
 在本使用手册中，我们将尽力叙述各种与该系统操作相关的事项。限于篇幅限制及产品具体使用等原因，不可能对系统中所有不必做和/或不能做的操作进行详细的叙述。因此，本使用手册中没有特别指明的事项均视为“不可能”或“不允许”进行的操作。

 本使用手册的版权，归广州数控设备有限公司所有，任何单位与个人进行出版或复印均属于非法行为，广州数控设备有限公司将保留追究其法律责任的权利。

前 言

尊敬的客户：

对您惠顾选用广州数控设备有限公司的GSK 25i 加工中心数控系统，我们深感荣幸与感谢。

本手册为“GSK 25i 加工中心数控系统使用手册 第2分册：PLC 编程及安装连接篇”。



操作不当将引起意外事故，必须要具有相应资格的人员才能操作本系统。操作之前请务必仔细阅读本使用手册！

特别提示：安装在机箱上（内）的系统电源，是仅为本公司制造的数控系统提供的专用电源。

禁止用户将这个电源作其他用途使用。否则，将产生极大的危险！

安全警告

在对本产品进行安装连接、编程和操作等之前，必须详细阅读本产品使用手册及机床制造厂的使用说明书，严格按手册与机床使用说明书等的要求进行相关的操作。

本手册包含保护用户和防止机床损坏的安全预防措施，这些预防措施根据安全性质分为警告和注意，补充的信息作为注释叙述，在操作机床之前请仔细地阅读警告、注意和注释。

警告

如果不遵守指定的操作方法或步骤，有可能使用户受伤害或损坏设备。

注意

如果不遵守指定的操作方法或步骤，有可能使设备损坏。

注释

注释用于指出除警告和注意之外的补充信息。

声 明

- 本手册尽可能对各种不同的内容进行了说明，但是，由于涉及到的可能性太多，无法将所有可以或不可以进行的操作一一予以说明。因此，本手册中未作特别说明的内容即认为是不可使用的

注 意

- 本手册描述的产品功能、技术指标（如精度、速度等）仅针对本产品，安装了本产品的数控机床，实际的功能配置和技术性能由机床制造厂的设计决定，数控机床功能配置和技术指标以机床制造厂的使用说明书为准
- 机床面板各按键的功能及意义请参阅机床制造厂的使用说明书

注 意 事 项

■ 运输与储存

- 产品包装箱堆叠不可超过六层
- 不可在产品包装箱上攀爬、站立或放置重物
- 不可使用与产品相连的电缆拖动或搬运产品
- 严禁碰撞、划伤面板和显示屏
- 产品包装箱应避免潮湿、暴晒以及雨淋

■ 开箱检查

- 打开包装后请确认是否是您所购买的产品
- 检查产品在运输途中是否有损坏
- 对照清单确认各部件是否齐全，有无损伤
- 如存在产品型号不符、缺少附件或运输损坏等情况，请及时与本公司联系

■ 接 线

- 参加接线与检查的人员必须是具有相应能力的专业人员
- 产品必须可靠接地，接地电阻应不大于 0.1Ω ，不能使用中性线（零线）代替地线
- 接线必须正确、牢固，以免导致产品故障或意想不到的后果
- 与产品连接的浪涌吸收二极管必须按规定方向连接，否则会损坏产品
- 插拔插头或打开产品机箱前，必须切断产品电源

■ 检 修

- 参与检修的人员必须是具有相应能力的专业人员
- 检修或更换元器件前必须切断电源
- 发生短路或过载时应检查故障，故障排除后方可重新启动
- 不可对产品频繁通断电，断电后若须重新通电，相隔时间至少1min

安全 责任

制造者的安全责任

- 制造者应对所提供的数控系统及随行供应的附件在设计和结构上已消除和/或控制的危险负责。
- 制造者应对所提供的数控系统及随行供应的附件的安全负责。
- 制造者应对提供给使用者的使用信息和建议负责。

使用者的安全责任

- 使用者应通过数控系统安全操作的学习和培训，并熟悉和掌握安全操作的内容。
- 使用者应对自己增加、变换或修改原数控系统、附件后的安全及造成的危险负责。
- 使用者应对未按使用手册的规定操作、调整、维护、安装和贮运产品造成的危险负责。

所有规格和设计如有变化，公司恕不另行通知。

本手册由最终用户收藏。

诚挚的感谢——您在使用广州数控设备有限公司的产品时，
对我们的友好支持！

目 录

第一部分 编程

第一章 顺序程序编制流程	3
1.1 GSK25i PLC 规格.....	3
1.2 顺序程序的概念.....	3
1.3 分配接口（步骤 1）.....	3
1.4 编制梯形图（步骤 2）.....	4
1.5 调试顺序程序（步骤 3）.....	4
第二章 顺序程序	5
2.1 顺序程序的执行过程.....	5
2.2 循环执行.....	6
2.3 执行的优先顺序（第一级，第二级）.....	6
2.4 顺序程序结构.....	7
2.5 输入/输出信号的处理.....	9
2.6 互锁.....	12
第三章 地址	13
3.1 机床→PLC 的地址（X）.....	14
3.2 PLC→机床侧的地址（Y）.....	15
3.3 PLC→CNC 的地址（G）.....	16
3.4 CNC→PLC 的地址（F）.....	17
3.5 中间继电器地址（R）.....	17
3.6 保持型继电器地址（K）.....	17
3.7 信息选择显示地址（A）.....	18
3.8 计数器地址（C）.....	18
3.9 定时器地址（T）.....	19
3.10 数据表地址（D）.....	19
3.11 标记地址（L）.....	20
3.12 子程序号（P）.....	20
第四章 PLC 基本指令	21
4.1 LD、LDI、OUT、OUTI 指令.....	21
4.2 AND、ANI 指令.....	22
4.3 OR、ORI 指令.....	22
4.4 ORB 指令.....	23
4.5 ANB 指令.....	23
第五章 PLC 功能指令	25
5.1 END1（第一级顺序程序结束）.....	26
5.2 END2（第二级顺序程序结束）.....	27
5.3 TMR（定时器）.....	27
5.4 TMRB（固定计时器）.....	28
5.5 TMRC（定时器）.....	29
5.6 DECB（二进制译码）.....	31

5.7	CTR (计数器)	32
5.8	CTRC (计数器)	34
5.9	ROTB (二进制旋转控制)	36
5.10	CODB (二进制代码转换)	38
5.11	MOVE (逻辑乘数据传送)	39
5.12	MOVOR (逻辑或数据传送)	40
5.13	MOVB (一个字节传送)	41
5.14	MOVW (二个字节传送)	42
5.15	MOVN (任意字节数据传送)	42
5.16	PARI (奇偶校验)	43
5.17	DCNVB (扩展数据转换)	44
5.18	COMPB (二进制数比较)	46
5.19	COIN (一致性判断)	47
5.20	DSCHB (二进制数据检索)	48
5.21	XMOVB (二进制变址数据传送)	50
5.22	ADDB(二进制加法)	51
5.23	SUBB (二进制减法)	53
5.24	MULB (二进制乘法)	54
5.25	DIVB (二进制除法)	56
5.26	NUMEB (定义二进制常数)	58
5.27	DIFU (上升沿脉冲检测)	58
5.28	DIFD (下降沿脉冲检测)	59
5.29	SFT (寄存器数据移位)	60
5.30	EOR (异或)	62
5.31	ANDF (逻辑与)	63
5.32	ORF (逻辑或)	64
5.33	NOT (逻辑非)	66
5.34	COM (公共线控制)	67
5.35	COME (公共线控制结束)	68
5.36	JMP (跳转)	69
5.37	JMPE (跳转结束)	70
5.38	CALL (有条件调用子程序)	70
5.39	CALLU (无条件调用子程序)	71
5.40	JMPB (标号跳转 1)	72
5.41	JMPC (标号跳转 2)	72
5.42	LBL (标号)	73
5.43	SP (子程序)	74
5.44	SPE (子程序结束)	74
5.45	WINDR(读 CNC 窗口数据)	75
5.46	WINDW(写 CNC 窗口数据)	76
5.47	AXLCTL(PLC 轴控制)	78
5.48	PSGNL(位置信号输出)	83
5.49	PSGN2(位置信号输出 2)	85
第六章 梯形图编辑限制		89

第二部分 功能

第一章 运行准备	93
1.1 急停	93
1.2 CNC 超程信号	93
1.3 报警信号	94
1.4 互锁	95
1.5 运行方式选择	96
第二章 坐标轴控制功能	97
2.1 轴移动中信号	97
2.2 轴移动方向信号	97
2.3 位置开关信号	98
2.4 同步轴控制	99
第三章 手动操作	101
3.1 JOG 进给 / 增量进给	101
3.2 手脉进给	102
第四章 返回参考位置	105
4.1 手动返回参考点位置	105
4.2 无挡块参考返回	107
4.3 第 2、第 3、第 4、参考点返回	107
第五章 自动运行	109
5.1 循环起动 / 进给保持	109
5.2 复位	111
5.3 程序测试	113
5.4 跳过任选程序段	115
5.5 程序再启动	116
第六章 进给速度控制	117
6.1 快速移动速度	117
6.2 倍率	117
第七章 M、S、T 辅助功能	121
7.1 辅助功能	121
7.2 辅助功能锁住	125
7.3 多 M 代码同段功能	126
第八章 主轴功能	128
8.1 主轴速度控制方式	128
8.2 主轴定向	131
8.3 刚性攻丝	132
8.4 主轴速度波动检测	133
8.5 主轴安全速度选择	133
第九章 PLC 控制功能	136
9.1 外部数据输入	136
9.2 PLC 轴控制功能	138
第十章 编程指令	154

10.1 用户宏程序 154

第三部分 安装连接

第一章 GSK25i-M 主机箱接口 162

第二章 GSK25i-M 操作面板接口 164

第三章 I/O 单元接口 166

第四章 外置位置检测单元 168

第五章 互连图 170

第六章 PC 串口通信线 171

第七章 手脉连接线 172

第八章 操作面板信号线 174

第九章 以太网通信线连接 176

第十章 配主轴伺服信号线 178

第十一章 配主轴变频器连接线 182

第十二章 系统上电、垂直轴抱闸控制连接方法 184

第十三章 I/O 单元输入输出信号 186

 13.1 输入信号连接电路 186

 13.2 输出信号连接电路 186

 13.3 输入信号点定义 188

 13.4 输出信号点定义 189

附 录

附录一 CNC 和 PLC 接口信号表 194

附录二 信号地址一览表（按地址排列） 197

附录三 出厂标配 PLC 功能调试（MV1.35 版斗笠刀库） 207

 3.1 地址定义 207

 3.2 参数设置 212

 3.3 M 代码一览表 213

 3.4 PLC 功能 213

 3.5 PLC 报警信息说明 217

附录四 安装尺寸图 219

 4.1 GSK25i-M 主机箱安装尺寸（竖式 10.4 英寸彩屏） 219

 4.2 GSK25i-M 操作面板安装尺寸（竖式） 220

 4.3 GSK25i-MH 主机安装尺寸（横式 8.4 英寸彩屏） 221

 4.4 GSK25i-MH 操作面板安装尺寸（横式） 221

 4.5 GSK25i-Ra 主机安装尺寸 222

 4.6 GSK25i-Ra 示教盒尺寸 222

 4.7 I/O 单元安装尺寸 223

 4.8 外置位置检测单元 GSK25i-PDU 安装尺寸 223

第一部分 编程

第一部分
编程

第一章 顺序程序编制流程

1.1 GSK25i PLC 规格

GSK25i PLC 规格如下(见表 1-1):

表 1-1

规格	GSK25i PLC
编程语言	梯形图、指令表
程序级数	2
第一级程序执行周期	8ms
基本指令平均处理时间	0.5(μs/step)
程序容量	12000 步
指令	基本指令: 10 功能指令: 49
中间继电器(R)	1100 字节 (R0 到 R1099)
数据寄存器(D)	1860 字节 (D0 到 D1859)
计数器(C)	400 个字节 (C0 到 C399) 100 个
定时器(T)	200 个字节 (T0 到 T199) 100 个
信息显示请求信号(A)	32 字节(A0 到 A31)
保持型继电器(K)	32 字节(K0 到 K31)
跳转标号(L)	9999 (L1~L9999)
子程序标号(P)	512 (P1~P512)
机床→PLC(X)	128 字节 (X0 到 X127)
PLC→机床(Y)	128 字节 (Y0 到 Y127)
CNC→PLC(F)	256 字节 (F0 到 F255)
PLC→CNC(G)	256 字节 (G0 到 G255)

1.2 顺序程序的概念

所谓顺序程序是指对机床及相关设备进行逻辑控制的程序。

在将程序转换成某种格式后, CPU 即可对其进行译码和运算处理, 并将结果存储在 RAM 中。CPU 高速读出存储在存储器中的每条指令, 通过算术运算来执行程序。

顺序程序的编制从编制梯形图开始。

1.3 分配接口 (步骤 1)

在确定了控制对象并计算出对应的输入 / 输出信号的点数后, 即可分配接口。

在分配接口时, 请参考本说明书第 II 篇 安装连接篇的输入 / 输出接口信号表。

1.4 编制梯形图（步骤 2）

通过 25i 梯形图在线编辑，用梯形图将机床所需的控制动作表示出来。对于无法用继电器符号表示的定时器，计数器等功能，用指定的功能指令来表示。

编辑好的梯形图，需转换成相应的 PLC 指令，并保存下来。

1.5 调试顺序程序（步骤 3）

可用下列方法调试顺序程序：

1) 用仿真器调试

用仿真器（由灯和开关组成）替代机床。用开关的开或闭表示机床的输入信号状态，用灯的亮或灭来表示输出信号的状态。

2) 通过实际运行调试

在实际机床上调试，由于可能会发生意想不到的情况，因此在调试前应做好防范措施。

第二章 顺序程序

由于 PLC 顺序控制由在线梯图编辑来实现，所以和一般的继电器电路工作原理不完全相同。因此在设计 PLC 顺序程序时应充分理解顺序控制的原理。

2.1 顺序程序的执行过程

在一般的继电器控制电路中，各继电器在时间上完全可以同时动作，在下图所举例中，当继电器 A 动作时，继电器 D 和 E 可同时动作。在 PLC 顺序控制中，各个继电器依次动作。当继电器 A 动作时，继电器 D 首先动作，然后继电器 E 才动作。即各个继电器按梯形图中的顺序（编辑次序）动作。见图 2-1 (a)。

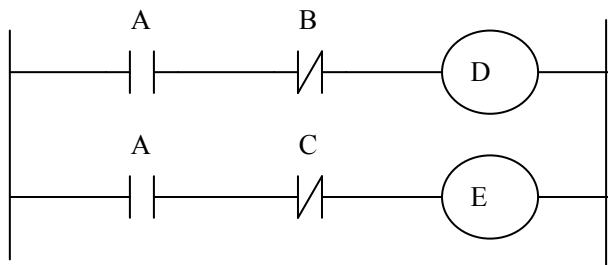


图 2-1(a)

图 2-1 (b) 和图 2-1 (c) 图指出了继电器电路与 PLC 程序动作之间的区别。

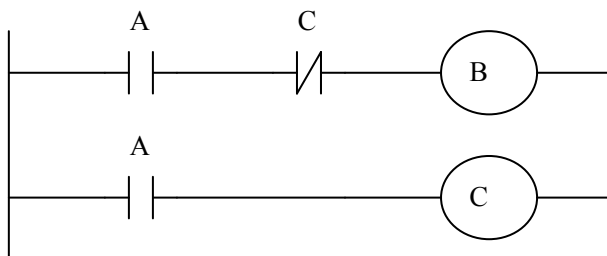


图 2-1 (b)

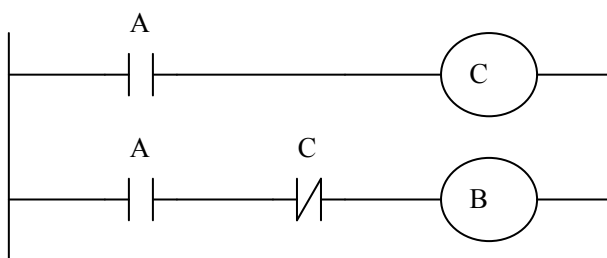


图 2-1 (c)

1) 继电器电路

图 2-1(b)与图 2-1(c)中 A 和 B 的动作相同。A 接通后，B 和 C 接通。C 接通之后 B 断开。

2) 25i 系统 PLC 程序

图 2-1(b)中，同继电器电路一样，A 接通后，B 和 C 接通。经过 PLC 程序的一个循环之后 B 断开。而

图 2-1(c)中, 接通 A 后, C 接通, 但 B 并不接通。

2.2 循环执行

PLC 从梯形图的开头执行直至梯形图的结束。梯形图结束之后, 再次从梯形图的开头重新开始执行。这被称作循环执行。

从梯形图的开头直至结束的执行时间简称为循环处理周期。处理周期越短, 信号的响应能力就越强。

2.3 执行的优先顺序 (第一级, 第二级)

GSK25i PLC 程序分为两部分: 第一级程序和第二级程序。它们在执行周期上不一致。

第一级程序每 8ms 执行一次。可以处理一些要求响应快的短脉冲信号。如: 急停、跳转、超程等, 不使用第一级程序时只编写 END1 指令。

第二级程序每 $8 \times n$ ms 执行一次。n 为第二级程序的分割数。在开始执行第二级程序时, PLC 会把二级程序分割成 n 份。每个 8ms 只执行一份。

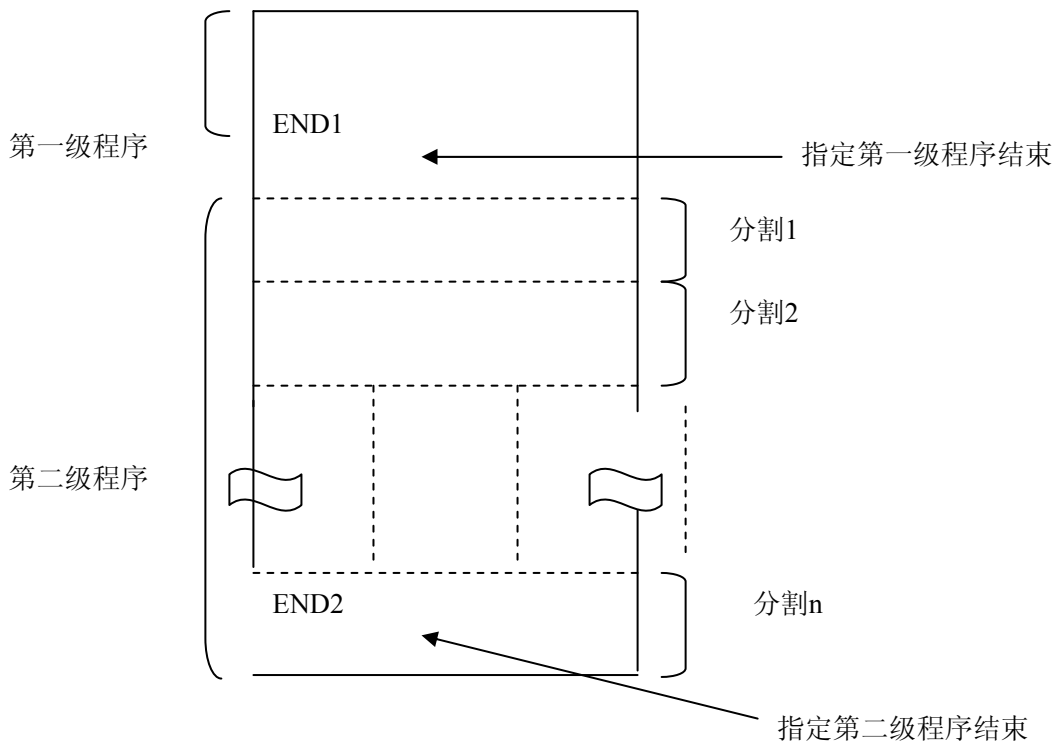


图 2-2

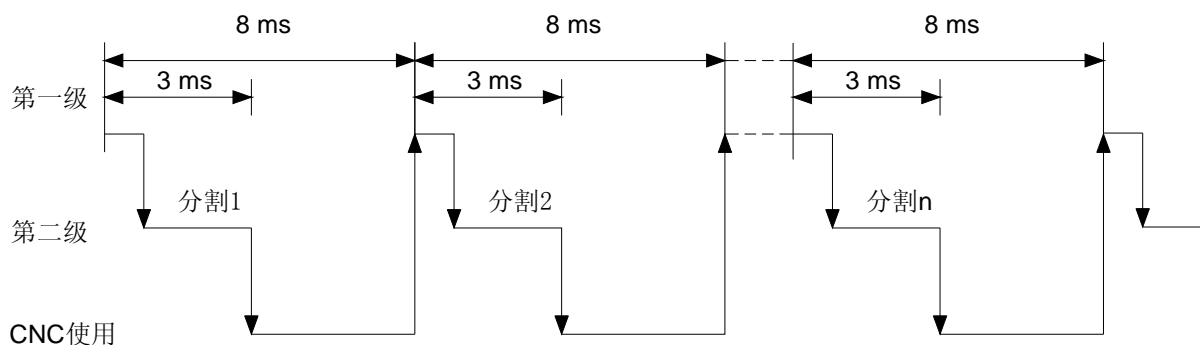


图 2-3

当最后分割数为 n 的二级程序执行完后，程序又从头开始执行。这样当分割数为 n 时，一个循环的执行时间为 $8 \times n$ ms。第一级程序每 8ms 执行一次，第二级程序每 $8 \times n$ ms 执行一次。如果第一级程序的步数增加，那么在 8ms 内第二级程序执行的步数就要相应的减少，这样分割数就要变多，整个程序的处理时间就要变长。因此，第一级程序指令应尽可能地短。

2.4 顺序程序结构

在传统的 PLC 中，用梯形图语言编制。允许结构化编程的梯形图语言，具有以下优点：

- 1、程序易于理解，便于编制。
- 2、更加方便找出编程错误。
- 3、出现运行错误时，易于找出原因。

主要的结构化编程方法有以下三种：

1) 子程序

子程序以梯形图作为处理单元。

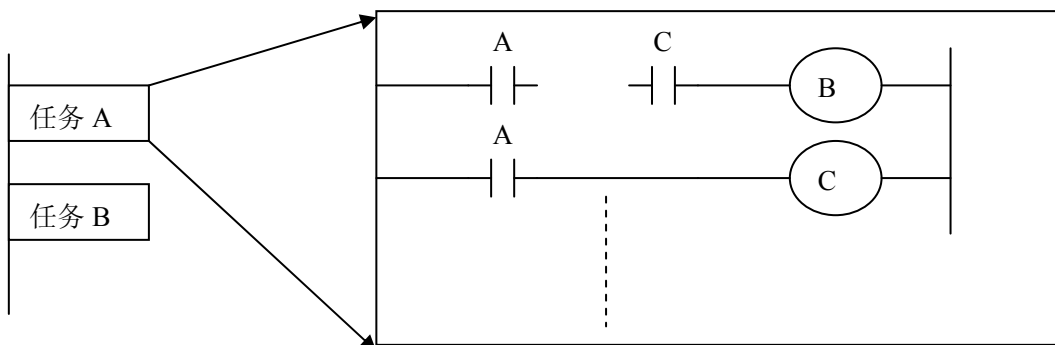


图 2-4

2) 嵌套

子程序可以调用其它子程序来完成任任务。

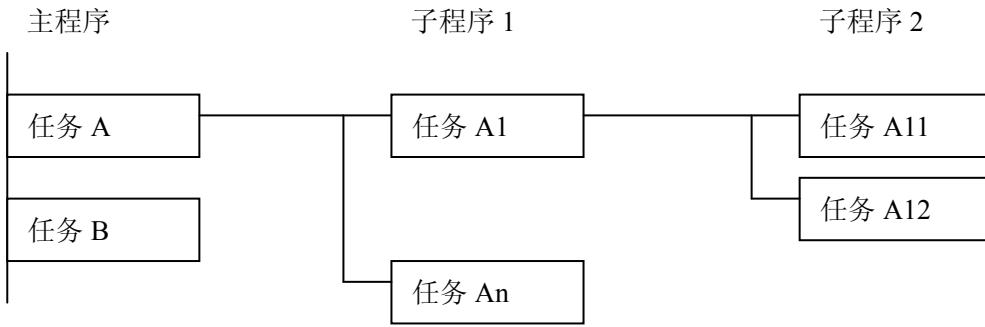


图 2-5

3) 条件分支

主程序循环执行并检测条件是否满足。如果条件满足，执行相应的子程序。如果条件不满足，不执行相应的子程序。

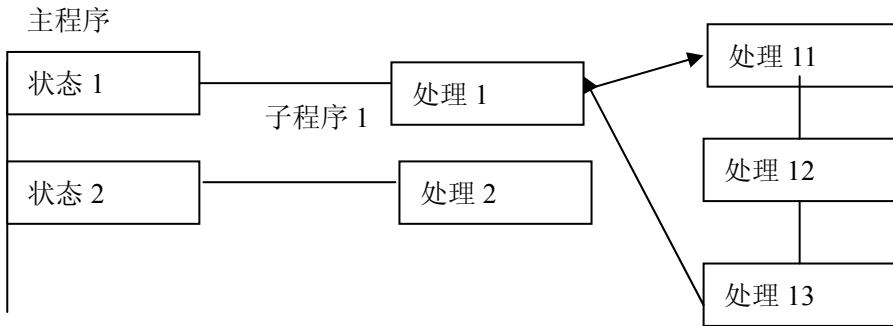


图 2-6

2.5 输入/输出信号的处理

输入信号处理:

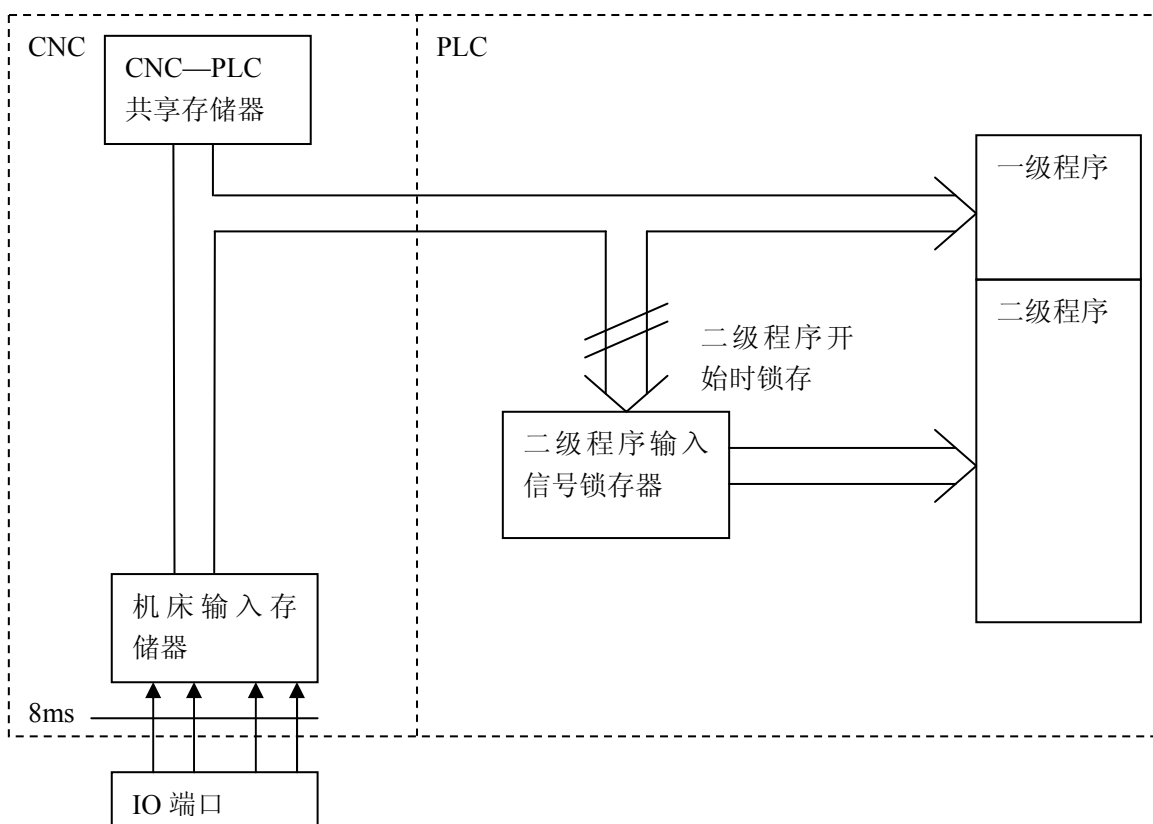


图 2-7

输出信号处理:

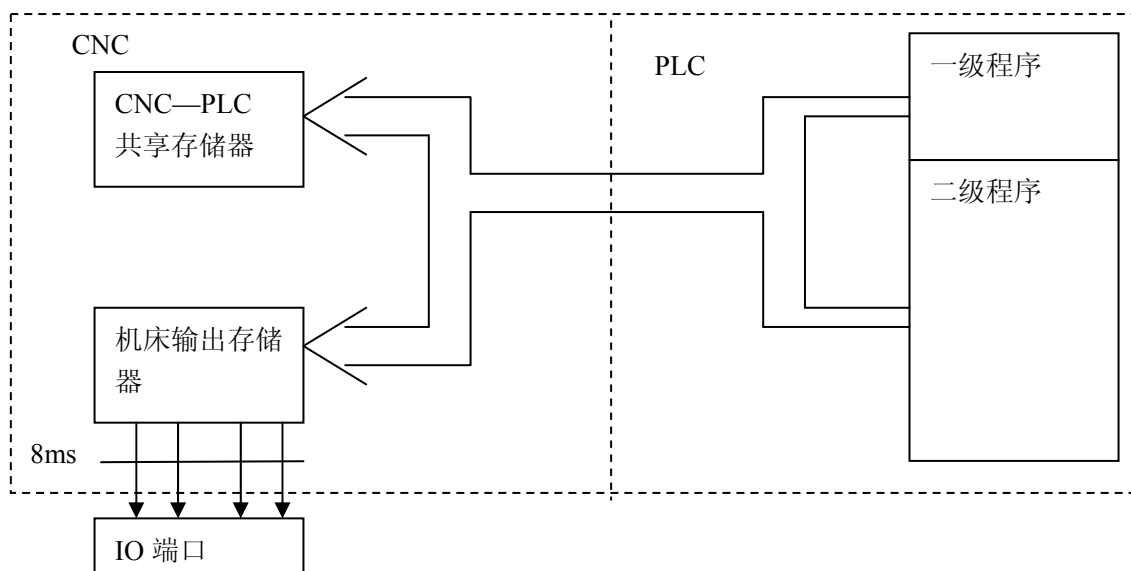


图 2-8

2.5.1 输入信号处理

(1) CNC 输入存储器

来自 CNC 的输入信号存放在 CNC 输入存储器中,每隔 8ms 传送至 PLC 中。一级程序直接引用这些信号的状态,执行相应的处理。

(2) 机床输入存储器

机床输入存储器每隔 8ms 扫描和存储来自机床的输入信号。一级程序也是直接引用这些信号的状态,执行相应的处理。

(3) 二级程序输入锁存器

二级程序输入信号锁存器,也叫二级程序同步输入信号存储器。其中存储的输入信号专门供二级程序处理。此存储器中的信号状态与第二级的信号状态是同步的。

只有在开始执行第二级程序时,CNC 输入存储器和机床输入存储器中的信号才会被锁存到二级程序输入锁存器中。并且在整个第二级程序执行过程中,此锁存器中的信号状态保持不变。

2.5.2 输出信号的处理

(1) CNC 输出存储器

输出信号每隔 8ms 由 PLC 传送至 CNC 的输出存储器中。

(2) 机床输出存储器

存储在机床输出存储器中的信号每隔 8ms 传送至机床。

注:

CNC 输入存储器、CNC 输出存储器、机床输入存储器和机床输出存储器的信号状态可用自诊断功能显示。诊断号就是顺序程序中的地址号。

2.5.3 对短脉冲信号的同步处理

可用一级程序来处理短脉冲信号。但当短脉冲信号的变化小于 8ms 时，即在执行一级程序时，输入信号状态有可能发生变化时，会导致下面的问题。

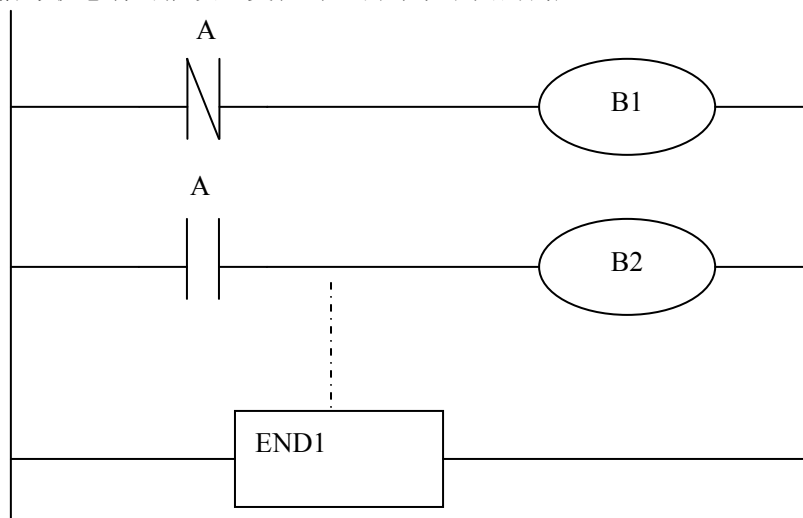


图 2-9

如果开始时 $A=0$ ，使 $B1=1$ 后， A 马上变为 1 ，则这时执行下一句梯形图使得 $B2=1$ 。这种就会出现 $B1$ 、 $B2$ 同时为 1 的情况。

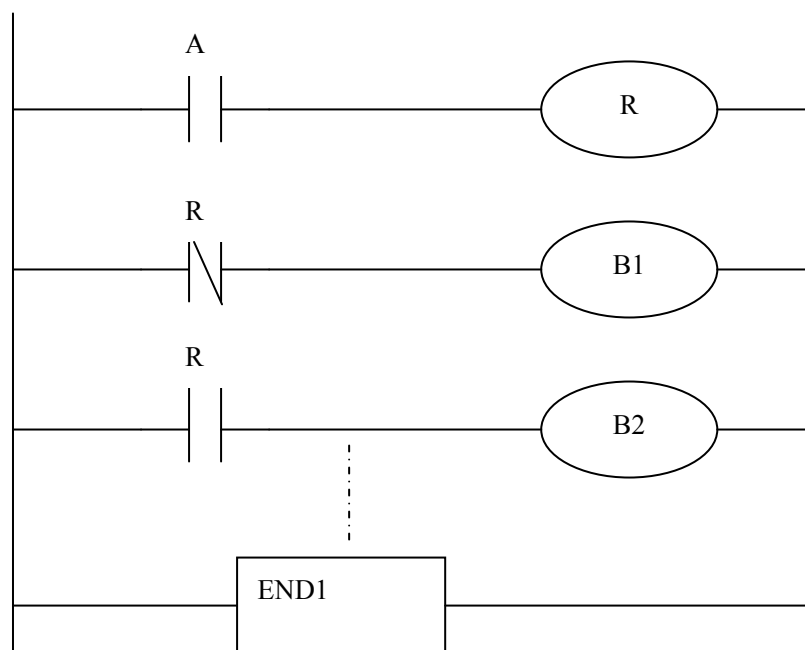


图 2-10

如果使用中间继电器 R 把信号 A 同步处理后，则 $B1$ 、 $B2$ 同时为 1 的情况不会再发生。

2.5.4 第一级和第二级程序中信号状态的区别

同一个输入信号，在一级和二级程序中其状态也有可能不同。这是因为两级程序中使用不同的输入存储器。即，二级程序使用的输入信号是经锁存的一级程序的输入信号。因此二级程序中的信号要比一级的输入信号滞后。在最坏的情况下，可滞后一个二级程序执行周期。

编制梯形图时应牢记这一点。

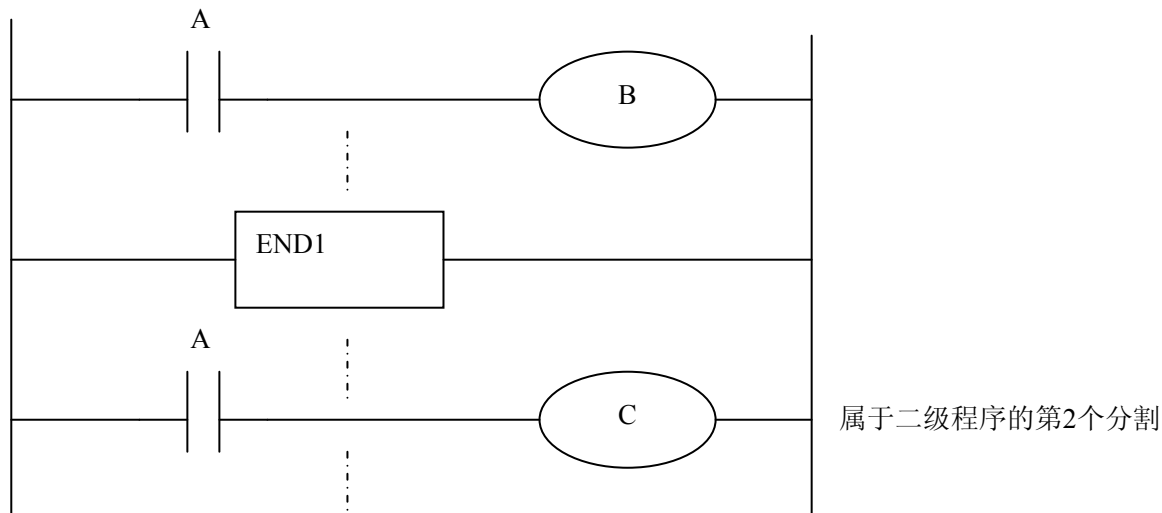


图 2-11

第一个 8ms 时，A=1，执行一级程序 则 B=1。且开始执行二级程序把 A=1 锁存给二级程序，并执行二级程序的第一个分割。

第二个 8ms 时，A 变为了 0，执行一级程序，则 B=0。接着执行二级程序的第二个分割，但此时 A 状态仍为上次锁存时的状态 1。故 C=1。

如此，B、C 的状态不相同。

2.6 互锁

在顺序控制中，从安全方面考虑，互锁是非常重要的。

在顺序控制程序中必须采取必要的互锁。同时在机床侧的强电柜的继电器控制电路中也应该采取必要的硬互锁。这是因为即使在顺序程序（软件）中逻辑上采取了互锁，但在执行顺序程序的硬件发生故障时，互锁会失效。因此，在机床侧的强电柜中采取互锁可保障操作者的安全并防止机床的损坏。

第三章 地址

地址用来区分信号。不同的地址分别对应机床侧的输入 / 输出信号，CNC 侧的输入 / 输出信号，内部继电器，计数器，定时器，保持型继电器和数据表。每个地址由地址号和位号组成。其编号规则如下：

地址编号规则：

地址编号由地址类型、地址号、位号组成。

X 000 . 6

类 型 地址号 位号

地址类型：包括 X、Y、R、F、G、K、A、D、C、T。

地址号：十进制编号，表示一个字节。

位号：八进制编号，0~7 分别表示前面地址号代表的字节的 0~7 位。

第一部分
编程

GSK25i PLC 中的地址类型如图 3-1：

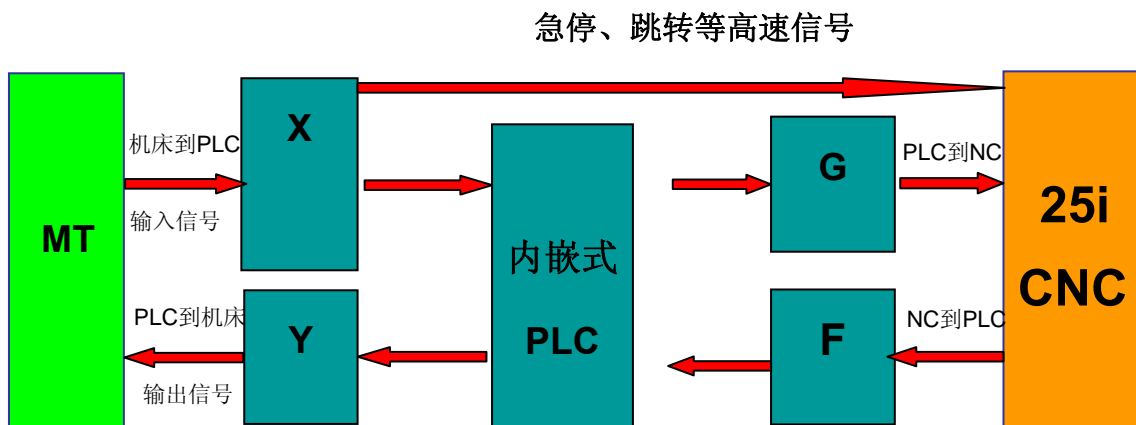


图 3-1

表 3-1

地址	地址说明	地址范围
X	机床→PLC(128 字节)	X0~X127
Y	PLC→机床(128 字节)	Y0~Y127
F	CNC→PLC(256 字节)	F0~F255
G	PLC→CNC(256 字节)	G0~G255
R	中间继电器(1100 字节)	R0~R1099
D	数据寄存器(1860 字节)	D0~D1859
C	计数器(400 字节)	C0~C 399
T	定时器(200 字节)	T0~T199
A	信息显示请求信号(32 字节)	A0~A31
K	保持型继电器 (32 字节)	K0~K31

3.1 机床→PLC 的地址 (X)

GSK25i PLC 的 X 地址分为三类:

- 1、X 地址分配于系统 I/O 单元输入口上。
- 2、X 地址分配于系统机床操作面板的输入按键上。
- 3、X 地址分配于系统其他外设的接口上, 如: 主轴、手脉控制信号输入。

3.1.1 I/O单元输入口上的X地址

地址从 X9 到 X119。定义类型为: INT8U, 共 111 个字节。

这些 I/O 口的 X 地址, 用户可根据实际情况自行定义它们的信号含义, 用来连接机床和编制对应的梯形图。关于输入地址的定义详见第四篇 安装连接篇。

3.1.2 机床操作面板上的X地址

地址从 X0 到 X8, 共 9 个字节。这些 X 地址与机床操作面板上的按键输入一一对应。

它们与标准面板按键的对应关系如表 3-2:

表 3-2

操作面板按键输入	PLC 地址	操作面板按键输入	PLC 地址
自动方式	X0.0	-Z	X3.5
编辑方式	X0.1	-4	X3.6
录入方式	X0.2	-5	X3.7
手动方式	X0.3	逆时针转	X4.0
手脉方式	X0.4	主轴停	X4.1
回零方式	X0.5	顺时针转	X4.2
DNC 方式	X0.6	主轴准停	X4.3
USER1	X0.7	F0 / 0.001	X4.4
单段	X1.0	25% / 0.01	X4.5
跳段	X1.1	50% / 0.1	X4.6
机床锁	X1.2	100% / 1	X4.7
辅助锁	X1.3		
+4	X1.4		
+Z	X1.5		
-Y	X1.6	刀库进	X5.3
+5	X1.7	刀库退	X5.4
空运行	X2.0	换刀手	X5.5
超程释放	X2.1	刀库逆时针	X5.6
选择停	X2.2	刀库回零	X5.7
程序再启动	X2.3	松刀 / 夹刀	X6.0
+X	X2.4	USR2	X6.1
快速	X2.5	USR3	X6.2
单步	X2.6	USR4	X6.3

-X	X2.7	进给保持	X6.4
冷却	X3.0	循环起动	X6.5
润滑	X3.1	刀库顺时针	X6.6
排屑	X3.2	进给倍率, 可最大表示 24 档 (无输出灯)	X7.0-X7.4
工作灯	X3.3	主轴倍率, 可最大表示 16 档 (无输出灯)	X8.0-X8.3
+Y	X3.4	急停	X8.4

3.1.3 手脉信号输入X地址

表 3-3

手脉信号输入	PLC 地址
HDC0_STP (手脉急停信号)	X121.0
HDC0_MX100 (手脉进给倍率)	X120.0
HDC0_MX10 (手脉进给倍率)	X120.1
HDC0_MX1 (手脉:进给倍率)	X120.2
HDC0_5 (轴 5)	X120.3
HDC0_4 (轴 4)	X120.4
HDC0_Z (轴 Z)	X120.5
HDC0_Y (轴 Y)	X120.6
HDC0_X (轴 X)	X120.7

3.2 PLC→机床侧的地址 (Y)

GSK25i PLC 的 Y 地址分为三类:

1. Y 地址分配于系统 I/O 单元输出口上。
2. Y 地址分配于系统的机床操作面板上的各个指示灯上。
3. Y 地址分配于系统的手脉上的指示灯上。

3.2.1 I/O单元输出口上的Y地址

地址从 Y8 到 Y119。定义类型为: INT8U, 共 112 个字节。

这些 I/O 口的 Y 地址, 用户可根据实际情况自行定义它们的信号含义, 用来连接机床和编制对应的梯形图。关于输出地址的定义详见第四篇 安装连接篇。

3.2.2 机床操作面板上的Y地址

地址从 Y0 到 Y7, 共 8 个字节。这些 Y 地址与机床操作面板上的指示灯一一对应, 它们与各个提示灯的对应关系如表 3-4:

表 3-4

操作面板输出	PLC 地址	操作面板输出	PLC 地址
自动键指示灯	Y0.0	-Z 键指示灯	Y3.5
编辑键指示灯	Y0.1	-4 键指示灯	Y3.6
录入键指示灯	Y0.2	-5 键指示灯	Y3.7
手动键指示灯	Y0.3	主轴逆时针键指示灯	Y4.0
手脉键指示灯	Y0.4	主轴停键指示灯	Y4.1
回零键指示灯	Y0.5	主轴顺时针键指示灯	Y4.2
DNC 键指示灯	Y0.6	主轴准停键指示灯	Y4.3
USER1 键指示灯	Y0.7	F0 / 0.001 键指示灯	Y4.4
单段键指示灯	Y1.0	25% / 0.01 键指示灯	Y4.5
跳段键指示灯	Y1.1	50% / 0.1 键指示灯	Y4.6
机床锁键指示灯	Y1.2	100% / 1 键指示灯	Y4.7
辅助锁键指示灯	Y1.3	刀库进键指示灯	Y5.3
+4 键指示灯	Y1.4	刀库退键指示灯	Y5.4
+Z 键指示灯	Y1.5	换刀手键指示灯	Y5.5
-Y 键指示灯	Y1.6	刀库逆时针键指示灯	Y5.6
+5 键指示灯	Y1.7	刀库回零键指示灯	Y5.7
空运行键指示灯	Y2.0	松刀 / 夹刀键指示灯	Y6.0
超程释放键指示灯	Y2.1	USR2 键指示灯	Y6.1
选择停键指示灯	Y2.2	USR3 键指示灯	Y6.2
程序再启动键指示灯	Y2.3	USR4 键指示灯	Y6.3
+X 键指示灯	Y2.4	进给保持键指示灯	Y6.4
快速键指示灯	Y2.5	循环起动键指示灯	Y6.5
单步键指示灯	Y2.6	刀库顺时针键指示灯	Y6.6
-X 键指示灯	Y2.7	X 轴参考点指示灯	Y7.0
冷却键指示灯	Y3.0	Y 轴参考点指示灯	Y7.1
润滑键指示灯	Y3.1	Z 轴参考点指示灯	Y7.2
排屑键指示灯	Y3.2	4 轴参考点指示灯	Y7.3
工作灯键指示灯	Y3.3	5 轴参考点指示灯	Y7.4
+Y 键指示灯	Y3.4	系统报警	Y7.6

3.2.3 手脉信号灯输出

手脉信号灯输出	Y120.0
---------	--------

3.3 PLC→CNC 的地址 (G)

地址从 G0 到 G255。定义类型为：INT8U，共 256 个字节，G 地址是 PLC 到 NC 的信号，这些信号在数控系统设计时已经定义，不能修改。具体参见附录 1。

3.4 CNC→PLC 的地址 (F)

地址从 F0 到 F255。定义类型为：INT8U，共 256 个字节，F 地址是 NC 到 PLC 的信号，这些信号在数控系统设计时已经定义，不能修改。具体参见附录 1。

3.5 中间继电器地址 (R)

此地址区域在系统上电时被清零。

定义类型为：INT8U，共 1100 个字节。

R 继电器地址号

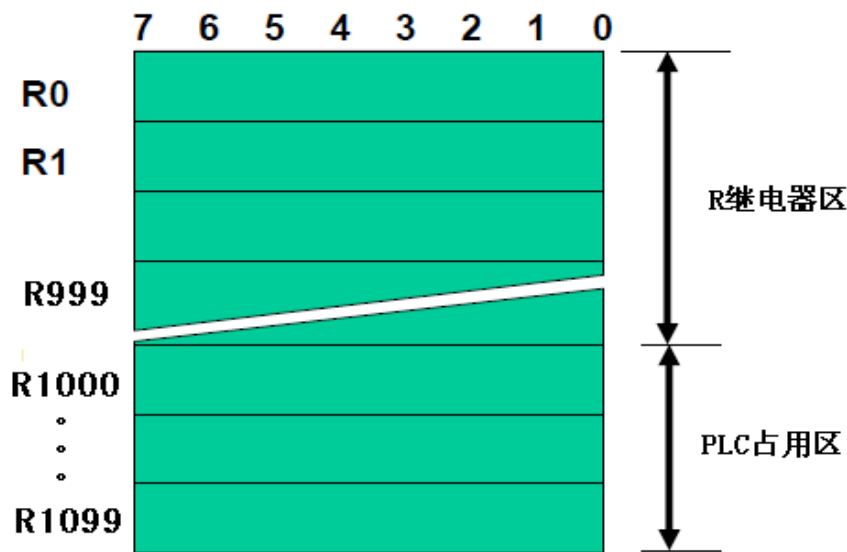


图 3-2

注释：从 R1000 开始为 PLC 占用区。例如：ADDB, SUBB 功能指令运算结果输出寄存器：

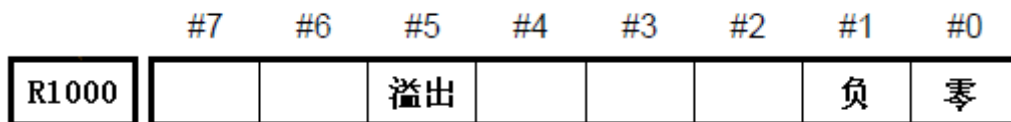


图 3-3

3.6 保持型继电器地址 (K)

此地址区域用作保持型继电器和设定 PLC 参数。此区为非易失性存储区域，即使系统掉电，存储器中的内容也不会丢失。

定义类型为：INT8U，共 32 个字节。

第一部分
编程

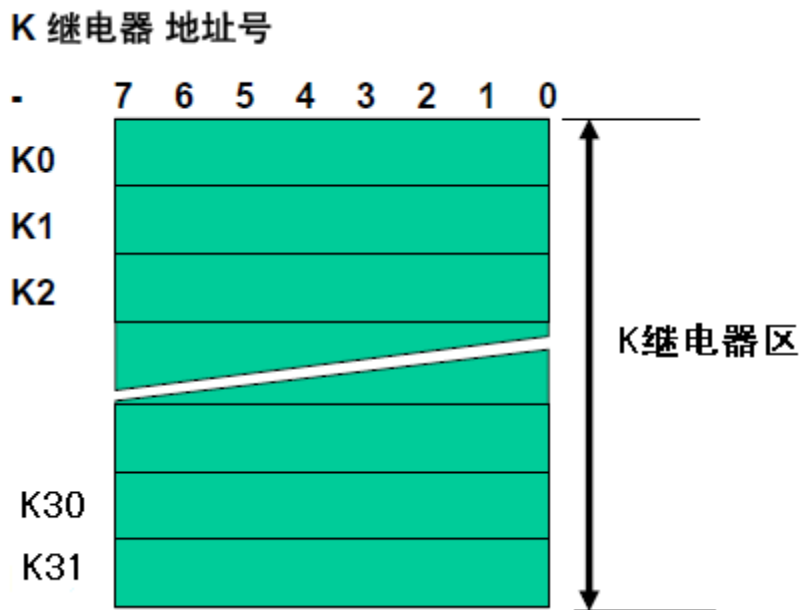


图 3-4

3.7 信息选择显示地址 (A)

此地址区域在系统上电时被清零。

定义类型为：INT8U，共 32 个字节。

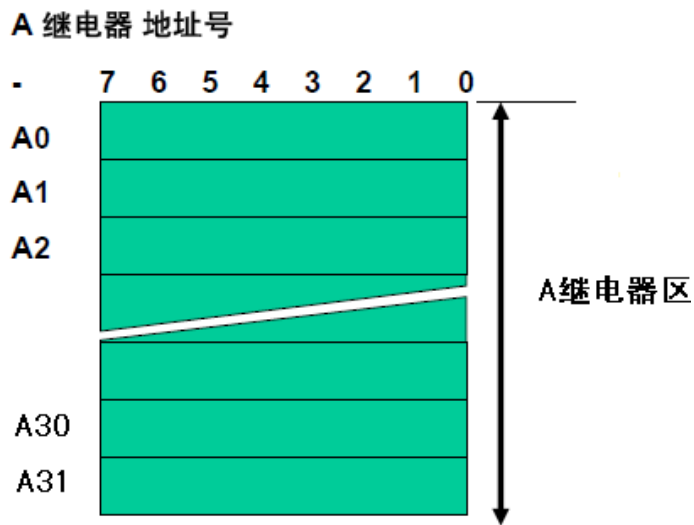


图 3-5

3.8 计数器地址 (C)

此地址区域用来存放计数器当前计数值。

定义类型为：共 400 个字节。

C1~C100：计数范围 0~65535，可设置增/减计数，计数值掉电保护。

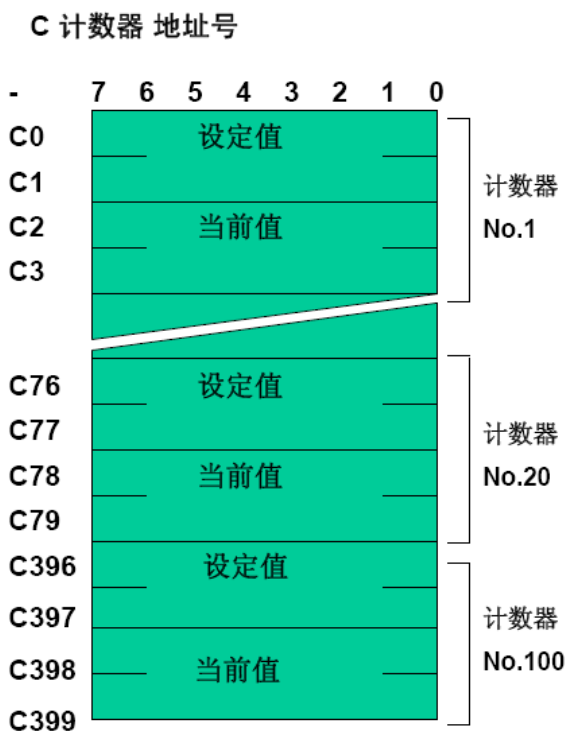


图 3-6

3.9 定时器地址 (T)

定义类型为：共 200 个字节。
T1~T100，定时值掉电保存。

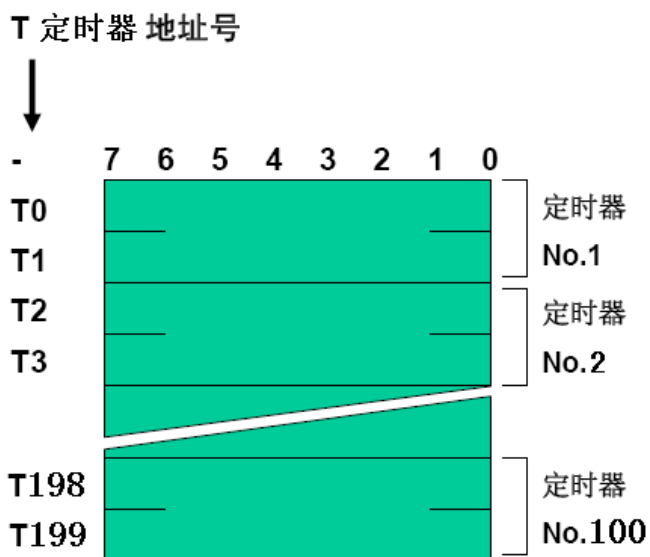


图 3-7

3.10 数据表地址 (D)

每个数据寄存器都是 8 位，两个连续的数据寄存器可存放 16 位数据，四个连续的数据寄存器可存放 32 位数据。

即使系统掉电，存储器中的内容也不会丢失。

数据表个数: D0~D1859, 共 1860 个字节。

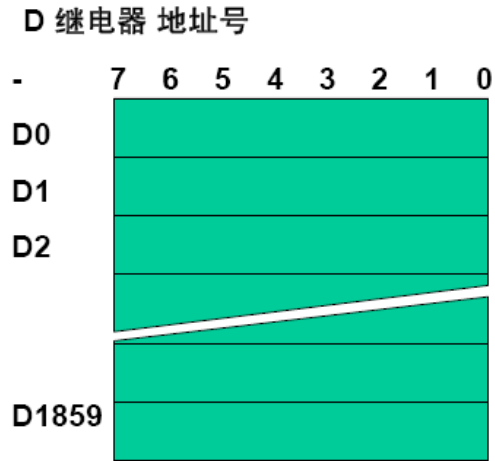


图 3-8

3.11 标记地址 (L)

用来指定 JMPB 和 JMPC 指令中的跳转目标标号和 LBL 指令的标号。
范围: L0~L9999。

3.12 子程序号 (P)

用来指定 CALL 和 CALLU 指令中调用的目标子程序号和 SP 指令的子程序号。
范围: P0~P511。

第四章 PLC 基本指令

顺序程序的设计从编制梯形图开始。梯形图由继电器触点，功能指令构成。梯形图中所表示的逻辑关系构成顺序程序。输入顺序程序的方法有两种：一种输入方法使用助记符语言（LD、AND、OR 的 PLC 指令代码）；另一种方法使用梯形图格式并且不用理解 PLC 指令格式即可进行编程。

