GSK980TD 车床数控系统

产品说明书



<u>第一篇编程说明</u>

第一章 概述 [-1
1.1 简介 I -1
1.2 什么是编程 I -1
第二章 零件程序的构成 I-3
2.1 简单程序实例 I-3
2.2 程序组成 I-3
2.2.1 程序名 I-4
2.2.2 顺序号和程序段 I -4
2.2.3 指令字 I-5
2.3 程序的一般结构 I-6
2.3.1 子程序编写 I-7
2.3.2 子程序的调用 I-7
2.3.3 特殊的使用方法 I-8
2.3.4 程序结束 I-8
第三章 编程指令 I-10
3.1 编程基本知识 I-10
3.1.1 轴定义 I-10
3.1.2 控制轴 I-11
3.1.3 坐标系 I -11
3.1.3.1 机床坐标系、机械零点(参考点) I-11
3.1.3.2 工件坐标系、程序零点 I-12
3.1.4 绝对坐标编程和相对坐标编程 I-13
3.1.5 直径方式和半径方式编程 I-14
3.1.6 模态和非模态 I-15
3.2 准备功能: G 代码 I-16
3.2.1 工件坐标系设定 G50 [-17
3.2.2 进给控制指令
3.2.2.1 快速定位指令 G00 1-18
3.2.2.2 直线插补指令 G01 [-19
3.2.2.3 圆弧插补指令 G02/G03 [-21
3.2.2.4 进给控制指令综合编程实例 1-24
3.2.3 暂停指令 G04 1-25
3.2.4 螺纹加工指令 1-25
3.2.4.1 螺纹切削指令 G32 [-25
3.2.4.2 变螺距螺纹切削指令 G34 1-28
3.2.4.3 以丝循坏指令 G33
3.2.4.4 螺纹切削循环 G92
3.2.4.5 复合型螺纹切削循环 G76 [-33
3.2.4.6 螺纹加工说明
3.2.4.7 螺纹加工指令编程实例 I-39

3.2.5 单一型固定循环指令	I -40
3.2.5.1 外(内)圆切削循环 G90	I -40
3.2.5.2 端面切削循环 G94	I -43
3.2.5.3 单一型固定循环指令的注意事项	I -45
3.2.5.4 单一型固定循环指令编程实例	I -46
3.2.6 复合型固定循环指令	I -46
3.2.6.1 外(内)圆粗车循环 G71	I -46
3.2.6.2 端面粗车循环 G72	I -50
3.2.6.3 封闭切削循环 G73	I -53
3.2.6.4 精加工循环 G70	I -55
3.2.6.5 端面深孔加工循环 G74	I -56
3.2.6.6 外圆切槽循环 G75	I -5 9
3.2.6.7 复合型固定循环指令注意事项	I -62
3.2.6.8 复合型固定循环指令编程实例	I -62
3.2.7 自动返回机械零点 G28	I -63
3.2.8 恒线速控制指令 G96、G97	I -64
3.2.9 进给速度单位的设定 G98、G99	I -66
3.2.10 刀尖半径补偿指令 G40, G41, G42	I -67
3.3 辅助功能 M 代码	I -67
3.3.1 系统内定的辅助功能	I -68
3.3.1.1 程序暂停 M00	I -68
3312 程序结束并返回到零件程序头 M30	I -68
3313 子程序调用 M98 及从子程序返回 M99	I -69
3314M 代码调用子程序	I -69
332 外部设定的辅助功能	I -69
3321 主轴控制指令 M03 M04 M05	I -70
3322 冷却滴控制指令 M08、M09	I -70
3.3.2.2 程本被担害 MOO MOO	I -70
3324 卡盘控制指令 M12 M13	I -70
3.3.2.5 润滑挖制指令 M32 M33	I .71
3.3.2.6 主轴档位控制指令 MA1 MA2 MA3 MAA	I .71
3.1 主轴功能 S 升码	I -7 I
31 主轴开关鲁坊割	I -7 I
3.4.1 土杣月八里江啊	I -7 I
3.4.2 土抽快预任前(远乱功能)	1 72
3.4.3 5 气闷则用 1 柱穴	1 72
3.5	I 72
3.5.1 I 功肥代吗	1-73
3.5.2 刀兵佣且শ伝	1 -/4 I 77
3.5.3 I 11的换力过程	
3.0 过行切形 F 11.1 [1]	1-//
3.1	1-/8
3.1.1 用户 左 程序	1-/8
3.7.1.1 用尸太指令	1 - 79
3.7.1.2 用尸宏桯序本体	1 -79

3.7.2 宏变量	I -80
3.7.3 运算命令和转移命令 G65	I - 81
3.7.3.1 运算命令	I -83
3.7.3.2 转移命令	I - 84
3.7.3.3 关于用户宏程序本体的注意事项	I - 85
3.7.3.4 宏指令编程实例	I -8 6
3.8 编程建议及注意事项	I -86
3.9 综合编程实例	I -87

<u>第二篇 C 刀补操作说明</u>

第一章 基本概念	II -1
1.1 假想刀尖概念	II -2
1.2 假想刀尖方向	II - 4
1.3 补偿值的设置	II -6
1.4 刀具与工件的位置与 G41、G42 及 G40 的指令格式	II -7
1.4.1 刀具与工件的位置	II -7
1.4.2 G41、G42、G40的指令格式	II - 9
1.5 内侧、外侧概念	II -10
第二章 刀具半径补偿 C	II -11
2.1 起刀时的刀具移动	II -11
2.2 偏置方式中的刀具移动	II -12
2.2.1 在补偿模式中不变更补偿方向	II -12
2.2.2 在补偿模式中变更补偿方向	II - 16
2.3 偏置取消方式中的刀具移动	II -1 8
2.4 刀具干涉检查	II -19
第三章 注意事项	II -22
3.1 暂时取消补偿向量的指令	II -22
3.1.1 坐标系设定(G50)	II -22
3.1.2 G90 及 G94 指令中的刀尖半径补偿	II -23
3.2 当执行倒角时	II -23
3.3 当插入拐角圆弧时	II -24
3.4 从 MDI 指定程序段时	II -24
3.5 当内侧转角加工小于刀尖半径时	II -25
3.6 当加工一个小于刀尖直径的凹型时	II -25
3.7 当加工一个小于刀尖半径的台阶时	II -25
3.8 G 代码中含子程序时	II -25
3.9 变更补偿量时	II -2 5
3.10 编程圆弧的终点不在圆弧上	II -2 6

<u>第三篇 操作说明</u>

第一章 操作面板	III-1
1.1 面板划分	III -1
1.2 面板功能说明	III -2
1.2.1 LCD(液晶)显示区	III -2
1.2.1.1 LCD	III -2
1.2.1.2 液晶画面的亮度调整	III -2
1.2.2 状态指示区	III -2
1.2.3 编辑键盘区	III -3
1.2.4 页面显示方式区	III - 4
1.2.5 机床控制区	III -4
1.2.6 附加面板(选配件)	III -5
第二章 页面显示及数据的修改与设置	III -6
2.1 位置显示	III -6
2.1.1 位置页面显示的四种方式	III -6
2.1.2 加工时间、零件数、编程速度、倍率及实际速度等信息的显示	≷ Ⅲ -7
2.1.3 相对坐标清零	III -8
2.2 程序显示	III -10
2.3 偏置显示、修改与设置	.III-11
2.3.1 偏置显示	.III-11
2.3.2 偏置值的修改、设置	III -13
2.3.2.1 刀偏修改与设定	III -13
2.3.2.2 宏变量修改与设定	III -13
2.4 报警显示	III -13
2.5 设置显示	III -1 4
2.5.1 开关设置	III -1 4
2.5.2 图形功能	III -1 9
2.6 参数显示、修改与设置	III -21
2.6.1 参数显示	III -21
2.6.2 参数的修改与设置	III -23
2.7 诊断显示	III -2 4
2.7.1 诊断数据显示	III -2 4
2.7.2 机床面板(软键盘机床面板)	III -25
2.7.3 PLC 信号状态	III -26
2.7.4 PLC 数值诊断	III -27
2.7.5 系统版本信息	III -29
第三章 系统上电、关机及安全操作	III -30
3.1 系统上电	III -30
3.2 关机	III -30
3.3 安全操作	III -31
3.3.1 复位操作	III -31
3.3.2 急停	III -31

3.3.3 进给保持	III -32
3.3.4 切断电源	III -32
3.4 循环启动与进给保持	III -32
3.5 超程防护	III -33
3.5.1 硬件超程防护	III -33
3.5.2 软件超程防护	III -33
3.5.3 超程报警的解除	III -3 4
第四章 手动操作	III -35
4.1 坐标轴移动	III -35
4.1.1 手动进给	III -35
4.1.2 手动快速移动	III -35
4.1.3 手动进给及手动快速移动速度选择	III -36
4.2 主轴控制	III -37
4.2.1 主轴正转	III -37
4.2.2 主轴反转	III -3 7
4.2.3 主轴停止	III -3 7
4.2.4 主轴点动	III -37
4.3 其他手动操作	III -37
4.3.1 冷却液控制	III -3 7
4.3.2 润滑控制	III -3 7
4.3.3 手动换刀	III -38
4.4 对刀操作	III -38
4.4.1 定点对刀	III -38
4.4.2 试切对刀	III -39
4.4.3 回机械零点对刀	III -40
4.4.4 带刀补对刀	III -42
4.5 刀补值的修调	III -42
第五章 自动操作	III -43
5.1 自动运行	III -43
5.1.1 自动运行程序的选择	III -43
5.1.2 自动运行的启动	III -43
5.1.3 自动运行的停止	III -4 4
5.1.4 从任意段自动运行	III -4 4
5.1.5 暂停或进给保持后的运行	III - 45
5.1.6 空运行	III - 45
5.1.7 单段运行	III - 45
5.1.8 全轴功能锁住运行	III -4 6
5.1.9 辅助功能锁住运行	III - 46
5.1.10 自动运行中的进给、快速速度修调	III -46
5.1.11 自动运行中的主轴速度修调	III -47
5.1.12 自动运行中的冷却液控制	III -47
5.2 MDI 运行	III -47
5.2.1 MDI 指令段输入	III -48
5.2.2 MDI 指令段运行与停止	III - 49

5.2.3 MDI 指令段字段值修改与清除	. III -49
5.2.4 MDI 指令段运行时速度修调	. III -49
第六章 手轮/单步操作	. III -50
6.1 单步进给	. III -50
6.1.1 移动量的选择	. III -50
6.1.2 移动轴及移动方向的选择	. III - 51
6.1.3 单步进给说明事项	. III - 51
6.2 手轮进给	. III -51
6.2.1 移动量的选择	. III -51
6.2.2 移动轴及方向的选择	. III -52
6.2.3 手轮进给说明事项	. III -52
6.3 手轮/单步操作时辅助的控制	. III -53
第七章 回零操作	. III -5 4
7.1 程序回零	. III -5 4
7.1.1 程序零点概念	. III -5 4
7.1.2 程序回零的操作步骤	. III -5 4
7.2 机械回零	. III -5 4
7.2.1 机械零点概念	. III -5 4
7.2.2 机械回零的操作步骤	. III - 55
7.3 回零方式下的其它操作	. III -5 6
第八章 程序编辑与管理	. III -57
8.1 程序的编辑	. III -57
8.1.1 程序的建立	. III -57
8.1.1.1 顺序号的自动生成	. III -57
8.1.1.2 程序内容的输入	. III - 58
8.1.1.3 顺序号、字的检索	. III-59
8.1.1.4 光标的几种定位方法	. 111-60
8.1.1.5 字的插入,删除、修改	. 111-61
8.1.1.6 単个程序段的删除	. 111-61
8.1.1.7 多个程序段的删除	. 111-62
8.1.2 单个程序的删除	. 111-62
8.1.3 全部程序的删除	. 111-62
8.1.4 程序的选择	. 111-62
8.1.5 程序的复制	. 111-63
8.1.6 程序的改名	. 111-63
8.1.7 程序的检索	. 111-64
8.2 程序官埋	. 111-64
8.2.1 程序日求的恒紧	. 111-64
8.2.2 仔储柱序的数重	. 111-64
0.2.3 仔 陌谷里	. 111-64
6.2.4 柱序列衣的 宣 有 9.2.5 积虑的离合	. 111-65
0.4.3	
 新八早 一 一 一 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	
9.1 週叭扒汁的女液	. 111-00

9.2 通讯软件的操作	III -66
9.3 串行口的设置	III -66
9.4 CNC 对 PC 机数据的接收(PC→CNC)	III -67
9.5 CNC 数据对 PC 机的传送(CNC→PC)	III -67
9.5.1 CNC 单个程序对 PC 机的传送	III -67
9.5.2 全部程序的输出	III -67
9.5.3 刀补的输出	III -68
9.5.4 螺补的输出	III -68
9.5.5 参数的输出	III -68
9.6 CNC 对 CNC 数据的接收(CNC→CNC)	III -68
9.7 CNC 对 CNC 数据的发送(CNC→CNC)	III -69
9.7.1 单个程序的输出	III -69
9.7.2 全部程序的输出	III -69
9.7.3 刀补的输出	III -69
9.7.4 螺补的输出	III -70
9.7.5 参数的输出	III -70
9.8 通讯说明	III -70
9.8.1 设备连接方式	III -70
9.8.2 通信前准备工作	III -70
9.8.3 通信过程中的状态显示	III -71
第十章 记忆型螺矩误差补偿功能(选配)	III -72
10.1 功能说明	III -72
10.2 规格说明	III -72
10.3 参数设定	III -72
10.3.1 螺距误差补偿倍率	III -72
10.3.2 螺距误差参考点(原点)	III -73
10.3.3 设定补偿间隔	III -73
10.3.4 设定补偿量	III-73
10.4 各种参数设定例子	III-73
10.5 补偿量的设定方法	III - 75
第十一章 编程操作实例	III - 76
第十二章 机床调试	111-86
12.1 电源接通前的准备工作	111-86
12.2 急停与限位	111-86
12.3 驱动器设置	111-86
12.4 齿轮比调整	III-87
12.5 加减速特性调整	III-88
12.6 机械零点调整	III-89
12.7 主轴功能调整	III-91
12.7.1 主轴编码器	III-91
12.7.2 王牰制动	III-91
12.7.3 王细转速开天重控制	III-91
12.6.4 主轴转速模拟电压控制	111-92
12.8 反向间隙补偿	III -92

12.9 刀架调试	III-93
12.10 单步/手轮调整	III-94
12.11 其它调整	III-94
附录一 980TD 参数一览表	III-96
状态参数	III-96
数据参数	III-104
附录二 出厂参数表	
附录三 报警表	III-120
附录四 补充说明	III-123

<u>第四篇 安装连接</u>

IV-1
IV-1
IV-1
IV -2
IV -2
IV -2
IV -3
IV -4
IV -4
IV -6
IV -7
IV -7
IV -8
IV-9
IV -10
IV-10
IV-10
IV -10
IV-11
IV-12
IV-12

-12
-12
-12
-13
-13
-14
-15
-16
-17
-17
-18
-21
-25
-26
-27
-29
-30
-31
-31
-34
-35
-36
-37
-37
-38
-38
-40

<u>第五篇 通讯软件说明</u>

第一章 第一章	软件的系统要求	V-1
步一早 21	次件功能 文件的上传/下裁操作	v -2 V -2
2.2	CNC 文件目录获取,文件的更名、删除操作	· -2
第三章	使用说明	V -3
3.1	硬件连接	V -3
3.2	软件界面	V -3
3.4	接收文件	V-7
3.5	CNC 文件操作	V -8

第一篇

编程说明

第一章 概 述

1.1 简介

GSK980TD 车床数控系统,是我公司研制的普及型数控系统。作为经济型数控系统的 升级换代产品,GSK980TD 具有以下技术特点:

✓ 采用先进的插补技术,实现高速 μ m 级控制;

✔ 集成度高, 整机工艺结构合理, 可靠性高;

✓液晶(LCD)中文显示,全屏幕编辑界面、操作方便易用;

✓内嵌 PLC 系统,可按使用需求变更 I/O 控制逻辑;

✔ 加减速可调,可配套步进驱动器或伺服驱动器;

✔可变电子齿轮比,应用方便。

1.2 什么是编程

数控机床的刀具按存储器中的程序指定的方式运动。当使用数控机床加工一个零件时, 把刀具的轨迹和其它加工条件编入一个程序,这个程序称为零件加工程序,简称**零件程序**。

如图1-1,清楚地表达了怎样从零件的图纸得到零件的数控加工程序。

零件程序描述刀具运动轨迹和机床的辅助运动,所有这些都写在加工程序单上。

数控系统的编程就是把零件加工的工艺过程、工艺参数、刀具位移量等信息,用数控系统系统专用的编程语言代码【目前应用得最广泛的有ISO(国际标准化组织)码和EIA(电子工业联合会)码】书写零件程序的过程。本系统采用ISO代码。随后数控系统将零件程序转化为对机床的控制动作,实现零件的自动加工。

爲௺州数控



图 1-1 零件程序产生流程

从下一章开始,将详细讲解零件程序的编写。

第二章 零件程序的构成

零件程序通常也简称程序。

2.1 简单程序实例

为了便于理解,下面给出一个简单的程序例子,如图 2-1 所示。



图 2-1 简单零件示意图

O0020;	←程序号(名称)
N0010 G00 X100 Z100;	←定位到 A 点(起刀点)
N0020 G00 X40 Z60;	←从 A 点快速运动到 B 点
N0030 G01 Z10 F100 ;	←从 B 点切削进给到 C 点
N0040 G01 X70 F100;	←从 C 点切削进给到 D 点
N0050 G00 X100 Z100;	←从 D 点快速回到 A 点
N0060 M30 ;	←加工结束
运行该程序,刀具将走出 A→B→C→D	→A 的轨迹。

2.2 程序组成

程序是由多个程序段构成的,而程序段又是由字构成的,各程序段用程序段结束代码 (ISO为LF, EIA为CR)分隔开。本手册中用字符";"或"*"表示程序段结束代码。



图 2-2 程序的结构

控制数控机床完成零件加工的指令系列的集合称为程序。按着指令使刀具沿着直线、圆弧运动,或使主轴运动、停转,在程序中根据机床的实际运动顺序书写这些指令。程序的 结构如图 2-2 所示。

2.2.1 程序名

在本系统中,系统的存储器里可以存储多个程序。为了把这些程序相互区别开,在程序的开头,冠以用地址O及后续四位数值构成的程序名,如图2-3所示。



图 2-3 程序名的构成

2.2.2 顺序号和程序段

程序是由多个指令构成的,把它的一个指令单位称为程序段(见图2-2)。程序段之间 用程序段结束代码(见图2-2)隔开,在本说明书中用字符";"或"*"表示程序段结束 代码。

在程序段的开头可以用地址N和后面四位数构成的顺序号(见图2-2),前导零可省略。 顺序号的顺序是任意的,其间隔也可不等。可以全部程序段都带有顺序号,也可以在重要的 程序段带有。但按一般的加工顺序,顺序号要从小到大。在程序的重要地方带上顺序号是方 便的(例如,换刀时,或者工作台分度移到新的加工面时等等)。

2.2.3 指令字

字(图2-4)是构成程序段的要素。字是由地址和其后面的数字构成的(有时在数字前带有+、-符号)。

图2-4 指令字的组成

地址是英文字母(A~Z)中的一个字母。它规定了其后数值的意义。在本系统中,可以使用的地址和它的意义以及取值范围如表2-1所示:

根据不同的准备功能,有时一个地址也有不同的意义。

表2-1

地址	取值范围	功能意义	
0	0~9999	程序名	
N	0~9999	顺序号	
G	00~99	准备功能	
v	-9999.999~9999.999 毫米	X 向坐标地址	
X	0~9999.999 秒	暂停时间指定	
Z	-9999.999~9999.999 (mm)	Z 向坐标地址	
	-9999.999~9999.999 (mm)	X 向增量	
	0~9999.999 秒	暂停时间	
U	-9999.999~9999.999 (mm)	G71、G72、G73 指令中 X 向精加工余量	
	1~9999999 (0.001mm)	G71 中切削深度	
	-9999.999~9999.999 (mm)	G73 中 X 向退刀距离	
	-9999.999~9999.999 (mm)	Z 向增量指定时地址	
W	1~9999999 (0.001mm)	G72 中切削深度	
	-9999.999~9999.999 (mm)	G71、G72、G73 指令中 Z 向精加工余量	
	-9999.999~9999.999 (mm)	G73 中 Z 向退刀距离	
	-9999.999~9999.999 (mm)	圆弧半径	
	1~9999999 (0.001mm)	G71、G72 循环退刀量	
	1~9999999 (0.001mm)	G73 中粗车次数	
R	0~9999999 (0.001mm)	G74、G75 中切削后的退刀量	
	0~9999999 (0.001mm)	G74、G75 中切削到终点时候的退刀量	
	0~9999999 (0.001mm)	G76 中精加工余量	
	-9999.999~9999.999 (mm)	G90、G92、G94 中锥度	
т	-9999.999~9999.999 (mm)	圆弧中心相对起点在 X 轴矢量	
1	0.06~25400(牙/英寸)	英制螺纹牙数	
K	-9999.999~9999.999 (mm)	圆弧中心相对起点在Z轴矢量	
	0~7600 (mm/min)	分进给速度	
F	0.001~500(mm/转)	转进给速度	
	0.001~500 (mm)	公制螺纹导程	

|--|

GSK980TD 车床数控系统

	取值范围		
0~9999(转/分)		主轴转速指定	
S	00~04	多档主轴输出	
	10~99	子程序调用	
Т	01~32	刀具功能	
М	00~00	辅助功能输出、程序执行流程、子	
IVI	00, - 99	程序调用	
	0~99999999(0.001 秒)	暂停时间	
Р	0~9999	调用子程序号	
	0~9999	子程序调用次数	
	0~9999999 (0.001mm)	G74、G75 中 X 向循环移动量	
		G76 中螺纹切削参数	
	0~9999	程序段顺序号	
	0~9999	程序段顺序号	
Q	0~9999999 (0.001mm)	G74、G75 中 Z 向循环移动量	
	1~9999999 (0.001mm)	G76 中第一次切入量	
Н	01~99	G65 中运算符	

表 2-1 中所示全部是对 CNC 装置的限制值,而对机床方面的限制则不在此列,请特别 注意。因此,编程时,除要参照本说明书,还要参照机床厂家发行的说明书,在很好的理解 对编程的限制的基础上编程。

2.3 程序的一般结构

程序分为主程序和子程序。通常CNC是按主程序的指示运动的,如果主程序上遇有调用 子程序的指令,则CNC按子程序运动,在子程序中遇到返回主程序的指令时,CNC便返回 主程序继续执行。程序动作顺序如图2-5所示。



主程序和子程序的组成结构是一致的。

在程序中存在某一固定顺序且重复出现时,可以将其作为子程序,事先存到存储器中, 而不必重复编写,以简化程序。子程序可以在自动方式下调出,一般在主程序之中用M98 调用,并且被调用的子程序还可以调用另外的子程序。从主程序中被调出的子程序称为一 重子程序,共可调用四重子程序(如图2-6)。子程序的最后一段必须是返回指令即M99。 执行M99指令,程序又返回到主程序中调用子程序段的下一段程序继续执行。当主程序结 尾为M99时,程序可重复执行。



可以用一条子程序调用指令连续、重复的调用同一子程序,最多可重复调用9999次。

2.3.1 子程序编写

按下面格式写一个子程序



在子程序的开头,在地址 O 后写上子程序号,在子程序最后是 M99 指令(M99 编写格式如下),也可以不作为单独的一个程序段。

(例) X ······ M99;

2.3.2 子程序的调用

子程序由主程序或子程序调用指令调出执行。调用子程序的指令格式如下:



在子程序中调用子程序与在主程序中调用子程序的情况一样。

- 注1: 当检索不到用地址 P 指定的子程序号时,产生报警(PS 078)。
- 注 2: 用 MDI 输入 M98 P0000 时, 不能调用子程序。

2.3.3 特殊的使用方法

子程序也可有下列特殊的使用方法。

如果用 P 指定顺序号,当子程序结束时,不返回到调用此子程序的程序段的下一个程 序段, 而是返回到用 P 指定的顺序号的程序段, 但是主程序在非存储器运转方式工作时, P 不起作用。这种方法返回到主程序与一般方法相比要用较多的时间。



注:在主程序中,如果执行M99,则返回到主程序的开头继续反复执行。

2.3.4 程序结束

程序从程序名开始,用M30 或M99 结束 (见图2-2)。在执行程序中,如果检测出程序

结束代码: M30或M99,则系统结束执行程序,变成复位状态。若是M30指令结束时,则程 序结束;若是子程序结束时,则返回到调用子程序的程序中。

第三章 编程指令

3.1 编程基本知识

3.1.1 轴定义

为简化编程和保证程序的通用性,对数控机床的坐标轴和方向命名制订了统一的标准,本车床数控系统使用 X 轴, Z 轴组成的直角坐标系进行定位和插补运动。 X 轴为水平面的前后方向,其运动方向为工件的径向并平行于横向托板的; Z 轴为水平面的左右方向,是平行于主轴轴线的。向工件靠近的方向为负方向,离开工件的方向为正方向。

本系统规定,从车床俯视图上看,刀架在工件的前面称为前刀座,刀架在工件的后面称为后刀座。图 3-1 为前刀座的坐标系,图 3-2 为后刀座的坐标系。从图 3-1、图 3-2 我们可以看出,前后刀座坐标系的 X 方向正好相反,而 Z 方向是相同的(通过改变参数№.175 的 BIT0 位 XVAL 和 BIT1 位 ZVAL 确定坐标显示正负),图 3-3 示出了数控车床示意图。



图 3-3 数控车床示意图

3.1.2 控制轴

1) 控制轴数

太3-	·1
控制轴数	2 轴 (X, Z)
联动轴数	2 轴 (X, Z)

= 1

2) 设定单位

表 3-2

输入/输出制	最小输入(设定)单位	最小输出(移动)单位
	X: 0.001 毫米 (直径指定)	X: 0.0005 毫米
公判检 λ / 八 制 检 山	Z: 0.001 毫米	Z: 0.001 毫米
ム即棚ハム即棚山	X: 0.001 毫米 (半径指定)	X: 0.001 毫米
	Z: 0.001 毫米	Z: 0.001 毫米

●直径/半径指定可通过参数№.001 的 BIT2 位进行设定。

●设定单位请参照机床制造厂家的说明书。

3) 最大行程范围

最大行程范围=最小设定单位×±9999999,即在-9999.999 毫米~+9999.999 毫米之间

3.1.3 坐标系

对数控车床而言,一般存在两个坐标系统:机床坐标系和工件坐标系,所图 3-4。



图 3-4 工件坐标系与机床坐标系之间的关系

3.1.3.1 机床坐标系、机械零点(参考点)

机床坐标系是机床固有的坐标系,机床坐标系的原点称为机床原点或机械零点(或称参考点),通常安装在X轴和Z轴的正方向的最大行程处。在机床经过设计、制造和调整后, 这个原点便被确定下来,它是固定的点。数控装置上电时并不知道机械零点,通常要进行自

@┌─州数控

动或手动回机械零点,以建立机床坐标系。机床回到了机械零点,找到所有坐标轴的原点, CNC 就建立起了机床坐标系。

注意:若你的车床上没有安装机械原点,请不要使用本系统提供的有关机械原点的功能(如G28)。 3.1.3.2 工件坐标系、程序零点

工件坐标系(又称零件坐标系)是编程人员在编程时使用的,为了简化尺寸计算和编程, 编程人员选择工件上的某一点为坐标原点而建立的一个坐标系,称为工件坐标系。为了确定 刀具起点与工件坐标系之间的相对位置关系,我们将刀具起点位置称为程序零点,本系统使 用的是G50指令定义程序零点在工件坐标系中的坐标位置。G50一旦定义,程序零点与工件 坐标系间关系即被确定,通电工作期间一直有效,直到被新的G50设定所取代。关机不保存 程序零点位置。开机后如无G50设定,则以当前显示的绝对坐标值为刀具起点(假想程序零 点)建立起工件坐标系与刀具起点间的相对关系。一般情况下,工件坐标系的原点应选在尺 寸标注的基准或定位基准上。对车床编程而言,工件坐标系原点一般选在工件轴线与工件的 端面(图3-5)或卡盘面(图3-6)的交点上。



3.1.4 绝对坐标编程和相对坐标编程

作为定义轴移动量的方法,有绝对值定义和相对值定义两种方法。绝对值定义是用轴移动的终点位置的坐标值进行编程的方法,称为绝对坐标编程。相对值定义是用轴移动量直接编程的方法,称为相对坐标编程。本系统中,绝对坐标编程采用地址X、Z,相对坐标编程采用地址U、W。



图 3-7 绝对坐标与相对坐标

如图 3-7,从始点 A 到终点 B 的移动过程,可用绝对值指令编程或相对值指令编程,具体如下:

X70.0 Z40.0; 或

U40.0 W-60.0;

绝对值编程/相对值编程指令,是用地址字来区别的:

如表 3-3 所示:

表 3-3

绝对值指令	相对值指令	备注
X	U	X轴移动指令
Z	W	Z 轴移动指令

举例: X_

-, ▶ 相对值指令(Z 轴移动指令) ▶ 绝对值指令(X 轴移动指令)

举例:分别用绝对指令和相对指令编写图 3-8 程序。 具体如表 3-4 所示:

指	Ŷ	方	法	使用地址	图 3-8 中 B→A 的指令
编动出版人	指令在零件坐标系中终点位置		X(X 坐标值)	V400.0.750.0	
把利指令			Z(Z 坐标值)	A400.0 Z50.0;	
相对比人	指令从始点到终点的距离		U(X 坐标值)	11200 0 W 400 0	
们日本丁目之下			W(Z 坐标值)	0200.0 w-400.0;	

表 3-4



注1:绝对值指令和相对值指令在一个程序段内可以混用。上例中也可以编为 X400.0 W-400.0。

注 2: 当 X 和 U 在一个程序段中同时出现时, X 指令值有效。

注 3: 当 Z 和 W 在一个程序段中同时出现时, Z 指令值有效。

3.1.5 直径方式和半径方式编程

数控车床的工件外形(如图3-9)通常是旋转体,其X 轴尺寸可以用两种方式加以指定: 直径方式和半径方式。



图 3-9 工件外形图

用直径值指定时称为直径编程,用半径值指定时称为半径编程。采取直径编程还是半径编程可由参数№.001的BIT2 位设置。

当参数№.001的BIT2位为1时,用半径编程。

当参数№.001的BIT2位为0时,用直径编程。

当 X 轴用直径编程时,请注意表 3-5 条件:

项目	注意事项
Z 轴指令	与直径,半径无关
X 轴指令	用直径指令
地址 U 的增量指令	用直径指令上图 B→A, D2→D1
坐标系设定(G50)	用直径指令 X 轴坐标值
刀具补偿量的 X 轴的值	用参数(№.004, ORC)指定直径或半径
G90, G92, G94中的X轴的切深量	用半径值指令
圆弧插补的半径指令 (R,I,K)	用半径值指令
X 轴方向的进给速度	半径变化/转 半径变化/分
X 轴的位置显示	用直径值显示

表 3-5 直径指定注意事项

- 注 1: 在本手册后面的说明中,没有特别指出直径或半径指定,当直径指定时,X 轴为直径值,当半径指 定时,X 轴为半径值。
- 注 2: 关于刀具补偿使用直径的意义,是指当刀具补偿量改变时,工件外径用直径值变化。如果不换 刀具,补偿量改变 10mm,则切削工件外径的直径值改变 10mm。
- 注 3: 关于刀具补偿使用半径的意义,是指刀具本身的长度。

3.1.6 模态和非模态

模态是指相应字段的值一经设置,以后一直有效直至某程序段又对该字段重新设置。模态的另一意义是设置之后,以后的程序段中若使用相同的功能,可以不必再输入该字段。

▶ 例如下列程序:

G0 X100 Z100; (快速定位至X100 Z100处)

X20 Z30; (快速定位至X120 Z30处, G0为模态指定, 可省略不输)

- G1 X50 Z50 F300;(直线插补至X50 Z50处,进给速度300mm/min G0→G1,)
- X100; (直线插补至X100 Z50处,进给速度300mm/min,G1、Z50、F300均为模态 指定,可省略不输)

G0 X0 Z0; (快速定位至X0 Z0处)

初态是指系统上电后默认的编程状态。具体见表3-7。

▶ 例如下列程序:

O0001

X100 Z100; (快速定位至X100 Z100处, G0为系统初态)

G1 X0 Z0 F100;(直线插补至X0 Z0处,每分进给,进给速度为100mm/min,G98 为系统上电初态)

非模态是指相应字段的值仅在书写了该代码的程序段中有效,下一程序段如再使用该字段的值必须重新指定。具体见表3-6。

▶ 例如下列程序:

G0 X50 Z5; (快速定位至X50 Z5点)

G92 X40 Z-30 I10; (切削每英尺牙数为10的英制直螺纹,终点坐标为X40 Z-30) X39 I10; (切削每英尺牙数为10的英制直螺纹,终点坐标为X39 Z-30, I为非模态指

定需重新输入)

X38 I10; (切削每英尺牙数为10的英制直螺纹,终点坐标为X38 Z-30, I为非模态指 定需重新输入)

G0 X50 Z5;快速定位至X50 Z5处)

表3-6 模态与非模态

措大	模态G功能	一组可相互注销的G 功能,这些功能一旦被执行,则 一直有效,直到被同一组的G 功能注销为止。
[模态M 功能	一组可相互注销的M 功能,这些功能在被同一组的另 一个功能注销前一直有效。
北胡太	非模态G 功能	只在所规定的程序段中有效,程序段结束时被注销;
邗陕心	非模态M 功能	只在书写了该代码的程序段中有效;

3.2 准备功能: G 代码

准备功能G 指令由G 后一或二位数值组成,它用来规定刀具和工件的运动轨迹、坐标 设定、刀具补偿偏置等多种加工操作。G代码及功能表见表3-3。

G功能根据功能的不同分成若干组,有模态和非模态两种形式,其中00组的G功能为非模态G功能,其余组的为模态G功能。

G代码	组别	功能
G00		定位(快速移动)
*G01	01	直线插补(切削进给)
G02	01	圆弧插补CW(顺时针)
G03		圆弧插补CCW(逆时针)
G04	00	暂停,准停
G28	00	返回参考点(机械原点)
G32	01	螺纹切削
G33	01	攻丝循环
G34	01	变螺距螺纹切削
*G40	04	
G41		刀尖半径补偿(选配)
G42		
G50	00	坐标系设定
G65	00	宏程序命令
G70	00	精加工循环
G71		外圆粗车循环
G72		端面粗车循环
G73		封闭切削循环
G74		端面深孔加工循环
G75		外圆,内圆切槽循环
G76		复合型螺螺纹切削循环

表3-7 G代码及功能表

第一篇 编程说明

G90		外圆,内圆车削循环
G92	01	螺纹切削循环
G94		端面切削循环
G96	02	恒线速开
G97	02	恒线速关
*G98	03	每分进给
G99	03	每转进给

注1:带有*记号的 G 代码,当电源接通时,系统处于这个 G 代码的状态。

- 注 2: 00 组的 G 代码是非模态 G 代码。
- 注 3: 如果使用了 G 代码一览表中未列出的 G 代码,则出现报警(No.010),或指令了不具有的选择 功能的 G 代码,也报警。
- 注 4: 在同一个程序段中可以指令几个不同组的 G 代码,如果在同一个程序段中指令了两个以上的同 组 G 代码时,后一个 G 代码有效。
- 注 5: 在恒线速控制下,可设定主轴最大转速(G50)。
- 注 6: G 代码分别用各组号表示。
- 注7: G02, G03的顺逆方向由坐标系方向决定。

3.2.1 工件坐标系设定 G50

指令格式:G50 X(U) Z(W) ;

指令意义:根据此指令,系统建立一个工件坐标系,使当前刀架上的刀尖位置在此坐标 系中的坐标为(x,z),这一点被称为程序零点。执行该指令,刀架不产生运 动。执行回程序零点操作时,返回该位置。工件坐标系也称为零件坐标系, 该坐标系一旦建立,程序中绝对值指令的位置都表示在该坐标系中的位置, 除非被新的 G50 指令改变。

指令地址:

- X: 当前位置新的 X 轴绝对坐标;
- U: 当前位置新的 X 轴绝对坐标与执行指令前的绝对坐标之差;
- Z: 当前位置新的 Z 轴绝对坐标;
- W: 当前位置新的 Z 轴绝对坐标与执行指令前的绝对坐标之差。

指令示例:

▶ 程序(直径编程)

G50 X100.0 Z150.0;

程序示例图见图 3-10。



如图 3-10 所示,把转塔的某一基准点与起刀点重合,在程序的开头,用 G50 设定坐标 系。这样,如果用绝对值指令,基准点就会移到指令的位置上。为使刀尖移动到被指令的位 置上,把基准点和刀尖位置的差用刀具补偿功能进行补偿。

注 1: 在补偿状态,如果用 G50 设定坐标系,那么补偿前的位置是用 G50 设定的坐标系中的位置。 注 2: 当以直径编程时,X、U 值表示的是直径值,以半径编程时,表示的是半径值。

3.2.2 进给控制指令

3.2.2.1 快速定位指令 G00

指令格式: G00 X(U) Z(W) ;

指令意义:在工件坐标系中 X、Z 轴分别以各自的快速移动速度移动刀具到达指令指定的终点位置(绝对坐标指定或是相对坐标指定)。

指令地址:

X: 终点位置在 X 轴方向的绝对坐标值, 其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

Z: 终点位置在 Z 轴方向的绝对坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

U: 终点位置相对起点位置在 X 轴方向的坐标值, 其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

W: 终点位置相对起点位置在 Z 轴方向的坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm。

指令说明:

- 在执行G00指令时X、Z轴以各自独立的速度移动,不能保证各轴同时到达终点,X、 Z轴的合成轨迹不一定是直线(编程时应注意),图3-11;
- G00 中 X、Z 轴各自的快速移动速度和时间常数由参数№. (022~025)设定,速 度通过操作面板的速度倍率开关(F0,25%,50%,100%)可进行四级速度调节。 用 F 指定的进给速度无效。
- 指令地址 X(U)、Z(W)可省略一个或全部,当省略一个时,表示该轴的起点和 终点坐标值一致;同时省略表示终点和始点是同一位置。



图 3-11 G00 指令轨迹图

指令示例:



图 3-12 G00 编程例图

▶ 程序(直径编程):

G00 X20 Z25; (绝对编程) G00 U-22 W-18; (相对编程)

3.2.2.2 直线插补指令 G01

指令格式: G01 X (U) _ Z (W) _ F_;

指令意义:刀具从当前位置以F指定的合成进给速度移动到X(U)、Z(W)指定的位置,轨迹为从当前点到指定点的连线。可通过操作面板的进给倍率按钮进行进给速度的16级修调。

指令地址:

X: 终点位置在 X 轴方向的绝对坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

Z: 终点位置在 Z 轴方向的绝对坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

U: 终点位置相对起点位置在 X 轴方向的坐标值, 其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

⊈Г~州数控

W: 终点位置相对起点位置在 Z 轴方向的坐标值, 其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

F: X、Z 轴的合成进给速度,实际的切削进给速度为进给倍率与 F 指令值的乘积。 其取值范围与是 G98 还是 G99 状态有关,具体如表 3-8 所示:

表 3-8			
		G98(毫米/分钟)	G99(毫米/转)
	取值范围	1~8000	0.0001~500

指令说明:

- 由F代码指定的进给速度一直有效,直到指定新值,不必对每个程序段都指定F;
- 指令地址X(U)、Z(W)可省略一个或全部,当省略一个时,表示该轴的起点和 终点坐标值一致;同时省略表示终点和始点是同一位置。
- 对于每分钟进给的两坐标轴同时控制方式,X轴方向上的进给速度 $F_x = \frac{\beta}{r} \times F$,Z轴

方向上的进给速度F_z= $\frac{a}{L}$ ×F,其中 α 为Z轴上的移动增量,β 为X轴上的移动增量,

 $L = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2};$

● G01指令刀具以联动的方式按F规定的合成进给速度从当前位置按线性路线(联动 直线轴的合成轨迹为直线)移动到程序段指令的终点,图3-13。



图3-13 G01指令轨迹图

指令示例:



图 3-14 G01 编程例图

程序(直径编程):
 G01 X60.0 Z7.0 F100;(绝对值编程)
 G01 U20.0 W-18.0;(相对值编程)

3.2.2.3 圆弧插补指令 G02/G03

指令格式:

$$\left\{\begin{array}{c}G02\\\\G03\end{array}\right\} X (U) _ Z (W) _ \left\{\begin{array}{c}R_{_}\\\\I K\end{array}\right\} F_{_};$$

指令意义:刀具沿X、Z两轴同时从起点位置(当前程序段运行前的位置)以R指定的值 为半径或以I、K值确定的圆心顺时针(G02)/逆时针(G03)圆弧插补至X (U)、Z(W)指定的终点位置。

指令地址:

G02: 顺时针圆弧插补,见图3-15A;

G03: 逆时针圆弧插补,见图3-15B;

X:终点位置在X轴方向的绝对坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

Z: 终点位置在Z轴方向的绝对坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

U: 终点位置相对起点位置在X轴方向的坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

W:终点位置相对起点位置在Z轴方向的坐标值,其取值范围是:-9999.999mm~+9999.999mm;

I: 圆心相对圆弧起点在X轴上的坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

K: 圆心相对圆弧起点在Z轴上的坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

爲┌ё州数控

R: 圆弧半径;

F: 沿圆周运动的切线速度, 其取值范围是: 1~15000mm/min, 其速度合成图见本 手册3.6节进给功能F代码。

指令轨迹:





图 3-15A G02 轨迹图

图 3-15B G03 轨迹图

指令说明:

顺时针或逆时针是从垂直于圆弧所在平面的坐标轴的正方向看到的回转方向,它
 是与采用前刀座坐标系还是后刀座坐标系有关的,如图3-16;



图 3-16 圆弧方向的确定

● 圆弧中心用地址I、K指定时,其分别对应于X,Z轴。I、K表示从圆弧起点到圆心的矢量分量,是增量值:
 I=圆心坐标X-圆弧起始点的X坐标;

K=圆心坐标Z-圆弧起始点的Z坐标;


图 3-17 圆弧 I、K 值

I、K根据方向带有符号,I、K方向与X、Z轴方向相同,则取正值;否则,取负值。

注: 若可画出以下两个圆弧,大于180°的圆和小于180°的圆,此时则不能指定大于180°的圆弧



图 3-18 不能指定大于 180⁰ 的圆弧

- 指令格式中地址I、K或R至少必须指定一个,否则系统产生报警;
- 地址X(U)、Z(W)可省略一个或全部,当省略一个时,表示省略的该轴的起 点和终点一致;同时省略表示终点和始点是同一位置;
- 当X(U)、Z(W)同时省略时,若用I、K指令圆心时,表示全圆;用R指定时, 表示0度的圆;
- 整圆编程时不可以使用R, 只能用I、K;
- I、K和R同时指令时,R有效,I、K无效;
- 当I=0、K=0时,可以省略;
- 刀具实际移动速度相对于指令速度的误差范围是±2%,指令速度是刀具沿补偿后的圆弧移动的速度;
- 建议使用R编程。当使用I、K编程时,为了保证圆弧运动的始点和终点与指定值一 致,系统按半径R=√*I*² + *K*²运动;
- 若使用I、K值进行编程,若圆心到的圆弧终点距离不等于R(R=√I² + K²),系
 统会自动调整圆心位置保证圆弧运动的始点和终点与指定值一致,如果圆弧的始点与终点间距离大于2R,系统报警。

Sୁr[⊷]州数控

指令示例:

用G02指令编写图3-19程序。



图 3-19 G02 编程例图

▶ 程序(直径编程) G02 X63.06 Z-20.0 R19.26 F300; 或 G02 U17.81 W-20.0 R19.26 F300; 或 G02 X63.06 Z-20.0 I35.36 K-6.37 F300; 或 G02 U17.81 W-20.0 I35.36 K-6.37 F300;

3.2.2.4 进给控制指令综合编程实例



图 3-20 进给控制指令编程实例

▶ 程序(直径编程) N001 G0 X40 Z5 N002 M03 S200 N003 G00 X0

(刀尖定位到 X=40,Z=5 的坐标点) (主轴以 200r/min 旋转)

N004 G01 Z0 F100	
N005 G03 U24 W-24 R15	(加工 R15 圆弧段)
N006 G02 X26 Z-31 R5	(加工 R5 圆弧段)
N007 G01 Z-40	
N008 X40 Z5	
N009 M30	(主轴停、主程序结束并复位)

3.2.3 暂停指令 G04

指令格式: G04 P_; (单位: 0.001秒)或者 G04 X_; (单位: 秒)或者 G04 U; (单位: 秒)

指令意义:利用暂停指令,可以推迟下个程序段的执行,推迟时间为指令的时间。指令 范围从0.001~99999.999秒。

单位如表3-9所示:

表3-9

地址	Р	U	Х
单位	0.001秒	秒	秒

注1: 如果省略了P,X,指令则可看作是准确停。

注2: 如果P、X、U同时出现, P有效

注3: 如果X、U同时出现, X有效

3.2.4 螺纹加工指令

3.2.4.1 螺纹切削指令 G32

指令格式: G32 X (U) _ Z (W) _ F (I) _ J _ K _;

指令意义:刀具沿X、Z轴同时从起点位置(当前程序段运行前的位置)到程序段指定的终点位置X(U)、Z(W)进行螺纹切削加工。用此指令可以切削等导程的直螺纹、锥螺纹和端面螺纹。切削时,可以设定退刀。

指令地址:

X: 终点位置在 X 轴方向的绝对坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

Z: 终点位置在 Z 轴方向的绝对坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

U: 终点位置相对起点位置在 X 轴方向的坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

W: 终点位置相对起点位置在 Z 轴方向的坐标值,其取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm;

@┌~州数控

F: 公制螺纹螺距,即主轴每转一圈刀具在长轴方向的进给量,取值范围是 0.001~ 500.00mm,模态参数;

I: 英制螺纹每英寸牙数,取值范围是 0.06~25400 牙/英寸,模态参数。

J: 螺纹退尾时在短轴方向的移动量(退尾量),单位: mm,带方向(即正负);如果短轴是X轴,该值为半径指定;J值不是模态参数。

K: 螺纹退尾时在长轴方向的退尾起点,单位: mm,如果长轴是 X 轴,则该值为 半径指定;不带方向;K 值不是模态参数。

指令轨迹:



指令说明:

图 3-21 G32 轨迹图

- 省略J时,系统无退尾;
- 省略K时,系统默认K等于J(且K不带方向);
- 起点和终点的X坐标值相同、不输入X或U、或U输入0时,加工直螺纹;起点和终点的Z坐标值相同、不输入Z或W、或W输入0时,加工端面螺纹;起点和终点X、
 Z坐标值都不相同时,加工锥螺纹;
- 加工螺纹时,从粗车到精车,对同一轨迹要进行多次螺纹切削,因为螺纹切削是
 在检测出主轴位置编码器的一转信号后才开始,即使进行多次螺纹切削,工件上
 的切削点保持为同一点,加工时的螺纹轨迹也相同。因此从粗车到精车,主轴转
 速必须恒定,当主轴转速变化时,螺纹会或多或少产生偏差;
- 螺纹的螺距指长轴方向,通常为半径指定;
- 可进行连续螺纹加工;



图 3-22 螺纹螺距

- 在螺纹切削开始及结束部分,一般由于升降速的原因,会出现螺距不正确部分, 考虑此因素影响,在实际螺纹起点前留出一个引入长度δ1、在实际螺纹终点后留 出一个引出长度(通常称为退刀槽)δ2,因此编程的螺纹长度比实际的螺纹长度 要长,详细说明参见3.2.4.6节;
- 在切削螺纹过程中,进给速度倍率无效,恒定在100%;
- 在螺纹切削过程中,主轴不能停止,进给保持在螺纹切削中无效。在执行螺纹切 削状态之后的第一个非螺纹切削程序段后面,用单程序段停来停止;
- 在进入螺纹切削状态后的一个非螺纹切削程序段时,如果再按了一次进给保持键 (或持续按着)则在非螺纹切削程序段中停止;
- 若前一个程序段为螺纹切削程序段,当前程序段也为螺纹切削,在切削开始时不 检测主轴位置编码器的一转信号;
- 在螺纹切削前的程序段可指定倒角,但不能是圆角R,在螺纹切削程序段中不能指 定倒角和圆角R;
- 在螺纹切削过程中主轴倍率有效,如果改变主轴倍率,会因为升降速影响等因素
 导致不能切出正确的螺纹,因此,在螺纹切削时不要进行主轴转速调整;
- 系统复位、急停或驱动报警时,螺纹切削立即停止,但工件报废。

指令示例1:用G32指令编写图3-23A程序,螺纹螺距:4mm。



图 3-23A 直螺纹加工

I -27

▶ 程序:

在户: 取 δ 1 = 3mm, δ 2 = 1.5mm, 总切深1mm(单边),分两次切入。 G00 X49 Z3; (第一次切入 1mm) G32 W-74.5 F4.0 J1.5; G00 X55; W74.5; X48; (第二次再切入 1mm) G32 W-74.5 F4.0; G00 X55 W74.5;

指令示例 2:用 G32 指令编写图 3-23B 程序。长轴为 Z 轴,螺纹螺距: 3mm



图 3-23B 锥螺纹加工

▶ 程序:

取δ1=2mm,δ2=1mm,总切深1mm(单边),分两次切入。 G00 X19 Z2; (第一次切入1mm) G32 X49 Z-43 F3 J1; G00 X55; Z2; G0 X18; (第二次再切入1mm) G32 X48 Z-43 F3; G0 X55; Z2;

3.2.4.2 变螺距螺纹切削指令 G34

指令格式: G34 X (U) _ Z (W) _ F (I) _ J K_ R_;

指令意义:刀具沿X、Z轴同时从起点位置(当前程序段运行前的位置)→程序段指定 I-28 的终点位置进行螺纹切削加工,对每一螺距指令一个增加值或减少值。切削 时,可以设定退刀。

指令地址:

X(U)、Z(W)、F(I)、J、K的意义与G32一致。

R: 主轴每转螺距的增量或减量

R 值的范围: ±0.001~±500.000 毫米/每螺距 (公制螺纹)

±0.060~±25400 牙/每英寸 (英制螺纹)

当R值超过上述的值,因R的增加或减小使螺距超过允许值或者螺距出现负值时产生报警。



图 3-24 变螺距螺纹

3.2.4.3 攻丝循环指令 G33

指令格式: G33 Z (W) ___ F (I) ___ L__;

指令意义:执行该指令时,主轴旋转,Z轴运动完成攻丝加工。

指令地址:

Z(W): 攻丝的终点坐标。

F(I): 螺纹导程。

L: 螺纹头数 (1~99)

执行过程:

主轴旋转→Z 轴进刀攻丝→向主轴发 M05 停转指令→待主轴完全停止后→发反转 指令→Z 轴退刀到起点→主轴停转。

3.2.4.4 螺纹切削循环 G92

指令格式: G92 X (U) _ Z (W) _ R_ F (I) _ J_ K_ L_;

指令意义:执行该指令时,刀具从当前位置(起点位置)按图 3-25A、图 3-25B 中 1→2 →3→4 的轨迹进行螺纹循环加工,循环完毕刀具回起点位置。用此指令可 以切削直螺纹、锥螺纹、多头螺纹。在增量编程中地址 U 后面的数值的符号

@┌~州数控

取决于轨迹1的X方向,地址W后面的数值的符号取决于轨迹2的Z方向。 图 3-25A、图 3-25B 中虚线(R)表示快速移动,实线(F)表示切削进给。

相关概念:

- ▶ 起点(终点):程序段开始运行的位置和完成单一固定循环后的位置,起点和终点 是同一个点,在图 3-25A 中表示为 A 点;
- ▶ 切削起点:该单一固定循环中开始进行螺纹加工的位置,在图 3-25A 中表示为 B 点;
- ▶ 切削终点:该单一固定循环中完成螺纹加工的位置,在图 3-25A 中表示为 C 点; 指令地址:

X: 切削终点 X 轴绝对坐标值, 单位: mm;

U: X 轴方向上,切削终点相对于起点的绝对坐标的差值,单位: mm;

Z: 切削终点 Z 轴绝对坐标值, 单位: mm;

W: Z 轴方向上,切削终点相对于起点的绝对坐标的差值,单位: mm;

R: 螺纹起点与螺纹终点的半径之差, R 值为 0 或省略输入时, 加工直螺纹, 但当 R 值与 U 值符号不一致时, 要求 $|R| \leq |U/2|$, 单位: mm, 模态指定;

X、U、Z 、W、R 取值范围是: -9999.999~+9999.999mm

F: 公制螺纹导程, 取值范围是 0.001~500.00mm, 单位: mm, 模态指定;

I: 英制螺纹每英寸牙数,取值范围是 0.06~254000 牙/英寸,单位: 牙/英寸,模态指定;

J: 螺纹退尾时在短轴方向的移动量,单位: mm,不带方向(根据循环自动确定退 尾方向),如果短轴是X轴,则该值为半径指定,模态参数;

K: 螺纹退尾时在长轴方向的起点,单位: mm,(如果长轴是 X 轴,则该值为半径 指定)。不带方向,模态参数;

L: 多头螺纹的头数,该值的范围是: 1~99,模态参数。(省略L时默认为1头) 指令轨迹:

直螺纹指令加工轨迹见图 3-25A;

锥螺纹指令加工轨迹见图 3-25B。



图 3-25B 锥螺纹加工轨迹

循环过程:(以图 3-25A 为例)

- ① X 轴从起点快速移动到切削起点;
- ② 从切削起点螺纹插补到切削终点;
- ③ X 轴以快速移动速度退刀(与①方向相反),返回到 X 轴绝对坐标与起点相同处;
- ④ Z轴快速移动返回到起点,循环结束。

G92 为模态指令,指令的起点和终点相同,径向(X轴)进刀、轴向(Z轴或X、Z轴同时)切削,实现等螺距的直螺纹、锥螺纹切削循环。执行 G92 指令,在螺纹加工结束前有螺纹退尾过程:在距离螺纹切削终点固定长度(称为螺纹的退尾长度)处,在Z轴继续进行螺纹插补的同时,X轴沿退刀方向指数式加速退出,Z轴到达切削终点后,X轴再以快速移动速度退刀(循环过程③)。

G92 指令的螺纹退尾功能可用于加工没有退刀槽的螺纹,但仍需要在实际的螺纹起

&r[⊷]州数控

点前留出螺纹引入长度。

G92 指令可以分多次进刀完成一个螺纹的加工,但不能实现 2 个连续螺纹的加工,也不能加工端面螺纹。G92 指令螺纹螺距的定义与 G32 一致,螺距是指主轴转一圈长轴的位移量(X 轴位移量按半径值)。

指令说明:

- 省略J时系统默认19号参数(THDCH), J=THDCH*1/10*导程;
- 省略K时系统默认K=J;
- G92加工螺纹可以不需要退刀槽;
- 关于螺纹切削的注意事项, 与G32螺纹切削相同, 详情请参阅3.2.4.6。
- 螺纹切削循环中若有进给保持信号输入,循环继续直到2的动作结束;
- 螺纹导程范围, 主轴速度限制等, 与G32的螺纹切削相同;
- 在单段方式时, 1、2、3和4 的动作单段有效;
- 在增量编程中地址U后面的数值的符号取决于轨迹1的X方向,地址W后面的数值的符号取决于轨迹2的Z方向;
- 系统复位、急停或驱动报警时,螺纹切削立即停止,但螺纹及刀具。

指令示例:

先用 G90 指令编写图 3-26 零件程序,再用 G92 指令加工螺纹。零件尺寸如图 3-26 标示。



图 3-26 G92 指令加工图

程序: O0001: M3 S300; G0 X150 Z150: T0101: G0 X130 Z115; G90 X120 Z0 F200; (C→D) G90 X60 Z80; (A→B) G0 X130 Z80: G90 X120 Z30 R-30 F150; (B→C) G0 X150 Z150; T0202; G0 X65 Z115; G92 X58.5 Z85 F3; (加工螺纹,分4刀切削) X57.5;

X56.5; X56; M5 S0; M30;

3.2.4.5 复合型螺纹切削循环 G76

指令格式: G76 P (m) (r) (a) Q (△dmin) R (d);

G76 X (U) _ Z (W) _ R (i) P (k) Q (△d) F (I) _ ; 指令意义:G76 指令根据地址参数所给的数据,自动的计算中间点坐标,控制刀具进行 多次螺纹切削循环直至到达编程尺寸。G76 指令可加工带螺纹退尾的直螺纹 和锥螺纹,可实现单侧刀刃螺纹切削,吃刀量逐渐减少,有利于保护刀具、 提高螺纹精度。G76 指令不能加工端面螺纹。

指令轨迹:

指令运行轨迹见图 3-27:



图 3-27 G76 指令运行轨迹

G76 指令刀具切入方法的详细情况见图 3-28:



图 3-28 切入方法的详细情况

相关概念:

- 循环起点(循环终点):对于复合型螺纹加工指令 G76,每次循环都是从循环起点 开始程序加工,完成循环后,回到循环终点。循环的起点和终点是同一个点,在图 3-27 中表示为 A 点;
- ▶ 螺纹终点:由X(U) Z(W) 定义的螺纹切削终点。如果有螺纹退尾,切削时不会到达这一点。图 3-27 中表示为D点;
- ▶ 螺纹起点:其Z轴绝对坐标与A点相同;X轴绝对坐标与D点X轴绝对坐标的差 值为i(螺纹锥度、半径值,由地址R<u>(i)</u>指定),图 3-27 中表示为C点。如果定 义的螺纹角度不为0°,切削时并不能到达C点;
- ▶ 螺纹切深参考点:其 Z 轴绝对坐标与 A 点相同; X 轴绝对坐标与 C 点 X 轴绝对坐标的差值为 k (半径值,由地址 P (k) 指定),图 3-27 中表示为 B 点。B 点的螺纹切深为 0,是系统计算每一次螺纹切削深度的参考点;
- ▶ 螺纹切深:每一次螺纹切削循环的切削深度。每一次螺纹切削轨迹的反向延伸线与 直线 BC 的交点,该点与 B 点 X 轴绝对坐标的差值(无符号、半径值)为螺纹切 深。每一次粗车的螺纹切深为√n×△d,n为当前的粗车循环次数,△d 为第一次 粗车的螺纹切深;
- ▶ 螺纹切削量:本次螺纹切深与上一次螺纹切深的差值: $(\sqrt{n} \sqrt{n-1}) \times \Delta d;$
- ▶ 退刀终点:每一次螺纹粗车循环、精车循环中螺纹切削结束后,径向(X轴方向) 退刀的终点位置,图 3-27 中表示为 E点;
- ▶ 螺纹切入点:每一次螺纹粗车循环、精车循环中实际开始螺纹切削的点,表示为 B_n

点 (n 为切削循环次数), B_1 为第一次螺纹粗车切入点, B_f 为最后一次螺纹粗车切入点, B_e 为螺纹精车切入点。 B_n 点相对于B点X轴和Z轴的位移符合公式:

$$tg\frac{a}{2} = \frac{|Z \pm d c \delta|}{|X \pm d c \delta|} \qquad (a: \ \text{g is given by a constraint of a constrai$$

指令地址:

X: 螺纹终点的 X 轴绝对坐标值, 单位: mm;

U: X 轴方向上, 螺纹终点相对加工起点绝对坐标的差值, 单位: mm;

Z: 螺纹终点的 Z 轴绝对坐标值, 单位: mm;

W: Z 轴方向上, 螺纹终点相对加工起点绝对坐标的差值, 单位: mm; P(m)(r)(a):

m:指定最后螺纹精加工重复次数,单位:次,其范围是 1~99。该值也可由参数(№.057)设定。m 值指定后,在下次指定前保持有效,并将参数(№.057)修改为当前指定值;若 m 指定缺省,则以系统参数(№.057)的值作为精加工重复次数;

r: 螺纹倒角量,即螺纹退尾宽度。单位: 0.1×L(L作为导程),其范围 是 0.01~9.9L,以 0.1L为一挡,可以用 00~99两位数值指定。该值也可由参数 (№.019)设定。r值指定后,在下次指定前保持有效,并将参数(№.019) 修改为当前指定值;若r值指定缺省,则使用系统参数(№.019)的值;该值 对 G92 指令也有效;

a: 刀尖的角度(螺纹牙的角度)。单位:度,其范围是0°~99°。必须 输入两位数指定。该值也可由参数(№.058)设定,a值指定后,在下次指定 前保持有效。并将参数(№.058)修改为当前指定值;若a值指定缺省,则使 用参数(№.058)的值。实际螺纹的角度由刀具角度决定,因此a应与刀具角 度相同;

Q(△dmin): 最小切入量。单位: 0.001mm, 无符号, 半径值, 其范围是 0~99999999。

当一次切入量 ($\sqrt{n} - \sqrt{n-1}$) × △d 比△dmin 还小时,则用△dmin 作为一次切入量。 该值也可由参数 (№.059) 设定。Q (△dmin) 执行后,在下次指定前保持有效。并 把参数 (№.059) 修改为当前指定值。若缺省输入,则以系统参数 (№.059) 为最小切 入量。设置△dmin 是为了避免由于螺纹粗车切削量递减造成粗车切削量过小、粗车次

数过多。;

R<u>(d)</u>:精加工余量。单位:0.001mm,其范围是 0~9999999。改值也可由参数 (№.060)设定。R<u>(d)</u>执行后,在下次指定前保持有效。并将参数(№.060)修改 为当前指定值。若缺省输入,则以参数(№.060)的值作为精加工余量;

R<u>(i)</u>: 螺纹部分的半径差,即螺纹锥度。单位: mm,半径指定,当 i=0 或缺省 输入时将进行直螺纹切削;

P<u>(k)</u>: 螺纹牙高(X轴方向的距离用半径值指令),单位: 0.001mm,无符号。若 缺省输入,系统将报警;

Q_($\triangle d$): 第一次切削深度,单位: 0.001mm,半径值,无符号。若缺省输入,系 统将报警;

F: 螺纹导程, 单位: mm, 其范围是 0.001~500 mm;

I: 每英寸牙数,单位: 牙/英寸,其范围是 0.06~25400 牙/英寸。

循环过程:(以图 3-27 来说明)

- 从起点快速移动到 B₁,螺纹切深为△d。如果 a=0,仅移动 X 轴;如果 a≠0, X 轴和 Z 轴同时移动,移动方向与 A→D 的方向相同;
- ② 沿平行于 C→D 的方向螺纹切削到与 D→E 相交处 (r≠0 时有退尾过程);
- ③ X轴快速移动到 E 点;
- ④ Z轴快速移动到A点,单次粗车循环完成;
- ⑤ 再次快速移动进刀到 B_n (n 为粗车次数),切深取 ($\sqrt{n} \times \Delta d$)、($\sqrt{n-1} \times \Delta$ I-35

d+△dmin)中的较大值,如果切深小于(k-d),转②执行;如果切深大于或等 于(k-d),按切深(k-d)进刀到B_f点,转⑥执行最后一次螺纹粗车;

- ⑥ 沿平行于 C→D 的方向螺纹切削到与 D→E 相交处 (r≠0 时有退尾过程);
- ⑦ X轴快速移动到 E 点;
- ⑧ Z轴快速移动到A点,螺纹粗车循环完成,开始螺纹精车;
- ⑨ 快速移动到 B_e点(螺纹切深为 k、切削量为 d)后,进行螺纹精车,最后返回 A 点,完成一次螺纹精车循环;
- ⑩ 如果精车循环次数小于 m,转⑨进行下一次精车循环,螺纹切深仍为 k,切削 量为 0;如果精车循环次数等于 m,G76 复合螺纹加工循环结束。
- 指令说明:
 - 关于切螺纹的注意事项,与G32 切螺纹和用G92 螺纹切削循环相同。
 - 系统执行含有 X (U)、Z (W) 指令字的 G76 指令才进行复合螺纹加工循环,仅 有 G76 P (m)(r)(a) Q (△dmin) R (d);程序段不能完成复合螺纹加工循环。
 - 循环加工中,刀具为单侧刃加工,刀尖的负载可以减轻。另外,第一次切入量为

 $\triangle d$,第 N 次为 $\triangle d \sqrt{N}$,每次切削量是一定的。考虑各地址的符号,有四种加工 图形,也可以加工内螺纹。在上图所示的螺纹切削中,只有 C,D 间用 F 指令的 进给速度,其他为快速进给。

循环中,增量的符号按下列方法决定:

- ▶ U: 由轨迹 A 到 C 方向决定;
- ▶ W: 由轨迹 C 到 D 的方向决定;
- ▶ R (i): 由轨迹 A 到 C 的方向决定;
- ▶ P(k):为正;
- ▶ Q (△d):为正。
- 螺纹倒角量的指定,对 G92 螺纹切削循环也有效。
- 在 G76 指令执行过程中,可使自动运行停止并手动移动,但要再次执行 G76 循环时,必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就再次执行,后面的运行轨迹将错位。
- m, r, a 同用地址 P 一次指定, 如: P010260 等效于 P10260; P000260 等效于 P260;
 当 m=0 时,系统自动将精加工次数(№.057 参数)设为1次,如果 P 输入负值,
 也按正值处理,如 P-010260 等效于 P010260。
- 系统复位、急停或驱动报警时,螺纹切削立即停止,螺纹及刀具可能损坏。

指令示例:

用螺纹切削复合循环G76 指令编程,加工螺纹为M68×6,工件尺寸见图3-29。



图 3-29 G76 循环切削编程实例

G0 X100 Z200;	(刀尖定位到 X=100,Z=200 的坐标点)
M3 S300;	(启动主轴,指定转速)
G00 X80 Z130;	(快速定位到加工起点)
G76 P011060 Q100 R200;	(进行螺纹切削)
G76 X60.64 Z25 P3680 Q1800 F6.0;	
G00 X100 Z200;	(返回程序起点)
M5 S0;	(停主轴)
M30;	(程序结束)

3.2.4.6 螺纹加工说明

程序:

- ① 请按编程格式编程。
- ② 如果程序中 F、I 同时出现,程序按 F 执行,忽略 I。
- ③ 螺纹加工指令在做切削进给运动时包括有加速运动、恒速运动及减速运动三过阶段,加速和减速阶段会造成螺纹起始和结束段螺距减少,因此在编写零件程序时,螺纹起始和结束段需让出一定的距离,下表列出了几组典型值。如果再把伺服系统的滞后考虑进去,起始和结束段的出让最小距离还应大于下表的数值。
- ④ 对于设置退尾的螺纹加工指令,退尾时在长轴方向的起点距离 K 也必须大于下表的 尾部最小距离。
- ⑤ 起始和结束段的出让最小距离与三个参数有关:
 - ▶ 加速特性选择参数 THDA (参数号№.175 的 BIT4): 线性加速比指数加速的 出让最小距离更短。
 - > 切削进给加减速时间常数(参数号№.029)越大,起始和结束段的出让最小距离越长。
 - ▶ 螺纹切削进给低速下限(参数号№.028)越大,起始和结束段的出让最小距离 越短。

表 3-10,参数选择为:线性加速,切削进给加减速时间常数(参数号№.029)T=50ms,螺

纹切削进给低速下限(参数号№.028)=6mm/min

进给速度(=主轴转速×导程)mm/min	起刀最小距离(mm)	尾部最小距离 (mm)
500	0.217	0.150
600	0.257	0.213
800	0.344	0.266
1000	0.431	0.332
1200	0.519	0.373
1400	0.606	0.504
1600	0.693	0.563
1800	0.780	0.652
2000	0.868	0.703
2200	0.955	0.714
2400	1.042	0.830
2600	1.122	0.866
2800	1.209	0.929
3200	1.383	1.050
3600	1.558	1.310
4000	1.733	1.435
4400	1.907	1.520
4800	2.082	1.563
5200	2.248	1.814
6000	2.597	1.923

表 3-10

表 3-11,参数选择为:线性加速,切削进给加减速时间常数(参数号№.029)T=100ms,螺 纹切削进给低速下限(参数号№.028)=6mm/min

表 3-11

进给速度(=主轴转速×导程)mm/min	起刀最小距离(mm)	尾部最小距离 (mm)
500	0.434	0.361
600	0.513	0.464
800	0.688	0.603
1000	0.862	0.756
1200	1.037	0.883
1400	1.211	1.104
1600	1.386	1.250
1800	1.560	1.427
2000	1.735	1.564
2200	1.909	1.660
2400	2.084	1.864
2600	2.243	1.978
2800	2.417	2.129
3200	2.766	2.423
3600	3.116	2.862
4000	3.465	3.161

第一篇 编程说明

4400	3.814	3.418
4800	4.163	3.630
5200	4.496	4.053
6000	5.194	4.502

3.2.4.7 螺纹加工指令编程实例

圆柱螺纹编程螺纹导程为 1.5mm,每次吃刀量(直径值)分别为 0.8mm、0.6 mm、0.4mm、0.16mm, 具体参数见图 3-30



图 3-30 螺纹加工指令编程实例

程序如下:

N0001 G0 X50 Z120	(刀尖定位到 X=50,Z=120 的坐标点)
N0002 M03 S400	(主轴以 400r/min 旋转)
N0003 G00 X29.2 Z101.5	(到螺纹起点,吃刀深 0.8mm)
N0004 G32 Z19 F1.5	(切削螺纹到螺纹切削终点)
N0005 G00 X40	(X轴方向快退)
N0006 Z101.5	(Z轴方向快退到螺纹起点处)
N0007 X28.6	(X 轴方向快进到螺纹起点处,吃刀深 0.6mm)
N0008 G32 Z19 F1.5	(切削螺纹到螺纹切削终点)
N0009 G00 X40	(X轴方向快退)
N0010 Z101.5	(Z轴方向快退到螺纹起点处)
N0011 X28.2	(X 轴方向快进到螺纹起点处,吃刀深 0.4mm)
N0012 G32 Z19 F1.5	(切削螺纹到螺纹切削终点)
N0013 G00 X40	(X轴方向快退)
N0014 Z101.5	(Z轴方向快退到螺纹起点处)
N0015 U-11.96	(X轴方向快进到螺纹起点处,吃刀深 0.16mm)
N0016 G32 W-82.5 F1.5	(切削螺纹到螺纹切削终点)
N0017 G00 X40	(X轴方向快退)
N0018 X50 Z120	(回对刀点)
N0019 M05	(主轴停)
N0020 M30	(主程序结束并复位)

3.2.5 单一型固定循环指令

在有些特殊的粗车加工中,由于切削量大,同一加工路线要反复切削多次,此时可利用 固定循环功能,用一个程序段可实现通常由3~10多个程序段指令才能完成的加工路线。并 且在重复切削时,只需改变数值。这个固定循环对简化程序非常有效。单一型固定循环指令 有外(内)圆切削循环G90、螺纹切削循环G92和端面切削循环G94。其中G92指令以在螺纹 加工指令3.2.4节中作了介绍。

在下面的说明图中,是用直径指定的。当半径指定时,用U/2替代U、X/2替代X。

3.2.5.1 外(内)圆切削循环 G90

指令格式: G90 X (U) _ Z (W) _ R_ F_;

指令意义:执行该指令时,刀具从当前位置(起点位置)按图 3-31A、图 3-31B 中 1→ 2→3→4 的轨迹进行圆柱面、圆锥面的单一循环加工,循环完毕刀具回起点 位置。其中虚线(R)表示快速移动,实线(F)表示切削进给。在增量编 程中地址 U 后面的数值的符号取决于轨迹 1 的 X 方向,地址 W 后面的数值 的符号取决于轨迹 2 的 Z 方向。

相关概念:

- 起点(终点):程序段开始运行的位置和完成单一固定循环后的位置,起点和终点
 是同一个点,在图 3-31A 中表示为 A 点;
- ▶ 切削起点:该单一固定循环中开始进行切削进给的位置,在图 3-31A 中表示为 B 点;
- ▶ 切削终点:该单一固定循环中完成切削进给的位置,在图 3-31A 中表示为 C 点;

指令地址:

- X: 切削终点 X 轴绝对坐标值, 单位: mm;
- U: X 轴方向上, 切削终点相对于起点绝对坐标的差值, 单位: mm;
- Z: 切削终点 Z 轴绝对坐标值, 单位: mm;
- W: Z 轴方向上,切削终点相对于起点绝对坐标的差值,单位: mm;

R: 切削起点与切削终点的半径之差(半径值)。R=0 或缺省输入时,进行圆柱切削,如图 3-31A,否则进行圆锥切削,如图 3-31B;当 R 与 U 的符号不一致时,要求 | $R \mid \leq \mid U/2 \mid$,单位: mm;

X、U、Z 、W、R 取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm

F: 循环进给速度。



循环过程:

- ① X轴从起点快速移动到切削起点;
- ② 从切削起点直线插补(切削进给)到切削终点;
- ③ X 轴以切削进给速度退刀(与①方向相反),返回到 X 轴绝对坐标与起点相同处;
- ④ Z轴快速移动返回到起点,循环结束。

指令轨迹:

图 3-32 分别为不同的 U、W 和 R 值时指令运行的轨迹图:

1) U>0, W<0 (R>0) 2) U<0, W<0 (R<0)





3) U>0, W>0 (R<0 , $|R| \le |U/2|$)

4) U<0, W>0 (R>0, $|R| \le |U/2|$)



图 3-32 G90 指令运行轨迹

指令说明:

- 在增量编程中地址U后面的数值的符号取决于轨迹1的X方向,地址W后面的数值的符号取决于轨迹2的Z方向;
- 在单段方式时, 1、2、3和4 的动作单段有效;

指令示例:

用 G90 指令编写图 3-33 零件程序,零件尺寸如图 3-33 标示。



 \triangleright

X60 Z-30; $(A \rightarrow B)$ G0 X130 Z80; G90 X120 Z-80 R-30 F150; $(B \rightarrow C)$ M5 S0; M30;

3.2.5.2 端面切削循环 G94

指令格式: G94 X (U) _ Z (W) _ R_ F_;

指令意义:执行该指令时,刀具从当前位置按图 3-34A、图 3-34B 中 1→2→3→4 的轨 迹进行端面的单一循环加工,循环完毕刀具回起点位置。其中 R 表示快速移 动, F 表示切削进给。在增量编程中地址 U 后面的数值的符号取决于轨迹 1 的 X 方向,地址 W 后面的数值的符号取决于轨迹 2 的 Z 方向。



图 3-34B

惫广州数控

相关概念:

- ▶ 起点(终点):程序段开始运行的位置和完成单一固定循环后的位置,起点和终点
 是同一个点,在图 3-34A 中表示为 A 点;
- ▶ 切削起点:该单一固定循环中开始进行切削进给的位置,在图 3-34A 中表示为 B 点;
- ▶ 切削终点:该单一固定循环中完成切削进给的位置,在图 3-34A 中表示为 C 点;

指令地址:

- X: 切削终点 X 轴绝对坐标值, 单位: mm;
- U: X 轴方向上,切削终点相对于起点绝对坐标的差值,单位: mm;
- Z: 切削终点 Z 轴绝对坐标值, 单位: mm;
- W: Z 轴方向上,切削终点相对于起点绝对坐标的差值,单位: mm
- R: 切削起点与切削终点的 Z 轴坐标之差,当 R 与 U 的符号不同时,要求 $|R| \leq$
- |W|,单位:mm;
 - X、U、Z、W、R取值范围是: -9999.999mm~+9999.999mm
 - F: 循环进给速度。

循环过程:

- ① Z 轴从起点快速移动到切削起点;
- ② 从切削起点直线插补(切削进给)到切削终点;
- ③ Z 轴以切削进给速度退刀(与①方向相反),返回到 Z 轴绝对坐标与起点相同处;
- ④ X轴快速移动返回到起点,循环结束。

指令轨迹:

不同的 U、W 和 R 值,指令的运行轨迹如图 3-35 所示:



第一篇 编程说明



图 3-35 G94 指令运行轨迹

指令说明:

- 在增量编程中地址U后面的数值的符号取决于轨迹1的X方向,地址W后面的数值的 符号取决于轨迹2的Z方向;
- 在单段方式时, 1、2、3和4 的动作单段有效;

指令示例:

用 G94 指令编写图 3-33 零件程序,零件尺寸如图 3-33 标示。

▶ 程序:

```
O0002;

M3 S1;

G0 X130 Z5;

G94 X120 Z0 F100; (D \rightarrow C)

G0 X120 Z-110;

G90 X60 Z-30 R-50; (A \rightarrow B \rightarrow C)

M5 S0;

M30;
```

3.2.5.3 单一型固定循环指令的注意事项

- 1) 在单一型固定循环中,数据 X(U), Z(W), R 都是模态值,当没有指定新的 X(U), Z(W), R 时,前面指令的数据均有效;
- 2) 在单一型固定循环中,对于 X(U), Z(W), R 的数据,当指令了 G04 以外的非模态 G 代码或 G90、G92 或 G94 以外的 01 组的代码时,被清除;
- 3) 在固定循环的程序段后面是只有 EOB (;) 的程序段时,则重复此固定循环;
- 4)用录入方式指令单一型固定循环时,当此程序段结束后,只用起动按钮,不执行前面同样的固定循环,除非重新输入后启动;。
- 5) 在固定循环状态中,如果指令了 M, S, T, 那么,固定循环可以和 M, S, T, 功能同时进行。如果不巧,象下述例子那样指令 M, S, T 后取消了固定循环(由

❹┌⋍州数控

于指令 G00, G01) 时,请再次指令固定循环;

(例) N003 T0101;

•••

•••

N010 G90 X20.0 Z10.0 F2000;

N011 G00 T0202;

N012 G90 X20.5 Z10.0;

6)若在单一型固定循环 G90、G92 或 G94 的下一个程序段紧跟着使用 M、S、T 功能,G90等功能不会多执行循环一次。因此可以不必取消 G90 模态等功能就可立即执行 M、S、T。

3.2.5.4 单一型固定循环指令编程实例

见 3.2.5.1~3.2.5.2 章节中示例。

3.2.6 复合型固定循环指令

为更简化编程,本系统提供了六个复合型固定循环指令,分别为:外(内)圆粗车循环G71、端面粗车循环G72、封闭切削循环G73、精加工循环G70、端面深孔加工循环G74、 外圆切槽循环G75及复合型螺纹切削循环G76。运用这组复合循环指令,只需指定精加工路 线和粗加工的吃刀量等数据,系统会自动计算粗加工路线和走刀次数。

其中G76复合型螺纹切削循环以在螺纹加工指令3.2.4节作了介绍。

3.2.6.1 外(内)圆粗车循环 G71

指令意义:系统根据精加工路线NS~NF程序段,吃刀量、进刀退刀量等自动计算粗加 工路线,用与Z轴平行的动作进行切削。对于非成型棒料可一次成型。

I -46

指令地址:

U_(Δd): 粗车时X轴方向单次的切入深度,半径指定,无符号,单位: mm。该值 也可由参数(№.051)指定。进刀方向由NS程序段的移动方向决定,即AA'方向决定。 U_(Δd)执行后,指令值Δd在下次指定前保持有效,并将参数(№.051)的值修改为Δd ×1000,单位: 0.001mm。该值缺省输入时,以参数(№.051)的值作为单次进刀量;

R_(e): 粗车时X轴方向单次的退刀量,半径指定,无符号,单位: mm。该值也可由 参数(№.052)指定。退刀方向与进刀方向相反。R_(e)执行后,指令值e在下次指定前 保持有效,并将参数(№.052)的值修改为e×1000,单位: 0.001mm。该值缺省输入时, 以参数(№.052)的值作为退刀量;

P_(NS): 精加工路线程序段群的第一个程序段的顺序号;

Q_(NF): 精加工路线程序段群的最后一个程序段的顺序号;

U<u>(Δu)</u>: X轴方向精加工余量的距离及方向(参数№.001的BIT2=0时,是直径指定, 否则是半径指定)单位: mm,缺省输入时,系统按Δu=0处理;

W_(Δ w): Z轴方向精加工余量的距离及方向,单位: mm; 缺省输入时,系统按Δw =0处理;

F: 切削进给速度, 单位: mm/min;

S: 主轴的转速;

T:刀具、刀偏号。

指令轨迹:

在NS~NF程序段给出工件精加工的形状轨迹,系统根据此形状轨迹以及E、ΔD、 ΔU和ΔW的值来决定粗加工的形状轨迹。该功能在切削工件时刀具轨迹如图 3-36, 刀具逐渐进给,使切削轨迹逐渐向零件最终形状靠近,最终切削成工件的形状。



I -47

惫r[⊷]州数控

指令说明:

- NS~NF 程序段可不必紧跟在 G71 程序段后编写,系统能自动搜索到 NS 程序段 并执行,但完成 G71 指令后,会接着执行紧跟 NF 程序段的下一段程序;
- △d, △u都用同一地址 U指定,其区分是根据该程序段有无指定 P,Q区别;
- 循环动作由 P, Q 指定的 G71 指令进行;
- 在 G71 循环中,顺序号 NS~NF 之间程序段中的程序段 F, S, T 功能都无效,全部 忽略。G71 程序段或以前指令的 F, S, T 有效。G71 中指令的 F, S, T 功能有效, 顺序号 NS~NF 间程序段中 F, S, T 对 G70 指令循环有效;
- 在带有恒线速控制选择功能时,在 A 至 B 间移动指令中的 G96 或 G97 无效,在含 G71 或以前程序段指令的有效;
- 根据切入方向的不同,G71 指令轨迹有下述四种情况(图 3-37),但无论哪种都是 根据刀具平行 Z 轴移动进行切削的,Δu、Δw 的符号如下:



图 3-37 G71 指令轨迹的四种形状

- 在 A 至 A'间顺序号 NS 的程序段中只能含有 G00 或 G01 指令,而且必须指定,也 不能含有 Z 轴指令。在 A'至 B 间, X 轴、Z 轴必须都是单调增大或减小,即一直 增大或一直减小;
- 在 G71 指令执行过程中,可以停止自动运行并手动移动,但要再次执行 G71 循环时,必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行,后面的运行轨迹将错位;
- 在录入方式中不能执行 G71 指令, 否则系统报警;
- 在顺序号 NS 到 NF 的程序段中,不能有以下指令:
 - ★ 除G04 (暂停) 外的其它00组G指令;
 - ★ 除G00, G01, G02, G03外的其它01组G指令;
 - ★ 子程序调用指令(如M98/M99)。

指令示例:

 \geq

用复合型固定循环G71的编写图3-38的零件程序。



图 3-38 G71 指令实例零件图 程序(直径指定,公制输入) O0001; N010 G0 X220.0 Z50; (刀尖定位到 X=220,Z=50 的坐标点) N020 M3 S300; (主轴正转,转速; 300 转/分钟) N030 M8; (开冷却) N040 T0101; (调入粗车刀) N050 G00 X200.0 Z10.0; (快速定位,接近工件) N060 G71 U4.0 R1.0; (每次切深 8mm[直径], 退刀 1mm) N070 G71 P080 Q120 U1 W2.0 F100 S200; (对 a---d 粗车加工, X 余量 1mm, Z 余量 2mm) N080 G00 X40.0; (定位到 X40) N090 G01 Z-30.0 F100 S200: (a→b) N100 X60.0 W-30.0; (b→c) 精加工路线 a→b→c→d→e 程序段 N110 W-20.0; (c→d) N120 X100.0 W-10.0; $(d \rightarrow e)$ N130 G00 X220.0 Z50.0; (快速退刀到安全位置) N140 T0202; (调入2号精加工刀,执行2号刀偏) N160 G70 P80 Q120; (对 a---d 精车加工) N170 G00 X220.0 Z50.0 M05 S0; (快速回安全位置,关主轴,停转速) N180 M09; (关闭冷却) N190 T0100; (换回基准刀,清刀偏) N200 M30; (程序结束)

3.2.6.2 端面粗车循环 G72

```
指令格式: G72 W_(Δd) R_(e) F___;
G72 P_(NS) Q_(NF) U_(Δu) W_(Δw) S_ T__;
N(NS) . . . . . ;
. . . . . F;
. . . . S;
. . . . T;
. . . . T;
. . . . N(NF). . . . . ;
```

指令意义:系统根据精加工路线NS~NF程序段,吃刀量、进刀退刀量等自动计算粗加 工路线,用与X轴平行的动作进行切削。对于非成型棒料可一次成型。

指令地址:

 W (Δd): 粗车时Z轴方向单次的切入深度,半径指定,无符号,单位: mm。该值 也可由参数(№.051)指定。进刀方向由NS程序段的移动方向决定,即AA'方向决定。
 W (Δd)执行后,指令值Δd在下次指定前保持有效,并将参数(№.051)的值修改为Δd ×1000,单位: 0.001mm。该值缺省输入时,以参数(№.051)的值作为单次进刀量;

R<u>(e)</u>: 粗车时Z轴方向单次的退刀量, 无符号, 单位: mm。该值也可由参数(№.052) 指定。退刀方向与进刀方向相反。R<u>(e)</u>执行后, 指令值e在下次指定前保持有效, 并 将参数(№.052)的值修改为e×1000, 单位: 0.001mm。该值缺省输入时, 以参数(№.052) 的值作为退刀量;

P(NS): 精加工路线程序段群的第一个程序段的顺序号。

Q(NF): 精加工路线程序段群的最后一个程序段的顺序号。

U<u>(Δu)</u>: X轴方向精加工余量的距离及方向(参数№.001的BIT2=0时,是直径指 定,否则是半径指定),单位: mm,缺省输入时,系统按Δu=0处理。

W<u>(Δ w</u>): Z轴方向精加工余量的距离及方向,单位: mm,缺省输入时,系统按 Δ w =0处理。

F: 切削进给速度, 单位: mm/min;

S: 主轴的转速;

T: 刀具、刀偏号。

指令轨迹:

在NS~NF程序段给出工件精加工的形状轨迹,系统根据此形状轨迹以及e、△d、 △u和△w的值来决定粗加工的形状轨迹。该功能在切削工件时刀具轨迹如图3-39,刀具 逐渐进给,使切削轨迹逐渐向零件最终形状靠近,最终切削成工件的形状,其精加工路 径为A→A'→B'→A。



说明:

- NS~NF 程序段可不必紧跟在 G72 程序段后编写,系统能自动搜索到 NS 程序段 并执行,但完成 G72 指令后,会接着执行紧跟 NF 程序段的下一段程序;
- △d, △u都用同一地址 U指定,其区分是根据该程序段有无指定 P,Q区别。
- 循环动作由 P, Q 指定的 G72 指令进行;
- 在 G72 循环中, 顺序号 NS~NF 之间程序段中的程序段 F,S,T 功能都无效, 全部忽略。G71 程序段或以前指令的 F,S,T 有效。G72 中指令的 F、S、T 功能有效, 顺序号 NS~NF 间程序段中 F、S、T 对 G70 指令循环有效;
- 在带有恒线速控制选择功能时,在 A 至 B 间移动指令中的 G96 或 G97 无效,在 含 G72 或以前程序段指令的有效;
- 根据切入方向的不同,G72指令轨迹有下述四种情况(图 3-40),但无论哪种都是 根据刀具平行 X 轴移动进行切削的,Δu、Δw 的符号如下:



Y HUELDEN IV.N

@┌~州数控

● 在 A 至 A'间顺序号 NS 的程序段中只能含有 G00 或 G01 指令,而且必须指定,也 不能含有 X 轴指令。在 A'至 B 间, X 轴、Z 轴必须都是单调增大或减小,即一直 增大或一直减小;

在 G72 指令执行过程中,可以停止自动运行并手动移动,但要再次执行 G72 循环时,必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行,后面的运行轨迹将错位;

- 在录入方式中不能执行 G72 指令,否则系统报警;
- 在顺序号 NS 到 NF 的程序段中,不能有以下指令:
 - ★ 除G04 (暂停)外的其它00组G指令
 - ★ 除G00, G01, G02, G03外的其它01组G指令
 - ★ 子程序调用指令 (如M98/M99)

指令示例:

用复合型固定循环G72的编写下图3-41的零件程序。



图 3-41 G72 指令实例零件图

▶ 程序:

O0002;

N010 G0 X220.0 Z50.0; (刀尖定位到 X=220,Z=50 的坐标点) N015 T0202; (换 2 号刀,执行 2 号刀偏) N017 M03 S200; (主轴正转,转速 200) N020 G00 X176.0 Z10.0; (快速定位,接近工件) N030 G72 W7.0 R1.0; (进刀量7mm,退刀量1mm) N040 G72 P050 Q090 U4.0 W2.0 F100 S200; (对a--d粗车,X留4mm,Z留2mm余量) N050 G00 Z-55.0 S200 ; (快速定位) N060 G01 X160.0 F120; (进刀至a点) N070 X80.0 W20.0; (加工a—b) N080 W15.0; (加工b—c) N090 X40.0 W20.0 ; (加工c—d) N100 G0 X220.0 Z50.0; (快速退刀至安全位置)
N105 T0303; (换3号刀,执行3号刀偏)
N110 G70 P050 Q090; (精加工a—d)
N120 G0 X220.0 Z50.0; (快速返回起点)
N130 M5 S0 T0200; (停主轴,换2号刀,取消刀补);
N140 M30; (程序结束)

3.2.6.3 封闭切削循环 G73

指令格式:	$G73 U (\Delta i) W (\Delta k)$	R(d);
	G73 P (NS) Q (NF) U	$ \underbrace{(\Delta u)} W (\Delta w) F S_T, ; $
	N(NS) ;	
	;	
	F;	
	S;	
	T;	▶ 精加工路线程序段
		1

N(NF)...;

指令意义:利用该循环指令,可以按NS~NF程序段给出的同一轨迹进行重复切削,每次 切削刀具向前移动一次。因此对于锻造,铸造等粗加工已初步形成的毛坯, 可以高效率地加工。

指令地址:

U<u>(Δi)</u>: X轴方向粗车退刀的距离及方向,半径指定,单位: mm; 该值也可由参数(№.053)指定。U<u>(Δi)</u>执行后,指令值Δi在下次指定前保持有效,并将参数(№.053)的值修改为Δi×1000,单位: 0.001mm。该值缺省输入时,以参数(№.053)的值作为X轴粗车退刀量;

W<u>(Δk)</u>: Z轴方向粗车退刀距离及方向,单位: mm; 该值也可由参数(№.054) 指定。W<u>(Δk)</u>执行后,指令值Δk在下次指定前保持有效,并将参数(№.054)的值 修改为Δk×1000,单位: 0.001mm。该值缺省输入时,以参数(№.054)的值作为Z轴 粗车退刀量;

R_(d): 封闭切削的次数,单位:次;该值也可由参数(№.055)指定。R_(d)执行 后在下次指定前保持有效,并将参数(№.055)修改为当前值。该值缺省输入时,以参 数(№.055)为切削次数;

P_(NS):构成精加工形状的程序段群的第一个程序段的顺序号;

Q (NF): 构成精加工形状的程序段群的最后一个程序段的顺序号;

 $U(\Delta u)$: X轴方向的精加工余量,单位:mm,缺省输入时,系统按 $\Delta u=0$ 处理。

W_(Δw): Z 轴方向的精加工余量,单位: mm,缺省输入时,系统按 $\Delta w = 0$ 处理; F: 切削进给速度,单位: mm/min;

I -53

儫┌┈州数控

S: 主轴的转速;

T: 刀具、刀偏号。

指令轨迹:

在NS~NF程序段给出工件精加工的形状轨迹,系统根据此形状轨迹以及 Δi 、 Δk 、 Δu 、 Δw 和d的值来决定粗加工的形状轨迹及走刀次数。该功能在切削工件时刀具轨迹 为如图3-42所示的封闭回路,刀具逐渐进给,使封闭切削回路逐渐向零件最终形状靠近, 最终切削成工件的形状,其精加工路径为A→A'→B'→A。



图 3-42 G73 指令运行轨迹

指令说明:

- NS~NF 程序段可不必紧跟在 G73 程序段后编写,系统能自动搜索到 NS 程序 段并执行,但完成 G73 指令后,会接着执行紧跟 NF 程序段的下一段程序;
- 在 NS~NF 间任何一个程序段上的 F, S, T 功能均无效。仅在 G73 中指定的 F, S, T 功能有效;
- NS 程序段只能是 G00、G01 指令;
- △i, △K, △U, △W都用地址 U, W指定, 其区别根据有无指定 P, Q来判断;
- 根据 NS~NF 程序段来实现循环加工,编程时请注意 △u, △w, △i, △k 的符 号。循环结束后, 刀具返回 A 点。
- 在 A 至 A'的程序段只能含有 G00 或 G01 指令,而且必须指定。
- 在 G73 指令执行过程中,可以停止自动运行并手动移动,但要再次执行 G73 循环时,必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行,后面的运行轨迹将错位;
- G73 中 NS 到 NF 间的程序段不能使用的指令:
 - ★ 除G04 (暂停) 外的其它00组G指令;
 - ★ 除G00, G01, G02, G03外的其它01组G指令;
 - ★ 子程序调用指令(如M98/M99)。

指令示例:

用封闭切削循环指令G73编写图3-43所示零件的加工程序



图 3-43 G73 指令举例图

▶ 程序: (直径指定,公制输入)

N010 G0 X260.0 Z50.0;(刀尖定位到X=260,Z=50的坐标点) N011 G99 G00 X200.0 Z10.0 M03;(指定转进给,快速定位至起点,启动主轴) N012 G73 U14.0 W14.0 R3;(X 向退刀 28mm, Z 向退刀 14mm) N013 G73 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S0180;(粗车,X 留 4mm,Z 留 2mm 精车余量) N014 G00 X80.0 W-40.0; N015 G01 W-20.0 F0.15 S0600; N015 G01 W-20.0 F0.15 S0600; N016 X120.0 W-10.0; N017 W-20.0 S0400; N017 W-20.0 S0400; N018 G02 X160.0 W-20.0 R20.0; N019 G01 X180.0 W-10.0 S0280; N020 M05 S0;(停主轴) N021 G0 X260.0 Z50.0;(快速定位) N022 M30;(程序结束)

3.2.6.4 精加工循环 G70

指令格式: G70 P (NS) Q (NF);

指令意义:执行该指令时刀具从起始位置沿着NS~NF程序段给出的工件精加工轨迹进行精加工。在用G71,G72,G73进行粗加工后时,可以用G70指令进行精车。

指令地址:

P_(NS):构成精加工形状的程序段群的第一个程序段的顺序号;

I -55

&r[⊷]州数控

Q (NF): 构成精加工形状的程序段群的最后一个程序段的顺序号。

指令轨迹:

其轨迹由 NS~NF 之间程序段的编程轨迹决定。

NS、NF在 G70~G73 程序段中的相对位置关系如下:

.

G71/G72/G73 P(NS) Q(NF) U(Δ u) W(Δ w) F_ S_ T_;

11(113)	
	• F
	• S
	• T
	•
	•
	•
N(NF).	
	•

G70 P(NS) Q(NF);

指令说明:

- 在 G71、 G72、 G73 程序段中规定的 F、S 和 T 功能无效,但在执行 G70 时顺 序号"NS"和"NF"之间指定的 F、S 和 T 有效;
- 当 G70 循环加工结束时刀具返回到起点并读下一个程序段;
- 在 G70 指令执行过程中,可以停止自动运行并手动移动,但要再次执行 G70 循环时,必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行,后面的运行轨迹将错位;
- G70 指令可以含有 M、F、S、T 功能指令;
- G70 指令中 NS 到 NF 可以包含 100 个程序段;
- G70 中 NS 到 NF 间的程序段不能使用的指令:
 - ★ 除G04 (暂停) 外的其它00组G指令;
 - ★ 除G00, G01, G02, G03外的其它01组G指令;
 - ★ 子程序调用指令(如 M98/M99)。

指令示例:

见G71、G72指令示例。

3.2.6.5 端面深孔加工循环 G74

指令格式: G74 R (e);

G74 X (U) _ Z (W) _ P (Δi) Q (Δk) R (Δd) F ;

指令意义:执行该指令时,系统根据程序段所确定的切削终点以及 e、 Δi、 Δk 和 Δd

的值来决定刀具的运行轨迹:从起点轴向(Z轴方向)进给、回退、再进给…… 直至切削到与切削终点Z轴坐标相同的位置,然后径向(X轴方向)退刀、 轴向回退至与起点Z轴坐标相同的位置,完成一次轴向切削循环;径向再次 进刀后,进行下一次轴向切削循环;切削到切削终点后,返回起点(G74的 起点和终点相同),完成循环加工。G74的径向进刀和轴向进刀方向由切削 终点X(U)、Z(W)与起点的相对位置决定,此指令用于在工件端面加工 环形槽或中心深孔,轴向断续切削起到断屑、及时排屑的作用。

指令轨迹:

指令运行轨迹如图 3-44:



图 3-44 G74 指令运行轨迹

相关概念:

- ▶ 切削终点: X (U) __ 、Z (W) __指定的位置,最后一次轴向(Z 方向)进刀的 终点,图 3-44 中表示为点 B_f;
- > 轴向(Z方向)切削循环起点:每次轴向进刀,开始切削循环的位置。图 3-44 中 表示为 A_n(n=1,2,3.....), A_n的 Z 轴坐标与起点 A 相同, A_n与 A_{n-1}的 X 轴坐标的差 值为 ∆ i。第一次轴向切削循环起点 A₁与起点 A 为同一点,最后一次轴向切削循环 起点(表示为 A_f)的 X 轴坐标与切削终点相同;
- ▶ 轴向(Z方向)进刀终点: Z轴方向上,每次切削循环中进刀的终点位置,图 3-44 Ⅰ-57

中表示为 B_n(n=1,2,3.....), B_n的 Z 轴坐标与切削终点相同, B_n的 X 轴坐标与 A_n相同,最后一次轴向进刀终点(表示为 B_f)与切削终点为同一点;

- ▶ 径向(X方向)退刀终点:在完成每次到达轴向进刀终点 B_n(n=1,2,3.....)后,刀具 沿径向退刀(退刀量为△d)的终点位置,图 3-44 中表示为 C_n(n=1,2,3.....), C_n 的 Z 轴坐标与切削终点相同, C_n与 A_n X 轴坐标的差值为△d;
- 轴向(Z方向)切削循环终点:从径向退刀终点轴向退刀的终点位置,图 3-44 中 表示为 D_n(n=1,2,3.....), D_n的 Z 轴坐标与起点相同, D_n 的 X 轴坐标与 C_n相同。

指令地址:

R_(e): 每次沿轴向(Z方向)切削△k后的退刀量,单位: mm,无符号;该值也可由参数(№.056)指定(该参数的单位: 0.001mm)。R_(e)执行后, e 值在下次指定前保持有效,并将参数(№.056)的值修改为 e×1000(单位: 0.001mm)。若缺省输入,则系统以参数(№.056)的值为轴向退刀量;

- X: 切削终点 X 方向的绝对坐标值,半径指定,单位: mm;
- U: X 方向上,切削终点与起点的绝对坐标的差值,半径指定,单位: mm;
- Z: 切削终点 Z 方向的绝对坐标值,单位: mm;

W: Z 方向上,切削终点与起点的绝对坐标的差值,单位: mm;

- P_(Δi): X 方向的每次循环的切削量,单位: 0.001mm,无符号,直径指定;
- Q(Δk): Z方向的每次切削的进刀量,单位: 0.001mm,无符号;

R_(Δd): 切削到轴向(Z方向)切削终点后,沿 X方向的退刀量,单位: mm, 直径指定; 缺省 X(U)和 P_(Δi)时,则视为 0;

F: 切削进给速度。

指令说明:

- e 和 △ d 都用地址 R 指定,它们的区别根据有无指定 P(△i)和 Q(△k)来判断,即 如果无 P(△i)和 Q(△k)指令字,则为 e;否则,则为 △ d;
- 循环动作是由含 Z (W) 和 Q (△k) 的 G74 程序段进行的,如果仅执行"G74 R (e);"程序段,循环动作不进行。
- 在 G74 指令执行过程中,可以停止自动运行并手动移动,但要再次执行 G74 循环时,必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行,后面的运行轨迹将错位。
指令示例:

用 G74 指令编写零件程序,零件尺寸如图 3-45。



图3-45 G74指令切削实例图

程序:	
O0001;	(程序名)
G0 X100 Z50;	(快速定位)
M3 S500;	(启动主轴,置转速500)
G0 X40 Z5;	(定位到加工起始点)
G74 R1 ;	(加工循环)
G74 X20 Z60 P2000 Q2000 F50;	
G0 Z50;	(Z向退刀)
X100;	(X向退刀)
M5 S0;	(停主轴)
M30;	(程序结束)

3.2.6.6 外圆切槽循环 G75

指令格式: G75 R (e);

G75 X (U) _ Z (W) _ P (Δi) Q (Δk) R (Δd) F ;

指令意义:执行该指令时,系统根据程序段所确定的切削终点以及 e、Δi、Δk 和Δd 的值来决定刀具的运行轨迹:从起点径向(X 轴方向)进给、回退、再进给…… 直至切削到与切削终点 X 轴坐标相同的位置,然后轴向(Z 轴方向)退刀、 径向回退至与起点 X 轴坐标相同的位置,完成一次径向切削循环;轴向再 次进刀后,进行下一次径向切削循环;切削到切削终点后,返回起点(G75 的起点和终点相同),完成循环加工。G75 的轴向进刀和径向进刀方向由切 削终点 X (U)、Z (W)与起点的相对位置决定,此指令用于加工径向环 形槽或圆柱面,径向断续切削起到断屑、及时排屑的作用。

Sୁr™州数控

指令轨迹:

指令运行轨迹见图 3-46:



相关概念:

- ▶ 切削终点: X (U) _ 、Z (W) _ 指定的位置,最后一次径向(X 方向)进刀的 终点,图 3-46 中表示为点 B_f;
- ▶ 径向(X方向)切削循环起点:每次径向进刀,开始切削循环的位置。图 3-46 中 表示为 A_n(n=1,2,3.....), A_n的 X 轴坐标与起点 A 相同, A_n与 A_{n-1}的 Z 轴坐标的差 值为 Δk。第一次轴向切削循环起点 A₁与起点 A 为同一点,最后一次轴向切削循 环起点(表示为 A_f)的 Z 轴坐标与切削终点相同;
- 径向(X方向)进刀终点:X轴方向上,每次切削循环中进刀的终点位置,图 3-46 中表示为 B_n(n=1,2,3.....),B_n的 X 轴坐标与切削终点相同,B_n的 Z 轴坐标与 A_n 相同,最后一次轴向进刀终点(表示为 B_f)与切削终点为同一点;
- > 轴向(Z方向)退刀终点:在完成每次到达径向进刀终点 B_n(n=1,2,3.....)后,刀具沿轴向退刀(退刀量为△d)的终点位置,图 3-46 中表示为 C_n(n=1,2,3.....), C_n的 X 轴坐标与切削终点相同, C_n与 A_n Z 轴坐标的差值为△d;
- ▶ 径向(X方向)切削循环终点:从轴向退刀终点径向退刀的终点位置,图 3-46 中 表示为 D_n(n=1,2,3.....), D_n的 X 轴坐标与起点相同, D_n 的 Z 轴坐标与 C_n相同。

指令地址:

R_(e): 每次沿径向(X方向)切削△i后的退刀量,单位: mm,无符号;该值也可由参数(№.056)指定(该参数的单位: 0.001mm); R_(e)执行后, e 值在下次指定前保持有效,并将参数(№.056)的值修改为 e×1000(单位: 0.001mm)。若缺省输入,则系统以参数(№.056)的值为径向退刀量;

X: 切削终点 X 方向的绝对坐标值,半径指定,单位: mm;

U: X 方向上,切削终点与起点的绝对坐标的差值,半径指定,单位: mm;

Z: 切削终点 X 方向的绝对坐标值,单位: mm;

W: Z方向上,切削终点与起点的绝对坐标的差值,单位: mm;

P_(Δi): X 方向的每次循环的切削量,单位: 0.001mm,无符号,直径指定;

Q (Δk): Z 方向的每次切削的进刀量,单位: 0.001mm,无符号;

R<u>(Δd)</u>: 切削到径向(X方向)切削终点时,沿Z方向的退刀量,单位: mm, 直径指定,省略Z(W)和Q(Δk)时,则视为0。

F: 切削进给速度。

指令说明:

- e 和 Δ d 都用地址 R 指定, 它们的区别根据有无指定 P(Δi)和 Q(Δk)来判断, 即 如果无 P(Δi)和 Q(Δk)指令字, 则为 e; 否则, 则为 Δ d;
- 循环动作是由含 X (U) 和 P (△i) 的 G75 程序段进行的, 如果仅执行"G75 R (e);"
 程序段, 循环动作不进行;
- 在 G75 指令执行过程中,可使自动运行停止并手动移动,但要再次执行 G75 循环时,必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就再次执行,后面的运行轨迹将错位。

指令示例:用 G75 指令编写零件程序,零件尺寸如图 3-47。



图3-47 G75指令切削实例图

▶ 程序:

O0001;	(程序名)
G0 X150 Z50;	(快速定位)
M3 S500;	(启动主轴,置转速500)
G0 X125 Z-20;	(定位到加工起始点)
G75 R1 ;	(加工循环)
G75 X40 Z-50 P2000 Q2000	F50;
G0 X150;	(X向退刀)
Z50;	(Z向退刀)
M5 S0;	(停主轴)
M30;	(程序结束)

3.2.6.7 复合型固定循环指令注意事项

1) 在指定复合型固定循环的程序段中, P, Q, X, Z, U, W, R等必要的参数, 在每个程序段中必须正确指令;

2) 在G71, G72, G73指令的程序段中, 如果有P 指令了顺序号,那么对应此顺序号的程序 段必须指令01组G代码的G00或G01, 否则P/S报警;

3) 在MDI方式中,不能执行G70,G71,G72,G73指令。如果指令了,则P/S报警。G74,G75 可以执行;

4) 在指令G70, G71, G72, G73的程序段以及这些程序段中的P和Q顺序号之间的程序段中, 不能指令M98/M99;

5) 在G70, G71, G72, G73程序段中, 用P和Q指令顺序号的程序段范围内, 不能有下面指令;

- ★ 除G04(暂停)外的一次性代码;
- ★ G00, G01, G02, G03以外的01组代码;

★ M98/M99。

6) 在执行复合固定循环(G70~G76)中,可以使动作停止插入手动运动,但要再次开始执 行复合型固定循环时,必须返回到插入手动运动前的位置。如果不返回就再开始,手动的 移动量不加在绝对值上, 后面的动作将错位,其值等于手动的移动量;

7) 执行G70, G71, G72,, G73时, 用P, Q指定的顺序号, 在这个程序内不能重合;

8) 对于G76指定切螺纹的注意事项,与G32切螺纹和用G92螺纹切削循环相同,对螺纹倒 角量的指定,对G92螺纹切削循环也有效。

3.2.6.8 复合型固定循环指令编程实例

见 3.2.6.1~3.2.6.6 章节中示例。

3.2.7 自动返回机械零点 G28

指令格式: G28 X (U) ___ Z (W) ___;

指令意义:利用此指令,可以使指令的轴自动返回到参考点。X(U)__Z(W)__指 定返回到参考点中途经过的中间点,用绝对值指令或增量值指令。指令中可 指令一个轴,也可指定两个轴。

表3-12

指令	功能
G28 X (U)	X轴回机械零点,Z轴保持在原位
G28 Z (W)	X轴回机械零点,Z轴保持在原位
G28	两轴保持在原位,继续执行下一程序段
G28 X (U) Z (W)	X、Z轴同时回机械零点

指令过程:

(1) 快速从当前位置定位到指令轴的中间点位置(A 点→B 点)。

(2) 快速从中间点定位到参考点(B 点→R 点)。

(3) 若非机床锁住状态,返回参考点完毕时,回零灯亮。



图3-48 返回参考点的过程

- 注1:在电源接通后,如果一次也没进行手动返回参考点,指令G28时,从中间点到参考点的运动和手动返回参考点时相同。此时从中间点运动的方向为参数(№.006 ZMX, ZMZ)设定的返回参考点的方向。 注2: 若程序加工起点与参考点(机械原点)一致,可执行G28返回程序加工起点。
- 注3:若程序加工起点与参考点(机械原点)不一致,不可执行G28返回程序加工起点,可通快速定位指令 或回程序起点方式回程序加工起点。
- 注4: G28返回参考点的过程与手动返回参考点的过程一致。

@┌~州数控

3.2.8 恒线速控制指令 G96、G97

指令格式: G96 S__; (恒线速控制, S 后指定线速度)

G97 S ; (取消恒线速控制, S 后指定主轴转速)

功能意义:所谓的恒线速控制是指 S 后面的线速度是恒定的,随着刀具位置的变化, 根据线速度计算出主轴转速,并把与其对应的电压值输出给主轴控制部分, 使得刀具瞬间的位置与工件表面保持恒定的关系。

线速度的单位如表 3-13:

圭	2	12
X	5-	13

输入单位	线速度单位
公 制	米/分

当然,线速度单位根据机械厂家不同有时会不同。

恒线速控制时,旋转轴必须设定在零件坐标的 Z 轴(X=0)上来,如图 3-49 所示。



图 3-50 主轴转速与线速度关系图

1) 主轴速度倍率

对于指定的线速度或转速,根据主轴倍率选择,可以使用 50%、60%、70%、80%、 90%、100%、110%、120%的倍率。

2) 主轴最高转速限制

指令格式: G50 S__;

指令意义:执行该指令后,S 后面的数值可以指令恒线速控制的主轴最高转速(转/分)。

3) 快速进给(G00) 时的恒线速控制

对于用 G00 指令的快速进给程序段,当恒线速控制时,不进行时刻变化的刀具 位置的线速度控制,而是计算程序段终点位置的线速度。这是因为快速不进行切削 的缘故。

- 注 1: 当电源接通时,对于没设定主轴最高转速的状态,即为不限制状态。对于限制,只适用于 G96 状态, G97 状态时不限制。
- 注 2: 在恒线速控制时,当主轴转速高于上述程序中指定的值时,则被限制在主轴最高转速上。
- 注 3: G50 S0; 意味着限制到 0米/分。
- 注 4: 在 G96 状态中,被指令的 S值,即使在 G97 状态中也是保持着的。当返回到 G96 状态时,其值恢复。

G96 S50;(50 米/分)

G97 S1000; (1000 转/分)

G96 X3000; (50 米/分)

- 注 5: 机床锁住时,机械不动,对应程序中 X 坐标值的变化,进行恒线速控制。
- 注 6: 切螺纹时, 恒线速控制也是有效的, 因此切螺纹时, 用 G97 方式使恒线速控制无效, 以使主轴 以同一转速转动。
- 注7: 每转进给(G99),在恒线速控制方式下(G96),虽然无使用意义,但仍有效。
- 注8:从G96 状态变为G97 状态时,G97 程序段如果没有指令S码(转/分),那么G96 状态的最后转 速作为G97 状态的S码使用。

N100 G97 S800; (800 转/分)

•••

N200 G96 S100; (100 米/分)

•••

•••

N300 G97; (X转/分)

X 是 N300 前一个程序段的转速,即从 G96 状态变为 G97 状态时,主轴速度不变。G97→G96时, G96 状态的 S 值有效。如果 S 值没有指令,则 S=0 米/分。

注9: 恒线速控制中指定的线速度是相对于编程轨迹的,而不是刀补后的位置的线速度。

@г⊶州数控

指令示例:

用 G96、G97 指令编写图 3-51 程序。



N8 G00 X1000.Z1400.; N9 T0303; N11 X400.Z1050.; N12 G50 S3000; (指定最高转速) N13 G96 S200; (线速度 200 米/分) N14 G01 Z700. F1000; N15 X600. Z400.; N16 G97; (取消恒线速控制)

本系统是用程序中的 X 坐标值进行线速度计算,使其达到指定的线速度。当有补偿时, 不是用补偿后的 X 值进行计算的。上例的 N15 的终点,不是转塔中心,而是刀尖,也就是 说,在Ф600 处,线速度为 200 米/分, X 值为负时,取绝对值进行计算。

3.2.9 进给速度单位的设定 G98、G99

指令格式: G98;

G99 ;

G98 是每分进给状态,刀具每分钟走的距离,用F 后面的数值直接指令。模态指定, 1-66 一旦指令了G98 状态,在G99 (每转进给)指令之前,一直有效。

G99 是每转进给状态,主轴转一转刀具的进给量,用 F 后面的数值直接指令。模态指定,一旦指令了 G99 状态,在 G98 (每分进给)指令之前,一直有效。

表 3-14 列出了 G98 与 G99 指定的异同。

农 5 14 每方 近 泊 7 時 每 4 7 5 2 泊 万 时							
	每分进给	每 转 进 给					
指定地址	F	F					
指 定 代 码	G98	G99					
比 宁 茄 囯	1~8000mm/min	0.01~500.00mm/rev					
19 疋 氾 団	(F1~F8000)	(F1~F50000)					
阳山估	每分进给、每转进给都限制在某一固定的速度上。此限制值由机床厂						
四、 市门 1日.	家设定。(限制值是倍率后的数值)						
倍率	每分进给、每转进给都可用0	~150%的倍率(10%一挡)					

耒	3_	4 每分讲给和每转讲给显同
ハン		

注1:当位置编码器的转速在1转/分以下时,速度会出现不均匀。如果不要求速度均匀地加工,可用1 转/分以下的转速这种不均匀会达到会么程度,不能一概而论,不过在1转/分以下,转速越慢, 越不均匀。

注 2: G98, G99 是模态的,一旦指令了,在另一个代码出现前,一直有效。

注 3: F代码最多允许输入7位。但是,即使输入进给速度值超过限制值,移动时也限制在限制值上。

注 4: 使用每转进给时,主轴上必须装有位置编码器。

3.2.10 刀尖半径补偿指令 G40, G41, G42

选配功能,见《C刀补编程说明书》

3.3 辅助功能 M 代码

辅助功能M代码由地址字M和其后的一或两位数字组成,主要用于控制零件程序的走向,以及机床各种辅助功能的开关动作。M 功能有模态和非模态两种形式。



一个程序段只能一个M指令有效,当程序段中出现两个或两个以上的M指令时,系统报警。

M指令与执行移动功能的指令字共段时,执行的先后顺序如下:

① 当 M 指令为 M00、M30、M98 和 M99 时, 先移动, 再执行 M 指令;

② 当 M 指令为输出控制的的 M 指令,与移动同时执行。

GSK980TD数控系统M指令功能如表3-15所示(*标记者为初态)

儫┌℠州数控

代码	形式	功能	代码	形式	功能				
M00	非模态	程序暂停	M10	模态	尾座进				
M30	非模态	程序结束并返回到零件程序头	M11	模态	尾座退				
M98	非模态	子程序调用	M12	模态	卡盘夹紧				
M99	非模态	从子程序返回	M13	模态	卡盘松开				
M03	模态	主轴正转	M32	模态	润滑开				
M04	模态	主轴反转	*M33	模态	润滑关				
*M05	模态	主轴停止	M41	模态	主轴自动换挡第1档转速				
M08	模态	冷却液开	M42	模态	主轴自动换挡第2档转速				
*M09	模态	冷却液关	M43	模态	主轴自动换挡第3档转速				
			M44	模态	主轴自动换挡第4档转速				

表3-15 M代码及功能

注: 在M、S、T代码中,当地址后的第一位数字是0时可省略。如M03可写成M3,G01可写成G1。

3.3.1 系统内定的辅助功能

在GSK980TD数控系统中,有些辅助功能是系统内定的辅助功能,如M00、M30、M98、 M99 ,它们用于控制零件程序的走向,它不由机床制造商设计决定。

3.3.1.1 程序暂停 M00

指令格式: M00

当执行了M00的程序段后,系统停止自动运转,与单程序段暂停同样,把其前面的模态 信息全部保存起来。欲继续执行后续程序段须重按操作面板上循环启动键,CNC继续自动运转。

注: M00的下一个程序段即使存在,也存在不进缓冲存储器中去。

3.3.1.2 程序结束并返回到零件程序头 M30

指令格式: M30

此指令具有下述功能:

- 1) 表示主程序结束;
- 2) 停止自动运转, 处于复位状态时, 机床的主轴、进给、冷却液全部停止;
- 3) 返回到主程序开头;
- 4) 加工件数加1。

注: M30的下一个程序段即使存在,也存在不进缓冲存储器中去。

3.3.1.3 子程序调用 M98 及从子程序返回 M99



注 4:用 MDI 输入 M98 P0000 时, 不能调用子程序。

注 5: 执行 M98 和 M99 时,代码信号不送出。

3.3.1.4 M 代码调用子程序

当参数№.006的BIT5: CM98设置为1时,当执行标准M以外的代码时,系统不产生报警, 而去调用相应的一个子程序,结合宏输入输出接口变量,用户可以根据需要扩展辅助功能代 码。若参数№.006的BIT5: CM98设置为0时,当执行标准M以外的代码时,系统产生报警。 执行M□□;调用子程序90□□。

- 注1: 当执行非标准的M代码必须编入对应的子程序。否则会产生078报警。
- 注2: 非标准的M代码不能在录入方式下运行,否则会产生M代码错的报警。
- 注3: 在对应的子程序中即可以编入轴运动指令,也可以对输出点进行控制(关和开),也可以根据 DI的信号进行转跳或进行循环,或某一DI信号作为M/S/T的结束信号。关于DI/DO见本手册3.7 节。

3.3.2 外部设定的辅助功能

外部设定的辅助功能在地址M后面指令2位数值后把对应的信号送给机床,用来控制机床的ON/OFF。同组的M代码在一个程序段中只允许一个有效,M代码信号为电平输出,保持信号。

代码的执行时间可由诊断号№80设定。

设定值: 0~255 (128毫秒~32.640秒)

设定时间 = 设定值×128 毫秒。



具体可参阅与本书配套的《安装连接手册》。

惫r°州数控

3.3.2.1 主轴控制指令 M03、M04、M05

指令格式: M03;

M04;

M05;

M03 启动主轴以程序中编制的主轴速度顺时针方向(从Z轴正向朝正轴负向看)旋转, M04 启动主轴以程序中编制的主轴速度逆时针方向(从Z轴正向朝正轴负向看)旋转, M05指令使主轴停止转动。

注: M03、M04、M05 可相互注销。

3.3.2.2 冷却液控制指令 M08、M09

指令格式: M08;

M09;

M08 指令使冷却液打开;

M09指令使冷却液关闭,不输出信号。

3.3.2.3 尾座控制指令 M10、M11

指令格式: M10;

M11;

M10指令使尾座进;

M11指令使尾座退。

尾座在自动钻孔和深孔精加工时起稳定作用,其主要是固定较长、较重的工作物之中心, 以发挥工作效率及精度,更可调出斜度不大的車削工作物。尾座控制是否有效可根据需要由 诊断参数DGN64号的SLTW位设置。具体参数设定可参阅与本书配套的《安装连接手册》。

3.3.2.4 卡盘控制指令 M12、M13

指令格式: M12;

M13;

M12为使卡盘夹紧;

M13为使卡盘松开。

卡盘控制是否有效可根据需要由诊断参数DGN64号的SLQP位设置,当SLQP设为1时, 卡盘功能有效,当卡盘功能有效时,如果卡盘未夹紧,系统出现报警,主轴无法启动。具 体参数设定可参阅与本书配套的《安装连接手册》。

3.3.2.5 润滑控制指令 M32、M33

指令格式: M32; M33; M32指令使机床润滑打开; M33指令使机床润滑关闭。

3.3.2.6 主轴档位控制指令 M41、M42、M43、M44

- 指令格式: M41;
 - M42;
 - M43;
 - M44;

M41主轴使用模拟量控制时,主轴自动换档1档输出;

M42主轴使用模拟量控制时,主轴自动换档2档输出;

M43主轴使用模拟量控制时,主轴自动换档3档输出;

M44主轴使用模拟量控制时,主轴自动换档4档输出;

主轴档位控制功能是否有效可根据需要由诊断参数DGN64号的AGER位设置,当AGER设为1

时,自动换档功能有效。具体参数设定可参阅与本书配套的《安装连接手册》。

3.4 主轴功能 S 代码

通过地址S和其后面的数值,把代码信号送给机床,用于机床的主轴控制。在一个程序 段中可以指令一个S代码,S代码为模态指定。

关于可以指令S代码的位数以及如何使用S代码等,请参照机床制造厂家的说明书。 当移动指令和S代码在同一程序段时,移动指令和S功能指令同时开始执行。

3.4.1 主轴开关量控制

当系统参数№.001的BIT4=0时,地址S和其后面两位数开关量控制主轴转速。

当选择开关量控制主轴转速时,系统可提供4级主轴机械换挡。S代码与主轴的转速的 对应关系及机床提供几级主轴变速,请参照机床制造厂家的说明书。

指令格式: S01 (S1); S02 (S2); S03 (S3); S04 (S4);

I -71

§r[⊷]州数控

S 代码的执行时间可由诊断号№081设定。
设定值: 0~255 (128毫秒~32.640秒)
设定时间 = 设定值×128 毫秒。



注 1: 当在程序中指定了上述以外的 S 代码时,系统将产生报警(02: S 代码错)并停止执行。 注 2: 在 S 两位数时,若指令 S4 位数,则后两位数有效。

3.4.2 主轴模拟控制(选配功能)

当系统参数№.001的BIT4=1时,地址S和其后面数据直接指定主轴转速,单位为转/每 分钟(r/min)。当恒线速控制时,S指定切削线速度,其后的数值单位为米/每分钟(m/min)(G96 恒线速度有效、G97 取消恒线速度,具体见本手册3.5.6节)。当然,根据不同的机床厂家 转数的单位也往往不同。

当选择模拟量控制主轴转速时,系统可使主轴无级变速。

指令格式: S____;

3.4.3 S 代码调用子程序

当选择开关量控制主轴转速时,参数№.006的BIT5: CM98设置为1时,执行S10~S99指 令时系统调用子程序。若参数№.006的BIT5: CM98设置为0时,当执行标准S以外的代码时, 系统产生报警

执行S□□;调用子程序91□□。

- 注1: 当选择主轴模拟电压输出时, S代码不调用子程序。
- 注2: 当执行非标准的M, S, 必须编入对应的子程序。否则会产生078报警。
- 注3: 非标准的M, S, T代码不能在录入方式下运行, 否则会产生M/S或T码错的报警。
- 注4: 在对应的子程序中即可以编入轴运动指令,也可以对输出点进行控制(关和开),也可以根据 DI的信号进行转跳或进行循环,或某一DI信号作为M/S/T的结束信号。关于DI/DO见本手册3.7 节。

3.5 换刀及刀具补偿指令 T 功能代码

数控机床加工时,为完成零件加工,通常装有可换位的自动刀架。由于刀具的外形及安装位置不同,处于加工位置时,其刀尖相对工件坐标系的位置不一定完全相同(如图 2-6) 所示;而且,刀具使用一段时间后会有磨损,其刀尖位置也会发生变化,导致产品尺寸产生 I-72 误差。因此需要将各刀具的位置值进行比较或设定。为简化编程,需要对各刀具间长度偏差 进行补偿,简称刀具长度补偿或刀具偏值补偿。



3.5.1 T 功能代码

T <u>OOOO</u>代码用于换刀,其后的 4 位数字分别表示选择的刀具号和刀具补偿号。执行 T 指令时,将转动刀架到指定的刀号位置,同时将使用指定的刀具补偿号的补偿值。关于 T 代码与刀具的关系及如何使用的问题,请参照机床制造厂家发行的说明书。

指令格式:



如: T0101 表示选择一号刀同时使用第 01 号刀补值。T0102 表示选择一号刀同时使用第 02 号刀补值。

在一个程序段中只可以指令一个 T 代码。

- 当移动指令和T代码在同一程序段中指令时,先换刀后执行移动指令,刀具补偿与移动 指令合并执行。
- 当一个程序段有 T 代码而没有运动指令时,刀具补偿的执行方式按参数№.003,BIT4 的选择执行。(如果选择刀架移动,移动方式按 G00)
- 3)刀具选择是通过指定与刀具号相对应的 T 代码来实现的,系统可提供的刀具数由参数№.084 设定。关于刀具选择号与刀具的关系请参照机床制造商发行的手册。
- 3) 刀具的补偿包括刀具的偏置补偿和刀尖半径补偿(参见C刀补使用说明书)。刀具补偿号共有32组:01~32。每一组补偿号有四个补偿数据:X、Z、R、T。(R、T用于刀尖半径补偿)X为X轴的补偿量,Z为Z轴的补偿量。具体见表3-16。

SL-州教控

	偏 置	偏置量							
补偿号	X补偿量	Z补偿量	R	Т					
000	0.000	0.000							
001	0.040	0.020							
002	0.060	0.030							
003									
032									

表3-16 刀具补偿页面的显示

如果补偿号是 00,则取消刀具补偿。当补偿号是 01~32 组中任一组时刀具补偿有效。 刀具相关的参数请参阅与本书配套的《连接安装手册》。

注 1: G50 X<u>(x)</u> Z<u>(z)</u> T;此指令设定了刀具位置的坐标为(x),(z)的坐标系,不进行刀具 移动。这个刀具位置是与 T 代码指定的偏置号相对应的偏置进行减运算的结果。

- 注 2: G04 T; G02… …T; 仅完成换刀,不执行刀具偏置。
- 注 3: 当自动循环中正在使用的偏置量,由于 MDI 操作而改变时,在重新指令 T 代码的这个偏置号之前,这个新的偏置量无效。

3.5.2 刀具偏置补偿

我们编程时,设定刀架上各刀在工作位时,其刀尖位置是一致的。但由于刀具的几何形 状及安装的不同,其刀尖位置是不一致的,其相对于工件原点的距离也是不同的;同时,刀 具使用一段时间后磨损,其刀尖位置也会发生变化,致使产品尺寸产生误差。因此需要将各 刀具的位置值进行比较或设定,称为刀具偏置补偿。刀具偏置补偿可使加工程序不随刀尖位 置的不同而改变。刀具偏置补偿存放在同一个寄存器的地址号中。

如图3-43所示,在对刀时,确定一把刀为标准刀具(基准刀),并以其刀尖位置A 为依 据建立坐标系。这样,当其它各刀转到加工位置时,刀尖位置B 相对标刀刀尖位置A 就会 出现偏置,原来建立的坐标系就不再适用,因此应对非标刀具相对于标准刀具之间的偏置值 △x、△z 进行补偿。使刀尖位置B移至位置A。



图3-53 刀具偏置补偿

刀具的补偿功能由T 代码指定,前两位数字表示刀具号,后两位数字表示刀具偏置补 偿号(具体见本手册3.4.1节)。刀具补偿号是刀具偏置补偿寄存器的地址号,该寄存器存 放刀具的X 轴和Z 轴偏置补偿值。T 加补偿号表示开始补偿功能,补偿号为00表示补偿量 为0,即取消补偿功能。系统对刀具的补偿或取消可通过系统参数№.003的BIT4位设定为通 过移动拖板或修改坐标来实现的(具体见与本书配套的《安装连接手册》)。补偿号可以和 刀具号相同,也可以不同,即一把刀具可以对应多个补偿号(值)。

若您的数控车床没有安装自动转位刀架(使用排刀架),需设置总刀位数选择参数为0(即DGN084=0),此时T指令为固定的刀位号,不输出正、反转信号。

如图3-53所示,如果刀具轨迹相对编程轨迹具有X、Z 方向上补偿值(由X,Z 方向上的补偿分量构成的矢量称为补偿矢量),那么程序段中的终点位置加或减去由T 代码指定的补偿量(补偿矢量)即为刀具轨迹段终点位置。



图3-54 经偏值补偿后刀具的轨迹

例1:如图3-55A所示,用1号刀先建立刀具偏置磨损补偿,后取消刀具偏置磨损补偿,刀具 偏值补偿号为1。



图3-55A 刀具偏值补偿实例-1图

程序: \triangleright O0001;

1	
O0001;	(程序名)
G0 X0 Z0;	(快速定位)
T0101;	(建立1号刀补)
G1 X50 Z100 F100;	(切削进给)
Z200;	(切削进给)
X100 Z250 T0100;	(进给中取消刀补)
M30;	(程序结束)

例 2: 用刀具偏值补偿编写图 3-55B 程序,刀具号与刀偏号如下。



G00 X120.0 Z200.0 T0101; (刀具偏值开始) G01 Z140.0 F30; (直线切削进给) X160.0 Z80.0; (直线切削进给) G03 X227.7 Z30.0 R53.81; (圆弧切削进给) G00 X280.0 T0100; (取消刀偏) M30; (程序结束)

▶ 2号刀刀偏程序: 通过对1号刀刀偏程序进行下列改动,可使#2刀具的刀尖轨迹与编程轨迹相同。 将1号刀刀偏程序中的 T0101 改写成 T0202,把 T0100 改写 T0200 即可。

3.5.3 T 代码换刀过程

执行T代码后,系统换刀时序(图3-56所示)及过程如下:



注:图中的076,077等是对应诊断最DGIN07际新GN077的罩的时间参数。

当Ta>(D076,077)×此次换刀位数时。产生报警 05:换刀时间过长。当Tb>D083时。产生报警 (11:换刀时,反锁时间过长)。

T 代码开始执行时,首先输出刀架正转信号(TL+),使刀架旋转,当接收到T代码指定的刀具的到位信号后,关闭刀架正转信号,延迟 T1 时间后,刀架开始反转而进行锁紧(TL-),并开始检查锁紧信号*TCP,当接收到该信号后,延迟诊断参数 DGN085 设置的时间,关闭刀架反转信号(TL-),换刀结束,程序转入下一程序段继续执行。如执定的刀号与现在的刀号(自动记录在诊断参数 DGN075 中)一致时,则换刀指令立刻结束,并转入下一程序段执行。

当系统输出刀架反转信号后,在诊断参数 DGN083 设定的时间内,如果系统没有接收到 *TCP 信号,系统将产生报警.并关闭刀架反转信号。

注:当前的刀号存在诊断参数DGN075中,当换刀正常结束时,系统自动修改此值,在显示屏的右下角的 T显示当前指令的T代码及刀补号,开机时,T代码置诊断参数DGN075作为初值,在正常换刀时,这 两个值是相同的.当指令T码后,由于某种原因刀架没有到位时,这两个值不相同,T显示指令的刀 号,而诊断参数DGN075保持换刀前的刀号不变.当指令的刀号与诊断参数DGN075一致时,系统不 进行换刀.所以当前刀号与诊断参数DGN075不同时,一般需设置诊断参数DGN075为当前的刀号. 手动换刀时,在换刀结束后,T代码及诊断参数DGN075才修改为新的值.

