

# WINDCNC

## DF- 21 系列 PLC 编程与连接手册

操作说明

适用于：

**WINDCNC 21TD** 车削

**WINDCNC 21MD** 铣削

目标使用人群：

系统工程师

机床制造商工程师

(第 2 版)

严谨地做好产品的每个细节

积极敏锐地跟踪先进技术

热诚有效地服务于每个客户

## 南京达风数控技术有限公司

公司地址：南京市江宁区福英路 1001 号联东 U 谷 50 栋 5 楼

公司网址：[WWW.WINDCNC.COM](http://WWW.WINDCNC.COM)

销售服务：025-52793382, 025-58321930

技术服务：18351982072

## 法律资讯

### 警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

危险
----

表示如果不采取相应的小心措施，将会导致死亡或者严重的人身伤害。
---------------------------------

警告
----

表示如果不采取相应的小心措施，可能导致死亡或者严重的人身伤害。
---------------------------------

小心
----

带有警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
------------------------------------

小心
----

不带警告三角，表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。
---------------------------------

注意
----

表示如果不注意相应的提示，可能会出现不希望的结果或状态。。
-------------------------------

当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

### 合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的合格人员进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。



## 目录

WINDCNC.....	1
目录.....	1
概述.....	6
1.1 PLC 规格.....	6
1.2 子程序的结构.....	7
1.3 PLC 硬件接口地址.....	9
1.3.1 21TD_ph 脉冲横式.....	9
1.3.2 21TD_mh 总线横式.....	12
1.3.3 21TD_mv 总线竖式（5 轴按键布局与 6 轴按键布局）.....	15
1.3.4 21TD_pv 脉冲竖式.....	18
1.3.5 21MD_ph 脉冲横式.....	21
1.3.6 21MD_mh 总线横式.....	24
1.3.7 21MD_mv 总线竖式（6 轴按键布局）.....	27
1.3.8 21MD_pv 脉冲竖式.....	30
PLC 编程工具.....	34
2.1 新建与导出文件.....	34
2.2 PLC 在数控系统上的运行.....	37
2.3 PLC 数据组织.....	39
2.4 PLC 程序组织.....	39
2.4.1 PLC 主程序.....	39
2.4.2 PLC 子程序.....	40
2.5 PLC 程序测试和监控.....	40
2.6 梯形图的编写.....	42
2.6.1 元件的添加.....	42
2.6.2 元件的删除.....	43
2.6.3 元件的修改.....	43
2.6.4 元件的注释.....	43
2.6.5 梯形图编译.....	44
2.6.6 供数控系统使用的 PLC 文件的生成.....	44

2.6.7 常用快捷键.....	45
PLC 编程指令.....	46
3.1 PLC 程序信号地址说明.....	46
3.1.1 X 地址(X0000.0~X0127.7).....	47
3.1.2 Y 地址(Y0000.0~Y0127.7).....	47
3.1.3 F 地址(F0000.0~F0767.7).....	47
3.1.4 G 地址(G0000.0~G0767.7).....	47
3.1.5 A 地址(A0000.0~A0031.7).....	48
3.1.6 R 地址(R0000.0~R7999.7).....	48
3.1.7 K 地址(K0000.0~K0031.7).....	48
3.1.8 D 地址(D0000~D0999).....	48
3.1.9 T 地址(K0000.0~K0031.7)(掉电记忆).....	49
3.1.10 C 地址(C0000~C0396)(掉电记忆).....	49
3.2 PLC 基本指令.....	50
3.3 PLC 功能指令.....	52
3.3.1 END2 (第二级顺序程序结束) .....	52
3.3.2 TMR (定时器) .....	53
3.3.3 TMRB (固定定时器) .....	54
3.3.4 DECB (二进制译码) .....	55
3.3.5 CTR (计数器) .....	57
3.3.6 CTRB (固定计数器) .....	61
3.3.7 CTRC (计数器) .....	62
3.3.8 ROTB (二进制旋转控制) .....	65
3.3.9 CODB (二进制代码转换) .....	67
3.3.10 MOVE (逻辑乘数据传送).....	69
3.3.11 MOVOR (逻辑或数据传送) .....	71
3.3.12 MOVB (一个字节数据传送) .....	73
3.3.13 MOVW (二个字节传送) .....	73
3.3.14 MOVN (任意字节数据传送) .....	74
3.3.15 PARI (奇偶校验) .....	75
3.3.16 DCNVB (扩展数据转换).....	76

3.3.17	COMPB (数据比较)	78
3.3.18	SFT (寄存器位移)	80
3.3.19	DSCHB (二进制数据检索)	82
3.3.20	XMOVB (二进制变址数据传送)	84
3.3.21	ADDB (二进制加法)	87
3.3.22	SUBB (二进制减法)	89
3.3.23	MULB (二进制乘法)	91
3.3.24	DIVB (二进制除法)	93
3.3.25	NUMEB (定义二进制常数)	95
3.3.26	EORB (异或)	96
3.3.27	ANDB (逻辑与)	98
3.3.28	ORB (逻辑或)	100
3.3.29	NOTB (逻辑非)	101
3.3.30	CALL (有条件调用子程序)	103
3.3.31	CALLU (无条件调用子程序)	104
3.3.32	JMPB (标号跳转)	105
3.3.33	LBL (标号)	106
3.3.34	SP (子程序)	107
3.3.35	SPE (子程序结束)	107
PLC 常用信号功能说明		109
4.1	运行准备	109
4.1.1	急停信号	109
4.1.2	限位相关	109
4.1.3	报警信号	110
4.2	系统工作方式	111
4.2.1	手动进给/增量进给方向选择	111
4.2.2	手动进给速度倍率	112
4.2.3	手动快速移动选择	113
4.2.4	手动快速倍率	114
4.2.5	手轮进给轴选择	114
4.2.6	手轮进给轴倍率选择	115

4.2.7 自动进给速度倍率.....	115
4.3 自动运行.....	117
4.3.1 循环启动 / 进给暂停.....	117
4.3.2 复位.....	118
4.4 MST 功能.....	119
4.5 程序指令.....	122
4.5.1 PLC 调用子程序启动信号.....	122
4.5.2 用户宏程序输入/输出信号.....	123
4.5.3 G04 i0 同步指令.....	124
PLC 子程序说明.....	125
5.1 DF-21 系列的 PLC 运作方式.....	125
5.1.1 PLC 程序运作.....	125
5.1.2 数控系统的 PLC 结构.....	125
5.2 DF-21 系列的 PLC 参数.....	126
5.2.1 使用外置 PLC 的系统参数设置.....	126
5.2.2 PLC 机床数据.....	126
5.3 用于子程序中的符号的命名惯例.....	128
5.4 子程序 P0000(输入信号).....	129
5.5 子程序 P0100(输出信号).....	130
5.6 子程序 P0201(模式选择).....	131
5.7 子程序 P0206(手动控制).....	133
5.8 子程序 P0210(面板手轮控制).....	135
5.9 子程序 P0230(自动运行/测试运行).....	138
5.10 子程序 P0300(M 功能).....	141
5.11 子程序 P0301(M 功能译码).....	142
5.12 子程序 P0600(T 功能).....	143
5.13 子程序 P0302(M 功能完成).....	144
5.14 子程序 P1000(MST 完成).....	145
附录.....	147
6.1 常用 NC 输出到 PLC 的信号(F).....	147
6.2 常用 NC 输入 PLC 的信号(G).....	149



6.3 系统定义 R9000 定义..... 152

# 概述

# 1

本公司 PLC 使用方法分以下情况：

- ①: 若无特殊自定义功能，则将系统参数 3000 号中的第 1 位设置为 0 (启动内部 PLC )
- ②: 若有刀库等复杂的要求，需要二次开发的，则将系统参数 3000 号中的第 1 位设置为 1 (启动外部 PLC )
- ③: 若有额外的小功能，但不必要修改大部分 PLC 的，则将系统参数 3000 号中的第 1 位和第 2 位都设置为 1 (同时开放外部与内部 PLC)

## 1.1 PLC 规格

系统	21TD/21TDV/21TDS/21MD/21MDV
编程语言	梯形图
第一级程序执行周期	10ms
基本指令平均处理时间	1us/步
中间继电器(R)	R0000~R7999
数据寄存器(D)	D0000~D0999
计数器(C)	C0000~C0396
定时器(T)	T0000~T0796
PLC 自定义报警(A)	A0000~A0031
保持型继电器(K)	K0000~K0031
跳转标号(L)	L0001~L9999
子程序标号(P)	P0001~P9999
CNC→PLC(F)	F0000~F0767
PLC→CNC(G)	G0000~G0767
机床→PLC(X)	X0000~X0127
PLC→机床(Y)	Y0000~Y0127

## 1.2 子程序的结构

子程序号	名称	说明
P0000	输入	输入 PLC 接口信号定义
P0100	输出	输出 PLC 接口信号定义
P0201	模式选择	手动/自动/录入.....切换
P0206	手动控制	面板按键控制轴移动
P0210	面板手轮控制	面板手轮控制轴移动
P0220	倍率	手动/自动/快速/主轴倍率
P0230	自动运行/测试运行	
P0231	三色灯功能	
P0232	硬件限位	
P0233	三位开关	
P0300	M 功能	机床辅助功能:M 代码
P0301	M 功能译码	将输入的 M 代码进行转化
P0302	M 功能完成	每个 M 代码的完成条件
P0353	M40-M44	主轴换挡
P0400	冷却	冷却液控制 (M08、M09)
P0410	润滑	
P0411	自动润滑	
P0412	手动开启润滑,自动关闭	
P0413	手动润滑	
P0420	尾座	
P0500	主轴正反转	
P0510	夹紧/松开	主轴卡盘
P0511	脉冲式夹紧松开输入	
P0512	电平式夹紧松开输入	
P0513	向内夹紧控制	
P0514	向外夹紧控制	

---

P0600	T 功能	刀架功能
P0601	换刀初始化	
P0610	排刀	
P0611	电动刀架	普通电动刀架 4~8
P0612	宏瑞达伺服刀塔	伺服刀塔 HAK37080
P0613	三和刀塔	伺服刀塔 SHD 系列
P0614	-	
P1000	MST 完成	M、S、T 代码完成处理

### 1.3 PLC 硬件接口地址

#### 1.3.1 21TD\_ph 脉冲横式

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
机床输入信号 X0~X5	X0	DECX	ST	SP	ESP	X04	YALM	YPC	XPC
	X1	ZALM	ZPC	APC	AALM	XALM	TCP	DIQP	DITW
	X2	DECZ	T06	LMT-	T07	LMT+	T08	X18	X17
	X3	X32	X31	X30	X29	X28	X27	DECY	T05
	X4	X40	BALM	X38	BPC	T1	T2	T3	T4
	X5	X48	X47	X46	X45	X44	X43	X42	ESP2
未定义	X6-X19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板按钮 X20 ~X37	X20					录入 MDI		快速 倍率+	
	X22					工作灯			
	X21				主轴倍 率-				跳段
	X22								
	X23								INC X1000
	X24	A-	Y+			USER 4	Z-	A+	USER 2
	X25	Y-	手动 快速	Z+	USER 3	X+	USER 5	X-	USER 1
	X26	循环启 动 ST				编辑 EDIT	进给保 持 SP		
	X27				进给 倍率-				单段
	X28					自动 AUTO	进给 倍率+		
X29					快速 倍率-			机床锁	

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
面板 按键 X20 ~X37	X30	主轴 停止		主轴 反转		回零 ZERO			
	X31								INC X100
	X32					手动 JOG	主轴 倍率+		
	X33				换刀				手脉 调试
	X34	主轴 点动				手轮 HDL	夹紧		
	X36	润滑				增量	尾座		
	X37				冷却				INC X1
机床输 出信号 Y0~Y3	Y0	STM	WARN	TL-	TL+	M30	Y03	Y02	Y01
	Y1	M42	M78	BEN	Y13	Y12	Y11	Y10	Y09
	Y2	ZEN	M11	M79	M44	M03	AEN	M43	M08
	Y3	M32	M41	SPZD	M10	M05	YEN	XEN	M04
未定义	Y4-Y19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板 LED 灯 Y20 ~Y24	Y20	主轴 点动 状态 灯	主轴 停止 状态 灯	换刀 状态 灯	主轴 倍率 100% 灯	快速 倍率 100% 灯	进给 倍率 100% 灯	进给 保持 灯	循环 启动 灯
	Y21	主轴 反转 状态 灯	运行 状态 灯	卡盘 状态 灯	报警 状态 灯	润滑 状态 灯	尾座 状态 灯	主轴 正转 状态 灯	冷却 状态 灯
	Y22	手动快 速状态 灯	USER 1 功能 状态灯	X 轴已 回参考 点	Y 轴已 回参考 点	Z 轴已 回参考 点	A 轴已 回参考 点		

		& 100% 快速倍 率状态 灯							
Y23	手轮模 式状态 灯	跳段	MDI 模 式状态 灯	增量模 式状态 灯	倍率 X1000 状态灯	工作灯	手脉 调试 状态 灯	手动模 式状态 灯	
Y24	倍率 X1 状态灯 & 快速倍 率 FL 状态灯	倍率 X10 & 快速倍 率 25%状 态灯	单段	机床锁 住状态 灯	编辑模 式状态 灯	自动模 式状态 灯	回零 模式 状态 灯	倍率 X100 & 50%快 速倍率 状态灯	

## 1.3.2 21TD\_mh 总线横式

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
机床输入信号 X0~X7	X0	DECX	ST	SP	ESP	X04	X03	X02	X01
	X1	X16	X15	X14	X13	X12	TCP	DIQP	DITW
	X2	DECZ	T06	LMT-	T07	LMT+	T08	X18	X17
	X3	X32	X31	X30	X29	X28	X27	DECY	T05
	X4	X40	AALM	X38	APC	T01	T02	T03	T04
	X5	X48	X47	X46	X45	X44	X43	ESP2	X41
	X6	X56	X55	X54	X53	X52	X51	X50	X49
	X7	X64	X63	X62	X61	X60	X59	X58	X57
未定义	X8-X19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板按钮 X20 ~X37	X20					录入 MDI		快速 倍率+	
	X22					工作灯			
	X21				主轴倍 率-				跳段
	X23								INC X1000
	X24	A-	Y+			USER 4	Z-	A+	USER 2
	X25	Y-	手动 快速	Z+	USER 3	X+	USER 5	X-	USER 1
	X26	循环启 动 ST				编辑 EDIT	进给保 持 SP		
	X27				进给倍 率-				单段
	X28					自动 AUTO	进给倍 率+		
	X29					快速倍			机床锁



						率-			
	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
面板 按键 X20 ~X37	X30	主轴 停止		主轴 反转		回零 ZERO			
	X31								INC X100
	X32					手动 JOG	主轴 倍率+		
	X33				换刀				手脉 调试
	X34	主轴 点动				手轮 HDL	夹紧		
	X36	润滑				增量	尾座		
	X37				冷却				INC X1
机床输 出信号 Y0~Y3	Y0	Y08	Y07	Y06	Y05	Y04	Y03	Y02	Y01
	Y1	M43	M42	STM	Y13	WARN	Y11	M30	Y09
	Y2	TL+	M11	M79	M44	M03	TL-	M08	M78
	Y3	M32	M41	SPZD	M10	M05	AEN	Y26	M04
	Y4	Y40	Y39	Y38	Y37	/	/	/	/
	Y5	/	/	Y46	Y45	Y44	Y43	Y42	Y41
未定义	Y6-Y19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板 LED 灯 Y20 ~Y24	Y20	主轴 点动 状态 灯	主轴 停止 状态 灯	换刀 状态 灯	主轴 倍率 100% 灯	快速 倍率 100% 灯	进给 倍率 100% 灯	进给 保持 灯	循环 启动 灯
	Y21	主轴 反转 状态 灯	运行 状态 灯	卡盘 状态 灯	报警 状态 灯	润滑 状态 灯	尾座 状态 灯	主轴 正转 状态 灯	冷却 状态 灯

面板 LED 灯 Y20 ~Y24	Y22	手动快速状态灯 & 100%快速倍率状态灯	USER 1 功能状态灯	X 轴已回参考点	Y 轴已回参考点	Z 轴已回参考点	A 轴已回参考点		
	Y23	手轮模式状态灯	跳段	MDI 模式状态灯	增量模式状态灯	倍率 X1000 状态灯	工作灯	手脉调试状态灯	手动模式状态灯
	Y24	倍率 X1 状态灯 & 快速倍率 FL 状态灯	倍率 X10 & 快速倍率 25%状态灯	单段	机床锁住状态灯	编辑模式状态灯	自动模式状态灯	回零模式状态灯	倍率 X100 & 50%快速倍率 状态灯

## 1.3.3 21TD\_mv 总线竖式（5 轴按键布局与 6 轴按键布局）

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
机床输入信号 X0~X7	X0	DECX	ST	SP	ESP	X04	X03	X02	X01
	X1	X16	X15	X14	X13	X12	TCP	DIQP	DITW
	X2	DECZ	T06	LMT-	T07	LMT+	T08	X18	X17
	X3	X32	X31	X30	X29	X28	X27	DECY	T05
	X4	X40	AALM	X38	APC	T01	T02	T03	T04
	X5	X48	X47	X46	X45	X44	X43	ESP2	X41
	X6	X56	X55	X54	X53	X52	X51	X50	X49
	X7	X64	X63	X62	X61	X60	X59	X58	X57
未定义	X8-X19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板按键 X20 ~X33	X20		循环 启动			主轴 正转			
	X22								
	X21							快速 倍率+	
	X22	A+	X+			C-	B-(6) 或 USER2 (5)	B+(6) 或 USER1 (5)	Y+
	X23	Y+	手动 快速	X-	Z+	Z-	C/S	A-	C+
	X24	跳段 BDT	进给 保持				进给 倍率+	快速 倍率+	工作灯
	X25	INC X1000	主轴 倍率+	INC X100			机床锁	INC X10	INC X1
	X26	编辑 EDIT	单段 SBK			换刀	手轮 HDL	增量 INC	USER3 (5) 或 USER1(5)

	X27	进给 倍率-	手动 JOG		录入 MDI		自动 AUTO	手轮 调试	回零 ZRN
	X28					冷却 COOL			主轴 停止
	X29								
输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
面板 按键 X20 ~X37	X30					润滑			液压
	X31								
	X32						主轴 点动		USER4
	X33								
	X34					尾座			主轴 反转
	X36					夹紧			主轴 倍率-
	X37								
机床输 出信号 Y0~Y3	Y0	Y08	Y07	Y06	Y05	Y04	Y03	Y02	Y01
	Y1	M43	M42	STM	Y13	WARN	Y11	M30	Y09
	Y2	TL+	M11	M79	M44	M03	TL-	M08	M78
	Y3	M32	M41	SPZD	M10	M05	AEN	Y26	M04
	Y4	Y40	Y39	Y38	Y37	/	/	/	/
	Y5	/	/	Y46	Y45	Y44	Y43	Y42	Y41
未定义	Y6-Y19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板 LED 灯 Y20	Y20	主轴 位置 模式 灯	换刀 状态 灯	主轴 正转 状态 灯	主轴 反转 状态 灯	夹紧 指示 灯	单段 状态 灯	工作 灯状 态灯	跳段 状态 灯
	Y21	倍率 X100 状态	润滑 状态 灯	运行 状态 灯	编辑 模式 状态	倍率 X1000 状态	倍率 X10 状态	尾座 状态 灯	手动 快速 状态

~Y24		灯			灯	灯	灯		灯
	Y22	B 轴 已回 参考 点灯	手轮 模式 状态 灯	倍率 X1 状态 灯	主轴 点动 状态 灯	C 轴 已回 参考 点灯	回零 模式 灯	报警 状态 灯	手轮 调试 状态 灯
	Y23	手动 模式 状态 灯	MDI 模式 状态 灯	冷却 状态 灯	液压 状态 灯		A 轴已 回参考 点	增量 模式 状态 灯	
Y24	X 轴 已回 参考 点灯	Y 轴 已回 参考 点灯	Z 轴 已回 参考 点灯	自动 模式 状态 灯	机床 锁住 状态 灯	循环 启动 灯	进给 状态 灯	选择停 状态 灯	

## 1.3.4 21TD\_pv 脉冲竖式

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
机床输入信号 X0~X5	X0	DECX	ST	SP	ESP	X04	YALM	YPC	XPC
	X1	ZALM	ZPC	APC	AALM	XALM	TCP	DIQP	DITW
	X2	DECZ	T06	LMT-	T07	LMT+	T08	X18	X17
	X3	X32	X31	X30	X29	X28	X27	DECY	T05
	X4	X40	BALM	X38	BPC	T1	T2	T3	T4
	X5	X48	X47	X46	X45	X44	X43	X42	ESP2
未定义	X6-X19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板按键 X20 ~X33	X20		循环 启动			主轴 正转			
	X22								
	X21							快速 倍率+	
	X22	A+	X+			C-	B- 或 USER2	B+ 或 USER1	Y+
	X23	Y+	手动 快速	X-	Z+	Z-	C/S	A-	C+
	X24	跳段 BDT	进给 保持				进给 倍率+	快速 倍率+	工作灯
	X25	INC X1000	主轴 倍率+	INC X100			机床锁	INC X10	INC X1
	X26	编辑 EDIT	单段 SBK			换刀	手轮 HDL	增量 INC	USER3 或 USER1
	X27	进给 倍率-	手动 JOG		录入 MDI		自动 AUTO	手轮 调试	回零 ZRN
	X28					冷却 COOL			主轴 停止

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
面板 按键 X20 ~X37	X29								
	X30					润滑			液压
	X31								
	X32						主轴 点动		USER4
	X33								
	X34					尾座			主轴 反转
	X36					夹紧			主轴 倍率-
	X37								
机床输 出信号 Y0~Y3	Y0	STM	WARN	TL-	TL+	M30	Y03	Y02	Y01
	Y1	M42	M78	BEN	Y13	Y12	Y11	Y10	Y09
	Y2	ZEN	M11	M79	M44	M03	AEN	M43	M08
	Y3	M32	M41	SPZD	M10	M05	YEN	XEN	M04
未定义	Y4-Y19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板 LED 灯 Y20 ~Y24	Y20	主轴 位置 模式 灯	换刀 状态 灯	主轴 正转 状态 灯	主轴 反转 状态 灯	夹紧 指示 灯	单段 状态 灯	工作 灯状 态灯	跳段 状态 灯
	Y21	倍率 X100 状态 灯	润滑 状态 灯	运行 状态 灯	编辑 模式 状态 灯	倍率 X1000 状态 灯	倍率 X10 状态 灯	尾座 状态 灯	手动 快速 状态 灯
	Y22	B 轴 已回 参考 点灯	手轮 模式 状态 灯	倍率 X1 状态 灯	主轴 点动 状态 灯	C 轴 已回 参考 点灯	回零 模式 灯	报警 状态 灯	手轮 调试 状态 灯

Y23	手动 模式 状态 灯	MDI 模式 状态 灯	冷却 状态 灯	液压 状态 灯		A 轴已 回参考 点	增量 模式 状态 灯		
Y24	X 轴 已回 参考 点灯	Y 轴 已回 参考 点灯	Z 轴 已回 参考 点灯	自动 模式 状态 灯	机床 锁住 状态 灯	循环 启动 灯	进给 状态 灯	选择停 状态 灯	



## 1.3.5 21MD\_ph 脉冲横式

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
机床输入信号 X0~X5	X0	DECX	ST	SP	ESP	X04	YALM	YPC	XPC
	X1	ZALM	ZPC	APC	AALM	XALM	TCP	DIQP	DITW
	X2	DECZ	T06	LMT-	T07	LMT+	T08	X18	X17
	X3	X32	X31	X30	X29	X28	X27	DECY	T05
	X4	X40	BALM	X38	BPC	T1	T2	T3	T4
	X5	X48	X47	X46	X45	X44	X43	X42	ESP2
未定义	X6-X19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板按钮 X20 ~X33	X20					录入 MDI		快速 倍率+	
	X22					工作灯			
	X21				主轴 倍率-				跳段
	X22								
	X23								INC X1000
	X24	A-	Y+			C-	Z-	A+	C+
	X25	Y-	手动 快速	Z+	B+	X+	B-	X-	USER1
	X26	循环启动 ST				编辑 EDIT	进给保持 SP		
	X27				进给 倍率-				单段
	X28					自动 AUTO	进给 倍率+		
X29					快速 倍率-			机床锁	

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
面板 按键 X20 ~X37	X30	主轴 停止		主轴 反转		回零 ZRN			
	X31								INC X100
	X32					手动 JOG	主轴 倍率+		
	X33				刀库 正转				手脉 调试
	X34	准停				手轮 HDL	夹刀/ 松刀		
	X36	刀库 反转				增量 INC	润滑		
	X37				冷却				INC X1
机床输 出信号 Y0~Y3	Y0	STM	WARN	TL-	TL+	M30	Y03	Y02	Y01
	Y1	M42	M78	BEN	Y13	Y12	Y11	Y10	Y09
	Y2	ZEN	M11	M79	M44	M03	AEN	M43	M08
	Y3	M32	M41	SPZD	M10	M05	YEN	XEN	M04
未定义	Y4-Y19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板 LED 灯 Y20 ~Y24	Y20	主轴 准停 状态 灯	主轴 停止 状态 灯	刀库 正转 状态 灯	主轴 倍率 100% 灯	快速 倍率 100% 灯	进给 倍率 100% 灯	进给 保持 灯	循环 启动 灯
	Y21	主轴 反转 状态 灯	运行 状态 灯	卡盘 状态 灯	报警 状态 灯	刀库 反转 状态 灯	润滑 状态 灯	主轴 正转 状态 灯	冷却 状态 灯
	Y22	手动快 速状态	USER 1 功能	X 轴已 回参考	Y 轴已 回参考	Z 轴已 回参考	A 轴已 回参考		

		灯 & 100% 快速倍 率状态 灯	状态灯	点	点	点	点		
Y23	手轮模 式状态 灯	跳段	MDI 模 式状态 灯	增量模 式状态 灯	倍率 X1000 状态灯	工作灯	手脉 调试 状态 灯	手动模 式状态 灯	
Y24	倍率 X1 状态灯 & 快速倍 率 FL 状态灯	倍率 X10 & 快速倍 率 25%状 态灯	单段	机床锁 住状态 灯	编辑模 式状态 灯	自动模 式状态 灯	回零 模式 状态 灯	倍率 X100 & 50%快 速倍率 状态灯	

## 1.3.6 21MD\_mh 总线横式

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
机床输入信号 X0~X7	X0	DECX	ST	SP	ESP	X04	X03	X02	X01
	X1	X16	X15	X14	X13	X12	TCP	DIQP	DITW
	X2	DECZ	T06	LMT-	T07	LMT+	T08	X18	X17
	X3	X32	X31	X30	X29	X28	X27	DECY	T05
	X4	X40	AALM	X38	APC	T01	T02	T03	T04
	X5	X48	X47	X46	X45	X44	X43	ESP2	X41
	X6	X56	X55	X54	X53	X52	X51	X50	X49
	X7	X64	X63	X62	X61	X60	X59	X58	X57
未定义	X8-X19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板按钮 X20 ~X33	X20					录入 MDI		快速 倍率+	
	X22					工作灯			
	X21				主轴 倍率-				跳段
	X23								INC X1000
	X24	A-	Y+			C-	Z-	A+	C+
	X25	Y-	手动 快速	Z+	B+	X+	B-	X-	USER1
	X26	循环启 动 ST				编辑 EDIT	进给保 持 SP		
	X27				进给倍 率-				单段
	X28					自动 AUTO	进给倍 率+		
	X29					快速倍 率-			机床锁

	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
面板 按键 X20 ~X37	X30	主轴 停止		主轴 反转		回零 ZRN			
	X31								INC X100
	X32					手动 JOG	主轴 倍率+		
	X33				刀库 正转				手脉 调试
	X34	准停				手轮 HDL	夹刀/ 松刀		
	X36	刀库 反转				增量 INC	润滑		
	X37				冷却				INC X1
机床输 出信号 Y0~Y3	Y0	Y08	Y07	Y06	Y05	Y04	Y03	Y02	Y01
	Y1	M43	M42	STM	Y13	WARN	Y11	M30	Y09
	Y2	TL+	M11	M79	M44	M03	TL-	M08	M78
	Y3	M32	M41	SPZD	M10	M05	AEN	Y26	M04
	Y4	Y40	Y39	Y38	Y37	/	/	/	/
	Y5	/	/	Y46	Y45	Y44	Y43	Y42	Y41
未定义	Y6-Y19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板 LED 灯 Y20 ~Y24	Y20	主轴 准停 状态 灯	主轴 停止 状态 灯	刀库 正转 状态 灯	主轴 倍率 100% 灯	快速 倍率 100% 灯	进给 倍率 100% 灯	进给 保持 灯	循环 启动 灯
	Y21	主轴 反转 状态 灯	运行 状态 灯	卡盘 状态 灯	报警 状态 灯	刀库 反转 状态 灯	润滑 状态 灯	主轴 正转 状态 灯	冷却 状态 灯

面板 LED 灯 Y20 ~Y24	Y22	手动快速状态灯 & 100%快速倍率状态灯	USER 1 功能状态灯	X 轴已回参考点	Y 轴已回参考点	Z 轴已回参考点	A 轴已回参考点		
	Y23	手轮模式状态灯	跳段	MDI 模式状态灯	增量模式状态灯	倍率 X1000 状态灯	工作灯	手脉调试状态灯	手动模式状态灯
	Y24	倍率 X1 状态灯 & 快速倍率 FL 状态灯	倍率 X10 & 快速倍率 25%状态灯	单段	机床锁住状态灯	编辑模式状态灯	自动模式状态灯	回零模式状态灯	倍率 X100 & 50%快速倍率状态灯

## 1.3.7 21MD\_mv 总线竖式（6轴按键布局）

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
机床输入信号 X0~X7	X0	DECX	ST	SP	ESP	X04	X03	X02	X01
	X1	X16	X15	X14	X13	X12	TCP	DIQP	DITW
	X2	DECZ	T06	LMT-	T07	LMT+	T08	X18	X17
	X3	X32	X31	X30	X29	X28	X27	DECY	T05
	X4	X40	AALM	X38	APC	T01	T02	T03	T04
	X5	X48	X47	X46	X45	X44	X43	ESP2	X41
	X6	X56	X55	X54	X53	X52	X51	X50	X49
	X7	X64	X63	X62	X61	X60	X59	X58	X57
未定义	X8-X19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板按键 X20 ~X33	X20		循环 启动			主轴 正转			
	X22					工作灯			
	X21							快速 倍率+	
	X22	A+	X+			C+	B-	B+	Y+
	X23	Y+	手动 快速	X-			C/S	A-	C+
	X24	跳段 BDT	进给 保持		Z+	Z-	进给 倍率+		工作灯
	X25	INC X1000	主轴 倍率+	INC X100			机床锁	INC X10	INC X1
	X26	编辑 EDIT	单段 SBK			换刀	手轮 HDL	增量 INC	USER1
	X27	进给 倍率-	手动 JOG		录入 MDI		自动 AUTO	手轮 调试	回零 ZRN
	X28					冷却 COOL			主轴 停止
X29									

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
面板 按键 X20 ~X37	X30					刀库 反转			液压
	X31								
	X32						准停		USER2
	X33				刀库 正转				手脉调 试
	X34					润滑			主轴 反转
	X36	刀库 正转				夹刀/ 松刀			主轴 倍率-
	X37				冷却				
机床输 出信号 Y0~Y3	Y0	Y08	Y07	Y06	Y05	Y04	Y03	Y02	Y01
	Y1	M43	M42	STM	Y13	WARN	Y11	M30	Y09
	Y2	TL+	M11	M79	M44	M03	TL-	M08	M78
	Y3	M32	M41	SPZD	M10	M05	AEN	Y26	M04
	Y4	Y40	Y39	Y38	Y37	/	/	/	/
	Y5	/	/	Y46	Y45	Y44	Y43	Y42	Y41
未定义	Y6-Y19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板 LED 灯 Y20 ~Y24	Y20	主轴 位置 模式 灯	刀库 正转 LED	主轴 正转 状态 灯	主轴 反转 状态 灯	夹紧 指示 灯	单段 状态 灯	工作 灯状 态灯	跳段 状态 灯
	Y21	润滑 状态 灯	刀库 反转 LED	卡盘 状态 灯	编辑 模式 状态 灯	倍率 X1000 状态 灯	倍率 X10 状态 灯	尾座 状态 灯	手动 快速 状态 灯
	Y22	B 轴 已回 参考	手轮 模式 状态	倍率 X1 状态	主轴 点动 状态	C 轴 已回 参考	回零 模式 灯	报警 状态 灯	手轮 调试 状态



		点灯	灯	灯	灯	点灯			灯
Y23	手动 模式 状态 灯	MDI 模式 状态 灯	冷却 状态 灯	液压 状态 灯	USER1 LED	A 轴已 回参考 点	增量 模式 状态 灯	USER2 LED	
Y24	X 轴 已回 参考 点灯	Y 轴 已回 参考 点灯	Z 轴 已回 参考 点灯	自动 模式 状态 灯	机床 锁住 状态 灯	循环 启动 灯	进给 状态 灯	选择停 状态 灯	

