



本使用手册为 **GSK980TC3** 系列总线式车床数控系统编程及操作手册。



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



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

前 言

尊敬的客户：

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

本使用手册为GSK980TC3系列总线式车床数控系统的编程及操作手册（软件版本V1.5），详细介绍了该系列数控系统的编程及操作方法。

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

安 全 警 告



操作不当将引起意外事故，必须要具有相应资格的人员才能操作本系统。

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

禁止用户将这个电源作其他用途使用。否则，将产生极大的危险！

声 明！

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

警 告！

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

注 意！

- 本使用手册描述的产品功能、技术指标（如精度、速度等）仅针对本产品，安装了本产品的数控机床，实际的功能配置和技术性能由机床制造厂的设计决定，数控机床功能配置和技术指标以机床制造厂的使用说明书为准

本手册的内容如有变动，恕不另行通知

安全注意事项

■ 运输与储存

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

■ 开箱检查

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

■ 接 线

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

■ 检 修

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

安 全 责 任

制造者的安全责任

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

使用者的安全责任

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

本手册为最终用户收藏。

诚挚的感谢您——在使用广州数控设备有限公司的产品时，
对我们的友好支持！

目 录

第一篇 编程说明篇

第一章 概 述	3
1.1 产品简介	3
1.2 技术规格	4
1.3 产品型号定义	5
第二章 编程基本知识	7
2.1 控制轴	7
2.2 轴名	7
2.3 轴显示	8
2.4 机床零点和机床坐标系	8
2.5 工件坐标系	8
2.6 绝对值编程和增量值编程	9
2.7 直径和半径方式编程	10
2.8 模态、非模态及初态	11
第三章 零件程序的构成	13
3.1 程序组成	13
3.1.1 程序名	13
3.1.2 顺序号和程序段	13
3.1.3 代码字	14
3.2 程序的结构	16
3.2.1 子程序编写	16
3.2.2 子程序的调用	17
3.2.3 程序结束	18
第四章 准备功能 G 代码	19
4.1 准备功能 G 代码的种类	19
4.2 简单 G 代码	20
4.2.1 快速定位 G00	20
4.2.2 直线插补 G01	21
4.2.3 圆弧插补 G02/G03	23
4.2.4 暂停(G04)	26
4.2.6 工件坐标系选择 G54~G59	27
4.2.7 坐标系设定 G50	29
4.2.8 平面选择 G17/G18/G19	30
4.2.9 跳跃功能 (G31)	31
4.2.10 英制/公制转换 G20/G21	32
4.2.11 任意角度倒角/拐角圆弧	33
4.2.11.1 图纸尺寸直接输入功能	33
4.2.12 等螺距螺纹切削 (G32)	36
4.2.13 变螺距螺纹切削 (G34)	39
4.2.14 攻丝循环代码 (G84、G88)	40
4.2.14.1 刚性攻丝 (M29)	41
4.2.14.2 普通攻丝 (柔性)	46
4.2.15 钻孔循环代码	47

4.2.16 椭圆指令代码.....	48
4.2.17 抛物线指令代码.....	49
4.2.18 极坐标插补	51
4.2.19 圆柱插补	54
4.2.20 多边形切削	57
4.3 参考点 G 代码	60
4.3.1 自动返回机床零点 (G28)	61
4.4 单一型固定循环代码	62
4.4.1 轴向切削循环 (G90)	62
4.4.2 径向切削循环 (G94)	64
4.4.3 螺纹切削循环 (G92)	66
4.4.4 单一型固定循环代码的注意事项.....	69
4.5 复合型固定循环代码	69
4.5.1 轴向粗车循环 (G71 类型 I)	69
4.5.2 凹槽循环加工 (G71 类型 II)	72
4.5.3 径向粗车循环 (G72 类型 I)	74
4.5.4 凹槽循环加工 (G72 类型 II)	76
4.5.5 封闭切削循环 (G73)	78
4.5.6 精加工循环 (G70)	80
4.5.7 轴向切槽循环 (G74)	81
4.5.8 径向切槽循环 (G75)	82
4.5.9 多重螺纹循环 (G76)	84
4.5.10 复合型固定循环代码注意事项.....	86
4.6 刀具补偿功能	86
4.6.1 刀补 C 功能基本概念.....	87
4.6.1.1 假想刀尖概念	87
4.6.1.2 假想刀尖的方向	88
4.6.1.3 补偿值的设置	91
4.6.1.4 刀具与工件的相对位置	92
4.6.1.5 内侧、外侧	93
4.6.1.6 G41、G42 及 G40 的代码格式.....	94
4.6.2 刀补具体补偿情况.....	94
4.6.2.1 刀尖半径补偿具体轨迹分解	94
4.6.2.2 刀补进行中变更补偿方向	100
4.6.2.3 刀补暂时取消	102
4.6.2.4 刀补中含有非移动指令	102
4.6.2.5 刀补干涉检查	103
4.6.2.6 G90/G94 代码中的刀尖半径补偿.....	105
4.6.2.7 G70 代码中的刀尖半径补偿.....	106
4.6.3 刀补 C 的注意事项.....	106
4.6.4 刀补 C 加工范例.....	106
4.7 宏功能 G 代码	109
4.7.1 用户宏程序	109
4.7.2 宏变量	110
4.7.3 非模态调用 G65.....	116
4.7.4 用户宏程序功能 A.....	117
4.7.5 用户宏程序功能 B.....	120
第五章 辅助功能 M 代码.....	127
5.1 由 PLC 控制的 M 代码	128
5.1.1 主轴正转、主轴反转代码指令 (M03、M04)	128

5.1.2 主轴停转代码指令 (M05)	128
5.1.3 冷却开、关 (M08、M09)	128
5.1.4 卡盘控制 (M12、M13)	128
5.1.5 主轴速度与位置模式切换 (M14、M15).....	128
5.1.6 主轴定向、取消 (M18, M19)	128
5.1.7 C 轴松开、夹紧 (M20、M21)	128
5.1.8 主轴档位控制 (M41、M42、M43、M44)	129
5.1.9 润滑油控制 (M32、M33)	129
5.2 控制程序用的 M 代码	129
5.2.1 程序结束并返回 (M30、M02)	129
5.2.2 程序暂停 (M00)	129
5.2.3 程序选择暂停 (M01)	129
5.2.4 程序调用子程序代码指令 (M98)	129
5.2.5 从子程序返回 (M99)	130
第六章 主轴功能 S 代码.....	131
6.1 主轴模拟控制.....	131
6.2 主轴开关量控制.....	131
6.3 恒表面切削速度控制 G96/G97	131
第七章 进给功能 F 代码.....	135
7.1 快速移动	135
7.2 切削速度	135
7.2.1 每分钟进给 (G98)	135
7.2.2 每转进给 (G99)	136
7.3 切线速度控制.....	136
7.4 进给速度倍率按键.....	136
7.5 自动加减速.....	137
7.6 程序段拐角处的加减速处理	138
第八章 刀具功能.....	139
8.1 T 代码格式意义	139
8.2 刀具偏置.....	139
8.3 编程举例.....	140

第二篇 操作说明篇

第一章 操作面板.....	145
1.1 面板划分	145
1.2 面板功能说明	146
1.2.1 LCD (液晶显示器) 显示区	146
1.2.2 编辑键盘区	146
1.2.3 屏幕操作键介绍	147
1.2.4 机床控制区	148
第二章 系统上电、关机及安全操作	153
2.1 系统上电.....	153
2.2 关机.....	153
2.3 安全操作.....	154

2.3.1	复位操作	154
2.3.2	急停	154
2.3.3	进给保持	154
2.4	循环启动与进给保持	155
2.5	超程防护	155
2.5.1	硬件超程防护	155
2.5.2	软件超程防护	155
2.5.3	超程报警的解除	155
第三章 界面显示及数据的修改与设置		157
3.1	位置显示	157
3.1.1	位置页面显示的四种方式	157
3.1.2	加工时间、零件数、编程速度、倍率及实际速度等信息的显示	159
3.1.3	相对坐标清零与分中	160
3.1.4	总线监控页面显示	161
3.2	程序显示	161
3.3	系统显示	163
3.3.1	CNC 设置页面	163
3.3.1.1	密码权限的设置与修改	164
3.3.1.2	系统设置日期、时间与修改	165
3.3.2	参数显示、修改与设置	165
3.3.2.1	参数显示	165
3.3.2.2	参数值的修改与设置	167
3.3.3	螺补显示、修改与设置	167
3.3.3.1	螺补显示	167
3.3.3.2	螺补的修改与设置	167
3.3.4	数据的备份、还原与传输	168
3.3.5	总线伺服参数显示、修改与设置	170
3.3.5.1	伺服参数显示	171
3.3.5.1.1	伺服参数的修改与设置	171
3.3.5.1.2	伺服与电机型号匹配的参数设置	171
3.3.5.1.3	伺服参数的备份	172
3.3.5.1.4	伺服参数的还原	172
3.3.5.1.5	伺服等级归零	173
3.3.5.2	伺服调试	173
3.3.5.2.1	界面组成	173
3.3.5.2.2	功能介绍	174
3.3.5.2.3	操作说明	174
3.3.6	限时停机显示	177
3.3.6.1	设置限时停机	177
3.4	刀补显示	177
3.4.1	偏置显示、修改与设置	177
3.4.1.1	偏置值的设置	178
3.4.1.2	偏置值的修改	179
3.4.2	工件坐标设置页面	179
3.4.2.1	直接输入（数字）	180
3.4.2.2	坐标输入有两种方法	180
3.4.2.3	工件坐标系修改	180
3.4.2.4	工件坐标系的清零	181
3.4.3	宏变量显示、修改与设置	181
3.4.3.1	宏变量的显示	181
3.4.3.2	宏变量的修改与设置	182

3.5 图形显示	182
3.6 诊断显示	184
3.6.1 诊断数据显示	184
3.6.1.1 信号参数显示	184
3.6.1.2 系统参数显示	186
3.6.1.3 总线参数显示	186
3.6.1.4 DSP 参数显示	186
3.6.1.5 波形参数显示	187
3.6.2 查看信号状态	187
3.7 报警显示	187
3.8 梯图显示	189
3.9 帮助显示	190
第四章 手动操作	197
4.1 坐标轴移动	197
4.1.1 手动进给	197
4.1.2 手动快速移动	197
4.1.3 手动进给及手动快速移动速度选择	197
4.1.4 手动干预	197
4.2 主轴控制	198
4.2.1 主轴逆时针转	198
4.2.2 主轴顺时针转	199
4.2.3 主轴停止	199
4.2.4 主轴的自动换档	199
4.3 其他手动操作	199
4.3.1 冷却液控制	199
4.3.2 润滑控制	199
4.3.3 卡盘控制	200
4.3.4 尾座控制	200
4.3.5 手动换刀控制	200
4.4 对刀操作	200
4.4.1 定点对刀	200
4.4.2 试切对刀	201
4.4.3 回机床零点对刀	202
4.5 刀补值的修调	204
第五章 单步操作	205
5.1 单步进给	205
5.1.1 移动量的选择	205
5.1.2 移动轴及移动方向的选择	205
5.1.3 单步进给说明事项	205
5.2 单步操作时辅助的控制	205
第六章 手脉操作	207
6.1 手脉进给	207
6.1.1 移动轴及方向的选择	207
6.1.2 手脉进给说明事项	207
6.2 手脉中断操作时的控制	208
6.2.1 手脉中断的操作	208
6.2.2 手脉中断与其他功能的关系	209
6.2.3 手脉中断量取消	209
6.3 手脉操作时辅助的控制	210

6.4 手脉试切功能	210
第七章 自动操作	211
7.1 自动运行程序的选择	211
7.2 自动运行的启动	211
7.3 自动运行的停止	211
7.4 从任意段自动运行	212
7.5 空运行	213
7.6 单段运行	213
7.7 机床锁住运行	215
7.8 辅助功能锁住运行	215
7.9 自动运行中的进给、快速速度修调	215
7.10 自动运行中的主轴速度修调	215
7.11 自动运行中的后台编辑	216
第八章 MDI 录入操作	217
8.1 MDI 代码段输入	217
8.2 MDI 代码段运行与停止	217
8.3 MDI 代码段字段值修改与清除	217
8.4 各种运行方式的转换	218
第九章 回零操作	219
9.1 机床零点（机械零点）概念	219
9.2 程序回零点	219
9.2.1 程序回零的操作步骤	219
9.3 总线型伺服回零功能设置	219
9.3.1 普通回零	219
9.3.2 绝对式零点设置与回零	220
第十章 编辑操作	221
10.1 程序的编辑	221
10.1.1 程序的建立	221
10.1.1.1 顺序号的自动生成	221
10.1.1.2 程序内容的输入	222
10.1.1.3 顺序号、字和行号的检索	223
10.1.1.4 光标的定位方法	224
10.1.1.5 字的插入、删除、修改	224
10.1.1.6 单个程序段的删除	225
10.1.1.7 多个程序段的删除	225
10.1.1.8 多个代码字的删除	225
10.1.2 单个程序的删除	226
10.1.3 全部程序的删除	226
10.1.4 程序的复制	227
10.1.5 程序段的复制与粘贴	227
10.1.6 程序段的剪切与粘贴	227
10.1.7 程序段的替换	228
10.1.8 程序的更名	228
10.2 程序管理	228
10.2.1 程序目录的检索	228
10.2.2 存储程序的数量	229
10.2.3 存储容量	229
10.2.4 程序列表的查看	229
10.2.5 程序的锁住	229

第十一章 系统通信	231
11.1 GSKComm 简介	231
11.1.1 功能介绍	231
11.1.2 编辑操作	232
11.1.3 发送文件 (PC—CNC)	232
11.1.4 接收文件 (CNC—PC)	233
11.1.5 软件和串口设置.....	234
11.2 串口通信	234
11.2.1 串口通信准备工作.....	234
11.2.2 串口数据传输.....	235
11.3 USB 通信	238
11.3.1 概述与注意事项.....	238
11.3.2 USB 零件程序操作步骤.....	238
11.3.3 退出 U 盘操作界面.....	240

附 录

附录一 GSK980TC3 系列 参数一览表.....	243
附录二 报 警 表	291

第一篇 编程说明篇

第一章 概 述

1.1 产品简介

GSK980TC3 系列总线式车床数控系统是最新开发制造的系统产品,采用 GSK-Link 以太网总线、手脉切试、CS 轴控制等功能,加工速度、精度、表面粗糙度得到大幅提升,全新设计的人机界面,美观、友好、易用;连接更加方便、编程更加简洁等特点,可满足普及型数控车床的应用要求。



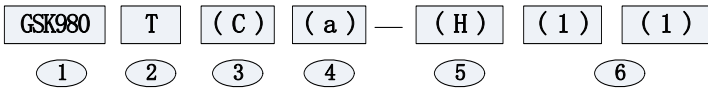
- 标配 GE 系列总线式伺服单元, 可选配总线 I/O 等
- 采用 8.4 英寸真彩 LCD, 支持中文、英文双语种选择
- 最小控制精度 0.1 μ m, 最高移动速度 60m/min
- 适配伺服主轴可实现主轴定向、CS 轴控制等功能
- 单头/多头公英制直螺纹、锥螺纹和端面螺纹类功能
- 具备手脉试切、手脉中断功能
- 支持 RS232 通信
- 提供分期 12 期限时停机设置
- 支持伺服刀塔、四工位电动刀架、液压刀架等

1.2 技术规格

运动控制功能	控制轴：X 轴、Z 轴、Y 轴、C 轴；C 轴可作为 Cs 轴;可选配 5 轴 3 联动；
	插补方式：定位(G00)、直线（G01）、圆弧（G02、G03）
	位置指令范围：公制：-999999.99mm~999999.99mm，最小指令单位：0.0001mm 英制：-9999.9999inch~9999.9999inch，最小指令单位：0.00001inch 注：直径编程时，X 轴缩小一半
	最高进给速度：直线 15000mm/min 进给倍率：0~200% 二十一级实时调节
	最高快速速度：60000 mm/min 快速倍率：F0、25%、50%、100%四级实时调节
	每转进给：0.01 mm/r~500mm/r（需安装 1024P/r 或 1200P/r 主轴编码器）
	加减速方式：前加减速（直线型、S 型），后加减速（直线型、指数型）
	电子齿轮比：倍频 1~65535，分频 1~65535
	手脉进给：0.001、0.01、0.1mm 三档；单步进给：0.001、0.01、0.1、1mm 四档
显示界面	* 系统采用分辨率为800×600的彩色8.4英寸液晶显示器 * 加工轨迹显示
G 功能	* 采用体系 A 指令格式，共 39 种 G 代码，包括固定循环代码和复合循环代码 * 支持语句式宏程序（宏 B） * 支持 5 级子程序调用，用户宏程序调用。
螺纹功能	* 普通螺纹（跟随主轴） * 单头/多头公英制直螺纹、锥螺纹和端面螺纹，等螺距螺纹和变螺距螺纹 * 螺纹退尾长度、角度和速度特性可由程序及参数设定 * 螺纹螺距：0.001mm~500mm(公制) 0.06 牙/英寸~25400 牙/英寸(英制)
补偿功能	* 螺距误差补偿：补偿间隔、补偿原点可设定，可选择单向螺补或双向螺补 * 反向间隙补偿：可设定固定频率或升降速方式补偿，支持 G0 和 G1 采用不同反向间隙补偿 * 刀具补偿：99 组刀具长度补偿，刀尖半径补偿
T 刀具功能	* 适配刀架：最大设定为 16 工位电动刀架、六鑫刀架（12 工位）、德马刀架（编码式或计数式） * 换刀方式：MDI/自动绝对换刀或手动相对换刀，正转选刀、反转锁紧 * 对刀方式：定点对刀、试切对刀、回机械零点对刀 * 刀位信号输入方式：直接输入
S 主轴功能	* S2 位数（I/O 档位控制）/ S5 位数（模拟输出） * 主轴编码器：编码器线数可设定（100~5000p/r） * 编码器与主轴的传动比：（1~255）：（1~255） * 主轴倍率：50%~120%共八级实时修调 * 2 路 0V~10V 模拟电压输出，支持双主轴控制
M 辅助功能	* 用地址 M 和 2 位数指定，M 功能可以自定义 * 系统内部 M 指令（不可重定义）：程序结束 M02、M30；程序停止 M00；选择停止 M01；子程序调用 M98；子程序结束 M99 * 冷却液启停 * 润滑启停 * MDI/自动方式控制卡盘夹紧/松开，控制尾座进/退
程序编辑	* 程序容量：57MB、400 个程序 * 格式：相对/绝对混合编程 * 子程序：可编辑，支持五重子程序嵌套 * 程序预览 * 后台编辑
操作功能	* 方式选择：编辑、自动、MDI、回零、手动、单步、手脉 * 运行控制：单段、跳段、空运行、辅助锁、程序再启、手脉中断、单步中断、手动干预、机床锁、互锁、进给保持、循环启动、紧急停止、外部复位信号、外部电源 ON/OFF

PLC 功能	* PLC 处理速度：1us/每步；最多 8000 步；基本指令 10 个，35 个功能指令； * I/O 单元输入/输出：32/32，可扩展 * 可选择 1~4 个 PMC 轴
安全功能	● 紧急停止 ● 硬件行程限位 ● 数据备份与恢复
通信	● RS232：零件程序、参数等文件双向传输，支持 PLC 程序。 ● USB：U 盘文件操作、U 盘文件直接加工，支持 PLC 程序、系统软件 U 盘升级
适配部件	* 开关电源：RS-PB2（配套提供，已安装连接） * 驱动单元：GSK GE 系列（含增量式和绝对式） * 刀架控制器：GSK TB 刀架控制器

1.3 产品型号定义



序号	代 号 说 明	
①	产品型号主体属性部分： GSK980TC3 系列	
②	功能（加工对象）配置：用大写英文字母表示。 T-车床	
③	系列的延续：用大写英文字母表示。无：表示初始版本	
④	子系列延续(或改进号)：用小写英文字母 a, b, c..... 或者数字表示。无：表示初始版本	
⑤	结构型式 或 专机型式	结构型式：分别用大写字母 U、H、V 和 B 来表示。 U-合体， H-横式， V-竖式， B-箱式。 专机型式：用大写字母 P 表示。
⑥	液晶尺寸（结构） 或 专机代号	液晶尺寸：用一位阿拉伯数字 1~9 表示。 1 表示 8.4 英寸，2 表示 10.4 英寸，3~9 表示...， 专机代号：用两位阿拉伯数字 01~99 表示。

示例：

- ◆ GSK980TC3-U1：表示 980TC3 系列，合体结构，8.4 英寸液晶
- ◆ GSK980TC3-P01：表示 980TC3 系列， 01 号专机

第二章 编程基本知识

2.1 控制轴

表 2-1-1

项 目	GSK980TC3
基本控制轴数	3 轴（X、Z、Y）
扩展控制轴数（总数）	最多 5 轴（含Cs轴）

2.2 轴名

3 个基本轴的名称默认是 X、Z、C。
用数据参数 **P005** 设定控制轴数，用 **P175-P179** 设定每个附加轴的名称，如设为 A、B、C 等轴名。

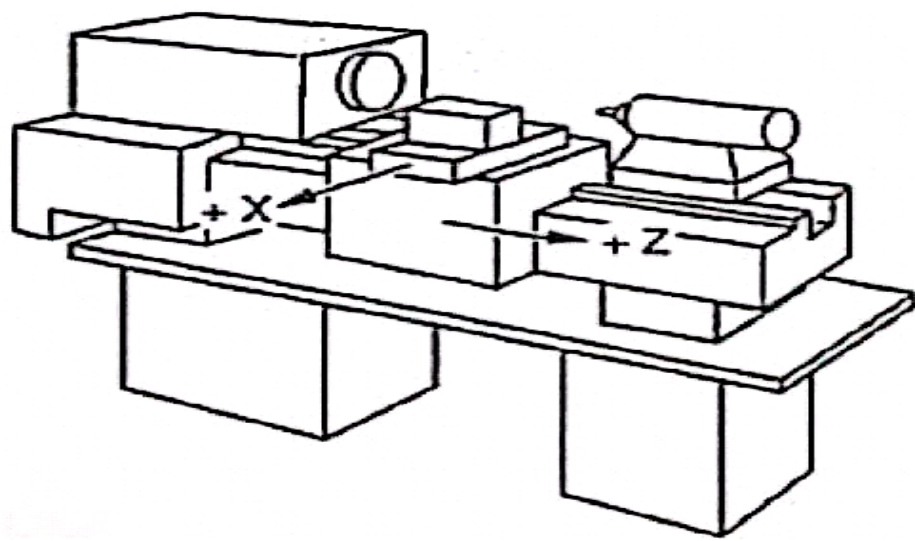


图 2-2-1 车床的轴线示意图

当系统采用 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，Z 轴为水平面的左右方向。向工件靠近的方向为负方向，离开工件的方向为正方向，如图 2-2-1 所示。
本系统支持前、后刀座功能，且规定（从车床正面看）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 2-2-2 为前刀座的坐标系，图 2-2-3 为后刀座的坐标系。从图 2-2-2、图 2-2-3 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。在以后的图示和示例中，本说明书以后刀座坐标系进行说明，而前刀座坐标系可以类推。

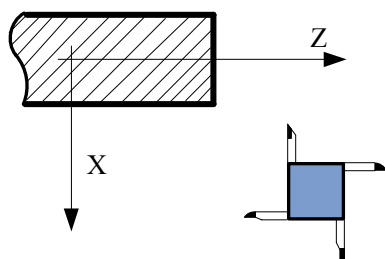


图 2-2-2 前刀座的坐标系

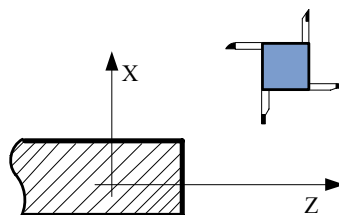


图 2-2-3 后刀座的坐标系

2.3 轴显示

GSK980TC3 可通过位参 No.8#0~No.8#4，设定各轴为直线轴或旋转轴；可通过位参 No.58#0~No.58#4，设定各轴的显示或隐藏。

当设定附加轴为旋转轴时，旋转轴的单位显示为 deg。如果设定为直线轴，则显示同基本 3 轴（X，Z，Y 轴）相同，单位为 mm。以下是设定 X、Z 轴为直线轴，C 轴为旋转轴时的轴显示。



图 2-3-1

2.4 机床零点和机床坐标系

机床上一个用作加工基准的特定的点称为机床零点，机床制造厂对每台机床进行零点设置，通常在 X 轴和 Z 轴正方向的最大行程处，设置好之后不再进行移动或更改。

用机床零点作为原点设置的坐标系称为机床坐标系。

CNC 上电时并不能确定机床零点的位置，通常要进行自动或手动回机床零点，以建立机床坐标系，当机床回到机床零点之后，CNC 就能以机床零点为原点自动建立好机床坐标系。

注：若机床上没有安装回零档块，请不要使用本系统提供的有关机床零点的功能（如 G28）。

2.5 工件坐标系

加工工件时使用的坐标系称为工件坐标系（又称零件坐标系）。工件坐标系由操作人员根据工件的安装位置在 CNC 侧预先设置（设置工件坐标系）。

通常一个零件的所有加工程序设置一个共用的工件坐标系（选择工件坐标系）。

更改工件坐标系可以用移动它的原点来改变（改变工件坐标系位置）。

工件坐标系参考位置点的选择要尽量满足编程简单、尺寸换算少、引起的加工误差小等条件。一般情况下，参考点应选在尺寸标注的基准或定位基准上。对车床编程而言，参考点一般选在工件轴线与卡盘的端面（图 2-5-1）或工件的端面（图 2-5-2）的交点上。

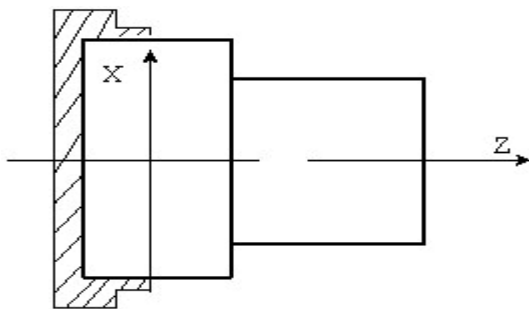


图 2-5-1 参考点在卡盘的端面

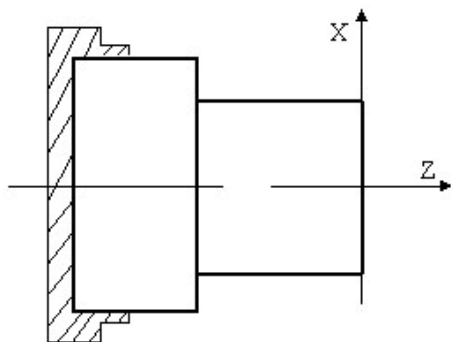


图 2-5-2 参考点在工件的端面

可以使用以下三种方法设置工件坐标系：

- 1. 用 G50 进行设置，具体情况见 4.2.8
- 2. 用 G54 到 G59 进行设置，具体情况见 II 3.4.2.1

2.6 绝对值编程和增量值编程

代码轴的移动量有两种表示方法：绝对值代码和相对值代码。绝对值代码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。增量值代码是用轴移动量直接编程的方法，称为增量值编程。本系统中，绝对坐标编程采用指令 X、Z，增量值编程采用指令 U、W。

表 2-6-1

绝对值代码	相对值代码	备 注
X	U	X 轴移动代码
Z	W	Z 轴移动代码

例：分别用绝对值、增量值、绝对值和增量值混合编程方式编写图 2-6-1 中 A→B 程序。

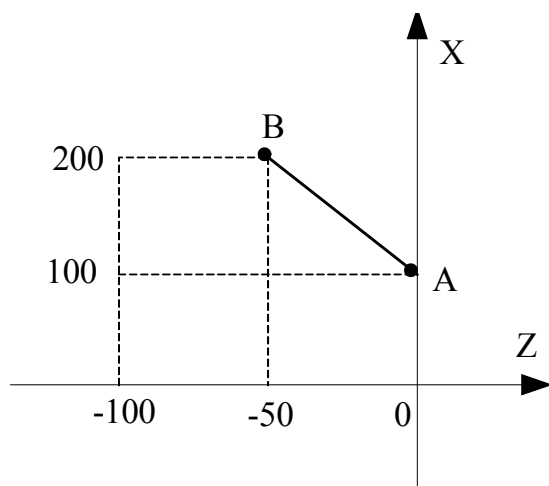


图2-6-1

表2-6-2

编程方式	绝对坐标编程	相对坐标编程	混合坐标编程
程序	G1 X200 Z-50	G1 U100 W-50	G1 X200 W-50
备注	假定刀具在当前工件坐标系 A 点位置，采用直线插补进行移动		

注：当一个程序段中 X/Z 与 U/W 共段执行时会产生报警。

例如：G50 X10 Z20;

G1 X20 W30 U20 Z30;

2.7 直径和半径方式编程

数控车床所加工工件的外形通常是旋转体，其中 X 轴尺寸可以用两种方式加以指定：直径方式和半径方式。可由位参数 **NO:39#2** 位设置。

当位参数 **NO:39#2** 为 0 时，用半径指定编程。

当位参数 **NO:39#2** 为 1 时，用直径指定编程。

表 2-7-1 直径、半径指定说明

项 目	直径指定时	半径指定时
Z 轴代码	与直径、半径指定无关	
X 轴代码	直径值指定	半径值指定
地址 U 的增量代码	直径值指定	半径值指定
坐标系设定 (G50)	直径值设定	半径值指定
刀具偏置量的 X 轴的值	与 X 轴尺寸方式一致，通过位参数 NO:39#2 设定	
圆弧插补的半径指令 (R, I, K)	半径值指定	半径值指定
X 轴方向的进给速度	半径变化(mm/min、mm/r)	
X 轴的位置显示	显示直径值	显示半径值

注 1：在本手册后面的说明中，如没有特别指定，均以直径编程方式予以描述。

注 2：关于刀具偏置使用直径/半径的意义是指当刀具偏置量改变时，工件外径用直径值/半径值变化。

例如：直径指定时，若补偿量改变 10mm，则切削工件外径的直径值改变 10mm；用半径指定时，若补偿量改变 10mm，则切削工件外径的直径值改变 20mm。

2.8 模态、非模态及初态

模态是指相应字的功能和状态一经执行，以后一直有效至其功能和状态被重新执行，也就是说，在以后的程序段中若使用相同的功能和状态，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）

X120 Z30;（快速定位至X120 Z30处，G0为模态代码，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300 mm/min, G1、Z50、F300均为模态代码,可省略不输）

G0 X0 Z0;（快速定位至X0 Z0处G1→G0）

非模态是指相应字段的功能和状态一经执行仅一次有效，以后需使用相同的功能和状态必须再次执行，也就是说，在以后的程序段中若使用相同的功能和状态，必须再次输入该字段。

初态是指系统上电后默认的功能和状态，也就是说，上电后如未指定相应的功能状态系统即按初态的功能和状态执行。本系统的初态为G00、G18、G21、G40、G54、G97、G98。

例如下列程序：

O0001;

G0 X100 Z100; （快速定位至X100 Z100处，G0为系统初态,在系统未指令其它模态时，系统以初态G00方式执行移动）

G1 X0 Z0 F100; （系统以100 mm/min的进给速度直线插补至X0 Z0处，因为G98为每分时给方式，而G98亦为系统上电初态）

第三章 零件程序的构成

3.1 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“;”表示程序段结束代码。

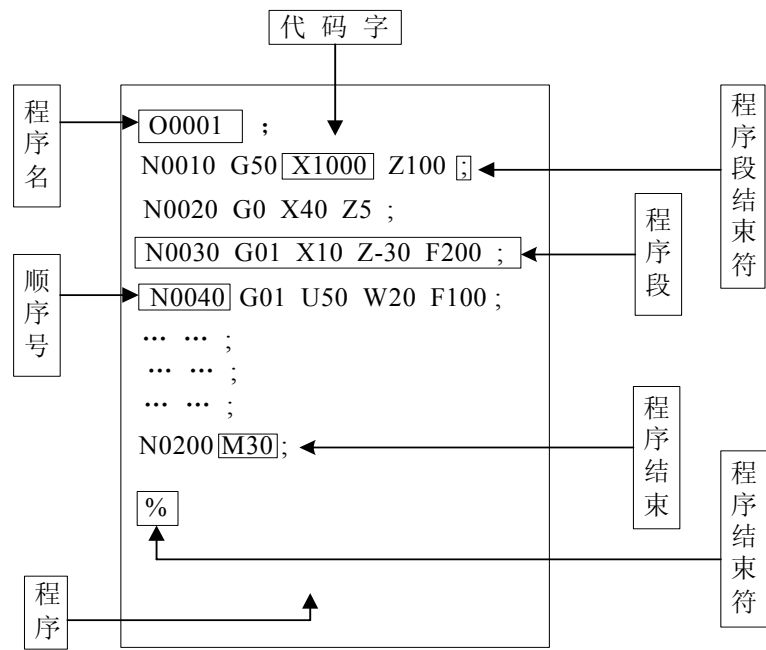


图 3-1-1 程序的结构

控制数控机床完成零件加工的代码系列的集合称为程序。编写好的程序输入到数控系统之后，系统根据代码来控制刀具沿直线、圆弧运动，或使主轴旋转、停止，在程序中要根据机床的实际运动顺序来编写这些代码。程序的结构如图 3-1-1 所示。

3.1.1 程序名

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及后续五位数值构成的程序名，如图3-1-1-1所示。

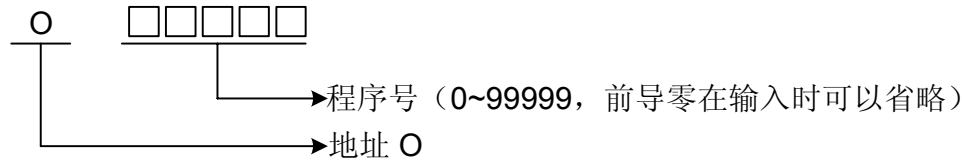


图3-1-1-1 程序名的构成

3.1.2 顺序号和程序段

程序是由多个代码构成的，把一个代码单位称为程序段（见图 3-1-1）。程序段之间用程序段结束代码（见图 3-1-1）隔开，在本手册中用字符“;”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 3-1-1），前代码导零可省略。顺序号的顺序是任意的（由位参数 **NO:0#5** 是否自动插入顺序号，详见操作篇 3.3.1 节），其间隔也可不等（间隔大小由数据参数 **P210** 设定）。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。

注：N 代码跟 G10 同段时，不作为行号处理。

3.1.3 代码字

代码字（图3-1-3-1）是构成程序段的要素,它由地址和其后面的数字构成（有时在数字前带有 +、- 符号）。



图3-1-3-1 代码字的组成

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3-1-3-1所示：

根据不同的准备功能，有时一个地址也有不同的意义。

同一代码中出现2个以上的相同地址，是否报警由位参数**NO: 32#6**设定。

表3-1-3-1

地 址	取 值 范 围	功 能 意 义
A、B、C	数据参数P175~179设定	轴名地址
	-999999.99~999999.99 (mm)	A、B、C 向坐标地址
F	0.001~99999.999 (mm/min)	分进给速度
	0.001~500(mm/r)	转进给速度
G	00~99	准备功能
H	01~99	G65 中运算符
I	-99999.999~99999.999 (mm)	圆弧中心相对起点在 X 轴矢量
	0.06~25400 (牙/英寸)	英制螺纹牙数
K	-99999.999~99999.999 (mm)	圆弧中心相对起点在 Z 轴矢量
L	1~9999	重复调用子程序的次数
,L	-999999.99~999999.99 (mm)	倒角
M	数据参数 P204 设定	辅助功能输出、程序执行流程、子程序调用
N	0~999999	顺序号
O	0~99999	程序名
P	0~99999.999 (ms)	暂停时间
	1~99999	调用子程序号
	0~999999.99 (mm)	G74、G75 中 X 轴循环移动量
	0~99999999	复合循环代码精加工起始程序段顺序号

地 址	取 值 范 围	功 能 意 义
Q	0~99999999	复合循环代码精加工结束程序段顺序号
	0~999999.99 (mm)	G74、G75 中 Z 向循环移动量
R	-999999.999~999999.999 (mm)	拐角值
	-999999.999~999999.999 (mm)	圆弧半径/角度位移量
	0~99999.9999 (mm)	G71、G72 循环退刀量
	1~9999 (次)	G73 中粗车次数
	-9999.9999~9999.9999 (mm)	G74、G75 中切削后的退刀量
	-9999.9999~9999.9999 (mm)	G74、G75 中切削到终点时候的退刀量
	0~99999.999 (mm)	G76 中精加工余量
	-999999.999~999999.999 (mm)	G90、G92、G94 中锥度
S	数据参数 P205 设定	主轴转速指定
	00~04	多档主轴输出
T	数据参数 P206 设定	刀具功能
U	数据参数P175~179设定	轴名地址
	-999999.99~999999.99 (mm)	X 轴增量
	-999999.99~999999.99 (mm)	G71、G72、G73代码中X轴精加工余量
	0.0001~99999.999 (mm)	G71中切削深度
	-9999~9999.9999 (mm)	G73中X轴退刀距离
V	数据参数P175~179设定	轴名地址
	-999999.99~999999.99 (mm)	Y 轴增量
W	数据参数P175~179设定	轴名地址
	-999999.99~999999.99 (mm)	Z 向相对坐标地址
	0.0001~99999.999 (mm)	G72中切削深度
	-999999.99~999999.99 (mm)	G71、G72、G73代码中Z轴精加工余量
	-9999~9999.9999 (mm)	G73中Z轴退刀距离
X	数据参数P175~179设定	轴名地址
	-999999.99~999999.99 (mm)	X 向坐标地址
	0~9999.999 (S)	暂停时间指定
Y	数据参数P175~179设定	轴名地址
	-999999.99~999999.99 (mm)	Y 向坐标地址
Z	数据参数P175~179设定	轴名地址
	-999999.99~999999.99 (mm)	Z 向坐标地址

表 3-1-3-1 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，除要参照本手册，还要参照机床厂家的使用说明书，在对编程限制的理解基础上编程。

注 1：每个代码字的长度不超过 79 个字符。

注 2：设定单位：为 ISC=0 时，手动数据录入时的最大、小值是 $\pm 999999.99\text{mm}$ ；为 ISC=1 时，最大、小值是 $\pm 99999.999\text{mm}$ 。

设定单位公制： $\pm 999999.99\text{mm}$ $\pm 99999.999\text{mm}$

设定单位英制： $\pm 99999.999\text{inch}$ $\pm 9999.9999\text{inch}$

注：直径编程时，X 轴缩小一半。

3.2 程序的结构

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代码，则CNC按子程序运动，在子程序中遇到返回主程序的代码时，CNC便返回主程序调用子程序段的下一段程序继续执行。程序动作顺序如图3-2-1所示。

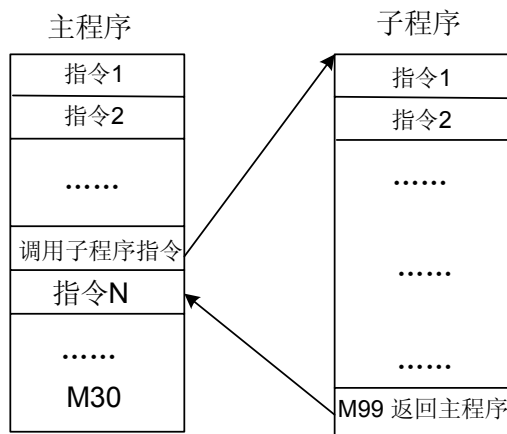


图3-2-1

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3-2-2）。子程序的最后一段用M99代码返回到主程序中，调用子程序段的下一段程序继续执行。（如果在子程序中最后一段用M02或M30代码结束，功能与M99一样返回到主程序中，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，程序重复执行。

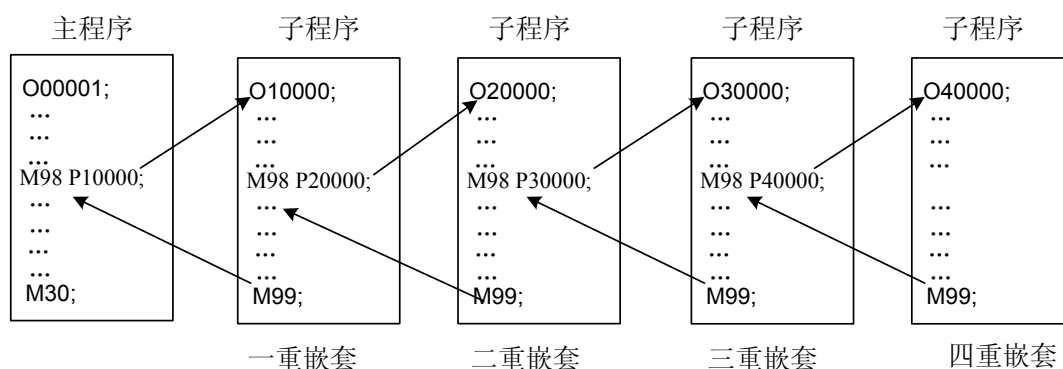


图3-2-2 四重子程序嵌套

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

3.2.1 子程序编写

子程序编写格式

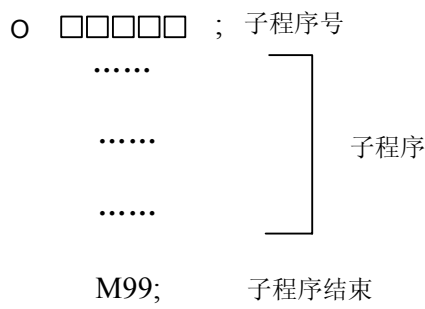


图 3-2-1-1

子程序的开头，地址 O 后写上子程序号，子程序最后是 M99 代码。

3.2.2 子程序的调用

子程序由主程序或子程序调用代码调出执行。调用子程序的代码格式如下：

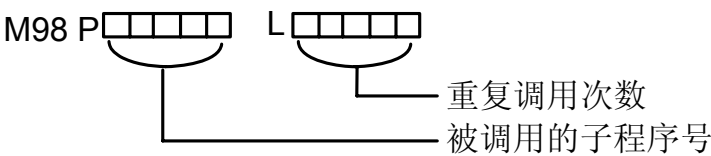


图 3-2-2-1

- 如果省略了重复次数，则认为重复次数为 1 次。
(例) M98 P1002L5 ；（表示号码为 1002 的子程序连续调用 5 次。）
- 从主程序调用子程序执行的顺序

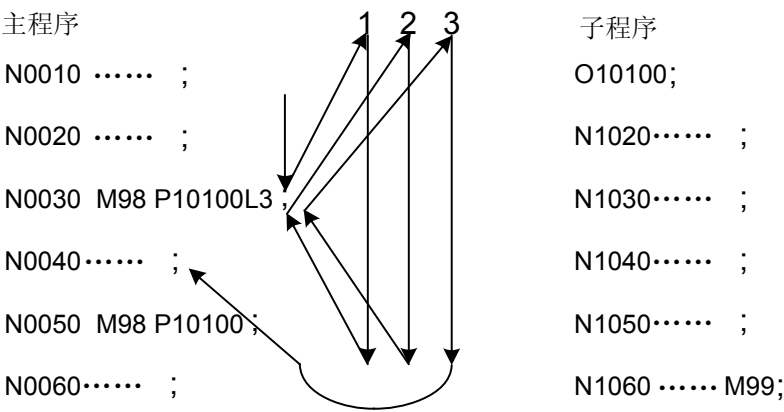


图 3-2-2-2

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。
- 注 2：90000～99999 号子程序为系统保留程序，用户调用该类子程序时，系统能执行子程序的内容，系统不会显示出子程序内容。
- 注 3：子程序调用最多能嵌套四层。

3.2.3 程序结束

程序从程序名开始, 用 M02、M30 或 M99 结束 (见图 3-2-2-2)。在执行程序中, 如果执行的程序结束代码为 M02、M30 时, 则程序结束, 系统置于复位状态 (M30 可以用位参数 **N0: 33#4** 控制是否返回程序头, M02 可以用位参数 **N0: 33#2** 控制是否返回程序头)。若以 M99 代码结束时, 则返回程序头, 程序循环执行; 若 M99、M02、M30 是在子程序结束时, 则返回到调用子程序的程序中, 继续执行后面的程序段。

第四章 准备功能 G 代码

4.1 准备功能 G 代码的种类

准备功能由 G 代码及后接数字表示，规定其所在的程序段的意义。G 代码有以下两种类型：

表 4-1-1

种 类	意 义
非模态 G 代码	只在被指令的程序段有效
模态 G 代码	在被指令同组其它 G 代码前一直有效

(例) G01 和 G00 是同组的模态 G 代码

G01 X __ ；
Z _____ ； G01 有效
X _____ ； G01 有效
G00 Z____； G00 有效

表 4-1-2 G 代码及功能表

组别	G 代码 (体系 A)	功能说明	组别	G 代码 (体系 A)	功能说明
00	G04	暂停、准停	02	G96	恒线速控制
	G28	自动返回机床零点		G97*	取消恒线速控制
	G31	跳跃功能	05	G98*	每分进给
	G50	坐标系设定		G99	每转进给
	G65	宏指令非模态调用	06	G20	英制单位选择
	G70	精加工循环		G21*	公制单位选择
	G71	轴向粗车循环	07	G40*	取消刀尖半径补偿
	G72	径向粗车循环		G41	刀尖半径左补偿
	G73	封环切削循环		G42	刀尖径左补偿
	G74	轴向切槽循环	14	G54*	工件坐标系 1
	G75	径向切槽循环		G55	工件坐标系 2
01	G76	多重螺纹切削循环		G56	工件坐标系 3
	G00*	快速定位		G57	工件坐标系 4
	G01	直线插补		G58	工件坐标系 5
	G02	顺时针圆弧插补		G59	工件坐标系 6
	G03	逆时针圆弧插补	16	G17	XY 平面选择
	G32	等距螺纹切削		G18*	ZX 平面选择
	G34	变螺距螺纹切削		G19	YX 平面选择
	G90	轴向切削循环			
	G92	螺纹切削循环			
	G94	径向切削循环			

注 1：若模态代码与非模态代码同段，则以非模态代码优先，同时根据同段中的其它模态代码改变相应模态，但不执行它们。

注 2: 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。(部分 G 代码由位参数 NO: 31#0~7 决定)

注 3: 00 组的 G 代码都是非模态 G 代码。

注 4: 如果使用了 G 代码一览表中未列出的 G 代码, 则出现报警, 或指令了不具有的选择功能的 G 代码, 也报警。

注 5: 在同一个程序段中可以指令几个不同组的 G 代码, 原则上不能在同一个程序段中指令两个以上的同组 G 代码, 若设置了同组代码在同一段不报警, 则以后面出现的 G 代码为准。

注 6: G 代码根据类型的不同, 分别用各组号表示。由位参数 NO: 35#0~7 和 NO: 36#0~7 设定复位或急停时是否清除各组 G 代码。

4.2 简单 G 代码

4.2.1 快速定位 G00

格 式: **G00 X(U)_Z(W)_**

功 能: 各轴同时以各自的快速移动速度移动到 X (U)、Z (W) 指定的位置。

X (U): X 向定位终点的绝对 (U 为增量值编程指令, 是指刀具移动的距离) 坐标值;

Z (W): Z 向定位终点的绝对 (W 为增量值编程指令, 是指刀具移动的距离) 坐标值;

G00 代码, 刀具以快速移动速度移动到用绝对值代码或增量值代码指定的工件坐标系中的位置。用位参数 NO: 12#1 设定, 选择以下两种刀具轨迹之一 (如图 4-2-1-1)

1. 直线插补定位: 刀具轨迹与直线插补 (G01) 相同, 刀具以不超过每轴的快速移动速度, 在最短的时间内定位。
2. 非直线插补定位: 刀具分别以每轴的快速移动速度定位, 刀具轨迹一般不是直线。

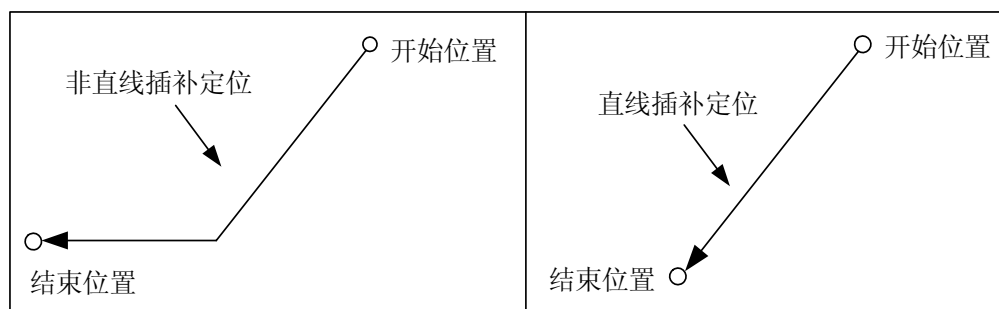


图 4-2-1-1

说 明:

- 1、执行 G00 后, 系统把当前刀具移动方式的模态改为 G00 方式。通过改变系统位参数 NO: 31#0 的值, 可以设定接通电源时系统默认的模式是 G00 (参数值为 0 时) 还是 G01 (参数值为 1 时)。
- 2、不指定定位参数刀具不移动, 系统只改变当前刀具移动方式的模态为 G00。
- 3、G00 与 G0 是等效格式。
- 4、X、Y、Z、C 轴 G0 速度由数据参数 P88~P92 设定。

限 制:

快速移动速度由参数设定, 如在 G0 代码程序中指令 F 速度, 则为后续程序段的切削进给速度。

例如:

G0 X0 Z10 F800; 采用系统参数设定的速度快速进给

G1 X20 Z50; 采用 F800 的进给速度

快速定位速度用操作面板上的按键调整（如图4-2-1-2），F0、25%、50%、100%；F0对应的速度是由数据参数P93设定，各轴通用。



图 4-2-1-2 快速进给倍率按键

注意：编程时注意工作台和工件位置，以防撞刀。

例：如图 4-2-1-3，刀具从 A 点快速定位到 B 点，相关尺寸如图所示。

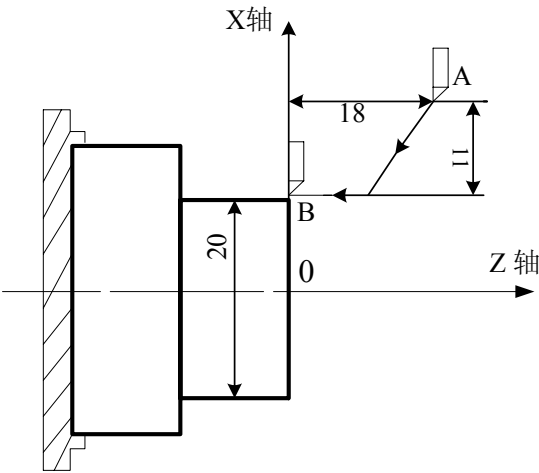


图 4-2-1-3

编程如下：

```
G0 X20 Z0;（绝对值编程，直径编程）
G0 U-22 W-18;（增量值编程，直径编程）
G0 U-22 Z0;（混合编程，直径编程）
```

4.2.2 直线插补 G01

格 式： G01 X(U)_Z(W)_F_

功 能：刀具以参数 F 指定的进给速度（毫米/分）沿直线移动到指定的位置。

- 说 明：** X (U)：X 向插补终点的绝对（U 为增量值编程指令，是指刀具移动的跑离）坐标值；
Z (W)：Z 向插补终点的绝对（W 为增量值编程指令，是指刀具移动的距离）坐标值；
- 1、 X_ Z_为终点坐标值，由于涉及坐标系的概念，请参阅2.4节。
 - 2、 F 指定的进给速度，直到新的F值被指定之前一直有效。用F代码指令的进给速度是沿着直线轨迹插补计算出的，如果在程序中F代码不指令，进给速度则采用系统上电时默认的F值进给。（设置见数据参数P87）。

代码轨迹：

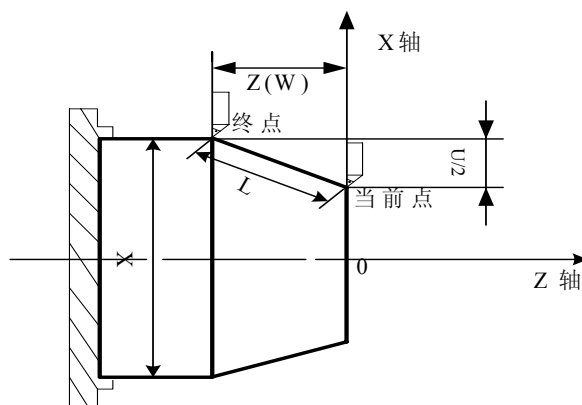


图 4-2-2-1

程序实例（如图4-2-2-2）

	G01 X60.0 Z-25;（绝对值编程） G01 U20.0 W-25.0;（增量值编程） 注： 各轴方向的速度如下： G01 Xa ZyFf ; 在这个程序段中：
X轴方向的速度： $F_X = \frac{a}{L} * f$ Z轴方向的速度： $F_Z = \frac{y}{L} * f$ $L = \sqrt{a^2 + y^2}$	

图4-2-2-2

注意：

- 1、除 F 外的代码参数均为定位参数。用数据参数 P96 设定切削进给速 F 的上限值。实际的切削速度(使用倍率后的进给速度)如果超过了上限值，则被限制在上限值。单位为 mm/min。用数据参数 P97 设定切削进给速度 F 的下限值。实际的切削速度(使用倍率后的进给速度)如果低于限值，则被限制在下限值。单位为 mm/min。
- 2、当 G01 后不指定定位参数时刀具不移动，系统只改变当前刀具移动方式的模态为 G01。通过改变系统位参数 N0：31#0 的值，可以设定接通电源时系统默认的模式是 G00（参数值为 0 时）还是 G01（参数值为 1 时）。

4.2.3 圆弧插补 G02/G03

G02 与 G03 规定：

平面内圆弧插补即在指定平面内完成由起点到终点按指定旋向及半径（或圆心）运行的圆弧轨迹。由于已知起点和终点，并不能完全确定圆弧的轨迹，所以需要给出：

- 圆弧的旋转方向（G02，G03）
- 圆弧插补的平面（G17、G18、G19）
- 圆心坐标或半径，由此引出两种代码格式，圆心坐标 I、J、K 或半径 R 编程。

只有上述三点全部确认才能在坐标系内进行插补运算。

用下面的代码可以进行圆弧插补，刀具可以沿着圆弧运动，如下所示：

G17

G02 X(U)_Y(V)_ R_ F_;

G03 I_J_

XY 平面的圆弧

G18

G02 X(U)_Z(W)_ R_ F_;

G03 I_K_

XZ 平面的圆弧

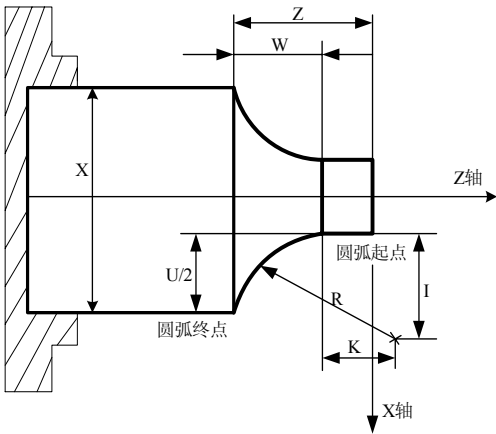
G19

G02 Y(V)_Z(W)_ R_ F_;

G03 J_K_

YZ 平面的圆弧

代码轨迹：



4-2-3-1 G02 轨迹图

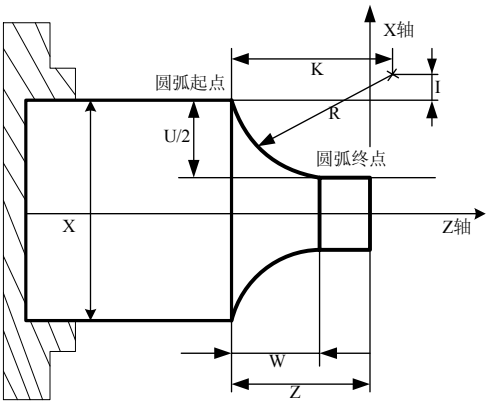


图 4-2-3-2 G03 轨迹图

表 4-2-3-1

项 目	指 定 内 容	命 令	意 义
1	平面指定	G17	XY 平面圆弧指定
		G18	ZX 平面圆弧指定
		G19	YZ 平面圆弧指定
2	回转方向	G02	顺时针转 CW
		G03	逆时针转 CCW
3	绝对值 终点位置	X、Y、Z 中的两轴	工件坐标系中的终点位置坐标
		U、V、W 中的两轴	从始点到终点的移动距离
4	从始点到圆心的矢量	I、J、K 中的两轴	圆心相对起点的位置坐标
	圆弧半径	R	圆弧半径
5	进给速度	F	圆弧的切线速度

所谓顺时针和逆时针与采用前刀座坐标系还是后刀座坐标系有关，本系统采用后刀座坐标系，后面的图例均以此编程，对于 XY 平面(ZX 平面， YZ 平面)从 Z 轴(Y 轴， X 轴)的正方向往负方向看而言，如图 4-2-3-3。

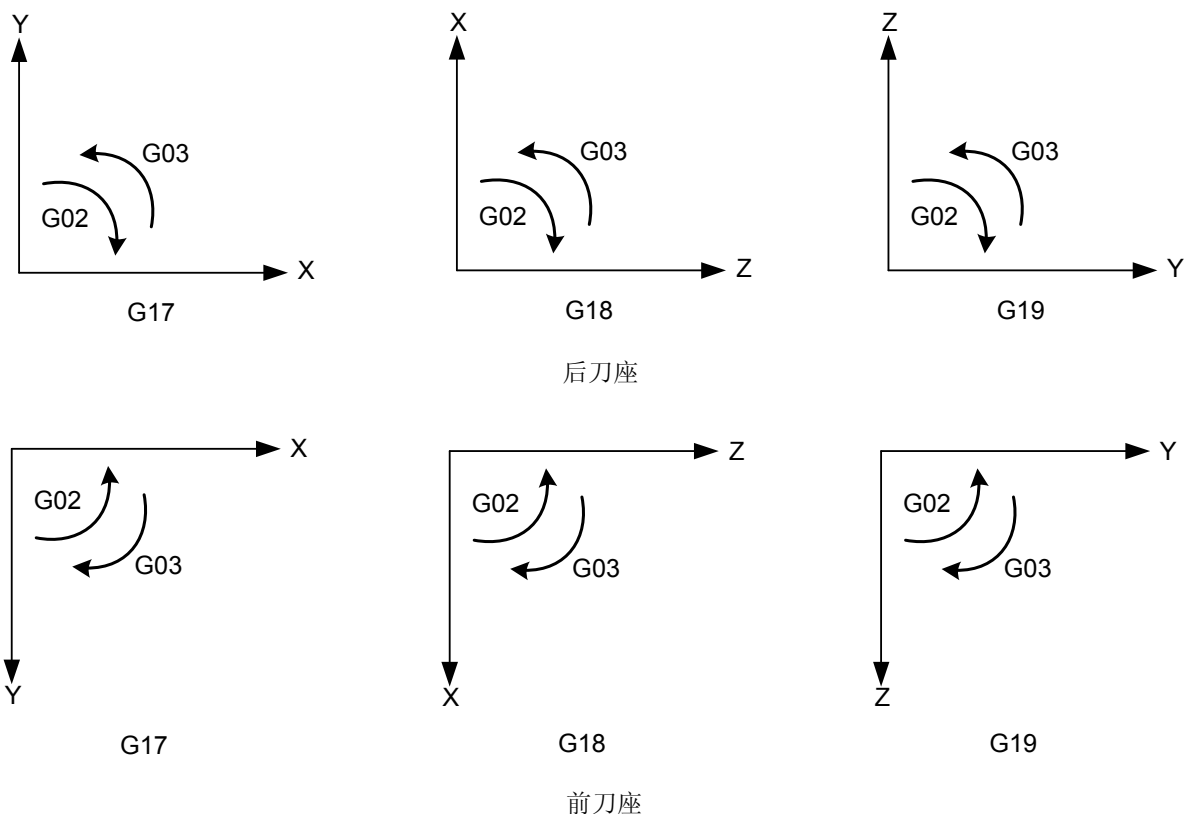


图 4-2-3-3

设置位参数 N0: 31#1、#2 号可以指定开机时缺省的平面模态信息。

用参数 X、Y 或 Z 指定圆弧的终点。对应于 X、Z 指令的是用绝对值表示，对应于 U、W 指令的是用增量值表示，增量值是终点相对始点的坐标。圆弧中心用参数 I、J、K 指定，它们分别对应于 X、Y、Z。I、J、K 参数值无论是在绝对方式还是相对方式下，都是圆心相对圆弧起点的坐标（简单

的可理解为临时以起点为坐标原点，圆心所在的坐标)，是含符号的增量值。如图 4-2-3-4:

注：本系统可以支持 X、Y、Z 轴，只不过车床系上电后统默认为 G18 平面和 X、Z 轴，指令说明按照系统支持的方式说明，使用者请结合机床结构进行操作。

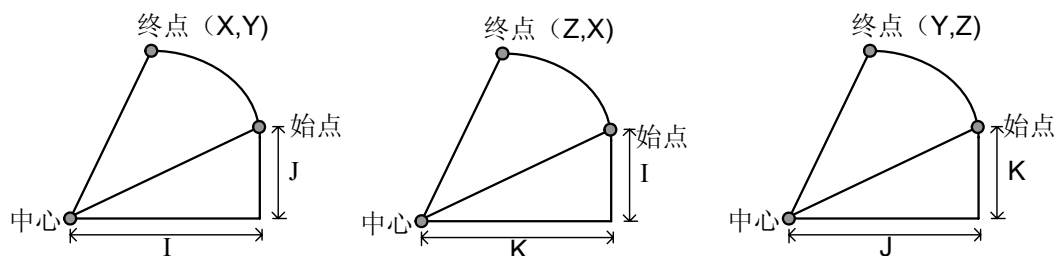


图 4-2-3-4

I, J, K 根据圆心相对于起点方向带有符号。圆弧中心除用 I, J, K 指定外，还可以用半径 R 来指定。如下：

G02 X_ Z_ R_ ;

G03 X_ Z_ R_ ;

- 1、此时可画出下面两个圆弧，大于 180° 的圆和小于 180° 的圆。对于大于 180° 的圆弧则半径用负值指定。

(例如图 4-2-3-5) ① 的圆弧小于 180° 时

G02 U60 W20 R50 F300 ;

② 的圆弧大于 180° 时

G02 U60 W20 R-50 F300 ;

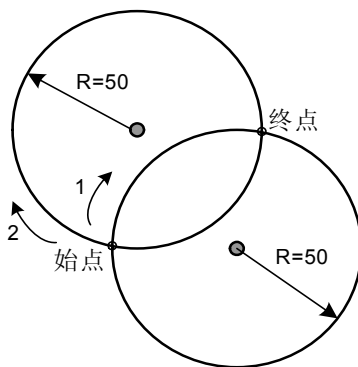


图 4-2-3-5

- 2、对于等于 180° 的圆弧可用 I、J、K 也可用 R 编程：

例： G0 X0 Z0; G2 X40 I10 F100;

等同于 G0 X0 Z0; G2 X40 R10 F100

或 G0 X0 Z0; G2 X40 R-10 F100

注意：对于 180° 的圆弧 R 的正负值不影响圆弧的运行轨迹。

- 3、对于等于 360° 的圆弧只能使用 I、J、K 编程。

例：用G02代码编写图4-2-3-6程序。

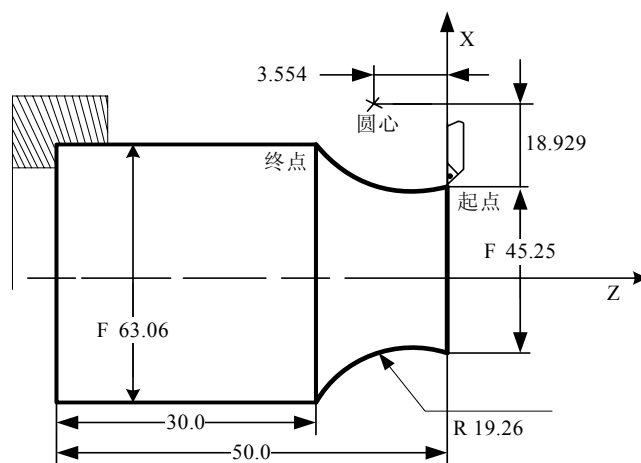


图4-2-3-6

程序如下（刀具当前点在起点）：

G02 X63.06 Z-20 R19.26 F300 ; 或
G02 U17.81 W-20.0 R19.26 F300 ; 或
G02 X63.06 Z-20 I18.929 K-3.554 F300 ; 或
G02 U17.81 W-20.0 I18.929 K-3.554 F300 ;

限制：

- 1、如果程序同时指定地址I, J, K 和R时，以地址R指定的圆弧优先，其它被忽略。
- 2、如果圆弧半径参数与从起点到圆弧中心的参数都没有指定，系统将报警。
- 3、如果要插补整圆，只可通过指定从起点到圆弧中心的参数I, J, K的形式，而不能采取指定R的形式。
- 4、注意在进行圆弧插补时，对坐标平面的选择设置。
- 5、如果X, Z全都省略，即起点和终点位置相同，并且指定R时（如：G02R50;），刀具不移动。

4.2.4 暂停(G04)

格式：G04 X(U)_ 或 P_

功能：G04 执行暂停操作，按指定的时间延时执行下个程序段。通过位参数 No.34#0 可以设定对每转进给方式 G99 的每转指定暂停。

表 4-2-4-1 暂停时间的指令值范围（用 X 或 U 指令）

最小移动单位	指令值范围	暂停时间单位
No.5#1=0	0.001~9999.999	s 或 rev
No.5#1=1	0.0001~9999.999	

表 4-2-4-2 暂停时间的指令值范围（用 P 指令）

最小移动单位	指令值范围	暂停时间单位
No.5#1=0	1~99999.999	0.001s 或 rev
No.5#1=1	1~99999.999	0.0001s 或 rev

说 明:

- 1、 G04为非模态代码，只在当前行有效。
- 2、 当X(U)，P参数同时出现时，X(U)值有效。
- 3、 X(U)、P值设为负值时，将报警。
- 4、 当X(U)、P都不指定时，系统不执行暂停。

4.2.6 工件坐标系选择 G54~G59

功 能: 指定当前的工件坐标系，通过在程序中指定工件坐标系 G 代码的方式，选择工件坐标系。

格 式: G54~G59

说 明:

- 1、 无代码参数。
- 2、 系统本身可以设置六个工件坐标系，由代码 G54~G59 可选择其中的任意一个坐标
 - G54 ----- 工件坐标系 1
 - G55 ----- 工件坐标系 2
 - G56 ----- 工件坐标系 3
 - G57 ----- 工件坐标系 4
 - G58 ----- 工件坐标系 5
 - G59 ----- 工件坐标系 6
- 3、 开机时系统显示断电前执行过的工件坐标系 G54~G59，G50 或附加工件坐标系。
- 4、 当程序段中调用不同工件坐标系时，指令移动的轴，将定位到新的工件坐标系下的坐标点；没有指令移动的轴，坐标将跳变到新工件坐标系下对应的坐标值，而实际机床位置不会发生改变。

例: G54 的坐标系原点对应的机床坐标为（10，10）

G55 的坐标系原点对应的机床坐标为（30，30）

顺序执行程序时，终点的绝对坐标与机床坐标显示如下:

表 4-2-6-1

程 序	绝 对 坐 标	机 床 坐 标
G0 G54 X50 Z50	50, 50	60, 60
G55 X100	100, 30	130, 60
X120 Z80	120, 80	150, 110

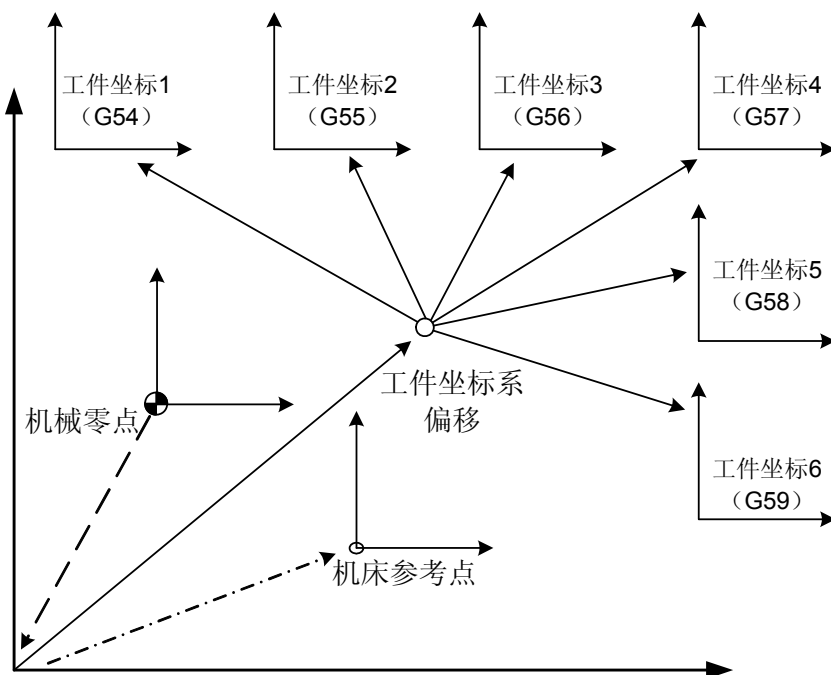


图 4-2-6-1

由上图 4-2-6-1 所示，机床开机后手动回零回到机械零点，由机械零点建立机床坐标系，由此产生机床参考点和确定工件坐标系。可以通过录入方式下坐标偏置的输入或设置数据参数 **P15~P44** 可以指定 6 个工件坐标系的原点，这六个工件坐标系是根据从机械零点到各自坐标系零点的距离而设定的。

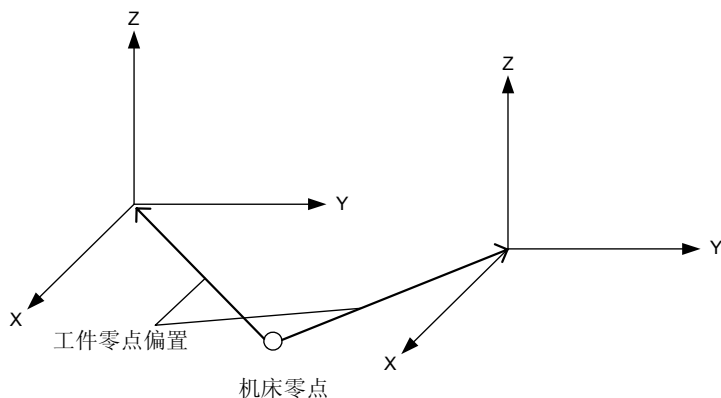


图 4-2-6-2

例：N10 G55 G00 X100 Z20;

N20 G56 X80.5 Z25.5;

上述例子中，N10 程序段开始执行时，快速定位至工件坐标系 G55 的位置 (X=100, Z=20)。N20 程序段开始执行时，快速定位到工件坐标系 G56 的位置，绝对坐标值自动变成 G56 工件坐标系下的坐标值 (X=80.5, Z=25.5)。

4.2.7 坐标系设定 G50

1) 工件坐标系设定

代码格式: G50 X(U)_ Z(W)_;

功 能: 设置工件坐标系。两个代码字指定当前刀架上的刀尖位置在新的工件坐标系下的绝对坐标值。该代码不会产生运动轴的移动。

说 明: X : 当前刀尖点在工件坐标系中 X 轴的绝对坐标;

Z : 当前刀尖点在工件坐标系中 Z 轴的绝对坐标。

1、坐标系一旦建立，后面代码中绝对值代码的位置都表示在该坐标系中的位置，直至再次使用 G50 代码设置新的坐标系。

2、当参数设置为直径编程时 X 向为直径指定，参数设置为半径编程时 X 向为半径指定。

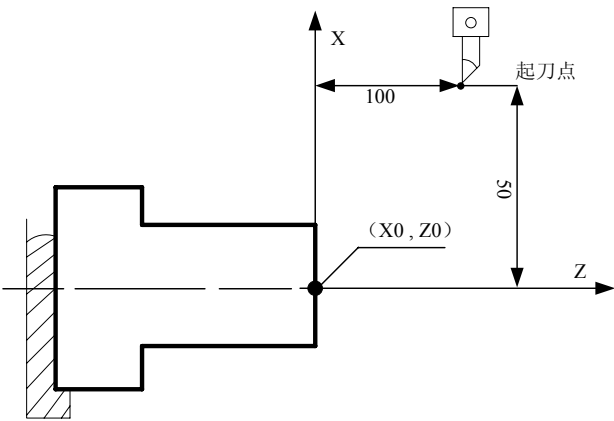


图 4-2-7-1

如图 4-2-7-1 所示，当执行代码 G50 X100 Z100 后，建立了如图所示的工件坐标系，定义了刀尖在当前工件坐标系中的位置。具体的坐标设定方法参考操作篇第 4.1.5 节《对刀操作》。

注 1: 用 G50 设定坐标系时应在刀偏取消状态下进行，设定后绝对坐标就是 G50 设定值；刀偏取消可在 MDI 方式下执行：“T0100 G00 U0 W0”。假定当前刀偏状态是 T0101。

注 2: 在有刀偏状态下用 G50 设定坐标系，绝对坐标显示有以下两种情况：

A、刀偏已经执行（刀偏后有移动指令），设定后绝对坐标就是 G50 设定值。如下表：

表 4-2-7-1

程序(以坐标偏移方式执行刀补)	绝对坐标显示值	01 号刀补值
G0 X0 Z0	X: 0 Z: 0	X: -12 Z: -23
T0101	X: 12 Z: 23	
G0 X0 Z0	X: 0 Z: 0	
G50 X20 Z20	X: 20 Z: 20	

B、刀偏还没有执行（刀偏后无移动指令），包括刀偏取消和设定刀偏，设定后绝对坐标反映刀偏值。如下表：

表 4-2-7-2

程序(以坐标偏移方式执行刀补)	绝对坐标显示值	01 号刀补值
G0 X0 Z0	X: 0 Z: 0	X: -12 Z: -23
T0101	X: 12 Z: 23	
G0 X50 Z50	X: 50 Z: 50	
T0100	X: 38 Z: 27	
G50 X20 Z20	X: 8 Z: -3	

表 4-2-7-3

程序(以坐标偏移方式执行刀补)	绝对坐标显示值	01 号刀补值
G0 X0 Z0	X: 0 Z: 0	X: -12 Z: -23
T0101	X: 12 Z: 23	
G50 X20 Z20	X: 32 Z: 43	

2) 坐标系平移

代码格式: G50 U_ W_ ;

功 能: 根据上述代码, 将刀架上的刀尖位置在原绝对坐标系中平移一个参数指定的距离。即新坐标刀尖的位置相对原绝对坐标系中的位置为: X+U, Z+W。

说 明: 当参数设置为直径编程时 X 向为直径指定, 参数设置为半径编程时 X 向为半径指定。

4.2.8 平面选择 G17/G18/G19

格 式: G17/G18/G19

功 能: 对圆弧插补, 刀具半径补偿或钻孔、镗孔时, 需要进行平面选择。此时通过 G17/G18/G19 进行选择平面。

说 明: 无指令参数, 开机时系统默认为 G18 平面。也可以设置位参数 N0: 31#1、#2、#3 来决定开机后系统默认的平面。代码与平面的对应关系:

G17-----XY 平面

G18-----ZX 平面

G19-----YZ 平面

G17, G18, G19 在没被指令的程序段里, 平面不发生变化。

例: G18 X_ Z_; ZX 平面

提 示: 目前只支持 G18 平面下的固定循环, 在进行编程时, 为规范或严格起见, 最好在相应程序段中明确指定平面, 尤其是在多人共用同一系统的情况下。这样能避免因编程错误而引起意外或异常。

4.2.9 跳跃功能 (G31)

代码格式: G31 X(U)_ Z(W)_ F_

功 能: 在 G31 代码之后, 像 G01 一样可以指令直线插补, 在该代码执行期间, 如果输入一个外部跳转信号, 则中断代码的执行, 转而执行下个程序段。当不编程加工终点, 而是用来自机床的信号指定加工终点时, 使用跳跃功能。例如用于磨削。跳跃功能还用于测量工件的尺寸。

说 明:

- 1、G31 为非模态 G 代码, 仅在指定的程序段中有效。
- 2、在应用刀具半径补偿时, 如果发出 G31 代码, 则显示报警, 在 G31 代码之前应取消刀具半径补偿。

例:

G31 的下个程序段是增量值指令的单轴移动, 如图4-2-9-1所示:

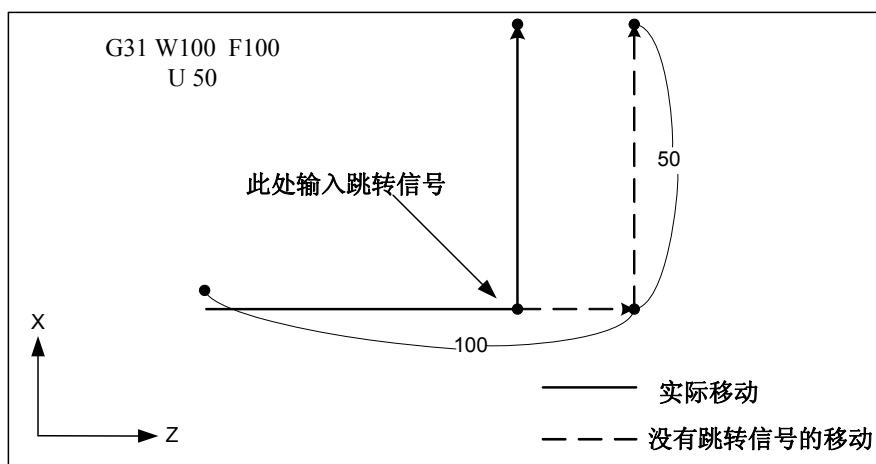


图 4-2-9-1 下个程序段是增量值指令的单轴移动

G31 的下个程序段是绝对值指令单轴移动, 如图4-2-9-2所示:

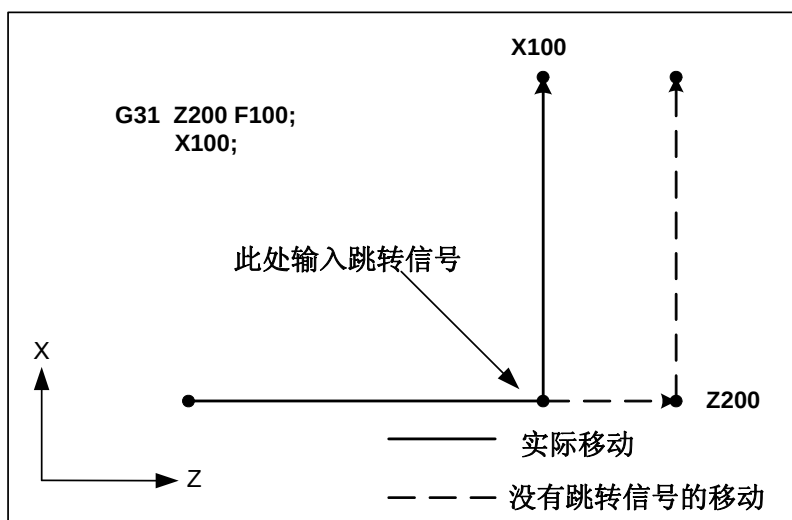


图 4-2-9-2 下个程序段是绝对值指令的单轴移动

G31 的下个程序段是绝对值指令的 2 轴移动，如图4-2-9-3 所示：

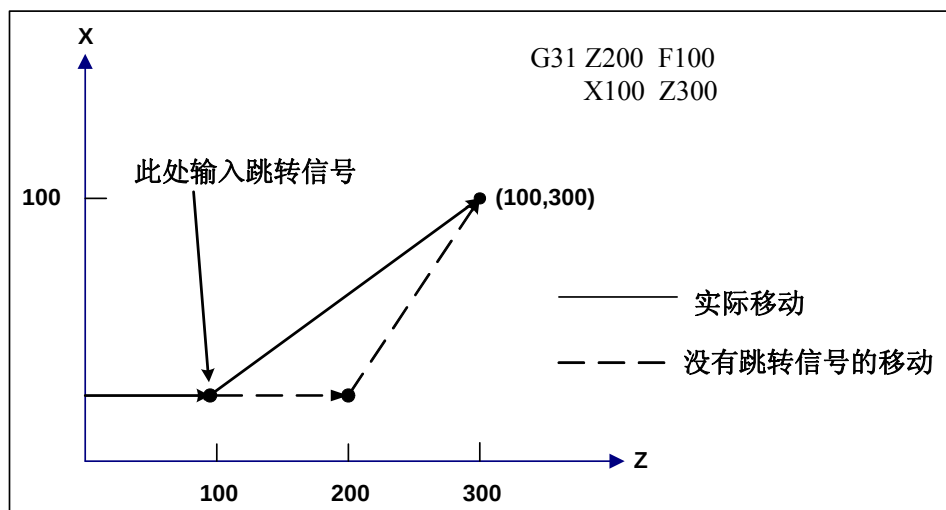


图 4-2-9-3 下个程序段是绝对值指令的 2 轴移动

注：可以通过位参数 NO: 04#7（跳转信号 SKIP，（0：为 1，1：为 0）时作为信号输入）进行设置。

4.2.10 英制/公制转换 G20/G21

代码格式：G20：英制输入

G21：公制输入

功 能：可以实现程序输入英制/公制转换。

说 明：

英制/公制转换以后，改变下面值的单位：

由 F 代码指令的进给速度、位置代码、工件零点偏移值、刀具补偿值、手摇脉冲发生器的刻度单位、在增量进给中的移动距离。

当电源接通时 G 代码与电源断开之前的状态相同。

- 注 意：
- 1、英制切换到公制或相反时，刀具补偿值必须根据最小输入增量单位预先设定。
 - 2、英制切换到公制或相反时，对第 1 个 G28 代码从中间点的运行与手动返回参考点相同。
 - 3、最小输入增量单位和最小命令增量单位不同时，最大误差是最小命令单位的一半，这个误差不积累。
 - 4、可以通过位参数 NO: 00#2 来设定程序输入英制/公制。
 - 5、可以通过位参数 NO: 00#1 来设定程序输出英制/公制。
 - 6、必须在单独的程序段内指定 G20 或者 G21。
 - 7、当使用英制输入时，系统各轴关于距离及速度的参数为英制显示，由位参位 NO:41#3 来设定。

4.2.11 任意角度倒角/拐角圆弧

代码格式： ， L_： 倒角
 ， R_： 拐角圆弧过渡

功 能： 上面的代码加在直线插补（G01）或圆弧插补（G02、G03）程序段末尾时，加工中自动在拐角外加上倒角或过渡圆弧。倒角或拐角圆弧过渡的程序段可以连续的指定。

说 明：
1、倒角是在 L 之后，指定从虚拟拐点到拐角起点和终点的距离，虚拟拐点是假定不执行倒角的话，实际存在的拐角点。如下图：

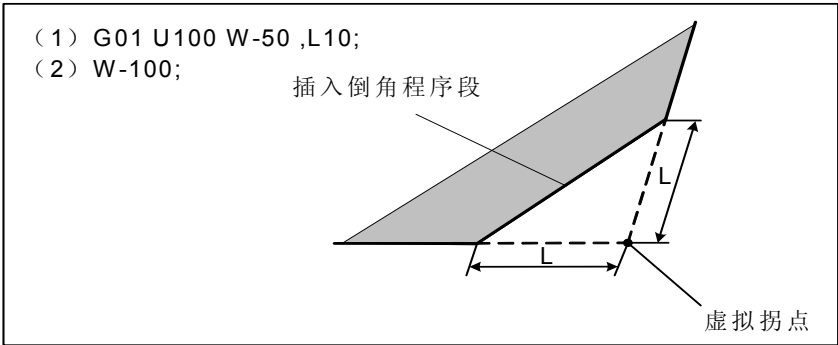


图 4-2-11-1

2、拐角圆弧过渡在 R 之后，指定拐角圆弧的半径，如下图：

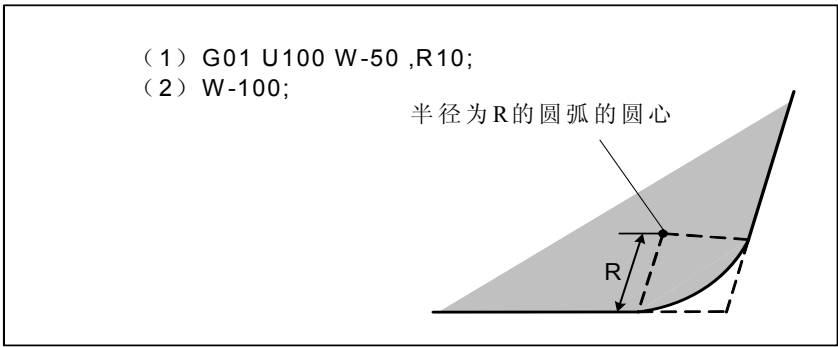


图 4-2-11-2

- 限 制：
- 1、倒角和拐角圆弧只能在指定的平面内执行，平行轴不能执行这些功能。
 - 2、如果插入的倒角或圆弧过渡的程序段引起刀具超过原插补移动的范围，则报警。
 - 3、拐角圆弧过渡不能在螺纹加工程序段中指定。
 - 4、指令倒角值和拐角值为负时，系统取其绝对值。

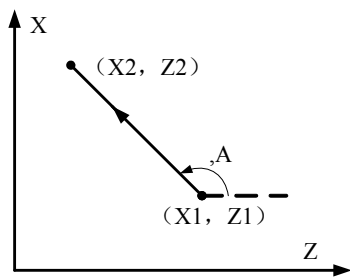
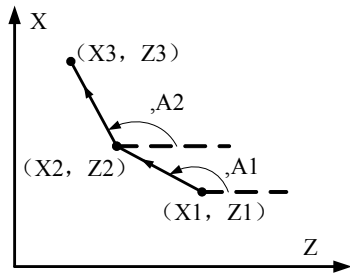
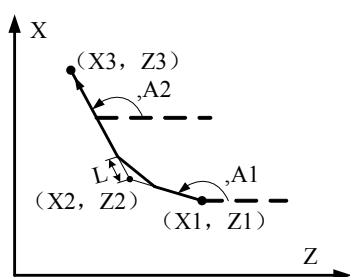
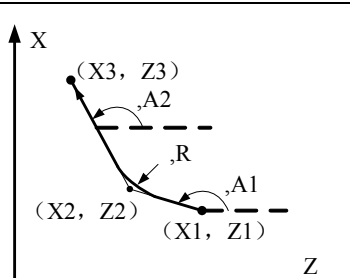
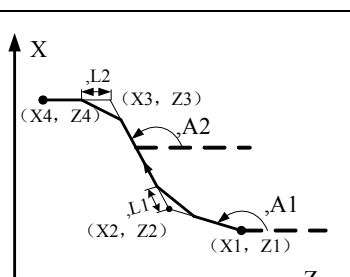
4.2.11.1 图纸尺寸直接输入功能

在加工图纸中存在有部份直线用角度标注，没有端点的精确位置。图纸尺寸直接输入功能可以让用户直接使用填写在加工图纸上的直线的角度、倒角值进行编程。

指令格式：图纸尺寸直接输入功能只用于直线插补（G01），可以在G17 平面（YX平面）、G18 平

面（XZ 平面）、G19 平面（ZY平面）下指定本功能。下面的指令格式以G18 平面（XZ平面）为例子，使用G17 、G19 平面指令时，格式变化如下：

G17 平面：“Z” → “X” ， “X” → “Y” G19 平面：“Z” → “Y” ， “X” → “Z”

	指令格式	指令轨迹
1	G01 X2_ (Z2_) ,A_	
2	G01 ,A 1_ G01 X3_ Z3_ ,A 2_	
3	G01 ,A 1_ ,L 1_ G01 X3_ Z3_ ,A 2_	
4	G01 ,A 1_ ,R_ G01 X3_ Z3_ ,A 2_	
5	G01 ,A 1_ ,L 1_ G01 X3_ Z3_ ,A 2_ ,L 2_ G01 X4_ Z4_	

	指令格式	指令轨迹
6	G01 ,A 1_ ,R 1_ G01 X3_ Z3_ ,A 2_ ,R2_ G01 X4_ Z4_	
7	G01 ,A 1_ ,R 1_ G01 X3_ Z3_ ,A 2_ ,L2_ G01 X4_ Z4_	
8	G01 ,A 1_ ,L 1_ G01 X3_ Z3_ ,A 2_ ,R2_ G01 X4_ Z4_	

注意事项:

- G00 和G01 指令均可用于图纸尺寸直接输入功能中，但是使用G00 的图纸尺寸直接输入功能时，G00 只会定位
- 为防止计算的移动距离过大，指令格式1中，计算交点的角度公差是 $\pm 1^\circ$ （Q值转换成 $0^\circ \sim 360^\circ$ ）。
X_ Q_（如果角度Q 为（ 0° 或 180° ） $\pm 1^\circ$ 以内的值时，将产生报警。）
Z_ Q_（如果角度Q 为（ 90° 或 270° ） $\pm 1^\circ$ 以内的值时，将产生报警。）
- 计算交点时，由两条直线构成的角度差在 $\pm 1^\circ$ 之间时，将产生报警。
- 在一个仅指定了角度指令的程序段后面的移动程序段中，必须指定坐标指令值（绝对指令）和角度指令值。例：
N1 X_ Q_
N2 Q_
N3 X_ Z_ Q_
（在N3程序段中必须指定X、Z 轴的绝对指令值和角度指令Q。否则产生报警。）
- 在连续的图纸尺寸直接输入指令中，可以插入G04及M、S、T程序段，但是插入程序段有2 段或更多段，将产生报警。
- 在复合形固定循环中，可以在以P 或Q指定的序号间的程序段中使用图纸尺寸直接输入的程序，但是Q序号指定的程序段不得处在连续图纸尺寸直接输入指令的中间。

4.2.12 等螺距螺纹切削 (G32)

代码格式: G32 X(U)___Z(W)___F (I) ___J___K___Q___;

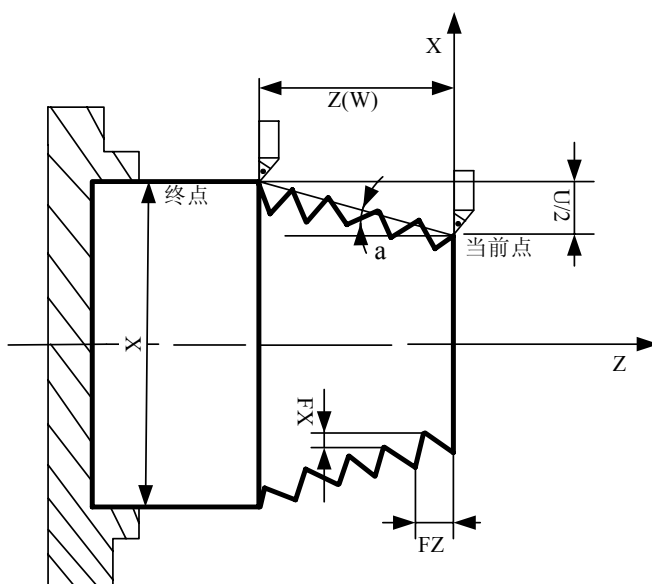
功 能: 两轴同时从起点位置 (G32 代码运行前的位置) 到 X(U)、Z(W)、Y(V) 指定的终点位置的螺纹切削加工 (轨迹如图 4-2-12-1 所示)。此代码可以切削等导程的直螺纹、锥螺纹和端面螺纹。

说明:

X(U): X 向螺纹切削终点的绝对 (U 为增量值编程指令, 是指刀具移动的距离) 坐标值;
 Z(W): Z 向螺纹切削终点的绝对 (W 为增量值编程指令, 是指刀具移动的距离) 坐标值。
 F: 公制螺纹导程, 即主轴每转一转刀具相对工件的移动量, 取值范围: 0.001 mm~500mm, 模态参数;
 I: 英制螺纹每英寸牙数, 取值范围为 0.06 牙/英寸~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), 取值范围 (-99999999~99999999) x 最小输入增量, 单位: mm./inch, 带正负方向; 如果短轴是 X 轴, 该值为半径指定; J 值是模态参数。
 K: 螺纹退尾时在长轴方向的长度, 取值范围 0~99999999x 最小输入增量, 单位: mm./inch, 如果长轴是 X 轴, 则该值为半径指定; 不带方向; K 值是模态参数。
 Q: 起始角, 指主轴一转信号与螺纹切削起点的偏移角度。取值范围 0~360 (单位 1 度)。
 Q 值是非模态参数, 每次使用都必须指定, 如果不指定 Q 值, 系统认为起始角度为 0 度。

Q 使用规则:

- 1、如果不指定 Q, 即默认为起始角 0 度。
- 2、对于连续螺纹切削, 除第一段的 Q 有效外, 后面螺纹切削段指定的 Q 无效, 即使定义了 Q 也被忽略。
- 3、Q 的单位为 1 度, 若与主轴一转信号偏移 180 度, 程序中需输入 Q180。可用于多头螺纹切削。根据螺纹头数自行计算螺纹起始角度使用。



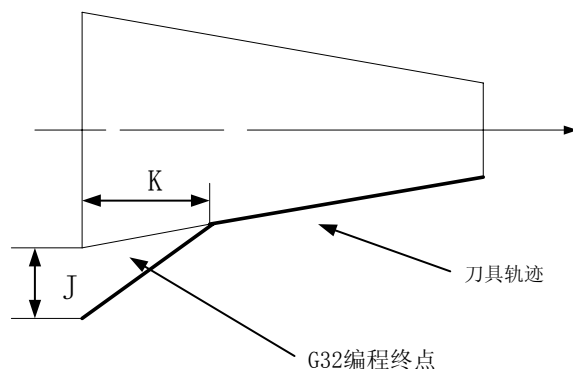


图 4-2-12-1

本系统采用长短轴，算法如下，具体见图4-2-12-2。

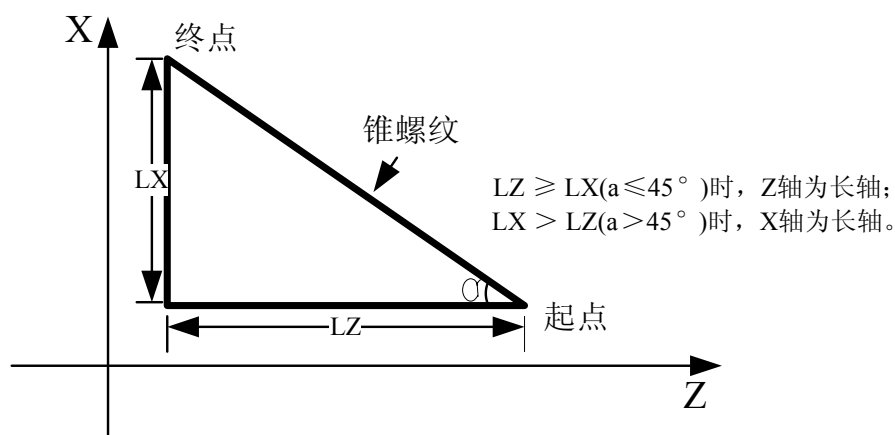


图4-2-12-2

螺纹切削注意事项：

- 1、在螺纹切削开始及结束部分，一般由于升降速的原因，会出现导程不正确部分，考虑此因素影响，指令螺纹长度比需要的螺纹长度要长，如图4-2-12-3。
- 2、在切削螺纹过程中，进给速度倍率无效，恒定在100%。
- 3、在螺纹切削过程中主轴倍率无效，因为如果改变主轴倍率，会因为升降速影响等因素导致不能切出正确的螺纹。
- 4、执行进给保持操作后，系统显示“进给保持”、螺纹切削不停止，直到当前程序段执行完才停止运动；如为连续螺纹加工则执行完螺纹切削程序段才停止运动，程序运行暂停。
- 5、在单段运行，执行完当前程序段停止运动，如为连续螺纹加工则执行完螺纹切削程序段才停止运动。
- 6、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。
- 7、主轴转速必须是恒定的，当主轴转速变化时，螺纹会或多或少产生偏差。
- 8、F、I 同时出现在一个程序段时，系统会产生报警。
- 9、J、K 是模态代码，连续螺纹切削时第一段不允许指定 J、K，需在最后一段螺纹代码指定，在执行非螺纹切削代码时取消 J、K 模态；

- 10、省略J或J、K时，无退尾；省略K时，按K=J退尾；
- 11、J=0或J=0、K=0时，无退尾；
- 12、K=0或省略时、按J=K退尾；

实例1：用G32代码编写图4-2-12-3程序，螺纹导程：4mm。

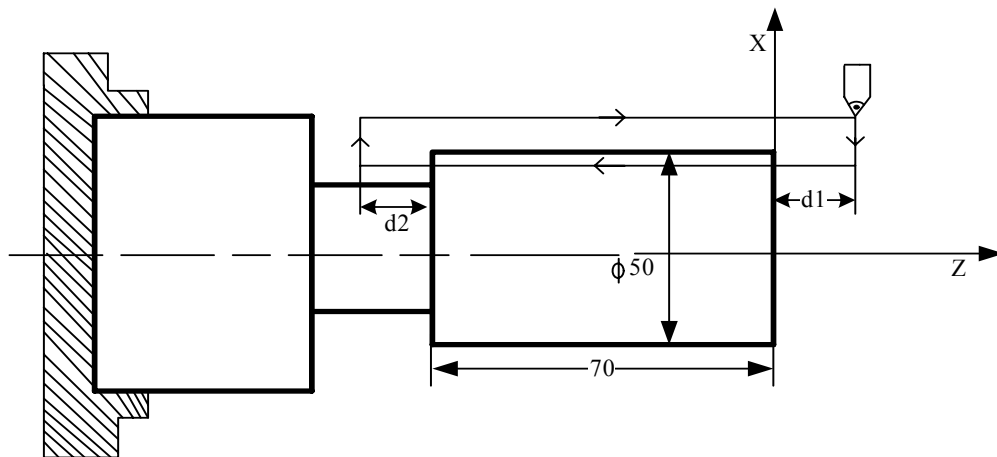


图4-2-12-3

程序如下：取 $d1 = 3\text{mm}$ ， $d2 = 1.5\text{mm}$ ，总切深1mm（单边），分两次切入。

```

G0 X100 Z50; （快速定位）
M03 S200; （启动主轴，置转速 200）
T0101; （调用螺纹刀）
G0 X49 Z3; （快速定位，第一次切入 1mm）
G32 W-74.5 F4.0;
G00 X55;
W74.5;
X48; （快速定位，第二次再切入 1mm）
G32 W-74.5 F4.0;
G00 X55
W74.5;
G0 X100 Z50 M05;
M30;
    
```

实例 2：用 G32 代码编写图 4-2-12-4 程序。长轴为 Z 轴，螺纹导程：3mm

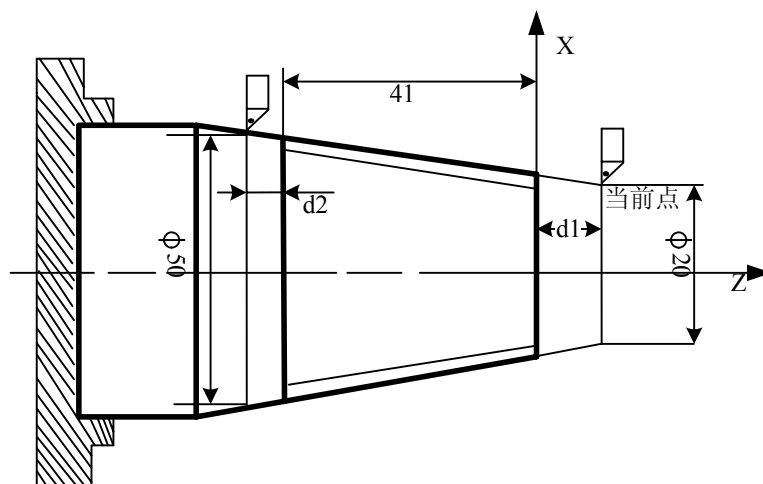


图 4-2-12-4

程序如下：取 $d1 = 2\text{mm}$ ， $d2 = 1\text{mm}$ ，总切深 1mm （单边），分两次切入。

```
G0 X100 Z50; （快速定位）
M03 S200; （启动主轴，置转速 200）
T0101; （调用螺纹刀）
G00 X19 Z2; （快速定位，第一次切入 1mm）
G32 X49 Z-41 F3;
G00 X55;
Z2;
G0 X18; （快速定位，第二次再切入 1mm）
G32 X48 Z-41 F3;
G0 X55;
Z2;
G0 X100 Z50 M05;
M30;
```

4.2.13 变螺距螺纹切削（G34）

代码格式：G34 X(U)___Z(W)___ F (I) ___J___K___R___Q___;

功 能：两轴同时从起点位置（G34 代码运行前的位置）到 X(U)、Z(W)、Y(V)指定的终点位置的螺纹切削加工。此代码可以切削变导程的直螺纹、锥螺纹和端面螺纹。

说 明：X(U)：X 向螺纹切削终点的绝对（U 为增量值编程指令，是指刀具移动的距离）坐标值；
 Z(W)：Z 向螺纹切削终点的绝对（W 为增量值编程指令，是指刀具移动的距离）坐标值；
 F：公制螺纹导程，螺纹起点的螺距，取值范围：0.001 mm~500mm，模态参数；
 I：英制螺纹每英寸牙数，螺纹起点螺距，取值范围：0.06 牙/英寸~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），带正负方向；如果短轴是 X 轴，该值为半径指定；J 值是模态参数。
 K：螺纹退尾时在长轴方向的长度，取值范围 0~999999999x 最小输入增量，单位：mm./inch，如果长轴是 X 轴，则该值为半径指定；不带方向；K 值是模态参数。

R: 主轴每转螺距的增量或减量。R 的取值范围: $\pm 0.000001\text{mm} \sim \pm 500\text{mm}$ 、 $\pm 0.000001 \text{ 英寸} \sim \pm 19.685 \text{ 英寸}$

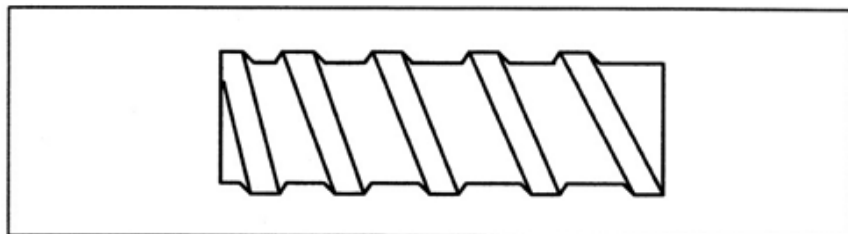
当R值的增加或减少使螺距超过允许值或螺距减少到0或负值时,系统会产生报警;同时如果螺距变化较大时,可能会出现螺纹加工中加减速较慢而导致螺距不准的现象。

Q: 起始角,指主轴一转信号与螺纹切削起点的偏移角度。取值范围 0~360 (单位 1 度)。

Q 值是非模态参数,每次使用都必须指定,如果不指定 Q 值,系统认为起始角度为 0 度。

Q 使用规则:

- 1、如果不指定 Q,即默认为起始角 0 度。
- 2、对于连续螺纹切削,除第一段的 Q 有效外,后面螺纹切削段指定的 Q 无效,即使定义了 Q 也被忽略。
- 3、Q 的单位为 1 度,若与主轴一转信号偏移 180 度,程序中需输入 Q180。可用于多头螺纹切削。根据螺纹头数自行计算螺纹起始角度使用。



4.2.14 攻丝循环代码 (G84、G88)

980TC3 车床系统使用端面攻丝循环 (G84) 和侧面攻丝循环 (G88) 实现攻丝功能。攻丝分为普通攻丝 (柔性) 和刚性攻丝两种方式。在普通攻丝 (柔性) 方式中,主轴旋转和攻丝轴的进给量是分别控制的,两者的同步关系并不能很好的满足。在刚性攻丝方式中,主轴电机的控制方式与伺服电机相同,主轴转一转对应于沿主轴轴向一定的进给量,主轴加减速时也维持这一关系。刚性攻丝主轴不用浮动卡头或者可变丝锥(在普通攻丝方式下要求使用),而可进行更快、更精确的攻丝操作。

刚性攻丝方式时,机床必须具备相应的条件,即主轴使用位置控制且被应用为 Cs 轴。否则系统不予支持。

普通攻丝方式时,使用辅助功能控制主轴的启停: M03(主轴正转)、M04(主轴反转)和 M05(主轴停止);CNC 通过主轴编码器对主轴的转动进行检测,攻丝轴则跟随于主轴的转动。在机床无法使用刚性攻丝功能时,普通攻丝方式则提供了一种较为经济的实现攻丝方法。

刚性攻丝代码功能: 当主轴电机被控制在刚性方式时,可以进行刚性攻丝循环。

普通攻丝代码功能: 运动过程中主轴每转一圈 Z 轴移动一个螺距,与丝锥的螺距始终保持一致,在工件内孔形成一条螺旋切槽,可一次切削完成内孔的螺纹加工。

4.2.14.1 刚性攻丝 (M29)

代码格式:

M29 S****; M29 决定刚性攻丝, S**主轴转速,。
G84 X (U)_ C (H)_ Z (W)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ; 端面攻丝循环
G88 Z (W)_ C (H)_ X (U)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ; 侧面攻丝循环
G80; 取消固定循环

说 明:

M29 Sxxxx : 为刚性攻丝方式, Sxxxx 为主轴转速。
X_ C_ 或 Z_ C_ : 孔位置数据, 只在指定的程序段中有效; 孔位置数据处还可以指定非 X、Z、C 轴的有效轴。
Z(W)_ 或 X(U)_ : 用绝对值指定孔底的坐标值, 或用增量值指定从 R 平面到孔底的距离, 只在指定的程序段中有效。
R_ : 从初始平面到 R 点的距离, 半径值, 带方向。
P_ : 孔底暂停时间, 单位为 1ms。
Q_ : 每次的切削量, 半径值,
F_ : 切削进给速度,
K_ : 程序执行次数。
M_ : C 轴夹紧的 M 代码 (当需要时)
G80 : 取消固定循环。

执行 M29 指令时先取消固定循环。否则系统报警。

M29 指令为刚性攻丝的 M 代码, 在 M29 和 G84/G88 程序段之间指定 S 指定或轴移动指令产生报警; 在攻丝循环时重复指定 M29 产生报警 (不可重复指令 M29)。

M29 Sxxxx 指令了刚性攻丝方式, PLC 收到 M29 后作相应切换, 主轴停止转动。在 M29 段主轴输出等效于输出 S0。

G84/G88 指令前可先指定主轴旋转 (操作者根据所使用的丝锥来确定主轴是正转还是反转), CNC 根据 G84/G88 之前的主轴旋转方向确定主轴反方向旋转的 M 代码; 如果未指定, 则在 G84/G88 普通攻丝循环中攻丝进时, 主轴默认输出主轴正转 M03。

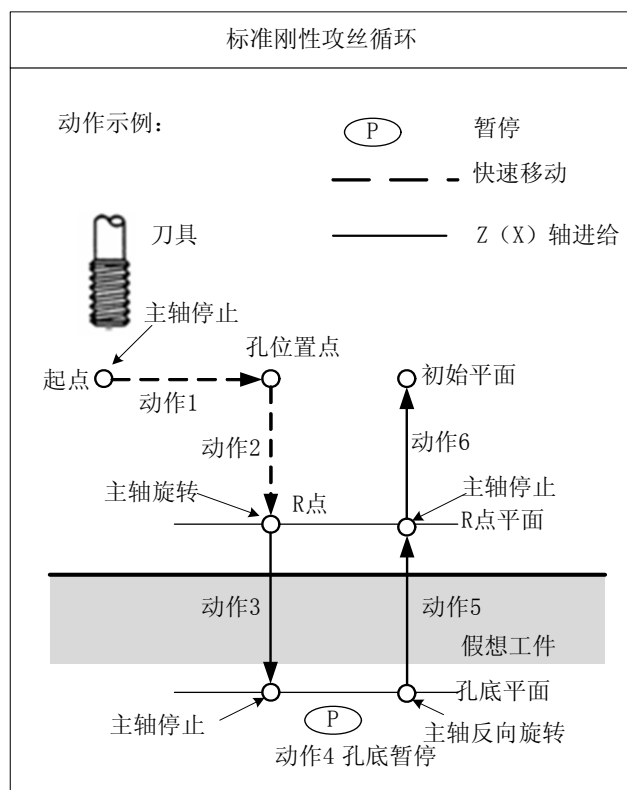
攻丝进给轴根据 G84/G88 来指定是 X 轴还 Z 轴, G84 指定的攻丝轴为 Z 轴, G88 指定的攻丝轴为 X 轴。使用哪个主轴则根据相关的 G 信号来确定 (与系统运行的 PLC 程序有关)。

通过切削进给速度 F (即攻丝轴的进给速度) 和主轴转速 S 来确定螺纹的导程。

每分进给方式下, 切削进给速度 $F = \text{螺纹的导程式} \times \text{主轴转速 } S$;

每转进给方式下, 切削进给速度 $F = \text{螺纹的导程式}$ 。

标准刚性攻丝循环 (不指定 Q 值或 Q 值为零) 动作如下:



代码格式：

G84 X(U)_C(H)_Z(W)_R_P_F_K_M_;

G88 Z(W)_C(H)_X(U)_R_P_F_K_M_;

代码执行过程：

- 1、刀具从起点快速定位至孔位置点（即初始平面上由孔位置数据确定的点）；
- 2、快速定位至 R 点；
- 3、主轴开始旋转，攻丝轴以 F 指定的速度切削进给至孔底平面，至孔底时主轴停止转动；
- 4、暂停由 P 指定的暂停时间；
- 5、主轴开始反向旋转，攻丝轴以 F 指定的速度退刀至 R 点平面；
- 6、主轴停止转动，快速返回到初始平面；
- 7、标准刚性攻丝循环结束。

指令了 K_重复次数的情况下，从 1.起开始反复。

注 1： R 指令为初始平面到 R 点的距离，总是为半径值，可以省略，省略后认为初始平面即为 R 平面。

注 2： G84/G88 可用空运行。进给速度 F 为系统空运行进给速度。

注 3： 攻丝循环暂时取消刀尖半径补偿，固定循环取消时恢复。

注 4： 在刚性攻丝的固定循环取消时，刚性攻丝中所使用的 S 值也被清除。（与指定了 S0 的状态相同。）也即，不能将为刚性攻丝指定的 S 用在取消刚性攻丝的固定循环之后的程序中。

注 5： 在取消刚性攻丝的固定循环后，请根据需要重新指定 S。

注 6： 攻丝程序段中，R 平面位于初平面和孔底平面之外时，运行时将产生报警。

注 7： 系统复位、急停或驱动报警时，攻丝切削减速停止。在此过程中，主轴有一定的停止转动过程而 Z 轴已停止进给，因此，工件和丝锥可能报废。所以加工中，尽量不要对 G84/G88 进行强制中断。

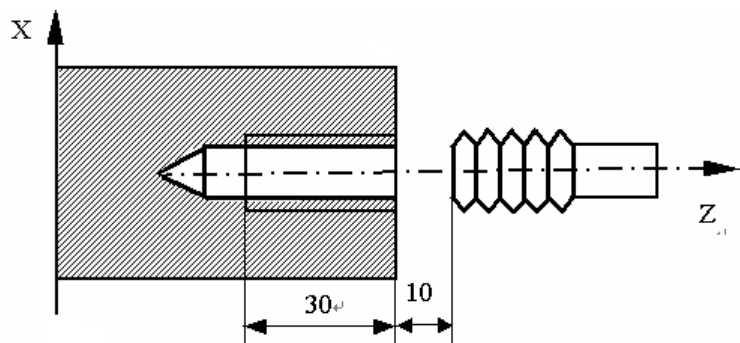
注 8： 在单程式段运行或执行进给保持操作，系统显示“暂停”，攻丝循环不停止，直到攻丝完成后回到起始点才停止运动。

注 9： 攻丝切削时攻丝轴的移动速度由主轴转速与螺距决定，与切削进给速度倍率无关；

应用例子 1：第一主轴刚性攻丝, 用于中心孔端面。

举例：

图中，螺纹 M10×2



G98;	每分进给方式
G0 X0 Z10;	X 轴和 Z 轴定位到起点
M29 S500;	指定刚性攻丝，主轴转速为 500 转/分
G84Z-30R-4P1000F1000;	G84 为端面刚性攻丝循环，起点为 X0 Z10，R 平面位置为 Z6，孔底位置为 Z-30，孔底暂停时间为 1 秒，通过指令的 F 值和 S 值可知螺纹的导程为 2。
G80;	固定循环取消
M30;	程序结束
G99;	每转进给方式
G0 X0 Z10;	X 轴和 Z 轴定位到起点
M29 S500;	指定刚性攻丝，主轴转速为 500 转/分
G84Z-30R-4P1000F2;	G84 为端面刚性攻丝循环，起点为 X0 Z10，R 平面位置为 Z6，孔底位置为 Z-30，孔底暂停时间为 1 秒，通过指令的 F 值和 S 值可知螺纹的导程为 2。
G80;	固定循环取消
M30;	程序结束

应用例子 2：第二主轴可以应用于非中心孔端面攻丝以及侧面攻丝。

参数设置：

位参

NO.0#4=1 使用双主轴控制（0：否 1：是）

NO.1#6=1 第 2 主轴速度输出选择（0：模拟电压 1：脉冲串位置）

NO.36#2=1 复位或急停时是否清除 10 组 G 代码（0：不清除 1：清除）

数参

NO.424 0 第 2 主轴速度指令脉冲串位置输出时的伺服轴号(0:无效 1~5:第 1~5 轴)

需根据实际的攻丝轴设置对应的轴如第 4 轴 B 轴作为攻丝轴，NO.424 需设置为 4

PLC K 参数:

K7.0=1 使用主轴轮廓控制 (0: 不使用 1: 使用)

K7.4=1 主轴位置切换检测开关 (0: 无 1: 有)

K7.7=1 是否使用主轴位置模式 (0: 不使用 1: 使用)

PLC T 参数:

T11 4000 主轴位置方式切换完成时间 (无检测开关即为 M 码完成时间)

PMC 轴参数设置:

如第四轴 B 轴作为 PMC 轴或者攻丝轴控制

齿轮比设置

系统最小移动单位 0.0001

齿轮比=131072/3600000=2048/56250

1、将齿轮比设置到系统侧:

系统数参 NO.163=2048

系统数参 NO.168=56250

2、将齿轮比分别设置到系统和驱动侧:

系统数参 NO.168=10

GE2000 驱动单元 PA12=2048

GE2000 驱动单元 PA13=5625

注: 单独将齿轮比 2048/56250 设置在驱动侧, PMC 轴控制的转速不能上 500 转以上 (系统发送的脉冲数太大), 建议将 PMC 轴的齿轮比设置系统侧。

系统位参:

NO.38#1 设置为 0 多主轴控制中,是否通过程序指令 P 代码来进行主轴选择(0:否,1:是)

NO.60#2 设置为 1 PMC 轴轴选是否由 G 信号指定(0:否 1:是)

系统数参:

NO.422 M63 第 2 主轴正转 M 代码

NO.423 M64 第 2 主轴反转 M 代码

NO.540 0 PMC 轴控制的系统轴号(0:无 1~5:第 1~第 5 轴)

NO.541 0.0010 PMC 轴控制数据的最小单位(0.0001~360.0)

NO.542 500 PMC 轴控制速度指令中的加/减速的时间

注: 当系统位参 NO. 60#2=1 (PMC 轴轴选由 G 信号指定) 时, NO. 540 不需要设置。当系统位参 NO. 60#2=0 (PMC 轴轴选不是 G 信号指定) 时, NO. 540 需要设置对应的 PMC 轴。

PLC D 数据表:

D0251 第 2 主轴轴属性选择(0:模拟 1:第 1 轴 2:第 2 轴 3:第 3 轴...)

需根据实际的攻丝轴设置对应的轴 如第 4 轴 B 轴作为攻丝轴, D251 需设置为 4

B 轴作为 PMC 轴控制

M63 S600	B 轴正转 600 转/分
M64 S800	B 轴反转 800 转/分
M65	B 轴停止

K008.0=1	使用主轴锁紧装置(0:不使用 1:使用)
M20	主轴锁紧输出
M21	主轴松开输出
Y002.6	主轴锁紧输出
Y006.7	主轴伺服激励降低信号

G98;

M14

G0 X105 Z-20 C0;

M65;

M29 S500 ;

G88 X80 H60 R-2P1000 K6 F1000:

各轴定位到起点

第二主轴指定标志 (可编写M63 或M64,建议编写M65)

指定刚性攻丝, 第2 主轴转速为500 转/分,

G88 为侧面刚性攻丝循环, 起点为X105 Z-20 C0, R 平面位置为X103, 孔底位置为X80, H60为孔在C轴上的位置, K6为次数, 孔底暂停时间为1 秒, 通过指令的F 值和S 值可知螺纹的导程为2。

G80;

固定循环取消

M30;

每分讲给方式

G98:

G0 X10 Z-20;

M65

M29 S500 ;

G88X-30R-4P1000F1000:

G80:

M30:

每分讲给方式

X 轴和 Z 轴定位到起点

第二主轴指定标志 (可编写 M63 或 M64, 建议编写 M65)

指定刚性攻丝,第2主轴转速为 500 转/分 系统数参 N0.424
设置第二主轴控制的伺服轴。

G88 为侧面刚性攻丝循环, 起点为 X10 Z-20, R 平面位置为 X6, 孔底位置为 X-30, 孔底暂停时间为 1 秒, 通过指令的 F 值和 S 值可知螺纹的导程为 2。

固定循环取消

程序结束

每转进给方式

G99;

每转进给方式

G0 X10 Z-20;	X 轴和 Z 轴定位到起点
M65	第二主轴指定标志（可编写 M63 或 M64,建议编写 M65）
M29 S500 ;	指定刚性攻丝,第 2 主轴转速为 500 转/分 系统数参 N0.424 设置第二主轴控制的伺服轴。
G88X-30R-4P1000F2;	G88 为侧面刚性攻丝循环,起点为 X10 Z-20, R 平面位置为 X6, 孔底位置为 X-30, 孔底暂停时间为 1 秒, 通过指令的 F 值和 S 值可知螺纹的导程为 2。
G80;	固定循环取消
M30;	程序结束

4.2.14.2 普通攻丝（柔性）

代码格式:

G84 X (U)_ C (H)_ Z (W)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ; 端面攻丝循环

G88 Z (W)_ C (H)_ X (U)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ; 侧面攻丝循环

G80; 取消固定循环

说明:

X_ C_或 Z_ C_: 孔位置数据,只在指定的程序段中有效;孔位置数据处还可以指定非 X、Z、C 轴的有效轴。

Z(W)_或 X(U)_: 用绝对值指定孔底的坐标值,或用增量值指定从 R 平面到孔底的距离,只在指定的程序段中有效。

R_ : 从初始平面到 R 点的距离,半径值,带方向。

P_ : 孔底暂停时间,单位为 1ms。

Q_ : 每次的切削量,半径值,

F_ : 切削进给速度,

K_ : 程序执行次数。

M_ : C 轴夹紧的 M 代码(当需要时)

G80 : 取消固定循环。

注: 1. 普通攻丝方式一般只能用于中心孔上的攻丝。

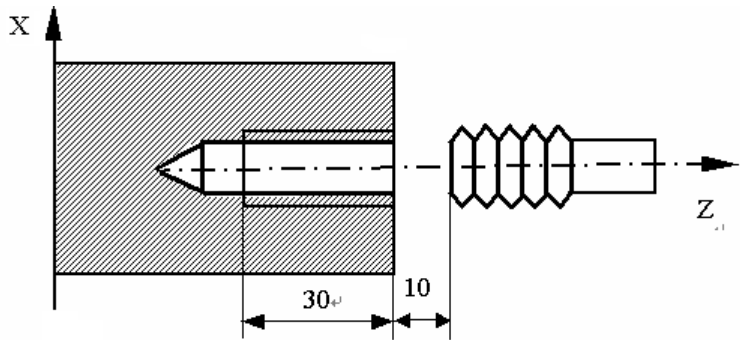
2. 选择普通攻丝时 此代码是柔性攻丝,攻丝轴进给跟随于主轴的转动。在孔底主轴停止信号 M05 有效后,主轴还将有一定的减速时间才停止旋转,此时 Z 轴将仍然跟随主轴的转动而进给,直到主轴完全停止,因此实际加工时螺纹的孔底位置应比实际的编程位置稍深或略浅一些,具体误差的长度 根据攻牙时主轴转速高低和主轴刹车装置而决定。

因此,为了安全起见,在 G84/G88 进行攻丝前,操作者可以把拖板移动至安全位置,在未切削工件的情况下空跑 G84/G88 (请注意,不是空运行),实际观测 G84/G88 加工中孔底主轴停止时的位置距离 G84/G88 起点坐标差值,据此,重新修改程序,在 G84/G88 加工前预留出足够的孔深,以便 G84/G88 加工。

3. 使用普通方式进行攻丝时,主轴必须使用弹性夹头或者刀具使用可变丝锥。

举例：

图中，螺纹 M10×2



G98;	每分进给方式
G0 X0 Z10;	X 轴和 Z 轴定位到起点
M3 S500;	指定柔性攻丝，主轴转速为 500 转/分
G84Z-50R-4P1000F1000;	G84 为端面刚性攻丝循环，起点为 X0 Z10，R 平面位置为 Z6，孔底位置为 Z-50，孔底暂停时间为 1 秒，通过指令的 F 值和 S 值可知螺纹的导程为 2。
G80;	固定循环取消
M30;	程序结束
G99;	每转进给方式
G0 X0 Z10;	X 轴和 Z 轴定位到起点
M3 S500;	指定柔性攻丝，主轴转速为 500 转/分
G84Z-50R-4P1000F2;	G84 为端面刚性攻丝循环，起点为 X0 Z10，R 平面位置为 Z6，孔底位置为 Z-50，孔底暂停时间为 1 秒，通过指令的 F 值和 S 值可知螺纹的导程为 2。
G80;	固定循环取消
M30;	程序结束

4.2.15 钻孔循环代码

代码格式：

G83 X(U)_C(H)_Z(W)_R_P_Q_F_K_M_； 端面钻孔循环
G87 Z(W)_C(H)_X(U)_R_P_Q_F_K_M_； 侧面钻孔循环

说 明：

- X_C或 Z_C_：孔位置数据，只在指定的程序段中有效；孔位置数据处还可以指定非 X、Z、C 轴的有效轴。
- Z(W)_或 X(U)_：用绝对值指定孔底的坐标值，或用增量值指定从 R 平面到孔底的距离，只在指定的程序段中有效。
- R_：从初始平面到 R 点的距离，半径值，带方向。
- P_：孔底暂停时间，单位为 1ms。
- Q_：每次的切削量，半径值，
- F_：切削进给速度，

K_ : 程序执行次数
M_ : C 轴夹紧的 M 代码（当需要时）。
G80 : 取消固定循环。

● 相关参数

0044					RTR			
------	--	--	--	--	-----	--	--	--

RTR : G83 G87 的钻孔模式
0: 深孔钻削,每次退回起点
1: 高速钻削, ,每次退数参 P271 指定的距离

0271	钻孔循环 G83 G87 的退刀量
------	-------------------

[数据范围]: 0~999

举例:

000002

G98; 每分进给方式
G0 X0 Z10; X 轴和 Z 轴定位到起点
M03 S500; 主轴转速为 500 转/分
G83 Z-60 P1000 F100; G83 为端面钻孔循环, 起点为 X0 Z10, 孔底位置为 X0 Z-60, 孔底暂停时间为 1 秒, 切削进给速度 F100
G80; 固定循环取消
M30; 程序结束

4.2.16 椭圆指令代码

代码格式:

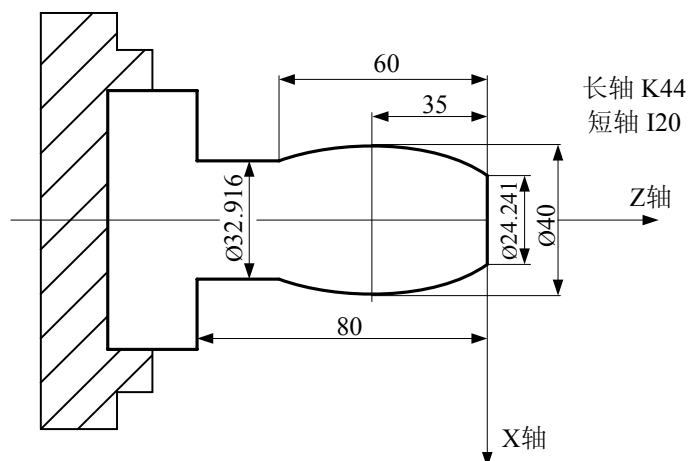
G162 X (U)_ Z (W)_ K_I_Q_ F_ ; 顺时针加工
G163 X (U)_ Z (W)_ K_I_Q_ F_ ; 逆时针加工

说 明:

X(U) 椭圆的终点X 绝对(U 相对)坐标.
Z(W) 椭圆的终点Z 绝对(W 相对)坐标.
K 椭圆长轴 (绝对值表示)、(取值 $K>I$)。
I 椭圆短轴 (绝对值表示)、(取值 $K>I$)。
Q 椭圆长轴与Z 轴的逆时针夹角(取值范围 $-360 \leq Q \leq 360$,单位 1度)
如果不输入角度, 角度为 0 度。
I k 不能为0。为 0产生 报警。

开始点与结束点不在椭圆上(构不能成椭圆 开始与结束点, 大于 2 I(A))。产生 报警。

例:



```

M03 S500
G0 X24.241 Z0          快速定位到起点
G163 X32.916 W-60 K44 I20 F500  执行顺椭圆加工
G1 Z-80
G0 X100 Z50
M30

```

4.2.17 抛物线指令代码

注：V1.5 test2.0(含)以上版本有效.

代码格式：

```

G172 X (U)_ Z (W)_ P_Q_ F_ ; 顺时针加工
G173 X (U)_ Z (W)_ P_Q_ F_ ; 逆时针加工

```

功 能： 两轴同时从起点位置（当前程序段运行前的位置）以P指定的值执行抛物线插补至 X (U)、Z (W) 指定的终点位置。

G172 代码运动轨迹为从起点到终点的顺时针（后刀座坐标系）/逆时针（前刀座坐标系）抛物线，轨迹如图1所示。

G173 代码运动轨迹为从起点到终点的逆时针（后刀座坐标系）/顺时针（前刀座坐标系）抛物线，轨迹如图2所示。

说 明： X(U) 抛物线的终点X绝对(U相对)坐标.

Z(W) 抛物线的终点Z绝对(W相对)坐标.

P P为抛物线($y^2 = 2 \cdot p \cdot x$)系数绝对值表示。

Q 抛物线长轴与Z轴的逆时针夹角(取值范围 $-360 \leq Q \leq 360$, 单位 1度)

如果不输入角度，角度为 0 度.

F 进给速度.，速度变化

代码轨迹:

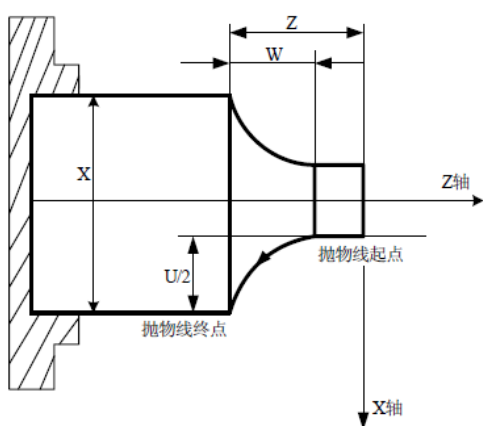


图 1 G172轨迹图

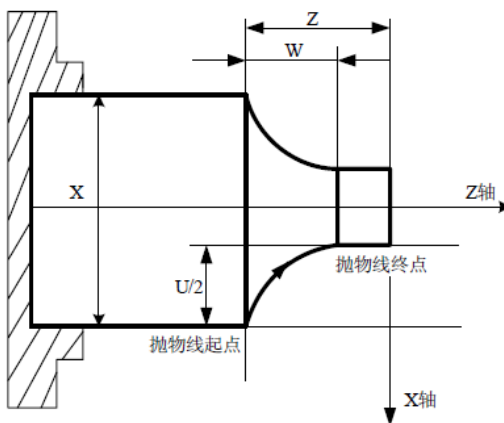


图2 G173 轨迹图

顺时针或逆时针与采用前刀座坐标系还是后刀座坐标系有关，本系统采用前刀座坐标系，后面的图例均以此编程。具体见图3。

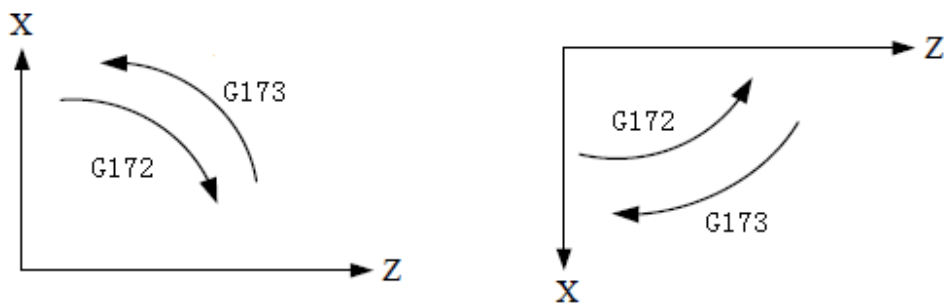


图3

例：用G173代码编写图4程序。假定“焦点到准线的距离”P为2；

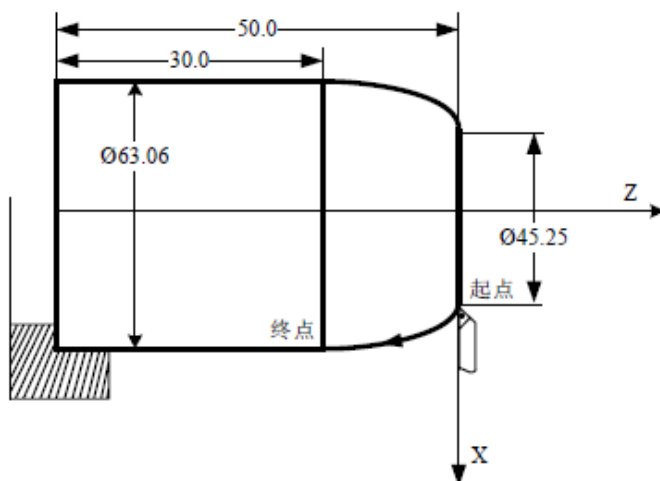


图4

程序如下（刀具当前点在起点）：

G0 X45.25 Z0

G173 X63.06 Z-20 P2 F300 ；

4.2.18 极坐标插补

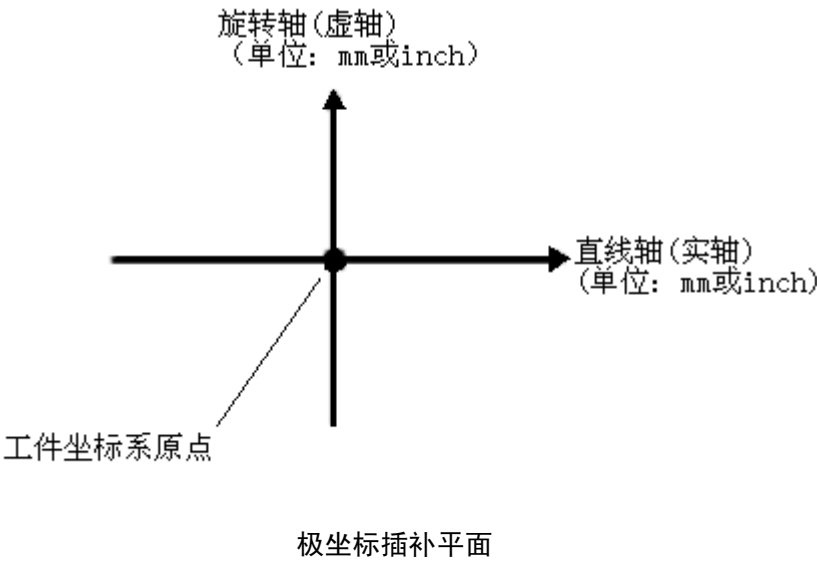
代码功能：极坐标插补功能是将轮廓控制由直角坐标系中编程的指令转换成一个直线轴运动(刀具的运动)和一个回转轴的运动(工件的回转)。这种方法用于在车床上切削端面和磨削凸轮轴。

指令格式：在不同的程序段中指定 G12 G13

G12;	启动极坐标插补方式(使极坐标插补有效)
-----;	在极坐标插补方式下可以指令的 G 代码有:
-----;	G01: 直线插补;
-----;	G02、G03: 圆弧插补;
-----;	G04: 暂停;
-----;	G40、G41、G42: 刀尖半径补偿;
-----;	G65: 用户宏码;
-----;	G98、G99: 每转进给, 每分进给;
G13;	极坐标插补方式取消

说 明:

- 极坐标插补平面
G12 启动极坐标插补方式并选择一个极坐标插补平面。极坐标插补在该平面上完成。如下图所示:



当接通电源或者系统复位时, 极坐标插补被取消。
注: G12 指令之前的平面被取消, 当指令 G13 后, 该平面恢复。

- 极坐标插补的移动距离和进给速度
在极坐标插补方式, 程序指令是在极坐标平面上用直角坐标指令。回转轴的轴地址作为平面中第二轴(虚拟轴)的地址。平面中的第一轴是用直径值指令或者用半径值指令, 对于回转轴都是一

样的，亦即回转轴与平面中第一轴的规格无关。当指令 G12 之后虚拟轴处于坐标 0 的位置。当指令了 G12 时，极坐标插补的刀具位置是从角度 0 开始的。

F 指令的进给速度是与极坐标插补平面(直角坐标系)相切的速度(工件和刀具间的相对速度)。

- 在极坐标插补方式沿非极坐标插补平面中的轴的运动
刀具能沿这些轴正常移动而与极坐标插补无关。
- 极坐标插补方式中的当前位置显示
显示实际坐标值。然而，程序段中剩余要走的距离则根据极坐标插补平面(直角坐标)中的坐标显示。

注意：

- 进入极坐标插补模式后的第一行必须指定 G01/G02/G03, 或者当前模态为 G01/G02/G03, 否则报警
- 用于极坐标插补的坐标系
在指令 G12 之前，必须设定一个工件坐标系，回转轴中心是该坐标系的原点。在 G12 方式中，坐标系绝对不能改变。(G50, G54 到 G59 等)。
- 刀尖半径补偿指令
在刀尖半径补偿方式(G41 或 G42)不能启动或取消(G12 或 G13)极坐标插补方式。必须在刀尖半径补偿取消方式(G40)指令 G12 或 G13。
- 程序再起动
对于 G12 方式中的程序段，不能进行程序的再起动。
- 当指令了代码 G12 时，极坐标插补的刀具位置是从角度 0 开始的。因此，极坐标插补之前，必须对主轴进行定位；
- 在极坐标插补过程中，不要切换主轴档位。当需要切换档位时，首先将系统置于主轴速度控制方式。
- 回转轴的切削进给速度
极坐标插补将直角坐标系中的刀具运动转换为回转轴(C-轴)和直线轴(X-轴)的刀具运动。当刀具移动到快接近工件中心时，进给速度的 C-轴分量变大，会超过 C-轴的最大切削进给速度(设定数参 N096 中)，产生报警(见下图)。为防止 C-轴分量超过 C-轴最大切削进给速度，应降低 F 地址指令的进给速度，或者编制程序使刀具(当应用刀尖半径补偿时是刀具中心)不能接近工件中心。
- 直径和半径编程
即使直线轴(X-轴)用直径编程，回转轴(C-轴)仍用半径编程。
- 相关参数

0009							A4TP	
------	--	--	--	--	--	--	------	--

A4TP: 是否为四轴联动 (前期 V1.5 版本有此参数)

0: 否

1: 是

0039						DIA	
------	--	--	--	--	--	-----	--

DIA: 是否使用直径方式编程

0: 半径方式

1: 直径方式

0043						PLS		PDI
------	--	--	--	--	--	-----	--	-----

PLS: 是否使用极坐标插补偏移功能

0: 不使用

1: 使用

PDI: 极坐标插补方式中的平面第 2 轴为半径指定时采用

0: 半径指定

1: 直径指定

0530	极坐标插补中的直线轴
------	------------

[数据意义]: 极坐标插补中的直线轴对应的系统轴号

[数据范围]: 0~5

0531	极坐标插补中的回转轴
------	------------

[数据意义]: 极坐标插补中的回转轴对应的系统轴号

[数据范围]: 0~5

举例: 基于 X 轴(直线轴)和 C 轴(回转轴)的极坐标插补程序(图 2-12)
X 轴用直径编程, C 轴用半径编程(编程单位为 mm, 显示单位为度。)

```
O0001;  
N10 T0202  
.....;  
N100 G00 X150. C0 Z0;  
N110 G12;  
N120 G42 G01 X80. C0 F200;  
N130 C20.0;  
N140 G03 X40.0 C40.0 R20.0;  
N150 G01 X-40.0;  
N160 G03 X-80.0 C20.0 R20.0;  
N170 G01 C-20.0;  
N180 G03 X-40.0 C-40.0 R20.0;  
N190 G01 X40.0;  
N200 G03 X80.0 C-20.0 R20.0;  
N210 G01 C0;  
N220 G40 X150.0;  
N230 G13;  
N240 Z100.0;  
N250 M30;
```

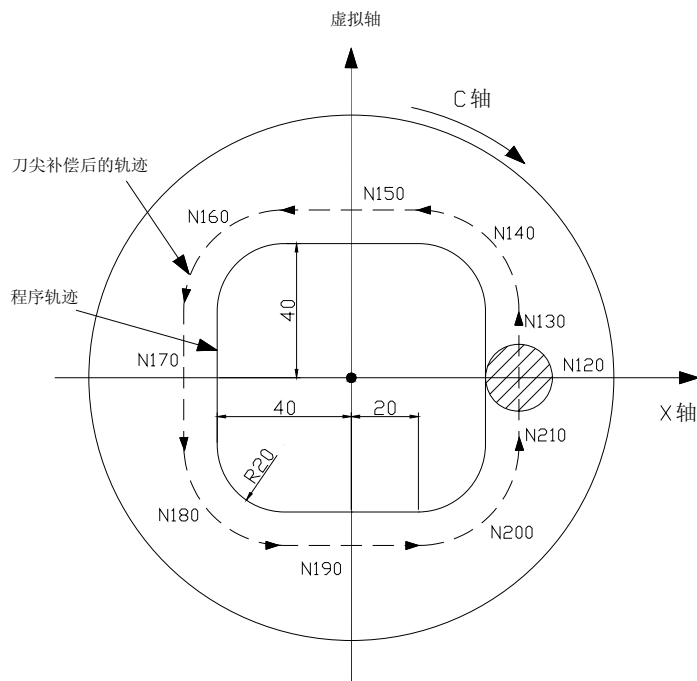


图 2-12

4.2.19 圆柱插补

用角度指定的回转轴的移动量内部转换为沿外表面的直线轴的距离,以便能同其它轴一起完成直线插补或圆弧插补。在插补完成后,这一距离又转换为回转轴的移动量。圆柱插补功能可以用圆柱体的展开面编程。因此诸如圆柱凸轮槽之类的程序能够非常容易地编制。

指令格式: 在不同的程序段中指定 G07

G07 IP r; 启动圆柱插补方式

.....

G07 IP 0; 圆柱插补方式取消

IP: 回转轴地址

r: 圆柱体半径

注:启动圆柱插补时,要在 G01 模态下启动,否则报警。

说明:

- 平面选择

用数参 535 或数参 539 指定回转轴是 X、Y 或 Z 轴,或是平行于这些轴的一个轴。指定 G 代码选择平面,对于该平面,回转轴是指定的直线轴。例如,当回转轴是平行于 X-轴的一个轴时,G17 必须规定一个 X_p-Y_p 平面,它是由回转轴和 Y 轴或平行于 Y 轴的一个轴定义的平面。

圆柱插补只能设定一个回转轴。

- 进给速度

在圆柱插补方式指定的速度是展开的圆柱表面的速度。

- 圆弧插补

在圆柱插补方式中,用回转轴和另外的直线轴完成圆弧插补是可能的。圆弧半径可用 R 指令,半径的单位不是度而是 mm(对于公制输入)或者 inch (对于英制输入)。

- 刀具补偿

为了在圆柱插补方式执行刀具补偿,在进入圆柱插补方式之前应注消任何正在进行的刀具补偿方式,然后,在圆柱插补方式中开始和结束刀具补偿。建立和取消刀具补偿时要有足够的进刀位置。

- 圆柱插补精度
在圆柱插补方式,用角度指令的回转轴的移动量在内部一次转换为外表面上的直线轴的距离以便能同其它轴进行直线插补或圆弧插补。插补后,此距离又被转换为角度。对于这一转换,移动量舍入为一个最小输入增量单位。

当圆柱体半径小的时候,实际移动量与指定移动量不等。不过,这一误差不积累。
如果在圆柱插补方式用手动绝对值开关接通进行手动操作,由于上述原因会产生误差。

实际移动量 = $\left[\frac{REV}{2 \times 2\pi R} \times \left[\text{指令值} \times \frac{2 \times 2\pi R}{REV} \right] \right]$

REV: 回转轴每转移动量 (1260 号参数的设定值)
R: 工件半径
[]: 舍入至最小输入增量单位

限制:

- 圆柱插补方式中圆弧半径指定
在圆柱插补方式中,圆弧半径不能用字地址 I、J 或 K 指定。
- 圆弧插补和刀尖半径补偿
如果圆柱插补方式是在已经应用刀尖半径补偿时开始的,圆弧插补不能在圆柱插补方式中正确地完成。
- 定位
在圆柱插补方式中,不能指定定位操作(包括产生快速移动循环的定位操作,如 G28, G80 到 G89)。圆柱插补方式必须在指定定位之前取消。圆柱插补(G07)不能在定位方式(G00)执行。
- 坐标系设定
在圆柱插补方式,不能指定工件坐标系 G50。
- 圆柱插补方式设定
在圆柱插补方式中,圆柱插补方式不能被复位。在圆柱插补方式复位前必须清除圆柱插补方式。
- 在圆柱插补方式期间的钻孔固定循环
在圆柱插补方式期间不能指定钻孔固定循环 G81 到 G89。

相关参数

0009	DTO						A4TP	
------	-----	--	--	--	--	--	------	--

A4TP: 是否为四轴联动 (前期 V1.5 版本有此参数)
0: 否
1: 是
DTO : 圆柱插补中旋转轴的输入类型
0: 角度
1: 展开平面距离

0535	设定第 1 轴为基本坐标系中的那个轴
------	--------------------

[数据意义]: 圆柱插补中的直线轴对应的系统轴号
[数据范围]: 0~5

0536

设定第 2 轴为基本坐标系中的那个轴

[数据意义]: 圆柱插补中的直线轴对应的系统轴号

[数据范围]: 0~5

0537

设定第 3 轴为基本坐标系中的那个轴

[数据意义]: 圆柱插补中的直线轴对应的系统轴号

[数据范围]: 0~5

0538

设定第 4 轴为基本坐标系中的那个轴

[数据意义]: 圆柱插补中旋转轴平衡于哪个直线轴对应的系统轴号

5 平衡于第 1 轴, 6 平衡于第 2 轴, 7 平衡于第 3 轴

[数据范围]: 0~7

0539

设定第 5 轴为基本坐标系中的那个轴

[数据意义]: 圆柱插补中旋转轴平衡于哪个直线轴对应的系统轴号

5 平衡于第 1 轴, 6 平衡于第 2 轴, 7 平衡于第 3 轴

[数据范围]: 0~7

注. 参数 PA0535, PA 0536, PA 0537 为基本坐标系对应的轴号, 默认为 1, 2, 3.

参数 PA538, PA539, 为基本坐标系对应的旋转轴, 圆柱插补中旋转轴平衡于哪个直线轴对应的系统轴号。

设置值根据坐标平面而定, G17 平面设 5 或 6, G18 平面设 5 或 7, G19 平面设 6 或 7。普通车床默认 G18 平面, 第五轴为旋转轴, PA539 设置为 5。

举例:

000001;

N0001 G0 Z100;

N0002 G0 X100

N0003 M14; (主轴切换为位置控制方式)

N0004 G01 C0; (C 轴回零,G01 模态下才能启动圆柱插补)

N0005 G07 C50; (起动圆柱插补, 圆柱半径 R50)

N0006 G01 G42 Z120.0 F300;

N0007 C30.0;

N0008 G03 Z90.0 C60.0 R30.0;

N0009 G01 Z70.0;

N0010 G02 Z60.0 C70.0 R10.0;

N0011 G01 C150.0;

N0012 G02 Z70.0 C190.0 R75.0;

N0013 G01 Z110.0 C230.0;

N0014 G03 Z120.0 C270.0 R75.0;

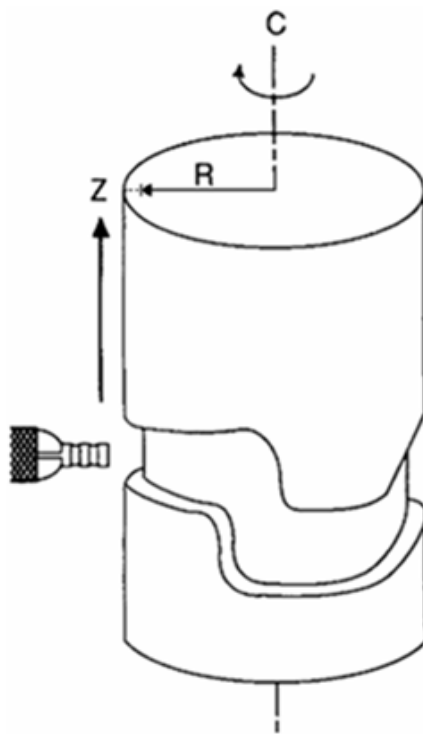
N0015 G01 C360.0;

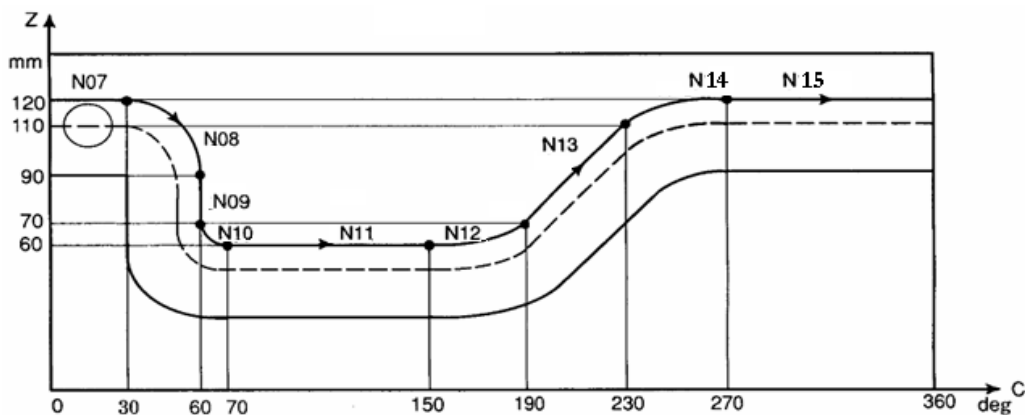
N0016 G40 Z100.0;

N0017 G07 C0; (取消圆柱插补)

N0018 M15; (主轴切换为速度控制方式)

N0019 M30;





上图为程序例中的圆柱的侧面展开图。从图中可以看出，当角度指定的旋转轴（C 轴）的移动量，转换成圆柱沿外表面的直线轴距离后，其与另一个直线轴（Z 轴）所形成的插补，可认为是 G18 平面下的 Z-X 平面坐标系下的插补。

4.2.20 多边形切削

多边形切削就是通过工件和刀具以确定的比率旋转加工出多边形形状。

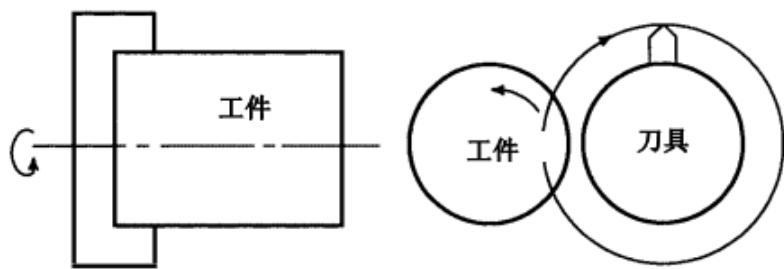


图 4-2-20-1

通过改变工件与刀具或刀头数量回转比，就能加工出方形或六边形的工件。与使用极坐标的 C 轴和 X 轴加工多边形相比较，可以减少加工时间。然而，加工出的形状并非精确的多边形。通常，多边形车削用于加工方头或六边形的螺钉或螺母。

控制轴构成：

- 第 1 轴：X 轴
- 第 2 轴：Z 轴
- 第 3 轴：Y 轴（刀具轴，从控轴）
- 第 4 轴：C 轴（工件轴，主控轴）

指令格式：在不同的程序段中指定 G251 G250

```
G251 P_Q;      多边形车削开启
.....
G250;          多边形边削取消
```

说 明：

P, Q: 为主轴和 Y 轴的旋转比率

取值范围: 对 P 和 Q 为 1~1000; P 和 Q 不能带小数点。

Q 为正值时, Y 轴正向旋转; Q 为负值时, Y 轴反向旋转

对于多边形车削, 由 CNC 控制的轴控制刀具旋转。在以下的叙述中, 该旋转轴称作 Y 轴。

Y 轴由 G251 指令控制使得安装于主轴上的工件和刀具的旋转速度(由 S 指令)按指定的比率运行。

例如: 工件(主轴)对 Y 轴的旋转比率为 1:2, 并且 Y 轴正向旋转。G251 P1 Q2;

由 G251 指定同时启动时, 开始检测安装在主轴上的位置编码器送来的一转信号。检测到一转信号后, 根据指定的回转比 (P:Q) 控制 Y 轴的回转。即控制 Y 轴的旋转以使主轴和 Y 轴的回转为 P:Q 的关系。这种关系一直保持到执行了多边形切削取消指令(G250 或复位操作)。Y 轴的旋转方向取决于代码 Q, 而不受位置编码器的旋转方向的影响。

当指定 G250 时, 主轴和 Y 轴的同步被取消, Y 轴停止。在下述情况下, 该同步也被取消:

- 1) 切断电源
- 2) 急停
- 3) 伺服报警
- 4) 复位
- 5) 报警

多边形车削的原理:

多边形车削的原理说明如下。在下图中, 刀具半径和工件半径为 A 和 B 刀具和工件的角速度为 α 和 β , XY 坐标系的原点假定为工件的中心。为了简化说明, 假定刀具中心位于工件边缘的 $P_0(A, 0)$ 处并且刀尖从位置 $P_{t0}(A-B, 0)$ 开始运动。

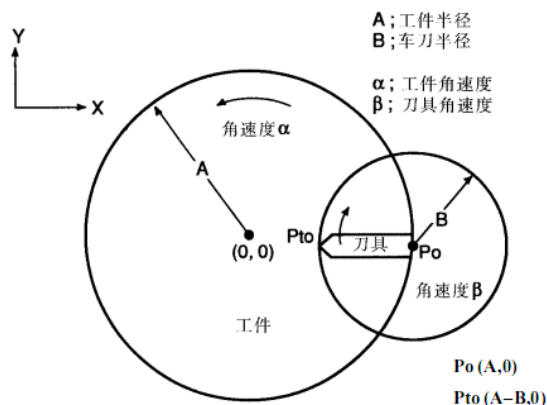


图 4-2-20-2

在此情况下, 时间 t 后刀尖位置 $P_t(X_t, Y_t)$ 由以下等式 1 来表示:

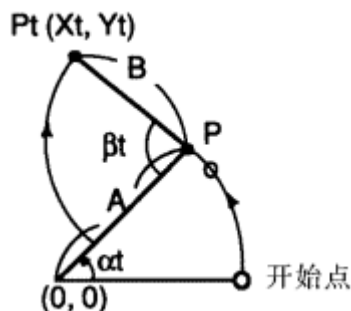


图 4-2-20-3

$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos (\beta - \alpha) t \quad (\text{等式 1})$$

$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin (\beta - \alpha) t$$

假定工件与刀具的旋转比为 1:2, 即 $\beta = 2\alpha$, 等式 1 修改如下:

$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos \alpha t = (A - B) \cos \alpha t \quad (\text{等式 2})$$

$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin \alpha t = (A + B) \sin \alpha t$$

等式 2 表明刀尖轨迹画出一个以 $A+B$ 为长轴和 $A-B$ 为短轴的椭圆。假定刀具装在 180° 的对称位置, 可以看出, 使用如下所示的刀具可加工出正方形。

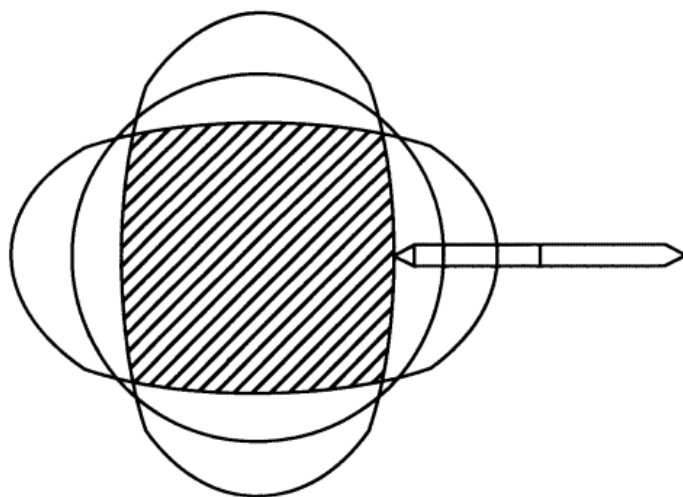


图 4-2-20-4

如果三把刀以 120° 的间隔安装, 则加工出如下图所示的六边形。

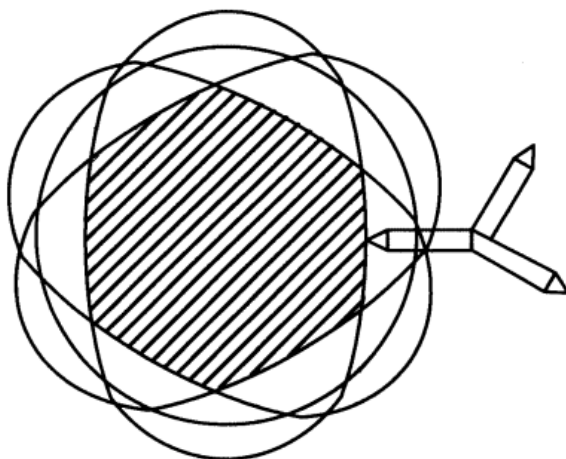


图 4-2-20-4

注 1:

- 1) 执行 G251 后, Y 轴与其它控制轴不同, 不能指定移动指令如 $Y_$, 这是由于对 Y 轴而言无须轴移动指令。因为当指定 G251 (多边形车削方式) 时, 仅须控制 Y 轴与主轴同步旋转, 其速度与主轴速度成固定比率。但是, 因为当指定 G250 (多边形车削方式取消指令) 时, Y 轴旋转停止的位置是变化的, 所以必须使用参考位置返回指令 (G28Y0); 如果刀具旋转开始位置是变化的, 则会出现问题, 例如, 当相同的图形在粗加工后进行精加工时。Y 轴 G28Y0 的定义与主轴定向指令相同。对于其它轴, 不同与手动参考位置返回, G28 返回参考点时不检测减速开关, 但是对于 Y 轴, G28Y0 与手动参考点返回一样, 执行参考点返回时要检测减速开关。为使加工的形状与前一个一样, 刀具开始旋转时, 刀具和工件必须处于与上次加工相同的位置, 当检测到主轴上位置编码器的一转信号时, 刀具开始旋转。

- 2) 多边形车削时控制刀具旋转的 Y 轴要用第 4 轴，但是通过数参 384 设定也可使用第 3 轴，在此情况下，该轴必须被称为 C 轴。
- 3) Y 轴移动时，轴的位置显示中机床坐标值(MEACHINE)的显示是从 0 到参数设定(每转移动量)的范围内变化。绝对值或机床标值不更新。
- 4) 绝对位置检测器不可在 Y 轴上安装。
- 5) 刀具旋转轴的最大转速不能超过数参的 0385 号设定的数值。
- 6) 刀具旋转轴的齿轮比应设在系统上。
- 7) 同步开始后,要等待主轴与 Y 轴的转速处在稳定情况下,方可进行切削加工.

