

目 录

第一篇 PLC 编程

1. 概述	1
2. 系统组成	1
3. 技术指标	2
3.1 K1000PLC 的技术指标	2
3.2 PLC 定义地址	2
4. 顺序程序的制作	3
4.1 PLC 的选择(步骤 1~3)	4
4.2 接口技术要求的形式(步骤 4)	4
4.3 梯形图(步骤 5)	4
4.4 指令编码(步骤 6)	4
4.5 顺序程序的录入(步骤 7~10)	4
4.6 顺序程序的调试(步骤 11~15)	6
4.6.1 调试方法	6
4.6.2 PLC 程序调试操作	6
4.6.3 强制进入调试模式	6
4.6.4 PLC 参数下传操作	6
4.6.5 RAM 和电子盘操作	6
4.7 开发系统和维修资料(步骤 16~19)	7
4.7.1 开发系统	7
4.7.2 维修资料	9
4.7.3 版本管理	9
4.7.4 查看 PLC 版本号	9
5. 输入和输出信号	10
5.1 输入信号	10
5.1.1 直流输入信号 A(一般响应)	10
5.1.2 直流输入信号 B(一般响应)	10
5.2 输出信号	11
6. 系统输入输出接口	12
7. K1000PLC 的控制方法	13
7.1 顺序工作	13

7.2 连续工作	13
7.3 高级顺序和低级顺序	14
7.4 输入信号的同步处理	15
7.5 互锁	17
7.6 顺序程序处理时间	17
7.6.1 处理时间计算公式	17
7.6.2 执行时间计算举例	18
7.7 顺序程序存储	18
7.7.1 指令和步数	18
7.7.2 存储容量计算	18
7.7.3 存储容量计算举例	19
8. 地址表	19
8.1 与 CNC 连接信号的地址表	20
8.2 机床信号地址	20
8.3 控制继电器地址	20
8.4 定时器地址	21
8.5 计数器、保护继电器和参数的地址表	21
8.6 数据表的地址	21
8.7 PLC 内部特殊标志	21
9. PLC 指令	22
9.1 基本指令	23
9.1.1 RD	24
9.1.2 RD. NOT	25
9.1.3 WRT	26
9.1.4 WRT. NOT	27
9.1.5 AND	28
9.1.6 AND. NOT	28
9.1.7 OR	28
9.1.8 OR. NOT	29
9.1.9 RD. STK	29
9.1.10 RD. NOT. STK	30
9.1.11 AND. STK	31
9.1.12 OR. STK	31
9.1.13 SET	32
9.1.14 RST	32
9.2 功能指令	33
9.2.1 COM(公共线控制)	39
9.2.2 COME(公共线结束)	42
9.2.3 JMP(跳转)	42

9.2.4	END1(第一级顺序程序结束)	43
9.2.5	END2(第二级顺序程序结束)	44
9.2.6	TMR(定时器)	44
9.2.7	TMRB(固定定时器)	45
9.2.8	DEC(译码)	46
9.2.9	DECB(二进制译码)	48
9.2.10	DECC(位译码)	49
9.2.11	CTR(计数器)	50
9.2.12	CTRC(计数器)	54
9.2.13	ROT(旋转控制)	56
9.2.14	ROTB(二进制旋转控制)	58
9.2.15	COD(代码转换)	60
9.2.16	CODB(二进制数码转换)	63
9.2.17	MOVE(逻辑乘数据传送)	64
9.2.18	MOVOR(逻辑或后的数据传送)	65
9.2.19	MOVB(一个字节的传送)	66
9.2.20	MOVW(2个字节的传送)	66
9.2.21	MOVN(传送任意数目的字节)	67
9.2.22	PARI(PARITY CHECK)	67
9.2.23	MWRT	68
9.2.24	DCNV(数据转换)	69
9.2.25	DCNVB(扩展数据转换)	70
9.2.27	COMPB(二进制数据大小判别)	72
9.2.28	COIN(一致性检测)	73
9.2.29	SFT(寄存器位移)	74
9.2.30	SFLN(寄存器左移N位)	75
9.2.31	SFRN(寄存器右移N位)	77
9.2.32	DSCH(数据检索)	80
9.2.33	DSCHB(二进制数据检索)	81
9.2.34	XMOV(变址数据传送)	83
9.2.35	XMOVB(二进制变址数据传送)	85
9.2.36	ADD(加法运算)	87
9.2.37	ADDB(二进制加法运算)	88
9.2.38	SUB(减法运算)	89
9.2.39	SUBB(二进制减法运算)	91
9.2.40	MUL(乘法运算)	92
9.2.41	MULB(二进制乘法运算)	93
9.2.42	DIV(除法运算)	95
9.2.43	DIVB(二进制除法运算)	96

9.2.44	NUME(定义常数)	97
9.2.45	NUMEB(定义二进制常数)	98
9.2.46	DIFU(上升沿检测)	98
9.2.47	DIFD(下降沿检测)	99
9.2.48	EORB(异或)	100
9.2.49	ANDB(逻辑与)	101
9.2.50	ORB(逻辑或)	102
9.2.51	NOTB(逻辑非)	103
9.2.52	SPLCNT(主轴控制)	109
9.2.53	CALL(条件调用子程序)	110
9.2.54	CALLU(无条件调用子程序)	110
9.2.55	SP(子程序)	111
9.2.56	PSGNL(位置信号输出)	113
9.2.57	PSGN2(位置信号输出2)	115
10.	固定存储器	115
10.1	用法	115
10.2	固定存储器的地址	116
10.3	写入固定存储器	116
10.4	固定存储器控制(MWRTE)	116
10.5	数据表	116
10.5.1	数据表格式	117
10.5.2	数据表设定和显示	117
11.	绘梯形图	118
11.1	梯形图内容	118
11.2	输入/输出信号、继电器等信号名称和代码	118
11.3	其它	119

第二篇 PLC 开发环境

1.	概述	119
1.1	KNDPLC 总体说明	121
1.1.1	PLCV4.1 总体功能框图	121
1.1.2	文件类型说明	121
1.2	信号名称定义	121
1.2.1	作用	122
1.2.2	定义规则	122
2.	菜单命令	122
2.1	主界面简介	122

2.1.1 梯形编辑区	122
2.1.2 工作区窗口	123
2.2 菜单栏	123
2.2.1 【文件】菜单	123
2.2.2 【工程】菜单	123
2.2.3 【编辑】菜单	125
2.2.4 【梯级】菜单	126
2.2.5 【显示】菜单	128
2.2.6 【调试】菜单	128
2.2.7 【断点】菜单	130
2.2.8 【通讯】菜单	131
2.2.9 【工具】菜单	132
2.2.10 【查看】菜单	133
2.2.11 【窗口】菜单	137
2.2.12 【帮助】菜单	138
3. 工具栏	138
3.1 视图管理工具条	140
3.2 调试工具条	140
3.3 连接 CNC 工具条	140
3.4 通用工具条	141
3.5 梯形编辑工具条	141
3.6 状态栏	141
4. 界面操作	142
4.1 梯形编辑快捷工具	142
4.2 操作对象	142
4.3 操作方法	143
4.3.1 以若干个梯级为整体的操作	143
4.3.2 以单个梯级为目标进行的编辑操作	143
4.3.3 其它相关操作	143
4.4 工程管理	143
4.4.1 组织结构	146
4.4.2 工程向导	149
4.4.3 补充说明	155
4.4.4 工程属性设置	160
4.4.5 右键菜单的使用	160
4.4.6 外部参考文件	161
4.4.7 历史工程	163
4.5 信号名称管理	164
4.5.1 信号名称管理对话框	165

4.5.2 相关菜单操作说明	165
4.6 参数管理	168
4.6.1 界面形式	169
4.6.2 调用方式	169
4.6.3 操作功能说明	170
4.7 功能模块管理	170
4.7.1 功能模块管理概述	173
4.7.2 主要功能描述	173
4.7.3 操作方法说明	174
4.7.4 相关规范说明	174
4.8 打印和打印预览	180
4.8.1 功能简介	180
4.8.2 操作说明	180
4.9 多语言支持功能	180
5. 联机功能	185
5.1 联机设置	187
5.1.1 CNC 侧设置	187
5.1.2 PC 侧设置	187
5.2 调试运行	189
5.2.1 调试工具条	192
5.2.2 调试过程说明	192
5.3 断点功能	193
5.4 调试观察档	195
5.5 运行实时信息	196
6. 辅助功能	198
6.1 系统参数设置	198
6.2 实用小技巧	198
6.3 其它右键菜单	199
6.4 对象信息提示功能	200
6.5 快速定位梯级	201
6.6 严格地址参数检查	202
6.7 用户自定义快捷键	202
6.8 版本兼容性	203
6.8.1 V4.1 与 V4.0 的兼容性说明	204
6.8.2 V4.1 与 V3.0 的兼容性说明	204
6.9 快捷键汇总	204

第三篇 远程 I/O 模块

1. 概述	207
1.1 远程 I/O 模块规格	209
1.2 外形结构与安装尺寸	209
2. 设置说明	209
2.1 模块 ID 号的设置	210
2.2 系统参数设置	210
2.3 数字 DI/DO 模块的参数位置	210
3. 外部连接	211
3.1 外部连接框图	211
3.2 电源接口的连接	211
3.3 CAN 接口的连接	212
3.4 数字 DI/DO 接口的连接	212
3.4.1 输入接口电路(以 X1.0 ~ X1.7 为例)	212
3.4.2 输出接口电路(以 Y1.0 ~ Y1.7 为例)	213
3.5 模拟输入/输出接口的连接	213
3.5.1 模拟量输入/输出接口(AI/AO)	214
3.5.2 模拟输入电路	214
3.5.3 V/I 开关选择(选择模拟输入是电压还是电流)	214
3.5.4 模拟输出电路	214
3.5.5 模拟模块在系统参数中的设置	215
3.6 RS422 接口的连接	215
3.6.1 跳线设置	215
3.6.2 RS422 接口	215
3.6.3 RS422 接口与主轴伺服控制器的连接	216
4. 远程 I/O 模块接口板使用说明	217
5. CAN 总线连接及 CAN 终端使用说明	219

第四篇 附录篇

附录 1: K1000T 接口地址定义	221
K1000T 标准程序输入输出信号表	221
K1000T 其他地址定义	224
附录 2: K1000M 接口地址定义	249
K1000M 标准程序输入输出信号表	249
K1000M 其他地址定义	252

附录 3:K1000M4 接口地址定义

K1000M4 标准程序输入输出信号表.....

K1000M4 其他地址定义.....

附录 4:多轴系统接口地址定义

K1000M8 标准程序输入输出信号表.....

K1000M8 其他地址定义.....

附录 5:PLC 开发流程

5.1 开发流程概述

5.2 流程详细说明

版权声明

276

276

279

303

303

306

330

330

330

337

第一篇 PLC 编程

第一篇 PLC 编程

1. 概述

在 CNC 数控机床系统中，可编程控制器（PLC）介于机床和 CNC 之间，用以控制主轴、刀架、刀具自动转换装置等等。K1000 系列数控系统为内装式 PLC。

本篇详细介绍了 K1000PLC 的技术指标、操作和顺序程序的设计过程。

K1000 系列数控系统 PLC 开发软件采用通用 PC 环境，实现顺序程序的制作，传递和调试。其详细说明参照本书第二篇。

2. 系统组成

K1000 系统控制单元

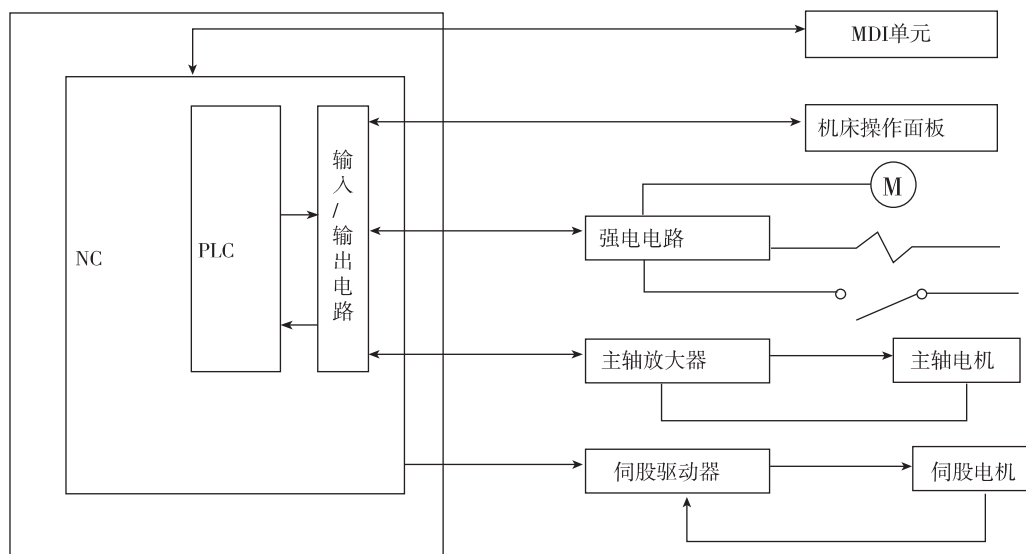


图 2-1 PLC 开放式 K1000 系列数控系统连接框图

K1000 系统的 PLC 与 CNC 共用处理器实现顺序控制。由上图可见，PLC 处于 CNC 和机床之间。

NC：完成数字控制功能。

PLC：寄存顺序控制程序，顺序程序存储在电子盘中。

输入/输出电路：由触点式输入电路、晶体管输出电路和与机床相连的接口组成。从机床到 CNC 的信号总是要经过 PLC，输入/输出电路与 CNC 进行信号交换。

3. 技术指标

3.1 K1000PLC 的技术指标

开放式系统中，不同 PLC 其程序容量，处理时间，扫描周期，输入输出点都有可能不同。以下给出均为目前系统的最大值。

表 3-1 K1000PLC 规格

规 格	K1000PLC 开放式系统
编程软件	KNDPLCV3.0, V4.1
编程语言	Ladder
文件格式	Kps
程序容量	最大 16000 步
指令数	72
程序级数	2 级
最大输入点	512 点
最大输出点	512 点
处理时间	约 0.5 微秒/步
一级程序扫描周期	16ms
存储器	FLASH 电子盘最大 256K

注 1：PLCV4.1 开发环境可用语句和梯形图两种形式编辑 PLC 程序。PLCV4.1 只用梯形图编辑程序。

注 2：72 个指令分为 14 个基本指令和 58 个功能指令。

注 3：512 为目前系统可扩展最大输入输出点数，系统基本配置 40 个 DI，24 个 DO。如有需要可以订购 I/O 扩展模块。

3.2 PLC 定义地址

K1000 系统中针对不同的数据资源定义了相应的地址，列表如下：

表 3-2 地址定义表

地址符	含 义	寻址空间	备 注
X	MC→PLC 的 DI 输入	X0 - X255	允许位寻址，只读
Y	PLC→MC 的 DO 输出	Y0 - Y255	允许位寻址
F	NC→PLC	F0 - F511	允许位寻址，只读
G	PLC→NC	G0 - G511	允许位寻址
R	PLC 内部控制继电器	R0 - R999	允许位寻址
S	PLC 内部特殊标志	S0 - S19	允许位寻址
K	PLC 内部掉电保持继电器	K0 - K19	允许位寻址
D	数据表	D0 - D4095	允许位寻址
C	计数器	C0 - C79	0 ~ 9999 (CTR) 0 ~ 32767 (CTRC)
T	定时器	T0 - T79	16ms ~ 172800000ms (TMR, TMRB)
L	标号序号	L0 - L9999	
P	子程序序号	P0 - P9999	

1. PLC 地址的设定和显示

输入/输出信号和控制继电器的状态可用 CNC 的 MDI 面板来监视。

PLC 所用的定时器，计数器和参数可用 MDI 面板来设定和显示。

PLC 所用的定时器，计数器和参数可用 KND PLC 开发软件来设定和显示。

2. KNDPLC 开发软件

K 1000 系列数控系统采用通用微机环境下的 KNDPLCV3.0 或 V4.1 开发软件。本说明书主要以 V4.1 作为开发环境编写。开发环境的主要用途是编辑，调试 PLC 程序，上传，下传 PLC 参数，打印输出梯形图，顺序程序，PLC 定义表等。详细使用说明请参考本书第二篇。

4. 顺序程序的制作

顺序程序就是指对机床及相关设备进行逻辑控制的程序。使用中将顺序程序编译成系统 CPU 可识别的代码后，系统即可对其进行译码和运算处理。顺序程序存储在系统存储器中，每次上电首先扫描顺序程序，如正常则进入正常工作界面，否则系统报错。制作过程如下图：

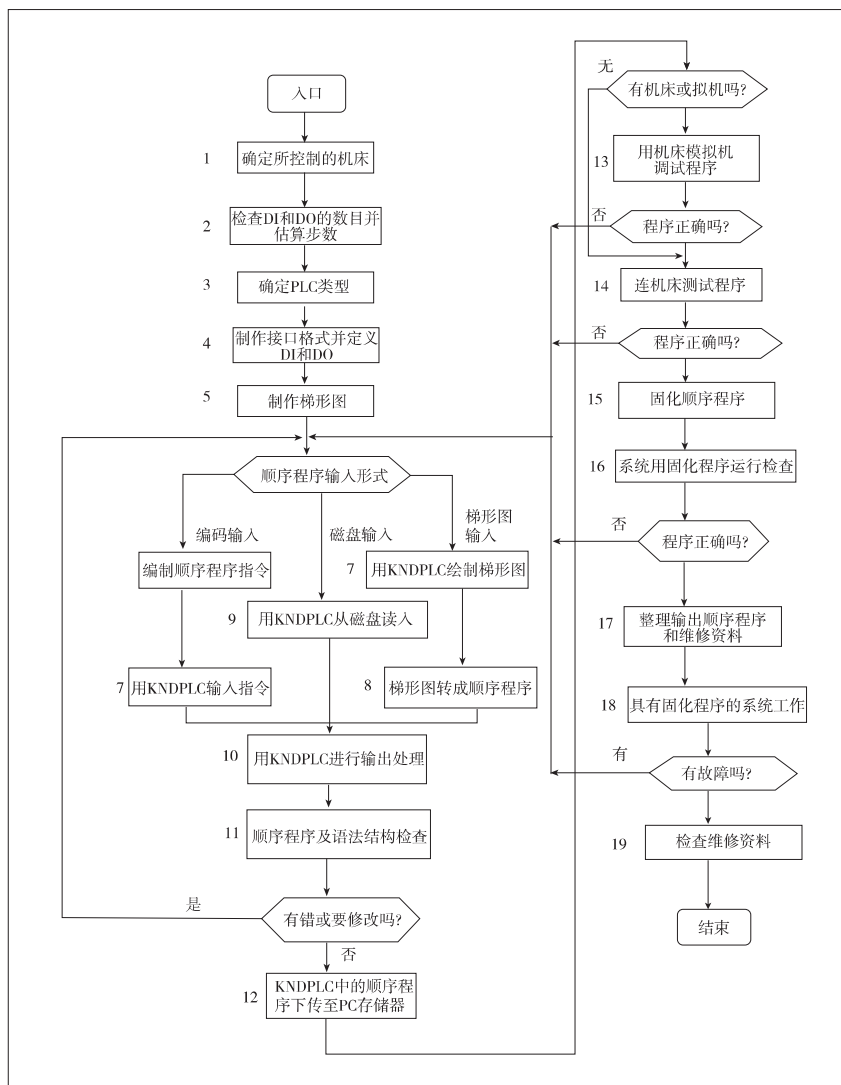


图 4-1 是如何为 PLC 控制的机床制作顺序程序的流程图

4.1 PLC 的选择 (步骤 1~3)

1. 在 1~2 步骤之后, 第 3 步确定所选 PLC 是否符合要求。
2. 输入/输出点的数目应在数控系统所规定的范围内 (包括机床与 CNC 之间的输入/输出点)
3. 估算顺序程序存储器是否在 256K 位范围之内 (约 16000 步)。此容量的估算方法详见 7.7。一般 CNC 车床约 1000 步, 小型加工中心约 2000 步 (视机床的复杂程度而定)。

4.2 接口技术要求的形式 (步骤 4)

在确定了操作顺序和输入/输出信号的数目后, 制定接口技术要求的形式。

接口技术要求形式 (地址表) 参照附录篇, 在表中写入信号名称而不用连接电路。请参照用户手册中对应数控系统的接口技术要求形式。输入/输出信号见第 5 章。

4.3 梯形图 (步骤 5)

梯形图 (继电器电路图) 可用来阐明操作顺序, 不能用继电器的符号表示功能指令的功能, 如定时、计数等功能的阐明是用功能指令给出代码的。这种梯形图最终提供给顺序程序设计者和机床的利用维修者 (作为机床交付用户的维修资料)。

注: 梯形图只能使用标准形式和符号 (详见第 11 章)。

4.4 指令编码 (步骤 6)

编码即是把梯形图上的操作顺序转换成能写到 PLC 存储器中去的顺序程序。如何用 PLC 指令去写控制内容, 后面将详细论述。与梯形图中继电器符号相对应的 PLC 指令参见第九章 PLC 指令。

表 4-1 为一个编码表的格式, 图 4-2 和表 4-2 分别为一个梯形图和其编码的实例。

表 4-1 编码表格式

步号	指令	地址序号. 位号	备注
1	RD	. X10. 1	A
2	AND	. X2. 0	B
3	AND. NOT	. R2. 1	C
4	WRT	. R200. 0	W1
5	RD	. X5. 1	D
6	OR. NOT	. Y5. 2	E
7	OR	. Y5. 3	F
8	AND	. R5. 4	G
9	WRT	. R200. 1	W2
10		.	

4.5 顺序程序的录入 (步骤 7~10)

录入顺序程序有三种方法:

1. 梯形图输入法: 在 KND PLC 环境中, 通过鼠标器或键盘快捷键制作梯形图, 并且自动转换成顺

序程序目标代码。(参照第二篇 KNDPLC 开发环境的使用)

2. 指令编码输入法: 在 KND PLC 环境中, 根据编码表, 通过微机键盘输入/顺序程序指令助记符, 从而得到顺序程序目标代码。(参照第二篇 KNDPLC 开发环境的使用)

注: V3.0 可以提供助记符编程, V4.1 只提供梯形图编程。

3. 如果第一台机床的顺序程序是用 KND PLC 制作的, 那么以后相同机床的顺序程序可由保存磁盘中的顺序程序文件得到。

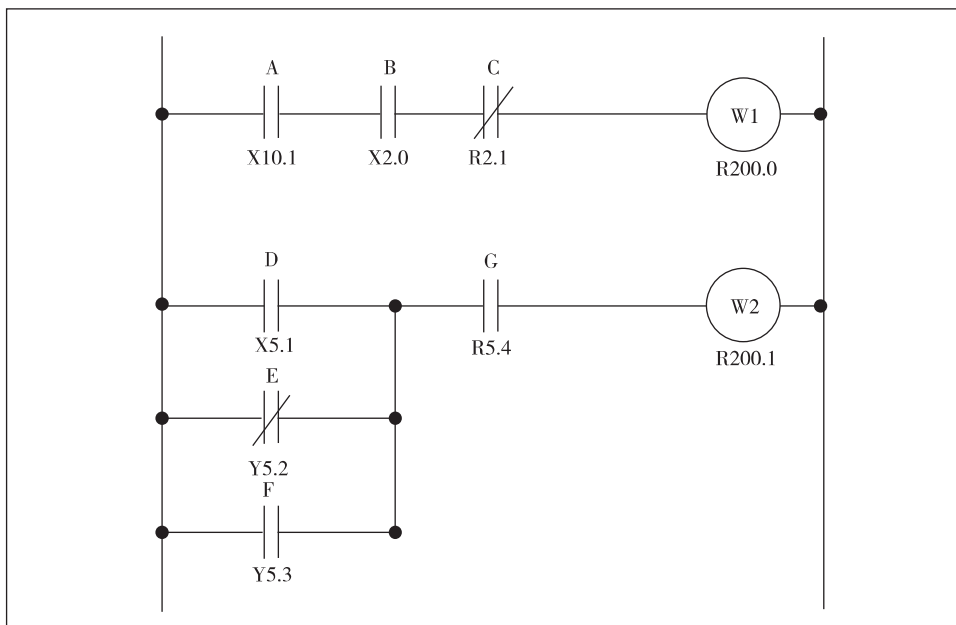


图 4-2 梯形图

表 4-2 编码表

指令表					执行结果				
步数	指令	地址号	位偏移	注释			ST2	ST1	ST0
1	RD	X10.1		A					A
2	AND	X2.0		B					A · B
3	AND. NOT	R2.1		C					A · B · $\bar{C}$
4	WRT	R200.0		W1 输出					A · B · $\bar{C}$
5	RD	X5.1		D					D
6	OR. NOT	Y5.2		E					D + $\bar{E}$
7	OR	Y5.3		F					D + $\bar{E}$ + F
8	AND	R5.4		G					(D + $\bar{E}$ + F) · G
9	WRT	R200.1		W2 输出					(D + $\bar{E}$ + F) · G

4.6 顺序程序的调试 (步骤 11 ~15)

4.6.1 调试方法

1. 模拟：如图 4-3 所示，用模拟构架装置代替机床。根据机床状态，把开关状态置成开或断状态模拟机床输入输出信号，用灯的亮或灭来检查信号是否有效。

2. 联机：如图 4-4 所示与机床连接，开机启动顺序程序运行，扫描机床输入输出状态，确保机床状态正常，进入工作界面。调试时要防止由于不希望的移动引发偶然事故。

4.6.2 PLC 程序调试操作

- (1) 选择录入方式。
- (2) 在“设置”页面，设置 PLC 调试 = 1。
- (3) 设置串口属性，和 KNDPLC 开发软件中的设置一致，注意数据位必须设定为 8 位。
- (4) 通过 KNDPLC 开发软件，把目标程序下载到系统。
- (5) 可以运行，单步，设置断点，具体操作方法参考本书第二篇。
- (6) 按 MDI 面板上的“诊断”软键，可以显示断数据页面。
- (7) 完成调试过程以后，在设置页面，设置 PLC 调试 = 0。PLC 程序开始运行。

4.6.3 强制进入调试模式

特殊情况下，固化了错误的 PLC 程序，可能无法进入录入方式，不能够设置 PLC 调试 = 1。这时，系统提供以下操作，可以强制 PLC 调试 = 1。

- (1) 系统关机。
- (2) 同时按下“修改”“D”按键，上电。
- (3) 系统上电后，自动进入录入方式，PLC 调试 = 1。

4.6.4 PLC 参数下传操作

- (1) 选择录入方式。
- (2) 在“设置”页面，设置 PLC 调试 = 1。
- (3) 设置串口属性，和 KNDPLC 开发软件中的设置一致，注意数据位必须设定为 8 位。
- (4) 通过 KNDPLC 开发软件，可以上传、下传 PLC 参数；具体参考 KNDPLC 开发软件说明书
- (5) 完成操作过程以后，在“设置”页面，设置 PLC 调试 = 0。

4.6.5 RAM 和电子盘操作

存储顺序程序的 PLC 存储器通常用数控系统的电子盘。

1. RAM 操作

设置数控系统工作在 PLC 调试状态，连接微机 RS232C 口到数控系统，把 KNDPLC 开发环境中已存在的目标顺序程序传至 PLC RAM 存储器，并执行此顺序程序，因在电源切断时 CNC 删除掉 RAM 芯片中的顺序程序，所以每当重新上电时，必须把 KND PLC 中的顺序程序传至 PLC RAM 存储器。

当需要利用 KNDPLC 修改顺序程序时，在修改结束后，请把顺序程序重新传至 PLC RAM 存储器。

注：目前系统不提供将 PLC 程序上传至 PC 机的操作。

2. 电子盘操作

系统提供两个电子盘用于 PLC 程序固化：电子盘 A 和电子盘 B。系统总是运行存放于电子盘 A 的

PLC 程序, 如果电子盘 A 上 PLC 程序错误, 系统报警 PS175: PLC 程序错误。电子盘 B 用于 PLC 程序备份, 系统不运行存放于电子盘 B 的 PLC 程序。

电子盘 A 上的 PLC 程序可以备份到电子盘 B。

电子盘 B 上的 PLC 程序可以恢复到电子盘 A, 但是要求先进行删除电子盘 A 操作。

● 固化 PLC 程序

(1) 选择录入方式。

(2) 在设置页面, 设置 PLC 调试 = 1。

(3) 设置串口属性, 和 KNDPLC 开发软件中的设置一致, 注意数据位必须设定为 8 位。其它设置请参看第二篇。

(4) 通过 KNDPLC 开发软件, 把目标程序下载到系统; 系统自动校验目标程序, 并存入电子盘 A。

● 备份 PLC 程序

(1) 选择录入方式, 打开程序保护开关。

(2) 在设置页面, 设置 PLC 调试 = 1。

(3) 按 MDI 面板上的“诊断”软键, 显示诊断数据页面。

(4) 移动光标到 N999 号诊断。

(5) 输入命令码 12345678。若键入数据有误, 按【取消】键清除后, 重新输入正确数据。

(6) 按【输入】键, 电子盘 A 上的 PLC 程序开始备份到电子盘 B。

(7) 在设置页面, 设置 PLC 调试 = 0。

(8) 完成备份过程以后, 关闭程序保护开关。

注: 如果电子盘 A 没有正确的 PLC 程序, 电子盘 B 保持不变。

● 删除 PLC 程序:

(1) 按键“X” + “D”同时开机, 系统提示“删除 PLC 电子盘, 按 RESET 键确认, 按 CAN 键取消”。

(2) 选择 RESET 键, 电子盘 A 上的 PLC 程序被删除。

● 恢复 PLC 程序:

(1) 按键“X” + “D”同时开机, 删除电子盘 A 上的 PLC 程序。

(2) 系统开机后, 自动进入录入方式, 并且 PLC 调试 = 1, 程序保护开关打开。

(3) 按 MDI 面板上的“诊断”软键, 显示诊断数据页面。

(4) 移动光标到 N997 号诊断; 此时在显示屏下方的提示信息区, 显示电子盘 B 上 PLC 程序版本号。

(5) 输入命令码 87654321。若键入数据有误, 按“CAN”键清除后, 重新输入正确数据。

(6) 按【输入】键, 电子盘 B 上的 PLC 程序开始恢复到电子盘 A。

(7) 完成恢复过程以后, 在设置页面, 设置 PLC 调试 = 0; PLC 程序开始运行。

4.7 开发系统和维修资料 (步骤 16 ~ 19)

4.7.1 开发系统

用户订货后, 由凯恩帝公司提供 KNC PLC 开发软件。用户进行顺序程序的编写调试, 有困难的用户可以在凯恩帝公司的帮助下进行。

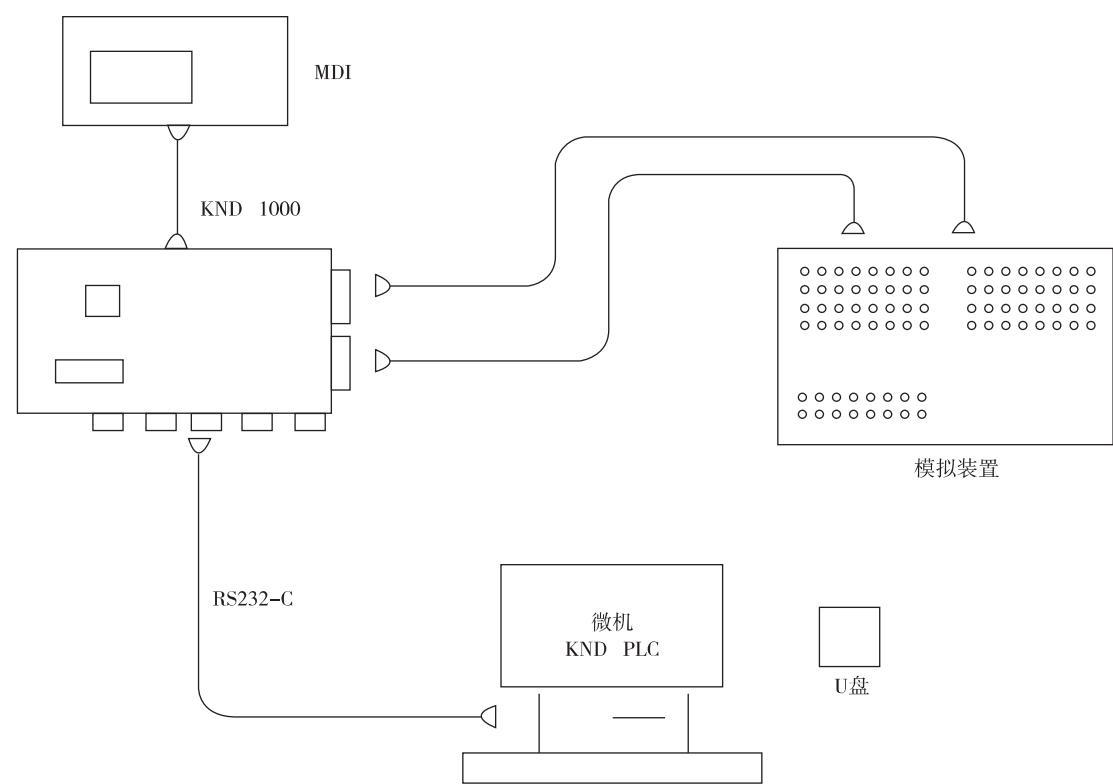


图 4-3 模拟调试法连接图

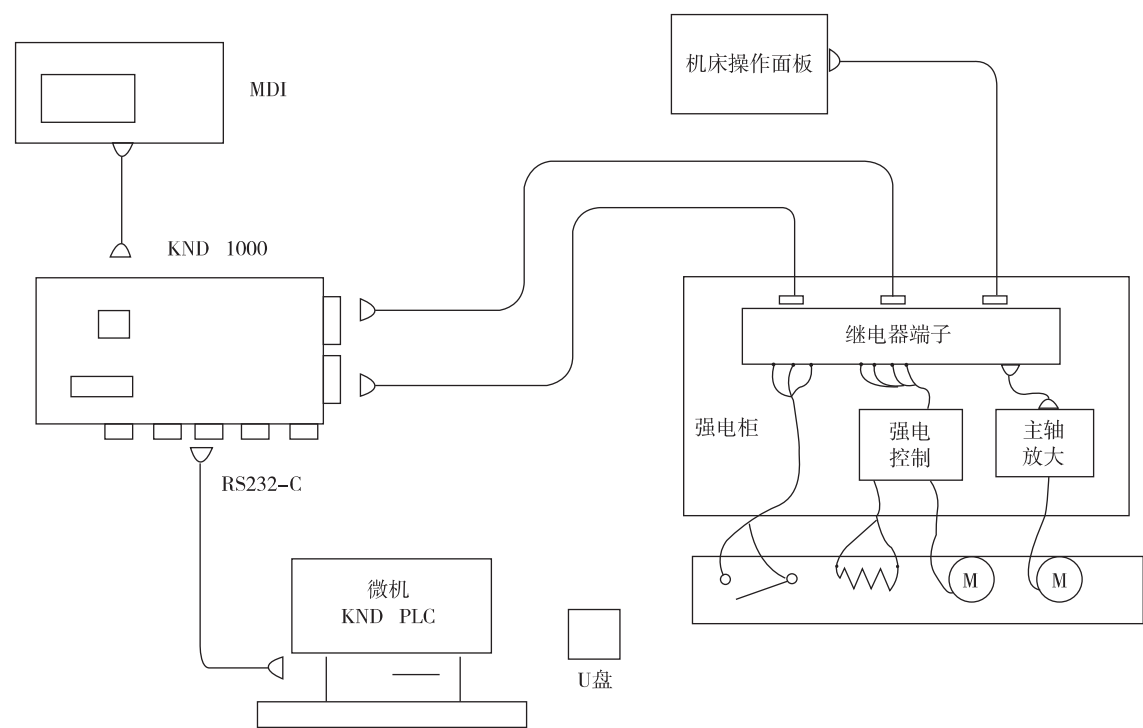


图 4-4 联机调试法连接图

4.7.2 维修资料

用梯形图代表顺序程序。当数控机床系统发生错误时，要分析出错误是在机床部分，还是在 CNC 部分或顺序程序部分，若错误是在顺序程序部分，为找出引起错误的信号，则需要依照输入输出表接口定义检查机床的状态和梯形图，这就要求 PLC 调试人员在调试过程中，必须确认梯形图、接口规格形式和电源控制电路的正确性，同时作好修改（更新）记录。

4.7.3 版本管理

为了方便机床厂家维护 PLC 程序，K1000 提供 PLC 程序版本号功能。在 PLC 程序中编入版本号，该版本号随 PLC 程序固化到 PLC 电子盘。在数控系统的 999 号诊断中，可以读到当前运行的 PLC 程序的版本号。具体操作方法请参看第二篇 2.3.4、工程属性设置。

4.7.4 查看 PLC 版本号

- (1) 选择诊断页面
- (2) 移动光标到诊断 N997 或者 N999
- (3) 在屏幕底部的提示内容，为当前运行的 PLC 程序版本号。如下图所示：

诊断		00000		
序号	数 据	序号	数 据	序号
N700	00000000	N823	0	
N701	00000000	N900	00000000	
N710	00000000	N901	00000000	
N711	00000000	N902	00000000	
N712	00000000	N903	0	
N800	0	N997	10000000	
N801	0	N998	00000000	
N802	0	N999	00000000	
N804	0			
N820	0			
N821	0			
N822	0			
提示：更新 KND 出厂默认 PC 程序，高风险，请先备份原程序！				
K1000M4II_ CsAXIS_ 3.0_ 2008.5.7				
数据输入：		录入方式		
◀ (S) (N) () ()				

图 4-5 系统 PLC 版本显示

5. 输入和输出信号

输入/输出信号是在 PLC 和机床之间传递。在设计机床的强电控制和机床操作面板时，请务必仔细阅读相关说明资料。

5.1 输入信号

5.1.1 直流输入信号 A（一般响应）

直流输入信号 A 是机床送至 PLC 的。它们来自机床侧的按键、限位开关、继电器的触点及接近开关等。

- 1. 机床上的触点容量必须是大于 +30V，16mA。
- 2. 这些信号的接收回路如图 5-1（a）所示。
- 3. 信号的被形如图 5-1（b）所示。

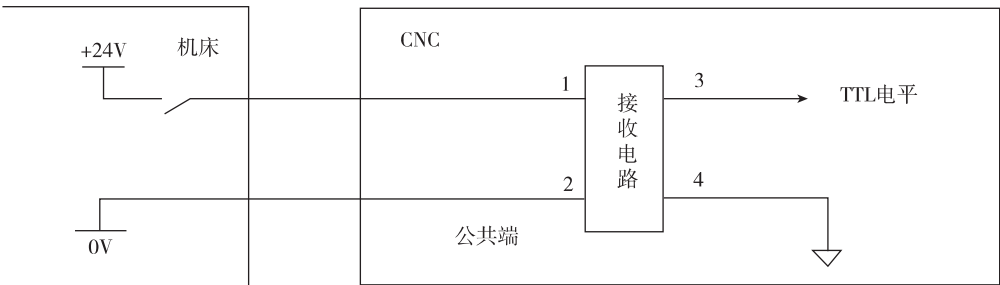


图 5-1（a）接受电路

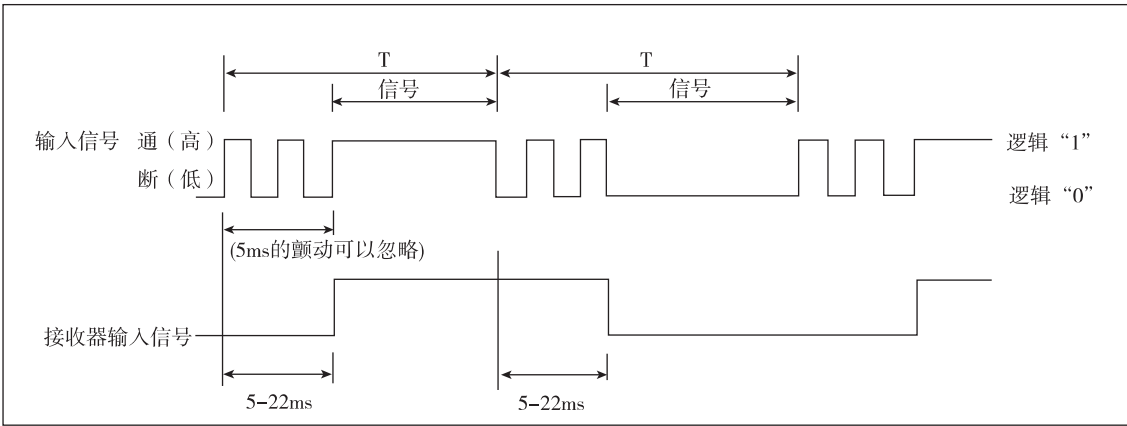


图 5-1（b）输入信号宽度和延迟时间

注 1 若抖动超过 5ms 并是脉冲信号，则此信号成为二个或二个以上的脉冲信号。所以要求抖动必须小于 5ms。

注 2 脉冲信号的宽度 T

- 高级顺序 T > 50ms
- 低级顺序 T > (PLC 处理时间 + 34ms)
- 此高级顺序、低级顺序和处理时间见第七章所述。

- 4. 信号线公共端全接机床侧的 0V。

5.1.2 直流输入信号 B（一般响应）

直流输入信号 B 是从机床发送到 PLC 的，且要求较小的延迟时间或者延迟时间上只有较小的紊乱。通常此信号是用接近开关发出。

- 1. 直流输入信号线用无干扰的屏蔽线。
- 2. 信号的波形如图 5-2（a）所示。

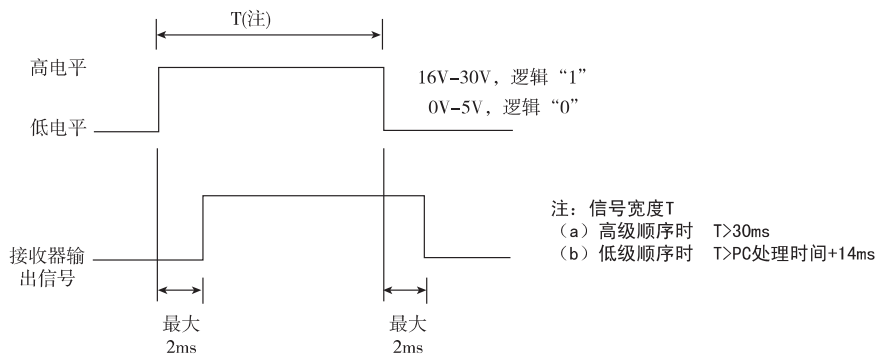


图 5-2 (a) 高速输入信号的宽度和延迟时间

3. 信号的接收回路与机床的连接如下：图 5-2 (b) 所示是该信号的接收电路。

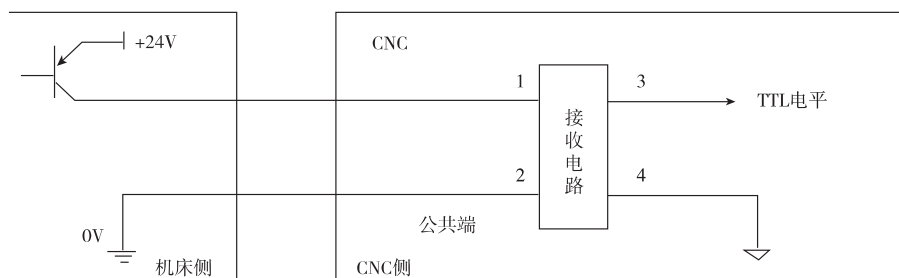


图 5-2 (b) 接收电路

4. 机床侧的输出容量

触点输出容量大于 +30V, 10mA

开路时触点间的泄漏电流 1mA 以下 (电压在 26.4V 时)

闭路时触点的电压降在 2V 以下

5.2 输出信号

1. 晶体管输出信号可驱动机床侧的继电器和发光二极管。

2. 输出晶体管的额定功率：

- (a) 输出为“1”时最大负载电流为 200mA (瞬时)。
- (b) 输出为“1”时饱和电压：负载电流 200mA 时 $\leq 1.6V$ 。
- (c) 输出“0”时容限电压 +24V +20% 瞬时。
- (d) 输出“0”时泄漏电流为 100uA。

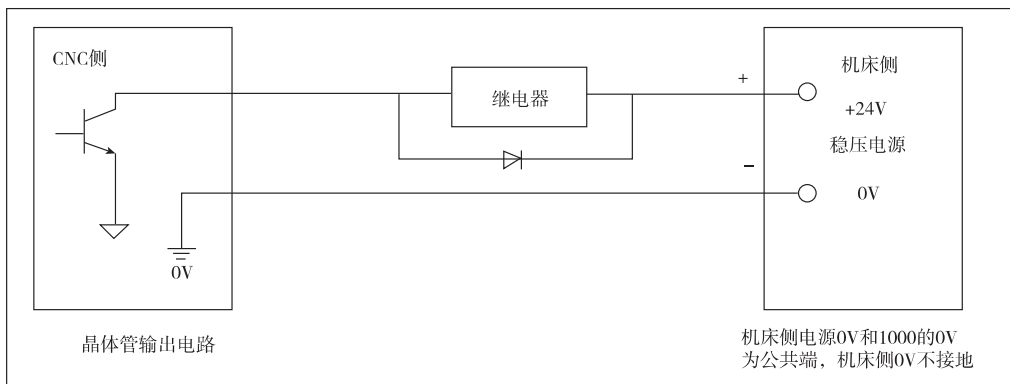


图 5-3 (a) 晶体管输出电路 1

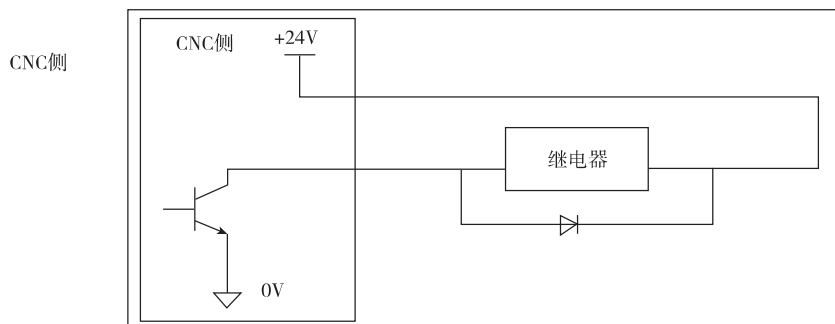


图 5-3 (b) 使用 CNC 侧 +24V 的输出电路

3. 感性负载如继电器等必须安装火花抑制器，且火花抑制器离感性负载越近越好（在 20cm 内）。对于容性负载，须先串联一个限流电阻，然后再接到机床上去。此限流电阻可瞬时地把电流、电压值限制在额定值之内。

4. 当晶体输出直接驱动灯时，冲击电流会损坏晶体管，为此，可采用保护电阻（如图 5-3 (c) 所示），即使是瞬时，其电压和电流也可限制在容限范围之内。

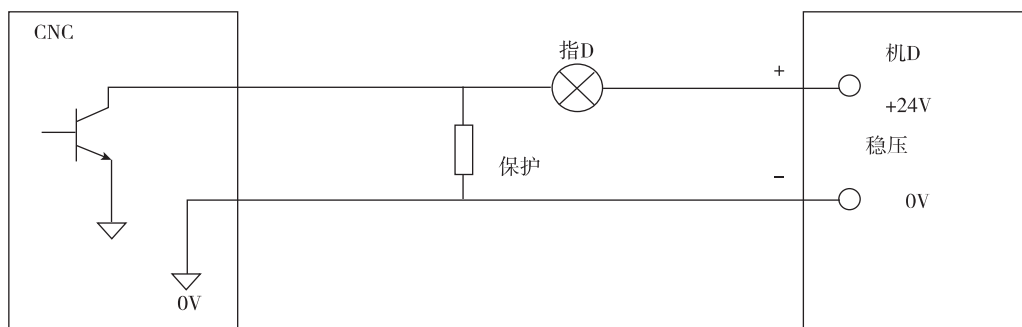


图 5-3 (c) 晶体管输出电路 2

6. 系统输入输出接口

PLC 的输入和输出信号是连接到操作面板、主轴放大器、强电柜和机床限位开关等处的。输入/输出线由联结器接至其相对应的 PLC 连接器上，根据机床信号将这些端子进行分配。然后写入输入/输出信号接口表中。

K1000 系列数控系统基本输入信号有 40 个，基本输出信号有 24 个。详见各系统 PLC 使用说明书。

K1000 系列数控系统可通过 CAN 总线扩展输入/输出信号的数量。每个 KND 公司标配的远程 I/O 模块含 64 个输入信号和 64 个输出信号，最多可扩展 8 个模块。详见本书第三篇。

7. K1000PLC 的控制方法

使用与继电器电路相似的逻辑，设计 K1000 的 PLC 程序。实际工作上 PLC 程序与继电器电路是不同的。因而，当设计顺序程序时，即准备梯形图时，应该真正理解 PLC 的运行是顺序执行的。

7.1 顺序工作

图 7-1 (A) 和 (B) 说明了继电器电路和程序之间操作的区别。

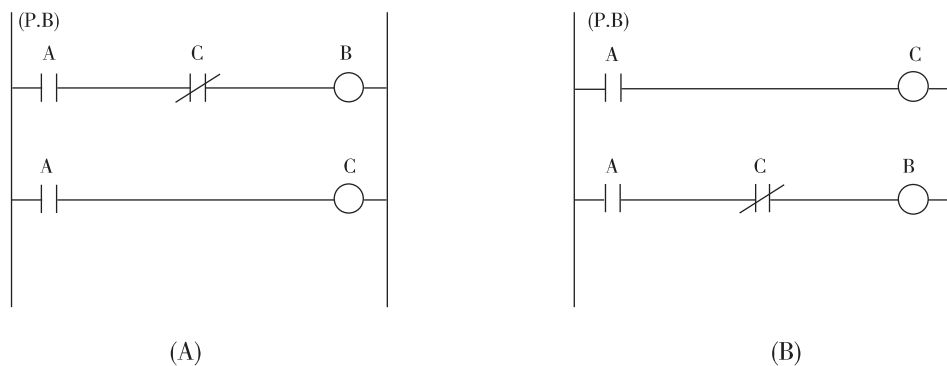


图 7-1

1. 继电器电路

(A) 和 (B) 操作是一样的，继电器 A (P. B) 接通，电流流过线圈 B 和 C，也就是接通继电器 B 和 C，而当 C 接通时，B 断开。

2. PLC 程序

图 (A) 与继电器电路是一样的，接通 A (P. B) 时，接通 B 和 C，在 PLC 程序一个循环之后，断开 B。但是在 (B) 中，接通 A (P. B)，则接通 C，而不接通线圈 B。因而，在继电器电路中是在继电器动作时间范围之内传送信号，而在 PLC 程序中，根据梯形图所给定的顺序（编码的顺序）来实现操作。

7.2 连续工作

如 7.1 所述，按指定的顺序（编码的顺序）从梯形图的开始（编码开始）至结束（编码结束）执行顺序程序。当执行至顺序程序结束时又从其程序开始重复执行，这称为连续工作。

从梯形图开始至结束的执行时间称为顺序处理速度，顺序处理速度取决于控制规模（步数）和信号的响应速度。

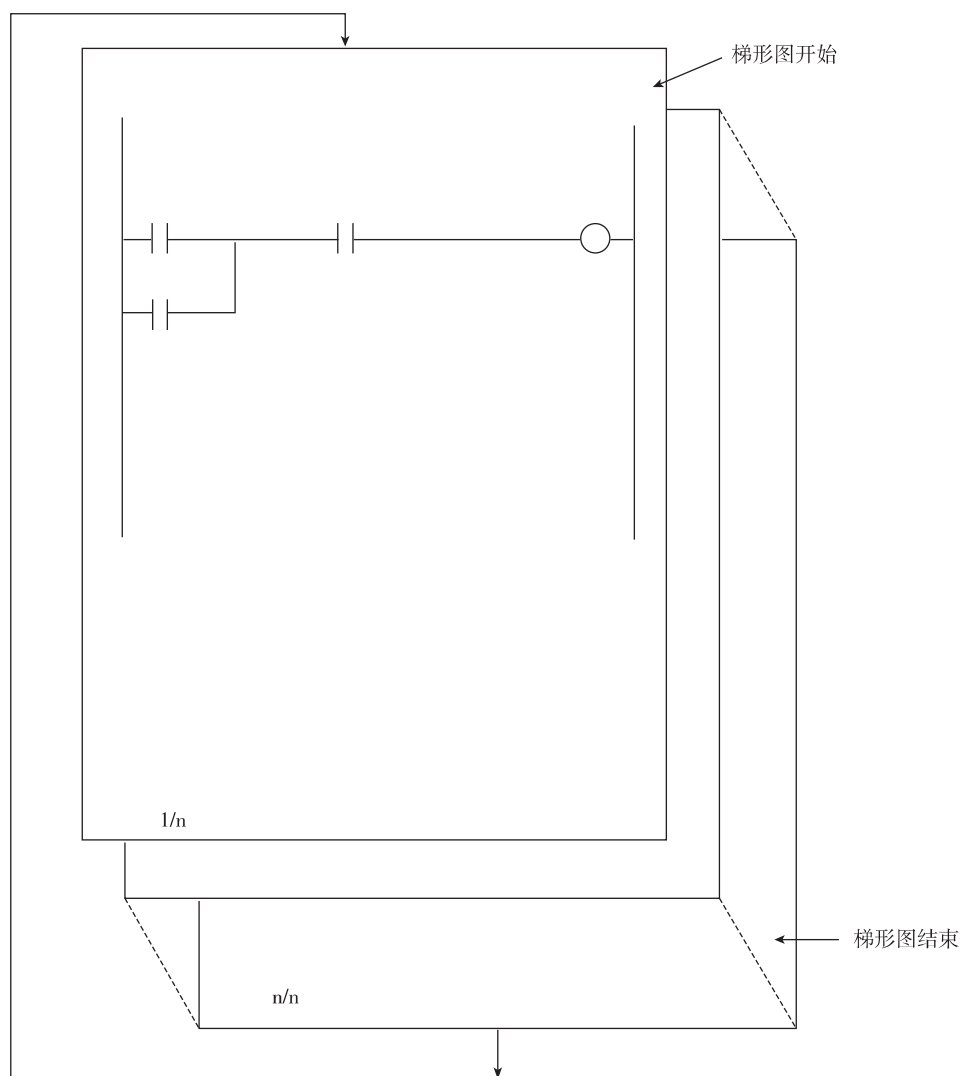


图 7-2 顺序程序的执行

7.3 高级顺序和低级顺序

对于控制规模为约 10000 步的顺序程序，在大多数情况其处理速度约 80ms。实际上 80ms 的处理速度对顺序工作是无关紧要的。但是有些信号（尤其是脉冲信号）要求响应时间约 50ms，因而，在 K1000 PLC 中，顺序由二级组成：高级顺序和低级顺序。要求迅速处理的信号编在高级顺序中处理。

每 16ms 执行一次高级顺序，每隔 $(16 \times n)$ ms 执行一次低级顺序（这也是顺序处理速度），这里的 n 是低级顺序分割数目，它的数值随着步数而增大。

顺序程序从 PLC 编程器送到 PLC RAM 或电子盘时，自动地计算分割数 n ，也可事先计算 n （见 7.6 节）。

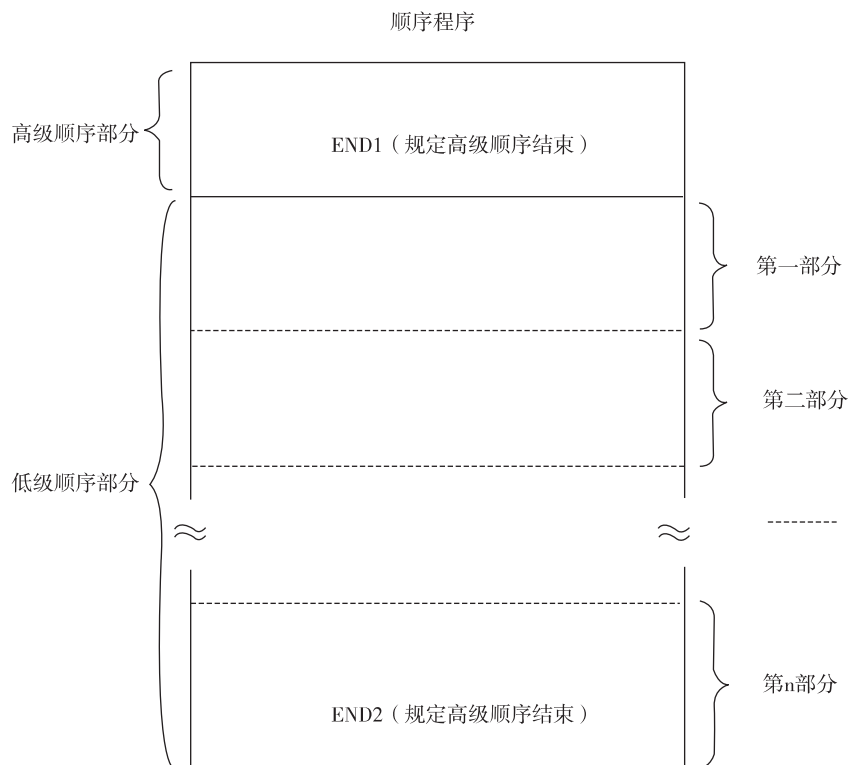


图 7-3 顺序程序的划分

图 7-3 所示如何划分顺序程序。END1 编在高级顺序程序的结束，END2 编在低级顺序的结束，虚线表示分割成 1、2……n 部分，PLC 编程器自动计算每部分位置，因此写在梯形图或编码时不用考虑。

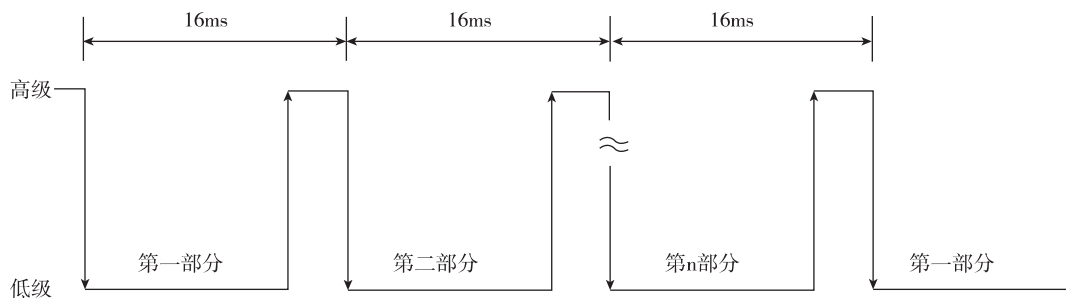


图 7-4 高级顺序和低级顺序的工作次序

从图 7-4 可知，每隔 16ms 运行高级顺序，每隔 $(16 \times n)$ ms 执行低级顺序。高级顺序的步数越大，在 16ms 中工作的低级顺序步数就越小，从而增加了分割数 n 和处理时间，理想的顺序程序是高级顺序压缩到最小，例如 100 步。在任何时候，紧急停止信号必须写在高级顺序中。

7.4 输入信号的同步处理

在前面几节中已经提到，在梯形图中顺序程序按指定顺序执行，但是当输入信号从通到断或从断到通转换时，确切时间是不知道的。这样就提出了输入信号的转换时间和顺序程序的执行时间之间的关系问题。

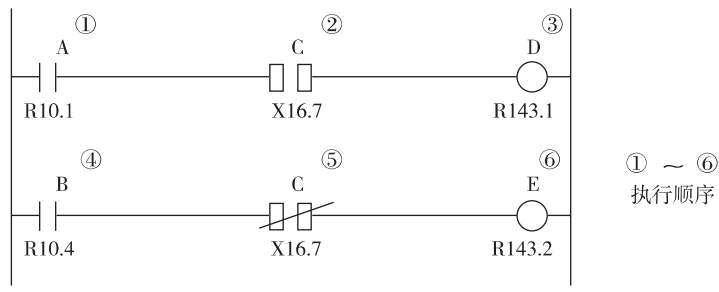


图 7-5 电路举例

图 7-5 中，假设执行顺序①至⑥中的信号 A 和 B 是“1”，信号 C 在③之前是“1”，在④时是“0”，则 D = “1”，E = “1”，D 和 E 不是同样状态，它们由 C 来同步。

为了解决这个问题，K 1000 PLC 在低级顺序开始时同步输入信号，这样输入信号从低级顺序开始至结束不会改变。如图 7-6 所示，在低级顺序开始时，来自 NC 或机床的输入信号被送到同步输入信号存储器。在低级顺序中自动地处理所用的同步输入信号。低级顺序和高级顺序间的区别是自动处理的，所以在编程中不需要考虑如何划分地址。

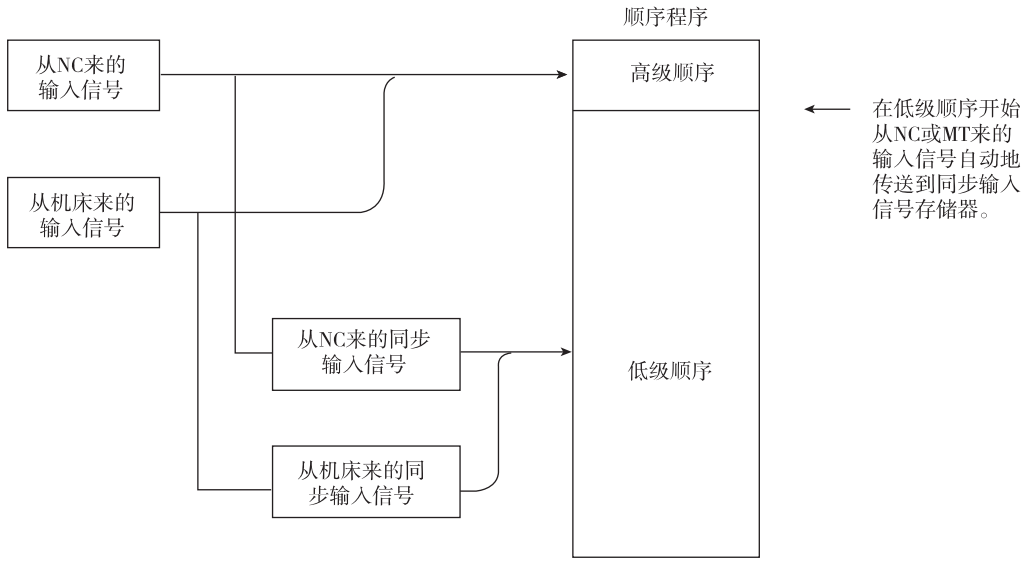


图 7-6 输入信号和顺序程序

然而，在高级顺序中来自 MC 或 MT 的输入信号立即使用，因为高级顺序要求迅速处理，所以编写程序必须避免图 7-7 中的问题。

有时，虽然同一个信号，但其状态不同（1 或 0）。它取决于是在低级顺序中还是在高级顺序中。也就是说，输入信号有时是变化的。在低级顺序中因要同步输入信号，滞后了顺序处理时间；而在高级顺序中，从 NC 或 MT 来的信号，立即被使用。顺序程序制作说明在图 7-7 中用梯形图来举例说明。

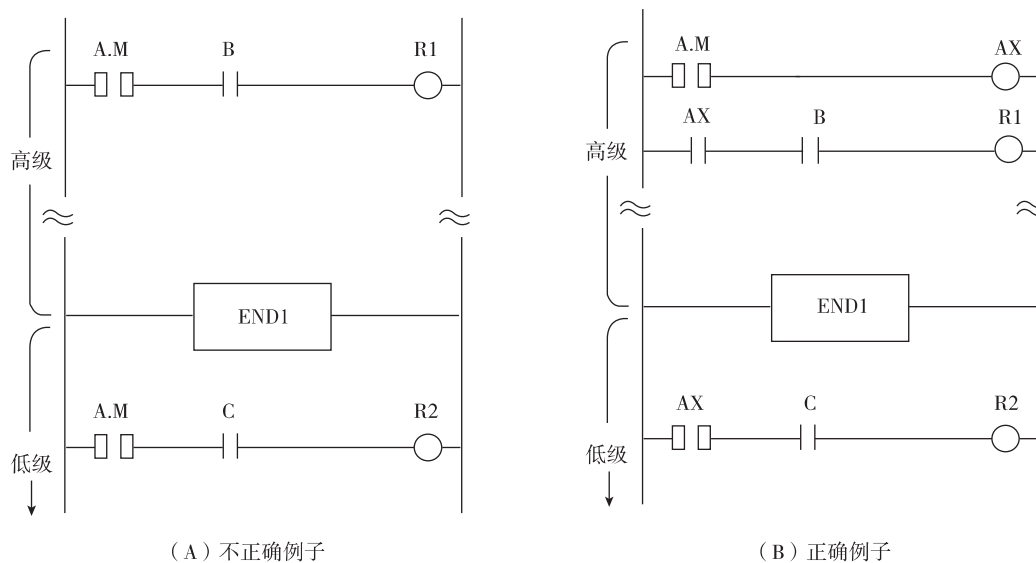


图 7-7 电路举例

当 B = “1”，C = “1”，高级顺序和低级顺序执行时（A. M 是不同的）尽管 R1 和 R2 均可能 “1”（如图 7-7 (A) 所示），当 R1 = “1”，R2 = “0” 时。图 7-7 (B) 编程可解决这个问题，在高级顺序中 A. M 信号控制继电器 AX，在低级顺序中，用 AX 代替 A. M。这样当 B = “1”，C = “1” 和 A. M = “1” 时，R1 和 R2 同时为 “1”。

7.5 互锁

互锁在顺序控制可靠性中是非常重要的，顺序程序的互锁是必不可少的。同样在机床强电柜中电子线路的互锁也不可忽视。虽然有了顺序程序逻辑互锁（软件），但当顺序程序执行所用的硬件发生故障时，互锁是无效的。要确保操作者的安全及避免对机床的损坏，就必须有机床强电柜的内部互锁。

7.6 顺序程序处理时间

该时间取决于顺序程序的步数和所用功能指令的类型及数目。在文本中将讨论估算顺序程序处理时间的方法。精确的处理时间的不同取决于顺序程序输入 PLC 编程器（KNDPLC）之后，由输出处理功能形成的定位目标顺序程序，当输出处理结束时，KNDPLC 将显示低级顺序的分割数。该分割数 × 16 毫秒是精确处理时间。

7.6.1 处理时间计算公式

PLC 处理时间 = n（分割数）× 16ms

$$n = \frac{LT}{PCUT - HT}$$

这里：

n = 分割数（小数忽略）。

PLCUT = 2ms（每一个分割段时间（16ms）内，分配给 PLC 运行的时间）。

HT = 高级顺序的执行时间（基本指令数目 × 0.5us + 功能指令执行时间的总和）（注 1）。

LT = 低级顺序的执行时间（基本指令数目 × 0.5us + 功能指令执行时间的总和）（注 1，注 2）。

注 1：各功能指令时间是不同的，可利用功能指令表（表格 9.2.1）中给出的执行时间常数来计算各种功能指令的有效时间。

每种功能指令执行时间 = 其执行时间常数 * 0.5ms

注2：在计算 END1 功能指令 (SUB1：高级顺序结束) 时，它包含在低级顺序中，不包括在计算中。

7.6.2 执行时间计算举例

1. 高级顺序

基本指令数 30

功能指令 CTR × 1, COIN × 1

执行时间常数 (见表格 9.2.1)

CTR: 32

COIN: 45

$$\therefore HT = 30 \times 0.5\mu s + (32 + 45) \times 0.5\mu s = 53.5\mu s = 0.0535ms$$

2. 低级顺序

基本指令数 5000

功能指令 TMR × 8, DEC × 25, ROT × 2, END1 × 1

执行时间常数 (见表格 9.2.1)

TMR: 19

DEC: 22

ROT: 109

END1: 39

$$\therefore LT = 5000 \times 0.5\mu s + (19 \times 8 + 22 \times 25 + 109 \times 2 + 39) \times 0.5\mu s = 2979.5\mu s = 2.9795ms$$

3. 分割数计算

$$n = \frac{2.9795ms}{2ms - 0.107ms} + 1 \approx 2.574ms$$

4. PLC 处理时间

$$PLCT = 2.574 \times 16ms = 41.184ms$$

注：有些功能指令可用基本指令构成。利用这种功能指令是要求其步数小于用基本指令，但是有时占用时间更长些。因而在讨论处理时间时要研究那种指令更具有优越性。

7.7 顺序程序存储

用电子盘来存储顺序程序。K1000 系列数控系统的顺序程序最大存储容量为 256KB。

步数可粗略的代表顺序程序容量，1000 系列约 16000 步容量。

7.7.1 指令和步数

顺序程序由基本指令和功能指令组成，详细内容见第九章。

一条基本指令是一步，而每条功能指令有不同的步数。每条功能指令的步数见表格 9.2.1。

7.7.2 存储容量计算

存储容量可根据下式计算：

$$\text{存储容量} = (\text{基本指令步数} + \text{功能指令步数}) \times 1.1$$

基本指令步数：基本指令的数目

功能指令步数：各功能指令所重复次数 × 相对应的功能指令步数。

7.7.3 存储容量计算举例

基本指令数目: 1200

功能指令: TMR × 8, DEC × 5, JMP × 3

功能指令步数: $\left. \begin{array}{l} \text{TMR} \quad 2 \text{ 步} \\ \text{DEC} \quad 3 \text{ 步} \\ \text{JMP} \quad 2 \text{ 步} \end{array} \right\} \text{ 参看表格 9.2.1}$

容量 = $(1200 + (8 \times 2) + (25 \times 3) + (3 \times 2) + 18) \times 1.1 = 1447 \text{ 步}$

8. 地址表

在顺序程序中所用的全部信号均要指定地址（地址号和位号），地址是由信号的类型确定的。由图 8-1 可见与 PLC 相联的信号可粗略的分为三类。信号类型的地址表在表 8-1 中给出。

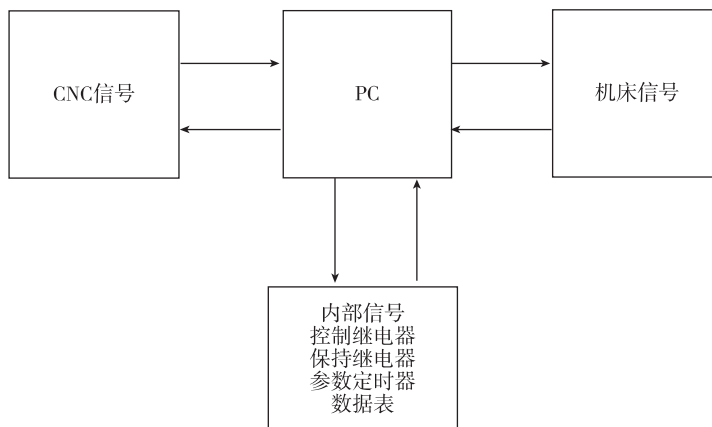


图 8-1

表 8-1 地址定义表

地址符	含 义	寻址空间	设定范围
X	MC→PLC 的 DI 输入	X0 - X255	
Y	PLC→MC 的 DO 输出	Y0 - Y255	
F	NC→PLC	F0 - F511	
G	PLC→NC	G0 - G511	
R	PLC 内部控制继电器	R0 - R999	
S	PLC 内部特殊标志	S0 - S19	
K	PLC 内部掉电保持继电器	K0 - K19	
D	数据表	D0 - D4095	
A			

地址符	含 义	寻址空间	设定范围
C	计数器	C0 - C79	0 ~ 9999 (CTR) 0 ~ 32767 (CTRC)
T	定时器	T0 - T79	16ms ~ 172800000s (TMR, TMRB)
L	标号序号	L0 - L9999	
P	子程序序号	P0 - P9999	

8.1 与 CNC 连接信号的地址表

F 表示 CNC 到 PLC 的信号，G 表示 PLC 到 CNC 的信号。每个信号的地址是固定的，不能作其它用途。

在地址 G8 和 G9 中的信号 R01i ~ R02i 和 SIND 是用作控制主轴模拟电压的。

(1) SIND = 1 CNC 的 S4 位数表示主轴速度时，其相应主轴模拟电压可输出。

(2) SIND = 0 CNC 的 S4 位数表示主轴速度是无效的。与写在 R01i ~ R02i 中的十二位二进制数的主轴模拟电压不可以输出。

在图 8 - 2 示出了 R01i ~ R02i 十二位二进制数与主轴模拟电压之间的关系。当 R01i ~ R02i 全是“1”时，即十进制数 4095 时，输出电压为 10V。

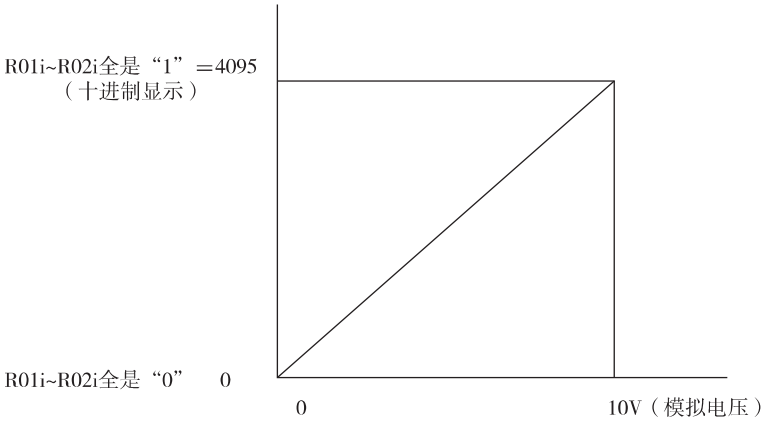


图 8 -2 R01i ~ R02i 与主轴模拟电压

8.2 机床信号地址

X 表示机床到 PLC 的信号，Y 表示 PLC 到机床的信号。如第六章所述，除某些专用信号（*DECX、*DECY、*DECZ 和 B.ESP.M）外，其余信号由设计者任意设定。

8.3 控制继电器地址

R 表示控制继电器的地址。控制继电器是除输入/输出信号外其它所用信号的内部继电器。功能指令所用数据的暂存，有时也用在 R 地址内。在上电时，控制继电器所用的地址全部清除。

8.4 定时器地址

T 表示定时器地址。TMR 定时器的设定值在自保存储器的区域。即使断开电源，这些区域也不删除。

8.5 计数器、保护继电器和参数的地址表

C 表示计数器地址，K 表示保护继电器和参数的地址，这些地址也组成自保护存储器区域。对于计数器，还应将预制信号写入地址表中。要用参数时，在地址表中除写信号名称还写出了它的意义。

8.6 数据表的地址

D 表示数据表的地址。这些地址也组成自保护存储器区域。详见本手册第四篇。

8.7 PLC 内部特殊标志

结果输出寄存器 (S0)：

设定运算信息。各位的具体含义如下：

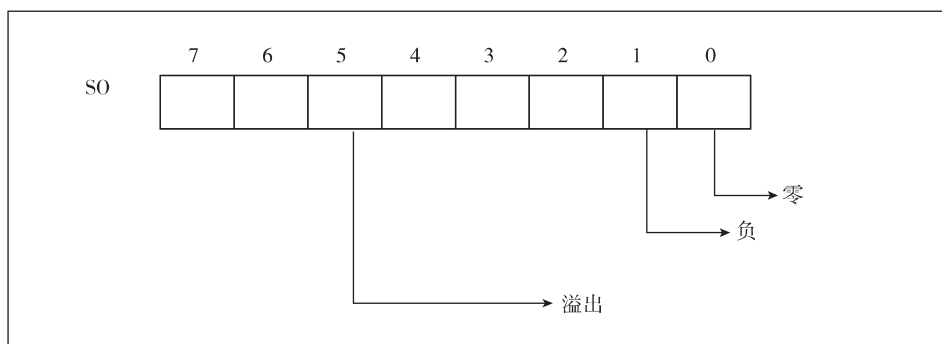


图 8-3

除法余数输出地址：

余数存储在 S2 到 S5 存储器中，占用的字节数取决于它的长度。

错误映射地址：

PLC 程序运行中，如果发现超出 PLC 数据范围的地址，会把该地址映射到 S8，同时，系统报警 175 号。

9. PLC 指令

顺序程序的设计从编制梯形图开始。梯形图由继电器触点、符号和功能指令代码构成（这些会在以后描述到）。在程序设计中，由梯形图所表示的逻辑关系构成顺序程序。

顺序程序有两种输入方法。一种方法使用助记符语言（PLC 指令，如 RD，AND 和 OR）。另一种使用继电器触点符号。通过使用相应的继电器触点符号，符号和功能指令符号输入顺序程序。当使用继电器触点符号方法时，可以使用梯形图格式并且不用理解 PLC 指令（基本指令如 RD，AND 和 OR）即可进行编程。为了更加直观和方便操作，V4.1 开发环境只支持梯形图编辑顺序程序，同时也尽可能的兼容助记符语言编程。在以后的相关篇章又详细说明。

实际上，即使顺序程序由继电器符号方法输入，在系统内部也被转变为相应的 PLC 指令。
对后面所描述的功能指令的含义应充分理解。

(1) 信号地址

在梯形图中，继电器线圈和触点都被赋予一个地址，地址由一个地址号和位号组成（见图 9-1 信号地址）。

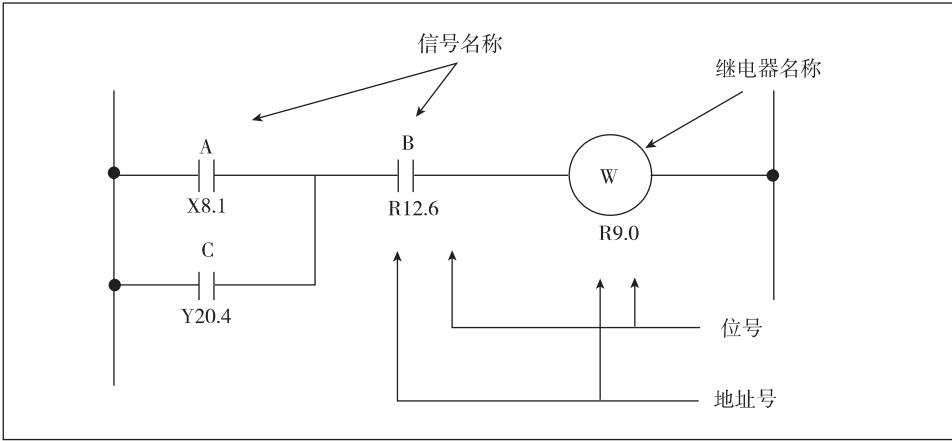


图 9-1 信号地址

(2) 类型

PLC 指令可分为基本指令和功能指令两大类型。

(a) 基本指令

基本指令在设计顺序程序过程中是最常用到的指令。它们执行一位运算，如 ANDOR，共有 14 种类型。

(b) 功能指令

功能指令主要可以实现以现特定的功能。在用基本指令难以编制某些机床动作时，可以使用功能指令来简化编程。

(3) 存储逻辑运算结果

在执行顺序程序时，逻辑运算的中间结果存放在一个寄存器中。这个寄存器由 9 位组成（参见图 9-2）。

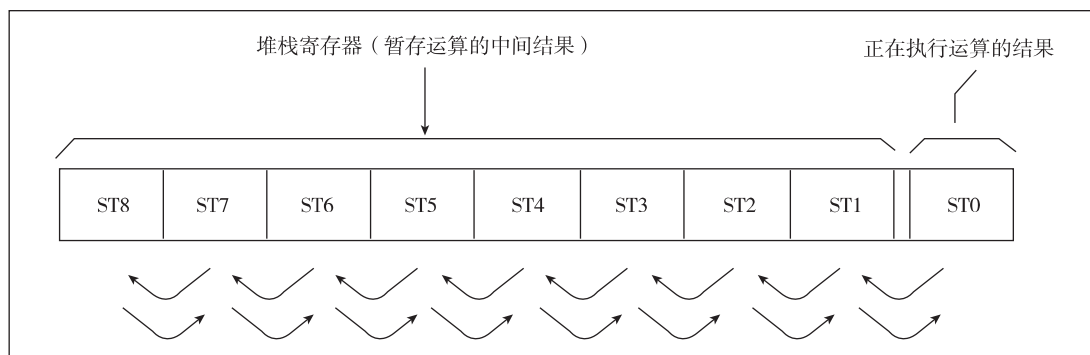


图 9-2

执行指令 (RD. STK 等) 暂存运算的中间结果时,

如图 9-2 所示, 将当前存储状态向左移动压栈。相反, 执行指令 (AND. STK 等) 右移取出压栈信号。被压入信号先入后出。

关于具体的用法和操作请查阅各指令说明。

9.1 基本指令

基本指令的类型和含义见表格 9.1.1 基本指令和操作。

指令格式: 在 V4.1 中书写或选择这些指令, 组成顺序程序。

各基本指令详细内容列表如下: (ST0 就是所示的栈顶)

表 9.1.1 基本指令和操作

编号	格式	指令含义
01	RD	读指定信号的状态, 并且设置在 ST0 中。
02	RD. NOT	将读入的指定信号的逻辑状态取非后置入 ST0 中。
03	WRT	写逻辑运算的结果 (ST0 的状态) 输出到给定的地址。
04	WRT. NOT	对逻辑运算的结果 (ST0 的状态) 取非后输出到给定的地址。
05	AND	信号状态和 ST0 逻辑与, 并写回 ST0。
06	AND. NOT	信号状态取非后和 ST0 逻辑与, 并写回 ST0。
07	OR	信号状态和 ST0 逻辑或, 并写回 ST0。
08	OR. NOT	信号状态取非后和 ST0 逻辑或, 并写回 ST0。
09	RD. STK	将寄存器内容左移一位, 把指定地址的信号状态设到 ST0。
10	RD. NOT. STK	将寄存器内容左移一位, 把指定地址的信号状态取非后设到 ST0。
11	AND. STK	将 ST0 和 ST1 逻辑与后, 堆栈寄存器右移一位, 结果写入 ST0。
12	OR. STK	将 ST0 和 ST1 逻辑或后, 堆栈寄存器右移一位, 结果写入 ST0。
13	SET	将 ST0 和指定地址中的信号逻辑或后, 将结果返回到指定地址中。
14	RST	将 ST0 的状态取反后, 和指定地址中的信号逻辑与, 将结果返回到指定地址中。

表 9.1.2 中列出了各种 PLC 中可以用到的基本指令。

表 9. 1. 2 基本指令

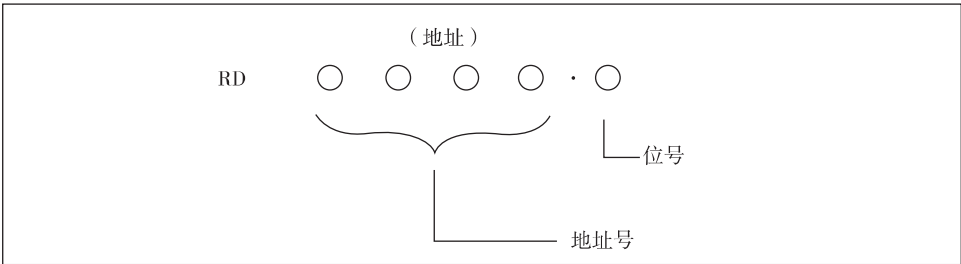
编号	指 令	系 统 型 号			
		K1000T	K1000M	K1000M4	K1000M8DII
01	RD	○	○	○	○
02	RD. NOT	○	○	○	○
03	WRT	○	○	○	○
04	WRT. NOT	○	○	○	○
05	AND	○	○	○	○
06	AND. NOT	○	○	○	○
07	OR	○	○	○	○
08	OR. NOT	○	○	○	○
09	RD. STK	○	○	○	○
10	RD. NOT. STK	○	○	○	○
11	AND. STK	○	○	○	○
12	OR. STK	○	○	○	○
13	SET	○	○	○	○
14	RST	○	○	○	○

K1000M8DII 为 KND 公司多轴系统。5 - 8 轴均为多轴系统。

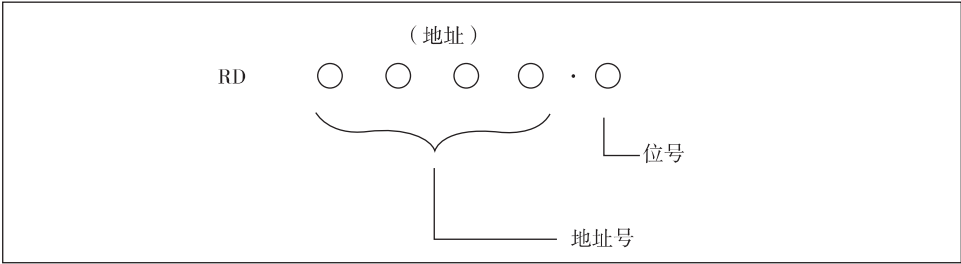
○ 代表可用 × 代表不可用的

9. 1. 1 RD

(1) 指令格式为 RD ANNN. B。



(2) 读出给定地址的信号状态 (1 或 0)，并写入 ST0



(3) 用于从 A 接点 (—|—) 开始编码的场合。关于指令 RD 的使用举例参见图 9. 1. 1. 1 所示梯形图和表 9. 1. 1. 1 代码表。

(4) 由 RD 指令读入的信号可以是任意一个作为逻辑条件的触点。

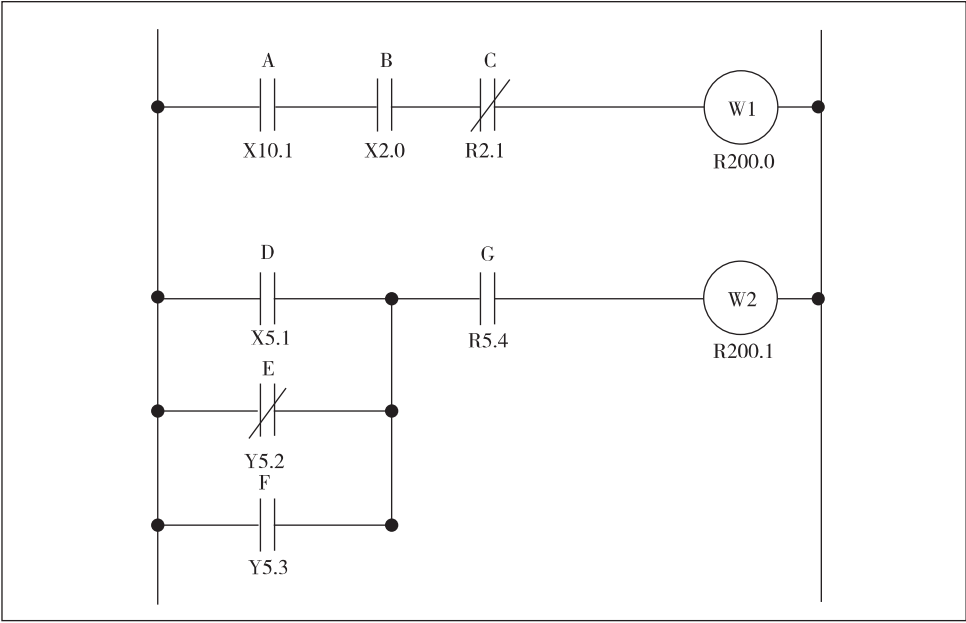


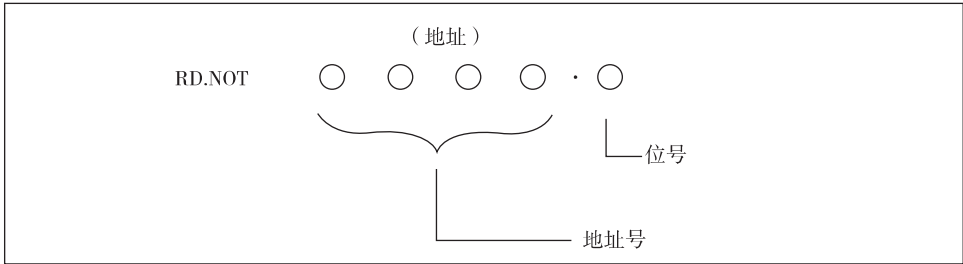
图 9. 1. 1. 1 梯形图

表 9. 1. 1. 1 指令代码

指令表					执行结果				
步数	指令	地址号	位偏移	注释			ST2	ST1	ST0
1	RD	X10. 1		A					A
2	AND	X2. 0		B					A · B
3	AND. NOT	R2. 1		C					A · B · $\bar{C}$
4	WRT	R200. 0		W1 输出					A · B · $\bar{C}$
5	RD	X5. 1		D					D
6	OR. NOT	Y5. 2		E					D + $\bar{E}$
7	OR	Y5. 3		F					D + $\bar{E}$ + F
8	AND	R5. 4		G					(D + $\bar{E}$ + F) · G
9	WRT	R200. 1		W2 输出					(D + $\bar{E}$ + F) · G

9. 1. 2 RD. NOT

(1) 指令格式为 RD. NOT ANNN. B。



(2) 将指定地址的信号状态取非后设到 ST0。

(3) 用于从 B 触点 ($\overline{\text{B}}$) 开始译码的场合。关于指令 RD. NOT 的使用举例参见图 9. 1. 2. 1 所示梯形图和表格 9. 1. 2. 1 代码表。

(4) 由 RD. NOT 指令读入的信号可以是任意一个作为逻辑条件的 B 触点。

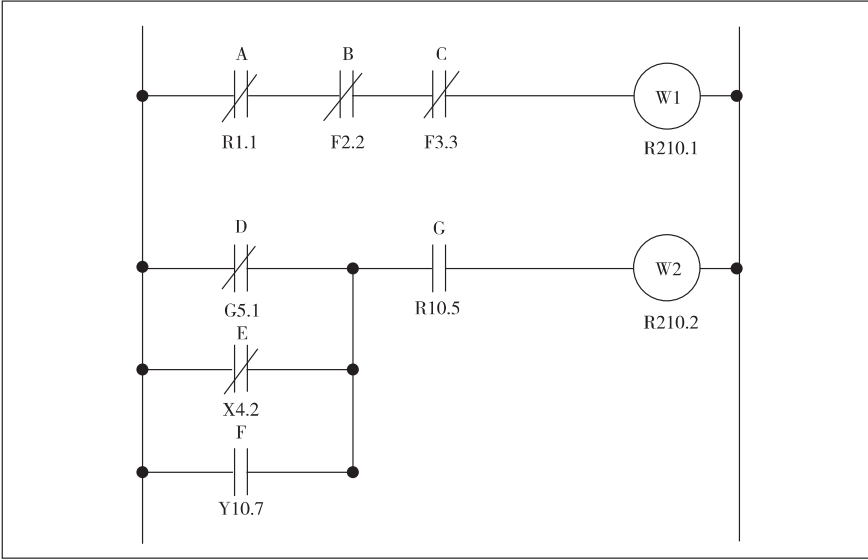
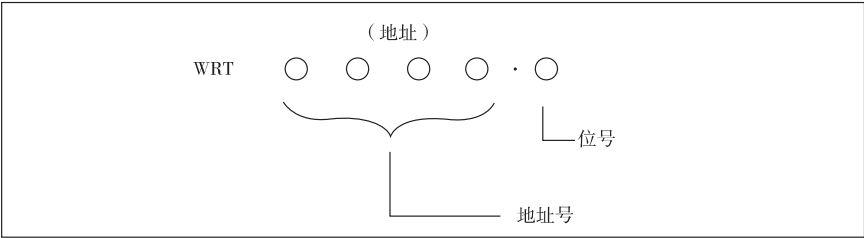


图 9. 1. 2. 1 梯形图
表格 9. 1. 2. 1 指令代码

指令表					执行结果				
步数	指令	地址号	位偏移	注释			ST2	ST1	ST0
1	RD. NOT	R1. 1		A					$\overline{A}$
2	AND. NOT	F2. 2		B					$\overline{A} \cdot \overline{B}$
3	AND. NOT	F3. 3		C					$\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$
4	WRT	R210. 1		W1 输出					$\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}$
5	RD. NOT	X5. 1		D					D
6	OR. NOT	Y4. 2		E					$\overline{D} + \overline{E}$
7	OR	Y10. 7		F					$\overline{D} + \overline{E} + F$
8	AND	R10. 5		G					$(\overline{D} + \overline{E} + F) \cdot G$
9	WRT	R210. 1		W2 输出					$(\overline{D} + \overline{E} + F) \cdot G$

9. 1. 3 WRT

(1) 指令格式为：WRT ANNN. B



(2) 输出逻辑运算的结果，也就是将 ST0 的状态输出到指定的地址。

(3) 逻辑运算的结果可以输出到两个或两个以上的地址。此时如何使用 WRT 指令如图 9. 1. 3. 1 和表格 9. 1. 3. 1 所示。

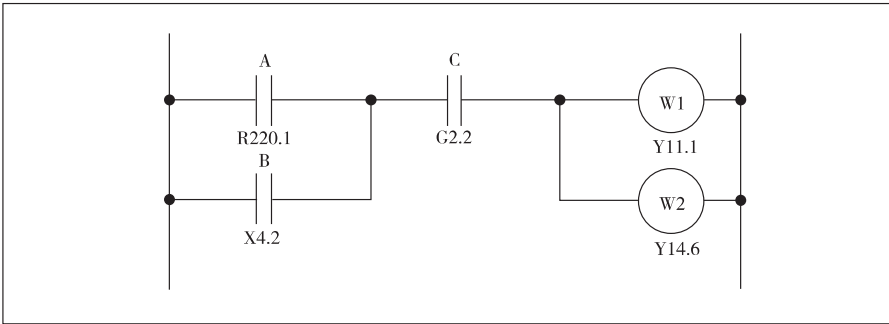


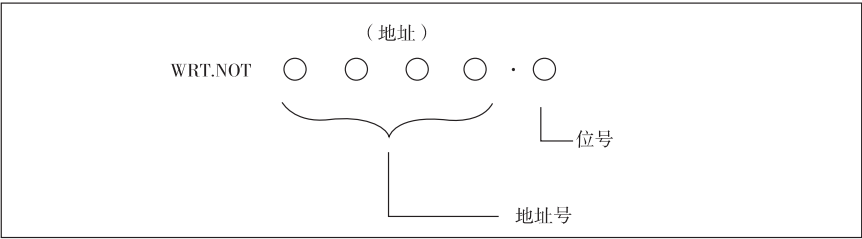
图 9. 1. 3. 1 梯形图

表格 9. 1. 3. 1 指令代码

指令表						执行结果				
步数	指令	地址号	位偏移	注释				ST2	ST1	ST0
1	RD	R220. 1		A						A
2	OR	X4. 2		B						A + B
3	AND	G2. 2		C						(A + B) · C
4	WRT	Y11. 1		W1 输出						(A + B) · C
5	WRT	Y14. 6		W2 输出						(A + B) · C