实际上，即使顺序程序由梯形图方法输入，在系统内部也被转换成相应的 PLC 指令。

基本指令是设计顺序程序时最常用到的指令，它们执行一位运算。

GSK25i 的基本功能指令代码如下（表 4-1）：

表 4-1

指令名	功 能
LD	将寄存器的内容左移 1 位，把指定地址的信号状态设到 ST0
LDI	将寄存器的内容左移 1 位，把指定地址的信号状态取非后设到 ST0
OUT	将逻辑运算结果输出到指定的地址
OUTI	将逻辑运算结果取非后输出到指定的地址
AND	逻辑与
ANI	将指定状态取非后逻辑与
OR	逻辑或
ORI	将指定状态取非后逻辑或
ORB	ST0 和 ST1 逻辑或后，堆栈寄存器右移一位
ANB	ST0 和 ST1 逻辑与后，堆栈寄存器右移一位

4.1 LD、LDI、OUT、OUTI 指令

助记符与功能（表 4-2）：

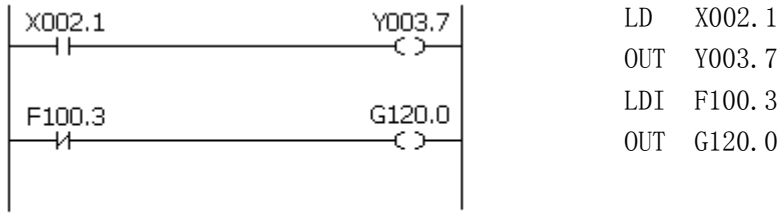
表 4-2

助记符	功 能
LD	将寄存器的内容左移 1 位，把指定地址的信号状态设到 ST0
LDI	将寄存器的内容左移 1 位，把指定地址的信号状态取非后设到 ST0
OUT	将逻辑运算结果输出到指定的地址
OUTI	将逻辑运算结果取非后输出到指定的地址

指令说明

- OUT、OUTI 指令是对输出继电器、内部继电器的线圈驱动指令。对输入继电器不能使用。
- 并列的 OUTI 指令能多次连续使用。

例如编程



4.2 AND、ANI 指令

助记符与功能（表 4-3）：

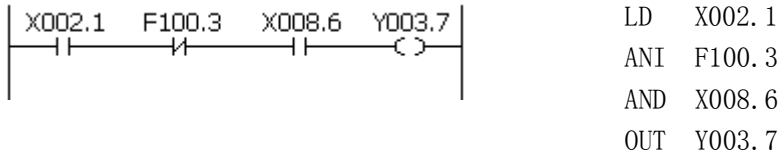
表 4-3

助记符	功 能
AND	逻辑与
ANI	将指定状态取非后逻辑与

指令说明

- 用 AND、ANI 指令可串联连接 1 个触点。串联触点数量不受限制，该指令可多次使用。

例如编程



4.3 OR、ORI 指令

助记符与功能（表 4-4）：

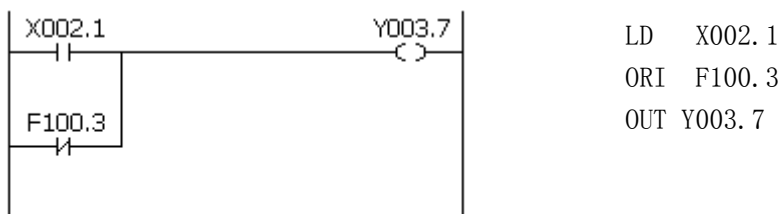
表 4-4

助记符	功 能
OR	逻辑或
ORI	将指定状态取非后逻辑或

指令说明

- 用 OR、ORI 指令可并联连接 1 个触点。
- OR、ORI 是指从该指令步开始，与前述的 LD、LDI 指令步，进行并联连接。

例如编程



```

LD X002.1
ORI F100.3
OUT Y003.7
    
```

4.4 ORB 指令

助记符与功能 (表 4-5):

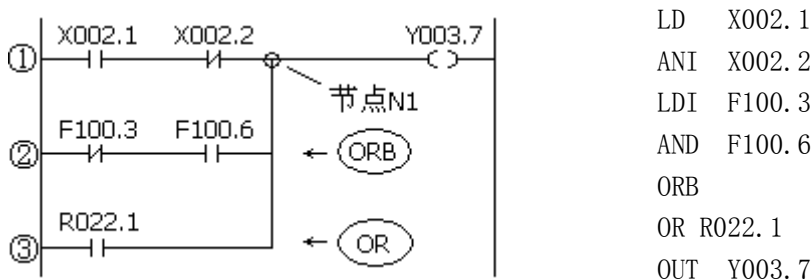
表 4-5

助记符	功 能
ORB	ST0 和 ST1 逻辑或后, 堆栈寄存器右移一位。

指令说明

- ORB 指令是不带地址的独立指令。

例如编程



```

LD X002.1
ANI X002.2
LDI F100.3
AND F100.6
ORB
OR R022.1
OUT Y003.7
    
```

如图从左边母线至节点 N1 有三条支路①, ②, ③, 支路①和②都为串联电路块, 当母线至节点或节点与节点间有并联的串联电路块时, 除第一个分支, 在以后的分支结束使用 ORB 指令。支路③不是串联电路块, 用 OR 指令即可。

ORB 和 ANB 为无操作元件的指令, 表示电路块间的或、与关系。

4.5 ANB 指令

助记符与功能 (表 4-6):

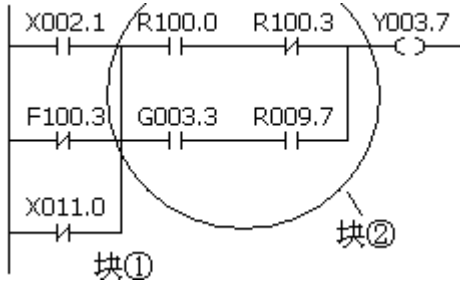
表 4-6

助记符	功 能
ANB	ST0 和 ST1 逻辑与后, 堆栈寄存器右移一位

指令说明

- 当分支回路（并联回路块）与前面的回路串联连接时，使用 ANB 指令。分支的起点用 LD, LDI 指令，并联回路块结束后，使用 ANB 指令与前面的回路串联连接。
- ANB 指令是不带地址的独立指令。

例如编程



```

LD X002.1
ORI F100.3
ORI X011.0
LD R100.0
ANI R100.3
LD G003.3
AND R009.7
ORB ← (1)
ANB ← (2)
OUT Y003.7
    
```

如上梯形图及指令表，(1) ORB 表示块②中的串联电路块并联，(2) ANB 表示电路块①与电路块②的串联。

第五章 PLC 功能指令

在用基本指令代码难于编制某些机床动作时，可使用功能指令代码来简化编程。

25i PLC 功能指令代码如下（表 5-1）：

表 5-1

序号	功能指令	功能
0	END1	第一级顺序程序结束
1	END2	第二级顺序程序结束
2	TMR	定时器
3	TMRB	固定定时器
4	TMRC	定时器
5	DECB	二进制译码
6	CTR	计数器
7	CTRC	计数器
8	ROTB	二进制旋转控制
9	CODB	二进制代码转换
10	MOVE	逻辑乘数据传送
11	MOVOR	逻辑或后数据传送
12	MOVB	一字节数据传送
13	MOVW	两字节数据传送
14	MOVN	任意字节数据传送
15	PARI	奇偶校验
16	DCNVB	扩展数据交换
17	COMPB	二进制数值比较
18	COIN	一致判断
19	DSCHB	二进制数据检索
20	XMOVB	二进制变址数据传送
21	ADDB	二进制加法运算
22	SUBB	二进制减法运算
23	MULB	二进制乘法运算
24	DIVB	二进制除法运算
25	NUMEB	定义二进制常数
26	DIFU	上升沿检测
27	DIFD	下降沿检测

28	SFT	寄存器移位
29	EOR	异或
30	AND	逻辑与
31	OR	逻辑或
32	NOT	逻辑非
33	COM	公共线控制
34	COME	公共线控制结束
35	JMP	跳转
36	JMPE	跳转结束
37	CALL	调用子程序
38	CALLU	无条件调用子程序
39	JMPB	标号跳转
40	JMPC	标号跳转
41	LBL	标号
42	SP	子程序
43	SPE	子程序结束
44	WINDR	读 CNC 窗口数据
45	WINDW	写 CNC 窗口数据
46	AXLCTL	PLC 轴控制
48	PSGNL	位置信号输出
49	PSGN2	位置信号输出 2

5.1 END1（第一级顺序程序结束）

功 能:

在顺序程序中必须给出一次，可在第一级程序末尾，或当没有第一级程序时，排在第二级程序开头。第一级程序主要用来处理急停、跳转等要求高速响应的动作。

梯形图格式:

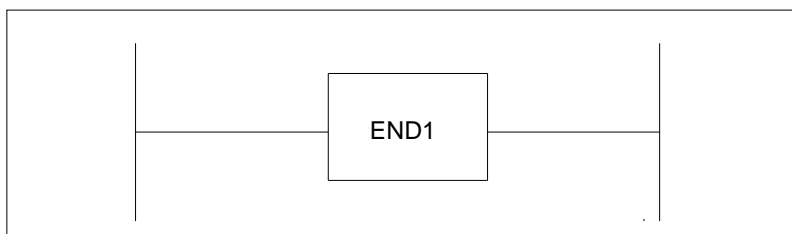


图 5-1

指令表格式:

表 5-2

序号	指令	操作数	注释
1	FUNC	0	第一级程序结束

5.2 END2（第二级顺序程序结束）

功 能：

在第二级程序末尾给出。

梯形图格式：

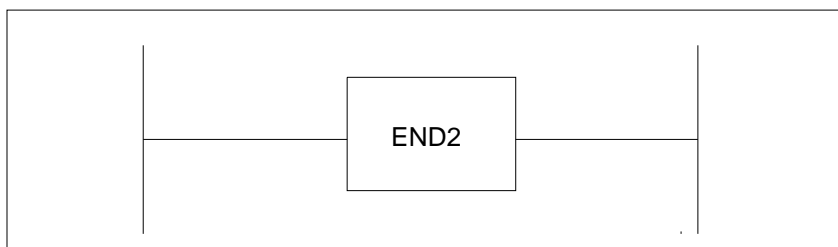


图 5-2

指令表：

表 5-3

序号	指令	操作数	注释
1	FUNC	1	第二级程序结束

注：END2 后的梯形图只能加入 SP 开头，SPE 结尾的子程序，否则将报错。

5.3 TMR（定时器）

功 能：

延时导通定时器。

梯形图格式：

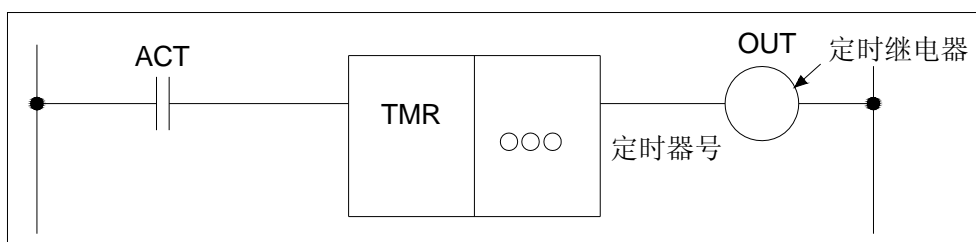


图 5-3

指令表格式

表 5-4

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	执行条件
2	FUNC	2	定时器指令 TMR
3	PRM	○○○	定时器号
4	OUT	○○○○. ○	定时继电器

控制条件: ACT=0, 关闭定时继电器。

ACT=1, 启动定时器 TIMER, 开始计时。

具体工作情况如下:

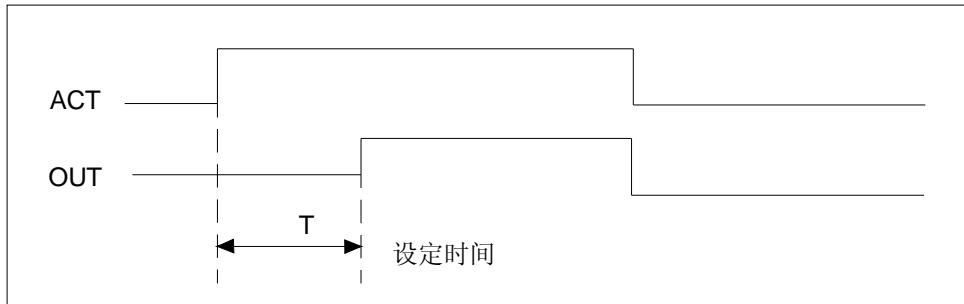


图 5-4

参数:

定时器号: 以○○○表示, ○○○为数字(1~100)。

输出:

OUT 定时继电器

OUT =1 ACT 导通且达到预置时间, 定时继电器导通, OUT =1。

OUT =0 ACT 未导通或未达到预置时间, 定时继电器关断, OUT =0。

设定定时器:

定时器 TMR 的延时时间设定值, 对于 1 至 20 号定时器设定, 以 48ms 为单位, 最大设定值为 3145680ms, 小于 48ms 设定值将被忽略, 对 21 到 100 号定时器, 以 8ms 为单位设定, 最大设定值为 524280ms, 小于 8ms 的设定值将被忽略。

例如: 欲设置 1 号定时器值为 100ms, 设定后实际值为 96ms, 因 $100=48 \times 2+4$, 余数 4 被忽略。

5.4 TMRB (固定计时器)

功能:

此定时器用作时间固定的延时导通定时器。

梯形图格式:

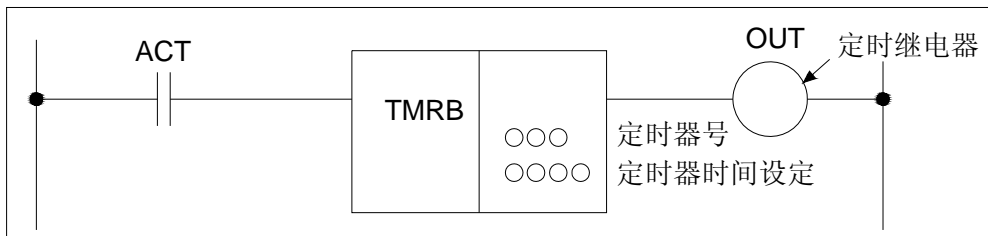


图 5-5

指令表格式:

表 5-5

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	执行条件
2	FUNC	3	固定定时器 TMRB
3	PRM	○○○	定时器号
4	PRM	○○○○	定时时间
5	OUT	○○○○. ○	定时继电器

控制条件:

ACT=0: 关闭定时继电器。

ACT=1: 启动定时器。

参 数:

定时器号 : 设定固定定时器的定时号 (1~100)。

定时时间设定 : 预置时间 (可设定延时时间 8ms~999999ms)。

预置时间以 8ms 为单位, 余数忽略。如: 若设置 38ms, $38=8*4+6$, 余数 6 被舍弃, 实际设定时间仅为 32ms。

定时继电器:

OUT 定时继电器

OUT=1 ACT 导通且达到预置时间, 定时继电器导通, OUT=1。

OUT=0 ACT 未导通或未达到预置时间, 定时继电器关断, OUT=0。

注: TMR 的定时器号对应可设置修改的定时器参数, 断电保存; TMRB 的固定定时器号为系统内部直接处理的定时器参数, 断电不保存, 用户不可设置修改。

5.5 TMRC (定时器)**功 能:**

TMRC 是用地址设定定时时间的延时导通定时器。处理的数据类型为二进制数据。

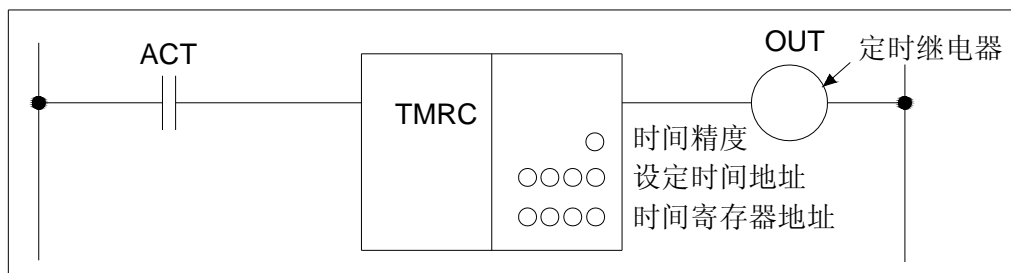
梯形图格式:

图 5-6

指令表格式:

表 5-6

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	执行条件
2	FUNC	4	TMRC 指令
3	PRM	○	定时器精度
4	PRM	○○○○	定时时间地址
5	PRM	○○○○	时间寄存器
6	OUT	○○○○. ○	定时继电器

控制条件:

ACT=0: 关闭定时继电器。

ACT=1: 启动定时器。

参数:

定时器精度 : 定时器精度、参数设定值、设定时间范围、误差如下:

表 5-7

定时器精度	设定值	设定时间	定时精度误差
8msec	0	8 ms 至 524280 ms	0 至 ± 8 ms
48msec	1	48 ms 至 3145680 ms	0 至 ± 8 ms
1 s	2	1 s 至 65535 s	0 至 ± 8 ms

设定时间地址 : 指定时间设定地址的首地址。

时间寄存器地址 : 指定连续 4 个字节的 R 地址的首地址, 作为系统作业区, 供定时器工作时使用。

定时继电器:

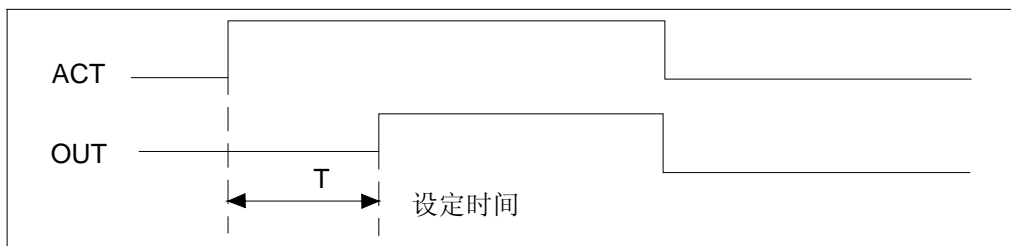


图 5-7

OUT 定时继电器

OUT =1 ACT 导通且达到预置时间, 定时继电器导通, OUT =1。

OUT =0 ACT 未导通或未达到预置时间, 定时继电器关断, OUT =0。

5.6 DECB (二进制译码)

功 能:

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

此指令用于 M 或 T 功能的数据译码。

梯形图格式:

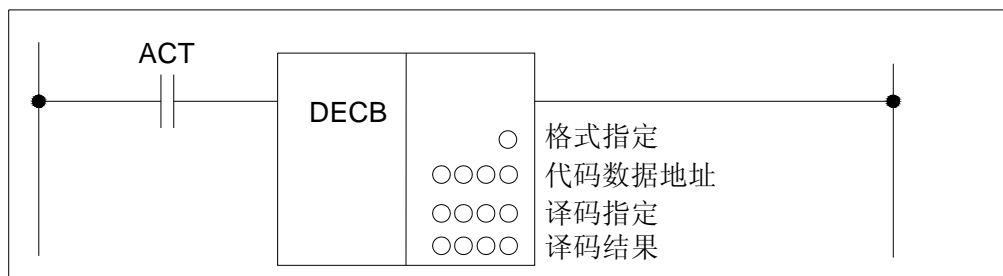


图 5-8

控制条件:

ACT=0: 将所有输出位复位。

ACT=1: 进行数据译码，处理结果输出到译码结果数据地址。

指令表格式:

表 5-8

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	控制条件
2	FUNC	5	DECB 指令
3	PRM	○	格式指定
4	PRM	○○○○	代码数据地址
5	PRM	○○○○	译码指定
6	PRM	○○○○	译码输出地址

参 数:

格式指定 : 在参数的第一位数据设定代码数据的大小。

0001: 代码数据为一字节的二进制代码数据。

0002: 代码数据为二字节的二进制代码数据。

0004: 代码数据为四字节的二进制代码数据

代码数据地址 : 给定一存储代码数据的地址。

译码指定 : 给定要译码的连续代码的第一个代码。

译码结果地址 : 给定一个占指定字节的输出译码结果的地址。译码指定号的译码结果被输出到此地址的相应位，指定号+1 的译码结果输出到 1 位，连续几位以此类推。

例如:

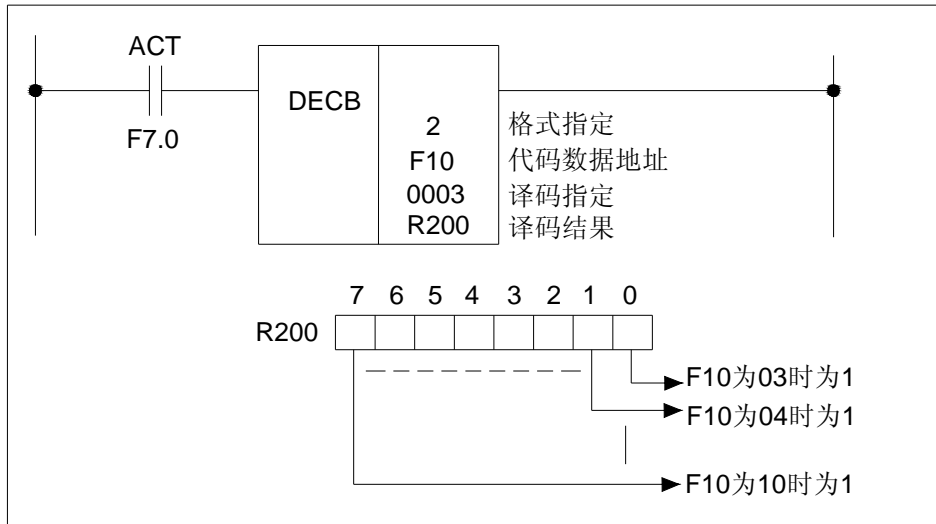


图 5-9

当 F7.0 接通后，对 F10~F11 的 2 字节数据进行译码，当译码数据在 3~10 的范围内时，R200 相应的位变为 1。

5.7 CTR (计数器)

功能:

此计数器数据类型为二进制数据，根据应用情况有下列功能。

1) 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。

2) 环形计数器

计数器到达预置值时，输入计数信号，复位到初始值，并重新计数。

3) 加/减计数器

可逆计数器，既可用于做加，也可用于做减。

4) 初始值的选择

初始值可为 0 或 1。

梯形图格式:

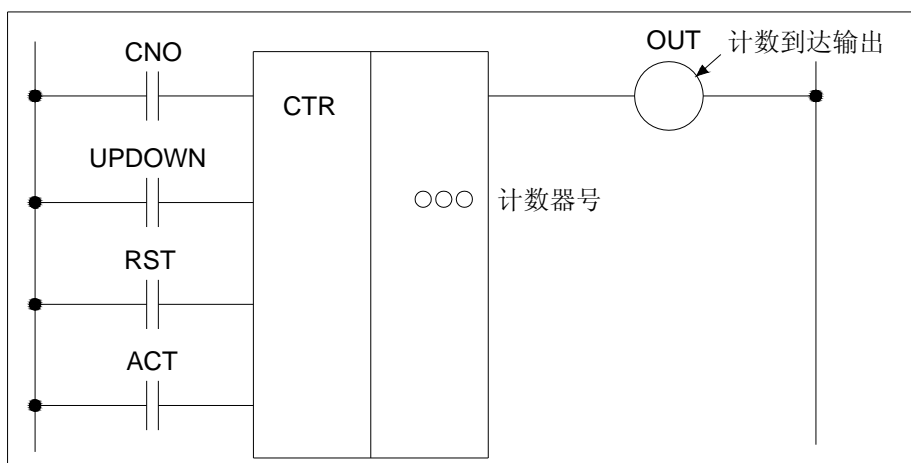


图 5-10

指令表格式:

表 5-9

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	指定初始值 CNO
2	LD	○○○○. ○	指定增减计数 UPDOWN
3	LD	○○○○. ○	复位 RST
4	LD	○○○○. ○	控制条件 ACT
5	FUNC	6	计数指令 CTR
6	PRM	○○○○	计数器号
7	OUT	○○○○. ○	计数到达输出

控制条件:

CNO 指定初始值

CNO=0 计数器的初始值由 0 开始。

CNO=1 计数器的初始值由 1 开始。

UPDOWN 指定上升型或下降型计数器

UPDOWN=0 加计数器（初始值值为 CNO 的设定）。

UPDOWN=1 减计数器（初始值为计数器预置值）。

RST 复位

RST=0 解除复位。

RST=1 复位。OUT 复位为 0，计数值复位为初始值（加计数时根据 CNO 的设定变为 0 或 1，减计数时变为计数器预置值）。

ACT 计数信号

ACT=1 时：在 ACT 上升沿时进行计数。

ACT=0 时：计数器不动作，OUT 不会变化。

参 数:

计数器号 : 指定计数器编号，值为数字(1~100)。

输出:

OUT : 计数到达输出, 加计数时到最大值或减计数到最小值时 OUT = 1。

注: 计数器是在上升沿时, 进行计数, 如果计数器号重复, 其工作将无法预料。
计数器的当前、预设值在 PLC 界面下的【PLC 参数】中的【计数器】进行设定。

5.8 CTRC (计数器)

功能:

此计数器中的数据都是二进制的, 根据应用情况有下列功能。

- 1) 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。
- 2) 环型计数器
计数器到达预置值时, 输入计数信号, 复位到初始值, 并重新计数。
- 3) 加/减计数器
这是可逆计数器, 既可用于做加, 也可用于做减。
- 4) 初始值的选择
初始值可为 0 或 1。

格式:

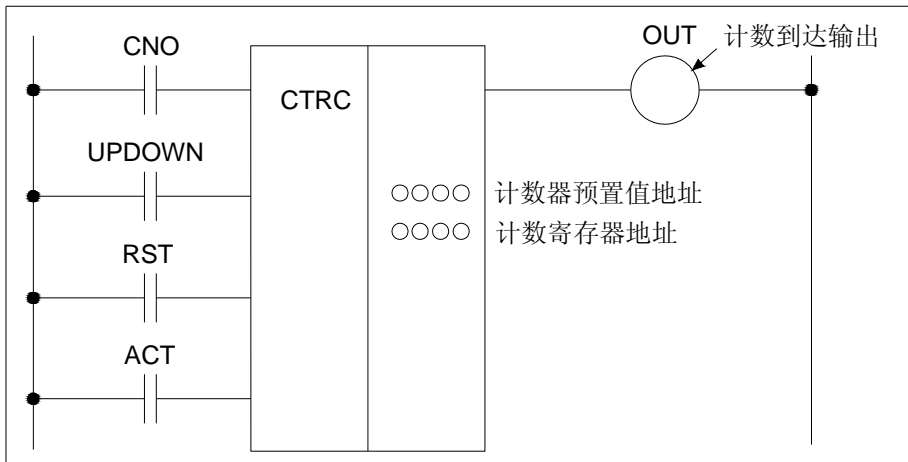


图 5-11

指令表格式:

表 5-10

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	指定初始值 CN0
2	LD	○○○○. ○	指定增减计数 UPDOWN
3	LD	○○○○. ○	复位 RST
4	LD	○○○○. ○	控制条件 ACT
5	FUNC	7	计数指令 CTRC
6	PRM	○○○○	计数器预置值地址
7	PRM	○○○○	计数器寄存器地址
8	OUT	○○○○. ○	计数到达输出

控制条件:

CN0 指定初始值

CN0=0 计数器由 0 开始。

CN0=1 计数器由 1 开始。

UPDOWN 指定上升型或下降型计数器

UPDOWN=0 加计数器。

UPDOWN=1 减计数器。

RST 复位

RST=0 解除复位。

RST=1 复位。OUT 复位为 0，计数值复位为初始值。

ACT 计数信号

ACT=1 时：在 ACT 上升沿时进行计数。

ACT=0 时：计数器不动作，OUT 不会变化。

参 数:

计数器预置值地址 : 设定 2 字节的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，一般用数据表 D 地址，其值为二进制，范围为 0~32767。

计数器寄存器地址 : 设定连续 4 个字节的计数存储器的起始地址，一般用数据表 D 地址，前两个字节为累计值，后两个字节为系统工作区。



注意

当使用 R 地址为计数器寄存器地址时，上电后，计数器从 0 开始计数，断电后计数值不保存。

输 出:

OUT : 计数到达输出，加计数时到最大值或减计数到最小值时 OUT = 1。

5.9 ROTB (二进制旋转控制)

功 能:

用于回转控制，如刀架、旋转工作台等，ROTB 指令处理的数据为二进制。

控制条件:

- CNO 指定回转体的初始位置号。
CNO=0 初始位置由 0 开始。
CNO=1 初始位置由 1 开始。
- 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 进行选择，旋转方向根据最短路径选择正负向。
- POS 指定操作条件。
POS=0 计数目标位置。
POS=1 计数目标前一位置的位置。
- INC 指定位置数或步数。
INC=0 计数位置数。如要计算目标位置的前一位置，指令 INC=0 和 POS=1。
INC=1 计数步数。如要计算当前位置与目标位置之间的差距，指令 INC=1 和 POS=0。
- ACT 执行指令
ACT= 0 时：不执行 ROT 指令，OUT 没有改变。
ACT=1 时：执行 ROT 指令。

梯形图格式:

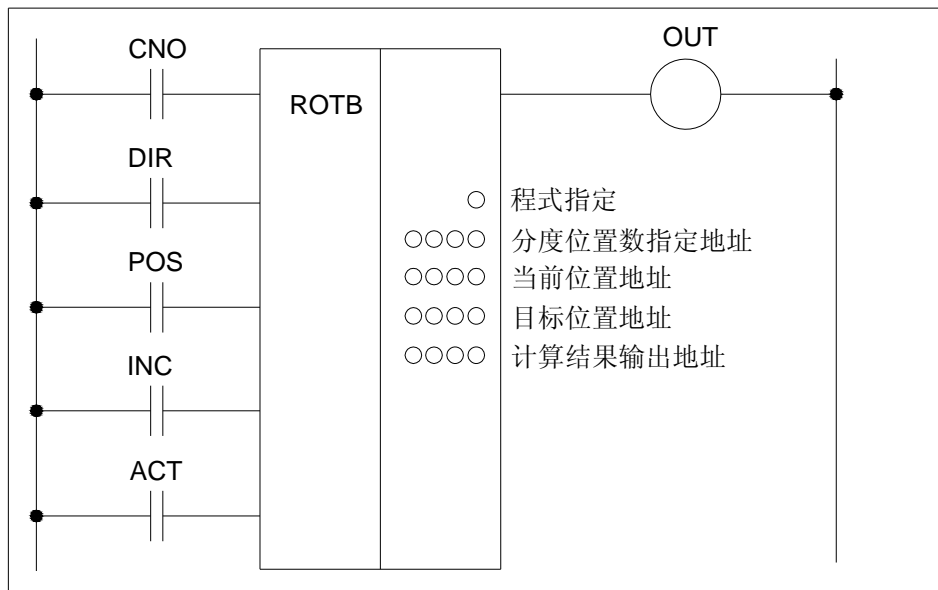


图 5-12

指令表格式:

表 5-11

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	指定起始号 CN0
2	LD	○○○○. ○	最短路径选择 DIR
3	LD	○○○○. ○	指定操作条件 POS
4	LD	○○○○. ○	计算位置或步数选择 INC
5	LD	○○○○. ○	控制条件 ACT
6	FUNC	8	旋转控制 ROTB
7	PRM	○	格式指定
8	PRM	○○○○	回转体分度数地址
9	PRM	○○○○	当前位置地址
10	PRM	○○○○	目标位置地址
11	PRM	○○○○	计算结果输出地址
12	OUT	○○○○. ○	旋转方向输出

参数:

格式指定：指定数据长度(1、2或4字节)。

1: 1字节

2: 2字节

4: 4字节

回转体分度数地址：指定回转体分度数目的地址。

当前位置地址：给定存储当前位置的地址。

目标位置地址：指定存储目标位置的地址(或指令值)。如 CNC 输出的 T 代码的地址。

计算结果输出地址：计算结果输出地址，计算转台要旋转的步数，到达目标位置或前一位置的步数。当要使用计算结果时，总要检测 ACT 是否为 1。

输出:

OUT：旋转方向输出。将最短路径旋转的方向输出到 OUT，当 OUT=0 时，方向为正方向(FOR)；OUT=1 时为反方向(REV)，FOR 及 REV 的定义如图 5-13 所示，使转台的位置号增加的方向为正方向(FOR)；若减少为反方向(REV)。

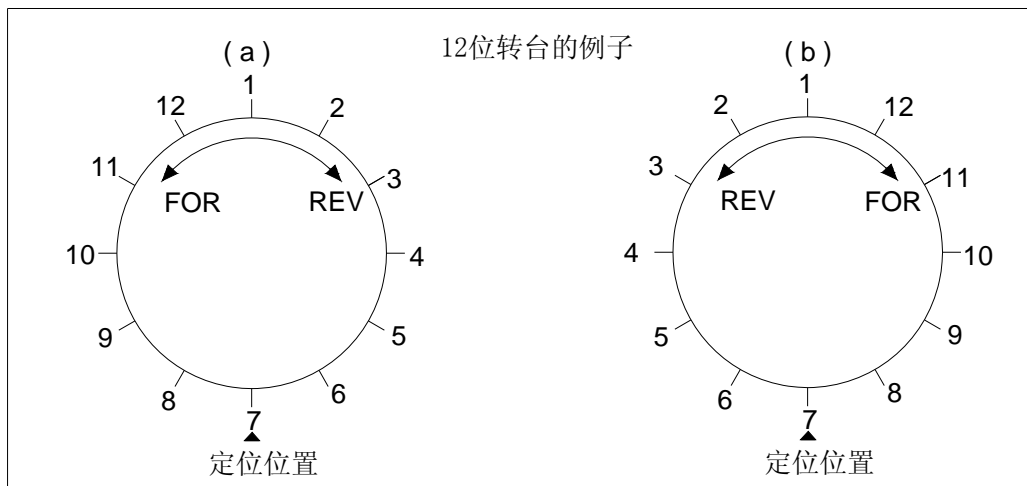


图 5-13

5.10 CODB (二进制代码转换)

功能:

用于将二进制数据转换为 1 字节、2 字节或 4 字节的二进制数据，转换表数最大为 256。

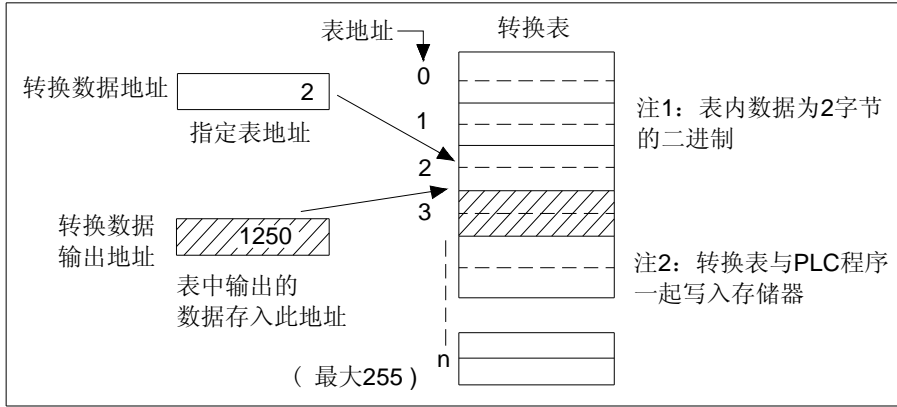


图 5-14

梯形图格式:

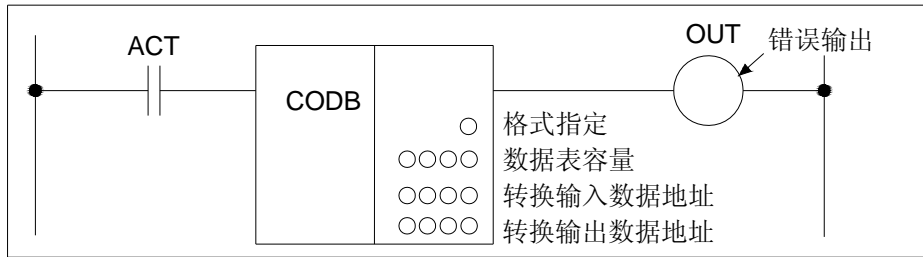


图 5-15

指令表格式:

表 5-12

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	RST
2	LD	○○○○. ○	ACT
3	FUNC	9	CODB
4	PRM	○	格式指定
5	PRM	○○○○	数据表容量
6	PRM	○○○○	转换据输入地址
7	PRM	○○○○	转换输出数据地址
8	TABLE	○○○○	表地址 0 转换数据
9	:	:	
10	:	:	
n	OUT	○○○○. ○	错误输出

控制条件:

RST 复位

RST=0 : 不复位。

RST=1 : 将错误输出 OUT 复位。

ACT 工作指令

ACT=0 : 不执行 CODB 指令。

ACT=1 : 执行 CODB 指令。

参 数:

格式指定 : 指定转换表中转换数据的二进制数据的字节数。

1: 1 个字节的二进制。

2: 2 个字节的二进制。

4: 4 个字节的二进制。

数据表容量 : 转换表数据的容量(1-256)。

转换数据输入地址 : 转换表中的数据可通过指定表号取出, 指定表号的地址称为转换数据的输入地址。该地址需要提供一个字节的存储器。

转换数据输出地址 : 转换数据的输出地址。以指定地址开始在格式规格中指定的存储器的字节数。

输 出:

如果在 CODB 指令执行进行时异常, OUT =1, 表明出现错误。

5.11 MOVE (逻辑乘数据传送)

功 能:

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

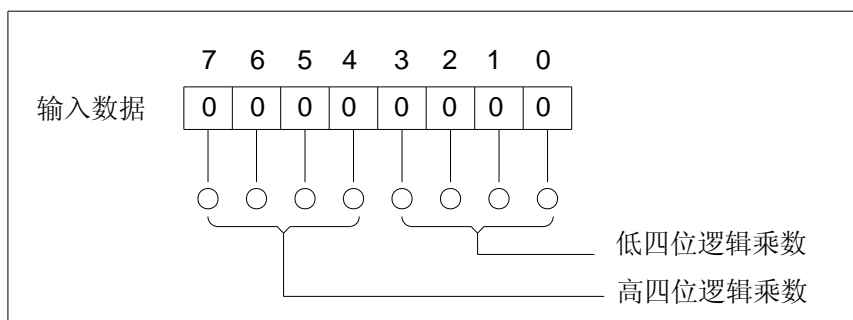


图 5-16

梯形图格式:

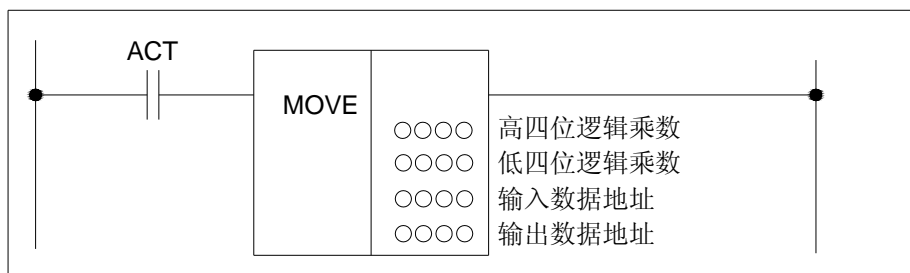


图 5-17

指令表格式:

表 5-13

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	10	MOVE
3	PRM	○○○○	高四位逻辑乘数
4	PRM	○○○○	第四位逻辑乘数
5	PRM	○○○○	输入数据地址
6	PRM	○○○○	输出数据地址

控制条件:

ACT=0 : 不执行 MOVE 指令。

ACT=1 : 执行 MOVE 指令。

使用示例:

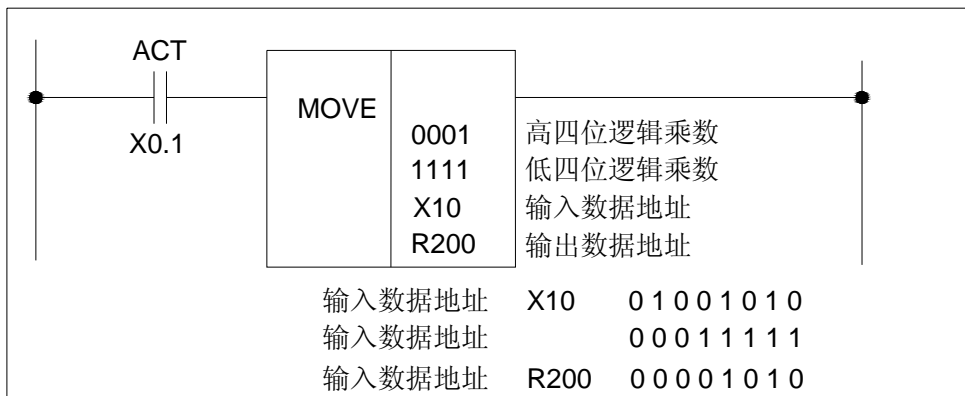


图 5-18

5.12 MOVOR (逻辑或数据传送)

功能:

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

格式:

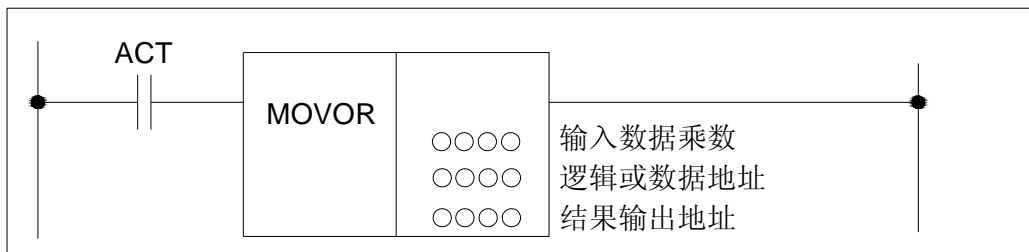


图 5-19

指令表格式:

表 5-14

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	11	MOVOR
3	PRM	○○○○	输入数据地址
4	PRM	○○○○	逻辑或数据地址
5	PRM	○○○○	输出数据地址

控制条件:

ACT=0 : 不执行 MOVOR 指令。

ACT=1 : 执行 MOVOR 指令。

参 数:

输入数据地址 : 指定输入数据的地址。

逻辑或数据地址 : 指定进行与输入数据进行逻辑或运算的数据地址。

结果输出地址 : 运算结果输出地址。

5.13 MOV B (一个字节传送)**功 能:**

该指令将一个字节的数据从传出地址传送到传入地址。

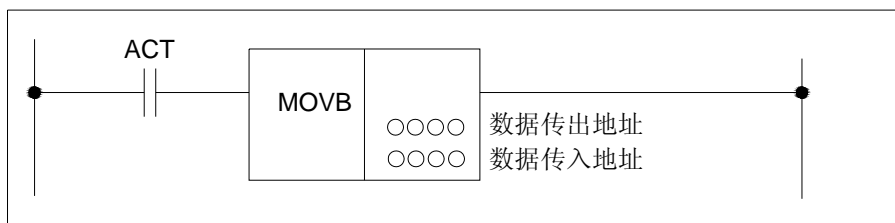
梯形图格式:

图 5-20

指令表格式:

表 5-15

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	12	MOV B
3	PRM	○○○○	数据传出地址
4	PRM	○○○○	数据传入地址

控制条件:

ACT 执行指令

ACT=0 : 不执行 MOV B 指令, 数据不传输。

ACT=1 : 执行 MOV B 指令, 传输数据。

参 数:

数据传出地址 : 指定传出数据的地址。

数据传入地址 : 指定数据传入的地址。

5.14 MOVW (二个字节传送)

功 能:

该指令将二个字节的数据从传出地址传送到传入地址。

梯形图格式:

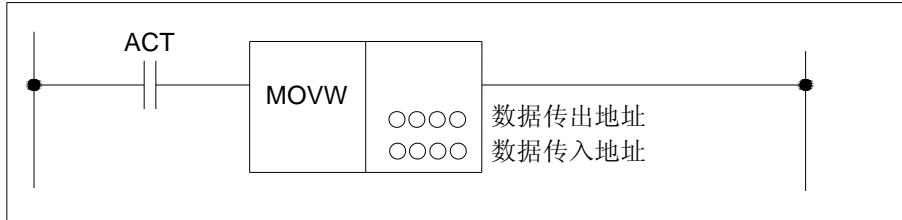


图 5-21

指令表格式:

表 5-16

序号	指令	操作数	注 释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	13	MOVW
3	PRM	○○○○	数据传出地址
4	PRM	○○○○	数据传出地址

控制条件:

ACT 执行指令

ACT=0 : 不执行 MOVW 指令, 数据不传输。

ACT=1 : 执行 MOVW 指令, 传输数据。

参 数:

数据传出地址 : 指定传出数据的地址。

数据传入地址 : 指定数据传入的地址。

5.15 MOVN (任意字节数据传送)

功 能:

该指令将任意字节的数据从传出地址传送到传入地址。

梯形图格式:

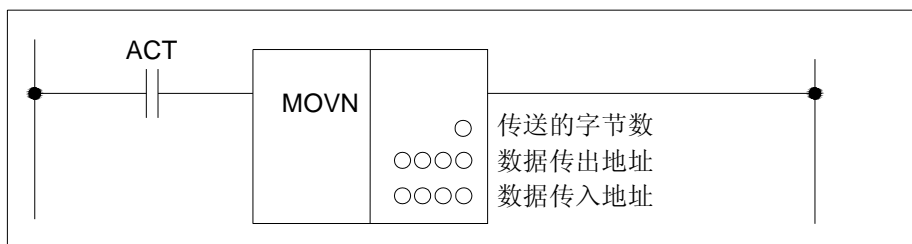


图 5-22

指令表格式:

表 5-17

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	14	MOVN
3	PRM	○	传送字节数
4	PRM	○○○○	数据传出地址
5	PRM	○○○○	数据传入地址

控制条件:

ACT 执行指令

ACT=0 : 不执行 MOVN 指令, 数据不传输。

ACT=1 : 执行 MOVN 指令, 传输数据。

参 数:

传送的字节数 : 指定欲传送数据的字节数 (1~200)。

数据传出地址 : 指定传出数据的地址。

数据传入地址 : 指定数据传入的地址。

5.16 PARI (奇偶校验)

功 能:

对数据或代码信号进行奇偶校验, 当检测到不正常时将错误输出继电器置 1。可以指定是进行奇校验还是偶校验。执行校验的是 1 个字节 (8 位) 数据。

梯形图格式:

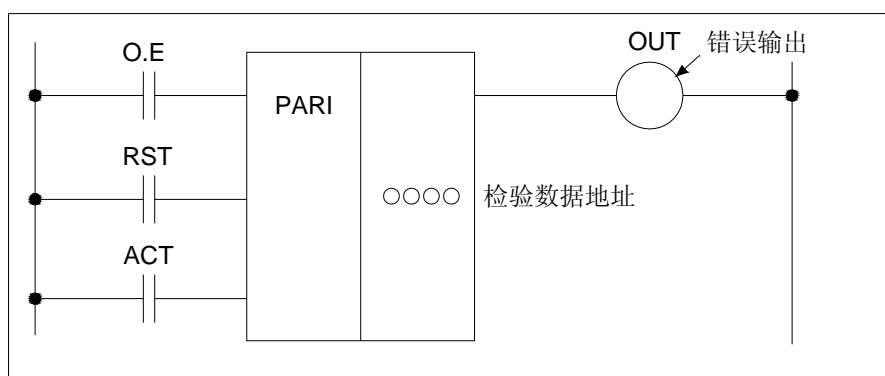


图 5-23

指令表格式:

表 5-18

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	O.E
2	LD	○○○○. ○	RST
3	LD	○○○○. ○	ACT
4	FUNC	15	PARI
5	PRM	○○○○	校验数据地址
6	OUT	○○○○. ○	错误输出

控制条件:

O.E 奇偶校验选择

O.E=0: 偶数校验。

O.E=1: 奇数校验。

RST 复位

RST=0: 解除复位。

RST=1: 复位错误输出线圈 OUT , 即 OUT=1 时置 RST=1.则 OUT=0。

ACT 执行指令

ACT=0: 不执行奇偶校验, 不改变输出。

ACT=1: 执行 PARI 指令, 进行奇偶校验。

输出:

执行奇偶校验 (PARI) 指令后若结果不正常, 即奇数校验时校验地址数据位 1 有偶数个或偶数校验时校验地址数据位 1 有奇数个时, 则输出 OUT=1。

5.17 DCNVB (扩展数据转换)

功能:

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

梯形图格式:

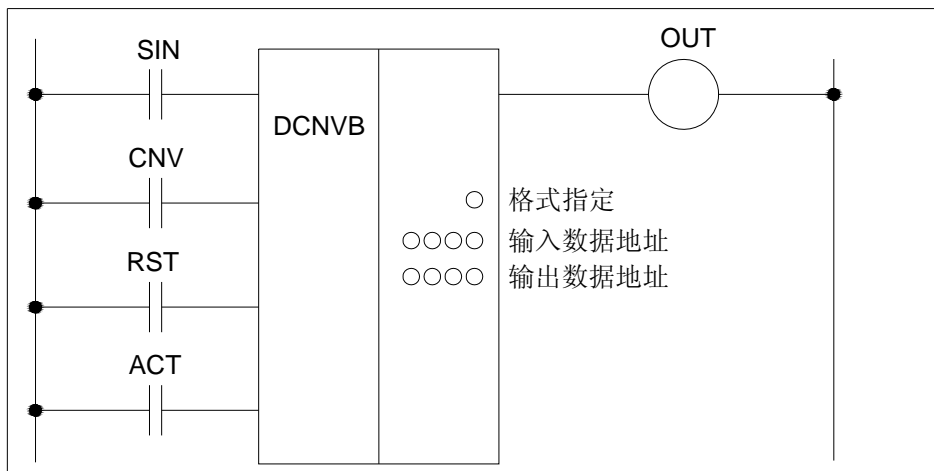


图 5-24

指令表格式:

表 5-19

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	SIN
2	LD	○○○○. ○	CNV
3	LD	○○○○. ○	RST
4	LD	○○○○. ○	ACT
5	FUNC	16	DCNVB
6	PRM	○	格式指定
7	PRM	○○○○	输入数据地址
8	PRM	○○○○	转换结果数据地址
9	OUT	○○○○. ○	错误输出

控制条件:

SIN 被转换数据的符号

用来表示输入 BCD 代码数据的符号, SIN 只在 BCD 转二进制时才有意义。二进制转 BCD 时, SIN 无意义, 但是不能省略。

SIN=0 : 输入 BCD 代码数据为正。

SIN=1 : 输入 BCD 代码数据为负。

CNV 指令数据转换类型

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。

RST 复位

RST=0 : 解除复位。

RST=1 : 复位错误输出线圈 OUT, 即当 OUT=1 时置 RST=1.则 OUT=0。

ACT 执行指令

ACT=0: 数据不转换, OUT 不变。

ACT=1: 进行数据转换。

参 数:

格式指定 : 指定数据的字节数。

1: 1 个字节长。

2: 2 个字节长。

4: 4 个字节长。

转换数据输入地址 : 转换表中的数据可通过指定表号取出, 指定表号的地址称为转换数据的输入地址。该地址需要提供一个字节的存储器。

转换数据输出地址 : 转换数据的输出地址。以指定地址开始在格式规格中指定的存储器的字节数

错误输出 (OUT):

OUT=0: 正常。

OUT=1: 转换出错。

被转换数据应为 BCD 数据而实际是二进制数据时, 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，OUT=1。

运算结果寄存器 R1000

数据转换结束后置位该寄存器，在二进制数据转换为 BCD 数据时，各位的含义如下(表 5-25)：

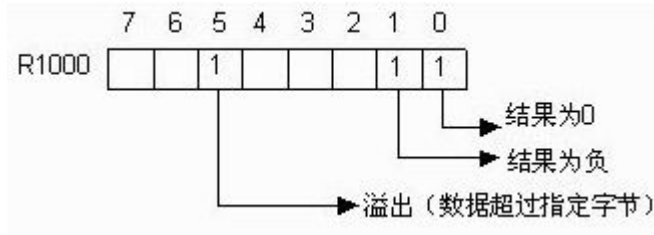


图 5-25

5.18 COMPB（二进制数比较）

功能：

比较两个二进制数据的大小，比较结果存放在比较运算结果地址中。执行 COMPB 指令需在存储区中指定足够的字节来存储输入数据和比较数据。

梯形图格式：

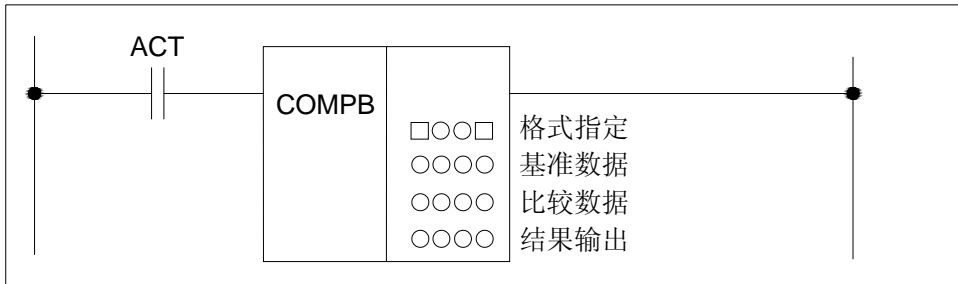


图 5-26

指令表格式：

表 5-20

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	17	COMPB
3	PRM	□○○□	格式指定
4	PRM	○○○○	基准数据
5	PRM	○○○○	比较数据
6	PRM	○○○○	结果输出地址

控制条件：

ACT=0：不执行 COMPB 指令。

ACT=1：执行 COMPB 指令。

参数：

格式指定：基准数据的指定形式（常数或地址）和指定数据长度（1、2 字节）。

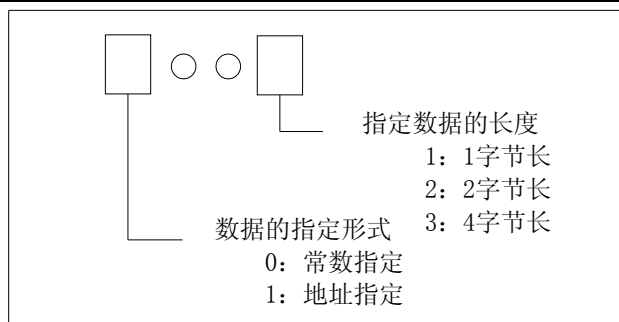


图 5-27

基准数据：指定比较的基准数据，根据格式指定可以是常数或地址。

比较数据：指定比较数据的地址。

比较结果：指定比较结果输出地址，占用一个字节。

比较运算结果输出地址：

比较结果输出地址位	Bit5	Bit2	Bit1	Bit0
基准数据=比较数据	0	0	0	1
基准数据>比较数据	0	0	1	0
基准数据<比较数据	0	1	0	0
数据溢出	1	0	0	0

图 5-28

5.19 COIN（一致性判断）

功能：

该指令判断比较数据值和基准数据值是否一致，适用于二进制数据。

梯形图格式：

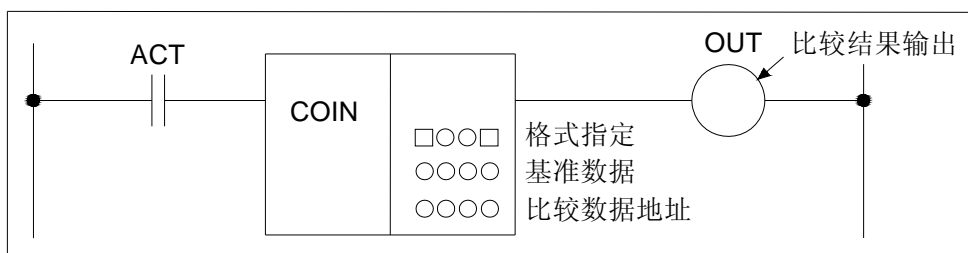


图 5-29

指令表格式：

表 5-21

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	18	COIN
3	PRM	□○○□	格式指定
4	PRM	○○○○	基准数据
5	PRM	○○○○	比较数据
6	OUT	○○○○. ○	结果输出

控制条件:

ACT 执行指令

ACT=0 : 不执行, OUT 不变。

ACT=1 : 执行判断指令, 结果输出到 OUT。

参数:

基准数据指定 : 基准数据的指定形式 (常数或地址) 和指定数据长度 (1、2 字节)。

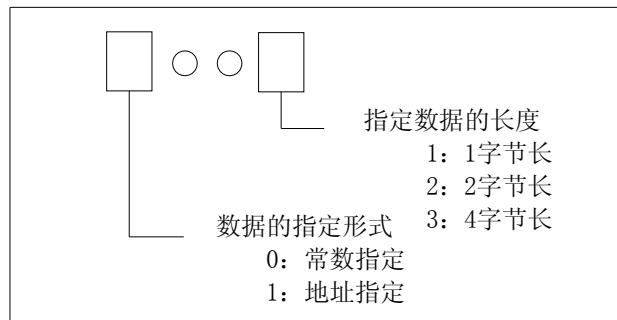


图 5-30

基准数据 : 指定比较的基准数据, 根据格式指定可以是常数或地址。

比较数据 : 指定比较数据的地址。

输出:

OUT : OUT=0: 输入值≠比较值。

OUT=1: 输入值=比较值。

5.20 DSCHB (二进制数据检索)

功能:

此功能指令用于检索数据表中的数据。执行 DSCHB 指令在数据表中检索指定的数据, 并输出此数据所在的数据表表内号, 若未检索到指定数据, 则 OUT=1。

该指令适用于二进制数据, 数据表中的数据数目 (表容量) 用地址指定。

梯形图格式:

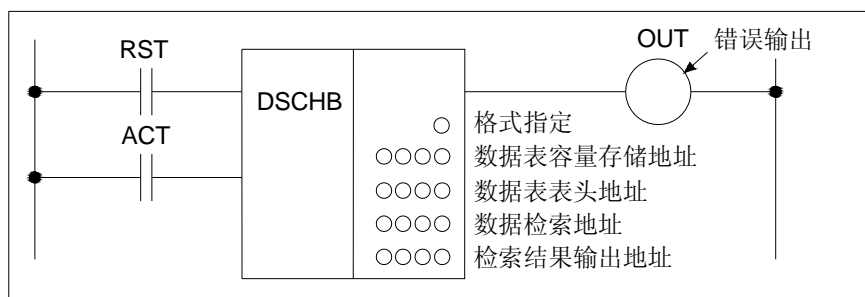


图 5-31

指令表格式:

表 5-22

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	RST
2	LD	○○○○. ○	ACT
3	FUNC	19	DSCHB
4	PRM	○	格式指定
5	PRM	○○○○	数据表容量存储地址
6	PRM	○○○○	数据表表头地址
7	PRM	○○○○	数据表检索地址
8	PRM	○○○○	检索结果输出地址
9	OUT	○○○○. ○	错误输出

控制条件:

RST 复位

RST=0: 解除复位。

BYT=1: 复位, 检索结果 OUT 置为 0。

ACT 执行指令

ACT=0: 不执行检索指令, OUT 不变。

ACT=1: 执行检索指令, 将检索数据所在的数据表的表内号存储到检索结果输出地址, 若未找到指定数据, 则将 OUT 置为 1。

参 数:

格式指定 : 指定检索数据的长度。

1: 1 字节长。

2: 2 字节长。

4: 4 字节长

数据表容量地址 : 数据表数据数目存储地址。此地址指定的字节长度分配所需字节的存储区域。数据表数据个数为 n+1 (表头为 0, 表尾为 n)。

数据表表头地址 : 设定数据表头地址。头地址必须为 D 数据表内的 D 地址。

检索数据地址 : 设定检索数据输入地址。

检索结果输出地址 : 如果找到被检索数据, 输出其表内号, 表内号被输出到检索结果输出地址, 此地址所需的存储字节数应符合指定格式。

输出:

OUT =0, 找到被检索数据。

OUT =1, 未找到被检索数据。

5.21 XMOVB (二进制变址数据传送)

功能:

此功能指令用于读出或改写数据表中的数据。数据表中的数据数目(表容量)用地址指定, 所处理的数据为二进制形式。

梯形图格式:

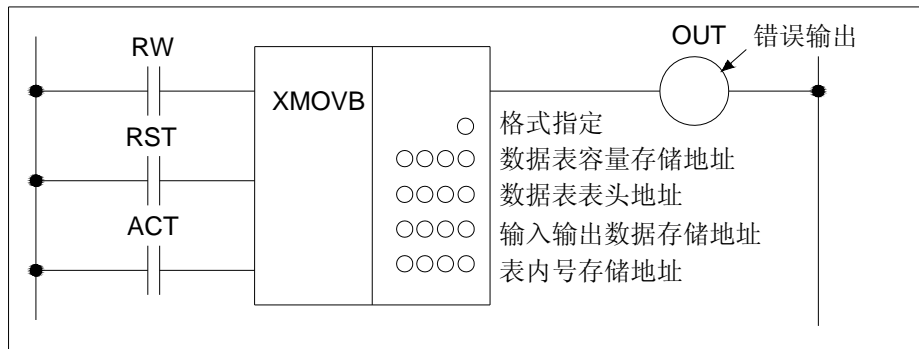


图 5-32

指令表格式:

表 5-23

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	RW
2	LD	○○○○. ○	RST
3	LD	○○○○. ○	ACT
4	FUNC	20	XMOVB
3	PRM	○	格式指定
5	PRM	○○○○	数据容量
6	PRM	○○○○	数据表表头地址
7	PRM	○○○○	输入或输出数据存储地址
8	PRM	○○○○	数据表内号存储地址
9	OUT	○○○○. ○	错误输出

控制条件:

RW 指定读或写操作

RW=0: 从数据表中读出数据。

RW=1: 向数据表中写入数据。

RST 复位

RST=0: 解除复位。

RST=1: 复位, OUT =0。

ACT 执行指令

ACT=0: 不执行 XMOVB 指令, OUT 不变。

ACT=1: 执行 XMOVB 指令。

参 数:

格式指定: 指定传送数据的长度。

1: 1 字节长。

2: 2 字节长。

4: 4 字节长。

数据表数目存储地址: 用于存放数据表的数据数目, 它所占用的字节数应符合格式指定的长度, 数据的有效范围由格式指定的字节长度决定。

1 字节长: 1 到 255。

2 字节长: 1 到 65535 (实际中设定小于 D 区大小的值)。

4 字节长: 1 到 99999999 (实际中设定小于 D 区大小的值)。

数据表表头地址: 设定数据表头地址。数据表的存储区域为字节长度×数据表的数目数。头地址必须为 D 数据表内的 D 地址。

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。在写数据时, 设定存放写入数据的地址。

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格式设定中的指定。如果设定的表内号大于格式设定中存放的数据, 错误输出 OUT=1。

输 出:

在表内号超过了格式设定中的值时 OUT=1, 数据表的读出或写入操作不执行。

OUT=0, 表明没有错误。

OUT=1, 表明出现错误。

5.22 ADDB(二进制加法)

功 能:

指令用于 1、2、4 字节长的二进制加法运算。被加数数据, 加法运算结果输出数据, 需要设定相应字节长的存储地址。

梯形图格式:

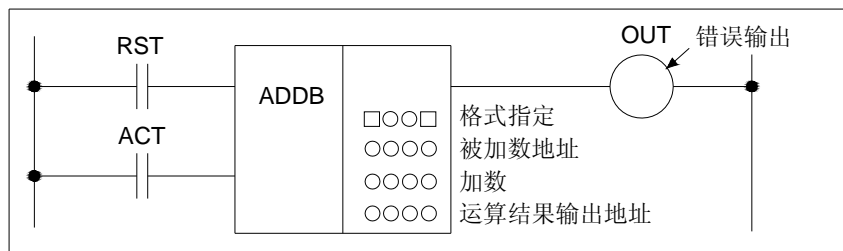


图 5-33

指令表格式:

表 5-24

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	RST
2	LD	○○○○. ○	ACT
3	FUNC	21	ADDB
4	PRM	□○○□	格式指定
3	PRM	○○○○	被加数地址
5	PRM	○○○○	加数
6	PRM	○○○○	运算结果输出存储地址
7	OUT	○○○○. ○	错误输出

控制条件:

RST 复位

RST=0 : 解除复位。

RST=1 : 复位 OUT =0。

ACT 执行指令

ACT=0 : 不执行 ADDB 指令。

ACT=1 : 执行 ADDB 指令。

参 数:

格式指定 : 指定数据长度 (1、 2、 4 字节) 和加数的指定方法 (常数或地址)。

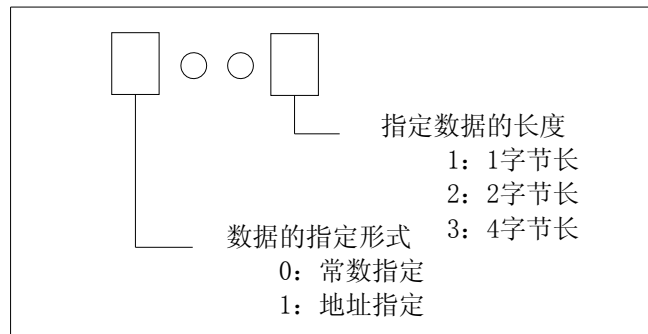


图 5-34

被加数地址 : 指定存储被加数的地址。

加数 : 加数的指定方法取决于格式指定。

运算结果输出地址 : 指定输出运算结果的地址。

输 出:

OUT =0 : 运算正常。

OUT =1 : 运算异常。

加法运算结果超过指定的数据长度时, OUT =1。

运算结果寄存器 (R1000):

运算结果寄存器各位信息:

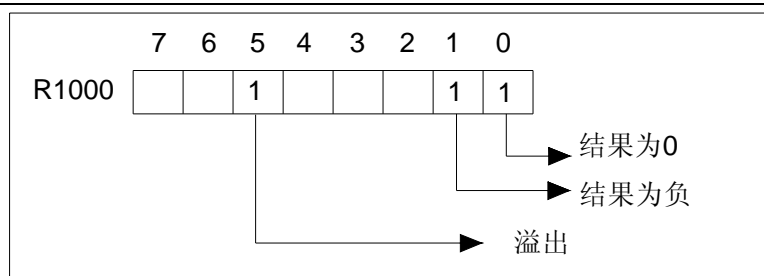


图 5-35

5.23 SUBB (二进制减法)

功能:

指令用于 1、2、4 字节长的二进制减法运算。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。

梯形图格式:

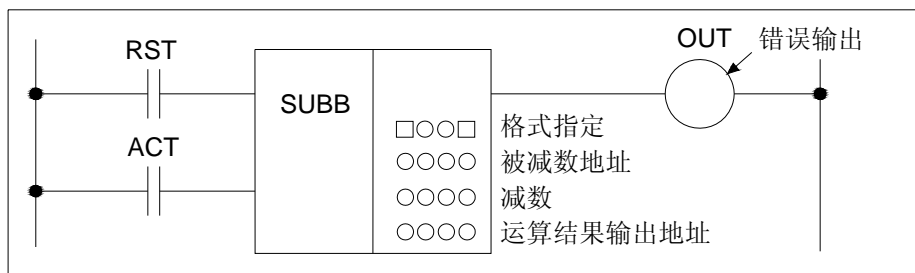


图 5-36

指令表格式:

表 5-25

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	RST
2	LD	○○○○. ○	ACT
3	FUNC	22	SUBB
4	PRM	□○○□	格式指定
3	PRM	○○○○	被减数地址
5	PRM	○○○○	减数
6	PRM	○○○○	运算结果输出存储地址
7	OUT	○○○○. ○	错误输出

控制条件:

RST 复位

RST=0 : 解除复位。

RST=1 : 复位 OUT =0。

ACT 执行指令

ACT=0 : 不执行 SUBB 指令。

ACT=1 : 执行 SUBB 指令。

参数:

格式指定 : 指定数据长度 (1、2、4 字节) 和减数的指定方法 (常数或地址)。

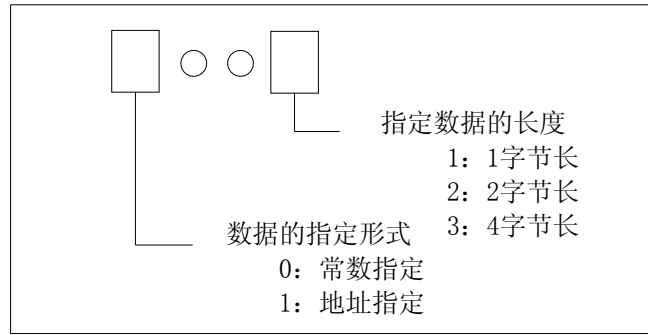


图 5-37

被减数地址 : 指定存储被减数的地址。

减数 : 减数的指定方法取决于格式指定。

运算结果输出地址 : 指定输出运算结果的地址。

输出:

OUT =0 : 运算正常。

OUT =1 : 运算异常。

减法运算结果超过指定的数据长度时, OUT =1。

运算结果寄存器(R1000):

运算结果寄存器各位信息:

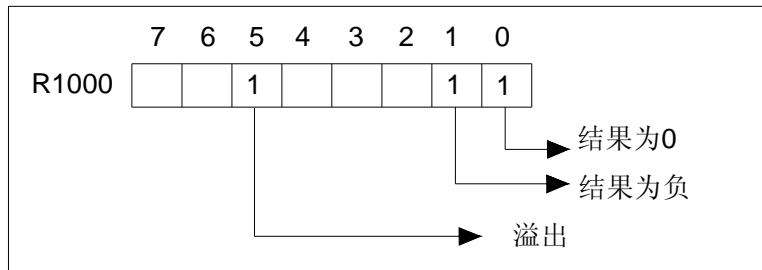


图 5-38

5.24 MULB (二进制乘法)

功能:

此指令用于 1、2、4 个字节二进制数据的乘法运算。运算结果输出在运算结果输出地址。被乘数数据, 乘法运算结果输出数据, 需要设定相应字节长的存储地址。

梯形图格式:

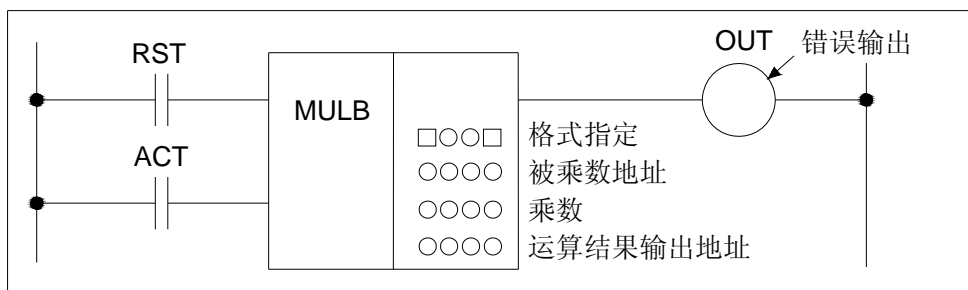


图 5-39

指令表格式:

表 5-26

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	RST
2	LD	○○○○. ○	ACT
3	FUNC	23	MULB
4	PRM	□○○□	格式指定
3	PRM	○○○○	被乘数地址
5	PRM	○○○○	乘数
6	PRM	○○○○	运算结果输出存储地址
7	OUT	○○○○. ○	错误输出

控制条件:

RST 复位

RST=0 : 解除复位。

RST=1 : 复位 OUT =1。

ACT 执行指令

ACT=0 : 不执行 MULB 指令。

ACT=1 : 执行 MULB 指令。

参 数:

格式指定 : 指定数据长度 (1、2、4 字节) 和乘数的指定方法 (常数或地址)。

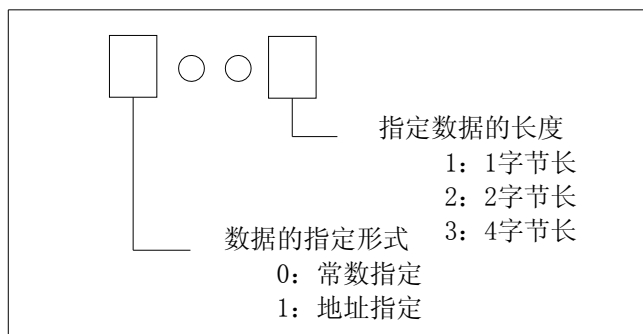


图 5-40

被乘数地址 : 指定存储被乘数的地址。

乘数 : 乘数的指定方法取决于格式指定。

运算结果输出地址 : 指定输出运算结果的地址。

输出:

- OUT =0 : 运算正常。
- OUT =1 : 运算异常。

乘法运算结果超过指定的数据长度时, OUT =1。

运算结果寄存器(R1000):

运算结果寄存器各位信息:

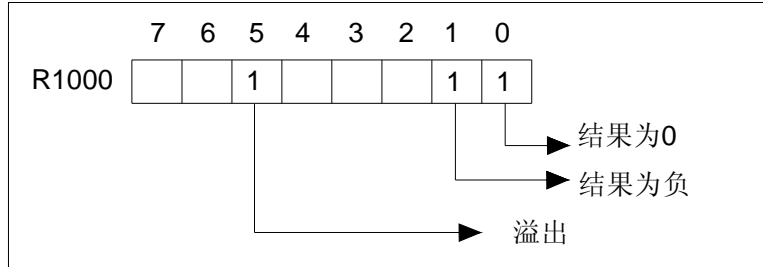


图 5-41

5.25 DIVB (二进制除法)

功能:

此指令用于 1、2、4 个字节二进制数据的除法运算。运算结果输出在运算结果输出地址。除数、被除数数据、运算结果输出数据, 需要设定相应字节长的存储地址。

梯形图格式:

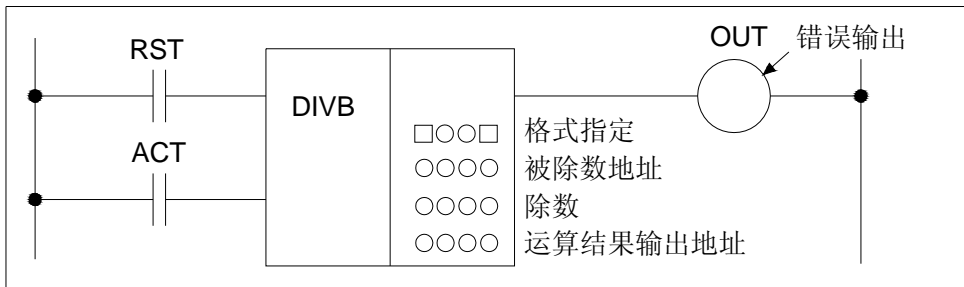


图 5-42

指令表格式:

表 5-27

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	RST
2	LD	○○○○. ○	ACT
3	FUNC	24	DIVB
4	PRM	□○○□	格式指定
5	PRM	○○○○	被除数地址
6	PRM	○○○○	除数
7	PRM	○○○○	运算结果输出存储地址
8	OUT	○○○○. ○	错误输出

控制条件:

- RST 复位
 - RST=0 : 解除复位。
 - RST=1 : 复位 OUT =1。
- ACT 执行指令
 - ACT=0 : 不执行 DIVB 指令。
 - ACT=1 : 执行 DIVB 指令。

参 数:

格式指定 : 指定数据长度 (1、2、4 字节) 和除数数据的指定方法 (常数或地址)。

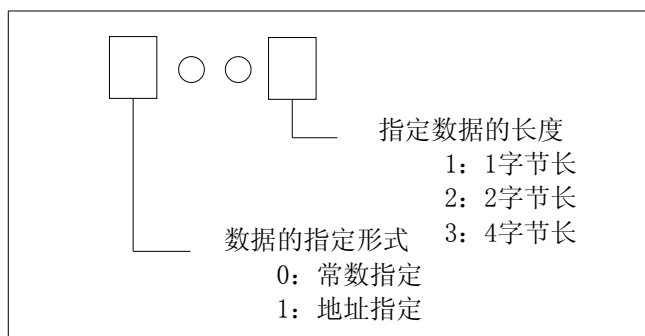


图 5-43

- 被除数地址 : 指定存储被除数的地址。
- 除数 : 除数的指定方法取决于格式指定。
- 运算结果输出地址 : 指定输出运算结果的地址。

输 出:

- OUT =0 : 运算正常。
- OUT =1 : 运算异常。
- 除数为 0 时, OUT =1。

运算结果寄存器(R1000):

运算结果寄存器各位信息:

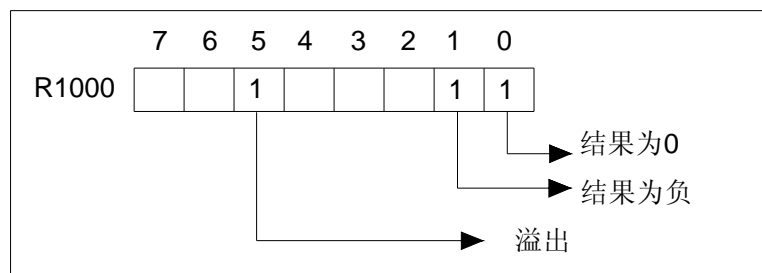


图 5-44

余数输出寄存器:

有余数时, 根据数据长度余数存储在 R1002 到 R1005 中。

5.26 NUMEB (定义二进制常数)

功能:

此指令用于十进制常数数据赋值给指定地址。输出数据为二进制数据，存放在指定的存储地址中。数据长度根据指定可以是 1、2 或 4 字节长。

梯形图格式:

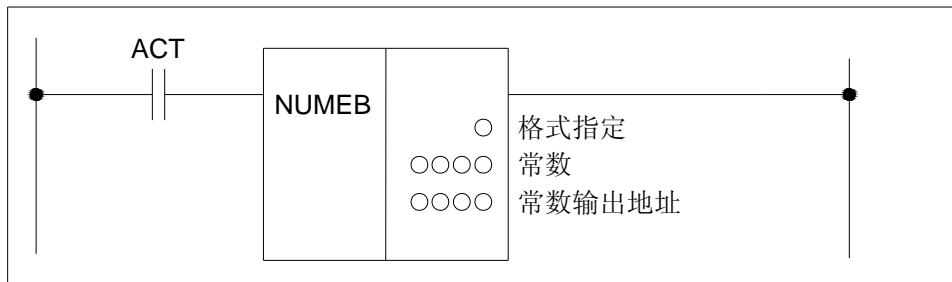


图 5-45

指令表格式:

表 5-28

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	25	NUMEB
3	PRM	○	格式指定
4	PRM	○○○○	常数
5	PRM	○○○○	常数输出地址

控制条件:

- ACT 执行指令
- ACT=0 : 不执行 NUMEB 指令。
- ACT=1 : 执行 NUMEB 指令。

参数:

- 格式指定 : 指定处理数据的长度。
 - 1: 1 字节长。
 - 2: 2 字节长。
 - 4: 4 字节长。
- 常数 : 指定定义的常数值，其值为十进制数据。
- 常数输出地址 : 指定输出运算结果的地址。

5.27 DIFU (上升沿脉冲检测)

功能:

该指令在输入信号接通的上升沿使输出继电器导通一个扫描周期。

梯形图格式:

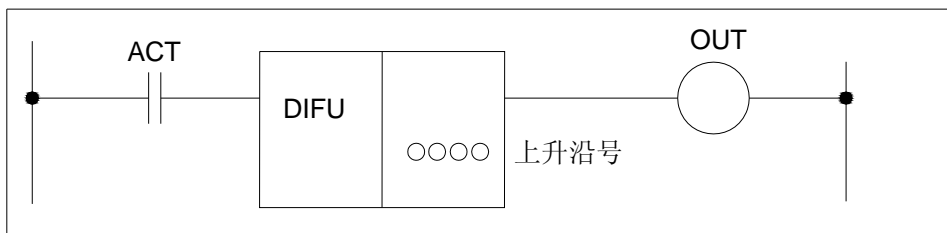


图 5-46

指令表格式:

表 5-29

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	26	DIFU
3	PRM	○○○○	上升沿号
4	OUT	○○○○. ○	输出

控制条件:

ACT 执行指令

ACT=0 : 不执行指令。

ACT=1 : 执行指令, 输出信号在 ACT 导通的上升沿导通一个扫描周期。

参 数:

上升沿号 : 指定上升沿指令编号, 取值范围是 1 到 256。

警告

在同一梯形图中DIFU或DIFD指令中不能使用相同的编号, 否则指令运行结果不能保证正确。

输出 (OUT):

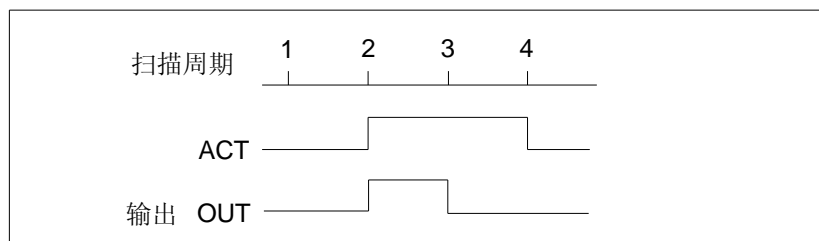


图 5-47

5.28 DIFD (下降沿脉冲检测)

功 能:

该指令在输入信号接通的下降沿使输出继电器导通一个扫描周期。

梯形图格式:

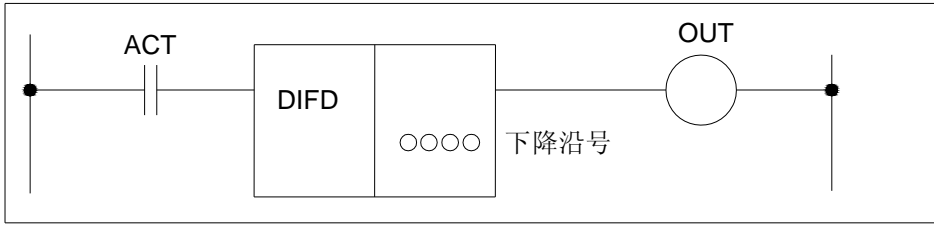


图 5-48

指令表格式:

表 5-30

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	27	DIFD
3	PRM	○○○○	下降沿号
4	OUT	○○○○. ○	输出

控制条件:

- ACT 执行指令
- ACT=0 : 不执行指令。
- ACT=1 :: 执行指令, 输出信号在 ACT 导通的下降沿导通一个扫描周期。

参 数:

下降沿号 : 指定下降沿指令编号, 取值范围是 1 到 256。

警告

在同一梯形图中DIFU或DIFD指令中不能使用相同的编号, 否则指令运行结果不能保证正确。

输出 (OUT):

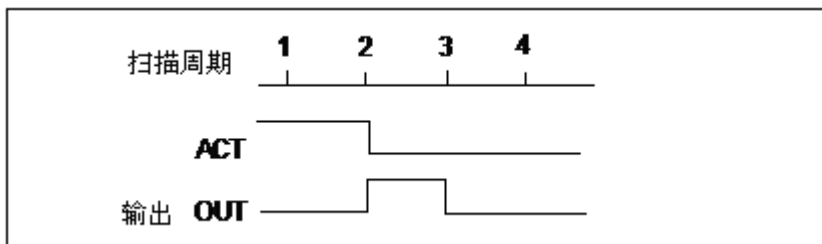


图 5-49

5.29 SFT (寄存器数据移位)

功 能:

该指令可使 2 字节长的数据左移或右移 1 位。
 数据“1”在最左方 (15 位) 左移或最右方 (0 位) 右移移出时 OUT =1。

梯形图格式:

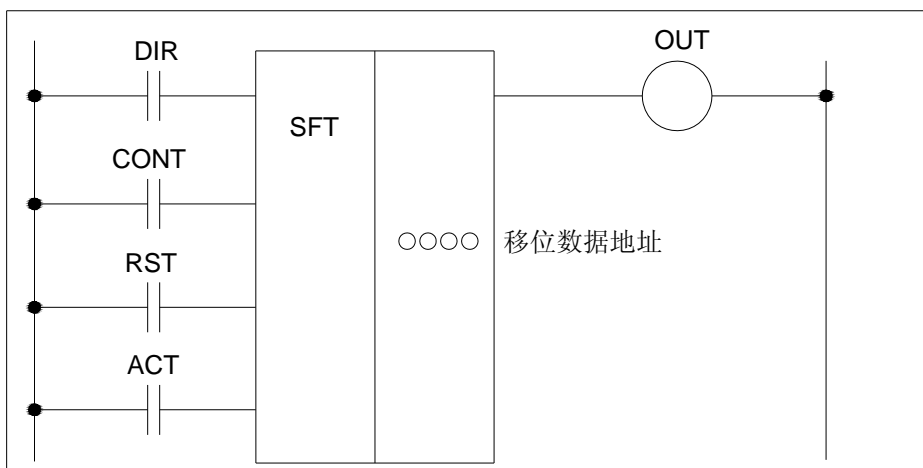


图 5-50

指令表格式:

表 5-31

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	DIR
2	LD	○○○○. ○	CONT
3	LD	○○○○. ○	RST
4	LD	○○○○. ○	ACT
5	FUNC	28	SFT
6	PRM	○○○○	移位数据
7	OUT	○○○○. ○	输出

控制条件:

DIR 指定移位方向

DIR=0 左移

DIR=1 右移

CONT 状态指定

CONT=0 数据位状态向指定的方向移位后原数据位移入 0。

CONT=1 数据位状态向指定的方向移位后原数据位为“1”的位状态保留。

RST 复位

RST=0 OUT 不复位。

RST=1 OUT 复位 (OUT=0)。

ACT 执行条件

ACT=0 不执行 SFT 指令。

ACT=1 执行移位, 如果仅移动 1 位, 在指令接通一个扫描周期后要设 ACT 为 0。

参数:

移位数据地址: 指定连续两个字节的存储区的首地址。

输出:

OUT : OUT=0 移位操作后, 没有“1”状态移出。

OUT=1 移位操作后, 有“1”状态移出。

5.30 EOR (异或)

功 能:

该指令将地址 A 中的内容与常数 (或地址 B 中的内容) 相异或, 并将结果存放在地址 C。

梯形图格式:

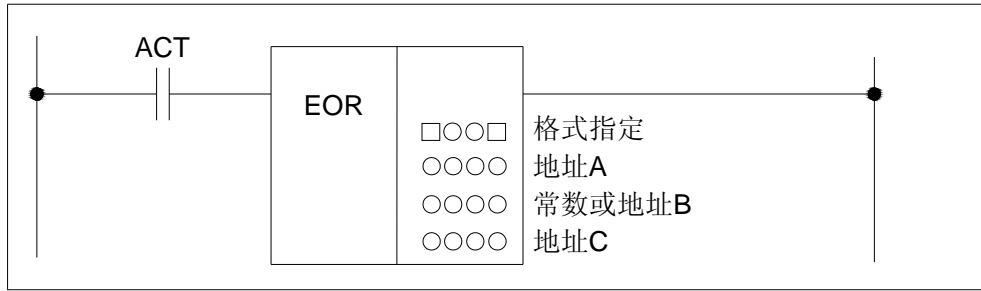


图 5-51

指令表格式:

表 5-32

序号	指令	操作数	注 释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	29	EOR
3	PRM	□○○□	格式指定
4	PRM	○○○○	地址 A
5	PRM	○○○○	常数或地址 B
6	PRM	○○○○	地址 C

控制条件:

ACT 执行条件

ACT=0 : 不执行 EOR 指令。

ACT=1 : 执行 EOR 指令。

参 数:

格式指定 : 指定数据长度 (1、2、4 字节) 和数据的指定方法 (常数或地址)。

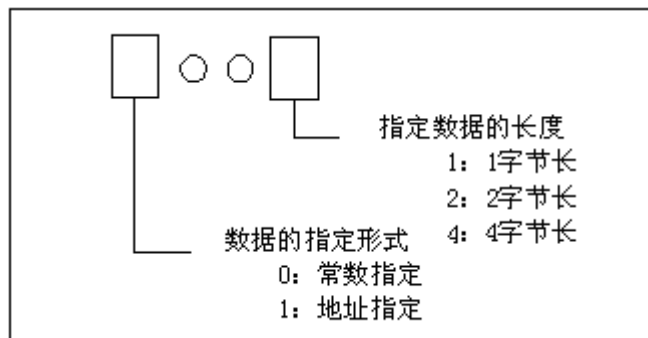


图 5-52

地址 A : 指定被异或的输入数据的首地址。
 常数或地址 B : 指定与地址 A 输入数据相异或的数据, 指定方法取决于格式指定, 可以是常数或地址。
 地址 C : 指定输出运算结果的地址, EOR 操作的结果由此地址开始存储, 占用数据长度与格式指定指定的长度一致。

例如:

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

EOR 的操作结果如下:

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

5.31 ANDF (逻辑与)

功能:

该指令将地址 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。

梯形图格式:

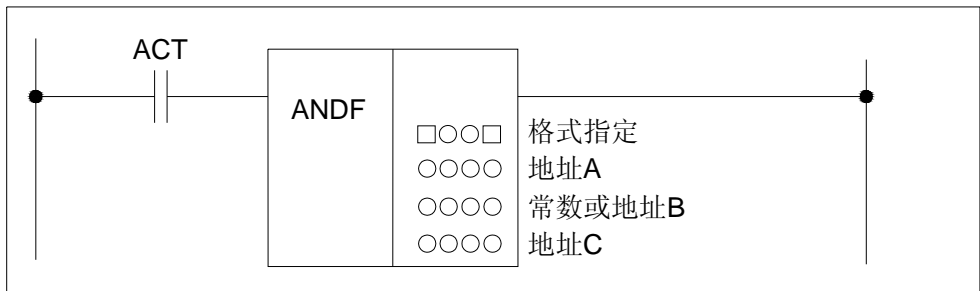


图 5-53

指令表格式:

表 5-33

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	30	ANDF
3	PRM	□○○□	格式指定
4	PRM	○○○○	地址 A
5	PRM	○○○○	常数或地址 B
6	PRM	○○○○	地址 C

控制条件:

ACT 执行条件
 ACT=0 : 不执行 ANDF 指令。
 ACT=1 : 执行 ANDF 指令。

参数:

格式指定 : 指定数据长度 (1、2、4 字节) 和数据的指定方法 (常数或地址)。

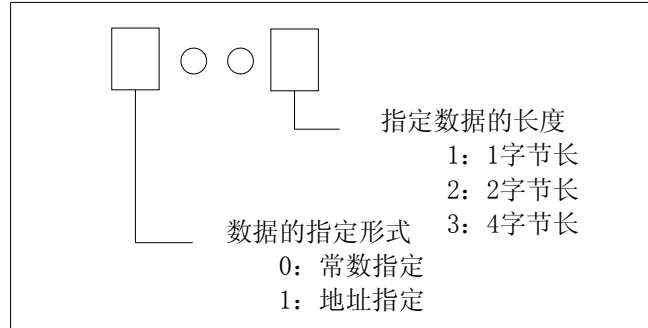


图 5-54

地址 A : 指定将被相乘的输入数据的首地址。
 常数或地址 B : 指定与与地址 A 输入数据相乘的数据, 指定方法取决于格式指定, 可以是常数或地址。
 地址 C : 指定输出运算结果的地址, ANDF 操作的结果由此地址开始存储, 占用数据长度与格式指定指定的长度一致。

例如:

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
------	---	---	---	---	---	---	---	---

ANDF 的操作结果如下:

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

5.32 ORF (逻辑或)

功能:

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

梯形图格式:

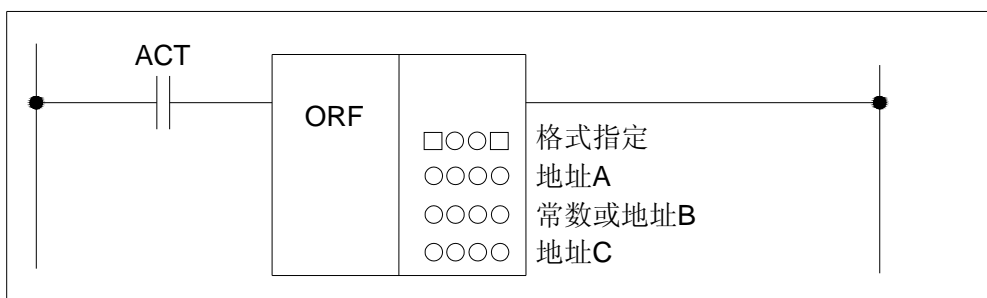


图 5-55

指令表格式:

表 5-34

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	31	ORF
3	PRM	□○○□	格式指定
4	PRM	○○○○	地址 A
5	PRM	○○○○	常数或地址 B
6	PRM	○○○○	地址 C

控制条件:

- ACT 执行条件
- ACT=0 : 不执行 ORF 指令。
- ACT=1 : 执行 ORF 指令。

参 数:

格式指定 : 指定数据长度 (1、2、4 字节) 和数据的指定方法 (常数或地址)。

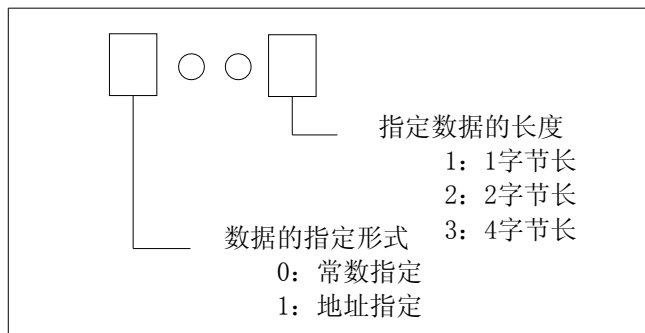


图 5-56

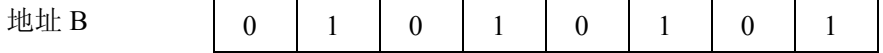
- 地址 A : 指定将被相或的输入数据的首地址。
- 常数或地址 B : 指定与与地址 A 输入数据相或的数据, 指定方法取决于格式指定, 可以是常数或地址。
- 地址 C : 指定输出运算结果的地址, ORF 操作的结果由此地址开始存储, 占用数据长度与格式指定指定的长度一致。

例 如:

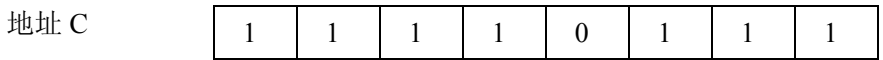
当地址 A 和地址 B 中有下列数据时:

地址 A

1	1	1	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---



ORF 的操作结果如下:



5.33 NOT (逻辑非)

功能:

该指令将地址 A 中的内容每一位取反, 并将结果存放在 B 地址。

梯形图格式:

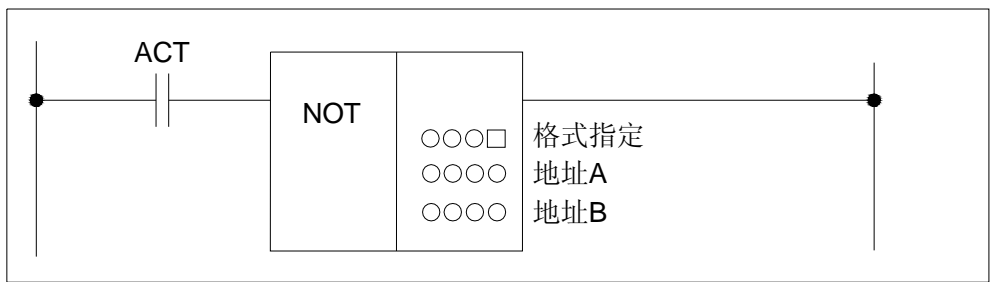


图 5-57

指令表格式:

表 5-35

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	32	NOT
3	PRM	□○○□	格式指定
4	PRM	○○○○	地址 A
5	PRM	○○○○	地址 B

控制条件:

- ACT 执行条件
- ACT=0, 不执行 NOT 指令。
- ACT=1, 执行 NOT 指令。

参 数:

格式指定 : 指定数据长度为 1、2 或 4 字节。

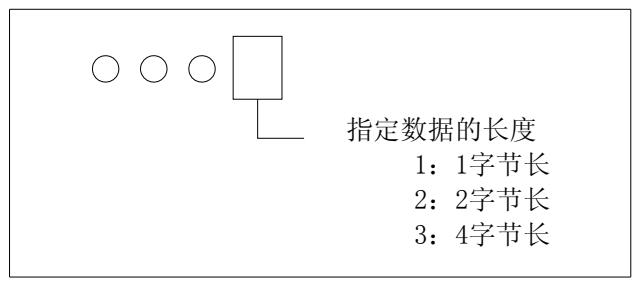


图 5-58

地址 A : 指定将被取反的输入数据的首地址。

地址 B : 指定输出运算结果的地址, NOT 操作的结果由此地址开始存储, 占用数据长度与格式指定指定的长度一致。

例如:

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
------	---	---	---	---	---	---	---	---

NOT 的操作结果如下:

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

5.34 COM (公共线控制)

功能:

COM 指令控制 COM 至 COME(公共结束指令)范围内的线圈工作。本系统中指定线圈数应强制置为 0, 用公共线结束指令指定 COM 指令控制范围, 若未指定公共线结束指令, 系统将报警。

梯形图格式:

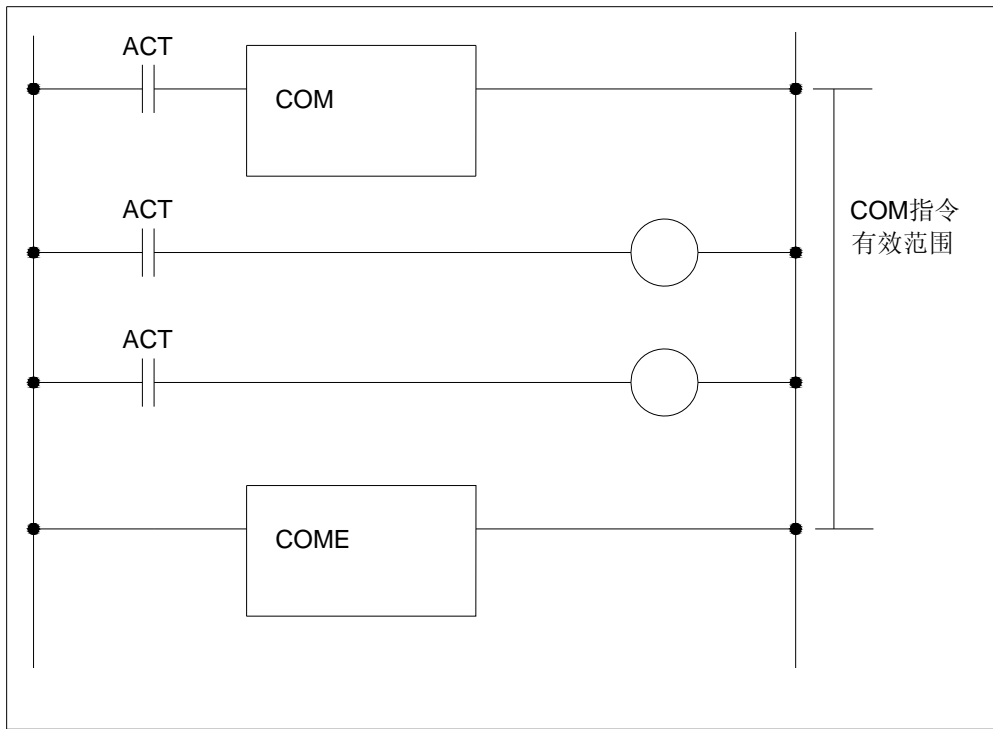


图 5-59

指令表格式:

表 5-36

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	33	COM

控制条件:

ACT=0 指定范围内的线圈无条件地断开 (置为 0)。

ACT=1 与 COM 指令未执行操作一样。

注:

- 1、在一条 COM 指令指定的范围内不允许指定另外 COM 指令。
- 2、当 COM 的 ACT=0 时, 指定范围内 OUTN 的线圈无条件的设为 1 (OUTN=1)。

5.35 COME (公共线控制结束)

功 能:

指定 COM (公共线控制指令) 的范围。该指令必须和 COM 指令一起使用, 不能单独使用。

梯形图格式:

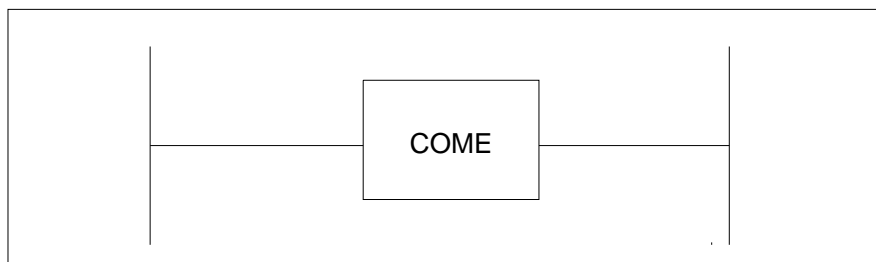


图 5-60

指令表格式:

表 5-37

序号	指令	操作数	注释
1	FUNC	34	COME

5.36 JMP (跳转)

功能:

JMP 指令使梯形图程序执行发生转移。当执行 JMP 指令时, 执行过程跳至跳转结束指令而不执行 JMP 与 JMPE 指令间的逻辑指令 (包括功能指令)。指定线圈数应置为 0, 使用 JMPE 指令要跳过的范围。当未指令跳转结束指令, 将显示报警信息。

梯形图格式:

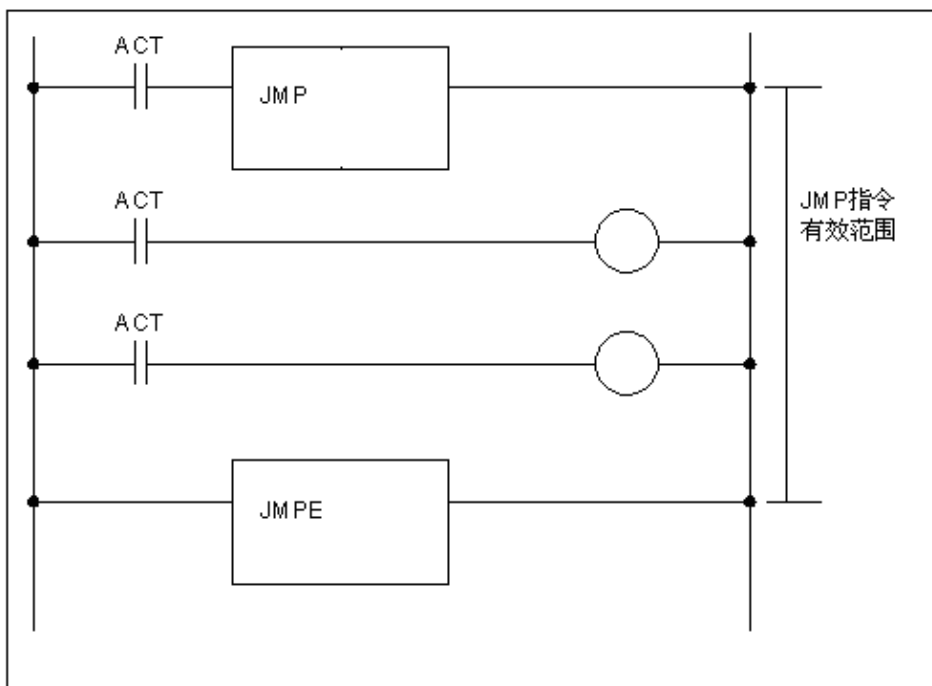


图 5-61

指令表格式:

表 5-38

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	35	JMP
3	PRM	○	

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，程序跳转到跳转结束指令处（JMPE）。指定范围内的逻辑指令（包括功能指令）不执行。

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。

5.37 JMPE（跳转结束）

功 能:

指定 JMP（跳转指令）跳转范围的终点。该指令必须和 JMP 指令一起使用，不能单独使用。

梯形图格式:

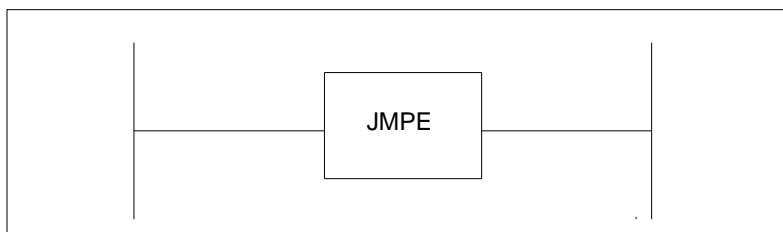


图 5-62

指令表格式:

表 5-39

序号	指令	操作数	注释
1	FUNC	36	JMPE

5.38 CALL（有条件调用子程序）

功 能:

当控制条件满足时调用指定子程序。

该指令有以下特点与限制:

- * 多条调用指令可调用同一子程序。
- * 调用指令可嵌套。

* 子程序必须在 END2，之后编写。

梯形图格式：

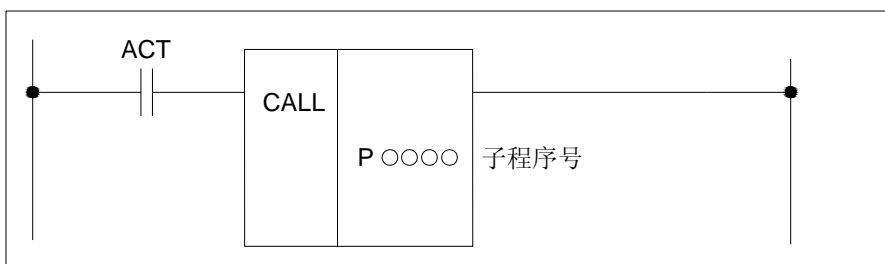


图 5-63

指令表格式：

表 5-40

序号	指令	操作数	注释
1	LD	0000. 0	ACT
2	FUNC	37	CALL
3	PRM	P0000	子程序号

控制条件：

ACT 执行条件

ACT=0，不执行 CALL 指令。

ACT=1，执行 CALL 指令，调用指定子程序号的子程序。

参 数：

子程序号：指定调用的子程序号，子程序号范围 P1~P512。

5.39 CALLU（无条件调用子程序）

功 能：

系统执行指令 CALLU 时无条件调用指定的子程序。

梯形图格式：

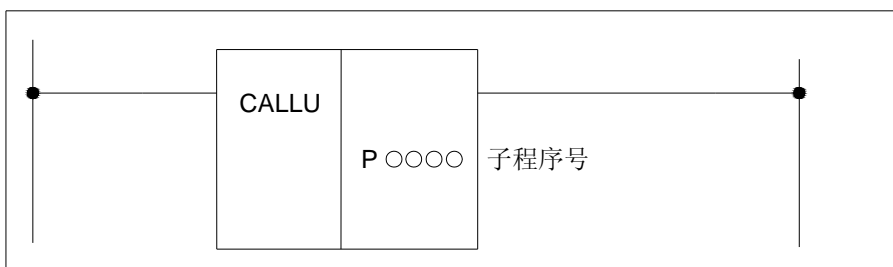


图 5-64

指令表格式：

表 5-41

序号	指令	操作数	注释
1	FUNC	38	CALLU
2	PRM	P0000	子程序号

参 数：

子程序号：指定要调用的子程序号。子程序号必须以 P 地址形式指定，可指定由 P1 至 P512 的数字。

5.40 JMPB (标号跳转 1)

功能:

执行 JMPB 可将顺控程序转移至设置在梯形图程序中的标号后的程序。

有以下特点与限制:

- * 多条跳转指令可使用同一标号。
- * 跳转指令可使控制在程序单元内(主程序或子程序)在此指令前后自由跳转。
- * 跳转可以嵌套。
- * 跳过 END1 和 END2 是禁止的。

梯形图格式:

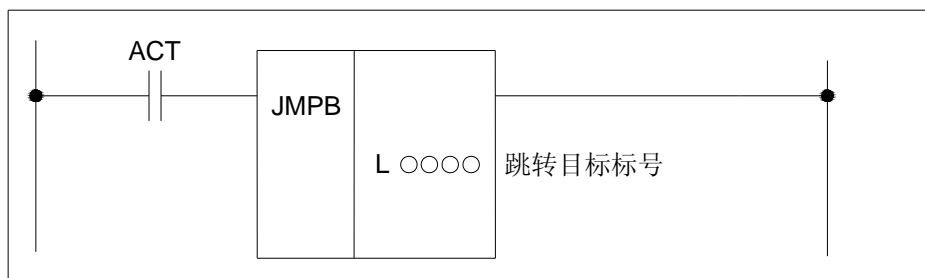


图 5-65

指令表格式:

表 5-42

序号	指令	操作数	注释
1	LD	0000. 0	ACT
2	FUNC	39	JMPB
3	PRM	L0000	跳转目标标号

控制条件:

ACT 执行条件

ACT=0，不跳转，执行 JMPB 后的下一条指令。

ACT=1，跳转到指定标号后，执行标号后的下一条指令。

参数:

跳转目标标号 Lx：指定跳转的目的标号。标号数必须以 L 地址开头指定，可指定由 L1 至 L9999 的任一个值。

5.41 JMPC (标号跳转 2)

功能:

功能指令 JMPC 将顺控程序由子程序跳回主程序中目的标号代码位置。功能指令 JMPC 的规格

与功能指令 JMPB 相同。只是 JMPC 是将控制返回主程序。

梯形图格式:

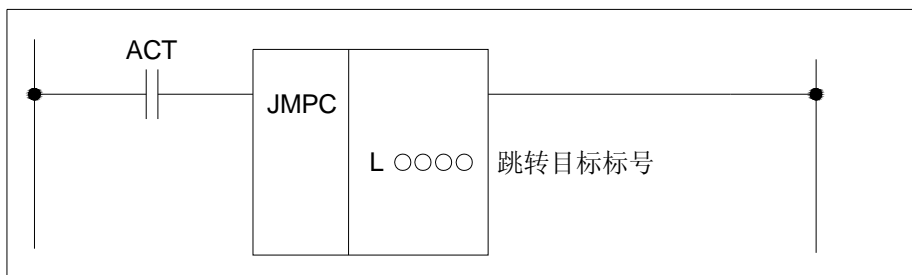


图 5-66

指令表格式:

表 5-43

序号	指令	操作数	注释
1	LD	0000. 0	ACT
2	FUNC	40	JMPC
3	PRM	L0000	跳转目标标号

控制条件:

ACT 执行条件

ACT=0 : 执行 JMPC 指令后的指令。

ACT=1 : 将顺控程序跳转至指定标号后的梯形图。

参 数:

跳转目标标号: 指定跳转目的的标号。标号值必须以 L 地址形式指定。可指定 L1 至 L9999 中的一个值。

注: 当此指令用以跳返回前一指令时, 应注意不要形成了死循环。

5.42 LBL (标号)

功 能:

在梯形图中指定一标号, 作为 JMPB 和 JMPC 跳转的目的地。

注意: 一个 Lx 标号, 只能用 LBL 指定一次, 多则报警。

梯形图格式:

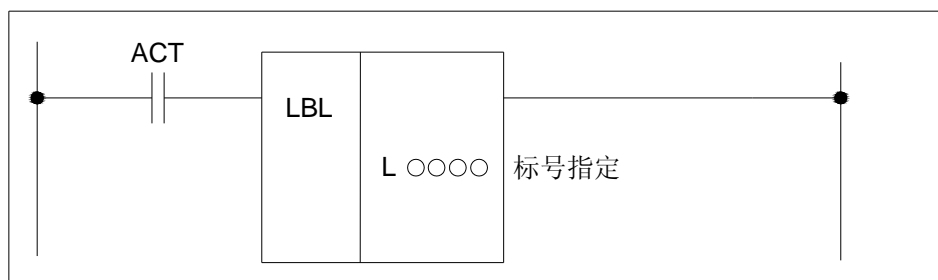


图 5-67

指令表格式:

表 5-44

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	41	LBL
3	PRM	L○○○○	标号指定

参数:

标号指定 Lx : 指定跳转的目的标号。标号数必须以 L 地址开头指定, 可指定由 L1 至 L9999 的任一个值。

5.43 SP (子程序)

功能:

S P 指令用来创建一个子程序供 CALL 和 CALLU 调用, S P 指令与后述的 SPE 指令一道使用来指定子程序的范围。

注意:

- 1、子程序必须在 END2 之后编写。
- 2、不得在一个子程序内设置另一子程序。

梯形图格式:

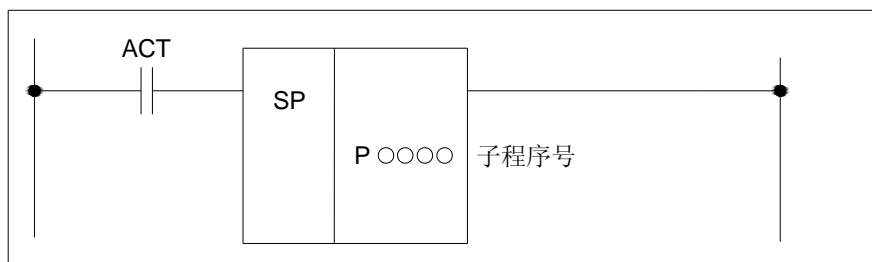


图 5-68

指令表格式:

表 5-45

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	42	SP
3	PRM	P○○○○	子程序号

参数:

子程序号 : 以 P 地址形式指定调用的子程序标号。子程序号范围 P1~P512, 在同一程序内的子程序号不能重复使用。

5.44 SPE (子程序结束)

功能:

- * SPE 与 S P 一起使用, 指定子程序的范围。
- * 当此功能指令被执行时, 控制将返回到调用此子程序的主程序中。
- * 子程序必须在 END2, 之后编写。

梯形图格式:

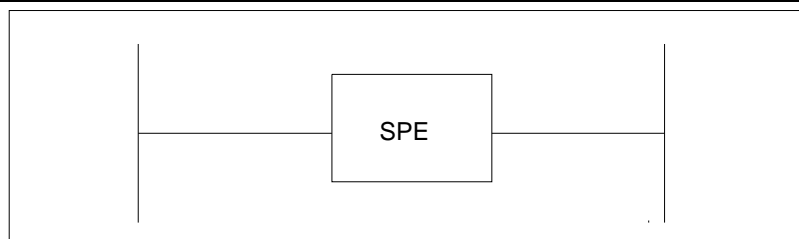


图 5-69

指令表格式:

表 5-46

序号	指令	操作数	注释
1	FUNC	43	SPE

5.45 WINDR(读 CNC 窗口数据)

功能:

PLC 和 CNC 之间交互数据的窗口，用于 PLC 读取 CNC 数据的。“WINDR”分为两类：

- 1、在一段扫描时间内完成读取数据（高速响应功能）；
- 2、在几段扫描时间内完成读取数据（低速响应功能）。

梯形图格式:

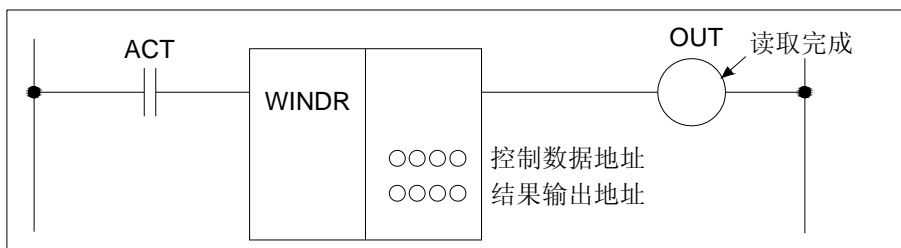


图 5-70

指令表格式:

表 5-47

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	44	WINDR
3	PRM	○○○○	控制数据地址
4	PRM	○○○○	结果输出地址
5	OUT	○○○○. ○	读取完成

控制条件:

- ACT 执行条件
- ACT=0 : 不执行 WINDR 功能。

ACT=1 : 执行 WINDR 指令。

参数:

控制数据地址

用 PLC 字节地址来指定存储控制数据的区域。

控制数据:

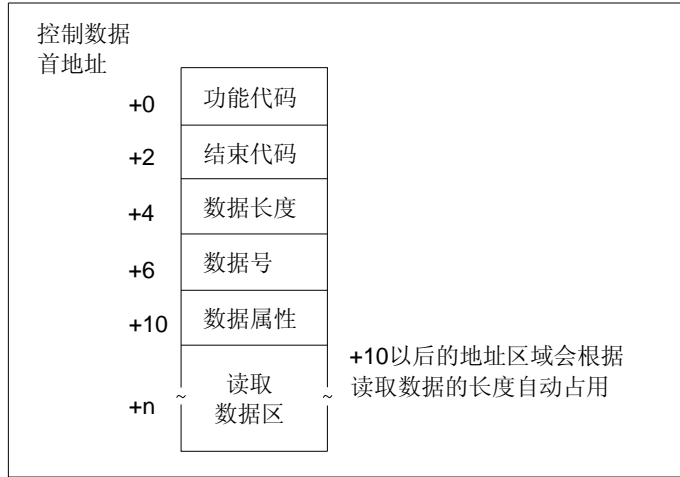


图 5-71

注: 功能代码见表: 5-48。

输出:

OUT = 0 : 表明“WINDR”未被执行或“WINDR”现在正在执行。

OUT = 1 : 表明读取数据结束。如果使用低速响应功能, 一旦读取数据结束, 须复位“ACT”。

操作结果寄存器:

在“WINDR”执行期间发生错误, 设置操作结果输出寄存器中的位。

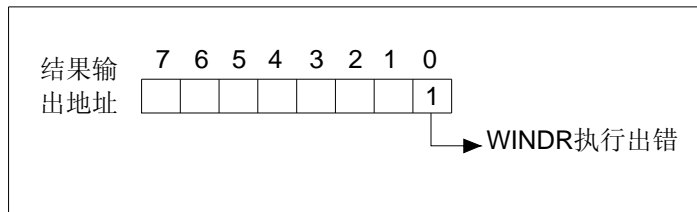


图 5-72

5.46 WINDW(写 CNC 窗口数据)

功能:

PLC 和 CNC 之间交互数据的窗口, 用于 PLC 向 CNC 写入数据。“WINDW”属于低速响应功能。

梯形图格式:

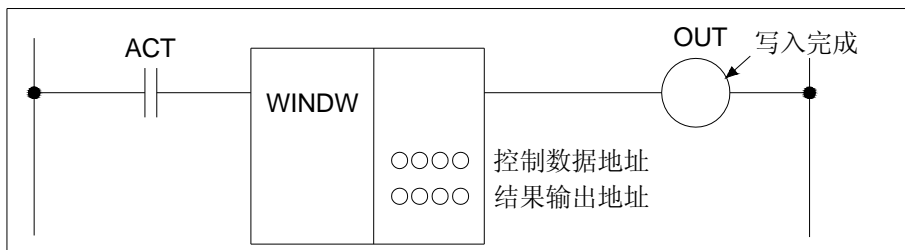


图 5-73

指令表格式:

表 5-47

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	45	WINDW
3	PRM	○○○○	控制数据地址
4	PRM	○○○○	结果输出地址
5	OUT	○○○○. ○	写入完成

控制条件:

ACT 执行条件
 ACT=0: 不执行 WINDW 功能。
 ACT=1: 执行 WINDW 指令。在写完数据后, 须复位“ACT”。

参 数:

控制数据地

用 PLC 字节地址来指定存储控制数据的区域的首地址。

控制数据:

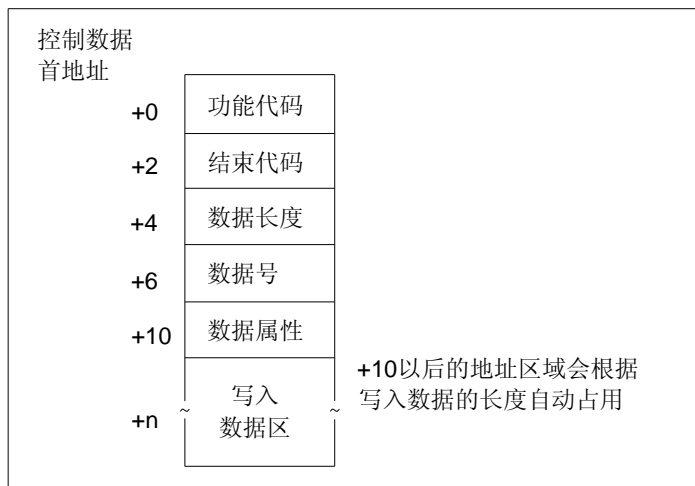


图 5-74

注: 功能代码见表: 5-48。

输出:

OUT = 0 : 表明“WINDW”未被执行或“WINDW”现在正在执行。
 OUT = 1 : 写入一数据结束。如果使用低速响应功能, 一旦写入数据结束, 须复位“ACT”。

操作结果寄存器:

在“WINDW”执行期间发生错误, 设置操作结果输出寄存器中的位。

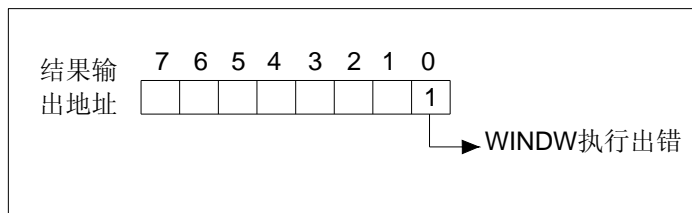


图 5-75

表 5-48 窗口功能代码列表

功 能	功能代码	响应速度	属性
读 CNC 状态信息*	0	高速	只读
读刀具偏置	1	高速	只读
写刀具偏置	2	低速	只写
读工件原点偏置	3	高速	只读
写工件原点偏置	4	低速	只写
读参数	5	低速	只读
写参数	6	低速	只写
读设定数据	7	低速	只读
写设定数据	8	低速	只写
读用户宏变量	9	低速	只读
写用户宏变量	10	低速	只写
读螺补数据	11	低速	只读
写螺补数据	12	低速	只写
读当前程序号	13	高速	只读
读当前顺序号	14	高速	只读
读控制轴实际速度	15	高速	只读
读控制轴绝对坐标	16	高速	只读
读控制轴机械坐标	17	高速	只读
读控制轴跳过位置	18	高速	只读
读进给电机负载电流值	19	高速	只读
写电机转矩限制数据	20	低速	只写
读实际主轴速度	21	高速	只读
读数字主轴负载信息	22	高速	只读
读控制轴相对坐标	23	高速	只读
读剩余移动量	24	高速	只读
读模态数据	25	低速	只读
读诊断数据	26	高速	只读
读时间数据	28	低速	只读
读 P 代码宏变量数值	29	低速	只读
写 P 代码宏变量数值	30	低速	只写
写刀具号 低速响应	31	低速	只写
预置相对坐标	32	低速	只写

5.47 AXLCTL(PLC 轴控制)

功 能:

此功能指令用于 PLC 控制轴的 DI/DO 信号的处理。

梯形图格式:

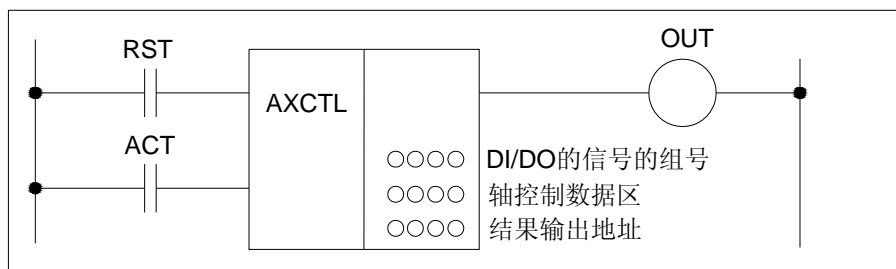


图 5-76

指令表格式:

表 5-49

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○.○	RST
	LD	○○○.○	ACT
2	FUNC	46	PLC 轴控制功能
3	PRM	○○○○	DI/DO 信号的组号
4	PRM	○○○○	轴控制数据地址
5	PRM	○○○○	结果输出地址
6	OUT	○○○.○	执行完成

控制条件:

RST 复位指令

RST=0 : 解除复位。

RST=1 : 将复位信号设为 1。所有找指令都被清除，且正执行的指令停止

ACT 执行指令

ACT=0 : 不执行 AXCTL 功能。

ACT=1 : 执行 AXCTL 功能。

参数:

(a) DI/DO 信号的组号

1: 组 A (G142 至 G149, F130 至 F132)

2: 组 B (G154 至 G161, F133 至 F135)

3: 组 C (G166 至 G173, F136 至 F138)

4: 组 D (G178 至 G185, F139 至 F141)

(b) 轴控制数据地址

选择包含 PLC 轴控制数据位置的地址

控制数据首地址		
+0	系统保留区	指定0
1	控制指令	设定EC0x--EC6x指定指令
2	指令数据1	设定EIF0x--EIF15x指定指令
3		
4	指令数据2	设定EID0x--EID31x指定指令
5		
6		
7		(x=A/B/C/D)代表组号

举例:

(例1) 切削进给的情况 (每分进给)

控制数据首地址		
+0	0H	未使用
1	01H	切削进给的指令代码
2	进给率	单位: mm/min
3		
4	总行程	
5		单位: 0.001mm
6		
7		(x=A/B/C/D)

注: 必须设置与轴移动相关的 CNC 参数。

输出:

OUT=0 : 通常为 0。OUT=1 表明 AXCTL 指令已完成。

在处理结束后 (OUT=1) 立即指定 ACT=0。

OUT=1 : 当 PLC 轴控制指令存放在 CNC 时, 或轴移动已完成时, 它将变成 1。

注: 1、不论 ACT 的状态如何, OUT 都可变为 1。

2、与报警信号的状态无关

操作结果寄存器:

在 PLC 控制轴的处理中发生错误, 操作结果输出寄存器的对应位将被设置。

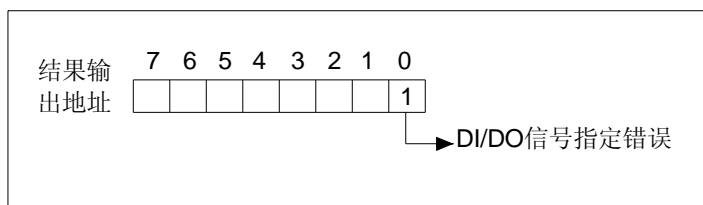


图 5-72

表 5-50 轴控制信号表

序号	符号	信号地址	含义	输入/输出
1	EAX1-EAX4	G136.0-3	控制轴选择信号	输入
2	EC0g-EC6g	G143.0-6, G155.0-6, G167.0-6, G179.0-6	轴控制指令信号	输入
3	EIF0g-EIF15g	G144-G145, G156-G157 G168-G169, G180-G181	轴控制进给速度信号	输入
4	EID0g-EID31g	G146-G149, G158-G161 G170-G173, G182-G185	轴控制数据信号	输入
5	EBUFg	G142.7, G154.7 G166.7, G178.7	轴控制指令读信号	输入
6	EBSYg	F130.7, F133.7, F136.7, F139.7	轴控制指令读完成信号	输出
7	ECLRg	G142.6, G154.6 G166.6, G178.6	复位信号	输入
8	ESTPg	G142.5, G154.5 G166.5, G178.5	轴控制暂停信号	输入
9	ESBKg	G142.3, G154.3 G166.3, G178.3	程序段停止信号	输入
10	EMSBKg	G143.7, G155.7 G167.7, G179.7	程序段停止无效信号	输入
11	EM11g-EM48g	F132; F135; F138; F141;	辅助功能代码信号	输出
12	EMFg	F131.0, F134.0, F137.0, F140.0	辅助功能选通信号	输出
13	EMF2g	F131.2, F134.2, F137.2, F140.2	辅助功能 2 选通信号	输出
14	EMF3g	F131.3, F134.3, F137.3, F140.3	辅助功能 3 选通信号	输出
15	EFINg	G142.0, G154.0, G166.0, G178.0	辅助功能完成信号	输入
16	ESOFg	G142.4, G154.4 G166.4, G178.4	伺服关断信号	输入
17	EMBUFg	G142.2, G154.2 G166.2, G178.2	缓存无效信号	输入

18	*EAXSL	F129.7	控制轴选择状态信号	输出
19	EINPg	F130.0, F133.0, F136.0, F139.0	到位信号	输出
20	EIALg	F130.2, F133.2, F136.2, F139.2	报警信号	输出
21	EGENg	F130.4, F133.4, F136.4, F139.4	轴运动信号	输出
22	EDENg	F130.3, F133.3, F136.3, F139.3	辅助功能执行信号	输出
23	EOTNg	F130.6, F133.6, F136.6, F139.6	负向超程信号	输出
24	EOTPg	F130.5, F133.5, F136.5, F139.5	正向超程信号	输出
25	EFV0-EFV7	G151.0-G151.7	进给速度倍率信号	输入
26	EOVC	G150.5	倍率取消信号	输入
27	EROV1, EROV2	G150.0, G150.1	快速移动倍率信号	输入
28	EOV0	F129.5	倍率 0% 信号	输出
29	ESKIP	X13.6	跳段信号	输入
30	EADEN1-EADEN4	F112.0-3	分配完成信号	输出
31	EABUFg	F131.1, F134.1 F137.1, F140.1	缓冲区满信号	输出
32	EACNT1-EACNT4	F182.0-3	控制中信号	输出
33	*+ED1-+ED6 *-ED1-*-ED6	G118.0-G118.4 G120.0-G120.4	外部减速信号	输入

表 5-51 轴控制功能

指令	动作	数据 1	数据 2	说明
00h	快速移动	快速移动速度	总移动量	执行与 CNC G00 一样的操作
01h	每分切削进给	切削进给速度	总移动量	执行与 CNC G94G01 一样的操作
02h	每转切削进给	每转进给速度	总移动量	执行与 CNC G95G01 一样的操作
03h	每分进给跳转	切削进给速度	总移动量	执行与 CNC G31G01 一样的操作
04h	暂停	—	暂停时间	执行与 CNC G04 一样的操作
05h	参考点返回	—	—	执行与 CNC 手动参考点返回一样的操作
06h	连续进给	连续进给速度	进给方向	执行与 CNC JOG 进给一样的操作
07h	第 1 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G28 一样的操作
08h	第 2 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P2 一样的操作
09h	第 3 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P3 一样的操作
0Ah	第 4 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P4 一样的操作
12h	第 1 辅助功能	—	辅助功能 代码	执行与 CNC 辅助功能一样的功能
14h	第 2 辅助功能	—		执行与 CNC 辅助功能一样的功能
15h	第 3 辅助功能	—		执行与 CNC 辅助功能一样的功能
20h	机床坐标系选择	快速移动速度	机械坐标	执行与 CNC G53 相同的功能

注:

- “指令”表示轴控制指令信号 EC0g-EC6g。
- “数据 1”表示轴控制进给速度信号 EIF0g-EIF15g。
- “数据 2”表示轴控制数据信号 EID0g-EID31g。
- 连续进给指令为立即指令，CNC 端不缓存指令。

5.48 PSGNL(位置信号输出)

功能:

此功能输出一信号，用以指定当前位置在机床坐标系中所在的区域范围。

梯形图格式:

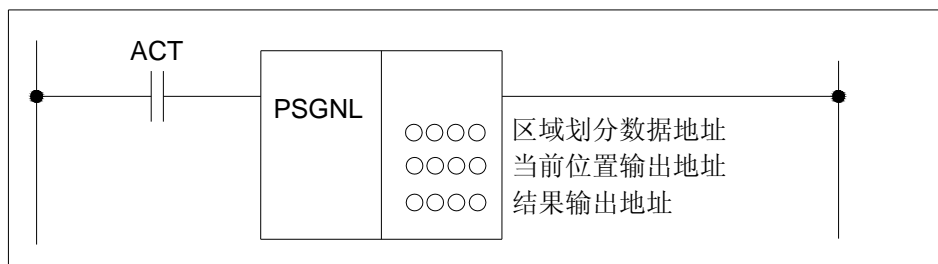


图 5-73

指令表格式:

表 5-52

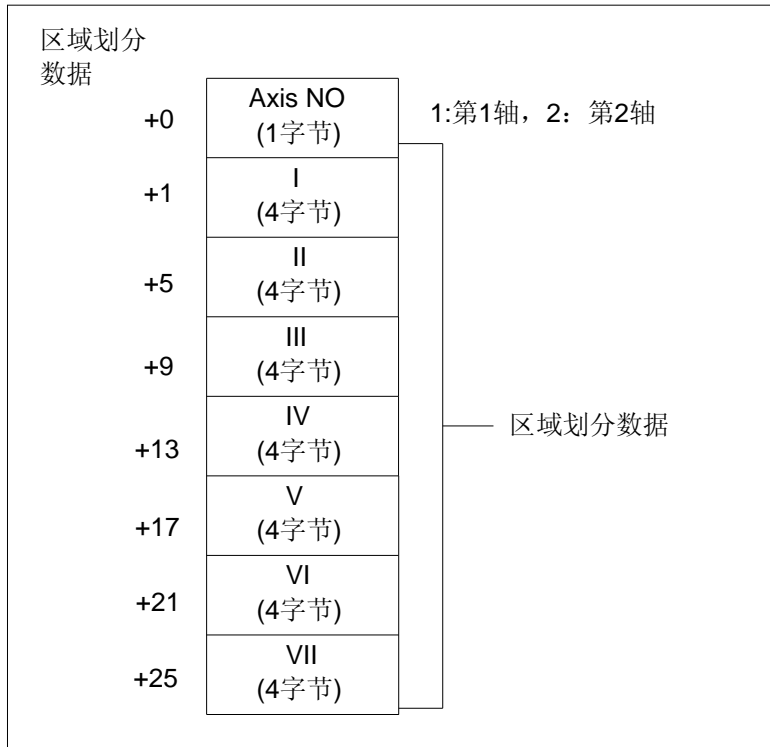
序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○. ○	ACT
2	FUNC	48	PSGNL
3	PRM	○○○○	区域划分数据地址
4	PRM	○○○○	当前位置区输出地址
5	PRM	○○○○	结果输出地址

控制条件:

- ACT=0 : 不执行 PSGNL 功能。
- ACT=1 : 执行 PSGNL 功能。

参数:

- (1) 区域划分数据地址
设定区域划分数据首地址，由此地址起连续 29 个字节是提供给区域划分数据的。



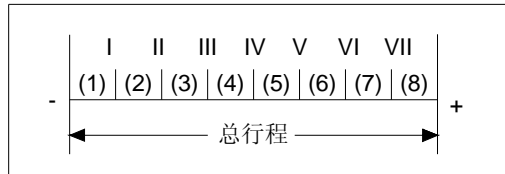
Axis No 设定轴号（二进制格式的一个字节数据）。

（例）Axis No = 1：为机床坐标系的第一轴

Axis No = 2：为机床坐标系的第二轴

每一个区域划分数据（I, II, III, …, VII）均为 4 字节的二进制格式数据。

（区域划分范例）：通过 7 个划分点将总行程划分为 8 个区域，如下图：



(2) 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。

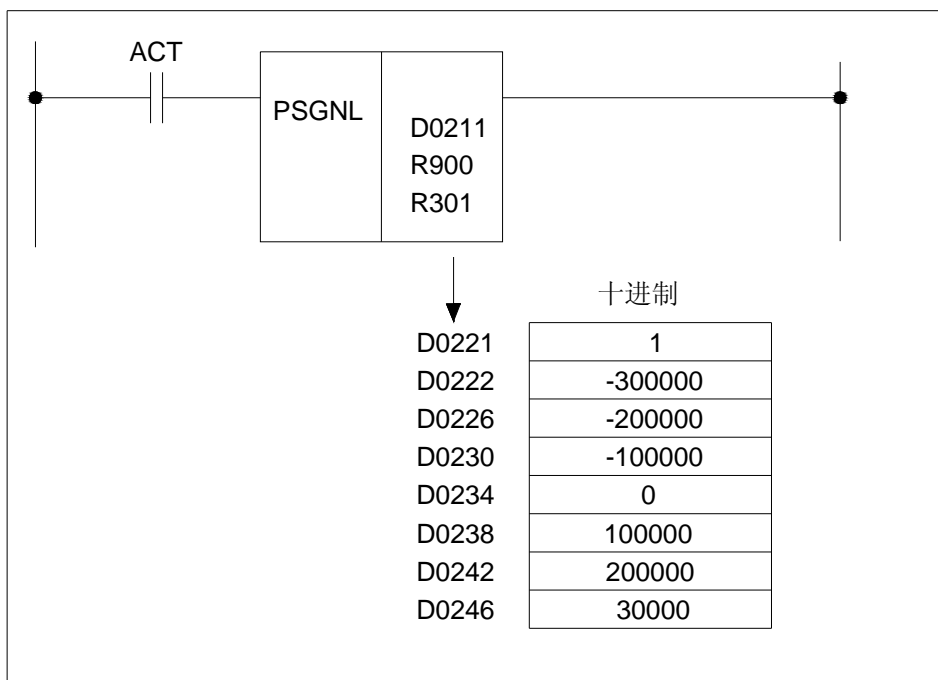
当前位置	7	6	5	4	3	2	1	0
区域输出地址	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

当前位置在机床坐标系所处区域的对应位设为 1。

(3)操作结果输出寄存器:

在 PSGNL 处理中发生错误时，操作结果输出寄存器的对应位将被置为“1”。

位置信号使用范例：



对于上面的梯形图和区域划分数据，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 0mm 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大于-300.00mm。

5.49 PSGN2(位置信号输出 2)

功 能：

当前位置在机床坐标系中所在参数所指定的区域时 OUT=1。

梯形图格式：

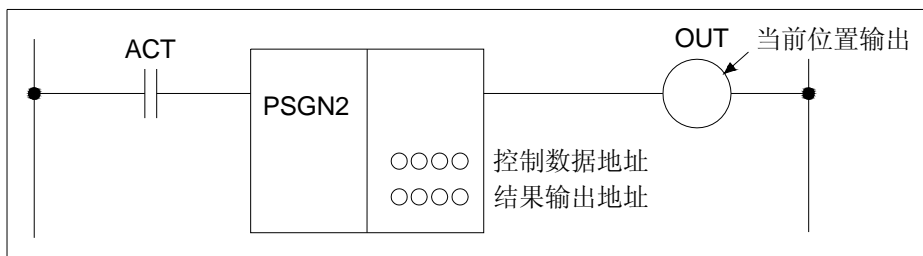


图 5-70

指令表格式:

表 5-53

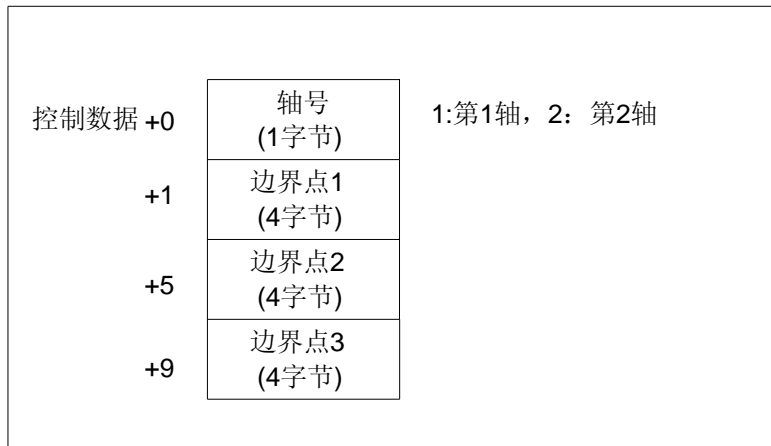
序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	49	PSGN2
3	PRM	○○○○	控制数据地址
4	PRM	○○○○	操作结果输出
5	OUT	○○○○. ○	当前位置区输出地址

控制条件:

- ACT=0 : 不执行 PSGN2 功能。
- ACT=1 : 执行 PSGN2 功能。

参 数:

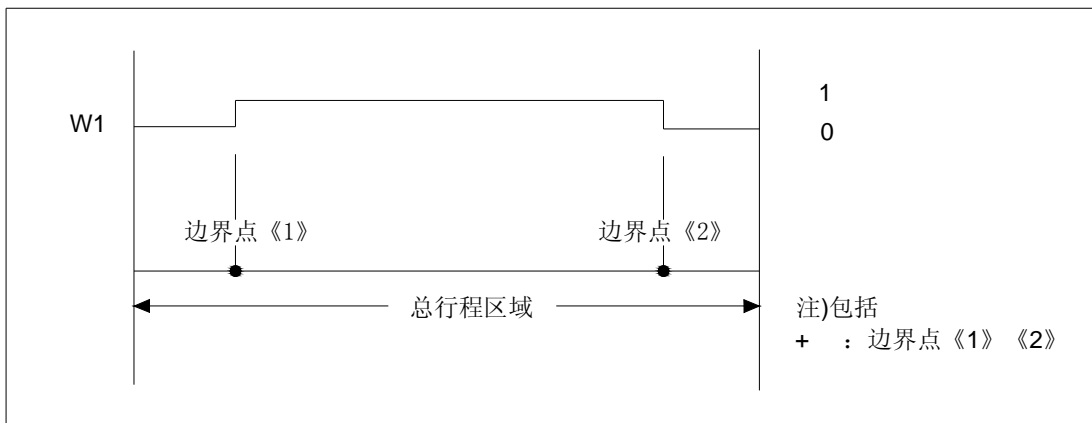
- (1) 控制数据地址
设置控制数据的首地址。



轴号设置 (二进制格式的 1 个字节)

- (例) 轴号 = 1 : 为第一轴机床坐标
- 轴号 = 2 : 为第二轴机床坐标

区域划分范例



- (2) 操作结果输出地址

在 PSGN2 处理中发生错误时, 操作结果输出寄存器的对应位将被置为“1”。

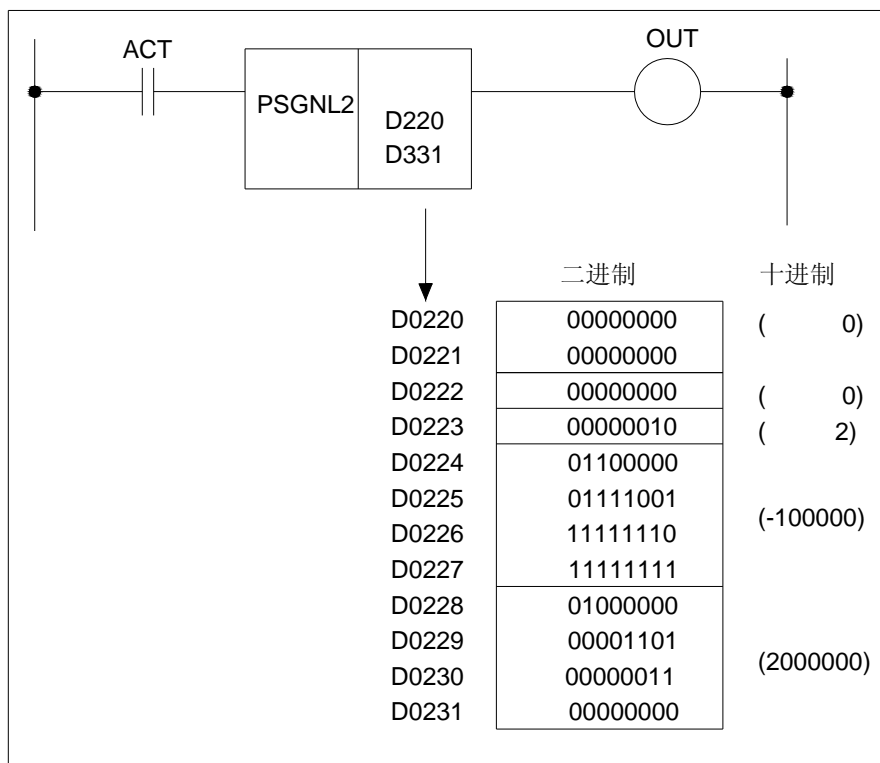
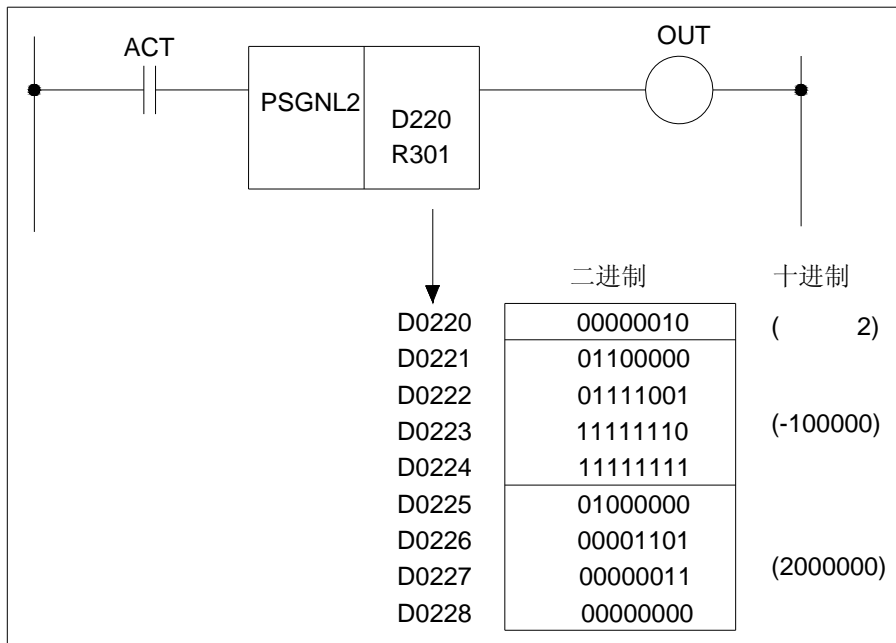
输出:

OUT=0 : 当前位置在机床坐标系中处于参数指定区域之外。

OUT=1 : 当前位置在机床坐标系中处于参数指定区域之内。

位置信号使用范例:

此例说明了如何输出路径 1 第 2 轴的当前位置在机床坐标系中的位置信号, 如果该位置处于 -100.000mm 到 200.000m 之间时, 控制数据地址设定在 D0220。



对于上面的梯形图和控制数据, 如果 ACT=1, 当 $-100.000 \leq \text{机床坐标系中第 2 轴的当前位置} \leq 200\text{mm}$ 时, OUT=1.

第六章 梯形图编辑限制

梯形图编辑限制条件如下：

- 1、程序必须有 END1 和 END2 指令，作为第一级和第二级程序的结束标志，且 END1 必须在 END2 之前。
- 2、只支持并列输出，不支持多级输出。
- 3、所有基本指令、输出功能指令中的结果输出地址，不得设置以下地址：
 - 1) 计数器预置地址、定时器预置地址。
 - 3) I/O 输入口上的 X 地址和 CNC→PLC 的 F 地址。

以下几种情况被视为语法错误，系统将报警。

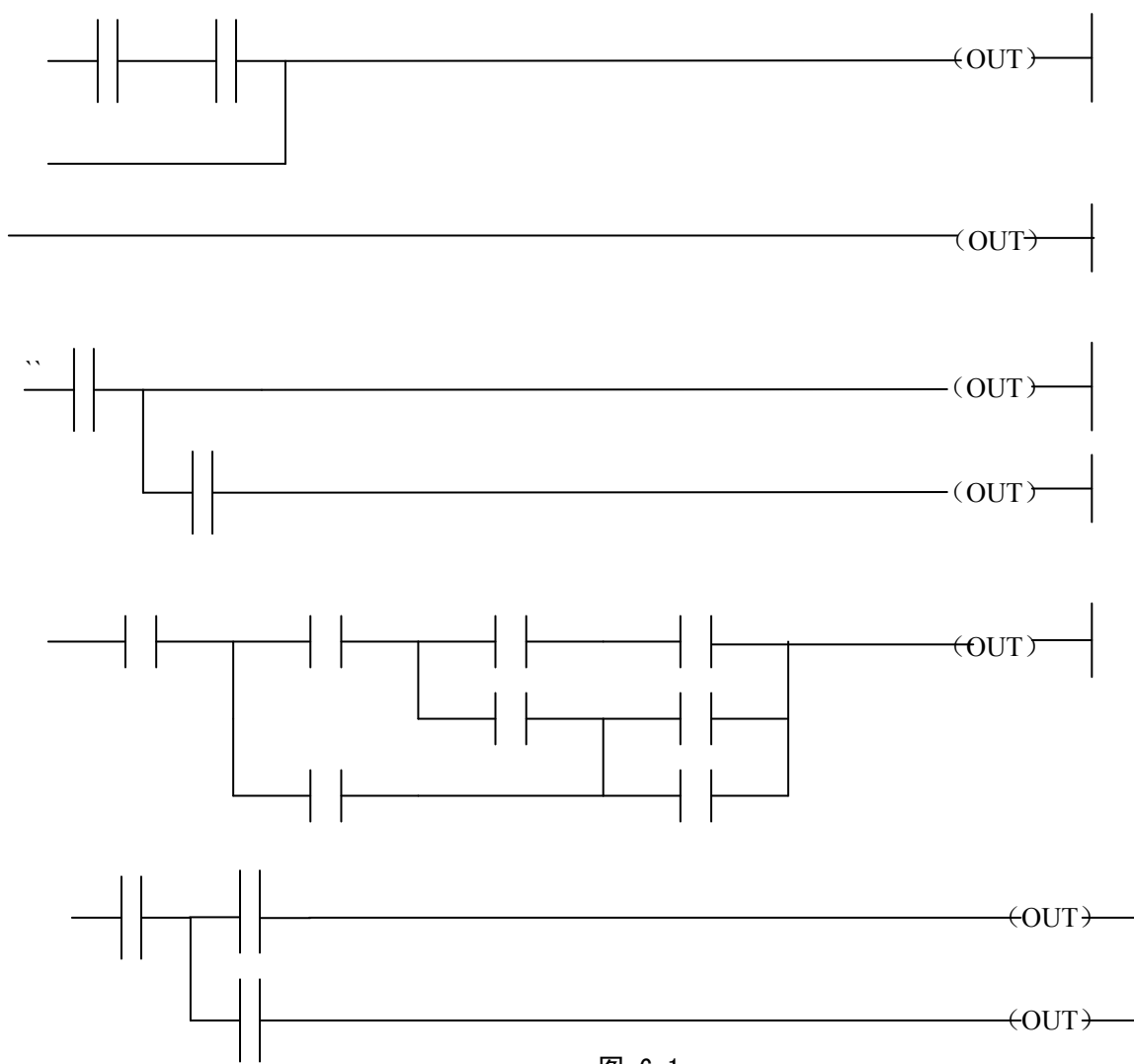


图 6-1

第一部分
编程

第二部分 功能

第一章 运行准备

1.1 急停

信号符号： *ESP (X008.4 G008.4)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 输入急停信号使机床立即停止。

按下机床操作面板上的急停按钮，急停信号*ESP 变为 0 时，机床立即停止运动，CNC 被复位，并使机床处于急停状态。



图 1-1

按钮按下后被锁住，解除的方法随机床生产厂家不同而不同，通常右旋转解除。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X008				*ESP				
G008				*ESP				

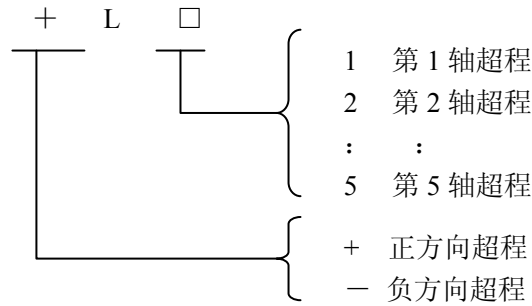
1.2 CNC 超程信号

信号符号： +*L1~+*L5(G114#0~G114#4, X9.6, X10.0,X10.2,X10.4,X10.6)

—*L1~—*L5(G116#0~G116#4, X9.7, X10.1, X10.3, X10.5, X10.7)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 刀具移动超出了机床限位开关设定的行程终点时，限位开关动作，刀具减速并停止，系统显示超程报警。此信号表明控制轴已到达行程极限，每个控制轴的每个方向都具有该信号。信号名的+、—表明方向，数字与控制轴对应。



超程信号为“0”时，控制单元动作如下：

- *自动操作时，即便只有一个轴超程信号变为 0，所用的轴都减速后停止，产生报警且运行中断。
- *手动操作时，仅移动信号为 0 的轴减速停止，停止后的轴可向反方向移动。
- *一旦轴超程信号变为 0，其移动方向被存储。即便信号变为 1，报警清除前，该轴也不能沿该方向运动。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G114				+L5	+L4	+L3	+L2	+L1
G116				-L5	-L4	-L3	-L2	-L1

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X009	-L1	+L1						
X010	-L5	+L5	-L4	+L4	-L3	+L3	-L2	+L2

1.3 报警信号

信号符号： AL (F001#0)

信号类型： NC→PLC

信号功能： 在 CNC 中出现报警时，报警信号置为 1，报警显示于屏幕上。报警信号表明 CNC 处于报警状态，且有如下报警显示：

- a) NC 报警
- b) 超程报警
- c) 伺服报警

下列情况报警信号为 1：

——CNC 处于报警状态。

下列情况报警信号为 0：

——通过 CNC 复位清除报警。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001								AL

1.4 互锁

全轴互锁信号

信号符号: *IT (G008#0)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 该信号禁止机床移动。在移动期间输入该信号时, 刀具移动减速后停止。禁止指定轴移动。将信号 *IT 设定为'0'时, 轴移动动作在减速后停止。但是, 自动运行中的情况下, 在保持自动运行中的状态 (信号STL 为'1', 信号SPL 为'0') 下停止。

信号地址:

G008								*IT
------	--	--	--	--	--	--	--	-----

各轴分方向互锁信号

信号符号: +MIT1~+MIT5 (G132#0~G132#4) -MIT1~-MIT5 (G134#0~G134#4)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 禁止指定轴指定轴向的移动。

信号	控制轴向	信号	控制轴向
+MIT1	第一轴正向	-MIT1	第一轴正向
+MIT2	第二轴正向	-MIT2	第二轴正向
+MIT3	第三轴正向	-MIT3	第三轴正向
+MIT4	第四轴正向	-MIT4	第四轴正向
+MIT5	第五轴正向	-MIT5	第五轴正向

当指定轴向的互锁信号成为'1'时, CNC 仅对所指令的轴向应用互锁。但是, 自动运行中联动的情况下, 则成为所有轴停止状态。

信号地址:

G132				+MIT5	+MIT4	+MIT3	+MIT2	+MIT1
G134				-MIT5	-MIT4	-MIT3	-MIT2	-MIT1

1.5 运行方式选择

运行方式选择

信号符号: MD1、MD2、MD3、INC (G43.0、G43.1、G43.2、G43.4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 根据信号状态选择系统运行方式。

输入选择信号				输出信号	运行方式
INC	MD3	MD2	MD1		
0	0	0	0	MMDI	MDI 方式
0	0	0	1	MMEM	自动方式
0	0	1	0	MEDT	编辑方式
0	0	1	1	MH	手脉方式
0	1	0	0	MJ	手动方式
0	1	0	1	MZRO	回零方式
0	1	1	0	MRMT	DNC 方式
1	1	0	0	MINC	单步方式

信号地址: #7 #6 #5 #4 #3 #2 #1 #0

G043				INC		MD3	MD2	MD1
------	--	--	--	-----	--	-----	-----	-----

运行方式确认信号

信号符号: MINC、MH、MJ、MMDI、MRMT、MMEM、MEDT、MZRO (F003#0~F003#7)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 指示当前所选的运行方式。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F003	MZRO	MEDT	MMEM	MRMT	MMDI	MJ	MH	MINC

第二章 坐标轴控制功能

2.1 轴移动中信号

信号符号: MV1~MV5(F102.0~F102.4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: CNC 输出给 PLC 的信号, 表示相应的轴在移动中。

MV1	第 1 轴在移动中信号
MV 2	第 2 轴在移动中信号
MV 3	第 3 轴在移动中信号
MV 4	第 4 轴在移动中信号
MV 5	第 5 轴在移动中信号

输出为 1 时的条件:

CNC 发出位置移动指令期间对应的轴移动中信号变为 1, 即使此时受互锁、倍率信号控制实际并未移动也一直为 1。

手动控制时对应轴的轴选择信号接通时变为 1。

输出为 0 时的条件:

CNC 位置移动指令发送完成后, 轴的移动停止时对应的轴移动中信号变为 0, 这一信号未考虑伺服驱动滞后造成的误差。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F102				MV5	MV4	MV3	MV2	MV1

2.2 轴移动方向信号

信号符号: MVD1~MVD5(F106.0~F106.4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: CNC 输出给 PLC 的信号, 表示相应的轴的移动方向。

MVD1	第 1 轴负向移动中信号
MVD2	第 2 轴负向移动中信号
MVD3	第 3 轴负向移动中信号
MVD4	第 4 轴负向移动中信号
MVD5	第 5 轴负向移动中信号

输出为 1 时的条件:

轴开始负向移动时对应轴的信号变为 1。

输出为 0 时的条件:

轴开始正向移动时对应轴的信号变为 0。

注：轴运动停止时轴移动方向信号保持停止前的信号状态。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F106				MVD5	MVD4	MVD3	MVD2	MVD1

2.3 位置开关信号

信号符号：PSW01~PSW32(F70~F73)

信号类型：NC→PLC

信号功能：CNC 输出给 PLC 的信号，共 32 点。当参数指定的轴（参数 N2500-N2531）机械坐标值处在参数设定的范围内时相应的信号变 1，是一种软件模拟行程开关的动作。

符号	地址	功能
PSW01	F70.0	第 1 位置开关信号
PSW02	F70.1	第 2 位置开关信号
:	:	:
:	:	:
PSW31	F73.6	第 31 位置开关信号
PSW32	F73.7	第 32 位置开关信号

信号地址：

F070	PSW08	PSW07	PSW06	PSW05	PSW04	PSW03	PSW02	PSW01
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

位置开关信号

F071	PSW16	PSW15	PSW14	PSW13	PSW12	PSW11	PSW10	PSW09
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

位置开关信号

F072	PSW24	PSW23	PSW22	PSW21	PSW20	PSW19	PSW18	PSW17
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

位置开关信号

F073	PSW32	PSW31	PSW30	PSW29	PSW28	PSW27	PSW26	PSW25
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

位置开关信号

相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2401					SWI			

SWI: 位置开关有效标志

0: 位置开关功能无效

1: 位置开关功能有效

2500

位置开关 1 对应伺服轴号

~

~

2531

位置开关 16 对应伺服轴号

设定每一个位置开关对应的伺服轴号。设定为 0 时相应的位置开关无效，为 1 时对应 X 轴，为 2 时对应 Y 轴，设定为 3 时对应 Z 轴，设定为 4 时为第四轴，以此类推。

2532

位置开关 1 的动作范围最大值

~

~

2563

位置开关 32 的动作范围最大值

2564

位置开关 1 的动作范围最小值

~

~

2595

位置开关 32 的动作范围最小值

用机械坐标值设定每一位置开关的动作范围。

2.4 同步轴控制

功能 用一个轴的指令控制两台电机同步运行来推动一个进给轴，也常叫龙门轴功能。两个电机分别工作在主、从方式。

相关参数:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4020							ADJ	SYN

SYN : 进给轴同步有效标志

0 : 无效

1 : 有效

ADJ : 进给轴同步修正方式

0 : 无效

1 : 有效

4021	主控制轴号
4022	机床坐标允许的同步误差量
4023	位置偏差允许的同步误差量
4024	同步调整允许的补偿量

第三章 手动操作

3.1 JOG 进给 / 增量进给

概述

JOG 进给 在 JOG 方式下，将机床操作面板上的进给轴和方向选择信号置为 1，则机床在所选方向上沿所选轴连续移动。

单步进给 在单步进给方式下，将机床操作面板上的进给轴和方向选择信号置 1，则机床在所选方向上沿所选轴移动一步，机床移动最小距离为最小输入增量，每一步有 10、100 或 1000 倍的最小输入增量值。

JOG 进给和单步进给的唯一不同是选择进给距离的方式。JOG 进给中，当 +J1，-J1，+J2，-J2，+J3，-J3 等进给轴和方向选择信号为 1 时，机床可以连续进给。增量进给下，机床为单步进给。使用 JOG 进给速度倍率开关可调整 JOG 进给速度。通过快速进给选择开关，机床以快速进给速度移动，而与 JOG 进给速度倍率信号无关。

单步增量距离通过手脉进给移动距离 G19#4~G19#5 信号选择来进行选择。

进给轴和方向选择

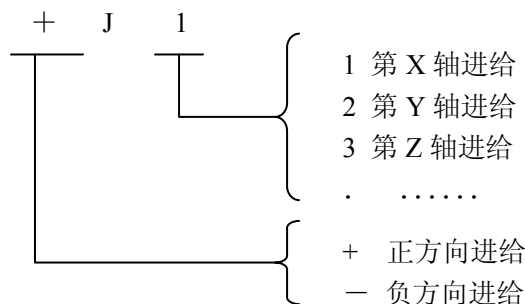
信号符号： +J1~+J5 (G100#0~G100#4)

-J1~-J5 (G102#0~G102#4)

信号符号： PLC→NC

信号功能： 在 JOG 进给或增量进给下选择所需的进给轴和方向。

信号名中的信号+，-表明进给方向，数字与控制轴对应。



信号为 1 时，控制单元动作如下：

JOG 进给或单步进给有效时，控制单元在指定的方向上使指定轴动。

信号地址：

G100				+J5	+J4	+J3	+J2	+J1
------	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

G102				-J5	-J4	-J3	-J2	-J1
------	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

手动快速进给选择信号

信号符号: RT (G19#7)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 选择 JOG 进给变为快速进给速度。

JOG 进给时信号变为 1, 进给速度变为快速进给, 进给速度受快速倍率控制。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G019	RT							

3.2 手脉进给

信号符号: HS1A、HS1B、HS1C (G018#0~G018#2)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 手脉进给方式下, 选定手脉进给轴。

HS1C	HS1B	HS1A	选择轴
0	0	1	X
0	1	0	Y
0	1	1	Z
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G018						HS1C	HS1B	HS1A

手脉 / 增量进给量选择信号

信号符号: MP1、MP2 (G019#4~G19#5)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 该信号选择手脉进给期间, 手摇脉冲发生器所产生每个脉冲的移动距离。也可选择增量进给每步的移动距离。

MP2(G19.5)	MP1(G19.4)	倍率
0	0	×1
0	1	×10
1	0	×100
1	1	×1000

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G019			MP2	MP1				

第四章 返回参考位置

4.1 手动返回参考点位置

概述 在手动返回参考点方式下，选择返回参考点的轴，机床沿 N1004#5 设定的方向移动，当轴压下返回参考点减速开关时减速移动，脱离减速开关后搜寻到编码器一转信号停止，当前位置即为参考点。面板按键所选轴，只表示选定回参考点的轴，与轴移动方向无关。

使用绝对式位置检测装置的系统，在设定一次参考点后其位置会被记忆，不用每次上电后执行手动返回参考点的操作建立参考点，执行手动返回参考点操作时会直接以返回参考点速度定位到参考点。

返回参考点减速信号

信号符号： *DEC1~*DEC5 (X9#0~X9#4)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 使手动返回参考点的移动速度降低，以低速搜寻参考点。

X9#0~X9#4 是高速 I/O 信号，不经 PLC 直接传送给 CNC。

参数 N2401#5 可设定返回参考点减速信号电平。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X009				*DEC5	*DEC4	*DEC3	*DEC2	*DEC1

手动返回参考点减速挡块要求：

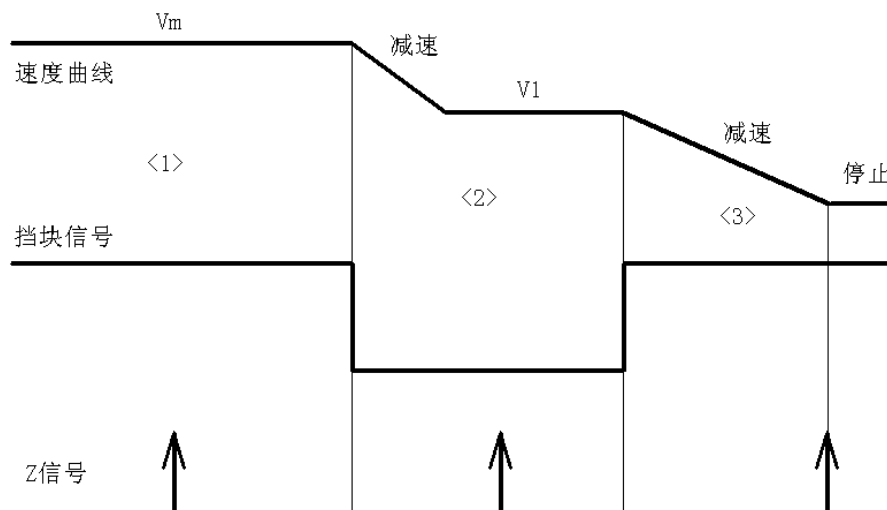


图 4-1 手动返回参考点过程

减速挡块的最小长度 $L = ((V_m/60) * (V_m/60) - (V_1/60) * (V_1/60)) / (2*a*1000) + D$

V_m : 各轴返回参考点速度，由参数 N1235 参数设置

V_1 : 各轴返回参考点 FL 速度，由参数 N1234 参数设置

a : 各轴减加速度，由参数 N1444 参数设置

D : 伺服电机旋转一转的移动量, 由 N1060 参数设置

参考位置返回结束信号

信号符号: ZP1~ZP5(F94#0~F94#4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 该信号通知机床已经处于控制轴的参考位置。

ZP1	第 1 轴参考位置返回结束信号
ZP2	第 2 轴参考位置返回结束信号
ZP3	第 3 轴参考位置返回结束信号
ZP4	第 4 轴参考位置返回结束信号
ZP5	第 5 轴参考位置返回结束信号

信号变为 1 的条件:

- 手动参考位置返回已经结束, 且当前位置位于到位区域。
- 自动参考位置返回 (G28) 结束, 且当前位置位于到位区域。
- 参考位置返回检测结束, 当前位置位于到位区域。

信号变为 0 的条件:

- 机床从参考位置移出时。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F094				ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

参考位置建立信号

信号符号: ZRF1~ZRF4(F120#0~F120#4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 表示系统已经建立了参考位置。

ZRF1	第 1 轴参考位置建立信号
ZRF2	第 2 轴参考位置建立信号
ZRF3	第 3 轴参考位置建立信号
ZRF4	第 4 轴参考位置建立信号
ZRF5	第 5 轴参考位置建立信号

信号变为 1 的条件:

- 手动参考位置返回后建立了参考位置。
- 使用绝对位置检测器上电初始化时, 建立了参考位置。

信号变为 0 的条件:

- 丢失参考位置。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F120				ZRF5	ZRF4	ZRF3	ZRF2	ZRF1

4.2 无挡块参考返回

概述 不使用返回参考点减速开关实现手动返回参考点的功能,系统参数N1001#1设定为“1”时功能打开。

无挡块参考点返回操作步骤:

1. 在手动方式下将轴移至欲设置参考点位置附近;
2. 选择返回参考点方式,按下机床操作面板上的轴移动操作键,选定回参考点的轴,轴按照参数 N1004#5 设定的方向以返回参考点 FL 速度向参考点移动,其方向与按键选择的方向无关;
3. 当 CNC 在返回参考点方向上的捕捉到编码器的一转信号时立即停止移动,并将此位置设置为参考点,且将参考点返回结束 (ZPn) 信号和参考位置建立 (ZRFn) 信号设置为“1”。

4.3 第 2、第 3、第 4、参考点返回

第 2、第 3、第 4 参考点返回完成信号

信号符号: 第 2 参考点返回 ZP21~ZP25(F96#0~F96#4)
第 3 参考点返回 ZP31~ZP35(F98#0~F98#4)
第 4 参考点返回 ZP41~ZP45(F100#0~F100#4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 指令 G30 返回参考点时用 P 后的数字选择返回第几参考点,用同程序段指定的轴位置选择返回参考点的轴。

设置第 2、第 3、第 4 参考点坐标的参数分别为: N1051、N1052、N1053。

ZP ◇ □

- ◇ 2: 表示第二参考点
- 3: 表示第三参考点
- 4: 表示第四参考点
- 1: 表示第一轴
- 2: 表示第二轴

.....

.....