3.6 进给功能 F 代码

F 指令表示工件被加工时刀具相对于工件的合成进给速度,F的单位取决于G98(每分钟进给量mm/min)或G99(主轴每转一转刀具的进给量mm/r),其取值范围见3.2.9节,F代码为模态指定。

§ſ⁻州数控



图 3-57 中, Fx、Fz 分别为切 削进给时 X、Z 轴的速度, F 为合成进给速度。

$$F = \sqrt{Fx^2 + Fz^2}$$

图3-57 使用下式可以实现每转进给量与每分钟进给量的转化。

Fm=Fr×S

其中: Fm: 每分钟的进给量(mm/min);

Fr: 每转进给量(mm/r);

S: 主轴转数(r/min)。

借助机床控制面板上的倍率按键,F可在一定范围内进行倍率修调。

指令格式:

F____;

注:当位置编码器的转速在1转/分以下时,速度会出现不均匀的现象。如果不要求速度均匀地加工,可用1转/分以下的转速。这种不均匀会达到什么程度,不能一概而论,不过在1转/分以下,转速 越慢,越不均匀。

3.7 宏指令编程

GSK980TD数控系统为用户配备了强有力的类似于高级语言的宏程序功能,用户可以使 用变量进行算术运算和指令转移,利于编制各种复杂的零件加工程序,减少甚至免除了手工 编程时进行繁琐的数值计算,精简了用户程序。

3.7.1 用户宏程序

把由一组指令实现的某种功能象子程序一样事先存入存储器中,用一个命令代表这些功能。程序中只要写出该代表命令,就能实现这些功能。把这一组命令称为用户宏程序本体, 把代表命令称为"用户宏命令"。用户宏程序本体有时也简称宏程序。用户宏指令也称为宏 程序调用命令。



图 3-58 用户宏程序

编程人员不必记忆用户宏程序本体,只要记住作为代表命令的用户宏指令就行了。用户 宏程序最大特点是在用户宏程序本体中能使用变量。变量间可以赋值和运算。

3.7.1.1 用户宏指令

用户宏指令是调用用户宏程序本体的命令。

指令格式:



利用上述指令,可调用用 P 指定的宏程序本体。

3.7.1.2 用户宏程序本体

在用户宏程序本体中,可以使用一般的 CNC 指令,也可使用变量,运算及转移指令。

用户宏程序的本体,以O后续的程序号开始,用M99结束。用户宏程序本体的构成如图 3-59 所示。

```
08000;(程序号)
G65 H01…;(运算指令)
G00 X#101…;(使用变量的 CNC 指令)
…
…
G65 H82...;(转移指令)
…
M99;(用户宏程序本体结束)
```

图 3-59 用户宏程序本体的构成

3.7.2 宏变量

(1) 变量的使用方法

用变量可以指令用户宏程序本体中的地址值。变量值可以由主程序赋值或通过键盘 设定,或者在执行用户宏程序本体时,赋给计算出的值。

可使用多个变量,这些变量用变量号来区别。

1) 变量的表示

用#后变量号来表示度量,格式如下:

(i=200, 202, 203, 24······)

(例) #205, #209, #1005

2) 变量的引用

用变量可以置换地址后的数值。如果程序中有 "< 地址 > # i" 或者 "< 地址 > - # I",则表示把变量的值或者把变量的值的负值作为地址值。

(例)F#203…当#203=15时,与F15指令是同样的。

Z-#210…当#210=250时,与Z-250是同样的。

G#230…当#230=3 时,和G3是同样的。

用变量置换变量号时,不用##200 描述,而写为#9200,也就是#后面的"9"表示置换变量号。

下面的三行是置换变量号的实例。

(例) #200 = 205 时, #205 = 500 时

X#9200 和 X500 指令是同样的

X-#9200 和 X-500 指令是同样的

注1: 地址O和N不能引用变量。不能用O#200, N#220编程。

注2: 如果超过了地址所规定的最大指令值,不能使用。#230=120时, M#230超过了最大指令值。

注3:变量值的显示和设定:变量值可以显示在LCD画面上,也可以用按键给变量设定值。

(2) 变量的种类

根据变量号的不同,变量分为公用变量和系统变量,它们的用途和性质都不同。

1) 公用变量#200~#231

公用变量在主程序以及由主程序调用的各用户宏程序中是公用的。即某一用户 宏程序中使用的变量#i和其它宏程序使用的#i是相同的。因此,某一宏程序中运 算结果的公用变量 #i可以用于其他宏程序中。

公用变量的用途,系统中不规定,用户可以自由使用。

公用变量#200~#231,所有变量的值掉电保护。

2) 系统变量

此变量的用途在系统中是固定的。

接口输入信号#1000~#1015(选择机能一需配相应的选择件),系统读取到作为接口信号的系统变量#1000~1015的值后,便可知道接口输入信号的状态。

	位号:7	6		5	4	Ļ	3		2	1	0
000	X17	X16	Х	15	XI	14	X13		X12	X11	10
字程序	*TCP	DIQP	*D	ECX	BDT/I	DITW	T04		Т03	Т02	T01
编程变量号 →	#1007	#1006	#10	05	#1004		#1003	#1	002	#1001	#1000
插座脚号 ──►	XS6:49	XS6:47	XS4	0:1	XS40:	2	XS40:3	X	540:4	XS40:5	XS40:6
			-								
001	*SP	*ST	*D	ECZ	CZ *ESP						
	#1015	#1014	#10	13	#1012						
	XS40:7	XS40:8	XS4	0:9	XS40:	10					
002	T08/M021	T07/M	411	Т	06	Т	05				
002	/*STEN	/*SPE	EN								
	*OV8	*0V	4	*(V2	*0	V1				
	#1011	#1010		#100	9	#1008	3				
	XS40: 19	XS40:	20	XS40): 21	XS40	: 22				

这 16 位 DI 信号的值在系统内部自动赋给宏变量(#1000—#1015, #1032)。与其它 判断跳转宏指令一起使用可作各种处理。#1005—#1015 是对应各点的值(0/1)。

接口输出信号#1100~#1107(选择机能一需配相应的选择件),可以给系统变量 #1100~1107赋值,以改变输出信号的状态。

诊断号	位号:7	6	5	4	3	2	1	0
005	TI /	TL+/	M13/	M11/	S04/	S03/	S02/	S01/
	1L-/		U05/	U04/	M44/	M43/	M43/	M41/
	000	000	DOQPS	DOTWS	U03	U02	U01	U00
编程变量号──►	#1107	#1106	#1105	#1104	#1103	#1102	#1101	#1100
插座脚号 ──►	XS40:12	XS40:13	XS39:10	XS39:9	XS39:8	XS39:14	XS39:1	XS39:5

这 8 位 DO 信号可以通过宏变量(#1100—#1107)的赋值而输出 1 或 0。 **请参见《980TD PLC 使用说明书(功能篇)》中的有关叙述。**

3.7.3 运算命令和转移命令 G65

一般指令格式:

G65 Hm P $\underline{\# i}$ Q $\underline{\# j}$ R $\underline{\# k}$;

- 其中: m: 表示运算命令或转移命令功能, 范围 01~99。
 - #i: 存入运算结果的变量名。
 - #j: 进行运算的变量名1,也可以是常数。
 - #k: 进行运算的变量名 2, 也可以是常数。

&r[⊷]州数控

指令意义:#i=#jO#k

_____ 运算符号,由 H<u>m</u>指定

(例) P#200 Q#201 R#202.....#200 = #201 O #202;

P#200 Q#201 R1....#200 = #201 O 15;

- P#200 Q-100 R#202.....#200 = -100 O #202;
- **说明:**●变量值不含小数点,各变量值所表示的意义同用各地址不带小数点所表示的意义是 同样的。
 - (例) 若#100 = 10,则 X#100=0.01 毫米(毫米输入时)
 - ●常数直接表示,不带#;
 - ●用 G65 指定的 H 代码(G65 指定的 H 代码及功能如表 3-19 所示),对偏置量的选择没有任何影响。

G 代码	H代码	功能	定义
G65	H01	赋值	# i = # j
G65	H02	加算	# i = # j + # k
G65	H03	减算	# i = # j - # k
G65	H04	乘算	$\# i = \# j \times \# k$
G65	H05	除算	$\# i = \# j \div \# k$
G65	H11	逻辑加(或)	# i = # j OR # k
G65	H12	逻辑乘 (与)	# i = # j AND # k
G65	H13	异或	# i = # j XOR # k
G65	H21	平方根	$\# i = \sqrt{\# j}$
G65	H22	绝对值	# i = # j
G65	H23	取余数	$\#$ i = $\#$ j -trunc($\#$ j \div $\#$ k) \times $\#$ k
G65	H24	十进制变为二进制	# i = BIN(# j)
G65	H24	二进制变为十进制	# i = BCD(# j)
G65	H25	复合乘除运算	$\# i = \# i \times \# j \div \# k$
G65	H26	复合平方根	$\# i = \sqrt{\# j^2 + \# k^2}$
G65	H31	正弦	# i = # j \times SIN(# k)
G65	H32	余弦	# i = # j \times COS(# k)
G65	H33	正切	# i = # j \times TAN(# k)
G65	H34	反正切	# i = ATAN(# j / # k)
G65	H80	无条件转移	转向N
G65	H81	条件转移1	IF# $j = # k$, GOTON
G65	H82	条件转移 2	IF# j \neq # k, GOTON
G65	H83	条件转移3	IF# $j > \#k$, GOTON
G65	H84	条件转移 4	IF#j < #k, GOTON
G65	H85	条件转移 5	IF# j \geq # k, GOTON
G65	H86	条件转移 6	IF# j \leq # k, GOTON
G65	H99	产生 P/S 报警	产生 500+N 号 P/S 报警

表 3-19 G65 指定的 H 代码及功能

3.7.3.1 运算命令

1) 变量的赋值: #I=#J
<u>G65 H01 P#I Q#J</u>
(例) G65 H01 P# 201 Q1005; (#201 = 1005)
G65 H01 P#201 Q#210; (#201 = #210)
G65 H01 P#201 Q-#202; (#201 = -#202)
2)加法运算: #I=#J+#K
<u>G65 H02 P#I Q#J R#K</u>
(例) G65 H02 P#201 Q#202 R15; (#201 = #202+15)
3) 减法运算: #I=#J-#K
<u>G65 H03 P#I Q#J R# K;</u>
(例) G65 H03 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202 - #203)
4) 乘法运算: #I=#J×#K
<u>G65 H04 P#I Q#J R#K;</u>
(例) G65 H04 P#201 Q#202 R#203; (#201 = $\#202 \times \#203$)
5) 除法运算: #I=#J÷#K
<u>G65 H05 P#I Q#J R#K</u>
(例) G65 H05 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202÷#203)
6) 逻辑加 (或): #I=#J.OR. #K
<u>G65 H11 P#I Q#J R#K;</u>
(例) G65 H11 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202. OR. #203)
7) 逻辑乘 (与): #I=#J. AND. #K
<u>G65 H12 P#I Q#J R#K;</u>
(例) G65 H12 P# 201 Q#202 R#203; (#201 = #202. AND. #203)
8) 异或: #I=#J. XOR. #K
<u>G65 H13 P#I Q#J R#K</u>
(例) G65 H13 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202. XOR. #203)
9) 平方根: #I= √#J
<u>G65 H21 P#I Q#J ;</u>
(例) G65 H21 P#201 Q#202 ; (#201 = $\sqrt{#202}$)
10) 绝对值: #I= #J
<u>G65 H22 P#I Q#J ;</u>
(例) G65 H22 P#201 Q#202 ; (#201 = #202)
11) 取余数: #I=#J-TRUNC(#J/#K)×#K, TRUNC: 舍取小数部分
G65 H23 P#I O#J R#K

(例) G65 H23 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202- TRUNC (#202/#203)×#203

§r°州数控

12) 十进制转换为二进制: # I = BIN (# J)

<u>G65 H24 P#I Q#J ;</u>

(例) G65 H24 P#201 Q#202 ; (#201 = BIN (#202))

13) 二进制转换为十进制: #I=BCD (#J)

G65 H25 P#I Q#J ;

(例) G65 H25 P#201 Q#202 ; (#201 = BCD (#202))

14) 复合乘除运算: #I=(#I×#J) ÷#K

<u>G65 H26 P#I Q#J R# k;</u>

- (例) G65 H26 P#201 Q#202 R#203; (#201 = (# $201 \times # 202$) ÷# 203)
- 15) 复合平方根: #I = $\sqrt{\#J^2 + \#K^2}$

G65 H27 P#I Q#J R#K

(例) G65 H27 P#201 Q#202 R#203; (#201 = $\sqrt{#202^2 + #203^2}$)

16) 正弦: #I=#J•SIN (#K) (单位: ‰度)

<u>G65 H31 P#I Q#J R#K;</u>

(例) G65 H31 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202•SIN (#203))

17) 余弦: #I=#J•COS (#K) (单位: %度)

<u>G65 H32 P#I Q#J R# k;</u>

(例)G65H32P#201Q#202R#203; (#201=#202•COS(#203)) 18)正切:#I=#J•TAM(#K)(单位:‰度)

G65 H33 P#I Q#J R# K;

(例) G65 H33 P#201 Q#202 R#203; (#201 = #202•TAM (#203))

19)余弦: #I=ATAN (#J/#K)(单位:‰度)

G65 H34 P#I Q#J R# k;

(例) G65 H34 P#201 Q#202 R#203; (#201 =ATAN (#202/#203))

- 注1:用度指定(P)~(S)的单位,单位是1‰度。
- 注 2: 在各运算中,当必要的 Q, R 没指定时,其值作为零参加运算。
- 注 3: 在各运算中,小数部分全部舍去。

3.7.3.2 转移命令

1) 无条件转移

<u>G65 H80 Pn; n: 顺序号</u>

(例) G65 H80 P120; (转到 N120 程序段)

2)条件转移1#J.EQ.#K(=)

G65 H81 Pn Q#J R# K; n: 顺序号

(例) G65 H81 P1000 Q#201 R#202;

当# 201 = #202 时,转到 N1000 程序段,当#201 ≠ #202 时,顺序执行。

3) 条件转移 2 #J.NE.# K (≠)

G65 H82 Pn Q#J R# K; n: 顺序号

(例) G65 H82 P1000 Q#201 R#202;

当# 201 ≠ #202 时,转到 N1000 程序段,当#201 = #202 时,程序顺序执行。 4)条件转移 3 #J.GT.# K (>)

<u>G65 H83 Pn Q#J R# K; n: 顺序号</u>

(例) G65 H83 P1000 Q#201 R#202;

当# 201 > #202 时,转到 N1000 程序段,当#201 ≤ #202 时,程序顺序执行。

5) 条件转移 4 #J.LT.# K (< =)

<u>G65 H84 Pn Q#J R# K; n: 顺序号</u>

(例) G65 H84 P1000 Q#201 R#202;

当# 201 < #202 时,转到 N1000 程序段,当#201 ≥ #202 时,程序顺序执行。

6) 条件转移 5 #J.GE.# K (≥)

G65 H85 Pn Q#J R# K; n: 顺序号

(例) G65 H85 P1000 Q#201 R#202;

当# 201 ≤ #202 时,转到 N1000 程序段,当#201 < #202 时,顺序执行。

7) 条件转移 6 #J.LE.# K (≤)

G65 H86 Pn Q#J R# K; n: 顺序号

(例) G65 H86 P1000 Q#201 R#202;

当# 201 ≤ #202 时,转到 N1000 程序段,当#201 > #202 时,顺序执行。

8) 发生 P/S 报警

G65 H99 Pi; i:报警号+500

(例) G65 H99 P15;

发生 P/S 报警 515.

- 注1:当转移地址的顺序号指定为正值时,开始是顺序方向然后是逆方向检索,指定负值时,开始是 逆方向然后是正方向。
- 注2: 也可以用变量指定顺序号。如: G65 H81 P#200 Q#201 R#202; 当条件满足时,程序移到#200 指定的顺序号的程序段。

3.7.3.3 关于用户宏程序本体的注意事项

1) 用键输入的方法:

在地址 G、X、Z、U、W、R、I、K、F、H、M、S、T、P、Q 的后面按#键,#便 被输入进去。

2) 在 MDI 状态,也可指令运算,转移命令。除 G65 以外,其它地址数据能用键输入, 而不能显示。

3)运算、转移命令的地址 H、P、Q、R 必须写在 G65 之后,写在 G65 以前的地址只 有 O、N。

惫r[⊷]州数控

N100 H02 G65 P#200 Q#201 R#202; (错误)

N100 G65 H01 P#200 Q10; (正确)

4)通常在运算、转移命令的程序段执行时,即使单程序段开关 ON 时也不停止。但是根据参数 (№013 SBKM),可以使之单程序段停止,这种情况一般用于宏程序调试。
5)变量值在-2³²~+2³²-1 的范围内,但只能正确显示-9999999~9999999,超过上述范围时,显示******。

- 6) 子程序的嵌套可到四重。
- 7) 变量值只取整数,所以运算结果出现小数点时舍掉。请特别注意运算顺序。

8)运算、转移命令的执行时间,因条件不同而异,一般平均值可考虑为1毫秒。

3.7.3.4 宏指令编程实例

指令示例:利用用户自定义指令 M61 实现自动送料。

▶ 主程序

O0001	(主程序名);
N10 G0 X100 Z100;	(刀尖定位到 X=100,Z=100 的坐标点)
N20 G00 U50 F100;	(快速定位)
N30 G01 U0.8;	(送料)
N40 M61;	(调用 09061 子程序)
N50 G0 X100 Z100;	(送料结束,坐标回零)
N60 M99;	(往复执行)

子程序(自定义 M61)	
O9064;	
N10 G65 P#1104 Q1;	(U04=1 输出送料信号指示)
G65 H82 P20 Q#1004 R1;	(判断当 X14=1 时,执行下条程序,X14=0 时执行 N20
	号程序段)
G65 H01 P#1100 Q0;	(取消送料信号指示 U04=0)
M99 P50;	(返回主程序 N50)
N20 M99 P30;	(返回主程序 N30)

3.8 编程建议及注意事项

- 1) 在 G 代码编程时 00 组与 01 组 G 指令不能共段, 否则系统报警。
- 2) 在 G 代码编程中, 若使用 C 型刀具半径补偿, 当 C 刀补处理完时一定要使用 G40 撤销补偿。

如:		
G41 T0101		G42 T0202
	或	
G40		G40
T0100 G0 U0		T0200 G0 U0

- 3) 在零件程序中,不同的程序段最好不要编写相同的程序段号 Nxxxx,否则程序跳转到该 段号时只认可最前面的一个。
- 4) 若你的车床上没有安装机械原点,程序中请不要使用 G28 指令。
- 5) 程序段中 X、U(或 Z、W)不要同时出现,否则 X(Z)有效,U(W)无效
- 6)如果程序结束前有 Txx00 取消刀具偏置的 T 指令,最好后面跟一条运动指令(如:G00 U0 W0),使刀具偏置与运动指令一起执行。(如果程序中有 G50 指令,则必须这么做!)

3.9 综合编程实例

加工图3-60所示工件,棒料尺寸为Φ135×178 mm。用4把刀加工,具体如下:







切槽刀



螺纹车刀

外圆粗车刀

表 3-20

 刀号
 刀型
 说明

 1号刀
 外圆粗车刀

 2号刀
 外圆精车

 3号刀
 切槽刀
 刀宽 3mm

 4号刀
 螺纹车刀
 刀尖角 60°



程序如下:

O O O O 1;		零件程序名
N 0 0 0 0	G 0 X 1 5 0 Z 1 8 5;	定位工件毛坯外一点(换刀用)
N 0 0 0 5	M 1 2;	夹紧卡盘
N 0 0 1 0	M 3 S 3 0 0;	开主轴, 至300转速
N 0 0 2 0	M 8;	开冷却液
N 0 0 3 0	T 0 1 0 1;	换第一把刀
N 0 0 4 0	G 0 X 1 3 6 Z 1 8 0;	靠近工件
N 0 0 5 0	G 7 1 U 2 R 1 F 2 0 0	切深4mm,退刀1mm
N 0 0 5 5	G71 P0060 Q0150 U1 W1	X 向预留 1 mm, Z 向 1 mm 余
		星
N 0 0 6 0	G 0 X 1 6;	靠近到工件端面
N 0 0 7 0	G1 Z153 F100 S400;	车Φ16 外圆
N 0 0 8 0	X 4 0;	车Φ40 右端面
N 0 1 0 0	W - 6 3;	车Φ40外圆
N 0 1 1 0	G 3 X 8 0 W - 2 0 R 2 0 ;	车凸圆弧
N 0 1 2 0	G 2 X 1 2 0 W $-$ 2 0 R 2 0 ;	车凹圆弧
N 0 1 3 0	G 1 W $- 2$ 0;	车Φ120 外圆
N 0 1 4 0	G 1 X 1 3 0 $W - 5$;	车锥度
N 0 1 5 0	G 1 W $- 2$ 5;	车Φ130外圆
N 0 1 6 0	G 0 X 1 5 0 Z 1 8 5;	粗车完毕回换刀点
N 0 1 7 0	T 0 2 0 2	换2号刀,执行2号刀偏
N 0 1 8 0	G70 P0060 Q0150;	精车循环
N 0 1 9 0	G 0 X 1 5 0 Z 1 8 5;	粗车完毕回换刀点
N 0 2 0 0	T 0 3 0 3;	换3号刀,执行3号刀偏
N 0 2 1 0	G 0 Z 1 2 0 X 4 2;	靠近工件
N 0 2 2 0	G 1 X 3 0;	切Ф30槽
N 0 2 3 0	G 1 X 3 7;	返回
N 0 2 4 0	G 1 X 4 0 W 1. 5;	倒角
N 0 2 5 0	G 0 X 4 2 W 3 1. 5;	让出切槽刀宽
N 0 2 6 0	G 1 X 1 0;	切Φ10槽

N 0 2 7 0	G 1 X 4 2;
N 0 2 8 0	G 0 X 1 5 0 Z 1 8 5;
N 0 2 9 0	T 0 4 0 4 S 1 0 0;
N 0 3 0 0	G 0 X 4 2 Z 1 5 5;
N 0 3 1 0	G 9 2 X 3 9 $W - 3$ 4 F 3;
N 0 3 2 0	X 3 8. 2;
N 0 3 3 0	Χ 3 7. 7;
N 0 3 4 0	G 0 X 1 5 0 Z 1 8 5;
N 0 3 5 0	T0100 G0 U0;
N 0 3 6 0	M 5;
N 0 3 7 0	М9;
N 0 3 8 0	M 1 3
N 0 3 9 0	M 3 0;

返回 回换刀点 换4号刀,置主轴100速 靠近工件 切螺纹循环 进给0.8切第二刀 进给0.5切第三刀 回换刀点 换回1号刀 关主轴 关冷却液 松开卡盘 程序结束

第二篇

C 刀补操作说明

第一章 基本概念

当编写数控轨迹代码时,一般是以刀具中心为基准。但实际中,刀具通常是圆形的, 刀具中心并不是刀具与加工零件接触的部分,所以刀具中心的的轨迹应偏离实际零件轨迹一 个刀具半径的距离。简单的将零件外形的轨迹偏移一个刀具半径的方法就是 B 型刀补,这 样的方法虽然简单,但会出现一定的问题,如产生过切现象。而且由于刀尖圆弧的影响,实 际加工结果与工件程序会存在误差,而 C 型刀补可实现刀具半径补偿解决上述问题、消除 上述误差。C 型刀补的基本思想是并不马上执行读入的程序,而是再读入下一段程序,判断 两段轨迹之间的转接情况,根据转接情况计算相应的运动轨迹(转接向量)。由于多读了一 段程序进行预处理,故 C 型刀补能进行更精确的补偿、消除圆形刀具其中心不在刀尖上带 来的误差,从而能实现精密加工。如图1所示。



刀尖圆角 R 造成的少切与过切



图 1 刀尖半径补偿示意图

为了更好的理解和使用 C 型刀具半径补偿功能, 就必须先理解下列几个相关的基本概

@┌⋍州数控

1.1 假想刀尖概念

下图 1-1 中刀尖 A 点即为假想刀尖点,实际上不存在,故称之为假想刀尖(或理想刀尖)。假想刀尖的设定是因为一般情况下刀尖半径中心设定在起始位置比较困难,而假想刀尖设在起始位置是比较容易的,如下图所示。与刀尖中心一样,使用假想刀尖编程时不需考虑刀尖半径。



图 1-1 刀尖半径中心和假想刀尖

注:对有机械零点的机床来说,一个标准点如刀架中心可以将其当作起点。从这个标准点(起点)到 刀尖半径中心或假想刀尖的距离就设置为刀具偏置值。

将标准点当作起点,从标准点到刀尖半径中心的距离设置为偏置值就如同将刀尖半径中 心设置为起点,而从标准点到假想刀尖的距离设置为偏置值就如同将假想刀尖设置为起点。 为了设置刀具偏置值,通常测量从标准点到假想刀尖的距离比测量从标准点到刀尖半径中心 的距离容易,所以通常就以标准点到假想刀尖的距离来设置刀具偏置值,图 1-2、图 1-3 和 图 1-.4 分别为以刀尖中心编程和以假想刀尖编程的刀具轨迹。

下图 1-2 为当以刀架中心这个标准点作为起点时,对刀具偏置值的设置:




惫г⁻州数控

1.2 假想刀尖方向

由于使用假想刀尖编程时不需考虑刀尖半径,所以选择假想刀尖编程会方便和直观得 多,见图 1-3。但是在实际加工中,由于被加工工件的加工需要,刀具和工件间将会存在不 同的位置关系,为此,对下列八种情况做了相对应的假想刀尖号码的规定,如下图 1-5。

对下列每种假想刀尖号的确定方法是:从刀尖中心看假想刀尖的方向,由切削中刀具的 方向决定。每把刀的假想刀尖号必须在应用 C 型补偿前与补偿量一起同时事先设置。下图 也说明了刀具与起点间的关系。箭头终点是假想刀尖。

注:图 1-5 中各图均为后刀架坐标系中的情况。





假想刀尖号 05



假想刀尖号 07



假想刀尖号 06





图 1-5 假想刀尖方向

当刀尖中心与起点一致时,设置假想刀尖号码为 0 或 9。对应各刀具补偿号,用地址 T设置各刀具的假想刀尖号,详见本手册 1.3 节:补偿值的设置。



图 1-6 0号与9号假想刀尖

若是采用前刀座坐标系,见图 1-7。



假想刀尖号 02



1.3 补偿值的设置



图 1-8 刀尖半径补偿值 实现 C 型刀补需要对以下几项补偿值进行设置:X、Z、R、T。其中 X、Z 分别为 X

轴、Z 轴方向从刀架中心到刀尖的刀具偏置值; R 为假想刀尖的半径补偿值; T 为假想刀尖 号。每一组值对应一个刀补号,在刀补界面下设置,其中刀尖半径补偿值 R 也可以用地址 R 在录入方式下的 MDI 界面中设置; X 值可以用直径或半径值指定,由 No.004 号参数的第四 位 bit4: ORC 选定, ORC=1 偏置值以半径表示, ORC=0 偏置值以直径表示。

具体情况如下表 1-1 所示:

表 1-1

刀补号	Х	Z	R	Т
000	0.000	0.000	0.000	0
001	2.060	0.042	4.750	3
031	0.430	1.026	0.180	9
032	1.150	0.023	3.000	0

注:

1. X、Z——分别指图 1-2 中所示的 X、Z 轴的偏置值 OFX 与 OFZ;

2. R——刀尖半径补偿值;

3. T——图 1-1 中所示的假想刀尖号码;

1.4 刀具与工件的位置与 G41、G42 及 G40 的指令格式

1.4.1 刀具与工件的位置

在应用刀尖半径补偿时,必须指定刀具与工件的相对位置。在**后刀架坐标系**中,根据 ISO 标准,当刀具中心轨迹在编程轨迹(零件轨迹)前进方向的右边时,称为右刀补,用 G42 指令实现;反之称为左刀补,用 G41 指令实现。指令 G40、G41、G42 时刀具与工件的 相对位置的具体说明如表 1-2:

表 1-2

指令	功能说明	备注			
G40	取消刀尖半径补偿	详见图1-9、			
G41	后刀座坐标系中刀尖半径左补偿,前刀座坐标系中刀尖半径右补	图 1-10 的 说			
G42	后刀座坐标系中刀尖半径右补偿,前刀座坐标系中刀尖半径左补偿	明			

指令格式:



&ſ[⊷]州数控

注:

1. G40、G41、G42后可不跟G00或G01指令,X、 Z 为G00/G01 的参数。

2. 在表中所示的位置关系均为 G41、G42 在后刀架坐标系中应用时的情况,如图 1-9 所示,而在前刀架坐标系中的定义如图 1-10 所示。

3. 如果刀尖半径补偿量为负值,工件与刀具的位置关系将发生改变。

4. G40, G41, G42 均为模态 G 代码。



图1-9 后刀座坐标系中刀尖半径补偿



图1-10 前刀座坐标系中刀尖半径补偿

1.4.2 G41、G42、G40的指令格式

- - IP ——轴移动指令,即各坐标轴的移动量
 - T ——指定刀号及刀补号的代码,通常为4位,前2位为刀具在刀架上的 编号,后2位为表1-1所示的刀补号
 - 例: G01 G42 X20.0 Z50.8 T0103;
 - (选择 01 号刀、03 号刀补、右刀补方式直线插补走到点(20.5,50.8)处)
- 刀具补偿取消(偏置方式取消):
 - G00 (或G01) G40) IP— ;
 - 说明: G40——左侧刀具半径补偿
 - IP ——轴移动指令,即各坐标轴的移动量
 - 例:G00 G40 X20.0 Z50.8;

II -9

惫г≃州数控

(刀具快速移动到点(20.5,50.8)的过程中取消刀补)。

注意:

● 偏置取消方式 当电源接通时, CNC 处于刀补取消方式。

在取消方式中,矢量总是0并且刀具中心轨迹和编程轨迹一致。 起刀 当在偏置取消方式指定刀具半径补偿指令(G41 或G42 在偏置平 面内非零尺寸字和除D0以外的D代码)时CNC进入偏置方式。 用这个指令移动刀具称为起刀。 起刀时应指令定位(G00)或直线插补(G01)。如果指令圆弧 插补(G02,G03),出现P/S报警034。 起刀期间CNC预读2个程序段,执行第一个程序段,第二个程序段 存入刀尖半径补偿缓冲存储器中。在单程序段方式,读入两个程 序段而执行第一个程序段,然后机床停止,在以后的操作中,提 前读入两个程序段,因而CNC中有正在执行的程序段和其后的两 个程序段。 在偏置方式中,由快速定位(G00)、直线插补(G01)或圆弧插补 偏置方式 (G02,G03)实现补偿。如果在偏置方式中,处理2个或更多刀具 不移动的程序段(辅助功能,暂停等等)时,刀具将停在此前最近 的一个移动指令程序段终点的垂直的位置。 在偏置方式中,如果再指定相同的偏置方式不影响其后面的程序 段,例如:在已经指定了G41(或G42)之后、取消刀补之前的程 序段中再指定G41 (或G42): 但若再指定不同的偏置方式,则补偿 方式将发生改变,如:在指定了G41(或G41)之后、取消刀补之 前的程序段中再指定G42(或G41)。详见2.2.2节(在补偿模式中变 更补偿方向)。

1.5 内侧、外侧概念

由于在后面的说明中将用到两个名词,故在此先作介绍:两个移动程序段交点在**工件侧 的夹角**大于或等于 180°时称为"内侧",在 0~180°之间时称为"外侧"。



II -10

第二章 刀具半径补偿 C

实现刀具半径补偿通常要经历这样的3个步骤:刀补建立、刀补进行、刀补撤消

2.1 起刀时的刀具移动

从偏置取消方式变为偏置方式,称为刀补建立过程,其刀具的移动也称起刀。如下图 2-1-2-4 所示:

(a)沿着拐角的内侧移动(α ≥180°)



图 2-1a 直线一直线(内侧起刀)

图 2-1b 直线一圆弧(内侧起刀)

(b)沿着拐角为钝角的外侧移动(180°>α≥90°)



图 2-2a 直线一直线(外侧起刀)



图 2-2b 直线—圆弧(外侧起刀)

魣∽州数控

(c)沿着拐角为锐角的外侧移动(a < 90°)





(d)沿着拐角为小于1度的锐角的外侧移动,直线→直线。(α <1°=



图 2-4 直线一直线(拐角小于1度、外侧起刀)

2.2 偏置方式中的刀具移动

2.2.1 在补偿模式中不变更补偿方向

在建立刀补之后、取消刀补之前均为偏置方式。在偏置方式中刀具的移动方式如图 2-5 -2-9 所示:

图 2-3a 直线一直线(外侧起刀)

图 2-3b 直线—圆弧(外侧起刀)



(b)沿着拐角为钝角的外侧移动(180°>α≥90°)



图 2-7a 直线一直线(锐角、外侧移动)







刀具中心路径

图 2-7c 圆弧—直线(锐角、外侧移动)

图 2-7d 圆弧—圆弧(锐角、外侧移动)

(d) 特殊情况

1) 没有交叉点时



当刀具半径值小时,圆 弧的补偿路径有交点, 但是当半径变大,可能 交点不存在。刀具停止 在前一程序段的终点 并显示报警(P/S54)

图 2-8 特殊情况—偏置后的轨迹无交叉点

2) 圆弧中心与起点或终点一致



图 2-9 圆弧的圆心与起点或终点一致

惫r[⊷]州数控

2.2.2 在补偿模式中变更补偿方向

刀具径补偿 G 码 (G41 及 G42)决定补偿方向,补偿量的符号如下:

补偿量符号 G 码	+	_	
G41	左侧补偿	右侧补偿	
G42	右侧补偿	左侧补偿	

表 2-1

在特殊场合,在补偿模式中可变更补偿方向。但不可在起开始程序段及其后面的程序段 变更。补偿方向变更时,对全部状况没有内侧和外侧的概念。下列的补偿量假设为正。



②直线→圆弧



刀尖中心路径

图 2-10 直线一直线 (变更补偿方向)

图 2-11 直线一圆弧 (变更补偿方向)

③圆弧→直线



图 2-12 圆弧一直线 (变更补偿方向)



图 2-13 直线一直线 (变更补偿方向)

⑤ 如果补偿正常执行,但没有交点时

当用 G41 及 G42 改变程序段 A 至程序段 B 的偏置方向时,如果不需要偏置路径的交点,在程序段 B 的起点做成垂直与程序段 B 的向量。



图 2-14c 圆弧—圆弧、无交点(变更补偿方向)

Sୁr[⊷]州数控

2.3 偏置取消方式中的刀具移动

在补偿模式,当程序段满足以下任何一项条件执行时,系统进入补偿取消模式,这个程 序段的动作称为补偿取消。

使用指令 G40 撤销 C 刀补,在执行补偿取消时,不可用圆弧指令(G02 及 G03)。如 果指令圆弧会产生报警(N0.34)且刀具停止点。

在补偿取消模式,控制执行该程序段及在刀具半径补偿缓冲寄存器中的程序段。此时,如果单程序段开关为开时,执行一个程序段后停止。再一次按起动按扭,执行下一个程序段 而不用读取下一个程序段。

以后控制在取消模式,通常下一个要执行的程序段将会读入缓冲寄存器,不再读之后的 程序段于刀具半径补偿缓冲器。

(a)沿着拐角的内侧移动(a ≥180°)

(i): 直线→直线



图 2-15a 直线一直线(内侧、取消偏置)



图 2-15b 圆弧—直线(内侧、取消偏置)

(b)沿着拐角为钝角的外侧移动(180°>α≥90°)

(i): 直线→直线



(i i): 圆瓢→直线



图 2-16a 圆弧—直线(钝角、外侧、取消偏置)

图 2-16b 圆弧—直线(钝角、外侧、取消偏置)

(c)沿着拐角为锐角的外侧移动(a < 90°)



图 2-17a 直线—直线(锐角、外侧、取消偏置) 图 2-17b 直线—直线(锐角、外侧、取消偏

(d)沿着拐角为小于1度的锐角的外侧移动,直线→直线。(α <1°)



图 2-18 直线—直线 (夹角小于1 度、外侧、取消偏置)

2.4 刀具干涉检查

刀具过度切削称为"干涉"。干涉能预先检查刀具过度切削。但是用本机能不能检查 出所有的干涉。即使过度切削未发生也会进行干涉检查。

(1) 干涉的基本条件

1) 刀具路径方向与程序路径方向不同。(路径间的夹角在 90 度与 270 度之间)。

2)圆弧加工时,除以上条件外,刀具中心路径的起点和终点间的夹角与程序路径起

点和终点间的夹角有很大的差异(180度以上)。



图 2-19a 加工的干涉情况(1)



图 2-19b 加工的干涉情况(2)

例2圆弧加工



图 2-20 圆弧加工的干涉范例图

(G41) N5 G01 U2000 W8000 T1; N6 G02 U-1600 W3200 I-1800 K -28000 T2; N7 G01 U-1500 W-2000; (T1 刀尖半径补偿量 r1 =2000) (T2 刀尖半径补偿量 r2 =6000) 以上范例,程序段 N6 的圆弧在一个象限内。但是在刀具补偿后,圆弧位于4个象限。 (2) 实际上没有干涉,单作为干涉处理。给出几个范例1) 一个浅深度,深度小于补偿量



实际上没有干涉,但是因为在程序段 B 程序的方向与刀具半径补偿的路径相反, 刀具停止并显示报警。

2) 凹沟深度小于补偿量



图 2-22 作干涉处理的几种特殊情况(2)

如例 1 在程序段 B 方向相反。

第三章 注意事项

3.1 暂时取消补偿向量的指令

在补偿模式中,如果指定了以下指令时,补偿向量会暂时取消,之后,补偿向量会自动恢复。此时的补偿暂时取消不同于补偿取消模式,刀具直接从交点移动到补偿向量取消的指令点。在补偿模式恢复时,刀具又直接移动到交点。

3.1.1 坐标系设定(G50)



图 3-1 在 G50 下暂时取消刀补

②G71~G76 固定循环不执行刀尖半径补偿



图 3-2 在 G71--G76 下暂时取消刀补

(G42 模式) N5 G01 U5000 W6000 N6 W-8000 N7 G90 U-6000 Z-8000 I-3000 N8 G01 U12000 W5000

3.1.2 G90 及 G94 指令中的刀尖半径补偿

使用 G90 或 G94 指令时刀尖半径补偿如下:

- A. 对循环的各路径,刀尖中心路径通常平行于程序路径。
- B. 无论是 G41, G42 方式, 偏置方向如下图所示。



图 3-3 在 G90、G94 下刀具的偏置方向

3.2 当执行倒角时

偏置后的移动如下:



图 3-4 执行倒角时的偏置移动

&Γ∽州数控

3.3 当插入拐角圆弧时



图 3-5 插入拐角圆弧时的偏置移动

3.4 从 MDI 指定程序段时

在此情况下,不执行刀尖半径补偿。但是,当绝对指令编程的 NC 程序在自动操作过程中,用单程序段机能停止时,插入执行 MDI 操作,然后再次起动自动操作后,刀具路径如下:

此时,传送执行在下一个程序段起点的向量,并根据下两个程序段形成其它向量。所以, 从点 PC 后偏置可正确地执行。



图 3-6 MDI 下指定程序段的刀具偏置

当点 PA, PB, PC 以绝对指令编程时,程序段从 PA 至 PB 执行后用单程序段机能停止, 插入 MDI 方式移动刀具。向量 VB1 及 VB2 传送至 V'B1 及 V'B2,在程序段 PB'→PC 及 PC →PD 间的向量 V'C1 及 VC2 重新计算。

但是,因为向量 VB2 没有再度计算,从点 PC 后补偿可正确地执行。

3.5 当内侧转角加工小于刀尖半径时

此时,刀具的内侧偏置会导致过量切削。在前一程序段的开始或拐角移动后,刀具运动停止并显示报警(P/S41)。但是,如果'单程序段'开关为 0N 时,刀具将停止在前一程序段的终点。

3.6 当加工一个小于刀尖直径的凹型时

当刀尖半径补偿使得刀尖中心形成与程序路径相反的方向运动时,将会产生过切。此时, 在前一程序段的开始或拐角移动后,刀具运动停止并显示报警(P/S41)。

3.7 当加工一个小于刀尖半径的台阶时

当程序包含一个小于刀具半径的台阶而且这个台阶又是一个圆弧时,刀具中心路径可能 会形成一个与程序路径相反的运动方向。此时,将自动忽略第一个向量而直接直线移动到第 二个向量的终点。单程序段时,程序会在此点停止,如果不在单程序段方式,循环操作会继续。如果台阶是直线,补偿会正确执行而不产生报警。(但是,未切削部分仍然会保留)

3.8 G 代码中含子程序时

在调用子程序前(即执行 M98 前),系统必须在补偿取消模式。进入子程序后,可以起动偏置,但在返回主程序前(即执行 M99 前)必须为补偿取消模式。否则会出现报警№036。

3.9 变更补偿量时

(a)通常在取消模式换刀时,改变补偿量的值。如果在补偿模式中变更补偿量,只有在换刀后新的补偿量才有效。

(b) 补偿量的正负及刀尖中心路径

如果补偿量是负 (-),在程序上 G41 及 G42 彼此交换。如果刀具中心沿工件外侧移动,它将会沿内侧移动,反之亦然。

以下范例所示。一般,制作程序时补偿量为(+)。当刀具路径如在(a)制作程示时,如果补偿量作为负(-),刀具中心移动如(b),反之亦然。

Sୁr™拗控

此外请注意,当偏置量符号改变时,刀尖偏置方向也改变,**但假想刀尖方向不变**。所以 不要随意改变偏置量的符号。

3.10 编程圆弧的终点不在圆弧上

当程序中的圆弧终点不在圆弧上时,刀具运动停止并显示"圆弧终点不在圆弧上 (P/S48)"的报警信息。

第三篇

操作说明

第一章 操作面板

0
0 0

本系统采用铝合金立体操作面板,面板的整体外观如下图所示:

1.1 面板划分

980TD车床数控系统具有集成式操作面板,共分为LCD(液晶显示)区、编辑键盘区、页面显示方式区和机床控制显示区等几大区域,如下图所示:



1.2 面板功能说明

1.2.1 LCD(液晶)显示区

1.2.1.1 LCD

本系统的显示区采用320×240点阵式蓝底液晶(LCD),CCFL背光。

1.2.1.2 液晶画面的亮度调整

本系统的液晶画面亮度可根据用户的需要进行调整,具体调整 LCD 区明暗度的步骤如下:

按 [POS] 键 (必要时再按 [目) 键或 [目) 键) 进入"现在位置 (相对坐标)"页面,即以

U 和 W 坐标来显示当前位置值的界面 (具体操作参见本说明书的 2.1.1), 按 健或 健页面<u>中的</u>U 或 W 闪烁, 接下来反复按下面的键:

①
 健:每按一次,液晶逐渐变暗。
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓
 ↓

1.2.2 状态指示区

0 0 X Z L - + J	X、Z 向回零结束指示灯	0 M	快速指示灯
	单段运行指示灯		机床锁指示灯
∩ MST ▶	辅助功能锁指示灯	0	空运行指示灯

1.2.3 编辑键盘区



将编辑键盘区的键再细分为11个小区,具体每个区的使用说明如下:

序号	名称	功能说明
1	复位键	按此键,系统复位,进给、输出停止
2	地址键	按此类键,进行地址录入
3	数字键	按此类键,进行数字录入
4	输入键	用于输入参数、补偿量等数据;通讯时文件的输入
5	输出键	用于通讯时文件输出
6	转换键	用于为参数内容提供方式的切换
7	取消键	在编辑方式时,用于消除录入到输入缓冲器中的字符,输入缓冲器中的内容由LCD显示,按一次该键消除一个字符,该键只能消除 光标前的字符,例如LCD中光标在字符"N0001"的后面:则按一次、两次、三次该键后的显示分别为:N00、N00、N0
8	插入、修改、	用于程序编辑时程序、字段等的插入、修改、删除操作
	删除键	
9	EOB键	用于程序段的结束
10	光标移动键	可使光标上下移动
11	翻页键	用于同一显示方式下页面的转换、程序的翻页

Sgr[⊷]州数控

1.2.4 页面显示方式区

本系统在操作面板上共布置了7个页面显示键,如下图:

位置 POS程序 PRG刀补 OFT报警 ALM设置 设置页面参数 参数页面诊断 OFN位置页面程序页面刀补页面报警页面设置页面参数页面诊断页面			
名称	功能说明	备注	
位置页面	按此键,可进入位置页面	通过翻页键转换显示当前点相对坐标、绝对坐标、相 对/绝对坐标、位置/程序显示页面,共有四页	
程序页面	按此键,可进入程序页面	进入程序、程序目录、MDI显示页面,共有三页,通 过翻页键转换	
刀补页面	按此键,可进入刀补页面	进入刀补量、宏变量显示页面,共有七页,通过翻页 键转换	
报警页面	按此键,可进入报警页面	进入报警信息显示页面	
设置页面	按此键,可进入设置页面	进入设置、图形显示页面(设置页面与图形页面间可 通过反复按此键转换)。设置页面共有二页,通过翻 页键转换,图形页面也共有二页,通过翻页键转换	
参数页面	按此键,可进入参数页面	反复按此键可分别进入状态参数、数据参数及螺距补 偿参数页面,以进行参数的查看或修改	
诊断页面	按此键,可进入诊断页面	通过反复按此键,可进入诊断、PLC信号状态、PLC数 值诊断、机床面板、系统版本信息等页面查看信息	

上述每个页面的详细说明请查看本操作手册的第二章!!!

1.2.5 机床控制区



序号	名称	功能说明
1	进给保持键	按此键,系统停止自动运行
2	循环启动键	按此键,程序自动运行
3	进给速度倍率键	自动运行时可增大或减少进给速度,手动时选择连续进给速度
4	快速倍率键	选择快速移动的倍率
5	主轴倍率键	选择主轴旋转倍率
6	手动换刀键	按此键,进行相对换刀
7	润滑液开关键	按此键,进行机床润滑开/关转换
8	冷却液开关键	按此键,进行冷却液开/关转换

9	主轴控制键	可进行主轴正转、停止、反转控制
10	进给轴及方向选	可选择进给轴及方向,中间按键为快速移动选择键
	择键	
11	手轮轴选择键	选择与手轮相对应的移动轴
12	手轮/单步倍率选	可进行手轮/单步移动倍率选择
	择键	
13	单段键	按此键至单段运行指示灯亮,系统单段运行
14	跳段键	按此键至跳段运行指示灯亮,系统跳段运行
15	机床锁住键	按此键至机床锁住指示灯亮,机床进给锁住
16	辅助功能锁住键	按此键至辅助功能锁住指示灯亮,M、S、T功能锁住
17	系统空运行键	按此键至空运行指示灯亮,系统空运行,常用于检验程序
18	程序回零方式键	按此键,进入回程序零点方式
19	手动方式键	按此键,进入手动操作方式
20	单步/手轮方式键	按此键,进入单步/手轮方式(单步或手轮可通过参数设定)
21	机械回零方式键	按此键,进入回机械零点方式
22	录入方式键	按此键,进入录入(MDI)操作方式
23	自动方式键	按此键,进入自动操作运行方式
24	编辑方式键	按此键,进入程序编辑操作方式

1.2.6 附加面板(选配件)



该面板是为有特殊需求的用户设计的选配件,包括急停、手轮以及6个¢16的预留孔,可以 安装一些其他按钮以实现更方便的手动操作。

魣冖州数控

第二章 页面显示及数据的修改与设置

2.1 位置显示

2.1.1 位置页面显示的四种方式

编程速率: 500 实际速率: 500 G 功能码: G01, G98 加工件数:10 进给倍率: 100% 切削时间: 05:28:08 快速倍率: 100% S0000 T0200 录入方式 显示当前点在工件坐标系的相对坐标,以下称"现在位置(相对坐标)" 2) 相对方式: 现在位置(相对坐标) **00008 N0000** 16.000 56.000 G 功能码: G01, G98 编程速率: 500 加工件数:10 实际速率: 500 进给倍率: 100% 切削时间: 05:28:08 快速倍率: 100% S0000 T0200

录入方式

3)综合方式

在综合位置页面显示方式中,可同时显示下面坐标系中的坐标位置值:

- (A) 相对坐标系中的位置(相对坐标);
- (B) 零件坐标系中的位置(绝对坐标);

(C) 机械坐标系中的位置(机床坐标);

(D) 剩余移动量(在自动及录入方式下才显示)。

显示页面如下:

现在位 (オ	2置 相对坐标)	(绝对坐标)	
U W	18. 000 38. 000	X 0.000 Z 0.000	
(柞	肌床坐标)	(余移动量)	
X Z	0.000 0.000	X 0.000 Z 0.000 S0000 T0200	
		录入方式	

4) 位置/程序方式

在此页面显示方式中,可同时显示现在位置绝对坐标、相对坐标及当前程序。

现在位置 (相对坐标)		01000 N0000 (绝对坐标)	
U W	U 18.000 W 38.000		0.000 0.000
0100 <u>G</u> 50 M3 S G99 G0 X	01000; <u>G</u> 50 X0 Z0; M3 S2; G99 G1 X40 Z20 F1; C0 X0 Z0		
			S0000 T0200
		录入	、方式

2.1.2 加工时间、零件数、编程速度、倍率及实际速度等信息的显示

在位置显示的绝对、相对方式页面上,可以显示编程速率、实际速率、进给倍率、G功能 码、加工件数及切削时间等信息,其具体意义如下:

编程速率:程序中由F代码指定的速率 实际速率:实际加工中,经倍率后的实际加工速率 进给倍率:由进给倍率开关选择的倍率 G功能码:当前正在执行程序段中的G代码01组和03组的值 加工件数:当程序执行到M30(或主程序中的M99)时,+1; 切削时间:当自动运转启动后,开始计时,单位依次为小时、分、秒。 注:加工件数和切削时间掉电记忆。清零方法:



注1:显示主轴的实际转速时,必须在主轴上装有编码器。

注2: 实际速率 = 编程速率的F值×倍率。当G00, 空运行或取数据参数No. 027(见附录一)的值作为上限时的速率不能显示。

注3: 当进给速度为每转进给或螺纹切削时,由于其单位是0.01毫米/转,而编程速率的显示单位为0.0001毫米/分,小数点后第三,四位不能够显示出来。

例: G99 F20.2568 显示为 2025

G99 F10. 显示为 1000

当编程速率或实际速率超出500.000时,显示为'***'。

在螺纹切削时,实际速率 = 编程速率,倍率无效。

- 注4: 每分进给时当编程速率超出15000毫米/分,则编程速率项显示 '***'。
- 注5: 每转进给的编程速率显示仅在含有每转进给有运动轴的程序段正在执行时显示,如果 其后的指令不是含有每转进给的程序段且没有指定新的F时,当执行到下程序段时编 程速率及实际速率项按每分进给速率显示,每转的1毫米/转(显示100)会变为10000 毫米/分的显示。

2.1.3 相对坐标清零

⊆Ր~州数控

- 开机后,只要机床运动,其运动位置即可由相对位置显示出来,并可随时清零,操作步骤 ______如下:
- 1) 按^[03]键(必要时再按^[1]键或^[1]键)进入现在位置(相对坐标)页面;



爲广州数控

2.2 程序显示

程序 按 键进入程序页面显示,在非编辑操作方式下程序显示页面有程序、MDI输入、程

序目录三种方式,可通过 2 键、 2 键查看。具体如下:

1)程序显示

程序 00101; G50 X100 Z100; G0 X0 Z2; G1 W-100 F200; G0 X100 Z100; M30; %	00101 N0000
	S0000 T0200 编辑方式

在此页面显示中,可显示存储器内正在执行的程序段所在页的一页程序。

2) MDI输入显示

程序	00101 N0000
(程序段值)	(模态值)
Х	F
Z	GOO M
U	G97 S
W	Т
R	G96
F	G98
М	G21
S	SRPM 0000
Т	SSPM 0000
Р	SMAX 9999
Q	SACT 0000
	S0000 T0200
	手动方式

在此页面中,可显示正在执行程序段的指令值和当前的模态值,在录入操作方式下可进行 MDI数据输入及运行。

3) 程序目录显示
程序 00101 N0010 系统版本号 : Gsk-980TD V05.05.12 已存程序数 : 0020 已用存储量 : 682184 剩余: 2317816 程序目录表 : 00000 00001 00002 00003 00004 00005 00006 00007 00008 00009 00010 00011 00012 00023 00088 00089 01000 00044 00100 00101 S00088 00089 01000 00044

在此页面中,可显示内容:

- (a) 已存程序数: 已存入的程序数(包括子程序)。剩余: 尚可存入的程序数。
- (b) 已用存储量:存入的程序占用的存储容量(用字符数显示)。 剩余:还可以使用的程序存储容量。
- (c) 程序目录表: 依次显示存入程序的程序号。

说明:在编辑操作方式下只有程序显示方式,通过**一**键, **一**键可显示存储器内当前程序的所有程序段内容。

2.3 偏置显示、修改与设置

2.3.1 偏置显示

及No.500~No.515)两个显示页面,可通过【3]键、【3]键查看或修改具体参数信息,具体

如下:

1) 偏置页面

偏置			00101	N0000
席 县	X	7	R	Т
000	0 000	0 000	0 000	0
001	0.000	0.000	0.000	0
001	0.000	0.000	0.000	0
002	0.000	0.000	0.000	0
003	0.000	0.000	0.000	0
004	0.000	0.000	0.000	0
005	0.000	0.000	0.000	0
000	0.000	0.000	0.000	0
007	0.000	0.000	0.000	0
	(相对位署)	0.000	0.000	0
地在但且		W	0 000	
Ս ԱԵ-ԵԼ	0.000	ŶŶ		τοροο
꼬꼬꼬		_	50000	10200
		录	入力式	

2) 宏变量页面

宏变量			00101	N0000
序号	数 据	序号	数 据	
200	0	208	0	
201	0	209	0	
202	0	210	0	
203	0	211	0	
204	0	212	0	
205	0	213	0	
206	0	214	0	
207	0	215	0	
现在位于	置(相对位置)			
U	0.000	W	0.000	
地址			S0000 T	0200
			录入方式	

宏变量			00101 N0000
序号	数 据	序号	数 据
500	******	508	*****
501	******	509	******
502	1281	510	******
503	84025856	511	*****
504	68550656	512	*****
505	******	513	19005446
506	******	514	1179648
507	******	515	******
现在位置	(相对位置)		
U	0.000	W	0.000
地址			S0000 T0200
			录入方式

2.3.2 偏置值的修改、设置

2.3.2.1 刀偏修改与设定

- (1) 在通讯方式下修改、设定刀偏(刀具的偏置值,以下均简称为刀偏) 详细操作说明请见《GSK980TD 通讯软件说明》。
- (2) 在刀补界面手动修改、设定刀偏
- (a) 绝对值输入

刀补 1) 按 OFT 键

- 2) 因为显示分为多页,按翻页按钮,可以选择需要的页。
- 3) 把光标移到要输入的补偿号的位置。
 - 扫描法: 按上、下光标键顺次移动光标
 - 检索法: 用下述按键顺序可直接将光标移动至键入的位置

输入 JN. P 补偿号

- 4) 按地址 X 或 Z 后, 用数据键, 输入补偿量(可以输入小数点) 输入
- JN -5) 按 后,系统自动计算补偿量,并在 LCD 上显示出来。
- (b) 增量值输入
 - 1) 把光标移到要变更的补偿号的位置。 (与(1)-3)的操作相同)
 - 2) 如要改变 X 轴的刀补值, 键入U, 对于Z 轴, 键入W。
 - 3) 用数据键键入增量值。
 - 输入 4) 按└──, 把现在的补偿量与键入的增量值相加, 其结果作为新的补偿量显示出来。
 - (例)已设定的X补偿量为 5.678
 - 用键盘输入增量 U1.5 则新设定的 X 补偿量为 7.178(=5.678+1.5)
 - 注:变更刀偏时,新的偏移量不能立即生效,必须在指定其补偿号的T代码被指令后,才开 始生效。

2.3.2.2 宏变量修改与设定

对宏程序中的宏变量值进行修改、设定。详细说明请见《GSK980TD编程手册》3.7节。

2.4 报警显示

报警 ALM 键进入报警页面显示显示:报警页面显示有外部信息、报警信息两种方式,可通 Ē

一键查看,具体如下: 键

ᇫ┌╴州数控

1) 外部信息显示

外部信息	00101	N0000
	手动方式	

2)报警信息显示

报警信息	00101	N0000
	手动万式	

2.5 设置显示

设置	从其它页面显示按一次(设置	设置
SET 键为一复合键,从		SET 键进入设置页面显示,	野按 ^{安置} 键
则进入图形显示页面,反复招	安 SET 则在设置与图用	彩两页面间切换。	

2.5.1 开关设置

按² 建进入设置页面,设置页面下有四种显示页面,可通过² 键、 建进入每 个页面查看或修改相关参数,具体如下:

2.5.1.1 代码等参数设置页面

III-14

1、页面的进入

设置

自」。 」 键进入设置页面后若未看到下图所示的设置页面可通过按 SET 键讲 按 入,该页面所显示的内容如下图所示:

设置		00101	N0000
_奇偶校检 =0 ISO 代码 =1 英制编程 =0 自动序号 =0	(0:EIA (0:公制	1:IS0) 1:英制)	
序号TVON		S 0000 手动方式	T0200

2、操作说明

进入上图所示的设置页面后可查看其中的参数,也可对相关参数进行修改。具体的操作方 法和步骤如下:

- (a) 按 键进入录入操作方式;
- (b) 将参数开关设置为 开, 该操作参见 2.5.1.2 开关设置;
- (c) 按 健 健 移 动 光 标, 使 它 移 到 要 变 更 的 项 目 上;
- (d) 按以下说明, 键入1或0;
 - 1) 奇偶校验(TVON) 尚未启用。
 - 2) ISO代码(ISO)

当把存储器中的数据输入输出时,选用的代码

- 1: ISO码
- 0: EIA码

注:用980T通用编程器时,设定为ISO码。

- 3) 英制编程
 - 设定程序的输入单位是英寸还是毫米
 - 1: 英寸
 - 0: 毫米
- 4) 自动序号
 - 0: 在编辑方式下用键盘输入程序时,系统不会自动插入顺序号。
 - 1: 在编辑方式下用键盘输入程序时,系统将自动插入顺序号。各程序段间顺序号 的增量值,可通过数据参数No.042(见附录一)来设置。

```
输入
```

(e) 按^[]]键。

键、

2.5.1.2 开关设置页面

1、页面的进入 按置 键进入设置页面后若未看到下图所示的开关设置页面,用户可通过按 键进入,该页面所显示的内容入下图所示:

设置	00101 N0000
参数开关:*关 开 程序开关:关 *开	
	S 0000 T0200 手动方式

2、操作说明

进入上图所示的开关设置页面后可查看其中的参数,也可对相关参数进行修改。具体的操 作方法和步骤如下:

- (a) 按 健或 健移动光标, 使它移到要变更的项目上;
- (b) 按 _ D 键打开参数或程序开关,按 _ _ _ 键关闭参数或程序开关。当参数开关"关"时,禁止对系统参数进行修改、设置,当程序开关"关"时,禁止编辑程序。

注: 当参数由"关"转为"开"后,系统会显示P/S 100号报警(见附录三),待参数开关

再由"开"转为"关"后报警自动消除,若仍未消除则可按 键清除。为安全起见,参数设置完毕后,务必使参数开关处于关的状态。

2.5.1.3 电子盘设置页面

1、页面的进入

按 按 键进入设置页面后若未看到下图所示的电子盘设置页面,用户可通过按 键 键进入,该页面所显示的内容入下图所示:

电	子盘设置	00101	N0000
0:	读 电子盘N0 数据参数	[写入RAM;	
1:	读 电子盘N1 数据参数	写入RAM;	
2:	读 电子盘N2 数据参数	[写入RAM;	
3:	读 电子盘N3 数据参数	写入RAM;	
4:	读 电子盘N4 数据参数	[写入RAM;	
5:	保存RAM中数据参数到	电子盘N1;	
6:	保存RAM中数据参数到	电子盘N2;	
7:	保存RAM中数据参数到	电子盘N3;	
8:	保存RAM中数据参数到	电子盘N4;	
		S 0000	T0200
		录入方式	

2、操作说明

GSK980TD 电子盘,保存着状态参数、数据参数、螺补参数及刀补偏置数据等,掉电后数据也不会丢失。

共有5个电子盘,其中

电子盘 N0 只用于记录出厂原始参数数据。

电子盘 N2 记录出厂时用于伺服驱动的原始参数数据。

电子盘 N3 记录出厂时用于步进驱动的原始参数数据。

电子盘 N4 记录出厂时用于伺服、步进驱动可用的原始参数数据。

电子盘 N2、N3、N4 的数据最好不要修改。

用户的参数数据可放入电子盘 N1 中保存。

电子盘操作是该系统对 980TA 原有的系统数据保存和设置功能的一种升级和改造。它使得 用户能更简便直观的与数控系统进行人机交互。由于采用单键操作,操作也更加方便,界面更 友好。

进入上图所示的电子盘设置页面后可查看其中的参数,也可对相关参数进行修改。具体的 操作方法和步骤如下:

进入"电子盘设置"画面后,按编辑键盘的数字键 0-8,执行下列相应的功能:

- 【0】 键: 读电子盘 N0 数据(各种参数),并写入 RAM 区;
- 【1】 键: 读电子盘 N1 数据(各种参数),并写入 RAM 区;
- 【2】 键: 读电子盘 N2 数据(各种参数),并写入 RAM 区;
- 【3】 键: 读电子盘 N3 数据(各种参数),并写入 RAM 区;
- 【4】 键: 读电子盘 N4 数据(各种参数),并写入 RAM 区;
- 【5】 键: 保存 RAM 区中各种参数,并写到电子盘 N1 中;
- 【6】 键: 保存 RAM 区中各种参数,并写到电子盘 N2 中;
- 【7】 键: 保存 RAM 区中各种参数,并写到电子盘 N3 中;
- 【8】 键: 保存 RAM 区中各种参数,并写到电子盘 N4 中;

数控系统执行完所需操作后,若出现"操作已经成功完成"提示,则表示成功完成;否则 若出现出错提示,可再试一次。

3、 注意事项

对电子盘的操作,必须有对参数进行修改的权利,并已经**打开参数操作开关(见 2.5.1.2)**, 才能进行电子盘操作;否则,要先在密码设置画面(见 2.5.1.4)中,输入有修改参数的权力

Sୁr[⊷]州数控

级别的密码,密码通过后,将自动修改操作级别,然后在参数开关设置的画面中,打开参数操 作开关。

对电子盘的操作,不改变存储在系统中的零件程序。

若电子盘操作始终未能成功,则很可能硬件需要维修。

注意:

密码等级分为5级,由高到低分别是系统调试级、系统配置级、机床厂家级、车间管理级、 加工操作级,请根据自己的权限由【设置】密码页面输入相应密码确定。

系统执行电子盘操作时,切勿断电,否则存入电子盘的数据会错乱。

系统执行电子盘操作时,需要一小段时间,在出现"操作已经成功完成"之前不要进行其 它操作,以免数据修改出错。

2.5.1.4 密码设置页面

1、界面的进入

在非加工状态下,均可进入"密码设置"窗口,设置或修改密码。

1) 按编辑键盘的【设置】键,显示设置的第一个画面;

2) 按向上或下的翻页键 [目] 键、[目] 键 可进入"电子盘设置"画面; 如下图所示:

光标行 0		
光标行1		
光标行 2		
光标行3		
提示行:		

2、操作说明

进入上图所示的密码设置页面后,密码修改的具体操作方法和步骤如下:

1) 光标的移动

进入密码设置画面后,光标首先停留在光标行1,可直接输入密码。若要改变光标行,请 按上,下方向键

a) 按↑键实现光标上移一行,若光标在首行(光标行0),则光标移到尾行(光标行4);

b) 按↓键实现光标下移一行,若光标在尾行(光标行4),则光标移到首行(光标行0);

2) 取消密码权限所具有的操作功能

在正确输入用户密码,并确认之后,将光标移动到光标行 0,按【输入 IN】键即可。 提示 行显示" 已取消密码用户更改数据的权限",此时操作级别为 5 级,不能修改参数,修改程序 了。

3) 输入密码操作

光标移动到光标行 1,或光标行 2,3,然后按数字键(【0】【1】...【9】),数据被记录,同时液晶屏上显示"*",每输入一个数,则显示增加一个"*"。

4) 修改删除输入密码值的操作

光标移动到光标行 1, 或光标行 2, 3, 要修改输入的数,则要先删除刚才输入的数据,按 【取消 CAN】键删除一位数据,记录的数据减少一位,同时液晶屏上显示"*"减少一个。

5) 输入密码输入完成确认操作

光标在光标行 1, 或光标行 2, 3, 按【输入 IN】键即可。

(1)若光标行2,3无输入值,则仅判断密码输入是否正确,密码通过则进入对应的操作级别。

(2)若光标行 2,3 有输入值,则比较光标行 2,3 输入的数值是否相同,并且数据位数 与光标行 1 的位数长度一样。若不同则将自动删除光标行 2,3 输入的数值,以便重新输 入。若密码正确通过,则可修改当前密码。

注意事项

密码操作级别和密码数据长度是对应的。高级别用户不能为了输入方便,而减少密码输入 位数,否则操作级别将降低或出错。

初始使用时密码级别为 3级密码状态。

4 级 (加工操作级) 或 3 级 (车间管理级) 输入密码,确认之后关机, 再上电时 不必输入密码,仍处于上次密码级别。

若上次操作最后操作级别设为5级,则再上电时未输入密码,仍处于上次密码级别。

若上次操作最后操作级别设为0级,1级或2级,则再上电时未输入密码时,处于3级密码级别。

密码等级分为5级,由高到低分别是系统调试级、系统配置级、机床厂家级、车间管理级、 加工操作级,请根据自己的权限由【设置】密码页面输入相应密码进行修改和确定。

2.5.2 图形功能

刀具路径可以在LCD上画出,因此可以在LCD上检查加工的轨迹及加工形状,刀具路径也

可以进行缩放。反复按 **ET** 键进入图形页面,图形页面下有 **图形参数设置**和 **图形显示**两

种显示方式,可通过[9]键、[9]键查看,具体如下:

1) 图形参数设置

图形		00101 N0000
		图形参数
坐标选择	=	O(XZ:O ZX:O)
缩放比例	=	0
图形中心	=	0.000(X轴工件座标值)
图形中心	=	0.000(Z轴工件座标值)
X最大值	=	0.000
Z最大值	=	0.000
X最小值	=	0.000
Z最小值	=	0.000
序号001		
		手动方式

A、图形参数的含义

①座标选择:设定绘图平面(XZ=0, ZX=1)





②缩放比例:设定绘图的比例。

③图形中心:设定工件坐标系下 LCD 中心对应的工件坐标值。

④最大最小值:当对轴最大、最小值作了设定之后,CNC 系统会自动对缩放比例,图形中心值自动设定。

X 最大值:加工程序中 X 向最大值(单位:0.001mm) X 最小值:加工程序中 X 向最小值(单位:0.001mm) Z 最大值:加工程序中 Z 向最大值(单位:0.001mm) Z 最小值:加工程序中 Z 向最小值(单位:0.001mm)

B、图形参数的设置方法

- a、按①键、 键移动光标至要设定的参数下;
- b、根据实际要求键入相应的数值;



- 注: 1、坐标选择的修改要在参数开关处在"开"的状态下才能修改;
 - 2、图形参数中"缩放比例"、"图形中心参数"等参数会根据"X最大值"、"Z最大值"、"X 最小值"、"Z最小值"参数设置自动设置。

2) 图形显示



在上述显示页面中,可以监测所运行程序的加工形状。 A、按^S键,进入进入作图状态,此时'*'号移至S前; B、按^T键,进入停止作图状态,此时'*'号移至T前; C、按^R♥键,清除已绘出的图形。

2.6 参数显示、修改与设置

CNC和机床连接时,通过参数设定,使驱动器特性、机床功能等最大限度地发挥出来。其 设定值随机床的不同而不同,具体请参照机床厂家编制的参数表及与本书配套的《安装连接调 试手册》。

2.6.1 参数显示

按 PAR 键进入参数页面显示,反复按此键可进入状态参数、数据参数与螺距补偿参数等 几个显示页面,可通过 键 键 键查看其更多内容,具体如下: 1、状态参数

状态参数		0	0101	N0000	
序号	数 据	序号	数	括	
001	00010001	009	0000	00010	
002	11101000	010	0010)1111	
003	01010100	011	1010	01000	
004	01000000	012	0011	10011	
$^{-}005$	00010001	013	0000	00000	
006	00000000	014	0000	0111	
007	00000000	164	111(00100	会粉详细内容且元行.
008	00000000	168	0000	00000	多奴叶细闪谷亚小门:
BIT0:1/	0:英制系统/	公制系统	◀		╈ 某一位的详细中文显示;
ABOT RD	RN DEC1 ORC	TOC DCS	PROD S	SCW ┥ 🗕	┢ 所有位的英文缩写。
序号 004			S0000	T0200	
· • •		录入	方式		
		-14 / 1			