9. 1. 4 WRT. NOT

(1) 指令格式 WRT ANNN. B



(2) 逻辑运算的结果即 ST0 的状态取反，并且输出到指定的地址。

图 9. 1. 4. 1 和表格 9. 1. 4. 1 示例了 WRT. NOT 指令的使用方法。

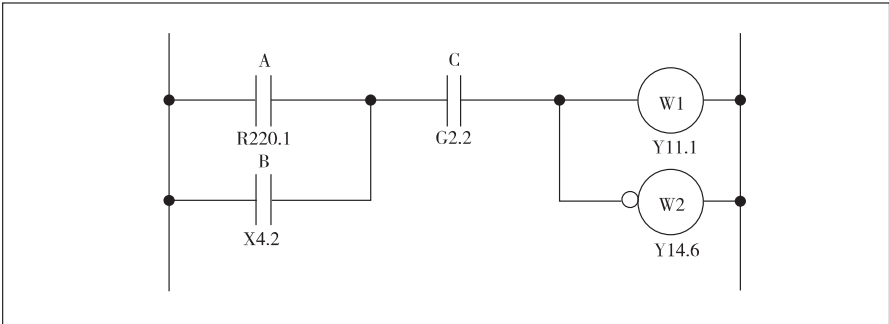


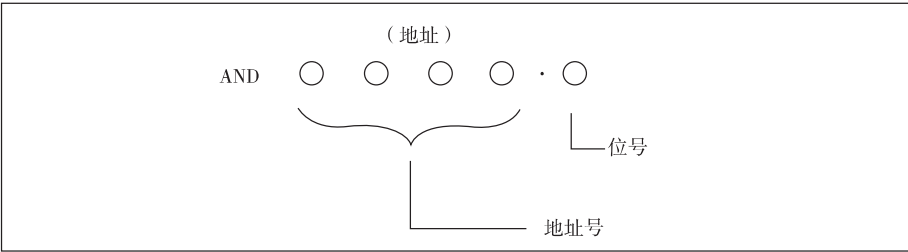
图 9. 1. 4. 1 梯形图

表格 9. 1. 4. 1 指令代码

指令表					执行结果				
步数	指令	地址号	位偏移	注释			ST2	ST1	ST0
1	RD	R220. 1		A					A
2	OR	X4. 2		B					A + B
3	AND	G2. 2		C					(A + B) · C
4	WRT	Y11. 1		W1 输出					(A + B) · C
5	WRT. NOT	Y14. 6		W2 输出					$\overline{(A + B)} \cdot C$

9. 1. 5 AND

(1) 指令格式 AND ANNN. B



- (2) 逻辑与。
- (3) AND 指令的使用举例参见图 9. 1. 2. 1

9. 1. 6 AND. NOT

(1) 指令格式 AND. NOT ANNN. B

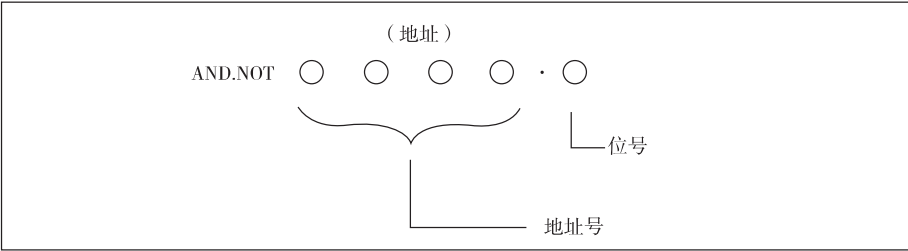
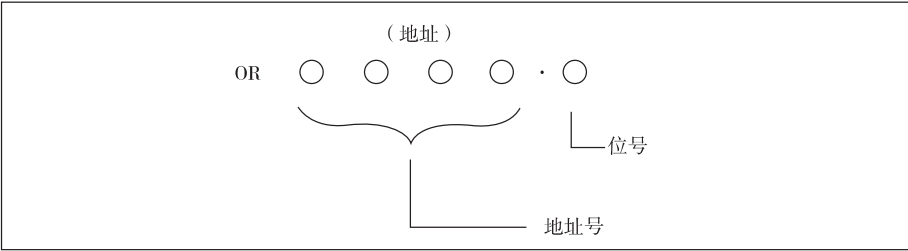


图 9. 1. 2. 1

- (2) 将指定地址的信号状态取反后进行逻辑与。
- (3) AND. NOT 指令的使用举例参见图 9. 1. 2. 1。

9. 1. 7 OR

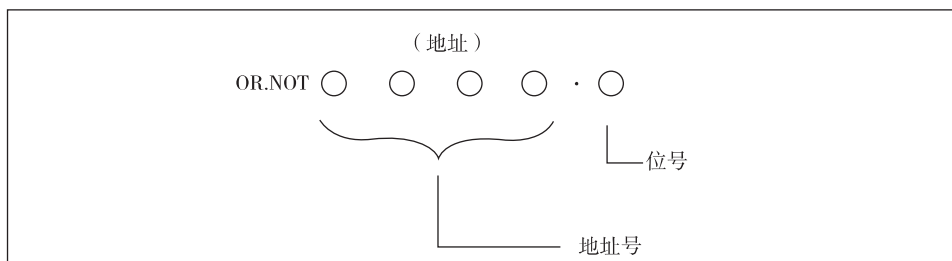
(1) 指令格式 OR ANNN. B



- (2) 逻辑或。
- (3) OR 指令的使用举例参见图 9.1.4.1。

9.1.8 OR. NOT

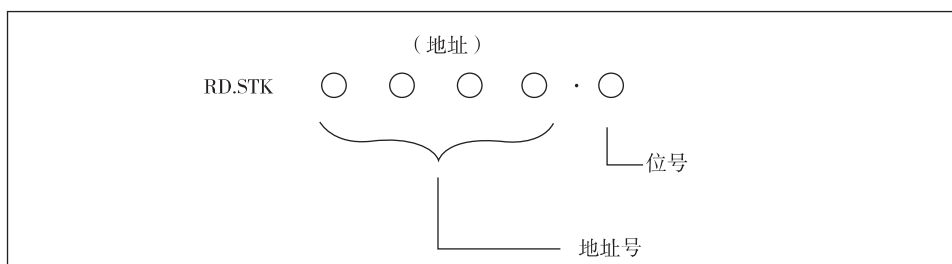
- (1) 指令格式 OR. NOT ANNN. B



- (2) 将指定地址的信号状态取反后进行逻辑或。
- (3) OR. NOT 指令的使用举例参见图 9.1.2.1。

9.1.9 RD. STK

- (1) 指令格式 RD. STK ANNN. B



- (2) 逻辑运算的中间结果入栈。把寄存器内容左移 1 位后，将指定地址的信号状态设置到 ST0。
- (3) RD. STK 指令的一使用举例参见图 9.1.9.1 和表格 9.1.9.1。

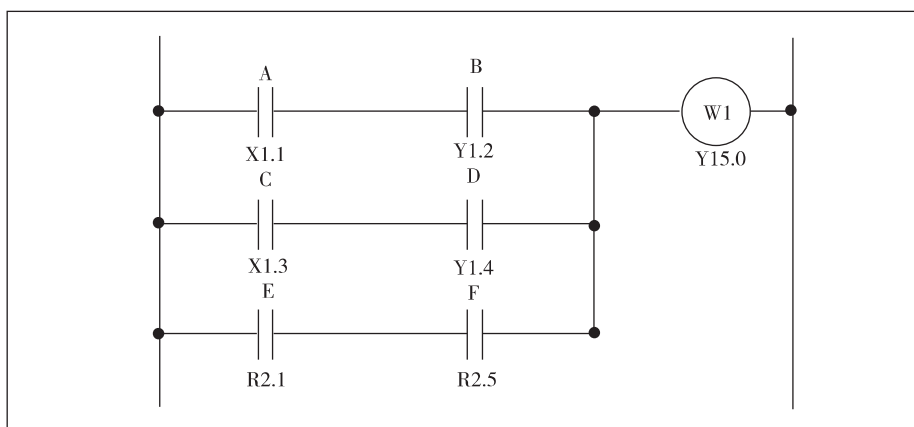


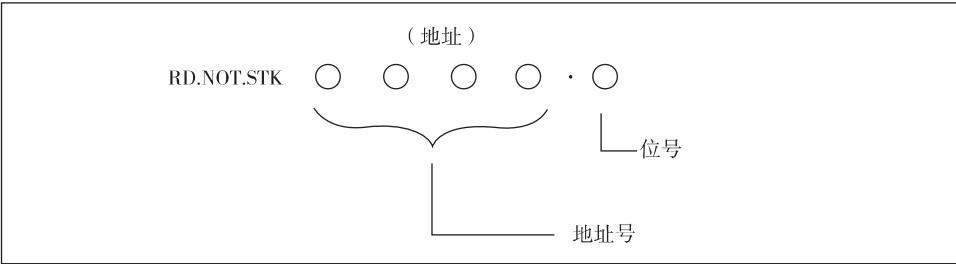
图 9.1.9.1 梯形图

表格 9. 1. 9. 1 指令代码

指令表					执行结果		
步数	指令	地址号	位号移	注释	ST2	ST1	ST0
1	RD	X1. 1		A			A
2	AND	Y1. 2		B			A. B
3	RD. STK	X1. 3		C		A. B	C
4	AND	Y1. 4		D		A. B	C. D
5	OR. STK						A. B + C. D
6	OR. STK	R2. 1		E		A. B + C. D	E
7	AND	R3. 5		F		A. B + C. D	E · F
8	OR. STK						A · B + C · D + E · F
9	WRT	R15. 0		W1 输出			A · B + C · D + E · F

9. 1. 10 RD. NOT. STK

(1) 指令格式 RD. NOT. STK ANNN. B



- (2) 将逻辑操作的中间结果入栈。栈寄存器左移 1 位，而后给定地址的信号取反号取反，置于 ST0。
- (3) 当给定信号位为 B 型 (≠) 触点时使用。
- (4) RD. NOT. STK 指令的使用举例参见图 9. 1. 10. 1 和表格 9. 1. 10. 1。

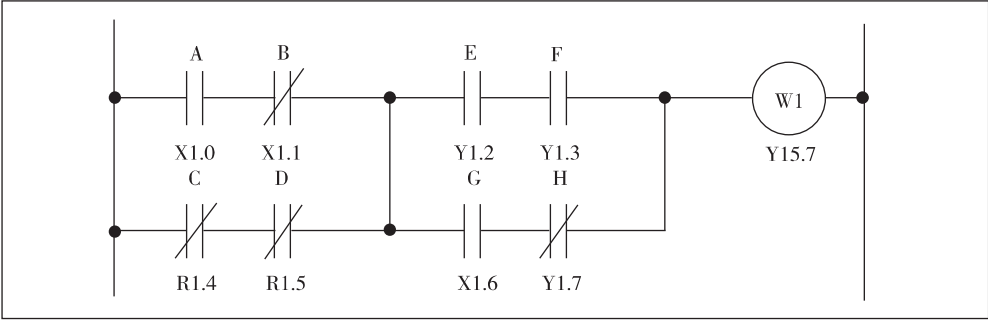


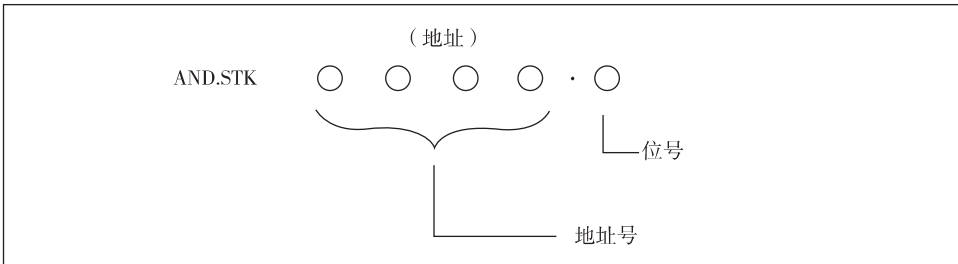
图 9. 1. 10. 1 梯形图

表格 9. 1. 10. 1 指令代码

指令表					执行结果		
步数	指令	地址号	位号	注释	ST2	ST1	ST0
1	RD	X1. 0		A			A
2	AND. NOT	X1. 1		B			$A \cdot \bar{B}$
3	RD. NOT. STK	R1. 4		C		$A \cdot \bar{B}$	$\bar{C}$
4	AND. NOT	R1. 5		D		$A \cdot \bar{B}$	$\bar{C} \cdot \bar{D}$
5	OR. STK						$A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}$
6	OR. STK	Y1. 2		E		$A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}$	E
7	AND	R1. 3		F		$A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}$	$E \cdot F$
8	RD. STK	Y1. 6		G	$A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}$	$E \cdot F$	G
9	AND. NOT	Y1. 7		H	$A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}$	$E \cdot F$	$G \cdot \bar{H}$
10	OR. STK					$A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}$	$E \cdot F + G \cdot \bar{H}$
11	AND. STK						$(A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}) \cdot (E \cdot F + G \cdot \bar{H})$
12	WRT	Y15. 7		W1 输出			$(A \cdot \bar{B} + \bar{C} \cdot \bar{D}) \cdot (E \cdot F + G \cdot \bar{H})$

9. 1. 11 AND. STK

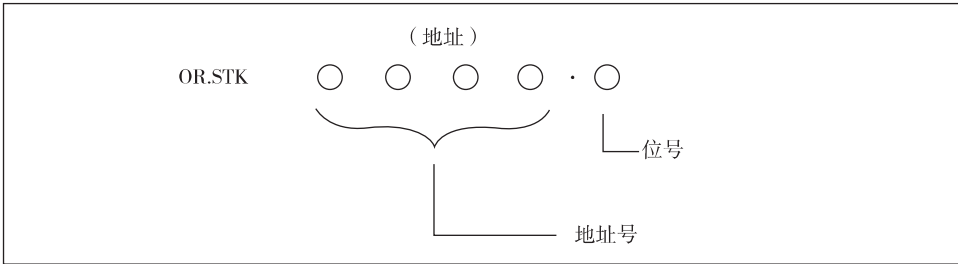
(1) 指令格式：AND. STK ANNN. B



- (2) 将 ST0 和 ST1 中的操作结果进行逻辑与运算，结果送至 ST1，将堆栈寄存器右移一位。
(3) AND. STK 指令的使用举例参见图 9. 1. 10. 1。

9. 1. 12 OR. STK

(1) 指令格式 OR. STK ANNN. B

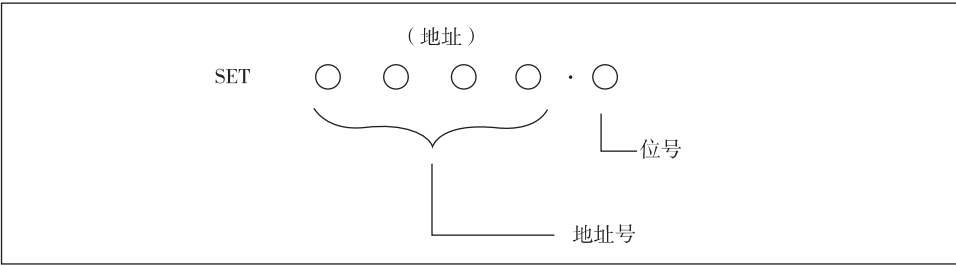


- (2) 将 ST0 和 ST1 中的操作结果进行逻辑或运算，结果送至 ST1，将堆栈寄存器右移一位。
- (3) OR. STK 指令的使用举例参见图 9. 1. 10. 1。

注意：在表格 中的第五步 OR. STK，如果把它放在在第七和第八步之间也能产生一样的结果，但是建议使用表格 中所示代码，因为连续使用 OR. STK 和 AND. STK 可能产生错误。

9. 1. 13 SET

- (1) 指令格式 SET ANNN. B



- (2) 将逻辑操作结果 ST0 与指定地址的内容逻辑或，并将结果输出至相同地址。
- (3) SET 的使用举例参见图 9. 1. 13. 和表格 9. 1. 13. 1。

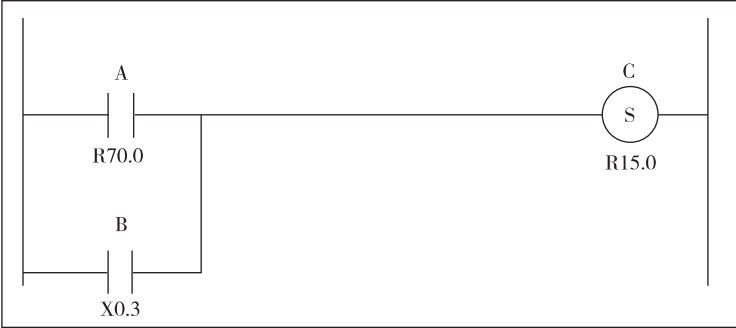


图 9. 1. 13. 1 梯形图

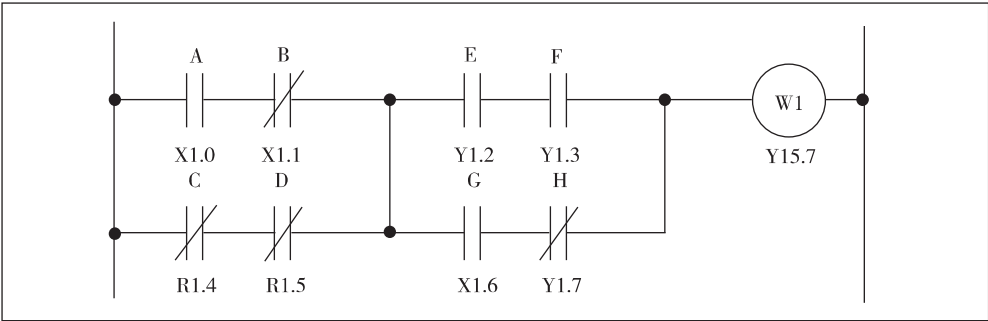
表格 9. 1. 13. 1 指令代码

指令表					执行结果	
步数	指令	地址号	位号	注释	ST1	ST0
1	RD	R0. 0		A		A
2	OR	X0. 0		B		A + B
3	SET	Y0. 0		Y0. 0 输出		A + B

- (4) 注释
 - COM 和 COME 的关系
 - 在 COM/COME 部分中 SET/RST 的动作如下：
 - COM 状态为 ON (ACT=1)：按正常情况动作。
 - COM 状态为 OFF (ACT=0)：SET 不动作。

9. 1. 14 RST

- (1) 指令格式



- (2) 将逻辑操作结果 ST0 取反后和指定地址的内容逻辑与，结果输出至相同地址。
- (3) RST 指令的使用举例参见图 9. 1. 14. 1 和表格 9. 1. 14. 1。

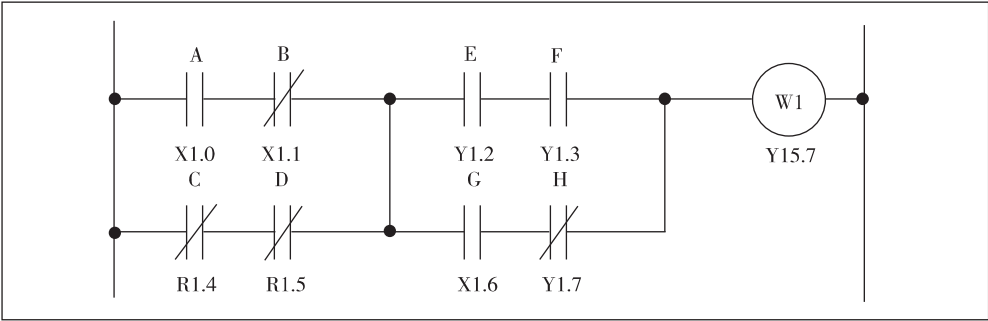


图 9. 1. 14. 1

表格 9. 1. 14. 1 指令代码

指令表					执行结果	
步数	指令	地址号	位号	注释	ST1	ST0
1	RD	R70. 0		A		A
2	OR	X0. 3		B		A + B
3	RST	R15. 0		C		A + B

- (4) 注释
 - COM 和 COME 的关系
 - 在 COM/COME 部分 SET/RST 的动作如下：
 - COM 状态为 ON (ACT =1)：按正常情况动作。
 - COM 状态为 OFF (ACT =0)：RST 不动作。

9. 2 功能指令

在编制顺序程序时，一些功能，如控制沿更短路径方向的旋转，很难用只执行位运算的基本指令来实现。因此，用功能指令来编程会更方便。见表格 9. 2. 1。

表格 9.2.1 功能指令的种类及处理过程

指令	处理过程	时间常数 * *	型号
格式 1 (梯形图)			T/M/M4/M8DII
END1	第一级梯形图程序结束	196	○
END2	第二级梯形图程序结束	2	○
TMR	定时器	13	○
TMRB	固定定时器	13	○
TMRC	定时器		×
DEC	译码	18	○
DECB	二进制译码	25	○
DECC	位译码	46	○
CTR	计数器	22	○
CTRC	计数器	30	○
ROT	旋转控制	122	○
ROTB	二进制旋转控制	54	○
COD	代码转换	29	○
CODB	二进制代码转换	26	○
MOVE	逻辑与后的数据传送	1	○
MOVOR	逻辑或后的数据传送	1	○
MOVB	一字节的传送	1	○
MOVW	两字节的传送	1	○
MOVN	N 个字节的传送	$21 + 1.5 * N$	○
COM	公共线控制	1	○
COME	公共线控制的结果	1	○
JMP	跳转	1	○
PARI	奇偶校验	26	○
DCNV	数据转换	86	○
DCNVB	扩展数据转换	161	○
COMP	比较	23	○
COMPB	二进制比较	29	○
COIN	一致性检测	23	○
SFT	寄存器移位	20	○

指令	处理过程	时间常数 * *	型号
格式 1 (梯形图)			T/M/M4/M8DII
SFLN	寄存器左移位	22	○
SFRN	寄存器右移位	22	○
DSCH	数据搜寻	$28 + 2.5 * \text{TSIZE}$	○
DSCHB	二进制数据搜寻	$39 + 3 * \text{TSIZE}$	○
XMOV	变址数据传送	30	○
XMOVB	二进制变址数据传送	40	○
ADD	加法	43	○
ADDB	二进制加法	40	○
SUB	减法	43	○
SUBB	二进制减法	40	○
MUL	乘法	101	○
MULB	二进制乘法	41	○
DIV	除法	129	○
DIVB	二进制除法	71	○
NUME	常数定义	18	○
NUMEB	二进制常数定义	19	○
DISPB	扩展信息显示		×
WINDW	写窗口数据		×
PSGNL	位置信号输出	47	○
PSGN2	位置信号输出	223	○
DIFU	上升沿检测	12	○
DIFD	下降沿检测	12	○
EORB	异或	33	○
ANDB	逻辑与	33	○
ORB	逻辑或	33	○
NOTB	逻辑非	25	○
CALL	条件子程序调用	3	○
CALLU	无条件子程序调用	3	○
SP	子程序	1	○

指令	处理过程	时间常数 * *	型号
格式 1 (梯形图)			T/M/M4/M8DII
SPE	子程序结束	2	○
SPLCNT	主轴轴控制	201	○

×：不能用
○：可以用
T/M/M4/M8DII：K1000T，K1000M，K1000M4，K1000M8DII 多轴系统。
*：此指令系列用于系统 MDI 编写 PLC 程序，目前 K1000 系列不具备此功能。
* *：列出的各指令步数是可能出现的最大值，实际执行的步数，根据参数和条件不同，一定不会超出该值。时间常数单位为一
条基本指令的执行时间，换算为时间为 0. 5us。
TSIZE：数据表大小。

下面给出了对所有功能指令都适用的通用格式的限制，每一指令的详细用法将在后面给出。请注意此章节，因为它包含了使用功能指令和其他的一些项目的规定。

(1) 格式

因为功能指令不能用继电器信号来表示，所以必须使用图中所示格式。这种格式中包含控制条件，指令，参数 W1，S0 到 S5（功能指令操作结果寄存器）。

表格 9. 2. 2 功能指令的编码

指令表					执行结果			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	R1. 0		A				A
2	AND	R1. 1		B				AB
3	RD. STK	R2. 4		C			AB	C
4	AND. NOT	R3. 1		D			AB	C $\bar{D}$
5	RD. STK	R5. 7		RST		AB	C $\bar{D}$	RST
6	RD. STK	Y7. 1		ACT	AB	C $\bar{D}$	RST	ACT
7	SUB	OO		指令	AB	C $\bar{D}$	RST	ACT
8	(PRM)	O000		参数 1	AB	C $\bar{D}$	RST	ACT
9	(PRM)	O000		参数 2	AB	C $\bar{D}$	RST	ACT
10	(PRM)	O000		参数 3	AB	C $\bar{D}$	RST	ACT
11	(PRM)	O000		参数 4	AB	C $\bar{D}$	RST	ACT
12	WRT	Y15. 7		W1 输出	AB	C $\bar{D}$	RST	W1

注：控制条件下圆括号中的数表明了 在寄存器中存储的位置。

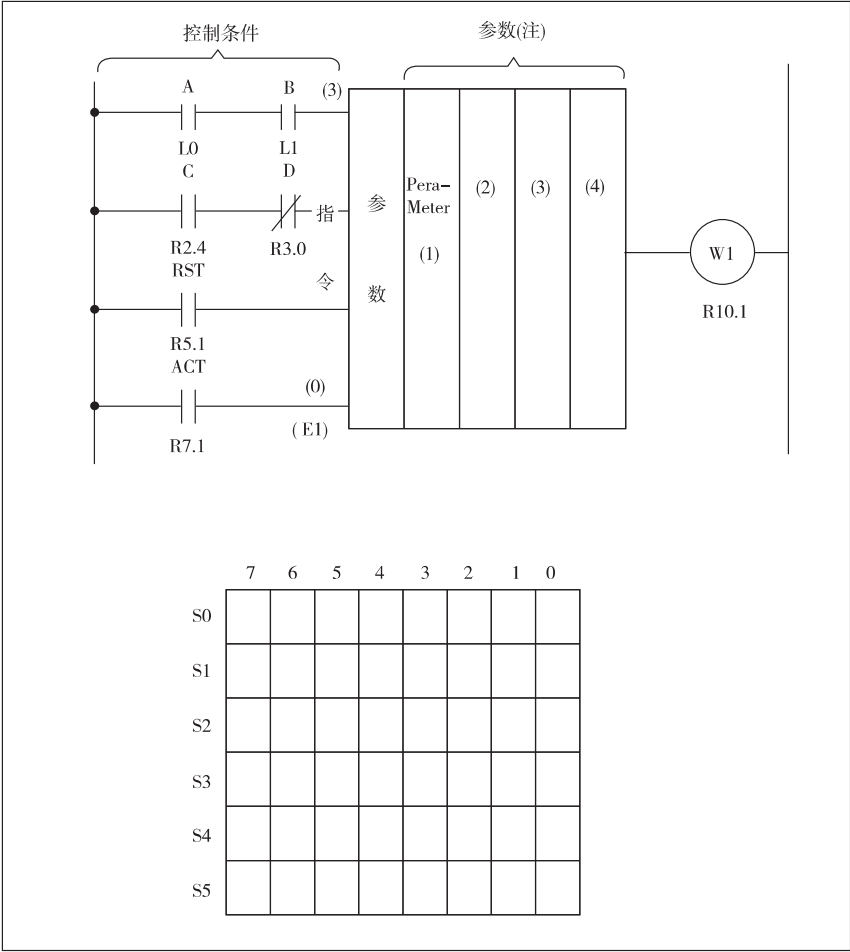


图 9.2.1 功能指令格式

(2) 控制条件

控制条件的数量和含义根据不同的功能指令而不同。控制条件输入到寄存器中，如图 9.2.1 所示。输入顺序是固定的，不能被修改和能忽略。

注：对于在控制条件中的 RST 的功能指令，RST 具有最高优先权，即当 RST = 1，尽管 ACT = 0，RST 动作也执行。

(3) 指令

指令种类在表格 11 中给出。

(4) 参数

和基本指令不同，功能指令可以处理数字值。包含在数据中的参考数据和地址可以通过参数来输入。参数的数目和意义根据不同的功能指令而不同。

(5) W1

当功能指令的运算结果为一位二进制（0 或者 1）时，将其输出到 W1，其地址由程序员自由的指定。它的意义随着功能指令的不同而有所不同。请注意，有些功能指令没有 W1。

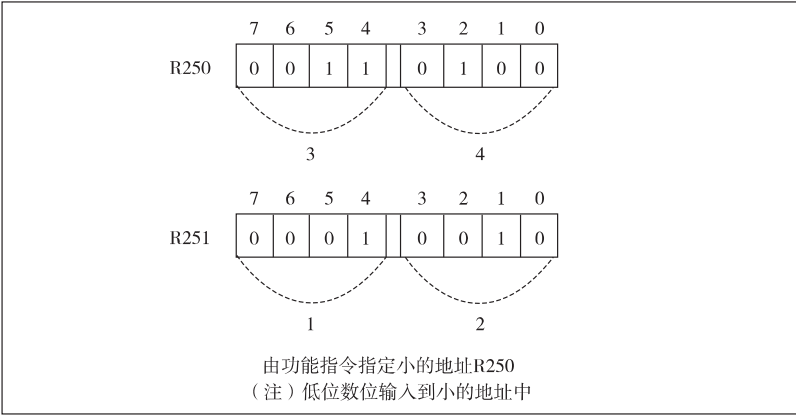
(6) 被处理的数据

功能指令的数据分为 BCD 码（binary code decimal）或二进制码（binary code）。在传统的 PLC 中，数据是 BCD 码。

(7) 数字数据示例

(a) BCD 码数据

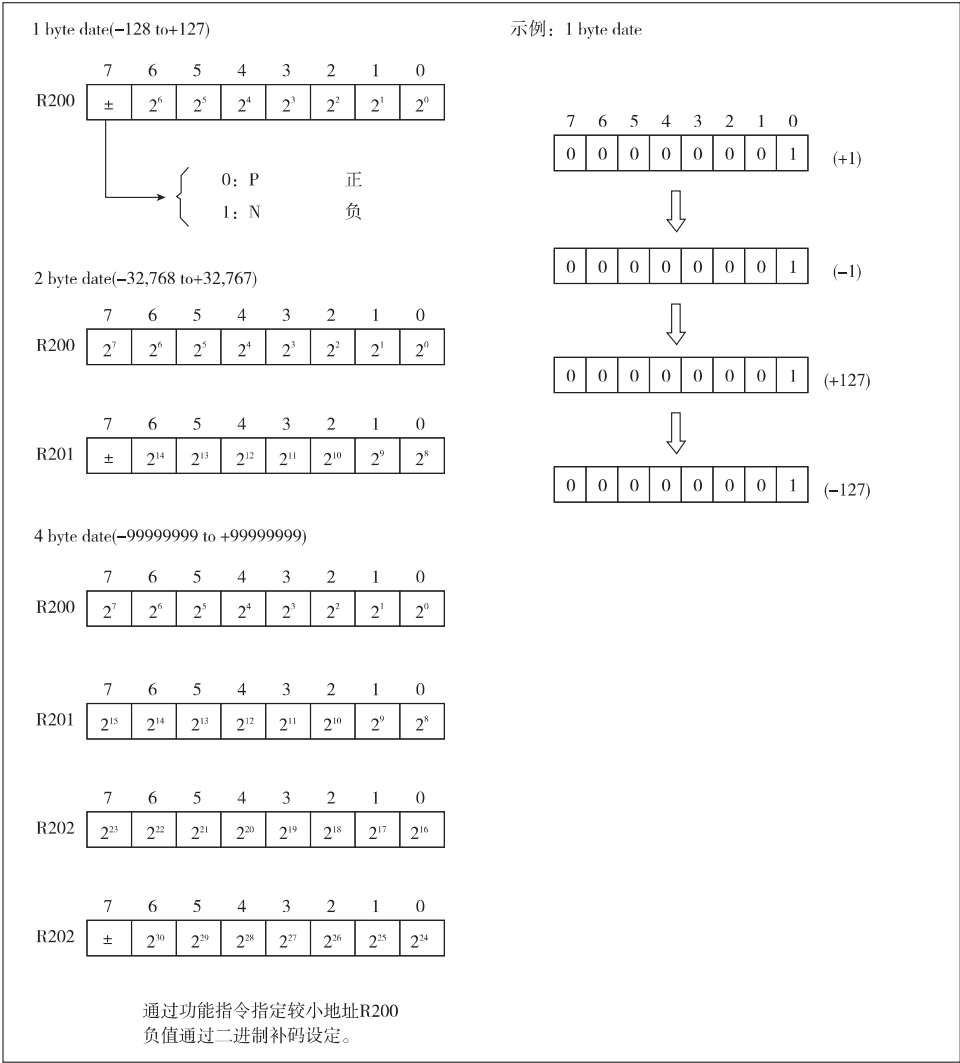
以 BCD 码形式处理的数据有 1 个字节（0 至 99）或 2 个字节（0 至 9999），BCD 四位数据输入到如下所示的连续地址的两个字节中。



示例：BCD 码数据 1234 存放在地址 R250 和 R251 中

(b) 二进制代码数据

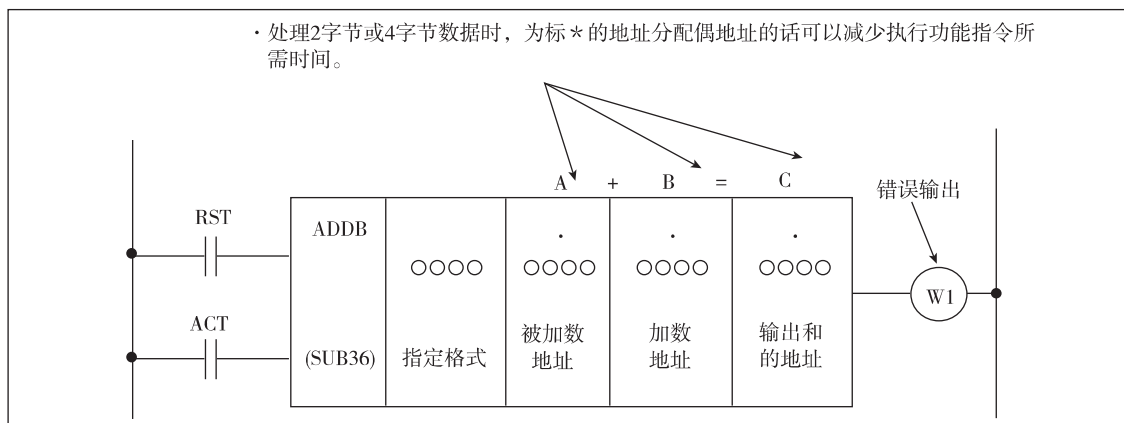
处理二进制代码数据有 1 字节（-128 ~ +127），2 字节（-32768 ~ +32767）和 4 字节（-99999999 ~ 99999999）。数据存放在地址 R200，R201，R202 和 R203 中，如下图所示。



(8) 功能指令中所处理的的数据地址

当功能指令中所处理的数据为 2 字节或 4 字节时，功能指令参数中给出的地址最好是偶地址。偶地址的使用会稍稍减少功能指令的执行时间。

主要处理二进制数据的功能指令参数会标上一个 * 号，如下图所示：



在偶地址中，内部继电器 R 后数字为偶数，数据表 D 后的数据也为偶数。

(9) 功能指令运算结果寄存器 (S0 ~ S5)。(见图 9.2.2)

功能指令的运算结果设置在这些寄存器中。这些寄存器一般用于功能指令。就是说，功能指令执行完毕之后要立刻查看寄存器中的信息。否则，先前的信息会在下一条功能指令执行之后被覆盖。

寄存器中的计算信息不能在顺序程序的不同级别 (level) 之间传递。比如，当减法指令 (SUBB) 在第一级的程序中执行后，在第二级程序中，不可能通过查看 S0 ~ S5 的寄存器获得这些信息。

寄存器中的运算结果可保存到同一级程序的下一功能指令执行完毕。设在寄存器中的信息因功能指令的不同而不同。它不能被顺序程序读取，但是不能被写入。

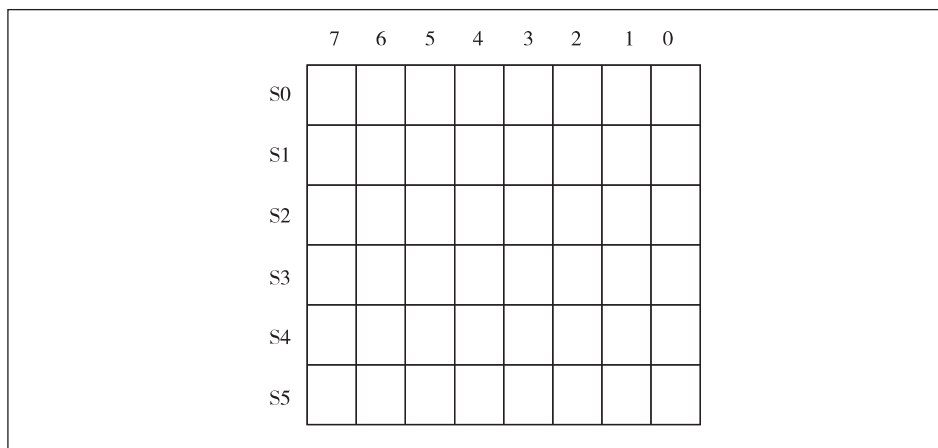


图 9.2.2

此寄存器为 6 字节寄存器 (S0 到 S5)，其中的数据可按 1 位或 1 字节为单位查看。当读取 S0 的第一位数据时，给出 RD. S0.1 指令。

9.2.1 COM (公共线控制)

功能：

COM 指令控制直至公共结束指令 (COME) 范围内的线圈工作 (见图 9.2.1.1)。用公共线结束指

令指定控制范围。
若未指定公共线结束指令，编译时会提示错误。

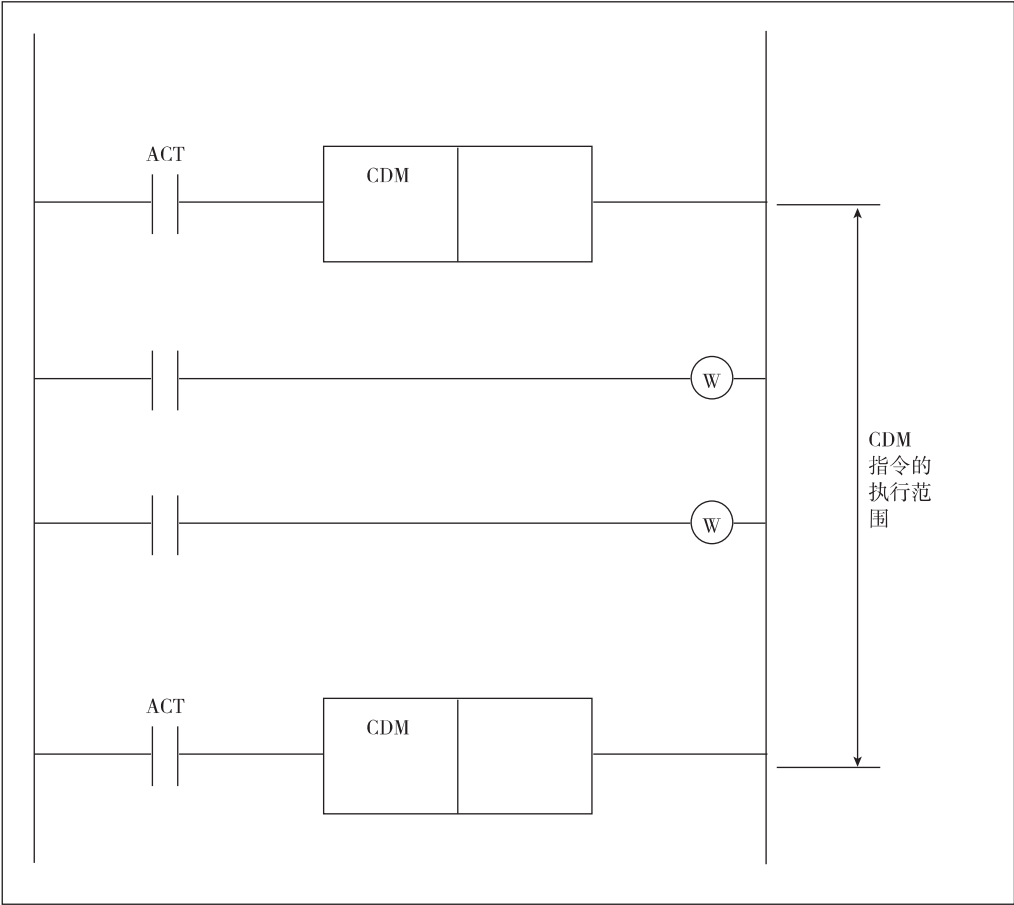


图 9.2.1.1 COM 功能指令

格式：

图 9.2.1.2 为 COM 指令的梯形图格式

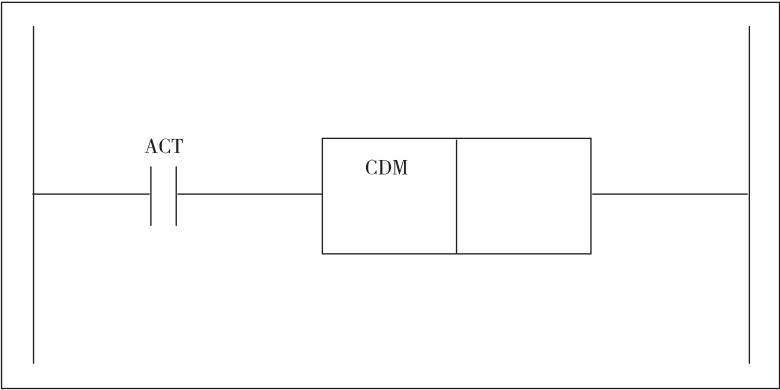


图 9.2.1.2 COM 指令的梯形图格式

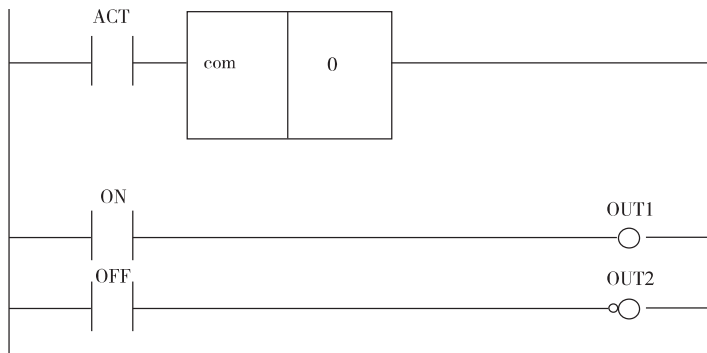
控制条件：

- ACT = 0：指定范围内的线圈无条件通断（设为 0）。
- ACT = 1：与 COM 未执行时一样。

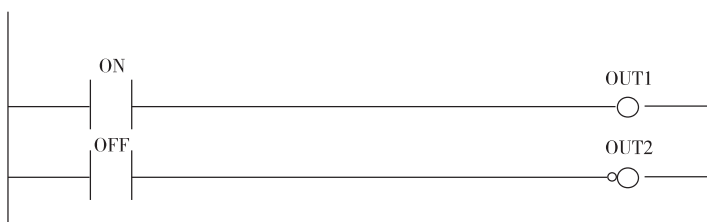
注：

1 COM 指令操作

假定下列梯级包括 COM 指令。



则对于线圈“OUTx”此梯图与下面梯图有一样的效果。



所以，用 COM 指令指定的范围内的功能指令正常执行而不管 COM 指令的 ACT 是何设定。然而要注意到当 COM 的 ACT = 0 时，功能指令招待的线圈无条件设为 0。

2 在一条 COM 指令指定的范围内不允许指定另外的 COM 指令。

3 如第 1 条中的解释，当 COM 的 ACT = 0 时，指定范围内 WRTNOT 的线圈无条件地设为 1。

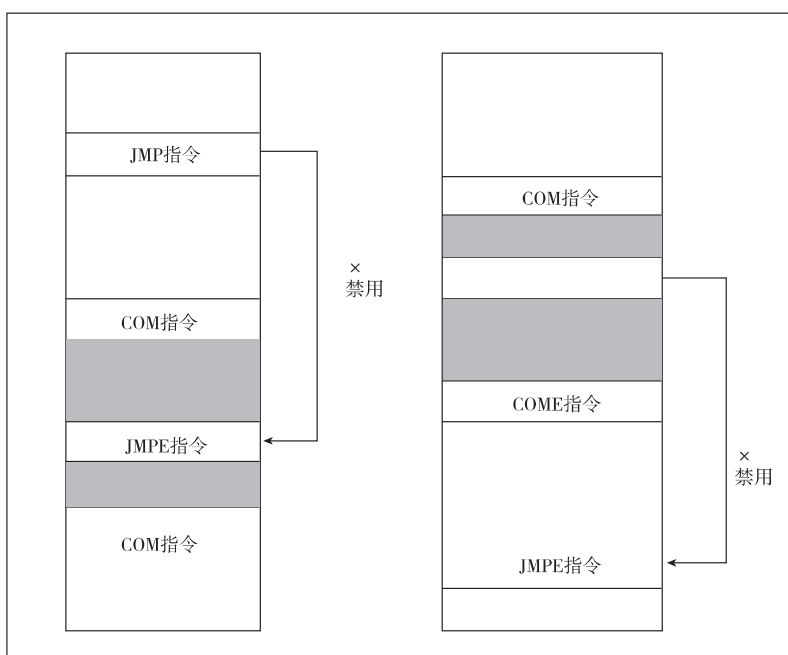
在 COM/COME 部分 SET/RST 的动作如下：

COM 状态为 ON (ACT = 1)：按正常情况动作。

COM 状态为 OFF (ACT = 0)：SET/RST 不动作。

注意：

在 COM 和 COME 之间不能用 JMP 和 JMPE 实现跳转。否则跳转将不正常。



9.2.2 COME (公共线结束)

功能：
该指令指定公共线控制指令 COM 的控制范围。不能单独使用，必须与 COM 合用。

格式：
图 9.2.2.1 为 COME 指令的梯形图格式

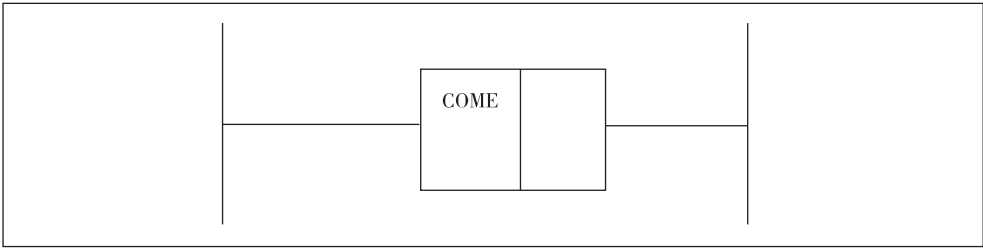


图 9.2.2.1 COME 的梯形图格式

9.2.3 JMP (跳转)

功能：
JMP 指令使梯形程序转移。当指定 JMP 指令时，执行过程跳至参数指定的标号。跳过的指令不执行，从而节约执行时间。(见图 9.2.3.1)。当未定义参数指定的标号，编译时会提示错误。

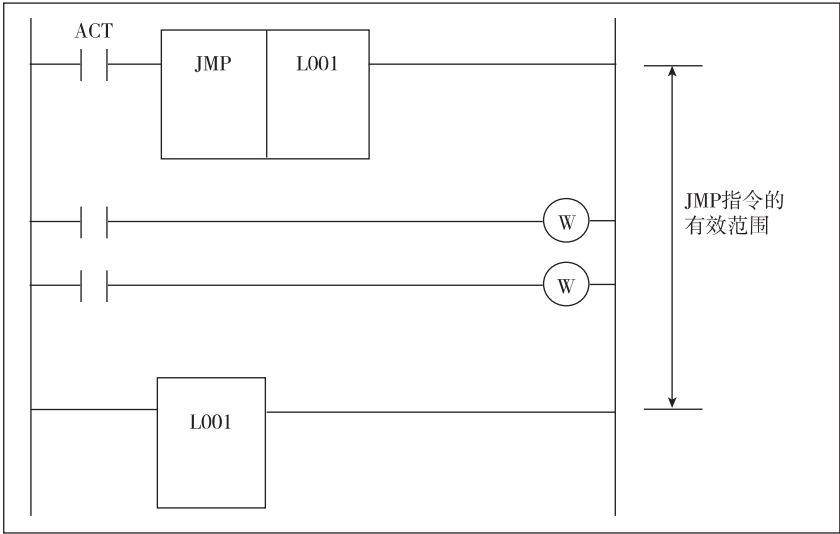


图 9.2.3.1 JMP 的功能

格式：
图 9.2.3.2 给出了 JMP 功能指令的梯形图表达格式。

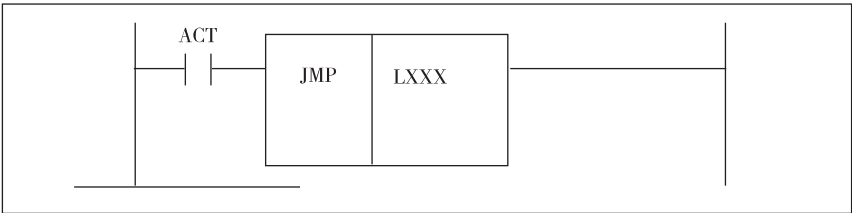


图 9.2.3.2 JMP 的梯形图格式

控制条件：

ACT = 0：不执行跳转，程序从 JMP 指令的下一步继续执行。

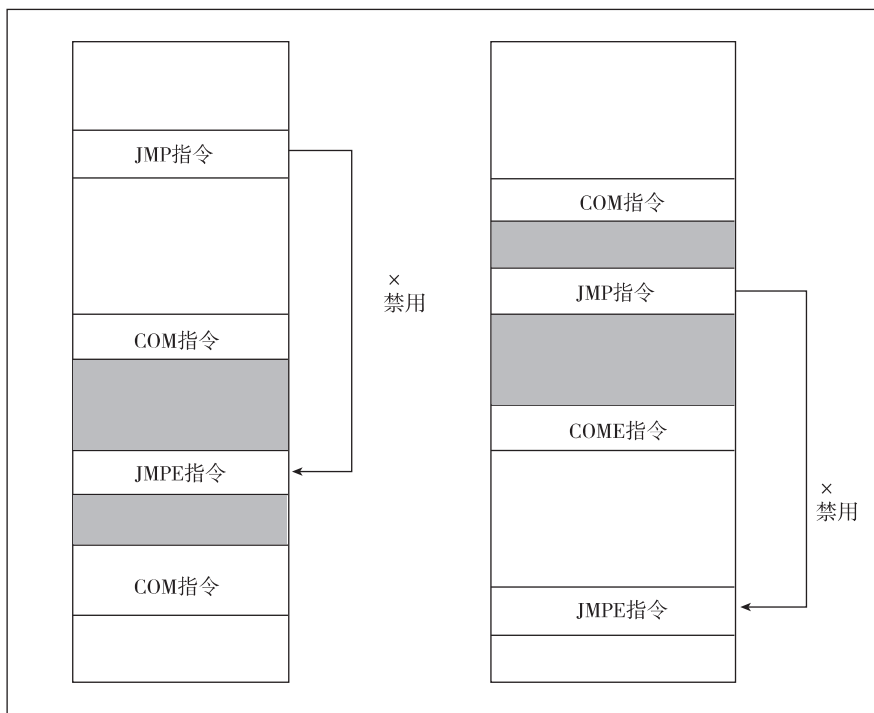
ACT = 1：跳过指定范围内的逻辑指令（包括功能指令）后，继续执行程序。

注：JMP 指令的操作

当 ACT = 1 时，程序跳转到标号处。指定范围内的逻辑指令（包括功能指令）不执行。

注意事项：

在编制程序时应注意，使用 JMP 和 JMPE 指令后所导致的跳转不应跳至或跳转自 COM 和 COME 指令之间的程序，否则在跳转后，梯形图有可能不正常执行。

**9.2.4 END1（第一级顺序程序结束）****功能：**

在顺序程序中必须给出一次。可在第一级程序的末尾，或当没有第一级程序时，排在第二级程序的开头。

格式：

图 9.2.4.1 给出了梯形图格式。表格 9.2.4.1 给出了代码。

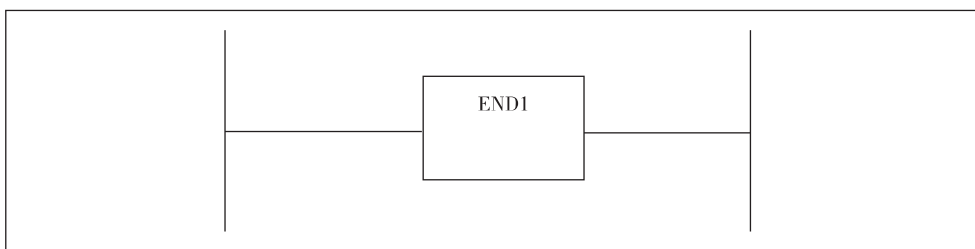


图 9.2.4.1 END1 的梯形图格式

表格 9. 2. 4. 1 END1 的代码表格式

步号	指令	注释
	END1	第一级顺序程序的结束

9. 2. 5 END2 (第二级顺序程序结束)

功能：
在第二级顺序程序末尾给出。

格式：
图 9. 2. 5. 1 给出了 END2 的格式。表格 9. 2. 5. 1 给出了代码。

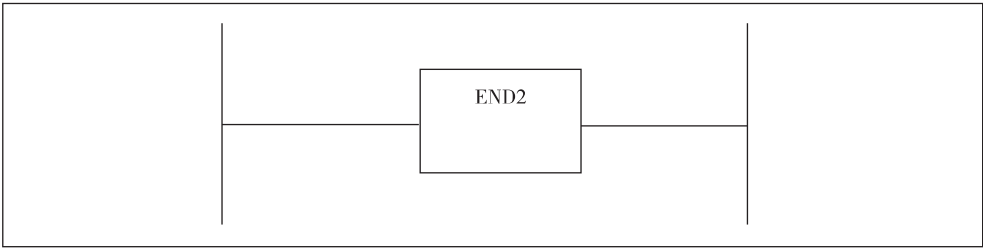


图 9. 2. 5. 1 END2 的梯形图格式

表格 9. 2. 5. 1 END2 的代码表

步数	指令	注释
1362	END2	第二级顺序程序的结束

9. 2. 6 TMR (定时器)

功能：
延时导通定时器。

格式：
图 9. 2. 6. 1 给出了 TMR 的格式。表格 9. 2. 6. 1 给出了代码。

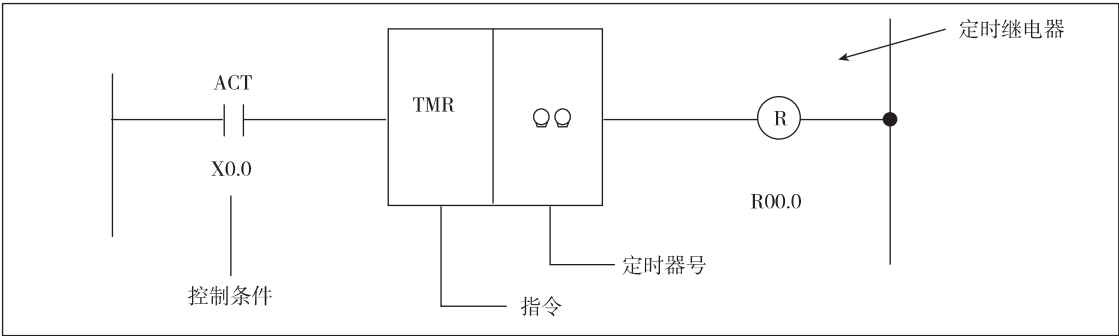


图 9. 2. 6. 1 TMR 的梯形图格式

表格 9. 2. 6. 1 TMR 的代码表

步号	指令	地址号	位号	注释
1	RD	X00. 0		ACT
2	TMR	OO		
3	WRT	R00. 0		TIME

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 TMOO：

图 9. 2. 6. 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。

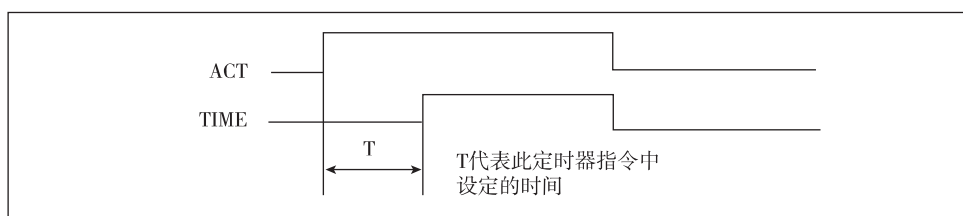


图 9. 2. 6. 2 定时器的时间

定时器设置：

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 16ms，小于 16ms 的时间被舍弃。任何余数都要被忽略。比如，如果设置 38ms，余数 6ms ($38 = 16 \times 2 + 6$) 被舍弃，实际设定的仅为 32ms。

定时器精确度：

定时器类型	设定时间	误差
16ms 定时器	16ms ~ 172800000ms (48 小时)	-48ms ~ 0ms

时间的变动仅由定时器指令的操作时间引起的。举个例子，当定时器指令在第二组顺序程序中使用，时间的变动不包含顺序程序延迟时间（最大为第二组顺序程序的一个循环时间）直至顺序程序中设定时间到达之后。

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。

9. 2. 7 TMRB (固定定时器)

功能：

此定时器用做时间固定的延时导通定时器。上节提到的变量定时器把时间设置在非易失型存储器中，且必要时可以通过 MDI 重新设置。

但是本定时器的延时时间和顺序程序一起写入 ROM 中，因此，一旦写入就不能修改。

格式：

格式表示如下图（图 9. 2. 7. 1）：



图 9.2.7.1 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 9.2.7.2 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。

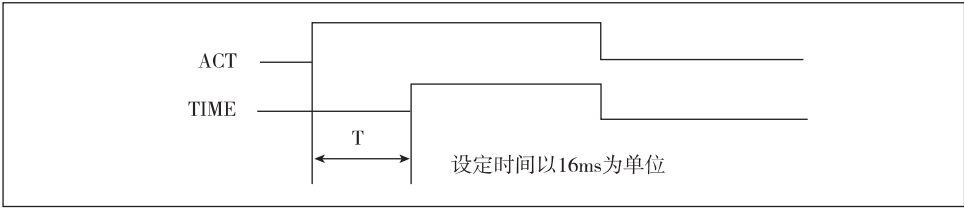


图 9.2.7.2 定时器的工作

参数：

- (a) 定时器号
设定固定定时器的定时器号（1 到 100）
- (b) 预置时间（16ms 到 172800000ms（48 小时））固定定时器每 16ms 执行一次，预置时间以 16ms 为单位，余数忽略。如，若设置 38ms， $38 = 16 * 2 + 6$ ，余数 6 被舍弃，实际设定时间仅为 32ms。

定时器精度：

时间在设定时间的 16 ~ 0ms 间变动，此定时器的变动时间由定时器指令执行操作时的误差引起。由顺序程序处理时间引起的误差不包括在内。（第 2 级的一个周期）。

9.2.8 DEC（译码）

功能：

如果两位 BCD 码与给定数值一致则输出为 1，不一致输出为 0。主要用于 M 或 T 功能的译码。

格式：

图 9.2.8.1 和表格 9.2.8.1 为 DEC 的指令格式。

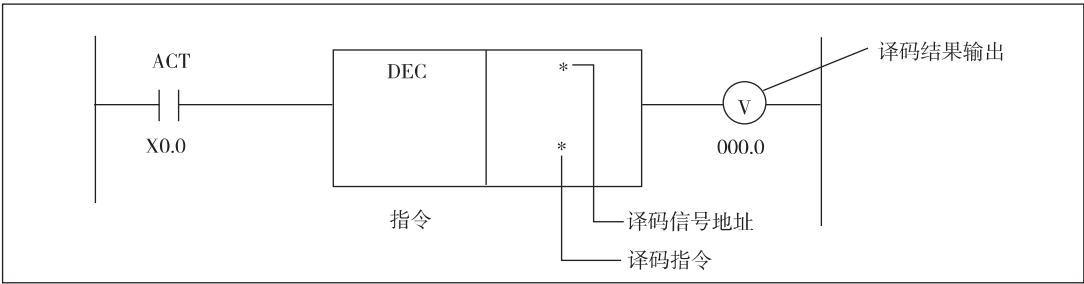


图 9.2.8.1 DEC 的梯形图格式

表格 9. 2. 8. 1 DEC 的指令格式

步数	指令	地址号	位号	注释
1	RD	000. 0		ACT
2	DEC	0000		DEC 指令
3		0000		
4	WRT	000. 0		W1. 译码结果输出

控制条件：

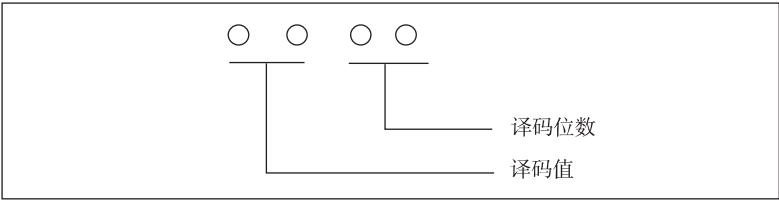
- ACT=0：关闭译码输出结果（W）。
- ACT=1：执行译码。
 - 当指定的数值等于代码信号时，W = 1；
 - 当不同时，W = 0。

代码信号地址：

指定包含两位 BCD 代码信号的地址。

译码方式：

译码方式包含两部分，译码数值和译码位数。



- (1) 译码值：
指定译出的译码值。要求为两位数。
- (2) 译码位数：
 - 01：高位置 0，低位译码
 - 10：低位置 0，高位译码
 - 11：高位低位都译码

W1 (译码结果输入)：

当指定地址的被译码数与要求的译码值相等时 W = 1；否则，W = 0。W 的地址由设计者指定。

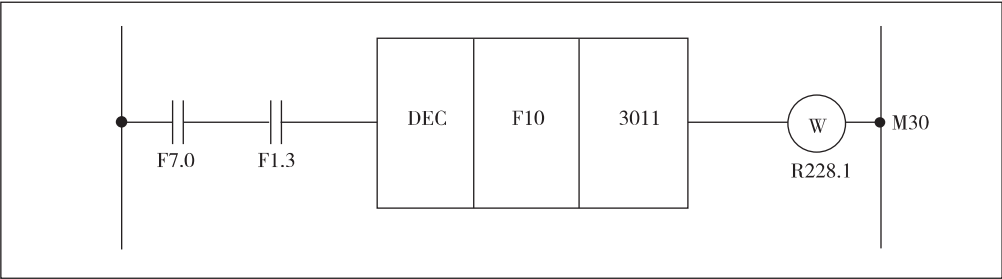


图 9. 2. 8. 2 DEC 指令的梯形图

表格 9. 2. 8. 2 DEC 指令的代码表格式

步数	指令	地址号	位号	注释
1	RD	F7. 0		
2	AND	F1. 3		
3	DEC	F10		
4	(PRM)	3011		
5	WRT	R228. 1		M30

9. 2. 9 DECB (二进制译码)

功能：

DECB 指令可对 1, 2 或 4 字节的二进制代码数据译码，所指定的 8 个连续数据之一与代码数据相同时，对应输出的数据为 1；没有相同的数时，则输出 0。

此指令用于 M 或 T 功能的数据译码。

设定参数规格的格式请参看下文“参数”。

格式：

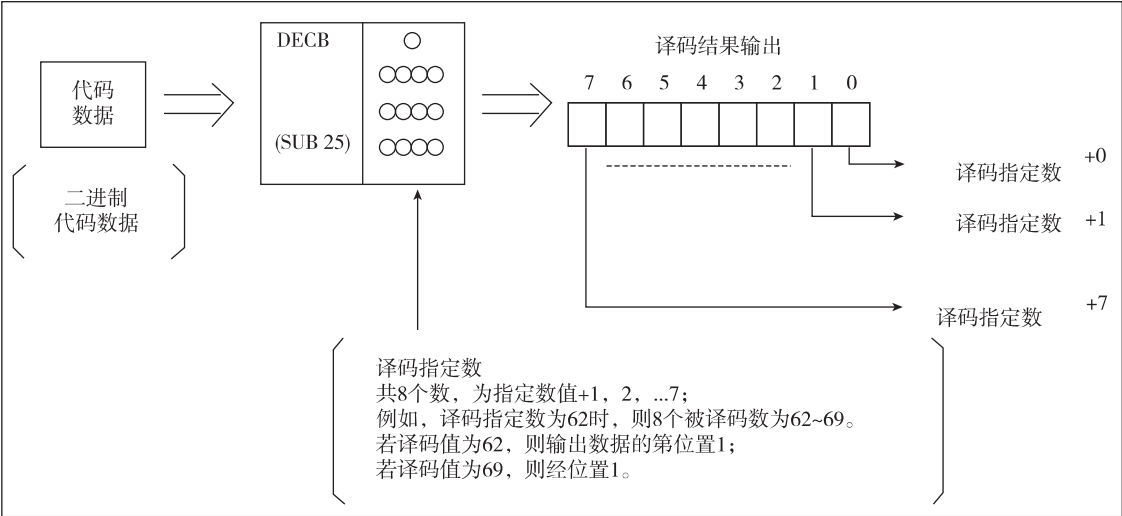


图 9. 2. 9. 1 DECB 指令

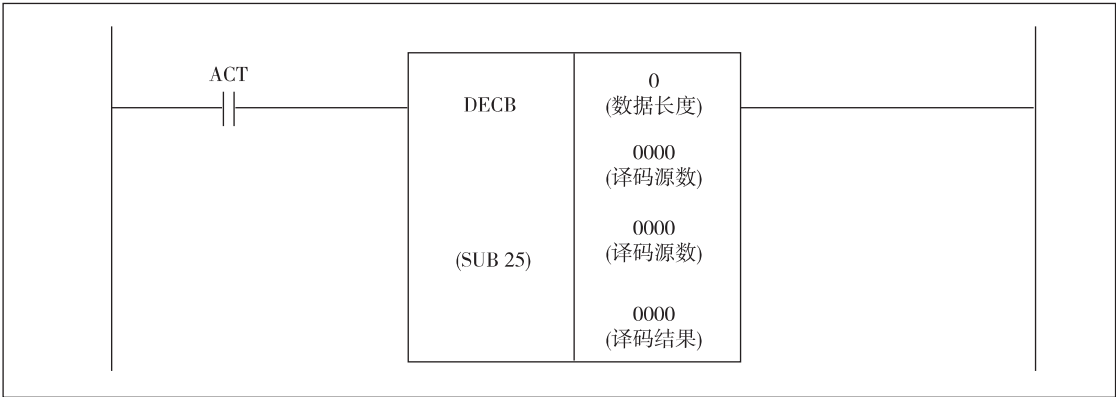


图 9. 2. 9. 1 DECB 表达格式

控制状态：

- (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) 译码数指定
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。

9. 2. 10 DECC (位译码)

功能：

DECC 指令可以查找 1, 2 或 4 字节的代码数据中第一个不为零位的位置。结果写入参数指定的变量。如果代码数据中所有位数全部为零，输出错误提示 W1 = 1。
此指令用于根据刀位反馈开关信号得出刀位数据。
设定参数规格的格式请参看下文 “参数”。

格式：

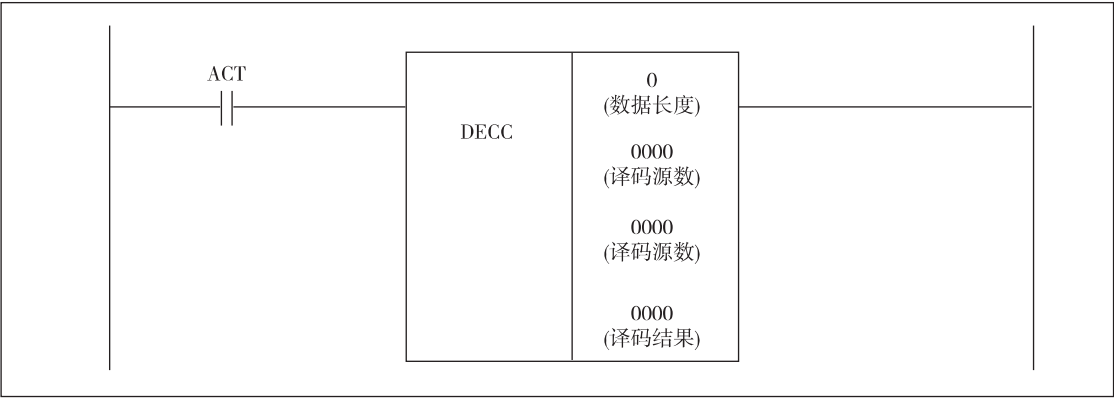


图 9. 2. 10. 1 DECC 表达格式

控制状态：

- (a) 命令 (RST)
RST=1：复位错误提示 W = 0
- (b) 命令 (ACT)
ACT=0：不执行

ACT = 1：进行数据译码，处理结果设置在输出数据地址。

参数：

格式指定

在参数的第一位数据设定代码数据的大小。

1：代码数据为 1 字节的二进制代码数据。

2：代码数据为 2 字节的二进制代码数据。

4：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。

异常输出 (W)：

如果代码数据中所有位数全部为零，输出错误提示 $W = 1$ 。

RST = 1 时， $W = 0$ 。

9.2.11 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 BCD 格式或二进制格式使用。

注意：当一个错误的 BCD 码送入 BCD 型计数器时，CTR 的动作可能有误。

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 MDI 设置，或在顺序程序中设置。

(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。

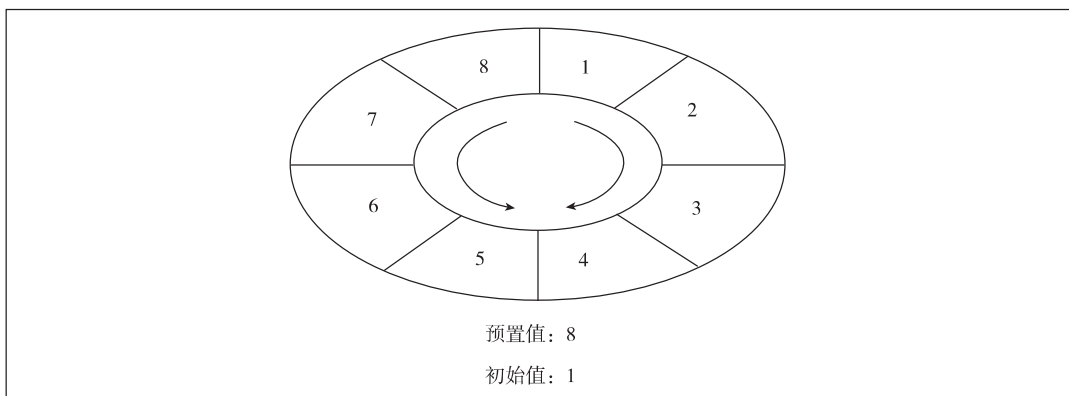
(c) 加/减计数器

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 9.2.11.1 给出了梯形图表达格式。表格 9.2.11.1 给出了代码格式。

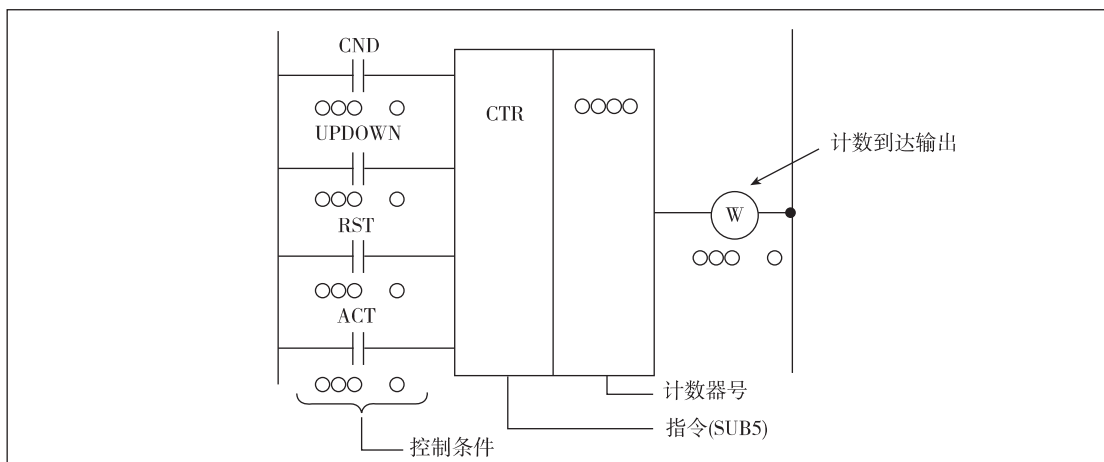


图 9.2.11.1 MDI 的梯形图表达格式

表格 9.2.11.1 MDI 的代码格式

指令表					执行结果			
步数	指令	地址号	位偏移	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	000.0	0	CN0				CN0
2	RD. STK	000.0	0	UPDOWN			CN0	UPDOWN
3	RD. STK	000.0	0	RST		CN0	UPDOWN	RST
4	RD. STK	000.0	0	ACT	CN0	UPDOWN	RST	ACT
5	CTR			CTR 指令	CN0	UPDOWN	RST	ACT
6	(PRM)	COO		计数器个数	CN0	UPDOWN	RST	ACT
7	WRT	000.0	0	W 输出	CN0	UPDOWN	RST	W1

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：当 CN0 = 0 时，计数器由 0 开始；当为 1 时由 1 开始。

减计数器：计数器从预置值开始。

(c) 复位 (RST)

RST = 0: 解除复位。

RST = 1: 复位。

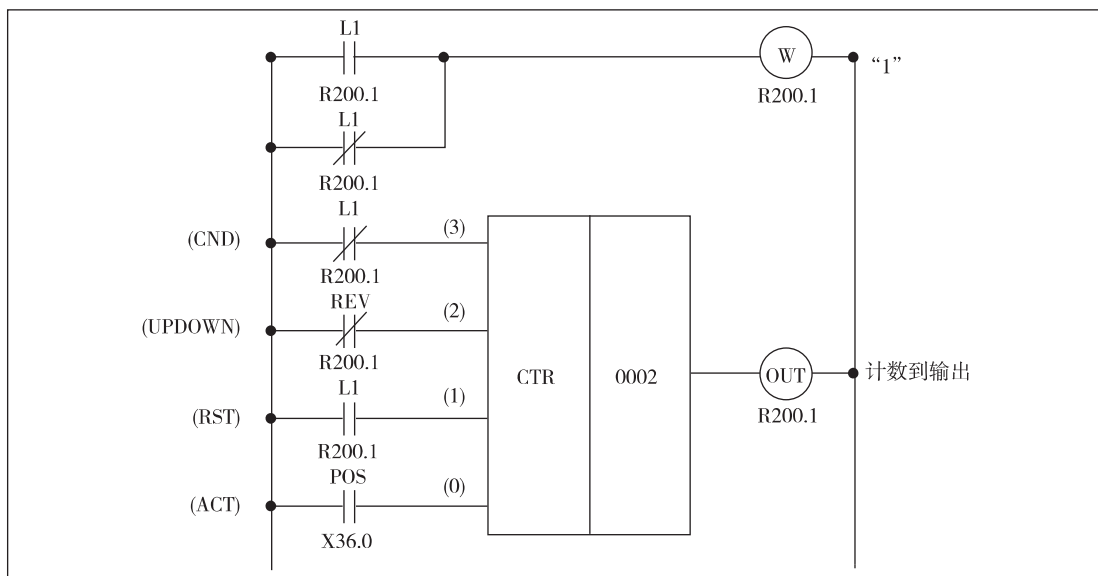


图 9.2.11.2 (b) 例 2 中的计数器梯形图

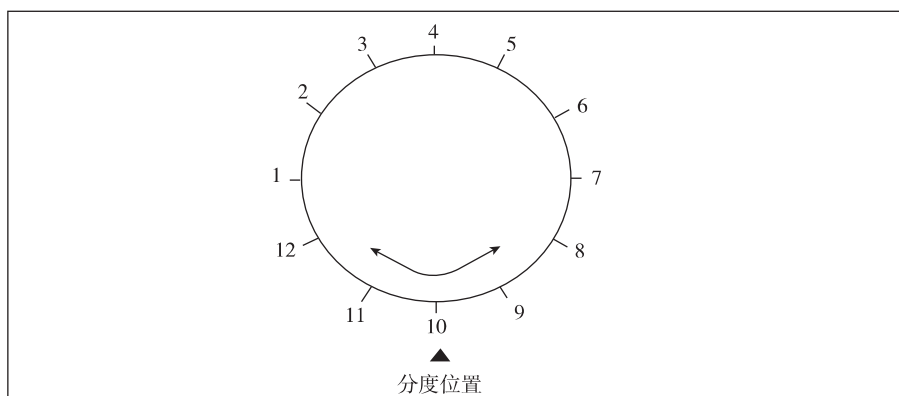


图 9.2.11.2 (c) 转台的分度

图 9.2.11.2 (b) 给出了图 9.2.11.2 (c) 中转台位置的计数器的梯形图。

(1) 控制条件

(a) 计数起始值

当使用如图 9.2.11.2 (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

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

此例中，因为 W 未被使用，RST = 0，使用 L1 的 B 触点。

(d) 计数信号

转台每转一圈，计数信号 POS 通断 12 次。

(2) 计数器号和 W

此例中还使用了第二个计数器，W1 的结果未使用，但它的地址必须确定。

(3) 操作

(a) 设定预置值

因为图 9.2.11.2 (c) 中控制的转台为 12 分度，计数器中必须设定为 12，可由 MDI 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 MDI 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：

1, 2, 3,11, 12, 1, 2,

对于正转

1, 12, 11,3, 2, 1, 12,

对于反转

9.2.12 CTRC (计数器)

功能：

CTRC 作为一个二进制计数器使用。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 9.2.12.1 和表格 9.2.12.1 分别给出了指令的梯形图格式和代码格式。

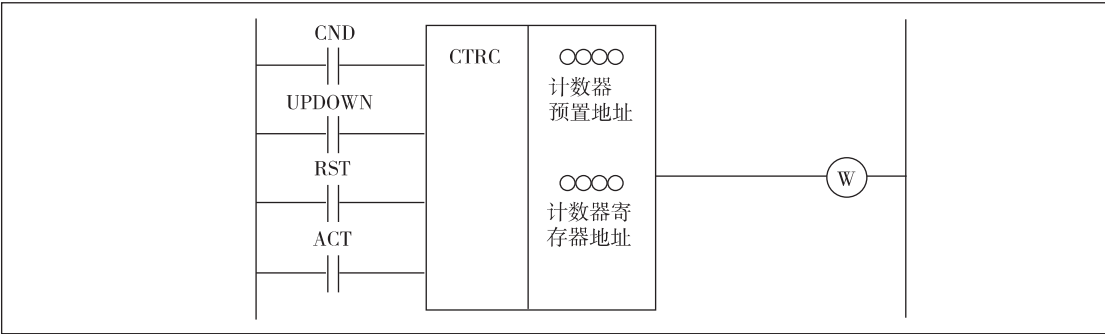


图 9.2.12.1 CTRC 的梯形图格式

表格 9.2.12.1 CTRC 的代码格式

指 令 表				
步号	指令	地址号	位号	注释
1	RD	0000.0		CN0

指 令 表			
2	RD. STK	0000. 0	UPDOWN
3	RD. STK	0000. 0	RST
4	RD. STK	0000. 0	ACT
5	CTR		CCTRC 指令
6	(PRM)	0000	计数器预置值地址
7	(PRM)	0000	计数器寄存器地址
8	SET	0000. 0	W 输出

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，初始值为预置值。

(c) 复位 (RST)

RST = 0：不复位

RST = 1：复位，W 复位为 0。累计值复位为初始值。

(d) 计数信号 (ACT)

ACT = 0：计数器不运行，W 不改变。

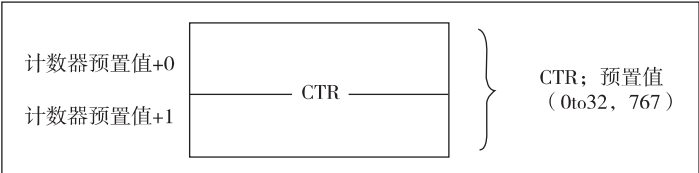
ACT = 1：该信号的上升沿计数器计数。

计数器预置值的首地址

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。



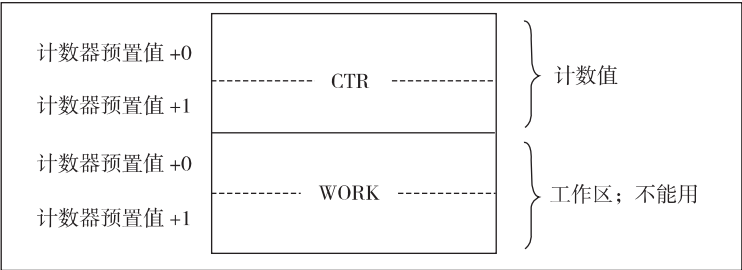
计数器寄存器地址：

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 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。



9.2.13 ROT (旋转控制)

- 功能：
- 用于回转控制，如刀架，ATC，旋转工作台等等。常用作以下功能。
 - (a) 选择短路径回转方向。
 - (b) 计算由当前位置到目标位置之间的步数。
 - (c) 计算出目标前一位置的位置或目标位置前一位置的步数。

格式：
图 9.2.13.1 为指令的梯形图格式，表格 9.2.13.1 为代码格式。

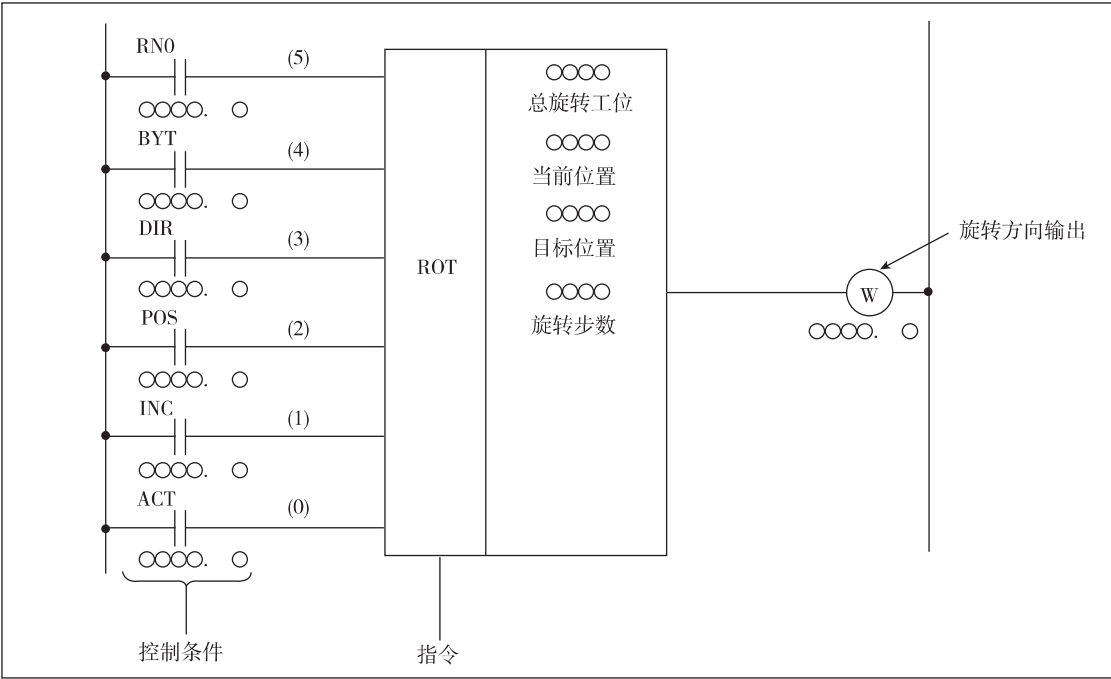


图 9.2.13.1 ROT 的梯形图格式

表格 9. 2. 13. 1 ROT 的代码格式

指令表					执行结果					
步数	指令	地址号	位偏移	注释	ST5	ST4	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	0000. 0		CN0						RN0
2	RD. STK	0000. 0		BYT					RN0	BYT
3	RD. STK	0000. 0		DIR				RN0	BYT	DIR
4	RD. STK	0000. 0		POS			RN0	BYT	DIR	POS
5	RD. STK	0000. 0		INC		RN0	BYT	DIR	POS	INC
6	RD. STK	0000. 0		ACT	RN0	BYT	DIR	POS	INC	ACT
7	ROT			ROT 指令	RN0	BYT	DIR	POS	INC	ACT
8	(PRM)	0000			RN0	BYT	DIR	POS	INC	ACT
9	(PRM)	0000		当前位置	RN0	BYT	DIR	POS	INC	ACT
10	(PRM)	0000		目的位置	RN0	BYT	DIR	POS	INC	ACT
11	(PRM)	0000		输出地址	RN0	BYT	DIR	POS	INC	ACT
12	WRT	000. 0		方向输出	RN0	BYT	DIR	POS	INC	ACT

控制条件：

- (a) RN0，指定转台的起始号
RN0 = 0：转台的位置号从 0 开始。
RN0 = 1：转台的位置号从 1 开始。
- (b) BYT，指定要处理的位置数据的位数。
BYT = 0：两位 BCD 码。
BYT = 1：四位 BCD 码。
- (c) 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)。
- (d) 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。
- (e) INC，指定位置数或步数。
INC = 0：计算位置数。如果计算目标位置的前一位置，设定 POS = 1，INC = 0。
INC = 1：计算步数。如果计算当前位置与目标位置之间步数，设定 POS = 0，INC = 1。
- (f) ACT，执行条件
ACT = 0：ROT 指令不执行。W 不改变
ACT = 1：执行 ROT 指令，一般置 ACT 为 0，如果需要操作结果，置 ACT 为 1。

转台定位号地址：

给出转台定位号的地址。

当前位置地址：

指定存放当前位置的地址

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。

运行结果输出地址：

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 (FOR)；当 $W=1$ 时为 (REV)。FOR 与 REV 定义如图 9.2.13.2 所示。当转台号增加时为 FOR，若减少为 REV。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。

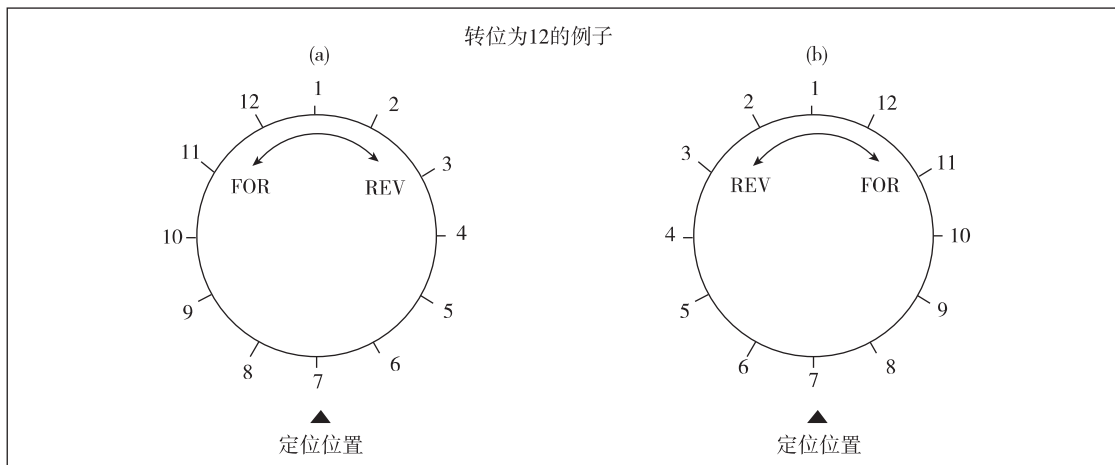


图 9.2.13.2 回转方向

9.2.14 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。在 9.2.13 ROT（旋转控制）指令中旋转部件的分度位置数是固定的。对于 ROTB 指令来说，可以为旋转部件分度位置号指定一个地址，即使在编程后仍允许改变。所处理格式均为二进制格式。其他内容，ROTB 的代码格式和 ROT 是一样的。

格式：

图 9.2.14.1 为 ROTB 的表达格式

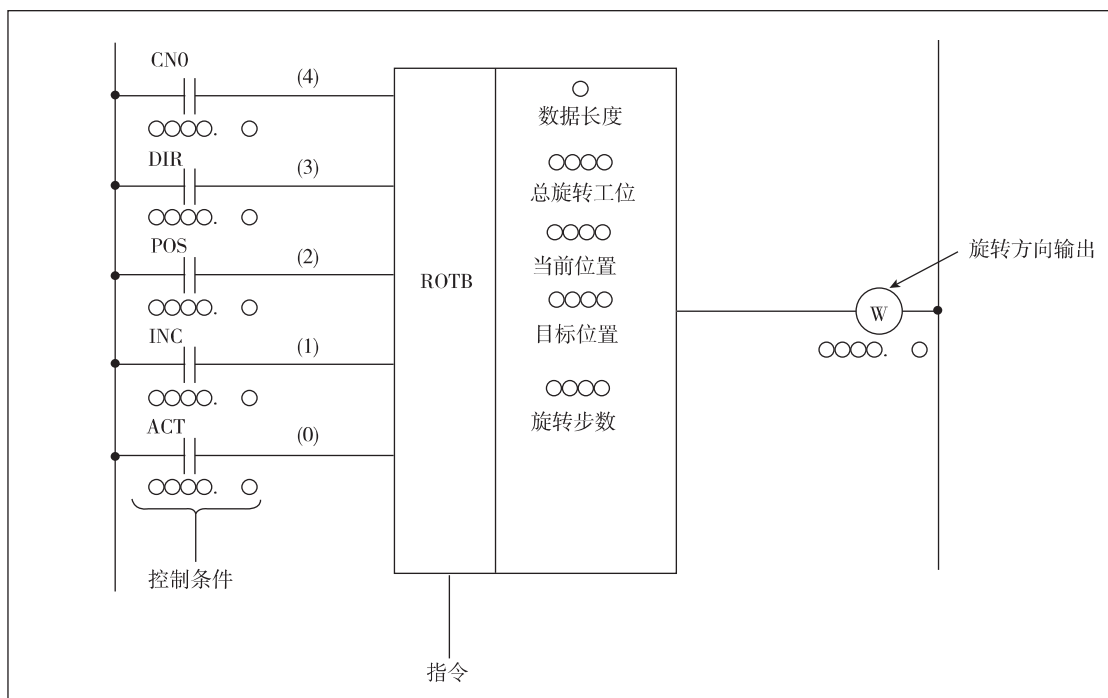


图 9.2.14.1 ROTB 的梯形图表达格式

控制条件：

控制条件和 9.2.13 ROT (旋转控制) 基本一样，只是 BYT 被取消了（它已成为 ROTB 指令的一部分）。

对于复位，参见 ROT。

参数：**(a) 格式**

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) 旋转部件分度位置地址

指定包含有旋转部件分度位置数号的地址。

(c) 其它参数，与 9.2.13 ROT (旋转控制) 的一样。

旋转方向输出 (W)：

参见 9.2.13 ROT (旋转控制) 的 W。

ROTB 指令的使用：

图 9.2.14.2 列出了控制一个 12 位的转台沿短路径旋转且在目标前一位置进行减速的梯形图。

- 通过二进制代码 CNC32B (地址 F26 至 F29) 指定目标位置。
- 当前位置使用二进制代码信号 (地址 X4) 从机床输入。
- 目标前一位置的计算结果输出至地址 R230 (工作区域)。
- 操作从 CNC 输出 TF (地址 F7.3) 开始。

●一致性检测指令（COIN）用来检测减速和停止位置。

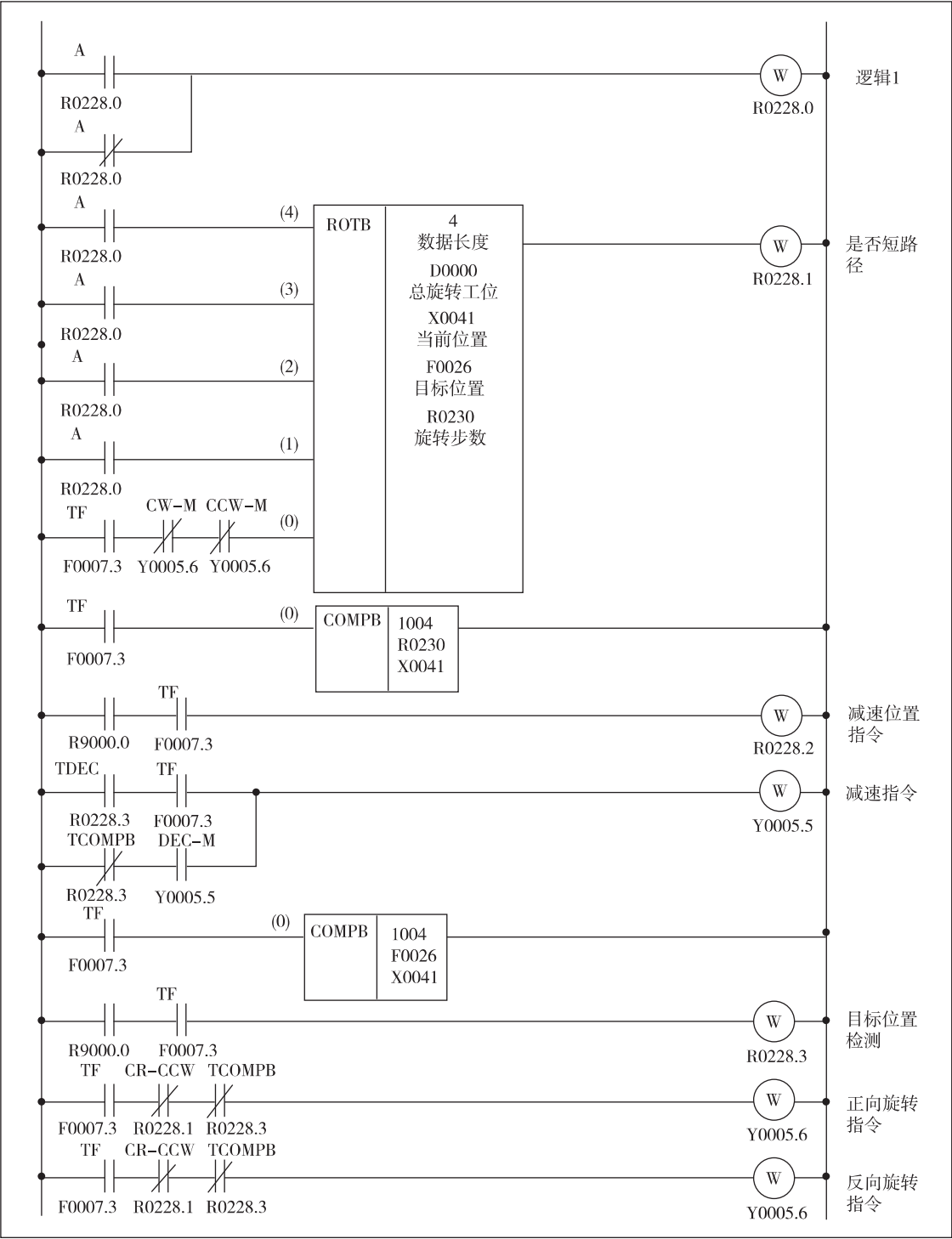


图 9. 2. 14. 2 ROTB 指令的梯形图实例

9. 2. 15 COD (代码转换)