## 1.3.8 21MD\_pv 脉冲竖式

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
机床输入信号 X0~X5	X0	DECX	ST	SP	ESP	X04	YALM	YPC	XPC
	X1	ZALM	ZPC	APC	AALM	XALM	TCP	DIQP	DITW
	X2	DECZ	T06	LMT-	T07	LMT+	T08	X18	X17
	X3	X32	X31	X30	X29	X28	X27	DECY	T05
	X4	X40	BALM	X38	BPC	T1	T2	T3	T4
	X5	X48	X47	X46	X45	X44	X43	X42	ESP2
未定义	X6-X19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板按键 X20 ~X33	X20		循环 启动			主轴 正转			
	X22					工作灯			
	X21							快速 倍率+	
	X22	A+	X+			C+	B-	B+	Y+
	X23	Y+	手动 快速	X-			C/S	A-	C+
	X24	跳段 BDT	进给 保持		Z+	Z-	进给 倍率+		工作灯
	X25	INC X1000	主轴 倍率+	INC X100			机床锁	INC X10	INC X1
	X26	编辑 EDIT	单段 SBK			换刀	手轮 HDL	增量 INC	USER1
	X27	进给 倍率-	手动 JOG		录入 MDI		自动 AUTO	手轮 调试	回零 ZRN
	X28					冷却 COOL			主轴 停止
	X29								

输入/输出	接口号	位 7	位 6	位 5	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
面板 按键 X20 ~X37	X30					刀库 反转			液压
	X31								
	X32						准停		USER2
	X33				刀库 正转				手脉调 试
	X34					润滑			主轴 反转
	X36	刀库 正转				夹刀/ 松刀			主轴 倍率-
	X37				冷却				
机床输 出信号 Y0~Y3	Y0	STM	WARN	TL-	TL+	M30	Y03	Y02	Y01
	Y1	M42	M78	BEN	Y13	Y12	Y11	Y10	Y09
	Y2	ZEN	M11	M79	M44	M03	AEN	M43	M08
	Y3	M32	M41	SPZD	M10	M05	YEN	XEN	M04
未定义	Y4-Y19	/	/	/	/	/	/	/	/
面板 LED 灯 Y20 ~Y24	Y20	主轴 位置 模式 灯	换刀 状态 灯	主轴 正转 状态 灯	主轴 反转 状态 灯	夹紧 指示 灯	单段 状态 灯	工作 灯状 态灯	跳段 状态 灯
	Y21	润滑 状态 灯	运行 状态 灯	卡盘 状态 灯	编辑 模式 状态 灯	倍率 X1000 状态 灯	倍率 X10 状态 灯	尾座 状态 灯	手动 快速 状态 灯
	Y22	B 轴 已回 参考 点灯	手轮 模式 状态 灯	倍率 X1 状态 灯	主轴 点动 状态 灯	C 轴 已回 参考 点灯	回零 模式 灯	报警 状态 灯	手轮 调试 状态 灯

Y23	手动 模式 状态 灯	MDI 模式 状态 灯	冷却 状态 灯	液压 状态 灯		A 轴已 回参考 点	增量 模式 状态 灯		
Y24	X 轴 已回 参考 点灯	Y 轴 已回 参考 点灯	Z 轴 已回 参考 点灯	自动 模式 状态 灯	机床 锁住 状态 灯	循环 启动 灯	进给 状态 灯	选择停 状态 灯	

## 说明

没有任何输入的接口保留用于下一版本。

从以下示意图中您可以了解到 **PLC**





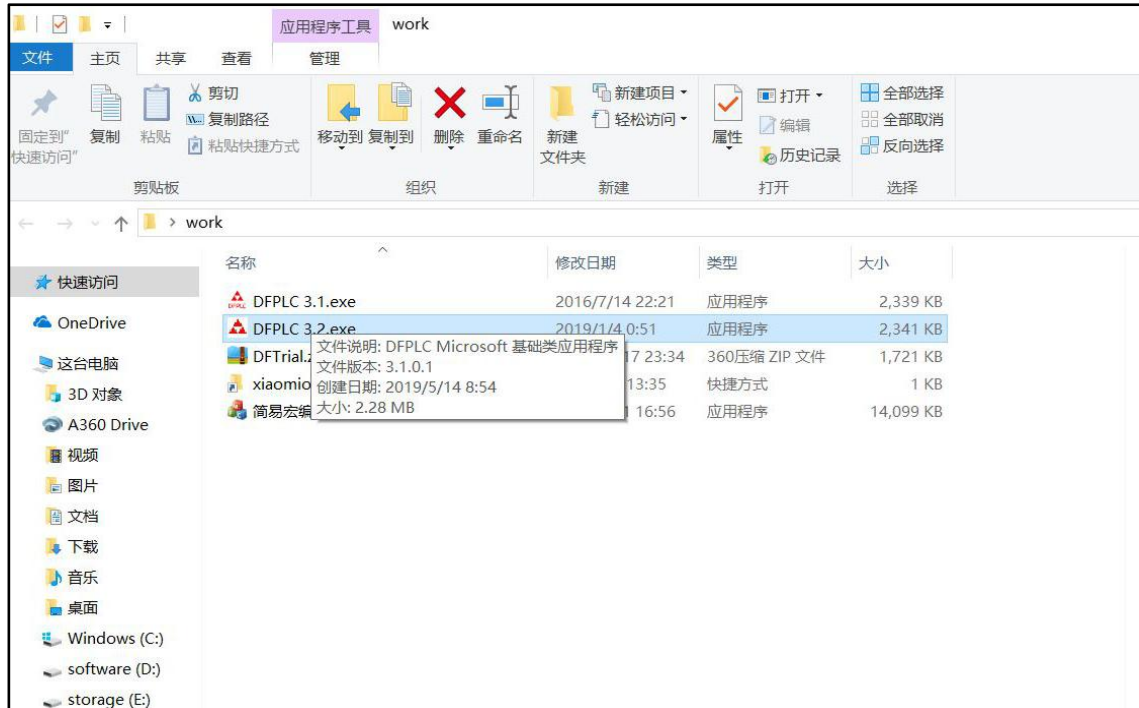
# PLC 编程工具

# 2

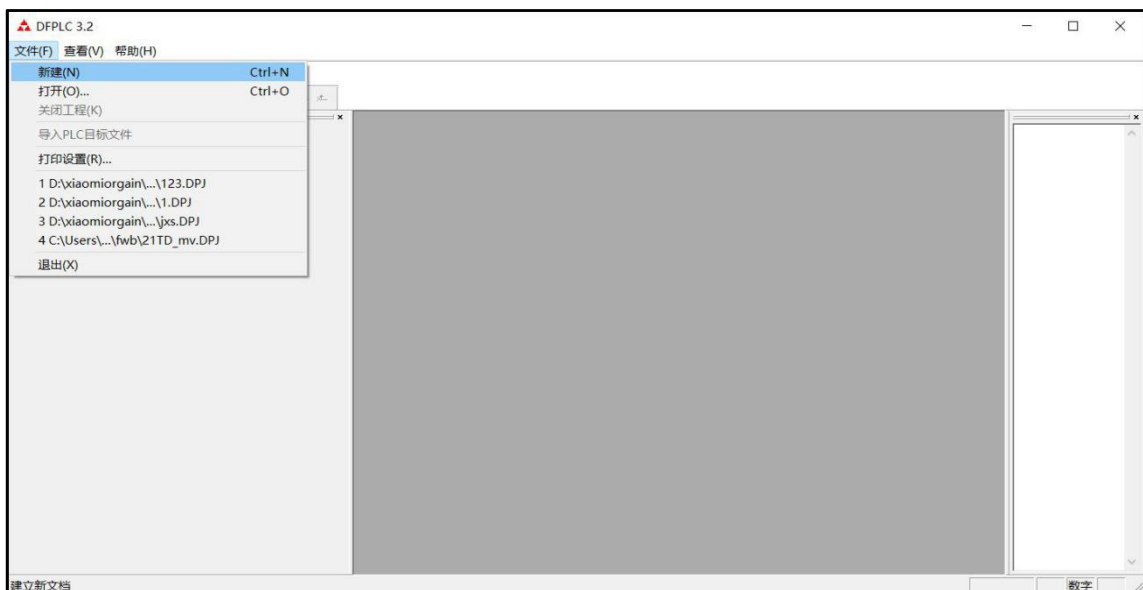
## 2.1 新建与导出文件

必须将 DFPLC 放在 PC 上。按照以下步骤新建工程：

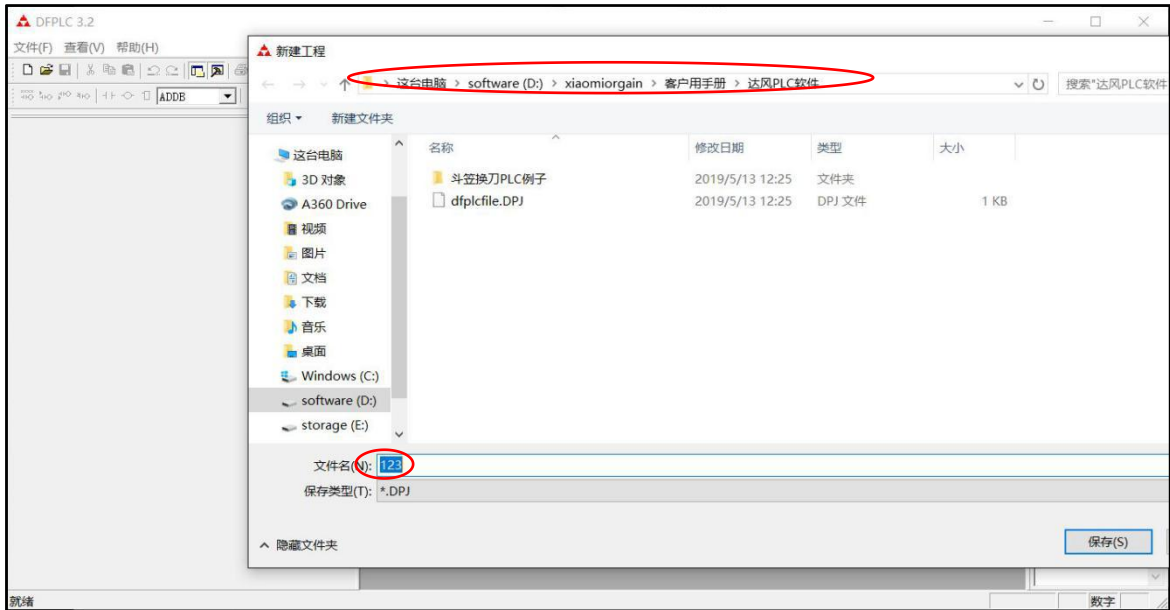
### ● 双击 DFPLC.exe 文件



### ● 点击文件→新建

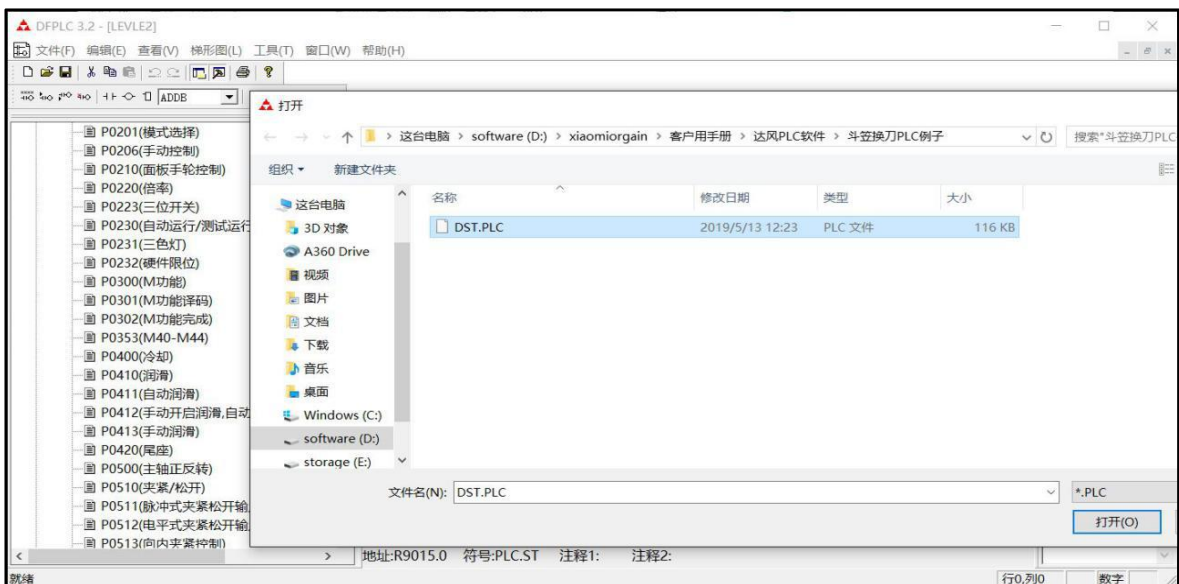


- 任意选择文件夹并输入目标工程文件名(中英文都可)

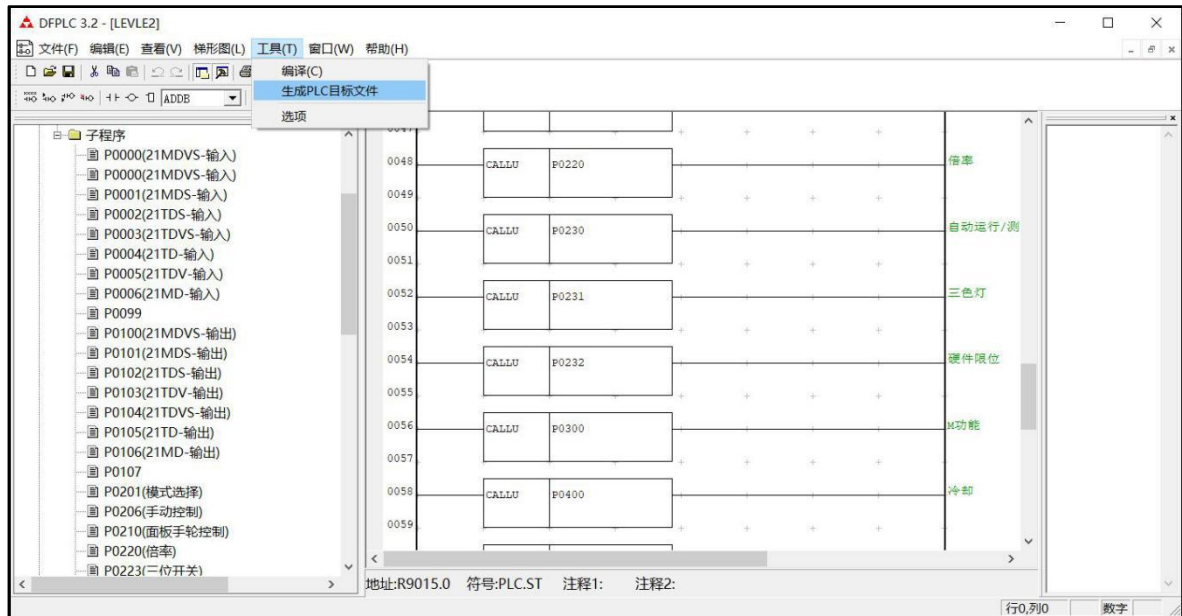


- 导入 PLC 文件

新建工程后，将由达风公司提供的标准 PLC 文件或者导出系统已有的 PLC 文件，点击**文件**→**导入 PLC 目标文件**菜单，导入到 DFPLC 3.2 软件中，供使用者查看和修改。



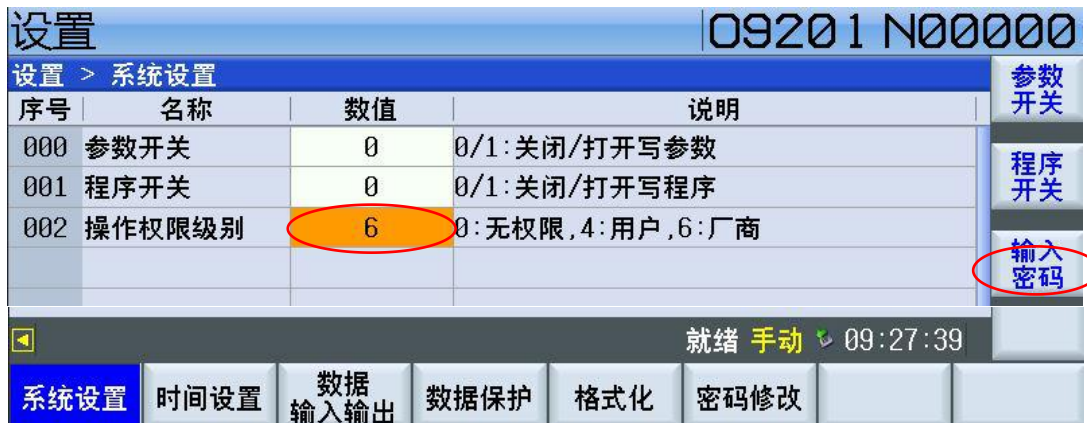
- 在 DFPLC 3.2 软件上修改梯形图完成后，先点击任意梯形图子程序，然后点击**菜单→工具**  
→生成 PLC 目标文件





## 2.2 PLC 在数控系统上的运行

- 将 PC 上生成的 .PLC 文件复制到 U 盘中, U 盘必须是 FA32 的格式, 否则系统无法读取, 系统支持 128G 以内的 U 盘。
- 在设置界面, 输入密码(123456)将系统的操作级别权限提升至 4 或者更高



- 按下系统面板的 PLC/梯形图按钮, 然后点击 PLC 设置按钮, 会弹出子菜单



- 点击 U 盘目录, 选中目标 PLC 文件, 然后按左上角的导出按钮, 文件就会复制到系统中



- 将系统参数 3000 号 第 1 位改成 1, PLC 才能生效, 否则使用的默认内置 PLC。

参数 00001 N00099

系统参数				搜索号
序号	内容	序号	内容	
Z	0.000	3000	PLC相关设置	定位 分类
A	0.000	0	0 0 0 0 0 0 0 0	
2511	刀具磨损补偿量增量输入的最大值	3001	互锁信号相关设置	
X	1.000		0 0 0 0 0 0 0 0	
Y	1.000	3300	内置PLC功能设置相关1	
Z	1.000		0 1 0 0 0 1 0 0	
A	1.000	3301	内置PLC功能设置相关2	
2600	刀具寿命相关设置		0 0 0 0 0 0 0 0	
	0 0 0 0 0 0 0 0	3302	内置PLC三位开关相关设置	
2700	输入信号设置		0 0 0 0 0 0 0 0	
	0 0 0 0 0 0 0 0	3303	内置PLC安全门相关设置	
2710	输入信号宽度(ms)		0 0 0 0 0 0 0 0	
	100	3310	内置PLC M功能复位相关设置	备份 恢复
PLCEN 0/1:关闭/打开开放式PLC				
				就绪 手动 11:28:09
系统参数	螺距补偿			

- 点击本地目录, 将 PLC 运行、停止或者删除

梯形图 00001 N00099

PLC设置 > 本地目录

程序名	大小	修改日期	运行
3.PLC	78550B	2019/05/18 16:36	运行
			停止
			删除
			出厂值

PLC运行状态		PLC程序信息	
运行状态	停止	当前程序	3.PLC
执行周期	0	公司名称	南京达风数控技术有限公司
最大周期	0	产品名称	2000TPH
最小周期	0	版本	1.0
		备注	

就绪 快速 16:01:42

本地目录 U盘目录

注意：当 PLC 运行状态停止时，系统会启动内置 PLC。

## 2.3 PLC 数据组织

数据可分为三个区域：

- 非记忆数据 R,C,T
- 记忆数据 D,K （详细说明见 3.1 节）

大多数数据，例如寄存器 R、定时器 T 和计数器 C 均为非记忆数据，每次系统引导启动时这些数据都被清除。

对于记忆数据可以使用数据区域 D0000~D0999,K0000~K0031。用户可以在那里保存所有在断电/通电后仍需保持有效的数据。

您可给不同的程序段设置参数来达到预期的功能。

## 2.4 PLC 程序组织

在 PLC 编程过程中，必须将程序构建到完成的程序零件（子程序）中。达风 PLC 的编程语言允许用户将其程序结构化。

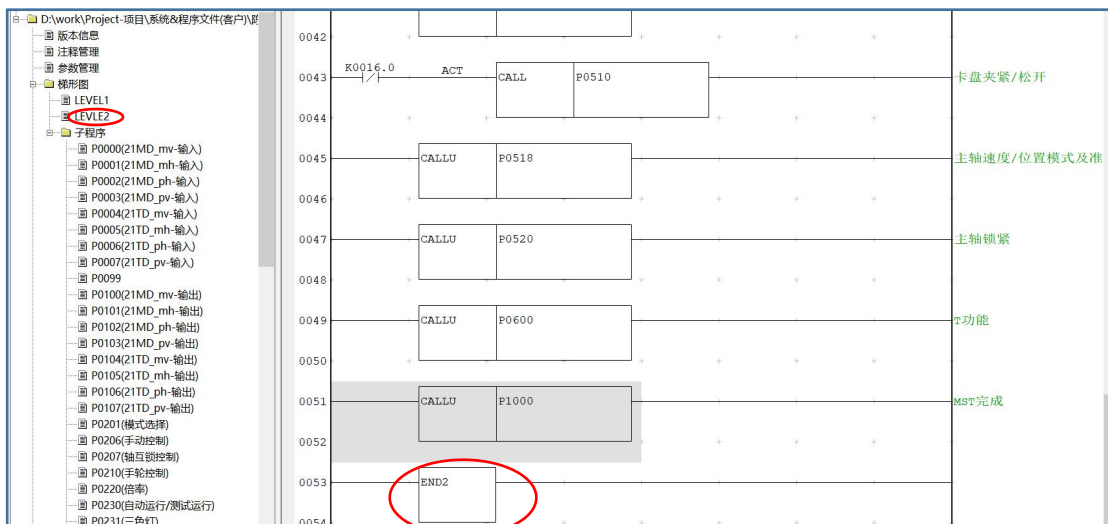
有两种程序：

- 主程序
- 子程序

嵌套没有限制

### 2.4.1 PLC 主程序

整个 PLC 的运行都在 LEVEL2 中运行，若仅仅编制了子程序，但没有在 LEVEL2 中进行 CALL 调用，系统则不执行对应的功能，必须把梯形图编制在 END2 的上方。



## 2.4.2 PLC 子程序

理论上，所有动作都可以编制在 LEVEL2 中，只要功能结构正确，PLC 不影响系统功能，但后期维护较困难，所有的机床逻辑动作都集合在一块，不方便问题的查找，因此编制各动作功能子程序，且被主程序调用是最好的选择。

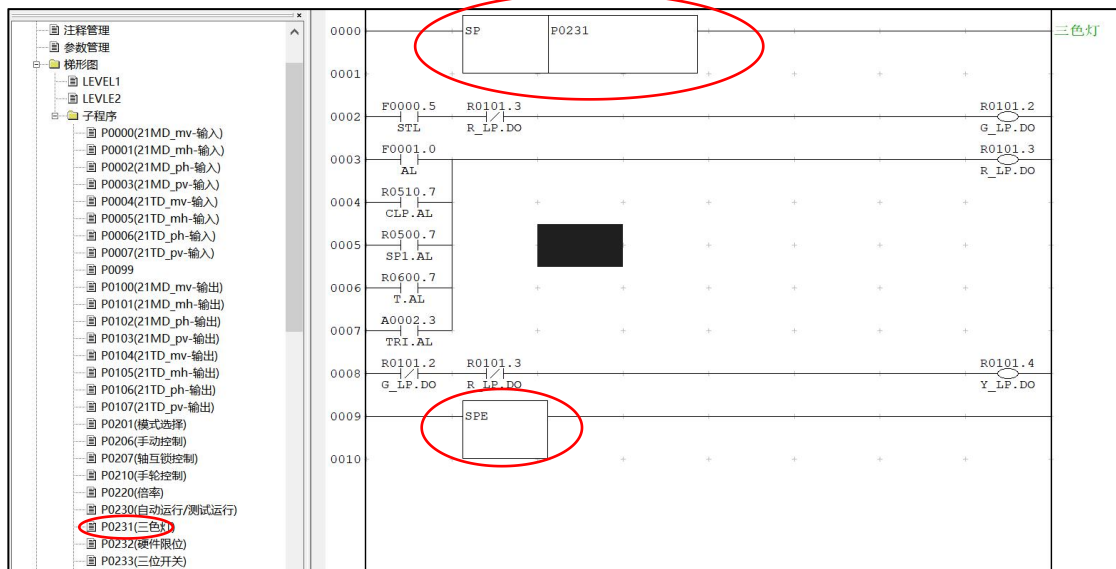
### ● 新建子程序

鼠标左键点击左侧工程窗口中的子程序，然后右键点击，选择添加子程序



### ● 编制子程序

鼠标左键点击左侧工程窗口中的新建子程序名，如 P0231(三色灯)。右侧编制的动作梯形图必须在 P0231 与 SPE 中间。



## 2.5 PLC 程序测试和监控

您可以通过以下方式检查或执行用户程序的错误分析。



通过系统测试和监控 PLC 程序

- 您可以点击系统面板**梯形图/PLC** 按键，然后按下 **PLC 诊断**按键，里面有所有的系统 PLC 输入输出信号，X、Y、F、G、R、A、C、T

PLC诊断 > Y						搜索号																				
地址	7	6	5	4	3	2	1	0	地址	7	6	5	4	3	2	1	0	地址	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0000	0	1	0	0	0	0	0	0	Y0013	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0026	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0001	0	1	0	0	0	0	0	0	Y0014	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0027	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0002	1	0	0	0	1	1	1	0	Y0015	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0028	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0003	1	0	0	1	0	1	1	0	Y0016	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0029	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0004	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0017	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0030	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0005	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0018	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0031	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0006	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0019	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0032	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0007	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0020	0	0	0	0	0	1	0	0	Y0033	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0008	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0021	0	0	1	0	1	1	1	0	Y0034	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0009	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0022	1	0	0	0	0	0	0	0	Y0035	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0010	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0023	0	0	0	0	0	0	0	1	Y0036	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0011	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0024	1	0	0	0	0	0	0	0	Y0037	0	0	0	0	0	0	0	0
Y0012	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0025	0	0	0	0	0	0	0	0	Y0038	0	0	0	0	0	0	0	0

Y0020.0 就绪 15:59:53

PLC诊断 | PLC参数 | PLC设置 | 梯形图

- 点击**梯形图**来实行监控 PLC 逻辑状态，通过右侧功能按钮来定位 PLC 信号位置



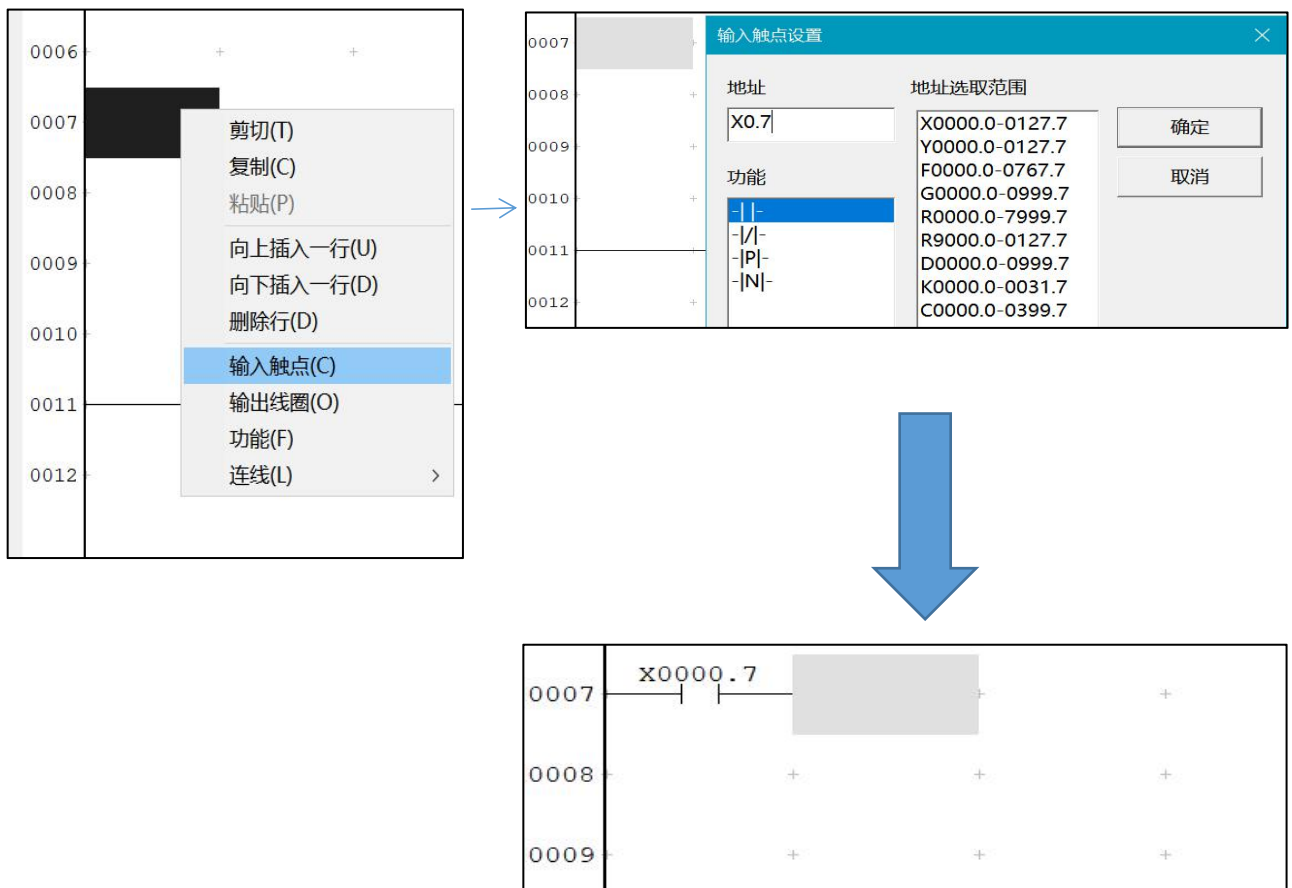
## 2.6 梯形图的编写

下面介绍梯形图的编制

- 元件的添加
- 元件的删除
- 元件的修改
- 元件的注释
- 梯形图编译
- 供数控系统使用的 PLC 文件的生成

### 2.6.1 元件的添加

在空白处点击鼠标左键，再点击右键出现菜单，根据需求相应的选项。



### 2.6.2 元件的删除

点击想要删除的控件，按下电脑键盘的 **Backspace** 键或者 **Delete** 键，进行删除。

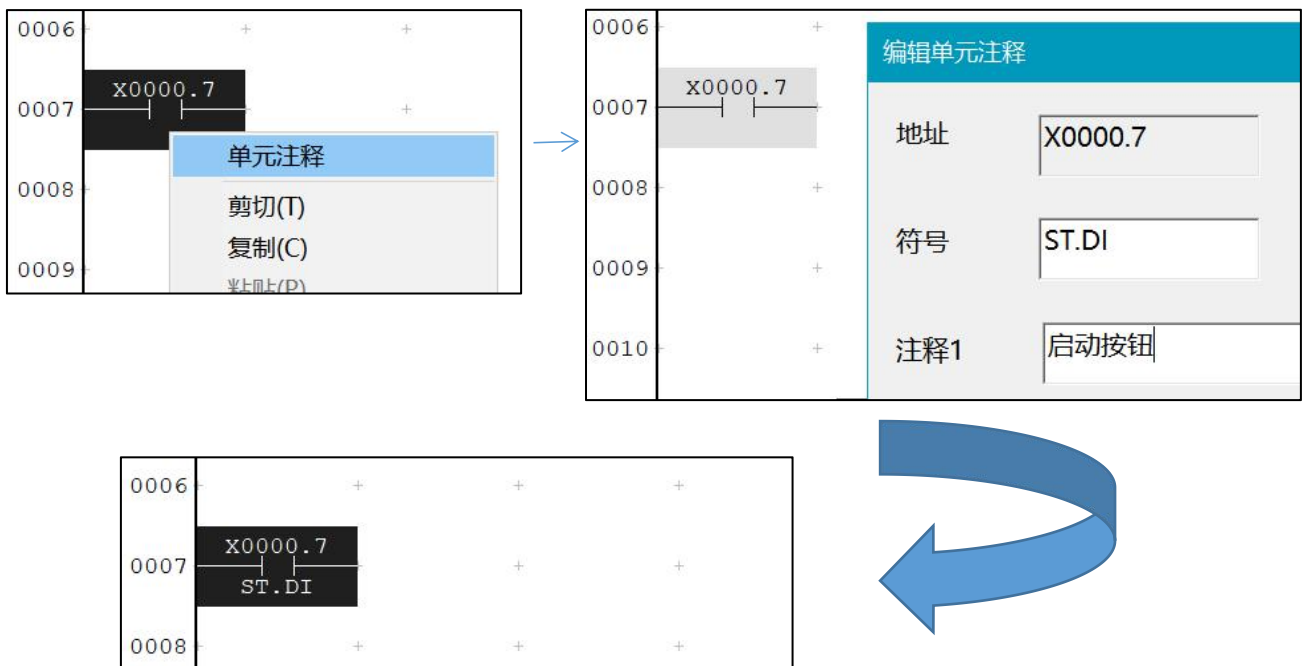
### 2.6.3 元件的修改

双击想要修改的控件，在弹出的窗口中修改。



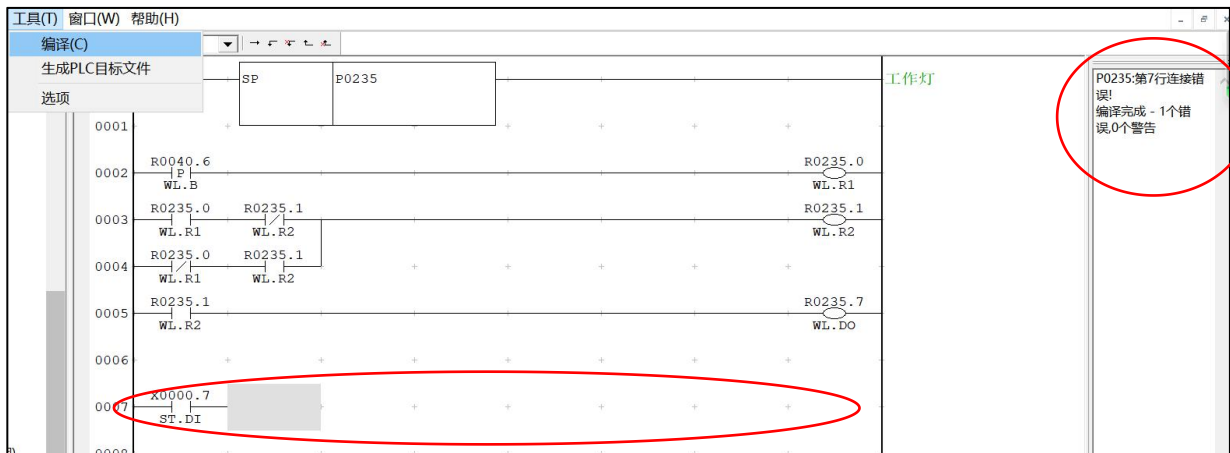
### 2.6.4 元件的注释

右击要注释的控件，在弹出的菜单中，选择单元注释，注释能方便程序的理解。



### 2.6.5 梯形图编译

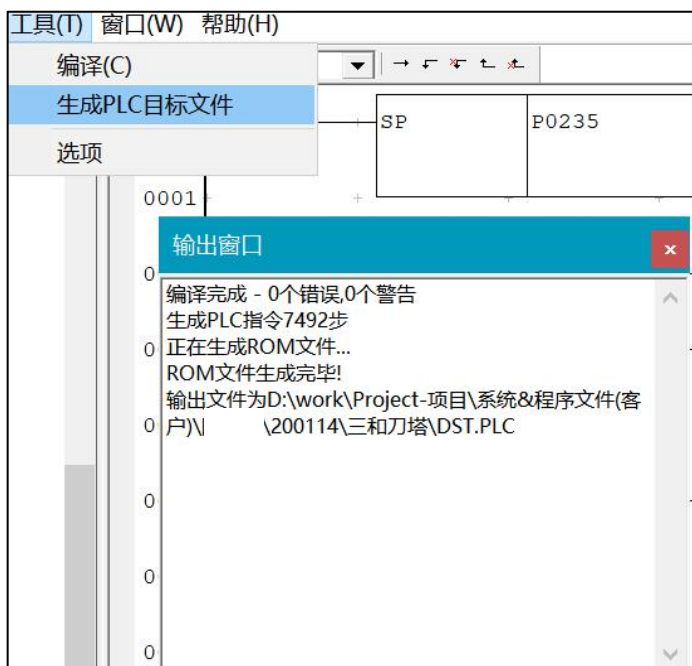
当梯形图编写完成后，需要进行编译，软件会检查 PLC 编写的正确性。点击上方菜单中的工具，点击编译，若错在编写错误，右侧窗口中会报警。