从上面的显示页面我们可以看到,在参数显示画面,LCD的下部有两行参数详细内容显示 行,第一行显示当前光标所在的参数某一位的详细中文含义,可以按 健或 ₩ 健来循环 显示其他各位的详细中文含义;第二行显示该参数所有位的英文缩写,如上图所示。

2、数据参数

]
数据参数	<u>.</u>	00	101 N0000	
序号	数据	序号	数据	
_015	1	023	7600	
016	1	024	300	
017	1	025	300	
018	1	026	200	
019	5	027	8000	
020	2	028	500	
021	625	029	100	
022	3800	030	10	
X 坐标措	令倍乘比			
序号 015		S	0000 T0200	
		录入方	式	参数详细内容显示行,
				」 某一位的详细中文显示

参数详细内容显示行此时只有一种,如光标位于序号 015 时,下面的显示内容为:X 轴指 令倍乘比。

3、螺距补偿参数

螺距补偿参数		00101 N0000
序号	Х	Z
000	55	0
001	0	0
002	0	0
003	0	0
004	0	0
005	0	0
006	0	0
007	0	0
序号 000		S0000 T0200 录入方式

在螺距补偿参数页面中,用户可以修改、设置相应序号的 X、Z 轴螺距补偿值,且无参数的详 细内容提示,如上图所示。

2.6.2 参数的修改与设置

- 1、从面板上设定
 - 1) 按 2.5.1 所述的方法打开参数开关;
 - 选择录入操作方式或者按下紧急停止开关使系统处于准备未绪报警状态;
 - 3) 按 键进入参数显示画面;
 - 4) 按 2 键、 2 键显示出要设定参数所在的页;
 - 5) 把光标移到要变更的参数号所在位置:
 - 方法1: 按□ 健或 , 若持续按, 光标顺次移动;
 - 6) 用数字键输入新的参数值;
 - 7) 按 健,参数值被输入并显示出来;
 - 8) 所有的参数设定及确认结束后,关闭参数开关;
 - 9) 为了解除报警状态,按_____键。但是发生000 号报警(见附录三)时,需将电源进 行断电/通电操作。
- 2、螺距补偿参数的设定

输入

- 1) 按 2.5.1 所述的方法打开参数开关;
- 选择录入操作方式或者按下紧急停止开关使系统处于准备未绪报警状态;
- 3) 按 键进入参数显示画面;
- 4) 按 2 键、 2 键显示出要设定参数所在的页;
- 5) 把光标移到要变更的螺补位置号:



2.6.3 出厂参数表

本系统出厂时各存储区的参数(含状态参数、数据参数及诊断参数)详见本书附录二中的表一、表二。

2.7 诊断显示

CNC和机床间的DI/DO信号的状态,CNC和PC间传送的信号状态,PC 内部数据及CNC内部状态等都可以通过诊断显示出来。同时,也可通过相应的设定,直接向机床侧输出,也可以对辅助机能的各参数进行设定。每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《安装连接调试手册》。

诊断 DGN 键为一复合键,从其它页面显示按一次 ^{诊断} 键进入诊断页面显示,反复按 ^{ogn} 键 则会分别进入如下五个显示页面:诊断、PLC信号状态、PLC数值诊断、机床面板、系统版本信 息等页面,下面将详细介绍。

2.7.1 诊断数据显示

诊断			00101 N0000
序号	数据	序号	数据
000	00000000	008	00110011
001	00000000	009	00000000
002	00000000	010	00000000
003	00000000	011	00000000
004	00100000	012	00000000
005	00000000	013	00000000
006	00000000	014	00000000
007	00000000	015	00000000
Bit7:*T0	CP QP *DECX	X14 T0	4 TO3 TO2 TO1
机床侧的	J输入信号(I/	/0版)	
序号 001	1		S0000 T0200
		Ī	录入方式

在诊断显示画面,在LCD 的下部有三个诊断号详细内容显示行,显示当前光标所在的诊断 号的详细内容。

2.7.2 机床面板 (软键盘机床面板)

反复按 健进入机床面板页面,在此页面中可对机床进行软键盘的控制,机床面板页 面显示如下:

机床面板			00101	N0000
机床锁住(键1) 辅助锁住(键2) 单程序段(键3) 空运行 (键4) 程序选跳(键5)	: : : :	*关 *关 *关 *关 *关	开开开开开开	
现在位置 U ₩	0 0	.000 .000		
			S000 录入方式	0 T0200

说明:





2.7.3 PLC 信号状态

- 一、PLC 信号状态的显示
 - 按[诊断]键,选择诊断显示页面,([诊断]、[PLC信号状态]、[PLC数值诊断]、 [机床面板] 与[系统版本信息]显示页面为同一键,反复按时,在五页面之间进行切换)。
 - 2) 按 , 选择需要的页。

在 PLC 状态信号显示画面依次共有 X0000~X0029、 Y0000~Y0019、 F0000~F0255、 G0000~G0255、A0000~A0024、K0000~K0039、R0000~R0999等几个方面内容的参数,反复按翻页键即可浏览到相关参数界面。在每个参数页面中,LCD 的下部都有两个PLC信号状态详细内容显示行,显示当前光标所在的地址号的详细内容。

PLC信号状	态		00001	N0001
序号	数据	序号		
	00000000	X0008	00000	0000
X0001	00000000	X0009	00000	0000
X0002	00000000	X0010	0000	0000
X0003	00000000	X0011	00000	0000
X0004	00000000	X0012	00000	0000
X0005	00000000	X0013	00000	0000
X0006	00000000	X0014	00000	0000
X0007	00000000	X0015	00000	0000
BITO: TO3				
TCP DIQP	ESP T5 DECX	BDT T4 1	[3	
序号 xood	00	5	5 0001	T0001
[操作方式		

二、操作功能介绍

1、光标移动功能

按光标↓或↑键,若持续按,光标顺次移动。当光标指向当前页最后一个地址号时,按光标↓键,使光标移到下一页;当光标指向当前页第一个地址号时,按光标↑键,使光标移到上 一页。当光标指向最后地址号(R0999)时,按光标↓键,光标移至第一地址号(X0000)处; 当光标指向第一地址号(X0000)时,按光标↑键,光标移至最后地址号(R0999)处。 Ⅲ-26

2、翻页功能

_k er _t	键,若持续按,	翻页将顺次进行,	光标停在当页第一	一个地址号处。	在第
一页按上翻页 20 键,	页面移到最后一	一页,在最后一页打	安下翻页 🗐 键,	页面移到第一	页。

3、位信息查看功能

按W键,显示后一个PLC的位参数信息;按D键,显示前一个PLC的位参数信息。当显示第 7位(Bit7)诊断信息时,按W键,显示第0位(Bit0)诊断信息;当显示第0位(Bit0)诊断信 息时,按D键,显示第7位(Bit7)诊断信息。

4、搜索功能

先后输入: P 地址号 ₩→ 键。

说明:

1)地址号=地址类型+序号,地址类型共有7种:X、Y、F、G、A、R、K。如搜索地址

号"X0007",应先按键X,再按键"0007"或"007"或"07"或"7",按 № 键, 完成查找,光标即停在地址号为X0007处,并显示该地址号的详细内容。

2)因机床板上"Y"键和"H"键为复用键,在PLC信号状态菜单下,按"H"键表示"Y"。 如搜索地址号"Y0007",应先按键H,再按序号。

3)因机床板上没有"A"键,在PLC信号状态菜单下,按"I"键表示"A"。如搜索地址 号"A0007",应先按键I,再按序号0007。

2.7.4 PLC 数值诊断

- 一、PLC 数值诊断的显示
 - 按[诊断]键,选择诊断显示页面,([诊断]、[PLC信号状态]、[PLC数值诊断]、 [机床面板]与[系统版本信息]显示页面为同一键,反复按时,在五页面之间进行切 换)。

2) 按 3 键、 9 键,选择需要的页。

在PLC数值诊断显示画面依次共有D0000~D0999、T0000~T0099、C0000~C0099等几个方面内容的参数,反复按翻页键即可浏览到相关参数界面。在每个参数页面中,LCD的下部都有一行显

SL-州教控

示当前光标所在的地址号。如图所示:

1		
PLC数 值 诊 断		00101 N0000
序号	当前值	预定值
D0000		00000000
D0001		00000000
D0002		00000000
D0003		00000000
D0004		00000000
D0005		00000000
D0006		00000000
D0007		00000000
序号 D0000		S0000 T0200
		录入方式

二、操作功能介绍

1、光标移动功能

按光标↓或↑键,若持续按,光标顺次移动。当光标指向当前页最后一个地址号时,按光标↓键,使光标移到下一页;当光标指向当前页第一个地址号时,按光标↑键,使光标移到上 一页。当光标指向最后地址号(D0999)时,按光标↓键,光标移至下一内容参数的第一地址 号(T0000)处;当光标指向第一地址号(D0000)时,按光标↑键,光标移至最后地址号(C0099) 处。

2、翻页功能

按上翻页键或下翻页键,若持续按,翻页将顺次进行,光标停在当页第一个地址号处。在 第一页按上翻页键,页面移到最后一页;在最后一页按下翻页键,页面移到第一页。

3、搜索功能

先后输入: Ρ 地址号, 按 ♥ 键。

说明:

1)地址号=地址类型+序号,地址类型共有3种: D、T、C。如搜索地址号"D0007",

应先按键**D**,再按键 "0007" 或 "007" 或 "07" 或 "7",按 № 键,完成查找,光标 即停在地址号为**D0007**处,并显示该地址号的详细内容。

2)因机床板上"J"键和"C"键为复用键,在PLC信号状态菜单下,按"J"键表示"C"。 如搜索地址号"C0007",应先按键J,再按序号。

2.7.5 系统版本信息

系统版本信息的显示:

按[诊断]键进入诊断显示页面,再反复按[诊断]键直到进入系统版本信息页面([诊断]、[PLC信号状态]、[PLC数值诊断]、[机床面板]与[系统版本信息]显示页面为同一键,反复按时,在五页面之间进行切换)。

系统版本信息画面显示980TD系统的当前版本信息(其中版本号的内容可能会因升级的时间不同而有所不同),如下图所示:

系统版本信息		00001	N0001
产品型号: 软件版本号: 硬件版本号:	GSK-980TD-1 V05.01.15 RS		
梯形图设计单 梯形图版本号 梯形图设计者	位:广州数控 : V1.00 2004. : 广州数控研发	11.29 发二室	
备注: 980TD	示准梯形图		
	s 录入方式	5 0001	т 000 1

第三章 系统上电、关机及安全操作

3.1 系统上电

系统上电前,应检查机床状态是否正常、电源电压是否符合要求、接线是否正确等。接通 电源后系统自检、初始化,此时液晶显示器显示如下图所示。



系统自检正常、初始化完成后,显示现在位置(相对坐标)页面。



3.2 关机

关机前,应确认:

- 1、CNC的X、Z轴处于停止状态;
- 2、辅助功能(如主轴、水泵等)关闭;
- 3、先切断CNC电源,再切断机床电源。
- 注:关于切断机床电源的操作请见机床制造厂的说明书。

III-30

3.3 安全操作

在加工过程中,由于用户编程、操作以及产品故障等原因,可能会出现一些意想不到的结果,此时必须使系统立即停止工作。本节描述的是在紧急情况下系统所能进行的处理,数控机床在紧急情况下的处理请见机床制造厂的相关说明。

3.3.1 复位操作

系统异常输出、坐标轴异常动作时,按_____键后,系统处于复位状态:

- 1、所有轴运动停止;
- 2、M、S功能输出无效(可由参数设置按处键后是自动关闭主轴正/反转、润滑、冷却等信 号或是保持原状态不变);
- 3、自动运转结束,模态G功能信息保存;
- 4、偏移矢量可由状态参数No.004(见附录一)的Bit3设置为保持不变或清零。

3.3.2 急停

机床运行过程中在危险或紧急情况下按下急停按钮,系统即进入急停状态,此时机床移动 立即停止,所有的输出如主轴的转动,冷却液等也全部关闭。松开急停按钮(虽然它由机床制 造厂不同而不同,但通常是左旋此按钮即可自动跳起)后急停解除,但所有的输出都需重新起 动。急停按钮外形如下:



急停按钮(EMERGENCY STOP)

- 注1: 解除紧急停止前先确认故障原因是否排除;
- 注 2: 在上电和关机之前应按下急停按钮可减少设备电冲击;

注 3: 如果条件允许,紧急停止解除后应重新执行回参考点操作以确保坐标位置的正确性。

注4: 只有将状态参数No.172的Bit3(MESP)设置为0,外部急停才有效。

本系统中,急停信号可通过状态参数(见附录一)中参数No.172的Bit3位(MESP)屏蔽。 用户可通过诊断号No.001的Bit4(*ESP)信号来检查急停信号有否输入。

MESP=1时,急停无效;

MSEP=0时,急停有效,正常使用。

该信号为常闭触点信号,当触点断开时,系统即进入急停状态,并使机床紧急停止。急停 信号电路连接如下:



由于本系统没有设计专门用于机械行程限位的信号,此时也可利用急停信号来达到机械行 程限位的目的。电路连接如下:



注意:使用上图的连接时,状态参数 No.172 中的 Bit3 (MESP)为 0;若为 1,上图功能 不起作用。这里所说明的诊断号 No.001 的急停信号(*ESP)的连接为标准连接。用户在进行 该信号的连接时,应尽可能的按此方法进行连接。

3.3.3 进给保持

鱼广州数控

机床运行过程中可按 键使运行暂停。需要特别注意的是螺纹切削、循环指令运行中,此功能不能使运行动作立即停止。

3.3.4 切断电源

机床运行过程中在危险或紧急情况下可立即切断机床电源,以防事故发生。但必须注意, 切断电源后系统坐标与实际位置可能有较大偏差,必须进行重新对刀等操作。

切断电源时,应作如下检查:

- 1、检查操作面板上的LED指示循环启动应在停止状态;
- 2、检查CNC机床的所有可移动部件都处于停止状态;
- 3、按住POWER OFF(电源断)按钮约5 秒钟
- 注:关于切断机床电源的操作请见机床制造厂的说明书。

3.4 循环启动与进给保持

自动循环启动信号ST和进给保持信号SP的作用与系统面板中的 違印 键和 键的 作用相同。

III-32

本系统中,自动循环启动信号ST可通过状态参数No.172(见附录一)的Bit6位(MST)屏蔽。进给保持信号SP可通过状态参数No.172的Bit5位(M@SP)屏蔽,具体如下:

MST (BIT6) =1, ST信号有效;

MST (BIT6) =0, ST信号无效;

M@SP(BIT5)=1, SP信号有效,此时必须外接进给保持开关,否则进给保持信号一直 有效;

M@SP(BIT5)=0,SP信号无效。

自动循环启动信号ST和进给保持信号SP电路连接如下:



3.5 超程防护

为了避免因 X 轴、Z 轴超出行程而损坏机床,机床必须采取超程防护措施。

3.5.1 硬件超程防护

分别在机床 X、Z 轴的正、负向最大行程处安装行程限位开关,并按下图接线,此时状态参数(附录一)中参数 No. 172 的 Bit3 (MESP)必须设置为 0。当出现超程时,行程限位开关动作,系统停止运动并显示准备未绪报警。



3.5.2 软件超程防护

状态参数(附录一)中参数 No. 172 的 Bit4 设置为 0 时,软件限位功能有效。 软件行程范围由数据参数(附录一)中的参数 NO. 045、NO. 046 、NO. 047、NO. 048 设置, 以机床坐标值为参考值。如下图所示,X、Z 为机床坐标系的两轴,NO. 045、NO. 047 为 X 轴正、 负向最大行程,NO. 046 、NO. 048 为 Z 轴正、负向最大行程,虚线框内为软件行程范围。



3.5.3 超程报警的解除

如果刀具进入了由参数规定的禁止区域(区域范围见上面的 **3.5.2**),则会出现超程报警, 刀具减速后停止。此时要解除该超程报警,必须用手动的方式,将刀具向安全方向移出,再按 复位键,报警才会解除。

第四章 手动操作

按**手动**键进入手动操作方式,主要包括有手动进给、主轴控制及机床控制面板控制等内容。

4.1 坐标轴移动

在手动操作方式下,可以使两轴手动进给、手动快速移动。

4.1.1 手动进给



4.1.2 手动快速移动



说明进行操作,可使两轴手动快速移动。

注 1: 快速进给时的速度,时间常数,加减速方式与用程序指令的切削进给(G01)时相同。

注 2: 在接通电源或解除急停后,如没有返回参考点,当快速移动有效(快速移动指示灯 亮)时,手动进给速度为 JOG 进给速度或快速进给,由状态参数 No.012(见附录一)的 ISOT 位选择。

注 3: 在编辑/手轮方式下, 健无效。指示灯灭。其它方式下可选择快速进给,转换 方式时取消快速进给。

魣冖州教控

4.1.3 手动进给及手动快速移动速度选择



进给速度的关系如下表。

进给倍率 (%)	进 给 速 度(mm/min)			
0	0			
10	2.0			
20	3.2			
30	5.0			
40	7.9			
50	12.6			
60	20			
70	32			
80	50			
90	79			
100	126			
110	200			
120	320			
130	500			
140	790			
150	1260			

注: 此表约有3%的误差。



在手动快速移动时,可按 中的 或 ④ 选择手动快速移动的速度,快速倍率 有 Fo, 25%, 50%, 100% 四挡。(Fo 可由数据参数 No.032 设定)

注:快速倍率选择可对下面的移动速度有效。

- (1) G00快速进给
- (2) 固定循环中的快速进给
- (3) G28 时的快速进给
- (4) 手动快速进给

例如: 当快速进给速度为6米/分时, 如果倍率为50%, 则速度为3米/分。

4.2 主轴控制

4.2.1 主轴正转



••; 手动/手轮/单步方式下,按下此键,主轴正向转动起动。

4.2.2 主轴反转



医转 : 手动/手轮/单步方式下,按下此键,主轴反向转动起动。

4.2.3 主轴停止



4.2.4 主轴点动

数据参数(见附录一) No.175的Bit7为1时,如果 完成为了定义的 如果 完成 如果 完成 不不可以 中方式下,主轴 小子点动状态: 正式 点动正转, 不不可以 点动 反转。如果 完成 如果 无法 如果 不不可以 不,主轴点动无效。主轴点动时的旋转时间和速度由数据参数No.108、No.109设定。

4.3 其他手动操作

4.3.1 冷却液控制



🔎 編滑

: 手动/手轮/单步方式下,反复此键,冷却液在开与关间进行切换。

4.3.2 润滑控制

⑦ 点动 : 状态参数(见附录一) No.175的Bit7为0时,在手动/手轮/单步方式下,反复按此 键,润滑在开与关间进行切换,润滑开启时间也可通过数据参数No.112设定。

黛广州数控

4.3.3 手动换刀

್ಷಿ

(读刀) : 手动/手轮/单步方式下,按下此键,刀架旋转换下一把刀,刀位号可通过数据参数的参数No.084设定。(参照机床厂家的说明书)

4.4 对刀操作

加工一个零件通常需要几把不同的刀具,由于刀具安装及刀具偏差,每把刀转到切削位置时,其刀尖所处的位置并不完全重合。为使用户在编程时无需考虑刀具间偏差,本系统设置了 刀具偏置自动生成的对刀方法,使对刀操作非常简单方便。通过对刀操作以后,用户在编程时 只要根据零件图纸及加工工艺编写程序,而不必考虑刀具间的偏差,只需在加工程序中调用相 应的刀具补偿值。本系统设置了定点对刀、试切对刀、机械回零对刀及带刀补对刀多种方式。

4.4.1 定点对刀

当设定偏置量时,如仅键入地址键 U(或 W)后直接按 键 (无数字键)时,则现在的相对坐标值作为与该地址对应的偏置量而被设置。

输入



操作步骤如下:

1)选择任意一把刀,不带刀补(一般是加工中的第一把刀,此刀将作为基准刀);

- 2) 将基准刀的刀尖定位到工件上某点(对刀点),如图 A;
- 3)清除相对坐标(U,W),使其坐标值为零(详细操作参见 2.1.3 节);

4)按²¹键,按¹键,按¹键、¹键移动光标选择某一偏置号作为基准刀的偏置号,首先 确定 X、Z 向的刀补量是否为零。如不为零,按下面方法清零:

如果 X 向当前刀补量为 α, 输入 U-α、再按 , 使基准刀 X 向的刀补量为零; 如果 Z 向当前刀补量为 β, 输入 W-β、再按 , 使基准刀 Z 向的刀补量为零。 5)移动刀到安全位置后选择另外一把刀具并移动到对刀点, 如图 B;

6) 按_____键,移动光标选择某一偏置号作为该刀的偏置号,确定 X、Z 向的刀补量是否 为零。如不为零,按上面 4) 的方法清零:

III-38



- 8) 按地址键_____、再按____, Z 向刀补值被置到相应的偏置号中,页面显示如下:
- 9) 重复步骤 5) ~8) ,完成对其他刀具的刀补设置。

注: 偏置量的计数器输入方式是否有效,取决于状态参数 NO.010 的Bit5(NOFC)的设置,具体 见与本书配套的《安装连接说明书》。

4.4.2 试切对刀

在设定偏置量时可用下列简便的方法,当根据标准刀具设定了坐标系后,移动实际刀具至 工件表面,输入工件表面的实际测量值,系统自动计算出其差值作为该把刀具的偏置值。当工 件坐标系没有变动的情况下,可以通过试切对刀对任意一把刀进行对刀操作,在刀具磨损或调 整非基准刀时,操作非常快捷、方便。



- 1) 选择任意一把刀,不带刀补(一般是加工中的第一把刀,此刀将作为基准刀);
- 2) 在手动方式下沿 A 表面切削;
- 3) 在 Z 轴不动的情况下沿 X 轴释放刀具,并且停止主轴旋转;
- 4) 测量 A 表面与工件坐标系零点之间的距离"β";
- 5) 按 键进入录入操作方式,按 程序 键 (必要时再按 图 键或 图 键)进入 MDI 操作页面;
- 6) 依次键入 G50 Z "β" 按 运行
 (刀补)
- 7) 按 (0FT) 键进入刀偏页面显示方式,按 ① 键或 ♀ 键移动光标选择某一偏置号 (作为基准刀的偏置号);
- 8) 将Z向刀补值清零(清零方法见上面定点对刀的4));
- 9) 在手动方式下沿 B 表面切削;
- 10) 在 X 轴不动的情况下,沿 Z 释放刀具,并且停止主轴旋转;

黛广州数控

11)	测量直径_α";
	(D) (B) (B)
12)	按键进入录入操作方式,按键(必要时再按键或键)进
	入 MDI 操作页面;
13)	依次键入 G50 X" a"按 运行 键, 把当前的 X 绝对坐标设为" a"; 按 OFT
	进入刀偏页面显示方式,按键、键移动光标选择基准刀的偏置号;
14)	将 X 向刀补值清零(清零方法见上面定点对刀的 4));
15)	移动刀具至安全换刀位置;
16)	换下一把刀;
17)	在手动方式下沿 A 表面切削;
18)	在 <u>2</u> 轴不动的情况下沿 X 轴释放刀具,并且停止主轴旋转;
10)	
19)	级
20)	测量 A 表面与工件坐标系零点之间的距离 β',键入 Z"β'"、按 键,此时
	系统自动计算 Z 向刀补值并设定。
21)	在手动方式下沿 B 表面切削;
22)	在 X 轴不动的情况下,沿 X 轴释放刀具,并且停止主轴旋转;
23)	𝒴 → → → → → → → → → → → → → → → → → → →
	输入
24)	测量 Β 表面直径″α′″,键入 Χ"α′",按└──键,此时系统自动计算 Χ 向刀补
	值并设定。

- 25) 移动刀具至安全换刀位置;
- 26) 重复步骤 16~25 对其他刀具补偿进行设定。

注1: 用于刀具偏置的直接测量值输入是否有效,要依状态参数NO.012的Bit5(DOFSI)而定。 注2: 距离"α"按直径值设定。

4.4.3 回机械零点对刀

用此对刀方法不存在基准刀非基准刀问题,在刀具磨损或调整任何一把刀时,只要对此刀进行重新对刀即可。对刀前回一次机械零点(有关机械零点请参见本操作手册的**7.2**节)。断电后上电只要回一次机械零点后即可继续加工,操作简单方便。



输入

Sୁr°州数控

回机械零点对刀注意事项:

- 1、使用此方法对刀的数控机床必须安装有机械零点,否则不得使用此方法;
- 2、数据参数 No.049、050 最好按机械零点在工件坐标系中的位置进行设置,如上图 所示 No.049=x0, No.050=z0。(输入的单位按: um)
- 3、使用此方法对刀后,不得使用 G50 指令设定坐标系;
- 4、状态参数的 No.004、No.005、No.012(见附录一)必须按下述进行设置:

0	0	4	0	X	X	0	1	X	0	X
0	0	5	х	х	х	1	х	х	1	Х
0	1	2	1	0	1	X	X	X	X	X

x-----表示该位状态按系统原来的值定义。

4.4.4 带刀补对刀

980TD 支持带刀补对刀,对刀之前必须确定系统满足条件:状态参数 No.005 的 Bit1 (PPD) 必须设为 1。

然后按定点对刀、试切对刀方式均可进行带刀补对刀。

4.5 刀补值的修调

刀补值的修调只能使用 U、W 输入。

例如: X 轴的刀补值需增加 0.001mm, 在刀补界面输入 U0.001, 按 健即可, 系统自动在原来的刀补值基础上加入 0.001mm。

第五章 自动操作

自动操作:系统按照选定的程序或输入的指令自动执行。

5.1 自动运行

5.1.1 自动运行程序的选择

1、检索方法



5.1.2 自动运行的启动



注:

程序的运行是从光标的所在行开始的,所以在按下自动运行键前最好先检查一下光标 是否在需要运行的程序行上,若要从起始行开始而此时光标不在此行,则可在编辑操作方

式下按复位键 _______,再按 _______键进入自动操作方式后按运行键 _________实现自动运行程序。

魣冖州数控

5.1.3 自动运行的停止

在自动运行中,由于某些原因可能需使自动运行的程序停止,本系统提供了两种使自动运转停止的方法:一是指令(MOO)使其停止;二是按键(进给保持键、复位键及急停按钮)使 其停止。

1、程序停(M00)

含有 M00 的程序段执行后,停止自动运转,模态信息全部被保存起来。按 45 键后,程序继续执行。

2、按 (进给保持键)键
自动运行中按 健后,机床呈下列状态:
1)机床进给减速停止;
2)在执行暂停(G04指令)时,继续暂停;
3)其余模态信息被保存;
4)按按 建行键后,程序继续执行。

参见本操作手册的 3.3.1 节。

4、按急停按钮 参见本操作手册的 3.3.2 节。

5.1.4 从任意段自动运行

在某些特定的情况下,需要从加工程序中间的某一行开始运行。本系统允许从当前加工程序的任意段自动运行。具体操作步骤如下:



III-44

7、按 键自动运行程序。

5.1.5 暂停或进给保持后的运行

F1

5.1.6 空运行

在自动运行程序之前,为防数据输入错误等原因造成不良后果,通常使机床空运行进行程 序的检验。

按 ______ 键进入自动操作方式,按 ______ 键直至状态指示区中空运行指示灯亮表示已进入空运行状态。空运行时:

1、轴运动锁住;

2、辅助功能锁住;

3、不论程序中进给速度如何指定,系统内部以下表中的速度运动

	程 序	指令
	快速进给(见注1)	切削进给
手动快速进给按钮ON(开)	快速进给	JOG进给最高速度
手动快速进给按钮OFF(关)	JOG进给速度或快速进给(见	JOG进给速度
	注2)	

注1:快速进给的X、Z轴速度由参数页面中的数据参数No.022、No.023来设定; 注2:用状态参数No.004的Bit6(RDRN)设定,也可以快速进给。

5.1.7 单段运行

在自动运行之前,为安全起见可选择单程序段运行。

再按 键,执行完下个程序段后系统停止运行,如按 键后再执行下一程序段后停止,如此反复直至程序运行完毕。

注1: 在G28中,即使是中间点,也进行单程序段停止;

注2: 执行固定循环指令G90、G92、 G94,G70~G75时,单段运行情况见与本书配套的《编程手册》;

爲广州数控

注3:执行调用子程序(M98_)、子程序调用返回指令(M99)及单程序段无效。但M98、M99 程序段中,除N,0,P以外还其它地址时,单段运行有效;

5.1.8 全轴功能锁住运行

在自动操作方式下,按 键直至状态指示区中机床锁住运行指示灯亮表示已进入机床 锁住运行状态。此时机床不移动,但位置坐标的显示和机床运动时一样,并且 M、S、T都能执 行,此功能用于程序校验。

5.1.9 辅助功能锁住运行

注: M00, M30, M98, M99按常规执行。

5.1.10 自动运行中的进给、快速速度修调

在自动运行时,本系统可以在不改变程序及参数中设定的速度值时而通过修调进给、快速 移动倍率改变运行时移动的速度。



25%, 50%, 100%四挡调节。

III-46


注1: 由数据参数No.022、No.023及快速倍率最终修调得到的快速移动速度值计算如下: X轴实际快速移动速度=No.022设定的值X快速倍率 (若倍率设为Fo时,则实际的快速移动速度即为Fo)

Z轴实际快速移动速度=No.023设定的值X快速倍率 (若倍率设为Fo时,则实际的快速移动速度即为Fo) 注2: Fo的值由数据参数No.032来设定。

5.1.11 自动运行中的主轴速度修调



注: 相应倍率变化在屏幕左下角显示, 若看不到主轴倍率的显示则可通过 键转换。

5.1.12 自动运行中的冷却液控制

在自动方式下,面板机床控制区中的 键功能有效,按此键后灯亮**表**示冷却液开, 反复按此键冷却液在开与关之间切换。

5.2 MDI 运行

本系统提供了MDI运转功能,通过此功能可以直接输入指令运行。

5.2.1 MDI 指令段输入



程序		00101 N0000
(程序)	没值)	(模态值)
G50 X	50.000	F
Ζ	100.000	GOO M
U		G97 S
W		Т
R		G96
F		G98
М		G21
S		SRPM 0000
Т		SSPM 0000
Р		SMAX 9999
Q		SACT 0000
		S0000 T0200
地址		录入方式

5.2.2 MDI 指令段运行与停止

按 5.2.1 节步骤输入指令段后,按 通行 键即可进行MDI运转。运行过程中可按 经 建停止指令段运行。

注:

MDI的运行一定要在录入操作方式下才能进行!

5.2.3 MDI 指令段字段值修改与清除

按循环起动键前,如字段输入过程中有错,可按 (取消 CAN) 键取消输入;若输入完毕发现错误, 可重新输入正确内容替代错误内容或按 键清除所有输入内容。

5.2.4 MDI 指令段运行时速度修调

此操作与自动运行时的速度修调相同,具体见本说明书的 5.1.10 、5.1.11 节。

<u>惫┌∼</u>州数控

第六章 手轮/单步操作

在手轮/单步进给方式中,机床每次的移动距离时按系统定好的步长进行移动,

6.1 单步进给



6.1.1 移动量的选择

按 按 如按 健, 页面 显示如下:	一个选择移动增量,移动增量	会在页面上显示
现在位置(相对坐标) 〇〇〇〇〇名 U W	N0000 16.000 56.000	
<u>单步增量: 0.1</u> 实际速率: 0 进给倍率: 100% 快速倍率: 100%	G 功能码: G01, G98 加工件数: 0 切削时间: 00:00:00 S0000 T0200 单步方式	

6.1.2 移动轴及移动方向的选择

此操作与手动点动进给操作相同,详情参见本操作手册的4.1.1节。

6.1.3 单步进给说明事项

- 1、单步移动速度与手动进给速度相同。
- 2、按快速进给按钮______后便进行快速进给,此时快速进给倍率也有效。

6.2 手轮进给



手轮外形如下图所示:



手轮外形图

6.2.1 移动量的选择





6.2.2 移动轴及方向的选择



手轮控制进给方向由手轮旋转方向决定,具体见机床制造厂家说明。一般来说,手轮顺时 针选择为进给的正方向,手轮逆时针选择为进给的负方向。

6.2.3 手轮进给说明事项

1、手轮刻度与机床移动量关系见下表:

	手轮上每一刻度的移动量						
单步增量	0.001	0.01	0.1				
机床移动量	0.001	0.01	0.1				

2、上表中数值根据机械传动不同而不同,具体见机床制造厂家说明;

3、旋转手轮的速度要低于5转/秒,如果超过5转/秒,可能会出现刻度和移动量不符的现象;



6.3 手轮/单步操作时辅助的控制

与手动操作方式相同,详情参见本操作手册的 4.2 节和 4.3 节。

魣∽州数控

第七章 回零操作

回零操作包括程序回零和机械回零,具体说明如下:

7.1 程序回零

7.1.1 程序零点概念

为编程方便,编程人员在编程时使用工件坐标系(又称零件坐标系),编程人员选择某一 点为程序零点(此点用G50指令指定,称为程序零点)建立工件坐标系。详情请参见与本系统配 套的《980TD编程手册》。

7.1.2 程序回零的操作步骤



1、按握序零点键进入程序回零操作方式,这时液晶屏幕右下角显示"程序回零"字样,显示页 面如下图:

	现在位置(相对坐标)		
	O0008 U W	N0000 16.000 56.000	
	编程速率: 500 实际速率: 500 进给倍率: 100% 快速倍率: 100%	G 功能码: G01, G98 加工件数: 10 切削时间: 05:28:08 S0000 T0200	
		程序回零	
	B)	-
)	
2、 按进给轴及方向 或 Z 轴;]选择键 🔗 😣 😒	〕中的 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	择欲回程序零的 X 轴
3、机床沿着程序零	点方向移动, 回到程序零	点时,坐标轴停止移动,程序	『回零灯亮。

7.2 机械回零

7.2.1 机械零点概念

机床坐标系是机床固有的坐标系,机床坐标系的原点称为机械零点或机床原点,在本书中 III-54

也称之为**参考点**,通常安装在 X 轴和 Z 轴的正方向的最大行程处。在机床经过设计、制造和调整后,这个原点便被确定下来,它是固定的点。数控装置上电时并不知道机械零点,通常要进行自动或手动回机械零点。详情请参见与本系统配套的《GSK980TD 编程手册》。

根据机床安装机械零点的具体情况存在3种不同的回零方式:

回零方式 A: 未安装机械零点(无减速档块)

移动轴至机床的某点,通过特定的设置确认该点为机械零点。回零时,机床以快速自动返回到零点位置为止,回零完成指示灯亮。

设置零点:选择位置画面的第三页(综合页),同时按【CAN】和地址轴键则相应的轴的机床位置清零。

回零方式 B: 已安装机械零点(有减速档块、一转信号)

回零时,机床快速移动,碰到减速开关后以 FL 的速度移动到零点,回零完成指示灯 亮。回零的时序:

回零方式 C: 已安装机械零点(需一个霍尔开关)

回零时,机床快速移动,碰到接近开关后减速到零,然后以 FL 的速度反相移动到零 点(接近开关信号点),回零完成指示灯亮。

7.2.2 机械回零的操作步骤

1、按^{11.1.1.1}键进入机械回零操作方式,这时液晶屏幕右下角显示"机械回零"字样,显示页 面如下图:



- 3、机床沿着机械零点方向移动,在减速点以前,机床快速移动(移动速度由数据参数No.113 设定),碰到减速开关后以FL(数据参数No.033设定)的速度移动到机械零点(也即参考 点)。FL速度由参数设定(回零方式选择B时,参见状态参数No.014)。回到机械零点时, 坐标轴停止移动,回零灯亮。
- 4、机械回零后,系统取消刀具长度补偿。

魣冖州教控

- 注 1: 如您的数控机床未安装机械零点,请不要使用机械回零操作;
- 注 2: 返回机械零点结束时,相应轴的指示灯亮;
- 注 3: 返回机械零点后,在下列情况下灭灯:当操作者使相应轴从机械零点移出时;
- 注 4: 机械零点(也即参考点)方向,请参照机床厂家说明书。

7.3 回零方式下的其它操作

在回零方式下,还允许用户进行下列操作:



此外在程序回零/机械回零方式下还可以进行主轴倍率的修调、快速倍率的修调以及进 给倍率的修调。

第八章 程序编辑与管理

8.1 程序的编辑

本系统中,可以通过键盘操作来新建、选择及删除零件程序,可以对所选择的零件程序的 内容进行插入、修改和删除等编辑操作,还可以通过RS232接口与PC机的串行口连接,将系统和 PC中的数据进行双向传输。

2

零件程序的编辑需在编辑操作方式下进行。按_______键进入编辑操作方式;

为防用户程序被他人擅自修改、删除,本系统设置了程序开关。在程序编辑之前,必须打 开程序开关才能够进行编辑操作。操作详见本书的 2.5.1 开关设置。

为了满足不同用户的保密要求,系统设置了五级密码,由高到低分别是系统调试级、系统配置级、机床厂家级、车间管理级、加工操作级。加工操作级不能编辑、删除和创建O9000~O9999 号程序,若要编辑修改此范围内的程序,请根据自己的权限由【设置】密码页面输入相应密码。 操作详见本书的 2.5.1 开关设置。

8.1.1 程序的建立

8.1.1.1 顺序号的自动生成

按 2.5.1.1 节 中介绍的方法将"自动序号"设为1,如下图所示。

设置
00101 N0000

奇偶校检 =0
ISO 代码 =1 (0:EIA 1:ISO)
英制编程 =0 (0:公制 1:英制)
自动序号 =1

序号TVON=
S 0000 T0200
录入方式

这样在编辑程序时,系统就会在程序段间自动插入顺序号,具体顺序号的号码增量值由数据参数No.042 来设置,用户可以根据需要来设置该参数值。

8.1.1.2 程序内容的输入





5、按照上面编写的程序逐字输入,然后按其它界面切换键(如^{POS})键)或者工作方式切 换键就可把程序存储起来,完成程序的输入。

8.1.1.3 顺序号、字的检索

顺序号检索通常是检索程序内的某一顺序号,一般用于从这个顺序号开始执行或者编辑。 由于检索而被跳过的程序段对 CNC 的状态无影响。也就是说,被跳过的程序段中的坐标值、M、 S、T 代码、G 代码等对 CNC 的坐标值、模态值不产生影响。因此,按照顺序号检索指令,开始 或者再次开始执行的程序段,要设定必要的 M、S、T 代码及坐标系等。进行顺序号检索的程序 段一般是在工序的相接处。

如果必须检索工序中某一程序段并以其开始执行时,需要查清此时的机床状态、CNC 状态。 需要与其对应的 M、S、T 代码和坐标系的设定等,可用录入方式输入进去,执行进行设定。

字的检索用于检索程序中特定的地址字或数字,一般用于编辑。

检索程序中顺序号或字的步骤:

a) 选择方式(编辑或自动方式)

- b) 按 PRG 键,显示程序画面
- c) 选择要检索顺序号或字的所在程序 转换
- d) 按 _____ 键进入检索状态

取消

- e) 键入待检索顺序号或字,如 N1000、G90,最多可以输入 5 位,超过 5 位后新输入的 字覆盖原来的第5 位。对复合键的处理是反复按此复合键,实现交替输入。
- f) 按 ① 键或 ② 键来完成向前或向后检索
- g) 如果检索到,光标停留在检索位置,继续按↓↓ 健或↓↓ 健,可以检索重复出现的下一位置,如果未检索到,则报警。
- h) 可以按 CAN 键删去前面键入的顺序号或字,然后输入新的,继续检索。



i) 再次按 健退出检索状态。

注 1: 在顺序号检索中,不执行 M98××××(调用的子程序),因此,在自动方式检索时,如果 要检索现在选出程序中所调用的子程序内的某个顺序号,就会出现 060 号报警(见附录三)。



上例中,如果要检索N8888,则会出现报警。

8.1.1.4 光标的几种定位方法

- 1. 顺序号、字的检索
- 2. 扫描法

选择编辑方式,按_____键,显示程序画面。

- d) 按└️️健实现光标下移一行,若光标所在列大于下一行末列,光标移到下一行末 尾____
- e) 按 💬 键实现光标右移一列,若光标在行末,光标移到下一行行首
- f) 按 键实现光标左移一列,若光标在行首,光标移到下一行行尾
- g) 按 () 键向上滚屏,光标移至上一屏首行首列,若滚屏到程序首页,则光标定位 在<u>第二</u>行第一列
- h) 按 键向下滚屏,光标移至下一屏首行首列。若已是程序尾页,则光标定位到 程序末行第一列
- 3. 返回程序开头的方法



- b) 方法2 检索顺序号。
 c) 方法3

 (1) 置于编辑方式;
 (2) 按

 (2) 按
 (3) 按地址 O;
 (4) 軟米長 ① 磁
 - (4) 按光标 键;

8.1.1.5 字的插入,删除、修改

程序 选择编辑方式,按_____键,显示程序画面,将光标定位在欲编辑位置。

1. 字的插入 插入

> 按 修改 键改变文本编辑方式为插入方式(当文本编辑方式为修改方式时,按工作方式 转换键如【自动】亦可实现同样功能),光标形状变为一短横。然后在光标所在位置输 入地址字或数字即可实现插入,对复合键的处理是反复按此复合键,实现交替输入。另 外,在下述两种情况,小数点后会自动补0。

> > 执行

- a) 当光标前为小数点且光标不在行末时, 输入地址字, 小数点后自动补 0;
- b) 当光标前为小数点且光标不在行末时,按_____键小数点后自动补 0;
- 2. 字的删除
 - a) 按 跟消 建删除光标前一字符
 - b) 按 键删除光标所在处字符
- 3. 字的修改
 - 方法 1: 先删除光标所在处的字符, 然后插入想要修改成的字符。
 - (插入)

方法 2: 按 修改 键将文本编辑由插入方式改为修改方式,光标形状将变为一反白矩 形。然后移动光标到目标位置,输入想要修改成的字符,如果按键不是复合 键,则修改后光标的位置后挪,否则光标位置不变,以实现复合键的交替输 入。

注: 修改方式下的文本编辑不能实现插入。

8.1.1.6 单个程序段的删除

此功能仅适用有顺序号的程序段,并且顺序号在行首或顺序号前只有空格。

选择编辑方式,按^{程序}牌。 ^{PRG}键,显示程序画面,将光标移至顺序号所在程序行行首(第1列), 按^{DL}键删除光标所在段。

如果该程序段没有顺序号,在程序段第一行行首输入 N,光标前移至行首,按 健删 健删 除。

8.1.1.7 多个程序段的删除

从现在显示的字开始, 删除到指定顺序号的程序段。

N100 X100.0 M03; S02; N2233 S02; N 2300 M30; 光标现在位置 要把此区域删除 选择编辑方式,按定。键,显示程序画面,将光标定位在待删除目标起始位置(如上图 字符 M 处,然后按键执行搜索功能,输入待删除多个程序段中最后一个程序段的顺序号 (如上图 N2233),按键。

8.1.2 单个程序的删除

当欲删除存储器中的某个程序时,步骤如下:

- a) 选择编辑操作方式;
- b) 进入程序显示页面;
- c) 键入地址
- **d**) 输入程序名(键入数字键⁰)、⁰)、⁰)、¹), 此处以O0001程序为例);
- e) 按 _ ____键,则对应所在存储器中的程序被删除,若没有此程序,删除无效并报警。

8.1.3 全部程序的删除

当欲删除存储器中的全部程序时,步骤如下:

- a) 选择编辑操作方式;
- b) 进入程序显示页面;
- c) 键入地址
- d) 依次键入符号键 _____ 及地址键 9、 9、 9,
- e) 按 ¹ 键,则存储器中所有的程序被删除。
- 8.1.4 程序的选择

当存储器存入多个程序时,按 键时,总是显示指针指向的一个程序,即使断电,该程序指针也不会丢失。可以通过检索的方法调出需要的程序(改变指针)而对其进行编辑或执行,此操作称为程序检索。 1、检索方法

- (a) 选择编辑或自动操作方式方式;
- (b) 按^{程序}键,并进入程序显示画面;
- (c) 按地址键
- (d) 键入要检索的程序名;

(e) 按 **↓** 健;

(f)检索结束时,在LCD 画面上显示检索出的程序并在画面的右上部显示已检索的程序名。

2、扫描法



8.1.5 程序的复制

按

d)

EOB」键

将当前程序另存: 选择编辑方式 a) 程序 PRG 键,显示程序画面; b) 按 0 按地址键 c) 键入新程序号; d) 转换 CHG 键。 按 e)

8.1.6 程序的改名

- a) 将当前程序名更改为其他的名字。
- b) 选择编辑操作方式;
- c) 进入程序显示页面;
- d) 键入地址⁰;

- e) 键入新程序名;
 - 插入
- f) 键入 修改 键;

8.1.7 程序的检索

操作同 8.1.4 节 程序的选择。

8.2 程序管理

8.2.1 程序目录的检索





程序,可按 键查看下一页的程序号。如上图所示。

8.2.2 存储程序的数量

本系统存储程序的数量不能超过 193 个,具体当前已存储的数量可查看上述 8.2.1 中程序 目录显示页面的程序数信息。

8.2.3 存储容量

具体存储容量的情况可查看上述 8.2.1 中程序目录显示页面的存储量信息。

8.2.4 程序列表的查看

程序目录显示页面一次最多可以显示 36 个 CNC 程序名,如果 CNC 程序多于 36 个时,在

一个页面内将不能完全显示,此时可在该页面下按^{转换}健,LCD 将接着显示另一页面的 CNC 程序名,重复按^{转换}健,LCD 将循环显示所有的 CNC 程序名。

8.2.5 程序的锁住

为防用户程序被他人擅自修改、删除,本系统设置了程序开关。在程序编辑之后,关闭程序开关(如下图)使程序锁住。操作详见 **2.5.1** 节说明。

设置		00101	N0000
参 数 开 关: *关 程 序 开 关: *关	开 开		
		S 0000 手动方ェ	Т0200 С

8.3 编辑方式下允许的其他操作

在编辑方式下,允许用户进行下列操作:



- 1、 编辑操作方式下,按此键,冷却液开/关切换;
- 2、修调主轴倍率;
- 3、 修调进给倍率。

爲广州数控

第九章 通 讯

对于 CNC 与 PC 机的通讯,有关在 PC 上的具体操作,详见与本产品配套的《GSK980TD 通讯软件使用说明》!!!

9.1 通讯软件的安装

通讯软件的安装步骤:

- 1、在 PC 机及本系统断电状态下,连接通讯电缆:将电缆的 9 针(DB9 针)插头插入 CNC 后面的 XS36 通讯接口,将电缆另一端的 9 孔(DB9 孔)插头插入 PC 机的 9 针串行口 (COM0 或 COM1);
- 2、本 CNC 系统上电后进入参数页面,检查状态参数 No.002 的 Bit5 (RS232) (见附录一) 是否已设为 1,如不是,则需按本书 2.6 节介绍的方法修改该位参数值为 1;
- 3、本 CNC 系统上电后进入参数页面,检查数据参数 No.044(见附录一)是否已设为 115200,如不是,则需按本书 2.6 节介绍的方法修改该参数为 115200;

3、在 PC 机上安装通讯软件,其详细的安装方法请参见与本产品配套的《GSK980TD 通讯 软件使用说明》。

9.2 通讯软件的操作

通讯软件的具体操作请参见与本产品配套的《GSK980TD通讯软件使用说明》。

9.3 串行口的设置

1、GSK980TD系统串行口的设置

GSK980系统串行通讯波特率由数据参数 No.044 设置,设置范围如下:

50、100、110、150、200、300、600、1200、2400、4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200;

;

(若 CNC 与 PC 机通信,设置值不小于 4800。) 出厂时标准设置: 115200

2、PC 机的串行口设置

PC 机的串行口设置请参见与本产品配套的《GSK980TD 通讯软件使用说明》中的 3.2 软件界面。

9.4 CNC 对 PC 机数据的接收(PC→CNC)

PC 机可主动选择要发送到 CNC 的文件或各种参数、螺补参数、刀补参数等。详见 《GSK980TD 通讯软件使用说明》。

该操作一般不需要对 CNC 进行面板操作,通信前的准备工作参见本书的 9.8 通信前准备 工作。

传送开始后,GSK980TD系统的LCD右下角显示"输入"字样,通信结束将不再显示。

9.5 CNC 数据对 PC 机的传送(CNC→PC)

执行接收功能可将 GSK980TD 系统内的数据传输到 PC 机内, PC 可接收的数据包括加工程 序及各种参数、螺补参数、刀补参数等。。

PC 机可主动从 CNC 的数据文件资源中选择要接收的文件或各种参数等。详情请参见与本产品配套的《GSK980TD 通讯软件使用说明》。

PC 机从 CNC 接收文件或数据的具体操作方法如下:

9.5.1 CNC 单个程序对 PC 机的传送

从 CNC 可以输出单个程序到 PC 机,具体操作步骤如下:

1、先打开 GSK980TD 系统的程序开关(见本操作手册的 2.5.1 开关设置),选择编辑操作 方式并进入程序页面显示(见本操作手册的 1.2.3 页面显示方式区);

0

2、GSK980TD 系统键盘上键入地址键_____

3、键入欲传输的程序名,如:0331;

4、按^{_____}键,输出开始,GSK980TD 系统的 LCD 右下角显示"输出"字样并闪烁,PC 机屏幕显示输入的程序;

9.5.2 全部程序的输出

用户可以把 CNC 的存储器中存储的全部程序输出至 PC 机,具体操作步骤如下:

0

1、先打开 GSK980TD 系统的程序开关(见本操作手册的 2.5.1 开关设置),选择编辑操作 方式并进入程序页面显示(见本操作手册的 1.2.3 页面显示方式区);

- 2、GSK980TD 系统键盘上键入地址键_____
- 4、按 GSK980TD 系统键盘上的 (输出 out) 键,输出开始,GSK980TD 系统的 LCD 右下角显示 "输出"字样;

鱼广州数控

9.5.3 刀补的输出

用户可以把 CNC 的刀补参数输出到 PC 机,具体操作步骤如下:

- 1、选择编辑操作方式并进入刀补页面显示;
- 2、按 GSK980TD 系统键盘上的 键,输出开始,GSK980TD 系统的 LCD 右下角显示 "输出"字样;

9.5.4 螺补的输出

用户可以把 CNC 的螺补参数输出到 PC 机,具体操作步骤如下:

- 1、选择编辑操作方式并进入刀补页面显示:
- 2、按 GSK980TD 系统键盘上的 健,输出开始,系统的 LCD 右下角显示"输出"字 样;

9.5.5 参数的输出

用户可以把 CNC 的系统参数输出到 PC 机,具体操作步骤如下:

- 1、先打开 GSK980TD 系统的参数开关,选择编辑操作方式并进入参数页面显示:
- 2、按 GSK980TD 系统键盘上的 (1) 键,输出开始, GSK980 系统的 LCD 右下角显示"输 出"字样;

9.6 CNC 对 CNC 数据的接收(CNC→CNC)

CNC 无论是接收来自 CNC 的文件数据,还是来自 PC 的文件数据,在 CNC 接收这一方的 操作过程都完全相同。

CNC 接收这一方,一般不需要进行面板操作,通信前准备工作见 9.8 通信前准备工作。

接收开始后,GSK980TD 系统的 LCD 右下角显示"输入"字样,通信结束后不会再显示 "输入"。

9.7 CNC 对 CNC 数据的发送(CNC→CNC)

用户可以在 CNC 间传输数据, CNC 间可传输的数据包括加工程序、参数、刀补等。

从 CNC 发送数据文件到另一台 CNC 或发送到 PC 机,二者的操作是相同的,具体操作参 见本操作手册的 9.5 CNC 数据对 PC 机的传送 (CNC→PC)。

CNC 间传输数据或文件的具体操作方法如下:

9.7.1 单个程序的输出

用户可以在 CNC 间传输单个程序,其输出的具体操作步骤如下:

- 1、先打开 GSK980TD 系统的程序开关,选择编辑操作方式并进入程序页面显示;
- 0 2、GSK980TD 系统键盘上键入地址键
- 3、键入欲传输的程序名:
- 4、按 GSK980TD 系统键盘上的^{COUT}键,传送开始,GSK980TD 系统的 LCD 右下角显示 "输出"字样并闪烁, PC 机屏幕显示输入的程序;

9.7.2 全部程序的输出

用户可以将一台 CNC 存储器中存储的全部程序输出至另一台 CNC,具体操作步骤如下:

- 1、先打开 GSK980TD 系统的程序开关,选择编辑操作方式并进入程序页面显示;
- 0 2、GSK980TD 系统键盘上键入地址键 9 9
- 及地址键 5、 依次键入符号键
- 输出 UT 键,输出开始,GSK980TD 系统的 LCD 右下角显示 6、按 GSK980TD 系统键盘上的 "输出"字样;

9.7.3 刀补的输出

用户可以将一台 CNC 的刀补参数输出至另一台 CNC,具体操作步骤如下:

输出

- 1、选择编辑操作方式并进入刀补页面显示;
- 2、按 GSK980TD 系统键盘上的 键, 输出开始, GSK980TD 系统的 LCD 右下角显示 "输出"字样;

9.7.4 螺补的输出

用户可以将一台 CNC 的螺补参数输出至另一台 CNC,具体操作步骤如下:

- 1、选择编辑操作方式并进入刀补页面显示;
- 输出 ^{QUT}键,输出开始,GSK980TD系统的LCD右下角显示 2、按 GSK980TD 系统键盘上的 "输出"字样;

9.7.5 参数的输出

用户可以将一台 CNC 的系统参数输出至另一台 CNC,具体操作步骤如下:

- 1、先打开 GSK980TD 系统的参数开关,选择编辑操作方式并进入参数页面显示;
- 2、按 GSK980TD 系统键盘上的 ^(输出) 健, 输出开始, GSK980 系统的 LCD 右下角显示"输 出"字样;

9.8 通讯说明

9.8.1 设备连接方式



图二 CNC 与 CNC 通讯

通讯设备的连接方式共有上述2种。

此外, PC 机端如果存在多个串口, 建议选择串口 1; CNC 端应接 9 孔的 XS36 插口(即 XS36 DB9)。

9.8.2 通信前准备工作

- 1) PC 机及本系统断电状态下,连接通讯电缆: DB9 针插头插入本系统的 XS36 通讯接口, DB9 孔插头插入 PC 机 9 针串行口 (COM0 或 COM1);
- 2) 本系统上电后进入参数页面检查状态参数 No.002 的 RS232 (Bit5)是否已设为 1, 如参 数值不同,需按2.6节介绍的方法修改参数;
- 3) 通信的内容与密码权限有关。若密码权限不允许修改的文件,则不能对此文件进行上 传或下载。若要传输或修改程序号大于9000的加工程序,必须设定密码操作权限在2 级或更高级。若密码权限不允许修改参数,则参数不能上传或进行下载并修改。
- 4) 若需要传输加工程序,则需要打开程序编辑开关;若需要传输或修改参数 刀补等,则

需要打开参数修改开关。打开开关后出现报警,可同时按[CAN]键和[RESET]键,取消报警。

- 5)为了确保通信稳定可靠,若正在进行加工,请先停止加工。
- 6) CNC 主动发送数据文件时,要先将操作方式设置为编辑操作方式。

9.8.3 通信过程中的状态显示

通信过程中的状态包括出错时的状态,共有以下几种:

1	输入	CNC 正在接收数据或接收通信命令时。
2	输出	CNC 主动向 PC 机或 另一台 CNC 发送数据时。
3	[]	空白无显示的状态:表示通信未开始,或已停止,或通信中的暂停等待其它 处理结束。
		人在北水。
4	串口未	通信开始前出错,一般是串口未连接好, 或双方的通信谏率设置不一致, 或
-		
	连接	受到强烈的干扰,可重新连接,并将双方通信的波特率设置为相同,必要时
	_ ~ .	网络泽芹亚子勒迪杜索 (甘加土知油门晤、ゴ联ズ文日母后明友上日)
		降怟迪信双方的波特举。(右切木醉伏问题,可联系产品售后服务人页)
5	通信出	通信进行中出错,一般是受到强烈的干扰,或串口突然断开,或通信数据的
	错	内容或格式不满足正常通信要求。可检查一下连接,或通信的数据,必要时
		降低通信双方的波特率,再重新进行通信。(若仍未解决问题,可联系产品
		售后服务人员)

第十章 记忆型螺矩误差补偿功能(选配)

为满足某些用户的需要,本系统可选配记忆型螺距误差补偿功能。选配此功能后,须将状态参数No.003号的Bit5设为1该功能才有效。

10.1 功能说明

机床各轴丝杆在实际加工过程中,或多或少会存在一些精度误差,这必然会影响数控机床 的加工精度。记忆型螺距误差补偿功能可以对机床各轴丝杆的螺距误差进行补偿。

10.2 规格说明

把参考点作为补偿原点,在各轴设定的各补偿间隔上,把应补偿的值作为参数设定。

- 1、可以补偿的轴:X、Z两轴;
- 2、补偿的点数: 各轴(X、Z轴)256个点(0~255);
- 3、补偿量范围

每个补偿点0~±255(ūm)×补偿倍率。 补偿倍率 ×1, ×2, ×4, ×8, ×16(全轴通用)。 强烈建议用户使用的补偿倍率为: ×1

4、 补偿间隔

公制 1 999999 0.001mm 革制 1 999999 0.0001mt	单位属性	最小设定间隔	最大设定间隔	单位
革制 1 999999 0.0001时	公制	1	999999	0.001mm
0.000111	英制	1	999999	0.0001时

(最大补偿范围 = 设定间隔×128)

实际的补偿间隔:在上述范围内,根据最大补偿范围和机械行程,设定最合适的值。对于 直线轴,如果设定间隔小于最小间隔则往往不能在期待的位置进行补偿。此时,应降低快速进 给速度。

10.3 参数设定

关于螺距误差参数,在MDI方式或紧急停止状态用下述参数设定,具体操作见 2.6 节参数 的修改与设置。

10.3.1 螺距误差补偿倍率

螺距设	是差补偿	告密参	参数为状	态参数 No	o.013 号,	具体如	下፡				
0	1	3		×	×	×	×	×	PML3	PML2	PML1

实际补偿的值为被设定的补偿量与此倍率的乘积。(全轴通用)

PML2	PML1	倍率乘积
0	0	×1
0	1	×2

1	0	×4
1	1	×8

当PML3 =1 时,上述值×16。

10.3.2 螺距误差参考点(原点)

螺距误差补偿参考点(原点)由数据参数的No.098(X轴)、No.099(Z轴)设定,设定范围分别为:0~255。

通过此两参数设定螺距误差补偿参考点在补偿表中的位置。根据机械的要求,每个轴可设 定在**0**~255中的任意位置。

10.3.3 设定补偿间隔

螺距误差补偿间隔为数据参数的**No.102(X轴)、No.103(Z轴)**,输入单位为0.001mm(公制)0.0001吋(英制)。

通过此两参数设定螺距误差补偿间隔,设定范围为1~999999的正数。另外,如果设定0则 不补偿。

10.3.4 设定补偿量

各轴螺距误差补偿量,请按下表的参数号设定。

补偿序号	Х	Z
001	-5	20
002		
255		

10.4 各种参数设定例子

1、螺距误差参考点为=0,补偿间隔=10.000



魣冖州数控

区间

补偿点开头对应于参考点,补偿点1对应于从此参考点向正方向移动10.000的位置,往后,每隔10.000,对应一个补偿点,第255个补偿点为2550.000处的补偿量。所以,在补偿点1,设定从0运动到10.000时的补偿量;在补偿点2,设定从10.000运动到20.000时的补偿量。在补偿点N,设定从(N-1)×(补偿间隔)运动到N×(补偿间隔)时的补偿量。

上例是补偿下述区间误差的实例

	/ 4		
0	\sim	10.000	+7
10.000	\sim	20.000	-6
20.000	\sim	30.000	+4

实际上,机械从参考点运动到+30.000的位置,螺距误差只补了(+7)+(-6)+(+4)=+5



2、螺距误差参考点=127, 补偿间隔=10.000

补偿表中第127点对应于参考点,补偿点128对应于从参考点正向运动10.000的点。以后,每隔10.000,对应一个补偿点,第255个补偿点为+1280.000处的补偿量。而补偿点126,对应于从参考点负方向运动10.000点,以下,每10.000对应一个补偿点,补偿点0为-1270.0000处的补偿量。所以,对于补偿点N设定从(N-128)×(补偿间隔)运动到(N-127)×(补偿间隔)的补偿量。

上例	中	,衤	卜偿	了	下:	述	ΣI	间	的	误	差:

区间	-30.000	\sim -20.000	-7
	-20.000	\sim -10.000	-7
	-10.000	\sim 0	+6
	0	\sim +10.000	+4

实际上, 机械从-30.000运动到+10.000时, 螺距误差只补偿了(-7)+(-7)+(+6)+(+4)=(-4)

3、螺距误差参考点=255, 补偿间隔=10.000



补偿表的末尾,对应着参考点。补偿点254对应于从参考点向负方向运动10.000所得到的 点。以下,每隔(-10.000),对应于一个补偿点,补偿点1为(-2540.000)处的补偿量。所以,补 III-74 偿点255应设定从0运动到-10.000时的补偿量,补偿点254,应设定从(-10.000)运动到(-20.000)时的补偿量,补偿点N,应设定从(N-256)×(补偿间隔)运动到(N-255)×(补偿间隔)时的补偿量。

上面的例子,是补偿下述区间误差的实例。

区间 -40.000 \sim -30.000 +3 -30.000 \sim -20.000 -7 -20.000 \sim -10.000 0 -10.000 \sim 0 +2

实际上, 机械从(-40.000)运动到参考点, 螺距误差只补偿了(+3)+(-7)+(0)+(+2)=(-2)

10.5 补偿量的设定方法

如 10.4 各种参数设定例子 中所示,设定的补偿量与下列因素有关:

- 1、参考点和补偿点的位置关系;
- 2、机械移动方向;
- 3、补偿间隔。

补偿点N(N=0,1,2,3,…255)的补偿量,由区间【N-1,N】的机械误差(相对于移动指令量运动的差值)来决定。

★ 补偿量的输入方法

用MDI&LCD或输入输出接口,用与通常参数输入完全相同的方法,可以输入补偿量。

★ 补偿量的输出

用与通常的参数输出同样的方法,可以把各轴的补偿量输出。

- ★ 设定的注意事项
- 补偿间隔的设定(由数据参数的No.102, No.103设定)
 补偿间隔是正值时,用此值进行补偿。
 补偿间隔是负值时,取绝对值进行补偿。
 补偿间隔是零时,此轴不进行补偿。
 (即使输入负的间隔,也变成正值后显示)
- 2) 设定了螺距误差参数后,必须重新返回机械零点。
- 3) 可进行螺距误差补偿量设定的参数号范围:螺距补偿参数的No.001~No.255。

第十一章 编程操作实例

欲用GSK980TD车床数控系统加工图3-47所示工件,棒料尺寸为Φ135×178 mm 。用4把刀进行加工,具体如下:





1、编程

盒Ր~州数控

根据机械加工工艺及编程手册指令解释,编辑程序如下:

00001: 零件程序名 G 0 X 1 5 0 Z 1 8 5; N 0 0 0 0 定位工件毛坯外一点 (换刀用) M12; N 0 0 0 5 夹紧卡盘 N 0 0 1 0 M3 S300; 开主轴,至300转速 N 0 0 2 0 M8; 开冷却液 T0101; N 0 0 3 0 换第一把刀 G0 X136 Z180; N 0 0 4 0 靠近工件 N 0 0 5 0 G71 U2 R1 F200 采用外圆粗车循环指令 G71, 切深 4 mm,退刀1mm X向预留1mm, Z向1mm余量 N 0 0 5 5 G71 P0060 Q0150 U1 W1 N 0 0 6 0 G0 X16; 靠近到工件端面

```
G1 Z153 F100 S400;
N 0 0 7 0
N 0 0 8 0
          X40;
N 0 1 0 0
          W - 6 3;
          G 3 X 8 0 W - 2 0 R 2 0;
N 0 1 1 0
          G 2 X 1 2 0 W - 2 0 R 2 0;
N 0 1 2 0
          G 1 W - 2 0;
N 0 1 3 0
          G 1 X 1 3 0 W - 5;
N 0 1 4 0
          G 1 W - 25;
N 0 1 5 0
          G0 X150 Z185;
N 0 1 6 0
N 0 1 7 0
          T 0 2 0 2
N 0 1 8 0
          G70 P0060 Q0150;
          G0 X150 Z185;
N 0 1 9 0
N 0 2 0 0
          T0303;
          G 0 Z 1 2 0 X 4 2;
G 1 X 3 0;
N 0 2 1 0
N 0 2 2 0
N 0 2 3 0
          G1 X37;
N 0 2 4 0
          G1 X40 W1.5;
N 0 2 5 0
          G 0 X 4 2 W 3 1. 5;
N 0 2 6 0
          G1 X10;
N 0 2 7 0
          G1 X42;
N 0 2 8 0
          G0 X150 Z185;
          T0404 S100;
N 0 2 9 0
N 0 3 0 0
        G0 X42 Z155;
N 0 3 1 0
          G92 X39 W-34 F3;
        X38.2;
N 0 3 2 0
        ХЗ7.7;
N 0 3 3 0
N 0 3 4 0
        G0 X150 Z185;
N 0 3 5 0
        T0100 G0 U0;
N 0 3 6 0
        М5;
N 0 3 7 0
        М9;
N 0 3 8 0 M 1 3
N0390 M30;
```

车Φ16 外圆 车Φ40 右端面 车Φ40 外圆 车凸圆弧 车凹圆弧 车Φ120 外圆 车锥度 车Φ130 外圆 粗车完毕回换刀点 换2号刀,执行2号刀偏 精车循环 粗车完毕回换刀点 换3号刀,执行3号刀偏 靠近工件 切Φ30槽 扳回 倒角 让出切槽刀宽 切Φ10槽 返回 回换刀点 换4号刀,置主轴100速 靠近工件 切螺纹循环 进给 0.8 切第二刀 进给 0.5 切第三刀 回换刀点 换回1号刀 关主轴 关冷却液 松开卡盘 程序结束