功能：

把 BCD 码转化为任意的二或四位 BCD 数。代码的转换见图 9. 2. 15. 1。必须提供转换数据输入地

址，转换表，转换数据输出地址。

在“转换输入数据地址”中以两位 BCD 代码形式指定一表内地址，根据该地址从转换表中取出转换数据。

转换表以两位或者四位数形式依次输入，按转换输入数据地址“取出的数据”输出到“转换数据输出地址”中。如图 9.2.15.1 所示，当转换数据输入地址输入了 3，则转换表位置 3 的内容 137 输出至转换数据输出地址。

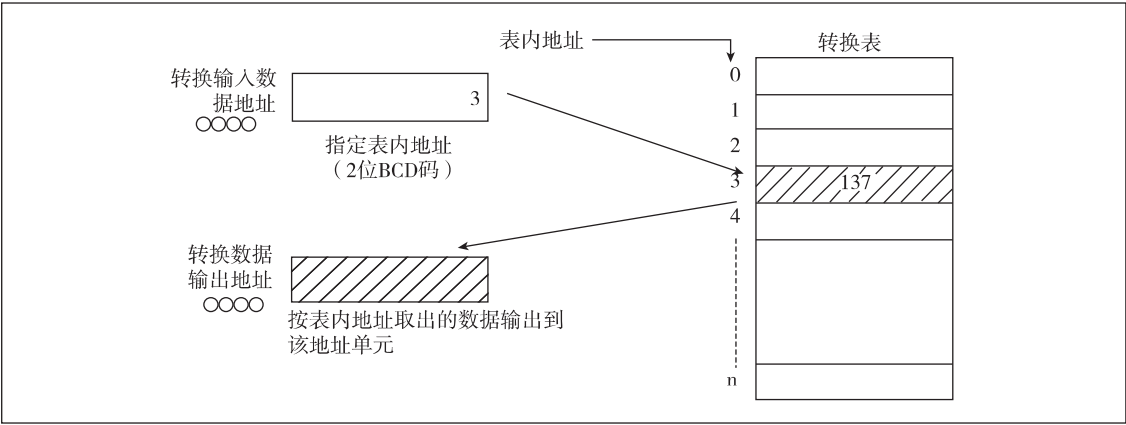


图 9.2.15.1 代码转换图

格式：

图 9.2.15.2 给出了 COD 指令的梯形图格式，表格 9.2.15.1 给出了代码格式。

COD PARM1, PARM2, PARM3

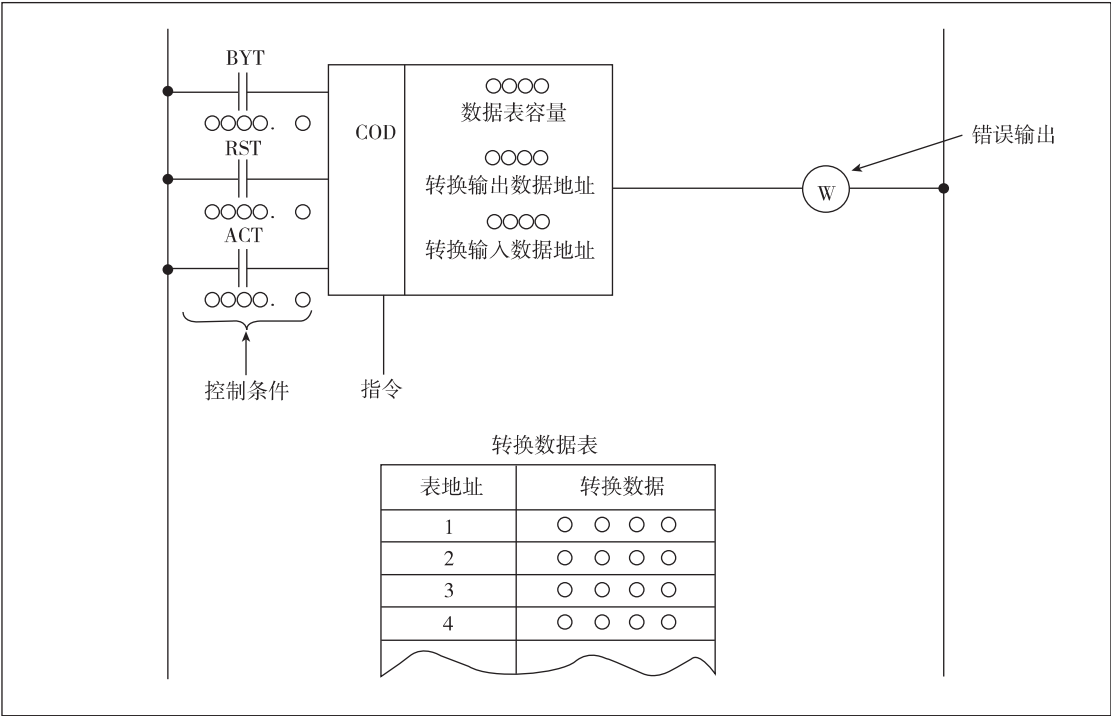


图 9.2.15.2 COD 指令的梯形图格式

表格 9. 2. 15. 2 COD 代码格式

指令表					执行结果			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		BST			BYT	RST
3	RD. STK	XXX. X		ACT		BYT	RST	ACT
4	COD			COD 指令		↓	↓	↓
5	(PRM)	XXXX		表尺寸				
6	(PRM)	XXXX		输入数据地址				
7	(PRM)	XXXX		数据输出地址				
8	(PRM)	XXXX		转换数据表地址 0				
9	(PRM)	XXXX		转换数据表地址 1				
10	...	...		...				
11	WRT	XXX. X		错误输出		↓	↓	W1

控制条件：

- (a) 指定数据形式 BYT = 0；指定转换表数据为两位 BCD 码 BYT = 1；指定转换表数据为四位 BCD 码
- (b) 错误输出复位 RST = 0；取消复位 RST = 1；错误输出 W1 置 0（复位）
- (c) 执行指令 ACT = 0；COD 不执行，W 不变 ACT = 1；COD 执行

数据表的容量：

指定转换表的数据地址的范围为 0 到 99，数据表的容量为 n + 1（n 为最后一个表内地址）。

转换数据输入地址：

“转换数据输入地址”内含有转换数据的表地址。转换表中的数据可通过该地址查到，然后输出。
“转换数据输入地址”中需要指定一个字节数据（2 位 BCD）。

转换数据输出地址：

“转换数据输出地址”是存储由数据表输出数据的地址。2 位 BCD 转换数据只需要 1 个字节的转化数据输出地址的存储空间。4 位 BCD 转换数据需要 2 个字节的转化数据输出地址的存储空间。

错误输出（W）：

如果在执行 COD 指令时转换输入地址出现错误，则 W = 1。
举个例子，如果一个在顺序程序中指定的作为转换输入数据地址的数超过了转换表的大小，则 W = 1。当 W = 1 时，顺序程序应执行适当的互锁：如使机床操作面板上的出错灯闪亮或停止伺服轴进给。

转换数据表：

转换数据表的容量为 00 到 99。
转换数据可以是 2 位 BCD 码，也能是 4 位 BCD 码，它们由控制状条件指定。

9.2.16 CODB (二进制数码转换)

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 9.2.16.1 所示，和 COD 指令相比较，CODB 功能指令可处理 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。

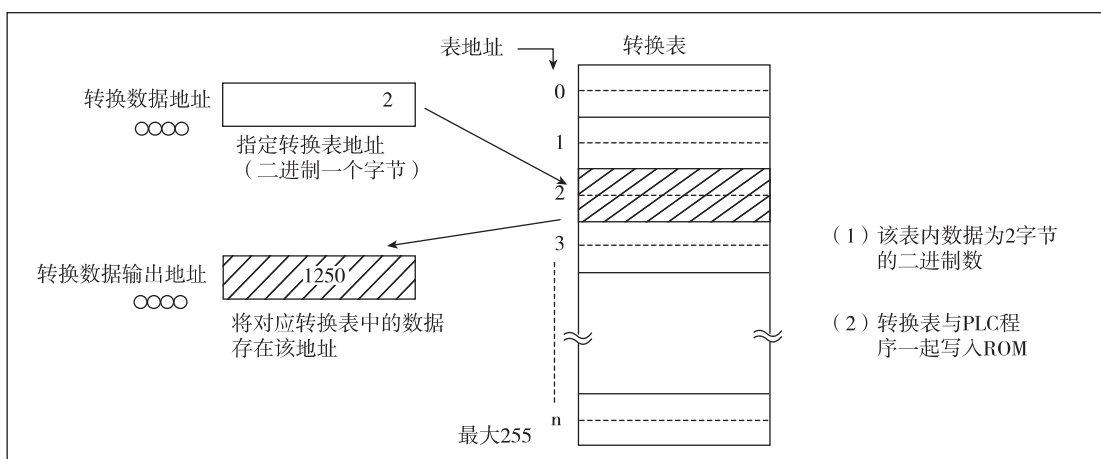


图 9.2.16.1 CODB 指令的梯形图格式

格式：

图 9.2.16.2 为 CODB 指令的代码格式

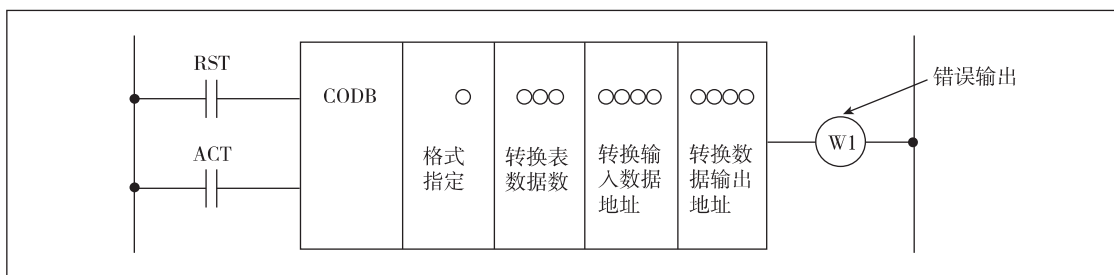


图 9.2.16.2 CODB 指令代码格式

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) 转换表数据的个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。

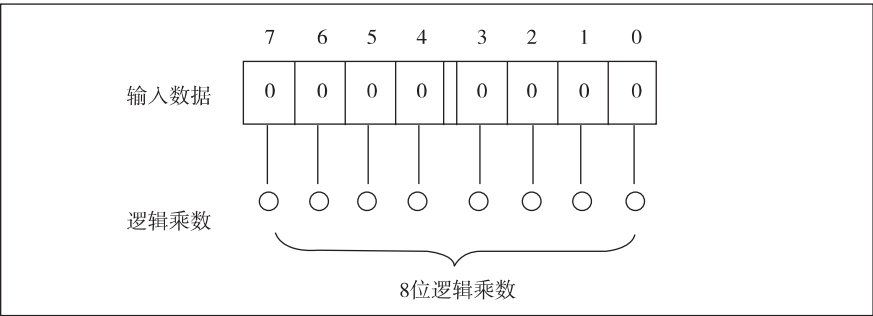
错误输出：

如果 CODB 指令执行时有异常，W1 =1，表明出现错误。

9.2.17 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，并且把结果输出到指定的地址。也能够用来从指定地址中一个 8 位信号中排除不需要的位数。



格式：

图 9.2.17.1 给出了 MOVE 指令的梯形图表达格式；表格 9.2.17.1 给出了代码格式。

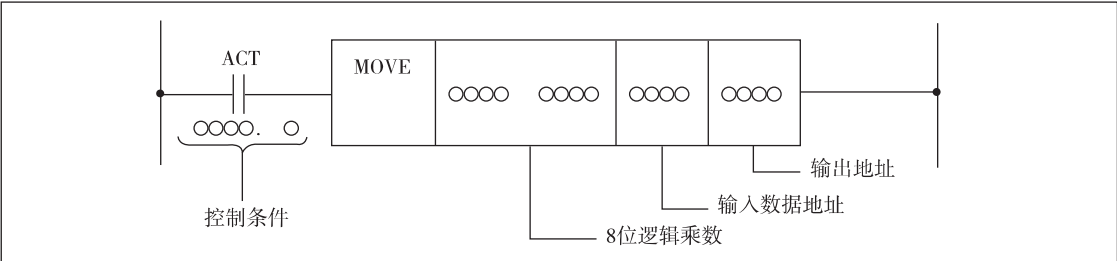


图 9.2.17.1 MOVE 指令的梯形图表达格式

表格 9.2.17.1 MOVE 指令的代码

指令表					执行结果			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		ACT				ACT
2	MOVE			MOVE 指令				
3	(PRM)	XXXX XXXX		8 位逻辑乘				
4	(PRM)	XXXX		输入数据地址				
5	(PRM)	XXXX		输出数据地址				

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。

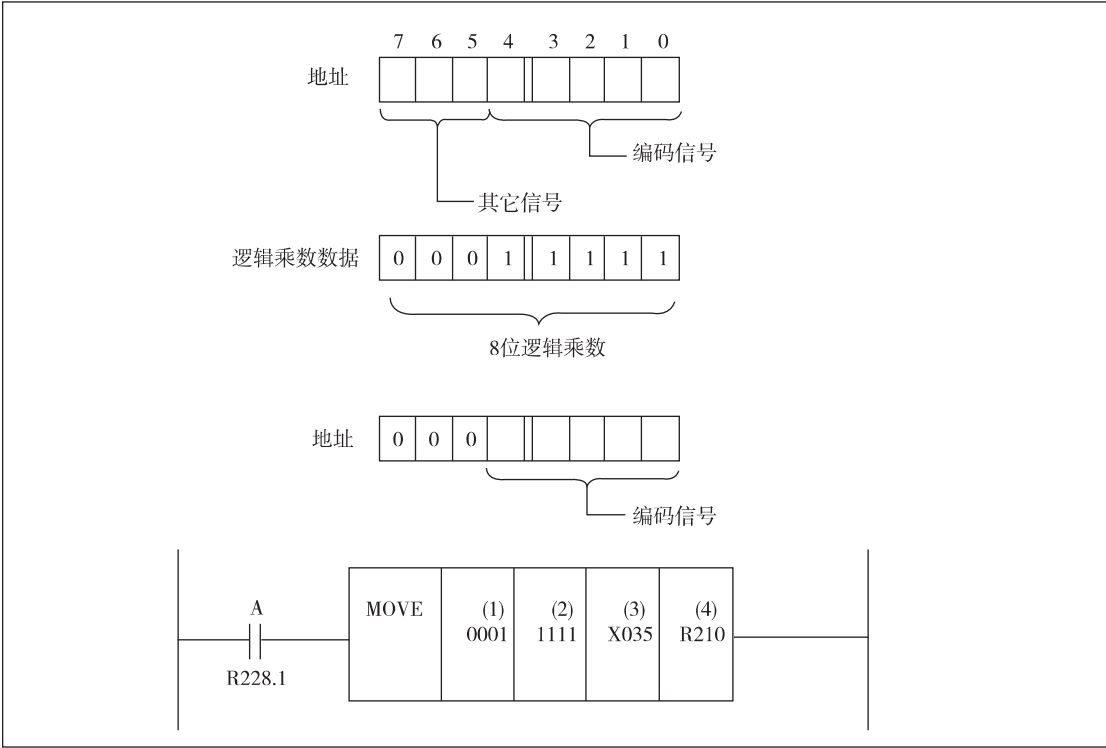
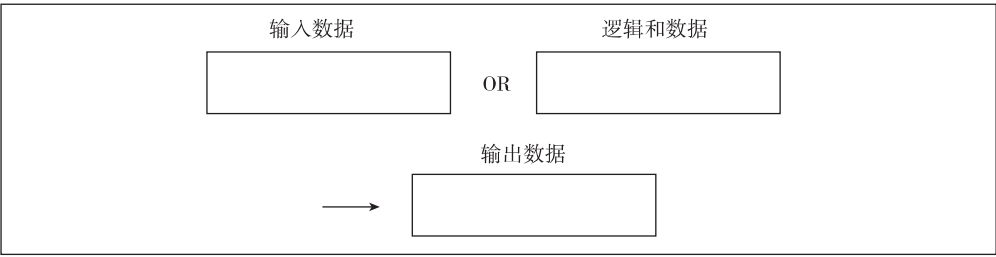


图 9. 2. 17. 2 MOVE 指令的梯形图格式

9. 2. 18 MOVOR (逻辑或后的数据传送)

功能：

指令将输入数据与逻辑和数据进行逻辑或以后将结果传输到指定地址。



格式：

图 9. 2. 18. 1 为 MOVOR 的梯形图格式。

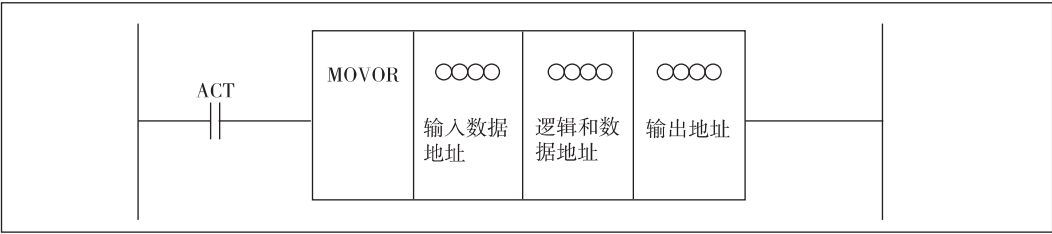


图 9. 2. 18. 1 MOVOR 梯形图格式

控制条件：

ACT = 0：不执行 MOVORACT = 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：

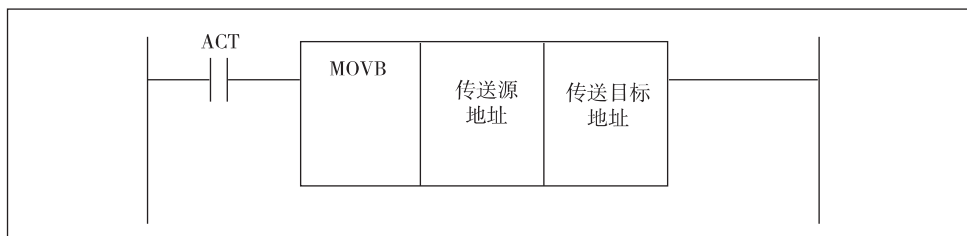
该地址存储逻辑或运算的结果。或运算结果也能存储在逻辑或数据地址的单元中，此时，输出地址应指定“逻辑或数据地址”。

9.2.19 MOVB (一个字节的传送)

功能：

MOVB 指令从一个指定的源地址传输 1 字节的数据到指定的目的地址。

格式：



控制条件：

执行格式

ACT = 0：无数据被传送

ACT = 1：一个字节的数据被传送

9.2.20 MOVW (2 个字节的传送)

功能：

MOVW 指令从指定的源地址传输 2 字节数据到指定的目的地址。

格式：



控制条件：

ACT = 0：无数据被传送

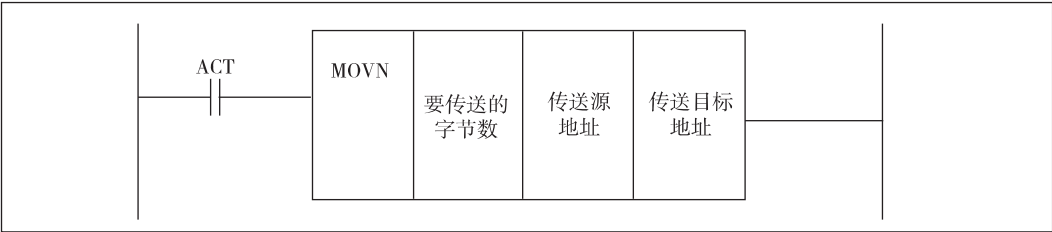
ACT = 1：双字节数据被传送

9.2.21 MOVN (传送任意数目的字节)

功能：

MOVN 指令将一由任意数量字节的数据由一指定源地址传送至一目标地址。

格式：



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：

要传送的字节数

指定要传送的字节数。也可指定一奇数。可以指定 1 至 200 的数目。

9.2.22 PARI (PARITY CHECK)

功能：

代码信号的奇偶校验，如果探测到异常则输出错误。可指定奇校验和偶校验。检查一个字节（8 位）。

格式：

图 9.2.22.1 为 PARI 指令的梯形图表达格式。表格 9.2.22.1 给出了代码格式。

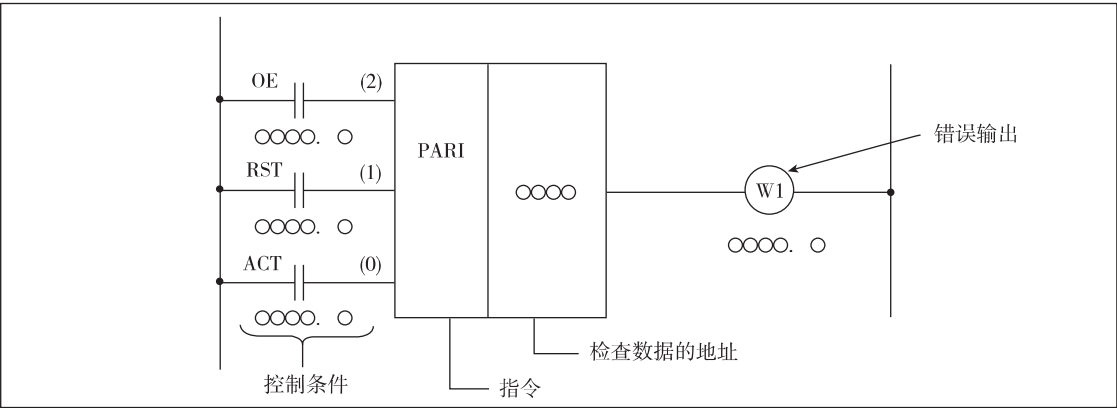


图 9.2.22.1 PARI 指令的梯形图表达格式

表格 9. 2. 22. 1 PARI 指令的代码

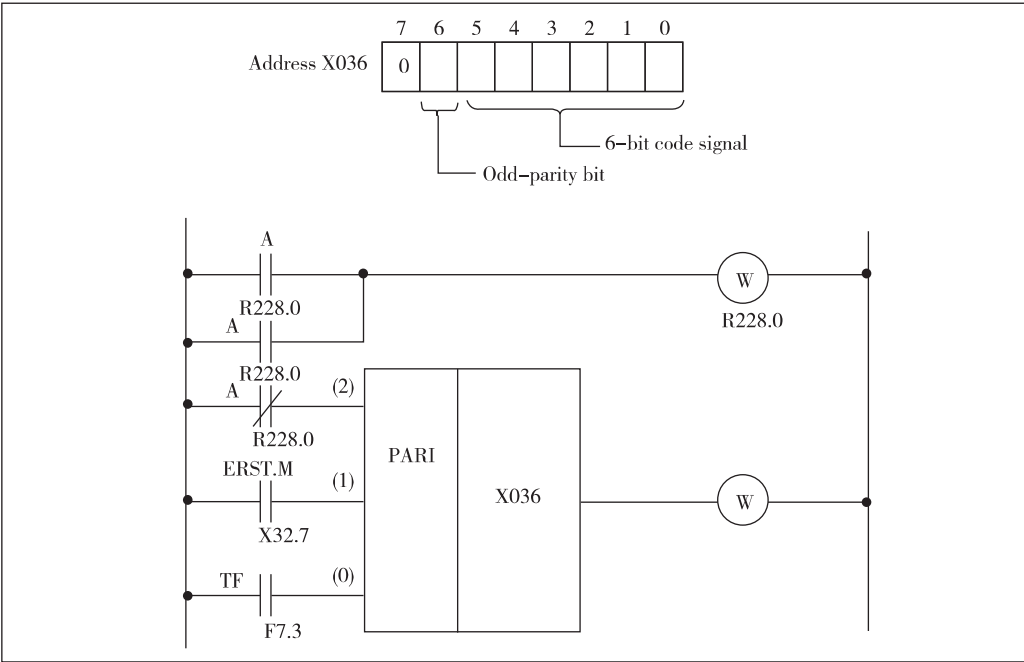
指令表					执行结果			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X	ACT					ACT
2	RD. STK	XXX. X	ACT				O. E	RST
3	RD. STK	XXX. X	ACT			O. E	RST	ACT
4	(PRM)	XXXX	检查数据地址					
5		XXXX.	错误输出					W1

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:

如果 PARI 指令执行结果异常, 置 W1 = 1, 并且抛出错误。W1 的地址能被任意指定。
一个使用 PARI 指令的例子:

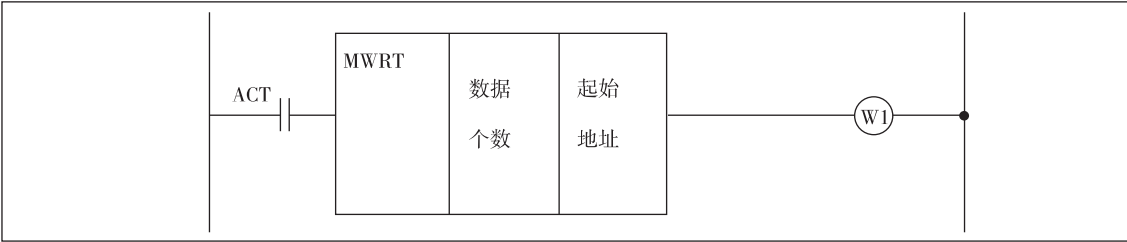


9. 2. 23 MWRT

功能:

把不易失存储器映像区的内容写到不易失存储器中去。
当顺序程序的数据改变时, 如: K, D 类型的数据。通过 MWRT 指令, 可以把改变后的数据写入不易失存储器。

格式：



控制条件：

- (a) 执行指令
ACT=0：数据不写入不易失存储器，W1 不变化
ACT=1：数据写入不易失存储器。

参数：

- (a) 参数 1
写入数据个数。如果 起始地址 + 数据个数 的值超出了地址类型的允许范围，超出部分自动忽略。
参数范围：1 ~ 1024
- (b) 参数 2
写入起始地址
只能是 K * * * , D * * *

结果输出：(W1)

- W1=0：正常
- W1=1：写入不易失存储器过程中出现错误。

9. 2. 24 DCNV (数据转换)

功能：

二进制数和 BCD 码之间的相互转换

格式：

图 9. 2. 24. 1 和表格 9. 2. 24. 1 分别表示指令的梯形图格式和代码格式。

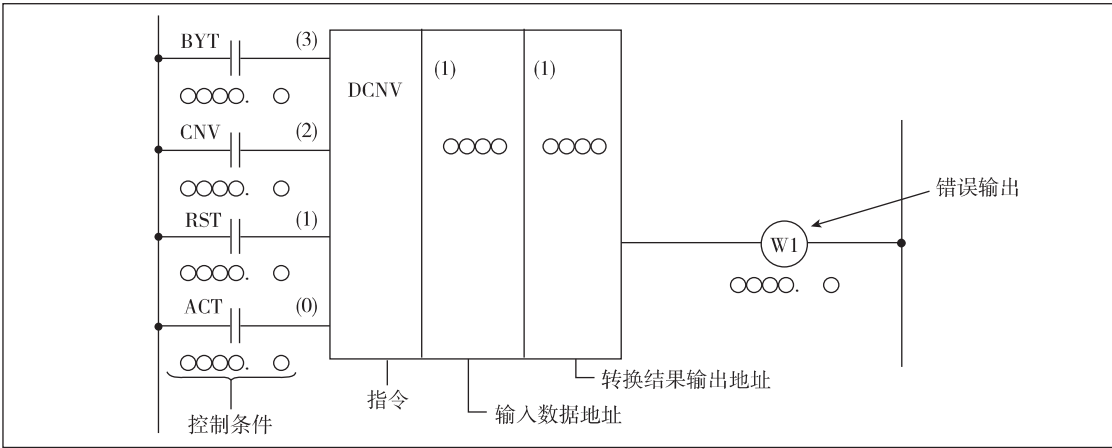


图 9. 2. 24. 1 DCNV 指令的梯形图格式

表格 9. 2. 24. 1 DCNV 指令的代码格式

指令表					执行结果			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		CNV			BYT	CNV
3	RD. STK	XXX. X		RST		BYT	CNV	RST
4	RD. STK	XXX. X		ACT	BYT	CNV	RST	ACT
5	DCN			VDCNV 指令	↓	↓	↓	↓
6	(PRM)	XXXX		(1) 输入数据地址				
7	(PRM)	XXXX		(2) 变换结果输出地址				
8	WRT	XXX. X		错误输出 W1				W1

控制条件：

- (a) 指定数据大小
BYT = 0：处理 1 字节（8 位）长度数据
BYT = 1：处理 2 字节（16 位）长度数据
- (b) 指定转换类型
CNV = 0：二进制代码转换为 BCD 代码
CNV = 1：BCD 代码转换为二进制代码
- (c) 复位
RST = 0：解除复位
RST = 1：复位错误输出线圈 W1。当 W1 = 1 时 RST 置 1，则 W1 = 0。
- (d) 执行指令
ACT = 0：数据不转换，W1 不变化
ACT = 1：进行数据转换

错误输出：(W1)

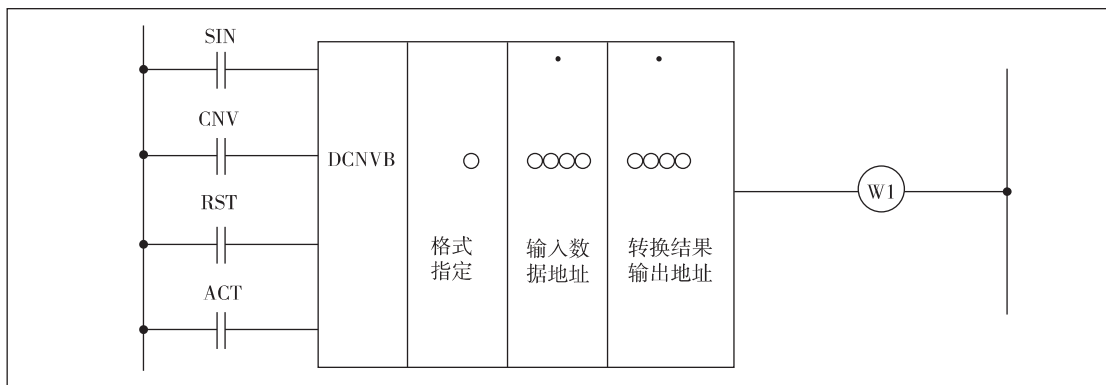
- W1 = 0：正常
 - W1 = 1：转换错误
- 被转换数据应为 BCD 数据而实际上是二进制数据时，或进行二进制数据转换为 BCD 数据时超过预先指定的数据大小（字节长度）时，W1 = 1。

9. 2. 25 DCNVB (扩展数据转换)

功能：

该指令将 1，2 和 4 字节的二进制码和 BCD 码进行相互转换。为了能执行这条指令，必须给转换结果输出数据指定足够字节数的存储区域。

格式：

**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 W1。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)

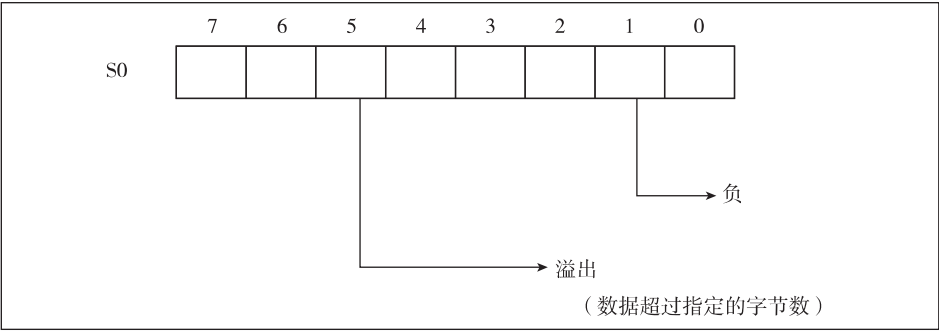
W1 = 0：转换正常

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)。

运算结果寄存器 (S0)：

在运算结束后设置该寄存器，各位的具体含义如下：
在二进制数据转换为 BCD 数据时，正/负符号参见 S0。



9. 2. 26 COMP (数值大小判别)

功能：
输入值和比较值进行比较来判别大小。

格式：
图 9. 2. 26. 1 表示 COMP 指令的梯图格式。表格 9. 2. 26. 1 为 COMP 指令的代码格式。

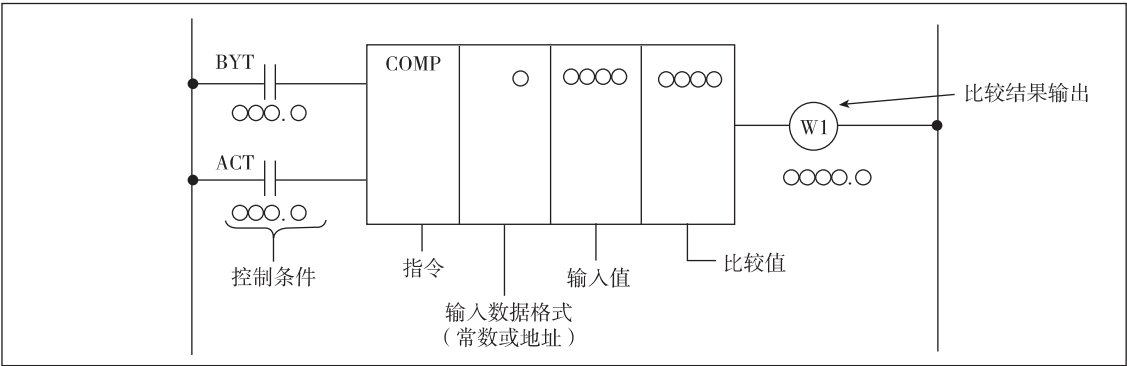


图 9. 2. 26. 1 COMP 指令梯图格式

表格 9. 2. 26. 1 COMP 指令代码格式

代码表					存储器中控制条件状态			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		ACT			BYT	ACT
3	COMP			COMP 指令				
4	(PRM)	X		输入数据格式				
5	(PRM)	XXXX		输入数据				
6	(PRM)	XXXX		变换数据地址				
7	WRT	XXX. X		错误输出				W1

控制条件：

(a) 指定数据大小

BYT=0：处理数据（输入数据和比较数据）是两位 BCD 码

BYT=1：处理数据（输入数据和比较数据）是四位 BCD 码

(b) 执行命令

ACT=0：COMP 指令不执行，W1 不变

ACT=1：COMP 指令执行，比较结果输出到 W1

输入数据格式：

0：用常数指定输入数据

1：用地址指定输入数据（不直接指定输入数据，而指定存放输入数据的地址）。

输入数据：

输入数据既可以用常数指定，也可以用存放地址指定。用参数选择指定方法。

比较数据地址：

指定存放比较数据的地址

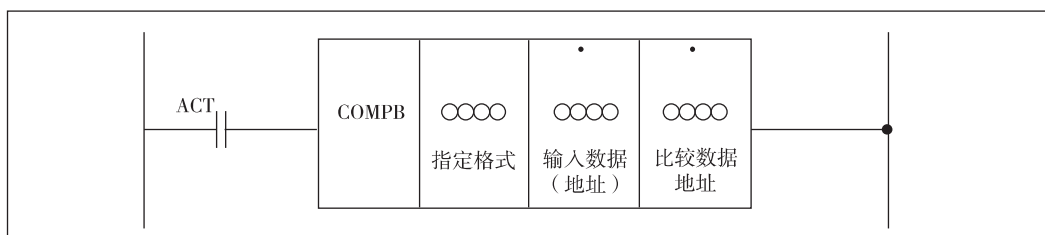
比较结果的输出：

W1=0：参考数据 > 比较数据

W1=1：参考数据 < = 比较数据

9.2.27 COMPB（二进制数据大小判别）**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：**

指令（ACT）

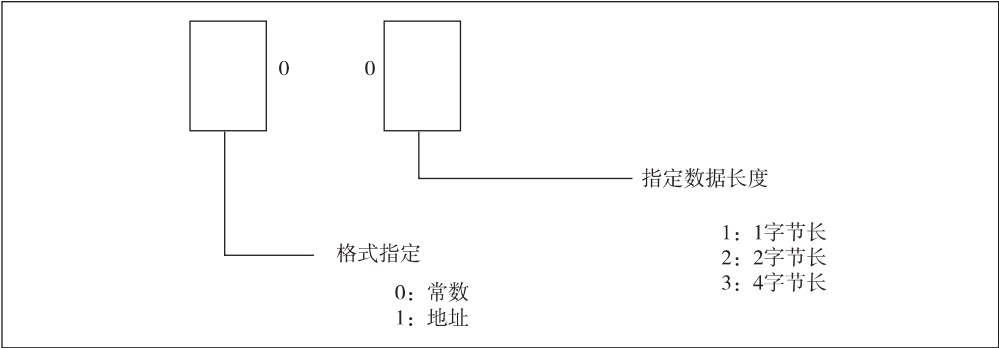
ACT=0：不执行 COMPB

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）

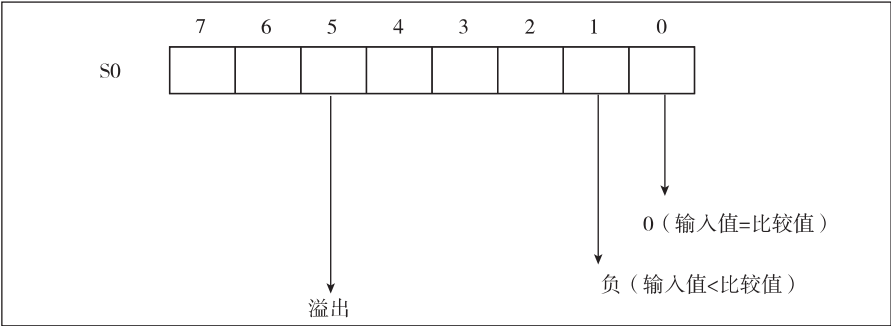
输入数据的形式取决于（a）中的决定。

(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（S0）：

操作相关的结果会放入这个寄存器中（S0）。如果寄存器的 1 字节置位，那么这个寄存器的含义为：



9. 2. 28 COIN（一致性检测）

功能：

检测输入数据和比较数据是否一致。该指令仅适用于 BCD 数据。

格式：

图 9. 2. 28. 1 和表格 9. 2. 28. 1 分别表示 COIN 的梯图格式和代码格式。

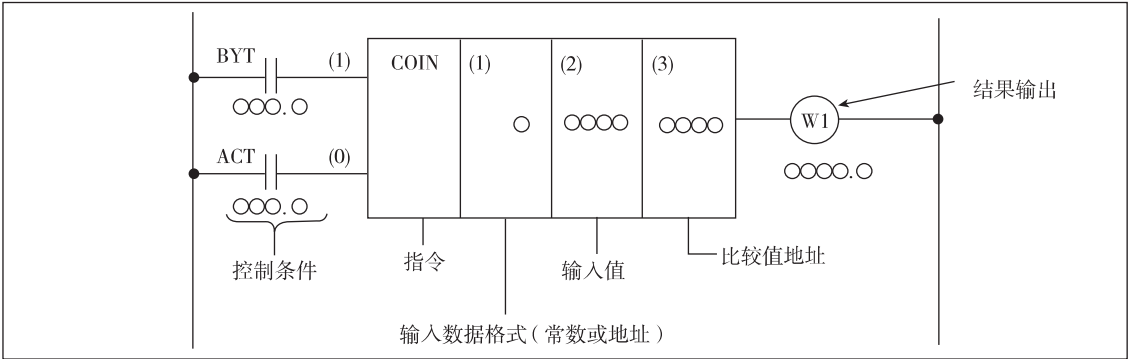


图 9. 2. 28. 1 COIN 的梯图格式

表格 9.2.28.1 COIN 的代码格式

代码表					存储器中控制条件状态			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		ACT			BYT	ACT
3	COIN			COIN 指令			↓	↓
4	(PRM)	X		基准值格式				
5	(PRM)	XXXX		基准值				
6	(PRM)	XXXX		比较值地址				
7	WRT	XXX. X		W1 检查结构输出				W1

控制条件：

(a) 指定数据大小

BYT=0：处理数据（输入数据和比较数据）为 2 位 BCD 码。

BYT=1：处理数据（输入数据和比较数据）为 4 位 BCD 码。

(b) 执行命令

ACT=0：COIN 指令不执行。W1 值不变。

ACT=1：COIN 指令执行。结果放入 W1。

输入数据格式：

0：用常数指定输入数据。

1：用地址指定输入数据。

输入数据：

输入数据即可以用常数指定，也可以用存放地址来指定。用参数选择指定方法。

比较数据地址：

比较数据存放的地址。

比较结果输出

W1=0：输入数据≠比较数据

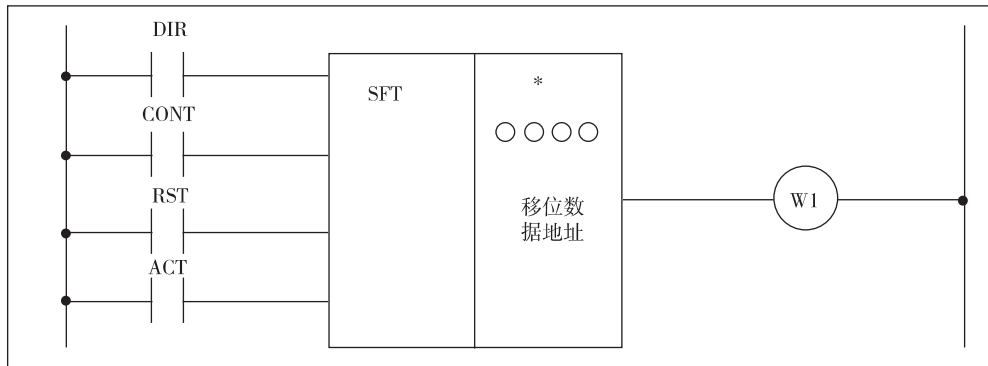
W1=1：输入数据=比较数据

9.2.29 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)

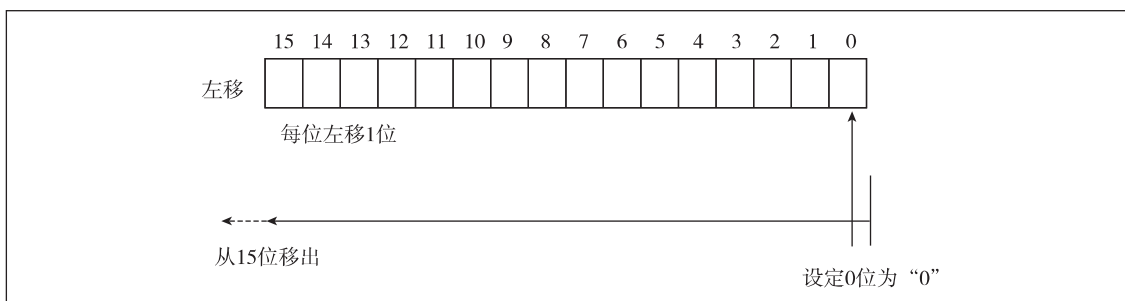
DIR = 0: 左移

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)

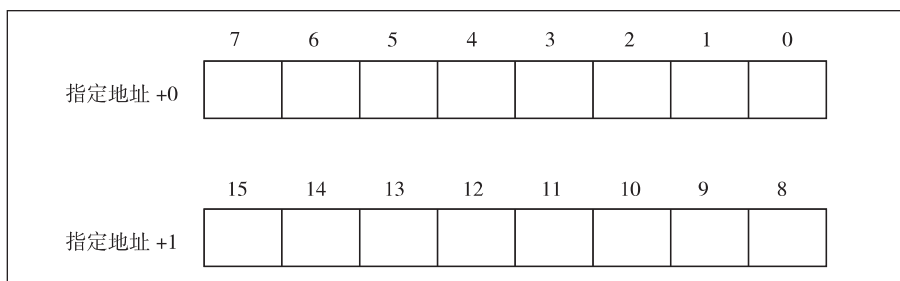
(d) 执行条件 (ACT)

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。当编程时地址被指定，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。

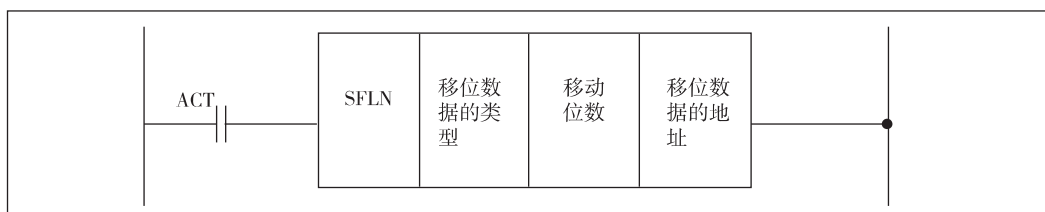
W1 = 1: 移位操作后, 有“1”状态被移出。

9.2.30 SFLN (寄存器左移 N 位)

功能:

该指令可使 1, 2, 4 字节长数据左移 N 位。

格式:



控制条件:

(a) 执行条件 (ACT)

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

参数:

(a) 移位数据的类型

1: 单字节数据

2: 双字节数据

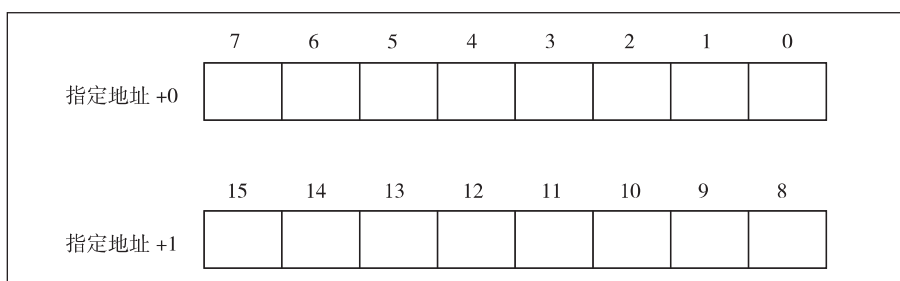
4: 4 字节数据

(b) 移动位数

1 - 31

(c) 移位数据的地址

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



9.2.31 SFRN (寄存器右移 N 位)

功能：

该指令可使 1，2，4 字节长数据右移 N 位。

格式：



控制条件：

(a) 执行条件 (ACT)

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

参数：

(a) 移位数据的类型

1：单字节数据

2：双字节数据

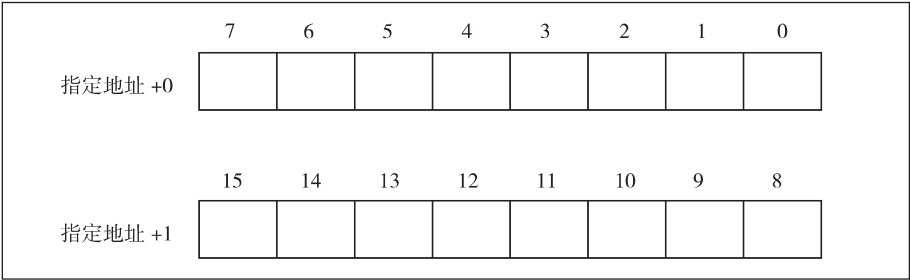
4：4 字节数据

(b) 移动位数

1 - 31

(c) 移位数据的地址

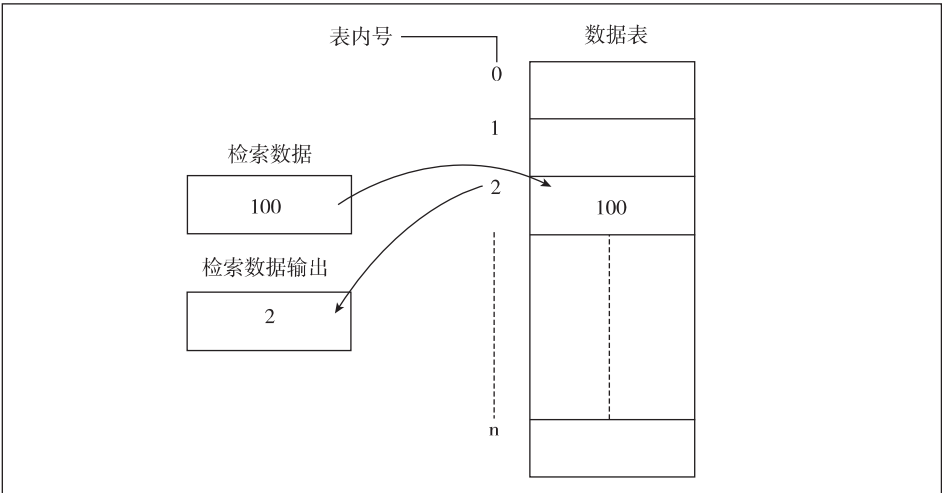
设定移位数据的地址。指定的地址由连续移位数据类型个字节的存储区组成。位号用如下所示的 0 到 15 位表示。当编程时地址被指定，一个地址为对应 8 位，能够被指定的是 0 到 7 位。



9.2.32 DSCH (数据检索)

功能：

DSCH 仅适用于 PLC 所使用的数据表。DSCH 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。



注意：此处指定的数据表表头地址为表内号 0。

格式：

图 9. 2. 32. 1 和表格 9. 2. 32. 1 分别表示了 DSCH 指令的梯形图格式和代码格式。

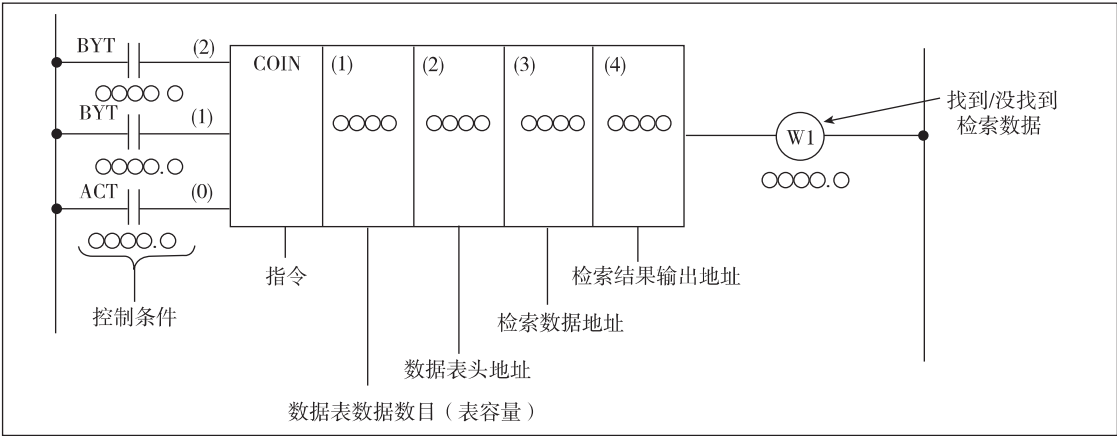


图 9. 2. 32. 1 DSCH 指令梯形图格式

表格 47. 1 DSCH 指令代码格式

代码表				存储器中控制条件状态				
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		RST			BYT	RST
3	RD. STK	XXX. X		ACT		BYT	RST	ACT
4	DSCH			DSCH 指令		↓	↓	↓
5	(PRM)	XXXX		表中数据数量				
6	(PRM)	XXXX		数据表头地址				
7	(PRM)	XXXX		检索表头地址				
8	(PRM)	XXXX		检索结果输出地址				
7	WRT	XXX. X		检索数据存在/不存在				

控制条件：

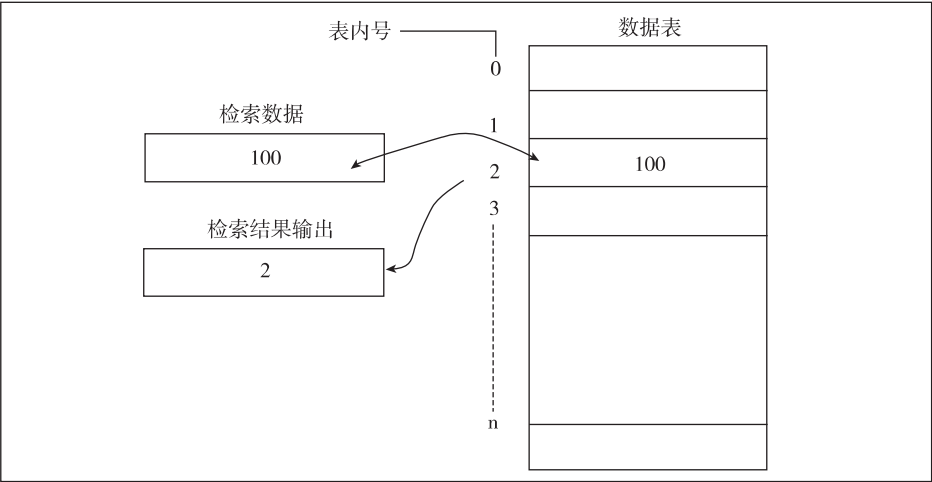
(a) 指定的数据大小

- BYT = 0：数据表中的数据为 2 位 BCD 码
- BYT = 1：数据表中的数据为 4 位 BCD 码
- (b) 复位
 - RST = 0：解除复位
 - RST = 1：使能复位，W1 置 0
- (c) 执行指令
 - ACT = 0：不执行 DSCH 指令，W1 不变
 - ACT = 1：DSCH 执行，如果找到被检索数据，输出其表内号，如果没有找到，W1 置 1。

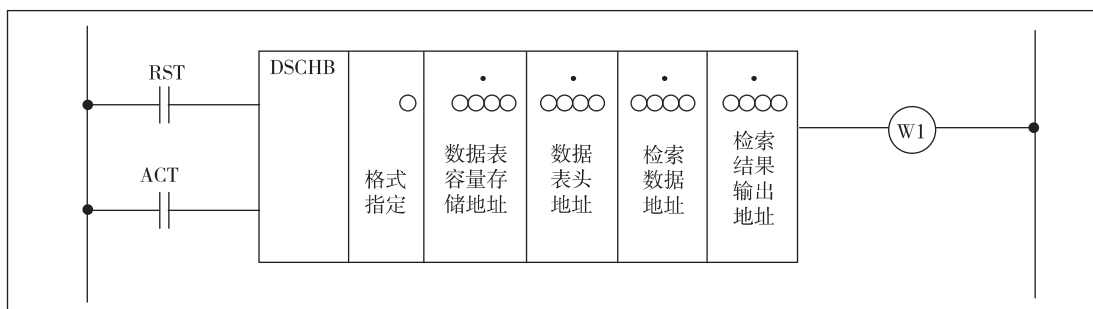
- 数据表的数据个数：**
指定数据表的大小。如果数据表的表头为 0，表尾为 n，那么数据表的数据个数为 n + 1。
- 数据表头地址：**
作为数据表用的地址应是确定的，因而在编制数据表时需事先确定所用的地址，然后在此设定数据表的表头地址。
- 检索数据地址：**
设定存放被检索数据的地址。
- 检索结果输出地址：**
如果找到被检索数据，那么存放该数据的表内号输出到该地址中，该地址称为检索结果输出地址。
检索结果输出地址所需要的存储区域字节数应与 BYT 指定的数据大小吻合。
检索结果以二进制格式输出。
- 检索数据有/无输出：**
W1 = 0：找到被检索数据。
W1 = 1：未找到被检索数据。

9. 2. 33 DSCHB（二进制数据检索）

- 功能：**
和 DSCH 指令一样，该指令用于数据搜索。
有两点区别：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) 数据表容量存储地址

指定存储数据表容量的地址，根据指定的字节长度分配所需字节数的存储区域。数据表中数据的个数为 $n + 1$ (表头为 0，表尾为 1)。

(c) 数据表头地址

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。

(f) 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

9.2.34 XMOV (变址数据传送)

功能：

读或改写数据表内容。和 DSCH 指令一样，XMOV 仅适用于 PLC 所使用的数据表。

注意：此外指定的数据表头地址被指定为表内号 0。

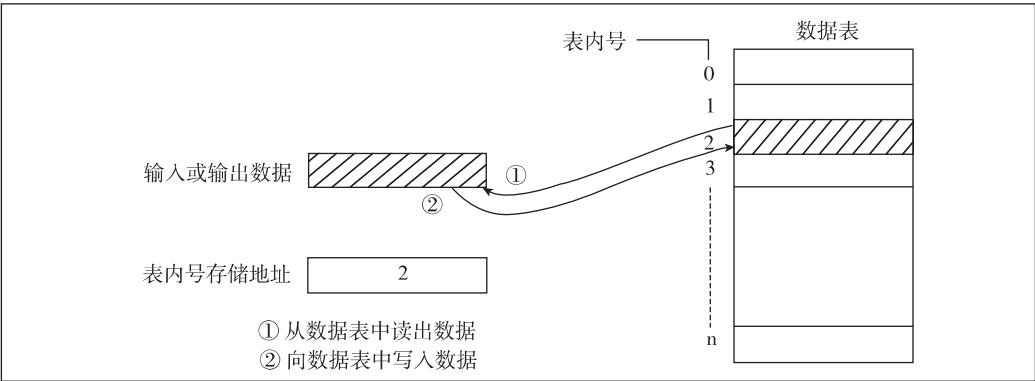


图 9. 2. 34. 1 读写数据

格式：

图 9. 2. 34. 2 和表格 9. 2. 34. 1 分别表示 XMOV 指令的梯形图格式和代码格式。

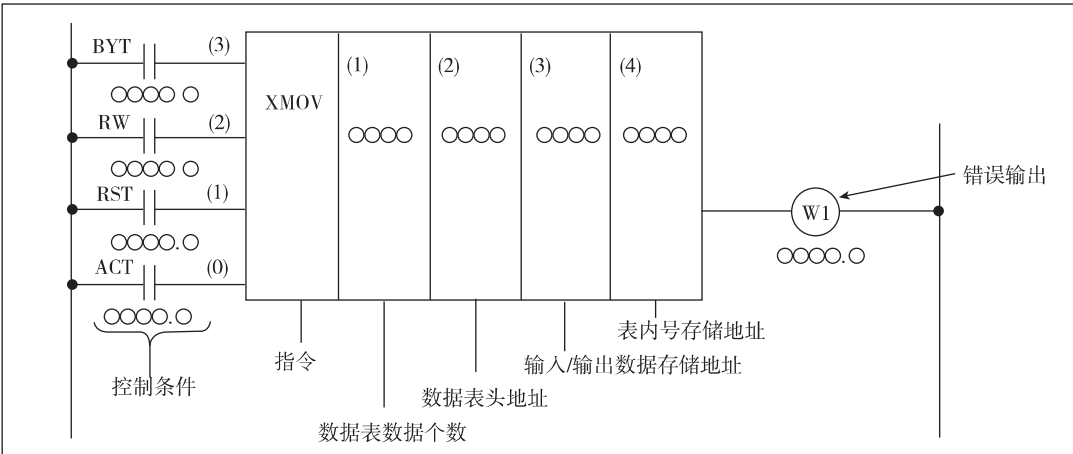


图 9. 2. 34. 2 XMOV 指令梯形图格式

表格 9. 2. 34. 1 XMOV 指令代码格式

代码表					存储器中控制条件状态			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		RW			BYT	RW
3	RD. STK	XXX. X		RST		BYT	RW	RST
4	RD. STK	XXX. X		ACT	BYT	RW	RST	ACT
5	XMOV			XMOV 指令				
6	(PRM)	XXXX		表中数据个数				
7	(PRM)	XXXX		数据表头地址				
8	(PRM)	XXXX		输入/输出数据存储地址				
9	(PRM)	XXXX		表内号的存储地址				
10	WRT	XXX. X		错误输出				W1

控制条件：

(a) 指定数据位数

BYT = 0: 数据表中存储的数据为 2 位 BCD 码

BYT = 1: 数据表中存储的数据为 4 位 BCD 码

(b) 指定读写

RW = 0: 从数据表中读数

RW = 1: 往数据表中写数

(c) 复位

RST = 0: 解除复位

RST = 1: 复位, W1 = 0

(d) 执行命令

ACT = 0: XMOV 指令不执行。W1 不改变。

ACT = 1: XMOV 执行。

数据表容量：

指定数据表的大小。如果数据表头为 0, 表尾为 n, 那么数据表的数据数目为 $n + 1$ 。

数据表头地址：

作为数据表用的地址应是确定的, 因而在编制数据表时需事先确定所用的地址, 然后在此设定数据表的表头地址。

输入/输出数据存储地址：

输入/输出数据的存储地址是在数据表以外指定用于存放输入/输出数据的地址。它们的内容是可读可写的。

数据表内号存储地址：

数据表内号存储地址用于存储被读出或写入数据的表内号, 二进制格式。

错误输出：

W1 = 0: 没有错误

W1 = 1: 产生错误

如果表内号超过了编程时指定的数据表容量, 产生错误。

9.2.35 XMOVB (二进制变址数据传送)**功能：**

和 XMOV 指令相似, 该指令是用来读取和写入数据表的数据的。

它们之间有两点区别: 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

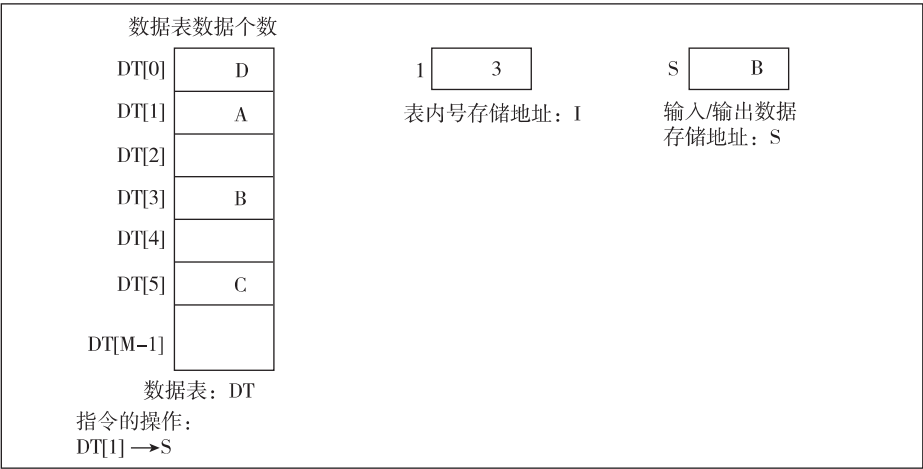


图 9. 2. 35. 1 (a) 从数据表中读出数据

(b) 向数据表中写入数据

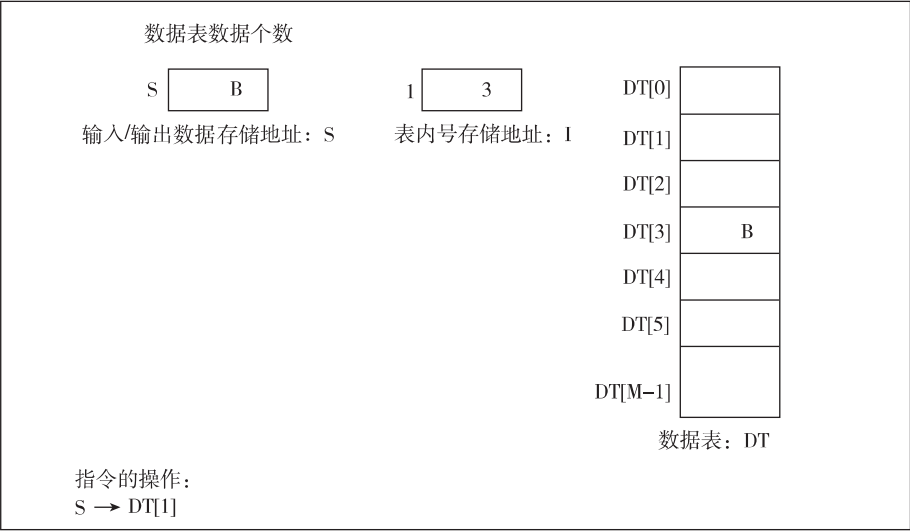
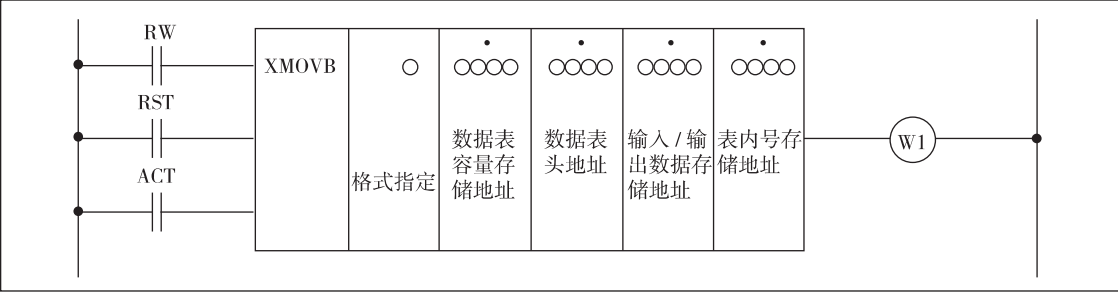


图 9. 2. 35. 1 (b) 向数据表中写入数据

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) 数据表数据数目存储地址

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) 数据表头地址

置数据表头地址。

数据表的存储区域为字节长度 × 数据表的数据数, 它们分别在“(a) 格式指定”和“(b) 数据表数据数目存储地址”中指定。

(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) 表内号存储地址

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。

1 字节长: 0 ~ 254

2 字节长: 0 ~ 32766

4 字节长: 1 ~ 99999998

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

9.2.36 ADD (加法运算)

功能:

两位或者四位 BCD 码相加。

格式：

图 9. 2. 36. 1 和表格 9. 2. 36. 分别表示 ADD 的梯形图格式和代码格式。

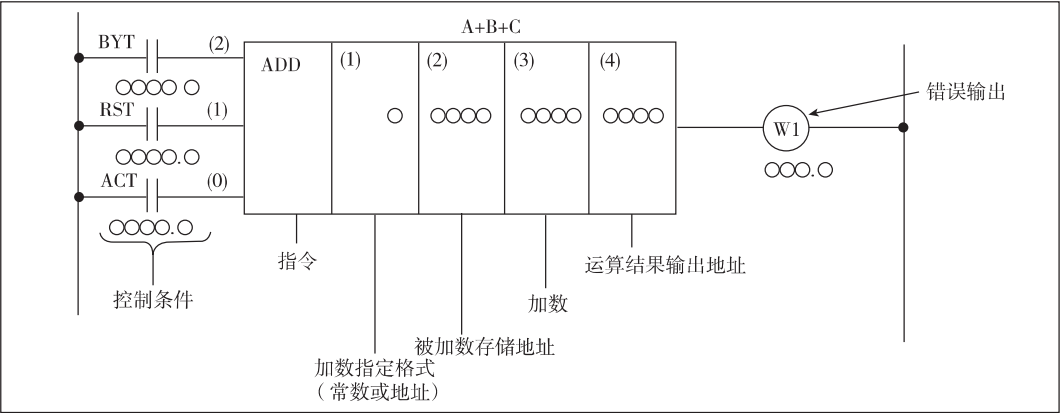


图 9. 2. 36 ADD 梯形图格式

表格 9. 2. 36 ADD 代码格式

代码表					存储器中控制条件状态			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		RST			BYT	RST
3	RD. STK	XXX. X		ACT		BYT	RST	ACT
4	ADD			ADD 指令		↓	↓	↓
5	(PRM)	X		加数格式				
6	(PRM)	XXXX		被加数地址				
7	(PRM)	XXXX		加数地址				
8	(PRM)	XXXX		运算结果输出地址				
9	WRT	XXX. X		错误输出				W1

控制条件：

(a) 指定数据的位数

BYT = 0：BCD 码数据是两位的

BYT = 1：BCD 码数据是四位的

(b) 复位

RST = 0：解除复位 RST = 1：复位，W1 置 0。

(c) 执行指令

ACT = 0：ADD 指令不执行。

ACT = 1：ADD 指令执行。

加数指定格式：

0：用常数指定。

1：用地址指定。

被加数存储地址：

设置被加数存放的地址。

加数 (地址)：

取决于加数的格式。

运算结果输出地址：

设置和输出地址。

错误输出：

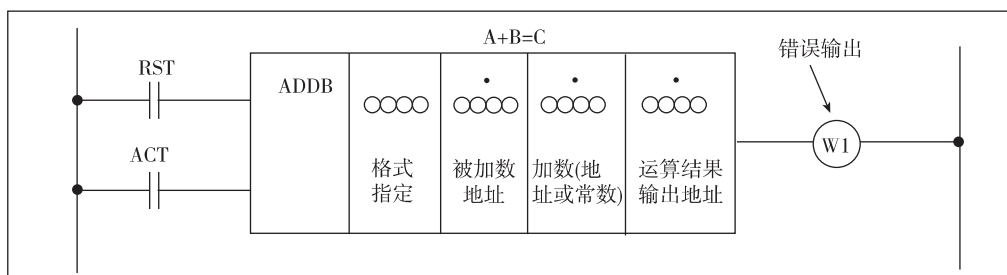
如果和超过了指定的数据长度，W1 置 1。

9.2.37 ADDB (二进制加法运算)

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 (S0) 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)

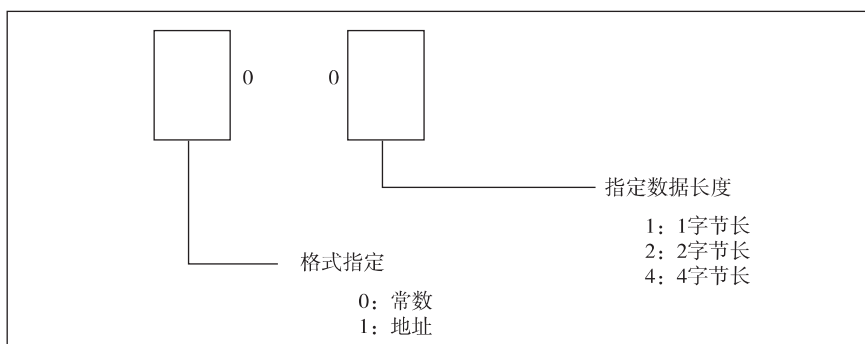
ACT = 0: 不执行 ADDB。W1 不改变。

ACT = 1: 执行 ADDB。

参数：

(a) 格式选择

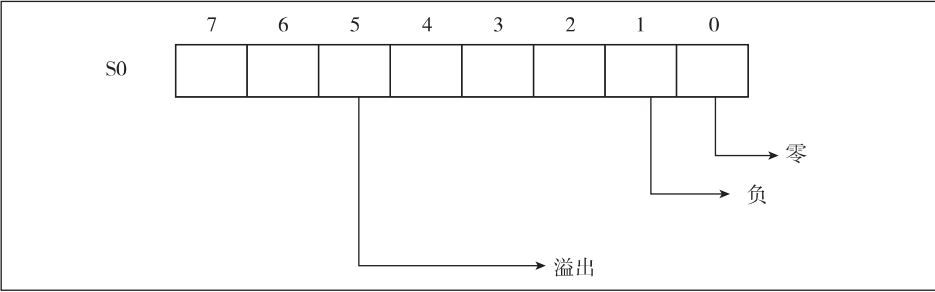
指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和加数的指定方法 (常数或者地址)



- (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 (S0)
设定运算信息。各位具体含义如下:



9. 2. 38 SUB (减法运算)

功能:
二位或者四位 BCD 数据相减

格式:
图 9. 2. 38. 1 和表格 9. 2. 38. 1 分别为 SUB 指令的梯形图格式和代码格式

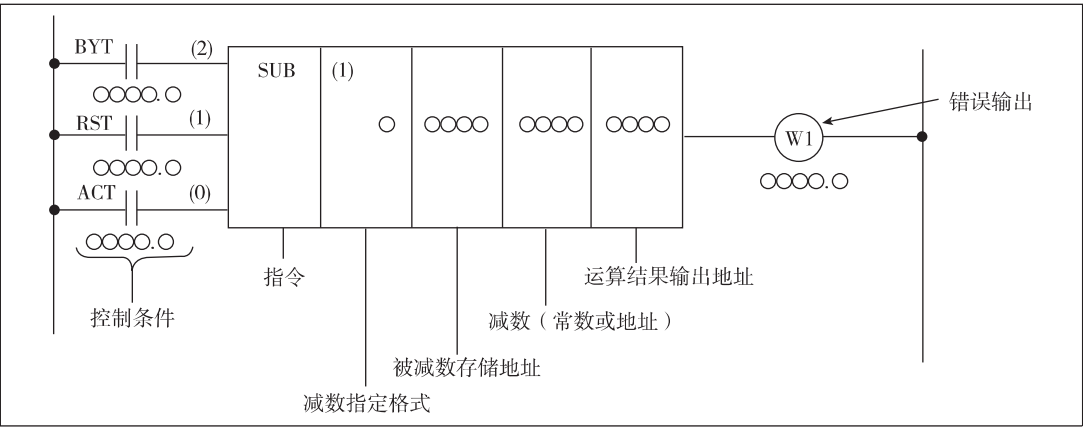


图 9. 2. 38. 1 SUB 指令梯形图格式

表格 9. 2. 38. 1 SUB 指令代码格式

代码表					存储器中控制条件状态			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		RST			BYT	RST
3	RD. STK	XXX. X		ACT		BYT	RST	ACT
4	SUB			SUB 指令		↓	↓	↓
5	(PRM)	X		被减数格式				
6	(PRM)	XXXX		减数地址				
7	(PRM)	XXXX		被减数（地址）				
8	(PRM)	XXXX		运算结果输出地址				
9	WRT	XXX. X		错误输出				W1

控制条件：

指定数据位数

BYT = 0：二位 BCD 码

BYT = 1：四位 BCD 码

复位：

RST = 0：解除复位

RST = 1：复位，W1 置 0

执行指令：

ACT = 0：SUB 指令不执行，W1 不改变。

ACT = 1：SUB 指令执行。

减数指定格式：

0：用常数指定。

1：用地址指定

被减数存储地址：

设定存储被减数的地址。

减数 (地址)：

取决于“减数指定格式”中的规定。

运算结果输出地址：

设置减法运算结果输出地址。

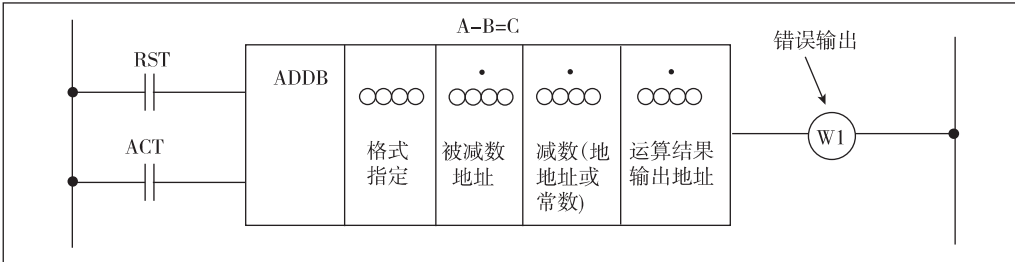
错误输出：

如果减法运算结果为负，W1 置 1。

9. 2. 39 SUBB (二进制减法运算)**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（S0）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：

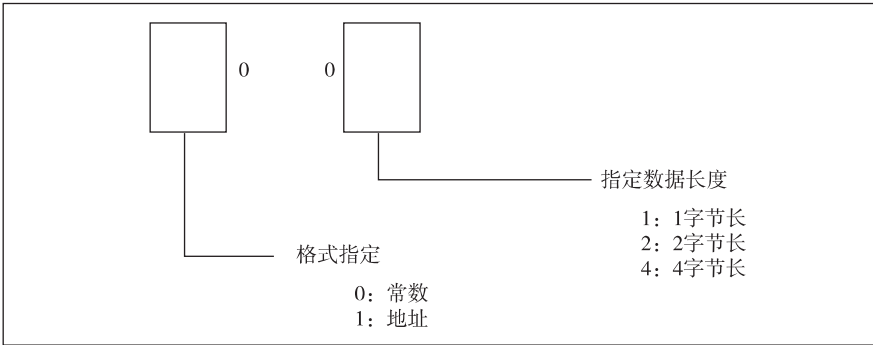


控制条件：

- (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）



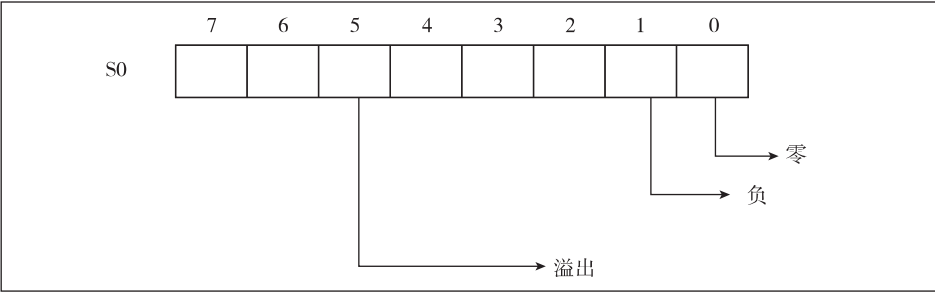
- (b) 被减数地址
指定存储被减数地址
- (c) 减数（地址）
指定减数地址或数据值（由（a）中决定）。
- (d) 运算结果输出地址
指定输出运算结果的地址。

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（S0）：

设定运算信息。各位的具体含义如下：



9. 2. 40 MUL (乘法运算)

功能：

两位或四位 BCD 码相乘。乘积也是两位或四位 BCD 码。

格式：

图 9. 2. 40. 1 和表格 9. 2. 40. 1 分别为 MUL 指令的梯形图格式和代码格式。

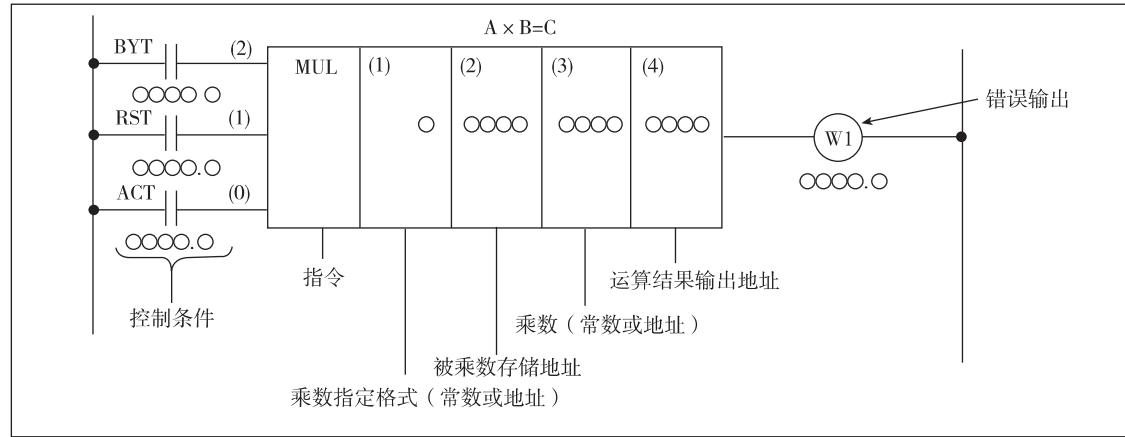


图 9. 2. 40. 1 MUL 指令梯形图格式

表格 9. 2. 40. 1 MUL 指令代码格式

代码表					存储器中控制条件状态			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		RST			BYT	RST
3	RD. STK	XXX. X		ACT		BYT	RST	ACT
4	SUB	21		MUL 指令		↓	↓	↓
5	(PRM)	X		乘数格式				
6	(PRM)	XXXX		被乘数地址				
7	(PRM)	XXXX		乘数 (地址)				
8	(PRM)	XXXX		结果输出地址				
9	WRT	XXX. X		错误输出				W1

控制条件：

- (a) 指定数据位数
BYT = 0：BCD 码数据 2 位
BYT = 1：BCD 码数据 4 位
- (b) 复位
RST = 0：解除复位
RST = 1：复位，W1 置 0
- (c) 执行指令
ACT = 0：MUL 指令不执行，W1 不改变。
ACT = 1：NUL 指令执行。

乘数指定格式：

- 0：用常数指定。
- 1：用地址指定。

被乘数地址：

设置被乘数地址。

乘数（地址）：

取决于乘数格式。

运算结果输出地址：

设置运算结果输出地址。

错误输出：

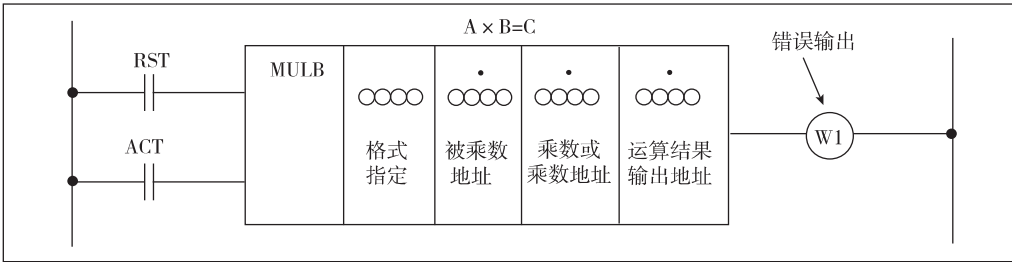
当运算结果超过了控制条件中指定的长度，W1 = 1。

9. 2. 41 MULB (二进制乘法运算)

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（S0）中。

格式：



控制条件：

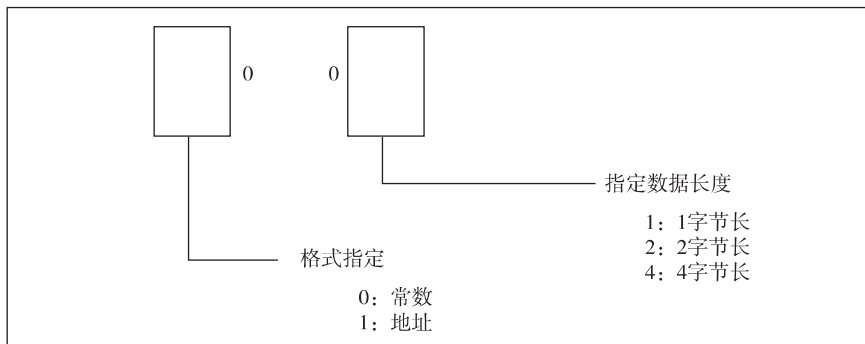
- (a) 复位（RST）
RST = 0：解除复位
RST = 1：复位，W1 置 0
- (b) 执行指令（ACT）
ACT = 0：不执行 MULB 指令。W1 不改变。

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

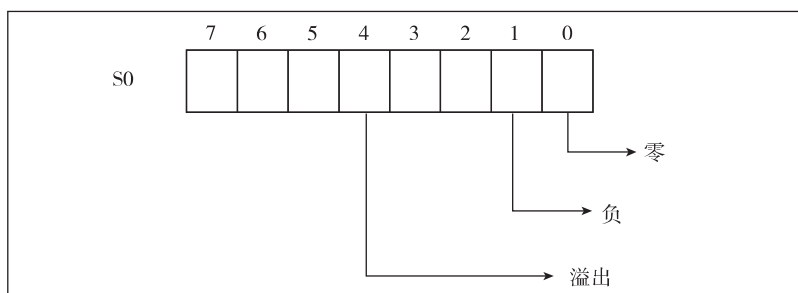
指定结果输出地址

错误输出 (W1):

W1 = 1

运算输出寄存器 (S0):

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。



9. 2. 42 DIV (除法运算)

功能:

两位或者四位 BCD 码除法, 余数被忽略。

格式:

图 9. 2. 42. 1 和表格 9. 2. 42. 1 为 DIV 指令的梯形格式和代码格式。

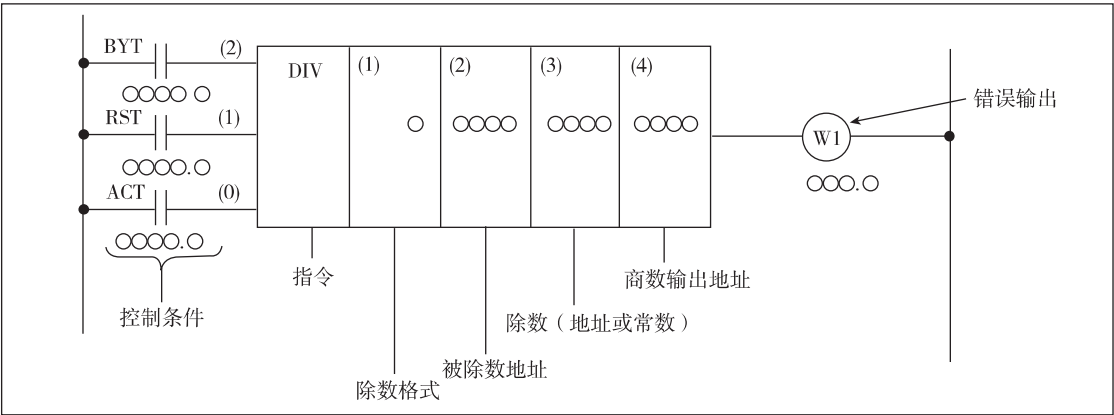


图 9. 2. 42. 1 DIV 指令梯形图格式

表格 9. 2. 42. 1 DIV 指令代码格式

代码表					存储器中控制条件状态			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		RST			BYT	RST
3	RD. STK	XXX. X		ACT		BYT	RST	ACT
4	SUB	22		DIV 指令		↓	↓	↓
5	(PRM)	X		除数格式				
6	(PRM)	XXXX		被除数地址				
7	(PRM)	XXXX		除数 (地址)				
8	(PRM)	XXXX		商输出地址				
9	WRT	XXX. X		错误输出				W1

控制条件：

- (a) 指定数据位数
BYT = 0：2 位 BCD 码
BYT = 1：4 位 BCD 码
- (b) 复位
RST = 0：解除复位
RST = 1：W1 复位，W1 置 0
- (c) 执行命令
ACT = 0：DIV 指令不执行，W1 不变。
ACT = 1：DIV 指令执行。

除数指定格式：

- 0：用常数指定除数
- 1：用地址指定除数

被除数地址:

设定被除数地址。

除数 (地址):

取决于除数指定格式。

商输出地址:

设定商输出地址

错误输出:

如果除数为 0, $W1 = 1$ 。

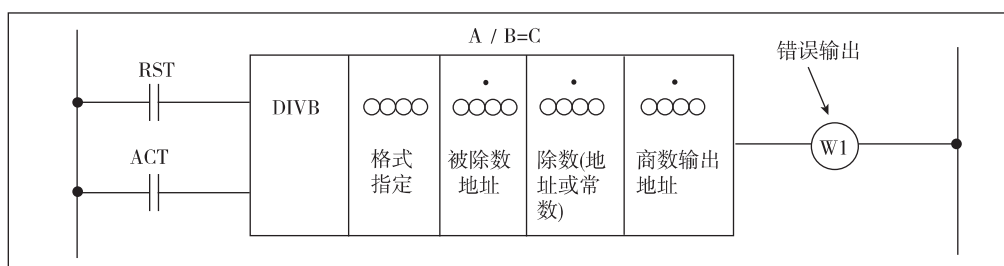
9.2.43 DIVB (二进制除法运算)

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 (S0) 中。余数设定在 S2 及以后的地址中。

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

$RST = 0$: 解除复位

$RST = 1$: W1 复位错误输出, 即 W1 置 0

(b) 执行指令

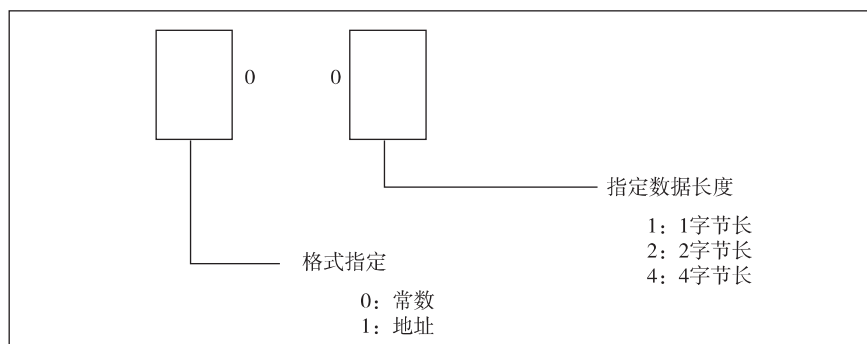
(ACT) $ACT = 0$: DIVB 指令不执行。W1 不变。

$ACT = 1$: DIVB 指令执行。

参数:

(a) 格式说明

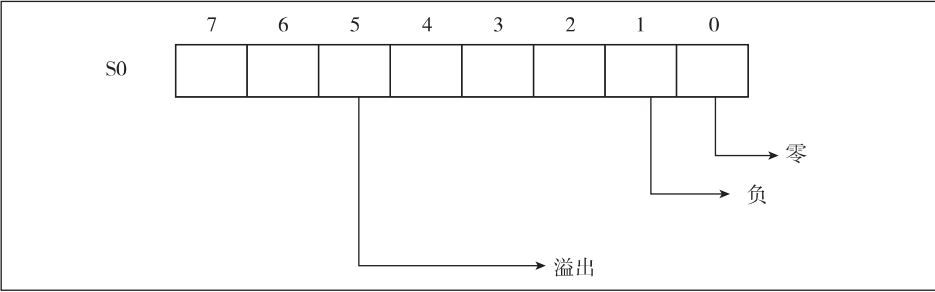
指定数据长度 (1, 2, 4 字节) 和除数指定形式 (常数或地址)



- (b) 被除数地址
包含被除数地址
- (c) 除数数据 (地址)
由 (a) 指定除数数据格式
- (d) 结果输出地址
指定结果输出的地址

错误输出 (W1):
W1 = 0: 运算正常。
W1 = 1: 运算异常。
如果除数为 0, W1 = 1。

结果输出寄存器 (S0):
设定运算信息。各位的具体含义如下:



余数输出地址:
余数存储在 S2 到 S5 存储器中, 占用的字节数取决于它的长度。

9. 2. 44 NUME (定义常数)

功能:
当需要的时候定义常数。此时用本指令指定常数。

格式:
图 9. 2. 44. 1 所示为 NUME 梯形图格式。表格 9. 2. 44. 1 为 NUME 代码格式。

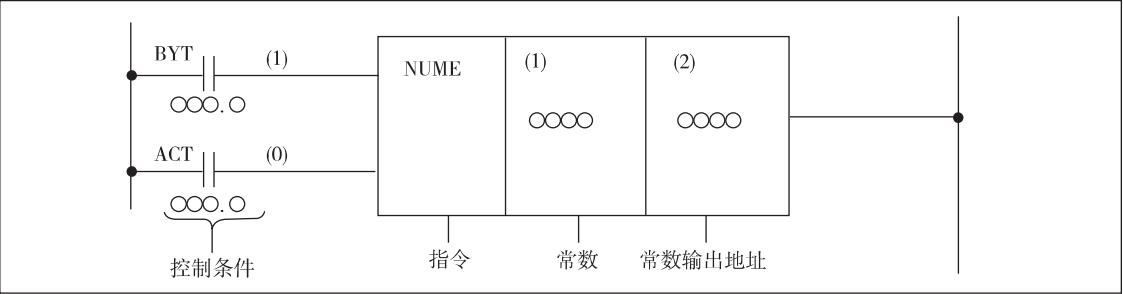


图 9. 2. 44. 1 NUME 梯形图格式

表格 9. 2. 44. 1 NUME 代码格式

代码表					存储器中控制条件状态			
步数	指令	地址号	位号	注释	ST3	ST2	ST1	ST0
1	RD	XXX. X		BYT				BYT
2	RD. STK	XXX. X		ACT			BYT	ACT
3	NUME			NUME 指令			↓	↓
4	(PRM)	XXXX		常数				
5	(PRM)	XXXX		常数输出地址				

控制条件：

- (a) 指定常数的位数
BYT = 0：2 位 BCD 码
BYT = 1：4 位 BCD 码
- (b) 执行命令
ACT = 0：NUME 指令不执行
ACT = 1：NUME 指令执行

常数：

按照指定的位数设定常量。

常数输出地址：

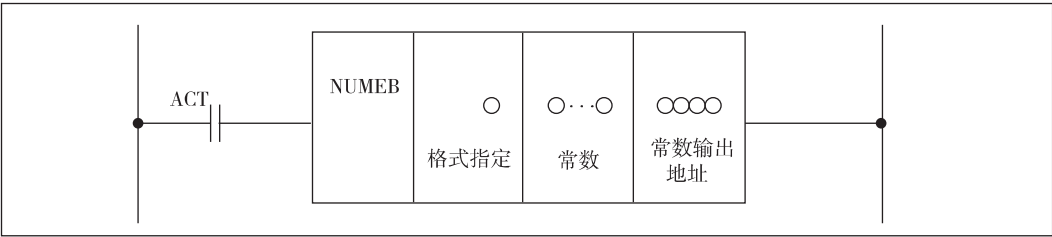
设置常量的输出地址。

9. 2. 45 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) 格式说明
数据长度，利用参数的第一位来指定

- 1: 1 字节长二进制数据
- 2: 2 字节长二进制数据
- 4: 4 字节长二进制数据
- (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

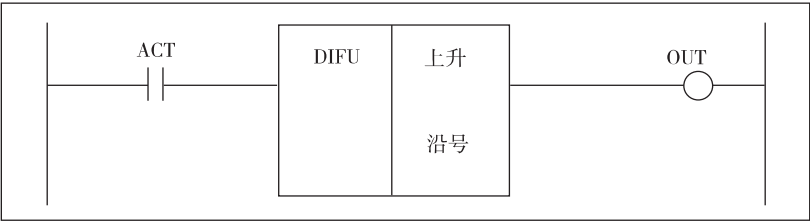
定义二进制数输出区域的首地址，存储区域的字节数在“（a）格式指定”中设定。

9. 2. 46 DIFU (上升沿检测)

功能：

DIFU 指令，一旦扫描到输入信号的上升延，就把输出信号置 1

格式：



控制条件：

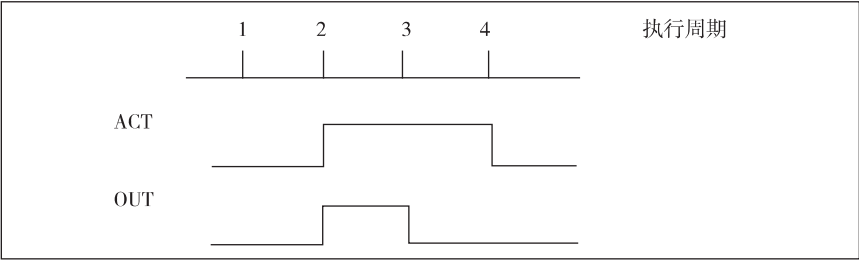
- (a) 输入信号
在输入信号的上升沿处（0 到 1），将输出信号置 1。
- (b) 输出信号
此功能指令执行时，输出信号在梯形图的一个扫描周期中保持为 1。

