● 系统构成

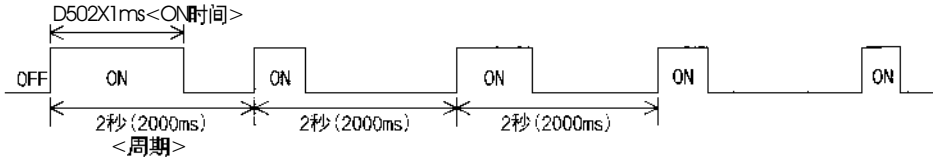


● 设定内容

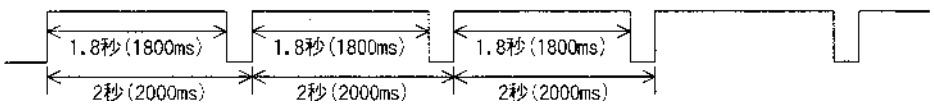
				自动调谐中	PID 控制中
目标值			〈 S1 〉	500(+50℃)	500(+50℃)
参数	采样时间(Ts)		〈 S3 〉	3000ms	500 ms
	输入滤波(α)		〈 S3 +2 〉	70%	70%
	微分增益(KD)		〈 S3 +5 〉	0%	0%
	输出值上限		〈 S3 +22 〉	2000(2 秒)	2000
	输出值下限		〈 S3 +23 〉	0	0
	动作方向(ACT)	输入变化量报警	〈 S3 +1 bit 1 〉	无	无
		输出变化量报警	〈 S3 +1 bit 2 〉	无	无
		输出值上下限设定	〈 S3 +1 bit 5 〉	有	有
输出值			〈 D 〉	1800	根据运算

● 电加热器的动作

<PID 控制时 >

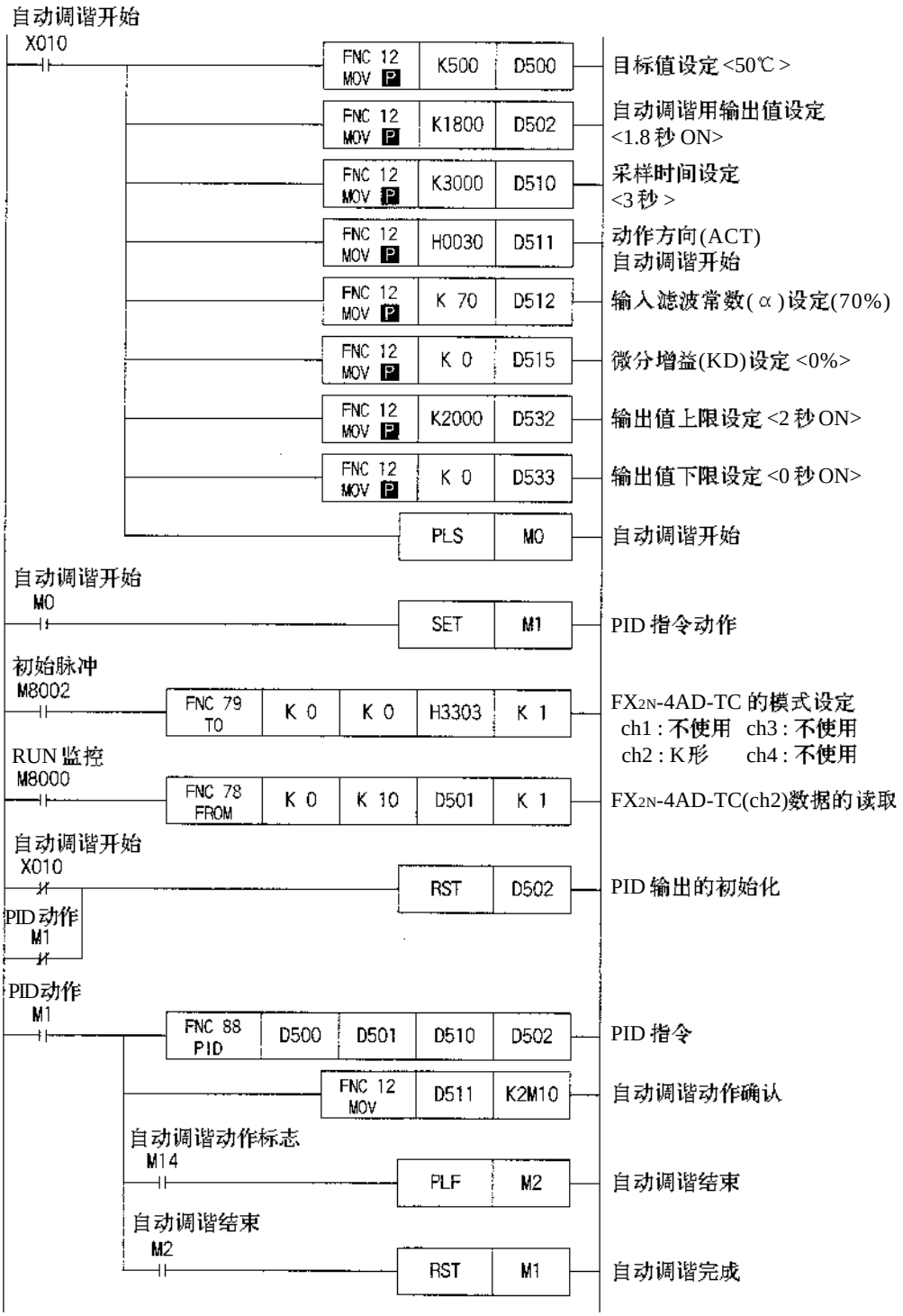


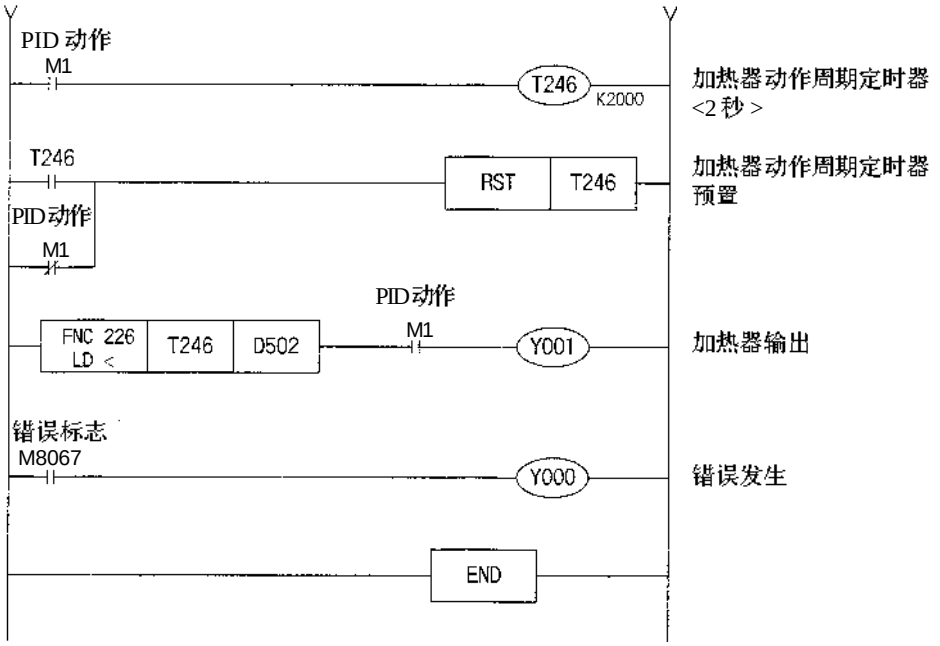
< 自动调谐时 > 最大输出的 90% 时



● 程序例(1)

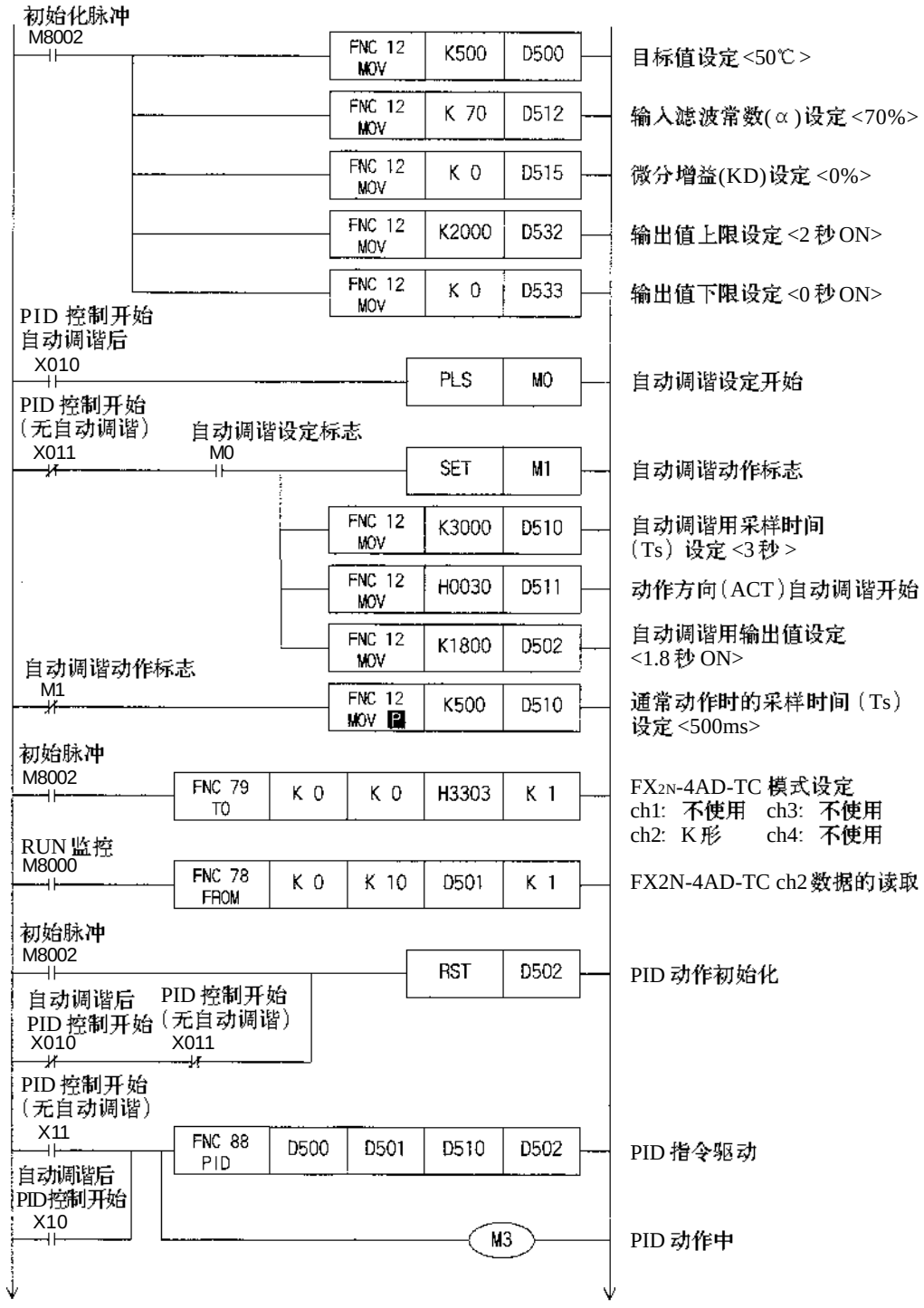
仅执行自动调谐的程序

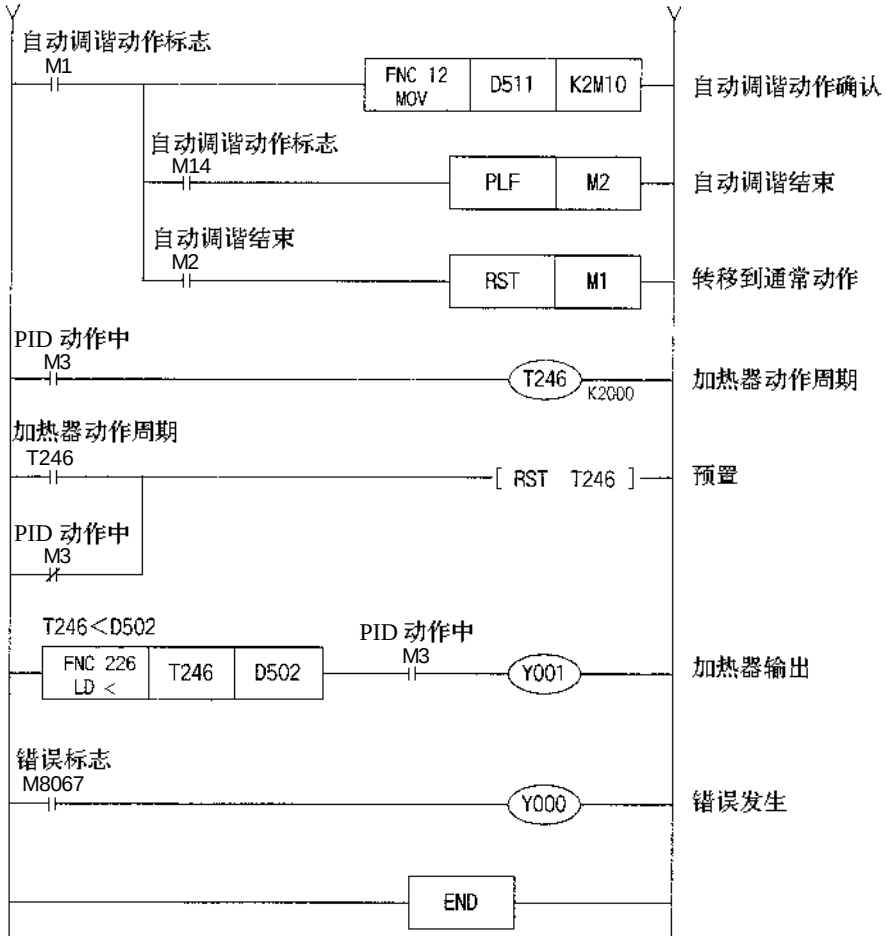



PID 动作
M1
T246
K2000
加热器动作周期定时器
<2 秒 >
T246
RST
T246
加热器动作周期定时器
预置
PID动作
M1
PID动作
FNC 226
LD <
T246
D502
M1
Y001
加热器输出
错误标志
M8067
Y000
错误发生
END

● 程序例(2)

自动调谐+PID 控制的程序




自动调谐动作标志
M1
FNC 12
MOV
D511
K2M10
自动调谐动作确认
自动调谐动作标志
M14
PLF
M2
自动调谐结束
自动调谐结束
M2
RST
M1
转移到通常动作
PID 动作中
M3
T246
K2000
加热器动作周期
加热器动作周期
T246
[RST T246]
预置
PID 动作中
M3
T246<D502
FNC 226
LD <
T246
D502
PID 动作中
M3
Y001
加热器输出
错误标志
M8067
Y000
错误发生
END

对应的外围设备

● 可以进行FNC88（PID 运算）编程的外围设备与其版本如下表所示。

机种区分	软件名称	备考	版本
HPP	FX-10P	内藏ROM 交换(服务中心)	V2.00 以上
	FX-20P	系统存储卡盒	V3.00 以上
A6GPP A6PHP	SW1GP-GPPFX	FX 系统起动(梯形图)	V3.00 以上
	SW1GP-SFCFX	FX 系统起动(SFC)	V2.00 以上
	SW1GP-FXCADIF	CAD 接口	V1.10 以上
	FX-MEM1GP-GPPFX	高速起动存储卡盒(梯形图)	V3.00 以上
A7HGP	SW1HX- GPPFX	FX 系统起动(梯形图SFC)	V1.00 以上
A7PHP	SW1RX- GPPFX	FX 系统起动(梯形图SFC)	V2.00 以上
PC9801 NEC	SW1PC-FXGP/98-5	FX 系统起动5"(梯形图SFC)	V3.00 以上
	SW1PC-FXGP/98-3	FX 系统起动3.5"(梯形图SFC)	V3.00 以上
Windows 版	SW0PC-FXGP/WIN	FX 系统起动(梯形图SFC)	V1.00 以上
	SW □ D5C(F)-GPPW	AQnA，FX 系统起动（梯形图）	SW2 以上
MAXY三菱	SW1PC-FXGP/AX-3	FX 系统起动3.5"（梯形图）	V3.00 以上
J3100东芝	SW1PC-FXGP/J3-3	FX 系统起动3.5"（梯形图）	V2.00 以上

《指令输入操作例》

●指令模式：

F	N	C		8	8	SP	D	0	SP	D	1	SP	D	2	SP	D	1	0	0

●电路模式：

-[		]-	F	N	C		8	8	SP	D	0	SP	D	1	SP	D	2	SP	D	1	0	0

因为不与“PID”指令符号的输入键相对应，所以务必请指定“FNC.No[FNC88]”输入（至于Windows版，也可以通过“PID”指令符号输入）。

FNC88
PID

备注

6-12.FNC110~FNC119「浮点小数点运算 1」

FNC110~FNC119, FNC120~FNC129, FNC130~FNC139中，具有能实现浮点运算的转换、比较、四则运算、开方运算、三角函数等功能。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
110	ECMP	二进制浮点比较
111	EZCP	二进制浮点区域比较
112	—	—
113	—	—
114	—	—
115	—	—
116	—	—
117	—	—
118	EBCD	二进制浮点 → 十进制浮点转换
119	EBIN	十进制浮点 → 二进制浮点转换

注）关于 BIN 整数→二进制浮点的转换指令，请参阅 FNC49（FLT）指令。

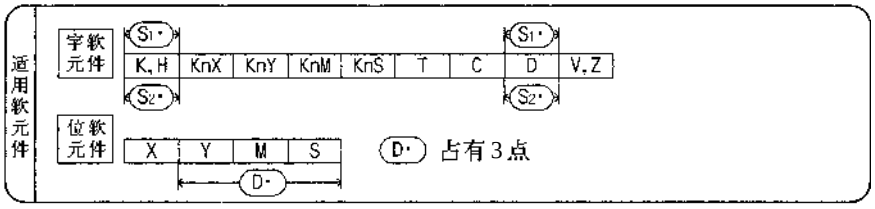
FNC 110 ECMP　(D) (P)

二进制浮点比较

16位指令 —

32位指令 (D) ECMP　(连续执行型)
13步 (D) ECMP (P) (脉冲执行型)

适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

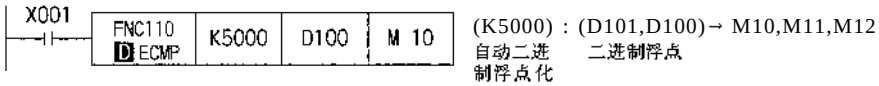


机能和动作



X001 为 OFF 时，即使 ECMP 指令不执行，M0~M2 保持 X001 为 OFF 以前的状态。

- 比较两个源数据内的二进制浮点值，根据大小一致比较结果，对应输出D? 开始的3点 ON/OFF 状态。
- 常数 K，H 被指定为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



关联项目

浮点运算例: (☞ FNC49、FLT)
浮点的处理: (☞ 5-2)

FNC110
ECMP

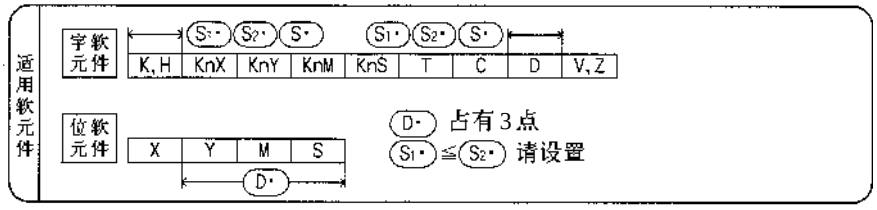
FNC 111 EZCP　(D) (P)

二进制浮点区域比较

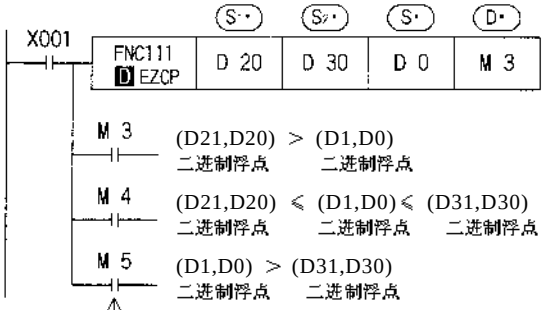
16位指令 —

32位指令 (D) EZCP (连续执行型)
17步 (D) EZCP (P) (脉冲执行型)

适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



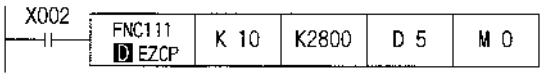
机能和动作



对2点的设定值的大小比较的指令。

X001 即使不执行 EZCP 指令，M3~M5 也能保持 X001 OFF 以前的状态。

- 将[(S)，(S)+1]的内容与用二进制浮点值指定的上下2点的范围比较，对应输出(D)开始的3点ON/OFF状态。
- 常数K，H被指定为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



(K10)：[D6,D5]：(K2800)→ M0,M1,M2
自动二进制浮点化　二进制浮点　自动二进制浮点化

- 请设置 (S1·) ≤ (S2·) 。当 (S1·) > (S2·) 时，将 (S2·) 的数值当作和 (S1·) 相同进行比较。

关联项目

浮点运算例：（☞ FNC49、FLT）
浮点的处理：（☞ 5-2）

FNC111
EZCP

FNC 118
EBCD

D　P

二进制浮点→十进制浮点

16位指令　—

32位指令 D EBCD　(连续执行型)
9步　D EBCD P　(脉冲执行型)

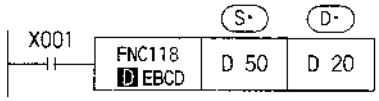
适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

(S·)　(D·)

机能和动作



(D51,D50) → (D21,D20)
二进制浮点　十进制浮点

FNC118
EBCD

● 把源数据指定的元件内的二进制浮点值转换为十进制浮点值，存入目的地址中。

二进制浮点 D51 D50　尾数部分23位，指数部分8位，符号1位

⇩

指数部分 尾数部分　尾数部分　指数部分
十进制浮点 D21 D20　[D20]×10[D21]

● 浮点运算在可编程控制器内部全部以二进制浮点值为基础执行。但是，由于二进制浮点值为不易判别的数值，所以可通过能将其变换为十进制浮点值的外部设备很容易地监控。

关联项目

二进制、十进制浮点值的处理：（☞ 5-2）
十进制浮点值的数值范围：（☞ 5-2）
浮点运算例：（☞ FNC49、FLT）

FNC 119 EBIN　D　P

十进制浮点→二进制浮点

16位指令　—

32位指令 D EBIN　(连续执行型)
9步　D EBIN P (脉冲执行型)

适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

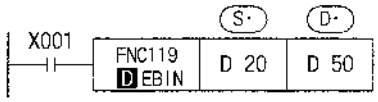
适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z

(S·)　(D·)

位软元件	X	Y	M	S

机能和动作



● 将用源数据指定的元件之内的十进制浮点值转换为二进制浮点值存入目的地址中。

十进制浮点　指数部分 D21 | 尾数部分 D20　[D20] × 10^[D21]

⇩

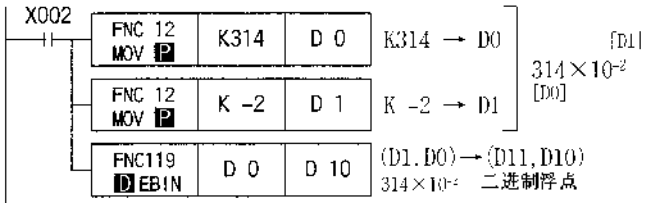
二进制浮点　D51 | D50　尾数部分23位，指数部分8位，符号1位

FNC119
EBIN

程序

D 使用DEBIN指令，可以使含有小数点的数值等直接转换为二进制浮点值。

例：3.14的二进制浮点转换
3.14＝314 × 10-2(十进制浮点)



关联项目

二进制、十进制浮点值的处理：（☞ 5-2）
十进制浮点值的数值范围：（☞ 5-2）
浮点运算例：（☞ FNC49、FLT）

備注

6-13.FNC120~FNC129「浮点运算2」

FNC110~FNC119, FNC120~FNC129, FNC130~FNC139中，有能实现浮点运算的转换、比较、四则运算、开方运算、三角函数等功能。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
120	EADD	二进制浮点加法
121	ESUB	二进制浮点减法
122	EMUL	二进制浮点乘法
123	EDIV	二进制浮点除法
124	—	—
125	—	—
126	—	—
127	ESOR	二进制浮点开方
128	—	—
129	INT	二进制浮点 → BIN 整数转换

注）关于 BIN 整数→二进制浮点的转换指令，请参阅 FNC49（FLT）指令。

FNC 120 EADD　D　P

EXTENDED ADDITION

二进制浮点比较

16位指令　—

32位指令 D ECMP　(连续执行型)
13步　D ECMP P (脉冲执行型)

适用机型

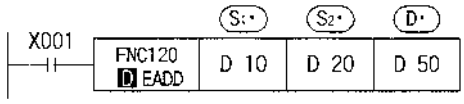
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

	S1·	S2·							D·
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

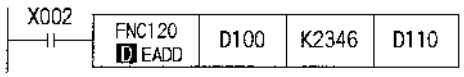
标志号		
	借位	M8020
	借位	M8021
	载体	M8022

机能和动作



(D11,D10) + (D21,D20)→(D51,D50)
二进制浮点　二进制浮点　二进制浮点

- 两个数据源内的二进制浮点值相加后，作为二进制浮点值存入目的地址中。
- 常数K、H被指定为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



(D101,D100)+(K2346)→(D111,D110)
二进制浮点　自动二进制浮点化　二进制浮点

- 源数据和目的地址也可以指定同一元件号。此时，如用连续执行型指令，就会在每个运算周期均相加，因此，请注意。

FNC120
EADD

关联项目

浮点运算例:（☞ FNC49、FLT）
浮点的处理:（☞ 5-2）
标志号的动作:（☞ 5-2）

FNC 121 ESUB

D　P

二进制浮点减法

16 位指令　—

32 位指令 D ESUB　(连续执行型)
13 步　D ESUB P　(脉冲执行型)

适用机型

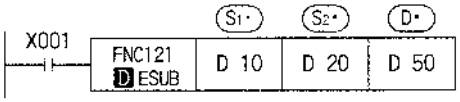
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件		(S1·) (S2·)				(S1·) (S2·)			
	K, H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V, Z
								(D·)	
位软元件	X	Y	M	S					

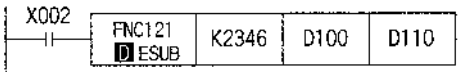
标志号		
	借位	M8020
	借位	M8021
	载体	M8022

机能和动作



(D11,D10) — (D21,D20)→(D51,D50)
二进制浮点　二进制浮点　二进制浮点

- (S1·) 指定的元件内的二进制浮点值减去 (S2·) 指定的元件内的二进制浮点值，并将其结果作为二进制浮点值存入目的地址中。
- 常数 K，H 被指为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



(K2346)—(D101,D100)→(D111,D110)
自动二进制浮点化　二进制浮点　二进制浮点

- 源数据和目的地址也可以指定同一元件号。因此，如用连续执行型指令，就会在每个运算周期均相减。因此，请注意。

关联项目

浮点运算例：（☞ FNC49、FLT）
浮点的处理：（☞ 5-2）
标志号的动作：（☞ 5-2）

FNC 122 EADD

D　P

EXTENDED MULTIPLICATION

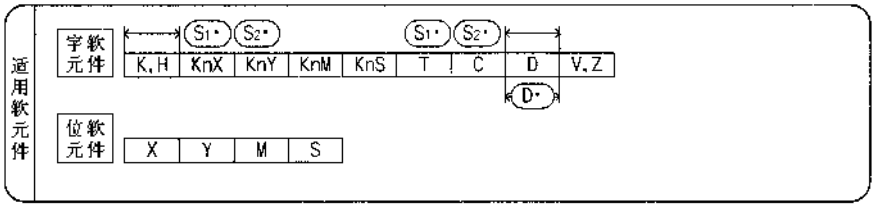
二进制浮点数乘法

16位指令 —

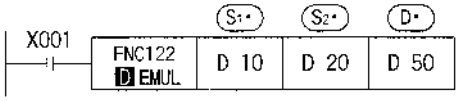
32位指令 D EMUL (连续执行型)
13步 D EMUL P (脉冲执行型)

适用机型

系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

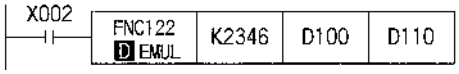


机能和动作



(D11,D10) × (D21,D20) → (D51,D50)
二进制浮点　二进制浮点　二进制浮点

- 将两个源数据内的二进制浮点值的积作为二进制浮点值存入目的地址中。
- 常数 K、H 被指定为源数据时，自动转换为二进制浮点值处理。



(K2346) × (D101,D100) → (D111,D110)
自动二进制浮点化　二进制浮点　二进制浮点

关联项目

浮点运算例: (☞ FNC49、FLT)
浮点的处理: (☞ 5-2)

FNC122
EMUL

FNC 123 EDIV

D　P

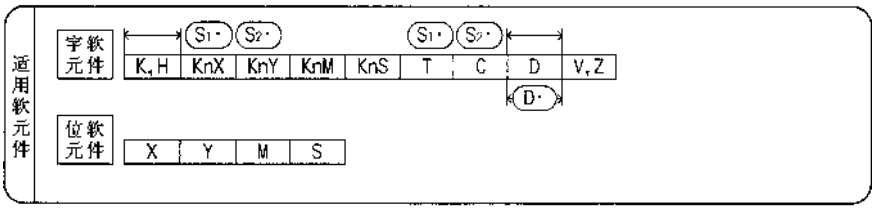
EXTENDED DIVISION

二进制浮点数除法

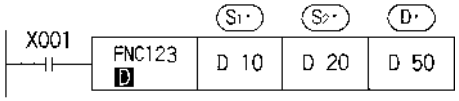
16位指令　—

32位指令 D EDIV (连续执行型)
13步 D EDIV P (脉冲执行型)

适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



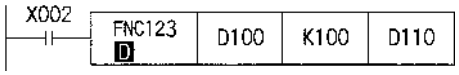
机能和动作



(D11,D10) ÷ (D21,D20) → (D51,D50)
二进制浮点　二进制浮点　二进制浮点

● (S1·) 指定的元件内的二进制浮点值除以用(S2·) 指定的元件内的二进制浮点值，并将　其结果作为二进制浮点值存入目的地址中。

● 常数 K，H 被指为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



(D101,D100) ÷ (K2346) → (D111,D110)
二进制浮点　自动二进制浮点化　二进制浮点

● 除数 (S2·) 为0时，则运算错误，指令不能执行。

关联项目

浮点运算例：（☞ FNC49、FLT）
浮点的处理：（☞ 5-2）

FNC 127 ESOR　(D) (P)

EXTENDED SQUARE ROOT

二进制浮点数开平

16位指令 —

32位指令 (D) ESOR (连续执行型)
9 步 (D) ESOR (P) (脉冲执行型)

适用机型

系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

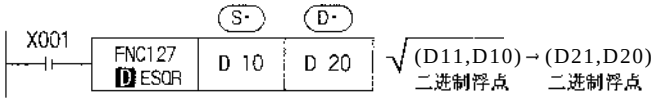
适用软元件

	(S·)					(S·)	
字软元件	K、H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	Z
								(D·)	
位软元件	X	Y	M	S					

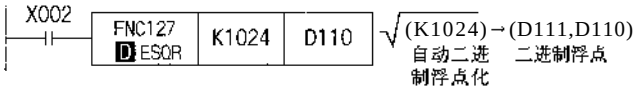
(S·) 的内容只有正数才有效

标志号	零	M8020

机能和动作



- 进行用源数据指定的元件内二进制浮点值的平方根运算，作为二进制浮点值存入目的地址中。
- 常数 K、H 被指定为源数据时，自动转换成二进制浮点值处理。



- 运算结果为零时，零标志号动作。
- 源数据的内容只有正数时有效，负数时运算错误（M8067）动作，指令不能执行。

FNC127 ESOR

关联项目

浮点运算例：（☞ FNC49、FLT）
浮点的处理：（☞ 5-2）

FNC 129 INT

D　P

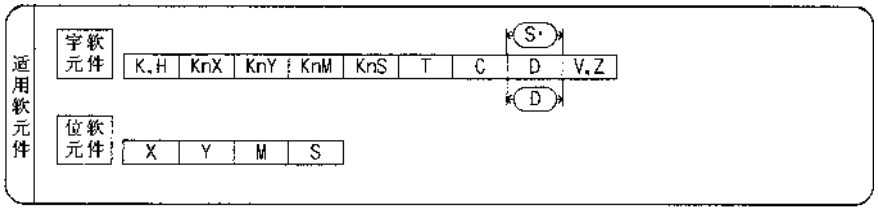
二进制浮点 → BIN 整数变换

16 位指令 INT(连续执行型)
5 程序步 INT(脉动执行型)

32 位指令 D INT (连续执行型)
9 步 D INT P (脉冲执行型)

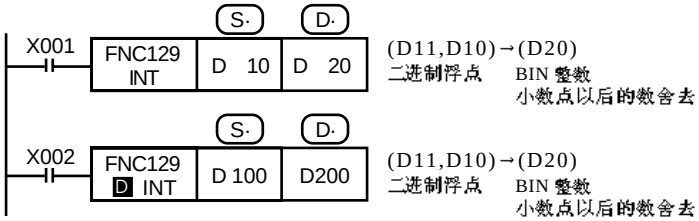
适用机型

系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



标志号		
	借位	M8020
	借位	M8021
	载体	M8022

机能和动作



FNC129
INT

- 将源数据内指定的元件内的二进制浮点值转换为BIN整数，存入目的地址中。
  此时，舍去小数点以后的值。
- 此指令为FNC49（FLT）指令的逆变换。
- 运算结果为0时，零标志为ON。
  转换时不满1而舍去时，借位标志为ON。
  运算结果超出过以下范围而发生溢出时，进位标志为ON。
  16 位运算时: -32,768~32,767
  32 位运算时: -2,147,483,648~2,147,483,647

关联项目

浮点运算例: （☞ FNC49、FLT）
浮点的处理: （☞ 5-2）

備注

6-14.FNC130~139「浮点数运算 3」

FNC110~FNC119, FNC120~FNC129, FNC130~FNC139中，有能实现浮点运算的转换、比较、四则运算、开方运算、三角函数等功能。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
130	SIN	浮点 SIN 运算
131	COS	浮点 COS 运算
132	TAN	浮点 TAN 运算
133	—	—
134	—	—
135	—	—
136	—	—
137	—	—
138	—	—
139	—	—

注）关于 BIN 整数→二进制浮点的转换指令，请参阅 FNC49（FLT）指令。

FNC 130 SIN
D P
SIN

浮点 SIN 运算

16位指令 —

32位指令 D SIN (连续执行型)
9 步 D SIN P (脉冲执行型)

适用机型

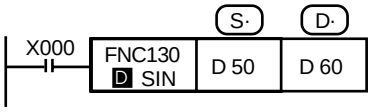
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

		S·	D·
字软元件	K,H KnX KnY KnM KnS T C D V,Z		
位软元件	X Y M S		

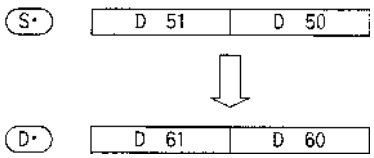
0 ≤ 角度 <2 π

机能和动作



(D51,D50)→(D61,D60)SIN
二进制浮点　二进制浮点

● 此为求源数据指定的角度（RAD）的SIN值，并传送到目的地址中的指令。

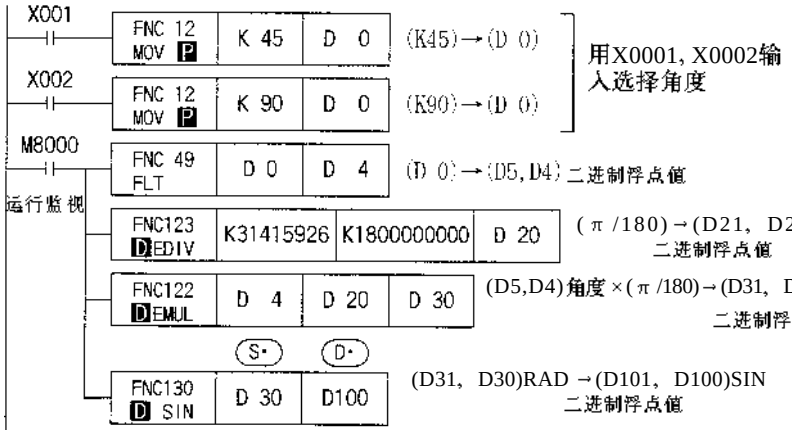


RAD值（角度 × π /180）
指定二进制浮点值

SIN值
二进制浮点值

FNC130
SIN

角度变换例



FNC 131 COS

D　P

COS

浮点 COS 运算

16位指令　—

32位指令 D COS （连续执行型）
9步　D COS P （脉冲执行型）

适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

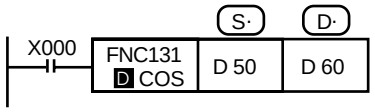
适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
								S·	
								D·	