注 2：刀具旋转轴（即 Y 轴）的齿轮比应设在系统上。

● 相关参数

0009							A4TP	
------	--	--	--	--	--	--	------	--

A4TP：是否为四轴联动（前期 V1.5 版本有此参数）

0：否

1：是

0384	用于多边形加工的刀具旋转轴的控制轴号
------	--------------------

[数据意义]：多边形加工的刀具旋转轴的控制轴号

[数据范围]：0~5

0385	用于多边形加工的刀具旋转轴的上限转速
------	--------------------

[数据意义]：多边形加工的刀具旋转轴的上限转速

[数据范围]：1~2000

举例：

```

000010
T0101
M3 S100          工件旋转速度 100 转
G0 X50 Z0        快速定位
G0 Y0            刀具旋转轴回零
G251 P1 Q2       刀具旋转轴同步开始（旋转速度 200 转）
G01 Z-10 F100    Z 轴进给
X80              X 轴回退
G250             刀具旋转轴同步解除，刀具停止
G0 Z100          Z 轴退回安全位置
M30
    
```

4.3 参考点 G 代码

参考点是机床上一个固定点，用参考点返回功能，刀具可以很容易地移动到该位置。

对于参考点，有三种代码操作方式，如图4-3-1通过G28，可以使刀具经过中间点，沿着代码中的指定轴，自动地移动到参考点。

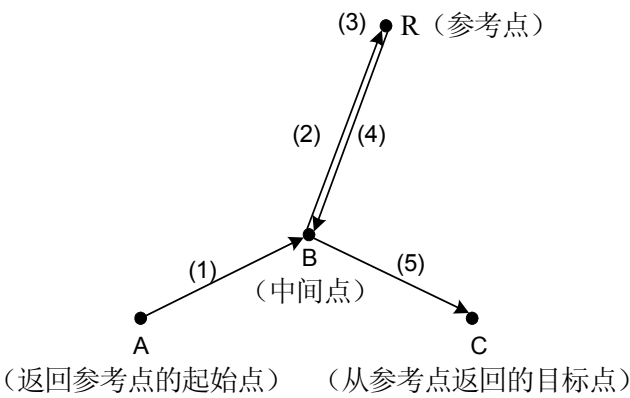


图 4-3-1

4.3.1 自动返回机床零点 (G28)

代码格式: G28 X (U) _ Z (W) _ ;

功 能: 此代码使指令的轴经过X (U)、Z (W) 指定的中间点返回到机床零点。代码中可指令一个轴，也可指定两个轴。

表4-3-1-1

指 令	功 能
G28 X (U)	X轴回机床零点，Z轴保持在原位
G28 Z (W)	Z轴回机床零点，X轴保持在原位
G28	保持在原位（系统产生166报警）
G28 X (U) _ Z (W)	X、Z轴同时回机床零点

说 明: 指令动作过程（动作过程见图4-3-1-1）：

- (1) 快速从当前位置移动到指令中的中间点位置（A点→B 点）。
- (2) 快速从中间点移动到机床零点（B点→R点）
- (3) 若非机床锁住状态，返回机床零点完毕，回零指示灯亮，机床坐标清零。

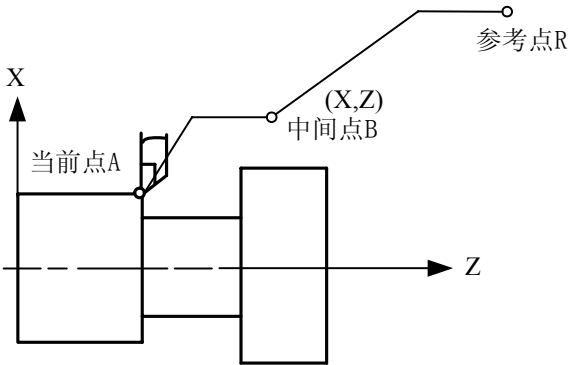


图 4-3-1-1

注1: 在电源接通后，如果一次也没进行手动返回机床零点，指令G28时，从中间点到机床零点的运动和手动返回机床零点时相同。

注2: 从A点→B点及B点→R点过程中, 两轴是以各自独立的速度定位的, 因此, 其轨迹并非一定是直线。

注3: 如机床未安装机床零点, 不能使用此功能。

4.4 单一型固定循环代码

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多个程序段指令才能完成的加工动作。并且在重复切削时, 只需改变相应的数值, 对简化程序非常有效。单一型固定循环代码有轴向切削循环G90、螺纹切削循环G92和径向切削循环G94。

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。

4.4.1 轴向切削循环 (G90)

代码格式: G90 X (U) __ Z (W) __ R__ F__;

功 能: 执行该代码时, 可实现圆柱面、圆锥面的单一循环加工, 循环完毕刀具回起点位置。图 4-4-1-1、图 4-4-1-2 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。

说 明: X、Z: 循环终点绝对坐标值, 单位: mm;
U、W: 循环终点相对循环起点的移动量, 单位: mm;
R: 圆锥面切削始点与切削终点处的半径差, 单位: mm;
F: 循环中 X、Z 轴的合成进给速度, 模态代码。

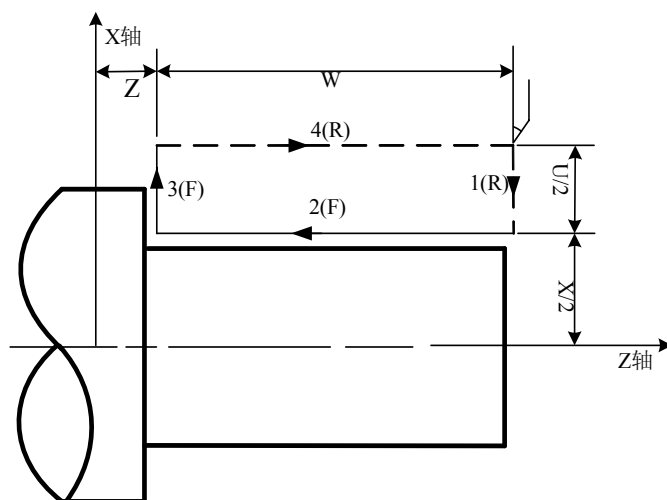


图 4-4-1-1

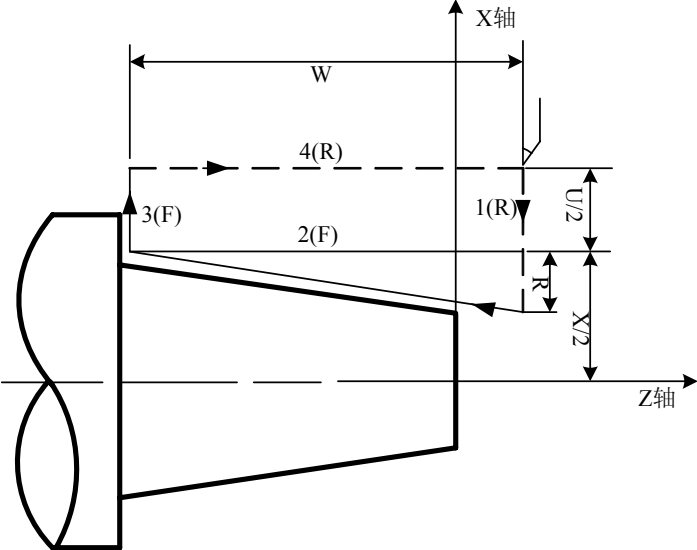


图 4-4-1-2

根据起刀点位置的不同，G90 代码有四种轨迹，如图 4-4-1-3 所示。

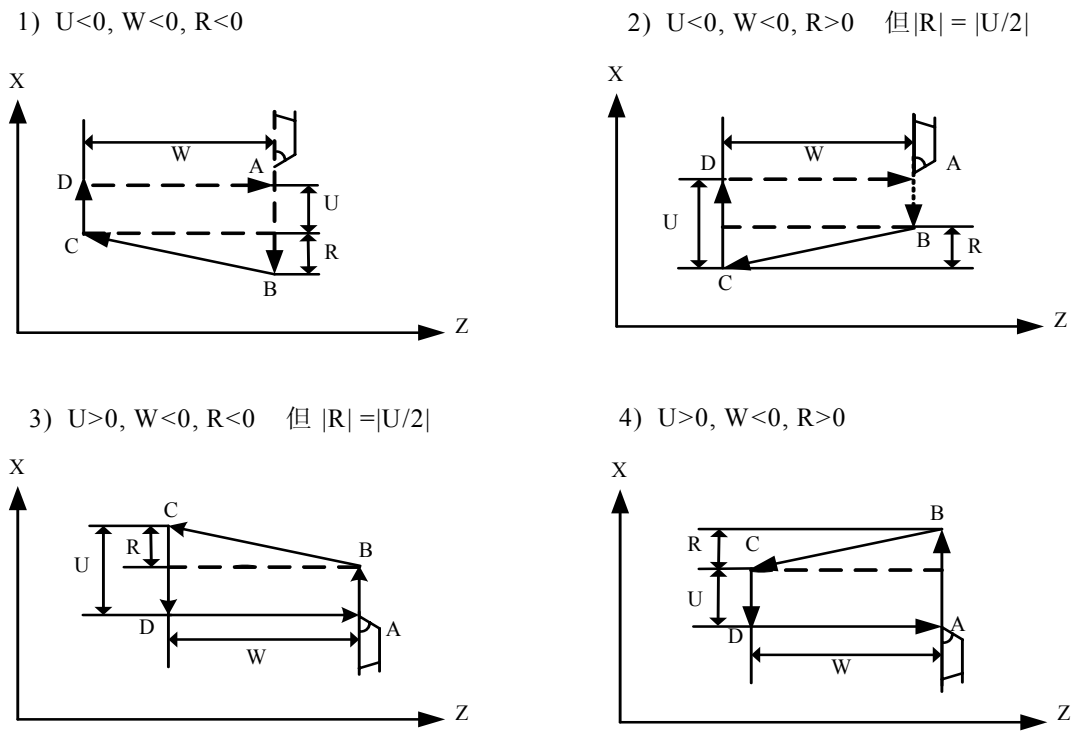


图 4-4-1-3 G90 代码运行轨迹

例：用 G90 代码编写图如图 4-4-1-4 零件程序。

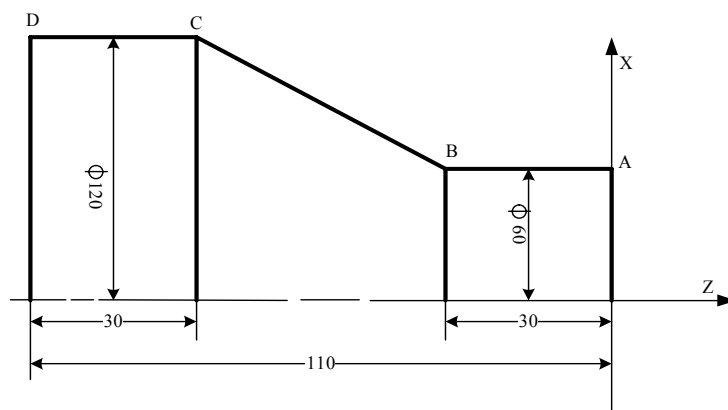


图 4-4-1-4

程序如下：

```
O0001;
M3 S300;
G0 X130 Z5;
G90 X120 Z-110 F200; (C→D)
X60 Z-30; (A→B)
G0 X130 Z-30;
G90 X120 Z-80 R-30 F150; (B→C)
M5 S0;
M30;
```

4.4.2 径向切削循环 (G94)

代码格式：G94 X (U) __ Z (W) __ R __ F __;

功 能： 执行该代码时，可进行端面的单一循环加工，循环完毕刀具回起点位置。

图 4-4-2-1、图 4-4-2-2 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 2 的 X 方向，地址 W 后面的数值的符号取决于轨迹 1 的 Z 方向。

说 明： X、Z：循环终点绝对坐标值，单位：mm；

U、W：循环终点相对循环起点的移动量，单位：mm；

R：端面切削始点至终点位移在 Z 轴方向的坐标分量，单位：mm；

F：循环中 X、Z 轴的合成进给速度，模态代码。

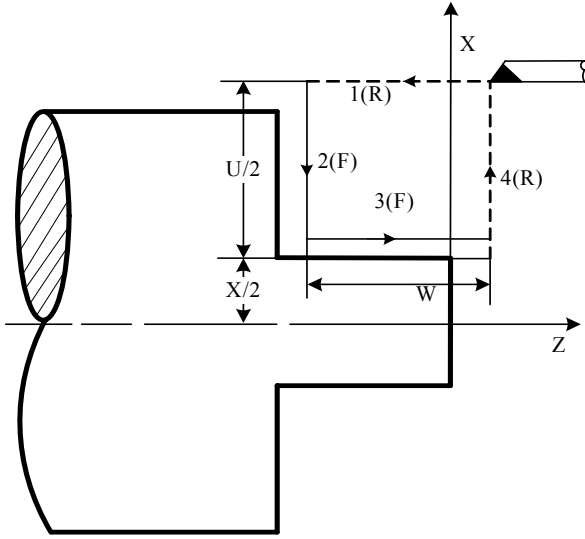


图 4-4-2-1

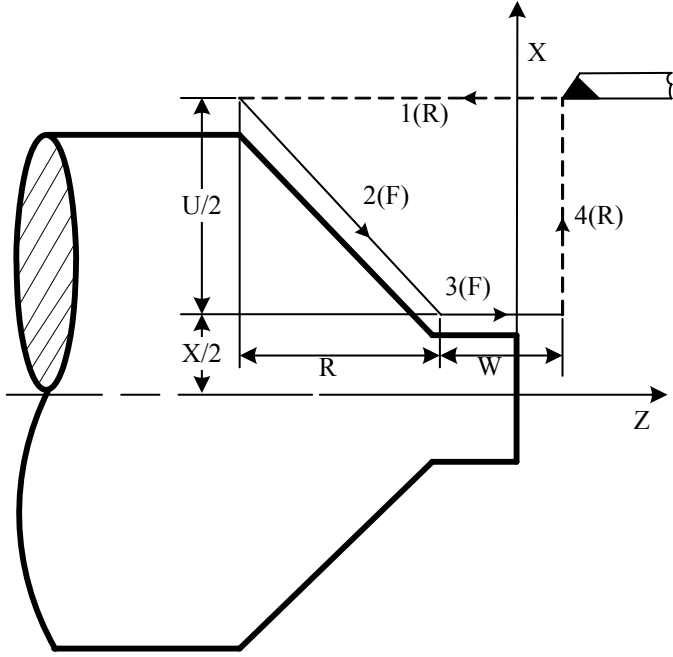
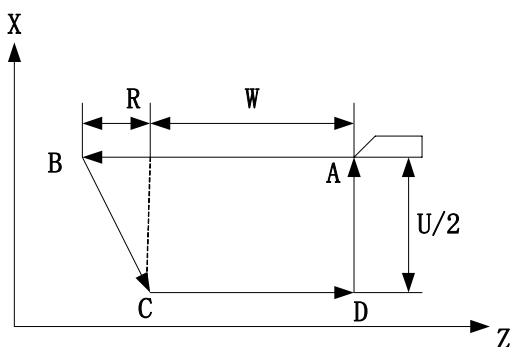


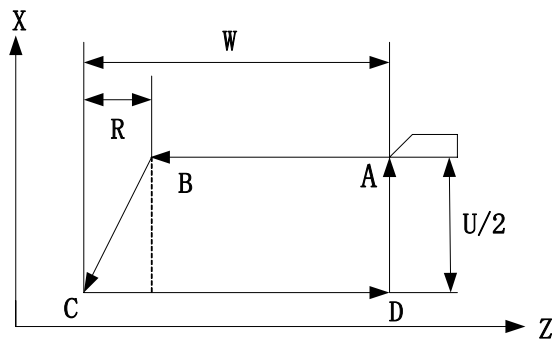
图 4-4-2-2

根据起刀点位置的不同，G94 代码有四种轨迹，如图 4-4-2-3 所示：

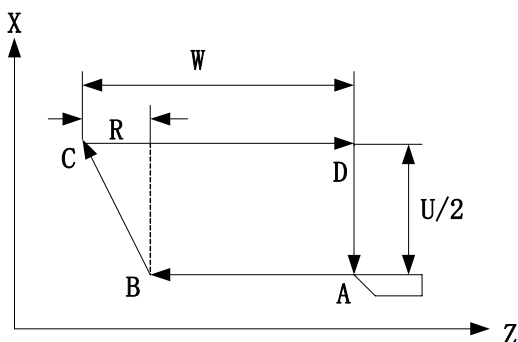
1) $U < 0, W < 0, R < 0$



2) $U < 0, W < 0, R > 0 (|R| \leq |W|)$



3) $U > 0, W < 0, R > 0 (|R| \leq |W|)$



4) $U > 0, W < 0, R < 0$

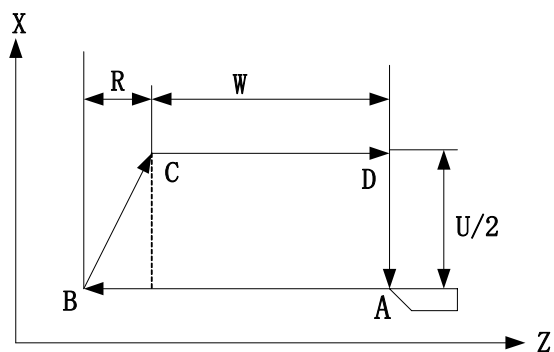


图 4-4-2-3

例：用 G94 代码编写图 4-4-1-4 零件程序。

程序如下：

```
O0002;
M3 S1;
G0 X130 Z5;
G94 X120 Z-110 F100; (D→C)
G0 X120 Z0;
G94 X60 Z-30 R-50; (C→B→A)
M5 S0;
M30;
```

4.4.3 螺纹切削循环 (G92)

代码格式：

G92X(U)___Z(W)___J___K___F___L___ ; (公制螺纹)

指定螺纹导程(F)

G92X(U)___Z(W)___J___K___I___L___ ; (英制螺纹)

指定螺纹导程(牙数/英寸)

功 能： 执行该代码，可进行等导程的直螺纹、锥螺纹单一循环螺纹加工，循环完毕刀具回起点位置。螺纹切削时不需退刀槽。J、K分别为X、Z轴的退尾长度。图4-4-3-1、图4-4-3-2中虚线（R）表示快速移动，实线（F）表示切削进给。当J、K设定值时，按J、K设定值执行X、Z轴退尾；当用户不用J、K设定螺纹的退尾长度时，系统执行的退尾长度=数据参数P473的设定值 $\times 0.1 \times$ 螺距。省略J时，长轴方向按K退尾，短轴方向按参数NO.473设定值退尾；省略K时，按K=J退尾；J=0或J=0、K=0时，无退尾；J $\neq 0$ ，K=0时，按K=J退尾；J=0，K $\neq 0$ 时，无退尾。

说 明： X、Z：循环终点坐标值，单位：mm；
 U、W：循环终点相对循环起点的移动量，单位：mm；
 J：X 向的退尾长度，为无符号数。取值范围：0~9999 单位：mm，J 为半径指定；
 K：Z 向的退尾长度，为无符号数。取值范围：0~9999999 单位：mm；
 R：切削起点与切削终点 X 轴绝对坐标的差值(半径值)，当 R 与 U 的符号不一致时，要求 $|R| \leq |U/2|$ ；
 F：公制螺纹导程，取值范围为 0.001~500，单位：mm，模态代码；
 I：英制螺纹每英寸牙数，取值范围为 0.06~25400，单位：牙/英寸，模态代码；
 L：螺纹头数，取值范围为（1~99），单位：头，模态代码；不指定时默认为 1；

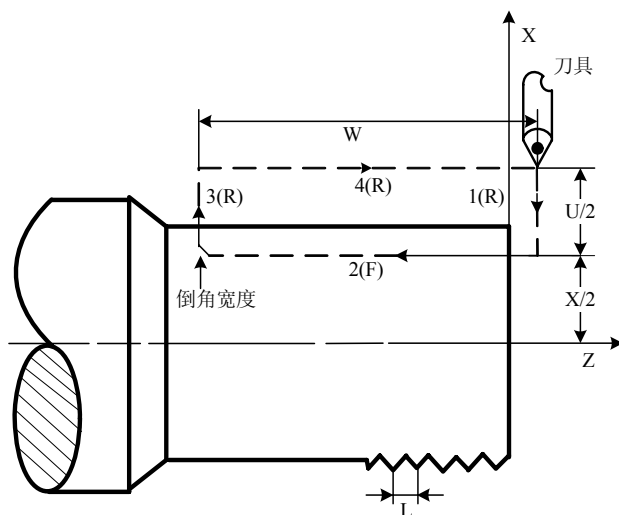


图 4-4-3-1

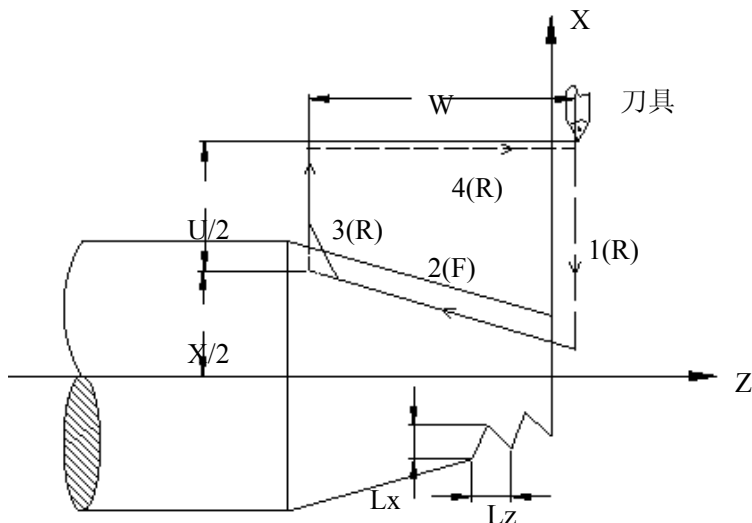


图 4-4-3-2

注 意:

- 1、关于螺纹切削的注意事项，与G32螺纹切削相同，详情请参阅本手册4.2.13。
- 2、螺纹切削循环中若有进给保持信号（暂停）输入，循环继续直到3的动作结束后停止；
- 3、螺纹导程范围，主轴速度限制等，与G32的螺纹切削相同；
- 4、当用G92加工直螺纹时，如G92的起刀点与螺纹终点在X方向相同时，将产生报警，因为无法识别螺纹为内螺纹或外螺纹。
- 5、G92中R值的取值范围参考图4-4-1-3。
- 6、当J、K 其中一个设置为 0 时，或者不给定，系统处理为 45° 退尾；

例：先用G90代码编写图4-4-3-3零件程序，再用G92代码加工螺纹。

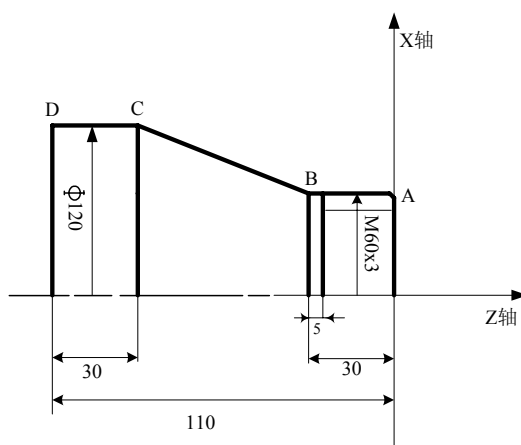


图 4-4-3-3

程序如下:

```

O0001;
M3 S300;
G0 X150 Z50;
T0101;                (外圆车刀)
G0 X130 Z5;
G90 X120 Z-110 F200;   (C→D)
X60 Z-30;              (A→B)
G0 X130 Z-30;
G90 X120 Z-80 R-30 F150; (B→C)
G0 X150 Z150;
T0202;                (螺纹刀)
G0 X65 Z5;
G92 X58.5 Z-25 F3;     (加工螺纹，分4刀切削)
X57.5 Z-25;
X56.5 Z-25;
X56 Z-25;
M5 S0;
M30;
    
```

4.4.4 单一型固定循环代码的注意事项

- 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 G90、G92 或 G94 程序段后只有无移动代码的程序段时，则不会重复此固定循环。

(例) N003 M3;
...
...
N010 G90 X20.0 Z10.0 F2000;
N011 M8; (不会重复执行 G90)
...
...

- 4) 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，像下述例子那样指令 M，S，T 后取消了固定循环（由于指令 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;

4.5 复合型固定循环代码

为更简化编程，本系统提供了六个复合型固定循环代码，分别为：轴向粗车循环G71；径向粗车循环G72；封闭切削循环G73；精加工循环G70；轴向切槽循环G74；径切槽循环G75及多重螺纹切削循环G76运用这组复合循环代码，只需指定精加工路线和粗加工的吃刀量等数据，系统会自动计算加工路线和走刀次数。

4.5.1 轴向粗车循环（G71 类型 I）

代码格式：G71u (Δd) R (e);

G71 P (NS) Q (NF) U (Δu) W (Δw) F S T ;

N (NS) G0/G1 X (U) ;

. ;

. . . . F;

. . . . S;

. . . . T;

.

N (NF) ;

精加工路线程序段

功 能： 系统根据NS~NF程序段给出工件精加工路线，吃刀量、进刀与退刀量等自动计算粗加工路线，如图4-5-1-1所示。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。

说明: Δd : 每次切深, 无符号。切入方向由AA'方向决定 (半径指定), 取值范围为0.001mm~99999.999mm。模态代码, 一直到下次指定前均有效。另外, 用数据参数P462也可以指定, 根据程序指令, 参数值也改变。

e: 退刀量 (半径指定), 单位: mm, 取值范围为 0mm~99999.999mm。模态代码, 在下次指定前均有效。用数据参数P463也可设定, 用程序指令时, 参数值也改变。

NS: 精加工路线程序段群的第一个程序段的顺序号。

NF: 精加工路线程序段群的最后一个程序段的顺序号。

Δu : X轴方向精加工余量的距离及方向, 取值范围为-999999.99~999999.99mm。

Δw : Z轴方向精加工余量的距离及方向, 取值范围为 -999999.99~999999.99mm。

F: 切削进给速度, 其取值范围: 每分进给为 1mm/min~6000mm/min, 每转进给为 0.001mm/r~500mm/r。

S: 主轴的转速;

T: 刀具、刀偏号;

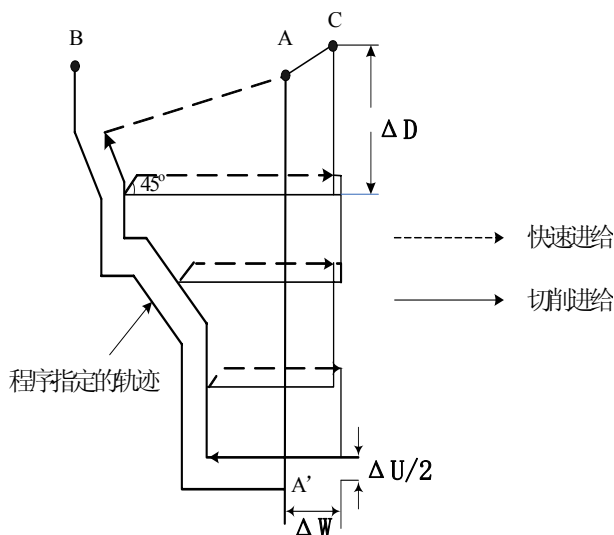


图 4-5-1-1 G71 代码运行轨迹

- 1、 Δd , Δu 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。
- 2、循环动作由P, Q指定的G71代码进行。
- 3、在G71循环中, 顺序号NS~NF之间程序段中的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。顺序号NS~NF间程序段中F、S、T只对G70代码循环有效。
- 4、在带有恒线速控制选择功能时, 顺序号NS~NF之间程序段中的G96或G97无效, 在G71或以前程序段指令的有效。
- 5、根据切入方向的不同, G71代码轨迹有下述四种情况 (图4-5-1-2), 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:

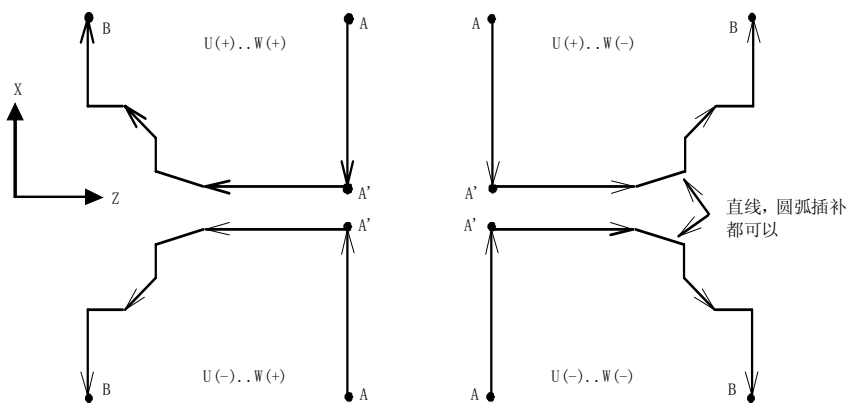


图 4-5-1-2

- 6、在A至A'间顺序号NS的程序段中只可以用G00或G01指定，且A 点与A'点Z坐标应该一致。
- 7、在A'至B间，X、Z地址值必须单调增加或减小，轨迹必须单调；
- 8、在顺序号NS到NF的程序段中，不能调用子程序。
- 9、顺序号 NS 到 NF 最多只能编入 100 段程序段，当程序段超出 100 段时系统产生报警 ERR137。

例：用复合型固定循环G71的编写图4-5-1-3的零件程序。

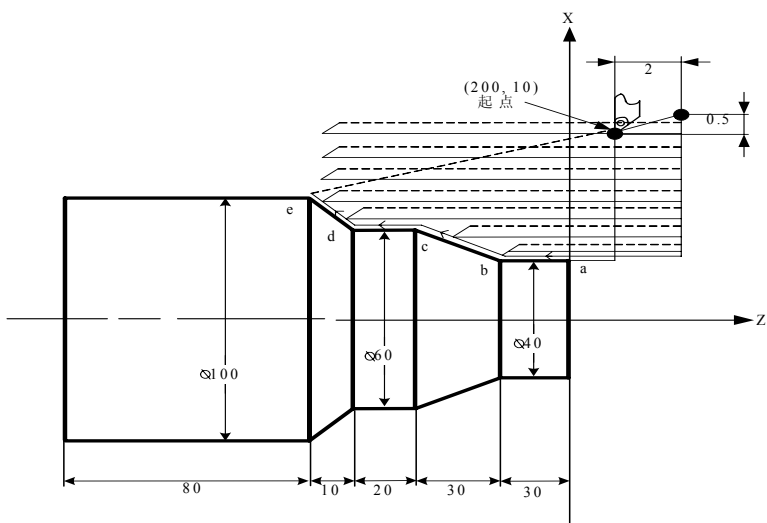


图 4-5-1-3

程序如下：

O0001;
N010 G0 X220.0 Z50;
N020 M3 S300;
N030 M8;
N040 T0101;
N050 G00 X200.0 Z10.0;
N060 G71 U0.5 R0.5;

(定位到安全位置)
(主轴逆时针转，转速：300r/min)
(开冷却)
(调入粗车刀)
(快速定位，接近工件)
(每次切深1mm[直径]，退刀1mm[直径])

N070 G71 P080 Q120 U1 W2.0 F100 S200;	(对a—d粗车加工, 余量X方向1mm, Z方向2mm) (定位到X40) 精加工路线a→b→c→d→e程序段
N080 G00 X40.0;	
N090 G01 Z-30.0 F100 S200; (a→b)	
N100 X60.0 W-30.0; (b→c)	
N110 W-20.0; (c→d)	
N120 X100.0 W-10.0; (d→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)
N150 G00 X200.0 Z10.0;	(定位到G70指令的循环起点)
N160 G70 P80 Q120;	(对a--- e精车加工)
N170 M05 S0;	(关主轴, 停转速)
N180 M09;	(关闭冷却)
N190 G00 X220.0 Z50.0 T0100;	(快速回安全位置, 换回基准刀, 清刀偏)
N200 M30;	(程序结束)

4.5.2 凹槽循环加工 (G71 类型 II)

G71类型II: 类型II不同于类型I, 沿X轴的外形轮廓不必单调递增或单调递减, 只要沿Z轴为单调变化的形状就可进行加工, 并且最多可以有20个凹槽。

如图4-5-2-1所示, 第一刀不必垂直, Z轴为单调变化的形状就可进行加工。

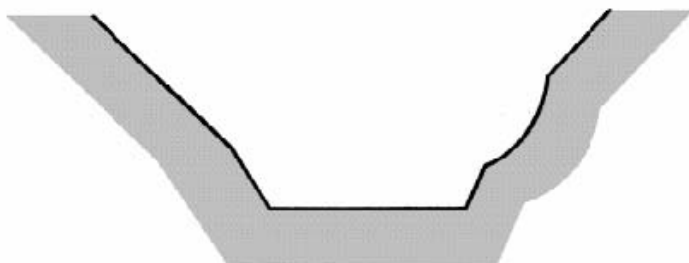


图 4-5-2-1

如图4-5-2-2所示, 系统会产生报警, 因为Z轴方向为非单调变化。

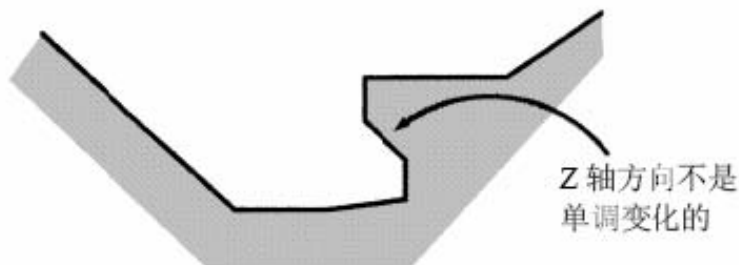


图 4-5-2-2

代码格式: G71 U (Δd) R (e);

G71 P (NS) Q (NF) U (Δu) W (Δw) F S T ;

N (NS) G0/G1 X (U) Z (W) . ;

. ;

. . . . F;

. . . . S;

. . . . T;

.

N (NF) ;

精加工路线程序段

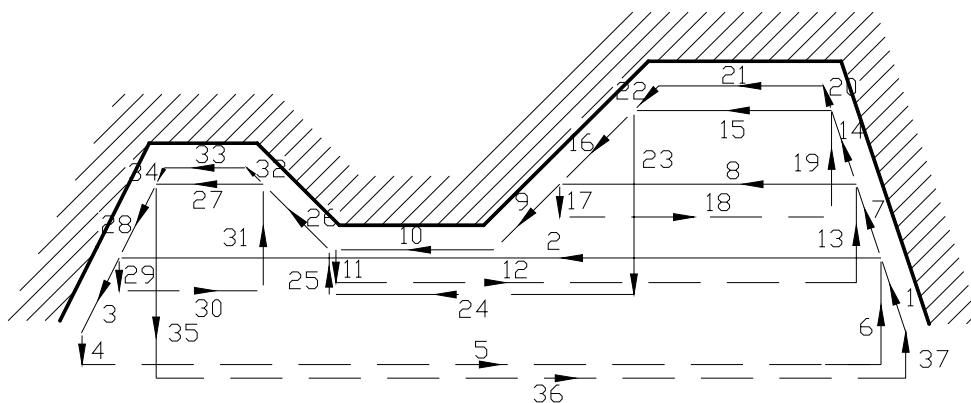


图 4-5-2-3 (G71 类型 II 加工轨迹)

如图4-5-2-4所示,车削后,应该退刀,退刀量由R (e) 参数指定或者以数据参数464号设定值指定,示意图如下:

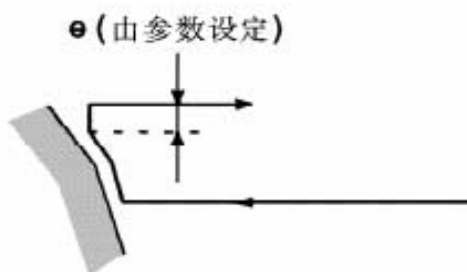


图 4-5-2-4

注意事项:

- 1、ns 程序段只能是G00、G01代码,类型II,必须指定X(U)和Z(W)两个轴,当Z轴不移动时必须指定W0。
- 2、退刀点要尽量高或低,避免退刀碰到工件。
- 3、对于类型II,精车余量只能指定X 方向,如果指定了Z 方向上的精车余量,则会使整个加工轨迹发生偏移,如果指定最好指定为0。
- 4、其它注意事项同G71类型I一致。
- 5、P0461 复合车削循环 G71, G72 的非单调允许值(平面第 1 轴),型 I、型 II 的粗车方向的轴若非单调变化,则会有报警发出,在自动创建程序等情况下,有时候会形成一个微小的非单调变化的形状,本参数以不带负号的方式设定,作为允许值,这样即使包含有非单调变化的形状,也可以执行 G71、G72 指令。
- 6、P0460 复合车削循环 G71, G72 的非单调允许值(平面第 Z 轴),型 I、型 II 的粗车方向的轴若非单调变化,则会有报警发出,在自动创建程序等情况下,有时候会形成一个微小的非单调变化的形状,本参数以不带负号的方式设定,作为允许值,这样即使包含有非单调变化的形状,也可以执行 G71、G72 指令。
- 7、P0477 复合型车削固定循环 G71、G72 切削进给开始位置的空程量,快速移动至进刀点之间的切削进给距离。

4.5.3 径向粗车循环（G72 类型 I）

代码格式：G72 W (Δd) R (e) F_ S_ T_;

G72 P (NS) Q (NF) U (Δu) W (Δw) ;

N (<u>NS</u>) G0/G1 Z(W) . . . ;	} 精加工路线程序段
. ;	
. F;	
. S;	
. T;	
N (<u>NF</u>) ;	

功 能： 系统根据NS~NF程序段给出工件精加工路线，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。

说 明：

Δd : 每次切深，无符号。切入方向由AB方向决定，取值范围为 0.001 mm~99999.999mm。
模态代码，一直到下个指定以前均有效。另外，用数据参数P463也可以指定，根据程序指令，参数值也改变。

e: 退刀量，单位：mm，取值范围为 0mm~99999.999mm。模态代码，在下次指定前均有效。用数据参数 P464 也可设定，用程序指令时，参数值也改变。

NS: 精加工路线程序段群的第一个程序段的顺序号。

NF: 精加工路线程序段群的最后一个程序段的顺序号。

Δu : X轴方向精加工余量的距离及方向，取值范围为 -999999.99mm~999999.99mm。

Δw : Z轴方向精加工余量的距离及方向，取值范围为 -999999.99mm~999999.99mm。

F: 切削进给速度，其取值范围：每分进给为 1mm/min~6000mm/min，每转进给为 0.001mm/r~500mm/r。

S: 主轴的转速；

T: 刀具、刀偏号；

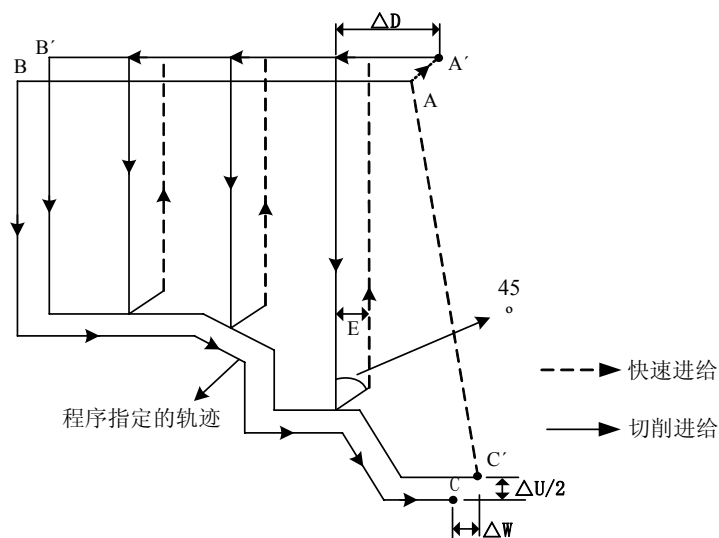


图 4-5-3-1

说明:

- 1、 Δd , Δu 都用同一地址W指定, 其区分方法是根据该程序段有无指定P, Q。
- 2、循环动作由P, Q指定的G72代码进行。
- 3、在G72循环中, 顺序号NS~NF之间程序段中的F、S、T功能都无效, 全部忽略。G72程序段或以前指令的F, S, T有效。顺序号NS~NF间程序段中F、S、T只对G70代码循环有效。
- 4、在带有恒线速控制选择功能时, 顺序号NS~NF之间程序段中的G96或G97无效, 在G72或以前程序段指令的有效。
- 5、根据切入方向的不同, G72代码轨迹有下述四种情况(图4-5-3-2), 但无论哪种都是根据刀具平行X轴移动进行切削的, Δu 、 Δw 的符号如下图4-5-3-2。
- 6、在A至B间顺序号NS的程序段中只可以用G00或G01指定, 且A点与B点X坐标应该一致。
- 7、在B至C间, X、Z地址值必须单调增加或减小。
- 8、在顺序号NS到NF的程序段中, 不能调用子程序。
- 9、顺序号NS到NF最多只能编入128段程序段, 当程序段超出128段时系统报警ERR137。

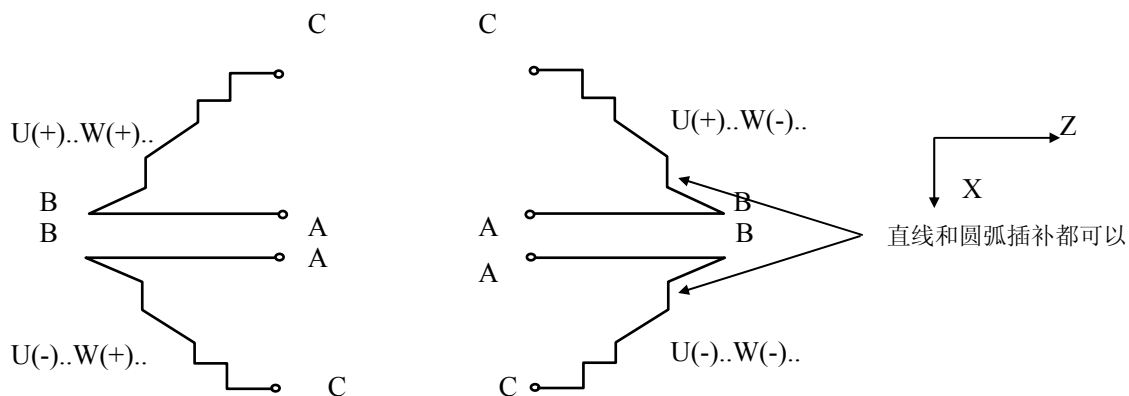


图 4-5-3-2 G72 代码轨迹的四种形状

例: 用复合型固定循环G72的编写下图4-5-3-3的零件程序。

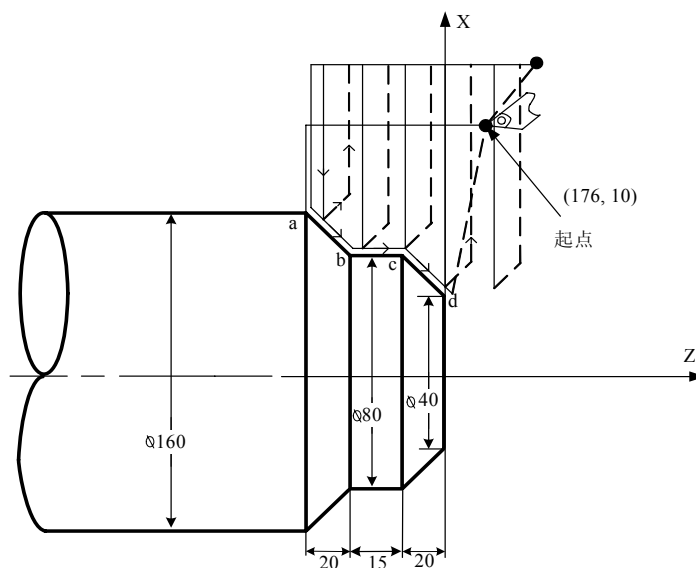


图 4-5-3-3

程序如下：

```

PO0002;
N010 G0 X220.0 Z50.0;    (定位到安全位置)
N015 T0202;              (换2号刀, 执行2号刀偏)
N017 M03 S200;           (主轴逆时针转, 转速200)
N020 G00 X176.0 Z10.0;   (快速定位, 接近工件)
N030 G72 W2.0 R1.0;      (进刀量2mm, 退刀量1mm)
N040 G72 P050 Q090 U1.0 W1.0 F100 S200; (对a--d粗车, X留1mm, Z留1mm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)
N108 G00 X176.0 Z10.0;   (快速回到G70定位)
N110 G70 P050 Q090;       (精加工a—d)
N115 G0 X220.0 Z50.0;    (移动到安全位置方便换刀)
N120 M5 S0 T0200;        (停主轴, 换2号刀, 取消刀补)
N130 G0 X220.0 Z50.0;    (快速返回起点)
N140 M30;                (程序结束)
    
```

} 精加工路线程序段

4.5.4 凹槽循环加工 (G72 类型 II)

类型II不同于类型I, 如下所述:

- 1) 相关定义: 比类型I多1个参数。
- 2) 沿着X轴的外形轮廓不必单调递增或单调递减, 并且最多可以有10 凹槽, 示意如下:



图4-5-4-1

但是, 沿X轴的外表轮廓必须单调递增或递减, 下面的轮廓不能加工:

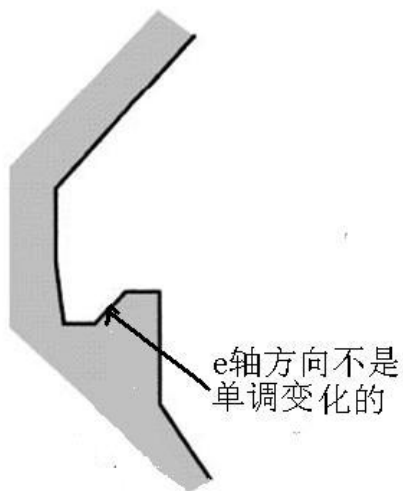


图4-5-4-2

- 1) 第一刀不必垂直：如果沿Z轴为单调变化的形状就可进行加工，示意如下：

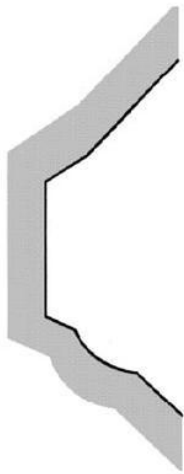


图4-5-4-3

- 2) 车削后，应该退刀，退刀量由R(e)参数指定或者以数据参数464号设定值指定，示意图如下

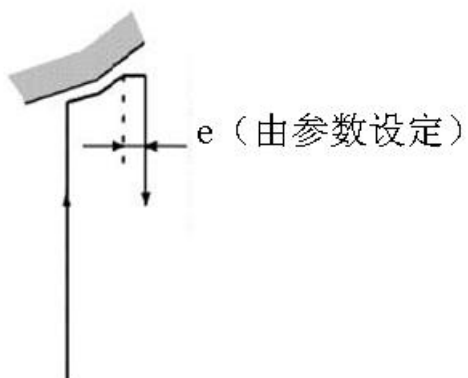


图4-5-4-4

- 3) 精车余量只能指定Z方向，如果指定了X方向上的精车余量，则会使整个加工轨迹发生偏移，如果指定最好指定为0.

代码格式: G72 W (Δd) R (e) F_ S_ T_;

G72 P (NS) Q (NF) U (Δu) W (Δw);

N (NS) G0/G1 X(U) Z(W) . . ; ; F; S; T; N (NF) ;	}	精加工路线程序段
--	---	----------

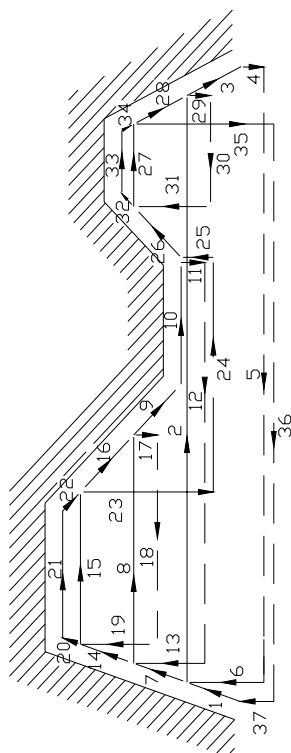


图4-5-4-5 (G72类型加工轨迹)

4.5.5 封闭切削循环 (G73)

代码格式: G73u (Δi) W (Δk) R (d);

G73 P (NS) Q (NF) U (Δu) W (Δw) F S T ;

功 能: 利用该循环代码, 可以按NS~NF程序段给出的轨迹重复切削, 每次切削刀具向前移动一次。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。

说 明: Δi : X轴方向退刀的距离及方向 (半径值), 单位: mm; 模态代码, 一直到下次指定前均有效。另外, 用数据参数P465也可设定, 根据程序指令, 参数值也改变。

Δk : Z轴方向退刀距离及方向, 单位: mm; 模态代码, 一直到下次指定前均有效。另外, 用数据参数P466也可设定, 根据程序指令, 参数值也改变。

D: 闭环切削的次数, 单位: 次; 模态代码, 一直到下次指定前均有效。另外, 用数据参数P467设定, 根据程序指令, 参数值也改变。

- NS: 构成精加工形状的程序段群的第一个程序段的顺序号;
 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;
 Δu : X轴方向的精加工余量, 取值范围为 $-999999.999\text{mm} \sim 999999.999\text{mm}$;
 Δw : Z轴方向的精加工余量, 取值范围为 $-999999.999\text{mm} \sim 999999.999\text{mm}$;
 F: 切削进给速度, 其取值范围为 $1\text{ mm/min} \sim 6000\text{mm/min}$;
 S: 主轴的转速;
 T: 刀具、刀偏号;

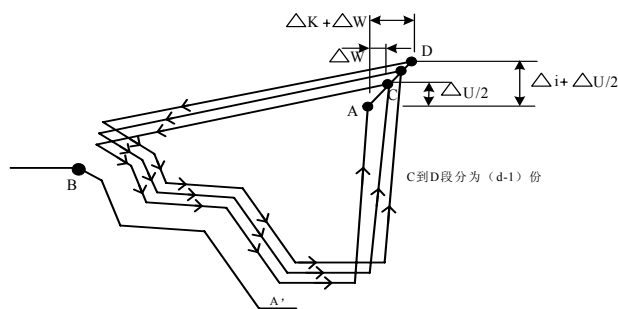


图 4-5-5-1 G73 代码运行轨迹

- 1、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。
- 2、 Δi , Δk , Δu , Δw 都用地址U, W指定, 其区别根据有无指定P, Q来判断。
- 3、在A至B间顺序号NS的程序段中只可以用G00或G01指定。
- 4、G73中NS到NF间的程序段不能调用子程序。
- 5、根据NS~NF程序段来实现循环加工, 编程时请注意 Δu 、 Δw 、 Δi 、 Δk 的符号。循环结束后, 刀具返回A点。
- 6、当程序中 Δi , Δk 任一个为0时, 需在程序中编入U0或W0; 或将数据参数P466及P467设置为0。否则可能会受到上一次G73程序的设定值影响。
- 7、顺序号NS到NF最多只能编入100段程序段, 当程序段超出100段时系统报警ERR0460。

例: 用闭环切削循环代码G73编写图4-5-5-2所示零件的加工程序

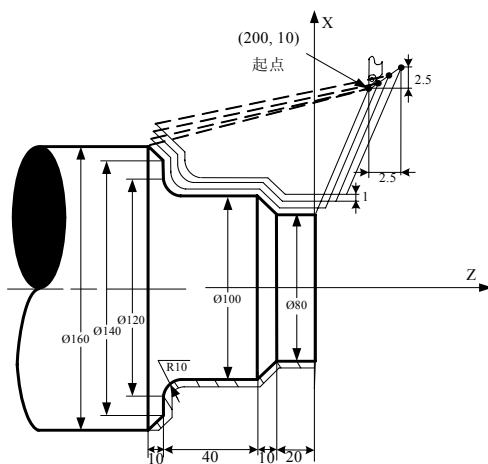


图 4-5-5-2 G73 代码举例图

程序如下: (直径指定, 公制输入, 最小毛坯尺寸为 $\Phi 86$)

```

N008 G0 X260.0 Z50.0 ;      (定位到安全位置)
N009 T0101;                (换1号刀, 执行1号刀偏)
N010 G98 M03 S300;          (主轴正转, 转速300)
N011 G00 X200.0 Z10.0;      (快速定位至起点)
N012 G73 U2.0 W2.0 R3 ;     (X向退刀4mm, Z向退刀2mm, 分3刀粗车)
N013 G73 P014 Q020 U0.5 W0.5 F100 ; (X留0.5mm, Z留0.5mm精车余量)
N014 G00 X80.0 W-10.0 S500 ;
N015 G01 W-20.0 F120 ;
N016 X100.0 W-10.0 ;
N017 W-30.0 ;
N018 G02 X120 W-10.0 R10.0 F100 ;
N019 G01 X140.0 ;
N020 G01 X160.0 W-10.0 ;
N021 G0 X260.0 Z50.0;      (移动到安全位置方便换刀)
N022 T0303;                (换3号刀, 执行3号刀偏)
N023 G00 X200.0 Z10.0;      (快速回到G70定位)
N024 G70 P014 Q020;         (精加工)
N025 M5 S0 T0200;          (停主轴, 换2号刀, 取消刀补)
N026 G0 X260.0 Z50.0;      (快速返回起点)
N027 M30;                  (程序结束)
    
```

} 精加工形状程序段

4.5.6 精加工循环 (G70)

代码格式: G70 P (NS) Q (NF);

功 能: 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代码进行精车。

说 明: NS: 构成精加工形状的程序段群的第一个程序段的顺序号;
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。
G70 代码轨迹由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 (Δu) W (Δw) F S T ;
N (NS) .....
.....
• F
• S
• T
•
•
•
N (NF).....
•
G70 P (NS) Q (NF);
•
    
```

- 1、在G71 G72 G73 程序段“NS”和“NF”之间指定的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。

2、当G70循环加工结束时刀具返回到起点并读下一个程序段。

3、G70中NS到NF间的程序段不能调用子程序。

例：见G71、G72代码实例。

4.5.7 轴向切槽循环（G74）

代码格式：G74 R (e);

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

功 能： 执行该代码时，系统根据程序段所确定的切削终点（程序段中X轴和Z轴坐标值所确定的点）以及e、Δi、Δk和Δd的值来决定刀具的运行轨迹。在此循环中，可以处理外形切削的断屑，另外，如果省略X (U)，P，只是Z轴动作，则为深孔钻循环。轨迹如图 4-5-7-1 所示。

说 明： e： 每次沿Z方向切削Δk后的退刀量，设定范围为0~99999.999mm；模态代码，一直到下次指定前均有效。另外，用数据参数P468也可设定，根据程序指令，参数值也改变。

X： 切削终点B2的X方向的绝对坐标值，单位：mm；

U： 切削终点B2与起点A的X方向的总移动量，单位：mm；

Z： 切削终点B2的Z方向的总移动量，单位：mm；

W： 切削终点B2与起点A在Z方向总移动量，单位：mm；

Δi： X方向的每次循环移动量（无符号、半径值），单位：mm；

Δk： Z方向的每次切削移动量（无符号），单位：mm；

Δd： 切削到终点时X方向的退刀量（半径值），单位：mm；

F： 切削进给速度。其取值范围为每分进给为1mm/min~8000mm/min，每转进给为0.001mm/r~500mm/r”。

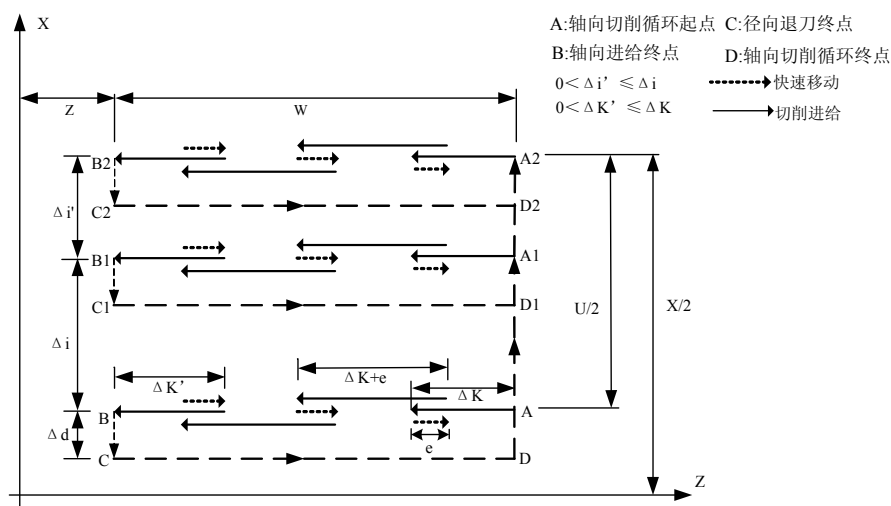


图4-5-7-1

1、 e和Δd都用地址R指定，它们的区别根据有无指定Z (W)，也就是说，如果X (U) 被指令了，则为Δd，如无指令X (U)，则为e；

2、 循环动作由含Z (W) 和Q (Δk) 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。

例：用 G74 代码编写图 4-5-7-2 零件程序。

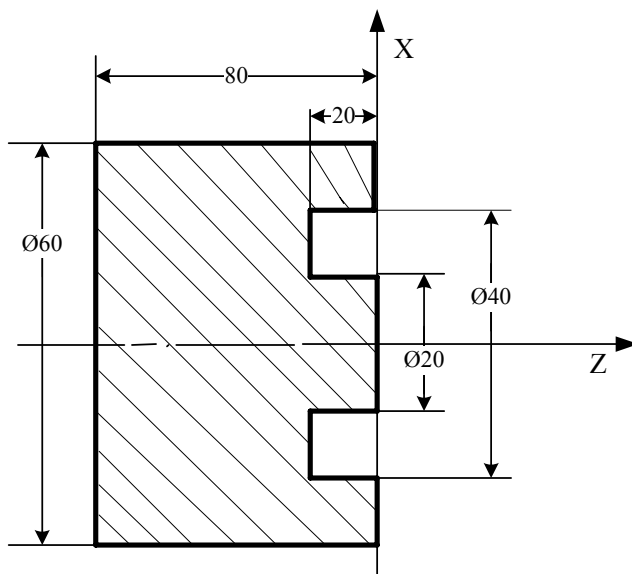


图 4-5-7-2

程序如下：

```

O0001;           (程序名)
G0 X100 Z50;     (快速定位)
T0101;          (刀宽2mm)
M3 S500 G97;     (启动主轴，置转速500)
G0 X36 Z5;       (定位到加工起始点，X轴已加入刀具宽度)
G74 R1 ;         (指令Z向退刀量)
G74 X20 Z-20 P2 Q3.5 F50; (X轴的每次循环移动量4mm，Z轴每次循环移动量3.5mm)
G0 Z50;          (Z向退刀)
X100;            (X向退刀)
M5 S0;           (停主轴)
M30;             (程序结束)
    
```

4.5.8 径向切槽循环 (G75)

代码格式：G75 R (e);

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

功 能： 执行该代码时，系统根据程序段所确定的切削终点（程序段中 X 轴和 Z 轴坐标值所确定的点）以及 e、Δi、Δk 和 Δd 的值来决定刀具的运行轨迹。相当于在 G74 中，把 X 和 Z 调换，在此循环中，可以进行端面切削的断屑处理，并且可以对外径进行沟槽加工和切断加工（省略 Z、W、Q）。轨迹如图 4-5-8-1 所示。

说 明： e: 每次沿X方向切削 Δi 后的退刀量，设定范围为 0~99999.9999 mm；模态代码，一直到下次指定前均有效，另外，用数据参数P468也可设定，根据程序指令，参数值也改变，半径指令；

X: 切削终点 B2 的 X 方向的绝对坐标值，单位：mm；

U: 切削终点 B2 与起点 A 在 X 方向的总移动量，单位：mm；

Z: 切削终点 B2 的 Z 方向的绝对坐标值，单位：mm；

W: 切削终点 B2 与起点 A 在 Z 方向的总移动量，单位：mm；

Δi : X 方向的每次循环移动量 (无符号, 半径值), 单位: mm;
 Δk : Z 方向的每次切削移动量 (无符号), 单位: mm;
 Δd : 切削到终点时 Z 方向的退刀量, 单位: mm;
F : 切削进给速度。
G74、G75 都可用于切断、切槽或孔加工。可以使刀具进行自动退刀。

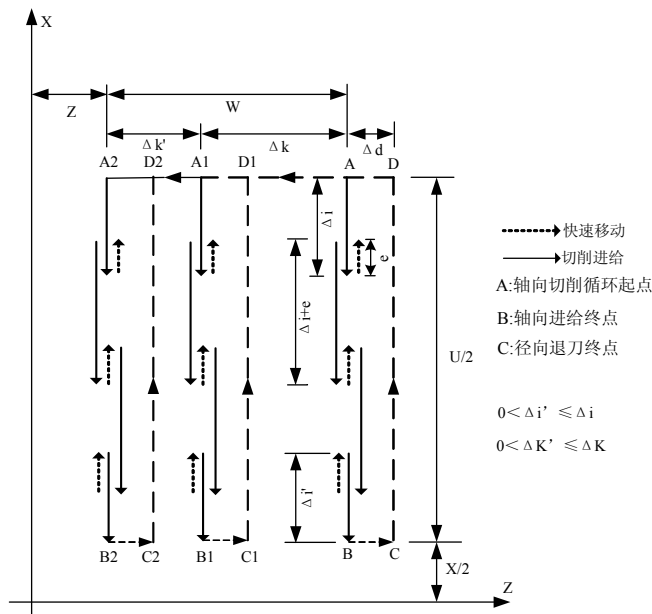


图 4-5-8-1

- 1、e 和 Δd 都用地址 R 指定, 它们的区别根据有无指定 X (U), 也就是说, 如果 X (U) 被指令了, 则为 Δd , 如无指令 X (U), 则为 e;
 - 2、循环动作含 X (U) 指定的 G75 代码进行。
- 例: 用 G75 代码编写图 4-5-8-2 零件程序。

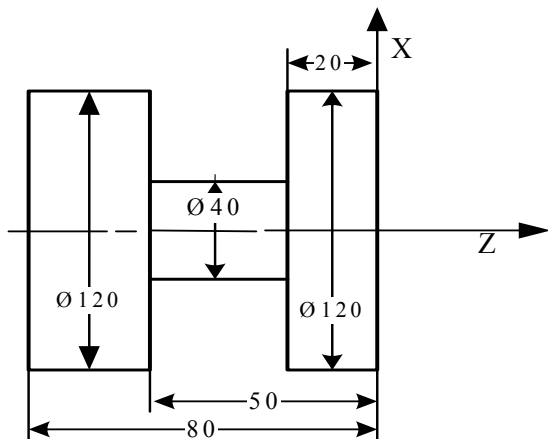


图 4-5-8-2 G75 代码切削实例图

程序如下:

```
O0001;           (程序名)
G0 X150 Z50;     (快速定位)
T0101;          (刀宽4mm)
M3 S500 G97;     (启动主轴, 置转速500)
```

G0 X125 Z-24; (定位到加工起始点, Z轴已加入刀具宽度)
G75 R1 ; (指令X向退刀量)
G75 X40 Z-50 P2 Q3.5 F50; (X轴的每次循环移动量4mm, Z轴每次循环移动量3.5mm)
G0 X150; (X向退刀)
Z50; (Z向退刀)
M5 S0; (停主轴)
M30; (程序结束)

4.5.9 多重螺纹循环 (G76)

代码格式: G76 P (m) (r) (a) Q (Δ dmin) R (d);

G76 X (U) Z (W) R (i) P (k) Q (Δ d) F (l) ;

功 能: 系统根据指令地址所给的数据自动计算并进行多次螺纹切削循环螺纹加工完成, 代码轨迹如图4-5-9-1所示。

说 明: X、Z: 螺纹终点(螺纹底部)绝对值, 单位: mm;

U、W: 螺纹终点相对加工起点的总移动量, 单位: mm;

m: 最后精加工的重复次数 1~99, 此代码值是模态的, 在下次指定前均有效。另外用数据参数 P471 也可以设定, 根据程序指令, 参数值也改变。最后精加工的重复次数, 其范围是 1~99;

r: 螺纹倒角量。如果把 L 作为导程, 在 0.1L~9.9L 的范围内, 以 0.1L 为一挡, 可以用 00~99 两位数值指定。该代码是模态的, 在下次指定前一直有效。另外, 用数据参数 P473 也可以设定根据程序指令也可改变参数值。在 G76 程序中设定螺纹倒角量后, 在 G92 螺纹切削循环中也起作用。

a: 刀尖的角度(螺纹牙的角度可以选择 80°, 60°, 55°, 30°, 29°, 0° 六种角度)。把此角度值原数用两位数指定。此代码是模态的, 在下次被指定前均有效。另外, 用参数 P472 也可以设定, 根据程序指令也可改变参数值。刀尖的角度。可以选择 80°、60°、55°、30°、29°、0° 六种角度;

Δ dmin: 最小切入量, 单位: mm。当一次切入量 ($\Delta D \times \sqrt{N} - \Delta D \times \sqrt{N-1}$) 比 Δ dmin 还小时, 则用 Δ dmin 作为一次切入量。该代码是模态的, 在下次被指定前均有效。另外, 用数据参数 P469 也可以设定, 用程序指令也改变参数值。最小切入量, 设定范围为 0~9999.9999, 单位: 0.001mm;

d: 精加工余量, 单位: mm。此代码是模态的, 在下次被指定前均有效。并且用数据参数 P471 也可以设定, 用程序指令, 也改变参数值。精加工余量, 设定范围为 0~9999.999, 单位: 0.001mm;

i: 螺纹部分的半径差, 单位: mm, i=0 为切削直螺纹;

k: 螺纹牙高(X轴方向的距离用半径值指令), 单位: mm;

Δ d: 第一次切削深度, 半径值, 单位: mm。

F: 螺纹导程, 单位: mm;

l: 每英寸牙数。

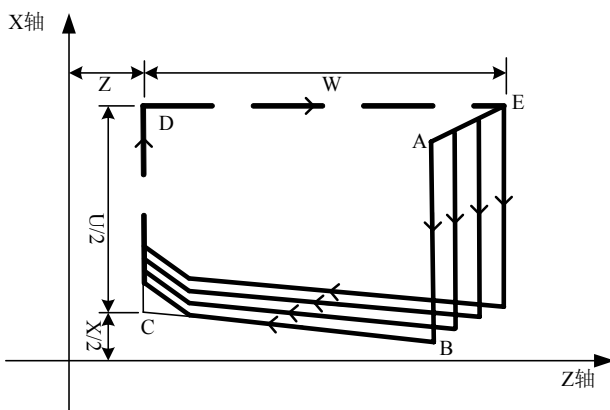


图 4-5-9-1

切入方法的详细情况见图 4-5-9-2:

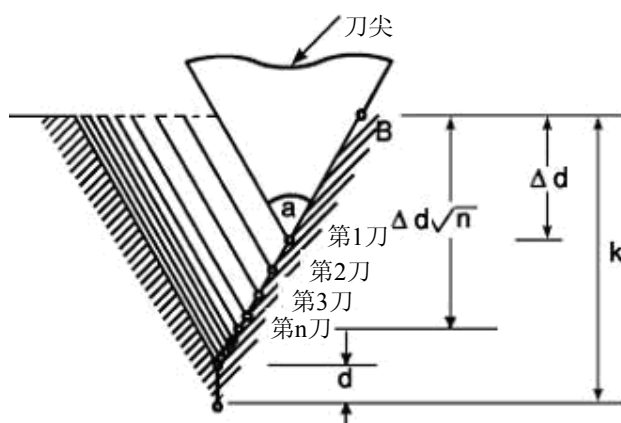


图 4-5-9-2

- 1、用 P、Q、R 指定的数据，根据有无地址 X (U)，Z (W) 来区别。
 - 2、循环动作由地址 X (U)，Z (W) 指定的 G76 代码进行。
 - 3、循环加工中，刀具为单侧刃加工，刀尖的负载可以减轻。
 - 4、第一次切入量为 Δd ，第 N 次为 $\Delta d \times \sqrt{N}$ ，每次切削量是一定的。
 - 5、考虑各地址的符号，有四种加工图形，也可以加工内螺纹。在图 4-5-8-1 所示的螺纹切削中只有 B、C 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 (ΔD): 为正。
- 6、关于切螺纹的注意事项，与 G32 切螺纹相同。
 - 7、螺纹倒角量的指定，对 G92 螺纹切削循环也有效。
 - 8、m, r, a 同用地址 p 一次指定。

例：用螺纹切削复合循环 G76 代码编图 4-5-9-3 程序，加工螺纹为 M68 $\times$ 6。

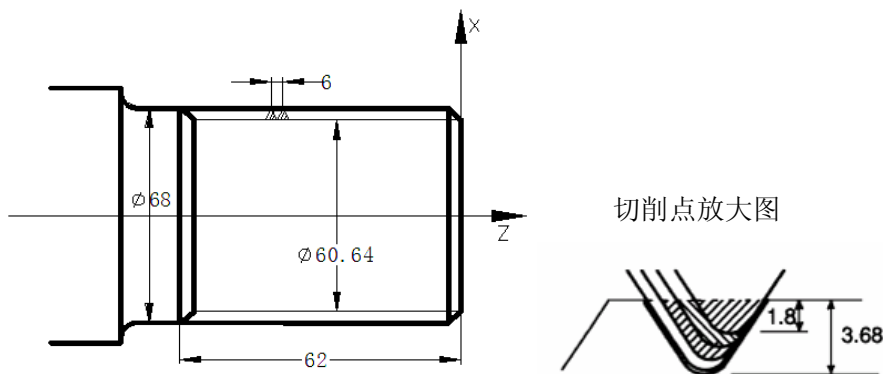


图 4-5-9-3

程序如下：

G00 X100 Z50;	(定位到安全位置)
M03 S300;	(启动主轴, 指定转速)
G00 X80 Z10;	(快速定位到加工起点)
G76 P011060 Q0.1 R0.2;	(进行螺纹切削)
G76 X60.64 Z-62 P3.68 Q1.8 F6.0;	
G00 X100 Z50;	(返回程序起点)
M5 S0;	(停主轴)
M30;	(程序结束)

4.5.10 复合型固定循环代码注意事项

- 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代码的程序段中, 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, G74, G75, G76代码。即使指令了, 也不执行。
- 4、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, 不能有以下指令。
 - ★ G00, G01, G02, G03以外的01组代码;
 - ★ M98/M99;
 - ★ G04在粗加工最后成形一刀及精加工中有效。
- 5、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。
- 6、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。
- 7、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。

4.6 刀具补偿功能

实际刀具的刀尖并非为一个点, 应视为一段圆弧。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, 刀补C功能可实现刀具半径补偿已消除上述误差。

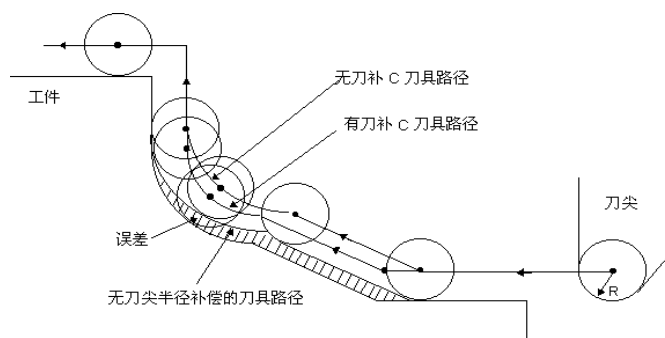


图 4-6-1

4.6.1 刀补 C 功能基本概念

4.6.1.1 假想刀尖概念

下图 4-6-1-1-1 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。

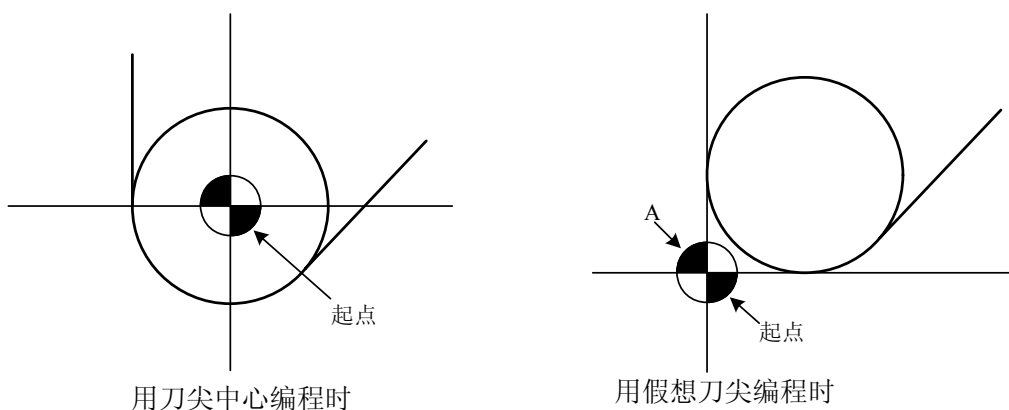


图 4-6-1-1-1 刀尖半径中心和假想刀尖

注：对有机床零点的机床来说，一个标准点如刀架中心可以作为起点。从这个标准点到刀尖半径中心或假想刀尖的距离设置为刀具偏置值。

设置从标准点到刀尖半径中心的距离作为偏置值，如同设置刀尖半径中心作为起点，而设置从标准点到假想刀尖的距离作为偏置值，如同设置假想刀尖作为起点。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。

当以刀架中心作为起点时，刀具偏置值如图 4-6-1-1-2 所示：

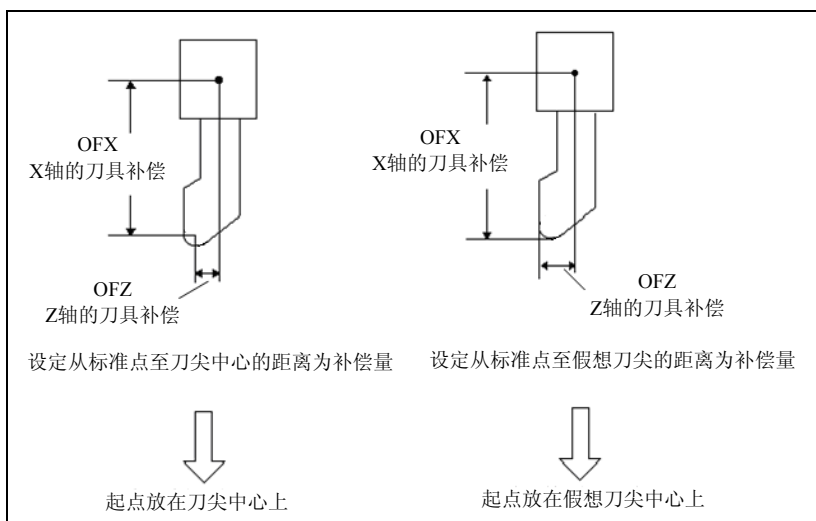


图 4-6-1-1-2 以刀架中心为标准点时刀具偏置值的设置

图 4-6-1-1-3 和图 4-6-1-1-4 分别为以刀尖中心编程和以假想刀尖编程的刀具轨迹。左图是没有刀尖半径补偿，右图是有刀尖半径补偿。

如果不用刀尖半径补偿，刀尖中心轨如果使用刀尖半径补偿，将实现精密切削迹将同于编程轨迹

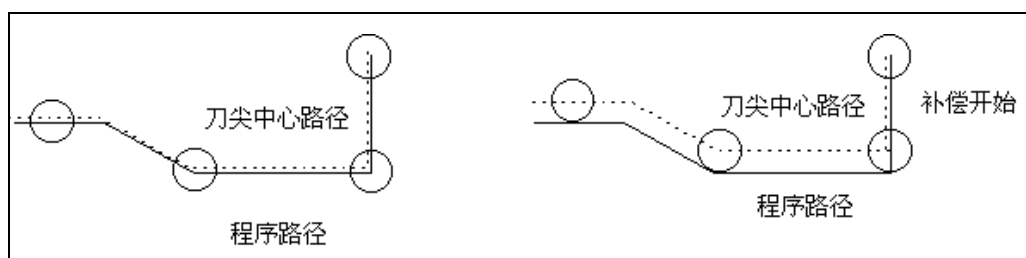


图 4-6-1-1-3 以刀尖中心编程时的刀具轨迹

没有刀尖半径补偿，假想刀尖轨使用刀尖半径补偿，将实现精密切削将同于编程轨迹

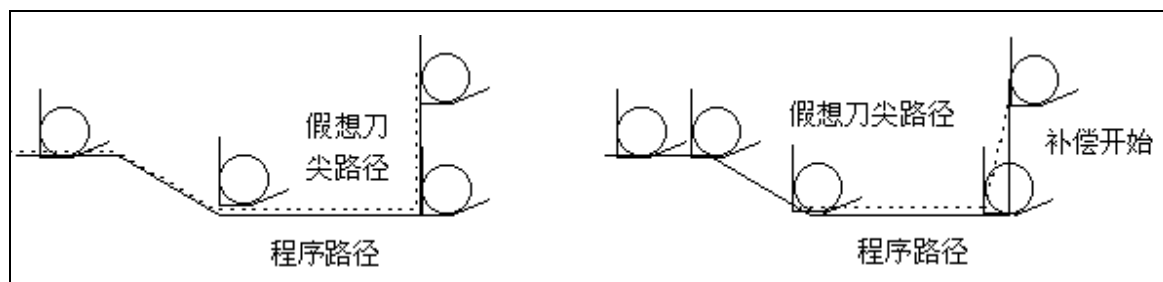


图 4-6-1-1-4 以假想刀尖编程时的刀具轨迹

4.6.1.2 假想刀尖的方向

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。从刀尖中心看假想刀尖的方向，由切削中刀具的方向决定。

假想刀尖号码定义了假想刀尖点与刀尖圆弧中心的位置关系，假想刀尖号码共有 10 (0~9) 种设置，表达了 9 个方向的位置关系。假想刀尖号码必须在进行刀尖半径补偿前与补偿量一起设置在刀尖

半径补偿存储器中。假想刀尖的方向可从下图所示的八种规格所对应的号码来选择。这些图说明了刀具与起点间的关系，箭头终点是假想刀尖。

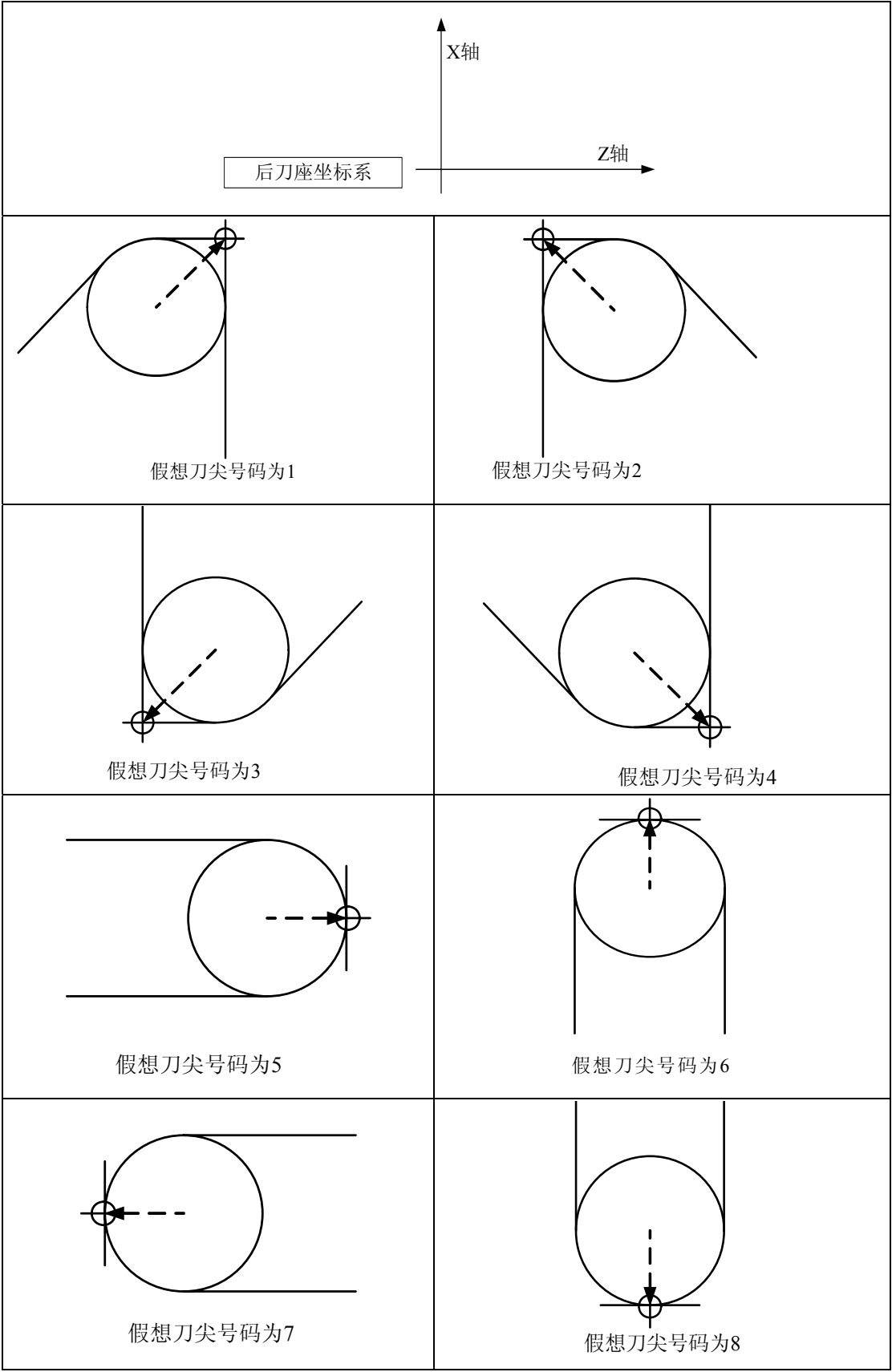


图 4-6-1-2-1 后刀座坐标系中假想刀尖号码

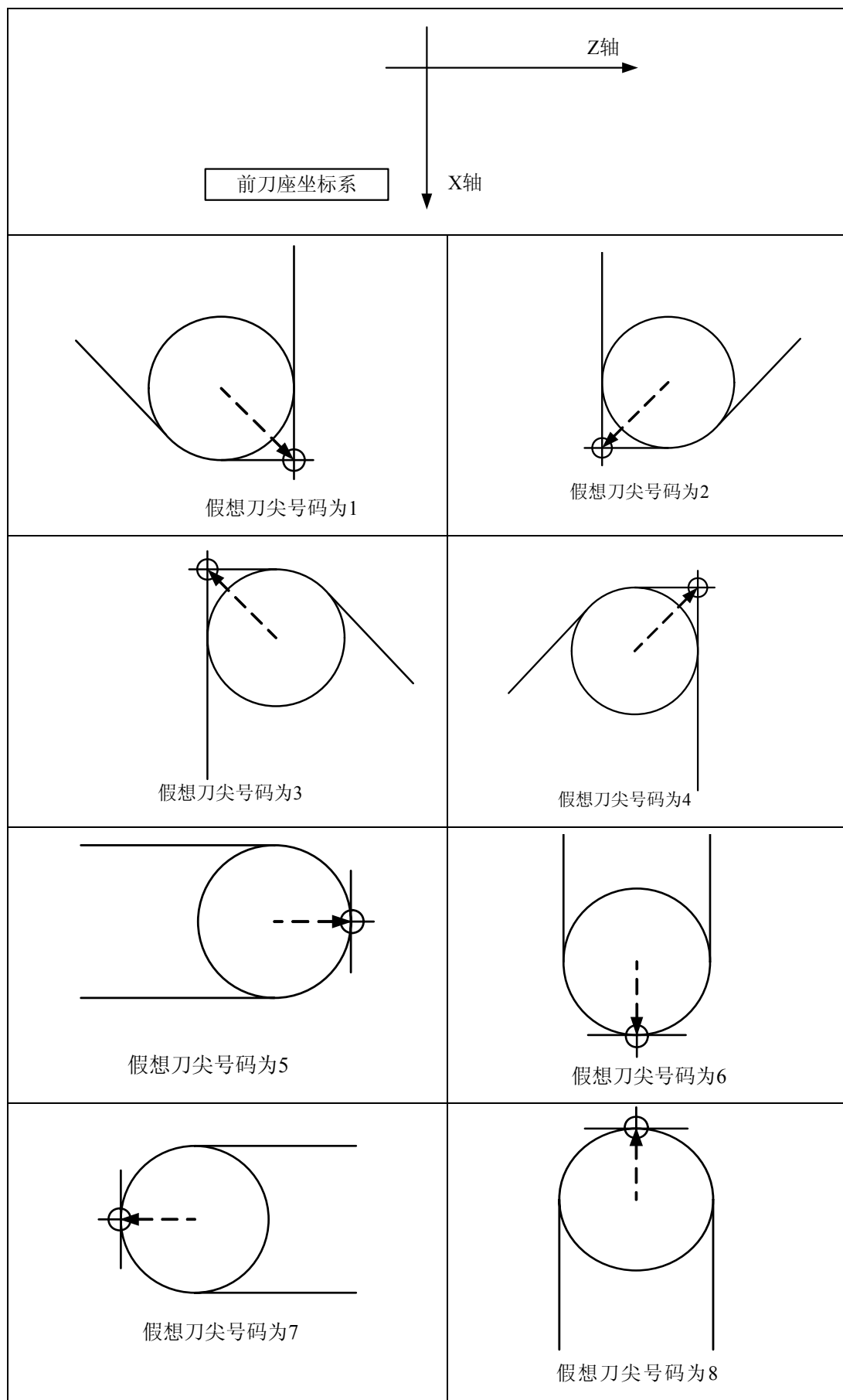


图 4-6-1-2-2 前刀座坐标系中假想刀尖号码

当刀尖中心与起点一致时，设置刀尖号码 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。

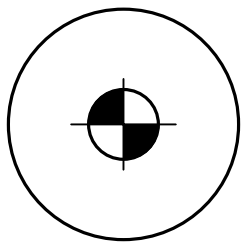


图 4-6-1-2-3 刀尖中心与起点一致

4.6.1.3 补偿值的设置

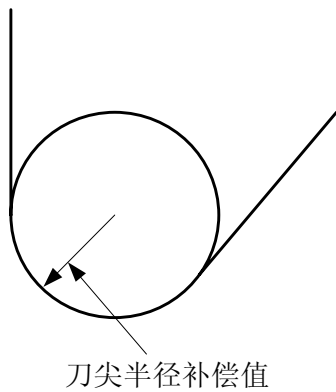


图 4-6-1-3-1 刀尖半径补偿值

进行刀尖半径补偿前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。具体操作见操作篇《刀补值的修改与设定》。

具体情况如下表 4-6-1-3-1 所示：

表 4-6-1-3-1 系统刀尖半径补偿值显示页面

序号	X	Z	R	T
001	0.020	0.030	0.020	2
002	0.060	0.060	0.016	3
..	..	..	..	..
..	..	..	..	..
..	..	..	..	..
015	0.030	0.026	0.18	9
064	0.050	0.038	0.20	1

4.6.1.4 刀具与工件的相对位置

进行刀尖半径补偿时，必须指定刀具与工件的相对位置。在后刀座坐标系中，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 代码实现；当刀具中心轨迹在编程轨迹（零件轨迹）前进方向的左边时，称为左刀补，用 G41 代码实现；前刀座与其反之。指令 G40、G41、G42 时刀具与工件的相对位置的具体说明如表 4-6-1-4-1：

表 4-6-1-4-1

指 示	功 能 说 明	备 注
G40	取消刀尖半径补偿	详见 图4-6-1-4-1 图4-6-1-4-2 的说明
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偿	
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	

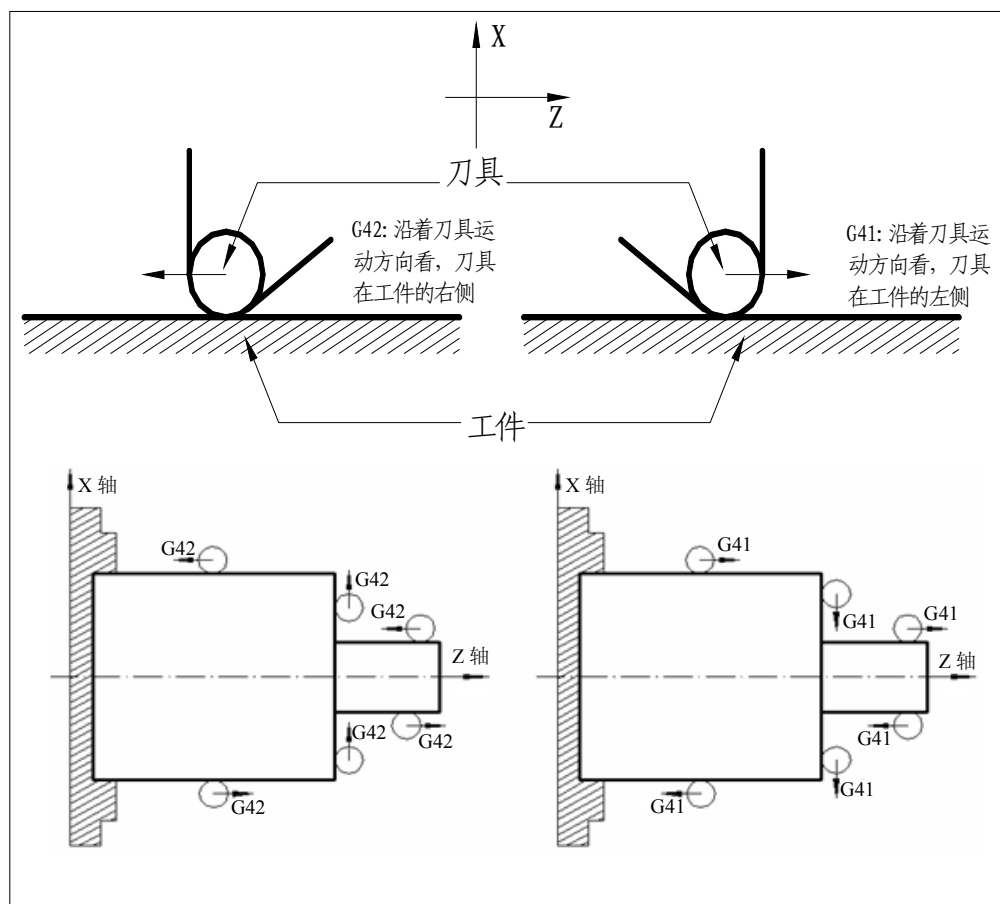


图4-6-1-4-1 后刀座坐标系中刀尖半径补偿

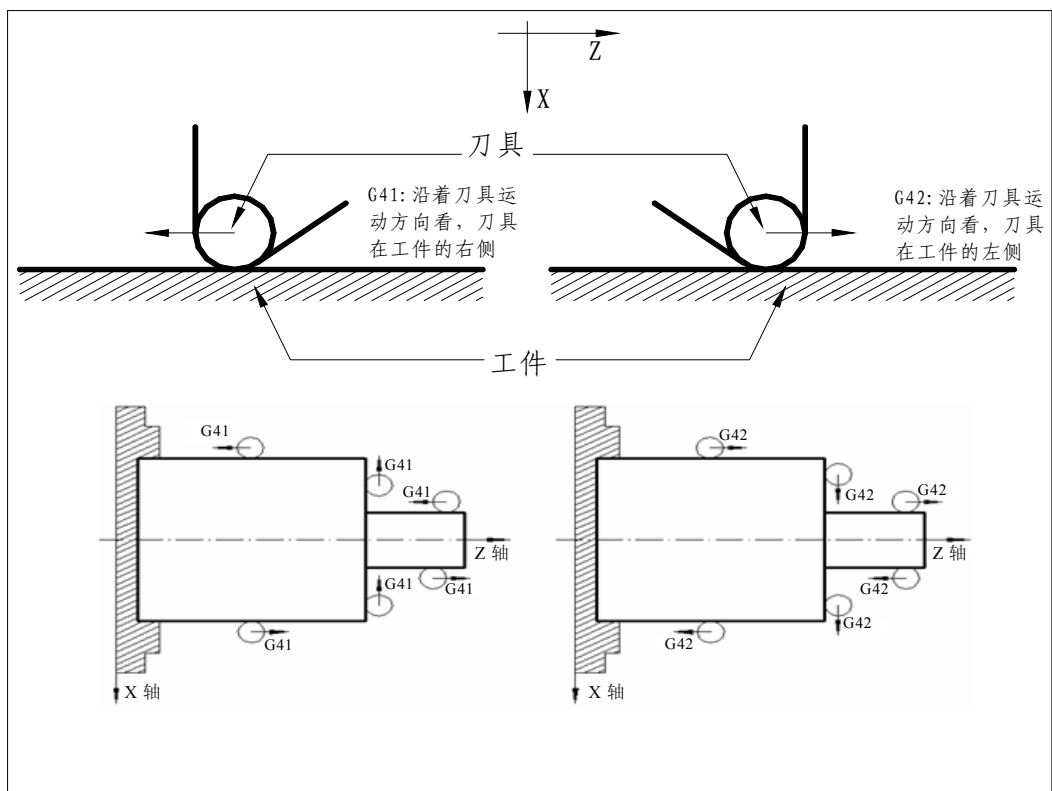


图 4-6-1-4-2 前刀座坐标系中刀尖半径补偿

4.6.1.5 内侧、外侧

进行刀尖半径补偿时, 前后两个编程轨迹的拐角不相同时, 刀尖补偿轨迹也不相同。因此, 规定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 $0^\circ \sim 180^\circ$ 之间时称为“外侧”。

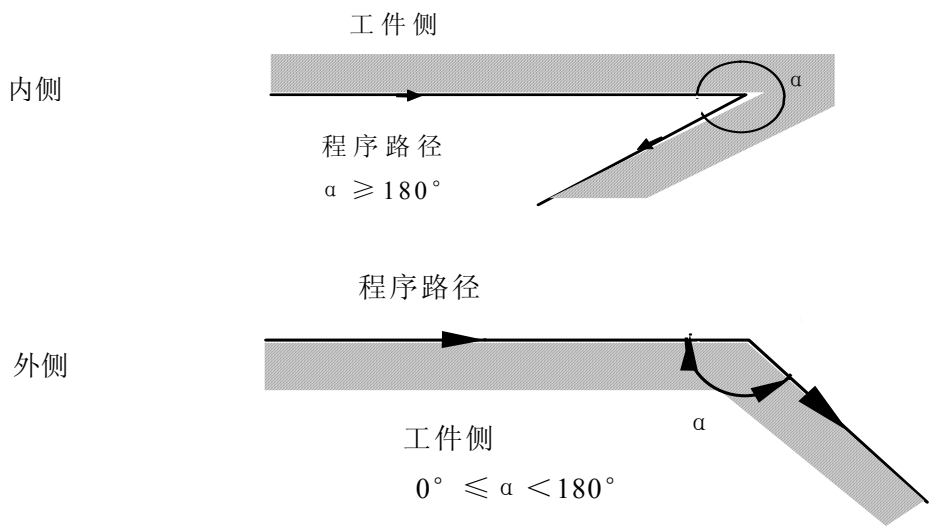


图 4-6-1-5-1 内侧与外侧

4.6.1.6 G41、G42 及 G40 的代码格式

代码格式：

$$\left\{ \begin{array}{c} G40 \\ G41 \\ G42 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} G00 \\ G01 \end{array} \right\} X \text{ — } Z \text{ — }$$

注1: G40, G41, G42均为模态G代码。

注2: 正常建立刀补后, G41/G42后可以跟G02或G03代码。

4.6.2 刀补具体补偿情况

4.6.2.1 刀尖半径补偿具体轨迹分解

实现刀具半径补偿通常要经历的 3 个步骤: 刀补建立、刀补进行、刀补取消。

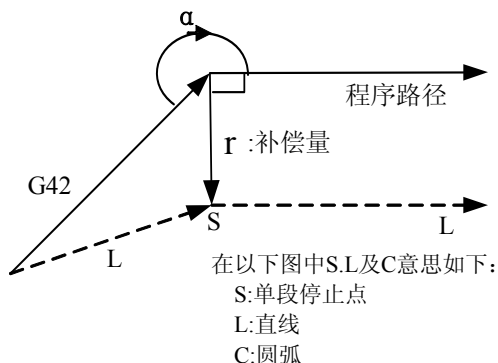
1、刀补建立

从偏置取消方式变为偏置方式, 称为刀补建立。

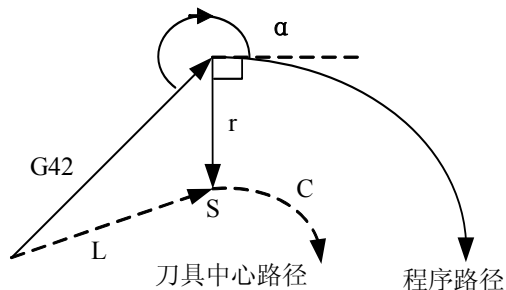
具体刀补建立如下图 4-6-2-1-1 所示:

(a) 沿着拐角的内侧移动 ($\alpha \geq 180^\circ$)

(i) 直线—直线

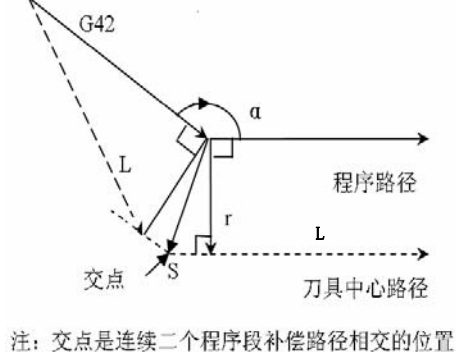


(ii) 直线—圆弧

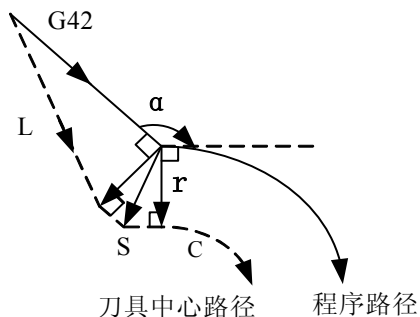


b) 沿着拐角为钝角的外侧移动 ($180^\circ > \alpha \geq 90^\circ$)

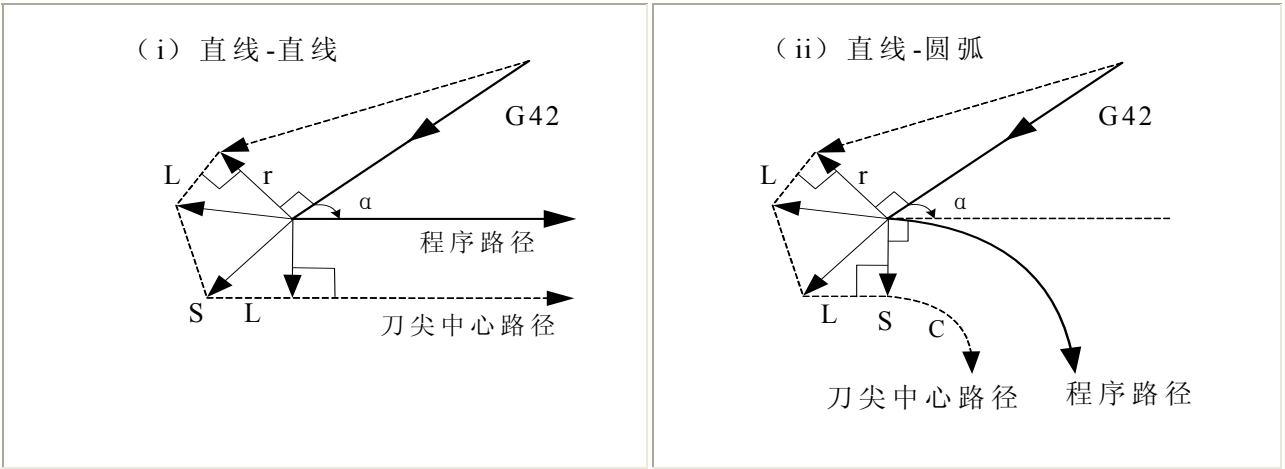
(i) 直线—直线



(ii) 直线—圆弧



(c) 沿着拐角为锐角的外侧移动 ($\alpha < 90^\circ$)



(d) 沿着拐角为小于 1° 的锐角的外侧移动，直线→直线。 ($\alpha < 1^\circ$)

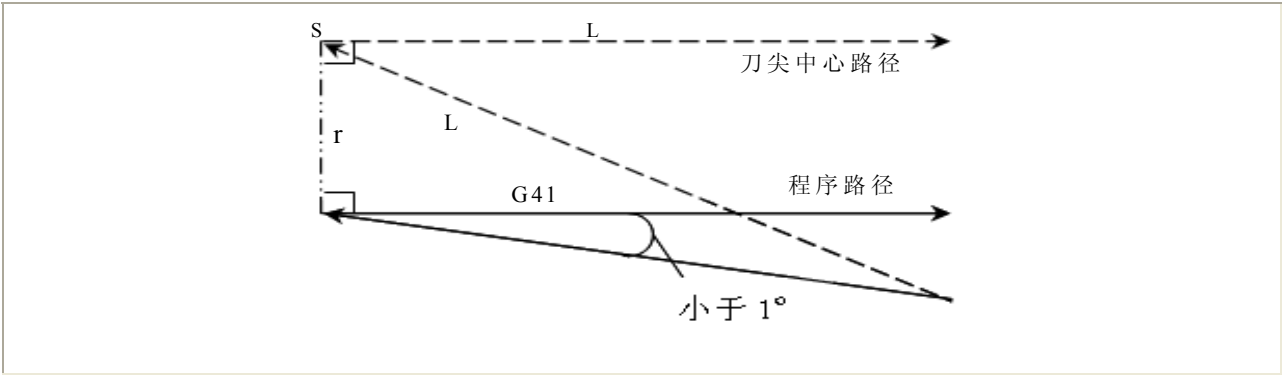
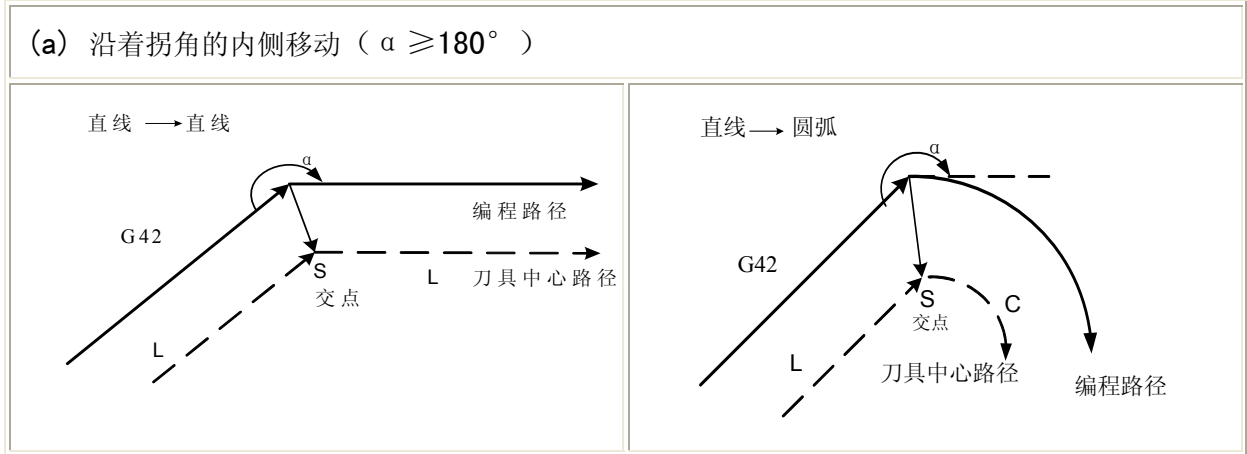


图 4-6-2-1-1 刀补建立情况

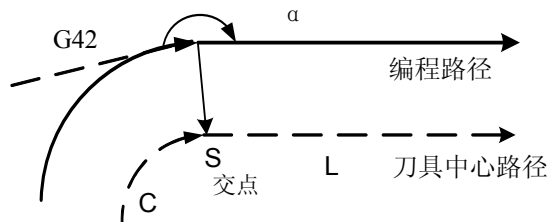
注 1: 在建立刀补时，如果没有指定刀补号或者刀补号为零，程序将报警#036。
注 2: 在建立刀补时，需要用移动指令 G0 或 G1 执行，如果指令圆弧，程序将报警#034。

2、刀补进行

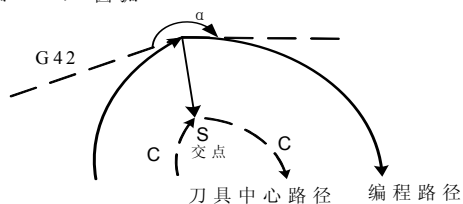
从刀补建立之后，到刀补取消之前的偏置轨迹称之为刀补进行。
具体刀补进行如下图 4-6-2-1-2 和 4-6-2-1-3 所示：



圆弧 → 直线

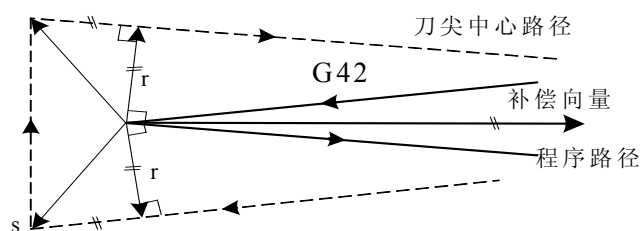


圆弧 → 圆弧



(V) 小于1度内侧加工及补偿向量放大

(i) 直线 直线



以同一方法考虑下列情况

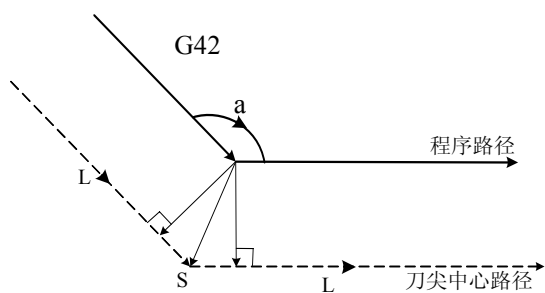
(ii) 圆弧 直线

(iii) 直线 圆弧

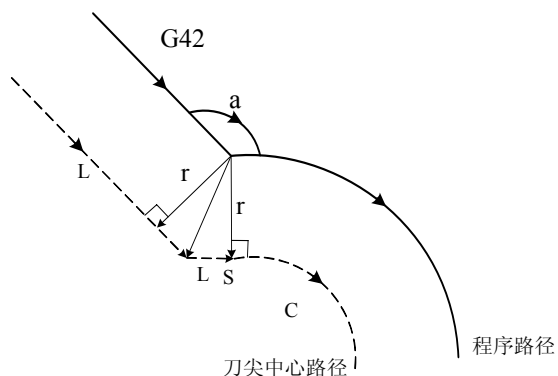
(iv) 圆弧 圆弧

(b) 沿着拐角为钝角的外侧移动 ($180^\circ > \alpha \geq 90^\circ$)

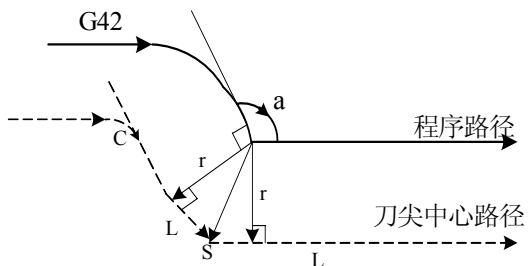
(i) 直线 -- 直线



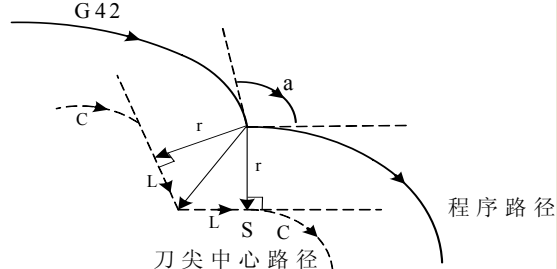
(ii) 直线 -- 圆弧



(iii) 圆弧 -- 直线



(iv) 圆弧 -- 圆弧



(c) 沿着拐角为锐角的外侧移动 ($\alpha < 90^\circ$)

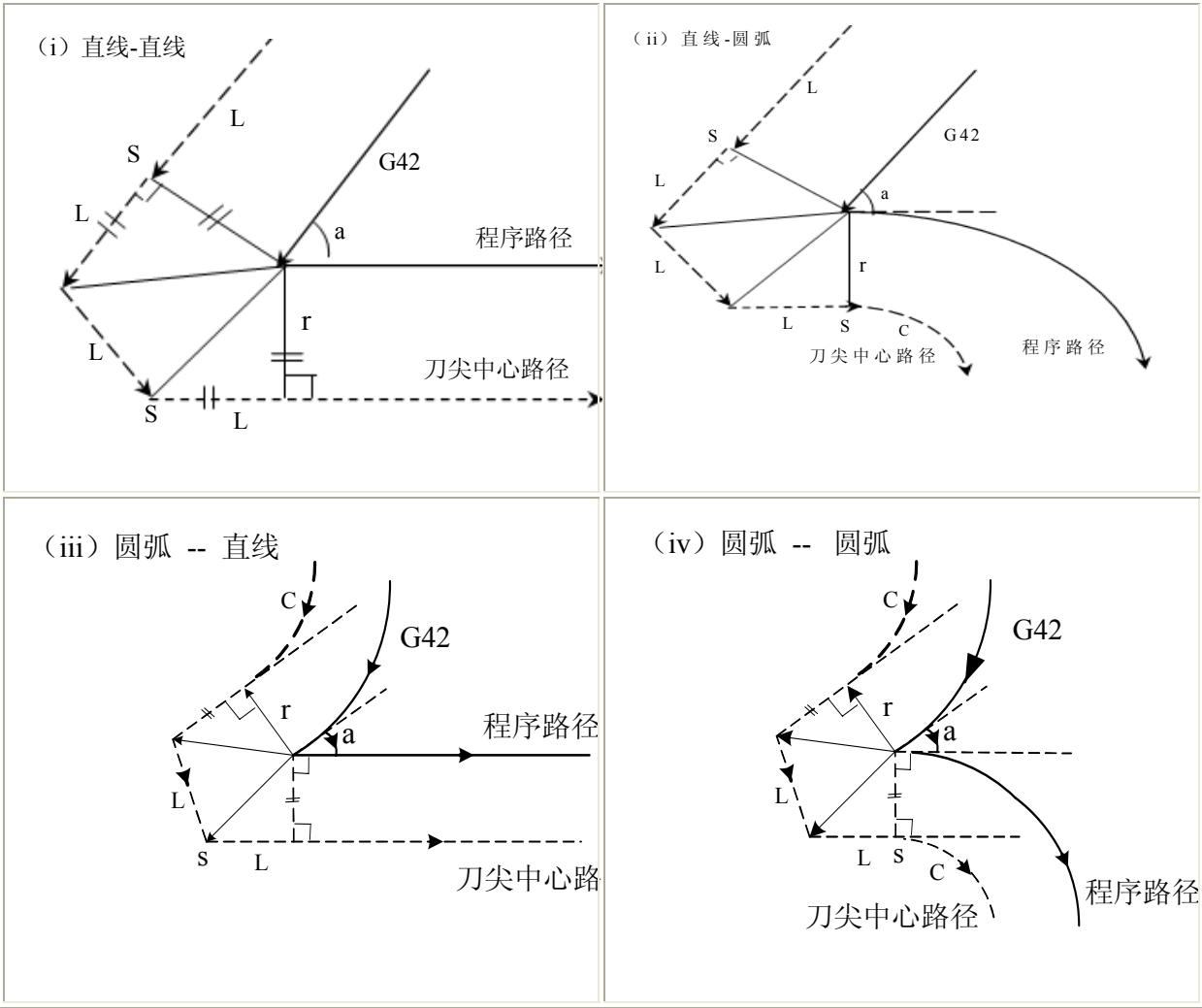
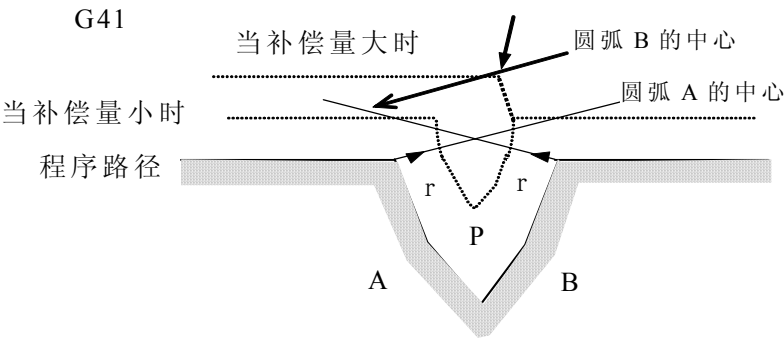


图 4-6-2-1-2 刀补进行情况

(d) 特殊情况

1) 没有交叉点时



在左图，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。系统产生报警 (P/S33)。

2) 圆弧中心与起点或终点一致

刀具路径

G41

程序路径

当刀具半径过大时，导致圆弧起点或终点位置与圆心重合。系统产生报警 (P/S38)

程序如下：

```
G01 W20;
G02 U30 W15 R15;
G01 W20;
```

图 4-6-2-1-3 刀补进行情况②

3、刀补取消

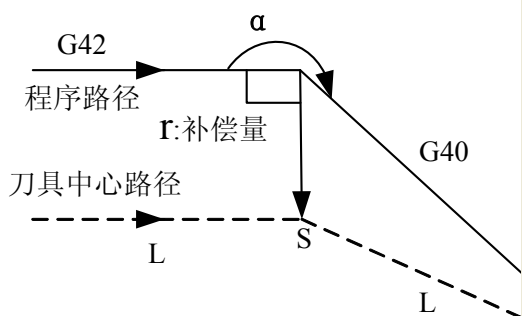
在补偿模式中，当程序段满足以下任何一项条件时，系统进入补偿取消模式，这个程序段的动作称为刀补取消。

- (a) 使用代码 G40 取消 C 刀补，在执行刀补取消时，不可用圆弧代码 (G02 及 G03)。如果指令圆弧，产生报警 (N0.34) 且刀具停止。
- (b) 刀具半径补偿号码指定为 0。

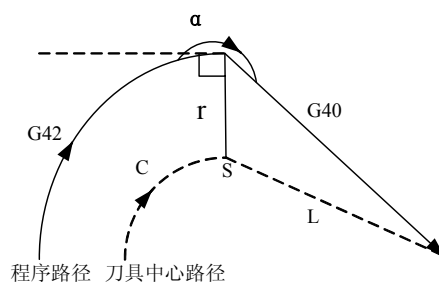
下图为具体刀补取消情况：

(a) 沿着拐角的内侧移动 ($\alpha \geq 180^\circ$)

(i) 直线—直线



(i) 圆弧—直线



(b) 沿着拐角为钝角的外侧移动 ($180^\circ > \alpha \geq 90^\circ$)

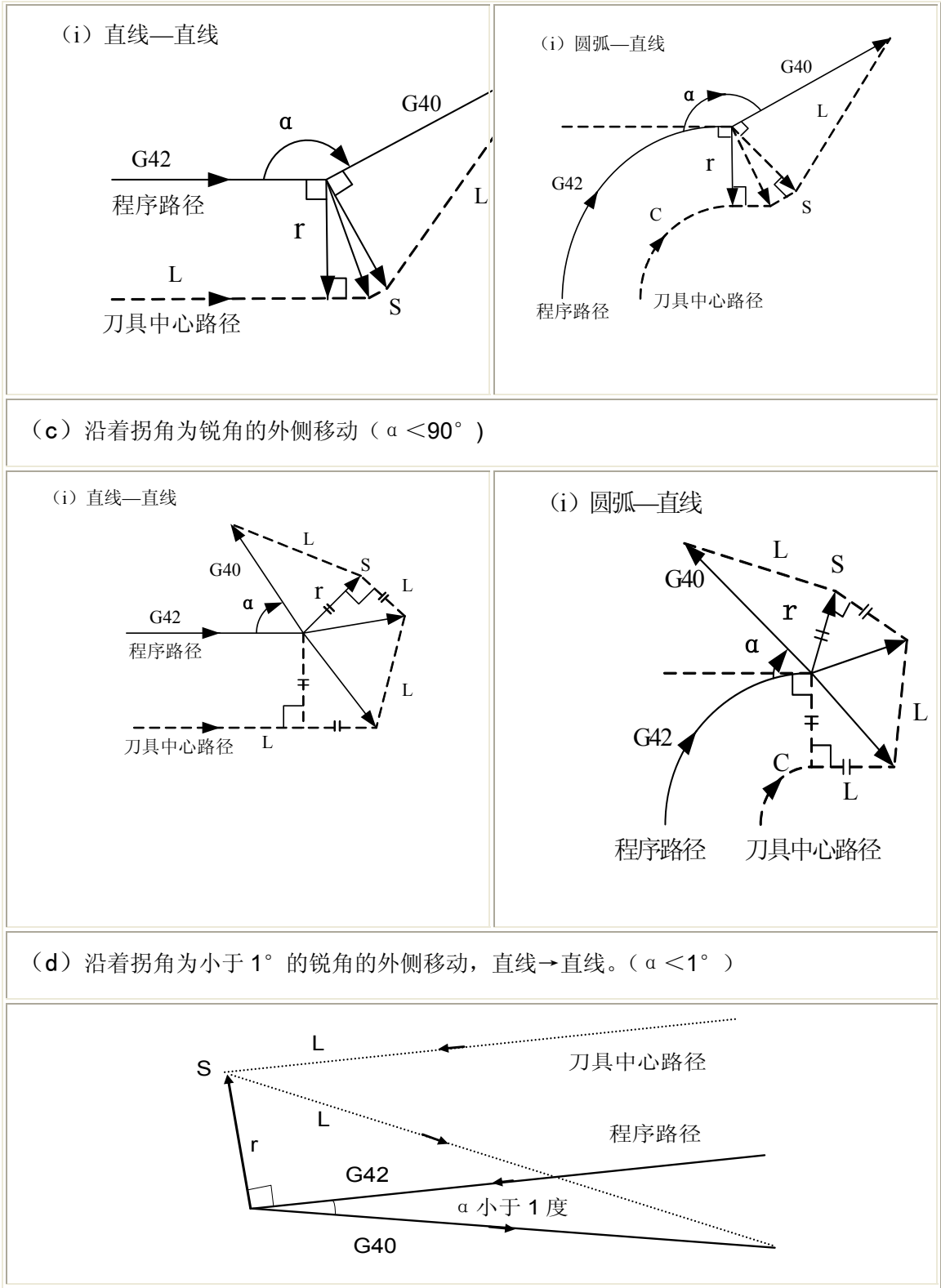


图 4-6-2-1-4 刀补取消情况

4.6.2.2 刀补进行中变更补偿方向

刀具径补偿 G 代码（G41 及 G42）决定补偿方向，补偿量的符号如下：

表 4-6-2-2-1

补偿量符号 G 代码	+	-
G41	左侧补偿	右侧补偿
G42	右侧补偿	左侧补偿

在特殊场合，在补偿模式中可变更补偿方向。但不可在起始程序段变更。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。

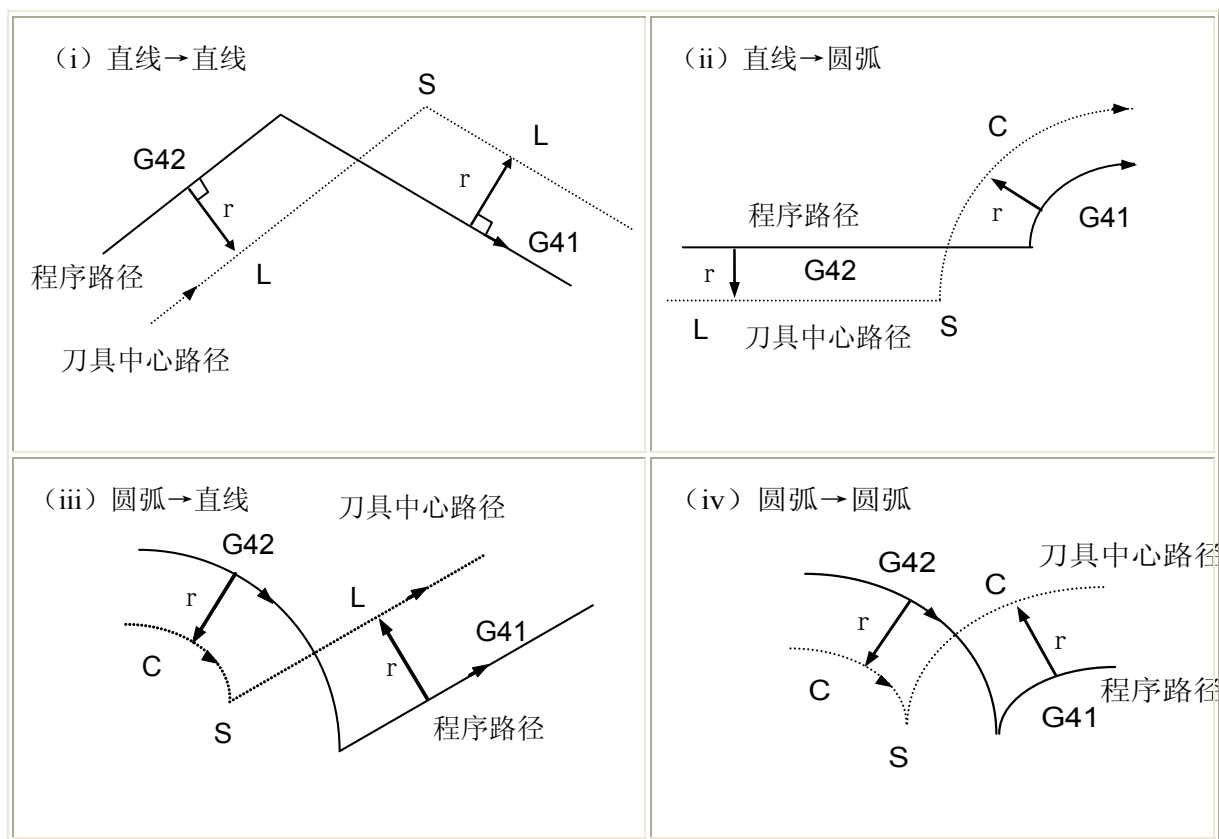


图 4-6-2-2-1 刀补进行中变更补偿方向情况

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。

i) 直线-----直线

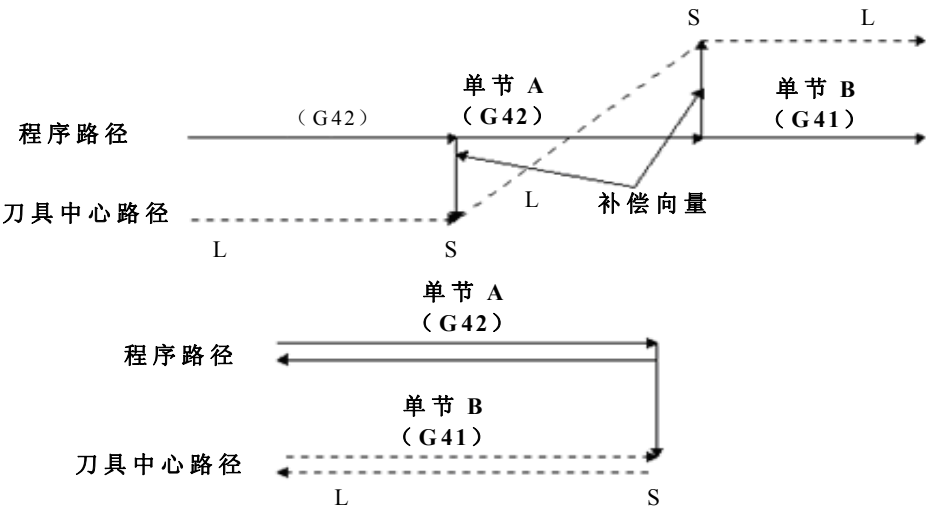


图 4-6-2-2-2 直线 — 直线

ii) 直线-----圆弧

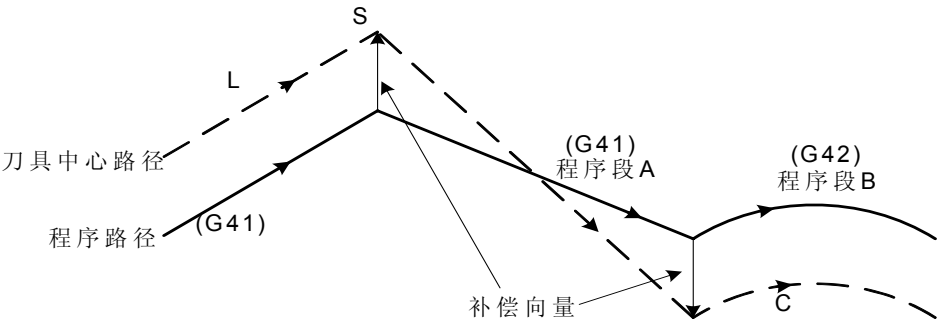


图 4-6-2-2-3 直线—圆弧、无交点（变更补偿方向）

iii) 圆弧-----圆弧

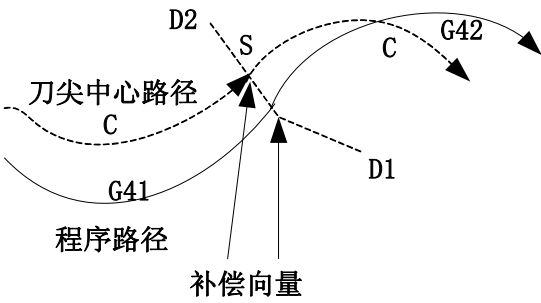


图 4-6-2-2-4 圆弧—圆弧、无交点（变更补偿方向）

4.6.2.3 刀补暂时取消

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，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。

G90, G92, G94 固定循环, G71~G76 固定循环。

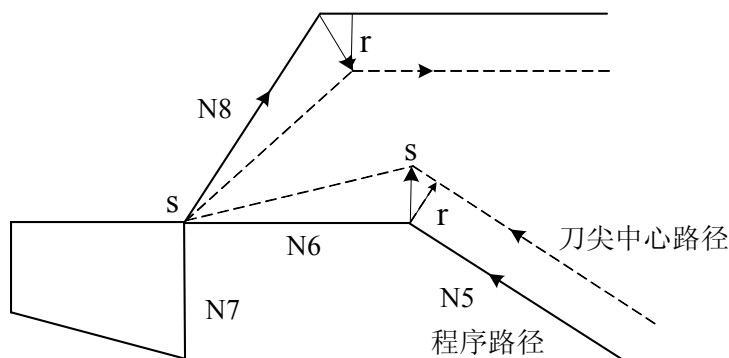


图 4-6-2-3-1 刀补暂时取消②

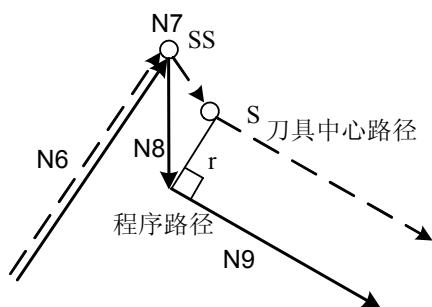
```

N1 T0101
N2 G0 X100 Z100
N3 G0 X0 Z0
N4 G42 G90 X-20 W-50 F500      (此处暂时取消刀补)
N5 G0 X50 Z50                 (恢复刀补)
N6 G0 X100 Z100
N7 M30
    
```

4.6.2.4 刀补中含有非移动指令

1、在补偿开始时有非移动指令

如果在补偿开始的指令没有刀具移动，不会产生补偿向量。



```

N1 T0101;
N2 G0 X0 Z0;
N3 G01 U-30 W20 F500;
N4 G42 U0;
N5 U30;
N6 U20 W20;
N7 G40 G0 X100 Z100;
N8 M30;
    
```

图 4-6-2-4-1 刀补开始时有非移动指令

2、在补偿模式指令有非移动指令

在补偿模式下只指令了一个无刀具移动的程序段时，向量及刀具中心路径与无指令该程序段时一样。（参照 4.6.2.1 刀补进行）此无刀具移动程序段在单程序段停止点执行。

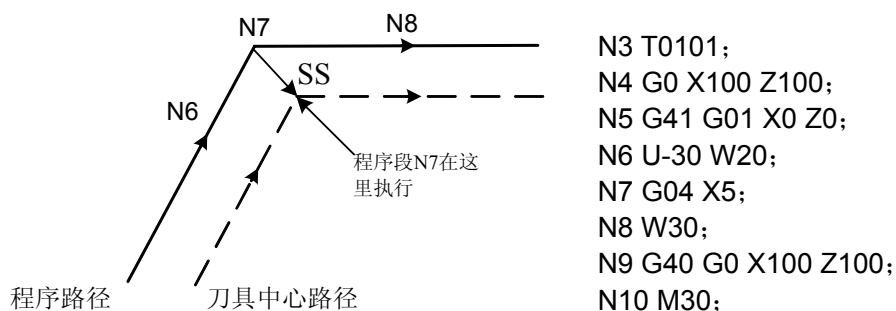


图 4-6-2-4-2 刀补进行时有非移动指令

3、补偿取消时指令有非移动指令

当与补偿取消一起指令的程序段没有刀具移动时，会形成长度为补偿量，方向垂直于前程序段移动方向的向量，这个向量在下一个移动指令取消。

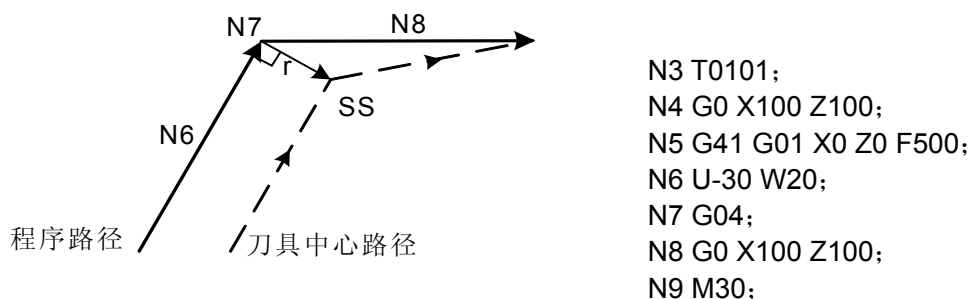


图 4-6-2-4-3 刀补取消时有非移动指令

4.6.2.5 刀补干涉检查

刀具过度切削称为“干涉”。刀补干涉检查能预先检查刀具过度切削情况，即过度切削未发生也会进行干涉检查。

(a) 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° 与 270° 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° 以上)。

例 ①

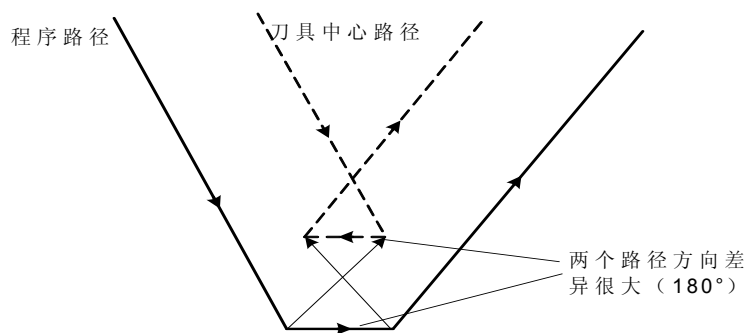


图 4-6-2-5-1 刀补干涉 ①

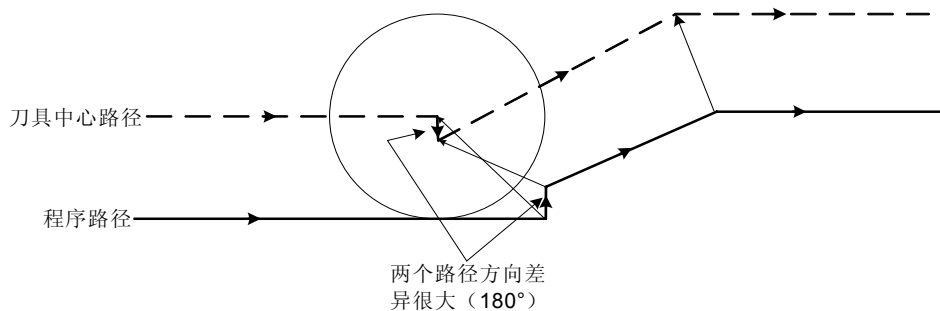


图 4-6-2-5-2 刀补干涉 ②

(b) 干涉范例

(1) 一个浅深度，深度小于补偿量。

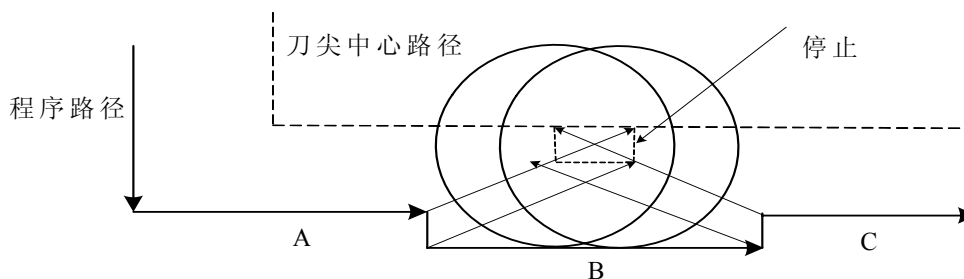


图 4-6-2-5-3 刀补干涉范例 ①

程序如下：

```

N1 T0101;                                (R<=10)
N2 G0 X0 Z30;
N3 G42 G01 X50 Z0 F500;
N4 U50;
N5 W20;
N6 U10;
N7 W20;
N8 U-10;
N9 W20;
N10 G40 G0 X0 Z30;
N11 M30;
    
```

在上述程序中，01 号刀的刀尖半径补偿值 $R \leq 10$ ，刀补正常进行；当 $R > 10$ 时，系统会产生干涉报警，因为在程序段 B 程序的方向与刀具半径补偿的路径相反。

(2) 凹沟深度小于补偿量

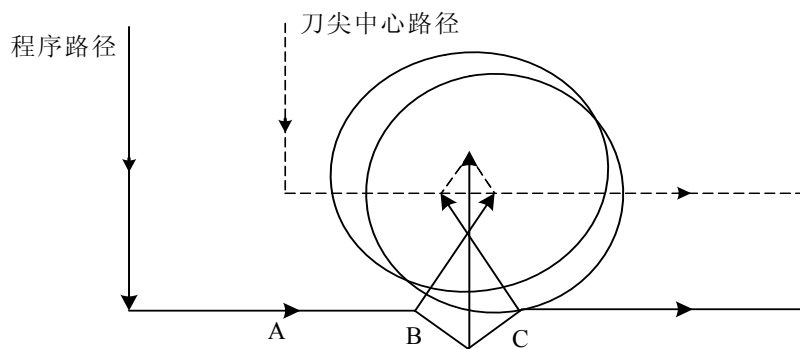


图 4-6-2-5-4 刀补干涉范例②

程序如下：

```

N1 T0101;                                (R<=25)
N2 G0 X0 Z30;
N3 G42 G01 X50 Z0 F500;
N4 U50;
N5 W20;
N6 U10 W10;
N7 U-10 W10;
N8 W20;
N9 G40 G0 X0 Z30;
N10 M30;

```

在上述程序中，01 号刀的刀尖半径补偿值 $R \leq 25$ ，刀补正常进行；当 $R > 25$ 时，系统会产生干涉报警，因为在程序段 c 程序的方向与刀具半径补偿的路径相反。

4.6.2.6 G90/G94 代码中的刀尖半径补偿

对循环的各路径，刀尖中心路径通常平行于程序路径。

无论是 G41，G42 方式，偏置方向如下图所示。

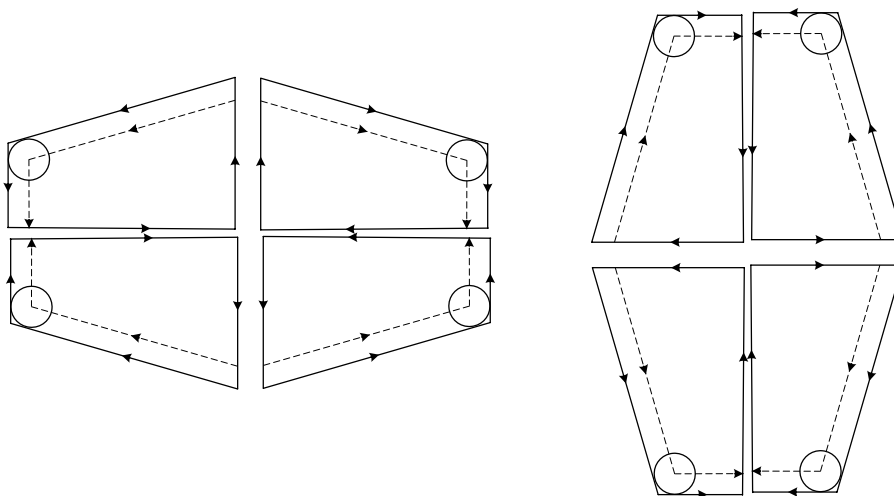


图 4-6-2-6-1 G90/G94 刀尖半径补偿

4.6.2.7 G70 代码中的刀尖半径补偿

在精加工循环中(G70)中，可以实现刀尖半径补偿，刀具中心轨迹会沿着精加工轨迹自动偏置一个补偿值。实现 G70 刀尖半径补偿时，G70 可以与 G41/G42 共段执行，或者在精加工循环段指定 G41/G42。

4.6.3 刀补 C 的注意事项

- 1、当补偿过程中连续指定 30 个无移动命令的程序段或更多时，会产生报警。如：

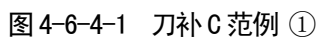
```
N1 M05 ; ..... M 代码输出
N2 S21 ; ..... S 代码输出
N3 G04 X10 ; ..... 暂停
.....
N29 G01 U0 ; .....移动距离零
N30 G98 ; .....只有 G 代码.
```

- 2、录入方式下(MDI)执行程序段时，执行刀尖半径补偿有效。
- 3、在开机后或 M30 执行时，系统立刻进入取消模式。程序必须在取消模式下结束。否则，刀具不能在终点定位，刀具停止在离终点一个向量长度的位置。
- 4、刀尖半径补偿的建立与取消只能用 G00 或 G01 代码，不能是圆弧代码（G02 或 G03）。如果指定，会产生报警。
- 5、如果补偿量(R)是负数，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。因为当补偿量符号改变时,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。
- 6、通常在取消模式或换刀时，改变补偿量的值。必须重新执行刀偏后，新的补偿量才有效。
- 7、当程序在执行刀补程序时，因各种原因出现错误或者报警，G 代码将保持，原来是 G41 则是 G41，原来是 G42 则是 G42；这时候按复位键即可以直接取消 C 刀补状态。

4.6.4 刀补 C 加工范例

刀补C范例①：

加工下图 4-6-4-1 所示零件，零件尺寸如图所示，刀尖半径R=1，为第一把刀。



O0001;	
N010 G0 X100.0 Z100.0;	(定位到安全位置)
N020 M3 S300;	(主轴逆时针转, 转速: 300r/min)
N030 M8;	(开冷却)
N040 T0101;	(换一号刀执行一号刀补)
N050 G00 X10.0 Z10.0;	(快速定位, 接近工件)
N060 G42 G1 Z0 F80;	(开始执行刀尖半径补偿)
N070 G3 X30 Z-10 R10;	
N080 G1 Z-17.639;	
N090 G2 X32.111 Z-22.111 R10;	
N100 G1 X33.803 Z-23.803;	
N110 G3 X35.914 Z-28.275 R14;	
N120 G1 Z-35;	
N130 X50;	
N140 G40 G0 X80 Z80;	(取消刀尖半径补偿)
N150 M09;	(关闭冷却)
N160 G00 X100.0 Z100.0 T0200;	(快速回安全位置, 换回基准刀, 清刀偏)
N170 M30;	(程序结束)

加工下图 4-6-4-2 所示零件, 零件尺寸如图所示, 刀尖半径 $R=1$, 为第一把刀。

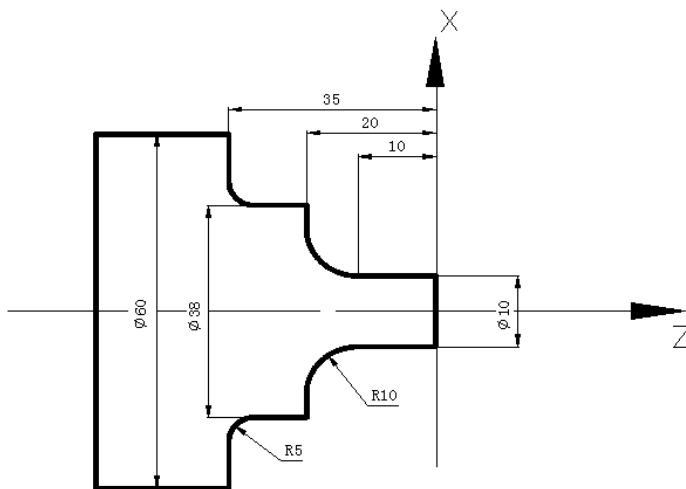


图 4-6-4-2 刀补C 范例②

```

O0002
N1 G0 X100 Z100;
N2 M3 S800;
N3 M8;
N4 T0202;
N5 G0 X70 Z10;
N6 G71 U3 R1;
N7 G71 P8 Q14 U0 W0 F120;
N8 G0 X10;
N9 G1 Z-10 F80;
N10 G02 X30 W-10 R10;
N11 G1 X38;
N12 Z-30;
N13 G02 X48 W-5 R5;
N14 G1 X60;
N15 G0 X100 Z80;
N16 M3 S300;
N17 T0101;
N18 G0 X70 Z10;
N19 G42 G70 P8 Q14;    (G42与G70共段执行刀尖半径补偿)
N20 G40 G0 X80 Z50;    (取消刀尖半径补偿)
N21 G0 X100 Z100 T0200;
N22 M30;
    
```

刀补C范例③:

加工下图 4-6-4-3 所示零件，零件尺寸如图所示，刀尖半径R=1，为第一把刀。

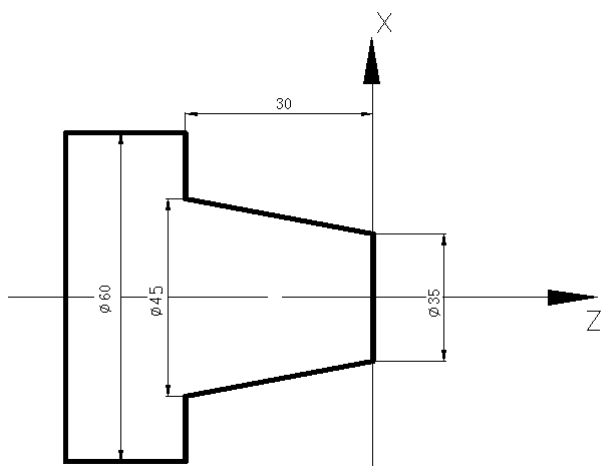


图 4-6-4-3 刀补 C 范例③

```
O0003
N1 G0 X100 Z100;
N2 M3 S800;
N3 M8;
N4 T0101;
N5 G42 G0 X70 Z10;      (开始执行刀尖半径补偿)
N6 G90 X45 Z-30 R-5 F80;
N7 G40 G0 X80 Z80;      (取消刀尖半径补偿)
N8 G0 X100 Z100 T0100;
N9 M30;
```

4.7 宏功能 G 代码

4.7.1 用户宏程序

把由一组代码实现的某种功能像子程序一样事先存入存储器中，用一个代码代表这些功能。程序中只要写出该代表代码，就能实现这些功能。把这一组代码称为用户宏程序本体，把代表代码称为“用户宏代码”。用户宏程序本体有时也简称宏程序，用户宏代码也称为宏程序调用代码。

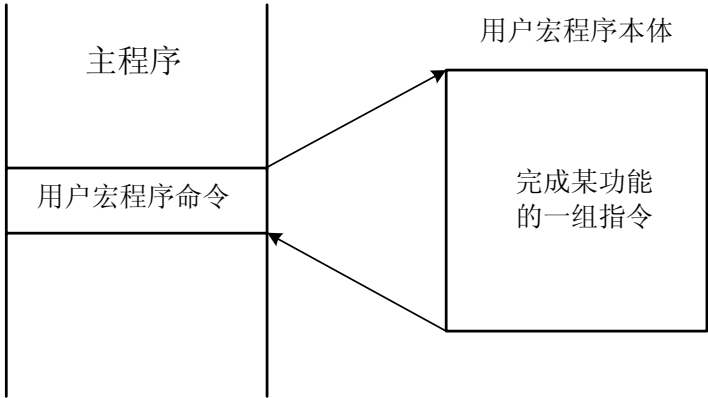


图4-7-1-1

用户宏程序本体中，能使用变量。变量之间可以运算，并且可以用宏代码给变量赋值。

4.7.2 宏变量

在用户宏程序中，可以使用一般的**CNC**指令，也可使用变量，运算及转移代码。
用户宏程序从程序号开始，用 **M99**结束。

O0066;	程序号
G65 H01;	运算指令
G90 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4-7-2-1 （用户宏程序本体的构成）

1、变量的使用方法

用变量可以指令用户宏程序本体中的参数值。变量值可以由主程序赋值或通过 **LCD/MDI** 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#后续变量号来表示变量， 格式如下：

#i (i = 1, 2, 3, 4)

(例) #5, #109, #1005

(2) 变量的引用

用变量可以置换参数值后的数值。

(例) F#103 当#103 = 15 时，与 F15 指令是同样的。

G#130 当#130 = 3 时，和 G3 是同样的。

注意： 1、参数字 **O** 和 **N**（程序号和顺序号）不能引用变量。不能用 **O#100**，**N#120** 编程。

2、如果超过了参数值所规定的最大代码值，不能使用。#30 = 120 时，**M#30** 超过了最大代码值。

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 **MDI** 方式给变量设定值。

2、变量的种类

根据变量号的不同，变量分为空变量、局部变量、公用变量和系统变量，它们的用途和性质都不同。

(1) 空变量#0：（该变量总是空，没有值能赋予该变量）

(2) 局部变量#1~#50：局部变量只能用在宏程序中存储数据；位参**NO：52#7**可设置复位或急停后是否清除。调用宏程序时，自变量对局部变量赋值。

(3) 公用变量#100~#199，#500~#999：位参**NO：52#6**可设置复位或急停后是否清除公用变量#100~#199。

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。

表4-7-2-1

变量号	变量类型	功 能
# 100～# 199	公用变量	切断电源时清除, 通电时全部复位成“空”
# 500～# 999		数据保存在文件中, 即使断电也不丢失

(4) 系统变量：系统变量用于读和写CNC运行时各种数据的变化。分别如下所示：

- 1) 接口输入信号 #1000 --- #1015 (按位读取 PLC 输入到系统的信号，即 G 信号)
 #1032 (按字节读取 PLC 输入到系统的信号，即 G 信号)
- 2) 接口输出信号 #1100 --- #1115 (按位写系统输出到 PLC 的信号，即 F 信号)
 #1132 (按字节写系统输出到 PLC 的信号，即 F 信号)
- 3) 刀具长度补偿值 #1500 --- #1799 (可读写)
- 4) 长度磨损补偿值 #2000 --- #2299 (可读写)
- 5) 刀具半径补偿值 #1800 --- #1899 (可读写)
- 6) 半径磨损补偿值 #2300 --- #2399 (可读写)
- 7) 假想刀尖 #1900---#1999(可读写)
- 8) 报警 #3000
- 9) 用户数据表 #3500 --- #3755 (只读，不能写)
- 10) 模态信息 #4000 --- #4030 (只读，不能写)
- 11) 位置信息 #5001 --- #5030 (只读，不能写)
- 12) 工件零点偏移量 #5201 --- #5235 (可读写)
- 13) 附加工件坐标系 #7001 --- #7250 (可读写)

3. 系统变量详细说明

1) 模态信息

表4-7-2-2

变量号	功能	分组号
#4000	G04,G28,G31,G50,G65,G70,G71,G72,G73,G74,G75,G76	00 组
#4001	G00,G01,G02,G03,G32,G34,G90,G92,G94	01 组
#4002	G96,G97	02 组
#4003	待扩展	03 组
#4004	待扩展	04 组
#4005	G98, G99	05 组
#4006	G20,G21	06 组
#4007	G40,G41,G42	07 组
#4008	待扩展	08 组

变量号	功能	分组号
#4009	待扩展	09 组
#4010	待扩展	10 组
#4011	待扩展	11 组
#4012	待扩展	12 组
#4013	待扩展	13 组
#4014	G54,G55,G56,G57, G58,G59	14 组
#4015	待扩展	15 组
#4016	G17,G18,G19	16 组
#4017	待扩展	17 组
#4018	待扩展	18 组
#4019	待扩展	19 组
#4020	待扩展	20 组
#4021	待扩展	21 组
#4022	D	
#4023	H	
#4024	F	
#4025	M	
#4026	S	
#4027	T	
#4028	N	
#4029	O	
#4030	P(现在选择的附加工件坐标系)	

注 1: P 代码为当前选择的附加工件坐标系。

注 2: 当执行 G#4002 时, 在 #4002 中得到的值是 17, 18, 或 19。

注 3: 模态信息不能写, 只能读。

2) 当前位置信息

表4-7-2-3

变量号	位置信息	相关坐标系	移动时的读操作	刀具补偿值
#5001	X 轴程序段终点位置 (ABSIO)	工件坐标系	可以	不考虑刀尖位置 (程序指令位置)
#5002	Y 轴程序段终点位置 (ABSIO)			
#5003	Z 轴程序段终点位置 (ABSIO)			
#5004	4 th 轴程序段终点位置 (ABSIO)			
#5006	X 轴程序段终点位置 (ABSMT)	机床坐标系	不可以	考虑刀具基准点位置 (机床坐标)
#5007	Y 轴程序段终点位置 (ABSMT)			
#5008	Z 轴程序段终点位置 (ABSMT)			
#5009	4 th 轴程序段终点位置 (ABSMT)			

变量号	位置信息	相关坐标系	移动时的读操作	刀具补偿值
#5011	X 轴程序段终点位置 (ABSOT)	工件坐标系		不考虑刀具基准点位置（机床坐标）
#5012	Y 轴程序段终点位置 (ABSOT)			
#5013	Z 轴程序段终点位置 (ABSOT)			
#5014	4 th 轴程序段终点位置 (ABSOT)			
#5016	X 轴程序段终点位置 (ABSKP)		可以	
#5017	Y 轴程序段终点位置 (ABSKP)			
#5018	Z 轴程序段终点位置 (ABSKP)			
#5019	4 th 轴程序段终点位置 (ABSKP)			
#5021	X 轴刀具长度补偿值		不可以	
#5022	Y 轴刀具长度补偿值			
#5023	Z 轴刀具长度补偿值			
#5024	4 th 轴刀具长度补偿值			
#5026	X 轴伺服位置补偿			
#5027	Y 轴伺服位置补偿			
#5028	Z 轴伺服位置补偿			
#5029	4 th 轴伺服位置补偿			

- 注 1：ABSIO：工件坐标系中，前一程序段终点坐标值。
- 注 2：ABSMT：机床坐标系中，当前机床坐标系位置。
- 注 3：ABSOT：工件坐标系中，当前坐标位置。
- 注 4：ABSKP：工件坐标系中，G31 程序段中跳跃信号有效的位置。

3) 工件零点偏移量和附加零点偏移量：

表4-7-2-4

变量号	功能
#5201	第 1 轴外部工件零点偏移值
...	...
#5204	第 4 轴外部工件零点偏移量
#5206	第 1 轴 G54 工件零点偏移值
...	...
#5209	第 4 轴 G54 工件零点偏移量
#5211	第 1 轴 G55 工件零点偏移值
...	...
#5214	第 4 轴 G55 工件零点偏移量
#5216	第 1 轴 G56 工件零点偏移值
...	...
#5219	第 4 轴 G56 工件零点偏移量
#5221	第 1 轴 G57 工件零点偏移值
...	...

变量号	功能
#5224	第 4 轴 G57 工件零点偏移量
#5226	第 1 轴 G58 工件零点偏移值
...	...
#5229	第 4 轴 G58 工件零点偏移量
#5231	第 1 轴 G59 工件零点偏移值
...	...
#5234	第 4 轴 G59 工件零点偏移量
#7001	第 1 轴 G54 P1 工件零点偏移值
...	...
#7004	第 4 轴 G54 P1 工件零点偏移量
#7006	第 1 轴 G54 P2 工件零点偏移值
...	...
#7009	第 4 轴 G54 P2 工件零点偏移量
#7246	第 1 轴 G54 P50 工件零点偏移值
...	...
#7249	第 4 轴 G54 P50 工件零点偏移量

4. 局部变量

地址与局部变量的对应关系：

表4-7-2-5

自变量地址	局部变量号	自变量地址	局部变量号
A	#1	Q	#17
B	#2	R	#18
C	#3	S	#19
I	#4	T	#20
J	#5	U	#21
K	#6	V	#22
D	#7	W	#23
E	#8	X	#24
F	#9	Y	#25
M	#13	Z	#26

注 1：用英文字母后加数值进行赋值，除了 G、L、O、N、H 和 P 外，其余所有 20 个英文字母都可以给自变量赋值，每个字母赋值一次，从 A—B—C—D...到 X—Y—Z，赋值不必按字母顺序进行，不赋值的地址可以省略。

注 2：使用任何自变量前必须指定 G65。

5. 关于用户宏程序本体的注意事项

1) 用键输入的方法

在参数字 G、X、Y、Z、R、I、J、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，转移代码。

- 3) 运算、转移代码的H、P、Q、R在G65之前、后都当作G65命令的参数使用。
H02 G65 P#100 Q#101 R#102 ; 正确.
N100 G65 H01 P#100 Q10 ; 正确
- 4) 变量的输入范围不能超过十五位有效数字，运算的结果不能超过九位整数，且变量的手动输入范围为八位有效数字。
- 5) 变量值运算结果可以是小数，精度为0.0001。除H11（或运算），H12（与运算），H13（非运算），H23（取余运算）会在计算过程中，忽略变量的小数部分外，其它运算都不会舍掉小数点进行运算。

例：

#100 = 35, #101 = 10, #102 = 5
#110 = #100÷#101 (=3.5)
#111 = #110×#102 (=17.5)
#120 = #100×#102 (=175)
#121 = #120÷#101 (=17.5)

- 6) 运算、转移代码的执行时间，因条件不同而异，一般平均值可考虑为10ms。
- 7) 当变量值未定义时，这样的变量成为“空”变量。变量#0总是空变量。它不能写，只能读。

a. 引用

当引用一个未定义的变量时，地址本身也被忽略。

例如：

当变量#1的值是0，并且变量#2的值是空时，G00X#1 Y#2的执行结果为G00X0；

b. 运算

除了用<空>赋值以外，其余情况下<空>与0 相同。

表4-7-2-6

当#1=<空>时	当#1=0 时
#2=#1 ↓ #2=<空>	#2=#1 ↓ #2=0
#2=#1*5 ↓ #2=0	#2=#1*5 ↓ #2=0
#2=#1+#1 ↓ #2=0	#2=#1+#1 ↓ #2=0

c. 条件表达式

EQ 和NE 中的<空>不同于0。

表4-7-2-7

当#1=<空>时	当#1=0 时
#1 EQ #0 ↓ 成立	#1 EQ #0 ↓ 不成立
#1 NE #0 ↓ 成立	#1 NE #0 ↓ 成立
#1 GE #0 ↓ 成立	#1 GE #0 ↓ 成立
#1 GT #0 ↓ 不成立	#1 GT #0 ↓ 不成立

图 4-7-2-2

当变量值是空白时，变量是空。

4.7.3 非模态调用 G65

当指令G65时，以地址P指定的用户宏程序被调用，数据通过自变量传递到用户宏程序体中。

格式如下：

G65 P L <自变量指定>;

└──────────┘ └──────────┘ 调用次数

└──────────┘ 被调用的宏程序本体的程序号

在G65之后，用地址P指定用户宏程序的程序号，用L指定宏程序调用次数，用自变量传递数据给宏程序。

当要求重复时，在地址L后指定从1到9999的重复次数，省略L时，默认次数为1。

使用自变量指定，其值被赋值到对应的局部变量。

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 2：90000~99999 号子程序为系统保留程序，用户调用该类子程序时，系统能执行子程序的内容，但光标会一直停留在 G65 代码段，程序界面一直显示主程序内容。（可通过修改位参 NO：27#4 显示子程序的内容。）

注 3：宏程序调用最多可以嵌套五层。

4.7.4 用户宏程序功能 A

1. 一般形式:

G65 Hm P#i Q#j R#k ;
m: 01~99表示运算代码或转移代码功能。
#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。常数直接表示, 不带#。
#k: 进行运算的变量名2。也可以是常数。
意义: $\#i = \#j \circ \#k$
 └──────── 运算符, 由Hm指定

(例) P#100 Q#101 R#102.....#100 = #101 $\circ$ #102 ;
P#100 Q#101 R15#100 = #101 $\circ$ 15 ;
P#100 Q-100 R#102.....#100 = -100 $\circ$ #102
用G65 指定的H 代码, 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)	$\#i = \#j \text{ OR } \#k$
G65	H12	逻辑乘 (与)	$\#i = \#j \text{ AND } \#k$
G65	H13	异或	$\#i = \#j \text{ XOR } \#k$
G65	H21	平方根	$\#i = \sqrt{\#j}$
G65	H22	绝对值	$\#i = \#j $
G65	H23	取余数	$\#i = \#j - \text{trunc}(\#j \div \#k) \times \#k$
G65	H26	复合乘除运算	$\#i = (\#i \times \#j) \div \#k$
G65	H27	复合平方根	$\#i = \sqrt{\#j^2 + \#k^2}$
G65	H31	正弦	$\#i = \#j \times \text{SIN}(\#k)$
G65	H32	余弦	$\#i = \#j \times \text{COS}(\#k)$
G65	H33	正切	$\#i = \#j \times \text{TAN}(\#k)$
G65	H34	反正切	$\#i = \text{ATAN}(\#j/\#k)$
G65	H80	无条件转移	转向N
G65	H81	条件转移1	IF #j = #k, GOTO N
G65	H82	条件转移2	IF #j $\neq$ #k, GOTO N
G65	H83	条件转移3	IF #j > #k, GOTO N
G65	H84	条件转移4	IF #j < #k, GOTO N
G65	H85	条件转移5	IF #j $\geq$ #k, GOTO N
G65	H86	条件转移6	IF #j $\leq$ #k, GOTO N
G65	H99	报警	

图4-7-4-1

2. 运算代码:

1) 变量的赋值: #I = #J
G65 H01 P#I Q#J;
(例) G65 H01 P#101 Q1005; (#101 = 1005)
 G65 H01 P#101 Q#110; (#101 = #110)
 G65 H01 P#101 Q-#102; (#101 = -#102)

2) 加法运算: $\#I = \#J + \#K$

G65 H02 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H02 P#101 Q#102 R15; ($\#101 = \#102 + 15$)

3) 减法运算: $\#I = \#J - \#K$

G65 H03 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H03 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 - \#103$)

4) 乘法运算: $\#I = \#J \times \#K$

G65 H04 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H04 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 \times \#103$)

5) 除法运算: $\#I = \#J \div \#K$

G65 H05 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H05 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 \div \#103$)

6) 逻辑加 (或): $\#I = \#J .OR. \#K$

G65 H11 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H11 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 .OR. \#103$)

7) 逻辑乘 (与): $\#I = \#J .AND. \#K$

G65 H12 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H12 P# 101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 .AND. \#103$)

8) 异或: $\#I = \#J .XOR. \#K$

G65 H13 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H13 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 .XOR. \#103$)

9) 平方根: $\#I = \sqrt{\#J}$

G65 H21 P#I Q#J;

(例) G65 H21 P#101 Q#102 ; ($\#101 = \sqrt{\#102}$)

10) 绝对值: $\#I = |\#J|$

G65 H22 P#I Q#J ;

(例) G65 H22 P#101 Q#102 ; ($\#101 = |\#102|$)

11) 取余数: $\#I = \#J - \text{TRUNC}(\#J/\#K) \times \#K$, TRUNC: 舍去小数部分

G65 H23 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H23 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 - \text{TRUNC}(\#102/\#103) \times \#103$)

12) 复合乘除运算: $\#I = (\#I \times \#J) \div \#K$

G65 H26 P#I Q#J R# k;

(例) G65 H26 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = (\#101 \times \#102) \div \#103$)

13) 复合平方根: $\#I = \sqrt{\#J^2 + \#K^2}$

G65 H27 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H27 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \sqrt{\#102^2 + \#103^2}$)

14) 正弦: $\#I = \#J \cdot \sin(\#K)$ (单位: $^{\circ}$)

G65 H31 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H31 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 \cdot \sin(\#103)$)

15) 余弦: $\#I = \#J \cdot \cos(\#K)$ (单位: $^{\circ}$)

G65 H32 P#I Q#J R#K;

(例) G65 H32 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 \cdot \cos(\#103)$)

16) 正切: $\#I = \#J \cdot \tan(\#K)$ (单位: $^{\circ}$)

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

(例) G65 H33 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \#102 \cdot \tan(\#103)$)

17) 反正切: $\#I = \text{ATAN}(\#J / \#K)$ (单位: $^{\circ}$)

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

(例) G65 H34 P#101 Q#102 R#103; ($\#101 = \text{ATAN}(\#102 / \#103)$)

注 1: 角度变量的单位是度。

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: trunc: 取整运算, 舍去小数部分。

3. 转移命令

1) 无条件转移

G65 H80 Pn; n: 顺序号

(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#101 R#102;

当 $\#101 = \#102$ 时, 转到 N1000 程序段, 当 $\#101 \neq \#102$ 时, 程序顺序执行。

3) 条件转移 2 $\#J.NE.\#K (\neq)$

G65 H82 Pn Q#J R#K; n: 顺序号

(例) G65 H82 P1000 Q#101 R#102;

当 $\#101 \neq \#102$ 时, 转到 N1000 程序段, 当 $\#101 = \#102$ 时, 程序顺序执行。

4) 条件转移 3 $\#J.GT.\#K (>)$

G65 H83 Pn Q#J R#K; n: 顺序号

(例) G65 H83 P1000 Q#101 R#102;

当 $\#101 > \#102$ 时, 转到 N1000 程序段, 当 $\#101 \leq \#102$ 时, 程序顺序执行。

5) 条件转移 4 $\#J.LT.\#K (<)$

G65 H84 Pn Q#J R#K; n: 顺序号

(例) G65 H84 P1000 Q#101 R#102;

当 $\#101 < \#102$ 时, 转到 N1000 程序段, 当 $\#101 \geq \#102$ 时, 程序顺序执行。

6) 条件转移 5 $\#J.GE.\#K (\geq)$

G65 H85 Pn Q#J R#K; n: 顺序号

(例) G65 H85 P1000 Q#101 R#102;

当 $\#101 \geq \#102$ 时, 转到 N1000 程序段, 当 $\#101 < \#102$ 时, 程序顺序执行。

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#101 R#102;

当# 101≤#102 时, 转到 N1000 程序段, 当#101>#102 时, 程序顺序执行。

注: 可以用变量指定顺序号。如: G65 H81 P#100 Q#101 R#102; 当条件满足时, 程序移到#100指定的顺序号程序段。

4. 逻辑与、逻辑或和逻辑非代码

举例:

G65 H01 P#101 Q3;

G65 H01 P#102 Q5;

G65 H11 P#100 Q#101 Q#102;

5表示成二进制为101, 3表示成011, 计算结果为#100=7;

G65 H12 P#100 Q#101 Q#102;

5表示成二进制为101, 3表示成011, 计算结果为#100=1;

5. 宏变量报警

举例:

G65 H99 P1; 宏变量3001报警

G65 H99 P124; 宏变量3124报警

4.7.5 用户宏程序功能 B

1. 算术和逻辑运算

下表中列出的运算可以在变量中执行。运算符右边的表达式可包含常量和/或由函数或运算符组成的变量。表达式中的变量#j 和#k 可以用常数替换。左边的变量也可以用表达式赋值。

表4-7-5-1 算术和逻辑运算

功能	格式	备注
定义	#i = #j	
加法	#i = #j + #k;	
减法	#i = #j - #k;	
乘法	#i = #j * #k;	
除法	#i = #j / #k;	
正弦	#i = SIN[#j];	角度以度指定, 90° 30' 表示为90.5 度。
反正弦	#i = ASIN[#j];	
余弦	#i = COS[#j];	
反余弦	#i = ACOS[#j];	
正切	#i = TAN[#j];	
反正切	#i = ATAN[#j] / [#k];	

平方根	#i = SQRT[#j];	
绝对值	#i = ABS[#j];	
舍入	#i = ROUND[#j];	
上取整	#i = FUP[#j];	
下取整	#i = FIX [#j];	
自然对数	#i = LN[#j];	
指数函数	#i = EXP[#j];	
或	#i = #j OR #k;	逻辑运算一位一位地 按二进制数执行。
异或	#i = #j XOR #k;	
与	#i = #j AND #k;	
从BCD转为BIN	#i = BIN[#j];	用于与PMC的信号交 换。
从BIN转为BCD	#i = BCD[#j];	

说明:

(1) 角度单位

函数SIN, COS, ASIN, ACOS, TAN 和ATAN 的角度单位是度。如90°30´表示为90.5 度。

(2) ARCSIN #i = ASIN [#j]

取值范围从 -90°~90°。
当#j 超出-1 到 1 的范围时，系统报警。
常数可替代变量#j。

(3) ARCCOS #i = ACOS [#j]

取值范围从 180°~0°。
当#j 超出-1 到 1 的范围时，系统报警。
常数可以替代变量#j。

(4) ARCTAN #i = ATAN [#j] / [#k]

指定两个边的长度，并用斜杠 (/) 分开。
取值范围从 0°~360°。
[例如] 当指定 #1 = ATAN [-1] / [-1]; 时，#1=225°。
常数可以代替变量#j。

(5) 自然对数 #i = LN [#j]

当反对数 (#j) 为 0 或小于 0 时，系统报警。
常数可以代替变量#j。

(6) 指数函数 #i = EXP [#j]

当运算结果超过 99997.453535 (#j 大约 11.5129) 时，出现溢出并发出系统报警。
常数可以代替变量#j。

(7) ROUND (舍入) 函数

ROUND 函数在第 1 个小数位置四舍五入。

例：

当执行 $\#1=\text{ROUND}[\#2]$ ；时，此处 $\#2=1.2345$ ，变量 1 的值是 1.0。

(8) 上取整和下取整

CNC 处理数值运算时，若操作后产生的整数绝对值大于原数的绝对值时为上取整；若小于原数的绝对值为下取整。对于负数的处理应小心。

例如：

假设 $\#1=1.2$ ， $\#2=-1.2$ 。

当执行 $\#3=\text{FUP}[\#1]$ 时，2.0 赋给 $\#3$ 。

当执行 $\#3=\text{FIX}[\#1]$ 时，1.0 赋给 $\#3$ 。

当执行 $\#3=\text{FUP}[\#2]$ 时，-2.0 赋给 $\#3$ 。

当执行 $\#3=\text{FIX}[\#2]$ 时，-1.0 赋给 $\#3$ 。

(9) 算术与逻辑运算指令的缩写

程序中指令函数时，函数名的前二个字符可以用于指定该函数。（详见表 4-10-5-1）

例如：

ROUND→RO

FIX→FI

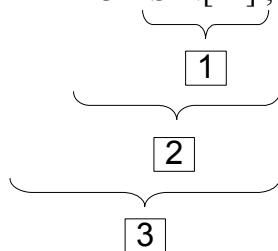
(10) 运算次序

① 函数

② 乘和除运算 (* / AND)

③ 加和减运算 (+ - OR XOR)

例) $\#1 = \#2 + \#3 * \text{SIN}[\#4]$;



$\boxed{1}$ 、 $\boxed{2}$ 和 $\boxed{3}$ 表示运算次序。

(11) 限制

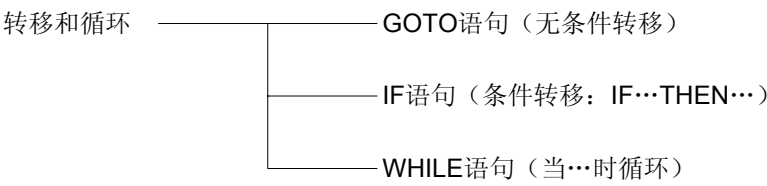
[,] 用于封闭表达式。

当在除法中指定为 0 的除数或 $\text{TAN}[90]$ 时，系统报警。

2. 转移和循环

1) 转移和循环

在程序中，使用 GOTO 语句和 IF 语句可以改变控制的流向。有三种转移和循环操作可供使用：



2) 无条件转移

➤ GOTO 语句

转移到标有顺序号 n 的程序段。可用表达式指定顺序号。

