



广州数控设备有限公司 GSK CNC EQUIPMENT CO., LTD.

Http://www.gsk.com.cn E-mail:sale1@gsk.com.cn

总机电话: (020) 81786477

公司地址: 广州市罗冲围螺涌北路一街7号 邮编: 510165

销售业务: (020) 81993293 81993295 81990819 81993683 (FAX)

售后服务: (020) 81986247 81996826 81997083 (FAX)

(020) 83969288 (热线, 一号多线服务)

技术支持: (020) 81798010(TEL/FAX)

培训中心: (020) 81995822

内容可能因产品改变而改变, 恕不另行通知

2010年3月第2版

2010年3月第1次印刷

HTTP://WWW.GSK.COM.CN

E-MAIL:SALE1@GSK.COM.CN



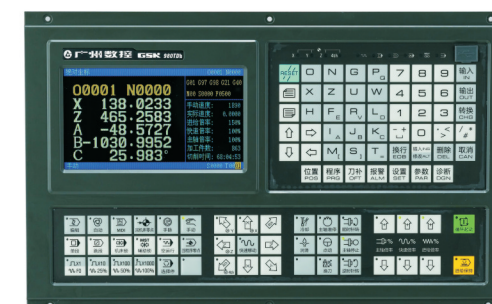
GSK 980TDb 车床CNC

使用手册




使用手册


GSK 980TDb 车床CNC



广州数控设备有限公司
GSK CNC EQUIPMENT CO., LTD.

中国·广州

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

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

前 言

尊敬的客户：

对您选用广州数控设备有限公司的产品，本公司深感荣幸与感谢！

本使用手册详细介绍了 GSK980TDb 车床 CNC 的编程、操作及安装连接事项。

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

安 全 警 告



操作不当将引起意外事故，必须要具有相应资格的人员才能操作本系统。

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

禁止用户将这个电源作其他用途使用。否则，将产生极大的危险！

注 意 事 项

■ 运输与储存

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

■ 开箱检查

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

■ 接 线

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

■ 检 修

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

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既可认为是不可使用。

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手册以及机床制造厂的使用说明书，严格按手册与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；
- 本系统虽配备有标准机床操作面板，但标准机床面板各按键的功能是由 PLC 程序（梯形图）定义的。本手册机床面板中按键的功能是针对标准 PLC 程序进行描述的，敬请注意！

本手册的内容如有变动，恕不另行通知。

第 一 篇 编程说明

介绍技术规格、产品型谱、指令代码和程序格式。

第 二 篇 操作说明

介绍 GSK980TDb CNC 的操作使用方法。

第 三 篇 安装连接

介绍 GSK980TDb CNC 的安装、连接及设置方法。

附 录

介绍 GSK980TDb CNC 及其附件的外形安装尺寸、
GSK980TDb CNC 的出厂标准参数、报警信息表等。

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，

对本公司友好的支持！

第一篇 编程说明篇

第一章 编程基础	1
1.1 GSK980TDB 介绍	1
1.1.1 产品简介	1
1.1.2 技术规格	2
1.1.3 气候、环境的适应性	4
1.1.4 电源适应能力	4
1.1.5 防护	4
1.2 机床数控系统和数控机床	5
1.3 编程基本知识	6
1.3.1 坐标轴定义	6
1.3.2 机床坐标系、机床零点和机床参考点	7
1.3.3 工件坐标系和程序零点	7
1.3.4 插补功能	8
1.3.5 绝对坐标编程和相对坐标编程	9
1.3.6 直径编程和半径编程	10
1.4 程序的构成	10
1.4.1 程序的一般结构	11
1.4.2 主程序和子程序	13
1.5 程序的运行	14
1.5.1 程序运行的顺序	14
1.5.2 程序段内代码字的执行顺序	15
1.6 基本轴的增量系统	15
1.6.1 基本轴各增量系统的速度	15
1.6.2 基本轴各增量系统的单位	16
1.6.3 基本轴各增量系统的数据范围	16
1.6.4 基本轴各增量系统的数据范围及单位	16
1.6.5 基本轴各增量系统的程序地址值的单位与范围	18
1.7 附加轴增量系统	18
1.7.1 附加轴为当前增量系统	19
1.7.2 附加轴为 IS-A 增量系统	19
第二章 MST 代码	21
2.1 M 代码（辅助功能）	21
2.1.1 程序结束 M02	21
2.1.2 程序运行结束 M30	21
2.1.3 子程序调用 M98	22
2.1.4 从子程序返回 M99	22
2.1.5 宏程序调用 M9000~M9999	23
2.1.6 标准 PLC 梯形图定义的 M 代码	23
2.1.7 程序停止 M00	24
2.1.8 程序选择停 M01	24

2.1.9	逆时针转、顺时针转和主轴停止控制 M03、M04 和 M05	24
2.1.10	冷却泵控制 M08、M09	24
2.1.11	尾座控制 M10、M11	25
2.1.12	卡盘控制 M12、M13	25
2.1.13	主轴位置/速度控制切换 M14、M15	25
2.1.14	主轴夹紧/松开控制 M20、M21	25
2.1.15	第 2 主轴位置/速度控制切换 M24、M25	25
2.1.16	润滑油控制 M32、M33	25
2.1.17	主轴自动换档 M41、M42、M43、M44	26
2.1.18	主轴八点定向 M50~M58	26
2.1.19	第二主轴逆时针转、顺时针转和主轴停止控制 M63、M64 和 M65	26
2.2	主轴功能	26
2.2.1	主轴转速开关量控制	26
2.2.2	主轴转速模拟电压控制	27
2.2.3	恒线速控制 G96、恒转速控制 G97	27
2.2.4	主轴倍率	29
2.2.5	多主轴控制功能	30
2.2.6	Cs 轮廓控制功能	31
2.3	刀具功能	31
2.3.1	刀具控制	31
2.3.2	刀具寿命管理	34
第三章	G 代码	43
3.1	概述	43
3.1.1	模态、非模态及初态	44
3.1.2	代码字的省略输入	44
3.1.3	相关定义	45
3.2	快速定位 G00	46
3.3	直线插补 G01	47
3.4	圆弧插补 G02、G03	48
3.5	三点圆弧插补 G05	51
3.6	椭圆插补 G6.2、G6.3	52
3.7	抛物线插补 G7.2、G7.3	55
3.8	平面选择代码 G17~G19	57
3.9	极坐标插补 G12.1、G13.1	57
3.10	圆柱插补 G7.1	60
3.11	倒角功能	63
3.11.1	直线倒角	63
3.11.2	圆弧倒角	65
3.11.3	特殊情况	67
3.12	暂停代码 G04	68
3.13	机械零点（机床零点）功能	69
3.13.1	机床第一参考点 G28	69
3.13.2	机床第 2、3、4 参考点 G30	70

3.14 跳转插补 G31	72
3.15 自动刀具偏移 G36、G37	74
3.16 工件坐标系设定 G50	76
3.17 固定循环代码	77
3.17.1 轴向切削循环 G90.....	77
3.17.2 径向切削循环 G94.....	79
3.17.3 固定循环代码的注意事项	82
3.18 多重循环代码	83
3.18.1 轴向粗车循环 G71.....	83
3.18.2 径向粗车循环 G72.....	88
3.18.3 封闭切削循环 G73.....	92
3.18.4 精加工循环 G70	96
3.18.5 轴向切槽多重循环 G74	97
3.18.6 径向切槽多重循环 G75	100
3.19 螺纹切削代码	103
3.19.1 等螺距螺纹切削代码 G32.....	103
3.19.2 刚性螺纹切削代码 G32.1	105
3.19.3 变螺距螺纹切削代码 G34.....	107
3.19.4 Z 轴攻丝循环 G33.....	109
3.19.5 刚性攻丝 G84、G88	110
3.19.6 螺纹切削循环 G92.....	112
3.19.7 多重螺纹切削循环 G76	115
3.20 恒线速控制 G96、恒转速控制 G97	119
3.21 每分钟进给 G98、每转进给 G99.....	119
3.22 附加轴功能	120
3.22.1 附加轴启用.....	120
3.22.2 附加轴实现的运动	121
3.22.3 附加轴坐标显示.....	121
3.23 宏代码	121
3.23.1 宏变量	121
3.23.2 运算命令和转移命令 G65.....	125
3.23.3 宏程序调用代码.....	128
3.24 语句式宏代码	130
3.24.1 算术和逻辑运算	130
3.24.2 转移和循环.....	131
3.25 公英制转换	133
3.25.1 功能概述	133
3.25.2 功能代码 G20/G21.....	134
3.25.3 注意事项	134
第四章 刀尖半径补偿(G41、G42)	135
4.1 刀尖半径补偿的应用	135
4.1.1 概述	135
4.1.2 假想刀尖方向	135

4.1.3	补偿值的设置	139
4.1.4	代码格式	140
4.1.5	补偿方向	140
4.1.6	注意事项	141
4.1.7	应用示例	142
4.2	刀尖半径补偿偏移轨迹说明	143
4.2.1	内侧、外侧概念	143
4.2.2	起刀时的刀具移动	143
4.2.3	偏置方式中的刀具移动	145
4.2.4	偏置取消方式中的刀具移动	150
4.2.5	刀具干涉检查	151
4.2.6	暂时取消补偿向量的代码	153
4.2.7	特殊情况	154

第二篇 操作说明

第一章 操作方式和显示界面	157
1.1 面板划分	157
1.1.1 状态指示	158
1.1.2 编辑键盘	158
1.1.3 显示菜单	159
1.1.4 机床面板	159
1.2 操作方式概述	162
1.3 显示界面	163
1.3.1 位置界面	164
1.3.2 程序界面	167
1.3.3 刀具偏置与磨损、宏变量界面、刀具寿命管理	168
1.3.4 报警界面	170
1.3.5 设置界面	171
1.3.6 状态参数、数据参数、螺补参数界面	173
1.3.7 CNC 诊断、PLC 状态、PLC 数据、机床软面板、版本信息界面	174
第二章 开机、关机及安全防护	177
2.1 开机	177
2.2 关机	177
2.3 超程防护	178
2.3.1 硬件超程防护	178
2.3.2 软件超程防护	178
2.4 紧急操作	179
2.4.1 复位	179
2.4.2 急停	179
2.4.3 进给保持	179
2.4.4 切断电源	179
第三章 手动操作	180
3.1 坐标轴移动	180
3.1.1 手动进给	180
3.1.2 手动快速移动	180
3.1.3 速度修调	181
3.2 其它手动操作	182
3.2.1 逆时针转、顺时针转、停止控制	182
3.2.2 主轴点动	182
3.2.3 冷却液控制	183
3.2.4 润滑控制	183
3.2.5 卡盘控制	183
3.2.6 尾座控制	184
3.2.7 液压控制	184
3.2.8 手动换刀	184
3.2.9 主轴倍率的修调	184
第四章 手脉/单步操作	185

4.1 单步进给.....	185
4.1.1 增量的选择.....	185
4.1.2 移动方向选择	186
4.2 手脉(手摇脉冲发生器)进给	186
4.2.1 增量的选择.....	186
4.2.2 移动轴及方向的选择	187
4.2.3 其它操作	187
4.2.4 说明事项	188
第五章 录入操作.....	189
5.1 代码字的输入	189
5.2 代码字的执行	190
5.3 参数的设置	190
5.4 数据的修改	190
5.5 其它操作.....	190
第六章 程序编辑与管理.....	192
6.1 程序的建立	192
6.1.1 程序段号的生成.....	192
6.1.2 程序内容的输入.....	192
6.1.3 字符的检索.....	193
6.1.4 字符的插入.....	194
6.1.5 字符的删除.....	195
6.1.6 字符的修改.....	195
6.1.7 单程序段的删除.....	196
6.1.8 多个程序段的删除	196
6.1.9 块删除	197
6.1.10 宏程序编辑.....	198
6.2 程序注释.....	199
6.2.1 程序注释的建立.....	199
6.2.2 程序注释的修改.....	199
6.3 程序的删除	200
6.3.1 单个程序的删除.....	200
6.3.2 全部程序的删除.....	200
6.3.3 程序区初始化	200
6.4 程序的选择	200
6.4.1 检索法	200
6.4.2 扫描法	201
6.4.3 光标确认法.....	201
6.5 程序的执行	201
6.6 程序的改名	202
6.7 程序的复制.....	202
6.8 程序管理.....	202
6.8.1 程序目录	202
6.8.2 程序个数与已存个数	202
6.8.3 存储容量和已用容量	202

6.9 编辑方式下允许的其他操作	202
第七章 刀具偏置与对刀	204
7.1 定点对刀	204
7.2 试切对刀	205
7.3 回机床零点对刀	206
7.4 刀具偏置值的设置与修改	208
7.4.1 刀具偏置值的设置	209
7.4.2 刀具偏置值的修改	209
7.4.3 通信方式下修改刀偏	209
7.4.4 刀具偏置值清零	210
7.4.5 刀具磨损值设置与修改	210
7.4.6 刀具偏置值的锁定与解锁	210
7.4.7 0号刀偏平移工件坐标系	211
第八章 自动操作	213
8.1 自动运行	213
8.1.1 运行程序的选择	213
8.1.2 自动运行的启动	214
8.1.3 自动运行的停止	214
8.1.4 从任意段自动运行	215
8.1.5 进给、快速速度的调整	215
8.1.6 主轴速度调整	216
8.2 运行时的状态	216
8.2.1 单段运行	216
8.2.2 空运行	217
8.2.3 机床锁住运行	218
8.2.4 辅助功能锁住运行	218
8.2.5 程序段选跳	218
8.3 其它操作	219
第九章 回零操作	220
9.1 程序回零	220
9.1.1 程序零点	220
9.1.2 程序回零的操作步骤	220
9.2 机床回零	221
9.2.1 机床零点	221
9.2.2 机床回零的操作步骤	221
9.3 回零方式下的其它操作	222
第十章 数据的设置、备份和恢复	223
10.1 数据的设置	223
10.1.1 开关设置	223
10.1.2 图形设置	223
10.1.3 参数的设置	225
10.2 数据恢复与备份	229
10.3 权限的设置与修改	230
10.3.1 操作级别的进入	230

10.3.2 操作密码的更改.....	231
10.3.3 操作级别降级.....	232
第十一章 U 盘操作功能.....	234
11.1 文件目录页面.....	234
11.2 常用文件操作功能介绍.....	234
11.2.1 文件夹的展开和返回.....	234
11.2.2 文件复制.....	235
11.2.3 打开 CNC 文件.....	235
第十二章 高级操作 (USB 功能).....	236
12.1 进入高级操作页面.....	236
12.2 操作路径与权限.....	236
12.3 操作说明.....	237
12.4 注意事项.....	238
第十三章 通信.....	239
13.1 GSK 980TDb 通信软件 TDCOMM2A 简介.....	239
13.1.1 文件下载 (PC→CNC).....	240
13.1.2 文件上传 (CNC→PC).....	244
13.1.3 设置选项.....	246
13.2 通信前的准备工作.....	246
13.3 数据的输入 (PC→CNC).....	247
13.3.1 程序的输入.....	247
13.3.2 刀补的输入.....	249
13.3.3 参数的输入.....	250
13.4 数据的输出 (CNC→PC).....	251
13.4.1 单个程序的输出.....	251
13.4.2 全部程序的输出.....	254
13.4.3 刀具偏置的输出.....	254
13.4.4 参数的输出.....	255
13.5 CNC 与 CNC 之间的通信.....	256
第十四章 加工举例.....	258
14.1 程序编制.....	259
14.2 程序的输入.....	260
14.2.1 查看已存的程序.....	260
14.2.2 建立新程序.....	260
14.3 程序校验.....	261
14.3.1 图形设置.....	261
14.3.2 程序的校验.....	262
14.4 对刀及运行.....	262

第三篇 安装连接篇

第一章 安装布局.....	265
1.1 GSK980TDb 连接.....	265
1.1.1 GSK980TDb、GSK980TDb-V 后盖接口布局.....	265
1.1.2 接口说明.....	266
1.2 GSK980TDb 安装.....	266
1.2.1 外形尺寸.....	266
1.2.2 电柜的安装条件.....	266
1.2.3 防止干扰的方法.....	266
第二章 接口信号定义及连接.....	268
2.1 与驱动单元的连接.....	268
2.1.1 驱动接口定义.....	268
2.1.2 指令脉冲信号和指令方向信号.....	268
2.1.3 驱动单元报警信号 nALM.....	268
2.1.4 轴使能信号 nEN.....	269
2.1.5 脉冲禁止信号 nSET.....	269
2.1.6 零点信号 nPC.....	269
2.1.7 与驱动单元的连接.....	271
2.2 与主轴编码器的连接.....	272
2.2.1 主轴编码器接口定义.....	272
2.2.2 信号说明.....	272
2.2.3 主轴编码器接口连接.....	272
2.3 与手脉的连接.....	273
2.3.1 手脉接口定义.....	273
2.3.2 信号说明.....	273
2.4 主轴接口.....	274
2.4.1 主轴接口定义.....	274
2.4.2 普通变频器连接.....	274
2.5 GSK980TDb / GSK980TDb-V 与 PC 机串口的连接.....	275
2.5.1 通信接口定义.....	275
2.5.2 通信接口连接.....	275
2.6 电源接口连接.....	275
2.7 I/O 接口定义:.....	276
2.7.1 输入信号.....	278
2.7.2 输出信号.....	279
2.8 I/O 功能与连接.....	281
2.8.1 行程限位与急停.....	281
2.8.2 换刀控制.....	283
2.8.3 机床回零.....	289
2.8.4 主轴控制.....	296
2.8.5 主轴转速开关量控制.....	299
2.8.6 主轴自动换档控制.....	299
2.8.7 主轴八点定向功能.....	301

2.8.8	主轴 Cs 轴控制功能	303
2.8.9	多主轴功能	305
2.8.10	刚性攻丝功能	308
2.8.11	外接循环启动和进给保持	308
2.8.12	冷却泵控制	309
2.8.13	润滑控制	309
2.8.14	卡盘控制	311
2.8.15	尾座控制	313
2.8.16	压力低检测	314
2.8.17	液压控制(仅适应于 980TDb-V)	315
2.8.18	防护门检测	315
2.8.19	程序段选跳	316
2.8.20	CNC 宏变量	316
2.8.21	三色灯	317
2.8.22	外接倍率	317
2.8.23	外接手轮	317
2.8.24	档位/刀号显示(仅适应于 980TDb-V)	318
2.9	电气图常用符号对照	318
第三章	参数说明	319
3.1	参数说明（按顺序排序）	319
3.1.1	状态参数	319
3.1.2	数据参数	326
3.1.3	PLC K 参数（标准 PLC 定义）	346
3.2	参数说明（按功能排序）	348
3.2.1	X、Z、Y、4th、5th 轴控制逻辑	348
3.2.2	加减速控制	350
3.2.3	精度补偿	351
3.2.4	机床安全防护	354
3.2.5	机床回零	354
3.2.6	螺纹功能	359
3.2.7	主轴控制	360
3.2.8	刀具补偿	363
3.2.9	刀具寿命管理功能	364
3.2.10	刀具磨损相关参数	364
3.2.11	编辑与显示	364
3.2.12	通信设置	365
3.2.13	和手脉相关的参数	365
3.2.14	PLC 轴控功能	365
3.2.15	跳转功能	365
3.2.16	自动对刀功能	366
3.2.17	公英制输入输出功能	366
3.2.18	和圆弧车削有关的参数	367
3.2.19	和附加轴有关的参数	367
第四章	机床调试方法与步骤	369

4.1 急停与限位	369
4.2 驱动单元设置	369
4.3 齿轮比调整	369
4.4 加减速特性调整	370
4.5 机床零点调整	371
4.6 主轴功能调整	373
4.6.1 主轴编码器	373
4.6.2 主轴制动	373
4.6.3 主轴转速开关量控制	373
4.6.4 主轴转速模拟电压控制	373
4.7 反向间隙补偿	374
4.8 刀架调试	375
4.9 单步/手脉调整	375
4.10 其它调整	375
第五章 诊断信息	377
5.1 CNC 诊断	377
5.1.1 I/O 固定地址诊断信息	377
5.1.2 CNC 轴运动状态和数据诊断信息	377
5.1.3 按键诊断	378
5.1.4 其它	379
5.2 PLC 状态	379
5.2.1 通用输入 X 地址（机床→PLC，标准 PLC 梯形图定义）	379
5.2.2 通用输出 Y 地址（PLC→机床，标准 PLC 梯形图定义）	380
5.2.3 机床面板	382
5.2.4 F 地址（CNC→PLC）	384
5.2.5 G 地址（PLC→CNC）	390
5.2.6 A 地址（信息显示请求信号，标准 PLC 定义）	394
5.2.7 K 地址（K 参数，标准 PLC 定义）	395
5.3 PLC 数据	398
5.3.1 定时器地址 T（标准 PLC 定义）	398
5.3.2 计数器地址 C（标准 PLC 定义）	398
5.3.3 定时器预置值地址 DT（标准 PLC 定义）	398
5.3.4 计数器预置值地址 DC（标准 PLC 定义）	399
第六章 记忆型螺距误差补偿功能	400
6.1 功能说明	400
6.2 规格说明	400
6.3 参数设定	400
6.3.1 螺补功能	400
6.3.2 螺距误差补偿原点	400
6.3.3 补偿间隔	400
6.3.4 补偿量	401
6.4 补偿量设定的注意事项	401
6.5 各种补偿参数设定举例	401

附 录

附录一	GSK980TDb、GSK980TDb-V 外形尺寸	405
附录二	GSK980TDb-B 外形尺寸	406
附录三	附加面板 AP01 外形尺寸	406
附录四	附加面板 AP02 外形尺寸	407
附录五	附加面板 AP03 外形尺寸	407
附录六	I/O 分线器 MCT01A 外形尺寸	408
附录七	I/O 分线器 MCT02 外形尺寸	408
附录八	出厂标准参数	409
附录九	报警一览表	415
附录十	常用操作一览表	421

第一篇

编程说明

第一章 编程基础

1.1 GSK980TDb 介绍

1.1.1 产品简介

GSK980TDb 是基于 GSK980TDa 升级软硬件推出的新产品，可控制 5 个进给轴（含 C 轴）、2 个模拟主轴，2ms 高速插补，0.1 μ m 控制精度，显著提高了零件加工的效率、精度和表面质量。新增 USB 接口，支持 U 盘文件操作和程序运行。作为 GSK980TDa 的升级产品，GSK980TDb（GSK980TDb_V）是经济型数控车床技术升级的最佳选择。



GSK980TDb



GSK980TDb-V

- X、Z、Y、4th、5th 五轴控制，Y、4th、5th 轴的轴名、轴型可定义
- 2ms 插补周期，控制精度 1 μ m、0.1 μ m 可选
- 最高速度 60m/min（0.1 μ m 时最高速度 24m/min）
- 适配伺服主轴可实现主轴连续定位、刚性攻丝、刚性螺纹加工
- 内置多 PLC 程序，当前运行的 PLC 程序可选择
- G71 代码支持凹槽外形轮廓的循环切削
- 支持语句式宏代码编程，支持带参数的宏程序调用
- 支持公制/英制编程，具有自动对刀、自动倒角、刀具寿命管理功能
- 支持中文、英文、西班牙文、俄文显示，由参数选择
- 具备 USB 接口，支持 U 盘文件操作、系统配置和软件升级
- 2 路 0V~10V 模拟电压输出，支持双主轴控制
- 1 路手脉输入，支持手持单元

- 41 点通用输入/36 点通用输出
- 外形安装尺寸、指令系统与 GSK980TDa 完全兼容

1.1.2 技术规格

■ 控制轴数

- ◆ 控制轴数：5 轴（X、Z、Y、4th、5th）
- ◆ 联动轴数：3 轴
- ◆ PLC 控制轴数：3 轴（X、Z、Y）

■ 进给轴功能

- ◆ 最小输入增量：0.001mm（0.0001inch）和 0.0001mm（0.00001inch）可选
- ◆ 最小指令增量：0.001mm（0.0001inch）和 0.0001mm（0.00001inch）可选
- ◆ 最大行程：±99999999×最小指令增量
- ◆ 快速移动速度：最小指令增量为 0.001mm 时最高 60m/min，最小指令增量为 0.0001mm 时最高 24m/min
- ◆ 快速倍率：F0、25%、50%、100%共四级实时修调
- ◆ 进给倍率：0~150%共十六级实时修调
- ◆ 插补方式：直线插补、圆弧插补(支持三点圆弧插补)、螺纹插补、椭圆插补、抛物线插补、极坐标插补、圆柱插补和刚性攻丝
- ◆ 自动倒角功能

■ 螺纹功能

- ◆ 普通螺纹(跟随主轴)/刚性螺纹
- ◆ 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、角度和速度特性可设定
- ◆ 螺纹螺距：0.01mm~500mm 或 0.06 牙/英寸~2540 牙/英寸

■ 加减速功能

- ◆ 切削进给：直线式
- ◆ 快速移动：直线式、S 型
- ◆ 螺纹切削：直线式、指数式可选
- ◆ 加减速的起始速度、终止速度和加减速时间由参数设定

■ 主轴功能

- ◆ 2 路 0V~10V 模拟电压输出，支持双主轴控制
- ◆ 1 路主轴编码器反馈，主轴编码器线数可设定（100p/r~5000p/r）
- ◆ 编码器与主轴的传动比：（1~255）：（1~255）
- ◆ 主轴转速：可由 S 代码或 PLC 信号给定，转速范围 0r/min~9999r/min
- ◆ 主轴倍率：50%~120%共 8 级实时修调
- ◆ 主轴恒线速控制
- ◆ 刚性攻丝

■ 刀具功能

- ◆ 刀具长度补偿
- ◆ 刀尖半径补偿（C 型）
- ◆ 刀具磨损补偿
- ◆ 刀具寿命管理
- ◆ 对刀方式：定点对刀、试切对刀、回参考点对刀、自动对刀
- ◆ 刀偏执行方式：修改坐标方式、刀具移动方式

■ 精度补偿

- ◆ 反向间隙补偿
- ◆ 记忆型螺距误差补偿

■ PLC 功能

- ◆ 两级 PLC 程序，最多 5000 步，第 1 级程序刷新周期 8ms
- ◆ PLC 程序通信下载
- ◆ 支持 PLC 警告和 PLC 报警
- ◆ 支持多 PLC 程序（最多 16 个），当前运行的 PLC 程序可选择
- ◆ 基本 I/O：41 输入/36 输出

■ 人机界面

- ◆ 7.4 英寸宽屏 LCD，分辨率为 234×480
- ◆ 中文、英文、西班牙、俄文等多种语言显示
- ◆ 二维刀具轨迹显示
- ◆ 实时时钟

■ 操作管理

- ◆ 操作方式：编辑、自动、录入、机床回零、手脉/单步、手动、程序回零
- ◆ 多级操作权限管理
- ◆ 报警日志

■ 程序编辑

- ◆ 程序容量：40MB、10000 个程序（含子程序、宏程序）
- ◆ 编辑功能：程序/程序段/字检索、修改、删除
- ◆ 程序格式：ISO 代码，支持语句式宏代码编程，支持相对坐标、绝对坐标和混合坐标编程
- ◆ 程序调用：支持带参数的宏程序调用，4 级子程序嵌套

■ 通信功能

- ◆ RS232：零件程序、参数等文件双向传输，支持 PLC 程序、系统软件串口升级
- ◆ 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

■ 安全功能

- ◆ 紧急停止
- ◆ 硬件行程限位
- ◆ 软件行程检查
- ◆ 数据备份与恢复

■ G 代码表

代码	功 能	代码	功 能	代码	功 能
G00	快速定位	G20	英制单位选择	G72	径向粗车循环
G01	直线插补	G21	公制单位选择	G73	封闭切削循环
G02	顺时针圆弧插补	G28	自动返回机床零点	G70	精加工循环
G03	逆时针圆弧插补	G30	回机床第 2、3、4 参考点	G74	轴向切槽循环
G04	暂停、准停	G31	跳跃机能	G75	径向切槽循环
G05	三点圆弧插补	G32	等螺距螺纹切削	G76	多重螺纹切削循环
G6.2	顺时针椭圆插补	G32.1	刚性螺纹切削	G80	刚性攻丝状态取消
G6.3	逆时针椭圆插补	G33	Z 轴攻丝循环	G84	轴向刚性攻丝
G7.2	顺时针抛物线插补	G34	变螺距螺纹切削	G88	径向刚性攻丝
G7.3	逆时针抛物线插补	G36	自动刀具补偿测量 X	G90	轴向切削循环
G12.1	极坐标插补	G37	自动刀具补偿测量 Z	G92	螺纹切削循环
G7.1	圆柱插补	G40	取消刀尖半径补偿	G94	径向切削循环
G15	极坐标指令取消	G41	刀尖半径左补偿	G96	恒线速控制
G16	极坐标指令	G42	刀尖半径右补偿	G97	取消恒线速控制
G17	平面选择代码	G50	设置工件坐标系	G98	每分进给
G18	平面选择代码	G65	宏代码非模态调用	G99	每转进给
G19	平面选择代码	G66	宏程序模态调用		
G10	数据输入方式有效	G67	取消宏程序模态调用		
G11	取消数据输入方式	G71	轴向粗车循环（支持凹槽）		

1.1.3 气候、环境的适应性

GSK980TDb 贮存运输、工作的环境条件如下：

项 目	工作气候条件	贮存运输气候条件
环境温度	0℃～45℃	-40℃～+70℃
相对湿度	≤90%（不凝露）	≤95%（40℃）
大气压强	86 kPa～106 kPa	86 kPa～106 kPa
海拔高度	≤1000m	≤1000m

1.1.4 电源适应能力

GSK980TDb 在下列交流输入电源的条件下，能正常运行。

电压变化：在(0.85～1.1)×额定交流输入电压（AC220V）的范围内；

频率变化：49Hz～51Hz 连续变化。

1.1.5 防护

GSK980TDb 防护等级不低于 IP20。

1.2 机床数控系统和数控机床

数控机床是由机床数控系统（Numerical Control Systems of machine tools）、机械、电气控制、液压、气动、润滑、冷却等子系统（部件）构成的机电一体化产品，机床数控系统是数控机床的控制核心。机床数控系统由控制装置（Computer Numerical Controller 简称 CNC）、伺服（或步进）电机驱动单元、伺服（或步进）电机等构成。

数控机床的工作原理：根据加工工艺要求编写加工程序（以下简称程序）并输入 CNC，CNC 按加工程序向伺服（或步进）电机驱动单元发出运动控制代码，伺服（或步进）电机通过机械传动机构完成机床的进给运动；程序中的主轴起停、刀具选择、冷却、润滑等逻辑控制代码由 CNC 传送给机床电气控制系统，由机床电气控制系统完成按钮、开关、指示灯、继电器、接触器等输入输出器件的控制。目前，机床电气控制通常采用可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller 简称 PLC），PLC 具有体积小、应用方便、可靠性高等优点。由此可见，运动控制和逻辑控制是数控机床的主要控制任务。

GSK980TDb 车床 CNC 同时具备运动控制和逻辑控制功能，可完成数控车床的二轴运动控制，还具有内置式 PLC 功能。根据机床的输入、输出控制要求编写 PLC 程序（梯形图）并下载到 GSK980TDb，就能实现所需的机床电气控制要求，方便了机床电气设计，也降低了数控机床成本。

实现 GSK980TDb 车床 CNC 控制功能的软件分为系统软件（以下简称 NC）和 PLC 软件（以下简称 PLC）二个模块，NC 模块完成显示、通信、编辑、译码、插补、加减速等控制，PLC 模块完成梯形图解释、执行和输入输出处理。

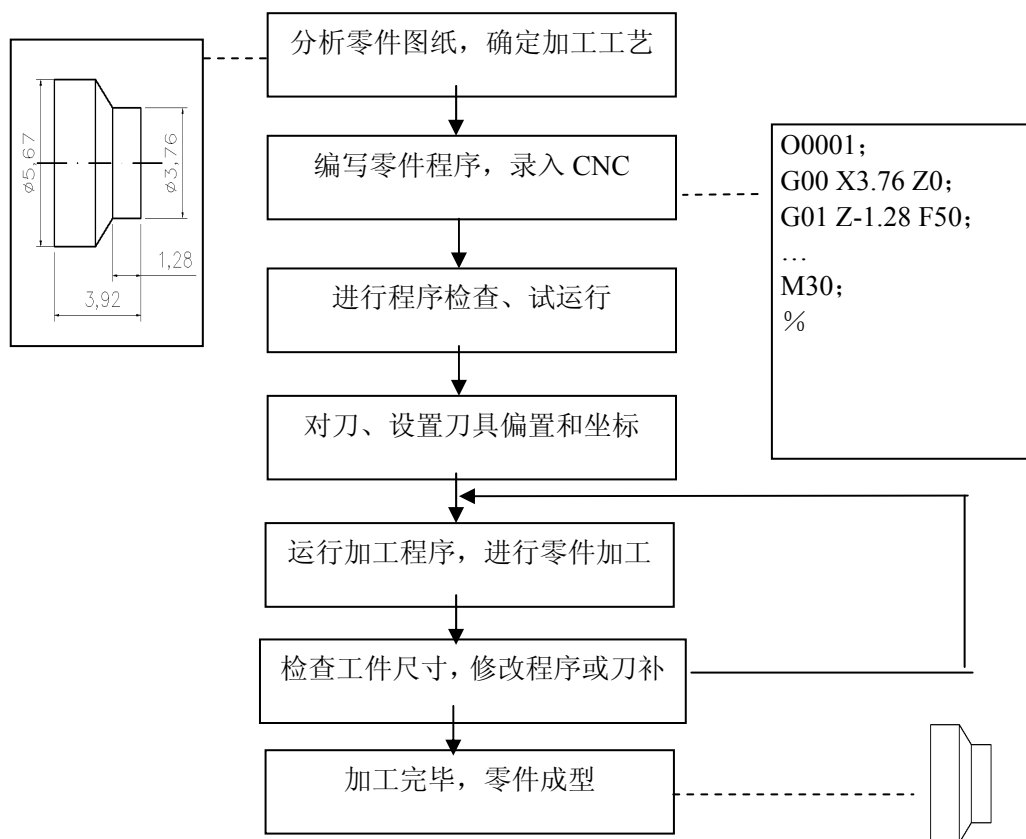
GSK980TDb 车床 CNC 出厂时已装载了标准 PLC 程序（特殊订货除外），在后述功能、操作说明时，涉及到 PLC 控制功能的说明将按标准 PLC 程序的控制逻辑描述，说明书中以“标准 PLC 功能”来标识。机床厂家可能会修改或重新编写 PLC 程序，因此，由 PLC 控制的功能和操作请参照机床厂家的操作说明书。



图1-1

编程就是把零件的外形尺寸、加工工艺过程、工艺参数、刀具参数等信息，按照CNC专用的编程代码编写加工程序的过程。数控加工就是CNC按加工程序的要求，控制机床完成零件加工的过程。

数控加工的工艺流程如图1-2。



1.3 编程基本知识

1.3.1 坐标轴定义

下图为数控车床示意图。

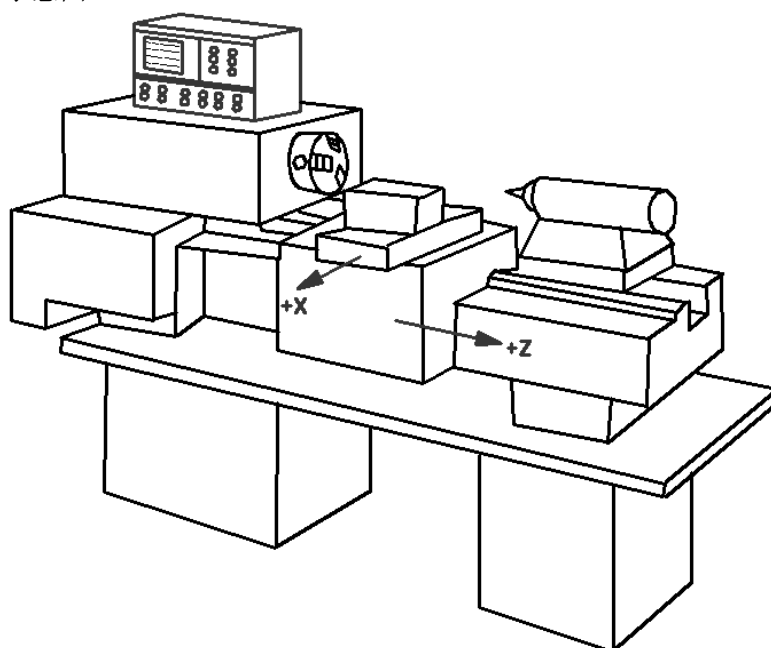


图 1-3

GSK980TDb 使用 X 轴、Z 轴组成的直角坐标系，X 轴与主轴轴线垂直，Z 轴与主轴轴线方向平行，接近工件的方向为负方向，离开工件的方向为正方向。

按刀座与机床主轴的相对位置划分，数控车床有前刀座坐标系和后刀座坐标系，图 1-4 为前刀座的坐标系，图 1-5 为后刀座的坐标系。从图中可以看出，前、后刀座坐标系的 X 轴方向正好相反，而 Z 轴方向是相同的。在以后的图示和例子中，用前刀座坐标系来说明编程的应用。

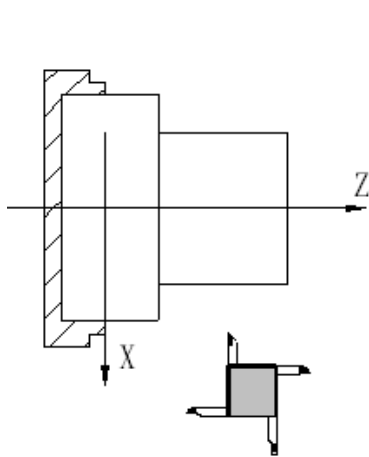


图 1-4 前刀座的坐标系

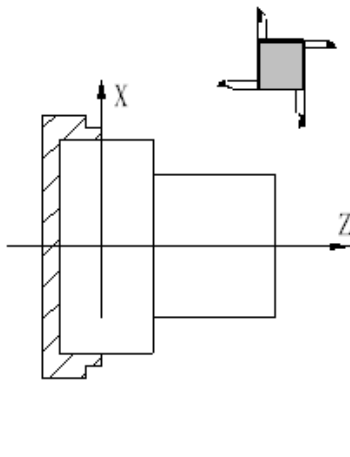


图 1-5 后刀座的坐标系

1.3.2 机床坐标系、机床零点和机床参考点

机床坐标系是 CNC 进行坐标计算的基准坐标系，是机床固有的坐标系。机床零点是机床上一个固定点，由安装在机床上的零点开关或回零开关决定。通常情况下回零开关安装在 X 轴和 Z 轴正方向的最大行程处。机床参考点是机床零点偏移数据参数 №114、№115 的值后的位置。当数据参数 №114、№115 的设置值均为 0 时，机床参考点与机床零点重合。机床参考点的坐标为数据参数 №120、№121 设置的值。执行机床回零、G28 代码回零操作就是回机床参考点位置。进行机床回零操作、回到机床参考点后，GSK980TDb 建立了就以 №120、№121 设置的值为参考点的机床坐标系。机床第 2，3，4 参考点请详见本篇 3.10 节。

注：如果车床上没有安装零点开关，请不要进行机床回零操作，否则可能导致运动超出行程限制、机械损坏。

1.3.3 工件坐标系和程序零点

工件坐标系是按零件图纸设定的直角坐标系，又称浮动坐标系。当零件装夹到机床上后，根据工件的尺寸用 G50 设置刀具当前位置的绝对坐标，在 CNC 中建立工件坐标系。通常工件坐标系的 Z 轴与主轴轴线重合，X 轴位于零件的首端或尾端。工件坐标系一旦建立便一直有效，直到被新的工件坐标系所取代。

用 G50 设定工件坐标系的当前位置称为程序零点，执行程序回零操作后就回到此位置。

注：在上电后如果没有用 G50 设定工件坐标系，请不要执行回程序零的操作，否则会产生报警。

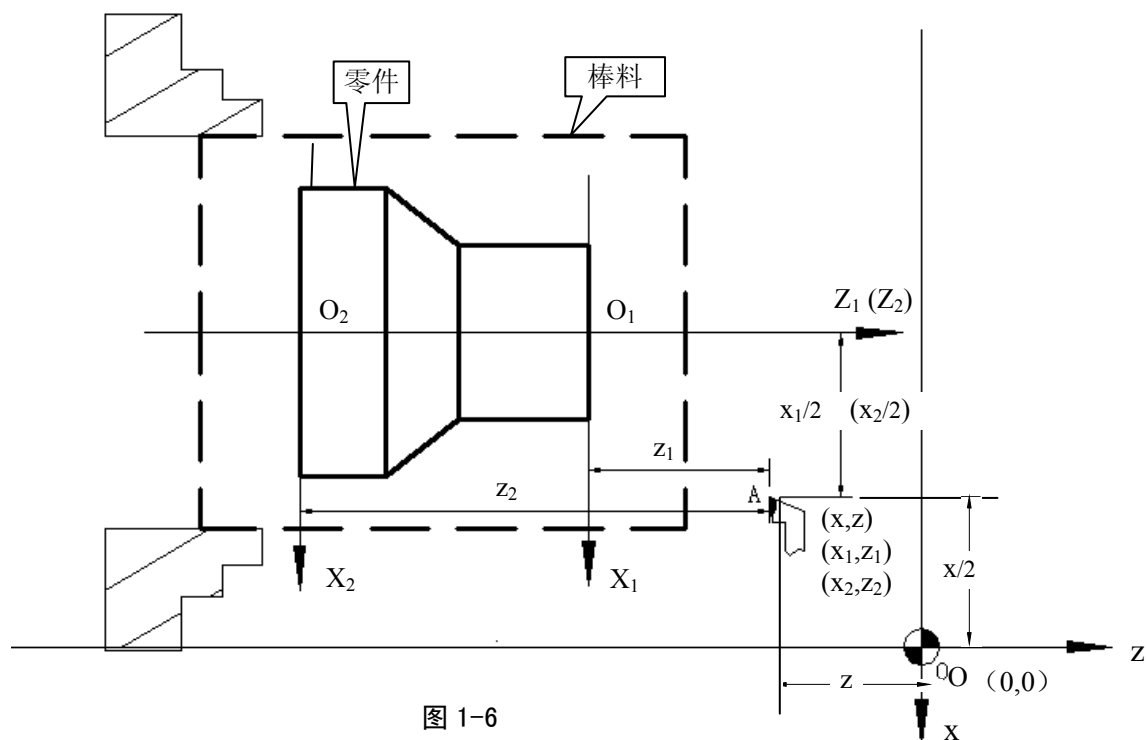


图 1-6

图中，XOZ 为机床坐标系， $X_1O_1Z_1$ 为 X 坐标轴在工件首端的工件坐标系， $X_2O_2Z_2$ 为 X 坐标轴在工件尾端的工件坐标系，O 为机床零点，A 为刀尖，A 在上述三坐标系中的坐标如下：

A 点在机床坐标系中的坐标为 (x, z) ；

A 点在 $X_1O_1Z_1$ 坐标系中的坐标为 (x_1, z_1) ；

A 点在 $X_2O_2Z_2$ 坐标系中的坐标为 (x_2, z_2) ；

1.3.4 插补功能

插补是指 2 个或多个轴同时运动，运动合成的轨迹符合确定的数学关系，构成二维（平面）或三维（空间）的轮廓，这种运动控制方式也称为**轮廓控制**。插补时控制的运动轴称为联动轴，联动轴的移动量、移动方向和移动速度在整个运动过程中同时受控，以形成需要的合成运动轨迹。只控制 1 轴或多轴的运动终点，不控制运动过程的运动轨迹，这种运动控制方式称为**定位控制**。

GSK980TDb 的 X 轴和 Z 轴为联动轴，属于 2 轴联动 CNC。GSK980TDb 具有直线、圆弧和螺纹插补功能。

直线插补：X 轴和 Z 轴的合成运动轨迹为从起点到终点的一条直线。

圆弧插补：X 轴和 Z 轴的合成运动轨迹为半径由 R 指定、或圆心由 I、K 指定的从起点到终点的圆弧。

螺纹插补：主轴旋转的角度决定 X 轴或 Z 轴或两轴的移动量，使刀具在随主轴旋转的回转体工件表面形成螺旋形切削轨迹，实现螺纹车削。螺纹插补方式时，进给轴跟随主轴的旋转运动，主轴旋转一周螺纹切削的长轴移动一个螺距，短轴与长轴进行直线插补。

示例：

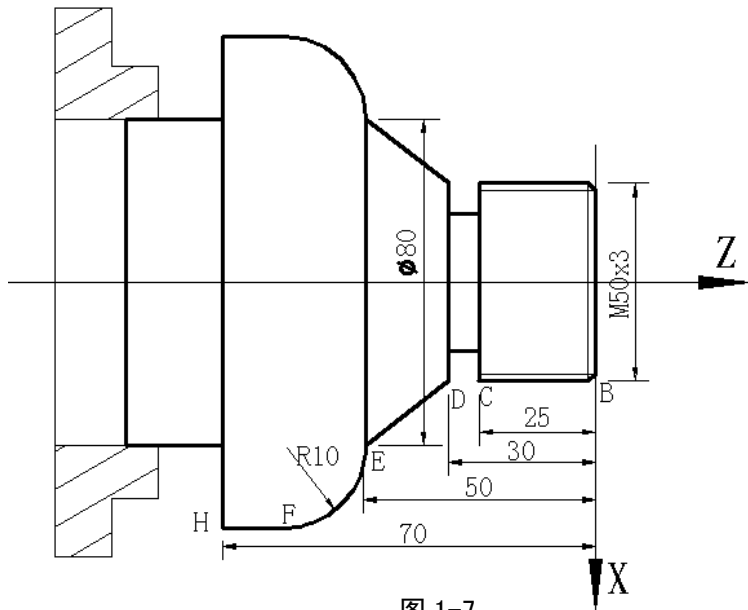


图 1-7

```
...
G32 W-27 F3;          (B→C; 螺纹插补)
G1 X50 Z-30 F100;
G1 X80 Z-50;          (D→E; 直线插补)
G3 X100 W-10 R10;     (E→F; 圆弧插补)
...
M30;
```

1.3.5 绝对坐标编程和相对坐标编程

编写程序时，需要给定轨迹终点或目标位置的坐标值，按编程坐标值类型可分为：**绝对坐标编程**、**相对坐标编程**和**混合坐标编程**三种编程方式。

使用 X、Z 轴的绝对坐标值编程（用 X、Z 表示）称为**绝对坐标编程**；

使用 X、Z 轴的相对位移量（以 U、W 表示）编程称为**相对坐标编程**；

GSK980TDb 允许在同一程序段 X、Z 轴分别使用绝对编程坐标值和相对位移量编程，称为**混合坐标编程**。

示例：A→B 直线插补。

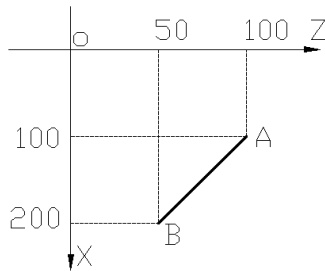


图 1-8

```
绝对坐标编程: G01 X200. Z50.;
相对坐标编程: G01 U100. W-50.;
混合坐标编程: G01 X200. W-50.; 或 G01 U100. Z50.;
```

注：当一个程序段中同时有指令地址 X、U 或 Z、W 时，绝对坐标编程地址 X、Z 有效。

```
例如：G50 X10. Z20.;
      G01 X20. W30. U20. Z30.; 【此程序段的终点坐标为（X20，Z30）】
```

1.3.6 直径编程和半径编程

按编程时 X 轴坐标值以直径值还是半径值输入可分为：直径编程、半径编程。

直径编程：状态参数 NO.001 的 Bit2 位为 0 时，程序中 X 轴的编程值按直径值输入，此时，X 轴的坐标以直径值显示。

半径编程：状态参数 NO.001 的 Bit2 位为 1 时，程序中 X 轴的编程值按半径值输入，此时，X 轴的坐标以半径值显示。

与直径编程或半径编程的设置有关的地址如下表：

地址	说 明	直径编程	半径编程
X	X 轴坐标	直径值表示	半径值表示
	G50 设定 X 轴坐标		
U	X 轴移动增量	直径值表示	半径值表示
	G71、G72、G73 代码中 X 轴精加工余量		
R	G74 中切削到终点时候的退刀量	直径值表示	直径值表示

除了上表中所列举的地址之外的其它的地址、数据，如圆弧的半径、G90 的锥度等 X 轴的编程值均按半径值输入，与直径编程或半径编程的设置无关。

注：在本使用手册后述的说明中，如没有特别指出，均采用直径编程。

1.4 程序的构成

为了完成零件的自动加工，用户需要按照 CNC 的编程格式编写零件程序（简称程序）。CNC 执行程序完成机床进给运动、主轴起停、刀具选择、冷却、润滑等控制，从而实现零件的加工。程序示例：

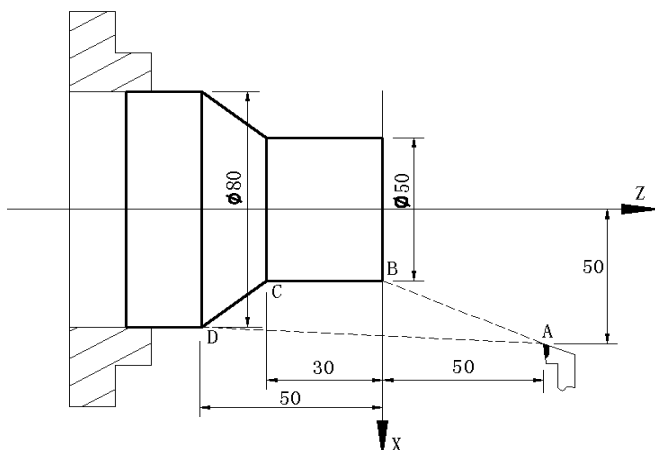


图 1-9

O0001	;	(程序名)
N0005	G0 X100 Z50;	(快速定位至 A 点)
N0010	M12;	(夹紧工件)
N0015	T0101;	(换 1 号刀执行 1 号刀偏)
N0020	M3 S600;	(启动主轴, 置主轴转速 600r/min)
N0025	M8	(开冷却液)
N0030	G1 X50 Z0 F600;	(以 600mm/min 速度靠近 B 点)
N0040	W-30 F200;	(从 B 点切削至 C 点)
N0050	X80 W-20 F150;	(从 C 点切削至 D 点)
N0060	G0 X100 Z50;	(快速退回 A 点)
N0070	T0100;	(取消刀偏)
N0080	M5 S0;	(停止主轴)
N0090	M9;	(关冷却液)

N0100M13;(松开工件)

N0110M30;(程序结束, 关主轴、冷却液)

N0120%

执行完上述程序, 刀具将走出 A→B→C→D→A 的轨迹。

1.4.1 程序的一般结构

程序是由以“OXXXX”（程序名）开头、以“%”号结束的若干行程序段构成的。程序段是以程序段号开始（可省略），以“;”或“*”结束的若干个代码字构成。程序的一般结构如图 1-10 所示。

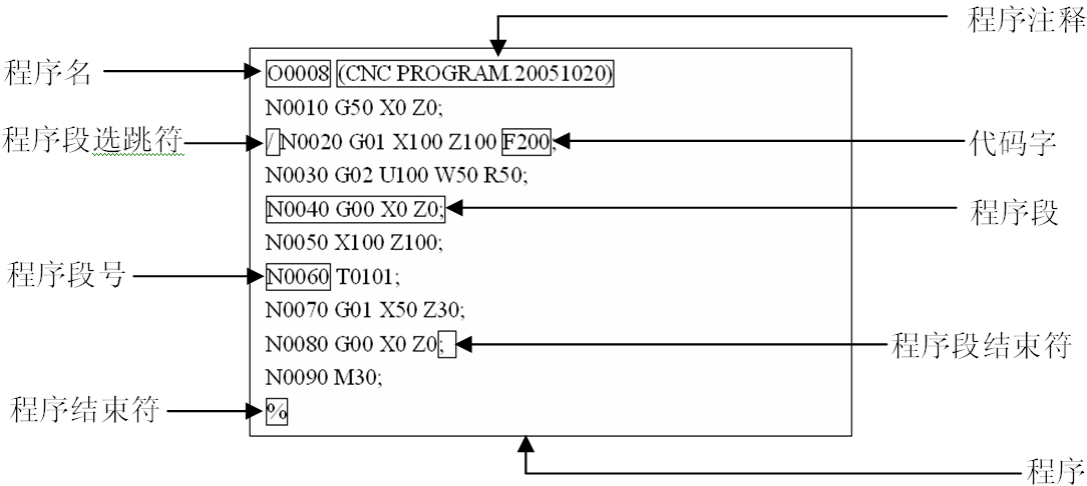
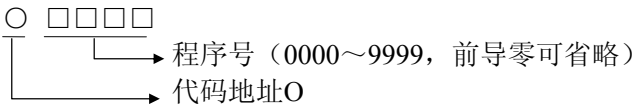


图 1-10 程序的一般结构

程序名

GSK980TDb最多可以存储10000个程序，为了识别区分各个程序，每个程序都有唯一的程序名（程序名不允许重复），程序名位于程序的开头由O及其后的四位数字构成。



代码字

代码字是用于命令CNC完成控制功能的基本代码单元，代码字由一个英文字母（称代码地址）和其后的数值（称为代码值，为有符号数或无符号数）构成。代码地址规定了其后代码值的意义，在不同的代码字组合情况下，同一个代码地址可能有不同的意义。表1-2为GSK980TDb所有代码字的一览表。

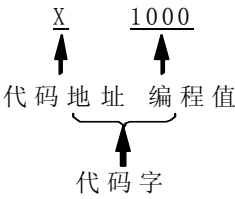


表 1-2 代码字一览表

代码地址	编程值取值范围	功 能 意 义	单 位
O	0~9999	程序名	
N	0~9999	程序段号	
G	00~99	准备功能	
X	-99999999~99999999	X 轴坐标	与 IS-B、IS-C 有关
	0~99999.999(s)	暂停时间	
Z	-99999999~99999999	Z 轴坐标	与 IS-B、IS-C 有关
Y	-99999999~99999999	Y 轴坐标	与 IS-B、IS-C 有关

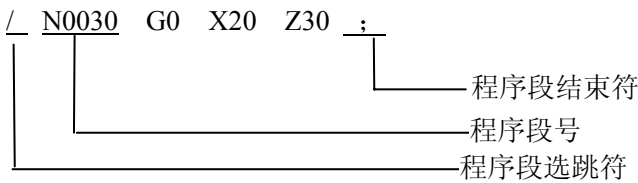
代码地址	编程值取值范围	功 能 意 义	单 位
U	-99999999~99999999	X 轴增量	与 IS-B、IS-C 有关
	0~99999.999(s)	暂停时间	
	-99999~99999	G71、G72、G73 代码中 X 轴精加工余量	与 IS-B、IS-C 有关
	1~99999	G71 中切削深度	与 IS-B、IS-C 有关
	-99999999~99999999	G73 中 X 轴退刀距离	与 IS-B、IS-C 有关
W	-99999999~99999999	Z 轴增量	与 IS-B、IS-C 有关
	1~99999	G72 中切削深度	与 IS-B、IS-C 有关
	-99999~99999	G71、G72、G73 代码中 Z 轴精加工余量	与 IS-B、IS-C 有关
	-99999999~99999999	G73 中 Z 轴退刀距离	与 IS-B、IS-C 有关
V	-99999999~99999999	Y 轴增量	与 IS-B、IS-C 有关
R	-99999999~99999999	圆弧半径	与 IS-B、IS-C 有关
	1~99999	G71、G72 循环退刀量	与 IS-B、IS-C 有关
	1~9999 (次)	G73 中粗车循环次数	
	1~99999	G74、G75 中切削后的退刀量	与 IS-B、IS-C 有关
	1~99999	G74、G75 中切削到终点时候的退刀量	与 IS-B、IS-C 有关
	1~99999999	G76 中精加工余量	与 IS-B、IS-C 有关
	-99999999~99999999	G90、G92、G94、G96 中锥度	与 IS-B、IS-C 有关
I	-99999999~99999999	圆弧中心相对起点在 X 轴矢量	与 IS-B、IS-C 有关
	0.06~25400 (牙/英寸)	英制螺纹牙数	
K	-99999999~99999999	圆弧中心相对起点在 Z 轴矢量	与 IS-B、IS-C 有关
F	0~8000 (mm/min)	分进给速度	
	0.0001~500(mm/r)	转进给速度	
	0.001~500 (mm)	公制螺纹导程	
S	0~9999 (r/min)	主轴转速指定	
	00~04	多档主轴输出	
T	01~32	刀具功能	
M	00~99	辅助功能输出、程序执行流程	
	9000~9999	子程序调用	
P	0~9999999 (0.001s)	暂停时间	
	0~9999	调用的子程序号	
	0~999	子程序调用次数	
	0~9999999	G74、G75 中 X 轴循环移动量	与 IS-B、IS-C 有关
		G76 中螺纹切削参数	
	0~9999	复合循环代码精加工程序段中起始程序段号	
	1~9999999	G7.2、G7.3 中抛物线开口大小	与 IS-B、IS-C 有关
Q	0~9999	复合循环代码精加工程序段中结束程序段号	
	0~9999999	G74、G75 中 Z 轴循环移动量	与 IS-B、IS-C 有关
	1~9999999	G76 中第一次切入量	与 IS-B、IS-C 有关
	1~9999999	G76 中最小切入量	与 IS-B、IS-C 有关
	0~360000	G32 中起始角，指主轴一转信号与螺纹切削起点的偏移角度	
	0~9999	G6.2、G6.3 中椭圆长轴与 Z 轴的夹角	
	0~9999	G7.2、G7.3 中椭圆长轴与 Z 轴的夹角	
A	0~99999999	G6.2、G6.3 中椭圆长半轴长	与 IS-B、IS-C 有关

第一章 编程基础

代码地址	编程值取值范围	功 能 意 义	单 位
B	0～99999999	G6.2、G6.3 中椭圆短半轴长	与 IS-B、IS-C 有关
H	01～99	G65 中运算符	

程序段

程序段由若干个代码字构成，以“；”或“*”结束，是CNC程序运行的基本单位。程序段之间用字符“；”或“*”分开，本手册中用“；”表示。示例如下：



一个程序段中可输入若干个代码字，也允许无代码字而只有“；”号（EOB键）结束符。有多个代码字时，代码字之间必须输入一个或一个以上空格。

在同一程序段中，除N、G、S、T、H、L等地址外，其它的地址只能出现一次，否则将产生报警（代码字在同一个程序段中被重复指令）。N、S、T、H、L代码字在同一程序段中重复输入时，相同地址的最后一个代码字有效。同组的G代码在同一程序段中重复输入时，最后一个G代码有效。


程序段号

程序段号由地址N和后面四位数构成：N0000～N9999，前导零可省略。程序段号应位于程序段的开头，否则无效。

程序段号可以不输入，但程序调用、跳转的目标程序段必须有程序段号。程序段号的顺序可以是任意的，其间隔也可以不相等，为了方便查找、分析程序，建议程序段号按编程顺序递增或递减。

如果在开关设置页面将“自动序号”设置为“开”，将在插入程序段时自动生成递增的程序段号，程序段号增量由参数No42设定。

程序段选跳符

如在程序执行时不执行某一程序段（而又不想删除该程序段），就在该程序段前插入“/”，并打开程序段选跳开关。程序执行时此程序段将被跳过、不执行。如果程序段选跳开关未打开，即使程序段前有“/”该程序段仍会执行。

程序结束符

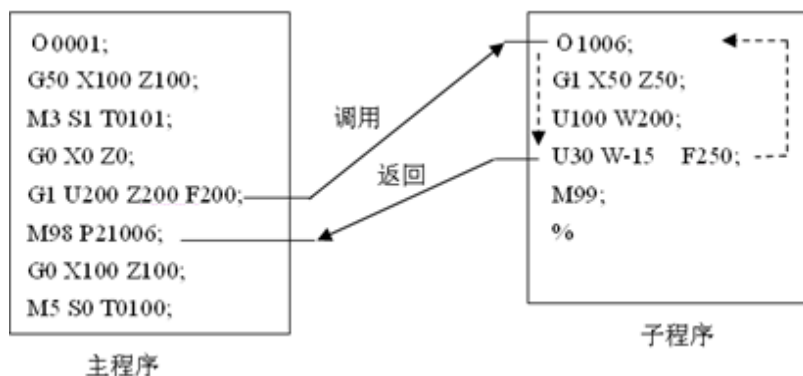
“%”为程序文件的结束符，在通信传送程序时，“%”为通信结束标志。新建程序时，CNC自动在程序尾部插入“%”。

程序注释

为方便用户查找程序，每个程序可编辑不超过20个字符（10个汉字）的程序注释，程序注释位于程序名之后的括号内，在CNC上只能用英文字母和数字编辑程序注释；在PC机上可用中文编辑程序注释，程序下载至CNC后，CNC可以显示中文程序注释。

1.4.2 主程序和子程序


为简化编程，当相同或相似的加工轨迹、控制过程需要多次使用时，就可以把该部分的程序指令编辑为独立的程序进行调用。调用该程序的程序称为**主程序**，被调用的程序（以M99结束）称为**子程序**。子程序和主程序一样占用系统的程序容量和存储空间，子程序必须有自己独立的程序名，子程序可以被其它任意主程序调用，也可以独立运行。子程序结束后就返回到主程序中继续执行，见下图所示。









1.5 程序的运行

1.5.1 程序运行的顺序

必须在自动操作方式下才能运行当前打开的程序，GSK980TDb不能同时打开2个或更多程序，因此，GSK980TDb在任一时刻只能运行一个程序。打开一个程序时，光标位于第一个程序段的行首，在编辑操作

方式下可以移动光标。在自动操作方式的运行停止状态，用循环启动信号（机床面板的  键或外接循环启动信号）从当前光标所在的程序段启动程序的运行，通常按照程序段编写的先后顺序逐个程序段执行，直到执行了M02或M30代码，程序运行停止。光标随着程序的运行而移动，始终位于当前程序段的行首。在以下情况下，程序运行的顺序或状态会发生改变：

- 程序运行时按了  键或急停按钮，程序运行终止；
- 程序运行时产生了CNC报警或PLC报警，程序运行终止；
- 程序运行时操作方式被切换到了录入、编辑操作方式，程序运行单段停（运行完当前的程序段后，程序运行暂停），切换至自动操作方式，再按  键或外接循环启动信号接通时，从当前光标所在的程序段启动程序的运行；
- 程序运行时操作方式被切换到了手动、手脉、单步、程序回零、机床回零操作方式，程序运行暂停，切换至自动操作方式，再按  键或外接循环启动信号接通时，程序从停止的位置继续运行；
- 程序运行时按了  键或外接暂停信号断开，程序运行暂停，再按  键或外接循环启动信号接通时，程序从停止的位置继续运行；
- 单段开关打开时，每个程序段运行结束后程序运行暂停，需再按  键或外接循环启动信号接通时，从下一程序段继续运行；
- 程序段选跳开关打开，程序段前有“/”的程序段被跳过、不执行；
- 执行G65跳转代码时，转到跳转目标程序段运行；
- 执行G70~73复合循环代码的程序运行顺序比较特殊，详见本篇第三章《G代码》；
- 执行M98或M9000~M9999代码时，调用对应的子程序或宏程序运行；子程序或宏程序运行结束，执行M99代码时，返回主程序中调用程序段的下一程序段运行（如果M99代码规定了返回的目标程序段号，则转到目标程序段运行）；
- 在主程序（该程序的运行不是因其它程序的调用而启动）中执行M99代码时，返回程序第一段继续运行，当前程序将反复循环运行。

1.5.2 程序段内代码字的执行顺序

一个程序段中可以有G、X、Z、F、R、M、S、T等多个代码字，大部分M、S、T代码字由NC解释后送给PLC处理，其它代码字直接由NC处理。M98、M99、M9000~M9999，以及以r/min、 m/min为单位给定主轴转速的S代码字也是直接由NC处理。

当G代码与M00、M01、M02、M30在同一个程序段中时，NC执行完G代码后，才执行M代码，并把对应的M信号送给PLC处理。

当G代码字与M98、M99、M9000~M9999代码字在同一个程序段中时，NC执行完G代码后，才执行这些M代码字（不送M信号给PLC）。

当G代码字与其它由PLC处理的M、S、T代码字在同一个程序段中时，由PLC程序（梯形图）决定M、S、T代码字与G代码字同时执行，或者在执行完G代码后再执行M、S、T代码字，有关代码字的执行顺序应以机床厂家的说明书为准。

GSK980TDb标准PLC程序定义的G、M、S、T代码字在同一个程序段的执行顺序为：

M3、M4、M8、M10、M12、M32、M41、M42、M43、M44、S□□、T□□□□与G代码字同时执行；

M5、M9、M11、M13、M33在执行完G代码字后再执行；

M00、M01、M02、M30在当前程序段其它代码执行完成后再执行。

1.6 基本轴的增量系统

增量系统包括最小输入增量（输入）和最小指令增量（输出）。最小输入增量是编程移动距离的最小单位，最小指令增量是机床上刀具移动的最小单位。两个增量系统都用 mm, inch 或 deg 表示。

此处的基本轴指的是 X、Z 二轴，基本轴的增量系统有 IS-B、IS-C 两种，通过状态参数№001 的 ISC 位来选择。

001							ISC	
-----	--	--	--	--	--	--	-----	--

ISC 0—IS-B（u 级）
 1—IS-C（0.1u 级）

在不同的增量系统下，选择不同的轴脉冲输出方式，可以得到不同的输出速度。通过状态参数№203 的 ABPx 位来选择。

203				ABP5	ABP4	ABPZ	ABPY	ABPX
-----	--	--	--	------	------	------	------	------

ABPn 0—轴输出按‘脉冲+方向’
 1—轴输出按‘AB 相脉冲’

1.6.1 基本轴各增量系统的速度

对应速度 输出方式	u 级（IS-B）		0.1u 级（IS-C）	
	公制机床 (mm/min)	英制机床 (inch/min)	公制机床 (mm/min)	英制机床 (inch/min)
脉冲+方向	60,000	6,000	6,000	600
AB 正交	240,000	24,000	24,000	2,400

1.6.2 基本轴各增量系统的单位

在不同的增量系统、公英制状态下，最小输入增量和最小指令增量不同，如下表：

u 级 (IS-B)		最小输入增量 (输入)	最小指令增量 (输出)
公制机床	公制输入(G21)	0.001 (mm)	0.001 (mm)
		0.001 (deg)	0.001 (deg)
	英制输入(G20)	0.0001 (inch)	0.001 (mm)
		0.001 (deg)	0.001 (deg)
英制机床	公制输入(G21)	0.001 (mm)	0.0001 (inch)
		0.001 (deg)	0.001 (deg)
	英制输入(G20)	0.0001 (inch)	0.0001 (inch)
		0.001 (deg)	0.001 (deg)

0.1u 级 (IS-C)		最小输入增量 (输入)	最小指令增量 (输出)
公制机床	公制输入(G21)	0.0001 (mm)	0.0001 (mm)
		0.0001 (deg)	0.0001 (deg)
	英制输入(G20)	0.00001 (inch)	0.0001 (mm)
		0.0001 (deg)	0.0001 (deg)
英制机床	公制输入(G21)	0.0001 (mm)	0.00001 (inch)
		0.0001 (deg)	0.0001 (deg)
	英制输入(G20)	0.00001 (inch)	0.00001 (inch)
		0.0001 (deg)	0.0001 (deg)

最小输入增量 (输入) 是公制还是英制，可使用 G 代码 G20 或 G21 指定或修改 ISC 参数。
最小指令增量 (输出) 是公制还是英制，取决于机床。由状态参数 NO.004 的 SCW 位设定。

1.6.3 基本轴各增量系统的数据范围

由于增量系统的不同，对应不同的数据范围，见下表

增量系统		指令数据输入范围	数据格式
u 级 (IS-B)	公制输入(G21)	-99999.999 ~ 99999.999 (mm)	5.3
		-99999.999 ~ 99999.999 (deg)	5.3
	英制输入(G20)	-9999.9999 ~ 9999.9999 (inch)	4.4
		-9999.999 ~ 9999.999 (deg)	4.3
0.1u 级 (IS-C)	公制输入(G21)	-9999.9999 ~ 9999.9999 (mm)	4.4
		-9999.9999 ~ 9999.9999 (deg)	4.4
	英制输入(G20)	-999.99999 ~ 999.99999 (inch)	3.5
		-999.9999 ~ 999.9999 (deg)	3.4

注 1: 上面表格中的 5.3 表示 5 位整数，3 位小数。表格中其它类似数据同理。

注 2: 在本使用手册后述的说明中，如没有特别指出代码值的范围和单位，均见此表。

1.6.4 基本轴各增量系统的数据范围及单位

● 速度参数

直线轴速度参数的单位，由机床的类型决定，即公制机床的速度单位是：mm/min；英制机床的速度单位是：0.1inch/min。

直线轴速度参数的范围，由机床类型与增量系统类型共同决定，见下表
如数据参数 No.027 (切削上限速度)：

机床类型	增量系统	直线轴速度单位	参数范围	旋转轴速度单位
公制机床	u 级 (IS-B)	mm/min	10~ 60000	deg/min
	0.1u 级 (IS-C)		10~ 6000	
英制机床	u 级 (IS-B)	0.1inch/min	5~60000	
	0.1u 级 (IS-C)		5~6000	

旋转轴不参加公英制转换，故旋转轴速度单位恒为 deg/min；参数范围与公制机床的参数范围相同。

不同增量系统间的切换可能会导致数据参数中设置的最高运行速度超出系统允许的最大范围，故在切换后的首次上电时，请重新修正相关速度参数，以避免意外情况发生。

● 增量参数

直线轴增量参数的单位与范围，由机床类型与增量系统类型共同决定，见下表。

如数据参数№.045（X 轴软件限位）

机床类型	增量系统	直线轴增量单位	直线轴参数范围
公制机床	u 级 (IS-B)	0.001mm	-99,999.999~ 99,999.999
	0.1u 级 (IS-C)	0.0001 mm	-9,999.9999~ 9,999.9999
英制机床	u 级 (IS-B)	0.0001inch	-9,999.9999~ 9,999.9999
	0.1u 级 (IS-C)	0.00001 inch	-999.99999~ 999.99999

旋转轴不参加公英制转换，旋转轴增量参数的单位，由增量系统类型决定。旋转轴增量参数的范围与公制机床的参数范围相同。

机床类型	增量系统	旋转轴速度单位	旋转轴参数范围
公制、英制机床	u 级 (IS-B)	0.001deg	0~ 99999.999
	0.1u 级 (IS-C)	0.0001 deg	0~ 9999.9999

● 编程值输入范围

直线轴编程值输入的单位，由公英制输入状态决定，即公制输入状态时是 mm；英制输入状态时是 inch；

直线轴编程值输入的范围，由公英制输入状态及最小输入增量共同决定。其范围与基本轴输入范围相同，见下表：

增量系统		直线轴编程值输入范围
u 级 (IS-B)	公制输入(G21)	-99999.999 ~ 99999.999(mm)
	英制输入(G20)	-9999.9999 ~ 9999.9999(inch)
0.1u 级 (IS-C)	公制输入(G21)	-9999.9999 ~ 9999.9999(mm)
	英制输入(G20)	-999.99999 ~ 999.99999(inch)

旋转轴不进行公英制状态转换，旋转轴编程值输入的单位是 deg，编程值输入的范围见下表：

输入类型	增量系统	旋转轴编程值输入范围
公制、英制输入	u 级 (IS-B)	-99999.999 ~ 99999.999 (deg)
	0.1u 级 (IS-C)	-9999.9999 ~ 9999.9999 (deg)

● 刀补数据

刀补数据的单位，由公英制输入状态决定。即，公制输入下是 mm；英制输入下是 inch。

刀补数据的范围，则限定为 7 个 9（即 9999999）。由公英制输入状态和最小输入增量共同决定。其范围比编程值输入范围小一个数量级，如下表：

输入类型	增量系统	刀补数据输入单位	刀补数据输入范围
公制输入(G21)	u 级 (IS-B)	mm	±9999.999
	0.1u 级 (IS-C)		±999.9999
英制输入(G20)	u 级 (IS-B)	inch	±999.9999
	0.1u 级 (IS-C)		±99.99999

● 螺补数据

直线轴螺补的单位和范围，由机床类型与增量系统类型共同决定。如下表：

机床类型	增量系统	螺补数据输入单位	螺补数据输入范围
公制机床	u 级 (IS-B)	0.001mm	-127~127
	0.1u 级 (IS-C)	0.0001mm	-127~127
英制机床	u 级 (IS-B)	0.0001inch	-127~127
	0.1u 级 (IS-C)	0.00001inch	-127~127

旋转轴不进行公英制转换，旋转轴螺补的输入单位，由最小输入增量决定。如下表：

机床类型	增量系统	螺补数据输入单位	螺补数据输入范围
公制、英制机床	u 级 (IS-B)	0.001deg	-127~127
	0.1u 级 (IS-C)	0.0001 deg	-127~127

1.6.5 基本轴各增量系统的程序地址值的单位与范围

- 螺距定义及范围：

	使用指令	u 级 (IS-B)	0.1u 级 (IS-C)	单位
公制输入 (G21)	F	0.001~500.000	0.0001~500.00	mm/牙[导程]
	I	0.06~25400	0.06~2540	牙[导程]/inch
英制输入 (G20)	F	0.0001~50.00	0.00001~50.0	inch/牙[导程]
	I	0.06~2540	0.06~254	牙[导程]/inch

- 速度 F 定义

G98 分进给时，F 的单位为 mm/min

G99 转进给时，F 定义及范围如下表

增量系统	地址	公制输入	英制输入
IS-B 系统	F (G98)	0~99999.999 (mm/min)	0~99999.999 (mm/min)
IS-C 系统		0~9999.9999 (mm/min)	0~9999.9999 (mm/min)
IS-B 系统	F (G99)	0~500 (mm/r)	0~500 (mm/r)
IS-C 系统		0~50 (mm/r)	0~50 (mm/r)

1.7 附加轴增量系统

在 u 级 (IS-B) 或 0.1u 级 (IS-C) 时的最小增量系统下，如附加轴不参与联动，只是单独用来使用（如，使用附加轴来送料等），在精度要求不高的情况下，附加轴的最小增量输出如果为 0.01，那么其进给速度就要快很多，效率将大大增加。所以附加轴的最小增量系统有时不需要与当前最小增量系统保持一致。本系统为满足用户对附加轴的不同需要，增加了附加轴（Y 轴、4th 轴、5th 轴）的最小增量系统可选的功能。

附加轴的增量系统由状态参数№.187、№.189、№.191 设置，如下所示：

187

YIS1

YIS0

A4IS1、A4IS0：选择第 4 轴的最小增量系统

YIS1	YIS0	Y轴的增量系统	最小输入输出
0	0	与基本轴(XY)的当前增量系统相同	
0	1	IS-A	0.01
1	0	IS-B	0.001
1	1	IS-C	0.0001

189

A4IS1

A4IS0

A4IS1、A4IS0：选择第 4 轴的最小增量系统

A4IS1	A4IS0	4th轴的增量系统	最小输入输出
0	0	与基本轴(XZ)的当前增量系统相同	
0	1	IS-A	0.01
1	0	IS-B	0.001
1	1	IS-C	0.0001

191

A5IS1

A5IS0

A5IS1、A5IS0：选择第 5 轴的最小增量系统

A5IS1	A5IS0	5th轴的增量系统	最小输入输出
0	0	与基本轴(XZ)的当前增量系统相同	
0	1	IS-A	0.01
1	0	IS-B	0.001
1	1	IS-C	0.0001

注：上述表格中的最小输入输出，是在没有考虑公英制和旋转轴的情况下表述的。

1.7.1 附加轴为当前增量系统

当选择了IS-B或IS-C时，附加轴的相关速度与数据范围同1.6节描述。

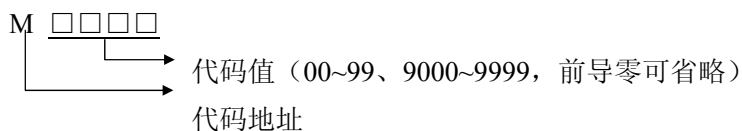
1.7.2 附加轴为 IS-A 增量系统

当选择了IS-A时，附加轴可达到的最大速度分别为IS-B和IS-C的10倍和100倍。相关的数据、参数范围同当前基本轴的增量系统下的范围（可参照1.6节）。

第二章 MST代码

2.1 M 代码（辅助功能）

M代码由代码地址M和其后的1~2位数字或4位数组成，用于控制程序执行的流程或输出M代码到PLC。



M98、M99、M9000~M9999 由 NC 独立处理，不输出 M 代码给 PLC。

M02、M30 已由 NC 定义为程序结束代码，同时也输出 M 代码到 PLC，可由 PLC 程序用于输入输出控制（关主轴、关冷却等）。

M98、M99、M9000~M9999 作为程序调用代码，M02、M30 作为程序结束代码，PLC 程序不能改变上述代码意义。其它 M 代码都输出到 PLC，由 PLC 程序定义代码功能，请参照机床厂家的说明书。

一个程序段中只能有一个 M 代码，当程序段中出现两个或两个以上的 M 代码时，CNC 出现报警。

表 2-1 控制程序执行的流程 M 代码一览表

代 码	功 能
M02	程序运行结束
M30	程序运行结束
M98	子程序调用
M99	从子程序返回；若M99用于主程序结束（即当前程序并非由其它程序调用），程序反复执行
M9000~M9999	调用宏程序（程序号大于9000的程序）

2.1.1 程序结束 M02

代码格式：M02或M2

代码功能：在自动方式下，执行M02代码，当前程序段的其它代码执行完成后，自动运行结束，光标停留在M02代码所在的程序段，不返回程序开头。若要再次执行程序，必须让光标返回程序开头。

除上述NC处理的功能外，M02代码的功能也可由PLC梯形图定义。标准PLC梯形图定义的功能为：执行M02代码后，CNC当前的输出状态保持不变。

2.1.2 程序运行结束 M30

代码格式：M30

代码功能：在自动方式下，执行M30代码，当前程序段的其它代码执行完成后，自动运行结束，加工件数加1，取消刀尖半径补偿，光标返回程序开头（是否返回程序开头由参数决定）。

当CNC状态参数NO.005的BIT4设为0时，光标不回到程序开头；当CNC状态参NO.005的BIT4设为1时，程序执行完毕，光标立即回到程序开头。

除上述NC处理的功能外，M30代码的功能也可由PLC梯形图定义。标准PLC梯形图定义的功能为：执行M30代码后，关闭M03或M04、M08信号输出，同时输出M05信号。

2.1.3 子程序调用 M98

代码格式: M98 P□□□□□□□□

被调用的子程序号 (0000~9999)。当调用次数未输入时, 子程序号的前导 0 可省略; 当输入调用次数时, 子程序号必须为 4 位数; 调用次数 (1~9999), 调用 1 次时, 可不输入

代码功能: 在自动方式下, 执行 M98 代码时, 当前程序段的其它代码执行完成后, CNC 去调用执行 P 指定的子程序, 子程序最多可执行 9999 次。M98 代码在 MDI 下运行无效。

2.1.4 从子程序返回 M99

代码格式: M99 P□□□□

返回主程序将被执行的程序段号 (0000~9999), 前导 0 可以省略。

代码功能: (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, 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 (即当前程序不是由其它程序调用执行), 当前程序将反复执行。M99 代码在 MDI 下运行无效。

示例: 图2-1表示调用子程序 (M99中有P代码字) 的执行路径。图2-2表示调用子程序 (M99中无P代码字) 的执行路径。

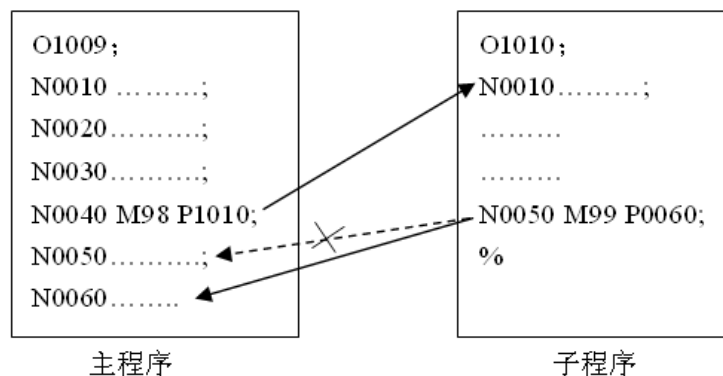


图2-1

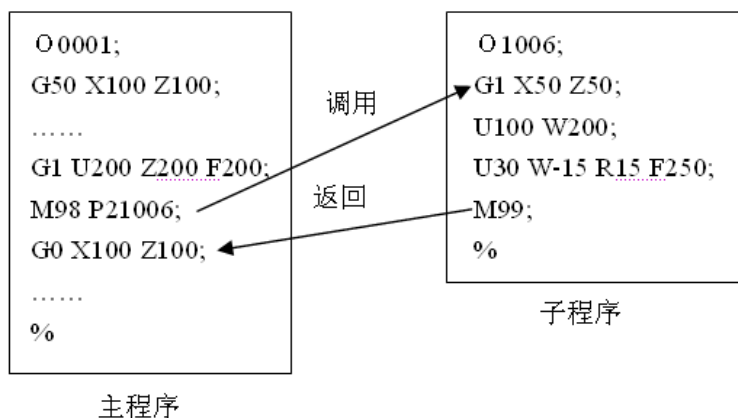


图2-2

The diagram illustrates the nesting of subroutines in a program. It shows a main program (主程序) and four subroutines (子程序) labeled 一重嵌套 (First Nesting), 二重嵌套 (Second Nesting), 三重嵌套 (Third Nesting), and 四重嵌套 (Fourth Nesting). Arrows indicate the flow of control between the programs.