位软元件	X	Y	M	S

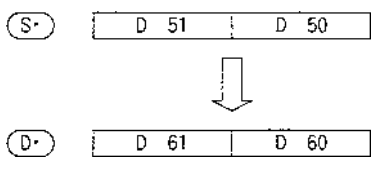
0 ≤ 角度 <2 π

机能和动作



(D51,D50)RAD → (D61,D60)COS
二进制浮点　　二进制浮点

● 此为求源数据指定的角度（RAD）的COS值，并传送到目的地址中的命令。



FNC 132
TAN
D P

TAN

浮点 COS 运算

16位指令 —

32位指令 D TAN （连续执行型）
9步 D TAN P （脉冲执行型）

适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

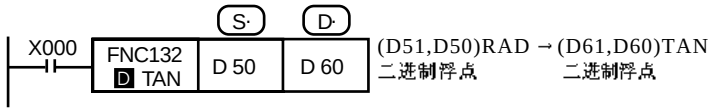
适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

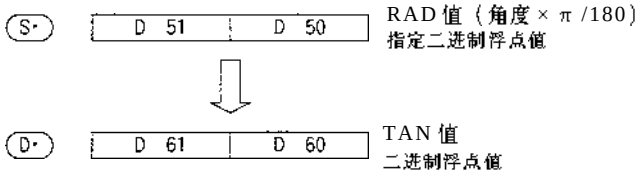
S· D·

0 ≤ 角度 <2 π

机能和动作



● 此为求源数据指定的角度（RAD）的TAN值，并传送到目的地址中的命令。



FNC132
TAN

6-15.FNC140~FNC149「数据处理2」

具有相比基本应用指令能进行更加复杂处理，以及用于特定处理的指令。

FNC NO.	指令记号	《指令名称》
140	–	–
141	–	–
142	–	–
143	–	–
144	–	–
145	–	–
146	–	–
147	SWAP	上下字节变换
148	–	–
149	–	–

FNC 147 SWAP

D　P

上下字节变换

16位指令　SWAP　(连续执行型)
3步　SWAP P　(脉冲执行型)

32位指令 D SWAP　(连续执行型)
5步　D　SWAP P　(脉冲执行型)

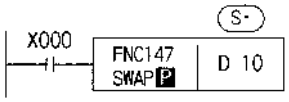
适用机型		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

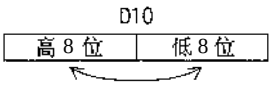
	S·							
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z

位软元件	X	Y	M	S

机能和动作

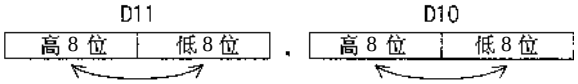


● 16位指令时、低8位与高8位交换。





● 32位指令时，各个低8位与高8位交换。



● 需要注意的是，该指令作为连续执行型执行时，各运算周期都变换。
● 此指令的作用同FNC17（XCH）指令的扩展功能相同。

FNC132
TAN

6-16.FNC150~FNC159「定位」

在FNC150~FNC159中，有可用于执行可编程控制器内置式脉冲输出功能的定位指令。

FNC NO.	指令助记符	《指令名称》
150	–	–
151	–	–
152	–	–
153	–	–
154	–	–
155	D ABS	ABS 当前值读取
156	ZRN	原点回归
157	PLSV	可变速脉冲输出
158	DRVI	相对位置控制
159	DRVA	绝对位置控制

6-16-1. 程序上的注意事项

定位指令的驱动时间

● 以下定位指令为可以在程序中反复使用的应用指令，但是在设定驱动指令的时间时，请注意以下注意事项。

FNC156(ZRN)
FNC157(PLSV)
FNC158(DRVI)
FNC159(DRVA)

《注意事项》

① 请不要同时驱动使用同一输出继电器（Y000 或Y001）的定位指令。同时驱动时，请作为双线圈正确处理。

② 当指令的驱动接点 OFF 后，再次对其进行驱动时必须满足以下条件。
条件：前一次驱动的定位指令所使用的[脉冲输出中监控(Y000：[M8147]，Y001：[M8148])]OFF 后，必须经过一个运算周期后，方能再次驱动。
由于定位指令再次驱动时，必须有 1 个周期以上的OFF时间，所以如果在比上述条件更短的时间内执行再驱动时，将在最初指令执行（运算）时发生「运算错误」后，执行第二次指令运行（运算）时，开始再驱动需要的脉冲的输出。

③ 为了遵从上述注意事项正确使用定位指令进行编程，推荐使用步进梯形图（STL）指令。（6-16-5. 标准程序）

同FNC56(PLSY)、FNC59(PLSR)指令的组合应用

● 与上述定位指令相同，脉冲输出指令FNC57(PLSY)、FNC59(PLSR)也能作为向Y000和Y001输出脉冲的指令使用。
● 当将定位指令（FNC156~FNC159）与脉冲输出指令用于相同运算而编程时，有必要注意与上述定位指令相同的注意事项。
● 另外由于同时使用这两个指令会使管理这两个指令输出脉冲数的数据寄存器（Y000[D8141,D8140], Y001[D8143,D8142]）的动作复杂化，因此建议采用下述定位指令进行替代使用。（6-16-4）
● 在使用定位指令时必须采用脉冲输出指令（FNC57,FNC59）的动作时，请分别按照以下所述的定位指令进行替代使用。

FNC57(PLSY),FNC59(PLSR)→ FNC158(DRVI)

脉冲输出端子的处理

Y000,Y001作为高速响应输出。

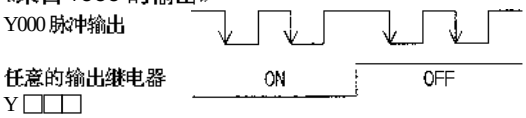
使用电压范围 ： DC5~24V
使用电流范围 ： 10~100mA
输出频率 ： 100kHz 以下

6-16-2. 有关电机的设定

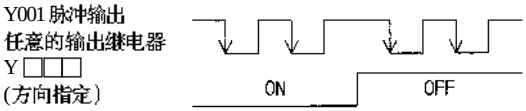
脉冲输出信号的方式

● 在可编程控制器中执行定位运行时的脉冲输出信号，按照下图所示用「脉冲列+符号」的方式进行控制。

《来自 Y000 的输出》



《来自 Y001 的输出》



● 伺服放大器或步进电机驱动器侧参数中的脉冲列输入方式，必须按照下述方式进行设定。

- 脉冲列输入方式:「脉冲列+符号」
- 脉冲列逻辑:「负逻辑」

6-16-3. 同定位指令有关的元件地址一览表

地址一览表

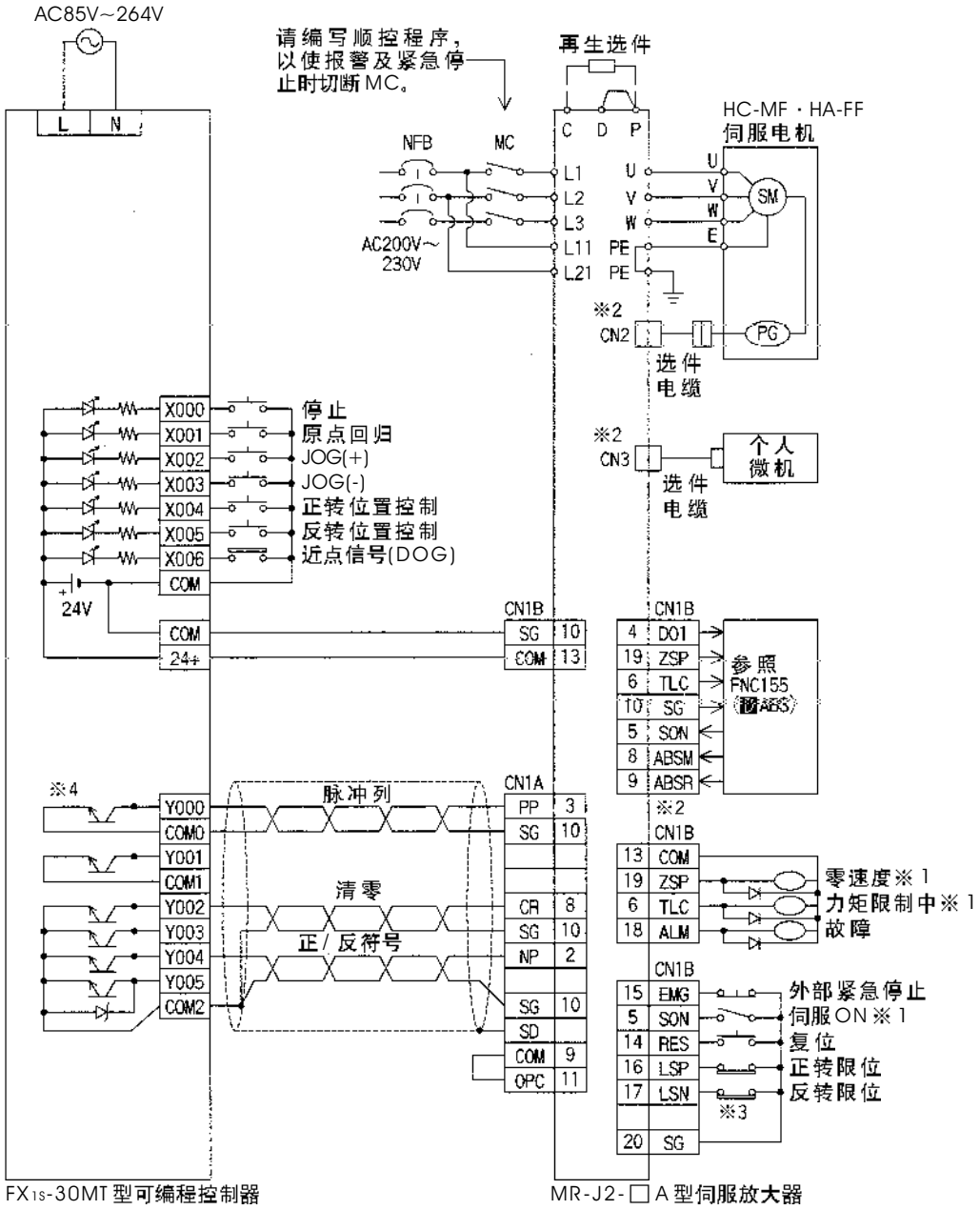
元件地址		数据长度 16/32 位	初始值	内容
D8140	低 位	32 位	0	作为 Y000 输出定位指令的当前值数据寄存器使用。 用 NC157(PLSV),FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时，对应旋转方向增减当前值。 另外，由于 FNC57(PLSY),FNC59(PLSR)指令也使用相同当前值寄存器，因此当执行这些指令时，当前值的数值为脉冲输出数的累加值。
D8141	高 位			
D8142	低 位	32 位	0	作为 Y001 输出定位指令的当前值数据寄存器使用。 用 FNC157(PLSV),FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时，对应旋转方向增减当前值。 另外，由于 FNC57(PLSY),FNC59(PLSR)指令也使用相同当前值寄存器，因此当执行这些指令时，当前值的数值为脉冲输出数的累加值。
D8143	高 位			
D8145		16 位	0	执行 FNC156(ZRN),FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时的基底速度。 [设定范围]：最高速度(D8147,D8146)的 1/10 以下。当选用超出该范围的数值时，自动作为最高速度的 1/10 运行。
D8146	低 位	32 位	100,000	执行 FNC156(ZRN),FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时的最高速度。 [设定范围]：10~100,000(Hz)
D8147	高 位			
D8148		16 位	100	执行 FNC156(ZRN),FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时，从基底速度(D8145)到最高速度(D8147,D8146)的加减速时间。(☞FNC158,FNC159) [设定范围]：50~5,000(ms)

元件地址	属性	内容
M8145	可驱动	Y000 脉冲输出停止指令（立即停止）
M8146	可驱动	Y001 脉冲输出停止指令（立即停止）
M8147	读取专用标志	Y000 脉冲输出中监控（BUSY/READY）
M8148	读取专用标志	Y001 脉冲输出中监控（BUSY/READY）

6-16-4. 输入输出连接举例

与MR-J2型伺服电机的连接举例

以下显示了同本公司生产的MR-J2-□A型伺服电机的连接举例。

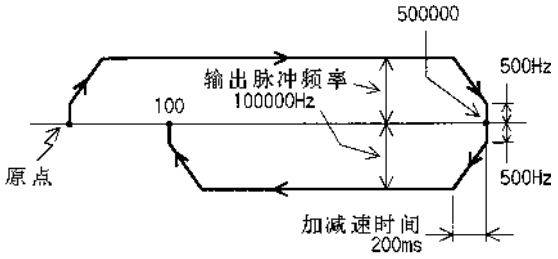


※1 当进行绝对位置检测时，将与可编程控制器相连。
※2 由于CN1A,CN1B,CN2和CN3接口形状相同，往往容易接错插头导致故障的发生。
※3 请将限位开关连接于伺服放大器侧。
※4 请务必使用晶体管输出方式。

6-16-5. 标准程序

正反运行的程序举例

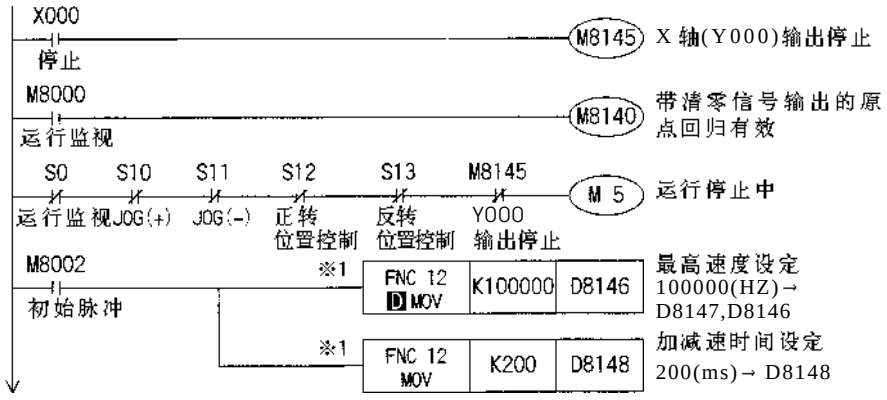
- 输入输出分配请选用6-16-4项的连接例。
- 运行方式根据下述框图，以绝对位置方式进行定位。



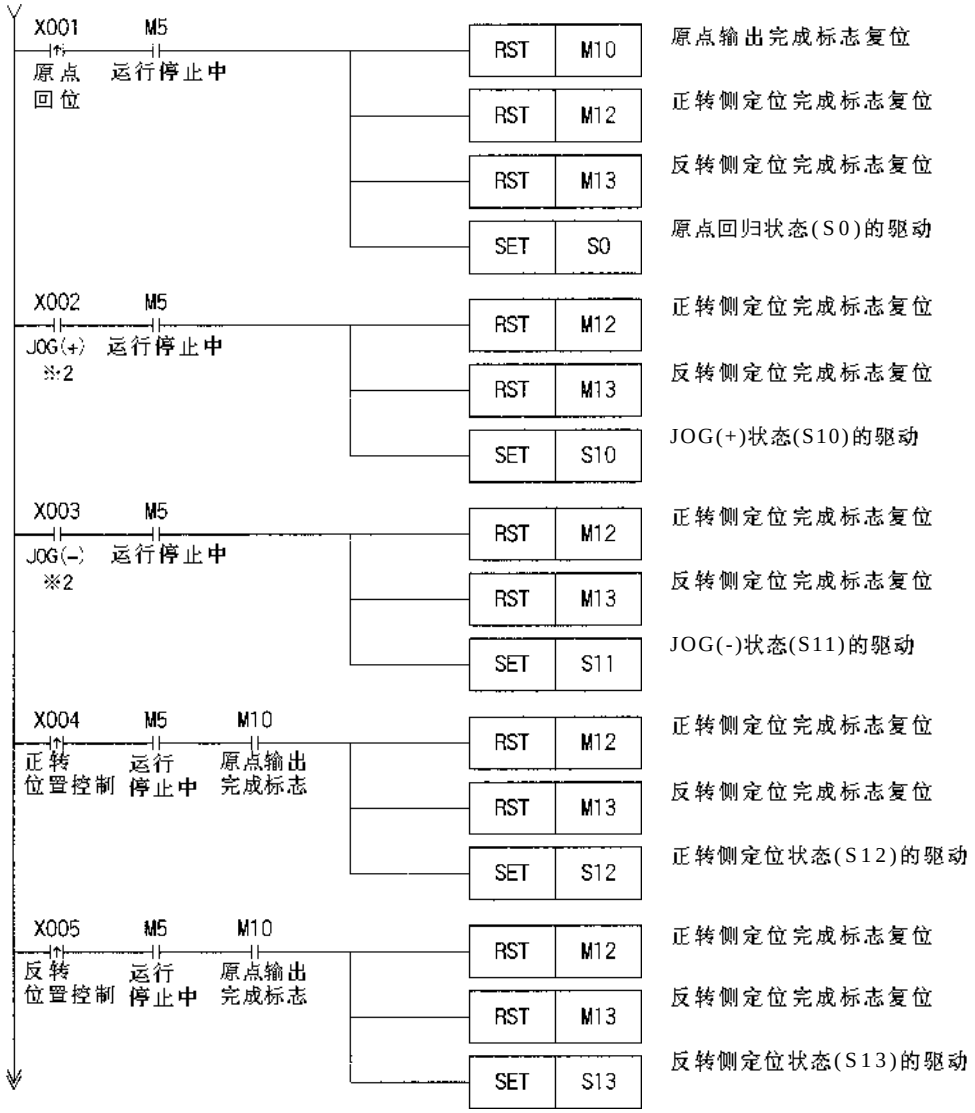
在本例中，加速的第一段和减速的最终段的实际输出频率可以通过下列所述公式求得。（☞ FNC158,FNC159)

$$\sqrt{100000 \div (2 \times (200 \div 1000))}=500\text{Hz}$$

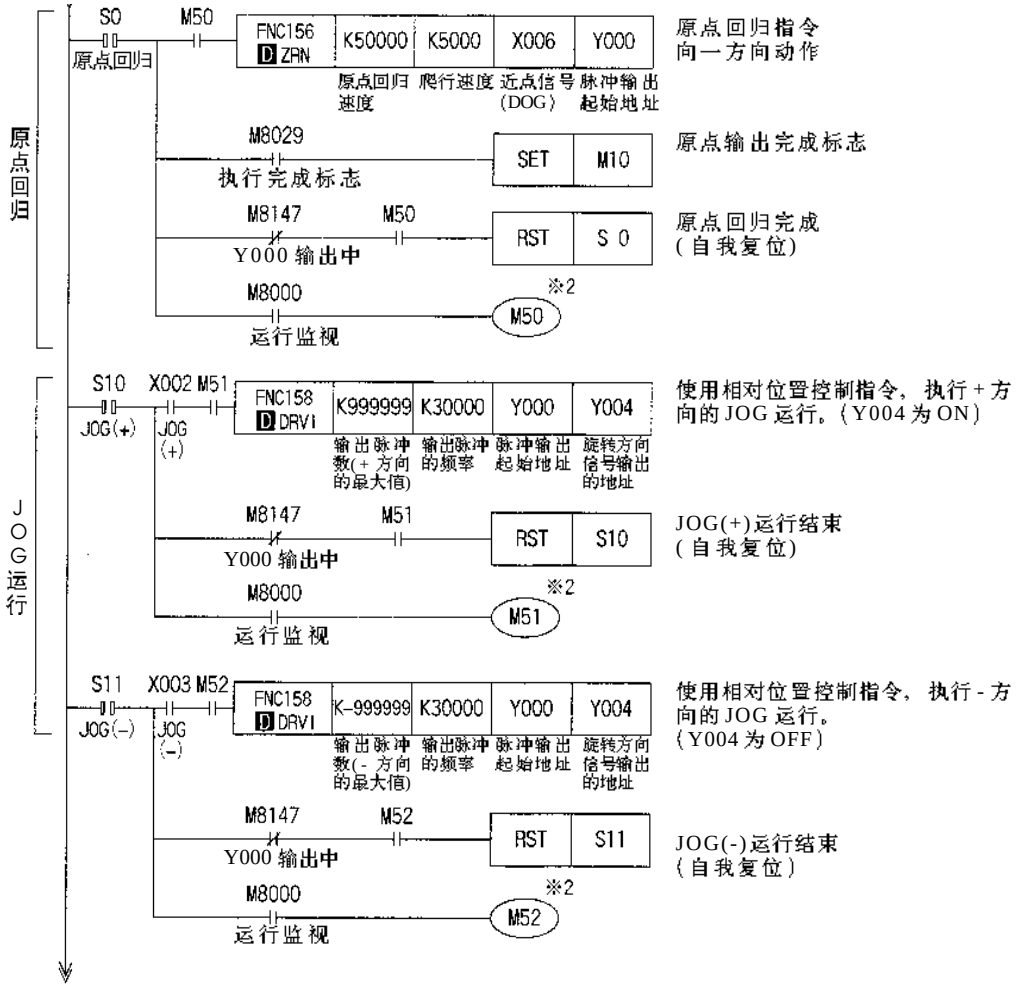
- 以下为使用步进梯形图（STL）进行的编程举例。

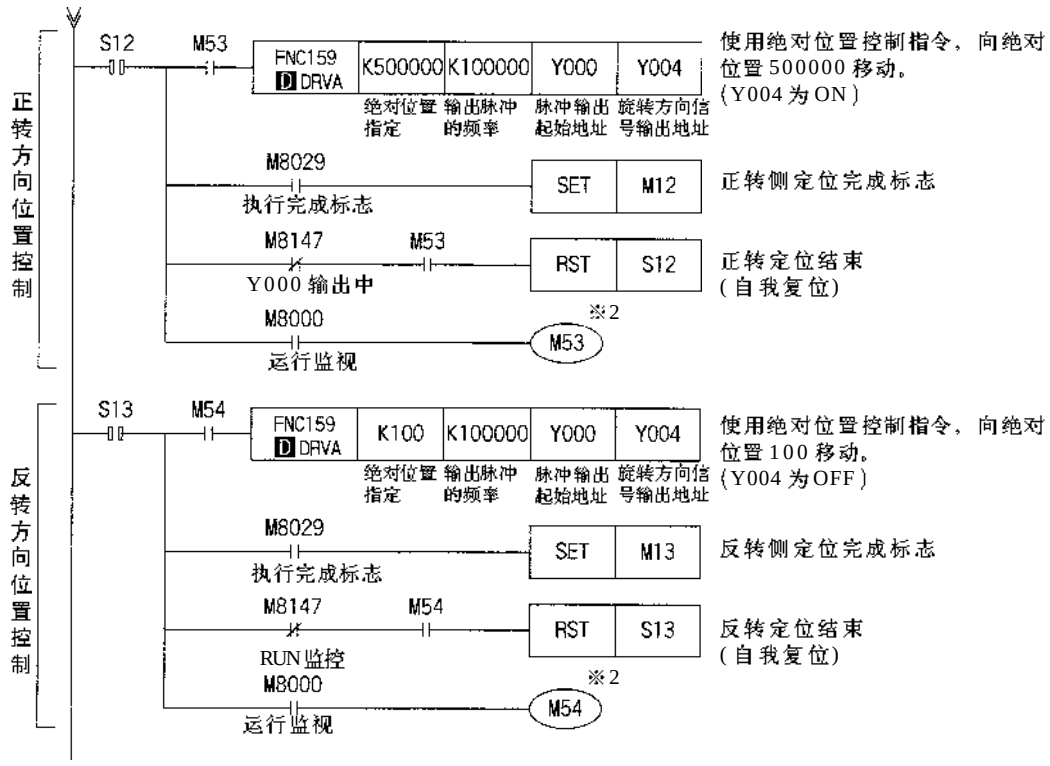


※1:最高速度、加速度的设定以初始值的内容即可时，不需要程序.



※2: JOG运行一次的最大移动量，为FNC158(DRVI)指令的输出脉冲数的最大值，即为±999,999个脉冲。
当执行超过以上设定值的移动时，请再次进行JOG的操作。


原点回归
S0
原点回归
M50
FNC156
D ZRN
K50000
K5000
X006
Y000
原点回归速度
爬行速度
近点信号(DOG)
脉冲输出起始地址
原点回归指令向一方向动作
M8029
执行完成标志
SET
M10
原点输出完成标志
M8147
Y000 输出中
M50
RST
S 0
原点回归完成(自我复位)
M8000
运行监视
※2
M50
JOG运行
S10
JOG(+)
X002
M51
JOG(+)
FNC158
D DRVI
K999999
K30000
Y000
Y004
输出脉冲数(+方向的最大值)
输出脉冲的频率
脉冲输出起始地址
旋转方向信号输出的地址
使用相对位置控制指令，执行+方向的JOG运行。(Y004为ON)
M8147
Y000 输出中
M51
RST
S10
JOG(+)运行结束(自我复位)
M8000
运行监视
※2
M51
S11
JOG(-)
X003
M52
JOG(-)
FNC158
D DRVI
K-999999
K30000
Y000
Y004
输出脉冲数(-方向的最大值)
输出脉冲的频率
脉冲输出起始地址
旋转方向信号输出的地址
使用相对位置控制指令，执行-方向的JOG运行。(Y004为OFF)
M8147
Y000 输出中
M52
RST
S11
JOG(-)运行结束(自我复位)
M8000
运行监视
※2
M52



※2: 为了防止同时驱动定位指令，将指令的驱动时间延迟一个运算周期。

备注

備注

备注

备注

备注

FNC 155 SIN　D　P
ABSOLUTE

ABS 当前值读取

16位指令 —

32位指令 D ABS （连续执行型）
13步

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
—	FX2N	
—	FX2NC	

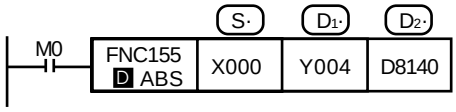
标志号		
	执行完毕	M8029

适用软元件：

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
									D2·

位软元件	X	Y	M	S
				S·
				D1·

机能和动作



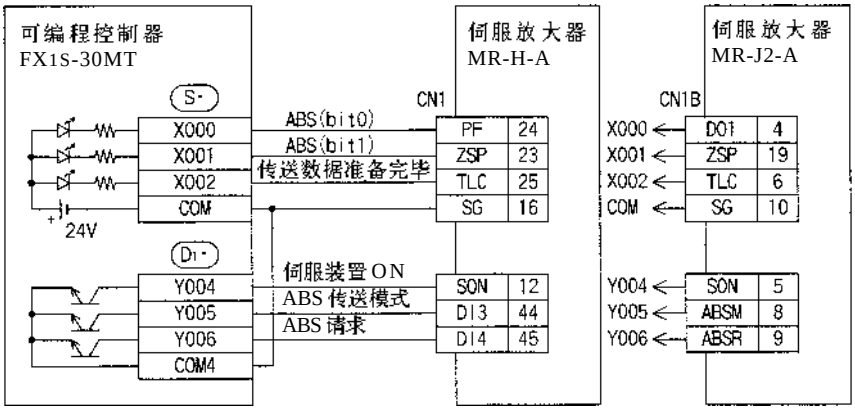
● 当连接本公司生产MR-H或MR-J2型伺服电机（带绝对位置检测功能）时，使用本指令读取绝对位置(ABS)数据。

(S·)：来自伺服装置的输入信号
占有 S·，(S·)+1，(S·)+2三点。
(D1·)：传送至伺服装置的控制信号
占有 (D1·)，(D1·)+1，(D1·)+2 三点。
可编程控制器的输出必须采用晶体管输出方式。
(D2·)：从伺服装置读取的ABS数据(32位数据)
占有 (D2·)(低位)，(D2·)+1(高位)两点。
由于读取的ABS数值必须写入当前值数据寄存器[D8141,D8140(使用32位)]，因此通常请指定[D8140]。

● 使用指令驱动接点的上跳沿开始读取，当读取操作完成后，执行完成标志M8029动作。
● 读取过程中指令驱动接点变为OFF时，读取操作将被中断。

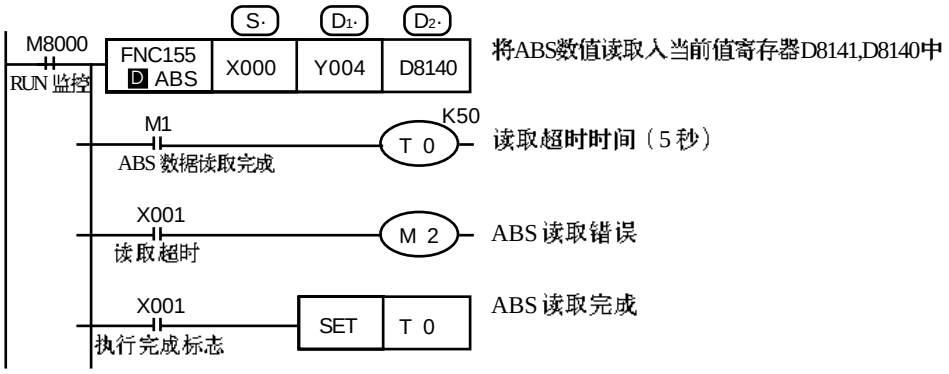
接线例

上述编程举例的接线如下所述。



程序例

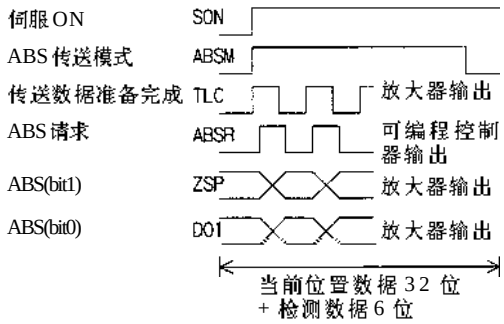
● 读取ABS数值的程序举例如下所述。



● 可编程控制器和伺服放大器的上电顺序，请设计为同时接通或伺服放大器优先上电。
● ABS数值读出元件 (D2·) 可设定为前述的字元件范围。但最终须将该值传送至当前值寄存器(D8141,D8140)中。
● FNC155(D ABS)指令的驱动接点，请在ABS 数值读出后仍然保持ON 状态。
当 ABS 读取操作完成后，若将指令的驱动接点置为 OFF，则伺服 ON(SON)信号变为 OFF，不能执行运行。

绝对位置的检测动作

● FNC155(D ABS)指令驱动且伺服ON输出后，驱动 ABS 传送模式。
● 另外，在传送数据准备完成信号和 ABS 请求信号相互确认的同时，进行 32+6 位的数据的通讯。
● 数据通过 ABS bit0,bit1 的 2 位回路执行传送。



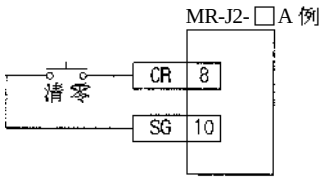
注意事项

● 本指令为32位专用指令。请务必将其作为 D ABS指令进行输入。

装置的初次原点输出

● 即使是附带绝对位置检测功能的伺服电机，在该装置制作时也至少进行一次原点输出，因此必须给对应的伺服电机一个清零信号。
初次的原点输出请按照以下所示方法中任意一种进行操作。

①执行附带「清零信号功能」的原点回归FNC156(ZRN)指令，以完成原点回归操作。
②利用JOG运行或手动位置调整等进行了装置的原点输出后，向伺服放大器输入清零信号。
清零信号可利用可编程控制器的输出（6-14-4），或是如下图所示利用外部开关执行。



注意事项

● 本指令为32位专用指令。请务必将其作为 D ABS指令进行输入。

D　FNC 156 SIN　ZERO RETURN

原点回归

16位指令　ZRN　(连续执行型)　9步

32位指令 D　ZRN　(连续执行型)　1步

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
—	FX2N	
—	FX2NC	

适用软元件

字软元件	(S1·) (S2·)								
	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z

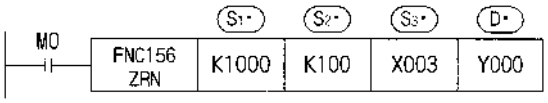
指令使用次数　根据后项所述「注意事项」

位软元件	(S3·)			
	X	Y	M	S

(D·)：仅能指定Y000或Y001

标志号		
	执行完毕	M8029

功能和动作



● 在执行FNC158(DRVI)的相对位置控制和FNC159(DRVA)的绝对位置控制时，可编程控制器利用自身产生的正转脉冲或反转脉冲进行当前值的增减，并将其保存至当前值寄存器(Y000：[D8141,D8140],Y001：[D8143,D8142])。
由此，机械的位置始终保持着，但当可编程控制器断电时会消失，因此上电时和初始运行时，必须执行原点回归，将机械动作的原点位置的数据事先写入。

(S1·)：原点回归速度
指定原点回归开始时的速度。
[16 位指令]: 10~32,767(Hz)
[32 位指令]: 10~100,000(Hz)

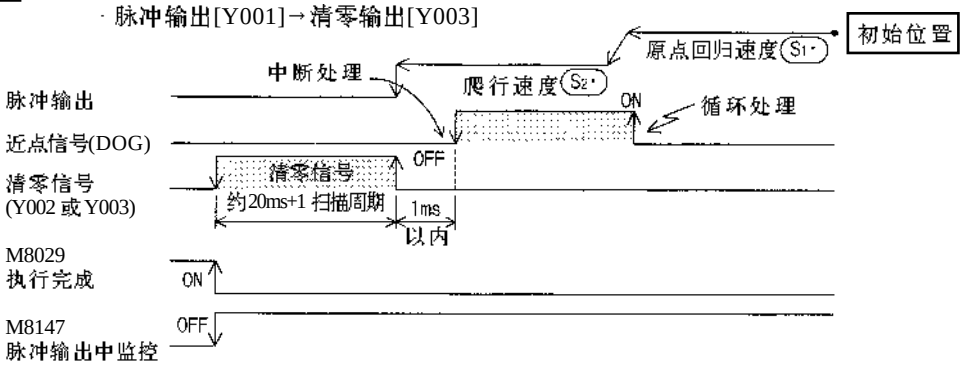
(S2·)：爬行速度
指定近点信号(DOG)变为ON后的低速部分的速度。
10~32,767(Hz)

(S3·)：近点信号
指定近点信号输入。(a接点输入)
当指定输入继电器(X)以外的元件时，由于会受到可编程控制器运算周期的影响，会引起原点位置的偏移增大。

(D·)：脉冲输出起始地址
仅能指定Y000或Y001。
可编程控制器的输出必须采用晶体管输出方式。

清零信号的输出功能

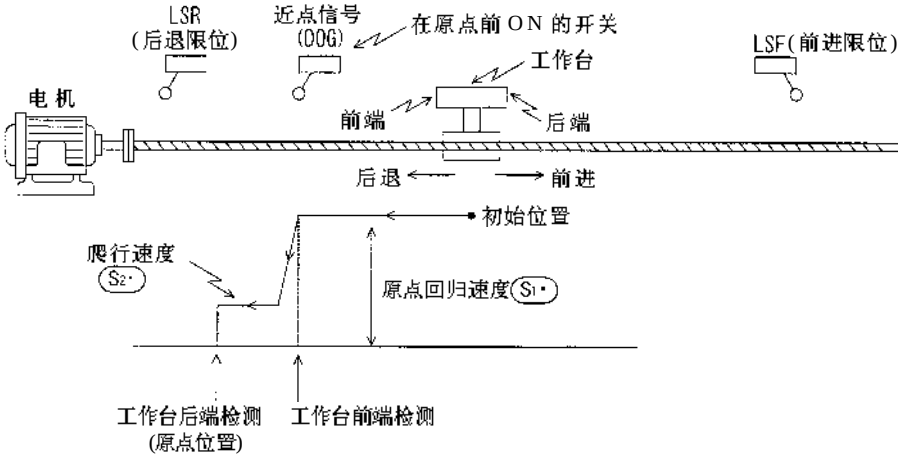
- 预先将M8140置于ON状态，能够在原点回归完成时向伺服电机输出清零信号。
- 清零信号的输出地址号，根据不同脉冲输出地址号而决定，如下所述。
  - 脉冲输出[Y000]→清零输出[Y002]
  - 脉冲输出[Y001]→清零输出[Y003]



原点回归动作

- 原点回归动作按照下述顺序进行。
  ① 驱动指令后，以原点回归速度(S1·) 开始移动。
  - 当在原点回归过程中，指令驱动接点变为OFF状态时，将不减速而停止。
  - 指令驱动接点变为OFF后，在脉冲输出中监控(Y000 : M8147,Y001 : M8148)处于ON时，将不接受指令的再次驱动。