参数：

- 上升沿信号
- 1 至 256

警告：如果梯形图中另一个 DIFU 指令或 DIFD 指令（在后面讲述）使用了相同的号，其操作结果不能保证。

操作：

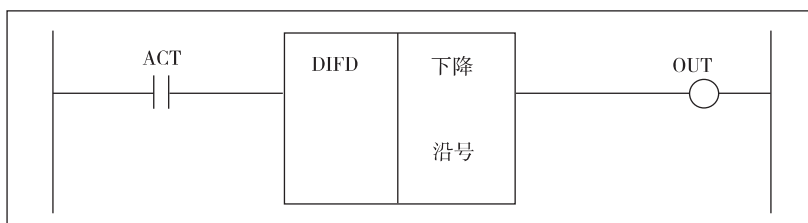


9. 2. 47 DIFD (下降沿检测)

功能：

DIFD 指令在输入信号的下降沿时输出一个扫描周期时间的 1 信号。

格式：



控制条件：

(a) 输入信号

在输入信号的下降沿处 (1 到 0)，将输出信号置 1。

(b) 输出信号

此功能指令执行时，输出信号在梯形图的一个扫描周期中保持为 1。

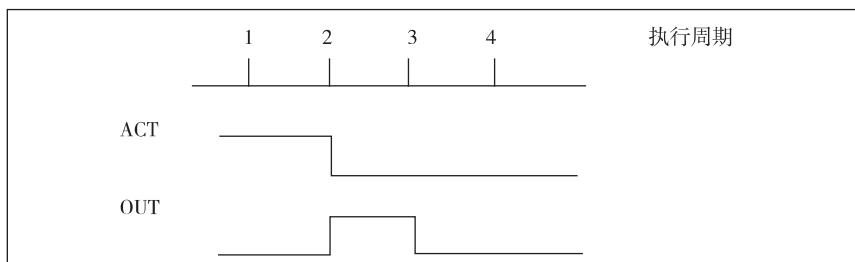
参数：

(a) 下降沿号

1 至 256

警告：如果梯形图中另一个 DIFU 指令或 DIFD 指令（在后面讲述）使用了相同的号，其操作结果不能保证。

操作：

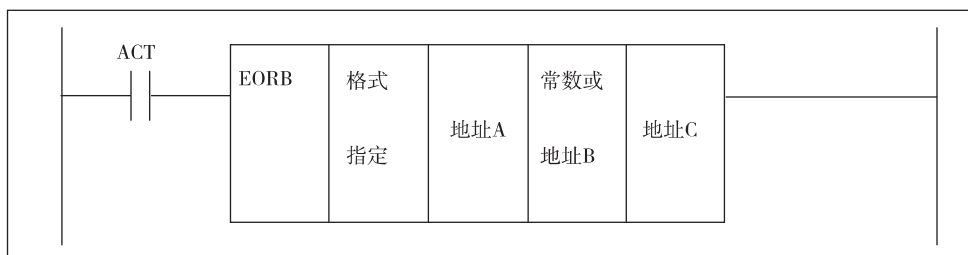


9.2.48 EORB (异或)

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：

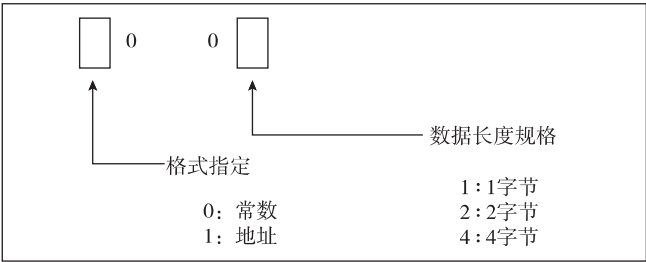
(a) 输入信号

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），和输入数据的格式（常数或者是指定的地址）



- (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：

当地址 A 和地址 B 中有下列数据：

地址 A	1	1	1	0	0	0	1	1
地址 B	0	1	0	1	0	1	0	1

异或操作结果如下：

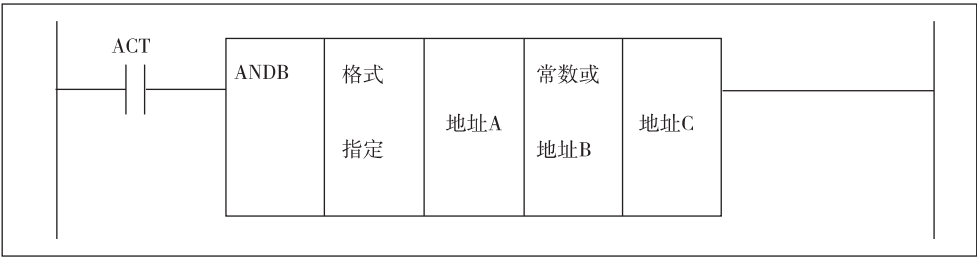
地址 C	1	0	1	1	0	1	1	0
------	---	---	---	---	---	---	---	---

9. 2. 49 ANDB (逻辑与)

功能：

ANDB 指令将地址 A 中的内容与一常数（或地址 B 中的内容）相与，并将结果存放在地址 C 中。

格式：



控制条件：

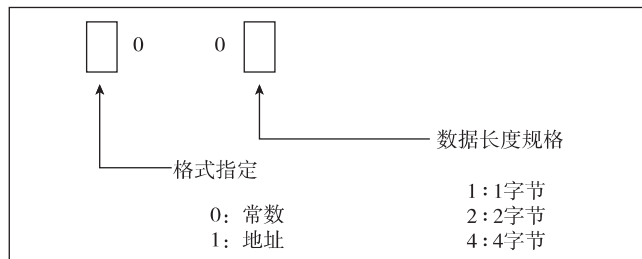
- 输入信号
- ACT = 0：不执行 ANDB 指令。

ACT = 1: 执行 ANDB 指令。

参数:

(a) 格式指定

指定数据长度 (1, 2, 或 4 字节), 输入数据格式 (常数或地址格式)。



(b) 地址 A

将被相乘的输入数据。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。

(c) 常数或地址 B

与输入数据相乘的输入数据。当格式指定选择为地址规格时, 由此地址开始且数据长度与格式规格中指定的一致数据作为输入数据处理。

(d) 地址 C

用于存放 ANDB 操作结果的地址。ANDB 操作的结果由此地址开始存储, 且具有格式中指定的长度。

操作:

当地址 A 和地址 B 中有下列数据时:

地址 A	1	1	1	0	0	0	1	1
地址 B	0	1	0	1	0	1	0	1

AND 操作的结果如下:

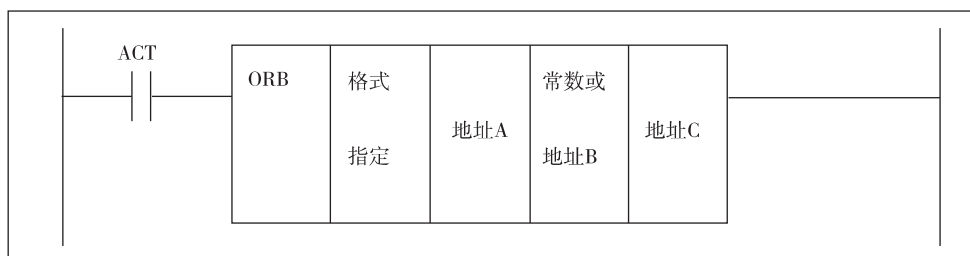
地址 C	0	1	0	0	0	0	0	1
------	---	---	---	---	---	---	---	---

9.2.50 ORB (逻辑或)

功能:

ORB 指令将地址 A 中的内容与一常数 (或地址 B 中的内容), 并将结果存放至地址 C。

格式:



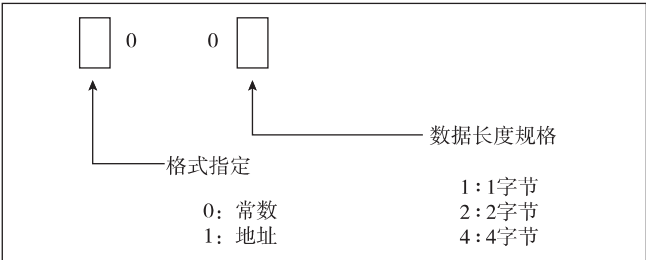
控制条件:

输入信号

ACT = 0：不执行 ORB 指令。
ACT = 1：执行 ORB 指令。

参数：

- (a) 格式指定
指定数据长度（1，2，或 4 字节），输入数据格式（常数或地址格式）。



- (b) 地址 A
将被相乘的输入数据。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) 常数或地址 B
与输入数据相乘的输入数据。当格式指定选择为地址规格时，由此地址开始且数据长度与格式规格中指定的一致数据作为输入数据处理。
- (d) 地址 C
用于存放 ORB 操作结果的地址。ORB 操作的结果由此地址开始存储，且数据长度与格式规格中指定的一样。

9.2.51 NOTB (逻辑非)

功能：

NOTB 指令把 A 地址中的内容每一位取反，结果存放在 B 中。

格式：

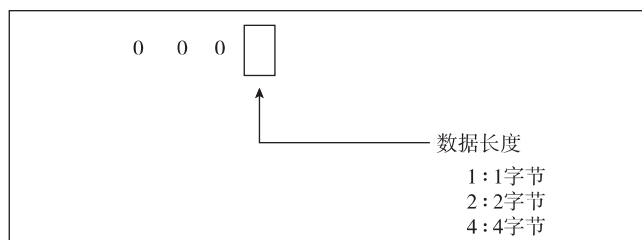


控制条件：

- (a) 输入信号
ACT = 0：NOTB 指令不执行
ACT = 1：NOTB 指令执行。

参数：

- (a) 格式规格
指定数据长度（1，2，4 字节）。



(b) 地址 A

被逐位取反的输入数据。从这个地址起始的，由格式说明指定的数据长度的数据被视为输入数据。

(c) 地址 B

B 地址被用来存放非运算的输出结果。NOT 操作的结果由此地址开始存放，且数据长度如格式规格中所指定。

操作：

当地址 A 中有下列数据时：

地址 A	1	1	1	0	0	0	1	1
------	---	---	---	---	---	---	---	---

NOTB 的操作结果如下：

地址 B	0	0	0	1	1	1	0	0
------	---	---	---	---	---	---	---	---

9.2.52 SPLCNT (主轴控制)

功能：

SPLCNT 利用从 NC 或者一些设备输入 PLC 的主轴转速 (16 位 2 进制数) 执行以下处理：

- (a) 档位选择 (GR1 到 GR4, 4 个档位可以选择)
- (b) 当选择自动换档, 计算主轴电机转速 (13 位二进制数)
- (c) 当选择固定主轴档位, 计算主轴电机转速 (13 比特二进制数)
- (d) 主轴电机转速箝位, (上位和下位)
- (e) 根据给定的主轴倍率, 计算主轴电机转速

如图 9.2.52.1 所示, 主轴电机转速的最大值 (8191) 等价于 10V 模拟主轴电压。

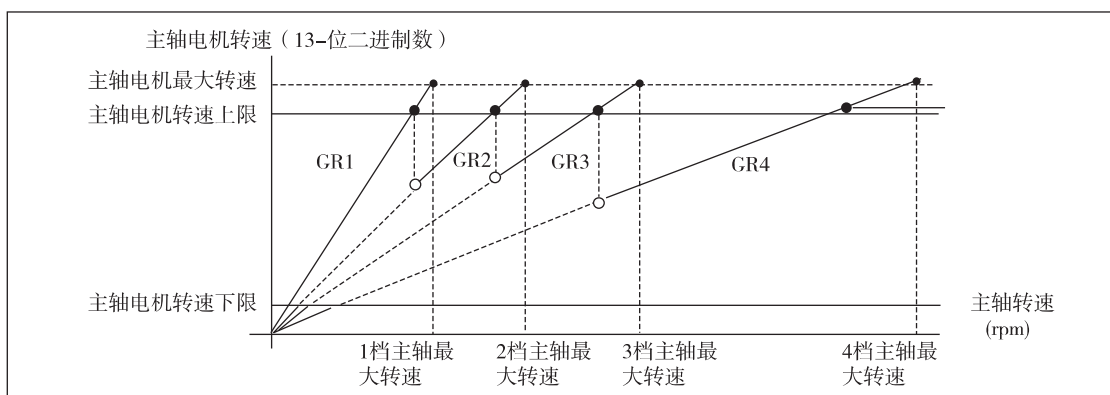
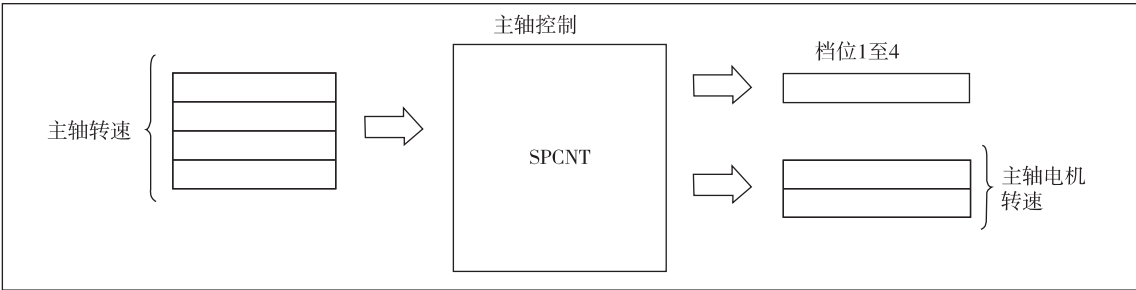


图 9.2.52.1 主轴转速和主轴电机转速关系图

主轴电机转速被视为 13bit 二进制数。如果实际采用了 12 位的数模转换器, 那么把主轴电机转速除以 2 以后再输出。

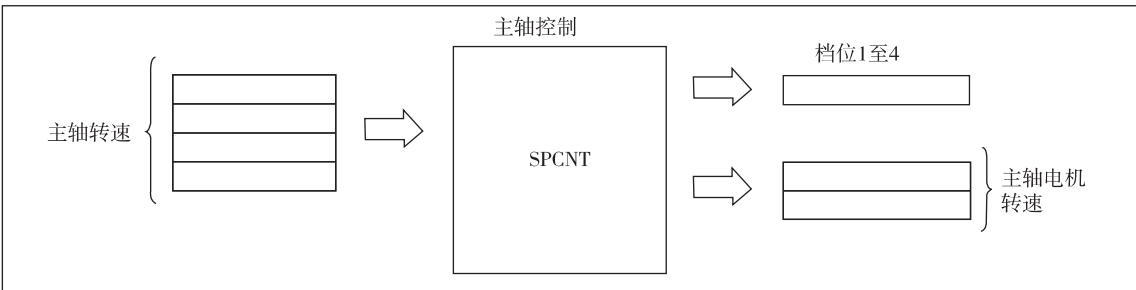
（ i ） 自动换档的主轴控制

根据主轴速度数据（16 位二进制数）和 GR1 到 GR4 的允许的最大主轴速度来选择档位，并计算在该档位下主轴电机的转速。档位和主轴电机的转速输出到控制数据地址。
根据这些输出信息，顺序程序必须能执行主轴换档，并且输出主轴电机旋转命令。



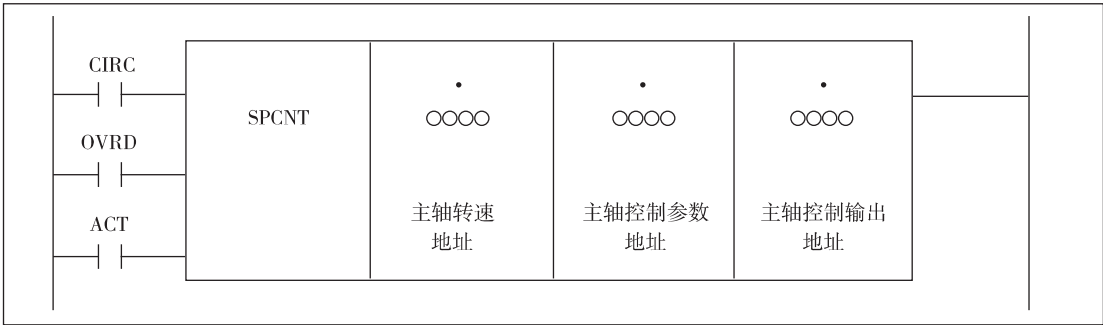
（ ii ） 固定档位的主轴控制

当选择了固定档位模式，这条功能指令不再选择档位。档位的选择有顺序程序完成，并把选定的档位写入控制数据地址，这个控制数据地址是本功能指令的一个参数。
根据所选择的档位，这条功能指令计算并输出主轴电机的转速。在这种情况下，主轴电机转速和主轴转速有线性关系。如上图的虚线所示，能延伸到下限的虚线部分。



在固定档位模式，主轴电机转速也是被上下限钳位。当 CNC 执行恒定表面速度控制，通常选择固定档位模式。

格式：



控制条件：

- （ a ） CIRC
CIRC = 0：自动换档
CIRC = 1：固定档位
- （ b ） OVED
OVED = 0：主轴倍率无效

OVED = 1: 主轴倍率有效

(c) ACT

ACT = 0: SPLCNT 不执行

ACT = 1: SPLCNT 执行

参数:

(a) 主轴转速数据地址

指定一个存放主轴转速数据的偶地址 (16bit 二进制数据)

(b) 主轴控制参数地址

指定一个存放主轴控制参数的偶地址。二进制数据被存于连续的 24 字节的内存地址中这 24 字节的存储空间可以编程指定的, 所以可以被分配到任何类型的内存空间地址。但是推荐放置于非易失性的数据表中。为了方便维护, 最好在第一个数据表中。

主轴控制参数 + 0	主轴电机转速下限
主轴控制参数 + 4	主轴电机转速上限
主轴控制参数 + 8	档位 1 主轴最大转速
主轴控制参数 + 12	档位 2 主轴最大转速
主轴控制参数 + 16	档位 3 主轴最大转速
主轴控制参数 + 20	档位 4 主轴最大转速
主轴控制参数 + 24	

(i) 主轴电机转速下限

主轴电机转速下限计算方法:

$$\text{主轴电机转速下限} = \frac{\text{指定的轴发动机的最小转速}}{\text{轴发动机的最大转速}} \times 8191$$

一个 0 到 8191 的数能被指定位速度下限。当提供 10V 电压时, 达到最大转速。

(ii) 主轴电机转速上限

$$\text{主轴电机转速上限} = \frac{\text{指定的轴发动机的最大转速}}{\text{轴发动机的最大转速}} \times 8191$$

(iii) GR1 的最大主轴转速

设置 GR1 的最大主轴转速。即使 GR1 不存在, 这个参数也必须设定。最大主轴转速是主轴电机运行在转速上限时的主轴转速。

(iv) GR2 的最大主轴转速

设置 GR2 的最大主轴转速。当 GR2 不存在时, 这个参数置 0

(v) GR3 的最大主轴转速

设置 GR3 的最大主轴转速。当 GR3 不存在时, 这个参数置 0

(vi) GR4 的最大主轴转速

设置 GR4 的最大主轴转速。当 GR4 不存在时, 这个参数置 0

(c) 控制数据地址在控制数据地址中, 从偶地址开始的连续的 4 字节必须被指定。

	7	6	5	4	3	2	2	1	
地址 +0				R13	R12	R11	R10	R09	} 主轴电机转速
地址 +1	R08	R07	R06	R05	R04	R03	R02	R01	
地址 +2					GR4	GR3	GR2	GR1	} 主轴档位
地址 +3	SOV128	SOV64	SOV32	SOV16	SOV8	SOV4	SOV2	SOV1	} 主轴倍率

(i) 档位选择

7	6	5	4	3	2	2	1	
				GR4	GR3	GR2	GR1	[自动换档]

这条功能指令通过指定的主轴转速，寻找一个合适的档位，然后输出结果 GR1 到 GR4。

[固定档位模式]

顺序程序设置用到的档位。本功能指令根据档位计算处于上限到下限之间的主轴电机转速命令。

(ii) 主轴电机转速命令

计算出的主轴电机转速命令是一个 13bit 二进制数，写入控制数据地址中。该数据已经乘了主轴倍率。

7	6	5	4	3	2	2	1
			R13	R12	R11	R10	R9
R08	R07	R06	R05	R04	R03	R02	R01

(iii) 主轴倍率

7	6	5	4	3	2	2	1
SOV128	SOV64	SOV32	SOV16	SOV8	SOV4	SOV2	SOV1

顺序程序必须把二进制的主轴倍率写入该地址。主轴倍率范围从 0% 到 255%

使用方法：

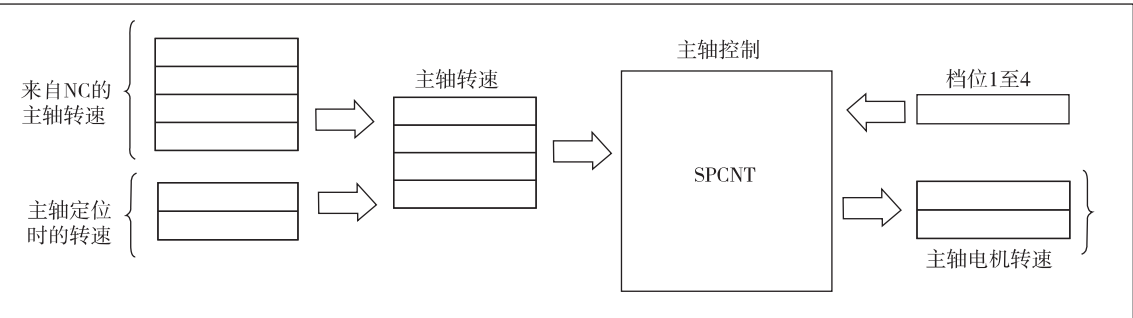
本功能指令主要用于正常加工时的主轴转速控制。此外，也能用于实现以下功能：

(a) 在换挡进行时，使主轴电机运行在特定的转速。

顺序程序能独立输出特定的 13bit 二进制数作为主轴电机旋转命令，而不使用这条功能指令的输出。

(b) 在主轴定位时，使主轴运行在特定的转速。

特定的主轴转速在 SCNTB 指令中指定。在主轴定位过程中，主轴档位固定在当前的档位，主轴以特定的转速运行。通过设置 CIRC = 1 禁止自动换档。

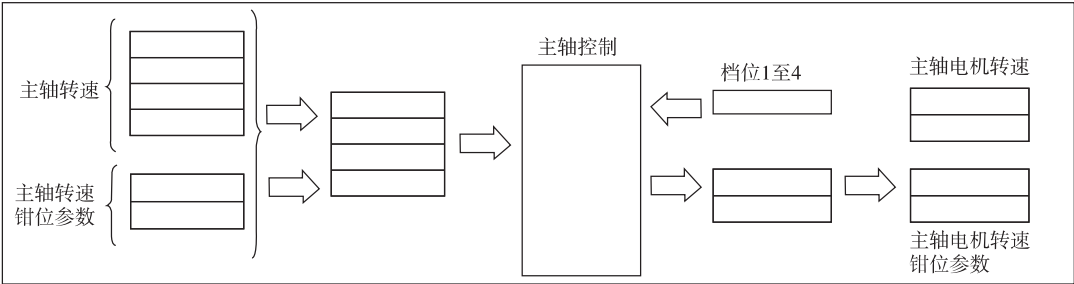


(c) 在攻丝固定循环中控制主轴转速

在攻丝固定循环中，攻丝到孔的底部时，需要主轴反转。选择主轴高档位，达到同样的主轴转速时，主轴电机的转速比选择低档位小。因此，选择高档位可以减少主轴反向时间。
可以设置 CIRC = 1，固定选择高档位。

(d) 主轴转速钳位

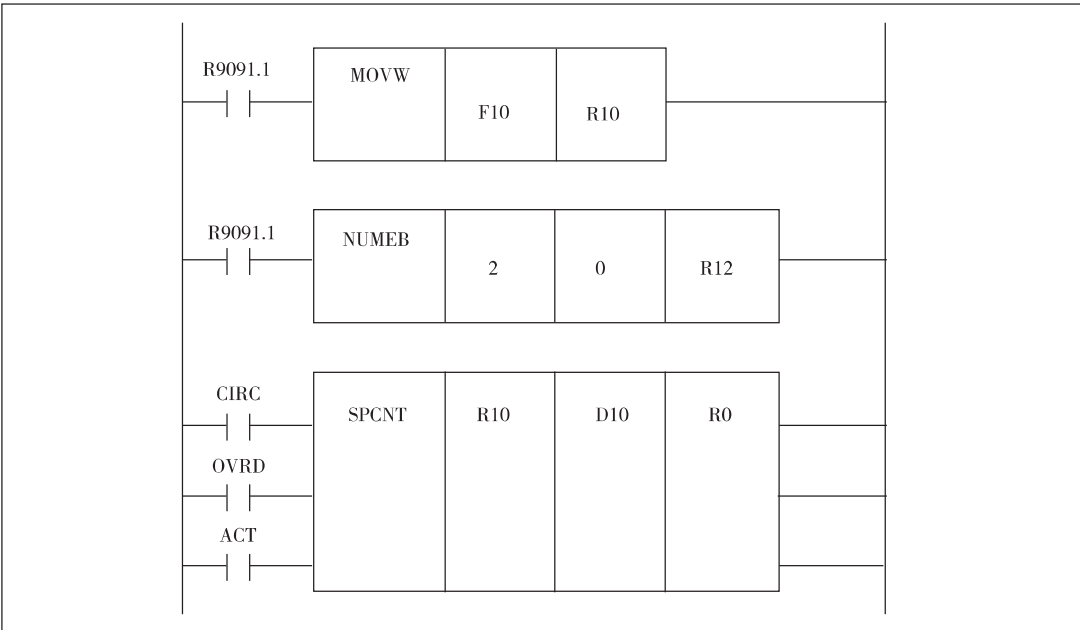
钳位主轴转速是 SPLCNT 的一个功能。主轴控制功能指令 SPLCNT（SUB46）能被用来钳位主轴速度。更为准确的说明，请参考机床制造者提供的规格参数。



(e) 应用举例假设参数如下所示：

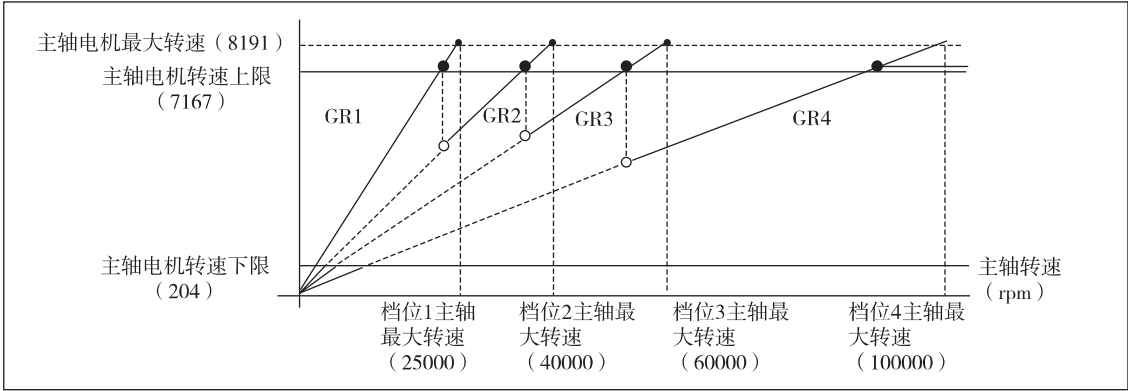
- 主轴电机转速下限 = 1000 rpm
- 主轴电机转速上限 = 35000 rpm
- 主轴电机转速最大值 = 40000 rpm（模拟量 10V 时，主轴电机的转速）
- 档位 1 主轴最大转速 = 25000 rpm
- 档位 2 主轴最大转速 = 40000 rpm
- 档位 3 主轴最大转速 = 60000 rpm
- 档位 4 主轴最大转速 = 100000 rpm
- 主轴转速数据地址 = F10 - F11
- 主轴控制参数地址 = D10 - D33
- 主轴控制输出地址 = R0 - R3

(1) 编写指令控制



(2) 设置主轴速度数据

拷贝轴速度数据到主轴速度数据地址，SPLCNT 的第一个参数地址。



(3) 设置主轴控制参数

主轴电机的速度上限和速度下限按公式获得：

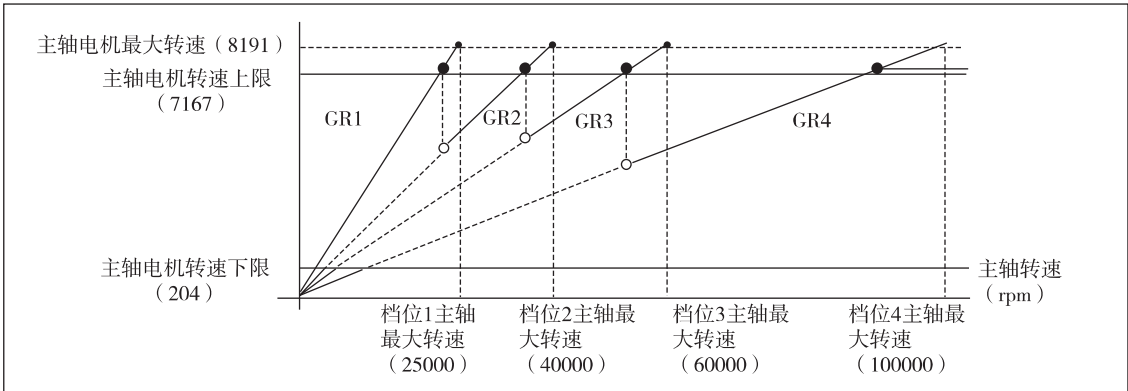
主轴电机转速下限 = $\frac{1000}{4000} \times 8191 = 204 \text{ (rpm)}$

主轴电机转速上限 = $\frac{3500}{4000} \times 8191 = 7167 \text{ (rpm)}$

然后，主轴控制参数这样设置：

D10 至 D13	204	主轴电机转速下限
D14 至 D17	7167	主轴电机转速上限
D18 至 D21	25000	档位 1 主轴最大转速
D22 至 D25	40000	档位 2 主轴最大转速
D26 至 D29	60000	档位 3 主轴最大转速
D30 至 D33	100000	档位 4 主轴最大转速

(4) 计算轴发动机旋转命令



从上图中得到下列数据表：

	最小轴速度 (转每分钟)	最大轴速度 (转每分钟)
GR1	625	21877
GR2	21878	35004
GR3	35005	52506
GR4	52507	87499

因此，如果轴速度数据为 55000 转每分钟，当主轴倍率无效（OVRD 为 0），并且自动换档有效（CIRC 为 0），那么主轴电机转速和档位如下：

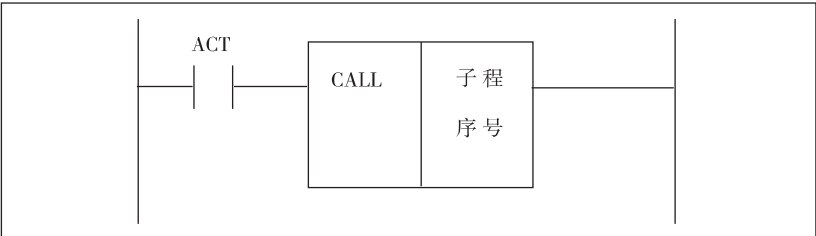
R0 至 R1	4505	主轴电机转速
R2	8 (GR4)	主轴档位

9.2.53 CALL (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，就会跳转到子程序。

格式：

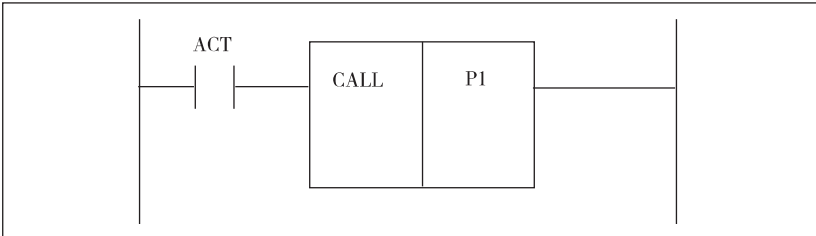


控制条件：

- (a) 输入信号
- ACT = 0：CALL 指令不执行
- ACT = 1：CALL 指令执行

参数：

- (a) 子程序号
- 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 P512 中的一个数。
- 例子：调用子程序 1



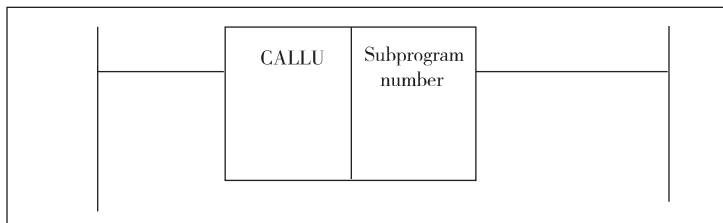
注：按 CALL 指令与 COM、COME、JMP 等功能指令一起作用时要注意。

9.2.54 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：

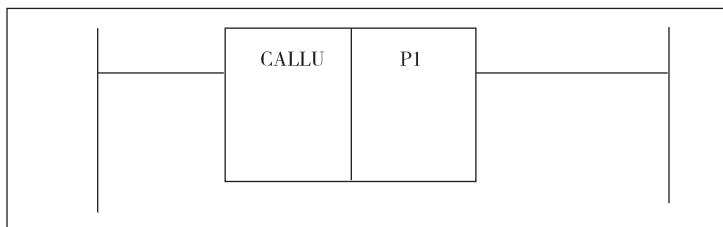


参数：

(a) 子程序号

指定要被调用的子程标号。子程序标号必须以 P 地址形式指定。可指定由 P1 到 P512 的数字。

例子：调用子程序 1

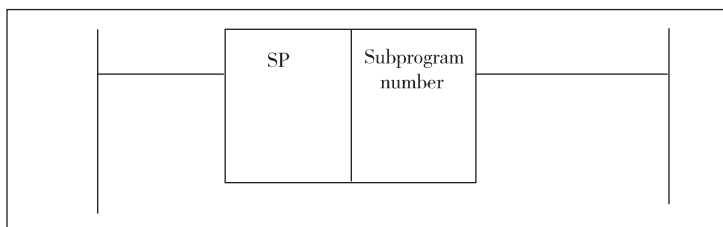


9.2.55 SP (子程序)

功能：

SP 功能指令用来创建一个子程序。一个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：

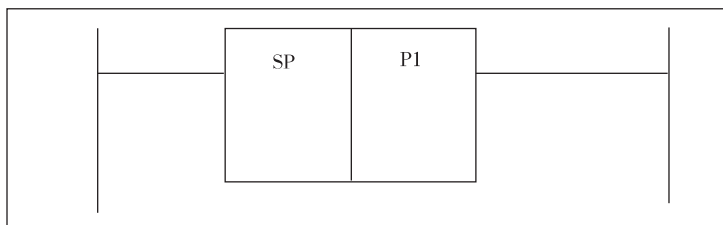


参数：

(a) 子程序号

指定要被编写的子程序号。子程序号必须以 P 地址形式被指定。可以指定 P1 到 P9999 间的数。在一个顺序程序中，子程序号必须是唯一的。

例子：当子程序标号置为 1

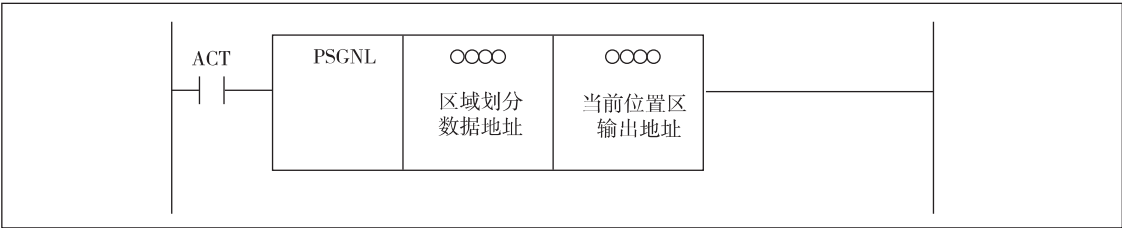


9. 2. 56 PSGNL (位置信号输出)

功能：

该功能指令输出一个信号，用以指定当前位置在机床坐标系中所处的区域范围。各区域由参数设定。

格式：



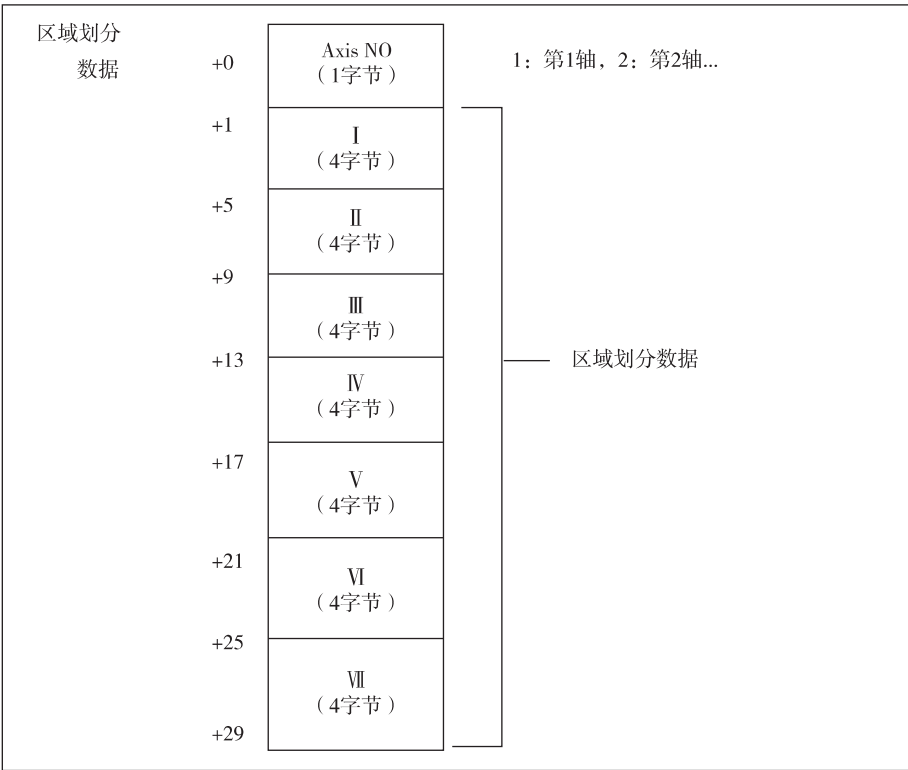
控制条件：

- ACT = 0：PSGNL 指令不执行
- ACT = 1：PSGNL 指令执行。

参数：

(a) 区域划分数据地址

为区域划分数据设定首地址，非易失性存储器中由此地址起的连续 29 个字节是供给区域划分数据的。



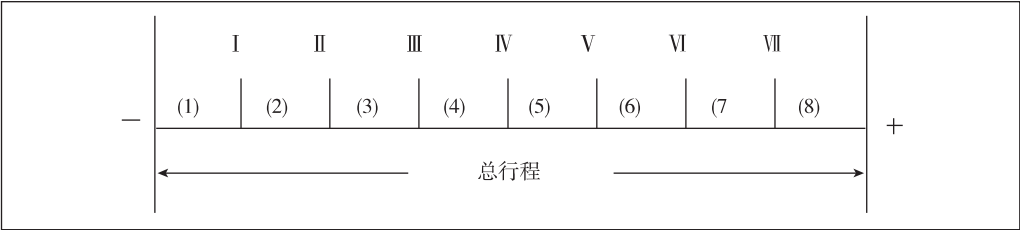
请设定轴号。(二进制格式的一个字节数据)

（例）Axis No. =1：为机床坐标系的第 1 轴

Axis No. =2：为机床坐标系的第 2 轴

每一个区域划分数据（Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，……，Ⅶ）为 4 字节的二进制格式数据。（标度为 0.001mm 或 0.0001inch）。

< 区域划分示例 >



如上图所示，通过 7 个划分点要将总行程划分为（1）至（8）8 个区域。

注：1. 按升序设定划分点数据（Ⅰ < Ⅱ……< Ⅳ < Ⅶ）。如果不是升序的话，顺序程序将不能正确执行。

2. 即使需要划分点小于 7，也必须将区域划分数据设为 7。

（b）当前位置区输出地址

此地址用以输出当前位置在机床坐标系中所处区域。

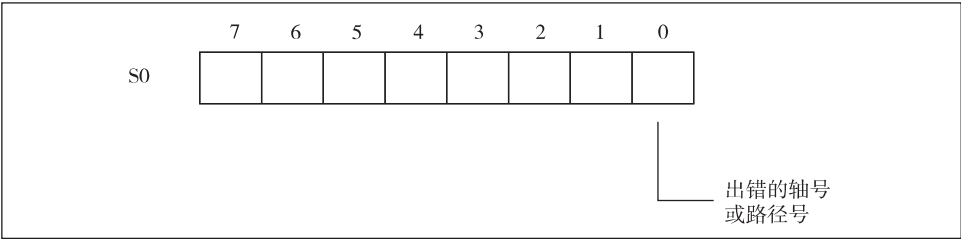
当前位置	7	6	5	4	3	2	1	0
区域输出地址	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

当前位置在机床坐标系所处区域的对应位设为 1。

（例）如果当前位置在机床坐标系中比Ⅶ大的话，第 0 位设为 1。而如果比Ⅵ大而比Ⅶ小的话，第 1 位设为 1。

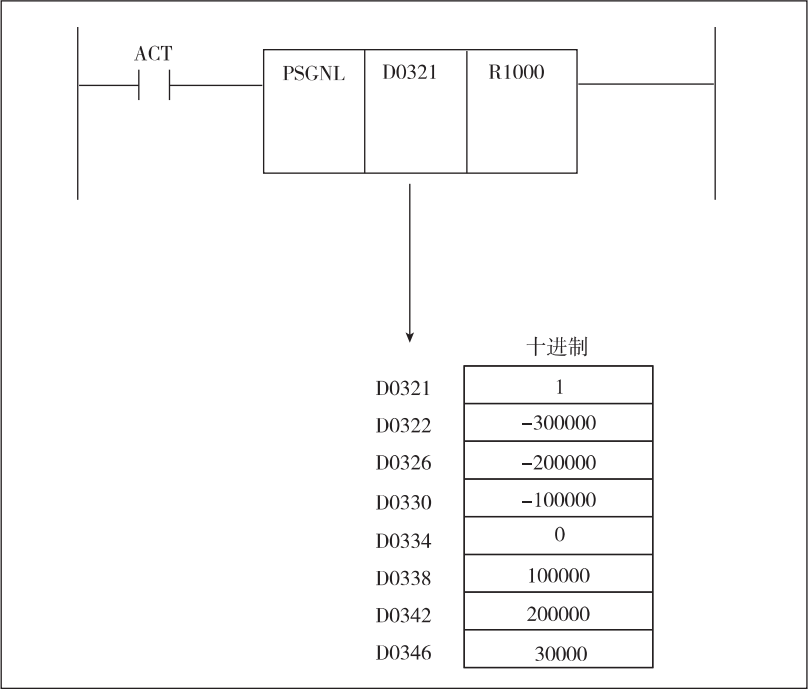
操作结果输出寄存器（S0）：

如果在位置信号输出处理时出现错误，操作结果输出寄存器相应位设为 1。



位置信号使用示例：

此例说明了如何输出第 1 轴或路径 1 当前位置的位置信号（区域划分数据和当前位置区域输出地址分别设在 D0321 和 R1000 中）。



对于上面的梯图和区域划分数据，如果 ACT = 1，当前位置区域（R1000）输出如下：

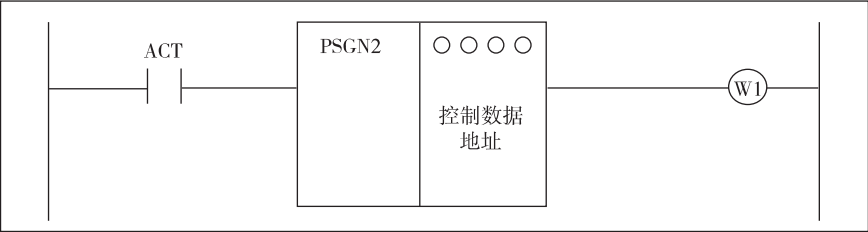
- R1000. 0 = 1：当前位置在机床坐标系中大于 300. 00mm。
- R1000. 1 = 1：当前位置在机床坐标系中大于 200. 00mm 但小于 300. 00mm。
- R1000. 2 = 1：当前位置在机床坐标系中大于 100. 00mm 但小于 200. 00mm。
- R1000. 3 = 1：当前位置在机床坐标系中大于 0. 00mm 但小于 100. 00mm。
- R1000. 4 = 1：当前位置在机床坐标系中大于 -100. 00mm 但小于 0mm。
- R1000. 5 = 1：当前位置在机床坐标系中大于 -200. 00mm 但小于 -100. 00mm。
- R1000. 6 = 1：当前位置在机床坐标系中大于 -300. 00mm 但小于 -200. 00mm。
- R1000. 7 = 1：当前位置在机床坐标系中小于 -300. 00mm。

9. 2. 57 PSGN2 (位置信号输出 2)

功能：

在机器坐标系统中，当前位置在参数指定的位置时，W1 置 1。

格式：



控制条件：

(a) 执行说明

ACT = 0：PSGN2 不执行。

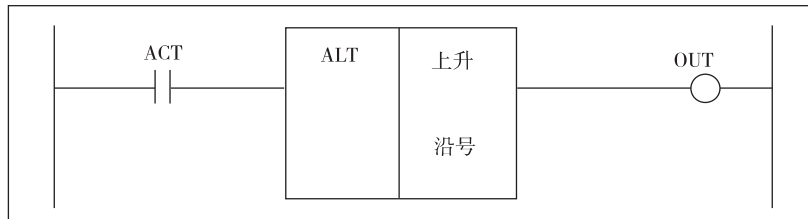
ACT = 1：PSGN2 执行。

9.2.58 ALT (上升沿反转)

功能：

ALT 指令，一旦扫描到输入信号的上升延，就把输出信号反转

格式：



控制条件：

(a) 输入信号

在输入信号的上升沿处 (0 到 1)，将输出信号反转。

(b) 输出信号

此功能指令执行时，输出信号在输入信号上升沿时反转，并一直保持到下一个上升沿。

参数：

上升沿信号

1 至 256

警告：如果梯形图中另一个 ALT 指令使用了相同的号，其操作结果不能保证。

10. 固定存储器

电源断开时存在固定存储器中的内容不会被清除，在电源再接通时，保留着电源断开之前的状态。
固定存储器使用电池式储备的半导体存储器。本章将讨论 K1000 PLC 如何应用这些存储器。

10.1 用法

1. 对定时器的用法

利用 CNC 的 MDI 面板可以存入定时器的设定时间。

在顺序程序指令执行中能读出或写入此设定时间。

2. 对计数器的使用：

利用 CNC 的 MDI 面板能输入计数器的累积值和预置值。

执行顺序程序指令时能读出或写入这些值。

3. 保护继电器、参数：

在使用中不限制通过 MDI 面板来设定它们，它们可用作保护继电器或顺序参数。

在顺序程序指令执行时可以读出或写入。

4. 数据表：

在 DSCH 和 XMOV 指令中使用了数据表，并通过 MDI 面板设定，也可用顺序程序读出或写入。

10.2 固定存储器的地址

定时器、计数器、保护继电器、参数和数据表的地址，可参见表 8-1。在顺序程序中改变固定存储器的值，实际上改变的仅仅是固定存储器的映像，如果需要下电后这些改变还存在，必须通过 MWRT 指令同步固定存储器。

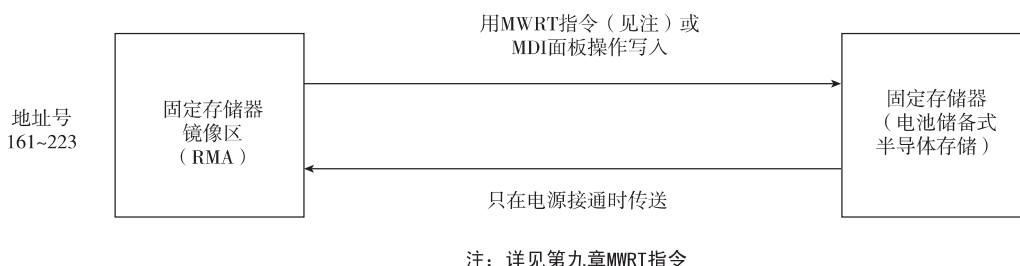


图 10-1 固定存储器和固定存储器镜像

在顺序程序中用的地址是固定存储器镜像区的地址。固定存储器镜像的内容写到真正固定存储器时要求用 MWRT 指令或 MDI 操作。在电源断开时，清除固定存储器镜像区的内容，但当电源再接通时，自动地把固定存储器的内容传送到固定存储器镜像区。因此，固定存储器的内容和固定存储器镜像区的内容是相同的。

10.3 写入固定存储器

用三种方法实现：

- (1) 用 MDI 面板手动写入。
- (2) 用顺序程序自动写入。
- (3) 用 KND PLC 开发软件下传参数。

定时器的设定只能用方法 (1) (3)，不用方法 (2)。其它情况，3 种方法均可使用。顺序程序则必须使用 MWRT 指令去写入固定存储器。

10.4 固定存储器控制 (MWRTF)

在机床操作过程中，当电源断开时，固定存储器中存着机床状态，固定存储器的内容和机床的实际状态有时会产生差别。

为了防止发生这种现象，应采用下列顺序程序，使用固定存储器控制信号 MWRTF (G12.2)。

- (1) 在刀具更换动作之前设 MWRTF 为“1”。
- (2) 开始更换刀具操作。
- (3) 在更换刀具完成以后，设 MWRTF 为“0”。

用了上述顺序程序，在②电源断开，以后再接通电源，即在 MWRTF = 1 时断开电源，在接通电源时，则 MWRTF = 1。表示操作期间断开电源，将显示报警，警告操作者。

10.5 数据表

在 CNC 机床的顺序控制时（在用 DSCH 和 XMOV 指令时），要求有数据表。例如在随机选择 ACT 中，规定序号选择刀具，在刀库上面有刀套，刀套上插刀具。刀套号和刀具号之间相应关系表由 PLC 数据表提供。

数据表主要的特点是：

- (1) 它们存在固定存储器中。

- (2) 表的内容用 MDI 面板设定。
- (3) 用顺序程序可读出或写入数据。

10.5.1 数据表格式

图 10-3 所示为数据表格式，地址 D 是用作数据表的。内部表号是从 0 开始的顺序号，实际使用表的大小由 DSCH 或 XMOV 指令指定。

10.5.2 数据表设定和显示

数据表第一次填入数据是操作者通过 MDI 面板送入的，详见第二篇。

地址序号	(表内部序号)		
Dxxx	(0)		数据
Dxxx + 2	(1)		
Dxxx + 3	(2)		
Dxxx + 4	(3)		
Dxxx + 5	(4)		
Dxxx + 6	(5)		
Dxxx + 7	(6)		
Dxxx + 8	(7)		
Dxxx + 9	(8)		
Dxxx + 10	(9)		
Dxxx + 11	(10)		
Dxxx + 12	(11)		
Dxxx + 13	(12)		
Dxxx + 14	(13)		
Dxxx + 15	(14)		
Dxxx + 16	(15)		
Dxxx + 17	(16)		
Dxxx + 18	(17)		
Dxxx + 19	(18)		
Dxxx + 20	(19)		
Dxxx + 21	(20)		
Dxxx + 22	(21)		
Dxxx + 23	(22)		
Dxxx + 24	(23)		
Dxxx + 25	(24)		
Dxxx + 26	(25)		
Dxxx + 27	(26)		
Dxxx + 28	(27)		
Dxxx + 29	(28)		
Dxxx + 30	(29)		
Dxxx + 31	(30)		
Dxxx + 1	(31)		

固定存储器

11. 绘梯形图

梯形图必须清晰、易懂，使非设计人员（维修技术人员等）很容易理解，本章将说明梯形图所用的符号和如何绘梯形图。在设计顺序程序时，根据下述规律制作梯形图。

11.1 梯形图内容

顺序电路和为了维修所要求的其它项目均要写入梯形图，按它们进入顺序讨论这些项目。

1. 机床名称和顺序程序图号 在梯形图的第一页上规定下列项目：

- (1) 机床名称
- (2) CNC 名称 (K1000T, K1000M, K1000M4 等)
- (3) 顺序程序
- (4) PLC 程序版本号

在顺序程序调试结束后，请赋予 PLC 程序版本号，版本号表明了梯形图和 PLC 程序之间的关系，在维修中是很重要的。

2. 功能指令格式说明 9.2 节详述了功能指令的格式和顺序电路以前顺号和程序中所用功能指令的格式。全部按 9.2 节中介绍的用法，不能滥用。

3. 用户输入输出信号用户所有的输入和输出信号列于表 8-1 中。

4. 地址表和设定表在表 8-1 中写了信号名称并在维修图中作了规定。在表中，当使用数据表时，也要加上设定表。

11.2 输入/输出信号、继电器等信号名称和代码

- (1) 按其功能意义给定信号名称。
- (2) 第一个字符必须是字母，名称不超过八个字符。
- (3) 使用字母，数字和用 P 表示 +，B 表示 *，N 表示 -。
- (4) 字母要大写

(5) 如果 PLC 的定义名称可以和输入输出接口定义统一的，请尽量保持统一。下图为显示为地址梯图实例。(可以选择显示地址变量或信号名称)

例：

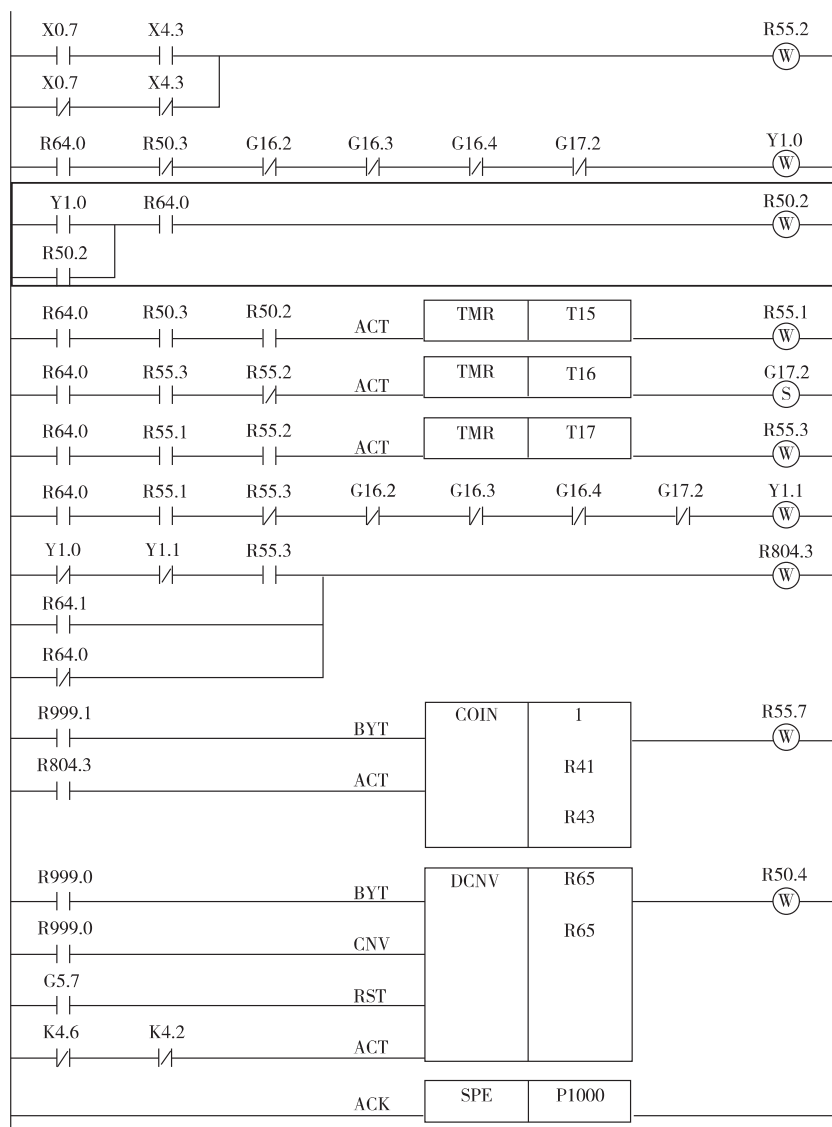


图 11-3 梯形图举例

11.3 其它

因一般的继电器顺序电路考虑到具有有限的触头，为用尽量少的触点，几个继电器用一个公用的触点（如图 11-3（A）所示）。然而，在 PLC 中可认为继电器触点是无限的，不必受触点数量的限制（如图 11-3（B）所示）。

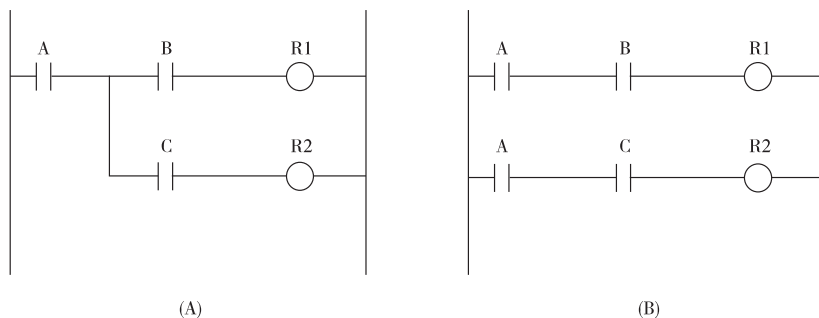


图 11-3 继电器触点的使用

第二篇 PLC 开发环境

第二篇 PLC 开发环境

1. 概述

本章主要包含 KNDPLC 开发环境的使用和联机调试时系统侧的操作，以下逐一给出各种操作方法和技巧，方便客户使用。

1.1 KNDPLC 总体说明

本章适用于对 KNDPLCV4.1 的操作说明。所有操作图标均针对 V4.1 作详细解释。

1.1.1 PLCV4.1 总体功能框图

KNDPLCV4.1 的总体功能框图如图 1.1 所示。该框图反映了 KNDPLCV4.1 软件的功能结构和可完成的操作内容。梯形图程序文件是该软件使用过程中的操作核心。基于工程管理模式实现对 PLC 程序开发流程的有效管理。

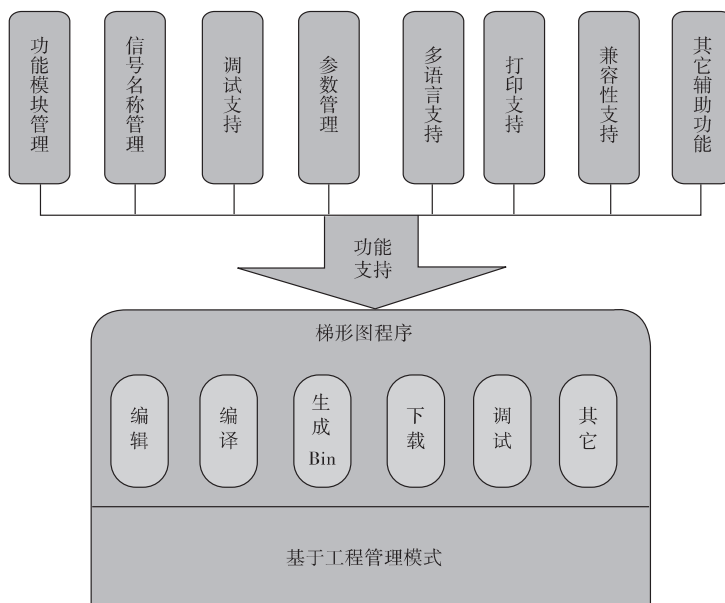


图 1.1 KNDPLCV4.1 系统总体功能框图

1.1.2 文件类型说明

KNDPLCV4.1 版本软件所涉及的主要文件类型包括：

1、梯形文件：文件扩展名为 kps，此类文件保存梯形图程序的所有数据信息，是最重要的数据文件。

2、工程文件：文件扩展名为 kprj，此类文件保存工程的基本属性信息。

3、工作区文件：文件扩展名为 kwks，此类文件保存与工作区相关的信息。

4、功能模块文件：文件扩展名为 ksm，此类文件保存某个功能模块的梯级数据和相关属性。

5、BIN 文件：文件扩展名为 bin，此类文件保存用于下载到 CNC 的相关梯形数据。

6、参数文件：文件扩展名为 par，此类文件保存 PLC 参数数据。

注：KNDPLCV4.1 不直接支持指令文件 *.kpt 与信号名称文件 *.kpd。开发环境只支持从这些文件导入数据，自动转化梯形图的功能，并能够导出这些文件。

1.2 信号名称定义

1.2.1 作用

信号名称是地址变量的别名。

信号名称定义用于把地址变量定义为意义明显的符号名字，例如定义地址 R64.7 对应的信号名称为 T_POS_OK_R，在梯形程序中使用 T_POS_OK_R 来代表 R64.7 是完全等价的，这种直观表示方式可以帮助用户提高开发效率，并且使开发的系统方便维护。

1.2.2 定义规则

信号名称只能由数字、字母、“_”组成；

信号名称只能以“_”或字母开始；

信号名称的长度必须大于2；

“_”或字母的总计个数不能小于2；

信号名称不允许重复定义：将不同的地址/变量定义为相同的信号名称；

默认状态下，同一个地址变量被定义成不同的信号名称时，编译系统会给出一个警告。如果设置相关的系统参数，该警告可以成为一个错误。建议使用信号名称与地址变量一一对应的定义方式。

2. 菜单命令

2.1 主界面简介

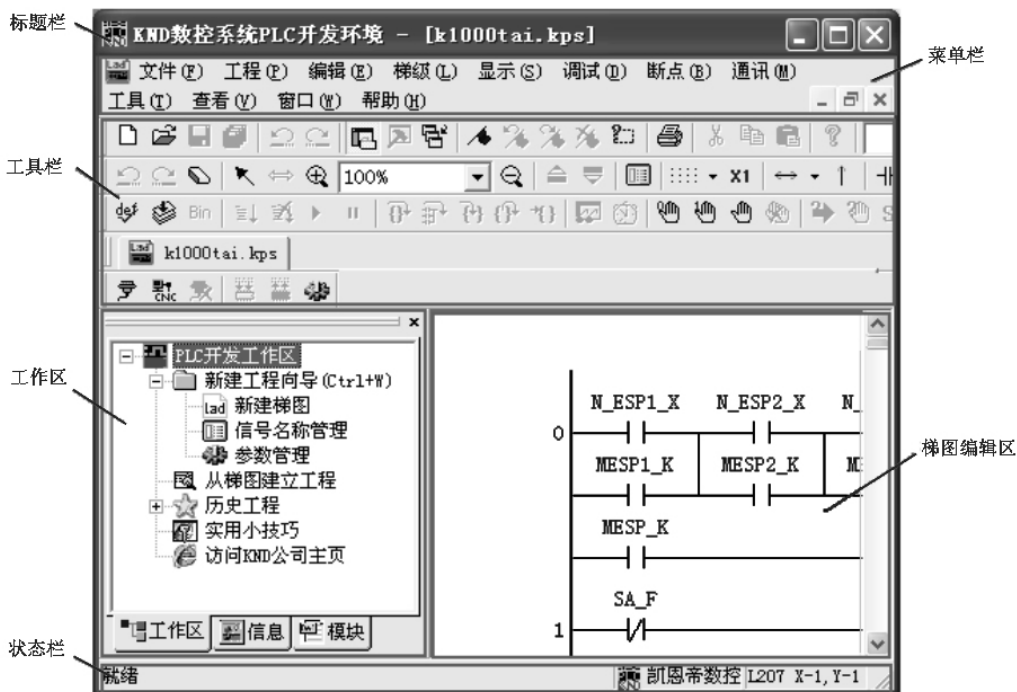


图 2.1 KNDPLC V4.1 软件主界面

如图 2.1 所示，KNDPLC_ V4.1 软件主界面的组成元素包括：梯形编辑区、工作区窗口、菜单栏、

工具栏、状态栏和标题栏。

2.1.1 梯形图编辑区

在梯形图编辑区内，用户可以完成梯形程序的查看、编辑工作，也可以在调试过程中察看各个梯级对象的运行状态。具体的操作方法将在第4章中详细介绍。

2.1.2 工作区窗口

工作区窗口有3个页面，它们分别是：工作区栏、信息栏、功能模块管理栏。使用组合键 Alt + 0 可切换工作区的显/隐状态。

1、工作区栏

工作区栏采用树形结构的组织形式，其主要功能包括：工程管理、信号名称管理和参数管理等。本章后续章节将详细介绍这些功能。

2、信息栏

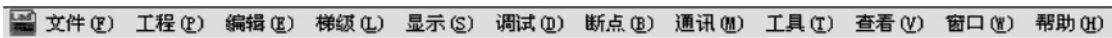
信息栏是一个信息输出窗口，应用程序将编辑信息、编译信息、调试信息或其它状态信息以文本行的形式输出到此窗口；这些输出信息可以帮助用户准确地了解应用程序的运行状态和操作结果，为用户的后续操作提供重要参考。

3、功能模块管理栏

功能模块管理栏采用树形结构，其目的是为用户提供一个快捷、完善的操作接口，方便管理和使用子功能模块，从而提高设计梯形程序的效率；主要包括两个方面的功能：一是对当前梯图中模块队列的管理与维护；二是对外部参考模块列表的操作与维护。具体使用方法将在4.7节中详细介绍。

2.2 菜单栏

KNDPLC 主窗口中一共包括 12 个菜单，如下所示：



各菜单项的名称能够比较清楚地说明其实现的操作，下面将就每一菜单项的操作和功能进行详细说明。

2.2.1 【文件】菜单



(1) “新建梯图”：用于创建新的梯形文件。可以用快捷键「Ctrl + N」或用鼠标点击工具栏上的。

(2) “打开”：打开已存在的梯图文件。可以用快捷键「Ctrl + O」或用鼠标点击工具栏上的。执行打开命令后，会弹出打开文件对话框：



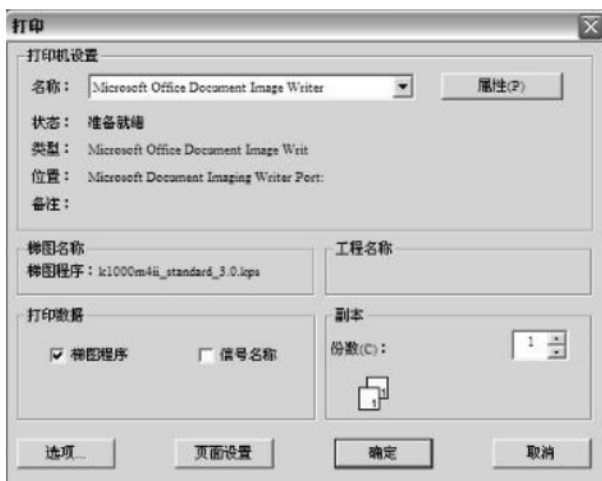
(3) “关闭梯图”：关闭开发环境的当前梯图。可以用快捷键「Ctrl + F4」。

(4) “保存梯图”：对当前梯图进行保存操作。可以用快捷键「Ctrl + S」或用鼠标点击工具栏上的。

(5) “另存为”：对当前梯图进行另存为操作。

(6) “导入信号名称”：用于将以存在的梯图信号名称导入到当前梯图。

(7) “打印”：打印梯图程序和信号名称列表的相关设置。可以用快捷键「Ctrl + P」或用鼠标点击工具栏上的打开如下图界面：



(8) “打印梯图预览”：用于调用梯图预览界面。

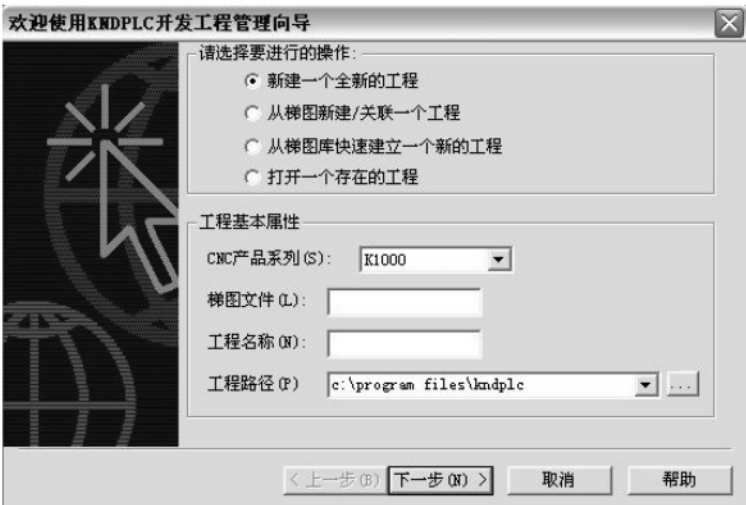
(9) “打印设置”：对打印当前文件的内容进行设置。

(10) “传送”：将当前梯图以邮件的形式发送。

2.2.2 【工程】菜单



(1) “工程向导”：调用工程管理向导对话框，通过向导创建工程。可以使用 Ctrl + W 打开工程向导。



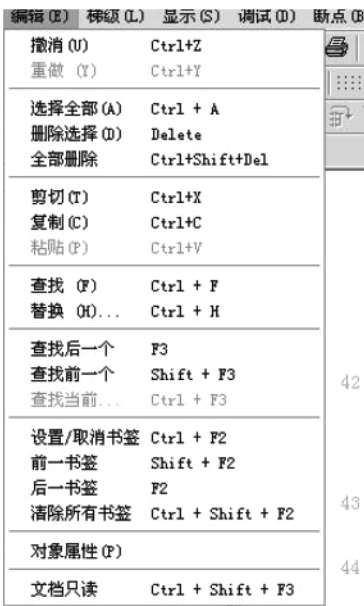
通过工程向导可以选择建立工程的来源和工程文件的基本属性。

- (2) “引入外部参考文件”：通过文件选择对话框，将某个文件添加到“外部参考文件”的子项目中，供需要时使用。
- (3) “从梯形图建立工程”：基于当前梯形图文档创建一个新的工程项目。
- (4) “工程属性”：查看设置当前工程的属性。



工程属性显示的是当前工程的名称，产品系列，创建，修改时间，以及版本信息等。

2.2.3 【编辑】菜单



- (1) “撤销”：撤销最近一次编辑操作。可以用快捷键「Ctl + Z」或用鼠标点击工具栏上的.
- (2) “重做”：恢复被撤销的编辑操作。可以用快捷键「Ctl + Y」或用鼠标点击工具栏上的.
- (3) “全部选定”：将当前文件的全部内容选定。可以用快捷键「Ctl + A」。
- (4) “删除”：对选中的内容进行删除。可以用快捷键「Delete」。
- (5) “全部删除”：将当前内容全部删除。可用快捷键「Ctrl + Shift + Delete」。
- (6) “剪切”：对选中的内容进行剪切。可以用快捷键「Ctl + X」或用鼠标点击工具栏上的.
- (7) “复制”：对选中的内容进行复制。可以用快捷键「Ctl + C」或用鼠标点击工具栏上的.

(8) “粘贴”：对复制的内容进行粘贴。可以用快捷键「Ctrl + V」或用鼠标点击工具栏上的.

(9) “查找”：对需要查找的内容进行快速查找。可以用快捷键「Ctrl + F」或用鼠标点击工具栏上的.

执行查找命令后，会弹出查找对话框：



(10) “替换”：对需要替换的内容进行快速替换。可以用快捷键「Ctrl + H」或用鼠标点击工具栏上的.

(11) “查找后一个”：在查找状态下，对已查的内容向后进行快速查找。可以用快捷键「F3」或用鼠标点击工具栏上的.

(12) “查找前一个”：在查找状态下，对已查的内容向前进行快速查找。可以用快捷键「Shift + F3」或用鼠标点击工具栏上的.

(13) “设置/取消书签”：需要的地方设置或取消标签。可以用快捷键「Ctrl + F2」或用鼠标点击工具栏上的.

(14) “前个书签”：光标移动到前一个书签。可以用快捷键「Shift + F2」或用鼠标点击工具栏上的.

(15) “后一个书签”：光标移动到后一个书签。可以用快捷键「F2」或用鼠标点击工具栏上的.

(16) “清除所有书签”：将所有的书签清除。可以用快捷键「Ctrl + Shift + F2」或用鼠标点击工具栏上的.

(17) “对象属性”：查看和修改输入继电器属性。



（18）“文档只读”：当该菜单项被选中时，其标题前面会出现勾号，此时表明梯图文档处于只读状态，不能更改；再次单击，勾号消失，文档又切换到可修改状态。可用快捷键 Ctrl + Shift + F3。

2.2.4 【梯级】菜单

- （1）“选择对象”：选中当前光标所在的对象。可以用鼠标右键或空格键操作。
- （2）“反向选择”：选择除当前光标所在的其他对象。可以用快捷键 CTRL + I。
- （3）“梯级内元素选择”：该项包括子菜单：选择输入、选择输出、选择连接线、选择功能指令；当某个梯级处于编辑状态时，可以使用此菜单一次选择梯级内的某一类对象。



- （4）“选择一行”：当在梯图编辑方式时，用于选择整行梯级。

（5）“I/O 类型更改”：当光标所在栅格的对象为输入时，可实现 RD 和 RD. NOT 的切换；当光标所在栅格的对象为输出时，可实现 WRT、WRT. NOT、RESET 和 SET 中任何两种状态之间的切换。

- （6）“插入空行”：在梯图编辑方式时，用于在当前梯图前面插入一个空行。
- （7）“插入一个新梯级”：在当前光标前插入一新的梯级。此指令的快捷键客户可以自行定义。
- （8）“规范化梯级”：将编辑后的梯级格式规范化。
- （9）“合并梯级编辑”：当梯图中有梯级被选中并且所有选中梯级的位置是连续的情况下，单击该菜单项，则所选梯级将被置于一个编辑框中，等待编辑操作。

- （10）“强制结束编辑”：强制结束当前的编辑状态。

- （11）“对象属性”：

当光标选中对象为输入类型时，弹出“输入继电器属性设置”对话框；
当光标选中对象为输出类型时，弹出“输出继电器属性设置”对话框；
当光标选中对象为功能指令时，弹出“功能指令属性设置”对话框；
当光标选中连接线或只有梯级被选中时，弹出“梯级属性对话框”。

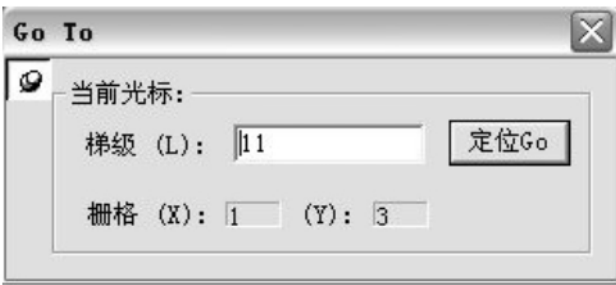
2.2.5 【显示】菜单



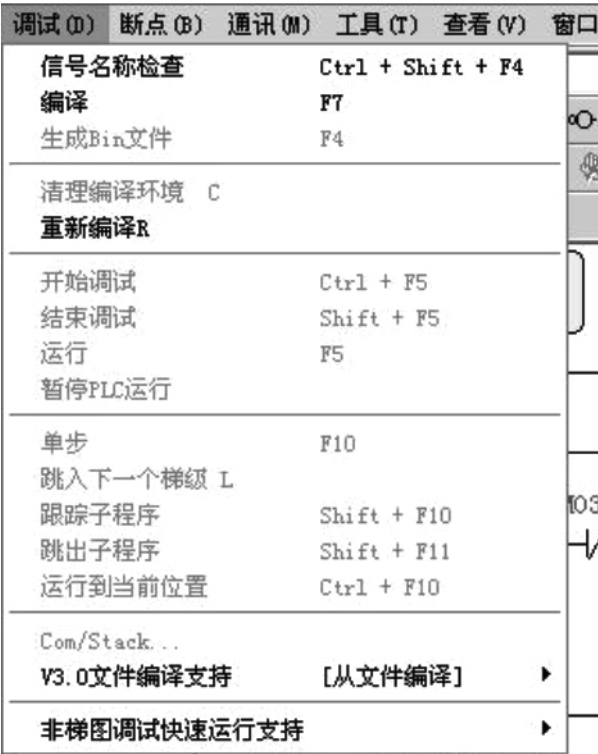
- (1) “显示信号名称”：当前对象都以信号名称来显示。
- (2) “显示地址/变量”：当前对象以地址、变量来显示。
- (3) “更新信号名称”：通过地址在信号名称列表中查找是否有匹配的信号名称，如果有且不重复，对其宏进行更新，并显示宏（会对其合法性进行检查）；同时删除在信号名称列表中没有记录的宏。
- (4) “更新地址”：通过信号名称更新地址。
- (5) “放大图形”：放大编辑区和查看区的图形，便于修改。
- (6) “自定义缩放”：自定义梯图显示的比例。如下图：



- (7) “定位梯级”：按照梯级序号进行定位。可以点击或用快捷键 CTRL + G 打开下图对话框：



2. 2. 6 【调试】 菜单



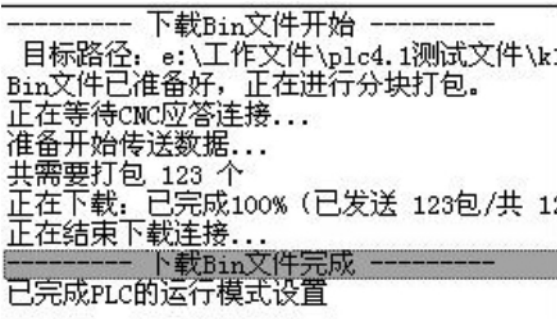
- (1) “信号名称检查”：检查梯形图信号名称的合法性。可以用快捷键 CTRL + SHIFT + F4 或 。
- (2) “编译”：对当前文件进行编译操作，检查文件的错误。在信息查看区可以看到相应的信息内容。可以用快捷键「Shift + F4」或用鼠标点击工具栏上的 。
- (3) “生成 Bin 文件”：将当前梯形图文件生成 Bin 文件。可以用 F4 或用鼠标点击工具栏上的 。
- (4) “清理编译环境”：当已经从当前梯形图生成 BIN 文件时，单击此菜单可以将信号名称检查、梯形图编译和生成 BIN 文件过程中所生成的所有临时文件全部删除。
- (5) “V3.0 文件编译支持”：该菜单项主要是为 V3.0 版本的各类文件的操作提供支持，其子菜单项包括：
检查信号名称文件（*.kpd）、编译指令文件（*.kpt）、生成 BIN 文件、从梯形图（*.kld）生成信号名称文件、从梯形图（*.kld）生成指令文件。



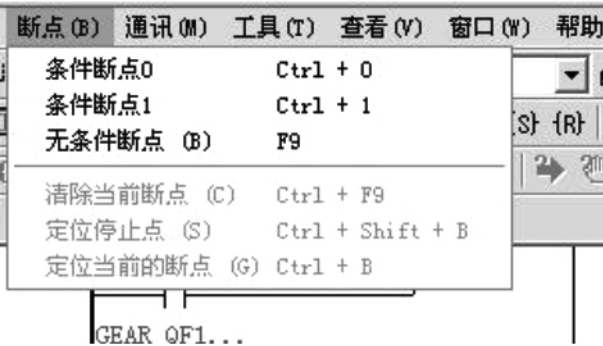
- (6) “非梯形图调试快速运行支持”：
 - (a) 支持将已存在的 BIN 文件直接下载到系统。



(b) 在系统调试状态下，支持 PLC 运行模式。



2.2.7 【断点】菜单



- (1) “定位停止点”：快速定位到当前程序的停止点。
- (2) 条件断点的快捷键可以由客户自行定义。



通过上述对话框，客户可以将使用频率较高的几个操作方式按照自己的对键盘的操作习惯进行个性化设置，提高适用效率。

2.2.8 【通讯】菜单



(1) “置串口”：设置串口数据。可以用快捷键「Shift + F8」或用鼠标点击工具栏上的。执行连接 CNC 命令后，会弹出通讯端口属性对话框：



需要对该对话框中的内容进行设定，使其与 CNC 系统侧的参数设置一致。设置好相关参数，点击「确定」，放弃，点击「取消」。

(2) “连接 CNC”：通过串口传输线，建立 PC 机与 CNC 系统的连接。可以用快捷键「F8」或用鼠标点击工具栏上的。

执行连接 CNC 命令后，会弹出如上图对话框：

(3) “上下传参数”：调用上下传参数管理对话框，完成参数的传输、查看、编辑和保存等操作。

2.2.9 【工具】菜单



(1) “整个梯形图规范化检查”：对整个梯形图进行规范化检查。

(2) “单个梯级指令化”：将当前选中的单个梯级转化为对应的指令，并将转化结果显示在对话框的列表中，如下图所示：



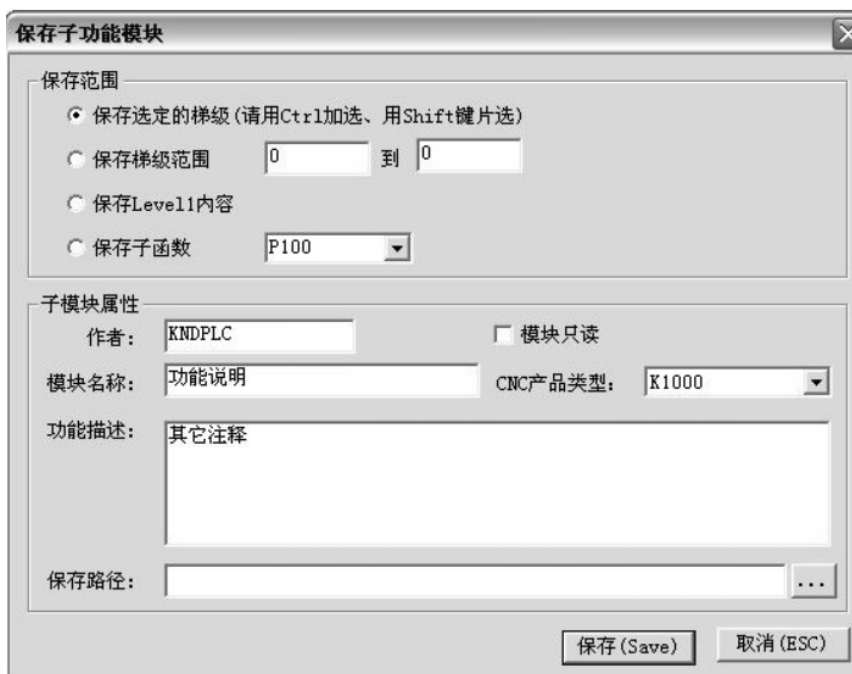
单个梯级指令转化结果对话框

- (3) “PLC 指令到梯形图”：将指令文件 (*.kpt) 转化为梯形图。
- (4) “从文件管理参数”：打开上下传参数菜单，管理参数文件。
- (5) “导入 V3 版本梯形图”：从文件夹中将 V3 版本的梯形图导入到 V4.1 开发环境。执行后会有以下提示：

注意：当前为V3.0版本梯形图，请另存为V4.1版本
选择“文件”->“另存为”并更改为 *.kps后缀格式

执行另存为后保存为 V4.1 梯形图文件。

- (6) “导出为 V3 版本梯形图”：将 V4.1 版本梯形图导出为 V3 格式梯形图。导出文件包括 KLD 和 KPD 文件。
- (7) “保存子功能模块”：将当前梯形图有共性的梯级保存为子功能模块。在做其他梯形图时可以直接调用。



- (8) “导入子功能模块”：将已保存的功能模块导入到当前梯形图中使用。



(9) “严格地址参数检查”：对所选梯级进行严格地址参数检查。如果检查正确后有以下图：

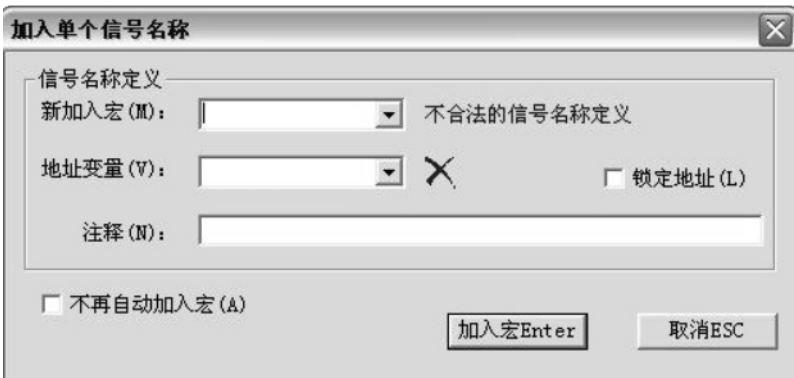


(10) “保存信号名称为文件”：将当前梯图信号名称保存为 kpd 文件格式。

(11) “导入信号名称”：导入已存在的信号名称文件到当前梯图。

(12) “信号名称列表”：打开信号名称列表，也可以用  打开。

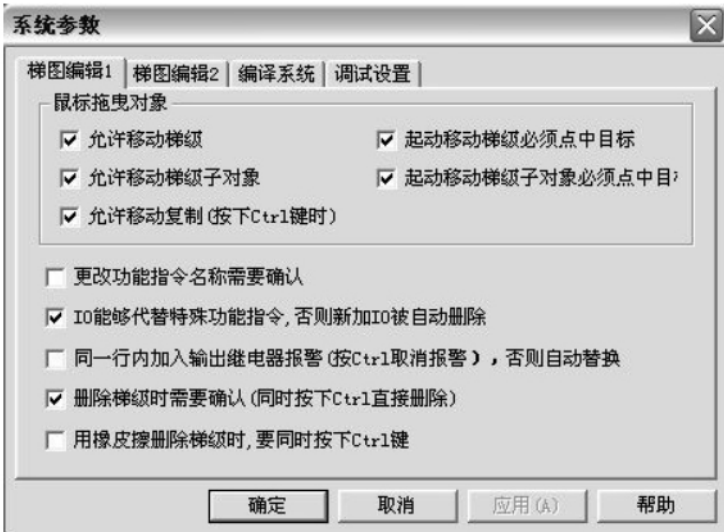
(13) “加入一个信号名称”：加入一个新的信号名称，如下图：



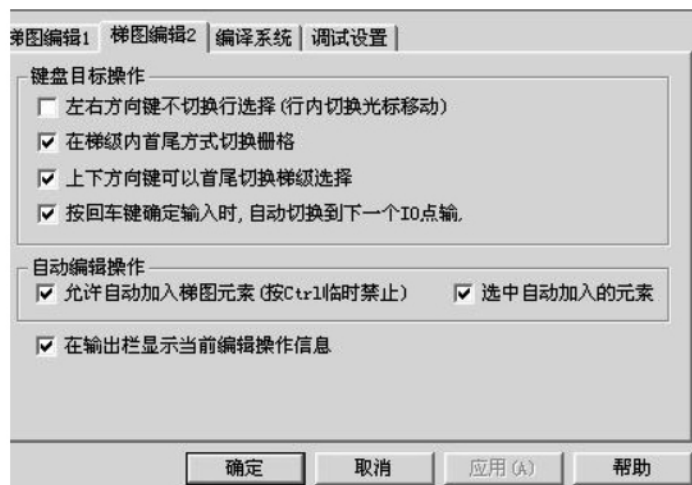
(14) “重置系统参数”：将 V4.1 系统参数恢复到默认值。

(15) “系统参数设置”：设置 V4.1 开发环境的参数。

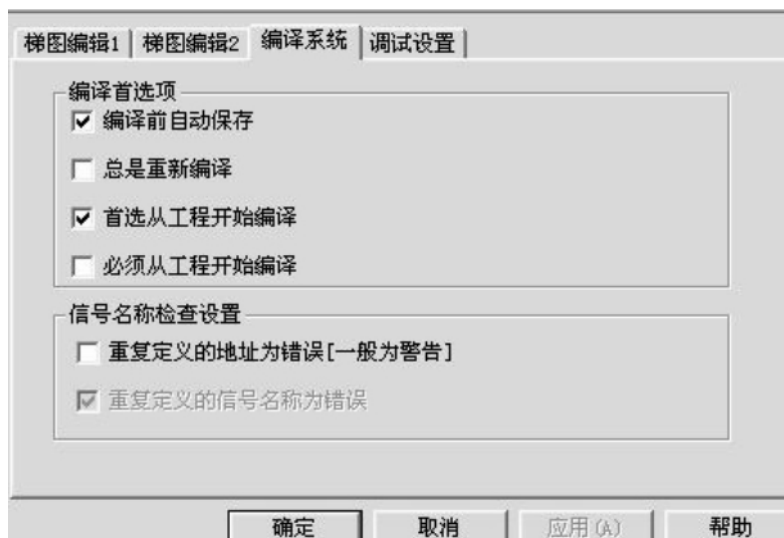
(a) 设置编辑梯图时鼠标的动作。



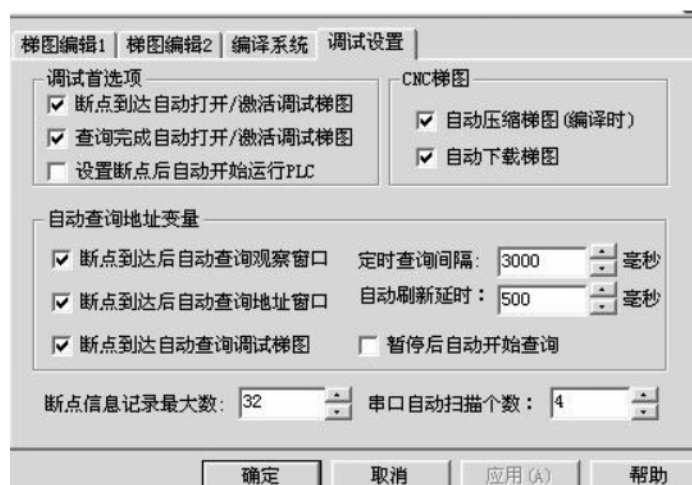
(b) 设置梯形图编辑时键盘的动作。



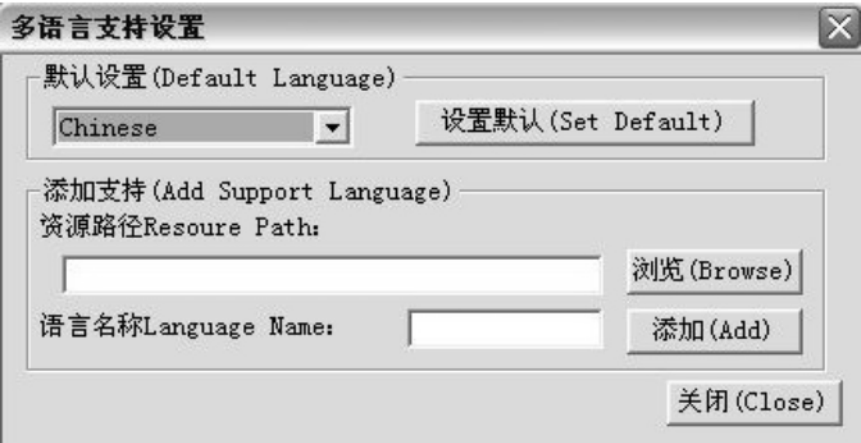
(c) 设置梯形图编译时的参数。



(d) 设置梯形图调试时的参数。



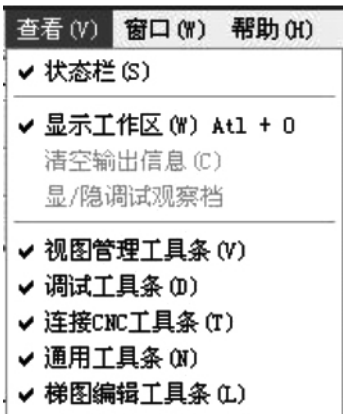
(16) “语言选择”：设置 V4.1 开发环境的支持语言。



(17) “部分快捷键自定义”：开放部分功能的快捷键让用户自定义。

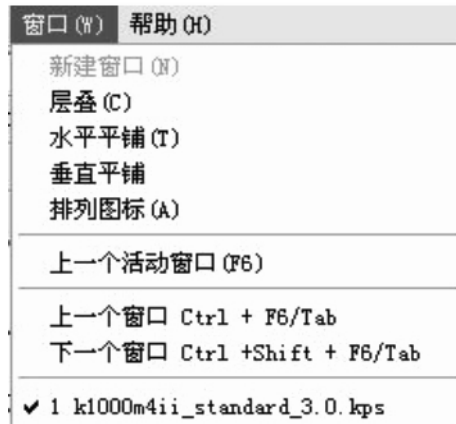


2.2.10 【查看】菜单



查看菜单可以选择当前 PLC 环境窗口显示的工具条，状态栏等。前面有对勾为当前正自显示的。若不需要直接点去其前面的对勾即可。

2.2.11 【窗口】菜单



窗口菜单可以调节 V4.1 开发环境的工作窗口。如同时打开多个工程文件时可以选择多个窗口的排列是层叠，平铺等。也可以用于激活当前窗口。功能和直接点击视图管理工作条的标签文本一致。前面有对勾的为当前激活窗口。



2.2.12 【帮助】菜单

正常情况帮助菜单下包括“关于 KNDPLC”，“实用小技巧”，“帮助”三项内容。但当环境没有当前没有梯形图打开时，会增加关于环境的参数设置等选项。如下图：



(1) “关于”：包含开发环境的软件版本信息等内容。



(2) “实用小技巧”：提供实用技巧查询。



(3) “帮助”：提供详尽的使用和功能说明。打开如下图显示：



3. 工具栏

该软件的主界面中提供的工具栏包括：视图管理工具条、调试工具条、连接 CNC 工具条、通用工具条和梯形图编辑工具条。

3.1 视图管理工具条

应用程序为每一个打开的梯形图文件在该工具条上生成一个属性页标签，该标签包含了梯形图文件是用于的系统类型等的版本信息。用户可以通过单击标签来实现不同梯形图程序的视图切换。当前梯形图对应的标签文本将显示为蓝色。如图：



3.2 调试工具条

用于实现梯形图程序的编译和调试等相关操作，对应“调试”菜单项。



对当前文档中的信号名称进行检查。



将当前工程的梯形图文件进行编译处理。



将当前工程已编译的梯形图文件下载到 CNC，并进入调试状态进行联机调试。



结束当前正在进行的联机调试。



运行 PLC 程序。以便在 PC 机上察看 PLC 的实际运行状况。



暂停 PLC 运行。



单步运行 PLC 程序。



跳入下一梯级。以梯级为单位运行 PLC。



跟踪进入子程序进行调试。



从子程序中跳出。



将 PLC 运行到光标当前停止位置。



更新当前梯形图中的地址状态。



已系统自动设定的时间定时刷新当前可见窗口的地址状态。



设置 PLC 条件 0 断点。



设置 PLC 条件 1 断点。



设置 PLC 无条件断点。



清楚当前所有断点。

 快速定位到当前 PLC 运行停止点。

 快速定位到当前断点。

 察看实时运行信息和断点记录。

3.3 连接 CNC 工具条

用于处理 PLC 与 CNC 的通讯操作，对应“通讯”菜单项。



 设置 RS232 串口的连接参数

 连接到已经处理 PLC 调试状态的 CNC 上。

 断开与 CNC 的连接。

 将当前工程已编译的梯形图文件下载到 CNC。

 对已经下载到 CNC 的数据进行校验。

 管理 PLC 的参数。可以对参数进行修改，下传，上传，保存等功能。

3.4 通用工具条

用于实现文件操作、编辑操作、窗口显/隐等功能。



 选择隐藏或显示工作区。

 窗口管理对话框。(V4.1 目前未包含此功能)