主程序 (Main Program):

```

01001;
...
...
M98P1002;
...
...
M30;

```

子程序 一重嵌套 (Subroutine First Nesting):

```

01002;
...
...
M98P1003;
...
...
M99;

```

子程序 二重嵌套 (Subroutine Second Nesting):

```

01003;
...
...
M98P1004;
...
...
M99;

```

子程序 三重嵌套 (Subroutine Third Nesting):

```

01004;
...
...
M98P1005;
...
...
M99;

```

子程序 四重嵌套 (Subroutine Fourth Nesting):

```

01005;
...
...
...
...
...
M99;

```

The arrows show the flow of control: from the main program to the first nesting, from the first nesting to the second, from the second to the third, and from the third to the fourth. Additionally, there are return arrows from each nesting level back to its caller (e.g., from the first nesting back to the main program, and from each nesting back to its immediate caller).

图2-3 子程序嵌套

代码格式: M □□□□ 9000~9999

宏程序：O9000～O9999程序是为机床厂家预留的专用程序空间，用于机床厂家编辑实现专用功能的子程序，称为宏程序。编辑O9000～O9999程序需具备2级（机床厂级）操作权限，操作权限为3～5级的用户没有修改、运行宏程序的操作权限，只能用宏程序调用代码调用执行。M9000～M9999代码在MDI下运行无效。

除上述代码（M02、M30、M98、M99、M9000~M9999）外，其它 M 代码由 PLC 定义。以下所述为标准 PLC 定义的 M 代码，GSK980TDb 车床 CNC 用于机床控制，M 代码的功能、意义、控制时序及逻辑等请以机床厂家的说明为准。

标准 PLC 梯形图定义的 M 代码

代码	功能	备 注
M00	程序暂停	
M01	程序选择停	
M03	主轴逆时针转	功能互锁，状态保持
M04	主轴顺时针转	
*M05	主轴停止	
M08	冷却液开	功能互锁，状态保持
*M09	冷却液关	
M10	尾座进	功能互锁，状态保持
M11	尾座退	
M12	卡盘夹紧	功能互锁，状态保持
M13	卡盘松开	
M14	主轴位置控制	功能互锁，状态保持
*M15	主轴速度控制	
M20	主轴夹紧	功能互锁，状态保持
*M21	主轴松开	
M24	第2主轴位置控制	功能互锁，状态保持
*M25	第2主轴速度控制	
M32	润滑开	功能互锁，状态保持

代码	功能	备 注
*M33	润滑关	
*M50	取消主轴定向	功能互锁，状态保持
M51	主轴定向第1点	
M52	主轴定向第2点	
M53	主轴定向第3点	
M54	主轴定向第4点	
M55	主轴定向第5点	
M56	主轴定向第6点	
M57	主轴定向第7点	
M58	主轴定向第8点	
M63	第2主轴逆时针转	功能互锁，状态保持
M64	第2主轴顺时针转	
*M65	第2主轴停止	
*M41、M42、 M43、M44	主轴自动换档	功能互锁，状态保持

注：标准 PLC 定义的标“*”的代码上电时有效。


2.1.7 程序停止 M00

代码格式：M00或M0

代码功能：执行M00代码后，程序运行停止，显示“暂停”字样，按循环启动键后，程序继续运行。

2.1.8 程序选择停 M01

代码格式：M01或M1

代码功能：在自动、录入方式有效，按  键使选择停按钮指示灯亮，则表示进入选择停状态,此时执行M01代码后，程序运行停止，显示“暂停”字样，按循环启动键后，程序继续运行。如果程序选择停开关未打开，即使运行M01代码，程序也不会暂停。

2.1.9 逆时针转、顺时针转和主轴停止控制 M03、M04 和 M05

代码格式：M03或M3；

M04或M4；

M05 或 M5；

代码功能：M03：逆时针转；

M04：顺时针转；

M05：主轴停止。

注：标准 PLC 定义的 M03、M04、M05 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.10 冷却泵控制 M08、M09

代码格式：M08 或 M8；

M09 或 M9；

代码功能：M08：冷却泵开；

M09：冷却泵关。

注：标准 PLC 定义的 M08、M09 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.11 尾座控制 M10、M11

代码格式: M10;

M11;

代码功能: M10: 尾座进;

M11: 尾座退。

注: 标准 PLC 定义的 M10、M11 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.12 卡盘控制 M12、M13

代码格式: M12;

M13;

代码功能: M12: 卡盘夹紧;

M13: 卡盘松开。

注: 标准 PLC 定义的 M12、M13 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.13 主轴位置/速度控制切换 M14、M15

代码格式: M14;

M15;

代码功能: 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。

注: 标准 PLC 定义的 M14、M15 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.14 主轴夹紧/松开控制 M20、M21

代码格式: M20;

M21;

代码功能: M20: 主轴夹紧;

M21: 主轴松开。

注: 标准 PLC 定义的 M20、M21 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.15 第 2 主轴位置/速度控制切换 M24、M25

代码格式: M24;

M25;

代码功能: M24: 第 2 主轴从速度控制方式切换为位置控制方式;

M25: 第2主轴从位置控制方式切换为速度控制方式。

注: 标准 PLC 定义的 M24、M25 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.16 润滑油控制 M32、M33

代码格式: M32;

M33;

代码功能: M32: 润滑油泵开;

M33: 润滑油泵关。

注: 标准 PLC 定义的 M32、M33 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.17 主轴自动换档 M41、M42、M43、M44

代码格式: M4n; (n=1、2、3、4)

代码功能: 执行M4n时, 主轴换到第n档

注: 标准 PLC 定义的 M41、M42、M43、M44 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.18 主轴八点定向 M50~M58

代码格式: M5n; (n=0~8)

代码功能: M50: 取消定位状态;

M5n(n=0~8): 主轴定位到第 n 点。

注: 标准 PLC 定义的 M50 ~ M58 的控制时序及逻辑详见本使用手册第三篇《安装连接》。

2.1.19 第二主轴逆时针转、顺时针转和主轴停止控制 M63、M64 和 M65

代码格式: M63;

M64;

M65;

代码功能: M63: 逆时针转;

M64: 顺时针转;

M65: 主轴停止。

注 1: 标准 PLC 定义的 M63、M64、M65 的控制时序同 M03、M04、M05。

注 2: 本功能只有当第二主轴功能有效时才生效。

2.2 主轴功能

S代码用于控制主轴的转速, GSK980TDb控制主轴转速的方式有两种:

主轴转速开关量控制方式: S□□ (2位数代码值) 代码由PLC处理, PLC输出开关量信号到机床, 实现主轴转速的有级变化。

主轴转速模拟电压控制方式: S□□□□ (4位数代码值) 指定主轴实际转速, NC输出0~10V模拟电压信号给主轴伺服装置或变频器, 实现主轴转速无级调速。

2.2.1 主轴转速开关量控制

当状态参数NO.001的BIT4设为0时主轴转速为开关量控制。一个程序段只能有一个S代码, 当程序段中出现两个或两个以上的S代码时, CNC出现报警。

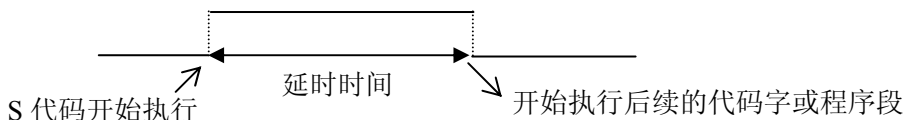
S代码与执行移动功能的代码字共段时, 执行的先后顺序由PLC程序定义, 具体请参阅机床厂家的说明书。

主轴转速开关量控制时, GSK980TDb车床CNC用于机床控制, S代码执行的时序和逻辑应以机床生产厂家说明为准。以下所述为GSK980TDb标准PLC定义的S代码, 仅供参考。

代码格式: S□□

□□ 00~04 (前导零可省略): 1~4档主轴转速开关量控制。

主轴转速开关量控制方式下, S 代码的代码信号送 PLC 后, 延迟数据参数 NO.081 设置的时间后返回 FIN 信号, 此时间称为 S 代码的执行时间。



CNC复位时，S01、S02、S03、S04输出状态不变。

CNC上电时，S1~S4输出无效。执行S01、S02、S03、S04中任意一个代码，对应的S信号输出有效并保持，同时取消其余3个S信号的输出。执行S00代码时，取消S1~S4的输出，S1~S4同一时刻仅一个有效。

2.2.2 主轴转速模拟电压控制

当状态参数NO.001的BIT4设为1时主轴转速为模拟电压控制。

代码格式：S □□□□

□□□□ 0000~9999（前导0可以省略）：主轴转速模拟电压控制

代码功能：设定主轴的转速，CNC输出0~10V模拟电压控制主轴伺服或变频器，实现主轴的无级变速，S代码值掉电不记忆，上电时置0。

主轴转速模拟电压控制功能有效时，主轴转速输入有2种方式：S代码设定主轴的固定转速（r/min），S代码值不改变时主轴转速恒定不变，称为**恒转速控制**（G97模态）；S代码设定刀具相对工件外圆的切线速度（m/min），称为**恒线速控制**（G96模态），恒线速控制方式下，切削进给时的主轴转速随着编程轨迹X轴绝对坐标值的绝对值变化而变化。具体见本章2.2.3节。

CNC具有四档主轴机械档位功能，执行S代码时，根据当前的主轴档位的最高主轴转速（输出模拟电压为10V）的设置值（对应数据参数NO.037~NO.040）计算给定转速对应的模拟电压值，然后输出到主轴伺服或变频器，控制主轴实际转速与要求的转速一致。

CNC上电时，模拟电压输出为0V，执行S代码后，输出的模拟电压值保持不变（除非处于恒线速控制的切削进给状态且X轴绝对坐标值的绝对值发生改变）。执行S0后，模拟电压输出为0V。CNC复位、急停时，模拟电压输出保持不变。

2.2.3 恒线速控制 G96、恒转速控制 G97

代码格式：G96 S__；（S0000~S9999，前导零可省略）

代码功能：恒线速控制有效、给定切削线速度（m/min），取消恒转速控制。G96为模态G代码，如果当前为G96模态，可以不输入G96。

代码格式：G97 S__；（S0000~S9999，前导零可省略）

代码功能：取消恒线速控制、恒转速控制有效，给定主轴转速（r/min）。G97为模态G代码，如果当前为G97模态，可以不输入G97。

代码格式：G50 S__；（S0000~S9999，前导零可省略）

代码功能：设置恒线速控制时的主轴最高转速限制值（r/min）。

G96、G97为同组的模态代码字，只能一个有效。G97为初态代码字，CNC上电时默认G97有效。

车床车削工件时，工件通常以主轴轴线为中心线进行旋转，刀具切削工件的切削点可以看成围绕主轴轴线作圆周运动，圆周切线方向的瞬时速率称为**切削线速度**（通常简称**线速度**）。不同材料的工件、不同材料的刀具要求的线速度不同。

主轴转速模拟电压控制功能有效时，恒线速控制功能才有效。在恒线速控制时，主轴转速随着编程轨迹（忽略刀具长度补偿）的X轴绝对坐标值的绝对值的变化，X轴绝对坐标值的绝对值增大，主轴转速降低，X轴绝对坐标值的绝对值减小，主轴转速提高，使得切削线速度保持为S代码值。使用恒线速控制功

能切削工件，可以使得直径变化的工件表面光洁度保持一致。

$$\text{线速度} = \text{主轴转速} \times |X| \times \pi \div 1000 \quad (\text{m/min})$$

主轴转速: r/min

|X|: X 轴绝对坐标值的绝对值 (直径值), mm

$\pi \approx 3.14$

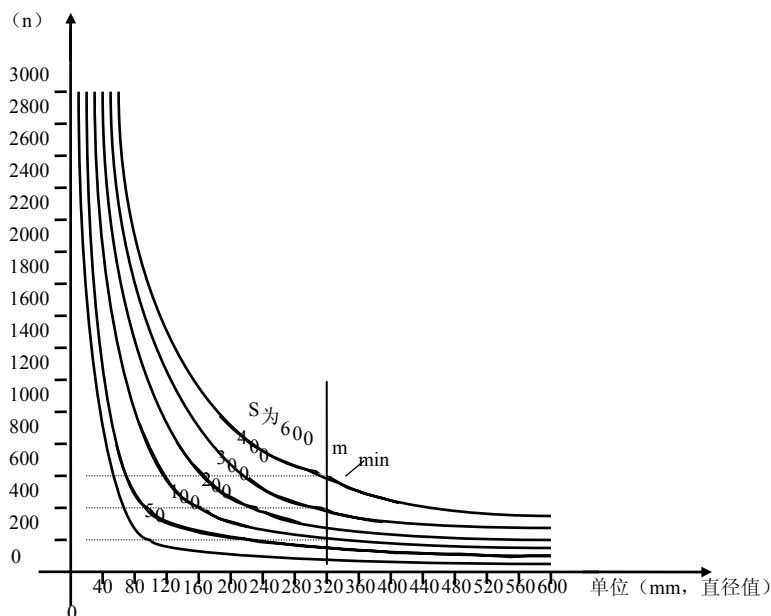


图 2-4

恒线速控制时，只在切削进给（插补）过程中随着编程轨迹 X 轴绝对坐标值的绝对值的变化改变主轴转速，对于 G00 快速移动，由于不进行实际切削，G00 执行过程中主轴转速保持不变，此时的主轴转速按程序段终点位置的线速度计算。

恒线速控制时，工件坐标系的 Z 坐标轴必须与主轴轴线（工件旋转轴）重合，否则，实际线速度将与给定的线速度不一致。

恒线速控制有效时，G50 S__可限制主轴最高转速 (r/min)，当按线速度和 X 轴坐标值计算的主轴转速高于 G50 S__设置的这个限制主轴最高转速限制值时，实际主轴转速为主轴最高转速限制值。CNC 上电时，主轴最高转速限制值未设定、主轴最高转速限制功能无效。G50 S__定义的最高转速限制值在重新指定前是保持的，最高转速限制功能在 G96 状态下有效，在 G97 状态下 G50 S__设置的主轴最高转速不起限制作用，但主轴最高转速限制值仍然保持。

需要特别注意：当参数 NO.043(恒线速控制时主轴的最低速度)被设置为 0 时，如果执行 G50 S0，恒线速控制时主轴转速将被限制在 0r/min（主轴不会旋转）。

CNC 参数 NO.043 为恒线速控制时的主轴转速下限，当按线速度和 X 轴坐标值计算的主轴转速低于这个值时，实际主轴转速限制为主轴转速下限。

示例：

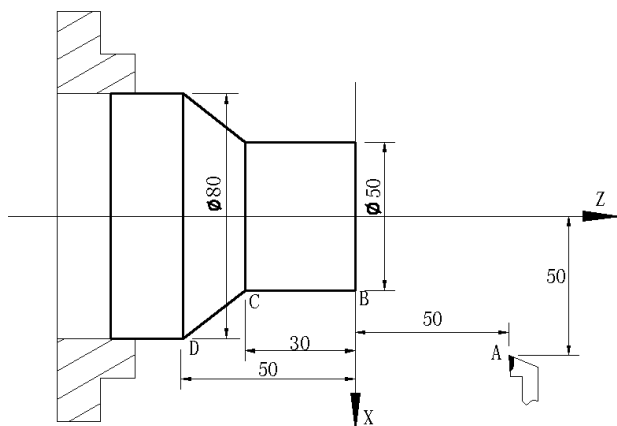


图 2-5

```

O0001          ;                               (程序名)
N0010  M3 G96 S300;                           (逆时针转、恒线速控制有效、线速度为 300m/min)
N0020  G0 X100 Z50;                           (快速移动至 A 点, 移动过程中主轴转速为 955r/min)
N0030    G0 X50 Z0;                           (快速移动至 B 点, 移动过程中主轴转速为 1910r/min)
N0040  G1 W-30 F200;                           (从 B 点切削至 C 点, 切削中主轴转速恒为 1910r/min)
N0050  X80 W-20 F150;   (从 C 点切削至 D 点, 主轴转速从 1910r/min 线性变化为 1194r/min)
N0060  G0 X100 Z50;                           (快速退回 A 点, 移动过程中主轴转速为 955r/min)
N0110    M30;                               (程序结束, 关主轴、冷却液)
N0120          %

```

注 1: 在 G96 状态中, 被指令的 S 值, 即使在 G97 状态中也保持着。当返回到 G96 状态时, 其值恢复; 例如:

G96 S50; (切削线速度 50m/min)

G97 S1000; (主轴转速 1000r/min)

G96 X3000; (切削线速度 50m/min)

注 2: 机床锁住 (执行 X、Z 轴运动代码时 X、Z 轴不移动) 时, 恒线速控制功能仍然有效;

注 3: 螺纹切削时, 恒线速控制功能虽然也能有效, 但为了保证螺纹加工精度, 螺纹切削时不要采用恒线速控制, 应在 G97 状态下进行螺纹切削;

注 4: 从 G96 状态变为 G97 状态时, G97 程序段如果没有 S 代码 (r/min), 那么 G96 状态的最后转速作为 G97 状态的 S 代码使用, 即此时主轴转速不变;

注 5: 恒线速控制时, 当由切削线速度计算出的主轴转速高于当前主轴档位的最高转速 (CNC 参数 NO.037 ~ NO.040) 时, 此时的主轴转速限制为当前主轴档位的最高转速。

2.2.4 主轴倍率

在主轴转速模拟电压控制方式有效时, 主轴的实际转速可以用主轴倍率进行修调, 进行主轴倍率修调后的实际转速受主轴当前档位最高转速的限制, 在恒线速控制方式下还受最低主轴转速限制值和最高主轴转速限制值的限制。

NC 提供 8 级主轴倍率 (50%~120%, 每级变化 10%), 主轴倍率实际的级数、修调方法等由 PLC 梯形图定义, 使用时应以机床生产厂家说明为准。以下所述为 GSK980TDb 标准 PLC 梯形图的功能描述, 仅供参考。

GSK980TDb 标准 PLC 梯形图定义的主轴倍率共有 8 级, 主轴的实际转速可以用主轴倍率修调键在 50%~120% 指令转速范围内进行实时修调, 主轴倍率掉电记忆。主轴倍率修调操作详见本使用手册《操作说明篇》。

2.2.5 多主轴控制功能

GSK980TDb 最多可以控制两个模拟主轴，一个 S 代码用于指令这些主轴中的任一个，选择哪个主轴由来自 PLC 的信号决定，并分别具有齿轮换挡功能。

由于 GSK980TDb 只有一个主轴编码器接口，因此第 2 主轴无编码器反馈，主轴转速没有显示。

S 代码作为速度指令送至由主轴选择信号（SWS1、SWS2 <G27#0、G27#1>）选定的主轴，每个主轴以指定速度旋转。如果一个主轴没有收到主轴选择信号，它以之前的速度继续旋转。这就允许各主轴在同一时间以不同的速度旋转。每个主轴都有各自的主轴停止信号和主轴使能信号。

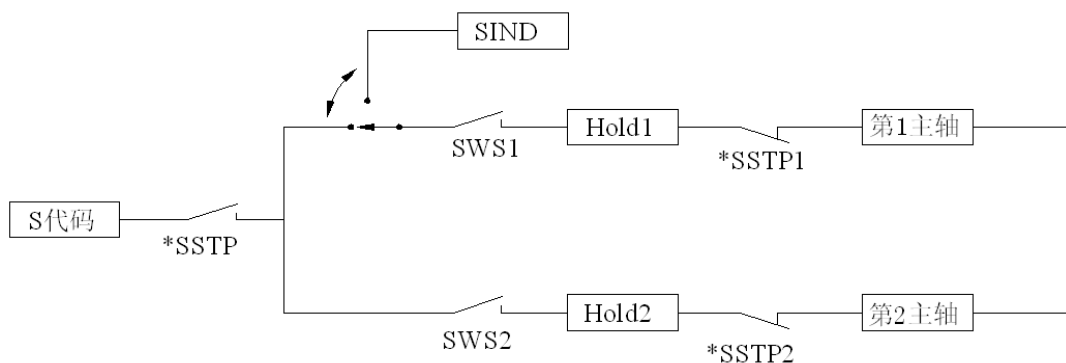
状态参数 №001#4 设定为 1 时，可以通过设定 MSEN（№196#4）为 1 启动多主轴控制功能。

主轴控制有下面几种形式，通过参数 MSI（№196#7）来决定。具体方式如下：

● 多主轴控制 A 型

当通过 SWS1 信号选择第 1 主轴时，SIND 信号用于决定主轴模拟电压由 PLC 还是 CNC 控制，R01I 到 R12I 信号用于设定主轴模拟电压。这些信号不影响第 2 主轴。

多主轴控制方法 A 的框图如下：

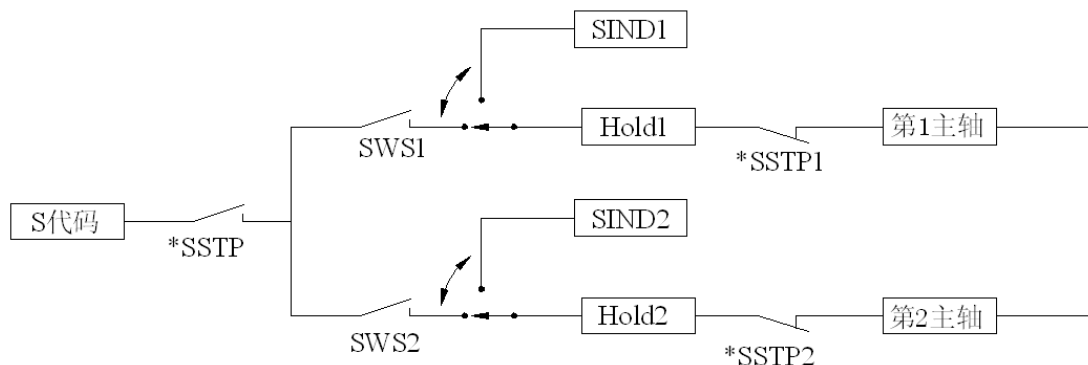


● 多主轴控制 B 型

各主轴有独立的 SIND 信号。

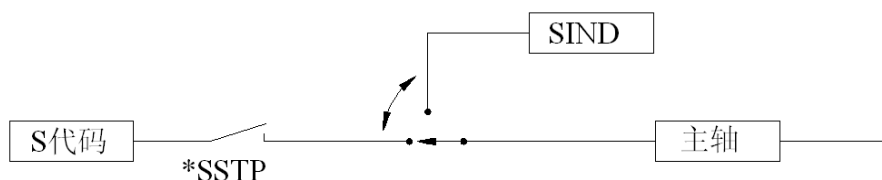
当主轴选择信号及第 1 主轴或第 2 主轴的 SIND 信号设定为“1”时，各主轴分别由 SIND 信号决定由 PLC 还是 CNC 控制。

多主轴控制方法 B 的框图如下：



● 多主轴控制功能无效

当多主轴控制无效时，控制方法如下框图



2.2.6 Cs 轮廓控制功能

对主轴速度进行控制的情形叫做主轴旋转控制（通过速度指令来使主轴旋转），将对主轴的位置进行控制的情形叫做主轴轮廓控制（通过移动指令来使主轴旋转）。对该主轴进行轮廓控制的功能就是 Cs 轮廓控制功能。主轴作为伺服进给轴工作，通过位置移动指令来旋转和定位，并可与其它进给轴一起插补，加工出轮廓曲线。

2.3 刀具功能

2.3.1 刀具控制

GSK980TDb 的刀具功能（T 代码）具有两个作用：自动换刀和执行刀具偏置。自动换刀的控制逻辑由 PLC 梯形图处理，刀具偏置的执行由 NC 处理。

代码格式：

T □□ ○○

↑ ↑
刀具偏置号（00-32，前导 0 不能省略）

↑
目标刀具号（01-32，前导 0 不能省略）

代码功能：自动刀架换刀到目标刀具号刀位，并按代码的刀具偏置号执行刀具偏置。刀具偏置号可以和刀具号相同，也可以不同，即一把刀具可以对应多个偏置号。在执行了刀具偏置后，再执行 T□□00，CNC 将按当前的刀具偏置反向偏移，CNC 由已执行刀具偏置状态改变为未补偿状态，这个过程称为取消刀具偏置。上电时，T 代码显示的刀具号、刀具偏置号均为掉电前的状态。

在一个程序段中只能有一个 T 代码，在程序段中出现两个或两个以上的 T 代码时，CNC 产生报警。

在加工前通过对刀操作获得每一把刀具的位置偏置数据（称**刀具偏置**或**刀偏**），程序运行中执行 T 代码后，自动执行刀具偏置。这样在编辑程序时每把刀具按零件图纸尺寸来编写，可不用考虑每把刀具相互间在机床坐标系的位置关系。如因刀具磨损导致加工尺寸出现偏差，可根据尺寸偏差修改刀具偏置。

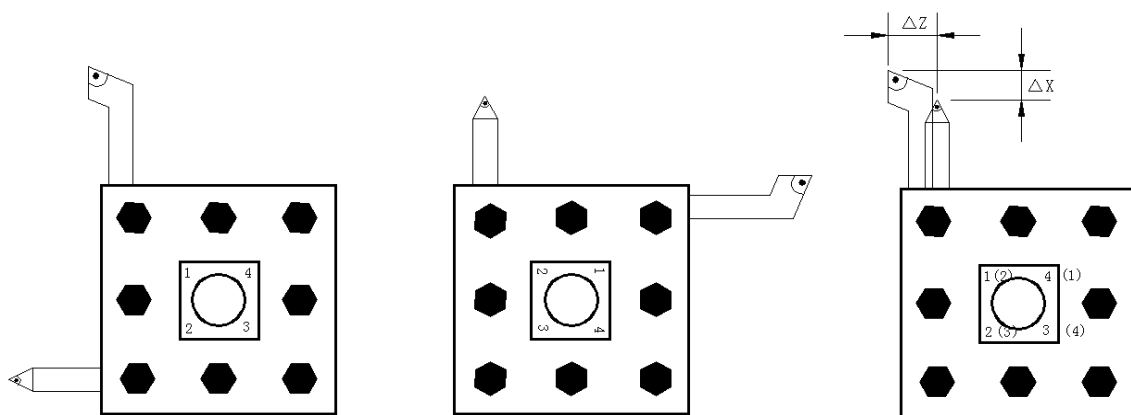


图 2-4 刀具偏置

刀具偏置是对编程轨迹而言的，T代码中刀具偏置号对应的偏置，在每个程序段的终点被加上或减去补偿量。X轴刀具偏置使用直径值还是半径值表示由状态参数NO.004的Bit4位设定。X轴的刀具偏置值使用直径值/半径值表示的意义是指当刀具长度补偿值改变时，工件外径以直径值/半径值变化。

示例：状态参数 NO.004 的 Bit4 位为 0 时，若 X 轴的刀具长度补偿值改变 10mm，则工件外径的直径值改变 10mm；状态参数 NO.004 的 Bit4 位为 1 时，若 X 轴的刀具长度补偿值改变 10mm，则工件外径的直径值改变 20mm。如图 2-5 为移动方式执行刀具偏置时建立、执行及取消的过程。

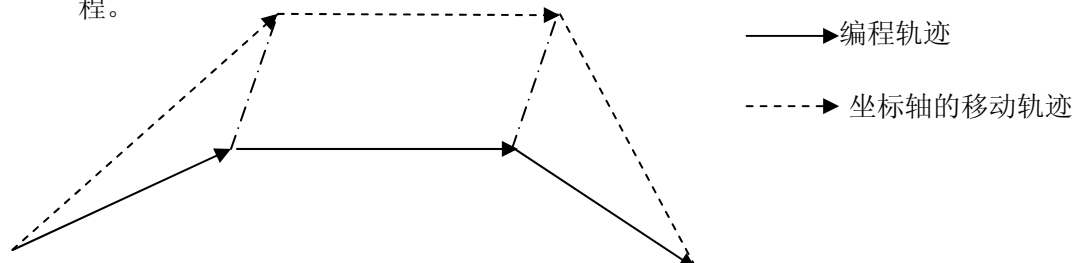


图 2-5 刀具长度补偿建立、执行及取消

G01 X100 Z100 T0101; （程序段 1，开始执行刀具偏置）

G01 W150; （程序段 2，刀具偏置状态）

G01 U150 W100 T0100; （程序段 3，取消刀具偏置）

执行刀具偏置的方式有两种，由状态参数 NO.003 的 Bit4 位设定：

当 Bit4=0 时，以刀具移动方式执行刀具偏置；

当 Bit4=1 时，以修改坐标方式执行刀具偏置；

示例：

表 2-4

刀具偏置号	X	Z
00	0.000	0.000
01	0.000	0.000
02	12.000	-23.000
03	24.560	13.452

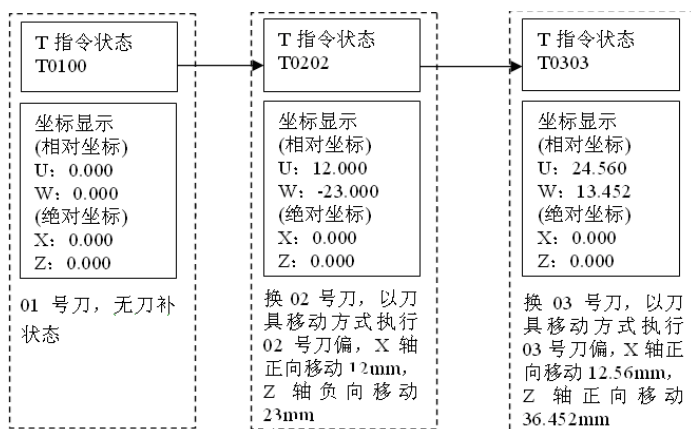


图 2-6 刀具移动方式执行刀具偏置

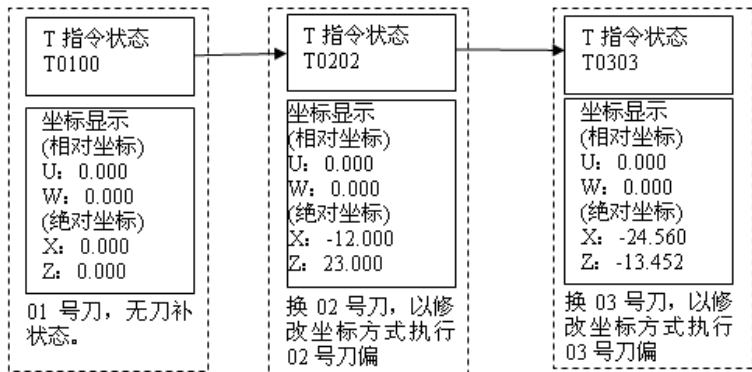


图 2-7 修改坐标方式执行刀具偏置

在录入和自动方式下，单独的 T 代码字（不与移动代码在同一程序段），执行刀具偏置的过程与状态参数 NO.004 的 BIT3 设置有关（如图 2-6、图 2-7 所示）。状态参数 NO.003 的 Bit4=1，执行单独的 T 代码时，显示页面下的刀具偏置号反显，当刀具偏置执行后，清除反显（执行了刀具偏置的轴的反显清除，刀具偏置未被执行的轴的刀具偏置号仍然反显，刀具偏置号的前一位表示 X 轴刀补的执行情况，后一位表示 Z 轴刀补的执行情况）。

示例：在状态参数 NO.003 的 Bit4=1，执行单独的 T0102 代码及执行单独的 T0102 代码后 Z 轴再执行移动执行的 CNC 显示：

程序状态				00002 N0000			
(绝对坐标)		(相对坐标)					
X	0.0000	U	0.0000	SRPM	---	G00 G97 G98	
				SSPM	---	G18 G21 G40	
Z	0.0000	W	0.0000	SMAX	---	M00 S00 F0010	
				SMIN	---	编程速度:	0.0000
输入程序段: -						实际速度:	0.0000
						进给倍率:	150%
						快速倍率:	100%
						主轴倍率:	----
						加工件数:	0
						切削时间:	0:00:00
录入						S0000 T0102	

执行单独的 T0102 代码两轴刀具偏置均未执行

程序状态				00002 N0000			
(绝对坐标)		(相对坐标)					
X	0.0000	U	0.0000	SRPM	---	G00 G97 G98	
				SSPM	---	G18 G21 G40	
Z	0.0000	W	0.0000	SMAX	---	M00 S00 F0010	
				SMIN	---	编程速度:	0.0000
输入程序段: -						实际速度:	0.0000
						进给倍率:	150%
						快速倍率:	100%
						主轴倍率:	----
						加工件数:	0
						切削时间:	0:00:00
录入						S0000 T0102	

执行单独的 T0102 代码后再执行 W0，X 轴刀具偏置未执行，Z 轴已执行

T 代码与执行移动功能的代码在同一程序段且以修改坐标方式执行刀具偏置时，移动代码和 T 代码同时执行，在刀具换刀的同时，把当前的刀具偏置叠加到移动代码的坐标移动值里一起执行，移动速度由移动代码决定是切削进给还是快速移动速度。

T 代码与执行移动功能的代码在同一程序段且以刀具移动方式执行刀具偏置时，移动代码和 T 代码分开执行，先执行换刀及刀具偏置，然后执行移动功能的代码，刀具偏置执行的速度是当前的快速移动速度。

执行了下列任意一种操作后，将取消刀具偏置：

1、执行了 T□□00 代码；

2、执行了 G28 代码或手动回机床零点（只取消已回机床零点的坐标轴的刀具偏置，未回机床零点的另一坐标轴不取消刀偏）。

当数据参数 NO.084（总刀位数选择）设置不为 1（2~32），且目标刀具号与当前显示刀具号不等时，指令 T 代码后，刀架的控制时序和逻辑由 PLC 梯形图决定，使用时应以机床生产厂家说明为准。GSK980TDb 标准 PLC 梯形图定义的为正转选刀、反转锁紧，刀位信号直接输入的换刀方式，换刀时序逻辑请参阅本使用手册第三篇《安装连接篇》。

使用排刀架（未安装自动刀架）时，数据参数 NO.084（总刀位数选择）应设置为 1，不同的刀具号是通过执行不同的刀具偏置来实现的，如：T0101、T0102、T0103。

2.3.2 刀具寿命管理

1. 刀具寿命管理功能的启用

状态参数 No.002 的 Bit0 位（TLIF）作为刀具寿命管理功能是否有效的标志，当刀具寿命管理功能无效时，相应的刀具寿命管理界面也不显示。



002								TLIF
-----	--	--	--	--	--	--	--	------

TLIF=0 刀具寿命管理功能无效

TLIF=1 刀具寿命管理功能有效

2. 刀具寿命管理显示界面

反复按  键可进入刀具寿命管理显示界面。在刀具寿命管理界面中有多个页面（具体多少个页面与

定义的刀具组号有关），主要有“当前刀具状况”和“某一刀具组状态”两个页面，按  键、 键可进行页面的切换。

1) “当前刀具状况”页面

当前刀具状况页面显示当前所用刀具的寿命管理数据和已定义刀具组的清单。这页主要用来以组为单位监视刀具的寿命数据。页面显示如下：

刀具寿命管理						00002 N0000
当前刀具状况:						
刀具号	组号	寿命	已用	寿命单位	状态	
已定义组号:						
	21	22	25	26		
录入						S0000 T0102

当前刀具状态：显示当前正在使用中刀具的寿命管理数据

刀具号：当前使用的刀具及刀补号

组号：该刀具所在的组

寿命：刀具寿命数据，根据计数方式 N 值的不同，指定的值可以是时间或次数。

已使用：已经使用了的刀具寿命数据

方式：刀具寿命的计数单位，N1 为以使用时间（单位：分钟）计算刀具寿命，N0 表示以使用次数（单位：次）计算刀具寿命

状态：显示刀具状态（0—未使用，1—使用中，2—寿命到，3—跳跃）

已定义组号：只显示所有定义的组号，未定义的组号不显示。反白显示的组号表示该组内所有刀具的寿命都已达到。



2) “刀具组号 P”页面

用于设定和显示某刀具组的寿命管理数据。每组内可设定 1~8 种刀具寿命管理数据。

刀具寿命管理					
00002 N0000					
刀具组号P: 01					
序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0101	999	0	次数	未用
02	0000	0	0	次数	用完
03	0000	0	0	次数	用完
04	0000	0	0	次数	用完
寿命 =					
录入					
S0000 T0102					

- 刀具组号 P：显示某一刀具组中刀具寿命管理数据
- 序号：每组内可设定序号从 1~8 的 8 把刀具
- 刀具刀补：刀具及刀补号。
- 寿命：刀具寿命数据，根据计数方式 N 值的不同，指定的值可以是时间或次数。
- 已用：已经使用了的刀具寿命数据。
- 寿命单位：刀具寿命的计数单位，N0 为以使用次数（单位：次）计算刀具寿命，N1 表示以使用时间（单位：分钟）计算刀具寿命。
- 状态：显示刀具状态（未用、使用、用完、跳跃）。

3) 刀具组号的建立及显示

- A. 在刀具组状态显示页面，输入 、组号、 即显示该组刀具寿命数据,如该组不存在，则作为新定义组号。(在录入方式下,并且参数开关为开的状态)
- 说明：新定义组号后，GSK980TDb会自动定义第一把刀，如新定义组号为22的刀具组后，显示页面如下：

刀具寿命管理					
00002 N0000					
刀具组号P: 22					
序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0000	0	0	次数	用完
组号					
录入					
S0000 T0102					

- B. 在当前刀具状况页面的《已定义组号》中移动光标选择组号，按翻页键到第二页时即显示该组内容
- C. 在刀具组状态显示页面，按翻页键可逐个显示各组号的内容

3. 刀具寿命数据的定义

刀具寿命数据的设置有两种方式：1)编写 NC 程序并运行程序设置；2)直接从刀具寿命管理界面输入。

1) 编写 NC 程序并运行程序设置

- 代码格式：G10 L3
- 代码功能：设定为刀具寿命管理数据输入方式
- 代码格式：G11
- 代码功能：取消刀具寿命管理数据输入方式

程 序	意 义	备 注
O0020 (O0020)		T_：刀具及刀补号；

G10 L3;	设定为刀具寿命管理数据输入方式	
P01;	刀具组号, 刀具组号设置范围 (1~32)	N_: 刀具寿命的计数方式, N0 表示以使用次数计算刀具寿命 (单位: 次数), N1 表示以使用时间计算刀具寿命 (单位: 分钟)
T0101 L500 N0;	刀具号码、寿命、方式 (次数) 的设置	
T0201 L600 N1;	刀具号码、寿命、方式 (分钟) 的设置	
P02;	另一个刀具组号	
T0303 L200 N0;		L_: 刀具寿命数据, 根据计数方式 N 值的不同, 指定的值代表的是时间或次数
T0304 L300 N0;		
G11;	取消刀具寿命管理数据输入方式	
M30;		

编程注意:

注 1: P 代码指定的刀具组号可以不连续, 但请尽可能按照升序, 由画面监视时较容易看刀具组号。

注 2: 省略寿命数据 L_ 时该刀具的寿命为 0, 省略指定方式 N_ 时, 该刀具的方式为 0 (次数), 这种情况下只进行计数不报警输出。

注 3: 从 G10 L3 至 G11 之间的其他代码字一律忽略。

注 4: 运行刀具寿命预置程序 (如前面的 O0020) 将彻底清除原有的所有寿命数据, 而只按程序要求预置寿命数据。




注 5: 运行零件程序时禁止手工修改寿命数据, 退出运行状态后可以修改 (运行刀具寿命预置程序除外)。

注 6: 所有刀具寿命数据掉电保护。

2) 直接从刀具寿命管理界面输入

录入操作方式、3 级操作权限下, 在刀具组状态显示页面可直接输入刀具寿命管理数据。

A. 修改数据:

在刀具组状态显示页面, 按  键进入修改状态。从输入栏输入数据 (如 9999), 并按  键确认。再按  键, 可退出修改状态。修改状态下, 支持上下左右移动光标, 支持 (刀具刀补、寿命、已用、方式) 数据输入 (参数开关为开的状态)。

刀具寿命管理						00002 N0000
刀具组号P: 22						
序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态	
01	0103	5000	0	次数	未用	
寿命 =						
录入						S0000 T0102

修改前

刀具寿命管理00002 N0000

刀具组号P: 22

序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0103	9999	0	次数	未用

寿命 =

录入S0000 T0102

修改后

B.插入数据:

当前页面插入任意序号数据，按 ——> [01~08] ——> 键，插入新行，定义初值如下：(参数开关为开的状态)

序号	刀具刀补	寿命	已用	方式	状态
N	0000	0	0	0	用完

a) 在前面插入，原序号数据后移

刀具寿命管理00002 N0000

刀具组号P: 22

序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0103	9999	0	次数	未用

寿命 =

录入S0000 T0102

插入前

刀具寿命管理00002 N0000

刀具组号P: 22

序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0103	9999	0	次数	未用
02	0000	0	0	次数	用完

寿命 =

录入S0000 T0102

插入后

b) 在中间插入，原序号数据后移

刀具寿命管理00002 N0000

刀具组号P: 22

序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0103	9999	0	次数	未用
02	0000	1200	0	次数	未用

寿命 =

录入S0000 T0102

插入前

刀具寿命管理						00002 N0000
刀具组号P: 22						
序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态	
01	0103	9999	0	次数	未用	
02	0000	0	0	次数	用完	
03	0000	1200	0	次数	未用	
寿命 =						
录入						S0000 T0102

插入后

c) 在后面插入

刀具寿命管理						00002 N0000
刀具组号P: 22						
序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态	
01	0103	9999	0	次数	未用	
02	0000	1200	0	次数	未用	
寿命 =						
录入						S0000 T0102



插入前

刀具寿命管理						00002 N0000
刀具组号P: 22						
序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态	
01	0103	9999	0	次数	未用	
02	0000	1200	0	次数	未用	
03	0000	0	0	次数	用完	
寿命 =						
录入						S0000 T0102

插入后

C.删除数据:

a) 删除所有组号数据

在当前刀具状况页面下, 按下  +  键可删除所有定义的数据(包括组号、组内刀具号及寿命值等)。

刀具寿命管理						00002 N0000
当前刀具状况:						
刀具号	组号	寿命	已用	寿命单位	状态	
已定义组号:						
01 02 05 06						
录入						S0000 T0102

操作前

刀具寿命管理00002 N0000

当前刀具状况:

刀具号	组号	寿命	已用	寿命单位	状态
-----	----	----	----	------	----

已定义组号:

—

录入S0000 T0102

操作后

b) 删除任意组号数据(参数开关为开的状态)

按 P_G ——> [组号] ——> 删除_{DEL};

刀具寿命管理00002 N0000

刀具组号P: 05

序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0102	20	0	次数	未用
02	0103	1200	0	次数	未用
03	0106	2000	0	次数	未用

组号 =

录入S0000 T0102

删除前

刀具寿命管理00002 N0000

刀具组号P: 06

序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0101	120	0	次数	未用
02	0102	240	0	次数	未用
03	0103	360	0	次数	未用

寿命 =

录入S0000 T0102

删除后

c) 当前页面删除任意序号数据(参数开关为开的状态)

按 N ——> [01~08] ——> 删除_{DEL}

刀具寿命管理00002 N0000

刀具组号P: 06

序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0101	120	0	次数	未用
02	0102	240	0	次数	未用
03	0103	360	0	次数	未用

寿命 =

录入S0000 T0102

删除前

刀具寿命管理					
00002 N0000					
刀具组号P: 06					
序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态
01	0101	120	0	次数	未用
02	0103	360	0	次数	未用
寿命 =					
录入					
S0000 T0102					

删除后

C.非法数据处理

若输入的数据为非法数据，则输入无效，并产生报警提示。

4. 刀具寿命功能使用

代码格式：

Txx99：结束当前使用的刀具组，开始启用 xx 组的刀具并进行寿命管理

Txx88：取消 xx 组的刀具补偿

下表给出这两个代码的使用示例。

使用示例：

O0000 (O0000)	
...	
T0199;	结束原来的刀具组，开始启用 01 组刀具
...	
T0188;	取消 01 组刀具补偿（当前使用的刀具偏置）
...	
T0508;	使用 05 号刀 08 刀补，无寿命管理
...	
T0500;	撤消 05 号刀刀补
...	
T0299;	结束刀号 05，开始启用 02 组刀具
...	
T0199;	结束 02 组刀具，启用 01 组的刀具，如 01 刀具含多把刀具，启用下一把刀具
...	

5. 刀具寿命的计数：

若计数结果为使用寿命值大于或等于寿命数据的设定值，则下一次刀具组号选择命令选择刀具组内的备用刀具并对新选择的刀具进行计数，刀具组内的所有刀具寿命到达且无备用刀具时会继续进行计数，并给出报警信息输出到PLC。录入操作方式下运行时是否进行计数由状态参数No002的Bit3位（MDITL）决定。

002					MDITL			
-----	--	--	--	--	-------	--	--	--

MDITL=0 刀具寿命管理录入操作方式运行时无效

MDITL=1 刀具寿命管理录入操作方式运行时有效

刀具寿命的计数方法有时间和次数方式两种方式：

A. 时间方式计数

在切削进给模式（如G01、G02、G03、G32、G33、G34等）下，以使用时间（单位：分钟）计算刀具寿命，在G00快速移动、G04延时、暂停、单段停止、机械锁住、辅助功能锁住、空运行等状态下不进行计数。

B. 次数方式计数

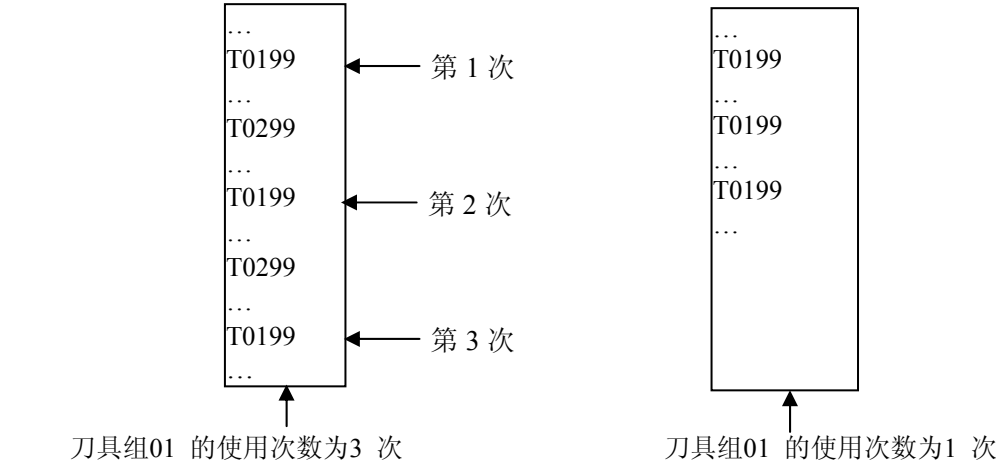
次数方式计数下有两种形式，由状态参数№002的Bit2位（LIFC）决定。

002						LIFC		
-----	--	--	--	--	--	------	--	--

LIFC=0 次数方式计数下，刀具寿命管理计数方式 1

此计数方式下，执行刀具组选择代码（Txx99）改变刀具号码，且切削进给模式下（机械锁住、辅助功能锁住、空运行状态时除外）将进行计数。只改变刀具号码而没有进入切削进给模式时不计数。

使用示例：



LIFC=1 次数方式计数下，刀具寿命管理计数方式 2

只在切削使用的刀具组在加工程序开始到M30(M99)结束为止累加1次，如果运行中途复位，次数不累加。机械锁住、辅助功能锁住、空运行状态时不进行计数。

6. 刀具寿命功能相关G、F信号

- a) 刀具更换信号 TLCH (F064#0)
 - [类型] 输出信号
 - [功能] 通知 PLC 本组中最后一把刀具的寿命结束
 - [输出条件] 该信号置为 1，当一组中最后一把刀具的寿命结束，并且该组所有刀具均到使用寿命。
 - b) 新刀具选择信号 TLNW (F064#1)
 - [类型] 输出信号
 - [功能] 通知选择了某刀具组的新刀具
 - [输出条件] 该信号置为 1，当选择了某组的新刀具时。
 - c) 刀具更换复位信号 TLRST (G048#7)
 - [类型] 输入信号
 - [功能] 清除所有的执行数据
 - [操作] 当该信号设定为 1 时，控制单元把所有组中的刀具的已使用寿命数据清零；刀具状态复位为未使用。
- 注：仅当自动操作信号 OP 为“0”时，刀具更换复位信号 TLRST 才有效。
- d) 刀具跳过信号 TLSKP (G048#5)
 - [类型] 输入信号
 - [功能] 通过以下两种方式之一来更换尚未到达使用寿命的刀具：
 - 1) 参数 LIFJ (状态参数 NO.2#4) 为 1 时，先由刀具组号选择信号 (G47#0~#4) 指定刀具的组号，然后将刀具跳过信号 TLSKP 变为“1”，下一个 T 代码指令则跳过当前组的正在使用的刀具，而使用由 G47#0~#4 指定的刀具组中的第一把使用寿命未到的刀具。

2) 参数 LIFJ (状态参数 NO.2#4) 为 0 时, 刀具组号选择信号 (G47#0~#4) 指定组号无效。将刀具跳过信号 TLSKP 变为“1”时, 机床将跳到当前使用组的下一把刀具。

[操作] 当该信号设定为 1 时, 按[功能]中的描述动作。

注: 循环启动灯信号 (STL) 和进给暂停灯信号 (SPL) 都必须为“0”时, 输入 TLSKP 信号才有效

e) 刀具组号选择信号 TL01~TL16 (G47#0~#4)

[类型] 输入信号

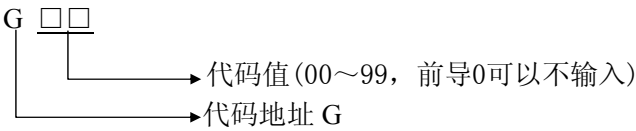
[功能] 输入 TLSKP 信号时, 必须先用刀具组选择信号 TL01~TL16 指定刀具组号。以二进制形式指定, 指定的刀具组号= G47#4~#0+1。

[操作] 指定所选择的刀具组

第三章 G代码

3.1 概述

G代码由代码地址G和其后的1~2位代码值组成，用来规定刀具相对工件的运动方式、进行坐标设定等多种操作，G代码一览表见表3-1。



G代码字分为00、01、02、03、06、07、16、21组。除01与00组代码不能共段外，同一个程序段中可以输入几个不同组的G代码字，如果在同一个程序段中输入了两个或两个以上的同组G代码字时，最后一个G代码字有效。没有共同参数(代码字)的不同组G代码可以在同一程序段中，功能同时有效并且与先后顺序无关。如果使用了表3-1以外的G代码或选配功能的G代码，系统出现报警。

表 3-1 G 代码字一览表

指 令 字	组 别	功 能	备 注
G00	01	快速移动	初态G代码
G01		直线插补	模态G代码
G02		圆弧插补(顺时针)	
G03		圆弧插补(逆时针)	
G05		三点圆弧插补	
G6.2		椭圆插补(顺时针)	
G6.3		椭圆插补(逆时针)	
G7.2		抛物线插补(顺时针)	
G7.3		抛物线插补(逆时针)	
G32		螺纹切削	
G32.1		刚性螺纹切削	
G33		Z轴攻丝循环	
G34		变螺距螺纹切削	
G90		轴向切削循环	
G92		螺纹切削循环	
G84		端面刚性攻丝	
G88		侧面刚性攻丝	
G94		径向切削循环	
G04	00	暂停、准停	非模态G代码
G7.1		圆柱插补	
G10		数据输入方式有效	
G11		取消数据输入方式	
G28		返回机床第1参考点	
G30		返回机床第2、3、4参考点	
G31		跳转插补	
G36		自动刀具补偿测量X	
G37		自动刀具补偿测量Z	
G50		坐标系设定	
G65		宏代码	
G70		精加工循环	
G71		轴向粗车循环	

指令字	组别	功能	备注
G72		径向粗车循环	
G73		封闭切削循环	
G74		轴向切槽多重循环	
G75		径向切槽多重循环	
G76		多重螺纹切削循环	
G20	06	英制单位选择	模态G代码
G21		公制单位选择	
G96	02	恒线速开	模态G代码
G97		恒线速关	初态G代码
G98	03	每分进给	初态G代码
G99		每转进给	模态G代码
G40	07	取消刀尖半径补偿	初态G代码
G41		刀尖半径左补偿	模态G代码
G42		刀尖半径右补偿	
G17	16	XY平面	模态G代码
G18		ZX平面	初态G代码
G19		YZ平面	模态G代码
G12.1	21	极坐标插补	非模态G代码
G13.1		极坐标插补取消	

3.1.1 模态、非模态及初态

G代码分为00、01、02、03、06、07、16、21组。

G 代码执行后，其定义的功能或状态保持有效，直到被同组的其它 G 代码改变，这种 G 代码称为**模态 G 代码**。模态 G 代码执行后，其定义的功能或状态被改变以前，后续的程序段执行该 G 代码字时，可不需要再次输入该 G 代码。

G 代码执行后，其定义的功能或状态一次性有效，每次执行该 G 代码时，必须重新输入该 G 代码字，这种 G 代码称为**非模态 G 代码**。

系统上电后，未经执行其功能或状态就有效的模态G代码称为**初态G代码**。上电后不输入G代码时，按初态G代码执行。

3.1.2 代码字的省略输入

为简化编程，表 3-2 所列举的代码字具有执行后值保持的特点，如果在前面的程序段中已经包含了这些代码字，在后续的程序段中需要使用且值相同、意义相同时，可以不必输入。

表 3-2

编程地址	功能意义	上电时的初始值
U	G71 中切削深度	NO.51 参数值
U	G73 中 X 轴退刀距离	NO.53 参数值
W	G72 中切削深度	NO.51 参数值
W	G73 中 Z 轴退刀距离	NO.54 参数值
R	G71、G72 循环退刀量	NO.52 参数值
R	G73 中粗车循环次数	NO.55 参数值
R	G74、G75 中切削后的退刀量	NO.56 参数值
R	G76 中精加工余量	NO.60 参数值
R	G90、G92、G94、G76 中锥度	0
(G98)F	分进给速度(G98)	NO.030 参数值

编程地址	功能意义	上电时的初始值
(G99)F	转进给速度(G99)	0
F	公制螺纹螺距(G32、G92、G76)	0
I	英制螺纹螺距(G32、G92、)	0
S	主轴转速指定(G97)	0
S	主轴线速指定(G96)	0
S	主轴转速开关量输出	0
P	G76 中螺纹切削精加工次数; G76 中螺纹切削螺纹退刀宽度 G76 中螺纹切削刀尖角度;	NO.57 参数值 NO.19 参数值 NO.58 参数值
Q	G76 中最小切入量	NO.59 参数值

注 1: 有多种功能的编程地址(如 F, 可用于给定每分进给、每转进给、公制螺纹螺距等)只在代码字执行后、再次执行相同的功能定义代码字时才允许省略输入。如: 执行了 G98 F__, 未执行螺纹插补的 G 代码, 进行公制螺纹加工时必须用 F 代码指定螺距;

注 2: 在地址 X(U)、Z(W)用于给定程序段终点坐标时允许省略输入, 程序段中未输入 X(U)或 Z(W)时, 系统取当前的 X 轴或 Z 轴的绝对坐标作为程序段终点的坐标值;

注 3: 使用表 3-2 中未列入的编程地址时, 必须输入相应的代码字, 不能省略输入。

示例 1:

```

O0001;
G0 X100 Z100;    (快速移动至X100 Z100; 模态代码字G0有效)
X20 Z30;          (快速移动至X20 Z30; 模态代码字G0可省略输入)
G1 X50 Z50 F300;  (直线插补至X50 Z50, 进给速度300mm/min; 模态代码字G1有效)
X100;             (直线插补至X100 Z50, 进给速度300mm/min; 未输入Z轴坐标, 取当前坐标
                  值Z50; F300保持、G01为模态代码字可省略输入)
G0 X0 Z0;         (快速移动至X0 Z0, 模态代码字G0有效)
M30;
```

示例 2:

```

O0002;
G0 X50 Z5;        (快速移动至X50 Z5)
G04 X4;           (延时4秒)
G04 X5;           (再次延时5秒, G04为非模态G代码字, 必须再次输入)
M30;
```

示例 3(上电第一次运行):

```

O0003;
G98 F500 G01 X100 Z100;    (G98 每分进给, 进给速度为 500mm/min)
G92 X50 W-20 F2 ;         (螺纹切削, F 值为螺距必须输入)
G99 G01 U10 F0.01         (G99 每转进给, F 值重新输入)
G00 X80 Z50 M30;
```

3.1.3 相关定义

本使用手册以下内容的阐述中, 未作特殊说明时有关词(字)的意义如下:

起点：当前程序段运行前的位置；
 终点：当前程序段执行结束后的位置；
 X：终点位置 X 轴的绝对坐标；
 U：终点位置与起点位置 X 轴绝对坐标的差值；
 Z：终点位置 Z 轴的绝对坐标；
 W：终点位置与起点位置 Z 轴绝对坐标的差值；
 F：切削进给速度。

3.2 快速定位 G00

代码格式：G00 X(U)___ Z(W)___；

代码功能：X轴、Z轴同时从起点以各自的快速移动速度移动到终点，如图3-1所示。

两轴是以各自独立的速度移动，短轴先到达终点，长轴独立移动剩下的距离，其合成轨迹不一定是直线。

代码说明：G00为01组G代码的初值；

X(U)、Z(W)可省略一个或全部，当省略一个时，表示该轴的起点和终点坐标值一致；

同时省略表示终点和始点是同一位置，X与U、Z与W在同一程序段时X、Z有效，U、W无效。

运动轨迹图：

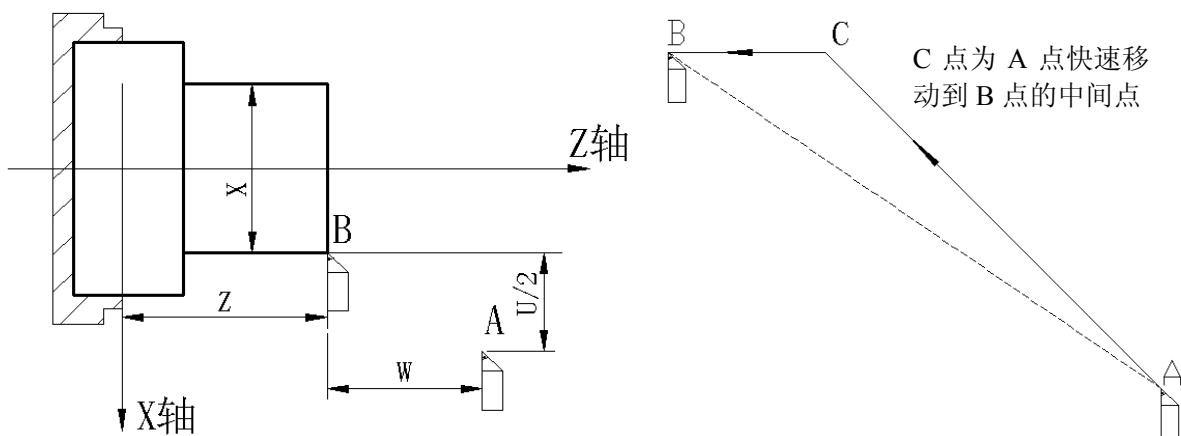


图 3-1

X、Z 轴各自快速移动速度分别由系统数据参数 NO.022、NO.023 设定，实际的移动速度可通过机床面板的快速倍率键进行修调。

示例：刀具从 A 点快速移动到 B 点。图 3-2

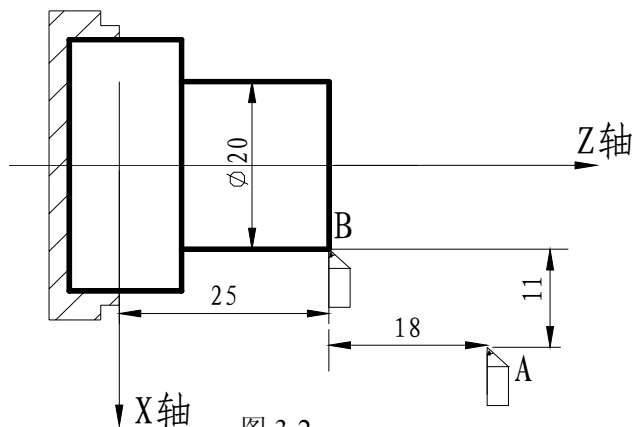


图 3-2

G0 X20 Z25; (绝对坐标编程)
 G0 U-22 W-18; (相对坐标编程)
 G0 X20 W-18; (混合坐标编程)
 G0 U-22 Z25; (混合坐标编程)

3.3 直线插补 G01

代码格式: G01 X(U)_ Z(W)_ F_;

代码功能: 运动轨迹为从起点到终点的一条直线。轨迹如图 3-3 所示。

代码说明: G01为模态G代码;

X(U)、Z(W)可省略一个或全部, 当省略一个时, 表示该轴的起点和终点坐标值一致; 同时省略表示终点和始点是同一位置。

F 代码值为 X 轴方向和 Z 轴方向的瞬时速度的向量合成速度, 实际的切削进给速度为进给倍率与 F 代码值的乘积;

F 代码值执行后, 此代码值一直保持, 直至新的 F 代码值被执行。后述其它 G 代码使用的 F 代码字功能相同时, 不再详述。取值范围见表 1-10。

注: G98 状态下, F 的最大值不超过数据参数 NO027(切削进给上限速度)设置值。

运动轨迹图:

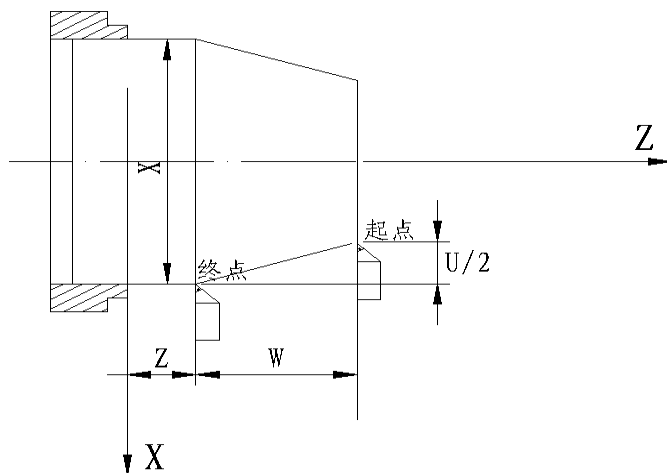


图 3-3

示例: 从直径 $\Phi 40$ 切削到 $\Phi 60$ 的程序代码, 图 3-4

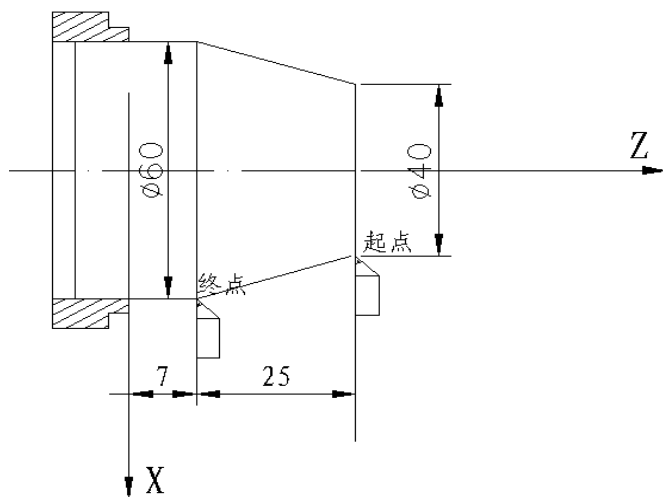


图 3-4

程序:

G01 X60 Z7 F500; (绝对值编程)
 G01 U20 W-25; (相对值编程)
 G01 X60 W-25; (混合编程)
 G01 U20 Z7; (混合编程)

代码格式:
$$\left. \begin{array}{l} G02 \\ G03 \end{array} \right\} X(U)_ Z(W)_ \left\{ \begin{array}{l} R_ \\ I \quad K \end{array} \right.$$

G03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)圆弧,轨迹如图3-6所示。

代码轨迹图:

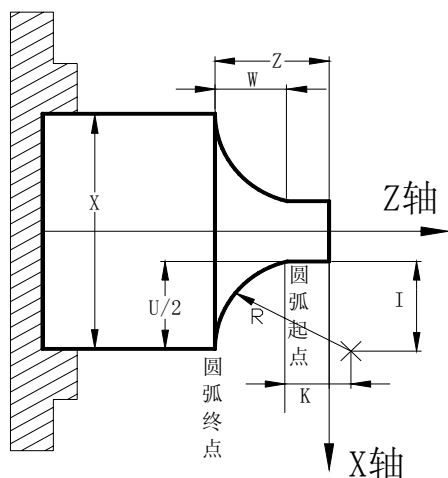


图 3-5 G02 轨迹图

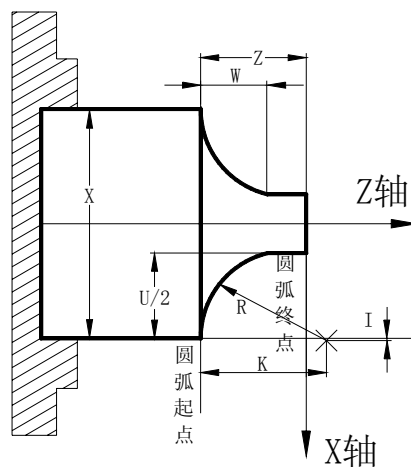


图 3-6 G03 轨迹图

代码说明: G02、G03为模态G代码;

R为圆弧半径;

I 为圆心与圆弧起点在 X 方向的差值, 用半径表示;

K 为圆心与圆弧起点在 Z 方向的差值。

圆弧中心用地址I、K指定时，其分别对应于X、Z轴I、K表示从圆弧起点到圆心的向量分量，是增量值；如图3-6-1所示。

I = 圆心坐标 X - 圆弧起始点的 X 坐标; K = 圆心坐标 Z - 圆弧起始点的 Z 坐标;

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

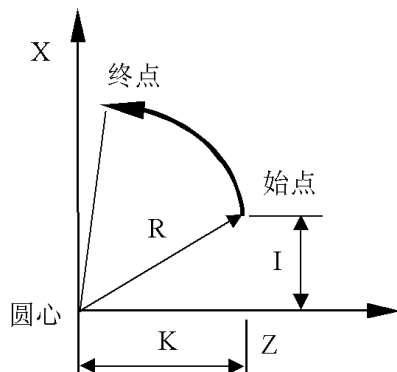


图 3-6-1

圆弧方向：G02/ G03圆弧的方向定义，在前刀座坐标系和后刀座坐标系是相反的，见图3-7：

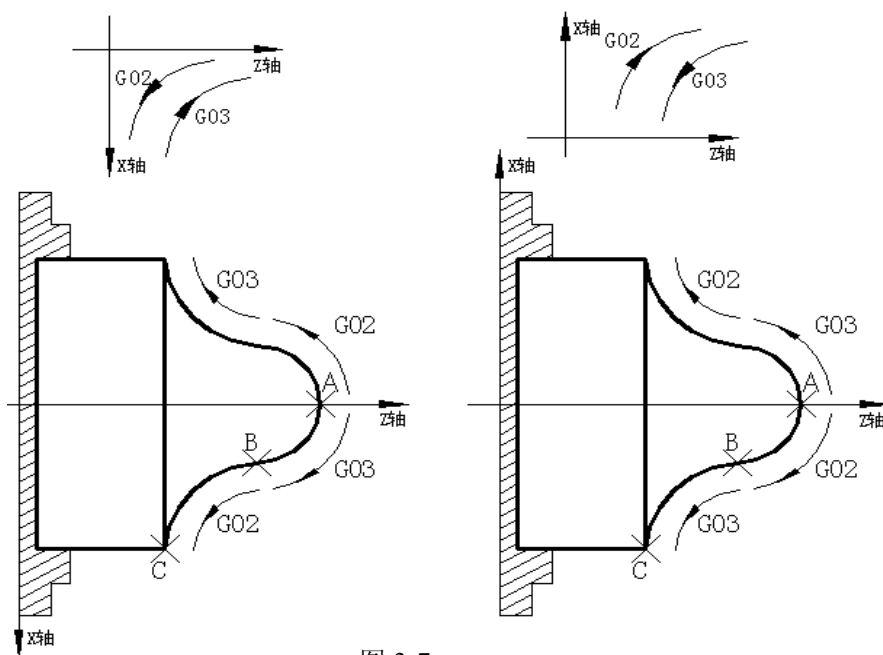


图 3-7

注意事项：

- 当I = 0或K = 0时，可以省略；但地址I、K或R必须至少输入一个，否则系统产生报警；
- I、K和R同时输入时，R有效，I、K无效；
- R值必须等于或大于起点到终点的一半，如果终点不在用R定义的圆弧上，系统会产生报警；
- 地址X(U)、Z(W)可省略一个或全部；当省略一个时，表示省略的该轴的起点和终点一致；同时省略表示终点和始点是同一位置，若用I、K指定圆心时，执行G02/G03代码的轨迹为全圆(360°)；用R指定时，表示0°的圆；
- 建议使用R编程。当使用I、K编程时,为了保证圆弧运动的始点和终点与指定值一致，系统按半径 $R = \sqrt{I^2 + K^2}$ 运动；
- 若使用I、K值进行编程，若圆心到的圆弧终点距离不等于R($R = \sqrt{I^2 + K^2}$)，系统会自动调整圆心位置保证圆弧运动的始点和终点与指定值一致,如果圆弧的始点与终点间距离大于2R，系统报警。
- R指定时，是小于360°的圆弧，R负值时为大于180°的圆弧，R正值时为小于或等于180度的圆弧；

