

✧ 在本使用手册中，我们将尽力叙述各种与 **GSK25iMc** 系列数控系

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。

前 言

尊敬的客户：

承蒙惠顾选用 GSK25iMc 系列数控系统产品，谨致以诚挚谢意！

本手册为 GSK25iMc 系列数控系统之 PLC 手册，本手册详细介绍了 GSK25iMc 系列数控系统 PLC 编程与功能等事项。

为保证产品安全、正常与有效地运行工作，请您务必在安装、使用系列产品前仔细阅读本手册。



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，断电后若需重新通电，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，
对本公司的友好支持！

目 录

第一篇 编程

第一章 顺序程序编制流程	3
1.1 GSK25iMc PLC 规格.....	3
1.2 顺序程序的概念	3
1.3 分配接口（步骤 1）	4
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	8
2.5.1 输入信号处理	9
2.5.2 输出信号的处理	9
2.5.3 对短脉冲信号的同步处理	10
2.5.4 第一级和第二级程序中信号状态的区别.....	10
2.6 互锁	11
第三章 地 址.....	13
3.1 机床→PLC 的地址（X）	14
3.1.1 I/O 单元输入口上的 X 地址	14
3.1.2 机床操作面板上的 X 地址.....	14
3.1.3 手脉信号输入 X 地址	15
3.2 PLC→机床侧的地址（Y）	15
3.2.1 I/O 单元输出口上的 Y 地址	15
3.2.2 机床操作面板上的 Y 地址.....	16
3.2.3 手脉信号灯输出	17
3.3 PLC→CNC 的地址（G）	17
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）	18
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

4.6 SET、RST 指令	24
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）	29
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）	33
5.9 ROTB（二进制旋转控制）	35
5.10 CODB（二进制代码转换）	37
5.11 MOVE（逻辑乘数据传送）	38
5.12 MOVOR（逻辑或数据传送）	40
5.13 MOVB（一个字节传送）	40
5.14 MOVW（二个字节传送）	41
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）	45
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）	49
5.22 ADDDB(二进制加法)	51
5.23 SUBB（二进制减法）	52
5.24 MULB（二进制乘法）	54
5.25 DIVB（二进制除法）	55
5.26 NUMEB（定义二进制常数）	57
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）	61
5.31 ANDF（逻辑与）	62
5.32 ORF（逻辑或）	63
5.33 NOT（逻辑非）	65
5.34 COM（公共线控制）	66
5.35 COME（公共线控制结束）	67
5.36 JMP（跳转）	67
5.37 JMPE（跳转结束）	68
5.38 CALL（有条件调用子程序）	68
5.39 CALLU（无条件调用子程序）	69
5.40 JMPB（标号跳转 1）	70
5.41 JMPC（标号跳转 2）	71
5.42 LBL（标号）	71
5.43 SP（子程序）	72
5.44 SPE（子程序结束）	73
5.45 WINDR(读 CNC 窗口数据).....	73
5.46 WINDW(写 CNC 窗口数据).....	75
5.47 AXLCTL(PLC 轴控制).....	77
5.48 PSGNL(位置信号输出).....	82

5.49 PSGN2(位置信号输出 2)	85
第六章 梯形图编辑限制	89

第二篇 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	94
1.5 运行方式选择	96
1.6 异常负载检测	97
1.7 卡盘尾架屏障（车削）	100
第二章 坐标轴控制功能	105
2.1 轴移动中信号	105
2.2 轴移动方向信号	105
2.3 轴使能断开信号	106
2.4 位置跟踪信号	106
2.5 位置开关信号	107
2.6 PLC 同步轴控制	108
2.7 斜轴控制	110
2.8 当前速度比例输出	111
第三章 手动操作.....	113
3.1 JOG 进给 / 增量进给	113
3.2 手脉进给	114
3.2 第二手脉功能	116
3.4 手脉插入	117
3.5 手脉模拟	118
3.6 手动方式下的手脉进给	119
3.7 手动每转进给	120
3.8 手动示教编程	120
3.9 手脉信号四倍频选择	121
第四章 返回参考点位置	123
4.1 手动返回参考点位置	123
4.2 无挡块参考返回	125
4.3 第 2、第 3、第 4、参考点返回	125
第五章 自动运行.....	127
5.1 循环起动 / 进给保持	127
5.2 复位	129
5.3 程序测试	130
5.3.1 机床锁住	131
5.3.2 空运行	131
5.3.3 单程序段	132
5.4 跳过任选程序段	133
5.5 程序再启动	133
5.6 忽略加工计时	134

5.7 宏中断	134
5.8 程序运行锁	135
第六章 进给速度控制	137
6.1 快速移动速度	137
6.2 倍率	137
6.2.1 快速移动倍率	137
6.2.2 进给速度倍率	139
6.2.3 进给安全速度选择	139
第七章 辅助功能.....	141
7.1 辅助功能	141
7.2 第二辅助功能	145
7.3 辅助功能锁住	146
7.4 多 M 代码同段功能.....	146
7.5 高速 MSTB	148
7.6 操作面板数码管显示功能	150
第八章 主轴功能.....	151
8.1 主轴控制功能	151
8.2 主轴速度控制功能	152
8.2.1 模拟主轴	152
8.2.2 数字主轴	152
8.3 主轴档位控制	154
8.3.1 M 型齿轮换档处理.....	154
8.3.2 T 型齿轮换档处理.....	155
8.4 主轴定向	156
8.5 刚性攻丝	157
8.6 主轴速度波动检测	162
8.7 主轴安全速度选择	164
8.8 恒表面速度控制	164
8.9 多主轴控制	164
8.10 主轴定位	166
8.11 Cs 轮廓控制	171
8.12 主轴同步控制	173
8.13 PLC 主轴输出控制.....	175
8.14 PLC 主轴实际负载读功能.....	176
8.15 基于伺服进给轴的主轴控制	176
第九章 PLC 控制功能.....	177
9.1 外部数据输入	177
9.2 PLC 轴控制功能	179
9.3 窗口功能	199
9.3.1 读刀具偏置	205
9.3.2 写刀具偏置	205
9.3.3 读工件原点偏置	206
9.3.4 写工件原点偏置	206
9.3.5 读参数	207
9.3.6 写参数	207
9.3.7 读用户宏变量	208
9.3.8 写用户宏变量	208
9.3.9 读螺补数据	209

9.3.10	写螺补数据	209
9.3.11	读当前程序号	210
9.3.12	读当前顺序号	210
9.3.13	读控制轴实际速度	211
9.3.14	读控制轴机械坐标	211
9.3.15	读控制轴跳过位置	212
9.3.16	读进给电机负载电流值	212
9.3.17	写电机转矩限制数据	213
9.3.18	写刀具号	213
9.4	数据采集与伺服调整功能	214
9.5	转矩控制功能	214
第十章	编程指令	217
10.1	用户宏程序	217
10.2	外部设备子程序调用	219
10.3	分度台分度	220
10.4	外部指令输出（宏打印）	222
10.5	车削、铣削系统切换	223
10.6	磨削固定循环	223
10.7	外部信号输出功能	224
10.8	进给速度比例输出功能（G170、G171）	225
第十一章	插补功能	227
11.1	螺纹切削回退功能（车削功能）	227
11.2	法线方向控制功能（G40.1、G41.1、G42.1 或 G150、G151、G152）	227
第十二章	测量指令	233
12.1	跳转功能	233
12.2	多步跳转功能	233
12.3	扭矩极限跳转功能	234

附 录

附录一	信号地址一览表（按地址排列）	239
1.1	F 信号地址一览表（CNC-PLC）	239
1.2	G 信号地址一览表（PLC -CNC）	249

第一篇 编程

第一章 顺序程序编制流程

1.1 GSK25iMc 规格

GSK25iMc 规格如表 1-1。

表 1-1

规格	GSK25iMc 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) 数据寄存器(D) 计数器(C) 定时器(T) 信息显示请求信号(A) 保持型继电器(K) 跳转标号(L) 子程序标号(P)	1100 字节 (R0 到 R1099) 1860 字节 (D0 到 D1859) 400 个字节 (C0 到 C399) 100 个 200 个字节 (T0 到 T199) 100 个 32 字节(A0 到 A31) 32 字节(K0 到 K31) 9999 (L1~L9999) 512 (P1~P512)
机床→PLC(X) PLC→机床(Y) CNC→PLC(F) PLC→CNC(G)	128 字节 (X0 到 X127) 128 字节 (Y0 到 Y127) 256 字节 (F0 到 F255) 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，请参考本篇的第三章“表 3-1 地址分布表”。

1.4 编制梯形图（步骤 2）

通过 GSK25iMc 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 顺序控制由在线梯形图编辑来实现，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）。

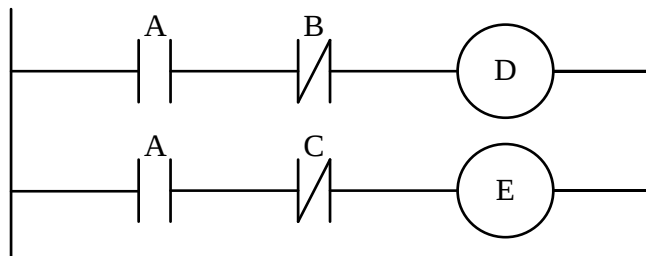


图 2-1 (a)

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

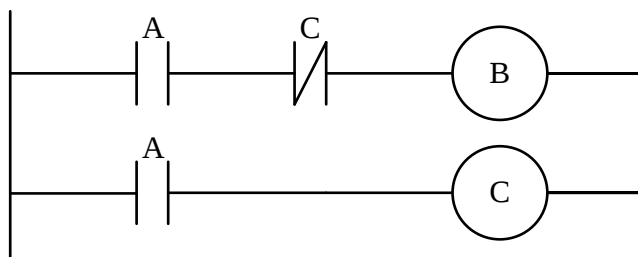


图 2-1 (b)

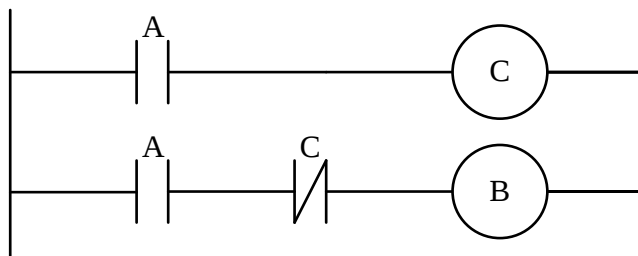


图 2-1 (c)

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) GSK25iMc 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）

GSK25iMc 程序分为两部分：第一级程序和二级程序。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 指令不能被省略。

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。

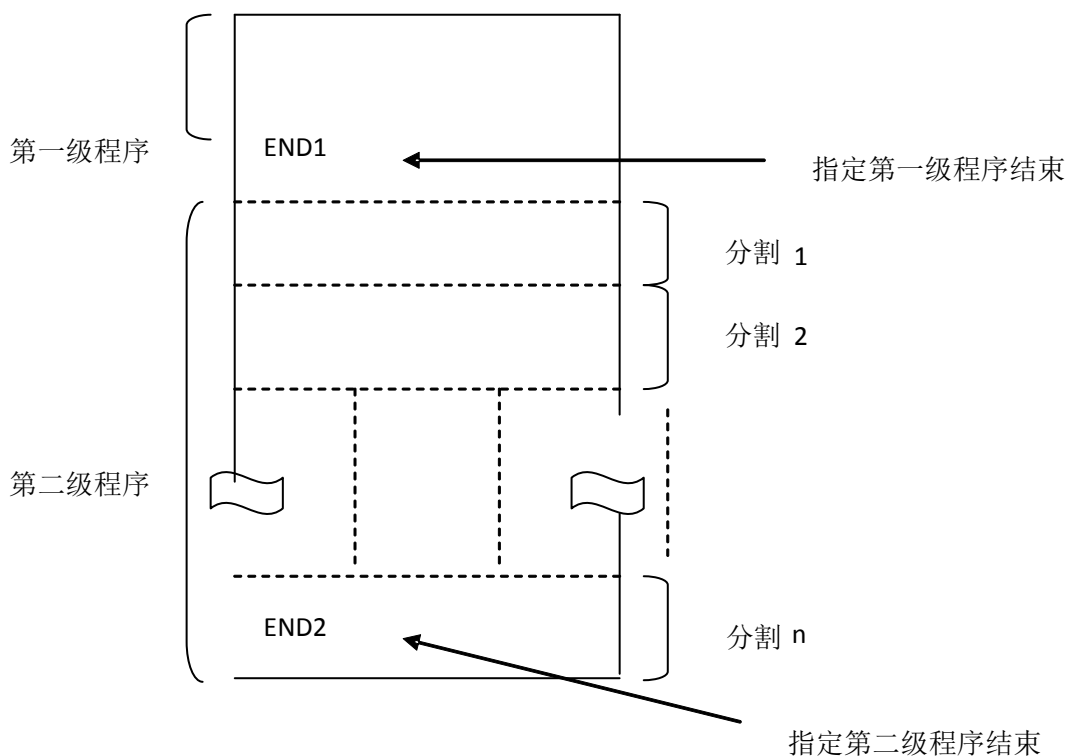


图 2-2

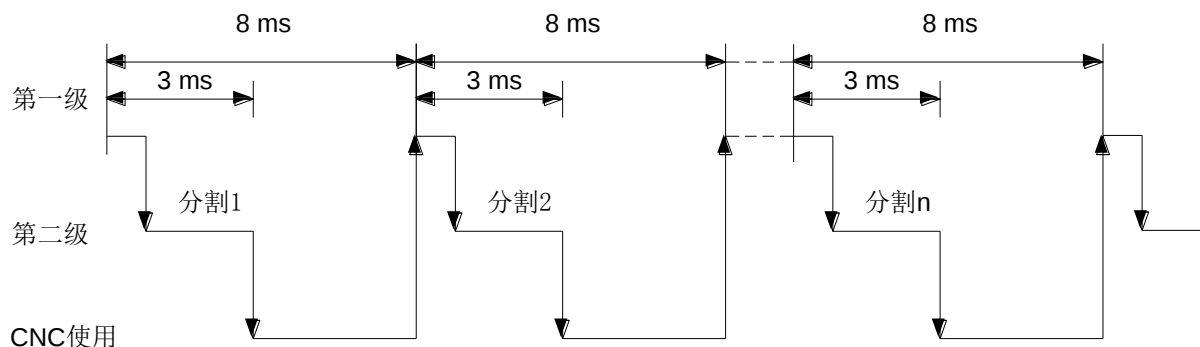


图 2-3

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。

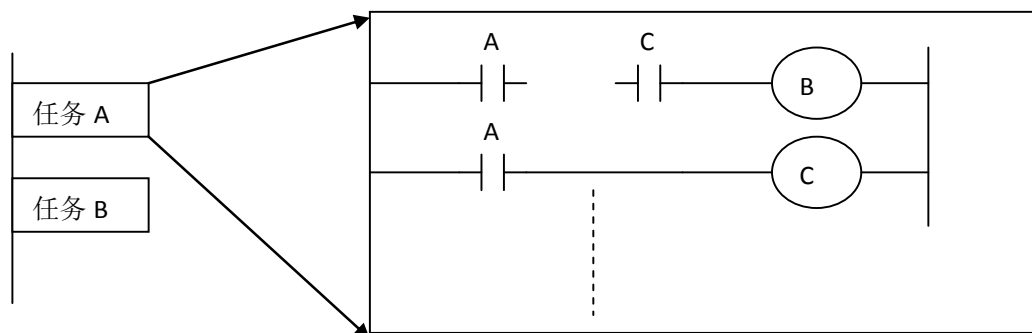


图 2-4

2) 嵌套

子程序可以调用其他子程序来完成任务。

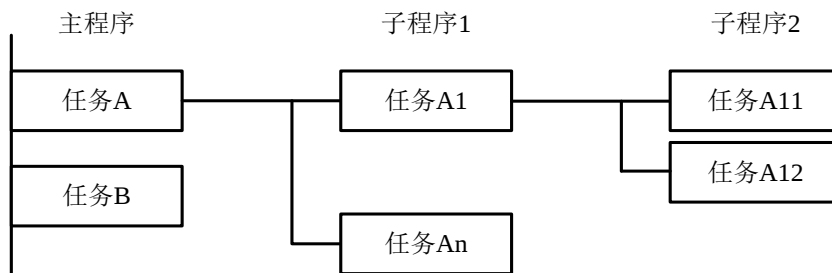


图 2-5

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。

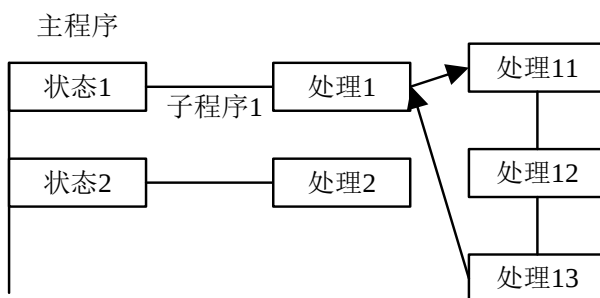


图 2-6

2.5 输入/输出信号的处理

输入信号处理如图 2-7。

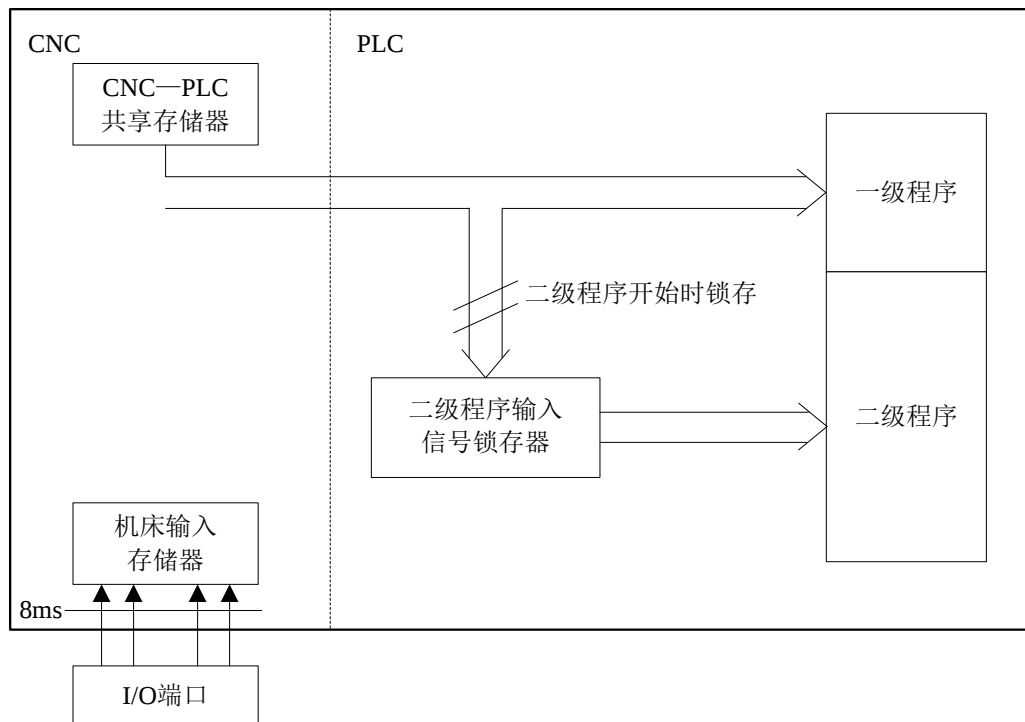


图 2-7

输出信号处理见图 2-8。

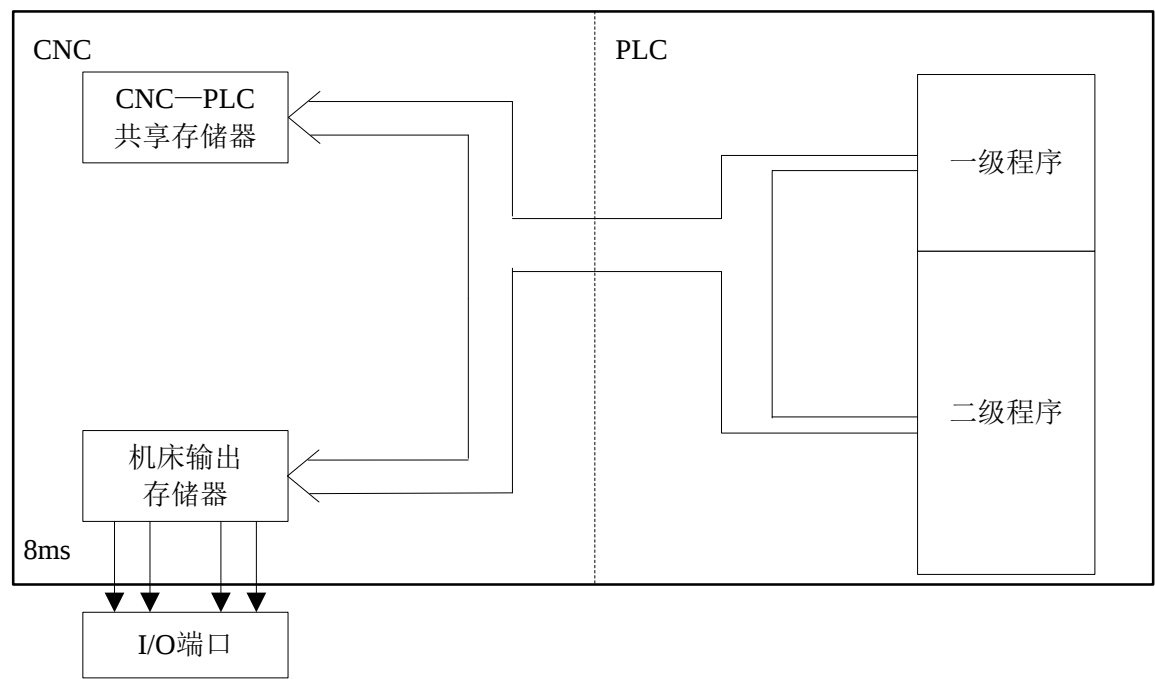


图 2-8

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。

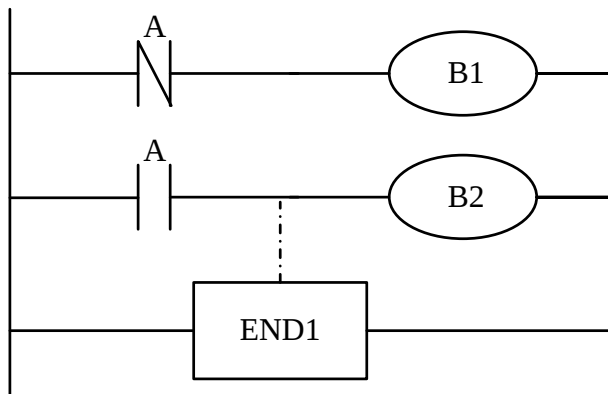


图 2-9

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。

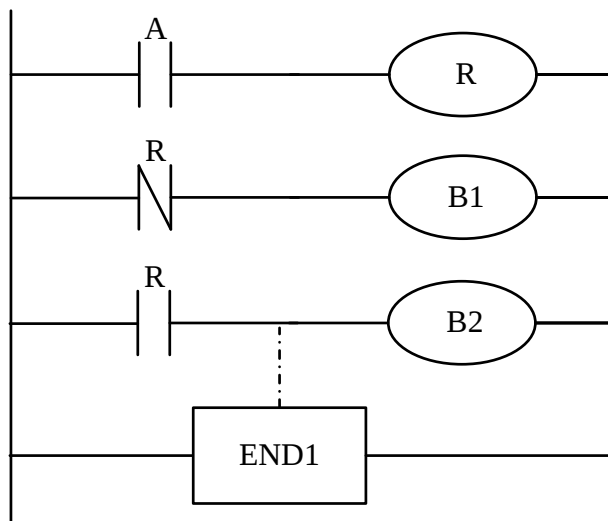


图 2-10

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 的情况不会再次发生。

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。

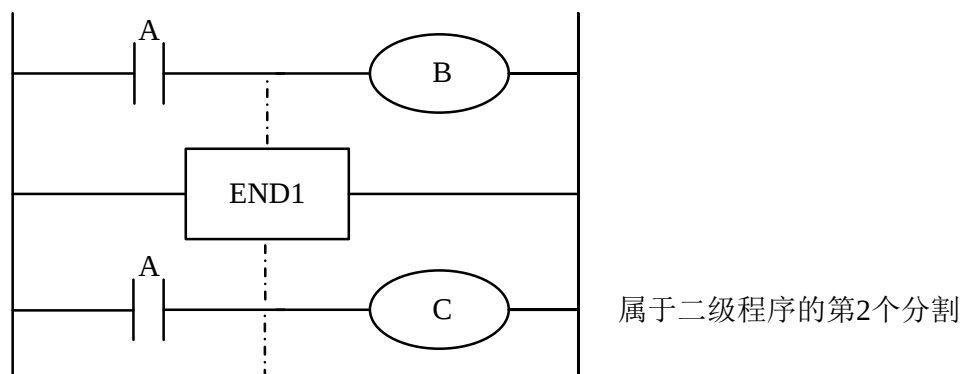


图 2-11

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。

X000.6

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。

GSK25iMc PLC 中的地址类型如图 3-1。

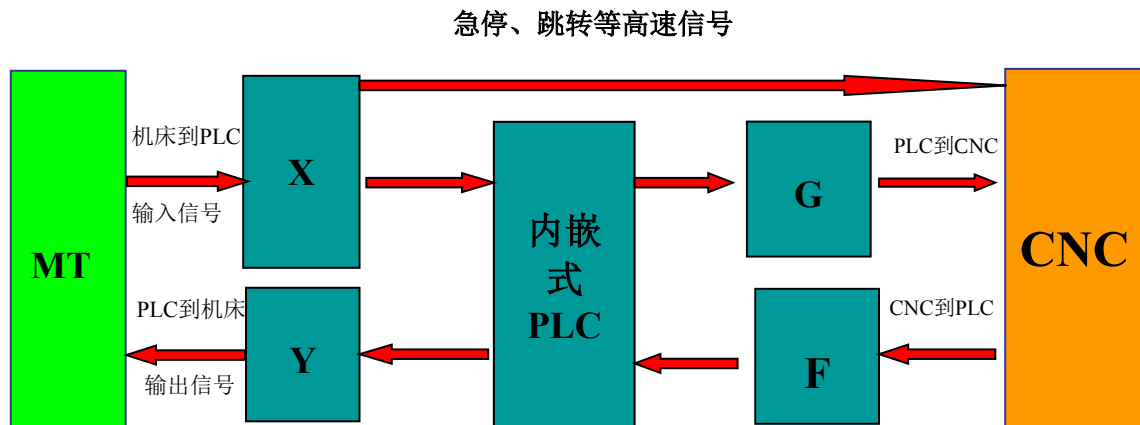


图 3-1

表3-1 信号地址分布

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)

GSK25iMc 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《GSK25iMc 系列数控系统 安装调试手册》的第一篇。

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
手脉试切	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	排屑正转	X5.0
+4	X1.4	排屑反转	X5.1
+Z	X1.5	排屑停止	X5.2
-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	工作台松/紧	X6.0
+X	X2.4	USR2	X6.1

操作面板按键输入	PLC 地址	操作面板按键输入	PLC 地址
快速	X2.5	USR3	X6.2
单步	X2.6	USR1	X6.7
-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
安全门	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）

GSK25iMc 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《GSK25iMc 系列数控系统 安装调试手册》的第一篇的“第五章 I/O 单元接口”。

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	-5 键指示灯	Y3.7
编辑键指示灯	Y0.1	主轴逆时针键指示灯	Y4.0
录入键指示灯	Y0.2	主轴停键指示灯	Y4.1
手动键指示灯	Y0.3	主轴顺时针键指示灯	Y4.2
手脉键指示灯	Y0.4	主轴准停键指示灯	Y4.3
回零键指示灯	Y0.5	F0 / 0.001 键指示灯	Y4.4
DNC 键指示灯	Y0.6	25% / 0.01 键指示灯	Y4.5
USER1 键指示灯	Y0.7	50% / 0.1 键指示灯	Y4.6
单段键指示灯	Y1.0	100% / 1 键指示灯	Y4.7
跳段键指示灯	Y1.1	排屑正转	Y5.0
机床锁键指示灯	Y1.2	排屑反转	Y5.1
辅助锁键指示灯	Y1.3	排屑停止	Y5.2
+4 键指示灯	Y1.4	刀库进键指示灯	Y5.3
+Z 键指示灯	Y1.5	刀库退键指示灯	Y5.4
-Y 键指示灯	Y1.6	换刀手键指示灯	Y5.5
+5 键指示灯	Y1.7	刀库逆时针键指示灯	Y5.6
空运行键指示灯	Y2.0	刀库回零键指示灯	Y5.7
超程释放键指示灯	Y2.1	松刀 / 夹刀键指示灯	Y6.0
选择停键指示灯	Y2.2	USR2 键指示灯	Y6.1
程序再启动键指示灯	Y2.3	USR3 键指示灯	Y6.2
+X 键指示灯	Y2.4	USR1 键指示灯	Y6.7
快速键指示灯	Y2.5	进给保持键指示灯	Y6.4
单步键指示灯	Y2.6	循环起动键指示灯	Y6.5
-X 键指示灯	Y2.7	刀库顺时针键指示灯	Y6.6
冷却键指示灯	Y3.0	X 轴参考点指示灯	Y7.0
润滑键指示灯	Y3.1	Y 轴参考点指示灯	Y7.1
安全门	Y3.2	Z 轴参考点指示灯	Y7.2
工作灯键指示灯	Y3.3	4 轴参考点指示灯	Y7.3
+Y 键指示灯	Y3.4	5 轴参考点指示灯	Y7.4
-Z 键指示灯	Y3.5	系统报警	Y7.6
-4 键指示灯	Y3.6		

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 CNC 的信号，这些信号在数控系统设计时已经定义，不能修改。具体参见附录一。

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 CNC 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。具体参见附录一。

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。

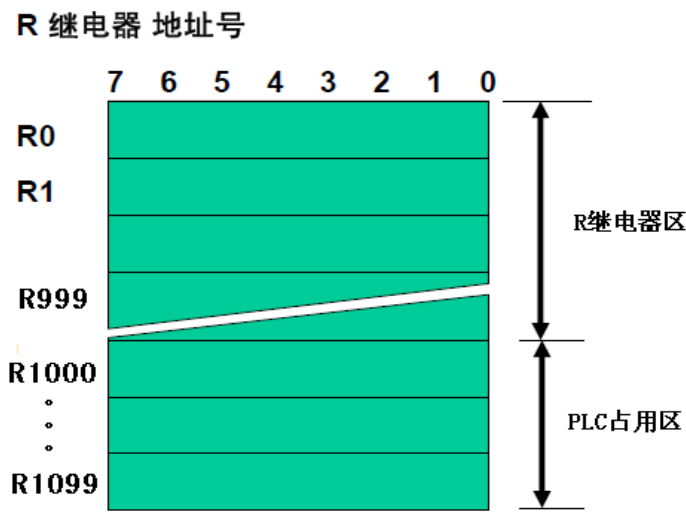


图 3-2

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：

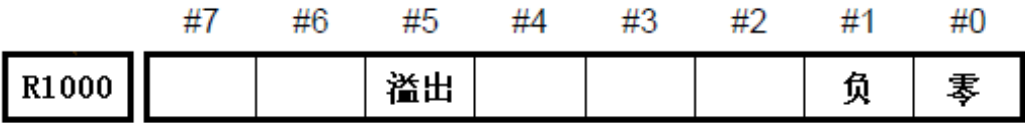


图 3-3

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。

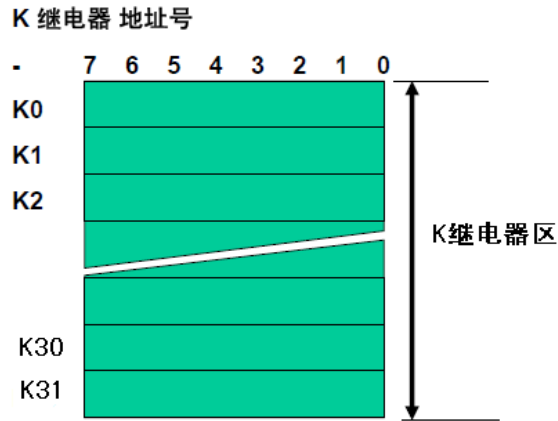


图 3-4

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。

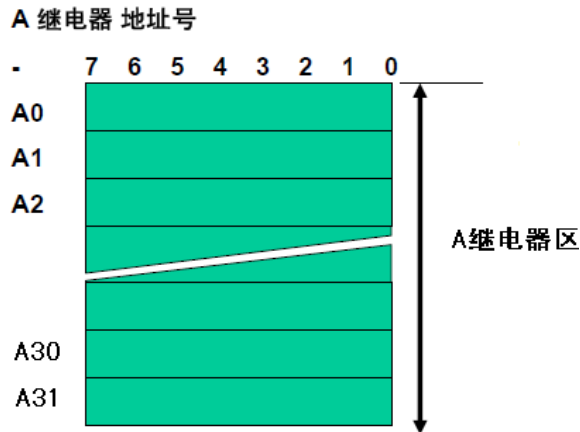


图 3-5

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。

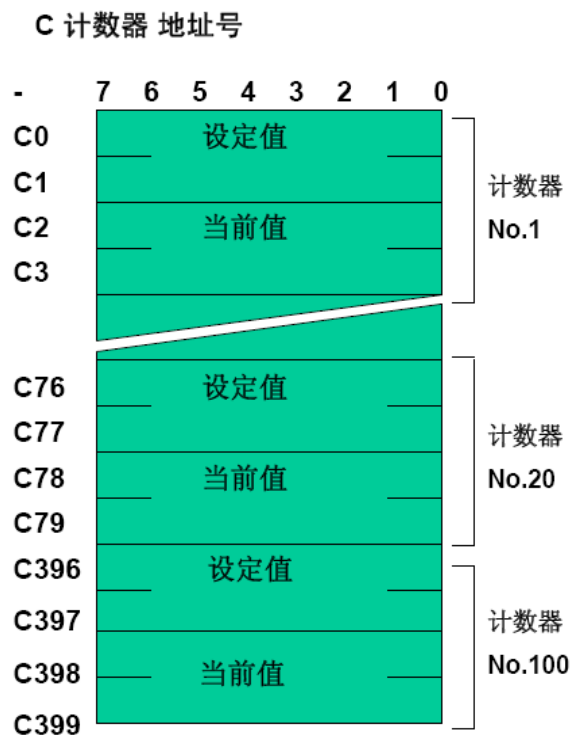


图 3-6

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。

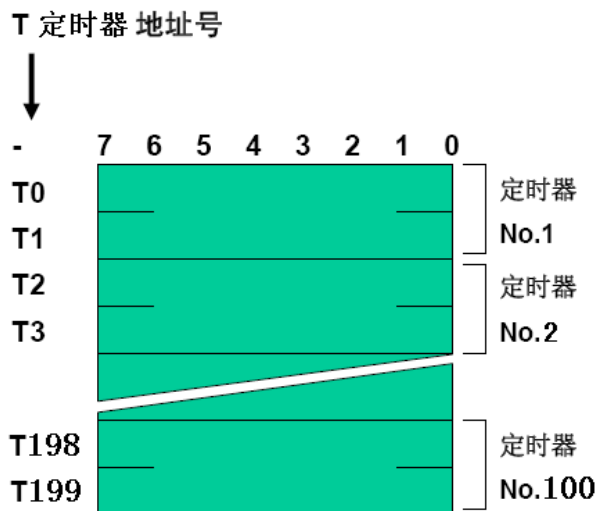


图 3-7

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。

D 继电器 地址号

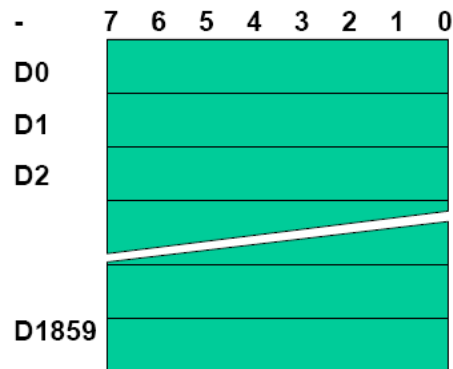


图 3-8

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：L 0～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。梯形图所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。

GSK25iMc 的基本功能指令代码如表 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
SET	ST0 和指定地址中的信号逻辑或后将结果返回至指定地址中
RST	ST0 状态取反和指定地址中的信号逻辑与后将结果返回至指定地址中

4.1 LD、LDI、OUT、OUTI 指令

助记符与功能如表 4-2。

表 4-2

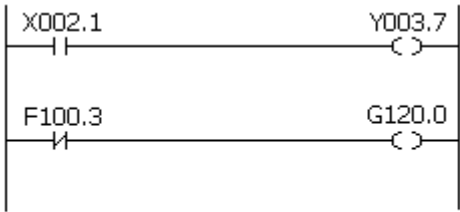
助记符	功 能
LD	将寄存器的内容左移 1 位，把指定地址的信号状态设到 ST0
LDI	将寄存器的内容左移 1 位，把指定地址的信号状态取非后设到 ST0
OUT	将逻辑运算结果输出到指定的地址
OUTI	将逻辑运算结果取非后输出到指定的地址

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



```
LD X002.1
OUT Y003.7
LDI F100.3
OUT G120.0
```

4.2 AND、ANI 指令

助记符与功能如表 4-3。

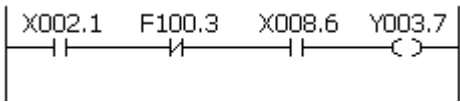
表 4-3

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



```
LD X002.1
ANI F100.3
AND X008.6
OUT Y003.7
```

4.3 OR、ORI 指令

助记符与功能如表 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

助记符与功能如表 4-5。

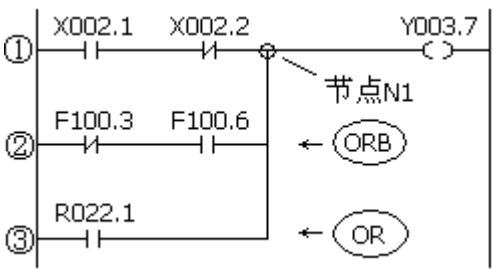
表 4-5

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

助记符与功能如表 4-6。

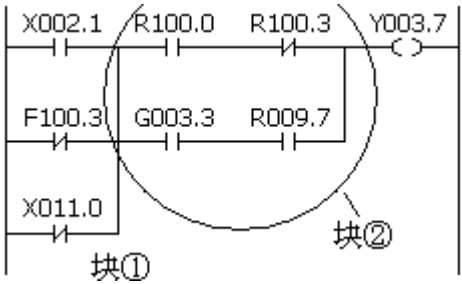
表 4-6

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 表示电路块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。

4.6 SET、RST 指令

助记符与功能如表 4-7。

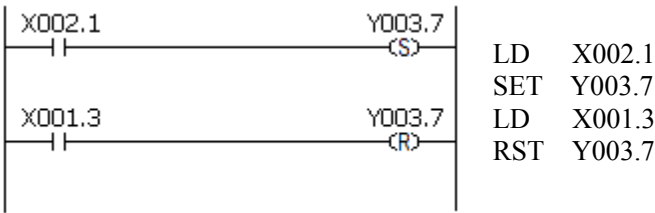
表 4-7

助记符	功 能
SET	ST0 和指定地址中的信号逻辑或后将结果返回至指定地址中
RST	ST0 状态取反和指定地址中的信号逻辑与后将结果返回至指定地址

指令说明

- 导通条件接通后 SET 指令将输出地址置位为 1，即使其导通条件接通后断开仍然保持接通。
- 导通条件接通后 RST 指令将输出地址复位为 0，复位条件接通时该地址不能被置位。
- 对同一输出地址可多次使用 SET 和 RST 指令，但最后执行的指令有效。

例如编程



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。

GSK25iMc 系列 PLC 功能指令代码如表 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

序号	功能指令	功能
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:

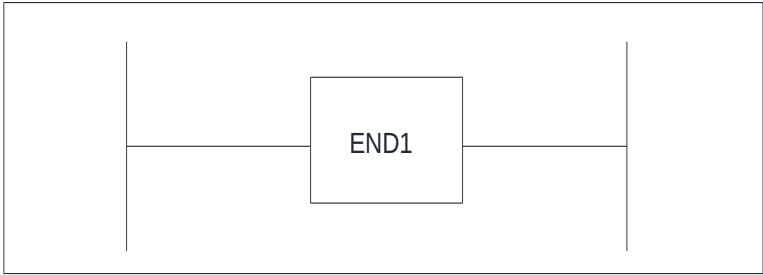


图 5-1

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:

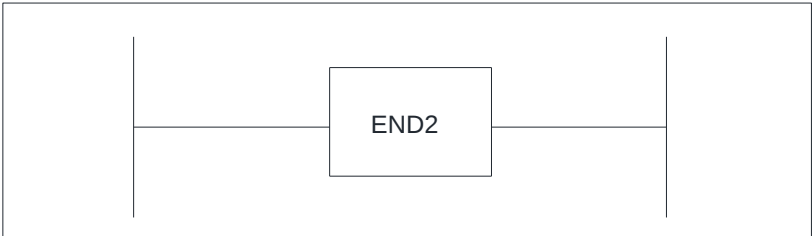


图 5-2

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:

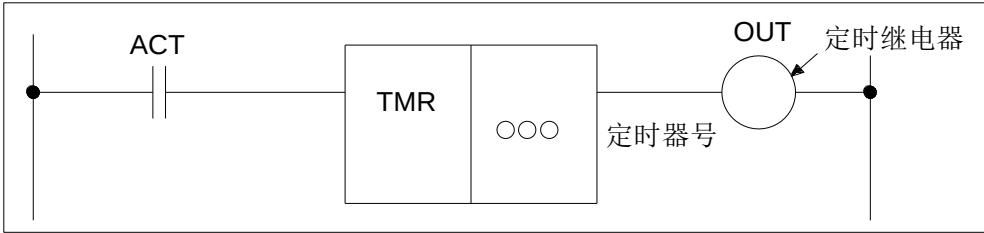


图 5-3

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:

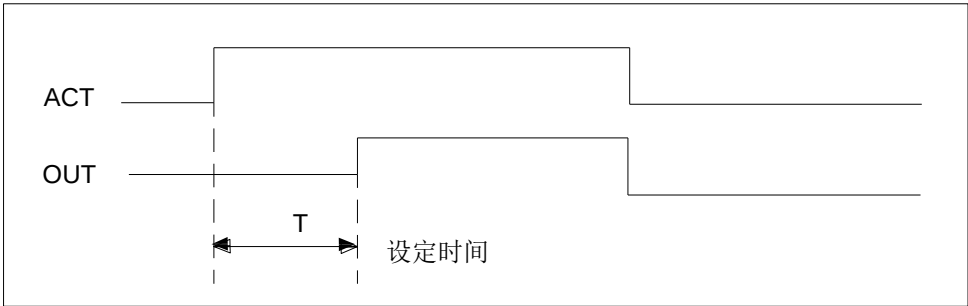


图 5-4

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=48×2+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：

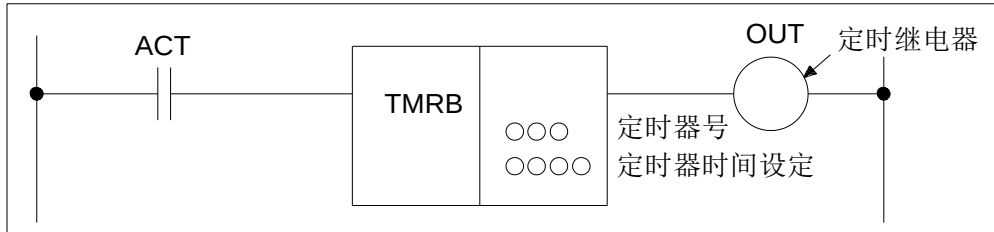


图 5-5

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（1~200）。

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：

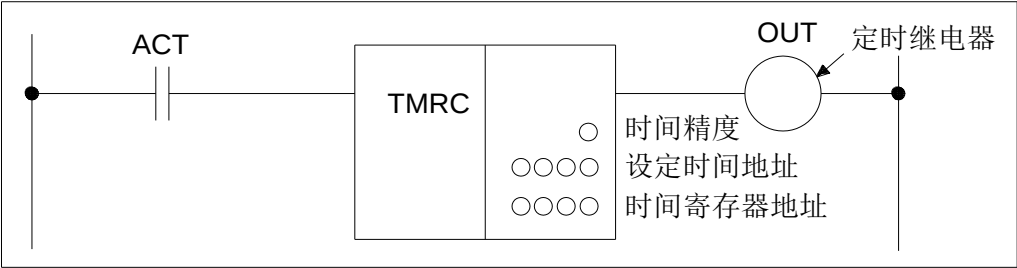


图 5-6

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：

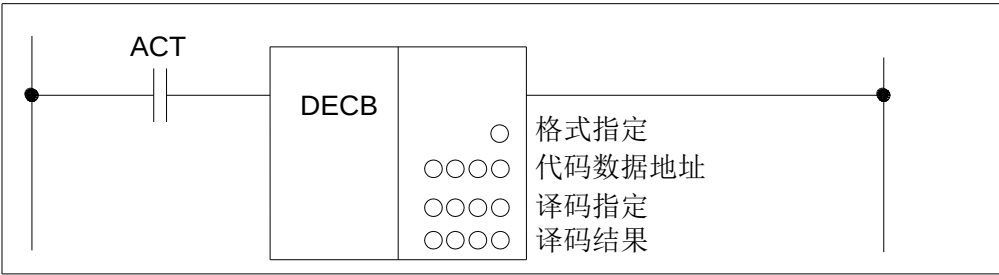


图 5-8

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：

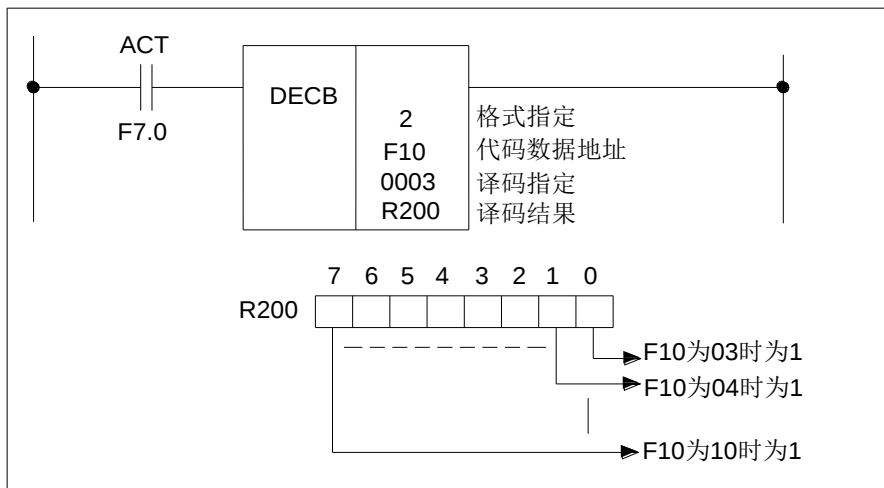


图 5-9

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：

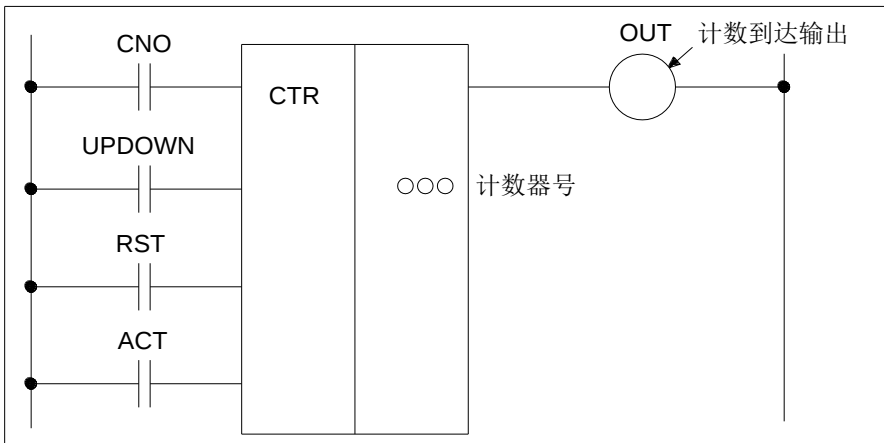


图 5-10

指令表格式：

表 5-9

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	指定初始值 CN0
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:

CN0 指定初始值

CN0=0 计数器的初始值由 0 开始。

CN0=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 CN0 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 CN0 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:

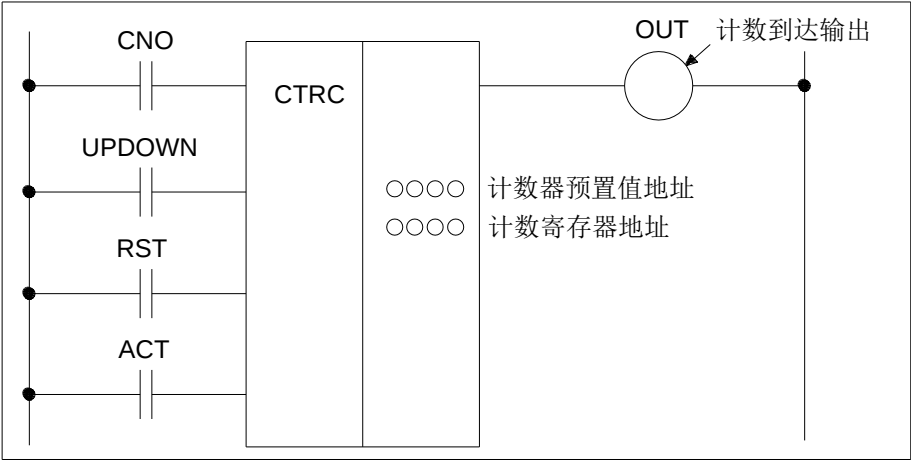


图 5-11

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：

CN0 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：

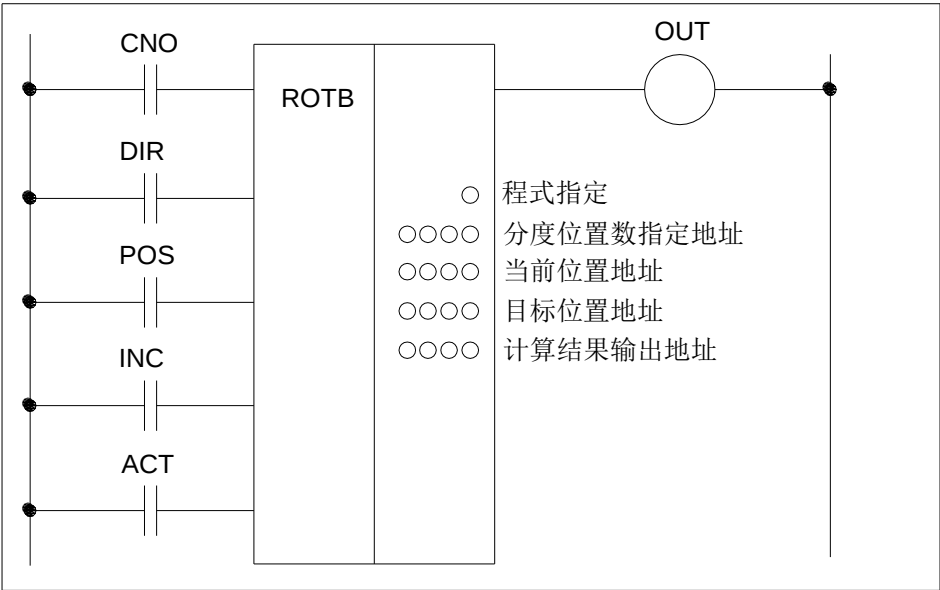


图 5-12

指令表格式:

表 5-11

序号	指 令	操作数	注 释
1	LD	0000. 0	指定起始号 CN0
2	LD	0000. 0	最短路径选择 DIR
3	LD	0000. 0	指定操作条件 POS
4	LD	0000. 0	计算位置或步数选择 INC
5	LD	0000. 0	控制条件 ACT
6	FUNC	8	旋转控制 ROTB
7	PRM	0	格式指定
8	PRM	0000	回转体分度数地址
9	PRM	0000	当前位置地址
10	PRM	0000	目标位置地址
11	PRM	0000	计算结果输出地址
12	OUT	0000. 0	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)。

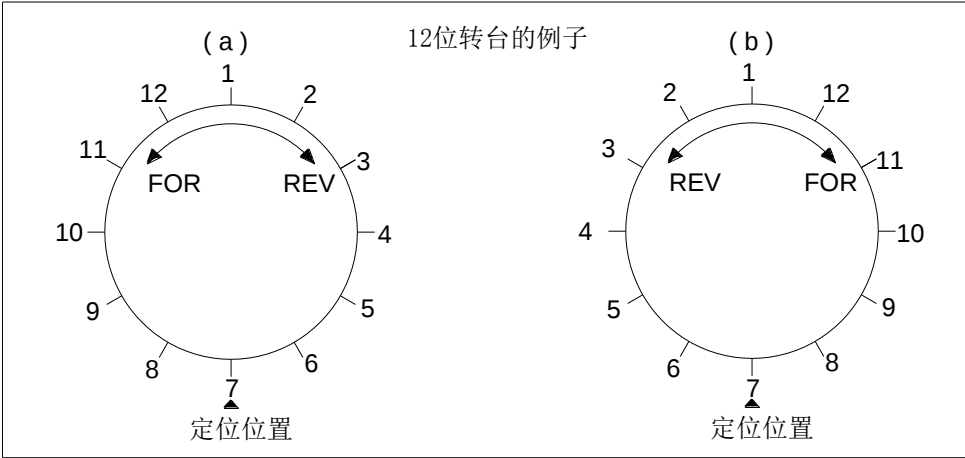


图 5-13

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。

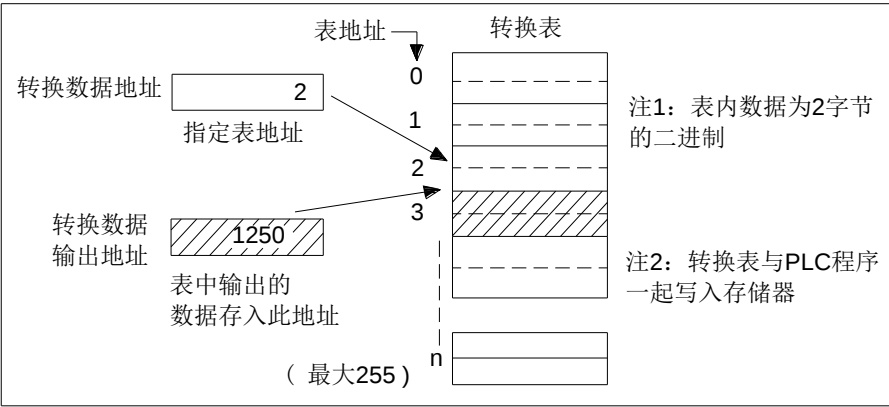


图 5-14

梯形图格式:

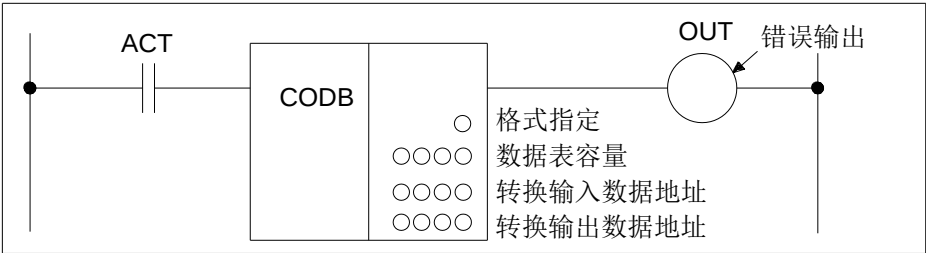


图 5-15

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。

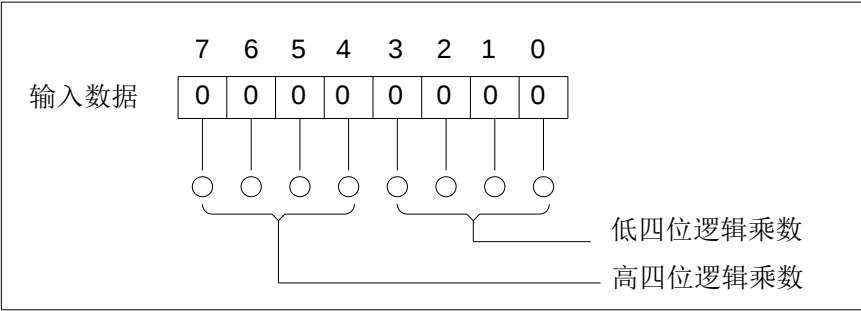


图 5-16

梯形图格式:

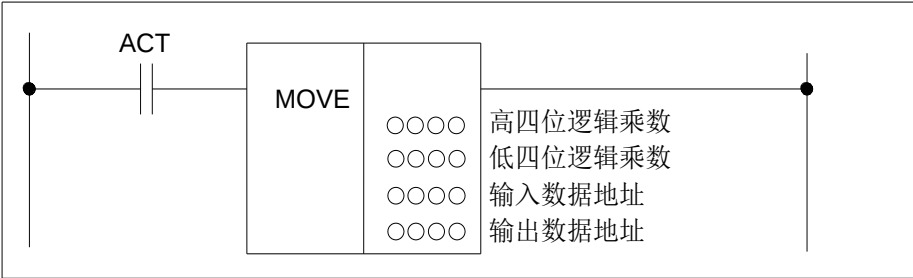


图 5-17

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	○○○○	低四位逻辑乘数
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:

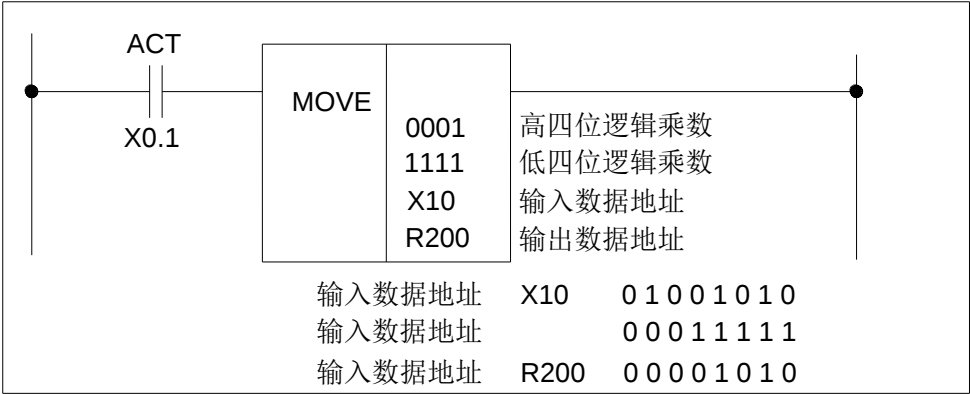


图 5-18

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：

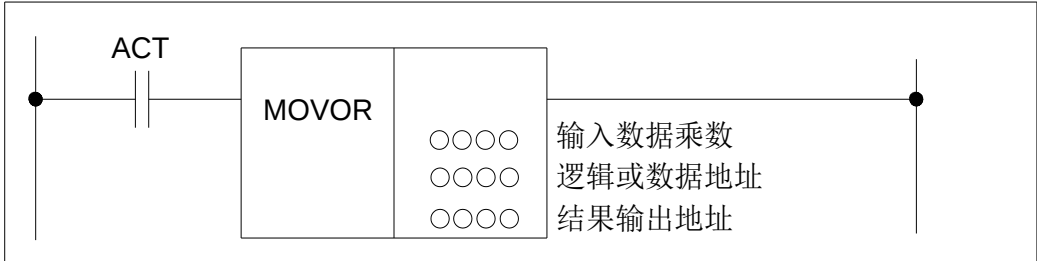


图 5-19

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 MOVB（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：

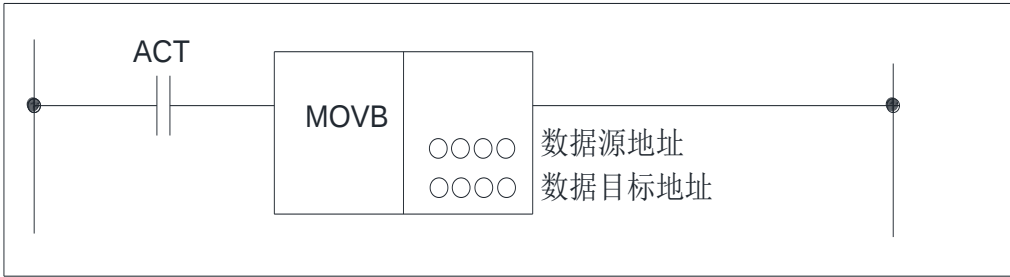


图 5-20

指令表格式:

表 5-15

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	12	MOVB
3	PRM	○○○○	数据源地址
4	PRM	○○○○	数据目标地址

控制条件:

- ACT 执行指令
- ACT=0 : 不执行 MOVB 指令，数据不传输。
- ACT=1 : 执行 MOVB 指令，传输数据。

参数:

- 数据源地址: 指定传出数据的地址。
- 数据目标地址: 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:

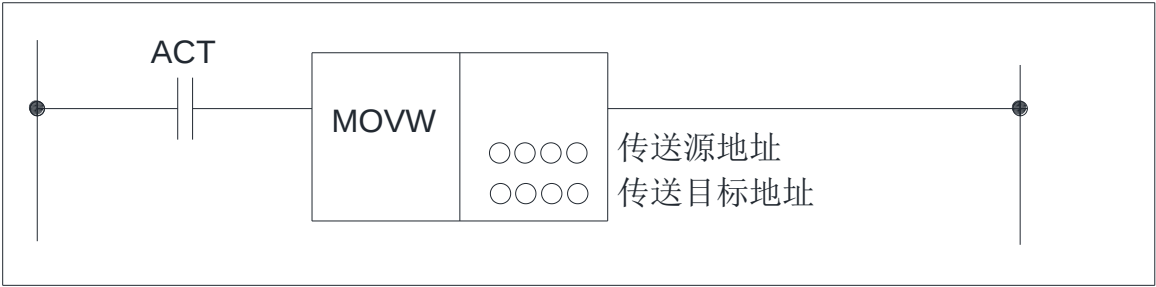


图 5-21

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	○○○○	传送源地址
4	PRM	○○○○	传送目标地址

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:

- 传送源地址: 指定传出数据的地址。
- 传送目标地址: 指定数据传入的地址。

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:

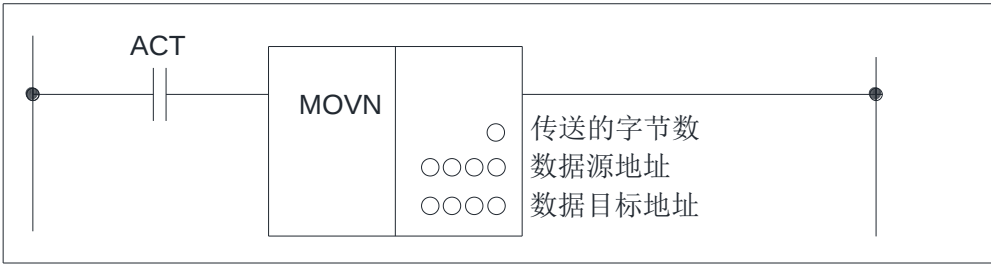


图 5-22

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	○○○○	数据源地址
5	PRM	○○○○	数据目标地址

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）。

数据源地址：指定传出数据的地址。

数据目标地址：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：

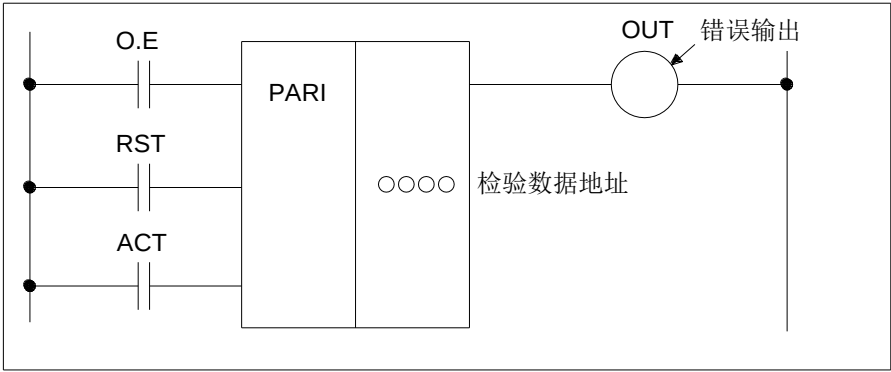


图 5-23

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：

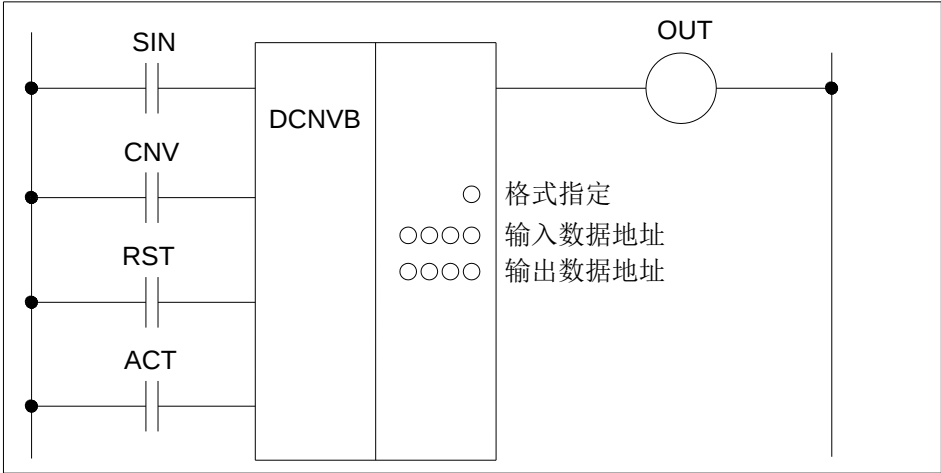


图 5-24

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, 各位的含义如图 5-25。

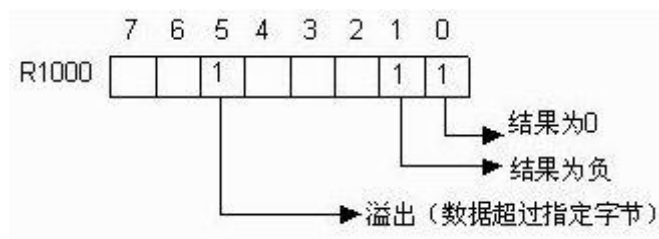


图 5-25

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:

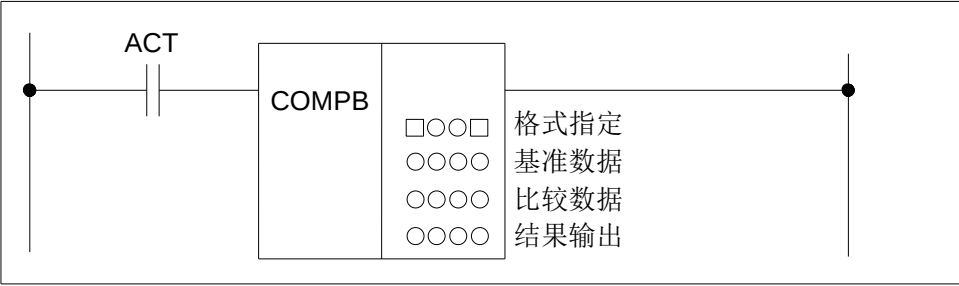


图 5-26

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)。

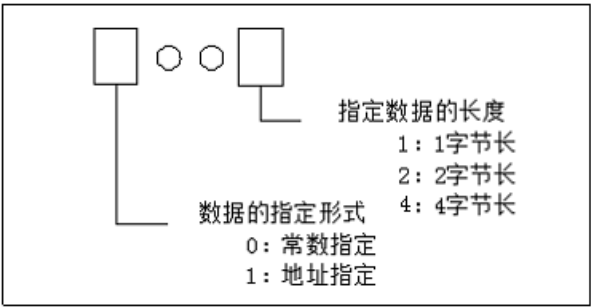


图 5-27

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：

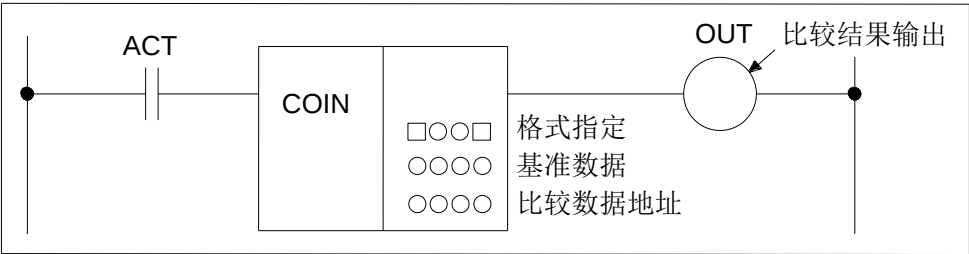


图 5-29

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）。

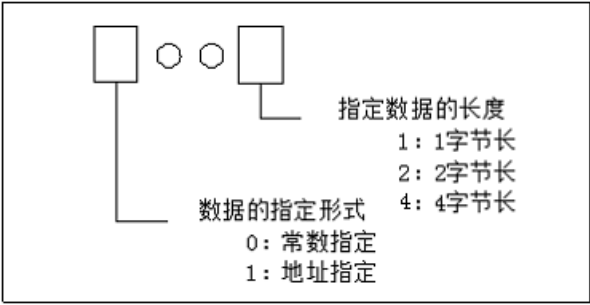


图 5-30

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：

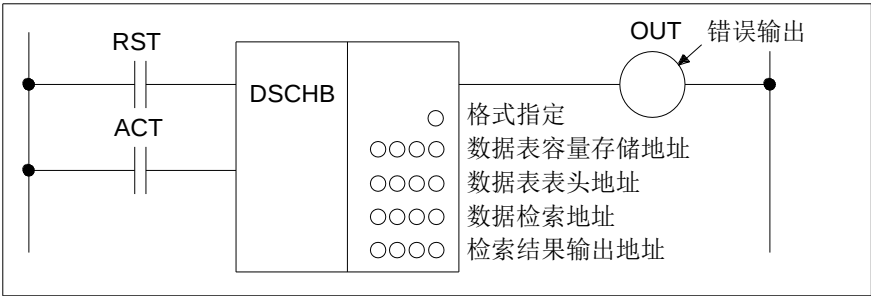


图 5-31

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:

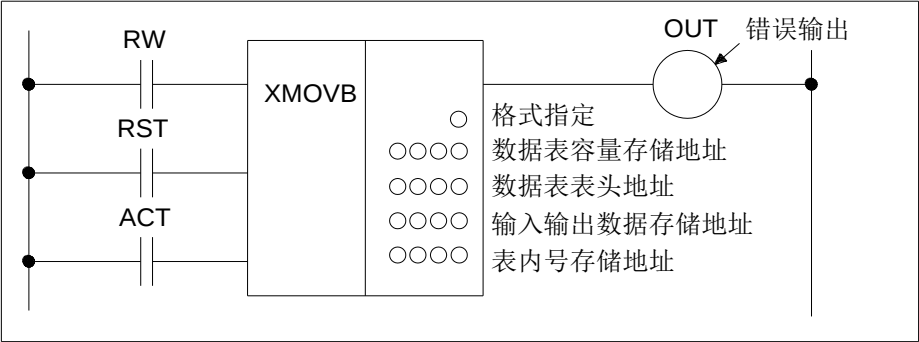


图 5-32

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:

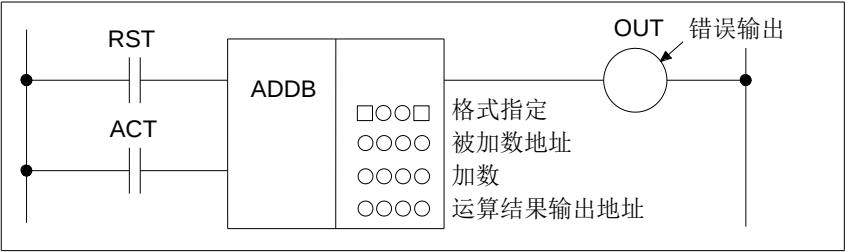


图 5-33

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）。

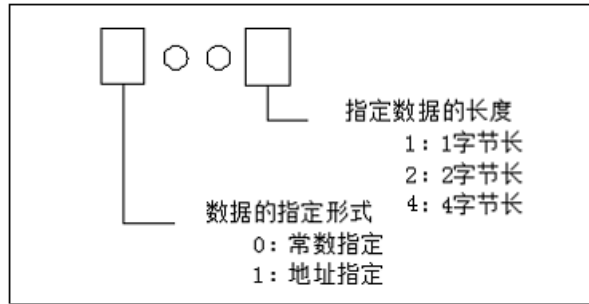


图 5-34

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：

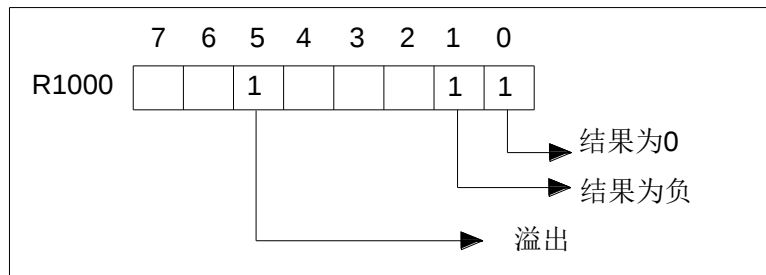


图 5-35

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：

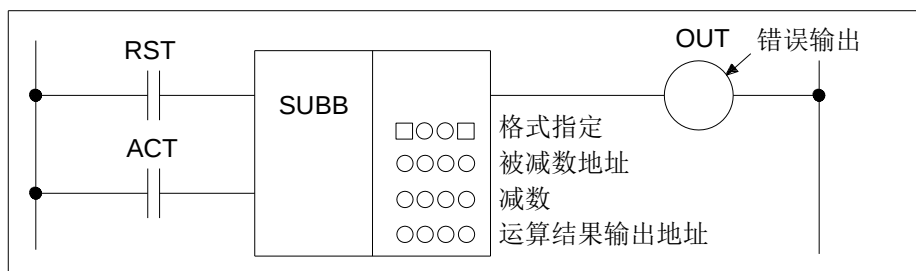


图 5-36

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）。

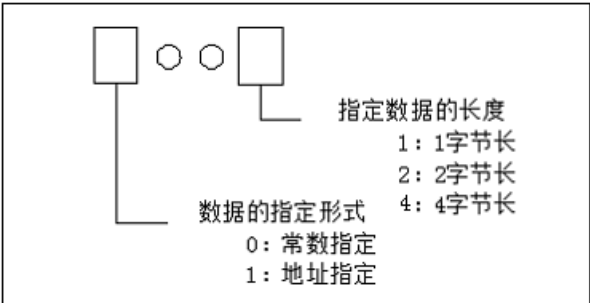


图 5-37

- 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:

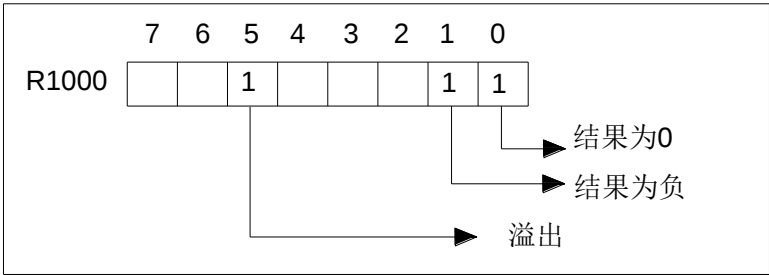


图 5-38

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：

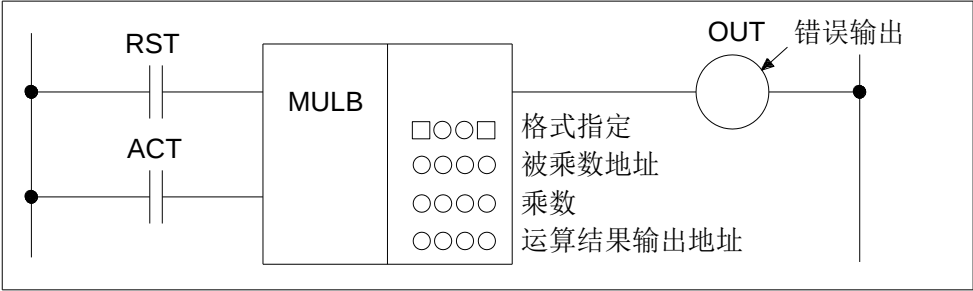


图 5-39

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）。

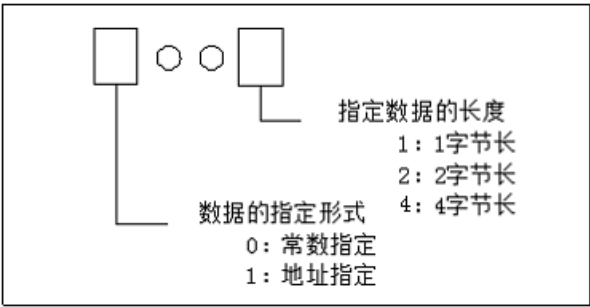


图 5-40

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：

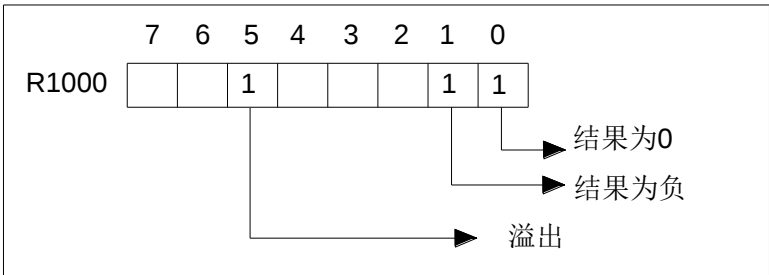


图 5-41

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：

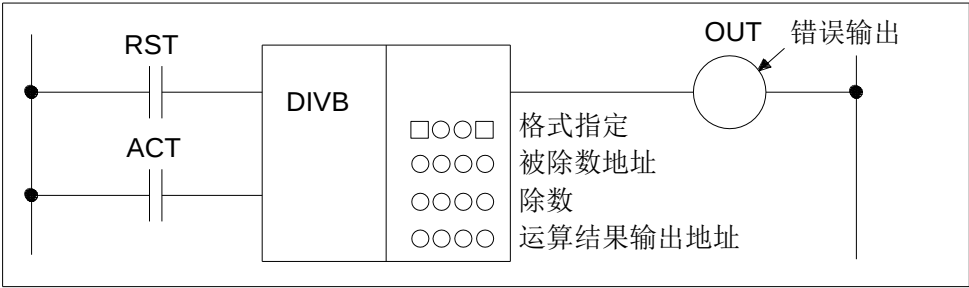


图 5-42

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）。

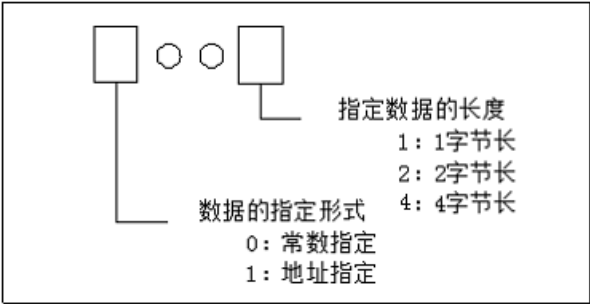


图 5-43

- 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:

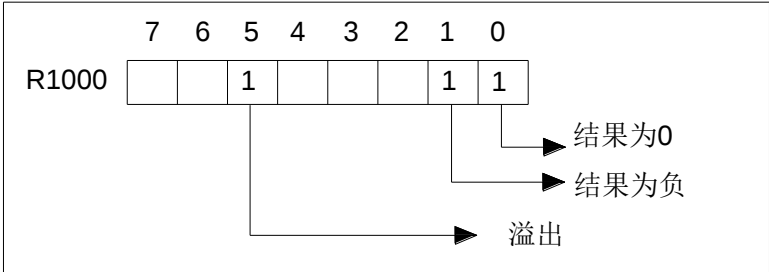


图 5-44

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:

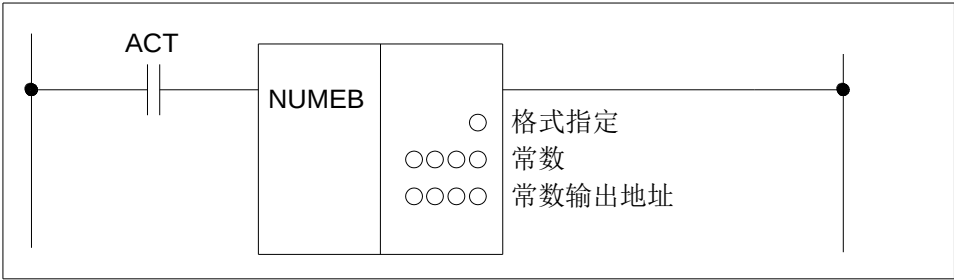


图 5-45

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:

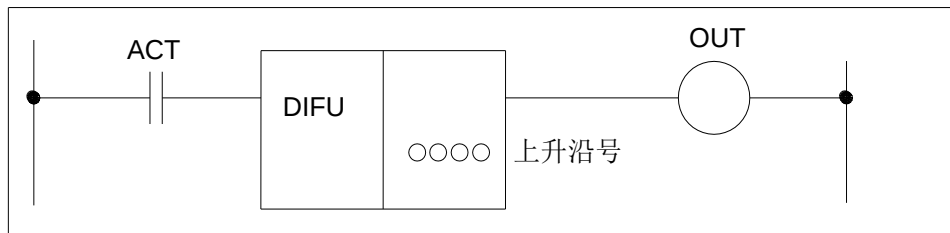


图 5-46

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 200。

输出 (OUT):

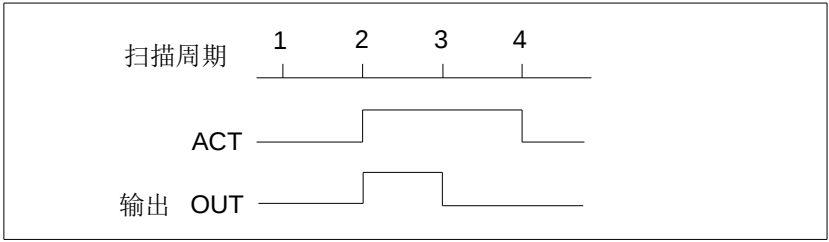


图 5-47

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：

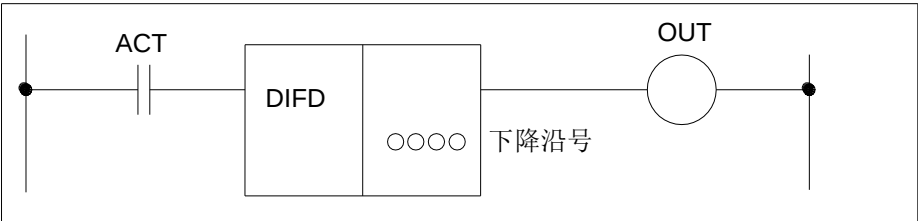


图 5-48

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 200。

输出（OUT）：

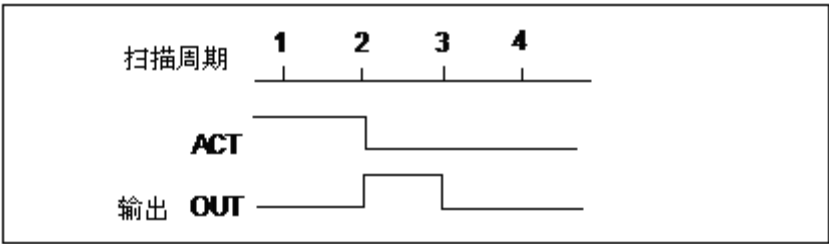


图 5-49

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：

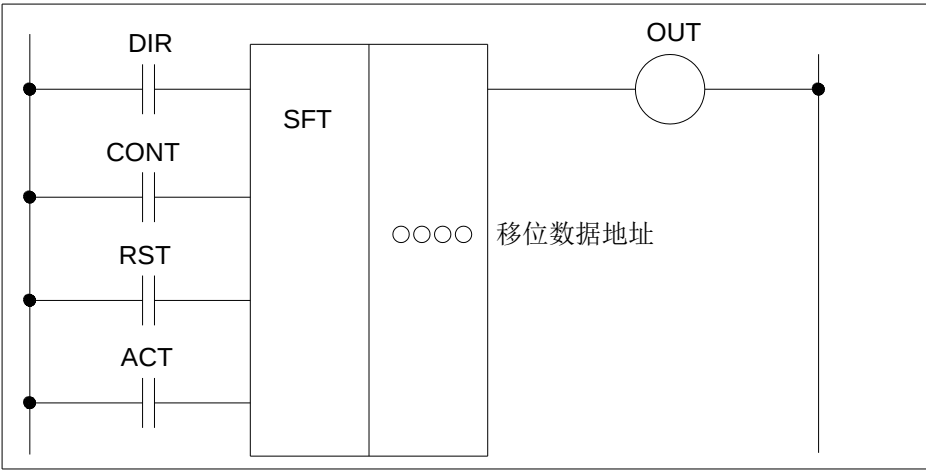


图 5-50

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:

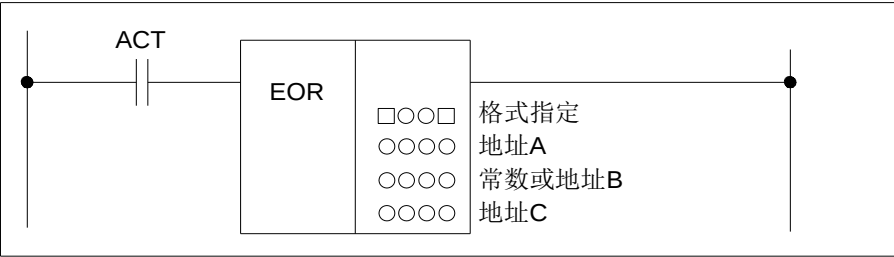


图 5-51

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)。

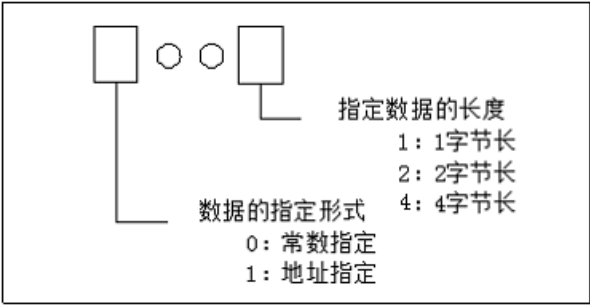


图 5-52

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：

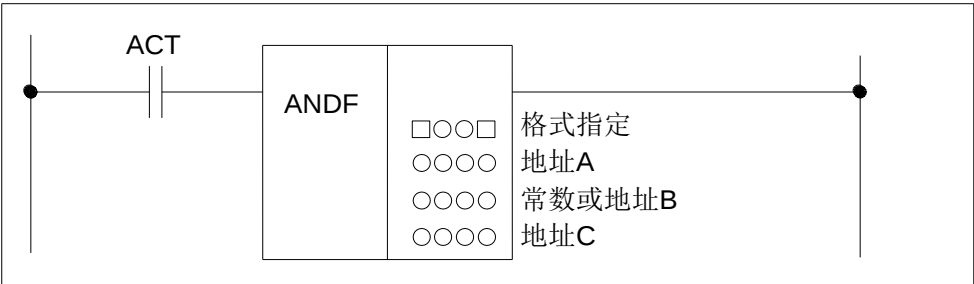


图 5-53

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）。

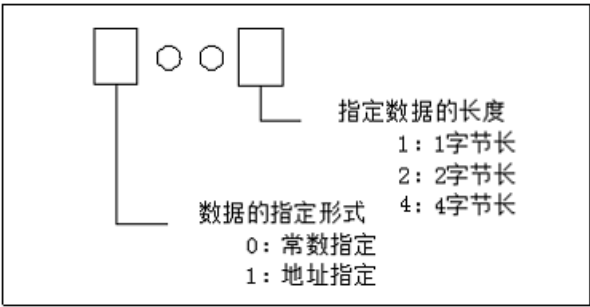


图 5-54

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：

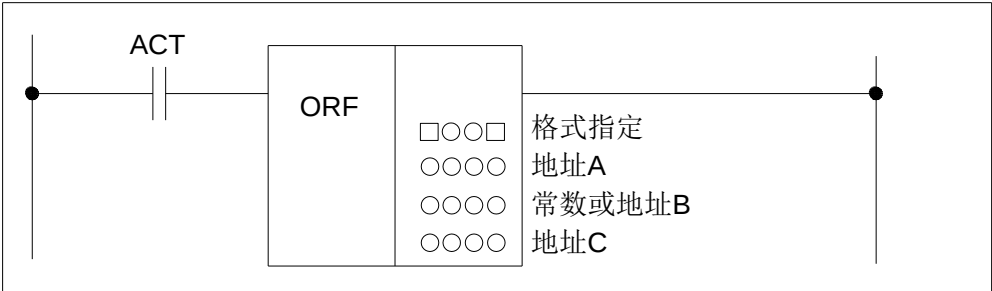


图 5-55

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)。

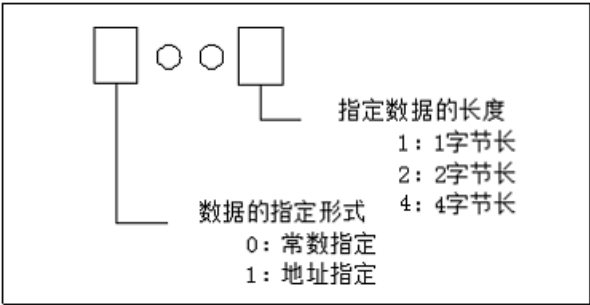


图 5-56

- 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

ORF 的操作结果如下:

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

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：

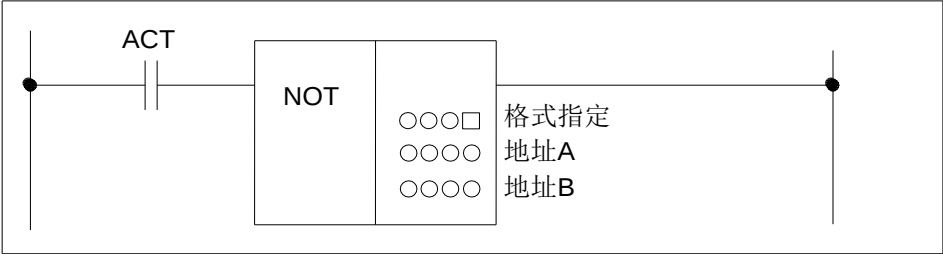


图 5-57

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。

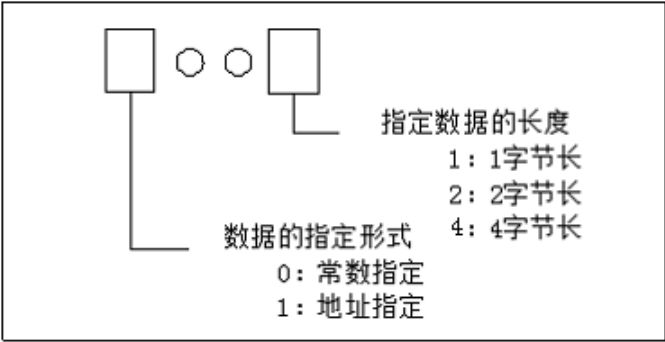


图 5-58

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：

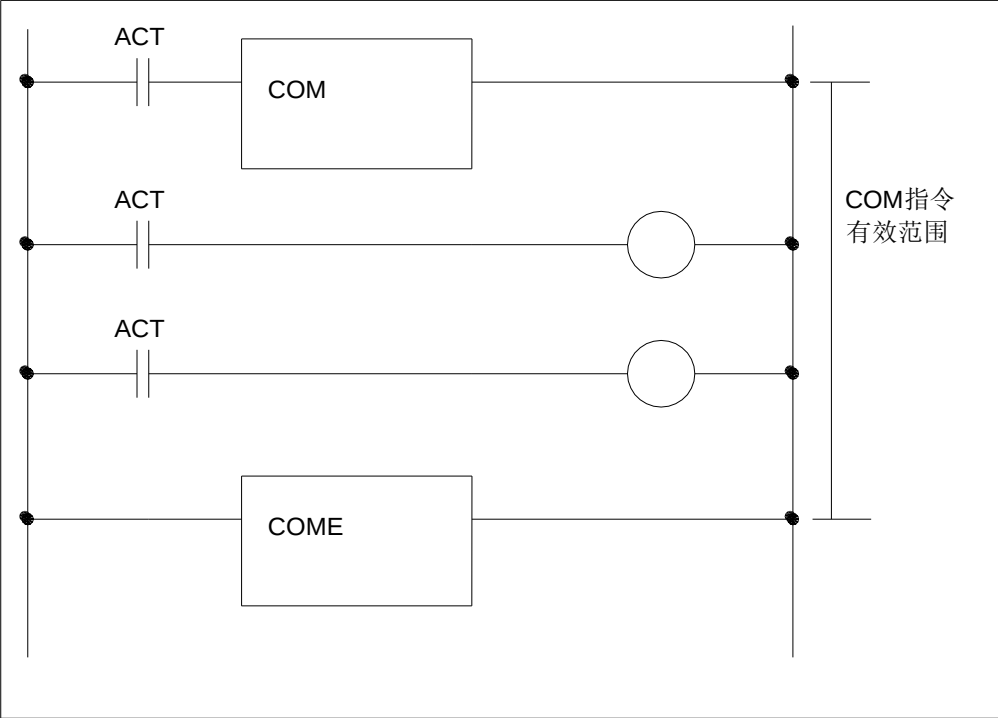


图 5-59

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。

注 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：

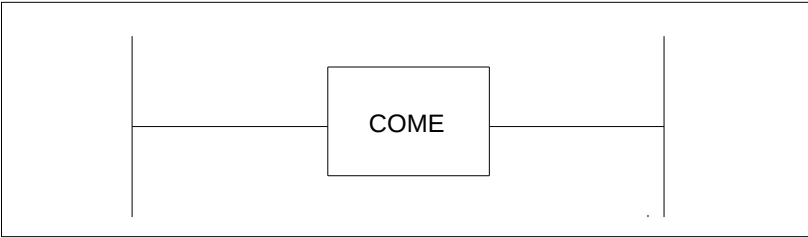


图 5-60

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：

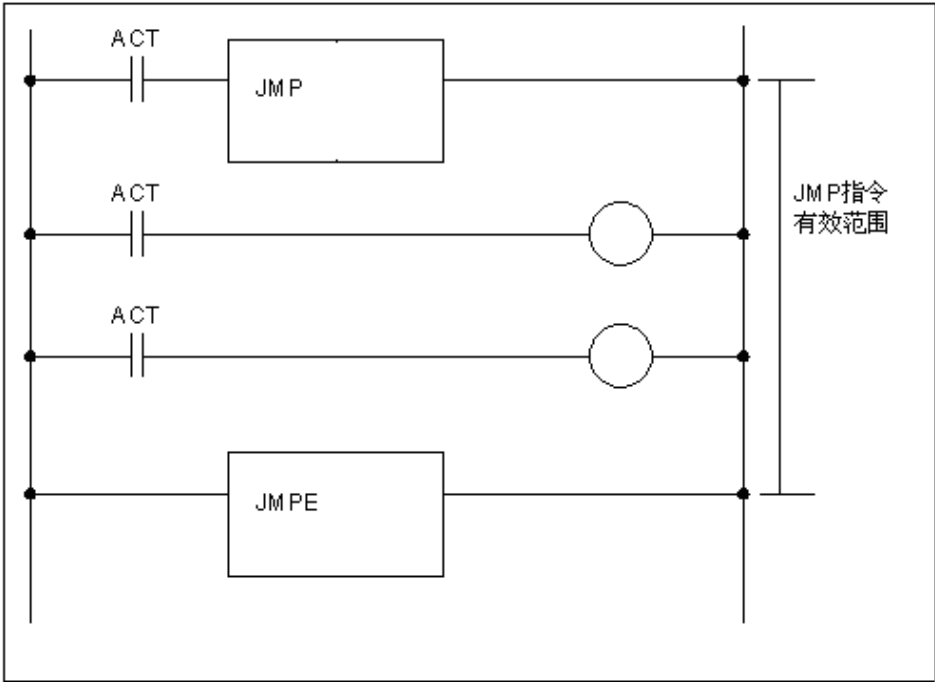


图 5-61

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：

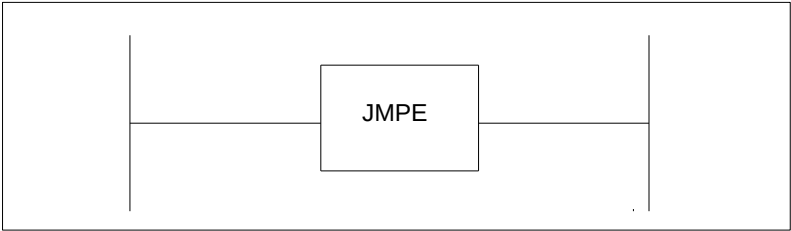


图 5-62

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:

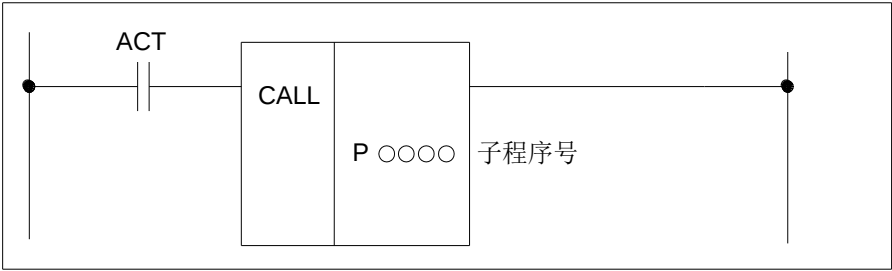


图 5-63

指令表格式:

表 5-40

序号	指令	操作数	注释
1	LD	○○○○. ○	ACT
2	FUNC	37	CALL
3	PRM	P○○○○	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:

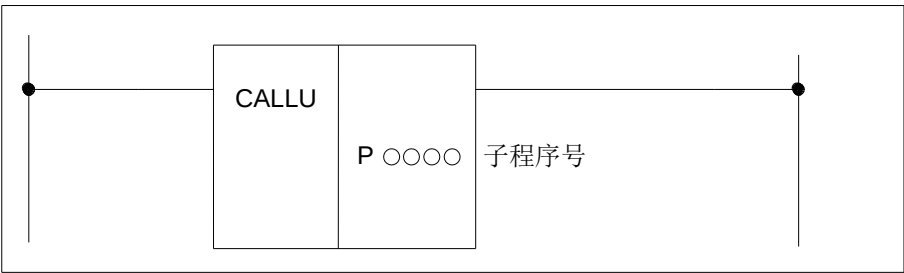


图 5-64

指令表格式:

表 5-41

序号	指令	操作数	注 释
1	FUNC	38	CALLU
2	PRM	P○○○○	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:

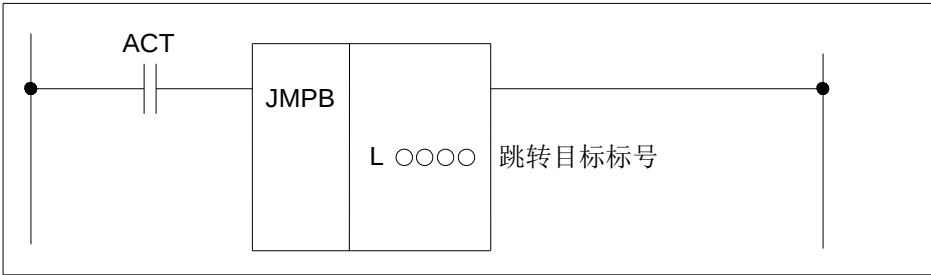


图 5-65

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 JMPCL（标号跳转 2）

功能：

功能指令 JMPCL 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 JMPCL 的规格与功能指令 JMPB 相同。只是 JMPCL 是将控制返回主程序。

梯形图格式：

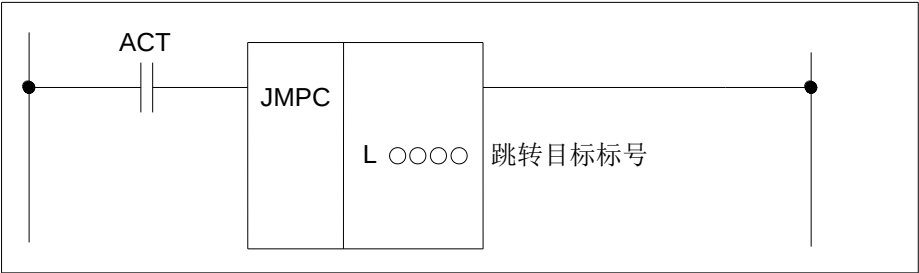


图 5-66

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	JMPCL
3	PRM	L0000	跳转目标标号

控制条件：

- ACT 执行条件
ACT=0 ： 执行 JMPCL 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 JMPCL 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：

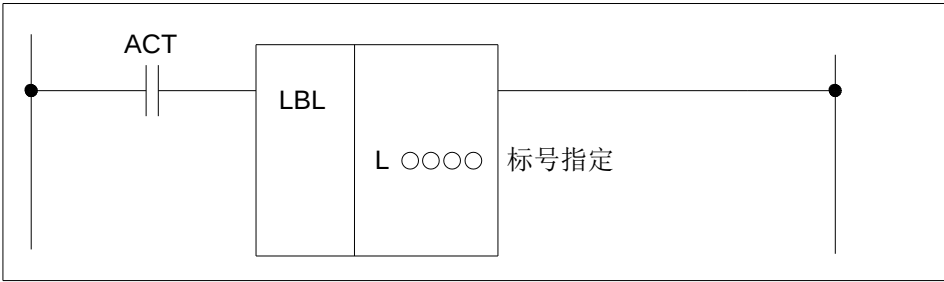


图 5-67

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:

SP 指令用来创建一个子程序供 CALL 和 CALLU 调用, SP 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:

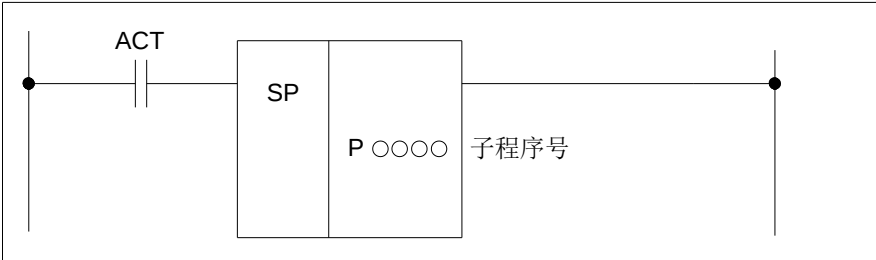


图 5-68

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:

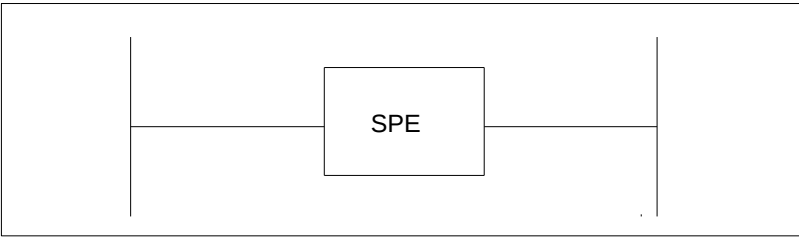


图 5-69

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:

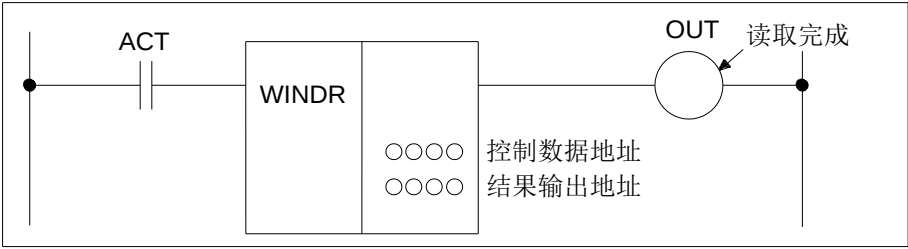


图 5-70

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:

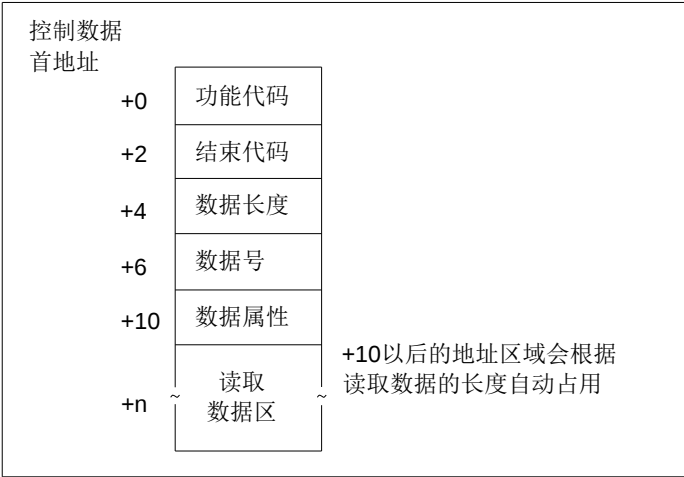


图 5-71

注: 功能代码见表 5-49。

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。

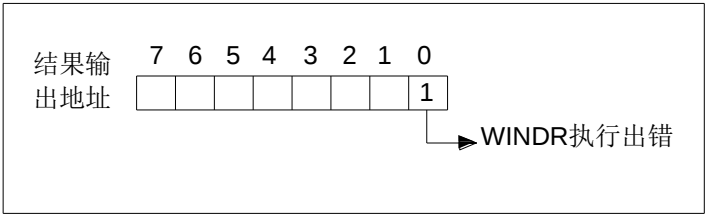


图 5-72

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:

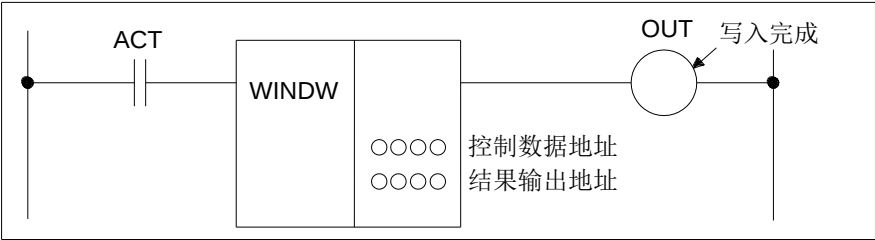


图 5-73

指令表格式:

表 5-48

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:

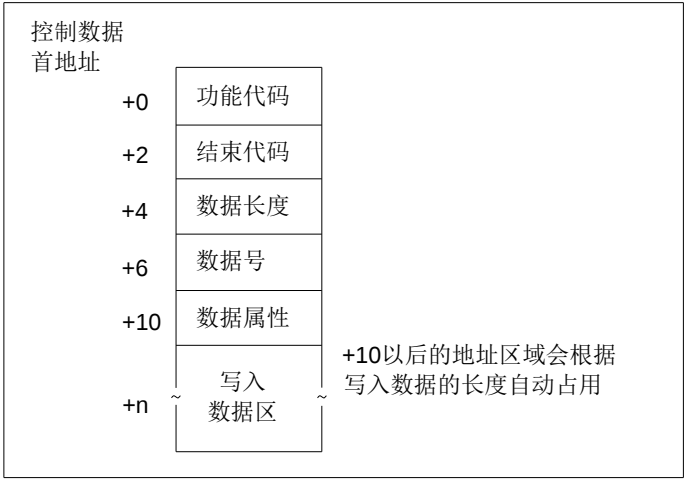


图 5-74

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=0”。

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。

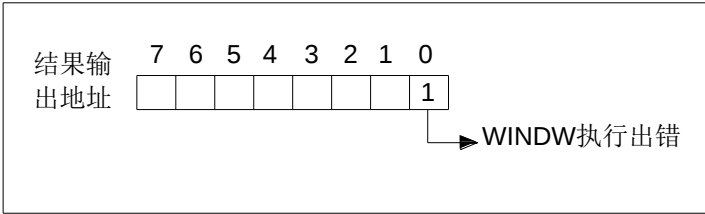


图 5-75

表 5-49 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（未开放）
读刀具偏置	1	低速	只读
写刀具偏置	2	低速	只写
读工件原点偏置	3	低速	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（未开放）
写设定数据	8	低速	只写（未开放）
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

功 能	功能代码	响应速度	属性
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（未开放）
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（未开放）
读数字主轴负载信息	22	高速	只读（未开放）
读控制轴相对坐标	23	高速	只读（未开放）
读剩余移动量	24	高速	只读（未开放）
读模态数据	25	低速	只读（未开放）
读诊断数据	26	高速	只读（未开放）
读时间数据	28	低速	只读（未开放）
读 P 代码宏变量数值	29	低速	只读（未开放）
写 P 代码宏变量数值	30	低速	只写（未开放）
写刀具号 低速响应	31	低速	只写
预置相对坐标	32	低速	只写（未开放）

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：

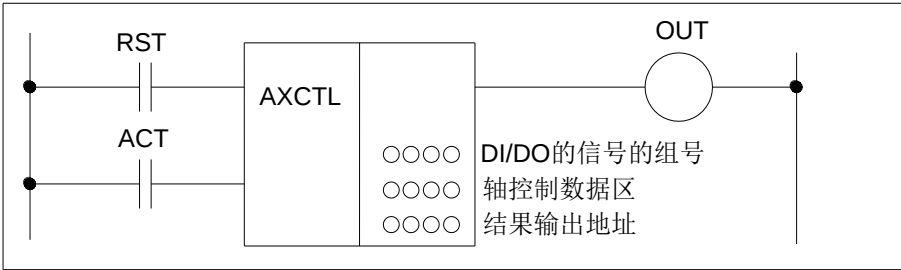


图 5-76

指令表格式：

表 5-50

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。

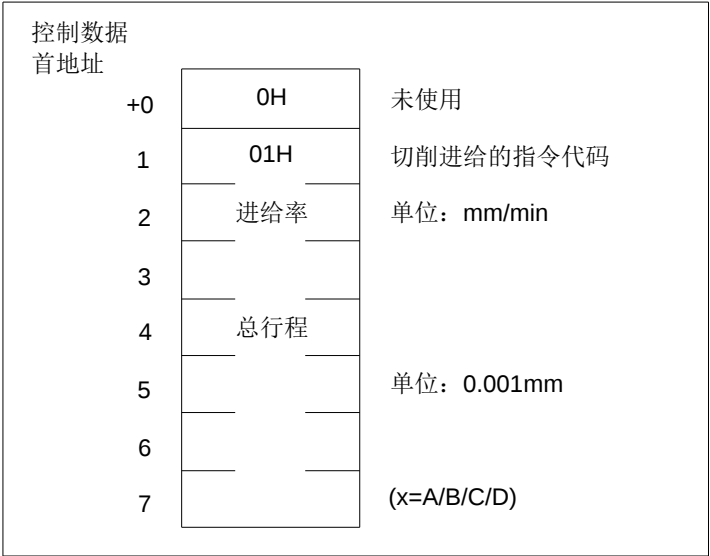
参数:

- (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（每分钟进给）



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。

注 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。

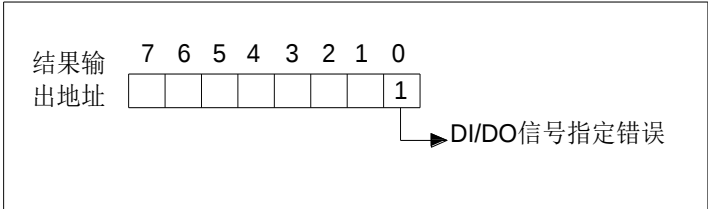


图 5-77

表 5-51 轴控制信号表

序号	符号	信号地址	含义	输入输出
1	EAX1-EAX8	G136.0-7	控制轴选择信号	输入
2	EC0g-EC6g	G143.0-6, G155.0-6, G167.0-6, G179.0-6, G188.0-6, G197.0-6, G206.0-6, G215.0-6	轴控制指令信号	输入
3	EIF0g-EIF15g	G144-G145, G156-G157, G168-G169, G180-G181, G189-G190, G198-G199, G207-G208, G216-G217	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

序号	符号	信号地址	含义	输入输出
		G191-G194, G200-G203, G209-G212, G218-G221		
5	EBUFg	G142.7, G154.7, G166.7, G178.7, G187.7, G196.7, G205.7, G214.7	轴控制指令读信号	输入
6	EBSYg	F130.7, F133.7, F136.7, F139.7, F142.7, F145.7, F148.7, F151.7	轴控制指令读完成信号	输出
7	ECLRg	G142.6, G154.6, G166.6, G178.6, G187.6, G196.6, G205.6, G214.6	复位信号	输入
8	ESTPg	G142.5, G154.5, G166.5, G178.5, G187.5, G196.5, G205.5, G214.5	轴控制暂停信号	输入
9	ESBKg	G142.3, G154.3, G166.3, G178.3, G187.3, G196.3, G205.3, G214.3	程序段停止信号	输入
10	EMSBKg	G143.7, G155.7, G167.7, G179.7, G188.7, G197.7, G206.7, G215.7	程序段停止无效信号	输入
11	EM11g-EM48g	F132, F135, F138, F141, F144, F147, F150, F153	辅助功能代码信号	输出
12	EMFg	F131.0, F134.0, F137.0, F140.0, F143.0, F146.0, F149.0, F152.0	辅助功能选通信号	输出
13	EMF2g	F131.2, F134.2, F137.2, F140.2, F143.2, F146.2, F149.2, F152.2	辅助功能 2 选通信号	输出
14	EMF3g	F131.3, F134.3, F137.3, F140.3, F143.3, F146.3, F149.3, F152.3	辅助功能 3 选通信号	输出
15	EFINg	G142.0, G154.0, G166.0, G178.0, G187.0, G196.0, G205.0, G214.0	辅助功能完成信号	输入

序号	符号	信号地址	含义	输入输出
16	ESOFg	G142.4, G154.4, G166.4, G178.4, G187.4, G196.4, G205.4, G214.4	伺服关断信号	输入
17	EMCUFg	G142.2, G154.2, G166.2, G178.2, G187.2, G196.2, G205.2, G214.2	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, F142.0, F145.0, F148.0, F151.0	到位信号	输出
20	EIALg	F130.2, F133.2, F136.2, F139.2, F142.2, F145.2, F148.2, F151.2	报警信号	输出
21	EGENg	F130.4, F133.4, F136.4, F139.4, F142.4, F145.4, F148.4, F151.4	轴运动信号	输出
22	EDENg	F130.3, F133.3, F136.3, F139.3, F142.3, F145.3, F148.3, F151.3	辅助功能执行信号	输出
23	EOTNg	F130.6, F133.6, F136.6, F139.6, F142.6, F145.6, F148.6, F151.6	负向超程信号	输出
24	EOTPg	F130.5, F133.5, F136.5, F139.5, F142.5, F145.5, F148.5, F151.5	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 00 1% 01 25% 10 50% 11 100%	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-EADEN8	F112.0-7	分配完成信号	输出
31	EABUFg	F131.1, F134.1, F137.1, F140.1 F143.1, F146.1,	缓冲区满信号	输出

序号	符号	信号地址	含义	输入输出
		F149.1, F152.1		
32	EACNT1-EACNT8	F182.0-7	控制中信号	输出
33	*+ED1-*+ED8 *-ED1-* -ED8	G118.0-G118.7 G120.0-G120.7	外部减速信号	输入
34	PLMVD1- PLMVD8	G137.0-G137.7	轴方向控制	输入

表 5-52 轴控制功能

指令	动作	数据 1	数据 2	说 明
00	快速移动	快速移动速度	总移动量	执行与 CNC G00 一样的操作
01	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
02	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
03	每分进给跳转	切削进给速度	总移动量	执行与 CNC GSK25iMcG01 一样的操作
04	暂停	—	暂停时间	执行与 CNC G04 一样的操作
05	参考点返回	—	—	执行与 CNC 手动参考点返回一样的操作
06	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
07	第 1 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G28 一样的操作
08	第 2 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P2 一样的操作
09	第 3 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P3 一样的操作
10	第 4 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P4 一样的操作
16	速度指令	速度指令速度	—	执行基于速度指令的连续进给
18	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
20	第 2 辅助功能	—		执行与 CNC 辅助功能一样的功能
21	第 3 辅助功能	—		执行与 CNC 辅助功能一样的功能
32	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：

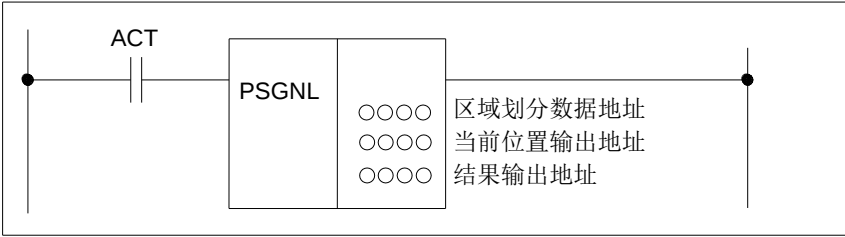


图 5-78

指令表格式:

表 5-53

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:

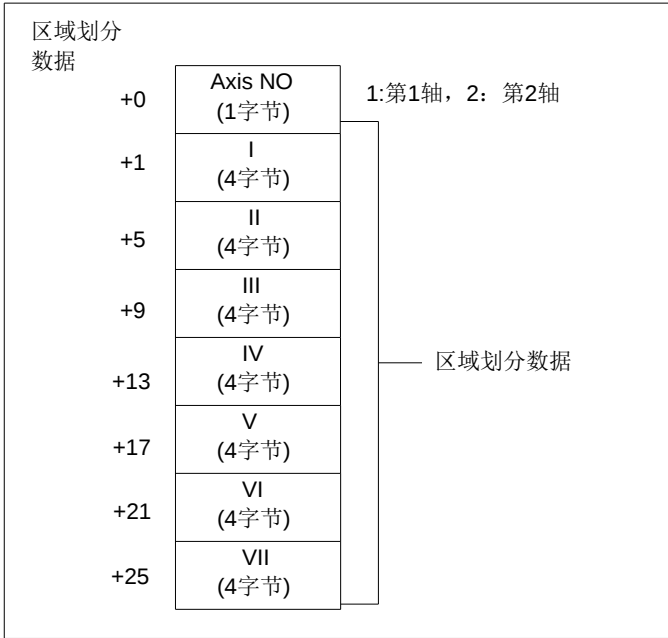
ACT=0 : 不执行 PSGNL 功能。

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。



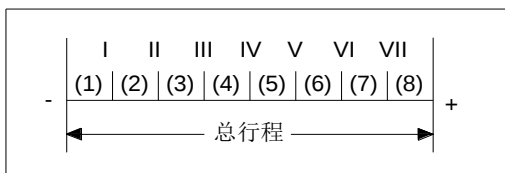
Axis No 设定轴号（二进制格式的一个字节数据）。

（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。

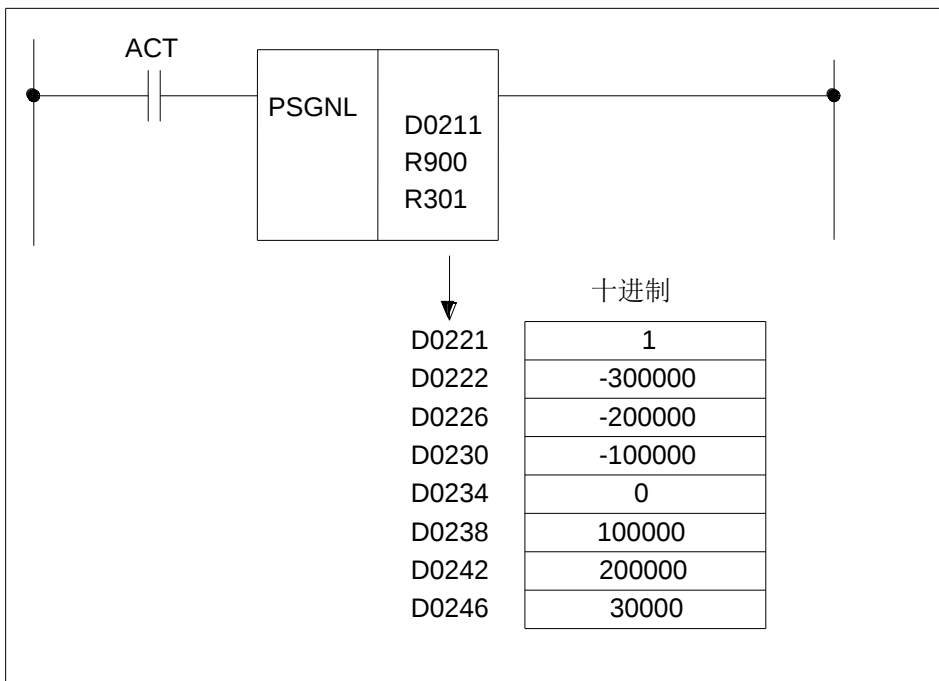
当前位置	7	6	5	4	3	2	1	0
区域输出	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
地址								

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:

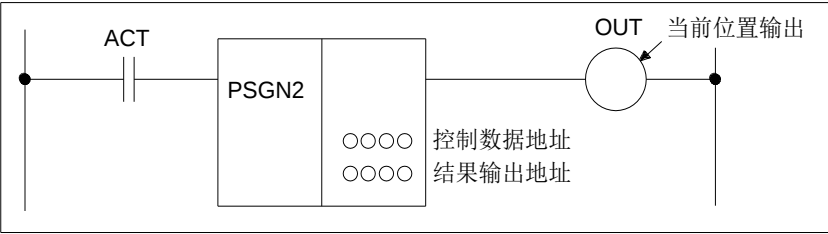


图 5-79

指令表格式:

表 5-54

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:

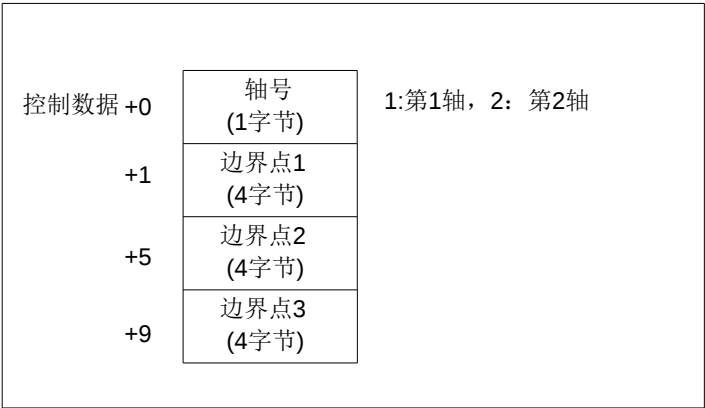
ACT=0 : 不执行 PSGN2 功能。

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。

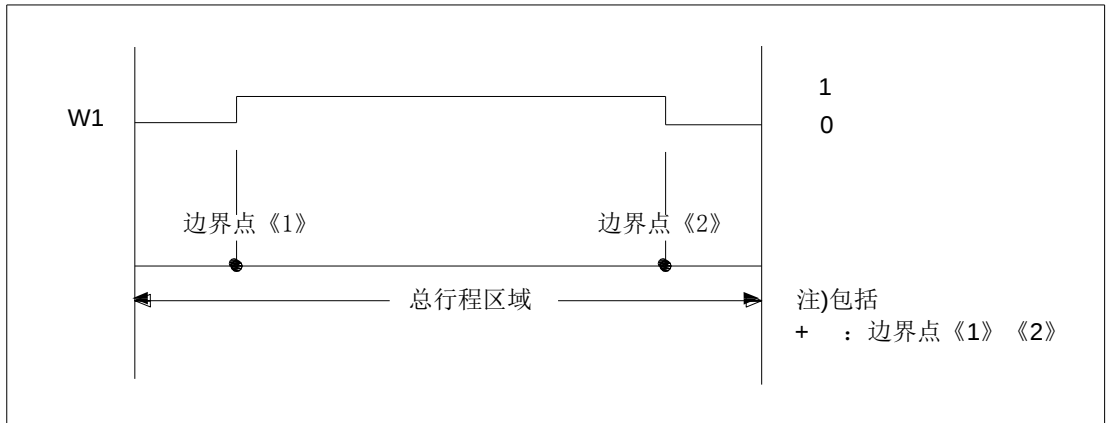


轴号设置（二进制格式的 1 个字节）

（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”。

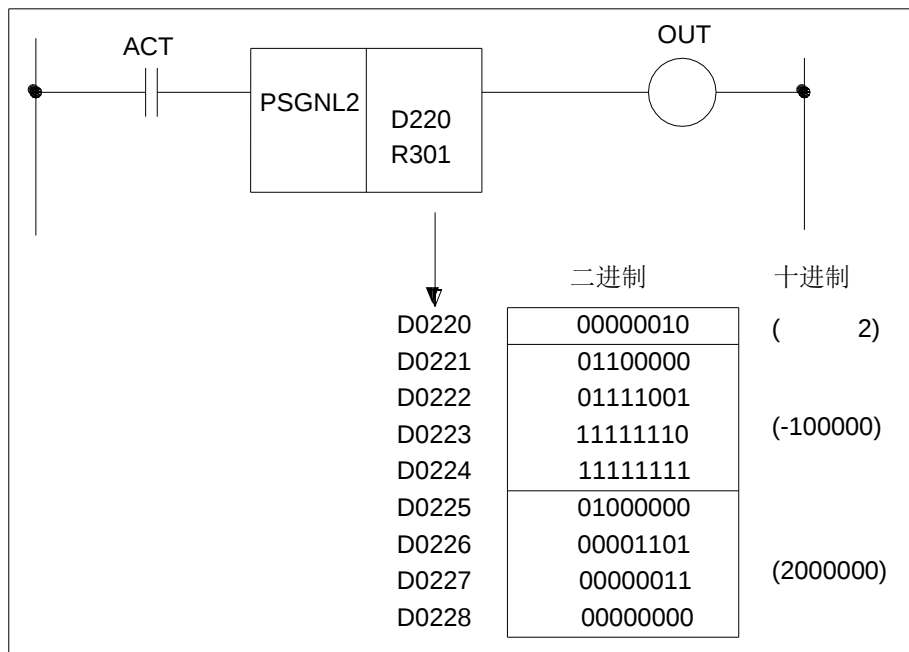
输出：

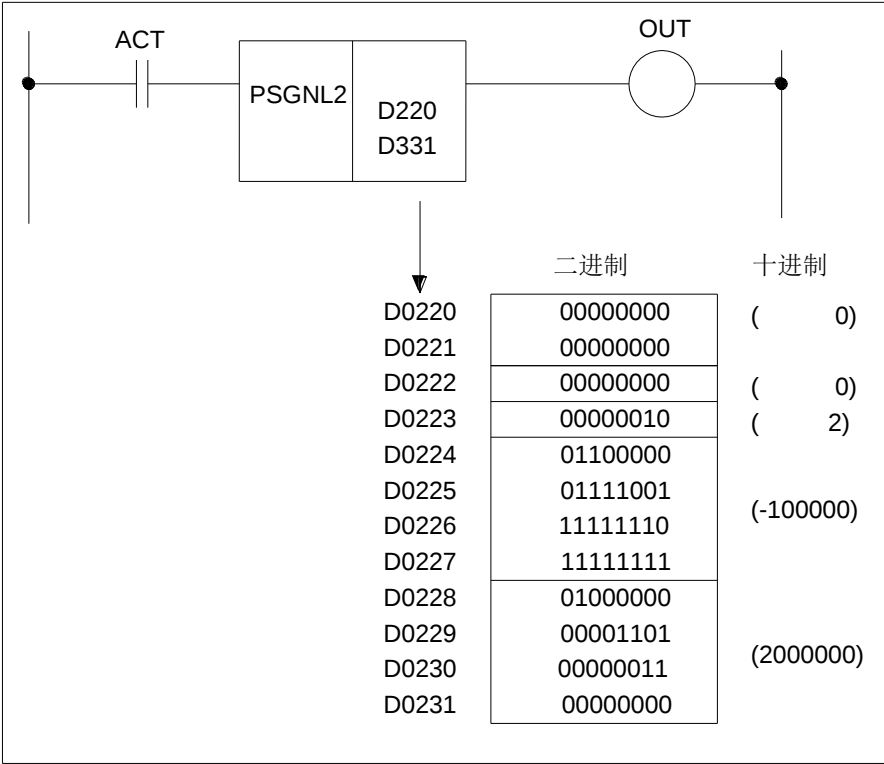
OUT=0：当前位置在机床坐标系中处于参数指定区域之外。

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。
 - 2) 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。

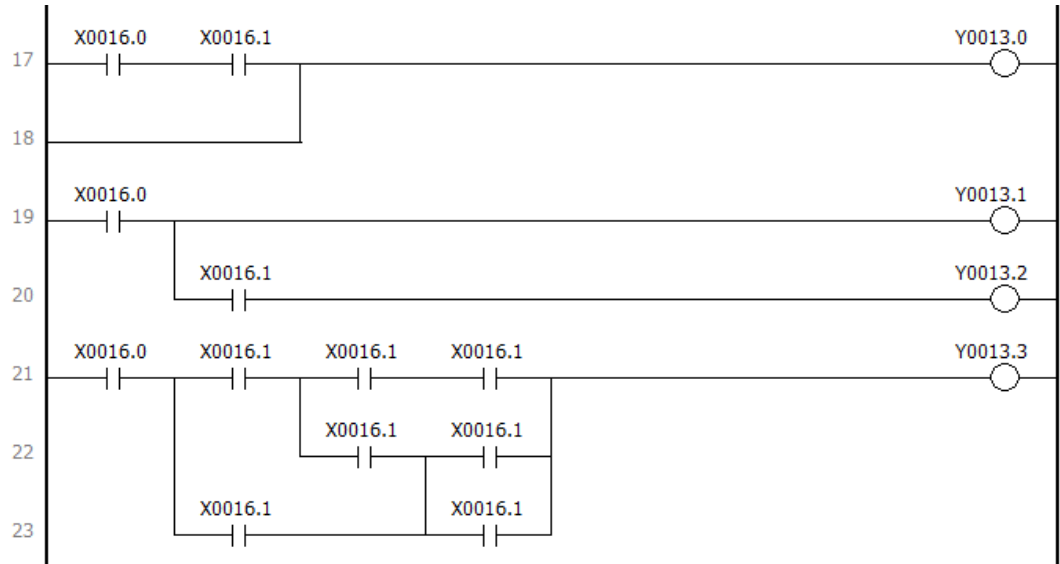


图 6-1

第二篇 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					

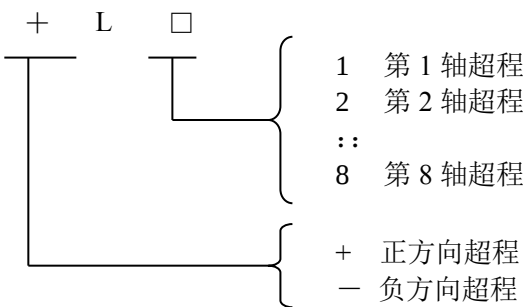
1.2 CNC 超程信号

信号符号: +*L1~+*L8(G114#0~G114#7)

—*L1~—*L8(G116#0~G116#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	+*L8	+*L7	+*L6	+*L5	+*L4	+*L3	+*L2	+*L1
G116	-*L8	-*L7	-*L5	-*L4	-*L3	-*L2	-*L2	-*L1

1.3 报警信号

信号符号：ALM (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：

- NC 报警
- 超程报警
- 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								ALM

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：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G008								*IT

各轴分方向互锁信号

信号符号: +MIT1~+MIT8 (G132 #0~G132#7) -MIT1~MIT8 (G134#0~G134#7)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 禁止指定轴向的移动。

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
...	...	...	...
+MIT8	第八轴正向	-MIT8	第八轴正向

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:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G132	+MIT8	+MIT7	+MIT6	+MIT5	+MIT4	+MIT3	+MIT2	+MIT1
G134	-MIT8	-MIT7	-MIT6	-MIT5	-MIT4	-MIT3	-MIT2	-MIT1

启动锁住信号

信号符号: STLK (G007#1)

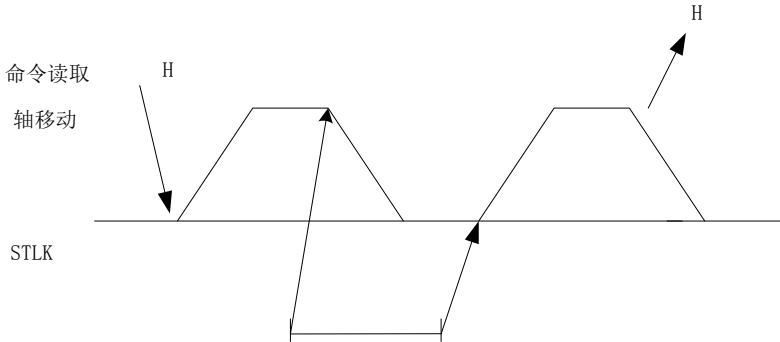
信号类型: PLC→NC

信号功能: 该信号禁止机床在自动运行时（自动、DNC 或 MDI 方式）下的任何轴移动。

TLK 信号为1 时，轴移动减速停止。

在自动运行时，遇到含有轴的移动指令段以前，可连续执行只含有M, S, T, B 及第2 辅助功能指令的程序段。

遇到含有轴移动指令的程序段后运动停止，且将系统置于自动运行方式（STL 为1，SPL 为0）。当STLK 信号变为“0”时，运行重新启动（图(a), (b)）。



图(a) 仅包含轴移动指令的程序段

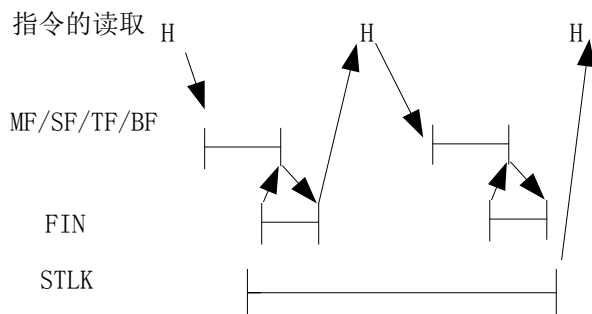


图 (b) 仅包含辅助功能的程序段

程序段起动互锁信号

信号符号: *BSL (G008#3)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 该信号用于控制自动运行时下一程序段是否允许起动。

该信号为0 时, 在自动运行方式中使下一个程序段不能起动。

该信号不中断自动运行方式。下个程序段是有效指令段, 一旦该信号置1 即立即恢复运行。

注: 此功能由参数2402#0设置开启与关闭, 在运行固定循环等内部形成的循环动作的程序段时, 该信号只对循环的最初的程序段进行互锁控制。中途的程序段, 即使此信号成为‘0’, 也继续执行。

切削程序段起动互锁信号

信号符号: *CSL (G008#1)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 该信号用于控制在自动运行中禁止定位以外的移动指令的程序段开始。

在自动运行中, 该信号为被置为‘0’时, 不会开始的定位以外的移动指令程序段的执行。

已经开始执行的程序段, 则不受任何影响地被执行完。

该信号不中断自动运行方式, 下个程序段是有效指令段, 一旦该信号置1 即立即恢复运行。

相关参数:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2402								RLK

RLK: PLC 启动互锁功能 G007.1

0: 无效

1: 有效

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

1.6 异常负载检测

概述

在机械的碰撞和刀头的不良、损伤等情形下，伺服电机、主轴电机与通常的进给、切削等相比，将承受更大的负载扭矩。异常负载检测功能检测电机要承受的负载扭矩，在检测出比参数中所设定的扭矩更大的负载扭矩时，为尽量减少对机械的损伤，尽快使伺服电机、主轴电机停止。

本功能中所说的异常负载检测功能分为如下。

1、负载扭矩功能

CNC 时刻读取电机的扭矩（电流），可由诊断界面读取该数据。

2、异常负载检测报警功能

它在负载扭矩比参数中所设定的值更大的值时，使电机停止，CNC 输出报警。

通过使用异常负载检测功能的位参 ABDW 以及异常负载检测忽略信号 IUDD1～IUDD8<G0125>，可以将相应伺服轴的异常负载检测设定为无效。

注意：

异常负载检测功能中使用伺服关断，在伺服关断下，电机的励磁被切断，动态制动器也不会动作。

因此，伺服电机成为完全自由的状态，没有制动力。因此，重力轴的情形下，万一机械制动器及其驱动回路、顺序等发生异常的情况下，有可能快速自由落下。在重力轴上应用异常负载检测时，请使用异常负载检测报警功能。

PLC处理：

- ◆ 伺服关断信号，请在位置跟踪信号*FLWU<G007.5>= ‘0’ 的状态下输入。
- ◆ 检测出异常伺服负载报警时对所有轴输入伺服关断信号。
- ◆ PMC 轴上检测出异常负载的情况下，所有轴都进入互锁状态。
- ◆ 数字主轴中检测出异常负载时，伺服轴需要停止时，请通过梯形图进行。

相关信号：

伺服轴异常负载检测信号

信号符号：ABTQSV (F090 #0)

信号类型：NC→PLC

信号功能：在伺服轴中检测出异常负载时通知 PLC。

伺服轴检测出异常负载时成为“1”。

第 1 主轴异常负载检测信号

信号符号：ABTSP1 (F090 #1)

信号类型：NC→PLC

信号功能：检测出第 1 主轴中异常负载时通知 PLC。

第 1 主轴中检测出异常负载时成为“1”。

第 2 主轴异常负载检测信号

信号符号：ABTSP2 (F090 #2)

信号类型：NC→PLC

信号功能：检测出第 2 主轴中异常负载时通知 PLC。

第 12 主轴中检测出异常负载时成为“1”。

异常负载检测信号

信号符号：ABDT1~ABDT8 (F184.0~F184.7)

信号类型：NC→PLC

信号功能：检测出有异常负载的轴时通知 PLC。

进给轴检测出异常负载时相应的位成为“1”，同时伺服轴异常负载检测信号 ABTQSV (F090.0) 也成为“1”。

异常负载检测忽略信号

信号符号：IUDD1~IUDD8 (G125.0~G125.7)

信号类型：PLC→NC

信号功能：对指定轴不进行异常负载检测的功能。

指定轴的信号为 1 时，不对该轴进行异常负载检测。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F090						ABTSP2	ABTSP1	ABTQSV
F184	ABDT8	ABDT7	ABDT6	ABDT5	ABDT4	ABDT3	ABDT2	ABDT1

G125	IUDD8	IUDD7	IUDD6	IUDD5	IUDD4	IUDD3	IUDD2	IUDD1
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

相关参数:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7201								ABDW

ABDW: 进给轴异常负载检测功能

0: 无效

1: 有效

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7202								SPMT

SPMT: 主轴异常负载检测功能

0: 无效

1: 有效

7211	异常伺服负载检测极限值							
------	-------------	--	--	--	--	--	--	--

[数据类型]整数轴型

[数据单位]百分比(%)

[数据范围]0-200

设置额定电流的百分比(%)

7212	加减速时异常伺服负载检测极限值							
------	-----------------	--	--	--	--	--	--	--

[数据类型]整数轴型

[数据单位]百分比(%)

[数据范围]0-200

设置额定电流的百分比(%)

7221	异常主轴伺服负载检测极限值							
------	---------------	--	--	--	--	--	--	--

[数据类型]整数轴型

[数据单位]百分比(%)

[数据范围]0-200

设置额定电流的百分比(%)

7222	加减速时异常主轴伺服负载检测极限值							
------	-------------------	--	--	--	--	--	--	--

[数据类型]整数轴型

[数据单位]百分比(%)

[数据范围]0-200

设置额定电流的百分比(%)

1.7 卡盘尾架屏障（车削）

概述

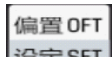
卡盘尾架屏障功能是用来检测卡盘和尾架与刀尖之间的干涉，防止机床损坏的功能。可以根据卡盘及尾架的形状，利用专用的设定画面来事先设定一个刀具进入禁止区域。加工时如果刀尖进入该进入禁止区域，该功能可使刀具停止移动并显示报警信息。可从沿进给的相反方向把刀具从禁止区域中移走。

注意：

- 1、卡盘尾架屏障只对车床有效，请将参数(No.3000.0)设定为“1”
- 2、使用卡盘尾架屏障时，请将参数(No.1070.4)设定为“1”。设定完此参数后，需要暂时切断电源。
- 3、卡盘尾架屏障（参数(No. 1070.4)="1"）有效时，无法使用存储行程检测2、3。