2、操作

- 1) 程序的输入
- A、查看已存的程序

₩<u></u>健进入程序页面显示,按</u> □ [₩]₩ 在除编辑操作方式外任何操作方式中,按 选择程序目录方式,页面显示如下:

程序

程序 00101 N0000 系统版本号 : Gsk-980T 020928 已存程序数 : 0020 剩余: 0043 已用存储量 : 03628 剩余: 40020 程序目录表 : 00000 00002 00003 00004 00005 00006 00007 00008 00009 00010 00011 00012 00023 00088 00089 01000 00044 00100 00101 S0000 T0200 手动方式

在上页面中可查看软件版本、已经存有的程序数、存储空间、程序名等信息,通过查看页面中"程序目录表"我们可以知道新程序名是否与已存的程序名冲突。如冲突,改成其他程序名。 B、建立新程序

	程序 00101; G50 X100 Z100; G00 X0 Z0; G01 U50 W-40 F200; X0 Z0; M30; %	00101 N0000
地址 S0000 T0200 编辑方式	地址	S0000 T0200 编辑方式

按地址键____,此时可见刚键入的地址 O 闪烁, 页面显示如下:



&r[⊷]州数控

按照上面编写的程序逐字输入,即可完成程序的输入,页面显示如下:



按 ① 键或 〕 键移动光标,对图形参数中"座标选择"、"X最大值"、"Z最大值"、 "X最小值"、"Z最小值"进行设置(在此需说明的是,图形参数中"缩放比例"、"图形中 心参数"会根据X最大值、Z最大值、X最小值、Z最小值参数设置自动设置)。下面通过对参数 "X 最大值"进行设置说明图形参数设置的方法:

按 健移动光标至参数"X 最大值"前(根据毛坯的实际尺寸可知X向最大尺 寸为135mm,为易于显示键入值应大于135mm,此处设置为150),依次键入 1 、 5 、 0 、 ○ 、 0 、 0 、 (或者直接键入150也可以),再按 2 。 2 。 如下:

图形		00001 N0001
		图形参数
広 七 冲 叔		O(NZ O ZV 1)
坐仦匹挥	_	0(XZ:0 ZX:1)
缩放比例	=	0
图形中心	=	0.000(X轴工件座标值)
图形中心	=	0.000(Z轴工件座标值)
_X最大值	=	150.000
Z最大值	=	0.000
X最小值	=	0.000
Z最小值	=	0.000
N		
序号001=		
		录入方式

按上述方法,设置其他参数(详情请参见2.5.2 图形功能),本例中设置后页面显示如下:

图形			00001	N0001
		图形参数		
应 	_	1 (17.	0 7 .	1)
<u></u> 坐你远拜	_	$1(\lambda Z)$	0 LX:	1)
缩放比例	=	71		
图形中心	=	70.000(X轴	工件座	标值)
图形中心	=	95.000(Z轴	工件座	标值)
_X最大值	=	150.000		
Z最大值	=	200.000		
X最小值	=	-10.000		
Z最小值	=	-10.000		
序号001=				
		录。	入方式	

B、程序的检测

按 一 键 或 一 键 进入图形显示页面, 按 如 键 进入自动操作方式, 按 空 钟 键 进入空运行状态,同时我们可以看到状态指示区中空运行指示灯。按 所始作图,此时页 面上已出现一点,页面显示如下:



按 自动运行程序,我们可以通过图形显示检验程序的正确性,如发现程序有错,进入编辑操作方式下进行改进。

- 3) 对刀(更详细的介绍请参见 4.4 对刀操作)
- (1) 对基准刀



手轮/单步操作微量移动两轴,使刀具恰好接触工件,如下图所示:


Sୁr°-州数控



C、按 建动键进入手动操作方式,移动两轴使刀具靠近工件,选择手动移动倍率或使用手 轮/单步操作微量移动两轴,使刀具恰好接触工件,如下图所示:



同样, 按上面(2)中对第二把刀的 ABCD 步骤对第 3、4 把刀, 第 3、4 把刀对刀点位置如下:



第十二章 机床调试

本章介绍系统首次通电时的试运行方法及其步骤,按下面的操作步骤进行调试后,可以进行相应的机床操作。

12.1 电源接通前的准备工作

系统上电前,应检查机床状态是否正常、急停开关与限位开关是否已正确连接、接线是否 正确、系统的电源电压是否符合要求、有无短路等。

12.2 急停与限位

⊈广州数控

本系统具有软件限位功能,为安全起见,建议同时采取硬件限位措施,在各轴的正、负方 向安装行程限位开关,连接如下图所示:



图4-1

此时状态参数的 No.172 的 Bit3 (MESP) 需要设置为 0。

用户可在诊断界面通过诊断参数的参数 No.001 的 Bit4 (*ESP) 来监测、查看急停输入信号的状态。

在手动或手轮方式下慢速移动各坐标轴验证各轴超程限位开关的有效性、报警显示的正确 性、超程解除按钮的有效性;当出现超程或按下急停按钮时,系统会出现"准备未绪"报警, 如果机床面板上安装了超程解除按钮,可按下该按钮向反方向运动来解除系统报警;若没有安 装超程解除按钮,用户可按本操作说明的 **3.5.3 超程报警的解除** 中介绍的方法来解除报警。

12.3 驱动器设置

系统中状态参数 No.005 的 Bit2(DRDY) 必须设为 0,状态参数 No.012 的 Bit2(OFVY) 必须设为 1。

如果机床移动方向与位移指令要求方向不一致,可修改状态参数 No.008 的 Bit0 和 Biit1 (ZDIR、XDIR 分别对应 Z、X 轴)。

通电时系统若显示 X 轴或 Z 轴驱动器报警,应先检查驱动器是否报警,驱动器连线是否正确。若无上述现象,则系统的报警参数所设定的电平与驱动器的报警电平不匹配,可以修改状态参数 NO.009 的 Bit0、Bit1 (ALMZ、ALMX 分别对应 Z、X),设置为高电平报警有效还是低电平报警有效,配套本公司驱动器时状态参数 No.009 的 Bit0、Bit1 位设为 1。参数修改完后按"复位"键可以消除系统报警,同时为了安全起见,请将系统的参数开关置为"关"的状态(详情参见本操作手册的 2.5.1 开关设置)。

如果使用的驱动器不提供驱动报警信号,请不要连接该信号,同时将状态参数 NO.009 的 ALMZ、ALMX 设定为"0"。当系统显示驱动器报警时,必须进一步判别故障是在系统侧,还是在 驱动器侧。

12.4 齿轮比调整

机床移动距离与系统坐标显示的位移距离不一致时,可修改数据参数 No.015~ No.018 来进 行电子齿轮比的调整,适应不同的机械传动比。

计算公式:

$$\frac{C M R}{C M D} = \frac{\delta \times 360}{\alpha \times L} \times \frac{Z_{M}}{Z_{D}}$$

CMR: 指令倍乘系数(数据参数 No.015、No.016)

CMD: 指令分频系数(数据参数 No.017、No.018)

α:脉冲当量,电机接受一个脉冲转动的角度。

L: 丝杠的导程。

δ: 系统的最小输入指令单位。(本系统 Z 向为 0.001mm, X 向为 0.0005mm)

Z_M: 丝杠端齿轮的齿数

Z_D: 电机端齿轮的齿数

例: 丝杆端齿轮的齿数为 50, 电机端齿轮的齿数为 30, 脉冲当量 *α* =0.075 度, 丝杆导程 为 4 毫米:

X 向电子齿轮比:
$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{\delta \times 360}{\alpha \times L} \times \frac{Z_M}{Z_D} = \frac{0.0005 \times 360}{0.075 \times 4} \times \frac{50}{30} = \frac{1}{1}$$

Z 向电子齿轮比:
$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{\delta \times 360}{\alpha \times L} \times \frac{Z_M}{Z_D} = \frac{0.001 \times 360}{0.075 \times 4} \times \frac{50}{30} = \frac{2}{1}$$

则数据参数 No.015 (CMRX) =1, No.017 (CMDX) =1; No.016 (CMRZ) =2, No.018 (CMDZ) =1。

当电子齿轮比分子大于分母时,系统允许的最高速度将会下降。例:数据参数 No.016 (CMRZ) =2, No.018 (CMDZ) =1 时, Z 轴允许的最高速度为 3800 毫米/分钟。

当电子齿轮比分子与分母不相等时,系统的定位精度可能会下降。例:数据参数 No.016 III-87

Sୁr[⊷]州数控

(CMRZ)=1, No.018 (CMDZ)=5 时, 输入增量为 0.004 时不输出脉冲, 输入增量达到 0.005 时输出一个脉冲。

为了保证系统的定位精度和速度指标,配套具有电子齿轮比功能的数字伺服时,建议将系统的电子齿轮比设置为1:1,将计算出的电子齿轮比设置到数字伺服中。

配套步进驱动时,尽可能选用带步进细分功能的驱动器,同时合理选择机械传动比,尽可 能保持系统的电子齿轮比设置为1:1,避免系统的电子齿轮比的分子与分母悬殊过大。

无论是配置何种步距角的电机,系统的最小编程单位都是 0.001 毫米,而最小输出单位则 取决于 α 及 L, α 和 L 越小,分辨率越高,但会使速度降低;反之, 1 和 L 越大,速度越高, 但会使分辨率降低。

12.5 加减速特性调整

根据驱动器、电机的特性及机床负载大小等因素来调整相关的系统参数:

数据参数 No.022、No.023: X、Z 轴快速移动速度;

数据参数 No.024、No.025: X、Z 轴快速移动时的线性加减速时间常数;

数据参数 No.026: 螺纹切削时的 X 轴的指数加减速时间常数;

数据参数 No.028: 螺纹切削时的指数加减速的起始/终止速度;

数据参数 No.029: 切削进给和手动进给指数加减速时间常数;

数据参数 No.030: 切削进给时的指数加减速的起始/终止速度;

状态参数 No.007 的 Bit3 (SMZ): 相邻的切削进给程序段速度是否平滑过渡。

加减速时间常数越大,加速、减速过程越慢,机床运动的冲击越小,加工时的效率越低; 加减速时间常数越小,加速、减速过程越快,机床运动的冲击越大,加工时的效率越高。

加减速时间常数相同时,加减速的起始/终止速度越高,加速、减速过程越快,机床运动的 冲击越大,加工时的效率越高;加减速的起始/终止速度越低,加速、减速过程越慢,机床运动 的冲击越小,加工时的效率越低。

加减速特性调整的原则是在驱动器不报警、电机不失步及机床运动没有明显冲击的前提下, 适当地减小加减速时间常数、提高加减速的起始/终止速度,以提高加工效率。加减速时间常数 设置得太小、加减速的起

始/终止速度设置得过高,容易引起驱动器报警、电机失步或机床振动。

状态参数 No.007 的 Bit3 (SMZ) =1 时,在切削进给的轨迹交点处,进给速度要降至加减 速的起始速度,然后再加速至相邻程序段的指令速度,轨迹的交点处实现准确定位,但会使加 工效率降低; Bit3=0 时,相邻的切削轨迹直接以加减速的方式进行平滑过渡,前一条轨迹结束 时进给速度不一定降到起始速度,在轨迹的交点处形成一个弧形过渡(非准确定位),这种轨迹 过渡方式工件表面光洁度好、加工效率较高。配套步进电机驱动装置时,为避免失步现象,应 将状态参数 No.007 的 Bit3 位设置为 1。

配套步进电机驱动装置时,快速移动速度过高、加减速时间常数太小、加减速的起始/终止 III-88 速度过高,容易导致电机失步。建议参数设置如下(电子齿轮比为1:1时):

数据参数 No.022≤2500	数据参数 No.023≤5000
数据参数 No.024≥450	数据参数 No.025≥450
数据参数 No.029≥250	数据参数 No.028≤50
数据参数 No.026≥250	数据参数 No.030≤50

配套交流伺服驱动装置时,可以将起始速度设置得较高、加减速时间常数设置得较小,以 提高加工效率。如果要得到最佳的加减速特性,可以尝试将加减速时间常数设置为 0,通过调 整交流伺服的加减速参数实现。建议参数设置如下(电子齿轮比为 1: 1 时):

数据参数 No.022=3800	数据参数 No.023=7600
数据参数 No.024≤50	数据参数 No.025≤50
数据参数 No.029≤50	数据参数 No.028≤500
数据参数 No.026≤50	数据参数 No.030≤500
上述参数设置值为推荐值,	具体设置要参考驱动器、电机的特性及机床负载的实际情况。

12.6 机械零点调整

根据连接信号的有效电平、采用的回零方式、回零的方向调整相关的参数:

状态参数 No.004 的 Bit5 (DECI): 在返回机械零点时,减速信号的有效电平。

状态参数 No.006 的 Bit0、Bit1(ZMX、ZMZ): 两参数恒设为 00

状态参数 No.007 的 Bit0、Bit1 (ZCX、ZCZ): 返回机械零点时,是否用一个接近开关同时 作减速信号和零位信号。

状态参数 No.011 的 Bit2 (ZNLK):执行回零操作时方向键是否自锁。

状态参数 No.014 的 Bit0、Bit1(ZRSCX、ZRSCZ):执行回机械零点时,X、Z 轴是否检测减 速信号和零点信号

数据参数 No.033: X、Z 轴返回机械零点减速过程的低速速度。

数据参数 No.113: 返回机械零点的快速移动速度(X 轴自动减半)。

确认超程限位开关有效后,才可执行机械回零操作。

通常把机械零点安装在最大行程处,回零撞块有效行程在 25 毫米以上,要保证足够的减速 距离,确保速度能降下来,才能保证准确回零。执行机械回零的速度越快,回零撞块越长,否 则因系统加减速、机床惯性等使移动拖板冲过回零撞块,没有足够的减速距离,影响回零的精 度。

机械回零连接方法通常有两种:

1、通常配套交流伺服电机的接法:分别使用一行程开关和伺服电机一转信号的示意图



图 4-2

采用此接法,在回机械零点时当减速开关释放后,为了避免编码器一转信号在行程开关释放后的临界点位置,保证电机转半圈才到达编码器的一转信号,以提高回零精度。电机转动半圈对应机床移动的距离为电机端齿数/(2×丝杆端齿数)。

参数设置如下:

<u>⑤</u>┌─州数控

状态参数 No.004 的 Bit5 (DECI) =0 状态参数 No.006 的 Bit0 (ZMX)、Bit1 (ZMZ) =0 状态参数 No.007 的 Bit0 (ZCX)、Bit1 (ZCZ) =0 状态参数 No.011 的 Bit2 (ZNLK) =1 状态参数 No.014 的 Bit0 (ZRSCX)、Bit1 (ZRSCZ) =1 数据参数 No.033=200 数据参数 No.113=7600

2、通常配套步进电机的接法:使用一接近开关同时作为减速、零点信号的示意图;





配套步进电机,为了在回零高速时避免失步,最好把快速倍率开关修调到 50%,参数设置 如下:

状态参数 No.004 的 Bit5 (DECI) =0 状态参数 No.006 的 Bit0 (ZMX)、Bit1 (ZMZ) =0 状态参数 No.007 的 Bit0 (ZCX)、Bit1 (ZCZ) =1 状态参数 No.011 的 Bit2 (ZNLK) =0 状态参数 No.014 的 Bit0 (ZRSCX)、Bit1 (ZRSCZ) =1 数据参数 No.033=200 数据参数 No.113=5000

12.7 主轴功能调整

12.7.1 主轴编码器

机床要进行螺纹加工,必须安装编码器(编码器的线数由数据参数 No.070 设定),编码器 与主轴的传动比由数据参数 No.110、No.111 设定。

编码器与主轴的传动应保证无滑动传动。

诊断号 No.008 的 Bit2 可以检查主轴编码器螺头信号是否有效;

诊断号 No.011 和 No.012 可以检查主轴编码器的螺纹信号是否有效。

12.7.2 主轴制动

执行 M05 指令后,为使主轴快速停下来以提高加工效率,必须设置合适的主轴制动时间, 采用电机能耗制动时,制动时间过长会引起电机烧坏。

数据参数 No.087 设置主轴指令停止到主轴制动输出时间。

数据参数 No.089 设置主轴制动时间。

12.7.3 主轴转速开关量控制

机床使用多速电机控制时,控制电机转速指令为 S01~S04,相关参数如下:

状态参数 No.001 的 Bit4=0: 选择主轴转速开关量控制;

诊断参数 No.073 的 Bit0=0: 选择主轴控制档位为四档。

状态参数No.006 的Bit5=1,执行S10~S99时,系统不产生S代码错报警,而会自动去调用 一个对应的子程序。

黛广州数控

12.6.4 主轴转速模拟电压控制

可通过系统参数设置实现主轴转速模拟电压控制,接口输出0V~10V的模拟电压来控制变频器以实现无级变速;相关需调整的参数:

状态参数 No.001 的 Bit4=1: 选择主轴转速模拟电压控制;

数据参数 No.021: 主轴速度指令电压为 10V 时的偏置补偿值;

数据参数 No.036: 主轴速度指令电压为 0V 时的偏置补偿值

数据参数 No.037~ No.040: 主轴转速 1~4 档最高转速限制;系统上电时默认主轴档位处于 第一档。

变频器需调整的基本参数:

正反转指令模式选择:端子板;

频率设定模式选择:端子板。

当编程指定的转速与编码器检测的转速不一致时,可通过调整系统参数 No.037~No.040, 使指定转速与实际转速一致。

转速调整方法:选择主轴第一档,在 MDI 页面中录入指令 S9999 并运行使主轴旋转,观察 屏幕右下角显示的主轴转速,把显示的转速值重新输入到 No.037 参数中;其余档位调整方法与 此相同。

在输入 S9999 时电压值应为 10V,输入 S0 时电压值应为 0V,如果电压值有偏差,可调整数据参数 No.021 和 No.036 校正电压偏置补偿值(通常出厂前已正确调整,一般不需要调整)。

当前档位为最高转速时,系统输出的模拟电压如果高于 10V 时,数据参数 No.021 应设置 小一些;当输入指令 S00 时,主轴转速还是有缓慢旋转现象,此时表明系统输出的模拟电压高 于 0V 时,数据参数 No.036 应设置小一些。

机床没有安装编码器时,可用转速感应仪检测主轴转速,MDI 指令输入 S9999,把转速感 应仪显示的转速设定到数据参数 No.037 中。

12.8 反向间隙补偿

可以使用百分表、千分表或激光检测仪测量,反向间隙补偿要进行准确补偿方可提高加工的精度,因此不推荐使用手轮或单步方式测量丝杠反向间隙,建议按如下方法来测量反向间隙:

● 编辑程序:

O0001; N10 G01 W10 F800 ; N20 W15 ; N30 W1 ; N40 W-1 ; N50 M30 。

- 测量前应将反向间隙误差补偿值设置为零;
- 单段运行程序,定位两次后找测量基准A,记录当前数据,再进行同向运行1mm,然
 后反向运行1mm到B点,读取当前数据。



图 4-4 反向间隙测量方法示意图

● 反向间隙误差补偿值 = | A 点记录的数据 –B 点记录的数据|;把计算出数据输入到数据参数 No. 034 (BKLX) 或 No. 035 (BKLZ) 中。

数据 A: A 处读到百分表的数据;

数据 B: B 处读到百分表的数据;

脉冲当量:1 微米

- 注: 1、状态参数 No. 011 的 Bit7 和 Bit6 可设定反向间隙补偿的方式与补偿频率。
 - 2、机床使用 3 个月后要重新检测反向间隙。

12.9 刀架调试

本系统支持 1~32 工位刀架,刀位信号直接输入、编码输入均可,由 PLC 梯形图决定(参考机床厂家的说明书)。与刀架相关的一些参数:

状态参数 No.011 的 Bit0 位 (TCPS): 刀架锁紧信号高/低电平选择

状态参数 No.011 的 Bit1 位(TSGN): 刀架到位信号高/低电平选择,如果刀具到位信号为低电平有效要并接上拉电阻

数据参数 No.076: 换刀时,移动一刀位所需时间

数据参数 No.078: 换完全部刀所需要的时间上限

数据参数 No.082: 刀架正转停止到反转锁紧开始的延迟时间

数据参数 No.083: 未接收到*TCP 信号报警时间

数据参数 No.084: 总刀位选择

首次上电进行换刀时,如果刀架不转动,可能是由于刀架电机的三相电源的相序连接不正确造成,此时应立即按复位键,切断电源并检查接线,如确为三相电源的相序连接不正确造成,可调换三相电源中的任意两相。反转锁紧时间设置要合适,设置时间不能太长也不能太短,反 III-93

魣冖州数控

转锁紧时间过长损坏电机;反转锁紧时间过短刀架可能锁不紧,检验刀架是否锁紧的方法为: 用百分表靠紧刀架,人为的扳动刀架,百分表指针浮动不应超出1丝。

诊断号 N.005 的 Bit7(TL-)和 Bit6(TL+)检查刀架的正/反转输出信号是否有效,

诊断号 N.000 的 Bit0~Bit3 位(T01~T04)检查 T01~T04 刀位信号是否有效。

调试中,必须每一个刀位、最大转换的刀位都进行一次换刀,观察换刀正确性,时间参数 设定是否合适。

12.10 单步/手轮调整

操作面板 键为单步操作方式还是手轮操作方式,由状态参数 No.011 的 Bit4 位设定选择。

Bit4 =1: 手轮操作方式有效,单步操作方式无效;

=0: 单步操作方式有效, 手轮操作方式无效;

配套步进驱动时,为防止手轮旋转过快,可屏蔽单步(手轮)1mm、0.1mm 档增量。由状态参数 No.173 的 Bit1 位设定选择。

状态参数号

1 7 3						SINC	
SINC =0: 单步 ((手轮)方式时0.1	. 1. 0.01	、0.001m	m步长有	效; 。		

=1: 单步(手轮)方式时0.1、1mm步长无效,0.001、0.01有效。

12.11 其它调整

	1	7	2	SLCD	SLCD	M@SP	MOT	MESP	MPWE	SKEY	SOVI
SI	LCD	=0	: }	 正时刷新,	为保证!	显示效果,	通常设	"0"。			

=1:液晶屏立即刷新。

- MST =0:外接循环启动(ST)信号有效。
- =1:外接循环启动(ST)信号无效,此时它不是循环启动开关,可由宏程序定义(#1014) M@SP =0:外接暂停(*SP)信号有效。此时必须外接暂停开关,否则系统显示"暂停"。

=1:外接暂停(*SP)信号无效,此时不是暂停开关,可由宏程序定义(#1015)。

- MOT =0: 检查软限位。
 - =1: 不检查软限位。
- MPWE =0: 可以设置参数开关。
 - =1: 屏蔽参数开关,禁止修改参数。

SKEY =0: 程序开关打开有效,可以编辑程序。

- =1: 屏蔽程序开关,禁止编辑程序。
- SOVI =0: T05~T08输入信号有效。
 - =1: T05~T08输入信号无效,外接进给倍率开关信号*0V1、*0V2、*0V4、*0V8有效。

魣冖州教控

附录一 980TD 参数一览表

状态参数

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0 0 1				模拟主轴	手轮	半径编程		

摸拟主轴: 主轴为变频器控制或受摸拟量控制时设为"1"。

手轮: "1" 为手轮方式 "0" 为单步方式

半径编程:X轴半径编程设为"1"。

标准设定: 00000000

0	0	2		RS232		刀补 C	

RS323: 通讯口设置 "1" 时RS232口通讯有效。

刀补C(选配功能): "0"无刀补C功能; "1"有刀补C功能。

标准设定: 00100000

0 0	3		螺补	刀补方式		

刀补方式: "0" 以刀具移动方式执行刀补; "1" 以座标偏移方式执行刀补。

螺补(选配功能):"0"无螺补功能;"1"有螺补功能。

标准设定: 00110000

0 0 4 ABOT RDRN DECI ORC TOC DCS PROD SCW

- ABOT 1: 绝对坐标断电不记忆。
 - 0: 绝对坐标断电记忆。
- RDRN 1: 空运行时,快速运动指令运行有效(在返回参考点以前)。
 - 0: 空运行时,快速运动指令运行无效。
- DECI 1: 在返回参考点时减速信号为"1"表示减速。
 - 0: 在返回参考点时减速信号为"0"表示减速。
- ORC 1: 偏置值以半径表示。
 - 0: 偏置值以直径表示。
- TOC 1: 偏移矢量在复位时保持不变。
 - 0: 偏移矢量在复位时被清零。
- DCS 1: 按MDI面板上的OUT键就直接使当前程序段运行。(仅MDI方式)
- 0: 按循环起动信号时启动。(仅MDI方式)
- **PROD** 1: 在位置显示器上的相对坐标为编程位置。
 - 0: 在位置显示器上的相对坐标为含有刀具偏置后的位置。
- SCW 1: 最小指令增量按英制系统(机床是英制系统)。
 - 0: 最小指令增量按公制系统(机床是公制系统)。

标准设定: 01001000

0 0	5			SMAL	M30	EDTB	DRDY	PPD	PCMD
SMA	1: S 代码	时主轴手	动换挡.						
	0:S 代码	时主轴自	动换挡.						
M30	1: M30执	行时,光	示立刻返	回开头.(B 型.)				
	0: M30执	行后,再2	欠循环起:	动时光标词	反回开头	(A型).			
EDTB	1: 编辑插	入机能A.							
	0: 编辑插	言入机能 B							
DRDY	0:驱动器	暑/伺服准谷	备好信号	为0时为准	备好。.				
	1: 驱动者	暑/伺服准約	备好信号	为1时为准	备好。				
PPD	1:用绝对	才零点编程	e (G50)	也设置相	对坐标值	0			
	0:用绝对	零点编程	(G50)	不设置相关	对坐标值。	0			
PCMD	1:输出沥	皮形是脉冲	¹ 。.						
	0:输出》	支形是方波	友。						
标准设定:(001001	1							

0 0 6 CM98 OVRI ZMZ ZMX

CM98 0:编入系统标准以外的M,S,T代码时,系统将会产生相应的报警。
 1:编入系统标准以外的M,S,T代码时,系统不产生报警,而会自动去调用一个对应的子程序。

说明:

- 1): M代码,当系统执行标准以外的M代码时,调用的子程序为: MOO:调用子程序90OO。
- 2): S代码,当系统执行S10~S99时,调用的子程序为:
 S□□:调用子程序91□□

注: 当选择主轴模拟电压输出时, S代码不调用子程序。

- 3): T代码,当系统执行T10~T99时,调用的子程序为:
 T△△:调用子程序92△△。
- 注1: 当执行非标准的M, S, T时, 必须编入对应的子程序。否则会产生078号报警。
- 注2: 非标准的M, S, T代码不能在MDI方式下运行, 否则会产生M/S或T代码的报警。
- 注3: 在对应的子程序中即可以编入轴运动指令,也可以对输出点进行控制(关和开),也 可以根据DI的信号进行转跳或进行循环,或某一DI信号作为M/S/T的结束信号。关于 DI/D0见下面的诊断说明。

OVRI 0: (否则,进给倍率开关不对)

- ZMX ZMZ 当接通电源时,X轴,Z轴的参考点返回方向和原始的反向间隙方向。
 - 1:返回参考点方向及间隙方向为负
 - 0:返回参考点方向及间隙方向为正
 - 注: 电源接通后, 当该轴向与本参数设定的反方向运动时, 最初完成反向间隙补

偿。

标准设定: 00000000

爲广州数控



SMZ 0:程序段拐角处的速度控制。

1:所有含运动指令的程序段速度减速到零后,才执行下个程序段。

ZCX, ZCZ 0:返回机械零点需要减速开关及零位信号。

1:磁开关回零方式C。(在有机械零点时有效)。



如果机床零点在轴'正'端(从负向向正向回零)时,需设置状态参数No.006 ZMZ~ZMX 为负向回零方向。

如果机床零点在轴'负'端(从正向负向回零)时,需设置状态参数No.006 ZMZ~ZMX 为正向回零方向。

联接时,除需将接近开关连接到系统的减速信号端以外,还需将其连接到系统的零点信号。 标准设定:00001000



DIRZ, DIRX: X, Z轴电机旋转方向选择。 标准设定: 00000111



NOFC 1: 计数方式输入偏置量无效。

0: 计数方式输入偏置量有效

CPF4~CPF1 反向间隙补偿的脉冲频率(各轴共用)。

补偿频率=(设定值+1)Kpps。

		个法	观伞=	、反正徂+	1) kpps₀					
标准设定:	0000	001								
0 1	1		BDEC	BD8	RVDL	ZDIL	KSGN	ZNIK	TSGN	TCPS
BDEC	0:	反向间] 隙补偿	方式A,	以固定的	频率(由	状态参数	次No.010	的CPF4~	CPF1及
No.011	的BI	38设置)	输出。							
	1:	反向间	隙补偿	方式B,	补偿数据] 以升降i	速方式输	出,状态	态参数No	.010 的
		CPF4~(CPF1及	No.011	的BD8设置	置无效。				
BD8	0:	反向间降	家补偿 り	人状态参数	枚No.010设	定的频率	进行补偿			
	1:	反向间]隙补偿	以状态参	数No.010	设定频率	的1/8进行	行补偿		
RVDL	0:	轴运动	方向改	变时,方	向信号与周	脉冲信号	司时输出			
	1:	轴运动	方向改	变时,先	输出方向	信号延迟-	一段时间	后脉冲信	号再输出	l I
ZDIL	0 :	主轴制	动输出	时, 轴互	锁暂停					
	1:	主轴制	同动输出	时,轴运	动不互锁					
KSGN	0:	轴负向	运动时	,运动符	号不保持					
	1:	轴负向]运动时	,运动符	号保持					
ZNLK	0:	回零时	,轴运	动键不自	保					
	1:	回零时	,轴运	动键自保	。返回零点	点后,运动]停止。运	动时需停	亭止时,按	"回零"
	键耳	贞"RES	SET" 铤							
TSGN	0:	刀架到	位信号	高电平有	效					
	1:	刀架到	间位信号	低电平有	效					
TCPS	0:	刀架锁	紧信号	低电平有	效(常闭))				
	1:	刀架锁	顺紧信号	高电平有	效(常开)				
注:状	态参	数No.01	0的CPH	4~CPF12	及No.011	的BD8的计	分置值改 3	变后需关	机后才有	效.

标准设定: 10000010

0 1	2	APRS	WSFT	DOFSI	PRG9	EAL	OFVY	EBCL	ISOT
APRS	1:	返回零点后作	自动设定	官坐标系。	•				
	0 :	不实现自动设	定坐标系	K.					
WSFT	1:	工件坐标系平	移有效,	其平移	的偏移号	导为0或1(00.		
	0:	工件坐标系平	移无效。						
DOFSI	1:	刀具偏置的直	接测量轴	俞入有效。	,				
	0:	刀具偏置的直	接测量轴	俞入无效。					
PRG9	1:	宏(子)程序(程	序号>90)00)不可	显示及编	辑。			
	0:	可显示及编辑	0	,					
EAL	1:	报警时,可编	辑						
OFFVY	1 :	即使在MRDY	信号输出	日之前DR	DY信号	为 ON ,	也不产生	「驱动报警	女
-	0:	在MRDY信号	输出之前	前PRDY信	号为ON	, 产生	驱动报警	/	
FBCI	1.	在程序显示时	. FOB∕	七码显示	为"·"(分星	분) -		-	
2002	0.	在程序显示时	, FOR	代码显示	、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、	·/。 号)。			
ISOT	1.	在 通由 武 刍 僖	,	有近回参	·// (王 :老占 3	- 7.2 E动快速和	多动起作	Ħ	
1001	. :	江巡屯以心厅	四, 仅	日心口沙	~5,,,,,,,	初八还1	94JETF)]] 0	

魣冖州数控

- POD 0:小数点是否编入任意。
 - **1**: 可以代小数点的地址必须编入小数点.否则会产生报警: 若给出**007**号报警时表示:小数点输入错或无小数点输入。
- 注1: 虽然分进给时F100.=F100但在P0D=1时,也必须编入小数点(F100.)
- 注2: 由于R可以带小数点,当编在程序中时也必须带小数点。
- 注3:例,X100必须改为X0.1;W10必须改为W0.01;
- SBKM 1: 在执行宏指令时单程序段有效。

0: 在执行宏指令时单程序段无效。

PODI 1: 自动加小数点

标准设定: 00000000

0 1 4				ZRSZ	ZRSX

ZRXZ	1: Z轴有机械零点。	(回零方式B)
	0: Z轴无机械零点。	(回零方式A)
ZRSX	1: X轴有机械零点。	(回零方式B)

0: X轴无机械零点。(回零方式A)

标准设定: 00000111

```
    1
    6
    4

    AGER
    AGIN
    AGIM

    STEN
    SPEN

    SLQP
```

注:本参数与 GSK980TA 系统中诊断号 No.064 数据一致,详情参见本操作手册的 附录 4 补充说明!!!

AGER=0/1: 主轴自动换档功能有效/无效。

AGIN=0/1 时: 换档至1或2档时不检查/检查换档到位信号 M41I(T07)、M42I(T08)。

AGIM: M41I、M42I 设为 0/1 时选择高/低电平有效。

AGIN=1 时:

STEN=1: 自动循环允许输入机能有效,*STEN(原T08)为循环启动允许输入信号

SPEN=1: 主轴旋转允许有输入信号有效,*SPEN(原T07)为主轴旋转允许输入信号。 SLTW=0/1: 尾座控制功能**无效/有效**

SLQP=0/1: 卡盘功能无效/有效

当 SLQP=1 卡盘功能控制有效时:

SLSP=0:如果卡盘未夹紧(DOQPS =1),则无法启动主轴。(出现 PLC 报警,运动 停止)。

SLSP=1 : 不检查卡盘是否卡紧。

标准设定: 11100100

1	6	8	SPB4	PB4	SPB3	PB3	PB2	PB1

注: 本参数与 GSK980TA 系统中诊断号 No.068 数据一致,详情参见本操作手册的 附录 4 补充说明!!!

PB4:

- 0:不选择防护门检测机能,外接暂停有效。
- 1: 选择防护门检测机能,外接暂停无效。
- SPB4: 选择防护门电平。
 - 0: 低电平为防护门关闭。
 - 1: 高电平为防护门关闭。

PB3:

- 0: 压力低检测机能无效。
- 1: 压力低检测机能有效。
- SPB3: 压力信号电平选择。
 - 0: 高电平为压力低报警。

1: 低电平为压力低报警。

PB1:

- 0: 内卡方式。
- 1: 外卡方式。

PB2:

- 0: 不检查卡盘到位信号。
- 1: 检查卡盘到位信号,即选择卡盘到位信号检测机能。

标准设定: 00000000

注:本参数与 GSK980TA 系统中诊断号 No.072 数据一致,详情参见本操作手册的 附录 4 补充说明!!!

SLCD=0/1: 液晶屏延时刷新/立即刷新,为保证显示效果,通常设"0"。

MST=1: 屏蔽外接循环启动(ST)信号,此时它不是循环启动开关,可由宏程序定义(#1014)

M@SP=1: 屏蔽外接暂停(SP)信号,此时它不是暂停开关,可由宏程序定义(#1015)

M@SP=0: 外接暂停(SP)信号有效,此时必须外接暂停开关,否则电脑显"暂停"报警。 MOT=1: 不检查软限位。

MESP=1: 屏蔽急停(ESP)信号,急停输入无效。

MPWE=1: 屏蔽参数开关,禁止修改参数。

SKEY=1: 屏蔽程序开关,禁止编辑程序。

SOVI=1: T05~T08输入口为外接进给倍率开关输入*0V1、*0V2*、0V4、*0V8。

标准设定: 01100000

					-			
1	7	3				SWAT	SINC	SOUS
-		-		-		-		

注: 本参数与 GSK980TA 系统中诊断号 No.073 数据一致,详情参见本操作手册的 附录 4 补

爲广州数控

充说明!!!

SWAT=1: 开机进入等待画面, 按任一显示键后进入正常画面。

SINC=0/1: 单步(手轮)方式时0.1、1mm步长有效/无效。配步进驱动时建议设为1。

SOUS=1: S1-S4输出选择。

SANG=1(选择主轴变频功能)时,S1~S4功能无效,对应输出口为VO0~VO3(由宏程序指定 #1100~#1103)或M41~M44(选择主轴自动换档功能时)。

SANG=0时: SUOS=0时S1-S4有效;

SUOS=1时S1、S2有效,S3、S4无效,对应输出口为UO2、UO3(由宏程序指定#1102、#1103)。 标准设定:00000000

1 7 4 MD2 MD1

注: 本参数与 GSK980TA 系统中诊断号 No.074 数据一致,详情参见本操作手册的 附录 4 补充说明!!!

MDOK: 1: 开机时操作方式按MD4、MD2、MD1状态指定

- 0: 开机时操作方式为关机时的状态
- KEY1: 1: 开机时程序开关为"开"
- 0: 开机时程序开关为"关"

MD4/MD2/MD1:

000: 录入方式 001: 自动方式 010: 机械回零 011: 编辑方式 100: 手轮方式

101: 手动方式

标准设定: 00001000

1 7 5 SPHD THDACC SPFD ZVAL XVAL

XVAL: 1:上箭头X方向为正,下箭头X方向为负

0:上箭头X方向为负,下箭头X方向为正

ZVAL: 1:左箭头Z方向为正,右箭头Z方向为负

0:左箭头Z方向为负,右箭头Z方向为正

- SPFD: 1: 切削时检测主轴,如果主轴已经停止旋转则进给也停止(保护刀具) 0: 不检测
- THDACC: 1: 螺纹加工指数加速
 - 0: 螺纹加工线性加速
- SPHD: 1: 主轴点动功能
 - 0: 润滑功能

标准设定: 00000000

 SPOS:
 1:
 位置窗口显示剩余移动量

 0:
 位置窗口显示相对坐标

标准设定: 00000000

1	8	4							VER		CH_EN
VER	:	1:TD5	界面								
		D: TA	界面								
CH_E	CH_EN: 1: 英文界面										
		0:	中文界面	Ī							
标准	设定	: 000	00100								

⊈r[⊷]州数控

数据参数

0 1 5	CMRX]
标准设定: 1 (此数与齿轮)	比,丝杆螺距,脉冲当量有关)	-
0 1 6	CMRZ]
CMRX CMRZ 各个坐标	标的指令倍乘比	
设定范围 1~127		
标准设定: 1(此数与齿轮比	1,丝杆螺距,脉冲当量有关)	
0 1 7	CMDX]
标准设定: 1(此数与齿轮比	1,丝杆螺距,脉冲当量有关)	
0 1 8	CMDZ]
CMDX,CMDZ 各个坐标的	指令分频系数。	
设定范围 1~127		
标准设定: 1(此数与齿轮比	之,丝秆螺距,脉冲当量有关)	
IHDCH	92)的退尾杀数。 1/10 *号程	
感気返尾重=1⊓DC⊓ ◆ 标准设定・5	1/10 "寻准	
0 2 0	WLKTME	
WLKTME:信号去抖动宽度即	寸间. (无特殊情况,请不要改变标准设置)	_
出厂标准设置为	2,开机时自动检查该参数,如果大于15,	自动设置为2。
标准设定: 2		
0 2 1	主轴摸拟调正数据	1
		-
标准设定: 625		
0 2 2	RPDFX]
标准设定, 3800		
你在这定: 30000		
0 2 3	RPDFZ	
RPDFX,Z 分别为X,Z	坐标快速移动速度。	
	甲位: 毫木/分(毫木 1)。首位: 高米/分(高米 1)	
标准设定: 7600	十匹, 毛小刀(毛小捌山)。	
0 2 4	STYPEX]
标准设定, 300(步讲由和可	T设大占如 400)	
III-104		

爲广州数控

 RPDFL
 快速移动倍率最低速度(FO),各轴通用。

 设定量
 6~8000
 单位: 毫米/分(毫米输出)。

 标准设定:
 400

ZRNFL

ZRNFL 返回参考点时的低速, FL速度(通用于各轴)。
 设定量 6~8000 单位: 毫米/分(毫米输出)
 标准设定: 200

BKLX

标准设定: 0

BKLZ

SPDLC

BKLX BKLZ 分别为X,Z坐标间隙补偿量。

设定量 0~2000 单位: 0.001mm(mm输出)

标准设定: 0

SPDLC 设定主轴速度偏置补偿值,也就是主轴速度为0时的偏置补偿值。 设定量: -1024~1024 单位: VELO

标准设定: 0

0	3	7	GRMAX1
0	3	8	GRMAX1
0	3	9	GRMAX1
0	4	0	GRMAX1

GRMAX1~ GRMAX4 当主轴速度指令为10V时,对应齿轮1~4挡的主轴转速。 设定量: 1~9999 单位:转/分

标准设定: 9999

0 4 1

JOGFL

JOGFL 手动进给指令加减速速度下限。

设定量 0~8000 单位: mm/分(毫米输出)

标准设定: 100



SEQINC

SEQINC 自动插入程序顺序号时的号码增量值 设定量: 0~9999 标准设定: 10



LOWSP

LOWSP 在恒线速控制下(G96)的主轴速度下限值。

设定量 0~9999 单位: RPM

标准设定: 99



BRATE0

BRATE0 输入/输出接口中设定的波特率。当设定状态参数No.002 RS232=1时,此参数有效。设定量50~115200(单位:BPS)。(300 600 1200 2400 4800 9600 115200)。

标准设定: 115200



LT1X1、LT1Z1: X、Z 轴正向最大行程 LT1X2、LT1Z2: X、Z 轴负向最大行程 设定范围: 0~±9999999 (单位: 0.001mm)

设定上述行程范围(直径指定时,用直径值设定X轴)

设定量: 0~±9999999 (单位: 0.001mm)

设定从参考点到行程极限的距离,所设定的区域之外为禁止区。通常,存储行程极限应当设 在最大行程,如果机床可动部分进入禁止区,就产生超程报警。

因为在监测运动中的时间间隔,要计算一个行程容差。其大小在公制系统中为快速移动速度(取作mm)的1/5倍,例如,快速移动速度如果为10m/min,那么10×1/5=2mm。此外,如果 失步,在数控系统中的位置和机床的实际位置之间就会有些差值,所以在重新工作之前,必须 重新回一次参考点,否则,在此种状态开始工作所显示的超程监测点将包括此差值。

注: 当状态参数 No. 001 的 Bit2 为设置为直径指定时,用直径值设定 X 轴; 当 Bit2 位设置为 半径指定时,用半径值设定 X 轴。

标准设定: LT1X2、LT1Z2: -99999999、LT1X1、LT1Z1: 99999999



⊈r[⊷]州数控



THRPT 多重固定循环(G76)精加工的重复次数。

设定量 1~9999999

标准设定: 0

THANG

 THANG
 多重固定循环(G76)中的刀尖的角度。

 设定量
 0,29,30,55,60,80。

标准设定: 0

THCLM

 THCLM
 多重固定循环(G76)中的最小切削深度

 设定量
 0~9999999
 单位: 0.001mm(mm输入)

 标准设定:
 0

THDFN

THDFN 多重固定循环(G76)中的精加工余量。 设定量 0~9999999 单位:0.001毫米。 标准设定: 0

1 0 6 0 0 2 6 0 1 0 6 3 8000 0 6 4 0 5 0 SFT1TME 6

换挡时间 1

时间单位: 256 毫秒。设置范围: 0~65 秒。 标准设定: 0

SFT2TME

换挡时间 2

⊈r[⊷]州数控

时间单位: 毫秒。设置范围: 0~65 秒。 标准设定: 1000

0	6	7	J	SFTREV				
	主轴接 标准设	换挡时 设定:	的转速 1000					
0	6	9]	PEALMTIM				
	压力低 时间 ^止 标准设	纸报警 单位: 设定:	时间宽度 毫秒 0	度				
0	7	0		ENCODER_CNT				
	主轴纲 设定剂 标准设	高码器 5围: 5定:	线数 0~500 1024	0线 单位:线。				
0	7	1		RESET_TIME				
复位信号输出时间 设定范围: 16~4080 单位: 毫秒。 标准设定: 32 0 7 2 SAR_DELEY 主轴速度到达信号延迟检测时间 设定范围: 0~4080 单位: 毫秒。								
0	标准论	之定: 6	0	T1MAXT				
U I / B IIMAXI 换刀时,移动一刀位所需的时间上限 设定范围: 0~1048000 单位: 毫秒。 标准设定: 1000								
0	7	8]	TLMAXT				
	换刀时 设定范 标准设	寸,从 互围: 殳定:	第一把〕 0~104 15000	刀换到最后一把刀所需的时间上限 8000 单位: 毫秒				
0	8	0	Ĩ	МТІМЕ				

M 代码执行持续时间。 设定范围: 128毫秒~32.640秒 单位: 毫秒 标准设定: 500

0 8 1

STIME

S 代码执行持续时间。 设定范围: 128毫秒~32.640秒 单位: 毫秒 标准设定: 500

T1TIME

换刀T1时间:刀架正转停止到刀架反转锁紧开始的延迟时间。 设定范围: 0~4.080 秒 单位:毫秒 标准设定: 0

TCPWRN

T2:未接收到*TCP的报警时间
设定范围:0~64000
单位:毫秒
标准设定:500

TMAX

总刀位数选择 设定范围: 0~32 标准设定: 4

0 8 5

TCPTIME

刀架反转锁紧时间 设定范围: 0~4.080 秒 单位: 毫秒 标准设定: 1000

SPDDLT

主轴指令停止输出到主轴制动输出时间 设定范围: 0~1048秒

ᇫ┌╴州数控

单位: 毫秒 标准设定: 50

089

SPZDTIME

主轴制动输出时间 设定范围: 0~1048秒 单位: 毫秒 标准设定: 50

090

X轴螺距误差补偿的最小位置号

设定范围: 0~255 标准设定: 0

0 9 1

Z轴螺距误差补偿的最小位置号 设定范围: 0~255

标准设定: 0

092

Y轴螺距误差补偿的最小位置号 设定范围: 0~255 标准设定: 0

093

A轴螺距误差补偿的最小位置号 设定范围: 0~255 标准设定: 0

0 9 4

X 轴螺距误差补偿的最大位置号 设定范围: 0~255 标准设定: 0

0 9 5

Z 轴螺距误差补偿的最大位置号 设定范围: 0~255 标准设定: 0



英制: 0.0001时;

注: 如果设定 0 则不补偿

爲广州数控

标准设定: 10000

1 0 3

Z 轴螺距误差补偿间隔距离
 设定范围: 1~999999
 单位: 公制: 0.001mm;
 英制: 0.0001吋;
 注: 如果设定 0 则不补偿

标准设定: 10000

1 0 4

Y 轴螺距误差补偿间隔距离 设定范围: 1~9999999 单位: 公制: 0.001mm; 英制: 0.0001吋; 注: 如果设定 0 则不补偿 标准设定: 10000

A 轴螺距误差补偿间隔距离 设定范围: 1~9999999 单位: 公制: 0.001mm; 英制: 0.0001时;

注:如果设定0则不补偿

标准设定: 10000

1 0 6

THD_SPD_VAR

螺纹加工时主轴转速波动报警阀值(%) 定义公式=|当前转速-上一周期转速|×200/(当前转速+上一周期转速) 设定范围:0~200 单位:无。 标准设定:0 (表示不进行波动报警检测) 主轴转速波动超过该值螺纹加工报警停止。说明主轴转速波动太大,螺纹精度难以保证。

-	-	
	~	
-	 	- /
	-	

THD_TAIL_SPD

螺纹加工时退尾速度(指退尾轴是X轴的速度,Z轴退尾速度自动加倍)。 设定范围:0~8000 单位:mm/min 标准设定:0(设为0时按切削进给速度退尾)



SPL REV TIME

```
主轴点动时间
 设定范围: 0~65535 单位: ms
 标准设定: 3000ms
1 0 9
                      SPL_REV_SPD
 主轴点动时的速度r/min
 设定范围: 0~8000 单位: r/min
 标准设定: 40mm/min
1 1 0
                          MGR
 编码器与主轴齿轮比参数:主轴齿轮数
 设定范围: 1~255
 标准设定:1
1 1 1
                         SGR
 编码器与主轴齿轮比参数:编码器齿轮数
 设定范围: 1~255
 标准设定:1
1 1 2
                      LUBRICATE_TIME
 润滑开启时间设置(ms)(0:润滑不限时)
 设定范围: 0~65535
 标准设定: 0 (润滑不限时)
1 1 3
                        REF_SPD
 机械回零快移速度(mm/min)
 设定范围: 100~8000
 标准设定: 7600mm/min (X轴自动减半)
1 1 9
 允许同时按键个数
 设定范围: 1~15
 标准设定: 3
```

⊈r°州数控

附录二 出厂参数表

表一: 状态参数表

参数号	NO	N1、RAM	N2 (伺服)	N3 (步进)	N4	用户设置
001	00000000		00000000	00000000	00000000	
002	00100000		00100000	00100000	00100000	
003	00110000		00010000	00010000	00010000	
004	01001000		01001000	01001000	01001000	
005	00010011		00010011	00010011	00010011	
006	00000000		00000000	00000000	00000000	
007	00001000		00001000	00001000	00001000	
008	00000111		00000111	00000111	00000111	
009	00000011		00000011	00000011	00000011	
010	00000001		00000001	0000001	00000001	
011	10000010		10000010	10000010	10000010	
012	00101011		00101011	00101011	00101011	
013	00000000		00000000	00000000	00000000	
014	00000111		00000111	00000111	00000111	
164	11100100		11100100	11100100	11100100	
168	00000000		00000000	00000000	00000000	
172	01100000		01100000	01100000	01100000	
173	00000000		00000000	00000000	00000000	
174	00001000		00001000	00001000	00001000	
175	00000000		00000000	00000000	00000000	
176	00000000		00000000	00000000	00000000	
177	00000000		00000000	00000000	00000000	
178	00000000		00000000	00000000	00000000	
179	00000000		00000000	00000000	00000000	
180	00000000		00000000	00000000	00000000	
181	00000000		0000000	0000000	0000000	
182	00000000		00000000	00000000	00000000	
183	00000000		0000000	0000000	0000000	
184	00000100		00000100	00000100	00000100	
185	00000000		00000000	00000000	00000000	

表二:数据参数表

参数号	NO	N1、RAM	N2	N3	N4	用户设置
015	1		1	1	1	
016	1		1	1	1	
017	1		1	1	1	
018	1		1	1	1	
019	5		5	5	5	
020	2		2	2	2	
021	625		625	625	625	
022	3800		4000	2500	3000	
023	7600		8000	5000	6000	
*024	300		50	400	400	
*025	300		50	400	400	
*026	200		50	150	150	
*027	8000		8000	8000	8000	
*028	500		500	50	50	
*029	100		100	150	150	
*030	10		10	10	10	
031	0		0	0	0	
032	400		400	400	400	
033	200		200	200	200	
034	0		0	0	0	
035	0		0	0	0	
036	0		0	0	0	
037	9999		9999	9999	9999	
038	9999		9999	9999	9999	
039	9999		9999	9999	9999	
040	9999		9999	9999	9999	
*041	100		100	50	50	
042	10		10	10	10	
043	99		99	99	99	
044	115200		115200	115200	115200	
045	9999999		9999999	99999999	9999999	
046	9999999		9999999	9999999	9999999	
047	-9999999		-99999999	-9999999	-99999999	
048	-9999999		-99999999	-9999999	-99999999	
049	0		0	0	0	
050	0		0	0	0	
051	0		0	0	0	

黛广州数控

052	0	0	0	0	
053	0	0	0	0	
054	0	0	0	0	
055	0	0	0	0	
056	0	0	0	0	
057	0	0	0	0	
058	0	0	0	0	
059	0	0	0	0	
060	0	0	0	0	
061	0	0	0	0	
062	0	0	0	0	
063	0	0	0	0	
064	0	0	0	0	
065	0	0	0	0	
066	1000	1000	1000	1000	
067	1000	1000	1000	1000	
068	0	0	0	0	
069	0	0	0	0	
070	1024	1024	1024	1024	
071	32	32	32	32	
072	0	0	0	0	
073	0	0	0	0	
074	0	0	0	0	
075	0	0	0	0	
076	1000	1000	1000	1000	
077	0	0	0	0	
078	15000	15000	15000	15000	
079	0	0	0	0	
080	500	500	500	500	
081	500	500	500	500	
082	0	0	0	0	
083	500	500	500	500	
084	4	4	4	4	
085	1000	1000	1000	1000	
086	0	0	0	0	
087	50	50	50	50	
088	2000	2000	2000	2000	
089	50	50	50	50	
090	0	0	0	0	
091	0	0	0	0	
092	0	0	0	0	
093	0	0	0	0	
-----	-------	-------	-------	-------	--
094	0	0	0	0	
095	0	0	0	0	
096	0	0	0	0	
097	0	0	0	0	
098	0	0	0	0	
099	0	0	0	0	
100	0	0	0	0	
101	0	0	0	0	
102	10000	10000	10000	10000	
103	10000	10000	10000	10000	
104	10000	10000	10000	10000	
105	10000	10000	10000	10000	
106	0	0	0	0	
107	0	0	0	0	
108	3000	3000	3000	3000	
109	40	40	40	40	
110	1	1	1	1	
111	1	1	1	1	
112	0	0	0	0	
113	7600	7600	5000	6000	
114	0	0	0	0	
115	0	0	0	0	
116	0	0	0	0	
117	0	0	0	0	
118	0	0	0	0	
119	3	3	3	3	
120	0	0	0	0	
121	0	0	0	0	
122	0	0	0	0	
123	0	0	0	0	
124	0	0	0	0	

附录三 报警表

号码	内容	备注			
000	宏程序报警或设定了必须切断一次电源的参数。请切断电源。				
001	文件打开失败。				
002	输入的指令字数值不可识别。				
005	地址后无数据,紧接着出现下个地址或者 EOB 代码。				
006	地址字输入非法。在程序中出现不可识别的字符				
007	小数点输入错误。(在不允许小数点输入的地址上输入小数点或者输入两个				
	以上小数点)				
008	文件创建不成功				
009	输入了非法字地址符。				
010	指令了不能使用的 G 代码。	L			
011	切削进给中没有指定进给速度或进给速度的指令不合适,或 G99 时主轴转				
	速为 0				
012	单行内指令太多				
013	圆弧数据有错误!				
014	G50 未定义 X、Z 值!				
015	G90,92,94 中 R 与 U,或 R 与 W 存在问题				
016	复合循环中程序段超过限制,或起止段号顺序颠倒,或起止段号重合。				
018	地址被重复定义.				
019	M 代码错。编入了非法 M 代码。				
020	FPGA 读写超时。				
023	在使用半径 R 指定的圆弧插补中,R 地址指令了负值。				
024	使用了不能共段的两种 G 代码				
025	*STEN 信号无效				
029	用 T 代码指令的偏置值(刀具号)过大。				
030	刀偏号超出取值范围.				
031	自动方式下搜索不到该文件.				
032	刀具号不在设定范围				
043	输入的数据超出允许范围				
046	C 刀补中除零错误!				
047	C 刀补中开方数小于零!				
048	C 刀补中圆弧终点不在圆弧上	 I			
049	C 刀补中子函数调用出错				
050	C 刀补中存在两点坐标相同!				
051	C 刀补中圆心与圆弧起点相同!				
052	C 刀补中圆心与圆弧终点相同!				
053	C刀补中圆弧半径太小(小于刀尖半径)!				
054	C 刀补中在当前刀尖半径下两圆弧轨迹				
055	C 刀补中交角太小!				
056	补偿取消时指定了圆弧				
057	C 刀补干涉检查错误!				

058	在当前刀尖半径下直线接圆弧轨迹无交点!	
059	在当前刀尖半径下圆弧接直线轨迹无交点!	
060	在顺序号检索时,没有发现指定的顺序号。	
061	在 G70,G71,G72,G73 指令中指定地址 P 或 Q。	
062	(1)G71 或 G72 中的切削深度是零或负值。	
	(2)G73的重复次数是零或负值。	
	(3)G74 或 G75 中的 Δi 或 Δk 指令为负值或越界。	
	(4) 虽然 G/4 或 G/5 甲的 D-1 或 D-k 个为零, 但地址 U 或 W 指定为零或负 	
	(6)G76 精加工余量大于牙高.	
063	G70,G71,G72或G73指令中由地址P指定的顺序号检索不到.	
064	G70,G71,G72 或 G73 循环中不能含 M98,99	
065	(1)在G71,G72或G73指令中,由地址P指定的顺序号的那个程序段,未指令	
	G00 或 G01。	
	(2) 在 G71,G72 或 G73 指令中,由地址 P 指定的顺序号的那个程序段,指令	
066	」 错误的运动力回或尤法绷定运动力回。 本 C70 C71 或 C72 华众山山地址 D 或 O 华宁的西程序段山华众了不能使	
000	任 G70,G71 或 G72 指令中田地址 P 或 Q 指定的网柱序段中指令 J 不能使用的 G 代码 (即出现了非 G00G01G02G03 状态的指令以及出现了调用子	
	程序指令)	
067	在录λ方式中指令了带有地址 P 或 O 的 G70 G71 G72 或 G73.	
068	存储器存储容量不够。	
069	文件存储器已局部损坏。	
071	没有找到检索地址数据。或者在程序号检索中.没有找到指定号码的程序	
072	存储的程序超过允许的个数。	
073	要存入的程序号和存储器中已存入的程序号相同。	
074	程序号不在规定范围内或操作级别不够.	
076	在 M98 的程序段中,没有指定 P。	
077	子程序调用嵌套过多。	
078	在 M98,M99 程序段中,没有找到用 P 指定的程序号或者顺序号。	
079	存储器中存入的程序与编程器的内容不一致。	
080	在参数指定的特定区域内位置测量达到信号没有 ON。	
081	T 代码没有被指令前就指令了自动刀具补偿指令。	
082	T 代码和自动刀具补偿指令在同一程序段中。	
083	在自动刀具补偿中轴命令错或数据是增量指令。	
085	在用编程器读入程序时,出现了外溢,奇偶错误或者成祯错误。可能是输入数	
	据位数不合适或者波特率不正确。	
086	在编程器接口的输入输出中,I/O准备信号(DR)为OFF状态。	
087	在编程器接口读入时,虽然已指定了读终止指令,但读过了10个字符后,输入	
080	1/J7个停止。 	
009	仅用此入住// 令品 近回 余孝占时 开始占 距 余孝占大 近 武 速 庙 大 愠 近 回 余孝占 不 能 工 党 地 经	
030	座口ジィュニリ,月知二ビジィラニへと以及反へ反,座口ジク点小比上市八11 螺纹加丁时士轴转速波动超过报整阀值(∞)(数据会数 No 106 投票)	
031	☞环/用工町工抽存处似/如起UIK盲网阻(70/ \蚁焔/蚁 NO.100 以且/	

092	主轴编码器线数太少或太多:范围 100~5000!	
093	回零方式A中未定义零点	
094	螺纹加工主轴转速不合适!	
097	运行速度太快: 电子齿轮比不合适!	
098	主轴意外停转,进给停止!请检查主轴	
099	未定义某档位的最高转速。	
100	参数开关为 ON 状态。	
101	在程序编辑中,改写存储器时,电源断电了。关机后再开机报警自动取消.(注 意检查参数,程序等是否改变)	
110	零件程序文件已经存在。	
111	宏程序命令的运算结果,超出允许范围(-2 ³² ~2 ³²⁻¹)。	
112	除零错误	
114	在 G65 的程序段中,指令了未定义的 H 代码。	
115	指定了非法的变量号。	
116	用 P 指定的变量号是禁止代入的变量。	
119	SQRT 或 BCD 的自变量为负值。	
125	在 G65 的程序段中,指令了不能用的地址。	
128	在转移指令中,转移地址的顺序号不在允许的范围内(0~9999)。或者没有	
	找到要转移的顺序号。	
201	超出 X 轴正向行程极限	
202	超出X轴负向行程极限	
203	超出 Z 细止同行程极限	
204	超出 Z 细负回行程极限 初山 X 抽工白 年初四	
205	超出 Y 细止回行	
200	超山 1 祖贝巴特 桂饭侬 招程武刍停开关报檠	
207	四任或芯厅////》言 ¥ 轴吸动哭未绪	
212	7 轴驱动器术组。	
221	X 轴驱动器报警。	
222	Z 轴驱动器报警。	
251	X.Z 轴驱动器未绪.	
252	X,Z 轴驱动器报警.	
L		

附录四 补充说明

注:

在本系统状态参数中的No.164、No.168、No.172、No.173、No.174,与GSK980TA 系统中诊断号No.064、No.068、No.072、No.073、No.074一致,为了对可修改的参 数进行统一归类,在本980TD系统中将其并入了状态参数界面中,因此用户若要修 改这几个参数的值,则必须在状态参数中对它们进行修改!!!!

但为了与GSK980TA兼容,在诊断号中仍然保留了上述几个值,但是在诊断界面只能查看,在诊断界面已经不能对其进行修改!!!