 显示或隐藏调试观察档。

其他功能都已包含“文件”菜单和“编辑”菜单中。请参看 2.2 菜单栏相关内容。

3.5 梯形图编辑工具条

用于完成梯形图程序的各种编辑操作。此工具条功能请参看本篇第 4 章界面操作说明。



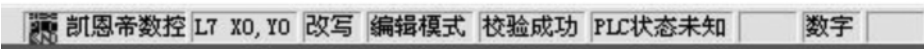
注：在工具栏区域单击鼠标右键，会弹出如图 3.1 所示的快捷菜单，它对应于“查看”菜单项，可用于控制各个工具条的显/隐状态。



图 3.1 “查看” 快捷菜单

3.6 状态栏

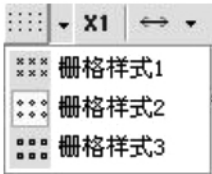
状态栏用于显示与上下文相关的菜单项和工具条按钮的帮助信息，同时可以显示与软件状态相关的许多重要信息，其中包括：版权信息、当前光标位置、文档可读写属性、当前系统模式、串口状态、PLC 程序运行状态等项目。



4. 界面操作

4.1 梯形编辑快捷工具

 栅格显示控制快捷工具键。用于控制梯形编辑区是否显示栅格点，打开后可选择栅格的样式。如图：



梯形选择工具。用于在梯形编辑过程选择一整行操作。



指针快捷工具键。用于取消梯形中其它正在执行的操作命令，恢复指针状态。



擦除快捷工具键。用于擦除梯形编辑区的对象。



常开对象快捷工具键。用于梯形编辑区修改和插入常开对象。



常闭对象快捷工具键。用于梯形编辑区修改和插入常闭对象。



输出对象快捷工具键。用于梯形编辑区修改和插入输出对象。



取反输出对象快捷工具键。用于梯形编辑区修改和插入取反输出对象。



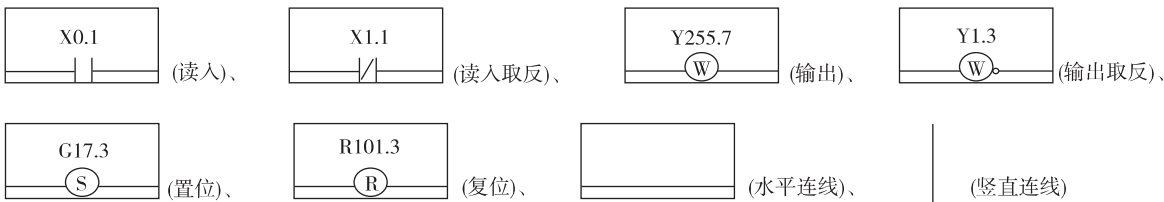
水平线对象快捷工具键。用于梯形编辑区修改和插入水平线对象。

-  竖直线对象快捷工具键。用于梯图编辑区修改和插入竖直线对象。
-  置位输出对象快捷工具键。用于梯图编辑区修改和插入置位输出对象。
-  复位输出对象快捷工具键。用于梯图编辑区修改和插入复位输出对象。
-  功能函数对象快捷工具键。用于梯图编辑区修改和插入功能函数对象。
-  控制堆栈观察栏的关闭和显示。
-  梯图上移，用于在修改过程中使当前梯级上移操作。
-  梯图下移，用于在修改过程中使当前梯级下移操作。

4.2 操作对象

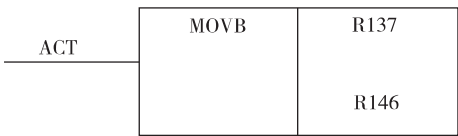
梯图编辑中可以使用的梯图元素可分为基本输入输出对象和功能指令对象。
由基本输入输出对象和功能指令对象通过连接线组成功能上相对独立的梯图编辑单位，称之为梯级。以下将详细介绍这些基础组成对象：

4.2.1 基本对象示例（共 8 种）：



以上图形对象中，除竖直线外，每个对象均占据一个栅格的位置。

4.2.2 功能指令对象示例：



功能指令对象在水平方向上占三个栅格的位置；其在竖直方向上最少占一格，具体大小取决于指令的参数个数与输入条件的个数。功能指令有指令名称，控制条件，指令参数三个要素需要用户编辑。

4.3 操作方法

- 对梯图程序的操作可划分为三类：
- 以若干个梯级为整体的操作；
- 以单个梯级为目标进行的编辑操作；
- 上述两种状态下，都能进行的操作；

4.3.1 以若干个梯级为整体的操作

在非编辑状态下，可以对若干个梯级进行选择、移动、删除、复制、剪切和粘贴等操作。用户首先要选择梯级对象，才能进行相应的操作。

(1) 选择梯级对象

当鼠标为形状时，在要选择的梯级所属区域内的任意位置单击鼠标左键，则该梯级的四周会出现一个红色的边框，表明该梯级已处于选中状态。

选择一个梯级：没有按下 Ctrl 键时，单击梯级所在的区域。

注：通过上/下方向键可以切换单个梯级的选择。

连续区域选择，在选中了一个或多个梯级之后，如果按住 Shift 键，再选择其它梯级，则从按住 Shift 之前的光标所在梯级到最后一个选中的梯级之间的所有梯级将被置为选中状态。

注：通过 Shift 与方向键组合也可以进行连续区域的选择。

全部选择：使用 Ctrl + A 或“编辑”菜单的“选择全部”菜单项。

反向选择：使用 Ctrl + I 或“梯级”菜单的“反向选择”菜单项。

增/减选择：

按住 Ctrl 键，单击一个未选中梯级时，该梯级变为选中状态；

按住 Ctrl 键，单击一个已选中梯级时，该梯级变为未选中状态；

框选：按住鼠标左键，移动鼠标过程中，会形成一个矩形区，鼠标释放后该矩形包含的梯级都将被选中。

组合方式选择：同时按下 Ctrl 键与 SHIFT 键时，是连续选择与增/减选择的方式组合。

(2) 移动梯级对象

选中要移动的梯级；注意：必须是连续的多个梯级或者单个梯级，

按住鼠标左键保持，移动鼠标到目标位置，此时待插入位置会出现一个向右的红色箭头，如下图 4.1 所示：

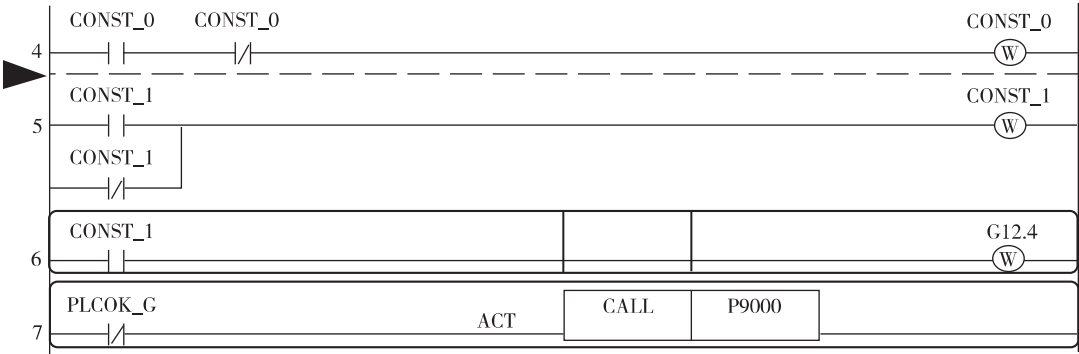


图 4.1 移动梯级操作示意图

松开鼠标，则梯级被移动到新位置。

注：可以通过工具条中的或按钮来实现向上/下移动梯级的操作。

(3) 删除梯级对象

方法一：

首先选中要删除的梯级（一个或多个），

然后按 Delete 键或者选择“删除选择”的菜单，会弹出操作选择对话框，如下图 4.2 所示：

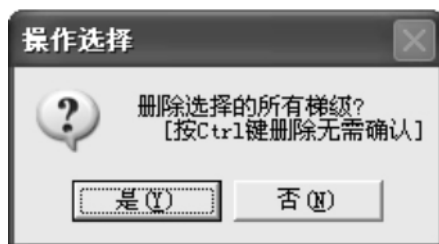


图 4.2 删除操作选择提示对话框

选择“是”，则执行删除操作，选择“否”，则取消删除操作。

注：按下 Ctrl 键无需确认。

方法二：使用“橡皮”工具

单击梯图编辑工具条里的  按钮，鼠标将会变化形状；

点击单个梯级进行删除；

框选择多个梯级进行多个梯级的删除。

注：按下 Ctrl 键无需确认。对于框选择删除方式，有系统参数控制是否需要确定。

(4) 删除所有梯级对象

方法一：

单击“编辑”菜单或者右键菜单中“全部删除”子菜单项，会弹出操作选择对话框，如下图 4.3 所示：

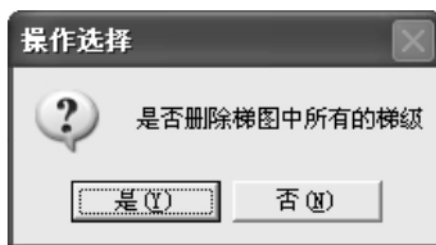


图 4.3 删除全部操作选择对话框

选择“是”，执行全部删除操作；选择“否”，则取消操作。

方法二：

通过菜单或者 Ctrl + A 选择所有梯级；

按 Delete 键，确定。

(5) 梯级对象的复制、剪切和粘贴

本操作通过系统剪切板中转数据，对梯图中选择的对象进行操作快速编辑操作。

注：复制、剪切、粘贴，对应的快捷键 Ctrl + C、Ctrl + X、Ctrl + V

注：按下 Ctrl 键移动目标，可快速进行目标的复制。

(6) 插入一个新梯级

方式一：在目标梯级前插入一个梯级

选择一个目标梯级；

选择“梯级”菜单的“插入一个新梯级”菜单项；

系统在当前选择梯级前自动新建一个编辑区域，以进行梯级的编辑。

方式二：在梯图结尾处插入一个梯级

取消所有梯级的选择；

选择“梯级”菜单的“插入一个新梯级”菜单项；

系统自动在梯图末尾新建一个编辑区域，以进行梯级的编辑。

4.3.2 以单个梯级为目标进行的编辑操作

在单个梯级编辑状态下，用户可以对编辑框内的对象进行选择、移动、插入、删除、复制、粘贴、剪切、地址变量/常量参数的更改等操作。用户要首先选择操作对象，才可以进行相应的操作。

(1) 选择对象

在选择模式下，当鼠标为形状时，在编辑框内单击要选择的梯级元素，被选中的对象会被反色显示。具体的选择方式与梯级选择类似。

Ctrl + A：将编辑框内的所有对象都置为选中状态；也可使用“编辑”菜单的“选择全部”子菜单项，效果相同。

Ctrl + I：反向选择；也可使用“梯级”菜单的“反向选择”子菜单项，效果相同。

Ctrl + 单击左键：增/减选择；

选择一行：有三种途径

①Shift + 单击左键：将当前光标所在行的所有对象置为选中状态；

②单击“梯级”菜单的“选择一行”子菜单项，将当前光标所在行的所有对象置为选中状态；

③单击梯图编辑工具条的按钮，此时鼠标形状也变为水平双向箭头形状，单击要选择行中的任意对象，则该行的所有对象置为选中状态。

鼠标框选：点划线边框矩形所包含的编辑框内的对象置为选中状态；

按类型选择：利用“梯级”菜单的“梯级内元素选择”菜单项的各个项目，可以一次选择某一类型的对象；

选择切换：

①使用四个方向键，可以快速进行栅格的选择切换；

②使用 Tab（或者 Shift + Tab）键，可以在同一类型的对象间进行快速切换。

注：如果当前不在选择模式下，按 ESC 键或者单击右键可以快速切换到选择模式。

注：按‘空格键’在选择模式下与上一次非选择模式之间进行切换。

(2) 移动对象

选中要移动的对象，按下鼠标左键，移动鼠标，此时鼠标形状将变为，移动到需要的位置后松开鼠标左键后，则该对象移动到了新位置。需要说明情况：

注：除了竖直接连线之外，其它 7 种基本对象之间可以在移动后直接替换，即新位置原来的对象将被移动过来的对象所替代。

如果在移动的同时按下 Ctrl 键，将会复制移动对象（不会影响剪切板内的数据）。

将基本对象移动到功能指令对象上时，系统将自动删除这些基本对象。

特殊功能指令对象只能竖直方向上移动。

当移动对象被移出编辑区后，将会被自动删除

当移动目标跨越编辑区移动到其它的梯级中时，系统将自动合并此梯级到编辑区

(3) 插入/替换对象

选择插入对象的途径：

①在梯图编辑工具条中单击按钮选择要插入的基本对象，在梯图编辑工具条的下拉列表框中选择要插入的功能指令，如下图 4.4 所示：

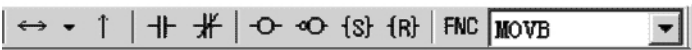


图 4.4 梯图编辑对象按钮和列表框

②在“梯级”菜单中的子菜单项选择插入对象；

③通过快捷键选择插入对象：“读入”对应 R 键，“读入取反”对应 N 键，“水平连接线”对应 H 键，“竖直连接线”对应 V 键，“输出”对应 W 键，“输出取反”对应 O 键，“置位”对应 S 键，“复位”对应 E 键，“功能指令”对应 F 键。

选择插入对象类型后，鼠标会改变形状，以提示用户当前将要插入的对象类型。

如果插入位置已有对象，将替换模式原有对象。

(4) 删除对象

先选中要删除的对象，然后按 Delete 键，可以删除选择对象；

先选中要删除的对象，单击“梯级”菜单的“删除选择”菜单项；

单击“梯级”菜单的“全部删除”菜单项，或使用组合键 Ctrl + Shift + Delete，可删除编辑框内的所有图形对象。

单击梯图编辑工具条里的  按钮，或“梯级”菜单的“橡皮擦”子菜单项，则鼠标的形状变为橡皮擦，单击左键，在左键弹起时会对鼠标位置的单个对象进行删除，如果按住左键不松开，可以进行框选删除。

把梯级内的组成对象移动到梯级区域外，将快速删除相应的对象。

(5) 复制、粘贴、剪切操作

复制/剪切操：把当前选择的对象“拷贝”到 Windows 系统的剪切板。

粘贴操作：把剪切板的数据插入到当前的位置。

注：在编辑单个梯级方式下粘贴时，系统把剪切板内数据插入到当前梯级中。为了防止位置重叠，插入前进行了垂直方向上的平移。

注：KNDPLCV. 30 中系统中拷贝/粘贴操作没有使用 Windows 系统的剪切板。而从 V4. 0 开始，完全采用 Windows 剪切板方式实现，可以在多个程序中中转数据。

(6) 地址/变量/常量参数的更改

双击某个对象，在对象的位置处会出现一个具有下拉列表的组合框，列表中给出了在系统记录中所记录的满足当前对象参数要求的信号名称和地址/变量。对象参数输入示例如下图 4.5 所示：

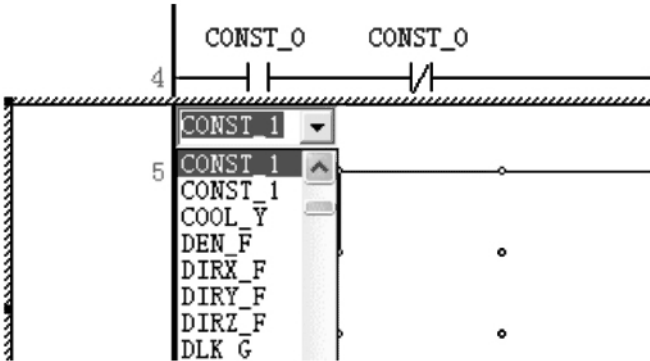


图 4.5 对象参数输入界面

用户可以从列表中选择已记录的参数数据。

除了“功能指令名称”之外，其它对象的组合框都具有编辑功能，用户可根据需要自行输入参数数据；用户可以输入信号名称、地址/变量/常量，系统会自动识别输入参数的类型。输入完成之后，点击编辑区其它位置可以保存输入，或者按 Enter 键确认完成，或者 ESC 键取消保存并退出编辑参数状态。

如果用户自行输入的信号名称没有被系统记录，系统会弹出“加入单个信号名称对话框”，示例如下图 4.6 所示：



图 4.6 加入单个信号名称对话框

用户可为该信号名称设定对应的地址/变量，单击“加入宏”按钮，保存到系统记录；单击“取消”按钮，取消加入操作。

注 1：若“新加入宏”组合框里的内容为已定义的宏，则显示红色提示：重复定义的信号名称；若“新加入宏”组合框里的内容不合法，则显示蓝色提示：不合法的信号名称定义；若“新加入宏”组合框里的内容合法且未被定义，则显示黑色提示：新的合法信号名称。

注 2：若“地址变量”组合框里的内容合法且已定义，则显示红色提示：已定义；“地址变量”组合框里的内容合法且未定义，则显示黑色提示：未定义。

注 3：只有当两个提示信息为“新的合法信号名称”和“未定义”时，才可成功添加新的定义。

如果输入的参数数据不合法或输入的信号名称未记录，将以红色提示用户。

(7) 程序标号和梯级注释的编辑

在梯级的编辑状态下，双击梯级的序号位置，会出现一个编辑框，可以输入或修改程序标号；双击梯级的注释位置，会出现一个编辑框，可以输入或修改注释内容。如下图 4.7 所示：



注：输入完成后，按回车或者单击空白区，系统自动记录输入。

(8) 梯级编辑的限制

V4.1 编辑时不限制特殊功能指令的个数，编辑结束后，系统自动拆分并规范化。

梯级的水平方向上只有 8 个栅格的位置

最后一个栅格不能是输入类型的对象。

输出只能在最后一个栅格。

功能指令输入不能有 OR 关系。如果系统确实需要，请利用 R 区地址作中转此 OR 关系的结果。

4.3.3 其它相关操作

下面介绍在编辑状态或非编辑状态下都可以进行的操作。

(1) 查找和替换操作

①查找匹配的单个对象

利用通用工具条上的查找组合框及查找按钮  可以从当前光标位置向下查找单个与查找关键字匹配的对象。系统会对输入的查找关键字做的合法性检查。

使用 Ctrl + F3 组合键可从当前光标处提取一个字符串进行全词匹配的查找。

每按一次查找按钮，就继续向下查找下一个匹配的对象。按 F3 也是查找后一个，使用组合键 Shift + F3 向上查找前一个。如果当前梯图中光标没有定位，则从梯图的首位置开始查找。

向下查找到达结尾时，如果还要继续查找，会弹出操作选择对话框，如下图所示。若单击“是”，则从开头继续查找，单击“否”，停止查找。

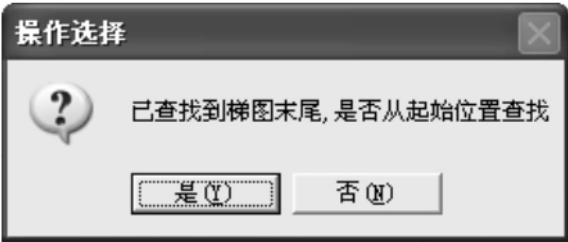


图 4.8 查找操作选择一

向上查找到达开头时，如果还要继续查找，会弹出操作选择对话框，如图下所示。若单击“是”，则从结尾继续查找，单击“否”，停止查找。

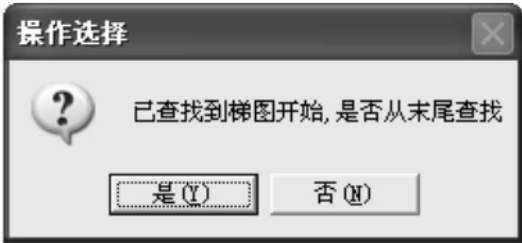


图 4.9 查找操作选择二

查找到单个匹配对象时，信息栏中会给出该目标对象的相关属性信息。双击该信息行，可使梯图的光标定位到该匹配对象。

②“查找和替换”对话框

查找和替换对话框的界面形式如下：



图 4.10 “查找和替换”对话框

使用组合键 Ctrl + F 或单击“编辑”菜单的“查找”或“替换”菜单项，可调用该对话框。

查找设置

在“查找和替换”对话框中，可以根据需要进行一些查找设置，具体内容如下：

- 1) 匹配方式：勾选“全词匹配”复选框，则按照全词匹配方式进行查找；如果“全词匹配”复选框未勾选，则按照部分匹配方式进行查找。
- 2) 查找参数类型：通过如图 4.11 所示的组合框可以选择查找类型。

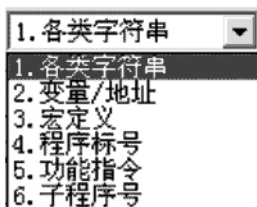


图 4.11 查找类型选择

- 3) 查找对象类型：通过复选框可以设置。
- 4) 查找方向：通过单选按钮设置。
- 5) 在被选择的梯级内查找：通过复选框设置。

合法性检查

系统会根据当前的查找设置情况，检查查找关键字和替换关键字的合法性，并在必要时给出提示

信息；查找关键字不能为空；替换关键字为空时，给出操作选择提示。

查找结果

- 1) 单击“查找”按钮，系统会将所有匹配结果的信息在列表中输出；
- 3) 在列表双击中某个匹配结果，则该结果所在行处于选中状态，并且梯图的光标会自动定位到该匹配对象所在的位置。
- 4) 查找结果列表中只能有一个匹配结果处于选中状态。
- 5) 如果某一个匹配结果处于选中状态，则单击“设置书签”按钮可以在该匹配对象所在的栅格位置设置书签标记。

替换操作

替换操作可分为两种形式：

- 1) 替换所有：单击“替换所有”按钮，将查找到的所有匹配结果都替换为指定的替换关键字；
- 2) 替换当前：单击“替换当前”按钮。必须先选中一个匹配结果，才能执行此操作。该操作只替换当前被选中的那个匹配结果。

替换操作完成后，会弹出替换结果信息对话框。

(2) 对象属性查看与更改

①弹出属性对话框

按住 Alt 键，再双击某个图形对象，就会弹出对应类型的属性设置对话框。

按住 Alt 键，再双击除基本对象和功能指令对象之外的梯级区域，会弹出该梯级的属性对话框。

使用 Alt + Enter 组合键，可快速弹出相应对象的属性设置对话框。

②输入继电器属性设置：如下图所示



图 4.12 输入继电器属性设置对话框

注：在输入信号名称时，如果有对应地址在系统中记录，地址内容将会自动更新。

注：地址是否合法以“√”“×”提示。

③输出继电器属性设置：如下图所示



图 4.13 输出继电器属性设置对话框

注 1：用户可以通过输入属性对话框或输出属性对话框添加新的信号名称定义；为避免重复定义，只有当信号名称编辑框和地址编辑框的后面均出现“未定义”提示信息时，才能成功添加新的定义。示例如下图所示

注 2：当从信号名称组合框的下拉列表选择一个已定义的信号名称时，地址组合框的内容会自动更新；当从地址组合框的下拉列表选择一个已定义的地址时，信号名称组合框的内容会自动更新。

④功能指令属性设置，如图 4.14 所示



图 4.14 功能指令属性设置对话框

注：系统在输入时自动进行输入的状态正确性检查。

⑤梯级属性对话框，如图 4.15 所示



图 4.15 梯级属性对话框

注：当前系统支持对一个梯级进行输入多个注释，但此属性对话框中只更改第一个注释。
注：建议用户对单个梯级仅输入一个简要的注释信息

(3) 设置书签

KNDPLC 系统提供了书签功能，具体操作包括：设置书签、取消书签、定位书签位置。

可以利用通用工具条中的一组按钮  或“编辑”菜单中的对应菜单项进行有关书签标记的操作。

注：Ctrl + F2 可以在当前光标处设置书签。
注：F2 (+ Shift) 可以快速定位到设置书签的位置。

(4) 缩放操作

KNDPLC 软件提供了对当前梯图的缩放功能。

①缩小图形

单击梯图编辑工具条的  按钮或单击“显示”菜单的“缩小图形”菜单项，可以执行缩小图形的操作。

②放大图形

单击梯图编辑工具条的  按钮或单击“显示”菜单的“放大图形”菜单项，可以执行放大图形的操作。

③自定义缩放

使用梯图编辑工具条上的自定义缩放组合框，可以从列表选择一个缩放比例。如图 4.16 所示。

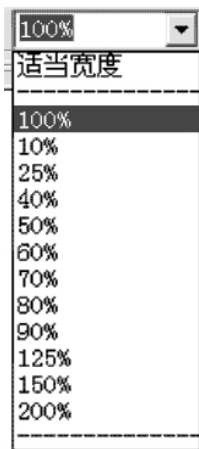


图 4.16 自定义缩放组合框

注：可以在编辑框内输入要缩放的比例，并按回车键确认。

“显示”菜单的“自定义缩放”的子菜单项如图 4.17 所示。用户可根据需要点击相应的菜单项。

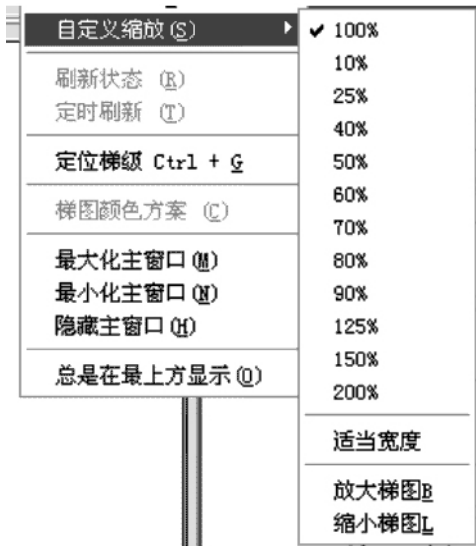


图 4.17 自定义缩放子菜单项

注：按住 Ctrl 键的同时滑动鼠标的中键，可以实现梯图的缩放功能。

(5) 设置栅格

用户可以通过梯形图编辑工具条的  按钮来设置是否显示栅格和栅格的样式。当在该按钮上按下左键并抬起后，该按钮仍保持按下状态，此时当前梯图中会显示栅格。再次单击，该按钮会恢复原始状态，此时当前梯图中不显示栅格。单击按钮右侧的箭头，可以出现下拉菜单，如图 4.18 所示，从中可选择希望显示的样式。

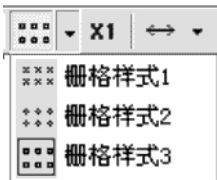


图 4.18 栅格样式选择菜单

(6) 撤销与重做

①撤销操作

单击梯图编辑工具条的  按钮或单击“编辑”菜单的“撤销”菜单项或使用组合键 Ctrl + Z, 可取消记录中的最后一次操作。

②重做操作

单击梯图编辑工具条的  按钮或单击“编辑”菜单的“重做”菜单项或使用组合键 Ctrl + Y, 可重新执行被取消的操作。

注：由于某些操作是比较复杂的组合操作，可能对其撤销要多次才来完成。

4.4 工程管理

KNDPLC 工程管理的具體内容包括对工作区、工程、目标梯图和外部参考等多个方面的管理与维护，使用户能够通过简便、灵活的操作接口来实现对工程信息和文件数据的规范管理。

4.4.1 组织结构

在工程管理的组织结构中，各类管理对象的层次关系为：

- 1、V4.1 开始，系统引入工作区，工作区用来并行管理多个工程；
- 2、当前工程区只能有一个为活动工程（即当前工程）；
- 3、每一个工程都对应一个目标梯图程序；
- 4、每一个工程都对应有自身的外部参考文件列表。

4.4.2 工程向导

该软件以“工程向导对话框”的形式为用户提供了一种操作快捷、功能完备的工程创建和管理方式。该向导包括三个步骤的操作界面。下面结合“工程向导对话框”的界面内容和功能选项来介绍其使用方法。

工程向导对话框提供了四种创建或打开工程的方式。这里将重点介绍第一种方式，其它方式可参照第一种方式的介绍。

1、新建一个全新的工程

(1) 调用“工程向导对话框”：

1) 通过按下组合键“Ctrl + W”；

通过单击“文件”菜单的“工程向导”菜单项或“工程”菜单的“工程向导”菜单项；

通过某些右键菜单的“工程向导”菜单项。

(2) 工程向导对话框的步骤一界面如图 4.19 所示：



图 4.19 工程向导对话框的步骤一界面

当通过单选按钮选择了“新建一个全新的工程”选项时，意味着用户要创建一个包括工程文件、工作区文件和目标梯形文件在内的完整工程系统。

如图 4.19 所示，在“工程基本属性”一栏中，用户可以进行选择或编辑的内容包括：

CNC 产品类型：选择将来会应用该目标梯形程序的 CNC 类型；

目标梯形文件名称：梯形文件名不得少于 3 个字符，用户可根据应用需要命名有意义的名称；

工程名称：用户可以修改工程名称。默认系统的“工程名称”与梯形文件名相同；

注：工程名称不得少于 3 个字符。

注：推荐用户使用和目标梯形文件名相同的工程名称，这样便于工程的管理和维护。

工程路径：单击“工程路径”最右侧的按钮可弹出如图 4.20 所示的对话框。

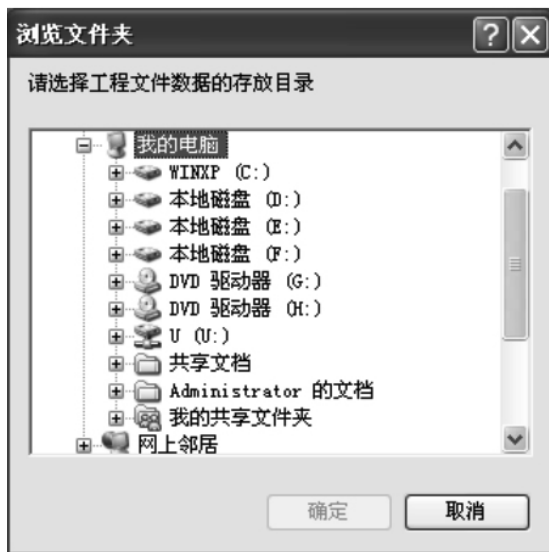


图 4.20 存放工程目录选择

通过该对话框中的目录树可以选择工程的保存路径，选定后单击“确定”按钮，则选定的路径会显示在如图 4.19 所示的组合框中。

单击如图 4.19 所示的“下一步”按钮，进入到步骤二界面。

(3) 工程向导对话框的步骤二界面如图 4.21 所示：



图 4.21 工程向导对话框的步骤二界面

该步骤主要是设置工程的各类属性，分为基本属性和版本属性两部分。下面对其中的项目进行简要说明。

所属工作区

- 1) 通过组合框的下拉列表为创建的工程选择隶属的工作区。
- 2) 如果当前有工作区被打开，那么列表中会显示当前工作区的文件名和默认工作区的文件名；若用户选择了当前工作区的文件名，则新建的工程将被添加到当前工作区，并成为当前工作区的活动工程；若用户选择默认工作区的文件名，则会创建默认的工作区文件。
- 3) 如果当前没有工作区被打开，则列表中只有默认工作区的文件名。

编译调试文件夹

编译或调试过程中所生成的各类临时文件的默认存放文件夹，在此不可编辑。

备注信息

用户可在对应的编辑框内编辑或修改该工程的备注信息，备注中可写入应用目的、功能、特点等各种需要说明的内容。备注信息有助于用户对工程的合理使用和管理。

复选项目：(缺省状态都是选中的)

- 1) 生成默认参数文件。
- 2) 支持梯图下载到 CNC。

版本信息：

默认的版本信息里包含工程的生成日期信息，用户也可根据需要自行编辑。

版权所有：

默认内容为“北京凯恩帝公司”，用户也可根据需要自行编辑。

工程作者：

默认内容为“KNDPLC”，用户也可根据需要自行编辑。

单击如图 4.20 所示对话框上的“下一步”按钮可进入工程向导的步骤三界面；若用户想重新设置步骤一的相关内容，可按“上一步”按钮，则可退回到步骤一界面。

(4) 工程向导对话框的步骤三界面如图 4.22 所示：



图 4.22 工程向导对话框的步骤三界面

步骤三界面主要是目标工程设置信息一览表，则单击“完成”按钮，结束工程向导，系统自动创建梯形图文件、参数文件和工程文件；可单击“上一步”按钮，重新设置。

2、从梯形图新建/关联一个工程

这种方式是在一个已经存在的梯形文件的基础上创建工程。该选项对应的工程向导步骤一的界面如图 4.23 所示：

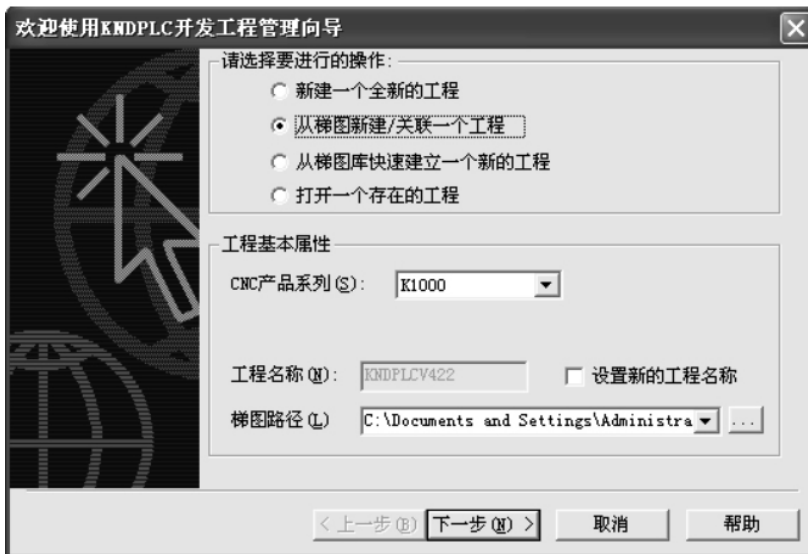


图 4.23 从梯形图新建/关联一个工程的工程向导步骤一界面

(1) 用户单击“梯形路径”最右侧的按钮，可弹出梯形图文件选择对话框；通过该对话框选定要使

用的梯图文件，单击“打开”后，可在对应的组合框中显示选定梯图文件的完整路径。

(2) 如果用户选中了复选项“设置新的工程名称”，则可在对应的编辑框内输入新的工程名称；如果用户没有命名新的工程名称，则应用程序会自动生成默认的工程名称。

(3) 步骤二和步骤三的设置情况同第一种方式相同。

3、从梯图库快速建立一个新的工程

该方式是根据用户所选择的“CNC 产品系列”的内容，从梯图库中生成对应的梯图到当前的目标工程中，用户不必从头开始编辑，可提高设计梯图的效率。其它的各项设置请参考“新建一个全新的工程”方式。

4、打开一个存在的工程

该选项对应的工程向导步骤一的界面如图 4.24 所示：

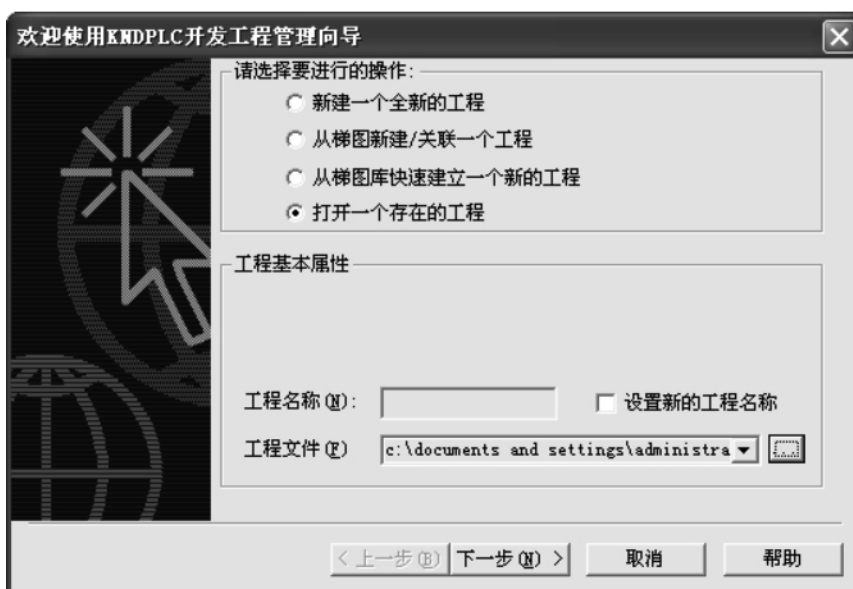


图 4.24 打开一个存在工程的工程向导步骤一界面

(1) 用户单击“工程文件”最右侧的按钮，可弹出工程文件选择对话框；通过该对话框选定要使用的工程文件，单击“打开”后，可在对应的组合框中显示选定工程文件的完整路径。

(2) 如果用户选中了复选项“设置新的工程名称”，则可在对应的编辑框内输入新的工程名称；如果用户没有命名新的工程名称，则使用原来的工程名称。

(3) 单击“下一步”按钮，将进入步骤二的界面，如图 4.25 所示。



图 4.25 打开一个存在工程的工程向导步骤二界面

其中的设置项目同第一种方式相同。单击“打开工程”按钮，可打开对应的工程。

4.4.3 补充说明

- 1、打开一个工程，系统将自动为你创建或者打开一个工作区；
- 2、若某个工作区只包含一个工程，那么打开该工作区时，系统会自动打开并激活的这个工程，该工程就是当前的活动工程；
- 3、若某个工作区包含若干个工程，那么打开该工作区时，系统会打开该工作区所包含的所有工程，但只能有一个工程处于激活状态；用户可以通过菜单在当前工作区的各个工程之间进行切换；
- 4、要使用一个工程必须先激活它，也就是使其成为活动工程；
- 5、若当前没有打开工程，则无法进入调试状态；调试是针对当前的活动工程而言的；
- 6、通过菜单可以为当前工作区添加更多的工程，也可以从当前工作区删除它所包含的非活动工程；
- 7、用户可以从当前梯形图文件快速建立一个工程。

4.4.4 工程属性设置

1、本系统提供了对当前活动工程的属性设置功能，通过“工程属性设置”对话框来实现，如图 4.26 所示。调用该对话框的方法包括：

- (1) 单击“工程”菜单的“工程属性”菜单项；
- (2) 通过如图 4.29 所示的活动工程项目的右键菜单，单击“工程属性”菜单项；
- (3) 双击主界面工作区栏中的“工程属性”项目。
- (4) 版本信息最大不能超过 32 个字符。



图 4.26 工程属性设置对话框

2、该对话框中的设置项目与工程向导对话框中的设置项目基本相同，这里不再赘述。修改完毕后，若单击“确定”，会将修改后的内容保存起来，若单击“取消”，则保持原来的属性信息，不更新。

4.4.5 右键菜单的使用

工程管理提供了多个相关的右键菜单，主要有以下几个：

1、当软件没有打开任何的文件时，右键客户区，会弹出如图 4.27 所示的“文件”菜单。

工程向导	Ctrl + W
新建梯形图 (N)	Ctrl+N
打开 (O)...	Ctrl+O
保存所有 Ctrl+Shift+S	
打开工程 (O)	
保存工程 (V)	
关闭工程 (C)	
打开工作区 (W)	
关闭工作区 (Q)	
打印设置 (R)...	
1 k1000m4.kps	
2 k1000mai.kps	
3 k1000m4.kprj	
退出 (X)	

图 4.27 “文件” 右键菜单

2、当应用程序没有活动工程时，右键单击“新建工程向导”项目，可弹出如图 4.28 所示的菜单。

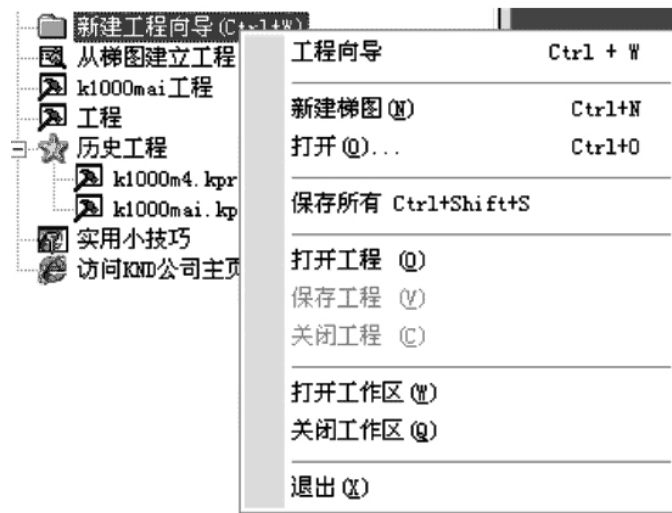


图 4.28 “新建工程向导”项目的右键菜单

3、右键单击当前活动工程的项目名，可弹出如图 4.29 所示的菜单。



图 4.29 活动工程项目的右键菜单示例

4、右键单击非活动工程的项目名，可弹出如图 4.30 所示的菜单。

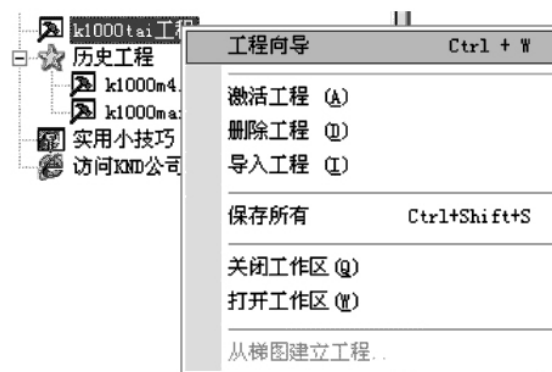


图 4.30 非活动工程项目的右键菜单示例

- 5、右键单击活动工程的目标梯图的项目名，会弹出如图 4.31 所示的菜单。
- (1) 当单击“打开/激活”菜单项时，如果目标梯图没有打开，则打开该梯图；如果目标梯图已打开但却处于非活动状态，则使目标梯图成为当前活动视图。
 - (2) 当单击“关闭”菜单项时，会将已打开的目标梯图关闭。

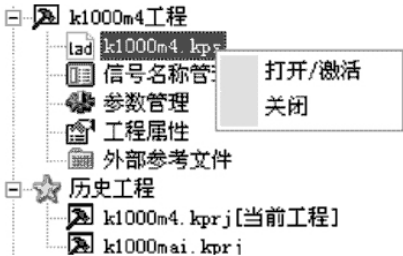


图 4.31 目标梯图项目的右键菜单示例

4.4.6 外部参考文件

在主界面工作区栏的树形结构中，外部参考文件作为当前活动工程的一个子项目存在。用户可以通过该子项目向当前活动工程中引入外部参考文件。通过对这些文件快速打开支持，可以比较方便的从外部参考内容建立新的系统。需要说明的操作如下：

- 1、当应用程序有活动工程时，通过“工程”菜单的“引入外部参考文件”菜单项，可弹出文件选择对话框，通过该对话框，可以为活动工程添加外部参考文件。
- 2、当应用程序有活动工程时，右键单击“外部参考文件”项目，可以弹出如图 4.32 所示的右键菜单。

该右键菜单包括导入参考、删除参考和新建梯图三项。用户可根据需要单击相应的菜单项。

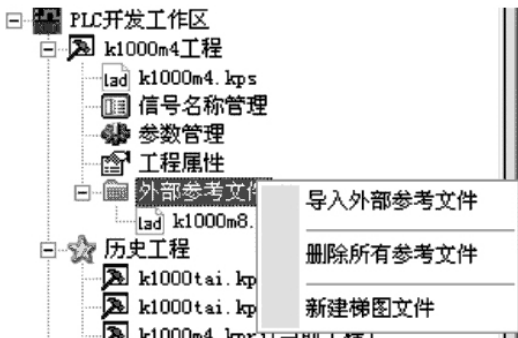


图 4.32 “外部参考文件”项目的右键菜单

- 3、导入的参考文件将作为“外部参考文件”项目的子项目存在，右键单击参考列表中的梯图文件，会弹出如图 4.33 所示的右键菜单。通过该菜单可以对该参考文件进行打开、激活、关闭或删除操作。

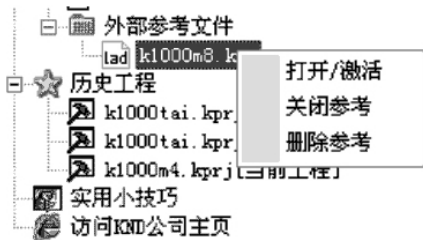


图 4.33 参考“梯图文件”的右键菜单

4、双击一个外部参考文件，系统会尝试打开该文件。

注：如果外部参考文件类型不被本系统支持，将不会被打开。

4. 4. 7 历史工程

在主界面工作区栏的树形结构中，存在“历史工程”项目。系统后台自动维护此历史工程列表，它保存最近被打开过的工程。相关操作如下：

1、双击某个历史工程，系统试图打开该历史工程。

如果当前有活动工程，系统会提示用户先关闭当前活动工程。如果系统找不到对应的工程文件，提示用户“目标工程已被删除”，并将该记录删除。

2、除了当前工程外，右键单击历史工程列表中的某个工程文件名，可弹出如图 4. 34 所示的菜单。



图 4. 34 历史工程名项目右键菜单

其中，“打开历史工程”菜单项尝试打开目标工程；单击“查看工程属性”菜单项，可弹出如图 4. 35 所示的对话框，显示该历史工程的属性。

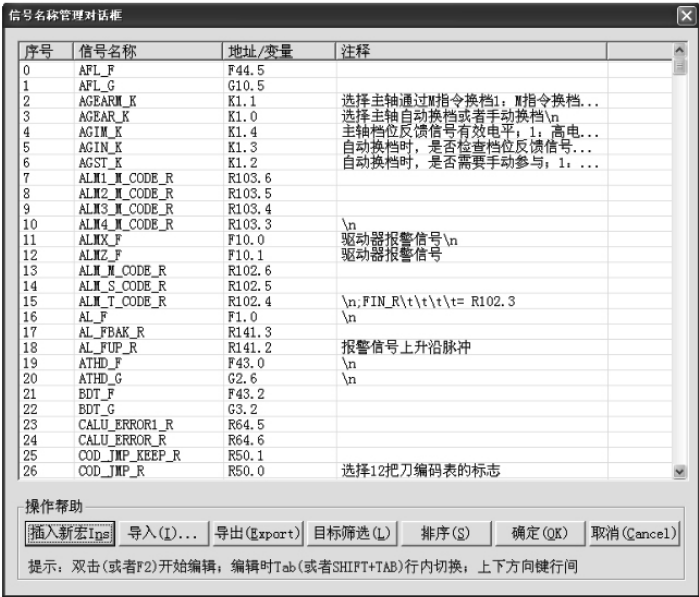


图 4. 35 历史工程属性对话框

注：历史工程列表最多保存 5 个记录。

4.5 信号名称管理

本软件为信号名称管理提供了比较完善的功能支持，可实现的操作主要包括：查看、编辑、检查、排序、添加、删除、导入/导出文件数据、保存更改等。下面具体介绍相关内容。

4.5.1 信号名称管理对话框

1、界面形式

“信号名称管理对话框”的界面如图 4.36 所示。

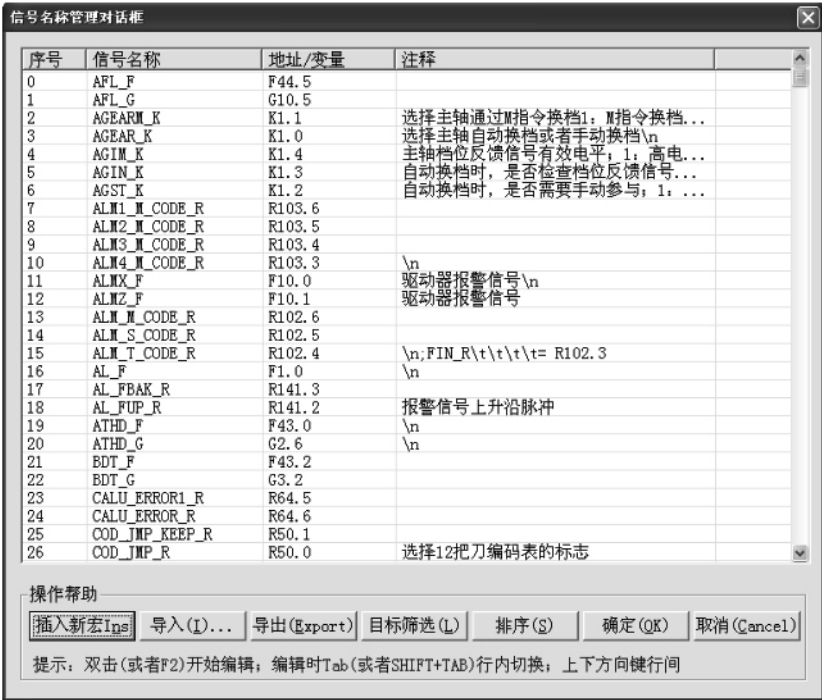


图 4.36 信号名称管理对话框

从图 4.36 所示的界面可以看出，该对话框维护着一个信号名称列表，每一个定义都包括四项信息：序号、信号名称、地址/变量及注释。该对话框的下方设置有各类操作按钮和操作提示信息。

2、调用方式

“信号名称管理对话框”的调用方式有两种：

- (1) 双击主界面工作区栏中树形结构的“信号名称管理”项目。
- (2) 单击“工具”菜单的“信号名称列表”菜单项。

注：若当前有活动工程，则由方式（1）调用的“信号名称管理对话框”将始终显示目标梯图的信号名称列表；若当前没有活动工程，则由方式（1）调用的“信号名称管理对话框”对应于当前梯图的信号名称列表。

注：由方式（2）调用的“信号名称管理对话框”始终对应于当前梯图的信号名称列表。

3、功能简介

(1) 添加操作

在该对话框中，双击“插入新宏Ins”按钮，系统会自动插入一个新的信号名称定义，并转化到编辑状态。

当光标已经在列表中定位时，新定义插入到当前位置之前；否则，新定义将插入到末尾。

(2) 编辑操作

双击列表中某个项目所在的区域，则该项目转化为可编辑状态；

编辑时，利用 Tab 键或方向键可以在各项目间切换编辑对象；

退出编辑状态的方法：

- 1) 按回车键；
- 2) 按 Esc 键；
- 3) 单击列表中正在编辑项目之外的任何区域。

(3) 选择操作

选择列表中的全部项目（全选）：Ctrl + A

选择列表中的连续若干行（片选）：Shift + 单击

增加或减少选择行：Ctrl + 单击

(4) 删除操作

在执行删除操作前，先在列表选中要删除的定义行，然后按 Delete 键，即可删除该定义。

(5) 导入数据

用户可从外部的信号名称文件导入数据到当前列表。单击该对话框上的“导入”按钮，可弹出如图 4.37 所示的文件选择对话框。选中要导入的信号名称文件后，单击“打开”按钮。



图 4.37 “导入信号名称”文件选择对话框

如果导入的信号名称文件中未发现任何有用的信号名称定义，则给出提示并结束导入操作。

如果导入的信号名称文件中存在有用的信号名称定义，则弹出如图 4.38 所示的操作选择对话框。

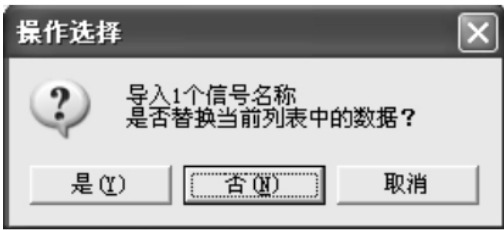


图 4.38 “导入信号名称” 操作选择对话框

- 1) 若单击“是”按钮，则删除当前列表中原有的定义，导入的信号名称定义被加入到当前列表；
- 2) 若单击“否”按钮，则保留当前列表中原有的定义，导入的信号名称定义被加入到当前列表；
- 3) 若单击“取消”按钮，则结束导入操作。

(6) 导出为文件

用户可以将当前列表中的数据导出为信号名称文件。单击该对话框上的“导出”按钮，可弹出如图 4.39 所示的文件保存对话框。输入文件名后，单击“保存”按钮。



图 4.39 “导出信号名称” 文件保存对话框

(7) 分类查看

该对话框提供了信号名称定义的分类查看功能。左键单击“目标筛选”按钮，弹出如图 4.40 所示的快捷菜单。

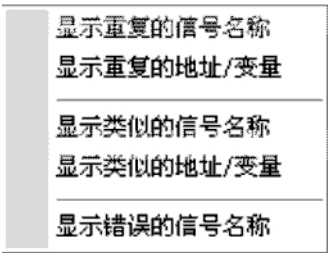


图 4.40 “目标筛选” 快捷菜单

用户可根据需要单击某个菜单项，列表中就会显示相应类型的定义信息供用户查看，与此同时，原来的“目标筛选”按钮位置的文本也变为“更新原表”。左键单击“更新原表”按钮，列表将还原显示筛选操作前的全部定义。

(8) 排序操作

左键单击该对话框的“排序”按钮，弹出如图 4.41 所示的快捷菜单。

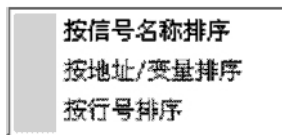


图 4.41 “排序”快捷菜单

如图 4.41 所示，该菜单为用户提供了三种排序方式：按信号名称排序，按地址/变量排序，按列表行号排序。用户可根据需要单击某个菜单项，列表中会显示排序后的结果。

注：缺省的排序方式是按信号名称排序。

注：单击表头中的项，系统会自动以该项为关键字进行排序。

(9) 保存更改

单击该对话框的“确定”按钮，启动保存信号名称列表的操作。

若定义通过了合法性检查，则会成功保存并退出该对话框。

若定义被修改过，则在成功保存并退出对话框后，会自动执行“根据地址更新信号名称”的操作。

若存在错误的定义，则不进行保存，并将错误定义在列表中显示出来，用户需修改相应的错误定义之后再保存。

若存在重复定义的信号名称，则不进行保存，并将重复定义的信号名称在列表中显示出来，用户需修正相应的定义之后再保存。

当用户单击对话框的“取消”按钮时，若列表中的数据没有修改则直接退出信号名称管理对话框，若列表中的数据被修改了，则会弹出如图 4.42 所示的操作选择对话框，提示用户保存修改。

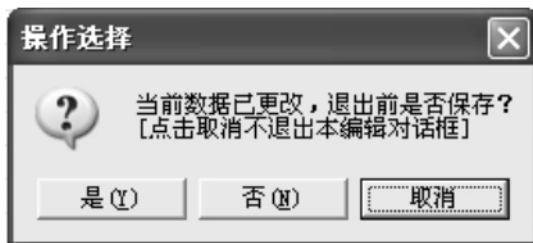


图 4.42 “提示保存”对话框

- 1) 若单击“是”按钮，则执行保存操作；
- 2) 若单击“否”按钮，则不保存数据更改，直接退出对话框；
- 3) 若单击“取消”按钮，则结束此次操作，且不退出对话框。

4.5.2 相关菜单操作说明

- 1、“显示”菜单的“更新信号名称”和“更新地址”菜单项在 2.1.3 节已介绍过。
- 2、单击“调试”菜单的“信号名称检查”菜单项，系统会对当前梯图的信号名称列表进行检查，

并将检查结果以提示信息的方式输出在工作区窗口的信息栏中，如图 4.43 所示。

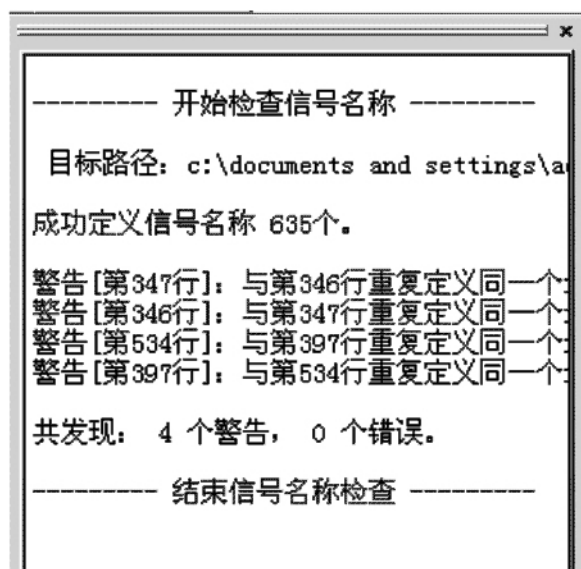


图 4.43 信号名称检查提示信息示例

注：上图中所示“警告信息”中的行号用来指示参数在信号名称文件中的位置，不是指当前梯形图中的位置。

3、“工具”菜单的相关菜单项

(1) “保存信号名称为文件”菜单项

若当前梯图的信号名称列表不为空，则该菜单项有效，其实现的操作与单击“信号名称管理对话框”的“导出”按钮相同。

(2) “导入信号名称”菜单项

该菜单项实现从信号名称文件导入定义数据到当前梯图的信号名称列表的功能。

(3) “信号名称列表”菜单项 (2.4.1 节中已介绍)。

(4) “加入一个信号名称”菜单项

单击该菜单项会调用“加入单个信号名称”对话框，如图 4.7 所示，在 2.2.2 节中已介绍。

4.6 参数管理

本软件通过“参数管理对话框”实现对 PLC 参数的管理，实现的相关操作包括：上传参数到 CNC、从 CNC 下传参数、从文件导入参数、另存参数文件复本、编辑参数以及保存参数等。

4.6.1 界面形式

“参数管理对话框”的界面如图 4.44 所示。

由图 4.44 可见，该对话框界面的上部是参数数据列表，下部是状态提示条和操作按钮。



图 4.44 参数管理对话框

注：“状态提示条”工具可为用户显示的信息包括：数据的文件保存路径、软件与 CNC 的连接状态及传输状态、数据传输的进度、数据更新状态等。

4.6.2 调用方式

“参数管理对话框”的调用方式有三种：

- (1) 双击主界面工作区栏树形结构中的“参数管理”项目；
- (2) 单击“通讯”菜单的“上/下传参数”菜单项；
- (3) 单击“连接 CNC 工具条”的按钮。

注：若当前有活动工程，调用的“参数管理对话框”将显示目标梯图的 PLC 参数表；若当前没有活动工程，调用的“参数管理对话框”将显示当前梯图的 PLC 参数表。

4.6.3 操作功能说明

(1) 上传/下传参数

单击该对话框的“上传参数”按钮，启动上传参数到 CNC 的操作。

若 KNDPLC 软件已连接到 CNC，则直接执行数据的传输过程。

若 KNDPLC 软件当前未连接到 CNC，则会弹出如图 4.45 所示的提示对话框。

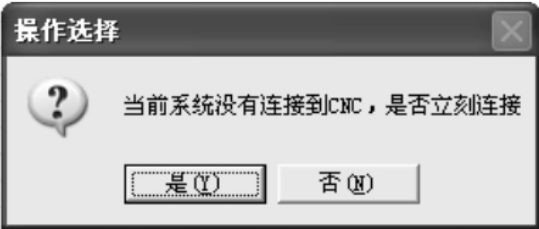


图 4.45 “连接到 CNC”操作选择对话框

单击“是”按钮，则先执行连接到 CNC 的操作，当连接成功后，再执行数据传输操作；单击“否”按钮，则终止上传参数操作。

数据传输过程中，原来的“上传参数”按钮的文本变为“停止上传”，如图 4.46 所示。



图 4.46 参数传输过程中的界面示例

此时，若单击“停止上传”按钮，则会中止传输过程。同时该按钮的文本又会还原为“上传参数”。
下传参数的操作可参照上传参数的操作来完成。

(2) 从文件导入参数数据

单击该对话框的“从文件导入”按钮，可以通过文件选择对话框，将指定参数文件里的数据导入到当前参数对话框的列表中。如图 4.47 所示。

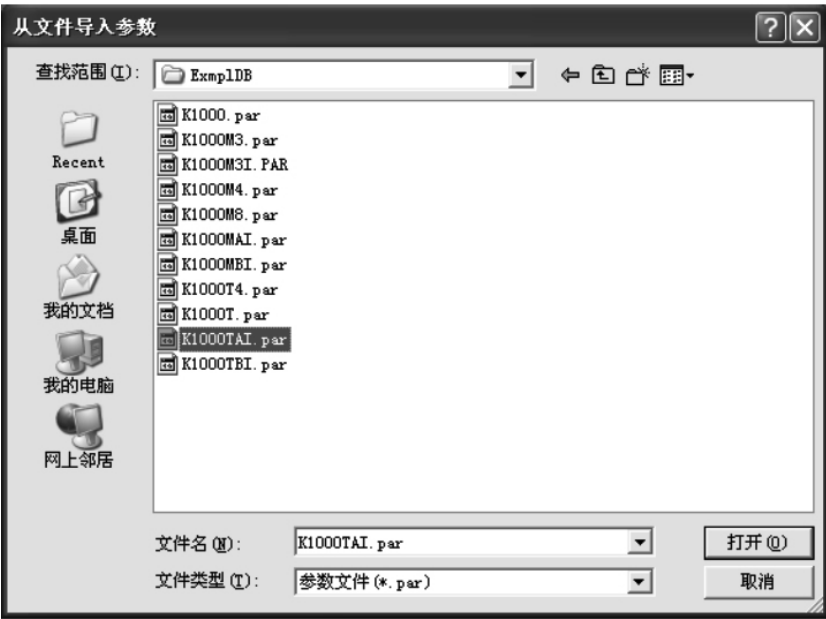


图 4.47 “从文件导入参数”对话框

(3) 导出参数数据为文件

单击该对话框的“另存副本”按钮，可通过文件保存对话框将当前参数管理对话框中的数据导出为指定名称的参数文件。如图 4.48 所示。



图 4.48 “保存参数文件副本”对话框

(4) 保存参数

单击该对话框的“保存参数”按钮，将执行保存参数管理对话框当前列表数据的操作。

若当前参数管理对话框中的参数已有对应的存储文件，则直接保存到该文件；

若当前参数管理对话框中的参数还没有对应的参数文件，则弹出如图 4.49 所示的保存对话框。

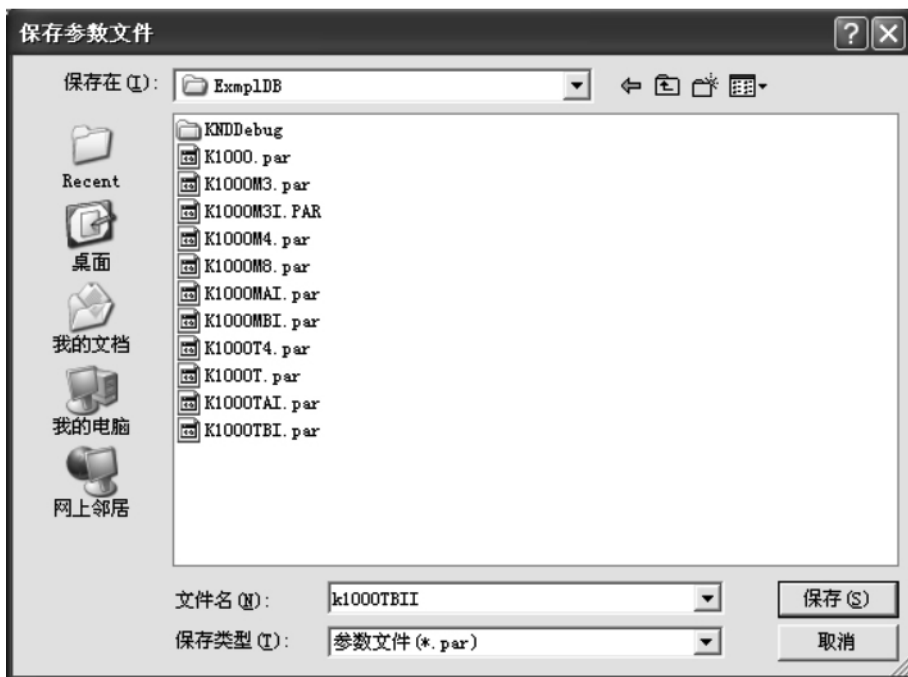


图 4.49 “保存参数文件”对话框

(5) 修改参数

用户可以对参数管理对话框列表中的部分数据进行修改操作，具体情况如下：

定时器参数 TMR、计数器参数 CTR、K 参数的“数据”、“数据格式”和“注释”三项内容可以被修改。

数据表参数 D 的“数据”、“数据格式”、“数据长度”和“注释”四项内容可以被修改。

ALM、EALM 和 INFO 的“数据”和“注释”两项内容可以被修改。

其中，“数据格式”和“数据长度”是从下拉列表框中进行选择设置。

其它项在编辑框中编辑修改。在列表中双击要修改数据所在的网格区域，则进入编辑状态，此时用户可编辑该数据，使用方向键可定位光标在编辑框内的位置。在编辑状态下，单击列表的任何区域，都会退出编辑状态。

注：当修改后的数据不合法时，退出编辑状态后，会舍弃错误数据并显示修改前的数据，同时提示用户“不合法输入，更改未执行”。

4.7 功能模块管理

4.7.1 功能模块管理概述

1、概念阐述

在设计梯图程序过程中，某些典型的局部梯级会被多次使用。为提高梯图程序的可重用性，可将现有梯图中使用频率较高的某部分梯级数据保存为完整的处理单元，即子功能模块（又称子功能函数，简称功能模块），以便在今后的设计中复用该模块。

设计功能模块管理器的目的就是为梯图设计者提供一个简单、快捷和完善的操作接口，方便设计者管理和使用子功能模块，从而提高设计梯图程序的效率。

2、主要特点

(1) 当模块文件的数据导入到当前梯图后，模块数据就会被当前梯图的模块队列管理起来，用户对当前梯图的做出修改后，相应的修改内容会自动更新到模块队列。模块队列数据的维护在梯图文件(.kps) 中来完成。

(2) 模块管理在形式上划分为“当前梯图模块管理”和“外部参考模块管理”两个部分，前者是针对当前梯图正在使用的模块的管理与维护，后者是针对外部模块文件列表的管理与维护。

(3) 在模块加载对话框中增加了模块预览功能，方便用户的选择所需模块文件。

(4) 完善了模块管理中的右键菜单功能，使操作过程更加便捷。

3、功能模块管理器的界面形式

功能模块管理器的操作界面采用基于树形结构的集中操作形式，如图 4.50 所示。

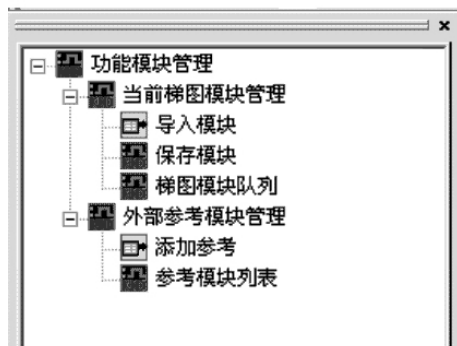


图 4.50 功能模块管理器操作界面

4、右键菜单界面示例

(1) 与当前梯形模块管理相关的右键菜单 (如图 4.51 所示)

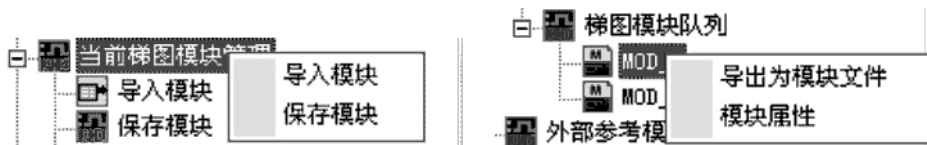


图 4.51 当前梯形模块管理相关右键菜单示例 (1)、(2)

(2) 与外部参考模块管理相关的右键菜单 (如图 4.52 所示)



图 4.52 外部参考模块管理右键菜单示例 (1)、(2)

4.7.2 主要功能描述

1、当前梯形模块管理功能描述

- (1) 该功能维护一个与当前梯形图相关联的模块队列。
- (2) 通过模块加载对话框或外部参考列表可将指定模块插入到梯图的指定位置。
- (3) 在导入模块后，该模块的数据成为当前梯形图文件的所要维护数据的一部分；
- (4) 在对梯形图进行操作的过程中，保持各个模块的数据与梯图数据的同步更新。

2、外部参考模块列表管理功能描述

- (1) 该功能管理和维护一个由若干外部参考模块名称所组成的列表。
- (2) 每个外部参考模块名对应一个指定保存路径下的模块文件。
- (3) 用户可预先将使用频繁或使用几率较大的模块添加到参考列表，为梯图设计准备有价值的参考。

4.7.3 操作方法说明

1、当前梯形模块管理的相关操作

(1) 导入模块

实现该操作功能的方式有：

①利用模块文件导入对话框

点击模块管理器的“当前梯形模块管理”，在如图 4.52 所示的右键菜单中，单击“导入模块”菜单项；

- 3) 单击“工具”菜单的“导入子功能模块到梯图”菜单项；
- 模块文件导入对话框的界面示例如图 4.53 所示。

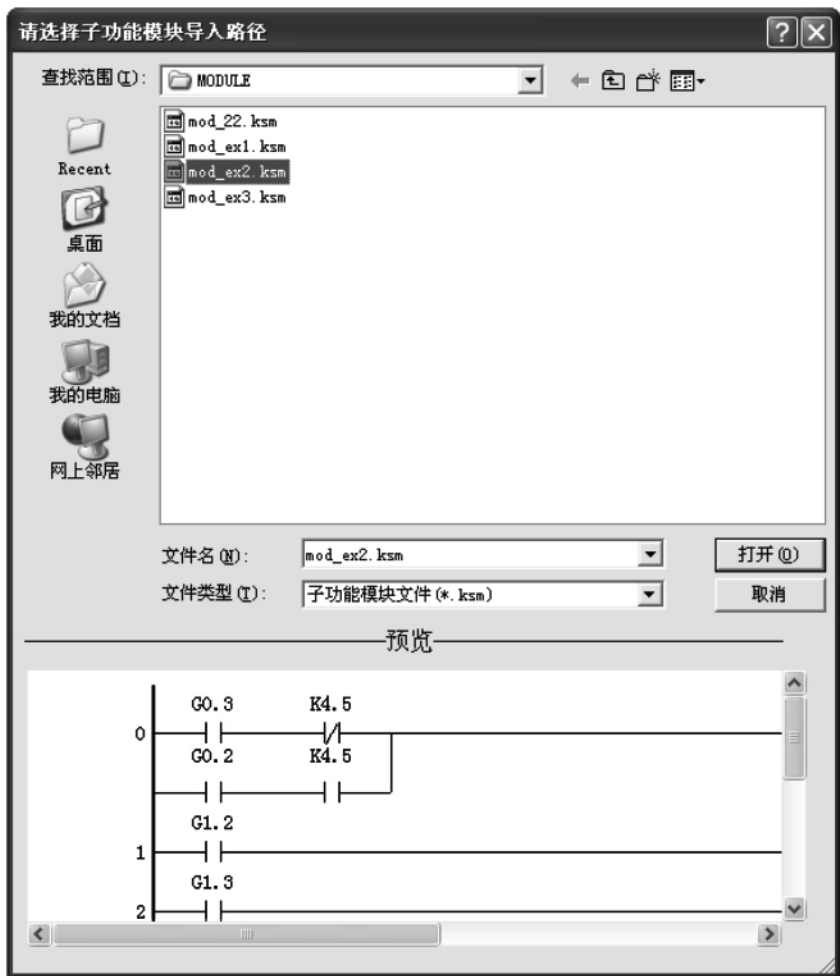


图 4.53 模块文件导入对话框

该对话框提供了对模块文件图形的预览功能，当选中某个模块文件（*.ksm）后，该模块的梯级就会显示在对话框下方的预览区域里，帮助用户选择所需的文件。

选中要导入的模块文件（*.ksm）后单击“打开”按钮，则该模块的梯级数据被导入到当前梯图，同时当前梯图的模块队列中也会添加相应的项目内容。

②从外部参考模块列表中导入

右键单击外部参考模块列表中的任一模块名，可弹出如图 4.51（2）中所示的菜单，单击其“导入到梯图”菜单项，可将此模块名对应的模块文件的梯级数据导入到当前梯图，同时当前梯图的模块队列中也会添加相应的项目内容。

（2）定位模块

左键单击当前梯图模块队列中的任一模块名，则光标将定位到该模块的第一个梯级，同时属于该模块的所有梯级被一个红色框选中。

（3）查看和修改属性及数据预览

①模块属性对话框的调用方式

双击梯图模块队列中的任一模块名，则弹出该模块的属性对话框；

右键单击当前梯图模块队列中的任一模块名，在如图 4.50（2）所示的右键菜单中，单击“模块属性”菜单项，则弹出该模块的属性对话框；

②模块属性对话框的界面示例，如图 4.54 所示，下方是模块数据预览区。

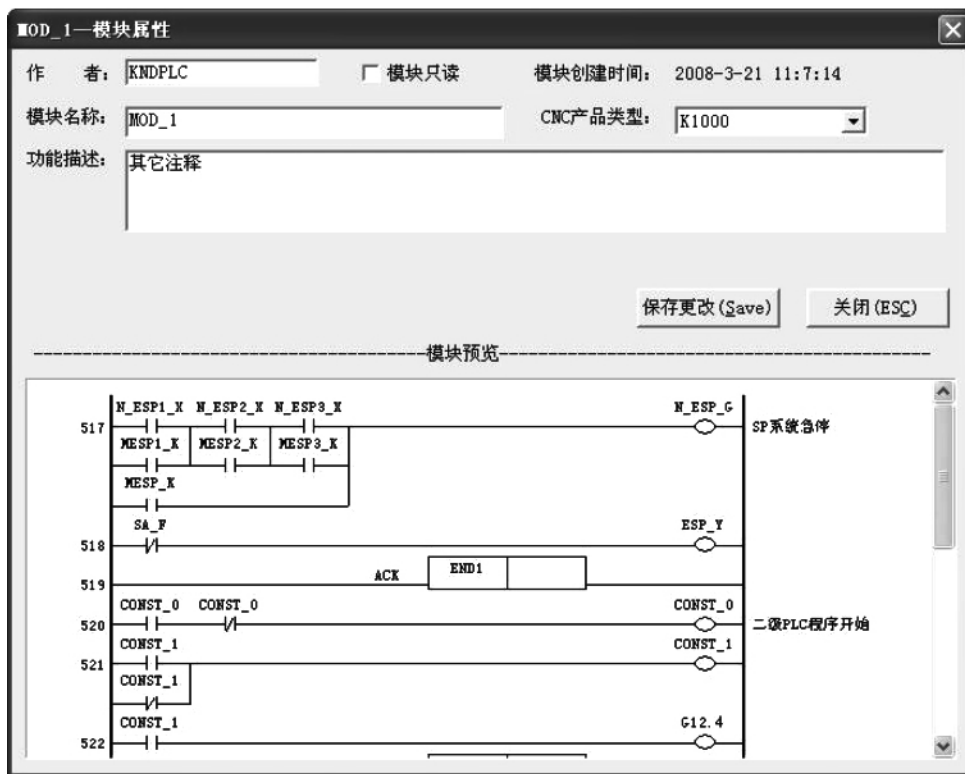


图 4.54 模块属性对话框的界面示例

③属性修改和保存

当对编辑框内的某种属性信息进行了修改后，若单击“保存更改”按钮，可更新模块属性；若单击“关闭”，则属性信息不更新。

④模块只读属性的说明

当属性对话框中的“模块只读”复选框被勾选且保存更改生效后，在梯图中对该模块梯级的修改结果将暂时不更新到该模块；当“模块只读”选择被取消且保存更改生效后，梯级的最新修改结果会自动更新到该模块。

(4) 将梯图模块导出为模块文件

右键单击梯图模块队列中的任一模块名，在如图 4.50 (2) 所示的右键菜单中，单击“导出为模块文件”菜单项，也将指定模块的数据以模块文件的形式保存起来。

2、外部参考模块列表管理的相关操作

(1) 添加参考模块

通过参考模块文件导入对话框（如图 4.55 所示），可以向外部参考模块列表中添加参考模块，调用该对话框的方式有：

双击功能模块管理器的“添加参考”项目；

右键单击功能模块管理器的“外部参考模块管理”项目，弹出如图 4.52 (1) 所示的菜单，单击“添加参考”菜单项。



图 4.55 参考模块文件导入对话框

(2) 删除参考模块

实现删除参考模块操作的方式有三种：

①删除单个模块：

右键单击外部参考模块列表中的任一模块名，在如图 4.52 (2) 所示的右键菜单中，单击“删除当前模块”菜单项，则可将该模块从列表中删除。

②删除勾选模块：

当外部参考模块列表中有参考项目被勾选时，右键单击功能模块管理器的“外部参考模块管理”项目，在如图 4.52 (1) 所示的菜单，单击“删除勾选参考”菜单项，可将置勾选标志的参考模块从列表中删除。

③删除所有模块：

当外部参考模块列表中的参考项目不为空时，右键单击功能模块管理器的“外部参考模块管理”项目，在如图 4.52 (1) 所示的菜单，单击“删除所有参考”菜单项，可删除列表中的所有参考。

(3) 参考模块的属性查看和修改

①参考模块属性对话框的调用方式

双击外部参考模块列表中的任一模块名，则弹出该参考模块的属性对话框；

右键单击外部参考模块列表中的任一模块名，在如图 4.52 (2) 所示的右键菜单中，单击“模块属性”菜单项，则弹出该参考模块的属性对话框；

②参考模块属性对话框的界面示例，如图 4.56 所示。

③参考模块属性修改和保存

当对编辑框内的某种属性信息进行了修改后，若单击“保存更改”按钮，可更新参考模块属性；若单击“关闭”，则属性信息不更新。

(4) 列表中参考模块的顺序调整

右键单击参考模块列表中的任一模块名，在如图 4.52 (2) 所示的右键菜单中，通过其中的“上移模块”或“下移菜单”菜单项，可以调整该参考模块在列表中的位置。



图 4.56 参考模块属性对话框的界面示例

(5) 导出为梯图文件

右键单击功能模块管理器的“外部参考模块管理”项目，弹出如图 4.52 (1) 所示的菜单，通过其中的“导出勾选为梯图”或“导出所有为梯图”菜单项来调用如图 4.57 所示的对话框。



图 4.57 “导出参考模块为梯图”对话框界面示例

通过该对话框可以将指定参考文件的组合数据导出为梯图文件。

3、生成新的模块文件

本软件有两种方式生成新的模块文件：一种是将当前梯图的模块导出为模块文件（前面已介绍），另一种是通过“保存功能模块”对话框来生成新的模块文件。

(1) 保存功能模块对话框的调用方法

- ①双击功能模块管理器的“保存模块”项目；
- ②单击“工具”菜单的“保存子功能模块”菜单项；

(2) 保存功能模块对话框的界面示例如图 4.58 所示。



图 4.58 保存功能模块对话框的界面示例

在如图 4.58 所示的对话框中，用户可以进行保存范围和属性信息等内容的设置。单击“保存路径”最右侧的按钮可弹出如图 4.59 所示的对话框。



图 4.59 选择功能模块文件保存路径对话框

通过如图 4.59 所示的对话框，可以设置模块文件的名称和保存路径。

所有设置完成后，单击“保存”按钮，可完成新模块文件的生成和保存操作。

4.7.4 相关规范说明

1、模块重复导入问题

同一个模块在同一个梯图中只能有一个；当某个模块存在于当前梯图的模块队列中时，不能重复导入该模块，重复导入时，程序会给出提示并终止导入操作；当某个模块已经从当前梯图的模块队列中删除时，可以再导入该模块。

2、信号名称定义冲突问题

导入模块时，程序会同时加入与模块关联的信号名称定义；如果导入模块时引入的信号名称定义与梯图原有的信号名称定义有冲突，程序会以梯图原有的信号名称定义为准，删除模块中重复定义的内容。

3、只读状态

当前梯图文档处于只读状态时，不能导入功能模块。

4、打开目标梯图

当活动工程未关闭但目标梯图关闭时，在“功能模块管理栏”窗口中双击，可打开目标梯图。

4.8 打印和打印预览

4.8.1 功能简介

KNDPLCV4.1 版本软件为用户提供了打印和打印预览功能，具体包括：

- 1、“梯图程序”的打印功能；
- 2、“信号名称列表”的打印功能；
- 3、“梯图程序”的打印预览功能。

4.8.2 操作说明

1、打印功能

下面将结合与打印相关的各操作界面来具体说明其功能。

(1) 调用“打印设置主对话框”

用户在执行打印操作时，首先要调用打印设置主对话框。其调用方式有：

单击“文件”菜单的“打印”菜单项；

单击“通用工具条”上的“打印”按钮；

使用组合键 Ctrl + P；

右键单击视图管理工具条上的梯图名称标签，在弹出的右键菜单中单击“打印”菜单项；
在打印预览视图中，单击工具栏上的“打印”按钮。

(2) “打印设置主对话框”介绍

“打印设置主对话框”的界面形式如图 4.60 所示。其中各项设置内容的介绍如下：



图 4.60 打印设置主对话框

打印机设置

用户可以从打印设置主对话框顶部的列表中选择打印设备，单击其右侧的“属性”按钮来设置打印机驱动程序选项。名称列表下方会显示当前所选打印设备的状态、类型、位置和备注等信息。

梯图名称和工程名称

- 1) 梯图名称”一栏中显示当前梯图程序的文件名称，该文本将作为打印项目“主标题”的内容。
- 2) 若当前梯图是某工程的目标梯图，且该工程处于激活状态，则“工程名称”一栏会显示该工程名称，并在打印项目中增加“所属工程”信息。

打印数据选择

“打印数据”一栏提供了“梯图程序”和“信号名称”两个复选项。用户可根据需要在对应的复选框上进行操作，选择要打印的数据。若这两项都被选中，则先执行打印“梯图程序”的操作，后执行打印“信号名称列表”的操作。

打印副本

用户可以通过设置“副本”一栏中的“份数”来实现一次打印多份副本的功能。该软件采用的是“非逐份打印”的方式，即在所有副本的首页都打印完后再开始打印其他后续页。

调用“选项”对话框

单击该对话框中的“选项”按钮，可弹出“选项”对话框，其具体内容稍候说明。

调用“页面设置”对话框

单击该对话框中的“”按钮，可弹出“页面设置”对话框，其具体内容稍候说明。

确定和取消操作

单击“确定”按钮则启动打印过程；单击“取消”按钮则终止打印过程并关闭该对话框。

(3) “选项”对话框介绍

“选项”对话框主要是为某种具体的打印数据类型提供相应的打印设置项目，同时提供“常规”

选项的设置接口。

打印梯形图选项设置

单击“选项”对话框的“梯形程序”标签，可显示与打印梯形图相关的选项界面。如图 4.61 所示。



图 4.61 打印梯形图选项设置界面示例

1) 打印范围

打印梯形图范围有四种设置方式：

“全部”：若选择该项，系统将打印当前梯形图中的所有梯级；

“梯级序号”：若选择该项，用户可通过设置“梯级序号”来确定打印范围；

“页码范围”：若选择该项，用户可通过设置页码来确定打印范围；

“所选梯级”：若选择该项，系统会将当前梯形图中被选中的所有梯级打印出来。

2) 打印标题

此栏包括“标题”和“副标题”两项。

“标题”内容为“梯形程序：”+梯形程序名称，不可编辑；

“副标题”的内容可以由用户根据需要自行编辑。若“副标题”内容不为空，则会在“标题”后的方括号内打印其内容。

3) 粗线条打印选项

该项缺省设置为不选中；

若用户选择了“用粗线条打印梯形图”复选框，梯形图将以粗线来打印；

若用户未选择“用粗线条打印梯形图”复选框，梯形图将以默认线宽来打印。

打印信号名称列表选项设置

单击“选项”对话框的“信号名称”标签，可显示与打印信号名称列表相关的选项界面。如图 4.62 所示。



图 4.62 打印信号名称选项设置界面示例

1) 打印范围

打印信号名称范围有四种设置方式：

- “全部”：若选择该项，系统将打印当前信号名称列表中的所有定义；
- “序号”：若选择该项，用户可通过设置“序号”来确定打印信号名称定义的范围；
- “页码范围”：若选择该项，用户可通过设置页码来确定打印信号名称定义的范围。

2) 打印标题

此栏包括“标题”和“副标题”两项。

- “标题”内容为梯形程序名称 + “信号名称列表”，不可编辑；
- “副标题”的内容可以由用户根据需要自行编辑。若“副标题”内容不为空，则会在“标题”后的方括号内打印其内容。

3) 打印排序选择

用户可通过点击相应的单选按钮，选择两种排序方式中的一种；默认情况是按照信号名称的排序方式打印列表。

4) 打印信号名称的注释

- 该项缺省设置为选中；
- 若用户选择了“打印信号名称的注释”复选框，则打印注释内容；
- 若用户未选择“打印信号名称的注释”复选框，则不打印注释内容。

“常规”选项设置

单击“选项”对话框的“常规”标签，可显示与双面手动打印功能相关的选项界面。如图 4.63 和图 4.64 所示。



图 4.63 未启用双面打印的界面示例



图 4.64 启用双面打印的界面示例

- 1) 缺省设置是未启用双面打印功能，此时界面形式如图 4.63 所示，相关设置项目处于无效状态；
- 2) 当选择了“启动双面打印（手动）”复选框时，相关设置项目将变为有效状态，如图 4.64 所示。
- 3) 当启动双面手动打印功能后，用户可以通过选择“只打印奇数页”或“只打印偶数页”来完成双面手动打印操作。

(4) “页面设置”对话框介绍

“页面设置”对话框的界面形式如图 4.65 所示。该对话框提供了页边距的设置功能，同时还提供了“页码”和“装订线”两个附属打印项目的选择功能。



图 4.65 页面设置对话框

- 页边距的设置范围是 0.0 ~ 4.0cm；
单击页边距值右侧的箭头，以 0.1cm 的变化量来改变对应的数值；
单击“默认”按钮，则页边距的各值会恢复为 1.1cm；

(5) 系统默认的打印设置

单击“文件”菜单的“打印设置”菜单项，可弹出默认 Windows 风格的打印设置界面，如图 4.66 所示。该对话框提供了一般的打印选择，可用的选项与打印机和驱动程序相关。



图 4.66 默认打印设置界面

2、梯形程序的打印御览

- (1) 单击“文件”菜单的“打印梯形预览”菜单项，可以显示当前梯图的打印预览视图。
- (2) 打印前预览页面，使用工具栏上的按钮查看或在打印前进行调整。
- (3) 若要退出并返回到以前的视图，请单击“关闭”按钮。

4.9 多语言支持功能

该软件实现了多语言版本支持功能，用户可以通过选择某种特定语言的动态链接库资源，来运行对应该语言类型的应用程序版本。目前版本软件为用户提供了中文和英文两种语言的动态链接库资源。多语言支持功能主要是通过“多语言支持设置”对话框来实现的，其界面形式如图 4.67 所示。

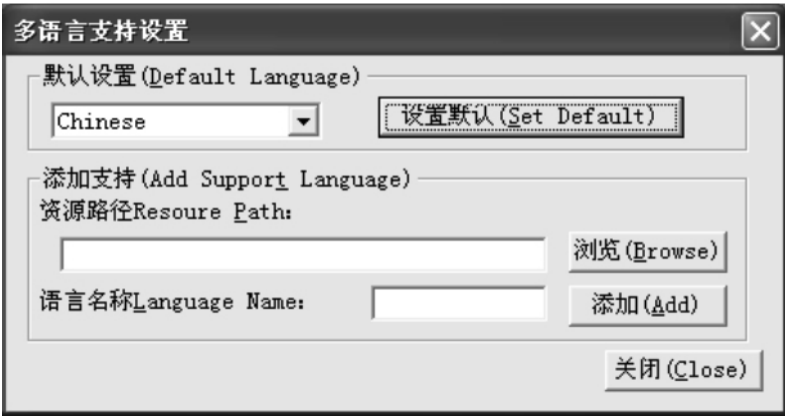


图 4.67 “多语言支持设置”对话框

相关的操作说明如下：

1、调用“多语言支持设置”对话框

- (1) 当前没有活动视图时，单击“帮助”菜单的“语言选择”菜单项；
- (2) 当前有活动视图时，单击“工程”菜单的“语言选择”菜单项；

2、添加资源操作

用户可以将外部的某个语言资源动态链接库文件添加到当前软件的资源列表中，具体操作过程为：

(1) 单击该对话框中的“浏览”按钮，弹出如图 4.68 所示的对话框。



图 4.68 从文件增加多语言支持对话框

(2) 通过如图 4.68 所示的对话框，选择要使用的动态链接库文件，单击“打开”按钮，则该动态链接库文件的路径就显示在资源路径对应的编辑框中，如图 4.69 所示。

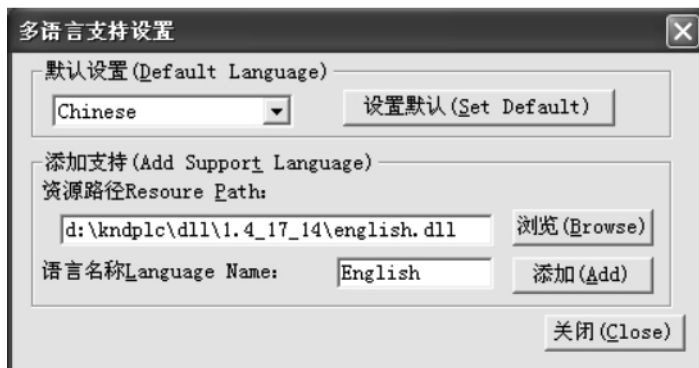


图 4.69 添加 dll 文件示例界面

在“语言名称”对应的编辑框内，给该动态链接库文件命名，然后单击“添加”按钮，则该动态链接库资源被加入到上面的资源列表中。

3、设置默认的语言资源

在“默认设置”一栏的资源列表中，选择要使用的语言资源，然后单击右侧的“设置默认”按钮，则系统弹出如图 4.70 所示的提示信息。当程序再次启动时，新设置将会生效。



图 4. 70 设置默认语言资源界面示例

5. 联机功能

联机功能通过设置软件参数使得计算机与 CNC 进行数据交换，可以实时观测到 PLC 程序的运行状态和 PLC 各地址的状态，帮助用户对梯形图程序进行修改和优化。

5. 1 联机设置

联机参数的设置包含 CNC 侧和 PC 侧两部分。在设置联机调试前，首先确认当前系统的软件为 PLC 开放式系统，然后查看 PLC 版本是否需要版本，如果已经是需要版本就无需下传 PLC，否则就将 CNC 处于“录入方式”下，在将设置页面的 PLC 调试开关打开，设置 PC 侧 PLC 开发环境参数进行调试操作。

5. 1. 1 CNC 侧设置

a、系统软件版本

如下图 5. 1 所示，在录入方式下，程序目录界面可以查看系统当前软件版本。



图 5. 1 查看系统当前软件版本

b、PLC 版本

PLC 软件版本包含 PLC 适用系统，版本日期等信息。在进行系统 PLC 升级时请注意查看当前 PLC 版本信息。

诊断

000000

序号	数 据	序号	数 据	序号
N700	00000000	N823	0	
N701	00000000	N900	00000000	
N710	00000000	N901	00000000	
N711	00000000	N902	00000000	
N712	00000000	N903	0	
N800	0	N997	10000000	
N801	0	N998	00000000	
N802	0	N999	00000000	
N804	0			
N820	0			
N821	0			
N822	0			

提示：更新KND出厂默认PC程序，高风险，请先备份原程序！
K1000M411-CsAXIS_3.0_2008.5.7

数据输入: >_

录入方式

< (S)(N)()

图 5.2 查看当前 PLC 版本

c、将下图中“PLC 调试”设置为 1，系统即进入 PLC 调试状态，做好更新 PLC 的准备。

设置

000000

设置

X 轴镜向 = 0
Y 轴镜向 = 0
奇偶校验 = 0
英制编程 = 0 (0:公制 1:英制)
绝对编程 = 0 (0:增量 1:绝对)
自动序号 = 0
语言选择 = 0 (0:中文 1:英文)
PLC 调试 = 0 (0:运行 1:调试)
日期时间: 2008-11-21 19:35:47 星期五

[参开关]
参数开关: ☒关 ☐开

数据输入: >_

录入方式

< (设置)(参开关)(G54-59)()

[工件坐标系设定]
G54
X = 0.000
Y = 0.000
Z = 0.000
A = 0.000
G56
X = 0.000
Y = 0.000
Z = 0.000
A = 0.000
G58
X = 0.000
Y = 0.000
Z = 0.000
A = 0.000
[机床坐标] X
Z

图 5.3 PLC 调试开关

5.1.2 PC 侧设置

a、首先点击已经安装在电脑上的 PLCV4.1 开发软件。



b、然后打开已经存在在电脑里的 PLC 程序。此时可以对 PLC 的梯级，参数，等进行更改。然后保存准备下传到 CNC。



双击选中的 PLC 文件打开梯形图。

注：V4.1 支持打开 V3.0 编辑的后缀为 kpt 的梯形文件，但打开后要另存为 kps 格式。建议将新生成的 kps 文件和原来的 kpt 文件分开放置。



c、点击如下图的串口参数设置按钮，进行参数设置。



弹出如下图对话框，按照下图进行参数设置后点连接。

注：台式 PC 的 COM 端口一般都选择 COM1，如果使用没有 RS232 接口的 PC 和 CNC 进行通讯时需要经过 USB 转接口进行转接。此种情况下 COM 接口一般不会是 COM1，并且请注意安装 USB 转接口的驱动程序，否则无法使用。



出现此提示信息表明此 COM 口可用。确认此提示。

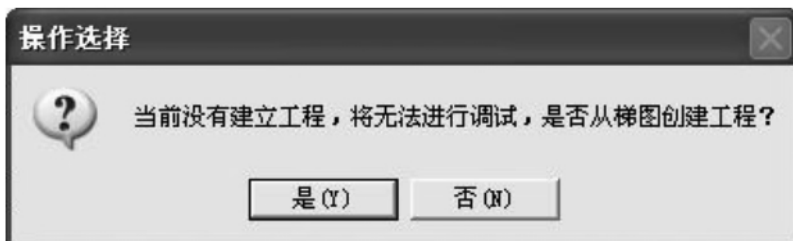


点击  进行连接。当  显示为  时表示已经连接成功。

点击  对当前工程进行信号名检查。如果有错误，则继续修改。

点击  进行当前工程编译。若有错，则提示错误位置。

点击  将当前工程生成可执行 bin 文件。如果当前梯图不是工程文件，在点击  时会弹出如下对话框，询问是否建立工程，为了方便调试操作，请选择建立工程文件。



建立工程后点击将 PLC 下传至 K1000 数控系统，下传完成后请点击对下传程序进行校验。
完成后请点击打开参数管理界面，如下：



选择从文件中导入，选择当前工程的参数文件，如下图：



注：V4.1 支持 prm 和 par 两种参数文件格式，在下传时请注意区分。

选择打开后，系统将参数文件导入到参数管理中，这时可以看见 K，T，D 等区都有设定好的数据。此处也可进行参数数据修改。如下图所示：



确认参数无误后，可以点击“下传参数”，将参数下传至数控系统。下载完成后可以选择点击进入调试或点击断开连接，退出联机状态。若进入调试状态请参看 5.2 中相关说明。