  ② 当近点信号(DOG)由OFF变为ON时，减速至爬行速度(S2·) 。
  ③ 当近点信号(DOG)由ON变为OFF时，在停止脉冲输出的同时，向当前值寄存器(Y000: [D8141,D8140],Y001: [D8143,D8142])中写入0。
  另外，M8140（清零信号输出功能）ON时，同时输出清零信号。
  随后，当执行完成标志(M8029)动作的同时，脉冲输出中监控(Y000: [M8147], Y001: [M8148])变为OFF。



相关元件地址号

(☞6-16-3)

- [D8141(高位),D8140(低位)] : Y000输出的当前值寄存器（使用32位）
- [D8143(高位),D8142(低位)] : Y001输出的当前值寄存器（使用32位）
- [M8145] : Y000脉冲输出停止（立即停止）
- [M8146] : Y001脉冲输出停止（立即停止）
- [M8147] : Y000脉冲输出中监控(BUSY/READY)
- [M8148] : Y001脉冲输出中监控(BUSY/READY)

附带绝对位置检测功能的伺服电机

使用本公司生产的MR-H或MR-J2型伺服电机（附带绝对位置检测功能）时，即使将电源置于OFF，仍能保持当前位置。
由于可编程控制器可使用FNC155(D ABS)指令读取伺服装置的当前位置。因此仅需进行一次原点回归，以后即使电源切断后也没有必要再次进行原点回归操作。

注意事项

- 由于不具备对应DOG的搜索功能，因此原点回归动作请从近点信号的前端开始进行。
- 在原点回归过程中，当前值寄存器(Y000: [D8141,D8140],Y001: [D8143,D8142])数值的将向减少方向动作。
- 请注意指令的驱动时间。
  详细情况请参照「6-16-1.程序上的注意」。

程序例

请参照「6-16-5.标准程序」。

FNC156

ZRN

FNC 157 PLSV
D
PULSE　V

可变速脉冲输出

16位指令　PLSV　(连续执行型)
9步

32位指令 D PLSV (连续执行型)
17步

适用机型		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
—	FX2N	
—	FX2NC	

适用软元件

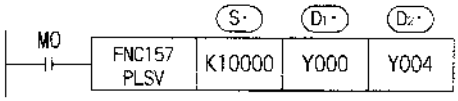
字软元件	S·								
	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z

指令使用次数　根据后项所述「注意事项」

位软元件	D2·			
	X	Y	M	S

D1· ：仅能指定Y000或Y001

功能和动作



● 本指令为附带旋转方向的可变速脉冲输出指令。

(S·) ：输出脉冲频率
[16 位指令] : 1~32,767(Hz)，-1~-32,768(Hz)
[32 位指令] : 1~100,000(Hz)，-1~-100,000(Hz)

(D1·) ：脉冲输出起始地址
仅能指定Y000或Y001。
可编程控制器输出必须采用晶体管输出方式。

(D2·) ：旋转方向信号输出起始地址
对应(S·)的正负情况，按照以下进行动作。
[+（正）] →(D2·)：ON
[-（负）]→ (D2·)：OFF

● 即使在脉冲输出状态中，仍然能够自由改变输出脉冲频率(S·)。
● 由于在起动/停止时不执行加减速，如果有必要进行缓冲开始/停止时，请利用FNC67(RAMP)等指令改变输出脉冲频率(S·)的数值。
● 当在脉冲输出过程中，指令驱动的接点变为OFF时，将不进行减速而停止。
● 指令驱动接点变为OFF后，在脉冲输出中标志(Y000: [M8147],Y001: [M8148])处于ON时，将不接受指令的再次驱动。
● 正/反方向的指定，根据输出脉冲频率 (S·)的正负符号决定。

相关元件地址号

(☞6-16-3)

·[D8141(高位),D8140(低位)] : 向 Y000 输出脉冲数。反转时减少。（使用 32 位）
·[D8143(高位),D8142(低位)] : 向 Y001 输出脉冲数。反转时减少。（使用 32 位）
·[M8145] : Y000 脉冲输出停止（立即停止）
·[M8146] : Y001 脉冲输出停止（立即停止）
·[M8147] : Y000脉冲输出中监控 (BUSY/READY)
·[M8148] : Y001 脉冲输出中监控(BUSY/READY)

注意事项

● 请注意指令的驱动时间。
详细情况请参照「6-16-1.程序上的注意」。

FNC157

PLSV

FNC 158 DRVI

D

DRIVE TO INCREMENT

相对位置控制

16位指令　ZRN　(连续执行型)　9步

32位指令 D ZRN　(连续执行型)　17步

对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
—	FX2N	
—	FX2NC	

适用软元件

字软元件	(S1·) (S2·)								
	K, H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V, Z

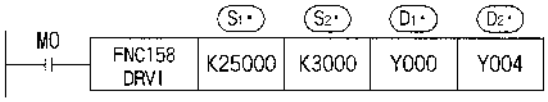
指令使用次数：根据后项所述[注意事项]

位软元件	(S2·)			
	X	Y	M	S

(D1·)：仅能指定Y000或Y001

标志号		
	执行完毕	M8029

功能和动作



● 以相对驱动方式执行单速位置控制的指令。

(S1·)：输出脉冲数（相对指定）
[16位指令]：-32,768~+32,767
[32位指令]：-999,999~+999,999

(S2·)：输出脉冲频率
[16位指令]：10~32,767(Hz)
[32位指令]：10~100,000(Hz)
但是不能小于下页计算公式所示频率。

(D1·)：脉冲输出起始地址
仅能指定Y000或Y001。
可编程控制器输出必须采用晶体管输出方式。

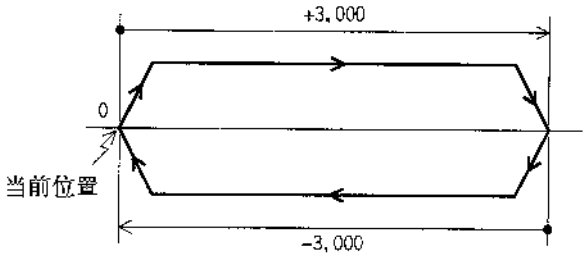
(D2·)：旋转方向信号输出起始地址
根据 (S1·) 的正负，按照以下方式进行动作。
[+（正）]→ ON
[-（负）]→ OFF

● 输出脉冲数指定的 (S1·)，对应下面的当前值寄存器作为相对位置。
向[Y000]输出时→[D8141(高位),D8140(低位)](使用32位)
向[Y001]输出时→[D8143(高位),D8142(低位)](使用32位)
反转时，当前值寄存器的数值减小。

● 旋转方向通过输出脉冲数 (S1·) 的正负符号指定。
● 在指令执行过程中，即使改变操作数的内容，也无法在当前运行中表现出来。只在下一次指令执行时才有效。
● 若在指令执行过程中，指令驱动的接点变为OFF时，将减速停止。此时执行完成标志M8029不动作。
● 指令驱动接点变为OFF后，在脉冲输出中标志(Y000: [M8147],Y001: [M8148])处于ON时，将不接受指令的再次驱动。

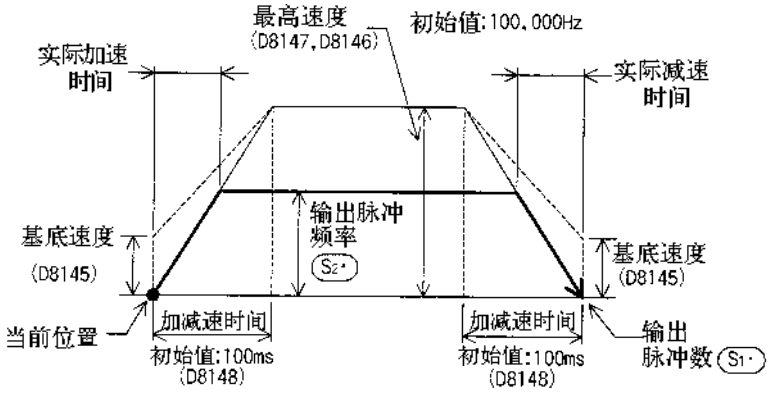
相对驱动方式的动作

● 所谓相对驱动方式，是指指定附带正/负符号的由当前位置开始的移动距离的方式。



设定项目和运行速度

● 相对位置控制运行的设定项目和运行速度的设定如下所述。



● 实际能够输出的输出脉冲频率的最低频率数，根据以下公式所决定。

$$\sqrt{\text{最高速度[D8147,D8146]Hz} \div (2 \times (\text{加减速时间[D8148]ms} \div 1000))} = \text{输出脉冲频率的最低频率数}$$

· 对于输出脉冲频率数 (S2·)，即使指定了低于上面计算结果的数值，仍将输出计算值的频率。

· 加速初期和减速最终部分的频率也不可低于上述计算结果。

[例] 最高速度：50000Hz　加减速时间：100ms

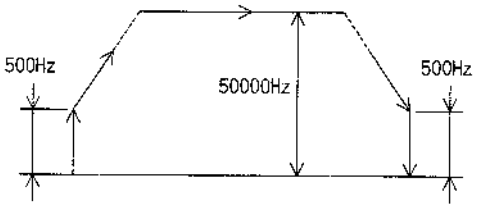
$$\sqrt{50000 \div (2 \times (100 \div 1000))} = 500\text{Hz}$$

① 将输出脉冲频率 (S2·) 指定为 300Hz 时

→实际输出频率为「500Hz」

② 将输出脉冲频率 (S2·) 指定为 50000Hz 时

→加速初期和减速最终部分的实际输出频率为「500Hz」



相关元件地址号

(☞6-16-3)

·[D8145]：执行FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时的基底速度。
控制步进电机时，设定速度时需考虑步进电机的共振区域和自动起动频率。
设定范围：最高速度(D8147,D8146)的1/10以下。
超过该范围时，自动降为最高速度的1/10数值运行。

·[D8147(高位)，D8146(低位)]：
执行FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时的最高速度。
(S2·)指定的输出脉冲频率必须小于该最高速度。
设定范围：10~100,000(Hz)

·[D8148]：执行FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时的加减速时间。
加减速时间表示到达最高速度(D8147,D8146)所需的时间。
因此，当输出脉冲频率 (S2·) 低于最高速度(D8147,D8146)时，实际加减速时间会缩短。(见前页)
设定范围：50~5,000(ms)

·[M8145]：Y000脉冲输出停止(立即停止)
·[M8146]：Y001脉冲输出停止(立即停止)
·[M8147]：Y000脉冲输出中监控(BUSY/READY)
·[M8148]：Y001脉冲输出中监控(BUSY/READY)

程序例

请参照「6-16-5.标准程序」。

注意事项

● 请注意指令的驱动时间。
详细情况请参照「6-16-1.程序上的注意」。

FNC 159 DRVA
D
DRIVE TO ABSOLUTE

绝对位置控制

16位指令　ZRN　(连续执行型)　9步

32位指令 D ZRN　(连续执行型)　17步

对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
—	FX2N	
—	FX2NC	

适用软元件

字软元件	(S1·) (S2·)
K,H KnX KnY KnM KnS T C D V,Z	

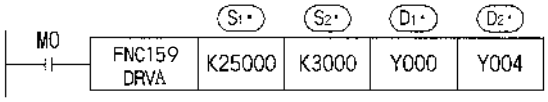
指令使用次数　根据后项所述「注意事项」

位软元件	(S2·)
X Y M S	

(D1·)：仅能指定Y000或Y001

标志号		
	执行完毕	M8029

功能和动作



● 以绝对驱动方式执行单速位置控制的指令。

(S1·)：目标位置(绝对指定)
[16位指令]：-32,768~+32,767
[32位指令]：-999,999~+999,999

(S2·)：输出脉冲频率
[16位指令]：10~32,767(Hz)
[32位指令]：10~100,000(Hz)
但是不能小于下页计算公式所示频率。

(D1·)：脉冲输出起始地址
仅能指定Y000或Y001。
可编程控制器输出必须采用晶体管输出方式。

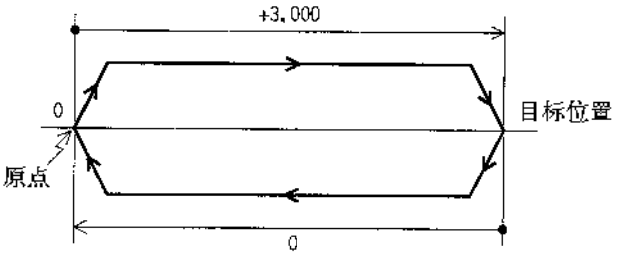
(D2·)：旋转方向信号输出起始地址
根据 (S1·) 和当前位置的差值，按照以下方式进行动作。
[+（正）]→ ON
[-（负）]→ OFF

● 目标位置指定 (S1·)，对应下面的当前值寄存器作为绝对位置。
向[Y000]输出时→[D8141(高位),D8140(低位)](使用32位)
向[Y001]输出时→[D8143(高位),D8142(低位)](使用32位)
反转时，当前值寄存器的数值减小。

● 在指令执行过程中，即使改变操作数的内容，也无法在当前运行中表现出来。只在下一次指令执行时才有效。
● 若在指令执行过程中，指令驱动的接点变为OFF时，将减速停止。此时执行完成标志M8029不动作。
● 指令驱动接点变为OFF后，在脉冲输出中标志(Y000: [M8147],Y001: [M8148])处于ON时，将不接受指令的再次驱动。

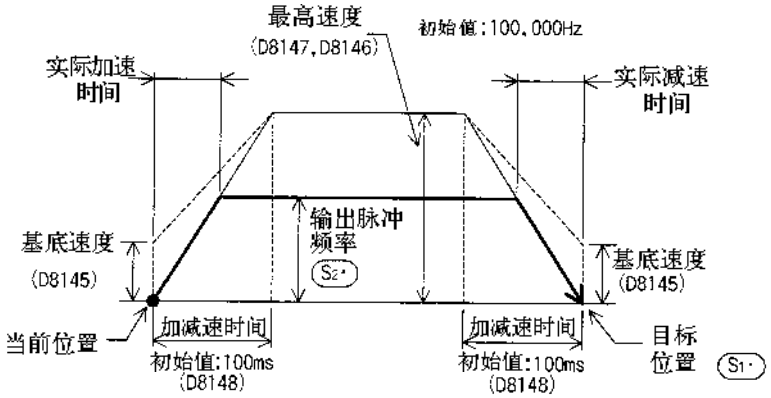
绝对驱动方式的动作

● 所谓绝对驱动方式，是指指定由原点（0点）开始距离的方式。



设定项目和运行速度

● 绝对位置控制运行的设定项目和运行速度的设定如下所述



● 实际能够输出的输出脉冲频率的最低频率数，根据以下公式所决定。

$$\sqrt{\text{最高速度[D8147,D8146]Hz} \div (2 \times (\text{加减速时间[D8148]ms} \div 1000))} = \text{输出脉冲频率的最低频率数}$$

· 对于输出脉冲频率数 (S2·)，即使指定了低于上面计算结果的数值，仍将输出计算值的频率。

· 加速初期和减速最终部分的频率也不可低于上述计算结果。

[例] 最高速度：50000Hz　加减速时间：100ms

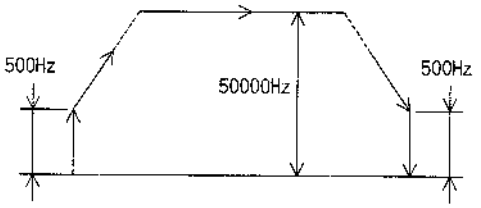
$$\sqrt{50000 \div (2 \times (100 \div 1000))} = 500\text{Hz}$$

① 将输出脉冲频率 (S2·) 指定为300Hz时

→实际输出频率为「500Hz」

② 将输出脉冲频率 (S2·) 指定为50000Hz时

→加速初期和减速最终部分的实际输出频率为「500Hz」



相关元件地址号

(☞6-16-3)

·[D8145]：执行FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时的基底速度。
控制步进电机时，设定速度时需考虑步进电机的共振区域和自动起动频率。
设定范围：最高速度(D8147,D8146)的1/10以下。
超过该范围时，自动降为最高速度的1/10数值运行。

·[D8147(高位)，D8146(低位)]：
执行FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时的最高速度。
(S2·)指定的输出脉冲频率必须小于该最高速度。
设定范围：10~100,000(Hz)

·[D8148]：执行FNC158(DRVI),FNC159(DRVA)指令时的加减速时间。
加减速时间表示到达最高速度(D8147,D8146)所需的时间。
因此，当输出脉冲频率 (S2·) 低于最高速度(D8147,D8146)时，实际加减速时间会缩短。(见前页)
设定范围：50~5,000(ms)

·[M8145]：Y000脉冲输出停止(立即停止)

·[M8146]：Y001脉冲输出停止(立即停止)

·[M8147]：Y000脉冲输出中监控(BUSY/READY)

·[M8148]：Y001脉冲输出中监控(BUSY/READY)

程序例

请参照「6-16-5.标准程序」。

注意事项

● 请注意指令的驱动时间。
详细情况请参照「6-16-1.程序上的注意」。

FNC159

DRVA

備注

备注

备注

备注

6-17.FNC160~FNC169「时钟运算」

FNC160~FNC169是对时钟数据进行运算和比较的指令。另外还能对可编程控制器内置的实时时钟进行时间校准和时钟数据格式化操作。

FNC NO.	指令助记符	《指令名称》
160	TCMP	时钟数据比较
161	TZCP	时钟数据区域比较
162	TADD	时钟数据加法运算
163	TSUB	时钟数据减法运算
164	—	—
165	—	—
166	TRD	时钟数据读取
167	TWR	时钟数据写入
168	—	—
169	HOUR	计时表

FNC 160 TCMP P
TIME COMPARE

时钟数据比较

16位指令 TCMP (连续执行型)
11 步 TCMP P (脉冲执行型)

32位指令 —

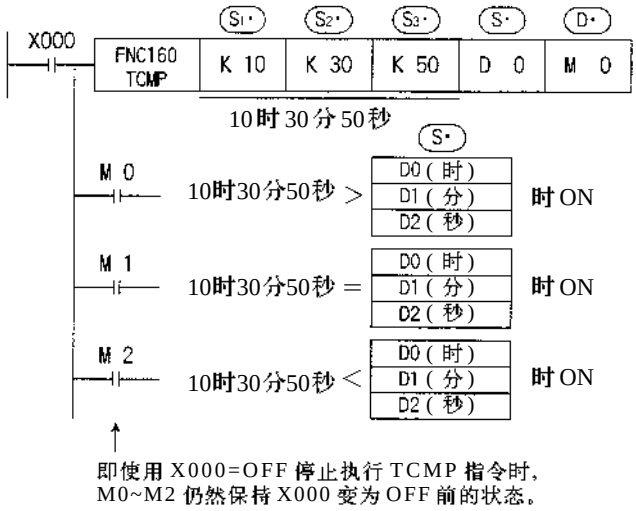
对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

(S1·) (S2·) (S3·) (S·)　(D·) 占用3点。

功能和动作



将指定时间与时间数据进行大小比较。

即使用 X000=OFF 停止执行 TCMP 指令时，M0~M2 仍然保持 X000 变为 OFF 前的状态。

● 将源数据「(S1·)，(S2·)，(S1·)」的时间与 (S·) 起始的3点时间数据相比较，根据大小一致输出 (D·) 起始的3点ON/OFF状态。

(S1·)　：指定比较基准时间的“时”。
(S2·)　：指定比较基准时间的“分”。
(S3·)　：指定比较基准时间的“秒”。

(S·)　：指定时钟数据的“时”。
(S·) +1：指定时钟数据的“分”。
(S·) +2：指定时钟数据的“秒”。

(D·)，(D·) +1，(D·) +2：根据比较结果位软元件3点ON/OFF输出。

“时”的设定范围为「0~23」。
“分”的设定范围为「0~59」。
“秒”的设定范围为「0~59」。

● 使用可编程控制器的实时时钟数据时，在用后项所述时钟数据读取指令(FNC166)读取特殊数据寄存器中的数值后，请在各个操作数中指定该字元件。

FNC160
TCMP

FNC 161 TZCP P
时间区比较

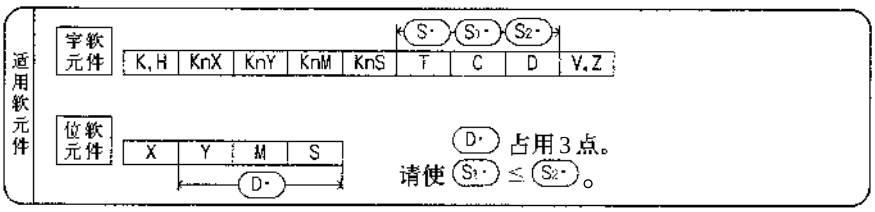
时钟数据比较

16位指令 TCMP　(连续执行型)
9步 TCMP　P (脉冲执行型)

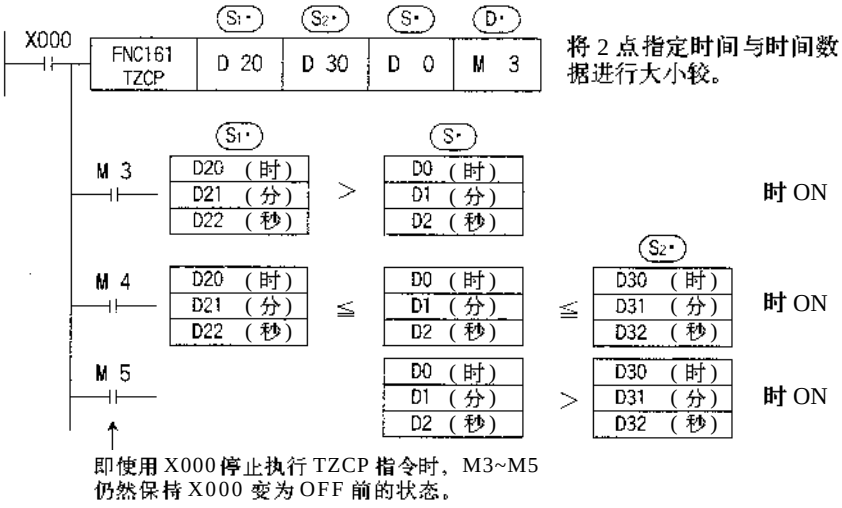
32位指令　—

对象机种

系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	



功能和动作



● 将 (S·) 起始的3点时钟数据同上下两点的时钟比较范围相比较，根据区域大小输出 (D·) 起始的3点ON/OFF状态。

(S1·), (S1·)+1, (S1·)+2　：以“时”，“分”，“秒”方式指定比较基准时间下限。

(S2·), (S2·)+1, (S2·)+2　：以“时”，“分”，“秒”方式指定比较基准时间上限。

(S·), (S·)+1, (S·)+2　：以“时”，“分”，“秒”方式指定时钟数据。

(D·), (D·)+1, (D·)+2　：根据比较结果的区域位软元件3点ON/OFF输出。

“时”的设定范围为「0~23」。
“分”的设定范围为「0~59」。
“秒”的设定范围为「0~59」。

● 使用可编程控制器的实时时钟数据时，在用后项所述时钟数据读取指令(FNC166)读取特殊数据寄存器中的数值后，然后在各个操作数中指定该字元件。

FNC 162 TADD P

时间条件

时钟数据加法运算

16位指令 TADD　(连续执行型)
7步 TADD　P (脉冲执行型)

32位指令 —

对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

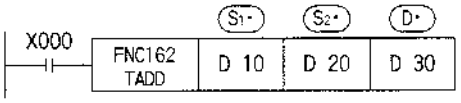
标志号		
	零	M8020
	载体	M8022

适用软元件

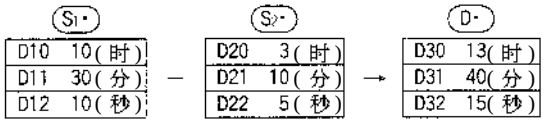
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

(S1·) (S2·) (D·)

功能和动作



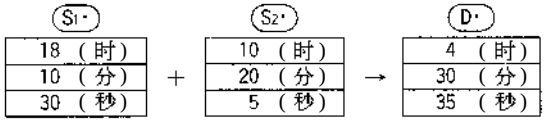
(D10,D11,D12)+(D20,D21,D22)
→(D30,D31,D32)



10时30分10秒　3时10分5秒　13时40分15秒

● 将保存于(S1·)起始的3点内的时钟数据同(S2·)起始的3点内的时钟数据相加，并将其结果保存于以(D·)起始的3点元件内。

● 当运算结果超过24小时时，进位标志位变为ON，将进行加法运算的结果减去24小时后将该值作为运算结果保存。



18时10分30秒　10时20分5秒　4时30分35秒

● 当运算结果为0（0时0分0秒）时，零标志位变为ON。

"时"的设定范围为「0~23」。
"分"的设定范围为「0~59」。
"秒"的设定范围为「0~59」。

● 使用可编程控制器的实时时钟数据时，先利用后项所述时钟数据读取指令(FNC166)读取特殊数据寄存器中的数值后，然后在各个操作数中指定该字元件。

FNC 163 TSUB P
时间缩减

时钟数据减法运算

16位指令 TSUB　(连续执行型)
7步 TSUB　P (脉冲执行型)

32位指令 —

对象机种

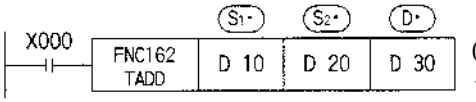
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

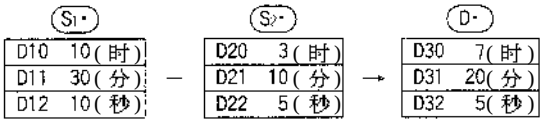
		S1·	S2·							
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z	
						D·				
位软元件	X	Y	M	S						

标志号		
	零	M8020
	借位	M8021

功能和动作

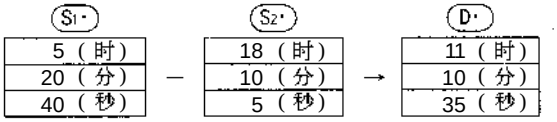


(D10,D11,D12)+(D20,D21,D22)
→(D30,D31,D32)



10时30分10秒　3时10分5秒　7时20分5秒

- 将保存于 (S1·) 起始的3点内的时钟数据减去 (S2·) 起始的3点内的时钟数据相加，并将其结果保存于以 (D·) 起始的3点元件内。
- 当运算结果超过0小时时，借位标志位变为ON，将进行减法运算的结果加上24小时后将该值作为运算结果保存。



5时20分40秒　18时10分5秒　11时10分35秒

- 当运算结果为0（0时0分0秒）时，零标志位变为ON。

"时"的设定范围为「0~23」。
"分"的设定范围为「0~59」。
"秒"的设定范围为「0~59」。

- 使用可编程控制器的实时时钟数据时，先利用后项所述时钟数据读取指令(FNC166)读取特殊数据寄存器中的数值后，然后在各个操作数中指定该字元件。

FNC 166 TRD P

时间读入

时钟数据读取

16位指令 TRD　(连续执行型)
3步 TRD　P (脉冲执行型)

32位指令 —

对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	※1
●	FX1N	※1
●	FX2N	※1
●	FX2NC	※2

※1:对应可编程控制器的内置时钟。

※2:对应选件时钟功能板。

适用软元件

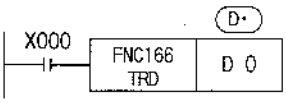
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z

(D·)

位软元件	X	Y	M	S

(D·) 占用7点。

功能与操作



将可编程控制器的实时时钟的时钟数据读入7点数据寄存器中的指令。

● 按照下列格式读取可编程控制器中的实时时钟的时钟数据。
读取源为保存时钟数据的特殊数据寄存器（D8013~D8019）。

特殊数据寄存器 实时时钟用 元件	项目	时钟数据		元件	项目
D8018	年(公历)	0~99(公历后两位)	→	D0	年(公历)
D8017	月	1~12	→	D1	月
D8016	日	1~31	→	D2	日
D8015	时	0~23	→	D3	时
D8014	分	0~59	→	D4	分
D8013	秒	0~59	→	D5	秒
D8019	星期	0(日)~6(六)	→	D6	星期

D8018（年）可以切换为4位模式。（见FNC167、TWR）

● 关于实时时钟的详细情况，请参照「7.2特殊元件的补充说明」。

FNC166

TRD

FNC 167 TWR P
时间写入

时钟数据写入

16 位指令 TWR　(连续执行型)
3 步 TWR　P　(脉冲执行型)

32位指令　—

对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	※ 1
●	FX1N	※ 1
●	FX2N	※ 1
●	FX2NC	※ 2

※1: 对应可编程控制器的内置时钟。
※2: 对应选件的时钟功能板。

适用软元件

		S·						
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

功能与操作



将时钟数据写入可编程控制器的实时时钟中的指令。

● 将设定时钟的数据写入可编程控制器的实时时钟中。
为了写入时钟数据，必须预先设定由 (S·) 指定的元件地址号起始的7点元件。

	元件	项目	时钟数据		元件	项目	
时钟设定用数据	D10	年(公历)	0～99(公历后两位)	→	D8018	年(公历)	特殊数据寄存器(实时时钟用)
	D11	月	1～12	→	D8017	月	
	D12	日	1～31	→	D8016	日	
	D13	时	0～23	→	D8015	时	
	D14	分	0～59	→	D8014	分	
	D15	秒	0～59	→	D8013	秒	
	D16	星期	0(日)～6(六)	→	D8019	星期	

D8018（年）可以切换为4位模式。(☞下一页)

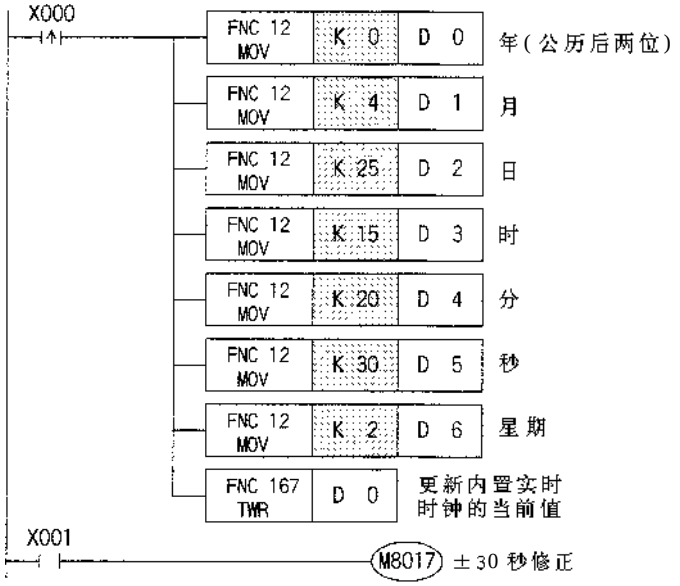
执行FNC167(TWR)指令后，立即变更实时时钟的时钟数据，变为新时间。
因此，请提前数分钟向源数据传送时钟数据，这样当到达正确时间时，请执行指令。
另外利用本指令校准时间时，无须控制特殊辅助继电器M8015(时钟停止和时间校准)。

● 关于实时时钟的详细情况，请参照「7.2特殊元件的补充说明」。

时钟设定例

进行实时时钟的设定操作。

《2000 年 4 月 25 日(星期二)15 时 20 分 30 秒时》



- □部分为各个项目的设定值。
- 在进行时钟设定时，预先几分钟设定时间数据，当到达正确时间时接通X000，则将设定值写入实时时钟中，修改当前时间。
- 当 X001 接通时，能够进行 ± 30 秒的修正操作。
- 当希望以公历4位方式表达年份数据时，请追加以下程序。
  D8018在可编程控制器运行后的第二个扫描周期开始以公历4位方式运行。



· 可编程控制器通常按公历后两位方式动作。当可编程控制器执行上述指令时，仅需在一个运算周期中将「K2000（固定值）」传送至 D8018（年份)中，即能切换至 4 位模式。

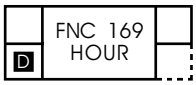
· 请在可编程控制器每次运行时执行本程序。而且即使通过传送K2000使显示切换为公历4位，也不会影响当前时间。

· 采用公历4位模式时，设定值「80~99」相当于「1980~1999年」，「00~79」相当于「2000~2079年」。

例: 80=1980 年 99=1999 年 00=2000 年 79=2079 年

· 当同 FX-10DU,FX-20DU,FX-25DU 型数据存取单元连接时，请设定为公历后两位模式。若采用公历 4 位模式，将无法正确显示这些DU 的当前版本。

- 关于实时时钟用特殊数据寄存器和特殊辅助继电器的详细情况，以及不使用FNC167（TWR）指令进行时钟校准方法，请参照 7-2 项。

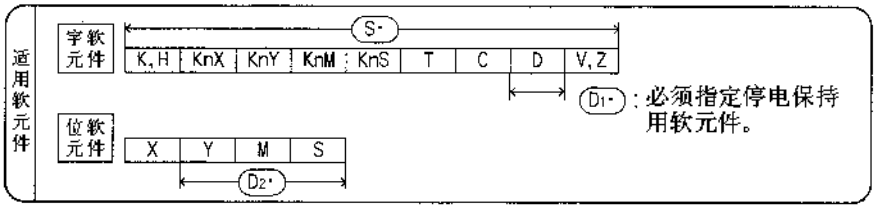


计时表

16位指令 HOUR （连续执行型）
7步

32位指令 D HOUR （连续执行型）

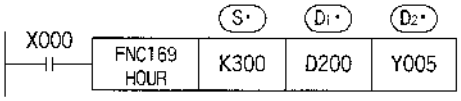
对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
—	FX2N	
—	FX2NC	



● 对输入接点处于ON状态的时间以小时为单位进行加法运算的指令。

功能和动作

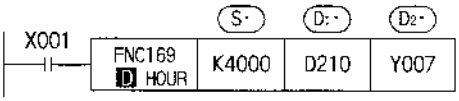
《16 位指令》



当 X000 处于 ON 的时间超过 300 小时，Y005 变为 ON。
将不满1小时的当前值以秒为单位保存在 D201 中。

(S·)　：使 (D2·) 变为ON 的时间以小时为单位指定。
(D1·)　：以小时为单7位的当前值
(D1·) +1：不满 1 个小时的当前值（以秒为单位）
(D2·)　：报警输出地址
当前值(D1·)超过(S·)指定的时间时变为 ON。（在本例中，当 300 小时 +1 秒时 ON）

《32 位指令》



(S·)　：指定使 (D2·) 变为 ON 的时间
(D1·)，(D1·) +1　：以小时为单位的当前值
保存于 (D1·) +1（高位），(D1·)（低位）中。
(D1·) +2　：不满 1 个小时的当前值（以秒为单位）
(D2·)　：指定报警输出
若当前值 (D1·)，(D1·) +1 超过 (S·) 指定的时间时变为 ON。（在本例中，当 40000 小时 +1 秒时 ON）

● 为了能在切断可编程控制器的电源后仍能使用当前值数据，请指定 (D1·) 为停电保持用数据寄存器。
若使用普通的数据寄存器，当可编程控制器的电源被切断或进行STOP→RUN的操作时，当前值数据将被清除。

● 即使报警输出 (D2·) 的输出变为ON后，仍然能够继续测量。

● 若当前值到达16位或32位的最大值时停止测量。
若希望继续进行测量，请清除 (D1·)~ (D1·)+1(16位时)，(D1·) ~ (D1·)+3(32位时)的当前值。

6-18. FNC170~FNC179「外围设备」

FNC170~FNC179是用绝对型(绝对位置)旋编码器对应的葛莱码的转换指令以及模拟模块用专用指令。

FNC NO.	指令助记符	《指令名称》
170	GRY	葛莱码转换
171	GBIN	葛莱码逆转换
172	—	—
173	—	—
174	—	—
175	—	—
176	RD3A	模拟量模块读取
177	WR3A	模拟量模块写入
178	—	—
179	—	—

FNC 170
D GRY P

GRY 转换

葛莱码转换

16 位指令 TRD　(连续执行型)
5 步 TRD　P (脉冲执行型)

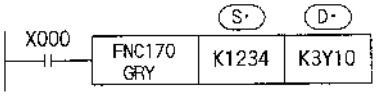
32 位指令 D GRY (连续执行型)
9 步 D GRY P (脉冲执行型)

对象机种		
系列名称		备注
–	FX1S	
–	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

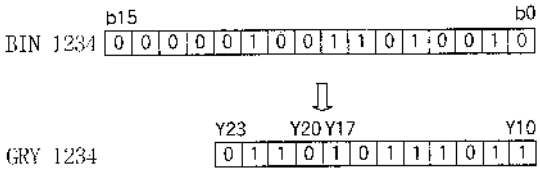
适用软元件

	S·	D·
字软元件	K,H KnX KnY KnM KnS T C D V,Z	
位软元件	X Y M S	

功能和动作



源（BIN）→目标(GRY)的转换指令。



- 将BIN数据转换为葛莱码并传送的指令。
  数据的转换速度根据可编程控制器的扫描时间决定。
- 使用D GRY 指令时，最大可以进行32位的葛莱码转换。
- 对于 (S·) 数值，仅在以下范围内有效。
  16 位运算时：0~32,767
  32 位运算时：0~2,147,483,647