信号变为 1 的条件:

- 使用 G30 返回第 2、第 3 或第 4 参考点完成且位置进入到位区域。

信号变为 0 的条件:

- 从参考点移出后

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F096				ZP25	ZP24	ZP23	ZP22	ZP21
F098				ZP35	ZP34	ZP33	ZP32	ZP31

F100				ZP45	ZP44	ZP43	ZP42	ZP41
------	--	--	--	------	------	------	------	------

第五章 自动运行

5.1 循环起动 / 进给保持

* 启动自动运行

在存储器方式，DNC 运行方式或 MDI 方式中，自动运行启动信号 ST 设（循环起动）为 1，然后置为 0，则 CNC 进入自动运行开始状态，开始运行。

在下列情况下，信号 ST 被忽略：

- 1、除 MEM、RMT 或 MDI 方式以外的方式。
- 2、进给暂停信号（*SP）为 0 时。
- 3、急停信号（*ESP）为 0 时。
- 4、外部复位信号（ERS）为 1 时。
- 5、按下 MDI 上的<RESET>键。
- 6、CNC 处于报警状态。
- 7、自动运行已启动。

自动运行期间，在下列状态下 CNC 进入进给暂停状态，程序停止运行：

- 1、进给暂停信号（*SP）为 0 时。
- 2、方式转为手动、手脉、回零运行方式。

自动运行期间，在下列状态下 CNC 进入自动运行停止状态，程序停止运行：

- 1、单程序段运行期间单程序段指令结束。
- 2、MDI 运行已结束。
- 3、CNC 中出现报警。
- 4、方式转为其它自动运行方式或编辑方式后，当前正在运行的程序段指令已结束。

自动运行期间，在下列状态下 CNC 进入复位状态且停止运行：

- 1、急停信号（ESP）置为 0。
- 2、外部复位信号（ERS）为 1 时。
- 3、按下 MDI 上的<RESET>键。

* 自动运行中断

（进给保持） 自动运行期间进给保持信号*SP 为 0 时，CNC 进入自动运行暂停状态，停止后续动作执行，循环起动 STL 置为 0。且进给保持信号 SPL 为 1。将 SP 信号再置为 1 也不会重新启动自动运行。为重新启动自动运行，须首先将 SP 信号置 1，然后将 ST 信号置 1。然后再置为 0。

在执行仅包含 M，S，T 功能指令的程序段时，SP 信号置为 0，STL 信号立即为 0，信号 SPL 为 1，且 CNC 进入进给暂停状态。当从 PLC 送来 FIN 信号时，CNC 继续处理 FIN 信号，此程序段结束后，SPL 信号置为 0（STL 信号保持为 0）且 CNC 进入自

动运行停止状态。

1、螺纹切削期间

螺纹切削期间，信号 SP 设定为 0 时，执行螺纹切削程序段后，CNC 变为进给暂停状态。

2、固定循环攻丝期间

固定循环攻丝期间 (G84) 信号 SP 为 0,信号 SPL 立即为 1.但运行继续直至攻丝结束后刀具返回起始点或 R 点。

3、执行宏指令时

当前执行的宏指令结束后运行停止。

循环起动信号

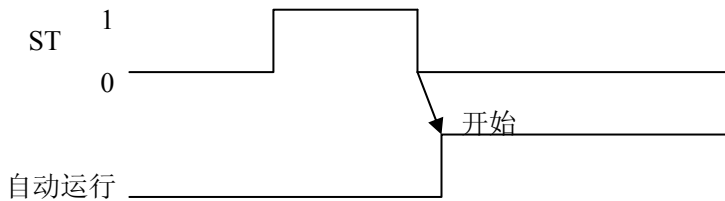
信号符号: ST (G7#2)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 启动自动运行的信号。

在自动方式、DNC、MDI 方式中 ST 置 1,然后置为 0 时，CNC 进入循环起动状态，开始运行。

在自动方式、DNC、MDI 方式中



进给保持信号

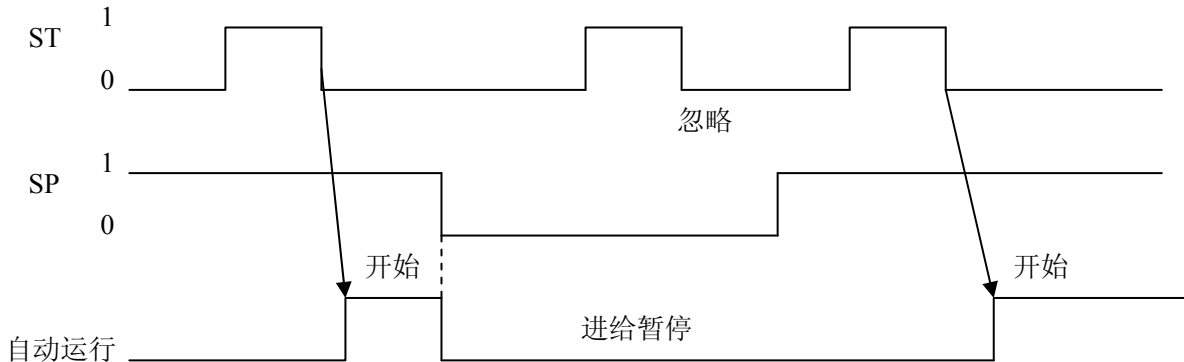
信号符号: SP (G8#5)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 中断自动运行。

在自动期间，SP 信号置为 0,CNC 进入进给暂停状态，程序运行停止。SP 信号置为 0 时，自动运行不能启动。

在自动方式，DNC，MDI 方式中



循环起动状态信号信号符号: **STL (F000#5)**信号类型: **NC→PLC**

信号功能: 通知 PLC 已经进入自动运行启动。

该信号置为 1 或为 0, 取决于 CNC 状态, 如表 5.1 所示。

进给保持状态信号信号符号: **SPL (F000#4)**信号类型: **NC→PLC**

信号功能: 通知 PLC 已经进入进给暂停状态, 中断程序运行。

该信号置为 1 或为 0, 取决于 CNC 状态, 如表 5.1 所示。

自动运行信号信号符号: **OP (F000#7)**信号类型: **NC→PLC**

信号功能: 通知 PLC 自动运行正在进行。

该信号置为 1 或为 0, 取决于 CNC 状态, 如表 5.1 所示。

表 5.1

	循环起动 STL	进给保持 SPL	自动运行 OP
循环起动状态	1	0	1
进给暂停状态	0	1	1
自动运行停止状态	0	0	1
复位状态	0	0	0

信号地址

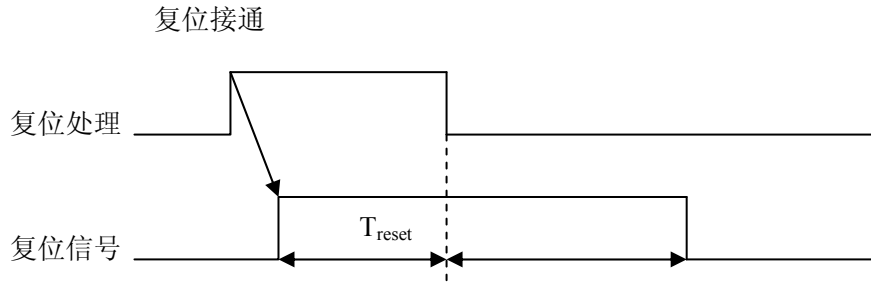
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G007						ST		
F000	OP		STL	SPL				

5.2 复位**概述**

在下列情况下, CNC 被复位且进入复位状态。

- 1、急停信号 (*ESP) 置为 0。
- 2、外部复位信号 (ERS) 为 1 时。
- 3、按下 MDI 上的<RESET>键。

CNC 被复位时, 复位信号 RST 输出至 PLC。在以上条件解除后, 经过 T_{reset} 的复位信号输出时间后, 复位信号 RST 为 0。



自动运行期间，CNC 被复位时，自动运行停止，机床沿控制轴的运动减速并停止。
CNC 在执行 M、S、T 功能期间被复位，在 16ms 内，MF、SF、TF 信号被置为 0。

外部复位信号

信号符号: **ERS (G8#7)**

信号类型: PLC→NC

信号功能: 复位 CNC。

复位信号 ERS 为 1,使 CNC 复位，且进入复位状态。CNC 复位时，复位信号 RST 变为 1。

复位信号

信号符号: **RST (F001#1)**

信号类型: NC→PLC

信号功能: CNC 被复位时发给 PLC 的信号，该信号用于 PLC 上的复位处理。

在下列情况，该信号被置 1:

- 1 急停信号 (ESP) 置为 0。
- 2 外部复位信号 (ERS) 为 1 时。
- 3 按下 MDI 上的<RESET>键。

在下列情况，该信号被置 0:

在以上情况被解除且 CNC 被复位后，参数所设定的复位信号输出时间已经结束时。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G008	ERS							
F001							RST	

5.3 程序测试

概述 加工开始前，先执行自动运行检测，用以检测所生成的程序是否正确。在不运行机床的条件下，通过观测位置显示的变化进行检测或通过实际运行机床进行检测。

5.3.1 机床锁住

概述 不移动机床监测位置显示的变化。

所有轴的机床锁住信号 MLK 为 1 时，在手动或自动运行中，停止向伺服电机输出脉冲，但依然在进行指令分配，绝对和相对坐标也被更新，所以操作者可以通过监控位置的变化来检查指令编制是否正确。

机床锁住信号

信号符号： MLK (G044 #1)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 将所有控制轴置于机床锁住状态。

该信号设为 1 时，在手动或自动运行时，不向轴的伺服系统输出脉冲，轴不移动，但坐标值显示被更新。

所有轴机床锁住检测信号

信号符号： MMLK (F004 #1)

信号类型： NC→PLC

信号功能： 通知 PLC 所有轴机床锁住信号的状态。

机床锁住信号 MLK 设定为 1 时，该信号设为 1。

机床锁住信号 MLK 设定为 0 时，该信号设为 0。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F004							MMLK	
G044							MLK	

5.3.2 空运行

概述 空运行仅对自动运行有效。机床以 NC 参数 P1210 设定的进给速度运动而不执行程序中所定义的进给速度。

该功能用来在机床不装工件的情况下检查机床的运动。

空运行信号

信号符号： DRN (G046 #7)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 空运行有效。

该信号设为 1 时, 机床以空运行设定的进给速度移动。

该信号设为 0 时, 机床正常移动。

注意:

机床运动期间空运行信号由 0 变为 1 或由 1 变为 0 时, 机床在加速至所指定的进给速度之前, 先减速至 0。

空运行确认信号

信号符号: **MDRN (F002#7)**

信号类型: NC→PLC

信号功能: 通知 PLC 空运行信号的状态。

空运行 DRN 为 1 时该信号为 1;

空运行 DRN 为 0 时该信号为 0。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G046	DRN							
F002	MDRN							

5.3.3 单程序段

概述

单程序段运行仅对自动运行有效。

自动运行期间当单程序段信号(SBK)置为 1 时, 执行完当前程序段后, CNC 进入自动运行停止状态。在顺序自动运行中, 执行完程序中的每个程序段后, CNC 进入自动运行停止状态, 当单程序段信号(SBK)设定为 0 时, 重新执行自动运行。

单程序段信号

信号符号: **SBK (G046#1)**

信号类型: PLC→NC

信号功能: 单程序段有效。

该信号设为 1 时, 执行单程序段操作。

该信号设为 0 时, 执行正常操作。

单程序段检测信号

信号符号: **MSBK (F004#3)**

信号类型: NC→PLC。

信号功能: 通知 PLC 单程序段信号的状态。

单程序段信号 SBK 为 1 时该信号为 1。

单程序段信号 SBK 为 0 时该信号为 0。

注意:

1) 螺纹切削中的操作

螺纹切削期间 SBK 信号变为 1 时, 则在执行了螺纹切削指令后第 1 个非螺纹切削程序段后, 操作停止。

2) 固定循环中的运行

固定循环期间当 SBK 信号置 1 时, 在每次定位逼近钻孔和退刀时都停止, 而不是在程序段末尾停止。当 STL 信号置 0 时, SPL 信号变为 1, 表示没有到程序段末尾。当一个程序段执行完成后, STL 和 SPL 信号变为 0 且运行停止。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G046							SBK	
F004					MSBK			

5.4 跳过任选程序段

概述 在自动运行中, 当程序段的开头有指定了一个斜杠, 且跳过任选程序段信号 BDT 设定为 1 时, 该程序段被忽略。

跳过任选程序段信号

信号符号: BDT (G044#0)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 选择包含“/”的程序段是否被忽略。

在自动运行中, BDT 为 1 时, 包含“/”的程序段被忽略,

BDT 为 0 时, 程序正常执行。

跳过任选程序段检测信号

信号符号: MBDT (F004#0)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 通知 PLC 跳过任选程序段 BDT 的状态。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G044								BDT

F004								MBDT
------	--	--	--	--	--	--	--	------

5.5 程序再启动

概述 刀具损坏或休息而被停止后，程序可从指定顺序号的程序段重新启动运行。该功能也可用于快速程序检查功能。

有两种重新启动方式：

P 型：刀具损坏型再启动。

Q 型：休息型再启动。

程序再启动信号

信号符号： SRN (G006#0)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 选择程序再启动。

当程序再启动信号设为“1”以搜索再启动程序段的顺序号时，LCD画面切换至程序再启动画面。当程序再启动信号设定为“0”且自动运行有效时，机床按设定的轴顺序依次以空运行速度移动至加工再启动点。机床移动至再启动点后，加工重新启动。

程序再启动中信号

信号符号： SRNMV (F002#4)

信号类型： NC→PLC

信号功能： 表明程序正处于再启动状态。

该信号变为“1”当：

—LCD 画面切换至程序再启动画面后，程序再启动信号设为0。

该信号变为“0”当：

—程序再启动顺序结束（机床的所有控制轴都移动至再启动点）。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G006								SNR
F002				SRNM				

第六章 进给速度控制

6.1 快速移动速度

概述 各轴的快速移动速度是通过数据数参 N1225 设定的，因此快速移动速度无须编程。

通过快速移动倍率信号，可以给快速移动信号施加倍率：

F0, 25%, 50%, 100%。

F0 : 由数据数参 N1231 设定。

快速移动信号

信号符号: RPDO (F002#1)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 该信号表明以快速移动速度执行移动指令。

1 表明在选择了快速移动后，某轴开始移动。

0 表明选择了非快速移动速度后，某轴开始移动。自动和手动方式均可。

注:

- 1、自动运行中的快速移动包括所有的快速移动，如固定循环定位，自动参考位置返回等，而不是只有 G00 移动指令。手动快速移动也包含了参考位置返回中的快速移动。
- 2、一旦选择了快速移动，该信号保持位 1,包括在停止期间，直至选择了其它的进给速度且开始移动。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F002							RPDO	

6.2 倍率

6.2.1 快速移动倍率

概述 4 档倍率 (F0, 25%, 50%, 100%) 可用于快速移动速度。其中

F0 由数据参数 N1231 设定。

还可以使用 1%步进的倍率在 0~100%范围内调节快速倍率。

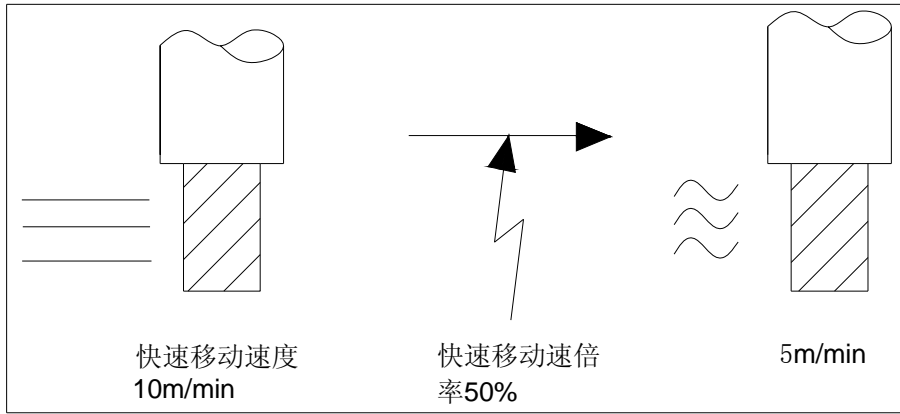


图 5-1

无论是在自动或手动操作中（包括手动返回参考点，回程序零点），实际运动速度是通过数据参数设定的值与倍率值相乘而得,F0 速度由数据参数 N1231 设定。

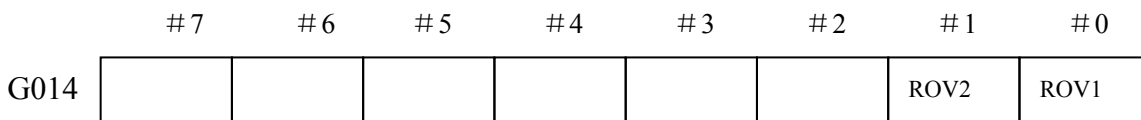
快速移动倍率信号 ROV1 ROV2<G14.0 G14.1>

- 信号符号: **ROV1 ROV2 (G14.0 G14.1)**
- 信号类型: **PLC→NC**
- 信号功能: 为快速移动速度倍率信号。

快速移动倍率信号		倍率值
ROV2	ROV1	
0	0	F0
0	1	25%
1	0	50%
1	1	100%

图 5-2

信号地址:

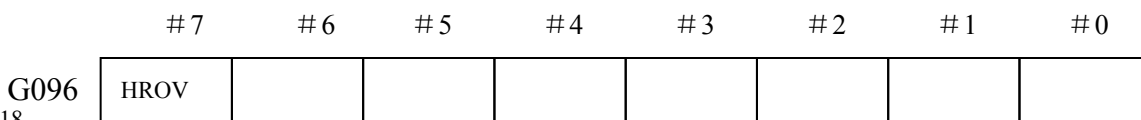


1%步进快速移动倍率选择信号 HROV(G096.7)

- 信号符号: **HROV(G096.7)**
- 信号类型: **PLC→NC**
- 信号功能: 选择快速移动倍率控制信号。

该信号为 0 时快速移动倍率选择 ROV1 ROV2 (G14.0 G14.1) 信号。
 该信号为 1 时快速移动倍率选择 HROV0~HR0V6(G96.0~G96.6)信号，成为 1%步进的快速倍率。

信号地址:



1%步进快速移动倍率信号 HROV0~HROV06(G096.0~G96.6)

信号符号: HROV0~HROV06(G096.0~G96.6)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 通过 G096.0~G96.6 的 7 位二进制数据以 1%步进增量在 0~100%范围内使用快速倍率值,
当二进制数据值超过 100 时倍率值被限制在 100%。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G096		HROV6	HROV5	HROV4	HROV3	HROV2	HROV1	HROV0

6.2.2 进给速度倍率

进给速度倍率信号

信号符号: *FV0~*FV7 (G012)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 用于手动和切削进给速度倍率控制。

使用 8 位 2 进制代码信号表示进给速度倍率,可在 0%~254%之间最小以 1%的步增量做倍率控制,实际运行速度是指令速度乘以倍率所得出的值。

G012(*FV0~*FV7)	倍率值	G012(*FV0~*FV7)	倍率值
0000 0000	0%	0110 0100	100%
0000 0001	1%	0110 0101	101%
0000 0010	2%
0000 0011	3%	1111 1110	254%
.....	...	1111 1111	0%

下列情况下倍率控制无效,始终按 100%执行:

- G63 攻丝模式下
- 攻丝固定循环的切削进给时

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G012	*FV7	*FV6	*FV5	*FV4	*FV3	*FV2	*FV1	*FV0

6.2.3 进给安全速度选择

安全限制速度选择信号

信号符号: FVL (G019#6)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 限制快速移动和切削进给最高速度。

信号为 1 时, CNC 各轴快速移动和切削进给移动速度均受参数 N1260 限制。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G019		FVL						

第七章 M、S、T 辅助功能

7.1 辅助功能

基本处理过程:

以下信号用于下列功能:

表 7-1

功 能	程序地址	输出信号			结束 信号
		代码信号	选通信号	分配结束信号	
辅助功能	M	M**	MF	DEN	FIN
主轴功能	S	S00~S31	SF		
刀具功能	T	T00~T31	TF		

M、S、T 功能使用不同的编程地址和不同的信号，但都用同样的方法输入和输出信号，以辅助功能 M 为例说明如下：

- (1) 假定在程序中指定 MXXX：
对于 XXX，如果 CNC 没有设定，则产生报警。
- (2) 代码信号 M00~M31 送出后，选通信号 MF 置 1。代码信号是用二进制表达的程序指令值 XXX。
如果移动，暂停，主轴速度或其他功能与辅助功能被同时指令，当辅助功能的代码信号送出时，开始执行其他功能。
- (3) 当选通信号设定为 1 时，PLC 读取代码信号并执行相应的操作。
- (4) 如果需要在程序段中指定的移动，暂停或其他功能结束后，执行辅助功能动作，可通过 PLC 控制在等待分配结束信号 DEN 设定为 1 后执行辅助功能。
- (5) 操作结束时，PLC 将结束信号 FIN 设定为 1。结束信号用于辅助功能，主轴速度，刀具功能。如果这些功能同时运行，必须等到所有功能结束后，结束信号才能设定为 1。
- (6) 结束信号为 1，必须持续一段时间，CNC 才将选通信号置 0。并通知已收到结束信号。
- (7) 当选通信号为 0 时，在 PLC 中将结束信号设为 0。
- (8) 当结束信号为 0 时，CNC 将所有代码信号设定为 0，并结束辅助功能的全部顺序操作。
- (9) 当同一程序段中的其他指令都已完成，CNC 就执行下一个程序段。
1、执行主轴速度、刀具功能时 S 代码、T 代码信号将被送出。
2、执行主轴速度，刀具功能代码信号一直保持，直到相应功能的新的代码指定为止。

时序图如下:

程序段中有一个辅助功能

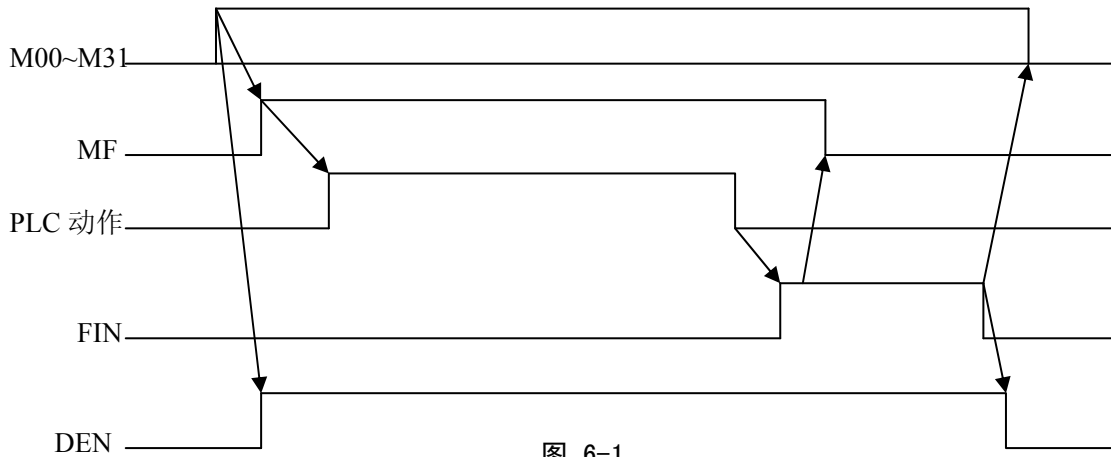


图 6-1

移动指令与辅助功能在同一个程序段中, 不等移动指令结束便执行辅助功能:

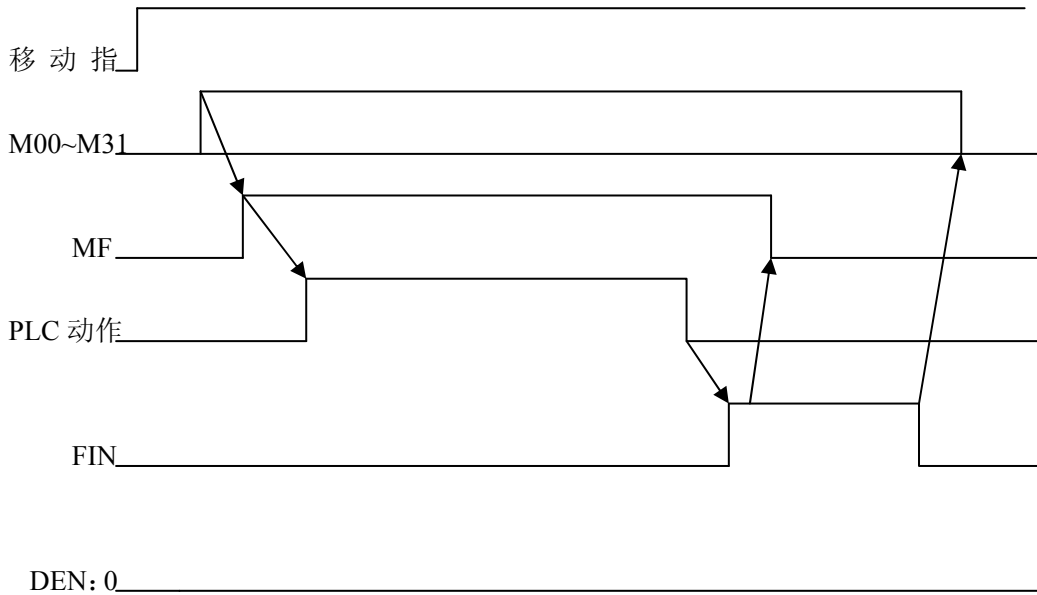


图 6-2

移动指令与辅助功能在同一个程序段中, 移动指令结束后执行辅助功能:

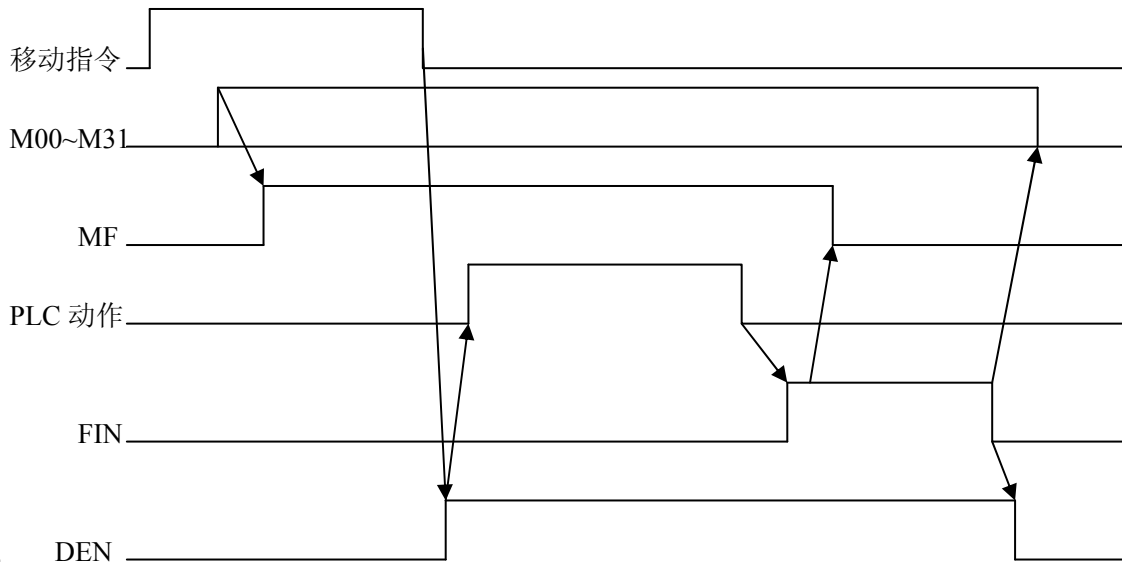


图 6-3

辅助功能代码信号

信号符号: M00~M31 (F010~F013)

信号类型: NC→PLC

信号功能: NC 送出的辅助功能数据信号。

辅助功能选通信号

信号符号: MF (F007#0)

信号类型: NC→PLC

信号功能: NC 执行 M 代码时送出的 M 代码选通信号。

注:

1. 以下辅助功能在 CNC 中的处理, 程序中指令了也不向 PLC 输出辅助功能信号:

- * M98, M99
- * 调用子程序的 M 代码
- * 调用用户宏程序的 M 代码

2. 以下所列的辅助功能直接通过 CNC 处理, 代码信号和选通信号不能被输出, 但执行时 NC 会向 PLC 给出输出信号。

表 7-2

M 代码指令	输出信号名称	输出信号地址
M00	DM00	F009#7
M01	DM01	F009#6
M02	DM02	F009#5
M30	DM30	F009#4

3. 辅助功能代码 M00~M31 以二进制编码的形式输出。

如 M5, 与 00000000, 00000000, 00000000, 0000101 对应。

主轴速度代码信号

信号符号: S00~S31 (F022~F025)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 送给 PLC 的主轴速度值数据, 二进制表示 S 指令值。

如: 指令 S20 时其值为 00000000, 00000000, 00000000, 00010100。

主轴速度选通信号

信号符号: SF (F007#2)

信号类型: NC→PLC

信号功能: S 代码选通信号, 表示正在执行主轴速度功能。

有关输出条件和执行过程。请参看“辅助功能的基本处理过程”的说明。

刀具功能代码信号

信号符号: T00~T31 (F026~F029)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 送给 PLC 的刀具 T 指令值数据, 二进制表示 T 指令值。

如: 指令 T12 时其值为 00000000, 00000000, 00000000, 00001100。

刀具功能选通信号

信号符号: TF (F007#3)

信号类型: NC→PLC

信号功能: T 代码选通信号, 表示正在执行刀具 T 功能。

有关输出条件和执行过程。请参看“基本执行过程”的说明。

辅助功能结束信号

信号符号: FIN (G004#3)

信号类型: PLC→NC

信号功能: M、S、T 执行完成后 PLC 返回给 NC 的应答信号, CNC 接收到完成信号后完成当前程序段辅助功能执行。

控制单元的操作和处理过程, 请参看“辅助功能的基本处理过程”的说明。

分配结束信号

信号符号: DEN (F001#3)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 当程序段内的移动指令执行结束时此信号置为 1, 一般用在 M、S、T 指令与移动指令共段时, 程序段内的移动指令执行结束再执行 M、S、T 指令。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G004					FIN			
F001					DEN			
F007					TF	SF		MF
F009	DM00	DM01	DM02	DM30				
F010	M07	M06	M05	M04	M03	M02	M01	M00
F011	M15	M14	M13	M12	M11	M10	M09	M08
F012	M23	M22	M21	M20	M19	M18	M17	M16
F013	M31	M30	M29	M28	M27	M26	M25	M24
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00

F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F026	T07	T06	T05	T04	T03	T02	T01	T00
F027	T15	T14	T13	T12	T11	T10	T09	T08
F028	T23	T22	T21	T20	T19	T18	T17	T16
F029	T31	T30	T29	T28	T27	T26	T25	T24

7.2 辅助功能锁住

概述 禁止执行程序指令的 M、S 和 T 功能。即代码信号和选通信号不输出。该功能常用于检查程序。

辅助功能锁住信号

信号符号: AFL (G05#6)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 该信号选择辅助功能锁住。即该信号禁止执行指定的 M、S 和 T 功能。

当信号为 1, 控制单元的功能如下所述:

- 1、对于自动运行, DNC 运行和 MDI 操作, 控制单元不执行指定的 M、S 和 T 功能, 即代码信号和选通信号不输出。
- 2、若在代码信号输出后, 该信号置为 1, 则按正常方式执行输出操作直到输出操作结束。(就直到手动 FIN 信号, 并且选通信号置为 0)。
- 3、即使该信号为 1, 辅助功能 M00、M01、M02 和 M30 也可执行。所有的代码信号, 选通信号, 译码信号按正常方式输出。
- 4、即使该信号为 1, 辅助功能 M98 和 M99 仍按正常方式执行, 但在控制单元中执行结果不输出。

辅助功能锁住检测信号

信号符号: MAFL (F004#4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 该信号表示辅助功能锁住信号 AFL 的状态。

当该信号为 1 时, 辅助辅助功能锁住信号 AFL 为 1。

当该信号为 0 时, 辅助辅助功能锁住信号 AFL 为 0。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G005		AFL						
F004				MAFL				

7.3 多 M 代码同段功能

概述 通常情况下一个程序段只允许指令一个 M 代码，该功能可在一个程序段中最多指令三个 M 代码，系统内部根据其前后顺序分别按第 1、第 2、第 3M 代码译码处理，使用此功能可简化编程、缩短加工程序执行时间。

CNC 参数 N1803#6 设置为“1”时此功能有效，使用多 M 代码同段功能还需 PLC 支持。

第 2 M 代码功能信号

信号符号: M100~M131 (F014~F017)

信号类型: NC→PLC

信号功能: NC 送出的第 2M 代码功能数据信号。

第 3 M 代码功能信号

信号符号: M200~M231 (F018~F021)

信号类型: NC→PLC

信号功能: NC 送出的第 3M 代码功能数据信号。

第 2 M 代码功能选通信号

信号符号: MF (F007#5)

信号类型: NC→PLC

信号功能: NC 执行第 2M 代码时送出的 M 代码选通信号。

第 3 M 代码功能选通信号

信号符号: MF (F007#6)

信号类型: NC→PLC

信号功能: NC 执行第 3M 代码时送出的 M 代码选通信号。

当一段程序中指令 Maa Mbb Mcc 时，系统按编程顺序将 Maa 当做第 1M 代码处理，Mbb 当做第 2M 代码处理，Mcc 当做第 3M 代码处理，3 个 M 代码分别有不同的功能代码信号和选通信号，在执行该程序段时同时向 PLC 发送。

第 2、第 3M 代码和其他辅助功能代码的执行时序相同。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F014	M107	M106	M105	M104	M103	M102	M101	M100

第 2M 辅助功能代码信号

第七章 M、S、T 辅助功能

F015	M115	M114	M113	M112	M111	M110	M109	M108
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

第 2M 辅助功能代码信号

F016	M123	M122	M121	M120	M119	M118	M117	M116
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

第 2M 辅助功能代码信号

F017	M131	M130	M129	M128	M127	M126	M125	M124
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

第 2M 辅助功能代码信号

F018	M207	M206	M205	M204	M203	M202	M201	M200
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

第 3M 辅助功能代码信号

F019	M215	M214	M213	M212	M211	M210	M209	M208
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

第 3M 辅助功能代码信号

F020	M223	M222	M221	M220	M219	M218	M217	M216
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

第 3M 辅助功能代码信号

F021	M231	M230	M229	M228	M227	M226	M225	M224
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

第 3M 辅助功能代码信号

第八章 主轴功能

8.1 主轴速度控制方式

8.1.1 模拟主轴

概述 模拟主轴是指主轴的速度受控于 CNC 输出的模拟电压值。CNC 通过把 S 代码变为模拟电压量输出给机床主轴，来控制主轴的速度。模拟电压范围为±10V，主轴模拟电压=主轴实际转速/10V 对应主轴最高转速 X10。

信号：

主轴速度代码信号

信号符号： S00~S31 (F022~F025)

信号类型： NC→ PLC

信号功能： 这些信号指出实际已指定的主轴速度功能。
使用模拟主轴的 S 代码指定值的输出。

注： S00~S31 以二进制编码的形式给出 S 代码。

如 S4，与 00000000, 00000000, 00000000, 00000100 对应。

主轴停止信号

信号符号： *SSTP (G029#6)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 控制主轴使能信号

该信号设为 1 时，CNC 向主轴输出使能信号；

该信号设为 0 时，CNC 切断主轴使能信号。

当使用模拟主轴时，即便输出到主轴的速度指令为 0，由于主轴速度放大器有漂移电压，将会导致主轴电机以低速旋转。在此情况下，*SSTP 信号控制可用于完全停止电机。

主轴速度倍率信号

信号符号： SOV0~SOV7 (G030#0~#5)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 用一个 8 位 2 进制值控制主轴速度倍率

主轴电机指令极性选择信号

信号符号： SGN (G033#5)

信号类型： PLC→NC

信号功能： CNC 可输出±10V 模拟电压，SGN 信号选择输出到主轴的模拟电压极性
该信号设为 1 时，CNC 向主轴输出负电压；
该信号设为 0 时，CNC 向主轴输出正电压。

主轴使能状态信号

信号符号: ENB (F001#4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 主轴使能状态确认

当使能信号输出至主轴时, ENB 信号为逻辑1; 如果指令为0, 则ENB 信号变为逻辑0。

主轴报警状态信号

信号符号: SPALM (F045#0)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 通知 CNC 主轴处于报警状态

主轴零速状态信号

信号符号: SST (F045#1)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 通知 CNC 主轴处于停止状态且速度为 0

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G029		*SSTP						
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV01	SOV0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G033			SGN					
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F001				ENB				
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24

8.1.2 主轴档位控制

概述

档位控制是指主轴带有两级或多级档位时的控制方式，系统有两种换档方式：M 型换档和 T 型换档，通过参数 N5001#6GTT 选择，M 型换档可处理三级档位，M 型换档根据 S 指令和档位速度参数的设定发出 GR1、GR2、GR3 信号自动控制换档；T 型换档可处理四级档位，它是要在转动主轴前切换好档位，CNC 根据档位信号 GR21、GR22 和档位速度参数设定输出速度值。

M 型齿轮换档处理：

虽然 S 指令的是主轴速度，但实际的控制对象为主轴电机速度。因此，CNC 需确定主轴电机速度和档位之间的对应关系。执行 S 指令时，CNC 依据事先在参数中定义的各齿轮档的速度范围来选择齿轮档，并且通过使用齿轮档选择信号（GR3，GR2，GR1），通知 PLC 选择相应的齿轮档，当指令速度的档位和当前档位不一致时，通过 PLC 处理使主轴在低速摆动下换档。同时，CNC 根据选择的齿轮档位输出主轴电机速度。通过在 MDI 操作中指定 S0~S99999，CNC 输出与主轴（GR1，GR2，GR3 输出）速度相对应的指令。通过参数可设定 2 个或 3 个速度档位（GR1，GR2，GR3），并且同时输出齿轮档选择信号。当 S 指令执行时，同时会输出 SF 信号。

齿轮换档信号的意义如下（表 8-1）：

表 8-1

档位信号		2 档位	3 档位	档位参数
GR1	F34.0	低档	低档	N5120
GR2	F34.1	高档	中档	N5121
GR3	F34.2		高档	N5122

信号：

M 型换档齿轮档选择信号

- 信号符号： GR1,GR2,GR3 (F034#0~#2)
- 信号类型： NC → PLC
- 信号功能： 这些信号通知 PLC 所选齿轮档位。

主轴换档转速选择信号

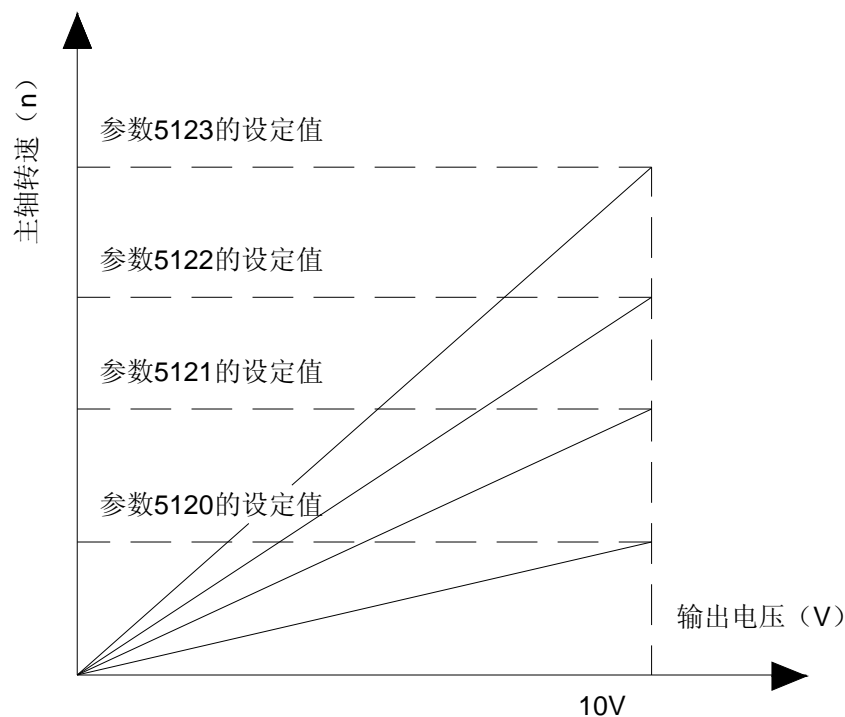
- 信号符号： SOR (G029#5)
- 信号类型： PLC → NC
- 信号功能： 信号为 1 时 CNC 按参数 N5110 设定速度输出给主轴电机，用于主轴换档主轴低速转动控制。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F034						GR3	GR2	GR1
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G029			SOR					

T 型齿轮换档处理：

T 型换档是 CNC 根据齿轮选择信号 GR21、GR22 确定当前使用的档位，再根据相应档位参数设定的速度输出对应的速度指令。



T 型换档齿轮档选择信号

信号符号: **GR21,GR22 (G028#1~#2)**

信号类型: **PLC → NC**

信号功能: 这些信号通知NC 主轴所选的档位。

齿轮换档信号的意义如下(表 8-2):

表 8-2

齿轮选择信号		档位	档位参数
GR22	GR21		
0	0	1	5120
0	1	2	5121
1	0	3	5122
1	1	4	5123

8.2 主轴定向

概述 用于将主轴停止在一个特定的位置上,也叫主轴准停

信号

主轴定向信号

信号符号: **ORCM (G070#6)**

信号类型: **PLC → NC**

信号功能: 信号为1时CNC给主轴输出定向信号。

主轴定向完成信号

信号符号: **ORAR (F045#7)**

信号类型: **NC → PLC**

信号功能: 通知 CNC 主轴处于定向完成状态

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G070		ORCM						
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F045	ORAR							

8.3 刚性攻丝

概述

刚性攻丝是对攻丝轴进给与主轴旋转执行同步控制，攻丝时可不使用弹性攻丝夹头。执行刚性攻丝需在指令攻丝循环（G74、G84）时增加辅助功能代码 M29，通过执行 M29 指令将 CNC 和主轴驱动器切换到位置控制状态，以进行同步控制。

信号:

刚性攻丝信号

信号符号: **RGTAP (G61#0)**

信号类型: **PLC → NC**

信号功能: 该信号通知伺服，进入刚性攻丝方式。

系统执行刚性攻丝指令后，向伺服发出进入刚性攻丝状态的指令。

RGTAP 1: 进入刚性攻丝方式

0: 退出刚性攻丝方式

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G061								RGTAP

主轴驱动速度/位置切换完成信号

信号符号: **VPO (F076#3)**

信号类型: **NC → PLC**

信号功能: 主轴驱动完成进入刚性攻丝状态后给PLC的确认信号

系统执行刚性攻丝指令时，PLC发给主轴驱动进入刚性攻丝状态命令，主轴驱动完成刚性攻丝切换，进入刚性攻丝状态后用该信号通知PLC 主轴完成控制切换，进入刚性攻丝状态。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F076				VPO				

8.4 主轴速度波动检测

功能 在主轴实际速度和指令速度偏差值超过参数设定范围时，系统产生“322 主轴速度异常”报警，并停止程序自动运行，以保护工件、设备及人身安全。

执行速度波动检测的条件：

NC 参数 N5001#0(SVD)设置为 1。

主轴有实际速度反馈至 NC。

相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5001								SVD

SVD : 主轴速度波动检测

0 : 无效

1 : 有效

5010	设定启动主轴速度波动检测的速度范围 (%)
-------------	-----------------------

当主轴反馈的速度值与指令值的偏差进入此参数设定的百分比范围时启动主轴速度波动检测，系统在满足N5010和N5013两个参数设置的条件之一时开始执行主轴速度波动检测。

5011	主轴速度波动检测允许的主轴速度波动率(%)
-------------	-----------------------

执行主轴速度波动检测时允许主轴反馈速度波动的百分比，系统在同时超过N5011和N5012两个参数设置范围时报警。

5012	主轴速度波动检测允许的主轴速度波动值(rpm)
-------------	-------------------------

执行主轴速度波动检测时允许主轴反馈速度波动的转速值，系统在同时超过N5011和N5012两个参数设置范围时报警。

5013	主轴速度指令变化到开始速度波动检测之间的时间 (ms)
-------------	-----------------------------

系统执行主轴速度波动检测时从指令主轴速度变化到检测速度波动的间隔时间，系统在满足N5010和N5013两个参数设置的条件之一时开始执行主轴速度波动检测。

8.5 主轴安全速度选择

主轴安全速度选择信号

信号符号: SVL (G033#4)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 用于限制主轴最高转速，

信号为 1 时，主轴最高转速受参数 N5118 限制。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G033				SVL				

第九章 PLC 控制功能

9.1 外部数据输入

概述 外部信号通过 PLC 指令向 CNC 发送指定数据、执行指定动作的功能。

外部数据输入功能：

外部数据读取	功能地址选择							数据信号	功能
	E A 6	E A 5	E A 4	E A 3	E A 2	E A 1	E A 0		
ESTB	E A 6	E A 5	E A 4	E A 3	E A 2	E A 1	E A 0	ED31~ED0	
1	0	0	0	0	0	0	0	程序号 2 进制表示	外部程序搜索
1	0	0	1	补偿指定				偏置量 2 进制表示	外部刀具补偿
1	0	1	0	偏置轴选择				偏置量 2 进制表示	外部工件坐标系偏置
1	0	1	1	偏置轴选择				偏置量 2 进制表示	外部机械原点偏置

相关信号：

外部数据输入读取

信号符号： **ESTB(G13.7)**

信号类型： **PLC→NC**

信号功能： 外部数据读取开始。

外部数据输入地址

信号符号： **EA0~EA6(G13.0~G13.6)**

信号类型： **PLC→NC**

信号功能： 指定外部数据输入的地址和实现的功能。

外部数据输入数据

信号符号： **ED0~ED31(G0.0~G3.7)**

信号类型： **PLC→NC**

信号功能： 指定外部数据输入时的数据。

外部数据输入读取完成

信号符号： **EREND(F60.0)**

信号类型： **NC→PLC**

信号功能： 表示NC已经将外部数据输入信号读取。

外部数据检索完成

信号符号： **ESEND(F60.1)**

信号类型： **NC→PLC**

信号功能： 表示 NC 已经完成外部数据输入信号指定的功能。

外部数据读取取消

信号符号: ESCAN(F60.2)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 在向 NC 输入外部数据读取信号后执行检索之前输入了复位信号且参数 N1971#7 设置为 1 时不执行检索并输出此信号。

功能详解:

外部程序选择:

外部程序选择是利用外部信号调用 CNC 内存程序的功能, 常用于一台机床运行多个程序时用外部开关信号选择对应程序, 能够选择的程序号范围在 O1-O9999 之间, 以非数字字符命名的程序不能被选择。

执行外部程序选择功能时先将功能选择地址信号 EA0~EA6 置 0, 将欲选择的程序号用二进制数据送入数据信号地址 ED0~ED31, 然后将外部数据读取信号 ESTB 置 1, CNC 系统在任意方式都接收外部程序选择数据信号, 但只在 CNC 自动运行方式时且处于复位方式时才执行外部程序选择功能。

控制动作时序图如下:

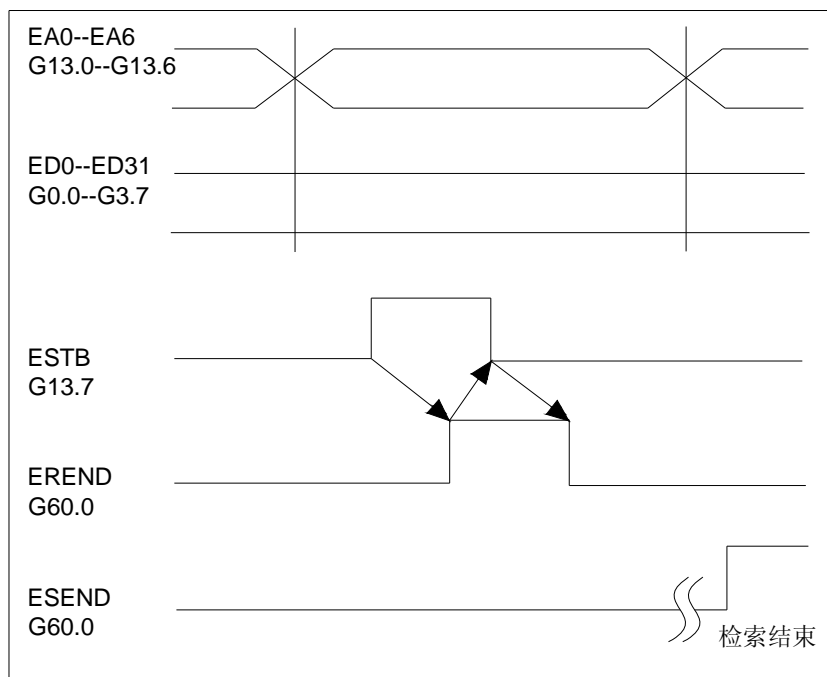


图 9-2

偏置轴选择:

轴名称	EA3	EA2	EA1	EA0
第一轴	0	0	0	0
第二轴	0	0	0	1
第三轴	0	0	1	0
第四轴	0	0	1	1
第五轴	0	1	0	0
第六轴	0	1	0	1

9.2 PLC 轴控制功能

概述 通过参数设定将轴从 CNC 上脱离下来，使其不再接收 CNC 指令，而是过 PLC 向轴发送运行指令数据，执行指定动作的功能，PLC 轴独立运行，不与 CNC 轴有联动插补关系。系统最多可控制 4 个 PLC 轴，一般用于分度工作台、刀塔等设备的控制。
可以通过 PLC 轴实现的控制功能：

- 1、快速移动
- 2、切削进给（每分进给及每转进给）
- 3、跳转（每分进给）
- 4、暂停
- 5、返回参考点
- 6、手动连续进给
- 7、返回第 1~4 参考点
- 8、第 1~3 辅助功能
- 9、选择机械坐标系

信号：

- PLC 轴控制信号表

表 9-1

序号	符号	信号地址	含义	输入输出
1	EAX1-EAX4	G136.0-3	控制轴选择信号	输入
2	EC0g-EC6g	G143.0-6, G155.0-6, G167.0-6, G179.0-6	轴控制指令信号	输入
3	EIF0g-EIF15g	G144-G145, G156-G157 G168-G169, G180-G181	轴控制进给速度信号	输入
4	EID0g-EID31g	G146-G149, G158-G161 G170-G173, G182-G185	轴控制数据信号	输入
5	EBUFg	G142.7, G154.7 G166.7, G178.7	轴控制指令读信号	输入
6	EBSYg	F130.7, F133.7, F136.7, F139.7	轴控制指令读完成信号	输出
7	ECLRg	G142.6, G154.6 G166.6, G178.6	复位信号	输入
8	ESTPg	G142.5, G154.5 G166.5, G178.5	轴控制暂停信号	输入
9	ESBKg	G142.3, G154.3 G166.3, G178.3	程序段停止信号	输入
10	EMSBKg	G143.7, G155.7 G167.7, G179.7	程序段停止无效信号	输入
11	EM11g-EM48g	F132; F135; F138; F141;	辅助功能代码信号	输出
12	EMFg	F131.0, F134.0, F137.0, F140.0	辅助功能选通信号	输出

第九章 PLC 控制功能

13	EMF2g	F131.2, F134.2, F137.2, F140.2	辅助功能 2 选通信号	输出
14	EMF3g	F131.3, F134.3, F137.3, F140.3	辅助功能 3 选通信号	输出
15	EFINg	G142.0, G154.0, G166.0, G178.0	辅助功能完成信号	输入
16	ESOFg	G142.4, G154.4 G166.4, G178.4	伺服关断信号	输入
17	EMBUFg	G142.2, G154.2 G166.2, G178.2	缓存无效信号	输入
18	*EAXSL	F129.7	控制轴选择状态信号	输出
19	EINPg	F130.0, F133.0, F136.0, F139.0	到位信号	输出
20	EIALg	F130.2, F133.2, F136.2, F139.2	报警信号	输出
21	EGENg	F130.4, F133.4, F136.4, F139.4	轴运动信号	输出
22	EDENg	F130.3, F133.3, F136.3, F139.3	辅助功能执行信号	输出
23	EOTNg	F130.6, F133.6, F136.6, F139.6	负向超程信号	输出
24	EOTPg	F130.5, F133.5, F136.5, F139.5	正向超程信号	输出
25	EFV0-EFV7	G151.0-G151.7	进给速度倍率信号	输入
26	EOVC	G150.5	倍率取消信号	输入
27	EROV1, EROV2	G150.0, G150.1	快速移动倍率信号	输入
28	EOV0	F129.5	倍率 0% 信号	输出
29	ESKIP	X13.6	跳段信号	输入
30	EADEN1-EADEN4	F112.0-3	分配完成信号	输出
31	EABUFg	F131.1, F134.1, F137.1, F140.1	缓冲区满信号	输出
32	EACNT1-EACNT4	F182.0-3	控制中信号	输出
33	*+ED1-+ED6 *-ED1-*-ED6	G118.0-G118.4 G120.0-G120.4	外部减速信号	输入

说明:

PLC 轴控制是通过 PLC 指令控制信号（表 9-1）实现各种控制功能，CNC 为 PLC 轴控制提供 4 组输入/输出信号组，分别叫做 A 组、B 组、C 组、D 组。每组都有对应的输入/输出信号。轴由哪一组信号控制由参数 N7010 来设定。

PLC 的轴控制相关的输入输出信号的名称中出现小写字母“g”是代表信号的组。例如，轴控制指令读取信号 EBUFg 中的“g”，实际上并不存在 EBUFg 这一名称的信号，“g”代表 A, B, C, D，分别相当于 A 组、B 组、C 组、D 组的信号。EBUFg 是信号 EBUFA, EBUFB, EBUFC, EBUFD 的表达方式。

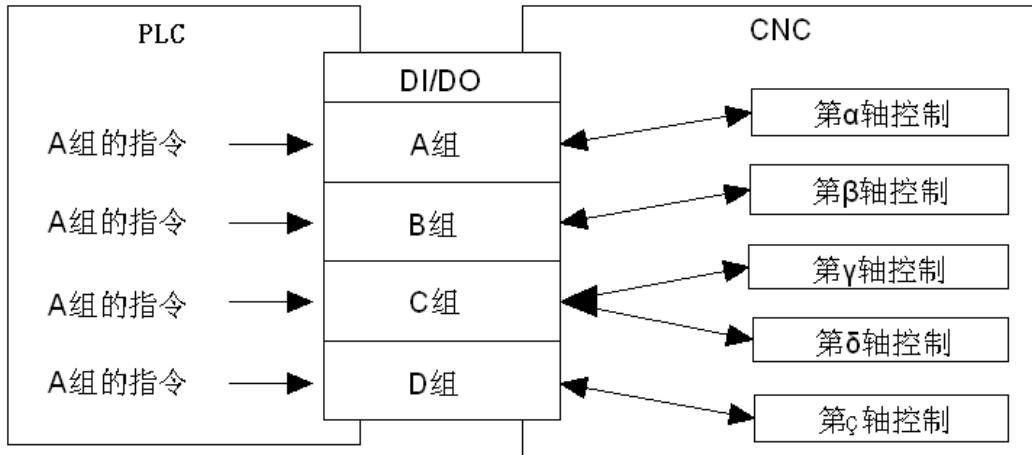


图 9.1 PLC 轴控制的示意图

各组的信号配置

组号	输入信号地址	输出信号地址
A 组	G142-G149, G150. 5 G150. 0, 1, 6, 7	F130-F132, F142, F129. 5, 7
B 组	G154-G161, G162. 5 G150. 0, 1, 6, 7	F133-F135, F145, F129. 5, 7
B 组	G166-G173, G174. 5 G150. 0, 1, 6, 7	F136-F138, F148, F129. 5, 7
B 组	G178-G185, G186. 5 G150. 0, 1, 6, 7	F139-F141, F151, F129. 5, 7

操作步骤

- (1) 在参数 N7010 里设定 PLC 轴控制的 DI/DO 组。在 1 个组中使多个轴进行轴移动同步时, 务必将与进给速度、加减速时间、轴属性等相关的参数设定为相同。
- (2) 使用 PLC 直接控制轴, 需要根据设置的组号, 将被控制轴的选择信号 EAX1~EAX4 置为 '1', 使其从 CNC 的管理下分离出来成为 PLC 轴。
- (3) 指定 PLC 轴执行动作。

用轴控制指令信号 EC0g~EC6g 来指定动作的种类, 用轴进给速度信号 EIF0g~EIF15g 来指用轴控制进给速度, 用轴控制数据信号 EID0g~EID31g 来指定移动量或其他数据。

上述信号和程序段停止禁止信号指定 1 个程序段的指令。这些信号总称为轴控制程序段数据信号。

PLC 轴控制 1 个程序段量的数据相关的信号

信号名总称	信号名	信号缩写	数据类型
轴控制程序段数据信号	程序段停止禁止信号	EMSBKg	位型
	轴控制指令信号	EC0g~EC6g	字节型
	轴控制进给速度信号	EIF0g~EIF15g	字型
	轴控制数据信号	EID0g~EID31g	2 字型

(4) 当 1 个程序段的设定数据动作的指定完成, 就将轴控制指令信号 EBUFg 的当前逻辑翻转, 此前 EBUFg 若 0, 则设定为 1; 为 1, 则设定为 0。CNC 输出信号的轴控制指令读取完成信号 EBSYg 与信号 EBUFg 的逻辑必须相同, 否则就无法进行翻转。

(5) 当 PLC 连续执行多个动作时, 在 CNC 侧会对指令程序段进行缓冲处理。

因此, 即使正在执行 1 个指令, 只要 CNC 侧的缓冲器有空闲, 就会将下一个指令程序段读到 CNC 侧。如下图: 在执行指令[1]的过程中将[2]和[3]读到 CNC 的缓冲器中, [4]已经在完成设定轴控制程序段数据的状态。

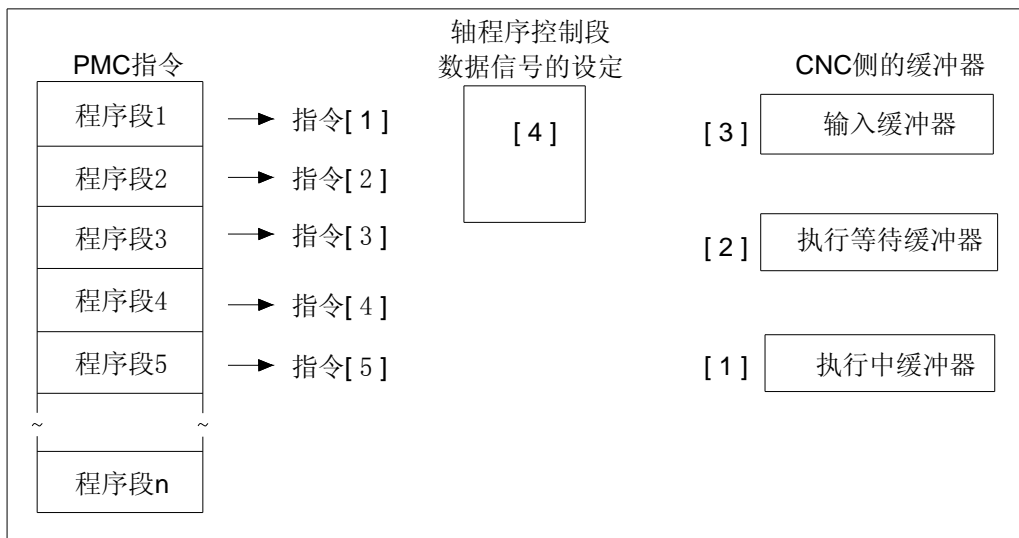


图 9.2

指令[1]的执行结束时,

指令[2]: 执行等待缓冲器 → 执行中缓冲器

指令[3]: 输入待缓冲器 → 执行等待缓冲器

指令[4]: 指令程序段 → 输入缓冲器的传输, 向指令[4]的输入缓冲器的传输结束后, 对 CNC 侧指令 (轴控制程序段数据信号的设定) 指令[5]。

指令动作的时序图

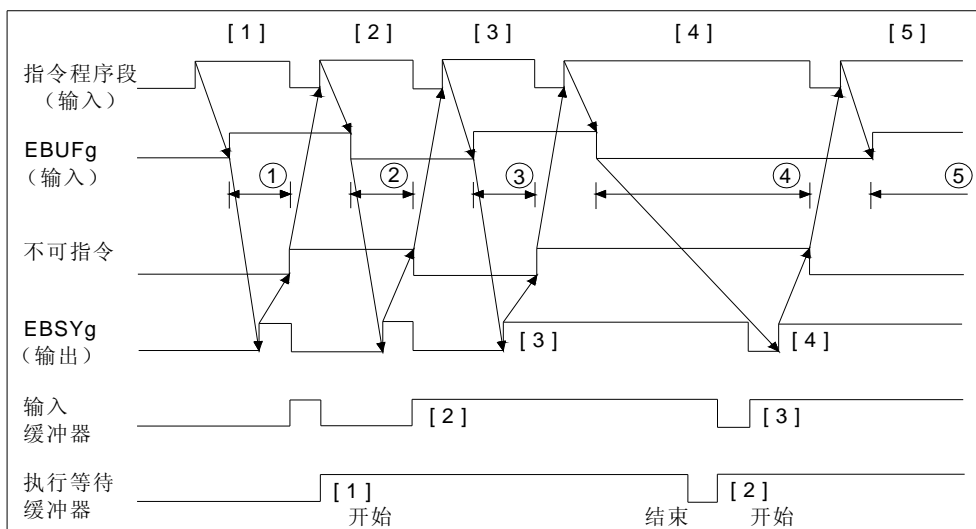


图 9.3 PLC 轴控制指令时序图

[1], [2], [3], [4], [5]的区间, 无法指令下一个程序段。此外, 在[4]的区间, 缓冲器处在满状态。

通过读取作为 PLC 侧发出的输入信号的轴控制指令读取信号 EBUFg 和作为 CNC 侧发出的输出信号的轴控制指令读取完成 EBSYg 的按位加, 即可判断 CNC 侧的缓冲器的状态。

PLC 侧的缓冲器状态

EBUFg	EBSYg	按位加 (XOR)	CNC 侧的缓冲器状态
0	0	0	上次的指令程序段的读入已经结束, 可从 PMC 侧进行下一个程序段的指令。
1	1		
0	1	0	上次的指令程序段的读入尚未完成, 处在各缓冲器的读入中, 或者缓冲器为“满”的状态, 即等待缓冲器腾空的状态。处在这一状态时, 无法从 PMC 侧指令下一个程序段。此外, 不得进行信号 EBUFg 的反转。若在这一状态下进行反转, 已经指令完毕的程序段将会无效。
1	0		

(6) 依次反复进行[3]和[4]的步骤。

最后的程序段的指令交换结束, 之后如不需要进行指令, 就将控制轴选择信号 EAX1~EAX5 设定为 0。但是, 当前执行中的程序段以及执行等待缓冲器和输入缓冲器中输入的程序段结束时, 必须将信号 EAX1~EAX5 设定为 0。如果有执行中的程序段, 或在执行等待缓冲器和输入缓冲器中输入了程序段时, 将信号 EAX1~EAX5 设定为 0 时会发出警报, 执行中的程序段中断动作, 执行等待缓冲器和输入缓冲器的程序段无效。当前执行的程序段以及执行等待缓冲器和输入缓冲器中没有程序段, 从控制轴选择状态信号 EAXSL, 为 0 中进行判断。另外, 诸如控制转塔、托板、ATC 等的轴那样有关部切换 CNC 和 PLC 的管理而始终在 PLC 的管理下进行轴控制的轴, 始终将信号 EAX1~EAX5 设定为 1, 即使指令的交换结束, 也无需以上条件将信号 EAX1~EAX5 设定为 0。在全部执行所指令的程序段后, 若不再有应该执行的程序段, 则自动结束执行。

(7) 控制轴选择信号 EAX1~EAX5 从 1 变为 0 时, 返回到 CNC 的管理之下。

功能:

- 轴控制功能

表 9-2

指令	动作	数据 1	数据 2	说明
00h	快速移动	快速移动速度	总移动量	执行与 CNC G00 一样的操作
01h	每分切削进给	切削进给速度	总移动量	执行与 CNC G94G01 一样的操作
02h	每转切削进给	每转进给速度	总移动量	执行与 CNC G95G01 一样的操作
03h	每分进给跳转	切削进给速度	总移动量	执行与 CNC G31G01 一样的操作
04h	暂停	—	暂停时间	执行与 CNC G04 一样的操作
05h	参考点返回	—	—	执行与 CNC 手动参考点返回一样的操作
06h	连续进给	连续进给速度	进给方向	执行与 CNC JOG 进给一样的操作