然后将数控系统设置页面的“PLC 调试”设置为 0，完成 PLC 程序及参数下传过程。

5.2 调试运行

5.2.1 调试工具条

调试工具条（如图 5.4 所示）和调试右键菜单（如图 5.5 所示）



图 5.4 调试工具条

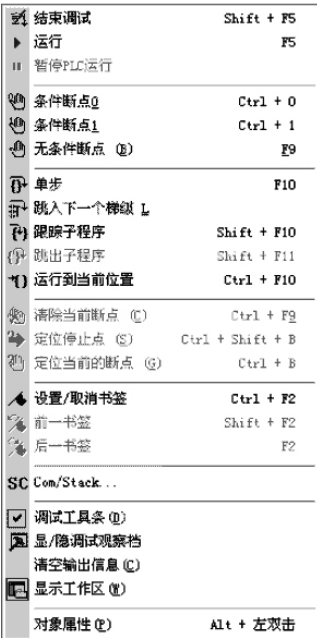


图 5.5 调试右键菜单

注：调试右键菜单只有在进入调试状态后，右键单击客户区才能出现。

5.2.2 调试过程说明

(1) 开始调试

- 方式一：单击调试工具条的  按钮；
- 方式二：单击“调试”菜单的“开始调试”菜单项；
- 方式三：使用组合键 Ctrl + F5，可进入调试状态。如图 5.5 所示。

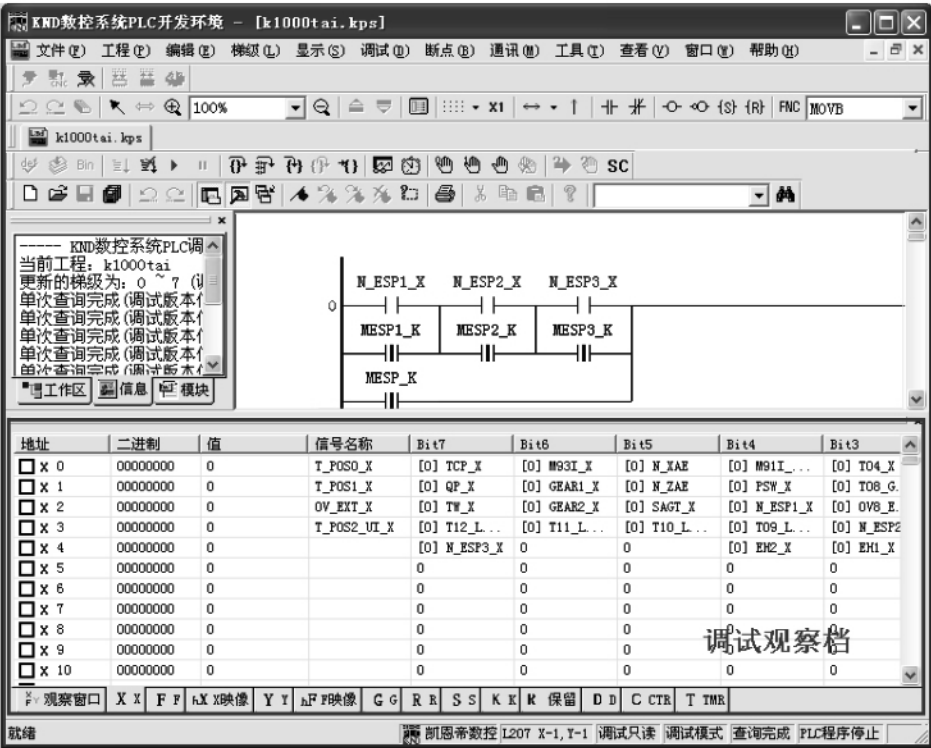


图 5.5 调试状态界面示例

(2) 结束调试

- 方式一：可以单击调试工具条的  按钮
- 方式二：单击“调试”菜单的“结束调试”菜单项
- 方式三：单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“结束调试”菜单项
- 方式四：关闭串口连接被，则系统自动结束调试状态。
- 方式五：使用组合键 Shift + F5，可结束调试状态。

(3) 单步执行

- 方式一：单击调试工具条的  按钮
- 方式二：单击“调试”菜单的“单步”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“单步”菜单项
- 方式三：使用 F10。如图 5.6 所示。

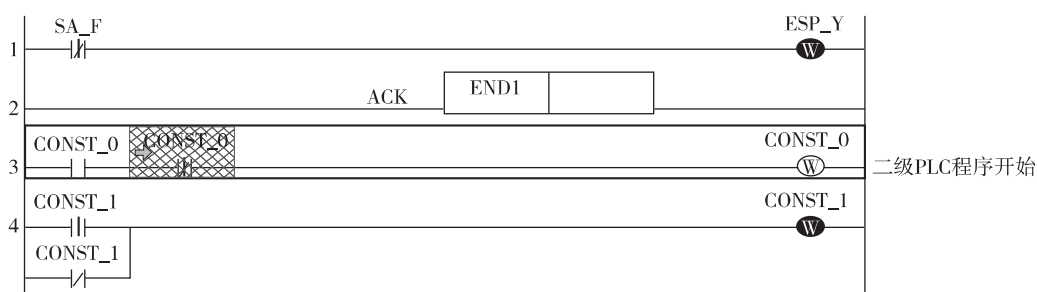


图 5.6 单步执行调试界面示例

- 注：每单步执行一次对应一条 PLC 指令。
- 注：某些 PLC 指令可能对应的是连接线对象，此时连接线被选择。
- 注：即使当前指令是调用子程序，单步方式不会进行子程序，而是停留在下一条指令。
- 注：要调试子程序调用，请使用“单步跟踪”。

(4) 跳入下一个梯级

单击调试工具条的  按钮或单击“调试”菜单的“跳入下一个梯级”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“跳入下一个梯级”菜单项。

注：每执行一次，系统以一个梯级为单位运行，遇到跳转指令会自动跳转。

(5) 单步跟踪

单击调试工具条的  按钮或单击“调试”菜单的“跟踪子程序”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“跟踪子程序”菜单项。如图 5.7 所示。

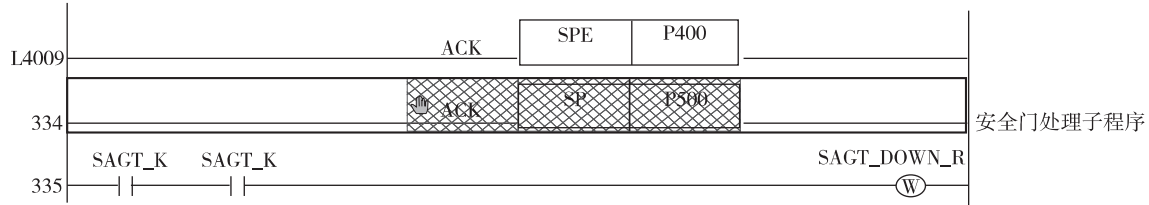


图 5.7 单步跟踪调试界面示例

- 注：如果当前指令不是跳转指令或者跳转条件不满足，系统将按单步运行。

(6) 跳出子程序

单击调试工具条的  按钮或单击“调试”菜单的“跳出子程序”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“跳出子程序”菜单项。注意：跳出子程序并不是说中止该子程序的执行，而是执行完成该子程序，进入主程序的下一条指令。

注：该功能只有当前程序停止位置在子程序内部才有效。

注：如果当前系统有多个地方调用本子程序，使用本功能，系统跳转到最后调用本子程序的下一段。

注：如果系统无法识别是何种地方调用的本子程序，系统跳转到第一个调用本子程序的下一段。

(7) 运行到当前位置

用户可使光标先定位到梯形图上的任一指令位置，然后单击调试工具条的  按钮或单击“调试”菜单的“运行到当前位置”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“运行到当前位置”菜单项。梯形图运行到该指令后停止。

注：（重要）：如果当前位置 PLC 无法运行到时，系统将无法停止 PLC 程序运行。

注：如果当前光标位置没有合法的梯图对象，系统将向前选取一个合理的对象设置断点运行。

(8) 运行

方式一：单击调试工具条的  按钮

方式二：单击“调试”菜单的“运行”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“运行”

菜单项方式三：使用 F5 加速键。

注：如果运行时没有设置新的断点，系统将以全速运行 PLC 程序。

注：如果当前有新的断点，系统尝试全速运行，便可能会停止在新的断点上。

(9) 暂停 PLC 运行

若 PLC 程序正处于全速运行状态，单击调试工具条的  按钮或单击“调试”菜单的“暂停 PLC

运行”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“暂停 PLC 运行”菜单项。

注：由于发送暂停命令到 PLC 是随机的时间，即时无法预计 PLC 的停止位置，为简化起见，统一暂停在当前梯图的第一条指令。

(10) 更新当前梯图状态

如果可视区域内的梯图没有自动刷新，用户可以通过单击调试工具条的  按钮手动刷新。

注：在调试运行过程中，软件会自动对梯形图对象进行着色，不同的颜色代表不同的状态。红色代表 0 状态，蓝色代表 1 状态，黑色代表未着色。按住“CTRL + SHIFT + 中键”上下翻页，会暂停着色刷新以加速浏览，连接线和指令对象不进行着色处理。

注：调试发生错误时，“结束调试”将向 CNC 发送复位 PLC 命令并退出调试状态。如果再次“开始调试”后仍然发生错误，请多次重复“停止调试”——“开始调试”；如果仍然发生错误，请重新编译下载。

5.3 断点功能

在将 PLC 下载到 CNC 进入调试状态后，用户可以通过设置断点的方法中断程序的自动运行。断点分为三种类型，分别是 0 型断点、1 型断点和无条件断点。

注：当前系统只支持设置一个断点。

1、断点设置

(1) 设置 0 型断点

单击调试工具条的  按钮或单击“断点”菜单的“条件断点 0”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“条件断点 0”菜单项或使用组合键 Ctrl + 0，即可为当前光标所在的指令对象设置一个 0 型断点。如图 5.8 所示。如果程序运行到该处时此指令对象的值为 0，则程序停止。

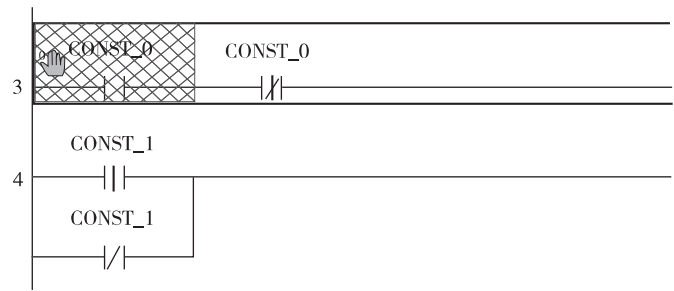


图 5.8 0 型断点示例

(2) 设置 1 型断点

单击调试工具条的  按钮或单击“断点”菜单的“条件断点 1”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“条件断点 1”菜单项或使用组合键 Ctrl + 1，即可为当前光标所在的指令对象设置一个 1 型断点。如图 5.9 所示。如果程序运行到该处时此指令对象的值为 1，则程序停止。

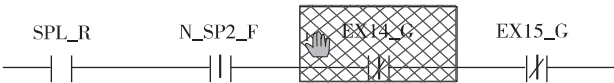


图 5.9 1 型断点示例

(3) 设置无条件断点

单击调试工具条的按钮或单击“断点”菜单的“无条件断点”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“无条件断点”菜单项或使用 F9，即可为当前光标所在的指令对象设置一个无条件断点。如图 5.10 所示。只要程序运行到该处就停止，不管该指令对象处于何种状态。

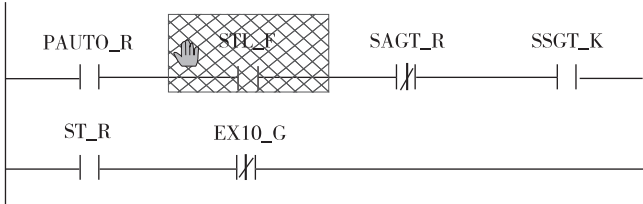


图 5.10 无条件断点示例

2、清除断点

在非调试状态下，用户可以清除设置的断点。具体操作为：单击调试工具条的按钮或单击“断点”菜单的“清除当前断点”菜单项即可清除当前断点。

3、定位停止点

单击调试工具条的按钮或单击“断点”菜单的“定位停止点”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.73）中的“定位停止点”菜单项或使用组合键 Ctrl + B，可快速定位到程序停止点。

4、定位断点

如果当前已设置了断点，单击调试工具条的按钮或单击“断点”菜单的“定位当前的断点”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“定位当前的断点”菜单项或使用组合键 Ctrl + Shift + B，可快速定位到断点。

5.4 调试观察档

调试观察档即调试观察窗口，如图 5.11 所示。用户可在其中观测到的地址包括 X、F、X 映像、Y、F 映像、G、R、S、K、保留、D、CTR、TMR 和“观察窗口”。在不同的地址窗口间切换或滚动窗口中的显示时，程序将自动从 CNC 中读取当前显示的地址中的数据并显示。

注：只有在 PLC 程序停止运行时，才可以进行地址/变量的查询。

注：断点到达时，默认方式是自动更新当前的地址/变量值，系统参数控制。

注：初次使用客户建议使用梯形图查询变量状态。

地址	二进制	值	信号名称	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
☐ X 0	00000000	0	T_FOS0_X	[0] TCP_X	[0] M031_X	[0] M_XAE	[0] M011_...	[0] T04_X	[0] T03_X	[0] T02_X	[0] T01_X
☐ X 1	00000000	0	T_FOS1_X	[0] QF_X	[0] GRAB1_X	[0] M_SAE	[0] PSW_X	[0] T08_G...	[0] T07_G...	[0] T06_T...	[0] T05_T...
☐ X 2	00000000	0	OV_EXT_X	[0] TV_X	[0] GRAB2_X	[0] SAGT_X	[0] M_RSP1_X	[0] OV0_E...	[0] OV4_E...	[0] OV2_E...	[0] OV1_E...
☐ X 3	00000000	0	T_FOS2_VF_X	[0] T12_L...	[0] T11_L...	[0] T10_L...	[0] T09_L...	[0] M_RSP2_X	[0] M_SF1_X	[0] ST1_X	[0] EXT_S...
☐ X 4	00000000	0		[0] M_RSP3_X	0	0	[0] RH2_X	[0] RH1_X	[0] X100_X	[0] X10_X	[0] X1_X
☐ X 5	00000000	0		0	0	0	0	0	0	0	0
☐ X 6	00000000	0		0	0	0	0	0	0	0	0
☐ X 7	00000000	0		0	0	0	0	0	0	0	0
☐ X 8	00000000	0		0	0	0	0	0	0	0	0
☐ X 9	00000000	0		0	0	0	0	0	0	0	0
☐ X 10	00000000	0		0	0	0	0	0	0	0	0
☐ X 11	00000000	0		0	0	0	0	0	0	0	0
☐ X 12	00000000	0		0	0	0	0	0	0	0	0
☐ X 13	00000000	0		0	0	0	0	0	0	0	0

观察窗口 X X F F X I映像 Y Y F F映像 G G R R S S K K 保留 D D C CTR T TMR

图 5.11 调试观察档

1、显示/隐藏“调试观察档”

通过以下几种方式可实现“调试观察档”的显/隐状态的切换。

- (1) 单击通用工具条的  按钮；
- (2) 单击“查看”菜单的“显/隐调试观察档”菜单项；
- (3) 单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“显/隐调试观察档”菜单项；
- (4) 单击“查看”快捷菜单（如图 2.3）中的“显/隐调试观察档”菜单项；

2、查看指定参数

用户可在“观察窗口”中指定希望观察的参数，该参数的值会随着梯形图程序的执行而相应变化。例如，在“观察窗口”中指定参数 R98，选择“地址类别”为 R，“地址索引”为 98。如图 5.12 所示，观察窗口中会显示 R98 的 bit7 - bit0d 的状态，其中 bit1 = [1] SPL_ R，[1] 是它的值，SPL_ R 是它的信号名称。其显示状态与梯形图着色一致。

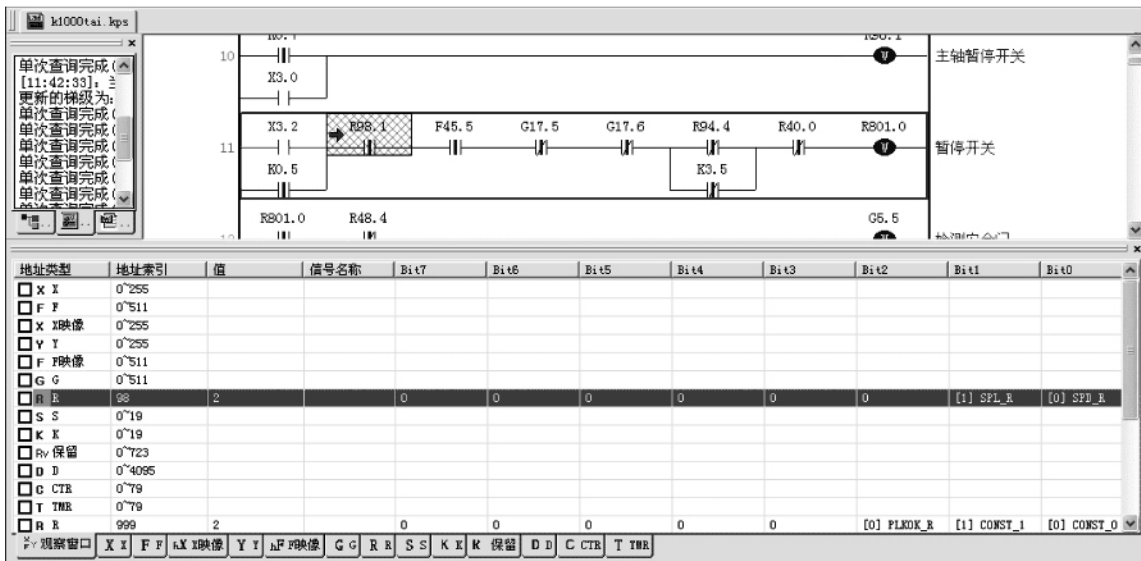


图 5.12 查看指定参数示例

3、从其它地址窗口添加参数

用户可以从其它地址窗口添加参数到观察窗口，如图 5.13 所示。先选中要添加的参数所在的行，再单击右键，选择右键菜单中的“加入观察窗口”菜单项。

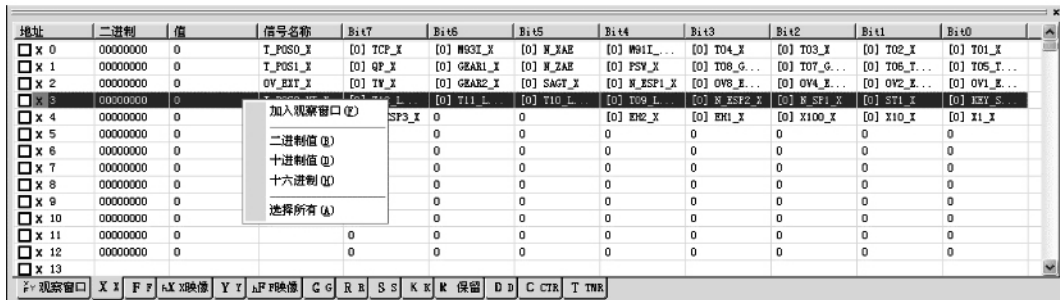


图 5.13 添加参数到观察窗口

5.5 运行实时信息

本系统为用户提供了查看运行实时信息的功能；其中包括堆栈、Com 状态信息和断点调试历史信息。单击调试工具条的 **SC** 按钮或单击“调试”菜单的“Statck/Com”菜单项或单击调试右键菜单（如图 2.74）中的“Statck/Com”菜单项，可弹出如图 5.14 所示的“运行实时信息”对话框。

注：调试信息会以 PLC 指令方式记录，在断点调试时，会自动更新，并且有最大条数限制。

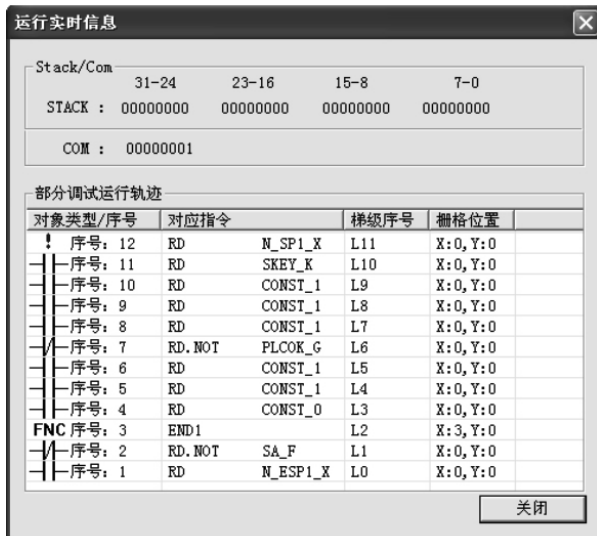


图 5.14 运行实时信息对话框

6. 辅助功能

6.1 系统参数设置

本软件为用户提供了系统参数设置功能，用户可通过“系统参数设置对话框”（如图 6.1 所示）重新设置参数项，以更改相关操作方式。相关操作的说明如下：

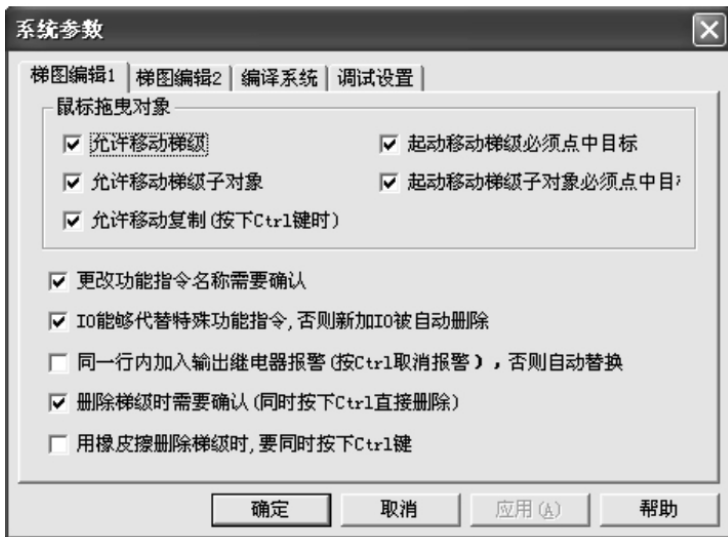


图 6.1 系统参数设置对话框

1、调用系统参数设置对话框的方式

- (1) 当前没有活动视图时，单击“帮助”菜单的“系统设置”菜单项；
- (2) 当前有活动视图时，单击“工具”菜单的“系统设置”菜单项；
- (3) 在“系统通知区”小图标上右键单击，选择“系统设置”菜单，如下图 6.2 所示：

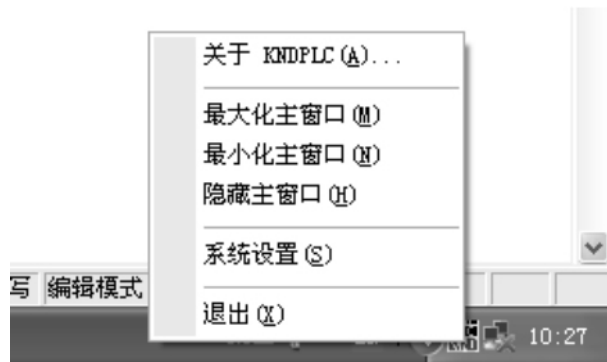


图 6.2 系统参数设置

2、相关按钮操作

- (1) 若用户单击“应用”按钮，则新的设置内容被保存并生效，该对话框不退出；
- (2) 若用户单击“确定”按钮，则新的设置内容被保存并生效，同时退出该对话框；
- (3) 若用户单击“取消”按钮，则保留原来的设置内容，同时退出该对话框。

3、恢复默认值

单击“工具”菜单的“重置系统参数”菜单项，可弹出如图 6.3 所示的操作选择提示，单击“是”，则系统参数都恢复到默认值，单击“否”则不重置。

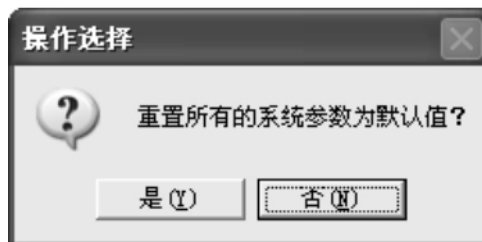


图 6.3 “重置系统参数”操作选择提示界面

注：如果发现当前操作/系统运行不正常，请恢复默认的参数。

注：推荐用户不用轻易更改系统参数，默认参数基本上最优。

6.2 实用小技巧

- 1、本软件为用户提供操作技巧信息提示功能，如图 6.4 所示。
- 2、调用“实用小技巧”对话框的方式
 - (1) 双击工作区栏中的“实用小技巧”项目；
 - (2) 单击“帮助”菜单的“实用小技巧”菜单项；
- 3、该对话框向用户提供了许多简明、实用的操作技巧信息，可帮助用户提高使用该软件的效率。
- 4、单击该“实用小技巧”对话框的“下一个”按钮，可逐条查看操作技巧信息。

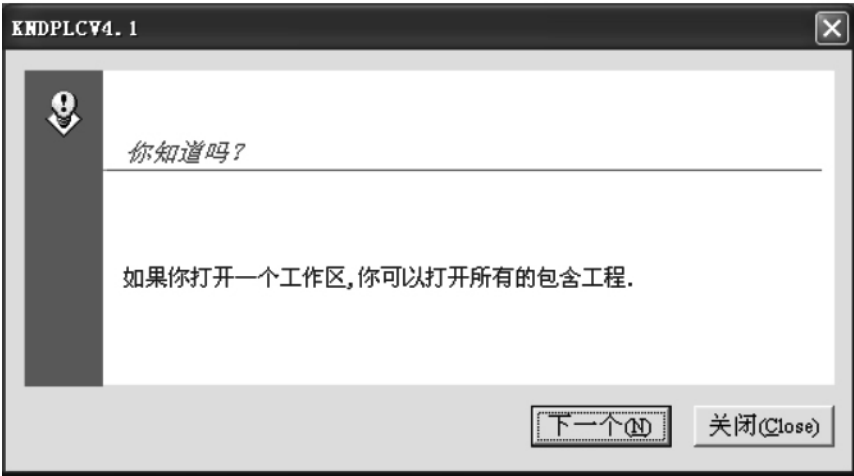


图 6.4 “实用小技巧”对话框

6.3 其它右键菜单

1、整个梯图没有梯级处于编辑状态，右单击梯图编辑区会弹出如图 6.5 所示的菜单，主要关联梯级编辑的相关功能。

2、当某梯级处于编辑状态，则右单击梯图编辑区会弹出如图 6.6 所示的菜单，主要关联对梯级内各目标对象的相关功能。



图 6.5 非编辑状态下的编辑区右键菜单 图 6.6 编辑状态下的编辑区右键菜单

3、视图标签的右键菜单

在视图管理工具条上，右键单击某个视图标签，会弹出如图 6.7 所示的菜单。此菜单可完成对相应梯形图程序的关闭、保存、打印和打印预览等操作。

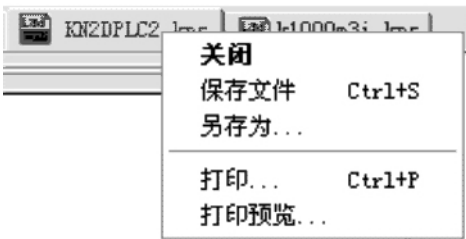


图 6.7 视图标签的右键菜单

6.4 对象信息提示功能

本软件提供了图形对象和梯级对象的信息提示功能。当用户将鼠标停留在某个对象一段时间之后，系统自动显示针对该对象的提示信息，显示一段时间后，自动消失。下面详细介绍提示功能内容：

注：按住鼠标中键将快速显示当前对象的提示信息，并不会自动消失。

1、基本对象的信息提示

如图 6.8 所示，基本对象的信息提示中包含指令名称、地址变量、信号名称和说明等项目。

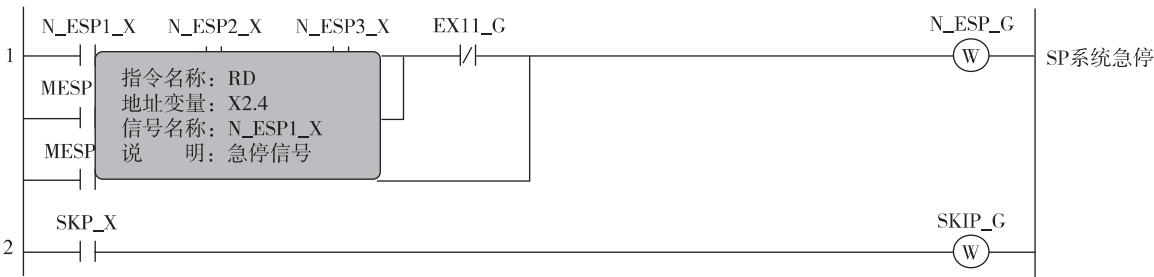


图 6.8 基本对象的信息提示界面示例

2、功能指令名的信息提示

如图 6.9 所示，功能指令名的信息提示包括名称、介绍和注释等项目。

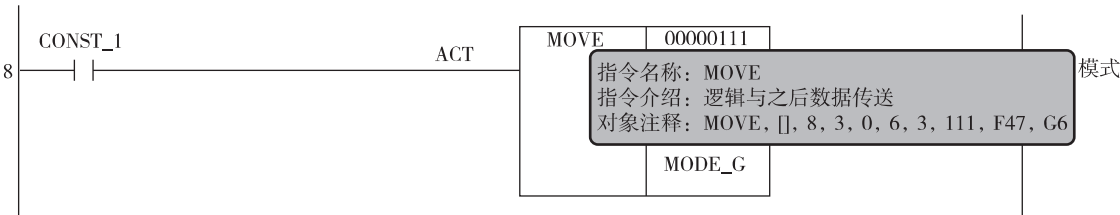


图 6.9 功能指令名的信息提示界面示例

3、功能指令参数的信息提示

如图 6.10 所示，功能指令参数的信息提示包括参数说明、地址变量和信号名称等项目。

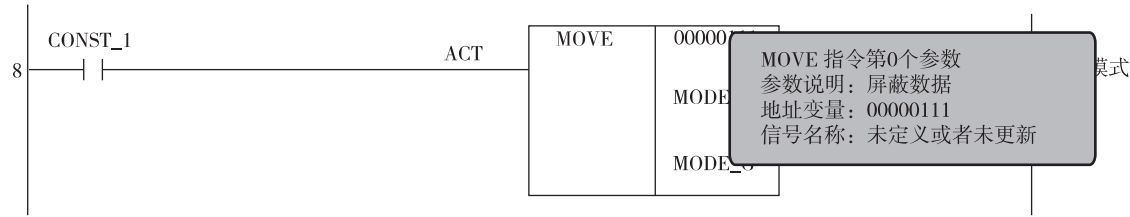


图 6.10 功能指令参数的信息提示界面示例

4、梯级的信息提示

如图 6.11 所示，梯级的信息提示包括当前状态和梯级注释等项目。

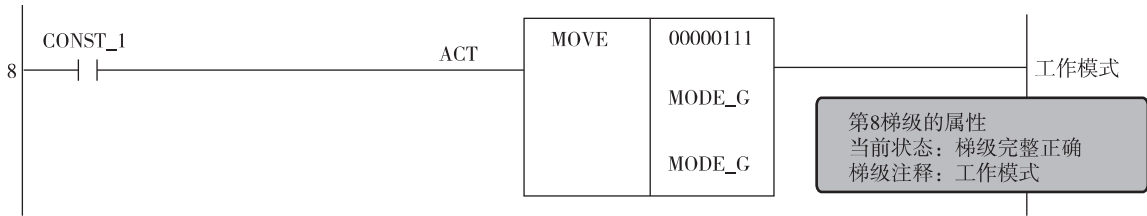


图 6.11 梯级的信息提示界面示例

6.5 快速定位梯级

使用组合键 Ctrl + G 或单击“显示”菜单的“定位梯级”菜单项，可弹出如图 6.12 所示的对话框。在其编辑框中输入要定位的梯级序号，之后单击“定位”按钮或按 Enter 键，可使视图快速定位到指定梯级。

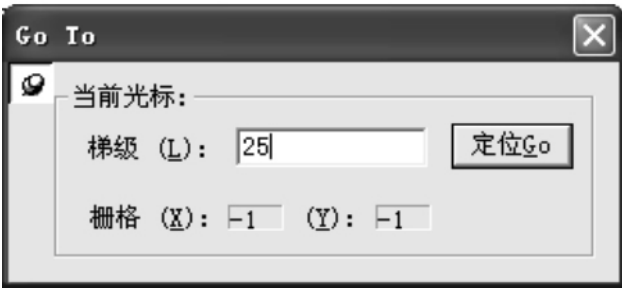


图 6.12 定位梯级对话框

注：定位完成后，该对话框会自动消失，如果想该对话框不自动消失，请按左上角的按钮。

6.6 严格地址参数检查

首先选中想要对其进行地址参数检查的一个或多个梯级，然后单击【工具】菜单——“严格地址参数检查”菜单项，若所选梯级的地址参数无误，则弹出如图 6.13 所示的提示框：



图 6.13 地址参数检查信息提示框

若所选梯级的地址参数中存在错误，则会弹出如图 6.14 所示的对话框：



图 6.14 地址参数错误结果列表对话框

如图 6.14 所示，存在错误的地址参数信息会在该对话框的列表中显示。

该对话框提供了两种快速定义错误参数的方法：

- (1) 选择列表中的某一行之后，单击『定位错误』按钮；
- (2) 直接双击其中的某一行。

6.7 用户自定义快捷键

软件提供了针对部分功能的快捷键自定义功能，单击【工具】菜单——“部分快捷键的用户设置”菜单项，可弹出如图 6.15 所示的对话框。



图 6.15 部分快捷键设置对话框

用户可以为功能项目中的某个功能定义新的组合键操作，选择好组合键后，单击更改快捷键按钮，系统完成快捷键的修改后，弹出如图 6.16 所示的提示框。



图 6.16 快捷键修改成功提示框

若用户单击恢复默认设置按钮，则系统将所有快捷键恢复到默认设置，并弹出如图 6.17 所示提示框。



图 6.17 快捷键恢复默认设置对话框

6.8 版本兼容性

6.8.1 V4.1 与 V4.0 的兼容性说明

1、KNDPLCV4.1 完全兼容 KNDPLCV4.0 的文件系统；

2、KNDPLCV4.0 可以打开使用 KNDPLCV4.1 的文件，但可能会丢失部分辅助数据，不会影响正常的使用；

注：建议用户使用最新软件的软件打开低版本的数据文件。

注：用 V4.1 的软件打开由 V4.0 生成的梯形图，可以修正 V4.0 的梯形图数据中由于更改 I/O 类型的菜单操作或在属性对话框中更改 I/O 类型的操作而引起的错误。

6.8.2 V4.1 与 V3.0 的兼容性说明

KNDPLCV4.1 软件提供了兼容 V3.0 以前所有版本文件的功能，主要通过菜单形式实现兼容功能。具体操作内容如下。

1、检查由 V3.0 生成的信号名称文件 (*.kpd)

单击“调试”——“V3.0 文件编译支持”——“检查信号名称文件”菜单项，可弹出如图 6.18 所示的对话框。用户可通过该对话框对由 V3.0 所生成的某个信号名称文件里的数据进行检查。



图 6.18 从信号名称文件编译检查对话框

2、编译由 V3.0 生成的指令文件 (*.kpt)

单击“调试”——“V3.0 文件编译支持”——“编译指令文件”菜单项，可弹出如图 6.19 所示的对话框。用户可通过该对话框对由 V3.0 所生成的某个指令文件的进行编译。



图 6.19 编译指令文件对话框

3、生成 BIN 文件

单击“调试”——“V3.0 文件编译支持”——“生成 BIN 文件”菜单项，可为最近一次编译过的指令文件生成对应的 Bin 文件。

4、从梯形图生成信号名称文件

单击“调试”——“V3.0 文件编译支持”——“从梯形图生成信号名称文件”菜单项，将在梯形图文件目录的下一级 KNDDDebug 目录下生成信号名称文件（*.kqd），该类文件可以在 V3.0 中打开。

5、从梯形图生成指令文件

单击“调试”——“V3.0 文件编译支持”——“从梯形图生成指令文件”菜单项，将在梯形图文件目录的下一级 KNDDDebug 目录下生成指令文件（*.kqt），该类文件可在 V3.0 中打开。

6、导入 V3.0 版本的梯形图

单击“工具”菜单的“导入 V3.0 版本的梯形图”菜单项，会弹出如图 6.20 所示的对话框。用户可通过该对话框选择要打开的 V3.0 版本的梯形图文件（*.kld）。

注：如果需要保留 V3.0 版本的文件格式：导入 v3.0 版本的梯形图文件后，请“另存为”V4 版本的梯形图文件（*.kps）。



图 6.20 打开 V3.0 版本梯形图对话框

7、将当前梯形图另存为 V3.0 版本的文件

单击“工具”菜单的“导出为 V3.0 版本的梯形图”菜单项，会弹出如图 6.21 所示的对话框。用户可以通过该对话框将当前梯形图（*.kps）另存为 V3.0 版本的梯形图文件（*.kld）。只有当前梯形图基本连接检查通过，用户才能将当前梯形图转换为 V3.0 版本支持的数据格式。



图 6.21 转化当前梯图为 V3.0 版本梯形图对话框

注：KNDPLCV4.1 打开一个旧的指令文本文件时，系统会自动启动指令到梯图的转换。

6.9 快捷键汇总

快捷键操作总汇总表

功能	4.1 版本	3.0 版本	3.0/4.1 一致性
条件断点 0	Ctrl + 0	Ctrl + 0	√
条件断点 1	Ctrl + 1	Ctrl + 1	√
无条件断点	F9	F9	√
检查信号名称	Ctrl + Shift + F4	Ctrl + Shift + F4	√
编译	F7	Shift + F4	×
生成 Bin 文件	F4	Ctrl + F4	×
开始运行	F5	F5	√
开始调试	Ctrl + F5	Ctrl + F5	√
停止调试	Shift + F5	Shift + F5	√
单步执行	F10	F10	√
单步跟踪	F11	F11	√
单步调出	Shift + F11	Shift + F11	√
运行到当前	Ctrl + F10	Ctrl + F10	√
回到断点	Ctrl + Shift + B	Ctrl + Shift + B	×
回到停止点	Ctrl + B	Ctrl + B	×

功能	4.1 版本	3.0 版本	3.0/4.1 一致性
定位梯级/行	Ctrl + G	Ctrl + G	√
串口设置	Shift + F8	Shift + F8	√
串口关闭	Ctrl + F8	Ctrl + F8	√
串口连接	F8	F8	√
下载	Ctrl + D	Ctrl + D	√
上传校验	Ctrl + U	Ctrl + U	√
打印	Ctrl + P	Ctrl + P	√
打开文件	Ctrl + O	Ctrl + O	√
保存	Ctrl + S	Ctrl + S	√
保存所有	Ctrl + Shift + S	Ctrl + Shift + S	√
新建	Ctrl + N	Ctrl + N	√
帮助	F1	F1	√
书签设置/取消	Ctrl + F2	Ctrl + F2	√
下一个书签	F2	F2	√
上一个书签	Shift + F2	Shift + F2	√
取消所有书签	Ctrl + Shift + F2	Ctrl + Shift + F2	√
查找	Ctrl + F	查找/替换统一	√
替换	Ctrl + H	查找/替换统一	√
查找下一个	F3	F3	√
查找上一个	Ctrl + F3	不支持	×
文档只读	Ctrl + Shift + F3	Ctrl + Shift + F3	√
撤销	Ctrl + Z	Ctrl + Z	√
重做	Ctrl + Y	Ctrl + Y	√
查看对象属性	Alt + Enter	不支持	×
显/隐工作区	Alt + 0	不支持	×
删除所有梯级	Ctrl + Shift + Del	不支持	×
更改输入元素类型	Alt + C	不支持	×
显/隐状态栏	Ctrl + Space	不支持	×
缩放视图	Ctrl + 中键滚动	支持	√

注：其它常用编辑快捷键与一般 Windows 软件基本一致。

第三篇 远程 I/O 模块

第三篇 远程 I/O 模块

1. 概述

1.1 远程 I/O 模块规格

K1000 系列数控系统有 40 个输入点和 24 个输出点的基本 I/O 接口，在实际操作中如果这些基本 I/O 口数量不够，可选用远程 I/O 模块。

远程 I/O 模块适用于 K1000 系列数控系统，作为扩展接口来增加系统输入/输出接口的数量。

远程 I/O 模块与数控系统通过 CAN 总线连接，反应速度快，工作性能可靠，可以实现较远距离的控制。远程 I/O 模块有六种规格：

表 3-1-1

模块名称	数字输入	数字输出	模拟输入	模拟输出	RS422
远程 IO 模块 - D1	32 点	32 点	-	-	-
远程 IO 模块 - D2	64 点	64 点	-	-	-
远程 IO 模块 - A1	-	-	4 路	2 路	2 路
远程 IO 模块 - A2	32 点	32 点	4 路	2 路	2 路
远程 IO 模块 - A3	-	-	4 路	-	2 路
远程 IO 模块 - A4	32 点	32 点	-	2 路	-

1.2 外形结构与安装尺寸

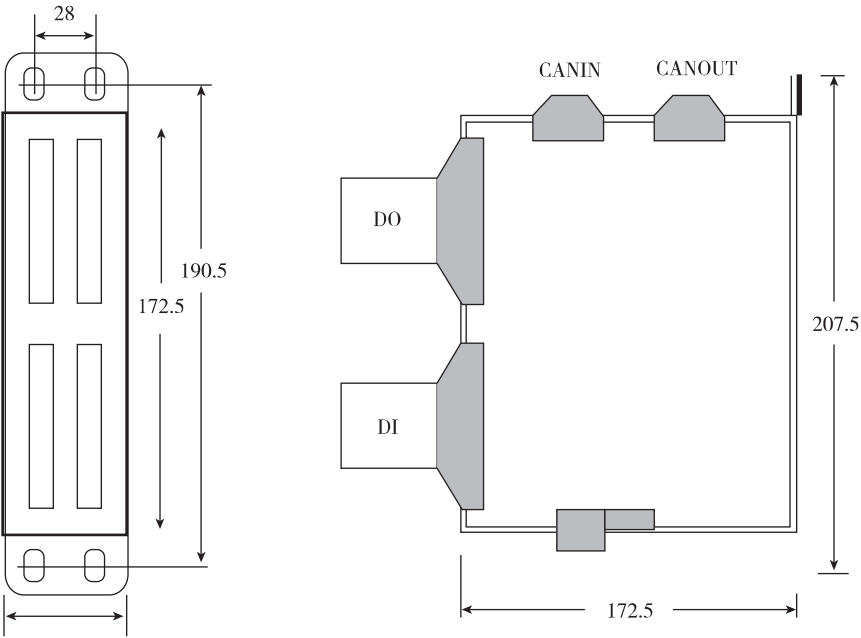


图 3-1-1

2. 设置说明

2.1 模块 ID 号的设置

ID 号设置就是设置本模块在 CAN 总线中的站号，由三位拨码开关设置（红色），拨向上的位为 1（OFF - 断开），拨向下的位为 0（ON - 闭合）。

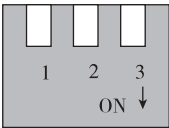


图 3-2-1

扩展模块的站号范围在 4 - 11 之间，最多可以扩展 8 个。

表 3-2-1

位 3	位 2	位 1	ID 号
ON	ON	ON	4
ON	ON	OFF	5
ON	OFF	ON	6
ON	OFF	OFF	7
OFF	ON	ON	8
OFF	ON	OFF	9
OFF	OFF	ON	10
OFF	OFF	OFF	11

2.2 系统参数设置

对于每个站号，必须设置相应的系统参数，才能使其正常工作。以站号为 4 的扩展模块在 K1000T 中参数设置为例，说明如下：

假设：4 号扩展模块有 64 个数字 DI 点，64 个数字 DO 点。其中 DI 点映射到系统的 X006—X013，DO 点映射到 Y004 - Y011，那么参数设置如下：

表 3-2-2

参数序号	含 义	配置实例
P92	4 号扩展模块 DI 数量	64
P93	4 号扩展模块 DO 数量	64
P94	4 号扩展模块 AI 数量	0
P95	4 号扩展模块 AO 数量	0
P96	4 号扩展模块 DI 在 X 库中的偏移	6
P97	4 号扩展模块 DO 在 Y 库中的偏移	4
P98	4 号扩展模块 AI 在 X 库中的偏移	0
P99	4 号扩展模块 AO 在 Y 库中的偏移	0

- 注意：
- 1) 用户应该保证不同模块之间，模块和基本系统之间的地址不重叠；否则，运行结果不可预料。因为重叠的 DI/DO 会相互干涉。
 - 2) 如果某个模块的 DI，DO，AI，AO 数量全部设为零，系统认为该站号无效。
 - 3) AI/AO 为远程模拟模块接口设置内容，与本模块无关。

2.3 数字 DI/DO 模块的参数位置

表 3-2-3

系统 模 块	K1000T	K1000M	K1000M4
4 号模块	P092 ~ P099	P096 ~ P103	P113 ~ P120
5 号模块	P100 ~ P107	P104 ~ P111	P121 ~ P128
6 号模块	P108 ~ P115	P112 ~ P119	P129 ~ P136
7 号模块	P116 ~ P123	P120 ~ P127	P137 ~ P144
8 号模块	P124 ~ P131	P128 ~ P135	P145 ~ P152
9 号模块	P132 ~ P139	P136 ~ P143	P153 ~ P160
10 号模块	P140 ~ P147	P144 ~ P151	P161 ~ P168
11 号模块	P148 ~ P155	P152 ~ P159	P169 ~ P176

3. 外部连接

3.1 外部连接框图

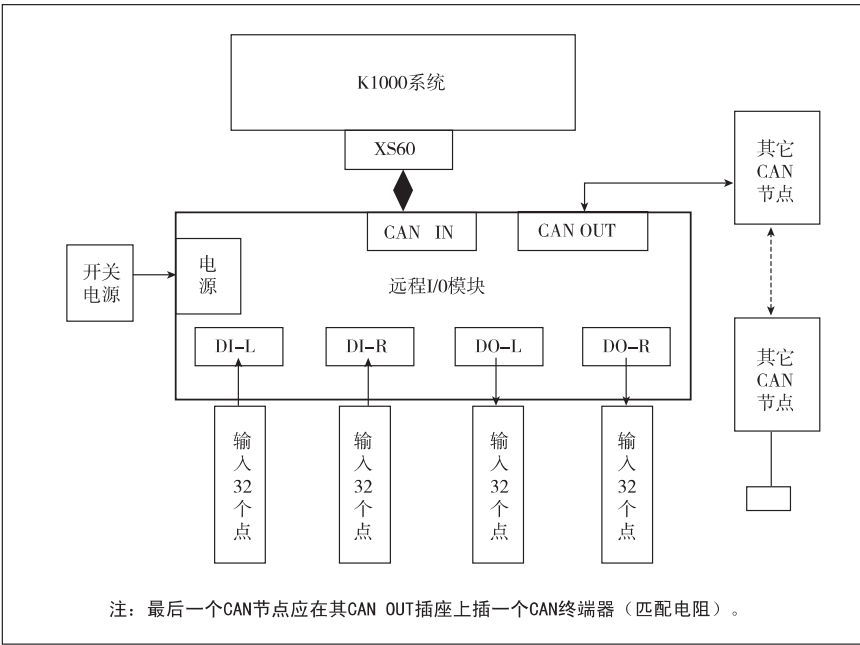


图 3-3-1

3.2 电源接口的连接

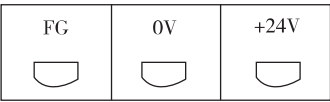
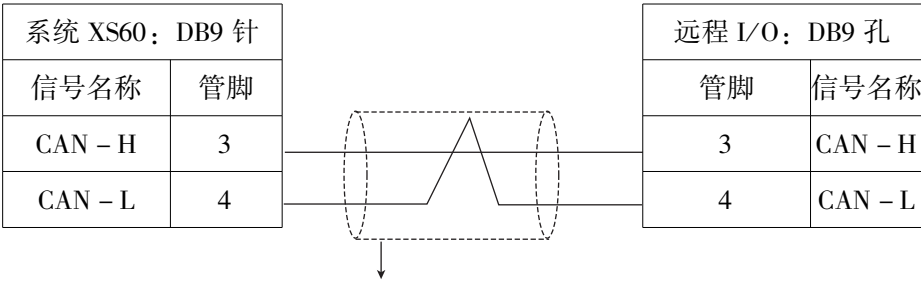


图 3-3-2

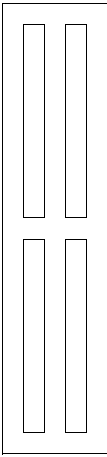
3.3 CAN 接口的连接



3.4 数字 DI/DO 接口的连接

数字 DI/DO 接口采用 40 芯扁平插座。管脚排列如下：

DO - L/DO - R			DI - L/DI - R		
	A	B		A	B
1	Y1. 0	Y1. 1	1	X1. 0	X1. 1
2	Y1. 2	Y1. 3	2	X1. 2	X1. 3
3	Y1. 4	Y1. 5	3	X1. 4	X1. 5
4	Y1. 6	Y1. 7	4	X1. 6	X1. 7
5	Y2. 0	Y2. 1	5	X2. 0	X2. 1
6	Y2. 2	Y2. 3	6	X2. 2	X2. 3
7	Y2. 4	Y2. 5	7	X2. 4	X2. 5
8	Y2. 6	Y2. 7	8	X2. 6	X2. 7
9	Y3. 0	Y3. 1	9	X3. 0	X3. 1
10	Y3. 2	Y3. 3	10	X3. 2	X3. 3
11	Y3. 4	Y3. 5	11	X3. 4	X3. 5
12	Y3. 6	Y3. 7	12	X3. 6	X3. 7
13	Y4. 0	Y4. 1	13	X4. 0	X4. 1
14	Y4. 2	Y4. 3	14	X4. 2	X4. 3
15	Y4. 4	Y4. 5	15	X4. 4	X4. 5
16	Y4. 6	Y4. 7	16	X4. 6	X4. 7
17			17	COM1	COM2
18			18	COM3	COM4
19	+ 24V	0V	19	+ 24V	0V
20	+ 24V	0V	20	+ 24V	0V



线材：RVVP 2x0.3mm²（双绞屏蔽电缆）
焊接在插头金属体上

3.4.1 输入接口电路 (以 X1.0 ~ X1.7 为例)

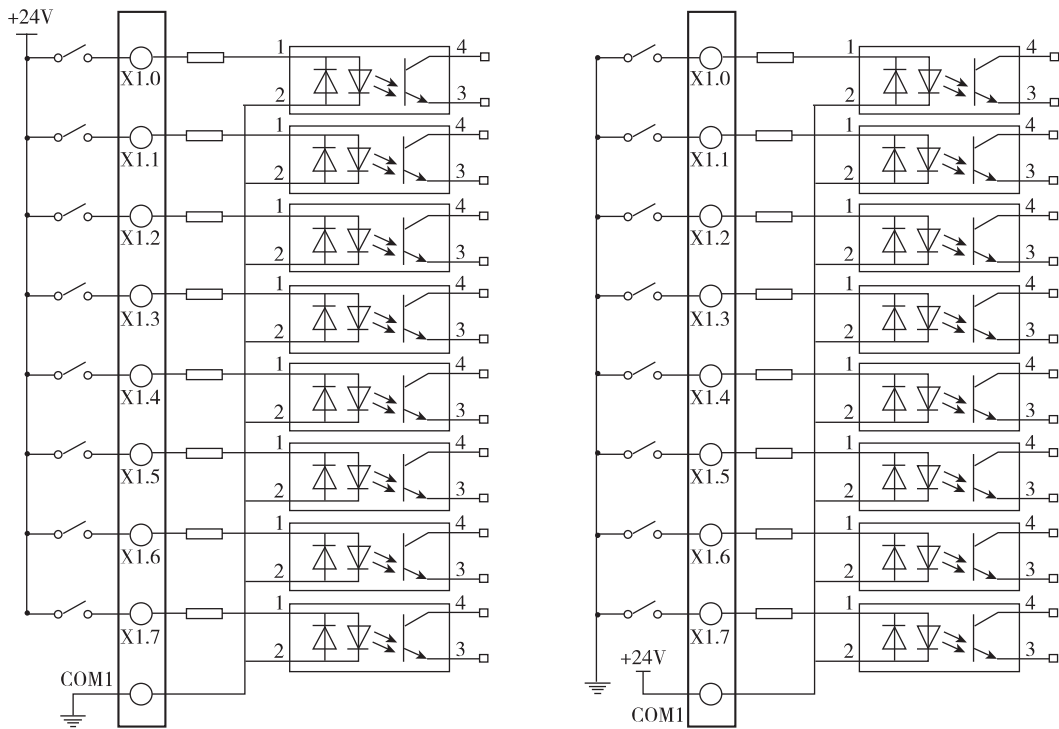


图 3-3-3

每 8 个输入点有一个公共端 (COM1 ~ COM4)，公共端接 0V 时，这 8 个输入点是高电平 (24V) 有效。公共端接 24V 时，这 8 个输入点是低电平 (0V) 有效。

3.4.2 输出接口电路 (以 Y1.0 ~ Y1.7 为例)

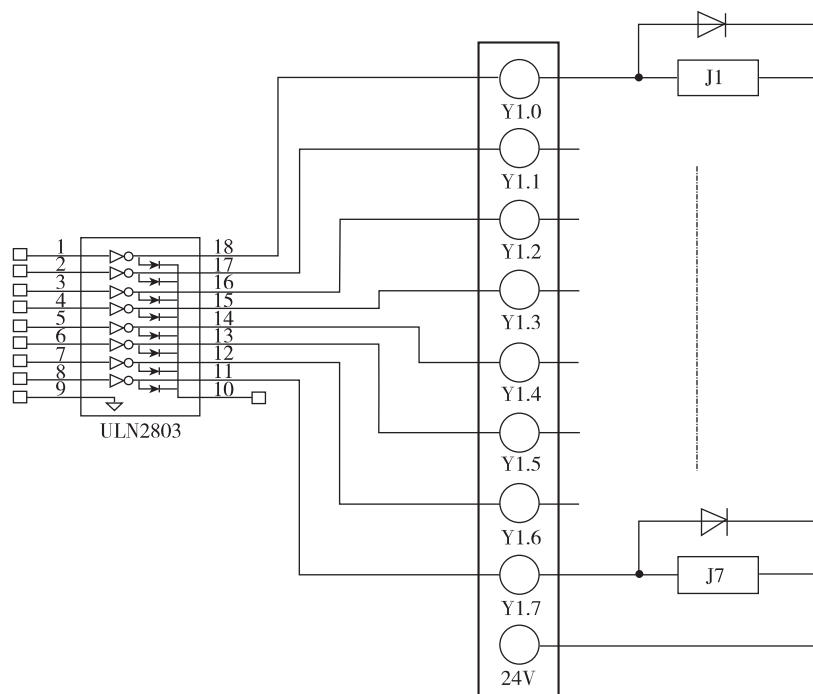


图 3-3-4

输出接口为达林顿管电路，有效电平为低电平，输出信号的公共端为 +24V。

3.5 模拟输入/输出接口的连接

3.5.1 模拟量输入/输出接口（AI/AO）

DB15M（DB 型 15 芯针）			
1	模拟输入通道 1	9	0V
2	模拟输入通道 2	10	0V
3	模拟输入通道 3	11	0V
4	模拟输入通道 4	12	0V
5		13	
6		14	0V
7	模拟输出通道 1	15	0V
8	模拟输出通道 2		

3.5.2 模拟输入电路

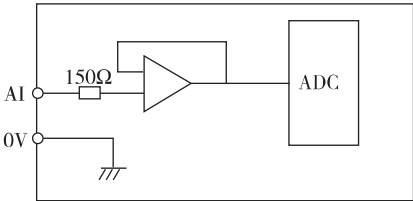


图 3-3-5（电路示意图）

分辨率：8 位 AD 转换，输入范围：0 ~ 10V 或 4 ~ 20mA。

3.5.3 V/I 开关选择（选择模拟输入是电压还是电流）

开关位	开关设置	意义	对应通道
1	OFF	0 ~ 10V 电压输入	模拟输入 4
	ON	4 ~ 20mA 电流输入	
2	OFF	0 ~ 10V 电压输入	模拟输入 3
	ON	4 ~ 20mA 电流输入	
3	OFF	0 ~ 10V 电压输入	模拟输入 2
	ON	4 ~ 20mA 电流输入	
4	OFF	0 ~ 10V 电压输入	模拟输入 1
	ON	4 ~ 20mA 电流输入	

3.5.4 模拟输出电路

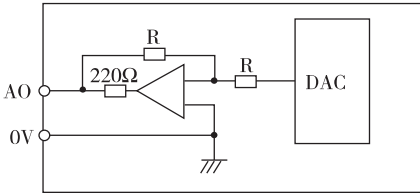


图 3-3-6 （电路示意图）

分辨率：12 位，输出电压：0 ~ 10V。

3.5.5 模拟模块在系统参数中的设置

注意：模拟模块上的 ID 号设置必须设为 4。
以【远程 IO 模块 - A2】配 K1000M4 系统为例：

参数序号	含 义	配置实例
P113	4 号扩展模块 DI 数量	32
P114	4 号扩展模块 DO 数量	32
P115	4 号扩展模块 AI 数量（单位：16bit）	16
P116	4 号扩展模块 AO 数量（单位：16bit）	2
P117	4 号扩展模块 DI 在 X 库中的偏移	84
P118	4 号扩展模块 DO 在 Y 库中的偏移	84
P119	4 号扩展模块 AI 在 X 库中的偏移	100
P120	4 号扩展模块 AO 在 Y 库中的偏移	100

- 【说明】：
- 1：AI 数量的计算（如 P115 号参数）：
模拟输入：4 路，每路 8 位 AD 转换（高 8 位置 0），共 4 × 16bit。
RS422 输入：2 路，若每路 3 组数据，每组数据 32bit，共 12 × 16bit。
 - 2：AO 数量的计算（如 P116 号参数）：
模拟输出：2 路，每路 12 位 DA 转换（高 4 位置 0），共 2 × 16bit。
 - 3：AI（AO）在 X（Y）库中的偏移可任意设置，但不能和已被占用的 X（Y）区相冲突。

3.6 RS422 接口的连接

3.6.1 跳线设置

短接 SA4/SA6：第一组 RS422 接口能够工作。
短接 SA7/SA8：第二组 RS422 接口能够工作。

3. 6. 2 RS422 接口

DB15F（DB 型 15 芯孔）

1	TX1 +	9	
2	TX1 -	10	
3	RX1 +	11	
4	RX1 -	12	TX2 +
5		13	TX2 -
6		14	RX2 +
7		15	RX2 -
8			

3. 6. 3 RS422 接口与主轴伺服控制器的连接

如下图所示：

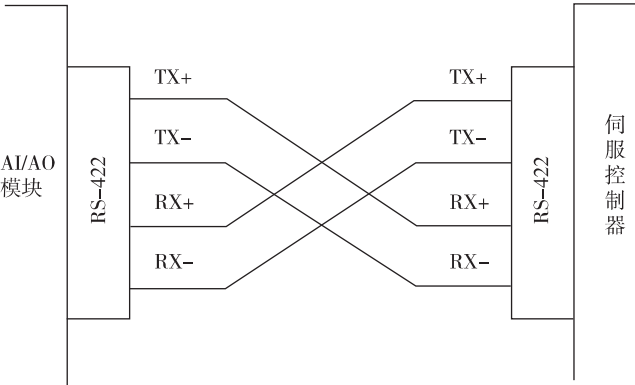


图 3 - 3 - 7

4. 远程 I/O 模块接口板使用说明

（版号：J010I - 0100 - W01Z - 0502）

远程 I/O 模块接口板可将远程 I/O 模块的数字输入/输出接口转换成接线端子，方便使用。

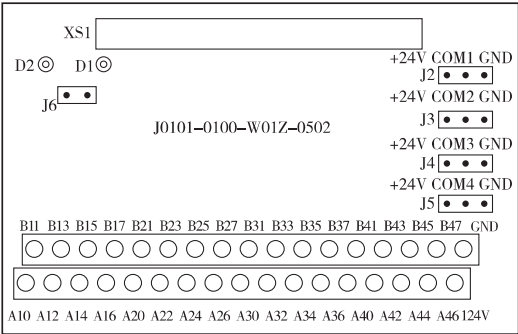


图 3 - 4 - 1

通过 40 芯的扁平电缆线将接口板连接至远程 I/O 模块，其管脚排列与模块接口一一对应。

1) 接口板用于远程 I/O 模块输出口，对应关系如下：

序号	模块 A 接口——接口板	模块 B 接口——接口板
1	Y1. 0——A10	Y1. 1——B11
2	Y1. 2——A12	Y1. 3——B13
3	Y1. 4——A14	Y1. 5——B15
4	Y1. 6——A16	Y1. 7——B17
5	Y2. 0——A20	Y2. 1——B21
6	Y2. 2——A22	Y2. 3——B23
7	Y2. 4——A24	Y2. 5——B25
8	Y2. 6——A26	Y2. 7——B27
9	Y3. 0——A30	Y3. 1——B31
10	Y3. 2——A32	Y3. 3——B33
11	Y3. 4——A34	Y3. 5——B35
12	Y3. 6——A36	Y3. 7——B37
13	Y4. 0——A40	Y4. 1——B41
14	Y4. 2——A42	Y4. 3——B43
15	Y4. 4——A44	Y4. 5——B45
16	Y4. 6——A46	Y4. 7——B47
17	//	//
18	//	//
19	+ 24V /	0V /
20	+ 24V—— + 24V	0V——GND

2) 接口板用于远程 I/O 模块输入口：

每 8 个输入口有一个 3 位跳线设置插座，用来选择 8 个输入口是低电平有效，还是高电平有效。将公共端 COM（COM1 ~ COM4）接至 0V，如图 1 所示，则相应的 8 个输入点是高电平（+ 24V）有效。将公共端 COM（COM1 ~ COM4）接至 + 24V，如图 2 所示，则相应的 8 个输入点是低电平（0V）有效。

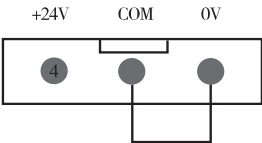


图 1 公共端与 0V 短接

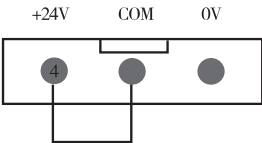


图 2 公共端与 +24V 短接

下表为接口板用于远程 I/O 模块输入/输出时的对应关系：

序号	模块 A 接口	接口板端子	模块 B 接口	接口板端子	说 明
1	X1.0——A10		X1.1——B11		J2 的 COM1 和 GND 短接时，此 8 个输入口为高电平有效；J2 的 COM1 和 +24V 短接时，此 8 个输入口为低电平有效。
2	X1.2——A12		X1.3——B13		
3	X1.4——A14		X1.5——B15		
4	X1.6——A16		X1.7——B17		
5	X2.0——A20		X2.1——B21		J3 的 COM2 和 GND 短接时，此 8 个输入口为高电平有效；J3 的 COM2 和 +24V 短接时，此 8 个输入口为低电平有效。
6	X2.2——A22		X2.3——B23		
7	X2.4——A24		X2.5——B25		
8	X2.6——A26		X2.7——B27		
9	X3.0——A30		X3.1——B31		J4 的 COM3 和 GND 短接时，此 8 个输入口为高电平有效；J4 的 COM3 和 +24V 短接时，此 8 个输入口为低电平有效。
10	X3.2——A32		X3.3——B33		
11	X3.4——A34		X3.5——B35		
12	X3.6——A36		X3.7——B37		
13	X4.0——A40		X4.1——B41		J5 的 COM4 和 GND 短接时，此 8 个输入口为高电平有效；J5 的 COM4 和 +24V 短接时，此 8 个输入口为低电平有效。
14	X4.2——A42		X4.3——B43		
15	X4.4——A44		X4.5——B45		
16	X4.6——A46		X4.7——B47		
17	COM1——COM1		COM2——COM2		/
18	COM3——COM3		COM4——COM4		/
19	+24V	/	0V	/	/
20	+24V——+24V		0V——GND		/

3) 输入/输出接口的测试

在接口板上还配有输入/输出电平测试指示灯。可从 2 芯插针（J6）的两脚分别引线，也可将该 2 芯插针短接引线（短接时两个指示灯均亮）。将引出线与输入/输出接触，若标号为“高电平”的灯亮，则该口信号为高电平（+24V）；若标号为“低电平”的灯亮，则该口信号为低电平（0V）。

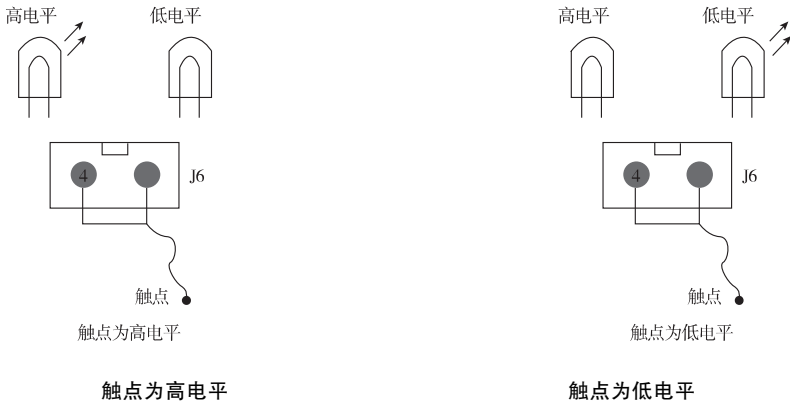


图 3-4-3

5. CAN 总线连接及 CAN 终端使用说明

K1000 系列数控系统提供 CAN 总线接口，该接口位于系统背面的接口板上，为 DB9 孔类型。可与 KND 数控系统相连的 CAN 外部设备包括：

- (1) 远程 I/O 模块。
- (2) K1000 II / III 型系统的机床附加面板。
- (3) K1000 IV 型系统的 NC 按键板、机床附加面板。
- (4) 其它带 CAN 接口的设备。

数控系统与 CAN 外部设备的连接方式可分为两类：单一设备连接和多台 CAN 外部设备串连。

1. 当系统主机的 CAN 外部设备只有一台时，从系统主机的 CAN 接口 (DB9 孔类型) 引出，连接至该外部设备的 CAN IN (DB9 针类型) 接口。此时该外部设备的 CAN OUT (DB9 孔类型) 接口处于悬空状态，应将提供的 CAN 终端 (DB9 针类型) 连接到该外部设备的 CAN OUT 接口。

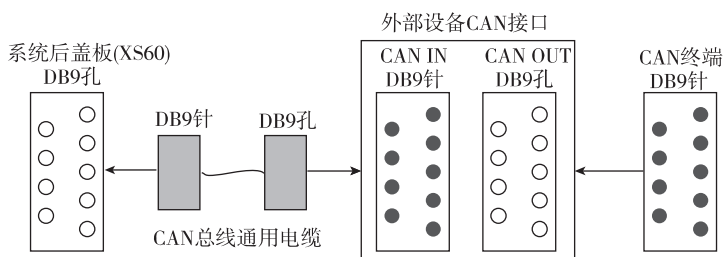


图 3-5-1

2. 当系统主机的外部设备有多台时，应将这些外部设备串连连接：从系统主机的 CAN 接口 (DB9 孔类型) 引出，连接至外部设备 A 的 CAN IN (DB9 针类型) 接口，再将此外部设备 A 的 CAN OUT (DB9 孔类型) 接口连接到下一台外部设备 B 的 CAN IN (DB9 针类型) 接口，然后再将此外部设备 B 的 CAN OUT (DB9 孔类型) 接口连接至下一台设备，以此类推。此时最后一台外部设备的 CAN OUT (DB9 孔类型) 接口必定处于悬空状态，应将提供的 CAN 终端 (DB9 针类型) 连接到该外部设备的 CAN OUT 接口。

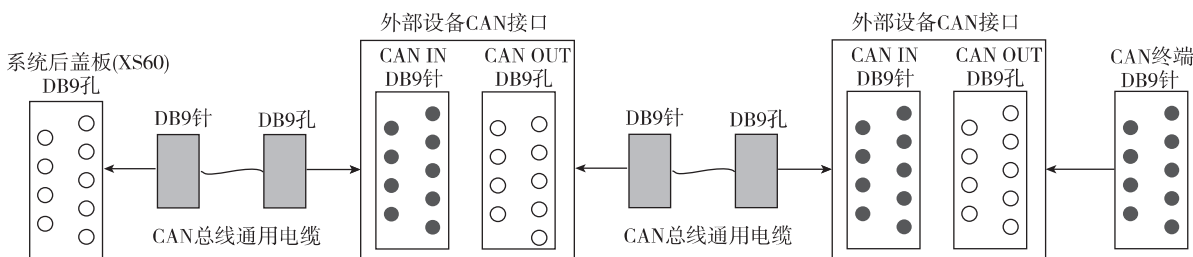


图 3-5-2

第四篇 附录篇

附录 1：K1000T 接口地址定义

K1000T 标准程序输入输出信号表

输入信号诊断表

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0000	X0.7	X0.6	X0.5	X0.4	X0.3	X0.2	X0.1	X0.0
插座脚号	XS54: 9	XS54: 22	XS54: 23	XS54: 10	XS54: 24	XS54: 11	XS54: 25	XS54: 12
功能定义	* TCP	X16	* DECX	X14	T04	T03	T02	T01
刀偏测量			* XAE					
程序转跳		M93I		M91I				
刀架信号	TCLS			HOT				

- X0.7 : 复合功能：刀架锁紧反馈，亚兴刀架关闭到位
 X0.6 : 程序跳转功能输入信号
 X0.5 : 自动刀具测量，X 轴测量到位输入信号
 X0.4 : 复合功能：程序跳转功能输入，环球刀架换刀时的过热输入信号
 X0.3 : 刀位反馈
 X0.2 : 刀位反馈
 X0.1 : 刀位反馈
 X0.0 : 刀位反馈

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0001	X1.7	X1.6	X1.5	X1.4	X1.3	X1.2	X1.1	X1.0
插座脚号	XS54: 15	XS54: 16	XS54: 17	XS54: 18	XS54: 19	XS54: 20	XS54: 8	XS54: 21
功能定义	QP	X26	* DECZ	PSW	X23	X22	T06	T05
刀位信号					T08	T07		
刀偏测量			* ZAE					
主轴换档		M41I			M43I	M44I		
代码输入					M23I	M21I		
卡盘刀位					QPSI	QPJI		
刀架信号							TOPEN	TPLS

- X1.7 : 卡盘手动开关
 X1.6 : 主轴档位反馈
 X1.5 : 自动刀具测量，Z 轴测量到位输入信号
 X1.4 : 压力保护信号
 X1.3 : 复合功能：刀位反馈，主轴档位反馈，M23 反馈，卡盘松反馈

- X1.2 : 复合功能: 刀位反馈, 主轴档位反馈, M21 反馈, 卡盘紧反馈
- X1.1 : 复合功能: 刀位反馈, 刀架打开到位
- X1.0 : 复合功能: 刀位反馈, 刀位脉冲

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0002	X2. 7	X2. 6	X2. 5	X2. 4	X2. 3	X2. 2	X2. 1	X2. 0
插座脚号	XS54: 4	XS54: 5	XS54: 6	XS54: 7	XS56: 14	XS56: 15	XS56: 7	XS56: 8
功能定义	TW	X32	X31	* ESP1	* OV8	* OV4	* OV2	* OV1
主轴换档		M42I						
防护门输入			SAGT					

- X2. 7 : 台尾开关输入信号
- X2. 6 : 主轴档位反馈
- X2. 5 : 防护门输入信号
- X2. 4 : 急停信号
- X2. 3 : 倍率开关输入信号
- X2. 2 : 倍率开关输入信号
- X2. 1 : 倍率开关输入信号
- X2. 0 : 倍率开关输入信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0003	X3. 7	X3. 6	X3. 5	X3. 4	X3. 3	X3. 2	X3. 1	X3. 0
插座脚号	XS54: 14	XS54: 1	XS54: 2	XS54: 3	XS56: 4	XS56: 3	XS56: 2	XS56: 1
功能定义	X47	X46	X45	X44	* ESP2	* SP	ST	* SPL
程序开关								KEY
宏输入	U17	U16	U15	U14				
硬限位	* LMZ	* LPZ	* LMX	* LPX				
刀位信号	T12	T11	T10	T09				

- X3. 7 : 复合功能: 宏达刀位反馈, 硬限位开关 Z 轴负向, 宏输入
- X3. 6 : 复合功能: 宏达刀位反馈, 硬限位开关 Z 轴正向, 宏输入
- X3. 5 : 复合功能: 宏达刀位反馈, 硬限位开关 X 轴负向, 宏输入
- X3. 4 : 复合功能: 宏达刀位反馈, 硬限位开关 X 轴正向, 宏输入
- X3. 3 : ESP 急停
- X3. 2 : 暂停
- X3. 1 : 启动按钮
- X3. 0 : 复合功能: 程序开关, 主轴保持控制

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0004	X4.7	X4.6	X4.5	X4.4	X4.3	X4.2	X4.1	X4.0
插座脚号	XS61: 4	XS61: 9	XS61: 14	XS61: 13	XS61: 12	XS61: 3	XS61: 2	XS61: 1
功能定义	* ESP3	X56	X55	HZ	HX	X100	X10	X1

X4.7 : ESP 急停
 X4.6 : 未使用
 X4.5 : 未使用
 X4.4 : 附加操作盒选择 Z 轴
 X4.3 : 附加操作盒选择 X 轴
 X4.2 : 手轮脉冲当量
 X4.1 : 手轮脉冲当量
 X4.0 : 手轮脉冲当量

输出信号诊断表

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0000	Y0.7	Y0.6	Y0.5	Y0.4	Y0.3	Y0.2	Y0.1	Y0.0
插座脚号	XS57: 17	XS57: 1	XS57: 4	XS57: 14	XS57: 16	XS57: 2	XS57: 3	XS57: 15
功能定义	ZD	VOI	M05	M32	M08	M10	M04	M03

Y0.7 : 主轴制动输出
 Y0.6 : 报警输出
 Y0.5 : 主轴停止
 Y0.4 : 润滑油开
 Y0.3 : 冷却液开输出
 Y0.2 : 卡盘控制输出
 Y0.1 : 主轴反转
 Y0.0 : 主轴正转

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0001	Y1.7	Y1.6	Y1.5	Y1.4	Y1.3	Y1.2	Y1.1	Y1.0
插座脚号	XS57: 21	XS57: 5	XS57: 8	XS57: 18	XS57: 20	XS57: 6	XS57: 7	XS57: 19
功能定义	FNL	ESP	TWT	TWJ	QPS	QPJ	TL -	TL +

Y1.7 : 加工完成
 Y1.6 : 急停或者驱动报警输出
 Y1.5 : 台尾退输出
 Y1.4 : 台尾进输出
 Y1.3 : 卡盘松输出
 Y1.2 : 卡盘紧输出
 Y1.1 : 刀架反转输出

Y1.0 : 刀架正转输出

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0002	Y2.7	Y2.6	Y2.5	Y2.4	Y2.3	Y2.2	Y2.1	Y2.0
插座脚号	XS57: 25	XS57: 9	XS57: 12	XS57: 22	XS57: 24	XS57: 10	XS57: 11	XS57: 23
功能定义	Y37	Y36	Y35	Y34	Y33	Y32	Y31	Y30
主轴档位	S08	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01
宏输出	U07	U06	U05	U04	U03	U02	U01	U00
主轴换档				M44	M43	M42	M41	
M 代码输出		M33	M09	M11				
M 代码输出	M23O	M21O						
工件计数			MCNO					
防护门				SAGTO				
刀架信号	LOOSE	SAV						

Y2.7 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, M23 输出, 松刀架, 环球刀架电磁铁加电

Y2.6 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, M33 输出, M21 输出, 环球刀架电机刹紧输出, 六鑫刀架紧刀架输出

Y2.5 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, M09 输出, 工件计数到输出

Y2.4 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, M11 输出, 防护门输出

Y2.3 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 主轴换档

Y2.2 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 主轴换档

Y2.1 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 主轴换档

Y2.0 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 主轴换档

K1000T 其他地址定义

输入接口信号 (X 区)

(A) 系统输入信号 (X000 ~ X004)

诊断: X000	X0.7	X0.6	* DECX	X0.4	X0.3	X0.2	X0.1	X0.0
插座脚号	9	22	23	10	24	11	25	12
	XS54							
			* XAE					

* DECX : X 轴回零减速信号

* XAE : 自动刀具偏置测量, X 轴测量到位输入信号

诊断: X001	X1. 7	X1. 6	* DECZ	X1. 4	X1. 3	X1. 2	X1. 1	X1. 0
插座脚号	15	16	17	18	19	20	8	21
	XS54							
			* ZAE					

* DECZ : Z 轴回零减速信号

* ZAE : 自动刀具偏置测量, Z 轴测量到位输入信号

诊断: X002	X2. 7	X2. 6	X2. 5	X2. 4	X2. 3	X2. 2	X2. 1	X2. 0
插座脚号	4	5	6	7	14	15	7	8
	XS54				XS56			

诊断: X003	X3. 7	X3. 6	X3. 5	X3. 4	* ESP	X3. 2	X3. 1	X3. 0
插座脚号	14	1	2	3	4	3	2	1
	XS54				XS56			

* ESP : 急停信号

诊断: X004	X4. 7	X4. 6	X4. 5	X4. 4	X4. 3	X4. 2	X4. 1	X4. 0
插座脚号	4	5	6	7	14	15	7	8
	XS61							

(B) 键盘按键诊断信号 (X032 ~ X047)

X032 ~ X039 : CNC 键盘键诊断。

诊断: X032	X032. 7	X032. 6	X032. 5	X032. 4	X032. 3	X032. 2	X032. 1	X032. 0
按键	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断: X033	X033. 7	X033. 6	X033. 5	X033. 4	X033. 3	X033. 2	X033. 1	X033. 0
按键	复位	切换	/	+	.	-	9	8
诊断: X034	X034. 7	X034. 6	X034. 5	X034. 4	X034. 3	X034. 2	X034. 1	X034. 0
按键		取消	EOB	输出	输入	删除	插入	修改
诊断: X035	X035. 7	X035. 6	X035. 5	X035. 4	X035. 3	X035. 2	X035. 1	X035. 0
按键	O	L	←	→	上翻页	下翻页	↑	↓
诊断: X036	X036. 7	X036. 6	X036. 5	X036. 4	X036. 3	X036. 2	X036. 1	X036. 0
按键	设置	图形	报警	诊断	参数	刀补	程序	位置
诊断: X037	X037. 7	X037. 6	X037. 5	X037. 4	X037. 3	X037. 2	X037. 1	X037. 0
按键	W	U	Z	X	R	F	H	S

诊断: X038 按键		X038. 7	X038. 6	X038. 5	X038. 4	X038. 3	X038. 2	X038. 1	X038. 0
		K	J	I	P	T	M	G	N
诊断: X039 按键		X039. 7	X039. 6	X039. 5	X039. 4	X039. 3	X039. 2	X039. 1	X039. 0
		<	F1	F2	F3	F4	F5	>	机床

(C) 机床操作面板键诊断 (X040 ~ X047)

K1000TI 型

诊断: X040 按键		X040. 7	X040. 6	X040. 5	X040. 4	X040. 3	X040. 2	X040. 1	X040. 0
		空转	单段	手轮选择 Z	手轮选择 X	手动 + Z	手动 - Z		
诊断: X041 按键		X041. 7	X041. 6	X041. 5	X041. 4	X041. 3	X041. 2	X041. 1	X041. 0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	手动 + X	手动 - X	润滑	冷却
诊断: X042 按键		X042. 7	X042. 6	X042. 5	X042. 4	X042. 3	X042. 2	X042. 1	X042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0				
诊断: X043 按键		X043. 7	X043. 6	X043. 5	X043. 4	X043. 3	X043. 2	X043. 1	X043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%			主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断: X044 按键		X044. 7	X044. 6	X044. 5	X044. 4	X044. 3	X044. 2	X044. 1	X044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断: X045 按键		X045. 7	X045. 6	X045. 5	X045. 4	X045. 3	X045. 2	X045. 1	X045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断: X046 按键		X046. 7	X046. 6	X046. 5	X046. 4	X046. 3	X046. 2	X046. 1	X046. 0
诊断: X047 按键		X047. 7	X047. 6	X047. 5	X047. 4	X047. 3	X047. 2	X047. 1	X047. 0

K1000TII 型 (标准配置)

诊断: X040 按键		X040. 7	X040. 6	X040. 5	X040. 4	X040. 3	X040. 2	X040. 1	X040. 0
		空转	单段			手动 + Z	手动 - Z		
诊断: X041 按键		X041. 7	X041. 6	X041. 5	X041. 4	X041. 3	X041. 2	X041. 1	X041. 0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	手动 + X	手动 - X	润滑	冷却

诊断：X042 按键		X042. 7	X042. 6	X042. 5	X042. 4	X042. 3	X042. 2	X042. 1	X042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0				
诊断：X043 按键		X043. 7	X043. 6	X043. 5	X043. 4	X043. 3	X043. 2	X043. 1	X043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%			主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断：X044 按键		X044. 7	X044. 6	X044. 5	X044. 4	X044. 3	X044. 2	X044. 1	X044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断：X045 按键		X045. 7	X045. 6	X045. 5	X045. 4	X045. 3	X045. 2	X045. 1	X045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断：X046 按键		X046. 7	X046. 6	X046. 5	X046. 4	X046. 3	X046. 2	X046. 1	X046. 0
				手轮选择 Z	手轮选择 X				
诊断：X047 按键		X047. 7	X047. 6	X047. 5	X047. 4	X047. 3	X047. 2	X047. 1	X047. 0

面板中按下某键时，诊断中相应位即显示“1”，释放按键后显示‘0’。

(D) 未用输入信号 (X005 ~ X031, X048 ~ X255)

这些输入信号备用。例如用作远程 I/O 输入信号状态的诊断。

输出接口信号 (Y 区)

(A) 系统输出信号 (Y000 ~ Y002)

诊断：Y000	Y0. 7	Y0. 6	Y0. 5	Y0. 4	Y0. 3	Y0. 2	Y0. 1	Y0. 0
插座脚号	17	1	4	14	16	2	3	15
	XS57							
诊断：Y001	Y1. 7	Y1. 6	Y1. 5	Y1. 4	Y1. 3	Y1. 2	Y1. 1	Y1. 0
插座脚号	21	5	8	18	20	6	7	19
	XS57							
诊断：Y002	Y2. 7	Y2. 6	Y2. 5	Y2. 4	Y2. 3	Y2. 2	Y2. 1	Y2. 0
插座脚号	25	9	12	22	24	10	11	23
	XS57							

(B) 键盘指示灯诊断信号 (Y009 ~ Y015)

PLC 程序中，相应位置“1”指示灯亮，置“0”指示灯灭。

Y9 ~ Y15：机床操作面板指示灯诊断

K1000TI 型

诊断：Y9 指示灯		Y9.7	Y9.6	Y9.5	Y9.4	Y9.3	Y9.2	Y9.1	Y9.0
		轴锁	M 锁	手动	单步	回零	录入	自动	编辑
诊断：Y10 指示灯		Y10.7	Y10.6	Y10.5	Y10.4	Y10.3	Y10.2	Y10.1	Y10.0
		启动	暂停	1 100%	空转	单段	手轮选择 Z	手轮选择 X	
诊断：Y11 指示灯		Y11.7	Y11.6	Y11.5	Y11.4	Y11.3	Y11.2	Y11.1	Y11.0
		0.1 50%	0.01 25%	0.001 F0		手动 + X	手动 + Z	快速	手动 - X
诊断：Y12 指示灯		Y12.7	Y12.6	Y12.5	Y12.4	Y12.3	Y12.2	Y12.1	Y12.0
		手动 - Z		换刀	回零灯 Z			回零灯 X	进给倍率 100%
诊断：Y13 指示灯		Y13.7	Y13.6	Y13.5	Y13.4	Y13.3	Y13.2	Y13.1	Y13.0
			主轴倍率 100%	反转	润滑	正转		冷却	

K1000TII 型 (标准配置)

诊断：Y9 指示灯		Y9.7	Y9.6	Y9.5	Y9.4	Y9.3	Y9.2	Y9.1	Y9.0
		轴锁	M 锁	手动	单步	回零	录入	自动	编辑
诊断：Y10 指示灯		Y10.7	Y10.6	Y10.5	Y10.4	Y10.3	Y10.2	Y10.1	Y10.0
		启动	暂停	1 100%			手轮选择 Z	手轮选择 X	
诊断：Y11 指示灯		Y11.7	Y11.6	Y11.5	Y11.4	Y11.3	Y11.2	Y11.1	Y11.0
		0.1 50%	0.01 25%	0.001 F0		手动 + X	手动 + Z	快速	手动 - X
诊断：Y12 指示灯		Y12.7	Y12.6	Y12.5	Y12.4	Y12.3	Y12.2	Y12.1	Y12.0
		手动 - Z		换刀			回零灯 Z	回零灯 X	进给倍率 100%
诊断：Y13 指示灯		Y13.7	Y13.6	Y13.5	Y13.4	Y13.3	Y13.2	Y13.1	Y13.0
			主轴倍率 100%	反转	润滑	正转		冷却	
诊断：Y14 指示灯		Y14.7	Y14.6	Y14.5	Y14.4	Y14.3	Y14.2	Y14.1	Y14.0
						空转	单段		
诊断：Y15 指示灯		Y15.7	Y15.6	Y15.5	Y15.4	Y15.3	Y15.2	Y15.1	Y15.0
		点动	进给倍率 +	进给倍率 -	主轴倍率 ↑	主轴倍率 ↓	停止		

(C) 未用输出信号 (Y004 ~ Y008, Y016 ~ Y255)

这些输出信号备用。比如用作远程 I/O 输出信号状态的诊断。

PLC 到 NC 的地址 (G 区)

(A) PC 状态、控制接口

G000	HX				- X	+ X	* LMX	* LPX
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HX : 手轮选择 X 轴;
 - X : X 轴手动/单步/回零负向运动;
 + X : X 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LMX = 1 : X 轴负向硬限位超程报警;
 * LPX = 1 : X 轴正向硬限位报警。

G001	HZ				- Z	+ Z	* LMZ	* LPZ
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HZ : 手轮选择 Z 轴;
 - Z : Z 轴手动/单步/回零负向运动;
 + Z : Z 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LMZ : Z 轴负向硬限位超程;
 * LPZ : Z 轴正向硬限位超程。

G002	DRN	ATHD						
------	-----	------	--	--	--	--	--	--

DRN : NC 空运行;
 ATHD : 自动/录入方式, 启动程序运行时, 运动轨迹由程序控制, 运动速度由手轮控制。
 手轮脉冲当量有效;

G003	MLK	MP2	MP1		SBK	BDT		STOP
------	-----	-----	-----	--	-----	-----	--	------

MLK : 机床锁住;
 MP2, MP1 : 单步/手轮移动量;

MP2	MP1	单步/手轮移动量
0	0	0.001 mm
0	1	0.01 mm
1	0	0.1 mm
1	1	1 mm

SBK : 单程序段运行;
 BDT : 选择程序段跳过; “/” 所在的程序段跳过不执行;
 STOP : 停止进给;
 STOP = 1, 所有轴停止运动, NC 进入暂停状态;
 STOP 由 1 变为 0 后, 需要 ST/G04 启动加工程序继续运行;
 对于螺纹和攻丝加工过程, 中断进给运动而不停止主轴会导致切削急剧加深, 在

PLC 程序中，应该用 STOP 信号互锁主轴旋转；

G004	ZRN	* SSTP	SOR	SAR	FIN	ST	STLK	MIX
------	-----	--------	-----	-----	-----	----	------	-----

ZRN : 回零开关；
ZRN，MD4 ~ MD1/G06，ZRNP/G13 组合，控制 NC 进入手动模式，回零模式，程序回零模式。参考 G6 中相关说明。

* SSTP = 0 : 主轴停止；

SOR = 1 : 主轴定向或换档；
* SSTP，SOR，G8，G9 共同控制 NC 模拟量输出

* SSTP	SOR	SIND/G9	实际模拟量输出
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
0	1	1	R01I ~ R12I /G9G8
1	0	1	R01I ~ R12I /G9G8
1	1	1	R01I ~ R12I /G9G8

SAR = 1 : 主轴转速到达；

FIN = 1 : M，S，T 结束；
NC 执行 M，S，T 代码时，设置 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志和代码值到相应 F 接口；然后等待 FIN 信号；
在 PLC 程序中，处理完 M，S，T 代码后，应该设置通过 FIN 向 NC 发送一个正脉冲，以通知 NC M，S，T 代码结束；
NC 检测到 FIN 信号后，清除 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志；如果没有 FIN 信号，NC 会等待，即使当前程序段的运动指令已经完毕，下一个程序段也不会执行；

ST = 1 : 自动运行起动；

STLK : 联锁信号；
STLK = 1，轴进给停止；STLK = 0，轴进给自动恢复；
如果在攻丝过程中，STLK = 1，攻丝继续进行，不受影响；
如果在攻丝启动前，STLK = 1，攻丝会等待，直到 STLK = 0；

MIX = 1 : X 轴镜向；

G005	ERS	RT	* SP	* ESP	* OV8	* OV4	* OV2	* OV1
------	-----	----	------	-------	-------	-------	-------	-------

ERS : 外部复位；

RT : 手动快速；

* SP = 0 : 进给保持；

* ESP = 0 : 急停；

* OV8 ~ * OV1进给倍率/手动速率。

进给倍率

* OV8 ~ * OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
倍率	150%	140%	130%	120%	110%	100%	90%	80%
* OV8 ~ * OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
倍率	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0

手动速率

* OV8 ~ * OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
速度 (毫米/分)	1260	790	500	320	200	126	79	50
* OV8 ~ * OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
速度 (毫米/分)	32	20	12.6	7.9	5.0	3.2	2.0	0

G006	PN8	PN4	PN2	PN1	KEY	MD4	MD2	MD1
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

PN8 ~ PN1 : 外部程序号选择;

PN8 ~ PN1	含义
0	无效
1 ~ 15	选择 O1 ~ O15 加工程序

KEY : 程序保护开关;

KEY = 1, 允许修改程序; KEY = 0, 禁止修改程序;

MD4, 2, 1 : 方式选择。

MD4 ~ MD1/G06	ZRN/G04	ZRNP/G13	NC 工作方式
0000	X	X	录入方式
0001	X	X	自动方式
0011	X	X	编辑方式
0101	0	0	手动方式
0101	1	0	回零
0101	1	1	程序回零
0100	X	X	手轮方式

G008	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
------	------	------	------	------	------	------	------	------

G009	SIND		SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
------	------	--	-----	--	------	------	------	------

SIND = 1 : 输出数据有效标志;
SGN : 输出数据的符号; 0—正, 1—负;
R01I ~ R12I : 模拟量输出 (12 位)。

G010	CDZ		AFL	OVC		SOVC	SOVB	SOVA
------	-----	--	-----	-----	--	------	------	------

CDZ : 螺纹倒角信号;
CDZ = 1, 螺纹加工 (G92, G76) 倒角宽度无效;
CDZ = 0, 螺纹加工 (G92, G76) 倒角宽度有效;
AFL : M, S, T 辅助机能锁住;
AFL = 1, NC 忽略 MST 指令, M S T 数据和标志不会设置到 F (NC - - > PC) 接口;
例外: 以下特殊 M 代码不受 AFL 影响, 包括: M00, M01, M02, M30, M98, M99
OVC : 倍率取消;
OVC = 1, * OV8 ~ * OV1/G5 无效, 倍率固定为 100%
SOVC、SOVB、SOVA: 主轴倍率

SOVC	SOVB	SOVA	主轴倍率
1	1	1	50%
1	1	0	60%
0	1	0	70%
0	1	1	80%
0	0	1	90%
0	0	0	100%
1	0	0	110%
1	0	1	120%

G011	SKIP						
------	------	--	--	--	--	--	--

SKIP : 跳跃信号
保留功能, 使 SKIP = 0;

G012	JTOLF	MWRF	MPWE	LAD			
------	-------	------	------	-----	--	--	--

JTOLF : 手动换刀完成
手动换刀完成后, PLC 在 JTOLF 设置一个正脉冲信号, 脉冲宽度至少一个 PLC 程序循环; NC 检测到这个脉冲信号后, 做下述处理:
清零手动换刀请求位 JTOL/F44;
NC 中刀具号和 G26 中刀具号同步;
MWRF : 固定存储器写入中
编写 PLC 程序时, 在更新掉电保持数据过程中, 设置 MWRF = 1。如果 MWRF = 1 时系统掉电, 再上电时, 系统会报警提示: 掉电保持数据可能存在错误;

MPWE : 0/1——不屏蔽/屏蔽参数开关

LAD : 梯形图显示开关

LAD = 0, 系统不显示梯图; LAD = 1, 系统显示梯图;

G013		M93I	M91I	POK	MNO	ZRNP	ROV2	ROV1
------	--	------	------	-----	-----	------	------	------

M93I : M93/M94 跳转信号

M91I : M91/M92 跳转信号

POK : PLC 上电初始化完毕。

PLC 上电, 延时等待 IO 信号稳定后, 应该设置 PLCOK = 1。PLCOK = 0 时, NC 不检查硬限位信号。

MNO : 工件计数到达输出

MNO = 1, NC 会提示暂停信息

ZRNP : 程序回零开关;

ZRNP, MD4 ~ MD1/G06, ZRN/G4 组合, 控制 NC 进入手动模式, 回零模式, 程序回零模式。参考 G6 中相关说明。

ROV2 ~ ROV1: 快速倍率

ROV2	ROV1	快速倍率
1	1	F0
1	0	25%
0	1	50%
0	0	100%

G014	UI07	UI06	UI05	UI04	UI03	UI02	UI01	UI00
G015	UI15	UI14	UI13	UI12	UI11	UI10	UI09	UI08

UI00 ~ UI15 : 16 位宏变量输入。

UI00 ~ UI15, 对应宏程序变量#1000 ~ #1015

G016	EX08	EX07	EX06	EX05	EX04	EX03	EX02	EX01
G017	EX16	EX15	EX14	EX13	EX12	EX11	EX10	EX09
G018	扩展外部报警 (1 - 255)							
G019	操作提示 (1 - 255)							

EX01—EX16 : 位类型外部报警, 共 16 条; 此类报警同时可以触发多个, 并能够同时显示相应报警信息。但是 EX01—EX08 的优先级大于 EX09—EX16, 当有 EX01—EX08 存在时, 系统不显示同时出现的 EX09—EX16。