FNC 171 GBIN
D　P
GRY 反向转换

葛莱码逆转换

16位指令 GBIN　(连续执行型)
5步 GBIN　P (脉冲执行型)

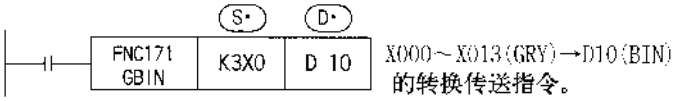
32位指令 D GRY (连续执行型)
9步 D GRY P (脉冲执行型)

对象机种		
系列名称		备注
—	FX1S	
—	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

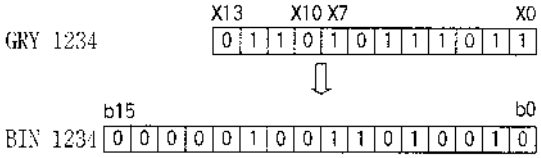
适用软元件

	S·	D·
字软元件	K,H KnX KnY KnM KnS T C D V,Z	
位软元件	X Y M S	

功能和动作



X000～X013(GRY)→D10(BIN)的转换传送指令。



- 将葛莱码转换为BIN数据并传送的指令。
  用于葛莱码方式编码器的绝对位置检测等情况。
- (S·)指定的输入继电器(X)的应答延迟，为「可编程控制器的扫描时间+输入滤波常数」。
  FX2N 可编程控制器可以利用 FNC51(REFF)或 D8020(滤波调整)改变 X000~X017(FX2N - 16M 型为 X000~X007)的输入滤波值，以除去滤波常数带来的延迟。
- 使用 D GBIN 指令时，最大可以进行32位的葛莱码逆转换。
- 对于(S·)数值，仅在以下范围内有效。
  16位运算时：0~32,767
  32位运算时：0~2,147,483,647

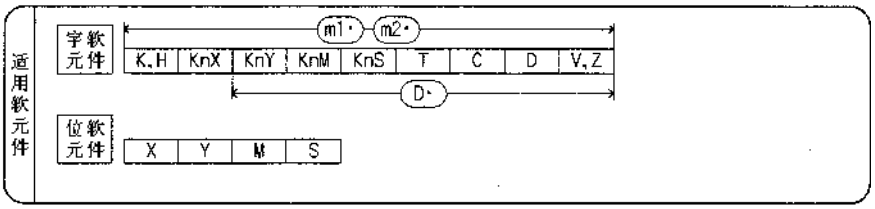
FNC 176
RD3A
P
读取FX0N-3A

模拟量模块读取(FX0N-3A用)

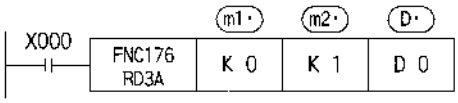
16位指令 RD3A　(连续执行型)
7步 RD3A　P (脉冲执行型)

32位指令 —

对象机种		
系列名称		备注
—	FX1S	
●	FX1N	
—	FX2N	
—	FX2NC	



功能和动作



● FX0N-3A型模拟量模块的模拟量输入值的读取指令。

(m1·) ：特殊模块号
K0~K7

(m2·) ：模拟量输入通道号
K1 或K2

(D·) ：读取数据
保存读取自模拟量模块的数值。

● 请根据产品手册预先进行FX0N-3A型模拟模块的特性调整。

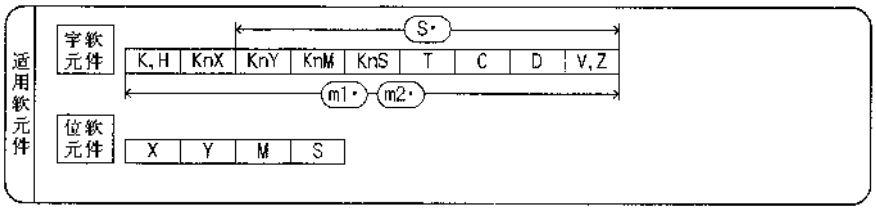
FNC 177
WR3A
P
写入 FX0N-3A

模拟量模块写入(FX0N-3A 用)

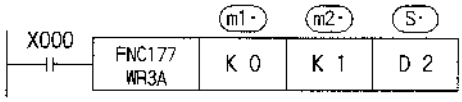
16位指令 RD3A　(连续执行型)
7步 RD3A　P (脉冲执行型)

32位指令 —

对象机种		
系列名称		备注
—	FX1S	
●	FX1N	
—	FX2N	
—	FX2NC	



功能和动作



● 用于向FX0N-3A型模拟量模块写入数字值的指令。

(m1·) ：指定特殊模块号
K0~K7

(m2·) ：模拟量输出通道号
仅为K1有效

(S·) ：写入数据
指定写入模拟量模块的数字值。

● 请根据产品手册预先进行FX0N-3A型模拟模块的特性调整。

备注

6-19. FNC220~FNC249「触点比较指令」

FNC220~FNC249是使用LD、AND、OR触点符号进行触点比较的指令。

FNC NO.	指令助记符	《指令名称》
224	LD =	触点比较指令运算开始(S1)=(S2)时导通
225	LD >	触点比较指令运算开始(S1)>(S2)时导通
226	LD <	触点比较指令运算开始(S1)<(S2)时导通
228	LD <>	触点比较指令运算开始(S1)≠(S2)时导通
229	LD ≤	触点比较指令运算开始(S1)≤(S2)时导通
230	LD ≥	触点比较指令运算开始(S1)≥(S2)时导通
232	AND =	触点比较指令串联连接(S1)=(S2)时导通
233	AND >	触点比较指令串联连接(S1)>(S2)时导通
234	AND <	触点比较指令串联连接(S1)<(S2)时导通
236	AND <>	触点比较指令串联连接(S1)≠(S2)时导通
237	AND ≤	触点比较指令串联连接(S1)≤(S2)时导通
238	AND ≥	触点比较指令串联连接(S1)≥(S2)时导通
240	OR =	触点比较指令并联连接(S1)=(S2)时导通
241	OR >	触点比较指令并联连接(S1)>(S2)时导通
242	OR <	触点比较指令并联连接(S1)<(S2)时导通
244	OR <>	触点比较指令并联连接(S1)≠(S2)时导通
245	OR ≤	触点比较指令并联连接(S1)≤(S2)时导通
246	OR ≥	触点比较指令并联连接(S1)≥(S2)时导通

FNC 224~230 LD ※

D

※ : =, >, <, <>, ≤, ≥

触点比较指令　LD ※

16位指令　下述　(连续执行型)
5步

32位指令　下述　(连续执行型)
9步

对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

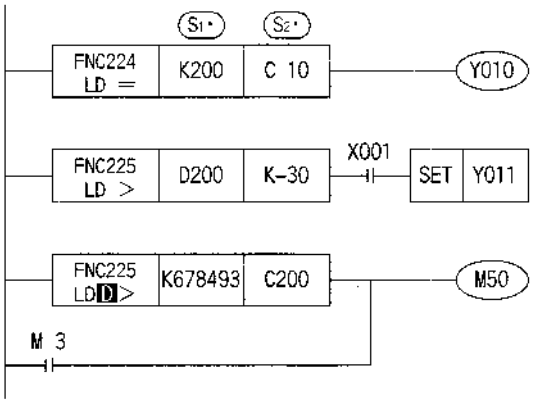
	S1·	S2·							
字软元件	K,H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V,Z
位软元件	X	Y	M	S					

指令形式与功能

● 对源数据内容进行BIN比较，对应其结果执行后段的运算。LD ※是连接母线的触点比较指令。

功能号	16位指令	32位指令	导通条件	非导通条件
224	LD =	LD D =	(S1·) = (S2·)	(S1·) ≠ (S2·)
225	LD >	LD D >	(S1·) > (S2·)	(S1·) ≤ (S2·)
226	LD <	LD D <	(S1·) < (S2·)	(S1·) ≥ (S2·)
228	LD <>	LD D <>	(S1·) ≠ (S2·)	(S1·) = (S2·)
229	LD ≤	LD D ≤	(S1·) ≤ (S2·)	(S1·) > (S2·)
230	LD ≥	LD D ≥	(S1·) ≥ (S2·)	(S1·) < (S2·)

编程



当计数器C10的当前值为200时，驱动Y010。

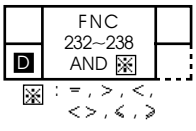
当D200的内容为-29以上且X001处于ON时，置位Y011。

当计数器C200的内容小于678,493，或者M3处于ON时，驱动M50。

注意事项

● 当源数据的最高位（16位指令：b15，32位指令：b31）为1时，将该数值作为负数进行比较。

● 32位计数器(C200~)的比较，必须以32位指令来进行。若指定16位指令时，会导致程序出错或运算错误。

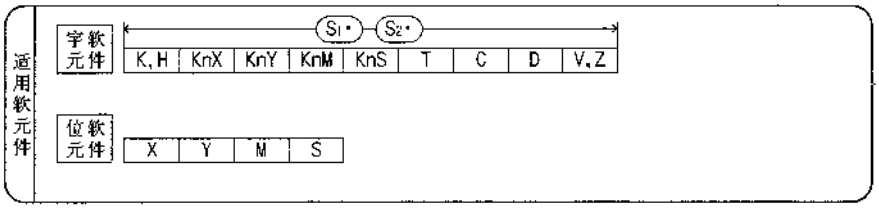


接点形式比较指令　AND ※

16位指令　下述　(连续执行型)　5步

32位指令　下述　(连续执行型)　9步

对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

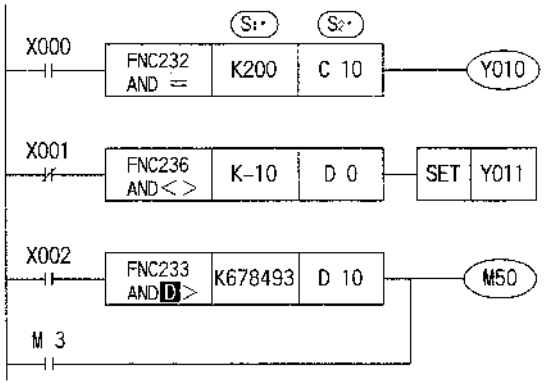


指令形式与功能

● 对源数据内容进行BIN比较，对应其结果执行后段的运算。AND ※与其它接点串连接

FNC NO.	16位指令	32位指令	导通条件	非导通条件
232	AND =	AND(D) =	(S1·) = (S2·)	(S1·) ≠ (S2·)
233	AND >	AND(D) >	(S1·) > (S2·)	(S1·) ≤ (S2·)
234	AND <	AND(D) <	(S1·) < (S2·)	(S1·) ≥ (S2·)
236	AND <>	AND(D) <>	(S1·) ≠ (S2·)	(S1·) = (S2·)
237	AND ≤	AND(D) ≤	(S1·) ≤ (S2·)	(S1·) > (S2·)
238	AND ≥	AND(D) ≥	(S1·) ≥ (S2·)	(S1·) < (S2·)

编程



当X000处于ON，且计数器C10的当前值为200时，驱动Y010。

当X001处于OFF，且数据寄存器D0的内容不等于-10时，置位Y011。

当X002处于ON，数据寄存器D11，D10的内容小于678,493时，或者M3处于ON时，驱动M50。

注意事项

● 当源数据的最高位（16位指令：b15，32位指令：b31）为1时，将该数值作为负数进行比较。

● 32位计数器(C200~)的比较，必须以32位指令来进行。若指定16位指令时，会导致程序出错或运算错误。

FNC 240~246 OR ※

D

※ : =, >, <, <>, ≤, ≥

接点形式比较指令　OR ※

16位指令　下述　(连续执行型)　5步

32位指令　下述　(连续执行型)　9步

对象机种		
系列名称		备注
●	FX1S	
●	FX1N	
●	FX2N	
●	FX2NC	

适用软元件

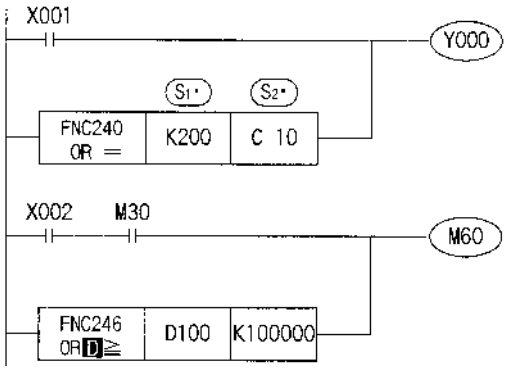
		S1·	S2·						
字软元件	K, H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V, Z
位软元件	X	Y	M	S					

指令形式与功能

● 对源数据内容进行比较，对应其结果执行后段的运算。OR ※是与其它接点并联连接的。

FNC NO.	16位指令	32位指令	导通条件	非导通条件
240	OR =	OR D =	S1· = S2·	S1· ≠ S2·
241	OR >	OR D >	S1· > S2·	S1· ≤ S2·
242	OR <	OR D <	S1· < S2·	S1· ≥ S2·
244	OR <>	OR D <>	S1· ≠ S2·	S1· = S2·
245	OR ≤	OR D ≤	S1· ≤ S2·	S1· > S2·
246	OR ≥	OR D ≥	S1· ≥ S2·	S1· < S2·

编程



当X001处于ON，或计数器C10的当前值为200时，驱动Y000。

当X002和M30处于ON时，或者数据寄存器D101，D100的内容为100000以上时，驱动M60。

注意事项

● 当源数据的最高位（16位指令：b15，32位指令：b31）为1时，将该数值作为负数进行比较。

● 32位计数器(C200~)的比较，必须以32位指令来进行。若指定了16位指令时，会导致程序出错或运算错误。

7. 基本功能的补充说明

在本章节中, 将对FX_{1S},FX_{IN},FX_{2N},FX_{2NC}可编程控制器基本功能中有关特殊元件的项目作补充说明。

7-1. 特殊辅助继电器、特殊数据寄存器的种类与功能

7-2. 特殊软元件的补充说明

7-3. 程序流程控制指令的相互关系

7-4. ASCII 文字排列(参考)

7-5. 错误代码一览表

7-6. 指令执行时间一览表

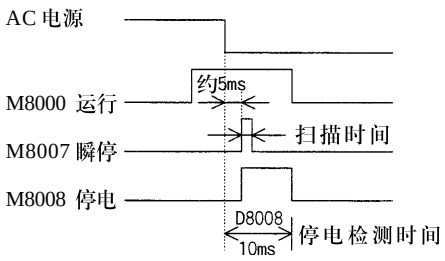
7-1. 特殊辅助继电器、特殊数据寄存器一览表

特殊软元件的种类和其功能如下所述。
根据可编程控制器系列不同, 即使是相同元件地址号的特殊软元件, 其功能内容也可能有所不同, 请予以注意。
如[M],[D]这一类有[ ]标记的软元件、未使用的元件或未作记载的未定义软元件, 请勿在程序中进行驱动或写入操作。

PC 状态　(M)

地址号・名称	动作・功能	适用机型 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	
[M]8000 运行监控 a 接点	RUN 输入 / M8061 错误发生 / M8000 / M8001 / M8002 / M8003 / 扫描时间	○	○	○	○	
[M]8001 运行监控 b 接点		○	○	○	○	
[M]8002 初始脉冲 a 接点		○	○	○	○	
[M]8003 初始脉冲 b 接点		○	○	○	○	
[M]8004 错误发生	当 M8060~M8067 中任意一个处于 ON 时动作 (M8062 除外)	○	○	○	○	→D8004
[M]8005 电池电压过低	当电池电压异常过低时动作	—	—	○	○	→D8005
[M]8006 电池电压过低锁存	当电池电压异常过低后锁存状态	—	—	○	○	→D8006
[M]8007 ※1 瞬停检测	即使 M8007 动作, 若在 D8008 时间范围内则 PC 继续运行	—	—	○	○	→D8007
[M]8008 ※1 停电检测中	当 M8008ON → OFF 时, M8000 变为 OFF	—	—	○	○	→D8008
[M]8009 DC24V 失电	当扩展单元, 扩展模块出现 DC24V 失电时动作	—	—	○	○	→D8009

※1: 停电检测时间(D8008)的变更



可编程控制器的电源为AC200V时, 可以利用顺控程序更改 D8008 的内容, 在10~100ms范围内对停电检测时间进行调整。
DC24V电源类型的设定方法和详细情况请参照 7-2 项。

PC 状态 (D)

	地址号・名称	寄存器的内容	适用机型 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
	[D] 8000 监视定时器	初始值如右列所述(1ms 为单位)(当电源 ON 时，由系统 ROM 传送) 利用程序进行更改必须在 END,WDT 指令执行后方才有效	200ms	200ms	200ms	200ms
	[D] 8001 PC 类型和系统版本号	2 4 1 0 0 BCD 转换值 ↑右述 ↑版本号 V1.00	22	26	24	24
	[D] 8002 寄存器容量	2…2K 步 4…4K 步 8…8K 步	○	16K 步时在 D8102 中输入存储器容量「16」。		
	[D] 8003 ※2 寄存器类型	保存不同 RAM/EEPROM/ 内置 EPROM/ 存储盒和存储器保护开关的 ON/OFF 状态	○	○	○	○
M8004←	[D] 8004 错误 M 地址号	8 0 6 0 BCD 转换值 ↑8060～8068 (M8004 ON 时)	○	○	○	○
M8005←	[D] 8005 电池电压	3 6 BCD 转换值 (0.1V 单位) 电池电压的当前值(例: 3.6V)	—	—	○	○
M8006←	[D] 8006 电池电压过低检测电平	初始值 3.0V(0.1V 为单位)(当电源ON时，由系统ROM传送)	—	—	○	○
M8007←	[D] 8007 瞬停检测	保存M8007的动作次数。当电源切断时该数值将被清除。	—	—	○	○
M8008←	[D] 8008 ※1 停电检测时间	AC 电源型: 初始值 10ms 详细情况另行说明	—	—	○	○
M8009←	[D] 8009 DC24V 失电单元地址号	DC24V 失电的基本单元、扩展单元中最小输入元件地址号	—	—	○	○

※2: 存储器种类（D8003）的内容

00H= 选配件 RAM 存储器
01H= 选配件 EPROM 存储器
02H= 选配件 EEPROM 存储器，FX1N-EEPROM-8L（程序保护功能 OFF)
0AH= 选配件 EEPROM 存储器，FX1N-EEPROM-8L（程序保护功能 ON)
10H= 可编程控制器内置存储器

时 钟 (M)

地址号・名称	动作・功能	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[M] 8010					
[M] 8011 10ms 时钟	以 10 毫秒的频率周期振荡	○	○	○	○
[M] 8012 100ms 时钟	以 100 毫秒的频率周期振荡	○	○	○	○
[M] 8013 1s 时钟	以 1 秒的频率周期振荡	○	○	○	○
[M] 8014 1min 时钟	以 1 分钟的频率周期振荡	○	○	○	○
[M] 8015	时钟停止和预置 实时时钟用	○	○	○	○
[M] 8016	时间读取显示停止 实时时钟用	○	○	○	○
[M] 8017	± 30 秒修正 实时时钟用	○	○	○	○
[M] 8018	安装检测 实时时钟用	○(常时 ON)			
[M] 8019	实时时钟(RTC)出错 实时时钟用	○	○	○	○

标 志 (M)

地址号・名称	动作・功能	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[M] 8020 零	加减运算结果为 0 时	○	○	○	○
[M] 8021 借位	减法运算结果小于负的最大值时	○	○	○	○
[M] 8022 进位	加法运算结果发生进位时，换位结果溢出发生时	○	○	○	○
[M] 8023					
[M] 8024	BMOV 方向指定 (FNC 15)	—	—	○	○
[M] 8025	HSC 模式 (FNC53~55)	—	—	○	○
[M] 8026	RAMP 模式 (FNC 67)	—	—	○	○
[M] 8027	PR 模式 (FNC 77)	—	—	○	○
[M] 8028 (FX1S)	100ms/10ms 定时器切换	○	—	—	—
[M] 8028 (FX2N,FX2NC)	在执行FROM/TO(FNC 78,79)指令过程中中断允许	—	—	○	○
[M] 8029 指令执行完成	当 DSW(FNC 72)等操作完成时动作	○	○	○	○

时 钟 (D)

地址号・名称	寄存器的内容	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[D] 8010 当前扫描值	由第 0 步开始的累计执行时间（0.1ms 为单位）	○	显示值中包括当 M8039 驱动时恒定扫描运行的等待时间		
[D] 8011 最小扫描时间	扫描时间的最小值 (0.1ms 为单位)				
[D] 8012 最大扫描时间	扫描时间的最大值 (0.1ms 为单位)				
[D] 8013 秒	0~59 秒 （实时时钟用）	○	○	○	○
[D] 8014 分	0~59 分钟 （实时时钟用）	○	○	○	○
[D] 8015 时	0~23 小时 （实时时钟用）	○	○	○	○
[D] 8016 日	1~31 日 （实时时钟用）	○	○	○	○
[D] 8017 月	1~12 月 （实时时钟用）	○	○	○	○
[D] 8018 年	公历两位（0~99） （实时时钟用）	○	○	○	○
[D] 8019 星期	0（日）~6（六） （实时时钟用）	○	○	○	○

D8013~D8019的时钟数据停电保持。

另外D8018（年）数据可以切换至1980~2079的公历4位模式。

标 志 (D)

地址号・名称	寄存器的内容	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[D] 8020 输入滤波调整	X000~X017 的输入滤波数值 0~60（初始值为 10ms）	○	○	○	○
[D] 8021					
[D] 8022					
[D] 8023					
[D] 8024					
[D] 8025					
[D] 8026					
[D] 8027					
[D] 8028	Z0(Z)寄存器的内容 ※3	○	○	○	○
[D] 8029	V0(V)寄存器的内容 ※3	○	○	○	○

※3: Z1~Z7,V1~V7的内容保存于D8182~D8195中。

PC 模式　(M)

地址号・名称	动作・功能	适用机型				
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	
M 8030 ※4 电池 LED 熄灯指令	驱动 M8030 后，即使电池电压过低，PC 面板指示灯也不会亮灯。	—	—	○	○	
M 8031 ※4 非保持存储器 全部消除	驱动此 M 时，可以将 Y,M,S,T,C 的 ON/OFF 影像存储器和 T,C,D 的当前值全部清零 特殊寄存器和文件寄存器不清除	○	○	○	○	
M 8032 ※4 保持存储器 全部清除		○	○	○	○	
M 8033 存储器保持 停止	当可编程控制器 RUN → STOP 时，将影像存储器和数据存储器中的内容保留下来	○	○	○	○	
M 8034 ※4 所有输出禁止	将 PC 的外部输出接点全部置于 OFF 状态	○	○	○	○	
M 8035 ※5 强制运行 模式	详细情况请参阅 7-2 项	○	○	○	○	
M 8036 ※5 强制运行 指令		○	○	○	○	
M 8037 ※5 强制停止 指令		○	○	○※13	○	
M 8038 ※5 参数设定	通讯参数设定标志 （简易 PC 间链接设定用）	○	○	○	○	
M 8039 恒定扫描 模式	当 M8039 变为 ON 时，PC 直至 D8039 指定的扫描时间到达后才执行循环运算	○	○	○	○	→D8039

※4 ：在 END 指令执行时处理

※5 ：RUN → STOP 时清除

※13：对应 2.00 以上版本

PC 模式 (D)

地址号・名称	寄存器的内容	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[D] 8030					
[D] 8031					
[D] 8032					
[D] 8033					
[D] 8034					
[D] 8035					
[D] 8036					
[D] 8037					
[D] 8038					
[D] 8039 恒定扫描时间	初始值0ms（以1ms为单位）(当电源ON时，由系统ROM传送)能够通过程序进行更改	○	○	○	○

M8039←

步进阶梯　(M)

地址号・名称	动作・功能	适用机型				
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	
M 8040 转移禁止	M8040 驱动时禁止状态之间的转移	○	○	○	○	
M 8041 ※5 转移开始	自动运行时能够进行初始状态开始的转移	○	○	○	○	
M 8042 起动脉冲	对应起动输入的脉冲输出	○	○	○	○	
M 8043 ※5 回归完成	在原点回归模式的结束状态时动作	○	○	○	○	
M 8044 ※5 原点条件	检测出机械原点时动作	○	○	○	○	
M 8045 所有输出复位禁止	在模式切换时，所有输出复位禁止	○	○	○	○	
[M] 8046 ※4 STL 状态动作	M8047 动作中时，当 S0~S899 中有任何元件变为 ON 时动作	○	○	○	○	← M8047
[M] 8047 ※4 STL 监控有效	驱动此 M 时，D8040~D8047 有效	○	○	○	○	→ D8040~ D8047
[M] 8048 ※4 信号报警器动作	M8049 动作中时，当 S900~S999 中有任何元件变为 ON 时动作	—	—	○	○	
[M] 8049 ※4 信号报警器有效	驱动此 M 时，D8049 的动作有效	—	—	○	○	→ D8049~ M8048

※4: 在执行 END 指令时处理

※5: RUN → STOP 时清除

中断禁止　(M)

地址号・名称	动作・功能	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
M8050(输入中断) I00 □禁止	执行 FNC04(EI)指令后，即使中断许可，但是当此 M 动作时，对应的输入中断和定时器中断将无法单独动作 例如当M8050处于ON时，禁止中断 I00 □	○	○	○	○
M8051(输入中断) I10 □禁止		○	○	○	○
M8052(输入中断) I20 □禁止		○	○	○	○
M8053(输入中断) I30 □禁止		○	○	○	○
M8054(输入中断) I40 □禁止		○	○	○	○
M8055(输入中断) I50 □禁止		○	○	○	○
M8056(定时器中断) I6 □□禁止		—	—	○	○
M8057(定时器中断) I7 □□禁止		—	—	○	○
M8058(定时器中断) I8 □□禁止		—	—	○	○
M8059 计数器中断禁止	禁止来自 I010~I060 的中断	—	—	○	○

步进阶梯 (D)

	地址号・名称	寄存器的内容	适用机型			
			FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
M8047 →	[D]8040 ※4 ON状态地址号1	将状态S0~S899的动作中的状态最小地址号保存入D8040中将紧随其后的ON状态地址号保存入D8041中以下依此顺序保存8点元件，将其中最大元件保存入D8047中	○	○	○	○
M8047 →	[D]8041 ※4 ON状态地址号2		○	○	○	○
M8047 →	[D]8042 ※4 ON状态地址号3		○	○	○	○
M8047 →	[D]8043 ※4 ON状态地址号4		○	○	○	○
M8047 →	[D]8044 ※4 ON状态地址号5		○	○	○	○
M8047 →	[D]8045 ※4 ON状态地址号6		○	○	○	○
M8047 →	[D]8046 ※4 ON状态地址号7		○	○	○	○
M8047 →	[D]8047 ※4 ON状态地址号8		○	○	○	○
	[D]8048					
M8049 →	[D]8049 ※4 ON状态最小地址号	保存处于ON状态中报警继电器S900~S999的最小地址号	—	—	○	○

※4: 在END指令执行时处理

错误检测　(M)

地址号	名称	PROG-E LED	可编程控制器状态	适用机型 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	
[M] 8060	I/O 构成错误	OFF	RUN			○	○	→ D8060
[M] 8061	PC 硬件错误	闪烁	STOP	○	○	○	○	→ D8061
[M] 8062	PC/PP 通讯错误	OFF	RUN	○	○	○	○	→ D8062
[M] 8063	并联链接出错※6	OFF	RUN	○	○	○	○	→ D8063
	RS232C 通讯错误			○	○	○	○	→ D8064
[M] 8064	参数错误	闪烁	STOP	○	○	○	○	
[M] 8065	语法错误	闪烁	STOP	○	○	○	○	→ D8065 D8069
[M] 8066	回路错误	闪烁	STOP	○	○	○	○	→ D8066 D8069
[M] 8067	运算错误※6	OFF	RUN	○	○	○	○	→ D8067 D8069
M 8068	运算错误锁存	OFF	RUN	○	○	○	○	→ D8068
M 8068	I/O 总线检测※7	—	—	—	—	○	○	
[M] 8109	输出刷新错误	OFF	RUN	—	—	○	○	→ D8019

当M8060~M8067中任意一个处于ON时，将其中最小地址号保存入D8004中，M8004 动作。

※6: 当可编程控制器 STOP → RUN 时清除。但是请注意 M8068,D8068 无法清除。

※7: 驱动 M8069 时执行 I/O 总线检测，当发生错误时，在将错误代码 6103 写入 D8061 中，且 M8061 变为 ON。

错误检测时间

错误项目	电源 OFF → ON	电源接通后首次 STOP → RUN 时	其它
M8060 I/O 构成错误	检查	检查	运算中
M8061 PC 硬件错误	检查	–	运算中
M8062 PC/PP 通讯错误	–	–	接收 PP 来的信号时
M8063 链接通讯错误	–	–	接收来自对方站的信号时
M8064 参数错误 M8065 语法错误 M8066 回路错误	检查	检查	程序变更时(STOP) 程序传送时(STOP)
M8067 运算错误 M8068 运算错误锁存	–	–	运算中(RUN)

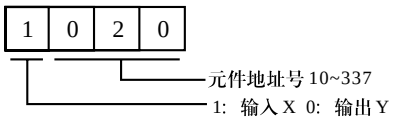
错误检测　(D)

		地址号	数据寄存器内容	适用机型			
				FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
M8060	←	[D] 8060	I/O 构成错误的未安装 I/O 起始地址号※8	—	—	○	○
M8061	←	[D] 8061	PC 硬件错误的错误代码序号	○	○	○	○
M8062	←	[D] 8062	PC/PP 通讯错误的错误代码序号	—	—	○	○
M8063	←	[D] 8063	并联链接通讯错误的错误代码序号	○	○	○	○
			RS232C 通讯错误的错误代码序号※6	○	○	○	○
M8064	←	[D] 8064	参数错误的错误代码序号	○	○	○	○
M8065	←	[D] 8065	语法错误的错误代码序号	○	○	○	○
M8066	←	[D] 8066	回路错误的错误代码序号	○	○	○	○
M8067	←	[D] 8067	运算错误的错误代码序号※6	○	○	○	○
M8068	←	D 8068	锁存发生运算错误的步序号	○	○	○	○
M8065~ M8067	←	[D] 8069	M8065~7 的错误发生的步序号※6	○	○	○	○
M8109	←	[D] 8109	发生输出刷新错误的 Y 地址号	—	—	○	○

※6：当可编程控制器 STOP → RON 时清除。但是请注意 M8068,D8068 无法清除。

※8: 被编入程序的 I/O 地址号的单元和模块未被安装时，在 M8060 动作的同时，将该单元的起始元件地址号写入 D8060 中。

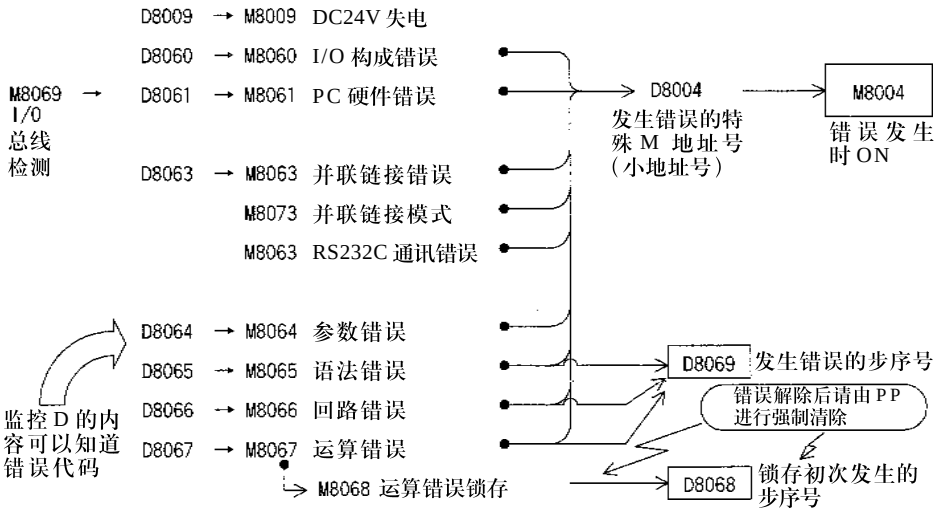
（例）X020 未被实际安装时



7

错误检测用特殊元件的动作关系

用于错误检测的特殊辅助继电器和特殊数据寄存器按照以下关系动作。这些辅助继电器和数据寄存器的内容情况，可以通过外围设备进行监控，或使用 PC 诊断功能得知。



并联链接功能 (M)

地址号	名称	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
M 8070	并联链接 主站时驱动 ※9	○	○	○	○
M 8071	并联链接 子站时驱动 ※9	○	○	○	○
M 8072	并联链接 运行中ON	○	○	○	○
M 8073	并联链接 M8070/M8071 设定不良时ON	○	○	○	○

※9: STOP-RUN时清除。

采样跟踪 (M)

地址号	名称	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[M] 8074					
M 8075	取样跟踪 准备开始指令	–	–	○	○
M 8076	取样跟踪 准备完成 执行开始指令	–	–	○	○
[M] 8077	取样跟踪 执行中监控	–	–	○	○
[M] 8078	取样跟踪 执行完成监控	–	–	○	○
[M] 8079	跟踪次数超过 512 次时 ON	–	–	○	○
[M] 8080					
[M] 8081					
[M] 8082					
[M] 8083					
[M] 8084					
[M] 8085					
[M] 8086					
[M] 8087					
[M] 8088					
[M] 8089					
[M] 8090					
[M] 8091					
[M] 8092					
[M] 8093					
[M] 8094					
[M] 8095					
[M] 8096					
[M] 8097					
[M] 8098					

当M8075变成ON后，依次对D8080~D8098指定的元件的ON/OFF状态和数据内容进行采样检测，并将其保存至可编程控制器内的特殊存储器中。当取样追踪数据超过512次时，依次用新数据覆盖旧的数据。当M8076变成ON后，进行D8075指定的取样次数的采样处理直至该操作完成。采样周期取决于D8076的内容。详细情况请参照后文所述的时间图。

并联链路功能 (D)

地址号	数据寄存器内容	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[D] 8070	并联链接错误判断时间 500ms	○	○	○	○
[D] 8071					
[D] 8072					
[D] 8073					

采样跟踪 (D)

地址号	数据寄存器内容	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[D] 8074	采样剩余次数	–	–	○	○
D 8075	采样次数的设定（1~512）	–	–	○	○
D 8076	采样周期《注 1》	–	–	○	○
D 8077	触发指定《注 2》	–	–	○	○
D 8078	触发条件元件地址号设定《注 3》	–	–	○	○
[D] 8079	采样数据指针	–	–	○	○
D 8080	位元件地址号 No.0	–	–	○	○
D 8081	位元件地址号 No.1	–	–	○	○
D 8082	位元件地址号 No.2	–	–	○	○
D 8083	位元件地址号 No.3	–	–	○	○
D 8084	位元件地址号 No.4	–	–	○	○
D 8085	位元件地址号 No.5	–	–	○	○
D 8086	位元件地址号 No.6	–	–	○	○
D 8087	位元件地址号 No.7	–	–	○	○
D 8088	位元件地址号 No.8	–	–	○	○
D 8089	位元件地址号 No.9	–	–	○	○
D 8090	位元件地址号 No.10	–	–	○	○
D 8091	位元件地址号 No.11	–	–	○	○
D 8092	位元件地址号 No.12	–	–	○	○
D 8093	位元件地址号 No.13	–	–	○	○
D 8094	位元件地址号 No.14	–	–	○	○
D 8095	位元件地址号 No.15	–	–	○	○
D 8096	字元件地址号 No.0	–	–	○	○
D 8097	字元件地址号 No.1	–	–	○	○
D 8098	字元件地址号 No.2				