07h	第 1 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G28 一样的操作
08h	第 2 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P2 一样的操作
09h	第 3 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P3 一样的操作
0Ah	第 4 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P4 一样的操作
12h	第 1 辅助功能	—	辅助功能 代码	执行与 CNC 辅助功能一样的功能
14h	第 2 辅助功能	—		执行与 CNC 辅助功能一样的功能
15h	第 3 辅助功能	—		执行与 CNC 辅助功能一样的功能
20h	机床坐标系选择	快速移动速度	机械坐标	执行与 CNC G53 相同的功能

注：“指令”表示轴控制指令信号 EC0g-EC6g。

“数据 1”表示轴控制进给速度信号 EIF0g-EIF15g。

“数据 2”表示轴控制数据信号 EID0g-EID31g。

连续进给指令为立即指令，CNC 端不缓存指令。

1、快速移动

快速移动速度：直线轴单位为 1mm/min，旋转轴单位为 1deg/min；范围为 1-65535。

总移动量：为增量移动量，以 0.1um 为单位。

2、每分切削进给

切削进给速度：与快速移动一样。

总移动量：为增量移动量，以 0.1um 为单位。

3、每转切削进给

每转进给速度：直线轴为 0.0001mm/rev，旋转轴为 0.0001deg/rev；范围为 1-65535。

总移动量：为增量移动量，以 0.1um 为单位。

4、跳过—每分进给

切削进给速度：与快速移动一样。

总移动量：为增量移动量，以 0.1um 为单位。

5、暂停

暂停时间：以 ms 为单位，范围为：1—9999999。

6、参考点返回

与 CNC 轴返回参考点处理一样。

7、连续进给

连续进给速度：与快速移动一样，但可以变更速度，每次 ebuf 变化时，则变更速度，且 ebsy 跟随 ebuf 的变化；最大值：65535*倍率值（倍率取消时，则倍率值为 100）

进给方向：0：正；1：负。

只有在 eclr 有效时，才减速停止，然后才置 eaxsl 为 0。

8、第 1/2/3/4 参考点返回。

快速移动速度：与快速移动一样。

若机床还没有回零，则报警。

9、第 1/2/3 辅助功能

辅助功能代码：指令 1 个字节的辅助功能。

注意它有独立于 CNC 的辅助功能选通和辅助功能结束信号。

10 选择机械坐标系

快速移动速度：与快速移动一样。

机械坐标值：实际的机床坐标值，单位与快速移动一样。

信号详述：

(1) 选择轴控制选择信号

信号符号：EAX1~EAX5 (G0136.0~G0136.3)

信号类型：PLC →NC

信号功能：

此信号为 1 时 PLC 轴控制有效。

此信号为 0 时，PLC 轴控制无效。注意控制轴选择状态信号 *EAXSL 为 0 期间，可进行基于本信号的轴控制选择的切换。在控制轴选择状态信号 *EAXSL 为 1 期间进行轴控制的切换时，发出报警 (311)，报警中信号 EIALg 设定为 1。相反，在 CNC 侧正在执行时，将本信号设定为 1 时，发出报警。

另外，在控制轴选择状态信号 EIALg 为 0，将本信号设定为 1 而发出报警 (311) 时，报警中信号 EIALg 不会成为 1，所以 CNC 侧即使在报警中，也可以进行基于 PLC 轴控制的指令。

(2) 轴控制指令信号

信号符号：EC0g~EC6g (G143.0~6, G167.0~6, G179.0~6)

信号类型：PLC →NC

信号功能：

有关各指令的含义，请参阅表 9-2。

(3) 控制进给速度信号

信号符号：EIF0g~EIF15g (G144~145, G156~157, G168~169, G180~181)

信号类型：PLC →NC

信号功能：

有关各指令的含义，请参阅表 9-2。

(4) 轴控制数据信号

信号符号：EIF0g~EIF31g (G146~149, G158~161, G170~173, G182~185)

信号类型：PLC →NC

信号功能：

轴控制程序段数据信号之一。其指令的含义，请参阅指令一览。

(5) 控制指令读取信号

信号符号：EBUG (G142.7, G154.7, G166.7, G178.7)

信号类型：PLC →NC

信号功能：

指令 CNC 读取 PLC 轴控制的 1 个程序段量的指令数据。

本信号的动作和步骤请参阅图 9.3

(6) 轴控制读取完成信号

信号符号: EBSYg (F130.7, F133.7, F136.7, F139.7)

信号类型: NC → PLC

信号功能:

CNC 通知 PLC 已将 PLC 轴控制的 1 个程序段量的指令数据读入缓冲器中的信号。

本信号的动作和步骤请参阅图 9.3。

(7) 复位信号

信号符号: ECLRg (G142.6, G154.6, G166.6, G178.6)

信号类型: PLC → NC

信号功能:

对 PLC 轴控制指令进行复位

将本信号设定为“1”时

- (1) 轴移动中时: 轴减速停止
- (2) 暂停执行中: 停止执行
- (3) 辅助功能执行中时: 停止执行

同时使已被缓冲的指令全部清除, 在本信号为 1 期间输入的控制指令无效。

在指定连续进给 (EC0g~EC6g : 06h) 指令时, 将复位信号 ECLRg 设定为 1, 即结束指令。此时, 伺服电机减速停止, 轴移动中信号 EGENg 设定为 0, 控制轴选择状态信号 EAXSL 也被设定为 0。

请在确认控制轴选择状态信号 EAXSL 被设定为 0 之前, 将复位信号 ECLRg 保持在 1 的状态。

另外, 请在轴移动中信号 EGENg 被设定为 0 之前, 将复位信号 ECLRg 保持在 1 的状态。

(9) 程序段停止信号

信号符号: ESBKg (G142.3, G154.3, G178.3)

信号类型: PLC → NC

程序段停止无效信号

信号符号: EMSBKg (G143.7, G155.7, G167.7, G179.7)

信号类型: PLC → NC

信号功能:

对每个指令程序段执行停止或禁止针对每个程序段的停止。

执行 PLC 发出的指令的过程中, 将程序段停止信号 ESBKg 设定为 1 时, 当前执行中的程序段结束时, 停止轴控制。

将程序段停止信号 ESBKg 设定为 0 时, 执行已被缓冲的指令。

但是, 该指令程序段停止禁止信号 EMSBKg 为 1 时, 程序段停止信号 ESBKg 无效。程序段停止相关信号的时序图 (图 9.4) 中示出了指令动作的时序图。

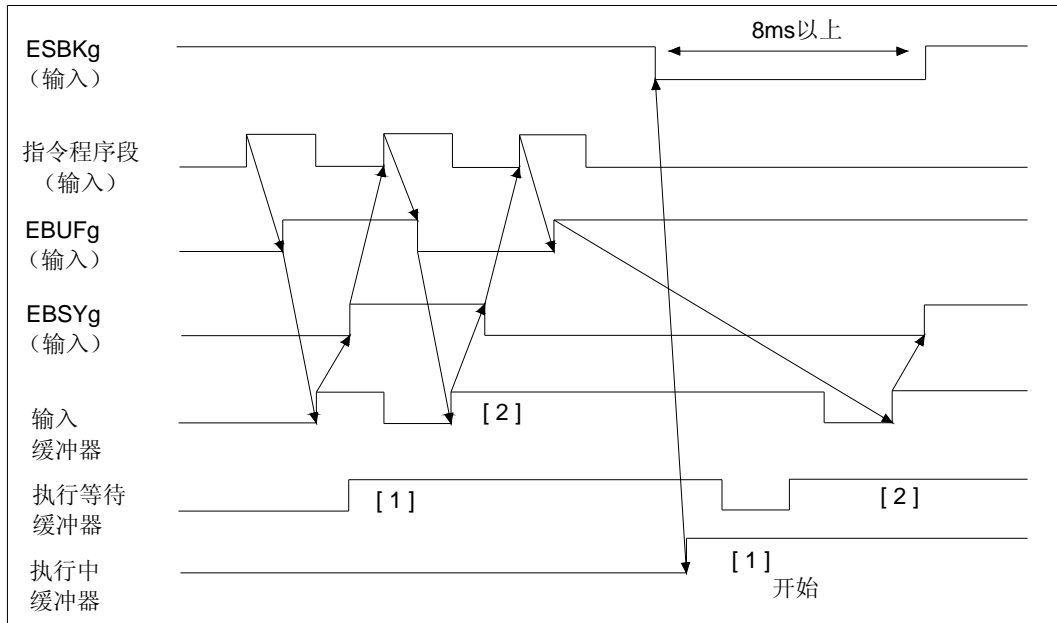


图 9.4 P 程序段停止相关信号时序图

(10) PLC 轴辅助功能

辅助功能代码信号

信号符号: EM11g~EM28g (F132, F135, F138, F141)

信号类型: NC→PLC

辅助功能选通信号

信号符号: EMFg (F131.0, F134.0, F137.0, F140.0)

信号类型: NC→PLC

辅助功能 2 选通信号

信号符号: EMF2g (F131.2, F134.2, F137.2, F140.2)

信号类型: NC→PLC

辅助功能 3 选通信号

信号符号: EMF3g (F131.3, F134.3, F137.3, F140.3)

信号类型: NC→PLC

辅助功能完成信号

信号符号: EFING (G142.0, G154.0, G166.0, G178.0)

信号类型: PLC→NC

信号功能:

表示辅助功能是否已经完成。

将本信号设定为 1, PLC 发出的指令为辅助功能 (EC0g~EC6g : 12h)、辅助功能 2 (EC0g~EC6g : 14h)、

辅助功能 3 (EC0g~EC6g : 15h) 时, 以 1 字节 (信号 EID0g~EID7g) 来指令辅助功能代码。

CNC 将辅助功能代码 EID0g~EID7g, EID8g~EID15G 发送到辅助功能代码信号 EM11g~EM28g, 等待辅助功能完成信号 EFING。返回辅助功能完成信号 EFING 时, 进入下一个指令程序段。

辅助功能代码信号及辅助功能选通脉冲信号的发送, 辅助功能完成信号的接受时机, 与 CNC 控制的辅助功能 (M 功能) 相同。

(11) 伺服关断信号

信号符号: ESOFg (G142. 4, G154. 4, G166. 4, G178. 4)

信号类型: PLC → NC

信号功能:

用于控制伺服使能。

将本信号置为 1, 切断由 PLC 控制的轴的使能状态而成为伺服关断的状态。

将其设定为 0 时, 伺服接通。

(12) 缓冲禁止信号

信号符号: EMBUFg (G142. 2, G154. 2, G166. 2, G178. 2)

信号类型: PLC → NC

信号功能:

用于控制程序执行缓冲。

将本信号置为 1 时, 已经读入缓冲器的程序继续执行, 当前执行缓冲的程序段或执行等待缓冲器中有程序段未执行完, 缓冲器不为空的状态。系统就不再读入 PLC 轴发出的指令。

通过 CNC 在缓冲器处在空的状态下读入指令时输出轴控制指令读取完成信号 EBSYg, 可以判断缓冲器禁止状态。

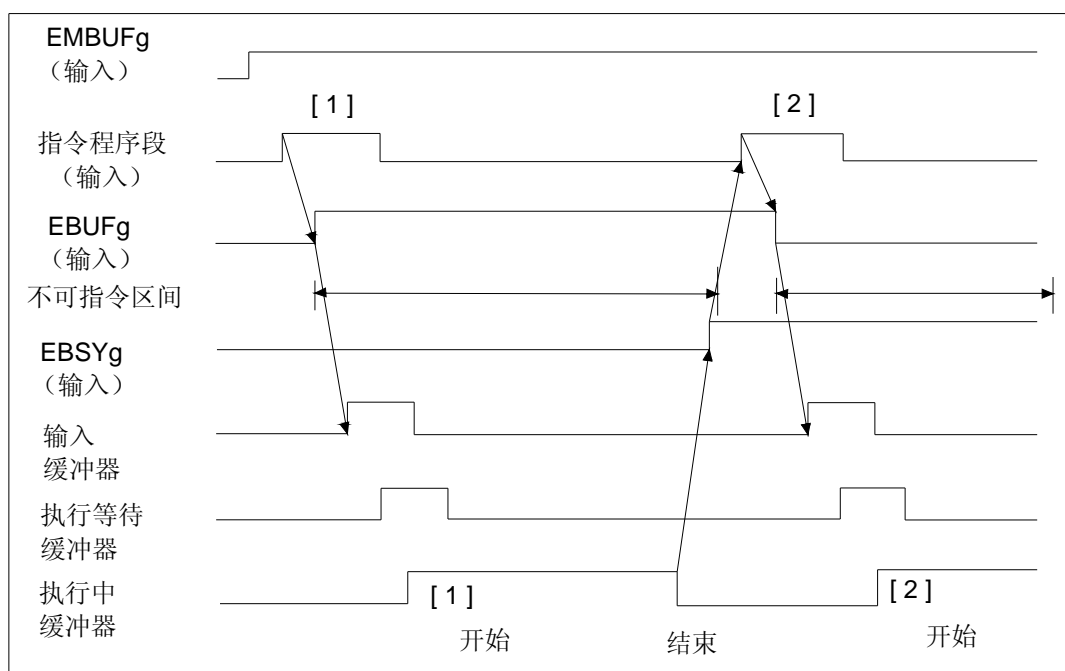


图 9.5 缓冲相关信号的时序图

下列指令与缓冲禁止信号 EMBUFg 无关地始终在缓冲禁止状态下执行:

- (1) 跳过—每分钟进给 (EC0g~EC6g : 03h)
- (2) 参考点返回 (EC0g~EC6g : 05h)
- (3) 第 1 参考点返回 (EC0g~EC6g : 07h)
- (4) 第 2 参考点返回 (EC0g~EC6g : 08h)
- (5) 第 3 参考点返回 (EC0g~EC6g : 09h)

- (6) 第 4 参考点返回 (EC0g~EC6g : 0Ah)
- (7) 机械坐标系选择 (EC0g~EC6g : 20h)

(13) 控制轴选择状态信号

信号符号: *EAXSL (F129.7)

信号类型: NC→PLC

信号功能:

表示是否处在 PLC 轴控制的状态信号

本信号为 0 时, 可以进行控制轴选择信号 EAX1~EAX4 的切换。

本信号在下列情况下置为 1:

PLC 控制轴移动中。

向缓冲器读入程序段中

伺服关断信号 ESOfg 为 1 时

置为 1 时, 控制轴选择信号 EAX1~EAX4 的切换无效, 为 1 期间进行控制轴选择信号 EAX1~EAX4 的切换时, 系统发出报警。

(14) 到位信号

信号符号: EINPg (F130.0, F133.0, F136.0, F139.0)

信号类型: NC→PLC

信号功能:

表示 PLC 轴是否处在到位状态。

本信号在在 PLC 控制的轴处于到位状态时成为 1。

当处在轴移动的减速状态时, 进行到位检测, 没达到到位宽度范围内时下一个指令不会执行。

(15) 报警中信号

信号符号: EIALg (F130.2, F133.2, F136.2, F139.2)

信号类型: NC→PLC

信号功能:

表示与 PLC 轴控制相关的报警状态。

本信号在由 PLC 控制的轴发生伺服报警、超程报警、报警时成为 1。通过如下操作, 解除报警, 将复位信号 ECLRg 设定为 1 时, 本信号为 0。

伺服报警

请排除报警原因, 复位 CNC。

超程报警

请在存储行程极限内使轴移动, 复位 CNC。可在超程报警中向存储行程极限内使轴移动的指令如下所示。

- (1) 快速移动 (EC0g~EC6g : 00h)
- (2) 切削进给—每分钟进给 (EC0g~EC6g : 01h)
- (3) 切削进给—每分钟进给 (EC0g~EC6g : 02h)
- (4) 连续进给 (EC0g~EC6g : 06h)

(16) 轴移动中信号

信号符号: EGENg (F130.4, F133.4, F136.4, F139.4)

信号类型: NC→PLC

信号功能:

表示轴的移动状态。

PLC 发出的指令在快速移动 (EC0g~EC6g : 00h) 切削进给 (EC0g~EC6g : 01h) 等轴处在移动中时成为 1。暂停 (EC0g~EC6g : 04h) 指令时保持 0 的状态。

注释

在轴的分配结束的时刻，轴移动中信号成为'0'。(减速中成为'0')。

(17) 辅助功能执行中信号

信号符号: EDENg (F130. 3, F133. 3, F136. 3, F139. 3)

信号类型: NC→PLC

信号功能:

表示辅助功能执行状态。

PLC 发出的指令为辅助功能 (EC0g~EC6g : 12h)、辅助功能 2 (EC0g~EC6g : 14h)、辅助功能 3 (EC0g~EC6g : 15h) 时, 在将辅助功能代码 EID0g~EID15g 发送给辅助功能代码信号 EM11g~EM48g 后, 在尚未返还辅助功能完成信号 EFINg 的状态时, 本信号成为 1。

辅助功能相关信号的时间图 (图 9.6) 中示出指令动作的时间图。

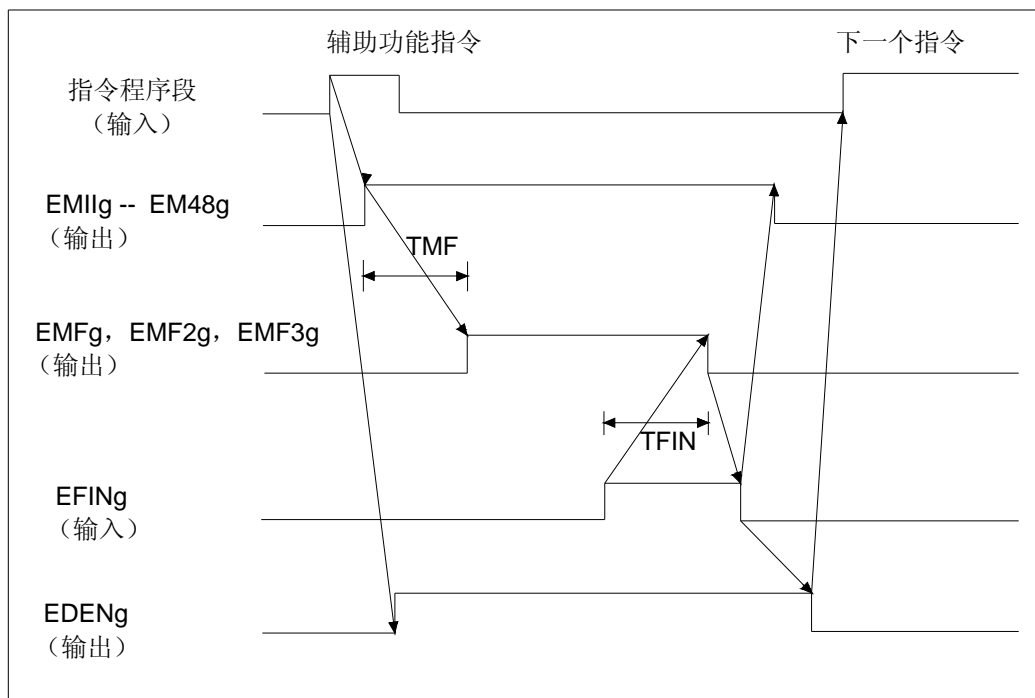


图 9.6 辅助功能相关信号的时间图

(18) 超程信号

信号符号: 负向超程 EOTNg (F130. 6, F133. 6, F136. 6, F139. 6)

负向超程 EOTNg (F130. 5, F133. 5, F136. 5, F139. 5)

信号类型: NC→PLC

信号功能:

表示超程状态。

检测出超程报警时,

超出一侧的行程极限时：负方向信号EOTNg

超出+侧的行程极限时：正方向信号EOTPg 成为'1'的同时，报警信号EIALg 也成为'1'。解除超程报警，将复位信号 ECLRg 设定为'1'时，本信号成为'0'。

另外，有关超程报警的解除，请参阅“报警中信号 EIALg”。

(19) 进给速度倍率信号

信号符号: EFOV0~EFOV7 (G151.0~G151.7)

信号类型: PLC→NC

信号功能:

对PLC轴指令的进给速度应用切削倍率，与CNC 的进给速度倍率信号处理一样。

(20) 倍率取消信号

信号符号: EOVCG (G150.5)

信号类型: PLC→NC

信号功能:

使PLC轴进给倍率无效。

在将本信号设定为'1'时，切削进给倍率被固定在100%上，快速移动倍率则不受影响。

(21) 快速移动倍率信号

信号符号: EROV1, EROV2 (G150.0~1)

信号类型: PLC→NC

信号功能:

对PLC轴应用快速移动倍率，与CNC快速移动倍率信号处理相同。

F0 速度为参数(N1231)所设定。

(22) 倍率 0%信号

信号符号: EOVO (F129.5)

信号类型: NC →PLC

信号功能:

表示进给倍率是否为0%，进给速度倍率量处在0%的状态时信号成为 '1'。

(23) 跳过信号

信号符号: ESKIP (X013.6)

信号类型: I/O 直接输入信号

信号功能:

在跳过切削指令执行中将本信号设定为 '1' 时，当前执行中的程序段在该时刻结束，执行下一个程序段。本信号是PLC 轴控制中固有的信号。

(24) 分配完成信号

信号符号: EADEN1~EADEN5 (F112.0~.4)

信号类型: NC →PLC

信号功能:

表示基于PLC 轴控制的分配状态。

通过PMC 发出的指令，在轴移动中时信号成为'0'。在轴停止中时信号成为'1'，在移动指令执行中因轴控制暂停信号ESTPg 而停止时，信号不会成为'1'。

(25) 缓冲器满信号

信号符号: EABUFg (F131.1, F134.1, F137.1, F140.1)

信号类型: NC→PLC

信号功能:

表示PLC 轴控制指令的缓冲状态。

组的输入缓冲器中存在指令程序段时, 信号成为'1'。没有已被缓冲的指令时, 信号成为'0'。

(26) 控制中信号

信号符号: EACNT1~EACNT5<F182. 0~F182. 3>

信号类型: NC→PLC

信号功能:

表示处在PMC 轴控制中。

控制轴选择状态信号*EAXSL 为'1'时, 对应控制中轴的轴位的信号成为'1'。伺服关断中信号 ESOFg 为'1'时, 信号也成为'1'。

(27) 外部减速信号

信号符号: 正向外部减速+ED1~+ED5 (G118. 0~G118. 4)

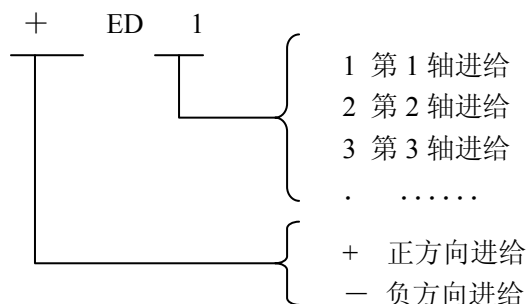
负向外部减速-ED1~-ED5 (G120. 0~G120. 4)

信号类型: PLC→ NC

信号功能:

本信号为'1'时轴对应的方向的进给速度减速到设定的外部减速速度, 没变为'1'的轴速度不受影响。

信号名中的信号+, -表明进给方向, 数字与控制轴对应。

**(28) 返回参考点信号**

信号符号: 第1 参考点返回完成信号 ZP1~ZP5 (F94. 0~. 4)

第2 参考点返回完成信号 ZP21~ZP25 (F96. 0~. 4)

第3 参考点返回完成信号 ZP31~ZP35 (F98. 0~. 4)

第4 参考点返回完成信号 ZP41~ZP45 (F100. 0~. 4)

信号类型: NC→ PLC

信号功能:

PLC轴和CNC控制轴返回参考点信号定义相同。

末尾的数字表示控制轴的编号。本信号在参考点返回完成并到位时成为'1'。从参考点移出、紧急停止, 发生伺服报警时, 本信号成为'0'。

PLC 轴相关参数**7010**

PLC 轴控制中每个轴 DI/DO 组选择

此参数设定在PLC 轴控制中对各轴的控制轴指令使用的DI/DO 组号。

设置值	意义
0	不使用PLC轴控制
1	使用A组DI/D0信号
2	使用B组DI/D0信号
3	使用C组DI/D0信号
4	使用D组DI/D0信号

第十章 编程指令

10.1 用户宏程序

概述 区别于子程序的是用户宏程序功能可允许使用变量，算术运算，逻辑操作以及条件分支，这对于开发通用程序是非常容易的。加工程序能够用一条简单指令和调用子程序一样调用用户宏程序。

这就意味着，将某种功能用宏程序编程，就能用通用功能。即可以用数据变量（可变量或未知数据）编写程序。

用户宏程序输入信号

信号符号：**UI000~UI1013 (G054, G055, G056, G057)**
UI100~UI113 (G226, G227, G228, G229)
UI200~UI213 (G230, G231, G232, G233)
UI300~UI313 (G234, G235, G236, G237)

信号类型：**PLC→NC**

信号功能：用于宏程序变量读取 PLC 的接口信号。

这些信号对应的系统变量表示如下（表 10-1）：

表 9-1

信号	地址	位数	变量
UI000	G54#0	1	#1000
UI001	G54#1	1	#1001
UI002	G54#2	1	#1002
UI003	G54#3	1	#1003
UI004	G54#4	1	#1004
UI005	G54#5	1	#1005
UI006	G54#6	1	#1006
UI007	G54#7	1	#1007
...
...	...	1	...
...	...	1	...
UI029	G57#5	1	#1029
UI030	G57#6	1	#1030
UI031	G57#7	1	#1031
UI000~UI031	G54~G57	32	#1032
UI100~UI113	G226~G229	32	#1033
UI200~UI213	G230~G233	32	#1034
UI300~UI313	G234~G237	32	#1035

注： #1032 为 32 位的变量，组成如下：

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
#1032	UI007	UI006	UI005	UI004	UI003	UI002	UI001	UI000
#1032	UI015	UI014	UI013	UI012	UI011	UI010	UI009	UI008
#1032	UI023	UI022	UI021	UI020	UI019	UI018	UI017	UI016
#1032	UI031	UI030	UI029	UI028	UI027	UI026	UI025	UI024

用户宏程序输出信号

信号符号: UO000~UO031 (F054~F057)
 UO100~UO131 (F226~F229)
 UO200~UO231 (F230~F233)
 UO300~UO331 (F234~F237)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 用于用户宏程序系统变量读写 PLC 的接口信号。

这些信号对应的系统变量表示如下(表 10-2)

表 10-2

信号	地址	位数	变量
UO000	F54#0	1	#1100
UO001	F54#1	1	#1101
UO002	F54#2	1	#1102
UO003	F54#3	1	#1103
UO004	F54#4	1	#1104
UO005	F54#5	1	#1105
UO006	F54#6	1	#1106
UO007	F54#7	1	#1107
...
...	...	1	...
...	...	1	...
UO029	F57#5	1	#1129
UO030	F57#6	1	#1130
UO031	F57#7	1	#1131
UO000~UO031	F54~F57	32	#1132
UO100~UO131	F226~F229	32	#1133
UO200~UO231	F230~F233	32	#1134
UO300~UO331	F234~F237	32	#1135

注: #1132 为 32 位的变量,

组成如下:

	# 7	# 6	# 5	# 4	# 3	# 2	# 1	# 0
#1132	UO007	UO006	UO005	UO004	UO003	UO002	UO001	UO000
#1132	UO015	UO014	UO013	UO012	UO011	UO010	UO009	UO008
#1132	UO023	UO022	UO021	UO020	UO019	UO018	UO017	UO016
#1132	UO031	UO030	UO029	UO028	UO027	UO026	UO025	UO024

第三部分 安装连接

连接安装注意事项

1、机床电柜箱的要求

安装系统和驱动单元的机床电柜箱应该采用全封闭防尘设计，必须能有效防止灰尘以及润滑油、冷却液等液体进入系统任何部件内部，电柜箱内外的温差不能超过 10°C 。如果不能满足此要求必须安装热交换系统。系统周围环境温度最高不能超过 45°C 。

2、系统安装位置

CNC主机是整个数控机床的控制核心，必须优先考虑置于温升最小、电磁辐射干扰最小的位置安装。在机床电柜箱内，大功率主轴驱动单元和进给轴驱动单元工作时发热量大，应尽量安装在上方，I/O 单元在其下方安装。

3、保护接地



机床电柜箱应设置保护接地，保护接地的连续性应符合 GB 5226.1-2008 的要求。良好的接地同时是系统稳定运行的必备条件，系统各部件接地线不能相互串联，应在电柜箱内安排有接地排(可采用厚度 $\geq 3\text{mm}$ 铜板)，接地排接入与大地相连的接地电阻不大于 0.1Ω 的接地体，系统各部件保护接地端子用粗短的黄绿双色线各自单独接到接地排上。

4、抑制干扰

尽管CNC系统在设计时已经采取了抗干扰的措施，能够在一定程度上防止外部干扰因素对CNC的影响，但为了保证CNC可靠、稳定的工作，安装连接时必须采用以下措施：

- a) 采用隔离变压器给CNC供电；
- b) 数控设备的安装要远离易产生干扰的设备；

- c) CNC信号电缆应使用屏蔽电缆，并尽可能短，屏蔽层要接地，安装应远离强电和强电磁干扰的地方，尽量伸直布置，不能绕成环状，否则容易拾取干扰信号。
- d) 在交流线圈两端并联RC 回路，RC 回路安装时尽量靠近感性负载；
- e) 在直流线圈两端反向并联续流二极管；
- f) 在交流电机绕组端并联浪涌吸收器。

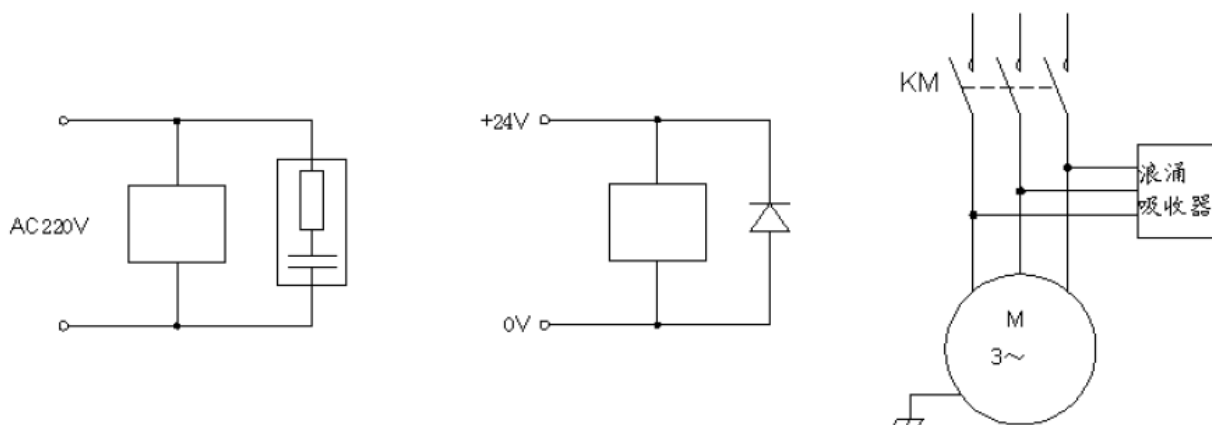
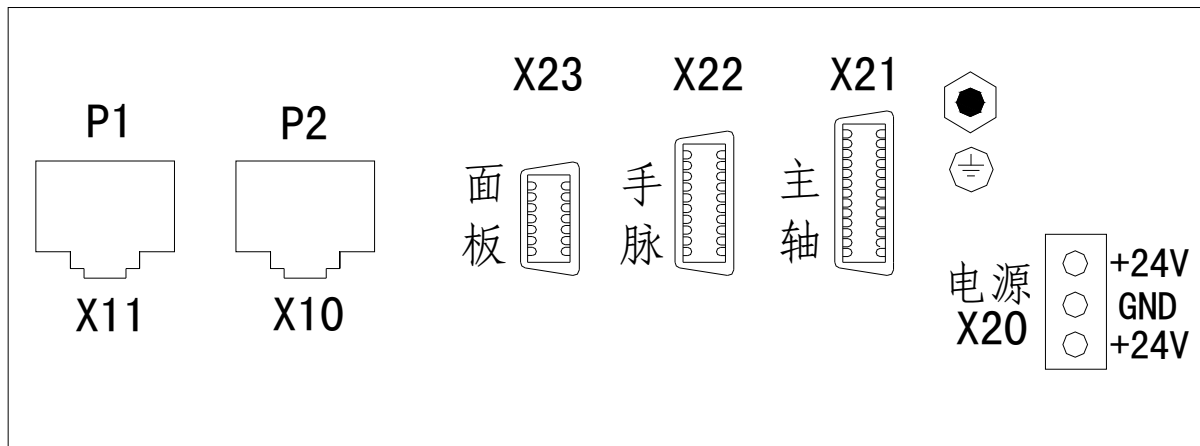


图 II-1

第一章 GSK25iM、GSK25iT 主机箱接口

主机箱接口如下。



P1 (X11) : 以太网接口

水晶头一端引脚说明

引脚号	引脚说明
1	TX1+
2	TX1-
3	RX1+
4	NC
5	NC
6	RX1-
7	NC
8	NC

P2 (X10) : 以太网接口

水晶头一端引脚说明

引脚号	引脚说明
1	TX2+
2	TX2-
3	RX2+
4	NC
5	NC
6	RX2-
7	NC
8	NC

X20: 电源接口

○	P24V
○	P0V
○	P24V

X23: 操作面板接口

1	P24V	2	
3	P0V	4	
5		6	RXD-
7	RXD+	8	
9		10	
11	0V	12	
13	TXD+	14	TXD-

X22: 手脉接口

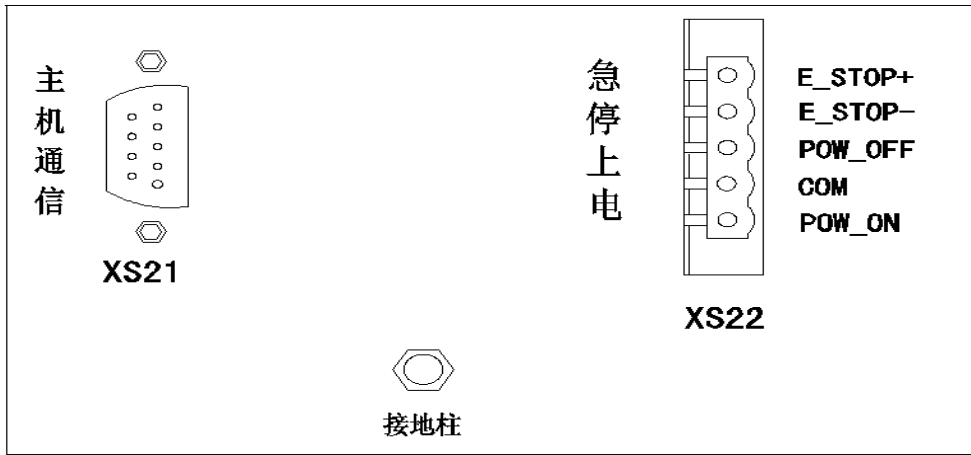
1	+5V	11	P_24V
2		12	
3	STP	13	
4	LED	14	PB-
5	HX	15	PB+
6	HY	16	PA+
7	HZ	17	PA-
8	H4	18	X100
9	H5	19	X1
10	P_0V	20	X10

X21: 主轴接口

1	SVC+	14	
2		15	
3	SVC-	16	PB+
4	CP+	17	PB-
5	CP-	18	PA+
6	DIR-	19	PA-
7	DIR+	20	
8	ALM	21	P_0V
9	COIN	22	VP
10	ZSP	23	EN
11	VPO	24	STAO
12	SAR	25	ZSL
13	P_24V	26	ARST

第二章 GSK25iM、GSK25iT 操作面板接口

机床操作面板接口示意图



主机通信接口 XS21

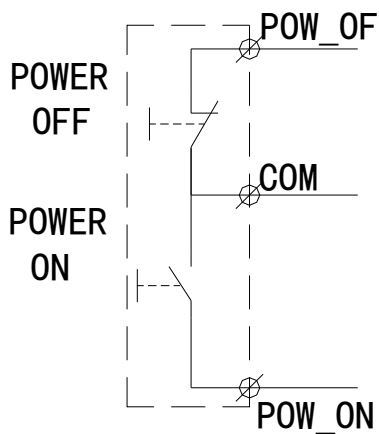
1	P24V	2	
3	P0V	4	
5		6	RXD-
7	RXD+	8	
9		10	
11	0V	12	
13	TXD+	14	TXD-

*TXD+, TXD-, RXD+, RXD- : RS485 的差分通信信号。

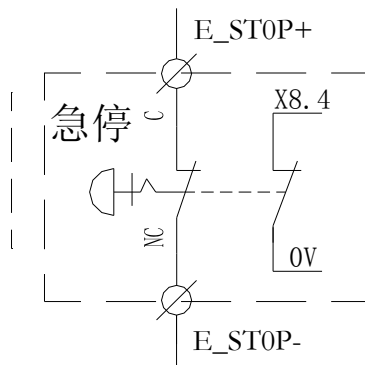
*0V: 为差分信号参考地。

*P24V, P0V: 24V 电源输入。

急停上电接口 XS22



上电接口



急停接口

说明：
急停按钮共有两组触点
一组在操作面板内部已
连接输入信号X8.4
另一组供外部设备急停
控制用

第三章 I/O 单元接口

I/O 单元接口示意图

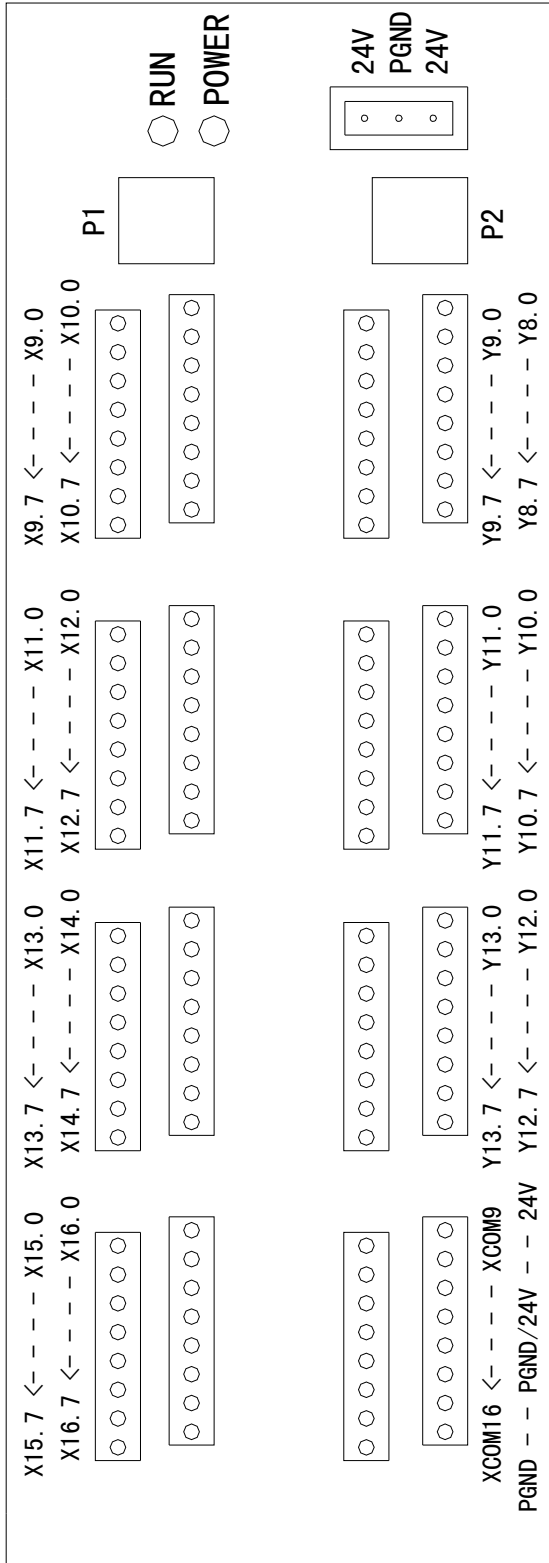


图 3-1

I/O 单元电源接口

XS34(3针)

1	24V
2	0V
3	24V

图 3-2

注：端子 1 和 3 内部已连接在一起
P1, P2, 为工业以太网接口

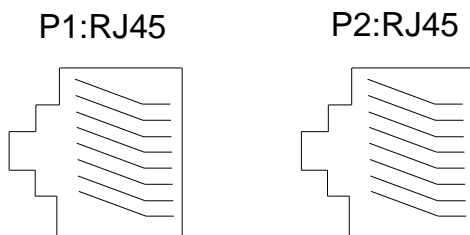


图 3-3

输入信号接口

I/O 单元上的输入信号地址为 X9~X16, 共 8 个字节 64 个点

I/O 单元上的输出信号地址为 Y8~Y13, 共 6 个字节 48 个点

注：COM9~COM16 为输入信号内部公共端选择端子，决定本组输入信号是高电平输入有效还是低电平输入有效：

- (1) 当 COM 端接 24V 时，各输入点接低电平 (0V) 有效；
- (2) 当 COM 端接 0V 时，各输入点接高电平 (24V) 有效。

使用多个 I/O 扩展连接时，根据以太网连接顺序，其地址分配依次是：

第一 I/O 为输入信号地址为 X9~X16, 输出信号地址为 Y8~Y13；

第二 I/O 为输入信号地址为 X17~X24, 输出信号地址为 Y14~Y19；

第三 I/O 为输入信号地址为 X25~X32, 输出信号地址为 Y20~Y25；

:

:

输入信号最大可扩展至 X119, 输出信号最大可扩展至 Y119。

第四章 外置位置检测单元

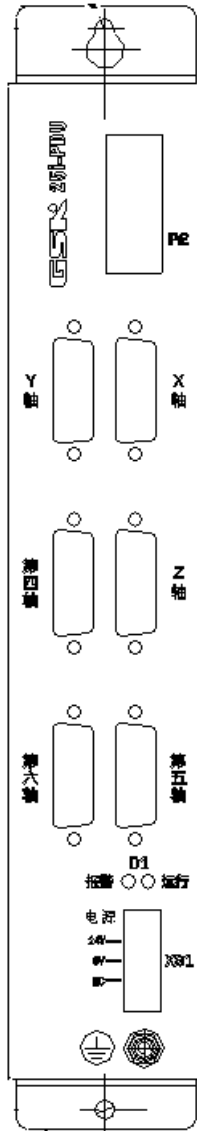


图 4-1

注：轴接口采用海德汉 EnDat2. 2 协议，用于连接海德汉 EnDat2. 2 协议的绝对式直线光栅和角度编码器。

直线光栅可选 LC100 或 LC400 系列，例如：LC183、LC483。

角度编码器可选 RCN200，例如：RCN226。

外置位置检测单元电源接口

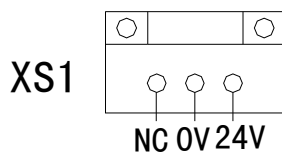


图 4-2

注：NC 端子为空端子，不连接。

P1, P2,为工业以太网接口

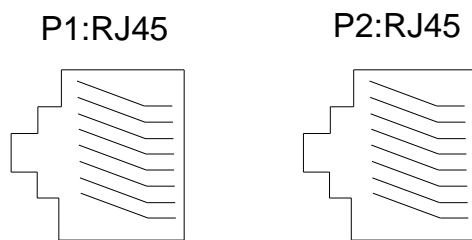


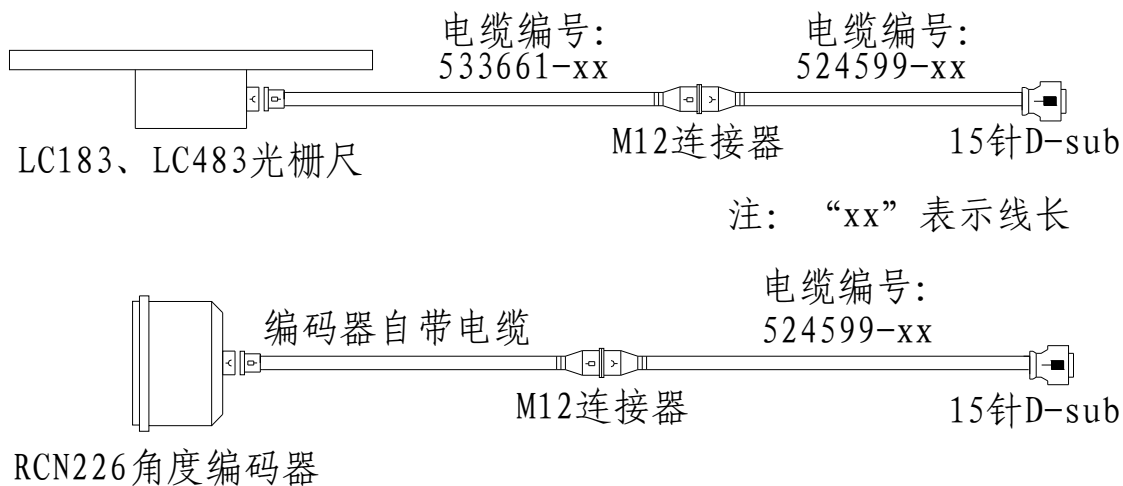
图 4-3

轴数据接口

轴数据接口为 15 芯 D-sub 孔型插座，用于连接海德汉 EnDat 协议的绝对式检测装置

海德汉配套电缆选择：

GSK25i 系统适配海德汉光栅及电缆选型



注：光栅尺和编码器均使用绝对式不带增量信号的规格
订货标识：EnDat2.2/22

图 4-4

第五章 互连图

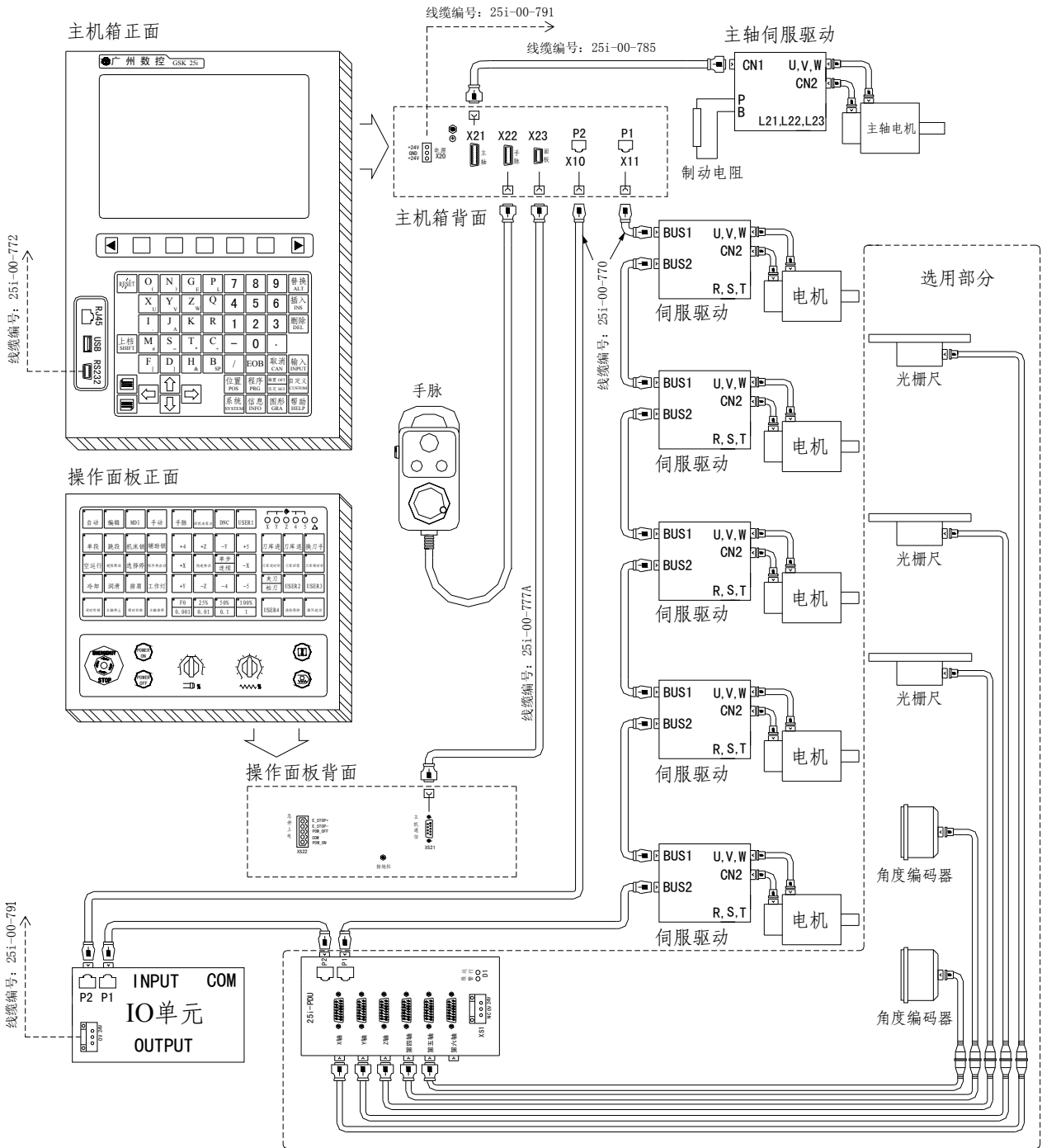


图 5-1

第三部分 安装连接

第六章 PC 串口通信线

系统与PC机RS232串口通信连接如图6-1。

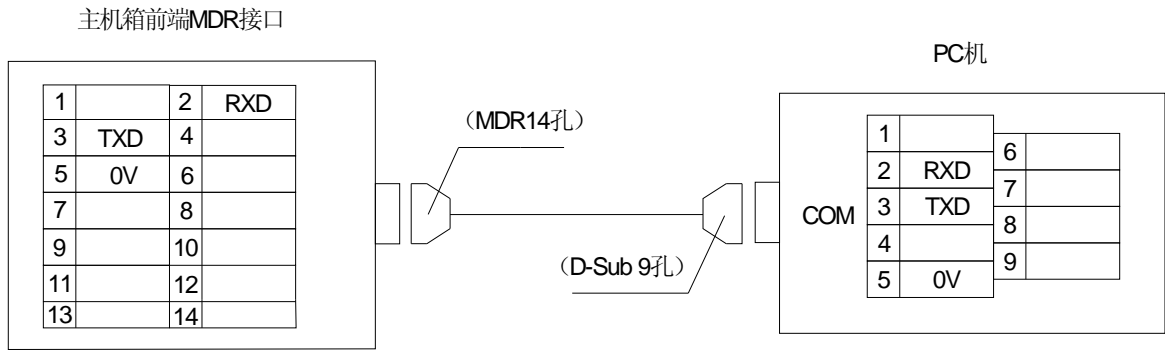


图 6-1

PC机通信线线缆连接图如图6-2。

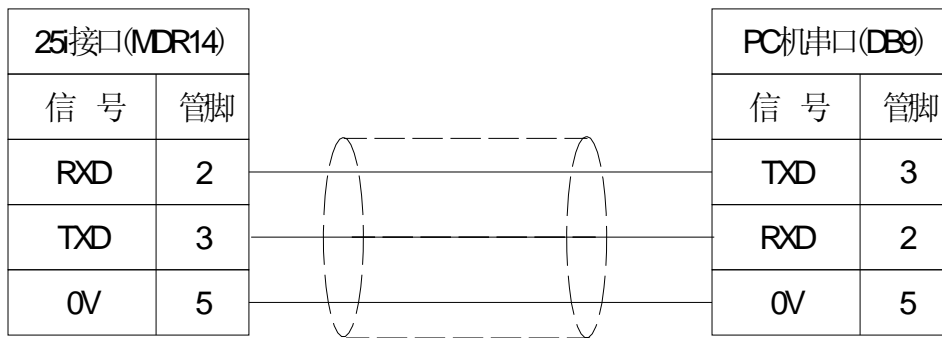


图 6-2

第七章 手脉连接线

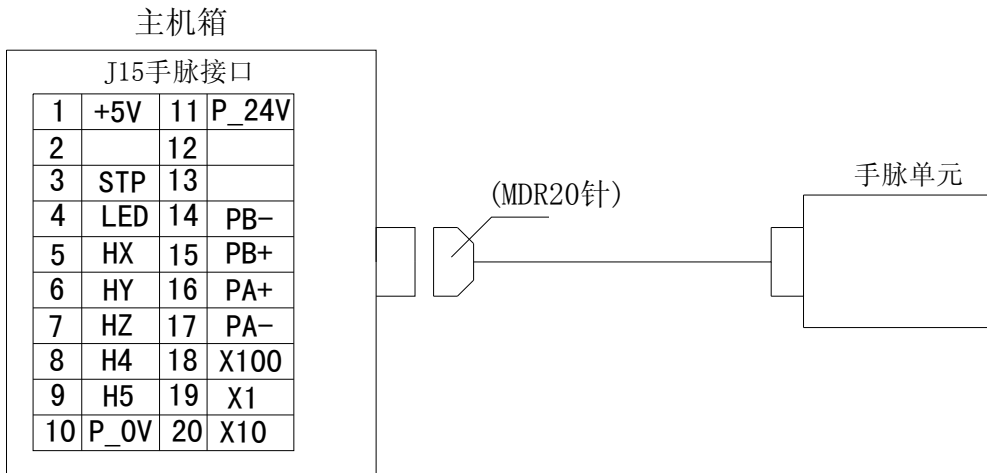


图 7-1

外置手脉信号线连接图如图 7-2。

第三部分
安装连接

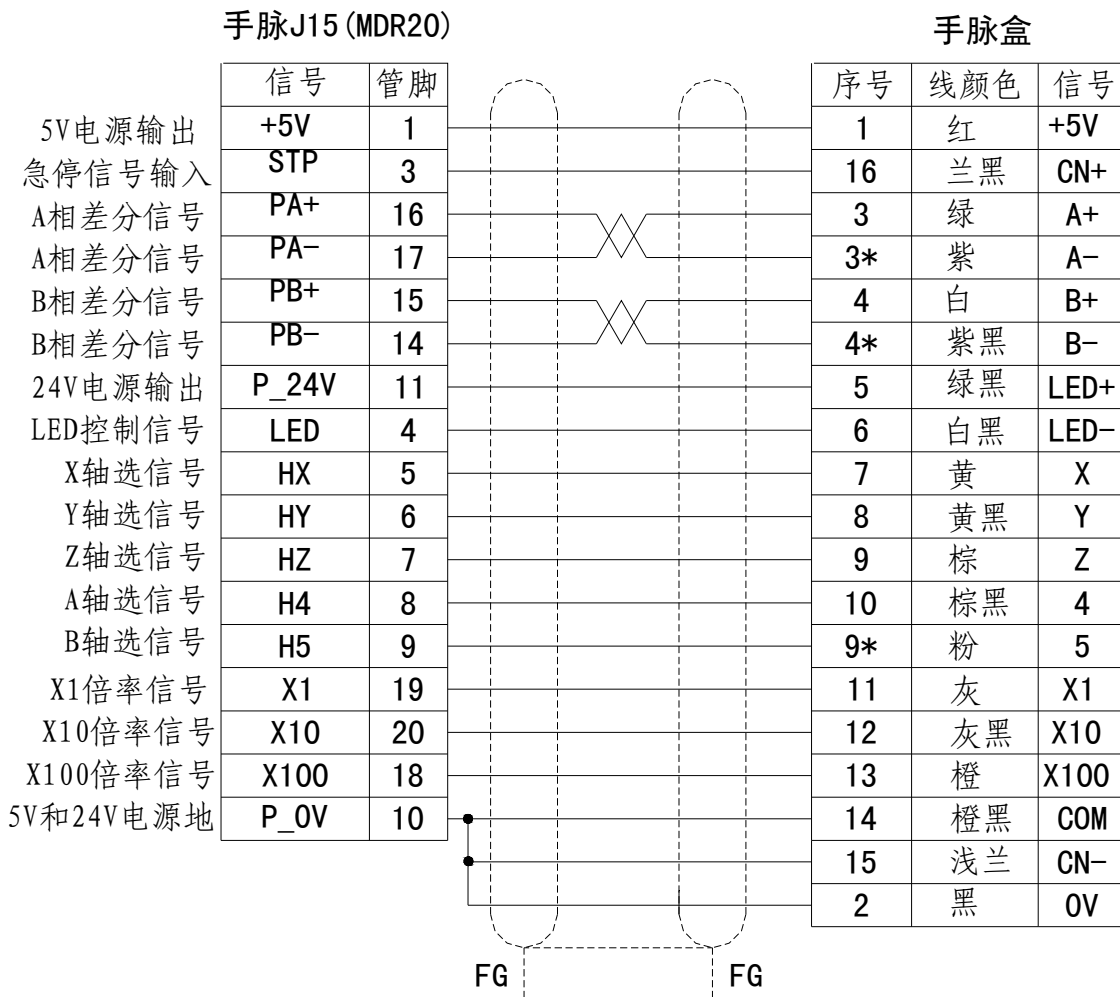


图 7-2

信号说明:

1、HA+、HA-、HB+、HB-分别为手脉 A、B 相的输入信号

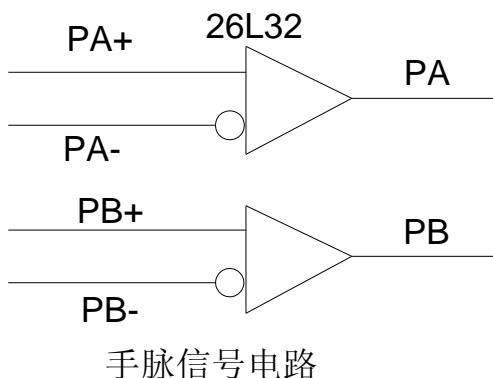
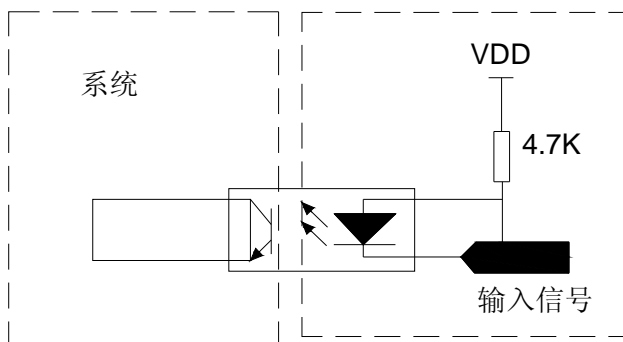


图 7-3

2、手脉输入信号 X1、X10、X100、HX、HY、HZ、H4、H5、STP。其内部接口电路如下:



手脉输入接口电路

图 7-4

手脉信号点定义。

表 7-1

信号名称	PLC 地址	信号功能	I/ O
HX	X120.7	X 轴选信号输入	I
HY	X120.6	Y 轴选信号输入	I
HZ	X120.5	Z 轴选信号输入	I
H4	X120.4	4 轴选信号输入	I
H5	X120.3	5 轴选信号输入	I
X1	X120.2	X1 倍率信号输入	I
X10	X120.1	X10 倍率信号输入	I
X100	X120.0	X100 倍率信号输入	I
STP	X121.0	急停信号输入	I
LED	Y120.0	LED 灯输出	O

第八章 操作面板信号线

GSK25i 数控系统通过 RS485 串行接口与操作面板进行通信，连接图如图 8-1。

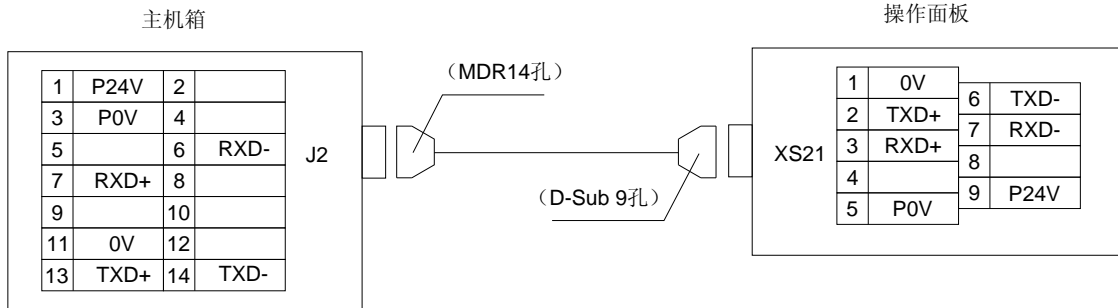


图 8-1

操作面板线缆连接图如图 8-2。

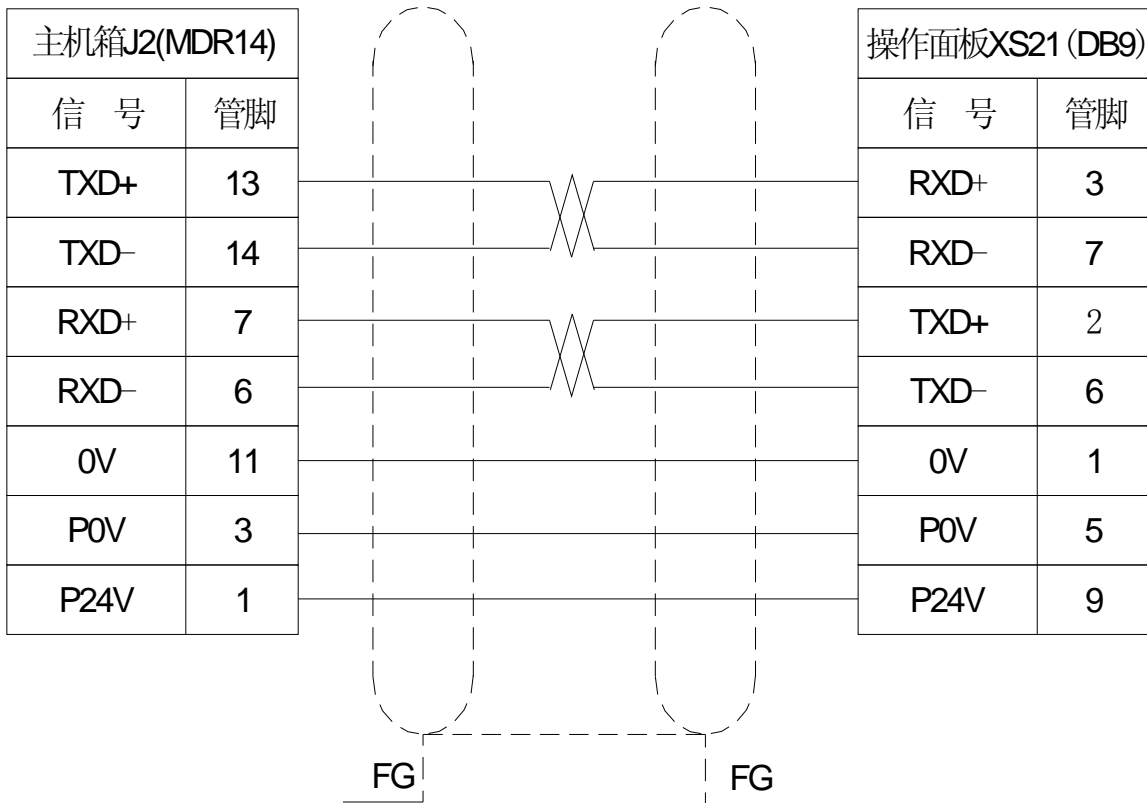


图 8-2

第九章 以太网通信线连接

第三部分 安装连接

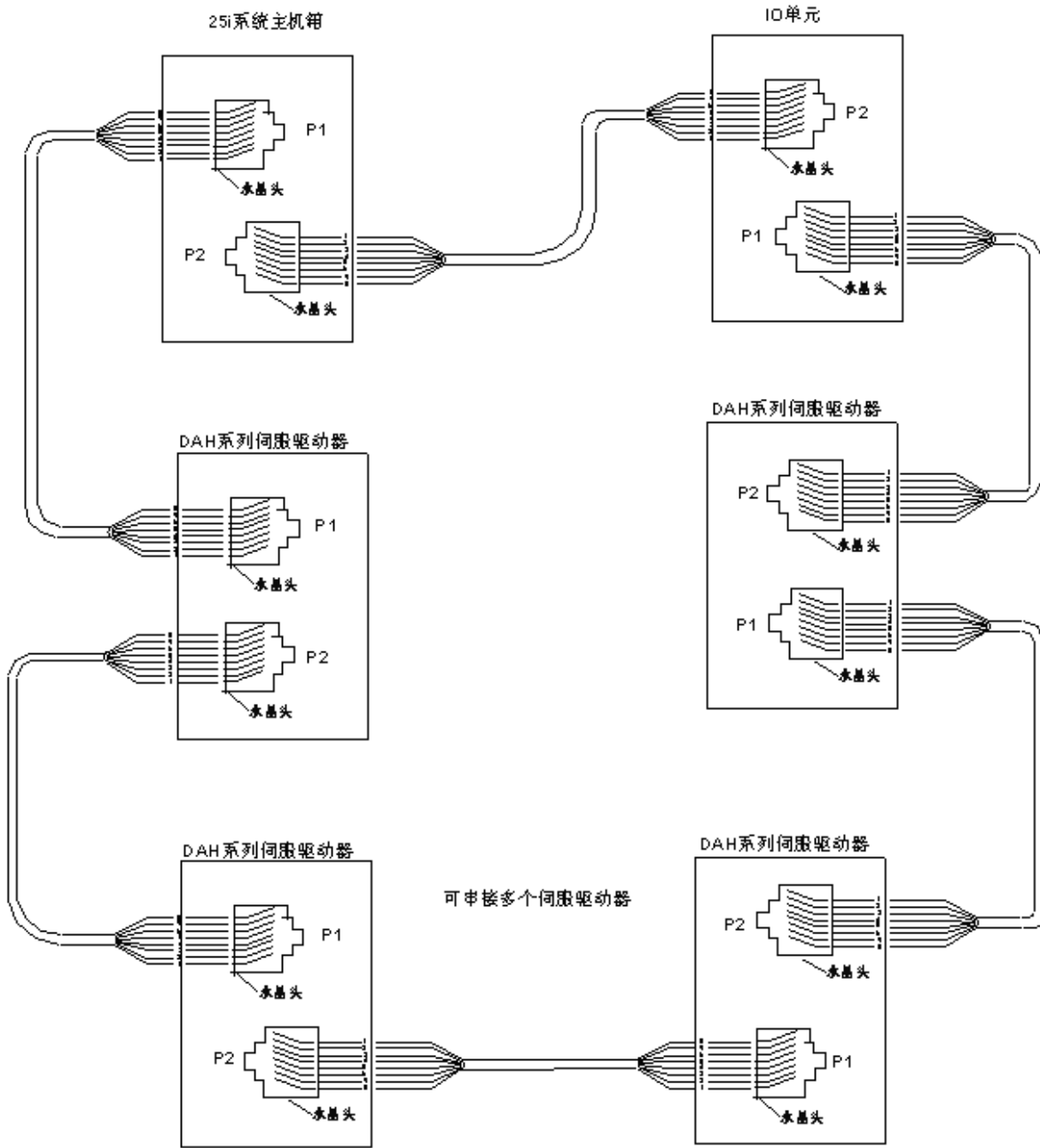


图 9-1

以太网线缆连接图。
连接方式1:

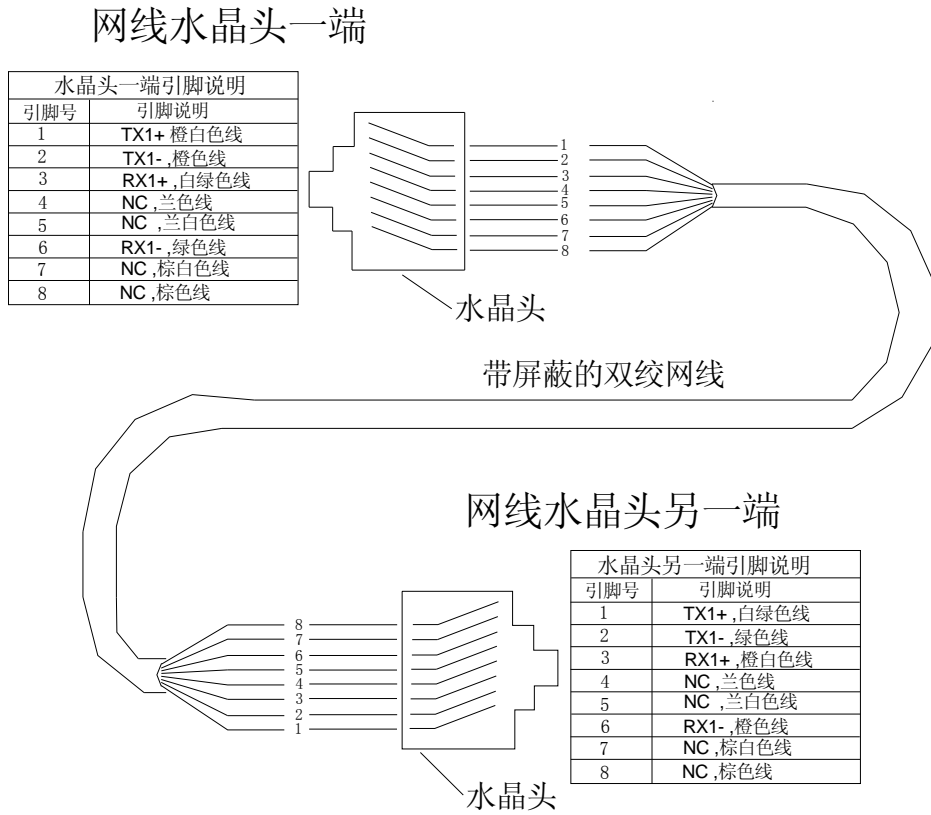
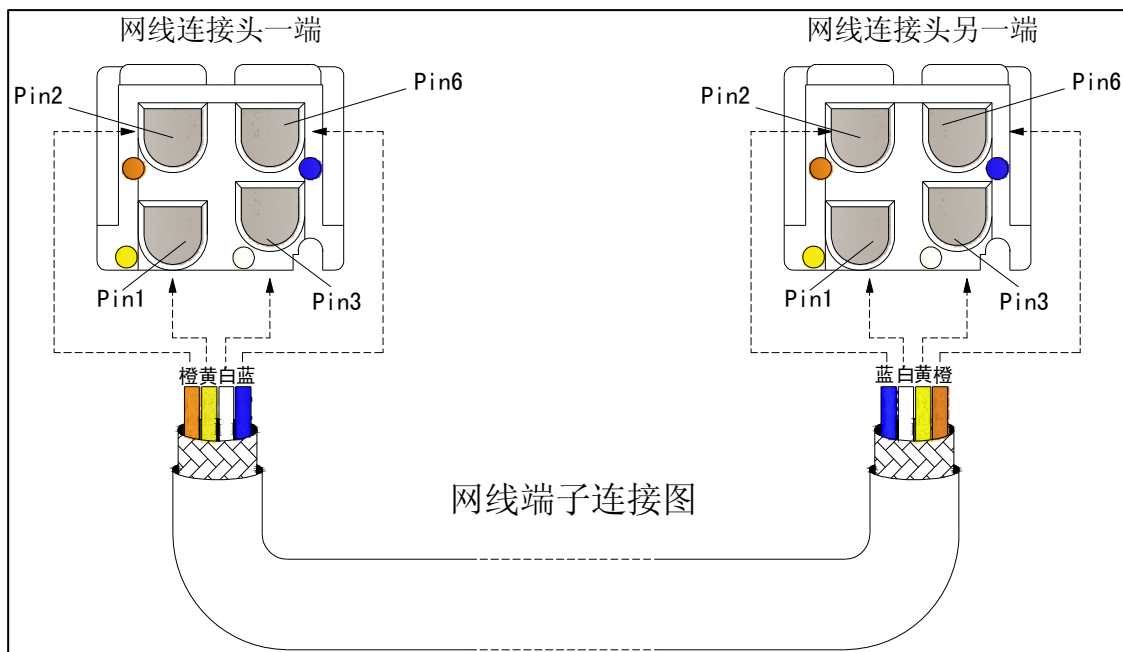


图 9-2

连接方式2:



第十章 配主轴伺服信号线

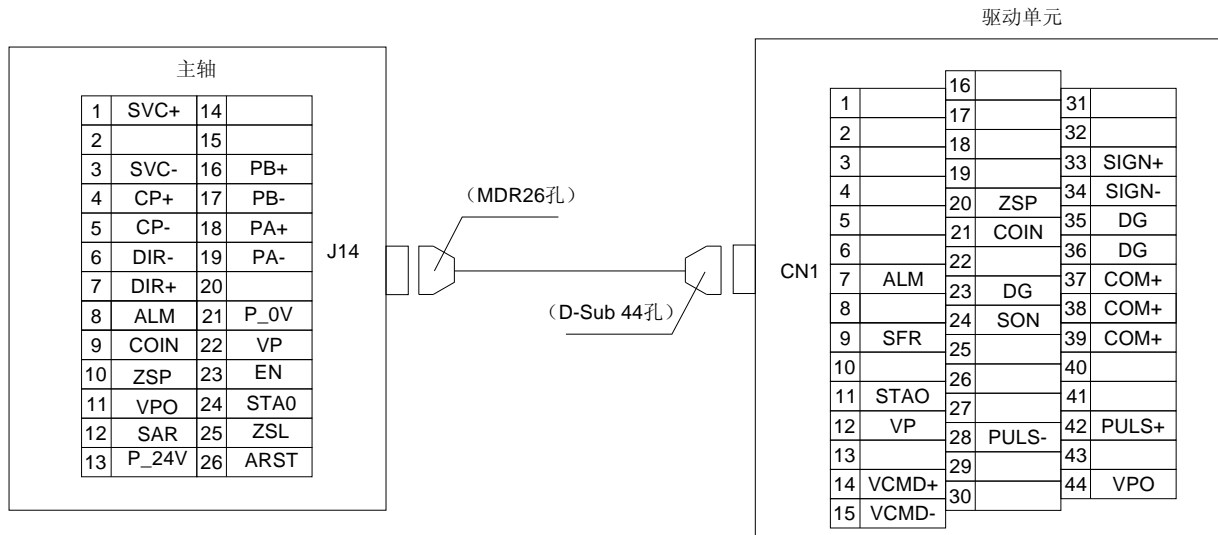


图 10-1

主轴线缆连接图。

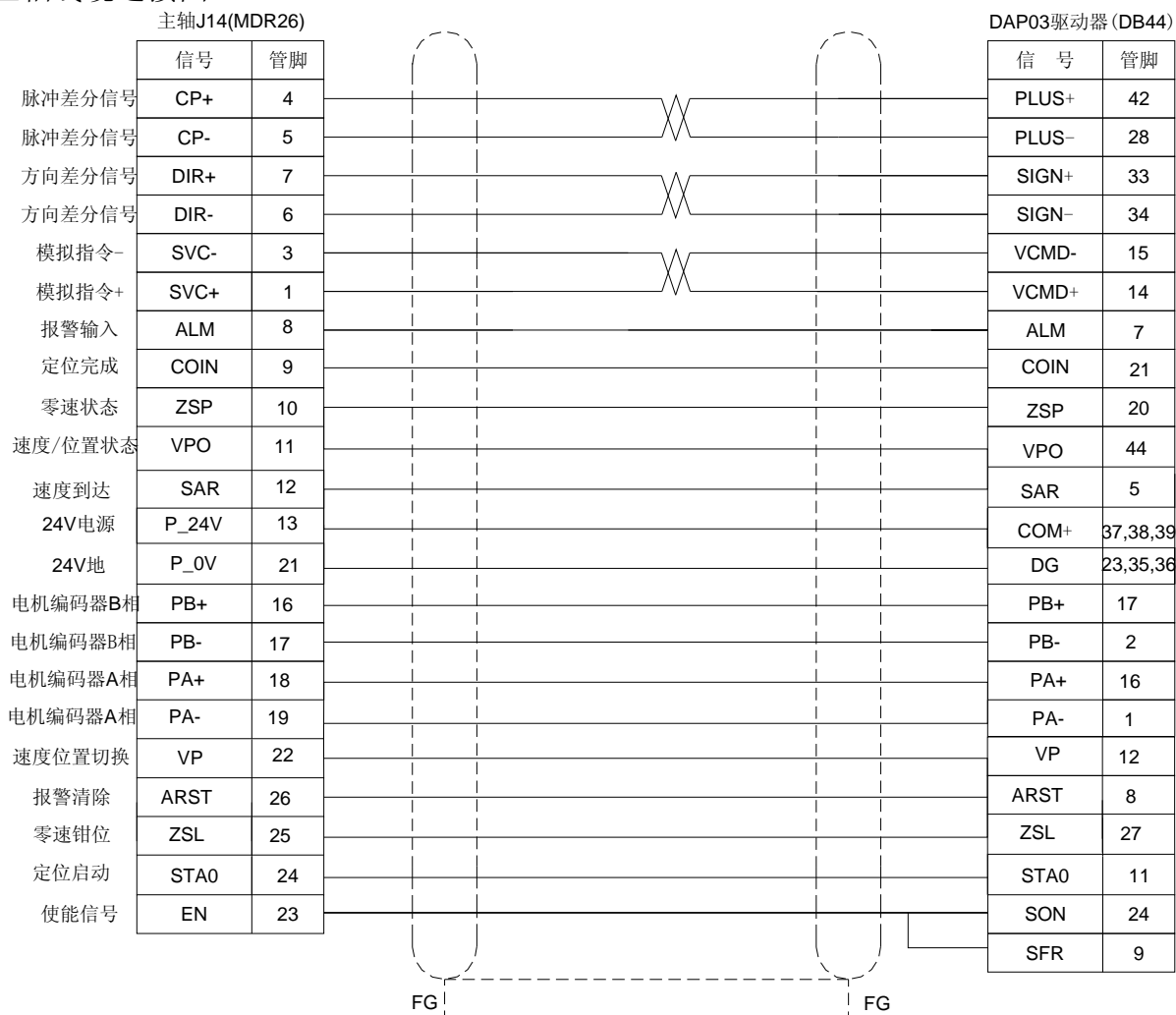


图 10-2

信号说明:

1、编码器信号输入：PA+/PA-、PB+/PB- 分别为编码器的A相、B相的差分输入信号，接口电路如下图所示：

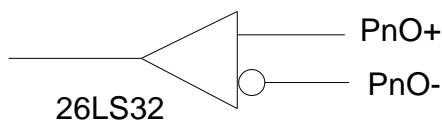


图 10-3

2、主轴IO输入信号：ALM、COIN、ZSP、VPO、SAR，接口电路如下图所示：

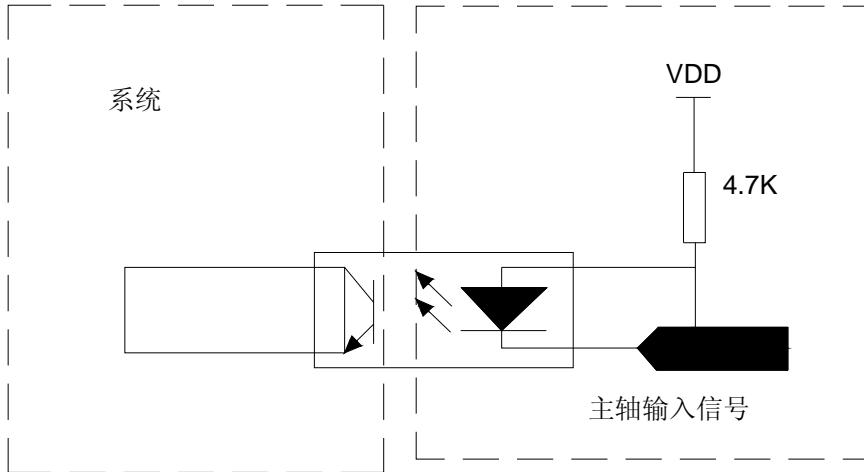


图 10-4

3、主轴IO输出信号：ARST、ZSL、EN、STA0、VP，接口电路如下图所示：

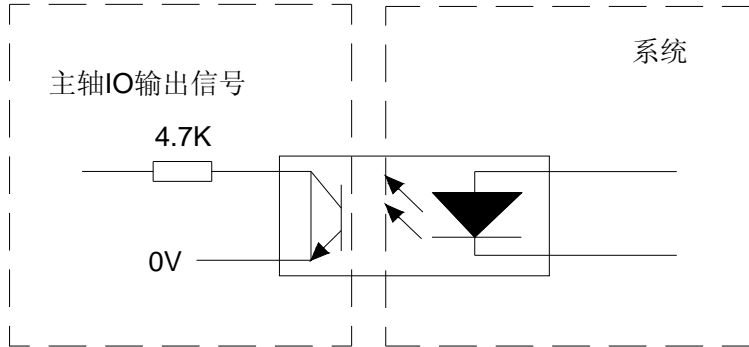


图 10-5

4、位置、方向脉冲输出信号：CO+/CP-、DIR+/DIR-，接口电路如下图所示：

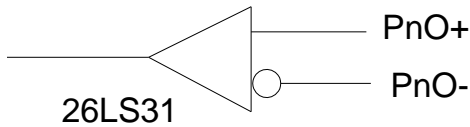
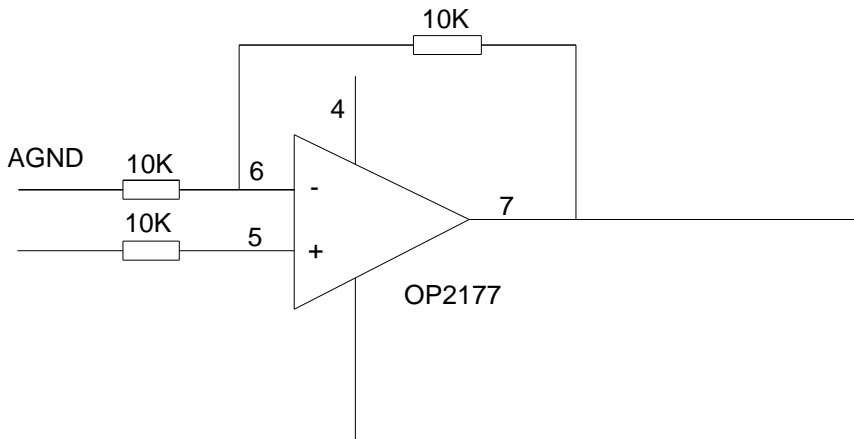


图 10-6

5、模拟指令信号：SVC-/SVC+，接口电路如下图所示。



SVC信号电路

图 10-7

第十一章 配主轴变频器连接线

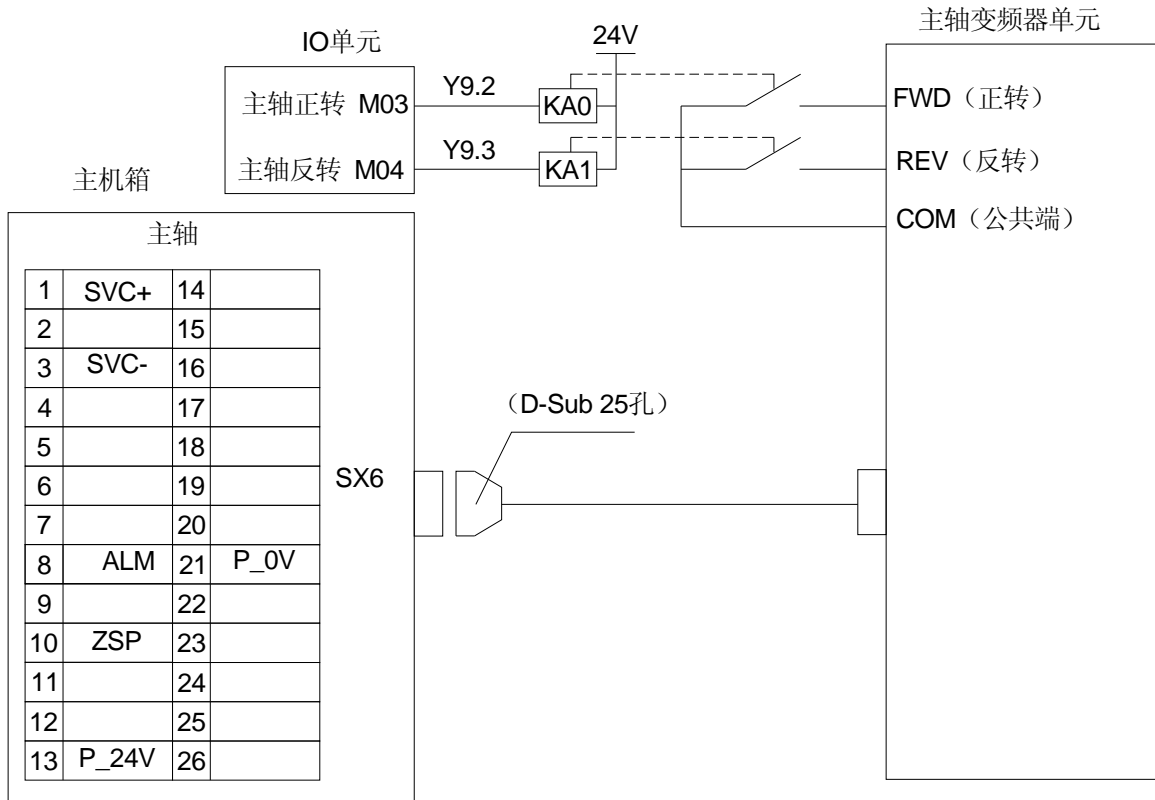


图 11-1

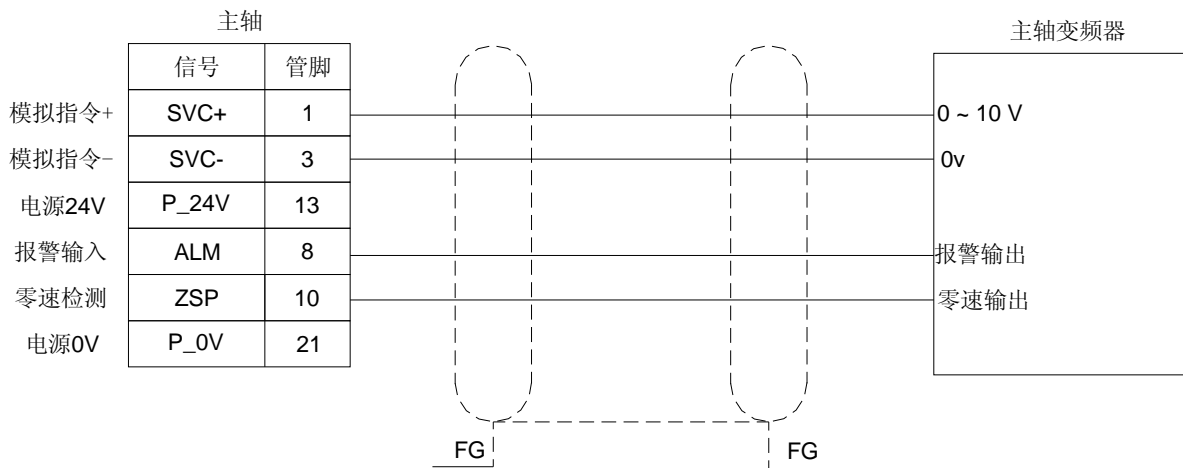


图 11-2

第十二章 系统上电、垂直轴抱闸控制连接方法

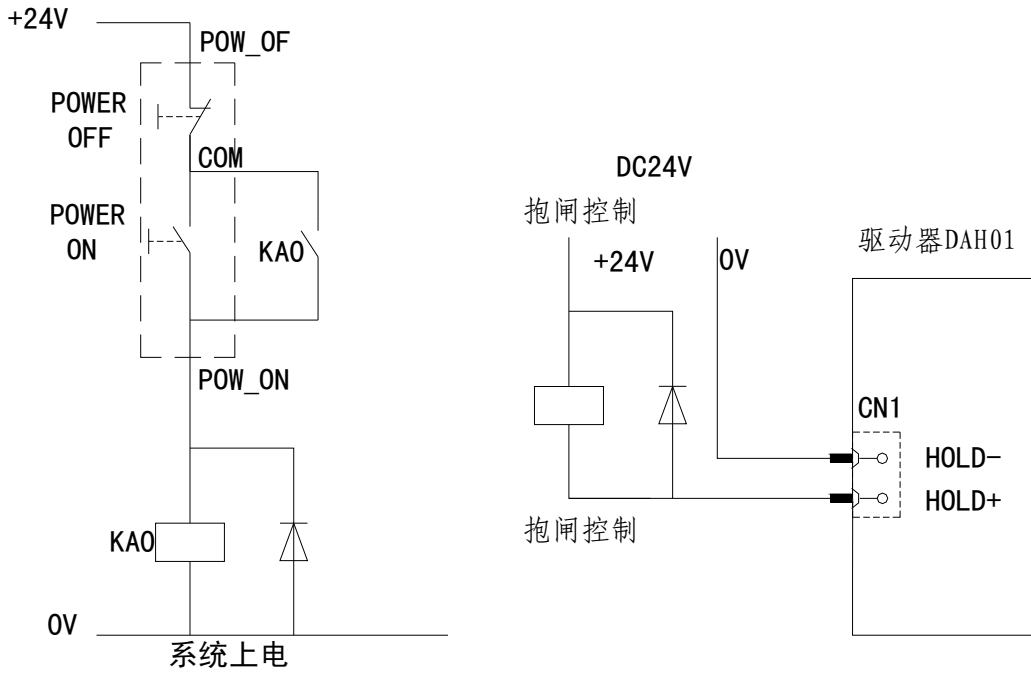


图 12-1

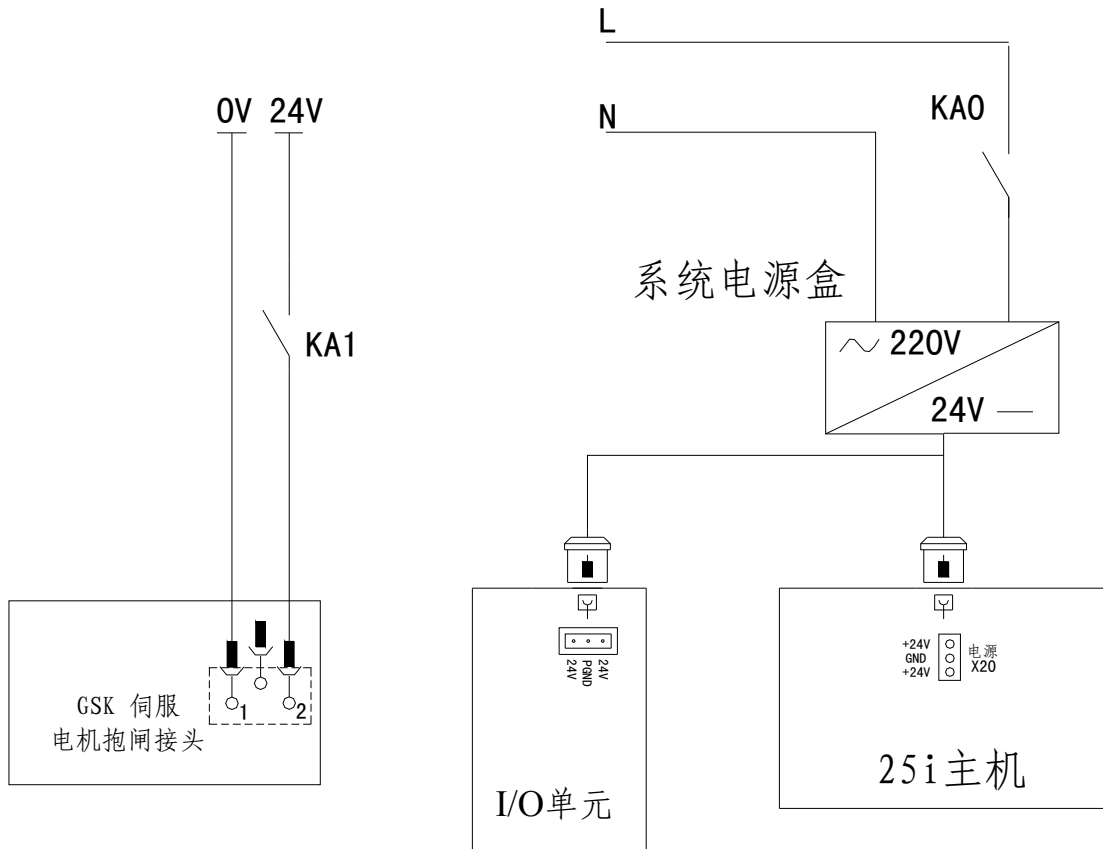


图 12-2

第十三章 I/O 单元输入输出信号

13.1 输入信号连接电路

每一组地址的 COM 端决定这一组是高电平输入有效还是低电平输入有效:

- (1) 当 COM 端接 24V 时, 各输入点接低电平 (0V) 有效;
- (2) 当 COM 端接 0V 时, 各输入点接高电平 (24V) 有效。

低电平输入有效时的接法

高电平输入有效时的接法

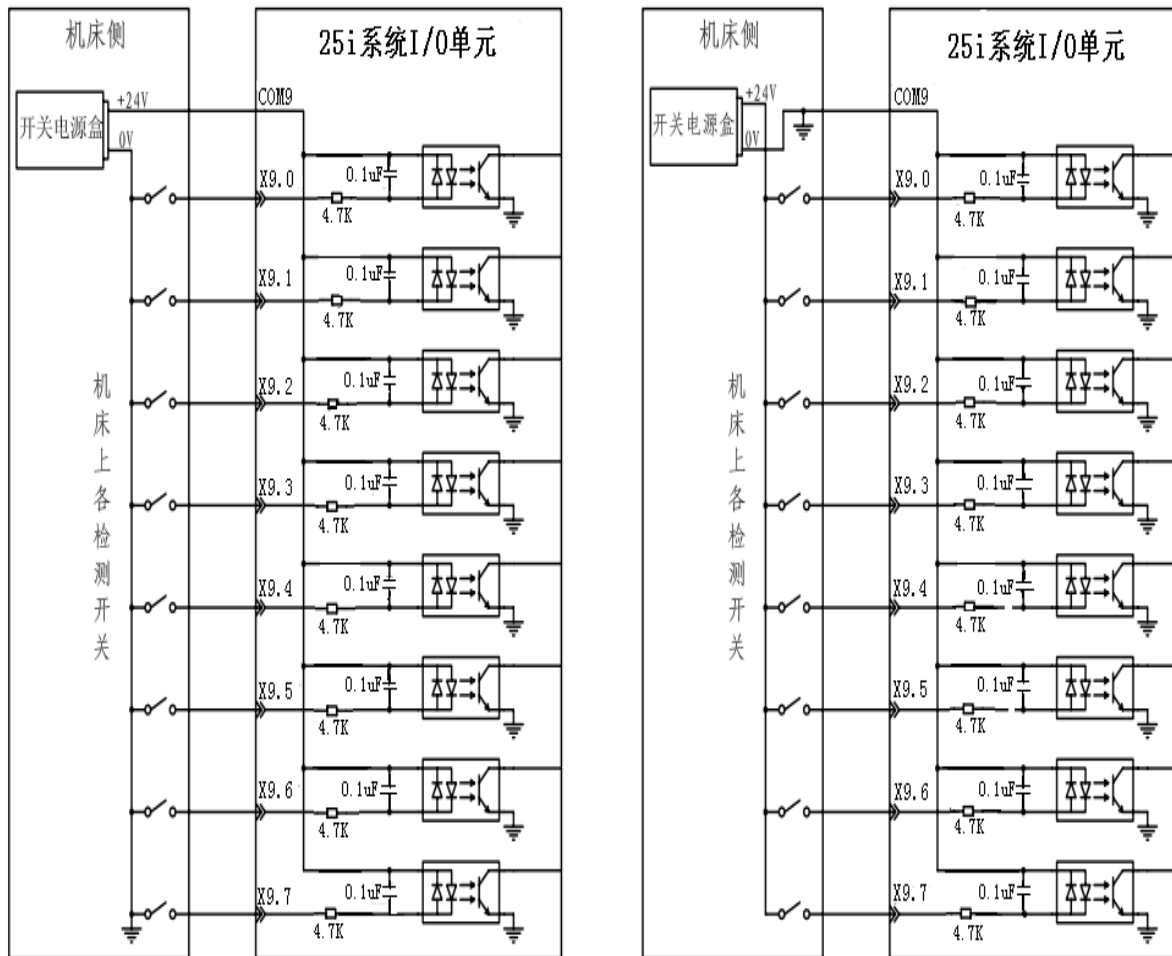


图 13-1

*注: 输入点共8组共64个点, 上图是以X9.0—X9.7这一组为例, 其他组连接方式相同。

13.2 输出信号连接电路

输出信号点共 48 个, 均为 ULN280-3 输出, 每个点最大通过电流 200mA.

输出点连接原理

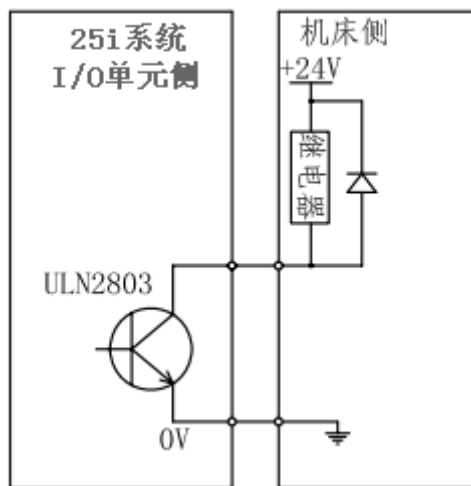


图 13-2

13.3 输入信号点定义

表 13-1

端子号	PLC 地址	信号名称	信号功能	I / O
X9.0	X9.0	*DECX (固定)	X 轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.1	X9.1	*DECY (固定)	Y 轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.2	X9.2	*DECZ (固定)	Z 轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.3	X9.3	*DEC4 (固定)	第 4 轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.4	X9.4	*DEC5 (固定)	第 5 轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.5	X9.5			
X9.6	X9.6	*+LX	X 轴正向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X9.7	X9.7	*-LX	X 轴负向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X10.0	X10.0	*+LY	Y 轴正向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X10.1	X10.1	*-LY	Y 轴负向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X10.2	X10.2	*+LZ	Z 轴正向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X10.3	X10.3	*-LZ	Z 轴负向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X10.4	X10.4	*+L4	第 4 轴正向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X10.5	X10.5	*-L4	第 4 轴负向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X10.6	X10.6	*+L5	第 5 轴正向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X10.7	X10.7	*-L5	第 5 轴负向限位 (不用时短接), 常闭触点, 断开有效	I
X11.0	X11.0	LUB.ALM	润滑泵报警输入信号	I
X11.1	X11.1	DOOR	防护门输入信号	I
X11.2	X11.2	HYPUP.ALM	液压泵过载输入信号	I
X11.3	X11.3	AIRPRE.ALM	气压检测报警输入信号	I
X11.4	X11.4	CLNM.ALM	冷却泵电机过载报警输入信号	I
X11.5	X11.5	CHIPM.ALM	排屑器电机过载输入信号	I
X11.6	X11.6	MGPLA.ALM	刀盘电机过载输入信号	I
X11.7	X11.7	ARM.ALM	机械手电机过载输入信号	I

端子号	PLC 地址	信号名称	信号功能	I/O	
X12.0	X12.0	GR1.M	主轴一档（到位检测）	I	
X12.1	X12.1	GR2.M	主轴二档（到位检测）	I	
X12.2	X12.2			I	
X12.3	X12.3	SPCL.ALM	主轴油冷机报警输入信号	I	
X12.4	X12.4	LUBPRE.I	润滑泵压力检测	I	
X12.5	X12.5	TRLCK.I	松刀（到位检测）	I	
X12.6	X12.6	TCLCK.I	紧刀（到位检测）	I	
X12.7	X12.7	CKST	松紧刀按钮	I	
X13.0	X13.0	4UCLP.I	第四轴松开到位检测	I	
X13.1	X13.1	4CLP.I	第四轴夹紧到位检测	I	
X13.2	X13.2				
X13.3	X13.3				
X13.4	X13.4	5UCLP.I	第五轴松开到位检测	I	
X13.5	X13.5	5CLP.I	第五轴夹紧到位检测	I	
X13.6	X13.6				
X13.7	X13.7				
X14.0	X14.0	T-BARE	刀盘到位（圆盘式）	I	
X14.1	X14.1	TZER.I	刀库回零信号	I	
X14.2	X14.2	TCN.I	刀计数信号	I	
X14.3	X14.3	TFN.I	刀库前进到位	刀套垂直	I
X14.4	X14.4	TBK.I	刀库后退到位	刀套水平	I
X14.5	X14.5	ATCZERO.I		ATC 原点	I
X14.6	X14.6	ATCHOLD.I		ATC 持刀	I
X14.7	X14.7	ATCSTOP.I		ATC 停止	I

*注：X15.0—X15.7, X16.0—X16.7 两组共 16 个输入点预留给用户。

13.4 输出信号点定义

端子号	PLC 地址	信号名称	信号功能	I/O
Y8.0	Y8.0	CLN.O	冷却（冷却液）泵输出	O
Y8.1	Y8.1	MGFR.O	刀库前进/刀套垂直（输出信号）	O
Y8.2	Y8.2	MGBK.O	刀库后退/刀套水平（输出信号）	O
Y8.3	Y8.3			O
Y8.4	Y8.4	TRL.M	主轴松刀/锥孔吹气（输出信号）	O
Y8.5	Y8.5	MGCW.O	刀库正转（输出信号）	O
Y8.6	Y8.6	MGCCW.O	刀库反转（输出信号）	O
Y8.7	Y8.7	ARM.O	机械手电机（输出信号）	O
Y9.0	Y9.0	LUB.O	润滑泵输出	O
Y9.1	Y9.1	OR.T	超程释放	O

Y9.2	Y9.2	M03	主轴正转 (输出信号)	O
Y9.3	Y9.3	M04	主轴反转 (输出信号)	O
Y9.4	Y9.4	RED.ALL	灯塔红灯报警输出	O
Y9.5	Y9.5	YEL.ALL	灯塔黄灯输出 (正常等待)	O
Y9.6	Y9.6	GRE.ALL	灯塔绿灯输出 (机床运行工作正常)	O
Y9.7	Y9.7	HYPR.O	液压油泵输出	O
Y10.0	Y10.0	GR1.O	主轴一档输出	O
Y10.1	Y10.1	GR2.O	主轴二档输出	O
Y10.2	Y10.2			O
Y10.3	Y10.3			O
Y10.4	Y10.4			
Y10.5	Y10.5			
Y10.6	Y10.6			
Y10.7	Y10.7			
Y11.0	Y11.0	LAMPL	机床工作灯	O
Y11.1	Y11.1	WASH.O	冲屑水阀输出	O
Y11.2	Y11.2			O
Y11.3	Y11.3	CLN-2.O	工件气冷输出	O
Y11.4	Y11.4	CHIP1.CW	排屑器 1 正转输出	O
Y11.5	Y11.5	CHIP1.CCW	排屑器 1 反转输出	O
Y11.6	Y11.6	CHIP2.CW	排屑器 2 输出	O
Y11.7	Y11.7			O
Y12.0	Y12.0	4UCLPO	第四轴松开输出	O
Y12.1	Y12.1	4-CLPO	第四轴夹紧输出	O
Y12.2	Y12.2	5UCLPO	第五轴松开输出	O
Y12.3	Y12.3	5-CLPO	第五轴夹紧输出	O
Y12.4	Y12.4			
Y12.5	Y12.5			
Y12.6	Y12.6			
Y12.7	Y12.7			
Y13.0	Y13.0			
Y13.1	Y13.1			
Y13.2	Y13.2			
Y13.3	Y13.3			
Y13.4	Y13.4			
Y13.5	Y13.5			
Y13.6	Y13.6			
Y13.7	Y13.7			

附 录

附录一 CNC 和 PLC 接口信号表

F 资源		
地 址	信号名称	符 号
F000#4	进给保持信号	SPL
F000#5	循环起动信号	STL
F000#6	伺服准备好信号	SA
F000#7	自动运行信号	OP
F001#0	报警信号	AL
F001#1	复位信号	RST
F001#3	分配结束信号	DEN
F001#4	主轴使能信号	ENB
F001#7	准备结束信号	MA
F002#1	快速进给信号	RPDO
F002#4	程序再启动信号	SRNMV
F002#6	切削进给信号	CUT
F002#7	空运行检测信号	MDRN
F003#0	增量进给选择确认信号	MINC
F003#1	手脉进给选择确认信号	MH
F003#2	手动连续进给选择确认信号	MJ
F003#3	选择手动数据输入确认信号	MMDI
F003#4	选择 DNC 运转确认信号	MRMT
F003#5	选择自动运行确认信号	MMEM
F003#6	存储器编辑选择确认信号	MEDT
F003#7	机械回零选择检测信号	MZRO
F004#0	跳过任选程序段检测信号	MBDT
F004#1	全轴机床锁住确认信号	MMLK
F004#3	单程序段确认信号	MSBK
F004#4	辅助功能锁住确认信号	MAFL
F004#5	手动返回参考点确认信号	MREF
F007#0	辅助功能选通信号	MF
F007#2	主轴速度选通信号	SF
F007#3	刀具功能选通信号	TF
F007#5	第 2M 功能选通信号	MF2
F007#6	第 3M 功能选通信号	MF3
F009#4	M 译码信号	DM30
F009#5		DM02
F009#6		DM01
F009#7		DM00
F010~F013	辅助功能代码信号	M00~M31
F014~F017	第 2M 功能代码信号	M100~M131
F018~F021	第 3M 功能代码信号	M200~M231
F022~F025	主轴功能代码信号	S00~S31
F026~F029	刀具功能代码信号	T00~T31

附录一 CNC 和 PLC 接口信号表

F034#0~#2	齿轮选择信号 (输出)	GR10,GR20,GR30
F045#0	主轴报警信号	SPALM
F045#1	主轴零速信号	SST
F045#7	定向完成信号	ORAR
F054~F057	用于用户宏程序的输出信号	UO000~UO031
F060#0	外部数据读取完成	EREND
F060#1	外部数据检索完成	ERSND
F060#2	外部数据读取取消	ESCAN
F061#0	B-轴松开信号	BUCLP
F061#1	B 轴夹紧信号	BCLP
F062#7	到达所需零件数信号	PRTSF
F065#0	主轴旋转方向信号	RGSP
F70#0~F71#7	位置开关信号	PSW01-PSW16
F076#3	速度位置切换完成	VPO
F094	返回参考点结束信号	ZP1~ZP5
F096	返回第 2 参考点结束信号	ZP21~ZP25
F098	返回第 3 参考点结束信号	ZP31~ZP35
F100	返回第 4 参考点结束信号	ZP41~AP45
F102	轴移动中信号	MV1~MV5
F106	轴移动方向信号	MVD1~MVD5
F120	参考点建立信号	ZRF1~ZRF5
F124	行程限位到达信号	+OT0~+OT4
F126	行程限位到达信号	-OT0~-OT4
F155#0~ F159#7	自定义界面软键地址	USK0~USK39
F226~F229	用于用户宏程序的输出信号	UO100~UO131
F230~F233		UO200~UO231
F234~F237		UO300~UO331
G 资源	地址	信号名称
G000~G003	外部数据输入数据信号	ED0~ED31
G004#3	完成信号	FIN
G004#4	第 2M 功能结束信号	MFIN2
G004#5	第 3M 功能结束信号	MFIN3
G005#0	辅助功能结束信号	MFIN
G005#6	辅助功能锁住信号	AFL
G006#0	程序再启动信号	SRN
G006#6	跳转信号	SKIPP
G007#1	起动锁住信号	STLK
G007#2	自动运行启动信号	ST
G007#6	存储行程极限 1 切换信号	EXLM
G008#0	全轴互锁信号	*IT
G008#4	紧急停止信号	*ESP
G008#5	进给保持信号	*SP
G008#2	选择停信号 (新增)	SOP
G008#6	复位&倒带信号	RRW
G008#7	外部复位信号	ERS
G010~G011	手动进给速度倍率信号	JV0~JV15
G012	进给速度倍率信号	FV0~FV7

G013#0~G013#6	外部数据输入地址信号	EA0~EA6
G013#7	外部数据读取信号	ESTB
G014#0,#1	快速进给倍率信号	ROV1,ROV2
G018#0~#3	手脉进给轴选择信号	HS1A~HS1D
G019#4,#5	手脉进给移动量选择信号(增量进给信号)	MP1,MP2
G019#6	进给安全速度选择信号	FVL
G019#7	手动快速进给选择信号	RT
G028#1~#2	齿轮选择信号(输入)	GR1,GR2,
G029#4	主轴速度到达信号	SAR
G029#5	主轴换挡转速选择信号	SOR
G29#6	主轴停止信号	*SSTP
G030	主轴速度倍率信号	SOV0~SOV7
G033#4	主轴安全速度选择信号	SVL
G033#5	主轴电机指令极性选择信号	SGN
G043#0~#2	方式选择信号	MD1,MD2,MD4
G043#4	单步运行选择信号	INC
G044#0	跳过任选程序段信号	BDT
G044#1	全轴机床锁住信号	MLK
G046#1	单程序段信号	SBK
G046#7	空运行信号	DRN
G054~G057	宏程序用输入信号	UI000~UI031
G061#0	刚性攻丝信号	RGTAP
G070#4	主轴反向旋转	SRVA
G070#5	主轴正向旋转	SFRA
G070#6	主轴定向输出信号	ORCM
G096#0~#6	1%快速进给倍率信号	HROV0~HROV6
G096#7	1%快速进给倍率选择信号	HROV
G100#0~#4	进给轴和方向选择信号	+J1~+J5
G102#0~#4	进给轴和方向选择信号	-J1~-J5
G108#0~#4	各轴机床锁住信号	MLK1~MLK5
G114#0~#4	超程信号	*+L1~*+L5
G116#0~#4	超程信号	*-L1~*-L5
G118#0~#4	外部减速信号	*+ED1~*+ED5
G120#0~#4	外部减速信号	*-ED1~*-ED5
G132#0~ G132#4	各轴正方向互锁	+MIT1~+MIT5
G134#0~ G134#4	各轴负方向互锁	-MIT1~-MIT5
G226~G229	用于用户宏程序的输入信号	UI100~UI131
G230~G233		UI200~UI231
G234~G237		UI300~UI331

附录二 信号地址一览表 (按地址排列)

2.1 F信号地址一览表 (NC-PLC)

F000	OP	SA	STL	SPL				
	自动运行 中	伺服准备 好	循环起动	进给保持				
F001	MA			ENB	DEN		RST	AL
	准备就绪			主轴使能	分配结束		复位信号	报警信号
F002	MDRN	CUT		SRNMV			RPDO	
	空运行信 号	切削进给 信号		程序再启			快速进给	
F003	MZRO	MEDIT	MMEM	MRMT	MMDI	MJ	MH	MINC
	回零方式 确认信号	编辑方式 确认	自动方式 确认	DNC 方式 确认	MDI 方式 确认	手动方式 确认	手脉方式 确认	增量进给 确认
F004				MAFL	MSBK		MMLK	MBDT
				辅助功能 锁确认	单段确认		机床锁确 认	跳段确认
F007		MF3	MF2		TF	SF		MF
		3M 辅助 功能选通	2M 辅助 功能选通		刀具功能 选通	主轴功能 选通		辅助功能 选通
F009	DM00	DM01	DM02	DM30				
	M00 译码 输出	M01 译码 输出	M02 译码 输出	M30 译码 输出				
F010	M07	M06	M05	M04	M03	M02	M01	M00
	辅助功能代码信号							
F011	M15	M14	M13	M12	M11	M10	M09	M08
	辅助功能代码信号							
F012	M23	M22	M21	M20	M19	M18	M17	M16
	辅助功能代码信号							
F013	M31	M30	M29	M28	M27	M26	M25	M24
	辅助功能代码信号							
F014	M107	M106	M105	M104	M103	M102	M101	M100
	第 2M 辅助功能代码信号							

F015	M115	M114	M113	M112	M111	M110	M109	M108
第 2M 辅助功能代码信号								
F016	M123	M122	M121	M120	M119	M118	M117	M116
第 2M 辅助功能代码信号								
F017	M131	M130	M129	M128	M127	M126	M125	M124
第 2M 辅助功能代码信号								
F018	M207	M206	M205	M204	M203	M202	M201	M200
第 3M 辅助功能代码信号								
F019	M215	M214	M213	M212	M211	M210	M209	M208
第 3M 辅助功能代码信号								
F020	M223	M222	M221	M220	M219	M218	M217	M216
第 3M 辅助功能代码信号								
F021	M231	M230	M229	M228	M227	M226	M225	M224
第 3M 辅助功能代码信号								
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
主轴功能代码信号								
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
主轴功能代码信号								
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
主轴功能代码信号								
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
主轴功能代码信号								
F026	T07	T06	T05	T04	T03	T02	T01	T00
刀具功能代码信号								
F027	T15	T14	T13	T12	T11	T10	T09	T08
刀具功能代码信号								
F028	T23	T22	T21	T20	T19	T18	T17	T16
刀具功能代码信号								
F029	T31	T30	T29	T28	T27	T26	T25	T24

刀具功能代码信号

F034						GR30	GR20	GR10
	齿轮选择信号输出							
F045	ORAR						SST	SPALM
	主轴定向完成信号					主轴零速信号		主轴报警信号
F054	UO007	UO006	UO005	UO004	UO003	UO002	UO001	UO000
	用户宏程序输出信号							
F055	UO015	UO014	UO013	UO012	UO011	UO010	UO009	UO008
	用户宏程序输出信号							
F056	UO023	UO022	UO021	UO020	UO019	UO018	UO017	UO016
	用户宏程序输出信号							
F057	UO031	UO030	UO029	UO028	UO027	UO026	UO025	UO024
	用户宏程序输出信号							
F060						ESCAN	ESEND	EREND
						外部数据读取取消	外部数据检索完成	外部数据读取完成
F061					CLP5	UCLP5	CLP4	UCLP4
					5 轴夹紧	5 轴松开	4 轴夹紧	4 轴松开
F062		PRSF3	PRSF2	PRSF1				OPTC
		零件计数 1 到达	零件计数 2 到达	零件计数 3 到达				操作面板 通信异常
F065							RGSPM	RGSP
	主轴旋转方向信号							
F066						RTAP		
	刚性攻丝进行中							
F070	PSW08	PSW07	PSW06	PSW05	PSW04	PSW03	PSW02	PSW01
	位置开关信号							
F071	PSW16	PSW15	PSW14	PSW13	PSW12	PSW11	PSW10	PSW09
	位置开关信号							

F072	PSW24	PSW23	PSW22	PSW21	PSW20	PSW19	PSW18	PSW17
位置开关信号								
F073	PSW32	PSW31	PSW30	PSW29	PSW28	PSW27	PSW26	PSW25
位置开关信号								
F076					VPO			
速度位置 切换完成								
F094				ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1
第五轴回 第四轴回 第三轴回 第二轴回 第一轴回 到参考点 到参考点 到参考点 到参考点 到参考点								
F096				ZP25	ZP24	ZP23	ZP22	ZP21
第五轴回 第四轴回 第三轴回 第二轴回 第一轴回 到2参 到2参 到2参 到2参 到2参								
F098				ZP35	ZP34	ZP33	ZP32	ZP31
第五轴回 第四轴回 第三轴回 第二轴回 第一轴回 到3参 到3参 到3参 到3参 到3参								
F100				ZP45	ZP44	ZP43	ZP42	ZP41
第五轴回 第四轴回 第三轴回 第二轴回 第一轴回 到4参 到4参 到4参 到4参 到4参								
F102				MV5	MV4	MV3	MV2	MV1
第五轴移 第四轴移 第三轴移 第二轴移 第一轴移 动中 动中 动中 动中 动中								
F106				MVD5	MVD4	MVD3	MVD2	MVD1
第五轴移 第四轴移 第三轴移 第二轴移 第一轴移 动方向 动方向 动方向 动方向 动方向								
F120				ZRF5	ZRF4	ZRF3	ZRF2	ZRF1
第五轴参 第四轴参 第三轴参 第二轴参 第一轴参 考点建立 考点建立 考点建立 考点建立 考点建立								
F124				+OT5	+OT4	+OT3	+OT2	+OT1
第五轴正 第四轴正 第三轴正 第二轴正 第一轴正 方向超程 方向超程 方向超程 方向超程 方向超程								
F126				-OT5	-OT4	-OT3	-OT2	-OT1
第五轴负 第四轴负 第三轴负 第二轴正 第一轴正 方向超程 方向超程 方向超程 方向超程 方向超程								
F155	USK7	USK6	USK5	USK4	USK3	USK2	USK1	USK0
用户自定义界面软键地址								
F156	USK15	USK14	USK13	USK12	USK11	USK10	USK9	USK8
用户自定义界面软键地址								