上图所示的 0007 行未编写完成完整，则出现编译错误报警。

### 2.6.6 供数控系统使用的 PLC 文件的生成

当梯形图编写完成后，需要进行编译，软件会检查 PLC 编写的正确性。点击上方菜单中的工具，点击生成，软件会生成数控系统能识别的 PLC 文件，窗口会显示目标文件路径。





### 2.6.7 常用快捷键

Ctrl + → : 向右连线

Ctrl + ↑ : 向上连线

Ctrl + ↓ : 向下连线

Ctrl + i : 插入一行空行

Ctrl + Shift + ↑ : 去除向上连线

Ctrl + Shift + ↓ : 去除向下连线

F4 键: 触点菜单快捷键

F5 键: 线圈菜单快捷键

F6 键: 功能块菜单快捷键

ENTER 键: 对目标元件进行注释

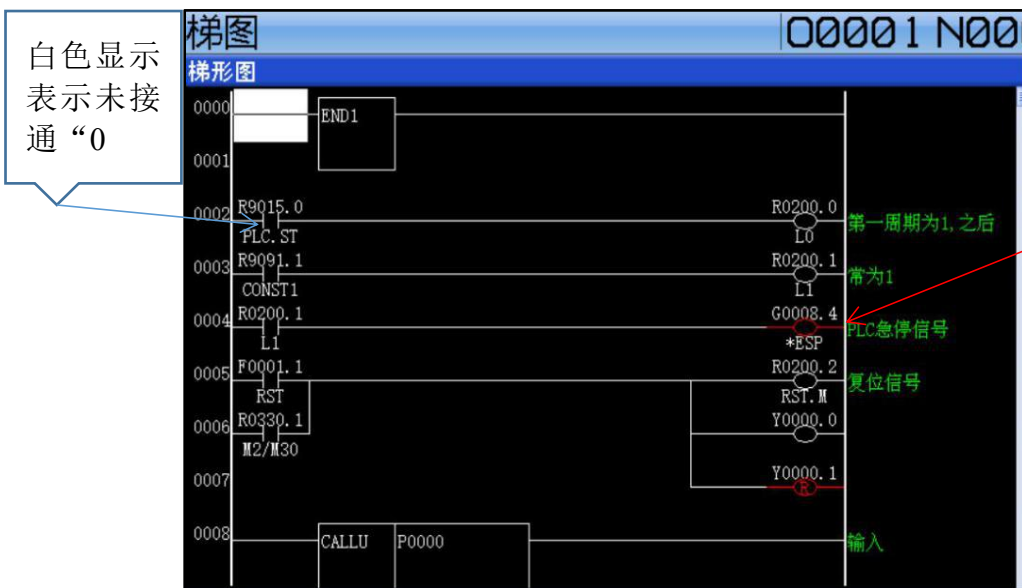
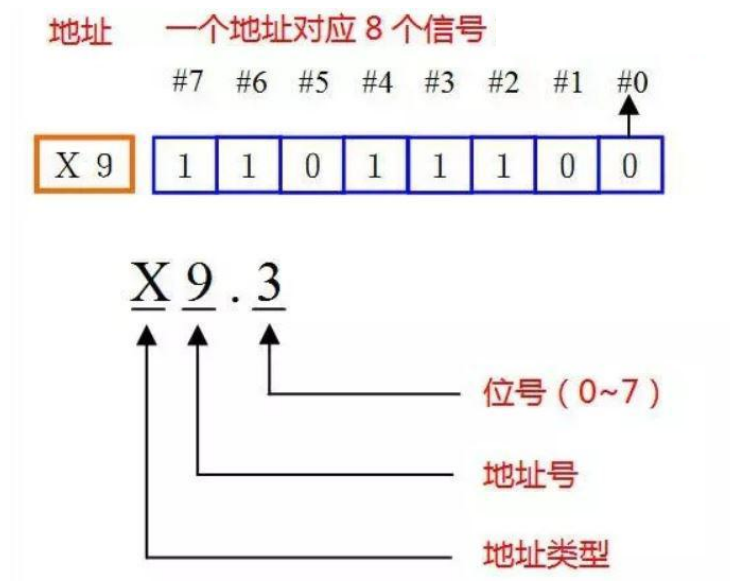
# PLC 编程指令

# 3

## 3.1 PLC 程序信号地址说明

- 地址表示

PLC 地址由字节组成，即一个地址可以表示 8 个信号。地址由地址号和位号组成，地址号的前面必须要有一个字母，它表示信号的种类



### 3.1.1 X 地址 (X0000.0~X0127.7)

PLC 的硬件输入地址[具体定义见 1.3 节](#)

该地址是唯一的，不可更改的(除非修改硬件电路)

主要包括面板按键，机床(系统)输入信号

### 3.1.2 Y 地址 (Y0000.0~Y0127.7)

PLC 的硬件输出地址[具体定义见 1.3 节](#)

该地址是唯一的，不可更改的(除非修改硬件电路)

主要包括面板灯，机床(系统)输出信号。

### 3.1.3 F 地址 (F0000.0~F0767.7)

系统 CNC→PLC 的地址[具体定义见附录](#)

反映 CNC 运行状态 (status) 的标志，表明 CNC 正处于某一状态

该定义与 FANUC 的 PMC 的 F 地址定义基本一致

不能当线圈用，只能当触点用

“F”可理解为 From CNC

例:

#1100~#1131→F0054.0~F0057.7，系统执行#1100=1，PLC 中 F0054.0 就会接通

### 3.1.4 G 地址 (G0000.0~G0767.7)

PLC 的地址→系统 CNC [具体定义见附录](#)

根据机床操作的要求及 CNC 系统本身应具备的功能而设计好的、使 CNC 执行工作的指令

该定义与 FANUC 的 PMC 的 G 地址定义基本一致

当线圈 (coil) 使用，也可当触点 (contact) 使用

“G”可理解为 Go to CNC

例:

循环启动按钮触发后，由 PLC 读入其地址 X1.0，去接通 G7.2，只有当 G7.2 变成“1”时系统才会执行启动加工程序，CNC 只认 G 地址信号

### 3.1.5 A 地址 (A0000.0~A0031.7)

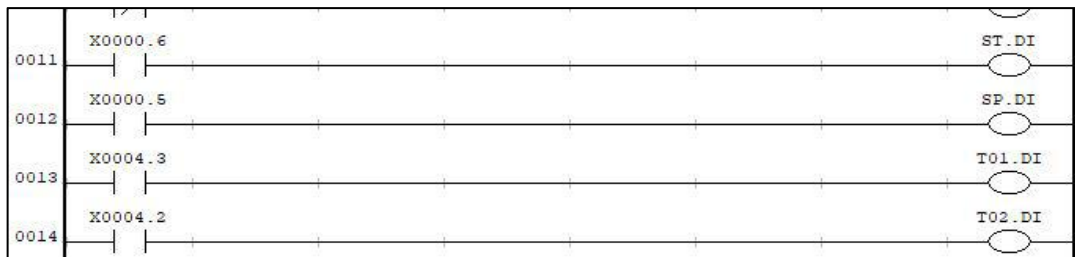
PLC 的地址→系统 CNC

PLC 报警定义地址，当内外共用 PLC 时，A15.7 以内的地址触发时，会激活系统报警灯。

### 3.1.6 R 地址 (R0000.0~R7999.7)

内部中间继电器

PLC 里的信号多数都是用该类地址，合理的运用中间继电器能使梯形图层次分明，增加其可读性，便于使用者**调试、修改**。

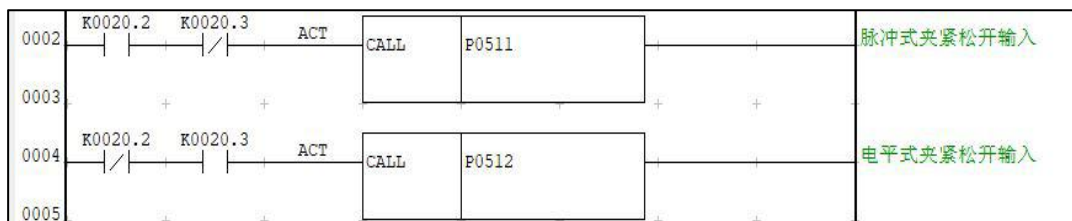


如上图所示，左边为 PLC 硬件接口地址，X0000.6 就是系统面板的按钮硬件地址，但不建议直接使用，通过一个命名后中间继电器来间接使用。当 PLC 复杂时，便于查看，若硬件地址需要改变则只需要修改左边的，不需要去其他子程序里一个一个修改。

### 3.1.7 K 地址 (K0000.0~K0031.7)

保持型继电器(掉电记忆)

PLC 通过 K 来切换相关功能，使系统功能丰富多样



### 3.1.8 D 地址 (D0000~D0999)

数据寄存器(掉电记忆)

一般用作刀库的数据传输，用来定义刀库数量，刀库的刀具号。

常常作为 PLC 的数据交换指令、比较指令、查表指令、计数器指令的对象

### 3.1.9 T 地址 (K0000.0~K0031.7) (掉电记忆)

定时器(掉电记忆)

一般用作各种动作的延时，具体用法参考 PLC 手册

### 3.1.10 C 地址 (C0000~C0396) (掉电记忆)

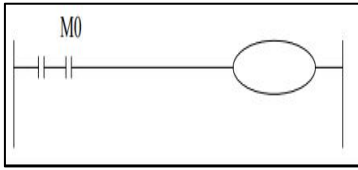
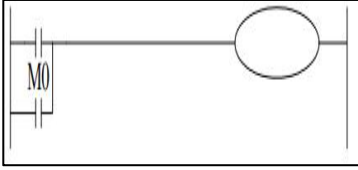
计数器

一般用作自动上料计数，刀库计数，具体用法参考 PLC 手册

## 3.2 PLC 基本指令

基本指令表

名称	作用	限制	梯形图控件
常开触点	作为输入端,作为一个动作的执行条件,相当于继电器的常开触点,有信号则通路	X,Y,F,G, R,A	
常闭触点	作为输入端,作为一个动作的执行条件,相当于继电器的常闭触点,有信号则断路	X,Y,F,G, R,A	
上升沿触点	与常开触点的区别在于,该触点只有在信号从无到有的瞬间才会通路	X,Y,F,G, R,A	
下降沿触点	与常闭触点的区别在于,该触点只有在信号从有到无的瞬间才会通路	X,Y,F,G, R,A	
线圈常开	作为输出端,作为结果,相当于继电器的线圈,有信号则通路,会影响同名的触点	Y,G,R,A	
线圈常闭	作为输出端,作为结果,相当于继电器的线圈,有信号则断路,会影响同名的触点	Y,G,R,A	
线圈复位 RST	作为输出端,作为结果,相当于继电器的线圈,使同名的线圈复位	Y,G,R,A	
线圈置位 SET	作为输出端,作为结果,相当于继电器的线圈,与线圈常开的区别在于,只需激活一次就能使信号一直保持输出。	Y,G,R,A	

串联	各触点之间串联,必须激活所有触点通,才能激活线圈		
并联	各触点之间并联,只需激活其中一路就能激活线圈		

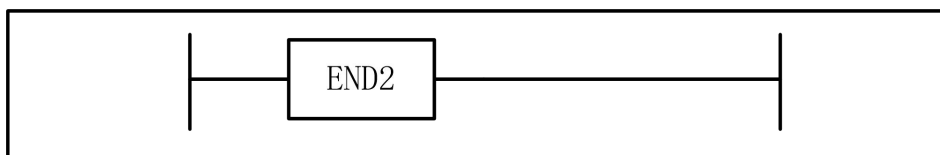
### 3.3 PLC 功能指令

#### 3.3.1 END2（第二级顺序程序结束）

功 能：

第二级顺序程序执行结束，在第二级程序末尾给出。

梯形图格式：





### 3.3.2 TMR（定时器）

#### 功能：

延时导通定时器。

#### 梯形图格式：

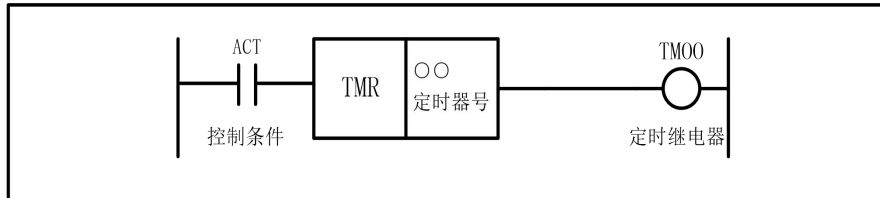


图3.3.2 TMR 的梯形图格式

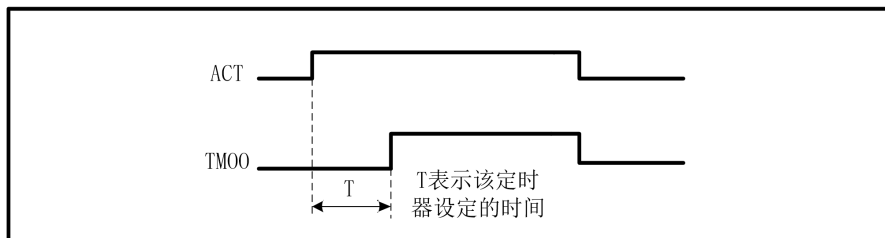
#### 控制条件：

ACT=0：关闭定时继电器（TMR）

ACT=1：初始化定时继电器

#### 定时继电器运作原理：

图 3.3.2 中当 ACT=1 达到预置时间时，定时继电器接通。定时继电器的地址设计者指定。



#### 设定定时器：

定时器可以由 CNC 的 MDI 单元进行设置。定时器设定时间单位是 10ms，小于 10ms 的时间被舍弃。任何余数都要被忽略。比如，如果设置 59ms，余数 9ms（ $59=10 \times 5+9$ ）被舍弃，实际设定的仅为 50ms。

#### 参数：

设定定时器号。

#### 警告：

如果定时器号有重复，或超出允许范围，其工作将无法预料。

### 3.3.3 TMRB（固定计时器）

#### 功能：

此定时器用作时间固定的延时导通定时器。

#### 梯形图格式：

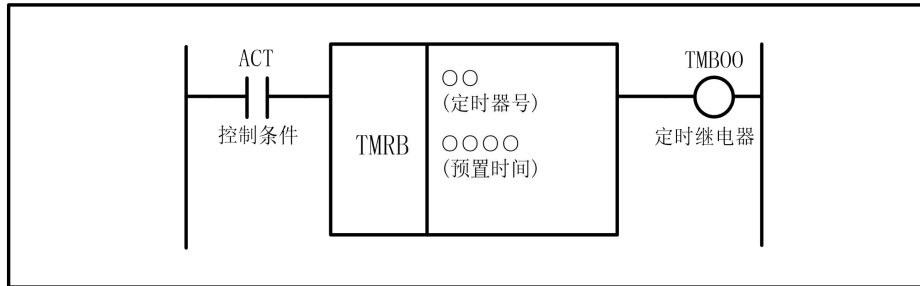


图 3.3.3 TMRB 的梯形格式

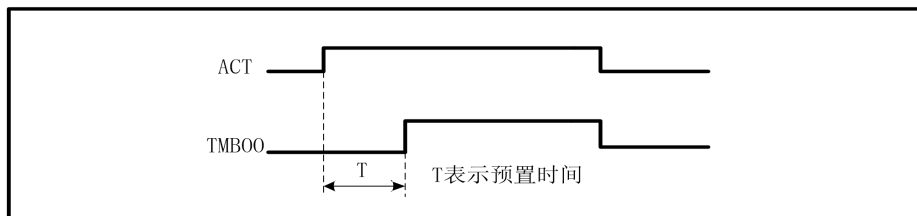
#### 控制条件：

ACT=0：关闭定时继电器（TMRB）。

ACT=1：启动定时器。

#### 定时继电器（TMB00）：

如图 3.3.3 所示，ACT=1 后，经过指令中参数预先设定的时间后，定时器置为 ON。设计者决定定时继电器在内部继电器中的地址。



#### 参数：

##### (a) 定时器号

设定固定定时器的定时器号（1 到 40）

##### (b) 预置时间（10ms 到 2147483640 ms）固定定时器每 10ms 执行一次，预置时间以 10ms 为单位，余数忽略。如，若设置 59ms， $59=10*5+9$ ，余数 9 被舍弃，

实际设定时间仅为 50ms。

## 3.3.4 DECB (二进制译码)

## 功 能:

DECB 可对 1、2、4 字节的二进制代码数据译码, 所指的八位连续数据之一与代码数据一致时, 对应的输出数据位为 1。不一致时, 输出数据为 0。

此指令用于 M 或 T 功能的数据译码。

## 梯形图格式:

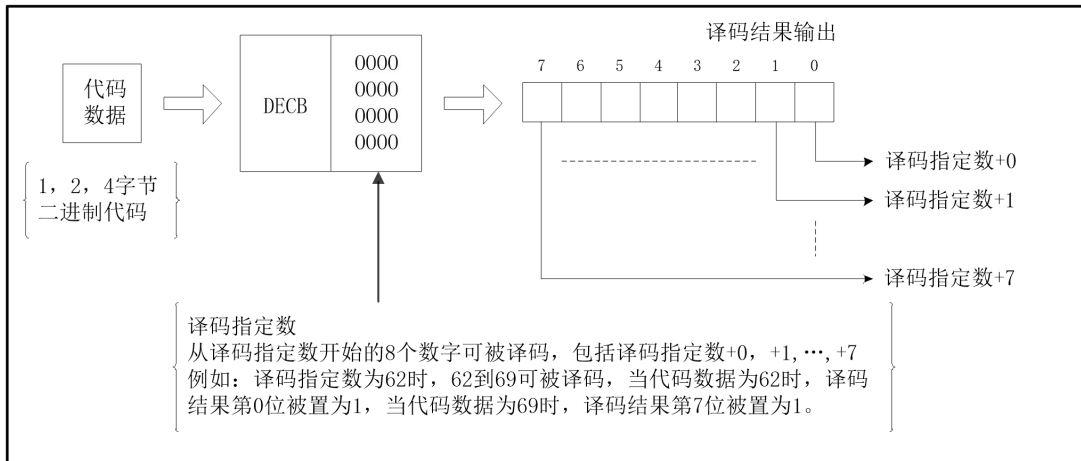


图 3.3.4.1 DECB 指令

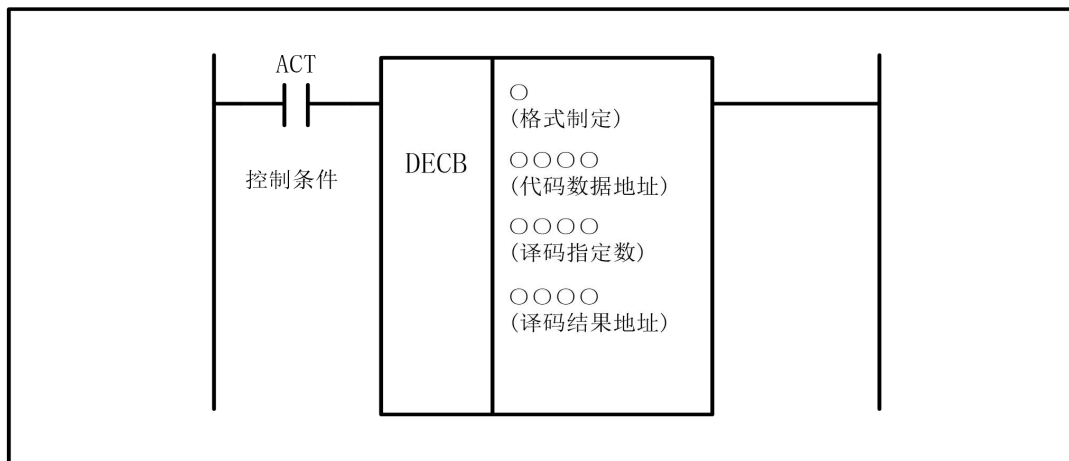


图 3.3.4.2 DECB 的梯形格式

## 控制条件:

## (a) 命令 (ACT)

ACT=0: 复位所有的输出数据位

ACT=1: 进行数据译码, 处理结果设置在输出数据地址。

**参数：****(a) 格式指定**

在参数的第一位数据设定代码数据的大小。

0001：代码数据为 1 字节的二进制代码数据。

0002：代码数据为 2 字节的二进制代码数据。

0004：代码数据为 4 字节的二进制代码数据。

**(b) 代码数据地址**

指定代码数据存放的地址

**(c) 译码指定数**

给定要译码的 8 个连续数字的第一位。

**(d) 译码结果地址**

给定一个输出译码结果的地址。

存储区必须有一字节的区域提供给输出。

### 3.3.5 CTR（计数器）

#### 功能：

CTR 用作计数器。计数器可以用于 NC 机床的多种用途。

像预置值或计数值的数字数据可通过系统参数以二进制格式使用。

此类计数器有下列功能，可适用于多种情况：

#### (a) 预置型计数器

当计数到预置的值的时候，输出一个信号。预置值可以通过 PLC 参数设置，或在顺序梯形图中设置。

#### (b) 环形计数器

计数到预置的值后通过另一计数信号返回初始值。

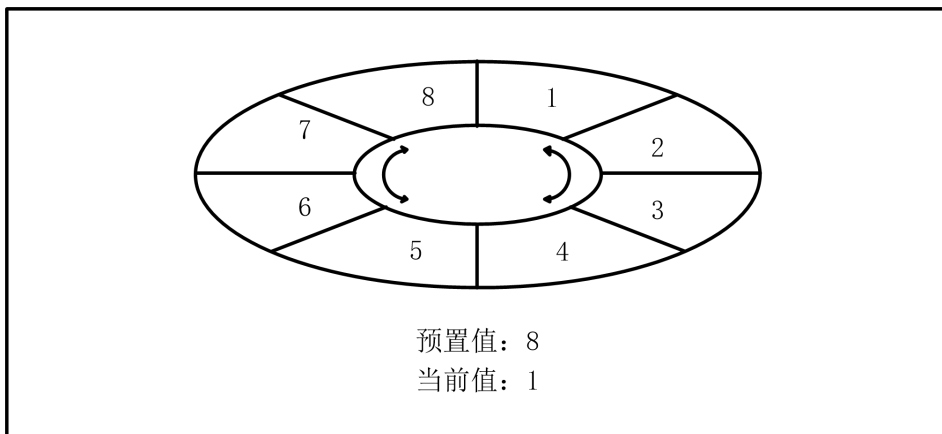
#### (c) 加/减计数器

计数可以做加或做减。

#### (d) 初始值的选择

可将 0 或者 1 选为初始值。

以上功能的组合可形成以下环形计数器：



计数器可用于存储转台的位置。

#### 格式：

图 3.4.5.1 给出了梯形图表达格式。

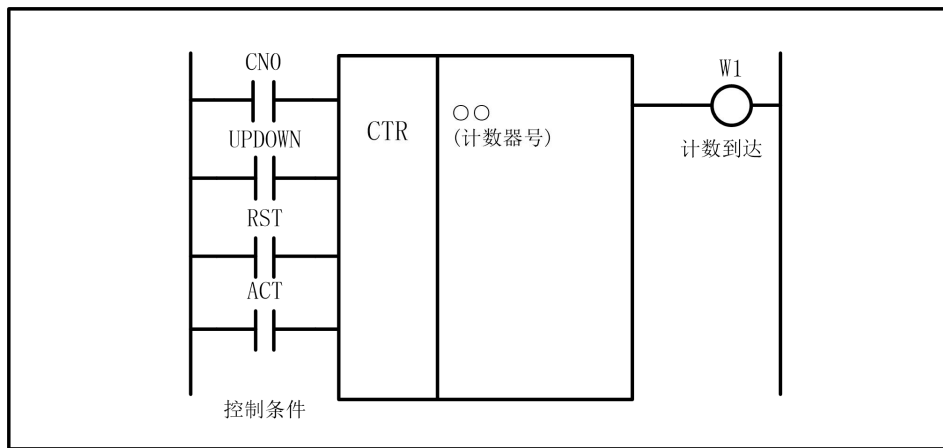


图 3.4.5.1

**控制条件：**

## (a) 指定初始值 (CN0)

CN0=0: 从 0 开始计数。

0, 1, 2, …… , n

CN0=1: 从 1 开始计数 (0 未被使用)。

1, 2, 3, …… , n

## (b) 指定上升型或下降型计数器

加计数器: UPDOWN=0

减计数器: UPDOWN=1

## (c) 复位 (RST)

RST=0: 解除复位。

RST=1: 复位。

计数值复位为初始值, 通过 CN0 来确定是 0 还是 1.

## (d) 计数信号 (ACT)

ACT 上升延被捕捉, 用来计数。

**注：**

只有当要求复位时将 RST 设为 1。

**计数器号：**

可以使用 2 字节的计数器 (预置值和累计值均为 2 字节)。

能用到的计数器号为: 0~39。

**警告：**

如果计数器号重复, 或超出允许范围, 其工作将无法预料

**计数到输出 (W) :**

作为加计数器时, 当前值等于预置值时,  $W1=1$

作为减计数器时, 分下列两种情况:

- $CN0=1$ 时, 当前值等于1,  $W1=1$
- $CN0=0$ 时, 当前值等于0,  $W1=1$

**使用计数器的例子:**

[例1]使用计数器来存储转台的位置 (见图3.3.5.2 (c))

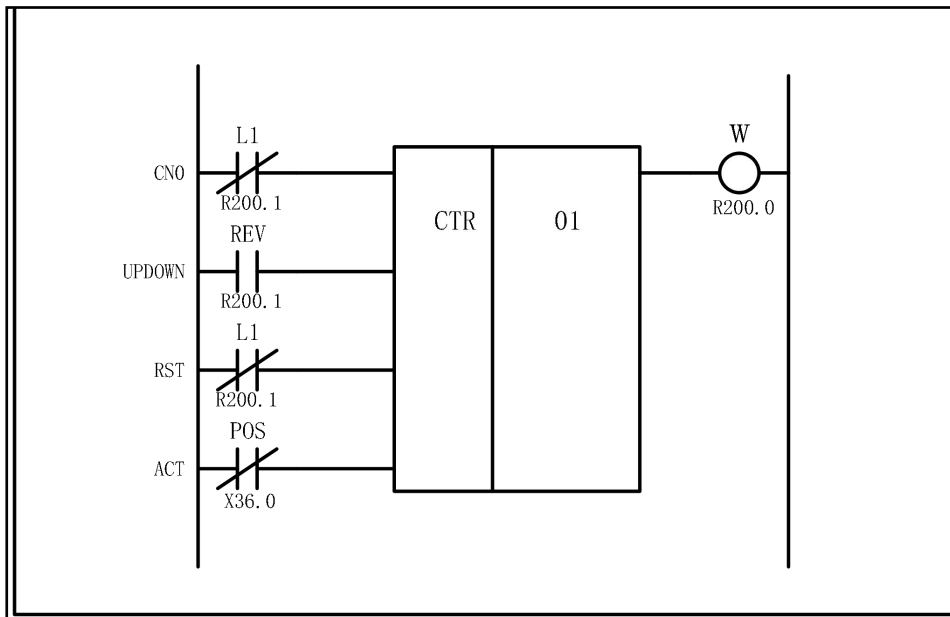


图3.3.5.1 (b) 例2 中的计数器梯形图

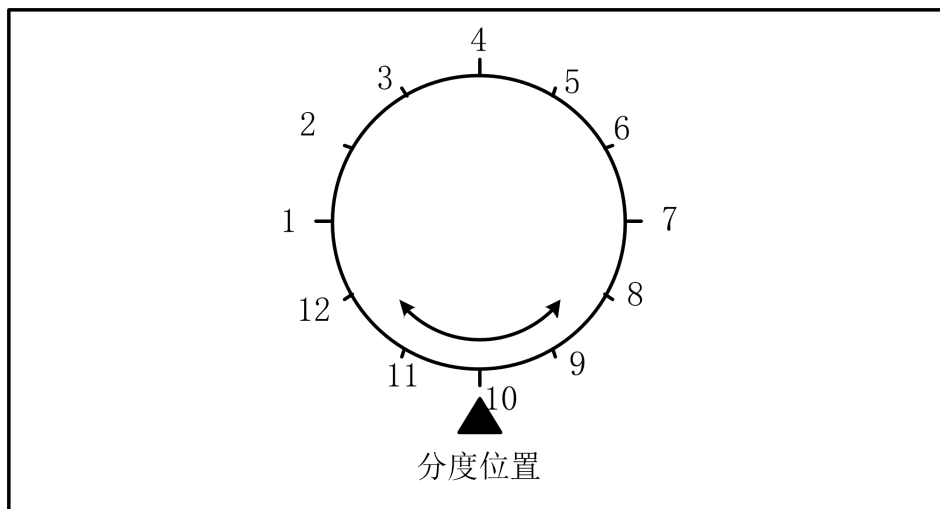


图3.3.5.2 (c) 转台的分度

**(1) 控制条件****(a) 计数起始值(CN0)**

当使用如图 3.3.5.2 (c) 中所示 12 分度转台时, 计数起始值为 1, L1 的 A 触点用于使 CN0=1。

**(b) 指定做加或做减(UPDOWN)**

信号 REV 根据当时旋转的方向改变。正转时变为 0 而反转时变为 1。那么, 计数器在正转时为加法计数器而在反转时为减法计数器。

**(c) 复位(RST)**

循环计数器中不应该使用复位功能。

**(d) 计数信号(ACT)**

转台每转一圈, 计数信号 POS 通断 12 次。

**(2) 操作****(a) 设定预置值**

因为图 3.3.5.2 (c) 中控制的转台为 12 分度, 计数器中必须设定为 12, 可在 PLC 参数中 面板输入。

**(b) 设定当前值**

通电时, 转台位置应与计数器中的值一致。此值经由面板设置。当前值一旦设定, 每次正确的当前位置都会装入计数器。

**(c) 每次转台旋转时, POS 信号会接通和关断, POS 信号通断次数由计数器计数。**

如下:

正转时

1, 2, 3, ……11, 12, 1, 2, ……

反转时

1, 12, 11, ……3, 2, 1, 12, ……



### 3.3.6 CTRB（固定计数器）

**功能：**

此定时器与 CTR 功能基本一致，但预设值方式与 CTR 不同，CTR 的预设值可在梯形图中指定。

### 3.3.7 CTRC (计数器)

#### 功能:

此计数器中的数据都是二进制的。根据应用情况有下列功能:

#### (a) 预置型计数器

对计数值进行预置, 如果计数达到预置值输出信号。

#### (b) 环形计数器

计数值到达预置值, 输入计数信号, 复位到初始值, 并重新计数。

#### (c) 加/减计数器

这是可逆计数器, 既可用于做加, 也可用于做减。

#### (d) 初始值的选择

初始值可设为 0 或者 1

#### 格式:

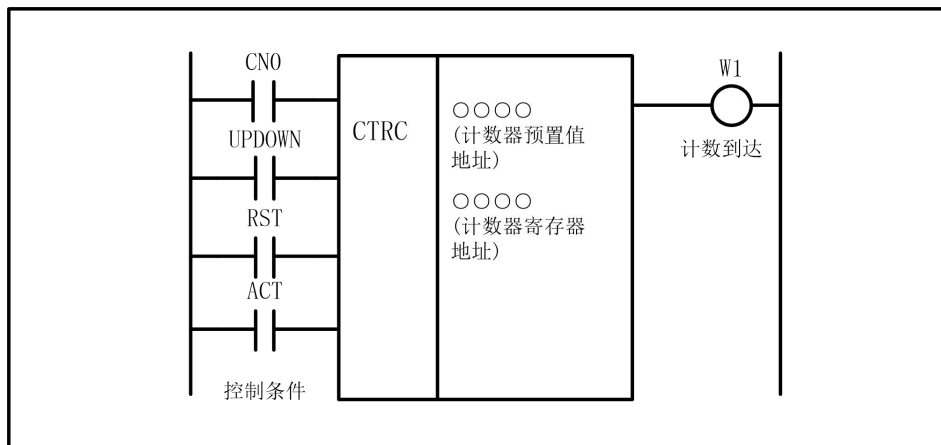


图 3.3.7.1 CTRC 的梯形图格式

#### 控制条件:

#### (a) 指定初始值 (CN0)

CN0=0: 从 0 开始计数。0, 1, 2, 3……n

CN0=1: 从 1 开始计数。1, 2, 3……n

#### (b) 指定加/减计数器 (UPDOWN)

UPDOWN=0: 加计数器,

CN0=0: 从 0 开始计数;

CN0=1: 从 1 开始计数。

UPDOWN=1: 减计数器。

## (c) 复位 (RST)

RST=0: 不复位

RST=1: 复位

## (d) 计数信号 (ACT)

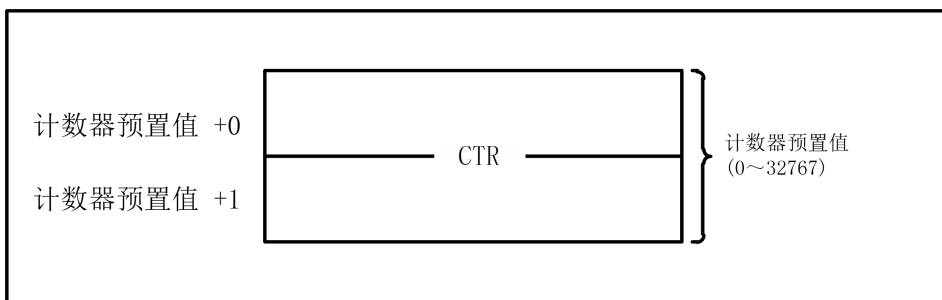
ACT=0: 计数器不运行, W 不改变。

ACT=1: 该信号的上升沿计数器计数。

## 计数器预置值地址

设定计数器预置值的第一个地址。

此区域需要从第一个地址开始的连续2个字节的存储空间, 一般使用D 域。

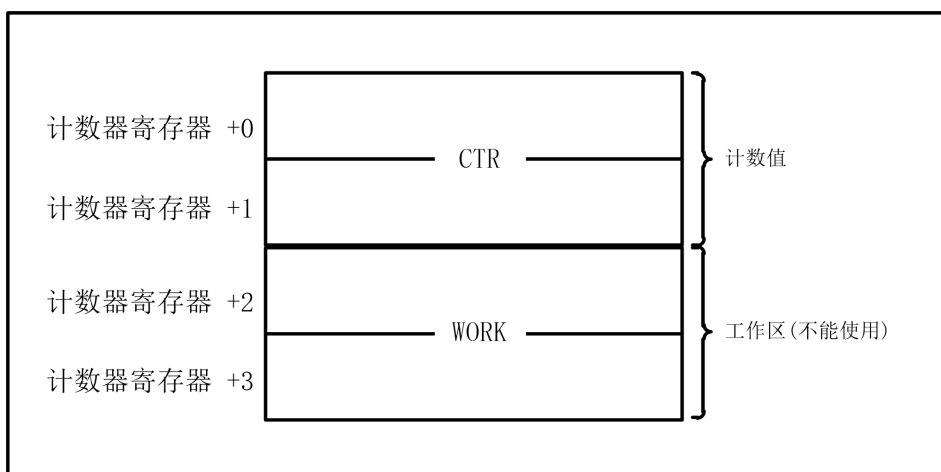


计数器预置值是一个二进制数, 其范围为 0~32767。

## 计数器寄存器地址:

设定计数器寄存器区域的首地址。

此区域需要从首地址开始的连续 4 个字节的存储空间, 一般使用 D 或 R 域。



注: 当使用 R 域为计数器寄存器地址时, 上电后, 计数器由 0 开始计数。

## 计数器输出 (W) :

如果计数到预置值，W 置“1”。W 的地址可以自由的指定。

## 3.3.8 ROTB (二进制旋转控制)

**功能:**

这条指令用来控制旋转的部件，如刀架，ATC（自动刀具交换器），旋转台等等。对于 ROTB 指令来说，可以为旋转部件分度位置数指定一个地址，即使在编程后仍允许改变。所处理格式均为二进制格式。功能如下：

- 1) 选择最短路径的旋转方向；
- 2) 计算当前位置到目标位置的步数；
- 3) 计算目标位置的前一位置或到目标位置前一位置的步数。

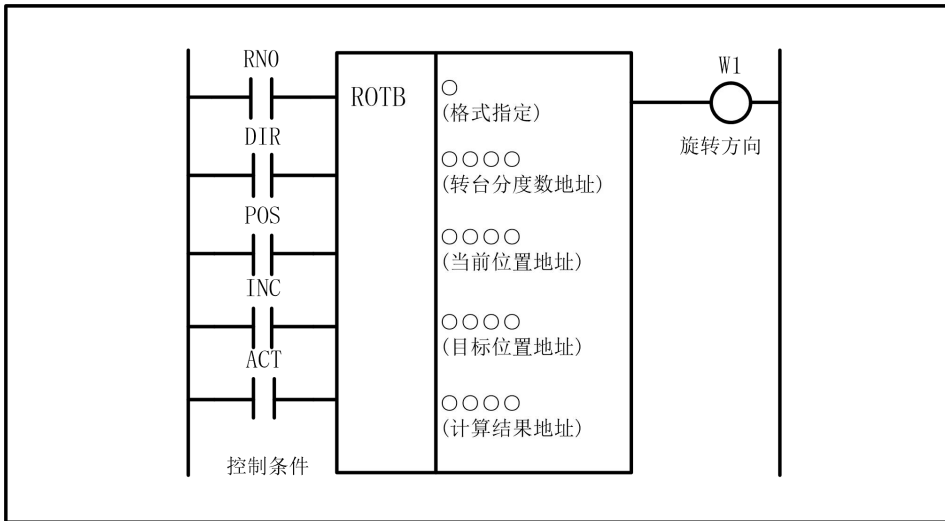
**格式:**

图 3.3.8.1 ROTB 的梯图表达格式

**控制条件:**

- (a) RNO, 指定转台的起始号  
RNO=0: 转台的位置号从 0 开始。  
RNO=1: 转台的位置号从 1 开始。
- (b) DIR, 是否由短路径选择旋转方向。  
DIR=0: 不选择, 旋转方向仅为正向。  
DIR=1: 进行方向选择, 旋转方向的详细情况见 (8)。
- (c) POS, 指定操作条件。  
POS=0: 计算目标位置。  
POS=1: 计算目标位置之前的一个位置。
- (d) INC, 指定位置数或步数。

INC=0: 计算位置数。

INC=1: 计算步数。

(e) ACT, 执行条件

ACT=0: ROT 指令不执行。W 不改变

ACT=1: 执行 ROT 指令。

**参数:**

(a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2 或 4 字节), 使用参数的第一位来指定字节数。

1: 1 字节

2: 2 字节

4: 4 字节

所有数字数据 (旋转部件的分度位置数, 当前地址等) 均为二进制格式。因此, 它们需要由数据长度指定存储空间。

(b) 转台分度数地址

指定包含有旋转部件分度位置个数的地址。

(c) 当前位置地址:

指定存放当前位置的地址

(d) 目的位置地址:

指定存储目标位置的地址 (或指令值), 例如, 存储 CNC 的输出 T 代码的地址。

(e) 计算结果地址:

计算转台旋转的步数, 到达目标位置或前一位置的步数。当使用计算结果使用时, 总要检查 ACT 是否为 1。

**旋转方向输出 (W) :**

经由路径的旋转方向输出到 W。当 W=0 时方向为正向; 当 W=1 时为反向。当转台号增加时为正向, 若减少为反向。W 的地址可以任意的指定。要使用 W 的结果时, 总是检查 ACT=1 的条件。

### 3.3.9 CODB (二进制代码转换)

**功能:**

此指令将二进制格式的数据转换为 1 字节,2 字节或者 4 字节格式的二进制数据。转换输入数据地址,转换表,转换数据输出地址是必须的。如图 3.3.9.1 所示,和 COD 指令相比较,CODB 功能指令可处 1, 2 或 4 字节的二进制格式的数据,并且转换表最大能控制到 256。

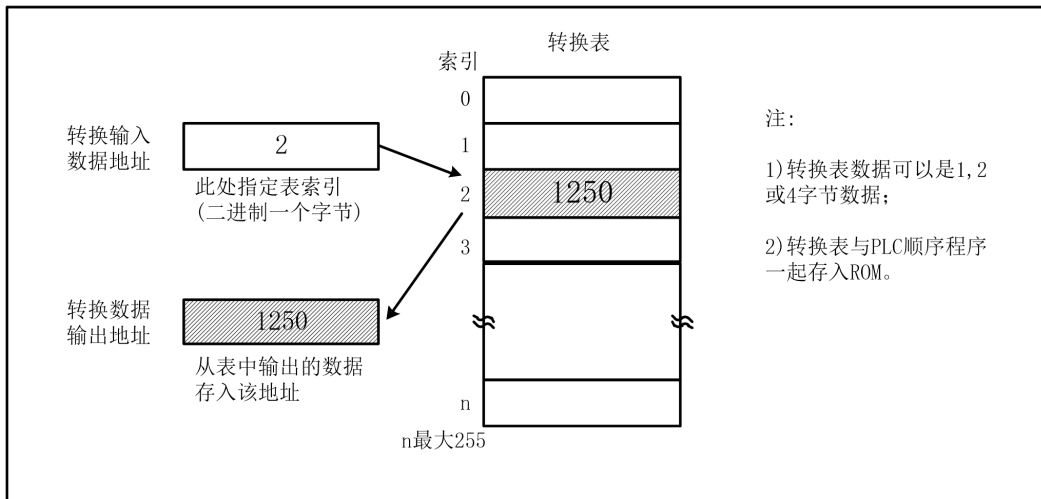


图 3.3.9.1 CODB 指令的梯图格式

**格式:**

图 3.3.9.2 为 CODB 指令的代码格式

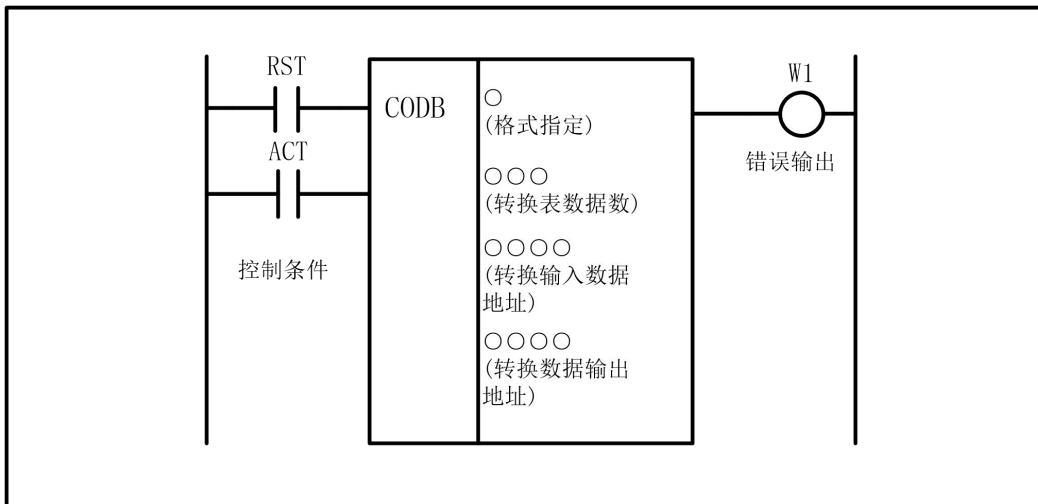


图 3.3.9.2 CODB 指令代码格式

**控制条件:**

## (a) 复位 (RST)

RST=0: 不复位

RST=1: 将错误输出 W1 复位

## (b) 工作指令 (ACT)

ACT=0: 不执行 CODB 指令

ACT=1: 执行 CODB 指令

**参数:**

## (a) 格式指定, 指定转换表中二进制数据的字节数

1: 1 字节二进制数据;

2: 2 字节二进制数据;

4: 4 字节二进制数据。

## (b) 转换表数据数

指定转换表的容量。转换表中可容纳 256 个字节。

## (c) 转换数据输入地址

转换表中的数据可通过指定表号取出。指定表号地址称为换数据输入地址。

该地址需要 1 个字节存储空间。

## (d) 转换数据输出地址

存储表中输出的数据的地址称为转换数据输出地址。以指定地址开始在格式规格中指定的存储器的字节数。

**转换数据表:**

转换数据表的容量最大为 256 (从 0 到 255) 个字节。

该表编在参数转换数据输出地址与错误输出 (W1) 之间。

**错误输出:**

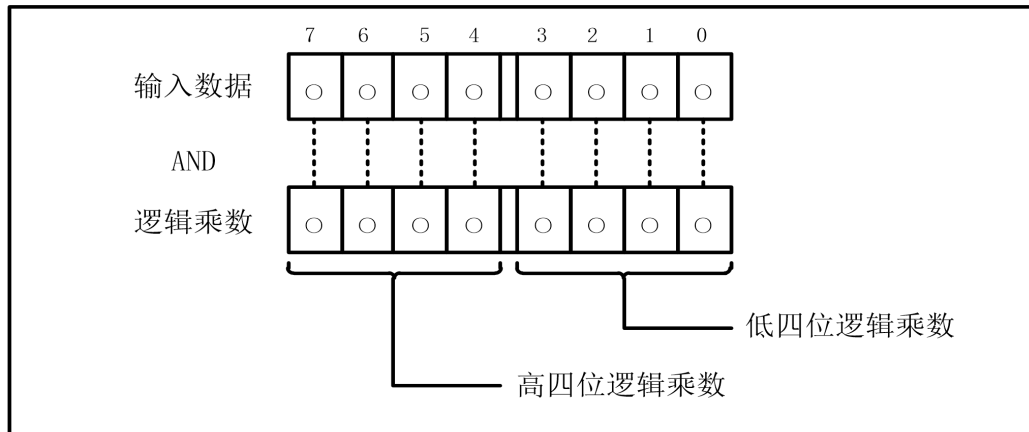
如果 CODB 指令执行时有异常, W1=1, 表明出现错误。



## 3.3.10 MOVE (逻辑乘数据传送)

## 功 能:

将逻辑乘数与输入数据进行逻辑乘 (AND)，将结果输出至指定地址，还可用来指定地址中的一个八位信号中排除不需要的位数。



## 格 式:

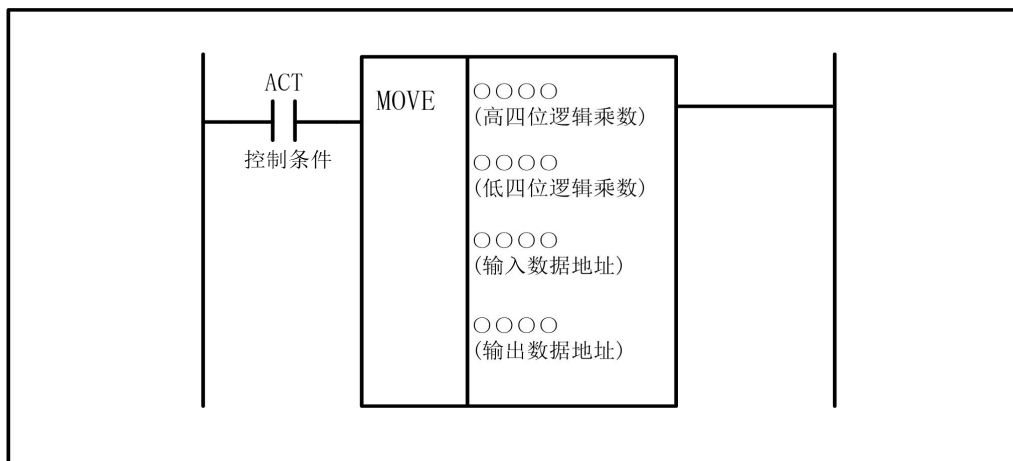


图 3.3.10 MOVE 指令的梯形图表达格式

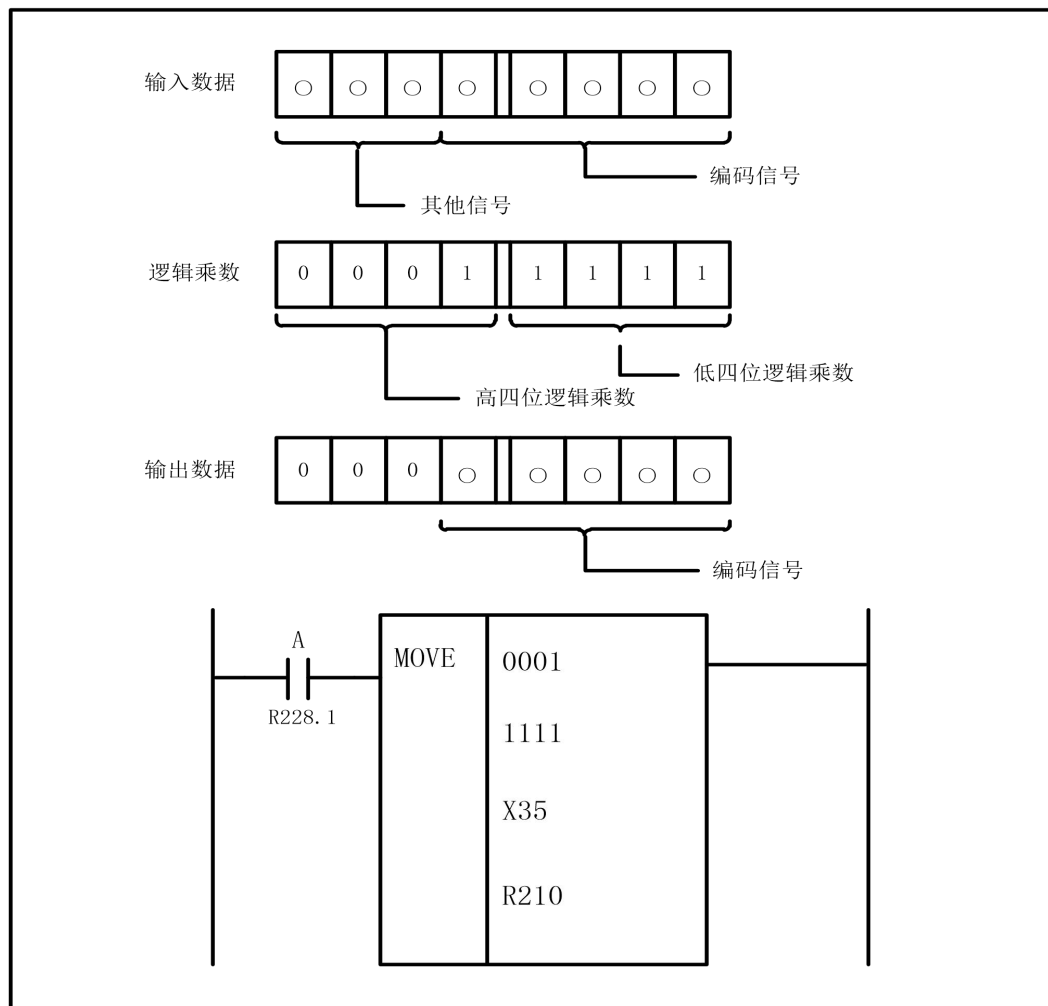
## 执行指令:

ACT=0: MOVE 指令不执行

ACT=1: 执行 MOVE 指令

**MOVE 指令使用例子:**

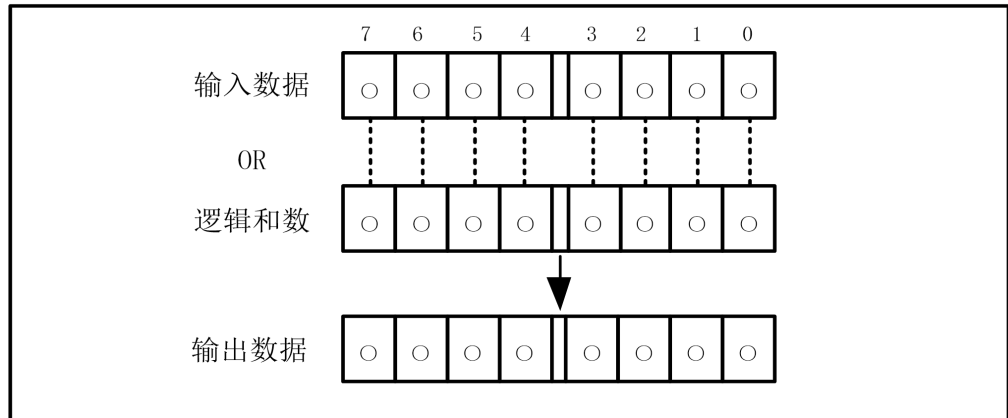
如果一编码信号和另外一个信号共用地址 X35 由机床输入, 则用该指令可将编码信号从 X35 中分离出来, 存在某一地址如 R210。



## 3.3.11 MOVOR (逻辑或数据传送)

## 功能:

将输入数据地址指定的一个字节的数据和逻辑或数据地址指定的数据进行逻辑或运算，并把运算结果写到结果输出地址。



## 格式:

图 3.3.11.1 为 MOVOR 的梯形图格式。

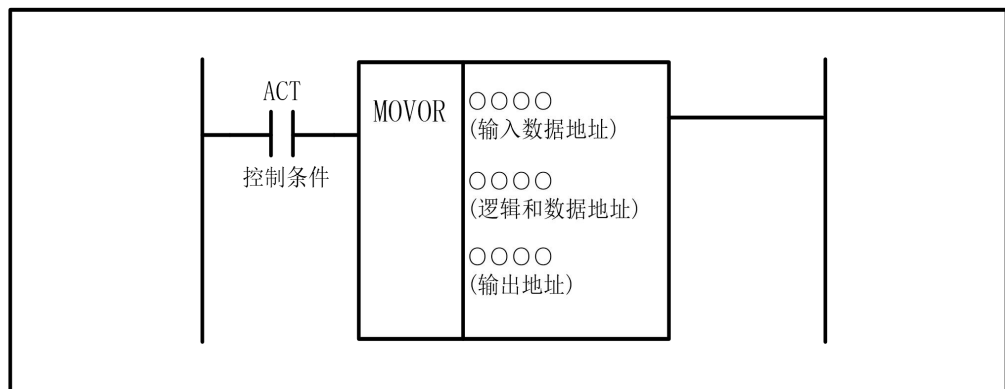


图 3.3.11.1

## 控制条件:

ACT=0: 不执行 MOVOR

ACT=1: 执行 MOVOR

## 参数:

(a) 输入数据地址:

指定输入数据的地址

(b) 逻辑或数据地址:

指定进行逻辑或运算的数据的地址

(c) 输出地址:

该地址存储逻辑或运算的结果。或运算结果也能存储在逻辑或数据地址的单元中，此时，输出地址应指定“逻辑或数据地址”。

## 3.3.12 MOV B (一个字节数据传送)

**功能:**

该指令将一个字节的数据从传出地址传送到传入地址。

**控制条件:**

ACT=0: 无数据被传送

ACT=1: 一个字节的的数据被传送

**参数:**

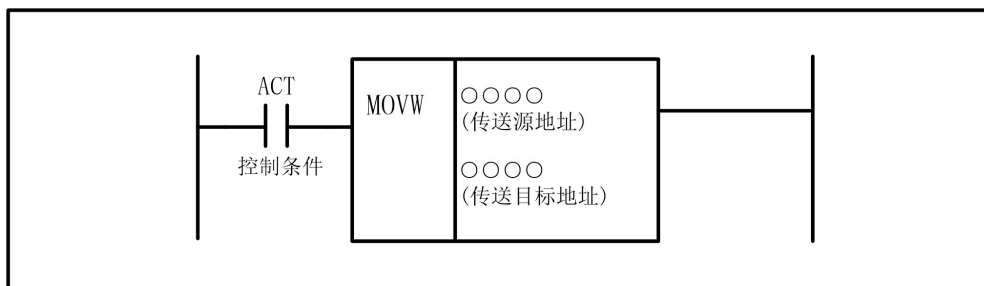
传送源地址 : 指定传出数据的地址。

传送目标地址 : 指定数据传入的地址。

## 3.3.13 MOV W (二个字节传送)

**功能:**

该指令将二个字节的数据从传出地址传送到传入地址。

**格式:****控制条件:**

ACT=0: 无数据被传送

ACT=1: 双字节数据被传送

**参数:**

传送源地址 : 指定传出数据的地址。

传送目标地址 : 指定数据传入的地址。

## 3.3.14 MOVN (任意字节数据传送)

**功 能:**

该指令将任意字节的数据从传出地址传送到传入地址。

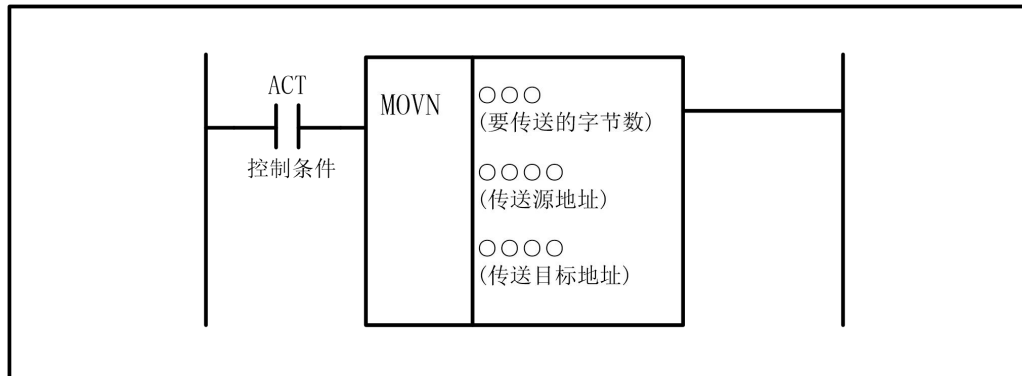


图 3.3.14.1

**控制条件:**

ACT=0: 无数据被传送。

ACT=1: 指定数量的字节被传送。

**参 数:**

传送的字节数 : 指定欲传送数据的字节数 (1~200)

数据传出地址 : 指定传出数据的地址。

数据传入地址 : 指定数据传入的地址。

## 3.3.15 PARI (奇偶校验)

**功能:**

对数据或代码信号进行奇偶校验,当检测到不正常时将错误输出继电器置 1。

可以指定是进行奇校验还是偶校验。执行校验的是 1 个字节 (8 位) 数据。

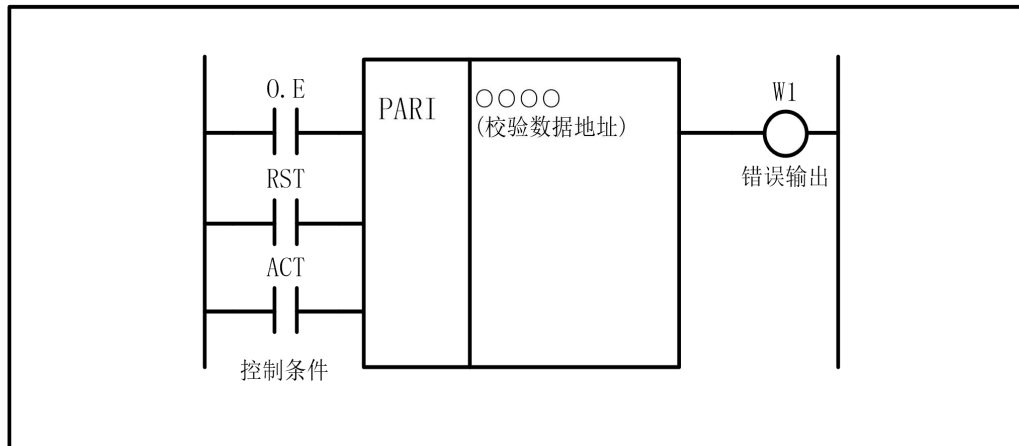
**格式:**

图 3.3.14

**控制条件:**

## (a) 指定奇偶

O.E=0: 偶校验

O.E=1: 奇校验

## (b) 复位

RST=0: 复位无效

RST=1: 校验出错时 (W1=1) 复位。

## (c) 执行命令

ACT=0: 不执行校验, W1 不改变

ACT=1: 执行 PARI 校验指令。

**错误输出:**

执行 PARI 指令后,如果结果异常,置 W1=1。W1 的地址能被任意指定。

## 3.3.16 DCNVB (扩展数据转换)

## 功 能:

将 1、2、4 个字节长度的二进制代码转换为 BCD 代码或将 BCD 代码转换为二进制代码。

## 格 式:

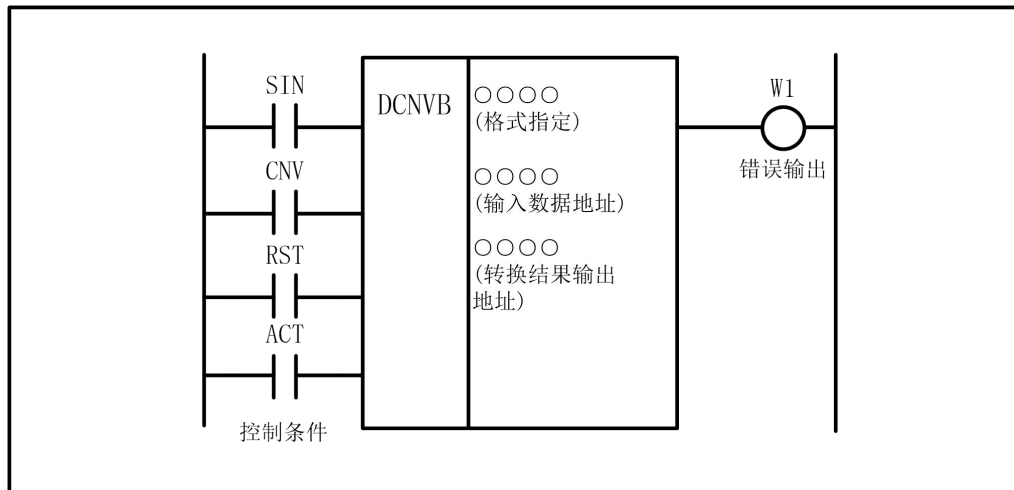


图 3.3.16.1

## 控制条件:

## (a) 被转换数字的符号 (SIN)。

这个参数只有当从 BCD 码转换到二进制码的时候有意义，它表示 BCD 码的符号。虽然它在二进制码转 BCD 码的时候无意义，但不能省略。

SIN=0: BCD 码输入数据是正的。

SIN=1: BCD 码输入数据是负的。

## (b) 指定数据转换类型

CNV=0: 二进制数转换成 BCD 码

CNV=1: BCD 码转换成二进制数

## (c) 复位 (RST)

RST=0: 解除复位

RST=1: 复位错误输出。即 W1 置 0

## (d) 执行指令 (ACT)

ACT=0: 数据不转换。W1 不变

ACT=1: 进行数据转换。



**参数:****(a) 格式指定:**

指定数据长度（1, 2 或 4 字节）。在参数的第一位指定字节长度。

1: 1 个字节

2: 2 个字节

4: 4 个字节

**(b) 输入数据地址**

指定存储输入数据的地址

**(c) 转换结果输出地址**

指定转换后的结果的输出地址

**错误输出线圈 (W1)**

W1=0: 转换正常

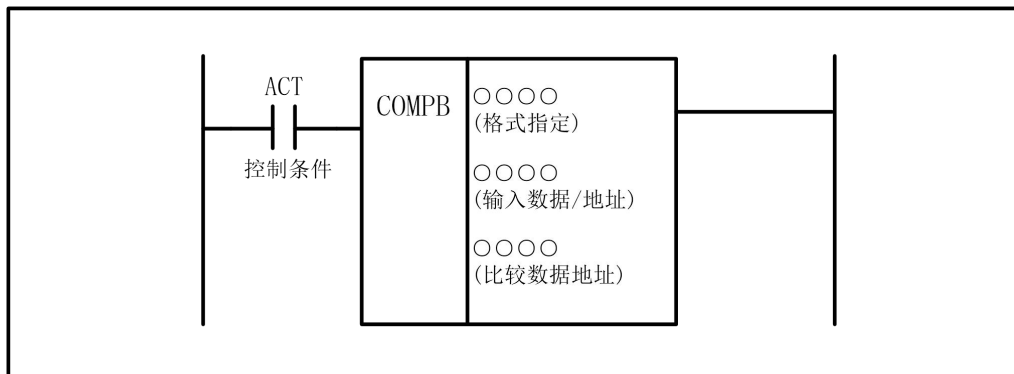
W1=1: 转换出错

被转换数据应该是 BCD 数据却是二进制数据时，或者在将二进制数据转换为 BCD 数据时超过了指定的字节长度（从而导致溢出）时，W1=1。

## 3.3.17 COMPB (数据比较)

**功能:**

该指令可比较 1, 2, 4 字节二进制数据之间的大小, 比较结果存放在运算结果寄存器 (S0) 中。需要在存储区中指定足够的字节来存储输入数据和比较数据。

**格式:****控制条件:**

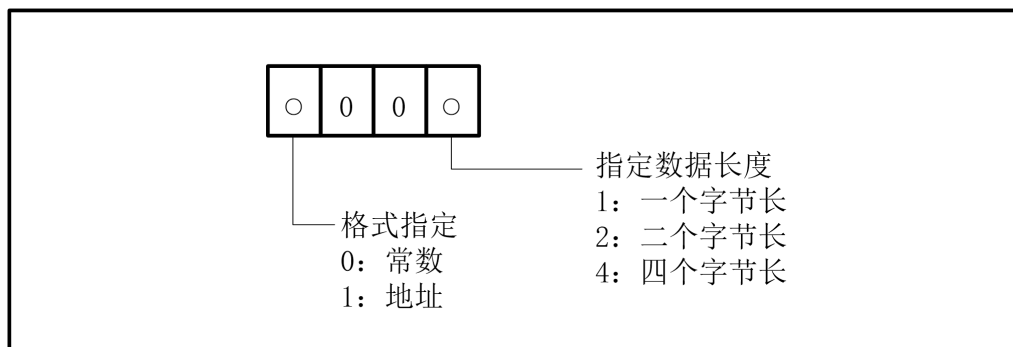
ACT=0: 不执行 COMPB

ACT=1: 执行 COMPB

**参数:**

## (a) 格式说明

指定数据长度 (1, 2 或 4 字节) 和输入数据的指定形式 (常数指定或者地址指定)。



## (b) 输入数据 (地址)

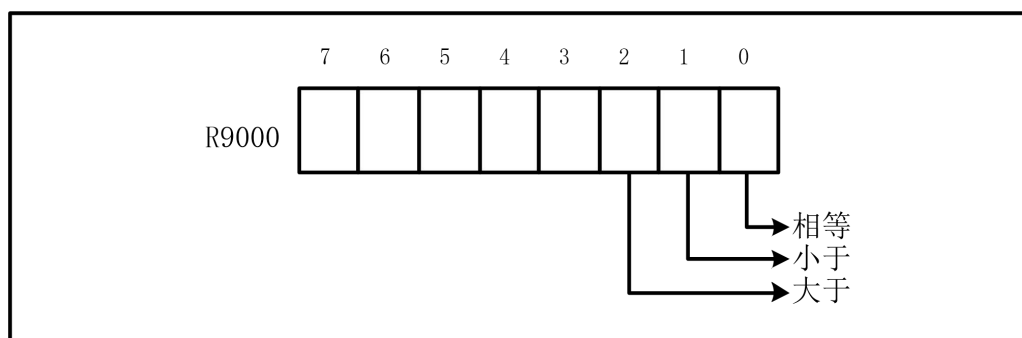
输入数据的形式取决于 (a) 中的决定。

## (c) 比较数据的地址

指出比较的数据存放的地址

**运算结果寄存器 (R9000) :**

设定运算信息。各位具体含义如下:



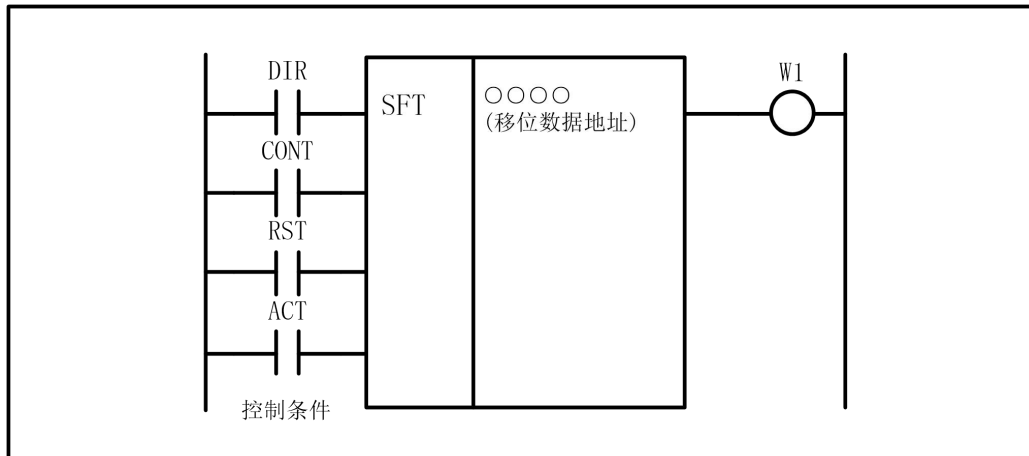
## 3.3.18 SFT（寄存器位移）

## 功 能：

该指令可使 2 字节长（16 位）数据左移或者右移一位。

注意，当“1”被左移出最左端（15 位）或者被右移出最右端（0 位）的时候，W1 置 1。

## 格 式：



## 控制条件：

## (a) 指定移位方向（DIR）

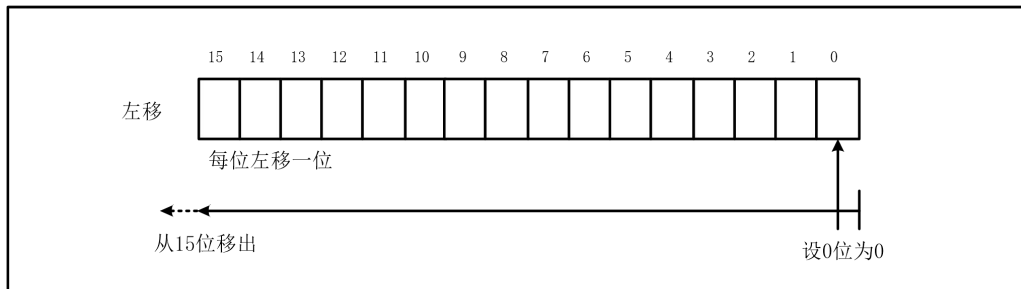
DIR=0：左移

DIR=1：右移

## (b) 状态指定（CONT）

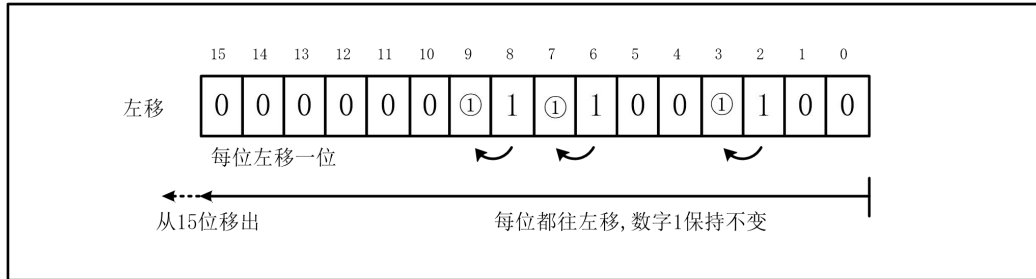
CONT=0：向指定的方向偏移一位。

每位的状态都被相邻位（取决于移位方向 DIR）的状态所取代。在左移后，设定 0 位为“0”。同样在右移后，设定 15 位为“0”，左移时的状态如下所示：



CONT=1:

移位操作如下所示，原本是“1”的位，其“1”的状态被保留。



(c) Reset (RST)

复位移位输出数据 (W1=1) 为 (W1=0)。

RST=0: W1 不复位

RST=1: W1 复位 (W1=0)

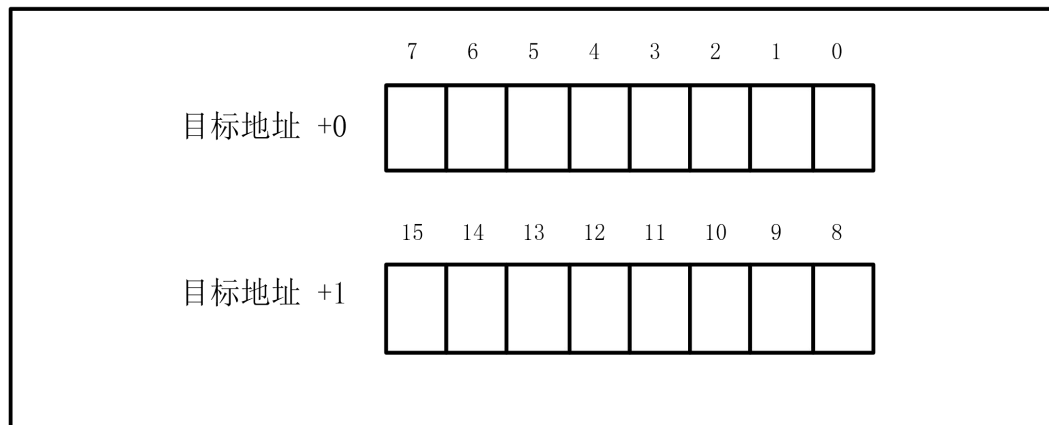
(d) 执行条件 (ACT)

当 ACT=1 的时候执行位移。如果只需要移动 1 位，在指令执行完后要设 ACT 为 0。

参数:

(a) 移位数据的地址

设定移位数据的地址。指定的地址由连续 2 个字节的存储区组成。位号用如下所示的 0 到 15 位表示。当编程时指定的地址，一个地址为对应 8 位，能够被指定的是 0 到 7 位。



W1:

W1=0: 移位操作后，没有“1”状态被移出。

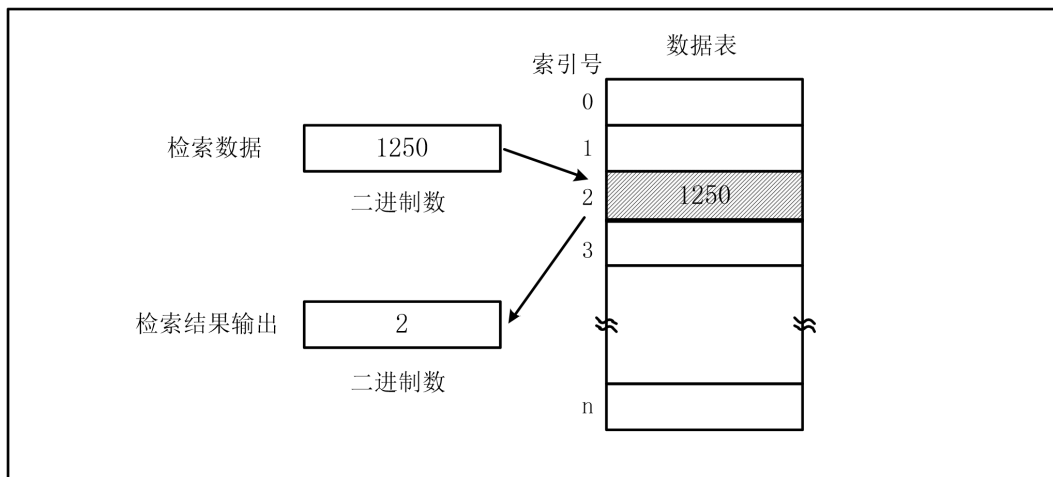
W1=1: 移位操作后，有“1”状态被移出。

## 3.3.19 DSCHB (二进制数据检索)

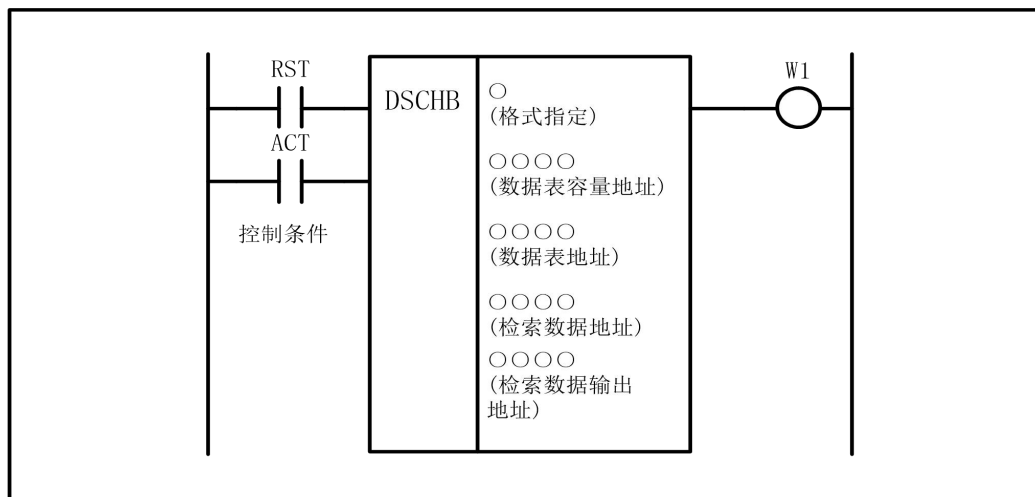
## 功 能:

DSCHB 仅适用于 PLC 所使用的数据表。DSCHB 指令在数据表中寻找指定的数据，并且输出其表内号，如果未找到指定数据，则 W1=1。

该指令中的所有数据都是二进制格式的；数据表中的数据个数（表容量）可以用地址指定，这样即使在程序写入 ROM 后依然可以改变表容量。



## 格 式:



## 控制条件:

## (a) 复位 (RST)

RST=0: 解除复位

RST=1: 复位。W1=0

**(b) 执行命令 (ACT)**

ACT=0: 不执行 DSCHB 指令。W1 不改变。

ACT=1: 执行 DSCHB。如果数据被找到, 数据表的符号被存储到输出地址中。如果数据没有被找到, 则 W1 置 1。

**参数:****(a) 格式指定**

指定数据长度, 在参数的第一位指定字节长度。

1: 1 字节长

2: 2 字节长

4: 4 字节长

**(b) 数据表容量地址**

指定存储数据表中数据的个数的地址, 这个地址根据格式指定的字节长度分配所需的存储区域。数据表中数据的个数为  $n$  (表头为 0, 表尾为  $n-1$ )。

**(c) 数据表地址**

指定数据表的首地址。

**(d) 检索数据地址**

设定检索数据的地址。

**(e) 检索结果输出地址**

经过检索: 如果找到被检索数据, 输出其表内号, 表内号被输出至检索结果输出地址, 此

地址所需要的存储字节数应符合指定格式。

**检索数据输出 (W1)**

W1=0: 找到被检索数据

W1=1: 未找到被检索数据

## 3.3.20 XMOVB (二进制变址数据传送)

## 功 能:

该指令是用来读取和写入数据表的数据的。

该指令处理的所有数据都是二进制格式的；数据表中的数据个数（表容量）能够由地址指定，这样即使在程序写入 ROM 后依然可以改变表容量。

## (a) 从数据表中读出数据

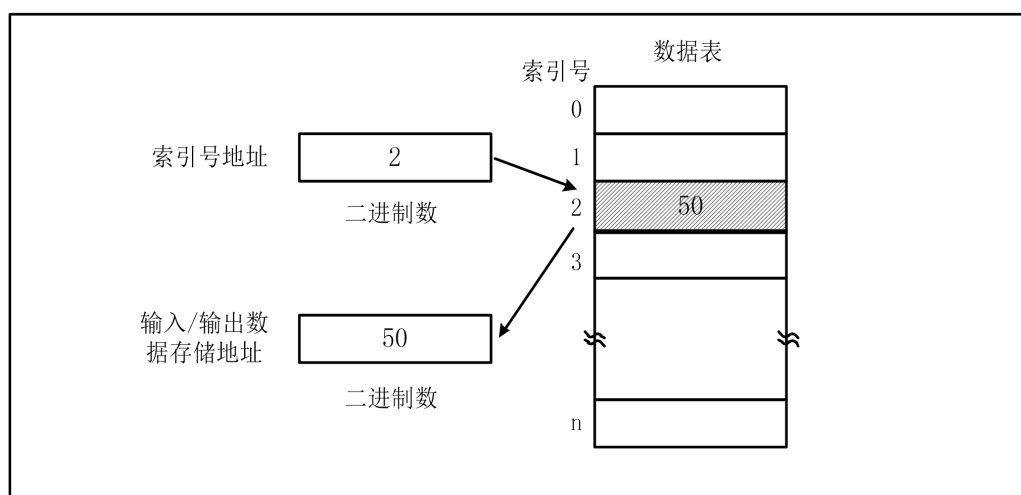


图 3.3.20.1a

## (b) 向数据表中写入数据

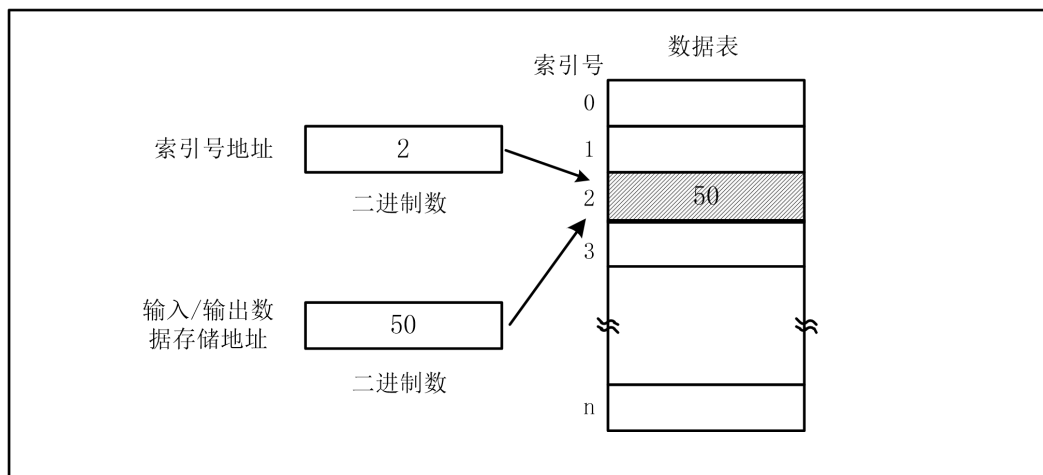
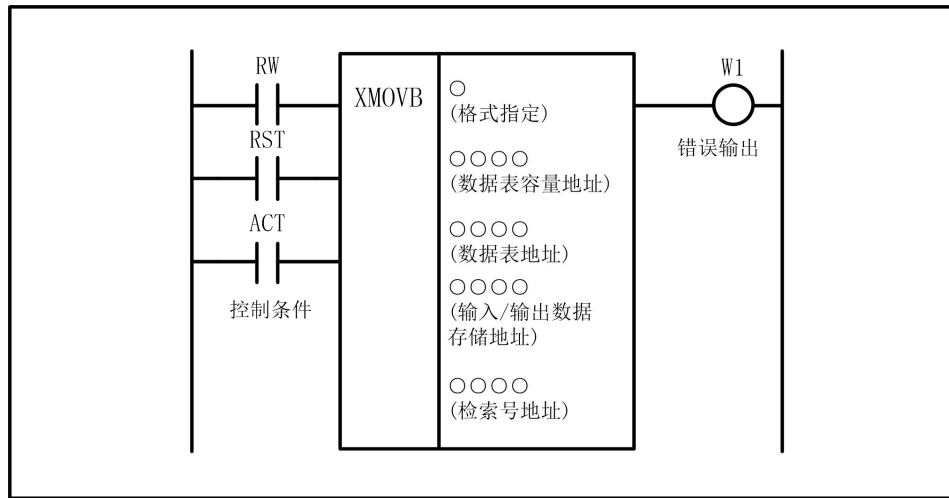


图 3.3.20.1b



格式:



控制条件:

(a) 指定读或写操作 (RW)

RW=0: 从数据表中读取数据。

RW=1: 向数据表中写数据。

(b) 复位 (RST)

RST=0: 解除复位。

RST=1: 复位。W=1。

(c) 激活命令 (ACT)

ACT=0: 不执行 MOV 指令。W1 不改变。

ACT=1: 执行 MOV 指令。

参数:

(a) 格式指定

指定数据长度。在参数表第一位指定数据长度。

0001: 1 字节长

0002: 2 字节长

0004: 4 字节长

(b) 数据表容量地址

此地址用于存放数据表中的数据数目，它所占的字节数应符合(a)中的指定。

数据表数据数目的有效范围由(a)格式指定中指定的字节长度决定。

1 字节长: 1~255

2 字节长: 1~32767 (实际中设定小于 D 区大小的值)

4 字节长：1~99999999（实际中设定小于 D 区大小的值）

(c) 数据表地址

设置数据表第 1 个存放数据的地址。

(d) 输入/输出数据存储地址

在读出数据时，设定存放读出结果的地址。在写入数据时，设定存放写入数据的地址，它所占用的字节数应符合（a）格式指定中的设定。

(e) 索引号地址

表内号存储地址用于存储被读出或写入数据的表内号。它所占用的字节数应符合（a）中的指定。表内号的有效范围由（a）格式指定中指定的字节长度决定。如果设定的表内号大于（b）中存放数据，错误输出 W1=1。

**错误输出（W1）：**

在表内号超过了“（b）数据表数据数目存储地址”中的值时，W1=1。数据表的读出或写入操作不执行。

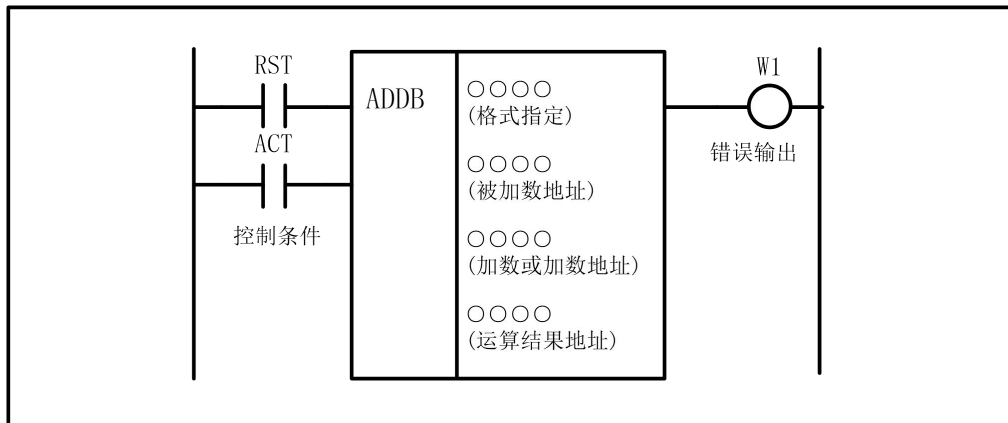
W1=0：没有错误

W1=1：发生错误

## 3.3.21 ADDB (二进制加法)

**功能:**

该指令用于 1, 2, 4 字节长二进制数据的加法运算。除了运算结果的数据外, 相关的运算信息可以设定在运算结果寄存器 (R9000) 中。被加数数据, 加法运算输出结果数据, 需要设定相应字节长的存储地址。

**格式:****控制条件:**

## (a) 复位 (RST)

RST=0: 解除复位

RST=1: 复位, W1 置 1

## (b) 执行指令 (ACT)

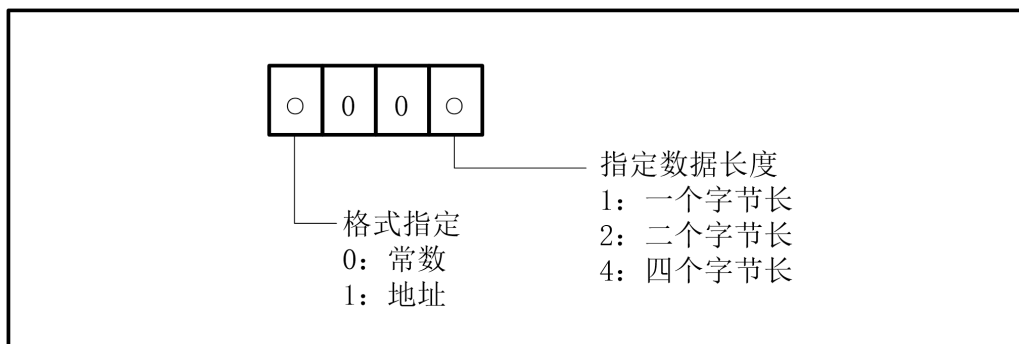
ACT=0: 不执行 ADDB。W1 不改变。

ACT=1: 执行 ADDB。

**参数:**

## (a) 格式选择

指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和加数的指定方法 (常数或者地址)



## (b) 被加数地址

指定存储被加数的地址

## (c) 加数（地址）

由加数格式指定

## (d) 运算结果输出地址

指定运算结果输出地址。

**错误输出（W1）：**

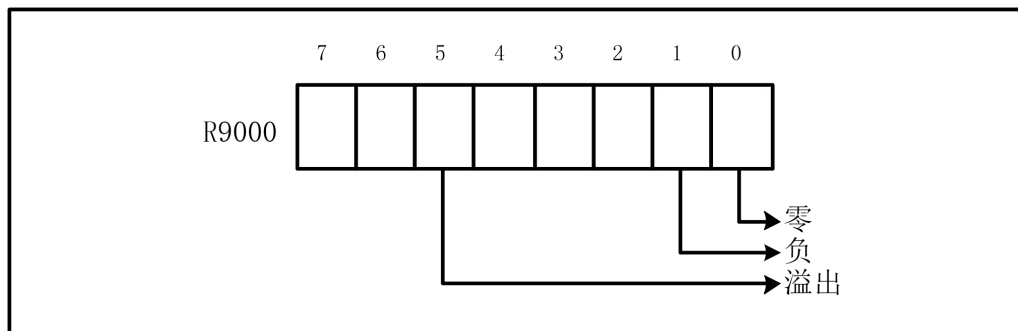
W1=0：运算正常

W1=1：运算异常

加法运算结果超过了指定的数据长度时，W1=1

**运算结果寄存器（R9000）**

设定运算信息。各位具体含义如下：

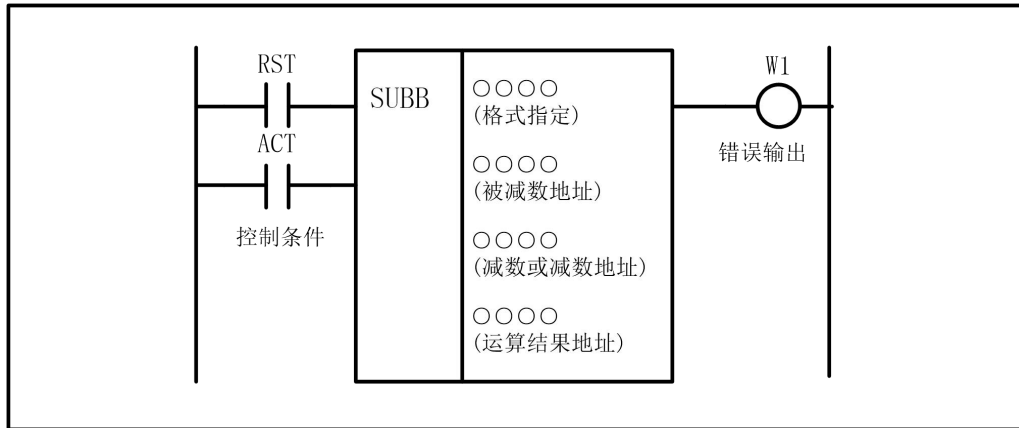


## 3.3.22 SUBB (二进制减法)

## 功 能:

本指令用于 1, 2, 4 字节二进制数据的减法运算。除了运算结果的数据以外, 相关的运算信息可以设定在运算结果寄存器在 (R9000) 中。被减数数据, 减法运算结果输出数据, 需要设定相应字节长的存储地址。

## 格 式:



## 控制条件:

## (a) 复位 (RST)

RST=0: 解除复位

RST=1: 复位, W1 置 0。

## (b) 执行指令 (ACT)

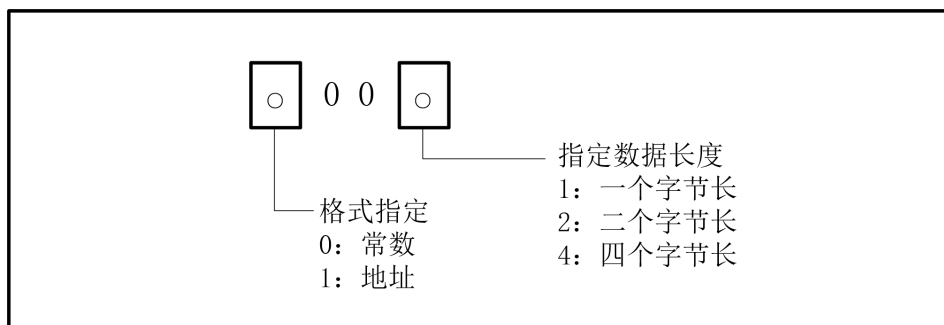
ACT=0: 不执行 SUBB。W1 不改变。

ACT=1: 执行 SUBB。

## 参 数:

## (a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和减数的指定方法 (常数或者地址)



(b) 被减数地址

指定存储被减数地址

(c) 减数（地址）

指定减数地址或数据值（由（a）中决定）。

(d) 运算结果输出地址

指定输出运算结果的地址。

**错误输出（W1）：**

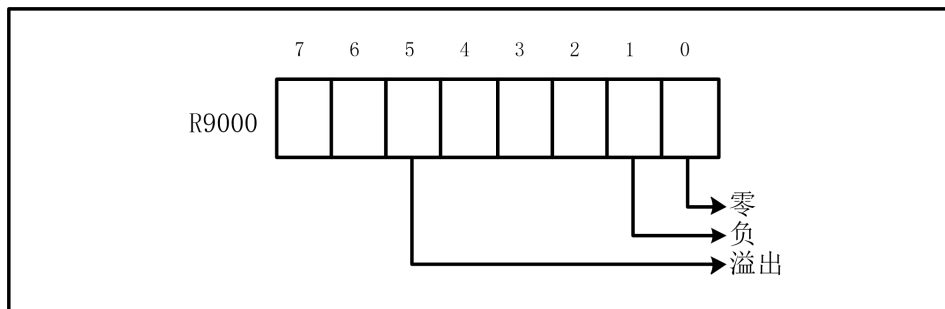
W1=0：运算正常。

W1=1：运算异常。

减法运算的结果超过指定的数据长度时，W1=1。

**运算输出寄存器（R9000）：**

设定运算信息。各位的具体含义如下：

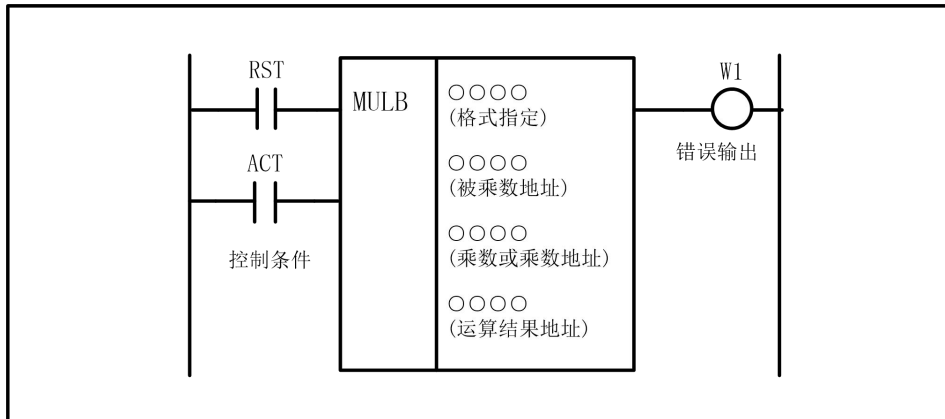


## 3.3.23 MULB (二进制乘法)

## 功 能:

本指令用于 1, 2, 4 字节二进制数据的乘法运算。除了运算结果的数据以外, 相关的运算信息可以设定在运算结果寄存器在 (R9000) 中。

## 格 式:



## 控制条件:

## (a) 复位 (RST)

RST=0: 解除复位

RST=1: 复位, W1 置 0

## (b) 执行指令 (ACT)

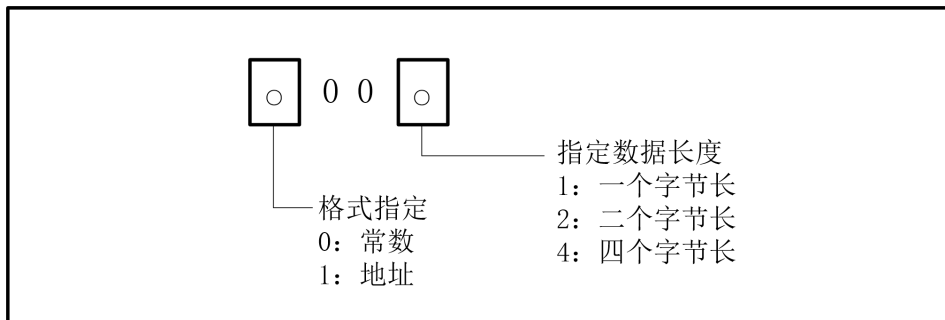
ACT=0: 不执行 MULB 指令。W1 不改变。

ACT=1: 执行 MULB

## 参 数:

## (a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和乘数的指定方法 (常数或者地址)



## (b) 被乘数地址

包含被乘数地址

## (c) 乘数数据（地址或常数）

由乘数格式指定

## (d) 结果输出地址

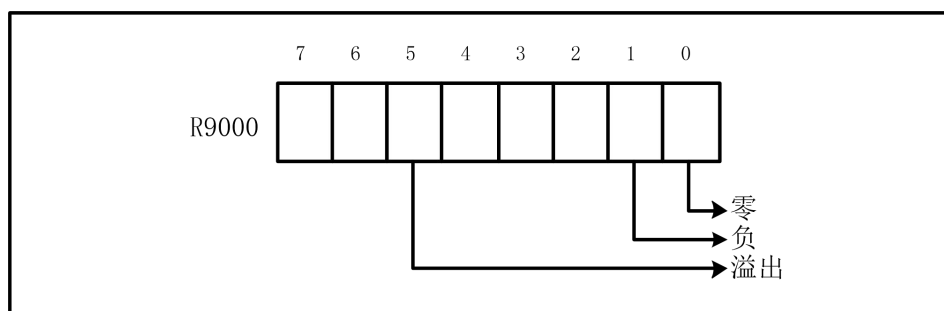
指定结果输出地址

**错误输出（W1）：**

W1=1

**运算输出寄存器（R9000）：**

寄存器由这个运算赋值，如果寄存器位开启，它的意义颇为重要



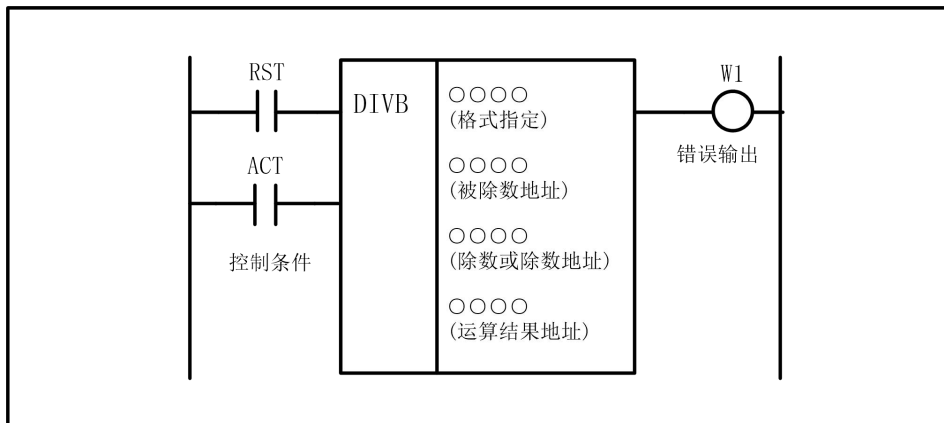


## 3.3.24 DIVB (二进制除法)

## 功 能:

该指令对 1, 2, 4 字节长二进制数据进行除法运算。除了运算结果的数据以外, 相关的运算信息设定在运算结果寄存器 (R9000) 中。被除数数据, 除数和除法运算结果输出数据, 需要设定相应字节长的存储地址。