```
GOTOn; n:顺序号 (1 到 99999)
```

例:

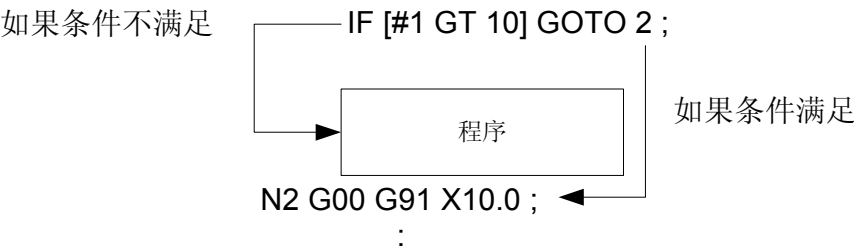
```
GOTO 1;
GOTO #10;
```

3) 条件转移 (IF 语句) [<条件表达式>]

IF[<条件表达式>]GOTO n

如果指定的条件表达式满足时, 转移到标有顺序号 n 的程序段, 如果指定的条件表达式不满足, 执行下个程序段。

如果变量#1的值大于10, 转移到顺序号N2
的程序段。



IF[<条件表达式>]THEN

如果条件表达式满足, 执行预先决定的宏程序语句。只执行一个宏程序语句。

如果#1 和#2 的值相同, 0 赋给#3。
IF[#1 EQ #2] THEN #3=0;

说明:

➤ 条件表达式

条件表达式必须包括算符。算符插在两个变量中间或变量和常数中间, 并且用括号 ([,]) 封闭。表达式可以替代变量。

➤ 运算符

运算符由 2 个字母组成, 用于两个值的比较, 以决定它们是相等还是一个值小于或大于另一个值。

表4-7-5-2 运算符

运算符	含义
EQ	等于 (=)
NE	不等于 (≠)
GT	大于 (>)
GE	大于或等于 (≥)
LT	小于 (<)
LE	小于或等于 (≤)

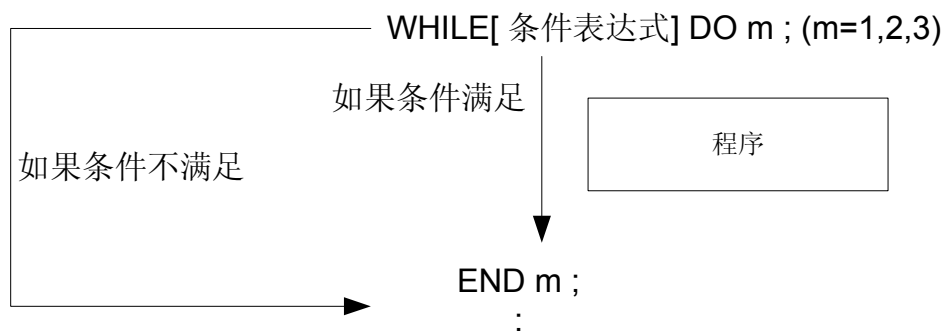
➤ 典型程序

下面的程序计算数值 1~10 的总和

O9500;	
#1=0;	存储和的变量初值
#2=1;	被加数变量的初值
N1 IF[#2 GT 10]GOTO 2;	当被加数大于10 时转移到N2
#1=#1+#2;	计算和
#2=#2+1;	下一个被加数
GOTO 1;	转到N1
N2 M30;	程序结束

4) 循环(WHILE 语句)

在 WHILE 后指定一个条件表达式，当指定条件满足时，执行从 DO 到 END 之间的程序，否则转到 END 后的程序段。



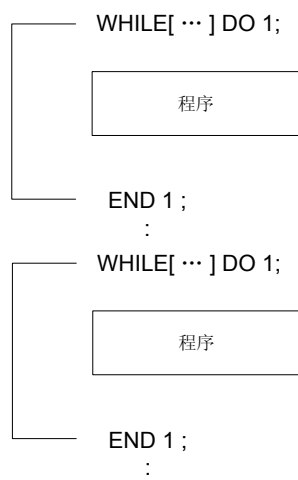
当指定的条件满足时，执行 WHILE 从 DO 到 END 之间的程序。否则转而执行 END 之后的程序段。这种指令格式适用于 IF 语句。DO 后的号和 END 后的号是指定程序执行范围的标号。标号值为 1，2，3。若用 1，2，3 以外的值会产生报警。

说明：

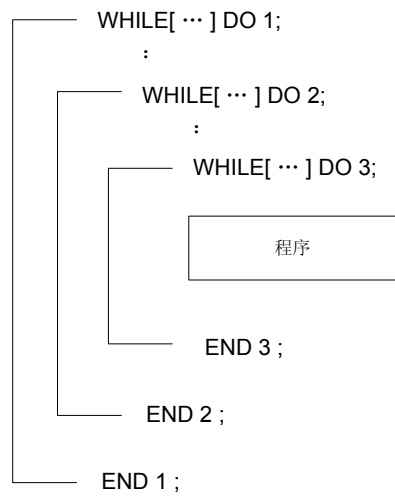
➤ 嵌套

在 DO—END 循环中的标号（1 到 3）可根据需要多次使用。但是当程序有交叉重复循环 DO 范围的重叠时，出现报警。

1. 标号（1到3）可以根据要求多次使用。



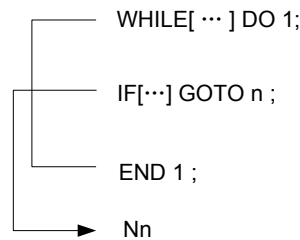
3. DO循环可以嵌套3级。



2. DO的范围不能交叉



4. 控制可以转到循环的外边。



说明:

- 无限循环
当指定 DO 而没有指定 WHILE 语句时，产生从 DO 到 END 的无限循环。
- 处理时间
在处理有标号转移的 GOTO 语句时，进行顺序号检索。反向检索的时间要比正向检索长。用 WHILE 语句实现循环可减少处理时间。
- 未定义的变量
在使用 EQ 或 NE 的条件表达式中，<空>和零有不同的效果。在其它形式的条件表达式中，<空>被当作零。
- 典型程序
下面的程序计算数值 1 到 10 的总和。

```
O0001 ;  
#1=0;  
#2=1;  
WHILE [#2 LE 10] DO 1;  
#1=#1+#2;  
#2=#2+1;  
END 1;  
M30;
```

注意事项:

- 在使用 G65 调用宏程序，F 引用变量时，系统按变量值执行。
- GOTO 语句从当前程序段往下搜索，搜索不到相应的顺序号再返回程序头开始搜索。尽量不要在同一程序中使用相同的 N 代码。
- 当用小数表示变量号时，系统直接舍去小数部分，不会考虑进位。
- 局部变量在主程序结束前，值都会一直保持，并且在各个子程序内共同使用。

第五章 辅助功能 M 代码

本机床可供用户使用的 M 代码列表如下：

表 5-1

	M 代码	功 能
控制程序用的 M 代码	M30	程序结束并返回程序头，加工件数加 1
	M02	程序结束并返回程序头，加工件数加 1
	M98	调用子程序
	M99	子程序结束返回 / 重复执行
	M00	程序暂停
	M01	程序选择暂停
由 PLC 控制 M 代码	M03	主轴逆时针转
	M04	主轴顺时针转
	M05	主轴停转
	M08	冷却开
	M09	冷却关
	M10	尾座进
	M11	尾座退
	M12	卡盘夹紧
	M13	卡盘松开
	M14	主轴从速度控制方式切换为位置控制方式
	M15	主轴从位置控制方式切换为速度控制方式
	M18	取消主轴定向
	M19	主轴定向
	M20	C 轴松开
	M21	C 轴夹紧
	M26	M26 输出（可自定义）
	M27	关闭 M26 输出
	M28	取消刚性攻丝
	M29	刚性攻丝指令
	M32	润滑油泵开
	M33	润滑油泵关
	M35	M35 输出（可自定义）
	M36	关闭 M35 输出
	M41	主轴一档
	M42	主轴二档
	M43	主轴三档
	M44	M44 输出（可自定义）
	M45	关闭 M44 输出

当移动代码与辅助功能在同一程序段指定时，移动代码与辅助功能代码同时执行。

当地址 M 之后指定数值时，代码信号和选通信号被送到机床，机床使用这些信号去接通或断开这些功能。通常在一个程序段中只能指定一个 M 代码，通过设定参数 **N0: 33#7** 可以使一段程序中最多指定三个 M 代码。但是，由于机械操作的限制，某些 M 代码不能同时指定，有关机械操作对同一程序段指定多个 M 代码的限制，见机床制造厂的使用说明书。

5.1 由 PLC 控制的 M 代码

由 PLC 控制的 M 代码与移动代码同段时，M 代码与移动代码同时执行

5.1.1 主轴正转、主轴反转代码指令（M03、M04）

代码：M03（M04） Sx x x；

说明：

M03：主轴逆时针转（正转），

M04：主轴顺时针转（反转）。

Sx x x 代码是指主轴的转速，在档位控制时为所在档位。

单位为：转/分钟（r/min）

当为变频器控制时 Sx x x 是指实际转速，例如：S1000 是指定主轴以 1000r/min 的速度旋转。

5.1.2 主轴停转代码指令（M05）

代码：M05，当自动方式执行 M05 时，主轴将停止转动。但 S 代码指令的速度被保留。主轴停止时的减速方式根据机床厂家设置而定。通常为能耗制动。

5.1.3 冷却开、关（M08、M09）

代码：M08，控制冷却水泵的启。M09，控制冷却水泵的停。在自动方式下如遇辅助功能锁，则水泵控制代码不被执行。

5.1.4 卡盘控制（M12、M13）

代码：外卡：M12，卡盘夹紧。M13，卡盘松开；

内卡：M12，卡盘松开。M13，卡盘夹紧

5.1.5 主轴速度与位置模式切换（M14、M15）

代码：M14，主轴从速度控制方式切换为位置控制方式。

M15，主轴从位置控制方式切换为速度控制方式。

5.1.6 主轴定向、取消（M18，M19）

代码：M18，取消主轴定向。M19，使主轴定向，用于换刀定位。

5.1.7 C 轴松开、夹紧（M20、M21）

代码：M20，C 轴松开。M21，C 轴夹紧。

5.1.8 主轴档位控制（M41、M42、M43、M44）

代码：M41，主轴一档。M42，主轴二档。M43，主轴三档。M44，主轴四档

5.1.9 润滑液控制（M32、M33）

代码：M32,润滑泵开。M33 润滑泵关。

5.2 控制程序用的 M 代码

控制程序用的 M 代码分为主程序控制类和宏程序控制类。控制程序用的 M 代码与移动代码同段时先执行移动代码，后执行 M 代码。

- 注意：1、M00、M01、M02、M30、M98 、M99代码不能与其它M代码一起指定，否则系统报警。当这些M代码和其它非M代码同段时将先执行同段中的其它非M代码，最后才执行它们。
- 2、这种 M 代码包括使 CNC 将 M 代码本身送往机床，同时还使 CNC 执行内部操作的代码，比如使程序段预读功能无效的 M 代码。另外只让 CNC 将 M 代码本身送往机床不执行内部操作的 M 代码，可在同一程序段内指定。

5.2.1 程序结束并返回（M30、M02）

自动方式运行时，程序运行到 M30（M02）时停止自动运行状态，其后若有程序将不被执行，并且将停止主轴和冷却运转，工件加工数加 1。M30 可以用位参数 N0：33#4 控制是否返回程序头，M02 可以用位参数 N0：33#2 控制是否返回程序头。若 M02、M30 是在子程序结束时，则返回到调用子程序的程序中，继续执行后面的程序段。

5.2.2 程序暂停（M00）

自动方式运行时，程序运行到 M00 时暂停自动运行状态，此时将保存前面的模态信息。当按循环启动键后则继续运行。其作用相当于进给保持键按下。

5.2.3 程序选择暂停（M01）

自动方式运行时，程序运行到 M01 时有选择的暂停自动运行状态， 若“选择停”开关置为开位，则 M01 与 M00 代码有同样效果，如果“选择停”有效开关置为关位，则 M01 代码不起任何作用。操作请参考操作手册

5.2.4 程序调用子程序代码指令（M98）

主程序中可以编写 M98 代码调取子程序执行。具体格式：

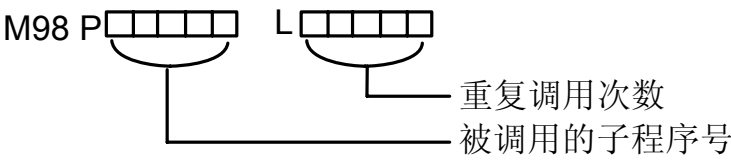


图5-2-4-1

5.2.5 从子程序返回 (M99)

代码格式:

M99 P O O O O

返回主程序执行的程序段号（0001~9999），前导0可省略。

功 能: (子程序中)当前程序段的其它代码执行完成后,返回主程序中由 P 指定的程序段继续执行,当未输入 P 时,则返回主程序中调用当前子程序的 **M98** 代码的后一程序段继续执行。如果 **M99** 用于主程序结束,则当前程序反复执行。

1. 自动方式运行时，如果在一个主程序段结尾处使用 **M99**，将在程序运行到 **M99** 时返回到程序的开始处自动执行，其后若有程序将不被执行，工件加工数不累加。
2. 子程序的结尾处使用 **M99**，则程序运行到此段将返回主程序，调用子程序段的下一段程序继续执行。

第六章 主轴功能 S 代码

通过代码 S 和其后面的数值，把代码信号转成模拟信号后送给机床，用于机床的主轴控制。
S 为模态值。

6.1 主轴模拟控制

位参数N0：1#2的SPT=0时，地址S和其后面的数值用模拟电压控制主轴转速，具体操作见操作说明。

代码格式：S_

说 明：

- 1、在一个程序段中可以指令一个 S 代码。
- 2、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)。例如：M3 S300 表示主轴以 300 转/分钟速度运行。
- 3、移动代码和 S 代码在同一程序段时，移动代码和 S 功能代码同时开始执行。
- 4、通过代码 S 和其后面数值控制主轴转速。

6.2 主轴开关量控制

位参数N0：1#2的SPT=1时，地址S和其后面两位数开关量控制主轴转速。

选择开关量控制主轴转速时，系统可提供3 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，请参照机床制造厂的使用说明书。

代码格式：S01 (S1)；

S02 (S2)；

S03 (S3)；

说 明：

目前软件有 8 个换挡挡位，标准梯形图只作 4 级换挡。程序中指定了上述以外的 S 代码时，系统将显示“辅助功能执行中”

6.3 恒表面切削速度控制 G96/G97

代码格式：

恒定表面速度控制代码	G96 S_	表面速度 (mm/min 或inch/min)
恒定表面速度控制取消代码	G97 S_	主轴速度 (r/min)
恒定表面速度控制被控轴代码	G96 P_	P1 X轴；P2 Y轴；P3 Z轴；P4 4th轴

功 能：S 后指定表面速度（刀具和工件之间的相对速度），主轴旋转，使表面切削速度维持恒定，而不管刀具位置。

说 明：

- 1、G96是模态代码，在指令G96以后，程序进入恒速控制方式，S值为表面速度。
- 2、G96代码必须指定轴，沿着该轴使用恒速控制。G97代码取消G96方式。
- 3、为执行恒表面切削速度控制需要设定工件坐标系，使旋转轴的中心坐标变为零。

4、线速度=主轴转速 $\times |X| \times \pi \div 1000$ (m/min)

主轴转速: r/min

$|X|$: X轴绝对坐标值的绝对值 (直径值,) mm

$\pi \approx 3.14$

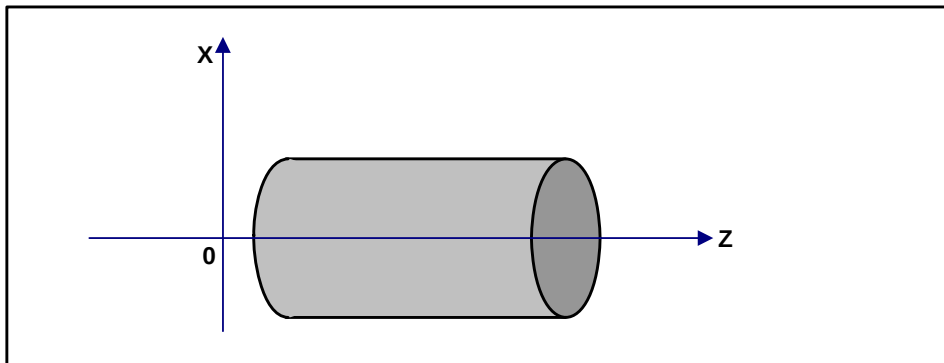


图6-3-1 恒定表面切削速度控制的工件坐标系

5、使用恒表面切削速度控制时，高于G50 S_设定时，便钳制在最高主轴转速上。当在电源接通时，最高主轴速度还没有设定时，在G96代码中的S被当作S=0直到M3或M4在程序中出现。

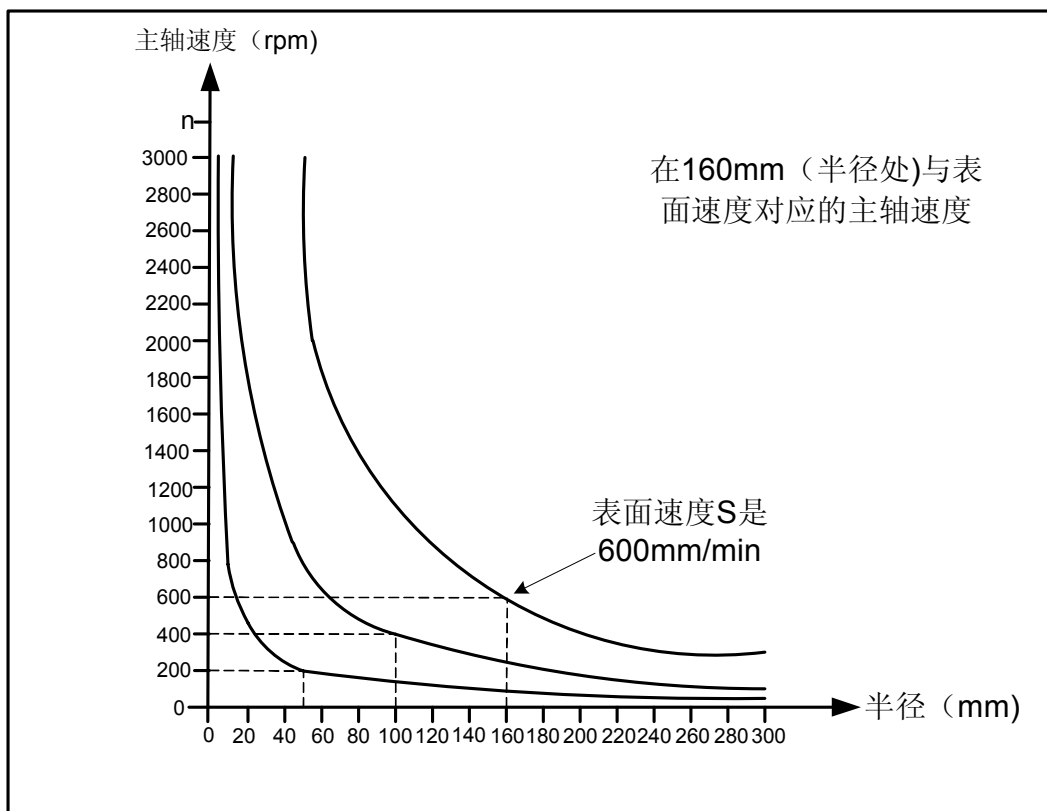


图6-3-2 工件半径主轴转速和表面速度之间的关系

6、在 G96 方式指定表面切削速度：

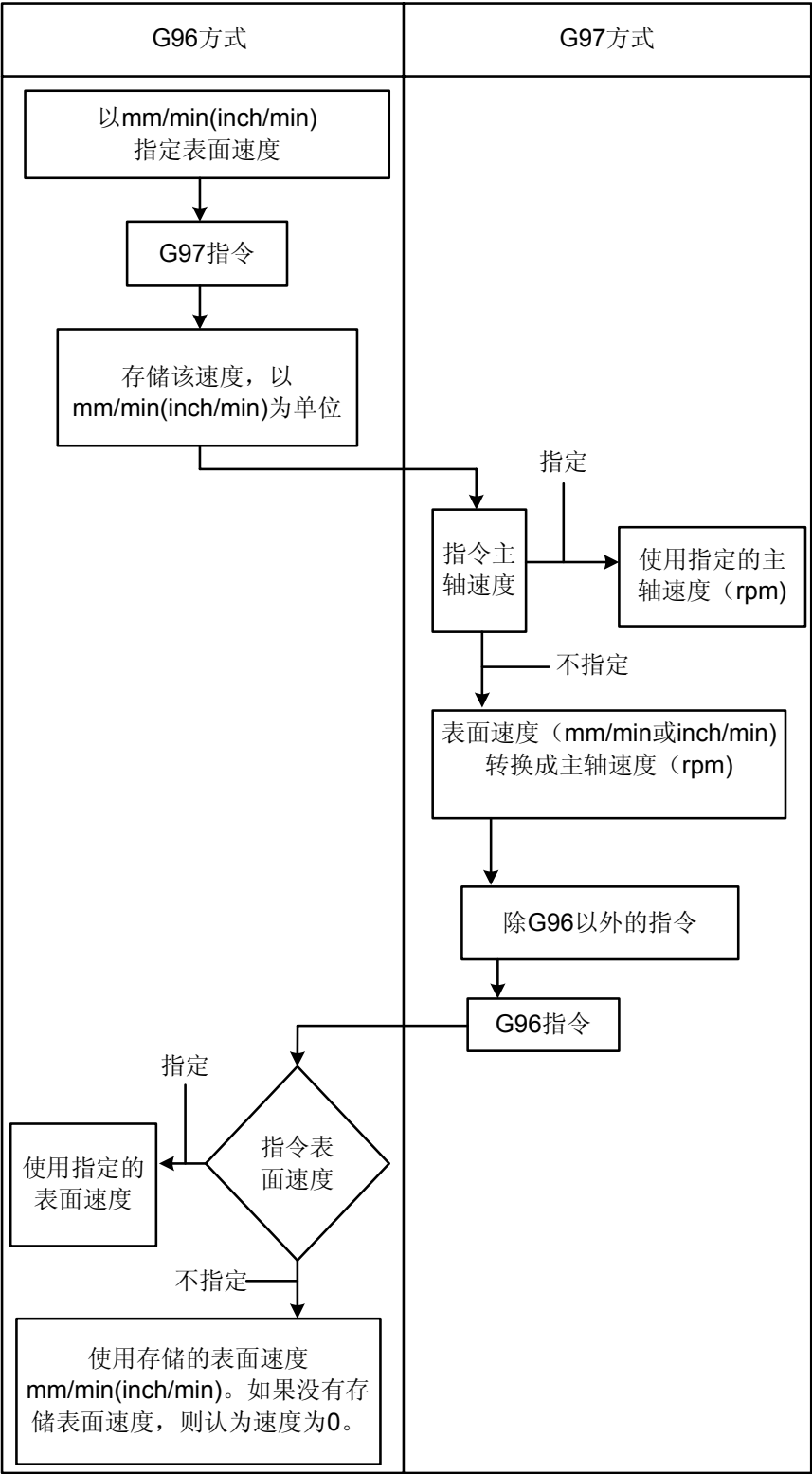


图6-3-3

7、G96的相关参数设置：位参数 No.37#2 设定G0快速定位时计算G96主轴转速的基准坐标（0：终点，1：当前点），位参数 No.37#3 设定G96主轴转速钳制（0：主轴倍率之前，1：主轴倍率之后），位参数 No.61#0 设定是否使用恒周速控制。

限制:

- 1、因为当主轴速度变化时，伺服系统中响应问题未考虑，而在螺纹切削期间，恒表面切削速度控制也有效。因此，在螺纹加工前用**G97**取消恒表面切削速度。
- 2、在由 **G00** 指定的快速移动程序段中，恒表面速度控制不是根据刀具位置的瞬间变化计算表面速度，而是根据该段的终点计算的表面速度实现控制的，因为快速移动时不切削，因此，不用恒表面切削速度。
- 3、在进行柔性攻丝、刚性攻丝或深孔刚性攻丝等加工时，需要先用**G97**取消恒表面切削速度，否则会出现乱牙或者断丝锥等现象。

第七章 进给功能 F 代码

进给功能控制刀具的进给速度，进给功能以及控制方式如下：

7.1 快速移动

用代码(G00)进行快速定位。快速进给速度由数据参数P88~P92来设定。用操作面板上的倍率调整按键可进行如下的倍率调节：



图 7-1-1 快速进给倍率按键

其中，F0：是由数据参数P93设定。

快速定位（G0）加速度可以由数据参数P105~P123进行设定，根据机床及电机响应特性，可以进行合理的设定。

注：在G00程序段中，即使指定了进给速度F代码，也无效，系统以G0速度进行定位。

7.2 切削速度

在直线插补(G01)，圆弧插补(G02，G03)中，用F代码后面的数值来指令刀具的进给速度。单位为mm/min。刀具以程序中编制的切削进给速度移动。使用机床操作面板上的进给倍率按键以对切削进给速度实施倍率调节（倍率调节范围为：0%~200%）。

为防止机械振动，在刀具移动开始和结束时自动实施加/减速，加速度可以由数据参数P125~P128进行设定。

最高切削速度由数据参数P96设定，最低切削速度由数据参数P97设定，如果切削速度高于最高限制值，则被限制在上限值，如果切削速度低于最低限制值，则被限制在下限值。

接通电源时自动方式下的切削进给速度由数据参数P87设定。

切削速度可以用以下两种方式指定：

- A)、每分钟进给（G98）：在 F 之后，指定每分钟刀具进给量。
- B)、每转进给（G99）：在 F 之后，指定主轴每转刀具进给量。

7.2.1 每分钟进给（G98）

代码格式：G98 F_

功 能：每分钟刀具进给量。单位：mm/min 或 inch/min。

说 明：

- 1、 在指定 G98（每分钟进给方式）以后，每分钟刀具的进给量由 F 后面的数值直接指定。
- 2、 G98 为模态代码，一旦指定，在 G99 指定以前一直有效。开机时默认为每分钟进给方式，默认的切削进给速度由数据参数 P87 设定。
- 3、 可以通过面板上的倍率调整按键或波段开关对每分钟进给进行速度修调，倍率为 0%到 200%。

7.2.2 每转进给 (G99)

代码格式: **G99 F_**

功 能: 每转刀具进给量。单位: mm/r 或 inch/r。

说 明:

- 1、机床必须安装主轴编码器才能使用此功能。
- 2、在指定 G99 (每转进给方式) 以后, 每转刀具的进给量由 F 后面的数值直接指定。
- 3、G99 为模态代码, 一旦指定, 在 G98 指定以前一直有效。初始化时默认每转进给速度为零。
- 4、可以通过面板上的倍率调整按键或波段开关对每转进给进行速度修调, 倍率为 0% 到 200%

注1: 当主轴速度低时, 可能出现进给速度波动, 主轴速度越低, 进给量出现波动越频繁。

注2: G99 每转进给方式, 系统处理每转进给的最高速度为 F500, 超过 F500 就会出现报警。

7.3 切线速度控制

通常切削进给是控制轮廓轨迹切线方向的速度, 使之达到指令的速度值。

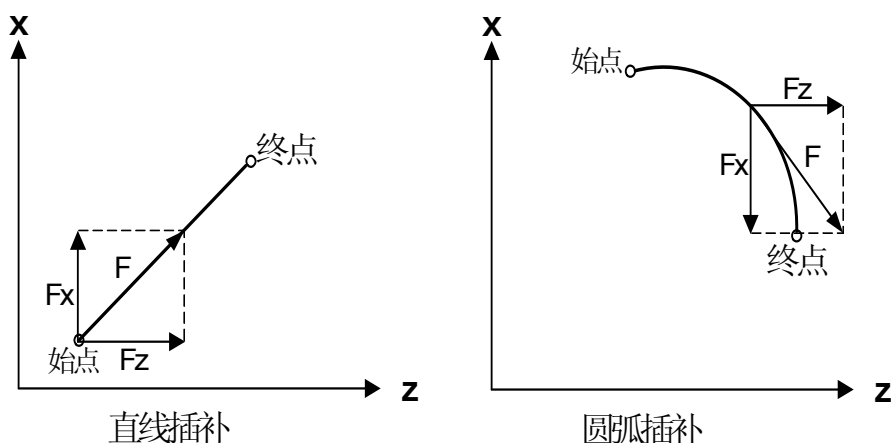


图 7-3-1

F: 切线方向的速度 $F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$
 Fx: X轴方向的速度
 Fz: Z轴方向的速度

7.4 进给速度倍率按键

手动方式下进给倍率及自动方式下进给倍率均可通过操作面板上的倍率调整按键进行调节, 可以使用 0~200% (每挡 10% 共 21 档) 的倍率。自动方式下, 当倍率调整按键调为零时, 系统将停止进给, 显示切削倍率为 0%, 调节倍率调整按键, 程序继续运行。

7.5 自动加减速

系统带动电机在移动开始和移动结束时自动地进行加减速控制，所以能够平稳地启动和停止。并且在移动速度变化时也自动地加减速，所以速度的改变可以平稳地进行。因此在编程时对于加减速不需要考虑。

快速进给：前加减速（0：直线型；1：S 型）后加减速（0：直线型；1：指数型）
切削进给：前加减速（0：直线型；1：S 型）后加减速（0：直线型；1：指数型）
手动进给：后加减速（0：直线型；1：指数型）
(用参数设定各轴通用的时间常数)

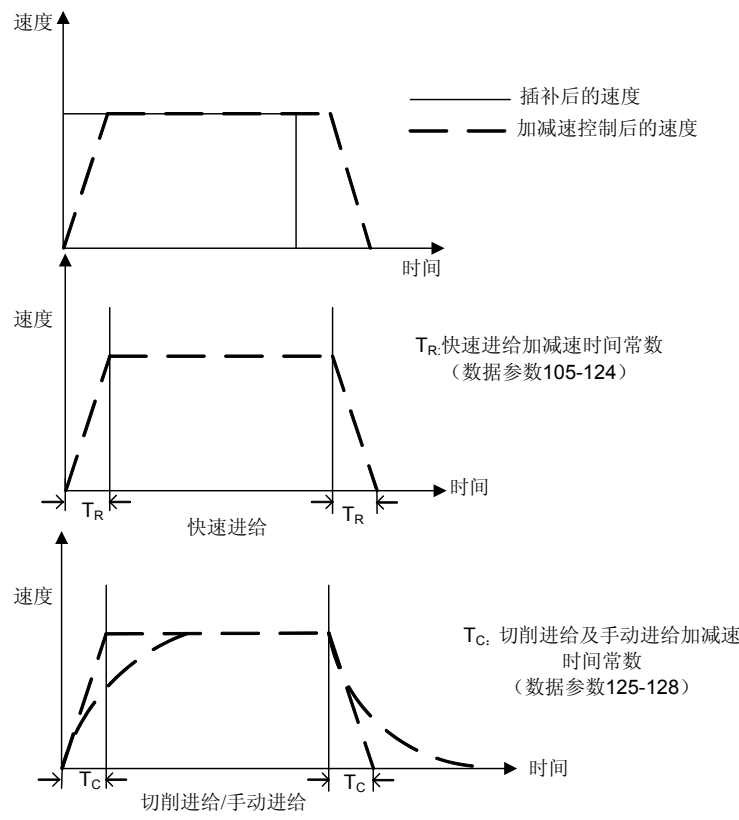


图7-5-1

7.6 程序段拐角处的加减速处理

例如，前一个程序段只有 X 轴移动，而下一程序段只有 Z 轴移动时，在 X 减速过程中 Z 轴加速，此时刀具的轨迹如下：

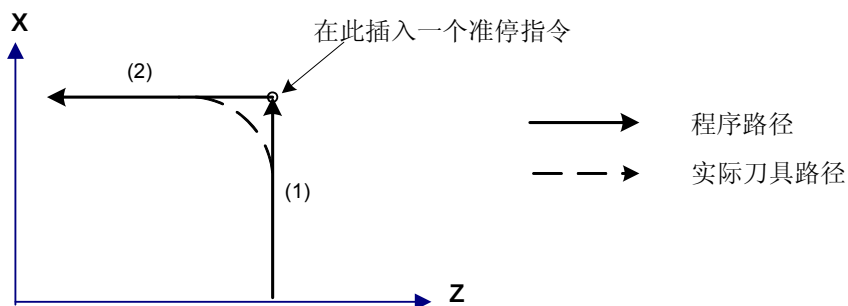


图 7-6-1

如果加入准停代码，则刀具如上图实线那样按程序指令运动。否则，切削进给速度越大，或加减速时间常数越长，则拐角处的弧度也越大。圆弧指令时，实际刀具轨迹的圆弧半径比程序给出的圆弧半径小。要拐角处误差变小，在机械系统允许的情况下，应使加减速时间常数尽量减小。

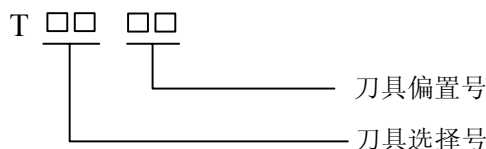
第八章 刀具功能

8.1 T 代码格式意义

在地址 T 后指定数值（最多 4 位），用于选择机床上的刀具。当移动代码和 T 代码在同一程序段指定时，移动代码和 T 代码同时执行。

原则上不能在同一个程序段中指令两个以上 T 代码，若设置了同组代码在同一段不报警。则以后面出现的 T 代码为准，关于地址 T 可指定的位数，以及 T 代码所对应的机床动作请见机床厂的使用说明书。

T 代码具有下述意义：



a) 刀具选择

刀具选择是通过指定与刀具号相对应的 T 代码来实现的。

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。

b) 刀具偏置号

用于选择与偏置号相对应的偏置值。偏置值必须通过键盘单元输入。相应的偏置号有两个偏置量，一个用于 X 轴，另一个用于 Z 轴。具体操作见操作篇《刀补显示、修改与设置》

表8-1-1

偏置号	偏 置 量	
	X轴的偏置量	Z轴的偏置量
01	0.040	0.020
02	0.060	0.030
03	0	0
..	.	.
..	.	.
..	.	.

当指定了 T 代码且它的偏置号不是 00 时刀具偏置有效。

如果偏置号是 00，则刀具偏置功能被取消。

偏置值可设定的范围如下：

毫米输入：-9999.999 mm～9999.999mm

8.2 刀具偏置

偏置 X、Z 是对编程轨迹而言。T 代码指定偏置号的偏置值，在每个程序段的终点位置被加上或减去。

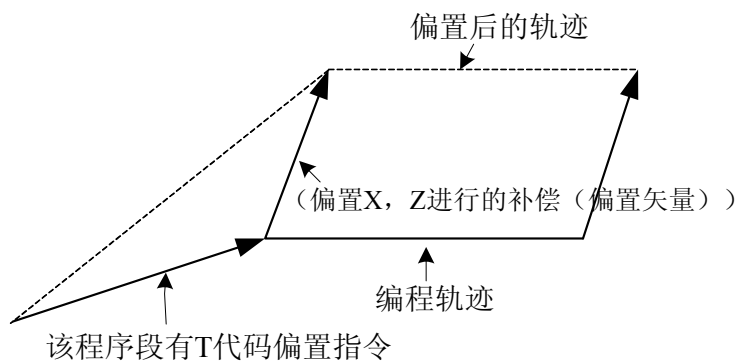


图 8-2-1

a) 偏置矢量

在上图中，具有偏置 X、Z 的矢量叫做偏置矢量。补偿就起偏置矢量的作用。

b) 偏置取消

当 T 代码的偏置号选择了 00 时偏置被取消。在取消的程序段的末尾，偏置矢量为零。

N1 G01 U50.0 W100.0 T0202;

N2 W100.0;

N3 U0.0 W50.0 T0200;

偏置轨迹

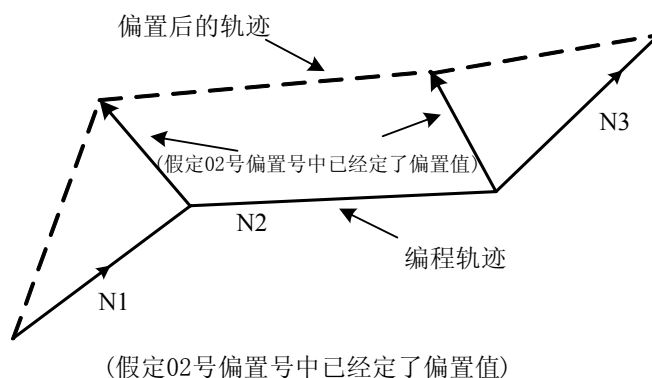


图 8-2-2

8.3 编程举例

刀尖偏置 (Z, X)

刀具#1……B (0.120, 0.200)

刀具#2……C(-0.180, -0.050)

刀具号

01

02

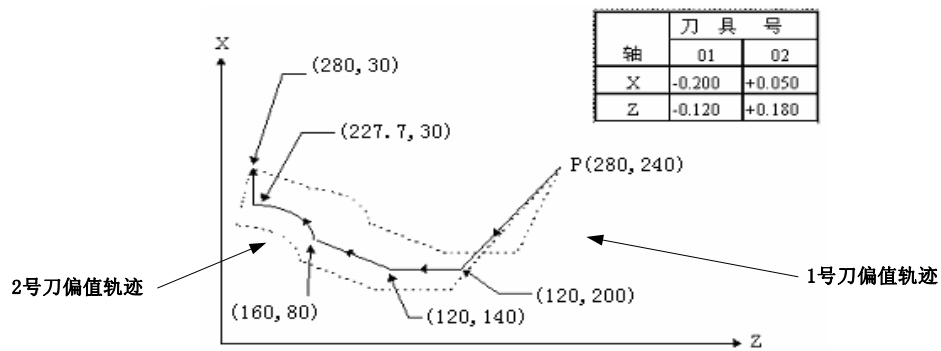


图8-3-1 刀具偏值补偿实例-2 图

(编程例 1)