示例：从直径 $\Phi 45.25$ 切削到 $\Phi 63.06$ 的圆弧程序代码,图 3-8

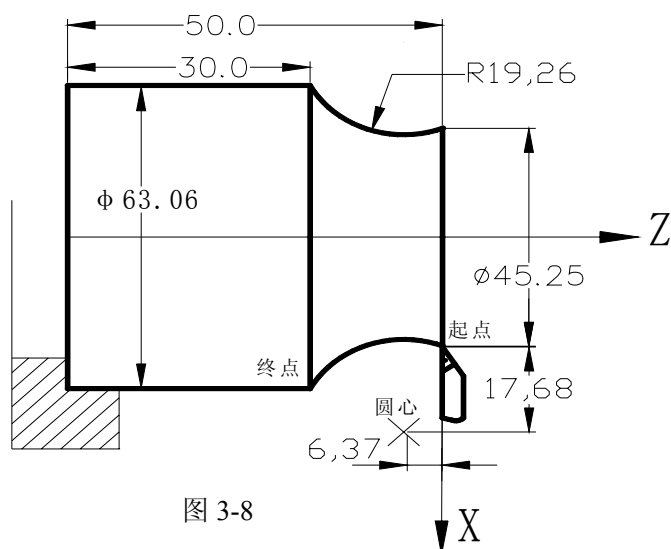


图 3-8

程序:

G02 X63.06 Z-20.0 R19.26 F300 ; 或
G02 U17.81 W-20.0 R19.26 F300 ; 或
G02 X63.06 Z-20.0 I17.68 K-6.37 ; 或
G02 U17.81 W-20.0 I17.68 K-6.37 F300。

G02/G03代码综合编程实例:

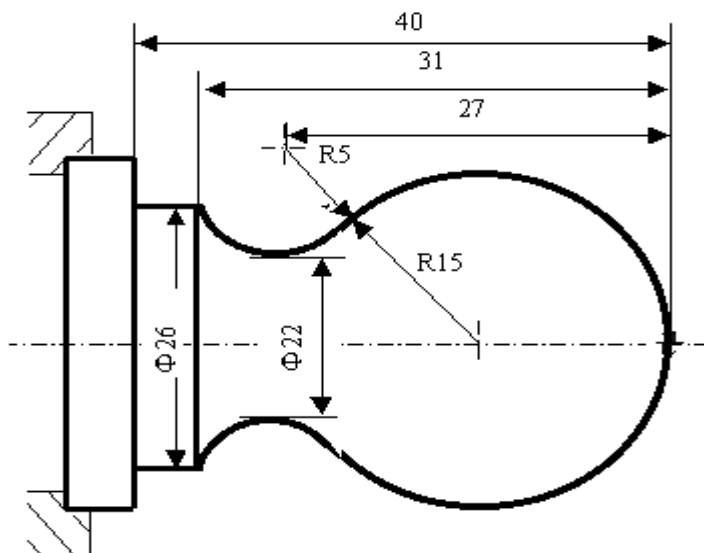


图 3-9 圆弧编程实例

程序: O0001

N001 G0 X40 Z5;	(快速定位)
N002 M03 S200;	(主轴开)
N003 G01 X0 Z0 F900;	(靠近工件)
N005 G03 U24 W-24 R15;	(切削 R15 圆弧段)
N006 G02 X26 Z-31 R5;	(切削 R5 圆弧段)
N007 G01 Z-40;	(切削 $\phi 26$)
N008 X40 Z5;	(返回起点)
N009 M30;	(程序结束)

3.5 三点圆弧插补 G05

代码格式: G05 X(U)___ Z(W)___ I___ K___ F___

代码功能: 如果不知道圆弧的圆心, 半径但已知圆弧轮廓上的三个点的坐标, 则可使用G5功能; 通过始点和终点之间的中间点位置确定圆弧方向;

代码说明: G05为模态G代码;

I : 圆弧所经过的中间点相对于起点的相对坐标值(X 向)(半径值表示, 带方向);

K : 圆弧所经过的中间点相对于起点相对坐标值(Z 向, 带方向)如图 3-10:

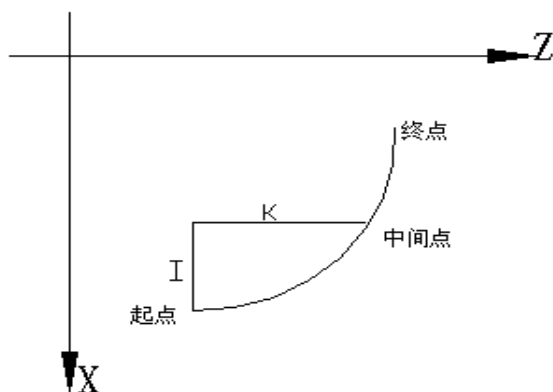


图 3-10

注意事项:

- 中间点: 是指圆弧上除起点和终点之外的任意一点;
- 当给出的三点共线时, 系统产生报警;
- 当省略I时即认为I=0, 当省略K时即认为K=0; 当同时省略I、K时, 系统产生报警;
- I、K的意义类似于G02/G03代码中圆心坐标相对于起点坐标的位移值I、K;
- G05不能加工整圆;

示例:(假设加工半圆)

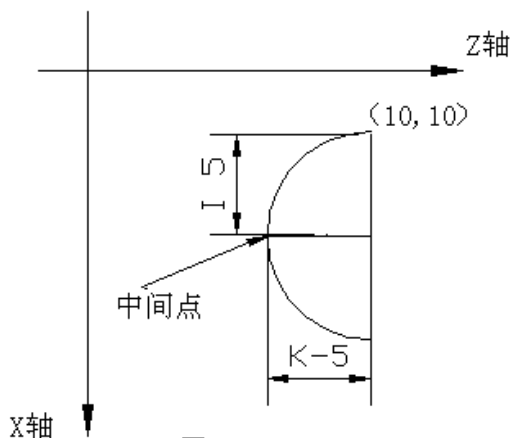


图 3-10-1

程序:
G0 X10 Z10
G05 X30 Z10 I5 K-5

3.6 椭圆插补 G6.2、G6.3

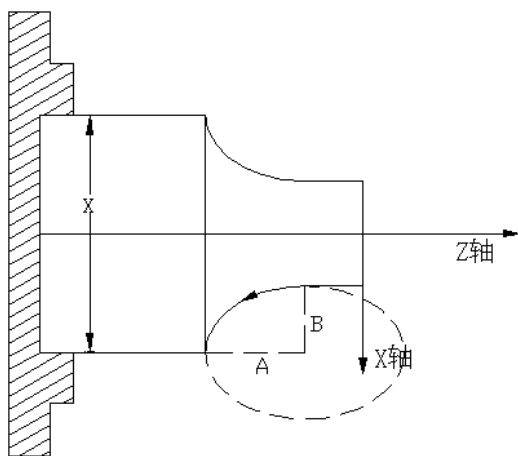
代码格式: $\left. \begin{matrix} G6.2 \\ G6.3 \end{matrix} \right\} X(U)_ Z(W)_ A_ B_ Q__$

代码功能: G6.2\6.3为模态G代码;

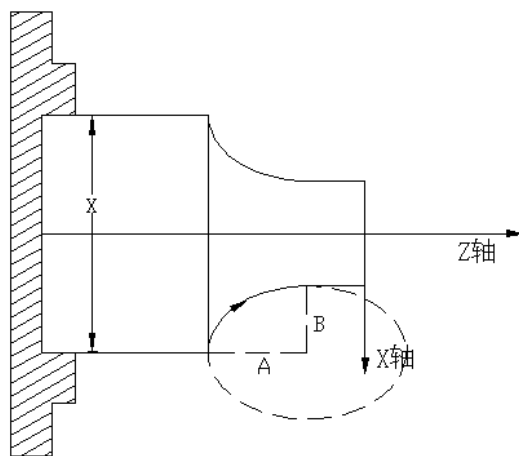
G6.2代码运动轨迹为从起点到终点的顺时针(后刀座坐标系)/逆时针(前刀座坐标系)椭圆。

G6.3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)椭圆。

代码轨迹图:



G6.2代码轨迹示意图



G6.3代码轨迹示意图

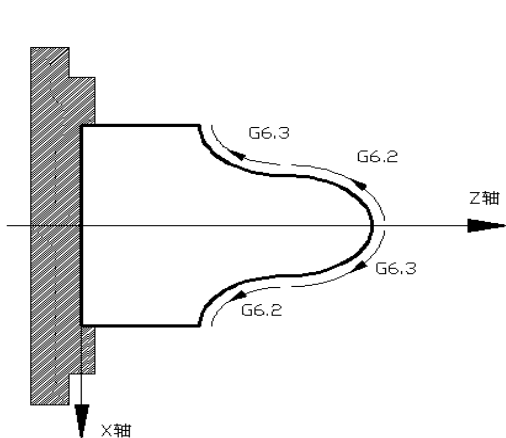
代码说明:

A: 椭圆长半轴长($0 < A \leq 99999999 \times \text{最小输入增量}$, 无符号);

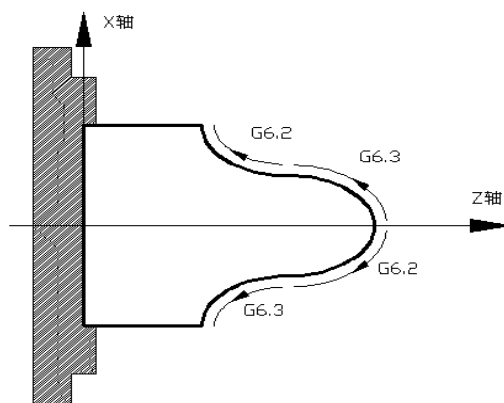
B: 椭圆短半轴长($0 < B \leq 99999999 \times \text{最小输入增量}$, 无符号);

Q: 椭圆的长轴与坐标系的 Z 轴的夹角(逆时针方向 $0-99999999$ 单位: 0.001° , 无符号, 角度对 180 取余)。

椭圆方向: G6.2/ G6.3方向的定义, 在前刀座坐标系和后刀座坐标系是相反的

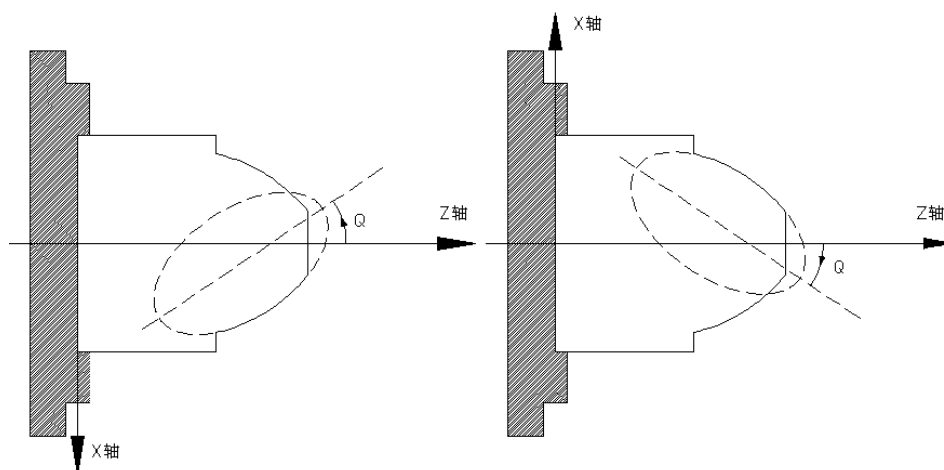


前刀架坐标系



后刀架坐标系

Q值说明: Q值是指在右手直角笛卡尔坐标系中,从Y轴的正方向俯视XZ平面,Z轴正方向顺时针方向旋转到与椭圆长轴重合时所经过的角度,如下图所示:



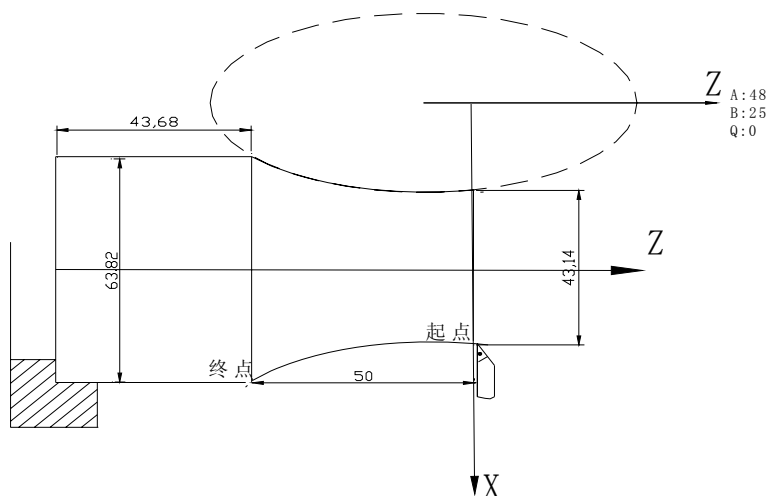
前刀架坐标系

后刀架坐标系

注意事项:

- A、B是非模态参数,如果不输入默认为0,当A=0或B=0时,系统产生报警;当A=B的时候作为圆弧(G02/G03)加工;
- Q值是非模态参数,每次使用都必须指定,省略时默认为0度,长轴与Z轴平行或重合;
- Q的单位为0.001度,若与Z轴的夹角为180度,程序中需输入Q180000,如果输入的为Q180或Q180.0,均认为是0.18度;
- 编程的起点与终点间的距离大于长轴长,系统会产生报警;
- 地址X(U)、Z(W)可省略一个或全部;当省略一个时,表示省略的该轴的起点和终点一致;同时省略表示终点和始点是同一位置,将不作处理;
- 椭圆只加工小于180°(包含180°)的椭圆;
- G6.2、G6.3代码可用于复合循环G70—G73中,注意事项同G02、G03;
- G6.2、G6.3代码可用于C刀补中,注意事项同G02、G03;

示例: 从直径 $\Phi 43.14$ 切削到 $\Phi 63.82$ 的椭圆



程序:

G6.2 X63.82 Z-50.0 A48 B25 Q0 ;

或

G6.2 U20.68 W-50.0 A48 B25 ;

第一篇 编程说明

Technical drawing of a mechanical part with dimensions and coordinate system. The part is shown in a 3D perspective view. The dimensions are: 43,68 (width), 63,82 (height), and 43,14 (depth). The coordinate system has axes X, Y, and Z. The part features a curved surface and a vertical section. The drawing includes labels for '起点' (Start Point) and '终点' (End Point) on the curved surface. The coordinate system is defined by X, Y, and Z axes. The part is shown in a 3D perspective view.

G6.2 U20.68 W-50.0 A48 B25 Q60000 ;

Technical drawing of a mechanical part showing a cross-section with dimensions: 60, 35, 40, 32, and a coordinate system X-Y. The part has a semi-circular profile on the right side. The drawing includes a hatched section on the left and a coordinate system X-Y at the bottom right.

图 3-11

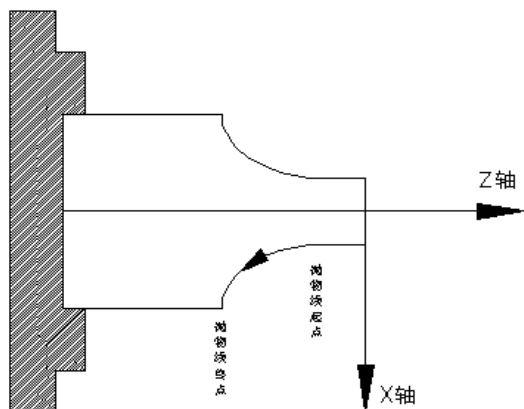
(程序结束)

3.7 抛物线插补 G7.2、G7.3

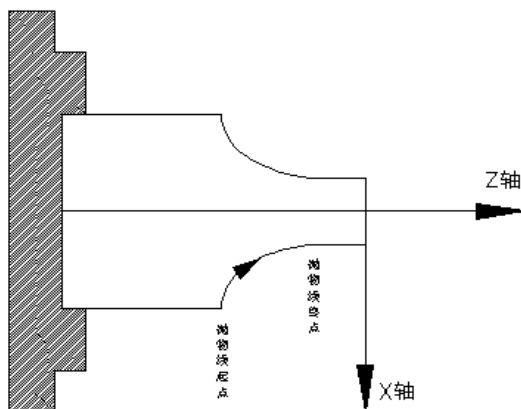
代码格式: $\left. \begin{array}{l} G7.2 \\ G7.3 \end{array} \right\} X(U)_ Z(W)_ P__ Q__$

代码功能: G7.2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;
G7.3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;。

代码轨迹图:



G7.2代码轨迹示意图



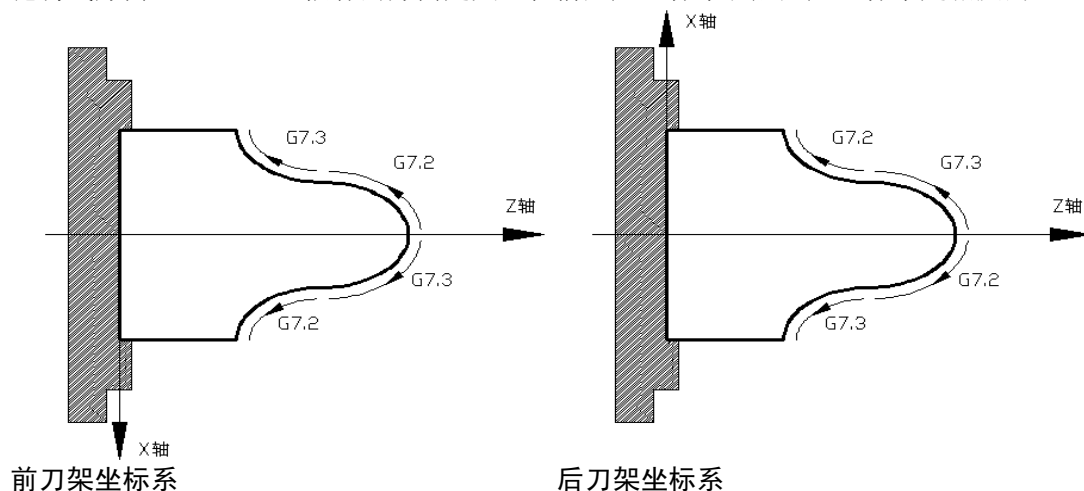
G7.3代码轨迹示意图

代码说明: G7.2、G7.3为模态G代码;

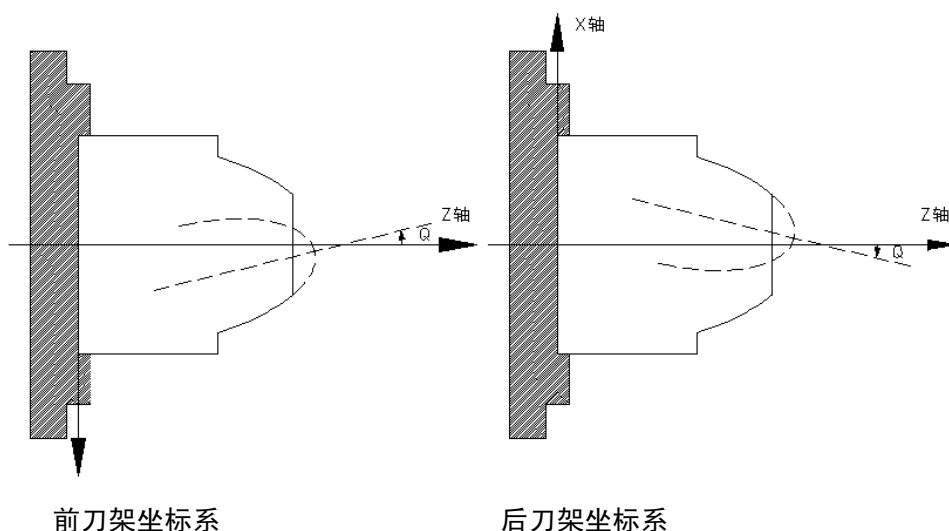
P为抛物线标准方程 $Y^2=2PX$ 中的P值, 取值范围1~99999999(单位:最小输入增量,无符号);

Q为抛物线对称轴与Z轴的夹角, 取值范围0~99999999(单位:0.001度, 无符号)。

抛物线方向: G7.2/ G7.3插补的方向定义, 在前刀座坐标系和后刀座坐标系是相反的,



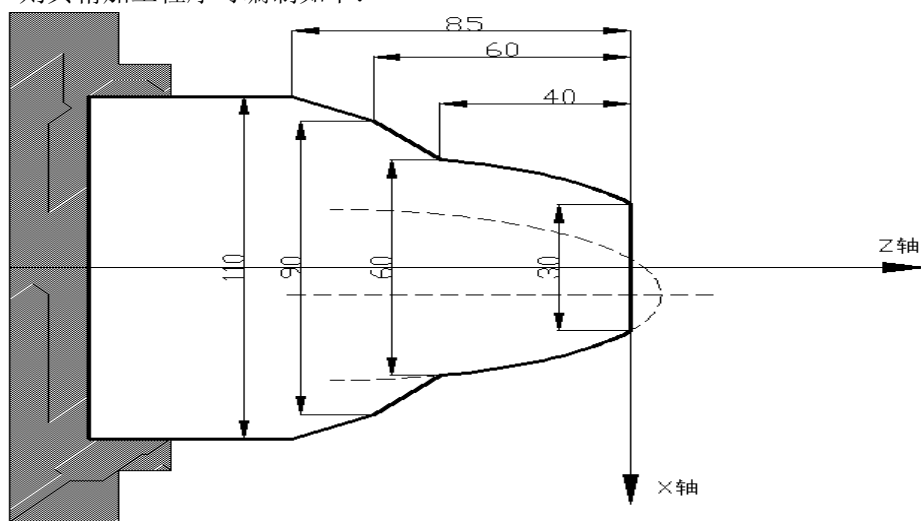
Q值说明: Q值是指在右手直角笛卡尔坐标系中,从Y轴的正方向俯视XZ平面,Z轴正方向顺时针方向旋转到与抛物线对称轴重合时所经过的角度,见下图:



注意事项:

- P值不可以为零或省略，否则产生报警；
- P值不含符号，如果输入了负值，则取其绝对值；
- Q值可省略，当省略Q值时，则抛物线的对称轴与Z轴平行或重合，Q不含符号；
- 当起点与终点所在的直线与抛物线的对称轴平行时，产生报警；
- G7.2、G7.3代码可用于复合循环G70—G73和C刀补中，注意事项同G02、G03；

示例：假如抛物线的 $P=10\text{mm}$ （系统的最小增量为 0.0001mm ），其对称轴与 Z 轴平行，零件的加工尺寸示意图如图所示，则其精加工程序可编制如下：



程序：O0001(O0001)

```
G00 X120 Z100 T0101 M03 S800;
G00 X10 Z10;
G00 X0;
G01 Z0 F120 M08;
X30;
G7.3 X60 Z-40 P100000 Q0;
G01 X90 Z-60;
X110 Z-85;
X120;
```

M09;
G00 X120 Z100 M05 S0;
M30;

3.8 平面选择代码 G17~G19

代码格式:

G17.....XY 平面
G18.....ZX 平面
G19.....YZ 平面

代码功能: 用 G 代码选择圆弧插补的平面或刀具半径补偿的平面

代码说明: G17, G18, G19 为模态 G 代码, 在没指令的程序段里, 平面不发生变化。

注意事项:

- 选择G17、G19平面时要先设定基本轴Y;
- C刀补状态下不能进行平面切换;
- G71~G76, G90, G92, G94只能在G18平面内使用;
- 平面选择代码可与其他组G代码共段;
- 移动指令与平面选择无关;
- 关于直径或半径编程的处理: 由于当前只有一个位参数No1.2选择是直径还是半径编程且只对X轴有效, 因此在使用G2, G3等指令时Z轴与Y轴只能用半径编程, X轴则由参数进行选择;
- G17和G19平面下的C刀补的刀尖方向为0。

3.9 极坐标插补 G12.1、G13.1

代码格式: G12.1----启动极坐标插补方式- (也可写作 G112) --- (1)

G98	} --- (2)其中可用的指令
G01 X__ C__	
G04 X__	
G41/G42 G1 X__ C__	
G6.2/G6.3 X__ C__ A__ B__ Q__	
G7.2/G7.3 X__ C__ A__ B__ Q__	
G05 X__ C__ I__	
G02/G03 X__ C__ R__	
G40 G1 X__ C__	
G65/G66/G67	

G13.1----取消极坐标插补方式- (也可写作 G113) --- (3)

代码功能: 极坐标插补是一种轮廓控制, 它把在笛卡尔坐标系内的编程指令转换为直线轴的移动(刀具的移动)和旋转轴的移动(工件的旋转)。其对车削加工中的正面切口加工和凸轮轴的磨削等有效。

代码说明: G12.1、G13.1 为非模态 G 代码

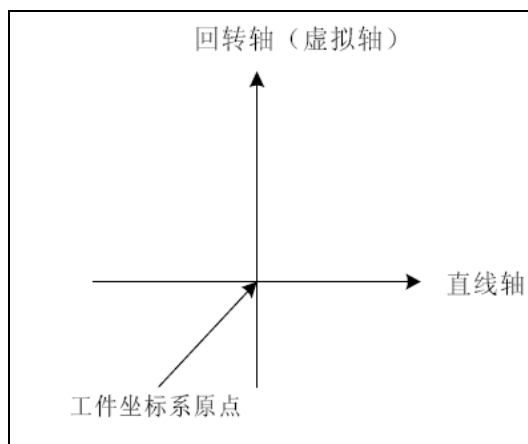
直线轴: X 轴或 Z 轴 Y 轴或第 4 轴或第 5 轴

回转轴：进给轴以外的轴（Y 轴或第 4 轴或第 5 轴）

启动极坐标前，必须事先在参数 235 和 236 设定好直线轴和旋转轴。

以下以直线轴 X 和旋转轴第 5 轴来举例说明

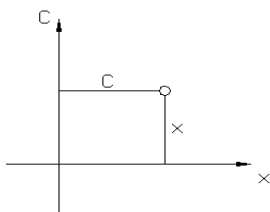
极坐标插补平面：G12.1 启动极坐标插补方式，并选择一个极坐标插补平面（如下图），极坐标在该平面内完成



注意：在 G12.1 后之前的平面就取消，进入极坐标插补平面，使用 G13.1 后该平面取消，以前的平面恢复；

复位后取消极坐标插补，平面恢复以前的平面，光标返回程序开头。

编程格式：1.在极坐标插补平面中编写直角坐标,如下图所示：

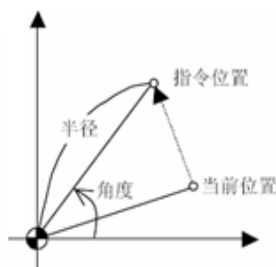


X：直线轴距离，单位 mm/inch；

C：旋转轴上的距离，单位 mm/inch；

直线轴可直径编程，旋转轴只有半径编程；

2. 在极坐标插补平面中编写极坐标，如下图所示：



X：当前刀具到原点的长度，单位 mm/inch；

C：当前旋转轴的角度单位 deg；

用 G16 来表示当前所编写坐标是极坐标，用 G15 来取消。如果不编写 G16 则默认为程序为直角坐标。G16/G15 只在极坐标插补中有效。直线轴和旋转轴都是半径编程。如下所示：

- 长度补偿：**旋转轴没有长度补偿，长度偏置应在成为G12.1 方式之前指令，在极坐标插补方式中不能改变长度偏置。
- 刀尖半径补偿：**刀尖方向为 0。
- 机床运动：**直线轴和回转轴垂直。
- 插补平面中的圆弧插补：**在极坐标插补平面中为圆弧插补指令圆弧半径的地址取决于插补平面中的第一轴（直线轴）。

- 当直线轴是X轴或其平行轴时在Xp-Yp平面中用I和J
- 当直线轴是Y轴或其平行轴时在Yp-Zp平面中用J和K
- 当直线轴是Z轴或其平行轴时在Zp-Xp平面中用K和I

圆弧半径也可用 R 指令。

●**指令速度：**极坐标平面中的切线速度。

当刀具移动到工件中心附近时，C 轴的速度分量变得较大且超过C 轴的最大切削进给速度(参数(No.27)的设定值)。程序中的F值应由以下的式子得出：

L: 刀具中心最接近工件中心时，刀具中心和工件中心之间的距离(mm)

R: C 轴的最大切削进给速度 (deg/min)

可得出： $F < L \times R \times \pi / 180$ (mm/min)

因此不建议在极点的附近加工工件，因为在一些情况下，要求进给率迅速变化以防止旋转轴过载。如果刀具正好在极点处，不要选择极坐标插补功能。

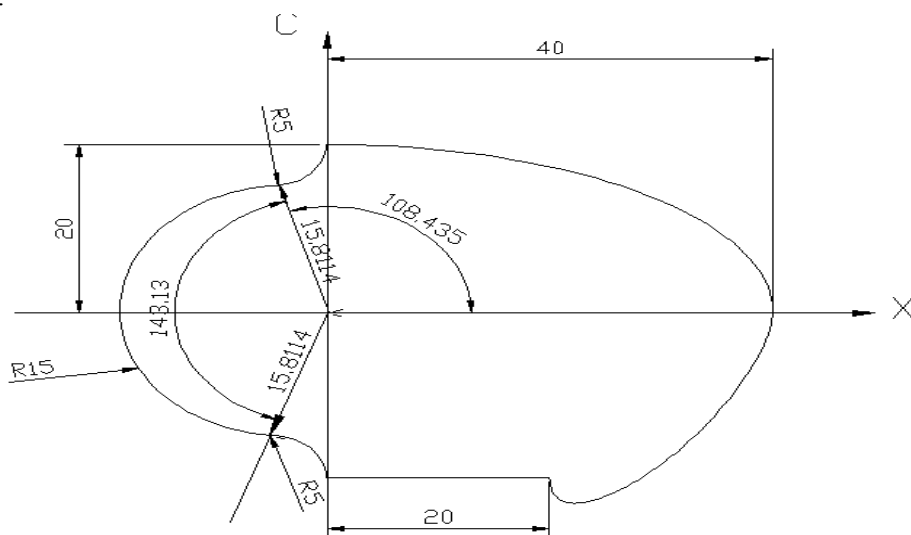
●**在极坐标插补方式沿非极坐标插补平面中的轴的运动：**刀具能沿这些轴正常移动而与极坐标插补无关，但是在圆弧或椭圆或抛物线指令非极坐标轴认为无效。

●**坐标显示：**当执行了 G12.1 后，绝对坐标，机床坐标，相对坐标都显示刀具的实际位置，剩余距离根据极坐标插补平面中的直角坐标来显示，而执行完 G13.1 或按复位后坐标显示当前系统平面中的坐标。

注意事项：

1. G12.1, G13.1 属于 21 组代码，G12.1, G13.1, G16, G15 要单独放在一行。
2. 在 G12.1-G13.1 之间不能换刀，换刀和换刀后的定位必须放在 G12.1 之前。
3. 在 C 刀补中间或 G99 状态不能启动极坐标插补，否则报警。
4. 指令了 G12.1 时，极坐标插补的刀具位置是从角度 0 开始的。

示例:



O0000 (O0000)

T0101

G0 X80 C0 W0

G12.1

G6.3 X0 C20 A40 B20 F1000

G2 X-10 C15 R5

G3 X-10 C-15 R15

可以替换为

G16-----表示以下编程为长度和角度编程

G2 X15.8114 C108.435 R5

G3 X15.8114 C251.565 R15

G15----- 表示取消以上编程模式，以下为直角坐标编程

G2 X0 C-20 R5

G1 X40 C-20

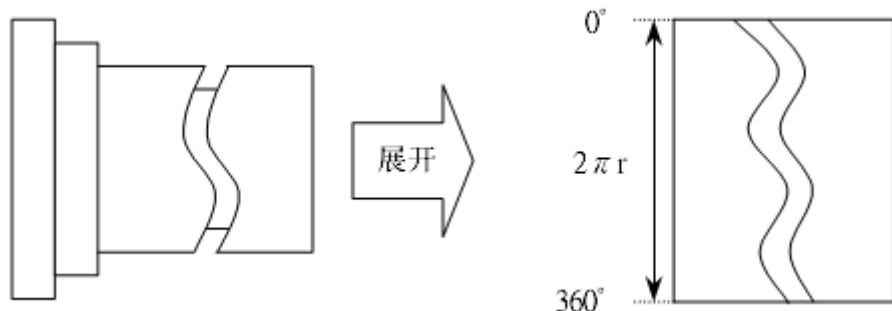
G7.3 X80 C0 P10000 Q60000

G13.1

M30

3.10 圆柱插补 G7.1

代码功能：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。圆柱插补用圆柱体的展开面编程（如下图）。



代码格式：G07.1 Cc ；（圆柱插补模式开始/取消）

Cc 为圆柱半径值；

半径值≠0：圆柱插补模式开始

半径值=0：圆柱插补模式取消

（1） 从圆柱插补模式开始至取消为止的区间的坐标指令为圆柱坐标系；

G07.1 Cxxxx(圆柱半径值)；圆柱插补开始

.....；

.....；在此区间的坐标指令为圆柱坐标系

.....；

G07.1 C0；圆柱插补取消

（2） G7.1 为非模态代码；

（3） 电源接通及复位时为圆柱插补取消模式；

（4） 旋转轴按角度执行程序，圆柱插补方式中旋转轴的滚动功能将会自动无效，插补范围大于一周时编程指令值要大于 360° ；

（5） 坐标值可为绝对值或增量值；

（6） 可进行刀尖半径补偿 G41、G42 且刀尖方向认为是 0；

（7） 进给速度 F 是圆柱展开面上的切线速度，单位 mm/min 或 inch/min；

代码限制：

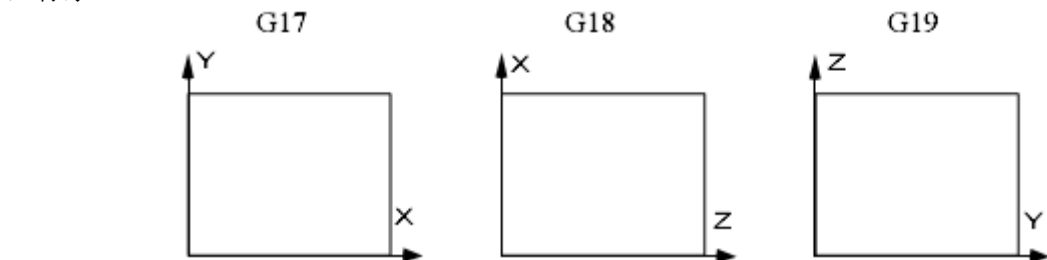
（1） 圆柱插补模式中可实现直线 G1、圆弧 G2、G3（圆弧的半径只能由 R 指定，单位是 mm 或 inch）、椭圆 G6.2、G6.3、抛物线 G7.2、G7.3 插补；

（2） 圆柱插补模式中不可 G00 定位操作；

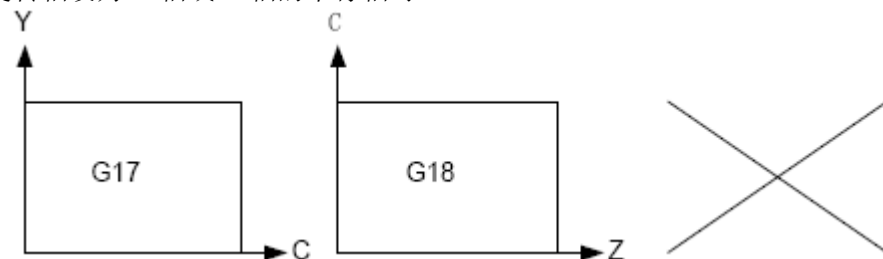
- (3) 进入圆柱插补方式之前应取消正在进行的刀具半径补偿模式，而在圆柱插补方式内开始并结束刀具补偿；
- (4) 辅助功能 T 不能在圆柱插补模式中使用；
- (5) 圆柱插补进给速度的指定只能是 G98 分进给；
- (6) 圆柱插补模式中不可再用 G50 设定工件坐标系；
- (7) 圆柱插补中只允许指定当前圆柱的旋转轴及直线轴；

平面选择：圆柱插补开始前应先选择插补所在的平面，该平面中的一个轴将会是圆柱插补中的直线轴，另一个轴作为圆柱插补中旋转轴展开时所对应的直线轴（见下图）。

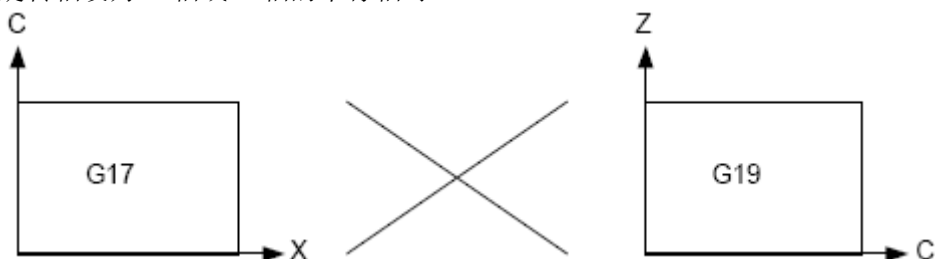
基本坐标系：



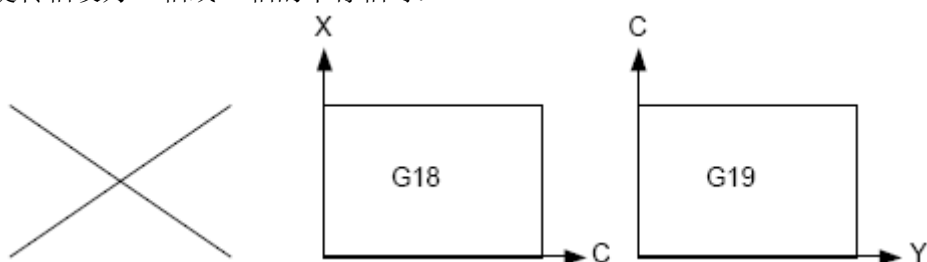
圆柱插补中旋转轴设为 X 轴或 X 轴的平行轴时：



圆柱插补中旋转轴设为 Y 轴或 Y 轴的平行轴时：



圆柱插补中旋转轴设为 Z 轴或 Z 轴的平行轴时：



相关参数：

圆柱插补中只能指定一个回转轴，回转轴既可以是基本轴也可以是基本轴的平行轴。三个附加轴的轴名可由数据参数 NO.225、NO.226、NO.227 设定（Y：89，A：65，B：66，C：67），轴的属性由数据参数 NO.230、NO.231、NO.232 设定（见下表）。

设定值	意义
0	既不是基本三轴，也不是平行轴
1	基本三轴中的 X 轴
2	基本三轴中的 Y 轴
3	基本三轴中的 Z 轴
5	X 轴的平行轴

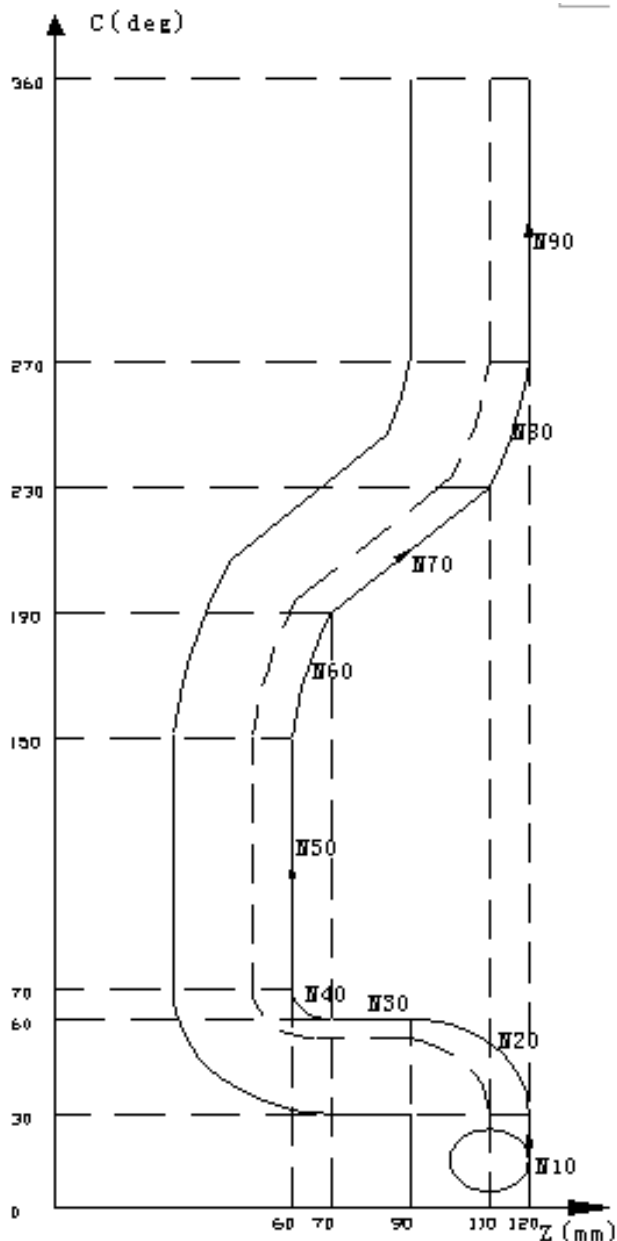
设定值	意义
6	Y 轴的平行轴
7	Z 轴的平行轴

使用举例:

选择在 G18 平面下进行圆柱插补, 设定用于圆柱插补的旋转轴是 5th 轴, 数据参数 NO.227=67 即轴名为 C, 数据参数 NO.232=5 即为 X 轴的平行轴 (附加轴 Y 相应的数据参数是 NO.225、NO.230, 附加轴 4th 相应的数据参数是 NO.226、NO.231)。圆柱半径为 57.299mm, 按柱面展开的轨迹如下图所示:

O0071 (圆柱插补 G7.1 应用举例)

```
G18;
G98;
G00 X150 Z105 C0;
G01 X114.598 Z105 F200;
G07.1 C57.299;
G41 G01 Z120;
N10 G01 C30.0;
N20 G03 Z90 C60 R30;
N30 G01 Z70;
N40 G02 Z60 C70 R10;
N50 G01 C150;
N60 G02 Z70 C190 R75;
N70 G01 Z110 C230;
N80 G03 Z120 C270 R75;
N90 G01 C360;
G40 G01 Z105;
G07.1 C0;
M30;
```



3.11 倒角功能

倒角功能是在两轮廓间插入一段直线或圆弧，使刀具能比较平滑地从一轮廓过渡到另一轮廓。GSK980TDb 具有直线和圆弧两种倒角功能。

3.11.1 直线倒角

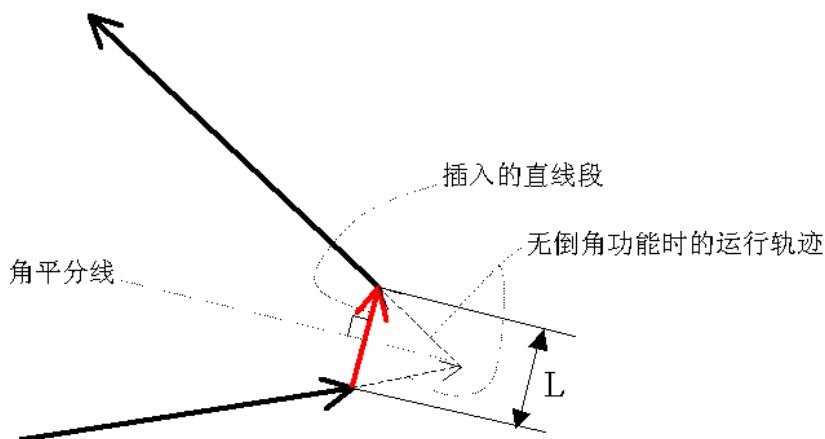
直线倒角：直线轮廓之间、圆弧轮廓之间、直线轮廓与圆弧轮廓之间插入一直线。直线倒角的代码地址为 L，倒角直线的长度用 L 指定，取值范围 0~1000 mm，如果 L 指定的值超过范围，则忽略 L 代码。直线倒角必须在 G01、G02 或 G03 代码段中使用。

A. 直线接直线

代码格式：G01 X(U)_ Z(W)_ L_；

G01 X(U)_ Z(W)_ ；

代码功能：在两直线插补代码段中插入一段直线段。



B. 直线接圆弧

代码格式：G01 X(U)_ Z(W)_ L_；

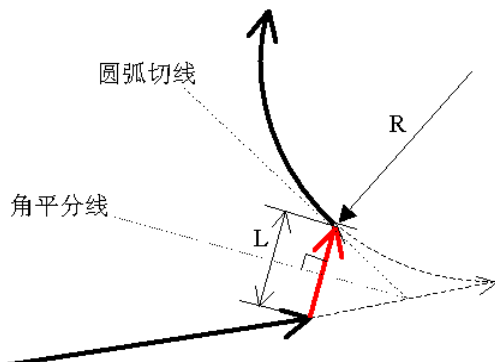
G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_；

或

G01 X(U)_ Z(W)_ L_；

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_；

代码功能：在直线和圆弧插补代码间插入一段直线段。



C. 圆弧接圆弧

代码格式: G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_ L_;

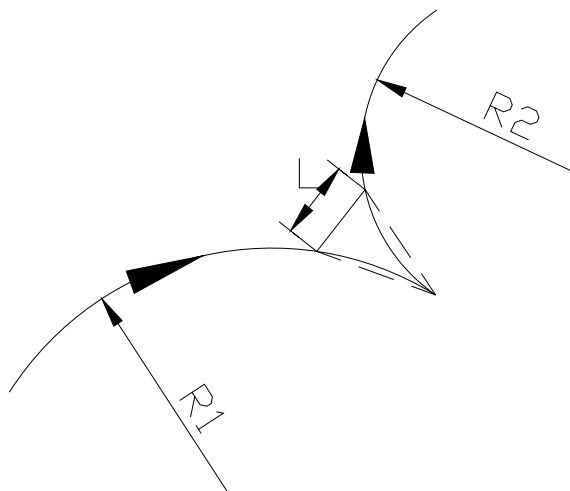
G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_;

或

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_ L_;

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_;

代码功能: 在两段圆弧插补代码间插入一段直线段。



D. 圆弧接直线

代码格式: G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_ L_;

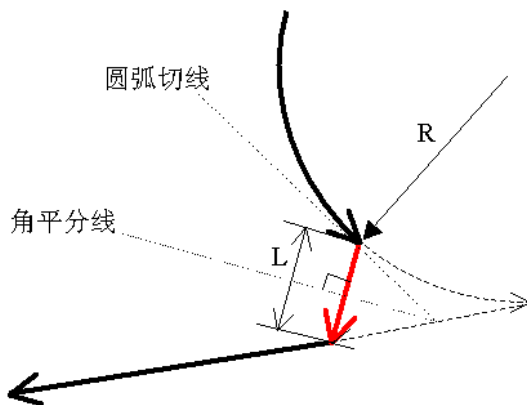
G01 X(U)_ Z(W)_;

或

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_ L_;

G01 X(U)_ Z(W)_;

代码功能: 在圆弧和直线插补代码间插入一段直线段。



3.11.2 圆弧倒角

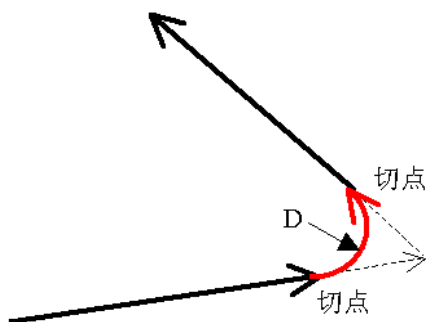
圆弧倒角：直线轮廓之间、圆弧轮廓之间、直线轮廓与圆弧轮廓之间插入一圆弧，圆弧与轮廓线间进行切线过渡。圆弧倒角的代码地址为 D，倒角圆弧的半径用 D 指定，取值范围 0~1000mm，如果 D 指定的值超过范围，则忽略 D 代码。圆弧倒角必须在 G01、G02 或 G03 代码段中使用。

A. 直线接直线

代码格式：G01 X(U)_ Z(W)_ D_;

G01 X(U)_ Z(W)_;

代码功能：在两段直线插补段中插入一段圆弧,插入的圆弧段与两直线相切，半径值用 D 指定。



B. 直线接圆弧

代码格式：G01 X(U)_ Z(W)_ D_;

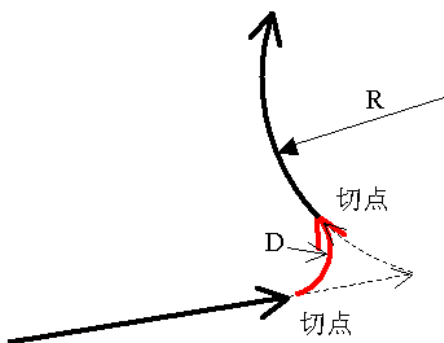
G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_;

或

G01 X(U)_ Z(W)_ D_;

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_;

代码功能：在直线与圆弧交接处插入一段圆弧,插入的圆弧段与直线、圆弧均相切，半径值用 D 指定。



C. 圆弧接圆弧

代码格式：G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_ D_;

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_;

或

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_ D_;

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_;

或

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_ D_;

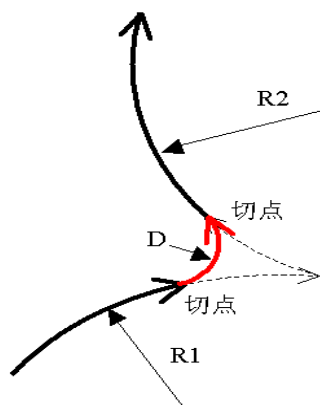
G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_;

或

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_ D_;

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_;

代码功能：在两段圆弧间插入一段圆弧，插入的圆弧段与两圆弧均相切，半径值用 D 指定。



d. 圆弧接直线

代码格式：G02/G03 X(U)_ Z(W)_ R_ D_;

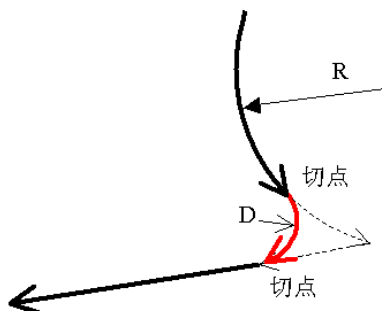
G01 X(U)_ Z(W)_;

或

G02/G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_ D_;

G01 X(U)_ Z(W)_;

代码功能：在圆弧与直线的交接处插入一段圆弧，插入的圆弧段与圆弧、直线均相切，半径值用 D 指定。



3.11.3 特殊情况

当处于下面的情况时，倒角功能无效或报警。

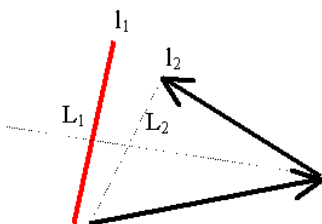
1) 直线倒角时

- A. 两插补直线段在同一条直线上时，倒角功能无效。



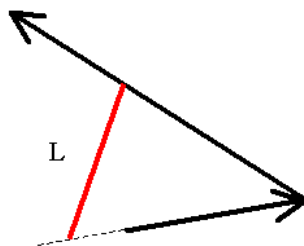
- B. 倒角直线长度过长，CNC 产生报警。

如下图所示， l_1 为倒角直线，长度为 L_1 ； l_2 为两插补直线连接形成的三角形的第三边，长度为 L_2 ，当 L_1 大于 L_2 时，CNC 产生报警。



- C. 某段直线(圆弧)过短，报警

如下图所示，倒角直线长度为 L ，经计算后倒角直线的另一端不在插补直线上(在插补直线的延长线上)，CNC 产生报警。



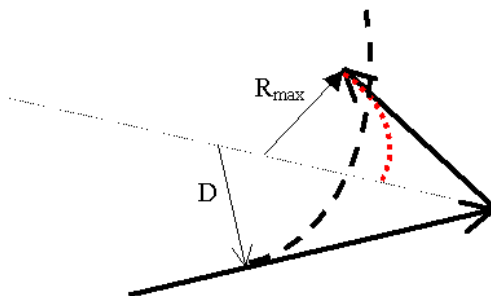
2) 圆弧倒角时

- A. 两插补直线段在同一条直线上时，圆弧倒角功能无效。



- B. 倒角圆弧半径过大，CNC 产生报警。

如下图所示，倒角圆弧半径为 D ，两直线相切的最大圆弧半径为 R_{max} ， R_{max} 小于 D ，CNC 产生报警。



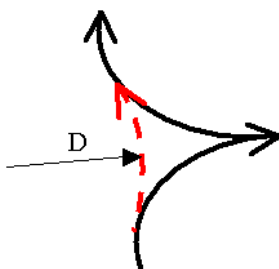
C. 直线与圆弧相切、圆弧与直线相切时，圆弧倒角功能无效。



D. 圆弧与圆弧相切时，圆弧倒角功能无效；



但如果是象下图类圆弧相切时，圆弧倒角功能有效。



3.12 暂停代码 G04

代码格式: G04 P__ ; 或

G04 X__ ; 或

G04 U__ ; 或

G04;

代码功能: 各轴运动停止,不改变当前的G代码模态和保持的数据、状态, 延时给定的时间后, 再执行下一个程序段。

代码说明: G04为非模态G代码;

G04延时时间由代码字P__、X__或U__指定;

P值取范围为-99999999~99999999 (单位: ms)。

X、U代码范围为-99999999~99999999×最小输入增量 (单位: s)。

注意事项:

- 当P、X、U未输入时,表示程序段间准确停。
- 当P、X、U指定负值时,表示暂停时间为0。
- P、X、U在同一程序段, P有效; X、U在同一程序段, X有效。
- G04代码执行中,进行进给保持的操作,当前页面下方显示暂停,但G04计时没有停止,当计时时间到时,光标停留到下一段程序。

3.13 机械零点（机床零点）功能

3.13.1 机床第一参考点 G28

代码格式：G28 X(U)___ Z(W)___ Y(V)___ ；
代码功能：从起点开始，以快速移动速度到达X(U)、Z(W)、Y(V)指定的中间点位置后再回机床零点。
代码说明：G28为非模态G代码；
X、Z、Y：中间点位置的绝对坐标；
U、W、V：中间点位置与起点位置的X轴绝对坐标的差值。
代码地址X(U)、Z(W)可省略一个或全部，详见下表：

表3-4

指 令	功 能
G28 X(U)___	X轴回机床零点，Z、Y轴保持在原位
G28 Z(W)___	Z轴回机床零点，X、Y轴保持在原位
G28 Y(V)___	Y轴回机床零点，Z、X轴保持在原位
G28	保持在原位，继续执行下一程序段
G28 X(U)___ Z(W)___ Y(V)	X、Z、Y轴同时回机床零点

代码动作过程(如图3-23)：

- (1)快速从当前位置定位到中间点位置(A 点→B 点)；
- (2)快速从中间点定位到参考点(B 点→R 点)；
- (3) 若非机床锁住状态，返回参考点完毕时，回零灯亮。

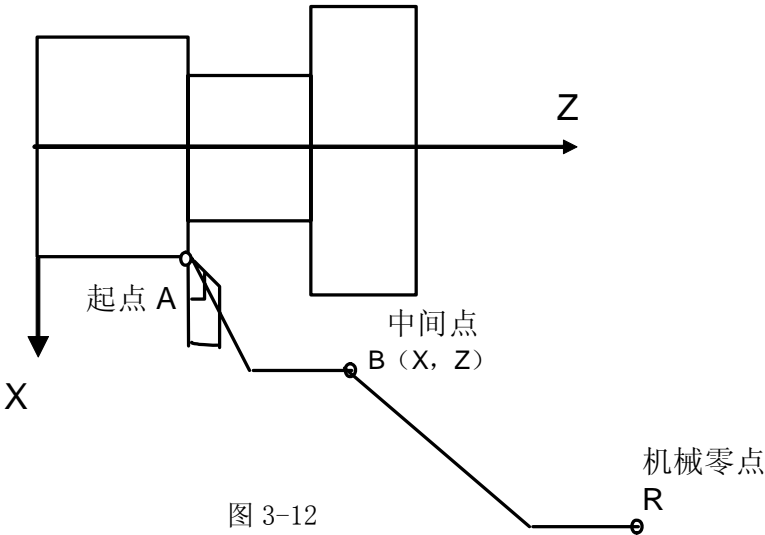


图 3-12

- 注 1：手动回机床零点与执行 G28 代码回机床零点的过程一致，每次都必须检测减速信号与一转信号；
注 2：从 A 点→B 点及 B 点→R 点过程中，两轴是以各自独立的快速速度移动的，因此，其轨迹并不一定是直线；
注 3：执行 G28 代码回机床零点操作后，系统取消刀具长度补偿；
注 4：如果机床未安装零点开关，不得执行 G28 代码与返回机床零点的操作。

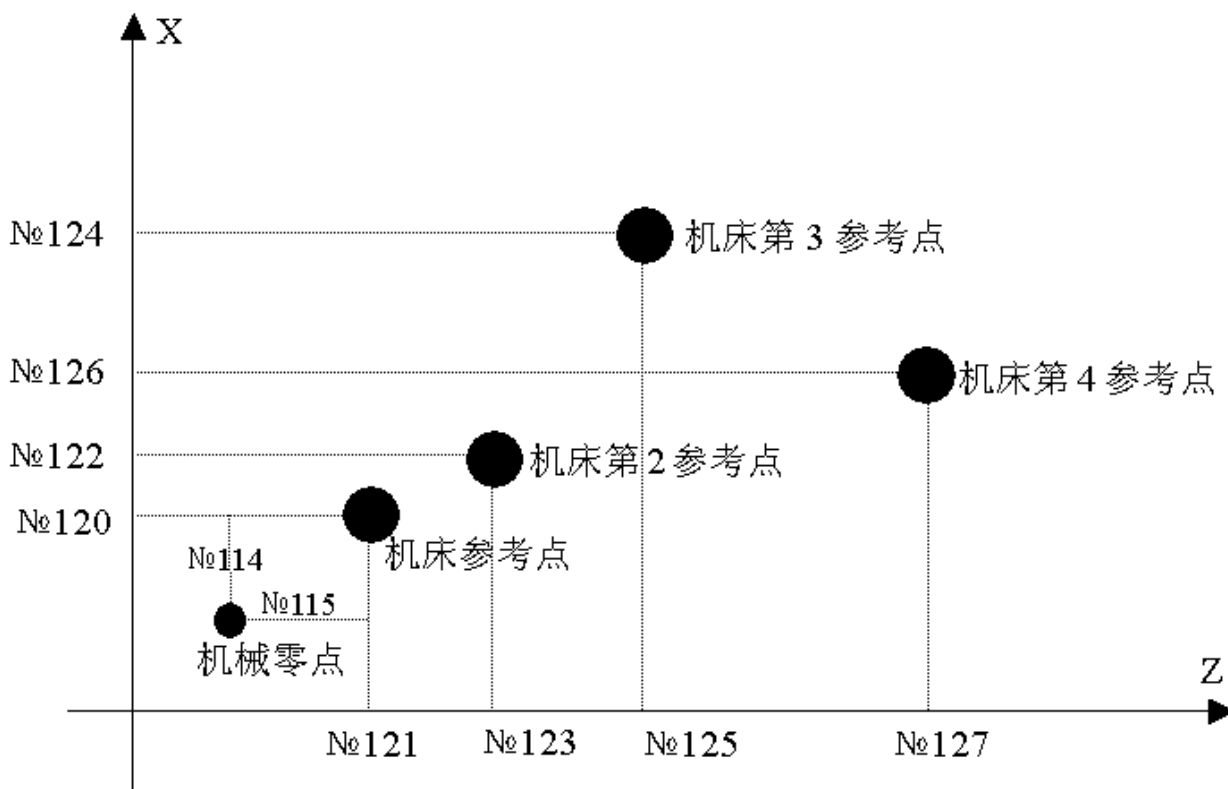
3.13.2 机床第 2、3、4 参考点 G30

机床零点是机床上一个固定点，由安装在机床上的零点开关或回零开关决定。

机床参考点是机床零点偏移数据参数№114、№115 的值后的位置，当数据参数№114、№115 的设置值均为 0 时，机床参考点与机床零点重合。机床参考点的坐标为数据参数№120、№121 设置的值。执行机床回零、G28 代码回零操作就是回机床参考点位置。

GSK980TDb 具有机床第 2、3、4 参考点功能，用数据参数№122~№127 可分别设置机床第 2、3、4 参考点的 X、Z 轴的机床坐标。

机床零点，机床参考点，机床第 2、3、4 参考点在机床坐标系中的关系如下图所示。



代码格式：

G30 P2 X(U)___ Z(W)___;

G30 P3 X(U)___ Z(W)___;

G30 P4 X(U)___ Z(W)___;

代码功能：从起点开始，以快速移动速度移动到X(U)、Z(W)指定的中间点位置后再返回机床第2，3，4参考点。当返回机床第2参考点时，代码地址P2可省略。

代码说明：G30为非模态G代码；

X：中间点X轴的绝对坐标；

U：中间点X轴的相对坐标；

Z：中间点Z轴的绝对坐标；

W：中间点Z轴的相对坐标。

第四章 刀尖半径补偿

代码地址X(U)、Z(W)可省略一个或全部，详见下表：

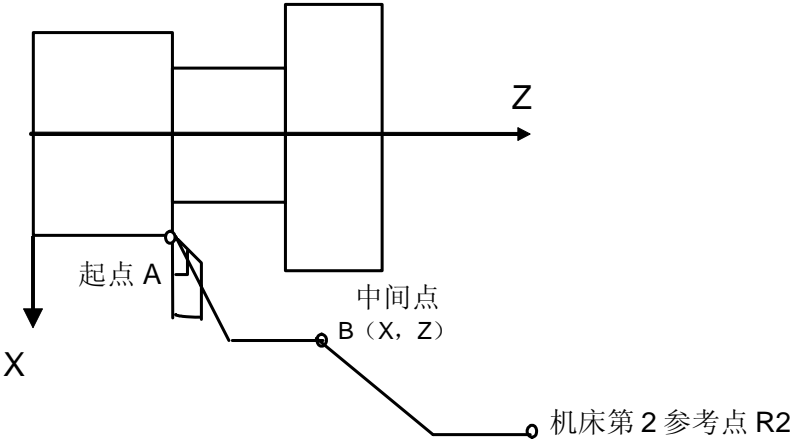
指 令	功 能
G30 P \underline{n} X(U)___	X轴回机床第 \underline{n} 参考点，Z轴保持在原位
G30 P \underline{n} Z(W)___	Z轴回机床第 \underline{n} 参考点，X轴保持在原位
G30	两轴保持在原位，继续执行下一程序段
G30 P \underline{n} X(U)___ Z(W)___	X、Z轴同时回机床第 \underline{n} 参考点

注 1：表中 \underline{n} 取值 2、3 或 4；

注 2：返回机床第 2，3，4 参考点过程中不需要检测减速、零点信号。

代码执行动作过程(如下图，以回机床第2参考点说明)：

- (1)快速从当前位置定位到指定轴的中间点位置(A点→B点)；
- (2)以数据参数№113设定的速度从中间点定位到由数据参数№122和№123设定的第2参考点(B点→R2点)；
- (3)若非机床锁住状态，返回参考点时，参考点位置返回结束信号ZP21的Bit0位、Bit1位为高。



注 1：手动回机床参考点或执行 G28 代码回机床参考点之后，才可使用返回机床第 2，3，4 参考点功能；

注 2：从 A 点→B 点及 B 点→R2 点过程中，两轴是以各自独立的速度移动的，因此，其轨迹并不一定是直线；

注 3：执行 G30 代码回机床第 2，3，4 参考点后，系统取消刀具长度补偿；

注 4：如果机床未安装零点开关，不得执行 G30 代码返回机床第 2，3，4 参考点操作；

注 5：返回机床第 2，3，4 参考点，不设置工件坐标系。

3.14 跳转插补 G31

代码格式: G31 X(U)_ Z(W)_ F_;

代码功能: 在该代码执行期间, 若输入了外部跳转信号(X3.5), 则中断该代码的执行, 转而执行下一程序段。该功能可用于工件尺寸的动态测量(如磨床)、对刀测量等。

代码说明: 非模态 G 代码(00 组);

与 G01 代码地址格式一致, 使用也类似。

使用该代码前需撤销刀尖半径补偿;

为保证停止位置精度, 进给速度不宜设置过大;

a. 跳转发生时后续段的执行:

1. G31 的下一个程序段是增量坐标编程, 见图3-13

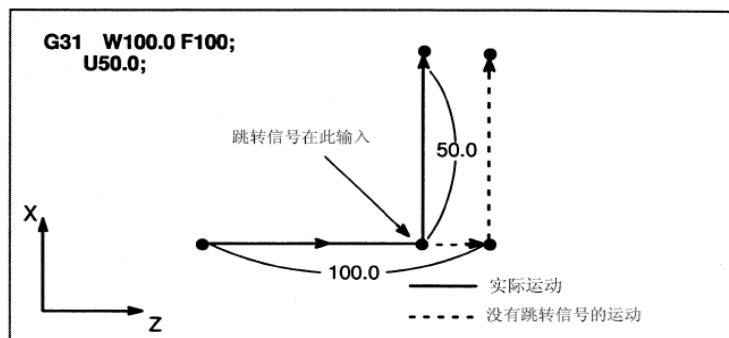


图 3-13

2. G31 的下一个程序段是1个轴的绝对坐标编程, 见图3-14

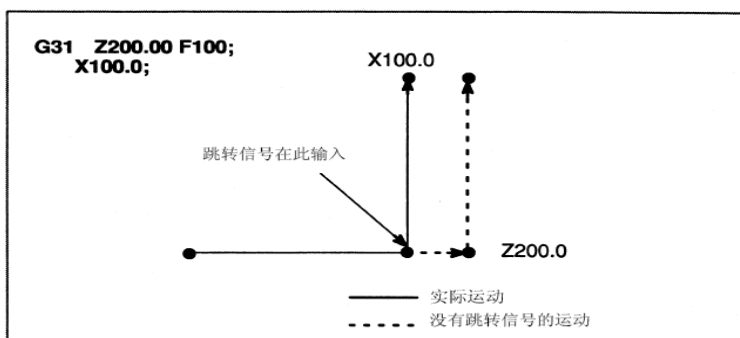


图 3-14

3. G31 的下一个程序段是2个轴的绝对坐标编程, 见图3-15

程序: G31 Z200 F100

G01 X100 Z300

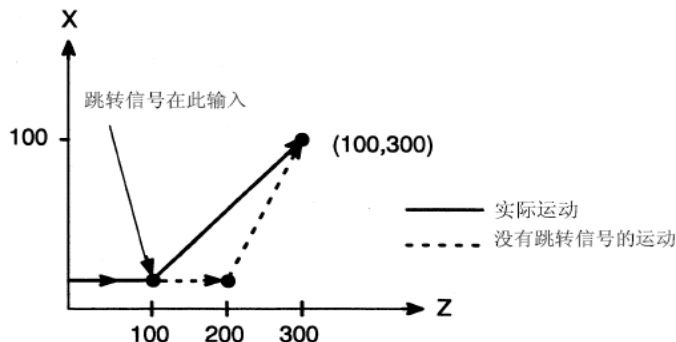


图 3-15

b.与 G31 跳转代码有关的信号:

跳转信号:

SKIP: X3.5

类型: 输入信号

功能: X3.5 信号结束跳转切削。即, 在一个包含 G31 的程序段中, 跳转信号变为“1”的绝对坐标位置被存储在用户宏变量中(#995~#999 分别对应 X, Z, Y, 4th, 5th)。并且, 同时结束程序段的运动代码。

操作: 当跳转信号变为“1”时, CNC 处理如下所述:

当程序段正在执行跳转代码 G31 时, CNC 存储各轴的当前绝对坐标位置。CNC 停止 G31 代码的移动并开始下一程序段的执行, 跳转信号检测的不是其上升沿, 而是它的状态。因此如果跳转信号为“1”即认为立刻满足了其跳转条件。

注: 如果不使用跳转功能 G31, X3.5 输入口可以作为普通输入口被 PLC 使用。

跳转信号有效, CNC 停止轴的进给是立即停(不进行加减速处理)。因此, 为保证停止位置精度, G31 的进给速度应尽可能低, 进给速度超过 1000mm/min 时被箝制在该速度。

c.与 G31 跳转代码有关的参数:

No.185#7: SK0---设定跳转信号 SKIP(X3.5)的有效电平:

0: 信号为 1(高电平)时, 被认为跳转输入(SKIP)有效;

1: 信号为 0(低电平)时, 被认为跳转输入(SKIP)有效;

No.185#6: SKF---分进给倍率或空运行对 G31 是否有效:

0: 无效;

1: 有效;

No.202#4: 1: 跳转信号有效时, 不停止5th轴运动;

0: 跳转信号有效时, 停止 5th 轴运动。

No.202#3: 1: 跳转信号有效时, 不停止4th轴运动;

0: 跳转信号有效时, 停止4th轴运动。

No.202#2: 1: 跳转信号有效时, 不停止Y轴运动;

0: 跳转信号有效时, 停止Y轴运动。

No.202#1: 1: 跳转信号有效时, 不停止Z轴运动;

0: 跳转信号有效时, 停止Z轴运动。

No.202#1: 1: 跳转信号有效时, 不停止X轴运动;

0: 跳转信号有效时, 停止X轴运动。

3.15 自动刀具偏移 G36、G37

代码格式: G36 X__;

G37 Z__;

代码功能: 当执行该代码使刀具移至测量位置时, CNC 系统自动测量当前实际坐标值和代码的坐标值之间的差并将其作为刀具的偏移值。该功能常用于自动对刀。

代码说明: X 轴绝对坐标(只用于 G36), Z 轴绝对坐标(只用于 G37);

非模态 G 代码(00 组);

使用该代码前需撤销刀尖半径补偿;

只能使用绝对编程;

使用该代码前必须先定义工件坐标系;

使用该代码前须指定刀号和刀补号;

a. 与 G36、G37 自动刀具偏移代码有关的信号:

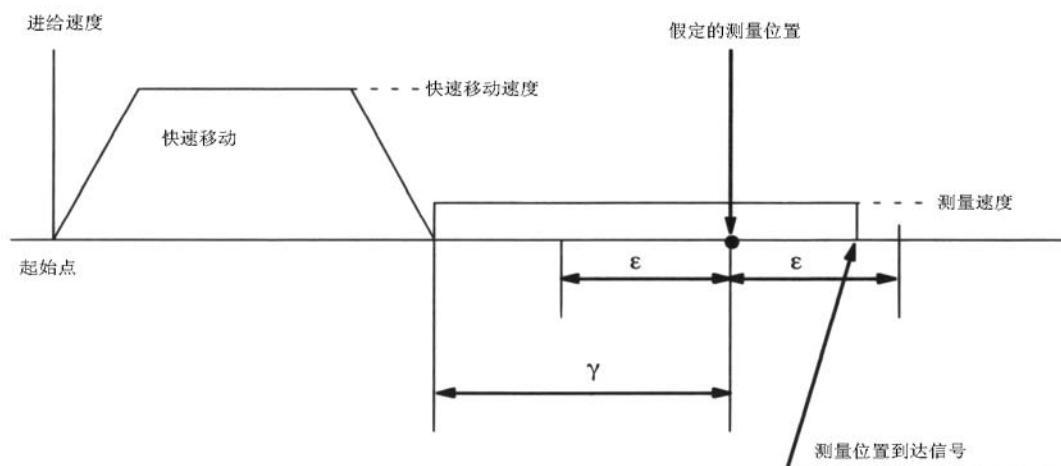
测量位置到达信号:

XAE(X3.6)———对应 G36 代码

ZAE(X3.7)———对应 G37 代码

类型: 输入信号

功能: 如果由程序代码的测量位置不同于刀具实际已经到达的测量位置(即测量位置到达信号变为“1”的瞬间位置)的话, 则坐标值的差值被加到当前刀具补偿值中, 以更新补偿值。在执行程序段 G36 X__(或 G37 Z__)时, 刀具首先快速移动到代码的测量位置, 刀具减速并暂时地停在测量位置之前的距离 γ 处, 然后, 刀具以参数(No.141)预置的速度运动到测量位置。如果对应于 G 代码的测量位置到达信号变为“1”, 在刀具处于测量位置的 $\pm\epsilon$ 的范围内时, CNC 更新偏置补偿值, 并结束这个程序段的运动命令。如果测量位置到达信号不变为“1”, 在刀具已经冲过测量位置距离 ϵ 之后, CNC 产生报警, 并且结束该程序段的运行命令, 不更新偏置补偿值。



b. 与 G36、G37 自动刀具偏移代码有关的参数:

No.185#5: AEO---自动刀具补偿信号 XAE、ZAE(X3.6、X3.7)的状态:

0: 当这些信号为 1 时, 它们被认为是输入;

1: 当这些信号为 0 时, 它们被认为是输入;

No.141: 自动刀具补偿测量时的进给速度 F_p (1mm/min~1000mm/min)

No.142: 自动刀具补偿中 X 轴的 γ 值(um)(不论是直径/半径编程, 设定一个半径值)

No.143: 自动刀具补偿中 Z 轴的 γ 值(um)

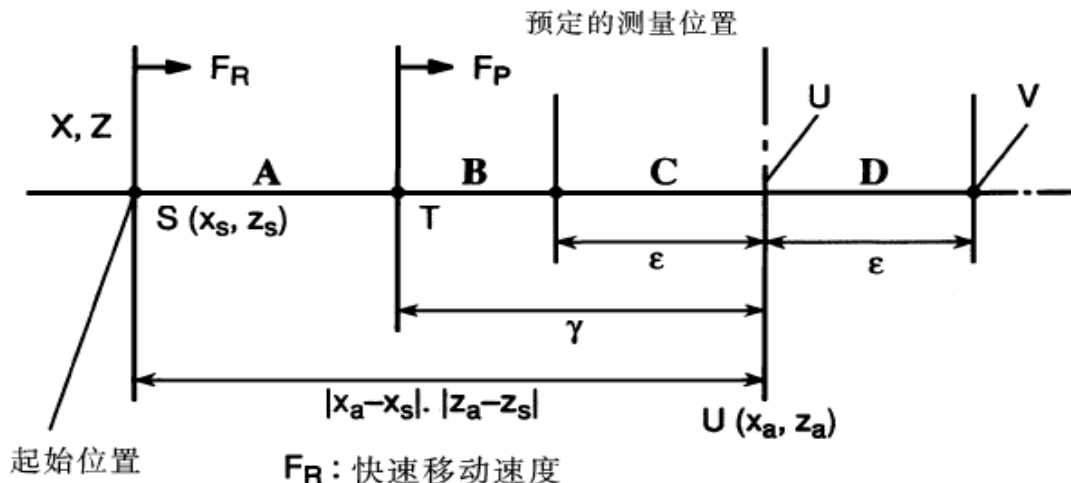
No.144: 自动刀具补偿中 X 轴的 ϵ 值(um)(不论是直径/半径编程, 设定一个半径值)

No.145: 自动刀具补偿中 Z 轴的 ϵ 值(um)

c.G36、G37 自动刀具偏移代码的使用

讲给速度和报警

从起始位置向着由G36 或G37 中Xa 或Za 指定的测量位置移动时刀具以快速移动速度进给而跨过A 区然后刀具停在T 点(Xa-γx 或Za-γz) 接着以No.141号参数设定的测量进给速度运动而跨过B, 进入C和D 区。如果在越过B 区时终点的测量位置到达信号号1 则产生报警; 如果在到达V 点以后信号未置1, 刀具停在V 点并产生报警。



Fp: 测量时的进给速度(参数 No.141 设定)

举例:

G50 X760 Z1100;

T0101;

G36 X200;

T0101;

G00 X204;

G37 Z800;

T0101;

M30;