G0018 : 外部扩展报警, 共 255 条; 系统只能够显示最近触发的一条报警信息。

G0019 : 操作提示, 共 255 条; 系统只能够显示最近触发的一条提示信息。

以上所有的提示信息 (共 526 条) 内容都是开放的, 可以通过参数文件指定每一条信息的内容。

G020 - G021	加工件数
-------------	------

诊断: G047 按键		G047. 7	G047. 6	G047. 5	G047. 4	G047. 3	G047. 2	G047. 1	G047. 0

K1000TII 型软机床面板控制接口

诊断: G040 按键		G040. 7	G040. 6	G040. 5	G040. 4	G040. 3	G040. 2	G040. 1	G040. 0
		空转	单段	手轮选择 Z	手轮选择 X	手动 + Z	手动 - Z		
诊断: G041 按键		G041. 7	G041. 6	G041. 5	G041. 4	G041. 3	G041. 2	G041. 1	G041. 0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	手动 + X	手动 - X	润滑	冷却
诊断: G042 按键		G042. 7	G042. 6	G042. 5	G042. 4	G042. 3	G042. 2	G042. 1	G042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0				
诊断: G043 按键		G043. 7	G043. 6	G043. 5	G043. 4	G043. 3	G043. 2	G043. 1	G043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%			主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断: G044 按键		G044. 7	G044. 6	G044. 5	G044. 4	G044. 3	G044. 2	G044. 1	G044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断: G045 按键		G045. 7	G045. 6	G045. 5	G045. 4	G045. 3	G045. 2	G045. 1	G045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断: G046 按键		G046. 7	G046. 6	G046. 5	G046. 4	G046. 3	G046. 2	G046. 1	G046. 0
				手轮选择 Z	手轮选择 X				
诊断: G047 按键		G047. 7	G047. 6	G047. 5	G047. 4	G047. 3	G047. 2	G047. 1	G047. 0

NC 到 PLC 的地址 (F 区)

NC 通过 F 接口 (F000 ~ F511) 向 PC 传递以下信息:

(A) NC 状态、辅助功能控制命令

F000	OP	SA	STL	SPL	ENB		ZPZ	ZPX
------	----	----	-----	-----	-----	--	-----	-----

OP : OP = 1, NC 自动运行中;

SA : SA = 1, 伺服准备好;

STL : STL = 1, 循环起动;

SPL : SPL = 1, 进给保持;

ENB : ENB = 1, 主轴使能;

ZPZ, ZPX : 回零结束;

轴回零结束，并到达零点，ZPZ，ZPX =1；
一旦离开零点 ZPZ，ZPX =0；

F001	MA				DEN		RST	AL
------	----	--	--	--	-----	--	-----	----

MA : MA =1，NC 准备好；
DEN : DEN =1，NC 轴运动结束；
当运动指令和 M S T 代码编写在同一程序段时，在 PLC 程序中，利用 DEN，可以使 M S T 代码在运动结束后再执行；
RST : RST =1，NC 发生复位；
AL : AL =1，NC 发生报警。

F002			DST		TF	SF		MF
------	--	--	-----	--	----	----	--	----

DST : 数据存盘启动；
NC 保存电子盘启动时，DST = 1；电子盘中保存内容包括：系统参数，PLC K 区 D 区数据，刀补，NC 加工程序；
TF，SF，MF : T，S，M 代码选通。
NC 执行 T 代码时，设置 TF =1，同时置 T 码值到 F5 中；
NC 执行 S 代码时，设置 SF =1，同时置 S 码值到 F27 ~ F24 中；
NC 执行 T 代码时，设置 TF =1，同时置 T 码值到 F3 中；
NC 执行 M，S，T 代码时，设置 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志和代码值到相应 F 接口；
然后等待 FIN/G4 信号；

在 PLC 程序中，处理完 M、S、T 代码后，应该设置通过 FIN 向 NC 发送一个正脉冲，以通知 NC，M、S、T 代码结束；

NC 检测到 FIN 信号后，清除 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志；如果没有检测到 FIN 信号，NC 会等待，即使当前程序段的运动指令已经完毕，下一个程序段也不会执行；

F003	M28	M24	M22	M21	M18	M14	M12	M11
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

M2 位 BCD 码输出。

F004						G96	JOGS	SANG
------	--	--	--	--	--	-----	------	------

SANG : 主轴控制方式
1: 模拟主轴控制；F27 ~ F24 存放 S 码值
0: 分级调速，F24 存放 S 码值
JOGS : 选择模拟主轴后，手动方式下，主轴速度控制方式
0: 主轴模拟速度取决于编入的 S 代码，应该根据 F27 ~ F24 的值控制模拟主轴输出；
1: 主轴模拟速度取决于参数，应该根据 F23 ~ F20 的值控制模拟主轴输出；
在手动方式，手轮方式，回零方式下，JOGS/P11 = 0，则 JOGS/F4 =1；
在所有方式下，JOGS/P11 = 1，则 JOGS/F4 =0
G96 : NC 进行恒线速控制标志
1: 恒线速控制
0: 非恒线速控制

F005	T28	T24	T22	T21	T18	T14	T12	T11
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

T2 位 BCD 码输出；

F006				M32	M08	M10	M04	M03
------	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

专用 M 代码当前的命令值；
F6 的值在下述情况下会变化：
NC 执行对应 M 代码；

执行 M 代码	F6 标志位				
	M32	M08	M10	M04	M03
M03	X	X	X	0	1
M04	X	X	X	1	0
M05	X	X	X	0	0
M10	X	X	1	X	X
M11	X	X	0	X	X
M08	X	1	X	X	X
M09	X	0	X	X	X
M32	1	X	X	X	X
M33	0	X	X	X	X

X：不影响
操作机床软操作面板；
操作机床按键；
执行特殊 G 代码；
例如：G93 攻丝，会设置 M03/F6，M04/F06，M05/F06，以控制主轴转向；
建议：编写 PLC 程序，对 M03，M04，M05，M08/M09，M10/M11，M32/M33 处理时，F6 应该和 MF/F2 F3 同等处理。

F008			ZPOKZ	ZPOKX			DIRZ	DIRX
------	--	--	-------	-------	--	--	------	------

DIRZ，DIRX：轴运动方向；0—正向；1—负向；
ZPOKZ，ZPOKX：轴已经建立参考点标志；0—参考点丢失；0—参考点建立；
 执行完轴返回参考点后，相应 ZPOK * =1；急停和伺服报警，清零该标志位。

F009			RFZ	RFX			PCZ	PCX
------	--	--	-----	-----	--	--	-----	-----

PCX ~ Z ：回零时，一转信号状态。回零过程中，压上减速开关再抬起显示变为零，当一转信号来时置 1。之后，一直保持为 1。
RFX ~ Z ：未用。

F010			RDYZ	RDYX			ALMZ	ALMX
------	--	--	------	------	--	--	------	------

RDYX ~ Z : 驱动器准备就绪信号。

ALMX ~ Z : 驱动器报警信号。

F011	HANDLDATA
------	-----------

手轮数据

F012/013	SPINDLE PULSE
----------	---------------

主轴反馈

F014	U007	U006	U005	U004	U003	U002	U001	U00
F015	0U015	U014	U013	U012	U011	U010	U009	U008

U000 ~ U015 : 16 位宏变量输出；

U000 ~ U015 , 对应宏程序变量#1100 ~ #1115；

F016	MALM	SV	OH	OTS	PS	PS3	PS2	PS1
------	------	----	----	-----	----	-----	-----	-----

NC 报警的类型：

MALM : 内存异常报警

SV : 伺服报警

OH : 过热报警

OTS : 软超程报警

PS : 程序报警

PS3 : 未用

PS2 : 开关机报警

PS1 : 参数开关打开报警

F017	系统硬件版本
------	--------

系统硬件版本

F018 – F019	PS 报警号
-------------	--------

F020 – F023	手动模拟主轴命令值
F024 – F027	程序模拟主轴命令值

F020 – F023 : 在手动方式、手轮方式、回零方式下，由参数决定的主轴模拟速度；

相关参数：

JOGS/P11 = 0 : F020 – F023 有效；

P61 : 手动方式下，主轴模拟速度初始值；

P62 : 手动方式下，主轴模拟速度增量；

F024 – F027 : S 代码编入的主轴模拟速度；在恒线速控制时，是根据 S 代码和刀具位置计算出的主轴模拟速度。

F028 – F029	当前模拟主轴实际输出值
-------------	-------------

S – 12 位数输出，

F030							MVZ	MVX
------	--	--	--	--	--	--	-----	-----

MVZ : Z 轴移动标志，1—移动中；
MVX : X 轴移动标志，1—移动中；

F032	日历时间：秒							
------	--------	--	--	--	--	--	--	--

F033	日历时间：分							
------	--------	--	--	--	--	--	--	--

F034	日历时间：小时							
------	---------	--	--	--	--	--	--	--

F035	日历时间：星期							
------	---------	--	--	--	--	--	--	--

F036	日历时间：日							
------	--------	--	--	--	--	--	--	--

F037	日历时间：月份							
------	---------	--	--	--	--	--	--	--

F038 – F039	日历时间：年							
-------------	--------	--	--	--	--	--	--	--

F049								MKEY
------	--	--	--	--	--	--	--	------

MKEY : 系统机床按键类型
 0: 集成机床按键；
 1: 附加机床按键；
不同机床按键类型，按键和指示灯的地址不同；请参考相关说明。

F050							ZP2Z	ZP2X
------	--	--	--	--	--	--	------	------

ZP2X ~ Z : 回第二机床参考点结束；
 轴回第二机床参考点结束，并到达第二机床参考点，ZP2X ~ Z = 1；
 一旦离开第二机床参考点，ZP2X ~ Z = 0；

F051							ZP3Z	ZP3X
------	--	--	--	--	--	--	------	------

ZP3X ~ Z : 回第三机床参考点结束；
 轴回第三机床参考点结束，并到达第三机床参考点，ZP3X ~ Z = 1；
 一旦离开第三机床参考点，ZP3X ~ Z = 0；

(B) F0041 ~ F0048：内部机床操作面板键

内部机床操作按键总是可以修改 F0041 ~ F0048。另外，根据参数选择，机床按键或者 G40 ~ G47 也可以修改 F0041 ~ F0048。

MCKF/P11.4 = 0，机床按键按下时，允许 NC 根据机床按键的标准功能修改 F0041 ~ F0048；

MCKF/P11.4 = 1，允许 NC 根据 G40 ~ G47 修改 F0041 ~ F0048；G40 ~ G47 功能定义和机床按键的标准配置功能一一对应；

F041	X	ROV2	ROV1	SPD	- X	+ X		
------	---	------	------	-----	-----	-----	--	--

X : 手轮 X 轴选择开关

ROV1、ROV2: 快速倍率控制信号

倍率按键	ROV2	ROV1
F0	1	1
25%	1	0
50%	0	1
100%	0	0

SPD : 主轴点动

- X : 手动 X 轴负向

+ X : 手动 X 轴正向

F042	Z				- Z	+ Z		
------	---	--	--	--	-----	-----	--	--

Z : 手轮 Z 轴选择开关

- Z : 手动 Z 轴负向

+ Z : 手动 Z 轴正向

F043	MLK	MP2	MP1		SBK	BDT	SM01	ATHD
------	-----	-----	-----	--	-----	-----	------	------

MLK : 机床锁住

MP2、MP1 : 手轮倍率选择

单步/手轮移动量按键	MP2	MP1
0. 001 mm	0	0
0. 01 mm	0	1
0. 1 mm	1	0
1 mm	1	1

SBK : 单段

BDT : 跳段

SM01 : 程序选择停

ATHD : 自动运行手轮控制速度

F044	ZRN		AFL			ST	JTOL	ZRNP
------	-----	--	-----	--	--	----	------	------

ZRN : 回零

AFL : M 辅助功能锁

ST : 循环启动

JTOL : 手动换刀

ZRNP : 程序回零

F045	DRN	RT	_ SP		_ OV8	_ OV4	_ OV2	_ OV1
------	-----	----	------	--	-------	-------	-------	-------

DRN : 空运行

RT : 快速

_ SP : 暂停

_ OV8 ~ _ OV1: 自动进给倍率

倍 率	150%	140%	130%	120%	110%	100%	90%	80%
_ OV8 ~ _ OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
倍 率	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0
_ OV8 ~ _ OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

F046	NWQ				KEY	MD4	MD2	MD1
------	-----	--	--	--	-----	-----	-----	-----

NWQ : 0/1 内/外卡盘

KEY : 程序开关

MD4 ~ MD1 : 方式选择控制

NC 工作方式按键	MD4 ~ MD1/F46	ZRN/F44	ZRNP/F44
录入方式	0000	X	X
自动方式	0001	X	X
编辑方式	0011	X	X
手动方式	0101	0	0
回零方式	0101	1	0
程序回零	0101	1	1
手轮方式	0100	X	X

F047	_ JV8	_ JV4	_ JV2	_ JV1		SOVC	SOVB	SOVA
------	-------	-------	-------	-------	--	------	------	------

_ JV8、_ JV4、_ JV2、_ JV1 : 手动进给速度控制

速度 (毫米/分)	1260	790	500	320	200	126	79	50
_ JV8 ~ _ JV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
速度 (毫米/分)	32	20	12.6	7.9	5.0	3.2	2.0	0
_ JV8 ~ _ JV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

SOVC、SOVB、SOVA : 主轴倍率控制

主轴倍率	SOVC	SOVB	SOVA
50%	1	1	1
60%	1	1	0
70%	0	1	0
80%	0	1	1
90%	0	0	1
100%	0	0	0
110%	1	0	0
120%	1	0	1

记忆型控制继电器信号定义 (K 区)

K000 ~ K019: 位参数的设定值, 共 20 个字节, 单字节二进制格式显示。

K 区位参数掉电保持, 可以保存电子盘, 取零盘时清零。

设定时需要打开程序开关, K0 不受程序开关的限制。

注: 以下 K 区参数均按 KND 公司 1000T 标准 PLC 程序给出。

K000	SKEY_ K	MST_ K	MSP_ K	MOT_ K	MESP_ K	MESP3_ K	MESP2_ K	MESP1_ K
------	---------	--------	--------	--------	---------	----------	----------	----------

- SKEY_ K : 选择 X3.0 功能, 1: 程序开关, 0: 主轴暂停开关
- MST_ K : 禁止 X3.1 为循环启动开关, 1: 禁止, 0: 有效
- MSP_ K : 禁止 X3.2 为暂停开关, 1: 禁止, 0: 有效
- MOT_ K : 选择是否检查硬限位 1: 不检查
- MESP_ K : 禁止急停功能, 1: 禁止, 0: 有效
- MESP3_ K : 禁止 X4.7 为急停开关 3, 1: 禁止, 0: 有效
- MESP2_ K : 禁止 X3.3 为急停开关 2, 1: 禁止, 0: 有效
- MESP1_ K : 禁止 X2.4 为急停开关 1, 1: 禁止, 0: 有效

K001	PSWH_ K	ZDIL_ K		AGIM_ K	AGIN_ K	AGST_ K	AGEARM_ K	AGEAR_ K
------	---------	---------	--	---------	---------	---------	-----------	----------

- PSWH_ K : 压力报警信号电平选择 1: 低电平, 0: 高电平
- ZDIL_ K : 选择主轴制动时是否互锁进给轴
- AGIM_ K : 主轴档位反馈信号有效电平; 1: 高电平, 0: 低电平
- AGIN_ K : 自动换档时, 是否检查档位反馈信号; 1: 检查, 0: 不检查
- AGST_ K : 自动换档时, 是否需要手动参与; 1: 需要手工换档并且再次按下启动键
- AGEARM_ K : 选择主轴通过 M 指令换档 1: M 指令换档; 0: 根据 S 命令自动换档
- AGEAR_ K : 选择主轴自动换档或者手动换档

K002			MZRNX_ K	MZRNZ_ K	ZLOK_ K		RH_ AUT O_ K	
------	--	--	----------	----------	---------	--	--------------	--

- MZRNX_ K : 选择回零按键方向
- MZRNZ_ K : 选择回零按键方向

ZLOK_ K : 选择回零按键自保持

RH_ AUTO_ K : 选择自动润滑机能

K003	MPLS_ K	SUOS_ K	MNOUT_ K	SAGT_ K	SSGT_ K	TPLS_ K	QPLS_ K	QPIN_ K
------	---------	---------	----------	---------	---------	---------	---------	---------

MPLS_ K : M 代码脉冲输出

SUOS_ K : 选择宏输出功能 1: S1 - S8 为宏输出, 0:

MNOUT_ K : 选择工件计数到达输出机能

SAGT_ K : 选择防护门有效电平; 1: 低电平防护门关闭, 0: 高电平防护门关闭

SSGT_ K : 选择防护门机能 1: 有效 0: 无效

TPLS_ K : 台尾控制 1: 输出脉冲, 0: 输出电平;

QPLS_ K : 卡盘控制 1: 输出脉冲, 0: 输出电平;

QPIN_ K : 卡盘控制 1: 检查卡紧信号, 0: 不检查卡紧信号;

K004	TCKI_ K	TTYP_ K	RVX_ K	TSGN_ K	TCPS_ K	TTYP_ S UP_ K	MSTKY_ K	QPSL_ K
------	---------	---------	--------	---------	---------	------------------	----------	---------

TCKI_ K : 选择刀位反馈信号检查

TTYP_ K : 选择刀架类型 1: 环球刀架, 0: 宏达转塔刀架;

RVX_ K : 后刀架机能选择 1: 选择后刀架

TSGN_ K : 宏达刀架到位信号电平类型, 1: 低电平 (常闭), 0: 高电平 (常开);

TCPS_ K : 宏达刀架锁紧信号电平类型, 1: 高电平 (常开), 0: 低电平 (常闭),

TTYP_ SUP_ K: 六鑫亚兴液压刀架的选择 (TTYP_ K=0, TTYP_ SUP_ K=1: 表示选择六鑫刀架) (TTYP_ K=1, TTYP_ SUP_ K=1: 表示选择亚兴刀架)

MSTKY_ K : 屏蔽面板循环启动按键, 0: 不屏蔽, 1: 屏蔽

QPSL_ K : 卡盘机能是否有效, 0: 无效, 1: 有效

K005	MNREM_ K	MPWE_ K		MOV_ HO T_ K	EHOF_ K	HPG_ K		OV_ EXT _ ACT_ K
------	----------	---------	--	-----------------	---------	--------	--	---------------------

MNREM_ K : 工件计数掉电保持功能 1: 保持 0: 不保持

MPWE_ K : 参数开关屏蔽选择 1: 参数开关屏蔽 0: 不屏蔽参数开关

MOV_ HOT_ K: 屏蔽环球刀架电机过热报警, 1: 屏蔽

EHOF_ K : 选择外部手轮时, 面板手轮方式是否有效。0: 无效 1: 有效

HPG_ K : 选择外部手轮

OV_ EXT_ ACT_ K: 选择外部倍率开关

K006						SM23_ K	SM21_ K	KEYI_ K
------	--	--	--	--	--	---------	---------	---------

SM23_ K : M23 功能选择 1: 选择

SM21_ K : M21 功能选择 1: 选择

KEYI_ K : 开机时程序开关状态 1: 为开 0: 为关

数据表信号定义 (D 区)

数据表的地址范围为 D0000 ~ D4095。

D 区数据表掉电保持，数据存入电子盘。在诊断页面，数据表按照以下格式显示和设置。

D0—D31：单字节，十进制；

D32—D159：4 字节，十进制；

D160—D3999：单字节，二进制；

TL0—TL95（D4000—D4095）：单字节，十进制；

注：以下 D 区参数均按 KND 公司 1000T 标准 PLC 程序给出，使用时请参照具体情况做相应调整。

D7	TOOL_ TOL_ D
----	--------------

总刀具数

D8	T_ POSCTR_ CONST_ D
----	---------------------

刀位旋转计数设定值

D9	T_ POSCTR_ CONST1_ D
----	----------------------

刀位旋转计数设定值

D12	T_ POSCTR_ VAL_ D
-----	-------------------

刀位旋转计数当前值

D16	T_ FIN_ FLAG_ D
-----	-----------------

换刀完成标志

D17	T_ DIR2_ NOTE_ D
-----	------------------

换刀方向记录

SPCNT 参数区域

D32	LOWER_ SPA_ LIMIT_ D
-----	----------------------

D32 - D35 主轴最小模拟量输出

D36 - D39	UPER_ SPA_ LIMIT_ D
-----------	---------------------

主轴最大模拟量输出，最大设定为 4095

D40 - D43	MAX1_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 1 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D44 - D47	MAX2_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 2 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D48 - D51	MAX3_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 3 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D52 - D55	MAX4_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 4 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D56 – D59	SOR_ SP_ D
-----------	------------

主轴换档低速

D60 – D63	MCNO_ D
-----------	---------

加工件计数

D64 – D67	MCNO_ D
-----------	---------

加工到达设定值

定时器定义（T 区）

K1000 系列数控系统有 80 个定时器，地址 T000—T079，设定的时间范围 16ms ~ 172800000ms，时间可以用十进制直接设定，设定单位是毫秒。

例设定 1200 毫秒

定时器设定值掉电保持，数据存入电子盘。

注：以下 T 区参数均按 KND 公司 1000T 标准 PLC 程序给出，使用时请参照具体情况做相应调整。

T00	T_ MCODE
-----	----------

M 代码执行时间定时器换刀方向记录

T01	T_ SCODE
-----	----------

S 代码执行时间定时器换刀方向记录

T02	T_ TCODE
-----	----------

T 代码执行时间定时器换刀方向记录

T03	T_ CNG
-----	--------

换刀过程定时器

T04	T_ PSW
-----	--------

压力不足延时

T05	T_ RHON
-----	---------

自动润滑打开时间定时器

T06	T_ RHOFF
-----	----------

自动润滑关闭时间定时器

T07	T_ SP_ T1
-----	-----------

互锁开始到主轴停止输出的延时

T08	T_ SP_ T2
主轴停止输出到主轴制动输出的延时	
T09	T_ SP_ T3
主轴制动输出到互锁解除的延时	
T10	T_ AGEAR1
主轴换档定时器 1	
T11	T_ AGEAR2
主轴换档定时器 2	
T12	T_ QP
卡盘脉冲宽度	
T13	T_ TW
台尾脉冲宽度	
T14	T_ MPLSM
代码脉冲输出宽度	
T15	T_ CW_ CCW
复合功能：宏达转塔刀架正转停止到反转锁紧输出的延迟时间；环球刀架，反向锁紧持续时间	
T16	POK_ TCP
复合功能：宏达转塔刀架到位到锁紧允许时间；环球刀架，电磁铁供电到粗定位成功延时时间	
T17	T_ TCP_ CCWE
锁紧允许时间；环球刀架，电磁铁供电到粗定位成功延时时间	
T18	T_ VOI
外部蜂鸣器输出定时器	
T19	T_ T1
环球刀架电机换向延时到锁紧定时器	
T20	T_ T2
环球刀架得到刹紧信号后电磁阀延时断电定时器	
T21	T_ TDY_ T1
六鑫刀架换刀延时输出正、反转设定时间	

T22	T_ TDY_ T2
-----	------------

六鑫刀架换刀延时锁紧电磁阀通电设定时间

T23	T_ TDY_ T3
-----	------------

六鑫刀架换刀有锁紧信号输入到锁紧电磁阀断电设定时间

T24	T_ M21M21
-----	-----------

功能定时器

T25	T_ M23M23
-----	-----------

功能定时器

计数器定义（C 区）

计数器地址范围为 C000 ~ C079。
计数器的当前值和设定值都掉电保持，数据存入电子盘。
根据实际情况设置数据，不指定标准数据。

刀库交叉表（TL 区）

交叉表共 96 个变量 TL0 ~ TL95，数据掉电保持，存入电子盘。
表中 TL0—TL95 对应 PLC 地址空间的 D4000—D4095
TL0 中保存当前刀号
TL1 – TL95，保存 1 – 95 号刀套内的刀具号
在 PLC 程序中，通过 D4000—D4095 引用 TL0 – TL95 的值
刀库交叉表根据实际使用刀库设置数据，在此不指定标准数据。

PLC 内部标志（S 区）

PLC 内部标志的地址范围：S0 ~ S19
S0 ~ S19 反映 PLC 指令执行的结果状态标志，具体含义请参考本书第一篇相关内容。

S000			OV_ S0				NEG_ S0	Z_ S0
------	--	--	--------	--	--	--	---------	-------

Z_ S0 = S0.0 ； 结果为零
NEG_ S0 = S0.1 ； 结果为负
OV_ S0 = S0.5 ； 结果为溢出

NC 状态（N 区）

NC 状态地址范围：N700 – N999（包括未用地址）
NC 状态主要反映当前系统的运行状况，PLC 版本信息等数据。使用过程中如发生异常情况后查阅 N 区数据可以帮助确定问题，减少故障时间。

N700		CSCT	CITL	COVZ	CINP	CDWL	CMTN	CFIN
------	--	------	------	------	------	------	------	------

- C SCT : 正在等待主轴到达信号
- C I T L : 互锁信号为 ON
- C O V Z : 倍率为零
- C I N P : 正在进行在位检查
- C D W L : 正在执行 G04 指令
- C M T N : 正在执行运动指令
- C F I N : 正在执行 M, S, T 指令

N800	X 轴跟踪误差
------	---------

N801	Z 轴跟踪误差
------	---------

各轴跟踪误差，实时数据。

N820	X 轴输出脉冲
------	---------

N821	Z 轴输出脉冲
------	---------

--	--

--	--

各轴输出脉冲，实时数据。

N900 - 901	PLC 堆栈状态
------------	----------

N902	PLC 公共总线状态
------	------------

N903	断点地址
------	------

N997	保存 PLC 电子盘
------	------------

显示当前保存的 PLC 版本信息。

N998	CNC TYPE
------	----------

显示当前系统类型信息。

N999	备份 PLC 程序
------	-----------

显示当前备份的 PLC 版本信息。

PLC 内部继电器 (R 区)

R 区全部为 PLC 内部控制继电器地址。范围从 R0—R1023。主要用做中间过程控制，条件限制，寄存功能指令数据等。在编辑 PLC 程序时，根据实际情况给对应的继电器定义信号名称，故在此不指定各地址的名称。信号名称可以增强 PLC 程序的可读性。一般为中英文缩写或其他具有特殊意义的名称。如：TCNG_ R, M03_ REQ_ R 等。在上电时，控制继电器所用的地址全部清除。

附录 2：K1000M 接口地址定义

K1000M 标准程序输入输出信号表

输入信号诊断表

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0000	X0.7	X0.6	X0.5	X0.4	X0.3	X0.2	X0.1	X0.0
插座脚号	XS54: 9	XS54: 22	XS54: 23	XS54: 10	XS54: 24	XS54: 11	XS54: 25	XS54: 12
功能定义	HGEAR	X16	* DECX	X14	X13	X12	X11	X10
宏输入					UI3	UI2	UI1	UI0
外部手动		+ X		- X				
硬限位		* LMX		* LPX				
松拉刀					SOLAI			

- X0.7 : 模拟主轴手动换档信号
 X0.6 : 复合功能: X 外部手动正向, X 正向硬限位
 X0.5 : X 轴减速输入信号
 X0.4 : 复合功能: X 外部手动负向, X 负向硬限位
 X0.3 : 复合功能: 宏输入, 松拉刀开关信号
 X0.2 : 宏输入
 X0.1 : 宏输入
 X0.0 : 宏输入

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0001	X1.7	X1.6	X1.5	X1.4	X1.3	X1.2	X1.1	X1.0
插座脚号	XS54: 15	XS54: 16	XS54: 17	XS54: 18	XS54: 19	XS54: 20	XS54: 8	XS54: 21
功能定义	SKP	X26	* DECY	X24	X23	X22	X21	X20
宏输入					UIB	UIA	UI9	UI8
外部手动		+ Y		- Y				
硬限位		* LMY		* LPY				
定向输入						M19I		

- X1.7 : G31 测量输入信号
 X1.6 : 复合功能: Y 外部手动正向, Y 正向硬限位
 X1.5 : Y 轴减速输入信号
 X1.4 : 复合功能: Y 外部手动负向, Y 负向硬限位
 X1.3 : 宏输入
 X1.2 : 复合功能: 宏输入, 主轴定位完成输入信号

X1.1

: 宏输入

X1.0

: 宏输入经济界

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0002	X2. 7	X2. 6	X2. 5	X2. 4	X2. 3	X2. 2	X2. 1	X2. 0
插座脚号	XS54: 4	XS54: 5	XS54: 6	XS54: 7	XS56: 14	XS56: 15	XS56: 7	XS56: 8
功能定义	SPALM	X32	* DECZ	* ESP	OV8	OV4	OV2	OV1
外部手动		+ Z						
硬限位		* LMZ						

- X2.7 : 主轴报警信号输入
- X2.6 : 复合功能: Z 外部手动正向, Z 正向硬限位
- X2.5 : Z 轴减速输入信号
- X2.4 : 急停信号
- X2.3 : 倍率开关输入信号
- X2.2 : 倍率开关输入信号
- X2.1 : 倍率开关输入信号
- X2.0 : 倍率开关输入信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0003	X3.7	X3.6	X3.5	X3.4	X3.3	X3.2	X3.1	X3.0
插座脚号	XS54: 14	XS54: 1	XS54: 2	XS54: 3	XS56: 4	XS56: 3	XS56: 2	XS56: 1
功能定义	X47	X46	X45	X44	* ESP2	@ SP	ST	KEY
外部手动	- Z							
主轴换档			HIGI	LOWI				
硬限位	* LPZ							
松拉刀	SLIN							

- X3.7 : 复合功能: Z 外部手动负向, Z 负向硬限位
- X3.6 : 紧刀到位信号
- X3.5 : 模拟主轴高档位反馈
- X3.4 : 模拟主轴低档位反馈
- X3.3 : ESP 急停
- X3.2 : 暂停
- X3.1 : 启动按钮
- X3.0 : 程序开关

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0004	X4.7	X4.6	X4.5	X4.4	X4.3	X4.2	X4.1	X4.0
插座脚号	XS61: 4	XS61: 9	XS61: 14	XS61: 13	XS61: 12	XS61: 3	XS61: 2	XS61: 1
功能定义	* ESP3	X46	HZ	HY	HX	X100	X10	X1

X4.7 : ESP 急停
 X4.6 : 未使用
 X4.5 : 附加操作盒选择 Z 轴
 X4.4 : 附加操作盒选择 Y 轴
 X4.3 : 附加操作盒选择 X 轴
 X4.2 : 手轮脉冲当量
 X4.1 : 手轮脉冲当量
 X4.0 : 手轮脉冲当量

输出信号诊断表

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0000	Y0.7	Y0.6	Y0.5	Y0.4	Y0.3	Y0.2	Y0.1	Y0.0
插座脚号	XS57: 17	XS57: 1	XS57: 4	XS57: 14	XS57: 16	XS57: 2	XS57: 3	XS57: 15
功能定义	ZD	VOI	M05	M32	M08	M10	M04	M03

Y0.7 : 主轴制动输出
 Y0.6 : 报警输出
 Y0.5 : 主轴停止
 Y0.4 : 润滑油开
 Y0.3 : 冷却液开输出
 Y0.2 : 卡盘控制输出
 Y0.1 : 主轴反转
 Y0.0 : 主轴正转

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0001	Y1.7	Y1.6	Y1.5	Y1.4	Y1.3	Y1.2	Y1.1	Y1.0
插座脚号	XS57: 21	XS57: 5	XS57: 8	XS57: 18	XS57: 20	XS57: 6	XS57: 7	XS57: 19
功能定义	FNL	ENB	SRDY	M33	M09	M11	STL	ALM

Y1.7 : 加工完成
 Y1.6 : 模拟主轴输出指示
 Y1.5 : 驱动准备好信号
 Y1.4 : 润滑油关脉冲输出
 Y1.3 : 冷却液关脉冲输出
 Y1.2 : M11 脉冲输出
 Y1.1 : 系统自动运行指示信号

Y1.0 : 系统报警指示信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0002	Y2.7	Y2.6	Y2.5	Y2.4	Y2.3	Y2.2	Y2.1	Y2.0
插座脚号	XS57: 25	XS57: 9	XS57: 12	XS57: 22	XS57: 24	XS57: 10	XS57: 11	XS57: 23
功能定义	S08	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01
宏输出	U07	U06	U05	U04	U03	U02	U01	U00
主轴换档							HIG	LOW
松拉刀						SOLAO		
定向输出					M19			

Y2.7 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出
Y2.6 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出
Y2.5 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出
Y2.4 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出
Y2.3 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 主轴定向输出
Y2.2 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 松刀输出信号
Y2.1 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 模拟主轴高档输出
Y2.0 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 模拟主轴低档输出

K1000M 其他地址定义

输入接口信号 (X 区)

(A) 系统输入信号 (X000 ~ X004)

诊断: X000	X0.7	X0.6	* DECX	X0.4	X0.3	X0.2	X0.1	X0.0
插座脚号	9	22	23	10	24	11	25	12
	XS54							

* DECX : X 轴回零减速信号

诊断: X001	X1.7	X1.6	* DECY	X1.4	X1.3	X1.2	X1.1	X1.0
插座脚号	15	16	17	18	19	20	8	21
	XS54							

* DECY : Y 轴回零减速信号

诊断: X002	X2.7	X2.6	* DECZ	X2.4	X2.3	X2.2	X2.1	X2.0
插座脚号	4	5	6	7	14	15	7	8
	XS54				XS56			

* DECZ : Z 轴回零减速信号

诊断: X003	X3. 7	X3. 6	X3. 5	X3. 4	* ESP	X3. 2	X3. 1	X3. 0
插座脚号	14	1	2	3	4	3	2	1
	XS54				XS56			

* ESP : 急停信号

诊断: X004	X4. 7	X4. 6	X4. 5	X4. 4	X4. 3	X4. 2	X4. 1	X4. 0
插座脚号	4	5	6	7	14	15	7	8
	XS61							

(B) 键盘按键诊断信号 (X032 ~ X047)

CNC 键盘键诊断 (X032 ~ X039)

诊断: X032	X032. 7	X032. 6	X032. 5	X032. 4	X032. 3	X032. 2	X032. 1	X032. 0
按键	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断: X033	X033. 7	X033. 6	X033. 5	X033. 4	X033. 3	X033. 2	X033. 1	X033. 0
按键	复位	切换	/	+	.	-	9	8
诊断: X034	X034. 7	X034. 6	X034. 5	X034. 4	X034. 3	X034. 2	X034. 1	X034. 0
按键		取消	EOB	输出	输入	删除	插入	修改
诊断: X035	X035. 7	X035. 6	X035. 5	X035. 4	X035. 3	X035. 2	X035. 1	X035. 0
按键	O	DL	←	→	上翻页	下翻页	↑	↓
诊断: X036	X036. 7	X036. 6	X036. 5	X036. 4	X036. 3	X036. 2	X036. 1	X036. 0
按键	设置	图形	报警	诊断	参数	刀补	程序	位置
诊断: X037	X037. 7	X037. 6	X037. 5	X037. 4	X037. 3	X037. 2	X037. 1	X037. 0
按键	4TH	Z	Y	X	R	F	H	S
诊断: X038	X038. 7	X038. 6	X038. 5	X038. 4	X038. 3	X038. 2	X038. 1	X038. 0
按键	K	J	I	P	T	M	G	N
诊断: X039	X039. 7	X039. 6	X039. 5	X039. 4	X039. 3	X039. 2	X039. 1	X039. 0
按键	<	F1	F2	F3	F4	F5	>	机床

(C) 机床操作面板键诊断 (X040 ~ X047)

K1000MI 型

诊断: X040	X040. 7	X040. 6	X040. 5	X040. 4	X040. 3	X040. 2	X040. 1	X040. 0
按键	空转/4th	单段/Z	跳段/Y	DNC/X	- X	+ X		

诊断：X041 按键		X041. 7	X041. 6	X041. 5	X041. 4	X041. 3	X041. 2	X041. 1	X041. 0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	- Y	+ Y	润滑	冷却
诊断：X042 按键		X042. 7	X042. 6	X042. 5	X042. 4	X042. 3	X042. 2	X042. 1	X042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	- Z	+ Z		
诊断：X043 按键		X043. 7	X043. 6	X043. 5	X043. 4	X043. 3	X043. 2	X043. 1	X043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%	- 4	+ 4	主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断：X044 按键		X044. 7	X044. 6	X044. 5	X044. 4	X044. 3	X044. 2	X044. 1	X044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断：X045 按键		X045. 7	X045. 6	X045. 5	X045. 4	X045. 3	X045. 2	X045. 1	X045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断：X046 按键		X046. 7	X046. 6	X046. 5	X046. 4	X046. 3	X046. 2	X046. 1	X046. 0
诊断：X047 按键		X047. 7	X047. 6	X047. 5	X047. 4	X047. 3	X047. 2	X047. 1	X047. 0

K1000MII 型 (标准配置)

诊断：X040 按键		X040. 7	X040. 6	X040. 5	X040. 4	X040. 3	X040. 2	X040. 1	X040. 0
		空转	单段	跳段	DNC	- X	+ X		
诊断：X041 按键		X041. 7	X041. 6	X041. 5	X041. 4	X041. 3	X041. 2	X041. 1	X041. 0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	- Y	+ Y	润滑	冷却
诊断：X042 按键		X042. 7	X042. 6	X042. 5	X042. 4	X042. 3	X042. 2	X042. 1	X042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	- Z	+ Z		
诊断：X043 按键		X043. 7	X043. 6	X043. 5	X043. 4	X043. 3	X043. 2	X043. 1	X043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%	- 4	+ 4	主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断：X044 按键		X044. 7	X044. 6	X044. 5	X044. 4	X044. 3	X044. 2	X044. 1	X044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断：X045 按键		X045. 7	X045. 6	X045. 5	X045. 4	X045. 3	X045. 2	X045. 1	X045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转

诊断: X046 按键		X046. 7	X046. 6	X046. 5	X046. 4	X046. 3	X046. 2	X046. 1	X046. 0
		手轮选择 4th	手轮选择 Z	手轮选择 Y	手轮选择 X				
诊断: X047 按键		X047. 7	X047. 6	X047. 5	X047. 4	X047. 3	X047. 2	X047. 1	X047. 0

面板中按下某键时, 诊断中相应位即显示“1”, 释放按键后显示“0”。

(D) 未用输入信号 (X005 ~ X031, X048 ~ X255)

这些输入信号备用。比如用作远程 I/O 输入信号状态的诊断。

输出接口信号 (Y 区)

(A) 系统输出信号 (Y000 ~ Y002)

诊断: Y000	Y0. 7	Y0. 6	Y0. 5	Y0. 4	Y0. 3	Y0. 2	Y0. 1	Y0. 0
插座脚号	17	1	4	14	16	2	3	15
	XS57							

诊断: Y001	Y1. 7	Y1. 6	Y1. 5	Y1. 4	Y1. 3	Y1. 2	Y1. 1	Y1. 0
插座脚号	21	5	8	18	20	6	7	19
	XS57							

诊断: Y002	Y2. 7	Y2. 6	Y2. 5	Y2. 4	Y2. 3	Y2. 2	Y2. 1	Y2. 0
插座脚号	25	9	12	22	24	10	11	23
	XS57							

(B) 键盘指示灯诊断信号 (Y009 ~ Y015)

PLC 程序中, 相应位置“1”指示灯亮, 置“0”指示灯灭。

机床操作面板指示灯诊断 (Y9 ~ Y15)

K1000MI 型

诊断: Y9 指示灯		Y9. 7	Y9. 6	Y9. 5	Y9. 4	Y9. 3	Y9. 2	Y9. 1	Y9. 0
		轴锁	M 锁	手动	单步	回零	录入	自动	编辑
诊断: Y10 指示灯		Y10. 7	Y10. 6	Y10. 5	Y10. 4	Y10. 3	Y10. 2	Y10. 1	Y10. 0
		启动	暂停	1 100%	空转/ 4th	单段/ Z	跳段/ Y	DNC/ X	手动 - 4th
诊断: Y11 指示灯		Y11. 7	Y11. 6	Y11. 5	Y11. 4	Y11. 3	Y11. 2	Y11. 1	Y11. 0
		0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	手动 - Z	手动 + Y	手动 - X	快速	手动 + Y

诊断：Y12 指示灯		Y12.7	Y12.6	Y12.5	Y12.4	Y12.3	Y12.2	Y12.1	Y12.0
		手动 + X	手动 + Z	换刀	回零灯 4TH	回零灯 Z	回零灯 Y	回零灯 X	进给倍率 100%
诊断：Y13 指示灯		Y13.7	Y13.6	Y13.5	Y13.4	Y13.3	Y13.2	Y13.1	Y13.0
			主轴倍率 100%	反转	润滑	正转		冷却	手动 + 4TH

K1000MII 型 (标准配置)

诊断：Y9 指示灯		Y9.7	Y9.6	Y9.5	Y9.4	Y9.3	Y9.2	Y9.1	Y9.0
		轴锁	M 锁	手动	单步	回零	录入	自动	编辑
诊断：Y10 指示灯		Y10.7	Y10.6	Y10.5	Y10.4	Y10.3	Y10.2	Y10.1	Y10.0
		启动	暂停	1 100%	手轮选择 4TH	手轮选择 Z	手轮选择 Y	手轮选择 X	手动 + 4TH
诊断：Y11 指示灯		Y11.7	Y11.6	Y11.5	Y11.4	Y11.3	Y11.2	Y11.1	Y11.0
		0.1 50%	0.01 25%	0.001 F0	手动 - Z	手动 - Y	手动 - X	快速	手动 + Y
诊断：Y12 指示灯		Y12.7	Y12.6	Y12.5	Y12.4	Y12.3	Y12.2	Y12.1	Y12.0
		手动 + X	手动 + Z	换刀	回零灯 4TH	回零灯 Z	回零灯 Y	回零灯 X	进给倍率 100%
诊断：Y13 指示灯		Y13.7	Y13.6	Y13.5	Y13.4	Y13.3	Y13.2	Y13.1	Y13.0
			主轴倍率 100%	反转	润滑	正转		冷却	手动 + 4TH
诊断：Y14 指示灯		Y14.7	Y14.6	Y14.5	Y14.4	Y14.3	Y14.2	Y14.1	Y14.0
						空转	单段	跳段	DNC
诊断：Y15 指示灯		Y15.7	Y15.6	Y15.5	Y15.4	Y15.3	Y15.2	Y15.1	Y15.0
		点动	进给倍率 +	进给倍率 -	主轴倍率 ↑	主轴倍率 ↓	停止		

(C) 未用输出信号 (Y004 ~ Y008, Y016 ~ Y255)

这些输出信号备用。比如用作远程 I/O 输出信号状态的诊断。

PLC 到 NC 的地址 (G 区)

PLC 通过 G 接口 (G000 ~ G511) 向 NC 传递以下信息：

(A) PC 状态、控制接口

G000	HX				- X	+ X	* LMX	* LPX
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HX : 手轮选择 X 轴；
 - X : X 轴手动/单步/回零负向运动；
 + X : X 轴手动/单步/回零正向运动；

* LMX = 1 : X 轴负向硬限位超程报警;

* LPX = 1 : X 轴正向硬限位报警。

G001	HY				- Y	+ Y	* LMY	* LPY
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HY : 手轮选择 Y 轴;

- Y : Y 轴手动/单步/回零负向运动;

+ Y : Y 轴手动/单步/回零正向运动;

* LMY = 1 : Y 轴负向硬限位超程;

* LPY = 1 : Y 轴正向硬限位超程。

G002	HZ/DRN				- Z	+ Z	* LMZ	* LPZ
------	--------	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HZ/DRN = 1 : 手轮选择 Z 轴/ NC 空运行;

- Z : Z 轴手动/单步/回零负向运动;

+ Z : Z 轴手动/单步/回零正向运动;

* LMZ = 1 : Z 轴负向硬限位超程;

* LPZ = 1 : Z 轴正向硬限位超程。

G003	MLK		* ILK		SBK	BDT		STOP
------	-----	--	-------	--	-----	-----	--	------

MLK : 机床锁住;

* ILK : 联锁信号

* ILK = 0, 轴进给停止; * ILK = 1, 轴进给自动恢复;

通常在主轴制动或换档过程中, 设置 * ILK = 0;

对 G93 攻丝指令影响:

如果在攻丝过程中, * ILK = 0, 攻丝继续进行, 不受影响;

如果在攻丝启动前, * ILK = 0, 攻丝会等待, 直到 * ILK = 1;

SBK : 单程序段;

SBK = 1, NC 自动运行时, 每执行完一个程序段, 进入暂停状态;

BDT : 选择程序段跳过;

BDT = 1, NC 自动运行时, “/” 所在的程序段跳过不执行;

STOP : 停止进给;

STOP = 1, 所有轴停止运动, NC 进入暂停状态;

STOP 由 1 变为 0 后, 需要 ST/G04 启动加工程序继续运行;

对于螺纹和攻丝加工过程, 中断进给运动而不停止主轴会导致切削急剧加深, 在 PLC 程序中, 应该用 STOP 信号互锁主轴旋转;

G004	ZRN	* SSTP	SOR	SAR	FIN	ST	MP2	MP1
------	-----	--------	-----	-----	-----	----	-----	-----

ZRN : 回零开关;

ZRN, MD4 ~ MD1/G06, ZRNP/G13 组合, 控制 NC 进入手动模式, 回零模式, 程序回零模式。参考 G6 中相关说明。

* SSTP : 主轴停止

* SSTP = 0 时, 主轴停止

SOR : 主轴定向或换档;

SOR = 1 时，主轴定向或换档进行中。

* SSTP，SOR，G8，G9 共同控制 NC 模拟量输出

* SSTP	SOR	SIND/G9	实际模拟量输出
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
0	1	1	R01I ~ R12I /G9G8
1	0	1	R01I ~ R12I /G9G8
1	1	1	R01I ~ R12I /G9G8

SAR : 主轴转速到达；
SAR = 1 时，主轴转速到达

FIN : M，S，T 结束；
FIN = 1 时，M，S，T 指令结束。
NC 执行 M，S，T 代码时，设置 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志和代码值到相应 F 接口；
然后等待 FIN 信号；
在 PLC 程序中，处理完 M，S，T 代码后，应该设置通过 FIN 向 NC 发送一个正脉冲，以通知 NC M，S，T 代码结束；
NC 检测到 FIN 信号后，清除 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志；如果没有 FIN 信号，NC 会等待，即使当前程序段的运动指令已经完毕，下一个程序段也不会执行；

ST = 1 : 自动运行起动；
ST = 1 时，自动运行起动。

MP2，MP1 : 单步/手轮移动量；

MP2	MP1	单步/手轮移动量
0	0	0.001 mm
0	1	0.01 mm
1	0	0.1 mm
1	1	1 mm

G005	ERS	RT	* SP	* ESP	* OV8	* OV4	* OV2	* OV1
------	-----	----	------	-------	-------	-------	-------	-------

ERS = 1 : 外部复位；
RT = 1 : 手动快速；
* SP = 0 : 进给保持；
* ESP = 0 : 急停；
* OV8 ~ * OV1: 进给倍率/手动速率。

进给倍率

* OV8 ~ * OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
倍率	150%	140%	130%	120%	110%	100%	90%	80%
* OV8 ~ * OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
倍率	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0

手动速率

* OV8 ~ * OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
速度 (毫米/分)	1260	790	500	320	200	126	79	50
* OV8 ~ * OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
速度 (毫米/分)	32	20	12.6	7.9	5.0	3.2	2.0	0

G006	PN8	PN4	PN2	PN1	KEY	MD4	MD2	MD1
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

PN8 ~ PN1 : 外部程序号选择;

PN8 ~ PN1	含义
0	无效
1 ~ 15	选择 01 ~ 015 加工程序

KEY : 程序保护开关;

KEY = 1, 允许修改程序; KEY = 0, 禁止修改程序;

MD4, 2, 1 : 方式选择。

MD4 ~ MD1/G06	ZRN/G04	ZRNP/G13	NC 工作方式
0000	X	X	录入方式
0001	X	X	自动方式
0011	X	X	编辑方式
0101	0	0	手动方式
0101	1	0	回零方式
0101	1	1	程序回零
0100	X	X	手轮方式

G008	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
------	------	------	------	------	------	------	------	------

G009	SIND		SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
------	------	--	-----	--	------	------	------	------

SIND = 1 : 输出数据有效标志;

SGN : 输出数据的符号; 0—正, 1—负;

R01I ~ R12I : 模拟量输出 (12 位)。

G010	CDZ		AFL	OVC		SOVC	SOVB	SOVA
------	-----	--	-----	-----	--	------	------	------

CDZ : 保留;

AFL : M, S, T 辅助机能锁住;
AFL = 1, NC 忽略 M S T 指令, M S T 数据和标志不会设置到 F (NC→PC) 接口;
例外: 以下特殊 M 代码不受 AFL 影响, 包括: M00, M01, M02, M30, M98, M99

OVC : 倍率取消;
OVC = 1, * OV8 ~ * OV1/G5 无效, 倍率固定为 100%

SOVC、SOVB、SOVA: 主轴倍率

SOVC	SOVB	SOVA	主轴倍率
1	1	1	50%
1	1	0	60%
0	1	0	70%
0	1	1	80%
0	0	1	90%
0	0	0	100%
1	0	0	110%
1	0	1	120%

G011	SKIP	DLK	ZNG			* ABSM	MIRY	MIRX
------	------	-----	-----	--	--	--------	------	------

SKIP : G31 指令执行时, 跳跃信号

DLK : 相对坐标显示锁住;
DLK = 1 时, 相对坐标显示锁住

ZNG : Z 轴取消;
ZNG = 1, Z 轴停止运动, 其他轴不影响;

* ABSM : 手动绝对
保留功能, 使 * ABSM = = 0

MIRY : Y 轴镜向;

MIRX : X 轴镜向。

G012	JTOLF	MWRF	MPWE	LAD		* IKZ	* IKY	* IKX
------	-------	------	------	-----	--	-------	-------	-------

JTOLF : 手动换刀完成
手动换刀完成后, PLC 在 JTOLF 设置一个正脉冲信号, 脉冲宽度至少一个 PLC 程序循环; NC 检测到这个脉冲信号后, 做下述处理:
清零手动换刀请求位 JTOL/F44;
NC 中刀具号和 G26 中刀具号同步;

EX01—EX16：位类型外部报警，共 16 条；此类报警同时可以触发多个，并能够同时显示相应报警信息。但是 EX01—EX08 的优先级大于 EX09—EX16，当有 EX01—EX08 存在时，系统不显示同时出现的 EX09—EX16。

G0018：外部扩展报警，共 255 条；系统只能够显示最近触发的一条报警信息。

G0019：操作提示，共 255 条；系统只能够显示最近触发的一条提示信息。

以上所有的提示信息（共 526 条）都是开放的，可以通过参数文件指定每一条信息的内容。

G020 – G021	加工件数
-------------	------

NC 在位置界面→加工件数 显示 G21G20 数值；

G024			M05	M32	M08	M10	M04	M03
------	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----

部分 M 代码的当前输出状态

PLC 程序应该保证 G24 的内容和相关 Y 地址内容一致。Y 地址改变时，必须同时更新本地址的内容。否则，可能会导致部分 NC 功能不正常。比如：G93 攻丝指令，就需要通过 G24 的状态判断机床主轴的状态。

G025	换刀完成后，新的刀具号
------	-------------

自动换刀，手动换刀完成后，PLC 必须把新刀具号写入 G025；

手动换刀时，应该同步给出 JTOLF/G12

(B) 软机床面板控制接口 (G0040 ~ G0047)

通过软机床面板控制接口，PLC 程序可以同步 F0041 ~ F0048。

G0040 ~ G0047 接口功能是否有效受参数控制：

MCKF/P11.4 = 0，机床按键按下时，允许 NC 根据机床按键的标准功能修改 F0041 ~ F0048；

MCKF/P11.4 = 1，允许 NC 根据 G40 ~ G47 修改 F0041 ~ F0048；

G40 ~ G47 功能定义和机床按键的标准配置功能一一对应；

K1000MI 型软机床面板控制接口

诊断：G040 按键		G040. 7	G040. 6	G040. 5	G040. 4	G040. 3	G040. 2	G040. 1	G040. 0
		空转/4th	单段/Z	跳段/Y	DNC/X	手动 - X	手动 + X		
诊断：G041 按键		G041. 7	G041. 6	G041. 5	G041. 4	G041. 3	G041. 2	G041. 1	G041. 0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	手动 - Y	手动 + Y	润滑	冷却
诊断：G042 按键		G042. 7	G042. 6	G042. 5	G042. 4	G042. 3	G042. 2	G042. 1	G042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	手动 - Z	手动 + Z		
诊断：G043 按键		G043. 7	G043. 6	G043. 5	G043. 4	G043. 3	G043. 2	G043. 1	G043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%	手动 - 4	手动 + 4	主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑

诊断: G044 按键		G044. 7	G044. 6	G044. 5	G044. 4	G044. 3	G044. 2	G044. 1	G044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断: G045 按键		G045. 7	G045. 6	G045. 5	G045. 4	G045. 3	G045. 2	G045. 1	G045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断: G046 按键		G046. 7	G046. 6	G046. 5	G046. 4	G046. 3	G046. 2	G046. 1	G046. 0
诊断: G047 按键		G047. 7	G047. 6	G047. 5	G047. 4	G047. 3	G047. 2	G047. 1	G047. 0

K1000MII 型软机床面板控制接口

诊断: G040 按键		G040. 7	G040. 6	G040. 5	G040. 4	G040. 3	G040. 2	G040. 1	G040. 0
		空转	单段	跳段	DNC	手动 - X	手动 + X		
诊断: G041 按键		G041. 7	G041. 6	G041. 5	G041. 4	G041. 3	G041. 2	G041. 1	G041. 0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	手动 - Y	手动 + Y	润滑	冷却
诊断: G042 按键		G042. 7	G042. 6	G042. 5	G042. 4	G042. 3	G042. 2	G042. 1	G042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	手动 - Z	手动 + Z		
诊断: G043 按键		G043. 7	G043. 6	G043. 5	G043. 4	G043. 3	G043. 2	G043. 1	G043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%	手动 - 4	手动 + 4	主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断: G044 按键		G044. 7	G044. 6	G044. 5	G044. 4	G044. 3	G044. 2	G044. 1	G044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断: G045 按键		G045. 7	G045. 6	G045. 5	G045. 4	G045. 3	G045. 2	G045. 1	G045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断: G046 按键		G046. 7	G046. 6	G046. 5	G046. 4	G046. 3	G046. 2	G046. 1	G046. 0
		手轮选择 4th	手轮选择 Z	手轮选择 Y	手轮选择 X				
诊断: G047 按键		G047. 7	G047. 6	G047. 5	G047. 4	G047. 3	G047. 2	G047. 1	G047. 0

NC 到 PLC 的地址 (F 区)

NC 通过 F 接口 (F000 ~ F511) 向 PC 传递以下信息:

(A) NC 状态、辅助功能控制命令

F000	OP	SA	STL	SPL	ENB	ZPZ	ZPY	ZPX
------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

OP : OP = 1, NC 自动运行中;
 SA : SA = 1, 伺服准备好;
 STL : STL = 1, 循环起动;
 SPL : SPL = 1, 进给保持;
 ENB : ENB = 1, 主轴使能;
 ZPZ, ZPY, ZPX: 回零成功;
 轴回零结束, 并到达零点, ZPZ, ZPY, ZPX = 1;
 一旦离开零点 ZPZ, ZPY, ZPX = 0;

F001	MA				DEN		RST	AL
------	----	--	--	--	-----	--	-----	----

MA = 1 : NC 准备好;
 DEN = 1 : NC 轴运动结束;
 当运动指令和 M S T 代码编写在同一程序段时, 在 PLC 程序中, 利用 DEN, 可以使 M S T 代码在运动结束后再执行;
 RST = 1 : NC 发生复位;
 AL = 1 : NC 发生报警。

F002			DST		TF	SF		MF
------	--	--	-----	--	----	----	--	----

DST : 数据存盘启动;
 NC 保存电子盘启动时, DST = 1; 电子盘中保存内容包括: 系统参数, PLC K 区 D 区数据, 刀补, NC 加工程序;
 TF, SF, MF : T, S, M 代码选通。
 NC 执行 T 代码时, 设置 TF = 1, 同时置 T 码值到 F5 中;
 NC 执行 S 代码时, 设置 SF = 1, 同时置 S 码值到 F27 ~ F24 中;
 NC 执行 T 代码时, 设置 TF = 1, 同时置 T 码值到 F3 中;
 NC 执行 M, S, T 代码时, 设置 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志和代码值到相应 F 接口;
 然后等待 FIN/G4 信号;

在 PLC 程序中, 处理完 M, S, T 代码后, 应该设置通过 FIN 向 NC 发送一个正脉冲, 以通知 NC M, S, T 代码结束;

NC 检测到 FIN 信号后, 清除 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志; 如果没有检测到 FIN 信号, NC 会等待, 即使当前程序段的运动指令已经完毕, 下一个程序段也不会执行;

F003	M28	M24	M22	M21	M18	M14	M12	M11
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

M2 位 BCD 码输出。

F004						SOVE	JOGS	SANG
------	--	--	--	--	--	------	------	------

SANG : 主轴控制方式
 1: 模拟主轴控制; F27 ~ F24 存放 S 码值
 0: 分级调速, F24 存放 S 码值
 JOGS : 选择模拟主轴后, 手动方式下, 主轴速度控制方式

- 1：主轴模拟速度取决于参数，应该根据 F23 ~ F20 的值控制模拟主轴输出；
- 0：主轴模拟速度取决于编入的 S 代码，应该根据 F27 ~ F24 的值控制模拟主轴输出；
- 在手动方式，手轮方式，回零方式下，JOGS/P11 = 0，则 JOGS/F4 =1；
- 在所有方式下，JOGS/P11 = 1，则 JOGS/F4 =0

SOVE ：模拟主轴倍率是否有效

1：有效

0：无效，固定在 100%。

F005	T28	T24	T22	T21	T18	T14	T12	T11
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

T2 位 BCD 码输出；

F006				M32	M08	M10	M04	M03
------	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

专用 M 代码当前的命令状态；

F6 的值在下述情况下会变化：

NC 执行对应 M 代码；

执行 M 代码	F6 标志位				
	M32	M08	M10	M04	M03
M03	X	X	X	0	1
M04	X	X	X	1	0
M05	X	X	X	0	0
M10	X	X	1	X	X
M11	X	X	0	X	X
M08	X	1	X	X	X
M09	X	0	X	X	X
M32	1	X	X	X	X
M33	0	X	X	X	X

X：不影响

操作机床软操作面板；

操作机床按键；

执行特殊 G 代码；

例如：G93 攻丝，会设置 M03/F6，M04/F06，M05/F06，以控制主轴转向；

建议：编写 PLC 程序，对 M03，M04，M05，M08/M09，M10/M11，M32/M33 处理时，F6 应该和 MF/F2 F3 同等处理。

F008		ZPOKZ	ZPOKY	ZPOKX		DIRZ	DIRY	DIRX
------	--	-------	-------	-------	--	------	------	------

DIRZ，DIRY，DIRX：轴脉冲输出的方向；0—正向；1—负向；

ZPOKZ，ZPOKY，ZPOKX：轴已经建立参考点标志；0—参考点丢失；0—参考点建立；

F009		RFZ	RFY	RFX		PCZ	PCY	PCX
------	--	-----	-----	-----	--	-----	-----	-----

RFX ~ Z : 未用。

F010		RDYZ	RDYY	RDYX		ALMZ	ALMY	ALMX
------	--	------	------	------	--	------	------	------

ALMX ~ Z : 驱动器报警信号。

F011	HANDLDATA
------	-----------

F012/013	SPINDLE PULSE
----------	---------------

F014	U007	U006	U005	U004	U003	U002	U001	U000
F015	U015	U014	U013	U012	U011	U010	U009	U008

U000 ~ U015, 对应宏程序变量#1100 ~ #1115;

F016	MALM	SV	OH	OTS	PS	PS3	PS2	PS1
------	------	----	----	-----	----	-----	-----	-----

PS1 : 参数开关打开报警

F017	系统硬件版本
------	--------

F018 – F019	PS 报警号
-------------	--------

F020 – F023	手动模拟主轴命令值
F024 – F027	程序模拟主轴命令值

F020 – F023 : 在手动方式, 手轮方式, 回零方式下, 由参数决定的主轴模拟速度;
相关参数:

JOGS/P11 = 0: F020 – F023 有效;

P61: 手动方式下, 主轴模拟速度初始值;

P62: 手动方式下, 主轴模拟速度增量;

F024 – F027 : 由编入的 S 代码决定的主轴模拟速度;

F028 – F029	当前模拟主轴实际输出值
-------------	-------------

S – 12 位数输出,

F030						MVZ	MVY	MVX
------	--	--	--	--	--	-----	-----	-----

MVZ ~ MVX : 轴移动标志, 1—移动中;

F032	日历时间: 秒
------	---------

F033	日历时间: 分
------	---------

F034	日历时间: 小时
------	----------

F035	日历时间: 星期
------	----------

F036	日历时间: 日
------	---------

F037	日历时间: 月份
------	----------

F038 – F039	日历时间: 年
-------------	---------

F049							MKEY
------	--	--	--	--	--	--	------

MKEY : 系统机床按键类型

0: 集成机床按键;

1: 附加机床按键;

不同机床按键类型, 按键和指示灯的地址不同; 请参考相关说明。

F050						ZP2Z	ZP2Y	ZP2X
------	--	--	--	--	--	------	------	------

ZP2X ~ Z : 回第二机床参考点成功;

轴回第二机床参考点结束, 并到达第二机床参考点, ZP2X ~ Z = 1;

一旦离开第二机床参考点, ZP2X ~ Z = 0;

F051						ZP3Z	ZP3Y	ZP3X
------	--	--	--	--	--	------	------	------

ZP3X ~ Z : 回第三机床参考点成功;

轴回第三机床参考点结束, 并到达第三机床参考点, ZP3X ~ Z = 1;

一旦离开第三机床参考点, ZP3X ~ Z = 0;

（ B ） 内部机床操作面板键 （ F0041 ~ F0048 ）

内部机床操作按键总是可以修改 F0041 ~ F0048。另外，根据参数选择，机床按键或者 G40 ~ G47 也可以修改 F0041 ~ F0048。

MCKF/P11.4 = 0，机床按键按下时，允许 NC 根据机床按键的标准功能修改 F0041 ~ F0048；

MCKF/P11.4 = 1，允许 NC 根据 G40 ~ G47 修改 F0041 ~ F0048；G40 ~ G47 功能定义和机床按键的标准配置功能一一对应；

F041	X	ROV2	ROV1	SPD	- X	+ X		
------	---	------	------	-----	-----	-----	--	--

X : 手轮 X 轴选择开关

ROV1、ROV2: 快速倍率控制信号

倍率按键	ROV2	ROV1
F0	1	1
25%	1	0
50%	0	1
100%	0	0

SPD : 主轴点动

- X : 手动 X 轴负向

+ X : 手动 X 轴正向

F042	Y				- Y	+ Y	DNC	
------	---	--	--	--	-----	-----	-----	--

Y : 手轮 Y 轴选择

- Y : 手动 Y 轴负向

+ Y : 手动 Y 轴正向

DNC : DNC 加工

F043	Z				- Z	+ Z	MP2	MP1
------	---	--	--	--	-----	-----	-----	-----

Z : 手轮 Z 轴选择

- Z : 手动 Z 轴负向

+ Z : 手动 Z 轴正向

MP2、MP1 : 手轮倍率选择

MP2、MP1 : 手轮倍率选择

单步/手轮移动量按键	MP2	MP1
0.001 mm	0	0
0.01 mm	0	1
0.1 mm	1	0
1 mm	1	1

F044	MLK				SBK	BDT	SM01	
------	-----	--	--	--	-----	-----	------	--

MLK : 机床锁住
 SBK : 单段
 BDT : 跳段
 SM01 : 程序选择停

F045	ZRN		AFL			ST	JTOL	ZRNP
------	-----	--	-----	--	--	----	------	------

ZRN : 回零
 AFL : M 辅助功能锁
 ST : 循环启动
 JTOL : 手动换刀
 ZRNP : 程序回零

F046	DRN	RT	_ SP		_ OV8	_ OV4	_ OV2	_ OV1
------	-----	----	------	--	-------	-------	-------	-------

DRN = 1 : 空运行
 RT = 1 : 快速
 _ SP = 0 : 暂停
 _ OV8 ~ _ OV1: 自动进给倍率

倍 率	150%	140%	130%	120%	110%	100%	90%	80%
_ OV8 ~ _ OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
倍 率	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0
_ OV8 ~ _ OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

F047					KEY	MD4	MD2	MD1
------	--	--	--	--	-----	-----	-----	-----

KEY : 程序开关
 MD4 ~ MD1 : 方式选择控制

NC 工作方式按键	MD4 ~ MD1/F46	ZRN/F44	ZRNP/F44
录入方式	0000	X	X
自动方式	0001	X	X
编辑方式	0011	X	X
手动方式	0101	0	0
回零方式	0101	1	0
程序回零	0101	1	1
手轮方式	0100	X	X

F048	_ JV8	_ JV4	_ JV2	_ JV1		SOVC	SOVB	SOVA
------	-------	-------	-------	-------	--	------	------	------

_ JV8、_ JV4、_ JV2、_ JV1 ：手动进给速度控制

速度（毫米/分）	1260	790	500	320	200	126	79	50
_ JV8 ~ _ JV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
速度（毫米/分）	32	20	12.6	7.9	5.0	3.2	2.0	0
_ JV8 ~ _ JV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

SOVC、SOVB、SOVA ：主轴倍率控制

主轴倍率	SOVC	SOVB	SOVA
50%	1	1	1
60%	1	1	0
70%	0	1	0
80%	0	1	1
90%	0	0	1
100%	0	0	0
110%	1	0	0
120%	1	0	1

PLC 记忆型控制继电器信号定义（K 区）

K000 ~ K019：位参数的设定值，共 20 个字节，单字节二进制格式显示。

K 区位参数掉电保持，取零盘时清零。

注：以下 K 区参数均按 KND 公司 1000M 标准 PLC 程序给出。

K000	SKEY_ K	MST_ K	MSP_ K	MOT_ K	MESP_ K	MESP3_ K	MESP2_ K	MESP1_ K
------	---------	--------	--------	--------	---------	----------	----------	----------

- SKEY_ K ：选择 X3.0 功能，1：程序开关，0 – 主轴暂停开关
- MST_ K ：禁止 X3.1 为循环启动开关，1：禁止，0 – 有效
- MSP_ K ：禁止 X3.2 为暂停开关，1：禁止，0 – 有效
- MOT_ K ：选择是否检查硬限位1：不检查
- MESP_ K ：禁止急停功能，1：禁止，0 – 有效
- MESP3_ K ：禁止 X4.7 为急停开关 3，1：禁止，0 – 有效
- MESP2_ K ：禁止 X3.3 为急停开关 2，1：禁止，0 – 有效
- MESP1_ K ：禁止 X2.4 为急停开关 1，1：禁止，0 – 有效

K001	KEYI_ K	ZDIL_ K	TMAN L_ K	SOLA_ K	EJOG_ K		AGIN_ K	AGST_ K
------	---------	---------	--------------	---------	---------	--	---------	---------

KEYI_ K : 开机时程序开关状态 1: 为开 0: 为关
 ZDIL_ K : 选择主轴制动时是否互锁进给轴
 TMANL_ K : T 代码时手动换刀机能选择; 1: 有效, 0: 自动换刀
 SOLA_ K : 松拉刀控制机能; 1: 有松拉刀控制机能, 0: 无松拉刀控制机能
 EJOG_ K : 输入接口控制手动进给; 1: 有效, 0: 无效
 AGIN_ K : 自动换档时, 是否检查档位反馈信号; 1: 总是检查, 0: 出现新 S 时检查
 AGST_ K; : 自动换档时, 是否需要手动参与; 1: 需要手工换档并且再次按下启动键

K002	MNRE	MZRN	MZRN	MZRN	ZLOK		RH_ AU	
	M_ K	Z_ K	X_ K	Z_ K	_ K		TO_ K	

MNREM_ K : 工件计数掉电保持功能 1: 保持 0: 不保持
 MZRNZ_ K : 选择回零按键方向
 MZRNX_ K : 选择回零按键方向
 MZRNZ_ K : 选择回零按键方向
 ZLOK_ K : 选择回零按键自保持
 RH_ AUTO_ K: 选择自动润滑机能

K003	MPLS	SUOS	MNOU					
	_ K	_ K	T_ K					

MPLS_ K : M 代码脉冲输出
 SUOS_ K : 选择宏输出功能 1: S1 - S8 为宏输出,
 MNOUT_ K : 选择工件计数到达输出机能

K004	TCKI						MSTK	M19S
	_ K						Y_ K	_ K

TCKI_ K : 选择刀位反馈信号检查
 MSTKY_ K : 屏蔽面板循环启动按键, 1: 屏蔽 0: 不屏蔽,
 M19S_ K : 主轴定向功能 1: 有效, 0: 无效

K005		MPWE			EHOF	HPG_ K	OVRI	OV_ EXT
		_ K			_ K		_ K	_ ACT_ K

MPWE_ K : 参数开关屏蔽选择 1: 参数开关屏蔽 0: 不屏蔽参数开关
 EHOF_ K : 选择外部手轮时, 面板手轮方式是否有效。1: 有效 0: 无效
 HPG_ K : 选择外部手轮
 OVRI_ K : 进给倍率信号取反, 用于特殊倍率开关
 OV_ EXT_ ACT_ K: 选择外部倍率开关

PLC 数据表信号定义 (D 区)

数据表的地址范围为 D0000 ~ D4095。

D 区数据表掉电保持, 数据存入电子盘。在诊断页面, 数据表按照以下格式显示和设置。

D0—D31: 单字节, 十进制;

D32—D159: 4 字节, 十进制;

D160—D3999: 单字节, 二进制;

TL0—TL95（D4000—D4095）：单字节，十进制；

注：以下 D 区参数均按 KND 公司 1000M 标准 PLC 程序给出，使用时请参照具体情况做相应调整。

D7	TOOL_ TOL_ D
----	--------------

总刀具数
SPCNT 参数区域

D32	LOWER_ SPA_ LIMIT_ D
-----	----------------------

D32 – D35 主轴最小模拟量输出

D36 – D39	UPER_ SPA_ LIMIT_ D
-----------	---------------------

主轴最大模拟量输出，最大设定为 4095

D40 – D43	MAX1_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 1 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D44 – D47	MAX2_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 2 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D48 – D51	MAX3_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 3 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D52 – D55	MAX4_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 4 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D56 – D59	SOR_ SP_ D
-----------	------------

主轴换档低速

D60 – D63	MCNO_ D
-----------	---------

加工件计数

D64 – D67	MCNO_ D
-----------	---------

加工到达设定值

PLC 定时器定义（T 区）

K1000 系列数控系统有 80 个定时器，地址 T000—T079，设定的时间范围 16ms ~ 172800000ms，时间可以用十进制直接设定，设定单位是毫秒。

例设定 1200 毫秒

定时器设定值掉电保持，数据存入电子盘。

注：以下 T 区参数均按 KND 公司 1000M 标准 PLC 程序给出，使用时请参照具体情况做相应调整。

T00	T_ MCODE
-----	----------

M 代码执行时间定时器换刀方向记录

T01	T_ SCORE
-----	----------

S 代码执行时间定时器换刀方向记录

T02	T_ TCODE
-----	----------

T 代码执行时间定时器换刀方向记录

T03	T_ CNG
-----	--------

换刀过程定时器

T05	T_ RHON
-----	---------

自动润滑打开时间定时器

T06	T_ RHOFF
-----	----------

自动润滑关闭时间定时器

T07	T_ SP_ T1
-----	-----------

互锁开始到主轴停止输出的延时

T08	T_ SP_ T2
-----	-----------

主轴停止输出到主轴制动输出的延时

T09	T_ SP_ T3
-----	-----------

主轴制动输出到互锁解除的延时

T10	T_ AGEAR1
-----	-----------

主轴换档定时器 1

T11	T_ AGEAR2
-----	-----------

主轴换档定时器 2

T12	T_ AGEAR3
-----	-----------

主轴换档定时器 3

T14	T_ MPLS
-----	---------

M 代码脉冲输出宽度

T18	T_ VOI
-----	--------

外部蜂鸣器输出定时器

PLC 计数器定义 (C 区)

计数器地址范围为 C000 ~ C079。

计数器的当前值和设定值都掉电保持，数据存入电子盘。

刀库交叉表 (TL 区)

交叉表共 96 个变量 TL0 ~ TL95，数据掉电保持，存入电子盘。

加工中心的刀库，需要经常设置刀套和刀具之间的对应关系。利用系统提供的刀套刀号交叉表，可以大大简化现场操作。

交叉表共 96 个变量 TL0 ~ TL95，数据掉电保持，数据存入电子盘。

TL0—TL95 一一对应 PLC 地址空间 D4000—D4095；

TL0 中保存当前刀号；

TL1 – TL95，保存 1 – 95 号刀套内的刀具号；

在 PLC 程序中，通过 D4000—D4095 引用 TL0 – TL95 的值；

PLC 内部标志 (S 区)

PLC 内部标志的地址范围：S0 ~ S19；

S0 ~ S19 反映 PLC 指令执行的结果状态标志，具体含义请参考本书第一篇相关内容。

S000			OV_ S0				NEG_ S0	Z_ S0
------	--	--	--------	--	--	--	---------	-------

Z_ S0 = S0.0 ; 结果为零

NEG_ S0 = S0.1 ; 结果为负

OV_ S0 = S0.5 ; 结果为溢出

NC 状态 (N 区)

NC 状态地址范围：N700 – N999 (包括未用地址)

NC 状态主要反映当前系统的运行状况，PLC 版本信息等数据。使用过程中如发生异常情况查阅 N 区数据可以帮助确定问题，减少故障时间。

N700		CSCT	CITL	COVZ	CINP	CDWL	CMTN	CFIN
------	--	------	------	------	------	------	------	------

CSCT : 正在等待主轴到达信号

CITL : 互锁信号为 ON

COVZ : 倍率为零

CINP : 正在进行在位检查

CDWL : 正在执行 G04 指令

CMTN : 正在执行运动指令

CFIN : 正在执行 M, S, T 指令

N800	X 轴跟踪误差
------	---------

N801	Y 轴跟踪误差
------	---------

N802	Z 轴跟踪误差
------	---------

各轴跟踪误差，实时数据。

N820	X 轴输出脉冲
N821	Y 轴输出脉冲
N822	Z 轴输出脉冲

各轴输出脉冲，实时数据。

N900 – 901	PLC 堆栈状态
N902	PLC 公共总线状态
N903	断点地址
N997	保存 PLC 电子盘

显示当前保存的 PLC 版本信息。

N998	CNC TYPE
------	----------

显示当前系统类型信息。

N999	备份 PLC 程序
------	-----------

显示当前备份的 PLC 版本信息。

PLC 内部控制继电器（R 区）

R 区全部为 PLC 内部控制继电器地址。范围从 R0—R1023。主要用做中间过程控制，条件限制，寄存功能指令数据等。在编辑 PLC 程序时，根据实际情况给对应的继电器定义信号名称，故在此不指定个地址的名称。信号名称可以增强 PLC 程序的可读性。一般为中英文缩写或其他具有特殊意义的名称。如：TCNG_ R，M03_ REQ_ R 等。在上电时，R 区地址全部清除。

附录 3：K1000M4 接口地址定义

K1000M4 标准程序输入输出信号表

输入信号诊断表

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0000	X0.7	X0.6	X0.5	X0.4	X0.3	X0.2	X0.1	X0.0
插座脚号	XS54: 9	XS54: 22	XS54: 23	XS54: 10	XS54: 24	XS54: 11	XS54: 25	XS54: 12
功能定义	HGEAR	X16	* DECX		UI3	UI2	UI1	UI0
分度头				PSWI	S@ SOLA	QFSI	M11I	M10I

- X0.7 : 模拟主轴手动换档输入信号
 X0.6 : 未使用
 X0.5 : X 轴减速输入信号
 X0.4 : 4 轴分度头输入信号
 X0.3 : 复合功能: 宏输入, 松拉刀开关信号
 X0.2 : 复合功能: 宏输入, 4 轴分度头输入信号
 X0.1 : 复合功能: 宏输入, 4 轴分度头输入信号
 X0.0 : 复合功能: 宏输入, 4 轴分度头输入信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0001	X1.7	X1.6	X1.5	X1.4	X1.3	X1.2	X1.1	X1.0
插座脚号	XS54: 15	XS54: 16	XS54: 17	XS54: 18	XS54: 19	XS54: 20	XS54: 8	XS54: 21
功能定义	SKP		* DECY		UIB	UIA	UI9	UI8
硬限位		* LMA		* LPA			M21I	M20I
定向输入						M19I		

- X1.7 : G31 测量输入信号
 X1.6 : 负向硬限位
 X1.5 : Y 轴减速输入信号
 X1.4 : 正向硬限位
 X1.3 : 宏输入
 X1.2 : 复合功能: 宏输入, 主轴定位完成输入信号
 X1.1 : 复合功能: 宏输入, 转台松开输入信号
 X1.0 : 复合功能: 宏输入, 转台夹紧输入信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0002	X2.7	X2.6	X2.5	X2.4	X2.3	X2.2	X2.1	X2.0
插座脚号	XS54: 4	XS54: 5	XS54: 6	XS54: 7	XS56: 14	XS56: 15	XS56: 7	XS56: 8
功能定义	SPALM	X32	* DECZ	* ESP	OV8	OV4	OV2	OV1

X2.7 : 主轴报警信号输入
 X2.6 : 未使用
 X2.5 : Z 轴减速输入信号
 X2.4 : 急停信号
 X2.3 : 倍率开关输入信号
 X2.2 : 倍率开关输入信号
 X2.1 : 倍率开关输入信号
 X2.0 : 倍率开关输入信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0003	X3.7	X3.6	X3.5	X3.4	X3.3	X3.2	X3.1	X3.0
插座脚号	XS54: 14	XS54: 1	XS54: 2	XS54: 3	XS56: 4	XS56: 3	XS56: 2	XS56: 1
功能定义	HIGI	SOLA	* DEC4	LOWI	* ESP2	@ SP	ST	KEY

X3.7 : 模拟主轴高档位反馈
 X3.6 : 紧刀到位信号
 X3.5 : 4 轴减速输入信号
 X3.4 : 模拟主轴低档位反馈
 X3.3 : ESP 急停
 X3.2 : 暂停
 X3.1 : 启动按钮
 X3.0 : 程序开关

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0004	X4.7	X4.6	X4.5	X4.4	X4.3	X4.2	X4.1	X4.0
插座脚号	XS61: 4	XS61: 9	XS61: 14	XS61: 13	XS61: 12	XS61: 3	XS61: 2	XS61: 1
功能定义	* ESP3	H4	HZ	HY	HX	X100	X10	X1

X4.7 : ESP 急停
 X4.6 : 附加操作盒选择 4 轴
 X4.5 : 附加操作盒选择 Z 轴
 X4.4 : 附加操作盒选择 Y 轴
 X4.3 : 附加操作盒选择 X 轴
 X4.2 : 手轮脉冲当量
 X4.1 : 手轮脉冲当量
 X4.0 : 手轮脉冲当量

输出信号诊断表

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0000	Y0.7	Y0.6	Y0.5	Y0.4	Y0.3	Y0.2	Y0.1	Y0.0
插座脚号	XS57: 17	XS57: 1	XS57: 4	XS57: 14	XS57: 16	XS57: 2	XS57: 3	XS57: 15
功能定义	ZD	VOI	M05	M32	M08	M10	M04	M03

Y0.7 : 主轴制动输出

Y0.6 : 报警输出
Y0.5 : 主轴停止
Y0.4 : 润滑油开
Y0.3 : 冷却液开输出
Y0.2 : 卡盘控制输出
Y0.1 : 主轴反转
Y0.0 : 主轴正转

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0001	Y1.7	Y1.6	Y1.5	Y1.4	Y1.3	Y1.2	Y1.1	Y1.0
插座脚号	XS57: 21	XS57: 5	XS57: 8	XS57: 18	XS57: 20	XS57: 6	XS57: 7	XS57: 19
功能定义	FNL	ENB	JOGO	M33	M09	M11	M21	M20

Y1.7 : 加工完成
Y1.6 : 模拟主轴输出指示
Y1.5 : 手动/手轮/单步/回零方式指示信号
Y1.4 : 润滑油关脉冲输出
Y1.3 : 冷却液关脉冲输出
Y1.2 : M11 脉冲输出
Y1.1 : 转台放松输出信号
Y1.0 : 转台夹紧输出信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0002	Y2.7	Y2.6	Y2.5	Y2.4	Y2.3	Y2.2	Y2.1	Y2.0
插座脚号	XS57: 25	XS57: 9	XS57: 12	XS57: 22	XS57: 24	XS57: 10	XS57: 11	XS57: 23
功能定义	SOLAO	Y36	MRDY4	U04	U03	U02	HIGO	LOWO
宏输出							U01	U00
主轴换档				S05	S04	S03	S02	S01
分度头		M11O						
定向输出					M19			

Y2.7 : 松刀输出信号
Y2.6 : 分度头气动放松输出
Y2.5 : 4 轴驱动准备就绪输出
Y2.4 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出
Y2.3 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 主轴定向输出
Y2.2 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出
Y2.1 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 模拟主轴高档输出
Y2.0 : 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 模拟主轴低档输出

K1000M4 其他地址定义

输入接口信号 (X 区)

(A) 系统输入信号 (X000 ~ X004)

诊断: X000	X0. 7	X0. 6	* DECX	X0. 4	X0. 3	X0. 2	X0. 1	X0. 0
插座脚号	9	22	23	10	24	11	25	12
XS54								

* DECX : X 轴回零减速信号

诊断: X001	X1. 7	X1. 6	* DECY	X1. 4	X1. 3	X1. 2	X1. 1	X1. 0
插座脚号	15	16	17	18	19	20	8	21
XS54								

* DECY : Y 轴回零减速信号

诊断: X002	X2. 7	X2. 6	* DECZ	X2. 4	X2. 3	X2. 2	X2. 1	X2. 0
插座脚号	4	5	6	7	14	15	7	8
XS54					XS56			

* DECZ : Z 轴回零减速信号

诊断: X003	X3. 7	X3. 6	* DEC4	X3. 4	* ESP	X3. 2	X3. 1	X3. 0
插座脚号	14	1	2	3	4	3	2	1
XS54					XS56			

* DEC4 : 4 轴回零减速信号

* ESP : 急停信号

诊断: X004	X4. 7	X4. 6	X4. 5	X4. 4	X4. 3	X4. 2	X4. 1	X4. 0
插座脚号	4	5	6	7	14	15	7	8
XS61								

(B) 键盘按键诊断信号 (X032 ~ X047)

X032 ~ X039 : CNC 键盘键诊断

诊断: X032	X032. 7	X032. 6	X032. 5	X032. 4	X032. 3	X032. 2	X032. 1	X032. 0
按键	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断: X033	X033. 7	X033. 6	X033. 5	X033. 4	X033. 3	X033. 2	X033. 1	X033. 0
按键	复位	切换	/	+	.	-	9	8

诊断：X034 按钮		X034. 7	X034. 6	X034. 5	X034. 4	X034. 3	X034. 2	X034. 1	X034. 0
			取消	EOB	输出	输入	删除	插入	修改
诊断：X035 按钮		X035. 7	X035. 6	X035. 5	X035. 4	X035. 3	X035. 2	X035. 1	X035. 0
		O	DL	←	→	上翻页	下翻页	↑	↓
诊断：X036 按钮		X036. 7	X036. 6	X036. 5	X036. 4	X036. 3	X036. 2	X036. 1	X036. 0
		设置	图形	报警	诊断	参数	刀补	程序	位置
诊断：X037 按钮		X037. 7	X037. 6	X037. 5	X037. 4	X037. 3	X037. 2	X037. 1	X037. 0
		4TH	Z	Y	X	R	F	H	S
诊断：X038 按钮		X038. 7	X038. 6	X038. 5	X038. 4	X038. 3	X038. 2	X038. 1	X038. 0
		K	J	I	P	T	M	G	N
诊断：X039 按钮		X039. 7	X039. 6	X039. 5	X039. 4	X039. 3	X039. 2	X039. 1	X039. 0
		<	F1	F2	F3	F4	F5	>	机床

(C) 机床操作面板键诊断 (X040 ~ X047)

K1000M4I 型

诊断：X040 按钮		X040. 7	X040. 6	X040. 5	X040. 4	X040. 3	X040. 2	X040. 1	X040. 0
		空转/4th	单段/Z	跳段/Y	DNC/X	－ X	＋ X		
诊断：X041 按钮		X041. 7	X041. 6	X041. 5	X041. 4	X041. 3	X041. 2	X041. 1	X041. 0
		进给倍率 －	进给倍率 100%	进给倍率 ＋	换刀	－ Y	＋ Y	润滑	冷却
诊断：X042 按钮		X042. 7	X042. 6	X042. 5	X042. 4	X042. 3	X042. 2	X042. 1	X042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	－ Z	＋ Z		
诊断：X043 按钮		X043. 7	X043. 6	X043. 5	X043. 4	X043. 3	X043. 2	X043. 1	X043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%	－ 4	＋ 4	主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断：X044 按钮		X044. 7	X044. 6	X044. 5	X044. 4	X044. 3	X044. 2	X044. 1	X044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断：X045 按钮		X045. 7	X045. 6	X045. 5	X045. 4	X045. 3	X045. 2	X045. 1	X045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断：X046 按钮		X046. 7	X046. 6	X046. 5	X046. 4	X046. 3	X046. 2	X046. 1	X046. 0
诊断：X047 按钮		X047. 7	X047. 6	X047. 5	X047. 4	X047. 3	X047. 2	X047. 1	X047. 0

诊断: Y002	Y2. 7	Y2. 6	Y2. 5	Y2. 4	Y2. 3	Y2. 2	Y2. 1	Y2. 0
插座脚号	25	9	12	22	24	10	11	23
XS57								

(B) 键盘指示灯诊断信号 (Y009 ~ Y015)

PLC 程序中, 相应位置“1”指示灯亮, 置“0”指示灯灭。

Y9 ~ Y15 : 机床操作面板指示灯诊断。

K1000MI 型

诊断: Y9 指示灯	Y9. 7	Y9. 6	Y9. 5	Y9. 4	Y9. 3	Y9. 2	Y9. 1	Y9. 0
	轴锁	M 锁	手动	单步	回零	录入	自动	编辑
诊断: Y10 指示灯	Y10. 7	Y10. 6	Y10. 5	Y10. 4	Y10. 3	Y10. 2	Y10. 1	Y10. 0
	启动	暂停	1 100%	空转/ 4th	单段/ Z	跳段/ Y	DNC/ X	手动 - 4th
诊断: Y11 指示灯	Y11. 7	Y11. 6	Y11. 5	Y11. 4	Y11. 3	Y11. 2	Y11. 1	Y11. 0
	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	手动 - Z	手动 + Y	手动 - X	快速	手动 + Y
诊断: Y12 指示灯	Y12. 7	Y12. 6	Y12. 5	Y12. 4	Y12. 3	Y12. 2	Y12. 1	Y12. 0
	手动 + X	手动 + Z	换刀	回零灯 4TH	回零灯 Z	回零灯 Y	回零灯 X	进给倍率 100%
诊断: Y13 指示灯	Y13. 7	Y13. 6	Y13. 5	Y13. 4	Y13. 3	Y13. 2	Y13. 1	Y13. 0
		主轴倍率 100%	反转	润滑	正转		冷却	手动 + 4TH

K1000MII 型 (标准配置)

诊断: Y9 指示灯	Y9. 7	Y9. 6	Y9. 5	Y9. 4	Y9. 3	Y9. 2	Y9. 1	Y9. 0
	轴锁	M 锁	手动	单步	回零	录入	自动	编辑
诊断: Y10 指示灯	Y10. 7	Y10. 6	Y10. 5	Y10. 4	Y10. 3	Y10. 2	Y10. 1	Y10. 0
	启动	暂停	1 100%	手轮选择 4TH	手轮选择 Z	手轮选择 Y	手轮选择 X	手动 + 4TH
诊断: Y11 指示灯	Y11. 7	Y11. 6	Y11. 5	Y11. 4	Y11. 3	Y11. 2	Y11. 1	Y11. 0
	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	手动 - Z	手动 - Y	手动 - X	快速	手动 + Y
诊断: Y12 指示灯	Y12. 7	Y12. 6	Y12. 5	Y12. 4	Y12. 3	Y12. 2	Y12. 1	Y12. 0
	手动 + X	手动 + Z	换刀	回零灯 4TH	回零灯 Z	回零灯 Y	回零灯 X	进给倍率 100%

诊断: Y13 指示灯		Y13.7	Y13.6	Y13.5	Y13.4	Y13.3	Y13.2	Y13.1	Y13.0
			主轴倍率 100%	反转	润滑	正转		冷却	手动 +4TH
诊断: Y14 指示灯		Y14.7	Y14.6	Y14.5	Y14.4	Y14.3	Y14.2	Y14.1	Y14.0
						空转	单段	跳段	DNC
诊断: Y15 指示灯		Y15.7	Y15.6	Y15.5	Y15.4	Y15.3	Y15.2	Y15.1	Y15.0
		点动	进给倍率 +	进给倍率 -	主轴倍率 ↑	主轴倍率 ↓	停止		

(C) 未用输出信号 (Y004 ~ Y008, Y016 ~ Y255)

这些输出信号备用。比如用作远程 I/O 输出信号状态的诊断。

PLC 到 NC 的地址 (G 区)

PLC 通过 G 接口 (G000 ~ G511) 向 NC 传递以下信息:

(A) PC 状态、控制接口

G000	HX				- X	+ X	* LMX	* LPX
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HX : 手轮选择 X 轴;
 - X : X 轴手动/单步/回零负向运动;
 + X : X 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LMX : X 轴负向硬限位超程报警;
 * LPX : X 轴正向硬限位报警。

G001	HY				- Y	+ Y	* LMY	* LPY
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HY : 手轮选择 Y 轴;
 - Y : Y 轴手动/单步/回零负向运动;
 + Y : Y 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LMY : Y 轴负向硬限位超程;
 * LPY : Y 轴正向硬限位超程。

G002	HZ/DRN				- Z	+ Z	* LMZ	* LPZ
------	--------	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HZ/DRN : 手轮选择 Z 轴/ NC 空运行;
 - Z : Z 轴手动/单步/回零负向运动;
 + Z : Z 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LMZ : Z 轴负向硬限位超程;
 * LPZ : Z 轴正向硬限位超程。

G003	H4				- 4	+ 4	* LM4	* LP4
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

H4 : 手轮选择 4 轴;
 - 4 : 4 轴手动/单步/回零负向运动;
 + 4 : 4 轴手动/单步/回零正向运动;

* LM4 : 4 轴负向硬限位超程;
* LP4 : 4 轴正向硬限位超程。

G004	ZRN	* SSTP	SOR	SAR	FIN	ST	MP2	MP1
------	-----	--------	-----	-----	-----	----	-----	-----

ZRN : 回零开关;
 ZRN, MD4 ~ MD1/G06, ZRNP/G13 组合, 控制 NC 进入手动模式, 回零模式, 程序回零模式。参考 G6 中相关说明。

* SSTP : 主轴停止;
SOR : 主轴定向或换档;
 * SSTP, SOR, G8, G9 共同控制 NC 模拟量输出

* SSTP	SOR	SIND/G9	实际模拟量输出
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
0	1	1	R01I ~ R12I /G9G8
1	0	1	R01I ~ R12I /G9G8
1	1	1	R01I ~ R12I /G9G8

SAR : 主轴转速到达;
FIN : M, S, T 结束;
 NC 执行 M, S, T 代码时, 设置 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志和代码值到相应 F 接口;
 然后等待 FIN 信号;
 在 PLC 程序中, 处理完 M, S, T 代码后, 应该设置通过 FIN 向 NC 发送一个正脉冲, 以通知 NC M, S, T 代码结束;
 NC 检测到 FIN 信号后, 清除 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志; 如果没有 FIN 信号, NC 会等待, 即使当前程序段的运动指令已经完毕, 下一个程序段也不会执行;

ST = 1 : 自动运行起动;
MP2, MP1 : 单步/手轮移动量;

MP2	MP1	单步/手轮移动量
0	0	0.001 mm
0	1	0.01 mm
1	0	0.1 mm
1	1	1 mm

G005	ERS	RT	* SP	* ESP	* OV8	* OV4	* OV2	* OV1
------	-----	----	------	-------	-------	-------	-------	-------

ERS : 外部复位;
 RT : 手动快速;
 * SP : 进给保持;
 * ESP : 急停;
 * OV8 ~ * OV1: 进给倍率/手动速率。

进给倍率

* OV8 ~ * OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
倍率	150%	140%	130%	120%	110%	100%	90%	80%
* OV8 ~ * OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
倍率	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0

手动速率

* OV8 ~ * OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
速度 (毫米/分)	1260	790	500	320	200	126	79	50
* OV8 ~ * OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
速度 (毫米/分)	32	20	12.6	7.9	5.0	3.2	2.0	0

G006	PN8	PN4	PN2	PN1	KEY	MD4	MD2	MD1
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

PN8 ~ PN1 : 外部程序号选择;

PN8 ~ PN1	含义
0	无效
1 ~ 15	选择 01 ~ 015 加工程序

KEY : 程序保护开关;
 KEY = 1, 允许修改程序; KEY = 0, 禁止修改程序;

MD4, 2, 1 : 方式选择。

MD4 ~ MD1/G06	ZRN/G04	ZRNP/G13	NC 工作方式
0000	X	X	录入方式
0001	X	X	自动方式
0011	X	X	编辑方式
0101	0	0	手动方式
0101	1	0	回零方式
0101	1	1	程序回零
0100	X	X	手轮方式

G007	MLK		* ILK		SBK	BDT		STOP
------	-----	--	-------	--	-----	-----	--	------

MLK : 机床锁住；
* ILK : 联锁信号
 * ILK =0，轴进给停止； * ILK =1，轴进给自动恢复；
 通常在主轴制动或换档过程中，设置 * ILK =0；
 对 G93 攻丝指令影响：
 如果在攻丝过程中， * ILK =0，攻丝继续进行，不受影响；
 如果在攻丝启动前， * ILK =0，攻丝会等待，直到 * ILK =1；
SBK : 单程序段；
 SBK = 1，NC 自动运行时，每执行完一个程序段，进入暂停状态；
BDT : 选择程序段跳过；
 BDT = 1，NC 自动运行时，“/” 所在的程序段跳过不执行；
STOP : 停止进给；
 STOP =1，所有轴停止运动，NC 进入暂停状态；
 STOP 由 1 变为 0 后，需要 ST/G04 启动加工程序继续运行；
 对于螺纹和攻丝加工过程，中断进给运动而不停止主轴会导致切削急剧加深，在
 PLC 程序中，应该用 STOP 信号互锁主轴旋转；

G008	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
------	------	------	------	------	------	------	------	------

G009	SIND		SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
------	------	--	-----	--	------	------	------	------

SIND : 输出数据有效标志；
 SIND =1 时，输出数据有效标志在位
SGN : 输出数据的符号；0—正，1—负；
R01I ~ R12I : 模拟量输出（12 位）。