第一章 安装布局

1.1 系统连接

1.1.1 系统后盖接口布局



图 1-1 系统后盖接口布局

1.1.2 接口说明

- 电源盒:采用 GSK-PB 电源盒,提供+5V、+24V、+12V、-12V、GND 电源
- 滤波器(选配):输入端为交流 220V 电源输入, PE 端接地,输出端接 GSK-PB 电源盒的 L、N 端
- XS30、XS33、XS31: 15 芯 D 型孔插座,连接 X、Y、Z 轴驱动器
- XS32: 15 芯 D 型孔插座,连接主轴编码器
- XS36:9芯D型孔插座,连接PC机RS232接口
- XS37:9芯D型针插座,连接变频器
- XS38: 9 芯 D 型针插座, 连接手轮
- XS39: 25 芯 D 型孔插座,系统接收机床信号的接口
- XS40: 25 芯 D 型针插座,系统信号输出到机床的接口
- XS41: 25 芯 D 型针插座, 扩展输入信号的接口
- XS42: 25 芯 D 型孔插座, 扩展输出信号的接口

ᇫᡗᡨ᠕数控

1.1.3 总体连线图



图 1-2 总体连线图

1.2 系统安装

1.2.1: 标准面板安装尺寸



图 1-3: 标准面板安装尺寸

1.2.2 大面板安装尺寸



图 1-4: 大面板安装尺寸

80

134

黛广州数控

1.2.3 电柜的安装条件

- 电柜必须能够有效地防止灰尘、冷却液及有机溶液的进入
- 设计电柜时,系统后盖和机箱的距离不小于 20cm,需考虑当电柜内的温度上升时,必须保证柜内和柜外的温度差不超过 10℃
- 电柜必须安装风扇以保证内部空气流通
- 显示面板必须安装在冷却液不能喷射到的地方
- 设计电柜时,必须考虑要尽量降低外部电气干扰,防止干扰向系统传送。

1.2.4 防止干扰的方法

系统在设计时已经采取了屏蔽空间电磁辐射、吸收冲击电流、滤除电源杂波等抗干扰措施,可以在一定 程度上防止外部干扰源对系统本身的影响。为了确保系统稳定工作,在系统安装连接时有必要采取以下措施:

1: CNC 要远离产生干扰的设备(如变频器、交流接触器、静电发生器、高压发生器以及动力线路的分段 装置等)。

2: 要通过隔离变压器给系统供电,安装系统的机床必须接地,CNC 和驱动器必须从接地点连接独立的地线。

3: 抑制干扰: 在交流线圈两端并联 RC 回路(0.01 μ F, 100~200 Ω, 如图 1-5), RC 回路安装时要尽可能靠近感性负载; 在直流线圈的两端反向并联续流二极管(如图 1-6); 在交流电机的绕组端并接浪涌吸收器(如图 1-7)。



图 1-7

4: CNC 的引出电缆采用绞合屏蔽电缆或屏蔽电缆,电缆的屏蔽层在系统侧采取单端接地,信号线应尽可能短。

5: 为了减小 CNC 信号电缆间以及与强电电缆间的相互干扰,布线时应遵循以下原则:

组别	电缆种类	布线要求
А	交流电源线 交流线圈	将 A 组的电缆与 B 组、C 组分开捆绑,保留它们之间的 距离至少 10cm,或者将 A 组电缆进行电磁屏蔽
	父流接触器 直流线圈(24VDC)	
В	直流继电器(24VDC) 系统和强电柜之间电缆	将B组电缆与A组电缆分开捆绑或将B组电缆进行屏蔽; B组电缆与C组电缆离得越远越好
С	系统和机床之间电缆 系统和伺服驱动器之间的 电缆 位置反馈电缆 位置编码器电缆 手轮电缆 其它屏蔽田电缆	将 C 组与 A 组电缆分开捆绑,或者将 C 组电缆进行屏蔽; C 组电缆与 B 组电缆之间的距离至少 10cm, 电缆采用双绞 线

第二章 接口信号定义及连接

2.1 与驱动器的连接

2.1.1 驱动接口定义



图 2-1 XS30、XS31、X33 驱动接口

注: n 代表 X、Y 或 Z, "*" 表示负逻辑, 对于 I/0 信号,带"*"记的输入信号与+24V 接通时输入功能无效, 与+24V 断开时输入功能有效; 对于其它输出信号,带"*"记表示输出 0 电平有效。

2.1.2 指令脉冲和方向信号

nCP+, nCP-为脉冲信号, nDIR+, nDIR-为方向信号, 这两组信号均为差分输出(n 代表 X、Y 或 Z), 外部 建议使用 26LS32 连接, 内部电路见下图 2-2:



图 2-2 指令脉冲和方向信号电路

2.1.3 驱动器报警信号 nDALM

由系统参数 NO.009 的 Bit0、Bit1 位设定驱动器报警电平是低电平还是高电平。 内部电路见图 2-3:



图 2-3 报警信号内部电路

该类型的输入电路要求驱动器采用下图 2-4 的方式提供信号:



图 2-4 驱动器提供信号的方式

2.1.4 系统准备好信号 nEN

系统正常工作时 nEN 输出低电平,当系统报警时, nEN 电平发生转换。内部接口电路见下图 2-5:



图 2-5 准备好信号内部接口电路

2.1.5 设定信号*nSET

*nSET 用于控制伺服输入禁止,提高 CNC 和驱动器之间的抗干扰能力,该信号在系统无脉冲信号输出时 为高电平,有脉冲信号输出时为低电平。

内部接口电路见下图 2-6:



图 2-6 设定信号电路

2.1.6 零点信号 nPC

<u>⑤</u>┌─州数控

机械回零时用电机编码器的一转信号或接近开关信号等来作为零点信号。 内部连接电路见下图 2-7:



图 2-7 零点信号电路

注:上图的 PC 信号采用+24V 电平,如果驱动器输出的 PC 信号采用+5V 电平,则系统中电阻阻值 3K3 改为 470 Ω 。

用户应提供的 PC 信号的波形如下图 2-7 所示:



注:机械回零时,系统在减速完成后通过检测 PC 信号的跳变来判断参考点的位置,上升沿或下降沿都有效。

用一个 NPN 型霍尔元件既做减速信号又做零点信号时的连接方法如下图 2-8 所示:



图 2-9 用 NPN 型霍尔元件的连接

用一个 PNP 型霍尔元件既做减速信号又做零点信号时的连接方法如下图 2-9 所示:



图 2-10 用 PNP 型霍尔元件的连接

2.1.7 与驱动器的连接

系统与我公司驱动器的连接如下图 2-10 所示:



GSK980TD (X、Z轴) XS30、XS31					DY3驱动器 信号接口		
	1	nCP+	$\vdash w - f$	\rightarrow	1	CP+	
	9	nCP-	$\square M +$		9	CP-	
	2	nDIR+	-w+		2	DIR+	
	10	nDIR-	- $ +$		10	DIR-	
	11	OV	-w+	_	14	RDY2	
	12	+5V	- $M+$		3	EN+	
	5	nDALM	-w+	_	6	RDY1	
	14	OV	-M-+		11	EN-	
金属外壳					金	属外壳	

GSK980TD 与 DY3 驱 动 器 的 连 接

GSK980TD 与 DF3 驱 动 器 的 连 接

GSK980TD(X、Z轴)				DF	3驱动器		
	XS	S30、XS31	· ^	信	信号接口		
	1	nCP+	- $ +$ $-$	1	CP+		
	9	nCP-	$\vdash \land \vdash \vdash$	2	CP-		
	2	nDIR+	$\vdash w \vdash \vdash$	3	DIR+		
	10	nDIR-	$\vdash \land \vdash \vdash$	4	DIR-		
	11	OV	\vdash w \vdash \vdash	9	OUT. COM		
	12	+5V	$\vdash \land \vdash \vdash$	8	FREE		
	5	nDALM	$\vdash w \vdash \vdash$	7	ALM. COM		
	14	OV	$\vdash \land \vdash \vdash$	5	FREE		
	金属外壳		V	- £	属外壳		

图 2-11 系统与驱动器的连接

2.2 与主轴编码器的连接

2.2.1 主轴编码器接口定义



图 2-12 XS32 编码器接口

2.2.2 信号说明

本系统要求使用增量式编码器。*PCS/PCS、*PBS/PBS、*PAS/PAS 分别为编码器的 C 相、B 相、A 相的差 分输入信号,采用 26LS32 接收; *PAS/PAS、*PBS/PBS 为相差 90°的正交方波,最高信号频率<1MHz;

内部连接电路如下图 2-13: (图中 n=A、B、C)



图 2-13 编码器信号电路

2.2.3 主轴编码器接口连接

系统与主轴编码器的连接如下图 2-14 所示,连接时采用双绞线。(以长春一光 ZLF-12-102.4BM-C05D 编 码器为例): 长春一光1024

编码器 GSK980TD (XS32) Ζ 3 *PCS 8 PCS 2 4 Ζ 5 *PBS 6 B PBS 3 В 6 7 *PAS 7 А PAS 8 5 А 0V 4 0V 11 +5V+5V1211 金属外壳

图 2-14 系统与编码器的连接

2.3 与手轮的连接

2.3.1 手轮接口定义



图 2-15 XS38 手轮接口

2.3.2 信号说明

HA、HB分别为手轮的A相、B相输入信号。内部连接电路如下图 2-16 所示:



图 2-16 手轮信号电路

系统与手轮的连接如下图 2-17 所示:

G	SK98	80TD (XS3	8)	手轮
	1	HA	$\vdash \cdots \vdash \cdots$	A
	5	HB	$\vdash \land \vdash \vdash$	B
	2	+5V	\vdash w \vdash \vdash	+5V
	6	OV	$\vdash \frown \frown \vdash \vdash$	OV
	<u></u>	z 属外壳		空

图 2-17 系统与手轮的连接

2.4 与变频器的连接

2.4.1 模拟主轴接口定义



信号	说明
SVC	0~10V 模拟电压
0V	信号地

图 2-18 XS37 模拟主轴接口

ᇫ┌┈州数控

2.4.2 信号说明

模拟主轴接口 SVC 端可输出 0~10V 电压,信号内部电路见下图 2-19:





2.4.3 变频器接口连接

系统与变频器的连接如下图 2-20 所示:



图 2-20 系统与变频器的连接

2.5 系统与 PC 机的连接

2.5.1 通讯接口定义



图 2-21 XS36 通讯接口

2.5.2 通信接口连接

本系统可通过 RS232 接口与 PC 机进行通讯(必须选购 980TD 通讯软件)。 系统与 PC 机的连接如下图 2-21 所示:

GSK980TD (XS36)				ЛRS232接□
3	TXD	$\neg \neg \neg$	2	RXD
2	RXD	$ \longrightarrow $	- 3	TXD
5	GND		- 5	GND
	医属外壳			全属外壳

图 2-22 系统与 PC 机的连接

2.6 电源接口连接

本系统采用GSK-PB电源盒,共有四组电压: +5V(5A)、+12V(1A)、-12V(1A)、+24V(2A),共用公 共端COM(0V)。产品出厂时,电源盒到系统XS2的连接已完成,用户只需要连接220V交流电源。

外部连接如下图2-23所示:



图 2-23 电源盒的外部连接

2.7 标准 I/0 接口定义:

		信号	说明
1. *DECX 13^{13}_{\bullet}		*DECX、 *DECZ	X、Z 轴回参考点减速信号
2: BDT/DITW	14: 0V 15: 0V	BDT/DITW	程度选跳/尾座控制信号
3: T04 4: T03	16: 0V 17: 0V	T01~T08	刀位信号
5: T02	17: 0V 18: 0V	*SP/SAGT	进给保持/防护门检测信号
7: *SP/SAGT	19: T08/M421/NQPJ/*0V8 20: T07/M411/WQPJ/*0V4	ST	循环启动信号
8: ST 9: *DFC7	21: T06/*OV2 22: T05/*OV1/*SPEN 23: +24V	*ESP	紧急停止信号
10: *ESP		TL+, TL-	刀架正、反转信号
11: +24V $12: TL+/UO6$	24: 0V 25: 0V	M42I、M41I	自动档换档到位信号
13: TL-/UO7		NQPJ、 WQPJ	卡盘夹紧、松开到位信号
		SPEN	主轴旋转允许信号
Õ		*0V1~*0V8	倍率信号

图 2-24 XS40 机床输入



注 1: 部分输入、输出接口可定义多种功能,在上表中用"/"表示;

注 2: 输出功能有效时,该输出信号与 0V 导通。输出功能无效时,该输出信号与 0V 截止;

注 3: 输入功能有效时,该输入信号与+24V 导通。输入功能无效时,该信号与+24V 截止。带 "*"记的输入 信号与+24V 导通时输入功能无效,与+24V 截止时输入功能有效;

注 4: +24V、0V 与系统配套电源盒的同名端子等效;

注 5: T07、T08 输出口为复用输入口, 主轴自动换挡功能及自动循环允许在输入设置为无效时, 仍可作为 T07、 T08 刀位输入口;

2.7.1 扩展 I/0 接口定义

XS41 扩展输入和 XS42 扩展输出为预留接口,各预留 16 个 I/O 接口。



信号	说明
24V	DC24V 输出
СОМ	公共端
X2. 0	扩展输入
X2. 1	扩展输入
	•
X3. 6	扩展输入
X3. 7	扩展输入

图 2-26 XS41 机床输入



图 2-27 XS42 机床输出

2.7.1 输入信号

输入信号是指从机床到系统的信号,该输入信号与+24V 接通时,输入功能有效,该输入信号与+24V 断 开时,输入功能无效;带"*"记的输入信号与+24V 接通时,输入功能无效,与+24V 断开时输入功能有效。 输入信号在机床侧的触点应满足下列条件:

触点容量: DC30V、16mA 以上

开路时触点间的泄漏电流: 1mA 以下

闭路时触点间的电压降: 2V以下(电流 8.5mA,包括电缆的电压降)

输入信号的外部输入有两种方式:一种使用有触点开关输入,采用这种方式的信号来自机床侧的按键、 极限开关以及继电器的触点等(包括*DECX、*DECZ、*ESP、*TCP、ST、*SP/SAGT、BDT/DITW、DIQP、 *OV1~*OV8 等信号),连接如图 2-26 所示;

另一种使用无触点开关(晶体管)输入,连接如图 2-27 所示,刀位信号(T01~T08)建议采用此输入方式。



图 2-26



2.7.2 输出信号

输出信号用于驱动机床侧的继电器和指示灯,该输出信号与 0V 接通时,输出功能有效。与 0V 截止时,输出功能无效,该输出信号;包括 S1~S4、M3、M4、M5、M8、M10、M11、M32、TL-、TL+、U00~U05、D0QPJ、D0QPS、SPZD 信号。除 TL-、TL+、SPZD 为脉冲信号(输出不保持)外,其它输出均为电平信号(输出保持),信号的公共端为+24V。

系统内用于输出信号的晶体管规格: 输出有效时的最大负载电流,包括瞬间电流在 200mA 以下; 输出有效时的饱和电压,在 200mA 时最大为 1.6V,典型值为 1V; 输出无效时的耐电压,包括瞬间电压在 28.8V 以下; 输出无效时的泄漏电流,在 100 µ A 以下。 典型应用电路:

● 驱动发光二极管

使用 NPN 输出,需要串联一个电阻,控制流经发光二极管的电流,一般约为 10mA。如下图 2-27 所示:



● 驱动灯丝型指示灯

使用NPN 输出,需外接一预热电阻以减少导通时的电流冲击,预热电阻阻值大小以不使指示灯亮为原则,如下图2-28所示。 +24V



- •
- 驱动感性负载(如继电器)
 使用NPN型输出,此时需要在线圈附近接入续流二极管,以保护输出电路,减少干扰。入下图2-29所示。



2.8 I/O 功能与连接

2.8.1 行程限位与急停

- 相关信号 *ESP: 急停信号, 与+24V 断开有效
- 信号诊断

诊断号

0	0	1			*ESP		
脚号				XS40.10	 		

● 控制参数

2	状态	参	数号						
	1	7	2				MESP		
N	MESI) =(): 7	急停功	能有效。				

LOI U: 心厅切旧月双。

=1: 急停功能无效

● 信号内部连接

急停信号*ESP 电路如下图 2-30 所示:



图 2-30

● 信号外部连接

急停、行程开关连接方式如下图 2-31 所示:



图2-31 行程开关连接

● 控制逻辑

当触点断开时,急停信号与+24V 断开,机床紧急停止,M03、M04、M08、M32 信号关闭,系统准备好 信号 nMRDY 触点断开,同时关闭 X、Z 轴的脉冲输出。

2.8.2 换刀控制

● 相关信号

T01~T04、TL+、TL-信号仅为刀具到位、刀架正转、刀架反转信号; T05~T08、*TCP 输入信号接口为多功能复用接口, T05 与 SPEN 信号共用一接口, T07、M41I 与 WQPJ 信 号共用一接口, T08、M42I 与 NQPJ 信号共用一接口; 复用接口只能选用其中一个功能。

● 信号诊断

1、输入信号: T01~T08 刀位信号; *TCP 刀架锁紧信号

ì	诊断	号							
Ĩ	0	0	0			T04	T03	T02	T01
Ī	厞	卸者	<u><u></u></u>			XS40.3	XS40.4	XS40.5	XS40.6

诊断号

	•							
0	0	2	T08	T07	T06	T05		
脚号		XS40.19	XS40.20	XS40.21	XS40.22			

2、输出信号: TL+ 刀架正转信号; TL-刀架反转信号

泛断	是			J , <u>IL</u>).		H J				
0	0 5	T	TL-	TL+						
 肢	即号	-	XS40.13	XS40.12						
控制	参数	1	Į]		l		1		1	
状态	参数号									
0	1 1]							TSGN	TCPS
TSGN	i 0= i	刀位信	ī号与+24₩	V接通有效	女。					
	=1 :	刀位信	言号与+24₩	/ 断开有法	效。					
TCPS	S =0 :	刀架锁	紧信号与	j+24V 断	开有效。					
	=1 :	刀架锁	紧信号与	j+24V接通	值有效 。					
数据 0 换刀	参数号 7 6 I时,移	动一个	- 刀位所需	前时间上	二限。					
数据参 0 7 最大换	*数号 8 刀时间。									
数据参 0 8 奂刀延i	*数号 2 迟时间 [*]	[].刀	架正转停	止到刀架	反转锁紧	、 开始的颈	廷迟时间。)		
数据参 0 8 未接收	*数号 3 【到*TCF	的报誓	锋延迟时间	可T2: 刀具	具到位后线	经过T2时	间没有收	到*TCP信	号则报警	0
数据参 0 8 总刀位教	*数号 4 数选择									
数据参 0 8 刀架反转 内部	数号 5 考锁紧 [□] 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	寸间。								
1、T	01~T0	3、*TC	P 采用光潮 m <u>/*TCP</u> 	萬输入, <i>彩</i> 测	内部电路	图如下图	2-32 所 人			

2、TL+、TL-为刀架正、反转输出信号,内部电路如下图 2-33 所示:



3、外部连接电路如图 2-34 所示,刀位信号为低电平有效时,需外接上拉电阻。



● 换刀时序图



- 注: ①图 2-35 中诊断参数 DGN. 076、DGN. 077 等是对应诊断参数设置的时间参数.
 ②当 Ta≥(DGN. 077、DGN. 076)×当前换刀位数时,产生 5 号报警:换刀时间过长。
 ③当 Tb≥DGN. 083 时,产生 11 号报警:换刀时,反锁时间过长。
- 功能描述

① 执行换刀操作后,系统输出刀架正转信号 TL+并开始检测刀具到位信号,检测到刀具到位信号后输 出刀架反转信号 TL-,同时关闭 TL+。然后检查锁紧信号*TCP,当接收到此信号后,延迟诊断参数 DGN.085 设置的时间,关闭刀架反转信号(TL-),换刀结束;

② 当系统输出刀架反转信号后,在诊断参数 DGN.083 设定的时间内,如果系统没有接收到*TCP 信号, 系统将产生报警并关闭刀架反转信号;

③ 若刀架控制器无刀架锁紧信号,可把系统参数 NO.011 的 Bit0(TCPS)设定为 0,此时 CNC 不检查刀架 锁紧信号:

④ 当前的刀号存在于诊断信息 DGN.075 中。当换刀正常结束时,系统自动修改此值,右下角的显示屏 上显示当前指令的 T 代码及刀补号;

⑤ 换刀时,当前刀位要和诊断信息 DGN.075 显示的刀位一致。

2.8.3 机械回零

相关信号

DECX: X 向减速信号; DECZ: Z 向减速信号; XPC: X 向零点信号; ZPC: Z 向零点信号

● 信号诊断

诊断号

0	0	0		DECX			
脚号			XS40.1				

诊断号

0	0	1		DECZ			
厞	包括	1 7		XS40.9			

诊断号

0	0	8	ſ				PCZ	PCX
月	卸き	4			 		XS31.3	XS30.3

控制参数

状态参数号

0	0	4				DECI					
DEC	I =	1:	在返	回机械零	:点时,减	速信号与	i24V接通	开始减速	0		

=1: 在返回机械零点时,减速信号与24V接通廾始减速。

=0: 在返回机械零点时,减速信号与24V断开开始减速。

状态参数号

	0	0	5						PPD	
1	ממכ	-1	• H	ル 卑 仏 オ	なたとう	同幺幺占	nt Ein-	- 가 뿌	マナルトニ	

PPD =1 : 用G50设置绝对坐标与返回参考点时,同时设置相对坐标与绝对坐标。

=0:用G50设置绝对坐标与返回参考点时,仅设置绝对坐标。

状态参数号

0	0	6								ZMZ	ZMX
7MV	71/2	7. 1	山叶	マた山	7九山山力 北口 坂	11年1月1日	司士白和同	互构的后口	与问附子	습	

ZMX、ZMZ: 上电时,X轴、Z轴的机械零点返回方向和原始的反向间隙方向。

=0:返回机械零点方向及间隙方向为正。

=1:返回机械零点方向及间隙方向为负。

状态参数号

0	0	7								ZCZ	ZCX
ZCX,	ZCZ	Z =0	:	返回机械零	こうちょう こうしょう こうしん こうしん こうしん こうしん こうしん こうしん こうしん しんしょう しんしょ しんしょ	后要独立的	句减速信号	号和零位作	言号。		

=1:返回机械零点时,用一个接近开关同时作减速信号和零位信号。

状态参数号

ν		~ >>	5						
	0	1	1					ZNLK	
			1		1		$N \rightarrow A$		

ZNLK =0 : 执行回零操作时方向键不自锁,必须一直按住方向键。

状态参数号

	0	1	2									ISOT
--	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	------

APRS =1:返回参考点后系统自动设定绝对坐标系,坐标值由系统参数NO.049和NO.050设置。 =0:返回参考点后,不自动设定绝对坐标系。

系统参数号

0	1	4								ZRSZ	ZRSX	
ZRS	Z、Z	RSX	=]	: Z、X轴	有机械零	「点,执行	回机械零	\$点时,	需要检测》	載速信号利	和零点信号	
			=0:	Z、X轴	无机械零户	点,执行	回机械零	点时,ス	下检测减速	医信号和零	点信号,	直接回到机

数据参数号

	0	3	3	ZRNFL
_		-		

ZRNFL: X、Z轴返回参考点的低速速率。

数据参数号

	0	4	9			PRSX
	0	5	0			PRSZ
F	PRSY	PI	257.	同机构	■「卖占后 γ	7轴绳对枞标系设完值

PRSX、PRSZ: 回机械零点后, X、Z轴绝对坐标系设定值。

床坐标系的零点

数据参数号

1	1	3			REF_SPEED
REF	SPEI	ED:	Х,	Z轴	返回参考点的快速速率(X轴自动减半)。

▶ 减速信号内部连接电路如下图 2-36 所示:





^{=1 :} 执行回零操作时方向键自锁,按一次方向键自动运行到零点后停止。在返回零点过程中按 "RESET"键,运动立即停止。

使用伺服电机一转信号做零点信号时的机械回零
 ① 示意图如下



② 减速信号的连接电路



③ 回零动作时序

当系统参数NO.006的BIT0(ZMX)和BIT1(ZMZ)均设为0,系统参数NO.004的BIT5(DECI)=0时,选择返回机械零点初始反向间隙方向为正、减速信号低电平有效。此时回零的动作时序如下图所示:



④ 回零过程

A: 选择机械回零方式,按手动正向进给键,则相应轴以快速移动速度向零点方向运动。运行至压上减速开关,减速信号触点断开时,进给速度立即下降,以固定的低速继续运行。

B: 当减速开关释放后,减速信号触点重新闭合,系统开始检测编码器的一转信号(PC),如该信号电平 跳变,则运动停止,同时操作面板上相应轴的回零结束指示灯亮,机械回零操作结束。

● 用一接近开关同时作为减速、零点信号时的机械回零

①示意图如下:



图 2-40

② 减速信号的连接电路





③ 回零动作时序

当系统参数NO.006的BIT0(ZMX)和BIT1(ZMZ)均设为0,系统参数NO.004的BIT5(DECI)=0时,选择返回机械零点初始反向间隙方向为正、减速信号低电平有效。此时回零的动作时序如下图所示:



图 2-42

- ④ 回零过程
- A: 选择机械回零方式, 按手动正向进给键, 则相应轴以快速移动速度向零点方向运动。
- B: 当接近开关第一次感应到档块时,减速信号有效,速度立即下降,以固定的低速运行。
- C: 当接近开关离开档块时,减速信号无效,以减速后的固定低速继续运行,并开始检测零点信号 (PC)。
- D: 当接近开关第二次感应到档块时,零点信号有效,运动停止,操作面板上的回零结束指示灯亮,机

 械回零操作结束。

2.8.4 主轴正反转控制

● 相关信号

M03: 主轴正转 M04: 主轴反转 M05: 主轴停止 SPZD: 主轴制动

● 信号诊断

诊断	f号						
0	0	4	SPZD	M05		M04	M03
J	却与	<u>-</u>	XS39.17	XS39.16		XS39.3	XS39.7

● 控制参数

状态参数号

0	0	9)							RSJG		
RSJ	Ĵ	=1	:	按复	位键时,	系统不关	闭M03、	M04、	M08,	M32输出	信号。	

=0:按复位键时,系统关闭M03,M04,M08,M32输出信号。

0 8 0			

黛௺對数控

M代码执行持续时间。

数据参数号

0 8 7

执行M05后延迟输出主轴制动的时间。

数据参数号

0 8 9

主轴制动输出的有效时间。

● 内部电路

主轴控制信号电路如下图 2-43 所示:





注: T2 为从发出主轴停止信号到发出主轴制动信号的延迟时间; T3 为主轴制动保持时间。

- 控制逻辑
 - ① 系统开机时,主轴停止, M05 信号输出保持;
 - ② 在执行 M3/M4 指令后, M3/M4 有效并保持, M05 信号关闭输出;
 - ③ 在执行 M3 或 M4,输出有效的状态下,需要先执行 M05 指令后,才能执行 M4 或 M3,否则出现外 部信息报警。
 - ④ 在执行 M5 指令后,延时设定的时间 T2,输出主轴制动信号;延时 T3 设定的时间后,关闭制动输出 信号,主轴停止。

2.8.5 主轴转速开关量控制

● 相关信号

S1~S4: 主轴转速开关量控制信号, S1~S4、M41~M44、UO0~UO3 共用接口。

● 信号诊断

诊断号

	• •							
0	0	5			S4	S3	S2	S 1
J	卸点	쿳			XS39.8	XS39.14	XS39.1	XS39.5

● 控制参数

状态参数号

			.		_	_		-		
0	0	1					模拟主轴			
Bit	4 =	1:	主轴转	。 速模拟	电压控制	0				

=0: 主轴开关控制。

状态参数号

1/ 1/14			•						
1	7	3							SOUS
COLIC		0			0.1	00	<u> </u>		

SOUS =0: 主轴模拟电压控制无效时, S1、S2、S3、S4有效。

=1: 主轴模拟电压控制无效时, S1、S2有效; S3、S4无效, 对应输出口为U02、U03(由宏程序指定 #1102、#1103)。

注:当选择主轴变频功能时,S1~S4功能无效,对应输出口为U00~U03(由宏程序指定#1100~#1103)或M41~ M44(选择主轴自动换档功能)有效。

- 控制逻辑
 - ⑤ S1~S4最多只能有一个信号有效;
 - ⑥ 在执行S0后,关闭S1~S4信号输出;
 - ⑦ 在执行某一S**指令时,对应的S**输出有效并保持,系统自动关闭另外的S**信号输出。

2.8.6 主轴自动换档控制

相关信号
 M41~M44: 主轴自动换档输出信号
 M411、M421: 换档到位信号

M411、T07、WQPJ与*0V4共用一接口,M421、T08、NQPJ与*0V8共用一接口。当选择主轴变频控制(0~10V模拟电压输出)时,可支持4个档位主轴自动换挡控制、2个档位换档到位检测功能。

● 信号诊断

	1.1	
i公	附	岩
~		J

0	0	5			M44	M43	M42	M41
胏	包括	сн г			XS39.8	XS39.14	XS39.1	XS39.5

诊断	新号						
0	0	2	M42I	M41I			
月	却長	1. J	XS40.19	XS40.20			

● 内部电路

M41~M44 电路如下图 2-45 所示:



● 控制参数

状态参数号

 	_							
0	0	1				模拟主轴		
		-	N. 41.44	UT IT IN F				

Bit4 =1: 主轴转速模拟量控制,使用主轴自动换档功能时,必须设为1。

=0: 主轴开关量控制。

数据参数号

0	3	7]	GRMAX1
0	3	8		GRMAX2
0	3	9		GRMAX3
0	4	0		GRMAX4

GRMAX1、GRMAX2、 GRMAX3、 GRMAX4: 主轴模拟电压输出为10V时,分别对应第1、2、3、4档的主轴最高转速。当主轴自动换档有效时,分别对应执行指令M41、M42、M43、M44时的主轴转速,系统上电时或自动换档功能无效时,默认为第1档的转速。

状态参数号

1 6 4 AGER AGIN AGIM

AGER=1: 主轴自动换档功能有效。

=0: 主轴自动换档功能无效。

AGIN=1: 主轴自动换档至 1、2 档时,检查换档到位信号 M411、M42I。

=0: 主轴自动换档至1、2档时,不检查换档到位信号 M41I、M42I。

AGIM=1: 换档到位信号 M411、M421 与+24V 断开时有效。

=0: 换档到位信号 M411、M42I 与+24V 接通时有效。

数据参数号

0 6 5

自动换档信号输出延迟时间1

数据参数号

0 6 6

自动换档信号输出延迟时间2
数据参数号 0 6 7

主轴换档时的转速

● 功能描述

①检查诊断参数 DGN.064 的 AGER 是否为 1,并且选择主轴变频控制,否则执行主轴自动换档功能会产 生 01 报警: M 代码错。

②是否与当前档位一致(检查信号输出状态),如果一致,M 代码结束,不进行换档。如果不一致,进行换档过程③。

③使主轴转速为诊断参数 DGN.067 设置的转速,如果有运动时暂停运动。

④延迟诊断参数 DGN.065[换档时间 1]后,关闭原档位输出信号同时输出新的换档信号。

⑤当换档为1或2档时,且诊断参数DGN.064AGIN为1,则转⑥,否则转⑦。

⑥检查1或2档到位输入信号 M41I、M42I,如果换档到位转⑦;如果换档不到位,则系统一直等待换 档到位信号,才执行下一程序段。

⑦延迟诊断参数 DGN.066[换档时间 2],根据当前档位按系统参数 NO.037~NO.040(对应 1~4档)设置值输出主轴模拟电压,换档 M 指令结束。

注1: 开机时,换档信号 M41~M44 无输出。默认档位1。

注 2: T07、WQPJ、*0V4,, T08、NQPJ、*0V8 输入信号仍然有效。

2.8.7 外接循环启动和进给保持

● 相关信号

ST:外接自动循环启动信号,与机床面板中的自动循环启动键功能相同。

*SP: 进给保持信号,与机床面板中的进给保持键功能相同;与防护门检测(PB4)共用一接口,*表示信号与+24V断开时,系统进给保持。

● 信号诊断

诊断号

0	0	1	*SP	ST			
脚号		XS40.7	XS40.8				

● 信号内部连接

*SP/ST 信号内部电路见下图 2-46:



图 2-46

盧广州数控

● 控制参数 ₩太参数号

1	7	2			MST	M@SP						
			-									

MST =0:外接循环启动(ST)信号有效。

=1: 外接循环启动(ST)信号无效,此时它不是循环启动开关,可由宏程序定义(#1014) M@SP =0: 外接暂停(*SP)信号有效。此时必须外接暂停开关,否则系统显示"暂停"。

=1:外接暂停(*SP)信号无效,此时不是暂停开关,可由宏程序定义(#1015)功能。

● 外部连接电路

*SP、ST 信号外部连接的见下图 2-47。





2.8.8 冷却控制

- 相关信号 M08: 冷却液开。
- 信号诊断

诊断号

0	0	4			M08		
脚号				XS39.15			

内部电路如下图 2-48 所示:



● 功能描述

①M08 信号有效时,XS39 接口第 15 脚输出 0V; ②在执行 M09 指令后,XS39 接口第 15 脚关闭 0V 输出。

2.8.9 润滑控制

- 相关信号 M32: 润滑油开。
- 信号诊断



润滑开启时间设置(ms)(0:润滑不限时)

● 内部电路



图 2-49 M32 电路

● 功能描述

①M32 信号有效时,XS39 接口第6 脚输出 0V;
②在执行 M33 指令后,XS39 接口第6 脚关闭 0V 输出。

2.8.10 卡盘控制

● 相关信号

DIQP: 卡盘控制输入信号 DOQPJ: 内卡盘夹紧输出/外卡盘松开输出信号 DOQPS: 内卡盘松开输出/外卡盘夹紧输出信号 NQPJ: 内卡盘夹紧到位/外卡盘松开到位信号; 与T08、M42I共用同一接口 WQPJ: 内卡盘松开到位/外卡盘夹紧到位信号; 与T07、M41I共用同一接口

注: NQ0J、WQPJ 有效时, M41I、M42I 等信号仍然有效, 应设置参数选择其一功能。

黛广州数控

● 信号诊断

诊断号

0	0	0	DIQP			
厞	包点	1	XS39.11			

诊断号

	•						
0	0	4		DOQPJ			
脻	包点]		XS39.4			

诊断号

0	0	5		DOQPS			
脚号			XS39.10				

诊断号 00

0		2	NQPJ	WQPJ			
脚	۲Ļ	1.	XS40.19	XS40.20			

● 控制参数

状态参数号

1	6	4				SLSP	SLQP
-			 	 			

SLSP=1: 卡盘功能有效时,不检查卡盘是否夹紧。

- =0:卡盘功能有效时,检查卡盘是否夹紧,如果卡盘未夹紧,则无法启动主轴,否则产生报警(报警015: 运动停止)。
- SLQP=1: 卡盘控制功能有效。
 - =0:卡盘控制功能无效。

状态参数号

1	6	8					PB2	PB1
	_		 	 		 1		

PB1 =0:内卡方式,NQPJ为内卡盘紧信号,WQPJ为内卡盘松信号。

=1:外卡方式,NQPJ为外卡盘松信号,WQPJ为外卡盘紧信号。

PB2 =0: 不检查卡盘到位信号。

=1: 检查卡盘到位信号,并且诊断参数 NO. 002 的 BIT7 为内卡盘紧/外卡盘松信号 NQPJ, BIT6 为外 卡盘紧/内卡盘松信号 WQPJ,主轴换档到位检测信号 M411、M42I 无效。

● 内部电路

DOQPJ/DOQPS 电路如下图 2-50 所示:



● 动作时序

①当 SLQP=1、SLSP=0、PB1=0、PB2=1 时,系统选择内卡方式,卡盘到位信号检测机能有效: DOQPS:卡盘松开输出;WQPJ:松开到位信号; DOQPJ:卡盘夹紧输出;NQPJ:夹紧到位信号。



图 2-51

执行 M12 后, DOQPS (XS39 的 10 脚) 输出 24V, DOQPJ (XS39 的 4 脚) 输出 0V, 卡盘夹紧, 系统 等待 NQPJ 信号到位;

执行 M13 后, DOQPJ (XS39 的 4 脚) 输出 24V, DOQPS (XS39 的 10 脚) 输出 0V, 卡盘松开, 系统 等待 WQPJ 信号到位。

开机时,DOQPJ及DOQPS都输出24V,当系统第一次检测到卡盘控制输入信号DIQP有效时,DOQPJ 与 0V 接通、卡盘夹紧。

②当 SLQP=1、SLSP=0、PB1=1、PB2=1 时,系统选择外卡方式,卡盘到位信号检测机能有效: DOQPS:卡盘夹紧输出。WQPJ:夹紧到位信号

DOQPJ:卡盘松开输出。NQPJ:松开到位信号。

执行 M12 后, DOQPS (XS39 的 10 脚) 输出 0V, DOQPJ (XS39 的 4 脚) 输出 24V, 卡盘夹紧, 系 统等待 WQPJ 信号到位;

执行 M13 后, DOQPJ (XS39 的 4 脚) 输出 0V, DOQPS (XS39 的 10 脚) 输出 24V, 卡盘松开, 系 统等待 NQPJ 信号到位。

开机时,DOQPJ及DOQPS都输出24V,当系统第一次检测到卡盘控制输入信号DIQP有效时,DOQPS 与 0V 接通、卡盘夹紧。

GSK980TD 车床数控系统



图 2-52

第二次卡盘控制输入有效时,DOQPS 输出 0V,卡盘松开,卡盘夹紧/松开信号互锁交替输出,即每有一次卡盘控制输入信号有效时,其输出状态就改变一次。

③卡盘与主轴的互锁关系:

SLQP=1、SLSP=0、M3 或 M4 有效时,执行 M13 产生 PS 报警: "mill 11or mill 12 is error",输出状态 不变;

SLQP=1、SLSP=0、PB2=1 时,在 MDI 或自动方式下执行 M12 指令,系统未检测到卡盘夹紧到位有效 之前,系统不执行下一指令,手动方式下卡盘控制输入信号 DIQP 有效时,在系统未检测到卡盘夹紧到位有 效之前,面板主轴正、反转键无效。在主轴旋转时或自动循环加工过程中,DIQP 信号输入无效; DOQPS、DOQPJ 在系统复位、急停时输出状态保持不变。

2.8.11 尾座控制

● 相关信号

DOTWJ: 尾座进输出信号 DOTWS: 尾座退输出信号 DITW: 尾座控制输入信号, DITW与BDT共用一接口。

● 信号诊断

诊断	诊断号											
0	0	0					DITW					
脚号						XS40.2						

诊断号

/	• •						
0	0	5			DOTWS		
脚号				XS39.9			

控制参数

状态参数号

1	6	4							SLTW		

SLTW=1: 尾座控制功能有效。

=0: 尾座控制功能无效。

● 内部电路

尾座控制信号电路见下图 2-53 所示:



● 动作时序

尾座控制时序如下图2-54所示:



图 2-54 尾座控制时序

● 功能描述

①开机时,尾座进(DOTWJ)及尾座退(DOTWS)都无效;第一次尾座控制输入(DITW)有效时,尾座 进有效;第二次尾座控制输入有效时,尾座退有效,尾座进/尾座退信号互锁交替输出,即每有一次尾座控制 输入信号有效时,输出状态就改变一次。

②主轴旋转时,尾座控制输入信号无效,如果执行 M11 则产生 PS 报警:"mill 11 or mill 12 is error", 其输出状态保持不变;

③DOTWS、DOTWJ 在系统复位、急停时其输出状态保持不变

④执行指令 M10 后, DOTWJ (XS39 的 2 脚) 输出 0V, 尾座进; 执行指令 M11 后, DOTWS (XS39 的 9 脚) 输出 0V, 尾座退。

2.8.12 压力低检测

● 相关信号

PRES: 压力低报警检测信号, 与*TCP 共用一接口。

ᇫ┌╴州数控

● 信号诊断

诊断号

0	0	5	PB3				
厞	智が	1 T	XS39.12				

控制参数

状态参数号

PB3 =0: 压力低检测功能无效,诊断信息 DGN.000 的 BIT7 为刀架锁紧信号*TCP。

=1: 压力低检测功能有效,诊断信息 DGN. 000 的 BIT7 为压力低报警信号 PRES。

SPB3 =0: PRES 与+24V 接通时, 压力低报警。

=1: PRES 与 0V 接通时,压力低报警。

数据参数号

<i>3X</i> 1/F	193	a J		
0	6	9		
压力	₩检测	则出	现报警	

● 功能描述

①当 PB3=1、SPB3=0 时, PRES 信号与 24V 接通系统确认为压力低报警;

②当 PB3=1、SPB3=1 时, PRES 信号与 0V 接通系统确认为压力低报警。

③当选择压力低报警检测功能后,系统一旦检测到压力低报警信号 PRES 有效,且信号保持时间超出诊断 参数 DGN.069 设定的值时,系统产生 14 号报警,此时轴进给暂停、主轴停转、自动循环不能启动,按"RESET" 键或断电可取消报警。

④选择压力低报警功能时,刀架锁紧信号*TCP 输入无效,系统默认刀架锁紧到位。

2.8.13 防护门检测

- 相关信号 SAGT:防护门检测,与*SP暂停信号共用一接口。
- 信号诊断

诊断号

0	0	1	PB4				
脚 号		XS40.7					

● 控制参数

状态参数号					
1 6 8	SPB4	PB4			

PB4 =0:防护门检测功能无效。

=1: 防护门检测功能有效,外接暂停信号 SP 无效。

SPB4 =0: SAGT 与 0V 接通时为防护门关闭。

=1: SAGT 与+24V 接通时为防护门关闭。

● 功能描述

①当 PB4=1、SPB4=0 时, SAGT 信号与 OV 接通系统确认为防护门关闭;

②当 PB4=1、SPB4=1 时, SAGT 信号与+24V 接通系统确认为防护门关闭;

③自动方式下,自动循环启动时,如果系统检测到防护门打开,则产生 10 号报警: "Protect gate is open ",按 "RESET" 键或断电取消报警;

④自动运行过程中,如果系统检测到防护门打开,则轴进给暂停、主轴停转、冷却关闭,系统产生 10 号报警,按 "RESET"键或断电取消报警;

⑤防护门检测功能只在系统自动方式下有效;

⑥防护门检测信号 SAGT 与暂停信号*SP 复用,应设置参数选择其一,即当 PB4=1 时, M@SP(诊断参数 DGN. 072 的 BIT5) 应设为 1;当 MSP=0 时,PB4 设为 0 时。

2.8.14 主轴旋转允许

● 相关信号

*SPEN: 主轴旋转允许信号, 与 T05 共用同一接口。

● 信号诊断

诊断号											
0	0	2					SPEN				
脚号						XS40.22					

● 控制参数

状态参数号

1	6	4	ſ			SPEN		

*SPEN =0: 主轴旋转允许输入信号无效。

=1: 主轴旋转允许输入信号有效。

● 控制逻辑

*SPEN=1, 系统未接收到主轴旋转允许信号时, 执行 MO3/MO4 指令后, 产生报警 "Signal spen is off"

2.8.15 程序段选跳

在程序中不想执行某一段程序段而又不想删除该程序段时,可选择程序段选跳功能。当程序段段首具有 "/"号且程序段选跳开关打开(机床面板按键或程序选跳外部输入有效)时,在自动运行时此程序段跳过不 运行。

● 相关信号

BDT: 程序段选跳信号, 与尾座控制输入信号 DITW 共用一接口。

<u>⑤</u>┌─州数控

信号诊断

诊断号

0	0	0			BDT		
脚号				XS40.2			

控制参数

状	态	参数	友号					
1	-	6	4]			SLTW	

SLTW =0: 程序选跳功能无效

=1: 程序选跳功能有效, 尾座控制输入信号无效

内部电路 •





功能描述 •

BDT 信号有效时,段首带"/"标记的程序段被跳过不执行。BDT 输入与机床软键盘"程序选跳开关" 等效。

2.8.16 主轴点动控制

•	控制参数	t
	6	

状态参数	数号								
1 7	5		SPHD						
SPHD:	1:	主轴	点动功能						
	0:	润滑.	功能						
数据参数	数号								
1 (0	8			SPL	_REV_T	IME		
主车	油点z	动时间]						
数据参数	数号								
1	0	9			SPL	REV_S	SPD		
主车	由占7	动时的	」 演 度 r/mi	n					

土油品幼��的还戊1/ш11

2.8.17 系统变量

相关信号 •

> 宏输出信号:选择主轴转速度模拟电压控制,自动换档功能无效时,U00~U05宏输出有效; 宏输入信号:与宏输入信号同一个接口的复用功能,其接口的复用功能无效时,UI00~UI15宏输入有效。

● 信号诊断

0

诊断信息号

0 0 5		UO05	UO04	UO03	UO02	UO01	UO00
脚 号		XS39.10	XS39.9	XS39.8	XS39.14	XS39.1	XS39.5
变量号		#1105	#1104	#1103	#1102	#1101	#1100

诊断信息号

0 0 0		UI07	UI06	UI05	UI04	UI03	UI02	UI01	UI00	
刖	卸点]	XS39.12	XS39.11	XS40.1	XS40.2	XS40.3	XS40.4	XS40.5	XS40.6
变量号		#1007	#1006	#1005	#1004	#1003	#1002	#1001	#1000	

诊断信息号

0	0	0	UI15	UI14	UI13	UI12	UI11	UI10	UI09	UI08
脚号		XS40.7	XS40.8	XS40.9	XS40.10	XS40.19	XS40.20	XS40.21	XS40.22	
变量号		#1015	#1014	#1013	#1012	#1011	#1010	#1009	#1008	

● 功能描述

给宏变量#1100~#1105 赋值,可改变 UO0~UO5 输出信号状态;赋值为"1"时,输出 0V;赋值为"0" 时,关闭其输出信号。

给宏变量#1000~#1015赋值,检测其输入信号的状态变化,与其它判断转移宏指令一起使用可作各种 处理。

请参见《980TD PLC 使用说明书(功能篇)》中的有关叙述。

图 2-56 电气连接图例

2.9 I/O 信号电气连接图

以下举例说明部分信号接口的电气连接原理图, 仅供参考, 在设计中, 系统 DC24V 电源与工作电流较大的电磁阀等所用 DC24V 电源必须各自独立, 电器件符号说明如下:

图形								-	~_^	
符号	KM	FR	۲	>	R		SQ		SA	FU
名称	接触器线圈触 头及辅助触头	热继电器及触头	松田	Ψ¢	电阻	霍尔元件	动合行程开关	单板插孔	脚踏开关	熔断器
图形			-			الله (الله من الله من الله من الله من	H H	X		
符号	TC QF				VC	М	ΔŊ	γV	٧A	ΨV
名称	空气断路器	 永 氏 器			桥式整流器	电机	二极管	电磁阀线圈	继电器线圈及	触头

图 2-57 尾座电气连接

尾座的连接



黛广州数控



● 刀架的连接



图 2-59 刀架电气连接

● 主轴自动换档的连接

黛г⋍州数控



● 电机抱闸的连接



图 2-61 电机抱闸的连接

第五篇

通讯软件说明

第一章 软件的系统要求

硬件:具有串口的通用 PC 机,串口通讯电缆 (三线制) 操作系统: Microsoft Windows 98/2000/XP/2003

第二章 软件功能

2.1 文件的上传/下载操作

该软件可实现 PC 机与 CNC 之间的文件互传,可根据用户进行一次选择,实现多文件传输,并具备较高的通讯效率和可靠性。

2.2 CNC 文件目录获取,文件的更名、删除操作

在 PC 机可查询 CNC 系统上用户区的文件目录,获取各分区文件名和文件大小,以及可 对用户区的文件进行更名和删除操作。

第三章 使用说明

3.1 硬件连接

进行文件传输之前,用串口通讯电缆将 PC 机串口与 980TD 的通讯口连接起来。确定连接无误且 CNC 正常运行后,即可运行本程序进行文件传输操作。

3.2 软件界面

该程序界面较简单,以下作简要说明。运行本程序后,出现如下界面:

通讯设置————————————————————————————————————	使輸方		过送文件 💌	j /	通讯控制
被特率(bps) 115200	■ 数据は ● 文件列表 ● ■ ○	·长度 (byte) 5 <mark>2</mark>	12		建立连接 建立连接 一、 开始传送
	CNC保存文件名	长度(KB)	存储区		立件法择
D:\CommLog.txt	CommLog.txt	87	USER		
C:\Documents and Settings\ju	22.trs	1	USER		载入列表
C:\Documents and Settings\ju	20041223.jpg	971	USER		
C:\Documents and Settings\ju	Wcomp.wmp	2	USER		· 保存列表
	3				一 添加文件
					? 关于本软件
					● 退出程序

图 3-1(发送文件界面)

G5K980TD文件传输应用程序-[接收文	件]	
通讯设置通讯设置	文件传输	通讯控制
端口选择 COM1 _	传输方式 接收文件 ▼	
波特率(bps) 115200 ▼	数据块长度(byte) 512 ▼	🛒 断开连接
	列表	黑 开始传送
	<u> </u>	文件选择
	423020 字节 7 字节 75 字节 71 字节 75 字节 75 字节	◆ 获取CNC目录
	61 字节 61 字节 148 字节 153 字节 156 字节	文件重命名
	152 字节 146 字节 154 字节 154 字节 149 字节	● 退出程序

图 3-2 (接收文件界面)

&ſ[⊷]州数控

如图 3-1 数字所指示的区域:

1. 通讯设置选择框。

端口选择: 选择 PC 机作为通讯端口的 COM 口,选项为 COM1~COM4。

波特率: 选择通讯的波特率,4800~115200可选。

2. 文件传输选择框。

传输方式: 选择发送文件或接收文件方式,发送文件为 PC 机传送文件至 CNC,接收文件为 CNC 传送文件至 PC 机。

数据块长度:文件传输时将文件分割成数据包的单位长度,以获得较高的传输速率。
 默认为 512 字节,建议不修改该值。

4. 文件列表框。

发送文件时作为用户选择待发送到 CNC 的文件的列表框,列出文件路径、保存在 CNC 上的文件名、文件长度、CNC 存储区等信息。并可将列表保存到文件,下次使用程序传输文 件同样的文件时,可打开列表文件,不用重复选择;接收文件时作为 CNC 文件目录的列表框,列出文件分区下的所有文件的名称和长度信息,可在框内选择文件传送至 PC 机保存,或删 除已选择文件。

5. 通讯控制按钮区。(图 3-1)

打开串口: 根据通讯设置的参数打开串口,确认没有其他应用程序占用该串口。 成功 打开串口后,该按钮标题变为"关闭串口",按下即关闭己打开的串口,中断通讯。

建立连接: 打开串口后, 使 PC 机与 CNC 进行连接。连接成功之后, 方可进行其他的通 讯操作。

开始传送: 选择好待发送或接收的文件后,开始文件的传输。只有当 PC 机与 CNC 处于 连接状态时,该按钮才可用。

载入列表: 选择发送文件方式时,载入用户存储在硬盘上的发送文件列表。

保存列表: 选择发送文件方式时,将当前文件列表存储到硬盘文件。

添加文件: 选择发送文件方式时,从硬盘上选择一个文件加入待发送的文件列表。

获取 CNC 目录: 选择接收文件方式时,查询 CNC 各分区的文件目录。

删除文件: 选择接收文件方式时,将文件列表中已选的文件从 CNC 删除。

文件重命名:选择接收文件方式时,重命名 CNC 用户存储区的文件。

3.3 发送文件

程序运行后默认为发送文件方式,并加载上次运行程序的通讯设置和保存的文件列表。 第一次运行本程序时文件列表为空,各设置也为初始值。以下均假设 PC 机与 CNC 已建立连 接,首先选择待传送的文件到文件列表:

通讯设置		——文件传输-	一通讯控制—	
端口选择 COM1 波特率 (bps) 11520	」 传输方 10 20 30	f式 [为 P长度(harte) [5	送文件 ▼	关闭串口
	文件列表 —			🗌 🧮 🌺 开始传送
发送文件路径	CNC保存文件名	长度(KB)	存储区	
				┛
				保存列表
				一 添加文件
				0 退出程序

图 3-3

按图 3-3 中鼠标指针处的 [添加文件] 按钮, 弹出发送文件设置窗口, 可直接在 [文件路径] 和 [CNC 保存文件名] 编辑框里输入待发送的文件路径和保存在 CNC 上的文件名, 或单击 [文件路径] 编辑框右边的按钮浏览文件夹选择文件,

在[设置] 框里选择欲存储的 CNC 文件的分区,确定后即显示在主界面的文件列表框中。(图 3-5)

通讯	设置	文	件传输 ————		讯控制 ————————————————————————————————————
端口选择	COM1 🚽	传输方式	发送文件		关闭串口
版特率(bps)	115200 💌	数据块长度()	yte) 512 <u> </u>	년 👮	断开连接
2	达文件设置			×,	开始传送
发送文件路径	文件路径	D:\01000. ene		i	件选择 ———
	CNC保存文件名	01000. enc]	载入列表
	└────				保存列表
	保存文件分区	USER			添加文件
	Ļ	USER2			关于本软件
				8	
				0	退出程序

图 3-4

置序-[发送文件]				
	文件传输 -			
		§送文件 <u>▼</u> 12 ▼		
	and and the second s	12 _		
文件列表 -			一 🧮 🧸 开始传送	
 CNC保存文件名	ム 长度(KB)	存储区		
o1000.cnc	1	USER	▲ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	
			保存列表	
			添加文件	
			2 关于本软件	ŧ
			● 退出程序	
	程序-[发送文件] (後 数 一 文件列表 - CNC保存文件名 o1000.cnc	程序-[发送文件]	世界・【发送文件】 文件传输 文件列表 CNC保存文件名 ○1000.cnc	空件子-【发送文件】 通讯控制 文件列表 万 文件列表 丁 文件列表 丁 ○1000.cnc 1 USER 銀石以合 公子 秋度(KB) 存储区 文件选择 ○1000.cnc 1 USER 銀入列表 ○ ※加文件 ② 关于本软件 ③ 退出程序

图 3-5

依此类推,可以逐个添加待发送的文件到文件列表中。

此外,可鼠标左键双击文件列表中的项,弹出图 3-4 中的文件设置对话框,改变文件名、 存储区等各项设定;右键单击列表项时,会弹出菜单,可进行删除该项或清空列表的操作。 添加完毕后,可按[保存列表]将列表保存为文件存储,以备下次可以直接通过[载入列表] 添加待发送文件,而不用重新逐个的设置文件列表了。

设置好文件列表后即可点击[开始传送]开始进行文件的发送。开始发送后,弹出通讯 状态指示的对话框,可以查看当前传送文件信息,进度及通讯状态。(图 3-6)

	——通讯设置—————	文件传	钅输	
端口选拔	¥ COM1 <u>→</u>	传输方式	发送文件 🗸	⇒ 送利串口
波特型	(件传输	L.	-	×
	✓ D:\1.2\00001. enc			-
	D:\1.2\01014.cnc D:\1.2\01016.CNC			
发送文件		*****		<u> </u>
D:\1.2\00				
D:\1.2\00	当前状态:发送文件数据	上社	欠错误:	
D:\1.2\01	★ 浸/セ数: 0	佳物	絵連度・0728 字节/#	ab
D:\1.2\01	±M1/30.0		MU/AA2/52 • 5120	<i></i>
D:\1.2\01	当前文件: 54K/97K	211 21		
D:\1.2\00				
D:\1.2\01	总进度: 33%			
3				
		E 1078		
		<u></u>		
				() 退出程序
			-	
			-	

图 3-6

若 CNC 上已存在同名文件,程序会弹出对话框,可选择覆盖文件、重命名文件或跳 过该文件传送,执行对应操作。(图 3-7)

	—通讯设置—		文	件传输 ————	通讯控制 通讯控制	
端口选挂	₽ COM1	Ŧ	传输方式	发送文件 💌	🛛 🚽 式 🖓 🕅 🖓	Π.
波特₹	(件传输					×
	√ D:\1.2\01	016. CNC			<u> </u>	
	✓ D:\1.2\01	002. CNC				3
发送文件	→ D 发送文	件			<u> </u>	
:\1.2\00		CNC上己	存在名为 O1021.CM	NC 的文件,覆盖该文	(件吗?	1
:\1.2\00	当前 🏹	, [是]直	接覆盖,			
:\1.2\01	重试	[否]将	该文件重命名后继	续传送,		
:\1.2\01		[取得] 则	则过该又计的传达。	N		
0:\1.2\01	寻.	 是(Y) 否(N)	3 取消		
0:\1.2\00		<u></u>				
0:\1.2\01	息 团度,	33%				
2						25
			取注	肖		
		1				
					1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	JF .

图 3-7

当选择图 3-7 中的 [否] 进行文件重命名操作时,程序界面如图 3-8,可在弹出的 CNC 文件重命名对话框的文件列表中查询当前 CNC 分区的文件情况,在 [新文件名] 编辑框输入 一个新的文件名,将 CNC 上的文件更名后继续执行文件传送。取消即跳过该文件进行下一个 文件的传送。

端口选打	—通讯设置——— 释	─重命名──	
发送文件	 ↓ D:\1.2\01016.CNC ↓ D:\1.2\01002.CNC ↓ D:\1.2\00004.enc ▶ D:\1.2\01021.CNC 	新文件名: 01888.CNC 文件列表 文件列表 文件分区: USER1	
D:\1.2\00		立 供夕	
D:\1.2\00	当前状态:发送文件包		423020
D:\1.2\01	(1)かた。	01000. enc	7
D-11 2101	重頃代致・0	01001. CNC	75
D.M. alot	المراجع	01002. CNC	71
D:(1.2(01	当前又1年: 64K/1	01003.CNC	75
D:\1.2\00		01005 CNC	61
D:\1.2\01	息进度: 99%	01006. CNC	61
		01007. CNC	148
		01008. CNC	153
		01009.CNC	155
		01011 CNC	146

图 3-8

3.4 接收文件

1. PC 机主动从 CNC 下载文件

选择文件传输方式为 [接收文件], 界面如图 3-2 所示, 单击 [获取 CNC 目录] 键, CNC 文件目录显示在主界面的文件列表框中。点击目录项左边的小方框,即可选定需传送的文件,

@┌⋍州数控

红色的勾表示选定。选定后按[开始传送]键,选择存放目录后开始接收 CNC 传送来的文件。 传送过程中也会出现如图 3-6 的通讯状态指示框,文件传输完毕后消失。

2. CNC 主动上传文件

与 CNC 建立连接后,程序在空闲状态时可以接收来自 CNC 主动上传的文件。当 CNC 开始 传输文件后,程序则立即开始接收文件数据,接收完毕后提示用户保存文件。

。 GSK980TD文件传输应用	程序-[发送文件]		<u>- 🗆 ×</u>
文件接收		×	通讯控制
→ ParaW.par		<u>_</u>	人 关闭串口
		Ŧ	断开连接
	通讯状态		开始供详
当前状态: 接收文	iff 💦	×	
★ 市式 次数:0 ○			艾伴选择 ———
	/ 接收到CNC上传的文件,保存在硬	盘上吗?	载入列表
当前文件:			ĥ
6进度·			保存列表
			T dan be like
	House 1		游加又1年
	4%(15		-
		2	关于本软件
		- 0	退出程序
•[]			

图 3-9

如图 3-9,通讯状态指示对话框上端即是在 CNC 上存储的文件名,选择确定保存时, 弹出文件对话框,默认的文件名与 CNC 上存储的文件名相同。设置文件名路径后将文件保存 在硬盘上。

3.5 CNC 文件操作

选择文件传输方式为 [接收文件] 时,可进行 CNC 文件操作,界面如图 3-2 所示。 1. 删除文件

在文件列表中选择好待删除的文件后,点击通讯控制按钮区的 [删除文件] 按钮,即可 删除选定的文件。(可一次选择多个文件删除)

2. 文件重命名

点击通讯控制按钮区的 [文件重命名] 按钮,弹出与图 3-8 中相同的 [CNC 文件重命名] 对话框,鼠标左键单击列表中的文件项,文件名出现在上端的 [原文件名] 编辑框中,在 [新 文件名] 编辑框中设置新文件名,点 [确定] 后执行文件更名操作。

此时 [文件分区] 选项可用, 可分别查询三个用户文件分区的文件列表, 并进行文件更

名操作。(图 3-10)

重命名				
原文件名: 01005.C	NC		确定	Ē
新文件名:				肖
文件列表				
文件分区: USER		•	刷新列	刘表
		-	K度(字节)	
01001.CNC			75	
01002. CNC			71	
01003. CNC			75	
01004. CNC		menenenen vi	75	
01005. CNC			51	
01006.CNC	hit	6	31	
01007. CNC	<u>.</u>		148	
01008.CNC			153	
01009. CNC			156	
01010. CNC			152	
01011.CNC			146	
01012. CNC			154	
01013.CNC			149	
			153	

图 3-10

注: CNC 文件名只支持 8.3 格式(即 8 个英文或数字字符作文件名,3 个英文或数字字符作 扩展名),不支持汉字及其他字符。在发送文件或文件更名时设置 CNC 文件名时应遵循此规则。

<u>第一篇编程篇</u>

1.	JI	阪序 港	程序编制流程I-1
	1.	1	980TD PLC 规格 I -1
	1.	2	顺序程序的概念I-2
	1.	3	分配接口(步骤1)I-2
	1.	4	编制梯形图(步骤 2) I-2
	1.	5	调试顺序程序(步骤 3) I-3
2.	JI	阪序	程序 I-4
	2.	1	顺序程序的执行过程 I-5
	2.	2	循环执行I-6
	2.	3	执行的优先顺序(第一级,第二级) I-7
	2.	4	顺序程序结构 I-9
	2.	5	输入 / 输出信号的处理 I-11
		2.	5.1 输入信号处理 I-12
		2.	5.2 输出信号的处理 I-13
		2.	5.3 对短脉冲信号的同步处理 I-14
		2.	5. 4 第一级和第二级程序中信号状态的区别 I-15
	2.	6	互锁I-16
3.	ţ	也址	I -17
	3.	1	机床→PLC 的地址(X) I-18
		3.	1.1 IO输入口上的X地址I-18
		3.	1.2 MD I 面板上的 X 地址 I -19
	3.	2	PLC→机床的地址(Y) I-21
		3.	2.1 【O输出口上的Y地址
	_	3.	2. 2 MD I 面板上的 Y 地址 I -23
	3.	3	PLC→CNC 的地址(G)
	3.	4	CNC→PLC 的地址 (F)
	3.	5	内部继电器地址(R)
	3.	6	信息显示请求地址(A)
	3.	7	保持型继电器地址(K)
	3.	8	计数器地址(C)
	3.	9	计数器预置值地址(DC)
	3.	10	定时器地址(1)
	3.	11	计数器预置值地址(DI) 1-29
	3.	12	数据表地址(D)
	3.	13	标记地址(L)
	3.	14 ⊃ #∸	→ 「大程序号(P)
4.	PL(し幸	◆指令
	4.	1	LD, LD I, UUI 指令
	4.	2	AND, AN I 指令
	4.	3	UK,UKI指令

	4.	4	ORB 指令 I-35
	4.	5	ANB 指令 I-36
5.	PL	C功能	指令 [-37
	5.	1	END1(第一级顺序程序结束) [-38
	5.	2	END2(第二级顺序程序结束)
	5.	3	SET(置位)
	5.	4	RST(复位)
	5.	5	CMP(二进制数据比较)
	5.	6	TMRB(定时器)
	5.	7	CTRC(二进制计数器)
	5.	8	MOVN (二进制数据传送) [-47
	5.	9	DECB(二进制译码) [-48
	5.	10	CODB(二进制代码转换) [-49
	5.	11	JMPB(标号跳转)
	5.	12	LBL (标号)
	5.	13	CALL(调用子程序)
	5.	14	SP (子程序) [-54
	5.	15	SPE(子程序结束) [-55
	5.	16	ROTB (二进制旋转控制) I-56
6.	梯刑	》图编:	辑限制I-59

<u>第二篇 功能篇</u>

1	Ē	固定	地址定义	II -1
	1.	1	X 固定地址定义	II -2
	1.	2	Y 固定地址定义	II - 4
	1.	3	DT 固定地址定义	II - 6
2	ŧ	空制	轴	II -7
	2.	1	轴名	II - 8
	2.	2	轴移动状态的输出	II - 9
	2.	3	伺服就绪信号	II -1 1
3	ì	运行	准备	II -1 2
	3.	1	急停	II -1 3
	3.	2	CNC 就绪信号	II -1 4
	3.	3	CNC 超程信号	II - 15
	3.	4	报警信号	II - 16
	3.	5	启动锁住 / 互锁	II -1 7
	3.	6	方式选择	II -20
	3.	7	状态输出信号	II -22
4	Ξ	手动	操作	II -23
	4.	1	JOG 进给 / 增量进给	II -2 4
	4.	2	手轮进给	II -2 8

_		TT a c
5.	. 返回参考位置 / 程序起点	-30
	5.1 手动返回参考位置	II -31
	5.2 手动返回程序零点	II -34
6.	. 自动运行	II -36
	 6.1 循环启动 / 进给暂停 	II -37
	6.2 复位	
	6.3 程序测试	
	6 3 1 机床锁住	II -44
	6 3 2 卒运行	II -46
	6 2 2	10+- II II 49
	6 4 别过红进程它的	
7	0.4	
1.	· 进行迷皮 2 和	
	7.1 伏速移动速度	
	7.2 倍率	
	7.2.1 快速移动倍率	II -53
	7.2.2 进给速度倍率	II -56
	7.2.3 倍率取消	II -58
8.	9. 辅助功能	II -59
	8.1 辅助功能	II -60
	8.2 辅助功能锁住	II -67
9.	. 主轴速度功能	II -69
	9.1 主轴速度控制方式	II -70
	9.1.1 档位主轴	II -71
	9.1.2 模拟主轴	
	9.2 主轴直动功能	
	9 3 主轴自动换档功能	II -76
	9 <i>1</i> 主轴速度到达	II -79
	5. ¬ 工 扣 还反为这 0 5 刚性	и - 80 Ш-80
10	9. 5 附住攻丝 0 刀目功能	
10.	 刀兵功能	
	10.1 1 1 11 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	
	10.2 于动顺序换月	
11.	1. 编程指令	
	11.1 用尸宏程序	
12.	2. 显示 / 设定 / 编辑	
	12. 1 软操作面板	II -90
	12.2 存储器保护键	II -91
13.	3. 功能参数信号	II -92
	13.1 主轴相关的参数信号	II -93
	13.2 返回零点参数信号	II -96
	13.3 刀具相关参数信号	II -97
	13. 4 卡盘功能相关参数信号	II -99
	13.5 压力低检测功能相关参数信号	II -101
	13.6 防护门检测功能相关参数信号]] -102
	13.7 屏蔽部分外接信号的参数信号	II -103

-105
-108
-109
[-110
[-110
[-110
[-112
[-114
-121

<u>第三篇 GSKCC</u>

一、概述	III-1
二、系统需求	1
三、菜单命令	III -2
3.1 总体界面	
3.2 主菜单命令	III-3
3.2.1 [文件]菜单	III-3
3.2.2 [编辑]菜单	III -6
3.2.3 [查看]菜单	III-9
3.2.4 [PLC]菜单	
3.2.5 [工具]菜单	III-10
四、工具栏	11
4.1 主工具栏	III-11
4.2 梯形图编辑工具栏	
五、软件使用	
5.1 工程管理器窗口	
5.2 显示信息表	11
5.3 主程序	III-17
5.4 参数	
5.4.1 按序号方式修改参数	
5.4.2 按功能方式修改参数	III -20
5.5 刀具偏置	
5.6 螺距补偿	
5.7 初始化数据表	III -22
六、通信	III -23
6.1 传送文件至 CNC	III-24
6.2 从 CNC 读入文件	III -26
6.3 断开与 CNC 的连接	

第一篇



1. 顺序程序编制流程

1.1 980TD PLC 规格

不同系统的 PLC, 其程序容量, 处理速度, 功能指令, 非易失性存储区地址不同。

980TD PLC 规格如下:

规格	Ż		980TD PLC
编程语言			Ladder
编程软件			PgWin.exe (V1.02b)
文作	丰格式		Ldx
程序	家级数		2
第-	一级程序执行周	周期	8ms
基本	工指令平均处理	里时间	<2 µ s
程序	序容量		5000步
指令	<u>}</u>		基本指令+功能指令
内音	『继电器	(R)	1000字节
信息	息显示请求位	(A)	25 字节
保持	 野型存储区		
*	定时器	(T)	400 字节
*	计数器	(C)	400 字节
*	数据表	(D)	1000 字节
* 保持型继电器(K)			40 字节
*	计数器预置	值数据	
	寄存器	(DC)	400 字节
*	定时器预置	值数据	
	寄存器	(DT)	400 字节
子程序 (P)			—
标号 (L)			—
I/O	模块		
	(X)		30 字节
	(Y)		20 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指令,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。即:使用 980TD 的 PLC 编程软件来编制梯形图。 编制好的顺序程序再通过串口下载到 980TD 中。而 980TD 将在下次上电时,读入此顺序程 序,并执行。

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 980TD 系统说明书的输入 / 输出接口信号表。

1.4 编制梯形图(步骤2)

通过 980TD 梯形图编辑软件,用梯形图将机床所需的控制动作表示出来。对于无法用继 电器符号表示的定是器,计数器等功能,用指定的功能指令符号来表示。

编辑好的梯形图,需转换成相应的 PLC 指令,并保存下来。

转换成功的梯形图,最后通过串口,把所保存的梯形图文件,下载到 980TD 系统中。以 便 980TD,的读入与执行。

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。

 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。

2. 顺序程序

由于 PLC 顺序控制由软件来实现,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(见下图)。即各个继电器按梯形图中的顺序(编辑次序)动作。



图 2.1(a) 电路举例

下图 2.1 (b) 和 (c) 图指出了继电器电路与 PLC 程序动作之间的区别。



(1)继电器电路

图(A)和(B)中的动作相同。A 接通后, B 和 C 接通。C 接通之后 B 断开。

(2) 980TD PLC 程序

图(A)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。

但图(B)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)

980TD 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*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。



<u>᠖</u>Γ⁻州数控

980TD 中, 8ms 当中的 1ms 用于执行第一和第二级程序,剩余时间由 NC 使用。



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*nms。第一级程序每8ms执行一次,第二级程序每8*nms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,梯形图顺序编制。而在允许结构化编程的梯形图语言中,具有以下优点: 程序易于理解,便于编制 更加方便找出编程错误 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。



2) 嵌套

子程序可以调用其它子程序来完成任务。



盧广州数控

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。



2.5 输入 / 输出信号的处理

输入信号处理:



输出信号处理:



I -11

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 4ms 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。并且在整隔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4ms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,机床输出存储器的信号状态可用自诊断功能显示。诊断号就是顺序程序中的地址号。

2.5.3 对短脉冲信号的同步处理

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



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



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

2.5.4 第一级和第二级程序中信号状态的区别

同一个输入信号,在一级和二级程序中其状态也有可能不同。这是因为两级程序中使用 不同的输入存储器。即,二级程序使用的输入信号是经锁存的一级程序的输入信号。因此二 级程序中的信号要比一级的输入信号滞后。在最坏的情况下,可滞后一个二级程序执行周期。 编制梯形图时应牢记这一点。



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。

3. 地址

地址用来区分信号。不同的地址分别对应机床测的输入 / 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.