《注 1》~《注 3》请参照下一页。

使用 A6GPP,A6PHP,A7PHP, 个人微机时采样跟踪操作有效，监控元件地址号时为特殊数值。

《注 1》

D8076
采样周期

0	0	0	0	2

BCD 转换值

→ 采样周期为 20ms（10ms 为单位）

0	0	0	0	0

执行 END 指令时进行采样操作

《注 2》

D8077
触发指定

~	b2	b1	b0

b0: 0= 当 M8076 处于 ON 时，无条件开始执行采样操作。
1= 当M8076处于ON时，且以下条件成立时开始执行采样操作。
[条件]D8078 指定的元件处于上升沿（b1=1）或下降沿（b2=1）。

b1: 0= 不执行 1= 上升沿执行
b2: 0= 不执行 1= 下降沿执行
） 当两者均为0或1时无条件执行。

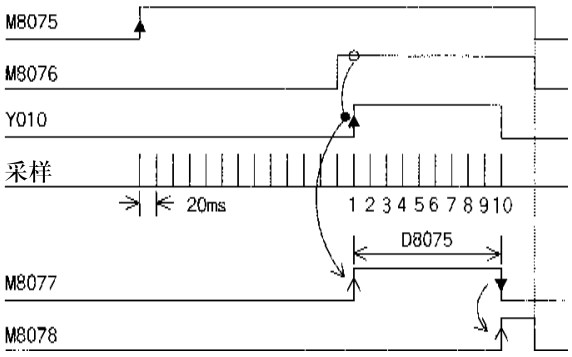
《注 3》

D8078
触发条件
元件地址号

通过外围设备指定 X,Y,M,S,T,C 等的元件地址号。
监控此数据寄存器内容时为特殊地址号。

《时间图例》

D8075=10 次采样　　D8076=20ms 周期
D8077= 上升沿条件指定　　D8078=Y010 指定



当准备开始指令M8075变成ON后，连续执行取样操作。
当准备完成（执行开始）M8076 为 ON，且指定条件 Y010 由 OFF → ON 转变时，执行中监控 M8077 置位。
随后执行由D8075指定次数的采样操作直至动作完成。此时 M8077 复位，执行完成监控 M8078 置位。
当 M8075 为 OFF 时 M8078 复位。

高速环形计数器（M）

地址号	名称	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
M 8099	高速环形计数器动作 ※10	–	–	○	○

※10: 当M8099动作后随着END指令的执行，高速环形计数器D8099动作。

高速环形计数器（D）

地址号	数据寄存器内容	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
D 8099	0~32,797(0.1ms为单位)上升动作环形计数器 ※10	–	–	○	○

存储器容量（D）

地址号	数据寄存器内容	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[D]8102	2…2K步 4…4K步 8…8K步 16…16K步	○	○	○	○

输出刷新 （M）

地址号	数据寄存器内容	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[M]8109	输出刷新错误	–	–	○	○

输出刷新 （D）

地址号	数据寄存器内容	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[D]8109	输出刷新错误发生的输出地址号保存0，10，20…。	–	–	○	○

通讯・链接用　(M)

地址号	名称	适用机型				
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	
[M]8120						
[M]8121	RS232C 发送等待中※9	○	○	○	○	
M 8122	RS232C 发送标志 ※9	○	○	○	○	→ D8122
M 8123	RS232C 接收完成标志 ※9	○	○	○	○	→ M8123
[M]8124	RS232C 载波接收中	○	○	○	○	
[M]8125						
[M]8126	全局信号	○	○	○	○	
[M]8127	请求式握手信号	○	○	○	○	
M 8128	请求式错误标志	○	○	○	○	
M 8129	请求式字 / 字节切换 或 超时判断	○	○	○	○	

※9: STOP → RON 时清除。

地址号	名称	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[M]8180					
[M]8181					
[M]8182					
[M]8183	数据传送可编程控制器出错（主站）	(M504)	○	○※13	○
[M]8184	数据传送可编程控制器出错（1 号站）	(M505)	○	○※13	○
[M]8185	数据传送可编程控制器出错（2 号站）	(M506)	○	○※13	○
[M]8186	数据传送可编程控制器出错（3 号站）	(M507)	○	○※13	○
[M]8187	数据传送可编程控制器出错（4 号站）	(M508)	○	○※13	○
[M]8188	数据传送可编程控制器出错（5 号站）	(M509)	○	○※13	○
[M]8189	数据传送可编程控制器出错（6 号站）	(M510)	○	○※13	○
[M]8190	数据传送可编程控制器出错（7 号站）	(M511)	○	○※13	○
[M]8191	数据传送可编程控制器执行中	(M503)	○	○※13	○
[M]8192					
[M]8193					
[M]8194					
[M]8195					
[M]8196					
[M]8197					
[M]8198					
[M]8199					

※13:对应 V2.00 以上版本。

※14:使用 FX1S 系列中的（）内的编号。

另外、D219~D255 时作为内部处理用而占有，所以在一般的程序中不能使用。

通讯・链接用 (M)

	地址号	名称	适用机型			
			FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
	D 8120	通讯格式 ※12	○	○	○	○
	D 8121	站号设定 ※12	○	○	○	○
M8122 ←	[D] 8122	RS232C 传送数据剩余数 ※9	○	○	○	○
M8123 ←	[D] 8123	RS232C 接收数据数 ※9	○	○	○	○
	D 8124	起始符（8 位）初始值 STX	○	○	○	○
	D 8125	终止符（8 位）初始值 ETX	○	○	○	○
	[D] 8126					
	D 8127	请求式用起始地址号指定	○	○	○	○
	D 8128	请求式数据量指定	○	○	○	○
	D 8129	超时判断时间 ※12	○	○	○	○

※9: STOP→RON时清除
※12: 停电保持

地址号	名称	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[D] 8170					
[D] 8171					
[D] 8172					
[D] 8173	该本站站号设定状态	○	○	○※13	○
[D] 8174	通讯子站设定状态	○	○	○※13	○
[D] 8175	刷新范围设定状态	○	○	○※13	○
D 8176	该本站站号设定	○	○	○※13	○
D 8177	通讯子站数设定	○	○	○※13	○
D 8178	刷新范围设定	○	○	○※13	○
D 8179	重试次数	○	○	○※13	○
D 8180	监视时间	○	○	○※13	○

※13: 对应V2.00以上版本。

地址号	名称	适用机型			
		FX1S ※14	FX1N	FX2N	FX2NC
[D] 8200					
[D] 8201	当前链接扫描时间	(D201)	○	○※13	○
[D] 8202	最大链接扫描时间	(D202)	○	○※13	○
[D] 8203	数据传送可编程控制器错误计数值(主站)	(D203)	○	○※13	○
[D] 8204	数据传送可编程控制器错误计数值(站号1)	(D204)	○	○※13	○
[D] 8205	数据传送可编程控制器错误计数值(站号2)	(D205)	○	○※13	○
[D] 8206	数据传送可编程控制器错误计数值(站号3)	(D206)	○	○※13	○
[D] 8207	数据传送可编程控制器错误计数值(站号4)	(D207)	○	○※13	○
[D] 8208	数据传送可编程控制器错误计数值(站号5)	(D208)	○	○※13	○
[D] 8209	数据传送可编程控制器错误计数值(站号6)	(D209)	○	○※13	○
[D] 8210	数据传送可编程控制器错误计数值(站号7)	(D210)	○	○※13	○
[D] 8211	数据传送错误代码(主站)	(D211)	○	○※13	○
[D] 8212	数据传送错误代码(站号1)	(D212)	○	○※13	○
[D] 8213	数据传送错误代码(站号2)	(D213)	○	○※13	○
[D] 8214	数据传送错误代码(站号3)	(D214)	○	○※13	○
[D] 8215	数据传送错误代码(站号4)	(D215)	○	○※13	○
[D] 8216	数据传送错误代码(站号5)	(D216)	○	○※13	○
[D] 8217	数据传送错误代码(站号6)	(D217)	○	○※13	○
[D] 8218	数据传送错误代码(站号7)	(D218)	○	○※13	○
[D] 8219					

※13:对应V2.00以上版本。
※14:使用FX1S系列中的（）内的编号。
另外、D219~D255时作为内部处理用而占有，所以在一般的程序中不能使用。

高速平台・定位 (M)

地址号	名称	适用机型				
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC	
M 8130	FNC55(HSZ)指令平台比较模式	–	–	○	○	→ D8130
[M] 8131	同上执行完成标志	–	–	○	○	
M 8132	FNC55(HSZ),FNC57(PLSY)速度模型模式	–	–	○	○	→ D8131
[M] 8133	同上执行完成标志	–	–	○	○	D8132
[M] 8134						D8134
[M] 8135						
[M] 8136						
[M] 8137						
[M] 8138						
[M] 8139						
M 8140	FNC156(ZRN) CLR信号输出功能有效	○	○	–	–	
[M] 8141						
[M] 8142						
[M] 8143						
[M] 8144						
M 8145	Y000脉冲输出停止指令	○	○	–	–	
M 8146	Y001脉冲输出停止指令	○	○	–	–	
[M] 8147	Y000脉冲输出中监控(Busy/Ready)	○	○	–	–	
[M] 8148	Y001脉冲输出中监控(Busy/Ready)	○	○	–	–	
[M] 8149		○	○	–	–	

扩充功能 (M)

地址号	功能	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[M] 8158					
[M] 8159					
M 8160	FNC17(XCH)的SWAP功能	–	–	○	○
M 8161	8位处理模式 ※11	○	○	○	○
M 8162	高速并联链接模式	○	○	○	○
[M] 8163					
M 8164	FNC79,80(FROM/TO)传输点数可变模式	–	–	○※13	○
[M] 8165					
[M] 8166					
M 8167	FNC71(HEY)HEX数据处理功能	–	–	○	○
M 8168	FNC13(SMOV)的HEX处理功能	–	–	○	○
[M] 8169					

※11: 适用于FNC76(ASC),FNC80(RS),FNC82(ASCI),FNC83(HEX),FNC84(CCD)指令。

※13: 对应于V2.00以上版本。

高速平台・定位 (D)

	地址号	功能		适用机型 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
M8130←	[D]8130	高速比较平台计数器 HSZ		–	–	○	○
M8132←	[D]8131	速度模型平台计数器 HSZ,PLSY		–	–	○	○
M8132←	[D]8132	速度模型频率 FNC55(HSZ),FNC57(PLSY)	低位	–	–	○	○
	[D]8133		空				
M8132←	[D]8134	速度模型目标脉冲数 FNC55(HSZ),FNC57(PLSY)	低位	–	–	○	○
	[D]8135		高位				
	D 8136	向Y000,Y001输出的脉冲合计数的累计值	低位	○	○	○	○
	D 8137		高位				
	[D]8138						
	[D]8139						
	D 8140	FNC57(PLSY),FNC59(PLSR) FNC57(PLSY), FNC59(PLSR) 向Y000输出的脉冲数的累计或使用定位指令时的当前值地址	低位	○	○	○	○
	D 8141		高位				
	D 8142	FNC57(PLSY), FNC59(PLSR) 向Y001的输出的脉冲数的累计或使用定位指令时的当前值地址	低位	○	○	○	○
	D 8143		高位				
	[D]8144						
	D 8145	FNC156(ZRN),FNC158(DRVI), FNC159(DRVA)执行时的偏置速度		○(初始值:0)		–	–
	D 8146	FNC156(ZRN),FNC158(DRVI), FNC159(DRVA)执行时的最高速度	低位	○ (初始值:100,00)		–	–
	D 8147		高位				
	D 8148	FNC156(ZRN),FNC158(DRVI), FNC159(DRVA)执行时的加减速时间		○(初始值:100)		–	–
	[D]8149						

扩充功能 (D)

地址号	功能	适用机型 FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
D 8158	FX1N-5DM 用 控制元件(D)	○(初始值:-1)		–	–
D 8159	FX1N-5DM 用 控制元件(M)	○(初始值:-1)		–	–
[D]8160					
[D]8161					
[D]8162					
[D]8163					
D 8164	FNC79,80(FROM/TO)传送点数指定	–	–	○※13	○
[D]8165					
[D]8166					
[D]8167					
[D]8168					
[D]8169					

※13: 对应于V2.00以上版本。

脉冲捕捉 (M)

地址号	功 能	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
M 8170	输入 X000 脉冲捕捉 ※9	○	○	○	○
M 8171	输入 X001 脉冲捕捉 ※9	○	○	○	○
M 8172	输入 X002 脉冲捕捉 ※9	○	○	○	○
M 8173	输入 X003 脉冲捕捉 ※9	○	○	○	○
M 8174	输入 X004 脉冲捕捉 ※9	○	○	○	○
M 8175	输入 X005 脉冲捕捉 ※9	○	○	○	○
[M] 8176					
[M] 8177					
[M] 8178					
[M] 8179					

※9: STOP → RUN 时清除。

变址寄存器当前值 (D)

地址号	功 能	适用机型			
		FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
[D] 8028	Z0(Z)寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8029	V0(V)寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8082	Z1 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8083	V1 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8084	Z2 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8085	V2 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8086	Z3 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8087	V3 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8088	Z4 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8089	V4 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8090	Z5 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8091	V5 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8092	Z6 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8093	V6 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8094	Z7 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8095	V7 寄存器的内容	○	○	○	○
[D] 8096					
[D] 8097					
[D] 8098					
[D] 8099					

内部增/减型计数器计数方向 (M)

地址号	对象计数器地址号	功 能	适用机型			
			FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
M 8200	C200	当M8□□□动作后，其对应的C□□□变成减型计数模式。 不驱动M8□□□时，计数器以增型计数方式进行计数。	–	○	○	○
M 8201	C201		–	○	○	○
M 8202	C202		–	○	○	○
M 8203	C203		–	○	○	○
M 8204	C204		–	○	○	○
M 8205	C205		–	○	○	○
M 8206	C206		–	○	○	○
M 8207	C207		–	○	○	○
M 8208	C208		–	○	○	○
M 8209	C209		–	○	○	○
M 8210	C210		–	○	○	○
M 8211	C211		–	○	○	○
M 8212	C212		–	○	○	○
M 8213	C213		–	○	○	○
M 8214	C214		–	○	○	○
M 8215	C215		–	○	○	○
M 8216	C216		–	○	○	○
M 8217	C217		–	○	○	○
M 8218	C218		–	○	○	○
M 8219	C219		–	○	○	○
M 8220	C220		–	○	○	○
M 8221	C221		–	○	○	○
M 8222	C222		–	○	○	○
M 8223	C223		–	○	○	○
M 8224	C224		–	○	○	○
M 8225	C225		–	○	○	○
M 8226	C226		–	○	○	○
M 8227	C227		–	○	○	○
M 8228	C228		–	○	○	○
M 8229	C229		–	○	○	○
M 8230	C230		–	○	○	○
M 8231	C231		–	○	○	○
M 8232	C232		–	○	○	○
M 8233	C233		–	○	○	○
M 8234	C234		–	○	○	○

高速计数器的计数方向及监控 (M)

区分	地址号	对象计数器地址号	功能	适用机型			
				FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
单相单输入	M 8235	C235	当M8□□□动作后，其对应的C□□□变成减型计数模式。 不驱动M8□□□时，计数器以增型计数方式进行计数。	○	○	○	○
	M 8236	C236		○	○	○	○
	M 8237	C237		○	○	○	○
	M 8238	C238		○	○	○	○
	M 8239	C239		○	○	○	○
	M 8240	C240		○	○	○	○
	M 8241	C241		○	○	○	○
	M 8242	C242		○	○	○	○
	M 8243	C243		○	○	○	○
	M 8244	C244		○	○	○	○
	M 8245	C245		○	○	○	○
两相单输入	[M] 8246	C246	当两相单输入计数器和两相双输入计数器的C□□□处于减型计数模式时，其对应M□□□变成ON 增型计数模式时为OFF	○	○	○	○
	[M] 8247	C247		○	○	○	○
	[M] 8248	C248		○	○	○	○
	[M] 8249	C249		○	○	○	○
	[M] 8250	C250		○	○	○	○
两相双输入	[M] 8251	C251		○	○	○	○
	[M] 8252	C252		○	○	○	○
	[M] 8253	C253		○	○	○	○
	[M] 8254	C254		○	○	○	○
	[M] 8255	C255		○	○	○	○

未定义，使用禁止 (M),(D)

未定义以及未作记录的特殊辅助继电器和特殊数据寄存器，属于制造厂商专业用于系统处理的元件。因此请勿在顺控程序中使用。

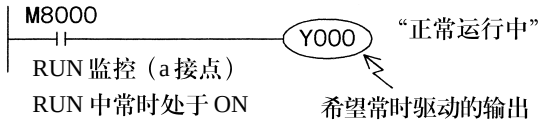
7-2. 特殊元件的补充说明

可编程控制器的运行标志

M8000～M8003

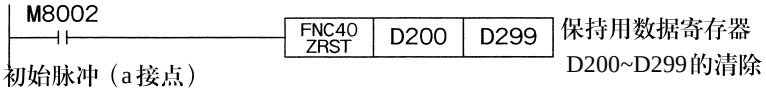
《RUN 监视，初始脉冲的使用》

● 利用显示可编程控制器运行状态的RUN监控(M8000,M8001)，可作为指令的驱动条件以及“正常运行中显示”的外部显示。



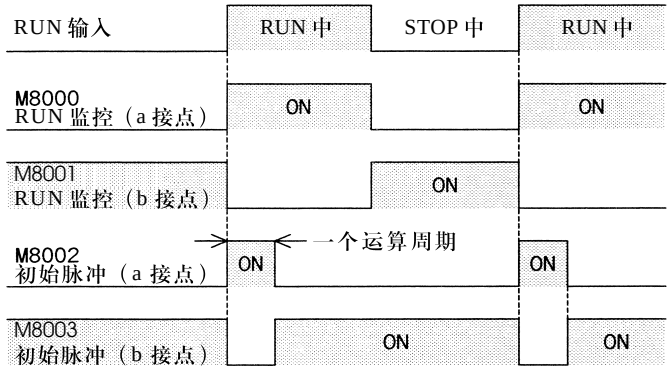
M8001 在 RUN 中常时处于 OFF 状态。

● 初始脉冲(M8002,M8003)，在可编程控制器的运行开始后，仅在一瞬间（一个运算周期）为 ON，其余时间均保持 OFF 状态。
该脉冲在程序初始化和写入规定值等情况时作为程序初始设定信号使用。



M8003 仅在 RUN 后一瞬间（一个运算周期）为 OFF。

● 标志动作时序



监视定时器的时间

D8000

《监视定时器时间的设定》

● 监视定时器监视可编程控制器的运算时间，若在规定时间内未能完成运算，则使CPU · E LED点亮，并使输出全部OFF。
其初始值为200ms，在电源投入时由系统传送。若执行超过该设定时间的程序时，可以利用顺控程序修改该数值范围。



● 监视定时器时间的最大设定值能够达到32,767ms，但是过大的数值会导致运算异常检测时间的延迟。
因此希望不影响正常运行的话，请将该值设定为初始值（200ms）。

● 当采用定位，凸轮开关，ID接口，链接，模拟量等特殊增设设备的连接台数较多的结构时，在可编程控制器RUN时执行的缓冲存储器的初始化时间会变长，增加运算时间。另外当执行大量的FROM/TO指令或大量对缓冲存储器进行传送时也会导致运算时间的延长。
在这种情况下容易产生监视定时器错误的发生。此时可以考虑在起始步附近加入上述程序延长监视定时器的时间，或者错开FROM/TO指令的执行时间。

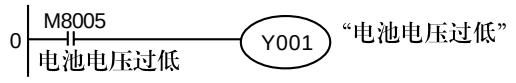
● 同改变监视定时器本身时间不同，在顺控程序中可以利用FNC07(WDT)指令对监视定时器进行中途复位操作。
因此当特定的顺控程序的运算时间较长，或大量连接特殊增设设备时，建议使用FNC07(WDT)指令对监视定时器进行复位。
详细情况请参照FNC07(WDT)的指令说明。

电池电压过低检测

M8005
M8006

《电池电压过低检测和外部输出》

此软元件用于检测存储器后备的锂电池电压过低的特殊软元件。当可编程控制器检测出电池电压过低后，BATT错误指示灯点亮，希望向外部通报时可以使用顺序控制程序。



M8006用于电池电压过低的状态锁存

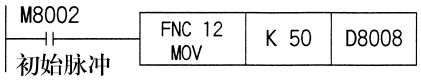
停电检测时间

D8008

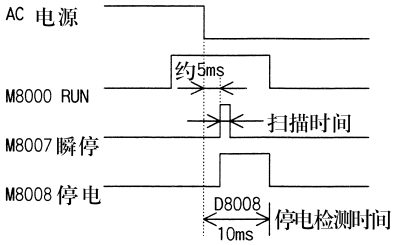
M8008
M8007

《FX2N 可编程控制器、AC 电源的情况》

若可编程控制器使用 AC200V 作为电源，可通过顺控程序修改 D8008 的内容，可以在 10~100ms 范围内更改停电检测时间。（初始值: 10 ms）



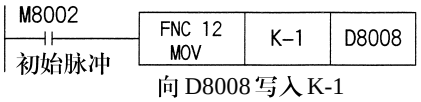
将 D8008 更改为 50 ms



《FX2N 可编程控制器、DC24V 电源的情况》

直流型的电源允许瞬停时间的保证值为5ms, 为了修正停电检测时间, 可在数据寄存器 D8008 中写入 K-1。

D8008是停电检测时间设定用数据寄存器, 通过向其写入K-1(负1), 则设定值变为5ms。



向 D8008 写入 K-1

《使用 FX2NC 可编程控制器的情况》

可编程控制器系统向 D8008 写入 K-1。因此请勿用顺序控制程序更改。

运算时间(扫描时间监控)

D8010~
D8012

《可编程控制器的运算时间(扫描时间)的确认》

可编程控制器的运算时间保存于D8010~D8012中。

D8010： 当前值
D8011： 最小值　——可以使用外围设备监控各个元件的数值。
D8012： 最大值

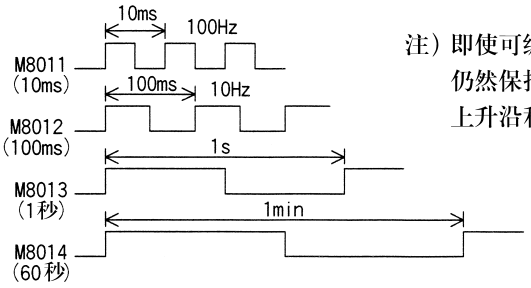
在这些数值中包括后文所述的恒定扫描时间的等待时间。

内部时钟

D8011~
D8014

《固定周期时钟的动作》

本机提供了以下四种内部时钟, 当可编程控制器通电后该四种时钟的会保持振荡。



注）即使可编程控制器处于 STOP 状态，时钟仍然保持运作。因此 RUN 监控(M8000)的上升沿和时钟的开始时间不同步。

实时时钟

D8015～D8019

D8013～D8019

《实时时钟的设定》

● 特殊辅助继电器（特 M），特殊数据寄存器（特 D）的分配

地址号	名　称	动作功能
M8015	时钟停止和时间校准	ON 时时钟停止 利用 ON → OFF 的边沿写入时间，执行再动作。
M8016	时间显示停止	ON 时时钟显示停止(计时保持动作)
M8017	± 30 秒修正	利用 OFF → ON 的边沿修正秒。 (当秒数为 0~29 秒时变为 0 秒。当秒数为 30~59 秒时向分进一位，将秒变为 0 秒)
M8018	安装检测	常时处于 ON 状态
M8019	RTC错误	校准时间时，当特殊数据寄存器的数据超过设定范围时变为 ON。

地址号	名　称	设定值的范围	动作功能
D8013	秒	0~59	用于写入校准时间的初始值，或读取当前时间。
D8014	分	0~59	
D8015	时	0~23	
D8016	日	1~31	
D8017	月	1~12	
D8018	年	00~99 (公历后两位)	
D8019	星期	0~6 (对应日～六)	

时钟精度:　± 45 秒 / 月（25℃时）　闰年修正:　有

D8018（年）通常以公历后两位显示，能够切换为公历 4 位模式。

另外使用公历 4 位显示时，能够显示的范围为 1980 年~2079 年。

《校准时间》

实时时钟的时钟校准有以下3种方法。

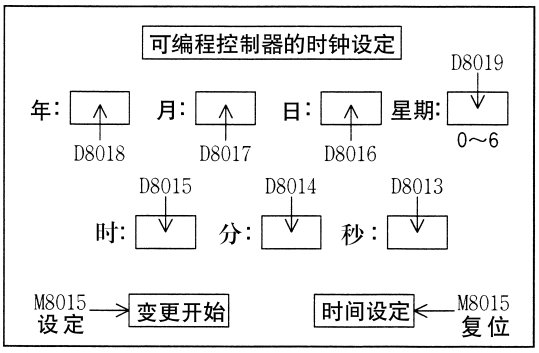
① 使用时钟校准专用的应用指令的方法

详细情况请参照 FNC167(TWR)指令。

② 利用外围设备进行时钟调整的方法

[由显示器进行时钟校准]

用户画面的制作实例



1）置位（ON）M8015。…时间变更开始

2）使用数值变更功能等时，在各个数据寄存器中输入希望校准的时间数值（提前数分钟）。

3）当到达设定时间时，复位（OFF）M8015。…时间变更完成

[使用编程设备的情况]

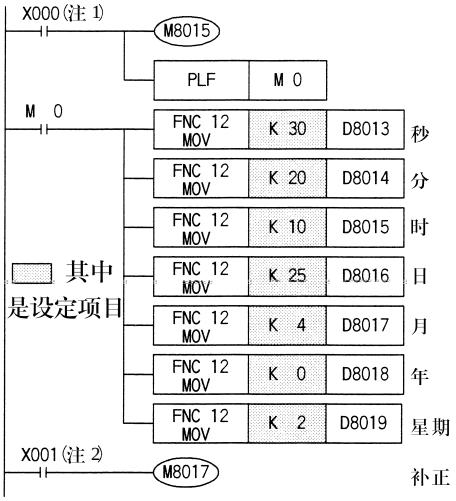
1）强制置位（ON）M8015。…时间变更开始。

2）使用数据寄存器的当前值更改功能，向各个数据寄存器中输入希望校准的时间数值（提前数分钟）。

3）当到达设定时间时，强制复位（OFF）M8015。…时间变更完成

③ 通过普通程序执行的方法

不使用时间写入专用指令、FNC167(TWR)时，可以利用以下的程序进行设定。



例：2000 年 4 月 25 日（星期二）
10 时 20 分 30 秒

- 设定时，设定正确时间前 2~3 分钟的时间，写入可编程控制器中。当到达正确时间后，将输入开关 X000 ON → OFF，设定时间，开始时钟动作。
- 将 X001OFF → ON 时，能够进行 ± 30 秒修正。

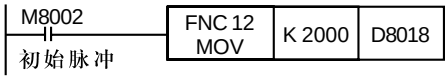
④ 时钟校准时的注意事项

- 当 M8015 处于 OFF 时，无法进行时间寄存器的变更。请在 M8015 处于 ON 时输入新时间。
- 设定时间输入时，请预先设定比当前时间早数分钟的时间。当到达设定时间时，M8015 由 ON → OFF 状态转变，新时间生效开始计时。
- 当输入不存在的日期数值时，无法进行时间变更。请再次输入正确的时间数值。

《年数值的公历4位切换》

使用公历4位显示年份时，请增加下列程序。

在可编程控制器RUN后第二个扫描开始，D8018以公历4位方式工作。



- 可编程控制器通常在公历后两位方式下工作。
  可编程控制器RUN后执行上述指令，仅需在一个运算周期中向D8018（年）传送「K2000（固定值）」，即能切换至4位模式。
- 请在可编程控制器每次运行时执行本程序。而且即使传送K2000使显示切换至公历4位，也不会影响当前时间。
- 使用公历4位模式时，设定值「80~99」相当于「1980年~1999年」,「00~79」相当于「2000年~2079年」。
  例: 80=1980年　99=1999年　00=2000年　　79=2079年
- 当同FX-10DU,FX-20DU,FX25-DU型数据存取单元连接时，请设定为公历后两位模式。若使用公历4位模式，则无法正确显示这些DU的当前版本。

《关于公元2000年问题的对策》

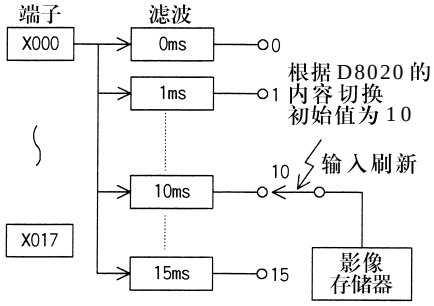
请参照「9-1. 公元2000年问题的对策」。

输入滤波调整

D8020

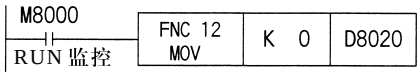
《FX1S 系列》

● FX1S可编程控制器的输入设置了0~15ms的滤波回路，使用哪个数字滤波常数取决于特殊数据寄存器D8020中的内容0~15。



● 当电源 OFF → ON 后，D8020 的内容自动变为 10（10ms）。

● 若执行以下程序，滤波常数变为 0ms。
但是实际上该输入端设置了C-R滤波器硬件，即使是将其指定为0，但也不会低于50μs（X000,X001 为 10 μs）。

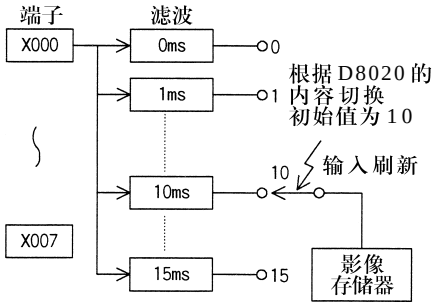


● 在程序执行过程中，可以反复更改该常数。

● 使用高速计数器，输入中断，脉冲捕捉(M8056~M8059)时，可以不需对本滤波器进行调整。

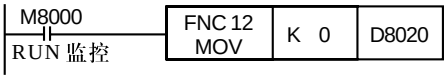
《FX1N 系列》

● 在X000~X007端分别设置了0~15ms的滤波回路。使用哪个数字滤波常数取决于特殊数据寄存器D8020中的内容0~15。



● 当电源 OFF → ON 后，D8020 的内容自动变为 10（10ms）。

● 若执行以下程序，滤波常数变为 0ms。
但是实际上该输入端设置了C-R滤波器硬件，即使是将其指定为0，但也不会低于50μs（X000,X001 为 10 μs）。

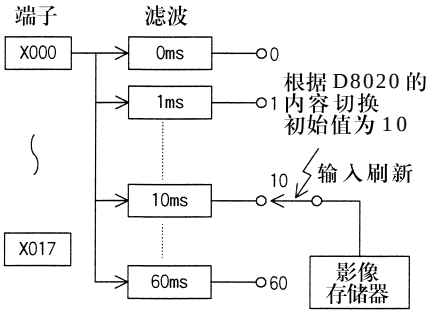


● 在程序执行过程中，可以反复更改该常数。

● 使用高速计数器，输入中断，脉冲捕捉(M8056~M8059)时，可以不需对本滤波器进行调整。

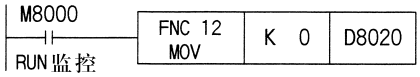
《FX_{2N}，FX_{2NC} 系列》

● 在X000~X017（16点型基本单元为X000~X007）端分别设置了0~60ms的滤波回路。使用哪个数字滤波常数取决于特殊数据寄存器D8020的内容0~60。



● 当电源 OFF → ON 后，D8020 的内容自动变为 10（10ms）。

● 若执行以下程序，滤波常数变为 0ms。
但是实际上该输入端设置了C-R滤波器硬件，即使是将其指定为0，但也不会低于50μs（X000,X001为20μs）。



● 在程序执行过程中，可以反复更改该常数。

● 使用高速计数器，输入中断，脉冲捕捉(M8056~M8059)时，可以不需对本滤波器进行调整。

● 利用 FNC51(REFF)指令也能进行滤波调整。（☞FNC51. REFF）

BATT.V LED 熄灯指令

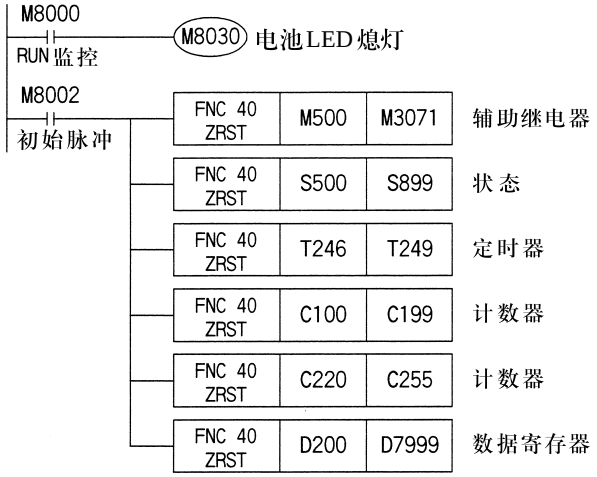
M8030

《无电池运行和电池故障 LED 熄灯指令》

将EPROM和EEPROM存储器作为FX_{2N}, FX_{2NC}可编程控制器的程序存储器使用时，且不使用保持存储、停电保持状态和实时时钟功能时，可以不需要使用电池。

无电池运行的情况时，为了在运行开始时清除存储器后备区域的元件，请在程序的起始部分输入清除指令。另外利用参数设定指定进行无电池运行时，则不需要这些程序。(☞ 1-5)

存储器后备区域的清除程序例(参数锁存范围设定为初始值的情况)



注：特殊数据寄存器 D8120（通讯格式）、D8121（站号设定）和 D8129（超时判断时间）为电池后备元件。

当使用该功能的情况时，请同上述一样进行复位，随后利用程序进行设定值的传送。

但是将通讯条件作为参数设定进行设置的场合，可编程控制器应当在运行前将参数值覆盖写入上述特殊数据寄存器中。

清除指令

M8031
M8032

《M8031(非保持存储器全部清除)，M8032(保持存储器全部清除)》

元件地址号	清除元件
M 8031 (非保持区域)	●输入继电器(X)，输出继电器(Y)，普通辅助继电器(M)，普通状态(S)的接点影像 ●定时器(T)的接点，计时线圈 ●普通计数器接点，计数线圈，复位线圈 ●普通数据寄存器(D)的当前值寄存器 ●定时器(T)的当前值寄存器 ●普通计数器(C)的当前值寄存器
M 8032 (保持区域)	●保持用辅助继电器(M)，保持用状态(S)的接点影像 ●累积定时器(T)的接点，计时线圈 ●保持用计数器和高速计数器的接点，计数线圈，复位线圈 ●保持用数据寄存器(D)的当前值寄存器 ●累积和1ms用定时器(T)的当前值寄存器 ●保持用计数器和高速计数器的当前值寄存器

存储器保持停止

D8033

《STOP 中的输出保持》

预先驱动特殊辅助继电器M8033，即使可编程控制器RUN → STOP后，仍然可以保持运行中的输出状态。

例如希望用可编程控制器驱动加热器的情况时，在驱动加热器和其它设备后停止可编程控制器，执行程序更改后能够再次运行。

全部输出禁止的指令

D8034

《输出继电器(Y)的全部停止》

通过驱动M8034清除输出锁存存储器，可以使所有输出继电器(Y)变为OFF，可编程控制器仍在影像存储器上运行。

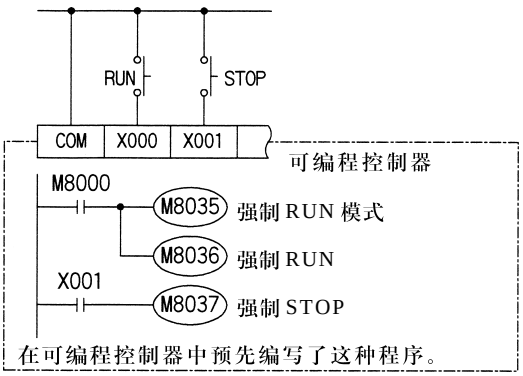


强制RUN/STOP

D8035～M8037

《RUN/STOP 输入的独立操作》

分别利用RUN，STOP按钮开关执行可编程控制器的运行/停止时，由以下软元件完成操作。（内置式 RUN/STOP 开关固定于 OFF 侧）



① 通过可编程控制器的参数设定，使外部RUN/STOP输入有效，在X000~X017(FX2N，FX2NC16点型基本单元为X000~X007)中指定一点作为RUN输入信号使用。(☞1-5)

② 将任意的输入端作为STOP输入。

③ 输入上述顺控程序。

如此就能通过RUN开关的点动输入运行可编程控制器，通过STOP开关的点动输入使可编程控制器停止。同时按下两个按钮开关时，停止操作优先。

当可编程控制器处于STOP中，将内置式RUN/STOP开关拨向RUN侧时，也能够起动可编程控制器。但是必须分配任意输入来执行STOP指令。（即使内置式开关置于RUN侧，STOP指令仍然处于优先状态）

《利用 FX1N, FX2N, FX2NC 可编程控制器的外围设备进行 RUN/STOP 操作》

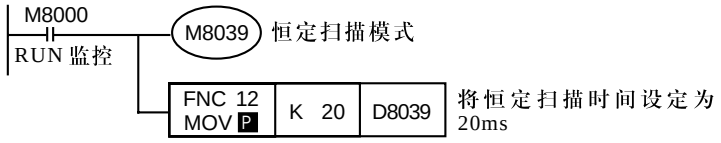
- FX1N, FX2N, FX2NC 可编程控制器对应的微机编程软件，具备可编程控制器的遥控 RUN/STOP 功能。
  使用这些软件，可以由微机发出的指令执行可编程控制器的RUN/STOP操作。
- 即使是上述范围以外的外围设备，也能够通过强制 RUN/STOP 操作使 M8035(强制 RUN 模式)和 M8036(强制 RUN)变为 ON，起动可编程控制器。在此，将 M8037(强制 STOP)置于 ON，可以停止可编程控制器的运行。
- 即使可编程控制器侧的RUN/STOP开关处于RUN侧，来自外围设备的遥控STOP或M8037(强制 STOP)仍然有效。

