



本使用手册为 GSK980TC3 系列总线式车床数控系统的 PLC 手册。



在本使用手册中，我们将尽力叙述各种与此系列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或不能做的操作进行详细的叙述。

因此，本使用手册中没有特别指明的事项均视为“不可能”或“不允许”进行的操作。



本使用手册的版权，归广州数控设备有限公司所有，任何单位与个人进行出版或

复印均属于非法行为，广州数控设备有限公司将保留追究其法律责任的权利。

前 言

尊敬的客户：

对您惠顾选用广州数控设备有限公司的 GSK980TC3 系列总线式车床数控系统产品，本公司深感荣幸并深表感谢！

本手册为 GSK980TC3 系列总线式车床数控系统使用手册（软件版本：V1.3）的“PLC 手册”部分，详细介绍了本系列车床数控系统的 PLC 编程方法。

为了保证产品安全、正常与有效地运行工作，请您务必在安装、使用产品前仔细阅读本使用手册。

安 全 警 告



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。

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！

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可认为是不可使用。

警 告！

- 在对本产品进行安装连接、编程和操作之前，必须详细阅读本产品使用手册以及机床制造厂的使用说明书，严格按本手册与使用说明书等的要求进行相关操作，否则可能导致产品、机床损坏，工件报废甚至人身伤害。

注 意！

- 在对本产品进行安装连接、编程和操作之前，必须详细阅读本产品使用手册以及机床制造厂的使用说明书，严格按本手册与使用说明书等的要求进行相关操作，否则可能导致产品、机床损坏，工件报废甚至人身伤害。
- 强烈建议：PLC 须由我司专业人员修改，工作人员请勿现场修改，以免发生事故！

本手册的内容如有变动，恕不另行通知。

安全注意事项

■ 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

- 检修或更换元器件前必须切断电源。
- 发生短路或过载时应检查故障，故障排除后方可重新启动。
- 不可对产品频繁通断电，断电后若须重新通电，相隔时间至少1min。

安全责任

制造者的安全责任

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

使用者的安全责任

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

本手册为最终用户收藏。

诚挚的感谢——您在使用广州数控设备有限公司的产品时，
对我们的友好支持！

第一篇 编程说明

介绍 GSK980TC3 系列总线式车床数控系统 PLC 的规格、地址、基本代码及功能代码等。

第二篇 操作说明

介绍 GSK980TC3 系列总线式车床数控系统 PLC 的有关操作事项等。

第三篇 功能说明

介绍 GSK980TC3 系列总线式车床数控系统 PLC 的主要功能等。

第三篇 功能说明

介绍 GSK980TC3 系列总线式车床数控系统配伺服刀塔使用说明等。

目 录

第一篇 编程说明

第一章 顺序程序编制流程	3
1.1 GSK980TC3 PLC 规格	3
1.2 顺序程序的概念	3
1.3 分配接口（步骤 1）	3
1.4 编制梯形图（步骤 2）	4
1.5 调试顺序程序（步骤 3）	4
第二章 顺序程序	5
2.1 顺序程序的执行过程	5
2.2 循环执行	6
2.3 执行的优先顺序（第一级，第二级）	6
2.4 顺序程序结构	7
2.5 输入 / 输出信号的处理	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 第一级和第二级程序中信号状态的区别	9
2.6 互锁	10
第三章 PLC 地址	11
3.1 机床→PLC 的地址（X）	11
3.1.1 I/O 但与输入口 X 地址	11
3.1.2 MDI 面板上的 X 地址	12
3.2 PLC→机床侧的地址（Y）	13
3.2.1 MDI 面板上的 Y 地址	13
3.3 PLC→CNC 的地址（G）	14
3.4 CNC→PLC 的地址（F）	14
3.5 内部继电器地址（R）	14
3.6 保持型继电器地址（K）	15
3.7 信息显示请求地址（A）	16
3.8 计数器地址（C）	16
3.9 计数器预置值地址（DC）	16
3.10 定时器地址（T）	16
3.11 定时器预置值地址（DT）	16
3.12 数据表地址（D）	17
3.13 标记地址（L）	17
3.14 子程序号（P）	17
第四章 PLC 基本代码	19
4.1 RD、RD.NOT、WRT、WRT.NOT 代码	19
4.2 AND、AND.NOT 代码	20
4.3 OR、OR.NOT 代码	20
4.4 OR. STK 代码	21
4.5 AND.STK 代码	21
第五章 PLC 功能代码	23
5.1 END1（第一级顺序程序结束）	23
5.2 END2（第二级顺序程序结束）	24

5.3 CALL (调用子程序)	24
5.4 CALLU (无条件调用子程序)	24
5.5 SP (子程序)	25
5.6 SPE (子程序结束)	25
5.7 SET (置位)	26
5.8 RST (复位)	26
5.9 JMPB (标号跳转)	27
5.10 LBL (标号)	27
5.11 TMR (定时器)	28
5.12 TMRB (固定定时器)	29
5.13 TMRC (定时器)	30
5.14 CTR (二进制计数器)	31
5.15 DEC (二进制译码)	32
5.16 COD (二进制代码转换)	32
5.17 COM (公共线控制)	34
5.18 COME (公共线控制结束)	34
5.19 ROT (二进制旋转控制)	35
5.20 SFT (寄存器移位)	37
5.21 DIFU (上升沿检测)	38
5.22 DIFD (下降沿检测)	39
5.23 COMP (二进制数比较)	39
5.24 COIN (一致性比较)	40
5.25 MOVN (数据传送)	41
5.26 MOVB (1个字节的传送)	42
5.27 MOVW (两个字节的传送)	42
5.28 XMOV (二进制变址数据传送)	43
5.29 DSCH (二进制数据检索)	44
5.30 ADD (二进制加法)	45
5.31 SUB (二进制减法)	45
5.32 ANDF (按位与)	47
5.33 ORF (按位或)	48
5.34 NOT (按位非)	49
5.35 EOR (异或)	50
第六章 梯形图编辑限制.....	51

第二篇 操作

第一章 PLC 界面显示.....	55
1.1 GSK980TC3 系列 PLC 上电时的自动操作	55
1.2 梯图界面显示	55
1.2.1 梯图信息界面	55
1.2.2 梯形图界面	56
1.2.3 梯图参数界面	57
1.2.4 信号诊断界面	58
1.2.5 信号跟踪界面	59
第二章 PLC 地址、参数设定	63
2.1 保持型继电器	63
2.2 定时器	64
2.3 数据表	65
2.4 计数器	66
第三章 梯形图编辑软件使用说明.....	67

3.1 概述	67
3.2 软件介绍	67
3.2.1 启动软件	67
3.2.2 功能介绍	67
3.3 软件操作	68
3.3.1 工具栏	68
3.3.1.1 主工具栏	68
3.3.1.2 编辑工具栏	68
3.3.2 图形的选择	70
3.3.3 图形的编辑	70
3.3.3.1 剪切	70
3.3.3.2 复制	70
3.3.3.3 粘贴	71
3.3.3.4 删除	71
3.3.3.5 插入行	71
3.3.3.6 删除行	71
3.3.3.7 转换	71
3.3.4 梯形图注释	72
3.3.4.1 梯形图行注释	72
3.3.4.2 梯形图元件注释	72
3.3.5 导出	73

第三篇 功能说明

第一章 控制轴	77
1.1 系统控制轴数输出信号	77
1.2 轴移动状态的输出	77
1.3 伺服准备就绪信号	78
第二章 运行准备	79
2.1 急停	79
2.2 CNC 超程信号	79
2.3 报警信号	80
2.4 运行方式选择	81
2.5 状态输出信号	82
第三章 手动操作	83
3.1 JOG 进给 / 增量进给	83
3.2 手脉/单步进给	84
第四章 返回参考位置	85
4.1 手动返回参考点位置	85
第五章 自动运行	87
5.1 循环起动 / 进给暂停	87
5.2 复位	89
5.3 程序测试	89
5.3.1 机床锁住	89
5.3.2 空运行	90
5.3.3 单程序段	90
5.4 跳过任选程序段	91
第六章 进给速度控制	93
6.1 快速移动倍率	93

6.2 进给速度倍率	93
6.3 倍率取消	94
第七章 辅助功能.....	95
7.1 M 代码辅助功能.....	95
7.2 S 代码辅助功能	97
7.3 T 代码辅助功能	98
7.4 辅助功能选通信号	98
7.5 辅助功能锁住	99
第八章 主轴速度功能.....	101
8.1 主轴速度控制方式	101
8.1.1 档位主轴	101
8.1.2 模拟主轴	101
8.2 PMC 轴控制方式	104
8.2.1 信号地址	105
8.2.2 指令	105
8.2.3 指令动作时间图	105
8.2.4 信号说明	106
8.3 Cs 轮廓控制方式	107
8.3.1 Cs 轮廓控制轴的设定	108
8.3.2 主轴旋转控制/Cs 轮廓控制的切换	108
8.3.3 Cs 轮廓控制轴进行插补的轴的设定	108
8.3.4 Cs 轮廓控制轴的参考点返回	108
8.3.5 Cs 轮廓控制轴的运行（自动/手动）	109
第九章 编程代码.....	111
9.1 用户宏程序	111
第十章 显示/设定.....	113
10.1 时钟功能	113
10.2 报警历史及操作履历	113
10.3 帮助功能	113
第十一章 测量	115
第十二章 面板锁住设定	117
附录	
附录一 PLC 与 CNC 之间的地址	121

第一篇 编程说明

第一章 顺序程序编制流程

1.1 GSK980TC3 PLC 规格

GSK980TC3 系列数控系统 PLC 规格如下：

表 1-1-1

规 格	GSK980TC3 PLC
编程语言	Ladder
程序级数	2
第一级程序执行周期	8ms
基本代码平均处理时间	5μs
程序容量	8000 步
代码	基本代码+功能代码
内部继电器 (R) PLC 报警检测 (A) 保持型存储区 定时器 (T) 计数器 (C) 数据表 (D) 保持型继电器 (K) 计数器预置值数据寄存器 (DC) 定时器预置值数据寄存器 (DT) 子程序 (P) 标号 (L) NC 侧的输入信号 (F) 输出到 NC 侧的信号 (G)	0~990 (字节) 0~63 (字节) 0~127 (字) 0~127 (字) 0~255 (字) 0~63 (字节) 0~127 (字) 0~127 (字) 0~99 0~99 0~255 (字节) 0~255 (字节)
I/O 模块 (X) (Y)	0~127 (字节) 0~127 (字节)

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代码，通过算术运算来执行程序。

顺序程序的编制由编制梯形图开始。

1.3 分配接口（步骤 1）

在确定了控制对象并计算出对应的输入 / 输出信号的点数后，即可分配接口。

在分配接口时，请参考本说明书第四篇 安装连接篇的输入 / 输出接口信号表。

1.4 编制梯形图（步骤 2）

GSK980TC3 系列数控系统梯形图不允许在线修改，只能通过 GSK980TC3 系列数控系统梯形图在电脑上用 Lad Edit.exe 软件进行编辑，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，用指定的功能代码符号来表示。

编辑好的梯形图，需要重新升级到系统当中。

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

用一个仿真器（有灯和开关组成）替代机床。用开关的开和闭表示机床的输入信号状态，用灯的亮和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 顺序控制由梯形图 Lad Edit.exe 软件编辑来实现，所以和一般的继电器电路的工作原理不尽相同。

因此，在设计 PLC 顺序程序时应充分理解顺序控制的原理。

2.1 顺序程序的执行过程

在一般的继电器控制电路中，各继电器在时间上完全可以同时动作，在下图所举例中，当继电器 A 动作时，继电器 D 和 E 可同时动作（当触点 B 和 C 都闭合时）。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（见图 2-1-1）。即各个继电器按梯形图中的顺序（编辑次序）动作。

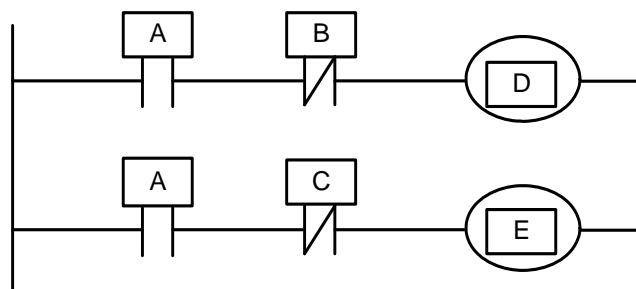


图 2-1-1 (a) 电路举例

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

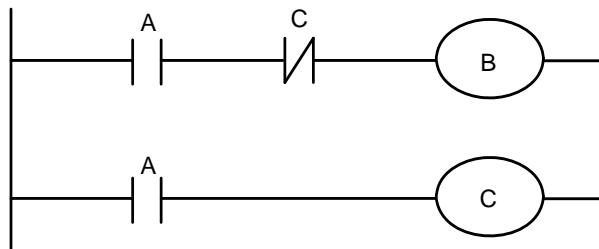


图 2-1-1 (b)

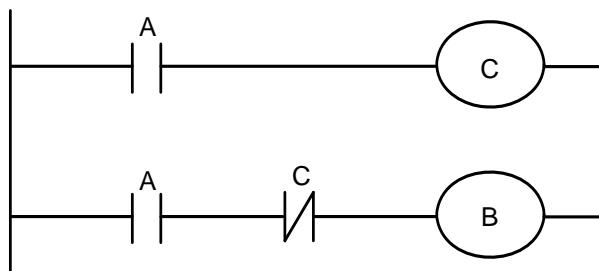


图 2-1-1 (c)

(1) 继电器电路

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

(2) PLC 程序

图 2-1-1 (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。图 2-1-1 (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)

GSK980TC3 系列数控系统 PLC 程序分为两部份: 第一级程序和第二级程序。它们在执行周期上不一致。

第一级程序每 8ms 执行一次。可以处理一些要求响应快的短脉冲信号。

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。

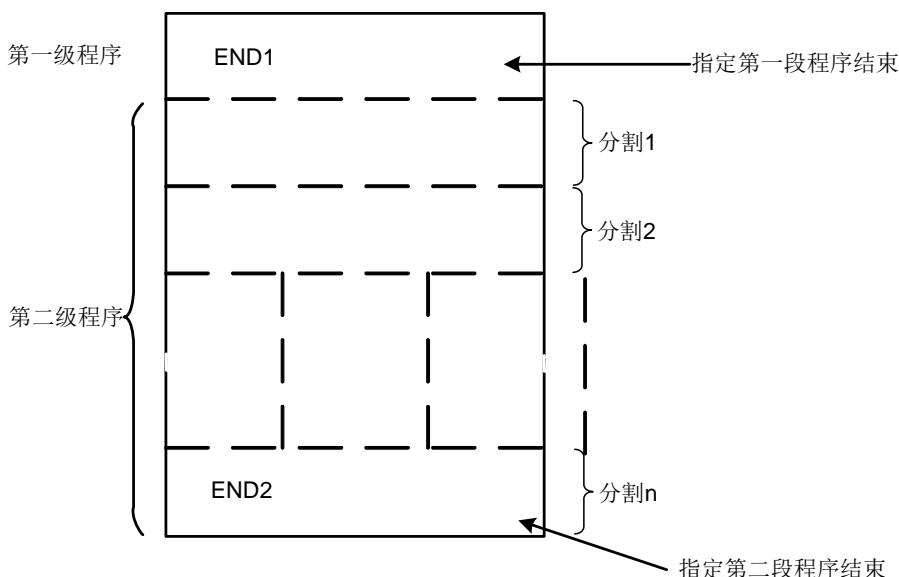


图 2-3-1

GSK980TC3 系列数控系统的 PLC 单独在 PLC-AVR 单片机里执行, 每个 8ms 的第 1ms 是 CNC 读写 PLC 数据的通信时间, 第 5ms 是 PLC 取得系统控制信号 (F、X), 上传控制结果数据 (G、Y 参数) 外部端口 I/O (X、Y), PLC 在进行中断响应交换数据外的其它时间里都在执行梯形图运算。

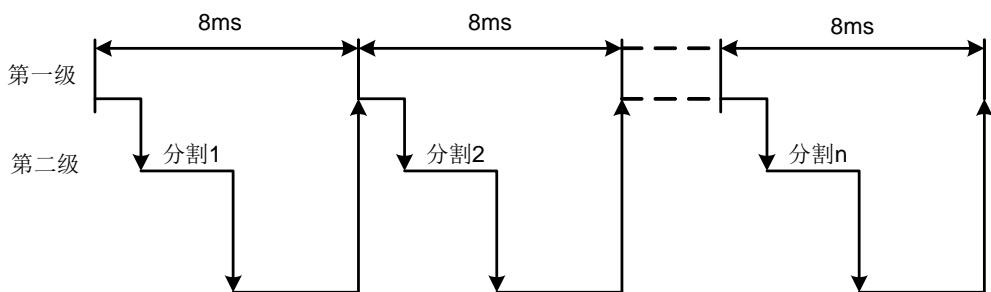


图 2-3-2

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 $8*n$ (ms)。第一级程序每 8ms 执行一次，第二级程序每 $8*n$ (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，第一级程序应编得尽可能地短。

2.4 顺序程序结构

在传统的 PLC 中，梯形图的顺序编制在允许结构化编程的梯形图语言中，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。

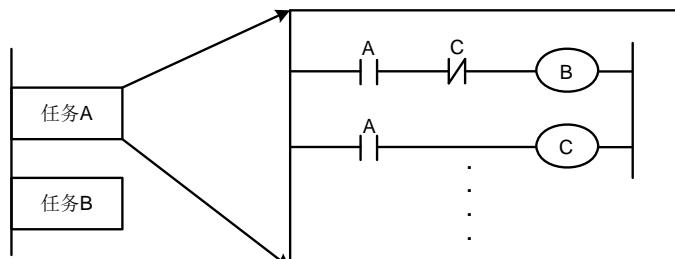


图 2-4-1

2) 嵌套

子程序可以调用其它子程序来完成任务。

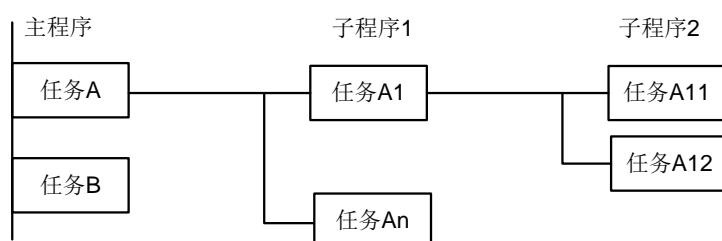


图 2-4-2

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。

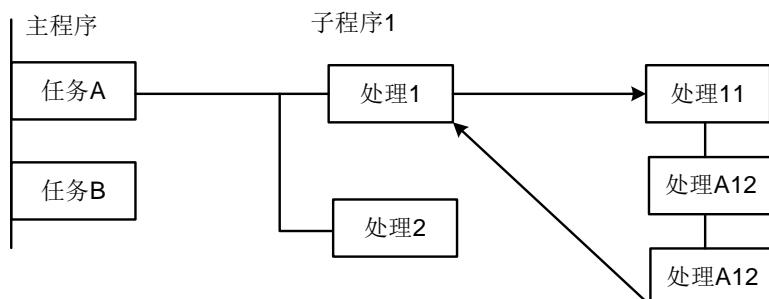


图 2-4-3

2.5 输入 / 输出信号的处理

输入信号处理：

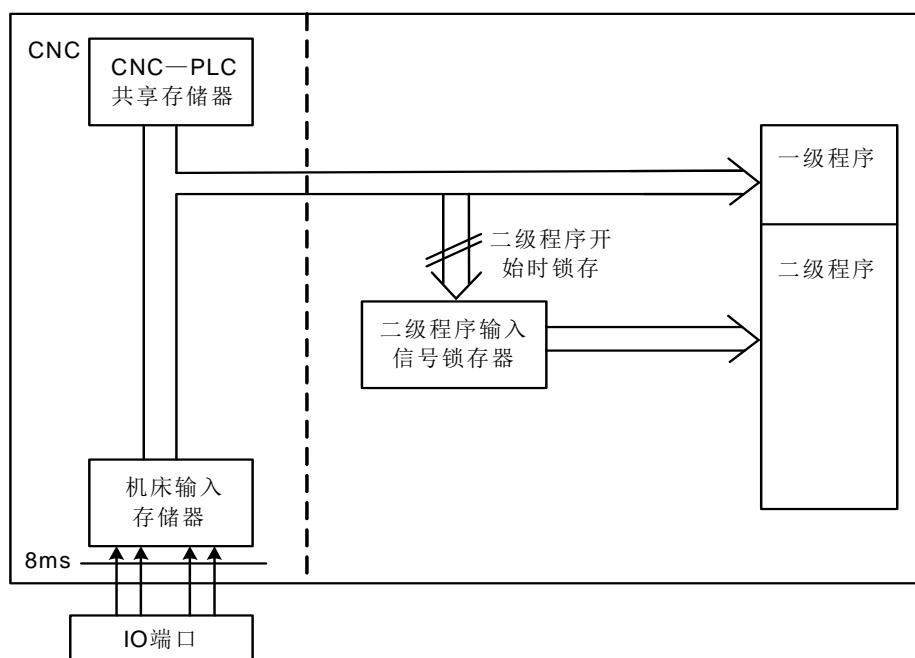


图 2-5-1

输出信号处理：

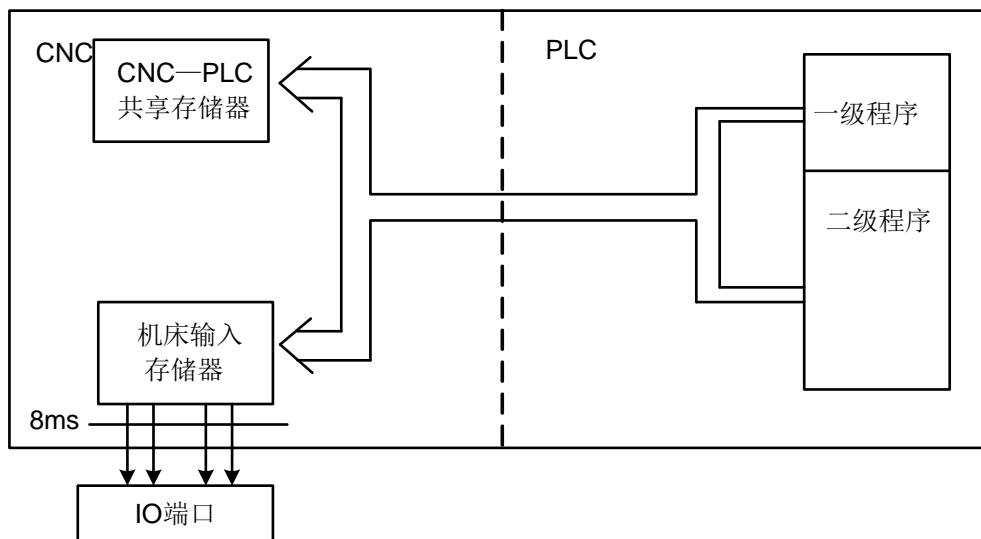


图 2-5-2

2.5.1 输入信号处理

(1) NC 输入存储器

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

(2) 机床输入存储器

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

(3) 二级程序输入锁存器

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

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

2.5.2 输出信号的处理

(1) NC 输出存储器

输出信号每隔 8ms 由 PLC 传送至 NC 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：NC 输入存储器、NC 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 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。

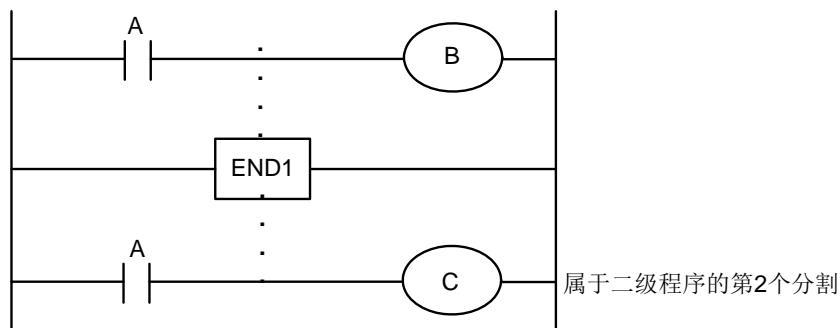


图 2-5-3-1

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 PLC 地址

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

地址编号规则：

地址编号由地址类型、地址号、位号组成。

X 000 . 6

类型 地址号 位号

地址类型：包括 X、Y、R、F、G、K、A、D、C、T

地址号：十进制编号，表示一个字节。

位号：八进制编号，0~7 分别表示前面地址号代表的字节的 0~7 位。

GSK980TC3 系列数控系统 PLC 中的地址类型如下：

表 3-1

地 址	地 址 说 明	长 度
X	机床→PLC (128 字节)	INT8U
Y	PLC→机床 (128 字节)	INT8U
F	CNC→PLC (256 字节)	INT8U
G	PLC→CNC (256 字节)	INT8U
R	中间继电器 (990 字节)	INT8U
D	数据寄存器 (0~255)	INT16U
DC	计数器预置值数据寄存器	INT16U
C	计数器 (0~127)	INT16U
A	PLC 报警检测	INT8U
T	定时器 (0~127)	INT16U
DT	定时器预置值数据寄存器	INT16U
K	保持型继电器 (64 字节)	INT8U

INT8U 数据类型是无符号 8 位字符型，INT16U 数据类型是无符号 16 位整数型。

3.1 机床→PLC 的地址 (X)