F157	USK23	USK22	USK21	USK20	USK19	USK18	USK17	USK16
	用户自定义界面软键地址							
F158	USK31	USK30	USK29	USK28	USK27	USK26	USK25	USK24
	用户自定义界面软键地址							
F159	USK39	USK38	USK37	USK36	USK35	USK34	USK33	USK32
	用户自定义界面软键地址							
F226	UO107	UO106	UO105	UO104	UO103	UO102	UO101	UO100
	用户宏程序输出 2							
F227	UO115	UO114	UO113	UO112	UO111	UO110	UO109	UO108
	用户宏程序输出 2							
F228	UO123	UO122	UO121	UO120	UO119	UO118	UO117	UO116
	用户宏程序输出 2							
F229	UO131	UO130	UO129	UO128	UO127	UO126	UO125	UO124
	用户宏程序输出 2							
F230	UO207	UO206	UO205	UO204	UO203	UO202	UO201	UO200
	用户宏程序输出 3							
F231	UO215	UO214	UO213	UO212	UO211	UO210	UO209	UO208
	用户宏程序输出 3							
F232	UO223	UO222	UO221	UO220	UO219	UO218	UO217	UO216
	用户宏程序输出 3							
F233	UO231	UO230	UO229	UO228	UO227	UO226	UO225	UO224
	用户宏程序输出 3							
F234	UO307	UO306	UO305	UO304	UO303	UO302	UO301	UO300
	用户宏程序输出 4							
F235	UO315	UO314	UO313	UO312	UO311	UO310	UO309	UO308
	用户宏程序输出 4							
F236	UO323	UO322	UO321	UO320	UO319	UO318	UO317	UO316
	用户宏程序输出 4							

F237	UO331	UO330	UO329	UO328	UO327	UO326	UO325	UO324
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输出 4

2.2 G信号地址一览表 (PLC-NC)

G000	ED7	ED6	ED5	ED4	ED3	ED2	ED1	ED0
-------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

外部数据输入数据信号

G001	ED15	ED14	ED13	ED12	ED11	ED10	ED09	ED8
-------------	------	------	------	------	------	------	------	-----

外部数据输入数据信号

G002	ED23	ED22	ED21	ED20	ED19	ED18	ED17	ED16
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

外部数据输入数据信号

G003	ED31	ED30	ED29	ED28	ED27	ED26	ED25	ED24
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

外部数据输入数据信号

G004					FIN			
-------------	--	--	--	--	-----	--	--	--

完成信号

G005		AFL						
-------------	--	-----	--	--	--	--	--	--

辅助功能
锁住

G006								SRN
-------------	--	--	--	--	--	--	--	-----

再启动

G007		EXLM				ST		
-------------	--	------	--	--	--	----	--	--

存储行程
极限 1 切换

循环起动

G008	ERS		*SP	*ESP		SOP		*IT
-------------	-----	--	-----	------	--	-----	--	-----

外部复位 进给保持 紧急停止 选择停 全轴互锁

G010	*JV07	*JV06	*JV05	*JV04	*JV03	*JV02	*JV01	*JV00
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

手动进给速度倍率

G011	*JV15	*JV14	*JV13	*JV12	*JV11	*JV10	*JV09	*JV08
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

手动进给速度倍率

G012	*FV7	*FV6	*FV5	*FV4	*FV3	*FV2	*FV1	*FV0
-------------	------	------	------	------	------	------	------	------

进给速度倍率信号

G013	ESTB	EA6	EA5	EA4	EA3	EA2	EA1	EA0
-------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

外部数据 外部数据输入地址信号

附录二 信号地址一览表 (按地址排列)

读取信号							
G014		WPC3	WPC2	WPC1			ROV2 ROV1
		3#工件计数	2#工件计数	1#工件计数			快速进给倍率
G018						HS1C	HS1B HS1A
							手脉轴选信号
G019	RT	FVL	MP2	MP1			
	手动快速选择信号	进给安全速度选择	手脉倍率选择信号				
G028						GR2	GR1
							齿轮选择信号
G029		*SSTP	SOR	SAR			
		主轴停止	主轴换挡 转速选择	速度到达			
G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1 SOV0
							主轴速度倍率信号
G033			SGN	SVL			
			主轴指令 极性选择	主轴安全 速度选择			
G043				INC		MD4	MD2 MD1
				单步方式			运行方式选择信号
G044							MLK BDT
							机床锁信号 跳段信号
G046	DRN						SBK
	空运行						单段
G054	UI007	UI006	UI005	UI004	UI003	UI002	UI001 UI000
							用户宏程序输入信号
G055	UI015	UI014	UI013	UI012	UI011	UI010	UI009 UI008
							用户宏程序输入信号
G056	UI023	UI022	UI021	UI020	UI019	UI018	UI017 UI016
							用户宏程序输入信号
G057	UI031	UI030	UI029	UI028	UI027	UI026	UI025 UI024

用户宏程序输入信号

G061							RGTAP
							刚性攻丝
G070	ORCM						
	主轴定向 输出信号						
G096	HROV	HROV6	HROV5	HROV4	HROV3	HROV2	HROV1
	1%快速 倍率选择						1%快速进给倍率信号
G100			+J5	+J4	+J3	+J2	+J1
			第五轴正 向选择	第四轴正 向选择	第三轴正 向选择	第二轴正 向选择	第一轴正 向选择
G102			-J	-J	-J	-J	-J1
			第五轴负 向选择	第四轴负 向选择	第三轴负 向选择	第二轴负 向选择	第一轴负 向选择
G114			*+L5	*+L4	*+L3	*+L2	*+L1
			第五轴正 向超程	第四轴正 向超程	第三轴正 向超程	第二轴正 向超程	第一轴正 向超程
G116			*-L5	*-L4	*-L3	*-L2	*-L1
			第五轴负 向超程	第四轴负 向超程	第三轴负 向超程	第二轴负 向超程	第一轴负 向超程
G118			*+ED5	*+ED4	*+ED3	*+ED2	*+ED1
			第五轴正 外部减速	第四轴正 外部减速	第三轴正 外部减速	第二轴正 外部减速	第一轴正 外部减速
G120			*-ED5	*-ED4	*-ED3	*-ED2	*-ED1
			第五轴负 外部减速	第四轴负 外部减速	第三轴负 外部减速	第二轴负 外部减速	第一轴负 外部减速
G132			+MIT5	+MIT4	+MIT3	+MIT2	+MIT1
			第五轴正 方向互锁	第四轴正 方向互锁	第三轴正 方向互锁	第二轴正 方向互锁	第一轴正 方向互锁
G134			-MIT5	-MIT4	-MIT3	-MIT2	-MIT1
			第五轴负 方向互锁	第四轴负 方向互锁	第三轴负 方向互锁	第二轴负 方向互锁	第一轴负 方向互锁
G226	UI107	UI106	UI105	UI104	UI103	UI102	UI101
							UI100
							用户宏程序输入信号 2
G227	UI115	UI114	UI113	UI112	UI111	UI110	UI108

附录二 信号地址一览表 (按地址排列)

用户宏程序输入信号 2

G228	UI123	UI122	UI121	UI120	UI119	UI118	UI117	UI116
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 2

G229	UI131	UI130	UI129	UI128	UI127	UI126	UI125	UI124
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 2

G230	UI207	UI206	UI205	UI204	UI203	UI202	UI201	UI200
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 3

G231	UI215	UI214	UI213	UI212	UI211	UI210	UI209	UI208
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 3

G232	UI223	UI222	UI221	UI220	UI219	UI218	UI217	UI216
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 3

G233	UI231	UI230	UI229	UI228	UI227	UI226	UI225	UI224
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 3

G234	UI307	UI306	UI305	UI304	UI303	UI302	UI301	UI300
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 4

G235	UI315	UI314	UI313	UI312	UI311	UI310	UI309	UI308
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 4

G236	UI323	UI322	UI321	UI320	UI319	UI318	UI317	UI316
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 4

G237	UI331	UI330	UI329	UI328	UI327	UI326	UI325	UI324
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

用户宏程序输入信号 4

附录

附录三 出厂标配 PLC 功能调试 (MV1.35 版斗笠刀库)

本段说明只针对系统出厂内置标配PLC，该PLC适配一般3至5轴数控镗铣床和斗笠刀库加工中心，机床厂家不使用时请以机床厂家提供的使用说明为准。

3.1 地址定义

3.1.1 标准机床操作面板输入X地址

附表 3-1

操作面板按键输入	PLC 地址	操作面板按键输入	PLC 地址
自动方式	X0.0	-Z	X3.5
编辑方式	X0.1	-4	X3.6
录入方式	X0.2	-5	X3.7
手动方式	X0.3	主轴逆时针	X4.0
手脉方式	X0.4	主轴停止	X4.1
回零方式	X0.5	主轴顺时针	X4.2
DNC 方式	X0.6	主轴准停	X4.3
USER1	X0.7	F0 / 0.001	X4.4
单段	X1.0	25% / 0.01	X4.5
跳段	X1.1	50% / 0.1	X4.6
机床锁	X1.2	100% / 1	X4.7
辅助锁	X1.3		
+4	X1.4		
+Z	X1.5		
-Y	X1.6	刀库进	X5.3
+5	X1.7	刀库退	X5.4
空运行	X2.0	换刀手	X5.5
超程释放	X2.1	刀库逆时针	X5.6
选择停	X2.2	刀库回零	X5.7
程序再启动	X2.3	夹刀 / 松刀	X6.0
+X	X2.4	USR2	X6.1
快速	X2.5	USR3	X6.2
单步	X2.6	USR4	X6.3
-X	X2.7	进给保持	X6.4
冷却	X3.0	循环起动	X6.5
润滑	X3.1	刀库顺时针	X6.6
排屑	X3.2	进给倍率, 可最大表示 24 档 (无输出灯)	X7.0-X7.4
工作灯	X3.3	主轴倍率, 可最大表示 16 档 (无输出灯)	X8.0-X8.3
+Y	X3.4	急停	X8.4

3.1.2 手脉信号输入X地址

附表 3-2

手脉信号输入	PLC 地址
STP (手脉急停信号)	X121.0
X100 (手脉进给倍率)	X120.0
X10 (手脉进给倍率)	X120.1
X1 (手脉:进给倍率)	X120.2
H5 (5 轴选)	X120.3
H4 (4 轴选)	X120.4
HZ (Z 轴选)	X120.5
HY (Y 轴选)	X120.6
HX (X 轴选)	X120.7

3.1.3 标准机床操作面板输出Y地址

附表 3-3

操作面板输出	PLC 地址	操作面板输出	PLC 地址
自动键指示灯	Y0.0	-Z 键指示灯	Y3.5
编辑键指示灯	Y0.1	-4 键指示灯	Y3.6
录入键指示灯	Y0.2	-5 键指示灯	Y3.7
手动键指示灯	Y0.3	主轴逆时针键指示灯	Y4.0
手脉键指示灯	Y0.4	主轴停止键指示灯	Y4.1
回零键指示灯	Y0.5	主轴顺时针键指示灯	Y4.2
DNC 键指示灯	Y0.6	主轴准停键指示灯	Y4.3
USER1 键指示灯	Y0.7	F0 / 0.001 键指示灯	Y4.4
单段键指示灯	Y1.0	25% / 0.01 键指示灯	Y4.5
跳段键指示灯	Y1.1	50% / 0.1 键指示灯	Y4.6
机床锁键指示灯	Y1.2	100% / 1 键指示灯	Y4.7
辅助锁键指示灯	Y1.3	刀库进键指示灯	Y5.3
+4 键指示灯	Y1.4	刀库退键指示灯	Y5.4
+Z 键指示灯	Y1.5	换刀手键指示灯	Y5.5
-Y 键指示灯	Y1.6	刀库逆时针键指示灯	Y5.6
+5 键指示灯	Y1.7	刀库回零键指示灯	Y5.7
空运行键指示灯	Y2.0	夹刀 / 松刀键指示灯	Y6.0
超程释放键指示灯	Y2.1	USR2 键指示灯	Y6.1
选择停键指示灯	Y2.2	USR3 键指示灯	Y6.2
程序再启动键指示灯	Y2.3	USR4 键指示灯	Y6.3
+X 键指示灯	Y2.4	进给保持键指示灯	Y6.4
快速键指示灯	Y2.5	循环起动键指示灯	Y6.5
单步键指示灯	Y2.6	刀库顺时针键指示灯	Y6.6
-X 键指示灯	Y2.7	X 轴参考点指示灯	Y7.0
冷却键指示灯	Y3.0	Y 轴参考点指示灯	Y7.1
润滑键指示灯	Y3.1	Z 轴参考点指示灯	Y7.2
排屑键指示灯	Y3.2	4 轴参考点指示灯	Y7.3
工作灯键指示灯	Y3.3	5 轴参考点指示灯	Y7.4
+Y 键指示灯	Y3.4	系统报警	Y7.6

3.1.4 手脉信号输出Y地址

手脉信号灯输出	Y120.0
---------	--------

3.1.5 I/O单元输入X地址

端子号	PLC地址	信号名称	信号功能	I / O
X9.0	X9.0	*DECX (固定)	X轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.1	X9.1	*DECY (固定)	Y轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.2	X9.2	*DECZ (固定)	Z轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.3	X9.3	*DEC4 (固定)	第4轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.4	X9.4	*DEC5 (固定)	第5轴返回参考点减速信号, 常闭触点, 断开有效	I
X9.5	X9.5			
X9.6	X9.6	*+LX	X轴正向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X9.7	X9.7	*-LX	X轴负向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X10.0	X10.0	*+LY	Y轴正向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X10.1	X10.1	*-LY	Y轴负向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X10.2	X10.2	*+LZ	Z轴正向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X10.3	X10.3	*-LZ)	Z轴负向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X10.4	X10.4	*+L4	第4轴正向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X10.5	X10.5	*-L4	第4轴负向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X10.6	X10.6	*+L5	第5轴正向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X10.7	X10.7	*-L5	第5轴负向限位, 常闭触点, 断开有效	I
X11.0	X11.0	LUB.ALM	润滑油报警输入信号	I
X11.1	X11.1	DOOR.ALM	防护门报警输入信号	I
X11.2	X11.2	HYPUP.ALM	液压泵过载输入信号	I
X11.3	X11.3	AIRPRE.ALM	气压检测报警输入信号	I
X11.4	X11.4	CLNM.ALM	冷却泵电机过载报警输入信号	I
X11.5	X11.5	CHIPM.ALM	排屑器电机过载输入信号	I
X11.6	X11.6	MGPLA.ALM	刀盘电机过载输入信号	I
X11.7	X11.7	ARM.ALM	机械手电机过载输入信号	I

端子号	PLC 地址	信号名称	信号功能	I/O	
X12.0	X12.0	GR1.M	主轴一档（到位检测）	I	
X12.1	X12.1	GR2.M	主轴二档（到位检测）	I	
X12.2	X12.2			I	
X12.3	X12.3	SPCL.ALM	主轴油冷机报警输入信号	I	
X12.4	X12.4	LUBPRE.I	润滑泵压力检测	I	
X12.5	X12.5	TRLCK.I	松刀（到位检测）	I	
X12.6	X12.6	TCLCK.I	紧刀（到位检测）	I	
X12.7	X12.7	CKST	松紧刀按钮	I	
X13.0	X13.0	4UCLPI	第四轴松开到位检测	I	
X13.1	X13.1	4CLPI	第四轴夹紧到位检测	I	
X13.2	X13.2			I	
X13.3	X13.3			I	
X13.4	X13.4	5UCLPI	第五轴松开到位检测	I	
X13.5	X13.5	5CLPI	第五轴夹紧到位检测	I	
X13.6	X13.6			I	
X13.7	X13.7			I	
X14.0	X14.0	T-BARE	刀盘到位（机械手）	I	
X14.1	X14.1	TZER.I	刀库回零信号	I	
X14.2	X14.2	TCN.I	刀计数信号	I	
X14.3	X14.3	TFN.I	刀库前进到位（斗笠）	刀套垂直（机械手）	I
X14.4	X14.4	TBK.I	刀库后退到位（斗笠）	刀套水平（机械手）	I
X14.5	X14.5	ATCZERO.I		ATC 原点（机械手）	I
X14.6	X14.6	ATCHOLD.I		ATC 持刀（机械手）	I
X14.7	X14.7	ATCSTOPI		ATC 停止（机械手）	I

*注：X15.0—X15.7, X16.0—X16.7 两组共 16 个输入点预留给用户。

3.1.6 I/O单元输出Y地址

端子号	PLC 地址	信号名称	信号功能	I/O	
Y8.0	Y8.0	CLN.O	冷却（冷却液）泵输出	O	
Y8.1	Y8.1	MGFR.O	刀库前进（斗笠）	刀套垂直（机械手）	O
Y8.2	Y8.2	MGBK.O	刀库后退（斗笠）	刀套水平（机械手）	O

附录三 出厂标配 PLC 功能调节 (MV1.35 版斗笠刀库)

Y8.3	Y8.3			0
Y8.4	Y8.4	TRL.M	松刀 (输出信号)	0
Y8.5	Y8.5	MGCW.O	刀库正转 (输出信号)	0
Y8.6	Y8.6	MGCCW.O	刀库反转 (输出信号)	0
Y8.7	Y8.7	ARM.O	机械手电机 (输出信号)	0
Y9.0	Y9.0	LUB.O	润滑泵输出	0
Y9.1	Y9.1	OR.T	超程释放	0
Y9.2	Y9.2	M03	主轴正转 (输出信号)	0
Y9.3	Y9.3	M04	主轴反转 (输出信号)	0
Y9.4	Y9.4	RED.L	灯塔红灯输出	0
Y9.5	Y9.5	YEL.L	灯塔黄灯输出	0
Y9.6	Y9.6	GRE.L	灯塔绿灯输出	0
Y9.7	Y9.7	HYPR.O	液压油泵输出	0
Y10.0	Y10.0	GR1.O	主轴一档输出	0
Y10.1	Y10.1	GR2.O	主轴二档输出	0
Y10.2	Y10.2			0
Y10.3	Y10.3			0
Y10.4	Y10.4			
Y10.5	Y10.5			
Y10.6	Y10.6			
Y10.7	Y10.7			
Y11.0	Y11.0	LAMP.L	机床工作灯	0
Y11.1	Y11.1	CLEAN.O	冲屑泵输出	0
Y11.2	Y11.2			0
Y11.3	Y11.3	CLN-2.O	工件气冷输出	0
Y11.4	Y11.4	CHIP	排屑器输出	0
Y11.5	Y11.5			0
Y11.6	Y11.6			0
Y11.7	Y11.7			0
Y12.0	Y12.0	4UCLPO	第四轴松开输出	0
Y12.1	Y12.1	4-CLPO	第四轴夹紧输出	0
Y12.2	Y12.2	5UCLPO	第五轴松开输出	0
Y12.3	Y12.3	5-CLPO	第五轴夹紧输出	0
Y12.4	Y12.4			
Y12.5	Y12.5			
Y12.6	Y12.6			
Y12.7	Y12.7			
Y13.0	Y13.0			
Y13.1	Y13.1			
Y13.2	Y13.2			
Y13.3	Y13.3			
Y13.4	Y13.4			
Y13.5	Y13.5			
Y13.6	Y13.6			
Y13.7	Y13.7			

3.2 参数设置

K 参数设置

地址	功能	设置值: 0	设置值: 1	备注
K0.6	刀库功能	关	开	
K1.1	润滑压力检测功能	关	开	
K1.2	防护门报警功能	关	开	
K2.0	外置手脉功能	关	开	
K2.2	快速和进给倍率同时控制功能	关	开	
K2.5	刀库前进、后退阀选择	使用双阀	使用单阀	斗笠刀库用
K2.7	主轴控制模拟电压选择	±10V	0~10V	
K3.1	机械手点动方式选择	连续动作	单步点动	机械手刀库用
K3.4	换刀时 Z 负方向位置限制功能	关	开	斗笠刀库用
K3.6	刀库调试状态	退出	进入	
K4.0	第四轴松开夹紧装置选择	无	有	
K4.1	第五轴松开夹紧装置选择	无	有	
K4.2	第四、第五轴松、夹信号选择	有松、紧两个信号	仅有夹紧信号	
K4.4	第四轴自动松开功能	关	开	选择打开时有移动指令时松开, 移动完成后自动夹紧
K4.5	第五轴自动松开功能	关	开	
K4.6	第四轴自动夹紧功能	关	开	
K4.7	第五轴自动夹紧功能	关	开	
K7.1	松刀时主轴零速信号是否检测	检测	不检测	
K7.2	主轴两档 M 型换挡功能	无	有	
K7.3	主轴松紧刀信号是否检测	检测	不检测	
K7.5	防护门报警时是否关闭主轴(否	是	
K9.0	所有轴硬超程检测	检测	不检测	
K9.4	第四轴超程报警检测	检测	不检测	
K9.5	第五轴超程报警检测	检测	不检测	
K11.0	润滑报警输入信号	接常开	接常闭	
K11.1	防护门报警输入信号	接常开	接常闭	
K11.2	液压报警输入信号	接常开	接常闭	
K11.3	气压报警输入信号	接常开	接常闭	
K11.4	冷却泵报警输入信号	接常开	接常闭	
K11.5	排屑器报警输入信号	接常开	接常闭	
K11.6	刀库刀盘报警输入信号	接常开	接常闭	
K11.7	机械手报警输入信号	接常开	接常闭	

C 参数设置

计数器号	当前值	预设值	功能
1	润滑泵供油时间 (秒)	润滑泵停止间隔时间 (分钟)	
2	刀库换刀位置刀套号	刀库总刀数	

注: MV1.34 版以前前的 PLC 使用 T 参数设置润滑时间, T6+T7 为自动润滑泵总的停止间隔时间, T8 为回泵油时间, 单位为 ms。

3.3 M 代码一览表

M 代码	功能	M 代码	功能
M00	程序停	M19	主轴定向
M01	选择停	M29	刚性攻丝
M02	程序结束	M30	程序结束并返回
M03	主轴逆时针转	M37	测头吹气开
M04	主轴顺时针转	M38	测头吹气关闭
M05	主轴停止	M39	取消刚性攻丝状态
M06	换刀	M54	主轴松刀
M07	工件吹气冷却	M55	主轴紧刀
M08	冷却泵开	M60	刀库选刀 (斗笠刀库)
M09	冷却、吹气关	M61	换刀条件检查
M10	第四轴夹紧	M65	刀库前进/刀套垂直
M11	第四轴松开	M66	刀库后退/刀套水平
M20	第五轴夹紧	M98	子程序调用
M21	第五轴松开	M99	子程序返回或循环

3.4 PLC 功能

3.4.1 基本功能

1) 外置手脉盒功能

按连接图接上外置手脉使用手脉时，外置手脉功能会自动打开，也可将参数 K2.0 设置为“1”打开外置手脉，K2.0 设置为“0”关闭外置手脉。

外置手脉轴选信号接通时手脉上工作指示灯点亮，机床操作面板上相应轴的正负方向按键指示灯，表示该轴已受手脉控制；外置手脉盒上的倍率信号接通时机床操作面板上也有相应的移动量指示。

手脉盒倍率键	×1	×10	×100	×1
操作面板指示				
对应移动量	0.001	0.01	0.1	1

注意：外置手脉功能未打开时手脉上的急停按钮无效。

控制信号：

地址	功能说明	备注
X121.0	手脉急停	
X120.0	X100 (手脉进给倍率)	
X120.1	X10 (手脉进给倍率)	
X120.2	X1 (手脉进给倍率)	
X120.3	5 轴选	
X120.4	4 轴选	
X120.5	Z 轴选	
X120.6	Y 轴选	
X120.7	X 轴选	
Y120.7	手脉信号灯输出	
K2.0	外置手脉功能	0: 关 1: 开

2) 快速进给倍率选择

当参数 K2.2 设置为“0”时,手动快速和 G00 的倍率受机床操作面板上 F0、25%、50%、100% 按键控制,倍率上电初始值为 50%;当参数 K2.2 设置为“1”时,手动快速和 G00 的倍率受面板上的切削进给倍率开关控制,此开关同时控制切削进给和快速移动的倍率,此时快速移动倍率调整范围是 0%~100%,调整增量为 10%,倍率超过 100%时快速倍率按 100%处理,切削进给倍率按实际选择数处理, K2. 2=1。



K2. 2=0



K2. 2=1

3) 主轴控制模拟电压极性选择

K2.7=0 时主轴控制模拟电压输出为±10V。

K2.7=1 时主轴控制模拟电压输出为 0~10V。

4) 第四、第五轴转台控制信号

用于适配不同厂家转台松开、夹紧信号的处理。

当第四、第五轴转台有松开和夹紧装置时设 K4.0=1、K4.1=1。

当第四、第五轴转台无松开和夹紧装置时设 K4.0=0、K4.1=0。

当第四、第五轴转台有松开或夹紧检测装置时:

分别有有松开、夹紧检测开关时设 K4.0=1、K4.1=1、K4.2=0。

仅有夹紧检测开关时设 K4.0=1、K4.1=1、K4.2=1。

第四轴、第五轴转台松开、夹紧可以使用 M 代码控制 (M10、M11、M20、M21),也可是通过设置参数实现自动控制,轴运动前自动松开,运动结束后自动夹紧。

第四轴自动松开时 K4.4=1, 第四轴无自动松开时 K4.4=0。

第五轴自动松开时 K4.5=1, 第五轴无自动松开时 K4.5=0。

第四轴自动夹紧时 K4.6=1, 第四轴无自动夹紧时 K4.6=0。

第五轴自动夹紧时 K4.7=1, 第五轴无自动夹紧时 K4.7=0。

5) 主轴松、紧刀控制

主轴松刀时不检测主轴零速信号设 K7.1=1, 检测设 K7.1=0。

主轴无松、紧刀检测开关信号时设 K7.3=1, 有检测开关时设 K7.3=0, 选择有刀库时 K7.3=1 无效。

6) 硬超程

屏蔽所有轴硬超程检测时 K9.0=1,不屏蔽时设 K9.0=0。

当 K9.0=0 时:

屏蔽第四轴硬超程设 K9.4=1, 屏蔽第五轴硬超程设 K9.5=1。

不屏蔽第四轴硬超程设 K9.4=0, 不屏蔽第五轴硬超程设 K9.5=0。

注意: 为保证机床安全请保持机床上硬超程有效。

7) 三色灯控制

控制信号:

地址	功能说明	备注
Y9.4	红灯输出	系统处于报警状态
Y9.5	黄灯输出	系统处于运行准备状态
Y9.6	绿灯输出	系统自动运行中

8) 润滑油泵控制

1、C1: 预设值 设定自动润滑油泵停止间隔时间, 单位: 分钟。

附录三 出厂标配 PLC 功能调节 (MV1.35 版斗笠刀库)

C1: 当前值 设定自动润滑泵供油时间, 单位: 秒。

C11: 当前值 显示已经执行的润滑泵停止间隔时间, 单位: 分钟。

当 C1 当前值和预设值设置都不为 0 时, 在间隔 C1 预设值设定时间后润滑泵开始工作, 润滑泵工作时若 K1.1 设定为 0, 则泵工作 C1 当前值设定时间后停止; 若 K1.1 设定为 1, 则泵工作至 X12.4 压力开关动作后延时 1 秒再停止, 若在 C1 当前值设定时间内未达到压力, 则发出 2032 号报警; 若润滑泵启动瞬间压力开关是导通的则发出 2010 号报警。

- 2、手动润滑按钮按下时若 K1.1 设定为 1, 则泵工作至 X12.4 压力开关动作后延时 1 秒再停止; K1.1 设定为 0, 当 C1 前值设定值不为 0, 则泵工作当前值设定时间后停止, C1 当前值设定值为 0, 则松开润滑按钮润滑泵即停止。
- 3、润滑泵工作间隔时间计时是累计的, 关电后保存当前计数值, 再次上电后累计计时; 急停及预设值、当前值设置为 0 时累计计时停止。
- 4、急停、复位及润滑报警时润滑泵不输出, 手动润滑不影响自动润滑计时。
- 5、当 C11 的当前值大于 C1 的预设值时系统报警 2043: PLC 参数设置错误。
- 6、K11.1 设定为 0, 润滑报警输入信号 X11.0 为 1 时或 K11.1 设定为 1, 润滑报警输入信号 X11.0 为 0 时系统产生 2000 号报警, 润滑报警时润滑泵不输出。


控制信号:

地址	功能说明	备注
X3.1	润滑按键	
Y3.1	润滑指示灯	
Y9.0	润滑泵输出	
X11.0	润滑报警输入信号	
X12.4	润滑压力检测信号	
K1.1	是否检测润滑压力	0: 不检测 1: 检测
K11.0	润滑报警信号选择	0: 常开 1: 常闭

9) 冷却泵控制

- 1、系统上电时冷却泵处于不输出的状态。



- 2、任意操作方式下, 每按下操一次作面板上的  键, 冷却泵输出状态翻转一次。
- 3、控制冷却泵 M 代码: M8 冷却泵开、M9 冷却泵关。
- 4、冷却泵过载报警及急停、复位时输出关断。
- 5、自动运行中冷却泵输出时防护门报警冷却泵输出关断, 关闭防护门后冷却泵自动打开, 无防护门报警时可以手动操作冷却泵。

控制信号:

地址	功能说明	备注
X3.0	冷却按键	
Y3.0	冷却按键指示灯	
Y8.0	冷却泵控制输出	
X11.4	冷却泵过载	
K11.4	冷却报警信号选择	0: 常开 1: 常闭

10) 液压泵控制

- 1、系统上电且急停松开时液压泵输出, 成为工作状态。
- 2、压下急停按钮或液压泵报警时液压泵输出关断, 报警和急停解除后恢复输出。


控制信号:

地址	功能说明	备注
Y9.7	冷却泵控制输出	

X11.2	液压泵过载	
K11.2	液压报警信号选择	0: 常开 1: 常闭

11) 工件气冷控制



- 任意操作方式下，每按下操一次作面板上的  键，工件气冷输出状态翻转一次。
- 控制冷却泵 M 代码：M7 工件气冷开、M9 工件气冷关。
- 急停、复位时输出关断。

控制信号：

地址	功能说明	备注
X6.1	工件气冷按键	USER2 键
Y6.1	工件气冷指示灯	USER2 键
Y11.3	工件气冷控制输出	

12) 防护门报警控制

- 防护门功能在 PLC 参数 K1.2 设置为 1 时有效。
- 系统在自动方式或 DNC 方式下循环起动运行程序时，若防护门打开，系统产生报警。
- 防护门报警信息内容：1001 门未关闭，请关闭防护门后再启动机床。
- 发生防护门报警时程序暂停执行，关闭防护门后按循环起动可继续执行程序。
- PLC 参数 K7.5 选择报警时是否关闭主轴，若选择关闭主轴，关门后继续运行主轴不会自动恢复。
- 自动和 DNC 以外的方式下，打开防护门，不报警但限制主轴最高转速和最大进给速度。
主轴速度限制 NC 参数：N5118，最大进给速度限制 NC 参数：N1260。

控制信号：

地址	功能说明	备注
X11.1	防护门报警输入信号	
K1.2	防护门报警功能	0: 打开 1: 关闭
K11.1	防护门报警信号取反	0: 常开 1: 常闭

3.4.2 斗笠刀库调试

1) 刀库相关参数

机床有刀库时设 K0.6=1，无刀库时设 K0.6=0；
 刀库前进、后退动作只有一个前进阀控制时设 K2.5=1，分别有两个阀时设 K2.5=0；
 换刀时 Z 负方向位置限制功能打开设 K3.4=1,关闭设 K3.4=0，使用 Z 负方向限位功能时还需在系统参数里设置位置开关功能，设置如下：2401#3SWI=1、2500=3、2532=1、2564=换刀时 Z 轴第二参考点位置再向下 1mm。换刀时 Z 负方向位置开关功能能限制刀库不在后退位置时 Z 轴负向移动的范围。
 进入刀库调试状态时设 K3.6=1，退出调试时设 K3.6=0。

计数器 C 参数设置：

计数器 C2 的预设值里设置刀库总刀数，当前值里设置刀库当前换刀位置的刀盘位置号。

注意：进入刀库调试可使用面板按键操作刀库动作，也可在刀库不后退位置低速移动进给轴，因有部分互锁被调试状态解除，请谨慎操作。

2) 斗笠刀库换刀动作描述

- 执行 M6 T x x 指令后，程序判断指令刀号是否符合规范要求，符合则执行换刀。
- Z 轴返回第一参考点。

- 3、 X、Y 轴返回第一参考点
- 4、 Z 轴返回第二参考点到达还刀位置，并进行主轴定向。
- 5、 刀库前进夹住当前主轴上的刀具。
- 6、 气缸打刀松开主轴上的刀具。
- 7、 Z 轴返回第一参考点，将刀具还回刀库。
- 8、 转动刀盘到指令的新刀位。
- 9、 Z 轴返回第二参考点，将新刀具装入主轴后夹紧刀具。
- 10、 刀库后退，换刀完成。

3) 斗笠刀库换刀宏程序

O9001	(换刀宏程序)
N010IF[#1000EQ1]GOTO190	(指令刀在主轴上、机床锁、辅助锁时转至结束)
N012M61	(换刀条件检查)
N020G15G40G49G80G69G50	(取消模态)
N030G50.1X0Y0Z0	(取消模态)
N040#1=#4003	(储存 G90/G91 模态)
N060G28G91Z0	(Z 轴回第一参考点)
N070G28X0Y0	(X、Y 轴回第一参考点)
N080G30G91Z0M19	(Z 轴回第二参考点并定向)
N090M65	(刀库前进)
N100M54	(主轴松刀)
N110G4X0.3	(延时 0.3S)
N120G28G91Z0	(Z 轴提起回第一参考点)
N130M60	(选取新刀)
N140G04X0.2	(延时 0.2S)
N150G30G91Z0	(Z 轴回第二参考点)
N160M55	(主轴紧刀)
N170M66	(刀库退回)
N180G#1M05	(还原模态解除定向)
N190M99	(换刀结束)
%	

注意：在半径补偿中，换刀会自动取消补偿，换刀完后请重新指定相关刀具的D代码。

3.5 PLC 报警信息说明

地址	报警号	报警信息	备注
A0.0	2000	润滑油泵缺油、压力不足或润滑油泵故障	
A0.1	1001	门未关闭，请关闭防护门后再启动机床	
A0.2	1002	液压电机过载，检查电机负载和线路	
A0.3	2003	气压低报警，供气压力过低或压力检测电路故障	
A0.4	1004	冷却泵电机过载，检查电机负载和线路	
A0.5	1005	排屑电机过载，检查电机负载和线路	
A0.6	1006	刀盘电机过载，检查电机负载和线路	
A1.0	2010	润滑油压力开关状态错误	
A1.1	1011	松、紧刀信号 X12.5、X12.6 错误	
A1.2	1012	松刀或紧刀指令执行超时	
A1.3	2013	主轴运转中不允许松刀	
A1.4	1014	执行选刀指令后刀盘未运转或已旋转但无计数信号	

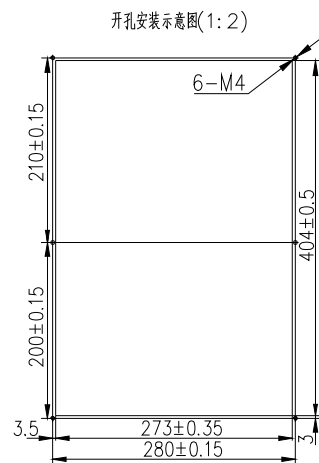
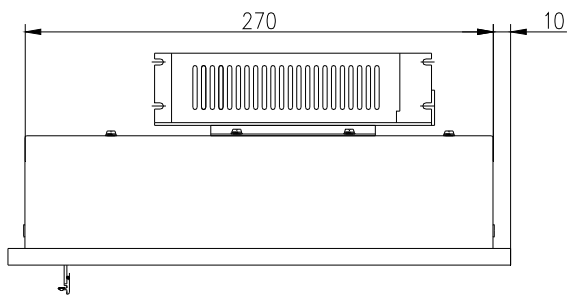
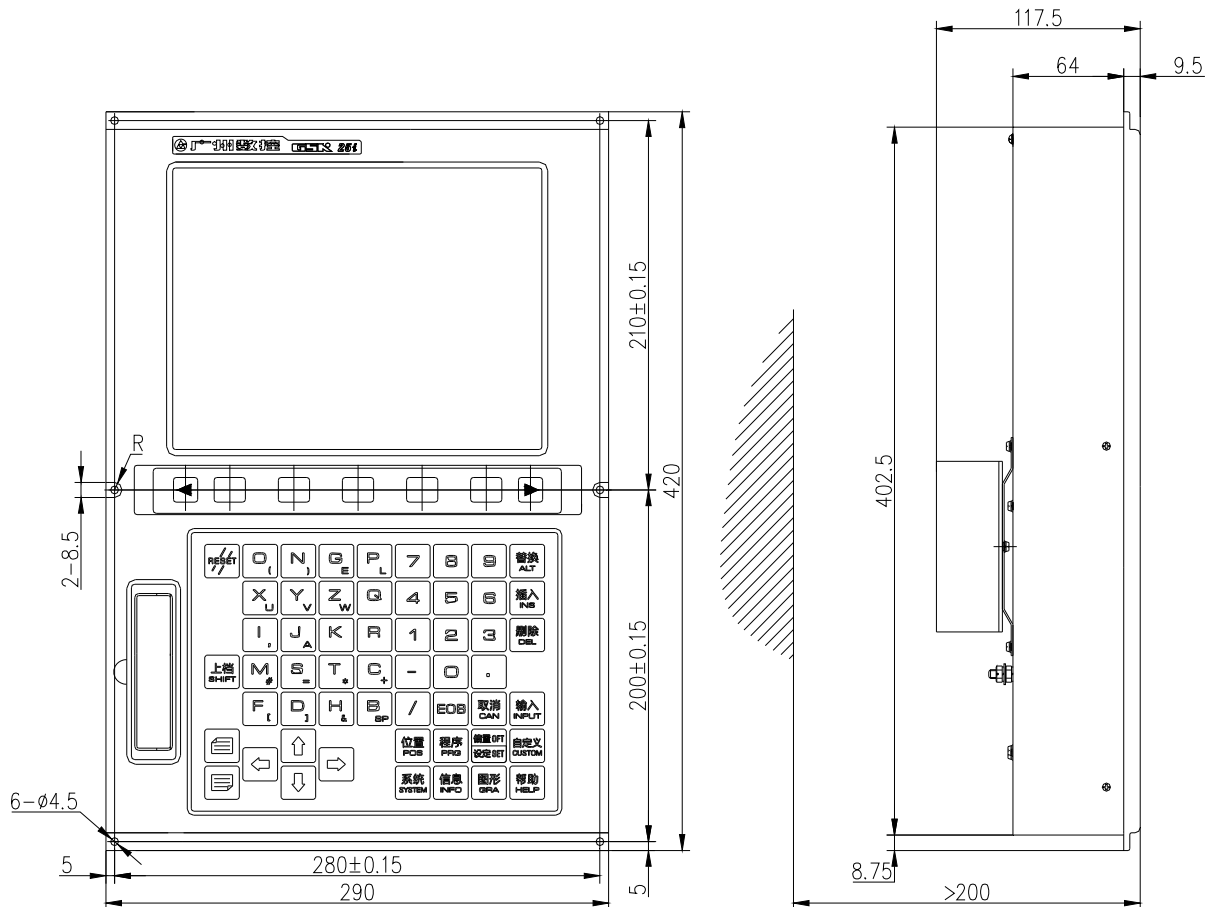
A1.5	1015	选刀指令运行超时	
A1.6	1016	刀库计数开关停止位置错误	
A1.7	1017	刀库前进或后退指令执行超时	
A2.0	1020	刀库前进、后退信号 X14.3、X14.4 错误	
A2.1	2021	刀库不在安全位置不允许运转主轴	
A2.2	2022	主轴松紧刀信号异常不允许运转主轴	
A2.3	1023	指令刀号超范围, 即刀号为 0 或超出刀库总刀数	
A2.4	1024	主轴冷却系统报警, 报警信号地址 X12.3	
A2.5	1025	操作面板通讯中断	
A2.6	2026	k3.6 调试状态被打开, 请谨慎操作, 完成后及时关闭	
A2.7	1027	刀库非后退位置时主轴未松刀、准停, 不能移动轴	
A3.0	1030	指令了未定义的 M 代码	
A3.1	2031	刚性攻丝状态下不能手动操作主轴	
A3.2	2032	润滑泵设定工作时间内未达到规定压力	
A3.3	1033	执行 M06 换刀指令时未指令 T	
A3.4	1034	4 轴未松 第四轴未松开	
A3.5	1035	5 轴未松 第五轴未松开	
A3.6	1036	刀库不在后退位置时 Z 轴移动超限定范围	
A3.7	1037	转台未夹紧	
A4.0	1040	主轴定向执行超时	
A4.1	1041	主轴 VP 切换动作执行超时	
A4.2	1042	刀库非后退位置不能启动换刀	
A4.3	2043	PLC 参数设置错误	
A4.4	1044	主轴换挡动作执行超时	
A4.5	2045	主轴档位信号错误	

注:

出现报警号为 1000~1999 范围内的 PLC 报警, 系统显示报警状态并停止自动运行;
2000~2999 范围内为提示信息, 不影响系统自动运行状态。

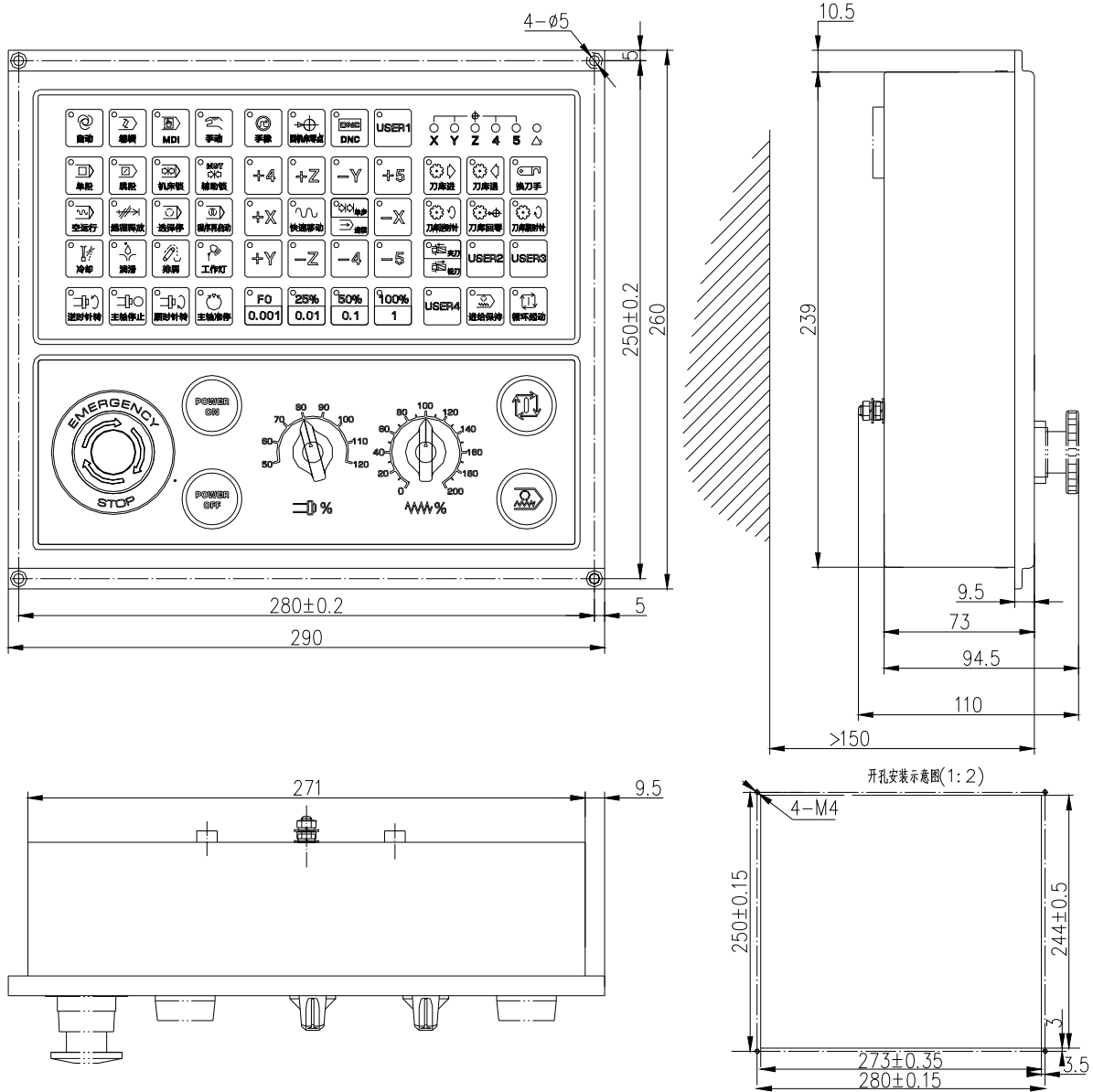
附录四 安装尺寸图

4.1 GSK25iM-V、GSK25iM-H 主机箱安装尺寸 (竖式 10.4 英寸彩屏)



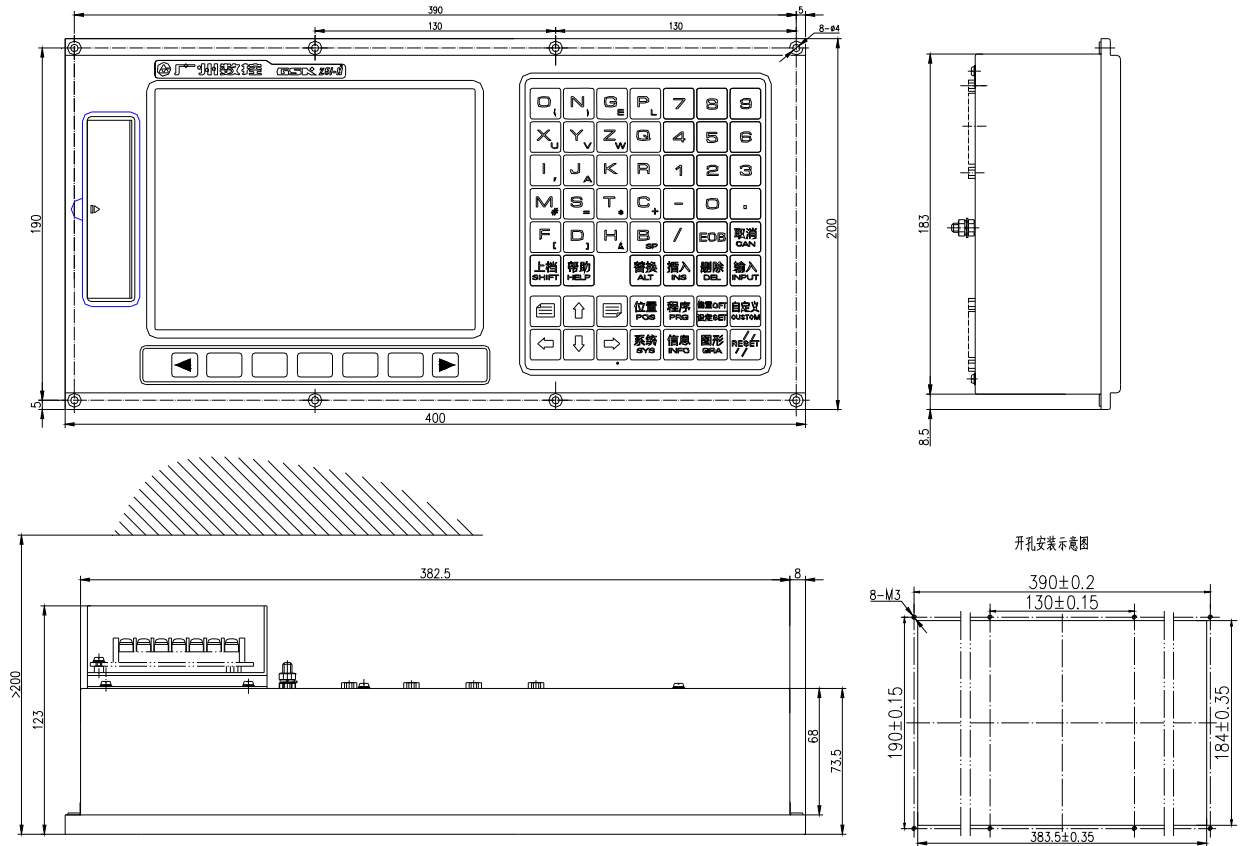
附录

4.2 GSK25iM-V、GSK25iT-V 操作面板安装尺寸 (竖式)

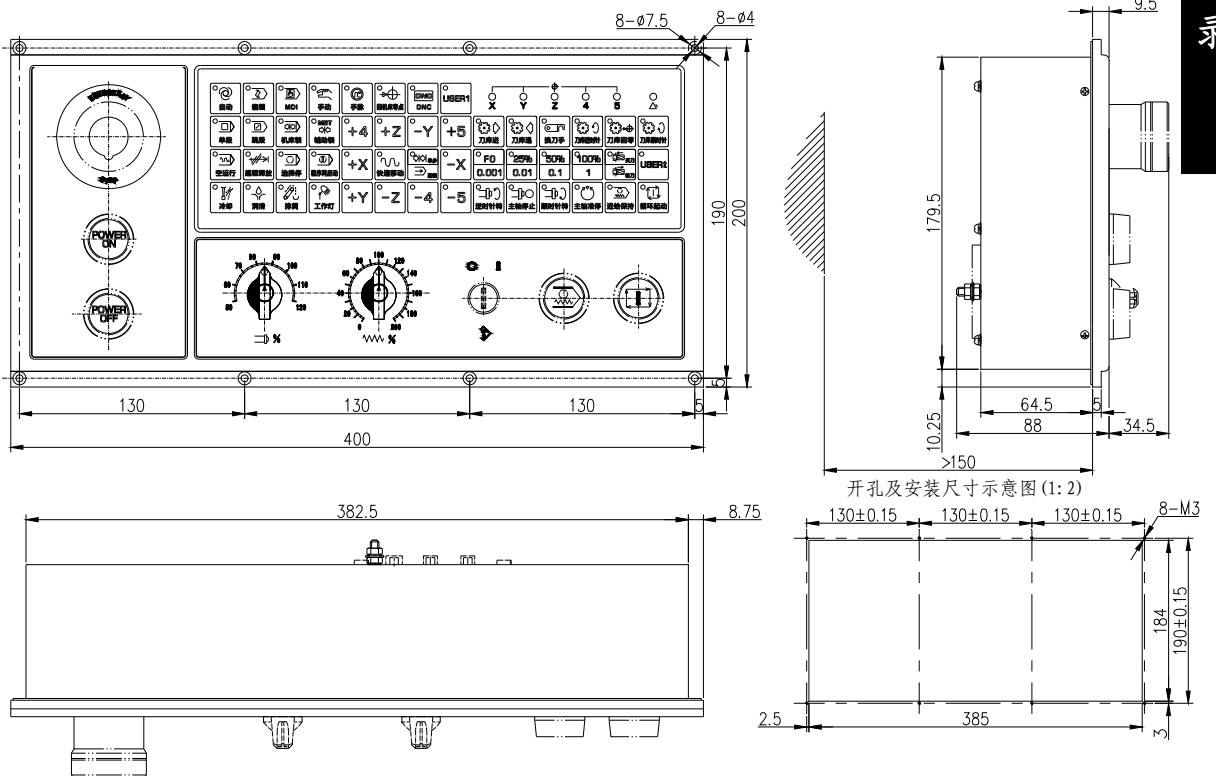


附录

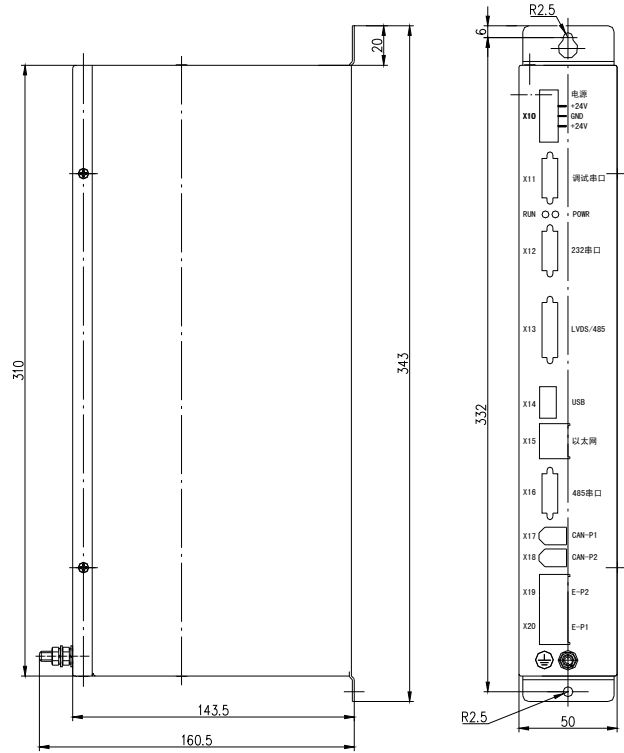
4.3 GSK25iM-H、GSK25iT-H 主机安装尺寸(横式 8.4 英寸彩屏)



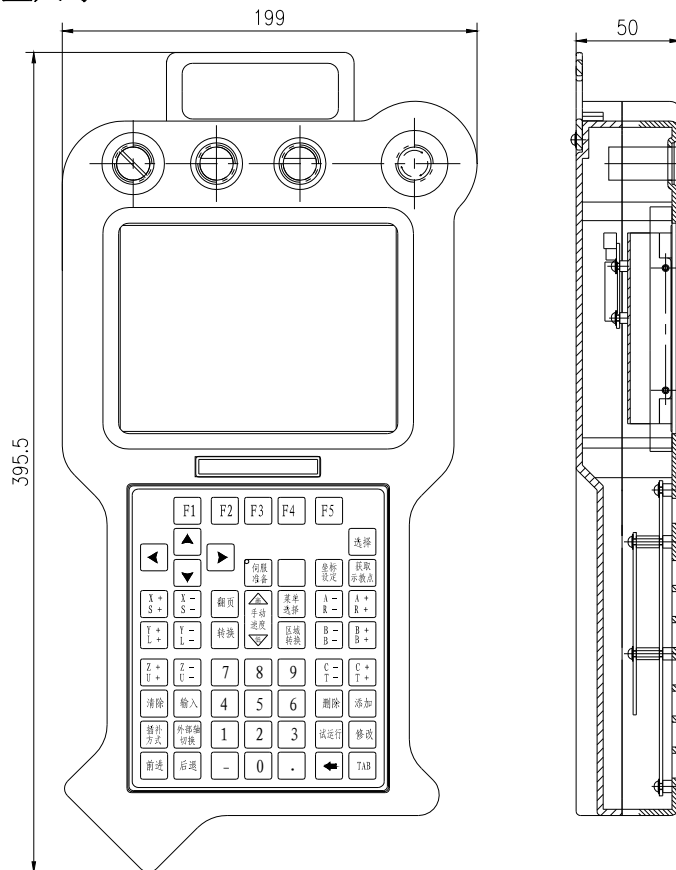
4.4 GSK25iM-H、GSK25iT-H 操作面板安装尺寸 (横式)



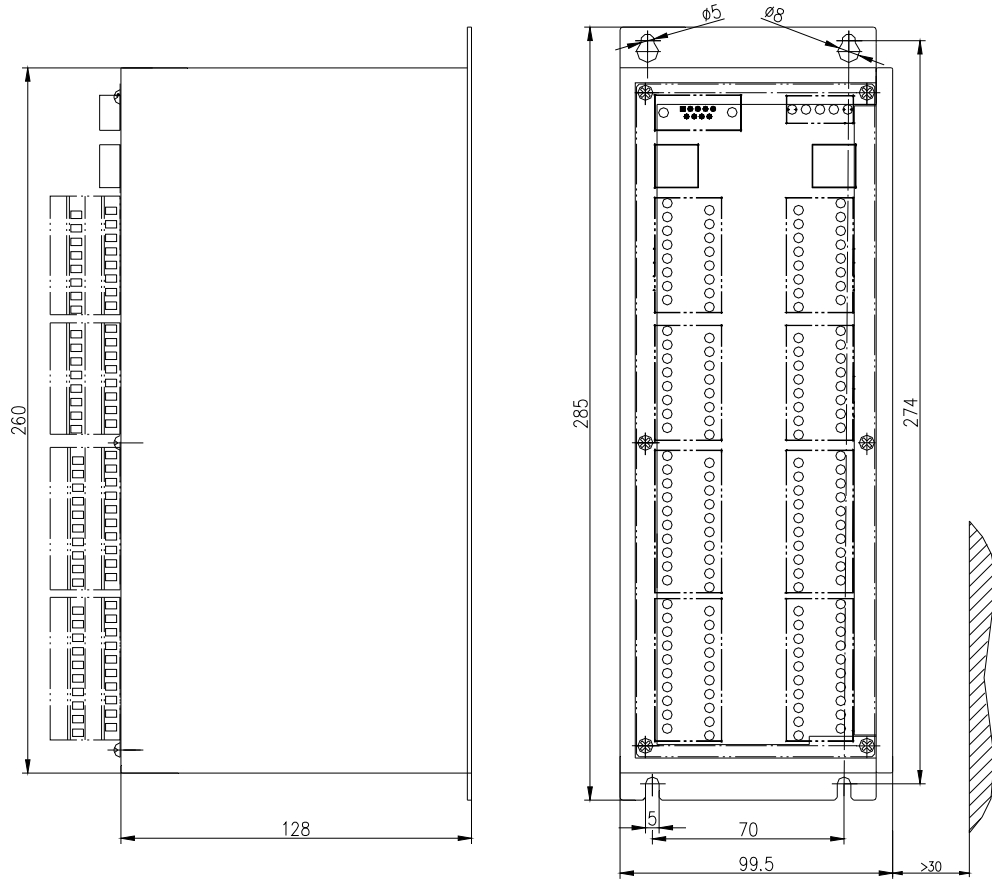
4.5 GSK25i-Ra 主机安装尺寸



4.6 GSK25i-Ra 示教盒尺寸



4.7 I/O 单元安装尺寸



4.8 外置位置检测单元 GSK25i-PDU 安装尺寸