恒定扫描模式

M8039
D8039

《运算处理时间的固定化》

驱动辅助继电器M8039，将目标扫描时间（以1ms为单位）预先写入数据寄存器D8039中，则可编程控制器的运算周期不会低于该值。
即使运算提早结束时，在剩余时间内进行等待，随后返回0步。



当使用FNC67(RAMP),FNC71(HEY),FNC74(SEGL),FNC75(ARWS),FNC77(PR)等扫描同步执行指令时，建议使用该恒定扫描模式或利用定时器中断的定时进行驱动。
特别是使用FNC71(HKY)指令时，按键输入的滤波会导致应答延迟，请务必将扫描时间设置在20ms以上使用。

注）在D8010~D8012的扫描时间显示中包含了利用恒定扫描模式的指定时间。

状态之间的转移禁止

M8040

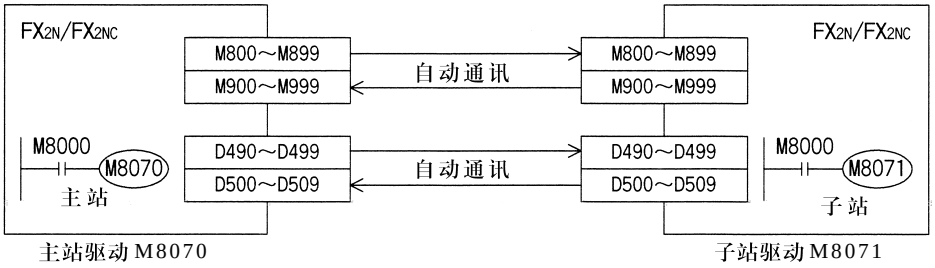
《通过 STL 指令，SFC 图的程序状态控制》

驱动M8040后，即使具备了转移条件也无法进行状态转移。而且停止状态内的输出将继续其动作。关于状态内的输出复位，请参照4-4项。

并联链接功能

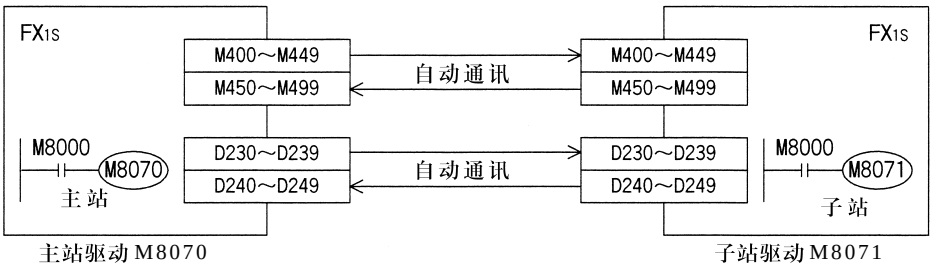
通过使用RS-485功能板或RS-485特殊适配器，可以在可编程控制器的基本单元间以并联链接方式进行数据传送。(☞9-2)

《FX2N, FX2NC 系列的传送信号》



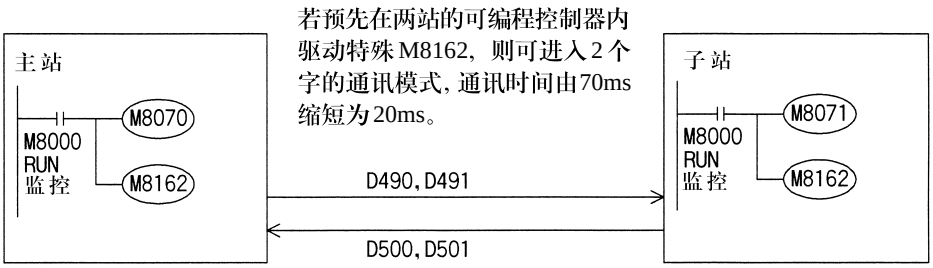
传送信号　：主站→子站　子站→主站
M800~M899(100 点)　M900~M999(100 点)
D490~D499(10 点)　D500~D509(10 点)

《FX1S 系列的传送信号》



传送信号　：主站→子站　子站→主站
M400~M449(50 点)　M450~M499(50 点)
D230~D239(10 点)　D240~D249(10 点)

《扩充功能》M8162(高速并联链接模式)



传送信号　FX2N, FX2NC：主站→子站　子站→主站
M490~M491(2 点)　M500~M501(2 点)
FX1S　：主站→子站　子站→主站
M230~M231(2 点)　M240~M241(2 点)

脉冲捕捉功能

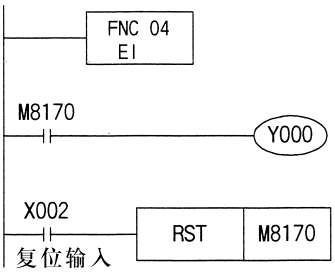
D8000~
M8175

《短时间脉冲的捕捉》

执行 FNC04(EI)指令后，当输入继电器 X000~X005 OFF → ON 变化时，特殊辅助继电器 M8170~M8175 置位进行中断处理。

为了再次获得输入，必须利用程序对设定的元件进行复位操作。脉冲捕捉动作同个别中断禁止用辅助继电器 M8050~M8055 的动作无关。

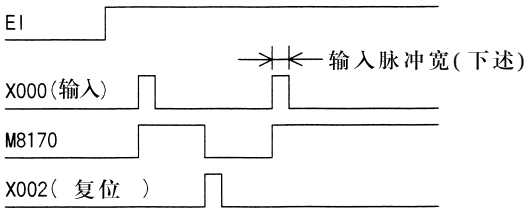
脉冲捕捉输入	脉冲捕捉继电器
X000	M8170
X001	M8171
X002	M8172
X003	M8173
X004	M8174
X005	M8175



中断许可指令
请在程序的 0 步位置输入
(使用 FX1S, FX1N 时，不需要 EI 指令)

当检测出 X000 的上升沿，M8170 进行中断置位

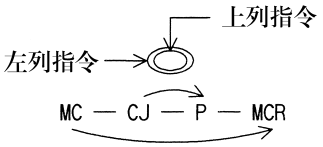
脉冲捕捉结果的复位

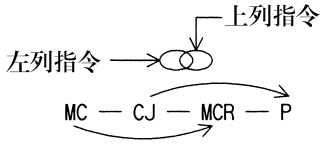


[X000, X001]: 10 μ以上 (FX1S, FX1N)
20 μ以上 (FX2N, FX2NC)
[X002~X005]: 50 μ以上

7-3. 程序流程控制指令的相互关系

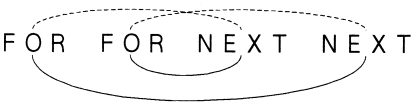
关于MC-MCR指令和CJ指令的相互关系，已在FNC00(CJ)指令说明中详细说明过。其它各种程序流程控制指令之间的相互关系如下所示。
下表中◎表示包含关系，⊚表示前后区间重复。





左列＼上列	MC-MCR	CJ-P	EI-DI	FOR-NEXT	STL-RET
MC-MCR	◎ ○	◎ ○ 例1	◎ ○	◎ ○	◎ ○
	⊚ △	⊚ △ 例2	⊚ ○	⊚ ×(6607)	⊚ ×(6605)
CJ-P	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ○
	⊚ △	⊚ △	⊚ ○	⊚ △	⊚ △
EI-DI	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ○
	⊚ ○	⊚ ○	⊚ ○	⊚ ○	⊚ ○
FOR-NEXT	◎ ×(6607)	◎ ○	◎ ○	◎ ○ 5层	◎ ×(6607)
	⊚ ×(6607)	⊚ △	⊚ ○	⊚ ※2	⊚ ×(6607)
STL-RET	◎ ×(6605)	◎ △	◎ ○	◎ ○（1个 STL内）	◎ ○
	⊚ ×(6605)	⊚ △	⊚ ○	⊚ ×(6607)	⊚ ○
P-SRET	◎ ×(6606)	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ×(6606)
	⊚ ×(6608)	⊚ △	⊚ ○	⊚ ×(6607)	⊚ ×(6605)
I-IRET	◎ ×(6606)	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ×(6606)
	⊚ ×(6606)	⊚ △	⊚ ○	⊚ ×(6607)	⊚ ×(6606)
FEND-END	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ △
	⊚ ×(6608)	⊚ ×(6701)	⊚ ※1	⊚ ×(6607)	⊚ ×(6605)
0-FEND	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ○
	⊚ ×(6608)	⊚ ○	⊚ ○	⊚ ×(6607)	⊚ ×(6605)
0-END (无FEND)	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ○	◎ ○
	⊚ ×(6608)	⊚ ×(6701)	⊚ ※1	⊚ ×(6607)	⊚ ×(6605)

○: 能够没有问题的相互组合使用。
×: 禁止使用的组合，（ ）中为错误序号。
△: 虽然不属于严禁使用的范围，但是可能会导致动作的复杂化，建议尽量避免组合使用。

P-SRET	I-IRET	FEND-END	备 注
◎ ×(6608)	◎ ×(6608)	◎ ×(6608)	※1 为忘记DI的状态。 不属于错误。
◎◎ ×(6606)	◎◎ ×(6606)	◎◎ ×(6608)	
◎ △	◎ △	◎ ×(6701)	※2  按照实线所示方式动作。
◎◎ △	◎◎ △	◎◎ ○	
◎ ○	◎ ○	◎ ※1	
◎◎ ○	◎◎ ○	◎◎ ○	※3 最初的FEND和END有效，不是目的的程序。 不属于错误。
◎ ×(6607)	◎ ×(6607)	◎ ×(6607)	
◎◎ ×(6701)	◎◎ ×(6607)	◎◎ ×(6607)	
◎ ×(6605)	◎ ×(6605)	◎ ×(6605)	
◎◎ ×(6606)	◎◎ ×(6606)	◎◎ ×(6605)	
◎ ×(6606)	◎ ×(6606)	◎ ×(6709)	除了部分例外，具有包含关系的指令可以进行组合使用。 但是必须注意以下特例情况。
◎◎ ×(6606)	◎◎ ×(6606)	◎◎ ×(6709)	
◎ ×(6606)	◎ ×(6606)	◎ ×(6606)	①在FOR-NEXT,STL-RET, P-SRET,I-RET中无法使用 MC-MCR。 ②在 FOR-NEXT,P-SRET,I-IRET 中无法使用STL-RET。 ③在 MC-MCR,FOR-NEXT,P-SRET,I-IRET指令间无法使用 I,IRET,SRET,FEND,END等指令进行屏蔽操作。
◎◎ ×(6606)	◎◎ ×(6606)	◎◎ ×(6606)	
◎ ○	◎ ○	◎ ※3	
◎◎ ×(6709)	◎◎ ×(6709)	◎◎ ※3	
◎ ×(6606)	◎ ×(6606)	◎ ※3	
◎◎ ×(6709)	◎◎ ×(6606)	◎◎ ※3	
◎ ×(6606)	◎ ×(6606)	◎ ※3	
◎◎ ×(6709)	◎◎ ×(6706)	◎◎ ※3	

7-4. ASCII 文字排列(参考)

《ASCII 代码表(7 位代码，16 进制表示)》

16 进制	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0		DLE	SP	0	@	P	`	p				ｰ	ﾀ	ﾐ		
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q			｡	ｱ	ﾁ	ﾑ		
2	STX	DC2	”	2	B	R	b	r			「	ｲ	ﾂ	ﾒ		
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s			」	ｳ	ﾃ	ﾓ		
4	EOT	DC4	$	4	D	T	d	t			、	ｴ	ﾄ	ﾔ		
5	ENO	NAK	%	5	E	U	e	u			・	ｵ	ﾅ	ﾕ		
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v			ヲ	ｶ	ﾆ	ﾖ		
7	BEL	ETB	’	7	G	W	g	w			ｧ	ｷ	ﾇ	ﾗ		
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x			ｨ	ｸ	ﾈ	ﾘ		
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y			ｩ	ｹ	ﾉ	ﾙ		
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z			ｪ	ｺ	ﾊ	ﾚ		
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{			ｫ	ｻ	ﾋ	ﾛ		
C	FF	FS	,	<	L	\	l				ｬ	ｼ	ﾌ	ﾜ		
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}			ｭ	ｽ	ﾍ	ﾝ		
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~			ｮ	ｾ	ﾎ	ﾞ		
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL			ｯ	ｿ	ﾏ	ﾟ		

《ASCII 代码例》

10 进制数	ASCII (16 进制数)
0	30
1	31
2	32
3	33
4	34
5	35
6	36
7	37
8	38
9	39

英语字母	ASCII (16 进制数)	英语字母	ASCII (16 进制数)
A	41	N	4E
B	42	O	4F
C	43	P	50
D	44	Q	51
E	45	R	52
F	46	S	53
G	47	T	54
H	48	U	55
I	49	V	56
J	4A	W	57
K	4B	K	58
L	4C	Y	59
M	4D	Z	5A

代码	ASCII (16 进制数)
STX	02
ETX	03

7-5. 错误代码一览表

当可编程控制器的程序发生错误时，保存入特殊数据寄存器D8060~D8067中的错误代码和其处理方法如下所述。

区分	错误代码	错误内容	处理方法
I/O 构成错误 M8060(D8060) 运行继续	例 1020	未实际安装的 I/O 起始元件地址号为“1 020”的情况 1= 输入 X(0= 输出 Y) 020= 元件地址号	对未被实际安装的输入继电器，输出继电器地址号进行编程。可编程控制器将继续运行，但如果的确是程序错误，请对其进行修正。
PC 硬件错误 M8061(D8061) 运行停止	0000	无异常	请检查增设电缆的连接是否正确。
	6101	RAM 出错	
	6102	运算回路错误	
	6103	I/O 总线错误（驱动 M8069 时）	
	6104	增设单元 24V 电压失电（M8069ON 时）	
	6105	监视定时器出错	演算时间超出 D8000 的设定值。请检查程序。
PC/PP 通讯出错 M8062(D8062) 运行继续	0000	无异常	请检查编程面板(PP)或编程用接口所连接的设备和可编程控制器之间的连接是否正确。
	6201	奇偶校验错误，溢出错误，帧错误	
	6202	通讯字符不良	
	6203	通讯数据和数不一致	
	6204	数据格式不良	
	6205	指令不良	
并联链接 通讯错误 M8063(D8063) 运行继续	0000	无异常	请检查双方可编程控制器的电源是否处于 ON，或适配器和可编程控制器之间的连接和链接适配器之间的连接是否正确。
	6301	奇偶校验错误，溢出错误，帧错误	
	6302	通讯字符不良	
	6303	通讯数据和数不一致	
	6304	数据格式不良	
	6305	指令不良	
	6306	监视定时器超时	
	6307 ～ 6311	无	
	6312	并联链接字符错误	
	6313	并联链接和数错误	
	6314	并联链接格式错误	
参数出错 M8064(D8064) 运行停止	0000	无异常	停止可编程控制器的运行，利用参数模式设定正确数值。
	6401	程序和数不一致	
	6402	存储器容量设定不良	
	6403	保持区域设定不良	
	6404	指令区域设定不良	
	6405	文件寄存器区域设定不良	
	6409	其它设定不良	

错误代码表

区分	错误代码	错误内容	处理方法
语法错误 M8065(D8065) 运行停止	0000	无异常	检查编写程序时的各个指令的使用是否正确，发生错误时请在程序模式中修正指令。
	6501	指令 - 元件符号 - 元件地址号的组合不良	
	6502	设定值前没有 OUT T,OUT C	
	6503	① 在 OUT T,OUT C 后没有设定值 ② 应用指令的操作数不足	
	6504	①标号重复 ②中断输入和高速计数器输入重复	
	6505	元件地址号范围溢出	
	6506	使用未定义指令	
	6507	标号(P)定义不良	
	6508	中断输入(I)定义不良	
	6509	其他	
	6510	MC 嵌套序号大小关系错误	
	6511	中断输入和高速计数器输入重复	
回路故障 M8066(D8066) 运行停止	0000	无异常	作为回路块整体的指令组合不正确或配对指令的关系不正确时会引起本故障。 请在程序模式中修正指令，使其相互关系恢复正确。
	6601	LD,LDI 的连续使用次数在 9 次以上	
	6602	① 无 LD,LDI 指令。无线圈。 LD,LDI 和 ANB,ORB 的关系不正确。 ② STL,RET,MCR,P(指针)，I（中断)，EI,DI,SRET,IRET,FOR,NEXT,FEND,END 未与母线连接。 ③ 遗忘 MPP	
	6603	MPS 的连续使用次数在 12 次以上	
	6604	MPS 和 MRD,MPP 的关系错误	
	6605	① STL 的连续使用次数在 9 次以上 ② 在 STL 中有 MC,MCR,I(中断)，SRET ③ 在 STL 外有 RET。无 RET	
	6606	① 无 P(指针)，I(中断) ② 无 SRET,IRET ③ 在主程序中有 I(中断)，SRET,IRET ④ 在子程序和中断程序中有 STL,RET,MC,MCR	
	6607	① FOR 和 NEXT 的关系不正确。(嵌套在 6 重以上) ② 在 FOR~NEXT 之间有 STL,RET,MC,MCR,IRET,SRET,FEND,END	
	6608	① MC 和 MCR 之间的关系不正确 ② 无 MCR N0 ③ MC~MCR 之间有 SRET,IRET,I(中断)	
	6609	其他	
	6610	LD,LDI 的连续使用次数在 9 次以上	
	6611	相对于 LD,LDI 指令，ANB,ORB 指令的数量过多	
	6612	相对于 LD,LDI 指令，ANB,ORB 指令的数量少	
	6613	MPS 连续使用次数在 12 次以上	
	6614	遗忘 MPS	
	6615	遗忘 MPP	
	6616	MPS-MRD,MPP 之间的线圈遗漏或关系不良	
	6617	应该由母线开始的指令 STL,RET,MCR,P,I,DI,EI,FOR,NEXT,SRET,IRET,FEND,END 未能与母线连接	

错误代码表

区分	错误代码	错误内容	处理方法	
回路故障 M8066(D8066) 运行停止	6618	只能在主程序内使用的指令出现在主程序外的其它程序中。（中断，子程序） STL,MC,MCR	当作为回路块整体的指令组合不正确或配对指令的关系不正确时会引起本故障。 请在程序模式中修正指令，使其相互关系恢复正确。	
	6619	在 FOR-NEXT 之间有无法使用的指令 STL,RET,MC,MCR,I,IRET		
	6620	FOR-NEXT 嵌套超出		
	6621	FOR-NEXT 数量关系不良		
	6622	无 NEXT 指令		
	6623	无 MC 指令		
	6624	无 MCR 指令		
	6625	STL 的连续使用次数在 9 次以上		
	6626	在 STL-RET 之间有无法使用的指令 MC,MCR,I,SRET,IRET		
	6627	无 RET 指令		
	6628	在主程序中无法使用的指令出现在主程序中 I,SRET,IRET		
	6629	无 P,I		
	6630	无 SRET,IRET 指令		
	6631	SRET 处于无法使用的位置		
	6632	FEND 处于无法使用的位置		
运算错误 M8067(D8067) 运行继续	0000	无异常	在运算中有错误发生，请修改程序或检查应用指令的操作数的内容。 即使没有发生语法或回路错误，仍然有下述原因导致运算错误。 （例）T200Z 本身没有错误，但是作为运算结果 Z=100 时其变为 T300，则产生元件地址号超出错误。	
	6701	① CJ,CALL 没有对象 ② 在 END 指令后有标号 ③ 在 FOR~NEXT 之间和常规程序之间有单独的标号存在		
	6702	CALL 的嵌套程度在 6 次以上。		
	6703	中断的嵌套程度在 3 次以上。		
	6704	FOR~NEXT 的嵌套程度在 6 次以上。		
	6705	应用指令的操作数在对象元件之外		
	6706	应用指令的操作数的元件地址号范围和数值超出		
	6707	向未作文件寄存器的参数设定的寄存器进行了存取操作		
	6708	FROM/TO 指令错误		
	6709	其他(遗忘 IRET,SRET，FOR~NEXT 的关系不正确等)		
	6730	采样时间(Ts)在对象范围以外(Ts ＜ 0)	PID 运算停止	在控制参数的设定值和 PID 运算中发生数据错误。请检查参数的内容。
	6732	输入滤波常数(α)在对象范围以外(α＜0 或 100 ≤ α)		
	6733	比例增益(Kp)在对象范围以外(Kp ＜ 0)		
	6734	积分时间(TI)在对象范围以外（TI ＜ 0）		
	6735	微分增益(KD)在对象范围以外(KD ＜ 0 或 201 ≤ KD)		
	6736	微分时间(TD)在对象范围以外(TD ＜ 0)		
	6740	采样时间(TS) ≤ 运算周期	将运算数据作为最大值继续运算	
	6742	测定值变化量溢出(△PV ＜ -32768 或 32767 ＜△PV)		
	6743	偏差值溢出(EV ＜ -32768 或 32767 ＜ EV)		
	6744	积分计算值溢出(在 -32768~32767 范围以外)		
	6745	微分增益(KP)溢出导致微分值溢出		
	6746	微分计算值溢出(在 -32768~32767 范围以外)		
	6747	PID 运算结果溢出(在 -32768~32767 范围以外)		

区分	错误代码	错误内容	处理方法	
运算错误 M8067(D8067) 运行继续	K6750	自动调谐结果不良	自动调谐结束	自动调谐开始时的测定值和目标值的差值在150以下或者自动调谐开始时的测定值和目标值的差值在1／3以上而结束。请在确认测定值和目标值后，再次执行自动调谐操作。
	K6751	自动调谐动作方向不一致	自动调谐继续	由自动调谐开始时的测定值判断出的动作方向与自动调谐用输出的实际动作方向不一致。修正目标值、自动调谐输出值、测定值的关系后，再次执行自动调谐操作。
	K6752	自动调谐动作不良	自动调谐结束	因自动调谐中的设定值上下变化，导致自动调谐无法正常动作。请将采样时间设置得比输出变化周期更长，或者设置更大的输入滤波常数。 请在更改设定后，再次执行自动调谐操作。

7-6. 指令执行时间一览表

FX2N,FX2NC 可编程控制器的基本指令，步进梯形指令和应用指令的执行时间如下所述。

功能号	指令助记符	步数(步)*1		ON 状态时的执行时间(μs)		OFF 状态时的执行时间(μs)	
		16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令
—	LD	1	—	0.08(M1536~M3071 时 0.16)			
—	LDI	1	—	0.08(M1536~M3071 时 0.16)			
—	AND	1	—	0.08(M1536~M3071 时 0.16)			
—	ANI	1	—	0.08(M1536~M3071 时 0.16)			
—	OR	1	—	0.08(M1536~M3071 时 0.16)			
—	ORI	1	—	0.08(M1536~M3071 时 0.16)			
—	ANB	1	—	0.08			
—	ORB	1	—	0.08			
—	MPS	1	—	0.08			
—	MRD	1	—	0.08			
—	MPP	1	—	0.08			
—	INV	1	—	0.08			
—	NOP	1	—	0.08			
—	OUT Y,M	1	—	0.08(M1536~M3071 或者 M8□□□时 0.16)			
—	SET Y,M	1	—	0.08(M1536~M3071 或者 M8□□□时 0.16)			
—	RST Y,M	1	—	0.08(M1536~M3071 或者 M8□□□时 0.16)			
—	PLS Y,M	2	—	0.32(M1536~M3071 时 0.40)			
—	PLF Y,M	2	—	0.32(M1536~M3071 时 0.40)			
—	P□□□	1	—	0.08			
—	I□□□	1	—	0.08			
—	MV	3	—	25		28	
—	MCR	2	—	21		—	—
—	STL	1	—	27.3+12.6n(n 为并联合流数)		—	—
—	RET	1	—	21.6		—	—
—	END	1	—	508+3.5X+5.7Y *2		—	—
—	LDP	2	—	44		—	—
—	LDF	2	—	44		—	—
—	ANDP	2	—	38		—	—
—	ANDF	2	—	38		—	—
—	ORP	2	—	38		—	—
—	ORF	2	—	38		—	—
—	OUT S	2	—	25		25	
—	SET S	2	—	24 *3		18	
—	RST S	2	—	24		18	
—	OUT TK	3	—	43	—	38	—
—	OUT TD	3	—	43	—	38	—
—	RST T	2	—	27		25	
—	OUT CK	3	5	26	26	25	
—	OUT CD	3	5	26	26	25	
—	RST C	2	—	27		25	
—	RST D,V,Z	3	—	22	—	18	—

*1: 在 LD,LDI,AND,ANI,OR,ORI,OUT,SET,RST 指令中执行 M1536~M3071 时的步数为 2 步。
在 OUT,SET,RST 指令中执行 M8□□□时的步数为 2 步。
*2: 即使将 FEND 和 END 合并使用，执行时间仍仅为 END 指令的执行时间。(X= 输入点数，Y= 输出点数)
*3: 28+9n(n 为并联合流数)
*4: n 为复位点数
若无特别说明，n1,n2,m1,m2 表示说明各个应用指令的操作数数值。

功能号	指令助记符	步数(步)*1		ON 状态时的执行时间(μs)		OFF 状态时的执行时间(μs)	
		16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令
0	CJ	3	—	29.0	—	6.4	—
1	CALL	3	—	32.2	—	6.4	—
2	SRET	1	—	21.2	—	—	—
3	IRET	1	—	18.1	—	—	—
4	EI	1	—	55.8	—	—	—
5	DI	1	—	18.5	—	—	—
6	FEND	1	—	508+3.5X+5.7Y *2		—	—
7	WDT	1	—	26.3	—	6.4	—
8	FOR	3	—	27.6	—	—	—
9	NEXT	1	—	5.2	—	—	—
10	CMP	7	13	87.6	91.9	6.4	6.4
11	ZCP	9	17	103.2	108.9	6.4	6.4
12	MOV	5	19	1.52	1.84	1.52	1.84
13	SMOV	11	—	155.2 m1,m2,n=1~4	—	6.4 m1,m2,n=1~4	—
14	CML	5	9	51.4	55.9	6.4	6.4
15	BMOV	7	—	97.0+1.7n	—	6.4	—
16	FMOV	7	13	69.1+2.8n	73.2+5.2n	6.4	6.4
17	XCH	5	9	57.2	64.0	6.4	6.4
18	BCD	5	9	37.9	57.6	6.4	6.4
19	BIN	5	9	32.4	44.5	6.4	6.4
20	ADD	7	13	27.6	28.9	6.4	6.4
21	SUB	7	13	27.6	28.9	6.4	6.4
22	MUL	7	13	25.2	31.4	6.4	6.4
23	DIV	7	13	32.0	36.4	6.4	6.4
24	INC	3	5	18.8	20.2	6.4	6.4
25	DEC	3	5	18.9	20.0	6.4	6.4
26	WAND	7	13	23.4	24.8	6.4	6.4
27	WOR	7	13	23.5	24.7	6.4	6.4
28	WXOR	7	13	23.5	25.0	6.4	6.4
29	NEG	3	5	35.3	38.4	6.4	6.4
30	ROR	5	9	61.7	65.3	6.4	6.4
31	ROL	5	9	61.2	65.2	6.4	6.4
32	RCR	5	9	66.3+2.2n	69.7+2.6n	6.4	6.4
33	RCL	5	9	65.8+2.2n	69.5+2.6n	6.4	6.4
34	SFTR	9	—	107.0+53.8nl	—	6.4	—
35	SFTL	9	—	104.9+53.8nl	—	6.4	—
36	WSFR	9	—	125.6+11.7nl	—	6.4	—
37	WSFL	9	—	125.4+11.8nl	—	6.4	—
38	SFWR	7	—	83.9	—	6.4	—
39	SFRD	7	—	80.2	—	6.4	—
40	ZRST(D)	5	—	77.0+1.7n *4	—	6.4	—
40	ZRST(T,C,S)	5	—	83.0+11.1N *4	—	6.4	—
40	ZRST(Y,M)	5	—	89.2+9.4n *4	—	6.4	—
41	DECO	7	—	76.0	—	6.4	—
42	ENCO	7	—	81.8	—	6.4	—
43	SUM	5	9	72.8	94.6	6.4	6.4
44	BON	7	13	78.2	82.3	6.4	6.4
45	MEAN	7	13	83.8+3.4n	90.9+6.7n	6.4	6.4
46	ANS	7	—	100.8	—	96.2	—
47	ANR	1	—	37.7	—	6.4	—
48	SOR	5	9	150.2	154.8	6.4	6.4
49	FLT	5	9	66.8	66.8	6.4	6.4

功能号	指令助记符	步数(步)*1		ON 状态时的执行时间(μs)		OFF 状态时的执行时间(μs)	
		16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令
50	REF	5	—	99.6+0.6n	—	6.4	—
51	REFF	3	—	65.3+1.7n	—	6.4	—
52	MTR	9	—	39.1	—	23.6	—
53	HSCS	—	13	—	87.8	—	6.4
54	HSCR	—	13	—	88.6	—	6.4
55	HSZ	—	17	—	100.6	—	6.4
56	SPD	7	—	80.2	—	80.2	—
57	PLSY	7	13	85.0	86.6	73.3	75.8
58	PWM	7	—	70.4	—	73.3	—
59	PLSR	9	17	122.6	125.6	87.5	90.5
60	IST	7	—	114.3	147.0+9.0n	6.4	—
61	SER	9	17	129.2+8.6n	97.5+21.5n	22.9	22.9
62	ABSD	9	17	91.8+20.2n	—	6.4	6.4
63	INCD	9	—	110.5	—	19.5	—
64	TTMR	5	—	54.9	—	44.9	—
65	STMR	7	—	84.4	—	84.4	—
66	ALT	3	—	50.1	—	6.4	—
67	RAMP	9	—	98.1	—	81.6	—
68	ROTC	9	—	118.4	—	107.2	—
69	SORT	11	—	50.5	—	19.5	—
70	TKY	7	13	97.2	98.7	22.2	22.2
71	HKY	9	17	132.6	134.2	23.4	22.9
72	DSW	9	—	92.2	—	27.4	—
73	SEGD	5	—	65.0	—	6.4	—
74	SEGL	7	—	105.9	—	26.5	—
75	ARWS	9	—	134.4	—	22.1	—
79	ASC	11	—	49.5	—	6.4	—
77	PR(打印中)	5	—	114.8	—	88.5	—
77	PR(打印完成)	5	—	88.0	—	—	—
78	FROM	9	17	97.0+486.9n	99.0+962.3n	6.4	6.4
79	TO	9	17	94.1+556.7n	96.3+1098.6n	6.4	6.4
80	RS	9	—	117.6	—	18.0	—
81	PRUN	5	9	65.6+17.0n	67.0+17.7n	6.4	6.4
82	ASCI	7	—	88.2+10.8n	—	6.4	—
83	HEX	7	—	89.7+20.0n	—	6.4	—
84	CCD	7	—	90.5+4.8n	—	6.4	—
85	VRRD	5	—	209.7	—	27.3	—
86	VRSC	5	—	202.4	—	27.3	—
87	—						
88	PID	9	—	155.0	—	89.0	—
89	—						
110	ECMP	—	13	—	104.4	—	6.4
111	EZCP	—	17	—	124.5	—	6.4
112	—						
113	—						
114	—						
115	—						
116	—						
117	—						
118	EBCD	—	9	—	106.9	—	6.4
119	EBIN	—	9	—	81.3	—	6.4

功能号	指令助记符	步数(步)*1		ON 状态时的执行时间(μs)		OFF 状态时的执行时间(μs)	
		16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令
120	EADD	—	13	—	117.4	—	6.4
121	ESUB	—	13	—	117.4	—	6.4
122	EMUL	—	13	—	96.4	—	6.4
123	EDIV	—	13	—	100.4	—	6.4
124	—	—	—	—	—	—	—
125	—	—	—	—	—	—	—
126	—	—	—	—	—	—	—
127	ESOR	—	9	—	152.1	—	6.4
128	—	—	—	—	—	—	—
129	INT	5	9	67.5	70.4	6.4	6.4
130	SIN	—	9	—	199.5	—	6.4
131	COS	—	9	—	262.5	—	6.4
132	TAN	—	9	—	425.3	—	6.4
133	—	—	—	—	—	—	—
134	—	—	—	—	—	—	—
135	—	—	—	—	—	—	—
136	—	—	—	—	—	—	—
137	—	—	—	—	—	—	—
138	—	—	—	—	—	—	—
139	—	—	—	—	—	—	—
140	—	—	—	—	—	—	—
141	—	—	—	—	—	—	—
142	—	—	—	—	—	—	—
143	—	—	—	—	—	—	—
144	—	—	—	—	—	—	—
145	—	—	—	—	—	—	—
146	—	—	—	—	—	—	—
147	SWAP	3	5	36.1	41.2	6.4	6.4
148	—	—	—	—	—	—	—
149	—	—	—	—	—	—	—
160	TCMP	11	—	134.2	—	6.4	—
161	TZCP	9	—	140.2	—	6.4	—
162	TADD	7	—	118.8	—	6.4	—
163	TSUB	7	—	109.4	—	6.4	—
164	—	—	—	—	—	—	—
165	—	—	—	—	—	—	—
166	TRD	3	—	46.2	—	6.4	—
167	TWR	3	—	112.0	—	6.4	—
168	—	—	—	—	—	—	—
169	—	—	—	—	—	—	—
170	GRY	5	9	102.5	107.1	6.4	6.4
171	GBIN	5	9	103.4	107.5	6.4	6.4
172	—	—	—	—	—	—	—
172	—	—	—	—	—	—	—
174	—	—	—	—	—	—	—
175	—	—	—	—	—	—	—
176	—	—	—	—	—	—	—
177	—	—	—	—	—	—	—
178	—	—	—	—	—	—	—
179	—	—	—	—	—	—	—

功能号	指令助记符	步数(步)*1		ON 状态时的执行时间(μs)		OFF 状态时的执行时间(μs)	
		16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令	16 位指令	32 位指令
224	LD=	5	9	1.52	1.84	—	—
225	LD>	5	9	1.52	1.84	—	—
226	LD<	5	9	1.52	1.84	—	—
227	—	—	—	—	—	—	—
228	LD<>	5	9	1.52	1.84	—	—
229	LD ≤	5	9	1.52	1.84	—	—
230	LD ≥	5	9	1.52	1.84	—	—
231	—	—	—	—	—	—	—
232	AND=	5	9	1.52	1.84	—	—
233	ADN>	5	9	1.52	1.84	—	—
234	AND<	5	9	1.52	1.84	—	—
235	—	—	—	—	—	—	—
236	AND<>	5	9	1.52	1.84	—	—
237	AND ≤	5	9	1.52	1.84	—	—
238	AND ≥	5	9	1.52	1.84	—	—
239	—	—	—	—	—	—	—
240	OR=	5	9	1.52	1.84	—	—
241	OR>	5	9	1.52	1.84	—	—
242	OR<	5	9	1.52	1.84	—	—
243	—	—	—	—	—	—	—
244	OR<>	5	9	1.52	1.84	—	—
245	OR ≤	5	9	1.52	1.84	—	—
246	OR ≥	5	9	1.52	1.84	—	—
247	—	—	—	—	—	—	—

《脉冲执行型应用指令的执行时间》

输入上升沿时的执行时间与「ON状态时的执行时间」相同。另外处于OFF状态时的执行时间，将不区分16位/32位指令，一律为16.1 μs。

《对象元件的组合和变址修正的有无相对指令执行时间的影响》

下述表格说明了MOV指令和接点比较指令中，对象元件的组合和变址修正的有无给指令执行时间的影响。关于其它指令也可以简单的以下列表格为基础了解其差异。

① MOV 指令处于 ON 时的执行时间

变址修正：无

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	70.0	55.4
K,H	60.3	1.52 *5
T,C,D	63.8	1.52 *5

变址修正：有

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	95.2	83.2
K,H	91.5	79.8
T,C,D	92.3	80.5

② MOV 指令处于 OFF 时的执行时间

变址修正：无

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	6.4	6.4
K,H	6.4	1.52 *5
T,C,D	6.4	1.52 *5

变址修正：有

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	6.4	6.4
K,H	6.4	6.4
T,C,D	6.4	6.4

③ D MOV 指令处于 ON 时的执行时间

变址修正：无

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	72.4	60.2
K,H	62.8	1.84 *5
T,C,D	66.0	1.84 *5

变址修正：有

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	97.7	88.4
K,H	94.0	85.4
T,C,D	94.5	85.4