## 格 式:



## 控制条件:

## (a) 复位 (RST)

RST=0: 解除复位

RST=1: 复位, W1 置 0

## (b) 执行指令 (ACT)

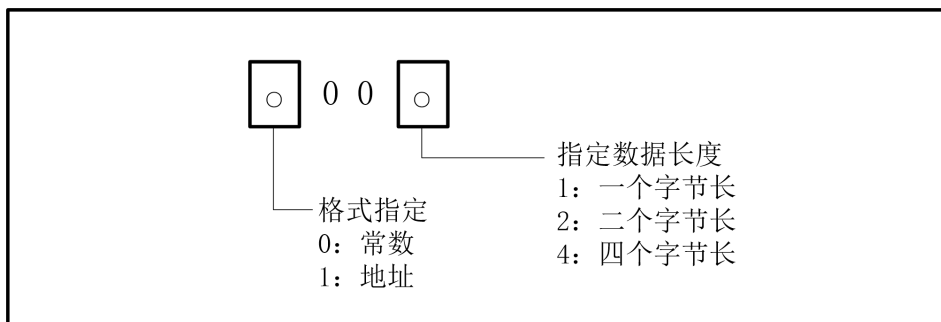
ACT=0: DIVB 指令不执行。W1 不变。

ACT=1: DIVB 指令执行

## 参 数:

## (a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和乘数的指定方法 (常数或者地址)



(b) 被除数地址

包含被除数地址

(c) 除数数据（地址或常数）

由（a）指定除数数据格式

(d) 结果输出地址

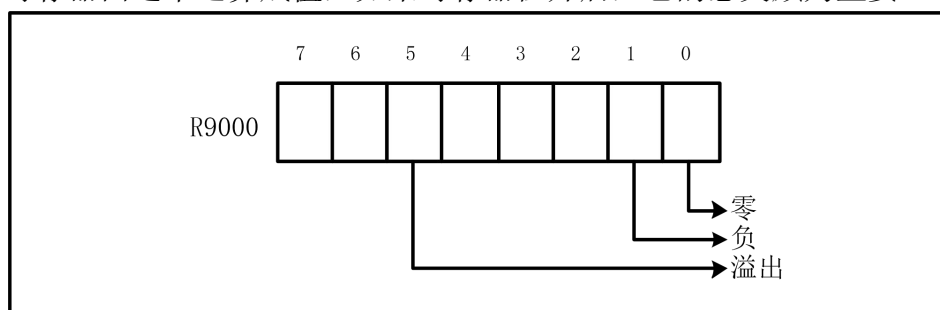
指定结果输出地址

**错误输出（W1）：**

W1=1

**运算输出寄存器（R9000）：**

寄存器由这个运算赋值，如果寄存器位开启，它的意义颇为重要

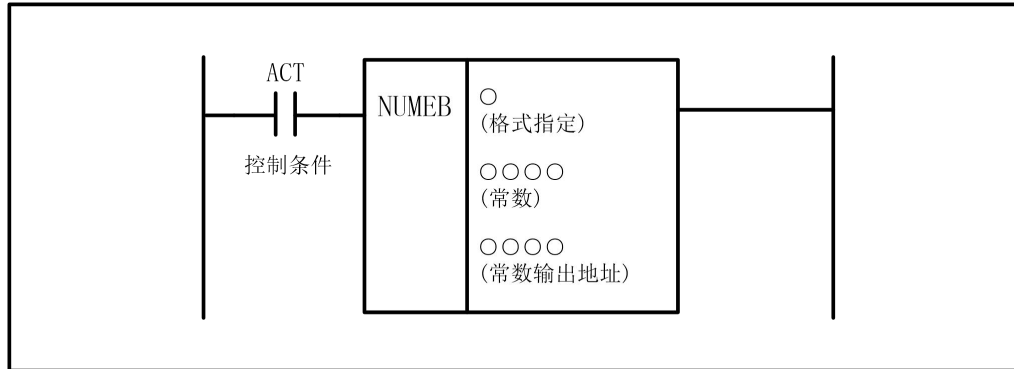


余数存储在 R9002 到 R9005 存储器中，占用的字节数取决于它的长度

## 3.3.25 NUMEB (定义二进制常数)

**功 能:**

该指令用于定义 1, 2, 4 字节的二进制常数。在编制顺序程序中输入的十进制数据在顺序程序执行时转换为二进制数据。存放在指定的存储地址中。

**格 式:****控制条件:**

ACT=0: NUMEB 指令不执行。

ACT=1: NUMEB 指令执行。

**参 数:**

## (a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和乘数的指定方法 (常数或者地址)

## (b) 常数

用十进制形式指定常数, 设定的常数应在“(a) 格式指定”中确定的字节长度所包含的有效数据范围内

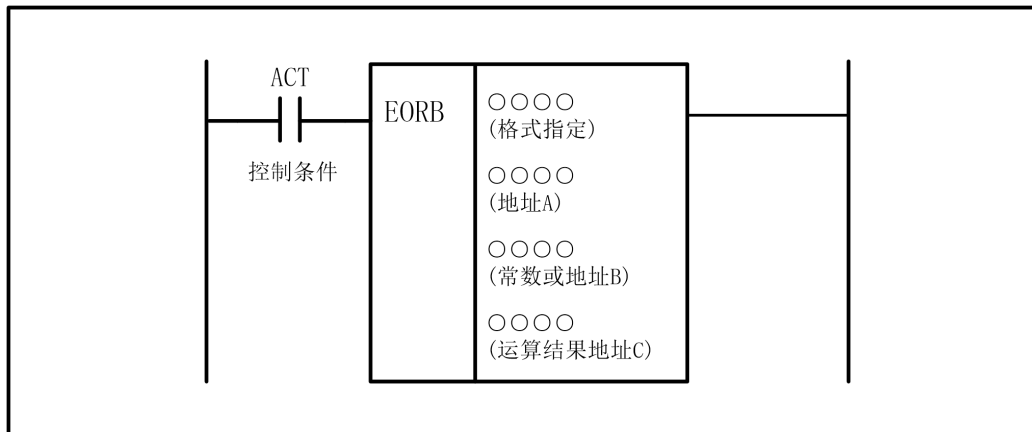
## (c) 常数输出地址

定义二进制数输出区域的首地址, 存储区域的字节数在“(a) 格式指定”中设定。

## 3.3.26 EORB (异或)

**功 能:**

EORB 指令把 A 中的内容与一个常数 (或者一个 B 中的内容) 相异或, 然后把结果存储到 C 地址中。

**格 式:****控制条件:**

ACT=0: EORB 指令不执行

ACT=1: EORB 指令执行

**参 数:**

## (a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和乘数的指定方法 (常数或者地址)

## (b) 地址 A

将被异或的输入数据。由此地址起始且数据长度与格式规格中指定的一致  
的数据作为输入数据处理

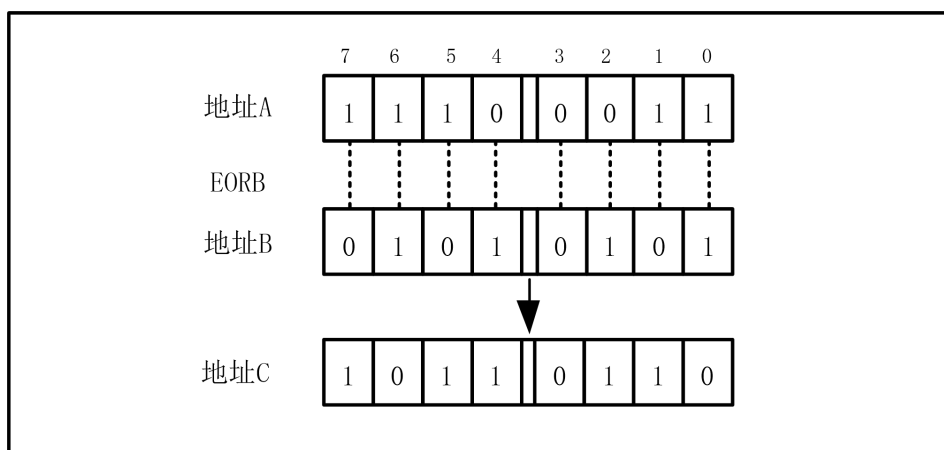
## (c) 常数或者地址 B

将异或的输入数据。当格式指定中选择为地址时, 由此地址开始且数据长度  
与格式规格中指定长度相一致的数据作为输入数据处理

## (d) 地址 C

地址 C 用来存储异或运算的结果。C 指定存放结果的首地址, 格式说明指  
定数据长度

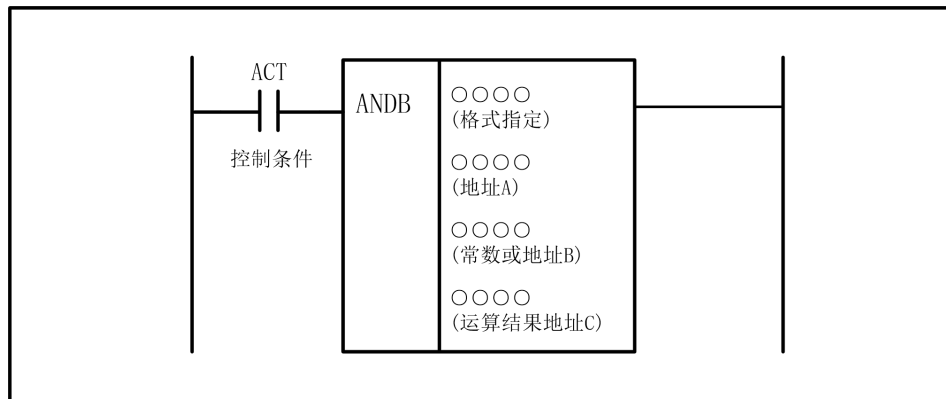
**操 作:**



## 3.3.27 ANDB (逻辑与)

**功 能:**

EORB 指令把 A 中的内容与一个常数 (或者一个 B 中的内容) 相异或, 然后把结果存储到 C 地址中。

**格 式:****控制条件:**

ACT=0: ANDB 指令不执行

ACT=1: ANDB 指令执行

**参 数:**

## (a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和乘数的指定方法 (常数或者地址)

## (b) 地址 A

将被与的输入数据。由此地址开始且数据长度与格式中指定的一致数据作为输入数据处理

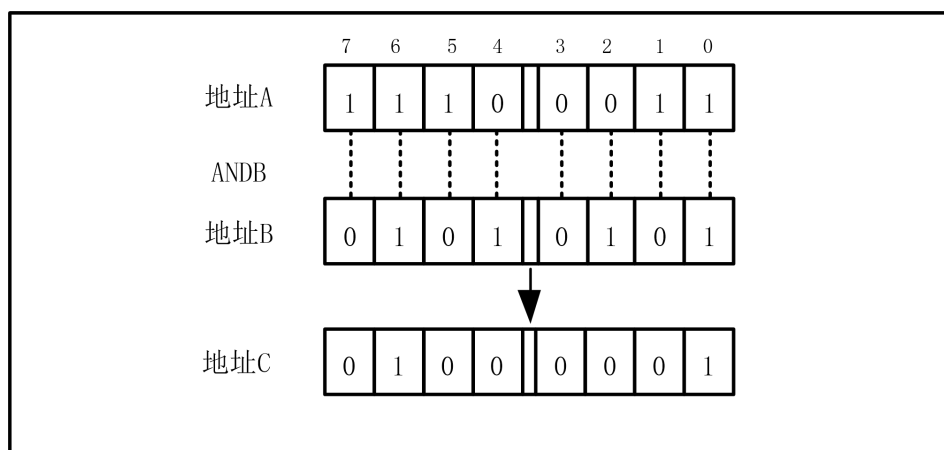
## (c) 常数或者地址 B

将与的输入数据。当格式指定中选择为地址时, 由此地址开始且数据长度与格式规格中指定长度相一致的数据作为输入数据处理

## (d) 地址 C

地址 C 用来存储 ANDB 运算的结果。C 指定存放结果的首地址, 格式说明指定数据长度

**操 作:**

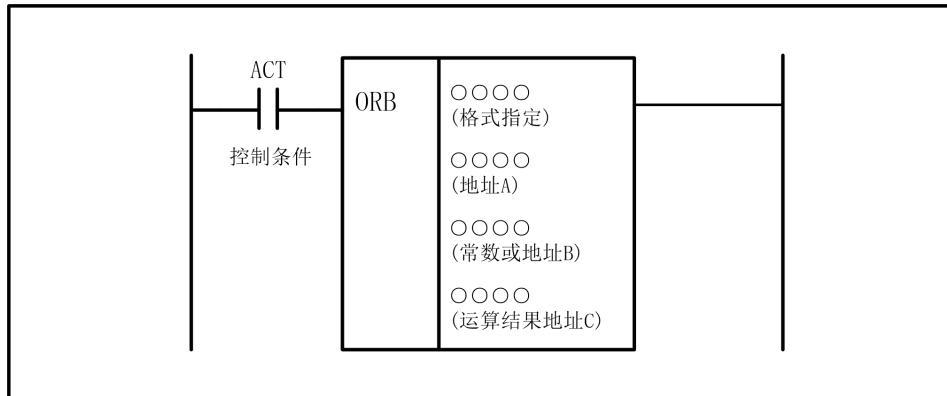


## 3.3.28 ORB (逻辑或)

## 功 能:

EORB 指令把 A 中的内容与一个常数 (或者一个 B 中的内容) 相异或, 然后把结果存储到 C 地址中。

## 格 式:



## 控制条件:

ACT=0: ORB 指令不执行

ACT=1: ORB 指令执行

## 参 数:

## (a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和乘数的指定方法 (常数或者地址)

## (b) 地址 A

将被或的输入数据。由此地址开始且数据长度与格式中指定的一致数据作为输入数据处理

## (c) 常数或者地址 B

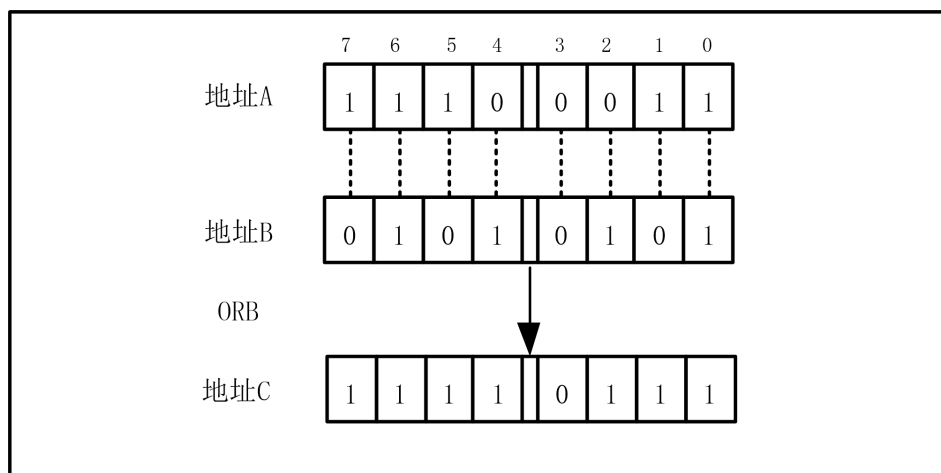
将或的输入数据。当格式指定中选择为地址时, 由此地址开始且数据长度与格式规格中指定长度相一致的数据作为输入数据处理

## (d) 地址 C

地址 C 用来存储 ORB 运算的结果。C 指定存放结果的首地址, 格式说明指定数据长度

## 操 作:



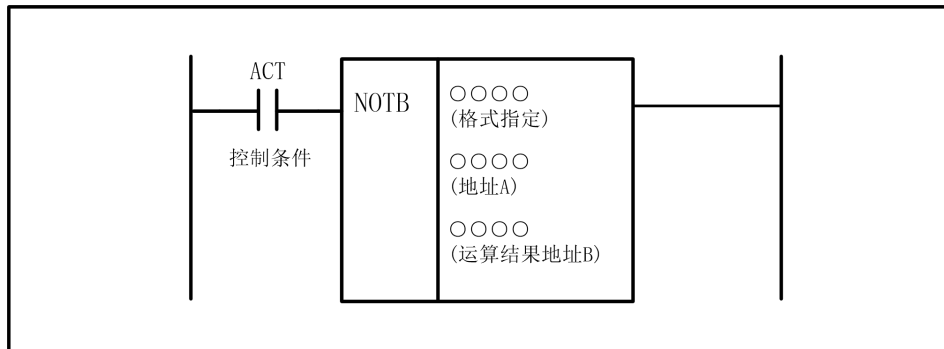


## 3.3.29 NOTB (逻辑非)

## 功 能:

NOTB 指令把 A 中的内容与一个常数 (或者一个 B 中的内容) 相异或, 然后把结果存储到 C 地址中。

## 格 式:



## 控制条件:

ACT=0: NOTB 指令不执行

ACT=1: NOTB 指令执行

## 参 数:

## (a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和乘数的指定方法 (常数或者地址)

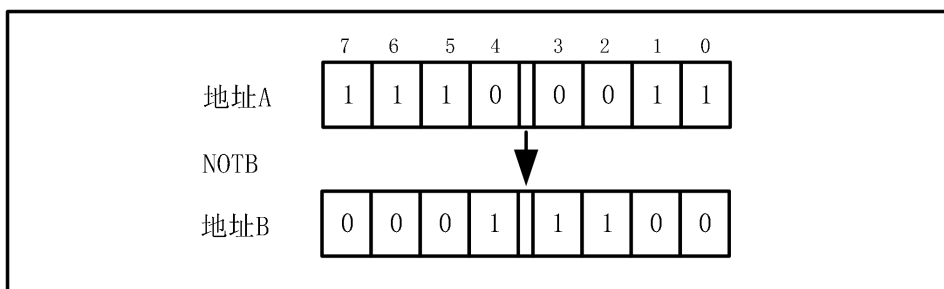
## (b) 地址 A

将被非的输入数据。由此地址开始且数据长度与格式中指定的一致数据作为输入数据处理

## (c) 地址 C

地址 C 用来存储 NOTB 运算的结果。C 指定存放结果的首地址, 格式说明指定数据长度

## 操 作:



### 3.3.30 CALL（有条件调用子程序）

#### 功 能：

CALL 指令用来调用子程序。当子程序的标号被 CALL 指令指定，如果条件满足，就会调用子程序。

#### 格 式：



#### 控制条件：

ACT=0: CALL 指令不执行

ACT=1: CALL 指令执行

#### 参 数：

##### (a) 子程序名

指定要被调用的子程序号。子程序号必须以 P 地址形式指定。可以指定 P1 到 P9999 中的一个数。

## 3.3.31 CALLU (无条件调用子程序)

## 功 能:

CALLU 功能指令调用子程序。当子程序的标号被 CALL 指令指定, 就会跳转到子程序。

## 格 式:



## 控制条件:

ACT=0: CALL 指令不执行

ACT=1: CALL 指令执行

## 参 数:

## (a) 子程序名

指定要被调用的子程序号。子程序号必须以 P 地址形式指定。可以指定 P1 到 P9999 中的一个数。

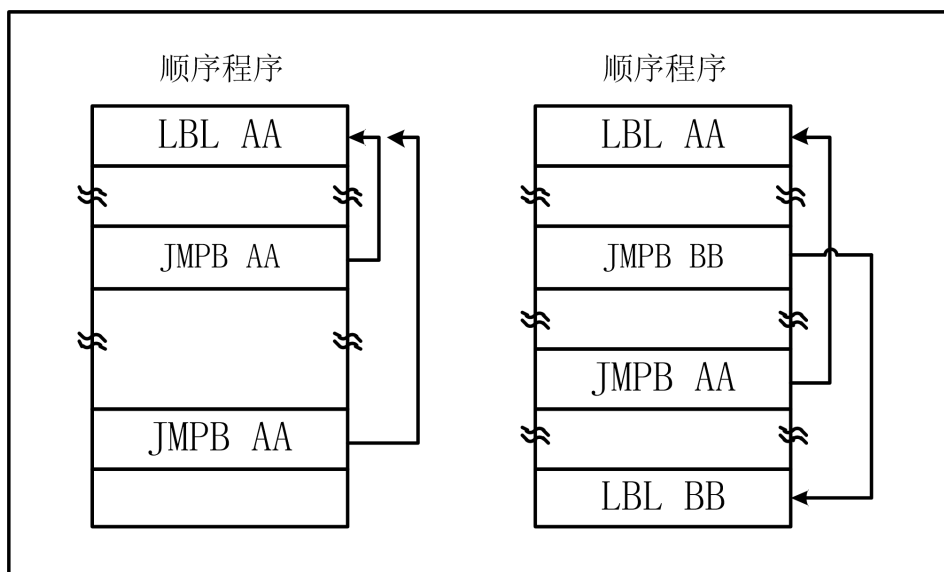
## 3.3.32 JMPB (标号跳转)

## 功 能:

执行功能指令 JMPB 立即将控制转移至设置在梯形图程序中的标号后功能的程序。跳转指令可使控制在程序单元内(主程序或子程序)在此指令前后自由地跳转。JMPB 有以下附加功能:

- 多条跳转指令使用同一标号
- 跳转指令可以嵌套

## 格 式:



## 控制条件:

ACT=0, 执行 JMPB 后的下一条指令

ACT=1, 跳转到指定标号后的下一条指令

## 参 数:

## (a) 目标标号

目标标号: 指定跳转的目的标号。标号数必须以 L 地址开头指定。可指定由 L1 至 L9999 的一个值。

### 3.3.33 LBL (标号)

#### 功 能:

CALLU 功能指令调用子程序。当子程序的标号被 CALL 指令指定, 就会跳转到子程序。

#### 格 式:



#### 控制条件:

ACT=0: LBL 指令不执行

ACT=1: LBL 指令执行

#### 参 数:

##### (a) 标号名

为功能指令 JMPB 指定一跳转目的地, 标号必须以 L 地址形式指定。可指定 L1 至 L9999 中的一个值, 同一标号可不止用一次但要在不同程序单元中使用 (主程序子程序)。

### 3.3.34 SP (子程序)

#### 功能:

功能指令 SP 用来创建一个子程序。子程序号作为子程序的名字。SP 和 SPE 功能指令一起使用，来指定子程序范围。

#### 格式:



#### 参数:

##### (a) 子程序名

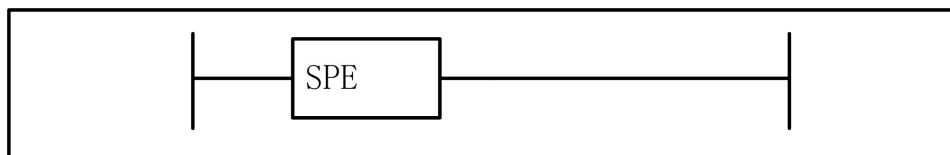
指定要被调用的子程序号。子程序号必须以 P 地址形式指定。可以指定 P1 到 P9999 中的一个数。

### 3.3.35 SPE (子程序结束)

#### 功能:

功能指令 SPE 用来生成子程序。SPE 与功能指令 SP 一起使用。它指定于程序的范围。当此功能指令已被执行，控制将返回到调用于程序的功能指令。

#### 格式:







## 4

## PLC 常用信号功能说明

## 4.1 运行准备

## 4.1.1 急停信号

**急停 \*ESP<G0008.4>**

[分 类] PLC→NC

[功 能] 发生紧急情况时停止机床的移动。

[动 作] 信号\*ESP 成为'0'时, 进入紧急停止状态。CNC 即被复位, 伺服准备就绪信号(SA)就成为'0'。

[注 意] 该信号为 PLC 的急停信号, DF-21 系列数控系统独立存在急停信号, PLC 的 G008.4 作为补充, 一般不使用, 使之常为'1'即可

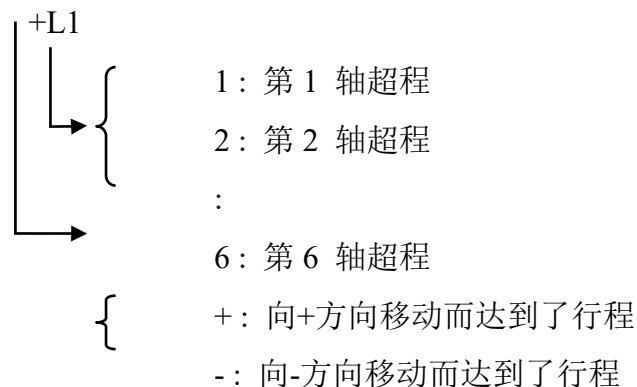
## 4.1.2 限位相关

**硬限位信号 \*+L1~\*+L6<G0114.0~G0114.5>**

**\*-L1~\* -L6<G0116.0~G0116.5>**

[分 类] PLC→NC

[功 能] 此信号通知控制轴已经到达行程极限的事实。这是存在于各控制轴的每个方向中的信号。信号名称中的+/-表示方向, 末尾数字表示控制轴的编号。



[动 作] 成为'0'时, 控制装置执行如下所示动作。

- 处在自动运行中的情况下, 即使是其中的 1 个轴成为'0', 系统会使所有轴都减速停止, 发出报警, 进入自动运行休止状态。

- 处于手动运行中的情况下，系统仅使已成为‘0’的轴的成为‘0’的方向的移动减速停止。已停止的轴，可以向相反方向移动。

[信号地址]

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0114			*+L6	*+L5	*+L4	*+L3	*+L2	*+L1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0116			*-L6	*-L5	*-L4	*-L3	*-L2	*-L1

### 第3软限位释放信号 RLSOT3 <G0008.4>

[分 类] PLC→NC

[功 能] 用于解除第3软限位，在一些场合，如机床Z轴高度超过一定高度，系统设置了第3软限位防止轴运行到该范围内，通过该信号来临时解除第3软限位。

[动 作] 信号RLSOT3成为‘0’时，第3软限位生效，同理该信号为‘1’时第3软限位无效。

#### 4.1.3 报警信号

##### 报警中信号 AL<F0001.0>

[分 类] NC→PLC

[功 能] 此信号通知 PLC, CNC 处于报警状态。

[输出条件] 下列情形下成为‘1’。

- CNC 成为报警状态时。

下列情形下成为‘0’。

- CNC 复位或 CNC 无报警。

## 4.2 系统工作方式

工作方式选择信号 **MOD <G0043.0~G0043.7>**

[分 类] PLC→NC

[功 能] PLC 进行组合二进制码通知 NC 工作方式切换

<b>G0043.7~G0043.0</b>	<b>工作方式</b>
1000 0101	回零
0000 0100	手轮
0001 0100	增量
0000 0101	手动
0000 0000	录入
0000 0001	自动
0000 0011	编辑

### 4.2.1 手动进给/增量进给方向选择

手动进给：设定为手动进给方式(JOG)，并将进给轴方向选择信号设定为'1'时，即可使所选轴向着所选方向连续移动。可以同时移动的轴为 1 个轴。

增量进给：设定增量进给方式(INC)，并将进给轴方向选择信号设定为'1'时，即可使所选轴向着所选方向每次移动 1 步。每步移动距离是可以设置的。

此外，也可以通过手动快速移动选择信号，在快速移动速度下使刀具移动而与手动进给速度倍率信号无关。

**进给轴方向选择信号 +J1 ~ +J5<G0100.0~G0100.4>**

**—J1 ~ —J5<G0102.0~G0102.4>**

[分 类] PLC→NC

[功 能] 在 JOG 进给以及增量进给中，选择希望进给的轴以及希望进给的方向。信号名称的+/-表示进给的方向，J 后面的数字表示控制轴号。

[动 作] 成为'1'时，控制装置执行如下所示动作。

- 若处在可以 JOG 进给或增量进给的状态，则向所选方向进

给所选轴。JOG 进给中，该信号为 '1'期间持续进给。

- 增量进给中，只进给每 1 步的移动量（通过手控手轮进给移动量选择信号 MP1, MP2 进行选择），停止进给。移动中即使该信号成为'0'也不会停止进给，直到 1 步移动完毕。

[信号地址]

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0100					+J4	+J3	+J2	+J1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0102					-J4	-J3	-J2	-J1

#### 4.2.2 手动进给速度倍率

手动进给速度倍率信号 **JV0~JV15<G0010,G0011>**

[分 类] PLC→NC

[功 能] 设置手动进给以及增量进给的进给倍率。

[动 作] 手动进给或增量进给中，手动快速移动选择信号 RT 为'0'的情况下，手动进给速度乘以由该信号选择的倍率值而得者就是实际的进给速度。

该信号与手动进给倍率的关系

G0011	G0010	倍率
00000000	00000000	0%
00000000	00000001	10%
00000000	00000010	15%
00000000	00000011	20%
00000000	00000100	25%
00000000	00000101	30%
00000000	00000110	35%
00000000	00000111	40%
00000000	00001000	50%
00000000	00001001	60%

00000000	00001010	70%
00000000	00001011	80%
00000000	00001100	90%
00000000	00001101	100%
00000000	00001110	125%
00000000	00001111	150%

[信号地址]

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0010	JV7	JV6	JV5	JV4	JV3	JV2	JV1	JV0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0011	JV15	JV14	JV13	JV12	JV11	JV10	JV9	JV8

#### 4.2.3 手动快速移动选择

##### 手动快速移动选择信号 RT<G0019.7>

[分类] PLC→NC

[功能] 作为 JOG 进给以及增量进给的速度选择快速移动。

[动作] 成为‘1’时，将 JOG 进给或者增量进给的进给速度作为快速移动速度。

##### 手动快速移动确认信号 RTL<F0002.5>

[分类] NC→PLC

[功能] 用于表示 NC 手动移动处于快速移动状态。

[动作] 成为‘1’时，NC 手动移动处于快速移动状态。

## 4.2.4 手动快速倍率

**快速移动倍率信号 ROV1,ROV2<G0014.0 ,G0014.1>**

[分 类] 输入信号

[功 能] 对快速移动速度应用倍率。

ROV1、ROV2 对应的倍率值如下：

快速移动倍率信号		倍率值
ROV2	ROV1	
0	0	100%
0	1	50%
1	0	25%
1	1	0%

## 4.2.5 手轮进给轴选择

**手控手轮进给轴选择信号 HS1A~HS1D<G0018.0~G0018.3>**

[分 类] 输入信号

[功 能] 选择用手控手轮来进给哪个轴。每一个手摇脉冲发生器各具有一组，各组为由 4 个信号 A,B,C,D 组成的代码信号。信号名称中的数字表示相对第几台手摇脉冲发生器的信号。

A,B,C,D 的代码信号和所选的进给轴，按如下对应：

手轮进给轴选择信号				进给轴
HS1D	HS1C	HS1B	HS1A	
0	0	0	0	无选择
0	0	0	1	第 1 轴
0	0	1	0	第 2 轴
0	0	1	1	第 3 轴
0	1	0	0	第 4 轴
0	1	0	1	第 5 轴

## 4.2.6 手轮进给轴倍率选择

**MP1,MP2<G0019.0,G0019.1>**

[分 类] 输入信号

[功 能] 选择手控手轮进给以及手控手轮中断的手摇脉冲发生器每 1 脉冲的移动量。此外，本信号也使用于增量进给。

本信号和移动量的对应

手控手轮进给移动量选择 信号		移动量
MP2	MP1	手控手轮进给
0	0	最小设定单位×0
0	1	最小设定单位×1
1	0	最小设定单位×10
1	1	最小设定单位×100

## 4.2.7 自动进给速度倍率

**进给速度倍率信号 FV0~ FV7<G0012>**

[分 类] 输入信号

[功 能] 切削进给速度的倍率。是 8 位 2 进制代码信号，与倍率值的对应关系如下所示。

G0012	倍率
00000000	0%
00000001	10%
00000010	15%
00000011	20%
00000100	25%
00000101	30%
00000110	35%
00000111	40%

00001000	50%
00001001	60%
00001010	70%
00001011	80%
00001100	90%
00001101	100%
00001110	125%
00001111	150%