注：参数界面位于  键，通过在  键的登录界面获得权限，在参数界面通过【搜索】键获得参数，通过  键修改参数值。

详细说明：

- 1、位于按  键----->  ----->[卡盘尾架]，弹出卡盘尾架界面如图 1-2 所示。要想操作卡盘尾架的功能，首先按  键进入显示页面，按  ----->【登录】键进入登录界面，在登录界面获得登录权限后，返回到卡盘尾架界面。

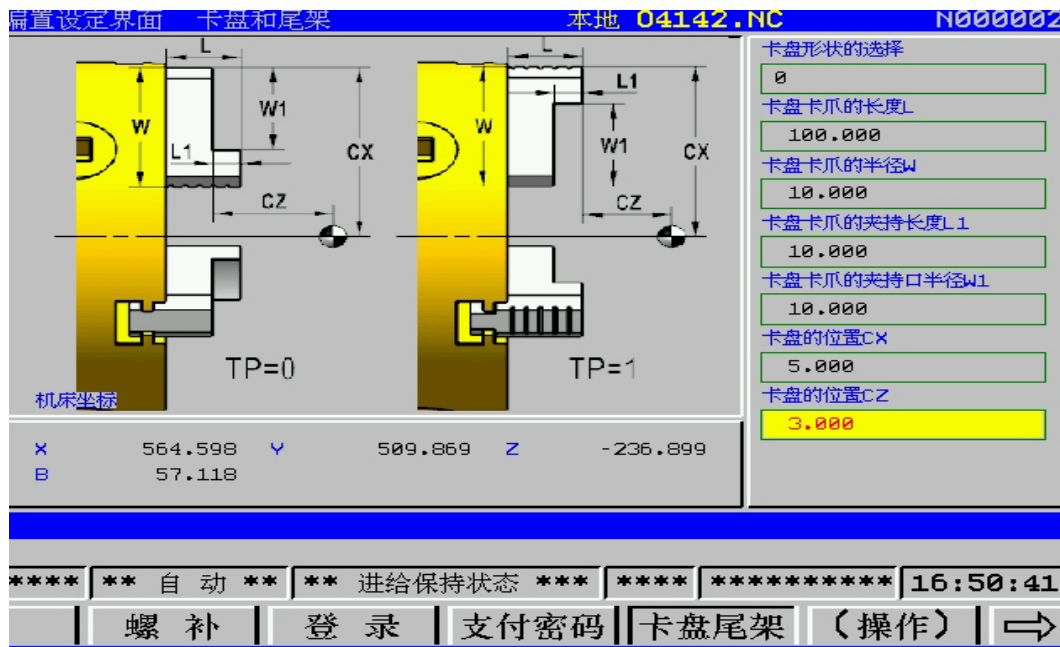


图1-2 卡盘尾架界面图

2、卡盘的禁止区域设定

在卡盘尾架界面按【操作】键——>按【卡盘】键，弹出卡盘界面如图1-3所示，详细卡盘介绍图如图1-4所示。

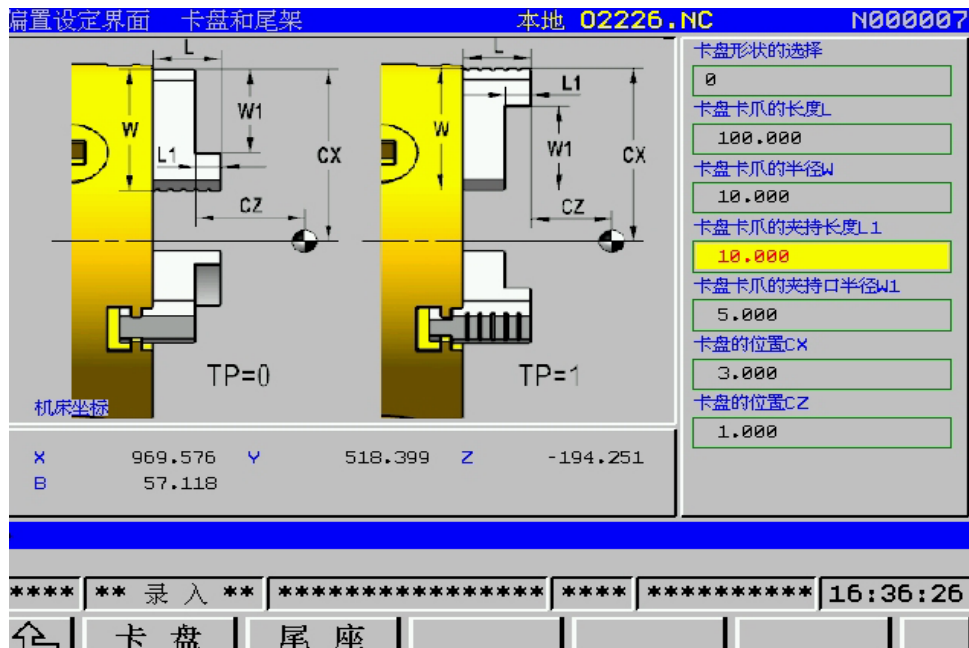


图1-3 卡盘界面图

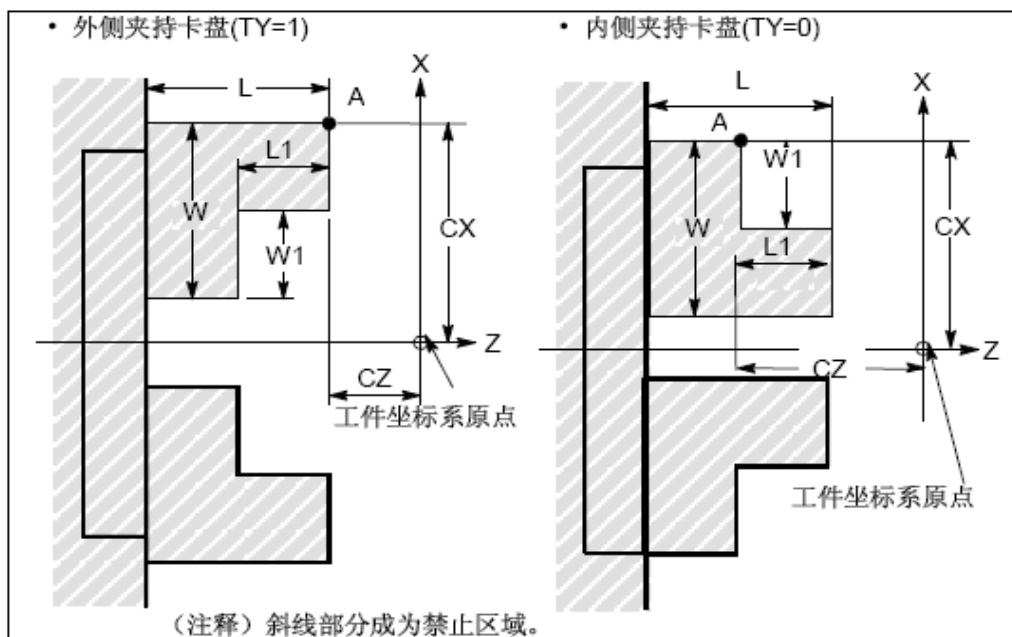


图1-4 卡盘详细介绍图

记号	说明	参数
TY	卡盘形状的选择 (TP=0: 内侧夹持/TP=1: 外侧夹持)	No.1101
L	卡盘爪子的长度	No.1102
W	卡盘爪子的尺寸 (半径输入)	No.1103
L1	卡盘爪子的夹持长度	No.1104
W1	卡盘爪子的夹持高低差 (半径输入)	No.1105
CX	卡盘的位置 (X 轴)	No.1106
CZ	卡盘的位置 (Z 轴)	No.1107

TY：选择卡盘的形状。指定0 选择内侧夹持卡盘，指定1 则选择外侧夹持卡盘。假定卡盘绕 Z 轴是对称的。

L, L1：定义卡盘卡爪的长度。

W, W1：定义卡盘卡爪的宽度。

CX, CZ：以工件坐标系中的坐标值来设定卡盘的位置（A 点）。它并不是机械坐标系中的坐标值。

3、尾架的禁止区域设定

在卡盘尾架界面按【操作】键--->按【尾座】键，弹出尾架界面如图1-5所示，详细尾座介绍图如图1-6所示。

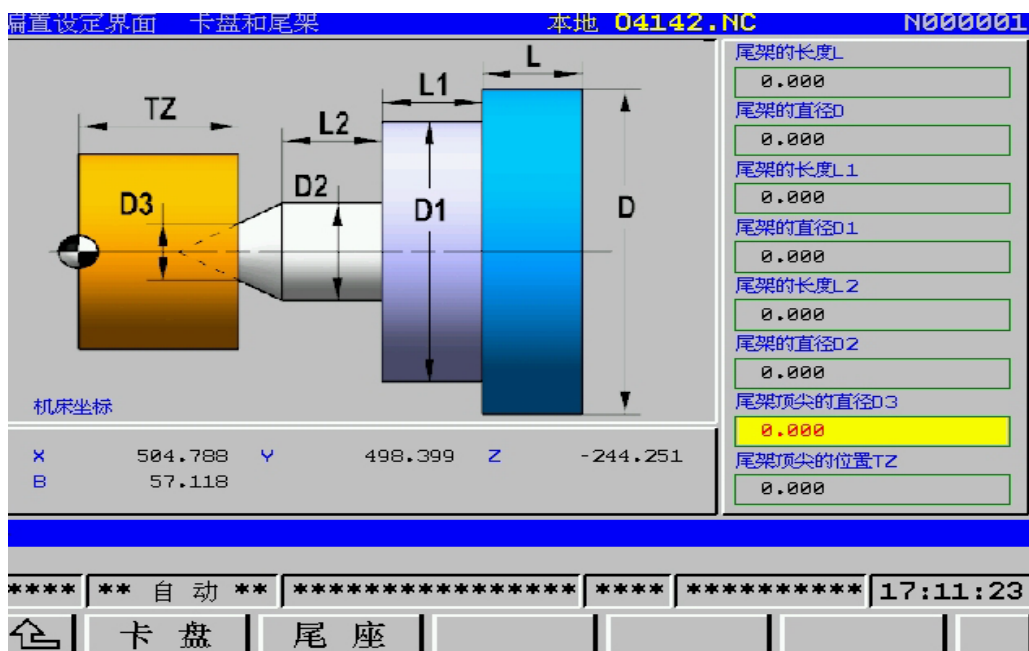


图1-5 尾座界面图

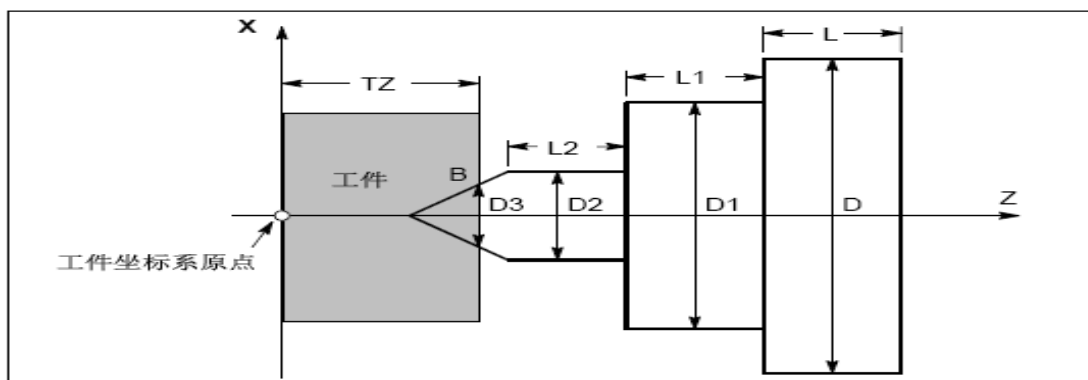


图1-6 尾座详细介绍图

记号	说明	参数
L	尾架的长度	No.1111
D	尾架的直径（直径输入）	No.1112
L1	尾架的长度（1）	No.1113
L1	尾架的长度（1）	No.1113
D1	尾架的直径（1）（直径输入）	No.1114
L2	尾架的长度（2）	No.1115
D2	尾架的直径（2）（直径输入）	No.1116
D3	尾架的孔径（3）（直径输入）	No.1117

TZ：以工件坐标系中的坐标值来设定尾架的位置（如图1-6的B点）。它并不是机械坐标系中的坐标值。假设尾架是绕Z轴对称的。

L, L1, L2, D：定义尾架的长度。

D1, D2, D3：定义尾架的直径。

4、信号

尾架屏障选择信号*TSB<Gn060.7>

〔分类〕输入信号

〔功能〕选择将尾架屏障置于有效，还是置于无效。

〔动作〕成为‘1’时，控制装置按如下所示方式动作。

在指令了程序指令的G22（存储行程检测ON）的情况下，也将尾架屏障置于无效。

G代码	*TSB	尾架屏障	卡盘屏障（参考）
G22	‘0’	有效	有效
	‘1’	无效	有效
G23	‘0’	无效	无效
	‘1’	无效	无效

G23（存储行程检测OFF）的情况下，无论*TSB为‘0’还是‘1’，尾架屏障无效，

G22（存储行程检测ON）时，通过将该信号设定为‘1’，即可将尾架屏障置于无效。

使用M功能，在某些情况下抵靠尾架，在某些情况下离开工件时，通过该信号来将尾架屏障置于有效或者将其置于无效。

5、限制

1) 进入禁止区域的正确设定

如果进入禁止区域设定不正确，有可能使禁止区域无效。设定值不正确是指下列情形。

- 卡盘形状的设定中， $L < L1$ 或 $W < W1$ 时。
- 尾架形状的设定中， $D2 < D3$ 时。
- 卡盘和尾架的位置相互重叠时。

2) 从进入禁止区域退刀

如果刀具进入禁止区域且系统发出报警，把开关切换到手动方式后，手动收回刀具，然后复位系统解除报警。

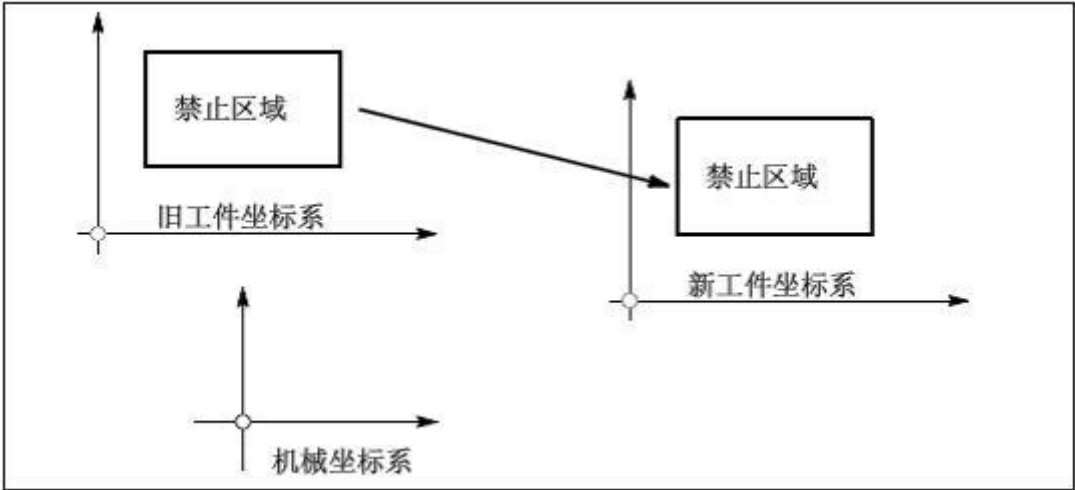
此时，在手动方式下，可以使刀具沿着与进入禁止区域时相反的方向移动。从而使刀具

不再能够沿着与进入禁止区域时相同的方向（进一步进入禁止区域的方向）移动。
当卡盘尾架的禁止区域有效且刀具已定位在该禁止区域时，刀具移动就发出报警。
如果在移动刀具时发出报警，并且没法从禁止区域使刀具收回，改变刀具所处禁止区域的设定，使刀具处在该区域之外，再复位系统并解除报警，而后再收回刀具，最后恢复原来的设置。

3) 坐标系

禁止区域是利用工件坐标系来定义的，应注意下列事项：

- ① 当执行使工作坐标系移动的指令或操作时，禁止区域也随之移动相同值。



利用下面的指令和操作可使工件坐标系偏移。

指令：G54～G59、G52、G50（在G 代码体系B 或C 中时为G92）

操作：手控手脉中断、工件参考点偏置量的变更、刀具位置偏置量（刀具形状补偿量）的变更、利用机床锁住的运转、利用机床绝对信号OFF时的手动运行

- ② 当自动运行过程中刀具进入禁止区域而通过手动运行从禁止区域退出刀具时，请将手动绝对信号*ABSM<Gn006.2>设为“0”（手动绝对信号ON）。如果设为“1”，即使在手动运行方式下移动刀具，其移动量也不会反映在工件坐标值中，这样就无法使刀具从禁止区域中退出。

6、报警和信息

报警号	报警信息
PS0270	卡盘的外形参数设置有误
PS0271	尾架的外形参数设置有误
PS0272	卡盘与顶尖位置重叠

7、英制输入信号

INCH <F002#0>

[类别] 输出信号

[功能] 在自动运行时（存储器或MDI 操作），执行G20/G21指令的信号处理。

[动作] 执行G20指令时，其INCH 信号为1，执行G21指令时，其INCH 信号为0。

第二章 坐标轴控制功能

2.1 轴移动中信号

信号符号: MV1~MV8(F102.0~F102.7)

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 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	MV8	MV7	MV6	MV5	MV4	MV3	MV2	MV1

2.2 轴移动方向信号

信号符号: MVD1~MVD8(F106.0~F106.7)

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
...	...
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	MVD8	MVD7	MVD6	MVD5	MVD4	MVD3	MVD2	MVD1

2.3 轴使能断开信号

信号符号：SVF1~SVF8(G126.0~G126.7)

信号类型：PLC→NC

信号功能：该信号控制各轴的伺服使能状态。

SVF1	第 1 轴使能断开信号
SVF2	第 2 轴使能断开信号
SVF3	第 3 轴使能断开信号
...	...
SVF8	第 8 轴使能断开信号

信号为 1 时：

相应的轴使能断开，伺服电机处于自由状态。

信号为 0 时：

相应的轴使能接通，伺服电机处于使能状态。

注意：轴使能断开后电机处于自由状态，必须在轴停止后才能断开使能信号，断开使能信号时注意防止受重力影响的轴急剧下落。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G126	SVF8	SVF 7	SVF 6	SVF 5	SVF 4	SVF 3	SVF 2	SVF 1

2.4 位置跟踪信号

信号符号：*FLWU(G007.5)

信号类型：PLC→NC

信号功能：该信号控制各轴在伺服使能关断时是否跟踪位置，使用该功能可使伺服使能关断后机械位置坐标不会偏移。

信号为 1 时：

使能断开时不进行位置跟踪。

信号为 0 时：

使能断开时进行位置跟踪。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G007			*FLWU					

2.5 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：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F070	PSW08	PSW07	PSW06	PSW05	PSW04	PSW03	PSW02	PSW01
F071	PSW16	PSW15	PSW14	PSW13	PSW12	PSW11	PSW10	PSW09
F072	PSW24	PSW23	PSW22	PSW21	PSW20	PSW19	PSW18	PSW17
F073	PSW32	PSW31	PSW30	PSW29	PSW28	PSW27	PSW26	PSW25

第二篇
功能

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。

2.6 PLC 同步轴控制

概述

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。

同步轴运行有两种开启方法，一种是通过参数使轴一直保持同步运行状态，另一种是通过信号控制轴在通常状态和同步运行状态间切换。

通过信号切换：

在参数 4020#0 SYN 设置为 0 时，通过 SYNC 信号切换同步运行和平常运行，信号为 1 时同步运行，信号为 0 时成为通常运行。

通过设定参数：

在参数 4020#0 SYN 设置为 1 时，始终同步运行，与信号无关。

进给轴同步选择信号

信号符号：SYNC1~SYNC8(G138.0~G138.7)

信号类型：PLC→NC

信号功能：在自动、MDI、DNC 运行时选择进行同步控制的从动轴。

自动、MDI、DNC 方式下信号为 1 的轴成为进给轴同步控制的从动轴，成为哪个轴的从动轴取决于参数 4021 设定值，信号为 0 时取消同步。

SYNC1	第 1 轴作为进给轴同步控制的从动轴
SYNC2	第 2 轴作为进给轴同步控制的从动轴
SYNC3	第 3 轴作为进给轴同步控制的从动轴
...	...
SYNC8	第 8 轴作为进给轴同步控制的从动轴

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G138	SYNC8	SYNC7	SYNC6	SYNC5	SYNC4	SYNC3	SYNC2	SYNC1

进给轴手动同步控制选择信号

信号符号：SYNCJ1~SYNCJ8(G140.0~G140.7)

信号类型：PLC→NC

信号功能：在手动、手脉、回参考点方式运行时选择进行同步控制的从动轴。

手动、手脉、回参考点方式下信号为 1 的轴成为进给轴同步控制的从动轴，成为哪个轴的从动轴

取决于参数 4021 设定值，信号为 0 时取消同步。

SYNCJ1	第 1 轴作为进给轴同步控制的从动轴
SYNCJ2	第 2 轴作为进给轴同步控制的从动轴
SYNCJ3	第 3 轴作为进给轴同步控制的从动轴
...	...
SYNCJ8	第 8 轴作为进给轴同步控制的从动轴

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G140	SYNCJ8	SYNCJ7	SYNCJ6	SYNCJ5	SYNCJ4	SYNCJ3	SYNCJ2	SYNCJ1

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
4025	同步扭矩允许误差量
4026	同步误差补偿零幅
4027	同步误差补偿增益

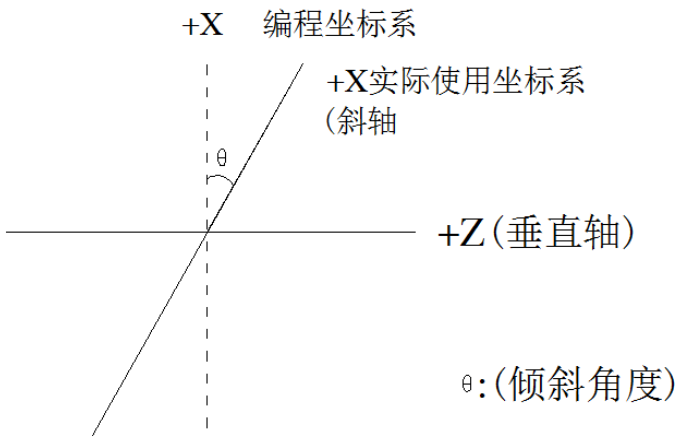
2.7 斜轴控制

概述

此功能用于控制在两个相交轴之间不是垂直 90° 时，把倾斜角度转换成正交的 90° 控制各轴的移动距离。在编程时假定斜轴和纵轴成直角，但实际的移动距离根据倾斜角度控制。

功能说明：

斜轴功能示意图：



当斜轴是 X 轴，纵轴是 Z 轴时，各轴的移动距离按下式计算。

沿 X 轴的移动距离的计算式如下：

$$X_p = X_a * \sin\theta$$

沿 Z 轴的移动距离由 X 轴的倾角修正，按下式计算：

$$Z_a = Z_p - X_p \tan\theta$$

沿 X 轴的进给速度分量按下式计算：

$$F_p = F_a * \sin\theta$$

式中：

Xa, Za, Fa: 实际的距离和速度；

Xp, Zp, Fp: 编程的距离和速度。

● 使用方法

斜轴控制中的斜轴和纵轴必须事先在参数 7110 和 7111 中指定。

参数 SAXE (No.7100#0) 决定斜轴控制功能是否有效。功能生效时，沿各轴的移动距离根据倾斜角度 (No.7112) 控制。

● 绝对与相对位置显示

按程编的笛卡儿坐标系显示绝对位置和相对位置。

● 机床位置显示

机床位置可按机床坐标系显示，实际的移动受斜角影响。当进行公/英制变换时，显示的位置是包含了对斜轴控制结果进行公/英制转换后的结果。

注：倾斜角度设为接近 0° 或 ±90° 时，有可能出现错误。合适的角度范围是 ±20° ~ ±90° 。

相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7100							SAXJ	SAXE

- SAXE : 倾斜轴控制功能
0: 无效
1: 有效
- SAXJ : 倾斜轴控制的手动功能
0: 无效
1: 有效

7110	斜轴轴号
	[数据类型] 整数型
	[数据范围] 1~3
	[生效方式] 复位生效
7111	正交轴轴号
	[数据类型] 整数型
	[数据范围] 1~3
	[生效方式] 复位生效
7112	斜轴的角度
	[数据类型] 实数型
	[数据范围] -180~180, 其中-105 到-75, 75 到 105 之间禁止输入。绕直线轴逆时针为正。
	[生效方式] 复位生效

2.8 当前速度比例输出

- 概述
- 通过加工程序 G171 P_ 指令启动该功能, 根据当前速度和比例系数计算, 结果输出到 PLC 地址 F240~241。
- 功能说明:
- 公式: $F240 \sim F241 \text{ (二进制)} = \text{当前速度} \times P$
- G171 状态信号: F88.0=1 有效
F88.0=0 无效
- P: G170 中的比例系数
- G171 使用格式:
- G171 P_ (P 比例系数) 打开当前速度比例输出
-
-
- G170 关闭当前速度比例输出
- 备注: 1、G171 复位取消;
- 2、RTCP 下刀尖点没有发生移动时, 速度比例功能 F240 输出为 0。
- 当前速度信号
- 信号符号: F001~F016(F240.0~F241.7)

信号类型：NC→PLC

将当前运行的进给速度 F 通过 G 代码 G171 按照一定比例从 NC 传送至 PLC 中，并通过 F240～F241 显示。

信号地址：

F240	F008	F007	F006	F005	F004	F003	F002	F001
F241	F016	F015	F014	F013	F012	F011	F010	F009

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

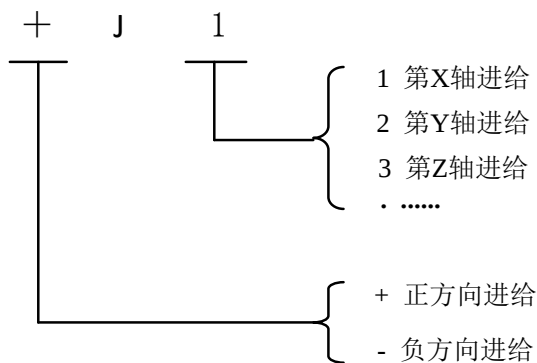
信号符号: +J1~+J8 (G100#0~G100#7)

-J1~-J8 (G102#0~G102#7)

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:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G100	+J8	+J7	+J6	+J5	+J4	+J3	+J2	+J1
G102	-J8	-J7	-J6	-J5	-J4	-J3	-J2	-J1

手动快速进给选择信号

信号符号：RT (G019#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

第一手脉轴选信号

信号符号：HS1A、HS1B、HS1C、HS1D (G018#0~G018#3)

信号类型：PLC→NC

信号功能：手脉进给方式下，选定手脉进给轴。

HS1D	HS1C	HS1B	HS1A	选择轴
0	0	0	1	X
0	0	1	0	Y
0	0	1	1	Z
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G018					HS1D	HS1C	HS1B	HS1A

第二手脉轴选信号

信号符号：HS2A、HS2B、HS2C、HS2D (G018#4~G018#7)

信号类型：PLC→NC

信号功能：手脉进给方式下，选定手脉进给轴。

HS2D	HS2C	HS2B	HS2A	选择轴
0	0	0	1	X
0	0	1	0	Y
0	0	1	1	Z
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G018	HS2D	HS2C	HS2B	HS2A				

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。

信号符号: MPSELT (G019 #3)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 该信号为 1 时控制手脉倍率信号缩小 10 倍。

MP2(G19.5)	MP1(G19.4)	倍率(G19.3=0)	倍率(G19.3=1)
0	0	×1	×0.1
0	1	×10	×1
1	0	×100	×10
1	1	×1000	×100

信号地址:

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

第二手脉 / 增量进给量选择信号

信号符号: MP1A、MP2B (G087 #4~G87 #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。

MP2A(G87.5)	MP1B(G87.4)	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
G087			MP2A	MP1B				

第二手脉使用说明

目前采用主轴模拟接口X21，以下为互连表格。

主轴接口 X21(MDR26)	手脉接口 J15(MDR20)	手持盒线颜色	定义说明
20	1	红	+5V
18	16	绿	PA+
19	17	紫	PA-
16	15	白	PB+
17	14	紫黑	PB-
13	11	绿黑	+24V
23	4	白黑	LED
8	5	黄	X 轴轴选
9	6	黄黑	Y 轴轴选
10	7	棕	Z 轴轴选
11	8	棕黑	4 轴轴选
12	3	蓝黑	STP（急停）
21	10	橙黑/浅蓝/黑	0V

3.2 第二手脉功能

仅 GSK25iMc 系统独立式按键操作面板支持。从操作面板中 CN303 或 CN332 接入手脉信号，手脉脉冲接收信提供两路输入信号，通过 PLC 地址 Y121.7 选择，当系统选择完成后将自动给出 X121.7 状态。

接口选择	控制信号	完成信号	备注
CN331	Y121.7=0	X121.7=0	使用 CN331 中的脉冲接口
CN332	Y121.7=1	X121.7=1	使用 CN332 中的脉冲接口

1、CN331 手脉接口

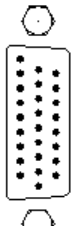
可接收 TTL 信号或者差分信号手脉。

CN331 接口			
脚号	地址	功能说明	
1		+5V	
2		A-	
3		A+/A	
4		B-	
5		B+/B	
6		0V	

2、手持盒 CN332 接口

连接第二手脉使用；HA+，HA-，HB+，HB- 信号对应 X124.0 到 X127.7。转动手脉时 X124.0 到

X127.7 间的信号会发生变化。

 CN332 手持盒 HANDHELD BOX	CN332 接口								
	脚号	PLC 地址	功能说明	脚号	PLC 地址	功能说明	脚号	PLC 地址	功能说明
	1	X124	HA+	10	——	GND	19	——	——
	2	—	HA-	11	——	GND	20	X123.4	MPGX2.1
	3	X127 四字 节	HB+	12	——	GND	21	——	——
	4		HB-	13	——	GND	22	X123.5	MPGX1.5
	5	X123.0	MPGX1.0	14	——	+5V	23	X123.6	MPGX1.6
	6	X123.1	MPGX1.1	15	——	+5V	24	X123.7	MPGX1.7
	7	——	——	16	——	+5V	25	X121.2	MPGX1.3
	8	X123.2	MPGX1.2	17	——	+24V	26	X121.3	MPGX2.0
	9	X123.3	MPGX1.4	18	——	+24V			

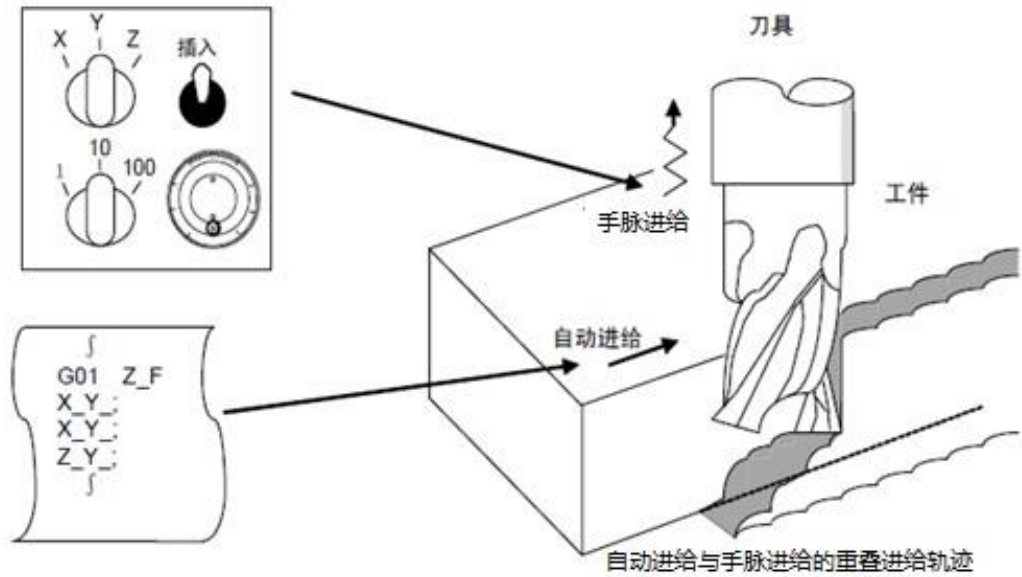
3.4 手脉插入

概述:

在自动运行方式（MDI、DNC、自动）中，通过转动手摇脉冲发生器插入重叠于自动运行的移动，通过手脉中断轴选择信号选择进行手脉中断的轴，手脉插入的进给倍率和普通手脉进给相同（MP1、MP2<G019.4，5>）。此功能常用于编程时加工余量不确定时，边加工边调整，手脉插入的值不改变工件坐标系。

手脉中断有效的情况下，位置界面可查看到手脉插入量，（手脉插入）量的改变，（机床坐标）就会跟着改变。其他的（绝对坐标），（相对坐标），（剩余距离）不会改变。

各轴手脉插入量分别对应宏变量#5301-#5308号。



注意:

- 1) 在机床锁住，手脉中断无效。
- 2) 手脉中断的速度与倍率不可更改。
- 3) 在手脉方式下使用手脉中断无效。
- 4) 手脉中断有效时，镜像功能无效。

手脉插入轴选择信号

信号符号：HS1IA、HS1IB、HS1IC、HS1ID（G041 #0~G041 #3）

信号类型：PLC→NC

信号功能：手脉插入方式下，选定手脉插入进给轴。

HS1ID	HS1IC	HS1IB	HS1IA	选择轴
0	0	0	1	X
0	0	1	0	Y
0	0	1	1	Z
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8

第二手脉插入轴选择信号

信号符号：HS2IA、HS2IB、HS2IC、HS2ID（G041 #4~G041 #7）

信号类型：PLC→NC

信号功能：手脉插入方式下，第二选定手脉插入进给轴。

HS2ID	HS2IC	HS2IB	HS2IA	选择轴
0	0	0	1	X
0	0	1	0	Y
0	0	1	1	Z
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G041	HS2ID	HS2IC	HS2IB	HS2IA	HS1ID	HS1IC	HS1IB	HS1IA

3.5 手脉模拟

概述：

通过 PLC 控制 G67#2 开启手脉模拟功能，然后通过手脉来控制程序的进给速度和前进后退方向。

功能说明：

- 1、G67.2 开启手脉模拟功能，要求保持信号；
- 2、在自动运行模态下，循环起动时，启动 G67.2 信号，在段尾停止后进入手脉模拟功能。进入手脉模拟后，发送信号 F91.3=1；

- 3、手脉模拟功能下，循环起动后，用手脉控制程序进给；
- 4、在手脉模拟下，取消 G67.2 信号，进入自动模式，并且进入无操作状态，循环起动后，可以继续自动运行，信号 F91.3=0；
- 5、当没有手脉的时候，也可通过 G100.0（+X 前进）/G102.0（-X 后退）进行前进后退控制。

相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1400	HRE							
1550	双向手脉模拟的加减速时间常数（ms）							
1500	双向手脉模拟的步长倍率							

注 1：手脉模拟功能的步长倍率 1551，可以在手脉脉冲长度上乘一个固定的倍率。

注 2：手脉模拟的加减速常数参数 1550，单位是 mm，（我测试时 2mm 的插补周期，使用#1550 = 60），参数过小时可能会有震动，参数过大时，轨迹会偏离编程路径。

信号符号：HDWS（G067#2）

信号类型：PLC→NC

信号功能：通过手脉来控制程序的进给速度和前进后退方向。

设置为 0 时功能关闭；

设置为 1 时功能开启。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G067						HDWS		

3.6 手动方式下的手脉进给

概述：

手动方式下使用手脉控制进给轴的功能。

可以通过参数 JHD(No.1400#0)选择如下的状态。

	JHD 设置为 0 时		JHD 设置为 1 时	
	手动方式	手脉方式	手动方式	手脉方式
JOG 进给	可以	不可以	可以	不可以
手脉进给	不可以	可以	可以	可以

功能说明：

- 1、手动和手脉不能同时控制同一个轴，先操作的控制方式有效。
- 2、手动和手脉能同时控制不同的轴，进给速度显示合成速度。
- 3、修改 PLC，使手动方式下手脉信号有效。

相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1400								JHD

JHD：手动方式下的手脉进给

0：无效

1：有效

3.7 手动每转进给

功能说明：

手动方式下进行每转进给的功能，在参数(No.1232)中设定进给速度，每分钟进给的单位是 mm/min，每转进给的单位是 0.0001mm/rev。

手动每转进给方式下，主轴停止时报警PS243：主轴速度为0。

手动快速移动方式，以每分钟进给执行。

相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1400							JRV	

JRV：手动进给方式

0：以每分钟进给执行

1：以每转进给执行

3.8 手动示教编程

概述

激活示教编程功能后，在手脉方式或者手动方式下操作轴移动后，将轴的绝对坐标系当前位置捕捉到程序中，实现一边移动一边编写轴位置点程序。

示教编程是轴名称以外的编程指令，也可以与编辑方式下的编辑一样用编辑键盘直接输入。

示教功能信号

信号符号：TECHN (G043 #6)

信号类型：PLC→NC

信号功能：激活示教功能的信号。

手动或手脉方式下，信号为 1 时示教功能被激活。

示教功能激活后程序界面的右下角会显示“示教编程中”。

示教编程轴坐标有两种输入方法：

- 1、输入轴名后按插入键是将选定的轴坐标输入程序；
- 2、直接按插入键是将所要轴坐标输入程序。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G043		TECHN						

3.9 手脉信号四倍频选择

功能说明：

所接收的手脉信号做四倍频处理。

信号符号：MPGPX4（G084#1）

信号类型：PLC→NC

信号功能：。

设置为 0 时取原始信号处理；

设置为 1 时手脉脉冲作四倍频处理。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G084							MPGPX4	

第四章 返回参考点位置

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，当轴压上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~*DEC8 (X009#0~X009#7)

信号类型：机床侧→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	*DEC8	*DEC7	*DEC6	*DEC5	*DEC4	*DEC3	*DEC2	*DEC1

手动返回参考点减速挡块要求：

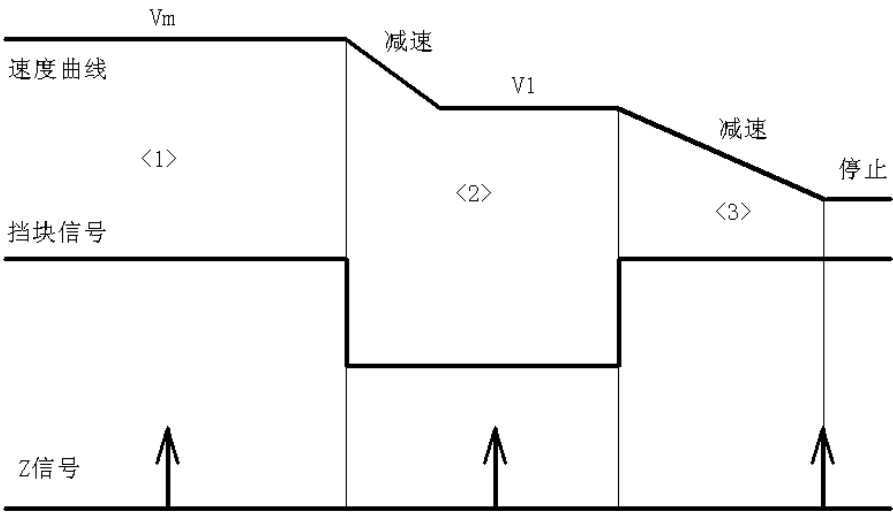


图 4-1 手动返回参考点过程

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~ZP8(F94#0~F94#7)

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
...	...
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	ZP8	ZP7	ZP6	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
...	...
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	ZRF8	ZRF7	ZRF6	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~ZP28(F096#0~F096#7)
 第 3 参考点返回 ZP31~ZP38(F098#0~F098#7)
 第 4 参考点返回 ZP41~ZP48(F100#0~F100#7)

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	ZP28	ZP27	ZP26	ZP25	ZP24	ZP23	ZP22	ZP21
F098	ZP38	ZP37	ZP36	ZP35	ZP34	ZP33	ZP32	ZP31
F100	ZP48	ZP47	ZP46	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, 自动运行起动信号 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、方式转为其他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 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

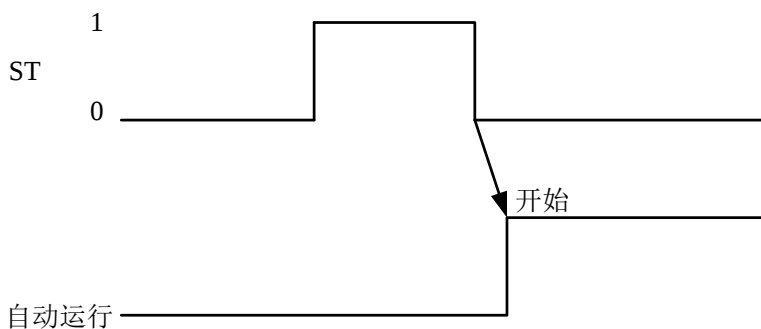
信号符号：ST (G7#2)

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

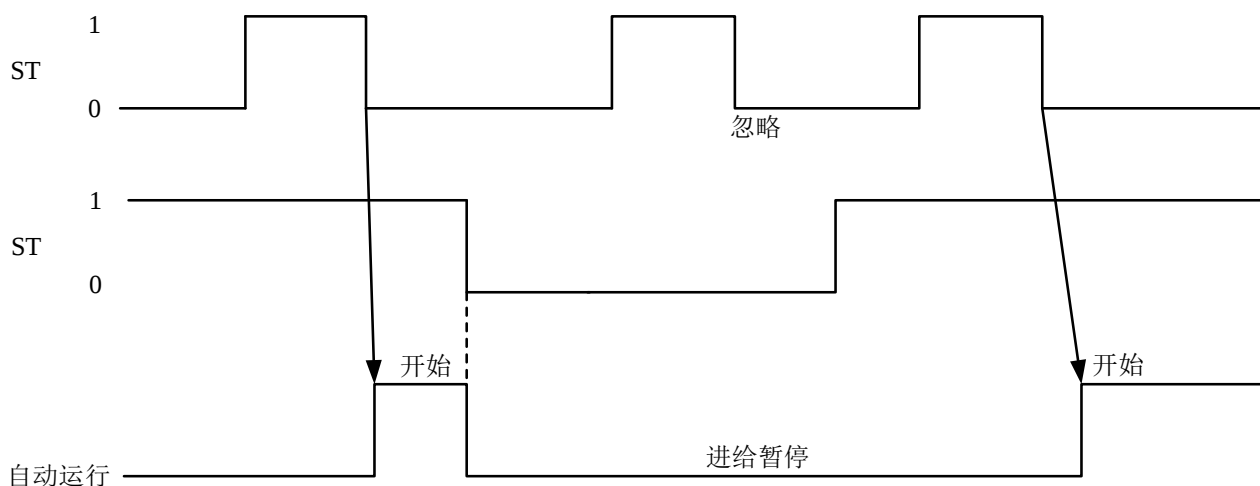
信号符号：SP (G8#5)

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
G008			SP					
G007						ST		
F000	OP		STL	SPL				

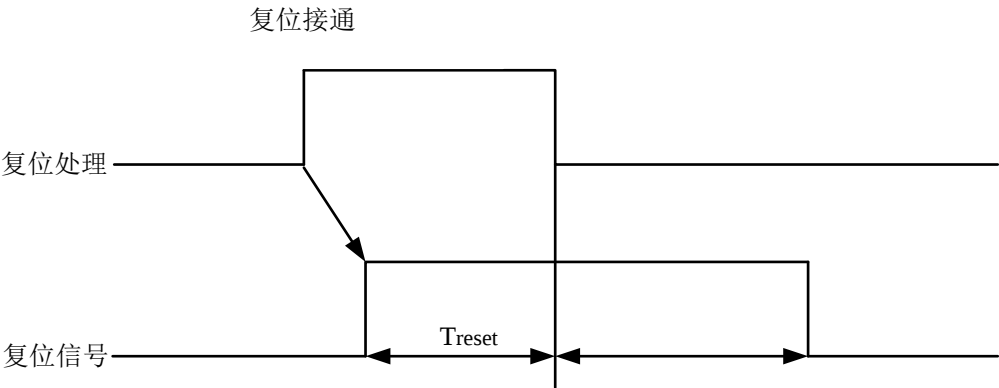
5.2 复位

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 (G008#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。

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。

当该信号变为“1”：

——LCD画面切换至程序再启动画面后，程序再启动信号设为0。

当该信号变为“0”：

——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								SRN
F002				SRNMV				

5.6 忽略加工计时

概述

在自动运行中，控制在运行加工过程中，“加工时间”是否计时。

跳过任选程序段信号

信号符号：WTIME (G255#6)

信号类型：PLC→NC

信号功能：在运行加工过程中，当 WTIME 为 1 时，“加工时间”不计时间；当 WTIME 为 0 时，“加工时间”计时。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G255		WTIME						

5.7 宏中断

概述

中断程序作为宏程序调用。这意味着在中断前后局部变量的级别要改变。中断不包含在宏程序调用的嵌套级中。当在中断程序内执行子程序调用或用户宏程序调用时，这个调用包含在子程序调用或宏程序调用的嵌套级中。即使用户宏程序中断是宏程序型中断时，自变量也不能从现在程序传递。

用户宏程序中断信号

信号符号：UINT (G053#3)

信号类型：PLC→NC

信号功能：当选择边沿触发方式时，中断信号（UINT）仅在它的上升沿有效。因此，仅在瞬间执

行中断程序（当程序仅有宏语句时）。当状态触发方式不适用或整个程序仅执行一次用户宏程序时（此时，中断信号一直保持接通），可用边沿触发方式。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G053					UNIT			

5.8 程序运行锁

概述

通过 PLC 信号控制程序的运行启动、运行禁止。

启动锁住信号

信号符号：STLK（G007#1）

信号类型：PLC→NC

信号功能：在自动运行时（存储器或 MDI 操作），该信号禁止机床的任何轴移动。

STLK 信号为1 时，轴移动减速停止。

在自动运行时，遇到含有轴的移动指令段以前，可连续执行只含有M，S，T，B 及第2 辅助功能指令的程序段。遇到含有轴移动指令的程序段后运动停止，且将系统置于自动运行方式（STL 为1，SPL 为0）。当STLK 信号变为“0”时，运行重新启动。

程序段启动互锁信号

信号符号：*BSL（G008#3）

信号类型：PLC→NC

信号功能：该信号在自动运行时使下一程序段不能起动,参数 2402.0 RLK 设置为 0 该功能无效；设置为 1，该功能有效。

该信号为0 时，在自动运行方式中使下一个程序段不能起动。

该信号不中断自动运行方式。下个程序段是有效指令段，一旦该信号置1 即立即恢复运行。

切削段启动互锁信号

信号符号：*CSL（G008#1）

信号类型：PLC→NC

信号功能：该信号在自动运行时使移动指令段而不是定位段不能起动, 参数 2402.0 RLK]设置为 0 该功能无效；设置为 1,该功能有效。

在自动运行时，该信号为 0，遇到含有轴的移动指令段而不是定位段减速停止。一旦该信号置 1 即立即恢复运行。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G007							STLK	