```
G00 X280.0 Z240.0;  
G00 X120.0 Z200.0 T0101;  
G01 Z140.0 F30;  
X160.0 Z80.0;  
G03 X227.7 Z30.0 R53.81;  
G00 X280.0 T0100;  
#1 刀具的刀尖与这个程序的编程轨迹相同。
```

(编程例 2)

通过对例 1 进行下列改动，可使#2 刀具的刀尖轨迹与编程轨迹相同。
T0101→T0202 与 T0100→T0200

第二篇 操作说明篇

第一章 操作面板

1.1 面板划分

GSK980TC3系列 包括**GSK980TC3**、**GSK980TC3-V**分别采用横式和竖式结构，面板共分为LCD（液晶显示器）区、编辑键盘区、软键功能区和机床控制区四大区域，如下图所示：



图1-1-1 GSK980TC3面板



图1-1-2 GSK980TC3-V面板

1.2 面板功能说明

1.2.1 LCD（液晶显示器）显示区

GSK 980TC3、GSK980TC3-V 系统采用分辨率为800×600的彩色8.4英寸液晶显示器。

1.2.2 编辑键盘区

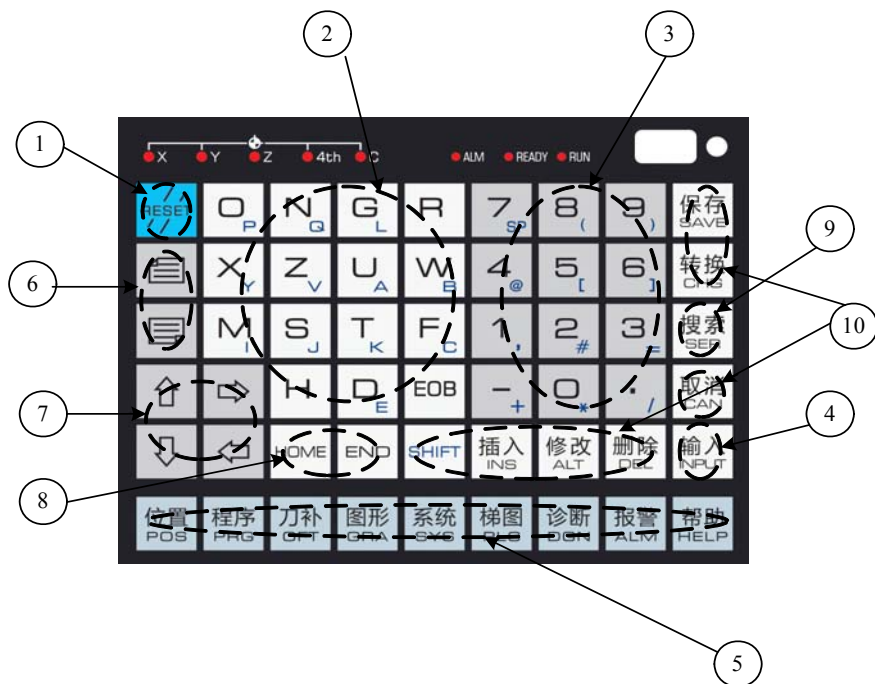


图1-2-2-1 GSK980TC3 编辑键盘区

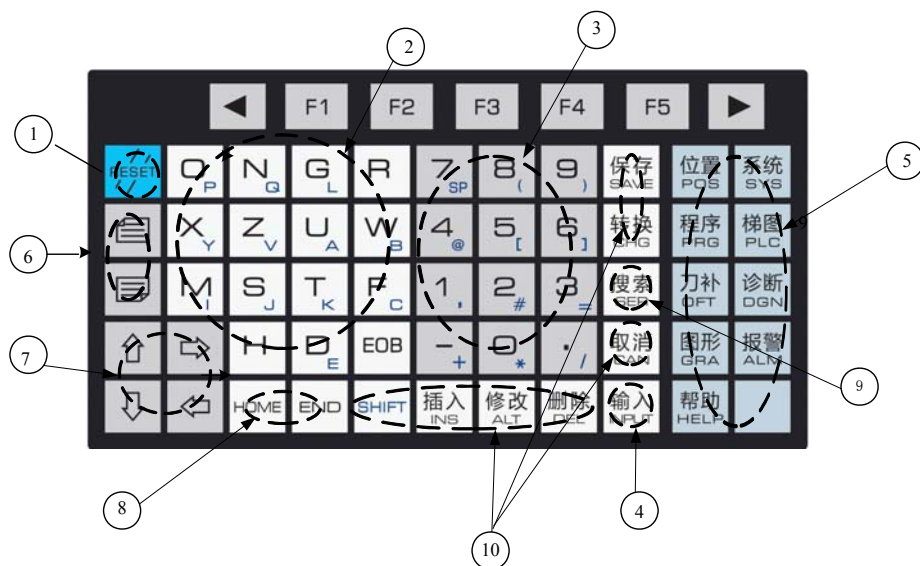


图1-2-2-2 GSK980TC3-V 编辑键盘区

在编辑键盘区中，按键的功能再细分为10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	系统复位，进给、输出停止
2	地址键	进行地址MDI录入
3	数字键	进行数字MDI录入
4	输入键	将数字、地址或数据输入到缓冲区；确认操作结果
5	屏幕操作键	按下其中任意键，进入相对应的界面显示。（第三章详细介绍）
6	翻页键	用于同一显示方式下页面的转换、程序的翻页
7	光标移动键	用于光标上下左右移动
8	编辑键	可使光标移至程序行的开头或结尾、程序的开头或结尾
9	搜索键	用于搜索数据、地址进行查看或修改
10	编辑键	用于程序编辑时程序、字段等的插入、修改、删除等操作，复合键的使用

1.2.3 屏幕操作键介绍

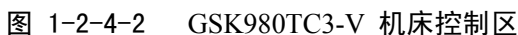
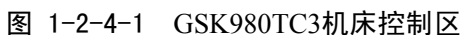
本系统在操作面板上共布置了8个操作页面显示键和1个帮助页面显示键，如下图：



名 称	功能说明	备 注
图形页面	进入图形页面	通过相应软键转换，显示图参、图形显示页面，图参进行显示图形中心、大小以及比例设定
报警页面	进入报警页面	通过相应软键转换，查看各种报警信息页面
帮助页面	进入帮助页面	通过相应软键转换，查看系统相关的各项帮助信息
梯形页面	进入梯形页面	通过相应软键转换，查看PLC梯形图相关的版本信息和系统I/O口的配置情况
诊断页面	进入诊断页面	通过相应软键转换，查看系统各侧的I/O口信号状态
系统界面	进入系统页面	通过相应软键转换，显示CNC设置、参数、螺补、数据、总线配置、限时停机显示页面
位置页面	进入位置页面	通过相应软键转换，显示当前点相对坐标、绝对坐标、综合坐标、程监显示页面
程序页面	进入程序页面	通过相应软键转换，显示程序、MDI、目录显示页面，目录界面可通过翻页键查看多页程序名
刀补页面	进入刀补页面	共有三个界面，通过相应软键转换显示偏置、工件坐标、宏变量界面

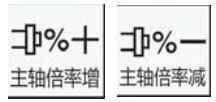
注：通过设置位参数 NO:25#0~25#7、NO:26#6~26#7，以上各软键转换界面也可以用连续按相对应的功能键来实现。每个页面的详细说明请查看本操作手册的第 3 章。

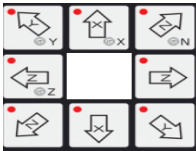
第二篇 操作说明篇



GSK980TC3和GSK980TC3-V机床控制区基本按键的使用和功能定义完全一致,

按 键	名 称	功 能 说 明	备注及操作说明
	编辑方式选择键	进入编辑操作方式	自动方式、MDI方式运行时切换到编辑方式，系统运行完当前程序段减速停止
	自动方式选择键	进入自动操作方式	选择自动方式时，系统选择内部存储器程序
	MDI方式选择键	进入录入（MDI）操作方式	自动运行时切换到MDI方式，系统运行完当前程序段减速停止
	机械回零方式选择键	进入机械回零操作方式	自动运行时切换到机床回零方式，系统立即减速停止
	程序回零方式选择键	进入程序回零操作方式	自动运行时切换到程序回零方式，系统立即减速停止
	手动方式选择键	进入手动操作方式	自动运行时切换到手动方式，系统立即减速停止
	手 轮 / 单 步 方式选择键	进入手脉或单步操作方式	自动运行时切换到手轮或单步方式，系统立即减速停止
	程序段选跳开关	首标“ / ”符号的程序段是否跳段，打开时，指示灯亮，程序跳过	自动方式、录入方式
	单段开关	程序单段 / 连续运行状态切换，指示灯亮时为单段运行	自动方式、录入方式
	空运行开关	空运行有效时，指示灯亮	自动方式、录入方式
	选择停开/关键	程序中有“M01”是否停止	自动方式、录入方式

按 键	名 称	功 能 说 明	备注及操作说明
	辅助功能开关	辅助功能打开时指示灯亮，M、S、T、功能输出无效	自动方式、录入方式、
	机床锁住开关	机床锁打开时指示灯亮，轴动作输出无效	自动方式、录入方式、机械回零、手轮方式、手动方式
	润滑开关键	机床润滑开/关	任何方式
	冷却液开关键	冷却液开关	任何方式
	主轴控制键	主轴正转 主轴停转 主轴反转	手轮方式、手动方式
	主轴倍率键	主 轴 速 度 调 整 (主轴转速模拟量控制方式有效)	任何方式
	主轴点动开关	主轴点动状态开/关	手动方式、手轮、单步方式
	C/S轴的顺、逆时针旋转键	C/S轴的顺、逆时针旋转	在手动方式下主轴为模拟量控制方式时有效
	换刀开关键	换刀开关	手脉方式、手动方式、单步方式下有效
	用户自定义键	用户自定义	

按 键	名 称	功 能 说 明	备 注 及 操 作 说 明
	C/S轴 切换	切换主轴速度/位置控制	机床回零、程序回零、手轮方式、手动方式、单步方式
	快速移动键	快速移动开/关	手动方式
	快速倍率、手动单步、手轮倍率选择键	快速倍率、手动单步、手轮倍率选择键	自动方式、录入方式、机械回零、手轮方式、手动方式
	手动进给键	手动、单步操作方式 X、Y、Z、C轴正向/负向移动，轴正向为手轮选轴	机械回零、手动方式、手轮方式
	进给保持键	按此键，系统停止自动运行	自动方式、录入方式
	循环启动键	按此键，程序自动运行	自动方式、录入方式

注 1： 当程序段首符号“/”个数大于 1，即使跳段功能未开启，系统也跳过该程序段。

注 2： 在手动方式下，在快速移动键没有按下的情况下，手动速度倍率的调节是靠进给倍率开关来调节的。

注 3： 在以下说明中<>内的键为面板按键；【 】内的键为屏幕下的软键；【 】为当前软键所对应的界面；表示该菜单内有下级菜单。

注 4： 其中有一个用户自定义键 USER1。

第二章 系统上电、关机及安全操作

2.1 系统上电

GSK980TC3 数控系统上电前，应确认：

- 1、机床状态正常。
- 2、电源电压符合要求。
- 3、接线正确、牢固。

系统自检正常、初始化完成后，显示现在位置（相对坐标）页面。



图2-1-1

2.2 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。

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POWER OFF(电源关)按钮关机。

紧急情况切断电源

机床运行过程中在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会有偏差，必须进行重新回零、对刀等操作。

注：关于切断机床电源的操作请见机床制造厂的机床使用说明书。

2.3 安全操作

2.3.1 复位操作

按  键后，系统处于复位状态：

- 1、所有轴运动停止。
- 2、M功能停止。
- 3、修改位参数NO:35#1～NO:35#5，NO:35#7和NO:36#0～36#7，设定复位后是否保留各组G代码。
- 4、修改位参数NO:34#7，设定复位后是否清除F、H、D代码。
- 5、修改位参数NO:28#7，MDI方式下设定复位后是否删除编制程序。
- 6、修改位参数NO:10#3，设定复位后是否取消相对坐标系。
- 7、修改位参数NO:10#7，设定非编辑方式复位光标是否返回程序头。
- 8、修改位参数NO:52#7，设定复位后是否清空宏程序局部变量#1～#50。
- 9、修改位参数NO:52#6，设定复位后是否清空宏程序公共变量#100～#199。
- 10、可用于系统异常输出、坐标轴异常动作时。

2.3.2 急停

机床运行过程中按下急停按钮，系统进入急停状态，此时机床移动立即停止。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。

注 1：解除急停按钮前先确认故障原因是否已排除。

注 2：急停按钮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。

一般急停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：

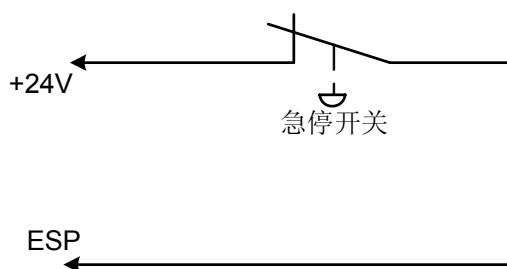


图2-3-2-1

2.3.3 进给保持

机床运行过程中可按  键使运行暂停，需要特别注意的是在循环代码运行中，运行完当前代码后暂停。

2.4 循环启动与进给保持



控制面板中 **循环启动** 键和 **进给保持** 键用于自动方式、录入方式下程序的启动和暂停操作。通过修改 PLC 地址 **K5.1**、**K5.3** 来设定是否使用外部启动及暂停。

注 1： 自动、MDI、方式之间进行切换。在执行完当前程序段前，循环启动有效，按下<进给保持>，进给保持无效。

注 2： 自动、MDI、方式切换为编辑方式。在执行完当前程序段前，循环启动无效，按下<进给保持>，进给保持无效。

注 3： 自动、MDI、方式切换为回机床零点、单步、手动、手脉方式。按下进给保持按钮，进给保持功能无效。

注 4： 循环启动有效时，自动、MDI 方式之间进行切换或切换为编辑方式时，执行完当前程序段前按下进给保持按钮，进给保持功能为无效状态。

2.5 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。

2.5.1 硬件超程防护

分别在机床**X**轴、**Z**轴的正、负向最大行程处安装行程限位开关，当出现超程时，运行轴的碰到限位开关后减速并最终停止，系统提示超程报警信息。

详细说明：

自动运行时的超程

在自动运行方式当刀具沿某一轴移动过程中接触到限位开关时，所有轴运动会减速并最后停止，同时显示超程报警，程序停到超程的程序段。

手动操作时的超程

在手动操作过程中，只要机床任意一轴接触到限位开关，马上减速停止所有轴的运动。

2.5.2 软件超程防护

软件行程范围由数据参数 **P66~P75** 设置，以机床坐标值为参考值。如果移动轴超出了软限位参数设置，则会出现超程报警。由位参数 **N0:11#6** 设定接通电源后到手动返回参考点前，是否进行行程检测（0：否，1：是）。由位参数 **N0:11#7** 设定软限位超程时，在超程（0：前，1：后）报警。超程报警后在<手动>方式下反方向移动轴，移出超程范围后报警解除。

2.5.3 超程报警的解除

解除硬限位超程报警的方法为：在手动或手脉方式下，按反方向移出轴（如正向超程，则负向移出；如负向超程，则正向移出）即可。

第三章 界面显示及数据的修改与设置

3.1 位置显示

3.1.1 位置页面显示的四种方式

按  键进入位置页面显示，位置显示页面有【相对坐标】、【绝对坐标】、【综合】、【程监】、【操作】五个界面，可通过相应软键查看，具体如下：

1) 相对坐标：按【相对坐标】软键，显示当前刀具在相对坐标系的位置。（见图3-1-1-1）

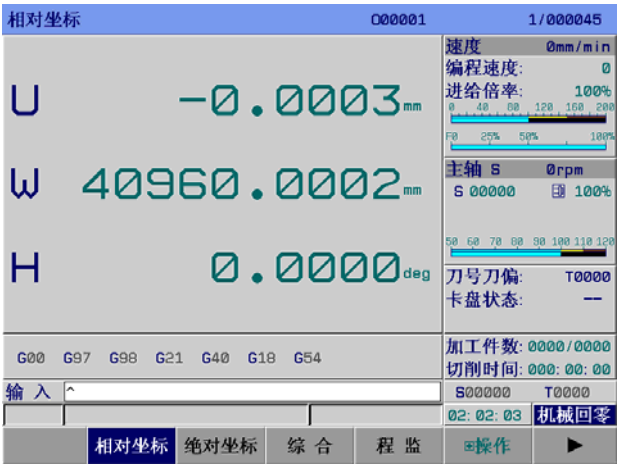


图 3-1-1-1

2) 绝对坐标：按【绝对坐标】软键，显示当前刀具在绝对坐标系的位置。（见图3-1-1-2）



图 3-1-1-2

- 3) 综合：按【综合】软键进入界面中，可同时显示：
- (A) 相对坐标系中的位置；
 - (B) 绝对坐标系中的位置；
 - (C) 机床坐标系中的位置；
 - (D) 手脉中断中的偏移量(位移量)；
 - (E) 速度分量；
 - (F) 余移动量（在自动、录入方式才显示）。

显示页面如图下（见图3-1-1-3）：

综 合			O00001		1/000045	
(相对坐标)		(绝对坐标)		(机床坐标)		
U	-0.0003 mm	X	0.0000 mm	X	0.0000 mm	
W	40960.0002 mm	Z	0.0000 mm	Z	0.0000 mm	
H	0.0000 deg	C	0.0000 deg	C	0.0000 deg	
(手轮中断)		(速度分量)		(余移动量)		
X	0.0000 mm	X	0.0000 mm/min	X	0.0000 mm	
Z	0.0000 mm	Z	0.0000 mm/min	Z	0.0000 mm	
C	0.0000 deg	C	0.0000 deg/min	C	0.0000 deg	
输入 ^			S00000		T0000	
			02:02:54		录入方式	
相对坐标 绝对坐标 综 合 程 监			操作 ▶			

图 3-1-1-3

4) 在【综合】界面中，按【操作】软键显示的页面显示（见图 3-1-1-4）

综 合			O00001		1/000041	
(相对坐标)		(绝对坐标)		(机床坐标)		
U	-22.2667 mm	X	-110.6667 mm	X	-98.6667 mm	
W	-2.6667 mm	Z	-2.6667 mm	Z	-2.6667 mm	
H	0.0000 deg	C	0.0000 deg	C	0.0000 deg	
(手轮中断)		(速度分量)		(余移动量)		
X	0.0000 mm	X	0.0000 mm/min	X	0.0000 mm	
Z	0.0000 mm	Z	0.0000 mm/min	Z	0.0000 mm	
C	0.0000 deg	C	0.0000 deg/min	C	0.0000 deg	
输入 ^			S00000		T0000	
			04:47:30		录入方式	
相对归零 中断归零 中断开 返回						

图 3-1-1-4

5) 程监方式

按【程监】软键，进入【程监】界面，在此界面中，可同时显示当前位置绝对坐标、相对坐标、余移动量及当前运行程序的模态信息和运行程序段。（见图3-1-1-5）

程 监			O00001		1/000045	
(绝对坐标)		(余移动量)		G00 G97 G98 G21 G40		
X	0.0000 mm	X	0.0000 mm	G18 G54		
Z	0.0000 mm	Z	0.0000 mm	F 0 AF 0		
C	0.0000 deg	C	0.0000 deg	S 0 AS 0		
				M 30		
O0001 T0100 ; M3 S2000 ; G0 X0 Z0 ; G0 X300. Z500. G98 F500. G98 G00 X100. Z200.						
输入 ^			S00000		T0000	
			02:03:06		录入方式	
相对坐标 绝对坐标 综 合 程 监			操作 ▶			

图3-1-1-5

注1：程监显示界面中模态是否显示可以通过参数NO.：23#6设定。当BIT6=0时，界面不显示模态代码，在原来位置显示机床坐标值。

注2：在<回程序零点>、<单步>、<手动>、<手脉>、<回机床零点>、<编辑> 6种模式下，页面中上方显示为相对坐标系；在<自动>、<录入>2种模式下，页面中上方为余移动量。

3.1.2 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>显示方式的【绝对坐标】和【相对坐标】界面上，可以显示编程速率、实际速率、进给倍率、快速倍率、G功能代码、刀具偏置、加工件数、切削时间、主轴转速倍率、主轴转速、卡盘状态及加工刀具等信息，见图3-1-2-1：



图3-1-2-1

其具体意义如下：

- 速率： 加工中，经倍率后的实际加工速率。
- 编程速率： 程序中由F代码指定的速率。
- 进给倍率： 由进给倍率开关选择的倍率。
- 快速倍率： 系统默认的面板控制的倍率，或由快速进给倍率波段开关选择的倍率。
- G功能码： 当前正在执行中的G代码的值。
- 加工件数： 如“0002/0000”，“0002”为 已加工零件数，“0000”为需加工总零件数，当程序在自动方式下执行到M30或M02时已加工件数加1，其他方式不增加。当已加工零件数大于或等于需加工总件数时，系统发出信号F62#7=1，该信号如何使用由机床厂定义 。
- 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。

S00000 ： 指令转速 。在相对坐标、绝对坐标页面下按方向键  后光标定位到“S 00000”（主轴转速）处，此时可对S值进行修改（修改范围为0～数参P258的设定值）。

刀具刀偏 ： 程序中由T代码指定的刀号。

注：加工件数掉电记忆。

加工件数、切削时间清零方法：

1) 切换到位置相对坐标或绝对坐标界面下。

2) 按方向键  后光标定位到加工件数栏，可通过录入方式直接输入数值，按  键则已加工件数清零。

3) 上下键切换到切削时间。

4) 按  键：切削时间清零。

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时各轴的运行速度由数据参数P88～P92设定，可用快速倍率调节；空运行速度由数据参数P86设定。

注3：每转进给的编程速率显示：是在含有每转进给程序段正在执行时显示。

3.1.3 相对坐标清零与分中

相对坐标位置清零，操作步骤如下：

1) 进入有相对坐标显示的任何界面（如图 3-1-3-1）；



图 3-1-3-1

2) 清零操作：按“X”或“U”键，界面中 U 闪烁，按  键，此时可见 X 向相对坐标值已被清零了（见图 3-1-3-2）；



图 3-1-3-2

3) 分中操作：按“X”或“U”键，界面中 U 闪烁，按  键，此时可见 X 向相对坐标值已被分中（该轴的相对坐标值被除 2）；

4) 坐标设置：按“X”或“U”键，界面中 U 闪烁，输入需设置的数据按  键确认，数据将输入坐标系中。

5) Z轴的清零方法同上。

3.1.4 总线监控页面显示

当系统选用以太网总线通信方式时，按  键进入位置页面显示，按  软键，进入【监控】界面，在此界面中，可同时显示当前位置机床坐标、多圈位置、单圈位置、光栅位置、电机转速、电机负载（%，意为额定负载的百分比），通过该界面，便于机床调试及实时监控伺服当前运行状态。（见图 3-1-5）

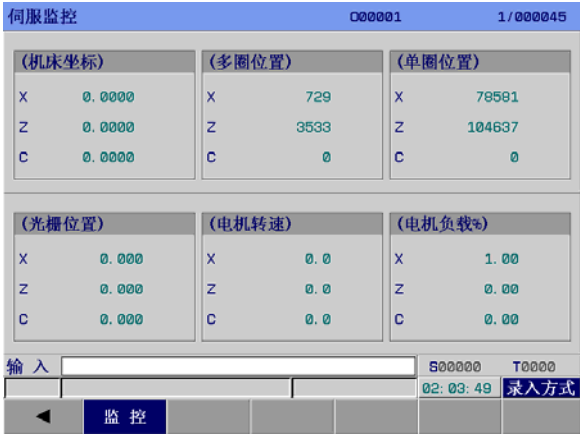


图 3-1-4

3.2 程序显示

按面板上的  键进入程序页面显示，有【程序】、【MDI】、【目录】三个分界面，可通过相应软键进行查看和修改，见图3-2-1。具体如下：

1) 程序显示

按【程序】软键进入程序显示界面，在此界面显示中，显示存储器内正在执行的程序段所在页的程序（见图3-2-1）。



图 3-2-1

再次按下【程序】软键后，界面进入程序的编辑及修改页面（见图 3-2-2）：



图 3-2-2

按【▶】键进入下一页



按【▶】键进入下一页



按【◀】键返回上一页



在自动方式下，按【查错】软键，检查当前的程序语法，如果语法有错误，则系统会产生报警。

【B.编辑】和【B.结束】只可在自动方式下运行此功能（后台编辑功能）。【B.编辑】各项功能与在<编辑>方式下编辑程序一样，见操作说明篇第10章《程序编辑操作》，编辑完后可【B.结束】保存或【返回】退出编辑界面。

注：【查错】功能，暂时不支持（后台编辑）程序语法检查。

2) MDI输入显示

按【MDI】软键进入MDI显示界面，在录入方式下可以编制多段程序并被执行，程序格式和编辑程序一样。MDI运行适用于简单的测试程序操作（见图3-2-3）。



图 3-2-3

3) 程序目录显示

按【目录】软键进入程序（系统目录）显示界面，显示内容如下（见图3-2-4）：

- (a) 程序数量: 已存入的程序数 (包括子程序) / 最大可存入的程序数。
- (b) 存储容量: 存入的程序占用的存储容量 / 程序存储总容量。
- (c) 程序目录表: 依次显示存入程序的程序号。
- (d) 预览当前光标所在程序。



图 3-2-4

说明：通过翻页键显示存储器内所有程序号，若程序名超出六位或不合规范的程序名不能预览。

3.3 系统显示



按 **系统** 键进入系统页面，页面有【**+**CNC设置】、【**+**参数】、【**+**螺补】、【**+**数据】、【**+**总线配置】、【**+**限时停机】六个分界面，通过相应软键切换显示。

3.3.1 CNC 设置页面

1、页面的进入



按 **系统** 键进入设置信息显示界面，在此界面中，通过相应软键进行查看或修改，具体内容如下图所示（见图3-3-1）：



图3-3-1

2、【**+**CNC设置】界面操作说明

按【**+**CNC设置】软键，如图3-3-1所示的设置界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) 进入<录入>操作方式;
- (b) 按上下键移动光标, 使它移到要变更的项目上;
- (c) 按以下说明, 键入0或1;

1) 参数开关

0: 关闭参数开关 1: 打开参数开关

当参数开关设为“0”时, 禁止对系统参数进行修改、设置。

2) 程序开关

0: 关闭程序开关 1: 打开程序开关

当程序开关设为“0”时, 禁止编辑程序

3) 键盘选择

0: 980TC3-H 1: 980TC3-V

注: 在任何方式下, 若按下急停按钮, 也可以修改键盘选择。

4) 输入单位

设定程序的输入单位是公制还是英制

0: 公制。 1: 英制。

5) I/O通道

1: RS232 2: USB

6) 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, 由数据参数P210来设置。

7) 序号增量

设定自动插入顺序号数时的增量值, 范围0~1000。

8) 日期与时间

用户可在此处设置系统日期与时间。

- (d) 按  键输入。

3.3.1.1 密码权限的设置与修改

为了防止加工程序、CNC参数等被恶意修改, GSK980TC3系统提供了权限设置功能, 密码等级分为5级, 分别为1级(终端用户级)、2级(系统调试级)、3级(机床厂家级)、4级(系统厂家级)、5级(加工操作级)。开机上电系统默认最低级别。

1级: 可修改部分CNC的状态参数、数据参数。

2级: 允许修改CNC的状态参数、数据参数、刀补数据及螺补等。

3级、4级: 允许修改CNC的状态参数、数据参数、刀补数据、传输PLC梯图等。

5级: 无密码级别, 可修改刀补数据、宏变量, 可进行机床操作面板的操作, 不可修改CNC的状态参数、数据参数及螺补数据。

- 1) 在<录入方式>下进入该界面后, 移动光标定位到目标位置。

- 2) 输入相应级别的密码, 按  键, 若正确, 系统将提示“密码正确”。

- 3) 修改系统密码时输入0~6位数字或字母，按键确认。
- 4) 修改完毕后，按键，光标移动到“注销（END）”按钮上，界面提示：“按<输入>键确定注销!”，按键确认后，界面提示：“注销完成!”同时光标返回密码设置栏。断电重启后密码也会自动注销。

3.3.1.2 系统设置日期、时间与修改

- 1) 在<录入方式>下进入【CNC设置】界面。
- 2) 打开参数开关、权限的密码。
- 3) 移动光标定位到日期与时间的位置。（如：年、月、日、）
- 4) 输入所需的数字值，按<输入>软键后，光标会自动跳到下一处。
- 注 1：在限时停机设置了新增期数密码后，日期时间设置就会呈灰色，无法修改。
- 注 2：获得机床厂家密码后，打开分期权限的密码，才可以修改日期和时间。

3.3.2 参数显示、修改与设置

3.3.2.1 参数显示

- 1) 位参页面 按【参数】软键进入位参界面。（见图3-3-2-1-1）：

位 参		000001 1/000045							
序号	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
0000	****	SVCD	SED	MSP	****	INI	INM	PBUS	
	0	0	0	0	0	0	1	0	
0001	****	****	SPPT	SPEP	SPOM	SPT	SBUS	RASA	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
0002	****	****	****	DEC5	DEC4	DEC3	DEC2	DEC1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
0003	****	****	****	DIR5	DIR4	DIR3	DIR2	DIR1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
0004	SK0	****	****	****	****	****	****	****	
	0	0	0	0	0	0	0	0	
0005	DOUS	****	****	****	****	****	ISC	****	
	0	0	0	0	0	0	1	0	
说明：									
输入						S00000	T0100		
						00:30:17	录入方式		
						位 参	数 参	常用参数	返回

图 3-3-2-1-1

各参数的具体定义详见附录一参数说明

- 2) 数参页面 按【数参】软键进入数参界面。（见图 3-3-2-1-2）：

数据参数			000001 1/000045	
序号	数据	参数意义		
0000	2	I/O通道-输入输出设备(1:PS2/2 2:USB)		
0001	0	待扩展		
0002	0	待扩展		
0003	0	待扩展		
0004	1	待扩展		
0005	3	CNC控制轴数		
0006	0	系统语言选择(0:中文;1:英文)		
0007	0	待扩展		
0008	16	以太网总线从站MC数据块大小		
0009	10	以太网系统最大重传次数		
0010	0.0000	外部工件原点第1轴偏移量		
0011	0.0000	外部工件原点第2轴偏移量		
输入			S00000	T0100
			00:31:05	录入方式
			位 参	数 参

图 3-3-2-1-2

各参数的具体定义详见附录一参数说明

3) 常用参数



图 3-3-2-1-3

在上图【常用数参】界面中，选择需要的参数目录号进入相应的界面。（见图 3-3-2-1-4）：



图 3-3-2-1-4

具体的操作方法：

- 1) 选择<录入>操作方式。

- 2) 按  键，再按 **【+数参】** 软键进入【常用参数】显示画面。

- 3) 通过 、、、、、 选择参数目录。

- 4) 把光标移动到参数号所在位置：

方法1：按<输入>键时入选中块，按翻页键显示出要设定参数所在的页；按方向键移动光标，定位需修改的参数位置。

方法2：按相应数字键，再按<输入>键，按翻页键显示出要设定参数所在的页；按方向键移动光标，定位需修改的参数位置。

- 5) 按<HOME>键或按 **【返回目录】** 软键返回到常用参数目录。

- 6) 按<G>键界面跳转到光标选中参数的参数界面。

7) 常用参数中参数号前的字母代表不同参数类型。(B:位参, P:数参, K:K参数, T:T参数, D:DATA参数, C:CTR参数)

8) 修改数参的最大最小值范围, 需去到数参界面修改。

注: 常用参数的目录及目录中包含的参数均可由用户在CNC相应的配置文件中自由选取。

3.3.2.2 参数值的修改与设置

1) 选择<录入>操作方式。



2) 按 键进入<CNC设置>界面中, 将参数开关设置为“1”。



3) 按 键, 再按【数参】软键进入【位参】或【参数】或【常用参数】显示画面。

4) 把光标移到需修改的参数号所在位置:

方法1: 按翻页键显示出要设定参数所在的页; 按方向键移动光标, 定位需修改的参数位置。



方法2: 输入参数号后, 按 键定位。

5) 用数字键输入新的参数值 (修改不同等级参数, 需输入相应等级的密码权限)。



6) 按 键确认, 参数值被输入并显示出来。

7) 所有的参数设定结束后, 关闭参数开关。

注: 【常用参数】界面无搜索功能。

3.3.3 螺补显示、修改与设置

3.3.3.1 螺补显示

按【螺补】软键进入螺补界面, 螺补界面显示如下 (见图3-3-3-1-1):

螺距误差补偿			
C00001		1/00041	
序号	X (无效)	Z (无效)	D (无效)
0000	0	0	0
0001	0	0	0
0002	0	0	0
0003	0	0	0
0004	0	0	0
0005	0	0	0
0006	0	0	0
0007	0	0	0
0008	0	0	0
0009	0	0	0
0010	0	0	0
0011	0	0	0

图 3-3-3-1-1

3.3.3.2 螺补的修改与设置

1) 由数据参数P216~P220设定各轴螺距误差补偿号码, 由数据参数P226~P230设定螺距误差补偿间距。

2) 在<录入方式>下, 依次输入每个点的补偿量。

注: 关于螺补的设定请参考《GSK980TC3 数控系统PLC及安装连接手册》的第四篇 安装连接篇。

3.3.4 数据的备份、还原与传输

按【**数据**】软键进入设置（数据处理）界面。用户数据（梯形图、梯形图参数、系统参数值、刀具补偿值、螺距补偿值、系统宏变量、用户宏程序、CNC零件程序）可进行备份（保存）及还原（读取）；也可通过U盘或PC机进行数据输出与输入操作。进行数据的备份与恢复的同时，不影响存储在CNC中的零件程序（见图3-3-4-1）。



图 3-3-4-1

操作方法：

- 1、按【CNC 设置】软键，在 CNC 设置界面中设定相应等级密码。各数据操作所对应的密码等级请参考章节《3.3.1.1 密码权限的设置与修改》。
- 2、按两次【**数据**】软键进入数据处理操作界面，（如图 3-3-4-2）



图 3-3-4-2

按【**数据**】键进入下一页

各操作项的功能如表3-3-4-1表所示。

表3-3-4-1

操作项	功能说明
数据备份	可单独对系统盘的梯形图（PLC）、参数（PLC）、系统参数值、刀具补偿值、螺距补偿值、系统宏变量等文件进行数据备份。数据备份操作后，系统将生成一个后缀名为.bak 的备份文件
数据还原	可单独对系统盘的梯形图（PLC）、参数（PLC）、系统参数值、刀具补偿值、螺距补偿值、系统宏变量等文件进行数据还原。数据还原操作是将系统中的备份文件读取并恢复出来
数据输出	数据输出操作可将系统盘的数据输出到外部存储设备。
数据输入	数据输入操作可将外部存储设备的数据输入到系统盘中。
一键备份	可同时对多个数据项备份到系统盘
一键还原	可同时对多个数据项的备份文件进行还原
一键输出	可同时对系统盘多个数据项的文件复制到 U 盘
一键输入	可同时对 U 盘的多个文件复制到系统盘对应的数据项

3、按 、 方向键选择目标文件，按 、 对数据项目录和文件目录表进行切换。

4、按相应软键进行数据备份、数据还原、数据输出、数据输入、一键备份、一键还原、一键输出、一键输入操作。

- 注：
- 1) 当 I/O 通道设置为 U 盘时，数据输出和数据输入软键功能一致。
 - 2) 数据的输出/输入操作，请保证 I/O 通道设置正确。使用 U 盘时，I/O 通道应设置为 2；通过 PC 机使用传输软件时，I/O 通道应设置为 1。
 - 3) 一键操作的内容由密码权限决定，各数据项与密码权限的对应关系请参照操作说明篇 3.3.1.1。
 - 4) 相关参数：
 - ①由位参数 NO: 54#7 设定：调试及以上权限时，一键输入/输出对零件程序是否有效。
 - ②由位参数 NO: 27#0 设定：是否禁止程序号 80000-89999 子程序的编辑。
 - ③由位参数 NO: 27#4 设定：是否禁止程序号 90000-99999 子程序的编辑。
 - 5) 在数据处理的过程中，系统设置了相关的操作提示，提示内容如下表所示：（表 3-3-4-2）

表3-3-4-2

序号	提示信息	原因	处理
1	一键操作完成	操作成功	传输完成
2	一键操作完成，系统提示：请修改参数后再进行复制。	执行了宏程序的输入/输出操作，但系统有关参数未设置。	跳过此文件的输入/输出操作。
3	一键操作完成后系统报警：修改了必须切断一次电源的参数。	执行了梯形图及梯形图参数的更新，需重新上电。	传输完成，请重新上电
4	读取文件失败	文件错误	中断输入输出操作
5	写入文件失败	文件错误	中断输入输出操作
6	复制文件失败	文件错误	中断输入输出操作
7	文件过大	零件程序大于 4M	中断输入输出操作
8	剩余空间不足	空间不足	中断输入输出操作

LADCHI**, TXT 文件在传入系统后无效，需要断电才有效。

3.3.5 总线伺服参数显示、修改与设置

按【**总线配置**】软键进入总线界面。总线界面显示如下图（见图3-3-5-1）：



图3-3-5-1

【**总线配置**】界面操作说明

按【**总线配置**】软键，进入如图3-3-5-1所示的总线配置界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：

- 1、进入<录入>操作方式；
- 2、按上下左右键移动光标，使它移到要变更的项目上；
- 3、按以下说明，进行修改；

1) 总线

2) 编码器类型

0：增量式 1：绝对式

注：也可以通过位参No：20#6，设置是否使用绝对编码器。

3) 选择允许最大偏差

注：系统默认10.000mm，也可以通过数参P450~P454，P455~P459设置。

X、Z轴同时回机床零点0：无扩展卡 1：有扩展卡

注：也可以通过位参No：0#6，设置是否使用总线伺服卡。

4) 光栅类型

0：增量式 1：绝对式

注：也可以通过位参No：1#0，设置是否使用绝对式光栅尺。

5) 主轴扩展卡

0：无扩展卡 1：有扩展卡

注：也可以通过位参No：1#1，设置主轴驱动单元是否为总线控制方式。

6) 绝对式零点设置

- a) 首先，设置好系统端的齿轮比、进给轴方向和回零方向，断电重新上电。
- b) MDI方式下，在总线配置界面把“是否总线”设置为1，“编码器类型”设置为1，手动移动各轴设置机床零点位置。
- c) 移动光标到**设置**，根据提示，按两次<输入>键，回零指示灯亮，把各轴电机绝对编码器的当前位置记录作为机床零点，系统断电重新上电，回零指示灯来灭。可根据实际机床的最大行程手动设定负向边界与正向边界，使当前机床绝对坐标向前或向后偏移一个值，最后把位参数No.61#6设置为1，正负限位才有效。

设定范围：-99999.9999~99999.9999，也可以直接通过数参P66~P85设置各轴的正负边界。

d) 是否配置光栅。各轴分别设定是否配置光栅，0：无配置光栅，1：有配置光栅。

注1：机床零点设置后，若修改系统各轴回零方向、进给轴移动方向、伺服及系统齿轮比都会造成零点丢失，必需重新设置机床零点。

注 2：机床零点重新设置后，会影响其它参考点，如第二，三参考点要重新设置。

3.3.5.1 伺服参数显示

按【+总线配置】软键进入伺服调试界面，再按【+伺服参数】软键进入伺服参数界面。该界面显示的内容如下图所示（见图3-3-5-1-1）。

设置(伺服)			
C00001		1/000041	
序号	X	Z	C
0000	****	****	****
0001	0	0	0
0002	0.00	0.00	0.00
0003	0	0	0
0004	0	0	0
0005	0	0	0
0006	0	0	0
0007	0	0	0
0008	0	0	0
0009	0	0	0
0010	0	0	0
0011	0	0	0
密码			
输入		S00000	T0000
		20:53:31	录入方式
等级归零 备份 还原 返回			

图 3-3-5-1-1

3.3.5.1.1 伺服参数的修改与设置

- 1) 选择<录入>操作方式。
- 2) 按  键进入【CNC设置】界面中，将参数开关设置为“1”。
- 3) 按  键，再按【+总线配置】软键进入伺服调试界面，按【+伺服参数】软键进入参数设置及显示画面。
- 4) 把光标移动到当前选择轴参数#0，输入对应的密码，按输入键把驱动单元参数下载到系统，在【伺服参数】界面下可对伺服参数进行修改。
- 5) 把光标移到需修改的参数号所在位置：

方法1：按翻页键显示出要设定参数所在的页；或按方向键移动光标，定位需修改的参数位置。

方法2：输入参数号后，按  键定位。

- 6) 按  键确认，参数值被下发到驱动单元，状态栏显示“驱动单元参数下载成功！”。
- 7) 按  键让伺服保存更新后的参数，状态栏显示“驱动单元参数保存成功！”。
- 8) 所有的参数设定结束后，关闭参数开关。

3.3.5.1.2 伺服与电机型号匹配的参数设置

- 1) 选择<录入>操作方式。

- 2) 按  键进入【CNC设置】界面中，将参数开关设置为“1”。
- 3) 按  键，按【总线配置】软键进入伺服调试界面，再按【伺服参数】软键进入参数显示画面。
- 4) 把光标移动到当前选择轴参数#0，输入密码385，按输入键把驱动单元参数下载到系统，在【伺服参数】界面下可对伺服参数进行修改。
- 5) 把光标移到参数#1，输入与电机型号相匹配的数值：
- 6) 按  键确认，参数值被下发到驱动单元，状态栏显示“驱动单元参数下载成功！”。
- 7) 按  键让伺服保存更新的参数，状态栏显示“驱动单元参数保存成功！”。
- 8) 所有的参数设定结束后，关闭参数开关。

3.3.5.1.3 伺服参数的备份

- 1) 选择<录入>操作方式。
- 2) 按  键进入【CNC设置】界面中，将参数开关设置为“1”。
- 3) 按  键进入【CNC设置】界面中，输入终端用户密码及以上等级密码。
- 4) 按  键，按【总线配置】软键进入伺服调试界面，再按【伺服参数】软键进入参数显示画面。
- 5) 选择【备份】按键可以把当前选择轴的参数备份成文件DrvParXX.txt。（XX轴号。如：备份X轴则文件名为：DrvPar01.txt）
- 6) 所有的参数设定结束后，关闭参数开关。

3.3.5.1.4 伺服参数的还原

- 1) 选择<录入>操作方式。
- 2) 按  键进入【CNC设置】界面中，将参数开关设置为“1”。
- 3) 按  键进入【CNC设置】界面中，输入终端用户密码及以上等级密码。
- 4) 按  键，按【总线配置】软键进入伺服调试界面，再按【伺服参数】软键进入参数显示画面。
- 5) 选择【还原】按键可以把当前选择轴的备份参数文件DrvParXX.txt还原到伺服驱动中。（XX轴号。如：备份X轴则文件名为：DrvPar01.txt）
- 6) 按  键让伺服保存更新的参数，状态栏显示“驱动单元参数保存成功！”。
- 7) 所有的参数设定结束后，关闭参数开关。

3.3.5.1.5 伺服等级归零

当在调试参数时，伺服参数刚性太大导致机床抖动，为避免发生危险，通过伺服等级归零功能可快速使伺服参数还原成 0 等级初始状态参数。

- 1) 选择<录入>操作方式。
- 2) 按  键进入【CNC设置】界面中，将参数开关设置为“1”。
- 3) 按  键进入【CNC设置】界面中，输入终端用户密码及以上等级密码。
- 4) 按  键，按  软键进入伺服调试界面，再按  软键进入参数显示画面。
- 5) 选择【等级归零】按键可以把所有伺服轴参数还原成0等级的参数。
- 6) 按  键让伺服保存更新的参数，状态栏显示“驱动单元参数保存成功！”。
- 7) 所有的参数设定结束后，关闭参数开关。

3.3.5.2 伺服调试

为了保证伺服调试功能真实反应伺服性能，请取消驱动侧的齿轮比及取消系统侧的各项补偿(包括螺距误差补偿和反向间隙补偿)。

3.3.5.2.1 界面组成

按  软键进入伺服调试工具界面。该界面显示的内容如下图所示（见图3-3-5-2-1~图3-3-5-2-2）。



图 3-3-5-2-1 刚性等级界面



图 3-3-5-2-2 圆度测试界面

注：在伺服调试界面的坐标轴显示是以系统控制轴数及总线伺服从站数中的较小数决定的。

3.3.5.2.2 功能介绍

1. 刚性等级及参数优化操作功能

该功能是为了将伺服参数设置到伺服性能最优状态。

2. 圆度测试

圆度测试可模拟圆周切削运动圆并以此采集电机码盘位置信息来判断机床各伺服轴响应的同步性。

3.3.5.2.3 操作说明

1. 刚性等级调试操作

说明：刚性等级的调试与设定，一次只能对一个轴进行操作。

操作键：

A.  及  键：选择轴。(注：一旦进入优化流程之后将不能使用上下方向键来改变当前操作中的轴。)

B.  及  键：减小或增加当前轴的刚性等级，每按一次刚性等级减小或增加一级；

C. 【轴移+】和 【轴移-】软键：按数据参数 P393 所设定的速度正向或负向移动当前轴一定距离，此距离由数据参数 P392 设定。在进入优化流程之前可重复按【轴移+】和 【轴移-】软键移动轴来查看电机是否振动或异响，但一旦进入优化流程之后不能连续按【轴移+】和 【轴移-】软键移动轴来获取电机特性数据。

注1：进入优化流程之后按【轴移+】和 【轴移-】软键移动轴并采集数据。

注2：非专业人员请勿随意更改数参P392及P393，否则可能导致优化不成功。

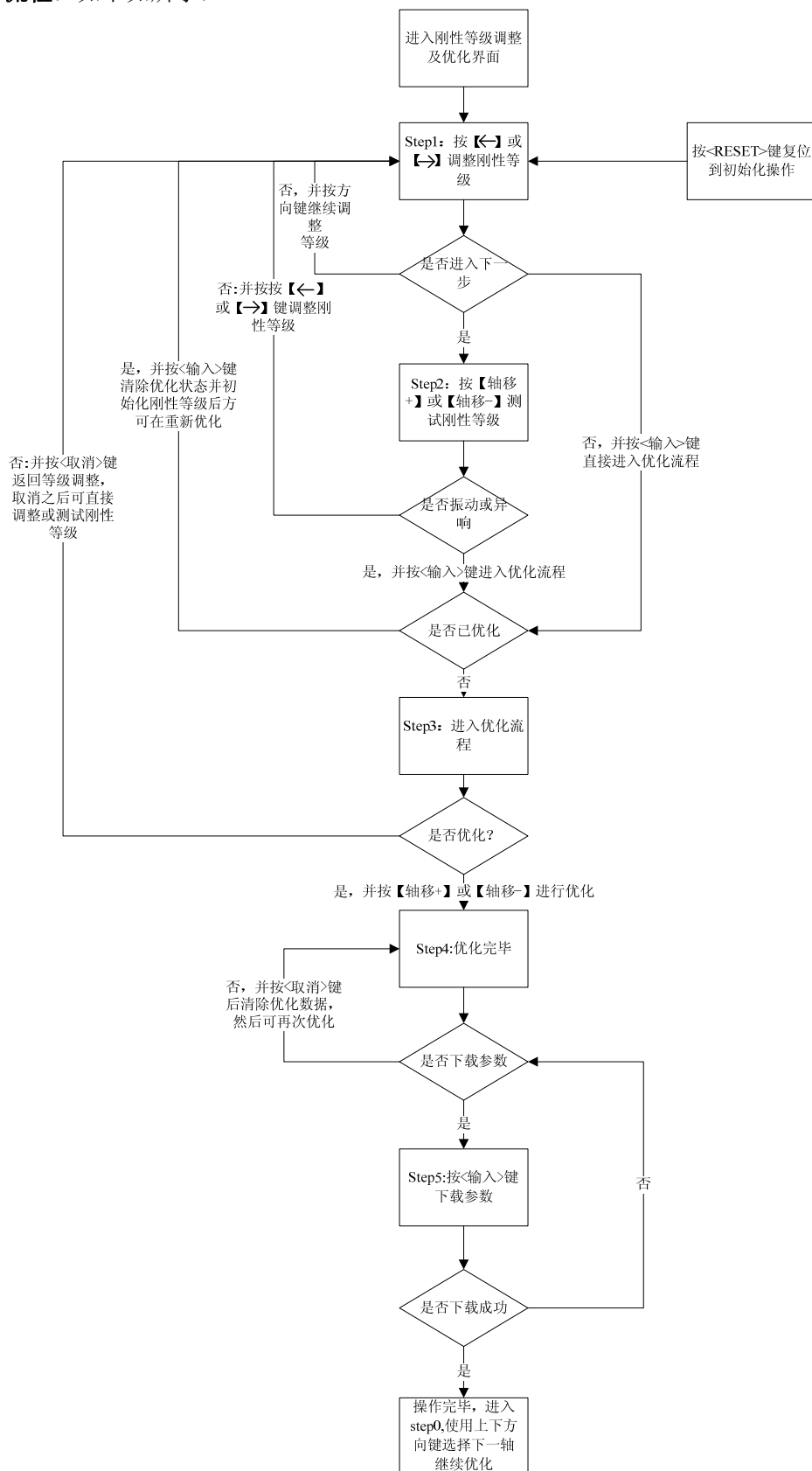
D.  键：确认操作或进入下一步；

E.  键：取消某一操作或返回上一步操作；

F.  键：复位操作，返回到初始操作步骤；

G.  键: 保存操作。

操作流程: 如下如所示:



2. 圆度测试

操作键:

A. 数字键: 输入各项参数值;

B.  及  键: 选择参数项;

C.  及  键: 选择功能(采集和分析);

D.  键: 输入参数值或确认并执行操作;

E.  键: 清除数据并复位到初始状态。

参数项:

A. 平面: 选择测试平面 G18;

B. 顺逆圆: 选择圆方向 G02、G03;

C. 采样周期: 设置采样周期, 须根据圆半径及进给速度设定, 半径越大, 采样周期应越长; 进给速度越慢, 采样周期越长;

D. 进给速度: 测试时的移动速度。

E. 放大倍数: 圆度分析是误差放大的倍数。

操作步骤:

步骤 1: 设定好各项参数之后按  或  方向键选择采集功能;

步骤 2: 按  键启动圆弧移动并开始采集数据, 待采集完毕后按  或  方向键选择分析功能。

步骤 3: 按  键启动分析功能并输出圆度数据及绘制圆误差分布图, 如下图所示。



图 3-3-5-2-3-1

注: 通过刚性等级及参数优化功能调试之后, 需用圆度测试工具测试当前各进给轴的同步情况, 各平面圆度测试在6u以内可认为当前各伺服轴的同步性较好, 参数调试基本成功。

3.3.6 限时停机显示

3.3.6.1 设置限时停机

1. 按系统面板上的【系统】键，再按【F1】键进入如下图的界面。



图 3-3-6-1

3.4 刀补显示

按  键进入偏置信息显示界面，在此界面中有【偏置】、【工件坐标】、【宏变量】三个分界面，通过相应软键进行查看或修改，具体内容如下图所示（见图3-4-1）：



图 3-4-1

3.4.1 偏置显示、修改与设置

按【偏置】软键进入偏置显示页面，偏置界面显示如下（见图3-4-1-1-1）：

偏置				
O00001 1/000041				
序号	类型	X	Z	R
1	偏置	0.0000	0.0000	0.0000
	磨损	0.0000	0.0000	0.0000
2	偏置	0.0000	0.0000	0.0000
	磨损	0.0000	0.0000	0.0000
3	偏置	0.0000	0.0000	0.0000
	磨损	0.0000	0.0000	0.0000
4	偏置	0.0000	0.0000	0.0000
	磨损	0.0000	0.0000	0.0000
5	偏置	0.0000	0.0000	0.0000
	磨损	0.0000	0.0000	0.0000
(相对坐标)				
U 0.0000 mm W -2.6667 mm H 0.0000 deg				
输入 ^ S00000 T0000				
21:28:27 录入方式				
测量输入 + 输入 C 输入 坐标切换 返回				

图3-4-1

按  可进入下一页 **当前清零** **偏置全清** **磨损全清** **返回** 可将补偿量直接输入或与当前位置上的值进行加减运算。

3.4.1.1 偏置值的设置

在偏置界面设定刀偏的方法如下：

1) 按 **偏置** 软键进入偏置显示界面。

2) 把光标移到要输入的补偿号的位置。

方法1：按翻页键显示出需修改补偿量所在的页；按方向键移动光标定位需修改的补偿号位置。

方法2：输入补偿号后，按  键定位。

3) 输入数字值。

A、偏置行：

(1) 按地址键 (、 对应轴名按键)，输入数字值，按面板的  键 或 F1 **测量输入** 软键（显示值=绝对坐标-输入值）；输入后会自动清零当前磨损值。

(2) 按地址 、 对应轴名按键)，输入数字值，按面板的  键或F2 **输入** 软键。（显示值=当前数值+输入值）

(3) 按地址键 (、 对应轴名按键)，按F3 **C输入** 软键。（显示值=相对坐标-磨损值）

(4) 按面板的  键，输入数字值，按<输入>键。（显示值=输入值）

(5) 按面板的  键，输入数字值（0~9整数），按面板的  键。（显示值=输入值）

B、磨损行：

- 按地址键（、 对应轴名按键），按F3【C输入】软键。（显示值=相对坐标—磨损值）
 - 按地址 、 对应轴名按键），输入数字值，按面板的  键或F2【+输入】软键。（显示值=当前数值+输入值）
- 

注1：T列：只可输入面板的  键，其它字母无效。

注2：偏置界面除了以上操作外，所有操作均格式错误。

注3：偏置置修改后数据颜色会变，移动光标或切换界面后光标恢复。

3.4.1.2 偏置值的修改

- 按本章 3.4.2.1 节所述的方法将光标移到要变更的刀具偏置号的位置。
- 如要求变 X 轴的刀具偏置值键入 U，对于 Z 轴键入 W；或选中要改变的数据位置，按地址键（、 等对应轴名按键）后，输入数字值。

- 按面板的  键或 F2【+输入】软键。把现在的刀具偏置值与键入的增量值相加，其结果作为新的刀具偏置值显示出来。

例：已设定的 X 轴的刀具偏置值为 5.678

用键盘输入增量 U1.5

则新设定的 X 轴的刀具偏置值为 7.178 (=5.678+1.5)

注1：变更刀偏时，新的偏移量不能立即生效，必须在指令其补偿号的T代码被执行后，才开始生效。

注2：用户可在程序运行过程中随时修改刀补值，但是要使其在程序运行中及时生效必须保证在运行该刀补号之前完成修改。

3.4.2 工件坐标设置页面

按【工件坐标】软键进入坐标系设置界面，该界面显示的内容如下图所示（见图3-4-2-1）。

设置 (G54~G59)			当前工件坐标系: G54			O0001			1/000041		
(机床坐标)			(G54)			(G55)					
X	-98.6667	mm	X	12.0000	mm	X	0.0000	mm			
Z	-2.6667	mm	Z	0.0000	mm	Z	0.0000	mm			
C	0.0000	deg	C	0.0000	deg	C	0.0000	deg			
(基偏移量)			(G56)			(G57)					
X	0.0000	mm	X	0.0000	mm	X	0.0000	mm			
Z	0.0000	mm	Z	0.0000	mm	Z	0.0000	mm			
C	0.0000	deg	C	0.0000	deg	C	0.0000	deg			
输入						S00000 T0000					
						21:34:39 录入方式					
			偏置			工件坐标			宏变量		

图3-4-2-1

除了 6 个标准工件坐标系（G54～ G59 坐标系）。如图3-4-2-2所示。各个坐标系通过翻页键进

行查看或修改。附加坐标系的操作见《编程篇》4.2.7《附加工件坐标系》。



图3-4-2-2

3.4.2.1 直接输入（数字）

进入工件坐标系设置页面，按  键、 键移动光标至键入的位置，按输入数字值，按  键即可直接将数字输入。（如上图 3-4-3-2）

3.4.2.2 坐标输入有两种方法

方法一：按  键、 键移动光标至键入的位置，按地址键（、 等对应轴名按键）后，输入数字；按  键CNC自动计算将数据输入；

方法二：按  键、 键移动光标至键入的位置，按地址键（、 等对应轴名按键）后，输入数字；按  软键，CNC自动计算将数据输入；

坐标系搜索的方法：

- 1) 在任何方式下，输入坐标系后按  键定位。如：输入"G56"。
- 2) 在任何方式下，输入如："P6"或"P06"，按  键，光标将定位于附加工件坐标系"G54 P06"。

3.4.2.3 工件坐标系修改

进入工件坐标系设置页面，按  键、 键移动光标至需要修改的数据位置，输入数字，按 F3【+输入】软键，把现在的工件坐标系偏移值与输入值的增量值相加，其结果作为新的坐标系偏移值显示出来。（值=当前值+输入值）如下图 3-4-3-3-1



图 3-4-2-3-1

3.4.2.4 工件坐标系的清零

进入工件坐标系设置页面，按  软键，把所有的工件坐标系偏移值全部清零时，系统弹出提示，需要再次按  键才会删除。要取消不删除时按<取消>键退出；也可以使用本章中工件坐标系直接输入的方法将任一坐标系的轴偏移值设为 0。

3.4.3 宏变量显示、修改与设置

3.4.3.1 宏变量的显示

按  软键进入宏变量页面显示，宏变量页面内有【用户变量】、【系统变量】两个分界面，可通过相应软键进行查看或修改，具体如下：

1) 用户变量页面 按【用户变量】软键进入用户变量界面。（见图3-4-3-1-1）：



图3-4-3-1-1

2) 系统变量页面 按【系统变量】软键进入系统变量界面（见图3-4-3-1-2）：

系统变量		00001	1/000041
序号	数据	序号	数据
1000	0	1012	0
1001	0	1013	0
1002	0	1014	0
1003	0	1015	0
1004	0	1016	0
1005	0	1017	0
1006	0	1018	0
1007	0	1019	0
1008	0	1020	0
1009	0	1021	0
1010	0	1022	0
1011	0	1023	0

说明：按口输入信号

输入：S00000 T0000

21:35:32 录入方式

用户变量 系统变量 返回

图3-4-3-1-2

宏变量的说明与使用方法详见《编程篇 4.7.2宏变量》。

3.4.3.2 宏变量的修改与设置

- 1) 选择<录入>操作方式。

- 2) 按  键，再按  软键进入宏变量显示画面。

- 3) 把光标移到需修改的变量号所在位置：

方法1：按翻页键显示出要设定变量所在的页；按方向键移动光标，定位需修改的变量位置。

方法2：输入变量号后，按  键定位。

- 4) 用数字键输入新的数值。

- 5) 按  键确认数值被输入并显示出来。

3.5 图形显示

按  键进入图形页面，页面有 **【图参】** 和 **【图形】** 两个显示界面，通过相应软键切换显示。具体如下图（见图3-5-1）：

图形(参数)		00001	1/000020
坐标选择 =	0	(0: ZX 1: XZ)	
图形模式 =	0	(0: 图形中心 1: 最大与最小值)	
缓存点数 =	100	(实际点数为输入值100倍)	
缩放比例 =	0.0000		
图形中心 =	0.0000	(第1轴工件坐标值)	
图形中心 =	0.0000	(第2轴工件坐标值)	
图形中心 =	0.0000	(第3轴工件坐标值)	
X 最大值 =	237.0000		
Y 最大值 =	237.0000		
Z 最大值 =	237.0000		
X 最小值 =	-237.0000		
Y 最小值 =	-237.0000		
Z 最小值 =	-237.0000		
刀架选择 =	1	(0: 后刀架 1: 前刀架)	

输入：S00000 T0000

11:42:53 录入方式

图参 图形

图3-5-1

- 1) 图参界面 按 **【图参】** 软键进入图参界面，见图3-5-1。

A、图形参数的含义

坐标选择：设定绘图平面，有 2 种选择方式（0~1），如第二行所示。

图形模式：设定图形显示模式。

自动擦除：设为 1 时，程序结束后，在下一个循环启动时，程序图形自动擦除。

缩放比例：设定绘图的比例。

图形中心：设定工件坐标系下 LCD 中心对应的工件坐标值。

最大最小值：当对显示轴最大、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：图形显示中 X 向最大值（单位：0.0001mm / 0.0001inch）

X 最小值：图形显示中 X 向最小值（单位：0.0001mm / 0.0001inch）

Y 最大值：图形显示中 Y 向最大值（单位：0.0001mm / 0.0001inch）

Y 最小值：图形显示中 Y 向最小值（单位：0.0001mm / 0.0001inch）

Z 最大值：图形显示中 Z 向最大值（单位：0.0001mm / 0.0001inch）

Z 最小值：图形显示中 Z 向最小值（单位：0.0001mm / 0.0001inch）

刀架选择：根据机床刀架类型修改该参数，以利于图形显示更直观的反映机床实际，有 2 种选择方式（0-1），如第二行所示。

注：X 最大、最小值设定值是半径值。

B、图形参数的设置方法

- 移动光标至要设定的参数下；
- 根据实际要求键入相应的数值；



- 按 键确认。

2) 图形界面按 软键进入图形界面。（见图3-5-2）：



图3-5-2

按 、、、 键移动图形显示区域，则最大显示边界扩大一倍。
在图形页面中，可以监测所运行程序的加工轨迹。

A、按【启动】软键或 键，进入开始作图状态，此时‘*’号移至 S：绘图启动前；

B、按【停止】软键或 键，进入停止作图状态，此时‘*’号移至 T：绘图停止前；

C、每按一次【切换】软键，图形在 0~1 对应的坐标显示中切换。

D、按【清除】软键或  键，清除已绘出的图形。

3.6 诊断显示

CNC和机床间的DI/DO信号的状态，CNC和PLC间传送的信号状态，PLC 内部数据及CNC内部状态等都在诊断面里有显示。每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《GSK 980TC3数控系统PLC及安装连接手册》。

此部分诊断用于检测CNC接口信号和内部信号运行状态，不可修改。



按  键进入诊断显示界面，在页面中有五个分界面：【信号】、【系统】、【总线】、【DSP】及【波形】。通过相应软键切换查看（见图 3-6-1）。

诊断 (NC→PLC)								C00001				1/000041					
序号		数据						序号		数据							
F000		0	1	0	0	0	0	0	F012		0	0	0	0	0	0	1
F001		0	0	0	0	1	0	0	0	F013		0	0	0	0	0	0
F002		0	0	0	0	0	0	0	0	F014		0	0	0	0	0	0
F003		0	0	0	0	1	0	0	0	F015		0	0	0	0	0	0
F004		0	0	0	0	0	0	0	0	F016		0	0	0	0	0	0
F005		0	0	0	0	0	0	1	1	F017		0	0	0	0	0	0
F006		0	0	0	0	0	0	0	0	F018		0	0	0	0	1	0
F007		0	0	0	0	0	0	0	0	F019		0	0	0	0	0	0
F008		0	0	0	0	0	1	1	0	F020		0	0	0	0	0	0
F009		0	0	0	0	0	0	0	0	F021		0	0	0	0	0	0
F010		0	0	0	0	0	0	0	0	F022		0	0	0	0	0	0
F011		0	0	0	0	0	0	0	0	F023		0	0	0	0	0	0

输入						S00000		T0000	
						21:58:13		录入方式	
Ⓜ信号		系统		总线		DSP		Ⓜ波形	

图3-6-1

3.6.1 诊断数据显示

3.6.1.1 信号参数显示

按【信号】软键进入信号诊断界面。该界面显示的内容如下图所示（见图3-6-1-1-1~图3-6-1-1-4）。

1、F 信号界面 在<诊断>界面中按【F 信号】软键进入诊断（NC→PLC）界面。如图 3-6-1-1-1 所示：

诊断 (NC→PLC)								C00001				1/000041					
序号		数据						序号		数据							
F000		0	1	0	0	0	0	0	F012		0	0	0	0	0	0	1
F001		0	0	0	0	1	0	0	0	F013		0	0	0	0	0	0
F002		0	0	0	0	0	0	0	0	F014		0	0	0	0	0	0
F003		0	0	0	0	1	0	0	0	F015		0	0	0	0	0	0
F004		0	0	0	0	0	0	0	0	F016		0	0	0	0	0	0
F005		0	0	0	0	0	1	1	F017		0	0	0	0	0	0	0
F006		0	0	0	0	0	0	0	0	F018		0	0	0	0	1	0
F007		0	0	0	0	0	0	0	0	F019		0	0	0	0	0	0
F008		0	0	0	0	0	1	1	0	F020		0	0	0	0	0	0
F009		0	0	0	0	0	0	0	0	F021		0	0	0	0	0	0
F010		0	0	0	0	0	0	0	0	F022		0	0	0	0	0	0
F011		0	0	0	0	0	0	0	0	F023		0	0	0	0	0	0

输入

S00000

T0000

21:58:39

录入方式

F 信号

G 信号

X 信号

Y 信号

返回

图3-6-1-1-1

这是系统给PLC的信号，每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《GSK 980TC3 数控系统PLC及安装连接手册》。

2、G 信号界面 在<诊断>界面中按【G 信号】软键进入诊断（PLC→NC）界面。如图 3-6-1-1-2 所示：

诊断 (PLC→NC)									000001									1/000041								
序号			数据						序号			数据														
G000			0	0	0	0	0	0	0	1			G012			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G001			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G013			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G002			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1			G014			0	0	0	0	0	0	0	0	0
G003			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G015			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G004			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G016			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G005			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G017			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G006			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G018			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G007			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G019			0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	
G008			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G020			0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
G009			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G021			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
G010			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G022			0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
G011			0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	G023			1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

输入

S00000T0000

21:59:18

录入方式

F 信号

G 信号

X 信号

Y 信号

返回

▶

图3-6-1-1-2

这是PLC给系统的信号，每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《GSK 980TC3 数控系统PLC及安装连接手册》。

3、X 信号界面 在<诊断>界面中按【X 信号】软键进入诊断（MT→PLC）界面。如图 3-6-1-1-3 所示：

诊断 (MT→PLC)								000001								1/000041							
序号		数据								序号		数据											
X000		0 0 0 0 0 0 0 0 0								X012		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X001		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X013		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X002		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X014		0 0 0 1 0 0 0 1 0 0											
X003		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X015		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X004		1 1 0 0 0 0 0 0 0 0								X016		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X005		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X017		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X006		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X018		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X007		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X019		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X008		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X020		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X009		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X021		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X010		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X022		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											
X011		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0								X023		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0											

输入

S00000T0000

21:59:33

录入方式

F 信号

G 信号

X 信号

Y 信号

返回

▶

图 3-6-1-1-3

这是机床给PLC的信号，每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《GSK 980TC3 数控系统PLC及安装连接手册》。

4、Y信号界面 在<诊断>界面中按【Y信号】软键进入（PLC→MT）界面。如图3-6-1-1-4所示：

诊断 (PLC→MT)									000001				1/000041				
序号		数据							序号		数据						
Y000		1 0 0 0 0 0 0 0							Y012		0 0 0 0 0 0 0 0						
Y001		0 0 0 0 0 0 0 1							Y013		0 0 0 0 0 0 0 1						
Y002		0 0 0 0 0 0 0 0							Y014		1 0 1 0 0 0 0 0						
Y003		0 0 0 0 0 0 0 0							Y015		0 1 0 0 0 0 0 0						
Y004		0 0 0 0 0 1 0 0							Y016		0 0 0 0 0 0 0 0						
Y005		0 0 0 0 0 0 0 0							Y017		0 0 0 0 0 0 0 0						
Y006		0 0 0 0 0 0 0 0							Y018		0 0 0 0 0 0 0 0						
Y007		0 0 0 0 0 0 0 0							Y019		0 0 0 0 0 0 0 0						
Y008		0 0 0 0 1 0 0 0							Y020		0 0 0 0 0 0 0 0						
Y009		0 0 0 0 0 0 0 0							Y021		0 0 0 0 0 0 0 0						
Y010		0 1 0 0 0 0 0 0							Y022		0 0 0 0 0 0 0 0						
Y011		0 0 0 0 0 0 0 0							Y023		0 0 0 0 0 0 0 0						

输入

S00000T0000

21:59:48

录入方式

F 信号

G 信号

X 信号

Y 信号

返回

图3-6-1-1-4

这是PLC给机床的信号,每个诊断号对应的意义及设定方法请参照与本书配套的《GSK 980TC3 数控系统PLC及安装连接手册》。

3.6.1.2 系统参数显示

按【系统】软键进入系统信号诊断界面。该界面显示的内容如下图所示(见图3-6-1-2-1)。

诊断(系统)			O00001	1/000041
序号	数据	说明		
000	0	第1轴累计输出给DSP的脉冲数		
001	0	第2轴累计输出给DSP的脉冲数		
002	0	第3轴累计输出给DSP的脉冲数		
003	0	第4轴累计输出给DSP的脉冲数		
004	0	第5轴累计输出给DSP的脉冲数		
005	0	进给轴经电子齿轮比后输出给驱动器的脉冲数		
006	1.0000	进给轴当前位置		
007	0.0000	主轴转速和电压输出值		
008	00000000	各轴一转信号		
009	-1	正在执行的M代码		
010	-1	正在执行的S代码		
011	-1	正在执行的T代码		

输入 ^ S00000 T0000

22:04:51 录入方式

信号 系统 总线 DSP 波形

图3-6-1-2-1

3.6.1.3 总线参数显示

按【总线】软键进入总线信号诊断界面。该界面显示的内容如下图所示(见图3-6-1-3-1)。

诊断(总线)			O00001	1/000041
序号	数据	说明		
000	0	总线连接从站个数		
001	0	总线伺服从站个数		
002	0	总线伺服卡从站个数		
003	0	总线IO卡从站个数		
004	0	总线数据采集卡从站个数		
005	0	总线主轴卡从站个数		
006	0	总线主站卡从站个数		
007	0	总线模拟IO卡从站个数		
008	0	总线电压IO卡从站个数		
009	0	PPGALINK实时状态字		
010	0	总线实时连接状态:正常0不正常		
011	0	PPGALINK无效MDI数据包计数器		

输入 ^ S00000 T0000

22:05:17 录入方式

信号 系统 总线 DSP 波形

图3-6-1-3-1

3.6.1.4 DSP 参数显示

按【DSP】软键进入系统信号诊断界面。该界面显示的内容如下图所示(见图3-6-1-4-1)。

诊断(DSP)			O00001	1/000041
序号	数据	说明		
000	0	DSP节拍计数器		
001	0	DSP插补控制点个数		
002	0	DSP插补完成任务次数		
003	0	DSPx1340 错误报警		
004	0	DSPx1344错误报警		
005	0	DSPx1348控制缓冲区大小		
006	0	DSP任务完成标志		
007	0	DSP插补点缓冲区大小		
008	0	DSP插补拟合点个数		
009	0	DSPx1340 信号捕捉		
010	0	DSP信号捕捉1		
011	0	DSP信号捕捉2		

输入 ^ S00000 T0000

22:06:04 录入方式

信号 系统 总线 DSP 波形

图3-6-1-4-1

3.6.1.5 波形参数显示

按【波形】软键进入波形界面。如图3-6-1-5-1所示：

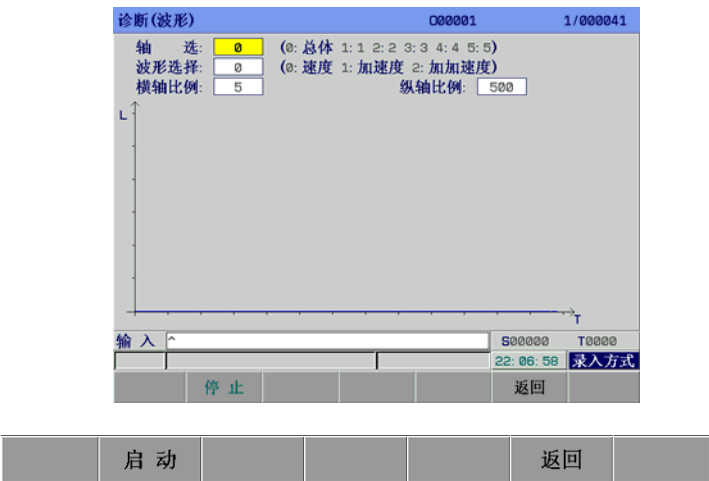


图3-6-1-5-1

- 轴选： 选择要进行波形诊断的轴。
- 波形选择： 选择所诊断波形的内容。
- 横轴、纵轴比例： 选择绘出图形的比例

数据： 在任何方式下，输入相应数据，按  键确认。
使用<启动>按键进行信号的监测，<停止>按键停止信号的监测。

3.6.2 查看信号状态

- 1) 按  键，选择相应显示页面。
- 2) 左右移动光标时在屏幕的左下方有相应的地址解释和含义。
- 3) 通过移动光标或输入需要查找的参数地址，按  键，即可找到目标地址。
- 4) 【波形】界面可显示各进给轴的速度、加速度、加加速度，便于调试，找到驱动与电机的最佳适配参数。

3.7 报警显示

系统出错报警时，在屏幕的左下角显示“报警”信息。此时按下  键，显示报警页面，在此页面中有【报警】、【用户】、【历史】、【履历】四个显示界面，通过相应软键进行切换查看（见图 3-7-1～图 3-7-4）。也可通过位参数 N0：24#6 发生报警时是否切换到报警界面。

- 1、报警界面 在<报警>界面中按【报警】软键进入报警界面，如图 3-7-1 所示：



图3-7-1

在报警显示画面显示当前P/S报警号的详细内容。具体报警内容见附录二。

2、用户界面 在<报警>界面中按【用户】软键进入外部报警界面。如图 3-7-2 所示：



图3-7-2

每个用户报警信息的详细内容请参照与本书配套的《GSK 980TC3数控系统PLC及安装连接手册》。

注：外部报警可由用户自己根据现场实际情况进行报警号的设定和编辑，编辑后的报警内容经系统传输软件输入系统。外部报警是编辑文件 LadChi*.txt 的 A，后面两位数是根据位参 53.0~53.3 的值来设定。（默认值为 01，即文件名为 LadChi01.txt）

3、历史界面 在<报警>界面中按【历史】软键进入历史报警信息界面。如图 3-7-3 所示：



图3-7-3

在这个界面内，按时间从近到远的顺序进行排列，以便用户进行查看。

4、履历界面 在<报警>界面中按【履历】软键进入履历界面。如图 3-7-4 所示：

操作履历界面显示的内容是对系统参数及梯图的具体修改信息，如修改内容、修改时间等。



图3-7-4

操作履历可以显示34页、历史报警信息可显示9页，如：出现的报警时间、报警号、报警信息、页号等，用翻页键查看。

历史和履历的记录，可按  键进行删除(密码等级在调试或以上级别)。

3.8 梯图显示

按  键进入梯图显示页面，页面有【梯图信息】、【梯形图】、【 梯图参数】、【信号诊断】、【 信号跟踪】五个显示界面，可通过相应软键进行切换。具体显示的内容如下图所示(见图 3-8-1~ 3-8-5)。



图3-8-1



图3-8-2

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

图3-8-3

信号诊断								
RUN								
ADDR	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
F000	0	1	0	0	0	0	0	0
F001	0	0	0	0	1	0	0	0
F002	0	0	0	0	0	0	0	0
F003	0	0	0	0	1	0	0	0
F004	0	0	0	0	0	0	0	0
F005	0	0	0	0	0	0	1	1
F006	0	0	0	0	0	0	0	0
F007	0	0	0	0	0	0	0	0
F008	0	0	0	0	0	1	1	0
F009	0	0	0	0	0	0	0	0
F010	0	0	0	0	0	0	0	0
F011	0	0	0	0	0	0	0	0

图3-8-4

信号跟踪		RUN	
采样设定			
模式	=	周期性循环	/ 信号变化
分辨率	=	8	(8ms—1000ms)
时限	=	81920	(1000ms—81920ms)
停止条件 = 无 / 缓冲区间 / 信号触发			
触发设定			
地址	=	未设定	
模式	=	上升沿 / 下降沿 / 任何变化	
采样条件 = 信号触发 / 任何变化			
触发设定			
地址	=	未设定	
模式	=	上升沿 / 下降沿 / 任何变化 / 接通 / 断开	
输入		~	S0000 T0000
			22:36:26 录入方式
设定		跟踪	返回

图3-8-5

注：有关PLC梯形图的修改方法及相关信息请参见《GSK 980TC3 数控系统PLC及安装连接手册》。

3.9 帮助显示



按  键进入帮助显示页面，页面有【系统信息】【操作表】【报警表】【G 码表】【参数表】【宏指令】【PLC.AD】【计算器】八个显示界面，可以通过相应软键查看。具体显示的内容如下图所示（见图 3-9-1~3-9-12）。

1、系统信息界面 在<帮助>界面按【系统信息】软键进入系统信息界面。见图 3-9-1:



图3-9-1

2、操作表界面 在<帮助>界面按【操作表】软键进入帮助信息（操作一览表）界面。见图 3-9-2:



图3-9-2

在帮助信息（操作一览表）界面中，详细介绍了在各个界面下各种操作步骤和方法，对操作不熟悉或不清楚的可以在帮助界面里进行查找对照。

3、报警表界面 在<帮助>界面按【报警表】软键进入帮助信息（报警一览表）界面。见图 3-9-3:

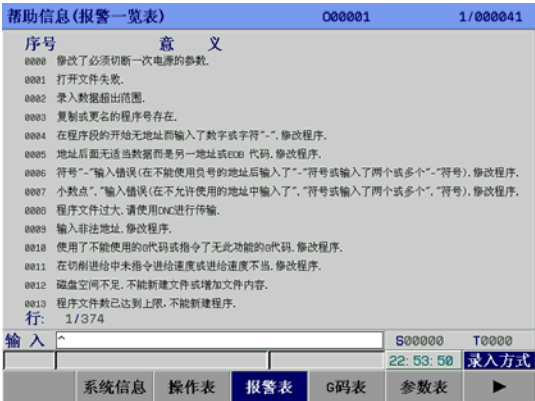


图 3-9-3

在此界面中详细介绍了各报警号的意义和处理方法。

4、G 码表界面 在<帮助>界面按【G 码表】软键进入帮助信息（G 代码一览表）界面。见图 3-9-4:



图3-9-4

在G代码界面中介绍了系统使用的各个G代码的定义，用光标选择需查看的G代码，在界面的左下角有G代码的定义。如图3-9-4所示。如想知道G代码的具体格式和用法，选择好G代码后按面板上的



键即可，按 键返回，如图3-9-5所示：

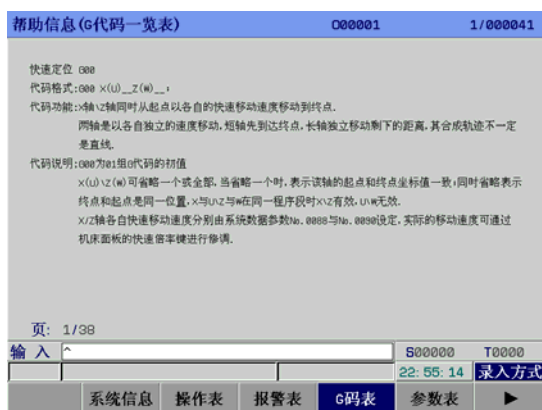


图3-9-5

在此界面中详细的介绍了代码的格式、功能、说明和限制，对代码不熟悉或不清楚的可以在此界面里进行查找对照。

5、参数表界面 在<帮助>界面按【参数表】软键进入帮助信息（参数/诊断表）界面。见图 3-9-6:

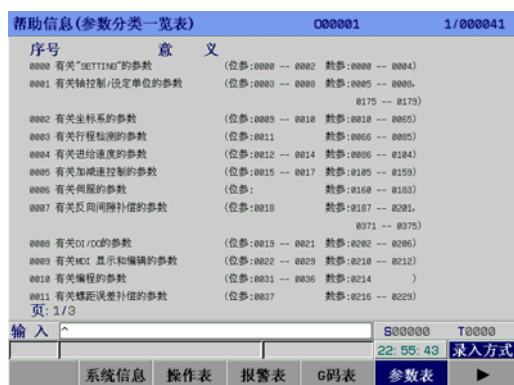


图3-9-6

在此界面中详细的介绍各个功能的参数设置，对参数设置不熟悉或不清楚的可以在此界面里进行查找对照。

6、宏指令界面 按 软件进入【宏指令】帮助信息（宏指令一览表）界面。见图 3-9-7:





图3-9-7

在此界面中介绍了宏指令的格式和各种运算代码，给出了局部变量、通用变量、系统变量的设置范围。对宏指令运算不熟悉或不清楚的可以在此界面里进行查找对照。

7、PLC.AD 界面 在<帮助>界面下按【PLC.AD】软键进入帮助信息（PLC 地址一览表）界面。PLC 地址界面共有【F 信号】、【G 信号】、【X 信号】、【Y 信号】四个分界面。具体显示的内容如下图所示（见图 3-9-8~3-9-11）。



图3-9-8



图3-9-9



图3-9-10



图3-9-11

在PLC地址界面中详细介绍了PLC地址、符号、意义，对PLC地址不熟悉或不清楚的可以在此界面里进行查找对照。

8、电机表界面 在<帮助>界面按【电机表】软键进入电机表界面。见图 3-9-12:



图3-9-12

9、计算器界面 在<帮助>界面按【计算器】软键进入计算器界面。见图 3-9-13



图3-9-13

在此界面中系统给出了加、减、乘、除、正弦、余弦、开方的运算格式，直接按所需的数字值输入，输入数据后，按<输入>键，系统会自动计算结果。如需重新输入数据计算

键，清空界面所有数据。



第四章 手动操作



按  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，可以使各轴分别以手动进给速度或手动快速移动速度运行。

4.1.1 手动进给



在<手动方式>下，按住进给轴  或  键，相应轴开始移动，移动速度可通过调整进给倍率进行改变，松开按键时轴运动停止，Z轴也一样。本系统支持同时移动两个轴，可以支持各轴同时回零。

注：关于各轴手动进给速度由P98号参数设定。

4.1.2 手动快速移动



按下  键，使指示灯亮则进入手动快速移动状态，再按进给方向轴键，各轴以快速运行速度运行。

注1：手动快速移动速度由P170~ P173设定。

注 2：由位参数 NO:12#0 设定手动快速移动在返回参考点前是否有效。

4.1.3 手动进给及手动快速移动速度选择

在手动进给时，可通过操作面板按键选择手动进给倍率，共21级，（0%--200%）。



在手动快速移动时，可按     选择手动快速移动速度的倍率，快速倍率有 F0，25%，50%，100%四挡。（F0 速度由数据参数 P93 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 m/min时，如果倍率为50%，则速度为3 m/min。

4.1.4 手动干预

当在自动、录入方式下有程序在运行时通过进给保持后转换到手动方式，则可进行手动干预操作。



移动各轴，完成动作后再转换到之前程序所运行的方式，按  循环启动键运行该程序时，各轴以G00方式快速返回到原手动干预点后继续运行程序。

详细说明：

- 1、如果在返回运行时，单段运行接通，刀具将在手动干预点执行单段暂停。
- 2、如果在手动干预或返回时，发生了报警或复位，该功能将被取消。
- 3、当使用手动干预时，请谨慎使用机床锁住、镜像、缩放功能。
- 4、当执行手动干预时，注意加工过程和工件形状，以免损坏刀具或机床。

手动干预动作如下图所示：

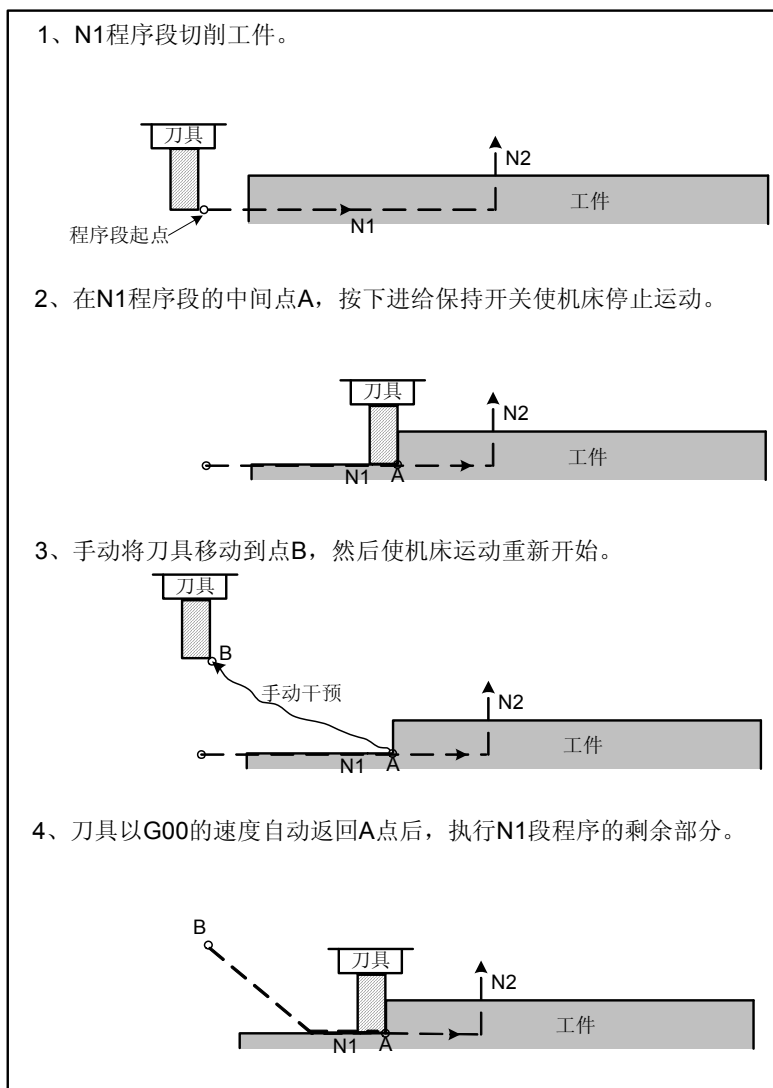


图4-1-4-1

4.2 主轴控制

4.2.1 主轴逆时针转



：在录入方式下给定 S 转速，手动/手脉/单步方式下，按下此键，主轴逆时针方向转动。

4.2.2 主轴顺时针转



：在录入方式下给定 S 转速，手动/手脉/单步方式下，按下此键，主轴顺时针方向转动。

4.2.3 主轴停止



：手动/手脉/单步方式下，按下此键，主轴停止转动。

4.2.4 主轴的自动换档

通过位参数 NO:1#2 选择主轴为变频控制或 I/O 点控制。当 NO:1#2=0 时，则主轴转速由 S 转速指令来控制，实现自动换档，目前系统可进行三档控制，相应的最高转速分别由参数（P246、P247、P248）设置。当 NO:1#2=1 时，则主轴转速由 I/O 点控制自动换档，目前系统可进行三档控制（S1、S2、S3 档），可修改梯形图增加档位输出。执行 S 转速指令转速后，系统会自动进行相应的档位选择。

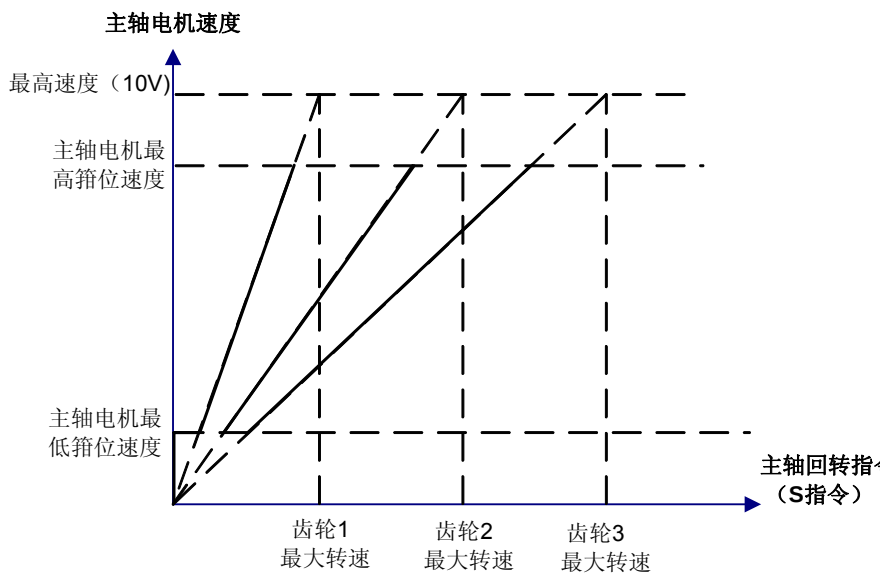


图 4-2-4-1

注：自动换档控制有效时，通过换档到位信号检测主轴档位并执行 S 代码。

4.3 其他手动操作

4.3.1 冷却液控制



：冷却液在开与关之间进行切换。指示灯亮为开，灯灭为关。

4.3.2 润滑控制



：按住润滑键为开，松开按键为关。指示灯亮为开，灯灭为关。

4.3.3 卡盘控制



：在手动方式，踩下脚踏开关，卡盘松开，【位置】界面卡盘状态显示松开，再次踩下脚踏开关，卡盘锁紧，位置界面卡盘状态显示松锁紧。

4.3.4 尾座控制



：机床尾座在进/退之间切换。指示灯亮为进，灯灭为退。

4.3.5 手动换刀控制



：在手动/手脉/单步方式下，按下此键，刀架旋转换下一把刀，总刀位数可通过按<梯图>键的【+梯图参数】软键进入【DATA】界面查看。（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。本系统设置了试切对刀、机床回零对刀等多种方式。

4.4.1 定点对刀



在 界面下，设定偏置量时，如仅键入地址键 U(或 W)后直接按 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。

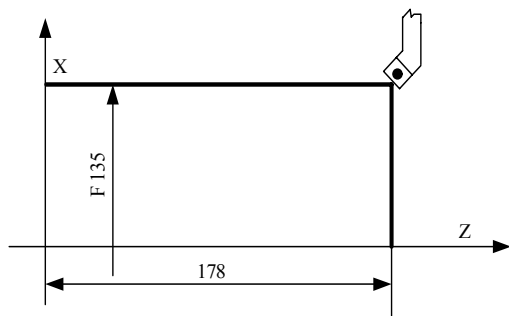


图 A

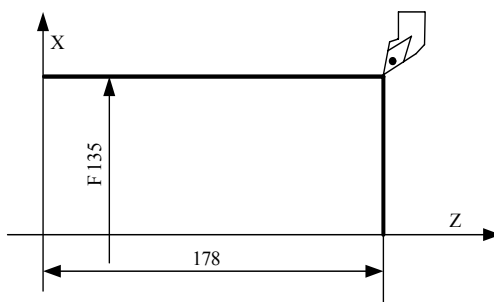


图 B

图 4-4-1-1

进行定点对刀前，应该先建立工件坐标系。

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 3.1.1 节);

4) 按  键, 按  键、 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:
移动光标选择 001~099 号刀偏, 分别输入 X0、Z0, 将刀补清零。

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 001~099 中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;

7) 按地址键  , 再按  键, X 向刀补值被置到相应的偏置号中;

8) 按地址键  、再按  键, Z 向刀补值被置到相应的偏置号中;

9) 重复步骤 5)~8), 完成对其他刀具的刀补设置。

4.4.2 试切对刀

当工件坐标系没有变动的情况下, 可通过试切对刀, 操作步骤如下(以工件端面为坐标系).

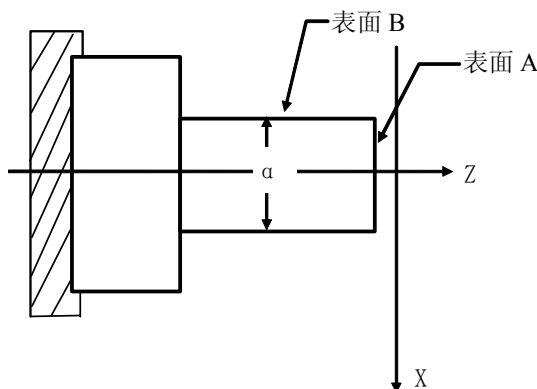


图 4-4-2-1

- 1、选择任意一把刀 (假定是 1 号刀), 不带刀补;
- 2、在手动方式下按 X 轴负方向, 沿 A 表面切削;
- 3、在 Z 轴不动的情况下沿 X 正方向释放刀具, 并且停止主轴旋转;

4、按  键 进入偏置页面显示方式, 按  键、 键移动光标选择 1 号偏置号作为该刀的偏置号;

- 5、依次键入地址键“Z”、数字键“0”及  键;
- 6、在手动方式下按 Z 轴负方向, 沿 B 表面切削;
- 7、在 X 轴不动的情况下, 沿 Z 正方向释放刀具, 并且停止主轴旋转;
- 8、测量直径“α” (假定是 α'=30);

- 9、按  进入偏置页面显示方式，按  键、 键移动光标选择 1 号的偏置号；
- 10、依次键入地址键“X”、数字键“3”、“0”及  键；
- 11、移动刀具至安全换刀位置；
- 12、换另一把刀（假定为 2 号刀），不带刀补；

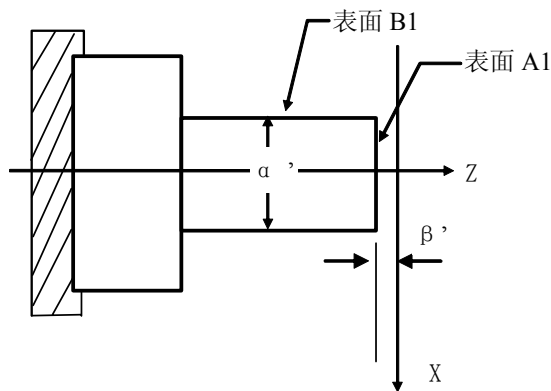


图 4-4-2-2

- 13、在手动方式下按 X 轴负方向，沿 A1 表面切削。
- 14、在 Z 轴不动的情况下沿 X 正方向轴释放刀具，并且停止主轴旋转。
- 15、测量 A1 表面与工件坐标系之间的距离“β”（假定 β=1）。
- 16、按  进入偏置页面显示方式，按  键、 键移动光标选择 2 号偏置号。
- 17、依次键入地址键“Z”、符号键“-”、数字键“1”及  键。
- 18、在手动方式下按 Z 轴负方向，沿 B1 表面切削。
- 19、在 X 轴不动的情况下，沿 Z 轴正方向退出刀具，并且停止主轴旋转。
- 20、测量直径“α'”（假定是 α'=28）。
- 21、按  进入偏置页面显示方式，按  键、 键移动光标选择 2 号的偏置号。
- 22、依次键入地址键“X”、数字键“2”、“8”及  键。
- 23、其他刀具对刀方法重复 11~22。

4.4.3 回机床零点对刀

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。对刀前回一次机床零点（有关机床零点请参见本操作手册的 9.1 节）。断电后上电只要回一次机床零点后即可继续加工，操作简单方便。

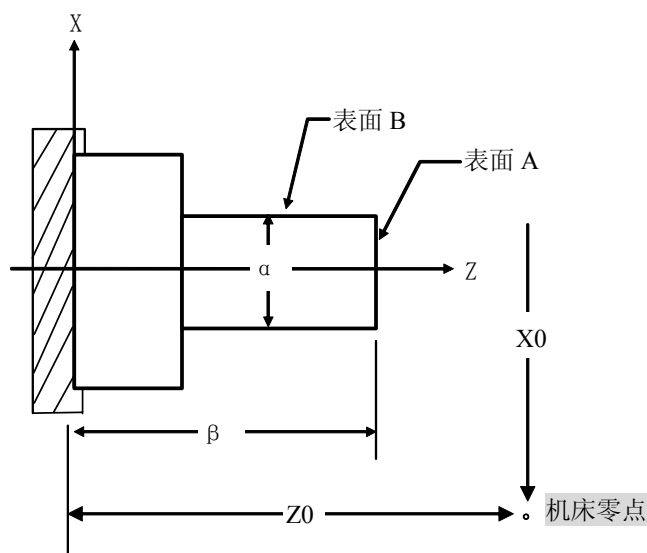


图 4-4-3-1

操作步骤如下：



- 1) 按回机床零点键进入机床回零操作方式，再按 X 轴正向键及 Z 轴正向键，使两轴回一次机床零点；

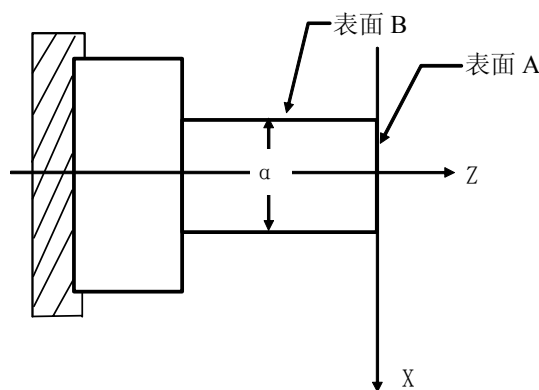


图 4-4-2-2

- 2) 选择任意一把刀（假定是 1 号刀），不带刀补；
3) 在手动方式下按 X 轴负方向，沿 A 表面切削；
4) 在 Z 轴不动的情况下沿 X 正方向释放刀具，并且停止主轴旋转；

- 5) 按 进入偏置页面显示方式，按 键、 键移动光标选择 1 号偏置号作为该刀的偏置号；

- 6) 依次键入地址键“Z”、数字键“0”及 键。

- 7) 在手动方式下按 Z 轴负方向，沿 B 表面切削；
8) 在 X 轴不动的情况下，沿 Z 正方向释放刀具，并且停止主轴旋转；
9) 测量直径“ α' ”（假定是 $\alpha'=30$ ）；

- 10) 按 进入偏置页面显示方式，按 键、 键移动光标选择 1 号的

偏置号；

- 11) 依次键入地址键“X”、数字键“3”、“0”及  键。
- 12) 移动刀具至安全换刀位置；
- 13) 换另一把刀（假定为 2 号刀），不带刀补；

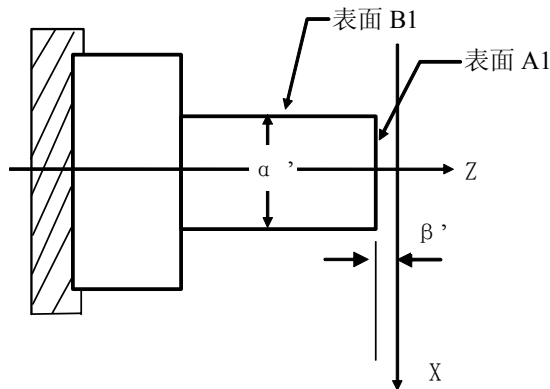


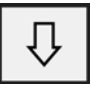
图 4-4-3-3

- 14) 在手动方式下按 X 轴往负方向移动，沿 A1 表面切削；
- 15) 在 Z 轴不动的情况下沿 X 正方向轴释放刀具，并且停止主轴旋转；
- 16) 测量 A1 表面与工件坐标系之间的距离“β'”（假定 β'=1）；

- 17) 按  进入偏置页面显示方式，按  键、 键移动光标选择 2 号偏置号；

- 18) 依次键入地址键“Z”、符号键“-”、数字键“1”及  键。

- 19) 在手动方式下按 Z 轴负方向，沿 B1 表面切削；
- 20) 在 X 轴不动的情况下，沿 Z 轴正方向退出刀具，并且停止主轴旋转；
- 21) 测量直径“α'”（假定是 α'=28）；

- 22) 按  进入偏置页面显示方式，按  键、 键移动光标选择 2 号的偏置号；

- 23) 依次键入地址键“X”、数字键“2”、“8”及  键。

- 24) 其他刀具对刀方法重复 12~23。

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 0.010mm，按  进入偏置页面显示方式，按  键、 键移动光标选择 001 的某一偏置号，输入 U0.010，按  键即可，系统自动在原来的刀补值基础上加入 0.010mm。

第五章 单步操作

5.1 单步进给



当PLC K参数K017#1设置为1(1: 单步方式), 按 手脉 键进入单步方式。在单步进给方式中, 机床每次按选择的步长进行移动。

5.1.1 移动量的选择



按 键中的任意一个选择移动增量, 移动增量会在页面上显示。如按 F0% 键, 在<位置>界面显示单步步长: 0.0001。(见图 5-1-1-1)



图5-1-1-1

每按一次移动键, 机床相应轴移动 0.1mm。

5.1.2 移动轴及移动方向的选择



按进给轴及方向选择键 或 , X轴方向键可使X轴向正向或负向运动, 每按一次键, 相应轴移动系统单步定义的距离; Z轴也一样。本系统支持手动两轴同时移动, 可以两轴同时回零。

5.1.3 单步进给说明事项

单步进给最高钳制速度由数据参数 P155 设定。

单步进给速度不受进给倍率、快速倍率控制。

5.2 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 和 4.3 。

第六章 手脉操作



当PLC K参数K017#1设置为0(0: 手脉方式), 按 手脉 键进入手脉方式。在手脉方式中, 机床每次按选择的步长进行移动。

6.1 手脉进给



按 键选择移动增量, 移动增量会在页面上显示。如按 25% 键, 在 <位置>界面显示手脉增量: 0.0010. (见图 6-1-1):



图6-1-1

6.1.1 移动轴及方向的选择

在手脉操作方式下, 选择欲用手脉控制的移动轴, 按下相应的键 (、、、), 即可通过手脉移动该轴。如用手脉控制 X 轴, 按下  键后, 按键上面的灯出现闪烁, 此时摇动手脉可移动 X 轴。一般来说, 手脉顺时针旋转为进给的正方向, 手脉逆时针旋转为进给的负方向。

手脉(手摇脉冲发生器)控制进给方向由手脉旋转方向决定, 具体见机床制造厂家说明。一般来说, 手脉顺时针旋转为进给的正方向, 手脉逆时针旋转为进给的负方向。

6.1.2 手脉进给说明事项

- 1、手脉刻度与机床移动量关系见下表:

表 6-1-2-1

	手脉上每一刻度的移动量		
手脉增量 (mm)	0.001	0.01	0.1
机床移动量(mm)	0.001	0.01	0.1
手脉增量 (inch)	0.001	0.01	0.1
机床移动量(inch)	0.0001	0.001	0.01

- 2、上表中数值根据机械传动不同而不同，具体见机床制造厂的使用说明书；
- 3、当位参 No.17#5 设为 1，手脉移动量选择完全运行。旋转手脉的速度不能超过 5r/s，如果超过 5r/s，可能会出现刻度和移动量不符的现象；

6.2 手脉中断操作时的控制

6.2.1 手脉中断的操作

在自动运作方式、MDI 方式下，在【位置】界面下按【综合】软键进入综合界面，按下【操作】再按下【中断开】，通过选择面板手脉轴号，可进入手脉中断状态，进行手脉中断操作。再按一次【中断开关】，则会退出手脉。

进入手脉中断状态时，按 、、、 键进行轴选，当某轴的手脉中断轴选择信号为“1”，通过旋转手摇脉冲发生器，即可对该轴进行手脉中断，手脉中断时的档量与手脉进给当量相同。