G010	CDZ		AFL	OVC		SOVC	SOVB	SOVA
------	-----	--	-----	-----	--	------	------	------

CDZ : 保留；
AFL : M，S，T 辅助机能锁住；
 AFL =1，NC 忽略 M S T 指令，M S T 数据和标志不会设置到 F（NC→PC）接口；
 例外：以下特殊 M 代码不受 AFL 影响，包括：M00，M01，M02，M30，
 M98，M99
OVC : 倍率取消；
 OVC =1， * OV8 ~ * OV1/G5 无效，倍率固定为 100%
SOVC、SOVB、SOVA：主轴倍率

SOVC	SOVB	SOVA	主轴倍率
1	1	1	50%
1	1	0	60%
0	1	0	70%

SOVC	SOVB	SOVA	主轴倍率
0	1	1	80%
0	0	1	90%
0	0	0	100%
1	0	0	110%
1	0	1	120%

G011	SKIP	DLK	ZNG			* ABSM	MIRY	MIRX
------	------	-----	-----	--	--	--------	------	------

SKIP : G31 指令执行时, 跳跃信号

DLK = 1 : 相对坐标显示锁住;

ZNG : Z 轴取消;
ZNG = 1, Z 轴停止运动, 其他轴不影响;

* ABSM : 手动绝对
保留功能, 使 * ABSM = 0

MIRY : Y 轴镜向;

MIRX : X 轴镜向。

G012	JTOLF	MWRF	MPWE	LAD	* IK4	* IKZ	* IKY	* IKX
------	-------	------	------	-----	-------	-------	-------	-------

JTOLF : 手动换刀完成
手动换刀完成后, PLC 在 JTOLF 设置一个正脉冲信号, 脉冲宽度至少一个 PLC 程序循环; NC 检测到这个脉冲信号后, 做下述处理:
清零手动换刀请求位 JTOL/F44;
NC 中刀具号和 G26 中刀具号同步;

MWRF : 固定存储器写入中
编写 PLC 程序时, 在更新掉电保持数据过程中, 设置 MWRF = 1。如果 MWRF = 1 时系统掉电, 再上电时, 系统会报警提示: 掉电保持数据可能存在错误;

MPWE : 0/1——不屏蔽/屏蔽参数开关

LAD : 梯形图显示开关
LAD = 0, 系统不显示梯图; LAD = 1, 系统显示梯图;

* IK4, * IKZ, * IKY, * IKX : 单轴互锁信号

* IK * = 0, 轴进给停止; * IK * = 1, 轴进给自动恢复;

通常在主轴制动或换档过程中, 设置 * ILK = 0;

对 G93 攻丝指令影响;

如果在攻丝过程中, * ILK = 0, 攻丝继续进行, 不受影响;

单轴互锁信号是否有效, 受系统参数控制, EILK/P10.7 = 1, 信号有效; 否则无效。

G013			DNC	POK	MNO	ZRNP	ROV2	ROV1
------	--	--	-----	-----	-----	------	------	------

DNC = 1 : NC 以 DNC 方式运行。

POK : PLC 上电初始化完毕。

PLC 上电，延时等待 IO 信号稳定后，应该设置 PLCOK =1。PLCOK =0 时，NC 不检查硬限位信号。

MNO : 工件计数到达输出
 MNO =1，NC 会提示暂停信息

ZRNP : 程序回零开关；
 ZRNP，MD4 ~ MD1/G06，ZRN/G4 组合，控制 NC 进入手动模式，回零模式，程序回零模式。参考 G6 中相关说明。

ROV2 ~ ROV1: 快速倍率

ROV2	ROV1	快速倍率
1	1	F0
1	0	25%
0	1	50%
0	0	100%

G014	UI07	UI06	UI05	UI04	UI03	UI02	UI01	UI00
G015	UI15	UI14	UI13	UI12	UI11	UI10	UI09	UI08

UI00 ~ UI15 : 16 位宏变量输入。

UI00 ~ UI15，对应宏程序变量#1000 ~ #1015

G016	EX08	EX07	EX06	EX05	EX04	EX03	EX02	EX01
G017	EX16	EX15	EX14	EX13	EX12	EX11	EX10	EX09
G018	扩展外部报警（1 - 255）							
G019	操作提示（1 - 255）							

EX01—EX16：位类型外部报警，共 16 条；
此类报警同时可以触发多个，并能够同时显示相应报警信息。但是 EX01—EX08 的优先级大于 EX09—EX16，当有 EX01—EX08 存在时，系统不显示同时出现的 EX09—EX16。

G0018 : 外部扩展报警，共 255 条；系统只能够显示最近触发的一条报警信息。

G0019 : 操作提示，共 255 条；系统只能够显示最近触发的一条提示信息。

以上所有的提示信息（共 526 条）内容都是开放的，可以通过参数文件指定每一条信息的内容。

G020 - G021	加工件数
-------------	------

NC 在位置界面→加工件数 显示 G21G20 数值；

G024			M05	M32	M08	M10	M04	M03
------	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----

部分 M 代码的当前输出状态

PLC 程序应该保证 G24 的内容和相关 Y 地址内容一致。Y 地址改变时，必须同时更新本地址的内容。否则，可能会导致部分 NC 功能不正常。比如：G93 攻丝指令，就需要通过 G24 的状态判断机床

主轴的状态。

G025	换刀完成后, 新的刀具号
------	--------------

自动换刀, 手动换刀完成后, PLC 必须把新刀具号写入 G025;

手动换刀时, 应该同步给出 JTOLF/G12。

(B) 软机床面板控制接口 (G0040 ~ G0047)

通过软机床面板控制接口, PLC 程序可以同步 F0041 ~ F0048。

G0040 ~ G0047 接口功能是否有效受参数控制:

MCKF/P11.4 = 0, 机床按键按下时, 允许 NC 根据机床按键的标准功能修改 F0041 ~ F0048;

MCKF/P11.4 = 1, 允许 NC 根据 G40 ~ G47 修改 F0041 ~ F0048;

G40 ~ G47 功能定义和机床按键的标准配置功能一一对应;

K1000M4I 型软机床面板控制接口

诊断: G040 按键		G040. 7	G040. 6	G040. 5	G040. 4	G040. 3	G040. 2	G040. 1	G040. 0
		空转/4th	单段/Z	跳段/Y	DNC/X	手动 - X	手动 + X		
诊断: G041 按键		G041. 7	G041. 6	G041. 5	G041. 4	G041. 3	G041. 2	G041. 1	G041. 0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	手动 - Y	手动 + Y	润滑	冷却
诊断: G042 按键		G042. 7	G042. 6	G042. 5	G042. 4	G042. 3	G042. 2	G042. 1	G042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	手动 - Z	手动 + Z		
诊断: G043 按键		G043. 7	G043. 6	G043. 5	G043. 4	G043. 3	G043. 2	G043. 1	G043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%	手动 - 4	手动 + 4	主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断: G044 按键		G044. 7	G044. 6	G044. 5	G044. 4	G044. 3	G044. 2	G044. 1	G044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断: G045 按键		G045. 7	G045. 6	G045. 5	G045. 4	G045. 3	G045. 2	G045. 1	G045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断: G046 按键		G046. 7	G046. 6	G046. 5	G046. 4	G046. 3	G046. 2	G046. 1	G046. 0
诊断: G047 按键		G047. 7	G047. 6	G047. 5	G047. 4	G047. 3	G047. 2	G047. 1	G047. 0

K1000M4II 型软机床面板控制接口

诊断: G040 按键		G040. 7	G040. 6	G040. 5	G040. 4	G040. 3	G040. 2	G040. 1	G040. 0
		空转	单段	跳段	DNC	手动 - X	手动 + X		

诊断: G041 按键		G041. 7	G041. 6	G041. 5	G041. 4	G041. 3	G041. 2	G041. 1	G041. 0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	手动 - Y	手动 + Y	润滑	冷却
诊断: G042 按键		G042. 7	G042. 6	G042. 5	G042. 4	G042. 3	G042. 2	G042. 1	G042. 0
		1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	手动 - Z	手动 + Z		
诊断: G043 按键		G043. 7	G043. 6	G043. 5	G043. 4	G043. 3	G043. 2	G043. 1	G043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%	手动 - 4	手动 + 4	主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断: G044 按键		G044. 7	G044. 6	G044. 5	G044. 4	G044. 3	G044. 2	G044. 1	G044. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断: G045 按键		G045. 7	G045. 6	G045. 5	G045. 4	G045. 3	G045. 2	G045. 1	G045. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断: G046 按键		G046. 7	G046. 6	G046. 5	G046. 4	G046. 3	G046. 2	G046. 1	G046. 0
		手轮选择 4th	手轮选择 Z	手轮选择 Y	手轮选择 X				
诊断: G047 按键		G047. 7	G047. 6	G047. 5	G047. 4	G047. 3	G047. 2	G047. 1	G047. 0

NC 到 PLC 的地址 (F 区)

NC 通过 F 接口 (F000 ~ F511) 向 PC 传递以下信息:

(A) NC 状态、辅助功能控制命令

F000	OP	SA	STL	SPL	ENB	ZPZ	ZPY	ZPX
------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

OP : OP = 1, NC 自动运行中;

SA : SA = 1, 伺服准备好;

STL : STL = 1, 循环起动;

SPL : SPL = 1, 进给保持;

ENB : ENB = 1, 主轴使能;

ZP4 ~ ZPX : 回零成功;
轴回零结束, 并到达零点, ZP4 ~ ZPX = 1;
一旦离开零点 ZP4 ~ ZPX = 0;

F001	MA				DEN		RST	AL
------	----	--	--	--	-----	--	-----	----

MA = 1 : NC 准备好;

DEN = 1 : NC 轴运动结束;

当运动指令和 M S T 代码编写在同一程序段时, 在 PLC 程序中, 利用 DEN, 可以使 M S T 代码在运动结束后再执行;

RST = 1 : NC 发生复位;

AL = 1 : NC 发生报警。

F002			DST		TF	SF		MF
------	--	--	-----	--	----	----	--	----

DST : 数据存盘启动;

NC 保存电子盘启动时, DST = 1; 电子盘中保存内容包括: 系统参数, PLC K 区 D 区数据, 刀补, NC 加工程序;

TF, SF, MF : T, S, M 代码选通。

NC 执行 T 代码时, 设置 TF = 1, 同时置 T 码值到 F5 中;

NC 执行 S 代码时, 设置 SF = 1, 同时置 S 码值到 F27 ~ F24 中;

NC 执行 T 代码时, 设置 TF = 1, 同时置 T 码值到 F3 中;

NC 执行 M, S, T 代码时, 设置 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志和代码值到相应 F 接口; 然后等待 FIN/G4 信号;

在 PLC 程序中, 处理完 M, S, T 代码后, 应该设置通过 FIN 向 NC 发送一个正脉冲, 以通知 NC M, S, T 代码结束;

NC 检测到 FIN 信号后, 清除 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志; 如果没有检测到 FIN 信号, NC 会等待, 即使当前程序段的运动指令已经完毕, 下一个程序段也不会执行;

F003	M28	M24	M22	M21	M18	M14	M12	M11
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

M2 位 BCD 码输出。

F004						SOVE	JOGS	SANG
------	--	--	--	--	--	------	------	------

SANG : 主轴控制方式

1: 模拟主轴控制; F27 ~ F24 存放 S 码值

0: 分级调速, F24 存放 S 码值

JOGS : 选择模拟主轴后, 手动方式下, 主轴速度控制方式

0: 主轴模拟速度取决于编入的 S 代码, 根据 F27 ~ F24 的值控制模拟主轴输出;

1: 主轴模拟速度取决于参数, 应该根据 F23 ~ F20 的值控制模拟主轴输出;

在手动方式, 手轮方式, 回零方式下, JOGS/P11 = 0, 则 JOGS/F4 = 1;

在所有方式下, JOGS/P11 = 1, 则 JOGS/F4 = 0

SOVE : 模拟主轴倍率是否有效

1: 有效

0: 无效, 固定在 100%。

F005	T28	T24	T22	T21	T18	T14	T12	T11
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

T2 位 BCD 码输出;

F006				M32	M08	M10	M04	M03
------	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

专用 M 代码当前的命令状态;

F6 的值在下述情况下会变化:

NC 执行对应 M 代码;

手轮数据

F012/013	SPINDLE PULSE
----------	---------------

主轴反馈

F014	U007	U006	U005	U004	U003	U002	U001	U000
F015	U015	U014	U013	U012	U011	U010	U009	U008

U000 ~ U015: 16 位宏变量输出;

U000 ~ U015, 对应宏程序变量#1100 ~ #1115;

F016	MALM	SV	OH	OTS	PS	PS3	PS2	PS1
------	------	----	----	-----	----	-----	-----	-----

NC 报警的类型:

MALM : 内存异常报警

SV : 伺服报警

OH : 过热报警

OTS : 软超程报警

PS : 程序报警

PS3 : 未用

PS2 : 开关机报警

PS1 : 参数开关打开报警

F017	系统硬件版本
------	--------

系统硬件版本

F018 - F019	PS 报警号
-------------	--------

F020 - F023	手动模拟主轴命令值
F024 - F027	程序模拟主轴命令值

F020 - F023 : 在手动方式, 手轮方式, 回零方式下, 由参数决定的主轴模拟速度;

相关参数:

JOGS/P12 = 0: F020 - F023 有效;

P71: 手动方式下, 主轴模拟速度初始值;

P72: 手动方式下, 主轴模拟速度增量;

F024 - F027 : 由编入的 S 代码决定的主轴模拟速度;

F028 - F029	当前模拟主轴实际输出值
-------------	-------------

S - 12 位数输出,

F030					MV4	MVZ	MVY	MVX
------	--	--	--	--	-----	-----	-----	-----

MV4 ~ MVX : 轴移动标志, 1—移动中;

F032	日历时间：秒						
F033	日历时间：分						
F034	日历时间：小时						
F035	日历时间：星期						
F036	日历时间：日						
F037	日历时间：月份						
F038 – F039	日历时间：年						
F049							MKEY

MKEY ：系统机床按键类型
 0：集成机床按键；
 1：附加机床按键；
不同机床按键类型，按键和指示灯的地址不同；请参考相关说明。

F050					ZP24	ZP2Z	ZP2Y	ZP2X
F051					ZP34	ZP3Z	ZP3Y	ZP3X

ZP2X ~4 ：回第二机床参考点成功；
 轴回第二机床参考点结束，并到达第二机床参考点，ZP2X ~4 =1；
 一旦离开第二机床参考点，ZP2X ~4 =0；

ZP3X ~4 ：回第三机床参考点成功；
 轴回第三机床参考点结束，并到达第三机床参考点，ZP3X ~4 =1；
 一旦离开第三机床参考点，ZP3X ~4 =0；

(B) 内部机床操作面板键（ F0040 ~ F0048）

内部机床操作按键总是可以修改 F0041 ~ F0048。另外，根据参数选择，机床按键或者 G40 ~ G47 也可以修改 F0040 ~ F0048。

MCKF/P12.4 = 0，机床按键按下时，允许 NC 根据机床按键的标准功能修改 F0040 ~ F0048；
MCKF/P12.4 = 1，允许 NC 根据 G40 ~ G47 修改 F0040 ~ F0048；G40 ~ G47 功能定义和机床按键的标准配置功能一一对应；

F040	MLK				SBK	BDT	SM01	
------	-----	--	--	--	-----	-----	------	--

MLK ：机床锁住
SBK ：单段
BDT ：跳段
SM01 ：程序选择停

F041	X	ROV2	ROV1	SPD	- X	+ X		
------	---	------	------	-----	-----	-----	--	--

X : 手轮 X 轴选择开关

ROV1、ROV2: 快速倍率控制信号

倍率按键	ROV2	ROV1
F0	1	1
25%	1	0
50%	0	1
100%	0	0

SPD : 主轴点动

- X : 手动 X 轴负向

+ X : 手动 X 轴正向

F042	Y				- Y	+ Y	DNC	
------	---	--	--	--	-----	-----	-----	--

Y : 手轮 Y 轴选择

- Y : 手动 Y 轴负向

+ Y : 手动 Y 轴正向

DNC : DNC 加工

F043	Z				- Z	+ Z	MP2	MP1
------	---	--	--	--	-----	-----	-----	-----

Z : 手轮 Z 轴选择

- Z : 手动 Z 轴负向

+ Z : 手动 Z 轴正向

MP2、MP1 : 手轮倍率选择

MP2、MP1 : 手轮倍率选择

单步/手轮移动量按键	MP2	MP1
0.001 mm	0	0
0.01 mm	0	1
0.1 mm	1	0
1 mm	1	1

F044	4				- 4	+ 4		
------	---	--	--	--	-----	-----	--	--

4 : 手轮 4 轴选择

- 4 : 手动 4 轴负向

+ 4 : 手动 4 轴正向

F045	ZRN		AFL			ST	JTOL	ZRNP
------	-----	--	-----	--	--	----	------	------

ZRN : 回零
AFL : M 辅助功能锁
ST : 循环启动
JTOL : 手动换刀
ZRNP : 程序回零

F046	DRN	RT	_ SP		_ OV8	_ OV4	_ OV2	_ OV1
------	-----	----	------	--	-------	-------	-------	-------

DRN = 1 : 空运行
RT = 1 : 快速
_ SP = 0 : 暂停
_ OV8 ~ _ OV1: 自动进给倍率

倍 率	150%	140%	130%	120%	110%	100%	90%	80%
_ OV8 ~ _ OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
倍 率	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0
_ OV8 ~ _ OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

F047					KEY	MD4	MD2	MD1
------	--	--	--	--	-----	-----	-----	-----

KEY : 程序开关
MD4 ~ MD1 : 方式选择控制

NC 工作方式按键	MD4 ~ MD1/F46	ZRN/F44	ZRNP/F44
录入方式	0000	X	X
自动方式	0001	X	X
编辑方式	0011	X	X
手动方式	0101	0	0
回零方式	0101	1	0
程序回零	0101	1	1
手轮方式	0100	X	X

F048	_ JV8	_ JV4	_ JV2	_ JV1		SOVC	SOVB	SOVA
------	-------	-------	-------	-------	--	------	------	------

_ JV8、_ JV4、_ JV2、_ JV1 : 手动进给速度控制

速度（毫米/分）	1260	790	500	320	200	126	79	50
_ JV8 ~ _ JV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
速度（毫米/分）	32	20	12.6	7.9	5.0	3.2	2.0	0
_ JV8 ~ _ JV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

SOVC、SOVB、SOVA ：主轴倍率控制

主轴倍率	SOVC	SOVB	SOVA
50%	1	1	1
60%	1	1	0
70%	0	1	0
80%	0	1	1
90%	0	0	1
100%	0	0	0
110%	1	0	0
120%	1	0	1

PLC 记忆型控制继电器信号定义（K 区）

K000 ~ K019：位参数的设定值，共 20 个字节，单字节二进制格式显示。

K 区位参数掉电保持，取零盘时清零。

注：以下 K 区参数均按 KND 公司 1000M4 标准 PLC 程序给出。

K000	SKEY_ K	MST_ K	MSP_ K	MOT_ K	MESP_ K	MESP3_ K	MESP2_ K	MESP1_ K
------	---------	--------	--------	--------	---------	----------	----------	----------

- SKEY_ K ：选择 X3.0 功能， 1：程序开关，0：主轴暂停开关
- MST_ K ：禁止 X3.1 为循环启动开关， 1：禁止，0：有效
- MSP_ K ：禁止 X3.2 为暂停开关， 1：禁止，0：有效
- MOT_ K ：选择是否检查硬限位 1：不检查
- MESP_ K ：禁止急停功能， 1：禁止，0：有效
- MESP3_ K ：禁止 X4.7 为急停开关 3， 1：禁止，0：有效
- MESP2_ K ：禁止 X3.3 为急停开关 2， 1：禁止，0：有效
- MESP1_ K ：禁止 X2.4 为急停开关 1， 1：禁止，0：有效

K001	KEYI_ K	ZDIL_ K	TMAN L_ K	SOLA_ K	QJSL_ K			
------	---------	---------	-----------	---------	---------	--	--	--

- KEYI_ K ：开机时程序开关状态 1：为开 0：为关
- ZDIL_ K ：选择主轴制动时是否互锁进给轴
- TMANL_ K ：T 代码时手动换刀机能选择； 1：有效，0：自动换刀

QJSL_K : 气动夹紧放松旋转分度头机能; 1: 有效, 0: 无效

MNREM K : 工件计数掉电保持功能 1: 保持 0: 不保持

MNOUT_ K : 选择工件计数到达输出机能

M19S_ K : 主轴定向功能 1: 有效, 0: 无效

OV EXT ACT K: 选择外部倍率开关

D7	TOOL_ TOL_ D
----	--------------

总刀具数

SPCNT 参数区域

D32	LOWER_ SPA_ LIMIT_ D
-----	----------------------

D32 – D35 主轴最小模拟量输出

D36 – D39	UPER_ SPA_ LIMIT_ D
-----------	---------------------

主轴最大模拟量输出，最大设定为 4095

D40 – D43	MAX1_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 1 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D44 – D47	MAX2_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 2 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D48 – D51	MAX3_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 3 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D52 – D55	MAX4_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 4 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D56 – D59	SOR_ SP_ D
-----------	------------

主轴换档低速

D60 – D63	MCNO_ D
-----------	---------

加工件计数

D64 – D67	MCNO_ D
-----------	---------

加工到达设定值

PLC 定时器定义（T 区）

K1000 系列数控系统有 80 个定时器，地址 T000—T079，设定的时间范围 16ms ~ 172800000ms，时间可以用十进制直接设定，设定单位是毫秒。

例设定 1200 毫秒

定时器设定值掉电保持，数据存入电子盘。

注：以下 T 区参数均按 KND 公司 1000M4 标准 PLC 程序给出，使用时请参照具体情况做相应调整。

T00	T_ MCODE
-----	----------

M 代码执行时间定时器换刀方向记录

T01	T_ SCODE
-----	----------

S 代码执行时间定时器换刀方向记录

T02	T_ TCODE
T 代码执行时间定时器换刀方向记录	
T03	T_ CNG
换刀过程定时器	
T05	T_ RHON
自动润滑打开时间定时器	
T06	T_ RHOFF
自动润滑关闭时间定时器	
T07	T_ SP_ T1
互锁开始到主轴停止输出的延时	
T08	T_ SP_ T2
主轴停止输出到主轴制动输出的延时	
T09	T_ SP_ T3
主轴制动输出到互锁解除的延时	
T10	T_ AGEAR1
主轴换档定时器 1	
T11	T_ AGEAR2
主轴换档定时器 2	
T14	T_ MPLS
M 代码脉冲输出宽度	
T18	T_ VOI
外部蜂鸣器输出定时器	
T19	T_ QJSLM10

M10 延时定时器

PLC 计数器定义（C 区）

计数器地址范围为 C000 ~ C079。
计数器的当前值和设定值都掉电保持，数据存入电子盘。

刀库交叉表（TL 区）

交叉表共 96 个变量 TL0 ~ TL95，数据掉电保持，存入电子盘。

加工中心的刀库，需要经常设置刀套和刀具之间的对应关系。利用系统提供的刀套刀号交叉表，可以大大简化现场操作。

交叉表共 96 个变量 TL0 ~ TL95，数据掉电保持，数据存入电子盘。

TL0—TL95 一一对应 PLC 地址空间 D4000—D4095；

TL0 中保存当前刀号；

TL1 – TL95，保存 1 – 95 号刀套内的刀具号；

在 PLC 程序中，通过 D4000—D4095 引用 TL0 – TL95 的值；

PLC 内部标志（S 区）

PLC 内部标志的地址范围：S0 ~ S19；

S0 ~ S19 反映 PLC 指令执行的结果状态标志，具体含义请参考本书第一篇相关内容。

S000			OV_ S0				NEG_ S0	Z_ S0
------	--	--	--------	--	--	--	---------	-------

Z_ S0 = S0.0 结果为零

NEG_ S0 = S0.1 结果为负

OV_ S0 = S0.5 结果为溢出

NC 状态（N 区）

NC 状态地址范围：N700 – N999（包括未用地址）

NC 状态主要反映当前系统的运行状况，PLC 版本信息等数据。使用过程中如发生异常情况后查阅 N 区数据可以帮助确定问题，减少故障时间。

N700		CSCT	CITL	COVZ	CINP	CDWL	CMTN	CFIN
------	--	------	------	------	------	------	------	------

CSCT : 正在等待主轴到达信号

CITL : 互锁信号为 ON

COVZ : 倍率为零

CINP : 正在进行在位检查

CDWL : 正在执行 G04 指令

CMTN : 正在执行运动指令

CFIN : 正在执行 M，S，T 指令

N800	X 轴跟踪误差
------	---------

N801	Y 轴跟踪误差
------	---------

N802	Z 轴跟踪误差
------	---------

N803	4 轴跟踪误差
------	---------

各轴跟踪误差，实时数据。

N820	X 轴输出脉冲
------	---------

N821	Y 轴输出脉冲
N822	Z 轴输出脉冲
N823	4 轴输出脉冲
各轴输出脉冲，实时数据。	
N900 – 901	PLC 堆栈状态
N902	PLC 公共总线状态
N903	断点地址
N997	保存 PLC 电子盘
显示当前保存的 PLC 版本信息。	
N998	CNC TYPE
显示当前系统类型信息。	
N999	备份 PLC 程序

显示当前备份的 PLC 版本信息。

PLC 内部控制继电器（R 区）

R 区全部为 PLC 内部控制继电器地址。范围从 R0—R1023。主要用做中间过程控制，条件限制，寄存功能指令数据等。在编辑 PLC 程序时，根据实际情况给对应的继电器定义信号名称，故在此不指定个地址的名称。信号名称可以增强 PLC 程序的可读性。一般为中英文缩写或其他具有特殊意义的名称。如：TCNG_ R，M03_ REQ_ R 等。在上电时，控制继电器所用的地址全部清除。

附录 4：多轴系统接口地址定义

K1000M8 标准程序输入输出信号表

输入信号诊断表

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0000	X0.7	X0.6	X0.5	X0.4	X0.3	X0.2	X0.1	X0.0
插座脚号	XS54: 9	XS54: 22	XS54: 23	XS54: 10	XS54: 24	XS54: 11	XS54: 25	XS54: 12
功能定义	HGEAR	* DEC5	* DECX		UI3	UI2	UI1	UI0
分度头				PSWI	S@ SOLA	QFSI	M11I	M10I

- X0.7 : 模拟主轴手动换档输入信号
 X0.6 : 5 轴减速输入信号
 X0.5 : X 轴减速输入信号
 X0.4 : 4 轴分度头输入信号
 X0.3 : 复合功能: 宏输入, 松拉刀开关信号
 X0.2 : 复合功能: 宏输入, 4 轴分度头输入信号
 X0.1 : 复合功能: 宏输入, 4 轴分度头输入信号
 X0.0 : 复合功能: 宏输入, 4 轴分度头输入信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0001	X1.7	X1.6	X1.5	X1.4	X1.3	X1.2	X1.1	X1.0
插座脚号	XS54: 15	XS54: 16	XS54: 17	XS54: 18	XS54: 19	XS54: 20	XS54: 8	XS54: 21
功能定义	SKP	* DEC6	* DECY		UIB	UIA	UI9	UI8
硬限位				* LPA			M21I	M20I
定向输入						M19I		

- X1.7 : G31 测量输入信号
 X1.6 : 6 轴减速输入信号
 X1.5 : Y 轴减速输入信号
 X1.4 : 正向硬限位
 X1.3 : 宏输入
 X1.2 : 复合功能: 宏输入, 主轴定位完成输入信号
 X1.1 : 复合功能: 宏输入, 转台松开输入信号
 X1.0 : 复合功能: 宏输入, 转台夹紧输入信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0002	X2.7	X2.6	X2.5	X2.4	X2.3	X2.2	X2.1	X2.0
插座脚号	XS54: 4	XS54: 5	XS54: 6	XS54: 7	XS56: 14	XS56: 15	XS56: 7	XS56: 8
功能定义	SPALM	* DEC7	* DECZ	* ESP1	OV8	OV4	OV2	OV1

X2.7 : 主轴报警信号输入
 X2.6 : 7 轴减速输入信号
 X2.5 : Z 轴减速输入信号
 X2.4 : 急停信号
 X2.3 : 倍率开关输入信号
 X2.2 : 倍率开关输入信号
 X2.1 : 倍率开关输入信号
 X2.0 : 倍率开关输入信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0003	X3.7	X3.6	X3.5	X3.4	X3.3	X3.2	X3.1	X3.0
插座脚号	XS54: 14	XS54: 1	XS54: 2	XS54: 3	XS56: 4	XS56: 3	XS56: 2	XS56: 1
功能定义	HIGI	SOLN * DEC8	* DEC4	LOWI	* ESP2	@ SP	ST1	KEY

X3.7 : 模拟主轴高档位反馈
 X3.6 : 8 轴减速输入信号和紧刀到位信号
 X3.5 : 4 轴减速输入信号
 X3.4 : 模拟主轴低档位反馈
 X3.3 : ESP 急停
 X3.2 : 暂停
 X3.1 : 启动按钮
 X3.0 : 程序开关

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
X0004	X4.7	X4.6	X4.5	X4.4	X4.3	X4.2	X4.1	X4.0
插座脚号	XS61: 4	XS61: 9	XS61: 14	XS61: 13	XS61: 12	XS61: 3	XS61: 2	XS61: 1
功能定义	* ESP3	H4	HZ	HY	HX	X100	X10	X1

X4.7 : ESP 急停
 X4.6 : 附加操作盒选择 4 轴
 X4.5 : 附加操作盒选择 Z 轴
 X4.4 : 附加操作盒选择 Y 轴
 X4.3 : 附加操作盒选择 X 轴
 X4.2 : 手轮脉冲当量
 X4.1 : 手轮脉冲当量
 X4.0 : 手轮脉冲当量

输出信号诊断表

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0000	Y0.7	Y0.6	Y0.5	Y0.4	Y0.3	Y0.2	Y0.1	Y0.0
插座脚号	XS57: 17	XS57: 1	XS57: 4	XS57: 14	XS57: 16	XS57: 2	XS57: 3	XS57: 15
功能定义	ZD	VOI	M05	M32	M08	M10	M04	M03

Y0.7 : 主轴制动输出

Y0.6 : 报警输出

Y0.5 : 主轴停止

Y0.4 : 润滑油开

Y0.3 : 冷却液开输出

Y0.2 : 卡盘控制输出

Y0.1 : 主轴反转

Y0.0 : 主轴正转

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0001	Y1.7	Y1.6	Y1.5	Y1.4	Y1.3	Y1.2	Y1.1	Y1.0
插座脚号	XS57: 21	XS57: 5	XS57: 8	XS57: 18	XS57: 20	XS57: 6	XS57: 7	XS57: 19
功能定义	FNL	ENB	JOGO	M33	M09	M11	M21	M20

Y1.7 : 加工完成

Y1.6 : 模拟主轴输出指示

Y1.5 : 手动/手轮/单步/回零方式指示信号

Y1.4 : 润滑油关脉冲输出

Y1.3 : 冷却液关脉冲输出

Y1.2 : M11 脉冲输出

Y1.1 : 转台放松输出信号

Y1.0 : 转台夹紧输出信号

位号	7	6	5	4	3	2	1	0
Y0002	Y2.7	Y2.6	Y2.5	Y2.4	Y2.3	Y2.2	Y2.1	Y2.0
插座脚号	XS57: 25	XS57: 9	XS57: 12	XS57: 22	XS57: 24	XS57: 10	XS57: 11	XS57: 23
功能定义	SOLAO	Y36	MRDY4	U04	U03	U02	HIGO	LOWO
宏输出							U01	U00
主轴换档				S05	S04	S03	S02	S01
分度头		M11O						
定向输出					M19			

Y2.7 : 松刀输出信号

Y2.6 : 分度头气动放松输出

Y2.5	: 4 轴驱动准备就绪输出
Y2.4	: 复合功能: 主轴档位, 宏输出
Y2.3	: 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 主轴定向输出
Y2.2	: 复合功能: 主轴档位, 宏输出
Y2.1	: 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 模拟主轴高档输出
Y2.0	: 复合功能: 主轴档位, 宏输出, 模拟主轴低档输出

K1000M8 其他地址定义

输入接口信号 (X 区)

(A) 系统输入信号 (X000 ~ X004)

诊断: X000	X0.7	* DEC5	* DECX	X0.4	X0.3	X0.2	X0.1	INT
插座脚号	9	22	23	10	24	11	25	12
XS54								

* DEC5 : 5 轴回零减速信号

* DECX : X 轴回零减速信号

INT : 宏中断信号

诊断: X001	X1.7	* DEC6	* DECY	X1.4	X1.3	X1.2	X1.1	X1.0
插座脚号	15	16	17	18	19	20	8	21
XS54								

* DEC6 : 6 轴回零减速信号

* DECY : Y 轴回零减速信号

诊断: X002	X2.7	* DEC7	* DECZ	X2.4	X2.3	X2.2	X2.1	X2.0
插座脚号	4	5	6	7	14	15	7	8
XS54				XS56				

* DEC7 : 7 轴回零减速信号

* DECZ : Z 轴回零减速信号

诊断: X003	X3.7	* DEC8	* DEC4	X3.4	* ESP	X3.2	X3.1	X3.0
插座脚号	14	1	2	3	4	3	2	1
XS54				XS56				

* DEC8 : 8 轴回零减速信号

* DEC4 : 4 轴回零减速信号

* ESP : 急停信号

诊断: X004	X4. 7	X4. 6	X4. 5	X4. 4	X4. 3	X4. 2	X4. 1	X4. 0
插座脚号	4	5	6	7	14	15	7	8
XS61								

(B) 键盘按键诊断信号 (X032 ~ X047)

X032 ~ X039 : CNC 键盘键诊断。

诊断: X032	X032. 7	X032. 6	X032. 5	X032. 4	X032. 3	X032. 2	X032. 1	X032. 0
按键	7	6	5	4	3	2	1	0
诊断: X033	X033. 7	X033. 6	X033. 5	X033. 4	X033. 3	X033. 2	X033. 1	X033. 0
按键	复位	切换	/	+	.	-	9	8
诊断: X034	X034. 7	X034. 6	X034. 5	X034. 4	X034. 3	X034. 2	X034. 1	X034. 0
按键		取消	EOB	输出	输入	删除	插入	修改
诊断: X035	X035. 7	X035. 6	X035. 5	X035. 4	X035. 3	X035. 2	X035. 1	X035. 0
按键	O	DL	←	→	上翻页	下翻页	↑	↓
诊断: X036	X036. 7	X036. 6	X036. 5	X036. 4	X036. 3	X036. 2	X036. 1	X036. 0
按键	设置	图形	报警	诊断	参数	刀补	程序	位置
诊断: X037	X037. 7	X037. 6	X037. 5	X037. 4	X037. 3	X037. 2	X037. 1	X037. 0
按键	4TH	Z	Y	X	R	F	H	S
诊断: X038	X038. 7	X038. 6	X038. 5	X038. 4	X038. 3	X038. 2	X038. 1	X038. 0
按键	K	J	I	P	T	M	G	N
诊断: X039	X039. 7	X039. 6	X039. 5	X039. 4	X039. 3	X039. 2	X039. 1	X039. 0
按键	<	F1	F2	F3	F4	F5	>	机床

X040 ~ X047 : 机床操作面板键诊断。

诊断: X040	X040. 7	X040. 6	X040. 5	X040. 4	X040. 3	X040. 2	X040. 1	X040. 0
按键	空转	单段	跳段	DNC	- X	+ X		
诊断: X041	X041. 7	X041. 6	X041. 5	X041. 4	X041. 3	X041. 2	X041. 1	X041. 0
按键	进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	- Y	+ Y	润滑	冷却
诊断: X042	X042. 7	X042. 6	X042. 5	X042. 4	X042. 3	X042. 2	X042. 1	X042. 0
按键	1 100%	0. 1 50%	0. 01 25%	0. 001 F0	- Z	+ Z		

诊断：X043 按钮		X043. 7	X043. 6	X043. 5	X043. 4	X043. 3	X043. 2	X043. 1	X043. 0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%	－4	+ 4	主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断：X044 按钮		X044. 7	X044. 6	X044. 5	X044. 4	X044. 3	X044. 2	X044. 1	X044. 0
						－5	+ 5		
诊断：X045 按钮		X045. 7	X045. 6	X045. 5	X045. 4	X045. 3	X045. 2	X045. 1	X045. 0
						－6	+ 6		
诊断：X046 按钮		X046. 7	X046. 6	X046. 5	X046. 4	X046. 3	X046. 2	X046. 1	X046. 0
						－7	+ 7		
诊断：X047 按钮		X047. 7	X047. 6	X047. 5	X047. 4	X047. 3	X047. 2	X047. 1	X047. 0
						－8	+ 8		
诊断：X048 按钮		X048. 7	X048. 6	X048. 5	X048. 4	X048. 3	X048. 2	X048. 1	X048. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断：X049 按钮		X049. 7	X049. 6	X049. 5	X049. 4	X049. 3	X049. 2	X049. 1	X049. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断：X050 按钮		X050. 7	X050. 6	X050. 5	X050. 4	X050. 3	X050. 2	X050. 1	X050. 0
		手轮选择 8th	手轮选择 7th	手轮选择 6th	手轮选择 5th	手轮选择 4th	手轮选择 Z	手轮选择 Y	手轮选择 X

(C) 未用输入信号 (X005 ~ X031, X048 ~ X255)

这些输入信号备用。比如用作远程 I/O 输入信号状态的诊断。

输出接口信号 (Y 区)

(A) 系统输出信号 (Y000 ~ Y002)

[illegible]

(B) 键盘指示灯诊断信号 (Y009 ~ Y015)

K1000MI 型

PLC 程序中, 相应位置“1”指示灯亮, 置“0”指示灯灭。

Y9	LMLOK _ Y	LAFL_ Y	LJOG_ Y	LHNDL _ Y	LHOME _ Y	LMDI _ Y	LAUTO _ Y	LEDIT _ Y
----	--------------	---------	---------	--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

DO_ LAMP1	= Y9							
LMLOK_ Y	= Y9.7			机床锁指示灯				
LAFL_ Y	= Y9.6			M 锁指示灯				
LJOG_ Y	= Y9.5			手动方式指示灯				
LHNDL_ Y	= Y9.4			手轮方式指示灯				
LHOME_ Y	= Y9.3			回零方式指示灯				
LMDI_ Y	= Y9.2			录入方式指示灯				
LAUTO_ Y	= Y9.1			自动方式指示灯				
LEDIT_ Y	= Y9.0			编辑方式指示灯				

Y10	LSTL_ Y	LSPL_ Y	LRT_ Y	LJTOL _ Y	L1000 _ Y	L100 _ Y	L10_ Y	L1_ Y
-----	---------	---------	--------	--------------	--------------	-------------	--------	-------

DO_ LAMP2	= Y10							
LSTL_ Y	= Y10.7			循环启动指示灯				
LSPL_ Y	= Y10.6			暂停指示灯				
LRT_ Y	= Y10.5			快速指示灯				
LJTOL_ Y	= Y10.4			手动换刀指示灯				
L1000_ Y	= Y10.3			手轮倍率 1 档指示灯				
L100_ Y	= Y10.2			手轮倍率 0.1 档指示灯				
L10_ Y	= Y10.11			手轮倍率 0.01 档指示灯				
L1_ Y	= Y10.0			手轮倍率 0.001 档指示灯				

Y11	LOV100 _ Y	LSP100 _ Y	LRHST _ Y	LCOL _ Y	LSPD _ Y	LSPM _ Y	LM05 _ Y	LSPP _ Y
-----	---------------	---------------	--------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

DO_ LAMP3	= Y11							
LOV100_ Y	= Y11.7			自动倍率 100% 指示灯				
LSP100_ Y	= Y11.6			主轴倍率 100% 指示灯				
LRHST_ Y	= Y11.5			润滑指示灯				
LCOL_ Y	= Y11.4			冷却指示灯				
LSPD_ Y	= Y11.3			点动				
LSPM_ Y	= Y11.2			主轴反转指示灯				
LM05_ Y	= Y11.1			主轴停止				
LSPP_ Y	= Y11.0			主轴正转指示灯				

Y12	主轴倍率 -	主轴倍率 +	进给倍率 -	进给倍率 +	LDRN _ Y	LSBK _ Y	LBDT _ Y	LDNC _ Y
-----	-----------	-----------	-----------	-----------	-------------	-------------	-------------	-------------

DO_ LAMP4	= Y12							
DRN_ Y	= Y12.3			空运行指示灯				

SBK_ Y = Y12.2 单段指示灯
 BDT_ Y = Y12.1 跳段指示灯
 DNC_ Y = Y12.0 DNC 方式指示灯

Y13	LH8_ Y	LH7_ Y	LH6_ Y	LH5_ Y	LH4_ Y	LHZ_ Y	LHY_ Y	LHX_ Y
-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

DO_ LAMP5 = Y13
 LH8_ Y = Y13.7 手轮 8 轴
 LH7_ Y = Y13.6 手轮 7 轴
 LH6_ Y = Y13.5 手轮 6 轴
 LH5_ Y = Y13.4 手轮 5 轴
 LH4_ Y = Y13.3 手轮 4 轴
 LHZ_ Y = Y13.2 手轮 Z 轴
 LHY_ Y = Y13.1 手轮 Y 轴
 LHX_ Y = Y13.0 手轮 X 轴

Y14	LJ8P_ Y	LJ7P_ Y	LJ6P_ Y	LJ5P_ Y	LJ4P_ Y	LJZP_ Y	LJYP_ Y	LJXP_ Y
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

DO_ LAMP6 = Y14
 LJ8P_ Y = Y14.7 8 轴正向运动轴指示灯
 LJ7P_ Y = Y14.6 7 轴正向运动轴指示灯
 LJ6P_ Y = Y14.5 6 轴正向运动轴指示灯
 LJ5P_ Y = Y14.4 5 轴正向运动轴指示灯
 LJ4P_ Y = Y14.3 4 轴正向运动轴指示灯
 LJZP_ Y = Y14.2 Z 轴正向运动轴指示灯
 LJYP_ Y = Y14.1 Y 轴正向运动轴指示灯
 LJXP_ Y = Y14.0 X 轴正向运动轴指示灯

Y15	LJ8M_ Y	LJ7M_ Y	LJ6M_ Y	LJ5M_ Y	LJ4M_ Y	LJZM_ Y	LJYM_ Y	LJXM_ Y
-----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

DO_ LAMP7 = Y15
 LJ8M_ Y = Y15.7 8 轴负向运动轴指示灯
 LJ7M_ Y = Y15.6 7 轴负向运动轴指示灯
 LJ6M_ Y = Y15.5 6 轴负向运动轴指示灯
 LJ5M_ Y = Y15.4 5 轴负向运动轴指示灯
 LJ4M_ Y = Y15.3 4 轴负向运动轴指示灯
 LJZM_ Y = Y15.2 Z 轴负向运动轴指示灯
 LJYM_ Y = Y15.1 Y 轴负向运动轴指示灯
 LJXM_ Y = Y15.0 X 轴负向运动轴指示灯

(C) 其它输出信号 (Y004 ~ Y008, Y016 ~ Y255)

这些输出信号备用。比如用作远程 I/O 输出信号状态的诊断。

PLC 到的 NC 地址 (G 区)

PLC 通过 G 接口 (G000 ~ G511) 向 NC 传递以下信息:

(A) PC 状态、控制接口

G000	HX				- X	+ X	* LMX	* LPX
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HX : 手轮选择 X 轴;
 - X : X 轴手动/单步/回零负向运动;
 + X : X 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LMX : X 轴负向硬限位超程报警;
 * LPX : X 轴正向硬限位报警。

G001	HY				- Y	+ Y	* LMY	* LPY
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HY : 手轮选择 Y 轴;
 - Y : Y 轴手动/单步/回零负向运动;
 + Y : Y 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LMY : Y 轴负向硬限位超程;
 * LPY : Y 轴正向硬限位超程。

G002	HZ/DRN				- Z	+ Z	* LMZ	* LPZ
------	--------	--	--	--	-----	-----	-------	-------

HZ/DRN : 手轮选择 Z 轴/ NC 空运行;
 - Z : Z 轴手动/单步/回零负向运动;
 + Z : Z 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LMZ : Z 轴负向硬限位超程;
 * LPZ : Z 轴正向硬限位超程。

G003	H4				- 4	+ 4	* LM4	* LP4
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

H4 : 手轮选择 4 轴;
 - 4 : 4 轴手动/单步/回零负向运动;
 + 4 : 4 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LM4 : 4 轴负向硬限位超程;
 * LP4 : 4 轴正向硬限位超程。

G004	H5				- 5	+ 5	* LM5	* LP5
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

H5 : 手轮选择 5 轴;
 - 5 : 5 轴手动/单步/回零负向运动;
 + 5 : 5 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LM5 : 5 轴负向硬限位超程;
 * LP5 : 5 轴正向硬限位超程。

G005	H6				- 6	+ 6	* LM6	* LP6
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

H6 : 手轮选择 6 轴;
 - 6 : 6 轴手动/单步/回零负向运动;
 + 6 : 6 轴手动/单步/回零正向运动;
 * LM6 : 6 轴负向硬限位超程;
 * LP6 : 6 轴正向硬限位超程。

G006	H7				- 7	+ 7	* LM7	* LP7
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

H7 : 手轮选择 7 轴;
- 7 : 7 轴手动/单步/回零负向运动;
+ 7 : 7 轴手动/单步/回零正向运动;
* LM7 : 7 轴负向硬限位超程;
* LP7 : 7 轴正向硬限位超程。

G007	H8				- 8	+ 8	* LM8	* LP8
------	----	--	--	--	-----	-----	-------	-------

H8 : 手轮选择 8 轴;
- 8 : 8 轴手动/单步/回零负向运动;
+ 8 : 8 轴手动/单步/回零正向运动;
* LM8 : 8 轴负向硬限位超程;
* LP8 : 8 轴正向硬限位超程。

G008	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
------	------	------	------	------	------	------	------	------

G009	SIND		SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
------	------	--	-----	--	------	------	------	------

SIND : 输出数据有效标志;
SGN : 输出数据的符号; 0—正, 1—负;
R01I ~ R12I : 模拟量输出 (12 位)。

G010	CDZ		AFL	OVC		SOVC	SOVB	SOVA
------	-----	--	-----	-----	--	------	------	------

CDZ : 保留;
AFL : M, S, T 辅助机能锁住;
 AFL = 1, NC 忽略 M S T 指令, M S T 数据和标志不会设置到 F (NC→PC) 接口;
 例外: 以下特殊 M 代码不受 AFL 影响, 包括: M00, M01, M02, M30, M98, M99
OVC : 倍率取消;
 OVC = 1, * OV8 ~ * OV1/G5 无效, 倍率固定为 100%
SOVC、SOVB、SOVA: 主轴倍率

SOVC	SOVB	SOVA	主轴倍率
1	1	1	50%
1	1	0	60%
0	1	0	70%
0	1	1	80%
0	0	1	90%
0	0	0	100%
1	0	0	110%
1	0	1	120%

G011	SKIP	DLK	ZNG			* ABSM	MIRY	MIRX
------	------	-----	-----	--	--	--------	------	------

SKIP : G31 指令执行时, 跳跃信号

DLK : 相对坐标显示锁住;

ZNG : Z 轴取消;
ZNG = 1, Z 轴停止运动, 其他轴不影响;

* ABSM : 手动绝对
保留功能, 使 * ABSM = 0

MIRY : Y 轴镜向;

MIRX : X 轴镜向。

G012	JTOLF	MWRF	MPWE	LAD				
------	-------	------	------	-----	--	--	--	--

JTOLF : 手动换刀完成
手动换刀完成后, PLC 在 JTOLF 设置一个正脉冲信号, 脉冲宽度至少一个 PLC 程序循环; NC 检测到这个脉冲信号后, 做下述处理:
清零手动换刀请求位 JTOL/F44;
NC 中刀具号和 G26 中刀具号同步;

MWRF : 固定存储器写入中
编写 PLC 程序时, 在更新掉电保持数据过程中, 设置 MWRF = 1。如果 MWRF = 1 时系统掉电, 再上电时, 系统会报警提示: 掉电保持数据可能存在错误;

MPWE : 0/1——不屏蔽/屏蔽参数开关

LAD : 梯形图显示开关
LAD = 0, 系统不显示梯图; LAD = 1, 系统显示梯图;

G013			DNC	POK	MNO	ZRNP	ROV2	ROV1
------	--	--	-----	-----	-----	------	------	------

DNC : NC 以 DNC 方式运行。

POK : PLC 上电初始化完毕。
PLC 上电, 延时等待 IO 信号稳定后, 应该设置 PLCOK = 1。PLCOK = 0 时, NC 不检查硬限位信号。

MNO : 工件计数到达输出
MNO = 1, NC 会提示暂停信息

ZRNP : 程序回零开关;
ZRNP, MD4 ~ MD1/G06, ZRN/G4 组合, 控制 NC 进入手动模式, 回零模式, 程序回零模式。参考 G6 中相关说明。

ROV2 ~ ROV1: 快速倍率

ROV2	ROV1	快速倍率
1	1	F0
1	0	25%
0	1	50%
0	0	100%

G014	UI07	UI06	UI05	UI04	UI03	UI02	UI01	UI00
G015	UI15	UI14	UI13	UI12	UI11	UI10	UI09	UI08

UI00 ~ UI15 : 16 位宏变量输入。
UI00 ~ UI15, 对应宏程序变量#1000 ~ #1015

G016	EX08	EX07	EX06	EX05	EX04	EX03	EX02	EX01
G017	EX16	EX15	EX14	EX13	EX12	EX11	EX10	EX09
G018	扩展外部报警（1 - 255）							
G019	操作提示（1 - 255）							

EX01—EX16 : 位类型外部报警, 共 16 条; 此类报警同时可以触发多个, 并能够同时显示相应报警信息。但是 EX01—EX08 的优先级大于 EX09—EX16, 当有 EX01—EX08 存在时, 系统不显示同时出现的 EX09—EX16。

G0018 : 外部扩展报警, 共 255 条; 系统只能够显示最近触发的一条报警信息。

G0019 : 操作提示, 共 255 条; 系统只能够显示最近触发的一条提示信息。

以上所有的提示信息（共 526 条）内容都是开放的, 可以通过参数文件指定每一条信息的内容。

G020 - G021	加工件数
-------------	------

NC 在位置界面→加工件数 显示 G21G20 数值;

G024			M05	M32	M08	M10	M04	M03
------	--	--	-----	-----	-----	-----	-----	-----

部分 M 代码的当前输出状态

PLC 程序应该保证 G24 的内容和相关 Y 地址内容一致。Y 地址改变时, 必须同时更新本地址的内容。否则, 可能会导致部分 NC 功能不正常。比如: G93 攻丝指令, 就需要通过 G24 的状态判断机床主轴的状态。

G025	换刀完成后, 新的刀具号
------	--------------

自动换刀, 手动换刀完成后, PLC 必须把新刀具号写入 G025;

手动换刀时, 应该同步给出 JTOLF/G12

G026	ZRN	* SSTP	SOR	SAR	FIN	ST	MP2	MP1
------	-----	--------	-----	-----	-----	----	-----	-----

ZRN : 回零开关;
ZRN, MD4 ~ MD1/G06, ZRNP/G13 组合, 控制 NC 进入手动模式, 回零模式, 程序回零模式。参考 G6 中相关说明。

* SSTP = 0 : 主轴停止;

SOR = 1 : 主轴定向或换档;
* SSTP, SOR, G8, G9 共同控制 NC 模拟量输出

* SSTP	SOR	SIND/G9	实际模拟量输出
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0
0	0	1	0
0	1	1	R01I ~ R12I /G9G8
1	0	1	R01I ~ R12I /G9G8
1	1	1	R01I ~ R12I /G9G8

SAR : 主轴转速到达;

FIN : M, S, T 结束;

NC 执行 M, S, T 代码时, 设置 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志和代码值到相应 F 接口;
然后等待 FIN 信号;

在 PLC 程序中, 处理完 M, S, T 代码后, 应该设置通过 FIN 向 NC 发送一个正脉冲, 以通知 NC M, S, T 代码结束;

NC 检测到 FIN 信号后, 清除 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志; 如果没有 FIN 信号, NC 会等待, 即使当前程序段的运动指令已经完毕, 下一个程序段也不会执行;

ST : 自动运行起动;

MP2, MP1 : 单步/手轮移动量;

MP2	MP1	单步/手轮移动量
0	0	0.001 mm
0	1	0.01 mm
1	0	0.1 mm
1	1	1 mm

G027	ERS	RT	* SP	* ESP	* OV8	* OV4	* OV2	* OV1
------	-----	----	------	-------	-------	-------	-------	-------

ERS : 外部复位;

RT : 手动快速;

* SP : 进给保持;

* ESP : 急停;

* OV8 ~ * OV1: 进给倍率/手动速率。

进给倍率

* OV8 ~ * OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
倍率	150%	140%	130%	120%	110%	100%	90%	80%
* OV8 ~ * OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
倍率	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0

手动速率

* OV8 ~ * OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
速度（毫米/分）	1260	790	500	320	200	126	79	50
* OV8 ~ * OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
速度（毫米/分）	32	20	12.6	7.9	5.0	3.2	2.0	0

G028	PN8	PN4	PN2	PN1	KEY	MD4	MD2	MD1
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

PN8 ~ PN1 ：外部程序号选择；

PN8 ~ PN1	含义
0	无效
1 ~ 15	选择 01 ~ 015 加工程序

KEY ：程序保护开关；
 KEY = 1，允许修改程序；KEY = 0，禁止修改程序；
MD4, 2, 1 ：方式选择。

MD4 ~ MD1/G06	ZRN/G04	ZRNP/G13	NC 工作方式
0000	X	X	录入方式
0001	X	X	自动方式
0011	X	X	编辑方式
0101	0	0	手动方式
0101	1	0	回零方式
0101	1	1	程序回零
0100	X	X	手轮方式

G029	MLK		* ILK		SBK	BDT		STOP
------	-----	--	-------	--	-----	-----	--	------

MLK ：机床锁住；
* ILK ：联锁信号
 * ILK = 0，轴进给停止； * ILK = 1，轴进给自动恢复；
 通常在主轴制动或换档过程中，设置 * ILK = 0；
 对 G93 攻丝指令影响：
 如果在攻丝过程中， * ILK = 0，攻丝继续进行，不受影响；
 如果在攻丝启动前， * ILK = 0，攻丝会等待，直到 * ILK = 1；
SBK ：单程序段；
 SBK = 1，NC 自动运行时，每执行完一个程序段，进入暂停状态；
BDT ：选择程序段跳过；
 BDT = 1，NC 自动运行时，“/”所在的程序段跳过不执行；
STOP ：停止进给；

STOP = 1, 所有轴停止运动, NC 进入暂停状态;

STOP 由 1 变为 0 后, 需要 ST/G04 启动加工程序继续运行;

对于螺纹和攻丝加工过程, 中断进给运动而不停止主轴会导致切削急剧加深, 在 PLC 程序中, 应该用 STOP 信号互锁主轴旋转;

G030	* IK8	* IK7	* IK6	* IK5	* IK4	* IKZ	* IKY	* IKX
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

* IK8 ~ X : 单轴互锁信号

* IK * = 0, 轴进给停止; * IK * = 1, 轴进给自动恢复;

通常在主轴制动或换档过程中, 设置 * ILK = 0;

对 G93 攻丝指令影响:

如果在攻丝过程中, * ILK = 0, 攻丝继续进行, 不受影响;

单轴互锁信号是否有效, 受系统参数控制, EILK/P8.7 = 1, 信号有效; 否则无效。

(B) 软机床面板控制接口 (G0040 ~ G0050)

通过软机床面板控制接口, PLC 程序可以同步 F0060 ~ F0072。

G0040 ~ G0050 接口功能是否有效受参数控制:

MCKF/P9.4 = 0, 机床按键按下时, 允许 NC 根据机床按键的标准功能修改 F0060 ~ F0072;

MCKF/P9.4 = 1, 允许 NC 根据 G40 ~ G50 修改 F0060 ~ F0072;

G40 ~ G50 功能定义和机床按键的标准配置功能一一对应;

K1000M8 型软机床面板控制接口

诊断: X040 按键		X040.7	X040.6	X040.5	X040.4	X040.3	X040.2	X040.1	X040.0
		空转	单段	跳段	DNC	手动 - X	手动 + X		
诊断: X041 按键		X041.7	X041.6	X041.5	X041.4	X041.3	X041.2	X041.1	X041.0
		进给倍率 -	进给倍率 100%	进给倍率 +	换刀	手动 - Y	手动 + Y	润滑	冷却
诊断: X042 按键		X042.7	X042.6	X042.5	X042.4	X042.3	X042.2	X042.1	X042.0
		1 100%	0.1 50%	0.01 25%	0.001 F0	手动 - Z	手动 + Z		
诊断: X043 按键		X043.7	X043.6	X043.5	X043.4	X043.3	X043.2	X043.1	X043.0
		轴锁	M 锁	快速	主轴倍率 100%	手动 - 4	手动 + 4	主轴倍率 ↓	主轴倍率 ↑
诊断: X044 按键						X044.3	X044.2		
						手动 - 5	手动 + 5		
诊断: X045 按键						X045.3	X045.2		
						手动 - 6	手动 + 6		

诊断：X046 按键						X046. 3	X046. 2		
						手动 -7	手动 +7		
诊断：X047 按键						X047. 3	X047. 2		
						手动 -8	手动 +8		
诊断：X048 按键		X048. 7	X048. 6	X048. 5	X048. 4	X048. 3	X048. 2	X048. 1	X048. 0
				编辑	自动	录入	回零	单步	手动
诊断：X049 按键		X049. 7	X049. 6	X049. 5	X049. 4	X049. 3	X049. 2	X049. 1	X049. 0
		保留	保留	暂停	点动	停止	启动	反转	正转
诊断：X050 按键		X050. 7	X050. 6	X050. 5	X050. 4	X050. 3	X050. 2	X050. 1	X050. 0
		手轮选择 8th	手轮选择 7th	手轮选择 6th	手轮选择 5th	手轮选择 4th	手轮选择 Z	手轮选择 Y	手轮选择 X

NC 到 PLC 的地址（F 区）

NC 通过 F 接口（F000 ~ F511）向 PC 传递以下信息：

（A）NC 状态、辅助功能控制命令

F000	OP	SA	STL	SPL		SOVE	JOGS	SANG
------	----	----	-----	-----	--	------	------	------

- OP : OP =1，NC 自动运行中；
- SA : SA =1，伺服准备好；
- STL : STL =1，循环起动；
- SPL : SPL =1，进给保持；
- SOVE : 模拟主轴倍率是否有效
1：有效
0：无效，固定在 100%。
- JOGS : 选择模拟主轴后，手动方式下，主轴速度控制方式
1：主轴模拟速度取决于参数，应该根据 F23 ~ F20 的值控制模拟主轴输出；
0：主轴模拟速度取决于编入的 S 代码，根据 F27 ~ F24 的值控制模拟主轴输出；
在手动方式，手轮方式，回零方式下，JOGS/P11 = 0，则 JOGS/F4 =1；
在所有方式下，JOGS/P11 = 1，则 JOGS/F4 =0
- SANG : 主轴控制方式
1：模拟主轴控制；F27 ~ F24 存放 S 码值
0：分级调速，F24 存放 S 码值

F001	MA				DEN		RST	AL
------	----	--	--	--	-----	--	-----	----

- MA : NC 准备好；
- DEN : NC 轴运动结束；
当运动指令和 M S T 代码编写在同一程序段时，在 PLC 程序中，利用 DEN，可以

使 M S T 代码在运动结束后再执行；

RST : NC 发生复位；

AL : NC 发生报警。

F002			DST		TF	SF		MF
------	--	--	-----	--	----	----	--	----

DST : 数据存盘启动；

NC 保存电子盘启动时, DST = 1; 电子盘中保存内容包括: 系统参数, PLC K 区 D 区数据, 刀补, NC 加工程序;

TF, SF, MF : T, S, M 代码选通。

NC 执行 T 代码时, 设置 TF = 1, 同时置 T 码值到 F5 中;

NC 执行 S 代码时, 设置 SF = 1, 同时置 S 码值到 F27 ~ F24 中;

NC 执行 T 代码时, 设置 TF = 1, 同时置 T 码值到 F3 中;

NC 执行 M, S, T 代码时, 设置 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志和代码值到相应 F 接口; 然后等待 FIN/G4 信号;

在 PLC 程序中, 处理完 M, S, T 代码后, 应该设置通过 FIN 向 NC 发送一个正脉冲, 以通知 NC M, S, T 代码结束;

NC 检测到 FIN 信号后, 清除 TF/F2 MF/F2 SF/F2 标志; 如果没有检测到 FIN 信号, NC 会等待, 即使当前程序段的运动指令已经完毕, 下一个程序段也不会执行;

F003	M28	M24	M22	M21	M18	M14	M12	M11
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

M2 位 BCD 码输出。

F004	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZPZ	ZPY	ZPX
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ZP8 ~ ZPX : 回零成功;

轴回零结束, 并到达零点, ZP8 ~ ZPX = 1;

一旦离开零点 ZP8 ~ ZPX = 0;

F005	T28	T24	T22	T21	T18	T14	T12	T11
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

T2 位 BCD 码输出;

F006				M32	M08	M10	M04	M03
------	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

专用 M 代码当前的命令状态;

F6 的值在下述情况下会变化:

NC 执行对应 M 代码;

执行 M 代码	F6 标志位				
	M32	M08	M10	M04	M03
M03	X	X	X	0	1
M04	X	X	X	1	0
M05	X	X	X	0	0

执行 M 代码	F6 标志位				
	M32	M08	M10	M04	M03
M10	X	X	1	X	X
M11	X	X	0	X	X
M08	X	1	X	X	X
M09	X	0	X	X	X
M32	1	X	X	X	X
M33	0	X	X	X	X

X：不影响

操作机床软操作面板；

操作机床按键；

执行特殊 G 代码；

例如：G93 攻丝，会设置 M03/F6，M04/F06，M05/F06，以控制主轴转向；

建议：编写 PLC 程序，对 M03，M04，M05，M08/M09，M10/M11，M32/M33 处理时，F6 应该和 MF/F2 F3 同等处理。

F007					ENB			
------	--	--	--	--	-----	--	--	--

ENB：ENB = 1，主轴使能；

F011	HANDLDATA							
------	-----------	--	--	--	--	--	--	--

手轮数据

F012/013	SPINDLE PULSE							
----------	---------------	--	--	--	--	--	--	--

主轴反馈

F014	U007	U006	U005	U004	U003	U002	U001	U000
F015	U015	U014	U013	U012	U011	U010	U009	U008

U000 ~ U015：16 位宏变量输出；

U000 ~ U015，对应宏程序变量#1100 ~ #1115；

F016	MALM	SV	OH	OTS	PS	PS3	PS2	PS1
------	------	----	----	-----	----	-----	-----	-----

NC 报警的类型：

- MALM：内存异常报警
- SV：伺服报警
- OH：过热报警
- OTS：软超程报警
- PS：程序报警
- PS3：未用

PS2 : 开关机报警
PS1 : 参数开关打开报警

F017	系统硬件版本
------	--------

系统硬件版本

F018 - F019	PS 报警号
-------------	--------

F020 - F023	手动模拟主轴命令值
-------------	-----------

F024 - F027	程序模拟主轴命令值
-------------	-----------

F020 - F023 : 在手动方式, 手轮方式, 回零方式下, 由参数决定的主轴模拟速度;
相关参数:

JOGS/P12 = 0: F020 - F023 有效;

P71: 手动方式下, 主轴模拟速度初始值;

P72: 手动方式下, 主轴模拟速度增量;

F024 - F027 : 由编入的 S 代码决定的主轴模拟速度;

F028 - F029	当前模拟主轴实际输出值
-------------	-------------

S - 12 位数输出,

F030	MV8	MV7	MV6	MV5	MV4	MVZ	MVY	MVX
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

MV8 ~ MVX : 轴移动标志, 1—移动中;

F032	日历时间: 秒
------	---------

F033	日历时间: 分
------	---------

F034	日历时间: 小时
------	----------

F035	日历时间: 星期
------	----------

F036	日历时间: 日
------	---------

F037	日历时间: 月份
------	----------

F038 - F039	日历时间: 年
-------------	---------

F049							MKEY
------	--	--	--	--	--	--	------

MKEY : 系统机床按键类型

0: 集成机床按键;

1: 附加机床按键;

不同机床按键类型, 按键和指示灯的地址不同; 请参考相关说明。

F050	ZP28	ZP27	ZP26	ZP25	ZP24	ZP2Z	ZP2Y	ZP2X
------	------	------	------	------	------	------	------	------

ZP2X ~ 8 : 回第二机床参考点成功;
轴回第二机床参考点结束, 并到达第二机床参考点, ZP2X ~ 8 = 1;
一旦离开第二机床参考点, ZP2X ~ 8 = 0;

F051	ZP38	ZP37	ZP36	ZP35	ZP34	ZP3Z	ZP3Y	ZP3X
------	------	------	------	------	------	------	------	------

ZP3X ~ 8 : 回第三机床参考点成功;
轴回第三机床参考点结束, 并到达第三机床参考点, ZP3X ~ 8 = 1;
一旦离开第三机床参考点, ZP3X ~ 8 = 0;

F052	DIR8	DIR7	DIR6	DIR5	DIR4	DIRZ	DIRY	DIRX
------	------	------	------	------	------	------	------	------

DIR8 ~ DIRX : 轴脉冲输出的方向; 0—正向; 1—负向;

F053	ZPOK8	ZPOK7	ZPOK6	ZPOK5	ZPOK4	ZPOKZ	ZPOKY	ZPOKX
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

ZPOK8 ~ ZPOKX: 轴已经建立参考点标志; 0—参考点丢失; 0—参考点建立;
执行完轴返回参考点后, 相应 ZPOK * = 1; 急停和伺服报警, 清零该标志位。

F054	PC8	PC7	PC6	PC5	PC4	PCZ	PCY	PCX
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

PC4 ~ PCX : 回零时, 一转信号状态。回零过程中, 压上减速开关再抬起显示变为零, 当一转信号来时置 1。之后, 一直保持为 1。

F055	RF8	RF7	RF6	RF5	RF4	RFZ	RFY	RFX
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

RF8 ~ RFX : 未用。

F056	ALM8	ALM7	ALM6	ALM5	ALM4	ALMZ	ALMY	ALMX
------	------	------	------	------	------	------	------	------

ALM8 ~ ALMX: 驱动器报警信号。

F057	RDY8	RDY7	RDY6	RDY5	RDY4	RDYZ	RDYY	RDYX
------	------	------	------	------	------	------	------	------

RDY8 ~ RDYX: 驱动器准备就绪信号。

(B) 内部机床操作面板键 (F0060 ~ F0072)

内部机床操作按键总是可以修改 F0060 ~ F0072。另外, 根据参数选择, 机床按键或者 G40 ~ G50 也可以修改 F0060 ~ F0072。

MCKF/P9.4 = 0, 机床按键按下时, 允许 NC 根据机床按键的标准功能修改 F0040 ~ F0048;

MCKF/P9.4 = 1, 允许 NC 根据 G40 ~ G50 修改 F0060 ~ F0072; G40 ~ G50 功能定义和机床按键的标准配置功能一一对应;

F060	MLK				SBK	BDT	SM01	
------	-----	--	--	--	-----	-----	------	--

MLK : 机床锁住
SBK : 单段
BDT : 跳段
SM01 : 程序选择停

F061	X	ROV2	ROV1	SPD	- X	+ X		
------	---	------	------	-----	-----	-----	--	--

X : 手轮 X 轴选择开关

ROV1、ROV2: 快速倍率控制信号

倍率按键	ROV2	ROV1
F0	1	1
25%	1	0
50%	0	1
100%	0	0

SPD : 主轴点动

- X : 手动 X 轴负向

+ X : 手动 X 轴正向

F062	Y				- Y	+ Y	DNC	
------	---	--	--	--	-----	-----	-----	--

Y : 手轮 Y 轴选择

- Y : 手动 Y 轴负向

+ Y : 手动 Y 轴正向

DNC : DNC 加工

F063	Z				- Z	+ Z	MP2	MP1
------	---	--	--	--	-----	-----	-----	-----

Z : 手轮 Z 轴选择

- Z : 手动 Z 轴负向

+ Z : 手动 Z 轴正向

MP2、MP1 : 手轮倍率选择

MP2、MP1 : 手轮倍率选择

单步/手轮移动量按键	MP2	MP1
0.001 mm	0	0
0.01 mm	0	1
0.1 mm	1	0
1 mm	1	1

F064	4				- 4	+ 4		
------	---	--	--	--	-----	-----	--	--

4 : 手轮 4 轴选择

- 4 : 手动 4 轴负向

+ 4 : 手动 4 轴正向

F065	5				-5	+5		
------	---	--	--	--	----	----	--	--

5 : 手轮 5 轴选择
-5 : 手动 5 轴负向
+5 : 手动 5 轴正向

F066	6				-6	+6		
------	---	--	--	--	----	----	--	--

6 : 手轮 6 轴选择
-6 : 手动 6 轴负向
+6 : 手动 6 轴正向

F067	6				-6	+6		
------	---	--	--	--	----	----	--	--

7 : 手轮 7 轴选择
-7 : 手动 7 轴负向
+7 : 手动 7 轴正向

F068	8				-8	+8		
------	---	--	--	--	----	----	--	--

8 : 手轮 8 轴选择
-8 : 手动 8 轴负向
+8 : 手动 8 轴正向

F069	ZRN		AFL			ST	JTOL	ZRNP
------	-----	--	-----	--	--	----	------	------

ZRN : 回零
AFL : M 辅助功能锁
ST : 循环启动
JTOL : 手动换刀
ZRNP : 程序回零

F070	DRN	RT	_ SP		_ OV8	_ OV4	_ OV2	_ OV1
------	-----	----	------	--	-------	-------	-------	-------

DRN : 空运行
RT : 快速
_ SP : 暂停
_ OV8 ~ _ OV1: 自动进给倍率

倍 率	150%	140%	130%	120%	110%	100%	90%	80%
_ OV8 ~ _ OV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
倍 率	70%	60%	50%	40%	30%	20%	10%	0
_ OV8 ~ _ OV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

F071					KEY	MD4	MD2	MD1
------	--	--	--	--	-----	-----	-----	-----

KEY : 程序开关

MD4 ~ MD1 : 方式选择控制

NC 工作方式按键	MD4 ~ MD1/F46	ZRN/F44	ZRNP/F44
录入方式	0000	X	X
自动方式	0001	X	X
编辑方式	0011	X	X
手动方式	0101	0	0
回零方式	0101	1	0
程序回零	0101	1	1
手轮方式	0100	X	X

F072	_ JV8	_ JV4	_ JV2	_ JV1		SOVC	SOVB	SOVA
------	-------	-------	-------	-------	--	------	------	------

_ JV8、_ JV4、_ JV2、_ JV1 : 手动进给速度控制

速度 (毫米/分)	1260	790	500	320	200	126	79	50
_ JV8 ~ _ JV1	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
速度 (毫米/分)	32	20	12.6	7.9	5.0	3.2	2.0	0
_ JV8 ~ _ JV1	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

SOVC、SOVB、SOVA : 主轴倍率控制

主轴倍率	SOVC	SOVB	SOVA
50%	1	1	1
60%	1	1	0
70%	0	1	0
80%	0	1	1
90%	0	0	1
100%	0	0	0
110%	1	0	0
120%	1	0	1

PLC 记忆型控制继电器信号定义 (K 区)

K000 ~ K019: 位参数的设定值, 共 20 个字节, 单字节二进制格式显示。

K 区位参数掉电保持, 取零盘时清零。

注: 以下 K 区参数均按 KND 公司 1000M8 标准 PLC 程序给出, 如选用其它 5-7 轴请参考 8 轴系统定义 K 区参数。

K000	SKEY_ K	MST_ K	MSP_ K	MOT_ K	MESP_ K	MESP3_ K	MESP2_ K	MESP1_ K
------	---------	--------	--------	--------	---------	----------	----------	----------

SKEY_ K : 选择 X3.0 功能, 1: 程序开关, 0: 主轴暂停开关
 MST_ K : 禁止 X3.1 为循环启动开关, 1: 禁止, 0: 有效
 MSP_ K : 禁止 X3.2 为暂停开关, 1: 禁止, 0: 有效
 MOT_ K : 选择是否检查硬限位 1: 不检查
 MESP_ K : 禁止急停功能, 1: 禁止, 0: 有效
 MESP3_ K : 禁止 X4.7 为急停开关 3, 1: 禁止, 0: 有效
 MESP2_ K : 禁止 X3.3 为急停开关 2, 1: 禁止, 0: 有效
 MESP1_ K : 禁止 X2.4 为急停开关 1, 1: 禁止, 0: 有效

K001	KEYI_ K	ZDIL_ K	TMAN L_ K	SOLA_ K	QJSL_ K			
------	---------	---------	-----------	---------	---------	--	--	--

KEYI_ K : 开机时程序开关状态 1: 为开 0: 为关
 ZDIL_ K : 选择主轴制动时是否互锁进给轴
 TMANL_ K : T 代码时手动换刀机能选择; 1: 有效, 0: 自动换刀
 SOLA_ K : 松拉刀控制机能; 1: 有松拉刀控制机能
 QJSL_ K : 气动夹紧放松旋转分度头机能; 1: 有效, 0: 无效

K002	MNRE M_ K	MZRN Z_ K	MZRN X_ K	MZRN Z_ K	ZLOK _ K		RH_ AU TO_ K	MNRE M_ K
------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	--	--------------	-----------

MZRN4_ K : 选择回零按键方向
 MZRNZ_ K : 选择回零按键方向
 MZRNX_ K : 选择回零按键方向
 MZRNZ_ K : 选择回零按键方向
 ZLOK_ K : 选择回零按键自保持
 RH_ AUTO_ K : 选择自动润滑机能
 MNREM_ K : 工件计数掉电保持功能 1: 保持 0: 不保持

K003	MPLS _ K	SUOS _ K	MNOU T_ K					
------	----------	----------	-----------	--	--	--	--	--

MPLS_ K : M 代码脉冲输出
 SUOS_ K : 选择宏输出功能 1: S1 - S8 为宏输出
 MNOUT_ K : 选择工件计数到达输出机能

K004	TCKI_ K	M19S_ K	MSTKY _ K	AXES8 _ K	MZRN8 _ K	MZRN7 _ K	MZRN6 _ K	MZRN5 _ K
------	---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

TCKI_ K : 选择刀位反馈信号检查
 M19S_ K : 主轴定向功能 1: 有效, 0: 无效
 MSTKY_ K : 屏蔽面板循环启动按键 1: 屏蔽 0: 不屏蔽,
 AXES8_ K : 是否为 8 轴数控系统 1: 是 0: 不是
 MZRN8_ K : 选择回零按键方向

MZRN7_ K ：选择回零按键方向
MZRN6_ K ：选择回零按键方向
MZRN5_ K ：选择回零按键方向

K005		MPWE _ K			EHOF _ K	HPG_ K	OVRI _ K	OV_ EXT _ ACT_ K
------	--	-------------	--	--	-------------	--------	-------------	---------------------

MPWE_ K ：参数开关屏蔽选择 1：参数开关屏蔽 0：不屏蔽参数开关
EHOF_ K ：选择外部手轮时，面板手轮方式是否有效。1：有效 0：无效
HPG_ K ：选择外部手轮
OVRI_ K ：进给倍率信号取反，用于特殊倍率开关
OV_ EXT_ ACT_ K：选择外部倍率开关

PLC 数据表信号定义（D 区）

数据表的地址范围为 D0000 ~ D4095。
D 区数据表掉电保持，数据存入电子盘。在诊断页面，数据表按照以下格式显示和设置。
D0—D31：单字节，十进制；
D32—D159：4 字节，十进制；
D160—D3999：单字节，二进制；
TL0—TL95（D4000—D4095）：单字节，十进制；
注：以下 D 区参数均按 KND 公司 1000M8 标准 PLC 程序给出，使用非 8 轴标准 PLC 或非 8 轴系统时请参照具体情况做相应调整。

D7	TOOL_ TOL_ D
----	--------------

总刀具数
SPCNT 参数区域

D32	LOWER_ SPA_ LIMIT_ D
-----	----------------------

D32 - D35 主轴最小模拟量输出

D36 - D39	UPER_ SPA_ LIMIT_ D
-----------	---------------------

主轴最大模拟量输出，最大设定为 4095

D40 - D43	MAX1_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 1 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D44 - D47	MAX2_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 2 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D48 - D51	MAX3_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 3 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D52 - D55	MAX4_ SP_ LIMIT_ D
-----------	--------------------

主轴 4 档最大速度，每档实际的最大速度受 UPER_ SPA_ LIMIT_ D 限制

D56 – D59	SOR_ SP_ D
主轴换档低速	
D60 – D63	MCNO_ D
加工件计数	
D64 – D67	MCNO_ D
加工到达设定值	

PLC 定时器定义（T 区）

K1000 系列数控系统有 80 个定时器，地址 T000—T079，设定的时间范围 16ms ~ 172800000ms，时间可以用十进制直接设定，设定单位是毫秒。

例设定 1200 毫秒

定时器设定值掉电保持，数据存入电子盘。

注：以下 T 区参数均按 KND 公司 1000M8 标准 PLC 程序给出，使用非 8 轴标准 PLC 或非 8 轴系统时请参照具体情况做相应调整。

T00	T_ MCODE
M 代码执行时间定时器换刀方向记录	
T01	T_ SCODE
S 代码执行时间定时器换刀方向记录	
T02	T_ TCODE
T 代码执行时间定时器换刀方向记录	
T03	T_ CNG
换刀过程定时器	
T05	T_ RHON
自动润滑打开时间定时器	
T06	T_ RHOFF
自动润滑关闭时间定时器	
T07	T_ SP_ T1
互锁开始到主轴停止输出的延时	
T08	T_ SP_ T2
主轴停止输出到主轴制动输出的延时	
T09	T_ SP_ T3

主轴制动输出到互锁解除的延时

T10	T_ AGEAR1
-----	-----------

主轴换档定时器 1

T11	T_ AGEAR2
-----	-----------

主轴换档定时器 2

T14	T_ MPLS
-----	---------

M 代码脉冲输出宽度

T18	T_ VOI
-----	--------

外部蜂鸣器输出定时器

T19	T_ QJSLM10
-----	------------

M10 延时定时器

其它区定义均不指定。C 区，TL 区，S 区，N 区，R 区均可参照 K1000M4 标准定义。在制定 R 区定义时，请尽量遵循原有定义规则。以方便以后查找维修。

附录 5：PLC 开发流程

5.1 开发流程概述

KND 数控系统 PLC 程序开发流程如图 5.1 所示。

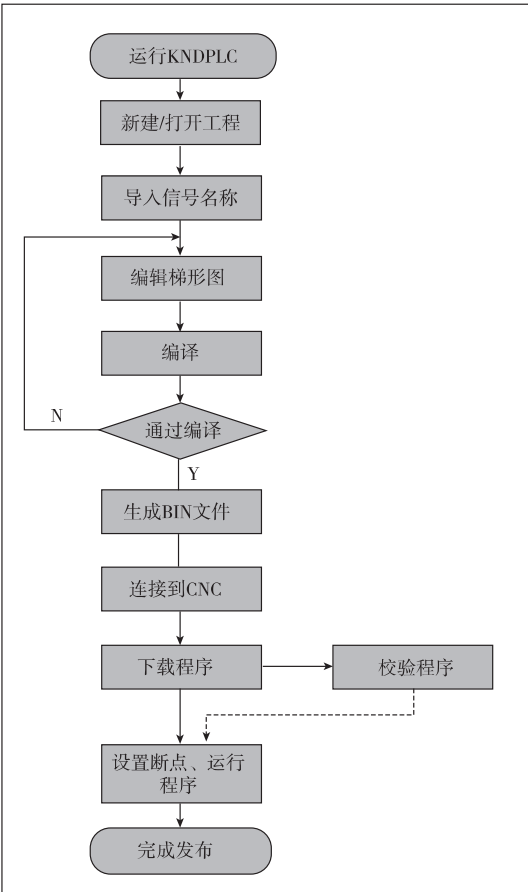


图 5.1 开发流程图

注 1：为保证下载到数控系统的程序正确，请使用校验程序功能。
注 2：推荐选择“开始调试”功能，该功能依次自动编译、下载、并建立调试环境信息。

5.2 流程详细说明

由上图 5.1 可知，PLC 程序的基本开发流程包括：新建/打开工程、编辑梯形图、编译、生成 BIN 文件、连接到 CNC、下载程序、校验和调试等步骤。下面就各个步骤做出详细说明。

5.2.1 建立/打开工程

- 在建立/打开工程之前首先要将 V4.1 开发环境安装在 PC 机上。
- 建立一个开发工程有以下几种方式：
- (1) 通过工程向导新建一个工程；
 - (2) 打开一个梯图，从梯图快速建立一个工程；
 - (3) 导入 V4.1 版本以前的工程文件；
 - (4) 打开一个指令文件，自动转化为梯图，从梯图建立工程。

注：V4.1 支持从 V3.0 的指令文件直接生成梯图，生成后请另存为 KPS 格式。

推荐用户使用工程方式开发，理由如下：

- (1) V4.1 如果不新建工程，将无法进行调试。
- (2) 工程管理方式下所有相关文件被统一管理。
- (3) 工程统一管理了信号名称，NC 参数，梯形图，工程版本信息。
- (4) 工程区能管理同时管理多个工程，可以并行开发。
- (5) 工程方式下有其它辅助功能。

5.2.2 编辑梯形图文件

参照本手册第一篇 11 节“绘制梯形图”的相关规则，结合第二篇介绍的各种编辑操作方法，编制功能完整、适用于 K1000 数控系统的梯形图程序。

5.2.3 编译梯形图程序

(1) 将 K1000 数控系统和 PC 机通过 RS232 串口连接。单击调试工具条的  按钮或单击“调试”菜单的“编译”，可启动梯形图编译过程。

(2) 编译过程中，进行信号名称定义检查，并将检查结果输出在信息栏中。

(3) 编译可以检查梯形图程序是否存在错误。如果存在错误，将在信息栏中输出显示发生错误的梯级序号及错误原因，如图 5.2 所示。双击“警告”或“错误”信息行，可以视图快速定位到产生该“警告”或“错误”的梯级。也可通过右键菜单的“定位错误/警告”实现相同功能。

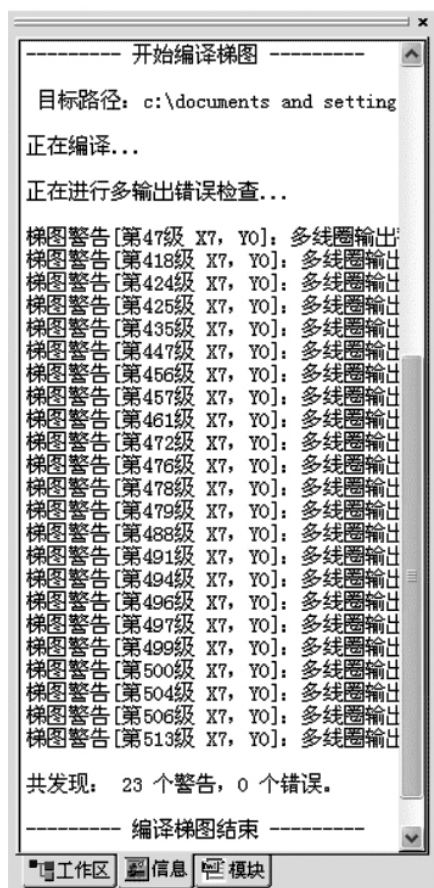


图 5.2 编译输出信息示例

(4) 如果梯形图程序存在错误的话将无法生成编译的结果文件, 存在警告不妨碍编辑结果文件的生成。

(5) 编译成功后将在梯形图文件目录的下一级 KNDDDebug 目录下生成若干临时文件, 生成的临时文件将在生成 BIN 文件和调试时使用, 请勿修改或删除。

5.2.4 生成 BIN 文件

若梯图的编译过程成功完成, 则用户可执行生成 BIN 文件的操作。

(1) 单击调试工具条的  按钮或单击“调试”菜单的“生成 Bin 文件”菜单项可执行生成 BIN 文件的操作。

(2) 若当前没有建立工程, 则软件会弹出如图 5.3 所示的操作选择对话框。

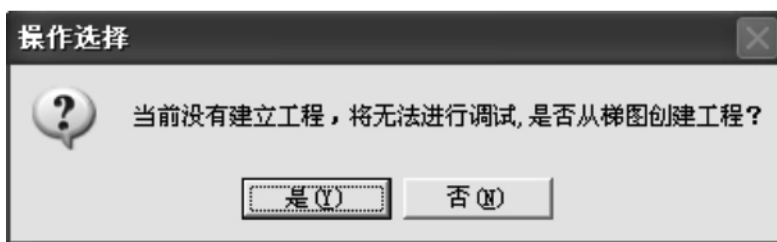


图 5.3 “建立工程”操作选择对话框

若单击“是”, 则从当前梯形图建立工程, 然后生成 Bin 文件, 并对文件进行压缩。输出的提示信息如图 5.4 所示。

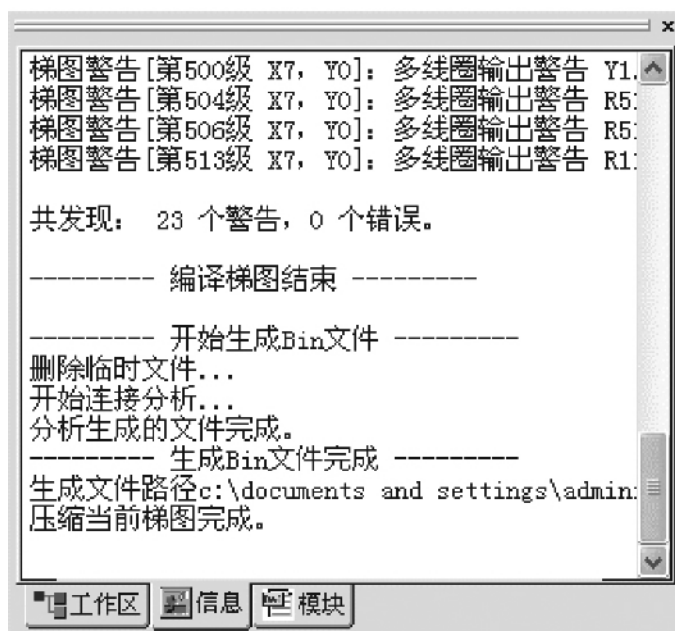


图 5.4 存在工程的情况下生成 Bin 文件的输出提示信息

若单击“否”, 则仍会生成 Bin 文件, 但文件不能被压缩打包, 无法进入调试状态。其输出提示信息如图 5.5 所示。

(3) 编译成功后将在梯形图文件目录的下一级 KNDDDebug 目录下生成若干临时数据文件, 这些文

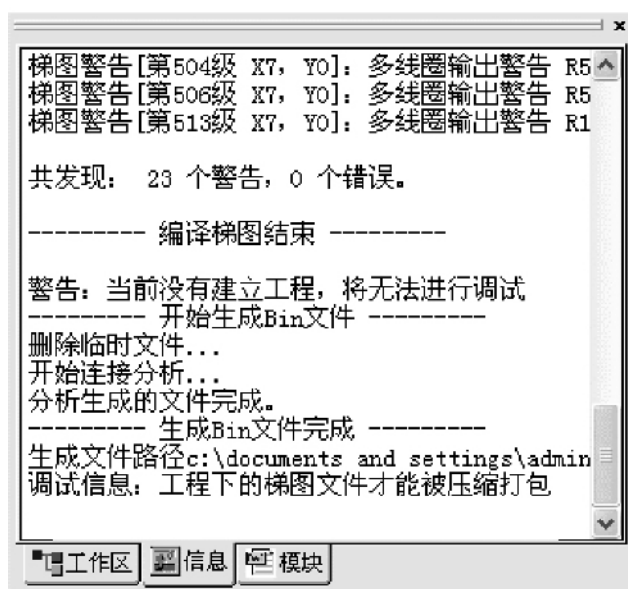


图 5.5 未建立工程情况下生成 Bin 文件的输出提示信息

件将用于下载和调试，请勿修改或删除。

5.2.5 连接到 CNC

(1) 设置数控系统处于“调试状态”，设置方式请参考 K1000 数控系统说明书。

(2) 单击“连接 CNC 工具条”的  按钮或单击“通讯”菜单的“置串口”菜单项，可弹出如图 5.6 所示的通讯参数设置对话框。



图 5.6 通讯参数设置对话框

参数设置完毕后，单击该对话框上的“连接”按钮，则弹出如图 5.7 所示的提示信息对话框。

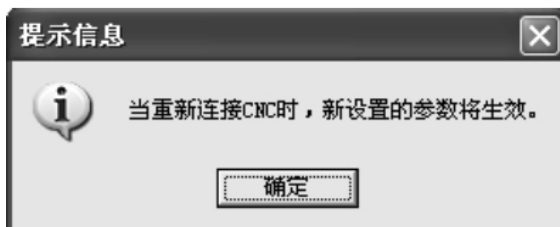


图 5.7 参数设置提示信息对话框

注：请确保连接串口设置参数与数控系统一致，请参考 K1000 说明书相关章节。

(2) 设置好通讯参数后，单击“连接 CNC 工具条”的  按钮或单击“通讯”菜单的“连接 CNC”菜单项或按 F8 键，可执行连接 KNDPLC 和 CNC 的操作。

如果连接失败，则弹出提示信息，如图 5.8 所示，用户可根据提示信息来确定导致失败的原因。

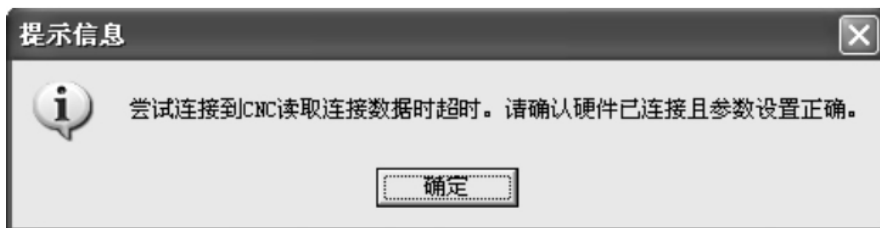


图 5.8 连接 CNC 失败提示信息对话框

连接成功后，在主界面的状态栏中会显示“连接到 CNC”字样的文本信息，同时“关闭串口连接”、“下载梯形图程序”功能对应的菜单项和工具条按钮将变为可用状态。

5.2.6 下载和校验 BIN 文件

单击通讯工具条的  按钮或单击“通讯”菜单的“下载程序”菜单项或使用组合键 Ctrl + D，可执行下载 BIN 文件到 CNC 的操作，同时在信息栏中显示标明下载进度的信息。如图 5.9 所示。

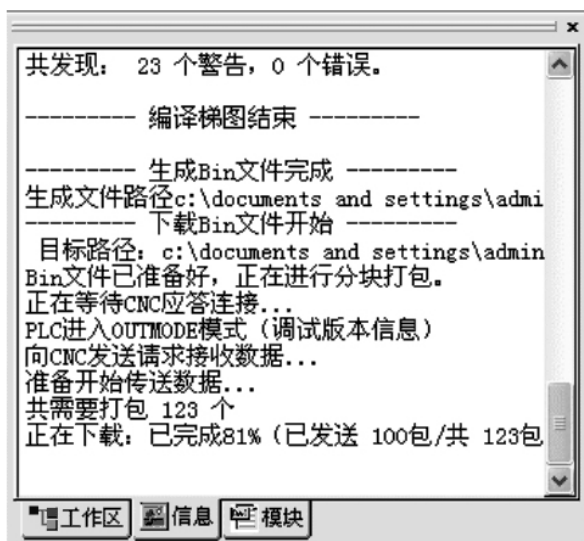


图 5.9 下载进度提示信息示例

下载程序完成后，“校验程序”功能对应的菜单项和工具条按钮变为可用状态。

单击通讯工具条的  按钮或单击“通讯”菜单的“校验程序”菜单项或使用组合键 Ctrl + U，系统将从 CNC 中读取当前的 PLC 程序数据并与当前梯形图文件对应的 PLC 程序进行比较并在信息栏中显示比较结果，如图 5.10 所示。该步骤不是必需的。

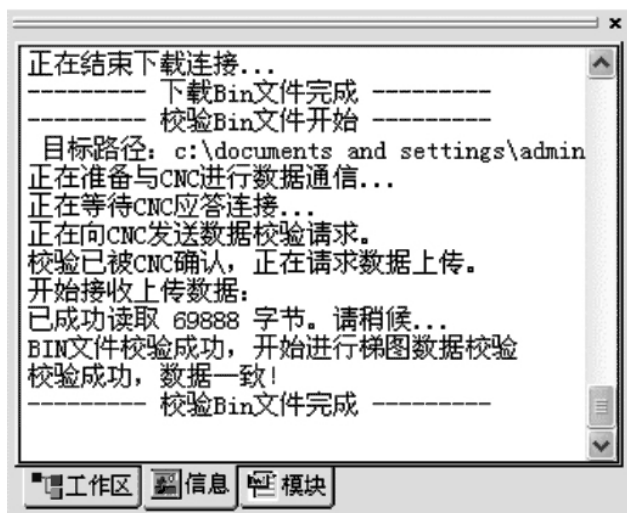


图 5.10 校验程序提示信息示例

注：在连接到 CNC 之后，用户可以在非调试方式下执行“程序下载”和“PLC 运行”的操作，这些操作通过“调试”菜单的“非梯形图调试快速运行支持”的两个子菜单项来完成。

◆ 下载 BIN 文件：

依次选择菜单项：“调试” —> “非梯形图调试快速运行支持” —> “下载 BIN 文件”，会弹出如图 5.11 所示的对话框。



图 5.11 从文件下载 BIN 到 CNC 对话框

用户可通过此对话框选择要下载的 BIN 文件，之后单击“打开”，即可执行下载操作。

重要提示 1：本功能是从 BIN 文件直接下载程序到数控系统，由于这种下载没有建立调试环境，因此不能进行调试。适用于快速下载特定 PLC 程序使数控系统正常工作的要求。

重要提示 2：请确保下载的 BIN 文件是正常的 PLC 程序，否则数控系统将无法正常运行。

◆运行 PLC 程序

单击此子菜单项，会设置系统为非调试状态的 PLC 运行模式。

5.2.7 调试程序

程序下载完成后，单击“开始调试”按钮可进入 PLC 的调试模式，具体操作可参照第二篇篇 5.2 节联机调试内容。

版权声明

1. 本书中所用软件版权归北京凯恩帝数控技术有限公司所有。
2. 本书适用于 KND 数控系统 PLC 开放版本。
3. 所有在这里没有明确规定的权利，由北京凯恩帝数控技术有限公司保留。
4. 不得以任何形式对本说明书中的任何部分进行复制。
5. 所有规格和设计如有变化，恕不另行通知。