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G008					*BSL		*CSL	

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需编程。
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。

注 2：一旦选择了快速移动，该信号保持位 1，包括在停止期间，直至选择了其他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。
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。

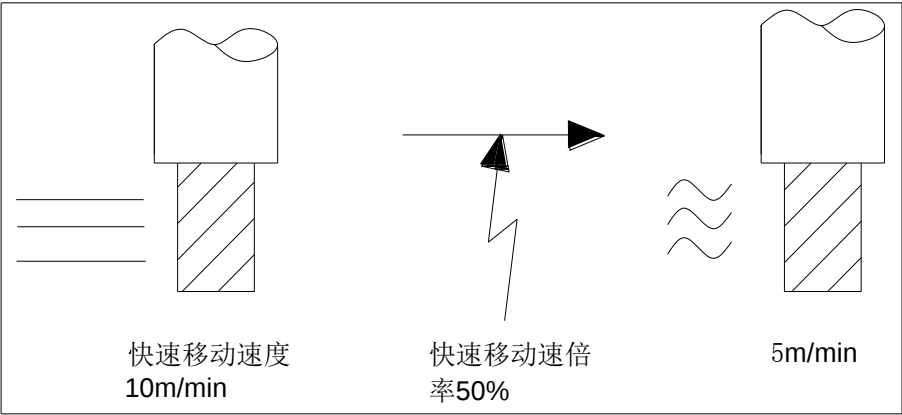


图 6-1

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%

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G014							ROV2	ROV1

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：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G096	HROV							

1%步进快速移动倍率信号 HROV0~ HROV6(G096.0~G96.6)

信号符号：HROV0~ HROV6(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 位二进制代码信号表示进给速度倍率，可在 0%~254%之间最小以 1%的步进量做倍率控制，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 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		
第二辅助功能	B	B00~B31	BF		

M、S、T、B 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：

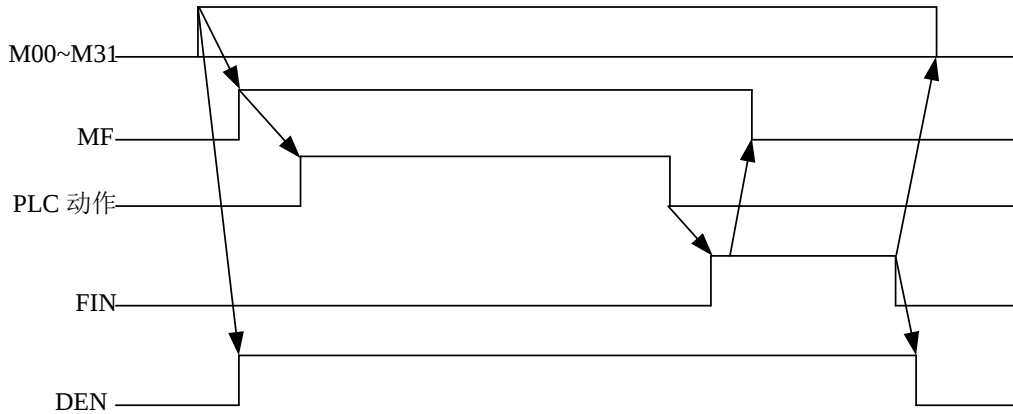


图 7-1

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：

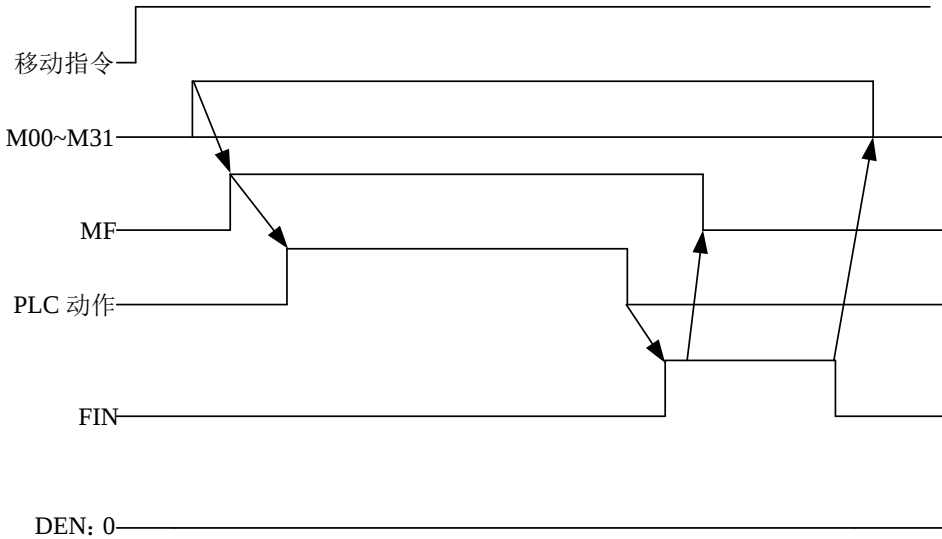


图 7-2

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：

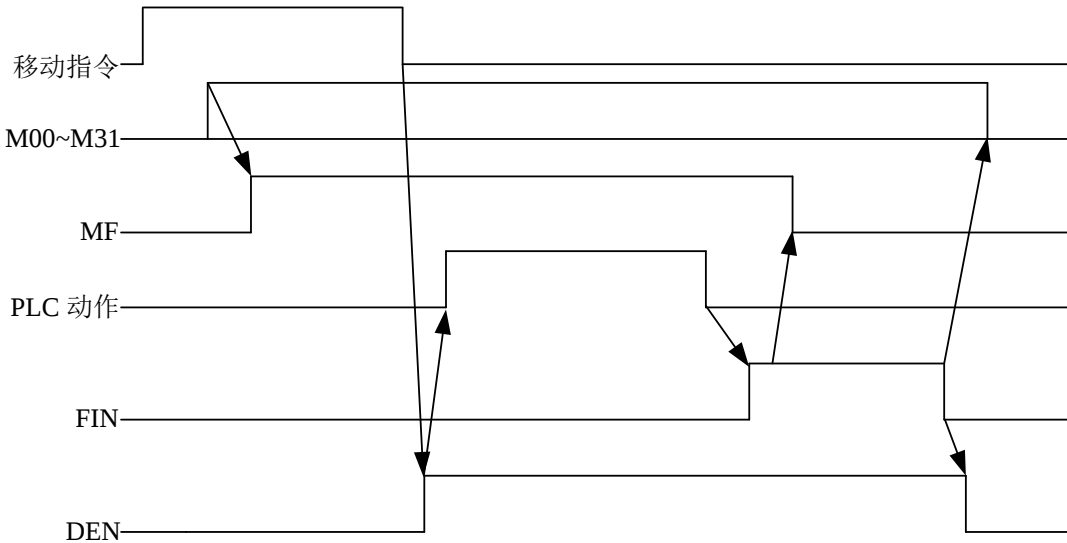


图 7-3

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。

注 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

注 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, 00000101 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 第二辅助功能

概述:

第二辅助功能和辅助功能 M、S、T 控制流程是一样的，只是使用不同的选通信号和代码信号。通过指定 B××××（最大 8 位数的数值）指令，给机床输入一个辅助代码信号和选通信号，通过 PLC 处理后用于控制机床旋转轴的分度。

在一个程序段中仅可以指定一个 B 代码。通过设定参数(#1822)也可以用 B 以外的地址(A、C、U、V、W)指令第 2 辅助功能。

第二辅助功能代码信号

信号符号: B00~B31 (F030~F033)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 送给 PLC 的第二辅助功能代码值数据，以二进制表示其指令值。

如: 指令 B20 时其值为 00000000, 00000000, 00000000, 00010100。

第二辅助功能选通信号

信号符号: BF (F007#4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 第二辅助功能代码选通信号，表示正在执行辅助功能。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F007				BF				
F030	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00
F031	B15	B14B	B13	B12	B11	B10	B09	B08
F032	B23	B22	B21	B20	B19	B18	B17	B16
F033	B31	B30	B29	B28	B27	B26	B25	B24

7.3 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 (G005#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，辅助功能锁住信号 AFL 为 1。

当该信号为 0 时，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				

7.4 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 Mcb Mcc 时, 系统按编程顺序将 Maa 当做第 1M 代码处理, Mcb 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 2M、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								
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								

7.5 高速 MSTB

概述:

通过加快 M/S/T/B 功能的执行时间,即可缩短机械加工所需的时间。

将选通脉冲信号和完成信号的交换设定为通常方式还是高速方式,可以通过参数 MHI(No.2402#7)的设定来选择。

基本步骤:

- ① 作为一个例子,假设指令了如下程序。

Mxx;

Myy;

- ② CNC 侧在有M 指令时,首先发送代码信号M00~M31。并且,使选通脉冲信号MF 的逻辑水平从此前的状态反转。也即,如果此前为'0'则变为'1';如果此前为'1'则变为'0'。
- ③ CNC侧在使选通脉冲信号反转后,当来自PMC侧的辅助功能结束信号MFIN的逻辑水平成为与选通脉冲信号的逻辑水平相同时,则视为PMC 侧的动作完成。

通常方式下,首先捕捉M/S/T/B 的完成信号FIN 的上升(从'0'变'1'),而后在接收到完成信号的下降(从'1'变为'0')后才完成动作,相对于此,本方式的不同之处在于,其只捕捉完成信号一次的变化,就算完成动作。

此外,通常方式下,M/S/T/B 的完成信号,与M,S,T 以及B 功能共同地只有一个完成信号(FIN),而本方式则分别对M, S, T 以及B 功能提供了独立的完成信号,其各自的信号名为MFIN, SFIN, TFIN, BFIN。

下面在时间图上示出上述信号的交换。为进行比较,同时示出通常方式的时间图。

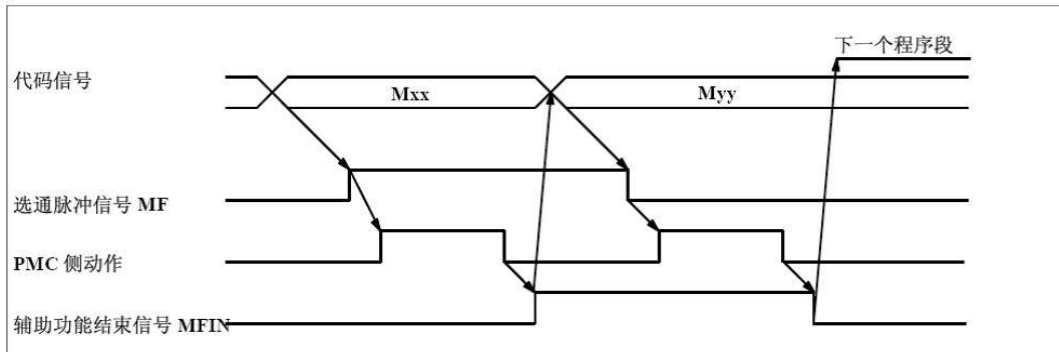


图7-4 (a) 高速方式时间图

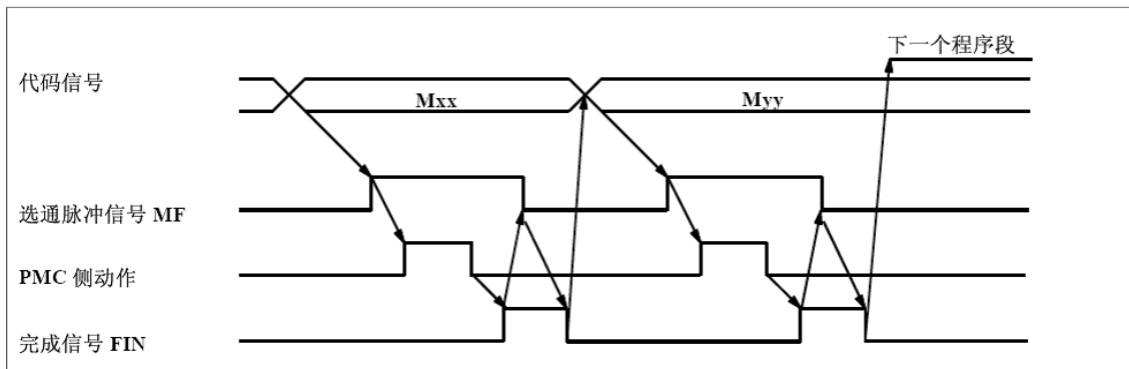


图7-4 (b) 通常方式时间图

即使对在一个程序段中有多个 M 代码指令，也可以使用高速接口。这种情况下，独立提供有针对 3 个 M 代码的完成信号，从第 1 个到第 3 个的各自的信号名称为 MFIN、MFIN2、MFIN3。有关相对各自的 M 代码的信号的交换步骤，与一个程序段中的单个 M 代码指令的高速接口的情形相同。

相关信号：

辅助功能完成信号

信号符号： MFIN (G005#0)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 此信号表示高速 M/S/T/B 接口中的辅助功能已经完成。

信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

主轴功能完成信号

信号符号： SFIN (G005#2)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 此信号表示高速 M/S/T/B 接口中的主轴功能已经完成。

信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

刀具功能完成信号

信号符号： TFIN (G005#3)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 此信号表示高速 M/S/T/B 接口中的刀具功能已经完成。

信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

第二辅助功能完成信号

信号符号： SFIN2 (G005#7)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 此信号表示高速 M/S/T/B 接口中的第二辅助功能已经完成。

信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

第 2、第 3M 功能完成信号

信号符号： MFIN2 (G004#4)、MFIN3 (G004#5)

信号类型： PLC→NC

信号功能： 此信号表示在一个程序段中有多个 M 代码指令中使用高速接口时的第 2、第 3 个辅助功能已经完成。

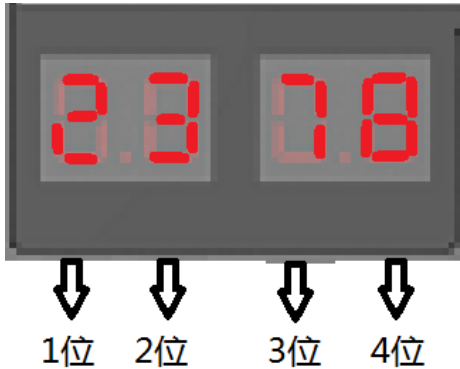
信号成为'1'时以及成为'0'时的控制装置的动作、步骤等，如“基本步骤”所述。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G004			MFIN3	MFIN2	FIN			
G005	SFIN2				TFIN	SFIN		MFIN

7.6 操作面板数码管显示功能

数码管显示仪 GSK25iMc 8.4 寸、10.4 寸独立式按键操作面板支持，由四位数码管组成，每个数码管由的四位二进制控制显示，如下图所示。



系统操作面板数码管对应 PLC 地址：

数码管第一位数对应：

Y122.7	Y122.6	Y122.5	Y122.4
0	0	1	0

如上图，二进制 0010 转化为十进制为 2，数码管第一位数为 2。

数码管第二位数对应：

Y122.3	Y122.2	Y122.1	Y122.0
0	0	1	1

如上图，二进制 0011 转化为十进制为 3，数码管第二位数为 3。

数码管第三位数对应：

Y123.7	Y123.6	Y123.5	Y123.4
0	1	1	1

如上图，二进制 0111 转化为十进制为 7，数码管第三位数为 7。

数码管第四位数对应：

Y123.4	Y123.3	Y123.2	Y123.1
1	0	0	0

如上图，二进制 1000 转化为十进制为 8，数码管第四位数为 8。

如果按照以上 PLC 参数所设，最终数码管显示：

2	3	7	8
---	---	---	---

第八章 主轴功能

8.1 主轴控制功能

概述

系统可控制数字信号主轴驱动和模拟信号主轴驱动，通过工业以太网总线可控制两个数字主轴输出，通过模拟信号接口可以控制一个模拟主轴，单通道系统最大控制两个主轴，对于两个都是数字主轴的情况，从系统以太网接口 P1 开始连接的第一个主轴为第一主轴，后一个主轴为第二主轴。数字/模拟混合的两个主轴，以数字主轴为第一主轴，模拟主轴为第二主轴。

主轴控制接口和主轴配置之间的关系：

表8-1

○=可用 ×=不可用

数字主轴输出	模拟主轴输出	第一主轴	第二主轴
○	○	第一数字主轴 可以使用PC	模拟主轴 可以使用PC
○	×	第一数字主轴 可以使用PC	第二数字主轴 可以使用PC
×	○	模拟主轴 可以使用PC	—

注：PC=位置编码器。

主轴和功能之间的关系：

表8-2

○=可用 ×=不可用

功能	数字主轴		模拟主轴	
	第一数字主轴	第二数字主轴	作为第一主轴 (无数字主轴)	作为第二主轴 (有数字主轴)
螺纹切削/每转进给 (同步进给)	○	○ (*1)	○	○ (*1)
恒表面切削速度控制	○	○ (*1)	○	○ (*1)
主轴速度波动检测	○	○ (*1)	○	○ (*1)
实际主轴速度输出	○	○	○	○
主轴定位	○	○ (*1)	○	○ (*1)
Cs 轮廓控制	○	○ (*1)	○	○ (*1)
多主轴控制	○	○	×	○
刚性攻丝	○	○ (*1)	○	○ (*1)
主轴同步控制	○主控	○从属	×	×
主轴控制单元功能 诸如：主轴定向，主轴切 换等。	○	○	○	○
多边形切削（仅T 系列）	○	○ (*1)	○	×

注释：

- 1、（*1）需要用到多主轴功能；该功能不能同时用于第1主轴和第2主轴。
 - 2、主轴速度控制的信号和参数对主轴数字主轴输出和主轴模拟输出而言都是通用的。
- 相关的主轴控制单元直接控制的不同点：

表8-3

项目	数字主轴	模拟主轴
主轴控制单元参数	作为CNC 的参数指定 (5300后) 传送到主轴控制单元后使用	由主轴控制单元直接指定
主轴控制单元的控制信号	通过CNC 连接到PMC G0070~G0073 和F0045~F0048：第一 主轴的地址 G0074~G0077 和F0049~F0052：第二 主轴的地址	通过外部节点连接到PLC
主轴速度指令接口	0~最高主轴电机速度范围内的数字数 据	0V~±10V 的模拟电压 (不包括偏移电压的调整部分)
位置编码器接口	通过主轴控制单元连接到CNC	直接连接到CNC

第二篇
功能

8.2 主轴速度控制功能

通过执行 S××××指令，CNC 可输出相应代码信号和选通信号用于控制主轴速度。NC 参数 N5000#4SPS 选择主轴是数字控制还是模拟控制，数字主轴使用和模拟主轴使用的信号相同。

8.2.1 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×10 。

8.2.2 数字主轴

概述

数字主轴是指 CNC 采用工业以太网总线和主轴的驱动连接，主轴的指令受控于 CNC 通过以太网总线传来的数字信号。

相关信号：

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~#7)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 用一个 8 位二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。

主轴速度到达状态信号

信号符号: SAR (F045#3)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 通知 CNC 主轴处于速度到达状态。

主轴速度到达信号

信号符号: 第一主轴 INSAR (G29#3); 第二主轴 INSAR2 (G29#4)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 通知 CNC 主轴处于速度到达状态。

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		INSAR2	INSAR			
F030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
G033			SGN					
F001				ENB				
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
F045					SAR		SST	SPALM

8.3 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。

8.3.1 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表8-4。

表 8-4

档位信号	GR1	GR2	GR3	GR4	
PLC地址	F34.0	F34.1	F34.2	F34.3	
档位	低档	中低档	中高档	高档	
档位参数	5130: 主轴低档到中低档切换点速度。 5131: 主轴中低档到中高档切换点速度。 5132: 主轴中高档到高档切换点速度。				

相关信号:

M 型换档齿轮档选择信号

信号符号: GR1,GR2,GR3,GR4(F034#0~#3)

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

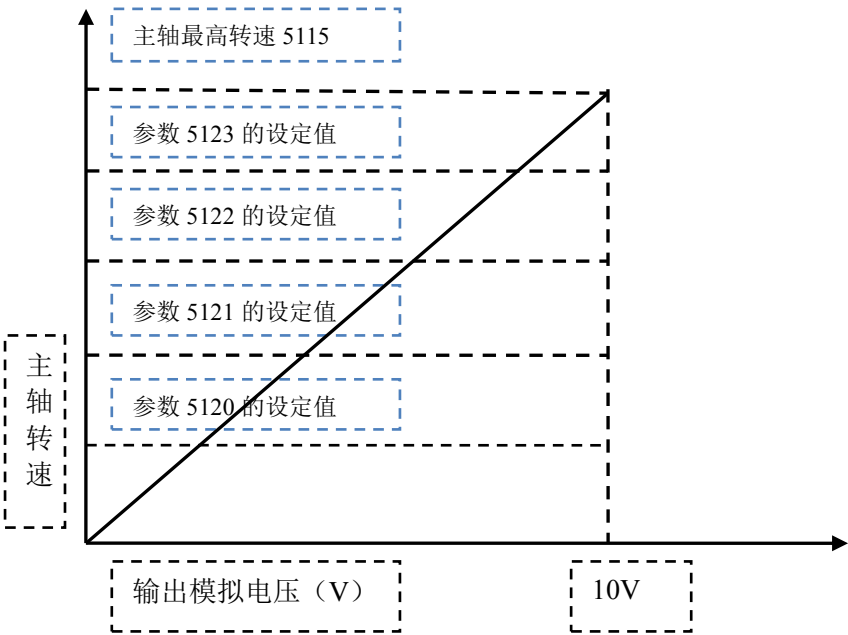
信号功能: 信号为1时 CNC 按参数N5110 设定速度输出给主轴电机, 用于主轴换挡主轴低速转动控制。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F034					GR4	GR3	GR2	GR1
G029			SOR					

8.3.2 T型齿轮换挡处理

T 型换挡是 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表 8-5。

表 8-5

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

8.4 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，当配 R 系列主轴伺服时，可支持八点定向功能。

相关信号

主轴定向信号

信号符号：**ORCM (G070#6)； ORCM2 (G074#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。

主轴定向位置选择信号

信号符号：第一主轴 **STAO1、STAO2、 STAO3 (G20.0 、 G20.1、 G20.2)；**
第二主轴 **2STAO1、2STAO2、 2STAO3 (G21.0 、 G21.1、 G21.2)；**
信号类型：**PLC →NC**
信号功能：

定向位置选择信号				定向位置	定向参数
1SP	G20.2	G20.1	G20.0		
2SP	G21.2	G21.1	G21.0		
	0	0	0	1	5403、5404
	0	0	1	2	5405、5406
	0	1	0	3	5407、5408
	0	1	1	4	5409、5410
	1	0	0	5	5468、5469
	1	0	1	6	5470、5471
	1	1	0	7	5472、5473
	1	1	1	8	5474、5475

主轴定向完成信号

信号符号：ORAR (F045#7)；ORAR2 (F049#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
G020						STAO3	STAO2	STAO1
G021						2STAO3	2STAO2	2STAO1
G070		ORCM						
G074		ORCM2						
F045	ORAR							
F049	ORAR2							

8.5 刚性攻丝

概述

在执行刚性攻丝固定循环（M 系列的 G84/G94；T 系列的 G84/G88）中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 和主轴驱动单元切换到位置控制状态，以进行同步控制。

主轴刚性攻丝前执行 M29 指令，使刚性攻丝信号 RGTAP 有效，PLC 同时执行主轴定向，定向完成后，位置控制刚性攻丝中信号 RTAP 有效，此时系统可以进行刚性攻丝控制；

模拟主轴伺服在速度与位置控制可切换方式下，执行 M29 使刚性攻丝信号 RGTAP 有效，PLC 同时执行速度位置切换，速度位置切换完成，刚性攻丝中信号 RTAP 有效，此时系统可以进行攻丝控制。

在刚性攻丝方式，攻丝轴的进给速度由 F 指定。主轴速度为 S×360（度/分），两者都不能使用倍率。刚性攻丝使用线性加/减速。

在 G84 和 G74 中空运行有效，当空运行施加于 G84(G74)的攻丝轴,在进行攻丝时,主轴速度与空运行速度相匹配。

机床锁住在 G84（G74）中有效。G84(G74)用机床锁住时，攻丝轴和主轴均不移动。

刚性攻丝时的复位操作可使攻丝方式复位，主轴电机复位到普通工作方式，但 G84(G74)不复位。

G84(G74)中不用进给暂停和单段工作。

G84(G74)只能在 MEM 和 MDI 方式下运行。刚性攻丝不能用于手动进给方式。

刚性攻丝时，可在主轴正转和反转时进行反向间隙补偿主轴选择信号。

刚性攻丝注意事项：

- 1、同时使用主轴定向功能时使用PMC 逻辑指令定向主轴停在所需位置，CNC不直接参与控制。
- 2、同时使用主轴定位功能时刚性攻丝与主轴定位同时使用时，刚性攻丝方式不能在主轴定位状态时指定；定位方式也不能在刚性攻丝状态时指定(两者不能用同一主轴同时进行)。
- 3、同时使用Cs 轮廓控制功能时刚性攻丝与Cs 轮廓控制同时使用时，刚性攻丝方式不能在Cs 轮廓控制状态时指定；Cs 轮廓控制也不能在刚性攻丝状态时指定(两者不能用同一主轴同时进行)。

刚性攻丝回退功能

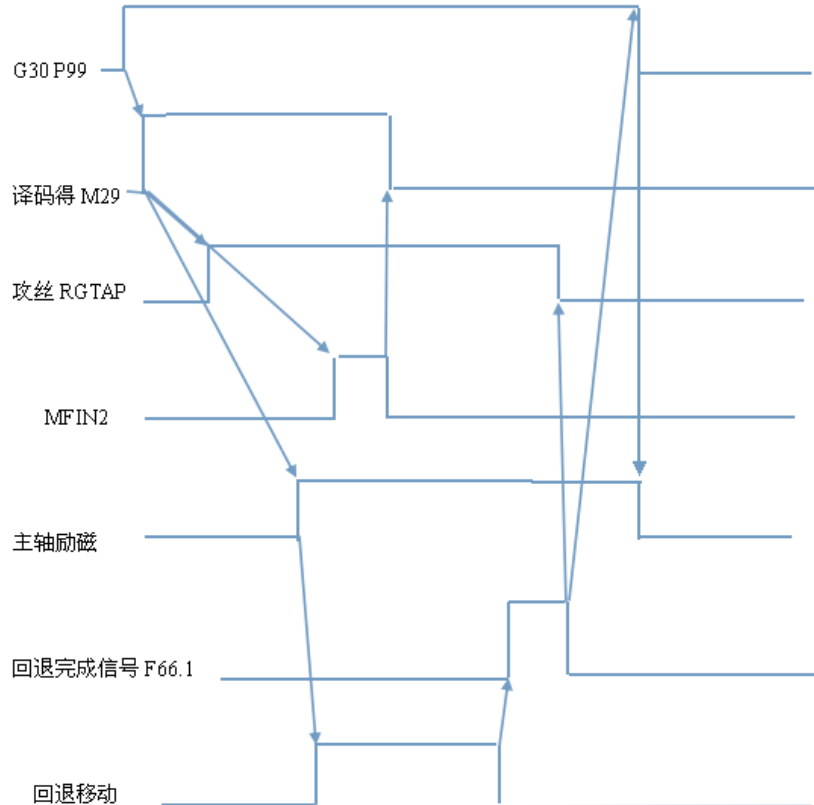
当通过急停或复位导致刚性攻丝停止时，丝锥可能会切入工件，该功能自动保存并采用最近执行攻丝的相关信息，通过 PLC 信号或指令实现自动回撤到 R 点。

刚性攻丝回退功能的两种指令方法：

1、编程指令回退

指令格式：G30 P99

指令通过 G30 P99 实现，其实现的时序如下图：



2、PLC 信号指令回退

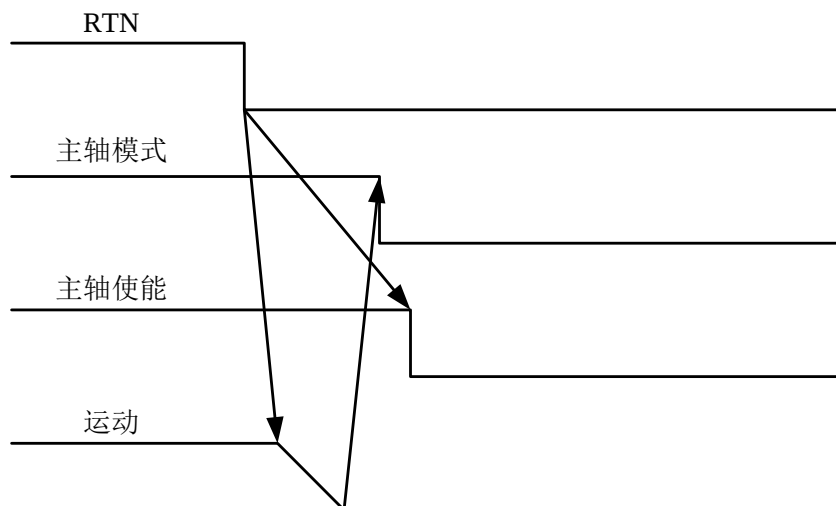
信号功能说明：

刚性攻丝回退启动信号 G62.6，置为 1 时攻丝回退启动有效。

攻丝回退完成信号 F66.1，攻丝回退完成后，该信号为 0。

攻丝回退中信号 F82.2，攻丝回退过程中，该信号为 1。

- 3、刚性攻丝回退终止：RTNT 导通后主轴使能；RTNT 断开后，延时断主轴的使能，这由 PLC 实现，以下为时序图：



相关信号:

刚性攻丝信号

信号符号: 第一主轴 **RGTAP (G061#0)**; 第二主轴 **RGTAP2 (G061#1)**

信号类型: **PLC → NC**

信号功能: 当执行刚性攻丝功能启动指令 **M29** 后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

注: V366-210305版本前 (不含此版本) 第一、二主轴共用第一主轴信号控制。之后分开两个信号控制。

主轴驱动速度/位置切换完成信号

信号符号: 第一主轴 **VPO (F076#3)**; 第二主轴 **VPO 2(F076#4)**

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。

注: V366-210305版本前 (不含此版本) 第一、二主轴共用第一主轴信号控制。之后分开两个信号控制。

主轴刚性攻丝中信号

信号符号: **RTAP (F066#2)**

信号类型: **NC → PLC**

信号功能: 表示系统已进入刚性攻丝状态的信号。

主轴旋转方向信号

信号符号: **RTGSPP、RGSPM (F065#0、 F065#1)**

信号类型: **NC → PLC**

信号功能: 表示刚性攻丝时主轴是正转还是反转状态, 非刚性攻丝时不输出。

RTGSPP 为 1 时表示正转、**RTGSPM** 为 1 时表示反转。

主轴刚性攻丝回退

信号符号: **RTNT(G62#6)**

信号类型: **PLC → NC**

信号功能: 当刚性攻丝在执行过程被中断, **PLC** 可让 **G62#6** 置 1 后启动刚性攻丝回退功能,

系统自动以被中断的攻丝时的主轴速度，回退到之前 G84 时指令的 R 平面位置。

RTNT1：主轴攻丝回退启动。

0：主轴攻丝回退不启动。

主轴刚性攻丝回退完成

信号符号：RTPT(F66#1)

信号类型：NC→PLC

信号功能：刚性攻丝回退启动并回退完成后，系统发出此信号。

RTPT1：主轴攻丝回退完成；

0：主轴攻丝回退未完成。

刚性攻丝回退中信号

信号符号：RVSL(F082#2)

信号类型：NC→PLC

信号功能：表示系统已进入刚性攻丝回退中状态的信号。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G061							RGTAP2	RGTAP
G062		RTNT						
F065							RGSPM	RTGSPP
F066						RTAP	RTPT	
F076				VPO 2	VPO			
F082						RVSL		

相关参数：

2105	刚性攻丝同步误差宽幅的设定 设置刚性攻丝同步误差的宽幅。
2106	刚性攻丝中攻丝轴的到位宽幅 设置刚性攻丝中攻丝轴的到位宽幅。
2107	刚性攻丝中主轴的到位宽幅 设置刚性攻丝中主轴的到位宽幅。

2112	深孔刚性攻丝循环的返回量	设置深孔刚性攻丝循环的返回量。
2113	刚性攻丝时没有指定 P 时的内定时间	设置刚性攻丝时没有指定 P 时的内定时间。
2120	刚性攻丝中攻丝轴的移动中位置偏差量极限值	设置刚性攻丝中攻丝轴的移动中位置偏差量极限值。
2121	刚性攻丝中主轴的移动中位置偏差量极限值	设置刚性攻丝中主轴的移动中位置偏差量极限值。
2122	刚性攻丝中攻丝轴的停止中位置偏差量极限值	设置刚性攻丝中攻丝轴的停止中位置偏差量极限值。
2123	刚性攻丝中主轴的停止中位置偏差量极限值	设置刚性攻丝中主轴的停止中位置偏差量极限值。
2140	刚性攻丝时主轴第 1 档齿轮最高转速	设置刚性攻丝时主轴第 1 档齿轮最高转速。
2141	刚性攻丝时主轴第 2 档齿轮最高转速	设置刚性攻丝时主轴第 2 档齿轮最高转速。
2142	刚性攻丝时主轴第 3 档齿轮最高转速	设置刚性攻丝时主轴第 3 档齿轮最高转速。
2144	刚性攻丝时主轴第 4 档齿轮最高转速	设置刚性攻丝时主轴第 4 档齿轮最高转速。
2210	刚性攻丝时主轴第 1 档齿轮反向间隙量	设置刚性攻丝时主轴第 1 档齿轮反向间隙量。
2211	刚性攻丝时主轴第 2 档齿轮反向间隙量	设置刚性攻丝时主轴第 2 档齿轮反向间隙量。
2212	刚性攻丝时主轴第 3 档齿轮反向间隙量	设置刚性攻丝时主轴第 3 档齿轮反向间隙量。

2213	刚性攻丝时主轴第 4 档齿轮反向间隙量
	设置刚性攻丝时主轴第 4 档齿轮反向间隙量。
2170	刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的主轴第 1 档齿轮环路增益
	设置刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的主轴第 1 档齿轮环路增益。
2171	刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的主轴第 2 档齿轮环路增益
	设置刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的主轴第 2 档齿轮环路增益。
2172	刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的主轴第 3 档齿轮环路增益
	设置刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的主轴第 3 档齿轮环路增益。
2173	刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的主轴第 4 档齿轮环路增益
	设置刚性攻丝中主轴和攻丝轴的位置控制的主轴第 4 档齿轮环路增益。
2180	刚性攻丝中主轴第 1 档齿轮环路增益乘数
	设置刚性攻丝中主轴第 1 档齿轮环路增益乘数。
2181	刚性攻丝中主轴第 2 档齿轮环路增益乘数
	设置刚性攻丝中主轴第 2 档齿轮环路增益乘数。
2182	刚性攻丝中主轴第 3 档齿轮环路增益乘数
	设置刚性攻丝中主轴第 3 档齿轮环路增益乘数。
2183	刚性攻丝中主轴第 4 档齿轮环路增益乘数
	设置刚性攻丝中主轴第 4 档齿轮环路增益乘数。

8.6 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“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 或 G26 有效。

主轴有实际速度反馈至 NC。

G 代码指令：

G26 主轴速度波动检测功能有效。

G25 主轴速度波动检测功能无效。

相关信号：

位置编码器选择信号

- 信号符号：PC2SL (G28#7)
- 信号类型：PLC →NC
- 信号功能：多主轴控制时选择进行速度波动检测的编码器输入信号。
- 信号为 0：选择第一主轴反馈作为输入信号；
- 信号为 1：选择第二主轴反馈作为输入信号。

主轴速度波动报警信号

- 信号符号：SPAL (F35#0)
- 信号类型：NC → PLC
- 信号功能：表示主轴速度波动值超出允许范围。
- 信号为 0：主轴速度波动值未超出允许范围；
- 信号为 1：主轴速度波动值已超出允许范围。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G028	PC2SL							
F035								SPAL

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。

8.7 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				

8.8 恒表面速度控制

概述

在切削过程中，根据直径方向的变化，自动改变主轴的转速以保持刀尖和工件切削表面之间的相对速度恒定。

是否选择执行恒表面切削速度控制由 G 代码决定：

G96：执行恒表面切削速度控制，G96 方式中的 S 为 m/min 或 feet/min。

G97：不执行恒表面切削速度控制，G97 方式中的 S 为 r/min。

恒表面速度控制信号

信号符号：CSS（F002#2）

信号类型：NC→PLC

信号功能：表示恒表面速度控制状态，信号为 1 时恒表面速度控制有效。

信号地址：

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

8.9 多主轴控制

概述

除了通常的（第一）主轴外，还可控制第二主轴。可以对其中的任一主轴指令 S 代码，选择哪一个主轴由 PMC 的信号决定。

S 代码作为速度指令送至由主轴选择信号＜SWS1～SWS2＞＜G027#0—#1＞选定的主轴，每个主轴以指定速度旋转。如果一个主轴对应的主轴选择信号没有接通，它以之前的速度继续旋转。

这就允许各主轴在同一时间内可以不同速度旋转。

多主轴控制时由主轴选择信号控制选择第一或第二主轴，主轴倍率信号和主轴速度选通信号只对所选主轴起作用。主轴定位或CS轮廓控制时与主轴选择信号无关。

主轴选择信号

信号符号：SWS1、SWS2 (G027#0、 G027#1)

信号类型：PLC→NC

信号功能：在多主轴控制中选择指令控制的轴，每次指定一个主轴选择信号。

各主轴使能控制信号

信号符号：*SSTP1、*SSTP2 (G027#3、 G027#4)

信号类型：PLC→NC

信号功能：仅对多主轴控制有效，可由此信号分别停止各主轴。

*SSTP1 1：向第1 主轴输出使能。

0：不向第1 主轴输出使能。

*SSTP2 1：向第2 主轴输出使能。

0：不向第 2 主轴输出使能。

第 1 主轴、第 2 主轴报警状态信号

信号符号：SP1ALM、SP2ALM (F045#0、F049#0)

信号类型：NC→ PLC

信号功能：通知 CNC 主轴处于报警状态。

第 1 主轴、第 2 主轴零速输出信号

信号符号：ZSL、ZSL2 (F045#1、F049#1)

信号类型：NC→ PLC

信号功能：通知 CNC 主轴处于零速状态。

第 1 主轴、第 2 主轴速度到达信号

信号符号：SAR、SAR2 (F045#3、F049#3)

信号类型：NC→ PLC

信号功能：通知 CNC 主轴处于速度到达状态。

第 1 主轴、第 2 主轴定向信号

信号符号：ORCM 、ORCM 2(G070#6、G074#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。

第 1 主轴、第 2 主轴定向完成信号

信号符号：ORAR 、ORAR2 (F045#7、F049#7)

信号类型：NC→ PLC

信号功能：通知 CNC 主轴处于定向完成状态。

第 1 主轴、第 2 主轴电机指令极性选择信号

信号符号：SGN、SGN2 (G033#5、G035#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。

第 1 主轴、第 2 主轴实际主轴速度输出信号

信号符号：AR00~AR15、AR002~AR152(F040~F041、F202~F203)

信号类型：NC→PLC

信号功能：将主轴编码器反馈的实际速度从 CNC 输出到 PLC，其速度值用二进表示。

相关参数：

5005	系统主轴数选择
------	---------

设置系统控制主轴的数量。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027				*SSTP2	*SSTP1		SWS2	SWS1
G033			SGN					
G035			SGN2					
G070		ORCM						
G074		ORCM2						
F045	ORAR				SARA		ZSL	SP1ALM
F049	ORAR2				SARA2		ZSL2	SP2ALM

8.10 主轴定位

概述

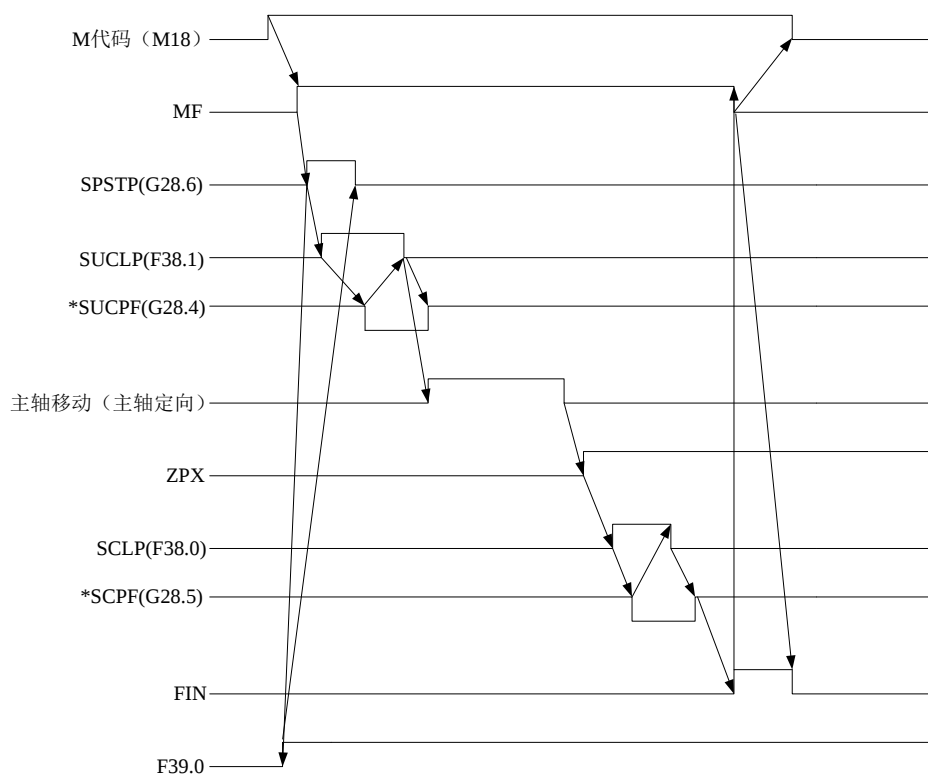
该功能通过主轴电机和位置编码器使主轴定位。通常，定位完成后，主轴由机械夹紧。在车削加工中，工件由主轴带动，主轴电机以指定速度旋转。主轴速度值从主轴控制器输入到主轴放大器。当主轴定位功能有效时,主轴转动到指定的角度且工件也被定位在该角度。

向主轴定位方式的切换

- 1、假设已由指令程序指令了M18代码。
- 2、发送辅助功能代码信号，PMC辅助功能选通脉冲信号MF 成为'1'。该发送步骤，与通常的辅助功能相同。
- 3、当选通脉冲信号MF 成为'1'时，PMC 侧读取代码信号，相应的处理结束后，主轴停止，将主轴停止确认信号SPSTP <G028#6>设定为'1'。
- 4、在将选通脉冲信号MF设定为'1'时，CNC立即判断主轴停止确认信号SPSTP是否为'1'。当SPSTP 信号为'1'时，CNC 将主轴的控制方式从主轴旋转方式切换为主轴定位方式,并将主轴定位方式中信号MSPOS<F39.0>设定为'1'，PMC侧将SPSTP设为0。

- 5、CNC 将主轴松开信号SUCLP<F038#1>设定为'1'，同时使能主轴。
- 6、当主轴松开信号SUCLP 成为'1'时，PMC 侧执行主轴松开信号处理，将主轴松开完成信号*SUCPF<G028#4>设定为'0'，CNC将主轴松开信号SUCLP 设定为'0'，此时请在PMC侧将主轴松开完成信号*SUCPF设定为'1'。
- 7、当主轴松开完成信号*SUCPF 成为'0'时，CNC内部执行主轴定向，定向完成后，设置轴回零完成信号ZPx，设置轴相关的初始状态，切换到位置模式。
- 8、CNC 将主轴钳制信号SCLP<F038#0>设定为'1'。
- 9、当主轴钳制信号SCLP 成为'1'时，PMC 侧根据需要咬合主轴，或者以射出销等进行机械性钳制。钳制完成后，将主轴钳制完成信号*SCPF<G028#5>设定为'0'；同时CNC断开主轴使能。
- 10、在主轴钳制完成信号*SCPF 成为'0'时，CNC 将主轴钳制信号SCLP 设定为'0'后通知已经接收到*SCPF 的事实。
- 11、当主轴钳制信号SCLP 成为'0'时，请在PMC侧将主轴钳制完成信号*SCPF设定为'1'。
- 12、最后，在PMC 侧将相对于辅助功能的选通脉冲信号MF 的完成信号FIN 设定为'1'。由此，CNC 将MF 信号设定为'0'，PMC 侧将FIN 信号设定为'0'。

时序图

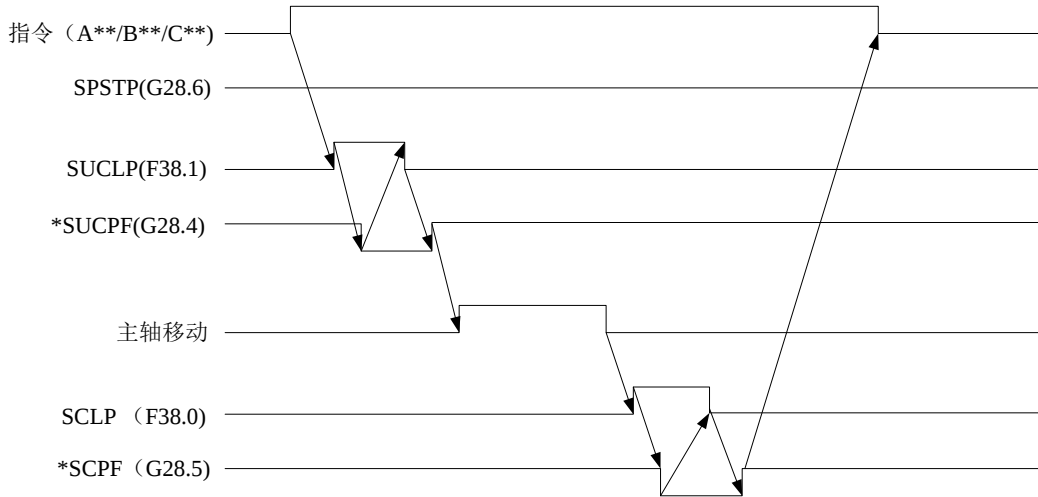


主轴定位

- 1、假设已由指令程序指令了主轴定位运动指令。
- 2、CNC将主轴松开信号SUCLP 设定为'1'。
- 3、当主轴松开信号SUCLP 成为'1'时，PMC 侧解除主轴的钳制，并在完成解除动作时，将主轴松开完成信号*SUCPF 设定为'0'。
- 4、当主轴松开完成信号*SUCPF 成为'0'时，CNC 将主轴松开信号SUCLP 设定为'0'，并通知已经接收到*SUCPF 信号的事实。
- 5、当主轴松开信号SUCLPs 成为'0'时，请在PMC 侧将主轴松开完成信号*SUCPF 设定为'1'。CNC 在