手脉中断中的速度，为自动运行下的速度与手脉中断下移动的速度之和。但其叠加速度被控制在不超过该轴的切削进给上限速度的范围内。如，手脉上限为 2000mm/min，若当前时给速度为 2000mm/min，则手脉中断的速度范围为 4000~0mm/min(负号表示手脉 中断移动的方向与进给方向相反)

(手脉中断坐标系见图 6-2-1-2。)



图 6-2-1-2

手脉中断坐标系清零操作步骤：按  键，向下移动光标至手脉中断坐标系X闪烁，按  键，坐标系被清零，Z轴操作同样；当执行回零操作时，坐标系也将自动清零。

注：在使用手脉中断功能对坐标系进行调整过程中发生了报警或复位时，手脉中断功能取消。

6.2.2 手脉中断与其他功能的关系

通过手脉中断使轴产生移动时，移动轴的实际位置发生变化，机床坐标更新，但绝对坐标不更新。因此，手脉中断以后，拖板产生移动，机床坐标系不变化，但工件坐标系将产生偏移。

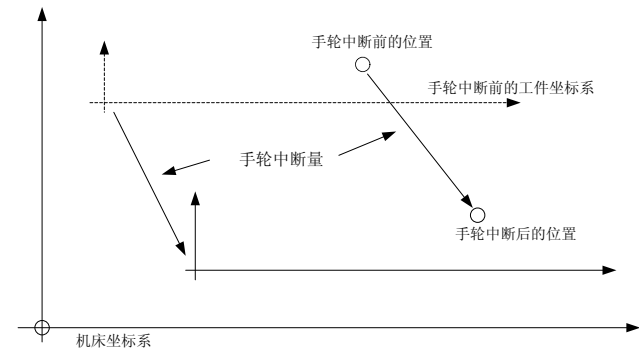
表 6-2-2-1

显 示	关 系
机床锁住	机床锁住有效后， 手脉中断移动拖板无效
绝对坐标值	相对坐标值的改变量为手脉中断引起的位移量
相对坐标值	相对坐标值的改变量为手脉中断引起的位移量
机床坐标值	机床坐标值的改变量为 手脉旋转引起的位移量

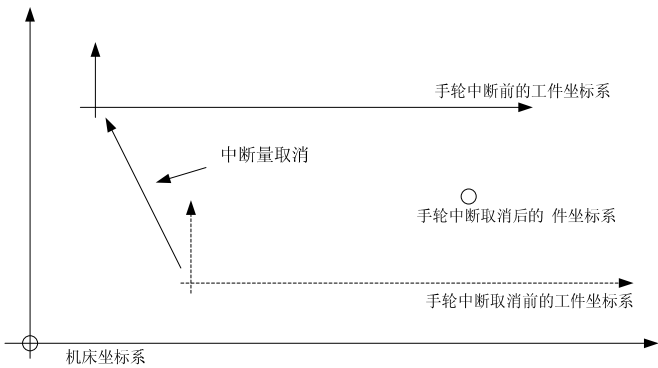
注：各轴手动返回参考点时，手脉中断的移动量被清除。

6.2.3 手脉中断量取消

通过手脉中断使从机床坐标系偏移的工件坐标系返回到偏移前的工件坐标系，叫做中断量的取消。执行中断量的取消操作时，工件坐标系仅偏移手脉中断量的量，将手脉中断量反映到绝对坐标值中。手脉中断产生的工件坐标系偏移如下：



手脉中断取消后，工件坐标系恢复到中断前的状态，但实际位置不变，如下：



下列情况下可取消中断量：

- 执行手动参考点返回时。
- 在尚未建立参考点的状态下指定 G28 指令时。
- 按界面[中断归零]软键执行中断量清除时。

6.3 手脉操作时辅助的控制

与手动操作方式相同，详情参见本操作编的 4.2 和 4.3 。

6.4 手脉试切功能

以手动转动手脉来控制零件程序运行，沿着加工程序指令的刀具路径操作机械，此功能多用于工件试切和检测加工程序。

操作方法：



在自动方式下，打开手脉试切，按下  键后系统各轴不产生移动，此时通过转动手脉来控制零件程序的运行，手脉转动加快，程序执行的速度就会加快，手脉转动变慢，程序执行的速度就会变慢。手脉每1个脉冲的移动量可通过快速倍率进行调节。



当处于手脉试切方式时，如果再次按下  键，操作方式返回到自动方式下。手脉试切方式下的所有操作同自动方式。

手脉试切状态下运行插补指令时的速度：

G0：当前快速倍率 $\times$ 手脉倍率 $\times$ 手脉速度

G1：切削倍率 $\times$ 手脉倍率 $\times$ 手脉速度

注1：启用手脉试切功能后，有效。

注2：在单段方式下，执行单段暂停有效。

第七章 自动操作

7.1 自动运行程序的选择

1、自动方式载入程序

- (a) 按  键进入自动操作方式；
- (b) 按  键进入【目录】页面显示，移动光标找到目标程序；
- (c) 按  键进行确认。

2、编辑方式载入程序

- (a) 按  键进入编辑操作方式；
- (b) 按  键进入【目录】页面显示，移动光标找到目标程序；
- (c) 按  键进行确认。
- (d) 按  键进入自动操作方式；

7.2 自动运行的启动

通过 7.1 两种方法选择好要启动的程序后，按下  循环起动键，开始自动运行程序，可切换到<位置>、<程监>、<图形>等界面下观察程序运行情况。

程序的运行是从光标的所在行开始的，所以在按下  循环起动键前最好先检查一下光标是否在需要运行的程序行上，各模态值是否正确。若要从起始行开始而此时光标不在此行，按复位  键，后按  循环起动键实现从起始行自动运行程序。

注：自动方式下运行程序过程中不可修改工件坐标系及基偏移量。

7.3 自动运行的停止

在程序自动运行中，要使自动运行的程序停止，系统提供了五种方法：

1、程序停(M00)

含有 M00 的程序段执行后，程序暂停运行，模态信息全部被保存起来。按  循环启动键后，程序继续执行。

2、程序选择停（M01）

程序运行过程前，若按  键，当程序执行到含有 M01 的程序段后，程序暂停运行，模态信息全部被保存起来。按  循环启动键后，程序继续执行。

3、按 进给保持键

自动运行中按  进给保持键后，机床呈下列状态：

- 1) 机床进给减速停止；
- 2) 在执行暂停（G04 代码）时，停止计时，进入进给保持状态；
- 3) 其余模态信息被保存；

4) 按  循环启动键后，程序继续执行。

4、按 键。

参见本操作说明篇的 2.3.1 节。

5、按急停按钮。

参见本操作说明篇的 2.3.2 节。

另外，在自动方式、录入方式的MDI界面下运行程序时，切换至其他方式下也可使机床停止下来。具体如下：

- 1) 切换到编辑、录入界面，机床运行完当前程序段后停止下来。
- 2) 切换到手动、手脉、单步方式界面，机床中断操作立即停止。
- 3) 切换到机械回零界面，机床减速停止。

7.4 从任意段自动运行

系统支持从当前加工程序的任意段自动运行。具体操作步骤如下：

- 1、按  键进入手动方式，启动主轴及其他辅助功能；
- 2、在MDI方式下运行程序各模态值，必须保证模态值正确；
- 3、按  键进入编辑操作方式，按  键进入程序页面显示，在【目录】中找到要加工的程序。
- 4、打开程序，移动光标至欲运行的程序段前；
- 5、按  进入自动操作方式；



6、按 循环启动键自动运行程序。

注1：程序运行前确认当前的坐标点为该运行的程序段的上一程序段运行结束位置（如果该运行的程序段是绝对编程，而且是G00/G01运动，就不必确认当前的坐标点）。

注2、如果该运行的程序段是换刀等动作，先确认当前位置不会与工件等发生干涉碰撞；以免发生机床损坏和人身事故。

7.5 空运行

在程序加工前，可以用“空运行”来对程序进行检验，一般配合“辅助锁”、“机床锁”使用。



按 自动 键进入自动操作方式，按



空运行 键（键上指示灯亮，表示已进入空运行状态）。

在快速进给中程序速度为空运行速度×快速进给倍率。

在切削进给中程序螺纹的实际切削速度=F*S（S为编程值）F/S为当前模态。

- 注1：空运行速度由数据参数P86来设定；
- 注2：切削进给时空运行是否有效由位参数NO:12#6来设定；
- 注3：快速定位时空运行是否有效由位参数NO:12#7来设定。

7.6 单段运行

如要检测程序单段运行情况，可选择“程序单段”运行。



在自动、MDI方式下，按 单段 键（键上指示灯亮，表示已进入单段运行状态）。单段运行时，



每执行完一个程序段后系统停止运行，按 循环启动 键继续运行下一段，如此反复直至程序运行完毕。

- 注1： G28中，在中间点，也进行单程序段停止。
- 注2：在单段程序ON时，执行固定循环G90、G92、G70—G75时，见下表

表7-6-1

G 代码	刀具轨迹	说 明
G90		1~4 作为一个循环。动作 4 结束停止
G92		1~4 作为一个循环。动作 4 结束后停止。

G 代码	刀具轨迹	说 明
G94		1~4 作为一个循环。动作 4 结束后停止。
G70		1~7 作为一个循环。动作 7 结束后停止。
G71, G72	注：此图是 G71 的情况，G72 相同。	1~4, 5~8, 9~12, 13~16, 17~20 作为一个循环。循环结束后停止。
G73		1~6 作为一个循环。循环结束后停止。
G74, G75		1~10 作为一个循环。循环结束后停止。
G76	4 (8/12)	1~4, 5~8, 9~12 作为一个循环。循环结束后停止。

7.7 机床锁住运行



在<自动>操作方式下，按  键（键上指示灯亮，表示已进入机床锁住运行状态）。此时机床各轴不移动，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。

7.8 辅助功能锁住运行



在<自动>操作方式下，按  键（键上指示灯亮，表示已进入辅助功能锁住运行状态）。此时**M**、**S**、**T**代码不执行，与机床锁住功能一起用于程序校验。

注：M00，M01，M02，M30，M98，M99按常规执行。

7.9 自动运行中的进给、快速速度修调

在<自动>运行时，系统可以通过修调进给、快速移动倍率改变运行时的移动速度。



自动运行时，可按  选择快移的速度，快速倍率可实现F0，25%，50%，100%四档调节。



自动运行时，可通过进给倍率  按键选择进给速度，进给倍率可实现21级实时调节。

注1：进给倍率修调程序中F设定的值

实际进给速度=F设定的值×进给倍率

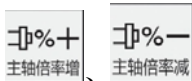
注2：由数据参数P88、P89、P90及快速倍率最终修调得到的快速移动速度值计算如下：

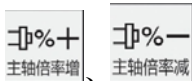
X轴实际快速移动速度=P88设定的值X快速倍率

Z轴实际的快速移动速度计算方法同上。

7.10 自动运行中的主轴速度修调

自动运行中，当选择模拟量控制主轴速度时，可修调主轴速度。



自动运行时，可按  调整主轴倍率而改变主轴速度，主轴倍率可实现 **50%~120%**共 **8**级实时调节。



按一次  键，转速倍率增加一级，每级为 10%，到 120%时不再增加；



按一次  键，转速倍率减少一级，每级为 10%，到 50%时主轴转速不再减少。

7.11 自动运行中的后台编辑

系统支持加工过程中的后台编辑功能。

自动方式下，程序运行时，按<程序>键进入程序显示界面，再按【程序】软键，进入后台编辑界面，如图 7-11-1 所示：



图 7-11-1

按【B. 编辑】软键进入程序后台编辑界面，程序的编辑同编辑方式下一致。详见操作手册第 10 章《程序编辑操作》，按【B.结束】编辑程序保存退出界面。

在自动方式下，按【查错】软键，检查程序。

注 1：后台编辑文件大小建议不要超过 3000 行，否则会影响加工效果。

注 2：后台编辑可以打开前台程序，但不能编辑或删除前台程序。

注 3：后台编辑不能对运行中的前台程序进行编辑。

第八章 MDI 录入操作

系统在录入方式下除了可录入、修改参数、偏置等，还提供了**MDI**运行功能，通过此功能可以直接输入代码运行。录入数据、修改参数、偏置等在第3章《界面显示及数据的修改与设置》里有详细介绍，本章介绍录入操作中的**MDI**运行功能。

8.1 MDI 代码段输入

MDI 方式下的输入：

1、【**MDI**】可连续输入多段程序；

【**MDI**】方式下的输入同编辑方式下的程序输入一样，详见第 10 章《程序编辑操作》。

如下图所示（见图 8-1-1）：



图 8-1-1

8.2 MDI 代码段运行与停止

按 8.1 节步骤输入代码段后，按  循环启动键即可进行**MDI**运转。运行过程中可按  进给保持键停止代码段运行。

注1：MDI 的运行一定要在录入操作方式下才能进行！

注2：单次输入程序段最大不能超过65个字符。

注3：MDI 程序所能编辑的最大程序段1W。

8.3 MDI 代码段字段值修改与清除

如字段输入过程中出错，可按  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，重新输入。

8.4 各种运行方式的转换

当在自动、录入方式下，有程序在运行时转换到录入、自动、编辑方式，系统运行完当前程序段后停止程序运行。

当在自动、录入方式下，有程序在运行时通过暂停后转换到手脉方式则执行手脉中断功能，见操作手册6.2手脉中断。通过暂停后转换到手动方式则执行手动干预功能，见操作手册4.1.4手动干预。

当在自动、录入方式下，有程序在运行时直接转换到单步、手脉、手动、回零方式时，程序减速后停止运行。

第九章 回零操作

9.1 机床零点（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(或机床零点)，在本手册中也称之为**参考点**，是机床制造者规定的机械原点，通常安装在 X 轴 Z 轴正方向的最大行程处。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。

9.2 程序回零点

程序回零点是编程方便，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 代码指定，称为程序零点）建立工件坐标系。

9.2.1 程序回零的操作步骤



1、按程序回零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。

2、选择欲回程序零点的 X 轴、或 Z 轴。

3、工作台沿着程序零点方向移动，回到程序零点时，坐标轴停止移动，回零指示灯亮。



注 1：系统通电后必须执行过 G50，否则会产生 #0097 报警。

注 2：在机床锁有效时执行程序回零，绝对坐标回到 G50 设定位置，而机械坐标不变。请注意该情况。

注 3：将位参数 NO: 6#5 设定为 0 后，可用程序指令 G28 回零，因为检测行程档块，与手动机械回零等效。

9.3 总线型伺服回零功能设置

在系统配置总线伺服时有两种回零方式，分别是普通回零、绝对式设置零点。以下分别介绍这两种方式设置方法。

9.3.1 普通回零

设置位参 No: 0#0=1，系统在回零时按普通回零方式回零，可选择一转信号或无一转信号的回零方式，这种回零方式可用在系统配置 GE2000 系列增量方式版本。在回零方式下回零各轴有效。

总线型伺服机械回零的操作步骤：



(1) 按回机床零点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。

(2) 选择欲回机械零点的 X 轴、Z 轴，回零方向由位参数 NO:7#0~NO:7#4。

(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 P100~P104 设定），碰到减速开关后以数据参数 P342~P346 设定各轴回零速度，脱离挡块后以 FL（数据参数 P099 设定）的速度移动到机械零点（也即参考点）。回到机械零点时，坐标轴停止移动，回零指示亮。

注：位参 P6.0 只在增量式回零有效。

9.3.2 绝对式零点设置与回零

绝对式零点设置，可直接在【总线配置】界面下进行设置，具体请查看《3.3.5 总线伺服参数显示、修改与设置》。

绝对式回零，选择回机床零点方式，按 X 轴和 Z 轴，回机床零点的位置，指示量亮。

举例说明：

绝对编码器设置零点，可以根据电机反馈的绝对位置设置零点位置。如图 9-3-2-1 所示。

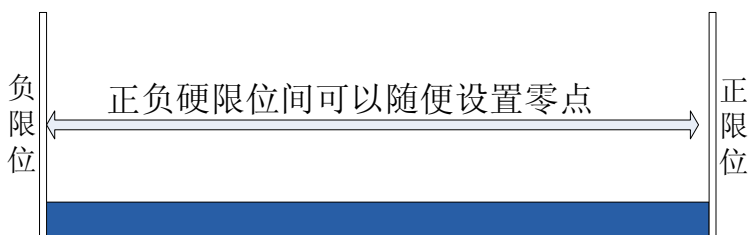


图 9-3-2-1 绝对编码器零点设置

注 1：如您的机床未安装回零减速开关或未设置机械零点，请不要操作机械回零

注 2：返回机械零点结束时，相应轴的指示灯亮。

注 3：相应轴不在机械零点时，回零指示灯灭。

注 4：机械零点（也即参考点）方向，请参照机床厂家的机床使用说明书。

注 5：机械零点设置后不要修改各轴的回零方向，进给轴方向，齿轮比大小。

注 6：与机械回零相关的参数以及各种机械回零方式详见《本说明书 PLC 与安装连接分册》第四篇安装连接 4.8 章节。

第十章 编辑操作

10.1 程序的编辑

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；按面板上的  键进入程序界面，按 **【+程序】** 软键后，进入程序的编辑及修改界面（见图 10-1-1）：



按 **【▶▶】** 键进入下一页
按 **【▶▶】** 键进入下一页
按 **【◀◀】** 键返回上一页

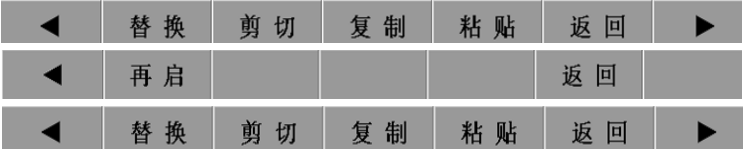


图 10-1-1

按相应的软键可以对程序做替换、剪切、复制、粘贴、再启等各项操作。
在程序编辑之前，必须打开程序开关才能够进行编辑操作。操作详见本书操作部分的 **3.3.1**。
注 1： 单个程序文件的最大行数为 1 万行。
注 2： 如图 10-1-1 所示，当程序段首符号“/”个数大于 1，即使跳段功能未开启，系统也跳过该程序段。
注 3： 自动方式下查错过程中，不能切换到其它方式，否则会造成意想不到的情况。
在自动方式下执行查错功能，当程序段首带有一个“/”符号，不管跳段功能是否开启，在“/”后面的那一行程序都将执行查错功能。

10.1.1 程序的建立

10.1.1.1 顺序号的自动生成

按本书操作部分 **3.3.1** 中介绍的方法将“自动序号”设为1（见图10-1-1-1）。



图10-1-1-1

这样在编辑程序时，系统就会在程序段间自动插入顺序号，顺序号的号码增量值可在序号增量中设置。

注：插入新段，新序号=当前序号增量×（本段所处行数-1）。

10.1.1.2 程序内容的输入

1、按  键进入编辑操作方式；

2、按  键进入程序页面显示。（见图 10-1-1-2-1）：



图10-1-1-2-1

3、按地址键 ，依次键入数字键 、、、、（此处以建立 000002 程序名为例），在数据栏后显示 000002，如下图所示（见图 10-1-1-2-2）：



图10-1-1-2-2

4、按  键，建立新程序名，如下图所示（见图 10-1-1-2-3）：

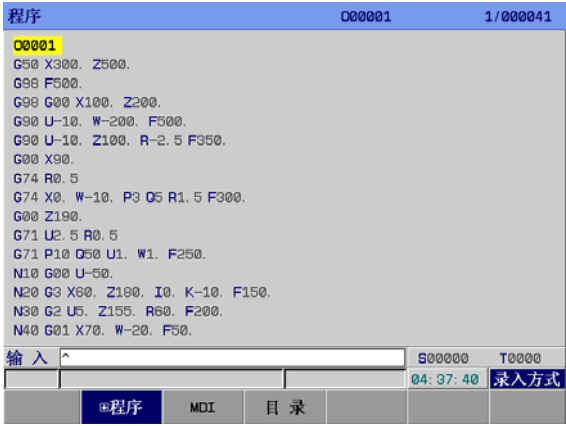


图10-1-1-2-3

5、将编写的程序逐字输入，完成后切换其它工作方式的同时程序自动存储起来，若切换其它界面

（如  界面）则需要先按  键保存，完成程序的输入。

注 1：在编辑方式下，系统暂不支持输入单独的数字。

注 2：在输入程序时发现输入的代码字出错，可按  键取消输入代码。

注 3：单次输入程序段最大不能超过 65 个字符。

10.1.1.3 顺序号、字和行号的检索

顺序号检索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编辑程序。由于检索而被跳过的程序段对 **CNC** 的状态无影响。（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。）

如果从检索程序中的某一程序段开始执行时，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 MDI 方式设定执行）一致，方可运行。

字的检索用于检索程序中特定的地址字或数字，一般用于编辑程序。

检索程序中顺序号、字、行号的步骤：

1. 选择方式：<编辑>或<自动>方式。
2. 在【目录】中查找到目标程序。

3. 按  键，进入目标程序内。
4. 输入要检索的字或顺序号按方向键  或  查找。
5. 如需查找程序中的行号，输入要查找的行号按  键确认即可。

注 1：顺序号、字检索到程序最后时检索功能自动取消。

注 2：在【自动】和【编辑】方式下都可以进行顺序号、字和行号的检索，但【自动】方式下只有在后台编辑界面才能进行。

10.1.1.4 光标的定位方法

选择编辑方式，按  键，显示程序画面。

- a) 按  键实现光标上移一行，若光标所在列大于上一行末列，光标移到上一行末尾。
- b) 按  键实现光标下移一行，若光标所在列大于下一行末列，光标移到下一行末尾。
- c) 按  键实现光标右移一列，若光标在行末可移到下一行行首。
- d) 按  键实现光标左移一列，若光标在行首可移到上一行行尾。
- e) 按  键向上滚屏，光标移至上一屏。
- f) 按  键向下滚屏，光标移至下一屏。
- g) 按  键，光标移动至所在行的开头。
- h) 按  +  键，光标返回程序开头。
- i) 按  键，光标移动至所在行的行尾。
- j) 按  +  键，光标移至程序结尾处。
- k) 双击  键，字母之间的切换。

10.1.1.5 字的插入、删除、修改

选择<编辑>方式，按  键，显示程序画面，将光标定位在要编辑位置。

1. 字的插入

输入数据后，按下  键，系统会将输入内容插入在光标的左边；

2. 字的删除

把光标定位到需要删除的位置，按  键，系统会将光标所在的内容删除。

3. 字的修改

将光标移到需要修改的地方，输入修改的内容，然后按  键，系统将光标定位的内容替换为输入的内容。

10.1.1.6 单个程序段的删除

选择<编辑>方式，按  键，进入程序画面，将光标移至需删除的程序段行首，按  +  键“系统提示：再次按<删除>键执行删除”按下面板的  键即可删除光标所在段。

注：不管该段有没有顺序号，都可以输入 ，进行程序段的删除（光标须在行首）。

10.1.1.7 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 S2000; N2233 S02 ; N 2300 M30 ;

↑ 光标现在位置

↑ 要把此区域删除

图 10-1-1-7-1

选择<编辑>方式，按  键，进入程序显示画面，将光标定位在待删除目标起始位置（如上图字符 N100 处），然后输入待删除多个程序段中最后一个完整字符，如 S02（见上图 10-1-1-7-1），按  键，“系统提示：再次按<删除>键执行删除”按下面板的  键，即可将光标与标记地址之间的程序删除。

注 1：删除程序段的最多行数为 1 万行。

注 2：如程序中需删除的完整字符有多个相同的，按往下搜索的顺序删除第一个完整字符与光标字符之间的程序。

注 3：采用 N+顺序号删除多个程序段时，删除目标的 N+顺序号起始位置都必须位于该程序段行首。

10.1.1.8 多个代码字的删除

从现在显示的代码字开始，删除到指定代码字。

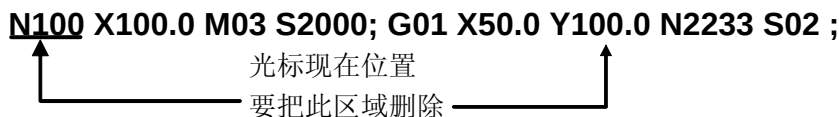


图 10-1-1-8-1

选择<编辑>方式，按  键，进入程序显示画面，将光标定位在待删除目标起始位置（如上图字符 N100 处），然后输入待删除多个代码字的最后一个完整字符，如 Y100.0（见上图 10-1-1-8-1），

按  键。“系统会提示：再次按下<删除>键执行删除”按下面板的  键，即可将光标与标记地址之间的程序删除。

注：若 N+顺序号位于程序段的中间，系统则视为代码字处理。

10.1.2 单个程序的删除

需要删除存储器中的某个程序时，步骤如下：

- 选择<编辑>操作方式；
- 进入程序显示页面，有两种方法删除程序：

1、键入地址  ；输入程序名（键入数字键 、、、，此处以 O0002

程序为例），按  键，则对应所在存储器中的程序被删除。

2、在程序界面下选择【目录】界面，用光标选中需删除的程序名，按  键，系统状态栏提

示“确认删除当前文件？”，再按  键后状态栏提示“删除成功”，即可删除光标选中的程序。

注：如果只有一个程序文件时，程序名不管是不是 000001，在编辑方式程序（目录）界面下，按删除键后程序名都会变为 000001 且程序内容被删除；如果有多个程序文件时，000001 程序的程序内容与程序名一起删除。

10.1.3 全部程序的删除

需要删除存储器中的全部程序时，步骤如下：

- 选择<编辑>操作方式；
- 进入程序显示页面；

c) 键入地址  ；

d) 依次键入地址键 、、、、、；

e) 按  键，则存储器中所有的程序被删除。

10.1.4 程序的复制

具体操作如下：

a) 选择<编辑>方式

b) 进入程序显示页面；在【目录】界面中用光标选中需复制的程序，按  进入程序显示画面；

c) 按地址键 ，输入新程序号；

d) 按【复制】软键，文件复制完毕，进入新程序编辑界面。

e) 回【目录】可以看到新复制的程序名。

f) 将当前程序复制并另存为新的程序名。

程序的复制也可以在程序编辑页面进行（如图 10-1-1）：

1、按地址键 ，输入新程序号；

2、按【复制】软键，文件复制完毕，进入新程序编辑界面。

3、回【目录】可以看到新复制的程序名。

10.1.5 程序段的复制与粘贴

程序段复制与粘贴的操作步骤：

a) 光标移至要复制程序段的开头。

b) 键入要复制程序段的最后一位字符。

c) 按  键，再  键，或直接按【复制】软键，光标与输入字符之间的程序复制完成。

d) 光标移至要粘贴的位置，按  键，再  键，或直接按【粘贴】软键，即可完成贴。

注 1：如程序中需复制的完整字符有多个相同的，按往下搜索的顺序复制第一个完整字符与光标字符之间的程序。

注 2：如程序中用 N+顺序号方式复制，则复制光标开头与 N+顺序号之间行的程序。N+顺序号必须位于程序段开头，其他位置则复制失败。

注 3：复制程序段的最多行数为 1 万行。

10.1.6 程序段的剪切与粘贴

程序段剪切的操作步骤：

a) 进入程序编辑页面（如图 10-1-1）。

b) 光标移止要剪切程序段开头。

c) 键入需要剪切程序段的最后一个字符。

d) 按【剪切】软键，程序被剪切到粘贴板上

e) 光标移至要粘贴的位置，按【粘贴】软键，即可完成粘贴。

注 1：如程序中需剪切的完整字符有多个相同的，按往下搜索的顺序剪切第一个完整字符与光标字符之间的程序。

注 2：如程序中用 N+顺序号方式剪切，则剪切光标开头与 N+顺序号之间行的程序。

注 3：在编辑方式程序界面下，当程序名与程序内容同段时，系统对于程序名后面的字符可以执行复制操作，但不能执行剪切操作。

10.1.7 程序段的替换

程序段替换的操作步骤：

- 进入程序编辑页面（如图 10-1-1）。
- 光标移至要替换的字符。
- 键入替换内容。
- 按【替换】软键，系统将光标定位的内容及程序段中所有相同内容替换为输入的内容。

注：此操作只能针对字符，而不能对程序段进行整段操作。

10.1.8 程序的更名

将当前程序名更改为其他的名字：

- 选择<编辑>操作方式；
- 进入程序显示页面（光标指定程序名）；

c) 键入地址 ，输入新程序名；

d) 按  键，文件更名完毕。

10.2 程序管理

10.2.1 程序目录的检索

按  键，在程序界面中按【目录】软键，进入程序目录显示页面（见图10-2-1-1）：

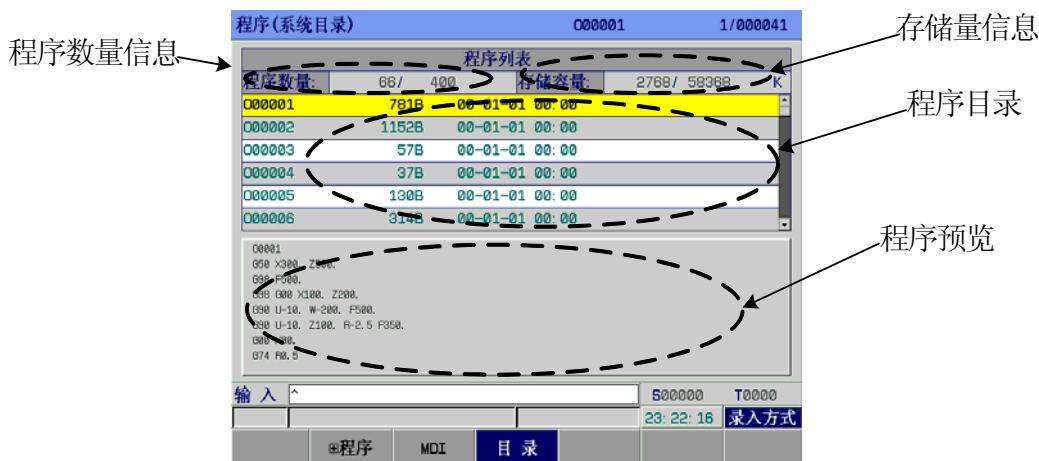


图10-2-1-1

1) 打开程序

打开指定程序：O+序号+输入(或 EOB) 或 序号+输入(或 EOB)。

在编辑方式下，如果输入的序号不存在则会创建程序。

- 2) 程序的删除:
- 1.编辑方式 按 DEL 删除光标指定程序。
 - 2 编辑方式 O+序号+ DEL 或 序号+ DEL。

10.2.2 存储程序的数量

本系统存储程序的数量不能超过 400 个,具体当前已存储的数量可查看上述 10.2.1 中程序目录显示页面的程序数信息。

10.2.3 存储容量

具体存储容量的情况可查看上述 10.2.1 中程序目录显示页面的存储量信息。

10.2.4 程序列表的查看

程序目录显示页面一次最多可以显示 6 个 CNC 程序名,如果 CNC 程序多于 6 个时,在一个页面内将不能完全显示,此时可通过按翻页键。LCD 将接着显示下一页面的 CNC 程序名,重复按翻页键,LCD 将循环显示所有的 CNC 程序名。

10.2.5 程序的锁住

为防止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,关闭程序开关使程序锁住,用户不能进行程序编辑操作,详见 3.3.1 说明。

第十一章 系统通信

系统支持 RS232、USB 两种通讯接口，分别与 PC 端或 U 盘通信，实现数据传输。

11.1 GSKComm 简介

GSKComm 通信软件是专门为用户提供的通讯管理软件，支持串口连接方式。可实现 PC 机与 CNC 之间文件的上传，文件编辑等功能。操作简单，具备较高的通讯效率和可靠性。该软件为 Windows 界面，可运行于 Win98、WinMe、WinXP 及 Win2000。

直接运行 **GSK980TC3Comm.exe** 程序。程序启动后界面如下：

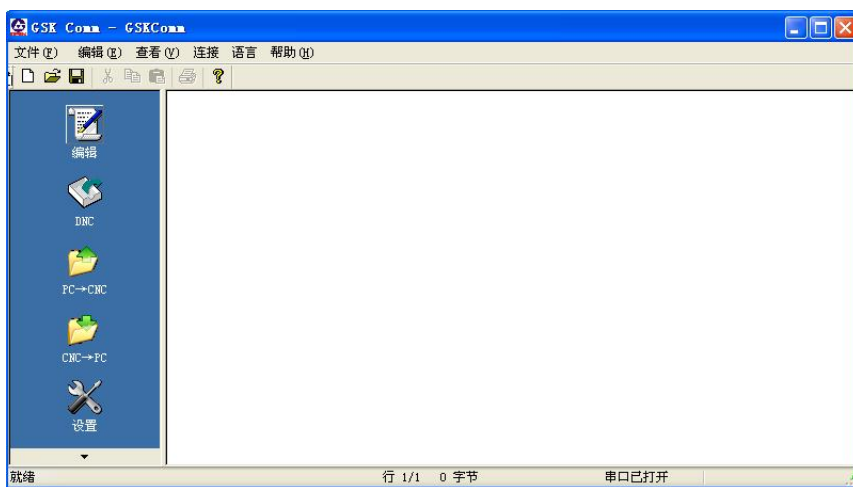


图 11-1-1

11.1.1 功能介绍

1. 文件菜单

文件菜单里包括新建、打开和保存程序文件，打印和打印设置，打开的文件列表等功能。

2. 编辑菜单

编辑菜单包括撤消、剪切、复制、粘贴、全选、查找、替换等功能。

3. 查看菜单

工具栏和状态栏的显示。

4. 连接菜单

主要是串口/网口的打开连接和断开连接。

5. 主菜单

包括文件编辑、**DNC** 传输功能、PC—CNC 传输功能、CNC—PC 传输功能、软件和串口设置、用户管理、统计。按一下主菜单的黑色小三角查看菜单内容。

6. 帮助菜单

本软件的版本信息。

注：DNC 传输功能、用户管理、统计暂不支持。

11.1.2 编辑操作



点击主菜单 **编辑** 按钮，进入文件编辑界面。编辑操作可以让用户创建新的零件程序文件，或者打开已有的零件程序文件进行编辑。



图 11-1-2-1

11.1.3 发送文件（PC—CNC）



点击主菜单 **PC→CNC** 按钮，进入发送文件界面。用户可通过“发送文件”界面右侧的快捷菜单栏，或将光标移动到界面中间文件显示栏单击鼠标右键，在弹出的环境菜单中选择相应操作或直接选中按发送。

通过【添加...】功能可用让用户添加更多的文件，用户可选择一次添加单个或多个文件，当添加的文件名不符合规则或者文件大小超过 4M 时，该文件的列表项会显示为红色，并且第二列会显示“×”，如果文件名和文件大小都符合规定则该列表项的第二列会显示“√”（如图 11-1-3-1）。

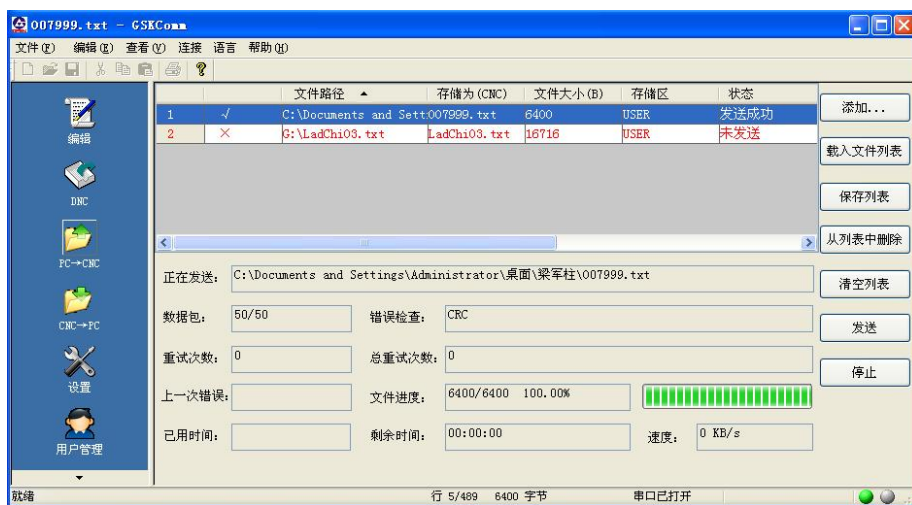


图 11-1-3-1

通过【载入文件列表】，可以把已经保存的文件列表添加进来；【保存列表】可以把当前的文件列表保存起来；【从列表中删除】可选择一次删除单个或多个文件，把选择的列表项从 PC—CNC 文件列表中删除掉；【清空列表】则可以把整个 PC—CNC 文件列表清空；【发送】用于把选择的文件发送到

CNC;【停止】则是终止正在进行的传输。用户可以通过单击发送文件列表的列表头，对发送文件列表进行排序，经排序后列表头会出现黑色小三角符号，上三角代表升序，下三角代表降序(如图 11-1-3-2)。

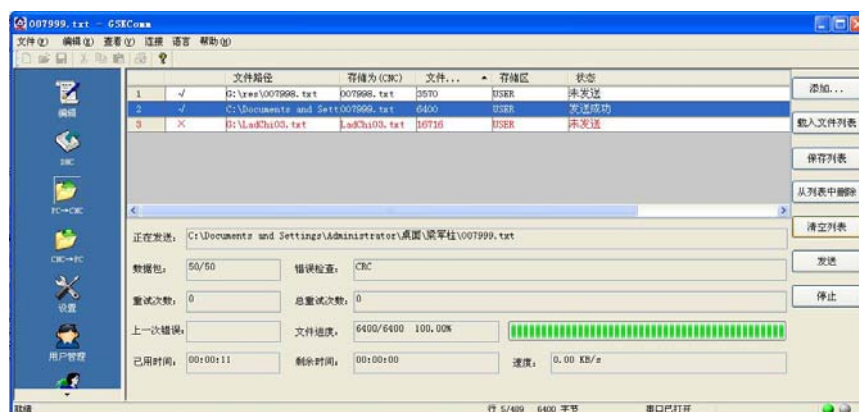


图 11-1-3-2

如果用户想修改文件路径、存储到 CNC 的文件名或者存储区，可以双击想修改的列表项则会弹出如图 11-1-3-3 所示的对话框，进行修改。

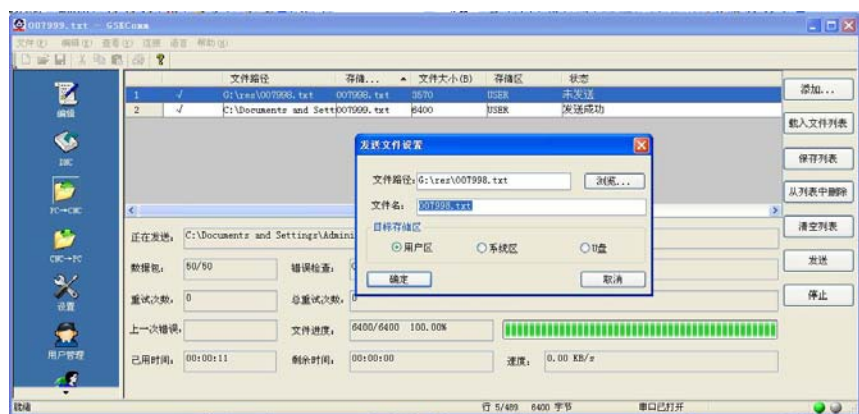


图 11-1-3-3

如果用户发送的文件，其文件名与 CNC 系统中某一文件名相同时，在发送的过程中则会弹出如图 11-1-3-4 所示的对话框，用户可以按“是”来直接覆盖，或者按“否”来重命名该文件，或者按“取消”来跳过该文件的发送。

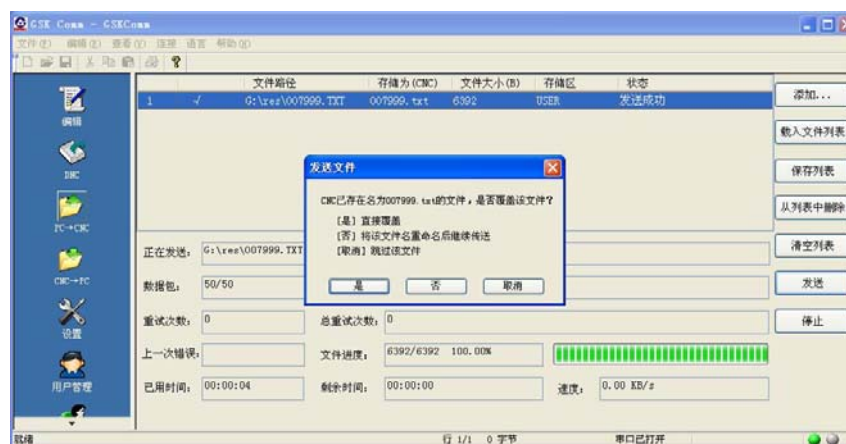


图 11-1-3-4

11.1.4 接收文件 (CNC—PC)

通过【获取 CNC 列表】来获取到 CNC 系统端的文件列表；【仅从列表中删除】可以把选择的列表

项从接收文件列表中删除掉；也可以通过【删除 CNC 文件】把选择的文件从文件列表中删除的同时也从 CNC 系统中删除；当按下【接收】，会弹出一个对话框（如图 11-1-4-1）让用户选择存放接收的文件位置；【停止】可以把正在进行的文件传输停止。

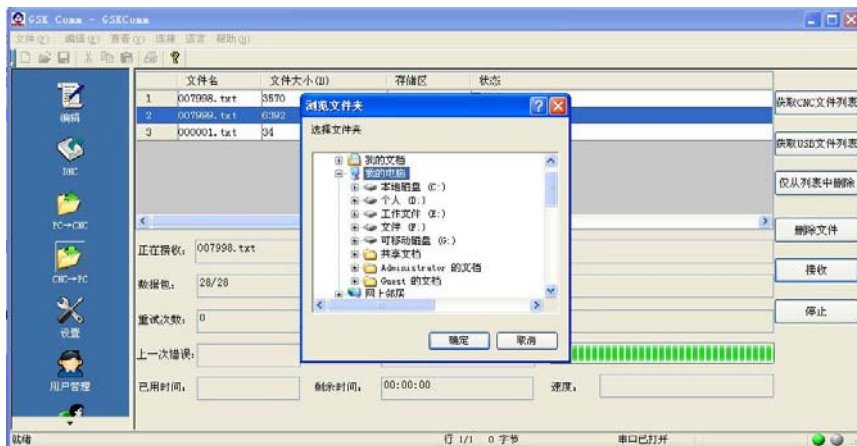


图 11-1-4-1

11.1.5 软件和串口设置

设置的页面如图 11-1-5-1 所示，用户可以进行一些软件和串口的设置，

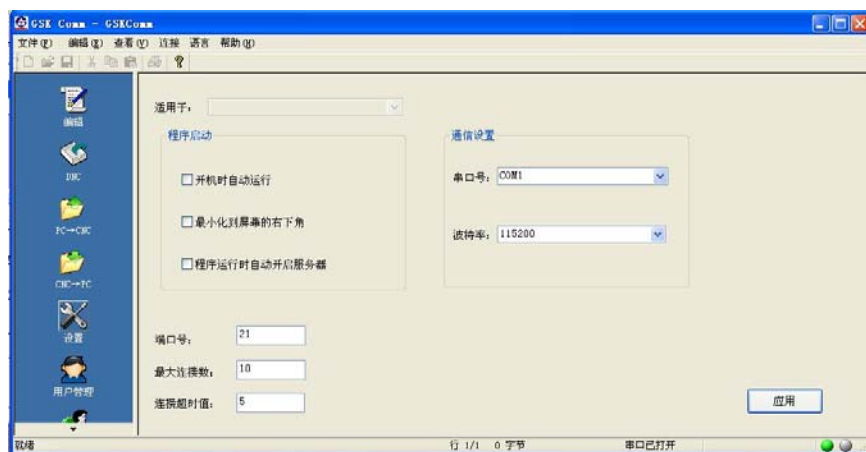


图 11-1-5-1

程序启动设置，用户可以设置是否开机时自动运行该软件，启动该软件时是否自动最少化到屏幕的右下角；通信设置，用户可以选择串口，设置串口的波特率。（设置好了按下“应用”，不然不会生效）

注：程序运行时自动开启服务器暂不支持。

11.2 串口通信

11.2.1 串口通信准备工作

- 1、用串口线将电脑串口（COM 口）和系统的 RS232 接口连接起来。
- 2、打开 PC 端 GSK Comm 通信软件。
- 3、GSK Comm 通信软件设置：

（1）、波特率的设置：

点击软件“设置”，进入设置页面，进行串口通信的设置；

端口选择：通过“串口号”下拉菜单选择通信用的端口（所能选用的电脑端口为软件自动识别）；
波特率的设置：通过“波特率”下拉菜单选择，使 PC 与 CNC 通讯的波特率一致。出厂标准设置：数据传输时波特率选择 115200。

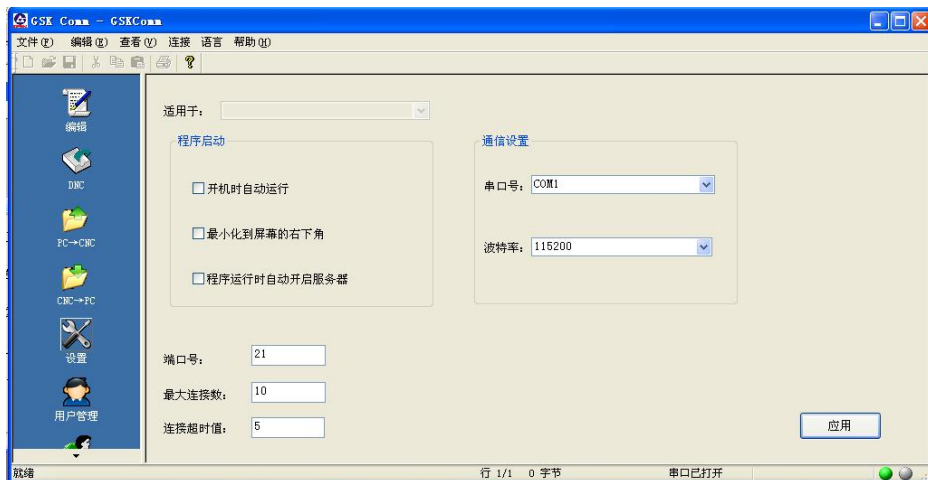


图 11-2-1-1

(2)、点击“连接”菜单，选择“通过串口”，如果串口打开成功，状态栏会显示“串口已打开”，并且右下角的小图标也会显示为“绿色”和“灰色”，但这种情况仅说明已经打开了本地的串口，不一定代表已经和 CNC 系统端建立了连接。

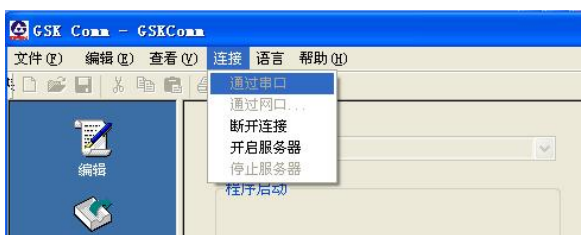


图 11-2-1-2

(3)、点击“连接”菜单，选择“断开连接”可以断开 CNC 系统端的连接。

注：通信软件只能通过串口连接系统

11.2.2 串口数据传输

操作步骤如下：

1) 选择<录入>操作方式；

2) 按  键进入CNC设置页面，将I/O通道设置为1。

3) 数据传输时波特率选择115200

4) 按【CNC设置】页面，输入相应级别权限密码。具体请参考章节《3.3.1.1 密码权限的设置与修改》。

5) 按 【数据】键进入设置（数据处理）页面，按方向键  或 ，将光标移动到<CNC零件程序>。

A、数据输出（CNC→PC）

1、按系统【数据输出】软键，系统提示“等待传输中”。

2、在 GSK Comm 通信软件上点击  按钮，进入接收文件页面，

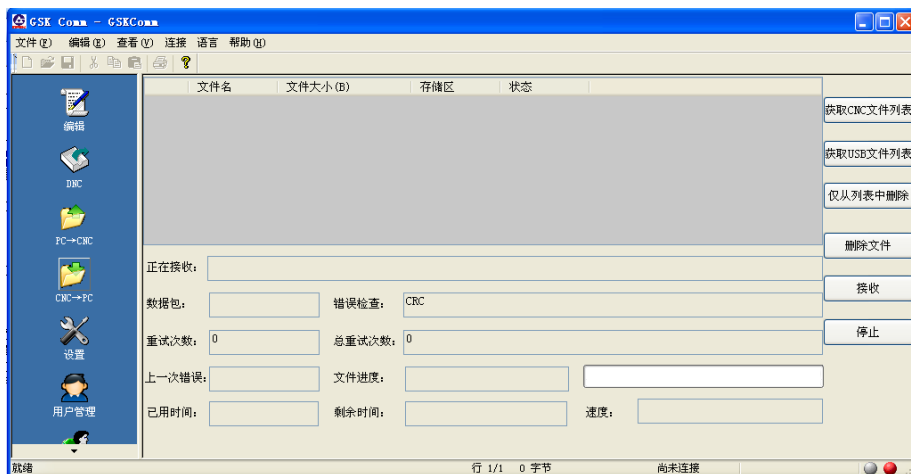
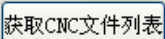


图 11-2-2-1

3、点击  按钮，获取CNC端文件列表，如图11-2-2-2。

	文件名	文件大小(B)	存储区	状态
1	007998.txt	3570	user	未接收
2	007999.txt	6392	user	未接收
3	000001.txt	34	user	未接收
4	079908.txt	3570	user	未接收

图 11-2-2-2

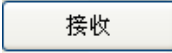
4、选择要接收的文件（可同时接收多个文件），然后按  按钮，弹出一个对话框让用户选择存放接收的文件位置后，文件接收开始，如图11-2-2-3。



图 11-2-2-3

5、接收文件完成后，文件列表项状态栏显示“已接收”。如图11-2-2-4。

	文件名	文件大小(B)	存储区	状态
1	007998.txt	3570	user	未接收
2	007999.txt	6392	user	未接收
3	000001.txt	34	user	已接收
4	079908.txt	3570	user	未接收

图 11-2-2-4

B、数据输入 (PC→CNC)

1、按系统【数据输入】软键，系统提示“等待传输中”。



2、在 GSK Comm 通信软件上点击  按钮，进入发送文件页面。

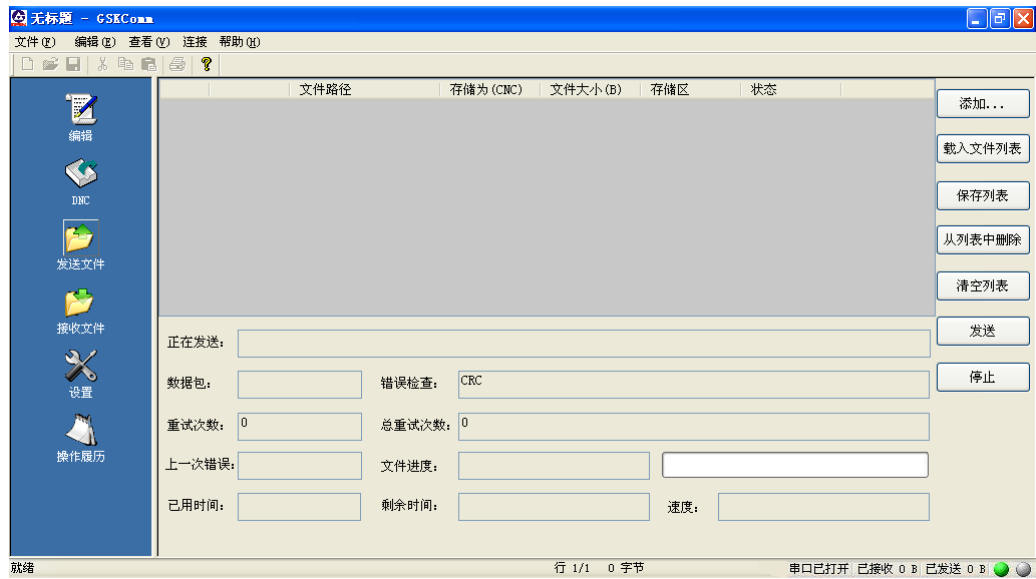
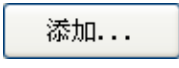


图 11-2-2-5

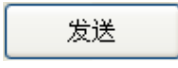
3、点击  按钮，把需要发送到CNC的文件都添加进来。如图11-2-2-6。

		文件路径	存储为(CNC)	文件大小(B)	存储区	状态 ▲
1	✓	C:\Documents and Sett	007999.txt	577237	USER	未发送
2	✓	C:\Documents and Sett	007998.txt	2460	USER	未发送
3	✓	C:\Documents and Sett	000251.txt	171649	USER	未发送
4	✓	C:\Documents and Sett	000247.txt	896	USER	未发送
5	✓	C:\Documents and Sett	000170.txt	621058	USER	未发送
6	✓	C:\Documents and Sett	008010.txt	1408	USER	未发送
7	✓	C:\Documents and Sett	000001.txt	201	USER	未发送

图 11-2-2-6

4、双击发送文件列表项，修改文件路径、存储到CNC的文件名或者存储区。

发送CNC 零件程序、用户宏程序时，应选择用户分区；发送梯形（PLC）、参数（PLC）、系统参数
值、刀具补偿值、螺距补偿值、系统宏变量等文件时应选择系统分区。

5、选择分区后，选择要发送的文件（可同时发送多个文件），点击  按钮，文件
发送开始。如图11-2-2-7。

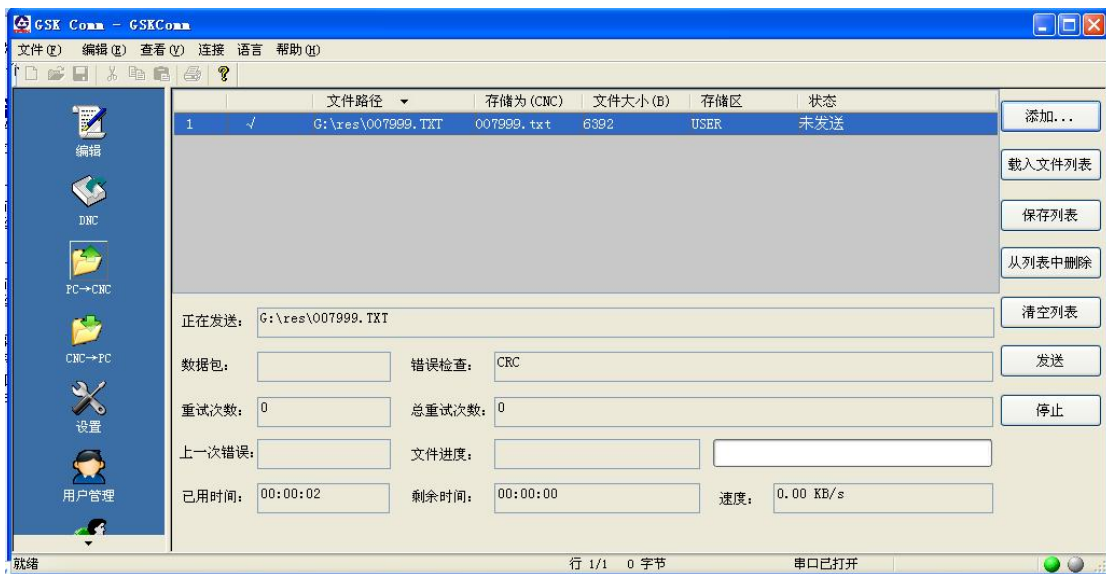


图 11-2-2-7

7、发送文件完成后，对话框状态栏显示“已发送”。如图11-2-2-8。

		文件路径	存储为 (CNC)	文件大小 (B)	存储区	状态
1	✓	C:\Documents and Sett	042420.txt	163713	USER	发送成功
2	✓	C:\Documents and Sett	000170.txt	621058	USER	发送成功
3	✓	C:\Documents and Sett	000090.txt	1424	USER	未发送
4	✓	C:\Documents and Sett	000001.txt	10	USER	发送成功

图 11-2-2-8

注1：发送文件页面的其他功能使用说明，请参考《11.1.4 PC—CNC发送文件》；接收文件页面的其他功能使用说明，请参考《11.1.4 CNC—PC接收文件》。

注2：数据传输前请确保波特率设置正确，串口线连接可靠。

注3：在数据传输过程中禁止对系统进行切换操作方式或页面等操作，否则可能导致数据传输错误。

注4：LADCHI**.TXT文件在传入系统后无效，需要断电才有效。

11.3 USB 通信

11.3.1 概述与注意事项

注意事项：

- 1、在<CNC 设置>界面，将 I/O 通道设置为 2。
- 2、CNC 程序的后缀名必须为.txt、.nc 或者.CNC，且存放于 U 盘根目录，否则系统无法读取。
- 3、USB 传输通信时禁止拔出 U 盘，以免导致产品故障或意想不到的后果。
- 4、U 盘通信操作完成后，待 U 盘的指示灯不闪烁（或等待一小会儿）才拔出 U 盘，以保证数据传输完成。

11.3.2 USB 零件程序操作步骤

在<录入方式> 下，进入系统【数据】界面后，按方向键  或  将光标移动到“CNC

零件程序”上。按软键【数据输出】或【数据输入】，进入如下操作界面（图 11-3-2-1）：



图 11-3-2-1

1. 从系统盘复制 CNC 程序文件到 U 盘：

- a. 按方向键 ，将光标切换到文件目录表。
- b. 按方向键  或  移动光标，选定系统盘中所要复制的 CNC 程序文件。
- c. 按软键【复制】，系统出现提示“复制到 U 盘？新文件名”，如下图所示（图 11-3-2-2）



图 11-3-2-2

- d. 如果不需要对 CNC 程序文件重新命名，按<输入>键，可直接复制 CNC 程序文件。
如果需要对 CNC 程序文件重新命名，按<取消>键，键入新程序号（如 O10、O100），再按<输入>键，可复制 CNC 程序文件。
如果 U 盘存在同名的程序文件，系统会提示“复制到 U 盘？请重命名”，请键入新程序号（如 O10、O100），再按<输入>键，可复制 CNC 程序文件。
2. 从 U 盘复制 CNC 程序文件到系统盘：
- a. 按【U 盘】软键切换到 U 盘文件目录表显示界面。

- b. 按方向键 ，将光标切换到文件目录表。
- c. 按方向键  或  移动光标，选定 U 盘中所要复制的 CNC 程序文件。

按软键【复制】，系统出现提示“复制到系统盘？ 新文件名”，如下图所示（图 11-3-2-3）



图 11-3-2-3

- d. 如果不需要对 CNC 程序文件重新命名，按<输入>键，可直接复制 CNC 程序文件。
如果需要对 CNC 程序文件重新命名，按<取消>键，键入新程序号（如 O10、O100），再按<输入>键，可复制 CNC 程序文件。
如果系统盘存在同名的程序文件，系统会提示“复制到系统盘？请重命名”，请键入新程序号如 O10、O100），再按<输入>键，可复制 CNC 程序文件。

注：LADCHI**.TXT 文件在传入系统后无效，需要断电才有效。

3. 从系统盘/U 盘删除文件：。

- a. 按方向键  或  移动光标，选定系统盘/U 盘中所要删除的 CNC 程序文件。
- b. 按【删除】软键，界面下方提示：“确认删除当前文件？”，按<取消>键，取消文件删除；按<输入>键，文件删除。

11.3.3 退出 U 盘操作界面

- 在 U 盘的指示灯不闪烁时拔出 U 盘。
按【返回】软键，退回【系统（数据处理）】界面。

附 录

附录一 GSK980TC3 系列 参数一览表

参数说明

按数据的型式参数可分成以下几类：

- 2 种数据类型和数据值有效范围

数据类型	有效数据范围	备 注
位型	0或1	系统提供的默认值，用户可根据需要修改设置
数型	根据参数范围来确定	系统提供默认范围和默认值， 用户可根据需要修改设置

- 1、 对于位型参数，每个数据由 8 位组成。每个位都有不同的意义。
- 2、 上表中，各数据类型的数据值范围为一般有效范围，具体的参数值 范围实际上并不相同，请参照各参数的详细说明。

[例]

(1) 位型参数的意义

数据号	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0

(2) 数型参数的意义

0	2	1	
数据号	数据		

- 注1：参数说明中的空白位和画面上显示的但参数表中没有记载的参数号，是为了将来扩展而备用的，必须将其设定为 0。
- 注2：参数中对于0、1没有具体指定意义的，1为肯定；0为否定。
- 注3：INI设置为0，用公制输入时，参数设置单位直线轴为mm、mm/min；旋转轴基本单位为 deg、deg/min。
INI设置为1，用英制输入时，参数设置单位直线轴为inch、inch/min；旋转轴基本单位为 deg、deg/min。

1. 位参数

系统参数号

0	0	0		SVCD	SEQ	MSP		INI	INM	PBUS
---	---	---	--	------	-----	-----	--	-----	-----	------

- PBUS** =1: 驱动单元传输方式：总线
 =0: 驱动单元传输方式：脉冲
- INM** =1: 直线轴的最小移动单位为英制方式
 =0: 直线轴的最小移动单位为公制方式
- INM**设置为0，用公制输出时：直线轴基本单位为mm、mm/min；旋转轴基本单位为 deg、deg/min。
- INM**设置为1，用英制输出时：直线轴基本单位为inch、inch/min；旋转轴基本单位为 deg、deg/min。
- INI** =1: 英制输入。

=0: 公制输入。

INI设置为0, 用公制输入时: 直线轴基本单位为mm、mm/min; 旋转轴基本单位为 deg、deg/min。

INI设置为1, 用英制输入时: 直线轴基本单位为inch、inch/min; 旋转轴基本单位为 deg、deg/min。

MSP =1: 使用双主轴控制。
=0: 不使用双主轴控制。

SEQ =1: 自动插入顺序号。
=0: 不自动插入顺序号。

SVCD =1: 使用总线伺服卡。
=0: 不使用总线伺服卡。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 1

系统参数号

0 0 1

		SPM2	SPPT	SPEP	SPOM	SPT	SBUS	RASA
--	--	------	------	------	------	-----	------	------

RASA =1: 使用绝对式光栅尺。
=0: 不使用绝对式光栅尺。

SBUS =1: 主轴驱动单元为总线控制方式
=0: 主轴驱动单元非总线控制方式

SPT =1: I/O点控制。
=0: 变频或其他。

SPOM =1: 主轴速度控制信号输出选择脉冲串频率
=0: 主轴速度控制信号输出选择模拟电压

SPEP =1: 使用总线主轴时主轴编码器反馈接口选择: XS32编码器接口
=0: 使用总线主轴时主轴编码器反馈接口选择: 与输出同一接口

SPPT =1: 主轴脉冲输出方式选择: AB相输出
=0: 主轴脉冲输出方式选择: 脉冲+方向

SPM2 =1: 第2主轴速度输出选择: 脉冲串位置
=0: 第2主轴速度输出选择: 模拟电压

标准设置: 0 0 1 0 1 0 0 0

系统参数号

0 0 2

				DEC5	DEC4	DEC3	DEC2	DEC1
--	--	--	--	------	------	------	------	------

DEC1 =1: 第1轴参考点返回时减速信号为1时减速。
=0: 第1轴参考点返回时减速信号为0时减速。

DEC2 =1: 第2轴参考点返回时减速信号为1时减速。
=0: 第2轴参考点返回时减速信号为0时减速。

DEC3 =1: 第3轴参考点返回时减速信号为1时减速。
=0: 第3轴参考点返回时减速信号为0时减速。

DEC4 =1: 第4轴参考点返回时减速信号为1时减速。
=0: 第4轴参考点返回时减速信号为0时减速。

DEC5 =1: 第5轴参考点返回时减速信号为1时减速

=0: 第5轴参考点返回时减速信号为0时减速

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	0	3				DIR5	DIR4	DIR3	DIR2	DIR1
---	---	---	--	--	--	------	------	------	------	------

- DIR1** =1: 第1轴进给方向取反。
=0: 第1轴进给方向不取反。
- DIR2** =1: 第2轴进给方向取反。
=0: 第2轴进给方向不取反。
- DIR3** =1: 第3轴进给方向取反。
=0: 第3轴进给方向不取反。
- DIR4** =1: 第4轴进给方向取反。
=0: 第4轴进给方向不取反。
- DIR5** =1: 第5轴进给方向取反。
=0: 第5轴进给方向不取反。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	0	4	SK0							
---	---	---	-----	--	--	--	--	--	--	--

- SK0** =1: 跳转信号SKIP为0时作为信号输入
=0: 跳转信号SKIP为1时作为信号输入

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	0	5	DOUS						ISC	
---	---	---	------	--	--	--	--	--	-----	--

- ISC** =1: 最小移动单位0.0001mm°0.00001inch。
=0: 最小移动单位0.001mm°0.0001inch。
- DOUS** =1: 双驱工具使用光栅位置。
=0: 双驱工具不使用光栅位置。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 1 0

系统参数号

0	0	6	MAOB	ZPLS	SIOD	SJZ	AZR	JAX	ZMOD	ZRN
---	---	---	------	------	------	-----	-----	-----	------	-----

- ZRN** =1: 参考点未建立, 自动运行中指定G28以外代码时, 系统报警。
=0: 参考点未建立, 自动运行中指定G28以外代码时, 系统不报警。
- ZMOD** =1: 回零模式选择: 档块前。
=0: 回零模式选择: 档块后。
- JAX** =1: 手动返回参考点同时控制轴: 单轴
=0: 手动返回参考点同时控制轴: 多轴
- AZR** =1: 参考点没有建立时的G28指令: 报警
=0: 参考点没有建立时的G28指令: 使用挡块
- SJZ** =1: 参考点记忆

- =0: 参考点不记忆
- SIOD** =1: 机械回零减速信号经PLC逻辑运算。
=0: 机械回零减速信号直接读取X信号。
- ZPLS** =1: 回零方式选择: 有一转信号。
=0: 回零方式选择: 无一转信号。
- MAOB** =1: 无一转信号时回零方式选择: B方式。
=0: 无一转信号时回零方式选择: A方式。

标准设置: 1 1 1 0 0 0 0 1

系统参数号

0	0	7				ZMI5	ZMI4	ZMI3	ZMI2	ZMI1
---	---	---	--	--	--	------	------	------	------	------

- ZMI1** =1: 设定1轴返回参考点方向: 负方向。
=0: 设定1轴返回参考点方向: 正方向。
- ZMI2** =1: 设定2轴返回参考点方向: 负方向。
=0: 设定2轴返回参考点方向: 正方向。
- ZMI3** =1: 设定3轴返回参考点方向: 负方向。
=0: 设定3轴返回参考点方向: 正方向。
- ZMI4** =1: 设定4轴返回参考点方向: 负方向。
=0: 设定4轴返回参考点方向: 正方向。
- ZMI5** =1: 设定5轴返回参考点方向: 负方向。
=0: 设定5轴返回参考点方向: 正方向。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	0	8				ROT5	ROT4	ROT3	ROT2	ROT1
---	---	---	--	--	--	------	------	------	------	------

- ROT1** =1: 第1轴设置为旋转轴。
=0: 第1轴设置为直线轴。
- ROT2** =1: 第2轴设置为旋转轴。
=0: 第2轴设置为直线轴。
- ROT3** =1: 第3轴设置为旋转轴。
=0: 第3轴设置为直线轴。
- ROT4** =1: 第4轴设置为旋转轴。
=0: 第4轴设置为直线轴。
- ROT5** =1: 第5轴设置为旋转轴。
=0: 第5轴设置为直线轴。

标准设置: 0 0 0 1 1 0 0 0

系统参数号

0	0	9	DTO	RAB		ROS5	ROS4	ROS3	ROS2	ROS1
---	---	---	-----	-----	--	------	------	------	------	------

- ROS1** =1: 第1轴旋转轴类型选择: B型, 坐标等为直线轴类型。
=0: 第1轴旋转轴类型选择: A型, 坐标为3~360。
- ROS2** =1: 第2轴旋转轴类型选择: B型, 坐标等为直线轴类型。

- ROS3** =0: 第2轴旋转轴类型选择: A型, 坐标为3~360。
 =1: 第3轴旋转轴类型选择: B型, 坐标等为直线轴类型。
ROS4 =0: 第3轴旋转轴类型选择: A型, 坐标为3~360。
 =1: 第4轴旋转轴类型选择: B型, 坐标等为直线轴类型。
ROS5 =0: 第4轴旋转轴类型选择: A型, 坐标为3~360。
 =1: 第5轴旋转轴类型选择: B型, 坐标等为直线轴类型。
RAB =0: 第5轴旋转轴类型选择: A型, 坐标为3~360。
 =1: 各轴作旋转轴时就近旋转。
 =0: 各轴作旋转轴时不就近旋转。
DTO =1: 圆柱插补中旋转轴的输入类型: 展开平面距离。
 =0: 圆柱插补中旋转轴的输入类型: 角度。

标准设置: 0 1 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	1	0	RCUR	MSL	WCZS		RLC	ZCL	SCBM	
---	---	---	------	-----	------	--	-----	-----	------	--

- SCBM** =1: 移动前进行行程检测。
 =0: 移动前不进行行程检测。
ZCL =1: 进行参考点返回的相对坐标清除。
 =0: 进行参考点返回的相对坐标不清除。
RLC =1: 复位后相对坐标系取消。
 =0: 复位后相对坐标系不取消。
WCZS =1: 工件坐标系零点输入值与机床相减
 =0: 工件坐标系零点为输入值与机床相加
MSL =1: 循环启动多段MDI时, 起始行为光标所在行。
 =0: 循环启动多段MDI时, 起始行为程序首行。
RCUR =1: 非编辑方式复位光标返回程序起始位置。
 =0: 非编辑方式复位光标不返回程序起始位置。

标准设置: 0 0 1 0 0 1 1 0

系统参数号

0	1	1	BFA	LZR						OUT2
---	---	---	-----	-----	--	--	--	--	--	------

- OUT2** =1: 第二行程限位外面区域禁止进入。
 =0: 第二行程限位里面区域禁止进入。
LZR =1: 接通电源后到手动返回参考点前,进行行程检测。
 =0: 接通电源后到手动返回参考点前,不进行行程检测。
BFA =1: 发出超程代码时, 在超程后报警。
 =0: 发出超程代码时, 在超程前报警。(系统报警范围为设置的禁入区域各边界前5MM)

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 1

系统参数号

0	1	2	RDR	FDR	TDR	RFO			LRP	RPD
---	---	---	-----	-----	-----	-----	--	--	-----	-----

- RPD** =1: 从接通电源到返回参考点前,手动快速有效。
 =0: 从接通电源到返回参考点前,手动快速无效。
- LRP** =1: 定位(G00)插补类型为直线。
 =0: 定位(G00)插补类型为非直线。
- RFO** =1: 快速进给, 进给倍率为Fo时停止。
 =0: 快速进给, 进给倍率为Fo时不停止。
- TDR** =1: 攻丝期间, 空运行有效。
 =0: 攻丝期间, 空运行无效。
- FDR** =1: 切削进给时空运行有效。
 =0: 切削进给时空运行无效。
- RDR** =1: 快速定位时空运行有效。
 =0: 快速定位时空运行无效。

标准设置: 0000 0010

系统参数号

0	1	3					HPC2		HPC	NPC
---	---	---	--	--	--	--	------	--	-----	-----

- NPC** =1: 安装位置编码器时, 每转进给有效。
 =0: 没有安装位置编码器时, 每转进给无效。
- HPC** =1: 系统有安装位置编码器。
 =0: 系统没有安装位置编码器。
- HPC2** =1: 第2主轴有安装有位置编码。
 =0: 第2主轴无安装有位置编码。

标准设置: 0000 0010

系统参数号

0	1	4	ROVT						DLF	
---	---	---	------	--	--	--	--	--	-----	--

- DLF** =1: 参考点建立且记忆后手动回零以手动快速速率定位到参考点。
 =0: 参考点建立且记忆后手动回零以快速定位速率定位到参考点。
- ROVT** =1: 快速倍率采用6档
 =0: 快速倍率采用4档

标准设置: 0000 0000

系统参数号

0	1	5	PCKM	RPCK	PIIS		PPCK	ASL	PLAC	STL
---	---	---	------	------	------	--	------	-----	------	-----

- STL** =1: 选择预读加工方式。
 =0: 选择非预读加工方式。
- PLAC** =1: 预测控制插补后加减速方式: 指数型。
 =0: 预测控制插补后加减速方式: 直线型。
- ASL** =1: 预测控制自动拐角减速功能: 速度差控制
 =0: 预测控制自动拐角减速功能: 角度差控制
- PPCK** =1: 预测控制进行到位检测。
 =0: 预测控制不进行到位检测。

- PIIS** =1: 预测控制前加减速程序段重叠插补有效。
=0: 预测控制前加减速程序段重叠插补无效。
- RPCK** =1: 快速定位到位检测有效。
=0: 快速定位到位检测无效。
- PCKM** =1: 快速定位完成使用电机到位标志。
=0: 快速定位完成不使用电机到位标志。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 1

系统参数号

0	1	6	ALS		JOG			CUTT		PRT
---	---	---	-----	--	-----	--	--	------	--	-----

- PRT** =1: 快速运行加减速类型: 恒加速度。
=0: 快速运行加减速类型: 恒时间常数。
- CRTT** =1: 切削模式选择: 模式B。
=0: 切削模式选择: 模式A。
- JOG** =1: 各轴手动连续进给速度有效。
=0: 各轴手动连续进给速度无效。
- ALS** =1: 自动拐角进给功能有效。
=0: 自动拐角进给功能无效。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 1 0

系统参数号

0	1	7	CPCT	CALT	WLOE			CLLE	CBLS	CBOL
---	---	---	------	------	------	--	--	------	------	------

- CBOL** =1: 切削进给方式: 后加减速。
=0: 切削进给方式: 前加减速。
- CBLS** =1: 切削进给前加减速: S型。
=0: 切削进给前加减速: 直线型。
- CLLE** =1: 切削进给后加减速: 指数型。
=0: 切削进给后加减速: 直线型。
- WLOE** =1: 手脉运行选择: 指数型。
=0: 手脉运行选择: 直线型。
- CALT** =1: 切削进给加速度钳制。
=0: 切削进给加速度不钳制。
- CPCT** =1: 切削进给控制到位精度。
=0: 切削进给不控制到位精度。

标准设置: 1 0 1 0 0 0 0 1

系统参数号

0	1	8	RVCS	RBK						RVIT
---	---	---	------	-----	--	--	--	--	--	------

- RVIT** =1: 反向间隙大于间隙允差值时补完后执行下一段。
=0: 反向间隙大于间隙允差值时不补完执行下一段。
- RBK** =1: 进行切削/快速移动分别反向间隙补偿。
=0: 不进行切削/快速移动分别反向间隙补偿。

P18.6为0时: P190~194 (第1轴~第5轴的反向间隙补偿量)。

P18.6为1时: G00:P231~P235 (第1轴~第5轴快速移动时的反向间隙补偿量)。

G01: P190~194 (第1轴~第5轴的反向间隙补偿量)。

RVCS =1: 反向间隙补偿方式:升降速。

=0: 反向间隙补偿方式:固定频率。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	1	9		ALS2	ALS1	ALM5	ALM4	ALM3	ALM2	ALM1
---	---	---	--	------	------	------	------	------	------	------

ALM1 =1: 第1轴驱动单元报警信号为1时报警。

=0: 第1轴驱动单元报警信号为0时报警。

ALM2 =1: 第2轴驱动单元报警信号为1时报警。

=0: 第2轴驱动单元报警信号为0时报警。

ALM3 =1: 第3轴驱动单元报警信号为1时报警。

=0: 第3轴驱动单元报警信号为0时报警。

ALM4 =1: 第4轴驱动单元报警信号为1时报警。

=0: 第4轴驱动单元报警信号为0时报警。

ALM5 =1: 第5轴驱动单元报警信号为1时报警。

=0: 第5轴驱动单元报警信号为0时报警。

ALS1 =1: 第1主轴驱动单元报警信号为1时报警。

=0: 第1主轴驱动单元报警信号为0时报警。

ALS2 =1: 第2主轴驱动单元报警信号为1时报警。

=0: 第2主轴驱动单元报警信号为0时报警。

标准设置: 0 0 1 0 0 0 0 0

系统参数号

0	2	0						DIT	ITX	ITL
---	---	---	--	--	--	--	--	-----	-----	-----

ITL =1: 所有轴互锁信号有效。

=0: 所有轴互锁信号无效。

ITX =1: 各轴互销信号有效。

=0: 各轴互销信号无效。

DIT =1: 各轴方向互销信号有效。

=0: 各轴方向互销信号无效。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	2	1				APC5	APC4	APC3	APC2	APC1
---	---	---	--	--	--	------	------	------	------	------

APC1 =1: 第1轴伺服编码器类型选择绝对式。

=0: 第1轴伺服编码器类型选择增量式。

APC2 =1: 第2轴伺服编码器类型选择绝对式。

=0: 第2轴伺服编码器类型选择增量式。

APC3 =1: 第3轴伺服编码器类型选择绝对式。

- APC4** =0: 第3轴伺服编码器类型选择增量式。
=1: 第4轴伺服编码器类型选择绝对式。
- APC5** =0: 第4轴伺服编码器类型选择增量式。
=1: 第5轴伺服编码器类型选择绝对式。
=0: 第5轴伺服编码器类型选择增量式。

标准设置: 0 0 0 1 1 1 1 1

系统参数号

0	2	2	PRC	DAL						
---	---	---	-----	-----	--	--	--	--	--	--

- DAL** =1: 绝对位置显示不包含刀具长度补偿。
=0: 绝对位置显示包含刀具长度补偿。
- PRC** =1: 在刀偏补偿量, 工件坐标系偏移的输入中使用PRC信号
=0: 在刀偏补偿量, 工件坐标系偏移的输入中不使用PRC信号

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	2	3		POSM						
---	---	---	--	------	--	--	--	--	--	--

- POSM** =1: 程监画面显示模态。
=0: 程监画面不显示模态。

标准设置: 0 1 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	2	4		NPA						
---	---	---	--	-----	--	--	--	--	--	--

- NPA** =1: 发生报警时切换到报警画面。
=0: 发生报警时不予切换到报警画面。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	2	5	ALM	DGN	GRA	OFT		SYS	PRG	POS
---	---	---	-----	-----	-----	-----	--	-----	-----	-----

- POS** =1: 位置界面下, 再次按下"位置"键, 切换画面。
=0: 位置界面下, 再次按下"位置"键, 不切换画面。
- PRG** =1: 程序界面下, 再次按下"程序"键, 切换画面。
=0: 程序界面下, 再次按下"程序"键, 不切换画面。
- SYS** =1: 系统界面下, 再次按下"系统"键, 切换画面。
=0: 系统界面下, 再次按下"系统"键, 不切换画面。
- OFT** =1: 刀补界面下, 再次按下"刀补"键, 切换画面。
=0: 刀补界面下, 再次按下"刀补"键, 不切换画面。
- GRA** =1: 图形界面下, 再次按下"图形"键, 切换画面。
=0: 图形界面下, 再次按下"图形"键, 不切换画面。
- DGN** =1: 诊断界面下, 再次按下"诊断"键, 切换画面。
=0: 报警界面下, 再次按下"报警"键, 不切换画面。

标准设置: 1 1 1 1 0 1 1 1

系统参数号

0	2	6	HELP	PLC				SMDI		PETP
---	---	---	------	-----	--	--	--	------	--	------

- PETP** =1: 编辑方式程序菜单自动跳至程序画面。
 =0: 编辑方式程序菜单不自动跳至程序画面。
- SMDI** =1: 在MDI方式下,按<程序>自动跳至录入界面。
 =0: 在MDI方式下,按<程序>不自动跳至录入界面。
- PLC** =1: PLC界面下,再次按下"梯形"键,切换画面。
 =0: PLC界面下,再次按下"梯形"键,不切换画面。
- HELP** =1: 帮助界面下,再次按下"帮助"键,切换画面。
 =0: 帮助界面下,再次按下"帮助"键,不切换画面。

标准设置: 1 1 0 1 0 1 0 1

系统参数号

0	2	7				NE9				NE8
---	---	---	--	--	--	-----	--	--	--	-----

- NE8** =1: 禁止程序号80000 - 89999子程序的编辑。
 =0: 不禁止程序号80000 - 89999子程序的编辑。
- NE9** =1: 禁止程序号90000 - 99999子程序的编辑。
 =0: 可用程序号90000 - 99999子程序的编辑。

标准设置: 0 0 0 1 0 0 0 1

系统参数号

0	2	8	MCL			MKP				
---	---	---	-----	--	--	-----	--	--	--	--

- MKP** =1: MDI方式执行M02, M30或%时清除已编制程序。
 =0: MDI方式执行M02, M30或%时不清除已编制程序。
- MCL** =1: MDI方式下复位键时删除编制的程序。
 =0: MDI方式下复位键时不删除编制的程序。

标准设置: 0 0 0 1 0 0 0 0

系统参数号

0	2	9				IWZ	WZO	MCV	GOF	WOF
---	---	---	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

- WOF** =1: 禁止通过MDI键盘输入刀具磨损偏置量。
 =0: 可以通过MDI键盘输入刀具磨损偏置量。
- GOF** =1: 禁止通过MDI键盘输入刀具几何偏置量。
 =0: 可以通过MDI键盘输入刀具几何偏置量。
- MCV** =1: 禁止通过MDI键盘输入宏程序变量。
 =0: 可以通过MDI键盘输入宏程序变量。
- WZO** =1: 禁止通过MDI键盘输入工件原点偏置量。
 =0: 可以通过MDI键盘输入工件原点偏置量。
- IWZ** =1: 禁止暂停中通过MDI键盘输入工件原点偏置量。
 =0: 可以暂停中通过MDI键盘输入工件原点偏置量。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	3	0		SFA						
---	---	---	--	-----	--	--	--	--	--	--

SFA =1: 即使没有齿轮切换也输出SF信号。
 =0: 仅限于有齿轮切换时输出SF信号。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	3	1			FPM				G19	G18	G01
---	---	---	--	--	-----	--	--	--	-----	-----	-----

G01 =1: 接通电源或清除状态时为G01方式。
 =0: 接通电源或清除状态时为G00方式。

G18 =1: 接通电源或清除状态时平面选择为G18。
 =0: 接通电源或清除状态时平面选择为G17。

G19 =1: 为G19方式，当G19=1时，请将G18设为0。
 =0: 取决于参数No: 31#1。

FPM =1: 接通电源或清除状态时为G99每转进给。
 =0: 接通电源或清除状态时为G98每转进给。

G19	G18	G17、G18、G19方式
0	0	G17方式（X-Y平面）
0	1	G18方式（Z-X平面）
1	0	G19方式（Y-Z平面）

标准设置: 0 0 0 0 0 0 1 0

系统参数号

0	3	2		AD2						
---	---	---	--	-----	--	--	--	--	--	--

AD2 =1: 同一段中，指令两个以上相同地址，系统报警。
 =0: 同一段中，指令两个以上相同地址，系统不报警。

标准设置: 0 1 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	3	3	M3B	MHI		M30		M02		TF
---	---	---	-----	-----	--	-----	--	-----	--	----

TF =1: 执行相同的T代码输出TF信号。
 =0: 执行相同的T代码不输出TF信号。

M02 =1: 执行到M02时返回到程序段开头。
 =0: 执行到M02时不返回到程序段开头。

M30 =1: 执行到M30时返回到程序段开头。
 =0: 执行到M30时不返回到程序段开头。

MHI =1: M/S/T的选通脉冲信号和结束信号之间的交换为高速方式。
 =0: M/S/T的选通脉冲信号和结束信号之间的交换为通常方式。

M3B =1: 一段程序中可以指令最多三个M代码。
 =0: 一段程序中可以指令一个M代码。

标准设置: 0 0 0 1 0 0 0 0

系统参数号

0	3	4	CFH							DWL
---	---	---	-----	--	--	--	--	--	--	-----

- DWL** =1: 每转进给方式下, G04为每转暂停。
 =0: 每转进给方式下, G04不为每转暂停。
- CFH** =1: 复位或急停时, 清除F,H,D代码。
 =0: 复位或急停时, 保留F,H,D代码。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	3	5	C07		C05	C04	C03	C02	C01	
---	---	---	-----	--	-----	-----	-----	-----	-----	--

- C01** =1: 复位或急停时清除01组G代码。
 =0: 复位或急停时保留01组G代码。
- C02** =1: 复位或急停时清除02组G代码。
 =0: 复位或急停时保留02组G代码。
- C03** =1: 复位或急停时清除03组G代码。
 =0: 复位或急停时保留03组G代码。
- C04** =1: 复位或急停时清除04组G代码。
 =0: 复位或急停时保留04组G代码。
- C05** =1: 复位或急停时清除05组G代码。
 =0: 复位或急停时保留05组G代码。
- C07** =1: 复位或急停时清除07组G代码。
 =0: 复位或急停时保留07组G代码。

标准设置: 1 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	3	6	C15	C14	C13	C12	C11	C10	C09	C08
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- C08** =1: 复位或急停时清除08组G代码。
 =0: 复位或急停时保留08组G代码。
- C09** =1: 复位或急停时清除09组G代码。
 =0: 复位或急停时保留09组G代码。
- C10** =1: 复位或急停时清除10组G代码。
 =0: 复位或急停时保留10组G代码。
- C11** =1: 复位或急停时清除11组G代码。
 =0: 复位或急停时保留11组G代码。
- C12** =1: 复位或急停时清除12组G代码。
 =0: 复位或急停时保留12组G代码。
- C13** =1: 复位或急停时清除13组G代码。
 =0: 复位或急停时保留13组G代码。
- C14** =1: 复位或急停时清除14组G代码。
 =0: 复位或急停时保留14组G代码。
- C15** =1: 复位或急停时清除15组G代码。
 =0: 复位或急停时保留15组G代码。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 1 1

系统参数号

0 3 7

SCS CSS CSZR SOC RSC BDP SCRW

- SCRW** =1: 螺距误差补偿功能有效。
=0: 螺距误差补偿功能无效。
- BDP** =1: 使用双向螺距误差补偿。
=0: 不使用双向螺距误差补偿。
- RSC** =1: G0快速定位时计算G96主轴转速的基准坐标为当前点。
=0: G0快速定位时计算G96主轴转速的基准坐标为终点。
- SOC** =1: G96主轴转速钳制在主轴倍率之后。
=0: G96主轴转速钳制在主轴倍率之前。
- CSZR** =1: CS轮廓控制参考点返回功能有效。
=0: CS轮廓控制参考点返回功能无效。
- CSS** =1: 在各主轴中进行Cs轮廓控制。
=0: 在各主轴中不进行Cs轮廓控制。
- SCS** =1: 使用Cs轮廓控制功能。
=0: 不使用Cs轮廓控制功能。

标准设置: 1 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0 3 8

SGB GTT FLRE FLR EOVP MPP SAR

- SAR** =1: 检查主轴转速到达信号。
=0: 不予检查主轴转速到达信号。
- MPP** =1: 多主轴控制中, 通过程序指令P代码来进行主轴选择。
=0: 多主轴控制中, 不通过程序指令P代码来进行主轴选择。
- EOV** =1: 使用各主轴倍率信号。
=0: 不使各主轴倍率信号。
- FLR** =1: 主轴速度波动检测中设定的允许率(q)和变动率(r)的单位为0.1%。
=0: 主轴速度波动检测中设定的允许率(q)和变动率(r)的单位为1%。
- FLRE** =1: 主轴速度波动检测有效。
=0: 主轴速度波动检测无效。
- GTT** =1: 主轴齿轮选择T类型方式。
=0: 主轴齿轮选择M类型方式。
- SGB** =1: M类型 齿轮切换方式选择各齿轮切换点转速(方式B)。
=0: M类型 齿轮切换方式选择各齿轮最大转速(方式A)。

标准设置: 0 0 1 0 0 0 0 0

系统参数号

0 3 9

THSY THQR THST DIA TLCD

- TLCD** =1: 程序执行中刀具长度补偿可修改。
=0: 程序执行中刀具长度补偿不可修改。
- DIA** =1: 使用直径方式编程。
=0: 使用半径方式编程。

- THST** =1: 螺纹切削时主轴脉冲采样平均值
=0: 螺纹切削时主轴脉冲采样原始。
- THQR** =1: 螺纹退尾中短轴定位方式移动有效。
=0: 螺纹退尾中短轴定位方式移动无效。
- THSY** =1: 螺纹切削时同步方式B。
=0: 螺纹切削时同步方式A。

标准设置: 0 0 0 0 0 1 0 0

系统参数号

0	4	0	ODI		THST	TPRT		CCN		SUP
---	---	---	-----	--	------	------	--	-----	--	-----

- SUP** =1: 刀具半径补偿中起刀形式: B型。
=0: 刀具半径补偿中起刀形式: A型。
- CCN** =1: G28指令移动到中间点, 取消半径补偿。
=0: G28指令移动到中间点, 保留半径补偿。
- TPRT** =1: 螺纹切削直线型加减速采用加速恒定。
=0: 螺纹切削直线型加减速采用时间恒定。
- THST** =1: 螺纹螺头信号读取方式仅读取一次。
=0: 螺纹螺头信号读取方式每次读取。
- ODI** =1: 刀具半径补偿量以直径值设定。
=0: 刀具半径补偿量以半径值设定。

标准设置: 0 0 1 1 0 1 0 1

系统参数号

0	4	1		CNI	G39		PUIT			
---	---	---	--	-----	-----	--	------	--	--	--

- PUIT** =1: 数参的输入和显示由位参N0.0#2 INI决定。
=0: 数参的输入和显示为公制。
- G39** =1: 半径补偿中, 拐角圆弧功能有效。
=0: 半径补偿中, 拐角圆弧功能无效。
- CNI** =1: 半径补偿进行干涉检查。
=0: 半径补偿不进行干涉检查。

标准设置: 0 1 1 0 0 0 0 0

系统参数号

0	4	2			RD2	RD1				
---	---	---	--	--	-----	-----	--	--	--	--

- RD1** =1: 设定G76, G87退刀方向: 负向。
=0: 设定G76, G87退刀方向: 正向。
- RD2** =1: 设定G76, G87退刀轴: 第2轴。
=0: 设定G76, G87退刀轴: 第1轴。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	4	3					PLS		PDI
---	---	---	--	--	--	--	-----	--	-----

- PDI** =1: 极坐标插补方式中的平面第2轴为直径指定时采用。

RD2 =0: 极坐标插补方式中的平面第2轴为半径指定时采用。
 =1: 使用极坐标插补偏移功能。
 =0: 不使用极坐标插补偏移功能。
标准设置: 0 0 0 0 0 0 1 0

系统参数号

0	4	4			PCP	DOV	RTR			
---	---	---	--	--	-----	-----	-----	--	--	--

RTR =1: G83,G87的钻孔模式为高速深孔钻削循环。
 =0: G83,G87的钻孔模式为深孔钻削循环。
DOV =1: 刚性攻丝退刀时, 倍率有效。
 =0: 刚性攻丝退刀时, 倍率无效。
PCP =1: 攻丝为高速深孔攻丝循环。
 =0: 攻丝不为高速深孔攻丝循环。
标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	4	5				OVS	OVU	TDR		NIZ
---	---	---	--	--	--	-----	-----	-----	--	-----

NIZ =1: 进行刚性攻丝平滑处理。
 =0: 不进行刚性攻丝平滑处理。
TDR =1: 刚性攻丝进刀, 退刀使用相同的时间常数。
 =0: 刚性攻丝进刀, 退刀不使用相同的时间常数。
OVU =1: 刚攻丝退刀倍率的单位: 10%。
 =0: 刚攻丝退刀倍率的单位: 1%。
OVS =1: 刚性攻丝中, 进给速度率选择倍率取消信号有效。
 =0: 刚性攻丝中, 进给速度率选择倍率取消信号无效。
标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

0	4	7				SCA5	SCA4	SCA3	SCA2	SCA1
---	---	---	--	--	--	------	------	------	------	------

SCA1 =1: 第1轴同步控制由信号决定控制同步
 =0: 第1轴同步控制迟终同步
SCA2 =1: 第2轴同步控制由信号决定控制同步
 =0: 第2轴同步控制迟终同步
SCA3 =1: 第3轴同步控制由信号决定控制同步
 =0: 第3轴同步控制迟终同步
SCA4 =1: 第4轴同步控制由信号决定控制同步
 =0: 第4轴同步控制迟终同步
SCA5 =1: 第5轴同步控制由信号决定控制同步
 =0: 第5轴同步控制迟终同步
标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	4	8								MDL
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	-----

MDL =1: 单向定位G代码设定为模态代码。
 =0: 单向定位G代码不设定为模态代码。

标准设置: 0000 0000

系统参数号

0	4	9
---	---	---

							RPST
--	--	--	--	--	--	--	-------------

RPST =1: 程序再启动过程中以G01方式移动。
 =0: 程序再启动过程中以G00方式以空运行速度移动。

标准设置: 0000 0000

系统参数号

0	5	0
---	---	---

	SIM					REL	
--	------------	--	--	--	--	------------	--

REL =1: 分度工作台的相对位置显示设定: 在360度内。
 =0: 分度工作台的相对位置显示设定: 不在360度内。

SIM =1: 分度代码和其它控制轴代码同段报警。
 =0: 分度代码和其它控制轴代码同段不报警。

标准设置: 0 1 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	5	1	MDLY		SBM					
---	---	---	------	--	-----	--	--	--	--	--

SBM =1: 宏程序指令语句中可以使用单段。
 =0: 宏程序指令语句中不可使用单段。

MDLY =1: 宏程序指令语句中不延时。
 =0: 宏程序指令语句中延时。

标准设置: 0010 0000

系统参数号

0	5	2	CLV	CCV					PRTC	
---	---	---	-----	-----	--	--	--	--	------	--

PRTC =1: 复位将所需零件数到达信号 (PRTSF) 不设定为0。
 =0: 复位将所需零件数到达信号 (PRTSF) 设定为0。

CCV =1: 宏程序公共变量#100 - #199, 复位后清空。
 =0: 宏程序公共变量#100 - #199, 复位后不予清空。

CLV =1: 宏程序局部变量#1 - #50, 复位后清空。
=0: 宏程序局部变量#1 - #50, 复位后不予清空。

标准设置: 0000 0000

系统参数号

0	5	3					LAD3	LDA2	LAD1	LAD0
---	---	---	--	--	--	--	------	------	------	------

LAD0~LAD3 为二进制组合参数。为0时，使用0号梯形图；为1~15时，使用0~15号梯形图。

标准设置: 0000 0011

系统参数号

0 5 4

OPRG PRGS

- PRGS** =1: 程序开关的初始状态为开启。
 =0: 程序开关的初始状态为关闭。
- OPRG** =1: 调试及以上权限时, 一键输入/输出对零件程序有效。
 =0: 调试及以上权限时, 一键输入/输出对零件程序无效。

标准设置: 0 1 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0 5 5

GPRG CANT

- CANT** =1: 单件加工时间自动清零。
 =0: 单件加工时间不自动清零。
- GPRG** =1: 模板编程功能有效。
 =0: 模板编程功能无效。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0 5 6

HNG5 HNG4 HNG3 HNG2 HNG1 HPF

- HPF** =1: 手脉移动量选择完全运行。
 =0: 手脉移动量不选择完全运行。
- HNG1** =1: 第1轴移动与手摇脉冲发生器回转方向不同。
 =0: 第1轴移动与手摇脉冲发生器回转方向相同。
- HNG2** =1: 第2轴移动与手摇脉冲发生器回转方向不同。
 =0: 第2轴移动与手摇脉冲发生器回转方向相同。
- HNG3** =1: 第3轴移动与手摇脉冲发生器回转方向不同。
 =0: 第3轴移动与手摇脉冲发生器回转方向相同。
- HNG4** =1: 第4轴移动与手摇脉冲发生器回转方向不同。
 =0: 第4轴移动与手摇脉冲发生器回转方向相同。
- HNG5** =1: 第5轴移动与手摇脉冲发生器回转方向不同。
 =0: 第5轴移动与手摇脉冲发生器回转方向相同。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0 5 7

PLW5 PLW4 PLW3 PLW2 PLW1

- PLW1** =1: 第1轴脉冲宽度随速度可变。
 =0: 第1轴脉冲宽度固定1微秒。
- PLW2** =1: 第2轴脉冲宽度随速度可变。
 =0: 第2轴脉冲宽度固定1微秒。
- PLW3** =1: 第3轴脉冲宽度随速度可变。
 =0: 第3轴脉冲宽度固定1微秒。
- PLW4** =1: 第4轴脉冲宽度随速度可变。
 =0: 第4轴脉冲宽度固定1微秒。

PLW5 =1: 第5轴脉冲宽度随速度可变。
=0: 第5轴脉冲宽度固定1微秒。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	5	8				NEG 5	NEG 4	NEG 3	NEG 2	NEG 1
---	---	---	--	--	--	-------	-------	-------	-------	-------

PLW1 =1: 第1轴忽略
=0: 第1轴不忽略

PLW2 =1: 第2轴忽略
=0: 第2轴不忽略

PLW3 =1: 第3轴忽略。
=0: 第3轴不忽略

PLW4 =1: 第4轴忽略。
=0: 第4轴不忽略

PLW5 =1: 第5轴忽略。
=0: 第5轴不忽略

标准设置: 0 0 0 0 1 0 1 0

系统参数号

0	5	9		LEDT						
---	---	---	--	------	--	--	--	--	--	--

LEDT =1: 外部程序锁住信号有效。
=0: 外部程序锁住信号无效。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

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

PMCS =1: PMC轴轴选由G信号指定
=0: PMC轴轴选不由G信号指定

PMCP =1: PMC轴回零方式有一转信号。
=0: PMC轴回零方式无一转信号。

PMCA =1: PMC轴未返回参考点指令机械坐标选择方式时报警。
=0: PMC轴未返回参考点指令机械坐标选择方式时不报警。

标准设置: 0 0 0 0 0 0 0 0

系统参数号

0	6	1	FALM	LALM	EALM	SALM	AALM			SSC
---	---	---	------	------	------	------	------	--	--	-----

SSC =1: 使用恒周速控制。
=0: 不使用恒周速控制。

AALM =1: 忽略外部用户报警。
=0: 不忽略外部用户报警。

SALM =1: 忽略主轴驱动单元报警。
=0: 不忽略主轴驱动单元报警。

- EALM

=1: 忽略急停报警。

=0: 不忽略急停报警。
- LALM

=1: 忽略硬限位报警。

=0: 不忽略硬限位报警。
- FALM

=1: 忽略进给轴驱动单元报警。

=0: 不忽略进给轴驱动单元报警。

标准设置：0000 0000

2 . 数据参数

参数号	参数定义	默认值
0000	I/O 通道,输入输出设备(1:RS232 2:USB)	2
设定范围：1~2 CNC 通过 RS232 接口与 PC 机通信时，设置为 0 或 1，与 U 盘连接时设为 2。		
0005	CNC 控制轴数	3
设定范围：3~5		
0006	系统语言选择（0：中文 1：英文）	0
设定范围：0~1		
0007	限时停机到期提醒提前天数设定（天）	7
设定范围：0~99		
0008	以太网总线从站 MDT 数据包大小	16
设定范围：0~20		
0009	以太网总线最大重传次数	10
设定范围：0~30		
0010	外部工件原点第 1 轴偏移量	0.0000
设定范围：-19999.9998~19999.9998（mm）		
0011	外部工件原点第 2 轴偏移量	0.0000
设定范围：-9999.9999~9999.9999（mm）		
0012	外部工件原点第 3 轴偏移量	0.0000
设定范围：-9999.9999~9999.9999（mm）		
0013	外部工件原点第 4 轴偏移量	0.0000
设定范围：-9999.9999~9999.9999（mm）		
0014	外部工件原点第 5 轴偏移量	0.0000
设定范围：-9999.9999~9999.9999（mm）		
0015	G54 的第 1 轴工件原点偏移量	0.0000

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0016	G54 的第 2 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0017	G54 的第 3 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0018	G54 的第 4 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0019	G54 的第 5 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0020	G55 的第 1 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0021	G55 的第 2 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -19999.9999~19999.9999 (mm)

0022	G55 的第 3 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0023	G55 的第 4 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0024	G55 的第 5 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0025	G56 的第 1 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0026	G56 的第 2 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0027	G56 的第 3 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0028	G56 的第 4 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0029	G56 的第 5 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0030	G57 的第 1 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0031	G57 的第 2 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0032	G57 的第 3 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0033	G57 的第 4 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0034	G57 的第 5 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0035	G58 的第 1 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0036	G58 的第 2 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0037	G58 的第 3 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0038	G58 的第 4 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0039	G58 的第 5 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0040	G59 的第 1 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0041	G59 的第 2 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0042	G59 的第 3 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0043	G59 的第 4 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0044	G59 的第 5 轴工件原点偏移量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0045	第 1 参考点第 1 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0046	第 1 参考点第 2 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0047	第 1 参考点第 3 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0048	第 1 参考点第 4 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0049	第 1 参考点第 5 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0050	第 2 参考点第 1 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0051	第 2 参考点第 2 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0052	第 2 参考点第 3 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0053	第 2 参考点第 4 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0054	第 2 参考点第 5 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0055	第 3 参考点第 1 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0056	第 3 参考点第 2 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0057	第 3 参考点第 3 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0058	第 3 参考点第 4 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0059	第 3 参考点第 5 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0060	第 4 参考点第 1 轴的机床坐标值	0.0000