必须建立了工件坐标系

定义 1 号刀, 并使用 01 号刀补

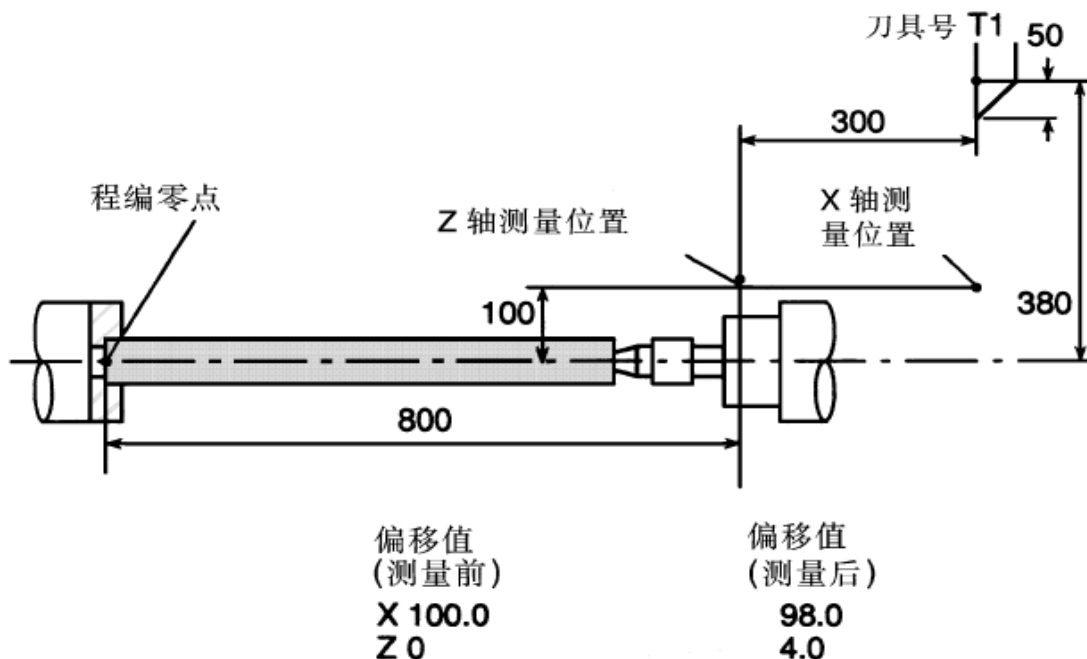
向 X 方向对刀点移动(对刀点的 X 坐标为 200)

重新获得 X 刀补

倒退一点点

向 Z 方向对刀点移动(对刀点的 Z 坐标为 800)

重新获得 Z 刀补,对刀完成



3.16 工件坐标系设定 G50

代码格式: G50 X(U)___ Z(W)___;

代码功能: 设置当前位置的绝对坐标, 通过设置当前位置的绝对坐标在系统中建立工件坐标系(也称浮动坐标系)。执行本代码后, 系统将当前位置作为程序零点, 执行回程序零点操作时, 返回这一位置。 工件坐标系建立后, 绝对坐标编程按这个坐标系输入坐标值, 直至再次执行 G50 建立新的工件坐标系。

代码说明: G50 为非模态 G 代码;

X: 当前位置新的 X 轴绝对坐标;

U: 当前位置新的 X 轴绝对坐标与执行代码前的绝对坐标的差值;

Z: 当前位置新的 Z 轴绝对坐标;

W: 当前位置新的 Z 轴绝对坐标与执行代码前的绝对坐标的差值;

G50 代码中, X(U)、Z(W)均未输入时, 不改变当前坐标值, 把当前点坐标值设定为程序零点; 未输入 X(U)或 Z(W), 未输入的坐标轴保持原来设定的程序零点(当 G50 SXXXX 时不设置程序零点)。

示例:

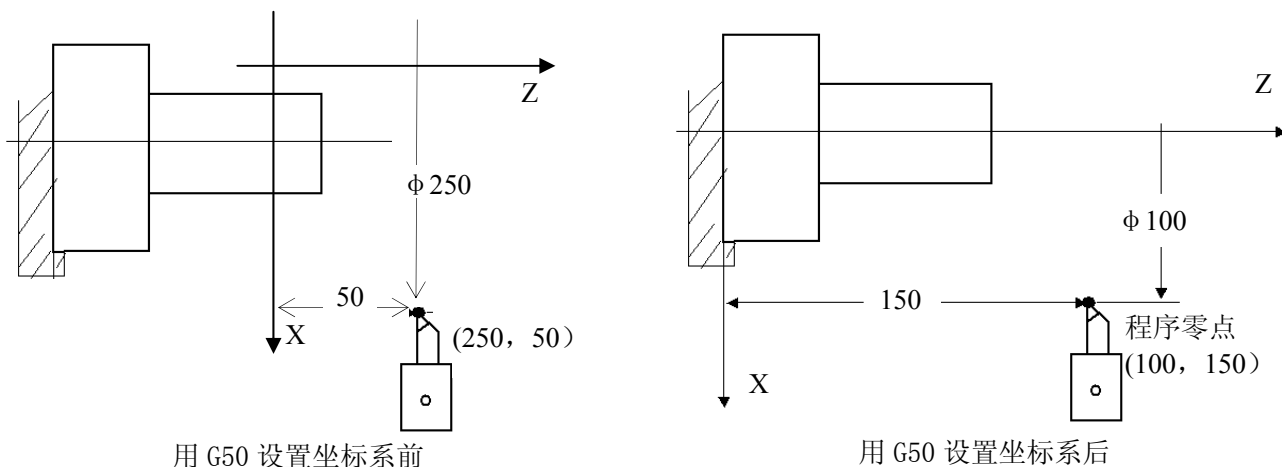


图 3-16

如图 3-16 所示, 当执行代码段“G50 X100 Z150;”后, 建立了如图所示的工件坐标系, 并将(X100 Z150)点设置为程序零点。

注: 当状况参数 003 号的 Bit4 位为 1(以坐标偏移方式执行刀具偏置)时, 当执行 T 功能代码而又未执行移动代码时, 用 G50 设定坐标系, 系统显示的绝对坐标值为 G50 设定的坐标值加上或减去未执行的刀补值, 并把此点作为程序零点。 例如:

当前刀补状态	执行移动代码	执行 G50 X20 Z20 显示坐标值	01 号刀补值
T0100 或 T0101	G0 X_ Z_	X: 20 Z: 20	X: 12 Z: 23
	未执行移动代码	执行 G50 X20 Z20 显示坐标值	
	※※※	X: 8 Z: -3 或 X: 32 Z: 43	

3.17 固定循环代码

为了简化编程，GSK980TD6提供了只用一个程序段完成快速移动定位、直线/螺纹切削、最后快速移动返回起点的单次加工循环的G代码：

G90：轴向切削循环； G92：螺纹切削循环； G94：径向切削循环

G92螺纹切削固定循环代码在螺纹功能一节中讲述。

3.17.1 轴向切削循环 G90

代码格式：G90 X(U)___ Z(W)___ F___； (圆柱切削)

G90 X(U)___ Z(W)___ R___ F___； (圆锥切削)

代码功能：从切削点开始，进行径向(X轴)进刀、轴向(Z轴或X、Z轴同时)切削，实现柱面或锥面切削循环。

代码说明：G90 为模态代码；

切削起点：直线插补(切削进给)的起始位置；

切削终点：直线插补(切削进给)的结束位置；

X：切削终点 X 轴绝对坐标；

U：切削终点与起点 X 轴绝对坐标的差值；

Z：切削终点 Z 轴绝对坐标；

W：切削终点与起点 Z 轴绝对坐标的差值；

R：切削起点与切削终点 X 轴绝对坐标的差值(半径值)，带方向，当 R 与 U 的符号不一致时，要求 $|R| \leq |U/2|$ ；R=0 或缺省输入时，进行圆柱切削，如图 3-17，否则进行圆锥切削，如图 3-18；。

循环过程：①X 轴从起点快速移动到切削起点；

②从切削起点直线插补(切削进给)到切削终点；

③X 轴以切削进给速度退刀，返回到 X 轴绝对坐标与起点相同处；

④Z 轴快速移动返回到起点，循环结束。

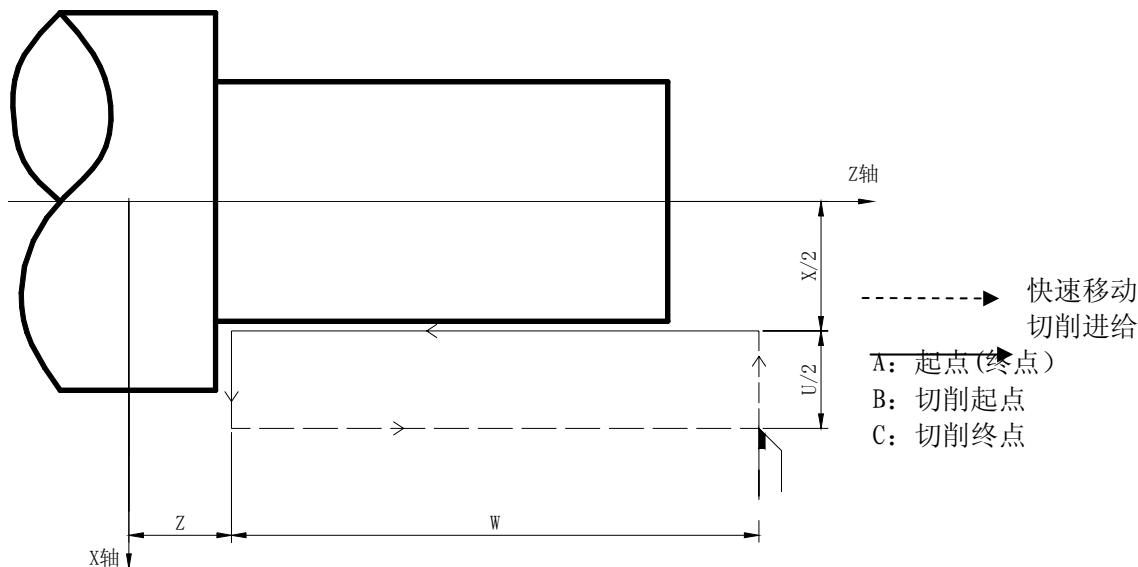


图 3-17

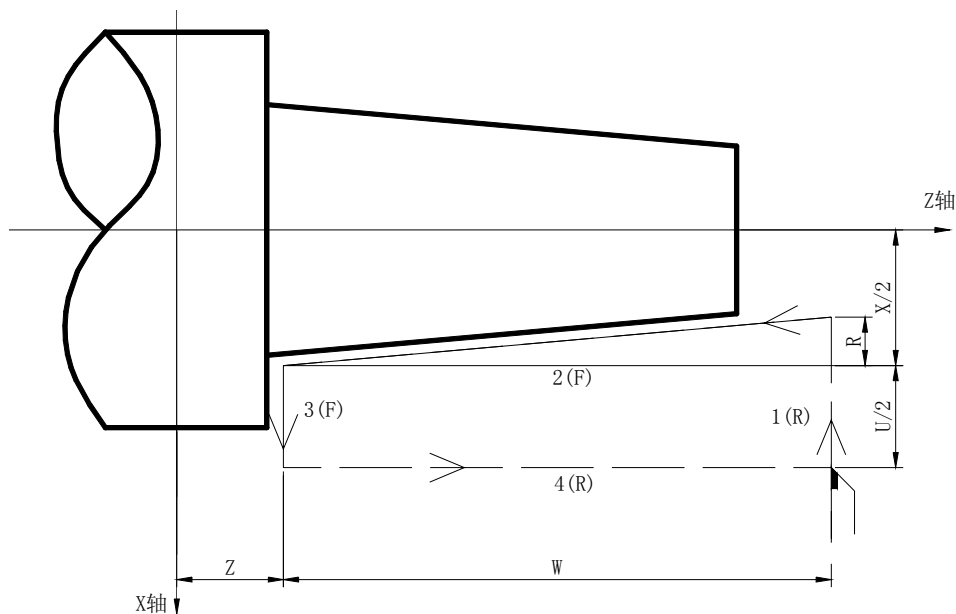


图 3-18

代码轨迹: U、W、R 反应切削终点与起点的相对位置, U、W、R 在符号不同时组合的刀具轨迹, 如图 3-19。

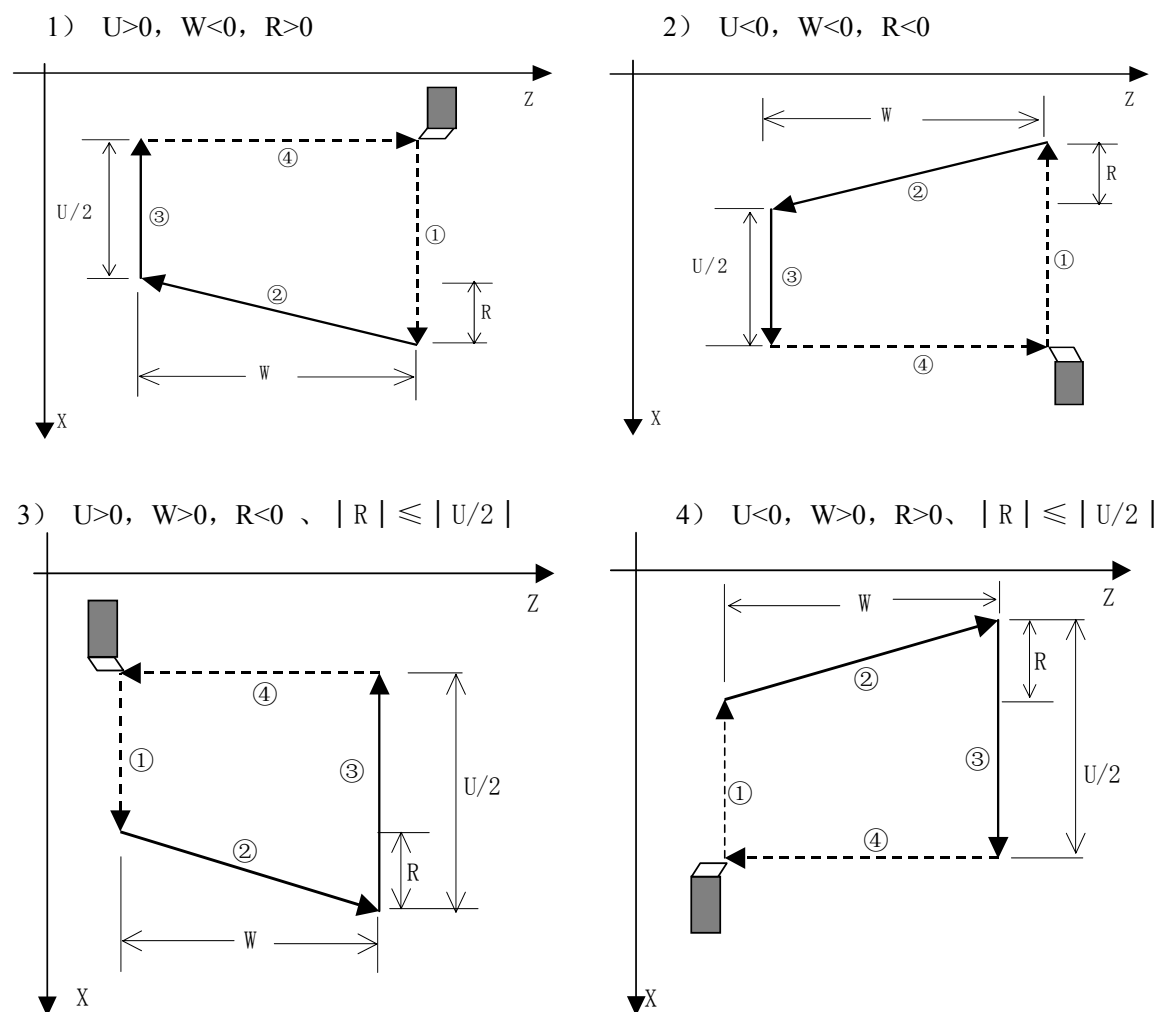


图 3-19

示例：图 3-20，毛坯 $\Phi 125 \times 110$

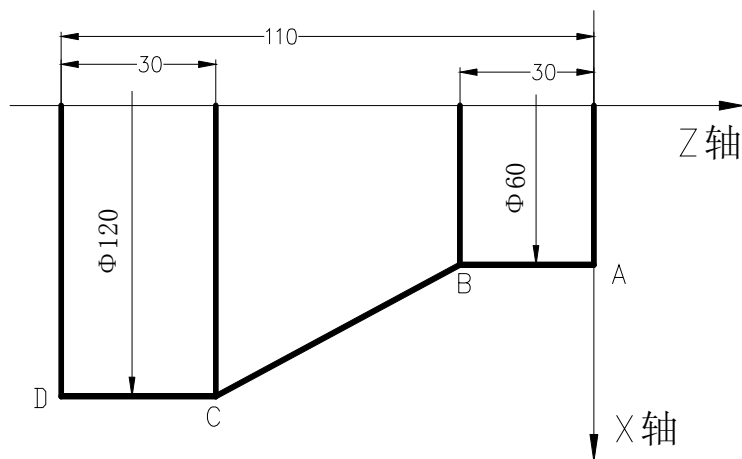


图 3-20

```

程序：O0002;
M3 S300 G0 X130 Z3;
G90 X120 Z-110 F200;      (A→D,  $\Phi 120$ 切削)
X110 Z-30;
X100;
X90;
X80;
X70;
X60;
G0 X120 Z-30;
G90 X120 Z-44 R-7.5 F150;  (B→C, 锥度切削, 分四次进刀循环切削)
Z-56 R-15
Z-68 R-22.5
Z-80 R-30
M30;

```

3.17.2 径向切削循环 G94

代码格式： G94 X(U)___ Z(W)___ F___; (端面切削)
 G94 X(U)___ Z(W)___ R___ F___; (锥度端面切削)

代码功能： 从切削点开始，轴向(Z轴)进刀、径向(X轴或 X、Z轴同时)切削，实现端面或锥面切削循环，代码的起点和终点相同。

代码说明： G94 为模态代码；

切削起点：直线插补(切削进给)的起始位置；

切削终点：直线插补(切削进给)的结束位置；

X：切削终点 X 轴绝对坐标，单位：mm/inch；

U：切削终点与起点 X 轴绝对坐标的差值；

Z：切削终点 Z 轴绝对坐标；

W：切削终点与起点 Z 轴绝对坐标的差值；

R：切削起点与切削终点 Z 轴绝对坐标的差值，当 R 与 U 的符号不同时，要求 $|R| \leq |W|$ ，
 径向直线切削如图 3-21，径向锥度切削如图 3-22。

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

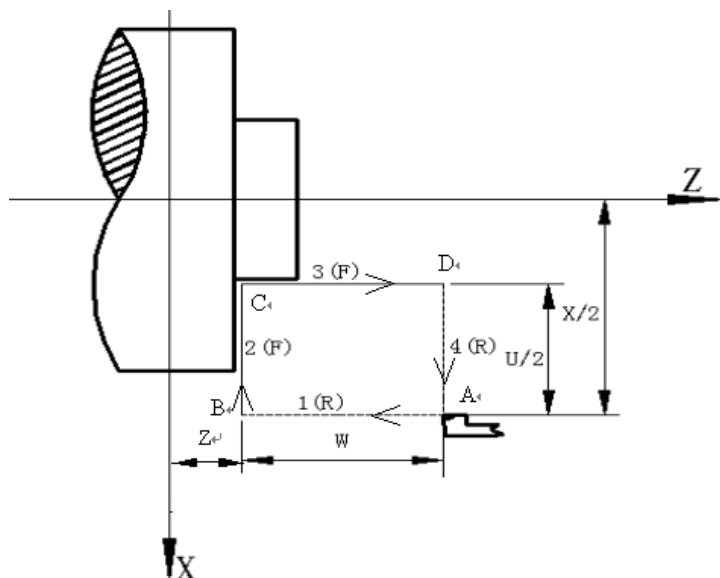


图 3-21

- > 快速移动
 ————> 切削进给
 A: 起点(终点)
 B: 切削起点
 C: 切削终点

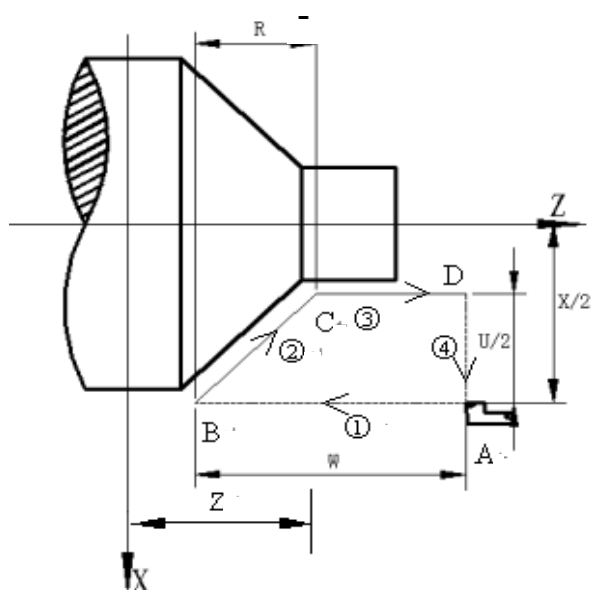


图 3-22

代码轨迹: U、W、R 反应切削终点与起点的相对位置, U、W、R 在符号不同时组合的刀具轨迹, 如图 3-23:

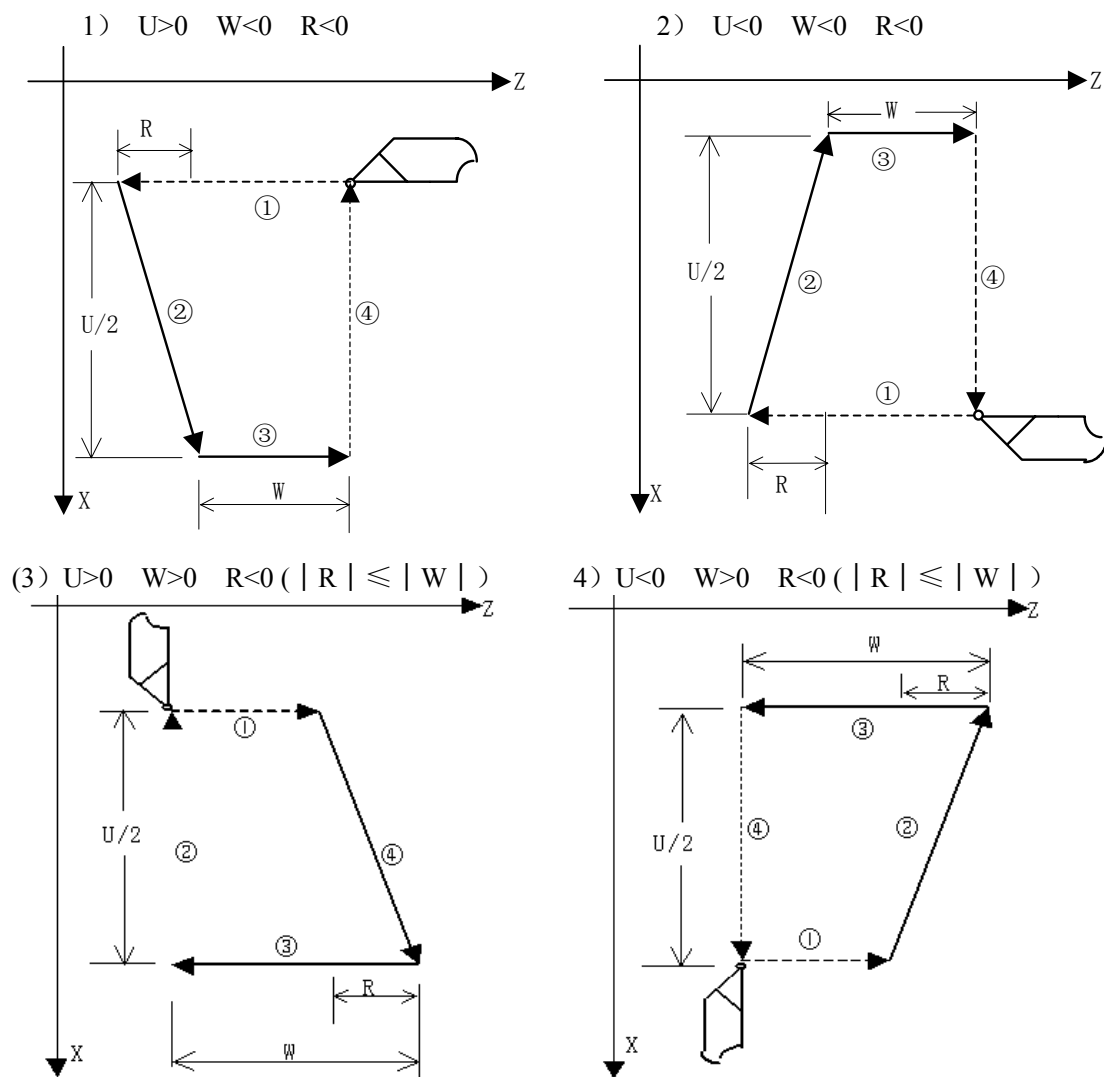


图 3-23

示例: 图 3-24, 毛坯 $\Phi 125 \times 112$

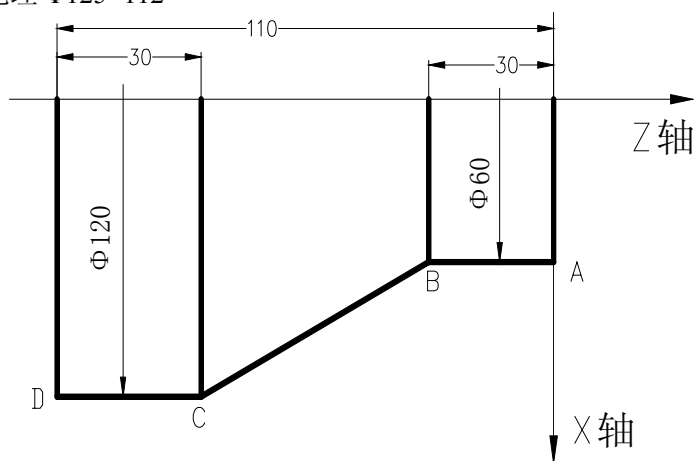


图 3-24

```

程序: O0003;
G00 X130 Z5 M3 S1;
G94 X0 Z0 F200      } 端面切削
X120 Z-110 F300;    } (外圆 Φ120 切削)
G00 X120 Z0
G94 X108 Z-30 R-10   }
X96 R-20             } (C→B→A, Φ60 切削)
X84 R-30
X72 R-40
X60 R-50;
M30;
    
```

3.17.3 固定循环代码的注意事项

- 1)在固定循环代码中，X(U)、Z(W)、R 一经执行，在没有执行新的固定循环代码重新给定 X(U)，Z(W)，R 时，X(U)，Z(W)，R 的指定值保持有效。如果执行了除 G04 以外的非模态(00 组)G 代码或 G00、G01、G02、G03、G32 时，X(U)、Z(W)、R 的指定值被清除。
- 2)在录入方式下执行固定循环代码时，运行结束后，重新输入固定循环代码可以按原轨迹执行固定循环。
- 3)在固定循环 G90~G94 代码的下一程序段只有 EOB(；)时，则固定循环会重复执行前一次的循环动作。

例： ...
 N010 G90 X20.0 Z10.0 F400;
 N011 ; (此处重复执行 G90 一次)

- 4)在固定循环 G90、G94 代码中，单段运行的话，执行完整个固定循环后单段停止。

3.18 多重循环代码

GSK980TDb的多重循环代码包括：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、轴向切槽多重循环G74、径向切槽多重循环G75及多重螺纹切削循环G76。系统执行这些代码时，根据编程轨迹、进刀量、退刀量等数据自动计算切削次数和切削轨迹，进行多次进刀→切削→退刀→再进刀的加工循环，自动完成工件毛坯的粗、精加工，代码的起点和终点相同。

G76多重螺纹切削循环代码在螺纹功能一节中讲述。

3.18.1 轴向粗车循环 G71

G71 有两种粗车加工循环：类型 I 和类型 II

代码格式：G71 U(Δd) R(e) F__ S__ T__； (1)

G71 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) K0/1 J0/1； (2)

N(ns) G0/G1 X(U)．．；

．．．．．；

．．．．． F；

．．．．． S；

．．．．．

N(nf)．．．．．；

类型 I

N(ns) G0/G1 X(U) Z(W)．．；

．．．．．；

．．．．． F；

．．．．． S；

．．

N(nf)．．．．．；

类型 II

(3)

(3)

代码意义：G71代码分为三个部分：

- (1)：给定粗车时的切削量、退刀量和切削速度、主轴转速、刀具功能的程序段；
- (2)：给定定义精车轨迹的程序段区间、精车余量的程序段；
- (3)：定义精车轨迹的若干连续的程序段，执行G71时，这些程序段仅用于计算粗车的轨迹，实际并未被执行。

系统根据精车轨迹、精车余量、进刀量、退刀量等数据自动计算粗加工路线，沿与Z轴平行的方向切削，通过多次进刀→切削→退刀的切削循环完成工件的粗加工。G71的起点和终点相同。本代码适用于非成型毛坯(棒料)的成型粗车。

相关定义：

精车轨迹：由代码的第(3)部分($ns \sim nf$ 程序段)给出的工件精加工轨迹，精加工轨迹的起点(即 ns 程序段的起点)与G71的起点、终点相同，简称A点；精加工轨迹的第一段(ns 程序段)只能是X轴的快速移动或切削进给， ns 程序段的终点简称B点；精加工轨迹的终点(nf 程序段的终点)简称C点。精车轨迹为A点→B点→C点。

粗车轮廓：精车轨迹按精车余量(Δu 、 Δw)偏移后的轨迹，是执行G71形成的轨迹轮廓。精加工轨迹的A、B、C点经过偏移后对应粗车轮廓的A'、B'、C'点，G71代码最终的连续切削轨迹为B'点→C'点。

Δd ：粗车时X轴的切削量，取值范围0.001 (IS_B) /0.0001 (IS_C) ~99.999(单位：mm/inch，半径值)，无符号，进刀方向由 ns 程序段的移动方向决定。U(Δd)执行后，指定值 Δd 保持，并将该数据转换为相应的值保存在数据参数NO.051中。未输入U(Δd)时，以数据参数NO.051的值作为进刀量。

e ：粗车时X轴的退刀量，取值范围0~99.999(单位：mm/inch，半径值)，无符号，退刀方向与进刀方向相反，R(e)执行后，指定值 e 保持，并将该数据转换为相应的值保存在数据参数NO.052

中。未输入R(e)时，以数据参数NO.052的值作为退刀量。

ns: 精车轨迹的第一个程序段的程序段号；

nf: 精车轨迹的最后一个程序段的程序段号。

Δu : X轴的精加工余量，取值范围 $\pm 99999999 \times$ 最小输入增量(直径)，有符号，粗车轮廓相对于精车轨迹的X轴坐标偏移，即：A'点与A点X轴绝对坐标的差值。U(Δu)未输入时，系统按 $\Delta u=0$ 处理，即：粗车循环X轴不留精加工余量。

Δw : Z轴的精加工余量，取值范围 $\pm 99999999 \times$ 最小输入增量，有符号，粗车轮廓相对于精车轨迹的Z轴坐标偏移，即：A'点与A点Z轴绝对坐标的差值。W(Δw)未输入时，系统按 $\Delta w=0$ 处理，即：粗车循环Z轴不留精加工余量。

K: 当K不输入或者K不为1时，系统不检查程序的单调性除了圆弧或椭圆或抛物线的起点和终点的Z值相等或圆弧大于180度；当K=1时，系统检查程序的单调性。

F: 切削进给速度；S: 主轴转速；T: 刀具号、刀具偏置号。

M、S、T、F: 可在第一个G71代码或第二个G71代码中，也可在ns~nf程序中指定。在G71循环中，ns~nf间程序段号的M、S、T、F功能都无效，仅在G70精车循环的程序段中才有效。

类型 I:

1) 代码执行过程: 图 3-25。

- ① 从起点A点快速移动到A'点，X轴移动 Δu 、Z轴移动 Δw ；
- ② 从A'点X轴移动 Δd (进刀)，ns程序段是G0时按快速移动速度进刀，ns程序段是G1时按G71的切削进给速度F进刀，进刀方向与A点→B点的方向一致；
- ③ Z轴切削进给到粗车轮廓，进给方向与B点→C点Z轴坐标变化一致；
- ④ X轴、Z轴按切削进给速度退刀e(45°直线)，退刀方向与各轴进刀方向相反；
- ⑤ Z轴以快速移动速度退回到与A'点Z轴绝对坐标相同的位置；
- ⑥ 如果X轴再次进刀($\Delta d+e$)后，移动的终点仍在A'点→B'点的联机中间(未达到或超出B'点)，X轴再次进刀($\Delta d+e$)，然后执行③；如果X轴再次进刀($\Delta d+e$)后，移动的终点到达B'点或超出了A'点→B'点的联机，X轴进刀至B'点，然后执行⑦；
- ⑦ 沿粗车轮廓从B'点切削进给至C'点；
- ⑧ 从C'点快速移动到A点，G71循环执行结束，程序跳转到nf程序段的下一个程序段执行。

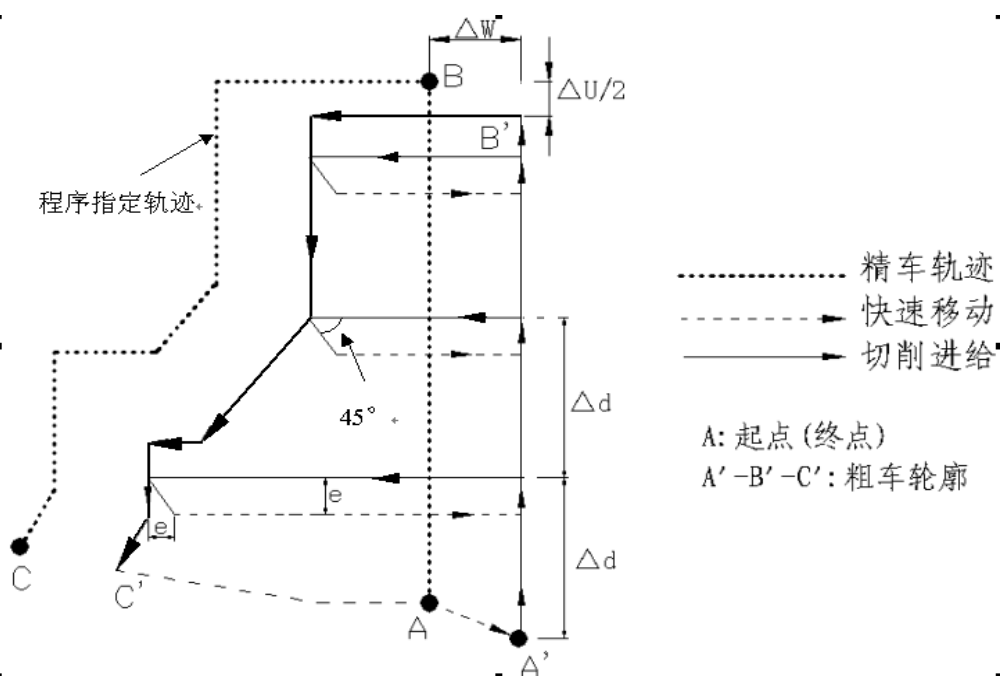


图 3-25 G71 代码循环轨迹

2) 留精车余量时坐标偏移方向:

Δu 、 Δw 反应了精车时坐标偏移和切入方向，按 Δu 、 Δw 的符号有四种不同组合，见图3-26，图中 $B \rightarrow C$ 为精车轨迹， $B' \rightarrow C'$ 为粗车轮廓，A为起刀点。

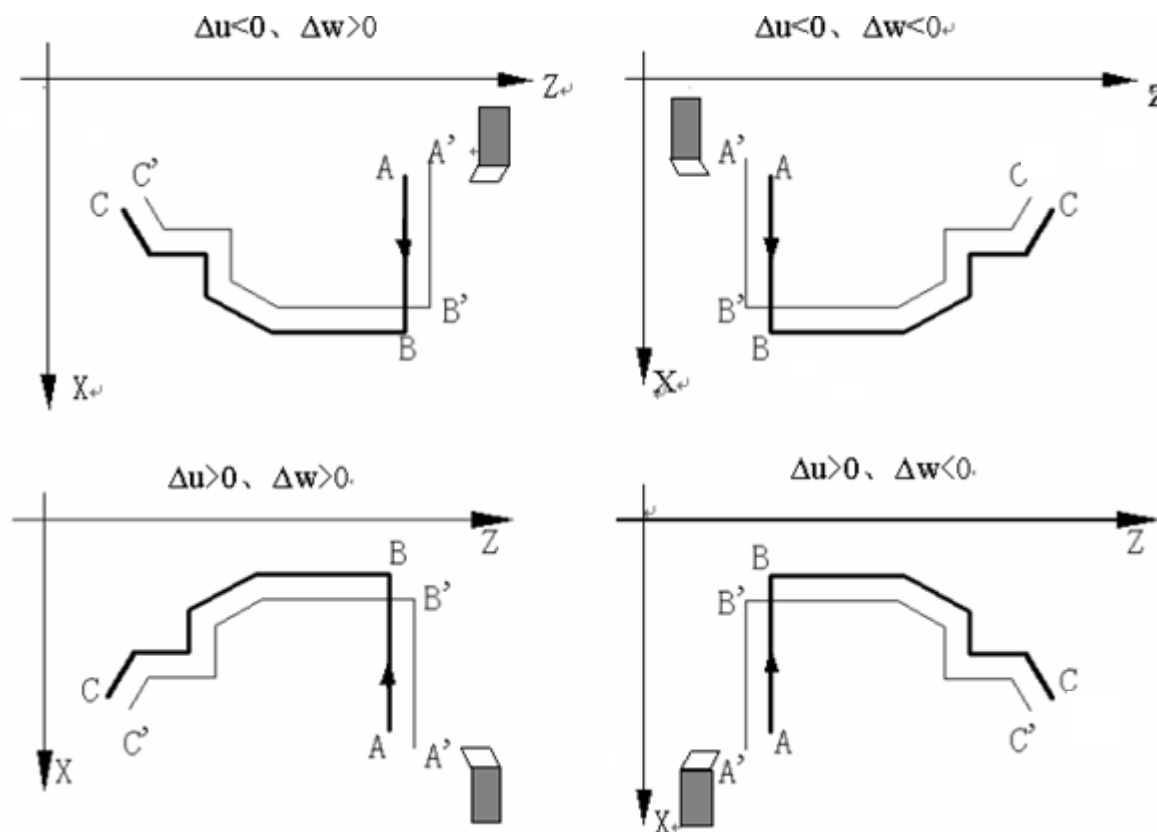


图 3-26

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

J: 当 J 不输入或者 J 不为 1 时，系统不会沿着粗车轮廓再运行一次；当 J=1 时，系统会沿着粗车轮廓再运行一次

2) 沿 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 个凹槽，示意如下。

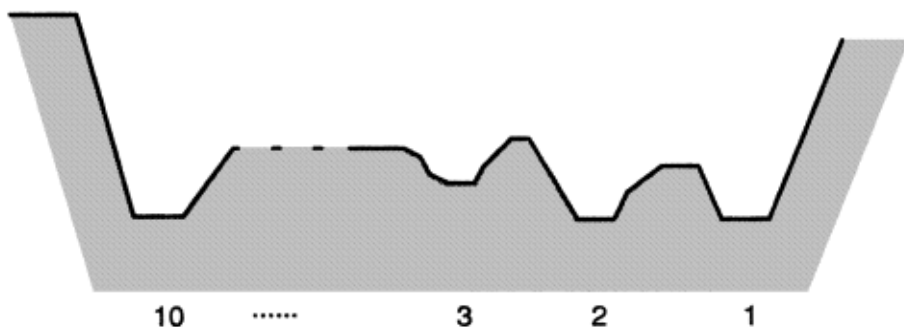


图 3-26-1 (类型 II)

但是，沿 Z 轴的外形轮廓必须单调递增或递减，下面的轮廓不能加工：

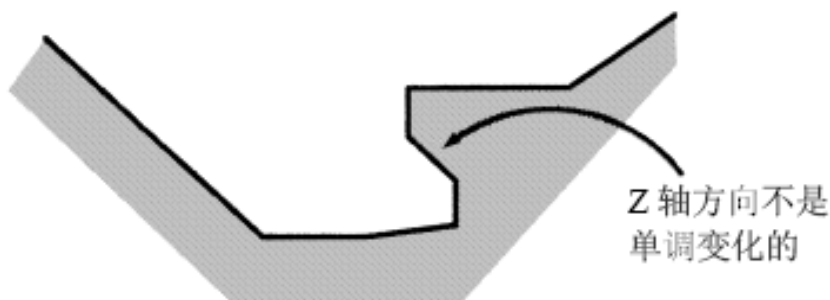


图 3-26-2 (类型 II)

3) 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，示意图如下：

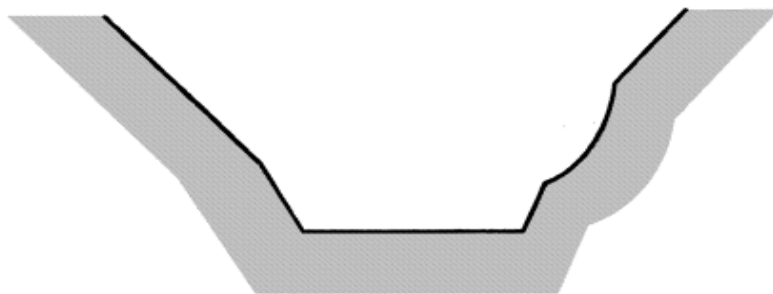


图 3-26-3 (类型 II)

4) 车削后，应该退刀，退刀量由 R (e) 参数指定或者以数据参数 52 号设定值指定，示意图如下：

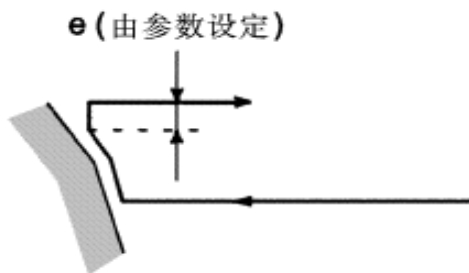


图 3-26-4 (类型 II)

5) 代码执行过程：粗车轨迹 A->H

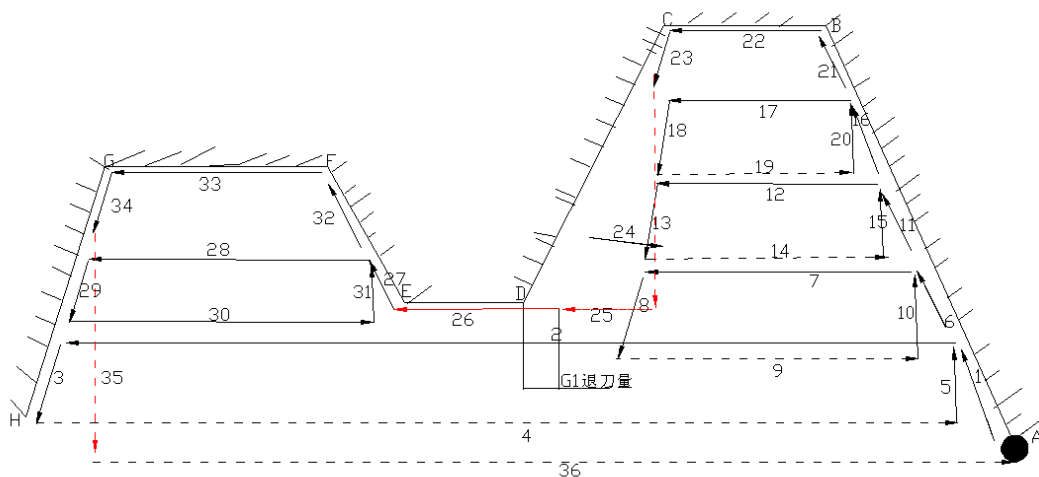


图 3-26-5 (类型 II)

注意事项:

- ns 程序段只能是G00、G01代码，如果是类型II，必须指定X(U)和Z(W)两个轴，当Z轴不移动时也必须指定W0。
- 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。
- 对于类型II，当当前槽切削完要切削下个槽的时候，留下退刀量的距离让刀以G1的速度靠向工件(标号25和26)，如果退刀量为0或者剩余距离小于退刀量，系统以G1靠向工件。
- 对于没有注明是类型I还是类型II的部分为两者公用。
- 精车轨迹(ns~nf 程序段)，Z轴尺寸必须是单调变化(一直增大或一直减小)，类型I中X轴尺寸也必须是单调变化，类型II则不需要。
- ns~nf 程序段必须紧跟在G71程序段后编写。如果在G71程序段前编写，系统自动搜索到ns~nf程序段并执行，执行完成后，按顺序执行nf 程序段的下一程序，因此会引起重复执行ns~nf 程序段。
- 执行G71时，ns~nf 程序段仅用于计算粗车轮廓，程序段并未被执行。ns~nf 程序段中的F、S、T代码在执行G71循环时无效；执行G70精加工循环时，ns~nf程序段中的F、S、T代码有效。
- ns~nf程序段中，只能有G功能：G00、G01、G02、G03、G04、G05、G6.2、G6.3、G7.2、G7.3、G96、G97、G98、G99、G40、G41、G42代码；不能有子程序调用代码(如M98/M99)。
- G96、G97、G98、G99、G40、G41、G42代码在执行G71循环中无效，执行G70精加工循环时有效。
- 在G71代码执行过程中，可以停止自动运行并手动移动，但要再次执行G71循环时，必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行，后面的运行轨迹将错位。
- 执行进给保持、单程式段的操作，在运行完当前轨迹的终点后程序暂停。
- 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代码。
- 在录入方式中不能执行G71代码，否则产生报警。
- 在同一程序中需要多次使用复合循环代码时，ns~nf不允许有相同程序段号。
- 退刀点要尽量高或低，避免退刀碰到工件。

示例：图 3-27 （类型 I）

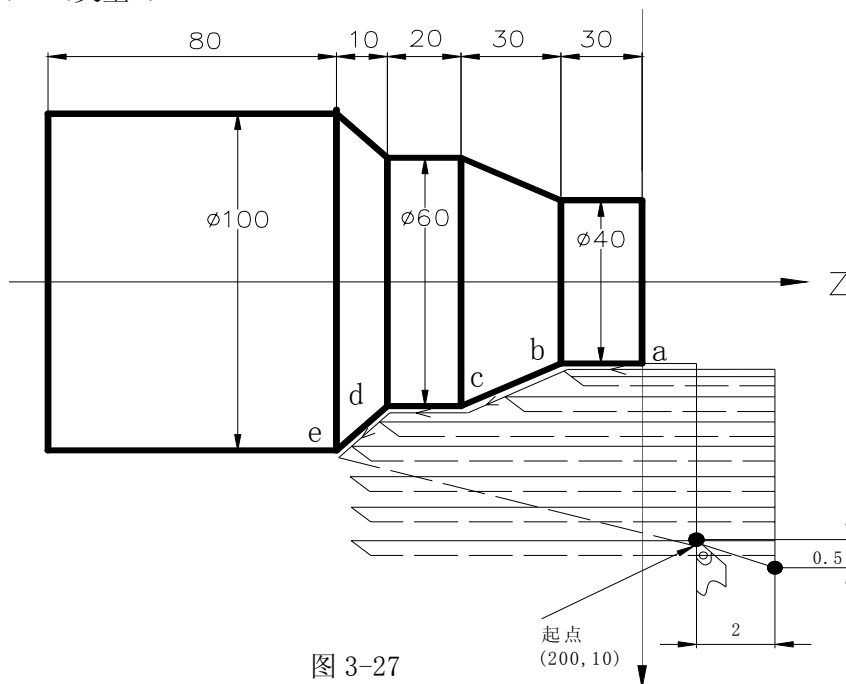


图 3-27

程序: O0004;
G00 X200 Z10 M3 S800; (逆时针转, 转速800r/min)
G71 U2 R1 F200; (每次切深4mm, 退刀2mm,[直径])
G71 P80 Q120 U1 W2; (对a---e粗车加工, 余量X方向1mm, Z方向2mm)
N80 G00 X40 S1200; (定位)
G01 Z-30 F100 ; (a→b)
X60 W-30; (b→c)
W-20; (c→d)
N120 X100 W-10; (d→e)
G70 P80 Q120; (对a---e精车加工)
M30; (程序结束)

精加工路线a→b→c→d→e程序段

3.18.2 径向粗车循环 G72

代码格式: G72 W(Δd) R(e) F__ S__ T__; (1)
G72 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw); (2)
N__(ns) ;
. ;
. . . . F;
. . . . S;
. . . . ;
. . . . ;
N__(nf). ;

(3)

代码意义：G72代码分为三个部分：

- (1): 给定粗车时的切削量、退刀量和切削速度、主轴转速、刀具功能的程序段；
- (2): 给定定义精车轨迹的程序段区间、精车余量的程序段；
- (3): 定义精车轨迹的若干连续的程序段，执行G72时，这些程序段仅用于计算粗车的轨迹，实际并未被执行。

系统根据精车轨迹、精车余量、进刀量、退刀量等数据自动计算粗加工路线，沿与X轴平行的方向切削，通过多次进刀→切削→退刀的切削循环完成工件的粗加工，G72的起点和终点相同。本代码适用于非成型毛坯(棒料)的成型粗车。

相关定义：

精车轨迹：由代码的第(3)部分(ns~nf程序段)给出的工件精加工轨迹，精加工轨迹的起点(即ns程序段的起点)与G72的起点、终点相同，简称A点；精加工轨迹的第一段(ns程序段)只能是Z轴的快速移动或切削进给，ns程序段的终点简称B点；精加工轨迹的终点(nf程序段的终点)简称C点。精车轨迹为A点→B点→C点。

粗车轮廓：精车轨迹按精车余量(Δu 、 Δw)偏移后的轨迹，是执行G72形成的轨迹轮廓。精加工轨迹的A、B、C点经过偏移后对应粗车轮廓的A'、B'、C'点，G72代码最终的连续切削轨迹为B'点→C'点。

Δd ：粗车时Z轴的切削量，取值范围0.001 (IS_B) / 0.0001 (IS_C) ~ 99.999(单位：mm/inch)，无符号，进刀方向由ns程序段的移动方向决定。W(Δd)执行后，指定值 Δd 保持，并将该数据转换为相应的值保存在数据参数NO.051中。未输入W(Δd)时，以数据参数NO.051的值作为进刀量。

e：粗车时Z轴的退刀量，取值范围0~99.999(单位：mm/inch)，无符号，退刀方向与进刀方向相反，R(e)执行后，指定值e保持，并将该数据转换为相应的值保存在数据参数NO.052中。未输入R(e)时，以数据参数NO.052的值作为退刀量。

ns：精车轨迹的第一个程序段的程序段号。

nf：精车轨迹的最后一个程序段的程序段号。

Δu ：粗车时X轴留出的精加工余量，取值范围 $\pm 99999999 \times$ 最小输入增量(粗车轮廓相对于精车轨迹的X轴坐标偏移，即：A'点与A点X轴绝对坐标的差值，直径，有符号)。

Δw ：粗车时Z轴留出的精加工余量，取值范围 $\pm 99999999 \times$ 最小输入增量(粗车轮廓相对于精车轨迹的Z轴坐标偏移，即：A'点与A点Z轴绝对坐标的差值，有符号)。

F：切削进给速度；**S：**主轴转速；**T：**刀具号、刀具偏置号。

M、S、T、F：可在第一个G72代码或第二个G72代码中，也可在ns~nf程序中指定。在G72循环中，ns~nf间程序段号的M、S、T、F功能都无效，仅在G70精车循环的程序段中才有效。

代码执行过程：图3-28。

- ① 从起点A点快速移动到A'点，X轴移动 Δu 、Z轴移动 Δw ；
- ② 从A'点Z轴移动 Δd (进刀)，ns程序段是G0时按快速移动速度进刀，ns程序段是G1时按G72的切削进给速度F进刀，进刀方向与A点→B点的方向一致；
- ③ X轴切削进给到粗车轮廓，进给方向与B点→C点X轴坐标变化一致；
- ④ X轴、Z轴按切削进给速度退刀e(45°直线)，退刀方向与各轴进刀方向相反；
- ⑤ X轴以快速移动速度退回到与A'点Z轴绝对坐标相同的位置；
- ⑥ 如果Z轴再次进刀($\Delta d+e$)后，移动的终点仍在A'点→B'点的联机中间(未达到或超出B'点)，

Z 轴再次进刀($\Delta d+e$)，然后执行③；如果 Z 轴再次进刀($\Delta d+e$)后，移动的终点到达 B'点或超出了 A'点→B'点的联机，Z 轴进刀至 B'点，然后执行⑦；

⑦ 沿粗车轮廓从 B'点切削进给至 C'点；

⑧ 从 C'点快速移动到 A 点，G72 循环执行结束，程序跳转到 nf 程序段的下一个程序段执行。

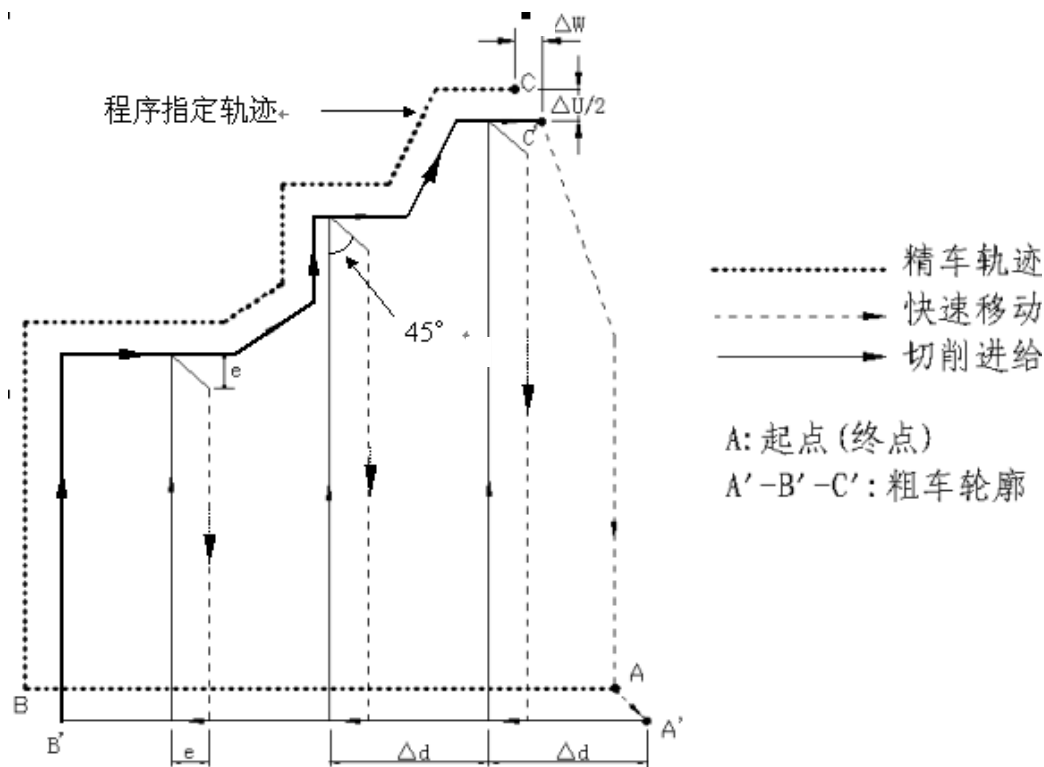


图 3-28

代码说明：

- ns~nf 程序段必须紧跟在G72程序后编写。如果在G72程序段前编写，系统自动搜索到ns~nf程序段并执行，执行完成后，按顺序执行nf 程序段的下一程序，因此会引起重复执行ns~nf 程序段。
- 执行G72时，ns~nf 程序段仅用于计算粗车轮廓，程序段并未被执行。ns~nf 程序段中的F、S、T代码在执行G72循环时无效。执行G70精加工循环时，ns~nf程序段中的F、S、T代码有效。
- ns 程序段只能是不含X(U)代码字的G00、G01代码，否则报警。
- 精车轨迹(ns~nf程序段)，X轴、Z轴的尺寸都必须是单调变化(一直增大或一直减小)。
- ns~nf程序段中，只能有G功能：G00、G01、G02、G03、G04、G05、G6.2、G6.3、G7.2、G7.3、G96、G97、G98、G99、G40、G41、G42代码；不能有子程序调用代码(如M98/M99)。
- G96、G97、G98、G99、G40、G41、G42代码在执行G72循环中无效，执行G70精加工循环时有效。
- 在G72代码执行过程中，可以停止自动运行并手动移动，但要再次执行G72循环时，必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行，后面的运行轨迹将错位。
- 执行进给保持、单程式段的操作，在运行完当前轨迹的终点后程序暂停。
- Δd ， Δw 都用同一地址W指定，其区分是根据该程序段有无指定P，Q代码字。
- 在同一程序中需要多次使用复合循环代码时，ns~nf不允许有相同程序段号。
- 在录入方式中不能执行G72代码，否则产生报警。
- 退刀点要尽量高或低，避免退刀碰到工件。

留精车余量时坐标偏移方向：

Δu 、 Δw 反应了精车时坐标偏移和切入方向，按 Δu 、 Δw 的符号有四种不同组合，见图3-29，图中： $B \rightarrow C$ 为精车轨迹， $B' \rightarrow C'$ 为粗车轮廓，A为起刀点。

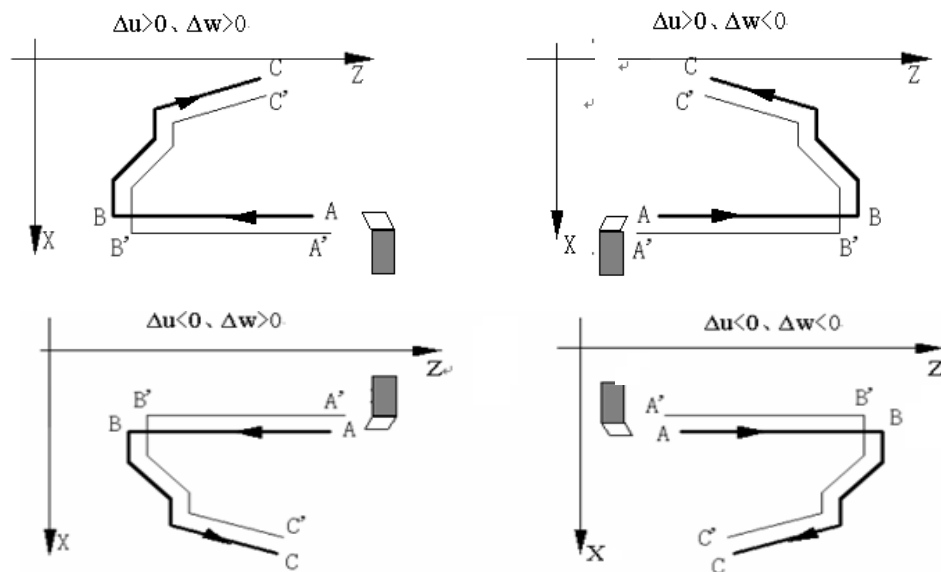


图 3-29

示例：图3-30

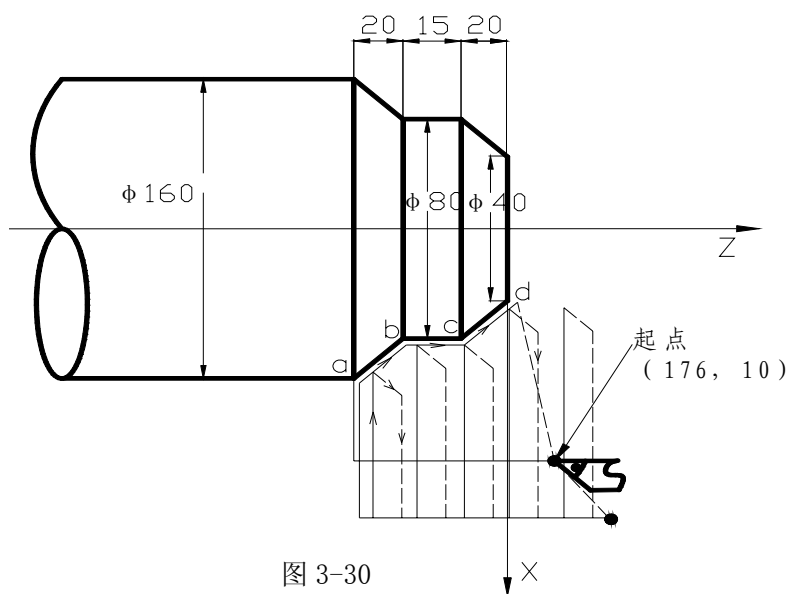


图 3-30

程序：O0005；

G00 X176 Z10 M03 S500

(换2号刀，执行2号刀偏，逆时针转，转速500)

G72 W2.0 R0.5 F300；

(进刀量2mm，退刀量0.5mm)

G72 P10 Q20 U0.2 W0.1；

(对a--d粗车，X留0.2mm，Z留0.1mm余量)

N10 G00 Z-55 S800 ；

(快速移动)

G01 X160 F120；

(进刀至a点)

X80 W20；

(加工a—b)

W15；

(加工b—c)

N20 X40 W20 ；

(加工c—d)

} 精加工路线程序段

G70 P010 Q020 M30；

(精加工a—d)

3.18.3 封闭切削循环 G73

代码格式: G73 U(Δi) W(Δk) R(d) F__ S__ T__; (1)

G73 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw); (2)

N__(ns) ;
 ;
 F;
 S;
 ;
 .
 N__(nf). ;

(3)

代码意义: G73代码分为三个部分:

- (1): 给定退刀量、切削次数和切削速度、主轴转速、刀具功能的程序段;
- (2): 给定定义精车轨迹的程序段区间、精车余量的程序段;
- (3): 定义精车轨迹的若干连续的程序段, 执行G73时, 这些程序段仅用于计算粗车的轨迹, 实际并未被执行。

系统根据精车余量、退刀量、切削次数等数据自动计算粗车偏移量、粗车的单次进刀量和粗车轨迹, 每次切削的轨迹都是精车轨迹的偏移, 切削轨迹逐步靠近精车轨迹, 最后一次切削轨迹为按精车余量偏移的精车轨迹。G73 的起点和终点相同, 本代码适用于成型毛坯的粗车。G73 代码为非模态代码, 代码轨迹如图 3-31。

相关定义:

精车轨迹: 由代码的第(3)部分(ns~nf程序段)给出的工件精加工轨迹, 精加工轨迹的起点(即ns程序段的起点)与G73的起点、终点相同, 简称A点; 精加工轨迹的第一段(ns程序段)的终点简称B点; 精加工轨迹的终点(nf程序段的终点)简称C点。精车轨迹为A点→B点→C点。

粗车轨迹: 为精车轨迹的一组偏移轨迹, 粗车轨迹数量与切削次数相同。坐标偏移后精车轨迹的A、B、C点分别对应粗车轨迹的A_n、B_n、C_n点(n为切削的次数, 第一次切削表示为A₁、B₁、C₁点, 最后一次表示为A_d、B_d、C_d点)。第一次切削相对于精车轨迹的坐标偏移量为 ($\Delta i \times 2 + \Delta u$, $\Delta w + \Delta k$)(按直径编程表示), 最后一次切削相对于精车轨迹的坐标偏移量为(Δu , Δw), 每一次切削相对于上一次切削轨迹的坐标偏移量为:

$$\left(-\frac{\Delta i \times 2}{1000 \times d - 1}, -\frac{\Delta k}{1000 \times d - 1} \right)$$

Δi : X轴粗车退刀量, 取值范围 $\pm 99999999 \times$ 最小输入增量(半径值, 有符号), Δi 等于A₁点相对于A_d点的X轴坐标偏移量(半径值), 粗车时X轴的总切削量(半径值)等于 $|\Delta i|$, X轴的切削方向与 Δi 的符号相反: $\Delta i > 0$, 粗车时向X轴的负方向切削。 Δi 指定值执行后保持, 并将该数据转换为相应的值保存在数据参数NO.053中。未输入U(Δi)时, 以数据参数NO.053的值作为X轴粗车退刀量。

Δk : Z轴粗车退刀量, 取值范围 $\pm 99999999 \times$ 最小输入增量(有符号), Δk 等于A₁点相对于A_d点的Z轴坐标偏移量, 粗车时Z轴的总切削量等于 $|\Delta k|$, Z轴的切削方向与 Δk 的符号相反: $\Delta k > 0$, 粗车时向Z轴的负方向切削。 Δk 指定值执行后保持, 并将该数据转换为相应的值保存在数据参数NO.054中。未输入W(Δk)时, 以数据参数NO.054的值作为Z轴粗车退刀量。

d: 切削的次数, 取值范围1~9999(单位: 次), R5表示5次切削完成封闭切削循环。R(d) 指定值执行后保持, 并将数据参数NO.055的值修改为d(单位: 次)。未输入R(d)时, 以数据参数NO.055的值作为切削次数。如果切削次数为1, 系统将按2次切削完成封闭切削循环。

ns: 精车轨迹的第一个程序段的程序段号。

nf: 精车轨迹的最后一个程序段的程序段号。

Δu : X轴的精加工余量, 取值范围 $\pm 99999999 \times$ 最小输入增量(直径, 有符号), 最后一次粗车轨迹相对于精车轨迹的X轴坐标偏移, 即: A_1 点相对于A点X轴绝对坐标的差值。 $\Delta u > 0$, 最后一次粗车轨迹相对于精车轨迹向X轴的正方向偏移。未输入U(Δu)时, 系统按 $\Delta u = 0$ 处理, 即: 粗车循环X轴不留精加工余量。

Δw : Z轴的精加工余量, 取值范围 $\pm 99999999 \times$ 最小输入增量(有符号), 最后一次粗车轨迹相对于精车轨迹的Z轴坐标偏移, 即: A_1 点相对于A点Z轴绝对坐标的差值。 $\Delta w > 0$, 最后一次粗车轨迹相对于精车轨迹向Z轴的正方向偏移。未输入W(Δw)时, 系统按 $\Delta w = 0$ 处理, 即: 粗车循环Z轴不留精加工余量。

F: 切削进给速度; S: 主轴转速; T: 刀具号、刀具偏置号。

M、S、T、F: 代码字可在第一个 G73 代码或第二个 G73 代码中, 也可在 ns~nf 程序中指定。在 G73 循环中, ns~nf 间程序段号的 M、S、T、F 功能都无效, 仅在 G70 精车循环的程序段中才有效。

代码执行过程: 如图 3-31。

① $A \rightarrow A_1$: 快速移动;

② 第一次粗车, $A_1 \rightarrow B_1 \rightarrow C_1$:

$A_1 \rightarrow B_1$: ns 程序段是 G0 时按快速移动速度, ns 程序段是 G1 时按 G73 指定的切削进给速度;

$B_1 \rightarrow C_1$: 切削进给。

③ $C_1 \rightarrow A_2$: 快速移动;

④ 第二次粗车, $A_2 \rightarrow B_2 \rightarrow C_2$:

$A_2 \rightarrow B_2$: ns 程序段是 G0 时按快速移动速度, ns 程序段是 G1 时按 G73 指定的切削进给速度;

$B_2 \rightarrow C_2$: 切削进给。

⑤ $C_2 \rightarrow A_3$: 快速移动;

.....

第 n 次粗车, $A_n \rightarrow B_n \rightarrow C_n$:

$A_n \rightarrow B_n$: ns 程序段是 G0 时按快速移动速度, ns 程序段是 G1 时按 G73 指定的切削进给速度;

$B_n \rightarrow C_n$: 切削进给。

$C_n \rightarrow A_{n+1}$: 快速移动;

.....