GSK980TC3 系列数控系统 PLC 的 X 地址分为两类：

- 1、 X 地址分配于系统的 XS40 一个 I/O 输入口上。
- 2、 X 地址分配于系统的 MDI 面板的输入按键上。

3.1.1 I/O 但与输入口 X 地址

地址从 X8 到 X9。定义类型为：INT8U，共 16 个。它们分布在系统的 XS40 一个 I/O 输入口上。

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。

关于输入地址的初始定义详见《GSK980TC3 系列总线式车床数控系统安装调试手册》第二章 2.7、2.8、2.9。

3.1.2 MDI面板上的X地址

地址从 X16.0~X23.7，共 8 个字节。这些 X 地址与 MDI 面板上的按键输入一一对应。用户不能更改其中的信号定义。MDI 面板上的按键首先由 CNC 响应，并送出 X 信号给 PLC。

它们与按键的对应关系如下：

表 3-1-2-1

操作面板键输入	PLC 地址	操作面板键输入	PLC 地址
编辑方式	X16.1	快速 100%	X19.1
自动方式	X16.2	轴+4th	X19.2
MDI 方式	X16.3	手动进给轴 +X	X19.3
回零方式	X16.4	手动进给轴 Y	X19.4
手脉\单步方式	X16.5	逆时针轴 C	X19.5.
手动方式	X16.6	换刀	X19.6
程序回零点	X16.7	主轴倍率减	X19.7
单段	X17.0	手动进给轴 +Y	X20.0
跳段	X17.1	手动进给轴 X	X20.1
机床锁	X17.2	轴+4th	X20.2
辅助锁	X17.3	顺时针轴 +C	X20.3
空运行	X17.4	冷却	X20.4
选择停	X17.5	主轴倍率增	X20.5
快速 F0	X17.6	主轴顺时针	X20.6
快速 25%	X17.7	进给倍率增	X20.7
手脉试切	X18.0	主轴停止	X21.0
USER1\液压	X18.1	进给倍率 100%	X21.1
手动进给轴+Z	X18.2	主轴逆时针	X21.2
快速移动开关	X18.3	进给倍率减	X21.3
手动进给轴 Z	X18.4	循环启动	X21.4
C/S 轴切换	X18.5	进给保持	X21.5
润滑	X18.6	卡盘 (980TC3-V)	X21.6
点动	X18.7	尾座 (980TC3-V)	X21.7
快速 50%	X19.0		

3.2 PLC→机床侧的地址 (Y)

GSK980TC3 系列数控系统 PLC 的 Y 地址分配于系统的 MDI 面板上的各个指示灯上。

3.2.1 MDI面板上的Y地址

地址从 Y16 到 Y23，共 8 个字节。这些 Y 地址与 MDI 面板上的提示灯一一对应。用户不能更改其中的信号定义。PLC 系统通过运算后反馈给 CNC 系统键盘模块，用于指示灯信号显示。它们与各个提示灯的对应关系如下。

表 3-2-1-1

键盘指示灯输出	PLC 地址	键盘指示灯输出	PLC 地址
编辑键指示灯	Y16.1	换刀指示灯	Y19.6
自动键指示灯	Y16.2	+Y 轴键指示灯	Y20.0
MDI 键指示灯	Y16.3	+X 轴键指示灯	Y20.1
回零键指示灯	Y16.4	+4th 轴键指示灯	Y20.2
手脉\单步键指示灯	Y16.5	+C 轴键指示灯	Y20.3
手动键指示灯	Y16.6	冷却指示灯	Y20.4
程序回零指示灯	Y16.7	主轴停止指示灯	Y21.0
单段指示灯	Y17.0	进给倍率 100%	Y21.1
跳段指示灯	Y17.1	循环启动指示灯	Y21.4
机床锁指示灯	Y17.2	进给保持指示灯	Y21.5
辅助锁指示灯	Y17.3	卡盘指示灯 (980TC3-V)	Y21.6
空运行指示灯	Y17.4	尾座指示灯 (980TC3-V)	Y21.7
选择停指示灯	Y17.5	数码管输出编码 0 (BCD)	Y22.0
快速 F0	Y17.6	数码管输出编码 1 (BCD)	Y22.1
快速 25%	Y17.7	数码管输出编码 2 (BCD)	Y22.2
手脉切试指示灯	Y18.0	数码管输出编码 3 (BCD)	Y22.3
USER1\液压指示灯	Y18.1	数码管输出编码 4 (BCD)	Y22.4
+Z 轴指示灯	Y18.2	数码管输出编码 5 (BCD)	Y22.5
快速移动开关指示灯	Y18.3	数码管输出编码 6 (BCD)	Y22.6
主轴倍率增指示灯	Y18.4	数码管输出编码 7 (BCD)	Y22.7
C/S 切换指示灯	Y18.5	X 轴回零指示灯	Y23.0
润滑指示灯	Y18.6	Y 轴回零指示灯	Y23.1
点动键指示灯	Y18.7	Z 轴回零指示灯	Y23.2
快速 50%	Y19.0	4th 轴回零指示灯	Y23.3
快速 100%	Y19.1	C 轴回零指示灯	Y23.4
主轴倍率减指示灯	Y19.2	报警指示灯	Y23.5
逆时针指示灯	Y19.3	准备指示灯	Y23.6
顺时针指示灯	Y19.4	运行指示灯	Y23.7
进给倍率减	Y19.5		

3.3 PLC→CNC 的地址 (G)

地址从 G0 到 G63。定义类型为：INT8U，共 64 个字节。

操作面板键信号：

表 3-3-1

操作面板键信号	PLC 地址	操作面板键信号	PLC 地址
方式选择信号	G43.0~G43.2	卡盘状态	G60.0/G60.1
增量进给	G43.3	循环启动	G7.2
手脉试切选择信号	G43.4	进给保持	G8.5
回程序零点	G43.6	快速开关	G19.7
手动参考点返回选择信号	G43.7	手动进给轴 +1st	G100.0
跳段	G44.0	手动进给轴 +2nd	G100.1
单段	G46.1	手动进给轴 +3rd	G100.2
空运行	G150.7	手动进给轴 +4th	G100.3
辅助锁	G5.6	手动进给轴 +C	G100.4
机床锁	G44.1	手动进给轴 -1st	G102.0
主轴逆时针（正转）	G26.2	手动进给轴 -2nd	G102.1
主轴顺时针（反转）	G26.3	手动进给轴 -3rd	G102.2
主轴点动定向换挡	G29.5	手动进给轴 -4th	G102.3
Cs 轮廓控制切换信号	G27.7	手动进给轴 +C	G102.4

注：快速倍率和手脉步长有 2 个 G 地址组成的二进制来确定：G14. 0=0、G14. 1=0 为快速 F0，G14. 0=1、G14. 1=0 为快速 25%，G14. 0=0、G14. 1=1 为快速 50%，G14. 0=1、G14. 1=1 为快速 100%；G19. 4=1、G19. 5=0、G19. 6=0 为手脉步长*1，G19. 4=0、G19. 5=1、G19. 6=0 为手脉步长*10，G19. 4=1、G19. 5=1、G19. 6=0 为手脉步长*100，G19. 4=0、G19. 5=0、G19. 6=1 为手脉步长为参数指定。

3.4 CNC→PLC 的地址 (F)

地址从 F0 到 F63。定义类型为：INT8U，共 64 个字节。

信号详见“第三篇 功能说明”。

3.5 内部继电器地址 (R)

此地址区域在系统上电时被清零。R990，R991 为系统占用。

定义类型为：INT8U，共 990 个字节。

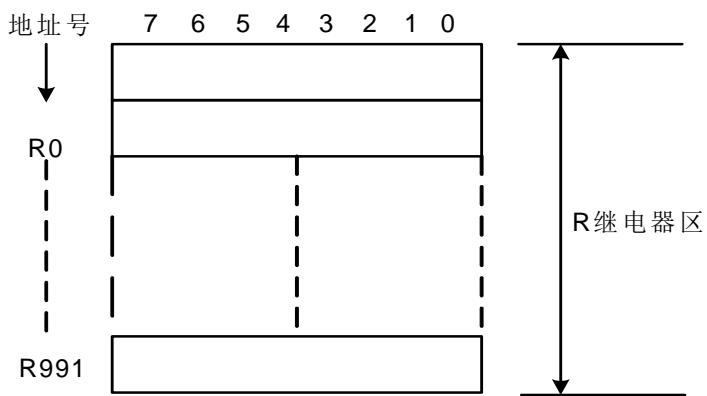


图 3-5-1

系统程序管理区域:**R990**

PLC 启动或者重新启动时把 R990.0 地址的信号设置为 1, 用于初始化用户设定的信号, 梯形图执行完第一遍后把 R990.0 复位为 0。

R991 (系统定时器)

以下四个信号可用来作为系统定时器:

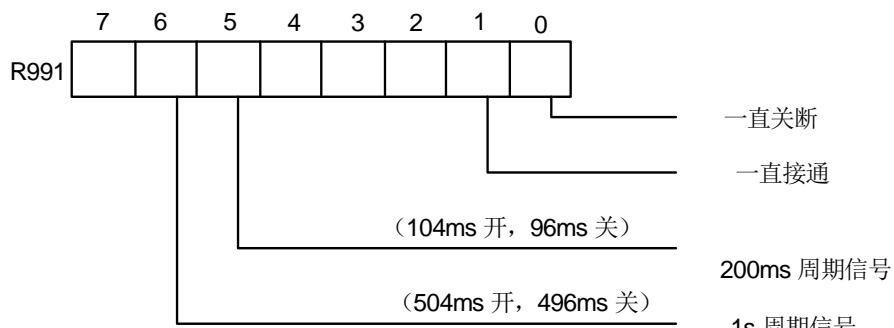


图 3-5-2

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。K000~K005 为系统占用, 用于保存 PLC 系统参数, 方便用户在 CNC 里对 PLC 进行控制。

定义类型为: INT8U, 共 64 个字节。

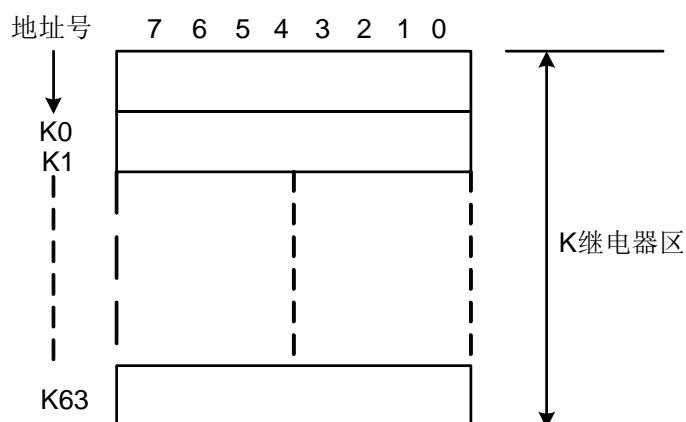


图 3-6-1

注：当 PLC 地址 K005.2=1 时，PLC 进入调试模式，所有外部报警信号取消，机床互锁信号取消，换刀代码不能执行。
必须在理解此参数的情况下才能修改，以免造成机床损坏或人身事故。

3.7 信息显示请求地址 (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。

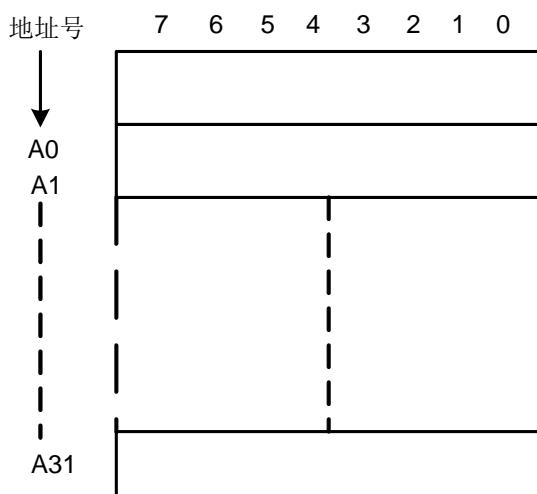


图 3-7-1

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。系统掉电后，数据清零。

定义类型为：共 128 个地址。

3.9 计数器预置值地址 (DC)

此地址区域用来存放计数器预置值。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：共 128 个地址。DC 的设置值只能读不能写。

3.10 定时器地址 (T)

此地址区域用来存放定时器当前数值。系统掉电后，数据初始为预置值。当条件置 0 时，当前数据为预置值。

定义类型为：共 128 个地址。

3.11 定时器预置值地址 (DT)

此地址区域用来存放定时器预置值。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：共 128 个地址。DT 的设置值只能读不能写。

3.12 数据表地址 (D)

即使系统掉电，存储器中的内容也不会丢失。

定义类型为：共 256 个地址。

3.13 标记地址 (L)

用来指定 JMPB 代码中的跳转目标标号和 LBL 代码的标号。

范围：0~99。

3.14 子程序号 (P)

用来指定 CALL 代码中调用的目标子程序号和 SP 代码的子程序号。

范围：0~99。

第四章 PLC 基本代码

顺序程序的设计从编制梯形图开始。梯形图由继电器触点，功能代码构成。梯形图中所表示的逻辑关系构成顺序程序。输入顺序程序的方法有两种：一种输入方法使用助记符语言（RD、AND、OR 的 PLC 指令代码，本系统暂不支持）；别一种方法使用继电器符号。使用继电器符号，可以使用梯形图格式并且不用理解 PLC 代码格式即可进行编程。

实际上，即使顺序程序由继电器符号方法输入，在系统内部也被转换成相应的 PLC 代码。

基本代码是设计顺序程序时最常用到的代码，它们执行一位运算。

GSK980TC3 系列数控系统的基本指令代码如下。

表 4-1

代码名	功 能
RD	将寄存器的内容左移 1 位，把指定地址的信号状态设到 ST0
RD.NOT	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
WRT	将逻辑运算结果输出到指定的地址
WRT.NOT	将逻辑运算结果取非后输出到指定的地址
AND	逻辑与
AND.NOT	将指定状态取非后逻辑与
OR	逻辑或
OR.NOT	将指定状态取非后逻辑或
OR. STK	ST0 和 ST1 逻辑或后，堆栈寄存器右移一位
AND. STK	ST0 和 ST1 逻辑与后，堆栈寄存器右移一位

4.1 RD、RD.NOT、WRT、WRT.NOT 代码

助记符与功能见表 4-4-1。

表 4-1-1

助记符	功 能
RD	将寄存器的内容左移 1 位，把指定地址的信号状态设到 ST0
RD.NOT	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
WRT	将逻辑运算结果输出到指定的地址
WRT.NOT	将逻辑运算结果取非后输出到指定的地址

代码说明

- WRT、WRT.NOT 代码是对输出继电器、内部继电器的线圈驱动代码。对输入继电器不能使用。
- 并列的 WRT 命令能多次连续使用，支持多线圈输出。

例如编程

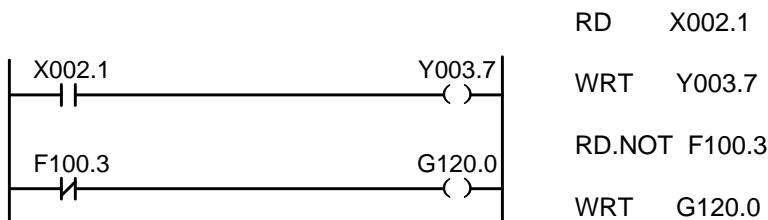


图 4-1-1

4.2 AND、AND.NOT 代码

助记符与功能见表 4-2-1。

表 4-2-1

助记符	功 能
AND	逻辑与
AND.NOT	将指定状态取非后逻辑与

代码说明

- 用 AND、AND.NOT 代码可串联连接 1 个触点。串联触点数量不受限制，该代码可多次使用。

例如编程：

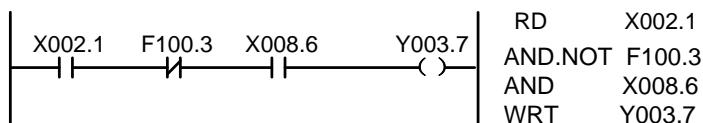


图 4-2-1

4.3 OR、OR.NOT 代码

助记符与功能见表 4-3-1。

表 4-3-1

助记符	功 能
OR	逻辑或
OR.NOT	将指定状态取非后逻辑或

代码说明

- 用 OR、OR.NOT 代码可并联连接 1 个触点。
- OR、OR.NOT 是指从该代码的步开始，与前述的 RD、RD.NOT 代码步，进行并联连接。

例如编程

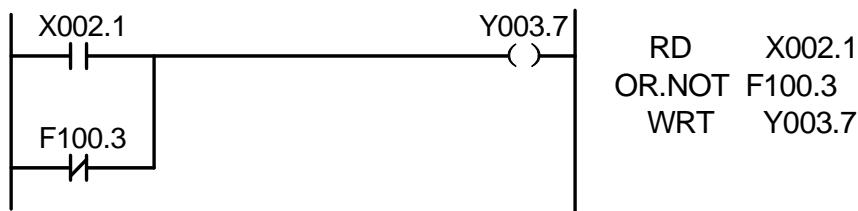


图 4-3-1

4.4 OR.STK 代码

助记符与功能见表 4-4-1。

表 4-4-1

助记符	功 能
OR.STK	ST0 和 ST1 逻辑或后，堆栈寄存器右移一位

代码说明

- OR.STK 代码是不带地址的独立代码。

例如编程

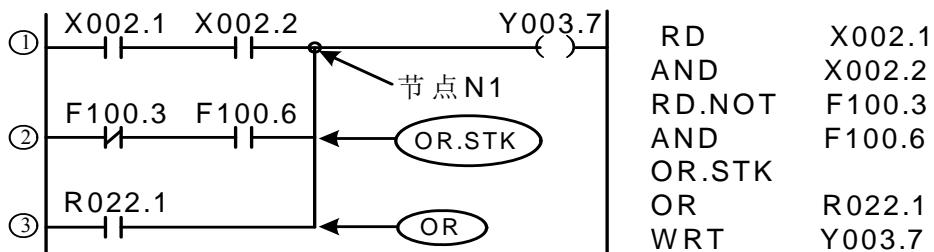


图 4-4-1

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 RD 代码。支路③不是串联电路块, 用 OR 代码即可。

OR.STK 和 AND.STK 为无操作元件的代码, 表示电路块间的或、与关系。

4.5 AND.STK 代码

助记符与功能见表 4-5-1。

表 4-5-1

助记符	功 能
AND.STK	ST0 和 ST1 逻辑与后，堆栈寄存器右移一位

代码说明

- 当分支回路（并联回路块）与前面的回路串联连接时, 使用 AND.STK 代码。分支的起点用 RD, RD. NOT 代码, 并联回路块结束后, 使用 AND.STK 代码与前面的回路串联连接。
- AND.STK 代码是不带地址的独立代码。

例如编程

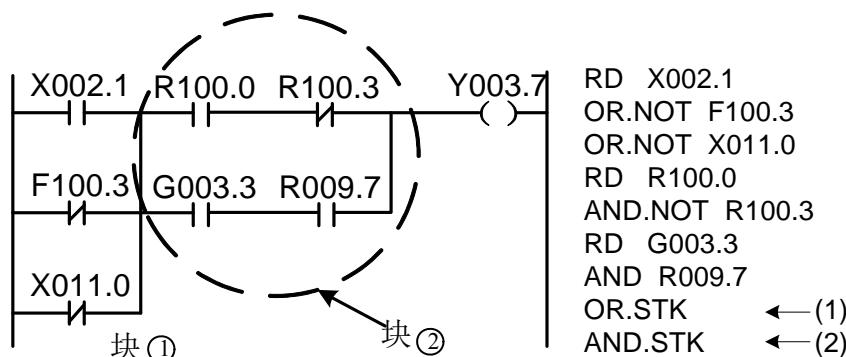


图 4-5-1

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

第五章 PLC 功能代码

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。

表 5-1 GSK980TC3 系列数控系统 PLC 功能指令代码

序号	名称	功能	序号	名称	功能
1	END1	第一级顺序程序结束	19	ROT	二进制旋转控制
2	END2	第二级顺序程序结束	20	SFT	寄存器移位
3	CALL	调用子程序	21	DIFU	上升沿检测
4	CALLU	无条件调用子程序	22	DIFD	下降沿检测
5	SP	子程序	23	COMP	二进制数比较
6	SPE	子程序结束	24	COIN	一致性比较
7	SET	置位	25	MOVN	数据传送
8	RST	复位	26	MOVB	1 字节的传送
9	JMPB	标号跳转	27	MOVW	两字节的传送
10	LBL	标号	28	XMOV	二进制变址数据传送
11	TMR	定时器	29	DSCH	二进制数据搜索
12	TMRB	固定定时器	30	ADD	二进制加法
13	TMRC	定时器	31	SUB	二进制减法
14	CTR	二进制计数器	32	ANDF	逻辑与
15	DEC	二进制译码	33	ORF	逻辑或
16	COD	二进制代码转换	34	NOT	逻辑非
17	COM	公共线控制	35	EOR	异或
18	COME	公共线控制结束			

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。第一级程序最大可编写 500 步。

格 式:

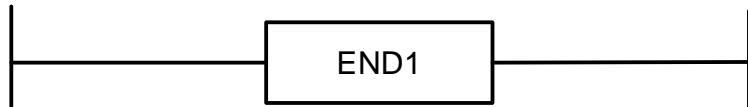


图 5-1-1

5.2 END2（第二级顺序程序结束）

功 能:

在第二级程序末尾给出。

格 式:

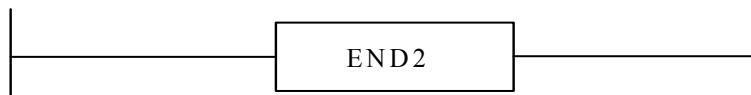


图 5-2-1

5.3 CALL（调用子程序）

功 能:

调用一指定子程序。

有以下特点与限制:

子程序可以嵌套调用别的子程序，最多允许 18 层，但对于闭包调用造成死循环的情况系统会给予报警。系统为了控制执行数据量，允许的最大子程序调用数为 100，第一级程序里将不允许调用子程序。对于任何写在 END2 与 SP 之间、SPE 之后 SP 之前的代码或者网络，系统都不能执行到，因此系统给予报警。

格 式:



图 5-3-1

控制条件:

ACT=0，执行 CALL 后的下一条代码。

ACT=1，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 0~99。

5.4 CALLU（无条件调用子程序）

功 能:

无条件调用一指定子程序。

有以下特点与限制:

子程序可以嵌套调用别的子程序，最多允许 18 层，但对于闭包调用造成死循环的情况系统会给予报警。系统为了控制执行数据量，允许的子程序调用数最大值为 100，第一级程序里将不允许调用子程序。对于任何写在 END2 与 SP 之间、SPE 之后 SP 之前的代码或者网络，系统都不能执行到，因此系统给予报警。

格 式:



图 5-4-1

参 数:

子程序号：指定调用的子程序号。子程序号范围 0~99。

5.5 SP (子程序)

功 能:

SP 用来生成一个子程序。子程序号作为子程序的名称。SP 代码与后述的 SPE 代码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。

格 式:



图 5-5-1

参 数:

子程序号：指定调用的子程序标号。子程序号范围 0~99。

5.6 SPE (子程序结束)

功 能:

- * SPE 与 SP 一起使用，指定子程序的范围。
- * 当此功能代码被执行时，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。

图形格式:



图 5-6-1

例如：

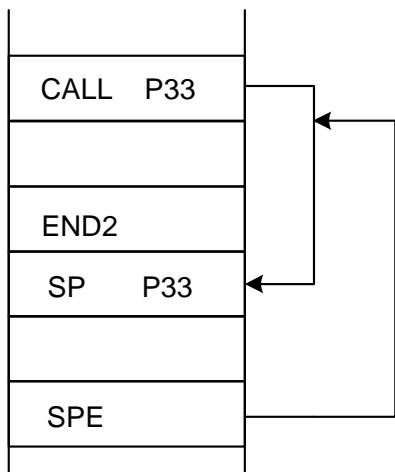


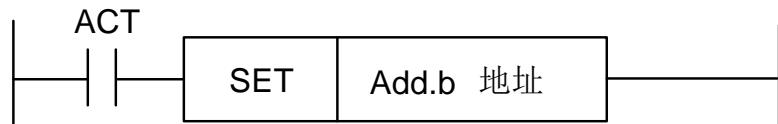
图 5-6-2

5.7 SET (置位)

功 能:

在指定地址上置 1。

格 式:



冬 5-7-1

控制条件：

ACT=0, add.b 的状态保持不变。

ACT=1, add.b 置 1。

参 数:

Add.b: 置位元件地址位, 可以为输出线圈, Add=Y, G, R, K, A。

5.8 RST (复位)

功 能:

在指定地址上置 0。

格 式：

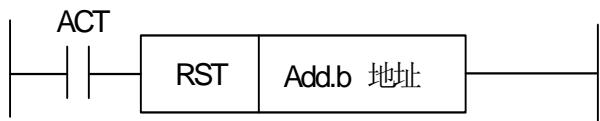


图 5-8-1

控制条件:

ACT=0, add.b 的状态保持不变。

ACT=1, add.b 置 0。

参数:

Add.b: 复位元件地址位, 可以为输出线圈, Add=Y, G, R, K, A。

5.9 JMPB (标号跳转)**功能:**

JMPB 立即将控制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:

- * 多条跳转代码可使用同一标号。
- * 第一级程序和第二级程序间不能互相跳转。
- * 子程序间不能互相跳转。
- * 回跳是允许的, 但是对于可能造成的死循环用户要自己把握!
- * 主程序和子程序间不能互相跳转。

格式:

图 5-9-1

控制条件:

ACT=0, 不跳转, 执行 JMPB 后的下一条代码。

ACT=1, 跳转到指定标号后, 执行标号后的下一条代码。

参数:

Lx : 指定跳转的目的标号。可指定由 0 至 99 的任一个值。

5.10 LBL (标号)**功能:**

在梯形图中指定一标号, 即为 JMPB 指定跳转的目的地。

要注意的是: 一个 xx 标号, 只能用 LBL 指定一次。多则报警。

格式:

图 5-10-1

参数:

xx : 指定跳转的目的标号。标号范围为 0~99。

例如:

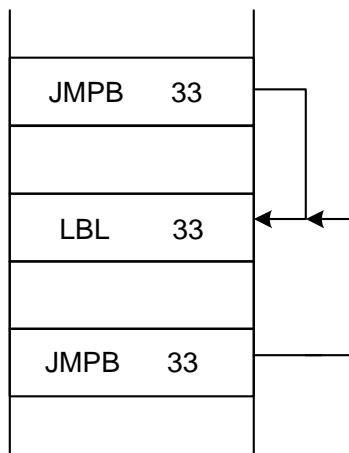


图 5-10-2

5.11 TMR (定时器)

功 能:

延时导通定时器。

格 式:

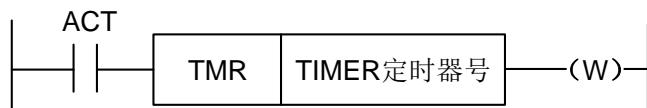


图 5-11-1

控制条件:

ACT=0, 关闭定时器。

ACT=1, 启动定时器。

具体工作情况如下:

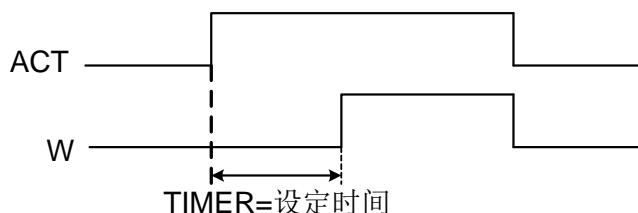


图 5-11-2

参 数:

TIMER : 定时器编号,以 xxx 表示, xxx 为数字 (0~127)。

输 出:

W : 输出线圈。当达到预置时 W=1。未达到时 W=0。

注: 定时器 TIMER, 每 8ms 执行一次, 以 ms 为设置单位, 以 8ms 为执行基数, 不足 8ms, 补齐 8ms, 如: 设置为 54ms, $54=6*8+6$, 则补 2ms, 实际执行为 56ms。定时器的时间在梯图界面下的【+梯图参数】中的【TMR】进行设定。定时器的序号, 系统会自动检测范围, 对于序号重复或者超出范围的会给予报警。

5.12 TMRB (固定定时器)

功 能:

延时导通定时器。

格 式:

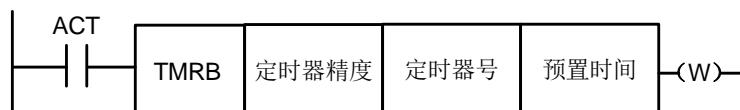


图 5-12-1

控制条件:

ACT=0, 关闭定时器。

ACT=1, 启动定时器。

具体工作情况如下:

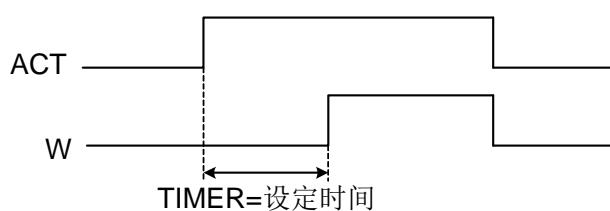


图 5-12-2

参 数:

TIMER : 固定定时器编号, 以 xxx 表示, xxx 为数字 (0~127)。

表 5-12-1 (定时器精度)

定时器精度	设定数	设定时间范围	误差范围
8ms	0	8ms 到 524.280s	0 到第一级程序扫描周期
48ms	1	48ms 到 31.456min	0 到第一级程序扫描周期
1s	2	1s 到 546 min	0 到第一级程序扫描周期
10s	3	10s 到 182 h	0 到第一级程序扫描周期
1min	4	1min 到 65535min	0 到 1s
1ms	5	1ms 到 65.4s	0 到第一级程序扫描周期

预置时间:

固定定时器定时时间设置, 数值范围 (0~65535)。

输 出

W : 输出线圈。当达到预置时 W=1。未达到时 W=0。

注: 定时器的序号, 系统会自动检测范围, 对于序号重复或者超出范围的会给出报警。本定时器中的预置时间随梯形图固化在 ROM 中, 因此只有修改梯形图文件才可改变定时器时间。

5.13 TMRC (定时器)

功 能:

延时导通定时器。

格 式:

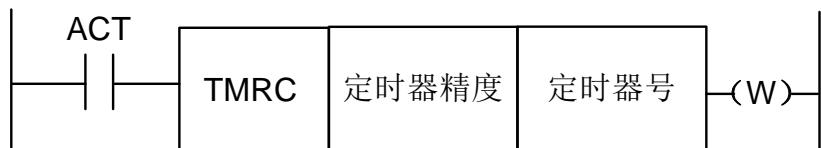


图 5-13-1

控制条件:

ACT=0, 关闭定时器。

ACT=1, 启动定时器。

具体工作情况如下:

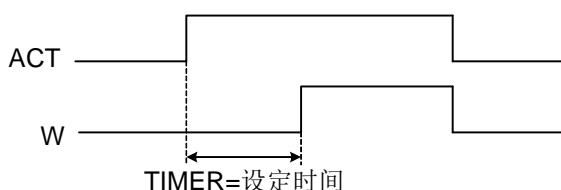


图 5-13-2

参 数:

TIMER : 定时器编号,以 xxx 表示,xxx 为数字 (0~127)。

定时器精度见表 5-12-1。

输出:

W : 输出线圈。当达到预置时 W=1。未达到时 W=0。

注: 定时器的时间在梯图界面下的【+梯图参数】中的【TMR】进行设定。TMRC 定时器与 TMR 定时器共用同一地址,所以 TMRC 定时器与 TMR 定时器不能序号重复。定时器的序号,系统会自动检测范围,对于序号重复或者超出范围的会给予报警。

5.14 CTR (二进制计数器)

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

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:

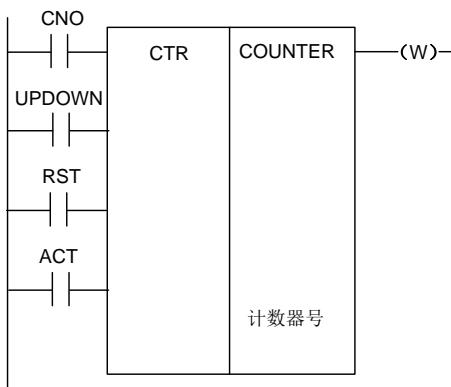


图 5-14-1

控制条件:

指定初始值 (CNO):

CNO=0 计数器由 0 开始。

CNO=1 计数器由 1 开始。

指定上升型或下降型计数器 (UPDOWN):

UPDOWN=1 减计数器。

UPDOWN=0 加计数器。

复位 (RST):

RST=0 解除复位。

RST=1 复位，W 复位为 0，计数值复位为初始值。只有当要求复位时将 RST 设为 1。

计数信号 (ACT):

ACT=1 时：在 ACT 上升沿时进行计数。

ACT=0 时：计数器不动作，W 不会变化。

参 数:

COUNTER : 指定计数器编号，以 xxx 表示，xxx 为数字 (0~127)。

输 出:

W : 线圈输出，当达到预置值时，W=1。

注 1：计数器的序号，系统会自动检测范围，对于序号重复或者超出范围的会给予报警。

注 2：梯形图重新升级后，计数器的当前值会自动清零。

为了保证计数器计数的可靠性，请在计数前用脉冲信号复位计数器。

5.15 DEC (二进制译码)

功 能:

DEC 可对二进制代码数据译码，所指的八位（1 字节时）或十六位（二字节时）连续数据之一与代码数据相同时，对应的输出数据位为 1。没有相同的数时，输出数据为 0。

此代码用于 M 或 T 功能的数据译码。

格 式:

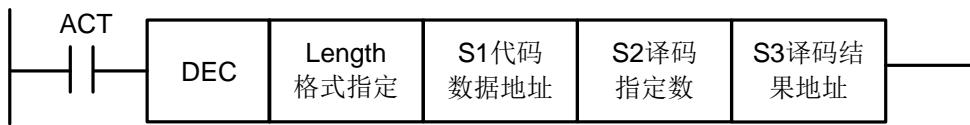


图 5-15-1

控制条件:

ACT=0 : 将所有输出位复位。

ACT=1 : 进行数据译码，处理结果设置在输出数据地址。

参 数:

length : 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。

S1 : 代码数据地址。给定一存储代码数据的地址。

S2 : 译码指定数。给定要译码的 8 个（1 字节）或 16 个（二字节）连续数字的第一位。

S3 : 译码结果地址。给定一个输出译码结果的地址。存储区必须有一字节或二字节的区域提供给输出。

例如:

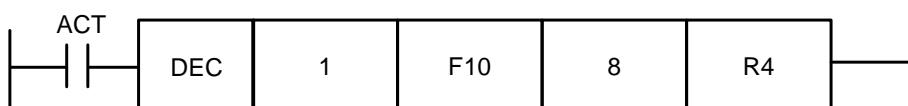


图 5-15-2

当 ACT=1, F10=8 时, R4=0000,0001;

当 ACT=1, F10=9 时, R4=0000,0010;

.....

当 ACT=1, F10=15 时, R4=1000,0000;

5.16 COD (二进制代码转换)

功 能:

COD 代码在输入数据容量时会自动在其功能块下方生成一个对应大小的表格用于用户输入转换表数据，此表格每行 10 个格，不能被 10 整除时则按商+1 计算行，但容量数据不会变化，表号的地址不显示。

格 式:



图 5-16-1

表 5-16-1

S1	0	1	2	9
S2	XXX	YYY	AAA
S1	10	11	12	N-1
S2	UUU

控制条件

复位 (RST):

RST=0 不复位。

RST=1 将错误输出 W 复位

工作代码 (ACT) :

ACT=0 : 不执行 COD。

ACT=1 : 执行 COD。以“转换输入数据地址 (S1)”的值作为转换表的表号，从转换表中取出该表号对应的转换数据，输出给转换数据的输出地址 (S2)。

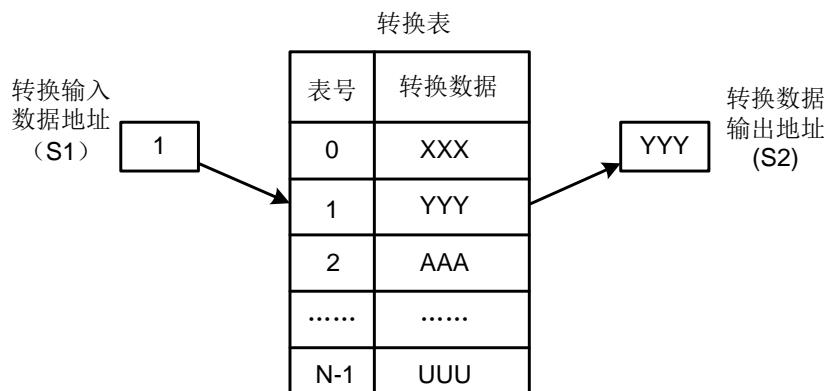


图 5-16-2

参 数:

length1 : 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。

length2 : 转换表数据的容量。每个转换表容量不能超出 100，指定 1 个字节格式时为 100 字节，指定 2 个字节格式时为 100 个字。所有 COD 代码转换表总容量不得超过 512 字节。

输出:

S1 : 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。

S2 : 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。

如果在 COD 代码执行进行时异常，W=1，表明出现错误。

注：转换数据表的容量最大为 100 个字节（字），该表编在参数转换数据输出地址与错误输出（W）之间。

5.17 COM (公共线控制)

功能:

COM 指定控制直至公共结束代码 COME 范围内的线圈工作。若未指定公共线结束代码，系统将报警。

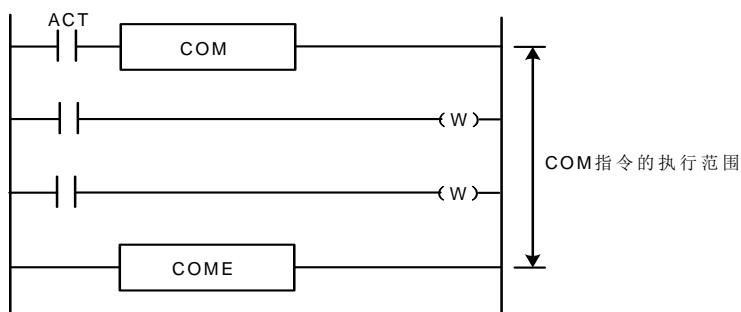
格式:

图 5-17-1

控制条件:

当 ACT=0 指定范围内的线圈无条件地通断（W=0）。

ACT=1 与 COM 代码未执行操作一样。

注 1：在一条 COM 代码指定的范围内不允许指定另外 COM 代码。

注 2：当 COM 的 ACT=0 时，指定范围内 WRT. NOT 的线圈无条件的设为 1 (WRT. NOT=1)。

注 3：在 COM 和 COME 之间不能使用 JMPB、END1、END2、CALL、CALLU、LBL、SP、SPE、COM、COME 等功能代码，否则系统将报警。

5.18 COME (公共线控制结束)

功能:

该代码指定公共控制线代码（COM）的控制范围。不能单独使用，必须与 COM 合用。

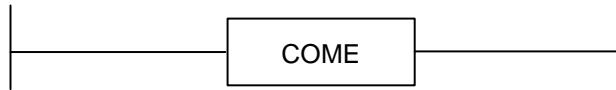
格式:

图 5-18-1

5.19 ROT (二进制旋转控制)

功 能:

用于回转控制，如刀架，旋转工作台等。代码有如下功能：

- 1、选择短路径的回转方向。
- 2、计算由当前位置到目标位置的步数；或计算由当前位置的前一位置到目标位置的前一位置的步数。
- 3、计算目标前一位置的位置号或到目标位置前一位置的步数。

格 式:



图 5-19-1

控制条件:

指定转台的初始号 (CNO):

CNO=0 计数器由 0 开始。

CNO=1 计数器由 1 开始。

是否由短路径选择旋转方向 (DIR):

DIR=0 不选择，旋转方向仅为正向。

DIR=1 进行选择，旋转方向可分正负向。

指定操作条件 (POS):

POS=0 计数目标位置。

POS=1 计数目标前一位置。

指定位置数或步数 (INC):

INC=0 计数位置数。如要计算目标位置的前一位置，指定 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，代码 INC=1 和 POS=0。

执行代码 (ACT):

ACT=0 时：不执行 ROT 代码。W 没有改变。

ACT=1 时：执行 ROT 代码。一般地设置 ACT=0，如果需要操作结果，设置 ACT=1。

参 数:

S1 : 给出转台定位号。

S2 : 给定存储当前位置的地址。

S3 : 指定存储目标位置的地址（或代码值）。如存储 CNC 输出的 T 代码的地址。

S4 : 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：

W : 旋转方向输出。经由短路旋转的方向输出到 W, 当 W=0 时, 方向为正方向 (FOR); W=1 时为反方向 (REV), FOR 及 REV 的定义如下图所示, 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)。W 的地址可任意选定, 然而, 要使用 W 的结果时, 总是要检测 ACT=1 的条件。

例如：有一转台如下：

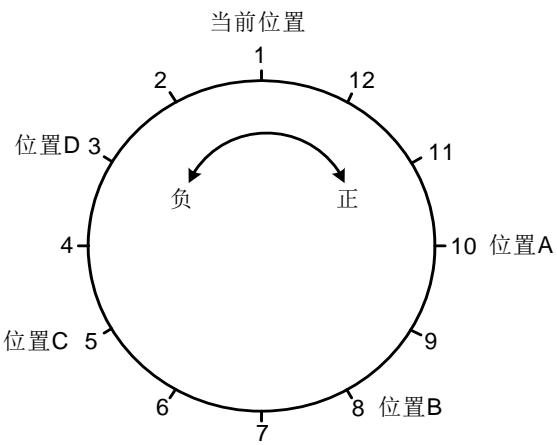


图 5-19-2



图 5-19-3

进行短路径旋转, 计算目标位置的前一位置的位置号。

当前位置号 S2=1 , 转台分度位置数 S1=12, CNO=1, DIR=1, POS=1, INC=0。

则 :

S3=10 目标位置为 A 时 , 在 ACT=1 下, S4=11, W=1

S3=8 目标位置为 B 时 , 在 ACT=1 下, S4=9, W=1

S3=5 目标位置为 C 时 , 在 ACT=1 下, S4=4, W=0

S3=3 目标位置为 D 时 , 在 ACT=1 下, S4=2, W=0

5.20 SFT (寄存器移位)

功 能:

该代码可使 1 字节长 (8 位) 数据每次按代码参数指定的位数移位。对于循环移位的，每次溢出的“1”都将从反方向加进去，如最高位是“1”在左移时溢出，则最低位补进“1”，反方向亦是。

格 式:



图 5-20-1

控制条件:

指定移位方向 (DIR)

DIR=0 左移

DIR=1 右移

状态指定 (CONT)

CONT=0 不循环移位

CONT=1 循环移位

复位 (RST)

复位移位输出数据 (W=1) 为 (W=0)

RST=0 W 不复位

RST=1 W 复位 (W=0)

执行条件 (ACT)

ACT=0 不执行 SFT 代码。

ACT=1 执行移位，如果仅移动 1 位，在代码执行完后要设 ACT 为 0。

参 数:

S1 : 设定移位数据地址，由一个字节的存储区组成。

Length : 为一四位数，定义如下图：

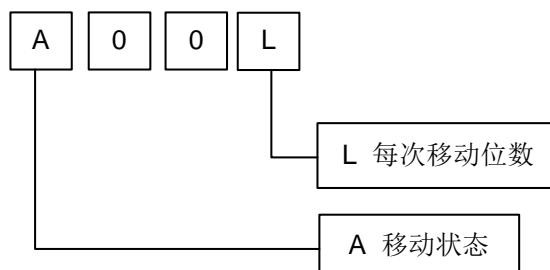


图 5-20-2

L : 范围为 0~8。

A : 为位参数, 当 A=0, 每当 ACT=1 时一直移位, 每周期移动一次。

当 A=1, 把 ACT 当作脉冲信号, 当它从 0 变为 1 时, 移动一次。

输出:

W : W=0 移位操作后, 没有“1”状态移出。

W=1 移位操作后, 有“1”状态移出。

5.21 DIFU (上升沿检测)

功能:

该代码在输入信号上升沿的扫描周期中将输出信号设置为 1。

格式:

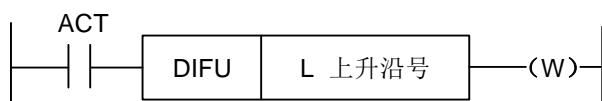


图 5-21-1

控制条件:

输入信号: 在输入信号的上升沿处 ($0 \rightarrow 1$), 将输出信号设为 1。

输出信号: 此功能代码执行时, 输出信号在梯形图的一个扫描周期中保持为 1。

参数:

L : 上升沿号, 范围 0~255。如果梯形图中另一个 DIFU 代码或 DIFD 代码使用了相同的号, 系统将报警。

操作:

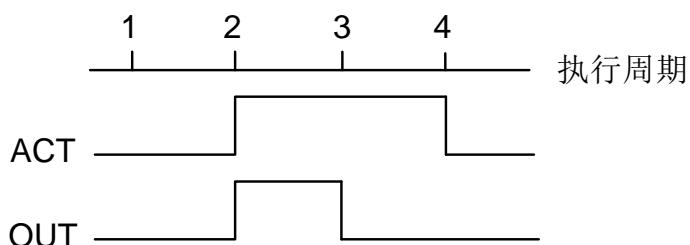


图 5-21-2

上升沿的序号, 系统会自动检测范围, 对于序号重复或者超出范围的会给予报警。

5.22 DIFD（下降沿检测）

功 能：

该代码在输入信号下降沿时输出一个扫描周期时间的 1 信号。

格 式：

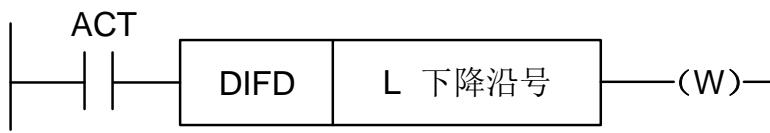


图 5-22-1

控制条件：

输入信号：在输入信号的下降沿处 ($1 \rightarrow 0$)，将输出信号设为 1。

输出信号：此功能代码执行时，输出信号为 1 的状态保持梯形图的一个扫描周期。

参 数：

L : 下降沿号，范围 0~255。如果梯形图中另一个 DIFU 代码或 DIFD 代码使用了相同的号，系统将报警。

操 作：

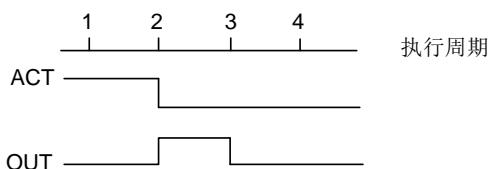


图 5-22-2

下降沿的序号，系统会自动检测范围，对于序号重复或者超出范围的会给予报警。

5.23 COMP（二进制数比较）

功 能：

比较两个二进制数据的大小。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。

格 式：

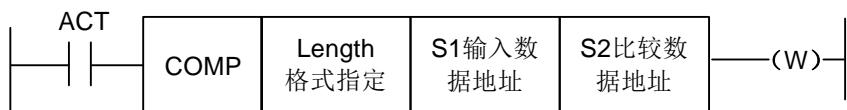


图 5-23-1

控制条件：

ACT=0，不执行 COMP 代码。W 值不变。

ACT=1，执行 COMP 代码。

参 数：

Length：输入数据的指定形式（常数或地址）和指定数据长度（1、2 字节）。

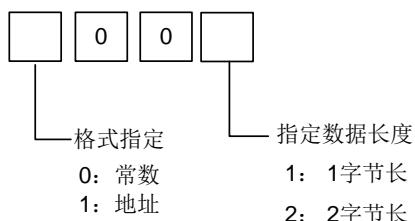


图 5-23-2

S1、S2：比较源 1 和比较源 2 的内容。可为常数 (constant)，也可为地址号。
地址号为：R、X、Y、F、G、K、A、D、C 类。

输出：

- W=0： 输入数据>比较数据。
W=1： 输入数据≤比较数据。

5.24 COIN (一致性比较)**功能：**

该代码检测输入值和比较值是否一致。

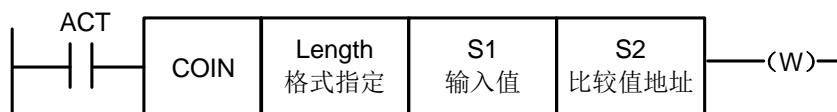
格式：

图 5-24-1

控制条件：

ACT=0，不执行 COIN 代码。W 值不变。

ACT=1，执行 COIN 代码。

参数：

Length：输入数据的指定形式（常数或地址）和指定数据长度（1、2 字节）。

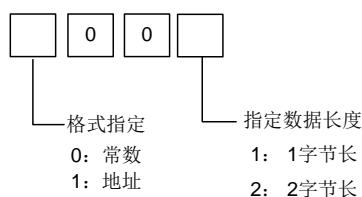


图 5-24-2

S1 : 输入数据既可以用常数指定，也可以用存放的地址来指定。

S2 : 比较数据的存放地址。

输出

- W : W=0： 输入值≠比较值。
W=1： 输入值=比较值。

5.25 MOVN (数据传送)

功 能:

往目的地址传送源地址的数据或指定的二进制的数据。

格 式:

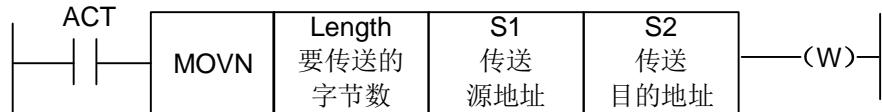


图 5-25-1

控 制 条 件:

ACT=0，无数据被传送。

ACT=1，指定数量的字节被传送。

参 数:

Length：要传送的字节数或者数据个数。

S1：源起始地址或常数。

根据 S1 选择传送形式：

1. S1 为常数时，如果 S2 是单字节地址，则把 S1 按字节取值复制给以 S2 地址开始的对应 Length 个字节的地址；如果 S2 是字地址，则把 S1 按字取值，以 S2 地址开始的对应 Length 个字的地址。
 2. S1 为地址时，将不考虑 S1 与 S2 地址类型是否匹配一律按字节地址传送数据。
- S2：目标起始地址。

例 如:

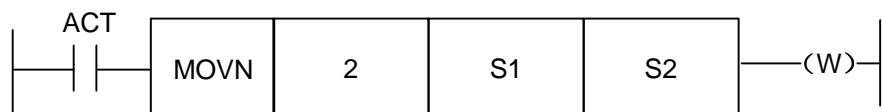


图 5-25-2

1、当 S1 为常数 5、S2 为 R60 时，则 R60=00000101。

2、当 S1 为常数 5、S2 为 D60 时，则 D60=5。

3、当 S1 为地址 D50 时，S2 为 D60 时，则 D60=D50。

W=1 指定数量的字节被传送。

W=0 无数据被传送。

在传送时如检测到超出参数类型的数量范围时，系统将给予报警。

5.26 MOVB (1个字节的传送)

功 能:

MOVB 代码从一个指定的源地址将 1 字节数据传送到一个指定的目标地址。

格 式:

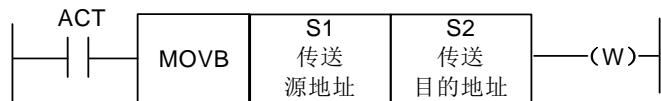


图 5-26-1

控制条件:

ACT=0, 无数据被传送。

ACT=1, 1 字节被传送。

参 数:

S1 : 源地址或常数。

如果 S2 是单字节地址, 则把 S1 按字节取值复制给 S2 地址; 如果 S2 是字地址, 则把 S1 按字节取值复制给 S2 低字节地址。

S2 : 目标地址。

5.27 MOVW (两个字节的传送)

功 能:

MOVW 代码从一个指定的源地址将 2 字节数据传送到一个指定的目标地址。

格 式:

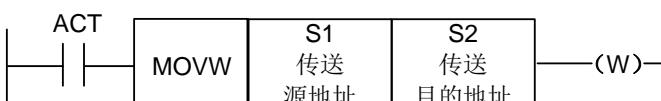


图 5-27-1

控制条件:

ACT=0, 无数据被传送。

ACT=1, 1 字节被传送。

参 数:

S1 : 源地址或常数。

S2 : 目标地址。

5.28 XMOV (二进制变址数据传送)

功 能:

此功能代码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)可以用地址指定, PLC 在运行中将按照用户的设置对数据表进行操作。

格 式:



图 5-28-1

控制条件:

指定读或写操作 (RW)

RW=0: 从数据表中读出数据。

RW=1: 向数据表中写入数据。

复位 (RST)

RST=0: 解除复位。

RST=1: 复位 W=0。

执行代码 (ACT)

ACT=0 : 不执行 XMOV 代码, W 不变。

ACT=1 : 执行 XMOV 代码。

参 数:

Length : 格式指定传送数据的长度。

1: 1 字节长。

2: 2 字节长。

S1 : 数据表数据容量存储地址。此地址用于存放数据表的数据容量, 它所占用的字节数应符合 Length 指定的长度, 数据的有效范围由 Length 格式指定的字节长度决定。

1 字节长: 1 到 512。

2 字节长: 1 到 256, 即 $256 \times 2 = 512$ 字节, 这就是 PLC 数据表的容量。

S2 : 设定数据表头地址。数据表的存储区域为字节长度×数据表的数据数。表头地址必须为 D 数据表内设定的值。

S3 : 输入/输出地址。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, 它所占用的字节数应符合 Length 格式设定。限定该地址为 D 寄存器。

S4 : 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 Length 中的指定。如果设定的表内号大于 S1 中存放的数据, 错误输出 W=1。实际传输地址=头地址+表内号, 表内号为 0~(S1-1), 实际传输地址不能超出数据表。

输 出:

在表内号超过了 S1 中的值时 W=1, 数据表的读出或写入操作不执行。

W=0, 表明没有错误。

W=1, 表明出现错误。

5.29 DSCH (二进制数据检索)

功 能:

此功能代码用于检索数据表中的二进制数据。数据表中的数据数目（表容量）可以用地址指定，这样即使在程序写入 ROM 后依然可以改变表容量。

格 式:



图 5-29-1

控制条件:

检测重复 (REP)

REP=0: 执行 DSCH 代码，从数据表的首地址开始搜索，将不会考虑是否目标数据重复出现，在第一次检测到目标数据时就会中止搜索，并输出其地址。如果被检索数据没有找到，则 W=1。

REP=1: 执行 DSCH 代码。如果被检索数据没有找到或有两个（两个以上），则 W=1。

复位 (RST)

RST=0: 解除复位。

RST=1: 复位 W=0。

执行代码 (ACT)

ACT=0 : 不执行 DSCH 代码，W 不变。

ACT=1 : 执行 DSCH 代码。如果找到被检索数据，输出其表内号，如果没有找到或有两个（两个以上），则 W=1。

参 数:

Length : 格式指定检索数据的长度。

1: 1 字节长。

2: 2 字节长。

S1 : 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）。

S2 : 设定数据表头地址。

S3 : 设定检索数据输入地址。

S4 : 检索结果输出地址。实际地址=头地址+表内号，表内号为 0~(S1-1)，实际地址不能超出数据表。经过检索：如果找到被检索数据，输出其表内号，表内号被输出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:

W=0, 找到被检索数据。

W=1, 未找到被检索数据。

5.30 ADD (二进制加法)

功 能:

此代码用于 1 字节、2 字节二进制数据的加法运算。被加数数据和加法运算结果输出数据，需要设定相应字节长的存储地址。

格 式:



图 5-30-1

控制条件:

复位 (RST) :

RST=0 : 解除复位。

RST=1 : 复位 $W=0$ 。

执行代码 (ACT):

ACT=0 : 不执行 ADD 代码， W 不变。

ACT=1 : 执行 ADD 代码。

参 数:

Length : 指定数据长度 (1 字节或 2 字节) 和加数的指定方法 (常数或地址)。

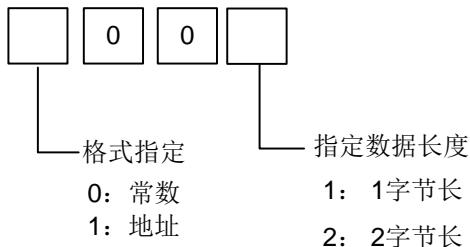


图 5-30-2

S1 : 指定存储被加数的地址。

S2 : 加数的指定方法取决于 Length 的规定。

S3 : 指定输出运算结果的地址。

输 出:

$W=0$: 运算正常。

$W=1$: 运算异常。

加法运算结果超过指定的数据长度时， $W=1$ 。

5.31 SUB (二进制减法)

功 能:

此代码用于 1 字节、2 字节二进制数据的减法运算。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。

格 式:



冬 5-31-1

控制条件：

复位(RST);

RST=0: 解除复位。

RST=1: 复位 W=0。

执行代码 (ACT):

ACT=0 : 不执行 SUB 代码, W 不变。

ACT=1 : 执行 SUB 代码。

参 数:

Length : 指定数据长度（1 或 2 字节）和加数的指定方法（常数或地址）。

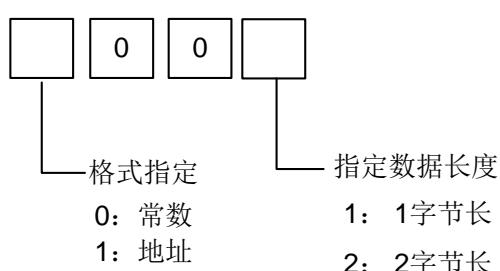


图 5-31-2

S1 : 指定存储被减数的地址。

S2 : 减数的指定方法取决于 Length 的规定。

S3 : 指定输出运算结果的地址。

输出：

W=0: 运算正常。

W=1: 运算异常。

减法运算结果超过指定的数据长度时，W=1。

5.32 ANDF (按位与)

功 能:

该代码将地址 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。

格 式:



图 5-32-1

控制条件:

ACT=0 : 不执行 ANDF 代码。

ACT=1 : 执行 ANDF 代码。

参 数:

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

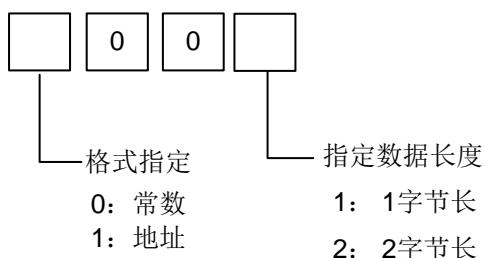


图 5-32-2

S1 : 指定将被相与的输入数据。由此地址开始且数据长度与 Length 指定一致。

S2 : 与输入数据相与的输入数据。当格式指定选择为地址规格时，由此地址开始且数据长度与 Length 指定的一致。

S3 : 用于存放 ANDF 操作结果的地址。ANDF 操作的结果由此地址开始存储，且数据长度与 Length 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
------	---	---	---	---	---	---	---	---

5.33 ORF (按位或)

功 能:

该代码将地址 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。

格 式:



图 5-33-1

控制条件:

ACT=0 : 不执行 ORF 代码。

ACT=1 : 执行 ORF 代码。

参 数:

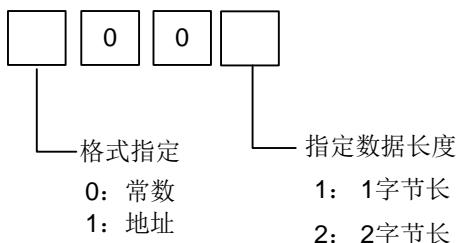


图 5-33-2

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

S1 : 指定将被相或的输入数据。由此地址开始且数据长度与 Length 指定一致。

S2 : 与输入数据相或的输入数据。当格式指定选择为地址规格时，由此地址开始且数据长度与 Length 指定的一致。

S3 : 用于存放 ORF 操作结果的地址。ORF 操作的结果由此地址开始存储，且数据长度与 Length 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	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	1	1	1	0	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1		
地址 B	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	0	1	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0	1		

ORF 的操作结果如下：

地址 C	<table border="1"><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1		

5.34 NOT (按位非)

功 能：该代码将地址 A 中的内容每一位取反，并将结果存放在 B 地址。

格 式：



图 5-34-1

控制条件：

ACT=0，不执行 NOT 代码。

ACT=1，执行 NOT 代码。

参 数：

Length：指定数据长度（1 或 2 字节）。

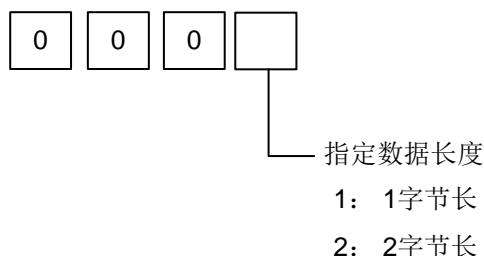


图 5-34-2

S1：被逐位取反的输入数据。由此地址开始且数据长度与 Length 指定一致。

S2：用来输出 NOT 操作结果的地址。NOT 操作的结果由此地址开始存储，且数据长度与 Length 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
------	---	---	---	---	---	---	---	---

5.35 EOR (异或)

功 能:

该代码将地址 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。

格 式:



图 5-35-1

控制条件:

ACT=0 : 不执行 EOR 代码。

ACT=1 : 执行 EOR 代码。

参 数:

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

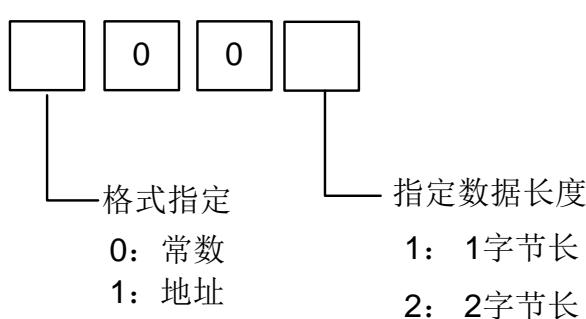


图 5-35-2

S1 : 指定将被相异或的输入数据。由此地址开始且数据长度与 Length 指定一致。

S2 : 与输入数据相异或的输入数据。当格式指定选择为地址规格时，由此地址开始且数据长度与 Length 指定的一致。

S3 : 用于存放 EOR 操作结果的地址。EOR 操作的结果由此地址开始存储，且数据长度与 Length 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
------	---	---	---	---	---	---	---	---

第六章 梯形图编辑限制

- 1、程序必须有 END1 和 END2 代码，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、所有基本代码、输出功能代码中的结果输出地址，不得设置以下地址：
 - 1) 计数器预置地址 DC、定时器预置地址 DT。
 - 2) K0~K5 地址系统占用，用户不能定义。
 - 3) R990、R991 地址系统占用，用户不能定义。
 - 4) I/O 输入口上的 X 地址和 F 地址。
- 4、竖线悬空、节点未连接到后续节点、水平导通线与节点网络并联，这三种情况都将产生不能被执行的节点或网络，因此系统给予报警。
- 5、星形网络，即同一列里不同行的竖线之间没有直接连接，中间有某一行没有续接竖线，对于此种情况系统处理不了，因此给予报警。
- 6、网络内部不允许上凸起，即某一行的某几个节点上方出现并联回路，而上方任意一行都不能连接到这个并联回路。系统对此将给予报警。

以下几种情况被视为语法错误，系统将报警。

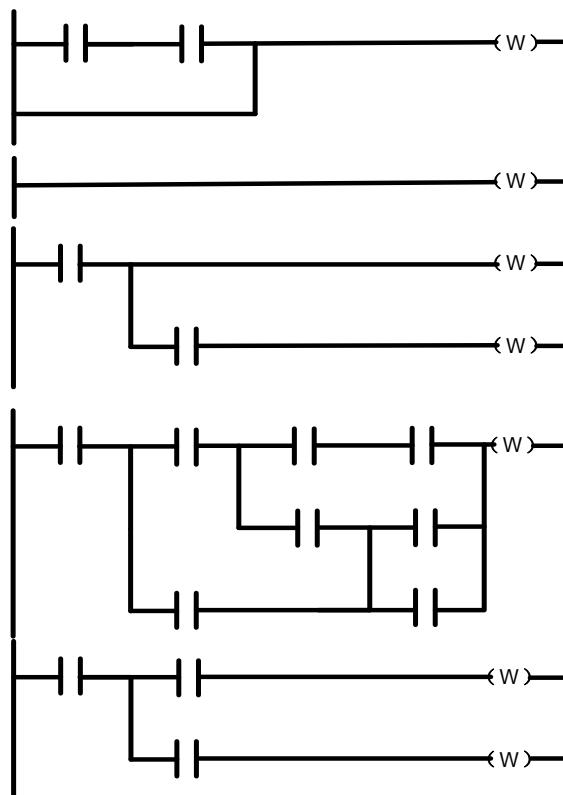


图 6-1

第二篇 操作

第二篇
操作说明

第一章 PLC 界面显示

1.1 GSK980TC3 系列 PLC 上电时的自动操作

系统上电后 PLC 开始运行：第一个周期会利用 R990.0 对其所在网络线导通一个周期，之后 R910.0 的值复位为“0”，用户不得对其进行输出，保持型继电器的值为 PLC 停止运行前的最后一次输出值。

注：在以下说明中<>内的键为面板按键；【】内的键为屏幕下的软键；【】为当前软键所对应的界面；■表示该菜单内有下级菜单；PLC 的所有操作都在 MDI 方式下进行，其它方式只能查看和搜索。

1.2 梯图界面显示

1.2.1 梯图信息界面

按面板上的<梯图>键进入页面，按【梯图信息】软键进入梯图信息界面，如图 1-2-1-1 所示，也可通过定义位参数 N0: 26#6=1，设置在 PLC 界面下，再次按下<梯图>键，切换画面，进入梯图信息界面。界面给出了本系统梯图的运行文件、梯图版本的修改日期等相关信息。



图1-2-1-1

- 1) 界面中给出了当前运行的梯形图名。梯图文件分为三类：唯一一个正在运行的梯图、0~15 号梯图里除运行梯形图外其它 15 个梯图、可以供参考用的其他梯图(除 0~15 外任选两位数编号命名)。
- 2) 系统在上电初始化时由位参 53#0~#3 设置值，为二进制组合参数，为 0 时，使用 0 号梯形图；为 1~15 时，使用 1~15 号梯形图。决定装载某号梯图文件为运行文件（此操作可能带来危险，选择后断电重启才有效）。如果格式不对，此文件会被删除重建，用户需要小心指定运行梯图文件号。所有梯图文件的文件名必须是“ladderXX.grp”（XX 表示编号），否则文件不会被系统识别。文件格式由系统规定，用户不能在系统外进行修改，否则可能被删除或者不能识别。
- 3) 梯图文件的选择。移动光标或者输入“LX” / “LXX”（X/XX 为数字）来指定文件名，按“输入”键时系统会检测“X” / “XX”是否为已知文件号，如果没检测到，则按文件名“ladder0X.grp”或“ladderXX.grp”创建梯图文件。文件新建时系统自动产生“END1”和“END2”

两个功能块。

- 4) 文件头包含文件的基本信息，例如行数和步数等，其中步数信息只有真正使用该梯图时才得知最新信息。用户可以删除未打开且未运行的梯图文件，此操作为不可逆操作，用户需要特别小心。当用户打开非运行梯图后，系统会停止对梯图网络信息进行刷新，以免造成误导。当光标停留在背景编辑文件位置时，用户可以通过按“修改”键打开【梯图信息】的信息修改，对文件背景（包括梯图版本号、适应机床、梯图维护者）进行修改。

1.2.2 梯形图界面

按【梯形图】软键进入梯形图界面，也可通过定义位参数 **N0: 26#6=1**，设置在 PLC 界面下，再次按下<梯图>键，切换画面，进入梯形图界面。如图 1-2-2-1 所示。



图1-2-2-1

梯形图界面内容与操作：

梯形图[ladder03]: 当前运行梯形图名。

1/1259: 表示光标指定行目前在梯形图的位置。

RUN : 梯形图的运行状态。梯图运行状态包括 RUN/运行、STOP/停止、DEBUG/调试。

图形区 : 梯形图程序。



输入 : 显示输入数据。在面板上按方向 键，可对输入数据进行查询。

MEA : 光标定位节点的注释。

录入方式: 当前工作方式。

可以通过面板上的上下翻页键和四个方向键进行查找定位，对元器件进行查看或修改。

1.2.3 梯图参数界面

按屏幕下的【**梯图参数**】软键进入**梯图参数**界面，也可通过定义位参数 N0: 26#6=1，设置在 PLC 界面下，再次按下**<梯图>**键，切换画面，进入**梯图参数**界面。

如图 1-2-3-1 所示。

冬 1-2-3-1

梯图参数界面内容与操作:

RUN: 梯形图运行状态。

ADDR: 保持型继电器地址。

Bit0~Bit7 : 保持型继电器地址的位号状态。

- 1：表示断电后该地址保持断电前的状态；
 - 0：表示断电后该地址复位为默认状态。

输入： 显示输入数据。

录入方式: 当前工作方式。(注: 只有在录入方式下才可以修改梯图参数相关参数。)

可以通过面板上的上下翻页键和四个方向键进行查找定位，对相应的地址进行查看或修改。

1.2.4 信号诊断界面

按屏幕下的【信号诊断】软键进入信号诊断界面，也可通过定义位参数 N0: 26#6=1，设置在 PLC 界面下，再次按下<梯图>键，切换画面，进入信号诊断界面。

如图 1-2-4-1 所示。

图1-2-4-1

信号诊断 界面内容与操作：

RUN: 梯形图运行状态。

ADDR: 诊断号地址。

Bit0~Bit7: 诊断地址的位号状态。1：表示该信号导通；0：表示该信号未导通。

输入: 显示输入数据。

录入方式: 当前工作方式。

通过面板上的上下翻页键和四个方向键进行查找定位，对相应的诊断号进行查看。

此界面一般情况下仅仅能进行搜索操作，用户只有在取得权限设置 K0.1 为 1 后，PLC 的 I/O 端口进入信号调试模式，此时用户可以对 X、Y 信号进行修改。

1.2.5 信号跟踪界面

信号跟踪界面由“设定”和“跟踪”两个分界面组成。按屏幕下方的【信号跟踪】软键进入信号跟踪“设定”界面。

信号跟踪“设定”界面如图 1-2-5-1 所示。

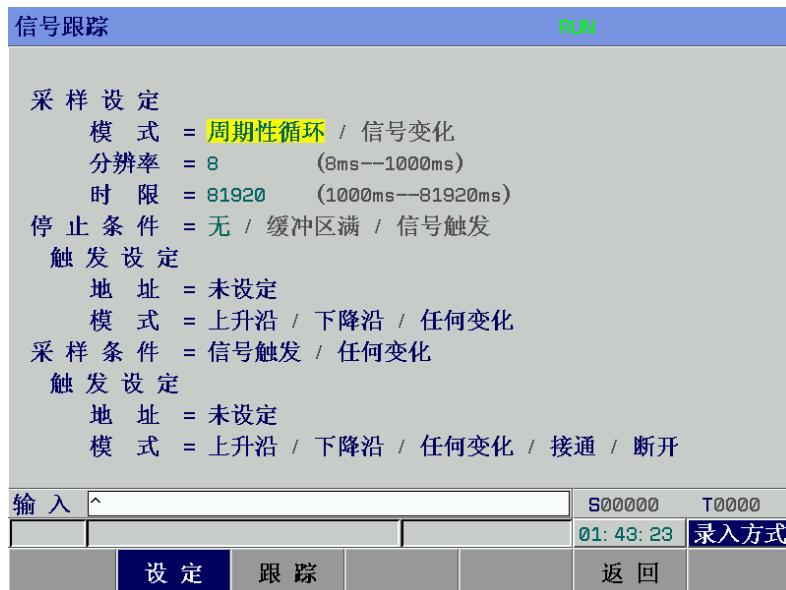


图1-2-5-1

信号跟踪“设定”界面内容与操作。

(1) 模式:

- 周期性循环：在每个时间周期采样；
- 信号变化：当信号改变时采样。

(2) 分辨率：

输入采样的分辨率，默认值是最小分辨率（8ms），范围从（8ms --1000ms）。
输入值采用8ms的倍数。

(3) 时限：

当采样模式设定为“周期性循环”时，显示该参数。输入追踪的执行时间。“分辨率”的值或指定的信号地址数量决定“周期性循环”的数值范围。范围显示在右边。

(4) 帧限：

当采样模式设定为“信号变化”时，显示该参数。输入采样的数量。范围显示在右边。

(5) 停止条件：

- 无：不停止追踪。
- 缓冲区满：当缓冲区满时停止追踪。
- 信号触发：通过信号触发停止追踪。

触发设定：当“停止条件”选择为“信号触发”时，该参数有效。

- ① 地址：输入信号地址作为停止触发器。（不能使用R地址作为停止触发器）
- ② 模式：决定用什么触发模式停止追踪。

上升沿：通过触发信号的上升沿自动停止追踪。

下降沿：通过触发信号的下降沿自动停止追踪。

- 任何变化：通过触发信号的上升沿或者下降沿自动停止追踪。
- (6) 采样条件：当采样模式设定为“信号变化”时，该参数起作用。决定采样的条件。
- -信号触发：当采样条件设定的触发地址所指代的信号发生指定模式的变化时，采集信号。
 - -任何变化：当采样条件设定的触发地址所指代的信号发生任何变化时，采集信号。
 - -触发设定：当采样模式设定为“信号变化”，并且采样条件设定为“信号触发”时，该参数起作用。
- ① 地址：输入信号地址作为采样的触发信号。(不能使用R地址作为采样触发器)
- ② 模式：输入指定的触发信号的触发模式。
- 上升沿：用触发信号的上升沿采样指定信号的状态。
- 下降沿：用触发信号的下降沿采样指定信号的状态。
- 任何变化：用触发信号的上升沿或下降沿采样指定信号的状态。
- 接通：当触发信号为接通时采样指定信号的状态。
- 断开：当触发信号为断开时采样指定信号的状态。

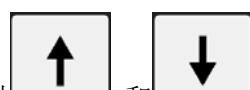
按下【跟踪】软键，进入信号跟踪“跟踪”界面。如图 1-2-5-2 所示。



图1-2-5-2

信号跟踪“跟踪”界面内容与操作

- (1) 采样模式：显示系统当前的采样模式。
- (2) 周期：显示系统当前的采样周期，即分辨率。
- (3) 时间：
 - -追踪时的显示格式：左边为当前计时时间，右边为最大允许计时时间。
 - -停止时的显示格式：左边是当前画面最右端的计时时间，中间是追踪停止时的计时时间，右边是最大允许计时时间。



- (4) 设定地址：通过 和 移动光标，将要追踪的信号地址输入在 里，可以同时对十五个信号进行追踪。可以输入任何地址。对于 R 地址，前面三个位置可以输入 256 之前的地址，第四和第五个位置中可以输入 2 个 255 之后的地址。



(5) (S) 启动：在正确的设定追踪参数后，按下 键开始执行信号追踪。



(T) 停止：按下 键，停止信号追踪。



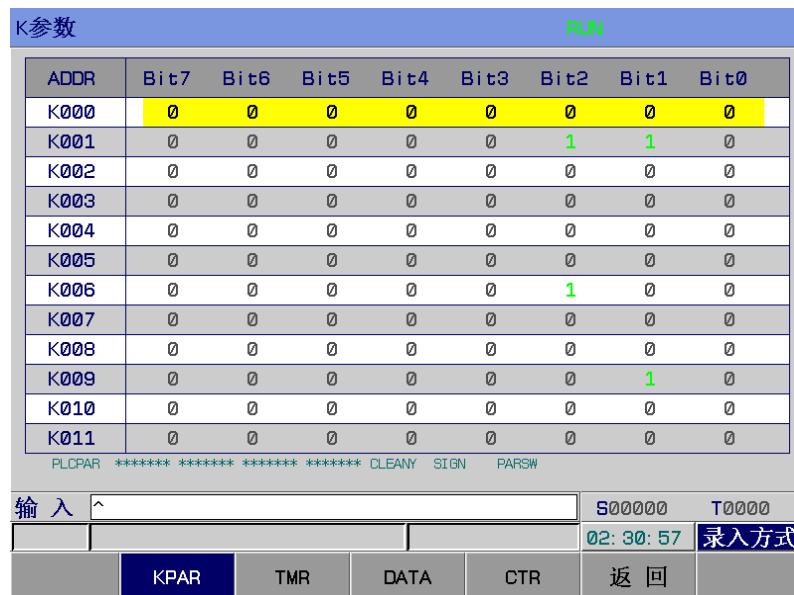
清除：按下 键，清除光标下的地址及追踪产生的画面。



扩展画面：按下 键，系统会把当前整个界面都用来跟踪光标所在的信号地址。

第二章 PLC 地址、参数设定

在 PLC 中会用到计数器、定时器、数据表、保持型继电器等地址和参数，这些地址和参数的查看和设置需在相应的界面进行。在**梯图参数**界面中再次按下【**梯图参数**】软键，进入 PLC 地址、参数设置界面，如图 2-1 所示。包括保持型继电器、定时器、数据表、计数器等。用于对这些地址、参数、数据表进行查看和设置。（用户在输入调试密码取得权限后方可进行设定）



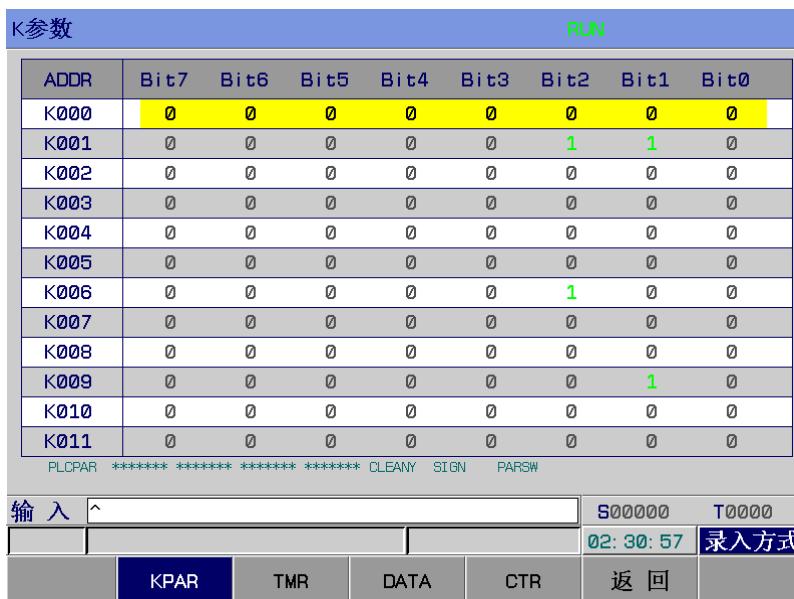
The screenshot shows a PLC parameter setting interface with a table titled 'K参数' (K-parameters). The table has columns for ADDR (Address) and Bit7 through Bit0. Below the table are buttons for PLCPAR, CLEANY, SIGN, and PARSW. At the bottom, there is an input field for '输入' (Input) with a dropdown arrow, and a status bar showing S00000, T0000, 02:30:57, and '录入方式' (Entry mode).

ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
K000	0	0	0	0	0	0	0	0
K001	0	0	0	0	0	1	1	0
K002	0	0	0	0	0	0	0	0
K003	0	0	0	0	0	0	0	0
K004	0	0	0	0	0	0	0	0
K005	0	0	0	0	0	0	0	0
K006	0	0	0	0	0	1	0	0
K007	0	0	0	0	0	0	0	0
K008	0	0	0	0	0	0	0	0
K009	0	0	0	0	0	0	1	0
K010	0	0	0	0	0	0	0	0
K011	0	0	0	0	0	0	0	0

图 2-1

2.1 保持型继电器

在图 2-1 中按下**【KPAR】**软键，则进入保持型继电器的查看和设置界面，如图 2-1-1 所示。



This screenshot shows the 'KPAR' parameter setting interface, which is a subset of the main PLC parameter setting interface shown in Figure 2-1. It features a table with the same structure as Figure 2-1, showing K-parameter addresses and their bit values. The 'KPAR' button is highlighted in blue at the bottom left.

ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
K000	0	0	0	0	0	0	0	0
K001	0	0	0	0	0	1	1	0
K002	0	0	0	0	0	0	0	0
K003	0	0	0	0	0	0	0	0
K004	0	0	0	0	0	0	0	0
K005	0	0	0	0	0	0	0	0
K006	0	0	0	0	0	1	0	0
K007	0	0	0	0	0	0	0	0
K008	0	0	0	0	0	0	0	0
K009	0	0	0	0	0	0	1	0
K010	0	0	0	0	0	0	0	0
K011	0	0	0	0	0	0	0	0

图 2-1-1

保持型继电器 界面内容与操作：

RUN : 梯形图运行状态。

ADDR : 保持型继电器地址。

Bit0~Bit7 : 保持型继电器地址的位号状态。

1: 表示断电后该地址保持断电前的状态；

0: 表示断电后该地址复位为默认状态。

输入 : 显示输入数据。

录入方式 : 当前工作方式。

【返回】 : 返回上一级菜单。

修改后系统显示：KPAR 下载成功！保存出错时系统显示：下载失败，下载条件不具备时显示：非法下载参数！

可以通过面板上的上下翻页键和四个方向键进行查找定位，对保持型继电器地址进行查看或修改。

2.2 定时器

在图 2-1 中按下【TMR】软键，则进入计时器的查看和设置界面，如图 2-2-1 所示。

定时器					RUN
NO.	ADDR.	CURT.	SET.	REMARK	
000	T000	15000	15000	M31辅助功能执报警时间	
001	T001	00500	00500	主轴正转延时完成时间	
002	T002	00500	00500	主轴反转延时完成时间	
003	T003	00500	00500	主轴正转断开,反转延时接通时间	
004	T004	00500	00500	主轴反转断开,正转延时接通时间	
005	T005	00000	01000	主轴I/O点控制完成延时时间	
006	T006	00500	00500	主轴点动接通时间	
007	T007	00500	00500	主轴停止后延时输出制动	
008	T008	01000	01000	主轴制动时间	
009	T009	08000	08000	主轴定位检测时间	
010	T010	00500	00500	主轴定位延时完成时间	
011	T011	00000	04000	M23执行完成时间(无检测开关)	

输入 ^	S00000 T0000
	01: 39: 48 录入方式
KPAR	TMR DATA CTR
返 回	

图 2-2-1

定时器界面内容与操作：

RUN : 梯形的运行状态。

NO. : 计时器序号，不可更改。

ADDR. : 计时器地址，不可更改。

CURT. : 计时器当前值，不可更改。

SET. : 计时器预置值，在录入方式下，打开密码权限后可更改。

输入 : 显示输入数据。

录入方式 : 当前工作方式。

【返回】 : 返回上一级菜单。

修改后系统显示：TMR 下载成功！保存出错时系统显示：下载失败，下载条件不具备时显示：非法下载参数！

可以通过面板上的上下翻页键和四个方向键进行查找定位，对计时器地址进行查看或修改。

2.3 数据表

在图 2-1 中按下【DATA】软键，则进入数据表的查看和设置界面，如图 2-3-1 所示。

数据表

NO.	ADDR.	DATA	REMARK
000	D000	00004	刀架总位数
001	D001	00000	伺服刀架报警编码值
002	D002	00001	伺服刀架准备就绪编码值
003	D003	00002	伺服刀架回零中编码值
004	D004	00005	伺服刀架回零完成编码值
005	D005	00004	伺服刀架转动中编码值
006	D006	00004	伺服刀架刀号显示减数
007	D007	00000	待扩展
008	D008	00000	待扩展
009	D009	00000	待扩展
010	D010	00000	待扩展
011	D011	00000	待扩展

输入 ^ S00000 T0000
02:33:17 录入方式

KPAR TMR DATA CTR 返回

图 2-3-1

数据表界面内容与操作：

- RUN : 梯形的运行状态。
- NO. : 数据表序号，不可更改。
- ADDR. : 数据表地址，不可更改。
- DATA : 数据表设置值，在录入方式下，打开密码权限后可更改。
- 输入 : 显示输入数据。
- 录入方式 : 当前工作方式。
- 【返回】 : 返回上一级菜单。

修改后系统显示：DATA 下载成功！保存出错时系统显示：下载失败，下载条件不具备时显示：非法下载参数！

可以通过面板上的上下翻页键和四个方向键进行查找定位，对数据表地址进行查看或修改。

2.4 计数器

在图 2-1 中按下【CTR】软键，则进入计数器的查看和设置界面，如图 2-4-1 所示。

计数器					RUN
NO.	ADDR.	CURT.	SET.	REMARK	
000	C000	00000	00000	待扩展	
001	C001	00000	00000	待扩展	
002	C002	00000	00000	待扩展	
003	C003	00000	00000	待扩展	
004	C004	00000	00000	待扩展	
005	C005	00000	00000	待扩展	
006	C006	00000	00000	待扩展	
007	C007	00000	00000	待扩展	
008	C008	00000	00000	待扩展	
009	C009	00000	00000	待扩展	
010	C010	00000	00000	待扩展	
011	C011	00000	00000	待扩展	

输入	^	S00000	T0000		
		02:33:30	录入方式		
	KPAR	TMR	DATA	CTR	返 回

图 2-4-1

计数器界面内容与操作：

RUN : 梯形的运行状态。

NO. : 计数器序号，不可更改。

ADDR. : 计数器地址，不可更改。

CURT. : 计数器当前值，不可更改。

SET. : 计数器预置值，在录入方式下，打开密码权限后可更改。

输入 : 显示输入数据。

录入方式 : 当前工作方式。

【返回】 : 返回上一级菜单。

修改后系统显示：CTR 下载成功！保存出错时系统显示：下载失败，下载条件不具备时显示：非法下载参数！

可以通过面板上的上下翻页键和四个方向键进行查找定位，对计数器地址进行查看或修改。

第三章 梯形图编辑软件使用说明

3.1 概述

目前 GSK980TC3 系列总线式车床数控系统支持配套的 GSK 梯形图编辑软件。

GSK 梯形图编辑软件是 GSK 980TC3 系列总线式车床数控系统在 PC 机上的梯形图编辑器，主要提供了 GSK 980TC3 梯形图的编辑、转换、查错和打印功能。本软件可运行于 Windows 98、Windows Me、Windows 2000、Windows XP 和 Windows 2003。

3.2 软件介绍

3.2.1 启动软件

GSK 梯形图编辑软件是一个绿色软件，无须安装。软件包内包含 Lad Edit.exe 和 Diag.me4 两个文件和一个 LadFile 的文件夹，LadFile 文件夹里的 Ladder03 文件是系统的标准梯形图。双击 Lad Edit.exe 便可运行软件，在软件中打开 LadFile 的文件夹中的 Ladder03 梯形图之后界面如下。

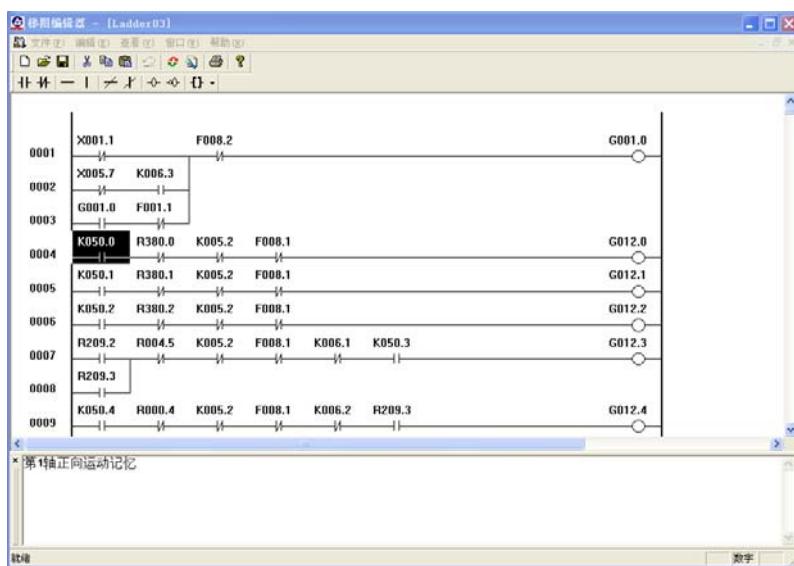


图 3-2-1-1

3.2.2 功能介绍

● 文件菜单

文件菜单里包括新建、打开和保存程序文件，生成可执行的梯形图文件或二进制文件，打印、打印预览和打印设置，最近打开的文件列表等功能。

注：在“编辑梯形图信息”对话框中“梯形图版本号”、“适用机床”、“最后修改人”各栏中只能用英文表示，不能用中文，否则传输后会出现错误。

● 编辑菜单

编辑菜单包括梯形图的剪切、复制、粘贴、查找、转换和编辑等功能。

● 查看菜单

控制工具栏、状态栏、输出窗口和指令表窗口的显示和隐藏。

- 窗口菜单

控制各个窗口的选择和布局。

- 帮助菜单

本软件的版本信息。

3.3 软件操作

3.3.1 工具栏

主视图框架有两个工具条，都与梯形图编辑有关。

3.3.1.1 主工具栏



新建梯形图文件。



打开梯形图文件。



保存梯形图文件。



剪切所选内容到剪贴板。



复制所选内容到剪贴板。



从剪贴板中粘贴内容。



转换梯形图。



查找元件。



打印梯图。



关于对话框。

3.3.1.2 编辑工具栏



加入常开触点。



加入常闭触点。



添加水平导通线。



添加竖直导通线（加在光标的右下方）。



删除单个元件或水平导通线。



删除元件右下方的竖直导通线。



加入输出线圈。



加入输出线圈取反。



功能代码按钮，编辑功能代码时有两种方法：

1. 单击按钮右边的小箭头，弹出下拉菜单，选择功能代码。

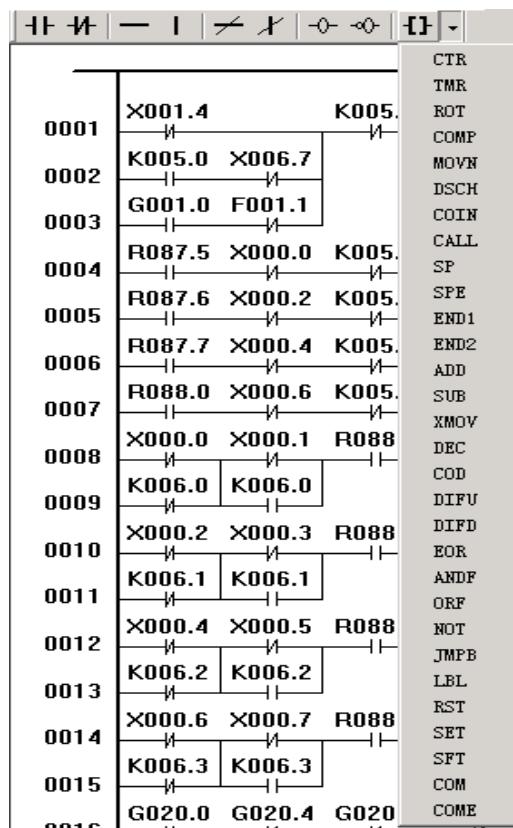


图 3-3-1-2-1

2. 或者单击按钮图标，弹出功能代码选择对话框进行功能代码设置。



图 3-3-1-2-2

3.3.2 图形的选择

在梯形图的编辑视图中，以黑色的矩形阴影表示光标，在两条母线之间的图形编辑区单击鼠标左键，选择需要编辑图形单元的位置。如图 3-3-2-1 所示。

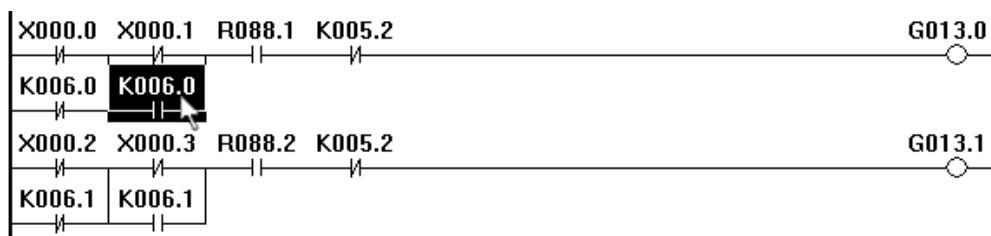


图 3-3-2-1

在进行块选择时，在块的起始位置按下鼠标左键，并拖动至块的结尾行，在松开左键之前，选择的区域周围以点线的矩形表示。

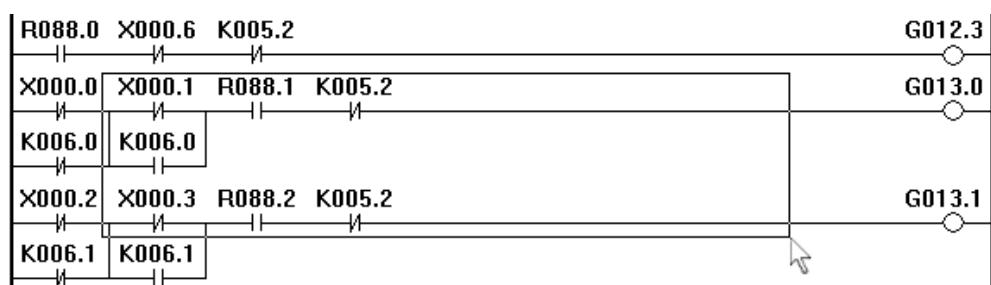


图 3-3-2-2

松开后整块梯形图反色，即表示该范围内的梯形图被选定，可以进行下一步操作，如：剪切、删除、复制等。

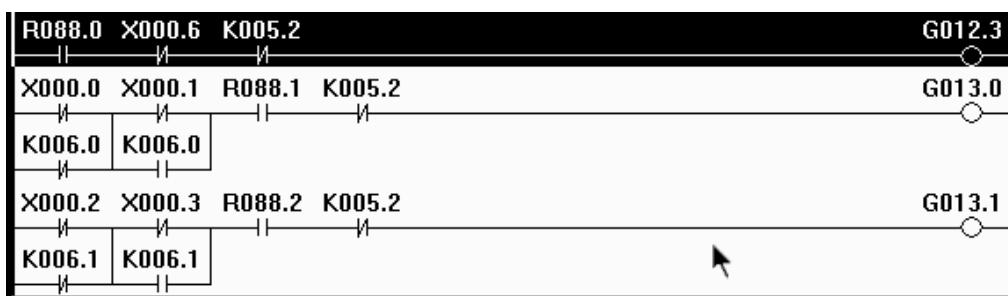


图 3-3-2-3

3.3.3 图形的编辑

3.3.3.1 剪切

选定需要编辑的梯形图区域后，有三种途径实现该操作：

- 1、单击鼠标右键弹出环境菜单后选择剪切；
- 2、选择主菜单的编辑[Alt+E]---剪切[T]；
- 3、直接快捷键[Ctrl+X]。

剪切掉的内容放入剪贴板中，可以通过粘贴操作将剪贴板上的内容复制在梯形图。

3.3.3.2 复制

选定需要复制的梯形图区域后，有三种途径实现该操作：

- 1、单击鼠标右键弹出环境菜单后选择复制；

2、选择主菜单的编辑[Alt+E]---复制[C];

3、直接快捷键[Ctrl+C]。

执行复制操作后选定的内容放入剪贴板中，可以通过粘贴操作将剪贴板上的内容复制在梯形图。

3.3.3.3 粘贴

选定需要粘贴梯形图的位置后，有三种途径实现该操作：

1、单击鼠标右键弹出环境菜单后选择粘贴；

2、选择主菜单的编辑[Alt+E]---粘贴[P]；

3、直接快捷键[Ctrl+V]。

3.3.3.4 删除

选定欲删除的梯形图区域后，有三种途径实现该操作：

1、单击鼠标右键弹出环境菜单后选择基本代码----删除节点；

2、单击编辑栏上 [删除节点] 的按钮；

3、直接快捷键[Delete]。

3.3.3.5 插入行

将光标移动到欲插入梯形图行的位置上，有三种途径实现该操作：

1、单击鼠标右键弹出环境菜单后选择插入；

2、选择主菜单的编辑[Alt+E]---插入行[I]；

3、直接快捷键[Insert]。

3.3.3.6 删除行

将光标移动到欲删除梯形图行的位置上，有三种途径实现该操作：

1、单击鼠标右键弹出环境菜单后选择删除行；

2、选择主菜单的编辑[Alt+E]---删除行[D]；

3、直接快捷键[Ctrl+Delete]。

3.3.3.7 转换

将当前编辑界面的梯形图程序转换为指令表程序。有三种途径实现该操作：

1、选择主菜单的编辑[Alt+E]---转换[V]；

2、单击编辑栏上 [转换梯图] 的按钮  ；

3、直接快捷键[F7]。

3.3.4 梯形图注释

3.3.4.1 梯形图行注释

在梯形图的右边母线区域外，可以双击鼠标左键，在出现的编辑框里输入注释。

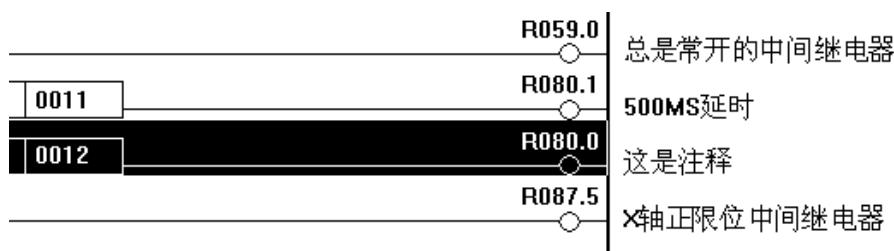


图 3-3-4-1-1

3.3.4.2 梯形图元件注释

将光标移动到欲修改的梯形图元件的位置上，有两种途径实现该操作：

- 选择了元件之后单击鼠标右键，在弹出的环境菜单中选择修改注释[M]；

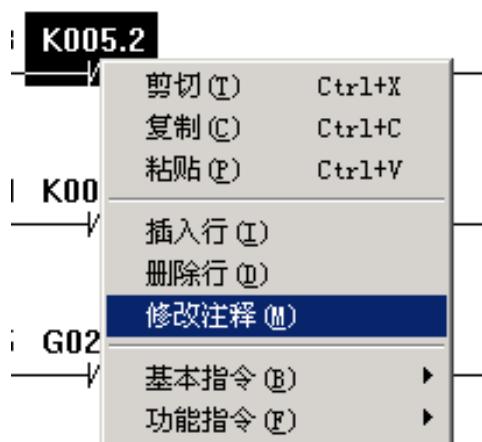


图 3-3-4-2-1

- 选择主菜单的编辑[Alt+E]----修改注释[M]；



图 3-3-4-2-2

- 直接快捷键[Ctrl+T]。

在弹出的对话框中输入注释，点击 OK 按键保存。

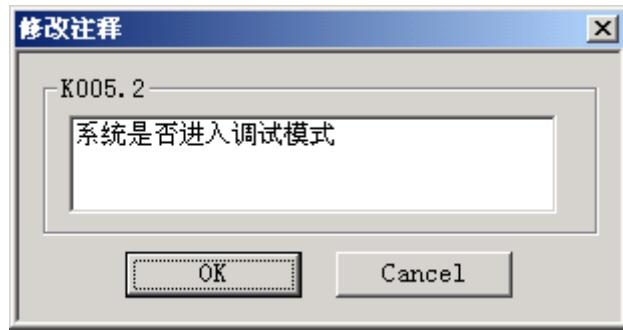


图 3-3-4-2-3

保存的注释将会在每次选择元件时出现在屏幕下方的输出窗口中，如图 3-3-4-2-4 所示。

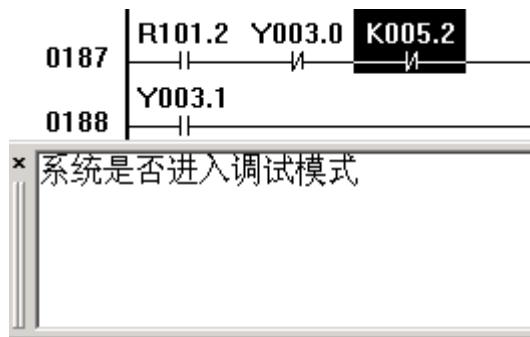


图 3-3-4-2-4

3.3.5 导出

将梯形图文件编辑并保存好了之后，需要对其进行转换，转换成功后才能生成可执行的文件，利用串口通信软件或 U 盘传送至 CNC，由 CNC 系统的 PLC 执行。具体操作见《GSK980TC3 系列总线式车床数控系统编程操作手册》第三篇的十一章《系统通信》或《GSK980TC3 系列总线式车床数控系统安装调试手册》第二篇的 1.3.2。

生成梯形图文件。

选择主菜单的文件[Alt+F]----生成梯形图文件[L]，输入名称和路径之后选择保存，生成的扩展名为“.grp”的梯形图文件可用于 GSK 980TC3 的车床使用。

第三篇 功能说明

第一章 控制轴

1.1 系统控制轴数输出信号

- 概述** 系统控制轴数输出
信号 系统控制轴数二进制信号
 AXIS1~AXIS4 (F171#0~F171#3)
 例如：系统轴数为3轴时，(F#171=0000 0011)

1.2 轴移动状态的输出

- 概述** 各轴的移动状态可输出给PLC。
信号 轴移动信号
MV1~MV5 (F102#0~F102#4)
 [类型] 输出信号
 [功能] 这些信号表明一个控制轴正在移动。
 MV1: 第1轴在移动。
 MV2: 第2轴在移动。
 MV3: 第3轴在移动。
 MV4: 第4轴在移动。
 MV5: 第5轴在移动。

- [输出条件]
 在下列情况信号变为1：
 ● 相应的轴已经开始移动。
 在下列情况信号变为0：
 ● 相应的轴已经处在停止状态。

- 轴移动方向信号
MVD1~MVD5 (F106#0~F106#4)
 [类型] 输出信号
 [功能] 这些信号表明一个控制轴的移动方向。
 MVD1: 第1轴轴运动方向信号。
 MVD2: 第2轴轴运动方向信号。
 MVD3: 第3轴轴运动方向信号。
 MVD4: 第4轴轴运动方向信号。
 MVD5: 第5轴轴运动方向信号。