------	--------------------	--------

设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)

0061	第 4 参考点第 2 轴的机床坐标值	0.0000
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0062	第 4 参考点第 3 轴的机床坐标值	0.0000
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0063	第 4 参考点第 4 轴的机床坐标值	0.0000
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0064	第 4 参考点第 5 轴的机床坐标值	0.0000
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0066	存储式行程检测 1 第 1 轴负方向边界坐标值	-19998
设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)		
0067	存储式行程检测 1 第 1 轴正方向边界坐标值	19998
设定范围: -19999.9998~19999.9998 (mm)		
0068	存储式行程检测 1 第 2 轴负方向边界坐标值	-9999
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0069	存储式行程检测 1 第 2 轴正方向边界坐标值	9999
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0070	存储式行程检测 1 第 3 轴负方向边界坐标值	-9999
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0071	存储式行程检测 1 第 3 轴正方向边界坐标值	9999
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0072	存储式行程检测 1 第 4 轴负方向边界坐标值	-9999
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0073	存储式行程检测 1 第 4 轴正方向边界坐标值	9999
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0074	存储式行程检测 1 第 5 轴负方向边界坐标值	-9999
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0075	存储式行程检测 1 第 5 轴正方向边界坐标值	9999
设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)		
0076	存储式行程检测 2 第 1 轴负方向边界坐标值	-19998
设定范围: -19999.9989~19999.9998 (mm)		

0077	存储式行程检测 2 第 1 轴正方向边界坐标值	19998
------	-------------------------	-------

设定范围: -1999.9998~19999.9998 (mm)

0078	存储式行程检测 2 第 2 轴负方向边界坐标值	-9999
------	-------------------------	-------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0079	存储式行程检测 2 第 2 轴正方向边界坐标值	9999
------	-------------------------	------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0080	存储式行程检测 2 第 3 轴负方向边界坐标值	-9999
------	-------------------------	-------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0081	存储式行程检测 2 第 3 轴正方向边界坐标值	9999
------	-------------------------	------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0082	存储式行程检测 2 第 4 轴负方向边界坐标值	-9999
------	-------------------------	-------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0083	存储式行程检测 2 第 4 轴正方向边界坐标值	9999
------	-------------------------	------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0084	存储式行程检测 2 第 5 轴负方向边界坐标值	-9999
------	-------------------------	-------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0085	存储式行程检测 2 第 5 轴正方向边界坐标值	9999
------	-------------------------	------

设定范围: -9999.9999~9999.9999 (mm)

0086	空运行速度	2000
------	-------	------

设定范围: 0~9999 (mm/min)

0087	接通电源时的切削进给速度	100
------	--------------	-----

设定范围: 0~9999 (mm/min)

0088	第 1 轴 G0 快速定位速度	4000
------	-----------------	------

设定范围:

公制: 1~30000 (mm/min)

英制: 1~30000/ 25.4 (inch/min)

旋转轴: 1~30000 (deg/min)

0089	第 2 轴 G0 快速运行速度	8000
------	-----------------	------

设定范围:

公制: 0~30000 (mm/min)

英制: 0~30000/ 25.4 (inch/min)

旋转轴: 0~30000 (deg/min)

0090	第 3 轴 G0 快速运行速度	8000
------	-----------------	------

设定范围:

公制: 0~30000 (mm/min)
 英制: 0~30000/ 25.4 (inch/min)
 旋转轴: 0~30000 (deg/min)

0091	第 4 轴 G0 快速运行速度	8000
------	-----------------	------

设定范围:

公制: 0~30000 (mm/min)
 英制: 0~30000/ 25.4 (inch/min)
 旋转轴: 0~30000 (deg/min)

0092	第 5 轴 G0 快速运行速度	8000
------	-----------------	------

设定范围:

公制: 0~30000 (mm/min)
 英制: 0~30000/ 25.4 (inch/min)
 旋转轴: 0~30000 (deg/min)

0093	快速倍率为 Fo 的速度(全轴通用)	30
------	--------------------	----

设定范围: 1~1000 (mm/min)

0094	快速定位最高速度(全轴通用)	8000
------	----------------	------

设定范围: 300~30000(mm/min)

0095	快速定位的最低速度(全轴通用)	0
------	-----------------	---

设定范围: 0~300 (mm/min)

0096	切削进给的最高速度(全轴通用)	8000
------	-----------------	------

设定范围: 300~30000(mm/min)

0097	切削进给的最低速度(全轴通用)	0
------	-----------------	---

设定范围: 0~300 (mm/min)

0098	各轴手动(JOG)进给速度(全轴通用)	2000
------	---------------------	------

设定范围: 0~30000 (mm/min)

0099	获取 Z 脉冲信号时的(FL)速度(全轴通用)	100
------	-------------------------	-----

设定范围: 1~200 (mm/min)

0100	第 1 轴返回参考点快速速度	2000
------	----------------	------

设定范围: 0~9999 (mm/min)

0101	第 2 轴返回参考点快速速度	4000
------	----------------	------

设定范围: 0~9999 (mm/min)

0102	第 3 轴返回参考点快速速度	4000
------	----------------	------

设定范围: 0~9999 (mm/min)

0103	第 4 轴返回参考点快速速度	4000
------	----------------	------

设定范围: 0~9999 (mm/min)

0104	第 5 轴返回参考点快速速度	4000
------	----------------	------

设定范围: 0~9999 (mm/min)

0105	第 1 轴手动 (JOG) 连续进给时的进给速度	2000
------	--------------------------	------

设定范围: 0~30000 (mm/min)

0106	第 2 轴手动 (JOG) 连续进给时的进给速度	2000
------	--------------------------	------

设定范围: 0~30000 (mm/min)

0107	第 3 轴手动 (JOG) 连续进给时的进给速度	2000
------	--------------------------	------

设定范围: 0~30000 (mm/min)

0108	第 4 轴手动 (JOG) 连续进给时的进给速度	2000
------	--------------------------	------

设定范围: 0~30000 (mm/min)

0109	第 5 轴手动 (JOG) 连续进给时的进给速度	2000
------	--------------------------	------

设定范围: 0~30000 (mm/min)

0110	第 1 轴快速定位加速度 (毫米/平方秒)	5000
------	-----------------------	------

设定范围: 1~9999 (mm/s^2)

0111	第 2 轴快速定位加速度 (毫米/平方秒)	5000
------	-----------------------	------

设定范围: 1~9999 (mm/s^2)

0112	第 3 轴快速定位加速度 (毫米/平方秒)	5000
------	-----------------------	------

2 设定范围: 1~9999 (mm/s^2)

0113	第 4 轴快速定位加速度 (毫米/平方秒)	5000
------	-----------------------	------

设定范围: 1~9999 (mm/s^2)

0114	第 5 轴快速定位加速度 (毫米/平方秒)	5000
------	-----------------------	------

设定范围: 1~9999 (mm/s^2)

0115	第 1 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T1	70
------	-------------------------	----

设定范围: 0~400 (ms)

0116	第 2 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T1	70
------	-------------------------	----

设定范围: 0~400 (ms)

0117	第 3 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T1	70
------	-------------------------	----

设定范围: 0~400 (ms)

0118	第 4 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T1	70
------	-------------------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0119	第 5 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T1	70
------	-------------------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0120	第 1 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T2	30
------	-------------------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0121	第 2 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T2	30
------	-------------------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0122	第 3 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T2	30
------	-------------------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0123	第 4 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T2	30
------	-------------------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0124	第 5 轴快速定位 S 型加/减时间常数 T2	30
------	-------------------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0125	切削进给前加减速 L 型时间常数	100
------	------------------	-----

设定范围：3~400 (ms)

0126	切削进给前加减速 S 型时间常数	100
------	------------------	-----

设定范围：3~400 (ms)

0127	切削进给后加减速 L 型时间常数	80
------	------------------	----

设定范围：3~400 (ms)

0128	切削进给后加减速 E 型时间常数	60
------	------------------	----

设定范围：3~400 (ms)

0129	指数型加减速 FL 速度	10
------	--------------	----

设定范围：0~9999 (mm/min)

0130	预插补最大合并程序段数	0
------	-------------	---

设定范围：0~10

0131	切削进给到位精度	0.03
------	----------	------

设定范围：0.001~0.5 (mm)

0132	圆弧插补控制精度	0.03
------	----------	------

设定范围：0~0.5 (mm)

0133	预插补轮廓控制精度	0.01
------	-----------	------

设定范围：0.0010~0.5000 (mm)

0134	预测控制方式中插补前直线加减速的加速度	2000
设定范围: 0~5000 (mm/s ²)		
0135	预测控制方式,S 型前加减速常数	100
设定范围: 0~400 (ms)		
0136	预测控制中后加减速的直线型加减速时间常数	80
设定范围: 0~400 (ms)		
0137	预测控制中后加减速的指数型加减速时间常数	60
设定范围: 0~400 (ms)		
0138	预测控制方式中切削进给的指数型加减速 FL 速度	10
设定范围: 0~400 (ms)		
0139	预测控制方式轮廓控制精度	0.01
设定范围: 0~0.5 (mm)		
0140	预测控制方式合并段数	0
设定范围: 0~10		
0141	预测控制方式到位精度	0.05
设定范围: 0~0.5 (mm)		
0142	快速定位最大加减速度 (毫米/平方秒)	5000
设定范围: 1~9999 (mm/s ²)		
0143	快速定位加减速度 FL 速度 (毫米/分)	30
设定范围: 0~9999 (mm/min)		
0144	预测控制方式,自动拐角减速的两个程序段的临界夹角	5
设定范围: 2~178 (度)		
0145	预测控制方式,自动拐角减速最低进给速度	120
设定范围: 10~1000 (mm/min)		
0146	预测控制方式,速度差方式减速功能各轴允许偏差	80
设定范围: 60~1000		
0147	预测控制方式,切削加工精度级别	2
设定范围: 0~8		
0148	圆弧插补外加速度限制	1000
设定范围: 100~5000		
0149	圆弧插补外加速度嵌位的低速下限	200

设定范围：0~2000 (mm/min)

0150	切削进给加速度钳制时间常数	50
------	---------------	----

设定范围：0~1000 (ms)

0151	手脉不完全运行方式最高钳制速度	2000
------	-----------------	------

设定范围：0~3000 (mm/min)

0152	手脉直线加减速时间常数	120
------	-------------	-----

设定范围：0~400 (ms)

0153	手脉/单步指数加减速时间常数	80
------	----------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0154	手脉试切模式周期 (4ms) 采样最高速脉冲数	1000
------	-------------------------	------

设定范围：1~9999 (ms)

0155	单步进给最高钳制速度	1000
------	------------	------

设定范围：0~3000 (mm/min)

0156	各轴 JOG 进给的 S 型加减速时间常数 T1	50
------	--------------------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0157	各轴 JOG 进给的 S 型加减速时间常数 T12	40
------	---------------------------	----

设定范围：0~400 (ms)

0158	手脉不完全运行方式加速度钳制常数	50
------	------------------	----

设定范围：0~1000 (ms)

0159	手脉进给第 5 档的倍率值 (最小设定单位 X 设定值)	1000
------	------------------------------	------

设定范围：1~10000

0160	第 1 轴指令倍频系数(CMR)	1
------	------------------	---

设定范围：1~65536

0161	第 2 轴指令倍频系数(CMR)	1
------	------------------	---

设定范围：1~65536

0162	第 3 轴指令倍频系数(CMR)	1
------	------------------	---

设定范围：1~65536

0163	第 4 轴指令倍频系数(CMR)	1
------	------------------	---

设定范围：1~65536

0164	第 5 轴指令倍频系数(CMR)	1
------	------------------	---

设定范围：1～65536

0165	第 1 轴指令分频系数(CMD)	1
------	------------------	---

设定范围：1～65536

0166	第 2 轴指令分频系数(CMD)	1
------	------------------	---

设定范围：1～65536

0167	第 3 轴指令分频系数(CMD)	1
------	------------------	---

设定范围：1～65536

0168	第 4 轴指令分频系数(CMD)	1
------	------------------	---

设定范围：1～65536

0169	第 5 轴指令分频系数(CMD)	1
------	------------------	---

设定范围：1～65536

0170	第 1 轴手动快速定位速度	4000
------	---------------	------

设定范围：0～30000

0171	第 2 轴手动快速定位速度	8000
------	---------------	------

设定范围：0～30000

0172	第 3 轴手动快速定位速度	8000
------	---------------	------

设定范围：0～30000

0173	第 4 轴手动快速定位速度	8000
------	---------------	------

设定范围：0～30000

0174	第 5 轴手动快速定位速度	8000
------	---------------	------

设定范围：0～30000

0175	第 1 轴的程序名称(0:X 1:Y 2:Z 3:A 4:B 5:C)	0
------	--------------------------------------	---

设定范围：0～5

0176	第 2 轴的程序名称(0:X 1:Y 2:Z 3:A 4:B 5:C)	1
------	--------------------------------------	---

设定范围：0～5

0177	第 3 轴的程序名称(0:X 1:Y 2:Z 3:A 4:B 5:C)	2
------	--------------------------------------	---

设定范围：0～5

0178	第 4 轴的程序名称(0:X 1:Y 2:Z 3:A 4:B 5:C)	4
------	--------------------------------------	---

设定范围：0～5

0179	第 5 轴的程序名称(0:X 1:Y 2:Z 3:A 4:B 5:C)	5
------	--------------------------------------	---

设定范围：0～5

0180	第 1 轴的栅格偏移量或参考点偏移量	0
------	--------------------	---

设定范围: -50~50

0181	第 2 轴的栅格偏移量或参考点偏移量	0
------	--------------------	---

设定范围: -50~50

0182	第 3 轴的栅格偏移量或参考点偏移量	0
------	--------------------	---

设定范围: -50~50

0183	第 4 轴的栅格偏移量或参考点偏移量	0
------	--------------------	---

设定范围: -50~50

0184	第 5 轴的栅格偏移量或参考点偏移量	1
------	--------------------	---

设定范围: -50~50

0189	反向间隙补偿确定反向的精度(X0.0001)	0.0100
------	------------------------	--------

设定范围: 0.0001~1.0000 (mm)

设定 $\alpha = p(189) \times 0.0001$, 进给反向后, 当伺服周期进给量大于 α , 确定反向间隙补偿开始。

因此, 在加工较大半径的外圆轮廓时, 为了保证补偿位置不偏离过象限处, 需设定较小的精度, 在加工曲面时, 为了不使每条刀路都在固定处进行反向间隙补偿, 形成一隆起脊背, 需设定较大精度, 使间隙补偿均匀分布在一定宽度内。

0190	第 1 轴的反向间隙补偿量	0.0000
------	---------------	--------

设定范围:

公制: -0.5~0.5 (mm)

英制: -0.5~0.5/25.4 (inch)

旋转轴: -0.5~0.5000 (deg)

0191	第 2 轴的反向间隙补偿量	0.0000
------	---------------	--------

设定范围:

公制: -0.5~0.5 (mm)

英制: -0.5~0.5/25.4 (inch)

旋转轴: -0.5~0.5 (deg)

0192	第 3 轴的反向间隙补偿量	0.0000
------	---------------	--------

设定范围:

公制: -0.5~0.5 (mm)

英制: -0.5~0.5/25.4 (inch)

旋转轴: -0.5~0.5 (deg)

0193	第 4 轴的反向间隙补偿量	0.0000
------	---------------	--------

设定范围:

公制: -0.5~0.5 (mm)

英制: -0.5~0.5/25.4(inch)

旋转轴: -0.5~0.5(deg)

0194	第 5 轴的反向间隙补偿量	0.0000
------	---------------	--------

设定范围:

公制: -0.5~0.5(mm)

英制: -0.5~0.5/25.4(inch)

旋转轴: -0.5~0.5 (deg)

0195	第 1 轴间隙以固定频率方式补偿的补偿步长	0.0030
------	-----------------------	--------

设定范围: 0~0.5 (mm)

0196	第 2 轴间隙以固定频率方式补偿的补偿步长	0.0030
------	-----------------------	--------

设定范围: 0~0.5 (mm)

0197	第 3 轴间隙以固定频率方式补偿的补偿步长	0.0030
------	-----------------------	--------

设定范围: 0~0.5 (mm)

0198	第 4 轴间隙以固定频率方式补偿的补偿步长	0.0030
------	-----------------------	--------

设定范围: 0~0.5 (mm)

0199	第 5 轴间隙以固定频率方式补偿的补偿步长	0.0030
------	-----------------------	--------

设定范围: 0~0.5 (mm)

0200	反向间隙以升降速方式补偿的时间常数	20
------	-------------------	----

设定范围: 0~400 (ms)

0203	复位信号的输出时间	200
------	-----------	-----

设定范围: 50~400 (ms)

0204	M 代码的允许位数	2
------	-----------	---

设定范围: 1~2

0205	S 代码的允许位数	5
------	-----------	---

设定范围: 1~6

0206	T 代码的允许位数	4
------	-----------	---

设定范围: 3~4

0207	选通脉冲信号 MF/SF/TF 的迟延时间 (n*8)	16
------	-----------------------------	----

设定范围: 16~65535

0208	M/S/T 功能结束信号 (FIN) 的可接受宽幅 (n*8)	32
------	---------------------------------	----

设定范围: 16~65535

0209	机床 Z 轴摩擦补偿时, 补偿条件 (默认: 1.0)	0
------	-----------------------------	---

设定范围: 0~0

0210	自动插入顺序号时号数的增量值	10
------	----------------	----

设定范围：0~1000

0211	禁止由 MDI 输入刀具偏置量的开头号	1
------	---------------------	---

设定范围：0~99

0212	禁止由 MDI 输入刀具偏置量的个数	99
------	--------------------	----

设定范围：0~99

0214	圆弧半径误差极限值(mm)	0.05
------	---------------	------

设定范围：0.0001~0.1000 (mm)

0216	第 1 轴参考点的螺距误差补偿号码	0
------	-------------------	---

设定范围：0~9999

0217	第 2 轴参考点的螺距误差补偿号码	0
------	-------------------	---

设定范围：0~9999

0218	第 3 轴参考点的螺距误差补偿号码	0
------	-------------------	---

设定范围：0~9999

0219	第 4 轴参考点的螺距误差补偿号码	0
------	-------------------	---

设定范围：0~9999

0220	第 5 轴参考点的螺距误差补偿号码	0
------	-------------------	---

设定范围：0~9999

0221	第 1 轴从回零相反方向移动到零点的螺距误差补偿量	0
------	---------------------------	---

设定范围：-0.9999~0.9999

0222	第 2 轴从回零相反方向移动到零点的螺距误差补偿量	0
------	---------------------------	---

设定范围：-0.9999~0.9999

0223	第 3 轴从回零相反方向移动到零点的螺距误差补偿量	0
------	---------------------------	---

设定范围：-0.9999~0.9999

0224	第 4 轴从回零相反方向移动到零点的螺距误差补偿量	0
------	---------------------------	---

设定范围：-0.9999~0.9999

0225	第 5 轴从回零相反方向移动到零点的螺距误差补偿量	0
------	---------------------------	---

设定范围：-0.9999~0.9999

0226	第 1 轴螺距误差补偿间距	10
------	---------------	----

设定范围：0~19999.9998

0227	第 2 轴螺距误差补偿间距	5
------	---------------	---

设定范围：0~9999.9999

0228	第 3 轴螺距误差补偿间距	5
------	---------------	---

设定范围: 0~9999.9999

0229	第 4 轴螺距误差补偿间距	5
------	---------------	---

设定范围: 0~9999.9999

0230	第 5 轴螺距误差补偿间距	5
------	---------------	---

设定范围: 0~9999.9999

0231	第 1 轴快速移动时的反向间隙补偿量	0
------	--------------------	---

设定范围: -0.5~0.5

0232	第 2 轴快速移动时的反向间隙补偿量	0
------	--------------------	---

设定范围: -0.5~0.5

0233	第 3 轴快速移动时的反向间隙补偿量	0
------	--------------------	---

设定范围: -0.5~0.5

0234	第 4 轴快速移动时的反向间隙补偿量	0
------	--------------------	---

设定范围: -0.5~0.5

0235	第 5 轴快速移动时的反向间隙补偿量	0
------	--------------------	---

设定范围: -0.5~0.5

0236	各轴快速定位到位精度 (mm)	0.01
------	-----------------	------

设定范围: 0.0001~0.5

0240	主轴速度模拟输出的增益调整数据	1
------	-----------------	---

设定范围: 0.98~1.02

0241	主轴速度模拟输出偏置电压的补偿值	0
------	------------------	---

设定范围: -0.2~0.2

0242	主轴定向或点动时的主轴转速	50
------	---------------	----

设定范围: 0~9999 (r/min)

0246	对应于齿轮 1 的主轴最高转速	6000
------	-----------------	------

设定范围: 0~99999 (r/min)

0247	对应于齿轮 2 的主轴最高转速	6000
------	-----------------	------

设定范围: 0~99999 (r/min)

0248	对应于齿轮 3 的主轴最高转速	6000
------	-----------------	------

设定范围: 0~99999 (r/min)

0250	主轴电机最低钳制转速	50
------	------------	----

设定范围: 0~1000 (r/min)

0251	主轴齿轮换挡时的最高电机转速	6000
------	----------------	------

设定范围: 0~99999 (r/min)

0254	表面速度控制时作为计数基准的轴	0
------	-----------------	---

设定范围: 0~4

0255	恒表面速度控制(G96)时主轴最低转速	100
------	---------------------	-----

设定范围: 0~9999 (r/min)

0257	攻丝循环时主轴上限速度	6000
------	-------------	------

设定范围: 0~9999 (r/min)

0258	主轴上限速度	6000
------	--------	------

设定范围: 0~99999 (r/min)

0261	主轴编码器线数	1024
------	---------	------

设定范围: 0~9999

0262	齿轮 1-齿轮 2 的切换点的主轴电机速度	6000
------	-----------------------	------

设定范围: 0~9999 (r/min)

0263	齿轮 2-齿轮 3 的切换点的主轴电机速度	6000
------	-----------------------	------

设定范围: 0~9999 (r/min)

0264	齿轮 3-齿轮 4 的切换点的主轴电机速度	6000
------	-----------------------	------

设定范围: 0~9999 (r/min)

0266	刀具半径补偿 C 中沿拐角外侧移动时忽视矢量的极限值	0
------	----------------------------	---

设定范围: 0~9999.9999

0267	刀具偏置中每次输入磨损值的正负限制值 (mm)	1
------	-------------------------	---

设定范围: 0~999.9999 (mm)

0268	刀具半径补偿 C 的最大误差值	0.0010
------	-----------------	--------

设定范围: 0.0001~0.0100

0270	高速深孔循环 G73 的退刀量	2.0000
------	-----------------	--------

设定范围: 0~999.9999 (mm)

0271	固定循环 G83 的留空量	2.0000
------	---------------	--------

设定范围: 0~999.9999 (mm)

0272	返回孔顶的暂停时间	2
------	-----------	---

设定范围: 0~100 (ms)

0281	孔底最小暂停时间	50
------	----------	----

设定范围: 0~1000 (ms)

0282	孔底最大暂停时间	9999
------	----------	------

设定范围: 1000~9999 (ms)

0283	刚性攻丝退刀时的倍率值	100
------	-------------	-----

设定范围: 0~100

注: 当位参 N0: 44#4=1 倍率值有效。

当 N0:45#3=1, 设定的数据单位为 10%, 倍率值最高可设定为 1000%。

0284	深孔攻丝循环时回退量或留空量	2
------	----------------	---

设定范围: 0~100 (mm)

0286	主轴侧齿轮的齿数(第 1 档齿轮)	1
------	-------------------	---

设定范围: 1~999

0287	主轴侧齿轮的齿数(第 2 档齿轮)	1
------	-------------------	---

设定范围: 1~999

0288	主轴侧齿轮的齿数(第 3 档齿轮)	1
------	-------------------	---

设定范围: 1~999

0289	主轴侧齿轮的齿数(第 3 档齿轮)	1
------	-------------------	---

设定范围: 1~999

0290	位置编码器侧齿轮齿数(第 1 档齿轮)	1
------	---------------------	---

设定范围: 1~999

0291	位置编码器侧齿轮齿数(第 2 档齿轮)	1
------	---------------------	---

设定范围: 1~999

0292	位置编码器侧齿轮齿数(第 3 档齿轮)	1
------	---------------------	---

设定范围: 1~999

0293	位置编码器侧齿轮齿数(第 4 档齿轮)	1
------	---------------------	---

设定范围: 1~999

0294	刚性攻丝时主轴的最高转速(第 1 档齿轮)	6000
------	-----------------------	------

设定范围: 0~9999

0295	刚性攻丝时主轴的最高转速(第 2 档齿轮)	6000
------	-----------------------	------

设定范围: 0~9999

0296	刚性攻丝时主轴的最高转速(第 3 档齿轮)	6000
设定范围: 0~9999		
0297	刚性攻丝时主轴的最高转速(第 4 档齿轮)	6000
设定范围: 0~9999		
0298	主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数(第 1 档齿轮)	200
设定范围: 0~9999		
0299	主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数(第 2 档齿轮)	200
设定范围: 0~9999		
0300	主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数(第 3 档齿轮)	200
设定范围: 0~9999		
0301	主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数(第 4 档齿轮)	200
设定范围: 0~9999		
0302	退刀时主轴与攻丝轴的时间常数(第 1 档齿轮)	200
设定范围: 0~9999		
0303	退刀时主轴与攻丝轴的时间常数(第 2 档齿轮)	200
设定范围: 0~9999		
0304	退刀时主轴与攻丝轴的时间常数(第 3 档齿轮)	200
设定范围: 0~9999		
0305	退刀时主轴与攻丝轴的时间常数(第 4 档齿轮)	200
设定范围: 0~9999		
0310	视为主轴达到指令转速的转速允许率 (q)	5
设定范围: 0~1000		
0311	不发出主轴速度变动检测报警的主轴变动率(r)	5
设定范围: 0~1000		
0312	不发出主轴速度变动检测报警的主轴转速的变动幅度(i)	10
设定范围: 0~9999		
0313	从指令转速发生变化到开始主轴速度变动检测的时间(p)ms	1000
设定范围: 0~99999		
0320	刚性攻丝主轴的间隙量(第 1 档齿轮)	0

设定范围：0～99.9999

0321	刚性攻丝主轴的间隙量(第 2 档齿轮)	0
------	---------------------	---

设定范围：0～99.9999

0322	刚性攻丝主轴的间隙量(第 3 档齿轮)	0
------	---------------------	---

设定范围：0～99.9999

0323	主轴指令倍乘系数 (CMR) (第 1 档齿轮)	512
------	--------------------------	-----

设定范围：0～9999

0324	主轴指令倍乘系数 (CMR) (第 2 档齿轮)	512
------	--------------------------	-----

设定范围：0～9999

0325	主轴指令倍乘系数 (CMR) (第 3 档齿轮)	512
------	--------------------------	-----

设定范围：0～9999

0326	主轴指令分频系数 (CMD) (第 1 档齿轮)	25
------	--------------------------	----

设定范围：0～9999

0327	主轴指令分频系数 (CMD) (第 2 档齿轮)	125
------	--------------------------	-----

设定范围：0～9999

0328	主轴指令分频系数 (CMD) (第 3 档齿轮)	125
------	--------------------------	-----

设定范围：0～9999

0340	译码预处理段数	0
------	---------	---

设定范围：0～0

0341	ARM 插补点缓冲区大小	36
------	--------------	----

设定范围：0～99999

0342	第 1 轴回零低速速度	200
------	-------------	-----

设定范围：0～1000

0343	第 2 轴回零低速速度	200
------	-------------	-----

设定范围：0～1000

0344	第 3 轴回零低速速度	200
------	-------------	-----

设定范围：0～1000

0345	第 4 轴回零低速速度	200
------	-------------	-----

设定范围：0～1000

0346	第 5 轴回零低速速度	200
------	-------------	-----

设定范围：0～1000

0352	回零高速加减速时间常数	100
------	-------------	-----

设定范围：3~400

0353	回零低速加减速时间常数	30
------	-------------	----

设定范围：3~100

0361	螺纹车削加减速时间常数 1	20
------	---------------	----

设定范围：1~200 (ms)

0362	螺纹车削直线加减速运行的最大加速度(mm/s*s)	5000
------	---------------------------	------

设定范围：1~10000(ms)

0365	螺纹退尾短轴加减速时间常数	10
------	---------------	----

设定范围：1~200(ms)

0366	螺纹车削时主轴脉冲采样周期 (ms)	16
------	--------------------	----

设定范围：0~32

0367	刚性螺纹车削直线型加减速时间常数	40
------	------------------	----

设定范围：1~400

0368	螺纹车削起始速度	0
------	----------	---

设定范围：1~8000

0370	螺纹段结束短暂时间 (ms)	0
------	----------------	---

设定范围：0~9

0371	第1轴反向定位允差	0.0150
------	-----------	--------

设定范围：0~99.9999 (mm)

0372	第2轴反向定位允差	0.0150
------	-----------	--------

设定范围：0~99.9999 (mm)

0373	第3轴反向定位允差	0.0150
------	-----------	--------

设定范围：0~99.9999 (mm)

0374	第4轴反向定位允差	0.0150
------	-----------	--------

设定范围：0~99.9999 (mm)

0375	第5轴反向定位允差	0.0150
------	-----------	--------

设定范围：0~99.9999 (mm)

当某一轴设定的反向间隙补偿值(P0190---P0193)大于该轴设定的反向定位允差(P0371---P0374)时, 该轴反向间隙补偿开始前的一单节末端点速度减为最低速度, 使间隙补偿的周期内其它轴移动较小位置, 保证合成轨迹较小的偏离真实轨迹。

0376	移动到程序再开始位置的各轴移动顺序	12345
------	-------------------	-------

设定范围：0~99999

0380	设置与第 4 轴的同步轴 0:不与任何轴同步 1:X 轴 2:Y 轴 3:Z 轴	0
------	--	---

设定范围：0~3

0381	同步轴之间的最大允许误差	200
------	--------------	-----

设定范围：0~10000

0382	设置双驱基准位置差值	0.0000
------	------------	--------

设定范围：0.0000~2000.0000

0384	用于多边形加工的刀具旋转轴的控制轴号	1500
------	--------------------	------

设定范围：0~2500

0385	用于多边形加工的刀具旋转轴的上限转速	0
------	--------------------	---

设定范围：0~5

0386	主轴间多边形加工中的主轴转速偏差允许级	0
------	---------------------	---

设定范围：0~0

0387	主轴间多边形加工中的稳定状态确认时间	0
------	--------------------	---

设定范围：0~0

0388	主轴间多边形加工中的主控轴	0
------	---------------	---

设定范围：0~0

0389	主轴间多边形加工中的多边形同步轴	0
------	------------------	---

设定范围：0~0

0392	伺服优化时的移动距离	50
------	------------	----

设定范围：0~100

0393	伺服优化时的移动速率	2000
------	------------	------

设定范围：0~5000

0394	坐标系第 1 轴备份	0
------	------------	---

设定范围：-9999.9999~9999.9999

0395	坐标系第 2 轴备份	0
------	------------	---

设定范围：-9999.9999~9999.9999

0396	坐标系第 3 轴备份	0
------	------------	---

设定范围：-9999.9999~9999.9999

0397	坐标系第 4 轴备份	0
------	------------	---

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0398	坐标系第 5 轴备份	0
------	------------	---

设定范围: -9999.9999~9999.9999

400	第 2 主轴速度模拟输出的增益调整数据	1
-----	---------------------	---

设定范围: 0.98~1.02

401	第 2 主轴速度模拟输出偏置电压的补偿值	0
-----	----------------------	---

设定范围: -0.2~0.2

402	第 2 主轴定向或换档时的主轴转速	50
-----	-------------------	----

设定范围: 0~9999

403	对应于齿 2 的主轴最高转速	6000
-----	----------------	------

设定范围: 0~9999

404	对应于齿 2 的主轴最高转速	6000
-----	----------------	------

设定范围: 0~9999

405	对应于齿 2 的主轴最高转速	6000
-----	----------------	------

设定范围: 0~9999

406	对应于齿 2 的主轴最高转速	6000
-----	----------------	------

设定范围: 0~9999

407	第 2 主轴电机最低钳制速度	50
-----	----------------	----

设定范围: -0.2~0.2

408	第 2 主轴电机最高钳制速度	6000
-----	----------------	------

设定范围: -0.2~0.2

409	第 2 主轴上限转速	6000
-----	------------	------

设定范围: 0~99999

410	第 2 主轴编码器线数	1024
-----	-------------	------

设定范围: 1~999

411	第 2 主轴侧齿轮的齿数 (第 1 档齿轮)	1
-----	------------------------	---

设定范围: 1~999

412	第 2 主轴侧齿轮的齿数 (第 2 档齿轮)	1
-----	------------------------	---

设定范围: 1~999

413	第 2 主轴侧齿轮的齿数 (第 3 档齿轮)	1
-----	------------------------	---

设定范围: 1~999

414	第 2 主轴侧齿轮的齿数（第 4 档齿轮）	1
-----	-----------------------	---

设定范围： 1~999

415	第 2 主轴编码器侧齿轮齿数（第 1 档齿轮）	1
-----	-------------------------	---

设定范围： 1~999

416	第 2 主轴编码器侧齿轮齿数（第 2 档齿轮）	1
-----	-------------------------	---

设定范围： 1~999

417	第 2 主轴编码器侧齿轮齿数（第 3 档齿轮）	1
-----	-------------------------	---

设定范围： 1~999

418	第 2 主轴编码器侧齿轮齿数（第 4 档齿轮）	1
-----	-------------------------	---

设定范围： 1~999

419	第 2 主轴齿轮 1-齿轮 2 的切换点的主轴电机速度	6000
-----	-----------------------------	------

设定范围： 0~99999 (r/min)

420	第 2 主轴齿轮 2-齿轮 3 的切换点的主轴电机速度	6000
-----	-----------------------------	------

设定范围： 0~99999 (r/min)

421	第 2 主轴齿轮 3-齿轮 4 的切换点的主轴电机速度	6000
-----	-----------------------------	------

设定范围： 0~99999 (r/min)

422	第 2 主轴正转 M 代码	63
-----	---------------	----

设定范围： 0~99

423	第 2 主轴反转 M 代码	64
-----	---------------	----

设定范围： 0~99

424	第 2 主轴速度指令脉冲串位置输出时的伺服轴号 (0: 无效 1~5: 第 1 轴~第 5 轴)	0
-----	---	---

设定范围： 0~5

425	第 2 主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数 (第 1 档齿轮)	200
-----	-----------------------------------	-----

设定范围： 0~9999

426	第 2 主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数 (第 2 档齿轮)	200
-----	-----------------------------------	-----

设定范围： 0~9999

427	第 2 主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数 (第 3 档齿轮)	200
-----	-----------------------------------	-----

设定范围： 0~9999

428	第 2 主轴与攻丝轴的直线加减速时间常数 (第 4 档齿轮)	200
-----	-----------------------------------	-----

设定范围： 0~9999

429	退刀时第 2 主轴与攻丝轴的时间常数（第 1 档齿轮）	200
设定范围： 0~9999		
430	退刀时第 2 主轴与攻丝轴的时间常数（第 2 档齿轮）	200
设定范围： 0~9999		
431	退刀时第 2 主轴与攻丝轴的时间常数（第 3 档齿轮）	200
设定范围： 0~9999		
432	退刀时第 2 主轴与攻丝轴的时间常数（第 4 档齿轮）	200
设定范围： 0~9999		
433	刚性攻丝第 2 主轴的间隙量（第 1 档齿轮）	0
设定范围： 0~99.9999		
434	刚性攻丝第 2 主轴的间隙量（第 2 档齿轮）	0
设定范围： 0~99.9999		
435	刚性攻丝第 2 主轴的间隙量（第 3 档齿轮）	0
设定范围： 0~99.9999		
4440	Cs 轮廓控制轴功能启动的 M 代码	14
设定范围： 0~9999		
4441	Cs 轮廓控制轴功能关闭的 M 代码	15
设定范围： 0~9999		
0445	轴 1 配置光栅精度	0.001
设定范围： 0.0000~10.0000		
0446	轴 2 配置光栅精度	0.001
设定范围： 0.0000~10.0000		
0447	轴 3 配置光栅精度	0.001
设定范围： 0.0000~10.0000		
0448	轴 4 配置光栅精度	0.001
设定范围： 0.0000~10.0000		
0449	轴 5 配置光栅精度	0.001
设定范围： 0.0000~10.0000		
0450	第 1 轴移动中的位置偏差极限值（mm）	10
设定范围： 0.0000~99.9999		
0451	第 2 轴移动中的位置偏差极限值（mm）	10

设定范围：0.0000～99.9999

0452	第 3 轴移动中的位置偏差极限值 (mm)	10
------	-----------------------	----

设定范围：0.0000～99.9999

0453	第 4 轴移动中的位置偏差极限值 (mm)	10
------	-----------------------	----

设定范围：0.0000～99.9999

0454	第 5 轴移动中的位置偏差极限值 (mm)	10
------	-----------------------	----

设定范围：0.0000～99.9999

0455	第 1 轴停止时的位置偏差极限值 (mm)	0.5
------	-----------------------	-----

设定范围：0.0000～9.9999

0456	第 2 轴停止时的位置偏差极限值 (mm)	0.5
------	-----------------------	-----

设定范围：0.0000～9.9999

0457	第 3 轴停止时的位置偏差极限值 (mm)	0.5
------	-----------------------	-----

设定范围：0.0000～9.9999

0458	第 4 轴停止时的位置偏差极限值 (mm)	0.5
------	-----------------------	-----

设定范围：0.0000～9.9999

0459	第 5 轴停止时的位置偏差极限值 (mm)	0.5
------	-----------------------	-----

设定范围：0.0000～9.9999

0460	复合车削循环 G71,G72 的非单调允许值 (Z 轴)	0.1
------	------------------------------	-----

设定范围：0.0000～9999.9999

0461	复合车削循环 G71,G72 的非单调允许值 (X 轴)	0.1
------	------------------------------	-----

设定范围：0.0000～9999.9999

0462	复合车削固定循环 G71,G72 的退刀量	0
------	-----------------------	---

设定范围：-9999.0000～9999.9999

0463	复合车削固定循环 G71,G72 的退刀量	0
------	-----------------------	---

设定范围：-9999.0000～9999.9999

0465	复合型车削固定循环 G73 的退刀距离 (X 轴)	0
------	---------------------------	---

设定范围：-9999.0000～9999.9999

0466	复合型车削固定循环 G73 的退刀距离 (Z 轴)	0
------	---------------------------	---

设定范围：-9999.0000～9999.9999

0467	复合型车削固定循环 G73 的分割次数	0
------	---------------------	---

设定范围：-9999～9999

0468	复合型车削固定循环 G74, G75 的返回量	0
设定范围: -9999.0000~9999.9999		
0469	复合型车削固定循环 G76 的最小进刀量	0
设定范围: -9999.0000~9999.9999		
0470	复合型车削固定循环 G76 的精削余量	0
设定范围: -9999.0000~9999.9999		
0471	复合型车削固定循环 G76 的精削余量重复次数	0
设定范围: -9999~9999		
0472	复合型车削固定循环 G76 的刀尖角度	0
设定范围: 9999~9999		
0473	车螺纹循环 (G92,G76) 的倒角 (设定值*0.1 导程)	0
设定范围: 0~127		
0474	车螺纹循环 G76 的切削角度	0
设定范围: 0~89		
0475	复合型车削固定循环 G71, G72 是 II 型否执行最后粗车轨迹	0
设定范围: 0~1		
0476	复合型车削固定循环 G71 切削进给开始位置的空程量	1
设定范围: 0~5		
0477	复合型车削固定循环 G71 槽底退刀是否使用 45 度退刀	0
设定范围: 0~1		
0480	执行第 01 位置开关功能的控制轴	0
设定范围: 0~5		
0481	执行第 02 位置开关功能的控制轴	0
设定范围: 0~5		
0482	执行第 03 位置开关功能的控制轴	0
设定范围: 0~5		
0483	执行第 04 位置开关功能的控制轴	0
设定范围: 0~5		
0484	执行第 05 位置开关功能的控制轴	0
设定范围: 0~5		
0485	执行第 06 位置开关功能的控制轴	0.
设定范围: 0~5		

0486	执行第 07 位置开关功能的控制轴	0
------	-------------------	---

设定范围: 0.~5

0487	执行第 08 位置开关功能的控制轴	0
------	-------------------	---

设定范围: 0~5

0488	执行第 09 位置开关功能的控制轴	0
------	-------------------	---

设定范围: 0~5

0489	执行第 10 位置开关功能的控制轴	0
------	-------------------	---

设定范围: 0~5

0490	第 01 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0491	第 02 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0492	第 03 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0493	第 04 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0494	第 05 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0495	第 06 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0496	第 07 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0497	第 08 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0498	第 09 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0499	第 10 位置开关动作范围的最大值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0500	第 01 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围: -9999.9999~9999.9999

0501	第 02 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-9999.9999～9999.9999

0502	第 03 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-9999.9999～9999.9999

0503	第 04 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-9999.9999～9999.9999

0504	第 05 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-9999.9999～9999.9999

0505	第 06 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-9999.9999～9999.9999

0506	第 07 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-9999.9999～9999.9999

0507	第 08 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-9999.9999～9999.9999

0508	第 09 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-9999.9999～9999.9999

0509	第 10 位置开关动作范围的最小值	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-9999.9999～9999.9999

0530	极坐标插补中的直线轴轴号 (0: 无 1~5: 第 1 轴~第 5 轴)	0.0000
------	---	--------

设定范围：0~5

0531	极坐标插补中的旋转轴轴号 (0: 无 1~5: 第 1 轴~第 5 轴)	0.0000
------	---	--------

设定范围：0~5

0532	极坐标插补中自动率允许率% (0~100)	90
------	-----------------------	----

设定范围：0~100

0533	极坐标插补中的假想轴方向误差的补量	0.0000
------	-------------------	--------

设定范围：-999.0000～999.0000

0535	设定第 1 轴为基本坐标系中的那个轴	1
------	--------------------	---

设定范围：0~7

0536	设定第 2 轴为基本坐标系中的那个轴	2
------	--------------------	---

设定范围：0~7

0537	设定第 3 轴为基本坐标系中的那个轴	3
------	--------------------	---

设定范围：0~7

0538	设定第 4 轴为基本坐标系中的那个轴	0
------	--------------------	---

设定范围：0~7

0539	设定第 5 轴为基本坐标系中的那个轴	0
------	--------------------	---

设定范围：0~7

0540	PMC 轴控制的系统轴号（0：无 1~5：第 1~第 5 轴）	0
------	---------------------------------	---

设定范围：0~5

0541	PMC 轴控制数据的最小单位（0.0001~360.0）	0.0010
------	------------------------------	--------

设定范围：0.0001~360.0000

0542	PMC 轴控制速度指令中的加/减的时间	500
------	---------------------	-----

设定范围：10~99999

0545	第 2 PMC 轴控制的系统轴号 （0：无 1~5：第 1 轴~第 2 轴）	0
------	---	---

设定范围：0~5

0546	第 2 PMC 轴控制数据的最小单位（0.0001~360.0）	0.001
------	----------------------------------	-------

设定范围：0.0001~360

0547	第 2 PMC 轴控制速度指令中的加/减速的时间	500
------	--------------------------	-----

设定范围：10~99999

0550	第 3 PMC 轴控制的系统轴号 （0：无 1~5：第 1 轴~第 2 轴）	0
------	---	---

设定范围：0~5

0551	第 3 PMC 轴控制数据的最小单位（0.0001~360.0）	0.001
------	----------------------------------	-------

设定范围：0.0001~360

0552	第 3 PMC PMC 轴控制速度指令中的加/减速的时间	500
------	------------------------------	-----

设定范围：10~99999

0555	第 4PMC 轴控制的系统轴号 （0：无 1~5：第 1 轴~第 2 轴）	0
------	--	---

设定范围：10~9999

0556	第 4 PMC 轴控制数据的最小单位（0.0001~360.0）	0.001
------	----------------------------------	-------

设定范围：0.0001~360

0557	第 4PMC PMC 轴控制速度指令中的加/减速的时间	500
------	-----------------------------	-----

设定范围：10~9999

附录二 报警表

报警号	内 容	备 注
0000	修改了必须切断一次电源的参数	
0001	打开文件失败	
0002	录入数据超出范围	
0003	复制或更名的程序号存在	
0004	在程序段的开始无地址而输入了数字或字符"-"。修改程序	
0005	地址后面无适当数据而是另一地址或 EOB 代码。修改程序	
0006	符号"-"输入错误(在不能使用负号的地址后输入了"-"符号或输入了两个或多个"-"符号)。修改程序	
0007	小数点"."输入错误(在不允许使用的地址中输入了"."符号或输入了两个或多个"."符号)。修改程序	
0008	程序文件过大。	
0009	输入非法地址。修改程序	
0010	使用了不能使用的 G 代码或指令了无此功能的 G 代码。修改程序	
0011	在切削进给中未指令进给速度或进给速度不当。修改程序	
0012	磁盘空间不足。不能新建文件或增加文件内容	
0013	程序文件数已达到上限，不能新建程序	
0015	超过了允许的同时控制轴数	
0016	当前螺距误差补偿点超出范围	
0017	不够权限修改，需到密码界面输入对应的密码。	
0018	空变量与局部变量不允许修改。G10 只能修改用户级别的参数	
0020	在圆弧插补(G02 或 G03)中,起始点与圆弧中心的距离不同于终点与圆弧中心的距离，差值超过了数参 214 中指定的值	
0021	在圆弧插补中，指令了不在所选平面内用(G17,G18,G19)的轴。修改程序。	
0022	在圆弧插补中，不管是 R(指定圆弧半径)，还是 I, J 和 K(指定从起始点到中心的距离)都没有被指令	
0023	圆弧插补中，IJK 和 R 同时指定	
0026	系统不支持的文件格式。文件庞大或有行长超过 1024 个字节	
0028	在平面选择指令中，同一方向上指令了两个或更多的轴.修改程序	
0031	由 G10 设定偏置量,工件坐标系，外部工件坐标系，附加工件坐标系时，指令 P 值过大或未被指定	
0032	由 G10 设定偏置量或由系统变量写入偏置量时，偏置量过大或未被指定.修改程序	
0033	刀补 C 或倒角中的交点不能确定。修改程序	
0034	圆弧指令时不能建立或取消刀补。修改程序	
0036	在刀具补偿方式中，指令了跳转切削(G31)。修改程序	
0037	由 G17, G18 或 G19 选择的平面在刀具补偿 C 中被改变.修改程序	
0038	在刀具补偿 C 中，将出现过切,因为弧开始点或终止点与弧中心一致.修改程序	

报警号	内 容	备 注
0039	刀补 C 中刀尖定位错误	
0040	刀补 C 中不能转换工件坐标系, 请先取消刀补后再进行坐标系转换	
0041	在刀补 C 中存在干涉, 将出现过切。修改程序	
0042	刀具补偿方式下连续指令了十个以上没有移动指令只有停刀指令的程序段.修改程序	
0043	权限不足, 可在密码界面下更改权限	
0044	在固定循环方式中, 指令了 G27, G28, G29, G30 中的一个。修改程序	
0045	在固定循环 G73/G83 中, 每次切深(Q)没有被指定或 Q 值为 0。修改程序。	
0046	在第 2, 第 3 和第 4 参考点返回指令中, 指令了 P2, P3 和 P4 之外的指令	
0050	改变固定循环方式时应移动位置	
0051	在倒圆角或倒斜角后面的程序段中指定了错误的移动动作或移动距离。修改程序	
0053	倒斜角或倒圆角指令格式有误。修正程序	
0055	倒角移动不能完成	
0056	M99 不能与宏程序指令(G65)同段。修改程序	
0057	写入文件失败,必须断电重启	
0058	在任意倒斜角或倒圆角的程序段中, 指定轴不在所选择的平面内。修改程序	
0059	在外部程序号检索中, 未发现程序号, 或者指定的程序在背景中被编辑。检查程序号和外部信号, 或中止背景编辑	
0060	在顺序号搜寻中未发现顺序号。检查顺序号	
0061	第 1 轴不在参考点	
0062	第 2 轴不在参考点	
0063	第 3 轴不在参考点	
0064	第 4 轴不在参考点	
0065	第 5 轴不在参考点	
0066	执行参数输入(G10)前必须取消固定循环方式	
0067	G10 不支持的设置格式	
0068	未打开参数开关	
0069	加工运行需关闭 U 盘操作界面	
0070	内存不足。删除不必要的程序, 重试	
0071	未发现要搜寻的地址, 或在程序检索中未发现指定程序号的程序。检查数据	
0072	存储的程序数量超过 400 个.删除不要的程序.	
0073	被指令的程序号已经使用。改变程序号或删除不要的程序	
0074	程序号为 1 至 99999 之外的数。改变程序号	
0075	企图注册一个被保护的程序号	
0076	在 M98 程序段中未指令地址 P(程序号)。修改程序	
0077	程序调用超过了 5 重。修改程序。	
0078	在 M98, G65 的程序段中由地址 P 指定的程序号未被发现或 M06 调用的宏程序不存在	

报警号	内 容	备 注
0079	系统使用时间到期，请与供应商联系	
0080	录入数据不合理，最高速度小于最低速度或最低速度大于最高速度	
0081	宏程序不能调用子程序。修改程序	
0084	按键出现超时或短路现象。	
0085	当使用串口向存储器输入数据时，出现溢出。波特率的设置或输入/输出设备不正确	
0086	固定循环的模式中，系统不能够切换平面	
0087	报警号 NO.0087~0091 为各轴参考点返回的起点太接近于参考点或速度太慢使得不能执行参考点返回。参考点离起点要足够远或为参考点返回指定适当快的速度	
0092	G27(参考点返回检查)指令不能返回到参考点	
0093	电机型号不匹配	
0098	通电后，急停后，或程序中有 G28，但未回参考点即执行程序再启动	
0100	在参数(设置)屏幕上，PWE(参数写入有效)被设置为 1。设置为 0，然后再启动系统	
0101	断电记忆数据错乱，请确保位置正确	
0102	系统与驱动的电机型号参数不一致	
0103	总线通讯错误。请检查网线可靠性	
0104	设置机床零点超时	
0105	获取驱动单元数据超时	
0106	驱动单元与系统伺服参数的齿轮比不一致	
0107	驱动单元参数与系统伺服参数不一致	
0108	请插入 U 盘	
0110	位置数据超过了允许范围。请回零	
0111	计算结果在允许范围(-10^{47} 到 -10^{-29} , 0 和 10^{-29} 到 10^{47}) 之外	
0112	指定了零(包括 $\tan 90$ 度)除数	
0113	在用户宏程序中指定了不能用的功能指令。修改程序	
0114	G39 格式错误。修改程序	
0115	不能指定作为变量的值或使用 O, N 作为变量在用户宏程序中被指定。修改程序	
0116	赋值语句的左边是一个变量，但其不允许赋值。修改程序	
0117	该参数不支持 G10 在线修改.请修改程序	
0118	括弧的嵌套超过了上限(五重)。修改程序	
0119	M00,M01,M02,M30,M98,M99,M06 指令不能和其它 M 指令同段	
0120	部分设置被恢复	
0121	机床坐标与编码器反馈值超出偏差设定值	
0122	宏程序调用的嵌套层数超过 5 重。修改程序	
0124	程序非法结束，没有 M30 或 M02 或 M99 指令，或者没有结束符。修改程序	
0125	宏程序格式错误。修改程序	
0126	程序循环不成立。修改程序	

报警号	内 容	备 注
0127	NC 和用户宏指令语句共存。修改程序	
0128	在分支指令中的顺序号不是 0-99999。或未被发现。修改程序	
0129	<自变量赋值>的地址不对。修改程序	
0130	PLC 的轴控制指令输出到了由 CNC 控制的轴,或 CNC 的轴控制指令输出到了 PLC 控制的轴,修改程序	
0131	5 个或 5 个以上的外部报警信息出现。检查梯形图	
0132	外部报警信息的报警不存在。检查 PLC	
0133	系统不支持的轴指令, 修改程序	
0135	分度工作台的分度角不是角度单位的倍数。修改程序	
0136	在分度工作台分度中, 同 B 轴一起指令了另一轴。修改程序	
0137	跳转指令要转移的顺序号在循环体内。修改程序	
0138	循环语句不匹配或是跳转指令进入循环体内。修改程序	
0139	PLC 轴控制选择轴错误。修改程序	
0140	宏指令跳转的顺序号不存在	
0142	1 到 999999 之外的比例缩放倍率被指令。修正比例缩放比例设置	
0145	参考点未建立时指令了 G28 指令	
0148	自动拐角减速速度在判断角范围设定值之外。修改参数	
0150	错误的模态指令	
0151	复合固定循环中 P 和 Q 指定的程序段间指定了不可用的指令	
0160	极坐标方式中圆弧只能使用 R 编程	
0161	极坐标方式中不能执行参考点或平面选择或方向相关的指令	
0165	请在单独的程序段内指定指令, 缩放或 G10 指令	
0166	回参考点时没有指定轴	
0167	中间点坐标太大	
0168	孔底最小暂停时间应小于孔底最大暂停时间	
0170	进入或退出子程序时未取消刀具半径补偿	
0172	调用子程序的程序段中, P 不是整数或 P 小于等于 0	
0173	子程序调用次数不能大于 9999 次	
0175	固定循环只能在 G17 平面执行	
0176	刚性攻丝开始前未指令主轴转速	
0177	G76 指令下 IO 控制不支持主轴定向功能, 修改程序或参数	
0178	固定循环开始前未指定主轴转速	
0181	非法的 M 代码	
0182	主轴转速太大或者太小.	
0183	非法的 T 代码	
0184	所选刀具超出范围	
0189	U 太小, U 应大于或等于刀具半径	
0190	V 太小或 V 未定义, V 应大于 0	

报警号	内 容	备 注
0191	W 太小或 W 未定义, W 应大于 0	
0192	Q 太小或 Q 未定义, Q 应大于 0	
0193	I 未定义或 I 为 0	
0194	J 未定义或 J 为 0	
0195	D 未定义或 D 为 0	
0198	恒表面切削速度控制中, 指定轴是错误的。(见参数 No.254)。指定轴的指令 P 中有非法数据。修改程序	
0199	未定义宏指令修改程序	
0200	刚性攻丝中, S 值在范围之外或未被指定。刚性攻丝中, S 的最大值用参数指定。更改参数设置或修改程序	
0204	M29 应该在 G80 模态下指定。修改程序	
0206	在刚性方式指令了平面的切换。修改程序	
0208	G10 模态下不能执行该指令, 请先取消 G10 模态	
0210	程序再启动文件名不一致。请选择正确的文件名	
0212	指令了倒角或倒 R 或在平面中有一额外轴。修改程序	
0213	换刀宏程序不支持 G31 跳转。修改程序	
0214	换刀宏程序不支持跳段操作	
0215	换刀宏程序不支持动态修改坐标系和刀补	
0219	刀库未使用(参数未打开), 不能使用换刀指令 M06	
0220	缩放/旋转/极坐标不支持公英制输入切换	
0221	换刀宏程序不支持公英制输入切换	
0224	在自动运行启动之前, 未执行参考点返回	
0231	在程序参数输入的指定格式中, 下述错误出现: 1) 地址 N 或 R 未被输入; 2) 未指定参数号; 3) 位参输入 L50 中未指定地址 P; 4) N, P, R 超出范围.修改程序	
0232	3 或更多轴被指定为螺旋插补轴	
0233	其它操作正在使用与 RS-232-C 口连接的设备	
0235	指令了记录结束符(%)	
0236	程序再启动的参数设定错误	
0237	必须被指定小数点的指令未指令小数点	
0238	在一个程序段中同一地址出现过多次, 或者程序段中有两个或更多属于同一组的 G 代码	
0239	一个非法 G 代码被指定在预读控制方式, 在预处理控制方式指令了分度轴, 最大切削进给参数设置为 0, 插补前加/减速的参数设置为 0。正确设置参数	
0241	手脉脉冲异常	
0242	总线连接错误	
0250	轴名重复, 请修改参数 NO.175~179	
0251	急停报警,取消报警后, 请重新回零	
0252	程序非法结束(CNC 传输速度慢,请降低进给速度)	

报警号	内 容	备 注
0261	DSP 插补轴脉冲指令速度过大，按复位后请重新回零	
0262	DSP 报警 DSP 未启动请重新上电	
0263	DSP 报警 DSP 参数设置错误	
0264	DSP 报警 发送数据过大，请重新上电	
0265	DSP 报警 总线连接不上，或初始化总线不成功	
0266	DSP 插补轴速度超过 200M/MIN 按复位后请重新回零	
0267	DSP 初始化标志(5555)异常，按复位后请重新回零	
0268	DSP 单位周期脉冲输出量过大，按复位后请重新回零	
0269	DSP 内部报警，按复位后请重新回零	
0270	DSP 均分插补点长度太小	
0271	DSP 接收插补数据太小,按急停后重新回零	
0272	DSP 接收到不能辨识的 G 代码	
0273	DSP 硬件数据交互异常(指令类)	
0274	DSP 硬件数据交互异常(数据类)	
0275	高速模式时，插补速度倍数为 0	
0280	使用对刀功能必须各轴先回零	
0281	使用对刀功能必须切换到[设置][对刀分中]界面	
0282	请检测是否安装对刀仪或设置位参 1.6 置 1	
0283	Z 轴超过安全位置，请检查对刀仪或刀长设置	
0286	自动刀长测量错误，请重执行一次	
0401	驱动单元报警 01：伺服电机速度超过设定值	
0402	驱动单元报警 02：主电路电源电压过高	
0403	驱动单元报警 03：主电路电源电压过低	
0404	驱动单元报警 04：位置偏差计数器的数值超过设定值	
0405	驱动单元报警 05：电机温度过高	
0406	驱动单元报警 06：速度调节器长时间饱和	
0407	驱动单元报警 07：CCW、CW 驱动禁止输入都 OFF	
0408	驱动单元报警 08：位置偏差计数器的数值的绝对值超过 230	
0409	驱动单元报警 09：编码器信号错误	
0410	驱动单元报警 10：控制电源±15V 偏低	
0411	驱动单元报警 11：IPM 智能模块故障	
0412	驱动单元报警 12：电机电流过大	
0413	驱动单元报警 13：伺服驱动单元及电机过负载(瞬时过热)	
0414	驱动单元报警 14：制动电路故障	
0415	驱动单元报警 15：编码器计数异常	
0420	驱动单元报警 20：EEPROM 错误	
0430	驱动单元报警 30：编码器 Z 脉冲错	

报警号	内 容	备 注
0431	驱动单元报警 31: 编码器 UVW 信号错误或与编码器不匹配	
0432	驱动单元报警 32: UVW 信号存在全高电平或全低电平	
0433	驱动单元报警 33: 通讯中断	
0434	驱动单元报警 34: 编码器速度异常	
0435	驱动单元报警 35: 编码器状态异常	
0436	驱动单元报警 36: 编码器计数异常	
0437	驱动单元报警 37: 编码器单圈计数溢出	
0438	驱动单元报警 38: 编码器计数溢	
0439	驱动单元报警 39: 编码器电池报警	
0440	驱动单元报警 40: 编码器电池缺电	
0441	驱动单元报警 41: 电机型号不匹配	
0442	驱动单元报警 42: 绝对位置数据异常报警	
0443	驱动单元报警 43: 编码器 EPPROM 校验报警	
0449	以太网初始化失败。请检查硬件	
0450	驱动单元断开, 请检查硬件连接是否正确	
0451	第 1 轴驱动单元报警	
0452	第 2 轴驱动单元报警	
0453	第 3 轴驱动单元报警	
0454	第 4 轴驱动单元报警	
0455	第 5 轴驱动单元报警	
0456	主轴驱动单元报警	
0460	超出 G71、G72、G73、G76、G90、G92、G94 所能处理的加工循环	
0466	路径不单调: X 方向	
0467	路径不单调: Z 方向	
0500	第 1 轴软限位-向超程:(手动或手脉+向移动解除).	
0501	第 1 轴软限位-向超程:(手动或手脉-向移动解除).	
0502	第 2 轴软限位-向超程:(手动或手脉+向移动解除).	
0503	第 2 轴软限位-向超程:(手动或手脉-向移动解除).	
0504	第 3 轴软限位-向超程:(手动或手脉+向移动解除).	
0505	第 3 轴软限位-向超程:(手动或手脉-向移动解除).	
0506	第 4 轴软限位-向超程:(手动或手脉+向移动解除).	
0507	第 4 轴软限位-向超程:(手动或手脉-向移动解除).	
0508	第 5 轴软限位-向超程:(手动或手脉+向移动解除).	
0509	第 5 轴软限位-向超程:(手动或手脉-向移动解除).	
0510	第 1 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉+向移动解除).	
0511	第 1 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉-向移动解除).	
0512	第 2 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉+向移动解除).	

报警号	内 容	备 注
0513	第 2 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉-向移动解除).	
0514	第 3 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉+向移动解除).	
0515	第 3 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉-向移动解除).	
0516	第 4 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉+向移动解除).	
0517	第 4 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉-向移动解除).	
0518	第 5 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉+向移动解除).	
0519	第 5 轴硬限位-向超程:(超程解除,手动或手脉-向移动解除).	
0600	操作键盘连接断开, 请检查操作键盘连接电缆	
1001	继电器或者线圈的地址未设定	
1002	输入代码的功能代码不存在	
1003	功能指令 COM 未正确使用,COM 与 COME 的对应关系有误,或在 COM 与 COME 之间使用了功能指令	
1004	用户梯形图超出最大允许行数或者步数。(解决方法)减少编辑的 NET 数。	
1005	功能指令 END1, END2 不存在; 或 END1, END2 中有误; 或 END1, END2 顺序不正确	
1006	网络中存在非法的输出。请检查输出格式	
1007	硬件故障或者系统中断错误导致 PLC 无法通信。请联系系统设备制造商	
1008	功能代码未正确连接	
1009	网络水平线未连上	
1010	在编辑梯形图时断电导致在编辑的网络丢失	
1011	地址或者数据不符合该功能指令的格式。重新输入	
1012	地址或者数据未正确输入。重新输入	
1013	指定了非法字符或数据超出范围	
1014	CTR 地址重复。重选其他未被使用的 CTR 地址	
1015	功能指令 JMP 未正确使用, JMP 与 LBL 的对应关系有误。或在 JMP 与 LBL 之间再次使用了 JMP 功能指令	
1016	网络结构不完整。更改梯形图	
1017	出现当前不支持的网络结构。更改梯形图	
1019	TMR 地址重复。重选其他未被使用的 TMR 地址	
1020	功能指令中缺少参数。输入合法的参数	
1021	PLC 执行超时, 系统自动停止 PLC。请检查梯图逻辑并排除死循环或者过多的重复调用	
1022	功能指令名称缺失。请正确输入功能指令名	
1023	功能指令参数的地址或常数超出范围	
1024	存在不必要的继电器或线圈。删除不必要的连接	
1025	功能指令未正确输出	
1026	网络连接行数超出支持范围。更改梯形图	
1027	同一输出地址在另一处被使用。重选未被使用的输出地址	
1028	梯图文件格式错误	

报警号	内 容	备 注
1029	在使用的梯形图文件丢失	
1030	网络中有不正确的垂直线。删除垂直线	
1031	用户数据区已满，请减少 COD 代码数据表容量	
1032	梯形图的第一级太大，不能及时执行完毕。减少第一级的梯形图	
1033	功能指令 SFT 超出最大允许使用数。请减少使用量	
1034	功能指令 DIFU/DIFD 地址重复。请重选地址	
1039	指令或网络不在可执行范围内。请清除	
1040	功能指令 CALL 或者 SP 未正确使用，CALL 与 SP 或者 SP 与 SPE 的对应关系有误，或在 SP 与 SPE 之间再次使用了 SP 功能指令，或在 END2 使用前设置了 SP	
1041	水平导通线与节点网络并联	
1042	PLC 系统参数文件未载入	