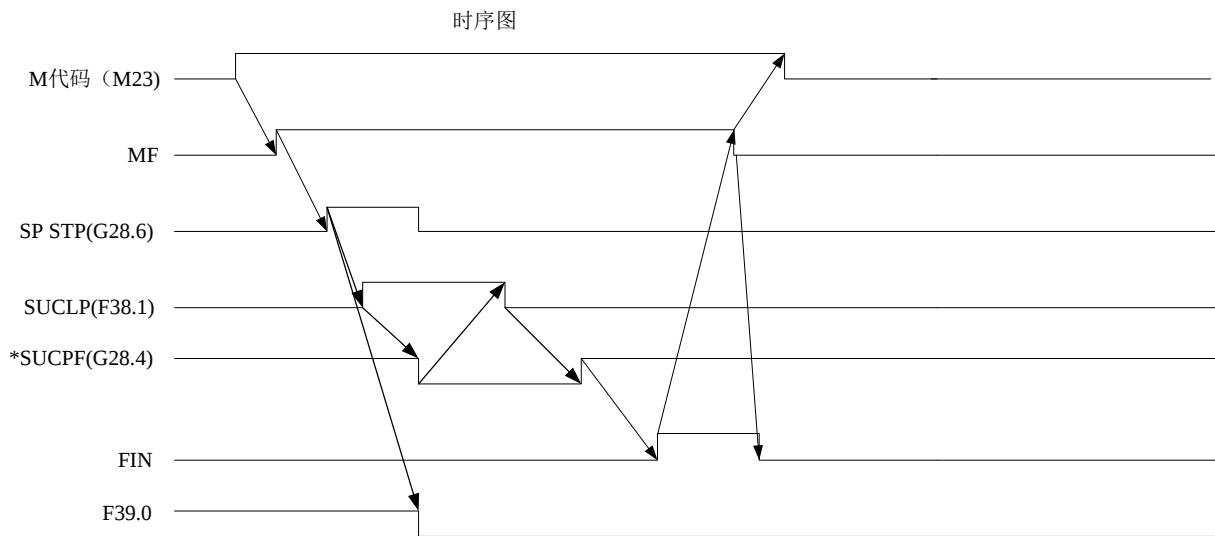
- 将SUCLP 信号设定为'0'后，使主轴旋转，执行所指令的移动，直到移动完成，停止主轴移动。
- 6、CNC 将主轴钳制信号SCLP 设定为'1'。
 - 7、当主轴钳制信号SCLP 成为'1'时，请在PMC 侧根据需要咬合主轴，或者以射出销等进行机械性钳制。钳制完成后，将主轴钳制完成信号*SCPF 设定为'0'。
 - 8、在主轴钳制完成信号*SCPFs 成为'0'时，CNC 将主轴钳制信号SCLP设定为'0'后通知已经接收到 *SCPFs 的事实。
 - 9、当主轴钳制信号SCLPs 成为'0'时，请在PMC 侧将主轴钳制完成信号*SCPF设定为'1'。

时序图



主轴定位解除

- 1、假设由指令程序指令了M23代码。
- 2、发送辅助功能代码信号，同时辅助功能选通脉冲信号MF 成为'1'。该发送步骤，与通常的辅助功能相同。
- 3、当选通脉冲信号MF 成为'1'时，PMC 侧相应的处理结束后，主轴停止，由此将主轴停止确认信号 SPSTP 设定为'1'。
- 4、在将选通脉冲信号MF设定为'1'时，CNC立即判断主轴停止确认信号SPSTP是否为'1'。当SPSTP 信号成为'1'时，将主轴松开信号SUCLP 设定为'1'。
- 5、当主轴松开信号SUCLP 成为'1'时，PMC 侧解除主轴的钳制，并在完成解除动作时，将主轴松开完成信号*SUCPF 设定为'0'。
- 6、当主轴松开完成信号*SUCPF 成为'0'时，CNC 将主轴松开信号SUCLP 设定为'0'，并通知已经接收到*SUCPF 信号的事实。CNC 在将SUCLP 信号设定为'0'的同时，将主轴的控制方式从主轴定位方式切换为主轴旋转方式，将主轴定位方式中信号MSPOS 设定为'0'。
- 7、当主轴松开信号SUCLP 成为'0'时，请在PMC 侧将主轴松开完成信号*SUCPF 设定为'1'。
- 8、最后，在PMC 侧将相对于辅助功能的选通脉冲信号MF 的完成信号FIN 设定为'1'。由此，CNC 将 MF 信号设定为'0'，PMC 侧将FIN 信号设定为'0'。



诊断显示:

- 355: 1: 定向完成, 已进入定位主轴方式中;
2: 定向完成, CS轴控制中, 0为进入位置控制。
- 356: 与系统交互的控制变量, 0未定向, 1定向中, 2定向完成, 3开始进入定位主轴控制。
- 357: 定位方式中有效;
1: 主轴松口信号有效F38.1;
2: 主轴松口完成信号有效<低电平有效G28.4>;
3: 主轴夹紧信号有效<F38.0>;
4: 主轴夹紧结束信号有效<低电平有效G28.5>。

主轴定位信号

- 信号符号: SPSTP (G028#6)
- 信号类型: PLC→NC
- 信号功能: 该信号为 1 时, CNC 将主轴进行定位。
- SPSTP 1 : 启动主轴定位。
 0 : 不启动主轴定位。

第 2 主轴定位信号

- 信号符号: SPSTP2 (G026#6)
- 信号类型: PLC→NC
- 信号功能: 该信号为 1 时, CNC 将第 2 主轴进行定位。
- SPSTP2 1 : 启动第2主轴定位。
 0 : 不启动第2主轴定位。

主轴定位切换结束信号

- 信号符号: MSPOS (F039#0)
- 信号类型: NC→PLC
- 信号功能: 该信号表明已处于主轴定位控制方式。
- F039#0 1: 处于主轴定位控制方式。
 0: 不处于主轴定位控制方式。

第2主轴定位切换结束信号

- 信号符号: MSPOS2 (F039#1)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 该信号表明已处于主轴定位控制方式。

F039#1 1: 第2主轴处于定位控制方式。

0: 第2主轴不处于定位控制方式。

主轴松开信号

信号符号: SUCLP (F038#1)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 该信号指定在主轴定位操作时松开主轴机械夹紧装置。该信号输出时, 在机械上松开主轴(松开抱闸或拔出销钉)。

SUCLP 1 : 松开主轴机械夹紧装置。

0 : 不松开主轴机械夹紧装置。

第2主轴松开信号

信号符号: SUCLP2 (F038#5)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 该信号指定在第2主轴定位操作时松开主轴机械夹紧装置。该信号输出时, 在机械上松开第2主轴(松开抱闸或拔出销钉)。

SUCLP2 1 : 松开第2主轴机械夹紧装置。

0 : 不松开第2主轴机械夹紧装置。

主轴松开结束信号

信号符号: *SUCPF (G028#4)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 该信号指定在主轴定位操作时松开主轴机械夹紧装置。该信号输出时, 在机械上松开主轴(松开抱闸或拔出销钉)。

SUCLP 1 : 松开主轴机械夹紧装置。

0 : 不松开主轴机械夹紧装置。

第2主轴松开结束信号

信号符号: *SUCPF2 (G026#4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 该信号指定在第2主轴定位操作时松开主轴机械夹紧装置。该信号输出时, 在机械上松开第2主轴(松开抱闸或拔出销钉)。

*SUCPF2 1 : 松开第2主轴机械夹紧装置。

0 : 不松开第2主轴机械夹紧装置。

主轴夹紧信号

信号符号: SCLP (F038#0)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 该信号指出在主轴定位操作时, 夹紧主轴。该信号变为1 时, 在机械上夹紧主轴(抱闸抱紧或插入销钉)。

SCLP 1 : 启动主轴机械夹紧装置。

0 : 不启动主轴机械夹紧装置。

第2主轴夹紧信号

信号符号: SCLP2 (F038#4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 该信号指出在第2主轴定位操作时, 夹紧主轴。该信号变为1 时, 在机械上夹紧主轴(抱闸抱紧或插入销钉)。

SCLP2 1 :启动第2主轴机械夹紧装置。
 0 :不启动第2主轴机械夹紧装置。

主轴夹紧结束信号

信号符号: *SCPF (G028#5)
信号类型: PLC→NC
信号功能: 该信号表明与主轴夹紧信号SCLP 相对应的主轴夹紧操作结束。
*SCPF 1 :主轴机械夹紧装置夹紧完成。
 0 : 主轴机械夹紧装置夹紧未完成。

第 2 主轴夹紧结束信号

信号符号: *SCPF2 (G026#5)
信号类型: PLC→NC
信号功能: 该信号表明与第2主轴夹紧信号SCLP 相对应的主轴夹紧操作结束。
*SCPF2 1 :第2主轴机械夹紧装置夹紧完成。
 0 : 第2主轴机械夹紧装置夹紧未完成。

相关参数:

1022	旋转轴改为-1/-2							
设置旋转轴为-1/-2								
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5002								AXC

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G026		SPSTP2	*SCPF2	*SUCPF2				
G028		SPSTP	*SCPF	*SUCPF				
F038				SCLP2			SUCLP	SCLP
F039				*SUCPF			MSPOS2	MSPOS

8.11 Cs 轮廓控制

概述

Cs 轮廓控制功能是将主轴切换成旋转进给轴, 使用安装在主轴上的位置检测装置控制位置, 实现与其他伺服轴进行插补的功能。
主轴速度控制功能对数字主轴的速度进行控制, 主轴速度控制使用速度指令旋转主轴, Cs 轮廓

控制功能对主轴的位置进行控制（“主轴轮廓控制”），但主轴轮廓控制使用位置移动指令旋转主轴。

主轴速度控制和主轴轮廓控制之间的切换由PLC 的信号控制。在Cs 轮廓控制方式中，Cs 轮廓控制轴可以手动或自动操作，与平常的伺服轴一样。

● 设定Cs 轮廓控制轴

用于Cs 轮廓控制的轴必须设定为CNC 控制轴，在参数No.255中设定所选伺服轴为-1/-2，分别表示第1/2主轴实现Cs 轮廓控制，并由参数No.1023的ROTn将轮廓控制轴设定为旋转轴。

● Cs 轮廓控制轴运行

通过PLC使主轴轮廓控制切换信号有效，同时PLC产生主轴定向命令，主轴定向完成后，系统置轮廓控制切换结束信号有效，此时进入位置控制方式，主轴成为Cs 轮廓控制轴，与平常的NC轴一样。

在主轴速度控制方式中，不能运行Cs 轮廓控制轴。否则在自动运行时，会出现报警。

在主轴速度方式中，用PMC 梯形图禁止进行Cs 轮廓控制轴的手动操作。

手动回零操作不响应。

相关信号：

主轴轮廓控制切换信号、第 2 主轴轮廓控制切换信号

信号符号：CON(G027.7)、CON2(G027.6)

信号类型：PLC→NC

信号功能：该信号指定Cs 轮廓控制功能。当此信号为“1”时，主轴从速度控制方式切换至Cs 轮廓控制方式。如果在切换时主轴正在移动，则主轴立刻停止。此信号变为“0”时，将Cs 轮廓控制方式切换回速度控制方式

主轴轮廓控制切换结束信号、第 2 主轴轮廓控制切换结束信号

信号符号：FSCSL (F044.1)、FSCSL 2(F044.0)

信号类型：NC→PLC

信号功能：该信号表明被控制轴已处于Cs 轮廓控制方式。

当此信号为“0”时表示主轴处于速度控制方式；

当此信号为“1”时表示主轴 Cs 轮廓控制方式。

Cs 轮廓控制轴参考位置返回结束信号

信号符号：ZPx (F0094)

信号类型：NC→PLC

信号功能：该信号表明Cs 轮廓控制轴参考位置返回操作正常结束。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G027	CON	CON2						
F044							FSCSL	FSCSL2
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1

相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5002							SCS	
	SCS: Cs 轴功能							
	0: 无效							
	1: 有效							
5200	Cs 主轴控制的第一齿轮档位置环增益							
5201	Cs 主轴控制的第二齿轮档位置环增益							
5202	Cs 主轴控制的第三齿轮档位置环增益							
5203	Cs 主轴控制的第四齿轮档位置环增益							
52n0	与 Cs 主轴控制插补的伺服轴号 (第 n 组)							
52n1	与 Cs 主轴控制插补的伺服轴第 1 档位置环增益							
52n2	与 Cs 主轴控制插补的伺服轴第 2 档位置环增益							
52n3	与 Cs 主轴控制插补的伺服轴第 3 档位置环增益							
52n4	与 Cs 主轴控制插补的伺服轴第 4 档位置环增益							

8.12 主轴同步控制

概述

该功能控制两个数字主轴同步旋转。此功能还可以控制主轴的回转相位,以便非规则工件或棒料由两个主轴夹持。

同步控制时,接收S 指令并受其控制的主轴称为主动主轴。不受S 指令控制,而是随主动主轴同步旋转的主轴称为从动主轴。第一主轴为主动主轴。

- 转速同步
通过将主轴同步控制信号设定为'1',即成为主轴同步控制方式。指令主轴同步控制时,分别
将主轴加速或者减速到所指令的转速后,成为同步控制状态。
当2 个主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速,2 个主轴间的转速差在参数设定值
(No.5260)以下时,主轴同步速度控制完成信号即被输出。
- 相位匹配

在主轴同步控制方式中（主轴同步速度控制完成信号输出后）将主轴相位同步控制信号设定为'1'即执行主轴相位同步。主轴相位同步动作中（主轴相位同步控制完成信号成为'1'之前）不保持2轴间的同步状态。

两者的主轴的误差在NC 侧参数(No.5261)中确定的允许脉冲数以内时，输出主轴相位同步完成信号。主轴相位同步完成后，指令主轴相位同步时，再次进行主轴相位同步动作。请勿在两个主轴抓取工件的状态下指令主轴相位同步。

● 限制

Cs 轮廓控制方式、刚性攻丝、主轴简易同步（M 系列）等、主轴的状态处在主轴旋转方式以外时，无法进行主轴同步控制方式。请在主控轴、从控轴都在主轴旋转方式状态下执行向主轴同步控制方式的切换。

对于主轴同步控制方式中的轴，无法进行Cs 轮廓控制、刚性攻丝、主轴简易同步（M 系列）等的指令。

同步时的最高主轴速度由主动主轴的最高速度决定（5116）。

相关信号：

主轴同步控制信号

信号符号：SPSYC(G038.2)

信号类型：PLC→NC

信号功能：指令第1、2主轴切换至主轴同步控制方式。

主轴同步速度控制完成信号

信号符号：FSPSY(F044.2)

信号类型：NC→PLC

信号功能：此信号表示第1/2 主轴的主轴同步控制（转速同步）已完成的事实。

在主轴同步控制方式中，当 2 个主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速，2 个主轴间的转速之差在参数的设定值以下时，本信号即输出。

主轴相位同步控制信号

信号符号：SPPHS (G38.3)

信号类型：PLC→NC

信号功能：指令第1/2 主轴的主轴相位同步控制方式(相位匹配)。

本信号从'0'变为'1'时，进行第1/2 主轴的主轴相位同步控制。

主轴同步控制信号SPSYC 为'1'时本信号有效。

请在主轴同步速度控制结束信号FSPSY 成为'1'后指令本信号。在捕捉到本信号的上升沿后，系统执行主轴相位同步控制动作。因此，只要将本信号设为'0'，经过匹配以后的相位就不再会偏移。

但是，当重新将本信号从'0'设为'1'时，系统就执行相位匹配动作。

主轴相位同步控制完成信号

信号符号：SPPH (F044.3)

信号类型：NC→PLC

信号功能：此信号通知第1/2主轴的主轴相位同步控制（相位匹配）已完成的事实。

在主轴同步控制方式中，当2个主轴达到相当于主轴同步速度指令的转速后，通过主轴相位同步控制信号，在相位匹配完成时（2个主轴间的错误脉冲之差在参数设定值以下时），本信号即被输出。

主轴相位误差监测信号

信号符号: SYCAL(F044.4)

信号类型: NC→PLC

信号功能: 在第1/2 主轴的主轴同步控制方式中, 通知2个主轴间的脉冲之差已经大于参数设定值的事实。在主轴同步控制方式中, 在主轴同步控制完成后, 2 个主轴间的脉冲之差大于参数(No.5262)的设定值。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G038					SPPHS	SPSYC		
F044				SYCAL	SPPH	FSPSY		

8.13 PLC 主轴输出控制

概述

通过 PLC 对主轴进行速度指令和方向控制的功能。

相关信号:

第 1、第 2PLC 主轴控制信号

信号符号: SSND (G033.7)、SSND2 (G035.7)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 第1、第2 主轴进入PLC主轴输出控制状态。

信号为1时主轴的速度指令和方向由PLC控制,

信号为0时主轴的速度指令和方向由NC控制。

第 1、第 2PLC 主轴极性选择信号

信号符号: SGN (G033.5)、SGN2 (G035.5)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 第1、第2 主轴进入PLC主轴输出控制状态。

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。

第 1、第 2PLC 主轴速度值信号

信号符号: R01I~R12I (G032.0~G033.3)、R01I2~R12I2 (G034.0~G035.3)

信号类型: PLC→NC

信号功能: 第 1、第 2 主轴 PLC 速度指令值。

主轴电机实际转速=最高速度 (NC 参数 5115) × (G32.0-G33.3) ÷ 4096

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I

第 1 主轴速度值信号

G033	SSND		SGN		R12I	R11I	R10I	R09I
第 1PLC 主轴 1 指令第 1 主轴速度值信号轴控制选通极性选择								
G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
第 2 主轴速度值信号								
G035	SSND2		SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2
第 2PLC 主轴 2 指令第 1 主轴速度值信号轴控制选通极性选择								

8.14 PLC 主轴实际负载读功能

概述

通过 PLC 信号 G16#0，通知系统将主轴的实际负载传至 PLC 地址 F68 一个字节中，以百分比为单位进行显示。

信号符号：SPLOAD (G016#0)

信号类型：PLC→CNC

信号功能：用于读取 PLC 主轴的实际负载。
信号为 1 时，读取主轴实际负载。

信号符号：SPLOAD1-8 (F68)

信号类型：CNC→PLC

信号功能：用于显示 PLC 主轴的实际负载百分比。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G016								SPLOAD
F68	SPLOAD8	SPLOAD7	SPLOAD6	SPLOAD5	SPLOAD4	SPLOAD3	SPLOAD2	SPLOAD1

8.15 基于伺服进给轴的主轴控制

概述

通过 PLC 信号，通知系统将进给轴切换成主轴控制。由参数 4035 设定伺服进给轴对应的主轴号。1-4 分别对应第一至第四主轴。

信号符号：SVREV1~4 (G127#0~G127#3)

信号类型：PLC→NC

信号功能：用于将伺服进给轴切换成主轴控制。
信号为 1 时，将伺服进给轴切换为主轴控制；
信号为 0 时，将伺服进给轴控制功能恢复。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G127					SVREV4	SVREV3	SVREV2	SVREV1

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
ESTC	EA6	EA5	EA4	EA3	EA2	EA1	EA0	ED31~ED0	
1	0	0	0	0	0	0	0	程序号二进制表示	外部程序搜索
1	0	0	1	补偿指定				偏置量二进制表示	外部刀具补偿
1	0	1	0	偏置轴选择				偏置量二进制表示	外部工件坐标系偏置
1	0	1	1	偏置轴选择				偏置量二进制表示	外部机械原点偏置
1	1	1	0	EA0=0				工件数二进制表示	工件数预置
1	1	1		EA0=1				工件数二进制表示	工件数替换

相关信号：

外部数据输入读取

信号符号：ESTC(G13.7)

信号类型：PLC→CNC

信号功能：外部数据读取开始。

程序加载方式选择

信号符号：PRO-SL(G85.0)

信号类型：PLC→CNC

信号功能：控制所选择的程序是在MDI方式下加载还是在自动方式下加载。

为0时加载在自动方式下；

为1时加载在MDI方式下。

外部数据输入地址

信号符号：EA0~EA6(G13.0~G13.6)

信号类型：PLC→CNC

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→CNC

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 内存储程序的功能，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 ESTC 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。

可通过 PLC 信号 G85.0 进行选择程序是在 MDI 方式下加载还是在自动方式下加载运行，在执行之前需将操作方式切换正确，以确保正常调用以及运行。

控制动作时序图如下：

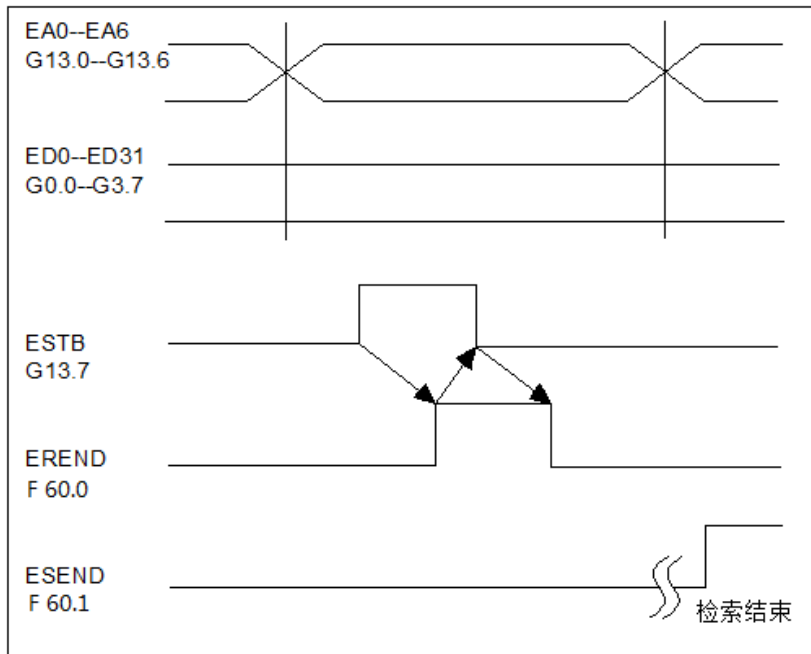


图 9-1

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
第七轴	0	1	1	1
第八轴	1	0	0	0

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 8 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(每分钟进给及每转进给)
- 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	G136.0-7	控制轴选择信号	输入
2	EC0g-EC6g	G143.0-6、G155.0-6、 G167.0-6、G179.0-6、 G188.0-6、G197.0-6、 G206.0-6、G215.0-6	轴控制指令信号	输入
3	EIF0g-EIF15g	G144-G145、G156-G157、 G168-G169、G180-G181、 G189-G190、G198-G199、 G207-G208、G216-G217	轴控制进给速度信号	输入
4	EID0g-EID31g	G146-G149、G158-G161、 G170-G173、G182-G185、 G191-G194、G200-G203、 G209-G212、G218-G221	轴控制数据信号	输入

序号	符号	信号地址	含义	输入输出
5	EBUFg	G142.7、 G154.7、 G166.7、 G178.7、 G187.7、 G196.7、 G205.7、 G214.7	轴控制指令读信号	输入
6	EBSYg	F130.7、 F133.7、 F136.7、 F139.7、 F142.7、 F145.7、 F148.7、 F151.7	轴控制指令读完成信号	输出
7	ECLRg	G142.6、 G154.6、 G166.6、 G178.6、 G187.6、 G196.6、 G205.6、 G214.6	复位信号	输入
8	ESTPg	G142.5、 G154.5、 G166.5、 G178.5、 G187.5、 G196.5、 G205.5、 G214.5	轴控制暂停信号	输入
9	ESBKg	G142.3、 G154.3、 G166.3、 G178.3、 G187.3、 G196.3、 G205.3、 G214.3	程序段停止信号	输入
10	EMSBKg	G143.7、 G155.7、 G167.7、 G179.7、 G188.7、 G197.7、 G206.7、 G215.7	程序段停止无效信号	输入
11	EM11g-EM48g	F132、 F135、 F138、 F141、 F144、 F147、 F150、 F153	辅助功能代码信号	输出
12	EMFg	F131.0、 F134.0、 F137.0、 F140.0、 F143.0、 F146.0、 F149.0、 F152.0	辅助功能选通信号	输出
13	EMF2g	F131.2、 F134.2、 F137.2、 F140.2、 F143.2、 F146.2、 F149.2、 F152.2	辅助功能 2 选通信号	输出
14	EMF3g	F131.3、 F134.3、 F137.3、 F140.3、 F143.3、 F146.3、 F149.3、 F152.3	辅助功能 3 选通信号	输出
15	EFINg	G142.0、 G154.0、 G166.0、 G178.0、 G187.0、 G196.0、 G205.0、 G214.0	辅助功能完成信号	输入
16	ESOFg	G142.4、 G154.4、 G166.4、 G178.4、 G187.4、 G196.4、 G205.4、 G214.4	伺服关断信号	输入

序号	符号	信号地址	含义	输入输出
17	EMCUFg	G142.2、 G154.2、 G166.2、 G178.2、 G187.2、 G196.2、 G205.2、 G214.2	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、 F142.0、 F145.0、 F148.0、 F151.0	到位信号	输出
20	EIALg	F130.2、 F133.2、 F136.2、 F139.2、 F142.2、 F145.2、 F148.2、 F151.2	报警信号	输出
21	EGENg	F130.4、 F133.4、 F136.4、 F139.4、 F142.4、 F145.4、 F148.4、 F151.4	轴运动信号	输出
22	EDENg	F130.3、 F133.3、 F136.3、 F139.3、 F142.3、 F145.3、 F148.3、 F151.3	辅助功能执行信号	输出
23	EOTNg	F130.6、 F133.6、 F136.6、 F139.6、 F142.6、 F145.6、 F148.6、 F151.6	负向超程信号	输出
24	EOTPg	F130.5、 F133.5、 F136.5、 F139.5、 F142.5、 F145.5、 F148.5、 F151.5	正向超程信号	输出
25	EFV0-EFV7	G151.0-G151.7	速度倍率信号	输入
26	EOVC	G150.5、 G150.7	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	F112.0-7	分配完成信号	输出
31	EABUFg	F131.1、 F134.1、 F137.1、 F140.1、 F143.1、 F146.1、 F149.1、 F152.1	缓冲区满信号	输出
32	EACNT1-EACNT4	F182.0-7	控制中信号	输出
33	*+ED1-*+ED6 *-ED1-*+ED6	G118.0-G118.7 G120.0-G120.7	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 8 组输入/输出信号组，分别叫做 A 组、B 组、C 组、D 组、E 组、F 组、G 组、H 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, E, F, G, H，分别相当于 A 组、B 组、C 组、D 组、E 组、F 组、G 组、H 组的信号。EBUFG 是信号 EBUFA, EBUFB, EBUFC, EBUFD 的表达方式。

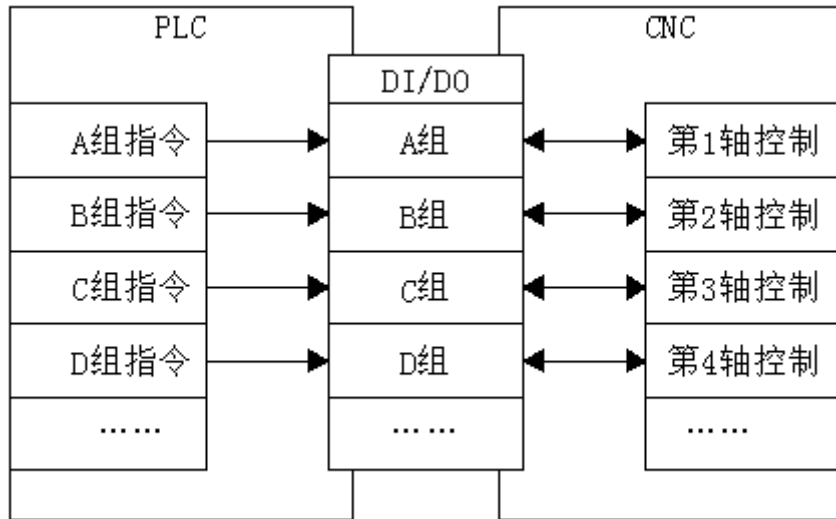


图 9-2 PLC 轴控制的示意图

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
C 组	G166-G173,G174.5 G150.0,1,6,7	F136-F138,F148, F129.5,7
D 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。

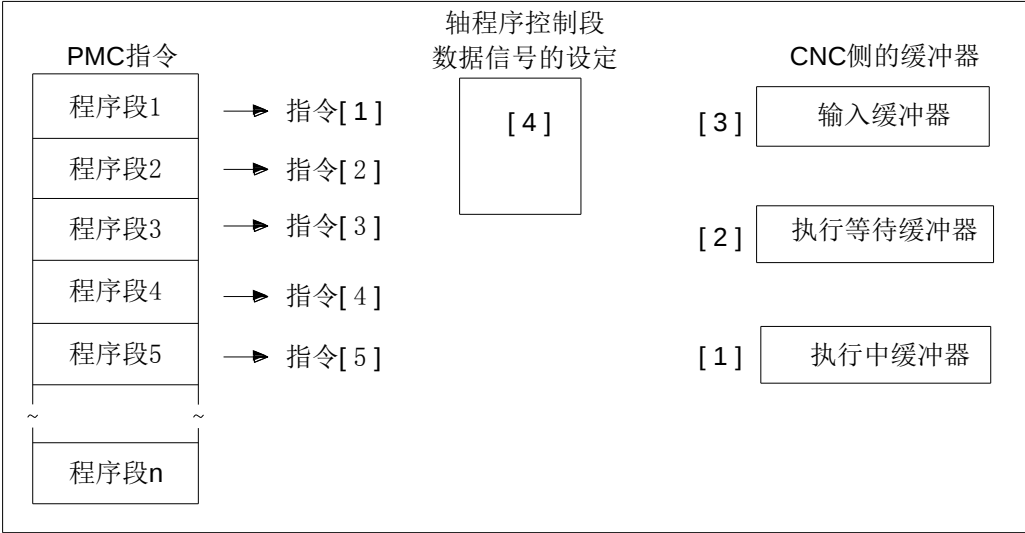


图 9-3

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]。

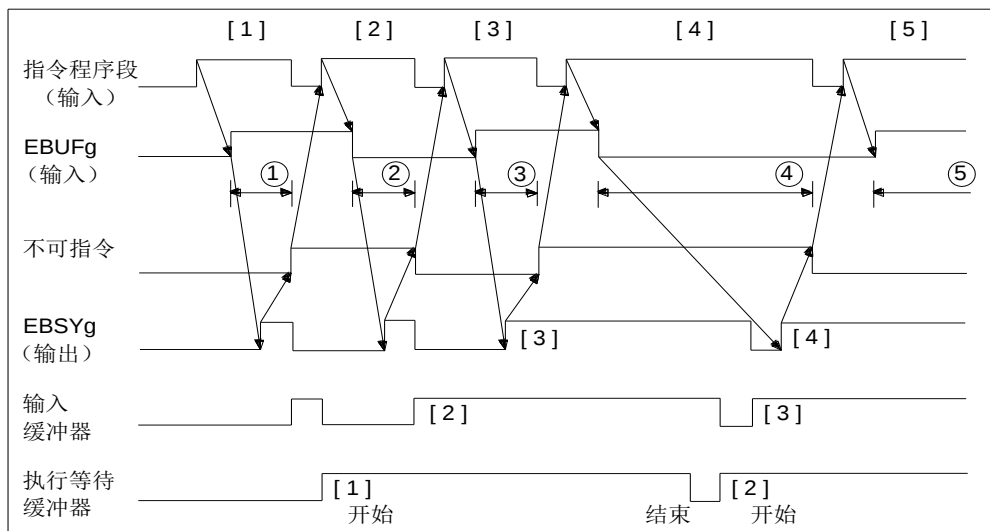


图 9-4 PLC 轴控制指令时序图

[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关态。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
00	快速移动	快速移动速度	总移动量	执行与 CNC G00 一样的操作
01	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
02	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
03	每分进给跳转	切削进给速度	总移动量	执行与 CNC GSK25iMcG01 一样的操作
04	暂停	—	暂停时间	执行与 CNC G04 一样的操作
05	参考点返回	—	—	执行与 CNC 手动参考点返回一样的操作
06	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
07	第 1 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G28 一样的操作
08	第 2 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P2 一样的操作
09	第 3 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P3 一样的操作
10	第 4 参考点返回	快速移动速度	—	执行与 CNC G30P4 一样的操作
16	速度指令运行	指令速度	—	执行基于速度指令的连续运转
18	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
20	第 2 辅助功能	—		执行与 CNC 辅助功能一样的功能
21	第 3 辅助功能	—		执行与 CNC 辅助功能一样的功能
32	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 0.1μm 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 0.1μm 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 0.1μm 为单位。

4、跳过一每分进给

切削进给速度: 与快速移动一样。

总移动量: 为增量移动量, 以 0.1μm 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。

11、速度指令运行

指令速度值：执行指令速度-32768～32767 (转/min)；每次 ebuf 变化时，则变更速度；复位信号 ECLR 有效时，即可结束指令，另外 EGEN 被设定为 0 前，ECLR 保持为 1 的状态。

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，请参阅表 9-2。

(5) 控制指令读取信号

信号符号：EBUFg (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9-4。

(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9-4。

(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。

(8) 程序段停止信号

信号符号：ESBKg (G142.3,G154.3,G178.3)

信号类型：PLC →NC

(9) 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 (如图 9-5 所示) 中示出了指令动作的时序图。

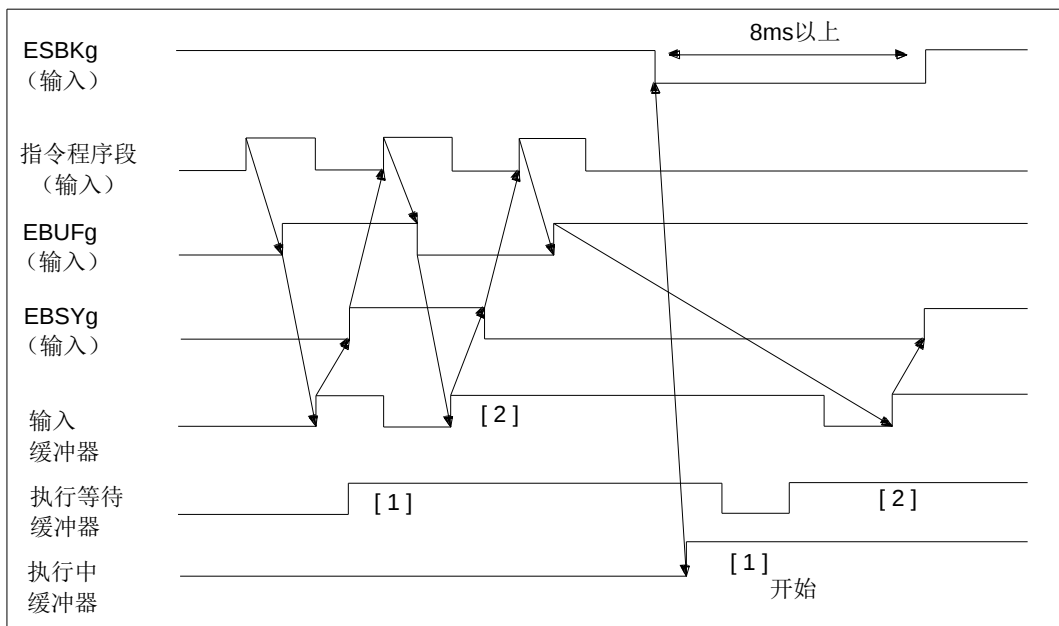


图 9-5 P 程序段停止相关信号时序图

(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收时机, 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: EMCUFg (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。

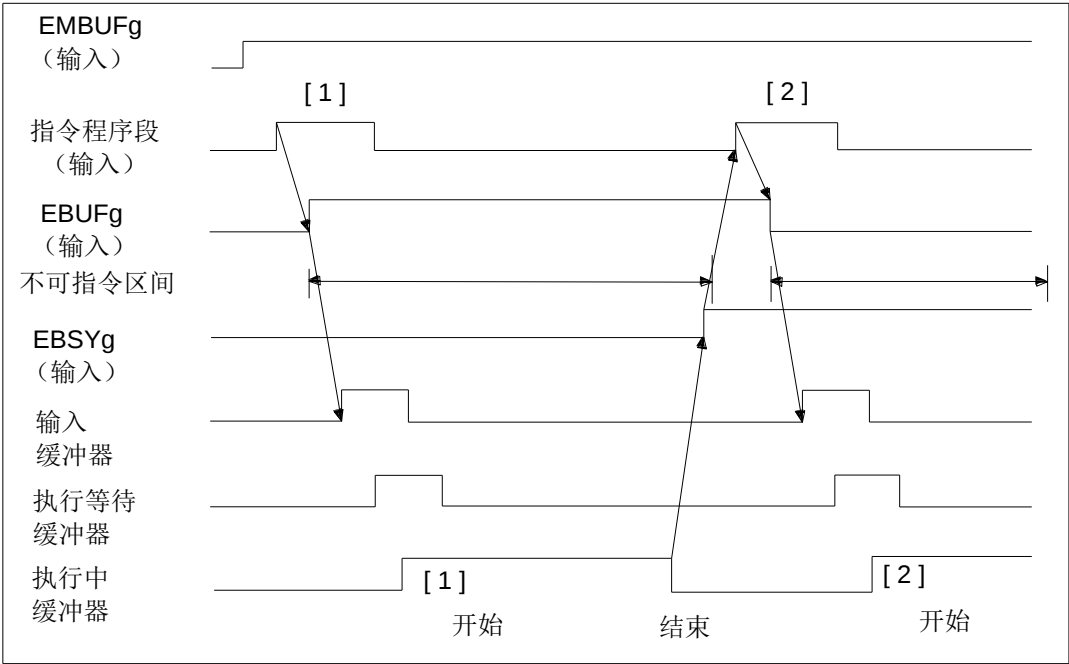


图 9-6 缓冲相关信号的时序图

下列指令与缓冲禁止信号 EMCUFg 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 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如图 9-7 中示出指令动作的时间图。

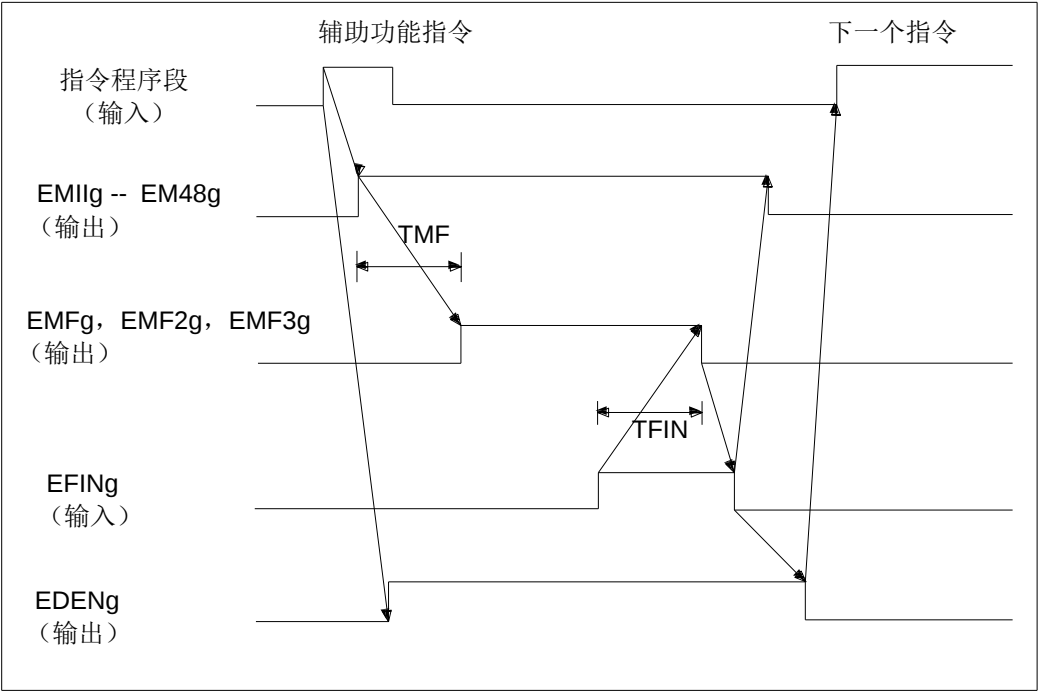


图 9-7 辅助功能相关信号的时间图

(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。

信号符号：EROV (G150.7)

信号类型：PLC→NC

信号功能：

为 0 时 使用 G150.0、G151.1 倍率。

为 1 时 使用 G151.0~7 即 0-255%倍率控制。

(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：EOV0 (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

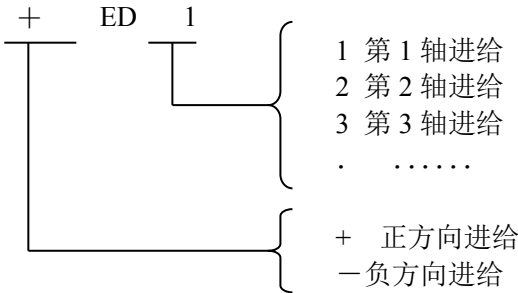
信号符号: 正向外部减速+ED1~+ED5 (G118.0~G118.4)

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/DO信号
2	使用B组DI/DO信号
3	使用C组DI/DO信号
4	使用D组DI/DO信号
5	使用E组DI/DO信号
6	使用F组DI/DO信号
7	使用G组DI/DO信号
8	使用H组DI/DO信号

7122

PLC 轴移动上限速度

此参数设定限制 PLC 控制的伺服轴在位置控制方式时上限进给速度 (mm/min), 在速度控制方式时的最高转速 (r/min)。

7130

PLC 轴停止时的加速度

7131

PLC 轴启动时的加速度

功能使用设置详述:

(1) 快速移动控制

功能: 执行与 CNC G00 一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 0	代码功能: 快速移动
+2	快速速度 (设定值单位: mm/min)	设置伺服轴的快速速度
+4	伺服轴移动量 (设定值单位: 0.0001mm)	设置伺服轴执行的移动的增量距离

(2) 每分切削进给

功能：执行与 CNC G01 一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 1	代码功能：切削进给
+2	进给速度 (单位：r/min)	两个字节的数据量，设置伺服轴的 进给速度
+4	伺服轴移动量 (单位：0.0001mm)	四个字节的数据量，设置伺服轴执 行的移动的增量距离

(3) 每转切削进给

功能：执行与 CNC G95 一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 2	代码功能：每转进给
+2	进给速度 (单位：mm/min)	两个字节的数据量，设置伺服轴的 进给速度
+4	伺服轴移动量 (单位：0.0001mm)	四个字节的数据量，设置伺服轴执 行的移动的增量距离

(4) 每分进给跳段

功能：执行与 CNC GSK25iMc 一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 3	代码功能：跳段运行
+2	进给速度 (单位：mm/min)	两个字节的数据量，设置伺服轴的 进给速度
+4	伺服轴移动量 (单位：0.0001mm)	四个字节的数据量，设置伺服轴执 行的移动的增量距离，当接收到跳 转信号，运行完成。

(5) 暂停

功能：执行与 CNC G04 一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址(D40)	不需要设定
+1	功能代码 4	代码选择：暂停
+2	—	不需要设定
+4	暂停时间 (单位：0.001S)	四个字节的数据量，设置暂停时间

(6) 参考点返回

功能：执行与 CNC 手动参考点返回一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 5	代码选择：参考点返回
+2	—	不需要设定
+4	—	不需要设定

(7) 第一参考点返回

功能：执行的动作和与 CNC G28 一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 7	代码功能：第一参考点返回
+2	参考点返回速度 (单位：mm/min)	两个字节的的数据量，设置伺服轴的 参考点返回速度
+4	—	不需要设定

(8) 第二参考点返回

功能：执行的动作和与 CNC G30P2 一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 D8	代码功能：第二参考点返回
+2	参考点返回速度 (单位：mm/min)	两个字节的的数据量，设置伺服轴的 参考点返回速度
+4	—	不需要设定

(9) 第三参考点返回

功能：执行的动作和与 CNC G30P3 一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 9	代码功能：第三参考点返回
+2	参考点返回速度 (单位：mm/min)	两个字节的的数据量，设置伺服轴的 参考点返回速度
+4	—	不需要设定

(10) 第四参考点返回

功能：执行的动作和与 CNC G30P3 一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 10	代码功能：第四参考点返回
+2	参考点返回速度 (单位：mm/min)	两个字节的数据量，设置伺服轴的 参考点返回速度
+4	—	不需要设定

(11) 手动连续进给移动

功能：执行与 CNC 手动连续进给一样的操作。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 6	代码选择：连续进给
+2	进给速度 (单位：mm/min)	两个字节的数据量，设置伺服轴的 手动连续进给速度
+4	—	不需要设定

(12) 基于 NC 轴的速度控制

功能：执行的动作与 CNC M3Sxxxx 一样。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 16	代码功能：速度指令控制
+2	转速指令 (单位：r/min)	两个字节的数据量，设置伺服轴的 转速，通常为旋转轴，系统内部根 据齿轮比换算速度，确保伺服轴旋 转一圈为 360 度
+4	—	不需要设定

相关参数设定：

No.7122 PLC 轴移动上限速度（位置控制时 mm/min；速度控制时 r/min）

No.7130 PLC 轴停止时的加速度

No.7131 PLC 轴启动时的加速度

(13) 第 1 辅助功能

功能：执行的动作与 CNC 第 1 辅助功能一样。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 首地址	不需要设定
+1	功能代码 18	第 1 辅助功能
+2	—	不需要设定
+4	110	辅助功能代码可执行范围 0~255

使用说明：

- 由 AXCTL 功能执行辅助功能代码，给出后由译码指令 DECB 控制输出。
- 执行 DECB 的选通、译码数据地址、辅助功能完成信号由所选择 PLC 轴组号的地址控制。

(14) 第 2 辅助功能

功能：执行的动作与 CNC 第 2 辅助功能一样。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码首地址	不需要设定
+1	功能代码 20	第 2 辅助功能
+2	—	不需要设定
+4	110	辅助功能代码可执行范围 0~255

使用说明：

- 由 AXCTL 功能执行辅助功能代码，给出后由译码指令 DECB 输出。
- 执行 DECB 的选通、译码数据地址、辅助功能完成信号由所选择 PLC 轴组号的地址控制。

(15) 第 3 辅助功能

功能：执行的动作与 CNC 第 3 辅助功能一样。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码首地址	不需要设定
+1	功能代码 21	代码功能：第 3 辅助功能
+2	—	不需要设定
+4	辅助功能代码	辅助功能代码可执行范围 0~255

使用说明：

- 由 AXCTL 功能执行辅助功能代码，给出后由译码指令 DECB 输出。
- 执行 DECB 的选通、译码数据地址、辅助功能完成信号由所选择 PLC 轴组号的地址控制。

(16) 机床坐标系选择

功能：执行的动作和与 CNC G53 功能一样。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码首地址(D40)	不需要设定
+1	功能代码 D41=32	代码功能：返回机床坐标(十六进制)
+2	进给速度 (单位：mm/min)	两个字节的数量，设置伺服轴的手动连续进给速度 F0-F65535
+4	伺服轴机床位置 (设定值单位：0.0001mm)	设置伺服轴移动的机床位置