最后一次粗车, $A_d \rightarrow B_d \rightarrow C_d$:

$A_d \rightarrow B_d$: ns 程序段是 G0 时按快速移动速度, ns 程序段是 G1 时按 G73 指定的切削进给速度;

$B_d \rightarrow C_d$: 切削进给。

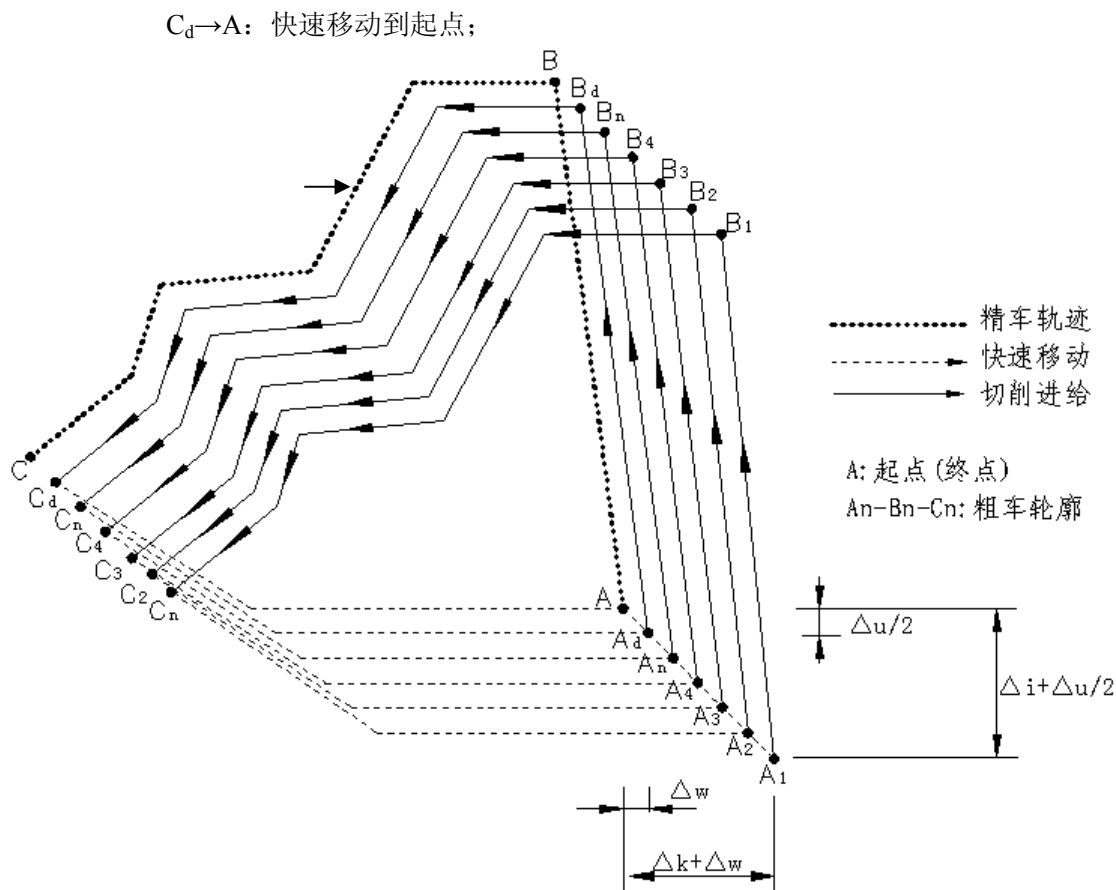


图 3-31 G73 代码运行轨迹

代码说明:

- ns~nf 程序段必须紧跟在G73程序段后编写。ns~nf 程序段如果在G73程序段前编写,系统能自动搜索到ns~nf程序段并执行,执行完成后,按顺序执行nf 程序段的下一程序,因此会引起重复执行ns~nf 程序段。
- 执行G73时, ns~nf程序段仅用于计算粗车轮廓,程序段并未被执行。ns~nf程序段中的F、S、T代码在执行G73时无效。执行G70精加工循环时, ns~nf 程序段中的F、S、T代码有效。
- ns 程序段只能是G00、G01代码。
- ns~nf 程序段中,只能有下列G功能: G00、G01、G02、G03、G04、G05、G6.2、G6.3、G7.2、G7.3、G96、G97、G98、G99、G40、G41、G42代码;不能有下列M功能: 子程序调用代码(如M98/M99)。
- G96、G97、G98、G99、G40、G41、G42代码在执行G73循环中无效,执行G70精加工循环时有效。
- 在G73代码执行过程中,可以停止自动运行并手动移动,但要再次执行G73循环时,必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行,后面的运行轨迹将错位。
- 执行进给保持、单程式段的操作,在运行完当前轨迹的终点后程序暂停。
- Δi , Δu 都用同一地址U指定, Δk , Δw 都用同一地址W指定,其区分是根据该程序段有无指定P, Q代码字。
- 在录入方式中不能执行G73代码,否则产生报警。
- 在同一程序中需要多次使用复合循环代码时, ns~nf 不允许有相同程序段号。
- 退刀点要尽量高或低,避免退刀碰到工件。

留精车余量时坐标偏移方向:

Δi 、 Δk 反应了粗车时坐标偏移和切入方向, Δu 、 Δw 反应了精车时坐标偏移和切入方向; Δi 、 Δk 、 Δu 、 Δw 可以有多种组合, 在一般情况下, 通常 Δi 与 Δu 的符号一致, Δk 与 Δw 的符号一致, 常用有四种组合, 见图3-32, 图中: A为起刀点, B→C为工件轮廓, B'→C'为粗车轮廓, B''→C''为精车轨迹。

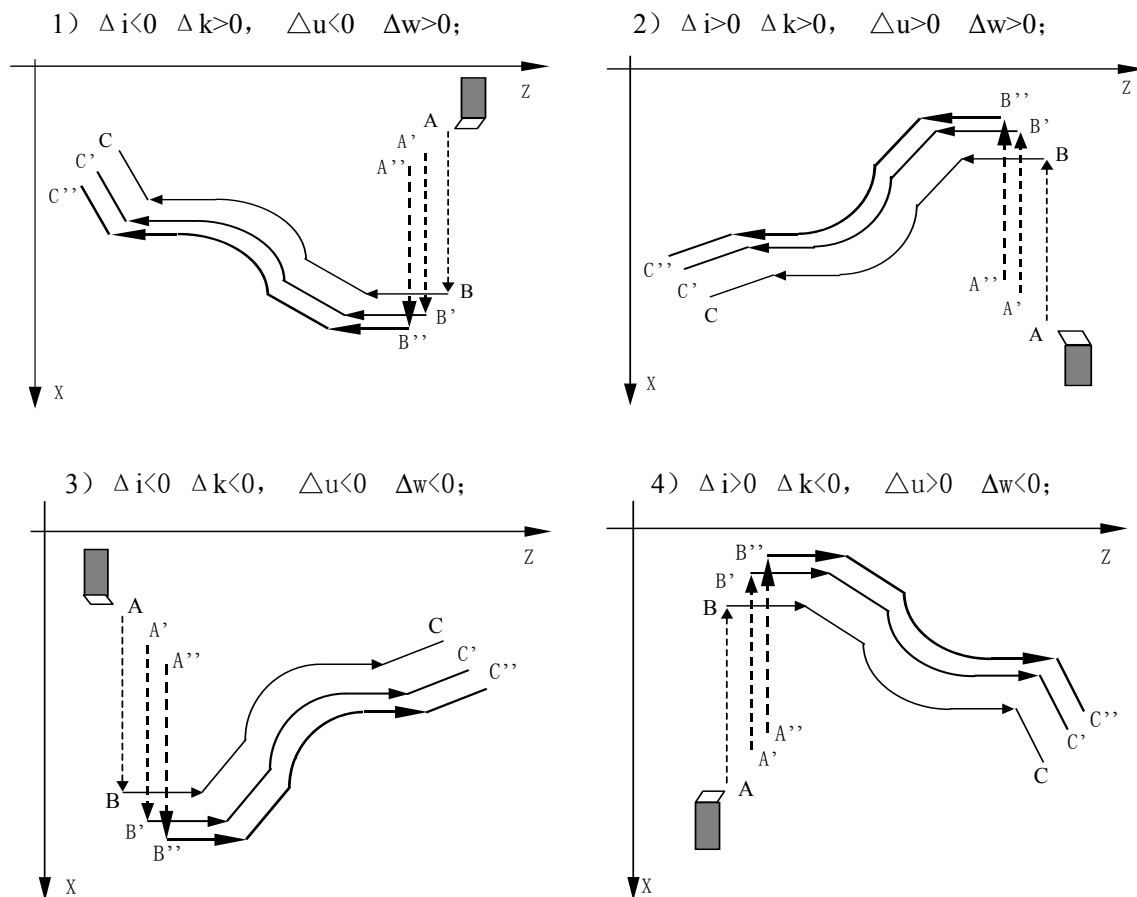


图 3-32

示例：图 3-33

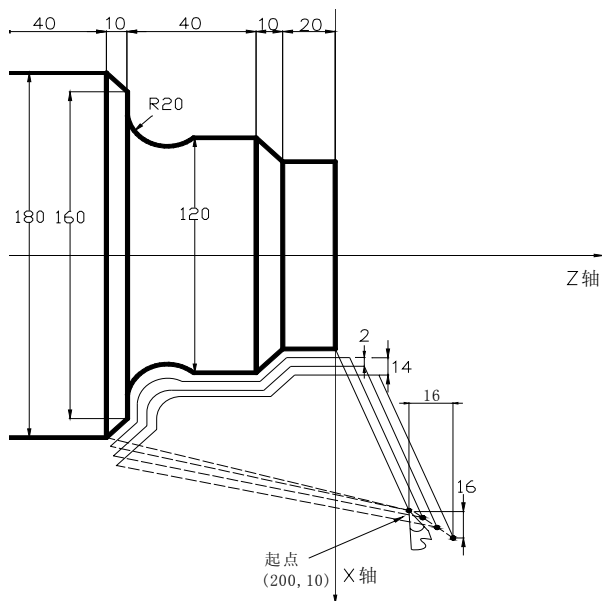


图 3-33

程序：

O0006；

G99 G00 X200 Z10 M03 S500；

(指定每转进给，定位起点，启动主轴)

G73 U1.0 W1.0 R3；

(X轴退刀2mm，Z轴退刀1mm)

G73 P14 Q19 U0.5 W0.3 F0.3；

(粗车，X轴留0.5mm，Z轴留0.3mm精车余量)

N14 G00 X80 Z0；

G01 W-20 F0.15 S600；

X120 W-10；

W-20；

G02 X160 W-20 R20；

N19 G01 X180 W-10；

G70 P14 Q19 M30；

精加工形状程序段

(精加工)

3.18.4 精加工循环 G70

代码格式：G70 P(ns) Q(nf)；

代码功能：刀具从起点位置沿着ns~nf程序段给出的工件精加工轨迹进行精加工。在G71、G72或G73进行粗加工后，用G70代码进行精车，单次完成精加工余量的切削。G70循环结束时，刀具返回到起点并执行G70程序段后的下一个程序段。

其中：ns：精车轨迹的第一个程序段的程序段号；

nf：精车轨迹的最后一个程序段的程序段号；

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 .....;
N__(ns) . . . . .
. . . . .
    · F
    · S
    ·
    ·
N__(nf).....
. . .
G70 P(ns) Q(nf);
. . .

```

} 精加工路线程序段群

代码说明:

- G70必须在ns~nf 程序段后编写。
- 执行G70精加工循环时，ns~nf 程序段中的F、S、T代码有效。
- G96、G97、G98、G99、G40、G41、G42代码在执行G70精加工循环时有效。
- 在G70代码执行过程中，可以停止自动运行并手动移动，但要再次执行G70循环时，必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行，后面的运行轨迹将错位。
- 执行单程式段的操作，在运行完当前轨迹的终点后程序暂停。
- 在录入方式中不能执行G70代码，否则产生报警。
- 在同一程序中需要多次使用复合循环代码时，ns~nf 不允许有相同程序段号。
- 退刀点要尽量高或低，避免退刀碰到工件。

3.18.5 轴向切槽多重循环 G74

代码格式: G74 R(e);

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

代码意义: 径向(X轴)进刀循环复合轴向断续切削循环: 从起点轴向(Z轴)进给、回退、再进给.....直至切削到与切削终点 Z 轴坐标相同的位置, 然后径向退刀、轴向回退至与起点 Z 轴坐标相同的位置, 完成一次轴向切削循环; 径向再次进刀后, 进行下一次轴向切削循环; 切削到切削终点后, 返回起点(G74 的起点和终点相同), 轴向切槽复合循环完成。G74 的径向进刀和轴向进刀方向由切削终点 X(U)、Z(W)与起点的相对位置决定, 此代码用于在工件端面加工环形槽或中心深孔, 轴向断续切削起到断屑、及时排屑的作用。

相关定义:

轴向切削循环起点: 每次轴向切削循环开始轴向进刀的位置, 表示为 $A_n(n=1,2,3,\dots)$, A_n 的 Z 轴坐标与起点 A 相同, A_n 与 A_{n-1} 的 X 轴坐标的差值为 Δi 。第一次轴向切削循环起点 A_1 与起点 A 为同一点, 最后一次轴向切削循环起点(表示为 A_f)的 X 轴坐标与切削终点相同。

轴向进刀终点: 每次轴向切削循环轴向进刀的终点位置, 表示为 $B_n(n=1,2,3,\dots)$, B_n 的 Z 轴坐标与切削终点相同, B_n 的 X 轴坐标与 A_n 相同, 最后一次轴向进刀终点(表示为 B_f)与切削终点为同一点;

径向退刀终点: 每次轴向切削循环到达轴向进刀终点后, 径向退刀(退刀量为 Δd)的终点位置,

表示为 $C_n(n=1,2,3,\dots)$, C_n 的 Z 轴坐标与切削终点相同, C_n 与 A_n X 轴坐标的差值为 Δd ;

轴向切削循环终点: 从径向退刀终点轴向退刀的终点位置, 表示为 $D_n(n=1,2,3,\dots)$, D_n 的 Z 轴坐标与起点相同, D_n 的 X 轴坐标与 C_n 相同(与 A_n X 轴坐标的差值为 Δd);

切削终点: X(U)___ Z(W)___指定的位置, 最后一次轴向进刀终点 B_f 。

R(e): 每次轴向(Z 轴)进刀后的轴向退刀量, 取值范围 0~99.999(单位: mm), 无符号。R(e) 执行后指定值保持有效, 并将该数据转换为相应的值保存在数据参数 NO.056 中。未输入 R(e) 时, 以数据参数 NO.056 的值作为轴向退刀量。

X: 切削终点 B_f 的 X 轴绝对坐标值。

U: 切削终点 B_f 与起点 A 的 X 轴绝对坐标的差值。

Z: 切削终点 B_f 的 Z 轴的绝对坐标值。

W: 切削终点 B_f 与起点 A 的 Z 轴绝对坐标的差值。

P(Δi): 单次轴向切削循环的径向(X 轴)切削量, 取值范围 $0 < \Delta i \leq 9999999$ (IS_B)或 9999999 (IS_C) \times 最小输入增量(直径值), 无符号。

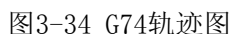
Q(Δk): 轴向(Z 轴)切削时, Z 轴断续进刀的进刀量, 取值范围 $0 < \Delta k \leq 9999999$ (IS_B)或 9999999 (IS_C) \times 最小输入增量(无符号)。

R(Δd): 切削至轴向切削终点后, 径向(X 轴)的退刀量, 取值范围 0~99999999 \times 最小输入增量(直径值), 无符号, 省略 R(Δd)时, 系统默认轴向切削终点后, 径向(X 轴)的退刀量为 0。

省略 X(U)和 P(Δi)代码字时, 默认往正方向退刀。

代码执行过程: 如图 3-34。

- ① 从轴向切削循环起点 A_n 轴向(Z 轴)切削进给 Δk , 切削终点 Z 轴坐标小于起点 Z 轴坐标时, 向 Z 轴负向进给, 反之则向 Z 轴正向进给;
- ② 轴向(Z 轴)快速移动退刀 e, 退刀方向与①进给方向相反;
- ③ 如果 Z 轴再次切削进给($\Delta k+e$), 进给终点仍在轴向切削循环起点 A_n 与轴向进刀终点 B_n 之间, Z 轴再次切削进给($\Delta k+e$), 然后执行②; 如果 Z 轴再次切削进给($\Delta k+e$)后, 进给终点到达 B_n 点或不在 A_n 与 B_n 之间, Z 轴切削进给至 B_n 点, 然后执行④;
- ④ 径向(X 轴)快速移动退刀 Δd (半径值)至 C_n 点, B_f 点(切削终点)的 X 轴坐标小于 A 点(起点)X 轴坐标时, 向 X 轴正向退刀, 反之则向 X 轴负向退刀。;
- ⑤ 轴向(Z 轴)快速移动退刀至 D_n 点, 第 n 次轴向切削循环结束。如果当前不是最后一次轴向切削循环, 执行⑥; 如果当前是最后一次轴向切削循环, 执行⑦;
- ⑥ 径向(X 轴)快速移动进刀, 进刀方向与④退刀方向相反。如果 X 轴进刀($\Delta d+\Delta i$)(半径值)后, 进刀终点仍在 A 点与 A_f 点(最后一次轴向切削循环起点)之间, X 轴快速移动进刀($\Delta d+\Delta i$)(半径值), 即: $D_n \rightarrow A_{n+1}$, 然后执行①(开始下一次轴向切削循环); 如果 X 轴进刀($\Delta d+\Delta i$)(半径值)后, 进刀终点到达 A_f 点或不在 D_n 与 A_f 点之间, X 轴快速移动至 A_f 点, 然后执行①, 开始最后一次轴向切削循环;
- ⑦ X 轴快速移动返回到起点 A, G74 代码执行结束。



- 循环动作是由含Z(W)和P(Δk)的G74程序段进行的，如果仅执行“G74 R(ϵ)；”程序段，循环动作不进行；
- Δd 和 ϵ 均用同一地址R指定，其区别是根据程序段中有无Z(W)和P(Δk)代码字；
- 在G74代码执行过程中，可以停止自动运行并手动移动，但要再次执行G74循环时，必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就继续执行，后面的运行轨迹将错位。
- 执行单程式段的操作，在运行完当前轨迹的终点后程序暂停。
- 进行盲孔切削时，必须省略R(Δd)代码字，因在切削至轴向切削终点无退刀距离。

Technical drawing of a mechanical part. The part is a rectangular block with a width of 80 and a height of 60. It features two rectangular cutouts on the right side, each with a width of 20 and a height of 20. The cutouts are positioned such that their vertical centers are 20 units from the top and bottom edges of the block. The part is shown in a cross-section view, indicated by the hatching pattern. The drawing includes a coordinate system with a vertical Z-axis pointing upwards and a horizontal X-axis pointing to the right. Dimensions are given in millimeters (mm).

99

程序(假设切槽刀宽度为4mm, 系统的最小增量为0.001mm):

O0007;

G0 X36 Z5 M3 S500; (启动主轴, 定位到加工起点, X方向加上刀具宽度)

G74 R0.5 ; (加工循环)

G74 X20 Z-20 P3000 Q5000 F50; (Z轴每次进刀5mm, 退刀0.5mm, 进给到终点(Z-20)后, 快速返回到起点(Z5), X轴进刀3mm, 循环以上步骤继续运行)

M30; (程序结束)

3.18.6 径向切槽多重循环 G75

代码格式: G75 R(e);

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

代码意义: 轴向(Z 轴)进刀循环复合径向断续切削循环: 从起点径向(X 轴)进给、回退、再进给……直至切削到与切削终点 X 轴坐标相同的位置, 然后轴向退刀、径向回退至与起点 X 轴坐标相同的位置, 完成一次径向切削循环; 轴向再次进刀后, 进行下一次径向切削循环; 切削到切削终点后, 返回起点(G75 的起点和终点相同), 径向切槽复合循环完成。G75 的轴向进刀和径向进刀方向由切削终点 X(U)Z(W)与起点的相对位置决定, 此代码用于加工径向环形槽或圆柱面, 径向断续切削起到断屑、及时排屑的作用。

相关定义:

径向切削循环起点: 每次径向切削循环开始径向进刀的位置, 表示为 $A_n(n=1,2,3,\dots)$, A_n 的 X 轴坐标与起点 A 相同, A_n 与 A_{n-1} 的 Z 轴坐标的差值为 Δk 。第一次径向切削循环起点 A_1 与起点 A 为同一点, 最后一次径向切削循环起点(表示为 A_f)的 Z 轴坐标与切削终点相同。

径向进刀终点: 每次径向切削循环径向进刀的终点位置, 表示为 $B_n(n=1,2,3,\dots)$, B_n 的 X 轴坐标与切削终点相同, B_n 的 Z 轴坐标与 A_n 相同, 最后一次径向进刀终点(表示为 B_f)与切削终点为同一点;

轴向退刀终点: 每次径向切削循环到达径向进刀终点后, 轴向退刀(退刀量为 Δd)的终点位置, 表示为 $C_n(n=1,2,3,\dots)$, C_n 的 X 轴坐标与切削终点相同, C_n 与 A_n Z 轴坐标的差值为 Δd ;

径向切削循环终点: 从轴向退刀终点径向退刀的终点位置, 表示为 $D_n(n=1,2,3,\dots)$, D_n 的 X 轴坐标与起点相同, D_n 的 Z 轴坐标与 C_n 相同(与 A_n Z 轴坐标的差值为 Δd);

切削终点: X(U)___ Z(W)___指定的位置, 最后一次径向进刀终点 B_f 。

R(e): 每次径向(X 轴)进刀后的径向退刀量, 取值范围 0~99.999(单位: mm, 半径值), 无符号。R(e)执行后指定值保持有效, 并将该数据转换为相应的值保存在数据参数 NO.056 中。未输入 R(e)时, 以系统参数 NO.056 的值作为径向退刀量。

X: 切削终点 B_f 的 X 轴绝对坐标值。

U: 切削终点 B_f 与起点 A 的 X 轴绝对坐标的差值。

Z: 切削终点 B_f 的 Z 轴的绝对坐标值。

W: 切削终点 B_f 与起点 A 的 Z 轴绝对坐标的差值。

P(Δi) : 径向(X 轴)进刀时, X 轴断续进刀的进刀量, 取值范围 $0 < \Delta i \leq 99999999$ (IS_B)或 99999999 (IS_C) \times 最小输入增量, 无符号。

$Q(\Delta k)$: 单次径向切削循环的轴向(Z轴)进刀量, 取值范围 $0 < \Delta k \leq 99999999(\text{IS_B})$ 或 $99999999(\text{IS_C}) \times \text{最小输入增量}$, 无符号。

$R(\Delta d)$: 切削至径向切削终点后, 轴向(Z轴)的退刀量, 取值范围 $0 \sim 99999999 \times \text{最小输入增量}$, 无符号。

省略 $R(\Delta d)$ 时, 系统默认径向切削终点后, 轴向(Z轴)的退刀量为 0。

省略 $Z(W)$ 和 $Q(\Delta k)$, 默认往正方向退刀。

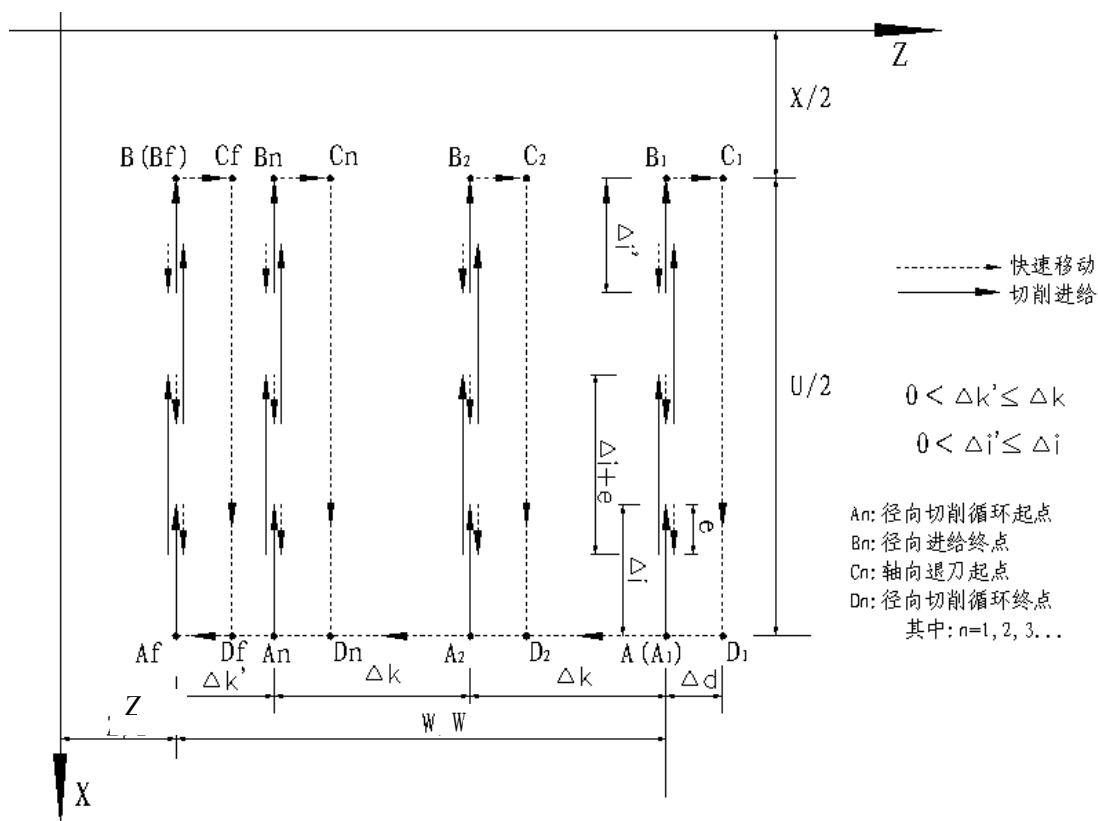


图 3-36 G75 轨迹图

代码执行过程: 图 3-36

- ① 从径向切削循环起点 A_n 径向(X轴)切削进给 Δi , 切削终点 X 轴坐标小于起点 X 轴坐标时, 向 X 轴负向进给, 反之则向 X 轴正向进给;
- ② 径向(X轴)快速移动退刀 e , 退刀方向与①进给方向相反;
- ③ 如果 X 轴再次切削进给($\Delta i + e$), 进给终点仍在径向切削循环起点 A_n 与径向进刀终点 B_n 之间, X 轴再次切削进给($\Delta i + e$), 然后执行②; 如果 X 轴再次切削进给($\Delta i + e$)后, 进给终点到达 B_n 点或不在 A_n 与 B_n 之间, X 轴切削进给至 B_n 点, 然后执行④;
- ④ 轴向(Z轴)快速移动退刀 Δd 至 C_n 点, B_f 点(切削终点)的 Z 轴坐标小于 A 点(起点)Z 轴坐标时, 向 Z 轴正向退刀, 反之则向 Z 轴负向退刀;
- ⑤ 径向(X轴)快速移动退刀至 D_n 点, 第 n 次径向切削循环结束。如果当前不是最后一次径向切削循环, 执行⑥; 如果当前是最后一次径向切削循环, 执行⑦;
- ⑥ 轴向(Z轴)快速移动进刀, 进刀方向与④退刀方向相反。如果 Z 轴进刀($\Delta d + \Delta k$)后, 进刀终点仍在 A 点与 A_f 点(最后一次径向切削循环起点)之间, Z 轴快速移动进刀($\Delta d + \Delta k$),

即：D_n→A_{n+1}，然后执行①(开始下一次径向切削循环)；如果 Z 轴 进刀($\Delta d + \Delta k$)后，进刀终点到达 A_f点或不在 D_n 与 A_f点之间，Z 轴快速移动至 A_f点，然后执行①，开始最后一次径向切削循环；

⑦ Z 轴快速移动返回到起点 A，G75 代码执行结束。

代码说明：

- 循环动作是由含X(U)和P(Δi)的G75程序段进行的，如果仅执行“G75 R(ϵ)；”程序段，循环动作不进行；
- Δd 和 ϵ 均用同一地址R指定，其区别是根据程序段中是否有X(U)和P(Δi)代码字；
- 在G75代码执行过程中，可使自动运行停止并手动移动，但要再次执行G75循环时，必须返回到手动移动前的位置。如果不返回就再次执行，后面的运行轨迹将错位；
- 执行单程式段的操作，在运行完当前轨迹的终点后程序暂停。
- 进行切槽循环时，必须省略R(Δd)代码字，因在切削至径向切削终点无退刀距离。

示例：图3-37

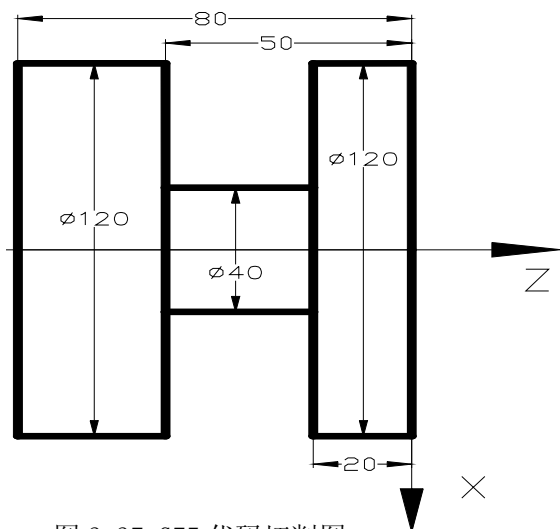


图 3-37 G75 代码切削图

程序(假设切槽刀的宽度为4mm，系统的最小增最为0.001mm)：

O0008；

G00 X150 Z50 M3 S500； (启动主轴，置转速500)

G0 X125 Z-24； (定位到加工起点，Z方向加上刀具宽度)

G75 R0.5 F150； (加工循环)

G75 X40 Z-50 P6000 Q3000； (X轴每次进刀6mm，退刀0.5mm，进给到终点(X40)后，快速返回到起点(X125)，Z轴进刀3mm，循环以上步骤继续运行)

G0 X150 Z50； (返回到加工起点)

M30； (程序结束)

3.19 螺纹切削代码

GSK980TDb具有多种螺纹切削功能,可加工单头、多头、变导程螺纹与攻牙循环(英制输入时F单位为英寸/导程,公制输入时F单位为毫米/导程,I指定每英寸螺纹的牙数与公英制无关),螺纹退尾长度、角度可变,多重循环螺纹切削可单边切削,保护刀具,提高表面光洁度。螺纹功能包括:连续螺纹切削代码G32、变螺距螺纹切削代码G34、攻牙循环切削代码G33、螺纹循环切削代码G92、螺纹多重循环切削代码G76。

使用螺纹切削功能机床必须安装主轴编码器,由NO.070号参数设置主轴编码器线数,NO.110、NO.111号参数设置主轴与编码器的传动比。切削螺纹时,系统收到主轴编码器一转信号才移动X轴或Z轴、开始螺纹加工,因此只要不改变主轴转速,可以分粗车、精车多次切削完成同一螺纹的加工。

GSK980TDb具有的多种螺纹切削功能可用于加工没有退刀槽的螺纹,但由于在螺纹切削的开始及结束部分X轴、Z轴有加减速过程,此时的螺距误差较大,因此仍需要在实际的螺纹起点与结束时留出螺纹引入长度与退刀的距离。

在螺纹螺距确定的条件下,螺纹切削时X轴、Z轴的移动速度由主轴转速决定,与切削进给速度倍率无关。螺纹切削时主轴倍率控制有效,主轴转速发生变化时,由于X轴、Z轴加减速的原因会使螺距产生误差,因此,螺纹切削时不要进行主轴转速调整,更不要停止主轴,主轴停止将导致刀具和工件损坏。

3.19.1 等螺距螺纹切削代码 G32

代码格式: G32 X(U)_ Z(W)_ F(I)_ J_ K_ Q_

代码功能: 刀具的运动轨迹是从起点到终点的一条直线,如图3-33;从起点到终点位移量(X轴按半径值)较大的坐标轴称为长轴,另一个坐标轴称为短轴,运动过程中主轴每转一圈长轴移动一个导程,短轴与长轴作直线插补,刀具切削工件时,在工件表面形成一条等螺距的螺旋切槽,实现等螺距螺纹的加工。F、I代码字用于给定螺纹的螺距,执行G32代码可以加工等螺距的直螺纹、锥螺纹和端面螺纹和连续的多段螺纹加工。

代码说明: G32为模态G代码;

螺纹的导程是指主轴转一圈长轴的位移量(X轴位移量则按半径值);

起点和终点的X坐标值相同(不输入X或U)时,进行直螺纹切削;

起点和终点的Z坐标值相同(不输入Z或W)时,进行端面螺纹切削;

起点和终点X、Z坐标值都不相同时,进行锥螺纹切削。

相关定义:

F: 指定螺纹导程,为主轴转一圈长轴的移动量,取值范围见表1-9,F指定值执行后保持有效,直至再次执行给定螺纹螺距的F代码字。

I: 指定每英寸螺纹的牙数,为长轴方向1英寸(25.4 mm)长度上螺纹的牙数,也可理解为长轴移动1英寸(25.4 mm)时主轴旋转的圈数。取值范围见表1-9,I指定值执行后保持有效,直至再次执行给定螺纹螺距的I代码字。公制输入、英制输入都表示每英寸螺纹的牙数。

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。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0~360000(单位:0.001度)。Q值是非模态参数,每次使用都必须指定,如果不指定就认为是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、由起始角定义分度形成的多头螺纹总头数不超过65535头。
- 4、Q的单位为0.001度，若与主轴一转信号偏移180度，程序中需输入Q180000，如果输入的为Q180或Q180.0，均认为是0.18度。

长轴、短轴的判断方法：图3-38。

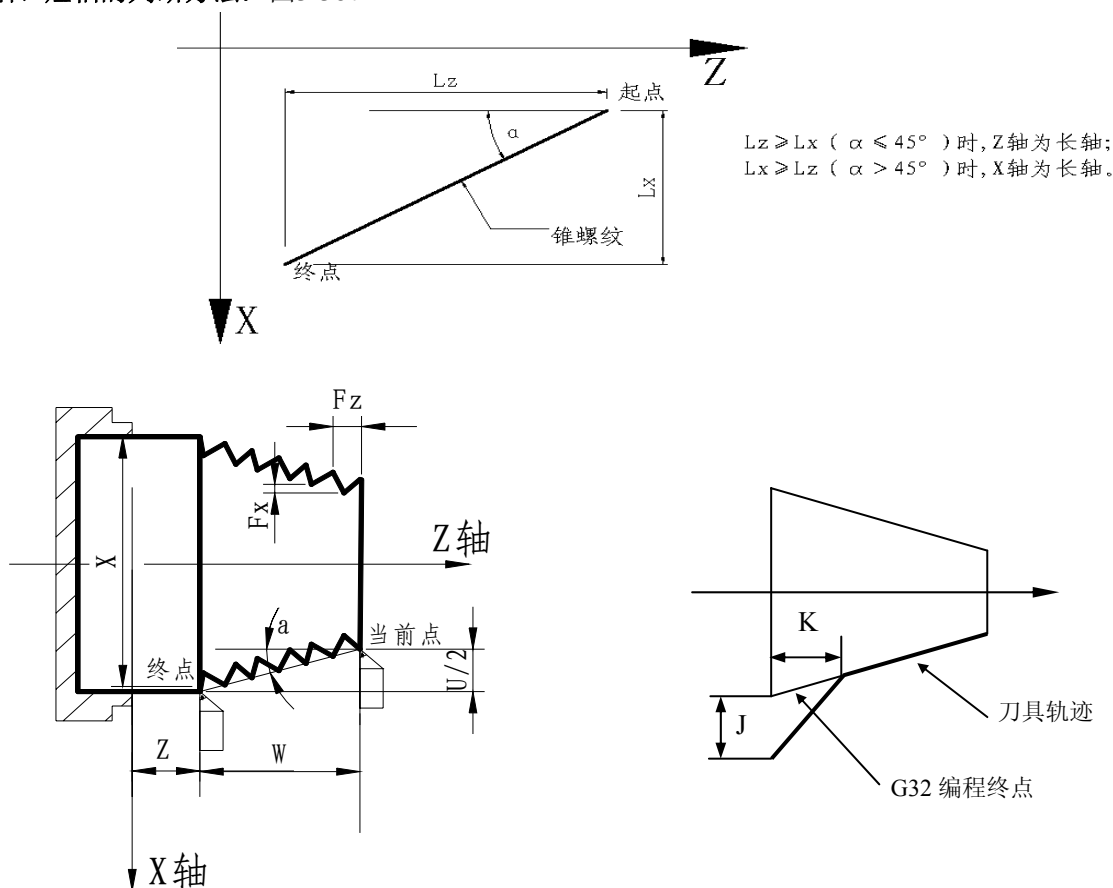


图 3-38 G32 轨迹图

注意事项:

- J、K是模态代码，连续螺纹切削时下一程序段省略J、K时，按前面的J、K值进行退尾，在执行非螺纹切削代码时取消J、K模态；
- 省略J或J、K时，无退尾；省略K时，按K=J退尾；
- J=0或J=0、K=0时，无退尾；
- J≠0，K=0时，按J=K退尾；
- J=0，K≠0时，无退尾；
- 当前程序段为螺纹切削，下一程序段也为螺纹切削，在下一程序段切削开始时不检测主轴位置编码器的一转信号，直接开始螺纹加工，此功能可实现连续螺纹加工。
- 执行进给保持操作后，系统显示“暂停”、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。
- 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。
- 系统复位、急停或驱动报警时，螺纹切削减速停止。

示例：螺纹螺距：2mm。 $\delta 1 = 3\text{mm}$ ， $\delta 2 = 2\text{mm}$ ，总切深2mm，分两次切入。

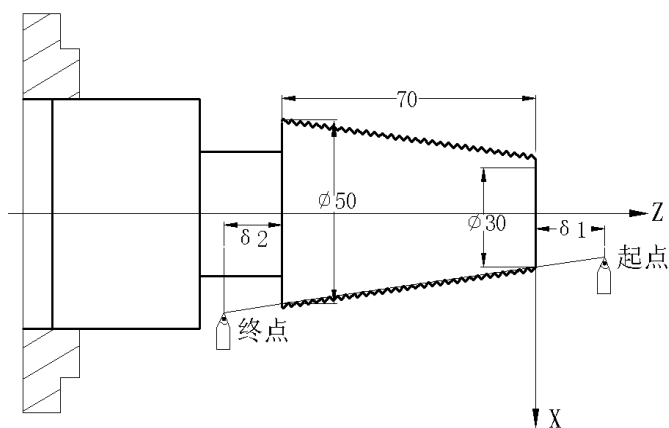


图 3-39

程序：

```
O0009;
G00 X28 Z3;      (第一次切入 1mm)
G32 X51 W-75 F2.0; (锥螺纹第一次切削)
G00 X55;          (刀具退出)
W75;              (Z 轴回起点)
X27;              (第二次再进刀 0.5mm)
G32 X50 W-75 F2.0; (锥螺纹第二次切削)
G00 X55;          (刀具退出)
W75 ;             (Z 轴回起点)
M30;
```

3.19.2 刚性螺纹切削代码 G32.1

代码格式： G32.1 X(U)___ Z(W)___ C(H)___ F(I)___ S___;

代码功能： 传统的螺纹插补是利用装在主轴上的位置编码器反馈的脉冲数，计算出进给轴的当前移动量，以实现进给轴跟随主轴的螺纹插补方式，其缺点是在加 / 减速处的螺纹导程误差较大。在刚性螺纹插补方式中，主轴电机的工作和伺服电机一样，由进给轴和主轴之间的插补来执行螺纹插补，从而得到精度较高的螺纹。

代码说明： G32.1：刚性螺纹插补的G代码；

C : 螺纹插补的起始角度；

(X,Z) : 螺纹插补的终点坐标；

F (I) : 螺纹的导程，F (I) > 0 右旋螺纹，F (I) < 0 左旋螺纹；

S : 主轴的转速；

指令执行轨迹示意图如下：

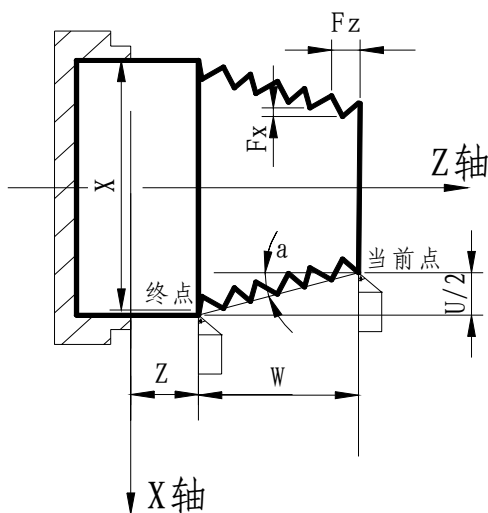


图3-40 G32.1指令轨迹示意图

说明：

- 1) G32.1为01组G指令；
- 2) 当程序段中有C轴移动指令时，则车削螺纹之前，主轴先定位的C轴的起始位置；
- 3) 需要重复加工时，须使X、Z、C轴的起始位置每次都相同；
- 4) G32.1指令不指定螺纹退尾，在螺纹终点处，进给轴和主轴同时停止运动；
- 5) G32.1指令中编程的地址值的输入范围同普通的螺纹车削指令（G32）；
- 6) G32.1指令执行时，暂停等信号暂时不起作用，主轴倍率固定为100%。

注意事项：

- 主轴必须工作在位置控制方式；
- 在有多主轴控制功能的情况下，则G32.1只允许在第1主轴同进给轴之间使用，使用的方法及相关的参数设定同刚性攻丝；
- 在执行G32.1指令时，CNC系统不会检测当前的主轴是处于位置控制方式还是速度控制方式，因此在使用本指令时，请将第1主轴的伺服控制轴设定为Cs轴工作方式，以保证安全；
- C轴的绝对坐标要设定为循环方式，避免坐标值溢出；
- 在主轴控制方式速度控制方式切换到位置方式，请执行主轴返回参考点操作或用G50指令设定当前C轴的起始位置；

示例：假设 M14：主轴切换为位置控制方式；M15：主轴切换为速度控制方式；

螺纹为右旋螺纹，导程为 2mm，螺纹切削时主轴转速为 500 转/分，螺纹切削的长度为 20mm，则编程式如下：

```

O0132 (0132);
G00 X100 Z100; //定位到安全位置换刀
T0101;          //换螺纹刀（假设 01 号为螺纹刀）
G00 X25 Z2;     //定位到螺纹起点（假设是最后一刀成型）
M14;            //把主轴从速度控制切换到位置控制方式（切换完成后为 0 度的位置）
G50 C0;         //设置旋转轴的零点（很重要，关系到下面螺纹车削的起始角度）
G32.1 Z-20 F2 S500 M08; //螺纹车削，到终点时主轴和进给轴的速度同时为 0
G00 X30;        //退刀
X24.5 Z2 C0;    //回到螺纹起点，准备重复加工
    
```

```
G32.1 Z-20 F2 S500;    //重复加工
....;                  //可以重复加工
G00 X100;              //退刀
Z100;                  //回到换刀位置
M15;                   //把主轴从位置控制切换到速度控制方式
....;                  //可以进行第二道工序的加工
....;
M30;                   //程序结束
```

3.19.3 变螺距螺纹切削代码 G34

代码格式: G34 X(U)___ Z(W)___ F(I)___ J___ K___ R___ ;

代码功能: 刀具的运动轨迹是从X、Z轴起点位置到程序段指定的终点位置的一条直线。从起点到终点位移量(X轴按半径值)较大的坐标轴称为长轴, 另一个坐标轴称为短轴, 运动过程中主轴每转一圈长轴移动一个导程, 并且主轴每转一圈移动的螺距是不断增加指定的值或减少指定的值, 在工件表面形成一条变螺距的螺旋切槽, 实现变螺距螺纹的加工。切削时, 可以设定退刀量。

F、I代码字分别用于指定螺纹的螺距, 执行G34代码可以加工公制或英制变螺距的直螺纹、锥螺纹和端面螺纹。

代码说明: G34 为模态 G 代码;

X(U)、Z(W)、J、K 的意义与 G32 一致;

F: 指定导程, 取值范围见表1-9;

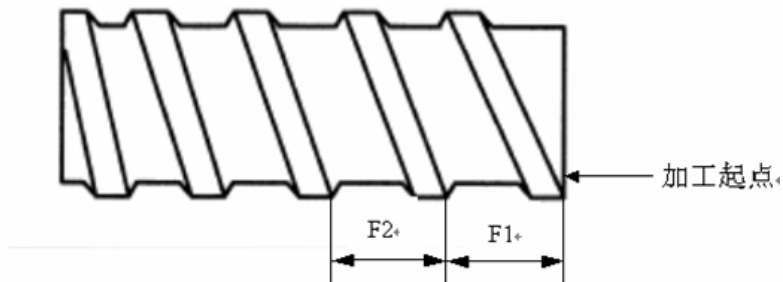
I: 指定每英寸螺纹的牙数, 取值范围表1-9;

R: 主轴每转螺距的增量值或减量值, $R=F1-F2$, R带有方向; $F1>F2$ 时, R为负值时螺距递减; $F1<F2$ 时, R为正值时螺距递增(如图3-41);

R 值的范围: $\pm 0.001 \sim \pm 500.000$ 毫米/每螺距(公制螺纹);

$\pm 0.060 \sim \pm 25400$ 牙/每英寸(英制螺纹)。

当R值超过上述范围值和因R的增加/减小使螺距超过允许值或螺距出现负值时产生报警。



变螺距螺纹示意图
图 3-41

注意事项:

- 注意事项与G32螺纹切削相同。

示例：起始点的第一个螺距4mm，主轴每转螺距的增量值0.2。

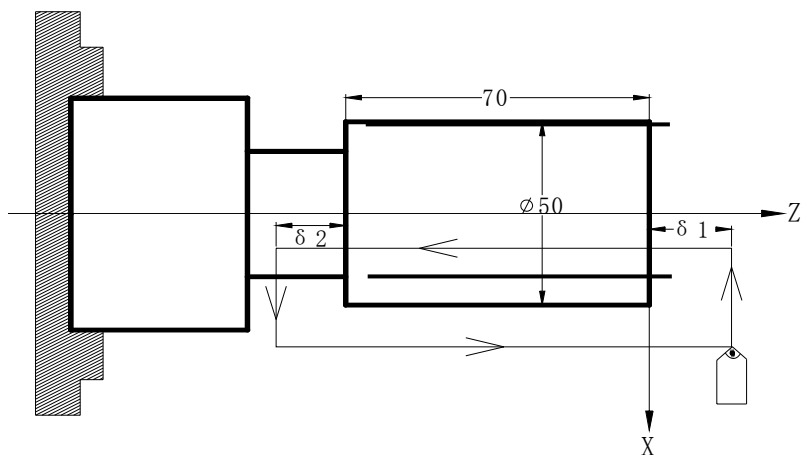


图 3-42 变螺纹加工

多次使用G34循环切削时，使用宏变量可简化编程。取值： $\delta 1 = 4\text{mm}$ ， $\delta 2 = 4\text{mm}$ ，总切削深度4mm，总切削循环15次；第一次进刀0.8mm，每次递减切削量0.2 mm，最小进给量0.2mm。

程序：

O0010;

G00 X60 Z4 M03 S500;

G65 H01 P#102 Q0.8;

G65 H01 P#103 Q0;

N10 G65 H02 P#104 Q#103 R1;

G65 H01 P#103 Q#104;

G65 H81 P30 Q#104 R15;

G00 U-10;

G65 H01 P#100 Q#102;

G00 U-#100;

G34 W-78 F3.8 J5 K2 R0.2;

G00 U10;

Z4;

G65 H03 P#101 Q#100 R0.2;

G65 H01 P#102 Q#101;

G65 H86 P20 Q#102 R0.2;

G65 H80 P10;

N20 G65 H01 P#102 Q0.2;

G65 H80 P10;

N30 M30;

第一次进刀量：赋值#102=0.8mm

循环计数：赋值#103=0

循环计数开始：#104=#103+1

#103=#104

总切削循环次数：#104=15，转移到 N30 程序段

进刀至 $\Phi 50$

切削进给量：#100=#102

进刀

变螺距螺纹切削

退刀

Z 轴返回始点

再次切削进给的递减量：#101=#100—0.2

重新赋值#102=#101

进给量判断：#102 \leq 0.2mm 时转移到 N20 程序段

无条件转移到N10程序段

最小进给量：#102=0.2

无条件转移到N10程序段

3.19.4 Z 轴攻丝循环 G33

代码格式: G33 Z(W)___ F(I)___ L___ ;

代码功能: 刀具的运动轨迹是从起点到终点, 再从终点回到起点。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。

代码说明: G33为模态G代码;

Z(W): 不输入Z或W时, 起点和终点的Z坐标值相同, 不进行螺纹切削;

F: 螺纹导程, 取值范围见表1-9;

I: 每英寸螺纹的牙数, 取值范围表见1-9;

L: 多头螺纹的头数, 取值范围 1~99, 省略 L 时默认为 1 头。

循环过程:

- ①Z 轴进刀攻牙(G33 代码前必须指定主轴开);
- ②到达编程指定的 Z 轴坐标终点后, M05 信号输出;
- ③检测主轴完全停止后;
- ④顺时针转信号输出(与原来主轴旋转的方向相反);
- ⑤Z 轴退刀到起点;
- ⑥M05 信号输出, 主轴停转;
- ⑦如为多头螺纹, 重复①~⑥步骤。

程序示例: 图 3-43, 螺纹 M10×1.5

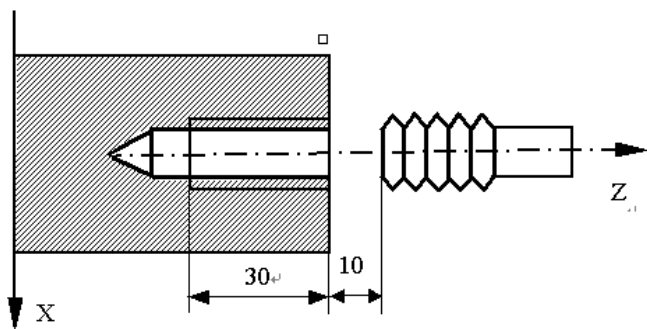


图 3-43

程序:

```

O0011;
G00 Z90 X0 M03;      启动主轴
G33 Z50 F1.5;         攻牙循环
M03                   再启动主轴
G00 X60 Z100;         继续加工
M30
  
```

注 1: 攻丝前应根据丝锥的旋向来确定主轴旋转方向, 攻丝结束后主轴将停止转动, 如需继续加工则需要重新启动主轴。

注 2: 此代码是柔性攻丝, 在主轴停止信号有效后, 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底孔位置应比实际的需要位置稍深一些, 具体超出的长度根据攻牙时主轴转速高低和主轴刹车装置而决定。

注 3: 攻丝切削时 Z 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。

注 4: 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 5: 系统复位、急停或驱动报警时, 攻丝切削减速停止。

3.19.5 刚性攻丝 G84、G88

代码格式：端面刚性攻丝 G84 X(U)___ C(H)___ Z(W)___ P___ F(I)___ K___ M___;

侧面刚性攻丝 G88 Z(W)___ C(H)___ X(U)___ P___ F(I)___ K___ M___;

代码说明：模态 G 代码

G84 : 端面攻丝循环 G 代码

G88 : 侧面攻丝循环 G 代码

(X, C): 攻丝孔位置; -----G84

Z : 攻丝孔底位置; -----G84

(Z, C): 攻丝孔位置; -----G88

X : 攻丝孔底位置; -----G88

P : 攻丝到孔底暂停的时间 (ms)

F (I) : 螺纹的导程, F (I) > 0 右旋攻丝, F (I) < 0 左旋攻丝

K : 攻丝重复次数, 如果攻丝孔位置为相对坐标编程, 则是在不同的孔位置攻丝

M : 用于夹紧分度主轴的 M 代码。

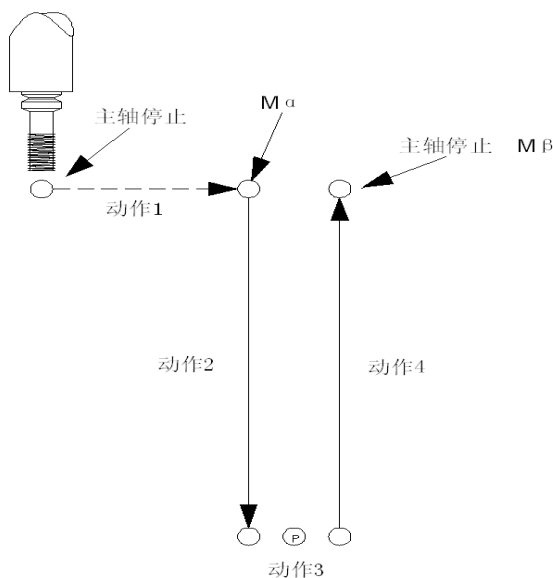
指定刚性攻丝的方法:

- 在 G84/G88 指令之前指定 M29 S_, 如下
M29 S_;
G84(G88) X_C_(Z_C_) Z_(X_) P_F_K_M_;
- 在相同程序段中指令 M29 S_, 如下
G84(G88) X_C_(Z_C_) Z_(X_) R_P_F_K_M29 S_;

注:

- 1) 第二种方法在主轴攻丝之前需要回机械零点时, 否则, 不可使用这种方法。这是因为在执行 M29 指令时, CNC 还不能确定是哪个主轴进行攻丝。当刚性攻丝在主轴定位结速时需要夹紧时, 也不能使用这种方法指定刚性攻丝, 这是因为 M 代码不能共段的缘故。
- 2) 在 M29 和 G84/G88 指令之间, 不可以指定轴移动指令;
- 3) 刚性攻丝期间不可重复指定 M29 指令;
- 4) 在有多主轴刚性攻丝时, 在 M29 指令之前必须先选择用于刚性攻丝的主轴, 且在刚性攻丝状态取消之前, 不可以切换用于刚性攻丝的主轴;

指令执行动作示意图如下:



动作说明:

- 动作 1: 定位到孔位置 (刚性攻丝的起点);

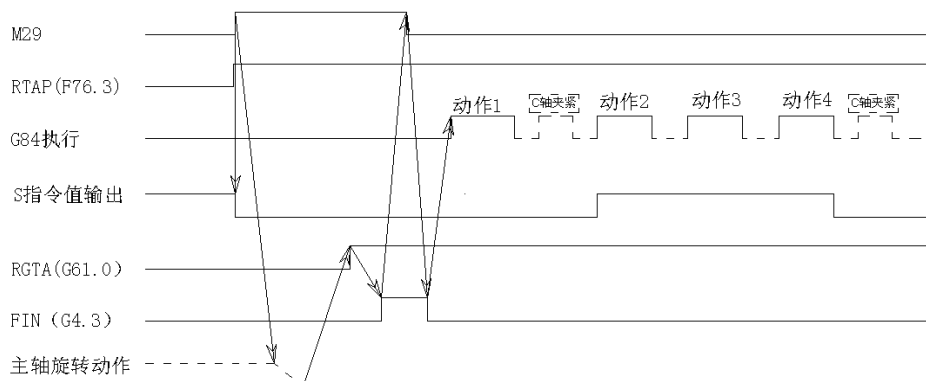
- 在开始动作 2 之前, 如果有用于夹紧主轴的 M 代码, 则输出 $M\alpha$;
- 动作 2: 刚性攻丝开始;
- 动作 3: 刚性攻丝在孔底暂停时间 P;
- 动作 4: 刚性攻丝回退孔位置 (刚性攻丝的起点);
- 如果刚性攻丝程序段指定了夹紧主轴的 M 代码, 则此处输出 $M\beta$;

注: α 值在数据参数 №170 中设定, $\beta = \alpha + 1$, 因此 PLC 中应对这些 M 代码作处理。

刚性攻丝的时间图

以 G84 右旋攻丝为例说明刚性攻丝建立、进行、撤消过程。

刚性攻丝的建立、进行



主轴旋转动作指旋转轴切换为位置控制方式 (即需要给伺服主轴发出位置方式切换信号), 并检测伺服主轴的位置方式到达信号。

刚性攻丝的撤消

刚性攻丝的撤消方式有如下几种情况:

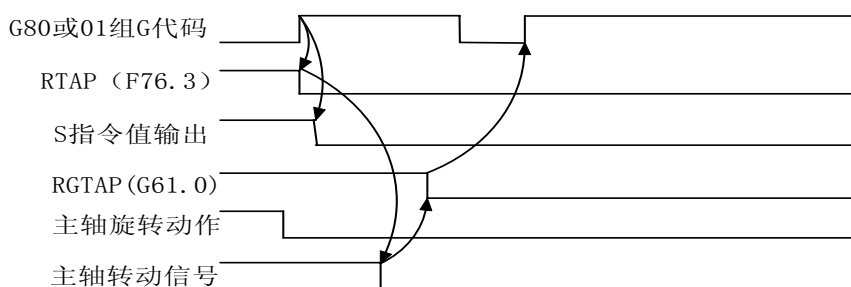
- 1) 用 G80 取消刚性攻丝方式;
- 2) 用 G 代码指令其它循环;
- 3) 01 组的其它的 G 代码;
- 4) CNC 复位时。

在 F76.3 信号的下降沿取消 PLC 的刚性攻丝方式信号

(a) 状态参数 RTCRG(№186 #2) 设定为 '1' 的情况:

系统直接执行下一段程序而不等待刚性攻丝方式信号 RGTAP<G61 #0>变为 '0';

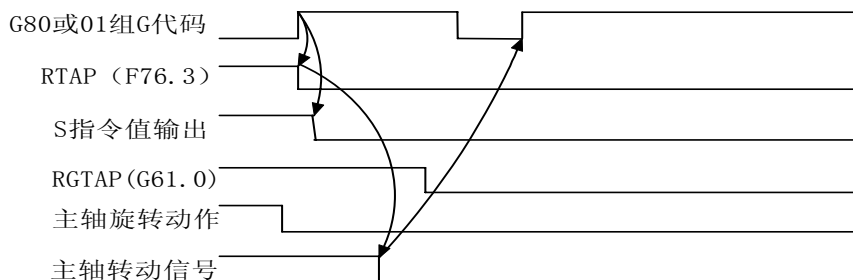
刚性攻丝的撤消情况如下:



(b) 状态参数 RTCRG(№186 #2) 设定为 '0' 的情况:

需要等待刚性攻丝方式信号 RGTAP<G61 #0>变为 '0', 才执行下一段程序。

刚性攻丝的撤消情况如下:



注意事项:

- 在刚性攻丝中, 如果改变了攻丝方向中 (即G84、G88之间切换), 则需要重新指定攻丝孔底的位置, 否则将产生不可预料的后果
- 刚性攻丝指令属于01组G指令, 刚性攻丝状态能够补01组G指令注销, 刚性攻丝指令结束后将恢复进入刚性攻丝之前的01组模态G指令
- 刚性攻丝期间, 空运行功能无效
- 刚性攻丝期间, 机床锁住功能有效, 当机床锁住功能打开时, 攻丝轴和主轴都不移动
- 在刚性攻丝期间进行复位操作时, 刚性攻丝状态解除, 主轴回到进入刚性攻丝之前的状态
- 在刚性攻丝期间, 执行攻丝段与攻丝回退期间, 进给保持 / 单段运行功能暂时无效, 直到攻丝回退结速时, 才能够发生进给保持 / 单段运行。
- 在刚性攻丝方式下, 为了补偿主轴正转、反转时的空转, 进行反向间隙补偿。请在参数(№33~№34或№180~№182)中设定反向间隙量。沿着攻丝轴的反向间隙补偿可按通常方式执行
- 通常在使用多主轴攻丝时, 第1主轴用于分度, 第2主轴用于攻丝。当第1主轴分度结束后, 需要在机械上夹紧该主轴, 可以在刚性攻丝时指定为机械性夹紧 / 松开的M代码。通过在G84 / G88的程序段中添加用于夹紧主轴的M代码, 即可输出两种M代码。夹紧主轴的M代码设定在数据参数(№170)中。松开的M代码成为数据参数(№170)的设定值+1。
- 通过将RTORI (状态参数№186 # 7) 设定为1, 可以在刚性攻丝开始前, 对进行刚性攻丝的主轴回参考点操作。

3.19.6 螺纹切削循环 G92

代码格式: G92 X(U)_Z(W)_F_J_ K_L_; (公制直螺纹切削循环)

G92 X(U)_Z(W)_I_J_ K_L_; (英制直螺纹切削循环)

G92 X(U)_Z(W)_R_F_J_ K_L_; (公制锥螺纹切削循环)

G92 X(U)_Z(W)_R_I_J_ K_L_; (英制锥螺纹切削循环)

代码功能: 从切削起点开始, 进行径向(X轴)进刀、轴向(Z轴或X、Z轴同时)切削, 实现等螺距的直螺纹、锥螺纹切削循环。执行G92代码, 在螺纹加工末端有螺纹退尾过程: 在距离螺纹切削终点固定长度(称为螺纹的退尾长度)处, 在Z轴继续进行螺纹插补的同时, X轴沿退刀方向指数或线性(由参数设置)加速退出, Z轴到达切削终点后, X轴再以快速移动速度退刀, 如图3-44所示。

代码说明: G92为模态G代码;

切削起点: 螺纹插补的起始位置;

切削终点: 螺纹插补的结束位置;

X: 切削终点X轴绝对坐标;

U: 切削终点与起点 X 轴绝对坐标的差值;

Z: 切削终点 Z 轴绝对坐标;

W: 切削终点与起点 Z 轴绝对坐标的差值;

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 $|R| \leq |U/2|$;

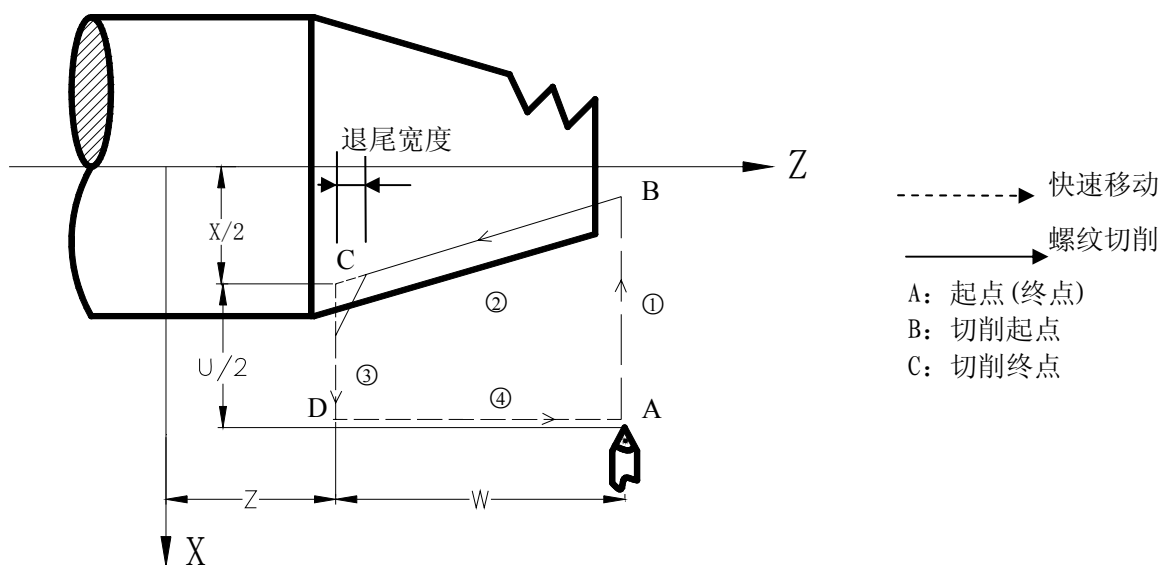
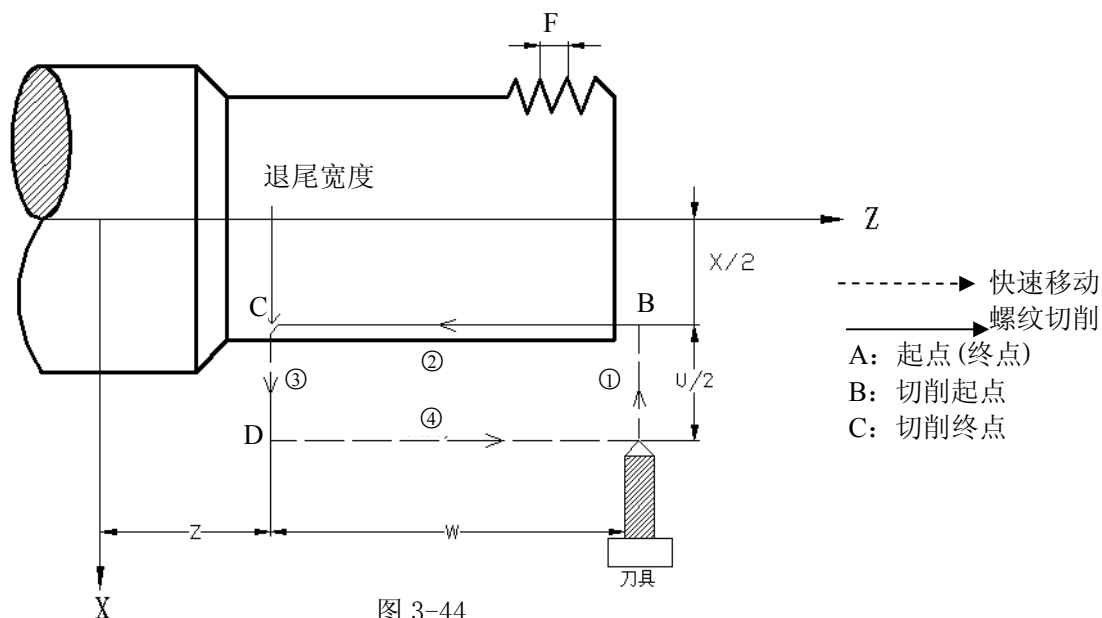
F: 螺纹导程, 取值范围见表 1-9, F 指定值执行后保持, 可省略输入;

I: 螺纹每英寸牙数, 取值范围见表 1-9, I 指定值执行后保持, 可省略输入;

J: 螺纹退尾时在短轴方向的移动量, 取值范围 $0 \sim 99999999 \times$ 最小输入增量, 不带方向(根据程序起点位置自动确定退尾方向), 模态参数, 如果短轴是 X 轴, 则该值为半径指定;

K: 螺纹退尾时在长轴方向的长度, 取值范围 $0 \sim 99999999 \times$ 最小输入增量, 不带方向, 模态参数, 如长轴是 X 轴, 该值为半径指定;

L: 多头螺纹的头数, 该值的范围是: $1 \sim 99$, 模态参数。(省略 L 时默认为单头螺纹)



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

锥螺纹的螺距是指主轴转一圈长轴的位移量(X 轴位移量按半径值),B 点与 C 点 Z 轴坐标差的绝对值大于 X 轴(半径值)坐标差的绝对值时,Z 轴为长轴;反之,X 轴为长轴。

循环过程: 直螺纹如图 3-44, 锥度螺纹如图 3-45。

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

注意事项:

- 省略 J、K 时, 按 NO.19 号参数设定值退尾;
- 省略 J 时, 长轴方向按 K 退尾, 短轴方向按 NO.19 号参数设定值退尾;
- 省略 K 时, 按 J=K 退尾;
- J=0 或 J=0、K=0 时, 无退尾;
- J≠0, K=0 时, 按 K=J 退尾;
- J=0, K≠0 时, 无退尾;
- 螺纹切削过程中执行进给保持操作后, 系统仍进行螺纹切削, 螺纹切削完毕, 显示“暂停”, 程序运行暂停;
- 螺纹切削过程中执行单程式段操作后, 在返回起点后(一次螺纹切削循环动作完成)运行停止;
- J、K 输入负值时, 按正值处理;
- 系统复位、急停或驱动报警时, 螺纹切削减速停止。

代码轨迹: U、W、R 反应螺纹切削终点与起点的相对位置, 在符号不同时刀具轨迹与退尾方向如图:

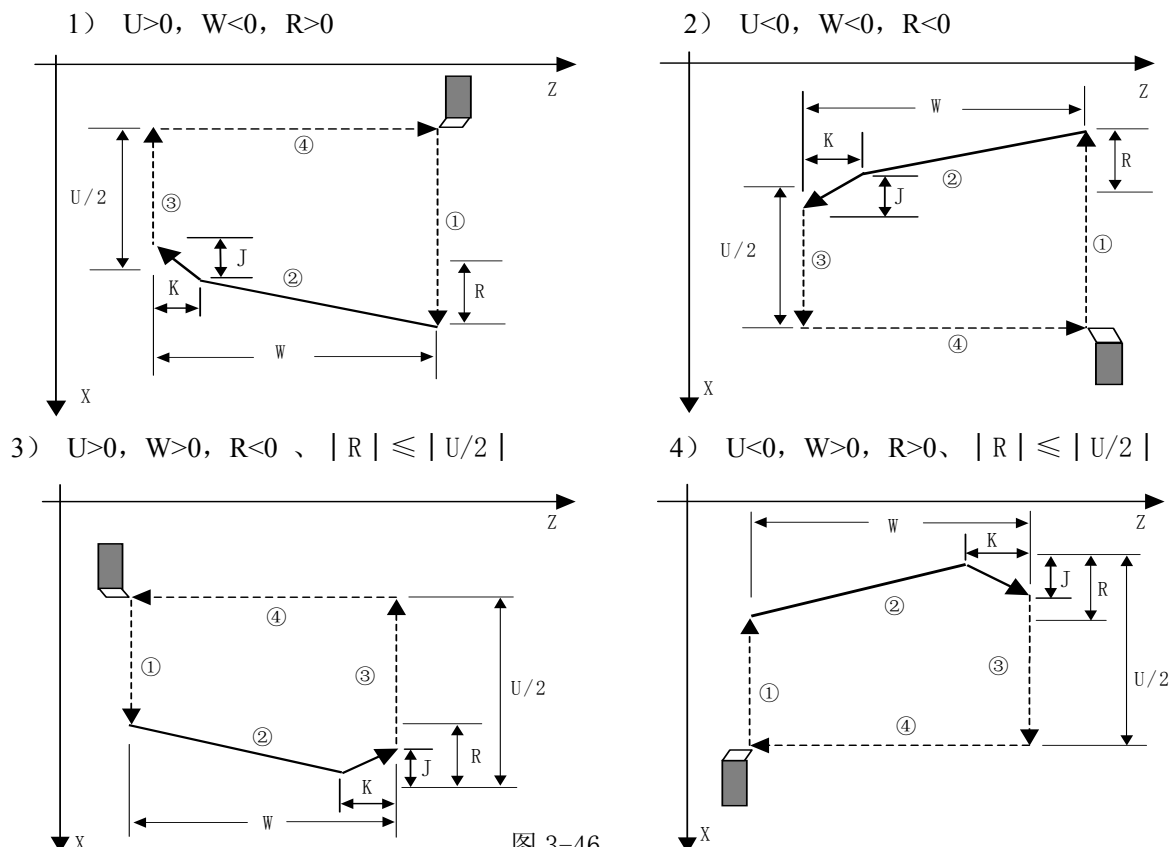


图 3-46

示例：图 3-47

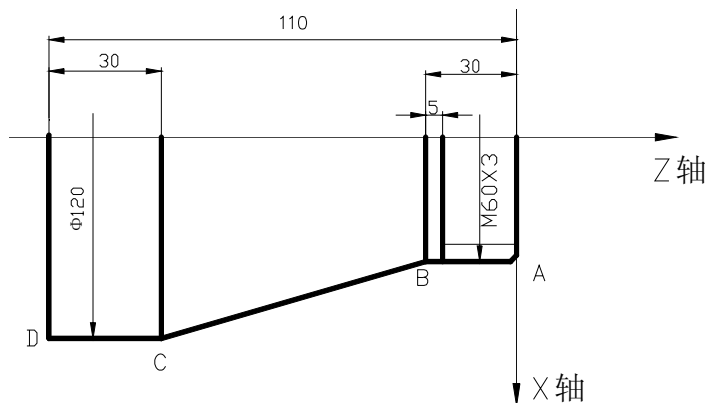


图 3-47

程序：
 O0012;
 M3 S300 G0 X150 Z50 T0101; (螺纹刀)
 G0 X65 Z5; (快速定位)
 G92 X58.7 Z-28 F3 J3 K1; (加工螺纹，分4刀切削，第一次进刀1.3mm)
 X57.7 ; (第二次进刀1mm)
 X57; (第三次进刀0.7mm)
 X56.9; (第四次进刀0.1mm)
 M30;

3.19.7 多重螺纹切削循环 G76

代码格式：G76 P(m)(r)(a) Q(Δd_{min}) R(d);

G76 X(U)___ Z(W)___ R(i) P(k) Q(Δd) F(I)___;

代码功能：通过多次螺纹粗车、螺纹精车完成规定牙高(总切深)的螺纹加工，如果定义的螺纹角度不为 0° ，螺纹粗车的切入点由螺纹牙顶逐步移至螺纹牙底，使得相邻两牙螺纹的夹角为规定的螺纹角度。G76 代码可加工带螺纹退尾的直螺纹和锥螺纹，可实现单侧刀刃螺纹切削，吃刀量逐渐减少，有利于保护刀具、提高螺纹精度。G76 代码不能加工端面螺纹。加工轨迹如图 3-48 (a)所示。

相关定义：

起点(终点)：程序段运行前和运行结束时的位置，表示为 A 点；

螺纹终点：由 X(U)___ Z(W)___定义的螺纹切削终点，表示为 D 点。如果有螺纹退尾，切削终点长轴方向为螺纹切削终点，短轴方向退尾后的位置。

螺纹起点：Z 轴绝对坐标与 A 点相同、X 轴绝对坐标与 D 点 X 轴绝对坐标的差值为 i(螺纹锥度、半径值)，表示为 C 点。如果定义的螺纹角度不为 0° ，切削时并不能到达 C 点；

螺纹切深参考点：Z 轴绝对坐标与 A 点相同、X 轴绝对坐标与 C 点 X 轴绝对坐标的差值为 k(螺纹的总切削深度、半径值)，表示为 B 点。B 点的螺纹切深为 0，是系统计算每一次螺纹切削深度的参考点；

螺纹切深：每一次螺纹切削循环的切削深度。每一次螺纹切削轨迹的反向延伸线与直线 BC 的交点，该点与 B 点 X 轴绝对坐标的差值(无符号、半径值)为螺纹切深。每一次粗车的螺纹切深为 $\sqrt{n} \times \Delta d$ ，n 为当前的粗车循环次数， Δd 为第一次粗车的螺纹切深；

螺纹切削量：本次螺纹切深与上一次螺纹切深的差值： $(\sqrt{n} - \sqrt{n-1}) \times \Delta d$;

退刀终点：每一次螺纹粗车循环、精车循环中螺纹切削结束后，径向(X 轴)退刀的终点位置，表示为 E 点；

螺纹切入点：每一次螺纹粗车循环、精车循环中实际开始螺纹切削的点，表示为 B_n 点(n 为切削循环次数)， B_1 为第一次螺纹粗车切入点， B_f 为最后一次螺纹粗车切入点， B_e 为螺纹精车切入点。 B_n 点相对于 B 点 X 轴和 Z 轴的位移符合公式：

$$\tan \frac{a}{2} = \frac{|Z \text{轴位移}|}{|X \text{轴位移}|} \quad a: \text{螺纹角度};$$

X：螺纹终点 X 轴绝对坐标；

U：螺纹终点与起点 X 轴绝对坐标的差值；

Z：螺纹终点 Z 轴的绝对坐标值；

W：螺纹终点与起点 Z 轴绝对坐标的差值；

P(m)：螺纹精车次数 00~99 (单位：次)， m 指定值执行后保持有效，并把系统数据参数 NO.057 的值修改为 m 。未输入 m 时，以系统数据参数 NO.057 的值作为精车次数。在螺纹精车时，每次的进给的切削量等于螺纹精车的切削量。

P(r)：螺纹退尾长度 00~99(单位：0.1×L，L 为螺纹螺距)， r 指定值执行后保持有效，并把系统数据参数 NO.019 的值修改为 r 。未输入 r 时，以系统数据参数 NO.019 的值作为螺纹退尾宽度。螺纹退尾功能可实现无退刀槽的螺纹加工，系统参数 NO.019 定义的螺纹退尾宽度对 G92、G76 代码有效；

P(a)：相邻两牙螺纹的夹角，取值范围为 00~99，单位：度(°)， a 指定值执行后保持有效，并把系统数据参数 NO.058 的值修改为 a 。未输入 a 时，以系统数据参数 NO.058 的值作为螺纹牙的角度。实际螺纹的角度由刀具角度决定，因此 a 应与刀具角度相同；

Q(Δd_{min})：螺纹粗车时的最小切削量，取值范围为 0~999999 (IS-C)/ 0~99999 (IS-B)，(半径值)。当 $(\sqrt{n} - \sqrt{n-1}) \times \Delta d < \Delta d_{min}$ 时，以 Δd_{min} 作为本次粗车的切削量，即：本次螺纹切深为 $(\sqrt{n-1} \times \Delta d + \Delta d_{min})$ 。设置 Δd_{min} 是为了避免由于螺纹粗车切削量递减造成粗车切削量过小、粗车次数过多。Q(Δd_{min}) 执行后，指定值 Δd_{min} 保持有效，并把系统数据参数 NO.059 的值修改为 Δd_{min} 。未输入 Q(Δd_{min}) 时，以系统数据参数 NO.059 的值作为最小切削量；

R(d)：螺纹精车的切削量，取值范围为 00~99.999，(单位：mm/inch，无符号，半径值)，半径值等于螺纹精车切入点 B_e 与最后一次螺纹粗车切入点 B_f 的 X 轴绝对坐标的差值。R(d) 执行后，指定值 d 保持有效，并把系统数据参数 NO.060 的值修改为 $d \times 1000$ (IS_B)/ $d \times 1000$ (IS_C)。未输入 R(d) 时，以系统数据参数 NO.060 的值作为螺纹精车切削量；

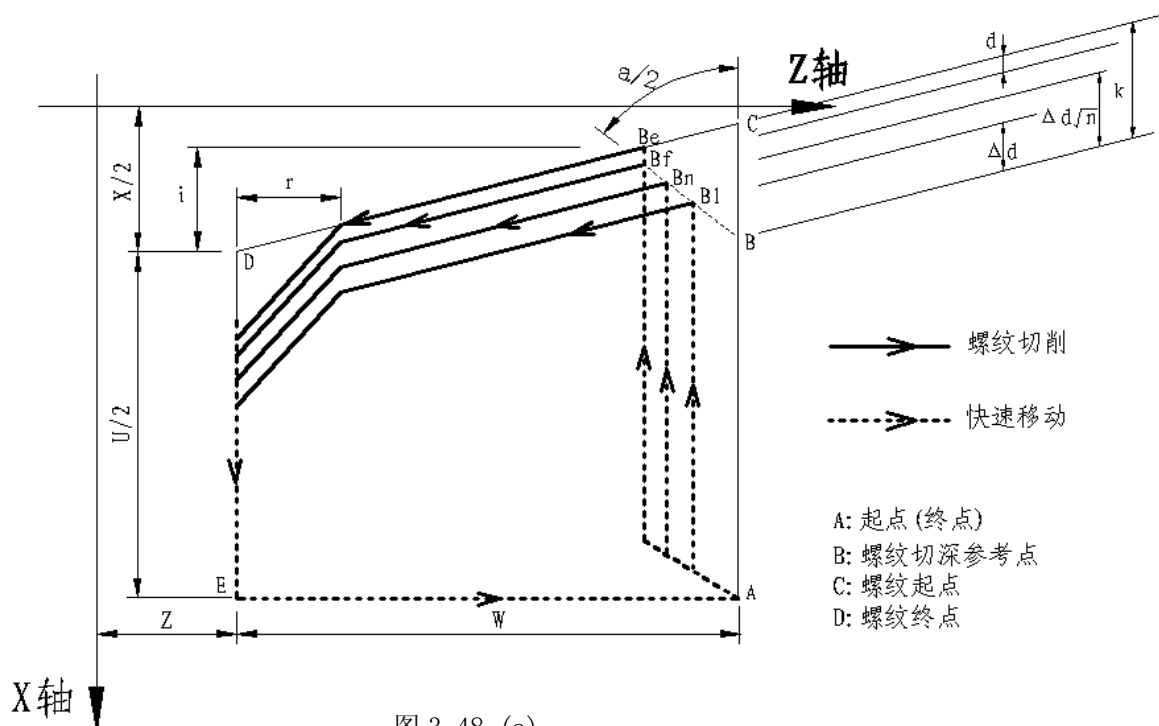
R(i)：螺纹锥度，螺纹起点与螺纹终点 X 轴绝对坐标的差值，取值范围为 $\pm 99999999 \times$ 最小输入增量(半径值)。未输入 R(i) 时，系统按 R(i)=0(直螺纹)处理；

P(k)：螺纹牙高，螺纹总切削深度，取值范围为 $1 \sim 99999999 \times$ 最小输入增量(半径值、无符号)。未输入 P(k) 时，系统报警；

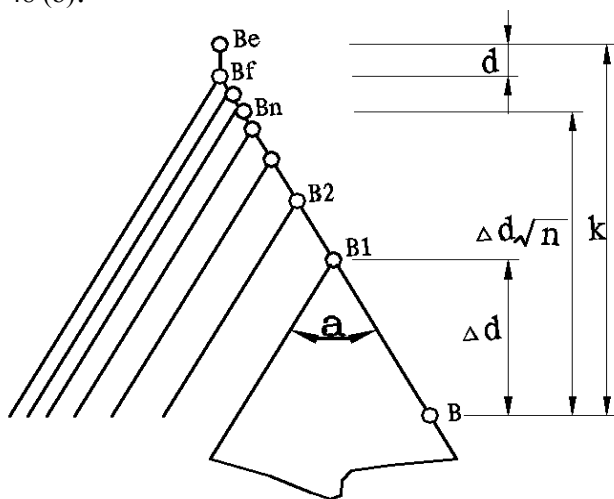
Q(Δd)：第一次螺纹切削深度，取值范围为 $1 \sim 99999999 \times$ 最小输入增量(半径值、无符号)。未输入 Δd 时，系统报警；

F：螺纹导程，取值范围见表 1-9；

I：螺纹每英寸的螺纹牙数，取值范围见表 1-9；



切入方法的详细情况见图 3-48 (b):



螺纹螺距指主轴转一圈长轴的位移量(X轴位移量按半径值), C点与D点Z轴坐标差的绝对值大于X轴坐标差的绝对值(半径值, 等于*i*的绝对值)时, Z轴为长轴; 反之, X轴为长轴。

代码执行过程:

- ① 从起点快速移动到 B_1 , 螺纹切深为 Δd 。如果 $a=0$, 仅移动 X 轴; 如果 $a \neq 0$, X 轴和 Z 轴同时移动, 移动方向与 $A \rightarrow D$ 的方向相同;
- ② 沿平行于 $C \rightarrow D$ 的方向螺纹切削到与 $D \rightarrow E$ 相交处($r \neq 0$ 时有退尾过程);
- ③ X 轴快速移动到 E 点;
- ④ Z 轴快速移动到 A 点, 单次粗车循环完成;
- ⑤ 再次快速移动进刀到 B_n (n 为粗车次数), 切深取 $(\sqrt{n} \times \Delta d)$ 、 $(\sqrt{n-1} \times \Delta d + \Delta d_{\min})$ 中的较大值, 如果切深小于 $(k-d)$, 转②执行; 如果切深大于或等于 $(k-d)$, 按切深 $(k-d)$ 进刀到 B_f 点, 转⑥执行最后一次螺纹粗车;

- ⑥ 沿平行于 C→D 的方向螺纹切削到与 D→E 相交处($r \neq 0$ 时有退尾过程);
- ⑦ X 轴快速移动到 E 点;
- ⑧ Z 轴快速移动到 A 点, 螺纹粗车循环完成, 开始螺纹精车;
- ⑨ 快速移动到 B_e 点(螺纹切深为 k 、切削量为 d)后, 进行螺纹精车, 最后返回 A 点, 完成一次螺纹精车循环;
- ⑩ 如果精车循环次数小于 m , 转⑨进行下一次精车循环, 螺纹切深仍为 k , 切削量为 0; 如果精车循环次数等于 m , G76 复合螺纹加工循环结束。

注意事项:

- 螺纹切削过程中执行进给保持操作后, 系统仍进行螺纹切削, 螺纹切削完毕, 显示“暂停”, 程序运行暂停;
- 螺纹切削过程中执行单程式段操作, 在返回起点后(一次螺纹切削循环动作完成)运行停止;
- 系统复位、急停或驱动报警时, 螺纹切削减速停止;
- G76 P(m)(r)(a) Q(Δd_{min}) R(d)可全部省略或省略部分代码地址, 省略的地址按参数设定值运行;
- m 、 r 、 a 用同一个代码地址P一次输入, m 、 r 、 a 全部省略时, 按参数NO.57、19、58号设定值运行; 地址P输入1位或2位数时取值为 a ; 地址P输入3位或4位数时取值为 r 与 a ;
- U、W的符号决定了A→C→D→E的方向, R(i)的符号决定了C→D的方向。U、W的符号有四种组合方式, 对应四种加工轨迹, 见图3-46。

示例: 图 3-49, 螺纹为 M68×6。

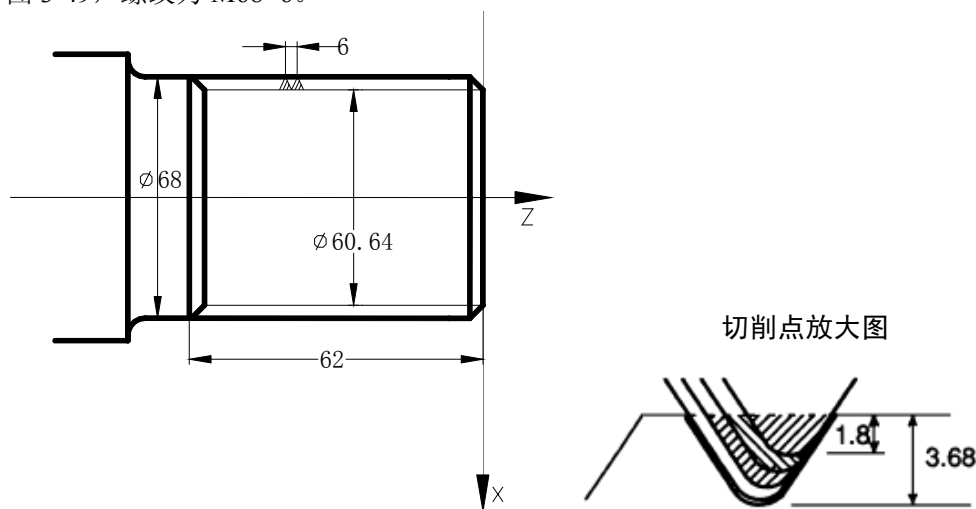


图 3-49

程序: O0013;

G50 X100 Z50 M3 S300;

G00 X80 Z10;

G76 P020560 Q150 R0.1;

G76 X60.64 Z-62 P3680 Q1800 F6;

G00 X100 Z50 ;

M30;

(设置工件坐标系启动主轴, 指定转速)

(快速移动到加工起点)

(精加工重复次数 2, 倒角宽度 0.5mm, 刀具角度 60°, 最小切入深度 0.15, 精车余量 0.1)

(螺纹牙高 3.68, 第一螺纹切削深度 1.8)

(返回程序起点)

(程序结束)

3.20 恒线速控制 G96、恒转速控制 G97

详细说明见本篇 2.2.3 节。

3.21 每分钟进给 G98、每转进给 G99

代码格式：G98 F__；（取值范围见表 1-10，前导零可省略，给定每分进给速度）

代码功能：以 mm/min 为单位给定切削进给速度，G98 为模态 G 代码，如果当前为 G98 模态，可以不输入 G98。

代码格式：G99 F__；（取值范围见表 1-10）

代码功能：以毫米/转为单位给定切削进给速度，G99 为模态 G 代码。，如果当前为 G99 模态，可以不输入 G99。CNC 执行 G99 F__时，把 F 代码值（毫米/转）与当前主轴转速（r/min）的乘积作为代码进给速度控制实际的切削进给速度，主轴转速变化时，实际的切削进给速度随着改变。使用 G99 F__给定主轴每转的切削进给量，可以在工件表面形成均匀的切削纹路。在 G99 模态进行加工，机床必须安装主轴编码器。

G98、G99 为同组的模态 G 代码，只能一个有效。G98 为初态 G 代码，CNC 上电时默认 G98 有效。

每转进给量与每分钟进给量的换算公式：

$$F_m = F_r \times S$$

其中：F_m：每分钟的进给量（mm/min）；

F_r：每转进给量（mm/r）；

S：主轴转速（r/min）。

CNC 上电时，进给速度为 CNC 状态参数 NO.030 设定的值，执行 F 代码后，F 值保持不变。执行 F0 后，进给速度为 0。CNC 复位、急停时，F 值保持不变。

注：在 G99 模态，当主轴转速低于 1r/min 时，切削进给速度会出现不均匀的现象；主轴转速出现波动时，实际的切削进给速度会存在跟随误差。为了保证加工质量，建议加工时选择的主轴转速不能低于主轴伺服或变频器输出有效力矩的最低转速。

切削进给：CNC 同时控制 X 轴和 Z 轴两个方向的运动，使刀具的运动轨迹与代码定义的轨迹（直线、圆弧）一致，而且运动轨迹的切线方向上的瞬时速度与 F 代码值一致，这种运动控制过程称为**切削进给**或**插补**。切削进给的速度由 F 代码指定，CNC 在执行插补代码（切削进给）时，根据编程轨迹把 F 代码给定的切削进给速度分解到 X 轴和 Z 轴两个方向上，CNC 同时控制 X 轴方向和 Z 轴方向的瞬时速度，使得两方向速度的矢量合成速度等于 F 代码值。

$$f_x = \frac{d_x}{\sqrt{d_x^2 + d_z^2}} \cdot F$$

F 为 X 轴方向和 Z 轴方向的瞬时速度的矢量合成速度；

dx 为 X 轴的瞬时增量，fx 为 X 轴的瞬时速度，X 轴的速度是指半径上的速度。

$$f_z = \frac{d_z}{\sqrt{d_x^2 + d_z^2}} \cdot F$$

dz 为 Z 轴的瞬时增量，fz 为 Z 轴的瞬时速度。

示例：图 2-8，括号内为各点的坐标值（X 轴为直径值），CNC 数据参数 NO.022 为 3800，CNC 数据参数 NO.023 为 7600，快速倍率、进给倍率均为 100%。

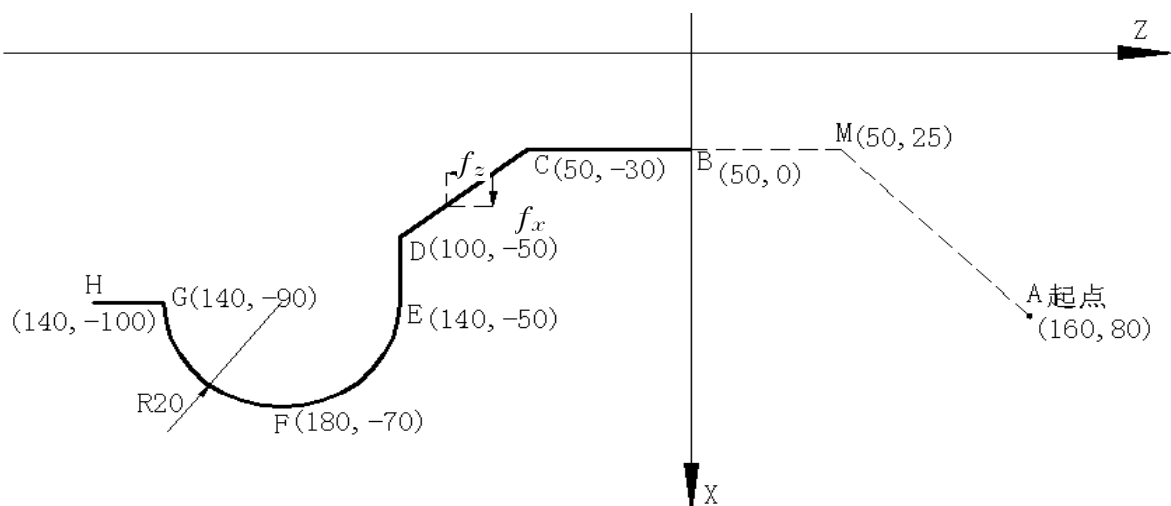


图3-50

程序如下:

G50 X160 Z80; (建立工件坐标系)

G0 G98 X50 Z0; (从A点经M点快速移动至B点。A→M中, X轴速度为7600mm/min,Z轴速度为7600mm/min, M→B中, X轴速度为0mm/min, Z轴速度为7600mm/min)

G1 W-30 F100; (B→C, 整个过程中X轴速度为0mm/min, Z轴速度为100mm/min)

X100 W-20; (C→D, 整个过程中X轴速度为156mm/min, Z轴速度为62mm/min)

X140; (D→E, 整个过程中X轴速度为200mm/min, Z轴速度为0mm/min)

G3 W-40 R20; (EFG圆弧插补, E点X轴速度为200mm/min, Z轴速度为0mm/min
F点X轴速度为0mm/min, Z轴速度为100mm/min
G点X轴速度为200mm/min, Z轴速度为0mm/min)

W-10; (G→H, 整个过程中X轴速度为0mm/min, Z轴速度为100mm/min)

M30;

NC 提供 16 级进给倍率 (0~150%, 每级 10%), 实际的进给倍率级数、掉电是否记忆、修调方法等由 PLC 梯形图定义, 使用时应以机床生产厂家说明为准。以下所述为 GSK980TDb 标准 PLC 梯形图的功能描述, 仅供参考。

使用机床面板的进给倍率键或外接倍率开关可以对切削进给速度进行实时修调, 实际的切削进给速度可以在指令速度的 0~150% 范围内作调整, 进给倍率掉电记忆。切削进给倍率调整的操作详见本使用手册第三篇《操作说明篇》。

相关参数:

CNC 参数 N0.027: 切削进给速率的上限值 (X 轴、Z 轴相同, 对于 X 轴为直径变化/分钟);

CNC 参数 N0.029: 切削进给和手动进给时指数加减速时间常数;

CNC 参数 N0.030: 切削进给时的指数加减速的起始 (终止) 速度。

3.22 附加轴功能

3.22.1 附加轴启用

附加轴: 有 Y、4th、5th 可供选择, 可设置成直线轴或旋转轴, 由状态位参数 187, 189, 191 决定所选择的附加轴是否有效, 轴名由数据参数 224, 225, 226 来更改; 以下以 Y 轴为例;

3.22.2 附加轴实现的运动

- A. 可以实现快速运动: G00 Y(V)___
- B. 可以实现进给运动: (G98/G99) G01 Y(V)___ F___
- C. 可以实现攻丝运动: G33 Y(V)___ F(I)___
- D. 机床回零: G28 Y(V)___
- E. 回机床第 2、3、4 参考点: G30 P2(3,4) Y(V)___
- F. 可用 G50 设定坐标系: G50 Y(V)___
- G. 可实现手动/单步/手脉进给、程序回零、手动机床回零

注 1: 轴名为 Y, 绝对坐标编程轴名为 Y, 相对坐标编程轴名为 V。轴名为 C, 绝对坐标编程轴名为 C, 相对坐标编程轴名为 H。轴名为 A 或 B 时, 相对坐标编程轴名和绝对坐标编程轴名相同。

注 2: 附加轴 Y 可与 X/Z 轴直线插补, 但不能进行圆弧插补运动;

注 3: G00、G28 中 Y(V) 可以与 X(U)、Z(W)共段, 各自以自己的定义速度快速运动;

注 4: G50 中 Y(V) 可以与 X(U)、Z(W)共段;

注 5: G33 中 Y(V) 不可以与 X(U)、Z(W)共段, 否则报警;

注 6: Y 轴的 G01 移动速度如果未指定, 使用 X/Z 轴的模态 F; 时间常数用数据参数№29 设定。

3.22.3 附加轴坐标显示

绝对坐标		00001 N0000	
00001 N0000		G00 G97 G98	
X 0.0000		G18 G21 G40	
Z 0.0000		M00 S00 F0010	
Y 0.0000		编程速度: 0.0000	
A 0.0000		实际速度: 0.0000	
C 0.0000		进给倍率: 150%	
录入		快速倍率: 100%	
		主轴倍率: ----	
		加工件数: 0	
		切削时间: 0:00:00	
		S0000 T0000	

3.23 宏代码

GSK980TDb提供了类似于高级语言的宏代码, 用户宏代码可以实现变量赋值、算术运算、逻辑判断及条件转移, 利于编制特殊零件的加工程序, 减少手工编程时进行繁琐的数值计算, 精简了用户程序。

3.23.1 宏变量

- 变量的表示

变量用符号“#”+变量号来指定;

格式: #i(i=100, 102, 103,);

示例: #105, #109, #125。

- 变量的类型

变量根据变量号可以分成四种类型。

变数号	变量类型	功能
#0	空变量	该变量总是空, 没有值能赋给该变量。
#1~#33	局部变量	局部变量只能用在宏程序中存储数据, 例如, 运算结

		果。当断电时，局部变量被初始化为空。调用宏程序时，自变量对局部变量赋值。
#100~#199 #500~#999	公共变量	公共变量在不同的宏程序中的意义相同。当断电时，变量#100~#199 被初始化为空，变量#500~#999 的数值被保存，即使断电也不丢失。
#1000~	系统变量	系统变量

● 变量的引用

1、用变量置换地址后数值。

格式：<地址>+“#I”或<地址>+“-#I”，表示把变量“#I”的值或把变量“#I”的值的负值作为地址值。

示例： F#103...当#103=15 时，与 F15 代码功能相同；
Z-#110...当#110=250 时，与 Z-250 代码功能相同；

2、用变量置换变量号。

格式：“#”+“9”+ 置换变量号。

示例： #100 = 205 时，#205 = 500 时，
X#9100 和 X500 代码功能相同；
X-#9100 和 X-500 代码功能相同。

注 1：地址 O、G 和 N 不能引用变量。如 O#100，G#101，N#120 为非法引用；

注 2：如超过地址规定的最大代码值，则不能使用；例：#130 = 120 时，M#230 超过了最大代码值。

● 空变量

当变量值未定义时，该变量为空变量，变量#0总是为空变量，它不能写，只能读。

a、引用

当引用一个未定义的变量(空变量)时，地址本身也被忽略。

当#1=<空>时	当#1=0时
G00 X100 Z#1 等价于 G00 X100	G00 X100 Z#1 等价于 G00 X100 Z0

b、运算

除用<空变量>赋值以外，其余所有情况下的用于运算的<空变量>与“0”相同。

当#1=<空>时	当#1=0时
#2=#1 ↓(执行结果) #2=<空>	#2=#1 ↓(执行结果) #2=0
#2=#1 * 5 ↓(执行结果) #2=0	#2=#1 * 5 ↓(执行结果) #2=0
#2=#1+#1 ↓(执行结果) #2=0	#2=#1+#1 ↓(执行结果) #2=0

c、条件表达式

EQ(=)和NE(≠)中的<空>不同于“0”。

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

不成立	不成立
#1 GE #0	#1 GE #0
↓	↓
成立	不成立
#1 GT #0	#1 GT #0
↓	↓
不成立	不成立

● 变量的显示

宏变量				00001 N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
100	123.123	110		120	
101	*****	111	1	121	
102		112	2.001	122	
103		113		123	
104		114		124	
105		115		125	
106		116		126	
107		117		127	
108		118		128	
109		119		129	
序号 100					
录入		S0000 T0000			

- (1)在宏变量页面中，当变量显示空白时，表示该变量为空变量，即没有被定义。当变量显示为“*****”时，表示变量值超出可显示范围。
- (2)公共变量(#100~#199，#500~#999)的值在宏变量页面有显示，也可在该页面下，直接输入数据对公共变量进行赋值。
- (3)局部变量(#1~#33)和系统变量的值不能显示，如需查看某一局部变量或系统变量的值，可通过将其赋予公共变量的方式进行显示。

● 系统变量

- (1) 接口信号：CNC 只对 G 及 F 信号进行操作，至于是否有相应的 I/O 号与之对应要看具体的 PLC 定义。

变量号	功能
#1000~#1015 #1032	对应系统 G54.0~G54.7,G55.0~G55.7 的信号状态
	对应系统 G54,G55 两字节的信号状态
#1100~#1115 #1132	对应系统 F54.0~F54.7,F55.0~F55.7 的信号状态
	对应系统 F54,F55 两字节的信号状态
#1133	对应系统 F56,F57,F58,F59 四字节的信号状态

(2) 刀具补偿系统变量：

补偿号	X 轴补偿值		Z 轴补偿值		刀尖半径补偿值		假想刀尖位置 T	Y 轴补偿值	
	磨损	几何形状	磨损	几何形状	磨损	几何形状		磨损	几何形状
1	#2001	#2701	#2101	#2801	#2201	#2901	#2301	#2401	#2451
...
32	#2032	#2732	#2132	#2832	#2232	#2932	#2332	#2432	#2482

(3) 已加工零件数：

变量号	功能
#3901	已加工的零件数（已完成）

(4) 系统模态信息变量

变量号	功能	
#4001	G00,G01,G02,G03,G05,G32,G33,G34,G80, G84,G88,G90,G92,G94, G124(G06.2), G126(G06.3),G132(G32.1),G144(G07.2),G146(G07.3)	第 1 组
#4002	G96,G97	第 2 组
#4005	G98,G99	第 3 组
#4006	G20,G21	第 6 组
#4007	G40,G41,G42	第 7 组
#4012	G66,G67	第 12 组
#4016	G17,G18,G19	第 16 组
#4109	F 代码	
#4113	M 代码	
#4114	顺序号	
#4115	程序号	
#4119	S 代码	
#4120	T 代码	

(5) 坐标位置信息的系统变量:

变量号	位置信号	坐标系	刀具补偿值	运动时的读操作
#5001~#5005	程序段终点	工件坐标系	不包含	可能
#5021~#5025	当前位置	机床坐标系	包含	不可能
#5041~#5045	当前位置	工件坐标系		

注: 上表中所列出的位置信息按顺序分别对应于 X 轴、Y 轴、Z 轴、第 4 轴、第 5 轴, 例如: #5001 表示 X 轴的位置信息, #5002 表示 Y 轴的位置信息, #5003 表示 Z 轴的位置信息, #5004 表示第 4 轴的位置信息, #5005 表示第 5 轴的位置信息;

(6) 应用举例:

O0100; (#100 是已加工零件个数, 初始值=0) G00 X100 Z100; T0101; IF[#100<100]GOTO10; (已连续加工了 100 个?) G65 P9580 U-0.01 W-0.01; (调用宏程序补偿刀具磨损) N10 G00 X50 Z50;;;; 加工程序;; T0202; IF[#100<100]GOTO20; (已连续加工了 100 个?) G65 P9580 U-0.01 W-0.01; (调用宏程序补偿刀具磨损) N20;;; #100=#100+1; (已加工零件个数+1) IF[#100==101]THEN #100=0; M30;	O9580; G65 H23 P#101 Q#4120 R100; (获取刀偏号) #102=2000+#101; (X 轴磨损宏变量) #103=2100+#101; (Z 轴磨损宏变量) #9102=#9102+#21; (修改 X 轴磨损) #9103=#9103+#23; (修改 Z 轴磨损) T#4120; (调用新的刀偏值) M99;
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.23.2 运算命令和转移命令 G65

一般代码格式:

G65 Hm P#i Q#j R#k;

其中: m: 表示运算命令或转移命令功能。

#i: 存入运算结果的变量名。

#j: 进行运算的变量名 1, 可以是常数。

#k: 进行运算的变量名 2, 可以是常数。

代码意义: $\#i = \#j \bigcirc \#k$

运算符号, 由 Hm 决定

例: P#100 Q#101 R#102.....#100 = #101 \bigcirc #102;P#100 Q#101 R15....#100 = #101 \bigcirc 15;P#100 Q-100 R#102.....#100 = -100 \bigcirc #102;

说明: 变量是常数时不可以带“#”;

宏运算(跳转)表

代码格式	功能	定义
G65 H01 P#I Q#J;	赋值运算	$\#i = \#j$; 把变量#j 的值赋给变量#i
G65 H02 P#i Q#j R#k;	十进制加法运算	$\#i = \#j + \#k$
G65 H03 P#i Q#j R#k;	十进制减法运算	$\#i = \#j - \#k$
G65 H04 P#i Q#j R#k;	十进制乘法运算	$\#i = \#j \times \#k$
G65 H05 P#i Q#j R#k;	十进制除法运算	$\#i = \#j \div \#k$
G65 H11 P#i Q#j R#k;	二进制加法(或运算)	$\#i = \#j \text{ OR } \#k$
G65 H12 P#i Q#j R#k;	二进制乘法(与运算)	$\#i = \#j \text{ AND } \#k$
G65 H13 P#i Q#j R#k;	二进制异或	$\#i = \#j \text{ XOR } \#k$
G65 H21 P#i Q#j;	十进制开平方	$\#i = \sqrt{\#j}$
G65 H22 P#i Q#j;	十进制取绝对值	$\#i = \#j $
G65 H23 P#i Q#j R#k;	十进制取余数	$\#i = (\#j \div \#k) \text{ 的余数}$
G65 H24 P#i Q#j;	十进制变为二进制	$\#i = \text{BIN}(\#j)$
G65 H25 P#i Q#j;	二进制变为十进制	$\#i = \text{BCD}(\#j)$
G65 H26 P#i Q#j R#k;	十进制乘除运算	$\#i = \#i \times \#j \div \#k$
G65 H27 P#i Q#j R#k;	复合平方根	$\#i = \sqrt{\#j^2 + \#k^2}$
G65 H31 P#i Q#j R#k;	正弦	$\#i = \#j \times \sin(\#k)$
G65 H32 P#i Q#j R#k;	余弦	$\#i = \#j \times \cos(\#k)$
G65 H33 P#i Q#j R#k;	正切	$\#i = \#j \times \tan(\#k)$
G65 H34 P#i Q#j R#k;	反正切	$\#i = \text{ATAN}(\#j / \#k)$
G65 H80 Pn;	无条件转移	跳转至程序段 n
G65 H81 Pn Q#j R#k;	条件转移 1	如果 $\#j = \#k$, 则跳转至程序段 n, 否则顺序执行
G65 H82 Pn Q#j R#k;	条件转移 2	如果 $\#j \neq \#k$, 则跳转至程序段 n, 否则顺序执行
G65 H83 Pn Q#j R#k;	条件转移 3	如果 $\#j > \#k$, 则跳转至程序段 n, 否则顺序执行
G65 H84 Pn Q#j R#k;	条件转移 4	如果 $\#j < \#k$, 则跳转至程序段 n, 否则顺序执行
G65 H85 Pn Q#j R#k;	条件转移 5	如果 $\#j \geq \#k$, 则跳转至程序段 n, 否则顺序执行
G65 H86 Pn Q#j R#k;	条件转移 6	如果 $\#j \leq \#k$, 则跳转至程序段 n, 否则顺序执行
G65 H99 Pn;	产生用户报警	产生(500+n)号用户报警

1 运算命令

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)十进制加法运算: $\#I = \#J + \#K$

G65 H02 P#I Q#J R#K

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

3)十进制减法运算: $\#I = \#J - \#K$

G65 H03 P#I Q#J R#K

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

4)十进制乘法运算: $\#I = \#J \times \#K$

G65 H04 P#I Q#J R#K

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

5)十进制除法运算: $\#I = \#J \div \#K$

G65 H05 P#I Q#J R#K

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

6)二进制逻辑加(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)二进制逻辑乘(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)二进制异或: $\#I = \#J .XOR. \#K$

G65 H13 P#I Q#J R#K

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

9)十进制开平方: $\#I = \sqrt{\#J}$

G65 H21 P#I Q#J

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

10)十进制取绝对值: $\#I = |\#J|$

G65 H22 P#I Q#J

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

11)十进制取余数: $\#I = \#J - \text{TRUNC}(\#J/\#K) \times \#K$, TRUNC: 舍取小数部分

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)十进制转换为二进制: $\#I = \text{BIN}(\#J)$

G65 H24 P#I Q#J

(例)G65 H24 P#101 Q#102 ; ($\#101 = \text{BIN}(\#102)$)

13)二进制转换为十进制: $\#I = \text{BCD}(\#J)$

G65 H25 P#I Q#J

(例)G65 H25 P#101 Q#102 ; ($\#101 = \text{BCD}(\#102)$)

14)十进制取乘除运算: $\#I = (\#I \times \#J) \div \#K$

G65 H26 P#I Q#J R#K

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

15)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; ($\#101 = \sqrt{\#102^2 + \#103^2}$)

16)正弦: $\#I = \#J \cdot \sin(\#K)$ (单位: 度)

G65 H31 P#I Q#J R#K

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

17)余弦: $\#I = \#J \cdot \cos(\#K)$ (单位: 度)

G65 H32 P#I Q#J R#K

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

18)正切: $\#I = \#J \cdot \tan(\#K)$ (单位: 度)

G65 H33 P#I Q#J R#K

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

19)反正切: $\#I = \text{ATAN}(\#J / \#K)$ (单位: 度)

G65 H34 P#I Q#J R#K

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

2 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#201 R#202;

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

7)条件转移 6 $\#J.LE.\#K (\leq)$

G65 H86 Pn Q#J R#K; n: 顺序号

(例) G65 H86 P1000 Q#101 R#102;

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

8)发生 P/S 报警

G65 H99 Pi; i: 报警号+500

(例) G65 H99 P15;

发生 P/S 报警 515.

注：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 指定的顺序号的程序段。

3.2.3.3 宏程序调用代码

用户宏程序调用(G65,G66)和子程序调用(M98)的区别如下，

- 1、用G65,G66,可以指定自变量数据并传送到宏程序，而M98没有该功能。
- 2、用G65,G66可以改变局部变量的级别，用M98不能。
- 3、G65、G66该代码之前只允许出现代码字N且紧跟其后要出现P或H代码字。

● 非模态调用(G65)

代码格式：G65 P_ L_ <自变量>_;

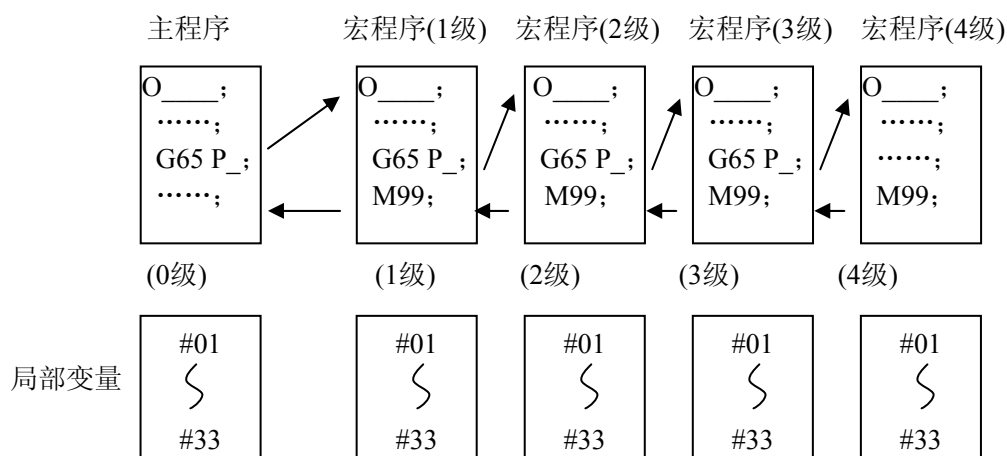
以地址P指定的宏程序被调用，自变量(数据)传递到用户宏程序体中

代码说明：P ___ 被调用的宏程序号

L ___ 被调用的次数(省略则默认为1，可以指定从1到9999的重复次数)

<自变量> ___ 被传送到宏程序中的数据,其值被赋给相应的局部变量。

嵌套调用：G65调用可以有四级嵌套。



自变量的指定：可用两种形式指定自变量。

方式I：使用除G,L,O,N,P以外的字母，每个字母只能指定一次，重复指定则最后指定的有效。

方式I的自变量地址及所对应的变量号一览表

地址	变数号	地址	变数号	地址	变数号
A	#1	I	#4	T	#20
B	#2	J	#5	U	#21
C	#3	K	#6	V	#22
D	#7	M	#13	W	#23
E	#8	Q	#17	X	#24
F	#9	R	#18	Y	#25
H	#11	S	#19	Z	#26

注：不需要指定的地址可以省略，于被省略的地址相对应的局部变量将被赋为<空>。

方式II：使用A、B、C 和 Ii、Ji、Ki (i为1~10)，根据使用的字母及出现的次数(I、J、K)自动地决定自变量对应的变量号。该方式下的自变量指定使用A、B、C地址各1次I、J、K地址最多10次(指定多于10次时最后出现的会替代第10次的)。

方式II的自变量地址及所对应的变量号一览表

地址	变数号	地址	变数号	地址	变数号
----	-----	----	-----	----	-----

A	#1		K ₃	#12		J ₇	#23
B	#2		I ₄	#13		K ₇	#24
C	#3		J ₄	#14		I ₈	#25
I ₁	#4		K ₄	#15		J ₈	#26
J ₁	#5		I ₅	#16		K ₈	#27
K ₁	#6		J ₅	#17		I ₉	#28
I ₂	#7		K ₅	#18		J ₉	#29
J ₂	#8		I ₆	#19		K ₉	#30
K ₂	#9		J ₆	#20		I ₁₀	#31
I ₃	#10		K ₆	#21		J ₁₀	#32
J ₃	#11		I ₇	#22		K ₁₀	#33

注 1: 表中 I、J、K 的下标用于确定自变量指定的顺序, 在实际编程中不写。

注 2: 在方式 II 中, 系统会按自变量 I、J、K 出现的顺序及次数来识别所对应的变量号。

若程序段中有:

G65 P9010 A1 B2 C3 I14 J15 I6 J7 K9 K11 K12 J30;

将调用程序 O9010, 同时将自变量 A1 等传递到局部变量中。对应关系如下:

#1=1, #2=2, #3=3, #4=14, #5=15, #7=6, #8=7, #6=9, #9=11, #12=12, #11=30;

自变量的指定方式 I、II 的混合:

CNC 内部自动识别自变量指定方式 I 和方式 II。如果自变量指定方式 I 和方式 II 混合指定的话, 后指定的自变量类型有效。

● 模态调用(G66)

代码格式: G66 P_ L_ <自变量>_;

代码说明: P ____ 被调用的宏程序号;

L ____ 被调用的次数 (省略则默认为 1, 可以指定从 1 到 9999 的重复次数);

<自变量> ____ 被传送到宏程序中的数据, 其值被赋给相应的局部变量。

嵌套调用: G66 调用可以有四级嵌套。

模态调用的相关说明:

- 1、执行 G66 程序段的作用是声明宏程序模态调用, 本段并不调用宏程序。
- 2、执行完有 G00、G01、G02、G03、G05 代码的程序段后 (声明的宏程序模态调用后取消模态调用之前) 将再次调用宏程序。
- 3、每次调用都会按自变量更新局部变量的值。
- 4、G65 调用会自动取消 G66 模态调用。

● 取消模态调用(G67)

代码格式: G67;

代码说明: 取消 G66 模态宏程序调用;

应用举例:

O2005 (O2005);

G00 X100 Z50;

G66 P0100 L2 A2 B20 C20 I30 J20 K20; 执行此程序段时将调用 P0100 号程序 2 次

G01 X80 Z50; 在执行完本段后, 再次调用 P0100 号程序 2 次 (并且按自变量更新局部变量)

G67; G66 模态调用取消

G01 X20 Z50; 在执行完本段后, 不再调用 P0100 号程序

M30;

3.24 语句式宏代码

3.24.1 算术和逻辑运算

算术和逻辑运算

功能	表达式格式	备注
定义或赋值	$\#i = \#j$	
加法 减法 乘法 除法	$\#i = \#j + \#k$ $\#i = \#j - \#k$ $\#i = \#j * \#k$ $\#i = \#j / \#k$	
或 与 异或	$\#i = \#j \text{ OR } \#k$ $\#i = \#j \text{ AND } \#K$ $\#i = \#j \text{ XOR } \#K$	逻辑运算一位一位的按二进制数执行
平方根 绝对值 舍入 上取整 下取整 自然对数 指数函数	$\#i = \text{SQRT}[\#j]$ $\#i = \text{ABS}[\#j]$ $\#i = \text{ROUND}[\#j]$ $\#i = \text{FUP} [\#j]$ $\#i = \text{FIX} [\#j]$ $\#i = \text{LN}[\#j]$ $\#i = \text{EXP}[\#j]$	
正弦 反正弦 余弦 反余弦 正切 反正切	$\#i = \text{SIN}[\#j]$ $\#i = \text{ASIN}[\#j]$ $\#i = \text{COS}[\#j]$ $\#i = \text{ACOS}[\#j]$ $\#i = \text{TAN}[\#j]$ $\#i = \text{ATAN}[\#i]/[\#j]$	角度的单位以度指定， 如：90°30'用90.5度表示
从BCD转为BIN 从BIN转为BCD	$\#i = \text{BIN}[\#j]$ $\#i = \text{BCD}[\#j]$	用于与PMC信号转换

相关说明

1、角度单位

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

2、反正弦 $\#i = \text{ASIN}[\#j]$

i、结果输出范围如下，

当参数No.180#7 NAT位设为1时，90°~ 270°；

当参数No.180#7 NAT位设为0时，-90°~ 90°；

ii、当 $\#j$ 超出-1 到 1 的范围时，发出 P/S 报警。iii、常数可替代变数 $\#j$ 。3、反余弦 $\#i = \text{ACOS}[\#j]$

i、结果输出范围从 180°~ 0°

ii、当 $\#j$ 超出-1 到 1 的范围时 发出 P/S 报警。iii、常数可以替代变量 $\#j$ 。4、反正切 $\#i = \text{ATAN}[\#j]/[\#k]$

指定两个边的长度，并用斜杠 '/' 分开。

i、取值范围如下，

当参数No.180#7 NAT位设为1时：90°~ 270°；

[例如]当指定 $\#1 = \text{ATAN}[-1]/[-1]$ 时 $\#1 = 225^\circ$ ；

当参数No.180#7 NAT位设为0时 -90°~ 90°；

[例如]当指定 $\#1 = \text{ATAN}[-1]/[-1]$ 时 $\#1 = 45.0^\circ$ ；

ii、常数可以代替变量 $\#j$ 。

5、自然对数 #i=LN[#j]

i、常数可以代替变量 #j。

6、指数函数 #i=EXP[#j]

i、常数可以代替变量 #j。

7、ROUND 舍入函数

当算术运算或逻辑运算代码 IF 或 WHILE 中包含 ROUND 函数时，则 ROUND 函数在第 1 个小数位置四舍五入。

例如：

当执行#1=ROUND[#2]时，此处#2=1.2345，变数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，称为上取整；若小于原数的绝对值时，称为下取整。对于负数的处理应小心。

例如：

假设#1=1.2，#2=-1.2

当执行#3=FUP[#1]时，2.0赋给#3。

当执行#3=FIX[#1]时，1.0赋给#3。

当执行#3=FUP[#2]时，-2.0赋给#3。

当执行#3=FIX[#2]时，-1.0赋给#3。

3.24.2 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。

1、GOTO 语句(无条件转移)。

2、条件控制 IF 语句。

3、WHILE 循环语句。

1) 无条件转移(GOTO 语句)

转移到顺序号为 n 的程序段。当指定 1 到 99999 以外的顺序号时报警，可用表达式指定顺序号。

格式：GOTOn； n：顺序号(1~99999)

例： GOTO1；

GOTO#101；

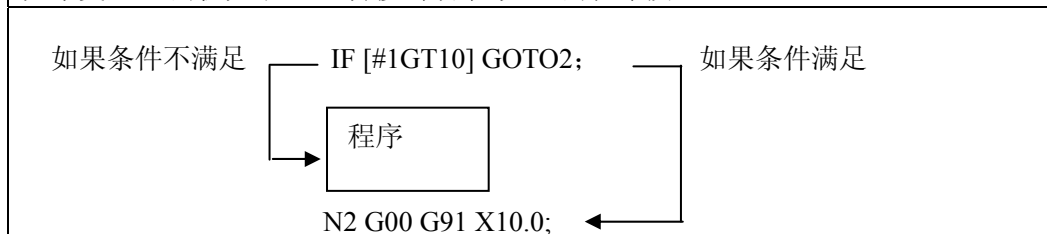
2) 条件控制(IF 语句)

GOTO 格式：IF[条件表达式]GOTOn；

如果指定的条件表达式成立时，转移到顺序号为 n 的程序段；如果指定的条件表达式不成立，则顺序执行下个程序段。

例：

如果变量#1 的值大于 10，转移到顺序号 N2 的程序段。



THEN 格式：IF[条件表达式]THEN<宏程序语句>;

如果条件表达式成立，执行 THEN 后面的语句，只能执行一条语句。

例： IF[#1 EQ #2] THEN #3=0;

如果#1 的值与#2 的值相等，将 0 赋予变量#3；如不相等，则顺序往下而不执行 THEN 后的赋值语句。

条件表达式：条件表达式必须包括条件运算符，条件运算符两边可以是变量、常数或表达式，条件表达式要用括号‘[]’封闭。

条件运算符：本系统可使用下表中列出的条件运算符。

条件运算符	含义
EQ 或 ==	等于(=)
NE 或 <>	不等于(≠)
GT 或 >	大于(>)
GE 或 >=	大于等于(≥)
LT 或 <	小于(<)
LE 或 <=	小于等于(≤)

例如： IF[3<>2]GOTO2；其含义为：如果 3 不等于 2 的话，则跳转至 N2 程序段；
IF[#101>=7.22]THEN #101=SIN30；其含义为：如果#101 大于等于 7.22 的话，则执行 THEN 后的赋值操作。即将 30 度的正弦值赋予变量#101。

典型程序：下面的程序计算整数 1~10 的和。

```

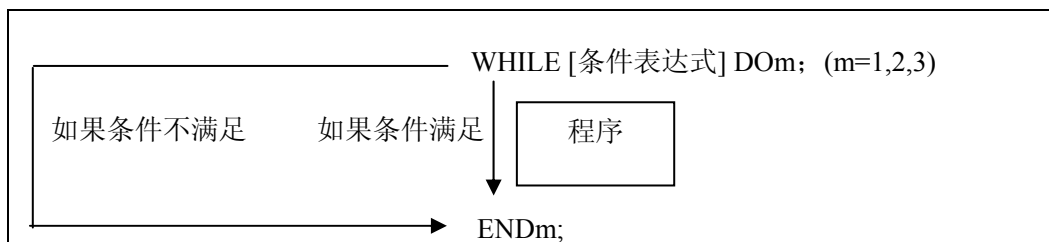
O9500
#1=0; ... ..和初始化为 0
#2=1; ... ..被加数初值为 1
N1 IF[#2 GT 10]GOTO2; ... ..当被加数大于 10 时转移到 N2
#1=#1+#2; ... ..计算两数的和
#2=#2+1; ... ..被加数加 1
GOTO1; ... ..无条件跳转到程序段 N1
N2 M30; ... ..程序结束

```

3) 循环(WHILE 语句)

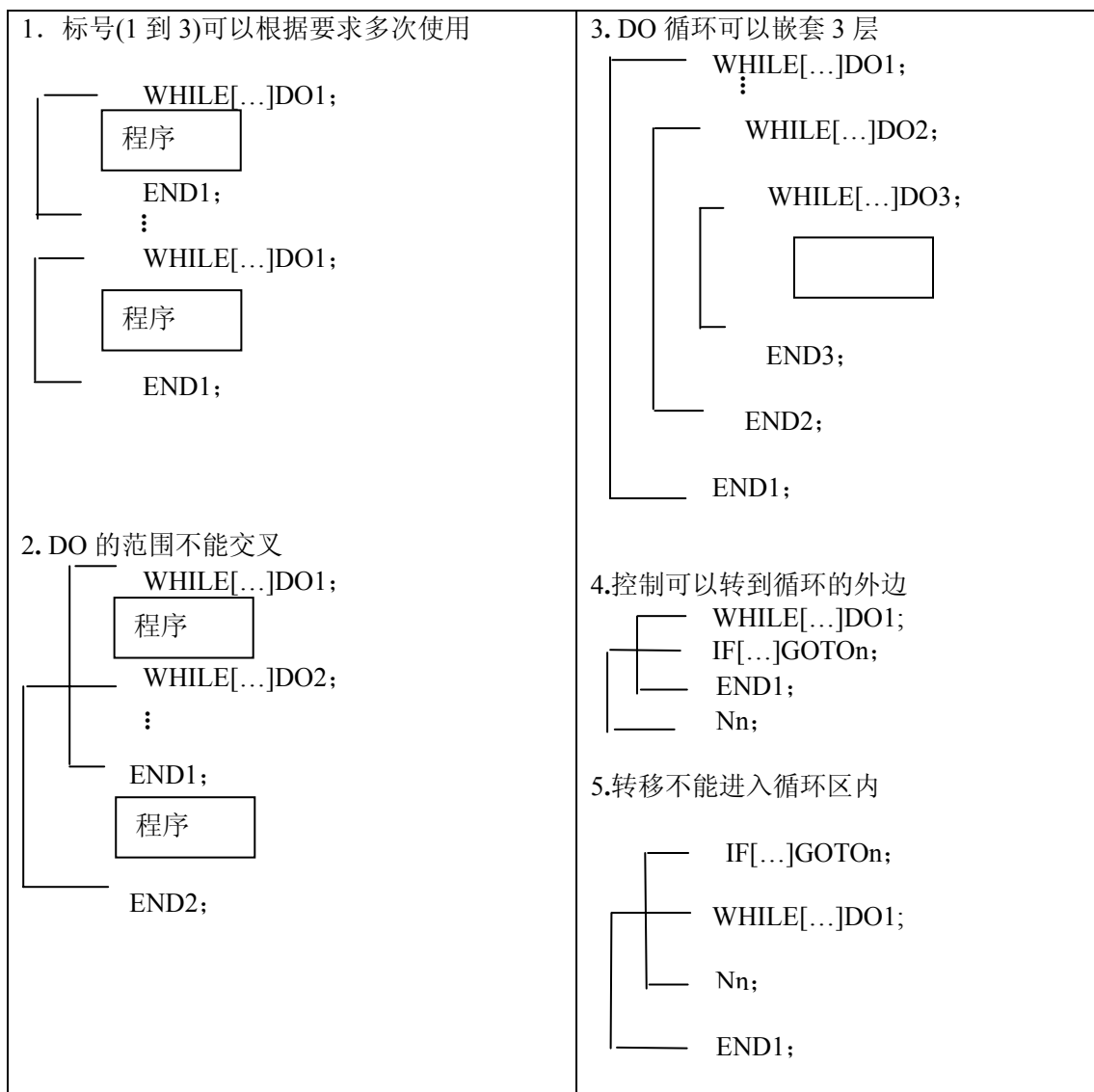
在 WHILE 后指定一个条件表达式，当指定条件成立时，执行从 DO 到 END 之间的程序段；否则，跳转到 END 后的程序段。

例：



说明：当指定的条件成立时，执行从 DO 到 END 之间的程序段；否则，转而执行 END 之后的程序段。DO 后的标号和 END 后的标号要一致，标号值可以是 1、2 或 3。若用 1、2、3 以外的值将会报警。

嵌套：DO,END 循环中的标号(1~3)可根据需要多次使用。但是，当程序中有交叉重复循环时将报警。



3.25 公英制转换

3.25.1 功能概述

CNC数控系统的输入和输出单位分别有两种单位：公制单位，毫米(mm)和英制单位，英寸(inch)。GSK980TDb系统中与公英制有关的参数有下列状态参数：

No001 #0(INI)： 输入增量单位选择

0：公制输入(G21)

1：英制输入(G20)

该参数与功能代码G20/G21完全对应。即：程序中执行G20/G21时该参数也随之改变；修改该参数时，G20/G21模态也相应变化。

No003 #0(OIM)： 公英制输入方式转换时，刀具补偿值及磨损值是否进行自动转换：

0：不进行自动转换(只移动一位小数点)

1：进行自动转换

No004 #0(SCW)： 公制机床、英制机床选择(最小输出增量选择)

0：公制机床输出(0.001mm)

1：英制机床输出(0.0001inch)

新增 PLC 信号：英制输入信号 F002#0 (INCH)

类型：输出信号

功能：该信号表示现在是英制输入方式

输出条件：“1”表示现在是英制输入方式(G20)；“0”表示现在是公制输入方式(G21)。不论是修改状态参数No001#0(INI)或程序中运行G20/G21代码该信号将作相应变化。

3.25.2 功能代码 G20/G21

代码格式：G20；(英寸输入)

G21；(毫米输入)

该 G 代码必须编在程序的开头，以单独程序段指定。

警告：在程序执行期间，绝对不能切换 G20 和 G21；G20、G21 执行完毕需重新开机。

3.25.3 注意事项

(1). No001#0(INI)输入增量单位改变

①. 在输入增量单位改变(英制/公制输入)转换之后，改变下面值的单位制(即：mm \leftrightarrow inch；mm/min \leftrightarrow inch/min)：

—由 F 代码指定的进给速度(mm/min \leftrightarrow inch/min)，螺纹导程(mm \leftrightarrow inch)

—位置代码(mm \leftrightarrow inch)

—刀具补偿值(mm \leftrightarrow inch)

—手脉的刻度单位(mm \leftrightarrow inch)

—增量进给中的移动距离(mm \leftrightarrow inch)

—部分数据参数，包括 NO.49~NO.54、NO.56、NO.59、NO.60、NO.114~NO.116、NO.120~NO.131、NO.139、No.140、No.154；当是公制输入(G21)时其单位按 0.001mm(IS-B)，当是英制输入(G20)时其单位按 0.0001inch(IS-B)。例如：同一参数 NO.49 设置值都为 100，当输入方式是公制 G21 时代表的意义是 0.1mm；当输入是英制 G20 时代表的意义是 0.01inch。

②. 在输入增量单位改变(英制/公制输入)转换之后，机床坐标将自动转换：

(2). No004#0(SCW)输出代码单位改变

SCW=0 时表示系统的最小代码增量按公制输出(0.001mm)

SCW=1 时系统的最小代码增量按英制输出(0.0001inch)

当改变输出控制位参数 SCW 时部分数据参数的意义会改变：

①. 速度参数：

公制机床：mm/min

英制机床：0.1 inch/min

如：速度设定值 3800，公制机床表示 3800 mm/min，英制机床表示 380 inch/min。

这些速度参数有：No.22、No.23、No.27、No.28~No.31、No.32、No.33、No.41、No.107、No.113、No.134；

②. 位置(长度)参数

公制机床：0.001 mm

英制机床：0.0001 inch

如：设定值 100，公制机床表示 0.1 mm，英制机床表示 0.01 inch。

这些参数有：No.34、No.35、No.37~No.40、No.45~No.48、No.102~No.104、No.136~No.138 以及所有的螺距误差补偿参数；

注 1：当最小输入增量和最小指令增量单位不同时，最大误差是最小指令增量的一半。这个误差不累积。

注 2：以上说明中，当前的系统增量为 IS-B。

第四章 刀尖半径补偿(G41、G42)

4.1 刀尖半径补偿的应用

4.1.1 概述

零件加工程序一般是以刀具的某一点（通常情况下以假想刀尖，如图 4-1 的 A 点所示）按零件图纸进行编制的。但实际加工中的车刀，由于工艺或其他要求，刀尖往往不是一假想点，而是一段圆弧。切削加工时，实际切削点与理想状态下的切削点之间的位置有偏差，会造成过切或少切，影响零件的精度。因此在加工中进行刀尖半径补偿以提高零件精度。

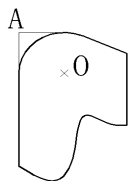


图 4-1 刀具

将零件外形的轨迹偏移一个刀尖半径的方法就是 B 型刀具补偿方式，这种方法简单，但在执行一程序段完成后，才处理下一程序段的运动轨迹，因此在两程序的交点处会产生过切等现象。

为解决上述问题、消除误差，因此有必要建立 C 型刀具补偿方式。C 型刀具补偿方式在读入一程序段时，并不马上执行，而是再读入下一程序段，根据两个程序段交点连接的情况计算相应的运动轨迹（转接向量）。由于读取两个程序段进行预处理，因此 C 型刀具补偿方式在轮廓上能进行更精确的补偿。如图 4-2 所示。

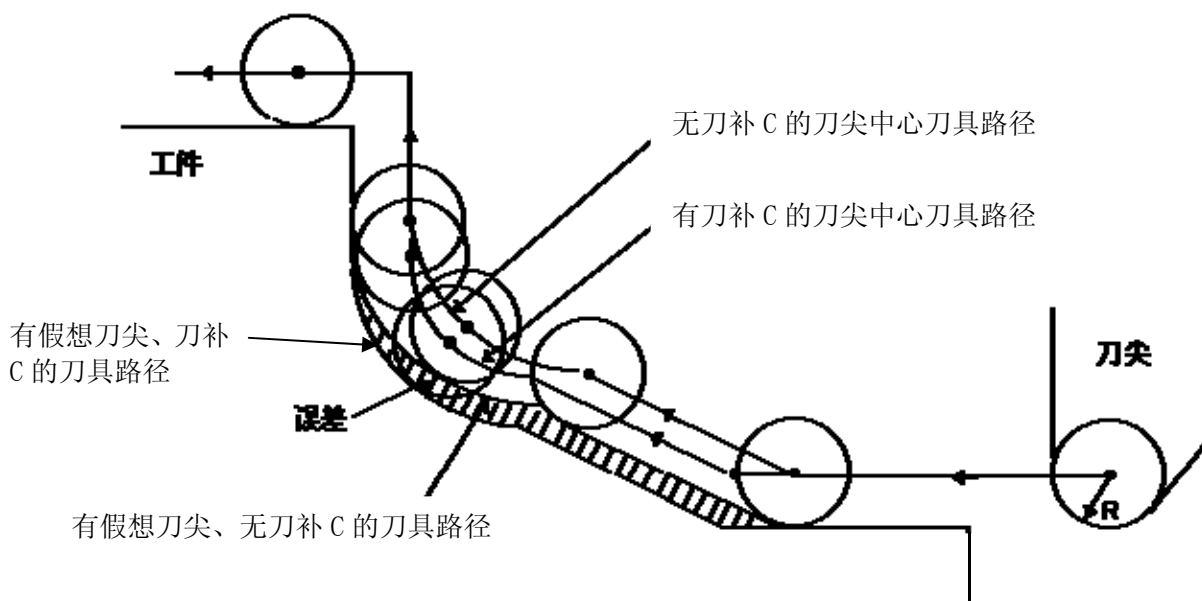


图 4-2

4.1.2 假想刀尖方向

假想刀尖的设定是因为一般情况下将刀尖半径中心设定在起始位置比较困难的，如图 4-3；而假想刀尖设在起始位置是比较容易的，如图 4-4；编程时可不考虑刀尖半径。图 4-5、4-6 分别为以刀尖中心编程和以假想刀尖编程时，使用刀尖半径补偿与不使用刀尖半径补偿时的刀具轨迹图对比。

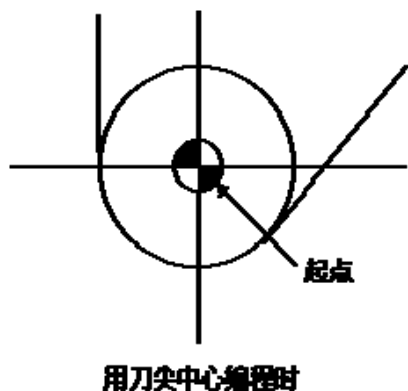


图 4-3

如果不用刀尖半径补偿，刀尖中心轨迹将同于编程轨迹

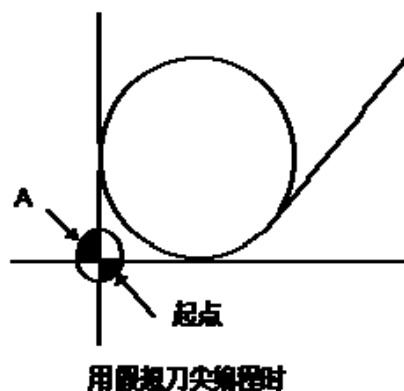


图 4-4

如果使用刀尖半径补偿，将实现精密切削

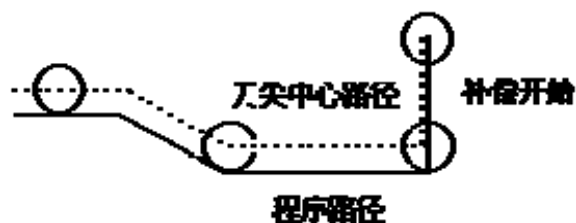


图 4-5 以刀尖中心编程时的刀具轨迹

没有刀尖半径补偿，假想刀尖轨迹将同于编程轨迹

使用刀尖半径补偿，将实现精密切削



图 4-6 以假想刀尖编程时的刀具轨迹

在程序的编制过程中刀具是被假想成为一点，而实际的切削刀因工艺要求或其它原因不可能是一个理想的点。这种由于切削刀不是一理想点而是一段圆弧造成的加工误差，可用刀尖圆弧半径补偿功能来消除。在实际加工中，假想刀尖点与刀尖圆弧中心点有不同的位置关系，因此要正确建立假想刀尖的刀尖方向（即对刀点是刀具的哪个位置）。

从刀尖中心往假想刀尖的方向看，由切削中刀具的方向确定假想刀尖号。假想刀尖共有10（T0～T9）种设置，共表达了9个方向的位置关系。需特别注意即使同一刀尖方向号在不同坐标系（后刀座坐标系与前刀座坐标系）表示的刀尖方向也是不一样的，如下图所示。图中说明了刀尖与起点间的关系，箭头终点是假想刀尖；后刀座坐标系T1～T8的情况，如图4-7；前刀座坐标系T1～T8的情况，如图4-8。T0与T9是刀尖中心与起点一致时的情况，如图4-9。

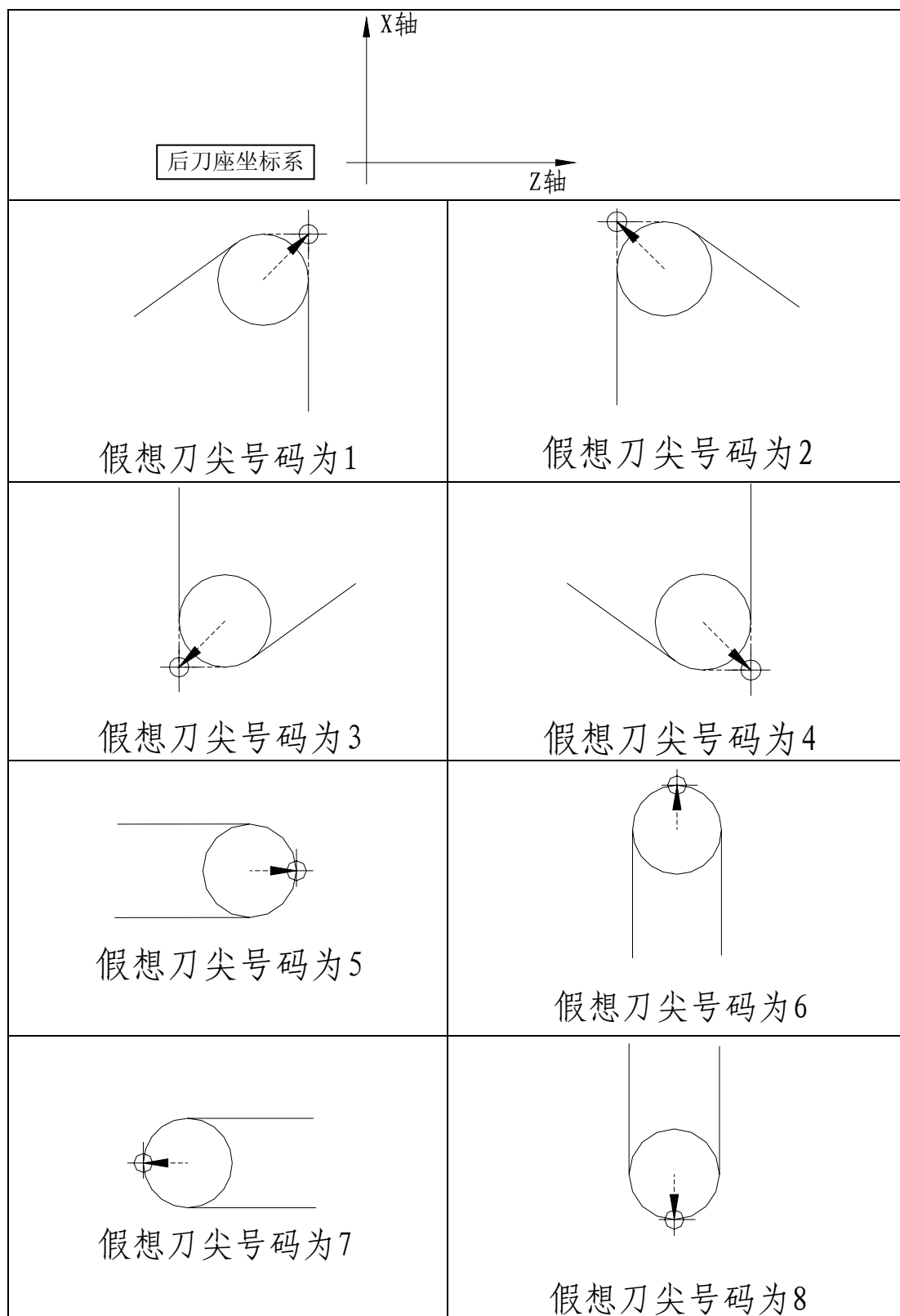


图 4-7 后刀座坐标系中假想刀尖号码

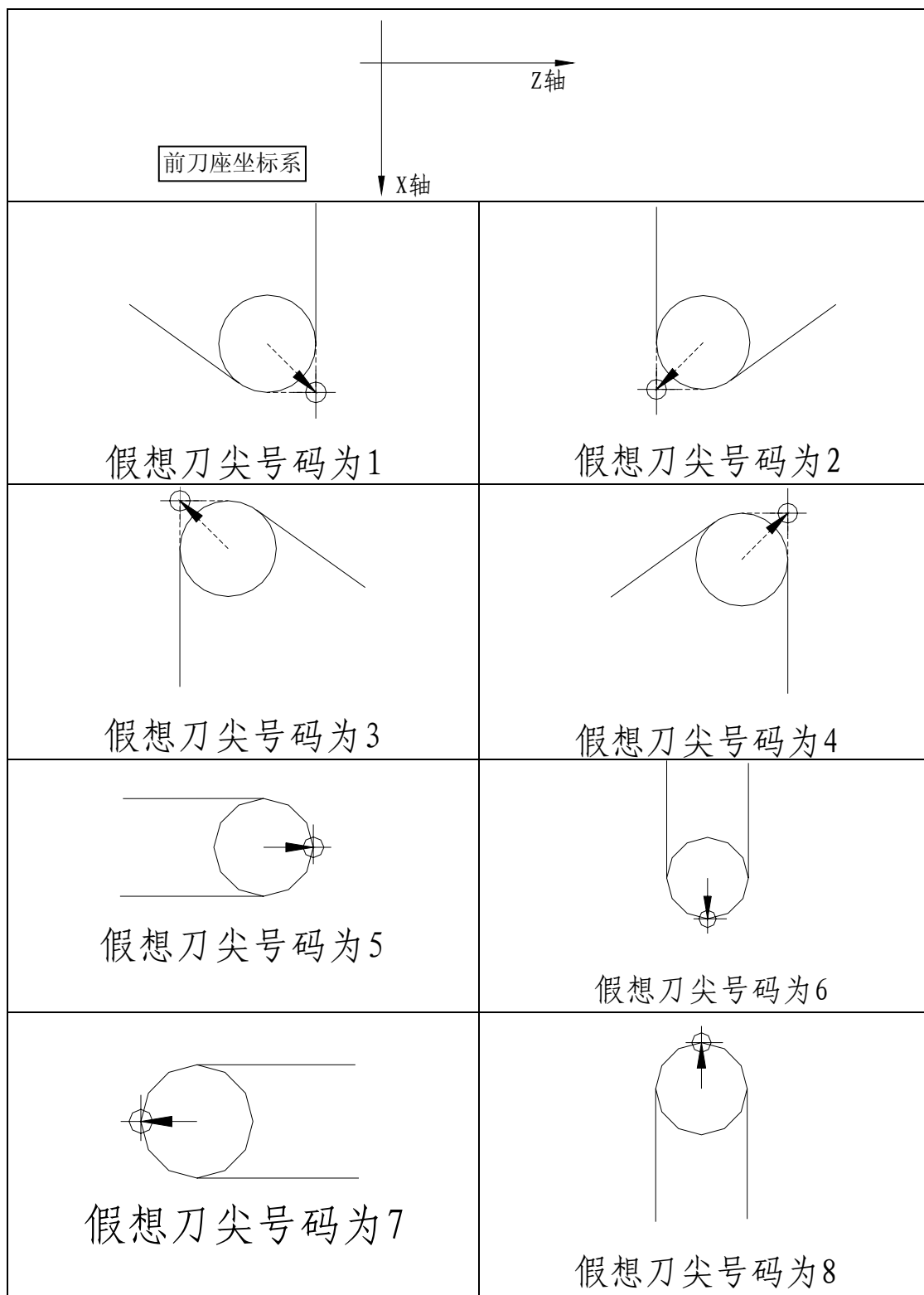


图 4-8 前刀座坐标系中假想刀尖号码

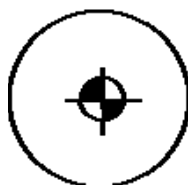


图 4-9 刀尖中心与起点一致

4.1.3 补偿值的设置

每把刀的假想刀尖号与刀尖半径值必须在应用 C 刀补前预先设置。刀尖半径补偿值在偏置页面(见表 4-1)下设置，R 为刀尖半径补偿值，T 为假想刀尖号。

表 4-1 CNC 刀尖半径补偿值显示页面

序号	X	Z	R	T
000	0.000	0.000	0.000	0
001	0.020	0.030	0.020	2
002	1.020	20.123	0.180	3
...
032	0.050	0.038	0.300	6

注：X 方向刀具偏置值可以用直径或半径值指定，由参数 No.004 的 bit4 位的 ORC 设定，ORC = 1 时偏置值以半径表示，ORC = 0 时偏置值以直径表示。

在进行对刀操作时要特别注意，当选择了 Tn(n=0~9)号假想刀尖时，对刀点一定也要是 Tn(n=0~9)号假想刀尖点。如图 4-10 所示为在后刀座坐标系中选择 T0 与 T3 刀尖点时的不同对刀方法，以刀架中心为标准点，同一刀具，从标准点到刀尖半径中心（假想刀尖为 T0 时）的偏置值与从标准点到假想刀尖（假想刀尖为 T3 时）的偏置值，两者是不一样的。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很多，因此通常以标准点到假想刀尖的距离来设置刀具偏置值(即通常选择 T3 号刀尖方向)。

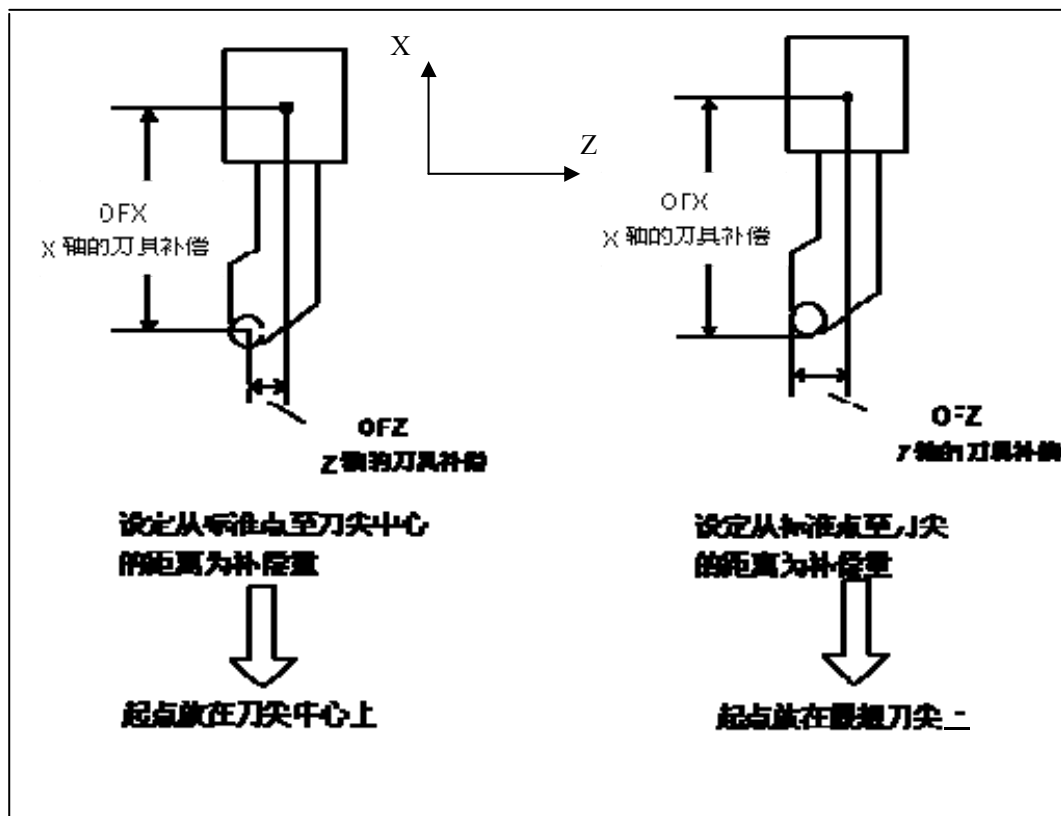


图 4-10 以刀架中心为基准点的刀具偏置值

4.1.4 代码格式

$$\left. \begin{matrix} G40 \\ G41 \\ G42 \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} G00 \\ G01 \end{matrix} \right\} X_ Z_ T_ ;$$

代码	功能说明	备注
G40	取消刀尖半径补偿	详见图4-11、图4-12的说明
G41	后刀座坐标系中 G41 指定是左刀补，前刀座坐标系中 G41 指定是右刀补	
G42	后刀座坐标系中G42指定是右刀补，前刀座坐标系中G42指定是左刀补	

4.1.5 补偿方向

应用刀尖半径补偿，必须根据刀尖与工件的相对位置来确定补偿的方向，如图4-11、4-12。

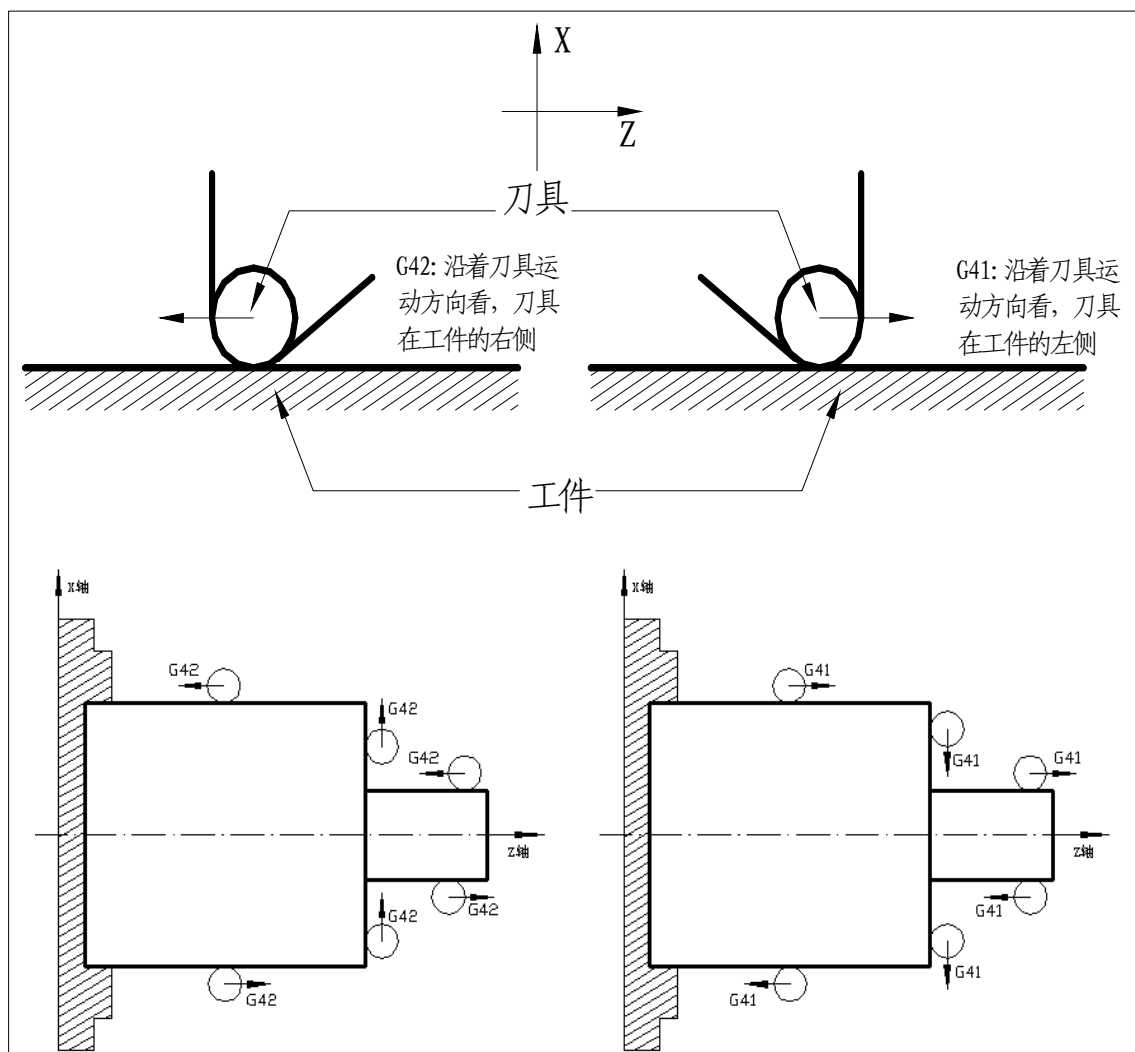


图4-11 后刀座坐标系补偿方向

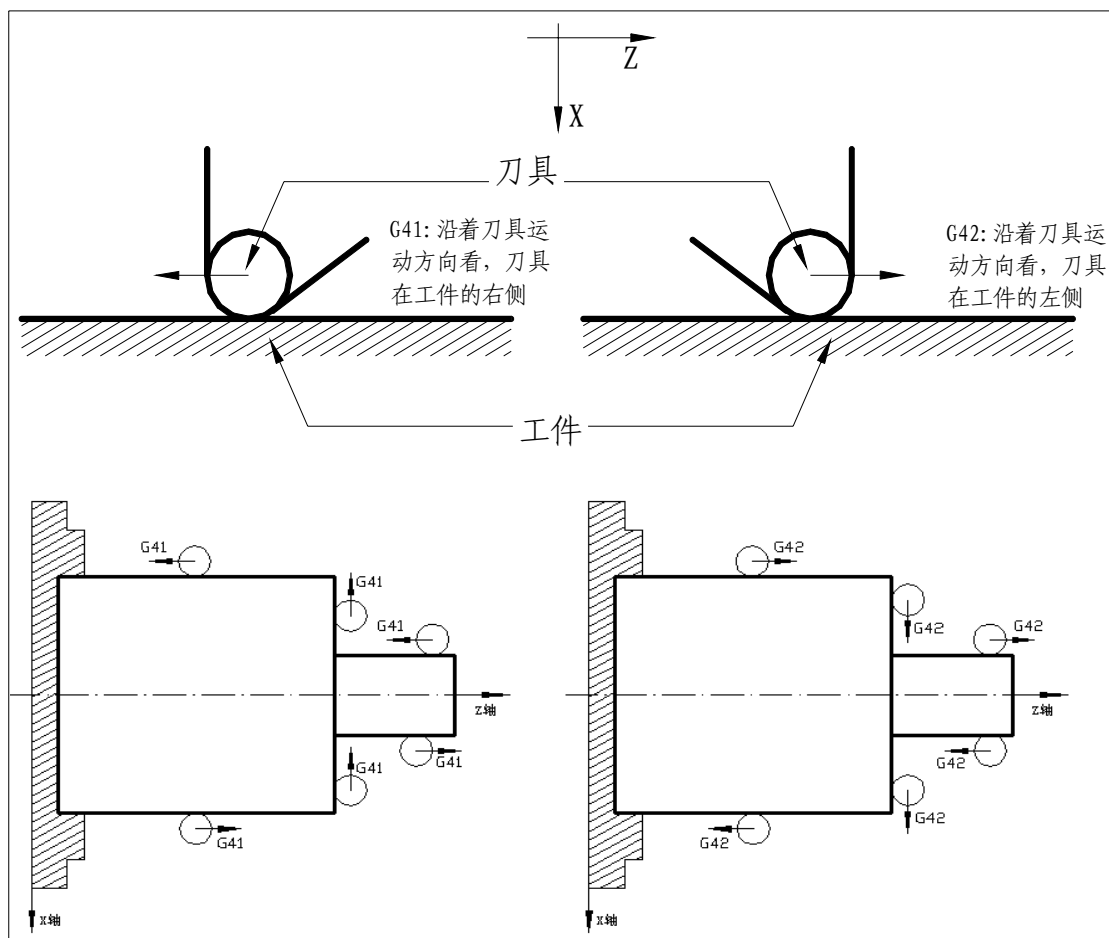


图4-12 前刀座坐标系补偿方向

4.1.6 注意事项

- 初始状态 CNC 处于刀尖半径补偿取消方式, 在执行 G41 或 G42 代码, CNC 开始建立刀尖半径补偿偏置方式。在补偿开始时, CNC 预读 2 个程序段, 执行一程序段时, 下一程序段存入刀尖半径补偿缓冲存储器中。在单段运行时, 读入两个程序段, 执行第一个程序段终点后停止。在连续执行时, 预先读入两个程序段, 因此在 CNC 中正在执行的程序段和其后的两个程序段。
- 在刀尖半径补偿中, 处理 2 个或两个以上无移动代码的程序段时 (如辅助功能, 暂停等), 刀尖中心会移到前一程序段的终点并垂直于前一程序段程序路径的位置。
- 在录入方式(MDI)下不能执行刀补C建立, 也不能执行刀补C撤消。
- 刀尖半径R值不能输入负值, 否则运行轨迹出错。
- 刀尖半径补偿的建立与撤消只能用 G00 或 G01 代码, 不能是圆弧代码 (G02 或 G03)。如果指定, 会产生报警。
- 按 RESET (复位) 键或执行 M30 后, CNC 将取消刀补 C 补偿模式。
- 在程序结束前必须指定 G40 取消偏置模式。否则, 再次执行时刀具轨迹偏离一个刀尖半径值。
- 在主程序和子程序中使用刀尖半径补偿, 在调用子程序前 (即执行 M98 前), CNC 必须在补偿取消模式, 在子程序中再次建立刀补 C。
- G71、G72、G73、G74、G75、G76 代码不执行刀尖半径补偿, 暂时撤消补偿模式。
- G90、G94 代码在执行刀尖半径补偿, 无论是 G41 还是 G42 都一样偏移一个刀尖半径 (按假想刀尖 0 号) 进行切削。

4.1.7 应用示例

在前刀座坐标系中加工图 4-13 所示零件。使用刀具号为 T0101，刀尖半径 $R=2$ ，假想刀尖号 $T=3$ 。

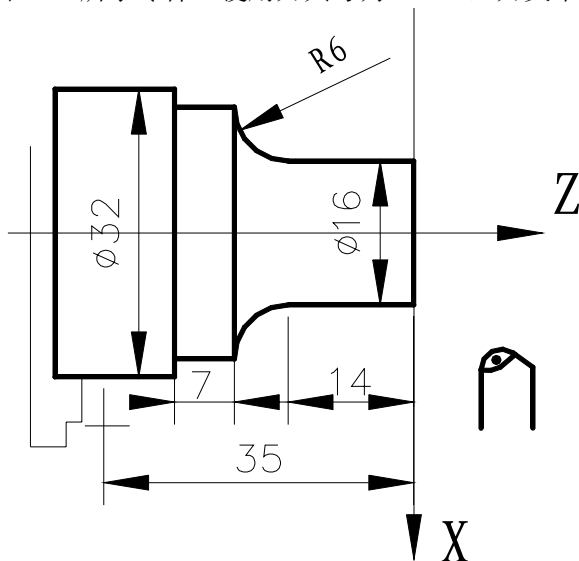


图 4-13

在偏置取消模式下进行对刀，对刀完成后，通常 Z 轴要偏移一个刀尖半径值，偏移的方向根据假想刀尖方向和对刀点有关，否则在起刀时会过切一个刀尖半径值。

在刀偏设置页面下，刀尖半径 R 与假想刀尖方向的设置：

表 4-2

序号	X	Z	R	T
001			2.000	3
002
...
007
008

程序：

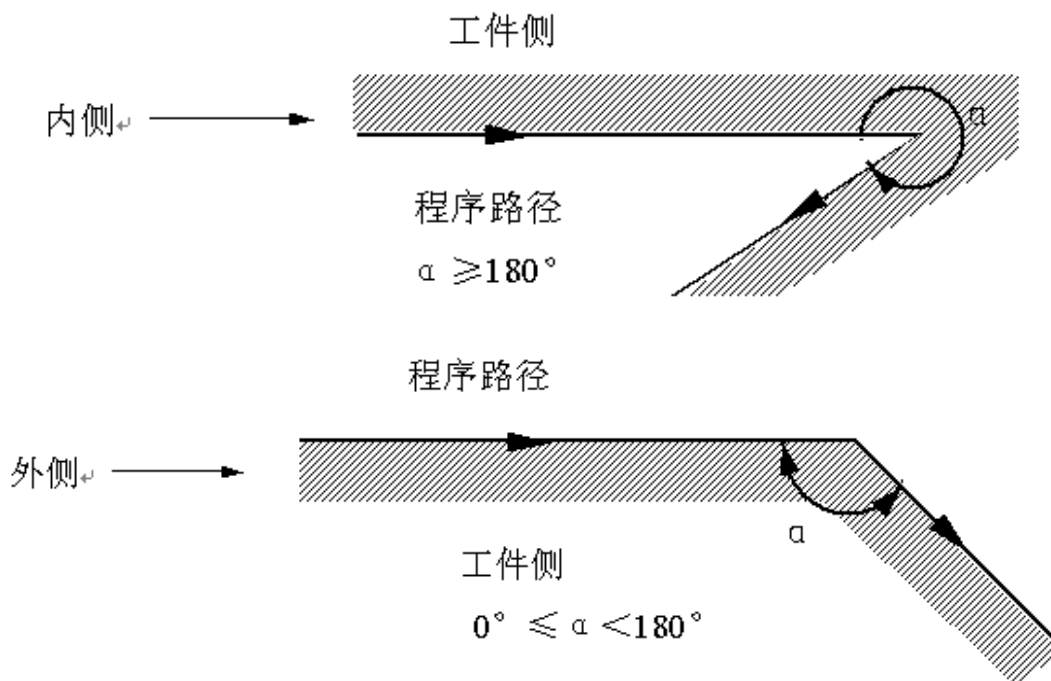
```