[输出条件] “0” 表明相应轴在负方向移动，“1” 表明相应轴在正方向移动。

注意：

在停止期间，这些信号保持其现存状态，用以表明停止前的轴移动方向。

信号地址：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F102				MV5	MV4	MV3	MV2	MV1
F106				MVD5	MVD4	MVD3	MVD2	MVD1

1.3 伺服准备就绪信号

信号 伺服准备就绪信号

SA (F000#6)

[类型] 输出信号

[功能] 伺服准备就绪后，SA 信号变为 1。对于带制动器的轴，输出此信号时解除制动不输出此信号时表示制动。

信号地址:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F000		SA						

第二章 运行准备

2.1 急停

概述 按下机床操作面板上的急停按钮，机床立即停止运动。

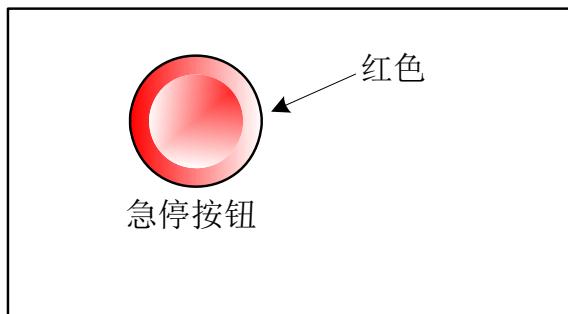


图 2-1-1

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。通常左旋转解除。

信号 **急停信号**

*ESP (G008.4)

[类型] 输入信号

[功能] 输入急停信号使机床立即停止

[作用] 急停信号 ESP 变为 0 时，CNC 被复位，并使机床处于急停状态。

信号地址

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

2.2 CNC 超程信号

概述 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，显示超程报警。

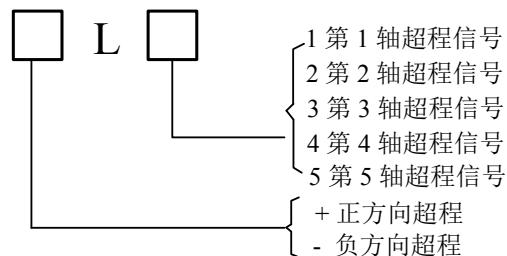
信号 **超程信号**

+L1～+L5 (G114#0~G114#4)

-L1～-L5 (G116#0~G116#4)

[类型] 输入信号

[功能] 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。



[动作] 当信号为“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 1，所用的轴都减速停止，产生报警且运行中断。
- * 手动操作时，仅移动信号为 1 的轴减速停止，停止后的轴，要按下面板反方向按键移动。
- * 一旦轴超程信号变为 1，其移动方向被存储。即便信号变为 0，报警清除前，该轴也不能沿该方向运动。

信号地址

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

2.3 报警信号

概述 在 CNC 中出现报警时，报警显示于屏幕上，且报警信号置为 1。

信号 **报警信号**

AL (F001#0)

[类型] 输出信号

[功能] 报警信号表明 CNC 处于报警状态，有如下报警显示：

- P/S 报警
- 超程报警
- 伺服报警

[输出条件] 下列情况报警信号为 1：

——CNC 处于报警状态。

下列情况报警信号为 0：

——通过 CNC 复位清除报警。

信号地址

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

2.4 运行方式选择

信号 方式选择用信号

按下面的表格，通过设置如下的方式选择用信号来选择方式。

方式选择信号

MD1,MD2,MD4 (G043#0~#2)

手动参考点返回选择信号

ZRN (G043#7)

增量进给选择信号

INC (G043#3)

手脉试切选择信号

TEACH (G043#4)

回程序零点选择信号

PRGZ (G043#6)

运行方式检查信号：

增量进给选择确认信号

MINC (F003#0)

手脉进给选择确认信号

MH (F003#1)

手动连续进给选择确认信号

MJ (F003#2)

手动数据输入选择确认信号

MMDI (F003#3)

存储器运行选择确认信号

MMEM (F003#5)

程序编辑选择确认信号

MEDT (F003#6)

手脉试切选择确认信号

RHPG (F006#3)

手动参考点返回选择确认信号

MREF (F004#5)

表2-4-1 方式选择信号和确认信号的关系

方式		输入信号							输出信号
		MD1	MD2	MD4	INC	TEACH	PRGZ	ZRN	
		G43.0	G43.1	G43.2	G43.3	G43.4	G43.6	G43.7	
自动运行	手动数据输入 (MDI)	0	0	0	-	-	-	-	MMDI
	存储器运行 (自动方式)	1	0	0	-	0	-	-	MMEM
	手脉试切	1	0	0	-	1	-	-	RHPG
	存储器编辑 (EDIT)	1	1	0	-	-	-	-	MEDT
手动运行	手脉	0	0	1	0	-	-	-	MH
	增量进给 (单步)	0	0	1	1	-	-	-	MINC
	手动 JOG 进给	1	0	1	-	-	-	0	MJ
	手动参考点返回	1	0	1	-	-	0	1	MREF
	回程序零点	1	0	1	-	-	1	1	

注：“-”与信号状态无关。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F003		MEDT	MMEM		MMDI	MJ	MH	MINC
F004			MREF					
F006					RHPG			

2.5 状态输出信号

切削进给信号

CUT (F002#6)

[类型] 输出信号

[功能] 该信号表明正在进行自动切削进给。

[输出条件] 下列情况信号为 1:

自动运行切削进给时 (直线插补、圆弧插补、螺纹切削、跳转切削中的切削)。

注意

1、进给暂停状态时不输出该信号。

2、在互锁期间或进给倍率为 0，可输出该信号。

信号地址

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

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。

增量进给 在增量进给方式下, 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 1、10、100 或 1000 倍的最小输入增量值 (单步增量才存在 1000 倍, 手脉增量不存在 1000 倍)。

JOG 进给和增量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, 机床为手脉/单步进给。使用 JOG 进给速度倍率键可调整 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。

单步距离通过增量步长 MP1, MP2, MP3 **G019#4~G019#6** 选择来进行选择。

信号

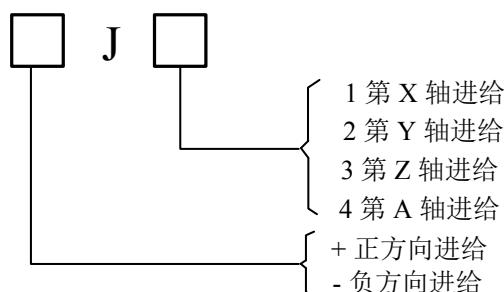
进给轴和方向选择

+J1~ +J5 (G100#0~G100#4)

-J1~ -J5 (G102#0~G28#4)

[类型] 输入信号

[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+, - 表明进给方向, 数字与控制轴对应。



[动作] 信号为 1 时, 控制单元动作如下:

* JOG 进给或增量进给有效时, 控制单元在指定的方向上使指定轴移动。

JOG 进给中, 信号为 1 时, 控制单元使控制轴连续移动。

* 增量进给中, 控制单元使指定轴按定义的步距进给, 然后控制单元停止移动。

轴进给时, 即使该信号为 0, 控制单元也不会停止进给。要再次移动轴, 将信号置为 0 后再置为 1。

手动快速进给选择信号

RT (G019#7)

[类型] 输入信号

[功能] 选择 JOG 进给的快速进给速度。

[作用] 信号变为 1 时, 控制单元操作如下:

- 控制单元以快速进给速度执行 JOG 进给，快速进给倍率有效。
- JOG 进给期间，信号由 1 切换至 0 或相反时，进给速度降低直至 0. 然后增加至定义值。加减速期间，进给轴和方向选择信号可保持为 1。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G019	RT							
G100				+J5	+J4	+J3	+J2	+J1
G102				-J5	-J4	-J3	-J2	-J1

3.2 手脉/单步进给

概述 手脉/单步进给方式下，可通过旋转手摇脉冲发生器或单步运行使机床微量移动。通过手脉进给轴选择信号或轴移动信号选择机床移动轴。

信号 手脉/ 单步进给量选择信号

(G19#4~G19#6)

[类型] 输入信号

[功能] 手脉/ 单步进给移动量选择信号。

该信号用两个 G 信号进行二进制编码，表示每步的移动距离。

手脉/单步进给量选信号			手脉	单步
G19.4 (MP1)	G19.5 (MP2)	G19.6 (MP4)	mm/inc	mm/inc
0	0	0	--	--
1	0	0	*1	*1
0	1	0	*10	*10
1	1	0	*100	*100
0	0	1	参数指定	*1000

第四章 返回参考位置

4.1 手动返回参考点位置

概述 在手动返回参考点方式下，通过设定位参数 N0: 7#0~#4，机床沿设定的方向移动，并返回参考点。面板按键所选轴，只表示选定回零的轴，与轴移动方向无关。
以下信号与手动返回参考位置有关。

表 4-1-1

手动返回参考位置	
参考位置返回减速信号	DECX、DECY、DECZ、DEC4、DEC5
参考位置返回结束信号	ZP1、ZP2、ZP3、ZP4、ZP5

信号

参考位置返回结束信号

ZP1~ZP5 (F094#0~F094#4)

[类型] 输出信号

[功能] 该信号通知机床已经处于控制轴的参考位置。
这些信号与轴一一对应。

表 4-1-2

ZP1	第 1 轴返回零点结束信号
ZP2	第 2 轴返回零点结束信号
ZP3	第 3 轴返回零点结束信号
ZP4	第 4 轴返回零点结束信号
ZP5	第 5 轴返回零点结束信号

[输出条件] 信号变为 1 时：

- 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 时：

- 机床从参考位置移出时。
- 出现急停信号时。
- 出现伺服报警时。

返回零减速信号检测

*DEC1~*DEC5 (G0196#0~G0196#4)

[类型] 输入信号

[功能] 这些信号使手动返回参考点的移动速度降低，以便以低速接近参考点。

注：手动返回参考点配绝对式时，它会自动返回机床零点。

第五章 自动运行

5.1 循环起动 / 进给暂停

概述

启动自动运行 在存储器方式，在自动或 MDI 方式中，自动运行启动信号 ST 设（循环启动）为 1 后再设定为 0 时，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. 除自动、MDI 以外的方式。
2. 进给暂停信号 (*SP) 为 1 时。
3. 急停信号 (*ESP) 为 0 时。
4. 复位&倒带信号 RRW 为“1”的情形。
5. 按下 MDI 上键盘上的<RESET>键。
6. CNC 处于报警状态。
7. 自动运行已启动。
8. 程序重启信号 (SRN) 为 1 时。
9. CNC 正在搜索一个顺序号。

自动运行期间，在下列状态下 CNC 进入进给暂停状态且停止运行：

1. 进给暂停信号 (*SP) 为 0 时。
2. 单程序段运行期间单程序段代码结束。
3. MDI 运行已结束。
4. CNC 中出现报警。
5. 方式转为其它自动运行方式或编辑方式后，单程序段代码已结束。

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. 按下 MDI 键盘上的<RESET>键。

自动运行中断
(进给暂停) 自动运行期间进给暂停信号 *SP 为 0 时，CNC 进入暂停状态且停止操作。同时，循环启动灯 STL 清 0，且进给暂停指示灯 SPL 为 1。将 SP 信号再清 0 也不会重新启动自动运行。如需重新启动自动运行，须首先将 SP 信号清 0，然后将 ST 信号置 1，然后再清 0。

信号 循环启动信号

ST (G007#2)

[类型] 输入信号

[功能] 开始自动运行。

[动作] 在自动方式，MDI 方式中 ST 检测到下降沿，CNC 进入循环启动状态，且开始运行。

进给保持信号

***SP (G008#5)**

[类型] 输入信号

[功能] 中断自动运行。

[动作] 在自动期间, SP 信号置检测下降沿, CNC 进入进给暂停状态且运行停止。SP 信号置为 0 时不允许循环启动。

循环启动灯信号

STL (F000#5)

[类型] 输出信号

[功能] 通知 PLC 已经进入自动运行启动。

[输出条件] 该信号置为 1 或为 0, 取决于 CNC 状态, 如表 5-1-1 所示。

进给保持灯信号

SPL (F000#4)

[类型] 输出信号

[功能] 通知 PLC 已经进入进给暂停状态。

[输出条件] 该信号置为 1 或为 0, 取决于 CNC 状态, 如表 5-1-1 所示。

自动运行信号

OP (F000#7)

[类型] 输出信号

[功能] 通知 PLC 自动运行正在进行。

[输出条件] 该信号置为 1 或为 0, 取决于 CNC 状态, 如表 5-1-1 所示。

表 5-1-1

	循环启动灯 STL	进给保持灯 SPL	自动运行灯 OP
循环启动状态	1	0	1
进给保持状态	0	1	1
自动运行停止状态	0	0	0
复位状态	0	0	0

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G007						ST		
G008			*SP					
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. 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，经过由数参 203 所设定的复位信号输出时间后，复位信号 RST 为 0。

$$RST = T_{reset} (\text{复位处理时间}) + \text{数参203设定值}$$

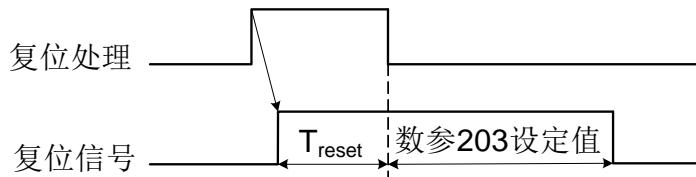


图 5-2-1

自动运行期间，CNC 被复位时，自动运行停止，运行轴减速并停止。

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。

RST (F001#1)

[类型] 输出信号

[功能] 通知 PLC，CNC 已被复位，该信号用于 PLC 复位处理。

[输出条件] 在下列情况，该信号被置 1：

- 1、急停信号 (*ESP) 置为 0。
- 2、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，由数参 203 所设定的复位信号输出时间已经结束时。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
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 MMLK 为 1 时，在手动或自动运行中，停止向伺服电机输出脉冲，但依然在进行代码分配，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代码编制是否正确。

所有轴机床锁住检测信号

MMLK (F004#1)

[类型] 输出信号

信号地址

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

5.3.2 空运行

概述 空运行仅对自动、MDI 运行有效。机床以恒定进给速度运动而不执行程序中所定义的进给速度。进给速度由数据数参 P86 设定。

该功能用来在机床不装工件的情况下检查机床的运动。

信号**空运行信号****DRN (G046#7)**

[类型] 输入信号

[功能] 空运行有效。

[动作] 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，机床运行速度由程序指定速度加速或者减速为空运行速度；空运行信号由 1 变为 0 时，机床运行速度由空运行速度减速或加速至程序指定速度。

信号地址

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

5.3.3 单程序段**概述**

自动、MDI 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。

信号**单程序段信号****SBK (G046#1)**

[类型] 输入信号

[功能] 单程序段有效。

[动作] 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**MSBK (F004#3)**

[类型] 输出信号

[功能] 通知 PLC 单程序段信号的状态。

[动作] 下列情况信号为 1：

——单程序段信号 SBK 为 1 时。

下列情况信号为 0:

——单程序段信号 SBK 为 0 时。

注意:

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代码后第 1 个非螺纹切削程序段后，操作停止。

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 在自动或 MDI 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。

信号 跳过任选程序段信号

BDT (G044#0)

[类型] 输入信号

[功能] 选择包含“/”的程序段是否被忽略。

[动作] 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

MBDT (F004#0)

[类型] 输出信号

[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

第六章 进给速度控制

6.1 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。

进给速度 无论是在自动或手动操作中 (包括手动返回参考点, 回程序零点), 实际移动速度是通过数据参数 P088~092 设定的值与倍率值相乘而得。

F0 速度 由数据参数 P093 设定。

信号 快速移动倍率编码信号 (G14#0~G14#2)

[类别] 输入信号

[功能] 为快速移动速度倍率编码检测信号

[动作] 编码信号与以下倍率相对应

快速移动倍率编码信号			倍率值	
RV4	RV2	RV1	ROV1=0	ROV2=1
0	0	0	0%	0%
0	0	1	25%	20%
0	1	0	50%	40%
0	1	1	100%	60%
1	0	0	—	80%
1	0	1	—	100%

6.2 进给速度倍率

概述 通过倍率键选择百分比来增加或减少编程进给速度。该特性用于程序检测。例如, 当在程序中指定的进给速度为 100mm/min 时, 将倍率设定为 50%, 使机床以 50mm/min 的速度移动。

信号 进给速度倍率编码检测信号 (G012#0~G012#4)

[类别] 输入信号

[功能] 切削进给速度倍率信号共有 5 个二进制编码信号与倍率相对应:

因此倍率可在 0~200% 的范围内以 10% 为单位进行选择。

[动作] 编码信号与以下倍率相对应。

切削进给速度倍率编码信号					倍率值
FV16	FV8	FV4	FV2	FV1	
0	0	0	0	0	0%
0	0	0	0	1	10%
.....
.....
1	0	0	1	1	190%
1	0	1	0	0	200%

6.3 倍率取消

概述 倍率取消信号使进给速度倍率固定为 100%。

信号 倍率取消信号

OVC (G006#4)

[类型] 输入信号

[功能] 进给速度倍率固定为 100%。

[动作] 信号为 1 时, CNC 操作如下:

- 不管进给速度倍率信号如何, 进给速度倍率固定为 100%。
- 快速移动倍率和主轴速度倍率不受影响。

信号地址

G006	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
				OVC				

第七章 辅助功能

7.1 M 代码辅助功能

概述 M 代码辅助功能 指令了跟在地址 M 后面的一个 8 位数的数值时, M 代码编码信号和选通信号被送给 PLC, PLC 用这些信号启动或关断它的有关功能。

通常, M 代码在 1 个程序段中只有 1 个有效, 但是最多可以指令 3 个(由参 NO.33#7 M3B 设定)。此外, 可以通过参数(No.204)指定最大位数, 指令超过该最大位数时, 会有报警发出。

基本处理过程

以下信号用于下列功能:

表 7-1-1

功能	程序地址	输出信号			应答与结束信号
		M 代码编码信号	选通信号	分配完成信号	
M 代码辅助功能	M**	M00~M31 (F010#0~F013#7)	MF (F007#0)		
第 2M 辅助功能	M**	M200~M215 (F014#0~F015#7)	MF2 (F008#4)		
第 3M 辅助功能	M**	M300~M315 (F016#0~F017#7)	MF3 (F008#5)	DEN (F001#3)	FIN (G004#3)
主轴功能	S***	S00~S31 (F22#0~F25#7)	SF (F007#2)		
刀具功能	T****	T00~T31 (F26#0~F29#7)	TF (F007#3)		

辅助功能(M 代码)、主轴功能(S 代码)及刀具功能(T 代码)在程序上所使用的地址和信号不同, 但信号交换的步骤在所有功能中相同, 如下所示:

- (1) 假设在指令程序中指令了 Mxxxx. xxx 可以通过参数(No.204~No.206)为每个功能指定最大位数, 指令超过该最大位数时, 会有报警发出。
- (2) 输出代码信号 M00~M31, 经过由参数(No.207)设定的时间 TMF(标准设定: 64msec)后, 选通脉冲信号 MF 成为'1'。代码信号以二进制来表述程序指令值 xxxx。与辅助功能一起指令了其他功能(移动指令、暂停、主轴功能等)的情况下, 同时进行代码信号的输出与其他功能执行的开始。
- (3) 在 PLC 侧, 在选通脉冲信号成为'1'的时刻读取代码信号, 执行对应的动作。
- (4) 如果希望在相同程序段中指令的移动指令、暂停等的完成后执行对应的动作, 请等待分配完成信号 DEN 成为'1'。
- (5) 在 PLC 侧, 在完成对应的动作时, 请将完成信号 FIN 设定为'1'。但是, 完成信号在辅助功能、主轴功能、刀具功能的外部动作功能等中共同使用。如果这些其他功能同时动作时, 则需要在所有功能都已经完成的条件下, 将完成信号 FIN 设定为'1'。
- (6) 完成信号在由参数(No.208)设定的时间 TFIN(标准设定: 64msec)以上保持'1'时, CNC 将选通脉冲信号设定为'0', 通知已经接受了完成信号的事实。

- (7) PLC 侧, 请在选通脉冲信号成为'0'的时刻, 将完成信号设定为'0'。
 (8) 完成信号成为'0'时, CNC 将代码信号全都设定为'0', 辅助功能的顺序全部完成。
 (9) CNC 等待相同程序段的其它指令的完成, 进入下一个程序段。

以时间图来表示上述情形时, 如下图所示。

例 1: 辅助功能单独指令

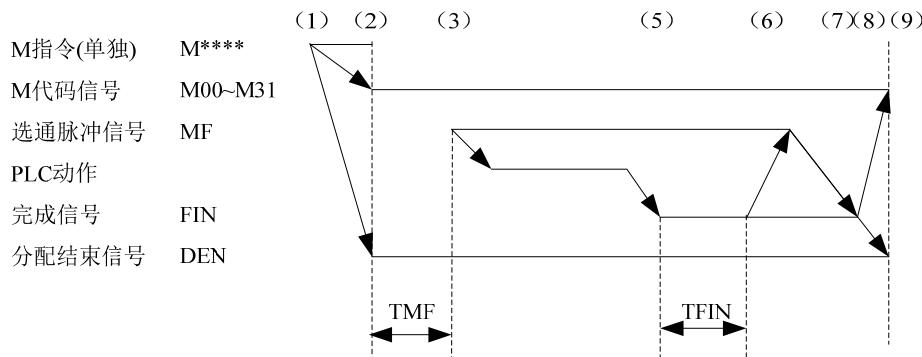


图 7-1-1

例 2: 辅助功能与移动指令同一程序段

a. 不等待移动指令的完成就执行辅助功能

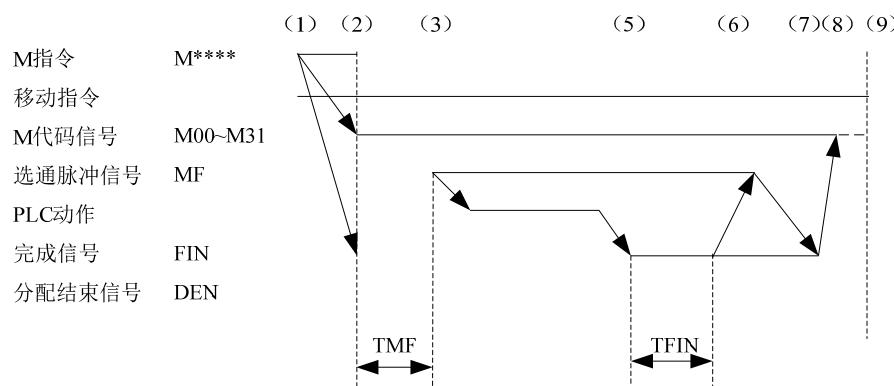


图 7-1-2

b. 等待移动指令的完成后执行辅助功能

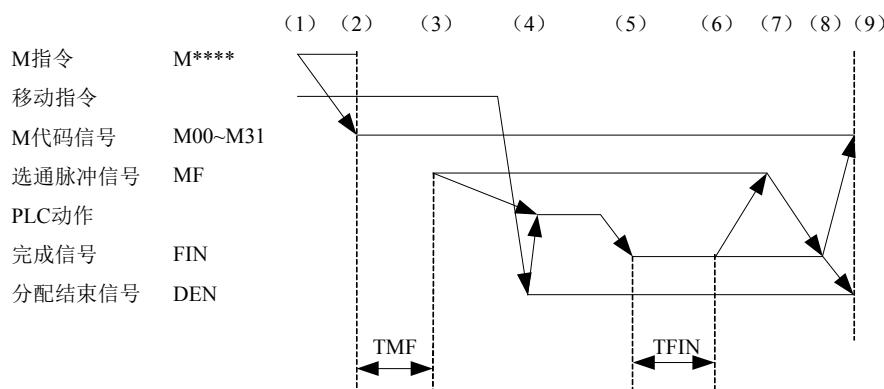


图 7-1-3

7.2 S 代码辅助功能

概述 当运行 S 代码时, 由位参 NO: 1#2 设定为 I/O 点或模拟量控制。

主轴 S 代码 I/O 点控制基本处理过程:

表 7-2-1

功能	程序地址	输出信号		应答与结束信号
		F 地址信号	选通信号	
S 代码辅助功能	S*	S* (F22)	SF (F007#2)	FIN (G004#3)

以下为 S 代码辅助功能说明:

(1) 假定在程序中指定 SX:

X 范围为 1~8, 超出范围系统将报警, S1~S8 分别对应 F 地址信号 F22#0~#7。(以 S1 为例, S1 对应 F 地址信号 F22#0)。

- (2) 如果移动、暂停等非 M、S、T 代码与辅助功能被同时指定, 则辅助功能与其它代码被同时启动执行。
- (3) 当执行 S1 时, F 地址信号 F22#0 与选通信号 F007#2 置为 1, 同时确保 PLC 将应答信号 FIN (G004#3) 设定为 0。
- (4) S1 完成时, FIN (G004#3) 设定为 1。M 代码辅助功能、S 代码辅助功能、T 代码辅助功能, 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 FIN (G004#3) 才能设定为 1。
- (5) 同一程序段中的 M、S、T 代码会被同时执行, 在确认结束信号 FIN 为 1 后, CNC 才能执行下一个程序段。

主轴 S 代码模拟量控制基本处理过程

表 7-2-2

功能	程序地址	输出信号		应答与结束信号
		F 地址信号	选通信号	
S 代码辅助功能	S****	S** (F22#0~F25#7) (F34#0~#3)	SF (F007#2)	FIN (G004#0)

以下为 S 代码辅助功能说明:

- (1) 假定在程序中指定 SXXXX: (F34#0~#3 的状态由数参 P246~249 决定, PLC 可通过此信号做档位交换处理, 以数参 P246 设置为 1000, 执行 S500 为例)。
- (2) 如果移动、暂停等非 M、S、T 代码与辅助功能被同时指定, 则辅助功能与其它代码被同时启动执行。
- (3) 当执行 S500 时, F 地址信号 F34#0 与选通信号 F007#2 置为 1, 同时确保 PLC 将应答信号 FIN (G004#3) 设定为 0。
- (4) S500 完成时, PLC 将结束信号 FIN (G004#3) 设定为 1。M 代码辅助功能、S 代码辅助功能、T 代码辅助功能, 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 FIN (G004#3) 才能设定为 1。
- (5) 同一程序段中的 M、S、T 代码会被同时执行, 在确认结束信号 FIN 为 1 后, CNC 才能执行下一个程序段。
- (6) 辅助锁状态下, 执行 S 代码, 会改变系统 S 模态。

7.3 T 代码辅助功能

概述 T 代码辅助功能 T 代码与 M 代码配合使用, 如: T0603M03; 当运行 T 代码, 数据地址 (D241) 和选通信号被送给 PLC, PLC 用这些信号启动或关断它的有关功能。

基本处理过程

以下信号用于下列功能:

表 7-3-1

功能	程序地址	输出信号		应答与结束信号
		数据地址	选通信号	
T 代码辅助功能	T**	(F026#0~F029#7)	TF (F007#3)	FIN (G004#3)

- (1) 假定在程序中指定 TXX (XX 被送到数据地址 D241 中):
- (2) 如果移动、暂停等非 M、S、T 代码与辅助功能被同时指定, 则辅助功能与其它代码被同时启动执行。在一个程序段中指定辅助功能的多个代码时, 代码将顺序执行。
- (3) 当执行 TXX 时, 选通信号 F007#3 置为 1, 同时确保 PLC 将应答信号 FIN (G004#3) 设定为 0。
- (4) 操作结束时, PLC 将结束信号 FIN (G004#3) 设定为 1。M 代码辅助功能、S 代码辅助功能、T 代码辅助功能, 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 FIN (G004#3) 才能设定为 1。
- (5) 同一程序段中的 M、S、T 代码会被同时执行, 在确认结束信号 FIN 为 1 后, CNC 才能执行下一个程序段。

7.4 辅助功能选通信号

M 代码辅助功能选通信号

MF1 (F007#0)

- [类型] 输出信号
[功能] 这些信号指出实际已指定的 M 功能。

第 2M 代码辅助功能选通信号

MF2 (F008#4)

- [类型] 输出信号
[功能] 这些信号指出实际已指定的 M 功能。

第 3M 代码辅助功能选通信号

MF3 (F008#5)

- [类型] 输出信号
[功能] 这些信号指出实际已指定的 M 功能。
[输出条件] 有关输出条件和执行过程。请参看本章的“7.1 M 代码辅助功能”的说明。

注: 以下辅助功能在 CNC 中的处理: 即使程序中指令了也不能输出:

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

S 代码辅助功能选通信号

S F (F007#2)

[类型] 输出信号

[功能] 这些信号指出实际已指定的主轴速度功能。

[输出条件] 有关输出条件和执行过程。请参看本章“7.2 S 代码辅助功能”的说明。

T代码辅助功能选通信号**TF (F007#3)**

[类型] 输出信号

[功能] 这些信号指出实际已指定的刀具功能。

[输出条件] 有关输出条件和执行过程。请参看“7.3 T 代码辅助功能”的说明。

辅助功能结束信号**FIN (G004#3)**

[类型] 输入信号

[功能] 该信号指出 M 代码辅助功能、S 代码辅助功能、T 代码辅助功能的结束。

[动作] 当该信号位由 1--0--1 变化时，控制单元的操作和处理过程，请参看本章的 7.1、7.2、7.3 章节的说明。

警告

上述所有功能共用 FIN (G004#3) 一个结束信号，该信号在所有功能结束后必须置为 1。

7.5 辅助功能锁住

概述 禁止执行指定的 M, S 和 T 功能。即代码信号和选通信号不输出。该功能用于检测程序。

信号 辅助功能锁住信号

AFL (G005#6)

[类型] 输入信号

[功能] 该信号选择辅助功能锁住。即该信号禁止执行指定的 S、T 和部分的 M 功能。

[动作] 当信号为 1，控制单元的功能如下所述：

- 1、对于自动运行和 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、在代码信号输出后，该信号置为 1，按正常方式执行输出操作直到输出结束。（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。

警告 即使该信号为 1，仍执行主轴模拟电压输出。

辅助功能锁住检测信号**MAFL (F004#4)**

[类型] 输出信号

[功能] 该信号指出辅助功能锁住信号 AFL 的状态。

[输出条件] 当该信号为 1 时，辅助辅助功能锁住信号 AFL 为 1。

当该信号为 0 时，辅助辅助功能锁住信号 AFL 为 0。

信号地址

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

第八章 主轴速度功能

8.1 主轴速度控制方式

概述

GSK980TC3 按主轴的控制方式，把主轴分为：档位主轴和模拟主轴。

1. 在档位主轴下，CNC 通过把 S 代码变为开关量输出给主轴，来控制主轴的速度。
2. 在模拟主轴下，CNC 通过把 S 代码变为模拟量输出给主轴，来控制主轴的速度。
由位参 NO：1#2 设定为 I/O 点或模拟量控制。

8.1.1 档位主轴

概述

档位主轴是指主轴 S 代码由 I/O 点控制。

信号

主轴速度选通信号

SF (F007#2)

档位主轴地址信号

F034#0~F034#4

[类型] 输出信号

[功能] 这些信号指出实际已指定的主轴速度功能。

[输出条件] 有关输出条件和执行过程，请参看本篇第七章的“7.2 S 代码辅助功能”中关于主轴 S 代码 I/O 点控制的说明。

注： S 代码范围为：S0~S7，超出范围系统将报警，S0~S7 分别对应 F 地址信号 F022#0~F025#7。系统标配的梯形图只做了 S1，S2，S3，S4 三个档位供用户参考，故 S5~S7 不可用，如用户需要用到则需要增加相应的梯图。

8.1.2 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。

实际输出模拟电压量，等于主轴控制 S 值乘以主轴倍率。

信号 **主轴倍率编码信号 (G030#0~G030#7)**

[类别] 输入信号

[功能] 为主轴倍率编码信号主轴倍率编码检测信号共有 3 个二进制编码信号与倍率相对应：
因此主轴倍率可在 50~120% 的范围内以 10% 为单位进行选择。

当执行主轴速度控制但不使用主轴速度倍率时，设定倍率为 100%。

注意： 在螺纹切削中主轴速度倍率功能无效。

齿轮换档处理

虽然 S 代码的是主轴速度，但实际的控制对象为主轴电机。因此，CNC 需确定主轴电机速度和档位之间的对应关系。如同直接由 S 代码选择一样，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 (GR4, GR3, GR2, GR1)，通知 PLC 选择相应的齿轮档。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, GR4, 输出) 速度相对应的代码。通过参数 No.246~249 可设定 2 个或 4 个速度档位 (GR1, GR2, GR3, GR4,)，并且同时输出齿轮档选择信号。当齿轮档选择信号发生变

化时，同时输出SF 信号。

齿轮换档信号的意义如下：

表 8-1-2-1

档位	说明
GR1	1档速度
GR2	2档速度
GR3	3档速度
GR4	4档速度

——代码电压为10V 时，主轴速度A （参数No.246） (min^{-1}) 。

——代码电压为10V 时，主轴速度B （参数No.247） (min^{-1}) 。

—— 代码电压为10V 时，主轴速度C （参数No.248） (min^{-1}) 。

——代码电压为10V 时，主轴速度D （参数No.249） (min^{-1}) 。

S 代码指令与主轴电机速度代码电压 (0V~10V) 和齿轮档选择信号 (GR1, GR2, GR3, GR4) 的关系如图8-1-2-1所示。

M型换挡

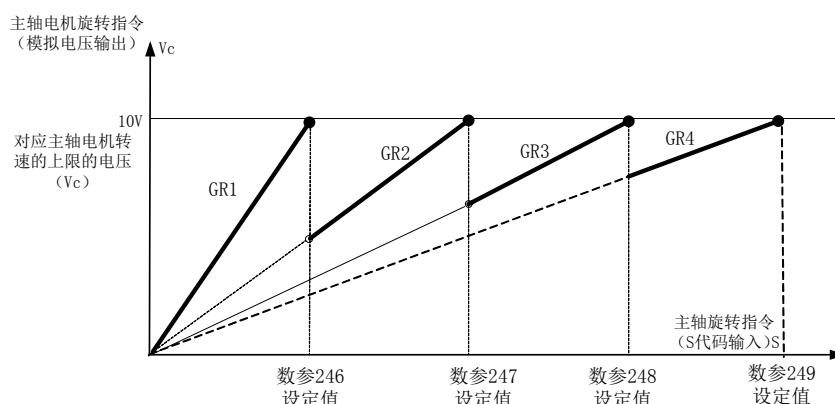


图 8-1-2-1

信号： 齿轮档选择信号

GR1, GR2, GR3, GR4 (F034#0~#3)

[类别] 输出信号

[功能] 这些信号通知PLC 所选齿轮档位。

[输出条件] 这些信号的解释，见概述中关于齿轮换档方式的说明。

齿轮档选择信号 (输入)

GR1, GR2, GR3, GR4 (G028#0~#3)

[类别] 输入信号

[功能] 这些信号通知CNC 当前所选的齿轮档。

[输出条件] 这些信号的解释，见概述中齿轮换档方式的说明。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G028					GR4	GR3	GR2	GR1
F007						SF		
F034					GR4	GR3	GR2	GR1

T型换挡

通过位参38#5设定为1时，选择使用T型换挡方式。

指令T型换挡，该换挡方式是通过PLC的G信号（G28.0～G28.3）来选择相应的主轴档位，通过数参（P246～P249）确定好相应档位对应的最高转速。通过机械部分的齿轮传动比，计算并设定好相应的参数，通过PLC编写来实现换挡动作，一般通过I/O或M代码来指令档位。指令刀相应档位后，执行S代码，则按照该档位的最高转速来计算输出的主轴模拟电压。

表 8-1-2-2

齿轮选择信号	对应G信号	齿轮号	最大主轴转速参数
GR1	G28.0	1	数参P246
GR2	G28.1	2	数参P247
GR3	G28.2	3	数参P248
GR4	G28.3	4	数参P249

例如：当PLC将G信号接通后，执行的S代码按照相应的数参值来转换模拟电压，例如P246设定为3000，P247设定为6000，当G28.0接通时，执行S1500时系统输出5V的模拟电压，当G2.1接通时，执行S1500系统输出的模拟电压为2.5V。

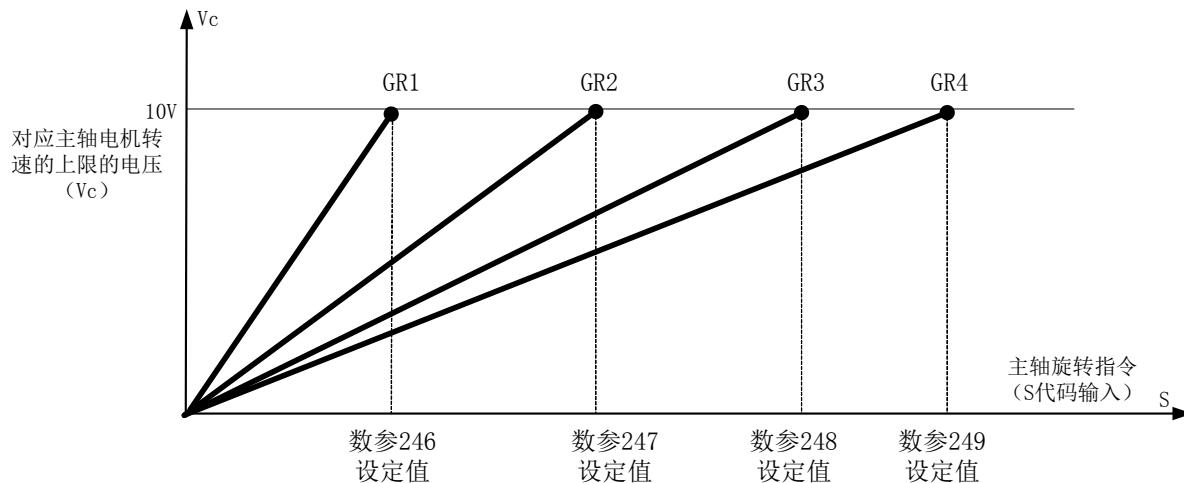
主轴电机旋转指令
(模拟电压输出)

图8-1-2-2

8.2 PMC 轴控制方式

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，而是通过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。系统可控制2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、返回参考点；
- 3、选择机械坐标系。

注：PLC 轴控制是通过PLC 指令控制信号实现各种控制功能，CNC 为PLC 轴控制提供1 组输入/输出信号组1。

步骤

- 1) 在参数P540~P541里设定PLC 轴控制的控制轴。
- 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。参数P381 里设定PLC 轴控制的控制轴最小单位。
- 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。
- 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。

控制参数

系统参数

0	6	0	PMCA	PMCP				PMCS		
---	---	---	------	------	--	--	--	------	--	--

PMCS =1：PMC轴轴选是由G信号指定；

=0：PMC轴轴选是不由G信号指定。

PMCP =1：PMC轴回零方式选择：有一转信号；

=0：PMC轴回零方式选择：无一转信号。

PMCA =1：PMC轴未返回参考点指令机械坐标系选择方式报警；

=0：PMC轴未返回参考点指令机械坐标系选择方式不报警。

数据参数

0540	PMC轴控制的系统轴号（0：无 1~5：第1轴~第5轴）
0541	PMC轴控制数据的最小单位（0.0001~360.0）

8.2.1 信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F130	EBSY			EGEN		EIAL		EINP
F133	EBSY			EGEN		EIAL		EINP
F136	EBSY			EGEN		EIAL		EINP
F139	EBSY			EGEN		EIAL		EINP
F131							MABUF	
F134							MABUF	
F137							MABUF	
F140							MABUF	

8.2.2 指令

表 8-2-2-1

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
05	参考点返回	-----	-----	执行与 CNC 手动参考点返回一样的操作
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。

8.2.3 指令动作时间图

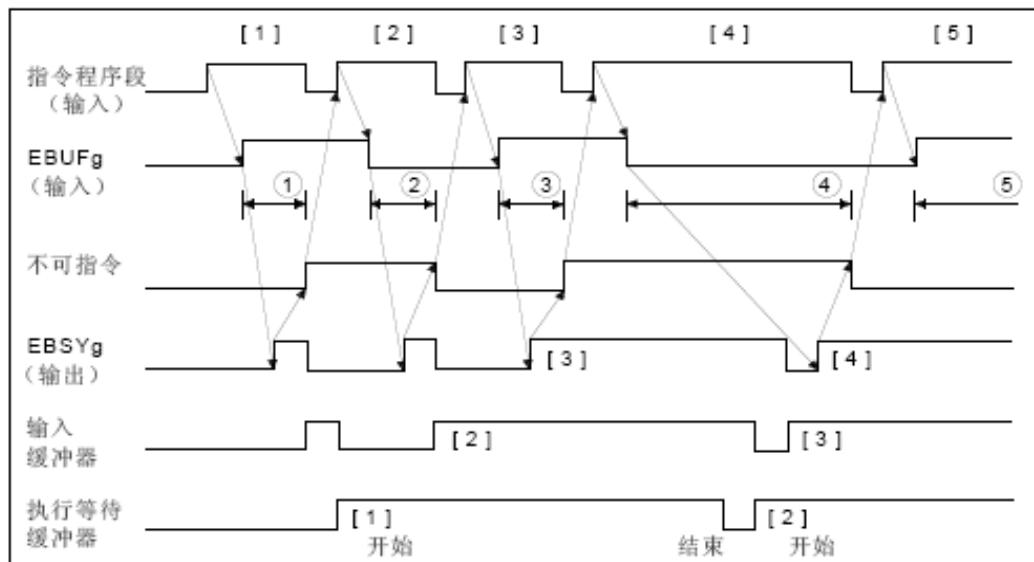


图8-2-3-1

8.2.4 信号说明

g (空白、B) 标志第 0 或者 2PMC 轴。

(1) PMC轴选择信号 (PMC轴控制)

信号符号: EAXg1~EAXg6 (G136.0~G136.4)

信号类型: PLC →NC

信号功能:

(2) 轴控制指令信号 (PMC轴控制)

信号符号: EC0g~EC6g (G143.0~G143.6 , G155.0~G155.6, G167.0~G167.6 G179.0~G179.6)

信号类型: PLC →NC

信号功能:

(3) 控制进给速度信号 (PMC轴控制)

信号符号: EIF0g~EIF15g (G144.0~G145.7 , G156.0~G157.7)

信号类型: PLC →NC

信号功能:

(4) 轴控制数据信号 (PMC轴控制)

信号符号: EID0g~EID31g (G146.0~G149.7, G158.0~G161.7, G170.0~G173.7, G182.0~G182.7)

信号类型: PLC →NC

信号功能: 二进制数据指定移动量, 但不能指令移动方向。

(5) 控制指令读取信号 (PMC轴控制)

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。

(6) 轴控制读取完成信号 (PMC轴控制)

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。

(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

A. 轴移动中时: 轴减速停止;

B. 暂停执行中: 停止执行;

C. 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, G142.3)

信号类型: PLC → NC 程序段停止无效信号信号符号: EMSBKg (G143.7, G167.7)

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。

(9) 到位信号

信号符号: EINPg (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, 没到达到位宽度范围内时下一个指令不会执行。

(10) 报警中信号 (PMC轴控制)

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(快速移动 (EC0g~EC6g)

(11) 轴移动中信号 (PMC轴控制)

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。

(12) 返回零点结束信号

信号符号: 参考点返回完成信号ZP1~ZP5 (F094.0~F094.4)

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”。

8.3 Cs 轮廓控制方式

概述 伺服主轴, 可以进行定位, 还可以在其它伺服轴之间进行插补, 还可以在主轴和伺服轴之间指令直线插补。

将对伺服主轴的主轴速度进行控制的情形叫做主轴旋转控制(通过速度指令S来使主轴旋转); 将对主轴的位置进行控制的情形叫做主轴轮廓控制(通过移动指令来使主轴旋转)。对该主轴进行轮廓控制的功能就是Cs 轮廓控制功能。

主轴旋转控制和Cs 轮廓控制的切换, 随PLC 发出的输出信号而定。Cs 轮廓控制轴的手动以及自动运行, 在Cs 轮廓控制方式中与通常的伺服轴相同。有关参考点返回动作, 请参照本篇的4.1。

8.3.1 Cs轮廓控制轴的设定

位参数 (No37#7 SCS) = “1”时，Cs 轮廓控制功能有效。可以对主轴进行 Cs 轮廓控制。将进行 Cs 轮廓控制的轴，作为 CNC 控制轴中的 1 个轴予以配置。(系统固定将第 5 轴作为 Cs 轮廓轴且须将 CNC 控制轴数设定为 5，不可更改。)

8.3.2 主轴旋转控制/Cs轮廓控制的切换

1. 从主轴旋转控制方式向 Cs 轮廓控制方式的切换：Cs 轮廓控制切换信号 CON (G033#4) 为“1”时，主轴成为 Cs 轮廓控制轴。在主轴旋转中执行向 Cs 轮廓控制的切换时，主轴立即停止，并执行切换。
2. 从 Cs 轮廓控制方式向主轴旋转控制方式的切换：Cs 轮廓控制切换信号 CON (G033#4) 为“0”时，主轴成为主轴旋转控制方式。在确认已经完全结束相对自动运行、手动运行两者的主轴的移动指令后，执行切换。在主轴的移动中执行切换时，会发出报警。

8.3.3 Cs轮廓控制轴进行插补的轴的设定

与 Cs 轮廓控制轴进行插补的伺服轴，最多可以选择 2 个轴，只有直线插补有效。

8.3.4 Cs轮廓控制轴的参考点返回

位参数 (No37#5 CsZR) = “0”时，Cs轮廓控制轴的参考点返回功能无效。在将从主轴旋转控制方式向Cs轮廓控制方式切换成功后CNC即把当前点设定为零点。(适配GS系列主轴伺服驱动单元时需将伺服驱动单元的位置方式向速度方式切换的模式选择为0，伺服驱动单元将定向到设定位置，位置设定请参见《GS系列主轴伺服驱动单元使用手册》。)

位参数 (No37#5 CsZR) =“1”时，Cs轮廓控制轴的参考点返回功能有效。

操作步骤：

1. 手动运行方式

在将伺服主轴切换到 Cs 轮廓控制方式后，在参考点返回方式下将进给轴方向选择信号 (G100#4) 设定为“1”时，主轴开始参考点返回动作。定位到参考点后，参考点返回完成信号 ZP5 (F094#4) 就成为“1”。

2. 自动运行方式

(1) G00 指令

在将伺服主轴切的换为 Cs 轮廓控制方式后，一次也没有执行参考点返回操作就进行 G00 指令时，伺服主轴执行参考点返回操作。指令 G00 时，伺服主轴对参考点进行返回。在参考点返回结束后，参考点返回完成信号 ZP5 (F094#4) 成为“1”，在定位到指令位置。执行了一次以上参考点返回操作后的 G00 指令，成为通常的定位动作。

基于 G00 的参考点返回、与 G28 或者手动参考点返回之间差异在于，在基于手动以及 G28 的参考点返回操作中始终定位到参考点，而 G00 的情况下，则可以定位到任意的指令位置。

(2) G28 指令

在将伺服主轴切换到 Cs 轮廓控制方式后指令 G28 时，在主轴电机停止后，将主轴移动到中间点。然后，执行参考点返回操作，在定位到参考点后，参考点返回完成信号 ZP5 (F094#4) 就成为“1”。在将伺服主轴切换到 Cs 轮廓控制方式后执行一次参考点返回操作的情况下，进行定位到参考点的操作，并将 ZP5 设定为“1”。

3. 参考点返回的中断

- (1) 手动运行方式，在复位、紧急停止、或者进给轴方向选择信号设定为“0”时，可以中断参考点返回操作。中断后的参考点返回操作，从最初重新执行。
- (2) 自动运行方式下，可通过复位、紧急停止、进给保持等进行中断。任意情况下中断后的参考点返回操作都从最初重新执行。

8.3.5 Cs轮廓控制轴的运行（自动/手动）

切换到 Cs 轮廓控制方式后，在执行参考点返回后，可以与通常的伺服轴一样地运行。但是主轴旋转控制方式中不会作为 Cs 控制轴而动作。自动运行时发出报警 (PS0197)。

此外，有关相对于 Cs 轮廓控制轴的手动运行，请通过 PLC 梯形时序等进行处理，使得其在主轴旋转方式中不会动作。

信号：

CS轮廓控制切换信号CON (G027#7)

【类型】 输入信号

【功能】 指令主轴的主轴旋转控制方式和 Cs 轮廓控制方式的切换。参数 (No37#7) =“1”时有效。

主轴 Cs 轮廓控制切换完成信号 FCSS1 (F042#6) 第 1 主轴

【类型】 输出信号

【功能】 通知主轴已经切换到 CS 轮廓控制方式的事实。

【输出条件】 下列情况下成为“1”。

所属的主轴尚未成为 Cs 轮廓控制方式 (主轴旋转控制方式) 时。参数参数 (No37#7) = “1”时有效。

时间图

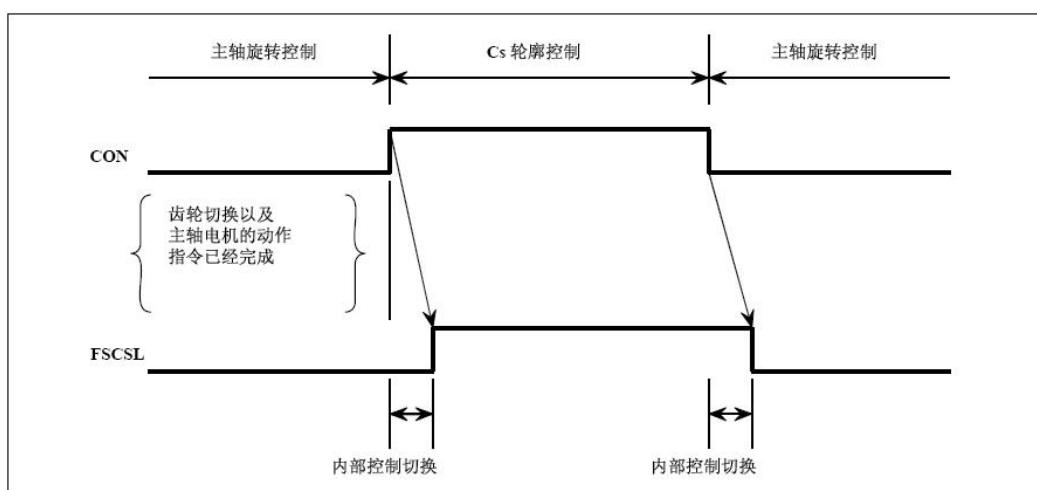


图 8-3-5-1

CS轮廓控制的相关信号

齿轮选择信号 GR1O, GR2O, GR3O, GR40, (F034#0~F34#3)

【类型】 输出信号

【功能】 对 PMC 指令齿轮切换级数。

齿轮选择信号 GR1, GR2, GR3, GR4 (G028#0~G29#3)

【类型】 输入信号

【功能】 这些信号通知 CNC 当前选择中的齿轮级数。

表 8-3-5-1

M型换档 (CNC侧)				
档位	齿轮选择			
	GR40	GR30	GR20	GR10
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	1	0	0
4	1	0	0	0