[动作] 自动运行中的切削进给中，相对于所指令的速度，乘以用该信号选择的倍率值得出的值就是实际的进给速度。

[信号地址]

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0012	FV7	FV6	FV5	FV4	FV3	FV2	FV1	FV0



## 4.3 自动运行

### 4.3.1 循环启动 / 进给暂停

#### 自动运行启动信号 **ST<G0007.2>**

[分类] 输入信号

[功能] 启动自动运行

#### 自动运行暂停信号 **\*SP<G0008.5>**

[分类] 输入信号

[功能] 使自动运行暂停

[动作] 自动运行中将信号\*SP 设定为'0'时, CNC 成为自动运行暂停状态, 停止动作。此外, 信号\*SP 为'0'时, 无法启动自动运行

#### 自动运行启动中信号 **STL<F0000.5>**

[分类] 输出信号

[功能] 此信号表示 NC 自动运行处在启动状态

#### 自动运行休止中信号 **SPL<F0000.4>**

[分类] 输出信号

[功能] 此信号表示 NC 自动运行处在暂停状态

#### [自动运行中信号 **OP<F0000.7>**

[分类] 输出信号

[功能] 此信号表示 NC 处在自动运行状态。

[输出条件] 与自动运行状态如下所示对应。

	自动运行启动中 STL	自动运行暂停中 SPL	自动运行中 OP
自动运行 启动状态	1	0	1

自动运行 休止状态	0	1	1
自动运行 停止状态	0	0	0
复位状态	0	0	0

CNC 在下列情况下执行复位处理，成为复位状态。

1. 紧急停止信号\*ESP 成为'0'。
2. 按下了面板生"RESET"键的情形。

在自动运行中执行复位时，自动运行停止，移动中的控制轴减速停止。在执行 M, S, T 功能中被复位时，信号 MF, SF, TF 在 100ms 以内成为'0'。在手动运行中移动中的控制轴的情况下刀具也减速停止。

#### 4.3.2 复位

##### 复位中信号 RST<F0001.1>

[分 类] 输出信号

[功 能] 此信号向 PLC 通知，CNC 处在复位处理中, PLC 可用于处理复位后的逻辑动作。

[输出条件] 下列情形下成为'1'：

- 1: 紧急停止信号\*ESP 成为'0'。
- 2: 按下面板的"RESET"键。

下列情形下成为'0'：

在解除 1~2 的条件，完成 CNC 的复位处理后，再过 200ms，RST 被置为 0。

## 4.4 MST 功能

当地址 M、S、T 后面指定了代码时，对应的代码信号和选通信号被送给 PLC，PLC 根据这些信号的状态进行相关逻辑控制。MST 相关的信号如下：

功能	程序字	CNC→PLC			PLC→NC
		代码信号	选通脉冲信号	分配完成信号	完成信号
辅助功能	M	M00~M31	MF	DEN	FIN
刀具功能	T	T00~T31	TF		

处理过程如下：(将 M 代码改为 S、T 代码，即为主轴速度功能、刀具功能处理过程)

(1) 假定在程序中指定了 Mxx，如果 xx 在 CNC 没有指定，则产生报警。

(2) 代码信号 M00~M31 送给 PLC 后，然后选通信号 MF 置 1，代码信号采用二进制形式表示程序指令值。

与辅助功能一起指定了其他功能（移动指令、主轴功能等）的情况下，同时进行代码信号的输出与其他功能执行的开始。

(3) 在 PLC 侧，请在选通脉冲信号成为'1'的时刻读取代码信号，执行对应的动作。

(4) 如果希望在相同程序段中指令的移动指令、暂停等的完成后执行对应的动作，请等待分配完成信号 DEN 成为 1。

(5) 在 PLC 侧，之后，在完成对应的动作时，请将完成信号 FIN 设定为 1。但是，完成信号在辅助功能、主轴功能、刀具功能、等中共同使用。如果这些其他功能同时动作时，则需要所有功能都已经完成的条件下，将完成信号 FIN 设定为 1。

(6) 结束信号 FIN 为 1 且必须持续一段时间，CNC 才将选通信号置 0，并确认已收到结束信号。

(7) 在 PLC 侧，请在选通脉冲信号成为'0'的时刻，将完成信号设定为 0。

(8) 当 FIN 信号为 0 时，CNC 将所有代码信号设定为 0，并结束辅助功能的全部顺序操作。(执行主轴速度功能和刀具功能时，代码信号一直保持，直到有相应的新代码指定为止)

(9) CNC 等待相同程序段的其它指令的完成，进入下一个程序段。

**完成信号 FIN<G0004.3>**

[分 类] 输入信号

[功 能] 表示辅助功能、主轴功能、刀具功能已经完成。

[动 作] 此信号成为'1'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。  
FIN 信号，必须在由参数(No.3011)设定的一定时间（TFIN）以上连续保持'1'。即使 FIN 信号成为'1'，在 TFIN 以内返回'0'时，忽略该 FIN 信号。

**分配结束信号 DEN<F0001.3>**

[分 类] CNC→PLC

[功 能] 此信号向 PLC 侧发送的辅助功能、主轴功能、刀具功能等以外的同一程序段内的其它指令（移动指令、暂停等）全都已经完成，处在等待来自 PLC 侧的完成信号状态的事实。

[输出条件] 下列情形下成为'1'：

- 在辅助功能、主轴功能、刀具功能、第 2 辅助功能等的完成等待的状态下相同程序段的其它指令全都已经完成，并且已经到时。

下列情形下成为'0'：

- 已经完成 1 个程序段的执行时。

**辅助功能代码信号 M00~M31<F0010~F0013>****辅助功能选通脉冲信号MF<F0007.0>**

[分 类] 输出信号

[功 能] 此信号通知已经指令了辅助功能的事实。

[输出条件] 输出条件、步骤等如“基本步骤”所示。

[信号地址]

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F0007								MF
F0010	M07	M06	M05	M04	M03	M02	M01	M00
F0011	M15	M14	M13	M12	M11	M10	M09	M08
F0012	M23	M22	M21	M20	M19	M18	M17	M16

F0013	M31	M30	M29	M28	M27	M26	M25	M24
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

[注 意] 这里的<M00~M31>不是指机床 M 代码,而是 32 个位数据,通过二进制编码运算来组成 M 代码的实际值。

如系统输入 M7, 则'M00'、'M01'、'M02'为 '1'。

### 刀具功能代码信号 T00~T31<F0026~F0029>

#### 刀具功能选通脉冲信号 TF<F0007.3>

[分 类] 输出信号

[功 能] 此信号通知已经指令了刀具功能的事实。

[动 作] CNC 执行 T 代码后,先将 T 代码通过 F26~F29 发给 PLC,然后将 TF 也置 1,传给 PLC 进行逻辑控制。:

[输出条件] 输出条件、步骤等如“基本步骤”所示。

[信号地址]

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F0007					TF			
F0026	T07	T06	T05	T04	T03	T02	T01	T00
F0027	T15	T14	T13	T12	T11	T10	T09	T08
F0028	T23	T22	T21	T20	T19	T18	T17	T16
F0029	T31	T30	T29	T28	T27	T26	T25	T24

[注 意] 这里的<T00~T31>不是指机床 T 代码,而是 32 个位数据,通过二进制编码运算来组成 T 代码的实际值。

如系统输入 T7, 则'T00'、'T01'、'T02'为 '1'。

## 4.5 程序指令

### 4.5.1 PLC 调用子程序启动信号

本功能只有在复位状态（非复位中）时有效。也即，无法在自动运行中（也包括自动运行休止中、自动运行停止中）、复位中或者紧急停止中使用本功能。本功能通过按下安装在机械上的开关执行登录在存储器中的子程序。

#### **MCSTx<G0512.0~G0512.7>**

[分 类] 输入信号，PLC→NC

[功 能] 当 MCST 信号变为 1 时会调用相应的宏程序，对应关系如下：

信号名称	信号地址	程序号
MCST1	G0512.0	P9100
MCST2	G0512.1	P9101
MCST3	G0512.2	P9102
MCST4	G0512.3	P9103
MCST5	G0512.4	P9105
MCST6	G0512.5	P9106
MCST7	G0512.6	P9107
MCST8	G0512.7	P9108
MCST9	G0513.0	P9109
MCST10	G0513.1	P9110
MCST11	G0513.2	P9111
MCST12	G0513.3	P9112
MCST13	G0513.4	P9113
MCST14	G0513.5	P9114
MCST15	G0513.6	P9115
MCST16	G0513.7	P9116

[注 意] 程序号 P9100 由系统参数 9081 号与 9080 号控制，默认为 9100，最多调用 16 个子程序。

## 4.5.2 用户宏程序输入/输出信号

该功能用作 NC 程序与 PLC 程序之间的交互。

## 用户宏程序用输入信号

**UI000~UI015<G0054,G0055>**

**UI016~UI031<G0056,G0057>**

[分 类] 输入信号, PLC→NC

[功 能] 系统通过读取宏变量来进行程序操作, 如刀库换刀到位, 通过将 G0054.0 置 '1', 则 NC 程序判断#1000 是否为 '1' 来表示刀库是否换刀完成, 是否进行下一步程序的运行。

[信号地址]

信号	数量	变量	值的对应关系
UI000	1	#1000	1 位数表示 0 或 1
UI001	1	#1001	
UI002	1	#1002	
UI003	1	#1003	
:	:	:	
UI030	1	#1030	
UI031	1	#1031	
UI000~UI015	16	#1032	不带符号 16 位 2 进制代码
UI000~UI031	32	#1033	不带符号 32 位 2 进制代码

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G0054	UI007	UI006	UI005	UI004	UI003	UI002	UI001	UI000
G0055	UI015	UI014	UI013	UI012	UI011	UI010	UI009	UI008
G0056	UI023	UI022	UI021	UI020	UI019	UI018	UI017	UI016
G0057	UI031	UI030	UI029	UI028	UI027	UI026	UI025	UI024

## 用户宏程序用输出信号

**U0000~U0015<F0054,F0055>****U0100~U0131<F0056,F0057>**

[分 类] 输出信号，NC→PLC

[功 能] PLC 通过判断 F 信号是否满足要求，是否进行下一步运行。如机床必须移动到指定位置才能进行 PLC 换刀动作，则在 NC 程序中加上 #1100=1，在 PLC 中判断 F0054.0 是否为‘1’。

[信号地址]

信号	数量	变量	值的对应关系
U0000	1	#1100	1 位数表示 0 或 1
U0001	1	#1101	
U0002	1	#1102	
U0003	1	#1103	
:	:	:	
U0030	1	#1130	
U0031	1	#1131	
U0000~U0015	16	#1132	带符号 16 位 2 进制代码
U0000~U0031	32	#1133	带符号 32 位 2 进制代码

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F0054	U0007	U0006	U0005	U0004	U0003	U0002	U0001	U0000
F0055	U0015	U0014	U0013	U0012	U0011	U0010	U0009	U0008
F0056	U0023	U0022	U0021	U0020	U0019	U0018	U0017	U0016
F0057	U0031	U0030	U0029	U0028	U0027	U0026	U0025	U0024

## 4.5.3 G04 i0 同步指令

当使用用户宏程序输入/输出功能时，必须在 NC 程序中读取变量之前插入一行 G04 i0 进行数据同步，否则 NC 的宏变量会进行预读，数据会不准确。



## 5

## PLC 子程序说明

## 5.1 DF-21 系列的 PLC 运作方式

## 5.1.1 PLC 程序运作

21 系列数控系统的 PLC 运作方式分为 3 种:

## ① 内置 PLC

内部已做好的标准车床/铣床功能，基本满足普通要求

## ② 外置 PLC

数控系统大部分控制逻辑都由外置 PLC 控制，少部分功能如驱动器使能、电机抱闸、回零、急停还是由内部 PLC 控制，在外置 PLC 中未定的输出口，仍能用 M20 Kxx 的方式进行使用。

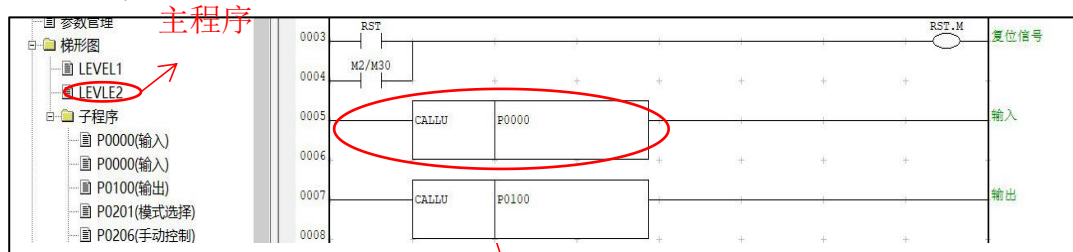
**注意：急停、回零、抱闸动作始终由内置 PLC 控制，外置 PLC 无需编制。**

## ③ 内置 PLC+外置 PLC

需要额外增加功能，且功能不复杂的情况下使用这种方式，要遵循“只能多，不能少”的原则，意为你不能减少功能，只能增加功能，如外接按钮控制一个或多个输出口，增加几个 M 代码等等，这种情况下，PLC 语句非常短，只需要编制需要的语句，不能编制与内置 PLC 相同功能的语句，会冲突。

## 5.1.2 数控系统的 PLC 结构

21 系列数控系统的 PLC 运行大致流程为主程序调用子程序。



不调用目标子程序号，编制的子程序不生效

## 5.2 DF-21 系列的 PLC 参数

### 5.2.1 使用外置 PLC 的系统参数设置

只有将系统参数 3000 号 第 1 位改成 1，PLC 才能生效，否则使用的默认内置 PLC。

参数		00001 N00099	
系统参数			
序号	内容	序号	内容
Z	0.000	3000	PLC相关设置
A	0.000	0 0 0 0 0 0 0 0	
2511	刀具磨损补偿量增量输入的最大值	3001	互锁信号相关设置
X	1.000	0 0 0 0 0 0 0 0	
Y	1.000	3300	内置PLC功能设置相关1
Z	1.000	0 1 0 0 0 1 0 0	
A	1.000	3301	内置PLC功能设置相关2
2600	刀具寿命相关设置	0 0 0 0 0 0 0 0	
	0 0 0 0 0 0 0 0	3302	内置PLC三位开关相关设置
2700	输入信号设置	0 0 0 0 0 0 0 0	
	0 0 0 0 0 0 0 0	3303	内置PLC安全门相关设置
2710	输入信号宽度(ms)	0 0 0 0 0 0 0 0	
	100	3310	内置PLC M功能复位相关设置
PLCEN 0/1:关闭/打开开放式PLC			
就绪 手动 11:28:09			
系统参数	螺距补偿		

### 5.2.2 PLC 机床数据

打开外置 PLC 后，内置 PLC 的参数，如卡盘，主轴，尾座等逻辑控制参数都将失去作用，需要在 PLC 里的 K、D、T 参数里设置相关功能。

**K 参数带（记忆的开关量）**

PLC 参数号	数值	说明
K0000.0	0/1	夹紧状态记忆
K0000.1	0/1	尾座状态记忆
K0000.7	0/1	=0 自动/=1 点动
K0020.1	0/1	向外夹紧
K0020.2	0/1	=1:外接夹紧为脉冲信号
K0020.3	0/1	=1:外接夹紧为电平信号
K0020.4	0/1	=1:夹紧到位检测
K0020.5	0/1	=1:松开到位检测

K0020.6	0/1	=1:夹紧输出为脉冲信号
K0021.0	0/1	=1:自动润滑
K0021.1	0/1	=1:手动润滑时自动关闭
K0021.2	0/1	=1:尾座进退为脉冲信号
K0022.6	0/1	=1:送料检测初始位置
K0022.7	0/1	=1:三位开关有效

**T 参数（定时器）**

PLC 参数号	单位	说明
T0000	ms	检测主轴夹紧到位时限
T0004	ms	检测主轴松开到位时限
T0008	ms	主轴启动延时
T0012	ms	主轴停止延时
T0016	ms	主轴反向延时
T0020	ms	主轴制动延时
T0024	ms	
T0028	ms	
T0032	ms	自动润滑间隔时间
T0036	ms	每次润滑持续时间
T0040	ms	
T0044	ms	尾座进到位延时
T0048	ms	尾座退到位延时
T0052	ms	刀架正反转之间的延时
T0056	ms	
T0060	ms	换刀最大时限
T0064	ms	刀架正反转之间的延时

**C 参数（计数器）**

PLC 参数号	说明
C0000	面板手轮倍率
C0004	手动增量
C0008	手动倍率
C0012	手动快速倍率
C0016	自动倍率
C0020	主轴倍率

### 5.3 用于子程序中的符号的命名惯例

默认的 PLC 子程序中的地址信号的命名是下列惯例定义的:

- M 代码
- 英文缩写
- .B 后缀表示按键
- .P 后缀表示上升沿信号
- .DI 后缀表示输入信号
- .DO 后缀表示输出信号
- .FIN 后缀表示完成信号
- .R 后缀表示中间状态
- .AL 后缀表示报警
- .TM 后缀表示定时器时间到
- .M 表示状态

例:

PLC 地址字符名称	说明
EDIT.B	面板编辑键
COOL.B	面板冷却键
T.AL	PLC 刀具报警
M32.DO	M32 输出
ST.DI	外接循环启动按钮输入

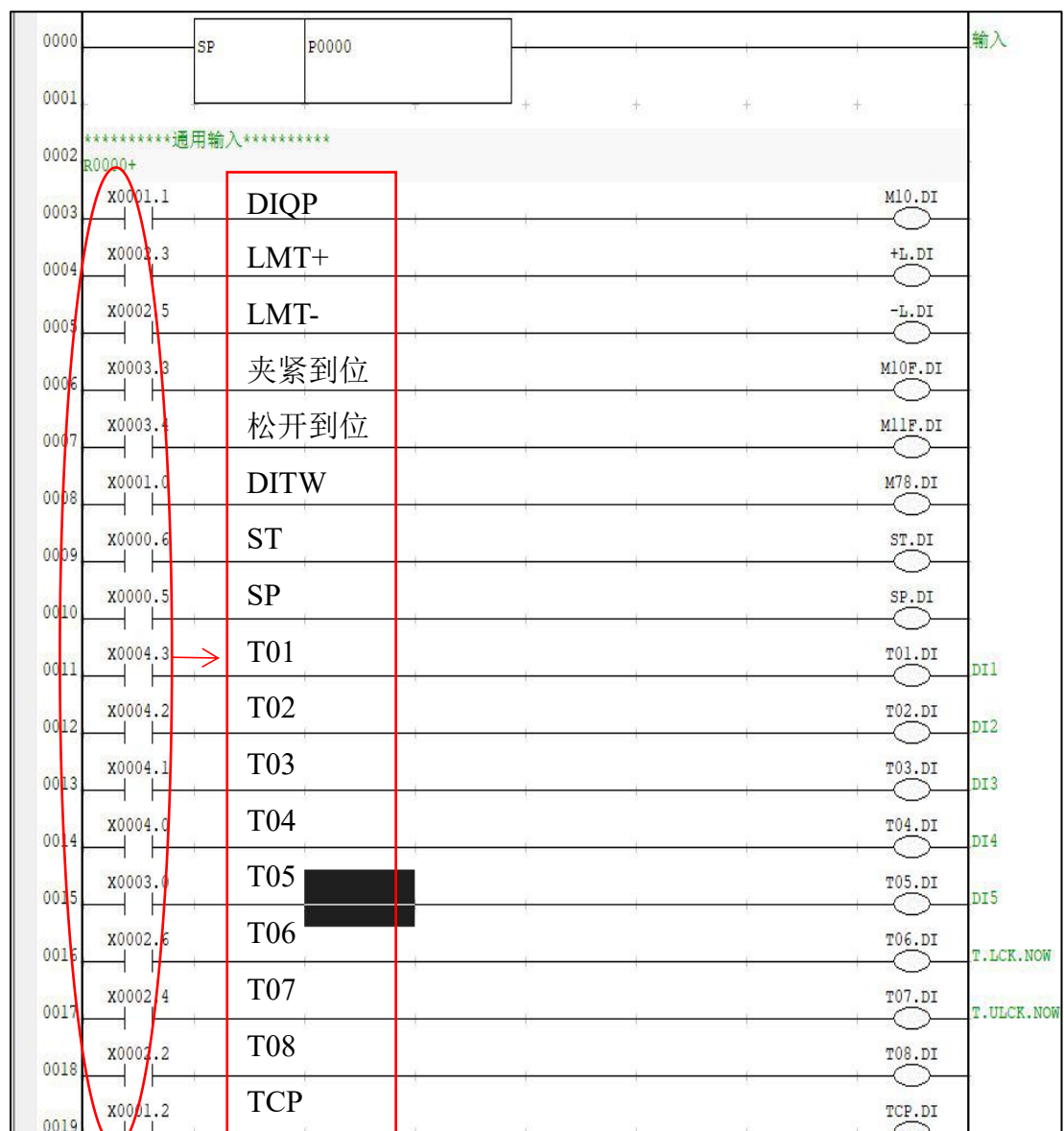
CLP.TM	卡盘锁紧定时器时间到位
CLP.M	卡盘夹紧状态

## 5.4 子程序 P0000(输入信号)

### 用途:

子程序 P0000 用于定义输入信号，包括面板按键输入、机床输入。

### 样例:



如上图所示为输入子程序的一部分，图中左边为 PLC 硬件输入地址，对应着机

床输入信号(红框框已举例表示), 不同型号的系统的硬件输入地址不同, 如横式的与竖式不同, 总线与脉冲不同。右边是经过注释的中间继电器 **R**, 它方便我们其他子程序使用。

## 5.5 子程序 P0100(输出信号)

### 用途:

子程序 P0100 用于定义输出信号, 包括面板 LED 输出、机床输出。

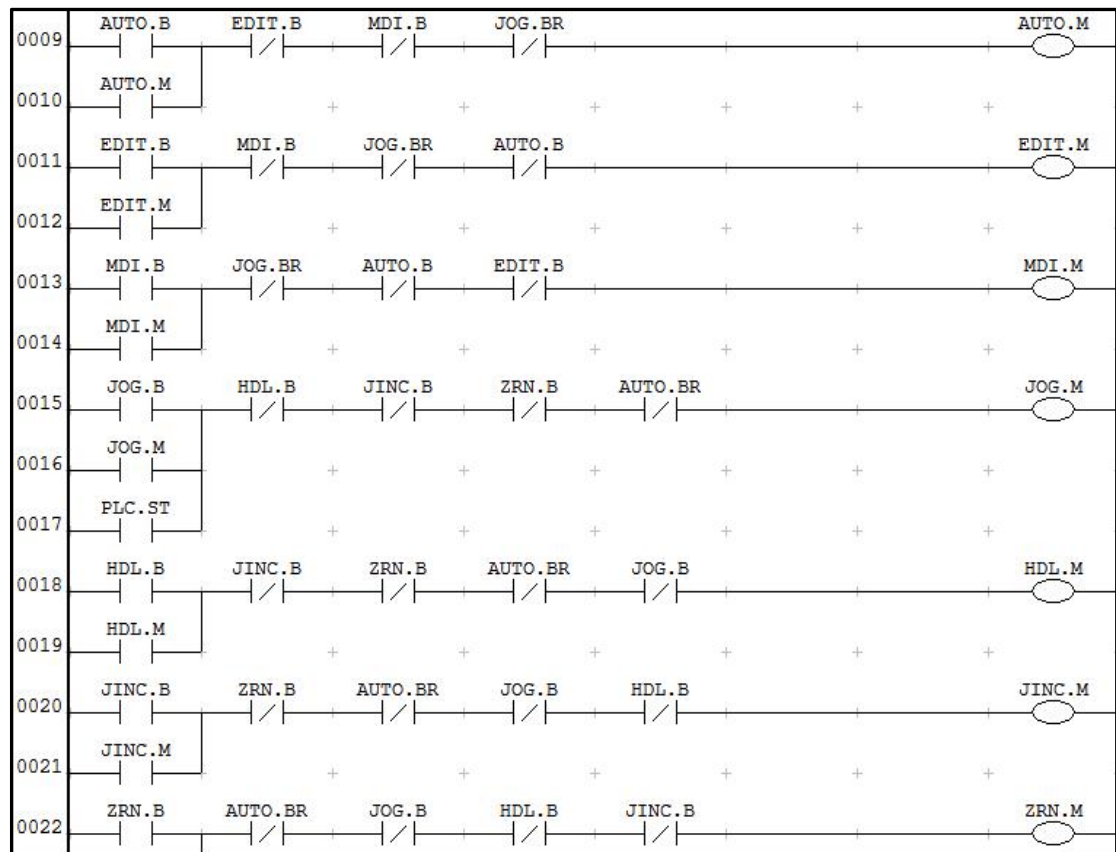
## 5.6 子程序 P0201(模式选择)

### 用途:

子程序 P0201 用于系统模式切换, 包括:自动, 手动, 录入, 手轮

### 相关 PLC 定义:

AUTO.M	自动模式
EDIT.M	编辑模式
MDI.M	录入模式
JOG.M	手动模式
HDL.M	手轮模式
JINC.M	增量模式
ZRN.M	回零模式



## 相关 PLC 参数：

G0043	MOD	方式选择
-------	-----	------

## 功能定义：

G0043.7~G0043.0	模式
1000 0101	回零
0000 0100	手轮
0001 0100	增量
0000 0101	手动
0000 0000	录入
0000 0001	自动
0000 0011	编辑

## 样例：

0024	R0202.1 EDIT.M R0202.0							G0043.0 MD1
0025	AUTO.M R0202.3	+	+	+	+	+	+	
0026	JOG.M R0202.6	+	+	+	+	+	+	
0027	ZRN.M R0202.1	+	+	+	+	+	+	G0043.1 MD2
0028	EDIT.M R0202.4							G0043.2 MD4
0029	HDL.M R0202.5	+	+	+	+	+	+	
0030	JINC.M R0202.3	+	+	+	+	+	+	
0031	JOG.M R0202.6	+	+	+	+	+	+	
0032	ZRN.M R0202.5	+	+	+	+	+	+	G0043.4 MDX
0033	JINC.M R0202.6							G0043.7 ZRN
0034	ZRN.M							



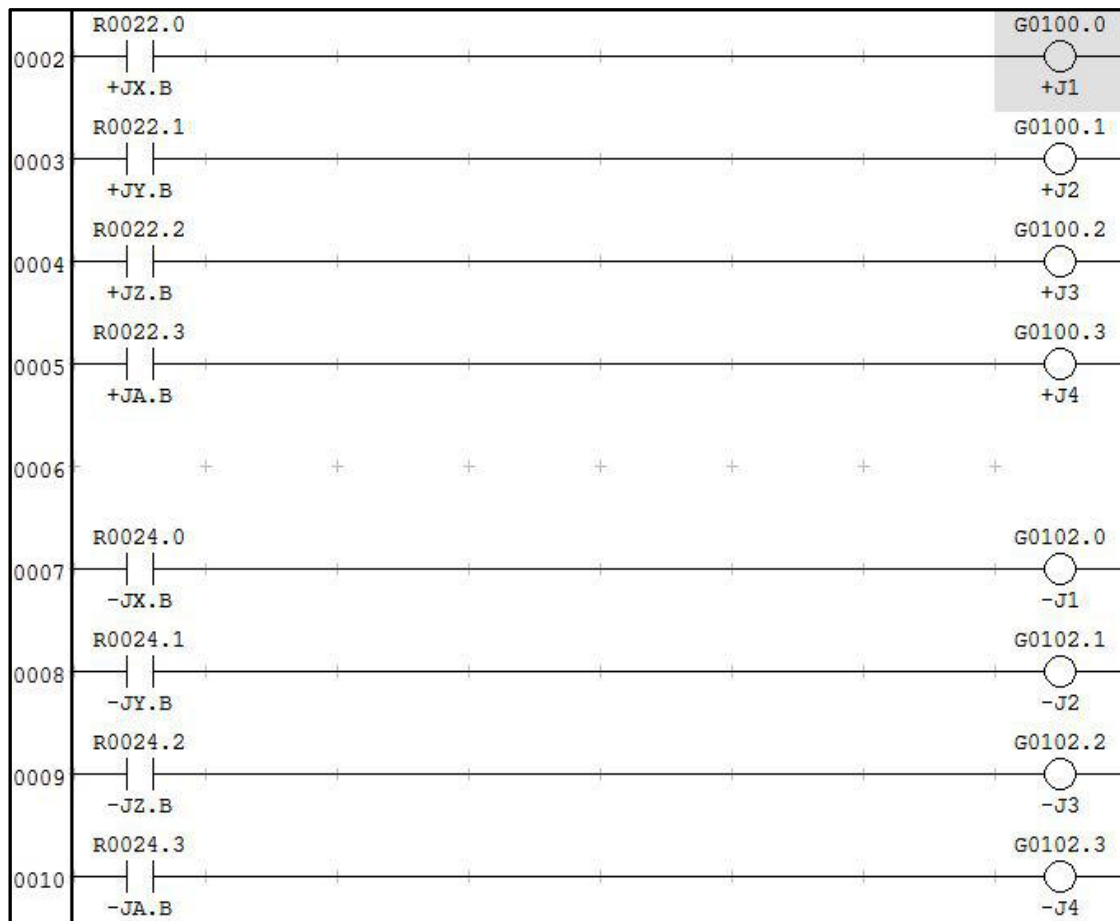
## 5.7 子程序 P0206(手动控制)

### 用途:

子程序 P0206 用于手动模式下，各轴运动控制

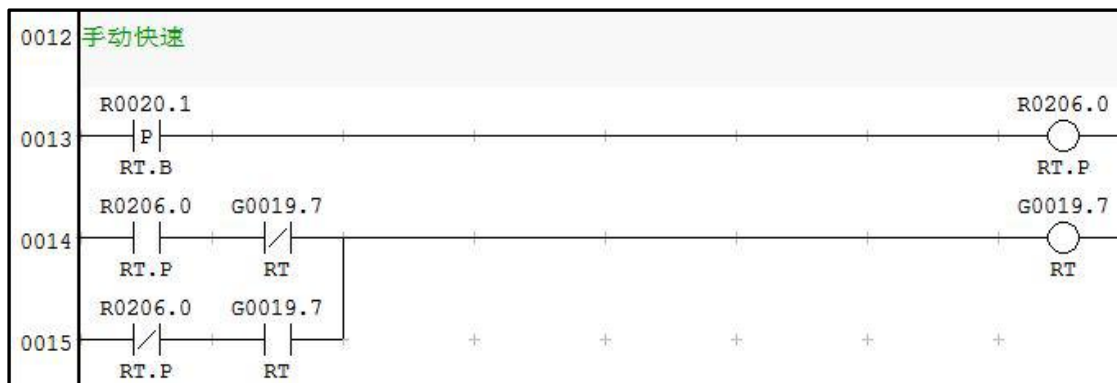
### 相关 PLC 定义 1:

符号名称	符号含义	对应 G 地址	意义
+JX.B	X+方向键	G0100.0(+J1)	位置界面第 1 轴+
-JX.B	X-方向键	G0102.0(-J1)	位置界面第 1 轴-
+JY.B	Y+方向键	G0100.1(+J2)	位置界面第 2 轴+
-JY.B	Y-方向键	G0102.1(-J2)	位置界面第 2 轴-
+JZ.B	Z+方向键	G0100.2(+J3)	位置界面第 3 轴+
-JZ.B	Z-方向键	G0102.2(-J3)	位置界面第 3 轴-
+JA.B	A+方向键	G0100.3(+J4)	位置界面第 4 轴+
-JA.B	A-方向键	G0102.3(-J4)	位置界面第 4 轴-



**相关 PLC 定义 2:**

符号名称	符号含义	对应 G 地址	意义
RT.B	快速键	G0019.7(RT.P)	手动快速模式



注：上图的手动快速模式切换为典型的 PLC 单按钮控制方式。

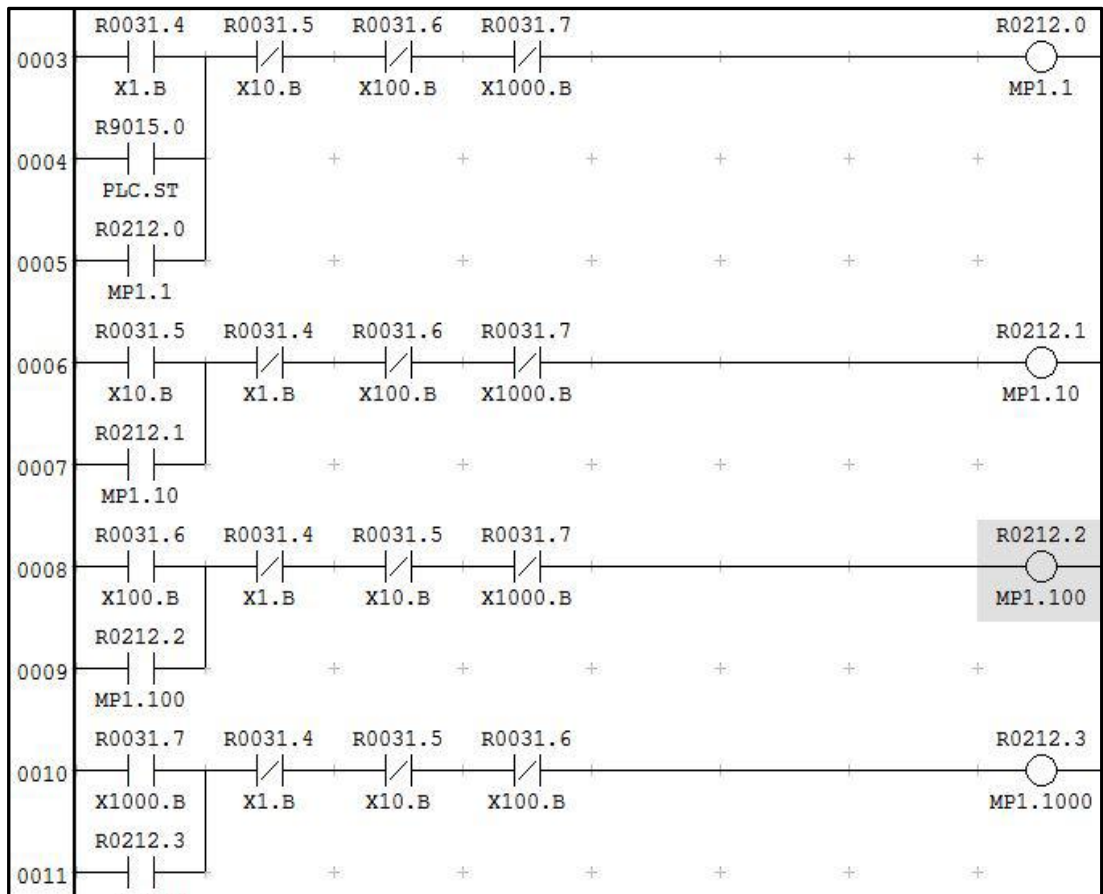
## 5.8 子程序 P0210(面板手轮控制)