④ D MOV 指令处于 OFF 时的执行时间

变址修正：无

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	6.4	6.4
K,H	6.4	1.84 *5
T,C,D	6.4	1.84 *5

变址修正：有

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	6.4	6.4
K,H	6.4	6.4
T,C,D	6.4	6.4

⑤接点比较指令为 16 位时的执行时间

变址修正：无

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	71.5	65.6
K,H	62.1	1.52 *5
T,C,D	66.0	1.52 *5

变址修正：有

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	96.5	93.7
K,H	93.0	90.0
T,C,D	93.6	90.7

⑥接点比较指令为 32 位时的执行时间

变址修正：无

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	72.0	66.0
K,H	62.6	1.84 *5
T,C,D	66.0	1.84 *5

变址修正：有

源	目标(μs)	
	KnX,KnY,KnM,KnS	T,C,D
KnX,KnY,KnM,KnS	97.6	94.5
K,H	94.0	91.1
T,C,D	94.5	91.8

※5：由于本组合特别采用高速处理的手法，可以在进行比较操作时作为特殊处理。

8.版本升级履历和外围设备的对应

在本章叙述了可编程控制器本体的版本升级内容和与此有关的外围设备的对应情况等。

8-1. 可编程控制器的版本升级履历
8-2. 外围设备的对应

8-1. 可编程控制器的版本升级履历

FX2N 可编程控制器

版本编号	变更内容	外围设备的对应和参照项目
V1.00 以上 (1996 年 12 月以后)	初品出厂	参照 8-2
V1.04 以上	对应并联链接功能	不需要对应外围设备。
V1.06 以上	对应计算机链接功能，无顺序通讯功能	不需要对应外围设备。
V2.00 以上 (1997 年 10 月以后)	①在 FNC88(PID)指令中追加自动调谐功能。	不需要对应外围设备
	②追加简易 PC 间链接的通讯功能。	
	③追加在 FNC78(FROM),FNC79(TO)指令中传送点数间接指定功能。	
	④对应 FNC80(RS)指令全双工双向通讯。	
V2.11 以上 (1998 年 7 月以后)	提升 FNC57(PLSY),FNC59(PLSR)指令的功能 与 FX2NC 系列（V2.10）相同功能化。	不需要对应外围设备

FX2NC 可编程控制器

版本编号	变更内容	外围设备的对应和参照项目
V2.10 以上 (1998 年 2 月以后)	初品出厂	参照 8-2

FX1S 可编程控制器

版本编号	变更内容	外围设备的对应和参照项目
V1.00 以上 (1999 年 12 月以后)	初品出厂	参照 8-2

8-2. 外围设备的对应

8-2-1. FX2N,FX2NC 可编程控制器的对应

《编程工具的对应》

● 对应于FX2N,FX2NC可编程控制器的编程工具的版本如下所述。

另外即使无对应于FX2N可编程控制器的版本，只需在机种选择中选择「FX2」，也能在FX2系列可编程控制器的功能范围内（除了与浮点运算有关的指令以外）进行编程。

形名	对应版本
SW□D5C(F)-GPPW(Windows用)	SW2以上
FX-PCS/WIN(Windows用)	V2.00以上
FX-PCS-KIT/98(PC-9800用)	V4.00以上
FX-PCS-KIT/V-3(DOS/V用)	V2.00以上

形名	对应版本
FX-A7PHP-KIT	V3.00以上
FX-20P(必须有FX-20P-MFXC型存储器卡盒)	V4.00以上 *1
FX-10P	V3.00以上

*1:希望将现有的FX-20P升级为FX-20P-MFXC型存储器卡盒V4.00以上时，仅限于制造编号为454903（1994年5月的4903）以后的FX-20P本体。
比此更旧版本的产品将无法升级，请您购买新版本的FX-20P。

● FX0,FX0S,FX0N使用相同连接电缆。（连接的详细方法，请参照各个外围设备的操作手册）。

《显示器，2端口接口的对应》

对应于FX2N,FX2NC可编程控制器的显示器版本如下所述。

形名	对应版本
F940GOT(内置2端口接口)	V1.00以上(初品开始)
F930GOT(内置2端口接口)	V1.00以上(初品开始)
ET-940GOT(内置2端口接口)	V1.00以上(初品开始)
FX-50DU(内置2端口接口)	V3.00以上
FX-50/51(内置2端口接口)	V3.00以上
FX-40DU-TK(B)	V3.00以上
FX-40DU-(B)	V3.00以上
FX-30DU-B	V3.00以上
FX-25DU(-P)	V2.00以上
FX-10DU	V3.00以上
FX-2PIF型2端口接口	V2.40以上

● 使用内置2端口接口功能时的注意事项(FX2N,FX2NC可编程控制器连接时)

· 利用对应于FX2N,FX2NC可编程控制器的显示器内置2端口接口功能时，对于编程工具版本，也必须是对应于FX2N,FX2NC可编程控制器的版本。
若使用了不对应的版本，将无法进行通讯。

8-2-2. FX1S,FX1N 可编程控制器的对应

《编程工具的对应》

● 对应于FX1S,FX1N可编程控制器的编程工具版本如下所述。

型号	对应版本
SW□D5C-GPPW(Windows 用)	SW5 以上
FX-PCS/WIN(Windows 用)	V4.00 以上
FX-20P(必须有 FX-20P-MFXD 型存储器卡盒)	V5.00 以上 ※1
FX-10P	V4.00 以上

※1: 希望将现有的FX-20P升级为FX-20P-MFXD型存储器卡盒V5.00以上时，仅限制造编号为454903（1994年5月的4903）以后的FX-20P本体。
比此更旧版本的产品将无法升级，请您购买新版本的FX-20P。

● FX0,FX0S,FX0N,FX2N,FX2NC 使用相同连接电缆。(连接的详细方法，请参照各个外围设备的操作手册)。

● 即使无对应于FX1S,FX1N可编程控制器的版本和编程工具，若按照下列所介绍的方法，也能在一定范围内使用该系列的功能。

「使用 FX1S 系列时」

机种选择:「FX2」

利用范围: FX2可编程控制器和FX1S可编程控制器双方均有的指令和元件

「使用 FX1N 系列时」

机种选择:「FX2N」

利用范围: FX2N可编程控制器和FX1N可编程控制器双方均有的指令和元件。

《显示器的对应》

对应于FX1S,FX1N可编程控制器的显示器版本如下所述。

型号	对应版本	
	FX1S	FX1N
F940GOT(内置2端口接口)	V1.00 以上(首制品开始)※2	V1.00 以上(首制品开始)※2
F930GOT(内置2端口接口)	V1.00 以上(首制品开始)	V1.00 以上(首制品开始)
ET-940GOT(内置2端口接口)	V1.00 以上(首制品开始)※2	V1.00 以上(首制品开始)※2
FX-50DU(内置2端口接口)	V1.00 以上(首制品开始)	V3.00 以上
FX-50/51(内置2端口接口)	V1.00 以上(首制品开始)	V3.00 以上
FX-40DU-TK(B)	V1.00 以上(首制品开始)	V3.00 以上
FX-40DU-(B)	V1.00 以上(首制品开始)	V3.00 以上
FX-30DU-B	V1.00 以上(首制品开始)	V3.00 以上
FX-25DU(-P)	V1.00 以上(首制品开始)	V3.00 以上
FX-10DU	V1.00 以上(首制品开始)	V3.00 以上

※2: 使用指令编程功能时，必须使用2000年1月以后生产的显示器。

● 使用显示器内置2端口接口功能时的注意事项

[FX1N 可编程控制器连接时]
利用同 FX1N 可编程控制器连接的显示器的内置 2 端口接口功能时，请使用「FX1N 的对应产品」或「FX2N,FX2NC」的对应产品]版本的编程工具。
若使用了不对应的版本，将无法进行通讯。

[FX1S 可编程控制器连接时]
编程工具没有需特别注意的事项。

9. 附录

各种技术信息将在此以附录形式介绍。

9-1. 关于公元 2000 年的问题

9-2. FX 可编程控制器的通讯・数据链路功能的概要

9-3. 可编程控制器置换时的注意事项

9-4. FX2NC 可编程控制器的编程规格特点

9-5. 利用电话线进行远程维护

9-1. 关于公元2000的问题

9-1-1. 日历功能对应机种及其动作

No	机种名 (系列名)	闰年修正 1980~2079年	2000年的 过渡	公历的 年份显示	备注
1	F,F1,F1J,F2	—	—	—	无日历功能
2	FX0,FX0S	—	—	—	
3	FX0N(国内版)	—	—	—	
4	FX0N(海外版)	OK	OK	2位显示(*1)	仅在安装RTC（实时时钟）功能卡盒时具备日历功能
5	FX1	—	—	—	无日历功能
6	FX2,FX2C	OK	OK	2位显示(*1)	仅在安装RTC功能卡盒时具备日历功能
7	FX1S,FX2N	OK	OK	2位显示(*1)	可编程控制器本体标准内置（*2）
8	FX2NC	OK	OK	2位显示(*1)	仅在安装RTC功能卡盒时具备日历功能（通过设定可以进行4位显示）(*2)
9	FX-10DU(*2)	OK	OK	2位显示(*1)	读取可编程控制器的日历数据以显示
10	FX-20DU(*2)	OK	OK	4位显示	
11	FX-25DU(*2)	OK	OK	2位显示(*1)	
12	FX-30DU	OK	OK	4位显示	显示器本体内置
13	FX-40DU(-TK)	OK	OK	4位显示	
14	FX-50DU-TK(S)	OK	OK	4位显示	
15	F930/F940GOT/ET-940	OK	OK	4位显示	
16	F-20DU	—	—	—	无日历功能
17	F-20DU2-E	OK	OK	4位显示	显示器本体内置
18	A6GPP/PHP用软件	—	—	—	无日历功能
19	A7PHP/HGP用软件	—	—	—	
20	微机用软件	—	—	—	

无特别指明国内/海外版的机种，其日历功能海内外均为相同规格。
（注）FX_{0N}海外版 · FX_2，FX_{2C}，FX_{2NC}仅在安装RTC卡盒（功能卡）时能够使用日历功能。因此未安装RTC卡盒（功能卡）时没有2000年问题。

(*1)：年份的2位显示，分别对应以下公历日期。

2位显示	80~99	00~79
公历	1980~1999	2000~2079

(*2)：与FX_{1S},FX_{2N},FX_{2NC}可编程控制器组合使用时，请将可编程控制器设置为2位模式。用可编程控制器的公历2位显示模式时，日历1980~2079将被转换为80~79在显示器上显示，用可编程控制器的4位模式时显示器的现行版本将无法正确显示。

补充1.：闰年的对应和公元2000年的过渡问题
具有日历功能的内置元件自动对1980~2079年期间进行闰年修正。
另外对于公元2000年的过渡问题，也自动进行处理。

因此用户不必对日历(年，月，星期，时间)等数据进行修正。

补充2：关于用户程序(使用上的注意事项)
使用用户程序进行2位的公历年份数据的处理时，当在1999年向2000年转化时，由于会99 → 00变化，因此会引起1900年和2000年无法区分的问题。
未考虑该问题的程序，在日期的大小比较，设备运作时间的计算等方面可能无法得到正确的运算数值。

因此，使用上述2位公历年份的客户有必要对程序进行再次确认。

9-1-2. 对于公元 2000 年问题的测试报告

目 的

目前具有计算和日历功能的电子设备必须引起注意的是, 1999年向2000年的切换问题。日历功能必须能够对应更大范围的年月显示, 在更大范围正确显示日期时间。在本报告中, 对本公司生产的FX系列可编程控制器的日历功能(由开始日至结束日为止整个规格范围内)的日期和时间能否正确显示进行测试。此外还对使用日历功能的用户程序的注意事项进行了说明。

日历功能　　开始日: 1980/1/1 ～ **结束日:** 2079/12/31

范 围

4位年份显示的对应机种表

机种名	日期的切换							
	1999/12/31 ~ 2000/1/1	2000/2/28 ~ 2000/2/29	2000/2/29 ~ 2000/3/1	2000/12/31 ~ 2001/1/1	2004/2/28 ~ 2004/2/29	2004/2/29 ~ 2004/3/1	1980/12/31 ~ 1981/1/1	2078/12/31 ~ 2079/1/1
FX1S	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
FX2N	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
FX2NC	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

2位年份显示的对应机种

机种名	日期的切换							
	99/12/31 ~ 00/1/1	00/2/28 ~ 00/2/29	00/2/29 ~ 00/3/1	00/12/31 ~ 01/1/1	04/2/28 ~ 04/2/29	04/2/29 ~ 04/3/1	80/12/31 ~ 81/1/1	78/12/31 ~ 79/1/1
FX0N(*1)	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
FX2	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
FX2C	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK

(注) 由于FX0N海外版,FX2,FX2C,FX2NC仅在安装RTC卡盒(功能卡)时能够使用日历功能, 因此未安装RTC卡盒(功能卡)的对象没有2000年问题。FX1S,FX2N的日历功能作为标准配置安装于可编程控制器本体内部。

公历的年份显示, 除了FX1S,FX2N,FX2NC以外均为2位显示, 仅有FX1S,FX2N,FX2NC可以通过设定进行2位, 4位显示切换。

(*1) FX0N仅有海外版能够对应日历功能

年份的2位显示和公历的对应情况

2 位显示	80~99	00~79
公历	1980~1999	2000~2079

程序测试

输入以下程序进行测试。

```
LD X3                  : 采用FX2N时, 常时处于ON
AND M8002
MOV K2000 D8018        : 切换为公历4位 (仅为FX2N,FX2NC型号时)
LD M8000
BIN K2X30 D0           : 输入年份 (2位BCD)
LD X3
MOV D0 01              : 采用FX2N以外的型号时, 使用2位年份
LD X3                  : 采用FX2N时, 常时处于ON
CMP K80 D0 M10         : 采用FX2N时, 将2位修正为公历4位
ANI M10
ADD D0 K1900 D1        : 当99 ≥年≥ 80时, 加上1900
LD X3
AND M10
ADD D0 K2000 D1        : 当80 >年≥ 0时, 加上2000
```

```
LD X0
OUT M8015
PLF M0
LD M0
MOV K50 D8013  : 输入50秒
MOV K59 D8014  : 输入59分
MOV K23 D8015  : 输入23小时
BIN K2X10 D8016 : 输入日（BCD)
BIN K2X20 D8017 : 输入月（BCD）
MOV D1 D8018   : 输入年
MOV K1X4 D8019 : 输入星期
LDI X1
ANI X2
BCD D8013 K2Y0 : 秒的输出显示（BCD）
BCD D8014 K2Y10: 分的输出显示（BCD）
BCD D8015 K4Y20: 时的输出显示（BCD）
BCD D8016 K2Y30: 日的输出显示（BCD）
LDI X1
ANI X2
BCD D8013 K2Y0 : 秒的输出显示（BCD）
BCD D8017 K2Y10: 月的输出显示（BCD）
BCD D8018 K4Y20: 年的输出显示（BCD）
LD X2
BCD D8013 K2Y0 : 秒的输出显示（BCD）
BCD D8019 K2Y10: 星期的输出显示（BCD）
MOV K0 K4Y20   : 清除旧的时钟数据
END
```

输入输出分配

测试程序使用的数据寄存器和输入输出的分配如下所述。

X0 : 时间设定
X1 : 时钟数据显示切换
X2 : 时钟数据显示切换
X3 : 公历4位设定
（仅在使用FX_{2N},FX_{2NC}时，常时处于ON）
X4~X7 : 星期输入数据(BCD)
X10~X17 : 日期输入数据(BCD)
X20~X27 : 月输入数据(BCD)
X30~X37 : 年输入数据(BCD)

Y0~Y7 : 秒的输出数据(BCD)
Y10~Y17 : 分、月或者星期的输出数据(BCD)
Y20~Y27 : 时或者低两位年份的输出数据(BCD)
Y30~Y37 : 日或者高两位年份的输出数据(BCD)

X37~X30	X27~X20	X17~X10	X7~X4
年(0~99)BCD	月(1~12)BCD	日(1~31)BCD	星期(0~6)BCD

X2	X1	Y37~Y30	Y27~Y20	Y17~Y10	Y7~Y0
OFF	OFF	日(1~31)BCD	时(0~23)BCD	分(0~59)BCD	秒(0~59)BCD
OFF	ON	高两位年份 (19,20或0)BCD	低两位年份 (0~99)BCD	月(1~12)BCD	秒(0~59)BCD
OFF	OFF或OFF	–	–	星期(0~6)BCD	秒(0~59)BCD

D0 : 输入年份数据
D1 : 2位或修正后的4位输入年数据
M8015 : 时间校准
D8013 : 时钟的秒数据
D8014 : 时钟的分数据
D8015 : 时钟的时数据
D8016 : 时钟的日数据
D8017 : 时钟的月数据
D8018 : 时钟的年数据
D8019 : 时钟的星期数据

D8018 :

2 位显示	80~99	00~79
公历对应	1980~1999	2000~2079

D8019 :

星期	日	一	二	三	四	五	六
数据	0	1	2	3	4	5	6

测试方法

安装输入开关，执行年月日和星期的初始设定。使用 FX_{2N} 时，使 X3 处于常时 ON，可将 2 位的年份输入数据切换为公历 4 位显示。

当 X0 ON → OFF 时，利用输入开关设定的年月日和星期数据同时转化为 23 时 59 分 50 秒，写入时钟数据中。

10 秒钟后日期将会发生变化，确认此时的时钟数据是否能正常动作。通过与 7 段数码管连接，能够切换显示[日、时、分、秒]，[年、月、秒]，[星期、秒]时钟数据。

反复执行上述操作，对以下项目进行确认。

1) 切换 1999/12/31~2000/1/1 的日期，2000/1/1~2000/12/31 之间的时间正常运行。

2) 2000/2/29 的闰年和其前后闰年的时钟正常运行。

3) 1980/1/1~2079/12/31 的 100 年间，时钟正常运行。

结 论

根据以上测试的结果，可以确认本公司制造的 FX 系列可编程控制器，在 1980 年~2079 年之间的时间运行完全正常。

1. 对于公历 2000 年的过渡，具有日历功能的内置元件能够自动进行处理。

2. 对于 2000/2/29 以外的其它闰年，均能够自动检测，并执行正确的闰年处理。

因此用户不必对日历(年，月，日，星期和时间)等数据进行修正。

建 议

关于用户程序(使用上的注意)

使用用户程序处理 2 位的公历年份数据时，当在 1999 年向 2000 年转化时，由于会 99 → 00 变化，因此会引起 1900 年和 2000 年无法区分的问题。

未考虑该问题的程序，在日期的大小比较，设备运作时间的计算等方面可能无法得到正确的运算数值。

因此，使用上述 2 位公历年份的客户有必要对程序进行再次确认。

下面记录了作为问题解决方案的程序，仅供参考。

【D8018(公历 2 位)→ D0(公历 4 位)修正操作的参考程序】

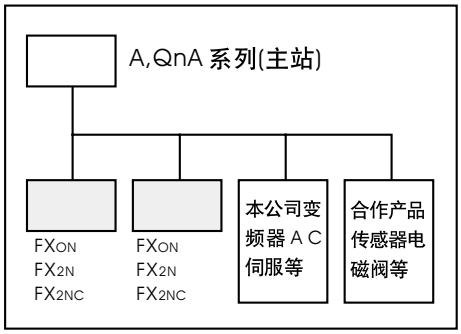
```
LD M8000
CMP K80 D8018 M0   ： 比较 2 位的公历数据是属于 1900 年代，还是属于 2000 年代
LDI M0
ADD D8018 K1900 D0 ： 99 ⩾ 年 ⩾ 80 时，加上 1900
LD M0
ADD D8018 K2000 D0 ： 80 ⩾ 年 ⩾ 0 时，加上 2000
                      D0： 修正后的公历 4 位数据
```

通过使用修正后的公历 4 位年份数据 D0(1980~2079)，可以区分 1900 年代和 2000 年代，在运算时得到正确的结果。

9-2. FX 可编程控制器的通讯・数据链接功能的概要

FX 系列除了可以同A 系列以及在FX 系列产品之间进行通讯外，还能实现远程I/O通讯以达到节省接线的优点。
各种通讯功能的概要以及关联手册如下所述。对于某些必需的资料和手册，请向您所购入FX可编程控制器的商家进行询问。

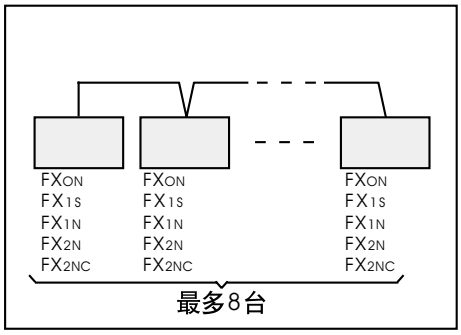
■ CC-Link(同 A,QnA 之间的通讯)



● 概要
能将FX 系列作为CC-Link的远程设备站进行连接。

● 所需设备
・FX2N-32CCL

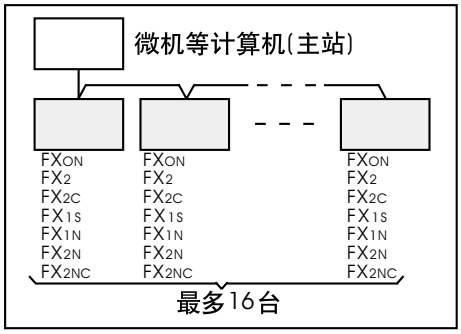
■简易PC 间的链接(FX 系列 n: n 的通讯)



● 概要
最多能够连接 8 台 FX 可编程控制器。

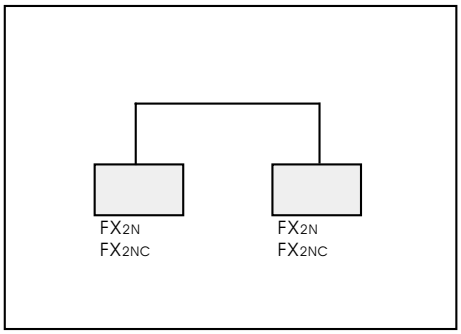
● 所需设备
・FX0N-485ADP
・FX2N-485-BD
・FX1N-485-BD

■ 计算机链接通讯(与计算机的 1:n 或 1:1 通讯)



● 能将FX 系列作为计算机的子站连接。
● 所需设备(485 系统为 1:n，232 系统为 1:1 连接)
・FX0N-485ADP
・FX1N-485-BD
・FX2N-485-BD
・FX-485PC-IF(RS-485/RS-232 转换)
・FX0N-232ADP
・FX1N-232-BD
・FX2N-232-BD
● 支持计算机链接的软件
・FX-PCS-LNK/WIN
能够同微软公司的Excel软件等进行数据的读取/写入操作，附带通讯用函数。

■并联链接(FX 系列 1：1 的通讯)



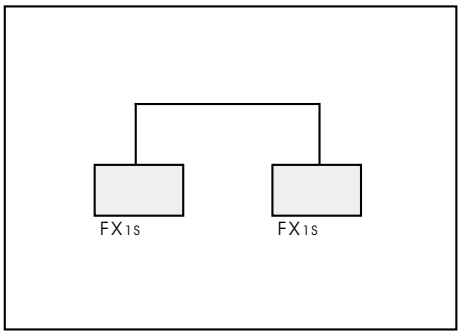
● 概要

连接 2 台 FX 可编程控制器的基本单元。

● 所需设备

· FX0N-485ADP

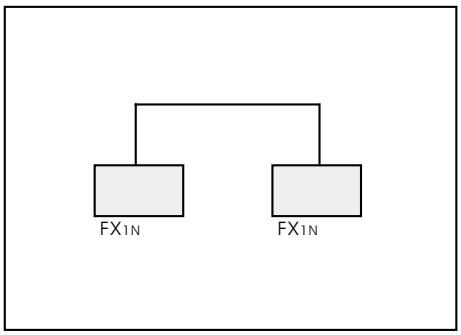
· FX2N-485-BD



● 所需设备

· FX1N-485-BD

· FX0N-485ADP

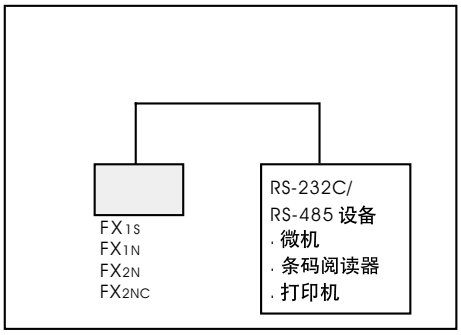


● 所需设备

· FX1N-485-BD

· FX0N-485ADP

■无顺序通讯(FX 系列与 RS-232C/RS-485 设备之间的 1：1 的通讯)



● 概要

将FX可编程控制器同具有RS-232C/RS-485接口的设备进行连接。

● 所需设备

· FX0N-232ADP · FX0N-485ADP

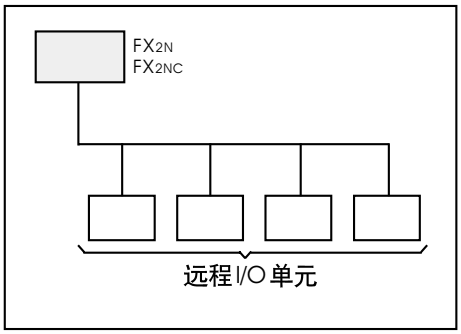
· FX2N-232-BD · FX2N-485-BD

· FX1N-232-BD · FX1N-485-BD

· FX2N-232-IF

9

■ MELSEC-I/O LINK(FX 系列和输入输出单元的通讯)



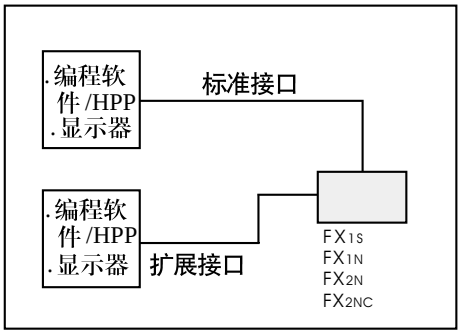
● 概要

将FX可编程控制器作为主站，同MELSEC-A系列的远程I/O连接。

● 所需设备

· FX2N-16LNK-M

■与外围设备的通讯(FX 系列同显示器或者编程软件的通讯)



● 概要

通过安装特殊适配器或功能扩展板，能够连接2台可编程控制器用外围设备。

● 所需设备

· FX1N-422-BD
· FX2N-422-BD
· FX1N-232-BD
· FX2N-232-BD
· FX0N-232ADP

《关联手册一览表》

区分	产品名(包括适用功能)	手册名	提供方式
全部通讯	· 简易PC间链接 · 并联链接 · 计算机链接 · 使用RS指令的无顺序通讯 · 使用FX2N-232IF的无顺序通讯 · 编程协议	FX 通讯用户手册	另行提供
CC-Link*1	FX2N-32CCL	FX2N-32CCL 用户手册	产品附带
RS-485	FX0N-485ADP	FX/FX0N-485ADP 用户手册	产品附带
	FX1N-485-BD	FX1N-485-BD 用户指南	产品附带
	FX2N-485-BD	FX2N-485-BD 硬件手册	产品附带
	FX-485PC-IF (RS485/RS-232C 转换)	FX-485PC-IF 用户手册	产品附带
RS-232C	FX0N-232ADP	FX0N-232ADP 用户手册	产品附带
	FX1N-232-BD	FX1N-232-BD 用户指南	产品附带
	FX2N-232-BD	FX2N-232-BD 用户手册	产品附带
	FX2N-232IF	FX2N-232IF 硬件手册	产品附带
	FX1N-422-BD	FX1N-422-BD 用户指南	产品附带
RS-422	FX2N-422-BD	FX2N-422-BD 用户手册	产品附带
I/O LINK*2	FX2N-16LNK-M	FX2N-16LNK-M 用户手册	产品附带
软件	FX-PCS-LNK/WIN	FX-PCS-LNK/WIN 用户手册	产品附带

*1: CC-Link的主站手册有必要用于其它用途。

*2: 远程I/O单元的手册有必要用于其它用途。

9-3. 可编程控制器置换时的注意事项

9-3-1. 将 FX2,FX2C 置换为 FX2N,FX2NC

项目	功能的差异内容		FX2,FX2C → FX2N,FX2NC 的置换方法
	FX2,FX2C	FX2N,FX2NC	
输入滤波的调整 FNC51(REFF)	输入时常数更改指令的有效范围		不希望调整 X010 以后的输入滤波时，请在编程时在 FNC51(REFF)指令后输入刷新指令[FNC50 X10 K8]。
	X000~X007	X000~X017	
脉冲输出指令 FNC57(PLSY)	输出地址号范围		将 FNC57(PLSY)指令的输出地址号转移至晶体管输出类型的 Y000 或 Y001。
	可以指定所有输出地址号(Y)	Y000 或 Y001	
	输出频率的范围		若需要 1Hz 的脉冲输出，可以利用定时器或 FNC65(STMR)指令进行编程。
	1Hz~1kHz	2Hz~20kHz	
高速计数器	C235,C236,C246,C251 的当前值的刷新时间		更新时间必需配合 FX2 可编程控制器时，利用 FNC53(DHSCS)，FNC54(DHSCR)，FNC55(DHSZ)指令执行比较输出。
	每次计数信号的输入时更新当前值	执行 OUT 指令时更新当前值	
F2-32RM 用指令 (FNC93~FNC96)	支持 F2-32RM 用应用指令		请利用 FX2N-1RM-SET 可编程凸轮开关。本产品利用 FNC78(FROM)/FNC79(TO)指令进行控制。
	有应用指令	废除	
二进制浮点运算	指令方式		FX2,FX2C 可编程控制器必需使用普通应用指令和特殊辅助继电器执行代用程序。 FX2N,FX2NC 可编程控制器利用二进制浮点运算用专用指令进行编程。
	代用指令方式	专用指令方式	
代用程序功能	利用旧版本外围设备输入 FX2 可编程控制器 V3.07 和 FX2C 可编程控制器的追加指令。		在 FX2N,FX2NC 可编程控制器上执行外围设备的更新，使用专用指令编程。
	代用程序输入对应	专用指令方式	
运算速度的影响	受运算速度影响的指令动作		FNC67(RAMP),FNC71(HKY),FNC74(SEGL),FNC75(ARWS),FNC77(PR)等指令与运算周期同步执行。动作发生问题时，可以使用定时器中断或恒定扫描时间来执行 20ms 周期。
		同 FX2,FX2NC 相比指令执行时间较短	
附带实时时钟功能的存储器卡盒	可编程控制器的规格		· FX2N 使用可编程控制器的内置实时时钟。无须进行程序更改。存储器卡盒可以更改为不带实时时钟功能的产品。 · FX2NC 可编程控制器未配备实时时钟功能。
	可使用	不可使用	

9-3-2. 将 FX0,FX0S,FX0N 置换为 FX1S,FX1N

项目	置换方法
模拟量电位器用特殊数据寄存器地址号	VR1 用 D8013 作为内置实时时钟的秒使用，因此变更为 D8030。
脉冲捕捉地址号	脉冲捕捉 M8056~M8059 变更为 M8107~M8173。

9-4. FX2NC 可编程控制器的编程规格特点

FX2NC 可编程控制器的编程规格同FX2N 相比有以下不同之处。因此，使用FX2N 可编程控制器的编程手册和外围设备的操作说明书时，请将以下内容作为FX2NC 可编程控制器的追加规格使用。

《有关脉冲输出指令的项目》（☞FNC57,FNC59,FNC55）

- 在编程中同时使用两个FNC57(PLSY)指令或FNC59(PLSR)指令时，Y000和Y001能够输出独立的脉冲。
- 同时使用一个FNC57(PLSY)指令和一个FNC59(PLSR)指令时，Y000 和Y001能够输出独立的脉冲。
- 利用 FNC55(HSZ)指令和 FNC57(PLSY)指令组合的「频率数控制模式」时，仅可以使用 Y000 或 Y001 输出端的任意一点。另外在编程中使用 FNC57(PLSY)指令和FNC59(PLSR)指令时，无法两点同时输出脉冲。

《关于实时时钟用的应用指令》

FNC166(TRD),FNC167(TWR)指令为可编程控制器内置实时时钟的读取/写入指令，由于FX2NC 未配备实时时钟，所以请勿在程序中使用上述指令。

《关于停电检测时间修正用特殊数据寄存器的处理》（☞ 7-2）

关于停电检测时间修正用特殊数据寄存器D8008的使用，同以前的FX2,FX2N 系列可编程控制器的DC电源方式有以下不同之处。

FX2,FX2N 可编程控制器为DC24V电源方式时，用于停电检测时间5ms修正的特殊数据寄存器D8008中必须写入「-K4」或「-K1」。而 FX2NC 可编程控制器由系统向 D8008 写入「-K1」，因此顺控程序不必进行更改。

注意事项：
- 组合使用高速计数器和FNC57(PLSY),FNC59(PLSR)指令时，请确保高速计数器和PLSY,PLSR指令处理的合计频率数必须低于规定值。（☞ 2-8-4）
- 以 20kHz 频率同时输出 2 点时，无法同高速计数器同时使用。
  另外用中断处理的下列指令同时使用时，可编程控制器的运算周期会延长，而且受到输出频率数的限制，请注意。
  输入中断，定时器中断，计数器中断，脉冲捕捉
  简易 PC 链接，计算机链接通讯，并联链接，用特殊适配器进行 RS-232C/RS-485 通讯，高速处理指令（FNC51~56,58），RS 指令（FNC80)

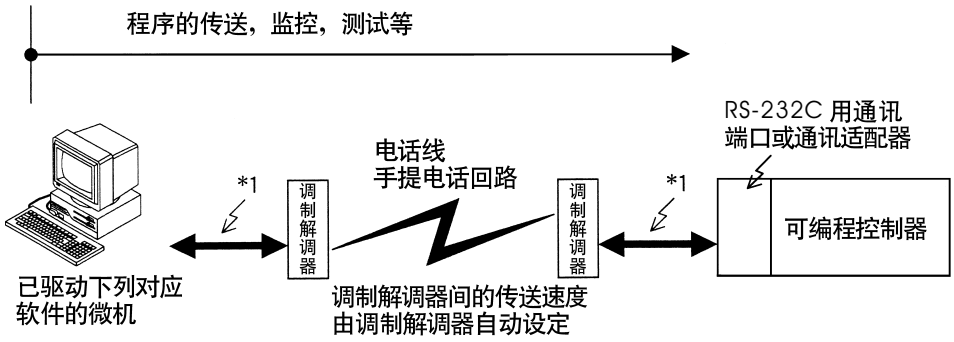
9-5. 利用电话线进行远程维护

FX_{1S},FX_{1N},FX_{2N},FX_{2NC}可编程控制器，具有控制连接于串口端的调制解调器的功能。
使用Windows版的编程软件，可以通过调制解调器在已连接电话线的可编程控制器之间进行程序的传送和监控操作。

9-5-1. 系统构成和对应编程软件

系统构成

《整体结构》



*1: 请在微机和调制解调器之间以及可编程控制器和调制解调器之间用指定的电缆连接。
而且请将其传送速度固定为9,600bps。

《可编程控制器侧的构成》

可编程控制器	接口	通讯端口 / 通讯适配器
FX2N	—	FX2N-232-BD
	FX2N-CNV-BD	FX0N-232ADP
FX2NC	—	FX0N-232ADP
FX1S FX1N	—	FX1N-232-BD
	FX1N-CNV-BD	FX0N-232ADP

对应软件

型号	FX2N,FX2NC 对应版本	FX1S,FX1N 对应版本	动作环境
FX-PCS/WIN 形	V2.10 以上	V4.00 以上	Windows3.1,95,98
SW□D5C(F)-GPPW	SW3 以上	SW5 以上	Windows95,NT

功 能

利用电话回路由微机侧向已连接调制解调器的可编程控制器进行拨号。
回路接通后，即可进行以程序传送、RUN中写入、PC诊断，包括各种监控和强制ON/OFF，设定值/当前值变更等操作。
关于软件方面的详细功能介绍，请分别参照以上对应软件的手册。

9-5-2. 远程访问时可编程控制器侧的设定

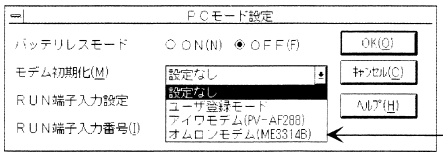
为了进行远程访问，不但要对使用的调制解调器进行参数设定，而且需对特殊数据寄存器进行通讯参数设定。
为了进行上述设定，必须具有下列任意一个对应于可编程控制器且能进行调制解调器设定的编程软件。

型号	FX2N,FX2NC 对应版本	FX1S,FX1N 对应版本	动作环境
FX-PCS/WIN	V2.10 以上	V4.00 以上	Windows 用
SW□D5C(F)-GPPW	SW2 以上	SW5 以上	Windows 用
FX-PCS-KIT/98	V4.00 以上	—	PC-9800 用
FX-PCS-KIT/V	V2.00 以上	—	DOS/V 用
FX-A7PHP-KIT	V3.00 以上	—	A7PHP 用