<u>X</u> 0100 .6

类型 地址号 位号

地址类型: 包括 X, Y, R, F, G, K, A

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

980TD PLC 中的地址类型如下:

地址	地址说明	长度
Х	机床→PLC(29 字节)	INT8U
Y	PLC→机床(19 字节)	INT8U
F	CNC→PLC(256 字节)	INT8U
G	PLC→CNC(256 字节)	INT8U
R	中间继电器(1000字节)	INT8U
D	数据寄存器(1000字节)	INT8U
С	计数器(0~99)	INT32
Т	定时器(0~99)	INT32
DC	计数器预置值数据寄存器(0~99)	INT32
DT	定时器预置值数据寄存器(0~99)	INT32
А	信息显示请求信号 (25 字节)	INT8U
K	保持型继电器(40字节)	INT8U
L	跳转标号 (L1~L9999)	
Р	子程序标号 (P1~P9999)	

注:

R900~R999, K30~39 地址,为系统程序保留区,不能作为输出继电器。

惫┌⁻州数控

3.1 机床→PLC 的地址(X)

980TD PLC 的 X 地址分为两类:

- 1. X 地址分配于系统的 XS40 和 XS41 两个 IO 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 IO 输入口上的 X 地址

- 地址从 X0 到 X3。定义类型为: INT8U, 共 4 个字节。它们分布在系统的 XS40 和 XS41 两个 IO 输入口上。 这些 IO 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。
- 地址固定输入信号
 地址固定输入信号,是使NC在运行时,可以直接引用这些X信号。而不需要PMC对这
 些信号进行处理变为G信号,传给NC。故,连接时务必确认这些信号,连接在指定
 的地址上。

例:

ESP信号,只要将其接在X0.5地址上,PMC可不用编梯图,把它处理个G8.4,NC也可以 直接识别X0.5地址上的信号,而判断是否有ESP信号,而报警。

即: 当X0.5 有信号时,NC 就ESP报警;
 当G8.4 有信号时,NC也ESP报警。

地址固定的输入信号

信号	符号	地址
急停信号	ESP	X0.5
第1轴参考点返回减速信号	DECX	X0.3
第2轴参考点返回减速信号	DECZ	X1.3

3.1.2 MDI 面板上的 X 地址

地址从 X20 到 X26, 共7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。

它们与按键的对应关系如下:

地址	信号说明	
X20.0	MDI 面板,	编辑方式键
X20.1	MDI 面板,	自动运行方式键
X20.2	MDI 面板,	录入方式键
X20.3	MDI 面板,	返回参考点方式键
X20.4	MDI 面板,	手轮方式键
X20.5	MDI 面板,	手动方式键
X20.6	MDI 面板,	单段运行键
X20.7	MDI 面板,	跳段运行键
X21.0	MDI 面板,	机床锁住键
X21.1	MDI 面板,	铺助功能锁住键
X21.2	MDI 面板,	空运行键
X21.3	MDI 面板,	返回程序零点方式键
X21.4	MDI 面板,	0.001 增量键
X21.5	MDI 面板,	0.01 增量键
X21.6	MDI 面板,	0.1 增量键
X21.7	MDI 面板,	X轴手轮键
X22.0	MDI 面板,	Y轴手轮键
X22.1	MDI 面板,	Z轴手轮键
X22.3	MDI 面板,	X 轴 Jog-键
X22.5	MDI 面板,	Z 轴 Jog-键
X22.6	MDI 面板,	手动快速键
X22.7	MDI 面板,	Z 轴 Jog+键
X23.1	MDI 面板,	X 轴 Jog+键
X23.2	MDI 面板,	Y 轴 Jog+键
X23.3	MDI 面板,	M3 键
X23.4	MDI 面板,	M8 键
X23.5	MDI 面板,	M5 键
X23.6	MDI 面板,	M32 键
X23.7	MDI 面板,	M4 键
X24.0	MDI 面板,	手动换刀键
X24.1	MDI 面板,	主轴倍率+键
X24.2	MDI 面板,	快速倍率+键
X24.3	MDI 面板,	手动和自动进给倍率+键
X24.4	MDI 面板,	主轴倍率一键

<u>惫┍╴</u>州数控

GSK980TD 车床数控系统

X24.5	MDI 面板,快速倍率-键
X24.6	MDI 面板,手动和自动进给倍率一键
X24.7	MDI 面板,进给保持键
X25.0	MDI 面板,循环启动键
X26.0	MDI 面板, RESET 键

3.2 PLC→机床的地址(Y)

980TD PLC 的 Y 地址分为两类:

- 1. Y地址分配于系统的 XS38 和 XS39 两个 IO 输出口上。
- 2. Y地址分配于系统的 MDI 面板上的各个提示灯上。

3. 2. 1 IO 输出口上的 Y 地址

地址从 Y0 到 Y3。定义类型为: INT8U,共4个字节。它们分布在系统的 XS38 和 XS39 两个 IO 输出口上。
 这些 IO 口的 Y 地址,用户可根据实际情况自行定义它们的信号含义,用来连接机床和编制对应的梯形图。

如下是 980TD 输入输出口的 X, Y 地址分配图:

魣冖州教控

980TD 输入输出口的 X, Y 地址分配图



XS39 输出







(Y0.0)	1		I
(Y 0.2)	2	14	(Y0.1)
$(\mathbf{Y}0 4)$	3	15	(Y0.3)
$(\mathbf{V} 0 6)$	4	16	(Y0.5)
(10.0)	4	17	(Y0.7)
(Y 1.0)	5	10	COM
(Y1.1)	6	18	СОМ
(Y1.2)	7	19	COM
(Y 1.3)	8	20	COM
$(\mathbf{V}1 4)$	0	21	СОМ
(11.4)	9	22	СОМ
(Y1.5)	10		COM
(X0.6)	11	23	COM
(X0.7)	12	24	COM
+24V	13	25	+24V
	15		I

XS41 输入

(X2.0)	1		
(X2.7)	2	14	COM
(X30)	3	15	СОМ
$(\mathbf{X}2,7)$	4	16	СОМ
$(\mathbf{X}2,5)$	4	17	COM
(X3.5)	5	18	СОМ
(X3.6)	6	19	(X3.4)
(X3.3)	7	20	(X3 2)
(X3.1)	8	20	(X3.2)
(X2.5)	9	21	(X2.0)
(X2.3)	10	22	(X2.4)
+24V	11	23	+24V
(X2.2)	12	24	COM
(X2.1)	13	25	СОМ

3. 2. 2 MDI 面板上的 Y 地址

地址从 Y5 到 Y9, 共 5 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。

它们与各个提示灯的对应关系如下:

地址	信号说明
Y05.0	MDI 面板,冷却灯
Y05.1	MDI 面板, 主轴正转灯
Y05.2	MDI 面板,手动方式灯
Y05.3	MDI 面板,手轮/增量方式灯
Y05.4	MDI 面板,回机械零方式灯
Y05.5	MDI 面板,录入方式灯
Y05.6	MDI 面板, 自动方式灯
Y05.7	MDI 面板,编辑方式灯
Y06.0	MDI 面板, 主轴停灯
Y06.1	MDI 面板,快速进给灯
Y06.2	MDI 面板,回程序零方式灯
Y06.3	MDI 面板, 空运行灯
Y06.4	MDI 面板,辅助功能锁灯
Y06.5	MDI 面板,机械锁灯
Y06.6	MDI 面板,跳段灯
Y06.7	MDI 面板,单段灯
Y07.0	MDI 面板,手动换刀进行中提示灯
Y07.1	MDI 面板, 主轴反转灯
Y07.2	MDI 面板,Z轴手轮选择灯
Y07.3	MDI 面板,Y 轴手轮选择灯
Y07.4	MDI 面板,X 轴手轮选择灯
Y07.5	MDI 面板, 0.1 进给提示灯
Y07.6	MDI 面板, 0.01 进给提示灯
Y07.7	MDI 面板, 0.001 进给提示灯
Y08.0	MDI 面板,循环启动灯
Y08.1	MDI 面板,进给倍率最小灯
Y08.2	MDI 面板,快速倍率最大灯
Y08.3	MDI 面板, 主轴倍率最小灯
Y08.4	MDI 面板,进给倍率最大灯
Y08.5	MDI 面板,快速倍率最小灯
Y08.6	MDI 面板, 主轴倍率最大灯
Y08.7	MDI 面板,主轴点动灯
Y09.0	MDI 面板,进给暂停灯

3.3 PLC→CNC 的地址 (G)

地址从 G0 到 G255。定义类型为: INT8U, 共 256 个字节。 信号详见 980TD PLC 使用说明书(功能篇)。

3. 4 CNC→PLC 的地址 (F)

地址从 F0 到 F255。定义类型为: INT8U, 共 256 个字节。 信号详见 980TD PLC 使用说明书(功能篇)。

3.5 内部继电器地址(R)

此地址区域在系统上电时被清零。 定义类型为: INT8U,共1000个字节。



A) R900, ADDB, SUBB, COMB 功能指令运算结果输出寄存器:

7	6	5	4	3	2	1	0
		溢出				负	零

<u>惫</u>г[⊶]州数控

3.6 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25个字节。





3.7 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 PMC 参数。此区为非易失性存储区域,即使系统掉电,存储器中的内容也不会丢失。

定义类型为: INT8U, 共40个字节。



@г∽州数控

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。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: INT32, 共400个字节。



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: INT32, 共 400 个字节。 输入数值范围: 0~21,4748,3647。





3. 10 定时器地址(T)

此地址区域用来存放定时器当前数值。T00~T79地址在系统上电时被清零。T80~T99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: INT32, 共 400 个字节。



3. 11 计数器预置值地址(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: INT32, 共 400 个字节。 输入数值范围: 0~21,4748,3647。





<u>夤┌∽州</u>数控

3.12 数据表地址(D)

D000~D299 地址在系统上电时被清零。D300~D999 为非易失性存储区域,即使系统掉电,存储器中的内容也不会丢失。

定义类型为: INT8U, 共1000个字节。

地址号



3.13 标记地址(L)

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

3.14 子程序号 (P)

用来指定 CALL 指令中调用的目标子程序号和 SP 指令的子程序号。 范围: P0~P9999

4. PLC 基本指令

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

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 指令。

基本指令是设计顺序程序时最常用到的指令,它们执行一位运算。 980TD 的基本功能指令如下:

指令名	功能	可操作元件
LD	读取常开触点状态	X, Y, F, G, R, K, A
LDI	读取常闭触点状态	X, Y, F, G, R, K, A
OUT	驱动输出线圈	Y, G, R, K, A
AND	常开触点串联	X, Y, F, G, R, K, A
ANI	常闭触点串联	X, Y, F, G, R, K, A
OR	常开触点并联	X, Y, F, G, R, K, A
ORI	常闭触点并联	X, Y, F, G, R, K, A
ORB	串联电路的并联	无
ANB	并联电路块的串联	无

4.1 LD, LDI, OUT 指令

助记符与功能

助记符	功能	梯形图符号
LD	读取常开触点状态	- -
LDI	读取常闭触点状态	
OUT	驱动输出线圈	\neg

指令说明

- LD, LDI 指令用于将触点连接到母线上。其他用法与后述的 ANB 指令组合,在分支起点处也可使用。
- OUT 指令是对输出继电器,内部继电器的线圈驱动指令。对输入继电器不能使用。
- 并列的 OUT 命令能多次连续使用。

编程

X002.1	Y003.7	LD	X002.1
		OUT	Y003.7
E100 3	G120.0	LDI	F100.3
- И		OUT	G120.0

4. 2 AND, ANI 指令

助记符与功能

助记符	功能	梯形图符号
AND	常开触点串联	
ANI	常闭触点串联	

指令说明

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

编程

X002.1	F100.3	X008.6	Y003.7	LD LD	X002.1
	—и—	—	$-\infty$	ANI	F100.3
				l AND	X008.6
				OUT	Y003.7

4.3 OR, ORI 指令

助记符与功能

助记符	功能	梯形图符号
OR	常开触点并联	
ORI	常闭触点并联	

指令说明

- 用 OR, ORI 指令可并联连接 1 个触点。如果有两个以上的触点串联连接,并将这种 串联回路块与其他回路并联连接时,采用后述的 ORB 指令。
- OR, ORI 是指从该指令的步开始,与前述的 LD, LDI 指令步,进行并联连接。

编程



4. 4 ORB 指令

助记符与功能

助记符	功能	梯形图符号
ORB	串联电路的并联	

指令说明

- 由两个以上的触点串联连接的回路被称为串联回路块。将串联回路块并列连接时, 分支开始用 LD, LDI 指令,分支结束用 ORB 指令。
- ORB 指令是不带地址的独立指令。

编程



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

ORB 和 ANB 为无操作元件的指令,表示电路块间的或、与关系。

4.5 ANB 指令

助记符与功能

助记符	功能	梯形图符号
ANB	并联电路的串联	

指令说明

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

编程



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

5. PLC 功能指令

在用基本指令难于编制某些机床动作时,可使用功能指令来简化编程。

980TD 功能指令如下:

END1	第一级程序结束
END2	第二级程序结束
SET	置位
RST	复位
CMP	比较置位
CTRC	计数器
TMRB	定时器
MOVN	数据复制
DECB	二进制译码
CODB	二进制转换
JMPB	程序跳转
LBL	程序跳转标号
CALL	子程序调用
SP	子程序标号
SPE	子程序结束
ROTB	二进制旋转控制
魣冖州数控

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。

图形格式



指令格式

END1

5. 2 END2 (第二级顺序程序结束)

功能

在第二级程序末尾给出。

图形格式



指令格式

END2

5.3 SET (置位)

功能

在指定地址上置1。

图形格式



指令格式

SET Add.b

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,可以为触点、输出线圈,Add=Y,G,R,K,A。

5.4 RST (复位)

功能

在指定地址上置0。

图形格式



指令格式

RST Add.b

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,可以为触点、输出线圈,Add=Y,G,R,K,A。

Sୁr[⊷]州数控

5.5 CMP (二进制数据比较)

功能

比较两个二进制数据的大小,输出比较结果。

图形格式



指令格式

СМР	Length	S1	S2	Address.b
-----	--------	----	----	-----------

控制条件

ACT=0, address.b 保持原值 ACT=1, 比较 S1, S2 的大小。其输出结果如下:

	address.(b+2)	address.(b+1)	address.(b+0)
S1>S2	0	0	1
S1=S2	0	1	0
S1 <s2< td=""><td>1</td><td>0</td><td>0</td></s2<>	1	0	0

参数

length, 指定数据长度

1:1字节
2:2字节
4:4字节

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(address,注意,address.b为非法)。地址号为,R,X,Y, F,G,K,A,D,T,C,DC,DT类。
address.b,为比较输出结果。可为R,Y,G,K,A类。 相关的运算信息寄存器(R900):

7	6	5	4	3	2	1	0
		溢出				负	零

§J[←]州数控

5.6 TMRB (定时器)

功能

延时导捅定时器。

图形格式



指令格式

TMRB	TIMER	TIME	Address.b

控制条件

ACT=0, TIMER 与 address.b 复位。 ACT=1, TIMER,从0开始计时。且到达 TIME 预置时间时, address.b=1。

```
具体工作情况如下:
```



参数

TIMER : 定时器编号,以 Txxx 表示,xxx 为数字(0~99)。

 TIME
 :
 定时常数或以 DT 开头的数据寄存器。DT 设定范围是 0~21,4748,3647。

 (以 ms 为单位)

address.b : 定时器输出地址。可为 R, Y, G, K, A 类。

注:

定时器 TIMER,每8ms执行一次,以8ms为单位计时。

5. 7 CTRC (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。

- 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。
- 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。
- 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.

图形格式



指令	·格式					
	CTRC	Format	R_add.b	COUNTER	NCOUNT	O_add.b

控制条件

ACT,为上升沿时:

加计数时,COUNTER,从现有值开始计数,到达 NCOUNT 预置计数值时, O_add.b=1。而 COUNTER 与 NCOUNT 不等是,O_add.b=0; 且 COUNTER 大 于 NCOUNT 预置计数值时,COUNTER 再次恢复初始值 CN0,开始计数。 减计数时,计数器 从现有值开始减计数,到达 CN0 时,O_add.b=1;不然 O_add.b =0;且 COUNTER 小于初始值 CN0 时,COUNTER 恢复 NCOUNT 预置值,重新 开始计数。

ACT=0时:

COUNTER 与 O_add.b 保持原值

⊈r[⊷]州数控

参数



* 计数器是在上升沿时,进行计数。

5.8 MOVN (二进制数据传送)

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。

图形格式



MOVN LENGTH ADD-S / CON ADD-D

控制条件

ACT=0, ADD-D 保持原值。 ACT=1, 把 ADD-S 中的值或 CON 常数复制到 ADD-D 中。

参数

LENGTH :	复制数据的长度(1,2,4 字节)
ADD-S/CON :	源数据地址起始字节或常数。
	地址号为, R, X, Y, F, G, K, A, D, T, C, DC, DT 类。
ADD-D :	目标地址起始字节。地址号为,R,Y,G,K,A,D,T,C,DC,DT 类。

惫г[⊷]州数控

5.9 DECB (二进制译码)

功能

DECB 可对二进制代码数据译码,所指的八位连续数据之一与代码数据相同时,对应的输出数据位为1。没有相同的数时,输出数据为0。

此指令用于 M 或 T 功能的数据译码。

图形格式



指令格式

DECB	LENGTH	ADD1	DATA	ADD2

控制条件

ACT=0, ADD2 的 8 个数据位全复位。。

ACT=1,把译码地址(ADD1)的内容值,与以 DATA 为开头的 8 个连续的数据相比 较。若 ADD1 的内容值与 8 个数据中的任一个相等时,而此相等的数据在 这 8 个数据中排在第几位,则输出地址(ADD2)对应的第几位,将被置 1。

参数

length,	指定	ADD1 地址的长度(1, 2, 4 字节)
ADD1	:	译码起始地址。地址号为,R,X,Y,F,G,K,A,D,
		T, C, DC, DT 类。
DATA	:	比较常数的基值
ADD2	:	比较结果输出.。地址号为: R, Y, G, K, A 类

如:

DECB	1	F10	8	R4				
当 A 当 A	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. 10 CODB (二进制代码转换)

功能

此指令用于二进制数据的转换。

图形格式



指令格式

COD		I ENCTU2		4002		D1	50		Dn
COD	b LENGIHI	LENGIHZ	ADD1	ADD2	,	DI	D_{2}	•••••	DI

控制条件

ACT=0, ADD2 中的值保持不变。

ACT=1,以"转换输入数据地址(ADD1)"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(ADD2)。



盧广州数控

参数

length1, 转换表中转换数据的二进制数据长度和转换数据的输出地址长 度 1:1字节 2:2 字节 4:4字节 length2, 转换表的长度 1:2个 2:4个 3:8个 4:16个 5: 32个 6: 64 个 7:128个 8: 256 个 ADD1: 转换数据的输入地址。此地址只需一个字节的数据。地址为 R, X, Y, G, F, A, K, D类。 ADD2: 转换数据的输出地址。地址为R, X, Y, G, F, K, A, D, DT, DC 类。

如**:**

CODB	1	3	F20	R30	,	12	22	32	42	52	62	72	82
													-

当

ACT=1, F20=1	时	:	R30=12
ACT=1, F20=2	时	:	R30=22
ACT=1, F20=3	时	:	R30=32
ACT=1, F20=8	时	:	R30=82

转换表

表号	转换数据
1	12
2	22
3	32
000	• 0 0 0 0 0 0
8	82

5. 11 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。

除外还有以下特点与限制:

- * 多条跳转指令可使用同一标号。
- * 跳过 END1 和 END2 是禁止的。
- * 跳出子程序也是禁止的。
- * 可上跳也可下跳。

图形格式



指令格式



控制条件

ACT=0,不跳转,执行 JMPB 后的下一条指令。。 ACT=1,跳转到指定标号后,执行标号后的下一条指令。

参数

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

魣冖栦数控

5.12 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 Lx 标号, 只能用 LBL 指定一次。多则报警。

图形格式



指令格式

LBL	Lx
LDL	LA

参数

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

例:



5. 13 CALL (调用子程序)

功能

调用一指定子程序。 除外还有以下特点与限制:

- * 多条调用指令可调用同一子程序。
- * 调用指令可嵌套。
- * 不能在第一级程序中调用子程序。
- * 子程序必须在 END2, 之后编写。

图形格式



指令格式

CALL	Px

控制条件

ACT=0,执行 CALL 后的下一条指令。。 ACT=1,调用指定子程序号的子程序。

参数

Px: 指定调用的子程序标号。子程序标号数必须以 P 地址开头指 定。可指定由 P1 至 P9999 的一个值。

5.14 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指令与后述的 SPE 指令一道使用来指定子程序的范围。

要注意的是: 子程序必须在 END2, 之后编写。

图形格式



指令格式

参数

Px: 指定调用的子程序标号。子程序标号数必须以 P 地址开头指定。 可指定由 P1 至 P9999 的一个值

5.15 SPE (子程序结束)

功能

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

图形格式



指令格式

SPE

例:



5. 16 ROTB (二进制旋转控制)

功能

用于回转控制,如刀架,旋转工作台等。指令有如下功能:

- × 选择短路径的回转方向。
- × 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
- × 计算目标前一位置的位置号。

图形格式



指令格式

ROTB Format CNT length w_add D_add E_add O_add.b
--

控制条件

ACT=0,不执行指令,E_add与O_add.b保持原值。 ACT=1,执行指令,结果输出至E_add和O_add.b中。



参数

Sୁr[⊷]州数控

例:

有一转台如下,



控制指令为,

ROTB	1110	12	1	R7	F26	R27	R37.0

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 R7=1,转台分度位置数=12,则, F26=10 目标位置为 A 时,在 ACT=1下,R27=11,R37.0=1 F26=8 目标位置为 B 时,在 ACT=1下,R27=9,R37.0=1 F26=5 目标位置为 C 时,在 ACT=1下,R27=4,R37.0=0 F26=3 目标位置为 D 时,在 ACT=1下,R27=2,R37.0=0

6. 梯形图编辑限制

1.程序必须有 END1 和 END2 指令,作为第一级和第二级程序的结束标志,且 END1 必须 在 END2 之前;

2.只支持并列输出,不支持多级输出

以下几种情况被视为语法错误:



第二篇

功能篇

1 固定地址定义

980TD PLC 的一些地址有固定的信号定义。用户不能更改这些地址的信号定义,只能按系统规定的信号定义来使用这些地址。

1.1 X 固定地址定义

980TD 的固定输入信号分为二类。它们是按输入源进行分类的。 第一类,为 IO 输入信号。这些输入信号来自 980TD 的 IO 口。 第二类,为面板输入信号。这些输入信号来自 980TD 的键盘板。

以下是 980TD 固定输入信号的地址定义:

地址	信号说明
X00.3	X 轴减速信号(DECX)
X00.5	急停信号(ESP)
X01.3	Z 轴减速信号(DECZ)
X08.4	急停信号(ESP)
X20.0	MDI 面板,编辑方式键
X20.1	MDI 面板,自动运行方式键
X20.2	MDI 面板,录入方式键
X20.3	MDI 面板,返回参考点方式键
X20.4	MDI 面板,手轮方式键
X20.5	MDI 面板,手动方式键
X20.6	MDI 面板,单段运行键
X20.7	MDI 面板,跳段运行键
X21.0	MDI 面板,机床锁住键
X21.1	MDI 面板,铺助功能锁住键
X21.2	MDI 面板,空运行键
X21.3	MDI 面板,返回程序零点方式键
X21.4	MDI 面板, 0.001 增量键
X21.5	MDI 面板, 0.01 增量键
X21.6	MDI 面板, 0.1 增量键
X21.7	MDI 面板,X 轴手轮键
X22.0	MDI 面板,Y 轴手轮键
X22.1	MDI 面板,Z 轴手轮键
X22.3	MDI 面板, X 轴 Jog-键
X22.5	MDI 面板,Z轴 Jog-键
X22.6	MDI 面板,手动快速键
X22.7	MDI 面板,Z轴 Jog+键
X23.1	MDI 面板,X轴 Jog+键
X23.2	MDI 面板,Y 轴 Jog+键
X23.3	MDI 面板, M3 键
X23.4	MDI 面板, M8 键

X23.5	MDI 面板,	M5 键
X23.6	MDI 面板,	M32 键
X23.7	MDI 面板,	M4 键
X24.0	MDI 面板,	手动换刀键
X24.1	MDI 面板,	主轴倍率+键
X24.2	MDI 面板,	快速倍率+键
X24.3	MDI 面板,	手动和自动进给倍率+键
X24.4	MDI 面板,	主轴倍率-键
X24.5	MDI 面板,	快速倍率-键
X24.6	MDI 面板,	手动和自动进给倍率一键
X24.7	MDI 面板,	进给保持键
X25.0	MDI 面板,	循环启动键
X26.0	MDI 面板,	RESET 键

1.2 Y 固定地址定义

980TD 的固定输出信号分是 MDI 面板提示灯输出信号。这些输出信号用来点亮 MDI 面板上的提示灯。

以下是 980TD 各固定输出信号的地址定义:

地址	信号说明
Y04.0	MDI 面板顶部上的辅助锁灯
Y04.1	MDI 面板顶部上的机床锁灯
Y04.2	MDI 面板顶部上的跳段灯
Y04.3	MDI 面板顶部上的单段灯
Y04.4	MDI 面板顶部上的快速运行灯
Y04.5	MDI 面板顶部上的 Z 零点灯
Y04.6	MDI 面板顶部上的 Y 零点灯
Y04.7	MDI 面板顶部上的 X 零点灯
Y05.0	MDI 面板,冷却灯
Y05.1	MDI 面板, 主轴正转灯
Y05.2	MDI 面板,手动方式灯
Y05.3	MDI 面板,手轮/增量方式灯
Y05.4	MDI 面板,回机械零方式灯
Y05.5	MDI 面板,录入方式灯
Y05.6	MDI 面板,自动方式灯
Y05.7	MDI 面板,编辑方式灯
Y06.0	MDI 面板, 主轴停灯
Y06.1	MDI 面板,快速进给灯
Y06.2	MDI 面板,回程序零方式灯
Y06.3	MDI 面板,空运行灯
Y06.4	MDI 面板,辅助功能锁灯
Y06.5	MDI 面板,机械锁灯
Y06.6	MDI 面板,跳段灯
Y06.7	MDI 面板,单段灯
Y07.0	MDI 面板,手动换刀进行中提示灯
Y07.1	MDI 面板, 主轴反转灯
Y07.2	MDI 面板,Z轴手轮选择灯
Y07.3	MDI 面板,Y 轴手轮选择灯
Y07.4	MDI 面板, X 轴手轮选择灯
Y07.5	MDI 面板, 0.1 进给提示灯
Y07.6	MDI 面板, 0.01 进给提示灯
Y07.7	MDI 面板, 0.001 进给提示灯
Y08.0	MDI 面板,循环启动灯
Y08.1	MDI 面板,进给倍率最小灯

Y08.2	MDI 面板,快速倍率最大灯
Y08.3	MDI 面板, 主轴倍率最小灯
Y08.4	MDI 面板,进给倍率最大灯
Y08.5	MDI 面板,快速倍率最小灯
Y08.6	MDI 面板, 主轴倍率最大灯
Y08.7	MDI 面板, 主轴点动灯
Y09.0	MDI 面板,进给暂停灯
Y09.1	MDI 面板顶部上的空运行灯

1.3 DT 固定地址定义

980TD 允许用户通过参数对部分 DT 地址中的值进行修改。而这些 DT 号则是被系统占用。 它们有其固定的含义与用法。

这些DT号如下:

地址号	定义说明	对应参数
DT00	换挡时间 1	65
DT01	换挡时间 2	66
DT02	压力低报警时间宽度	69
DT03	换刀时,移动一刀位所需的时间上限	76
DT04	换刀时,从第一把刀换到最后一把刀所需的时间上限	78
DT05	M 代码执行持续时间	80
DT06	S 代码执行持续时间	81
DT07	刀架正转停止到刀架反转锁紧开始的延迟时间	82
DT08	未接收到*TCP 的报警时间	83
DT09	刀架反转锁紧时间	85
DT10	主轴指令停止输出到主轴制动输出时间	87
DT11	主轴制动输出时间	89
DT12	主轴点动时,主轴的旋转时间	108
DT13	润滑输出脉冲时间	112

2 控制轴

2.1 轴名

980TD 把1 轴定义为X轴

- 2 轴定义为 Z 轴
- 3 轴定义为 Y 轴

2.2 轴移动状态的输出

概述 各轴的移动状态可被输出给 PLC。

信号

轴移动信号 MV1~MV4 (F102#0~F102#3)

 [类型] 输出信号
 [功能] 这些信号表明一个控制轴正在移动 MV1:1 轴在移动 MV2:2 轴在移动 MV3:3 轴在移动 MV4:4 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~MVD4 (F106#0~F106#3)

- [类型] 输出信号
- [功能] 这些信号表明一个控制轴的移动方向。
 - MV1:1轴的移动方向
 - MV2:2轴的移动方向
 - MV3:3轴的移动方向
 - MV4: 4 轴的移动方向
- [输出条件]

"1"表明相应轴在负方向移动,"0" 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



2.3 伺服就绪信号

SA (F000#6)

[类型]	输出信号			
[功能]	伺服就绪后,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	号时表示制动。	

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F000		SA						
3 运行准备

3.1 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。



按钮按下后被锁住,解除的方法随机床生产厂家不同而不同。 通常右旋转解除。

急停信号 *ESP (X0.5 , G008.4)

[类型]	输入信号	
[功能]	输入急停信号使机床立即停止	
		圣法坦宁日子在房小子

[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。



3.2 CNC 就绪信号

概述

CNC 上电就绪后, CNC 就绪信号设为"1"。

信号

CNC 就绪信号 MA (F001#7)

- [类型] 输出信号
- [功能] CNC 就绪信号表明 CNC 已经就绪。
- [输出条件] CNC 上电就绪后,该信号设为 1.通常通电后数秒内置为 1. 如果出现系统报警,信号为 0.执行急停后类似操作时,该信号 保持为 1.

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

3.3 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~+L4(G114#0~G114#3) -L1~-L4(G116#0~G116#3)

- [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+,一表明方向,数字与控制轴对应。



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

#0
+L1
-L1

3.4 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.CNC 掉 电时,如果后备电池的电压低于规定值,则电池报警信号置为 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:
 - a) TH 报警
 - b) TV 报警
 - c) P/S 报警
 - d) 超程报警
 - e) 过热报警
 - f) 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:
 - -一通过 CNC 复位清除报警。

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

3.5 启动锁住 / 互锁

概述

该信号禁止机床移动。在移动期间输入该信号时,刀具移动减速并停止。

信号

启动锁住信号 STLK(G007#1)

- [类型] 输入信号
- [功能] 在自动运行时,该信号禁止机床移动。
- [作用] STLK 信号为 1 时,轴移动减速停止。 在自动运行时,遇到轴移动指令段前,包含 M, S, T 的指令可 连续执行。遇到轴移动指令段后,运动停止且置于自动运行方 式(STL 为 1,SPL 为 0)。当 STLK 信号变为 0 时,运行重新 启动。

各轴互锁信号

IT1~IT4(G130#0~G130#3)

[类型] 输入信号

[功能] 禁止指定轴移动。

各控制轴都有一个独立的互锁信号。信号名尾端的数字与各控制 轴号对应。

IT1	第1轴互锁
IT2	第2轴互锁
IT3	第3轴互锁
IT4	第4轴互锁

[动作] a)手动操作时

- 互锁轴移动被禁止,但其它轴可以运动。如果运动期间,轴被互 锁,则运动减速后停止运动。互锁清除后可以重新开始运行÷ 的。
- b) 自动运行时

对指令移动的轴进行互锁时(包括刀偏在内,移动量不为0), 禁止所有轴运动。 如果移动轴被互锁,所有轴减速后停止运动。互锁信号清除后, 可重新开始运动。

该功能在空运行时也有效。

各轴各方向互锁信号

+MIT1~+MIT4 (G132#0~G132#3)

-MIT1~-MIT4(G133#0~G133#3)

- [类型] 输入信号
- [功能] 各轴可按轴运动方向互锁。
- [动作] 轴方向互锁信号为1时, CNC 仅对轴的该方向运行执行互锁。但在自动运行期间,所有轴均停止运动。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G007							STLK	
G130					IT4	IT3	IT2	IT1
G132					+M IT4	+M IT3	+M IT2	+MIT1
G133					-M IT4	-M IT3	-M IT2	-MIT1

3.6 方式选择

概述

方式选择信号包括 MD1, MD2, MD4 和 DNC1, ZRN。可选七种工 作方式:编辑,自动,录入,手动,手抡/增量,回参考点,回程序 起点。

CNC 通过输出工作方式检测信号,通知 PMC, CNC 当前的工作方式。

方式选择信号 MD1,MD2,MD4(G043#0~G043#2) DNC1(G043#5) ZRN(G043#7)

[类型]	输入信号
[作用]	工作方式的编码如下表:

	方式	ZRN	DNC1	MD4	MD2	MD1
1	编辑(EDIT)	0	0	0	1	1
2	存储器运行(MEM)	0	0	0	0	1
3	手动数据输入(MDI)	0	0	0	0	0
4	手轮/增量进给(HANDLE/INC)	0	0	1	0	0
5	手动连续进给(JOG)	0	0	1	0	1
6	TEACHIN HANDLE(THND)	0	0	1	1	1
7	TEACHIN JOG(TJOG)	0	0	1	1	0
8	DNC 运行(RMT)	0	1	0	0	1
9	手动返回参考位置(REF)	1	0	1	0	1
10	手动返回程序零点(PROG ZERO)	0	0	0	1	0

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G043	ZRN		DNCI			MD4	MD2	MD1

工作方式检测信号 MINC(F3#0) MH(F3#1) MJ(F3#2) MMDI(F3#3) MMEM(F3#5) MEDT(F3#6) MREF(F4#5) MPST(F4#6)

[类型]	输出信号
[功能]	CNC 当前工作方式的输出

F003#0	增量进给选择检测信号	MINC
F003#1	手轮进给选择检测信号	MH
F003#2	JOG 进给选择检测信号	MJ
F003#3	手动数据输入选择检测信号	MMDI
F003#4	DNC 运行选择检测信号	MRMT
F003#5	自动运行选择检测信号	MMEM
F003#6	存储器编辑选择检测信号	MEDT
F003#7	示教选择检测信号	MTCHIN
F004#5	手动返回参考点选择检测信号	MREF
F004#6	手动返回程序零点选择检测信号	MPRO

惫г[⊷]州数控

3.7 状态输出信号

快速进给信号

RPDO (F002#1)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号表明移动指令执行快速进给。
- [输出条件] 1,表示选择快速进给后,一个轴开始移动;
 - 0, 表示选择了非快速进给速度后, 一个轴开始移动。在自动 和手动操作方式下都有效。

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] 下列情况报警信号为 1:
 - 一一自动运行切削进给时(直线插补,圆弧插补,螺旋线插补, 螺纹切削,跳转切削或固定循环中的切削。

注意: 进给暂停状态时不输出该信号。

在互锁期间或进给倍率为0,可输出该信号。



4 手动操作

魣冖州数控

4. 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为1,则机床在所选方向上沿所选轴移动一步,机床移动最小距离为最小输入增量,每一步有10,100或1000倍的最小输入增量值。

JOG 进给和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, 机床为单步进给。

使用 JOG 进给速度倍率盘可调整 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。

单步距离通过手轮进给移动距离选择 MP1, MP2 来进行选择。

进给轴和方向选择 +J1~+J4(G100#0~G100#3) -J1~-J4(G102#0~G102#3)

- [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 信号,+,-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比率选择信号 MP1,MP2 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.

信号

手动进给速度倍率信号 JV00~JV15(G10,G11)

- [类型] 输入信号
- [功能] 选择 JOG 的进给速度。这些信号与 JOG 进给速度的对应 关系如下表:

G11	G10	进给倍率 (%)	进给速度
			(mm/min)
0000000	00001111	0	0
0000000	00001110	10	2.0
0000000	00001101	20	3.2
0000000	00001100	30	5.0
0000000	00001011	40	7.9
00000000	00001010	50	12.6
00000000	00001001	60	20
00000000	00001000	70	32
00000000	00000111	80	50
00000000	00000110	90	79
00000000	00000101	100	126
00000000	00000100	110	200
0000000	00000011	120	320
00000000	00000010	130	500
0000000	0000001	140	790
00000000	00000000	150	1260

手动快速进给选择信号

RT (G019#7)

- [类型] 输入信号
 - [功能] 选择 JOG 进给或增量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:
 - 控制单元已快速进给速度执行 JOG 进给或增量进给。快速进 给倍率有效。
 - JOG 进给或增量进给期间,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.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G010	JV7	JV6	JV5	JV4	JV3	JV2	JV1	JV0
G011	JV15	JV14	JV13	JV12	JV11	JV10	JV9	JV8
G019	RT							
G100					+J4	+J3	+J2	+J1
G102					—J4	-J3	-J2	—J1

惫г[⊶]州数控

4.2 手轮进给

概述

手轮进给方式下,可通过旋转手轮脉冲发生器使机床微量移动。 通过手轮进给轴选择信号选择机床移动轴。

手轮进给轴选择信号

HS1A (G18#0)

HS1B (G18#1)

[功能] 手轮进给轴。这些信号与手轮进给轴的对应关系如下表:

HS1B (G18#1)	HS1A (G18#0)	进给轴
0	0	无轴进给
0	1	1 轴进给
1	0	2 轴进给
1	1	3 轴进给

手轮 / 增量进给量选择信号

MP1(G19#4) , $MP2(\ G19\#5)$

- [类型] 输入信号
- [功能] 该信号选择手轮进给期间,手摇脉冲发生器所产生每个脉 冲的移动距离。也可选择增量进给每步的移动距离。这些 信号与移动量的对应关系如下表:

MP2 (G19#5)	MP1 (G19#4)	移动量(mm)
0	0	0.001
0	1	0.01
1	0	0.1
1	1	1

第二篇 PLC 使用说明 功能篇

5. 返回参考位置 / 程序起点

5.1 手动返回参考位置

概述

在手动返回参考点方式下,通过将进给轴和方向选择信号置为1,机床 沿设定的方向移动,并返回参考点。 返回参考点结束后,系统会以 49#,50#参数设定的值来建立工件坐 标系。

信号

以下信号与手动返回参考位置有关:

	手动返回参考位置
方式选择	MD1,MD2,MD4
参考位置返回选择	ZRN, MREF
移动轴选择	+J1,-J1, +J2,-J2, +J3,-J3, +J4,-J4
参考位置返回减速信号	ROV1, ROV2
参考位置返回结束信号	DEC1, DEC2, DEC3, DEC4
建立参考位置信号	ZRF1,ZRF2,ZRF3,ZRF4

手动返回参考位置选择检测信号 MREF(F004#5)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知手动返回参考位置已被选择过一次。
- [输出条件] 信号变为1时,
 - * 已选择了手动返回参考位置。
 - 信号变为0时,
 - * 手动返回参考位置选择被中断。

愈广州数控

参考位置返回结束信号 ZP1~ZP4(F094#0~F094#3)

- [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。

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

- 「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。

返回参考点减速信号 **DECX (X09#0) DECZ (X09#1)**

- [类型] 输入信号
- 这些信号使手动返回参考点的移动速度降低,以便以低速 「功能] 接近参考点。

参考位置建立信号 ZRF1~ZRF4(F120#0~F120#4)

- [类型] 输出信号
- [功能] 通知系统已经建立了参考位置。 这些信号与轴一一对应。

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

[输出条件] 信号变为1时,

- 手动参考位置返回后建立了参考位置。
- 使用绝对位置检测器上电初始化时,建立了参考位置。
 信号变为0时,
- 丢失参考位置时。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
X09							DECZ	DECX
F04			MREF					
F094					ZP4	ZP3	ZP2	ZP1
F120					ZRF4	ZRF3	ZRF2	ZRF1

魣冖州数控

5.2 手动返回程序零点

概述

在手动程序回零方式下,同手动返回参考点的操作,可手动快速回到 G50 设置的位置上。

在程序中间停止后,可迅速手动退回加工起点。刀补偏置自动取消。 如果在无记忆零点的情况下,进行程序回零会产生报警。

- 1 程序零点记忆:程序启动后,执行一个G50程序段时机床所在的位置被 自动记忆。
- 2 一旦记忆了程序零点后,一直保持,除非有新的零点记忆。也是说在 执行A程序时记忆了程序零点A。再执行程序B时(如果B中有G50), 则零点A将被新的零点B替代。

信号

手动返回程序零点检测信号 MPST(F4#6)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 手动返回程序零点已被选择。当前 CNC 的工作方式是,手动返回程序零点方式。
- [输出条件] 信号变为 1: 已选择了手动返回程序零点工作方式。 信号变为 0: 手动返回程序零点选择被中断。

返回程序零点结束信号

PRO1~PRO4

 $(F198\#0 \sim \#3)$

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知机床已经处于程序零点位置。 信号后的数字代表控制轴号。
- [输出条件] 信号变为 1: 机床处于程序零点位置。 信号变为 0:
 - * 机床从程序零点移开。
 - * 出现急停报警。
 - * 出现伺服报警。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F04		MPST						
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F198					PRO4	PRO3	PRO2	PRO1

6. 自动运行

6.1 循环启动 / 进给暂停

概述

* 启动自动运行 在存储器方式,DNC运行方式或MDI方式中,自动 (循环启动) 运行启动信号 ST 设位 1,然后置位 0,则 CNC 进入自动 运行开始状态,开始运行。

在下列情况下,信号 ST 被忽略:

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

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

自动运行期间,在下列状态下 CNC 进入复位状态且停止运行:

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

* 自动运行中断 (进给暂停)

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 置为 0.且进给暂停信号 SPL 为 1.将 SP 信号再置为 1 也不会重新启动自动运行。为重新启动自动运行,须首先将 SP 信号置 1,然后将 ST 信号置 1.然后再置为 0.

在执行仅包含 M, S, T 功能指令的程序段时, SP 信号置为 0,STL 信号立即为 0,信号 SPL 为 1,且 CNC 进入进给暂停状态。当从 PMC 送来 FIN 信号时, CNC 继续执行被中断的程序段,次程序 段结束后, SPL 信号置为 0 (STL 信号暂停为 0) 且 CNC 进入自 动运行停止状态。

1. 螺纹切削期间

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

G92 指令(螺纹切削循环)螺纹切削期间, SP 信号为 0, SPL 信号立即为 1, 但运行继续直至螺纹切削后的退刀动作完成。

G32 指令螺纹切削期间, SP 信号为 0,SPL 信号立即置为 1. 但运行继续直至螺纹切削程序段后的非螺纹切削程序段执 行结束。

- 固定循环攻丝期间
 固定循环攻丝期间(G84)信号 SP 为 0,信号 SPL 立即为 1.
 但运行继续直至攻丝结束后刀具返回起始点或 R 点。
- 执行宏指令时 当前执行的宏指令结束后运行停止。

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, DNC, MDI方式中 ST 置 1,然后置为 0 时, CNC 进入循环启动状态, 且开始运行。

在自动方式, DNC, MDI 方式中



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 信号置为 0,CNC 进入进给暂停状态且运
	行停止。SP 信号置为 0 时,自动运行不能启动。



信号

进给暂停信号

魣冖州数控

循环启动信号 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 所示。

进给暂停灯信号 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 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所示。

表 5.1

	循环启动灯	进给暂停灯	自动运行灯
	STL	SPL	OP
循环启动状态	1	0	1
进给暂停状态	0	1	1
自动运行停止状态	0	0	0
复位状态	0	0	0

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G007						ST		
G008			SP					
F000	OP		STL	SPL				

6.2 复位

概述

在下列情况下, CNC 被复位且进入复位状态。

1. 急停信号(ESP)置为0.

2. 外部复位信号(ERS)为1时

3. 按下 MDI 上的<RESET>键

CNC 被复位时,复位信号 RST 输出置 PMC。在以上条件解除后, 经过由参数 71#所设定的复位信号输出时间后,复位信号 RST 为 0.

RST=T_{reset}(复位处理时间)+71#参数设定值



自动运行期间, CNC 被复位时, 自动运行停止, 机床沿控制轴的运动减速并停止。

CNC 在执行 M, S, T 功能期间被复位,在 16ms 内, MF, SF, TF 信号被置为 0.

外部复位信号 ERS(G008#7)

- [类型] 输入信号
- [功能] 复位 CNC
- [动作] 复位信号 ERS 为 1,使 CNC 复位,且进入复位状态。CNC 复位时,复位信号 RST 变为 1.

复位信号

RST (F001#1)

- [类型] 输出信号
- [功能] 通知 PLC, CNC 已被复位,该信号由于 PLC 上的复位处理。
- [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 外部复位信号(ERS)为1时
 - 3 按下 MDI 上的<RESET>键
 - 在下列情况,该信号被置0:
 - 在以上情况被解除且 CNC 被复位后,71#参数所设定 的复位信号输出时间已经结束时。

信号地址

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

信号

6.3 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。

6.3.1 机床锁住

概述

不移动机床监测位置显示的变化。 所有轴的机床锁住信号 MLK 或各轴机床锁住信号 MLK1~MLK4 置为1时,在手动或自动运行中,停止向伺服电机输出脉冲,但 依然在进行指令分配,绝对和相对坐标也被更新,所以操作者可 以通过监控位置的变化来检查指令编制是否正确。

信号

所有轴机床锁住信号 MIK(G44#1)

- [类型] 输入信号
- [功能] 将所有控制轴置于机床锁住状态。
- [动作] 该信号设为1时,在手动或自动运行时,不向所有轴的伺 服电机输出脉冲,机床工作台不移动。

各轴机床锁住信号 MLK1~MLK4(G108#0~G108#3)

[类型] 输入信号

[功能] 将所有控制轴置于机床锁住状态。 信号名尾端的数字与各控制轴号对应。

MLK1	第1轴机床锁住
MLK 2	第2轴机床锁住
MLK 3	第3轴机床锁住
MLK 4	第4轴机床锁住

[动作] 该信号设为1时,在手动或自动运行时,不向各相应轴的 伺服电机输出脉冲,相应轴不移动。

所有轴机床锁住检测信号 MMLK(F004#1)

[类型]	输出信号
[功能]	通知 PLC 所有轴机床锁住信号的状态。
[输出条件]] 该信号设为1时,所有轴机床锁住信号设定为1.
	该信号设为0时,所有轴机床锁住信号设定为0.



⊈r[⊷]州数控

6.3.2 空运行

概述

空运行仅对自动运行有效。 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。 该功能用来在机床不装工件的情况下检查机床的运动。

这一速度取决于和手动进给倍率信号(JV0~JV15)。

手动快速进给	空运行速度
切换信号(RT)	
1	手动快速进给速度
0	手动进给速度

信号

空运行信号 DRN(G46#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:

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

空运行检测信号 MDRN(F002#7)

- [类型] 输出信号
- [功能] 通知 PLC 空运行信号的状态。
- [动作] 下列情况信号为 1:
 - ——空运行 **DRN** 为1时。

下列情况信号为 0:

--空运行 DRN 为0时。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G046	DRN							
				-	-			
F002								
F002	MDRN							
惫г[⊶]州数控

6.3.3 单程序段

概述

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

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指令后第1个非螺纹切削 程序段后,操作停止。

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

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G046							SBK	
E004					MSBK			
F004		•	•	•	•		•	•

Sୁr[⊷]州数控

6.4 跳过任选程序段

概述

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

信号

跳过任选程序段信号 BDT(G44#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, 为0时,程序正常执行。

跳过任选程序段检测信号 MBDT(F04#0)

[类型]	输出信号
[功能]	通知 PMC 跳过任选程序段 BDT 的状态。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G044								BDT
F004								MBDT

7. 进给速度控制

@г∽州数控

7.1 快速移动速度

概述
各轴的快速移动速度是通过 22#,23#参数设定的,因此快速移动速度无须编程。
通过快速移动倍率信号,可以给快速移动信号施加倍率:
F0,25%,50%,100%
F0 :由 32#参数设定。
此外,使用 1%的快速移动倍率选择信号,可实现快速移动倍率以 1%的增量在 0~100%之间变化。

信号

快速移动信号 RPD0(F002#1)

[类型]	输出信号
------	------

- [功能] 该信号表明以快速移动速度执行移动指令。
- [输出条件] 1表明在选择了快速移动后,某轴开始移动。
 - 0 表明选择了非快速移动速度后,某轴开始移动。自动和手动方式均可。

注:

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



7.2 倍率

7.2.1 快速移动倍率

概述

4 档倍率(F0,25%,50%,100%)可用于快速移动速度。 F0 由参数 32#设定。同时 1%快速移动倍率选择信号使快速移动倍率可在 0~100%范围内以 1%为单位变化。



 * 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22#,23#参数设定 的值与倍率值相乘而得。
 * F0速度
 由 32#参数设定。

* 1%快速进给倍率选择信号 1%快速进给倍率选择信号 HROV 决定快速倍率的 指定方式:是由快速移动倍率 ROV1 和 ROV2 来 定义,还是由 1%快速移动倍率来定义。 信号 HROV 为 0 时,快速移动使用 ROV1 和 ROV2 信号的倍率。 信号 HROV 为 1 时,ROV1 和 ROV2 被忽略。 1%快速移动倍率信号 HROV0~HROV6 被用在快 速移动倍率。

⊈r[⊷]州数控

快速移动倍率信号 ROV1,ROV2(G014#0,#1)

- [类型] 输入信号
- [功能] 为快速移动速度倍率信号。
- [动作] 编码信号与以下倍率相对应。

ROV1	ROV2	倍率值
0	0	100%
0	1	50%
1	0	25%
1	1	FO%

1%快速移动倍率选择信号 HROV(G096#7)

- [类型] 输入信号
- [功能] 选择是快速移动倍率信号还是1%快速移动倍率信号有效。
- [动作] 信号 HROV 为 0 时,

快速移动使用 ROV1 和 ROV2 信号的倍率。

信号 HROV 为1时,

ROV1和ROV2被忽略。1%快速移动倍率信号 HROV0~HROV6被用在快速移动倍率。

1%快速移动倍率信号 HROV0~HROV6(G096#0~G096#6)

- [类型] 输入信号
- [功能] 以1%为单位,在0%~100%的范围内调整快速移动速度。
- [动作] 这7个信号给出一个二进制码对应于快速移动速度的倍率。 当指定的二进制编码为101%~127%的倍率时,倍率被钳制 在100%.

注意:

信号 HROV0~HROV6 为非信号。如,设定倍率值为1%,设定 信号 HROV0~HROV6 为 1111110, 它与二进制编码 0000001 相对应。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G014							ROV2	ROV1
G096	HORV	HORV6	HORV5	HORV4	HORV3	HORV2	HORV1	HORV0

&r[⊷]州数控

7.2.2 进给速度倍率

概述

通过倍率盘选择百分比来增加或减少编程进给速度。该特性用 与程序检测。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

进给速度倍率信号

*FV0~*FV7 (G012)

- [类型] 输入信号
- [功能] 切削进给速度倍率信号共 8 个二进制编码信号与以下倍率 值对应。
- [动作] 在自动运行中,切削进给指定的速度与由这些信号所选的 倍率值相乘得到实际进给速度。

*FV7~*FV0	切削进给倍率
(G012#7~G012#0)	
00001111	0%
00001110	10%
00001101	20%
00001100	30%
00001011	40%
00001010	50%
00001001	60%
00001000	70%
00000111	80%
00000110	90%
00000101	100%
00000100	110%
00000011	120%
00000010	130v
00000001	140%
00000000	150%

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

⊈r[⊷]州数控

7.2.3 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)

- [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。

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

8. 辅助功能

8.1 辅助功能

概述

* 辅助功能(M代码) 当指定了地址 M 后面的最大 8 位数字时,代码信号和选通 信号被送给机床,机床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:

功能	程序地址	输	结束信		
		代码信号	选通信号	分配结束信号	号
辅助功能	М	M00~M31	MF	DEN	FIN
主轴速度功能	S	S00~S31	SF		
刀具功能	Т	T00~T31	TF		

各功能使用不同的编程地址和不同的信号,但都用同样的方法输入和输出信号,如下所述: (以辅助功能为例说明如下: M 被 S, T 替换后久变换成主轴功能,刀具功能)

- (1) 假定在程序中指定 MXXX: 对于 XXX,如果 CNC 没有设定,则产生报警。
- (2) 代码信号 M00~M31 送出后,选通信号 MF 置 1。代码信号是用二进制表达的程序指令值 XXX。 如果移动,暂停,主轴速度或其他功能与辅助功能被同时指令,当辅助功能的代码信号送出时,开始执行其他功能。
- (3) 当选通信号设定为1时, PLC 读取代码信号并执行相应的操作。
- (4) 在一个程序段中指定的移动,暂停或其他功能结束后,执行别一个操作时,需等 待分配结束信号。DEN 设定为1。
- (5) 操作结束时, PLC 将结束信号 FIN 设定为 1。结束信号用于辅助功能, 主轴速度, 刀具功能。如果这些功能同时运行, 必须等到所有功能结束后, 结束信号才能设 定为 1。
- (6) 结束信号为 1,必须持续一段时间, CNC 才将选通信号置 0。并通知已收到结束 信号。
- (7) 当选通信号为0时,在PLC中将结束信号设为0。
- (8) 当结束信号为0时, CNC 将所有代码信号设定为0,并结束辅助功能的全部顺序 操作。
- (9) 当同一程序段中的其他指令都已完成, CNC 就执行下一个程序段。
 - * 执行主轴速度,刀具功能是S代码,T代码信号将被送出。
 - * 执行主轴速度,刀具功能代码信号一直保持,直到相应功能 的新的代码指定为止。

时序图如下:



移动指令与辅助功能在同一个程序段中,不等移动指令结束便执行辅助功能:



SL-州教控

移动指令与辅助功能在同一个程序段中,移动指令结束后执行辅助功能:



信号

辅助功能代码信号 M00~M31(F010~F013) 辅助功能选通信号 MF(F007#0)

- [类型] 输出信号
- [功能] 这些信号通知 PLC 辅助功能的指定。
- [输出条件] 有关输出条件和执行过程。请参看"基本执行过程"的说明。

注:

- 1. 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, M198
 - * 调用子程序的 M 代码
 - * 调用用户宏程序的 M 代码
- 以下所列的辅助功能除代码信号和选通信号可被输出外,译码信号也能输出。 M00, M01, M02, M30
- M00~M31 以二进制编码的形式给出 M 代码。
 如 M5,与 00000000,00000000,000000000,000000101 对应。

- M 译码信号 DM00 (F009#7) DM01 (F009#6) DM02 (F009#5) DM30 (F009#4)
 - [类型] 输出信号
 - [功能] 这些信号指出实际已指定的辅助功能。程序指令中的辅助功能与输出信号的对应表如下:

程序指令	输出信号
M00	DM00
M01	DM01
M02	DM02
M30	DM30

[输出条件] 当如下条件时, M 译码信号位 1:

指定了对应的辅助功能,并且在同一程序段中完成了任何指定的移动指令和暂停指令。但是,当移动指令和暂停指令结束前辅助功能的结束信号返回时,这些信号不能输出。

当如下条件时, M 译码信号位 0:

- FIN 信号位 1。
- 复位时。

主轴速度代码信号 S00~S31(F022~F025) 主轴速度选通信号 SF(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"基本执行过程"的说明。

使用模拟主轴的S代码的输出,参考9.1.2章。

注: S00~S31 以二进制编码的形式给出 S 代码。

如 S4, 与 0000000, 0000000, 0000000, 00000100 对应。

刀具功能代码信号 T00~T31(F026~F029) 刀具功能选通信号 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"基本执行过程"的说明。

注: T00~T31 以二进制编码的形式给出 T 代码。 如 T3,与 00000000,00000000,00000000,00000011 对应。

结束信号 FIN(G004#3)

- [功能] 该信号指出辅助功能,主轴速度功能,刀具功能的结束。
- [动作] 当该信号位1时,控制单元的操作和处理过程,请参看"基本执行过程"的说明。

藝告

上述所有功能只能使用一个结束信号,该信号在所有功 能结束后必须置位1. 分配结束信号 DEN(F001#3)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号指出当辅助功能,主轴速度功能,刀具功能,与其 它指令(如移动指令和暂停指令)共段时,其它指令都已 执行结束,并在等待来自 PLC 的 FIN 信号。
- [输出条件] 以下条件时 DEN 信号位 1:

正在等待辅助功能,主轴速度功能,刀具功能的结束 信号(FIN)。同一程序段的所有其它指令都已执行结 束。

以下条件时 DEN 信号位 0: 已结束一个程序段的执行。

⊈r[⊷]州数控

GSK980TD 车床数控系统

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G004					FIN			
F001					DEN			
F007					TF	SF		MF
F009	DM00	DM01	DM02	DM30				
F010	M07	M06	M05	M04	M03	M02	M01	M00
F011	M15	M14	M13	M12	M11	M10	M09	M08
F012	M23	M22	M21	M20	M19	M18	M17	M16
F013	M31	M30	M29	M28	M27	M26	M25	M24
F022	S07	S06	S05	S04	S03	S02	S01	S00
F023	S15	S14	S13	S12	S11	S10	S09	S08
F024	S23	S22	S21	S20	S19	S18	S17	S16
F025	S31	S30	S29	S28	S27	S26	S25	S24
F026	T07	T06	T05	T04	T03	T02	T01	T00
F027	T15	T14	T13	T12	T11	T10	T09	T08
F028	T23	T22	T21	T20	T19	T18	T17	T16
F029	T31	Т30	T29	T28	T27	T26	T25	T24

8.2 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。该功能由于检测程序。

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

藝告

即使该信号为1,仍执行主轴模拟输出。



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.

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

9. 主轴速度功能

Sୁr[⊷]州数控

9.1 主轴速度控制方式

概述
980TD 按主轴的控制方式,把主轴分为:档位主轴和模拟主轴。
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。
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。
CNC 通过发出 SIMSPL 信号,来通知 PLC 当前 CNC 控制主轴的
方式。

信号

主轴方式信号

SIMSPL (F200#4)

- [功能] 通知 PLC,当前 CNC 控制主轴的方式。即: CNC 当前是 以何种方式来处理 S 代码的。
- [动作] 为 1:表示 CNC 当前控制的是模拟主轴,S 代码以模拟 量发出。
 为 0:表示 CNC 当前控制的是档位主轴,S 代码以档位 开关量发出。



9.1.1 档位主轴

概述

档位主轴是指,主轴的实际速度受控于机床的机械档位。故,CNC 通过把 S 代码变为开关量输出给机床的机械档位,从而来控制主轴的速度。

信号

主轴速度代码信号 S00~S31(F022~F025) 主轴速度选通信号 SF(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"基本执行过程"的说明。

使用模拟主轴的S代码的输出,参考9.1.2章。

注: S00~S31 以二进制编码的形式给出 S 代码。 如 S4, 与 00000000, 00000000, 00000000, 00000100 对应。

9.1.2 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。故, 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。

- * 而实际输出模拟电压量,等于主轴控制S值乘以主轴倍率。
- * CNC 仍会在 S00~S31 信号上公布,但 SF 信号不输出。

信号

主轴速度倍率信号 SOV00~SOV07(G30)

- [类型] 输入信号
- [功能] 该信号指定主轴控制 S 值的倍率变化。它们与倍率值的对 应关系如下:

SOV7~SOV0	主轴倍率
(G30#7~G30#0)	
00000111	50%
00000110	60%
00000010	70%
00000011	80%
00000001	90%
0000000	100%
00000100	110%
00000101	120%

注: 下列情况主轴倍率功能无效: 攻丝循环 螺纹切削

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G30	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0

<u>惫</u>г[⊶]州数控

9.2 主轴点动功能

概述

主轴点动功能,当启动主轴时,主轴便以109#参数设定的速度,旋转108#参数设定的时间,而后停止旋转。 此功能只对模拟主轴进行控制,在手动,手抡/单步,回参考点,回 程序零点工作方式下执行。

信号

主轴点动信号 SPHD(G200#0)

- [类型] 输入信号
- [功能] 该信号指定主轴点动有效。
 - 为 1: 在手动,在手抡 / 单步,回参考点,回程序零点工 作方式下,使用模拟主轴,执行主轴点动功能。
 - 为0: 主轴正常旋转。

主轴点动检测信号 MSPHD(F199#0)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该通知 PLC 主轴点动信号的状态
 - ----下列情况为1:
 - 主轴点动功能有效
 - ----下列情况为 0:
 - * CNC 处在 编辑, 自动, 录入工作方式下。
 - * 当前的主轴控制方式不是模拟主轴。
 - * 主轴点动功能无效。

	第二篇 PLC 使用说明 功能篇										
	信	号地址						_			
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0			
G200								SPHD			
F199								MSPHD			

惫г[⊶]州数控

9.3 主轴自动换档功能

概述

980TD, 使用 M41, M42, M43, M44 来进行主轴的自动换档功 能。

注: 主轴的自动换档功能,只在模拟主轴方式下,有效。

基本执行过程

- ①CNC 检查是否是模拟主轴机能,否则产生报警 01: M 代码错。
- ②CNC 检查是否与当前档位(F34#0~F34#3)一致. 如果一致, M 代码结束, 不进行换档。 如果不一致, 进行换档过程。
- ③CNC 使主轴转速为参数 067 设置的转速,如果有运动时暂停运动。
- ④CNC 在 M00~M31 (F10~F13) 上公布 M 代码,并根据档位修改 F34#0~F34#3 的值。 MF 有效。
- ⑤等待 FIN (F7.0) 信号。
- ⑥ 当 FIN 有效时,根据当前档位按 P037~P040(对应 1~4 档)设置值输出主轴模拟电压, 换档 M 指令结束。

相应的 PLC 的执行过程

- ①根据 AGER 判断是否进行主轴自动换档。
- ② PMC 对 M00~M31 译出 M41~M43
- ③ 若进行换档,则延迟 65 # 参数设定的时间 (TD0) 后,关闭原档位输出信号同时输出 新的换档信号。
- ④当换档为1或2档时,且AGIN=1,则转⑤,否则转⑥。
- ⑤检查1或2档到位输入信号,如果到位转⑥。
- ⑥延迟 66 # 参数设定的时间 (TD1), 给 CNC 发出 FIN 信号。

齿轮档位检测信号 GR10~GR40(F34#0~F34#3)

- [类型] 输出信号
- [功能] 通知 PLC,当前齿轮的档位。这些信号与档位的对应关系如下:

GR40	GR30	GR20	GR10	对应的档位
0	0	0	1	M41 档
0	0	1	0	M42 档
0	1	0	0	M43 档
1	0	0	0	M44 档

自动换档有效信号 AGER (F208#7)

- [类型] 输出信号
- [功能] 通知 PLC,自动换档功能有效信号的状态。
 - 1: 自动换档功能有效
 - 0: 自动换档功能有效

自动换档至 1,2 档时检测换档到位信号 AGIN (F208#6)

- [类型] 输出信号
 [功能] 通知 PLC,当自动换档至 1,2 档时,是否检测换档到位 信号。
 - 1: 检测
 - 0: 不检测

信号

ᇫ┌╴州数控

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F034					GR40	GR30	GR20	GR10
					1			
F208	AGER	AGIN						
					•			

9. 4 主轴速度到达

概述

主轴速度到达信号 SAR 为输入信号,用作 CNC 启动切削进给的条件。该信号通常用于主轴达到指定速度后,启动切削进给。此时,用传感器检测主轴速度。所检测的速度通过 PLC 送至 CNC。当用常规的梯形图执行以上操作时,如果主轴速度改变指令和切削进给指令同时发出时,则 CNC 系统会根据表示以前的主轴状态(主轴速度改变前)的信号 SAR,启动切削进给。为避免上述问题,在发出 S 指令和切削进给指令后,对 SAR 信号进行延时监测。延时时间由 72#参数设定。

使用 SAR 信号时,须将参数 175#第6位设定位1.