### 用途:

子程序 P0210 用于面板手轮控制, 包括:手轮倍率, 手轮轴选

### 相关 PLC 定义- 手轮倍率 1:

X1.B	×1 倍率键
X10.B	×10 倍率键
X100.B	×100 倍率键
X1000.B	×1000 倍率键



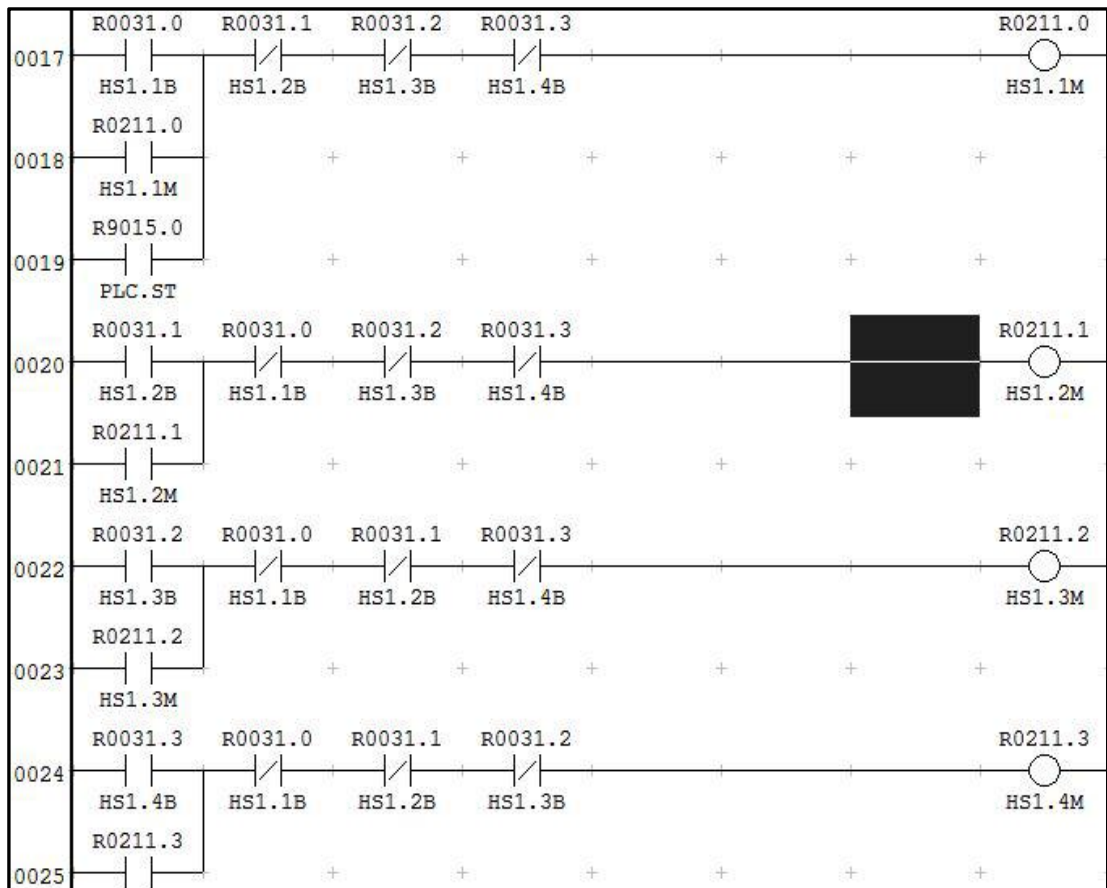
### 相关 PLC 定义- 手轮倍率 2:

符号名称	PLC 地址	意义
MP1	G0019.4	倍率二进制组合: 00 表示 0.001
MP2	G0019.5	



**相关 PLC 定义- 轴选 1:**

HS1.1B	位置界面第 1 轴的按键(如:X 轴按键)
HS1.2B	位置界面第 2 轴的按键(如:Y 轴按键)
HS1.3B	位置界面第 3 轴的按键(如:Z 轴按键)
HS1.4B	位置界面第 4 轴的按键(如:A 轴按键)



**相关 PLC 定义轴选 1:**

符号名称	符号含义	对应 G 地址	意义(二进制组合)
HS1.1M	位置界面第 1 轴被选中	G0018.0(HS1A)	001:第 1 轴选中
HS1.2M	位置界面第 2 轴被选中	G0018.1(HS1B)	010:第 2 轴选中
HS1.3M	位置界面第 3 轴被选中	G0018.2(HS1C)	011:第 3 轴选中
HS1.4M	位置界面第 4 轴被选中		100:第 4 轴选中



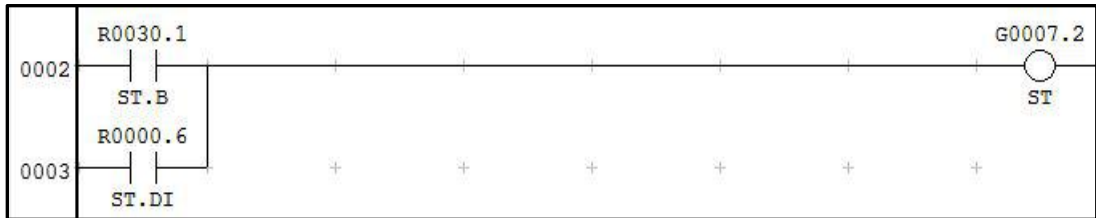
## 5.9 子程序 P0230(自动运行/测试运行)

### 用途:

子程序 P0230 用于自动运行相关, 包括:启动、暂停、单段、机锁、跳段、试运行

### 相关 PLC 定义-启动:

ST.B	面板启动按钮
ST.DI	外接启动输入
ST(G0007.2)	启动运行



### 相关 PLC 定义-暂停:

SP.B	面板保持按钮
SP.DII	外接保持输入
M00/M01	M00/M01 指令
*SP(G0008.5)	程序暂停

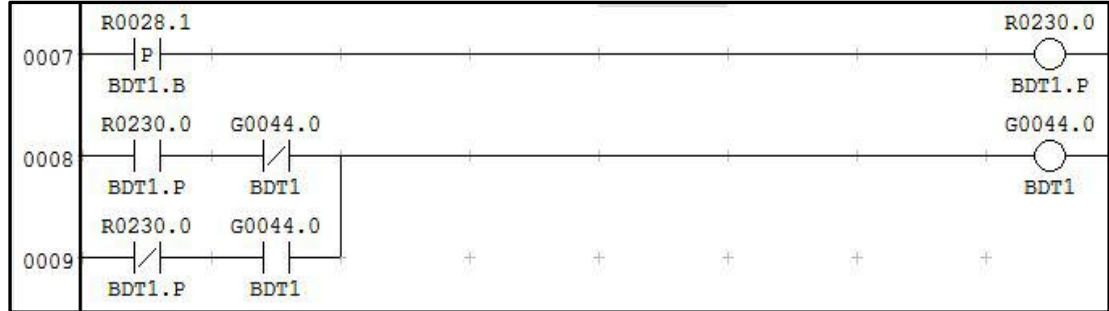


注:

- (1) 该 G 信号为常闭信号, 只要该信号断开, 系统就会进入暂停状态, 必须要等待下次启动信号, 系统才能继续运行
- (2) 该 G 信号常用于保护, 当编制三位开关、刀库、自动送料时, 产生报警, 则可将报警信号串联至其中

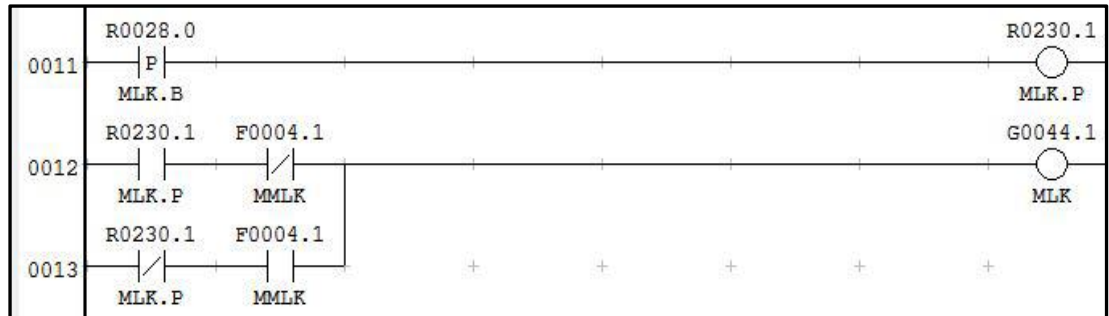
**相关 PLC 定义-跳段:**

BDT1.B	面板跳段按钮
BDT1(G0044.0)	程序跳段



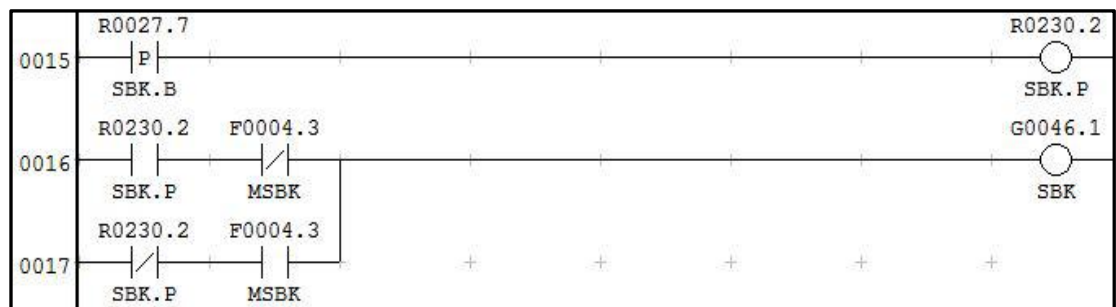
**相关 PLC 定义-跳段:**

MLK.B	面板机锁按钮
MLK(G0044.1)	程序跳段



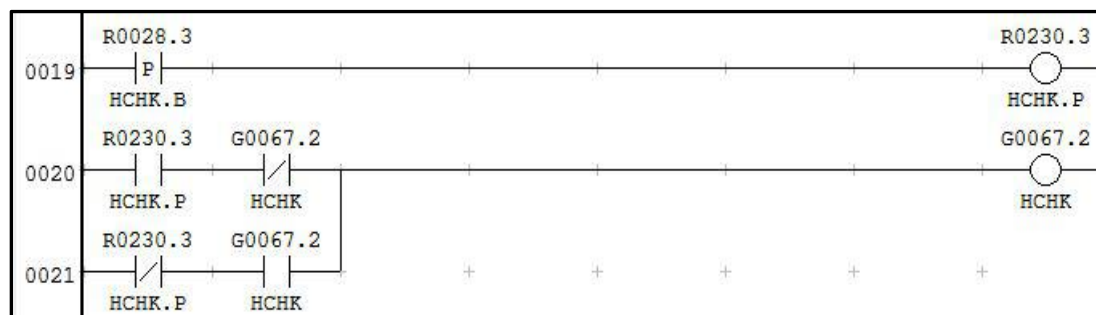
**相关 PLC 定义-跳段:**

SBK.B	面板跳段按钮
SBK(G0046.1)	程序跳段



## 相关 PLC 定义-手脉试运行:

HCHK.B	面板手脉调试键
HCHK	手轮调试模式





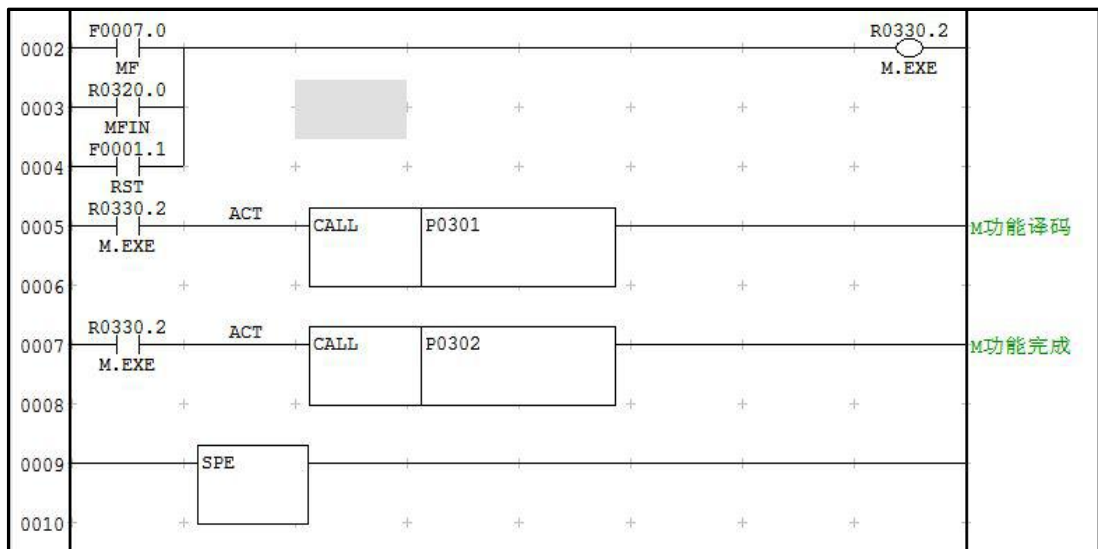
## 5.10 子程序 P0300(M 功能)

### 用途:

子程序 P0300 用于 M 指令运行

### 相关 PLC 定义:

符号名称	符号含义
MF(F0007.0)	系统 M 指令执行中
MFIN	M 功能完成
RST(F0001.1)	系统复位信号



### M 功能 PLC 流程:

- (1) 系统执行 M 指令时，会置 1 MF 信号(F0007.0)，同时 F0010 的值为系统输入的 M 代码值
- (2) MF 置 1 期间，PLC 会调用 M 功能译码子程序[见 3.16 节]，进行译码
- (3) PLC 执行 M 代码指令动作，等待 M 完成条件
- (4) M 指令完成条件满足，会置 1 MFIN 信号，同时在 MST 完成 PLC 子程序中[见 3.33 节]将 FIN 信号置 1
- (5) FIN 置 1 时，系统将 MF 信号置 0,然后 FIN 信号也置 0
- (6) M 指令执行完成，系统将 F0010 的值清零

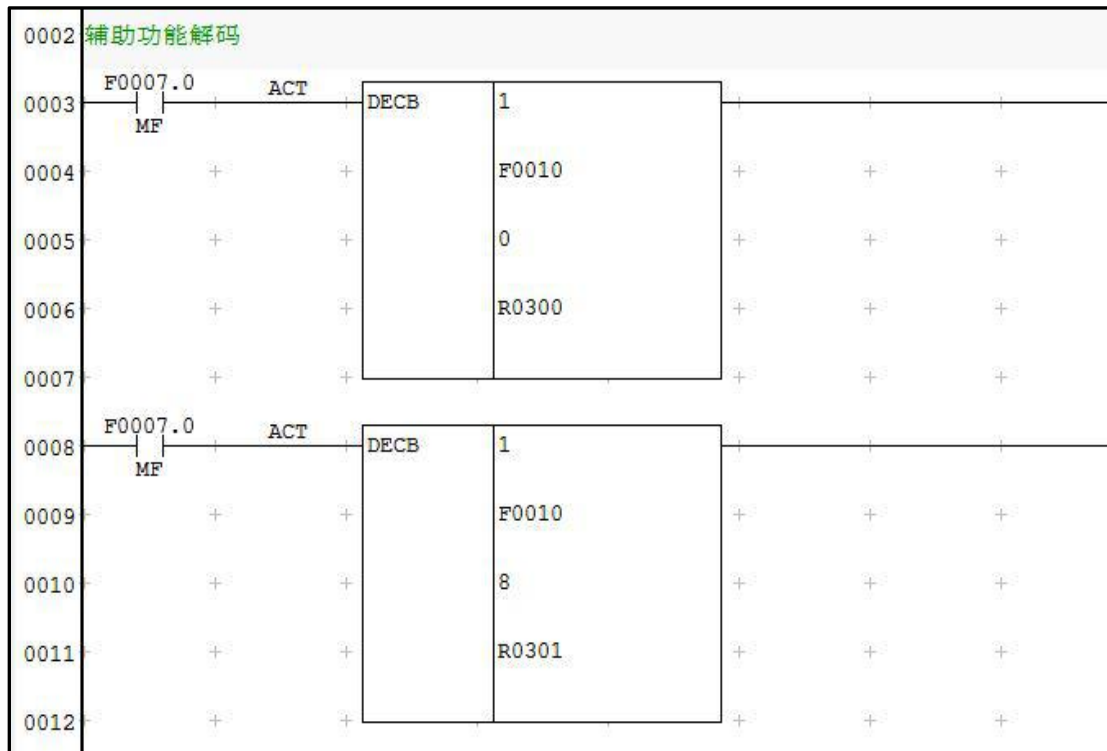
## 5.11 子程序 P0301(M 功能译码)

### 用途:

子程序 P0301 用于 M 代码转换成 R 地址，方便 PLC 使用

### 相关 PLC 定义:

符号名称	符号含义
MF(G)	M 功能运行中
MFIN	M 功能完成
RST	系统复位信号



### 说明:

系统执行 M 代码时，F0010 得到执行 M 代码的值，通过 DECB 功能块进行译码，例如:系统执行 M03，由于 03 大于 0 而小于 8，F0010 将值分配给 R0300，R0300 是由 R0300.0~R0300.7 组成，最终结果就是 R0300.3 置为 1，因此只要系统执行 M03，R0300.3 就会置 1。

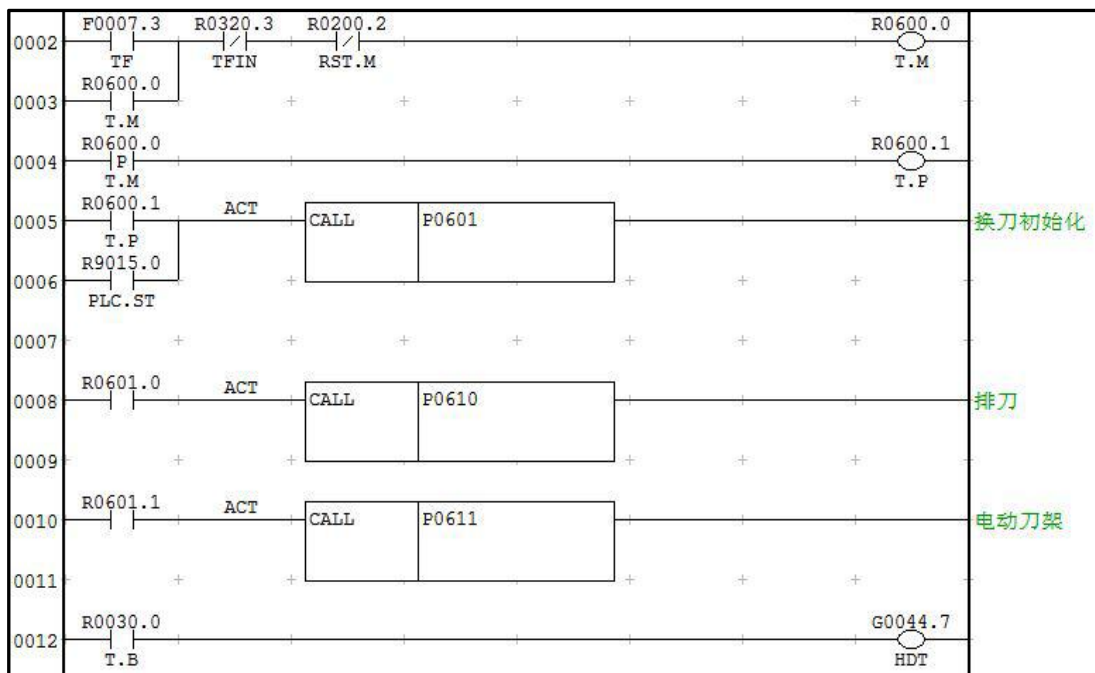
## 5.12 子程序 P0600(T 功能)

### 用途:

子程序 P0302 用于确定 M 指令的完成条件

### 相关 PLC 定义:

符号名称	符号含义
TF(F0007.3)	系统 T 指令执行中
T.M	换刀状态
T.P	换刀触发信号
T.B	系统面板换刀按键
HDT(G0044.7)	下一把刀具刀号
TFIN	PLC 换刀完成信号



### T 功能 PLC 流程:

- (1) 系统执行 T 指令时，会置 1 TF 信号(F0007.3)，同时调用一次换刀初始化子程序，读取系统参数 1510 号数值
- (2) 根据系统参数 1510 号数值，通过 PLC 译码功能将值分配给 R601，来选择刀架类型
- (3) 换刀完成后，TFIN 信号使 FIN 信号置，反馈给系统换刀已完成[见\[3.33 节\]](#)。

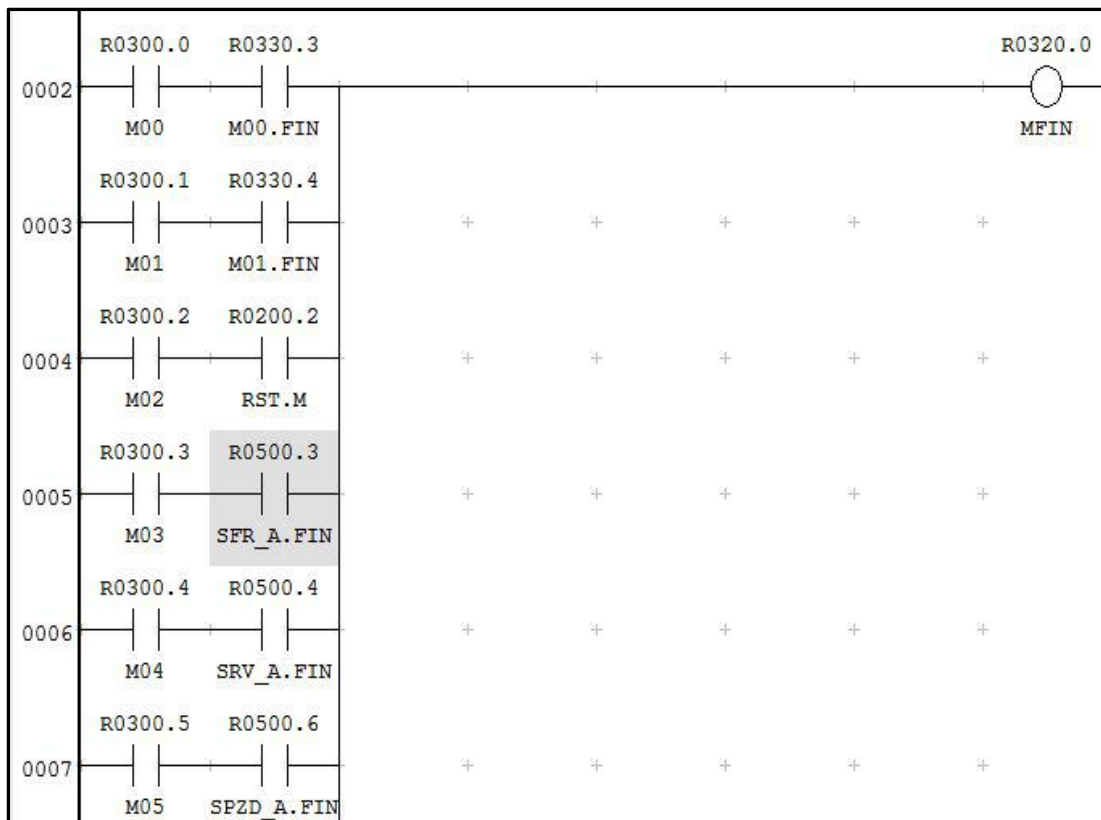
### 5.13 子程序 P0302(M 功能完成)

#### 用途:

子程序 P0302 用于确定 M 指令的完成条件

#### 相关 PLC 定义:

符号名称	符号含义
M03	M03 指令运行中
M04	M04 指令运行中
M05	M05 指令运行中
M03.FIN	M03 指令执行完成
M04.FIN	M04 指令执行完成
M05.FIN	M05 指令执行完成
MFIN	M 指令运行完成



#### 说明:

系统执行 M 代码时, 必须在该子程序中编制完成条件, 否则系统一直处于 M 功能

状态，满足条件时，MFIN 信号会将 FIN 信号置 1，让系统结束 M 功能见[\[3.33 节\]](#)。

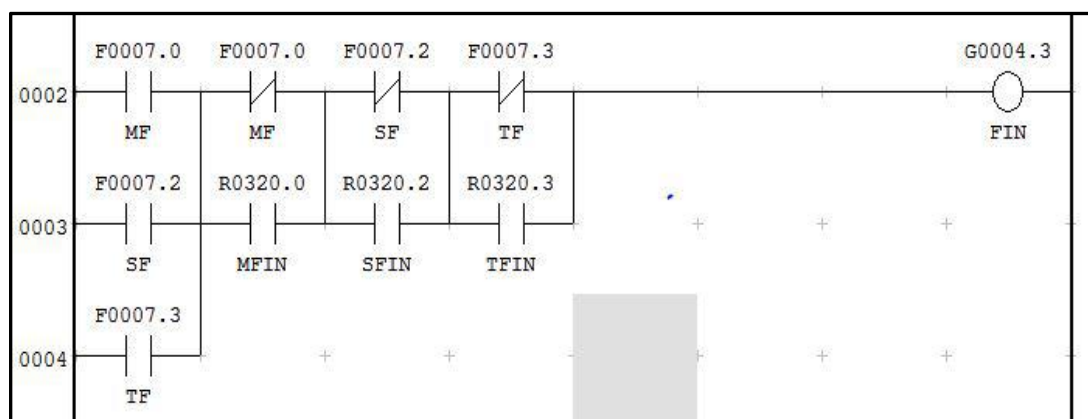
## 5.14 子程序 P1000(MST 完成)

### 用途:

子程序 P1000 用于 M 功能、T 功能、S 功能的完成

### 相关 PLC 定义:

符号名称	符号含义
FIN(G0004.3)	M 功能运行中
MFIN	M 功能完成
RST	系统复位信号





## 附录

## 6

## 6.1 常用 NC 输出到 PLC 的信号(F)

第 n 通道:地址+1000\*(n-1)

地址	符号	信号名称
F0000.4	SPL	进给暂停灯信号
F0000.5	STL	自动运行正在编译启动
F0000.6	SA	伺服就绪
F0000.7	OP	自动运行中
F0001.0	AL	报警中信号
F0001.1	RST	复位中信号 RESET 键有效中
F0001.4	ENB	主轴 1 动作信号
F0003.0	MINC	系统处于增量模式
F0003.1	MH	系统处于手轮模式
F0003.2	MJ	系统处于手动模式
F0003.3	MMDI	系统处于 MDI 模式
F0003.5	MMEM	系统处于自动模式
F0003.6	MEDT	系统处于编辑模式
F0004.0	MTIP	系统处于跳段模式
F0004.1	MLCK	系统处于机锁状态
F0004.3	MSBK	系统处于单段模式
F0004.5	MREF	系统处于回零模式
F0006.1		面板复位键复位
F0007.0	MF	M 功能选通信号
F0007.2	SF	主轴功能选通
F0007.3	TF	刀具功能选通

地址	符号	信号名称
F0010~F0013		M 功能值
F0026	T00~T64	刀具功能代码
F0045.1	SSTA	主轴 1 零速度信号
F0049.1	SSTB	主轴 2 零速度信号
F0045.3	SARA	主轴 1 速度到达
F0049.3	SARB	主轴 2 速度到达
F0045.7	ORARA	主轴 1 定位完成
F0049.7	ORARB	主轴 2 定位完成
F0054.0	UO1000~ UO1031	用户宏程序输出信号 #1000~#1031
F0070.~F0070.7		位置开关
F0091.3	MHCHK	系统处于手轮试用行状态
F0094	ZP	各轴回零完成
F0102.~F0102.7	MV0~MV7	各轴移动中状态信号
F0106.~F0106.7	MVD~MVD7	各轴移动方向状态信号
F0120.~F0120.7	ZRF	各轴回零完成信号
F0124.~F0124.7	OT1+~OT7+	各轴正向软限位
F0126.~F0126.7	OT1-~OT7-	各轴负向软限位
F0168.7	ORARC	主轴 3 定位完成
F0208.~F0208.7		刀具类型
F0266.7	ORARD	主轴 4 定位完成
F0274.0~F0274.3	FCS~FCSS4	各主轴 Cs 轮廓控制切换完成信号



## 6.2 常用 NC 输入 PLC 的信号(G)

第 n 通道:地址+1000\*(n-1)

地址	符号	信号名称
G0004.3	FIN	辅助功能结束信号
G0007.2	ST	自动运行启动信号
G0007.4	RLSOT3	解除第 3 软限位
G0008.5	*SP	循环暂停
G0008.7		外部复位
G0010、G0011	JV0~JV15	手动进给速度倍率(二进制编码)
G0012.0	FV0~FV7	进给速度倍率信号(二进制编码)
G0018.0~G0018.3	HS1	手轮轴选信号(二进制编码)
G0019.0~G0019.5	MP	手轮 / 单步倍率信号(二进制编码)
G0019.7	RT	手动快速进给选择信号
G0027.3	*SSTP1	主轴 1 停止信号
G0027.4	*SSTP2	主轴 2 停止信号
G0027.5	*SSTP3	主轴 3 停止信号
G0027.6	*SSTP4	主轴 4 停止信号
G0029.6	*SSTP	所有主轴停止信号
G0030.0	SOV0~SOV7	主轴 1 速度倍率信号(二进制编码)
G0033.7	SIND	主轴 1 模拟输出信号源 1:PLC 0:系统
G0032	R01i~R12i	PLC 主轴 1 模拟量输出值
G0035.7	SIND2	
G0034	R01i2~R12i2	
G0043.0~G0043.7	MOD	方式选择信号

地址	符号	信号名称
G0044.0	BDT1	程序跳段模式信号
G0044.1	MLK	机床锁信号
G0044.6	QDT	上把刀具刀补号
G0044.7	HDT	下把刀具刀补号
G0046.1	SBK	单程序段信号
G0054.0	UI000~UI031	用户宏程序输入信号
G0067.2	HCHK	手轮试用行
G0070.4	SRVA	主轴 1 正转信号
G0070.5	SFRA	主轴 1 反转信号
G0070.6	ORCMA	主轴 1 准停命令信号
G0074.4	SRVB	主轴 2 正转信号
G0074.5	SFRB	主轴 2 反转信号
G0074.6	ORCMB	主轴 2 准停命令信号
G0087.0~G0087.1	MP2	手轮 / 单步倍率信号
G0096.0~G0096.6	HROV	手动快速倍率
G0100.0	J1+	轴 1 正向进给
G0100.1	J2+	轴 2 正向进给
G0100.2	J3+	轴 3 正向进给
G0100.3	J4+	轴 4 正向进给
G0100.4	J5+	轴 5 正向进给
G0100.5	J6+	轴 6 正向进给
G0102.0	J1-	轴 1 负向进给
G0102.1	J2-	轴 2 负向进给
G0102.2	J3-	轴 3 负向进给
G0102.3	J4-	轴 4 负向进给
G0102.4	J5-	轴 5 负向进给
G0102.5	J6-	轴 6 负向进给
G0114.0~G114.5	L1+~ L6+	轴 1 到轴 6 正向硬件限位
G0116.0~G116.5	L1-~L6-	轴 1 到轴 6 负向硬件限位

地址	符号	信号名称
G126	SVF	伺服使能关断信号
*G130.0	IT1	通道内第 1 轴锁定
*G130.1	IT2	通道内第 2 轴锁定
*G130.2	IT3	通道内第 3 轴锁定
*G130.3	IT4	通道内第 4 轴锁定
*G130.4	IT5	通道内第 5 轴锁定
*G130.5	IT6	通道内第 6 轴锁定
*G130.6	IT7	通道内第 7 轴锁定
*G130.7	IT8	通道内第 8 轴锁定
G0204.4	SRVC	主轴 3 正转信号
G0204.5	SFRC	主轴 3 反转信号
G0204.6	ORCMC	主轴 3 准停命令信号
G0900.0		尾座状态显示
G0205.2		卡盘状态显示
G0266.4	SRVD	主轴 4 正转信号
G0266.5	SFRD	主轴 4 反转信号
G0266.6	ORCMD	主轴 4 准停命令信号
G0274.0~G0274.3	CONS1 ~CONS4	各主轴 Cs 轮廓控制切换信号
G0408.1~G408.7	CHN	通道选择
G0512.0~G513.7	MCST1~ MCST16	快捷宏调用

### 6.3 系统定义 R9000 定义

地址	符号	信号名称
R9015.0	START	PLC 启动第一周期为 1, 之后为 0
R9015.1	STOPn	PLC 启动第一周期为 1,直到执行停止变为 0
R9091.0	CONST0	常数 0
R9091.1	CONST1	常数 1
R9091.6	TMR500	每 500ms 反转一次