9.3 窗口功能

概述

- 窗口功能是一条功能指令，CNC 的数据可通过它进行读写。
- (1) 处理过程中，有高速窗口功能和低速窗口功能。
 - (2) 低速响应时，通过 CNC 和 PLC 的控制进行数据的读写。
 - (3) 因此，窗口指令的 ACT=1 必须一致保持至传送结束信号 W1 变为 1（互锁）。
 - (4) 在高速响应过程中，采取互锁并无必要，因为数据直接读入

注意：

低速响应的串口指令的控制将其他低速响应的窗口指令排除在外。

因此，当连续读写数据时，在结束信号（W1）为 1 后，应将功能指令的 ACT 消除一次。

在其他低速响应的 ACT=1 时，它不工作，如低速响应窗口功能的 W1=1 及 ACT=1。

高速响应的窗口功能不像低速响应有专一性。

因此，在连续读写数据时，无须使 ACT=0。

完成处理的扫描次数如下表所示。

同一一次的扫描周期内，禁止同时执行两个或者以上的窗口指令。

类型	直至处理结束的扫描次数
低速	二次以上的扫描（取决于 CNC 的状态）
高速	一次扫描

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：

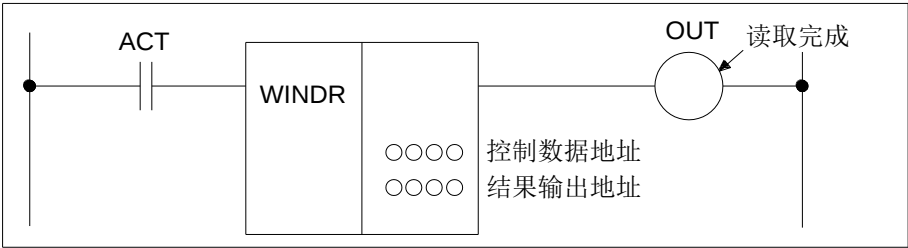


图 9-8

指令表格式：

表 9-3

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

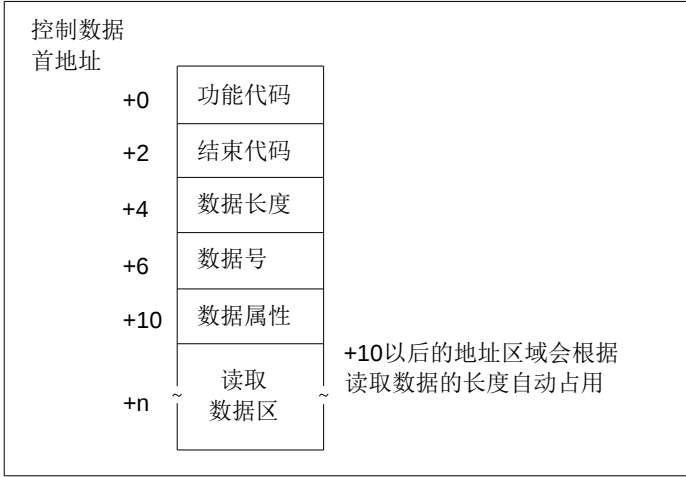
控制条件:

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:

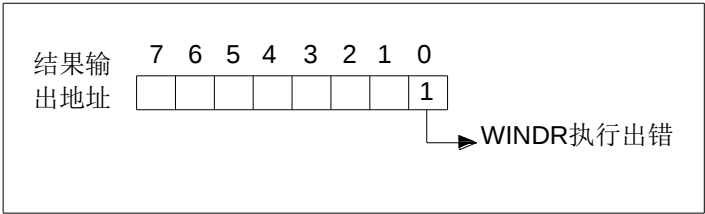


输出:

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。

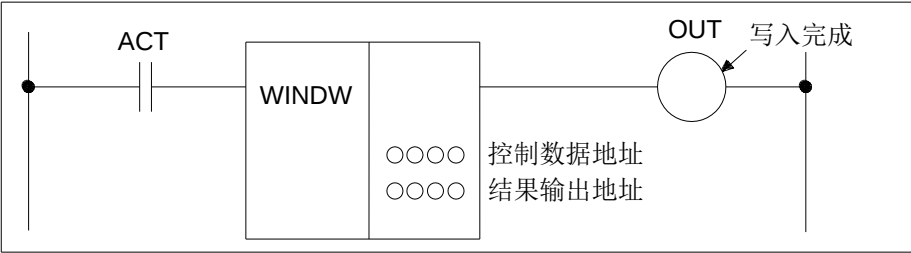


WINDW(写 CNC 窗口数据)

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:



指令表格式:

表 9-4

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

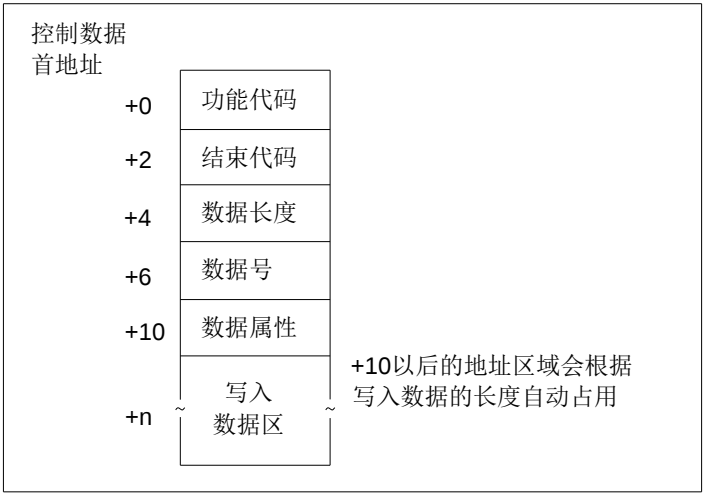
控制条件:

- 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” (ACT=0)。

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:

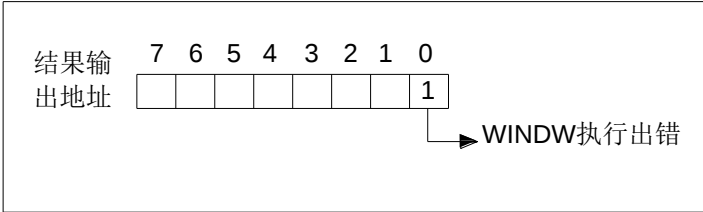


输出:

- 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”(ACT=0)。

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。



窗口功能列表

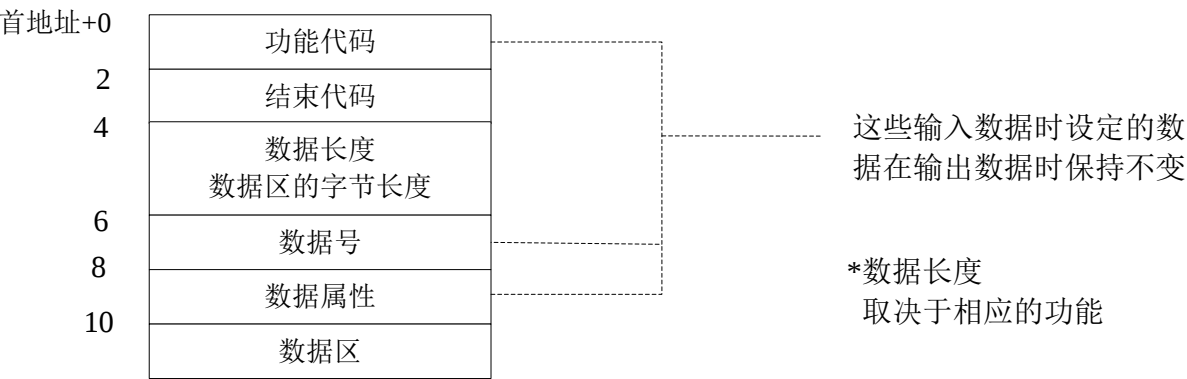
功 能	功能代码	响应速度	属性
读 CNC 状态信息*	0	高速	只读（未开放）
读刀具偏置	1	低速	只读
写刀具偏置	2	低速	只写
读工件原点偏置	3	低速	只读
写工件原点偏置	4	低速	只写
读参数	5	低速	只读
写参数	6	低速	只写
读设定数据	7	低速	只读（未开放）
写设定数据	8	低速	只写（未开放）
读用户宏变量	9	低速	只读
写用户宏变量	10	低速	只写
读螺补数据	11	低速	只读
写螺补数据	12	低速	只写
读当前程序号	13	高速	只读
读当前顺序号	14	高速	只读
读控制轴实际速度	15	高速	只读
读控制轴绝对坐标	16	高速	只读（未开放）
读控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

控制数据的格式和内容：

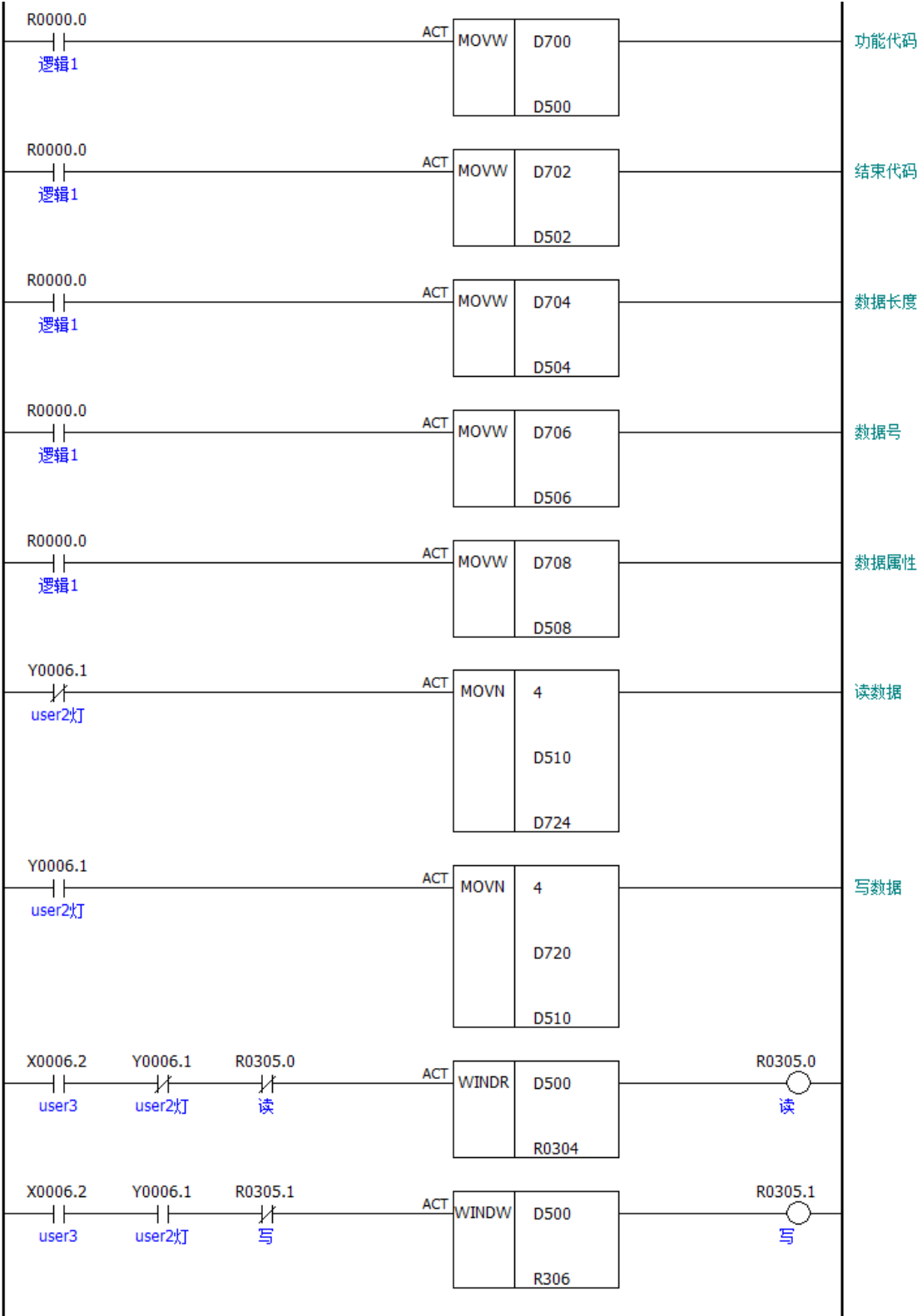
- (1) 在解释窗口功能时，在数据结构取得“_”符号表示所在项可不设定或所在项的输出数据无意义。
- (2) 除非另有所指，所有的数据均为二进制数据。
- (3) 所有的数据长度和数据长度都用字节数指定。
- (4) 只有在窗口功能正常结束时，输出的数据才有效。
- (5) 在输出的数据项中有下列之一的结束代码，但并非每一功能都有结束代码。

结束代码	含义
0	正常结束
1	错误（功能代码无效）
2	错误（数据长度无效）
3	错误（数据数无效）
4	错误（数据属性无效）
5	错误（数据无效）
6	错误（不具备相应的功能）
7	错误（写保护状态）

输入和输出控制数据的结构如下：



PLC 程序示例



9.3.1 读刀具偏置

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取刀具偏置数据, 包含偏置 H、磨损 H、偏置 D、磨损 D。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 1	读刀具偏置
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (偏置号)	M=0: 偏置号 001 M=1: 偏置号 002 M=2: 偏置号 003
+8	数据属性 N (偏置类型)	N=0: 偏置 H N=1: 磨损 H N=2: 偏置 D N=3: 磨损 D
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为偏置值 $\times$ 10000)

9.3.2 写刀具偏置

功能:

用于 PLC 向 CNC 写入刀具偏置数据, 包含偏置 H、磨损 H、偏置 D、磨损 D。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 2	写刀具偏置
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (写入的数据地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (偏置号)	M=0: 偏置号 001 M=1: 偏置号 002 M=2: 偏置号 003
+8	数据属性 N (偏置类型)	N=0: 偏置 H N=1: 磨损 H N=2: 偏置 D N=3: 磨损 D
+10	写入数据区 —	写入的偏置值为设置值 $\div$ 10000 (如设置值为 123456, 写入的偏置值为 12.3456)

9.3.3 读工件原点偏置

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取工件坐标系偏置数据, 包含 EXT、G54~G59、G54.1 P1~G54.1 P48 坐标系。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 3	读工件坐标系偏置
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (偏置号)	M=0: EXT. M=1: G54 M=7: G54.1 P1
+8	数据属性 N (轴号)	N=0: X N=1: Y N=2: Z
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为设置值×10000)

9.3.4 写工件原点偏置

功能:

用于 PLC 向 CNC 写入工件坐标系偏置数据, 包含 EXT、G54~G59、G54.1 P1~G54.1 P48 坐标系。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 4	写刀具偏置
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (写入的数据地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (偏置号)	M=0: EXT. M=1: G54 M=7: G54.1 P1
+8	数据属性 N (轴号)	N=0: X N=1: Y N=2: Z
+10	写入数据区 —	写入的偏置值为设置值÷10000 (如设置值为 123456, 写入的偏置值为 12.3456)

9.3.5 读参数

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取参数数据。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 5	读参数
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (参数号)	参数号
+8	数据属性 N (轴号)	N=0: X N=1: Y N=2: Z (非轴型类参数需要设置为 0)
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为参数值 $\times 10000$)

9.3.6 写参数

功能:

用于 PLC 向 CNC 写入参数数据。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 6	写参数
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (参数号)	参数号
+8	数据属性 N (轴号)	N=0: X N=1: Y N=2: Z (非轴型类参数需要设置为 0)
+10	写入数据区 —	写入的值为设置值 $\div 10000$ (如设置值为 123456, 写入的偏置值为 12.3456)

9.3.7 读用户宏变量

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取用户宏变量数据。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 9	读用户宏变量
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (宏变量号)	宏变量号
+8	数据属性 —	不需要设定
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为设置值×10000)

9.3.8 写用户宏变量

功能:

用于 PLC 向 CNC 写入用户宏变量数据。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 10	写用户宏变量
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (写入的数据地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (宏变量号)	宏变量号 (只能写入 100~999 的宏变量号 的值)
+8	数据属性 —	不需要设定
+10	写入数据区 —	写入的偏置值为设置值÷10000 (如设置值为 123456, 写入的偏 置值为 12.3456)

9.3.9 读螺补数据

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取螺补数据, 包括正向和反向。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 11	读螺补数据
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (螺补号)	螺补号
+8	数据属性 N (正、反向)	N=0: 正向 N=1: 反向
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为设置值 $\times$ 10000)

9.3.10 写螺补数据

功能:

用于 PLC 向 CNC 写入螺补数据, 包括正向和反向。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 12	写螺补数据
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (写入的数据地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (螺补号)	螺补号
+8	数据属性 N (正、反向)	N=0: 正向 N=1: 反向
+10	写入数据区 —	写入的偏置值为设置值 $\div$ 10000 (如设置值为 50000, 写入的偏置值为 5。写入的设置值需为 10000 的整数倍)

9.3.11 读当前程序号

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取当前程序号（暂未开放）。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 13	读当前程序号
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 —	不需要设定
+8	数据属性 —	不需要设定
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为设置值×10000)

9.3.12 读当前顺序号

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取当前顺序号。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 14	读当前顺序号
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 —	不需要设定
+8	数据属性 —	不需要设定
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为设置值×10000)

9.3.13 读控制轴实际速度

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取控制轴实际速度（暂未开放）。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 15	读控制轴实际速度
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 —	不需要设定
+8	数据属性 N (轴号)	N=0: X N=1: Y N=2: Z
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为设置值×10000)

9.3.14 读控制轴机械坐标

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取控制轴机械坐标数据。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 17	读控制轴机械坐标
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 —	不需要设定
+8	数据属性 N (轴号)	N=1: X N=2: Y N=3: Z
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为设置值×1000)

9.3.15 读控制轴跳过位置

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取控制轴跳过位置数据（暂未开放）。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 18	读控制轴跳过位置
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 —	不需要设定
+8	数据属性 N (轴号)	N=0: X N=1: Y N=2: Z
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为设置值×10000)

9.3.16 读进给电机负载电流值

功能:

用于 PLC 向 CNC 读取进给电机负载电流值数据（暂未开放）。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 19	读进给电机负载电流值
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (读取的数据保存的地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 —	不需要设定
+8	数据属性 N (轴号)	N=0: X N=1: Y N=2: Z
+10	读取数据区 —	不需要设定 (读取的值为设置值×10000)

9.3.17 写电机转矩限制数据

功能:

用于 PLC 向 CNC 写入电机转矩限制数据 (暂未开放)。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 20	写电机转矩限制数据
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (写入的数据地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 —	
+8	数据属性 N (轴号)	N=0: X N=1: Y N=2: Z
+10	写入数据区 —	写入的偏置值为设置值 ÷ 10000 (如设置值为 123456, 写入的偏置值为 12.3456)

9.3.18 写刀具号

功能:

用于 PLC 向 CNC 写入刀具号数据, 包括 NX.T (预选刀号) 和 HD.T (当前刀号)。

控制数据地址	说明	备注
+0	功能代码 31	写螺补数据
+2	结束代码 —	不需要设定
+4	数据长度 L (写入的数据地址字节数)	L=1:1 字节 L=2:2 字节 L=4:4 字节
+6	数据号 M (类型)	M=0: HD.T M=1: NX.T
+8	数据属性 —	不需要设定
+10	写入数据区 —	写入的偏置值为设置值 ÷ 10000 (如设置值为 50000, 写入的偏置值为 5。写入的设置值需为 10000 的整数倍)

9.4 数据采集与伺服调整功能

概述数据采集与伺服调整功能是本软件一个重要模块，它是以 CNC 的插补周期（见 811 号参数）为采样周期，采集数控系统发送给伺服电机的指令数据和 PID 指令数据及伺服电机反馈回来的伺服反馈数据和光栅反馈数据，然后绘制成波形，包括速度、位移、电流、刚性攻丝同步性以及一些 PC 上生产的图像，如圆度分析图像、运行轨迹等等。在采集过程，使用参数调整功能可以查看和修改相应伺服参数，以达到伺服电机处于最佳的工作状态。

相关信号

信号符号：DATA（G4#0）

信号类型：PLC→ NC

信号功能：通知 CNC 进行数据采集

1：进行数据采集

0：关闭数据采集

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G004								DATA

9.5 转矩控制功能

概述

转矩控制是通过控制电机的扭矩和转速来达到控制的目的，通过系统参数 No.4031 设置转矩控制轴的转矩值，参数 No.4033 设置扭矩控制下允许的电机旋转速度。当转矩越接近设定值时，电机减速，到达设定值后，电机减速到零。实际电机转矩与指令转矩之差超过参数 No.4032 的设定值时，将出现报警。

相关信号

转矩控制切换信号

信号符号：第一至第八轴 TRQUE1~8（G250#0~7）

信号类型：PLC→ NC

信号功能：当信号为 1 时，通知 CNC 根据所选的控制轴，切换进入转矩控制。

转矩控制方式下，转矩方向选择信号

信号符号：第一至第八轴 TRDIR1~8（G246#0~7）

信号类型：PLC→ NC

信号功能：通过改变对应轴的 0 或者 1 状态，从而控制转矩大小变化的方向。

转矩控制方式下电机转速倍率控制信号

信号符号：TSRATE1~8（G247#0~7）

信号类型：PLC→ NC

信号功能：通过 PLC 给定转矩控制下，电机转速输出倍率 0~255%。

转矩控制方式下，转矩倍率控制信号

信号符号：TRRATE1~8（G248#0~7）

信号类型：PLC→ NC

信号功能：通过 PLC 给定转矩控制下，输出转矩倍率 0~255%。

转矩到达信号

信号符号：第一至第八轴 TRQL1~8 (F114#0~7)

信号类型：NC→ PLC

信号功能：当电机转矩到达设定值后，CNC 将对应转矩控制轴的信号置为 1。

位置就绪信号

信号符号：第一至第八轴 POSCH1~8 (F208#0~7)

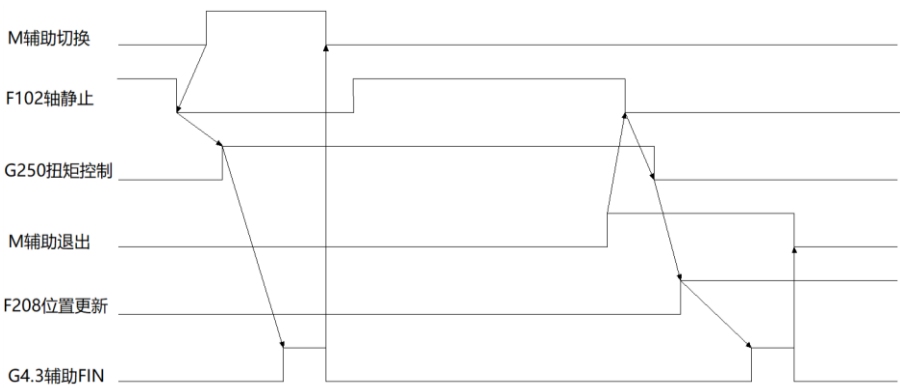
信号类型：NC→ PLC

信号功能：当轴控制方式在切换至位置方式时，CNC 会进行位置更新，必须等待更新完成后才接通完成。

注意：进行速度和扭矩控制方式切换时，切换到速度控制需要具备以下条件：

- 1、 所切换轴的速度为零；
- 2、 自动运行时，需要通过 M 指令进行切换，切换完成后要执行一次译码和插补同步等待的 M 指令（参数 3170~3179 设置）才能执行后续程序；
- 3、 有三轴以上切换必须使用 G05P0 方式下运行。

控制时序：



信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G250	TRQUE8	TRQUE7	TRQUE6	TRQUE5	TORQUE4	TRQUE3	TRQUE2	TRQUE1
G246	TRDIR 8	TRDIR 7	TRDIR 6	TRDIR 5	TRDIR 4	TRDIR 3	TRDIR 2	TRDIR1
G247	TSRATE 8	TSRATE 7	TSRATE 6	TSRATE 5	TSRATE 4	TSRATE 3	TSRATE 2	TSRATE1
G248	TRRATE1 8	TRRATE 7	TRRATE1 6	TRRATE1 5	TRRATE1 4	TRRATE13	TRRATE12	TRRATE11
F114	TRQL 8	TRQL 7	TRQL 6	TRQL 5	TRQL 4	TRQL 3	TRQL 2	TRQL1
F208	POSCH 8	POSCH 7	POSCH 6	POSCH 5	POSCH 4	TSRATE 3	POSCH 2	POSCH1

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（可变数据或未知数据）编写程序。

用户宏程序输入信号

信号符号：UI000~UI031（G054, G055, G056, G057）

UI100~UI131（G226, G227, G228, G229）

UI200~UI231（G230, G231, G232, G233）

UI300~UI331（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表 10-1。

表 10-1

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~UI131	G226~G229	32	#1033
UI200~UI231	G230~G233	32	#1034
UI300~UI331	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	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。

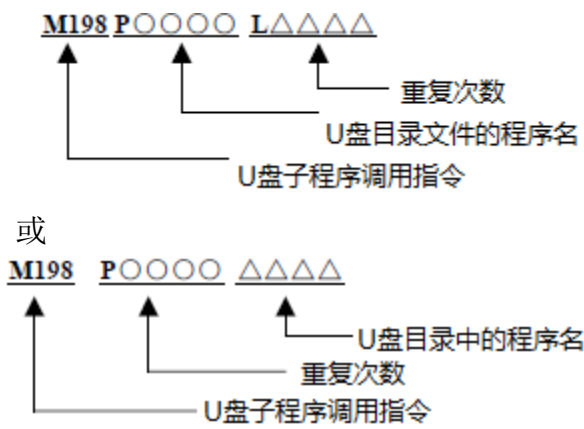
组成如下：

	#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	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

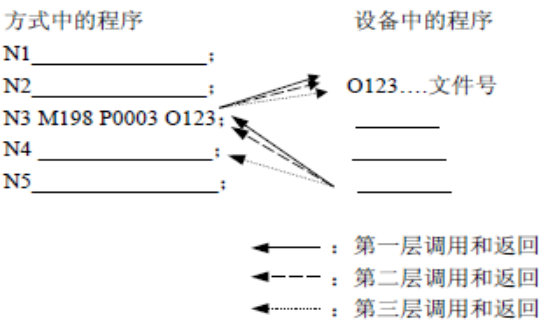
10.2 外部设备子程序调用

概述

外部设备子程序调用功能是用来在自动或DNC运行方式下调用和执行存储在U盘中的子程序文件。当CNC 执行该指令时，就会调用U盘目录下面的子程序。其子程序名格式为“O****.NC”。指令格式：



程序流程图：



10.3 分度台分度

概述

通过对分度轴（一个旋转轴，A，B 或 C）指定分度位置（角度），实现加工中心的分度工作台分度。分度前后，分度工作台自动地松开或夹紧。

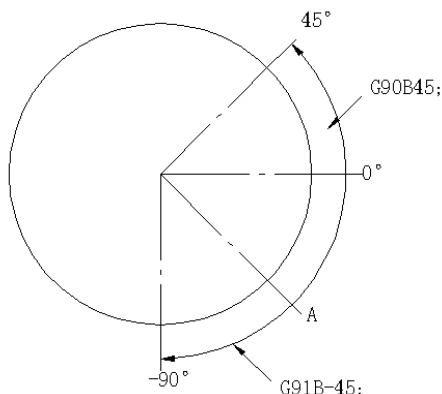
输入分度工作台的最小分度角是参数 No.1931 设定的值。只有设定值的整数倍可以指定作为分度角。如果不是整数倍的其他值被指定，则出现 P/S 报警（No.135）单位。

可通过G90/G91指定绝对值/增量值指令。

例：下图的A点，作为当时的位置，下列指令轨迹如下图。

绝对值指令：G90 B45； 45° 位置分度。

增量值指令：G91 B-45； 负向旋转45° 分度。



不管01组G代码（G 00，G01，G02，G03）的状态，B轴的进给速度一般是快速进给速度，在G 00，G01，G02，G03方式，指定了B轴时，此后关于其他轴的程序段中G00，G01，G02，G03还有效，不必重新指定G 00，G01，G02，G03。

例：G01 X10 F5； X轴以切削进给速度动作。

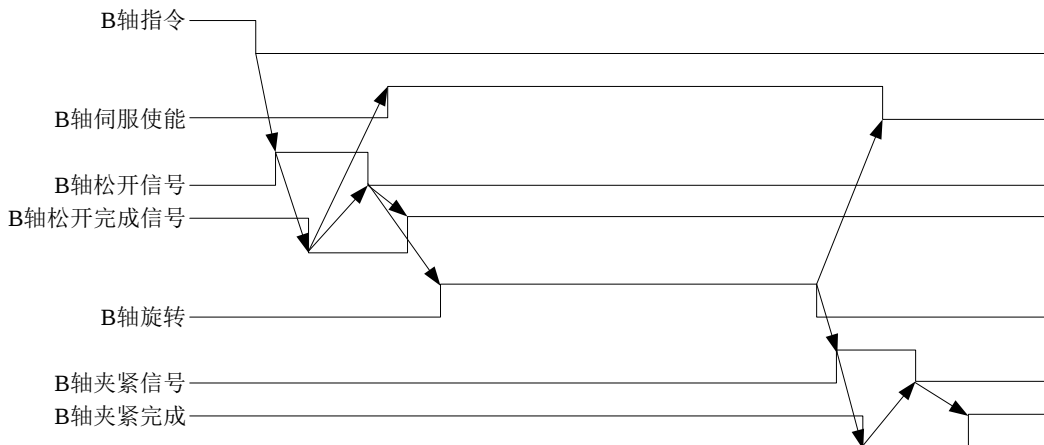
B45 ； B轴以快速速度动作。

X29 ； X轴以切削进给速度动作。

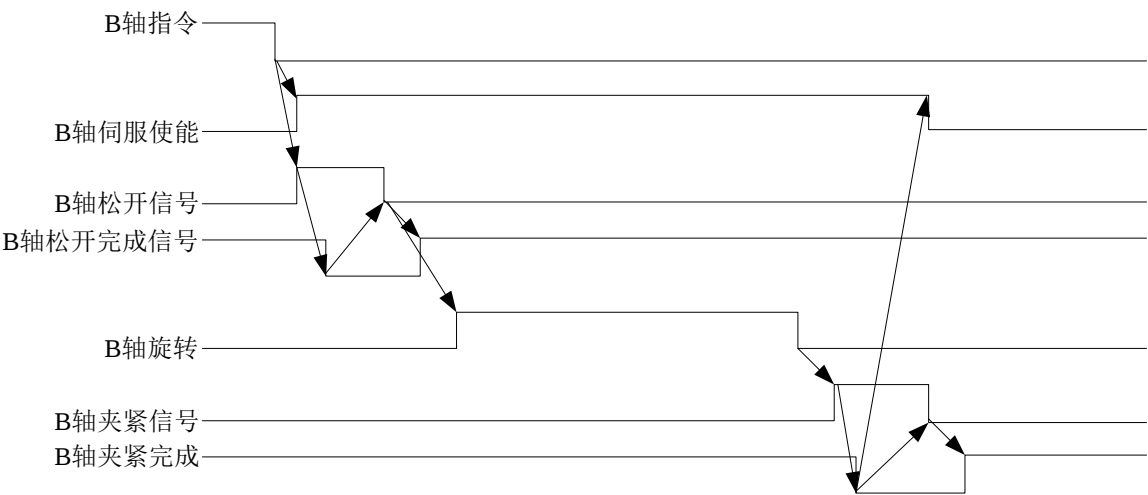
（G01 仍有效）

B轴移动开始前和结束后，自动地进行分度工作台的松开和夹紧。通过参数No.1030#6IDX，确定分度转台分度顺序为A型/B型，不管分度顺序A/B在A点总是进行到位检查。

分度顺序A：



分度顺序B:



- 注1、在夹紧完等待，或松开完等待的状态下，被复位时，夹紧信号或松开信号被清除。NC装置完成等待状态，并进入复位状态。
- 注2、在夹紧或松开状态下，即使复位，这些状态不变。即：松开或夹紧的顺序，通过复位不能自动执行。但是夹紧和松开信号被清除。
- 注3、在诊断状态显示中夹紧或松开完成等待的状态被显示。
- 注4、B轴必须单独指定，与B轴同时指令X, Y, Z或第5轴，则PS报警。(NO. 136)
- 注5、空运转速度对分度转台无效。
- 注6、参数No. 1030#1REL确定分度转台分度功能相对坐标显示是否360°圆整，圆整的结果坐标值显示在0° ~359°之间显示。
- 注7、参数No. 1030#7ABS=1，分度转台分度功能绝对坐标显示是否360°圆整，圆整的结果坐标值显示在0° ~359°之间显示。
- (i) ABS=0时，绝对坐标值不圆整到360°即从0°位置开始。如果指定G90 B720；那么B轴作720°（2转）的回转，现在位置显示和绝对坐标值为720°。
- (ii) ABS=1时，绝对坐标值显示被圆整到360°。但是圆整绝对坐标值，是在求增量的移动量之后进行。当参数1023.2R0Sn=0时，从0°位置如果指定G90 B720；B轴转720°（2转），绝对坐标值为0°。当参数1023.2R0Sn=1时，从0°位置如果指定G90 B720；B轴不做移动，其定位原则采用就近原则进行。
- 注8、指定了自动回参考点时，(G28)用这机械坐标计算移动量，中间点和参考点之间的移动不到360°（一转）。
- 注9、参数No. 1931=1，分度转台最小单位，根据分度转台的最小角度确定，单位：度。
- 注10、参数No. 1932=4、5，定义第四或第五轴为分度转台，设置4为第四轴，为5对应为第五轴。
- 注11、参数No. 1030#7ITI=1，分度转台分度功能有效，对应的伺服关断信号G126控制无效。
- 注12、参数No. 1932=66，定义分度转台的名称。

指令地址	A	B	C	U	V	W
设置值	65	66	67	85	86	87

10.4 外部指令输出（宏打印）

概述

除指定标准的用户宏程序指令外，还可用下列所示宏指令。（我们称这些指令为外部输出指令）

- POPEN
- DPRNT
- PCLOS

这些指令通过阅读机/穿孔机接口/U 盘输出变量的数值和字符。

解释：

按下列顺序指定这些指令：

开指令：POPEN

在指定数据输出指令的顺序之前，进行与 U 盘之间的连接处理。

数据输出指令：DPRNT

指定需要输出的数据。

关闭指令：PCLOS

当完成数据输出之后，松开与外部输入/输出设备的连接。

- 开指令：POPEN
POPEN 指令建立起与外部输入/输出设备的连接，开指令必须指定在数据输出指令的顺序之前。从 CNC 输出 DC2 控制代码。
- 数据输出指令 DPRNT
DPRNT 指令按照设定数据（ISO）中设定的代码输出字符和变量的每位数值。中间采用“*”隔开。

例：

```
#2=128.47398
#5=91.2
#20=123.456
POPEN[12]      (12 为输出文档名)
DPRNT [ X#2*Y#5*T#30]
PCLOS
M30
```

- 关闭指令 PCLOS

PCLOS 指令解除与外部 I/O 设备的连接，当所有数据输出指令终止之后指定 PCLOS 指令。

- 1、不必将开指令（POPEN）、数据输出指令（DPRNT）和关闭指令（PCLOS）连续指定。一旦在程序开头指定开指令之后，在指定其后的关闭指令之前，不必再指定开指令。
- 2、务须保证开指令和关闭指令成对使用。也即，在程序的末尾指定关闭指令另外，在不指定开指令时，不要单独指定关闭指令。
- 3、当数据输出指令正在输出数据时，如果进行复位操作，输出立即停止，后续数据将被擦掉。因此，在数据输出的终点用当数据输出指令正在输出数据时，如果进行复位操作，输出立即停止，后续数据将被擦掉。因此，在数据输出的终点用 M30 等进行复位操作时，应在程序终点指定关闭指令，使得完成全部数据输出之前不处理等进行复位操作时，应在程序终点指定关闭指令，使得完成全部数据输出之前不处理 M30。

10.5 车削、铣削系统切换

概述

通过 M 代码编程指令或设定参数实现系统的车削和铣削功能切换，以适应在复合加工中分别应用车削和铣削功能。

设定参数切换：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3000								GMT

GMT：接通电源时系统

0：加工中心

1：车床

M 代码切换：

运行参数设定的 M 代码，即可实现车削和铣削系统的切换。

3144	切换到加工中心的 M 代码	0
------	---------------	---

[数据类型] 整型

[数据范围] 100～999

[生效方式] 复位生效

3145	切换到车床的 M 代码	0
------	-------------	---

[数据类型] 整型

[数据范围] 100～999

[生效方式] 复位生效

10.6 磨削固定循环

概述

用作磨床控制时，可通过设置 NC 参数 3101#4MACT 设置为 1，将车削系统用的固定循环切换为内、外圆磨削固定循环，或将铣削系统用的固定循环切换为平面磨削固定循环。

车削系统 3101#4MACT=1 切换为内、外圆磨削循环	铣削系统 3101#4MACT=1 切换为平面磨削循环
横向磨削循环（G71） 横向直接固定尺寸磨削循环（G72） 摆动磨削循环（G73） 摆动直接固定尺寸磨削循环（G74）	切入式磨削循环（G75） 切入式直接恒定尺寸磨削循环（G77） 连续进给表面磨削循环（G78） 间歇进给表面磨削循环（G79）

相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3101				MACT				

- MACT：选择 G71-G74 的功能
- 0：车削固定循环
 - 1：磨削循环

10.7 外部信号输出功能

概述

此功能是在程序段定位结束后，输出一个外部操作信号，控制机床执行指定的动作。

指令格式：

- G81 IP_；外部信号输出功能开始（IP_是轴移动指令）；
- G80 或 01 组的 G 代码；结束。

说明：

在程序中各程序段定位结束后,可输出一个外部操作功能信号以允许机床执行指定的操作。

每次 IP_移动指令的定位结束后，CNC 将一个外部操作信号送至机床。每次定位操作均输出一个外部操作信号直到由 G80 或 01 组代码取消为止。

基本步骤：

- 1、一旦移动指令的定位结束后，CNC 将外部操作信号 F8.0 置为 1。
- 2、F8.0 信号为 1 时，PLC 执行钻孔或其他操作。一旦操作结束，PLC 将结束信号 FIN（G4.3）置 1。
- 3、CNC 收到 PLC 发出的结束信号，把外部操作信号 F8.0 置 0，PLC 将 FIN 信号复位为 0。
- 4、CNC 开始执行下一个程序段。

相关信号

外部操作信号

- 信号符号：EF (F008#0)
- 信号类型：NC→PLC
- 信号功能：外部信号输出指令G81的定位动作结束后，输出的外部操作信号。
- G81的定位动作结束后为“1”。
- 待辅助功能结束信号FIN为“1”时该信号为“1”。

相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2000					EXC			

- EXC：G81 意义
- 0：用固定循环指令
 - 1：指令外部动作

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2402			EOPF					

- EOPF：高速外部操作完成处理
- 0：无效

1: 有效

2413

分配给测量到达或外部高速信号地址

参数 2402#5EOPF 设为 1 时，不通过辅助功能完成信号 FIN 反馈外部操作完成状态，其完成信号通过参数 2413 所定义的 X 地址中的第 5 位实现。

10.8 进给速度比例输出功能（G170、G171）

概述

将当前机床的实际进给速度乘以指令的比例系数再输出到 PLC 的功能，常用于利用进给速度控制外部动作，当进给速度变化时外部动作按比例跟随变化，比如用进给速度控制主轴转速、冷却液流量等。

详细说明：

指令格式：

G171 P_ ；指令开启进给速度比例输出功能，（P：倍数）；
G170；取消。
P：倍数

说明：

进给速度比例输出功能的输出到 PLC 地址 F240~F241；
F240~F241（二进制）=当前机床的实际进给速度×P；
G171 功能开启时，进给比例输出状态信号 F88.0=1，关闭时 F88.0=0；
G171 模态在复位时会被清除。

相关信号

进给速度比例输出状态信号

信号符号：SPF(F088#0)
信号类型：NC→PLC
信号功能：进给速度比例输出功能开启状态信号。
G171功能开启时，进给比例输出状态信号F88.0=1，关闭时F88.0=0。

进给速度比例输出的输出信号

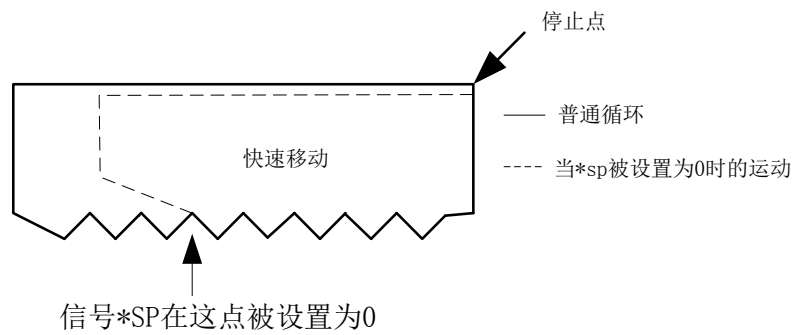
信号符号：SPS0~SPS31(F240~F241)
信号类型：NC→PLC
信号功能：进给速度比例输出功能输出值。
F240~F241（二进制）=当前机床的实际进给速度×P（P：倍数）

第十一章 插补功能

11.1 螺纹切削回退功能（车削功能）

概述

在螺纹切削循环（G92 和 G76）进行螺纹切削时，触发进给保持（*SP 信号 G008#5 为 0 时），则刀具立即回退，回退时线进行倒角，按 X 轴、Z 轴的顺序返回到当前循环的起始点。



相关参数：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3001	RTV							

RTV： 螺纹切削中刀具回退时的倍率：

- 0：倍率有效
- 1：倍率无效

3130	螺纹切削循环 G76 和 G92 的倒角量
------	-----------------------

[数据类型] 位型
[数据单位] 0.1 螺距
[有效数据范围] 0~127
设定螺纹切削G76 和G92 的倒角量。

11.2 法线方向控制功能（G40.1、G41.1、G42.1 或 G150、 G151、 G152）

概述

在加工期间，当有旋转轴（C 轴）的刀具在 XY 平面内移动时，法线方向控制功能可以控制刀具，使 C 轴总是垂直于刀具轨迹（如图 11-1 所示）。

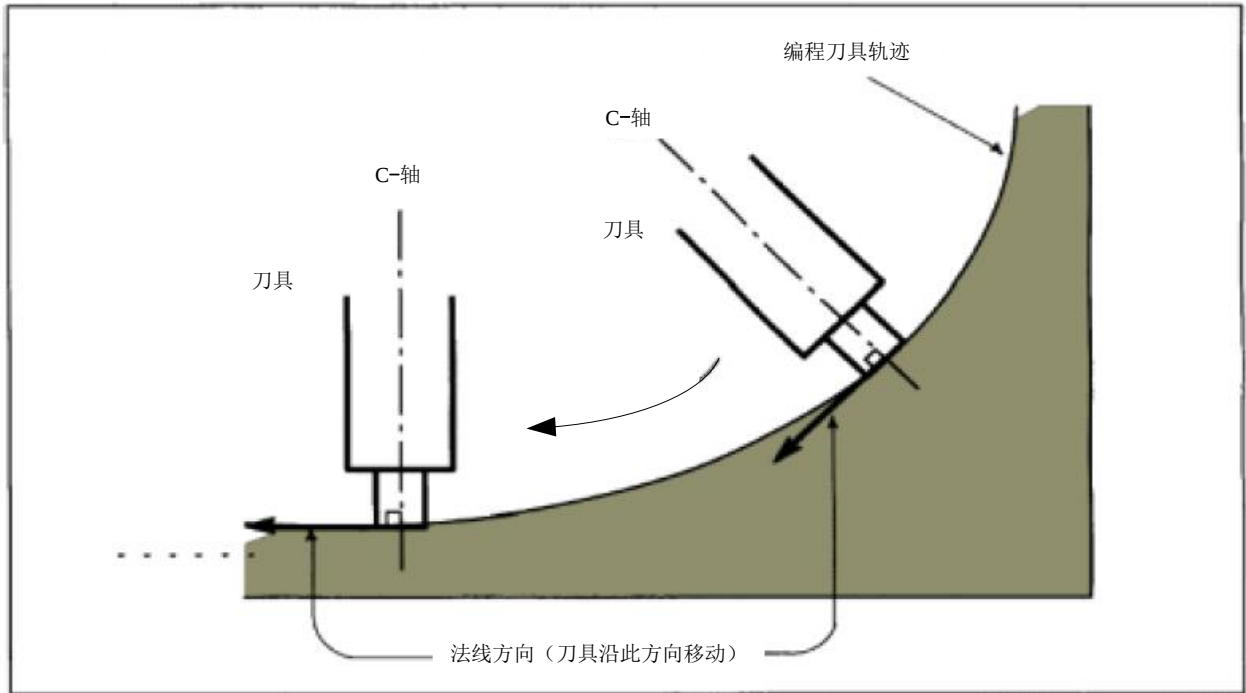


图 11-1 刀具的法线方向移动

指令格式：

G 代码	功能	说明
G41.1 或 G151	法线方向控制左侧	如果沿着前进方向看工件是在刀具前进方向刀具轨迹的右侧，指定法线方向控制左（G41.1 或 G151）功能。 在 G41.1（或 G151）或 G42.1（或 G152）被指定后，法线方向控制功能是生效（法线方向控制方式）。 当 G40.1（或 G150）被指定时，法线方向控制方式被取消
G42.1 或 G152	法线方向控制右侧	
G40.1 或 G150	取消法线方向控制	

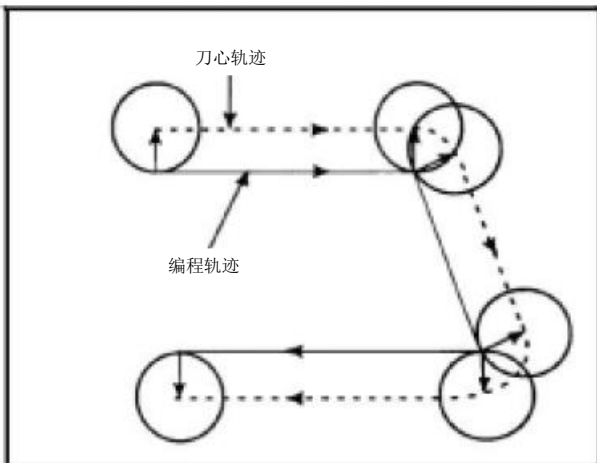


图 11-2 法线方向控制左（G41.1）

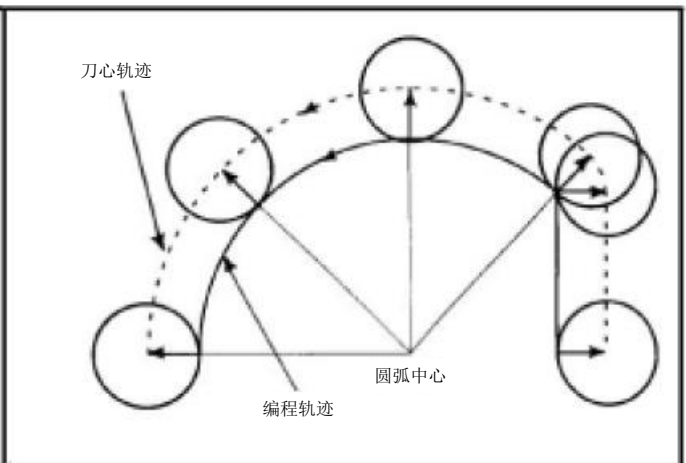


图 11-3 法线方向控制右（G42.1）

说明:

旋转轴的轴向和角度

法线方向控制所使用的旋转轴由参数(No.7120)设定, #7120=65 表示以 A 轴来控制刀具的法线方向, #7120=66,67 则分别对应 B 轴和 C 轴。

旋转轴的轴向由平面选择指令来控制, G17 对应以 Z 轴为旋转轴轴向, G18 对应以 Y 轴为轴向, G19 对应以 X 轴为轴向。

可以通过参数(No.7130)设置 0°时的刀具轴方向。一般是以坐标轴正向作为 0°时刀具轴的方向。例如 G17 时, 旋转轴 0°时, 刀具轴方向为 X 轴的正向, Y 轴正向是 90°, X 轴负向是 180°, 且 Y 轴的负向是 270°。此时, #7130 中 X=1,Y=0,Z=0。也可以设置任意方向为刀具轴, 参数(No.7130)中的 X,Y,Z 设置无需为单位矢量。

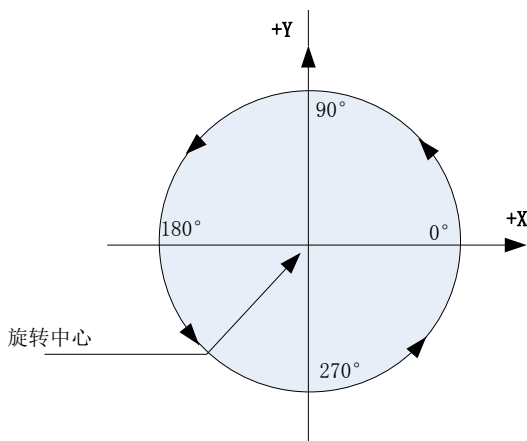


图 11-4 C 轴的角度

C 轴的法线控制

由取消方式切换到法线方向控制方式时, 在 G41.1 或 G42.1 程序段的开始 C 轴垂直于刀具轨迹。在法线方向控制方式中的程序段转换处, 自动插入移动刀具的指令, 所以, 在每个程序段的开始, C 轴垂直于刀具轨迹。刀具首先定向, 使 C 轴垂直于由移动指令指定的刀具轨迹, 然后, 沿着 X 轴和 Y 轴移动。

在刀具半径补偿方式中, 刀具先定向, 使 C 轴垂直于补偿后建立的刀具轨迹。

单段运行时, 在旋转指令和沿 X 和 Y 轴移动指令之间刀具不停止。单程序段停止总是出现在刀具沿着 X 和 Y 轴移动之后。

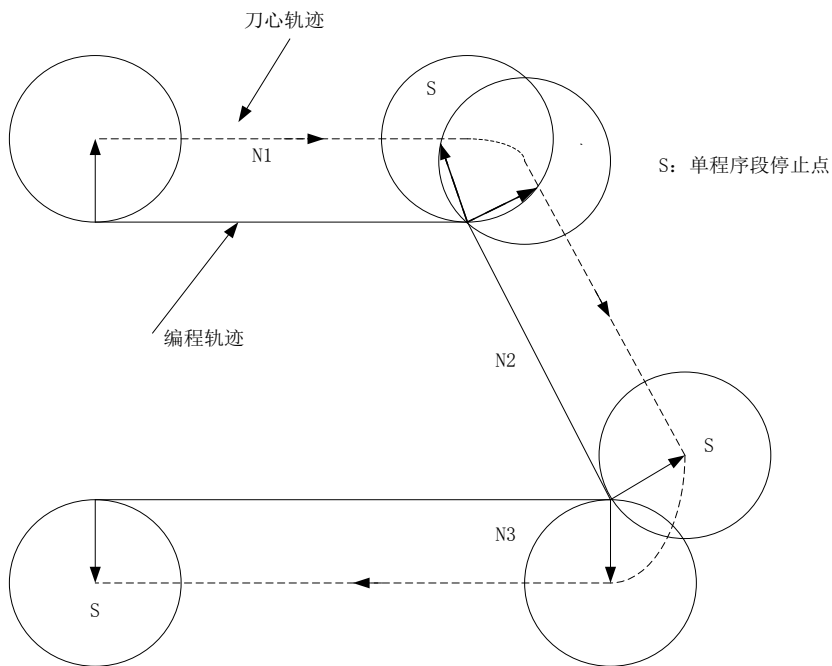


图 11-5 在法线方向控制方式中，单程序段停止点

在圆弧插补开始前，C 轴旋转，使 C 轴在圆弧的开始点垂直于圆弧。
在圆弧插补期间，控制刀具使 C 轴总是垂直于圆弧插补的刀具轨迹。

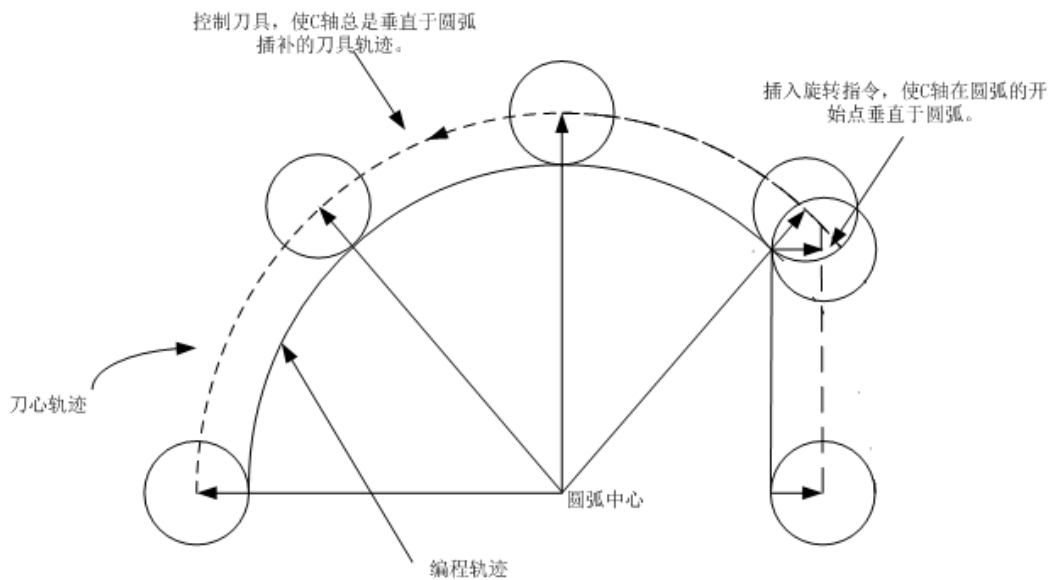


图 11-6 圆弧插补的法线方向控制

注：在法线方向控制期间，C 轴的旋转角度小于 180° 。即无论在哪个方向旋转，总是以较短路径运动。

C 轴进给速度

每个程序段开始处插入的刀具移动，其进给速度为由 F 值控制。如果处于空运行方式，则以空运行速度移动。如果是在 G00 方式，则刀具以快速移动速度沿 X 和 Y 轴移动在圆弧插补期间 C 轴的进给速度由下面公式决定：

$$F \times \frac{\text{C轴的移动量}}{\text{弧长 (mm或inch)}} (\text{度/分})$$

F：相应的圆弧程序段指定的进给速度（mm/min 或 inch/min）

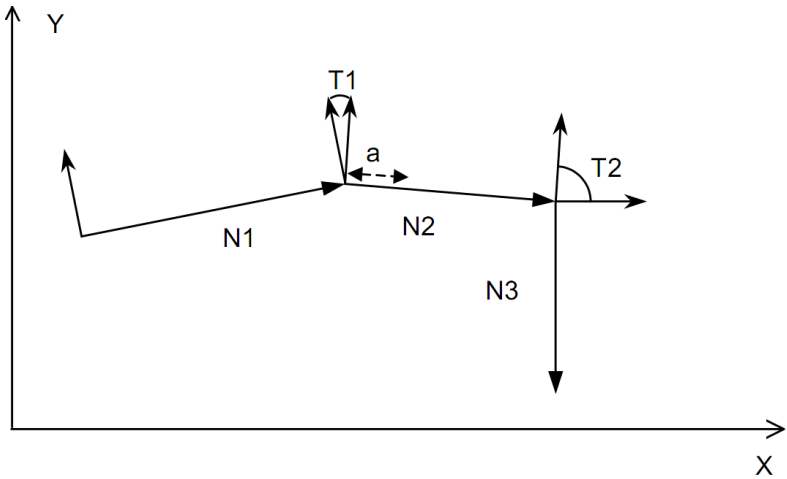
C 轴的移动量：程序段起点和程序段终点的角度差。

注：如果 C 轴的进给速度超过了参数 No. 1224 指定的 C 轴最大切削速度，则各轴的速度被钳制，以使 C 的进给速度低于允许的最大值。

联动长度

为提高加工速度，减少速度波动，可以设置参数(No.7121)法线联动长度。

如图所示，在执行 N2 段时，C 轴不是在 N2 段之前就旋转到位，而是在一个联动长度 a 的终点处完成。



当程序段长度（弧长）小于两倍的联动长度时，C 轴的角度在整段的终点处完成。

注

- 1、在法线方向控制期间，不能对 C 轴指定任何指令。此时指定的任何指令都被忽略。
- 2、在处理开始前，必须用（G92）或其他坐标系使工件的 C 轴坐标与其在机床上的实际 C 轴位置联系起来。
- 3、使用该功能要求选择 CNC 的螺旋线切削功能。但在法线控制方式不能指令螺旋线加工。
- 4、不能用 G53 移动指令执行法线方向控制。
- 5、C 轴必须是一个旋转轴。
- 6、零度的刀具法线矢量，#7130 = 1, 0, 0，当 B=0 度时，刀具在这个位置，在这个位置上进行对刀，用刀尖对刀。

第十二章 测量指令

12.1 跳转功能

概述

使用GSK25iMc 指令可以像G01 指令一样直线插补，在该指令执行期间，如果输入一个外部跳转信号，则立即停止进给，取消未执行完的剩余行程转执行下一程序段指令。

跳转功能常用于测量工件的尺寸和磨削加工结束。

指令格式：GSK25iMc X_Y_Z_F_P_

在跳转信号接通时的工件坐标值被存贮在用户宏程序的系统变量#5061～#5065 中。

#5061·····第一轴坐标值
#5062·····第二轴坐标值
#5063·····第三轴坐标值
#5064·····第四轴坐标值
#5065·····第五轴坐标值

跳转输入信号

信号符号：SKIP（参数设置）

信号类型：PLC →NC

信号功能：在 GSK25iMc 执行的程序段，该信号由“0”变成“1”时立即停止进给，取消未执行完的剩余行程转执行下一程序段指令。

相关参数：

2412

分配给跳转信号的地址

[数据类型] 整型

[数据范围] 0～127

[生效方式] 立即生效

设置GSK25iMc跳转信号的输入地址，例如：设置为“12”时即使用X12.0的地址作为跳转信号输入地址，V3.4.4-B11.1以前的版本设置后会占用整个字节，该字节内的任意一位均可作为跳转信号，所以除跳转信号外不能连接其他输入信号。

注意：设置小于10的值无效。

12.2 多步跳转功能

概述

多步跳转功能是在GSK25iMc P1～GSK25iMc P4指令的程序段内，输入多步跳过信号(4点)时跳过剩余的移动量。此外，通过来自固定尺寸测量设备的跳过信号，可以跳过正在执行中的程序。

比如，在切入式磨削时，可以通过在粗削、半精细加工、精细加工或无火花磨削完成时输入各自的跳过信号来自动地完成从半精细加工到无火花磨削的一系列动作。

GSK25iMc指令的速度和切削进给相同，用F值指定，若未指定则使用F指令当前模态值。

相关参数：

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

SKL：跳转信号旋转

0：为0时有效

1：为1时有效

2412	分配给跳转信号的地址
------	------------

设置跳转信号的I/O地址字节数值n，此参数设置值小于10时无效。

例如：设置为12时，P1对应X12.0、P2 对应X12.1、P3对应X12.2、P4对应X12.3。

指令	对应信号
GSK25iMc或GSK25iMc P1	Xn.0
GSK25iMc P2	Xn.1
GSK25iMc P3	Xn.2
GSK25iMc P4	Xn.3
GSK25iMc P5	Xn.4
GSK25iMc P6	Xn.5
GSK25iMc P7	Xn.6
GSK25iMc P8	Xn.7

12.3 扭矩极限跳转功能

概述

使用 GSK25iMcP99或GSK25iMcP98 指令可以像G01指令一样执行直线插补，当指令运动中伺服电机的实际扭矩达到设定极限值（伺服电机的额定扭矩乘以设定倍率的值）或者输入跳转信号时，则立即停止进给，并取消未执行完的剩余行程转执行下一程序段指令。

信号

扭矩极限跳转倍率信号

信号符号：TROV0~TROV 7 (G097)

信号类型：PLC →NC

信号功能：用于扭矩极限跳转时扭矩极限值的倍率控制信号。

扭矩极限到达信号

信号符号：TRQL1~TRQL8 (F114)

信号类型：NC→ PLC

信号功能：进给轴到达扭矩极限的状态信号。

TRQL1~TRQL8分别对应第1至第8轴。

信号为1时表示已到达扭矩极限，为0时未到达。

扭矩到达NC参数4275*G97/100的值时跳转。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G097	TROV7	TROV6	TROV5	TROV4	TROV3	TROV2	TROV1	TROV0
F114	TRQL8	TRQL7	TRQL6	TRQL5	TRQL4	TRQL3	TRQL2	TRQL1

附 录

附录一 信号地址一览表（按地址排列）

1.1 F信号地址一览表（CNC-PLC）

F000	OP	SA	STL	SPL				
	自动运行	伺服准备好	循环起动	进给保持中				
F001	MA			ENB	DEN		RST	ALM
	准备就绪			主轴使能	分配结束		复位信号	报警信号
F002	MDRN	CUT		SRNMV		CSS	RPDO	
	空运行 信号	切削进给 信号中		程序 再启动		恒周速度	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 确认信号	自动方式 确认信号	DNC 方式 确认信号	MDI 方式 确认信号	手动方式 确认信号	手脉方式 确认信号	增量进给 确认信号
F004				MAFL	MSBK		MMLK	MBDT
				辅助功能 锁确认	单段确认		机床锁确	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
F008								EF
								外部信号 结束
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

附录一 信号地址一览表（按地址排列）

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								
F030	B07	B06	B05	B04	B03	B02	B01	B00
第二辅助 B 功能								
F031	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B09	B08
第二辅助 B 功能								
F032	B23	B22	B21	B20	B19	B18	B17	B16
第二辅助 B 功能								
F033	B31	B30	B29	B28	B27	B26	B25	B24
第二辅助 B 功能								
F034					GR40	GR30	GR20	GR10
齿轮选择信号输出								
F038				*SUCLP2			SUCLP	SCLP
第二主轴 松开输出				第一主轴 松开输出			第一主轴 夹紧输出	

F039				*SCLP			MSPOS2	MSPOS
				第二主轴 夹紧输出			第二主轴 定位中	第一主轴 定位中
F040	AR07	AR06	AR05	AR04	AR03	AR02	AR01	AR00
								实际主轴速度信号输出
F041	AR15	AR14	AR13	AR12	AR11	AR10	AR09	AR08
								实际主轴速度信号输出
F044				SYCAL	FDPPH	FSPSY	FSCSL	FSPSY2
				主轴相位 误差检测	主轴相位 同步完成	主轴同步 完成信号	第一主轴 CS 控制中	第二主轴 CS 控制中
F045	ORAR				SAR		ZSL	ALM
	第一主轴 定向完成				第一主轴 速度到达		第一主轴 零速信号	第一主轴 报警信号
F049	ORAR2				SAR2		ZSL2	ALM2
	第二主轴 定向完成				第二主轴 速度到达		第二主轴 零速信号	第二主轴 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	UO017	UO016	UO015	UO014
								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

附录一 信号地址一览表 (按地址排列)

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 3 到达	零件计数 2 到达	零件计数 1 到达				操作面板 通信异常
F065							RGSPM	RGSP
							主轴旋转	方向信号
F066						RTAP	RTPT	
						刚性攻丝 进行中	攻丝回退 完成	
F070	PSW08	PSW07	PSW06	PSW05	PSW04	PSW03	PSW02	PSW01
								位置开关信号
F068	SPLOAD8	SPLOAD7	SPLOAD6	SPLOAD5	SPLOAD4	SPLOAD3	SPLOAD2	SPLOAD1
								主轴倍率百分比
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				VPO2	VPO			
				2 速度位 置切换完	速度位置 切换完成			
F094	ZP8	ZP7	ZP6	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1
	第八轴回 到参考点	第七轴回 到参考点	第六轴回 到参考点	第五轴回 到参考点	第四轴回 到参考点	第三轴回 到参考点	第二轴回 到参考点	第一轴回 到参考点

F095	ZP8 八组 PLC 轴 1 参	ZP7 七组 PLC 轴 1 参	ZP6 六组 PLC 轴 1 参	ZP5 五组 PLC 轴 1 参	ZP4 四组 PLC 轴 1 参	ZP3 三组 PLC 轴 1 参	ZP2 二组 PLC 轴 1 参	ZP1 一组 PLC 轴 1 参
F096	ZP28 第八轴回 到 2 参	ZP27 第七轴回 到 2 参	ZP26 第六轴回 到 2 参	ZP25 第五轴回 到 2 参	ZP24 第四轴回 到 2 参	ZP23 第三轴回 到 2 参	ZP22 第二轴回 到 2 参	ZP21 第一轴回 到 2 参
F097	ZP8 八组 PLC 轴 2 参	ZP7 七组 PLC 轴 2 参	ZP6 六组 PLC 轴 2 参	ZP5 五组 PLC 轴 2 参	ZP4 四组 PLC 轴 2 参	ZP3 三组 PLC 轴 2 参	ZP2 二组 PLC 轴 2 参	ZP1 一组 PLC 轴 2 参
F098	ZP38 第八轴回 到 3 参	ZP37 第七轴回 到 3 参	ZP36 第六轴回 到 3 参	ZP35 第五轴回 到 3 参	ZP34 第四轴回 到 3 参	ZP33 第三轴回 到 3 参	ZP32 第二轴回 到 3 参	ZP31 第一轴回 到 3 参
F099	ZP8 八组 PLC 轴 3 参	ZP7 七组 PLC 轴 3 参	ZP6 六组 PLC 轴 3 参	ZP5 五组 PLC 轴 3 参	ZP4 四组 PLC 轴 3 参	ZP3 三组 PLC 轴 3 参	ZP2 二组 PLC 轴 3 参	ZP1 一组 PLC 轴 3 参
F100	ZP48 第八轴回 到 4 参	ZP47 第七轴回 到 4 参	ZP46 第六轴回 到 4 参	ZP45 第五轴回 到 4 参	ZP44 第四轴回 到 4 参	ZP43 第三轴回 到 4 参	ZP42 第二轴回 到 4 参	ZP41 第一轴回 到 4 参
F101	ZP8 八组 PLC 轴 4 参	ZP7 七组 PLC 轴 4 参	ZP6 六组 PLC 轴 4 参	ZP5 五组 PLC 轴 4 参	ZP4 四组 PLC 轴 4 参	ZP3 三组 PLC 轴 4 参	ZP2 二组 PLC 轴 4 参	ZP1 一组 PLC 轴 4 参
F102	MV8 第八轴移 动中	MV7 第七轴移 动中	MV6 第六轴移 动中	MV5 第五轴移 动中	MV4 第四轴移 动中	MV3 第三轴移 动中	MV2 第二轴移 动中	MV1 第一轴移 动中
F106	MVD8 第八轴移 动方向	MVD7 第七轴移 动方向	MVD6 第六轴移 动方向	MVD5 第五轴移 动方向	MVD4 第四轴移 动方向	MVD3 第三轴移 动方向	MVD2 第二轴移 动方向	MVD1 第一轴移 动方向
F112	EADE8	EADE7	EADE6	EADE5	EADE4	EADE3	EADE2	EADE1
PLC 轴分配完成								
F114	TRQL8	TRQL7	TRQL6	TRQL5	TRQL4	TRQL3	TRQL2	TRQL1
扭矩极限到达								

附录一 信号地址一览表 (按地址排列)

F120				ZRF5	ZRF4	ZRF3	ZRF2	ZRF1
				第五轴参 考点建立	第四轴参 考点建立	第三轴参 考点建立	第二轴参 考点建立	第一轴参 考点建立
F124	+OT8	+OT7	+OT6	+OT5	+OT4	+OT3	+OT2	+OT1
	第八轴正 方向超程	第七轴正 方向超程	第六轴正 方向超程	第五轴正 方向超程	第四轴正 方向超程	第三轴正 方向超程	第二轴正 方向超程	第一轴正 方向超程
F126	-OT8	-OT7	-OT6	-OT5	-OT4	-OT3	-OT2	-OT1
	第八轴负 方向超程	第七轴负 方向超程	第六轴负 方向超程	第五轴负 方向超程	第四轴负 方向超程	第三轴负 方向超程	第二轴负 方向超程	第一轴负 方向超程
F129	EAXSL		EOV0					
	控制轴选 择状态		倍率为 0					
F130	EBSYA	EOTNA	EOTPA	EGENA	EDENA	EIALA	ECKZA	EINPA
	轴指令读 取完成	PLC 轴负 向超程	PLC 轴正 向超程	PLC 轴轴 移动中	辅助功能 执行中	PLC 轴报 警中	加减速延 迟为 0	PLC 轴到 位
F131					EMF3A	EMF2A	EABUF	EMFA
					第 3 辅助 功能选通	第 2 辅助 功能	缓冲器满 选通	辅助功能 选通
F132	EM28A	EM24A	EM22A	EM21A	EM18A	EM14A	EM12A	EM11A
	PLC 轴辅助功能代码信号							
F133	EBSYB	EOTNB	EOTPB	EGENB	EDENB	EIALB	ECKZB	EINPB
	轴指令读 取完成	PLC 轴负 向超程	PLC 轴正 向超程	PLC 轴轴 移动中	辅助功能 执行中	PLC 轴报 警中	加减速延 迟为 0	PLC 轴到 位
F134					EMF3B	EMF2B	EABUF	EMFB
					第 3 辅助 功能选通	第 2 辅助 功能选通	缓冲器满 选通	辅助功能 选通
F135	EM28B	EM24B	EM22B	EM21B	EM18B	EM14B	EM12B	EM11B
	PLC 轴辅助功能代码信号							
F136	EBSYC	EOTNC	EOTPC	EGENC	EDENC	EIALC	ECKZC	EINPC
	轴指令读 取完成	PLC 轴负 向超程	PLC 轴正 向超程	PLC 轴轴 移动中	辅助功能 执行中	PLC 轴报 警中	加减速延 迟为 0	PLC 轴到 位

F137					EMF3C	EMF2C	EABUF	EMFC
					第 3 辅助功能选通	第 2 辅助功能选通	缓冲器满	辅助功能选通

F138	EM28C	EM24C	EM22C	EM21C	EM18C	EM14C	EM12C	EM11C
	PLC 轴辅助功能代码信号							

F139	EBSYD	EOTND	EOTPD	EGEND	EDEND	EIALD	ECKZD	EINPD
	轴指令读取完成	PLC 轴负向超程	PLC 轴正向超程	PLC 轴轴移动中	辅助功能执行中	PLC 轴报警中	加减速延迟为 0	PLC 轴到位

F140					EMF3D	EMF2D	EABUF	EMFD
					第 3 辅助功能选通	第 2 辅助功能选通	缓冲器满	辅助功能选通

F141	EM28D	EM24D	EM22D	EM21D	EM18D	EM14D	EM12D	EM11D
	PLC 轴辅助功能代码信号							

F142	EBSYA	EOTNA	EOTPA	EGENA	EDENA	EIALA	ECKZA	EINPA
	轴指令读取完成	PLC 轴负向超程	PLC 轴正向超程	PLC 轴轴移动中	辅助功能执行中	PLC 轴报警中	加减速延迟为 0	PLC 轴到位

F143					EMF3A	EMF2A	EABUF	EMFA
					第 3 辅助功能选通	第 2 辅助功能选通	缓冲器满	辅助功能选通

F144	EM28A	EM24A	EM22A	EM21A	EM18A	EM14A	EM12A	EM11A
	PLC 轴辅助功能代码信号							

F145	EBSYA	EOTNA	EOTPA	EGENA	EDENA	EIALA	ECKZA	EINPA
	轴指令读取完成	PLC 轴负向超程	PLC 轴正向超程	PLC 轴轴移动中	辅助功能执行中	PLC 轴报警中	加减速延迟为 0	PLC 轴到位

F146					EMF3A	EMF2A	EABUF	EMFA
					第 3 辅助功能选通	第 2 辅助功能选通	缓冲器满	辅助功能选通

F147	EM28A	EM24A	EM22A	EM21A	EM18A	EM14A	EM12A	EM11A
	PLC 轴辅助功能代码信号							

F148	EBSYA	EOTNA	EOTPA	EGENA	EDENA	EIALA	ECKZA	EINPA
	轴指令读取完成	PLC 轴负向超程	PLC 轴正向超程	PLC 轴轴移动中	辅助功能执行中	PLC 轴报警中	加减速延迟为 0	PLC 轴到位
F149					EMF3A	EMF2A	EABUF	EMFA
					第 3 辅助功能选通	第 2 辅助功能选通	缓冲器满	辅助功能选通
F150	EM28A	EM24A	EM22A	EM21A	EM18A	EM14A	EM12A	EM11A
	PLC 轴辅助功能代码信号							
F151	EBSYA	EOTNA	EOTPA	EGENA	EDENA	EIALA	ECKZA	EINPA
	轴指令读取完成	PLC 轴负向超程	PLC 轴正向超程	PLC 轴轴移动中	辅助功能执行中	PLC 轴报警中	加减速延迟为 0	PLC 轴到位
F152					EMF3A	EMF2A	EABUF	EMFA
					第 3 辅助功能选通	第 2 辅助功能选通	缓冲器满	辅助功能选通
F153	EM28A	EM24A	EM22A	EM21A	EM18A	EM14A	EM12A	EM11A
	PLC 轴辅助功能代码信号							
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							
F182	EACN8	EACN7	EACN6	EACN5	EACN4	EACN3	EACN2	EACN1
	PLC 轴控制中							

F200	R08O2	R07O2	R06O2	R05O2	R04O2	R03O2	R02O2	R01O2
S12 位代码信号								
F201					R12O2	R11O2	R10O2	R09O2
S12 位代码信号								
F202	AR072	AR062	AR052	AR042	AR032	AR022	AR012	AR002
实际主轴速度输出信号								
F203	AR152	AR142	AR132	AR122	AR112	AR102	AR092	AR082
实际主轴速度输出信号								
F208	POSCH8	POSCH7	POSCH6	POSCH5	POSCH4	POSCH3	POSCH2	POSCH1
位置更新完成输出信号								
F210	WIFI8	WIFI7	WIFI6	WIFI5	WIFI4	WIFI3	WIFI2	WIFI1
无线 WIFI 信号输出								
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

F240	F008	F007	F006	F005	F004	F003	F002	F001
------	------	------	------	------	------	------	------	------

当前进给速度输出

F241	F016	F015	F014	F013	F012	F011	F010	F009
------	------	------	------	------	------	------	------	------

当前进给速度输出

1.2 G信号地址一览表（PLC -CNC）

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	ED9	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			MFIN3	MFIN2B	FIN			DATA
		第 3M 完 成信号	第 2M 完 成信号	辅助功能 完成信号				数据采集
G005	SFIN	AFL		BF	TFIN	SFIN		MFIN
	第二辅助 功能完成	辅助功能 锁住功能		第二辅助 选通	第二辅助 T 功能完成	第二辅助 S 功能完成		高速 MSTC 功能完成
G006								SRN
								再启动
G007	RLSOT	EXLM	FLWU			ST	STLK	
	行程极限 1 超程释放	存储行程极 限 1 切换	位置跟踪			循环启动	启动锁住	
G008	ERS	RRW	*SP	*ESP	*BSL	SOP	*CSL	*IT
	外部复位	复位 & 返 回	进给保持	紧急停止	程序段启 动互锁	选择停	切屑段启 动会所	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 读取信号							外部数据输入地址信号
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
G016								SPLOAD
								主轴负载

附录一 信号地址一览表（按地址排列）

G018	HS1D	HS1C	HS1B	HS1A	HS1D	HS1C	HS1B	HS1A
	第二手脉轴选信号手脉轴选信号							
G019	RT	FVL	MP2	MP1	MPSELT			
	手动快速 选择信号	进给安全 速度选择	手脉倍率	手脉倍率	手脉倍率 单位选择			
G023	TILTJOG			HSFTA				
	倾斜面手 动有效			手脉插入 刀轴方向				
G026			*SCPFA2	*SUCPFA2			PC2SLC	PC1SLC
			第二主轴 夹紧完成	第二主轴 松开完成			第二主轴 选择高速	第一主轴 选择高速
G027	CON	CON2		*SSTP2	*SSTP1		SWS2	SWS1
	第一主轴 Cs 轴切换	第二主轴 Cs 轴切换		第二主轴 停止	第一主轴 停止		多主轴选择	
G028	PCSLC	ORCM	*SCPFA	*SUCPFA		GR2	GR1	
	主轴反馈 速度	主轴定位 选择信号	主轴夹紧 完成信号	主轴松开 完成信号		齿轮选择信号		
G029		*SSTP	SOR	INSAR2	INSAR1		2GR2	2GR1
		主轴停止	主轴换挡 转速选择	2 速度到达 信号	速度到达 信号		第二主轴齿轮选择	
G030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
	主轴速度倍率信号							
G032	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
	第 1 主轴速度值信号							
G033	SSND		SGN	SVL	R12I	R11I	R10I	R09I
	第 IPLC 主 轴控制选通		主轴指令 极性选择	主轴安全 速度选择			第 1 主轴速度值信号	
G034	R08I2	R07I2	R06I2	R05I2	R04I2	R03I2	R02I2	R01I2
	第 2 主轴速度值信号							

G035	SSND2		SGN2		R12I2	R11I2	R10I2	R09I2
	第 2PLC 主 轴控制选通		主轴 2 指令 极性选择		第 2 主轴速度值信号			
G038	*BECLP	*BEUCP			SPPHS	SPSYC		
	B 轴夹紧 完成信号	B 轴松开 完成信号			主轴相位 同步控制	主轴同步 控制信号		
G041	HS2ID	HS2IC	HS2IB	HS2IA	HS1ID	HS1IC	HS1IB	HS1IA
	第二手脉插入轴选择信号手脉插入轴选择信号							
G043				INC		MD4	MD2	MD1
	单步方式				运行方式选择信号			
G044	G55REO	G54REO	REO1	REO4			MLK	BDT
	回 G55 坐 标系点	回 G54 坐 标系点	回第一参 考点	回第四参 考点			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							
G053					UNIT			
	宏中断							
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							RGTAP2	RGTAP
							第一主轴 刚性攻丝	第二主轴 刚性攻丝
G062		RTNT						
		刚性攻丝 回退信号						
G063			NOZAGC					
			倾斜轴 无效信号					
G067						HDWS		
						手脉模拟		
G070		ORCM						
		第一主轴 定向输出						
G074		ORCMB						
		第二主轴 定向信号						
G085								PRO-CH
								程序调用 方式选择
G096	HROV	HROV6	HROV5	HROV4	HROV3	HROV2	HROV1	HROV0
	1% 快 速 倍率选择							1%快速进给倍率信号
G097	TROV7	TROV6	TROV5	TROV4	TROV3	TROV2	TROV1	TROV0
								扭矩极限倍率信号
G100	+J8	+J7	+J6	+J5	+J4	+J3	+J2	+J1
	第八轴正 向选择	第七轴正 向选择	第六轴正 向选择	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	-J8	-J7	-J6	-J5	-J4	-J3	-J2	-J1
	第八轴负 向选择	第七轴负 向选择	第六轴负 向选择	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	*+L8	*+L7	*+L6	*+L5	*+L4	*+L3	*+L2	*+L1
	第八轴正向超程	第七轴正向超程	第六轴正向超程	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

G118	*+ED8	*+ED7	*+ED6	*+ED5	*+ED4	*+ED3	*+ED2	*+ED1
	第八轴正外部减速	第七轴正外部减速	第六轴正外部减速	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	*-ED8	*-ED7	*-ED6	*-ED5	*-ED4	*-ED3	*-ED2	*-ED1
	第八轴负外部减速	第七轴负外部减速	第六轴负外部减速	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

G121	COLT8	COLT7	COLT6	COLT5	COLT4	COLT3	COLT2	COLT1
	第八轴手动关联	第七轴手动关联	第六轴手动关联	第五轴手动关联	第四轴手动关联	第三轴手动关联	第二轴手动关联	第一轴手动关联

G126	SVF8	SVF7	SVF6	SVF5	SVF4	SVF3	SVF2	SVF1
	第八轴使能断开	第七轴使能断开	第六轴使能断开	第五轴使能断开	第四轴使能断开	第三轴使能断开	第二轴使能断开	第一轴使能断开

G132	+MIT8	+MIT7	+MIT6	+MIT5	+MIT4	+MIT3	+MIT2	+MIT1
	第八轴正方向互锁	第七轴正方向互锁	第六轴正方向互锁	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	-MIT8	-MIT7	-MIT6	-MIT5	-MIT4	-MIT3	-MIT2	-MIT1
	第八轴负方向互锁	第七轴负方向互锁	第六轴负方向互锁	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

G136	EAX8	EAX7	EAX6	EAX5	EAX4	EAX3	EAX2	EAX1
------	------	------	------	------	------	------	------	------

PLC 控制轴选择信号

G137	PMVD8	PMVD7	PMVD6	PMVD5	PMVD4	PMVD3	PMVD2	PMVD1
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

PLC 控制轴选择信号

G138				SYNC5	SYNC4	SYNC3	SYNC2	SYNC1
------	--	--	--	-------	-------	-------	-------	-------

进给轴同步控制选择信号

G140				SYN CJ5	SYN CJ4	SYN CJ3	SYN CJ2	SYN CJ1
------	--	--	--	---------	---------	---------	---------	---------

进给轴同步控制手动进给轴选择信号

附录一 信号地址一览表（按地址排列）

G142	EBUFA	ECLRA	ESTPA	ESOFA	ESBKA	EMBUF	ELCKZ	EFINA
	PLC 轴指令读取	PLC 轴复位信号	PLC 轴暂停信号	PLC 轴使能关断	PLC 轴程序停止	PLC 轴缓冲禁止	轴加减速延迟检测	辅助功能完成信号
G143	EMSBK	EC6A	EC5A	EC4A	EC3A	EC2A	EC1A	EC0A
	程序段停止信号	PLC 轴控制指令信号						
G144	EIF7A	EIF6A	EIF5A	EIF4A	EIF3A	EIF2A	EIF1A	EIF0A
	PLC 轴控制进给速度信号							
G145	EIF15A	EIF14A	EIF13A	EIF12A	EIF11A	EIF10A	EIF9A	EIF8A
	PLC 轴控制进给速度信号							
G146	EID7A	EID6A	EID5A	EID4A	EID3A	EID2A	EID1A	EID0A
	PLC 轴控制数据信号							
G147	EID15A	EID14A	EID13A	EID12A	EID11A	EID10A	EID9A	EID8A
	PLC 轴控制数据信号							
G148	EID23A	EID22A	EID21A	EID20A	EID19A	EID18A	EID17A	EID16A
	PLC 轴控制数据信号							
G149	EID31A	EID30A	EID29A	EID28A	EID27A	EID26A	EID25A	EID24A
	PLC 轴控制数据信号							
G150	EROV		EOVC				EROV2	EROV1
	快速倍率选择	PLC 轴倍率取消				PLC 轴快速移动倍率		
G151	EFOV8	EFOV7	EFOV6	EFOV5	EFOV4	EFOV3	EFOV2	EFOV1
	PLC 轴进给倍率							
G154	EBUFB	ECLRB	ESTPB	ESOFB	ESBKB	EMBUF	ELCKZ	EFINB
	PLC 轴指令读取	PLC 轴复位信号	PLC 轴暂停信号	PLC 轴使能关断	PLC 轴程序停止	PLC 轴缓冲禁止	轴加减速延迟检测	辅助功能完成信号

G155	EMSBKB	EC6B	EC5B	EC4B	EC3B	EC2B	EC1B	EC0B
	PLC 轴控制指令信号							
	程序段停禁止信号							
G156	EIF7B	EIF6B	EIF5B	EIF4B	EIF3B	EIF2B	EIF1B	EIF0B
	PLC 轴控制进给速度信号							
G157	EIF15B	EIF14B	EIF13B	EIF12B	EIF11B	EIF10B	EIF9B	EIF8B
	PLC 轴控制进给速度信号							
G158	EID7B	EID6B	EID5B	EID4B	EID3B	EID2B	EID1B	EID0B
	PLC 轴控制数据信号							
G159	EID15B	EID14B	EID13B	EID12B	EID11B	EID10B	EID9B	EID8B
	PLC 轴控制数据信号							
G160	EID23B	EID22B	EID21B	EID20B	EID19B	EID18B	EID17B	EID16B
	PLC 轴控制数据信号							
G161	EID31B	EID30B	EID29B	EID28B	EID27B	EID26B	EID25B	EID24B
	PLC 轴控制数据信号							
G162			EOVCB					
	PLC 轴倍率取消							
G163	EFOV8	EFOV7	EFOV6	EFOV5	EFOV4	EFOV3	EFOV2	EFOV1
	PLC 轴进给倍率							
G166	EBUFC	ECLRC	ESTPC	ESOFC	ESBKC	EMBUF	ELCKZ	EFINC
	PLC 轴指令读取	PLC 轴复位信号	PLC 轴暂停信号	PLC 轴使能关断	PLC 轴程序停止	PLC 轴缓冲禁止	轴加减速延迟检测	辅助功能完成信号
G167	EMSBKC	EC6C	EC5C	EC4C	EC3C	EC2C	EC1C	EC0C
	PLC 轴控制指令信号							
	程序段停禁止信号							
G168	EIF7C	EIF6C	EIF5C	EIF4C	EIF3C	EIF2C	EIF1C	EIF0C
	PLC 轴控制进给速度信号							

G169	EIF15C	EIF14C	EIF13C	EIF12C	EIF11C	EIF10C	EIF9C	EIF8C
PLC 轴控制进给速度信号								
G170	EID7C	EID6C	EID5C	EID4C	EID3C	EID2C	EID1C	EID0C
PLC 轴控制数据信号								
G171	EID15C	EID14C	EID13C	EID12C	EID11C	EID10C	EID9C	EID8C
PLC 轴控制数据信号								
G172	EID23C	EID22C	EID21C	EID20C	EID19C	EID18C	EID17C	EID16C
PLC 轴控制数据信号								
G173	EID31C	EID30C	EID29C	EID28C	EID27C	EID26C	EID25C	EID24C
PLC 轴控制数据信号								
G173			EOVCC					
PLC 轴倍率取消								
G176	EFOV8	EFOV7	EFOV6	EFOV5	EFOV4	EFOV3	EFOV2	EFOV1
PLC 轴进给倍率								
G178	EBUFD	ECLRD	ESTPD	ESOFD	ESBKD	EMBUF	ELCKZ	EFIND
PLC 轴指令读取 PLC 轴复位信号 PLC 轴暂停信号 PLC 轴使能关断 PLC 轴程序停止 PLC 轴缓冲禁止 轴加减速延迟检测 辅助功能完成信号								
G179	EMSBKD	EC6D	EC5D	EC4D	EC3D	EC2D	EC1D	EC0D
程序段停止信号 PLC 轴控制指令信号								
G180	EIF7D	EIF6D	EIF5D	EIF4D	EIF3D	EIF2D	EIF1D	EIF0D
PLC 轴控制进给速度信号								
G181	EIF15D	EIF14D	EIF13D	EIF12D	EIF11D	EIF10D	EIF9D	EIF8D
PLC 轴控制进给速度信号								
G182	EID7D	EID6D	EID5D	EID4D	EID3D	EID2D	EID1D	EID0D
PLC 轴控制数据信号								

G183	EID15D	EID14D	EID13D	EID12D	EID11D	EID10D	EID9D	EID8D
PLC 轴控制数据信号								
G184	EID23D	EID22D	EID21D	EID20D	EID19D	EID18D	EID17D	EID16D
PLC 轴控制数据信号								
G185	EID31D	EID30D	EID29D	EID28D	EID27D	EID26D	EID25D	EID24D
PLC 轴控制数据信号								
G186			EOVCD					
PLC 轴倍率取消								
G187	EBUFE	ECLRE	ESTPE	ESOFE	ESBKE	EMBUF	ELCKZ	EFINE
PLC 轴指令读取 PLC 轴复位信号 PLC 轴暂停信号 PLC 轴使能关断 PLC 轴程序停止 PLC 轴缓冲禁止 轴加减速延迟检测 辅助功能完成信号								
G188	EMSBKE	EC6E	EC5E	EC4E	EC3E	EC2E	EC1E	EC0E
程序段停止信号 PLC 轴控制指令信号								
G189	EIF7E	EIF6E	EIF5E	EIF4E	EIF3E	EIF2E	EIF1E	EIF0E
PLC 轴控制进给速度信号								
G190	EIF15E	EIF14E	EIF13E	EIF12E	EIF11E	EIF10E	EIF9E	EIF8E
PLC 轴控制进给速度信号								
G191	EID7E	EID6E	EID5E	EID4E	EID3E	EID2E	EID1E	EID0E
PLC 轴控制数据信号								
G192	EID15E	EID14E	EID13E	EID12E	EID11E	EID10E	EID9E	EID8E
PLC 轴控制数据信号								
G193	EID23E	EID22E	EID21E	EID20E	EID19E	EID18E	EID17E	EID16E
PLC 轴控制数据信号								
G194	EID31E	EID30E	EID29E	EID28E	EID27E	EID26E	EID25E	EID24E
PLC 轴控制数据信号								

G197	EBUFF	ECLRF	ESTPF	ESOFF	ESBKF	EMBUF	ELCKZ	EFINF
	PLC 轴指令读取	PLC 轴复位信号	PLC 轴暂停信号	PLC 轴使能关断	PLC 轴程序停止	PLC 轴缓冲禁止	轴加减速延迟检测	辅助功能完成信号
G198	EMSBKF	EC6F	EC5F	EC4F	EC3F	EC2F	EC1F	EC0F
	程序段禁止信号	PLC 轴控制指令信号						
G199	EIF7F	EIF6F	EIF5F	EIF4F	EIF3F	EIF2F	EIF1F	EIF0F
	PLC 轴控制进给速度信号							
G200	EIF15F	EIF14F	EIF13F	EIF12F	EIF11F	EIF10F	EIF9F	EIF8F
	PLC 轴控制进给速度信号							
G201	EID7F	EID6F	EID5F	EID4F	EID3F	EID2F	EID1F	EID0F
	PLC 轴控制数据信号							
G202	EID15F	EID14F	EID13F	EID12F	EID11F	EID10F	EID9F	EID8F
	PLC 轴控制数据信号							
G203	EID23F	EID22F	EID21F	EID20F	EID19F	EID18F	EID17F	EID16F
	PLC 轴控制数据信号							
G204	EID31F	EID30F	EID29F	EID28F	EID27F	EID26F	EID25F	EID24F
	PLC 轴控制数据信号							
G205	EBUFG	ECLRG	ESTPG	ESOFG	ESBKG	EMBUF	ELCKZ	EFING
	PLC 轴指令读取	PLC 轴复位信号	PLC 轴暂停信号	PLC 轴使能关断	PLC 轴程序停止	PLC 轴缓冲禁止	轴加减速延迟检测	辅助功能完成信号
G206	EMSBKG	EC6G	EC5G	EC4G	EC3G	EC2G	EC1G	EC0G
	程序段禁止信号	PLC 轴控制指令信号						
G207	EIF7G	EIF6G	EIF5G	EIF4G	EIF3G	EIF2G	EIF1G	EIF0G
	PLC 轴控制进给速度信号							
G208	EIF15G	EIF14G	EIF13G	EIF12G	EIF11G	EIF10G	EIF9G	EIF8G
	PLC 轴控制进给速度信号							

G209	EID7G	EID6G	EID5G	EID4G	EID3G	EID2G	EID1G	EID0G
PLC 轴控制数据信号								
G210	EID15G	EID14G	EID13G	EID12G	EID11G	EID10G	EID9G	EID8G
PLC 轴控制数据信号								
G211	EID23G	EID22G	EID21G	EID20G	EID19G	EID18G	EID17G	EID16G
PLC 轴控制数据信号								
G212	EID31G	EID30G	EID29G	EID28G	EID27G	EID26G	EID25G	EID24G
PLC 轴控制数据信号								
G214	EBUFH	ECLRH	ESTPH	ESOFH	ESBKH	EMBUF	ELCKZ	EFINH
PLC 轴指令读取 PLC 轴复位信号 PLC 轴暂停信号 PLC 轴使能关断 PLC 轴程序停止 PLC 轴缓冲禁止 轴加减速延迟检测 辅助功能完成信号								
G215	EMSBKH	EC6H	EC5H	EC4H	EC3H	EC2H	EC1H	EC0H
程序段停止信号 PLC 轴控制指令信号								
G216	EIF7H	EIF6H	EIF5H	EIF4H	EIF3H	EIF2H	EIF1H	EIF0H
PLC 轴控制进给速度信号								
G217	EIF15H	EIF14H	EIF13H	EIF12H	EIF11H	EIF10H	EIF9H	EIF8H
PLC 轴控制进给速度信号								
G218	EID7H	EID6H	EID5H	EID4H	EID3H	EID2H	EID1H	EID0H
PPLC 轴控制数据信号								
G219	EID15H	EID14H	EID13H	EID12H	EID11H	EID10H	EID9H	EID8H
PLC 轴控制数据信号								
G220	EID23H	EID22H	EID21H	EID20H	EID19H	EID18H	EID17H	EID16H
PLC 轴控制数据信号								
G221	EID31H	EID30H	EID29H	EID28H	EID27H	EID26H	EID25H	EID24H
PLC 轴控制数据信号								

附录一 信号地址一览表 (按地址排列)

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	UI109	UI108
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								
G246	TRDIR 8	TRDIR 7	TRDIR 6	TRDIR 5	TRDIR 4	TRDIR 3	TRDIR 2	TRDIR 1
转矩控制方式下方向选择信号								

G247	TSRATE 8	TSRATE 7	TSRATE 6	TSRATE 5	TSRATE 4	TSRATE 3	TSRATE 2	TSRATE1
转矩控制方式下电机转速倍率信号								
G248	TRRATE 8	TRRATE7	TRRATE 6	TRRATE 5	TRRATE4	TSRATE 3	TRRATE 2	TRRATE1
转矩控制方式下转矩倍率信号								
G250	TRQUE8	TRQUE7	TRQUE6	TRQUE5	TORQUE4	TRQUE3	TRQUE2	TRQUE1
转矩控制方式切换信号								
G255		WTIME						
加工计时停止								