信号

主轴速度到达信号 SAR(G029#4)

- [类型] 输入信号
- [功能] SAR 信号控制切削进给的开始。换句话说,如果该信号为 0,不启动切削进给。
- [动作] 通常该信号用于通知 CNC 主轴已经达到指定主轴的速度。 为此,须在主轴实际速度达到指定值后,把该信号置为 1. 在以下状态下 CNC 检测 SAR 信号:
 - 从快速移动切换至切削进给方式后,在开始第一个进给 (移动指令)程序段的分配前,当读入进给程序段且经 过 72#参数设定的时间后,执行检测。
 - 在 S 代码指令后,开始第一个进给指令程序段分配前, 其检测等待时间与上述1相同。
 - 当 S 代码和进给运动在同一程序段中指令时,S 代码输 出后,进给固定时间检测 SAR 信号。如果 SAR 信号为 1,便使进给开始。



9.5 刚性攻丝

概述

刚性攻丝是在普通的攻丝固定循环中,使攻丝轴与主轴同步。 即,刚性攻丝中(执行 G33 中), CNC 需要检测主轴的旋转方向信号,来 确定切削进给的方向与加工过程。

执行过程:

主轴旋转→Z轴进刀攻丝→向主轴发 M05 停转指令→待主轴 完全停止后→发反转指令→Z 轴退刀到起点→主轴停转 故,为了实现刚性攻丝,必须编制相应的梯形图,通知 CNC 外部主轴的 旋转方向。

信号

刚性攻丝主轴旋转方向信号 SRVB(G74#4) SFRB(G74#5)

- [类型] 输入信号
- [功能] 刚性攻丝时,通知 CNC 主轴时正转还是反转。从而启动切 削进给。
 - SRVB:
 - 1, 主轴正转
 - 0, 主轴不正转
 - SFRB:
 - 1, 主轴反转
 - 0, 主轴不反转
- [动作] CNC 在刚性攻丝开始时, PLC 必须对 SRVB, SFRB 进行 置位,通知 CNC 当前的主轴旋转方向。
 若主轴正转,则 SRVB 置 1。
 若主轴反转,则 SFRB 置 1。

刚性攻丝进程信号 RTAP(F076#3)

[类型]	输出信号		
[功能]	该信号通知	PLC,	已经处于刚性攻丝方式。
[输出条件]] RTAR	1:	当前正处于刚性攻丝方式
		0:	当前不是刚性攻丝方式

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G074			SFRB	SRVB				
F076					RTAR			

10. 刀具功能

概述 当指定了 T 代码或 HDT 信号时, CNC 把所需刀具号与当前刀具号 NOWT00~NOWT31 相比,若一至则不进行换刀;若不一至则,产 生所需刀具号的代码信号和选通信号。机床依据所产生的信号选择刀 具。
980TD 可在自动和录入方式下通过 T 指令进行换刀,也可在手动方 式下,通过 HDT 信号来顺序换刀。

信号

当前刀具号 NOWT00~NOWT31 (G201~G204)

[类型] 输入信号
 [功能] 通知 CNC 当前的刀具号。这些信号,都以二进制编码。如:
 00x, 00x, 00x, 00x ,02x 表示当前刀具号是 2。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G201	NOWT07	NOWT06	NOWT05	NOWT04	NOWT03	NOWT02	NOWT01	NOWT00
G202	NOWT15	NOWT14	NOWT13	NOWT12	NOWT11	NOWT10	NOWT09	NOWT08
G203	NOWT31	NOWT30	NOWT29	NOWT28	NOWT27	NOWT26	NOWT25	NOWT24
G204	NOWT23	NOWT22	NOWT21	NOWT20	NOWT19	NOWT18	NOWT17	NOWT16

10.1 T指令换刀

用户可在自动运行和录入方式下,指定 T 指令进行换刀。CNC 解释 T 指令后,发出 T 指令指定的刀位号与选通信号,然后等待 PLC 的换刀完成。

其过程参看"辅助功能的基本执行过程"。

10.2 手动顺序换刀

概述

手动顺序换刀信号 HDT,使 CNC 以当前刀号加一,作为所需的 下一把刀的刀号,来进行换刀操作。如,当前刀号加一大于 84 #参数设定总刀位数,这时所需的下一把刀的刀号,为1。 CNC 顺序换刀的执行过程,与T指令换刀的执行过程相同。CNC 发出下一把刀的刀位号,和选通信号。然后等待 PLC 的换刀完 成。只是 CNC 在顺序换刀时发出的刀位号是,当前刀号加一。 而T指令换刀,发出的刀位号是,T指令所指定的刀号。

信号

手动顺序换刀信号 HDT(G44#7)

[类型]	输入信号	
[功能]	指定 CNC 根据当前刀号,	进行顺序换刀。

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
G44	HDT							

II **-**83
11. 编程指令

11.1 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指令和调用子程序一样调用用户宏程 序。



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

Qſ[⊷]州数控

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:

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~	G54,	#1032
UI015	G55	

注: #1032为16位的变量,组成如下:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
#1032	UI007	UI006	UI005	UI004	UI003	UI002	UI001	UI000
#1032	UI015	UI014	UI013	UI012	UI011	UI010	UI009	UI008

用户宏程序输出信号 UO000~UO015 (F054~F055) UO100~UO131 (F056~F059)

- [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 序读或写的系统变量,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:

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~	F54,	#1132
UO015	F55	
UO100~	F56~F59	#1133
UO115		

⊈r[⊷]州数控

注:

#1132为16位的变量, #1133为32位的变量, 组成如下:

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
#1132	UO007	UO006	UO005	UO004	UO003	UO002	UO001	UO000
#1132	UO015	UO014	UO013	UO012	UO011	UO010	UO009	UO008

#1133	UO107	UO106	UO105	UO104	UO103	UO102	UO101	UO100
#1133	UO115	UO114	UO113	UO112	UO111	UO110	UO109	UO108
#1133	UO123	UO122	UO121	UO120	UO119	UO118	UO117	UO116
#1133	UO131	UO130	UO129	UO128	UO127	UO126	UO125	UO124

12. 显示 / 设定 / 编辑

魣冖州数控

12.1 软操作面板

概述

软操作面板功能是用软开关替代机床操作面板的部分控制开关。用 MDI 面板上的键,使软开关接通或断开。 所有软开关的状态用输出信号通知 PMC。 如:把单段的软开关 SBKO 置 1,并不能使控制装置内部选择单段 操作。只有当 PLC 使单段操作的输入信号 SBK 变为 1 时,才使 CNC 选择单段操作。

信号

功能	输出信号
铺住功能所住	AFLO (F75#1)
程序选跳	BDTO (F75#2)
单程序段	SBKO (F75#3)
机床所住	MLKO (F75#4)
空运行	DRNO (F75#5)
OUT 键	OUTO (F197#1)

信号地址

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F075			DRNO	MLKO	SBKO	BDTO	AFLO	

F197							OUTO	
------	--	--	--	--	--	--	------	--

12.2 存储器保护键

概述

存储器保护键,用于防止加工程序,偏移值,参数,被错误的修改。

信号

存储器保护信号 KEY1(G46#3)

[类型]	输入信号				
[功能]	使来自 MDI 面板	的存储器	内容的修	;改有效	ζ.
	日口 :				
	当 KEY1=0 时,	使程序,	偏移值,	参数,	输入有效。
	当 KEY1=1 时,	使程序,	偏移值,	参数,	输入无效。



13. 功能参数信号

概述

980TD 可以把一些与 PLC 相关的功能参数,以 F 信号的形式 输出给 PLC。这些信号,称之为功能参数信号。而 PLC 根 据这些功能参数信号,可以有选择性的完成 CNC 通过参数 所设定的具体功能。

13.1 主轴相关的参数信号

概述 通知 PLC 一些与主轴控制功能相关的信号。主要包括有: 主轴的 控制方式, 主轴的自动换档, 主轴旋转使能的检测的信号。

信号

主轴控制方式信号 SIMSPL(F200#4)

[类型]	输出信号
[功能]	该信号通知 PLC 当前的主轴控制方式
	当 SIMSPL=0 时,档位主轴有效。
	当 SIMSPL=1 时,模拟主轴有效。

主轴旋转使能有效信号 SPEN(F208#3)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 主轴旋转使能信号的检测是否有效。 当 SPEN=0 时,主轴旋转使能信号的检测无效。 当 SPEN=1,且 AGIN (F208#6)=0 时,主轴旋转使能 信号的检测有效。

自动换档功能有效信号 AGER(F208#7)

[类型] 输出信号

[功能] 该信号通知 PLC 主轴自动换档功能是否有效。 当 AGER=0 时,主轴自动换档功能无效。 当 AGER=1 时,主轴自动换档功能有效。

自动换档至 1、2 档时检查换档到位信号 AGIN(F208#6)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 主轴自动换档至 1、2 档时是否检查换档 到位信号。
 - 当 AGIN=0 时, 主轴自动换档至 1、2 档时不检查换档到 位信号。
 - 当 AGIN=1 时,主轴自动换档至 1、2 档时检查换档到位 信号。

换档到位信号 / 主轴使能信号 / 循环启动使能信号电平选择 AGIM (F208#5)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 换档到位信号或主轴使能信号和循环启动 使能信号的有效电平。
 - 当 AGIM=0 时,换档到位信号高电平有效;主轴使能信 号和循环启动使能信号低电平有效。
 - 当 AGIM=1 时,换档到位信号低电平有效;主轴使能信 号和循环启动使能信号高电平有效。

S1~S4 输出选择信号 SUOS(F211#0)

[类型] 输出信号

[功能] 该信号通知 PLC 档位主轴方式下, S1~S4 的输出选择
 当 SUOS=0 时,档位主轴方式下,S1~S4 的输出都有效。
 当 SUOS=1 时,档位主轴方式下,S1,S2 输出有效;S3,S4 输出无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F200				SIMSPL				
F208	AGER	AGIN	AGIM		SPEN			
F211								SUOS

惫┌⁻州数控

13.2 返回零点参数信号

概述 这些参数信号在返回机械零点和程序零点时,决定回机械零点时减速信号的 有效电平和回零键是否自保的功能。

信号

减速信号的有效电平选择信号 DECI(F201#5)

[类型]	输出信号
[功能]	该信号通知 PLC 当前的减速信号的有效电平。
	当 DECI=0 时,减速信号低电平有效。
	当 DECI=1 时,减速信号高电平有效。

回零时运动键自保信号 ZNIK(F205#2)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 系统在回机械零点和回程序零点时,运动键是否自保。。
 当 ZNIK=0 时,回零时,运动键不自保。
 当 ZNIK=1 时,回零时,轴运动键自保。返回零点后,运动停止。

信号地址



II **-**96

13.3 刀具相关参数信号

概述 通知 PLC 一些与刀具控制功能相关的信号。主要包括有: 总刀位数,刀位的有效电平,与刀架锁紧信号的有效电平的信号。

信号

总刀位数信号 TMAX(F207)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 机床刀架上的总刀位数。到位数,以二进制代码表示。如 总刀位数为4,则 TMAX: 00000100。

刀位信号的电平选择信号 TSGN(F205#1)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 当前刀位信号的有效电平。 当 TSGN=0 时,刀位信号高电平有效。 当 TSGN=1 时,刀位信号低电平有效。



刀架锁紧信号的电平选择信号 TCPS(F205#0)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 当前刀架锁紧信号的有效电平。
 - 当 TCPS=0 时,刀架锁紧信号低电平有效。

当 TCPS=1 时,刀架锁紧信号高电平有效。

信号地址



13.4 卡盘功能相关参数信号

概述 通知 PLC 一些与卡盘控制功能相关的信号。主要包括有:卡盘功 能有效信号,内外卡盘的选择,卡盘到位是否检测,卡盘到位信 号的有效电平等信号。

信号

卡盘功能有效信号 SLQP(F208#0)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 当前卡盘功能是否有效。
 当 SLQP=0 时,卡盘功能无效。
 当 SLQP=1 时,卡盘功能有效。

卡盘夹紧检测功能有效信号 SLSP(F208#1)

[类型] 输出信号

[功能] 该信号通知 PLC 是否检测卡盘夹紧信号。
 当 SLSP=0 时,检查卡盘是否卡紧,若未夹则无法启动主
 轴。
 当 SLSP=1 时,不检查卡盘是否卡紧。

卡盘方式选择信号 PB1(F209#0)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 当前机床是使用内卡盘还是外卡盘。 当 PB1=0 时,内卡方式。 当 PB1=1 时,外卡方式。

卡盘到位信号检测机能有效信号

PB2 (F209#2)

- [功能] 该信号通知 PLC 是否检测卡盘到位信号。
 - 当 PB2=0 时,不检查卡盘到位信号。 当 PB2=1 时,检查卡盘到位信号。



13.5 压力低检测功能相关参数信号

概述 通知 PLC 一些与压力低检测功能相关的信号。主要包括有:压力 低检测功能有效信号,压力低输入信号的有效电平选择信号。

信号

压力低检测功能有效信号

PB3 (F209#4)

[类型] 输出信号
 [功能] 该信号通知 PLC 当前压力低检测功能是否有效。
 当 PB3=0 时,压力低检测机能无效。
 当 PB3=1 时,压力低检测机能有效

压力低输入信号有效电平选择信号 SPB3(F209#5)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 当前压力低输入信号有效电平。 当 SPB3=0 时,压力低输入信号高电平有效,产生报警。 当 SPB3=1 时,压力低输入信号低电平有效,产生报警。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F209			SPB3	PB3				

<u>惫</u>г҈∽州数控

13.6 防护门检测功能相关参数信号

概述 通知 PLC 一些与防护门检测功能相关的信号。主要包括有:防护 门检测功能有效信号,防护门输入信号的有效电平选择信号。

信号

防护门检测功能有效信号 PB4(F209#6)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 当前防护门检测功能是否有效。 当 PB4=0 时,防护门检测机能无效。 当 PB4=1 时,防护门检测机能有效

防护门输入信号有效电平选择信号 SPB4(F209#7)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 当前防护门输入信号有效电平。 当 SPB4=0 时,低电平为防护门关闭。 当 SPB4=1 时,高电平为防护门关闭。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F209	SPB4	PB4						

13.7 屏蔽部分外接信号的参数信号

概述这些信号通知 PLC,系统是否要屏蔽某些外接输入信号。这些可被系统屏蔽的外接输入信号包括:外接急停,外接循环启动,外接循环暂停,外接倍率信号等。

信号

屏蔽外接进给倍率输入信号 SOVI (F210#0)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 是否将外接进给倍率信号屏蔽。 当 SOVI=0 时,屏蔽外接进给倍率信号。 当 SOVI=1 时,外接进给倍率信号有效。

屏蔽外接急停输入信号 MESP(F210#3)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 是否将外接急停信号屏蔽。
 - 当 MESP=0 时,外接急停信号输入有效。
 - 当 MESP=1 时,屏蔽外接急停信号,急停输入无效。

愈广州数控

屏蔽外接暂停信号 MSP(F210#5)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 是否将外接暂停信号屏蔽。
 - 当 MSP=0 时,外接暂停信号,输入有效。
 - 当 MSP=1 时,屏蔽外接暂停信号,外接暂停信号输入无效。

屏蔽外接循环启动信号

MST (F210#6)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 是否将外接循环启动信号屏蔽。 当 MST=0 时,外接循环启动信号,输入有效。 当 MST=1 时,屏蔽外接循环启动信号,外接循环启动信 号输入无效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F210		MST	MSP		MESP			SOVI

13.8 MDI 面板键的相关作用参数信号

概述 这些信号通知 PLC,系统对部分 MDI 键的复用情况和特别定义的用途。如: OUT 键与润滑键的复用, RESET 键对输出口的作用,移动键的方向选择等。

信号

OUT 键是否可启动程序信号 DCS(F201#2)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 在录入方式下,OUT 键是否可以启动程 序。
 - 当 DCS=0 时,录入方式下,按 OUT 键无效。
 - 当 DCS=1 时,录入方式下,按 OUT 键可启动程序。

润滑 / 主轴点动键复用信号

RHDO (F214#7)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 面板上的润滑/点动键作何功能使用。 当 RHDO=0,润滑/点动键时作润滑键使用。
 - 当 RHDO=1, 润滑/点动键时作主轴点动键使用。。

&r[⊷]州数控

复位键对输出口作用选择信号 RSJG(F204#3)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号通知 PLC 当按下复位键时, PLC 是否对 M03, M04, M32, M08 进行复位。
 - 当 RSJG=0 时,当按下复位键时,PLC 自动关闭 M03, M04, M32, M08 输出信号。
 - 当 RSJG=1 时,当按下复位键时, M03, M04, M32, M08 输出信号不受影响。

X 运动键方向选择信号

XVAL (F214#0)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号确定 X 上下运动键与 X 正负方向的对应关系。 当 XVAL=0 时, X 上运动键对应 X 轴的负方向; X 下运

动键对应 X 轴的正方向。

当 XVAL=1 时, X 上运动键对应 X 轴的正方向; X 下运动键对应 X 轴的负方向。

Z 运动键方向选择信号 ZVAL(F214#1)

- [类型] 输出信号
- [功能] 该信号确定 Z 上下运动键与 Z 正负方向的对应关系。
 - 当 ZVAL=0 时,Z 上运动键对应Z 轴的负方向;Z 下运动键对应Z 轴的正方向。
 - 当 ZVAL=1 时, Z 上运动键对应 Z 轴的正方向; Z 下运动键对应 Z 轴的负方向。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F201						DCS		
F204					RSJG			
F214	RHDO						ZVAL	XVAL

魣冖州数控

13.9 尾座功能相关参数信号

概述 通知 PLC 一些与尾座控制功能相关的信号。

信号

尾座功能有效信号 SLTW(F208#2)

[类型]	输出信号
[功能]	该信号通知 PLC 尾座功能是否有效。
	当 SLTW=0 时,尾座功能无效。
	当 SLTW=1 时,尾座功能有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F208						SLTW		

13. 10 循环启动使能检测相关参数信号

概述 通知 PLC 一些与循环启动使能检测功能相关的信号。

信号

循环启动使能检测有效信号 STEN(F208#4)

[类型]	输出信号
[功能]	该信号通知 PLC 循环启动使能检测功能是否有效。
	当 STEN=0 时,循环启动使能检测功能无效。
	当 STEN=1 时,循环启动使能检测功能有效。

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
F208				STEN				

<u>惫</u>г҈∽州数控

附录

A. 信号表(按地址排列)

A.1 输入信号(X)

地址	信号说明
X00.0	通用输入
X00.1	通用输入
X00.2	通用输入
X00.3	X 轴减速信号(DECX)
X00.4	通用输入
X00.5	急停信号(ESP)
X00.6	通用输入
X00.7	通用输入
X01.0	通用输入
X01.1	通用输入
X01.2	通用输入
X01.3	Z 轴减速信号(DECZ)
X01.4	通用输入
X01.5	通用输入
X01.6	通用输入
X01.7	通用输入
X02.0	通用输入
X02.1	通用输入
X02.2	通用输入
X02.3	通用输入
X02.4	通用输入
X02.5	通用输入
X02.6	通用输入
X02.7	通用输入
X03.0	通用输入
X03.1	通用输入
X03.2	通用输入
X03.3	通用输入
X03.4	通用输入
X03.5	通用输入

X03.6	通用输入	
X03.7	通用输入	
X08.4	急停信号(ESP)
X20.0	MDI 面板,	编辑方式键
X20.1	MDI 面板,	自动运行方式键
X20.2	MDI 面板,	录入方式键
X20.3	MDI 面板,	返回参考点方式键
X20.4	MDI 面板,	手轮方式键
X20.5	MDI 面板,	手动方式键
X20.6	MDI 面板,	单段运行键
X20.7	MDI 面板,	跳段运行键
X21.0	MDI 面板,	机床锁住键
X21.1	MDI 面板,	铺助功能锁住键
X21.2	MDI 面板,	空运行键
X21.3	MDI 面板,	返回程序零点方式键
X21.4	MDI 面板,	0.001 增量键
X21.5	MDI 面板,	0.01 增量键
X21.6	MDI 面板,	0.1 增量键
X21.7	MDI 面板,	X轴手轮键
X22.0	MDI 面板,	Y轴手轮键
X22.1	MDI 面板,	Z轴手轮键
X22.3	MDI 面板,	X 轴 Jog-键
X22.5	MDI 面板,	Z 轴 Jog-键
X22.6	MDI 面板,	手动快速键
X22.7	MDI 面板,	Z 轴 Jog+键
X23.1	MDI 面板,	X 轴 Jog+键
X23.2	MDI 面板,	Y轴Jog+键
X23.3	MDI 面板,	M3 键
X23.4	MDI 面板,	M8 键
X23.5	MDI 面板,	M5 键
X23.6	MDI 面板,	M32 键
X23.7	MDI 面板,	M4 键
X24.0	MDI 面板,	手动换刀键
X24.1	MDI 面板,	主轴倍率+键
X24.2	MDI 面板,	快速倍率+键
X24.3	MDI 面板,	手动和自动进给倍率+键
X24.4	MDI 面板,	主轴倍率一键
X24.5	MDI 面板,	快速倍率一键
X24.6	MDI 面板,	手动和自动进给倍率一键
X24.7	MDI 面板,	进给保持键
X25.0	MDI 面板,	循环启动键
X26.0	MDI 面板,	RESET 键

A.2 输出信号(Y)

地址	信号说明
Y00.0	通用输出
Y00.1	通用输出
Y00.2	通用输出
Y00.3	通用输出
Y00.4	通用输出
Y00.5	通用输出
Y00.6	通用输出
Y00.7	通用输出
Y01.0	通用输出
Y01.1	通用输出
Y01.2	通用输出
Y01.3	通用输出
Y01.4	通用输出
Y01.5	通用输出
Y01.6	通用输出
Y01.7	通用输出
Y02.0	通用输出
Y02.1	通用输出
Y02.2	通用输出
Y02.3	通用输出
Y02.4	通用输出
Y02.5	通用输出
Y02.6	通用输出
Y02.7	通用输出
Y03.0	通用输出
Y03.1	通用输出
Y03.2	通用输出
Y03.3	通用输出
Y03.4	通用输出
Y03.5	通用输出
Y03.6	通用输出
Y03.7	通用输出
Y04.0	MDI 面板顶部上的辅助锁灯
Y04.1	MDI 面板顶部上的机床锁灯
Y04.2	MDI 面板顶部上的跳段灯
Y04.3	MDI 面板顶部上的单段灯
Y04.4	MDI 面板顶部上的快速运行灯
Y04.5	MDI 面板顶部上的 Z 零点灯

Y04.6	MDI 面板顶部上的 Y 零点灯
Y04.7	MDI 面板顶部上的 X 零点灯
Y05.0	MDI 面板,冷却灯
Y05.1	MDI 面板, 主轴正转灯
Y05.2	MDI 面板,手动方式灯
Y05.3	MDI 面板,手轮/增量方式灯
Y05.4	MDI 面板,回机械零方式灯
Y05.5	MDI 面板,录入方式灯
Y05.6	MDI 面板, 自动方式灯
Y05.7	MDI 面板,编辑方式灯
Y06.0	MDI 面板, 主轴停灯
Y06.1	MDI 面板,快速进给灯
Y06.2	MDI 面板,回程序零方式灯
Y06.3	MDI 面板, 空运行灯
Y06.4	MDI 面板,辅助功能锁灯
Y06.5	MDI 面板,机械锁灯
Y06.6	MDI 面板,跳段灯
Y06.7	MDI 面板,单段灯
Y07.0	MDI 面板,手动换刀进行中提示灯
Y07.1	MDI 面板, 主轴反转灯
Y07.2	MDI 面板,Z轴手轮选择灯
Y07.3	MDI 面板,Y 轴手轮选择灯
Y07.4	MDI 面板, X 轴手轮选择灯
Y07.5	MDI 面板, 0.1 进给提示灯
Y07.6	MDI 面板, 0.01 进给提示灯
Y07.7	MDI 面板, 0.001 进给提示灯
Y08.0	MDI 面板,循环启动灯
Y08.1	MDI 面板,进给倍率最小灯
Y08.2	MDI 面板,快速倍率最大灯
Y08.3	MDI 面板, 主轴倍率最小灯
Y08.4	MDI 面板,进给倍率最大灯
Y08.5	MDI 面板,快速倍率最小灯
Y08.6	MDI 面板, 主轴倍率最大灯
Y08.7	MDI 面板, 主轴点动灯
Y09.0	MDI 面板,进给暂停灯
Y09.1	MDI 面板顶部上的空运行灯

爲广州数控

A.3 G, F 信号

(按功能排列)

功能	地址	信号名称	符号	详见
报警信号	F1#0	报警信号	AL	3.4
超程信号	G114#0~#3	超程信号	+L1~+L4	3.3
	G116#0~#3		-L1~-L4	
倍率取消	G6#4	倍率取消信号	OVC	7.2.3
进给速度倍	G12	进给速度倍率信号	FV0~FV7	7.2.2
率	F210#0	外接进给倍率开关输入	F_SOVI	13.7
		*0V1~*0V8 有效		
跳过任选程	G44#0	跳过任选程序段信号	BDT1	6.4
序段信号	F4#0	跳过任选程序段检测信号	MBDT1	6.4
用户宏程序	G54,G55	用户宏程序输入信号	UI0~UI15	11.1
信号	F54,F55	用户宏程序输出信号	UO0~UO15	11.1
	F56~F59		U0100~UO131	11.1
循环启动/进	F208#4	自动循环允许输入机能有效	F_STEN	13.10
给暂停	F210#6	屏蔽外接循环启动(ST)信号	F_MST	13.7
	F210#5	屏蔽外接暂停(SP)信号	F_MSP	13.7
	G7#2	循环启动信号	ST	6.1
	G8#5	进给暂停信号	SP	6.1
	F0#7	自动运行信号	OP	6.1
	F0#5	循环启动报警信号	STL	6.1
	F0#4	进给暂停报警信号	SPL	6.1
轴移动状态	F102#0~3	轴移动信号	MV1~MV4	2.2
的输出	F106#0~3	轴运动方向信号	MVD1~MVD4	2.2
主轴速度控	G29#4	主轴速度到达信号	SAR	9.3
制	G30	主轴倍率信号	SOV0~SOV7	9.3
	G200#0	主轴点动信号	SPHD	9.2
	F199#0	主轴点动检测信号	MSPHD	
	F200#4	主轴方式信号	SIMSPL	9.1
	F208#3	主轴旋转允许有输入信号有效	F_SPEN	13.1
主轴自动换	F34#0~#3	齿轮档位检测信号	GR10~GR40	9.3
档	F208#7	自动换档有效信号	AGER	
	F208#6	自动换档至1,2档时检测换档	AGIN	
		到位信号		
手轮进给	G18#0,#1	手轮进给轴选择信号	HS1A,HS1B	4.2
	G19#4,#5	手轮 / 增量进给量选择信号	MP1,MP2	4.2
手动返回参	F4#5	手动返回参考点检测信号	MREF	5.1
考点	X9#0~X9#3	手动返回参考点减速信号	DEC1~DEC4	5.1
	F201#5	返回参考点时减速信号电平选择	F_DECI	13.2

第二篇 PLC 使用说明 功能篇

	F205#2	回零时,轴运动键自保功能有效	F_ZNIK	
	F94#0~3	返回参考点结束信号	ZP1~ZP4	5.1
	F120#0~3	参考点建立信号	ZRF1~ZRF4	5.1
JOG 进给 /	G100	进给轴和方向选择信号	+J1~+J4	4.1
增量进给	G102		-J1~-J4	4.1
	F214#0	X 方向选择	XVAL	13.8
	F214#1	Z方向选择	ZVAL	
	G10,G11	手动移动速度倍率信号	JV0~JV15	4.1
	G19#7	手动快速进给选择信号	RT	4.1
CNC 就绪信	F1#7	CNC 就绪信号	MA	3.2
号	F0#6	伺服准备就绪信号	SA	3.2
状态输出信	F2#1	快速进给信号	RPDO	3.7
号	F2#6	切削进给信号	CUT	3.7
	F212#2	正在执行 G04(暂停)指令	CDWL	3.7
	F212#4	倍率为 0%	COVL	3.7
单程序段	G46#1	单程序段信号	SBK	6.3.3
	F4#3	单程序段检测信号	MSBK	6.3.3
启动锁住/互	G7#1	启动锁住信号	STLK	3.5
锁	G8#0	互锁信号	IT	3.5
	G130#0~#3	各轴互锁信号	IT1~IT4	3.5
	G132#0~#3	各轴和方向互锁信号	+MIT1~+MIT4	3.5
	G134#0~#3		-MIT1~-MIT4	3.5
空运行	G46#7	空运行信号	DRN	6.3.2
	F2#7	空运行检测信号	MDRN	6.3.2
快速进给倍	G14#0,#1	快速进给速度倍率信号	ROV1,ROV2	7.1
率	G96#7	!%快速进给倍率选择信号	HROV	7.1
	G96#0~#6	!%快速进给倍率信号	HROV0~HROV6	7.1
急停	X8.4	急停信号	ESP	3.1
	G8#4			3.1
铺助功能	F10~F13	铺助功能代码信号	M00~M31	8.1
	F7#0	铺助功能选通信号	MF	8.1
	F9#4	M 译码信号	DM30	8.1
	F9#5		DM02	8.1
	F9#6		DM01	8.1
	F9#7		DM00	8.1
	F22~F25	主轴速度代码信号	S00~S31	8.1
	F7#2	主轴速度功能选通信号	SF	8.1
	F26~F29	刀具功能代码信号	T00~T31	8.1
	F7#3	刀具功能选通信号	TF	8.1
	G4#3	铺助功能结束信号	FIN	8.1
	F1#3	分配结束信号	DEN	8.1
换刀功能	G44#7	手动顺序换刀信号	HDT	10.2
	F205#0	刀架锁紧信号电平选择	F_TCPS	13.3

ᇫ┌፦州数控

GSK980TD 车床数控系统

	F205#1	刀架到位信号由平选择	F TSGN	
	F207	总刀位数	F TMAX	-
铺助功能锁	G5#6	铺助功能锁住信号	AFL	8.2
住	F4#4	铺助功能锁住检测信号	MAFL	8.2
机床锁住	G44#1	所有轴机床锁住信号	MIK	6.3.1
	G108	各轴机床锁住信号	MLK1~MLK4	6.3.1
	F4#1	所有轴机床锁住检测信号	MMLK	6.3.1
软操作面板	F75#1	铺住功能所住	AFLO	12.1
	F75#2	程序选跳	BDTO	
	F75#3	单程序段	SBKO	
	F75#4	机床所住	MLKO	
	F75#5	空运行	DRNO	
	F197#1	OUT 键	OUTO	1
存储器保护	G46#3	存储器保护信号	KEY1	12.2
方式选择	G43#0,#2	方式选择信号	MD1,MD2,MD4	3.6
	#5,#7		DNC1,ZRN	
	F3#3	手动数据输入选择检测信号	MMDI	
	F3#5	自动运行选择检测信号	MMEM	
	F3#6	存储器编辑选择检测信号	MEDT	
	F3#1	手轮进给选择检测信号	MH	
	F3#0	增量进给选择检测信号	MINC	
	F3#2	JOG 进给检测信号	MJ	
	F4#6	回程序起点检测信号	MPST	
刚性攻丝	G74#4	刚性攻丝主轴正转信号	SRVB	9.5
	G74#5	刚性攻丝主轴反转信号	SFRB	9.5
	F76#3	刚性攻丝中信号	RTAP	9.10
复位	G8#7	外部复位信号	ERS	6.2
	F1#1	复位信号	RST	6.2
复位键对对输 出口作用选择	F204#3	复位键对对输出口作用选择	F_RSJG	13.8
尾座控制功能	F208#2	尾座控制功能无效/有效	F_SLTW	13.9
内外卡盘功	F208#0	卡盘功能有效	F_SLSP	13.4
能	F208#1	不检查卡盘卡紧信号	F_SLQP	
	F209#0	内外卡盘方式选择	F_PB1	
	F209#2	卡盘到位信号检测机能有效	F_PB2	
压力低检测	F209#4	压力低检测机能有效	F_PB3	13.5
功能	F209#5	压力信号电平选择	F_SPB3	
防护门检测	F209#6	防护门检测机能有效	F_PB4	13.6
功能	F209#7	防护门输入信号电平选择	F_SPB4]
S1-S4 输出 选择功能	F211#0	S1-S4 输出选择	F_SUOS	13.1

(按地址排列)

地址	功能	符号	详细查阅
	G 地址		
G4#3	铺助功能结束信号	FIN	8.1
G5#6	铺助功能锁住信号	AFL	8.2
G6#4	倍率取消信号	OVC	7.2.3
G7#2	循环启动信号	ST	6.1
G8#0	互锁信号	IT	3.5
G8#4	急停信号	ESP	3.1
G8#5	进给暂停信号	SP	6.1
G8#7	外部复位信号	ERS	6.2
G10,G11	手动移动速度倍率信号	JV0~JV15	4.1
G12	进给速度倍率信号	FV0~FV7	7.2.2
G14#0,#1	快速进给速度倍率信号	ROV1,ROV2	7.2.1
G18#0,#1	手轮进给轴选择信号	HS1A,HS1B	4.2
G19#4,#5	手轮 / 增量进给量选择信号	MP1,MP2	4.2
G19#7	手动快速进给选择信号	RT	4.1
G29#4	主轴速度到达信号	SAR	
G30	主轴倍率信号	SOV0~SOV7	9.1.2
G43#0,#1,	方式选择信号	MD1,MD2,MD4	3.6
#2,#5,#7		DNC1,ZRN	
G44#0	跳过任选程序段信号	BDT1	6.4
G44#1	所有轴机床锁住信号	MlK	6.3.1
G44#7	手动顺序换刀信号	HDT	10.2
G46#1	单程序段信号	SBK	6.3.1
G46#3	存储器保护信号	KEY1	12.2
G46#7	空运行信号	DRN	6.3.2
G54,G55	用户宏程序输入信号	UI0~UI15	11.1
G74#4	刚性攻丝主轴正转信号	SRVB	9.5
G74#5	刚性攻丝主轴反转信号	SFRB	
G96#0~#6	!%快速进给倍率信号	HROV0~HROV6	7.2.1
G96#7	!%快速进给倍率选择信号	HROV	7.2.1
G100	进给轴和方向选择信号	+J1~+J4	4.1
G102		-J1~-J4	
G108	各轴机床锁住信号	MLK1~MLK4	3.5
G114	超程信号	+L1~+L4	3.3
G116		-L1~-L4	
G130#0~#3	各轴互锁信号	IT1~IT4	3.5
G132#0~#3	各轴和方向互锁信号	+MIT1~+MIT4	3.5
G134#0~#3		-MIT1~-MIT4	

G200#0	主轴点动功能信号	SPHD	9.2
G201~G204	当前刀位信号		10.1
	F地址		
F0#4	进给暂停报警信号	SPL	6.1
F0#5	循环启动报警信号	STL	6.1
F0#6	伺服准备就绪信号	SA	2.4
F0#7	自动运行信号	OP	6.1
F1#0	报警信号	AL	3.4
F1#1	复位信号	RST	6.2
F1#3	分配结束信号	DEN	8.1
F1#7	CNC 就绪信号	MA	3.2
F2#1	快速进给信号	RPDO	7.1
F2#6	切削进给信号	CUT	3.7
F2#7	空运行检测信号	MDRN	6.3.2
F3#0	增量进给选择检测信号	MINC	3.6
F3#1	手轮进给选择检测信号	MH	3.6
F3#2	JOG 进给检测信号	MJ	3.6
F3#3	手动数据输入选择检测信号	MMDI	3.6
F3#4	DNC 运行选择确认信号	MRMT	3.6
F3#5	自动运行选择检测信号	MMEM	3.6
F3#6	存储器编辑选择检测信号	MEDT	3.6
F4#0	跳过任选程序段检测信号	MBDT1	6.4
F4#1	所有轴机床锁住检测信号	MMLK	6.3.1
F4#3	单程序段检测信号	MSBK	6.3.3
F4#4	铺助功能锁住检测信号	MAFL	8.2
F4#5	手动返回参考点检测信号	MREF	3.6
F4#6	回程序起点检测信号	MPST	3.6
F7#0	铺助功能选通信号	MF	8.1
F7#2	主轴速度功能选通信号	SF	8.1
F7#3	刀具功能选通信号	TF	8.1
F9#4	M 译码信号	DM30	8.1
F9#5		DM02	
F9#6		DM01	
F9#7		DM00	8.1
F10~F13	铺助功能代码信号	M00~M31	8.1
F22~F25	主轴速度代码信号	S00~S31	8.1
F26~F29	刀具功能代码信号	T00~T31	8.1
F34#0~#3	齿轮档位选择信号(输出)	GR10~GR40	9.3
F53#4	后台忙信号	BGEACT	3.7
F54,F55	用户宏程序输出信号	UO0~UO15	11.1

F56~F59		U0100~UO131	11.1
F75#1	铺住功能所住软键	AFLO	12.1
F75#2	程序选跳软键	BDTO	12.1
F75#3	单程序段软键	SBKO	12.1
F75#4	机床所住软键	MLKO	12.1
F75#5	空行软键运	DRNO	12.1
F76#3	刚性攻丝进程信号	RTAP	9.5
F94#0~3	返回参考点结束信号	ZP1~ZP4	5.1
F102#0~3	轴移动信号	MV1~MV4	2.2
F106#0~3	轴运动方向信号	MVD1~MVD4	2.2
F120#0~3	参考点建立信号	ZRF1~ZRF4	5.1
F197#1	MDI 面板录入方式下的 OUT 键		12.1
F198#0~3	返回程序零点结束信号	PRO1~PRO4	5.2
F199#0	主轴点动检测信号	MSPHD	9.2
F200#4	模拟主轴有效	F_SIMSPL	9.1.2
F201#2	OUT键是否可启动程序(仅MDI方式)	F_DCS	13.8
F201#5	返回参考点时减速信号电平选择	F_DECI	13.2
F204#3	复位键对对输出口作用选择	F_RSJG	13.8
F205#0	刀架锁紧信号电平选择	F_TCPS	13.3
F205#1	刀架到位信号电平选择	F_TSGN	13.3
F205#2	回零时,轴运动键自保功能有效	F_ZNIK	13.2
F207	总刀位数	F_TMAX	13.3
F208#0	卡盘功能有效	F_SLQP	13.4
F208#1	不检查卡盘卡紧信号	F_SLSP	13.4
F208#2	尾座控制功能无效/有效	F_SLTW	13.9
F208#3	主轴旋转允许有输入信号有效	F_SPEN	13.1
F208#4	自动循环允许输入机能有效	F_STEN	13.10
F208#5	换档到位信号电平选择	F_AGIM	13.1
F208#6	换档至1、2档时检查换档到位信号	F_AGIN	13.1
F208#7	自动换档功能有效	F_AGER	13.1
F209#0	卡盘方式选择	F_PB1	13.4
F209#2	卡盘到位信号检测机能有效	F_PB2	13.4
F209#4	压力低检测机能有效	F_PB3	13.5
F209#5	压力信号电平选择	F_SPB3	13.5
F209#6	防护门检测机能有效	F_PB4	13.6
F209#7	防护门输入信号电平选择	F_SPB4	13.6
F210#0	外接进给倍率开关输入	F_SOVI	13.7
	*0V1~*0V8 有效		
F210#3	屏蔽外接急停(ESP)信号	F_ESP	13.7
--------	----------------	--------	------
F210#5	屏蔽外接暂停(SP)信号	F_MSP	13.7
F210#6	屏蔽外接循环启动(ST)信号	F_MST	13.7
F211#0	S1-S4 输出选择	F_SUOS	13.1
F212#2	正在执行 G04(暂停)指令	CDWL	3.7
F212#3	系统正在检查	CINP	3.7
F212#4	倍率为 0%	COVL	3.7
F213#0	RS232 接口正在输出	CTPU	3.7
F213#1	RS232 接口正在输入	CTRD	3.7
F214#0	X 方向选择	XVAL	
F214#1	Z方向选择	ZVAL	
F214#7	主轴点动 / 润滑功能选择		13.8

A.4 DT 固定地址

地址号	定义说明	对应参数
DT00	换挡时间 1	65
DT01	换挡时间 2	66
DT02	压力低报警时间宽度	69
DT03	换刀时,移动一刀位所需的时间上限	76
DT04	换刀时,从第一把刀换到最后一把刀所需的时间上限	78
DT05	M 代码执行持续时间	80
DT06	S 代码执行持续时间	81
DT07	刀架正转停止到刀架反转锁紧开始的延迟时间	82
DT08	未接收到*TCP 的报警时间	83
DT09	刀架反转锁紧时间	85
DT10	主轴指令停止输出到主轴制动输出时间	87
DT11	主轴制动输出时间	89
DT12	主轴点动时,主轴的旋转时间	108
DT13	润滑输出脉冲时间	112

第三篇

GSKCC

一、概述

GSKCC 是 GSK-980TD 数控系统上位机的配置软件,可实现 PLC 梯形图程序编辑、CNC 系统参数、刀具偏置、螺距补偿等参数的设置和*零件加工程序的编辑功能*¹⁰,该软件界面简 洁,易于使用。

GSKCC 可在 WINDOWS98/2000/XP 操作系统下运行,编制 PLC 梯形图程序,设置 CNC 相关参数,以及将其存储为文件保存,用打印机打印 PLC 程序。本软件具有特点如下:

- •梯形图编辑可编辑元件注释,梯形图段注释,方便用户阅读程序
- •指令系统支持子程序、程序跳转操作,增加编程的灵活性
- •用户环境菜单及快捷键使软件易于操作
- ·通过串行口通讯,可将当前工程下载至 CNC 或从 CNC 上传相关配置文件

本系统 PLC 梯形图编程语法规则及元件设置详见《980TD PLC 使用说明书(编程篇)》, 本手册详细讲解 GSKCC 软件的操作与使用。

注: ①此功能暂未开放。

二、系统需求

- •操作系统 Windows98/2000/XP
- CPU Pentium 133MHz 或以上
- 硬盘 10M 以上
- 内存 32M 以上
- •显示 推荐分辨率 1024*768, 16 位色
- •键盘、鼠标
- 串行通信口

三、菜单命令

3.1 总体界面

主菜单 主菜单 主工具	具条 梯图编辑工具条		
▶ 文件(E)→编辑(E) 查看(Y)	PLC(P) 工具(I) 窗口(W) 帮助(H)		<u>_ 8 ×</u>
🗋 🗅 🚅 🔚 🎒 🖪 🗣 🖁	B 🛱 🗛 🔂 📴 🏪 🏪 ≜ 🔟 🕨 66 💡		
++ ttp -> -1 + → ↓	¥.。×↓ □ == 1 == 1		
「「程管理器 ユン」	地址 中文注释(长度小于		
□ III 14: 980td	0001 Y0007.7 工作灯#1输出	out lamp#1	
E 📴 PLC	0002 X0000.3 工作灯#1开关	shift lamp#1	
A 显示信息表	0002		
 □目 土理子 □● CVC配置 □● TI 刀具偏置 □□ 刀具偏置 □□ 螺距补倍 □□ 零件加工程序 	0001 2 X0032.0 F0004.0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	G0004.3 输出信号	<u> </u>
•		•	
	0004 X0001.4 X0008.4 X0007.4	G0070.1 ////////////////////////////////////	
		G0070.2 Z轴准备好	
	0007	071.0 Y00 <u>0</u> 0.0	
		Y0000.1	
	0010	Y0000.2	
	0011	Y0000.3	Ŧ
信息綱出数 丁程 080+3 ·	编译时C主程序		<u> </u>
预处理 正在编译 编译成功: 〕错误, 0 警告.			
			数字
工程管理窗	信息输出窗	用户编辑区	

图 3-1

• 主菜单

- 所有软件操作命令
- 主工具条 常用操作命令
- •梯图编辑工具条 梯形图编辑时的操作命令
- •工程管理窗 在此窗口实现对工程内各种配置的管理
- •信息输出窗 输出梯形图编译信息及查找内容信息等
- •用户编辑区 在此区域根据用户的选择显示不同类型的视图,使用户可以执

行各种操作,如梯形图编程,参数设置等

3.2 主菜单命令

3.2.1 [文件]菜单

文件(E) 编辑	(E) 查看(V)	PLC(P)	工具(<u>I</u>)	窗口(<u>W</u>)	帮助(出)
新建(<u>N</u>)	Ctrl	+N		-1990 N 1990 - 1990	
打开工程(<u>0</u> 关闭工程(<u>C</u>) Ctrl	+0			
保存工程(<u>5</u>) 工程另存为	Ctrl (<u>A</u>)	+S			
打印(P) 打印预览(Y) 打印设置(R)	Ctrl	+P			
<u>1</u> 898666666	666.gpr				
<u>2</u> 980td.gpr		i i			
<u>3</u> 888999.gp	r	1			
<u>4</u> 777777.gp	r				
退出(X)					

图 3-2

×
确定
浏览

图 3-3

在第一个编辑框输入工程名称,第二个框输入工程存储路径,或点击右边的按钮浏览文件夹,会出现如下对话框,选择好文件夹后点击确定,所选定的存储路径即出现在第二个编辑框中:

建配置工程		2
工程名称		确定
980TD_C		取消
仔储路径 C:\		浏览
		?
	□ ② 桌面 □ ③ 我的文档 □ ③ WIN98 (C:) □ ④ WIN98 (C:) □ ④ WIN98 (C:)	
	Frogram Files Release WINDOWS H All Users H Application Data	-
	确定	取消

图 3-4

•[打开工程] 打开一个存储在硬盘上的工程。可用快捷键[Ctrl+O]或鼠标点击主工具栏上的运。

执行该命令后,弹出打开文件对话框,选择好工程文件*.gpr 后,点击[打开] 按钮可以打开工程。

打开工程				? ×
查找范围(I): 🔂	eneproj	•	🗢 🗈 💣 🎫 •	
55 7 888999 898666666666 hd project	 ■ 2.gpr ■ 21.gpr ■ 222.gpr ■ 32.gpr ■ 36.gpr ■ 4555.gpr 	 ■ 7.gpr ■ hd.gpr ■ project.gp 	or 类型: GPR 文件 大小: 1.27 KB	F
文件名 (M): proj 文件类型 (T): 配置	iect.gpr 了程文件(*.gpr)			

•[关闭工程] 关闭当前打开的工程。

- •[保存工程] 保存当前打开的工程。可使用快捷键[Ctrl+S]或点击主工具栏上的
- •[**工程另存为**] 将当前工程保存为另一个备份,并将另存的工程设置为打开。执行该命令时,会弹出与执行[新建]命令时类似的对话框,设置好名称和路径后点击确定保存。
- •[打印] 在梯形图编辑视图为当前激活视图时,执行此命令打印梯形图。
- •[打印预览] 不进行打印,先在屏幕上预览打印效果。
- •[最近打开文件列表]

打印(P)	Ctrl+P
打印预览(⊻)	
打印设置(<u>R</u>)	
1 898666666666.gpr	
<u>2</u> 980td.gpr	
<u>3</u> 888999.gpr	
4 777777.gpr	

```
图 3-6
```

即[打印设置]菜单下列出文件名的选项。可列出 4 个最近打开的工程,直接单击文件名可打开对应工程。

•[退出] 退出当前应用程序。如未保存当前工程,程序会提示用户是否在退出前保存当前工程。

3.2.2 [编辑]菜单

文件(E)	编辑(E) 3	重看(⊻)	PLC(P)	工具(<u>T</u>)	窗口(<u>W</u>)	帮助(<u>H</u>)
	撤消(U)	Ctrl+	-Z			
	剪切(I)	Ctrl+	-x			
	复制(C)	Ctrl+	-C			
	粘贴(P)	Ctrl+	-V			
	添加(I)		•			
	册除(D)					
	查找(<u>5</u>).	Ctrl+	-F			
	转到(G)		•			

图 3-6

- •[剪切] 删除选择的内容,并将其复制到剪贴板中。 可用快捷键[Ctrl+X]或单击主工具条中的 **X**。
- •[复制] 将选择的内容复制到剪贴板中。 可用快捷键[Ctrl+C]或单击主工具条中的
- •[粘贴] 将剪贴板中的内容粘贴到选择位置。 可用快捷键[Ctrl+C]或单击主工具条中的。
- •[删除] 删除选择的内容。

可用快捷键[Delete]。

•[添加] 弹出菜单的三项操作命令,在梯形图选中位置添加对应的元件。

文件(E)	编辑(E) 查	Ē看(⊻) F	PLC(P)	工具(I)	窗口(W)	帮助(出)	
	撤消(山)	Ctrl+Z					
	剪切(I) 复制(<u>C</u>) 粘贴(P)	Ctrl+X Ctrl+C Ctrl+V					
	添加(<u>I</u>) 删除(<u>D</u>)			触点(I) 线圈(<u>C</u>)			
	查找(<u>5</u>) 转到(<u>6</u>)	. Ctrl+F	•	功能指令	(E)		

图 3-7

•• [触点] 在选中位置添加触点(常开/常闭)。执行操作命令会在屏幕中央弹出对话框, 设置触点类型及地址。

突型	84 J		-	确定
				取消
地址——		[K <u></u>])		8
X000	01.2			

冬	3-8

•• [线圈] 在选中位置添加输出线圈。执行操作命令会在屏幕中央弹出对话框,设置线 圈类型及地址。

	确定
	取消
也址	1
G43.1	



••[功能指令] 在选中位置添加功能指令。执行操作命令会在屏幕中央弹出对话框,选择功能指令后单击[确定],再弹出对应功能指令的设置对话框,进行设置。如添加一个 CODB 指令(二进制译码指令),先执行菜单操作[编辑]—[添加]—[功能指令]:

加能指令			>
在左边列表框 或直接在右边	选择 如编辑框输入	功能指令	
CALL		CODB	
CODB			
DECB			
END1 END2		确定	
JMPB			5
LDL	-	取消	1

图 3-10

§r[⊷]州数控

选择 CODB 指令项后,单击[确定],弹出图 3-11 的指令设置窗口:

			序号 数值
2 <u>7</u> 7	Lengthl	(数据长度)	
• 2	Length2	(转换表长度)	001 0
D0003	Add_In	(输入数据起始地址)	002 0
D0013	Add_Out	(输出数据起始地址)	

图 3-11

在指令设置对话框中设置对应参数,单击[确定]即可。

•[查找] 在梯形图程序中查找符合输入条件的指令或地址。

执行该命令会弹出查找条件设置对话框:

杏找类刑 → →	向上 O
	向下 〇
元件地址 G8.4	全部 ⊙



查找类型可选[元件名]或[功能指令]两项,[元件地址]编辑框中输入查找内容,右边的单选项[向上]、[向下]、[全部],分别选择从当前光标向前、向后、整个程序查找,查找结果会在信息输出窗逐条显示。如图 3-13:

开始者	新日本 (24) 新井坊	₫	₹找 GOOO	8.4		 -
	創第	OIØ	[行(8)	列 (1))	
查找	GOOO8.4	完毕	: 共找到	1 J	随结果.	

图 3-13

双击"找到第 xx 项:[行(8)列(1)]"文本行可使梯形图滚动到对应位置。

•[转到] 将当前梯形图程序快速滚动到要求位置。弹出菜单如下:



图 3-14

•• [指定行] 梯形图程序快速滚动到指定行。执行命令弹出对话框:

Ī 12	- 确定
ธ.	- 取消

图 3-15

设置好梯形图行和列数,确定后梯形图程序快速滚动指定位置。

- •• [程序开始] 梯形图程序快速滚动到程序开始位置。
- •• [程序结束] 梯形图程序快速滚动到程序结束位置。
 - 3.2.3 [查看]菜单





- •[工程管理器] 显示/不显示工程管理器窗口。
- •[输出窗] 显示/不显示信息输出窗口。

&r[⊷]州数控

- •[梯形图行号] 显示/不显示梯形图行号。
- •[工具栏] 显示/不显示主工具栏。
- •[状态栏] 显示/不显示主窗口框架下面的状态栏。
- •[绘图栏] 显示/不显示梯形图编辑工具栏。

3.2.4 [PLC]菜单

文件(E)	编辑(E)	查看(⊻)	PLC(P)	工具(I)	窗口(W)	帮助(<u>H</u>)	
			编译	(<u>C</u>)	F9		
			100				

图 3-17

•[编译] 编译当前的梯形图程序。快捷键 F9。

3.2.5 [工具]菜单

文件(E)	编辑(E)	查看(⊻)	PLC(P)	工具(I)	窗口())	帮助(H)	
				参数首	2置向导()》	Ď	
				与CNC	建立连接	N)	
				断开生	FCNC的连	接(⊆)	
				传送到 从CNC	ēCNC(<u>U</u>) [读入(<u>D</u>)		
				通讯记	股 置 (<u>O</u>)		

图 3-18

- •[与 CNC 建立连接] 执行该命令,通过通信串口与 CNC 连接。
- •[断开与 CNC 的连接] 断开与 CNC 的连接,释放串口资源。
- [传送至 CNC] 将当前工程中的文件传送到 CNC 储存。
- [从 CNC 读入] 选择 CNC 上的文件传送到 PC 机。
- •[通讯设置] 设置串口的参数,包括选择串口号,及通讯的波特率。

四、工具栏

4.1 主工具栏

) 🗳 🖬 🎒 🚭 🕹 🕹 🕯	ð C	3 /	Ð	9-	1	<u> </u>	66	8	į
			图 4	4-1						
D	新建工程									
Ê	打开一个已经存在的工程									
	保存当前的工程									
9	打印梯形图									
	打印预览									
*	剪切选中区域									
	复制选中区域									
ß	在选中区域粘贴									
#	按元件名或指令查找									
P	按行列查找梯形图									
	梯形图编译									
	与 CNC 建立连接									
-	断开与 CNC 的连接									
1	传送当前工程至 CNC									
-	从 CNC 读入文件									

惫广州数控

4.2 梯形图编辑工具栏



捷键 F3)



- → 在光标处添加横向连接导线(快捷键 F4)
- ↓ 在光标处左边添加竖向连接导线(快捷键 F5)
- ₩ 删除选中的梯形图元件(快捷键 Delete)
- ★↓ 删除选中元件左边的竖向连接导线
- **即** 梯形图显示/不显示行号选择
- **第**8 梯形图显示/不显示注释选择

五、软件使用

5.1 工程管理器窗口



图 5-1

工程管理器中的树节点[显示信息表]、[主程序]、[参数]、[刀具偏置]、[螺距补偿]均支 持鼠标右键操作。如下图右键单击[主程序]节点,弹出环境菜单



图 5-2

[打开]命令与左键双击[主程序]节点作用相同,都是打开梯形图程序视图。

[属性]为编辑程序属性信息的命令,执行该命令后弹出属性设置对话框如下:



梯形图设计单位:	广州数控	
梯形图设计者:	广州数控	
梯形图版本:	2005. 2. 28	
备注:	980TD标准梯形图	

5.2 显示信息表



图 5-4

在工程管理器窗口中用鼠标左键双击[显示信息表]节点或右键单击该节点后弹出菜单, 执行[打开]命令,在用户编辑区打开显示信息表编辑视图。

旨 G5KCC - 工程:980td - [显示信)	息表]			×
▶ 文件(E) 编辑(E) 查看(V) PL	C(P) 工具(I) 窗口()	M) 帮助(H)	×
🗋 🖸 😂 🖬 🎼 🍜 🖻 🕹 🕹 🖬 🛙	2 M P		L L ▲ 工 ▶ 66 🎖	
]++ 中 ◇ 日 → → ↓ ¥	• ×↓ 睅	See		
【 工程管理器 - + ×	A地址	信息号	显示信息	•
⊡- <mark>丽</mark> <u>工</u> 程: 980td	A0000.0	1000	换刀时间过长	
	A0000.1	1001	换刀完成时,刀架未刀位	
	A0000.2	1002	换刀未完成	
	A0000.3			
	A0000.4			
四日 万具偏置	A0000.5			
😅 螺距补偿	A0000.6			
·····································	A0000.7	1008	尾座功能无效	
	A0001.0	1009	主轴旋转时,不得退出尾座	
	A0001.1			
	A0001.2			
	A0001.3			
	A0001.4			
	A0001.5			-
	•		P I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	

图 5-5

显示信息表共3列:

- [A 地址] A0.0 ~ A24.7 共可设置 25*8=200 点信息输出触发线圈。
- •[信息号] 双击对应地址的[信息号]项,出现提示输入光标,可输入数字1000-9999作

为 CNC 显示信息时的报警号。

A地址	信息号		显示信息	<u>*</u>
A0000.0	1000	换刀时间过长		
A0000.1	1001	换刀完成时,刀架未刀位		
A0000.2	1002	换刀未完成		
A0000.3	1005			
A0000.4		Ś		
A0000.5				
A0000.6				
A0000.7	1008	尾座功能无效		
A0001.0	1009	主轴旋转时,不得退出尾座		
A0001.1				
A0001.2				
A0001.3				
A0001.4				
A0001.5				
4				•

图 5-6

•[显示信息] 输入触发该线圈后 CNC 上出现的提示信息, 输入方法为左键双击该列表框,

出现提示光标后输入字符串。如下图 5-7。

A地址	信息号		显示信息
A0000.0	1000	换刀时间过长	
A0000.1	1001	换刀完成时,刀架未刀位	
A0000.2	1002	换刀未完成	
A0000.3	1005	hhh N	
A0000.4		45	
A0000.5			
A0000.6			
A0000.7	1008	尾座功能无效	
A0001.0	1009	主轴旋转时,不得退出尾座	
A0001.1			
A0001.2			
A0001.3			
A0001.4			
A0001.5			

图 5-7

5.3 主程序



图 5-8

打开主程序视图之后,即可在用户编辑区编辑梯形图程序及注释。各项菜单及工具栏的

操作请参照第三及第四章。

責GSKCC - 工程:9999 ·	- [main_9999	.1dx]					
▶ 文件 (E) 编辑 (E) 查	看(V) PLC(P)	工具(I)	窗口()) 帮助()()				_ 8 ×
	6 🖻 🛍 🖊	🖬 🔤	₽1 =1 ≤ ≥ ≥	66 💡			
╡┼ҵҏ҅҆҆҆҅҅ѻ҂ҵ҄҂҅	↓ ¥⊷ ×↓	# 38					
工程管理器 中 ×		地址	中文注释(长度小于	15个汉字)	英	文注释(长度小于3	0个英文字符)
□ 111 112: 9999	0001	X0001.0	9999		99999		
▲ 显示信息表	•	1					×
■ 主程序							
□ 🐝 CNC配査	R	11117					=
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	0002	4/1		моv	N 0001	K0009	上电恢复.
				19-1-17-44	2000/94011940		
"""""""""""""""""""""""""""""""""""""""						G0043	
	0003	3 <u> </u>		MOV	N 0001	K0011	— 主轴倍率
						G0030	
					8	89	
	0004			[Ť	ĥ	
	0004				NINNI	IK0010	
信息输出窗							 д ×
ガルシ白							

5.4 参数

文件(E) 編編(E) 査看(Y) PLC(P) 工具(I) 窗口(W) 帮助(H) □ 😂 🔜 🗇 🔍 ஃ 🖻 🛍 純 🖬 [2] 點 點 △ 工 ▷ ↔ ?						_ 8 ×								
🗅 🌽 🖶 🎒 🔍 👗 🎭 🛍 🛤 🖬 🕞 🏪 🏪 🖄 🗩 🗡 👂														
+ 中 ◇ む → → ↓ ‱ *↓ ■ 號														
工程管理器 ヰ × 序号 参数值 数据类型 设定范围 说明						<u> </u>								
□ III 工程: 980td 0001 00000000 BIT **** ***	***	模拟主轴	手轮	半径编程	***	***								
日本 (108) PLC 0002 00000000 BIT **** ****	RS232	***	***	***	刀补C	***								
CO 並び間ある CO 0003 00001100 BIT **** *** S 主程序	小物	刀补方式	***	***	***	***								
						•								
11开〇 一個 螺距补倍 ● 按序号设置 小衣恋参数 数据参数 ● 按方号 1 ● 按方号 1 ● 数据参数 ● 第 1 ● 1 ● 2 ● 数据参数 ● 1 ● ● 1 ● ● 1 ● ● 2 ● ● 1 ● ● 2 ● ● 1 ● ● 2 ● ● 1 ● ● 2 ● ● 1 ● ● 2 ● ● 2 ● ● 2 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ● 3 ● ●	参数值 -参数说明—— 小或模拟量控制 式: 程:	00000000				▲ ↓ ₽×								

图 5-10

见图 5-10 中的用户编辑区为一分割视图,上半部分为参数值及其说明的按序号的列表,可在[参数值]列中修改参数值,亦可在下半部分的视图中修改参数。[设置方式]选项可选择参数的设置方式为[按序号]和[按功能]方式,设置后的值在上半部分的参数表中的值对应自动更新。

设置方式 按序号 💌	状态参数 数据参数		
○ 按序号设 按功能 → 状态参数 → 数据参数	参数输入	参数值 10000000	



5.4.1 按序号方式修改参数

选择按序号方式修改参数时,用户区界面如图 5-12 所示,右边的属性页为编辑参数的窗口。

- 按序亏该直 - 状态参数 - 数据参数	参数输入
	2 置位 参数说明 1100000 1100000 1100000 1100000
3	 ▶ BIT7:1/0:未用 ▶ BIT6:1/0:未用 ▶ BIT5:1/0:未用 ▶ BIT4:1/0:主轴为变频器控制或摸拟量控制/ ▶ BIT3:1/0:手轮方式/单步方式; ▶ BIT2:1/0:半径编程/直径编程; ▶ BIT1:1/0:未用 ▶ BIT0:1/0:未用

图 5-12

如上图中用彩色线条圈住的区域:

- ① 为参数值编辑框;
- ② 为位参数置位的选择框,在此框内直接用鼠标左键单击对应位参数置 1/置 0, ①中的参数值对应位的数值自动更新;
- ③ 参数数据类型的选择树,也可单击右边属性页上方的切换条来切换。

ᇫᡗᢇ州数控

 - 参数输入 序号 44 글 参数值 19200
参数说明
输入/输出接口中设定的波特率 (BPS)

图 5-13

5.4.2 按功能方式修改参数



5.5 刀具偏置

「工程管理器 ×	序号	X	Z	R	Т	
□ 11 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	000	0.000	0.000	0.000	0	
PLC	001	20.000	-12.000	0.000	0	
	002	0.000	0.000	0.000	0	
	003	0.000	0.000	0.000	0	
一冊参数	004	0.000	0.000	0.000	0	
	- 0 5	0.000	0.000	0.000	0	
	66	0.000	0.000	0.000	0	
國 零件加工程序	007	0.000	0.000	0.000	0	
	008	0.000	0.000	0.000	0	
	009	0.000	0.000	0.000	0	
	010	0.000	0.000	0.000	0	
	.011	0.000	0.000	0.000	0	•
信息输出窗						ф ×
就绪					数字	

图 5-15

5.6 螺距补偿

工程管理器 ×	序号	x	Z	_
□ 11 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	001	0	0	
	002	12	10	
	003	0	0	
	004	0	0	
■ # 参数	005	0	0	
🛛 🔂 刀具偏置	006	0	0	
₩ 螺距 1/2 ● 螺距 1/2 ● 螺距 1/2 ■ 野开(0	-07	0	0	
	08	0	0	
	009	0	0	
	010	0	0	
	011	0	0	
	012	0	n	×
信息输出窗				д X
就绪				数字 //

图 5-16

5.7 初始化数据表

初始化数据表是用来设置 PLC 内部数据寄存器(D,DC,DT)的数值,如图 5-17.

工程管理器 平 ×	D地址(1字节)	数据值(十进制)	中文注释(长度小于15个汉字)	英文注释(长度小于30个英文字符)
□ III 工程: 980TD-2_PLC □ III PLC	D0000	0		
	(0) 10001	0		
■ 主程序	D0002	0		
□	D0003	0		
🔤 刀具偏置	20004	•		×
□ 螺距补偿 □ 零件加工程序	DC地址(4字节)	数据值(十进制)	中文注释	英文注释
	DC0000	2147483647		
	DC0001	2147483647		
	DC0002	2147483647		
	DC0003	2147483647		
	DC0004	2147483647		
	DC0005	2147483647		
	DT地址(4字节)	数据值(十进制)	中文注释	英文注释
	DT0000	1	系统占用, 通过65#参数修改	
	DT0001	2147483647	系统占用, 通过66#参数修改	
	DT0002	0	系统占用, 通过69#参数修改	
	DT0003	0	系统占用, 通过76#参数修改	
	DT0004	0	系统占用, 通过78#参数修改	

图 5-17

六、通信

GSKCC 通过 RS232 串行口与 CNC 实现通信。可将当前工程中的梯形图程序,系统参数传送至 CNC,或从 CNC 读入梯形图程序,以及系统参数。

首先确认己用通信电缆将 PC 机的可用串口与 CNC 通信口连接。并且将 GSKCC 的串行口设置对应的参数。通信的波特率应与 CNC 设置的相同。通信设置的方法如下:

选择菜单的[工具]—[通信设置],弹出设置对话框(图 6-2),设置端口及其波特率。确定 后返回,开始下一步操作。

▶ 文件(E)	编辑(E)	查看(⊻)	PLC(P)	工具(I)	窗口(₩) 帮助(H)		
				参数的	2置向导((₩),			
				与CNG 断开却	建立连接 FCNC的词	妾(ℕ) 车接(⊆)			
				传送3 从CNO	ECNC(U) C读入(D)				
				通信)	殳置(○)				
				图	6-1				
		通	信设置				×		
			串口 波特:	COM 率(bps)	1				
		[确定			取消			

图 6-2

6.1 传送文件至 CNC

1. 建立连接

运行 GSKCC, 打开欲传送到 CNC 的工程。按下工具条上的 按钮, 或者选择图 6-1 菜单中的[工具]—[与 CNC 建立连接]项, 建立连接成功, GSKCC 会弹出提示对话框 提示已建立连接。



连接成功后的工具条如下:

0 🛩 🖬 🎒 🖪 👗 🖻 🛱	🗛 😱 📴 🖫 📽 📤 ᆂ 🕨	66 8
	图 6-4	
🌯 (断开与 CNC 的连接)、 📤	(传送当前工程至 CNC)、	(从 CNC 读入文
件) 均为高亮显示, 表示可以进行下一步	操作。	

2. 传送文件

确定 CNC 处于编辑状态并且 CNC 的参数开关已打开,然后进行传送操作。

按下 -	按钮即执行文件传送操作。	弹出选择对话框:

图 6-5

单击工程树中各项左边的小方框,可选定/不选定传送的文件,小方框里出现红色的勾 表示选定文件,反之则表示不选定。单击[开始传送]按钮,开始文件的传输。传输过程中出 现通信状态提示框,显示当前通信的进度,及其它状态。

C:\Documen C:\Documen	its and Settings\jud its and Settings\jud its and Settings\jud	le\My Documents\cncproj\89866666666666\777777\ le\My Documents\cncproj\8986666666666\777777\ le\My Documents\cncproj\8986666666666\777777\
当前状态:发	这关文件传输命令	上次错误:
重试次数: 0		
当前文件:	OK /40K	
总进度:	%	

图 6-6

6.2 从 CNC 读入文件

LCIIC读入文件	
选择文件 □ □ GSK980TD CNC □ □ PLC程序文件 □ □ CNC配置文件 □ □ 参数 □ □ 丁具偏置 □ 螺距补偿	读入文件 保存方式: 新建工程并打开 新建工程并打开 报盖当前工程
	取消
	开始读入

图 6-7

运行 GSKCC, 按照 6.1 节所述建立连接的方法与 CNC 连接成功后, 单击工具栏的

如鼠标位置的选项,可以选择读入文件的保存方式:

- a. **新建工程并打开**:如果当前已打开一个工程,在选择读入文件时会关闭当前工 程然后提示用户新建一个工程来保存读入的文件;未打开工程则会直接提示新 建一个工程来保存读入的文件。
- b. 覆盖当前工程:如果当前已打开一个工程,会出现这个选项,<u>读入的文件数据</u> <u>将覆盖当前打开的工程</u>,即是指当前工程的数据将会替换成为从 CNC 读入的 PLC 程序、参数等。

在左边[选择文件]中选择好文件后点击[开始读入]按钮,开始读入选择的文件到工程中,对应的设置视图根据读入的数据自动更新。

6.3 断开与 CNC 的连接

执行通信操作后,GSKCC 仍然与 CNC 处于连接状态时,为了释放串口资源,或让其它应用程序可以使用该串口资源,可单击 Share 与 CNC 断开连接。

广州数控设备有限公司

GSK CNC EQUIPMENT CO.,LTD.

 http://www.gsk.com.cn
 E-mail: sale1@gsk.com.cn
 总机: (020) 81789477

 地址:
 广州市罗冲围螺涌北路一街 52 号
 邮编: 510165

 销售业务:
 (020) 81993293
 81992395
 81990819
 81993683 (Fax)

 售后服务:
 (020) 81986247
 81986826
 81997083 (FAX)

 技术支持:
 (020) 81797808 (Tel/Fax)
 培训中心:
 (020) 81995822

内容可能因产品改进而变更,恕不另行通知。

2005年05月第二版

2005年05月第一次印刷

广州数控设备有限公司

GSK CNC EQUIPMENT CO.,LTD.

 http://www.gsk.com.cn
 E-mail: sale1@gsk.com.cn
 总机: (020) 81789477

 地址:
 广州市罗冲围螺涌北路一街 52 号
 邮编: 510165

 销售业务:
 (020) 81993293
 81992395
 81990819
 81993683 (Fax)

 售后服务:
 (020) 81986247
 81986826
 81997083 (FAX)

 技术支持:
 (020) 81797808 (Tel/Fax)
 培训中心:
 (020) 81995822

内容可能因产品改进而变更,恕不另行通知。

2005年05月第二版

2005年05月第一次印刷