G00 X100 Z50 M3 T0101 S600;    (定位，开主轴、换刀与执行刀补)
G42 G00 X0 Z3;                (建立刀尖半径补偿)
G01 Z0 F300;                    (切削开始)
X16;
Z-14 F200;
G02 X28 W-6 R6;
G01 W-7;
X32;
Z-35;
G40 G00 X90 Z40;                (取消刀尖半径补偿)
G00 X100 Z50 T0100;
M30;
    
```

4.2 刀尖半径补偿偏移轨迹说明

4.2.1 内侧、外侧概念

在后面的说明中将用到两个术语‘内侧’‘外侧’。两个移动程序段交点的夹角大于或等于 180° 时称为‘内侧’；两个移动程序段交点的夹角在 $0^\circ \sim 180^\circ$ 之间时称为‘外侧’。



4.2.2 起刀时的刀具移动

实现刀尖半径补偿要经过 3 个步骤：刀补建立、刀补进行、刀补撤消。

从偏置取消方式到建立 G41 或 G42 代码的开始执行过程，其刀具的移动称为刀补建立（也称为起刀）。

注：在下面的图中标注的 S、L、C，如无特别说明均为以下意思：

S——单段停止点；L——直线；C——圆弧。

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

1) 直线—直线

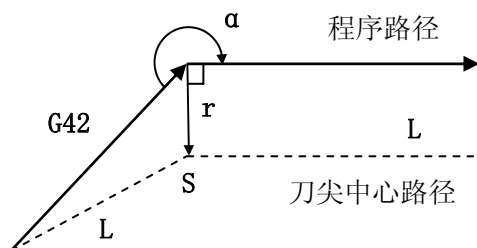


图 4-14a 直线—直线（内侧起刀）

2) 直线—圆

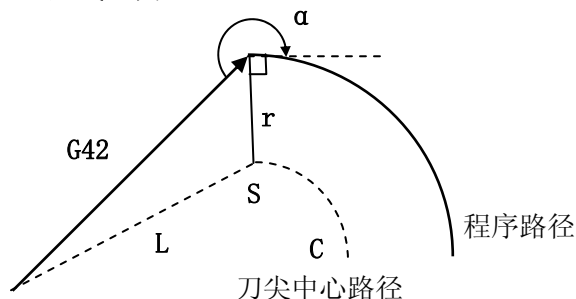


图 4-14b 直线—圆弧（内侧起刀）

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

1) 直线—直线

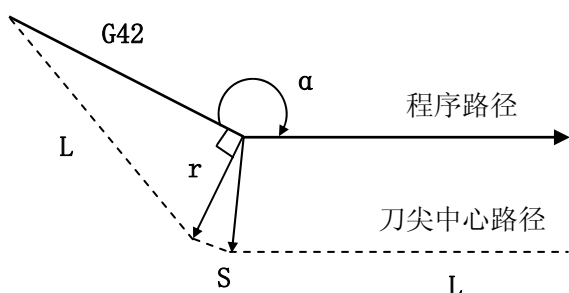


图 4-15a 直线—直线（外侧起刀）

2) 直线—圆弧

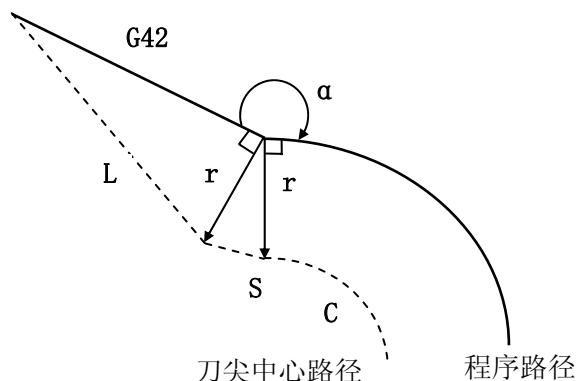


图 4-15b 直线—圆弧（外侧起刀）

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

1) 直线—直线

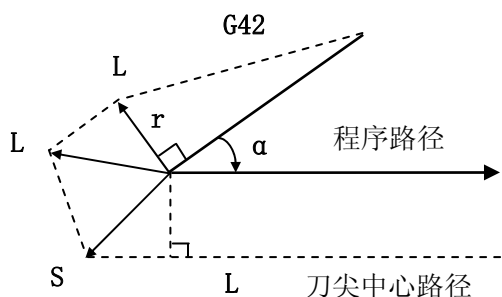


图 4-16a 直线—直线（外侧起刀）

2) 直线—圆弧

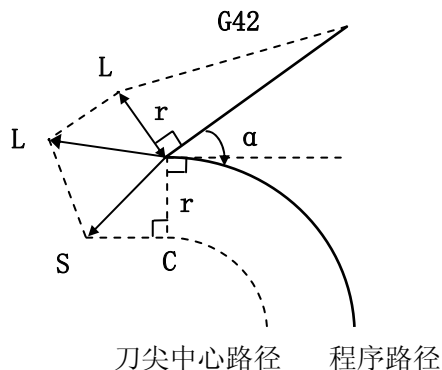


图 4-16b 直线—圆弧（外侧起刀）

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

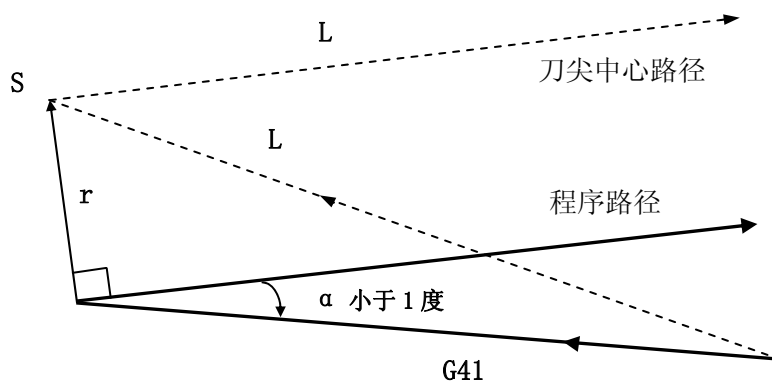


图 4-17 直线—直线（拐角小于 1 度、外侧起刀）

4.2.3 偏置方式中的刀具移动

在建立刀尖半径补偿后、取消刀尖半径补偿前称为偏置方式。

● 补偿模式中不变更补偿方向的偏移轨迹

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

1) 直线—直线

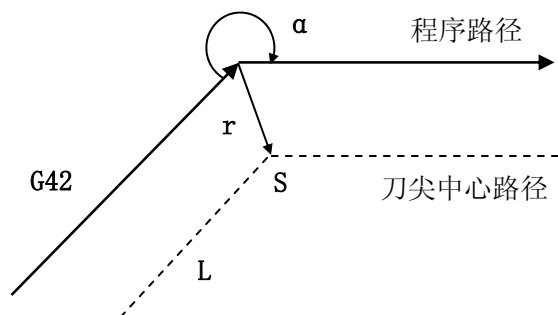


图 4-18a 直线—直线 (内侧移动)

2) 直线—圆弧

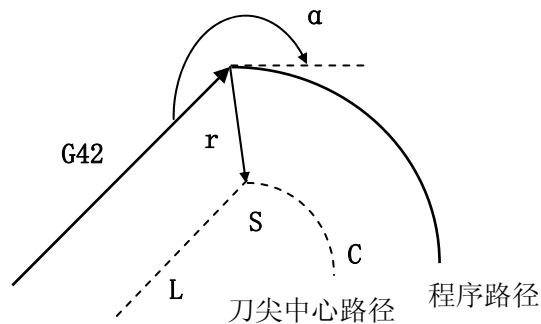


图 4-18b 直线—圆弧 (内侧移动)

3) 圆弧—直线

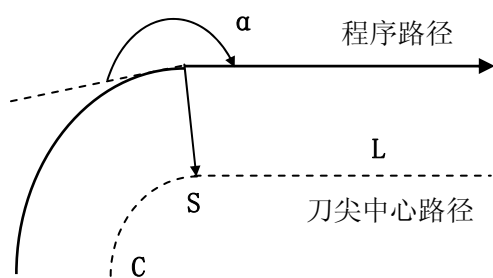


图 4-18c 圆弧—直线 (内侧移动)

4) 圆弧—圆弧

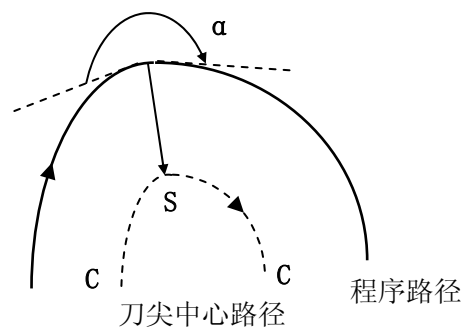


图 4-18d 圆弧—圆弧 (内侧移动)

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

1) 直线—直线

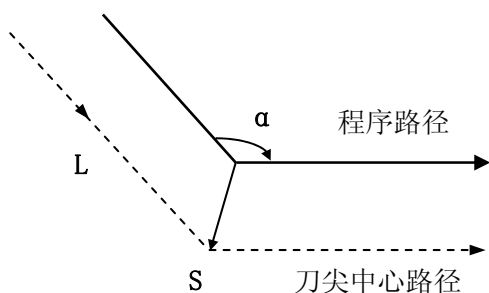


图 4-19a 直线—直线 (钝角、外侧移动)

2) 直线—圆弧

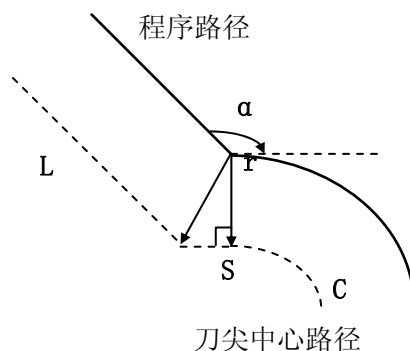


图 4-19b 直线—圆弧 (钝角、外侧移动)

3) 圆弧—直线

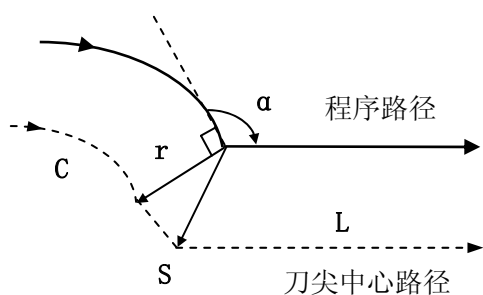


图 4-19c 圆弧—直线 (钝角、外侧移动)

4) 圆弧—圆弧

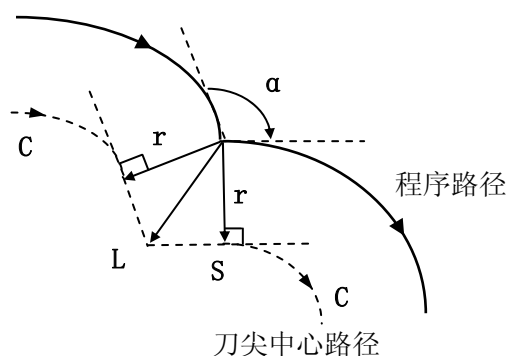


图 4-19d 圆弧—圆弧 (钝角、外侧移动)

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

1) 直线—直线

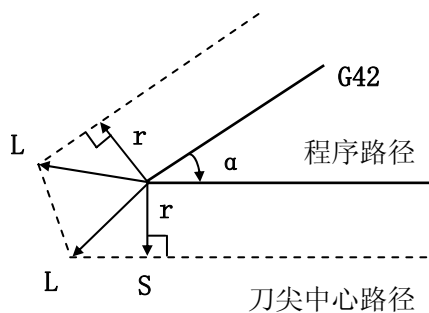


图 4-20a 直线—直线 (锐角、外侧移动)

2) 直线—圆弧

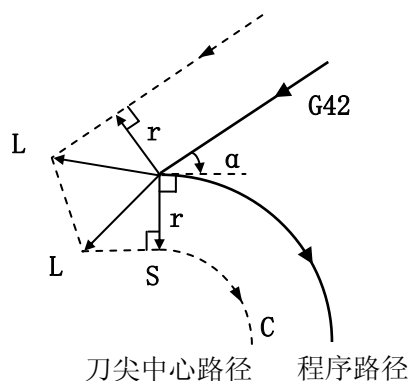


图 4-20b 直线—圆弧 (锐角、外侧移动)

3) 圆弧—直线

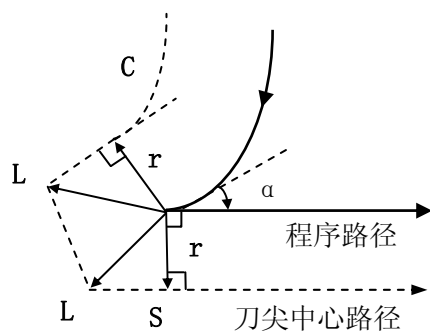


图 4-20c 圆弧—直线（锐角、外侧移动）

4) 圆弧—圆弧

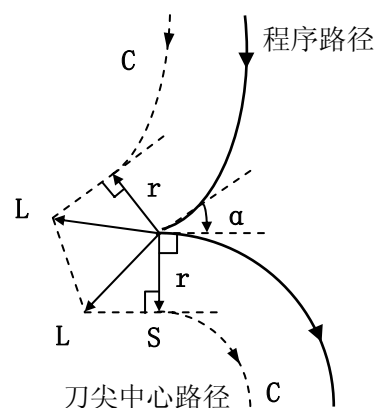


图 4-20d 圆弧—圆弧（锐角、外侧移动）

5) 小于 1 度内侧加工及补偿向量放大

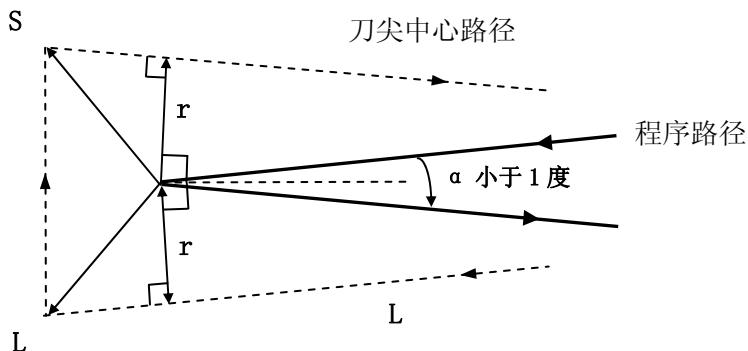
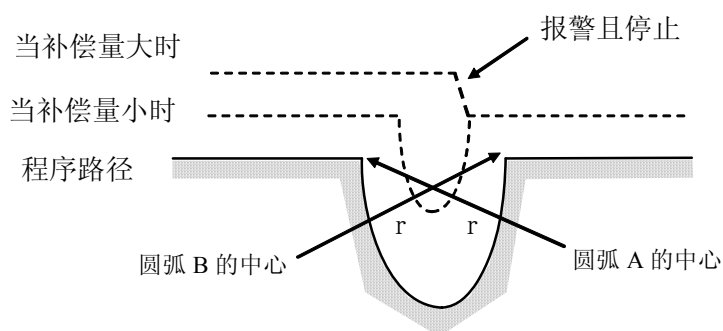


图 4-20e 直线—直线（拐角小于 1 度、内侧移动）

(d) 特殊情况

1) 没有交叉点时



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

图 4-21 特殊情况—偏置后的轨迹无交叉点

2) 圆弧中心与起点或终点一致

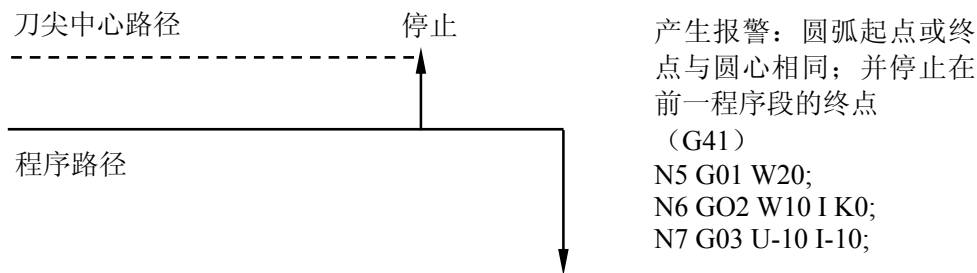


图 4-22 圆弧的圆心与起点或终点一致

● 补偿模式中变更补偿方向的偏移轨迹

刀尖半径补偿 G41 及 G42 代码决定补偿方向，补偿量的符号如下

表 4-3

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

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

1) 直线—直线

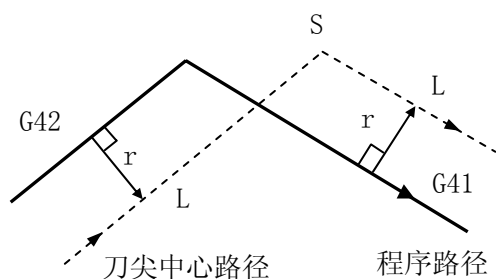


图 4-23 直线—直线（变更补偿方向）

2) 直线—圆弧

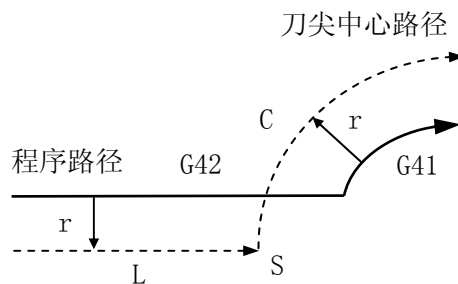


图 4-24 直线—圆弧（变更补偿方向）

3) 圆弧—直线

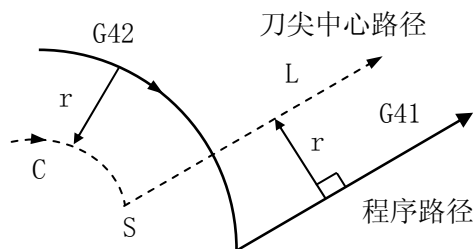


图 4-25 圆弧—直线（变更补偿方向）

4) 圆弧—圆弧

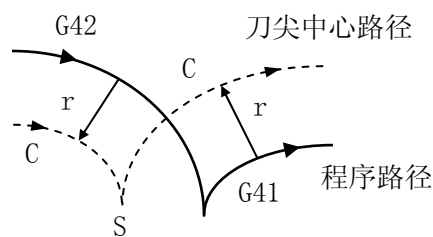


图 4-26 圆弧—圆弧（变更补偿方向）

5) 如果补偿正常执行, 但没有交点时

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

i) 直线—直线

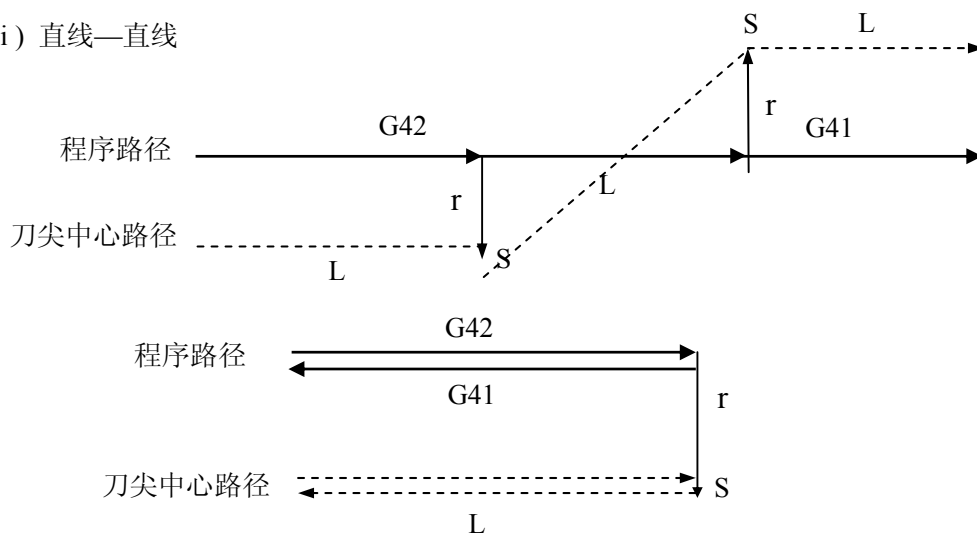


图 4-27a 直线—直线、无交点（变更补偿方向）

ii) 直线—圆弧

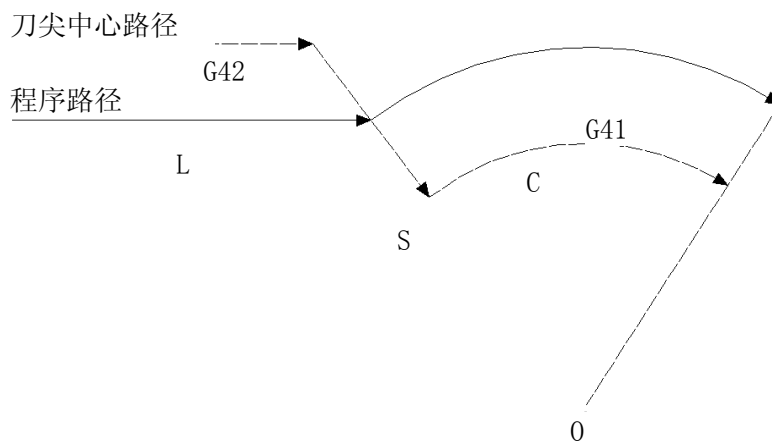


图 4-27b 直线—圆弧、无交点（变更补偿方向）

iii) 圆弧—圆弧

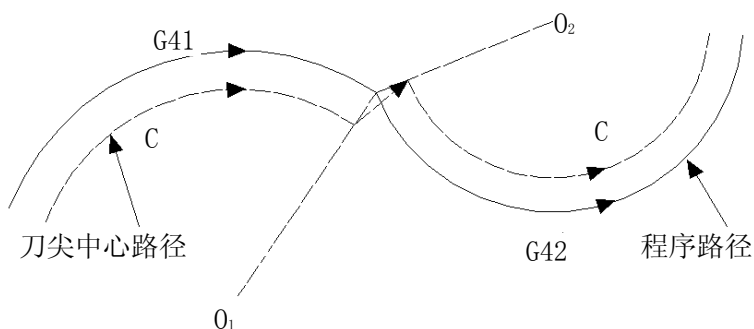


图 4-27c 圆弧—圆弧、无交点（变更补偿方向）

4.2.4 偏置取消方式中的刀具移动

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

- 1、在程序中使用了 G40 代码；
- 2、执行了 M30 代码。

在 C 刀补取消时，不可用圆弧代码（G02 及 G03）。如果指令圆弧会产生报警(N0.34)且运行停止。

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

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

1) 直线 → 直线

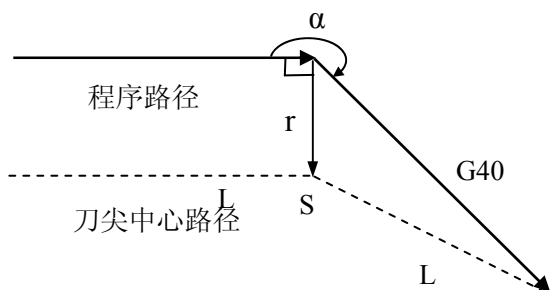


图 4-28a 直线—直线（内侧、取消偏置）

2) 圆弧 → 直线

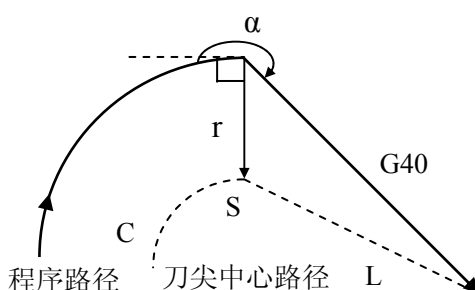


图 4-28b 圆弧—直线（内侧、取消偏置）

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

1) 直线 → 直线

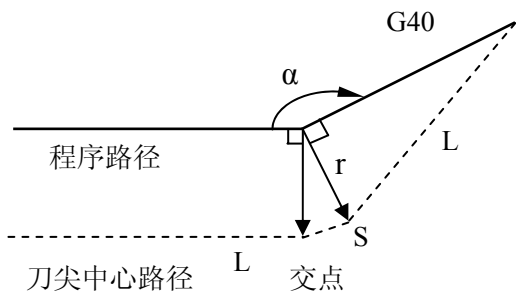


图 4-29a 圆弧—直线（钝角、外侧、取消偏置）

2) 圆弧 → 直线

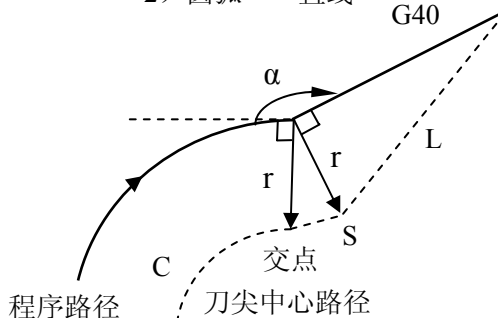


图 4-29b 圆弧—直线（钝角、外侧、取消偏置）

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

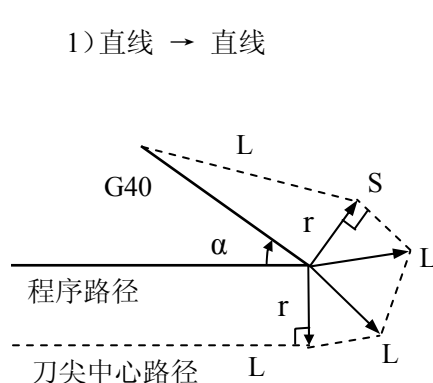


图 4-30a 直线—直线 (锐角、外侧、取消偏置)

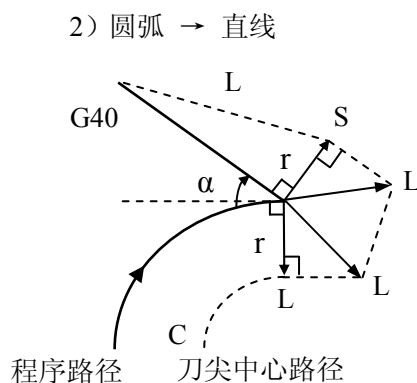


图 4-30b 直线—直线 (锐角、外侧、取消偏置)

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

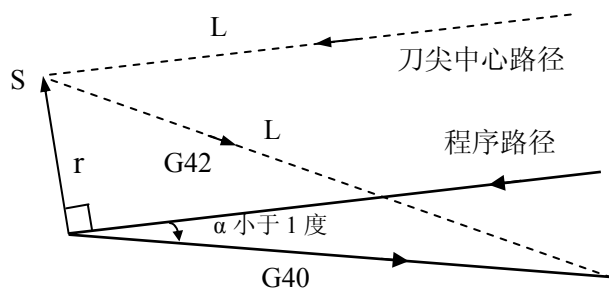


图 4-31 直线—直线 (夹角小于 1 度、外侧、取消偏置)

4.2.5 刀具干涉检查

刀具过渡切削称为“干涉”，干涉能预先检查刀具过渡切削，即使过渡切削未发生也会进行干涉检查。但并不是所有的刀具干涉都能检查出来。

(1) 干涉的基本条件

- 1) 刀具路径方向与程序路径方向不同。(路径间的夹角在 90° 度与 270° 度之间)。
- 2) 圆弧加工时，除以上条件外，刀具中心路径的起点和终点间的夹角与程序路径起点和终点间的夹角有很大的差异 (180° 度以上)。

示例：直线加工

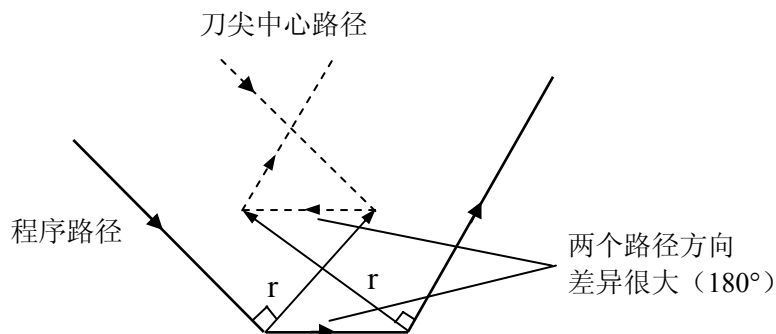


图 4-32a 加工干涉 (1)

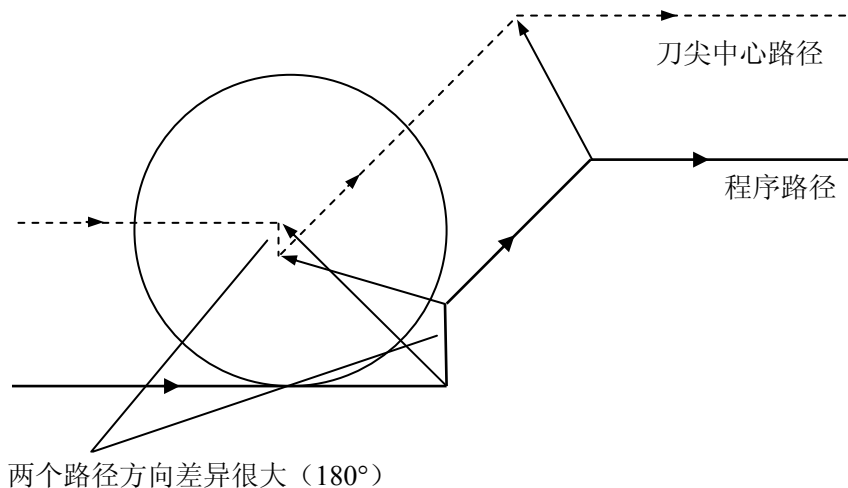


图 4-32b 加工干涉 (2)

(2) 实际上没有干涉，也作为干涉处理。

1) 凹槽深度小于补偿量

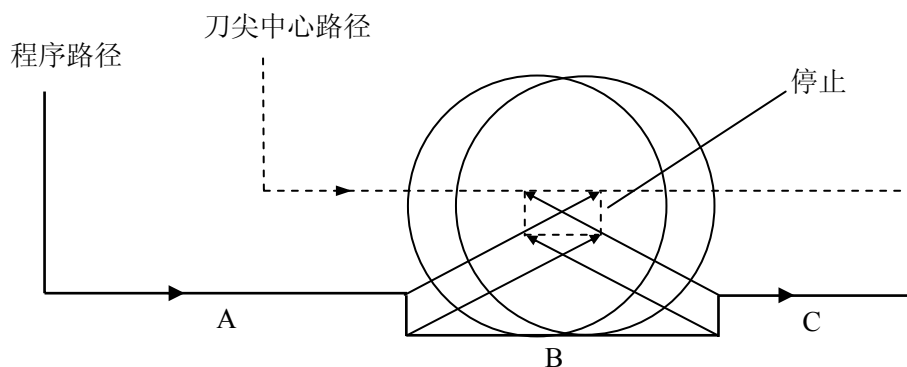


图 4-33 作干涉处理特殊情况 (1)

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

2) 凹沟深度小于补偿量

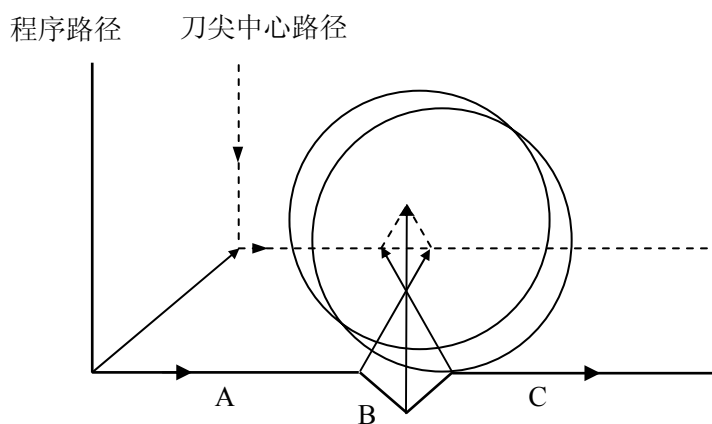


图 4-34 作干涉处理的几种特殊情况 (2)

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

4.2.6 暂时取消补偿向量的代码

在补偿模式中,如果指定了 G50、G71~G76 代码时,补偿向量会暂时取消,执行完该代码后,补偿向量会自动恢复。此时的补偿暂时取消不同于补偿取消模式,刀具直接从交点移动到补偿向量取消的指令点。在补偿模式恢复时,刀具又直接移动到交点。

- 坐标系设定 G50 代码

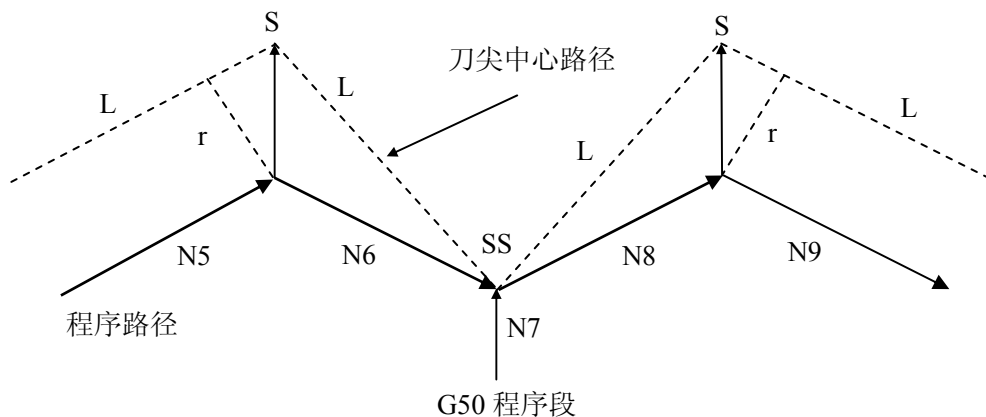


图 4-35 G50 暂时取消补偿向量

注: SS 表示在单程序段方式下刀具停止两次的点。

- G28 自动返回参考点

在补偿模式中,如果指令 G28,补偿将在中间点取消,在参考点返回后补偿模式自动恢复。

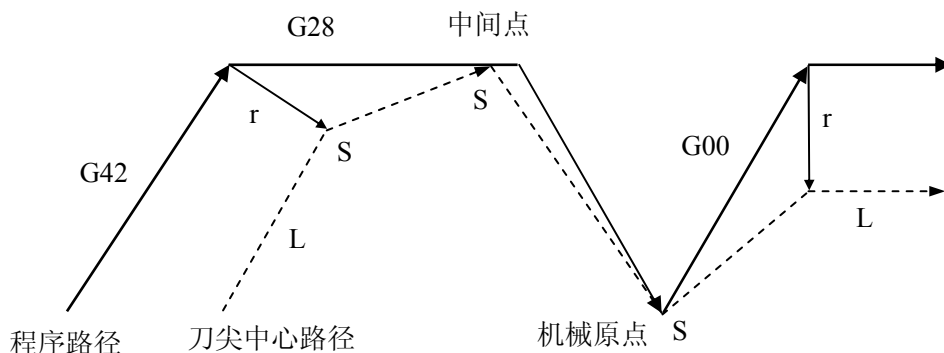


图 4-36 G28 暂时取消补偿向量

- G71~G75 复合循环; G76、G92 螺纹切削。

当执行 G71~G76 固定循环代码; G92 螺纹切削代码时,在循环过程中,不执行刀尖半径补偿,暂时取消刀尖半径补偿,在后面程序段中有 G00、G01 代码, CNC 会将补偿模式自动恢复。

- G32、G33、G34 等螺纹切削

不能在有刀尖半径补偿模式下运行,若运行将报警 131 号“.....指令不能用于 C 刀补中”。

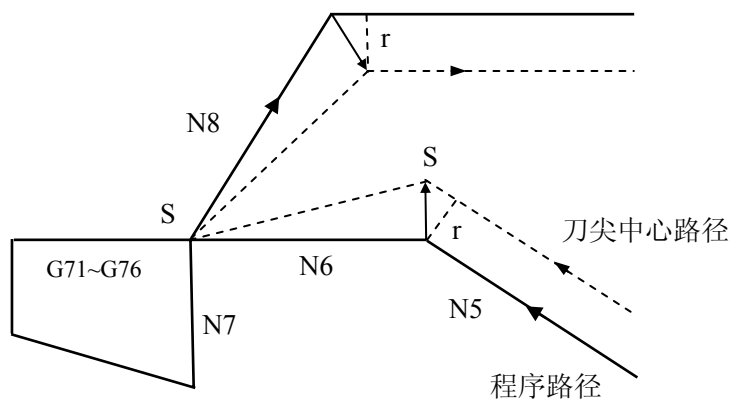


图 4-37 G71~G76 暂时取消补偿向量

● G90、G94 代码

G90 或 G94 代码执行刀尖半径补偿的补偿方式：

- 定位到循环起点时将撤消原先的刀尖半径补偿；
- 切削开始前建立之前的 C 补偿，下图轨迹①将建立原先的半径补偿模式；
- 下图轨迹②、③为带半径补偿切削；
- 下图轨迹④将撤消半径补偿，回到循环起点；后面程序段中有 G00、G01 代码，CNC 又会将补偿模式自动恢复；

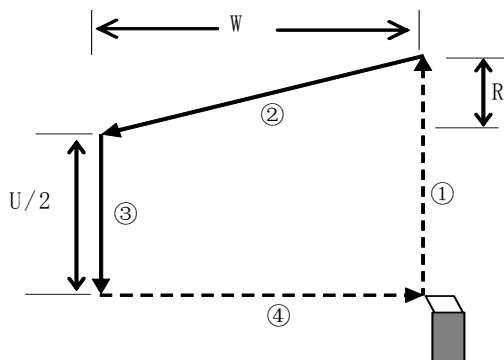


图 4-38 G90 刀尖半径补偿的偏置方向

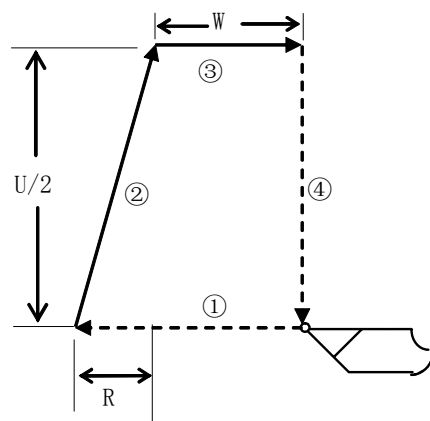


图 4-39 G94 刀尖半径补偿的偏置方向

4.2.7 特殊情况

● 当内侧转角加工小于刀尖半径时

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

● 当加工一个小于刀尖直径的凹型时

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

- 当加工一个小于刀尖半径的台阶时

当程序包含一个小于刀尖半径的台阶而且这个台阶又是一个圆弧时，刀具中心路径可能会形成一个与程序路径相反的运动方向。此时，将自动忽略第一个向量而直接直线移动到第二个向量的终点。单程序段时，程序会在此点停止，如果不在单程序段方式，循环操作会继续。如果台阶是直线，补偿会正确执行而不产生报警。（但是，未切削部分仍然会保留）

- G 代码中含子程序时

在调用子程序前（即执行 M98 前），CNC 必须在补偿取消模式。进入子程序后，可以起动偏置，但在返回主程序前（即执行 M99 前）必须为补偿取消模式。否则会出现报警。

- 变更补偿量时

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

(b) 补偿量的正负及刀尖中心路径

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

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

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

- 编程圆弧的终点不在圆弧上

当程序中的圆弧终点不在圆弧上时，刀具运动停止并显示“圆弧终点不在圆弧上”的报警信息。

第二篇

操作说明

第一章 操作方式和显示界面

1.1 面板划分

GSK 980TDb, GSK 980TDb-V 采用集成式操作面板, 面板划分如下

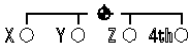








980TDb 面板划分



980TDb-V 面板划分

1.1.1 状态指示









	轴回零结束指示灯		快速指示灯
	单段运行指示灯		程序段选跳指示灯
	机床锁指示灯		辅助功能锁指示灯
	空运行指示灯		

1.1.2 编辑键盘

按键	名称	功能说明
	复位键	CNC复位，进给、输出停止等
<div><div>O</div><div>N</div><div>G</div><div>X</div><div>Z</div><div>U</div><div>W</div><div>S_J</div><div>T₌</div></div>	地址键	地址输入
<div><div>H_Y</div><div>F_E</div><div>R_V</div><div>L_O</div><div>I_A</div><div>J_B</div><div>K_C</div></div>		双地址键，反复按键，在两者间切换
	符号键	双地址键，反复按键，在两者间切换
<div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>0</div></div>	数字键	数字输入
	小数点	小数点输入
	输入键	参数、补偿量等数据输入的确定
	输出键	启动通信输出
	转换键	信息、显示的切换

按键	名称	功能说明
  	编辑键	编辑时程序、字段等的插入、修改、删除（  为复合键，可在插入、修改、宏编辑间切换）
	EOB键	程序段结束符的输入
   	光标移动键	控制光标移动
 	翻页键	同一显示界面下页面的切换

1.1.3 显示菜单

菜单键	备 注
	进入位置界面。位置界面有相对坐标、绝对坐标、综合坐标、坐标&程序等四个页面
	进入程序界面。程序界面有程序内容、程序目录、程序状态、文件目录四个页面
	进入刀补界面、宏变量界面、刀具寿命管理（参数设置该功能），反复按键可在三界界面间转换。刀补界面可显示刀具偏置磨损；宏变量界面可显示CNC宏变量；刀具寿命管理可显示当前刀具寿命的使用情况并设置刀具的组号
	进入报警界面、报警日志，反复按键可在两界面间转换。报警界面有CNC报警、PLC报警两个页面；报警日志可显示产生报警和消除报警的历史记录
	进入设置界面、图形界面（980TDb特有），反复按键可在两界面间转换。设置界面有开关设置、参数操作、权限设置、梯形图设置（2级权限）、时间日期显示（参数设置）；图形界面可显示进给轴的移动轨迹
	进入状态参数、数据参数、螺补参数界面、U盘高级功能界面（识别U盘后）。反复按键可在各界面间转换
	进入CNC诊断界面、PLC状态、PLC数据、机床软面板、版本信息界面。反复按键可在各界面间转换。CNC诊断界面、PLC状态、PLC数据显示CNC内部信号状态、PLC各地址、数据的状态信息；机床软面板可进行机床软键盘操作；版本信息界面显示CNC软件、硬件及PLC的版本号
	进入图形界面（GSK 980TDb-V特有），可显示进给轴的移动轨迹

1.1.4 机床面板

GSK 980TDb机床面板中按键的功能是由PLC程序（梯形图）定义，各按键具体功能意义请参阅机床厂家的说明书。

GSK 980TDb 系列标准 PLC 程序定义的机床面板各按键功能见下表：

按 键	名 称	功能说明	功能有效时操作方式
	进给保持键	程序、MDI代码运行暂停	自动方式、录入方式
	循环启动键	程序、MDI代码运行启动	自动方式、录入方式
 WWW% 进给倍率 	进给倍率键	进给速度的调整	自动方式、录入方式、编辑方式、 机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	进给倍率 100%按钮 (980TDb-V)	进给速度的调整	自动方式、录入方式、编辑方式、 机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
   	快速倍率键	快速移动速度的调整	自动方式、录入方式机床回零、 手动方式、程序回零
 =P% 主轴倍率 	主轴倍率键	主轴速度调整（主轴转速 模拟量控制方式有效）	自动方式、录入方式、编辑方式、 机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	手动换刀键	手动换刀	机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	点动开关键	主轴点动状态开/关	机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	C/S轴切换 (980TDb)	切换主轴速度/位置控制	机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	C/S轴切换 (980TDb-V)	切换主轴速度/位置控制	机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	润滑开关键	机床润滑开/关	自动方式、录入方式、编辑方式、 机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	冷却液开关键	冷却液开/关	自动方式、录入方式、编辑方式、 机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	卡盘控制键 (980TDb-V)	卡盘夹紧/松开	自动方式、录入方式、编辑方式、 机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	尾座控制键 (980TDb-V)	尾座进/退	自动方式、录入方式、编辑方式、 机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零
	液压控制键 (980TDb-V)	液压输出开/关	自动方式、录入方式、编辑方式、 机床回零、手脉方式、单步方式、 手动方式、程序回零

按 键	名称	功能说明	功能有效时操作方式
  	主轴控制键	顺时针转 主轴停止 逆时针转	机床回零、手脉方式、单步方式、手动方式、程序回零
	快速开关	快速速度/进给速度切换	自动方式、录入方式、手动方式
	X轴进给键	手动、单步操作方式各轴正向/负向移动	机床回零、单步方式、手动方式、程序回零
	Z轴进给键		
	Y轴进给键		
	4 th 轴进给键		
	Cs轴进给键 (980TDb-V)		
	手脉控制轴选择键	手脉操作方式各轴选择	手脉方式
	手脉/单步增量选择与快速倍率选择键	手脉每格移动 1/10/100/1000 *最小当量 单步每步移动 1/10/100/1000 *最小当量 快速倍率F0、25%、F50%、F100%	自动方式、录入方式、机床回零、手脉方式、单步方式、手动方式、程序回零
	选择停	选择停有效时，执行M01暂停	自动方式、录入方式
	单段开关	程序单段运行/连续运行状态切换，单段有效时单段运行指示灯亮	自动方式、录入方式
	程序段选跳开关	程序段首标有“/”号的程序段是否跳过状态切换，程序段选跳开关打开时，跳段指示灯亮	自动方式、录入方式
	机床锁住开关	机床锁住时机床锁住指示灯亮，进给轴输出无效	自动方式、录入方式、编辑方式、机床回零、手脉方式、单步方式、手动方式、程序回零
	辅助功能锁住开关	辅助功能锁住时辅助功能锁住指示灯亮，M、S、T功能输出无效	自动方式、录入方式

按 键	名 称	功能说明	功能有效时操作方式
	空运行开关	空运行有效时空运行指示灯点亮，加工程序/MDI代码段空运行	自动方式、录入方式
	编辑方式选择键	进入编辑操作方式	自动方式、录入方式、机床回零、手脉方式、单步方式、手动方式、程序回零
	自动方式选择键	进入自动操作方式	录入方式、编辑方式、机床回零、手脉方式、单步方式、手动方式、程序回零
	录入方式选择键	进入录入 (MDI) 操作方式	自动方式、编辑方式、机床回零、手脉方式、单步方式、手动方式、程序回零
	机床回零方式选择键	进入机床回零操作方式	自动方式、录入方式、编辑方式、手脉方式、单步方式、手动方式、程序回零
	单步/手脉方式选择键	进入单步或手脉操作方式（两种操作方式由参数选择其一）	自动方式、录入方式、编辑方式、机床回零、手动方式、程序回零
	手动方式选择键	进入手动操作方式	自动方式、录入方式、编辑方式、机床回零、手脉方式、单步方式、程序回零
	程序回零方式选择键	进入程序回零操作方式	自动方式、录入方式、编辑方式、机床回零、手脉方式、单步方式、手动方式

1.2 操作方式概述

GSK 980TDb 有编辑、自动、录入、机床回零、单步/手脉、手动、程序回零等七种操作方式。

- **编辑操作方式**
在编辑操作方式下，可以进行加工程序的建立、删除和修改等操作。
- **自动操作方式**
在自动操作方式下，自动运行程序。
- **录入操作方式**
在录入操作方式下，可进行参数的输入以及代码段的输入和执行。
- **机床回零操作方式**
在机床回零操作方式下，可分别执行进给轴回机床零点操作。
- **手脉/单步操作方式**
在单步/手脉进给方式中，CNC 按选定的增量进行移动。
- **手动操作方式**
在手动操作方式下，可进行手动进给、手动快速、进给倍率调整、快速倍率调整及主轴启停、冷却液开关、润滑油开关、主轴点动、手动换刀等操作。
- **程序回零操作方式**
在程序回零操作方式下，可分别执行进给轴回程序零点操作。


1.3 显示界面

GSK 980TDb 有位置界面、程序界面等 9 个界面，每个界面下有多个显示页面。各界面（页面）与操作方式独立。显示菜单、显示界面及页面层次结构见下图：

菜单键	显示界面	显示页面
<div>位置 POS</div>	位置界面	
<div>程序 PRG</div>	程序界面	
<div>刀补 OFT</div>	刀补界面	
	宏变量界面	
<div>报警 ALM</div>	报警界面	CNC/PLC报警
	报警日志界面	报警日志
<div>设置 SET</div>	设置界面	
	图形界面	图形显示

菜单键	显示界面	显示页面
参数 PAR	状态参数	
	数据参数	
	螺补参数	
诊断 DGN	CNC 诊断	
	PLC 状态	
	PLC 数据	
	机床软面板	机床软面板
	版本信息	版本信息
图形 GRA	图形显示界面	图形显示 (GSK 980TDb-V 特有)

1.3.1 位置界面

按  键进入位置界面，位置界面有绝对坐标、相对坐标、综合坐标及坐标&程序四个页面，可

通过  键或  键查看。

1) 绝对坐标显示页面

显示的 X、Z 坐标值为刀具在当前工件坐标系中的绝对位置，CNC 上电时 X、Z 坐标保持，工件坐标系由 G50 指定。

绝对坐标	00000 N0000	G00 G97 G98 G18 G21 G40 M30 S00 F0010
00000 N0000		编程速度: 0.0000 实际速度: 0.0000 进给倍率: 150% 快速倍率: 100% 主轴倍率: ---- 加工件数: 0 切削时间: 0:00:00
X 0.0000		
Z 0.0000		
自动 连续	S0000 T0000	

注：在编辑、自动、录入、显示“编程速度”；在机床回零、程序回零、手动方式下显示“手动速度”。在手脉方式下显示“手脉增量”；在单步方式下显示“单步增量”。

实际速度：实际加工中，进给倍率运算后的实际加工速度

进给倍率：由进给倍率开关选择的倍率

G功能码：01组G代码和03组G代码的模式值

加工件数：当程序执行完M30(或主程序中的M99)时，加工件数加1

切削时间：当自动运转启动后开始计时，时间单位依次为小时、分、秒

快速倍率：显示当前的快速倍率；

主轴倍率：当参数NO.001的Bit4位设定为1时，显示主轴倍率；

S0000：主轴编码器反馈的主轴转速，必须安装主轴编码器才能显示主轴的实际转速

T0100：当前的刀具号及刀具偏置号

加工件数和切削时间掉电记忆，清零方法如下：

加工件数清零：先按住  键，再按  键。

切削时间清零：先按住  键，再按  键。

2) 相对坐标显示页面

显示的 U、W 坐标值为当前位置相对于相对参考点的坐标，CNC 上电时 U、W 坐标保持。U、W 坐标可随时清零。U、W 坐标清零后，当前点为相对参考点。当 CNC 参数 No.005 的 Bit1=1，用 G50 设置绝对坐标时，U、W 与设置的绝对坐标值相同。

U、W 坐标清零的方法：

在相对坐标显示页面下按住  键直至页面中 U 闪烁，按  键，U 坐标值清零；

在相对坐标显示页面下按住  键直至页面中 W 闪烁，按  键，W 坐标值清零。

注：如果 Y、4th、5th 有效，其清零方法同上。

相对坐标		00001 N0000
00001 N0000		G00 G97 G98 G18 G21 G40 M00 S00 F0010
U	0.0000	编程速度: 0.0000
W	0.0000	实际速度: 0.0000
V	0.0000	进给倍率: 150%
A	0.0000	快速倍率: 100%
H	0.0000	主轴倍率: ----
录入		加工件数: 0 切削时间: 0:00:00
		S0000 T0000

3) 综合坐标显示页面

在综合位置页面中，同时显示相对坐标、绝对坐标、机床坐标、余移动量（余移动量只在自动及录入方式下显示）。

机床坐标的显示值为当前位置在机床坐标系中的坐标值，机床坐标系是通过回机床零点建立的。余移动量为程序段或 MDI 代码的目标位置与当前位置的差值。


显示页面如下：

综合坐标		00000 N0000
(相对坐标)	(绝对坐标)	G00 G97 G98 G18 G21 G40 M30 S00 F0010
U 0.0000	X 0.0000	编程速度: 0.0000
W 0.0000	Z 0.0000	实际速度: 0.0000
(机床坐标)	(余移动量)	进给倍率: 150%
X 0.0000	X 0.0000	快速倍率: 100%
Z 0.0000	Z 0.0000	主轴倍率: ----
自动 连续		加工件数: 0 切削时间: 0:00:00
		S0000 T0000

4) 坐标&程序显示页面



在坐标&程序显示页面中，同时显示当前位置的绝对坐标、相对坐标（若状态参数No.180的Bit0位设置为1，则显示当前位置的绝对坐标、余移动量）及当前程序的6个程序段，在程序运行中，显示的程序段动态刷新，光标位于当前运行的程序段。

坐标&程序		00001 N0000
(相对坐标)	(绝对坐标)	G00 G97 G98 G18 G21 G40 M30 S00 F0010
U 0.0000	X 0.0000	编程速度: 0.0000
W 0.0000	Z 0.0000	实际速度: 0.0000
00001 (DA98/DA98A/步进):		进给倍率: 150%
G98 G50 X250. Z450. ;		快速倍率: 100%
T0101;		主轴倍率: ----
G00 X100. Z200. ;		加工件数: 0
G90 U-10. W-50. R-1.5 F500. ;		切削时间: 0:00:00
G90 U50. W10. R3. F350. ;		
自动 连续		S0000 T0000



注：在位置界面按下  键，边栏右下角可在切削时间和系统时间之间切换。如图所示：

综合坐标		00001 N0000	
(相对坐标)	(绝对坐标)	G00 G97 G98 G18 G21 G40 M30 S00 F0010	
U 0.0000	X 0.0000	编程速度: 0.0000	
W 0.0000	Z 0.0000	实际速度: 0.0000	
(机床坐标)	(余移动量)	进给倍率: 150%	
X 0.0000	X 0.0000	快速倍率: 100%	
Z 0.0000	Z 0.0000	主轴倍率: ----	
		加工件数: 0	
		系统时间: 09:37:16	
自动 连续		S0000 T0000	

1.3.2 程序界面

按  键进入程序界面，程序界面有程序内容、程序状态、程序目录、文件目录四个页面，通过反复按  键在各页面中切换。

1) 程序内容页面

在程序内容页面中，显示包括当前程序段在内的程序内容。在编辑操作方式下按  键、 键向前、向后查看程序内容。


程序内容	行:2	列:1	插入	00001 N0000	
00001 (DA98/DA98A/步进);				G00 G97 G98	
G98 G50 X250. Z450. ;				G18 G21 G40	
T0101;				M30 S00 F0010	
G00 X100. Z200.;				编程速度: 0.0000	
G90 U-10. W-50. R-1.5 F500.;				实际速度: 0.0000	
G90 U50. W10. R3. F350.;				进给倍率: 150%	
G00 X120. ;				快速倍率: 100%	
T0202;				主轴倍率: ----	
M03 S01 ;				加工件数: 0	
G92 X00. W-65. R-5.1 F0.5;				切削时间: 0:00:00	
自动 连续				S0000 T0000	

2) 程序状态页面

在程序内容页面时，按  键将进入程序状态页面

程序状态		00001 N0000	
(绝对坐标)	(余移动量)	G00 G97 G98 G18 G21 G40 M30 S00 F0010	
X 0.0000	X 0.0000	编程速度: 0.0000	
Z 0.0000	Z 0.0000	实际速度: 0.0000	
		进给倍率: 150%	
		快速倍率: 100%	
		主轴倍率: ----	
		加工件数: 0	
		切削时间: 0:00:00	
输入程序段:		S0000 T0000	
自动 连续			

3) 程序目录页面


在程序状态页面时，按  键将进入程序目录页面。在该界面下，列出了所有的加工程序，为方便用户查找想要选取的程序，系统在页面下方显示了当前程序的前 3 行程序段

程序目录页面显示的内容：

- (a) 程序个数：显示CNC最多可存储的零件程序个数
- (b) 已存个数：显示CNC中已存入的程序数（包括子程序）
- (c) 存储容量：显示CNC存储零件程序的最大容量（KB）
- (d) 已用容量：显示CNC已存入的零件程序占用的存储容量
- (e) 程序大小：显示CNC当前光标所在程序所占存储空间的大小
- (f) 程序目录：按零件程序名的大小依次显示存入零件程序的程序号

程序目录		00001 N0000
程序个数：最多384	已存个数：26	G00 G97 G98
存储容量：40 MB	已用容量：191 KB	G18 G21 G40
程序目录：	程序大小：1121 B	M30 S00 F0010
00000 00001 00004 00005 00006 00008		编程速度：0.0000
00009 00010 00011 00012 00018 00079		实际速度：0.0000
00080 00098 00099 00556 00800 00979		进给倍率：150%
00001 (DA98/DA98A/步进)；		快速倍率：100%
G98 G50 X250. Z450. ；		主轴倍率：----
T0101；		加工件数：0
G00 X100. Z200. ；		切削时间：0:00:00
自动 连续		S0000 T0000

4) 文件目录页面

在程序目录页面时，按  键将进入文件目录页面。页面显示如下：


文件目录		00053 N0000
C:/		
00001.CNC		
00002.CNC		
00003.CNC		
00004.CNC		
00005.CNC		
00008.CNC		
00010.CNC		
00015.CNC		
00017.CNC		
输入：	文件信息：111B 2010-01-20 10:17:22	
提示：[CHG]：识别U盘		
编辑		S0000 T0000

如果有插上 U 盘，在编辑或录入方式下，按  键，将显示 U 盘内的文件内容（零件程序文件与文件夹），显示页面如下：


文件目录		C:/00053.CNC N0000
C:/	U:/	
00001.CNC	00001.cnc	
00002.CNC	00002.CNC	
00003.CNC	00003.CNC	
00004.CNC	00101.CNC	
00005.CNC	00202.CNC	
00008.CNC	工具	
00010.CNC	资料	
00015.CNC	gsk980tdb_backup	
00017.CNC	Autorun.inf	
输入：	文件信息：111B 2010-01-20 10:17:22	
提示：[CHG]：C/U盘切换 [OUT]：复制到U盘		
编辑		S0000 T0000


1.3.3 刀具偏置与磨损、宏变量界面、刀具寿命管理

 键为一复合键，从其它显示页面按一次  键进入刀补界面，再按  键进入宏变量界面。



当状态参数№002的Bit0位为1时，再按  键进入刀具寿命管理界面

1) 刀具偏置&磨损界面

刀具偏置&磨损界面共有7个页面，共有33个偏置、磨损号(No.000~No.032)供用户使用，通过 

键、 键显示各页面，显示页面如下：

刀具偏置磨损					00001 N0000
序号	X	Z	R	T	相对坐标
00	0.0000	0.0000	0.0000	0	
	-----	-----	-----		
01	0.0000	0.0000	0.0000	0	U 0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		
02	0.0000	0.0000	0.0000	0	W 0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		
03	0.0000	0.0000	0.0000	0	绝对坐标
	0.0000	0.0000	0.0000		
04	0.0000	0.0000	0.0000	0	X 0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		
					Z 0.0000
01偏置					
自动 连续					S0000 T0000

当CNC有效轴数大于2轴时，在刀具偏置磨损界面按  或  键可显示其它三个轴的刀具偏置磨损显示页面，显示页面如下：

刀具偏置磨损					00008 N0000
序号	Y	A	C		相对坐标
00	0.0000	0.0000	0.0000		
	-----	-----	-----		
01	0.0000	0.0000	0.0000		U 0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		W 0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		V 0.0000
02	0.0000	0.0000	0.0000		A 0.0000°
	0.0000	0.0000	0.0000		H 0.00°
					绝对坐标
03	0.0000	0.0000	0.0000		X 0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		Z 0.0000
04	0.0000	0.0000	0.0000		Y 0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		A 0.0000°
					C 0.00°
01偏置					
录入					S0000 T0000

注：Y 轴，4th 轴，5th 轴的轴名可由参数№225、№226、№227 定义。

2) 宏变量界面

宏变量界面有25个页面，可通过  键、 键显示各页面，宏变量页面共显示600个(No.100~No.199及No.500~No.999)宏变量，宏变量值可通过宏代码指定或键盘直接设置。

宏变量						00001 N0000
序号	数据	序号	数据	序号	数据	
100		110		120		
101		111		121		
102		112		122		
103		113		123		
104		114		124		
105		115		125		
106		116		126		
107		117		127		
108		118		128		
109		119		129		
序号 100						
自动 连续						S0000 T0000

3) 刀具寿命管理

刀具寿命管理界面由两个页面组成（按翻页键翻页）

刀具寿命管理页面:

第一页显示当前所用刀具的寿命管理数据和已定义刀具组的清单。

刀具寿命管理						00799 N0000
当前刀具状况:						
刀具号	组号	寿命	已用	寿命单位	状态	
T0101	1	9999	2	次数	使用	
已定义组号:						
01	02	03	04	05		
自动 连续						S0000 T0001

刀具寿命管理页面:

第二页用于设定和显示某刀具组的寿命管理数据,按序号1~8显示。




刀具寿命管理						00799 N0000
刀具组号P: 01						
序号	刀具刀补	寿命	已用	寿命单位	状态	
01	0101	9999	2	次数	使用	
02	0103	9999	0	分钟	未用	
组号						
录入						S0000 T0001

1.3.4 报警界面

1) 报警:

按  键进入报警界面,通过  键、 键查看全部报警显示,页面显示如下:

报警			00799 N0000
CNC报警: 3个, PLC报警: 1个, PLC警告: 无.			
报警号	报警类型	报警说明	
000	CNC急停报警:	急停报警,ESP输入开路	
432	CNC运控报警:	Z轴驱动器未准备就绪	
431	CNC运控报警:	X轴驱动器未准备就绪	
1033	PLC报警	信息位地址: 00004.1 当前不是模拟主轴,无法执行点动功能	
手动 报警			S0000 T0001

注:报警的清除:当报警已取消时,按  键可清除报警内容。(301号报警必须同时按  键和  键才能清除)。

2) 报警日志:

再按  键进入报警日志界面。通过  键、 键可查看共200条的报警日志信息


排列顺序:最新的报警日志信息排在第一页的最前面,依次顺推。当报警日志每超过200条时,最后一条历史日志信息被清除。

报警日志		页数 1	00799 N0000
2010/01/07 10:45:21	432# 0 00799.CNC	N0000	
Z轴驱动器未准备就绪			
2010/01/07 10:45:21	431# 0 00799.CNC	N0000	
X轴驱动器未准备就绪			
2010/01/07 10:45:18	0# 0 00799.CNC	N0000	
急停报警,ESP输入开路			
2010/01/07 10:32:58	1033# 1 PLC.LDX	A0004.1	
当前不是模拟主轴,无法执行点动功能			
2010/01/07 10:32:45	0# 1 00799.CNC	N0000	
急停报警,ESP输入开路			
录入		S0000 T0031	



注：报警日志的手动清除：在2级密码下按  +  键，可清除全部的日志信息。

1.3.5 设置界面

 键为一复合键，从其它页面按一次  键进入设置界面，再按一次  键则进入图形界面，反复按  则在设置与图形两界面间切换。

注：980TDb-V中图形界面由  按键进入。

1) 设置界面

设置界面有四个页面，其中时间日期界面由状态参数No.002的Bit7设定是否显示，通过  键、 键查看。

开关设置：显示参数、程序、自动序号的开、关状态。

参数开关：参数开关打开时，可以修改参数；关闭时，禁止修改参数。

程序开关：程序开关打开时，可以编辑程序；关闭时，禁止编辑程序。

自动序号：自动序号开关打开时，编辑程序时自动生成程序段号；自动序号开关关闭时，程序段号不会自动生成，需要时须手动输入。

开关设置		00799 N0000
▶ 参 数 开 关: 关 * 开		
程 序 开 关: 关 * 开		
自 动 段 号: * 关 开		
录入		S0000 T0031

参数操作：在此页面中，可进行CNC数据（状态参数、数据参数、螺补参数、刀具偏置等）的备份及恢复。

数据备份（用户）：用于用户对 CNC 数据的备份（保存）

恢复备份（用户）：用于用户对用户备份数据的恢复（读取）

恢复标准参数 1（伺服 1u 级）：用于用户读取匹配伺服驱动 1um 精度的原始参数数据

恢复标准参数 2（步进）：用于用户读取匹配步进驱动原始参数数据

恢复标准参数 3（伺服 0.1μ 级）：用于用户读取匹配伺服驱动 0.1μm 精度的原始参数数据

参数操作	00799 N0000
<p>▶ 参数备份(用户)</p> <p>恢复备份(用户)</p> <p>恢复标准参数1(伺服1μ级)</p> <p>恢复标准参数2(步进)</p> <p>恢复标准参数3(伺服0.1μ级)</p> <p>按[IN]+[P]键 确认(恢复参数后请重新开机)</p>	
录入	S0000 T0031

3、4、5级别用户显示页面

参数操作	00799 N0000
<p>▶ 参数备份(机床厂)</p> <p>恢复备份(机床厂)</p> <p>恢复标准参数1(伺服1μ级)</p> <p>恢复标准参数2(步进)</p> <p>恢复标准参数3(伺服0.1μ级)</p> <p>按[IN]+[P]键 确认(恢复参数后请重新开机)</p>	
录入	S0000 T0031

2级别用户显示页面

权限设置：显示、设置用户操作级别。

GSK 980TDb密码等级分为4级，由高到低分别是机床厂家级（2级）、设备管理级（3级）、工艺员级（4级）、加工操作级（5级）。

机床厂家级：允许修改CNC的状态参数、数据参数、螺补参数、刀补数据、编辑零件程序（包括宏程序）、编辑修改PLC梯形图、下载上传梯形图；





设备管理级：初始密码12345，允许修改CNC的状态参数、数据参数、刀补数据、编辑程序；


工艺员级：初始密码1234，可修改刀补数据（进行对刀操作）、宏变量，编辑零件程序，不可修改CNC的状态参数、数据参数及螺补参数。

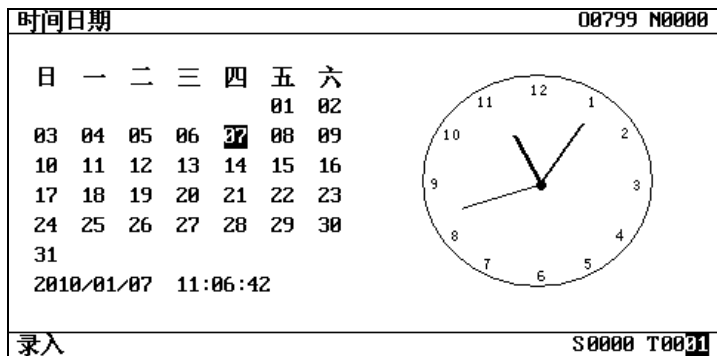
加工操作级：无密码级别，可进行机床操作面板的操作，不可修改刀补数据，不可选择零件程序，不可编辑程序，不可修改CNC的状态参数、数据参数及螺补参数。

权限设置	00799 N0000
<p>当前操作级别： 3</p> <p>操作级别降级</p> <p>▶ 输入 操作密码：</p> <p>更改 操作密码：</p> <p>可改参数,编辑程序(<9000).</p>	
录入	S0000 T0031

时间日期：显示当前时间和日期。


可按  键进入修改模式，按 、 键切换所需修改的年/月/日/时/分/秒，按 、 键

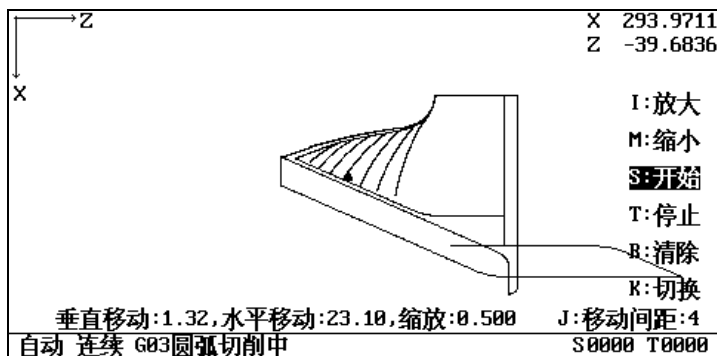
对其值进行修改，如需退出修改模式，再次按下  键即可。



2) 图形界面

在图形界面中，可进行图形的放大、缩小、清除等操作。

注：GSK 980TDb-V中可直接按  键进入图形界面





1.3.6 状态参数、数据参数、螺补参数界面

 键为一复用键，反复按此键可进入状态参数、数据参数与螺补参数等几个界面。





1) 状态参数界面

按  键进入状态参数界面，状态参数共 48 个分两页显示，可通过  键、 键进入每个页面查看或修改相关参数，具体如下：

从状态参数页面可以看到，页面的下部有两行参数内容显示行，第一行显示当前光标所在的参数某一位的中文含义，可以按  键或  键来改变显示的参数位；第二行显示当前光标所在参数所有位的英文缩写。

状态参数			00001 N0001		
序号	数据	序号	数据	序号	数据
001	00010010	009	00000000	172	01101000
002	10000011	010	00011111	173	00000000
003	00010000	011	00000000	174	00001000
004	01000000	012	10101011	175	00000000
005	00010011	013	00000000	176	00000000
006	00000000	014	00011111	177	00000000
007	10000000	164	00000000	178	00000000
008	00011111	168	00000000	179	00000000
*** ** 模拟主轴 手轮 半径编程 ISC INI					
BIT0:1/0:英制输入/公制输入(需重开机)					
序号 001					
自动 连续				S0000 T0000	




2) 数据参数界面

反复按  键（如在状态参数页面可按  键）进入数据参数界面，可通过  键、 键进入每个页面查看或修改相关参数，具体如下：

从数据参数页面可以看到，页面的下部有一行中文提示行，显示当前光标所指参数的含义。

数据参数			00001 N0001		
序号	数据	序号	数据	序号	数据
015	1	023	0000	031	1200
016	1	024	100	032	400
017	1	025	100	033	200
018	1	026	100	034	0
019	5	027	0000	035	0
020	0	028	200	036	0
021	0	029	100	037	9999
022	4000	030	10	038	9999
X轴指令倍乘系数					
序号 015					
自动 连续				S0000 T0000	

3) 螺补参数界面

反复按  键进入螺距误差补偿界面，螺距误差补偿共 256 个分 13 页显示，可通过  键、 键显示各页：

螺补参数			00001 N0001		
序号	X	Z	序号	X	Z
000	0	0	010	0	0
001	0	0	011	0	0
002	0	0	012	0	0
003	0	0	013	0	0
004	0	0	014	0	0
005	0	0	015	0	0
006	0	0	016	0	0
007	0	0	017	0	0
008	0	0	018	0	0
009	0	0	019	0	0
序号 000					
自动 连续				S0000 T0000	



1.3.7 CNC 诊断、PLC 状态、PLC 数据、机床软面板、版本信息界面

 键为一复合键，反复按此键可进入CNC诊断界面、PLC状态界面、PLC数据界面、机床软面板及版本信息界面。

1) CNC诊断界面




CNC 和机床间的输入/输出信号的状态，CNC 和 PLC 间传送的信号状态，PLC 内部数据及 CNC



内部状态等都可以通过诊断显示出来。按  键进入 CNC 诊断页面显示，CNC 诊断页面显示有键盘诊断、状态诊断及辅助机能参数等内容。可通过  键、 键查看。

在 CNC 诊断显示页面，页面的下部有两行诊断号详细内容显示行，第一行显示当前光标所在的诊断号的某一位的中文含义，可以按  键或  键来改变显示的诊断位；第二行显示当前光标所在诊断号所有位的英文缩写。

CNC 诊断				0---- N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
000	00000000	008	00011111	016	00000000
001	00000000	009	00011111	017	00000000
002	00000000	010	00000000	018	00000000
003	00011111	011	00000000	019	00001000
004	00000000	012	00000000	020	00000000
005	00000000	013	00000000	021	00000000
006	00011111	014	00000000	022	00001000
007	00000000	015	00000000	023	00000000
ESP *** ** DEC5 DEC4 DECZ DECY DECX					
Bit7: 急停信号					
序号 000					
录入				S0000 T0000	






2) PLC状态界面

在PLC状态界面的页面依次共显示X0000~X0029、Y0000~Y0029、F0000~F0255、G0000~G0255、A0000~A0024、K0000~K0039、R0000~R0999等地址状态。反复按  键进入PLC状态界面。按  键、 键即可查看到PLC各地址的信号状态。

在PLC状态页面，页面的下部有二个详细内容显示行，第一行显示当前光标所在的地址号的某一位的中文含义，可以按  键或  键来改变显示的地址位；第二行显示当前光标所在地址号所有位的英文缩写。

PLC 状态				0---- N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
X0000	00000000	X0008	00000000	X0016	00000000
X0001	00000000	X0009	00000000	X0017	00000000
X0002	00000000	X0010	00000000	X0018	00000000
X0003	00000000	X0011	00000000	X0019	00000000
X0004	00000000	X0012	00000000	X0020	00000000
X0005	00000000	X0013	00000000	X0021	00000000
X0006	00000000	X0014	00000000	X0022	00000000
X0007	00000000	X0015	00000000	X0023	00000000
T05 PRES ESP DITW DECX DIQP SP SAGT					
Bit0: 防护门检测信号					
序号 X0000					
录入				S0000 T0000	

3) PLC数据界面

在PLC数据界面的页面依次显示T0000~T0099、D0000~D0999、C0000~C0099、DT000~DT099、DC000~DC099等寄存器的数值。反复按  键进入PLC数据界面。按  键、 键即可查看到PLC各数据值。也可输入  、地址（如T、DT、DC）、序号、 查看各数据值。


在PLC数据页面中，页面的下部有一行中文提示行，显示当前光标所指参数的含义。如图所示：



PLC 数据		0---- N0000	
序号	数据	序号	数据
DT000	1000	DT008	500
DT001	1000	DT009	1000
DT002	0	DT010	0
DT003	1000	DT011	50
DT004	15000	DT012	3000
DT005	500	DT013	0
DT006	500	DT014	0
DT007	0	DT015	0
由数据参数065修改(关闭原档位时间的计时)			
序号 DT000			
录入		S0000 T0000	



4) 机床软面板



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



机床软面板		0---- N0000	
机床锁 (键1):	* 关	开	
辅助锁 (键2):	* 关	开	
单 段 (键3):	* 关	开	
空运行 (键4):	* 关	开	
跳 段 (键5):	* 关	开	
相对坐标:			
U	0.0000		
W	0.0000		
录入		S0000 T0000	

说明：反复按数字键 ，机床锁住功能在开与关之间切换，功能同  键。


反复按数字键 ：辅助锁住功能在开与关之间切换，功能同  键。

反复按数字键 ：单程序段功能在开与关之间切换，功能同  键。

反复按数字键 ：空运行功能在开与关之间切换，功能同  键。

反复按数字键 ：程序选跳功能在开与关之间切换，功能同  键。

5) 版本信息

反复按  键进入版本信息界面。在版本信息页面显示CNC当前的软、硬件、系统编号、PLC版本的信息等，显示页面如图所示。

版本信息		00001 N0000	
产品型号 : GSK980TDb			
软件版本 : 2.24			
硬件版本 : 3.01.003--08.12.15			
系统编号 : CT63846TDb			
梯形设计 : 广州数控设备有限公司			
梯形版本 : U100118			
梯形校验 : C377			
梯形备注 : GSK980TDb 系列标准梯形图			
编辑		S0000 T0000	

第二章 开机、关机及安全防护

2.1 开机

GSK 980TDb通电开机前，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。

GSK 980TDb上电后显示页面如下：



此时GSK 980TDb自检、初始化。自检、初始化完成后，显示现在位置（相对坐标）页面。

相对坐标		00000 N0000	
00000 N0000		G00 G97 G98	
U 0.0000		G18 G21 G40	
W 0.0000		M30 S00 F0010	
		编程速度:	0.0000
		实际速度:	0.0000
		进给倍率:	150%
		快速倍率:	100%
		主轴倍率:	----
		加工件数:	0
		切削时间:	0:00:00
自动 连续		S0000 T0000	

2.2 关机

关机前，应确认：

- 1、 CNC的进给轴处于停止状态；
- 2、 辅助功能（如主轴、水泵等）关闭；
- 3、 先切断CNC电源，再切断机床电源。

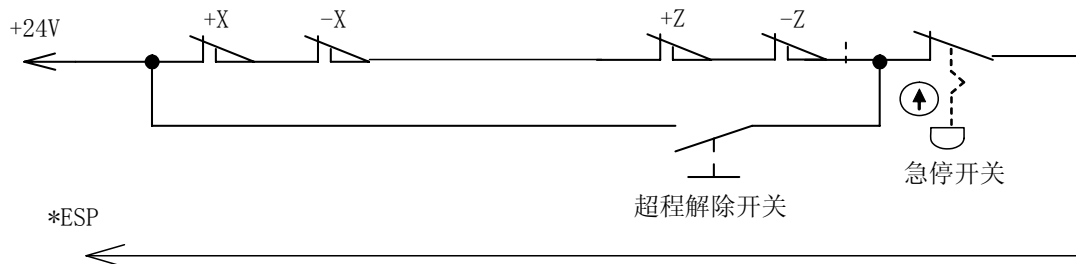
注：关于切断机床电源的操作请见机床制造厂的说明书。

2.3 超程防护

为了避免因 X 轴、Z 轴、Y 轴超出行程而损坏机床，机床必须采取超程防护措施。

2.3.1 硬件超程防护

分别在机床 X、Z 轴的正、负向最大行程处安装行程限位开关，并按下图接线，此时状态参数 No.172 的 Bit3（ESP）必须设置为 0。当出现超程时，行程限位开关动作，GSK 980TDb 停止运动并显示急停报警。



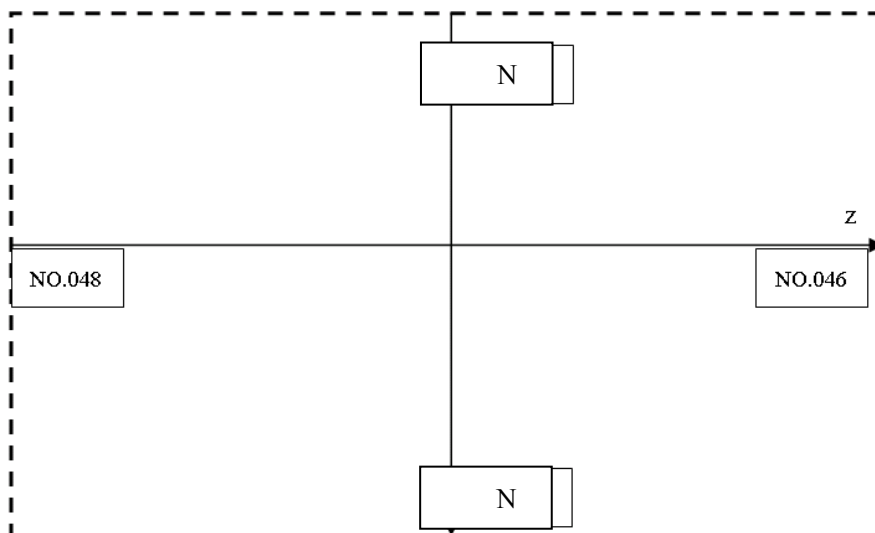
当出现硬件超程,GSK 980TDb 会出现“急停”报警。消除“急停”报警的方法为：按下超程解除按钮不松开，切换到报警信息页面，查看报警信息后，复位清除报警后，反方向移动工作台（如正向超程，则负向移出；如负向超程，则正向移出）脱离行程开关。

2.3.2 软件超程防护

状态参数 No.172 的 Bit4 设置为 0 时，软件限位功能有效。

■ X、Z 轴

X、Z 轴软件行程范围由数据参数 NO.045、NO.046、NO.047、NO.048 设置，以机床坐标值为参考值。如下图所示，X、Z 为机床坐标系的两轴，NO.045、NO.047 为 X 轴正、负向最大行程，NO.046、NO.048 为 Z 轴正、负向最大行程，虚线框内为软件行程范围。



如果机床位置（机床坐标）超出了上图的虚线区域，则会出现超程报警。解除超程报警的方法为：按复位键，清除报警显示，反方向移动（如正向超程，则负向移出；如负向超程，则正向移出）即可。

■ 附加轴

Y 轴软件行程范围由数据参数 NO.192、NO.195 设置，以机床坐标值为参考值。NO.192 为 Y 轴正向最大行程，NO.195 为 Y 轴负向最大行程。


4th 轴软件行程范围由数据参数 NO.193、NO.196 设置，以机床坐标值为参考值。NO.193 为 4th 轴正向最大行程，NO.196 为 4th 轴负向最大行程。

5th 轴软件行程范围由数据参数 NO.194、NO.197 设置，以机床坐标值为参考值。NO.194 为 5th 轴正向最大行程，NO.197 为 5th 轴负向最大行程。

2.4 紧急操作

在加工过程中，由于用户编程、操作以及产品故障等原因，可能会出现一些意想不到的结果，此时必须使 GSK 980TDb 立即停止工作。本节描述的是在紧急情况下 GSK 980TDb 所能进行的处理，数控机床在紧急情况下的处理请见机床制造厂的相关说明。

2.4.1 复位

GSK 980TDb 异常输出、坐标轴异常动作时，按  键，使 GSK 980TDb 处于复位状态：

- 1、所有轴运动停止；
- 2、M、S 功能输出无效（可由参数设置按  键后是否自动关闭主轴逆时针转/顺时针转、润滑、冷却等信号，PLC 梯形图定义）；
- 3、自动运行结束，模态功能、状态保持。

2.4.2 急停

机床运行过程中在危险或紧急情况下按急停按钮（外部急停信号有效时），CNC 即进入急停状态，此时

机床移动立即停止，主轴的转动、冷却液等输出全部关闭。松开急停按钮解除急停报警，CNC 进入复位状态。电路连接方法如本章 2.3.1 节所示。


注 1：解除急停报警前先确认故障已排除；

注 2：在上电和关机之前按下急停按钮可减少设备的电冲击；

注 3：急停报警解除后应重新执行回机床零点操作，以确保坐标位置的正确性（若机床未安装机床零点，则不得进行回机床零点操作）；

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

2.4.3 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螺纹切削时、循环代码运行中，此功能不能使运行动作立即停止。

2.4.4 切断电源


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

第三章 手动操作

注 意！

GSK 980TDb机床面板中按键的功能是由**PLC**程序（梯形图）定义的，各按键的功能意义请参阅机床厂家的说明书。













本章以下与操作面板按键相关功能是针对**GSK 980TDb**标准**PLC**程序进行描述的，敬请注意！



按  键进入手动操作方式，手动操作方式下可进行手动进给、主轴控制、倍率修调、换刀等操作。

3.1 坐标轴移动

在手动操作方式下，可以使两轴手动进给、手动快速移动。

3.1.1 手动进给








按住进给轴及方向选择键     中的  或  X轴方向键可使X轴向负向或正向进给，松开按键时轴运动停止；按住  或  Z轴方向键可使Z轴向负向或正向进给，松开按键时轴运动停止；按住  或  Y轴方向键可使Y轴向负向或正向进给，松开按键时轴运动停止；按住  或  4th轴方向键可使4th轴向负向或正向进给，松开按键时轴运动停止。



当进行手动进给时，按下  键，使状态指示区的指示灯  亮则进入手动快速移动状态。

注：GSK 980TDb-V中5th轴进给按键为  和 


3.1.2 手动快速移动

按     中的  键直至状态指示区的快速移动指示灯亮，按下  或





键可使X轴向负向或正向快速移动，松开按键时轴运动停止；按下或键可使Z轴向负向或正向快速移动，松开按键时轴运动停止；按住或Y轴方向键可使Y轴向负向或正向进给，松开按键时轴运动停止；按住或4th轴方向键可使4th轴向负向或正向进给，松开按键时轴运动停止。快速倍率实时修调有效。

当进行手动快速移动时，按下键，使指示灯  熄灭，快速移动无效，以手动速度进给。

注 1：在接通电源后，如没有返回参考点，当快速移动开关打开（快速移动指示灯亮）时，快速移动速度是手动进给速度还是快速移动速度由 GSK 980TDb 状态参数 NO.012 的 Bit0 位（ISOT）选择；

注 2：在编辑/手脉方式下，键无效。

3.1.3 速度修调



在手动进给时，可按 (980TDb)或 (980TDb-V)修改手动进给倍率，共16级。当参数NO.031 设为1260时进给倍率与进给速度的关系如下表。

进给倍率 (%)	进 给 速 度 (mm/min)
0	0
10	126
20	252
30	378
40	504
50	630
60	756
70	882
80	1008
90	1134
100	1260
110	1386
120	1512
130	1638
140	1764
150	1890

注：此表约有 2%的误差。



快速倍率



在手动快速移动时，可按 或 修改手动快速移动的倍率，快速倍率有 Fo，25%，50%，100%四挡。（Fo 速度由数据参数 No.032 设定）

快速倍率选择在下列情况有效：

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



注：GSK 980TDb-V中只可通过 修改手动快速移动的倍率。

3.2 其它手动操作

3.2.1 逆时针转、顺时针转、停止控制



：手动操作方式下，按此键，主轴逆时针转；



：手动操作方式下，按此键，主轴停止；



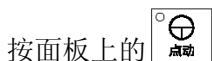
：手动操作方式下，按此键，主轴顺时针转。

3.2.2 主轴点动



：此时主轴处于点动状态。

功能描述：



按面板上的 键可进入点动状态，主轴点动功能的开启与关闭需主轴处于停止状态。



主轴点动状态，按 键，逆时针转点动；按 键，顺时针转点动。点动时间和速度分别由数据参数No.108与No.109设定。



主轴点动旋转时，按 键，可停止主轴点动旋转，点动旋转停止时不会输出主轴制动信号。

K10.4设置为1,主轴点动在任何方式下有效。自动或录入方式下主轴处于点动旋转状态，此时运行程序将关闭主轴点动旋转并关闭点动功能。

参数设置：

PLC参数K10.4 1/0：主轴点动在任何方式下/手动、手轮、回零方式下有效。

数据参数No.108：主轴点动时间

数据参数No.109：主轴点动时的旋转速度

3.2.3 冷却液控制



：任意操作方式下，按此键，冷却液在开关之间切换。


参数设置：PLC参数K10.1 1/0：复位时主轴润滑以及冷却输出保持/关闭


3.2.4 润滑控制

功能描述：

1、非自动润滑：

DT17=0：非自动润滑。


当数据参数 NO.112=0 时，为润滑翻转输出，按下机床操作面板  键，润滑输出，重复按下则润滑输出取消。执行 M32 时，润滑输出，然后执行 M33，润滑输出取消。