基本设定

①通过外围设备读取可编程控制器的程序。
②执行各个编程软件的[PC 模式设定]，选择所使用的调制解调器。

以 FXGP/WIN 为例

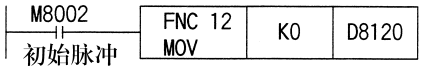


在[调制解调器的初始化]设定中选择使用的调制解调器。
使用未被登录过的调制解调器时，选择「用户登录模式」，指定相对于调制解调器的初始化指令。

③ 将可编程控制器的特殊数据寄存器 D8120(通讯格式)的数值设定为「K0」。

《若 D8120 的当前值为 「0」时》
则不需要重复写入，直接进入下一步操作。

《用顺控程序对 D8120 写入数值时》
对于 D8120 的编程按照下列方法进行修改，使 D8120 的当前值变为「0」。



《利用外围设备的参数设定进行通讯设定时》
利用外围设备的参数设定进行通讯设定时，可编程控制器在上电时将该内容写入D8120中。因此，必须利用外围设备的操作，预先清除参数设定中的通讯设定项目。
可以进行通讯设定清除操作的编程软件有以下几种。

· FX-PCS/WIN （对应版本如上所述）
执行[选项(O)]→ [串行口通讯设置(参数)(S)]，执行「串行口通讯设置(参数)」对话框的[清除(A)]指令。

· SW□D5C(F)-GPPW （对应版本如上所述）
[PC 参数设定]→清除《PC 系统设定(2)》标签下的「进行通讯设定」复选框。

· 使用上述以外的编程软件进行参数清除操作时，请按照以下顺序进行操作。
（1）记录当前的参数设定内容。
（2）清除所有参数。
（3）除了[通用通讯设定]外，重新设定参数和关键字。
（4）根据②项，再次进行[PC 模式设定]的设定。

④对 FX2N 可编程控制器，执行程序和参数的全部写入操作。
⑤在③项若更改了可编程控制器的程序，则将可编程控制器 STOP → RUN，对 D8120 的当前值进行清零操作。

用户登录模式的设定

在「基本设定」的②项选择了调制解调器初始化指令的「用户设定模式」项后，必须按照下列方法进行调制解调器初始化指令的登录操作。

《初始化指令体系》

调制解调器初始化操作使用美国贺氏公司开发的AT指令。
该指令一般以下列格式来表达。

A	T	指令 + 参数	指令 + 参数	指令 + 参数	·····	CR	LF

关于 AT 指令的详细情况，请在使用前查阅调制解调器操作手册进行确认。

《对可编程控制器的 AT 指令的登录》

当在前述的「PC 模式设定」中选择了「用户登录模式」后，当可编程控制器的电源 ON 时，连接在AT&F(出厂数值的初始化)指令后的数据寄存器。D1000~D1059(FX1N,FX2N,FX2NC), D200~D255(FX1S)中的内容将被作为调制解调器的初始化指令，通过通讯端口传送至调制解调器中。
请预先通过外围设备的当前值变更功能或可编程控制器程序，将用户指定的调制解调器的初始化指令写入数据寄存器 D1000~D1059(FX1N,FX2N,FX2NC)， D200~D255(FX1S)中。

初始化指令输入例: ATE0S0=2Q1&D0&M4￥Q0￥J0&W

寄存器地址号	ASCII 码	16 进制	寄存器地址号	ASCII 码	16 进制
D1000	A	41	D1013	&	26
D1001	T	54	D1014	M	4D
D1002	E	45	D1015	4	34
D1003	0	30	D1016	￥	5C
D1004	S	53	D1017	Q	51
D1005	0	30	D1018	0	30
D1006	=	3D	D1019	￥	5C
D1007	2	32	D1020	J	4A
D1008	Q	51	D1021	0	30
D1009	1	31	D1022	&	26
D1010	&	26	D1023	W	57
D1011	D	44	D1024	CR	0D
D1012	0	30	D1025	LF	0A

D1000 以后（FX1N,FX2N,FX2NC)，D200 以后(FX1S)元件可以指定用户登记初始化指令。当中途读出「0」以后停止指令的传送。
在编写顺控程序时，注意请勿使这些用于调制解调器初始化指令输入的区域和普通顺控程序使用的数据寄存器区域重复。

《登录完成后调制解调器的设定内容》

显示预先登录可编程控制器中的调制解调器的AT指令的设定项目和其内容作为参考。
关于设定项目及其内容，因调制解调器不同而不同。因此，关于其实际的设定内容，请参照您所采用调制解调器的操作手册进行确认。

设定项目	PV-AF288(AIWA) ATE0S0=2Q1&D0&M5￥Q0￥J0&W	ME3314(OMRON)*8 ATE0S0=2Q1&D0&H0&R1S15=8&W
指令传回的设定	E0（无）	E0（无）
自动接收的呼叫次数	S0=2（2 次）	S0=2（2 次）
结果代码显示	Q1（无）	Q1（无）
DTR 控制	&D0（常时 ON）	&D0（常时 ON）
通讯模式	&M5(V.42bis)	S15=8（V.42bis)
终端流量控制方式	￥Q0（无）	&R1（无）
发送数据的流量控制	–	&H0（无）
终端速度固定模式	￥J0（固定）	–
保持存储器的写入	&W	&W

*8: 对于 FX_{2N} 系列，仅在 V2.01 以上版本追加对应于 ME3314(OMRON)的 AT 指令设定。
（FX_{1S},FX_{2NC} 系列从初品开始有对应）

9-6. FX1N-5DM 型显示模块

FX1N-5DM 型显示模块（以下简称为 5DM）是安装在 FX1S、FX1N 上的，可对软元件进行监控及更改的显示模块。

9-6-1. 功能概要

5DM 可以使用下述功能。

文中的符号分别表示：[X]:输入，[Y]:输出，[M]:辅助继电器，[S]:状态，[T]:定时器，[C]:计数器，[D]:数据寄存器。

操作者功能：操作者仅使用操作键即可使用的功能请参见（9-6-2. “操作一览表”）。

功能		内容
时钟功能		
	显示	显示时钟功能（FX1S、FX1N 内置）的当前时刻
	设定	时间的设定（年，月，日，时，分）
软元件监控功能		
	位软元件监控	显示 X，Y，M，S 的 ON/OFF
	字软元件监控（16 位）	显示 T，C 的当前值 / 设定值以及 D 的当前值
	字软元件监控（32 位）	显示 32 位计数器 C 的当前值 / 设定值以及 D 的当前值
缓冲存储器监控功能		显示特殊模块、特殊程序组的缓冲存储器（仅 FX1N 有效）
出错显示功能		发生可编程控制器出错时，显示出错代码和出错步号
强制设定 / 重新设定		强制 ON/OFF Y，M，S 的位软元件
T，C 复位功能		清除 T，C 的当前值（当前值：0，接点：OFF）
数据更改功能		
	当前值更改	更改 T，C，D 的当前值
	设定值更改	更改 T，C 的设定值

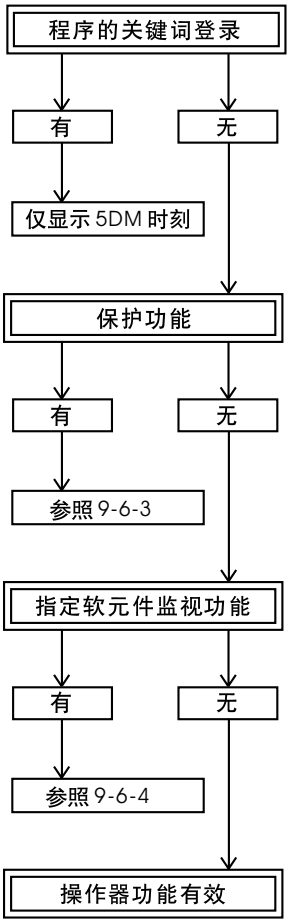
5DM 控制功能：用顺控程序控制 5DM。

功能	内容	参照项
保护功能	可以设定操作者功能的所有操作有效、仅监视功能有效、仅时钟时刻显示有效	9-6-4
指定软元件监视功能	可指定 5DM 上显示的软元件种类以及软元件编号	9-6-5，6
出错显示有效 / 无效	可以设定操作者功能的出错显示功能的有效或无效	9-6-8
背景光自动熄灭	可以设定背景光的自动熄灭时间（初始值：10 分）	9-6-7
操作键状态	可识别 4 个操作键的 ON/OFF	9-6-5，6

注意事项

1. 在可编程控制器上登录有禁止读出、禁止写入、禁止读写的关键词时，即成为仅时钟的时间显示，不能使用上述功能。
   另外，在登录有关键词时，如进行 5DM 的操作，出错显示以 5 秒钟的闪烁表示。
2. 背景光自动熄灭功能，初始值设定为 10 分钟。
   只要顺控程序的熄灭时间不变，10 分钟以后背景光即熄灭。
   而且，背景光熄灭后进行键操作的话，即成为熄灭前的显示。
   另外，背景光熄灭时第一次按键，则背景光亮起，键操作无效。

使用 5DM 的各项功能时，有如下的设定及优先次序:



● 顺控程序中是否登录有读出禁止、写入禁止，读写禁止的关键词
（用 FX-10P，20P 或个人电脑软件设定）

● 登录有关键词时，仅时间显示有效

● 下一项 5DM 控制功能有 / 无的保护功能

● 因保护功能的原因，仅可设定时间显示或软元件监控

● 使用下一项的5DM控制功能的指定软元件监控功能，顺控程序中有 / 无 5DM 的指定软元件监控。

● 使用指定软元件监控时，由顺控程序指定显示软元件

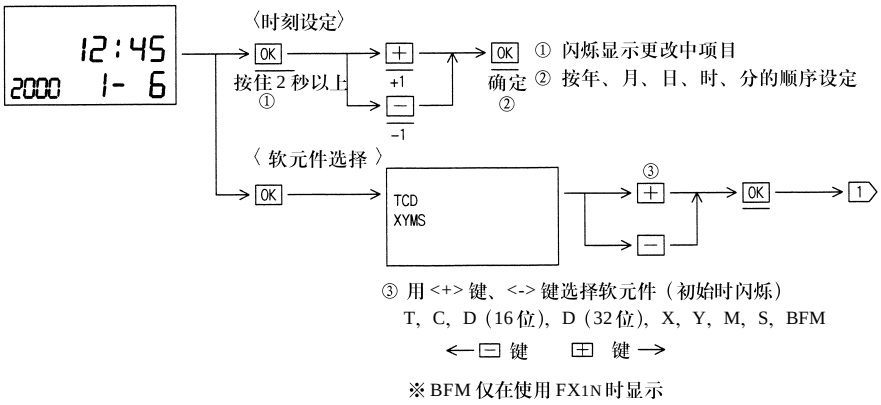
● 如果不使用指定软元件监控，则操作器功能有效

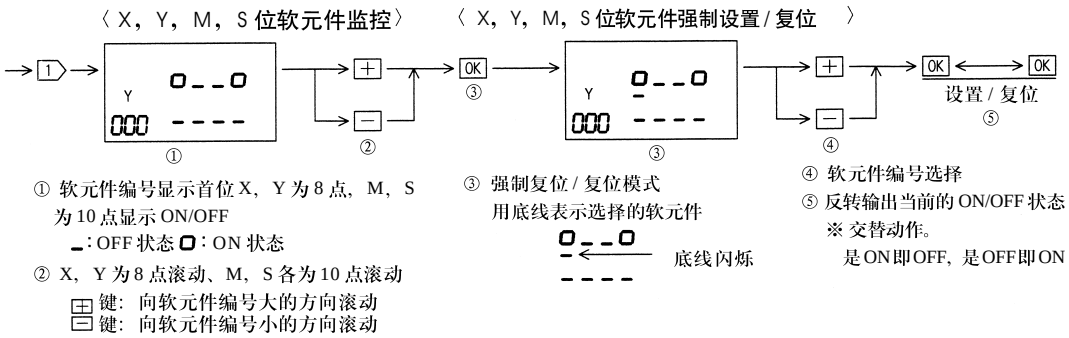
9-6-2. 操作器功能操作一览表

下表为操作器功能的操作。

.操作键如下述所示。

ESC :ESC 键　　－ :〈－〉键　　＋ :〈＋〉键　　OK : OK 键



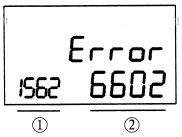


〈 BFM 监控 / 更改〉

→ 1　预定 2000 年 4 月补充（适应 FX1N 系列需要）

※ FX1N-5DM 主体不需要版本升级

〈 出错显示 〉

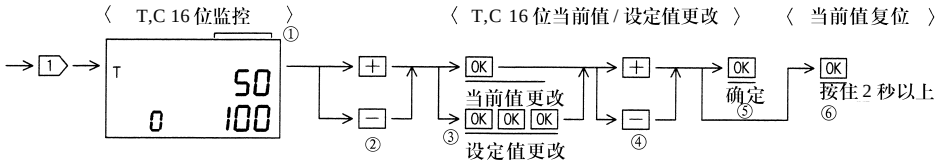


① 出错步编号

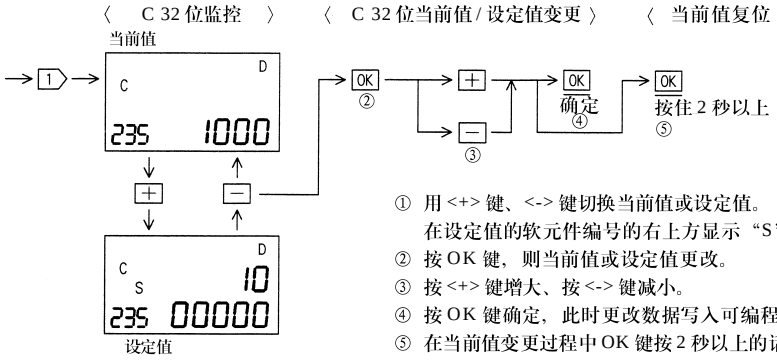
② 出错代码

按 ESC 键或用出错解除即可消除显示。

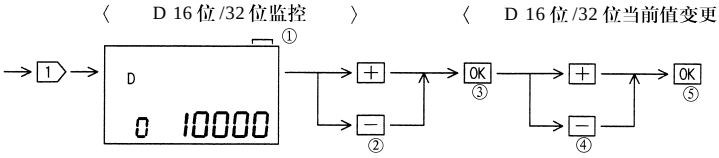
9. 附录



① T，C 为 ON 时显示“ON”，复位过程中显示“R”。
② 切换监控软元件。
程序中不使用的 T，C 不显示。
（程序中 1 点也没有时，显示横线“—”。）
③ 按 1 次 OK 键，当前值变更。按 3 次则设定值变更（变更过程中显示闪烁）。
④ 按 <+> 键增大、按 <-> 键减小。
⑤ 按 OK 键确定，此时更改数据写入可编程控制器。
⑥ 在当前值变更过程中 OK 键按 2 秒以上的话，则当前值变为 0，且接点 OFF。



① 用 <+> 键、<-> 键切换当前值或设定值。
在设定值的软元件编号的右上方显示“S”字样。
② 按 OK 键，则当前值或设定值更改。
③ 按 <+> 键增大、按 <-> 键减小。
④ 按 OK 键确定，此时更改数据写入可编程控制器。
⑤ 在当前值变更过程中 OK 键按 2 秒以上的话，则当前值变为 0，且接点 OFF。



① 32 位监控时显示“D”。
② 16 位监控时软元件逐点滚动显示。
32 位监控时 <+> 键再按 1 次 2 点、<-> 键再按 1 次 1 点滚动。
③ 当前值变更模式。
④ 按 <+> 键增大、按 <-> 键减小。
⑤ 按 OK 键确定，此时更改数据写入可编程控制器。

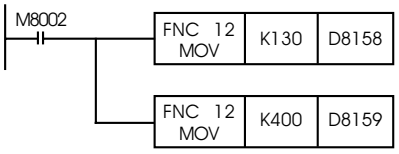
9-6-3. 5DM 控制功能用控制要素

使用 5DM 控制功能时，将控制数据寄存器及辅助继电器的最前面的软元件编号写入特殊数据寄存器 D8158、D8159。
这些 D8158、D8159 即称之为 5DM 用控制要素。
5DM 用控制要素占用下表所示的数据寄存器（D）5 点、辅助继电器（M）15 点。

特 D	控制要素	内容	用途
D8158 K ○	D ○	显示软元件的种类	指定软元件监视功能用
	D ○ +1	显示软元件的编号	
	D ○ +2	背景光熄灭时间（分）	背景光自动熄灭功能用
	D ○ +3	显示画面保护	保护功能用
	D ○ +4	不可使用	
D8159 K □	M □	显示软元件数据的编辑要求	指定软元件监视功能用
	M □ +1	编辑结束响应	
	M □ +2	背景光熄灭功能无效（强制点亮）	背景光自动熄灭功能用
	M □ +3	选择运算出错等的显示有无	
	M □ +4	ESC 键状态	指定软元件监视功能用
	M □ +5	- 键状态	
	M □ +6	+ 键状态	
	M □ +7	OK 键状态	
	M □ +8	不可使用	
	M □ +9	不可使用	
	M □ +10	不可使用	
	M □ +12	不可使用	
	M □ +13	不可使用	
	M □ +14	不可使用	

● D8158 占用数据寄存器（D）D8159 占用辅助继电器（M），不能分配其它软元件。
● D8158 和 D8159，如果写入负值或超过 FX1S、FX1N 的 D，M 的软元件范围的值，则 5DM 控制功能无效（初始值为 -1，无效）。

例 . 将 K130 写入 D8158、K400 写入 D8159 时:



● 上表中的○变成130。
占用 D130~D134。

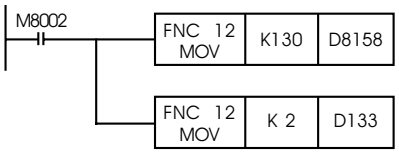
● 上表中的□变成400。
占用 M400~M414。

9-6-4. 显示画面保护功能

如果将下列数据写入5DM用控制要素的D○+3，则可以限制显示或设定等操作者功能。

控制要素	D○+3的当前值	
D8158 K○	0	全部操作者功能有效（无保护）
	1	仅时间显示（当前时刻不可变更）
	2	仅软元件监控显示（设定不可变更）
	其它	全部操作者功能有效（无保护）

例.5DM的显示直至软元件监控均设定为可能。



● 控制要素的指定　D○+3=D133
: D133为保护功能用控制要素。

● K2（仅软元件监视显示）
→转送至D133。

9-6-5. 指定软元件监控功能

由可编程控制器在5DM上可以指定显示软元件。

特 D	控制要素	内容	
D8158 K ○	D ○	显示软元件的种类	
	D ○ +1	显示软元件的编号	
D8159 K □	M □ +4	ESC 键状态	变成瞬间型的开关 按下时：ON 不按时：OFF
	M □ +5	- 键状态	
	M □ +6	+ 键状态	
	M □ +7	OK 键状态	

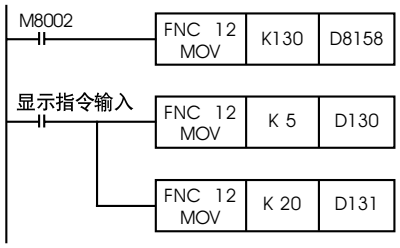
● 显示软元件的种类

如果将下列数据写入 D ○，则成为各软元件的指定。

D ○现在值	软元件种类
下列以外	未使用※ 1
1	输入（X）
2	输出（Y）
3	辅助继电器（M）
4	状态（S）
5	定时器（T）
6	计数器（C）16 位（当前值 / 设置值）以及 32 位（设置值）
7	数据寄存器（D）16 位
8	数据寄存器（D）32 位
9	时间显示

※ 1. 1~9 以外的指定即作为无软元件指定，可以通过操作键的操作进行显示软件的指定。
（操作器功能全部有效）

例 1：显示定时器 T20。



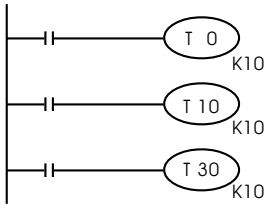
● D8158中写入K130，控制要素占用 D130~D134。

● 软元件种类 K5= 指定定时器。

● 软元件编号 K20= 指定 T20。

指定软元件监控时的规则

① 进行T，C的软元件监控时，如果指定程序上没有的软元件编号（无OUT命令），则变成下列动作。



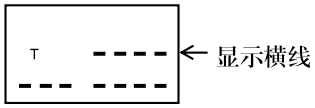
● 如左图所示的程序，T0，T10，T30由OUT命令编程。

动作1：指定T1~T9时，显示T10。
动作2：指定T11~T29时，显示T30。
动作3：显示T31~T30。

指定软元件编号之后显示大的软元件编号。

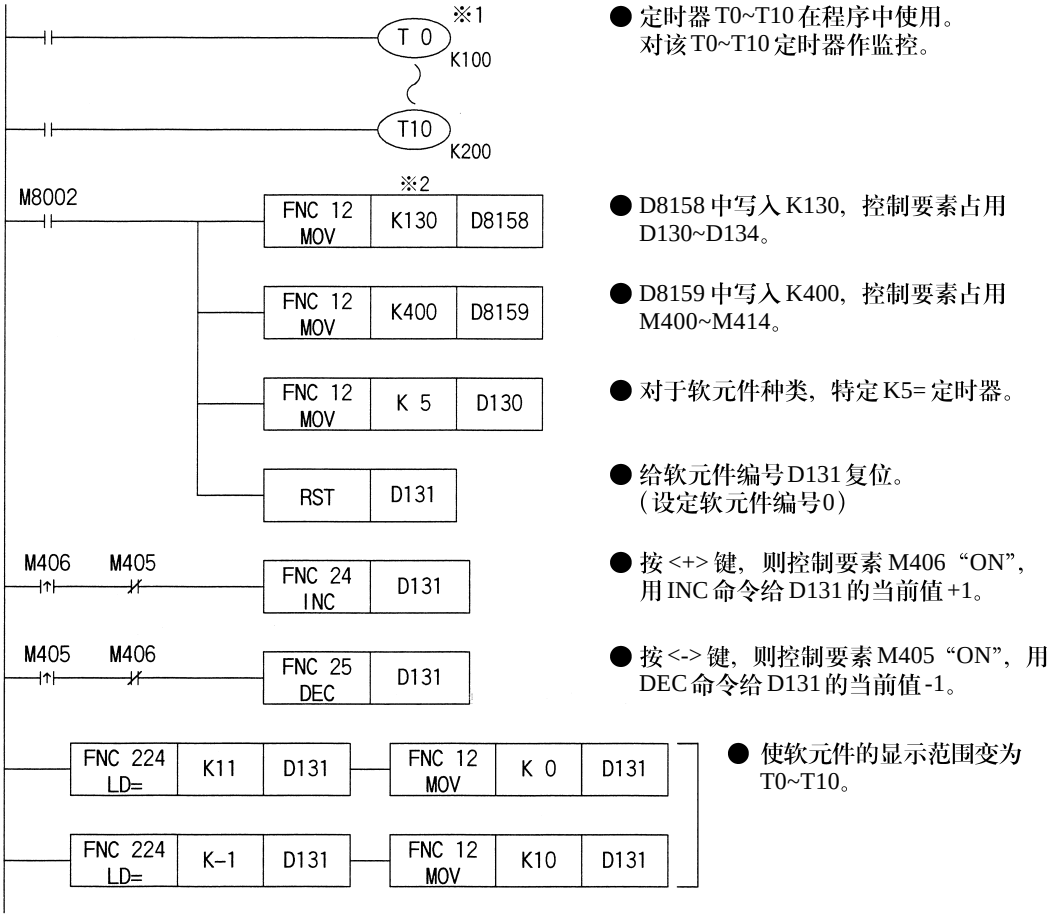
※超过软元件范围时显示T30。

② 进行T，C的软元件监控时，在顺控程序上无T，C的OUT命令时，显示横线。另外，不显示作为应用命令的操作数记述的T，C的情况。



例2: 使用操作键，滚动显示连续软元件。

操作键如前页一样，分配到由D8159指定的辅助继电器（M）的M○+4~M○+7上。



● 定时器T0~T10在程序中使用。
对该T0~T10定时器作监控。

● D8158中写入K130，控制要素占用D130~D134。

● D8159中写入K400，控制要素占用M400~M414。

● 对于软元件种类，特定K5=定时器。

● 给软元件编号D131复位。
（设定软元件编号0）

● 按<+>键，则控制要素M406“ON”，用INC命令给D131的当前值+1。

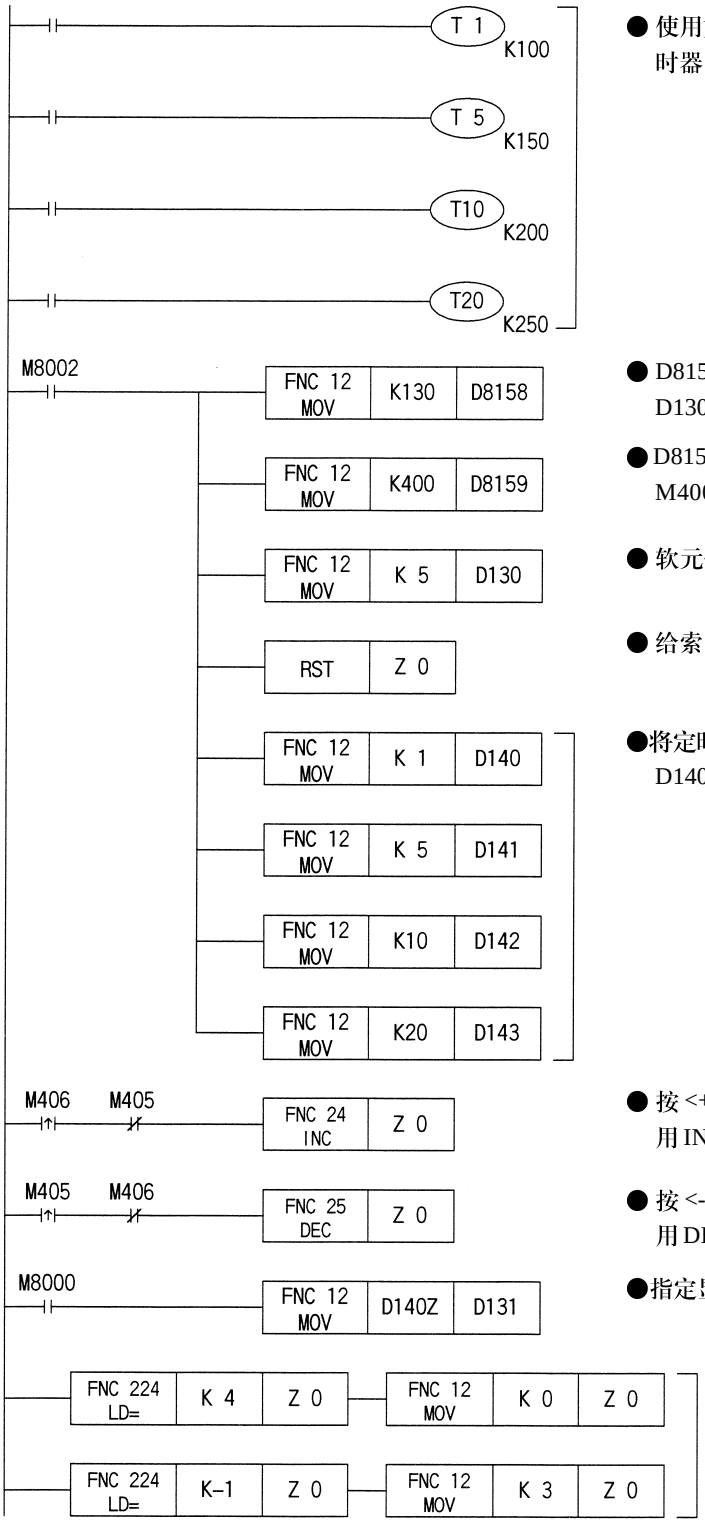
● 按<->键，则控制要素M405“ON”，用DEC命令给D131的当前值-1。

● 使软元件的显示范围变为T0~T10。

※1. 软元件编号不连续时，可参照下一页的示例。

※2. 如果D8158上使用的数据寄存器不用于存储，则可编程控制器停止运行时，数据寄存器不用于存储，则可编程控制器停止运行时数据寄存器的当前值为0。
因此，D0的显示软元件的类别变为无效，操作器功能变为有效。想使操作器功能无效时，可如示例一样，使用存储区域的数据寄存器。

例3: 程序中使用的软元件不连续时，可参考下列程序:



● 使用如左图所示的软件编号不连续的定时器。

● D8158 中写入 K130，控制要素占用 D130~D134。

● D8159 中写入 K400，控制要素占用 M400~M414。

● 软元件种类，指定 K5= 定时器。

● 给索引寄存器（Z）复位。

●将定时器的软元件编号转送至 D140~D143。

● 按 <+> 键，则控制要素 M106 “ON”，用 INC 命令给 Z 的当前值 +1。

● 按 <-> 键，则控制要素 M105 “ON”，用 DEC 命令给 Z 的当前值 -1。

●指定显示软元件编号。

● 设定时不要超过软元件的指定范围。

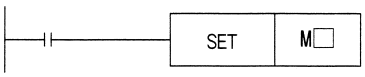
9-6-6. 指定软元件编辑功能

是可由操作器对用前一项指定软元件监控功能显示的软元件进行编辑的功能。
使用下列控制要素:

特 D	控制要素	内容
D8159 K ○	M □	显示软元件数据的编辑要求
	M □ +1	编辑结束响应

(1)M □的动作

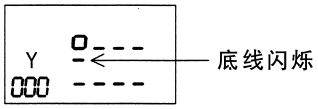
为了使显示中由软元件的操作器进行的编辑也有效，使控制要素 M □ “ON”。



● 因为如果编辑要求 OFF，则就不能编辑，所以推荐如左图所示的用SET命令进行驱动。

如果编辑要求 “ON”，则就可以进行位软元件 Y，M，S 的强制设置 / 复位。
另外，字软元件（D，T，C）可以进行当前值 / 设置值的编辑。

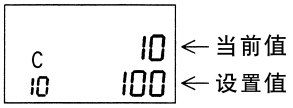
位软元件的监控示例



变成强制设置 / 复位的对象的软元件底线显示闪烁。
按 OK 键，则可进行设置 / 复位。

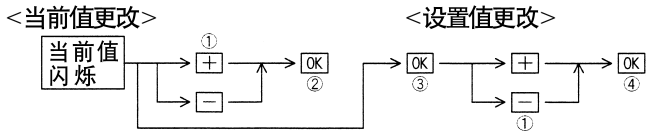
按 ESC 键，结束

字软元件的监控示例



字软元件通过变成数据变更对象的当前值闪烁来表示。T，C的场合也可进行设置值的更改。

操作步骤



① 按 <+> 键增大、按 <-> 键减小。
② 当前值更改结束。
③ 不按 <+>、<-> 键而按 OK 键，则成为设置值变更。
④ 设置值更改结束。

按②、④的 OK 键，或按 ESC 键（取消变更）即结束。

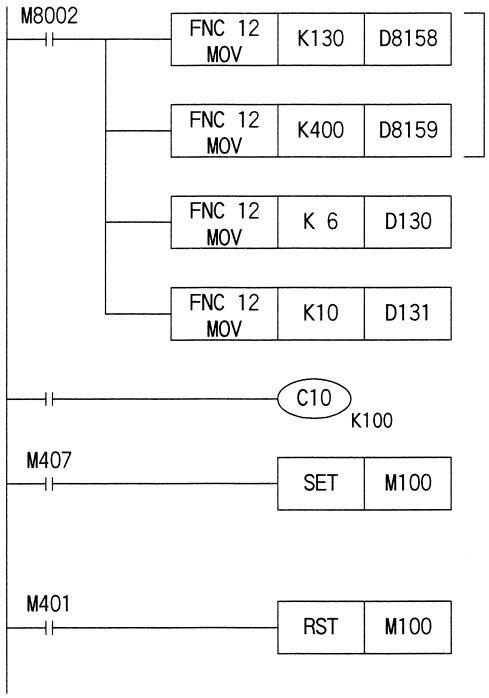
（2）M□+1 的动作

与前一页一样，位软元件的情况下，如果按ESC键，字软元件的情况下按OK键或ESC键，编辑即结束。

此时 M□+1 的编辑结束的响应因 M□的编辑要求而 OFF，所以可在下一个例题中写入程序。



例1.　显示计数器 C10，使当前值 / 设定值的编辑（数据更改）有效。



● 控制要素的设置
D130~D134
占用 M400~M414。

● 设置指定软元件监控的种类
K6= 计数器

● 软元件编号的设置
K10=C10

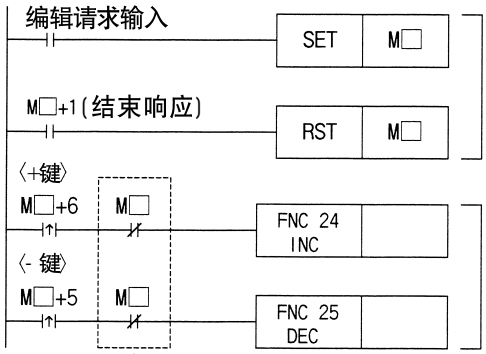
● 按 OK 键（M□+7=M407），则编辑要求（M□=M400）“ON”。即使放开 OK 键，使用 SET 命令使编辑要求“ON”。

● 按编辑结束的OK键或ESC键，则可编程控制器的编辑结束响应（M□+1=M401）“ON”。

（3）编辑功能使用时的注意事项

在前面9-6-5中的例2、3中，<+>键、<->键用于软元件滚动显示时，如果通过编辑操作进行当前值/设置值的增减，则定时器滚动显示用的程序动作。

在作这样的组合时，请取下例的互锁形式:



●编辑用程序

●软元件编号滚动显示用程序

在编辑请求过程中作互锁以防止滚动显示。
（写入与编辑请求的M□一样的软元件）

9-6-7. 背景光自动熄灭

使用该功能，即可在设定时间后使背景光自动熄灭。
另外，其初始值为 10 分钟，如果不作设置，则在 10 分钟后自动熄灭。

特 D	控制要素	内容
D8158 K ○	D ○ +2	背景光消灯时间
D8159 K □	M □ +2	背景光自动熄灭功能无效（强制点亮）

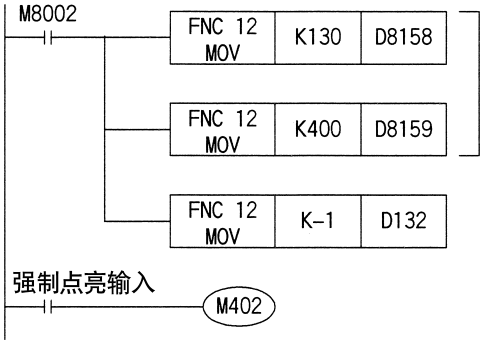
D ○ +2 背景光熄灭时间可在下列范围内设定

0 ： 初始值 10 分钟后熄灭
1~240 ： 可在 1~240 分钟的范围内以 1 分为单位进行更改 ※
241 以上 ： 240 分
负数 ： 强制熄灭

※ 因为设定时间是根据可编程控制器内部的时钟功能所定的，所以实际上为（设定时秒）。
例如：设定为 1 分钟时，实际上在经过 1 分~1 分 59 秒的时间后熄灭。

● 背景光熄灭后要重新点亮，只需按一下操作键即可。
另外，熄灭后的初始按键，仅背景光亮起，并不接受键操作命令。
而且，背景光亮起时重新显示熄灭前的内容。
※ 向 D ○ +2 中输入负数值时即作为强制熄灭，这时按键不会点亮。
请与下述的 M □ +2 的强制点亮配合使用。

● 强制点亮/强制熄灭
如果使用下述的程序，即可进行强制点亮/强制熄灭。
例如，可采用在面板上设置传感元件，当面板打开时背景光亮起，关闭时熄灭等的使用方法。



● 控制要素的设置
D130~D134
占用 M400~M414

● 背景光强制熄灭
D ○ +2=D132

● 背景光强制点亮
M □ +2=402

9-6-8. 出错显示有效 / 无效

可以设置发生可编程控制器出错时，显示的出错类别。

特 D	控制要素	内容
D8159 K □	M □ +3	选择运算出错等的显示的有 / 无

● 下列出错当发生出错时作无条件显示。
PC 硬件故障，参数出错，语法出错，电路故障

● M □ +3 “ON” 时，下列出错也作显示。
I/O 结构出错，并接链接出错，运算出错

● 按键或解除出错内容后显示消失。

● 发生一个以上出错时，优先显示无条件显示的出错，并且显示出错编号小的出错。