T型换档 (PLC侧)				
档位	齿轮选择			
	GR40	GR30	GR20	GR10
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	1	0	0
4	1	0	0	0

Cs轮廓控制轴参考点返回完成信号ZP5 (F094#4)

【类型】输出信号

【功能】表示已经完成 Cs 轮廓控制轴的参考点返回。

ZP[]

- 1: 1....第 1 轴的参考点返回信号;
- 2....第 2 轴的参考点返回信号;
- 3....第 3 轴的参考点返回信号。

【输出条件】在 Cs 轮廓控制方式中, 执行手动参考点返回或者基于 G28 的自动参考点返回指令, Cs 轮廓控制轴处在参考点位置, 该信号就为 1。

第九章 编程代码

9.1 用户宏程序

概述 虽然子程序对重复执行相同的操作非常有用，但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代码和调用子程序一样调用用户宏程序。
系统参数 331=61，执行 M61，系统自动调用宏程序 9020。

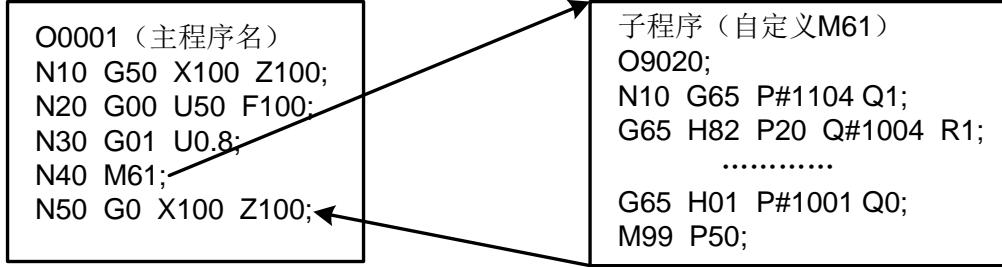


图 9-1-1

这就意味着，将某种功能用宏程序编程，就能使其成为通用功能。即可以用数据变量（可变数据或未知数据）编写程序。如可将用户宏程序用于成组工艺。

信号

用户宏程序输入信号

UI000~UI015 (G054, G055)

[类型] 输入信号

[功能] 不对控制单元提供任何功能。这些信号作为系统变量的一种由宏程序读取，并用作宏程序和 PLC 之间的接口信号。

这些信号对应的系统变量表示如下：

表 9-1-1

信号	地址	变量
UI000	G54#0	#1000
UI001	G54#1	#1001
UI002	G54#2	#1002
UI003	G54#3	#1003
UI004	G54#4	#1004
UI005	G54#5	#1005
UI006	G54#6	#1006
UI007	G54#7	#1007
UI008	G55#0	#1008
UI009	G55#1	#1009
UI010	G55#2	#1010
UI011	G55#3	#1011
UI012	G55#4	#1012
UI013	G55#5	#1013
UI014	G55#6	#1014
UI015	G55#7	#1015
UI000~UI015	G54, G55	#1032

注：#1032 为 16 位的变量。
组成如下：

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
#1032	U1007	U1006	U1005	U1004	U1003	U1002	U1001	U1000
#1032	U1015	U1014	U1013	U1012	U1011	U1010	U1009	U1008

用户宏程序输出信号

UO000~UO015

(F054~F055)

[类型] 输出信号

[功能] 不对控制单元供任何功能。这些信号作为一种由用户宏程序读或写系统变量，并用作用户宏程序和 PLC 之间的接口信号。

这些信号对应的系统变量表示如下：

表 9-1-2

信 号	地 址	变 量
UO000	F54#0	#1100
UO001	F54#1	#1101
UO002	F54#2	#1102
UO003	F54#3	#1103
UO004	F54#4	#1104
UO005	F54#5	#1105
UO006	F54#6	#1106
UO007	F54#7	#1107
UO008	F55#0	#1108
UO009	F55#1	#1109
UO010	F55#2	#1110
UO011	F55#3	#1111
UO012	F55#4	#1112
UO013	F55#5	#1113
UO014	F55#6	#1114
UO015	F55#7	#1115
UO000~UO015	F54,F55	#1132

注：#1132 为 16 位的变量。

组成如下：

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
#1132	U0007	U0006	U0005	U0004	U0003	U0002	U0001	U0000
#1132	U1015	U1014	U1013	U1012	U1011	U1010	U1009	U0008

第十章 显示/设定

10.1 时钟功能

概述 在【CNC设置】软键画面显示日期时间：年、月、日、时、分和秒。

注：时钟只可以在该画面上设置。

10.2 报警历史及操作履历

概述 报警界面可以显示系统当前发生的内部或外部用户报警信息。

报警历史界面可以显示系统现在及以前发生过的报警信息。

操作履历界面可以显示操作者修改系统位参、数参的历史操作记录。

10.3 帮助功能

概述 使用帮助功能可以在屏幕上显示CNC出现的报警及CNC操作的详细信息：

系统信息、系统操作、G代码、参数表、宏指令、PLC地址。

报警表可以显示系统所有报警及其解决方法。

计算器功能可以帮助操作者进行数据的计算。

第十一章 测量

概述 同G01一样，在G31代码之后指定轴运动，可以指令直线插补。如果在执行这个命令期间，输入外部跳转信号，则中断该命令的执行并转入执行下个程序段。

当测量终点未编程，而是用来自机床的信号指令加工结束时，使用跳转功能。例如，在车削时。跳转功能还可用于测量工件尺寸。

当跳转信号接通时的坐标值能在用户宏程序中使用，因为他们被存储在用户宏程序的系统变量#5016～#5019 中，如下所述：

#5016 X 轴程序段终点位置

#5017 Y 轴程序段终点位置

#5018 Z 轴程序段终点位置

#5019 4TH轴程序段终点位置

信号 跳转信号

SKIP (G001#1)

[类型] 输入信号

[功能] 这个信号结束跳转切削。即，在一个包含G31的程序段中，跳转信号变为“1”的位置被存储在用户宏变量中。同时，结束程序段的运动代码。

[操作] 当跳转信号变为“1”时，控制的装置工作如下所述：

- 当程序段包括跳转加工代码G31时，控制装置读取和存储该信号为1时代码轴的当前位置。控制装置停止轴的移动，然后，清除本程序段代码轴的剩余移动距离。
- 跳转信号被监控的不是其上升沿，而是它的状态。这样，如果跳转信号继续◆ 是“1”，当下一个跳转切削被指令时，即认为立刻满足了其跳转条件。

注：跳转信号宽度要求至少10ms。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G001							SKIP	

第十二章 面板锁住设定

信号 程序编辑锁信号

LEDT (G046#3)

[类型] 输入信号

[功能] 该信号锁住程序编辑功能。

[动作] 当信号为 1 时，程序编辑功能无效，程序不能编辑。

当信号为 0 时，程序编辑功能有效。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G016					LEDT			

附录

附
录

附录

附录一 PLC 与 CNC 之间的地址

1: CNC→PLC的地址: F000 ----- F205

表 1

信 号	符 号	地 址
倒带中信号	RWD	F000#0
自动运行休止中信号	SPL	F000#4
自动运行起动中信号	STL	F000#5
伺服准备就绪信号	SA	F000#6
自动运行中信号	OP	F000#7
报警中信号	AL	F001#0
复位中信号	RST	F001#1
分配结束信号	DEN	F001#3
主轴使能信号	ENB	F001#4
攻丝中信号	TAP	F001#5
准备就绪信号	MA	F001#7
英制输入信号	INCH	F002#0
快速移动中信号	RPDO	F002#1
周速恒定中信号	CSS	F002#2
螺纹切削中信号	THRД	F002#3
切削进给中信号	CUT	F002#6
空运行确认信号	MDRN	F002#7
增量进给选择确认信号	MINC	F003#0
手脉进给选择确认信号	MH	F003#1
JOG 进给选择确认信号	MJ	F003#2
手动数据输入选择确认信号	MMDI	F003#3
自动运行选择确认信号	MMEM	F003#5
存储器编辑选择确认信号	MEDT	F003#6
可选程序段跳过确认信号	MBDT1	F004#0
所有轴机床锁住确认信号	MMLK	F004#1
手动绝对确认信号	MABSM	F004#2
单程序段确认信号	MSBK	F004#3
辅助功能锁住确认信号	MAFL	F004#4
手动参考点返回选择确认信号	MREF	F004#5
基于 MDI 的复位确认信号	MDIRST	F006#1
手脉试切状态信号	RHPG	F006#3
语法检测进行中信号	SCHK	F006#4
系统型号选	CNCS	F006#5
手脉中断启动中信号	HSIL	F006#7
辅助功能选通脉冲信号	MF	F007#0
主轴功能选通脉冲信号	SF	F007#2
刀具功能选通脉冲信号	TF	F007#3

信 号	符 号	地 址
第 2M~第 3M 功能选通脉冲信号	MF2 , MF3	F008#4~#5
M 解码信号	DM99 ~DM98 DM30 , DM00~DM02	F009#2~#3 F009#4~#7
辅助功能代码信号	M00~M31	F010#0~F13#7
第 2M 功能代码信号	M200~M215	F014#0~F15.#7
第 3M 功能代码信号	M300~M315	F016#0~F017#7
主轴功能代码信号	S00~S31	F022#0~F025#7
T 功能代码信号	T00~T31	F026#0~F029#7
齿轮选择信号 (输出)	GR1O~GR4O	F034#0~F034#3
主轴变动检测报警信号	SPAL	F035#0
S12 位代码信号	R01O~ R12O	F036#0~F037#3
主轴夹紧信号	SCLPA	F038#0
主轴松开信号	SUCLPA	F038#1
主轴使能信号	ENB2	F038#2
主轴定位方式中信号	MSPOSA	F039#0
实际主轴速度信号	AR00~AR15	F040#0~F41#7
Cs 轮廓控制切换完成信号	FCSS1~FCSS2	F042#0~#1
用户宏程序用输出信号	UO000~UO131	F054#0~F059#7
外部数据输入用读取完成信号	EREND	F060#0
外部数据输入用检索完成信号	ESEND	F060#1
外部数据输入用检索取消信号	ESCAN	F060#2
所需零件数到达信号	PRTSF	F062#7
多边形主控轴未到达信号	PSE1	F063#0
多边形同步轴未到达信号	PSE2	F063#1
多边形主轴速度到达信号	PSAR	F063#2
路径间主轴指令确认信号	COSP1 ~COSP2	F063#3~#4
等待中信号	WATO	F063#6
多边形同步中信号	PSYN	F063#7
换刀信号	TLCH	F064#0
新刀具选择信号	TLNW	F064#1
逐把刀具更换信号	TLCHI	F064#2
刀具寿命预告信号	TLCHB	F064#3
主轴旋转方向信号	RGSPP ,RGSPM	F065#0~#1
主轴同步转速比控制钳制信号	RSMAX	F065#2
回退完成信号	RTRCTF	F065#4
攻丝返回完成信号	RTPT	F066#1
加工开始点信号	RTNMVS	F066#3
位置开关信号	PSW01~PSW15	F070#0~F071#7
P 代码宏程序用输出信号	EUO00~EUO15	F084#0~F085#7
第 1 轴松开信号	UCLP1~UCLP5	F086#0~#4
第 1 轴夹紧信号	CLP1~CLP5	F088#0~#4
反向移动中信号	MRVMD	F091#0
禁止转向中信号	MNCHG	F091#1

信 号	符 号	地 址
反向移动禁止中信号	MRVSP	F091#2
检查方式中信号	MMMOD	F091#3
刀具寿命计数无效中信号	LFCIF	F093#2
第 1 轴~第 5 轴参考点返回完成信号	ZP1~ZP5	F094#0~#4
第 1 轴~第 5 轴第 2 参考点返回完成信号	ZP21~ZP25	F096#0~#4
第 1 轴~第 5 轴第 3 参考点返回完成信号	ZP31~ZP35	F098#0~#4
第 1 轴~第 5 轴第 4 参考点返回完成信号	ZP41~ZP45	F100#0~#4
第 1 轴~第 5 轴轴移动中信号	MV1~MV5	F102#0~#4
第 1 轴~第 5 轴到位信号	INP1 ~INP5	F104#0~#4
第 1 轴第 5 轴轴移动方向信号	MVD1~MVD5	F106#0~#4
第 1 轴~第 5 轴镜像确认信号	MMI1~MMI5	F108#0~#4
第 1 轴~第 5 轴控制轴拆除中信号	MDTCH1~MDTCH5	F110#0~#4
第 1 轴~第 5 轴分配完成信号 (PMC 轴控制)	EADEN1~EADEN5	F112#0~#4
第 1 轴~第 5 轴扭矩极限到达信号	TRQL1~TRQL5	F114#0~#4
第 1 轴~第 5 轴返回工件原点结束信号	PRZP1~ PRZP5	F116#0~#4
第 1 轴~第 5 轴参考点建立信号	ZRF1~ZRF5	F120#0~#4
第 1 轴~第 5 轴正向超程报警中信号	+OT1 ~ +OT5	F124#0~#4
第 1 轴负向超程报警中信号	-OT1 ~ -OT5	F126#0~#4
倍率 0% 信号 (PMC 轴控制)	EOV0	F129#5
控制轴选择状态信号 (PMC 轴控制)	*EAXSL	F129#7
到位信号 (PMC 轴控制)	EINPA	F130#0, F133#0 F136#, F139#0
累积零检测中信号 (PMC 轴控制)	ECKZA	F130#1, F133#1 F136#1, F139#1
报警中信号 (PMC 轴控制)	EIALA	F130#2, F133#2 F136#2, F139#2
辅助功能执行中信号 (PMC 轴控制)	EDENA	F130#3, F133#3 F136#3, F139#3
轴移动中信号 (PMC 轴控制)	EGENA	F130#4, F133#4 F136#4, F139#4
超程正方向信号 (PMC 轴控制)	EOTPA	F130#5, F133#5 F136#5, F139#5
超程负方向信号 (PMC 轴控制)	EOTNA	F130#6, F133#6 F136#6, F139#6
轴控制指令读取完成信号 (PMC 轴控制)	EBSYA	F130#7, F133#7 F136#7, F139#7
辅助功能选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMFA	F131#0, F134#0 F137#0, F140#0
缓冲器满信号 (PMC 轴控制)	EABUFA	F131#1, F134#1 F137#1, F140#1
辅助功能第 2 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF2A	F131#2, F134#2 F137#2, F139#2
辅助功能第 3 选通脉冲信号 (PMC 轴控制)	EMF3A	F131#3, F134#3 F137#3, F139#3

信 号	符 号	地 址
辅助功能代码信号 (PMC 轴控制)	EM11A , EM12A EM14A, EM18A EM21A, EM22A EM24A, EM28A EM11B , EM12B EM14B, EM18B EM21B, EM22B EM24B, EM28B EM11C , EM12C EM14C, EM18C EM21C, EM22C EM24C, EM28C EM11D, EM12D EM14D, EM18D EM21D, EM22D EM24D, EM28D EM31D, EM32D EM34D, EM38D EM41D, EM42D EM44D, EM48D	F132#0~#7 F135#0~#7 F138#0~#7 F141#0~#7 F151#0~#7
多主轴地址 P 信号	MSP00~MSP17	F160#0~F161#7
系统控制轴数二进制信号	AXIS1 ,AXIS2 AXIS4, AXIS8	F171#0~F171#3
忽略硬限位	LALM	F172#1
忽略急停信号	EALM	F172#2
第 1 轴~第 5 轴控制中信号 (PMC 轴控制)	EACNT1~EACNT5	F182#0~#4
S12 位代码信号	R01O2~R12O2, R01O3 ~R12O3	F200#0~F201#3 F204#0~F205#3
实际主轴速度信号	AR002~AR152	F202#0~F203#7

2: PLC→CNC 的地址: G000 ----- G205

表 2

信 号	符 号	地 址
外部数据输入用数据信号	ED00~ED15	G000#0~G001#7
外部数据输入用地址信号	EA0 ~EA6	G002#0~#6
外部数据输入用读取信号	ESTB	G002#7
完成信号	FIN	G004#3
第 2M 功能完成信号	MFIN2	G004#4
第 3M 功能完成信号	MFIN3	G004#5
M 功能完成信号	MFIN	G005#0
S 功能完成信号	SFIN	G005#2
T 功能完成信号	TFIN	G005#3
辅助功能锁住信号	AFL	G005#6
倍率取消信号	OVC	G006#4
跳过信号	SKIPP	G006#6
自动运行启动信号	ST	G007#2

信 号	符 号	地 址
所有轴互锁信号	*IT	G008#0
切削程序段开始互锁信号	*CSL	G008#1
程序段开始互锁信号	*BSL	G008#3
紧急停止信号	*ESP	G008#4
自动运行停止信号	*SP	G008#5
复位&倒带信号	RRW	G008#6
外部复位信号	ERS	G008#7
外部工件号检索信号	PN1 , PN2 PN4, PN8	G009#0~#4
手动进给速度倍率信号	*JV00~*JV15	G010#0~G011#7
进给速度倍率信号	*FV0~*FV7	G012#0~#7
快速移动倍率信号	ROV1,VOV2,ROV4	G014#0~#2
F1 位进给选择信号	F1D	G016#7
手脉进给轴选择信号	HS1A~HS1D	G018#0~#3
手脉进给移动量选择信号（增量进给信号）	MP1, MP2, MP4	G019#4~#6
手动快速移动选择信号	RT	G019#7
扩展外部工件号检索信号	EPN00 ~EPN13	G024#0~G025#5
主轴正转	SFR1,SFR2, SFR3	G026#2, #4, #6
主轴反转	SRV1 ,SRV2,SRV3	G026#3, #5, #7
主轴选择信号	SWS1~SWS3	G027#0~#2
各主轴停止信号	*SSTP1~*SSTP3	G027#3~#5
Cs 轮廓控制切换信号	CON ,CONS1	G027#7,G033#4
齿轮选择信号（输入）	GR1~GR4 GR21~GR24	G028#0~#3, 029#0~3
速度到达信号	SAR	G029#4
主轴定向信号	SOR	G029#5
主轴停止信号	*SSTP	G029#6
主轴速度倍率信号	SOV0~SOV7	G030#0~#7
第 2 主轴~第 4 主轴速度倍率信号	SOV20~ SOV22	G031#0~#2
主轴电机速度指令信号	R01I ~R12I R01I2~R12I2	G032#0~G033#3 G034#0~G035#3
主轴电机指令输出极性指信号	SGN ,SGN2	G033#5,G035#5
主轴电机指令极性选择信号	SSIN ,SSIN2	G033#6,G035#6
主轴电机速度指令选择信号	SIND SIND2	G033#7,G035#7
刀具补偿号选择信号	OFN0~OFN 5	G039#0~#5
工件原点补偿量测量方式选择信号	WOQSM	G039#6
刀具补偿量测量方式选择信号	GOQSM	G039#7
刀具补偿号选择信号	OFN6 ~OFN9	G040#0~#3
位置记录信号	PRC	G040#6
工件坐标系偏移量写入信号	WOSET	G040#7
手脉中断轴选择信号	HS1IA ~HS1ID	G041#0~#3
方式选择信号	MD1~MD4	G043#0~#2
增量进给方式选择信号	INC	G043#3
手脉试切方式选择信号	TEACH	G043#4
回程序零点方式选择信号	PRGZ	G043#6
手动参考点返回选择信号	ZRN	G043#7
可选程序段跳过信号	BDT1	G044#0
机床锁住信号	MLK	G044#1

信号	符号	地址
存储器保护信号	KEYP	G046#0
单程序段信号	SBK	G046#1
存储器保护信号	KEY1~KEY4	G046#3~#6
空运行信号	DRN	G046#7
刀具组号选择信号	TL1,TL2,TL4,TL8 TL16,TL32,TL64, TL128	G047#0~#7
刀具寿命计数无效信号	LFCIV	G048#2
刀具跳过信号	TLSKP	G048#5
逐把刀具更换复位信号	TLRSTI	G048#6
换刀复位信号	TLRST	G048#7
刀具寿命计数倍率信号	*TLV0 ~*TLV9	G049#0~G051#1
用户宏程序用输入信号	UI000~UI15	G054#0~G055#7
外部读入开始信号	EXRD	G058#1
外部读入/输出停止信号	EXSTP	G058#2
外部输出开始信号	EXWT	G058#3
卡盘状态信号	CHUCK	G060#0
尾架屏障选择信号	*TSB	G060#7
刚性攻丝信号	RGTAP	G061#0
刚性攻丝主轴选择信号	RGTSP1	G061#4~#5
攻丝返回起动信号	RTNT	G062#6
主轴简易同步控制	ESRSYC	G064#6
回退信号	RTRCT	G066#5
第1轴~第5轴松开完成信号	EULP1~EULP5	G086#0~#4
第1轴~第5轴夹紧完成信号	ECLP1~ECLP5	G088#0~#4
第1轴~第5轴进给轴正方向选择信号	+J1~+J5	G100#0~#4
第1轴~第5轴进给轴负方向选择信号	-J1~-J5	G102#0~#4
第1轴~第5轴镜像信号	MI1~MI5	G106#0~#4
第1轴正向外部减速信号	*+ED3~*+ED35	G107#0~#4
第1轴~第5轴机床锁住信号	MLK1~MLK5	G108#0~#4
第1轴~第5轴正向行程极限外部设定信号	+LM1~+L5	G110#0~#4
第1轴~第5轴负向行程极限外部设定信号	-LM1~-LM5	G112#0~#4
第1轴~第5轴正向超程信号	*+L1~*+L5	G114#0~#4
第1轴~第5轴负向超程信号	*-L1~-L5	G116#0~#4
第1轴~第5轴伺服关断信号	SVF1~SVF5	G126#0~#4
第1轴~第5轴轴互锁信号	*IT1~*IT5	G130#0~#4
第1轴~第5轴控制轴选择信号(PMC轴控制)	EAX1~EAX5	G136#0~#4
辅助功能完成信号第1组~第4组用(PMC轴控制)	EFINA	G142#0,G154#0 G166#0,G178#0
累积零检测信号第1组~第4组用(PMC轴控制)	ELCKZA	G142#1,G154#1 G166#1,G178#1
缓冲禁止信号第1组~第4组用(PMC轴控制)	EMBUFA	G142#2,G154#2 G166#2,G178#2
程序段停止信号第1组~第4组用(PMC轴控制)	ESBKA	G142#3,G154#3 G166#3,G178#3
伺服关断信号第1组~第4组用(PMC轴控制)	ESOFA	G142#4,G154#4 G166#4,G178#4
轴控制暂时停止信号第1组~第4组用(PMC轴控制)	ESTPA	G142#5,G154#5 G166#5,G178#5
复位信号第1组~第4组用(PMC轴控制)	ECLRA	G142#6,G154#6 G166#6,G178#6

信 号	符 号	地 址
轴控制指令读取信号第 1 组~第 4 组用 (PMC 轴控制)	EBUFA	G142#7,G154#7 G166#7,G178#7
轴控制指令信号第 1 组用 (PMC 轴控制)	EC0A ~EC6A	G143#0~G143#6
程序段停止禁止信号第 1 组~第 4 组用 (PMC 轴控制)	EMSBKA	G143#7,G155#7 G167#7,G179
轴控制进给速度信号第 1 组用 (PMC 轴控制)	EIF00A ~EIF15A	G144#0~G145#7
轴控制数据信号第 1 组用 (PMC 轴控制)	EID00A~EID31A	G146#0~G149#7
快速移动倍率信号 (PMC 轴控制)	EROV1 ~EROV2	G150#0~#1
倍率取消信号第 1 组用 (PMC 轴控制)	EOVC	G150#5
手动快速移动选择信号 (PMC 轴控制)	ERT	G150#6
空运行信号 (PMC 轴控制)	EDRN	G150#7
进给速度倍率信号第 1 组用 (PMC 轴控制)	*EFOV0~*EFOV7	G151#0~#7
轴控制指令信号第 2 组用 (PMC 轴控制)	EC0B~ECB6	G155#0~#6
轴控制进给速度信号第 2 组用 (PMC 轴控制)	EIF00B~EIF15B	G156#0~G157#7
轴控制数据信号第 2 组用 (PMC 轴控制)	EID00B~EID31B	G158#0~G161#7
倍率取消信号第 2 组用 (PMC 轴控制)	EOVCB	G162#5
进给速度倍率信号第 2 组用 (PMC 轴控制)	*EFOV0B~EFOV7B	G163#0~#7
轴控制指令信号第 3 组用 (PMC 轴控制)	EC0C~EC6C	G167#0~#6
轴控制进给速度信号第 3 组用 (PMC 轴控制)	EIF00C ~EIF15C	G168#0~G169#7
轴控制数据信号第 3 组用 (PMC 轴控制)	EID00C~EID31C	G170#0~G173#7
倍率取消信号第 3 组用 (PMC 轴控制)	EOVCC	G174#5
进给速度倍率信号第 3 组用 (PMC 轴控制)	*EFOV0C~*EFOV7C	G175#0~#7
轴控制指令信号第 4 组用 (PMC 轴控制)	EC0D~EC6D	G179#0~#6
轴控制进给速度信号第 4 组用 (PMC 轴控制)	EIF00D~EIF15D	G180#0~G181#7
轴控制数据信号第 4 组用 (PMC 轴控制)	EID00D~EID31D	G182#0~G185#7
倍率取消信号第 4 组用 (PMC 轴控制)	EOVCD	G186#5
进给速度倍率信号第 4 组用 (PMC 轴控制)	*EFOV0D~*EFOV7D	G187#0~#7
第 1 轴~第 5 轴参考点返回用减速信号	*DEC1~ *DEC5	G196#0~#4

附录