当数据参数 NO.112>1 时，为润滑定时输出，按下机床操作面板  键，润滑输出，经过数据参数 112 设置的时间后，润滑输出取消；执行 M32，润滑输出，经过数据参数 NO.112 设置的时间后，润滑输出取消。若 112 设置的时间未到，此时执行 M33，则润滑输出取消。

2、自动润滑：

DT17>0：自动润滑，可设置润滑时间 DT17 和润滑间隔时间 DT16

GSK 980TDb 上电后开始润滑 DT17 设置的时间，然后停止输出，经过 DT16 设置的时间后，

再重复输出润滑，依次循环。自动润滑时，M32、M33 代码，机床操作面板  键也有效。

参数设置：

PLC 参数：K10.1 1/0：复位时主轴润滑冷却输出保持/关闭

PLC 参数：K16.2 1/0：自动润滑有效时开机是/否输出润滑

PLC 数据：DT16：自动润滑间隔时间(ms)

PLC 数据：DT17：自动润滑输出时间(ms)

数据参数：No.80：M 代码执行持续时间(ms)

数据参数：No.112：润滑开启时间(0-60000ms)(0:润滑不限时)

3.2.5 卡盘控制



：任何方式下，按此键，卡盘在松开/夹紧之间切换。

功能描述：

当卡盘控制无效时，执行卡盘控制 M 指令将报警；

当检查卡盘夹紧(K12.1=1)时，卡盘未夹紧不可启动主轴，主轴启动后不得松开卡盘；

当用输入信号控制卡盘操作时，需要主轴停止并延时 DT21 所设时间后控制方有效。

参数设置：

PLC 参数：K12.0 1/0：卡盘控制 有效/无效

PLC 参数：K12.1 1/0：主轴启动前 不检查/检查卡盘夹紧

PLC 参数: K12.2 1/0: 卡盘 外卡/内卡控制方式
 PLC 参数: K12.3 1/0: 检查/不检查卡盘到位信号
 PLC 数据: DT18: 卡盘脉冲输出宽度(ms)
 PLC 数据: DT21: 主轴停止,卡盘操作使能延时

注: 卡盘功能按键为 GSK 980TDb-V 特有

3.2.6 尾座控制



: 任何方式下, 按此键, 机床尾座在进/退之间切换。

功能描述:

当尾座控制无效时, 尾座控制 M 指令将报警;

当尾座与主轴控制互锁时, 在启动主轴前会先检测尾座进是否有效, 主轴启动后将不允许尾座退。

参数设置:

PLC 参数: K13.0 1/0: 尾座控制 有效/无效

PLC 参数: K13.1 1/0: 主轴旋转和尾座进退不互锁/互锁


注: 尾座功能按键为 GSK 980TDb-V 特有

3.2.7 液压控制



: 任何方式下, 按此键, 液压电机输出在打开/关闭之间切换。

功能描述:

液压控制功能有效时, 按  按键, 可控制HPST输出, 以起动液压电机。

在非运行、主轴停止且转速为零速状态时, 按  按键可关闭HPST输出。

参数设置:

PLC 参数: K14.7 1/0: 液压控制功能 有效/无效

注: 液压功能按键为 GSK 980TDb-V 特有

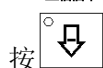
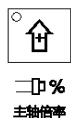
3.2.8 手动换刀





: 手动操作方式下, 按此键, 手动按顺序依次换刀 (若当前为第1把刀具, 按此键后, 刀具换至第2把; 若当前为最后一把刀具, 按此键后, 刀具换至第1把)。

3.2.9 主轴倍率的修调

手动操作方式下, 当选择模拟电压输出控制主轴速度时, 可修调主轴速度。



按  (980TDb) 或  (980TDb-V) 键, 修调主轴倍率改变主轴速度, 可实现主轴倍率 50%~120% 共 8 级实时调节。

第四章 手脉/单步操作

在手脉/单步操作方式中，机床按选定的增量值进行移动。

注 意！

GSK 980TDb机床面板中按键的功能是由PLC程序（梯形图）定义的，各按键的功能意义请参阅机床厂家的说明书。





本章以下与操作面板按键相关功能是针对GSK 980TDb标准PLC程序进行描述的，敬请注意！

4.1 单步进给

设置系统参数 No.001 的 Bit3 位为 0，按键进入单步操作方式，此时显示页面如下：

相对坐标		0---- N0000	
O-----	N0000	G00 G97 G98	
		G18 G21 G40	
		M00 S00 F0010	
U	0.0000	单步增量:	0.0001
		实际速度:	0.0000
		进给倍率:	150%
		快速倍率:	100%
		主轴倍率:	----
		加工件数:	0
		切削时间:	0:00:00
W	0.0000		
单步		S0000 T0000	







4.1.1 增量的选择

按键，选择移动增量，移动增量会在页面中显示。当 PLC 状态参数 K016 的

BIT7 位（SINC）为 1 时，步长值无效；当 BIT7 为 0 时，均有效。如按键，页面显示如下：

相对坐标		0---- N0000	
O-----	N0000	G00 G97 G98	
		G18 G21 G40	
		M00 S00 F0010	
U	0.0000	单步增量:	0.0100
		实际速度:	0.0000
		进给倍率:	150%
		快速倍率:	100%
		主轴倍率:	----
		加工件数:	0
		切削时间:	0:00:00
W	0.0000		
单步		S0000 T0000	

4.1.2 移动方向选择

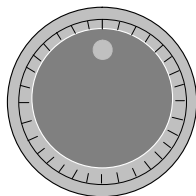
按一次  或  键，可使 X 轴向负向或正向按单步增量进给一次；按一次  或  键，可使 Z 轴向负向或正向按单步增量进给一次。按一次  或  键，可使 Y 轴向负向或正向按单步增量进给一次。

4.2 手脉(手摇脉冲发生器)进给

设置系统参数 No.001 的 Bit3 位为 1，按  键进入手脉操作方式，此时显示页面如下：











相对坐标		0---- N0000	
O----- N0000		G00 G97 G98	
U 0.0000		G18 G21 G40	
W 0.0000		M00 S00 F0010	
		手轮增量:	0.0001
		实际速度:	0.0000
		进给倍率:	150%
		快速倍率:	100%
		主轴倍率:	----
		加工件数:	0
		切削时间:	0:00:00
手轮		S0000 T0000	

手脉外形如下图所示：










手脉外形图

4.2.1 增量的选择

按     键，选择移动增量，移动增量会在页面上显示。当 PLC 参数 K016 的 BIT7 位（SINC）为 1 时， 步长值无效；当 BIT7 为 0 时，    均有效。如按  键，页面显示如下：

相对坐标		0---- N0000	
O----- N0000		G00 G97 G98	
U 0.0000		G18 G21 G40	
W 0.0000		M00 S00 F0010	
		手轮增量:	0.0100
		实际速度:	0.0000
		进给倍率:	150%
		快速倍率:	100%
		主轴倍率:	----
		加工件数:	0
		切削时间:	0:00:00
手轮		S0000 T0000	

4.2.2 移动轴及方向的选择


在手脉操作方式下，按、、、、、键选择相应的轴。如按键，显示页面如下：


相对坐标		0--- N0000	
O----		N0000	
U		0.0000	
W		0.0000	
手轮 X轴		S0000 T0000	
		G00 G97 G98 G18 G21 G40 M00 S00 F0010	
		手轮增量: 0.0001 实际速度: 0.0000 进给倍率: 150% 快速倍率: 100% 主轴倍率: ---- 加工件数: 0 切削时间: 0:00:00	


手脉进给方向由手脉旋转方向决定。一般情况下，手脉顺时针为正向进给，逆时针为负向进给。如果有时手脉顺时针为负向进给，逆时针为正向进给，可交换手脉端 A、B 信号。也可由参数No013 号的 BIT0~BIT4 位选择手脉旋转时的进给方向。

4.2.3 其它操作


1、逆时针转、顺时针转、停止控制



：手脉/单步方式下，按此键，主轴逆时针转；

：手脉/单步方式下，按此键，主轴停止；

：手脉/单步方式下，按此键，主轴顺时针转。

2、主轴点动

：此时主轴处于点动状态。

在主轴点动状态，按键，逆时针转点动；按键，顺时针转点动。主轴点动时间和速度分别由数据参数 No.108 和 No.109 设定。具体见本篇第 3.2.2

3、冷却液控制

具体见本篇第3.2.3

4、润滑控制

具体见本篇第3.2.4

5、卡盘控制

具体见本篇第3.2.5


6、尾座控制

具体见本篇第3.2.6

7、液压控制





具体见本篇第3.2.7

8、手动换刀

：手脉/单步方式下，按此键，按顺序依次换刀。

9、主轴倍率的修调

手脉/单步方式下，当选择模拟电压输出控制主轴速度时，可修调主轴速度。

按   (980TDb)或   (980TDb-V)键，修调主轴倍率改变主轴速度，可实现主轴倍率 50%~120%共 8 级实时调节。

4.2.4 说明事项

1、手脉刻度与机床移动量关系见下表：

	手脉上每一刻度的移动量			
手脉增量	0.001	0.01	0.1	1
坐标指定值	0.001mm	0.01mm	0.1mm	1mm

（最小输入增量 0.001mm 为例）

- 注 1：手脉增量与系统当前的公英制输入状态及系统最小输入增量有关。
- 注 2：手脉旋转的速度不得高于 5r/s，如果超过 5r/s，可能会导致刻度值和移动量不符；

第五章 录入操作

在录入操作方式下，可进行参数的设置、代码字的输入以及代码字的执行。

注 意！

GSK 980TDb机床面板中按键的功能是由PLC程序（梯形图）定义的，各按键的功能意义请参阅机床厂家的说明书。











本章以下与操作面板按键相关功能是针对GSK 980TDb标准PLC程序进行描述的，敬请注意！

5.1 代码字的输入

选择录入操作方式，进入程序状态页面，输入一个程序段G50 X50 Z100，操作步骤如下：

- 1、按  键进入录入操作方式；
- 2、按  键（必要时再按  键或  键，或多次按  键）进入程序状态页面：

程序状态				0---- N0000	
(绝对坐标)		(相对坐标)			
			SRPM ---	G00 G97 G98	
X	0.0000	U	0.0000	G18 G21 G40	
			SSPM ---	M00 S00 F0010	
Z	0.0000	W	0.0000	编程速度: 0.0000	
			SMax ---	实际速度: 0.0000	
			SMin ---	进给倍率: 150%	
输入程序段: —				快速倍率: 100%	
				主轴倍率: ----	
				加工件数: 0	
				切削时间: 0:00:00	
录入				S0000 T0000	

- 3、依次键入地址键 、数字键 、；
- 4、依次键入地址键 、数字键 、、；
- 5、依次键入地址键 、数字键 、；



执行完上述操作后页面显示如下：

程序状态				0---- N0000			
(绝对坐标)		(相对坐标)					
				SRPM	---	G00 G97 G98	
X	0.0000	U	0.0000	SSPM	---	G18 G21 G40	
				SMAX	---	M00 S00 F0010	
Z	0.0000	W	0.0000	SMIN	---	编程速度:	0.0000
输入程序段: G50 Z100 X50						实际速度:	0.0000
						进给倍率:	150%
						快速倍率:	100%
						主轴倍率:	----
						加工件数:	0
						切削时间:	0:00:00
录入						S0000 T0000	


5.2 代码字的执行

代码字输入后，按下  键，页面显示如下：

程序状态				0---- N0000			
(绝对坐标)		(相对坐标)					
				SRPM	---	G00 G97 G98	
X	0.0000	U	0.0000	SSPM	---	G18 G21 G40	
				SMAX	---	M00 S00 F0010	
Z	0.0000	W	0.0000	SMIN	---	编程速度:	0.0000
输入程序段: G50 Z100 X50						实际速度:	0.0000
						进给倍率:	150%
						快速倍率:	100%
						主轴倍率:	----
						加工件数:	0
						切削时间:	0:00:00
录入						S0000 T0000	

指令字输入后，需按  键将程序段反显后，才能按  键执行输入的程序段。运行过程中可按





进给保持键、 键以及急停按钮使程序段停止运行。

注：子程序调用代码（M98 P____；等）、复合型切削循环代码（G70、G71、G72、G73、G74、G75、G76等）在MDI下执行无效。

5.3 参数的设置

在录入方式下，进入参数界面可以进行参数值的修改，详见本篇第10章。

5.4 数据的修改


在程序状态页面下，对输入的程序段进行执行前，若字段输入过程中有错，可按  键来取消反显状态并进行程序的修改，也可按  键清除所有内容，再重新输入正确的程序段。


5.5 其它操作


1、按  键执行MDI代码：当PLC状态参数K010的BIT2位（OUTR）设置为1时，可按  键执行当前输入的代码字。


2、可修调主轴倍率

手脉/单步方式下，当选择模拟电压输出控制主轴速度时，可修调主轴速度。


主倍率
主倍率



主倍率减



主倍率增



主倍率减


按 (980TDb)或主倍率减(980TDb-V)键，修调主轴倍率改变主轴速度，可实现主轴倍率 50%~120%共 8 级实时调节。

3、可修调快速倍率


R0



25%



50%



100%


按 键，修调快速移动进给速度，可实现快速移动速度 4 级实时调节。


4、可修调进给倍率


进给倍率


进给倍率减


进给倍率增


进给倍率100%


进给倍率减

录入操作方式下，按 (980TDb)或进给倍率减(980TDb-V)键，修调进给倍率改变进给速度，可实现实际速度为 F 代码指定的进给速度的 0~150%共 16 级的实时调节。

第六章 程序编辑与管理

在编辑操作方式下，可建立、选择、修改、复制、删除程序，也可实现CNC与CNC、CNC与PC机的双向通信。

为防止程序被意外修改、删除，GSK 980TDb设置了程序开关。编辑程序前，必须打开程序开关，程序开关的设置详见本篇10.1.1节。


为方便管理，GSK 980TDb提供了3级用户权限设置。必须具有4级以上的操作级别（4级、3级等）才能打开程序开关、进行程序的编辑。各操作级别允许的操作见10.3节。

6.1 程序的建立

6.1.1 程序段号的生成


程序中，可编入程序段号，也可不编入程序段号，程序是按程序段编入的先后顺序执行的（调用时例外）。

当开关设置页面“自动序号”开关处于关状态时，CNC不自动生成程序段号，但在编程时可以手动编入程序段号。

当开关设置页面“自动序号”开关处于开状态时，CNC自动生成程序段号，编辑时，按  键自动生成下一程序段的程序段号，程序段号的增量值由CNC数据参数№042设置（自动序号的设置详见本篇10.1.1节说明）。







开关设置		0---- N0000	
<p>参数开关: 关 * 开</p> <p>程序开关: 关 * 开</p> <p>▶ 自动段号: 关 * 开</p>			
手动		S0000 T0000	

6.1.2 程序内容的输入


1、按  键进入编辑操作方式；

按  键进入程序界面，按  或  键选择程序内容显示页面。

程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0000
00000;			G00 G97 G98	
G50 X300. Z500.;			G18 G21 G40	
G98 G00 X100. Z200. ;			M00 S00 F0010	
G90 U-10. W-200. F500.;			编程速度: 0.0000	
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;			实际速度: 0.0000	
G00 X90.;			进给倍率: 150%	
G74 R0.5;			快速倍率: 100%	
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;			主轴倍率: ----	
G00 Z190. ;			加工件数: 0	
G71 U2.5 R0.5;			切削时间: 0:00:00	
编辑				S0000 T0000

- 2、依次键入地址键 、数字键 、、、（以建立 O 0001 程序为例）。
- 3、按  键，建立新程序。

程序内容	行:2	列:1	插入	00001 N0001
00001 (00001):				G00 G97 G98
:				G18 G21 G40
;				M00 S00 F0010
;				编程速度: 0.0000
;				实际速度: 0.0000
;				进给倍率: 150%
;				快速倍率: 100%
;				主轴倍率: ----
;				加工件数: 0
;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000











- 4、按照编制好的零件程序逐个输入，每输入一个字符，在屏幕上立即给予显示输入的字符（复合键的处理是反复按此复合键，实现交替输入），一个程序段输入完毕，按  键结束。

5、按步骤 5 的方法可完成程序其它程序段的输入。

注：程序录入时如果发生意外断电，可能导致正在编辑的程序不能完全保存。


6.1.3 字符的检索


1、描法：光标逐个字符扫描


- 1) 按  键进入编辑操作方式，按  键选择程序内容显示页面。
- 2) 按  键，光标上移一行；若当前光标所在的列数大于上一行总的列数，按  键后，光标移到上一程序段段尾（“；”号上）；
- 3) 按  键，光标下移一行，若当前光标所在的列数大于下一行总的列数，按  键后，光标移到下一行末尾（“；”号上）；
- 4) 按  键，光标右移一列；若光标在行末，光标则移到下一程序段段首；
- 5) 按  键，光标左移一列；若光标在行首，光标移到上一程序段段尾；
- 6) 按  键，向上翻页，光标移至上一页第一行第一列；若向上翻页到程序内容首页，则光标移至第二行第一列；
- 7) 按  键，向下翻页，光标移至下一页第一行第一列；若已是程序内容最后一页，则光标移至程序最后一行的第一列。

2、查找法：从光标当前位置开始，向上或向下查找指定的字符




查找法操作步骤如下：

- 1) 按  选择编辑操作方式；




2) 按  键，显示程序内容页面；

3) 按  键进入查找状态，并输入欲查找的字符，最多可以查找 10 位有效位字符，超过 10 位后的字符查找时忽略。显示页面如下：

程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0000
00000;				G00 G97 G98
G50 X300. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
查找 G74				
编辑				S0000 T0000

4) 按  键（根据欲查找字符与当前光标所在字符的位置关系确定按  键还是  键），显示页面如下：

程序内容	行:7	列:1	插入	00000 N0000
00000;				G00 G97 G98
G50 X300. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
查找 G74				
编辑				S0000 T0000


5) 查找完毕，CNC 仍然处于查找状态，再次按  键还是  键，可以查找下一位置的字符，也可按  键退出查找状态。

6) 如未查找到，则出现“检索失败”提示。

注 1:在字符检索中，不检索被调用的子程序中的字符，子程序中的字符在子程序中检索。

注 2:在宏编辑方式下不能进行字符的检索和扫描。


3、 回程序开头的方法

- 1) 在编辑操作方式、程序显示页面中，按  键，光标回到程序开头；
- 2) 按本篇 6.1.3 节所述的方法检索程序开头字符；





6.1.4 字符的插入

操作方法步骤如下：

- 1) 选择编辑操作方式，程序内容显示页面；

2) 按  键进入插入状态（光标为一下划线），页面如下；

程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0000
00000;				G00 G97 G98
G50 X300. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

3) 输入插入的字符 (如上图页面中, G2 前插入 G98 代码, 输入 、、、) , 显示页面如下:

程序内容	行:2	列:4	插入	00000 N0000
00000;				G00 G97 G98
G98G50 X300. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

注 1: 插入状态下, 如光标不在行首, 插入代码地址时会自动生成空格, 如光标在行首, 不会自动生成空格, 必须手动插入空格。



注 2: 插入状态下, 若光标前一位为小数点且光标不在行末时, 输入地址字, 小数点后自动补 0;

注 3: 插入状态下, 若光标前一位为小数点且光标不在行末时, 按  键后小数点后自动补 0。

6.1.5 字符的删除

操作方法步骤如下:

1) 选择编辑操作方式, 程序内容显示页面;

2) 按  键删除光标处的前一字符; 按  键删除光标所在处的字符。

6.1.6 字符的修改

字符的修改方法有两种:

插入修改法: 先按本篇 6.1.5 节所述的方法删除修改的字符, 然后按本篇 6.1.5 节所述的方法插入要修改的字符。

直接修改法: 1) 选择编辑操作方式, 程序内容显示页面;

2) 按  键进入修改状态 (光标为一矩形反显框), 页面如下;

程序内容	行:2	列:6	修改	00000 N0000
00000 (GSK 980TDB);				G00 G97 G98
G50 X300. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S0000 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: 100%
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

3) 输入修改后的字符 (如上图页面中, 将 X300 修改成 x250, 输入 、、) , 显示页面如下:

程序内容	行:2	列:13	修改	00000 N0000
00000;				G00 G97 G98
G98 G50 X250. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

注 1: 修改状态下, 每输入一个字符后, 当前光标处字符被修改成输入的字符, 且光标后移一位;
注 2: 修改状态下, 若当前光标处于“;”号上, 输入字符将替代“;”号, 下一程序段将上移一行。

6.1.7 单程序段的删除

此功能仅适用于有程序段号且程序段号在行首或程序段号前只有空格的程序段。
操作方法步骤如下:

1) 选择编辑操作方式, 程序内容显示页面;

2) 移动光标移至删除的程序段的行首(第 1 列), 按 键即

注: 如果该程序段没有程序段号, 在该段行首输入 N, 光标前移至 N 上, 按 键即可。

6.1.8 多个程序段的删除

从光标当前字符开始, 连同指定程序段号的程序段一起删除 (向下检索), 指定程序段须有程序段号。


程序内容	行:2	列:12	插入	00202 N0010
00202 (00202);				G00 G97 G98
N0010 T0101;				G18 G21 G40
N0020 X100 Z100;				M00 S00 F0010
N0030 X32 Z0;				编程速度: 0.0000
N0040 M3 S600 F120;				实际速度: 0.0000
N0050 G1 X-1;				进给倍率: 150%
N0060 G00 X32 Z2;				快速倍率: 100%
N0070 G71 U2 R1;				主轴倍率: ----
N0080 G71 P090 Q160 U0.5 W0.1;				加工件数: 0
N0090 G00 X5 Z0;				切削时间: 0:00:00
%				
编辑				S0000 T0000

操作方法步骤如下：

1) 选择编辑操作方式，程序内容显示页面；

2) 按  键进入查找状态，输入程序段号；

程序内容	行:2	列:1	插入	00202 N0010
00202 (00202);				G00 G97 G98
N0010 T0101;				G18 G21 G40
N0020 N0020 X100 Z100;				M00 S00 F0010
N0030 X32 Z0;				编程速度: 0.0000
N0040 M3 S600 F120;				实际速度: 0.0000
N0050 G1 X-1;				进给倍率: 150%
N0060 G00 X32 Z2;				快速倍率: 100%
N0070 G71 U2 R1;				主轴倍率: ----
N0080 G71 P090 Q160 U0.5 W0.1;				加工件数: 0
N0090 G00 X5 Z0;				切削时间: 0:00:00
查找N0070				
编辑				S0000 T0000

3) 按  键，显示页面如下：

程序内容	行:10	列:15	插入	00202 N0150
00202 (00202);				G00 G97 G98
N0010 T0101;				G18 G21 G40
N0080 G71 P090 Q160 U0.5 W0.1;				M00 S00 F0010
N0090 G00 X5 Z0;				编程速度: 0.0000
N0100 G01 X10 Z-10 F30;				实际速度: 0.0000
N0110 Z-15;				进给倍率: 150%
N0120 G03 X16 Z18 R3;				快速倍率: 100%
N0130 G01 Z-30;				主轴倍率: ----
N0140 X20;				加工件数: 0
N0150 X21 Z-31;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

6.1.9 块删除

从光标当前字符开始，向下删除到指定的代码字。


程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0150
00000 (00000);				G00 G97 G98
G50 X250. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

操作方法步骤如下：

1) 选择编辑操作方式，程序内容显示页面；

2) 按  键进入查找状态，输入字符；


程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0150
00000 (00000);				G00 G97 G98
G50 X250. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
查找 R-2.5				
编辑				S0000 T0000

3) 按  键，显示页面如下：

程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0150
00000 (00000);				G00 G97 G98
F350.;				G18 G21 G40
G00 X90.;				M00 S00 F0010
G74 R0.5;				编程速度: 0.0000
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				实际速度: 0.0000
G00 Z190. ;				进给倍率: 150%
G71 U2.5 R0.5;				快速倍率: 100%
G71 P10 Q50 U1. W1. F250. ;				主轴倍率: ----
N10 G00 U-50.;				加工件数: 0
N20 G3 X60. Z180. I0. K-10. F150.;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000


注 1: 如果未检索到指定的字符或指定的字符在当前光标前，则产生“检索失败”提示。如果向下有多相同的指定的字符，则默认距离当前光标最近的一个；
 注 2: 如果仅输入代码地址，则连同代码地址后面的代码值一起删除。

6.1.10 宏程序编辑

连续按  键进入宏编辑状态状态，页面如下：

程序内容	行:3	列:4	宏编辑	00000 N0030
00000 (00000);				G00 G97 G98
#100=SIN30;				G18 G21 G40
M30;				M00 S00 F0010
%				编程速度: 0.0000
				实际速度: 0.0000
				进给倍率: 150%
				快速倍率: 100%
				主轴倍率: ----
				加工件数: 0
				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

此时可以输入一些特殊的字符 ([、]、=、>、<、+、*)。

例如要输入字符 [，可连续按 。


注：在宏程序编辑状态下，不可进行程序检索，扫描等操作

6.2 程序注释

6.2.1 程序注释的建立

操作步骤如下：


1) 选择编辑操作方式，进入程序内容显示页面；

2) 按  键，显示页面如下：

程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0030
00000 ();				G00 G97 G98
G50 X300. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
查找				
编辑				S0000 T0000

3) 在提示行中输入程序的注释字符（最多可输入 20 个字符，括号除外），显示页面如下：

程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0030
00000 ();				G00 G97 G98
G50 X300. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
查找 GSK 980TDB				
编辑				S0000 T0000

4) 按  键，程序注释建立完毕，显示页面如下：

程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0030
00000 (GSK 980TDB);				G00 G97 G98
G50 X300. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: ----
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

注 1: 程序建立后，如未添加程序注释，CNC 默认程序名为注释。

注 2: 在 CNC 中添加的程序注释只能是英文，但 CNC 支持中文注释显示（中文小数点除外）。添加中文注释的方法如下：在 PC 机编辑的中文注释，通过通信软件下载至 CNC 即可（支持最多 15 个汉字，超出部分可能使程序出错！）。

6.2.2 程序注释的修改

操作方法步骤与本篇 6.2.1 节程序注释的建立相同。


6.3 程序的删除

6.3.1 单个程序的删除

操作步骤如下:

1) 选择编辑操作方式, 进入程序显示页面;

2) 依次键入地址键 , 数字键 、、、 (以O0001程序为例);


3) 按  键,O 0001程序被删除。

6.3.2 全部程序的删除

操作步骤如下:

1) 选择编辑操作方式, 进入程序显示页面;

2) 依次键入地址键 , 符号键 , 数字键 、、;

3) 按  键, 全部程序被删除。

6.3.3 程序区初始化

操作步骤如下:

1) 选择编辑操作方式, 进入程序显示页面;

2) 依次键入地址键 , 符号键 , 数字键 、、;

3) 按  键后, 约4秒时间内按  键确认, 全部程序被删除, 程序区初始化。

注: 程序区初始化过程, 需等待几分钟, 此时不能进行其它操作。

6.4 程序的选择




当 CNC 中已存有多个程序时, 可以通过以下三种方法选择程序。


6.4.1 检索法

1) 选择编辑或自动操作方式;





2) 按  键, 并进入程序内容显示画面;

3) 按地址键 , 键入程序号;

4) 在编辑操作方式按  或  键或在自动方式按 , 在显示画面上显示检索到的程序, 若程序不存在, CNC 出现报警。

注: 步骤 4 中, 编辑操作方式下, 若该程序不存在, 按  键后, CNC 会新建一个程序。

6.4.2 扫描法





- 1) 选择编辑或自动操作方式;
- 2) 按  键, 并进入程序显示画面;
- 3) 按地址键 ;
- 4) 按  或  键, 显示下一个或上一个程序;
- 5) 重复步骤3、4, 逐个显示存入的程序。

6.4.3 光标确认法

- 1) 选择自动操作方式（必须处于非运行状态，只有在四级以上的密码下才能操作）;

- 2) 按  键, 进入程序目录显示页面;


程序目录		00000 N0030	
程序个数: 最多384	已存个数: 4	G00 G97 G98	
存储容量: 40 MB	已用容量: 137 KB	G18 G21 G40	
程序目录:	程序大小: 771 B	M00 S00 F0010	
00000 00001 00010 00202		编程速度: 0.0000	
		实际速度: 0.0000	
		进给倍率: 150%	
		快速倍率: 100%	
		主轴倍率: ----	
		加工件数: 0	
		切削时间: 0:00:00	
编辑		S0000 T0000	

- 3) 按 、、 或  键将光标移动到待选择的程序名上（光标移动的同时，程序内容也随之改变）;

程序目录		00000 N0030	
程序个数: 最多384	已存个数: 4	G00 G97 G98	
存储容量: 40 MB	已用容量: 152 KB	G18 G21 G40	
程序目录:	程序大小: 177 B	M00 S00 F0010	
00000 00001 00010 00202		编程速度: 0.0000	
		实际速度: 0.0000	
		进给倍率: 150%	
		快速倍率: 100%	
		主轴倍率: ----	
		加工件数: 0	
		切削时间: 0:00:00	
编辑		S0000 T0000	

- 4) 按  键

6.5 程序的执行

按本篇 6.4 节所述的方法选择需执行的程序后, 选择自动方式, 按  键（若安装有外接循环启动键, 则也可按外接循环启动键）, 程序自动运行。

6.6 程序的改名

1) 选择编辑操作方式，进入程序内容显示页面；


2) 按地址键 ，键入新程序名；

4) 按  键。

6.7 程序的复制

将当前程序另存：

1) 选择编辑操作方式，进入程序内容显示页面；

2) 地址键 ，键入新程序号；

3) 按  键。

6.8 程序管理

6.8.1 程序目录

按  键进入程序目录显示页面。在此页面中，以目录表形式显示CNC已存的程序名，一页最多

只能显示18个程序名，当已存程序的数量超过18个，可按  键显示程序目录的下一页。

程序目录						00008 N0030	
程序个数:	最多384	已存个数:	22				G00 G97 G98
存储容量:	40 MB	已用容量:	184 KB				G18 G21 G40
程序目录:		程序大小:	771 B				M00 S00 F0010
00000	00001	00002	00003	00004	00005	编程速度: 0.0000	
00006	00007	00008	00009	00010	00011	实际速度: 0.0000	
00012	00013	00014	00015	00016	00017	进给倍率: 150%	
00000 (GSK 980TDB):						快速倍率: 100%	
G50 X300. Z500.;						主轴倍率: ----	
G98 G00 X100. Z200.;						加工件数: 0	
G90 U-10. W-200. F500.;						切削时间: 0:00:00	
编辑						S0000 T0000	

6.8.2 程序个数与已存个数

此项显示CNC可以存储零件程序的总数量（最多为384个）和当前已经存储的零件程序数量。

6.8.3 存储容量和已用容量

此项显示CNC总的存储容量（总容量为40M）和当前已经被占用的存储容量。

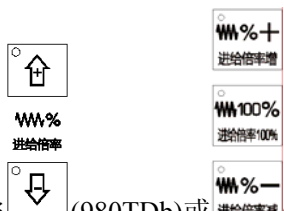
6.9 编辑方式下允许的其他操作

GSK980TDb编辑方式允许的机床面板操作可由PLC程序（梯形图）定义，具体请参阅机床厂家的说明书。


本节以下功能是针对GSK980TDb标准PLC程序进行描述的，敬请注意！



1、主轴倍率修调，按  (980TDb)或  (980TDb-V)键实现；



2、进给倍率修调，按  (980TDb)或  (980TDb-V)的键实现；

3、CNC的复位，按  键实现；

4、按 、、、、或 键中的任意键，实现操作方式的切换。

5、数据的传输，
具体见本篇第13章。

6、冷却液控制
具体见本篇第3.23

7、润滑控制
具体见本篇第3.24

8、卡盘控制
具体见本篇第3.25

9、尾座控制
具体见本篇第3.26

10、液压控制
具体见本篇第3.27

第七章 刀具偏置与对刀

为简化编程，允许在编程时不考虑刀具的实际位置，GSK 980TDb 提供了定点对刀、试切对刀及回机床零点对刀三种对刀方法，通过对刀操作来获得刀具偏置数据。

7.1 定点对刀

操作步骤如下：

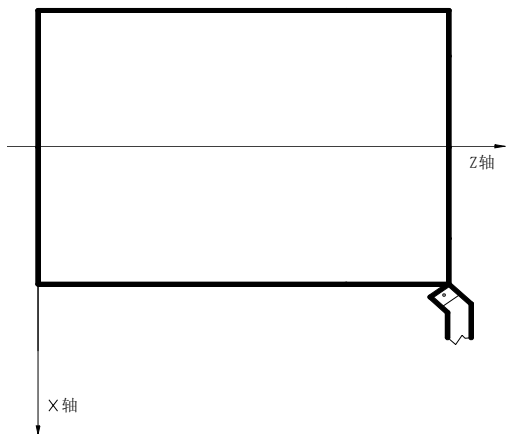


图 A

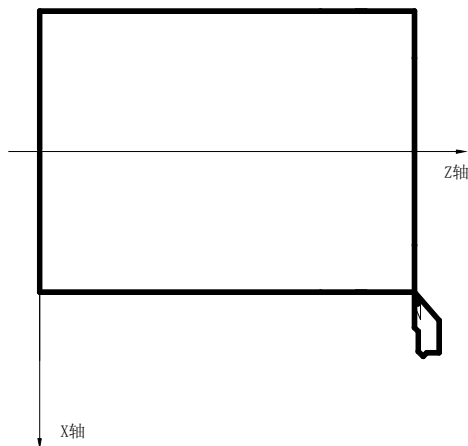









图 B

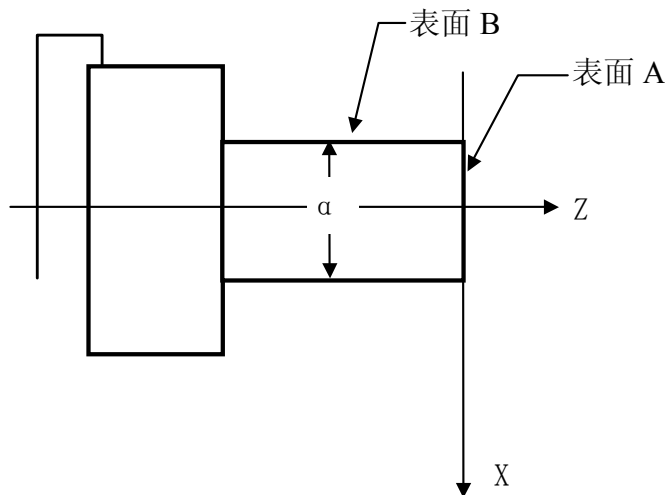
- 1、首先确定 X、Z 向的刀补值是否为零，如果不为零，必须把所有刀具号的刀补值清零；
- 2、使刀具中的偏置号为 00（如 T0100，T0300），并将其中的刀偏值执行（方法：在 T0100 状态下执行一个移动代码或执行机床回零，回到机床零点自动清除刀偏值）；
- 3、选择任意一把刀（一般是加工中的第一把刀，此刀将作为基准刀）
- 4、将基准刀的刀尖定位到某点（对刀点），如图 A；
- 5、在录入操作方式、程序状态页面下用 G50 X__ Z__ 代码设定工件坐标系；
- 6、使相对坐标(U,W)的坐标值清零，清零方法详见附录十《常用操作一览表》；
- 7、移动刀具到安全位置后，选择另外一把刀具，并移动到对刀点，如图 B；
- 8、按  键，按  键、 键移动光标选择该刀对应的刀具偏置号；
- 9、按地址键 ，再按  键，X 向刀具偏置值被设置到相应的偏置号中；
- 10、按地址键 ，再按  键，Z 向刀具偏置值被设置到相应的偏置号中；
- 11、重复步骤 7~10，可对其它刀具进行对刀。

注：在定点对刀时，必须先将系统中原有的刀偏清除，在按 U 与 W 输入新刀偏值时不能重复多次，只能输入一次，刀补值清零的方法详见本篇 7.4.4 节。

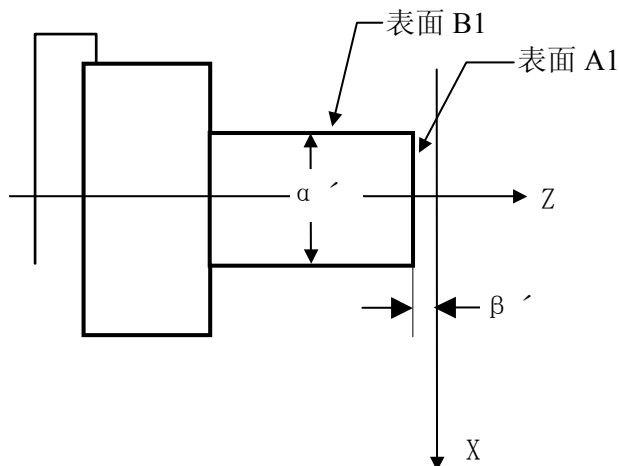
7.2 试切对刀















试切对刀方法是否有效，取决于 CNC 参数 No.012 的 Bit5 位的设定。

操作步骤如下（以工件端面建立工件坐标系）：



- 1、选择任意一把刀，使刀具沿 A 表面切削；
- 2、在 Z 轴不动的情况下沿 X 轴退出刀具，并且停止主轴旋转；
- 3、按 **刀补** **OFF** 键进入偏置界面，选择刀具偏置页面，按 **↑** 键、**↓** 键移动光标选择该刀具对应的偏置号；
- 4、依次键入地址键 **Z**、数字键 **0** 及 **输入** **IN** 键；
- 5、使刀具沿 B 表面切削；
- 6、在 X 轴不动的情况下，沿 Z 轴退出刀具，并且停止主轴旋转；
- 7、测量直径"α"（假定 α=15）；
- 8、按 **刀补** **OFF** 键进入偏置界面，选择刀具偏置页面，按 **↑** 键、**↓** 键移动光标选择该刀具对应的偏置号；
- 9、依次键入地址键 **X**、数字键 **1**、**5** 及 **输入** **IN** 键；
- 10、移动刀具至安全换刀位置，换另一把刀；



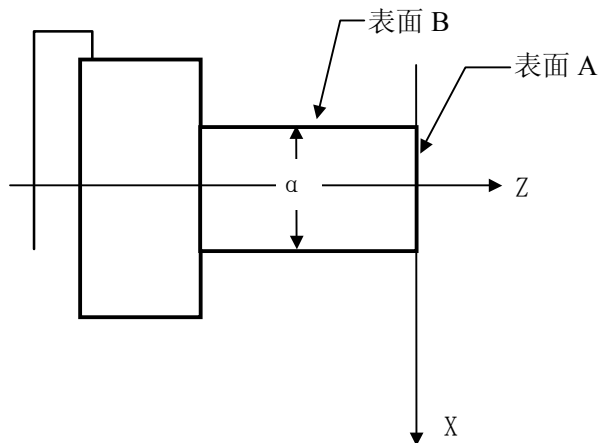
- 11、使刀具沿 A1 表面切削；
- 12、在 Z 轴不动的情况下沿 X 轴退出刀具，并且停止主轴旋转；
- 13、测量 A1 表面与工件坐标系原点之间的距离" β' "（假定 $\beta' = 1$ ）；
- 14、按  键进入偏置界面，选择刀具偏置页面，按  键、 键移动光标选择该刀具对应的偏置号；
- 15、依次按地址键 、符号键 、数字键  及  键；
- 16、使刀具沿 B1 表面切削；
- 17、在 X 轴不动的情况下，沿 Z 轴退出刀具，并且停止主轴旋转；
- 18、测量距离" α' "（假定 $\alpha' = 10$ ）；
- 19、按  键进入偏置界面，选择刀具偏置页面，按  键、 键移动光标选择该刀具对应的偏置号；
- 20、依次键入地址键 、数字键 、 及  键；
- 21、其他刀具对刀方法重复步骤 10~20。





注：此对刀方法的刀补值有可能很大，因此 CNC 必须设置为以坐标偏移方式执行刀补（CNC 参数 NO.003 的 BIT4 位设置为 1），并且，第一个程序段用 T 代码执行刀具长度补偿或程序的第一个移动代码程序段包含执行刀具长度补偿的 T 代码。

7.3 回机床零点对刀

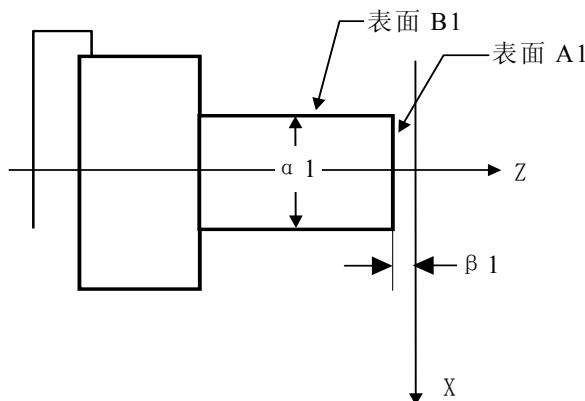
用此对刀方法不存在基准刀非基准刀问题，在刀具磨损或调整任何一把刀时，只要对此刀进行重新对刀即可。对刀前回一次机床零点。断电后上电只要回一次机床零点后即可继续加工，操作简单方便。

操作步骤如下（以工件端面建立工件坐标系）：



- 1、按  键进入机床回零操作方式，使两轴回机床零点；
- 2、选择任意一把刀，使刀具中的偏置号为 00（如 T0100，T0300）
- 3、使刀具沿 A 表面切削；
- 4、在 Z 轴不动的情况下，沿 X 退出刀具，并且停止主轴旋转；
- 5、按  键进入偏置界面，选择刀具偏置页面，按  键、 键移动光标选择某一偏置号；

- 6、依次按地址键 **Z**、数字键 **0** 及 **输入** 键，Z 轴偏置值被设定；
- 7、使刀具沿 B 表面切削；
- 8、在 X 轴不动的情况下，沿 Z 退出刀具，并且停止主轴旋转；
- 9、测量距离" α "（假定 $\alpha=15$ ）；
- 10、按 **刀补 OFF** 进入偏置界面，选择刀具偏置页面，按 **↑** 键、**↓** 键移动光标选择偏置号；
- 11、依次键入地址键 **X**、数字键 **1**、**5** 及 **输入** 键，X 轴刀具偏置值被设定；
- 12、移动刀具至安全换刀位置；
- 13、换另一把刀，使刀具中的偏置号为 00（如 T0100，T0300）；



- 14、使刀具沿 A1 表面切削；
- 15、在 Z 轴不动的情况下沿 X 轴退出刀具，并且停止主轴旋转；测量 A1 表面与工件坐标系原点之间的距离" $\beta 1$ "（假定 $\beta 1=1$ ）；
- 16、按 **刀补 OFF** 进入偏置界面，选择刀具偏置页面，按 **↑** 键、**↓** 键移动光标选择某一偏置号；
- 17、依次按地址键 **Z**、符号键 **±**、数字键 **1** 及 **输入** 键，Z 轴刀具偏置值被设定；
- 18、使刀具沿 B1 表面切削；
- 19、在 X 轴不动的情况下，沿 Z 退出刀具，并且停止主轴旋转；
- 20、测量距离" $\alpha 1$ "（假定 $\alpha 1=10$ ）；
- 21、按 **刀补 OFF** 进入偏置界面，选择刀具偏置页面，按 **↑** 键、**↓** 键移动光标选择偏置号；
- 22、依次键入地址键 **X**、数字键 **1**、**0** 及 **输入** 键，X 轴刀具偏置值被设定；
- 23、移动刀具至安全换刀位置；
- 24、重复步骤 12~23，即可完成所有刀的对刀。

注 1：机床必须安装机床零点开关才能进行回机床零点对刀操作。

注 2：回机床零点对刀后，不能执行 G50 代码设定工件坐标系。

注 3：CNC 必须设置为以坐标偏移方式执行刀补（CNC 参数 NO.003 的 BIT4 位设置为 1），而且，第一个程序段用 T 代码执行刀具长度补偿或程序的第一个移动代码程序段包含执行刀具长度补偿的 T 代码。

注 4：相应参数必须如下设置：

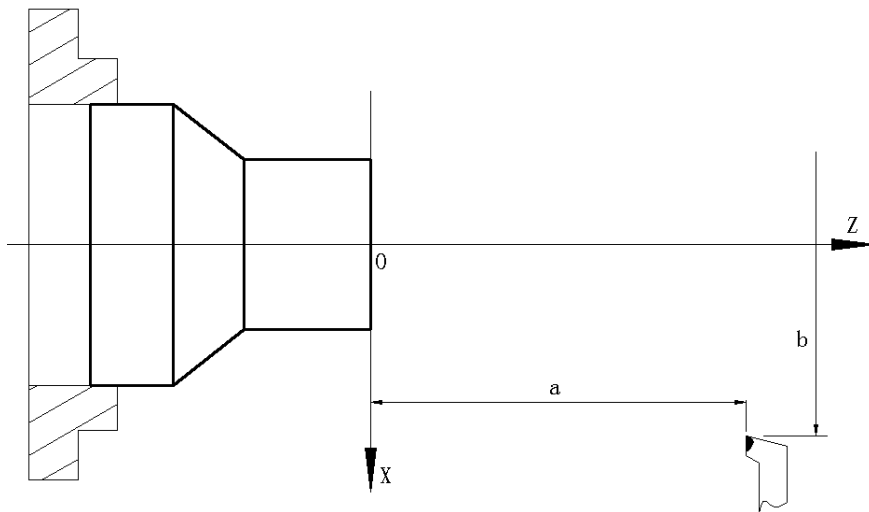
CNC 参数 No.004 的 BIT7=0；

CNC 参数 No.012 的 BIT5=1；

CNC 参数 No.012 的 BIT7=1;

注 5: CNC 参数 No.049、No.050 的设置值应与机床零点在工件坐标系 X0Z 中的绝对坐标值相近。

如下所示:



示例: 回机床零点后, 刀具在工件坐标系中的绝对坐标为 (a, b), 则应分别设置 CNC 参数 No.049 的值与 a 相近、No.050 的值与 b 相近。

7.4 刀具偏置值的设置与修改



按 **刀补** 键进入偏置界面, 通过 **菜单** 键、**列表** 键分别显示 No. 000~No.032 偏置号。

刀具偏置磨损					00000 N0030	
序号	X	Z	R	T	相对坐标	
00	0.0000	0.0000	0.0000	0	-----	
01	0.0000	0.0000	0.0000	0	U	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000			
02	0.0000	0.0000	0.0000	0	W	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000			
03	0.0000	0.0000	0.0000	0	绝对坐标	
	0.0000	0.0000	0.0000			
04	0.0000	0.0000	0.0000	0	X	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		Z	0.0000
01偏置						
录入					S0000 T0000	

刀具偏置 (两轴)

刀具偏置磨损					00000 N0030	
序号	X	Z	R	T	相对坐标	
00	0.0000	0.0000	0.0000	0	-----	
01	0.0000	0.0000	0.0000	0	U	0.0000
02	0.0000	0.0000	0.0000	0	W	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0	绝对坐标	
03	0.0000	0.0000	0.0000	0	X	0.0000
04	0.0000	0.0000	0.0000	0	Z	0.0000
01磨损						
录入					S0000	T0000




刀具磨损 (两轴)

当CNC有效轴数大于2轴时，在刀具偏置磨损界面按  或  键可显示其它三个轴的刀具偏置磨损显示页面，显示页面如下：

刀具偏置磨损				00000 N0000
序号	Y	A	C	相对坐标
00	0.0000	0.0000	0.0000	U 0.0000
01	0.0000	0.0000	0.0000	W 0.0000
02	0.0000	0.0000	0.0000	V 0.0000
03	0.0000	0.0000	0.0000	A 0.0000°
04	0.0000	0.0000	0.0000	H 0.00°
01偏置	0.0000	0.0000	0.0000	绝对坐标
录入	0.0000	0.0000	0.0000	X 0.0000
				Z 0.0000
				Y 0.0000
				A 0.0000°
				C 0.00°
				S0000 T0000



注：Y 轴，4th 轴，5th 轴的轴名可由参数№225、№226、№227 定义。




7.4.1 刀具偏置值的设置

- 1、按  键进入刀具偏置页面，按  键、 键选择需要的页；
- 2、移动光标至要输入的刀具偏置、磨损号的位置。


扫描法：按  键、 键顺次移动光标

检索法：用下述按键顺序可直接将光标移动至键入的位置

 + 偏置号 + 

- 3、按地址键  或  后，输入数字（可以输入小数点）；
- 4、按  键后，CNC 自动计算刀具偏置量，并在页面上显示出来。

7.4.2 刀具偏置值的修改

- 1、按本章7.4.1节所述的方法将光标移到要变更的刀具偏置号的位置；
- 2、如要改变 X 轴的刀具偏置值，键入U；对于Z 轴，键入W；
- 3、键入增量值；
- 4、按  ，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。

示例：已设定的X轴的刀具偏置值为 5.678

用键盘输入增量 U 1.5

则新设定的 X 轴的刀具偏置值为 7.178(=5.678+1.5)

7.4.3 通信方式下修改刀偏

在通信方式下修改、设定刀具偏置值，详细操作说明请见本篇第 13 章。

注 1：变更刀具偏置值时，新的刀具偏置值在执行 T 代码后生效；

注 2：如果实际测量工件尺寸与零件图纸尺寸不符合，尺寸大则在原偏置值上减去误差值，尺寸小则在原偏置值上加上误差值。

示例：需加工零件的外径为 $\Phi 55.382$ ，加工中用 01 号刀偏置，零件加工前，01 号刀偏中的值为：

序号	X	Z	T	R
00	0	0	0	0
01	16.380	-24.562	0	0

零件加工中，实际测量零件外径为 $\Phi 55.561$ ，此时可修改 01 号刀偏置为：

序号	X	Z	T	R
00	0	0	0	0
01	16.201	-24.562	0	0

16.380 - (55.561 - 55.382)

注：要对刀补进行备份与恢复，可通过通信在 PC 机上进行相应操作。


7.4.4 刀具偏置值清零

- 1、把光标移到要清零的补偿号的位置。
- 2、方法一：

如果要把 X 轴的刀具偏置值清零，则按  键，再按  键，X 轴的刀具偏置值被清零；

如果要把 Z 轴的刀具偏置值清零，则按  键，再按  键，Z 轴的刀具偏置值被清零；

方法二：

如果 X 向当前刀具偏置值为 α ，输入 U- α 、再按  键，则 X 轴的刀具偏置值为零；

如果 Z 向当前刀具偏置值为 β ，输入 W- β 、再按  键，则 Z 轴的刀具偏置值为零；

注：系统刀具偏置页面中的刀具偏置清零并不表示系统处于不带有刀偏值状态，如让系统处于不带刀偏状态须将刀偏值执行，方法如下：

在 T0100 状态下执行一个移动代码或执行一次机床回零，回到零点刀刀偏值将自动执行；

当刀偏值执行后在，显示页面右下角 T○○○○中的○○不再反显。




7.4.5 刀具磨损值设置与修改

为防止刀具偏置值设置、修改时误操作（未输入小数点、小数点位置不对等），致使刀具偏置值修改变量过大，造成撞刀等现象，利于操作者直观的判断每把刀的磨损程度，GSK 980TDb 设置了刀具磨损页面。当由于刀具磨损等原因引起加工尺寸不准需修改刀补值时，可在刀具磨损量中设置或修改。加工刀具磨损值的输入范围由数据参数 No140 设定。刀具磨损数据掉电保存。

刀具磨损值的设置与修改方法与刀具偏置值的设置与修改方法基本相同，用 U（X 轴）、W（Z 轴）、V（Y 轴）进行磨损量的输入。

7.4.6 刀具偏置值的锁定与解锁

为防止刀具偏置值设置被误修改，可锁定刀具偏置值，操作方法如下：

- 1、按  键进入刀具偏置页面，按  键、 键选择需要的页；
- 2、移动光标至要锁定的刀具偏置号的位置；

3、按转换键 **转换** **CHG**，当前刀具偏置值反白显示，刀具偏置值被锁定，禁止修改；再按一次转换键 **转换** **CHG**，可解除锁定。

刀具偏置磨损					00000 N0030	
序号	X	Z	R	T	相对坐标	
00	0.0000	0.0000	0.0000	0		
01	0.0000	0.0000	0.0000	0	U	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000			
02	0.0000	0.0000	0.0000	0	W	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000			
03	0.0000	0.0000	0.0000	0	绝对坐标	
	0.0000	0.0000	0.0000			
04	0.0000	0.0000	0.0000	0	X	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		Z	0.0000
01偏置						
录入					S0000 T0000	

锁定前

刀具偏置磨损					00000 N0030	
序号	X	Z	R	T	相对坐标	
00	0.0000	0.0000	0.0000	0		
01	0.0000	0.0000	0.0000	0	U	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000			
02	0.0000	0.0000	0.0000	0	W	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000			
03	0.0000	0.0000	0.0000	0	绝对坐标	
	0.0000	0.0000	0.0000			
04	0.0000	0.0000	0.0000	0	X	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		Z	0.0000
01偏置						
录入					S0000 T0000	

锁定后

注：刀具磨损值不能被锁定；

7.4.7 0号刀偏平移工件坐标系

CNC 参数 No.012 的 Bit6 位的设定为 1 时，0 号刀偏平移工件坐标系有效。
在 0 号刀偏中输入值后，工件坐标系会按输入值进行偏移。

刀具偏置磨损					00000 N0000	
序号	X	Z	R	T	相对坐标	
00	0.0000	0.0000	0.0000	0		
01	0.0000	0.0000	0.0000	0	U	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000			
02	0.0000	0.0000	0.0000	0	W	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000			
03	0.0000	0.0000	0.0000	0	绝对坐标	
	0.0000	0.0000	0.0000			
04	0.0000	0.0000	0.0000	0	X	0.0000
	0.0000	0.0000	0.0000		Z	0.0000
00偏置						
录入					S0000 T0000	

输入 0 号刀偏前

刀具偏置磨损					00000 N0000	
序号	X	Z	R	T	相对坐标	
00	100.0000	100.0000	0.0000	0		
					绝对坐标	
01	0.0000	0.0000	0.0000	0	U	100.0000
02	0.0000	0.0000	0.0000	0	W	100.0000
03	0.0000	0.0000	0.0000	0		
04	0.0000	0.0000	0.0000	0	X	100.0000
00偏置	0.0000	0.0000	0.0000	0	Z	100.0000
录入					S0000 T0000	

输入 0 号刀偏后

上图所示，在 0 号刀偏输入 X100,Z100 后，工件坐标系偏移了 X100,Z100。

注：0 号刀偏修改实时有效，因此需在运行程序前设定好 0 号刀偏，否则运行轨迹会有偏移。

第八章 自动操作

注 意！

GSK 980TDb机床面板中按键的功能是由PLC程序（梯形图）定义的，各按键的功能意义请参阅机床厂家的说明书。

本章以下与操作面板按键相关的功能是针对GSK 980TDb标准PLC程序进行描述的，敬请注意！

8.1 自动运行



8.1.1 运行程序的选择

1、检索法

1) 选择编辑或自动操作方式；

2) 按  键，并进入程序内容显示画面；

3) 按地址键 ，键入程序号；



4) 按  或  键，在显示画面上显示检索到的程序，若程序不存在，CNC 出现报警。

2、扫描法

1) 选择编辑或自动操作方式；

2) 按  键，并进入程序显示画面；

3) 按地址键 ；

4) 按  或  键，显示下一个或上一个程序；

5) 重复步骤3)、4)，逐个显示存入的程序。

3、光标确认法



a) 选择自动操作方式（必须处于非运行状态）

b) 按  键进入程序目录显示页面（必要时再按  键、 键）；

c) 按 ，，， 键将光标移动到待选择程序名。

d) 按  键

8.1.2 自动运行的启动


- 1、按  键选择自动操作方式；
- 2、按  键启动程序，程序自动运行。

注：程序的运行是从光标的所在行开始的，所以在按下  键运行之前应先检查一下光标是否在需要运行的程序段上。

8.1.3 自动运行的停止

● 代码停止(M00)

1、M00


含有 M00 的程序段执行后，停止自动运行，模态功能、状态全部被保存起来。按面板  键或外接运行键后，程序继续执行。

2、M01


按  键，选择停指示灯亮，选择停功能有效。执行含有 M01 的程序段执行后，停止自动运行，

模态功能、状态全部被保存起来。按面板  键或外接运行键后，程序继续执行。

● 按相关键停止

- 1、自动运行中按  键或外接暂停键后，机床呈下列状态：

- (1) 机床进给减速停止；
- (2) 模态功能、状态被保存；

- (3) 按  键后，程序继续执行。

2、按复位键

- (1) 所有轴运动停止；
- (2) M、S 功能输出无效（可由参数设置按  键后是否自动关闭主轴逆时针转/顺时针转、润滑、冷却等信号）；
- (3) 自动运行结束，模态功能、状态保持。

3、按急停按钮

机床运行过程中在危险或紧急情况下按急停按钮（外部急停信号有效时），CNC即进入急停状态，此时机床移动立即停止，所有的输出（如主轴的转动、冷却液等）全部关闭。松开急停按钮解除急停报警，CNC进入复位状态。





4、转换操作方式

在自动运行过程中转换为机床回零、手脉/单步、手动、程序回零方式时，当前程序段立即“暂停”；

在自动运行过程中转换为编辑、录入方式时，在运行完当前的程序段后才显示“暂停”。

- 注 1: 解除急停报警前先确认故障已排除;
- 注 2: 在上电和关机之前按下急停按钮可减少设备的电冲击;
- 注 3: 急停报警解除后应重新执行回机床零点操作，以确保坐标位置的正确性（若机床未安装机床零点，则不得进行回机床零点操作）;
- 注 4: 只有将状态参数 No.172 的 Bit3 位（MESP）设置为 0，外部急停才有效。



8.1.4 从任意段自动运行

按  键进入编辑操作方式，按  键进入程序界面，按  键或  键选择程序内容页面；

- 1、将光标移至准备开始运行的程序段处（如从第二行开始运行，移动光标至第二行开头）；

程序内容	行:3	列:1	插入	00000 N0000
00000 (GSK 980TDB);				G00 G97 G98
G50 X300. Z500.0;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S00 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				快速倍率: 100%
G00 Z190. ;				主轴倍率: ----
G71 U2.5 R0.5;				加工件数: 0
				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000



- 2、如当前光标所在程序段的模态（G、M、T、F代码）缺省，并与运行该程序段的模态不一致，必须执行相应的模态功能后方可继续下一步骤；




- 3、按  键进入自动操作方式，按  键启动程序运行。



8.1.5 进给、快速速度的调整

自动运行时，可以通过调整进给、快速移动倍率改变运行速度，而不需要改变程序及参数中设定的速度值。

- 进给倍率的调整


进给倍率



进给倍率100%

进给倍率10%

进给倍率1%

按  (980TDb)或  (980TDb-V)键，可实现进给倍率16级实时调节。

- 注 1: 进给倍率调整程序中 F 指定的值;
- 注 2: 实际进给速度 = F 指定的值 × 进给倍率。

- 快速倍率的调整



快速倍率

按 或 键，可实现快速倍率F0、25%、50%、100%四档实时调节。

注 1: CNC 参数 No.022、No.023 分别设定 X、Z 轴快速移动速率;

X 轴实际快速移动速率 = No.022 设定的值 × 快速倍率

Z 轴实际快速移动速率 = No.023 设定的值 × 快速倍率

注 2: 当快速倍率为 F0 时，快速移动的最低速率由 CNC 参数 No.032 设定。

注3: GSK 980TDb-V中只可通过 调整快速倍率。

8.1.6 主轴速度调整

自动运行中，当选择模拟电压输出控制主轴速度时，可修调主轴转速。



主轴倍率



主轴倍率增

按 (980TDb)或 (980TDb-V)键，修调主轴倍率改变主轴速度，可实现主轴倍率 50%~120%共 8 级实时调节。

注：实际输出的模拟电压值=按参数计算出的模拟电压值×主轴倍率

示例：CNC参数NO.037设置为9999，执行S9999代码，选择主轴倍率为100%，则实际输出的模拟电压≈10×100%=10V

相对坐标		00000 N0000	
00000 N0000		G00 G97 G98	
U 0.0000		G18 G21 G40	
W 0.0000		M30 S9999 F0010	
		编程速度:	0.0000
		实际速度:	0.0000
		进给倍率:	150%
		快速倍率:	100%
		主轴倍率:	100%
		加工件数:	0
		切削时间:	0:00:00
录入		S0000 T0000	

8.2 运行时的状态

8.2.1 单段运行


首次执行程序时，为防止编程错误出现意外，可选择单段运行。

自动操作方式下，单段程序开关打开的方法如下：

方法1: 按 键使状态指示区中的单段运行指示灯 亮，表示选择单段运行功能；

方法2: 按 进入机床软面板页面，按数字键 使“*”号处于单段程序开状态。

机床软面板		00000 N0000	
机床锁 (键1):	*关	开	
辅助锁 (键2):	*关	开	
单 段 (键3):	*关	*开	
空运行 (键4):	*关	开	
跳 段 (键5):	*关	开	
相对坐标:			
U	0.0000		
W	0.0000		
录入		S0000 T0000	

单段运行时，执行完当前程序段后，CNC停止运行；继续执行下一个程序段时，需再次按键，如此反复直至程序运行完毕。

注 1: G28 代码中，在中间点的位置，单段停止；


注 2: 执行固定循环 G90, G92, G94, G70 ~ G76 代码时，单段状态见第一篇《编程说明》；



注 3: 执行调用子程序 (M98 _)、子程序调用返回代码 (M99) 单程序段无效。但 M98、M99 程序段中，除 N, O, P 以外的其它地址外，单段停止有效。

8.2.2 空运行

自动运行程序前，为了防止编程错误出现意外，可以选择空运行状态进行程序的校验。

自动操作方式下，空运行开关打开的方法如下：

方法 1: 按键使状态指示区中的空运行指示灯亮，表示进入空运行状态；

方法 2: 或者按进入机床软面板页面，按数字键使“*”号处于空运行开状态。

机床软面板		00000 N0000	
机床锁 (键1):	*关	开	
辅助锁 (键2):	*关	开	
单 段 (键3):	*关	开	
空运行 (键4):	*关	*开	
跳 段 (键5):	*关	开	
相对坐标:			
U	0.0000		
W	0.0000		
录入		S0000 T0000	

空运行状态下，机床进给、辅助功能有效（如果机床锁住、辅助锁住开关处于关状态），也就是说，空运行开关的状态对机床进给、辅助功能的执行没有任何影响，程序中指定的速度无效，CNC 以下表中的速度运动。

	程 序 指 令	
	快速移动	切削进给
快速移动按钮开	快速移动	手动进给最高速度
快速移动按钮关	手动进给速度或快速移动（见注）	手动进给速度

注 1: 可由 CNC 参数 NO.004 的 Bit6 位设定是手动进给速度还是快速移动。


注 2: 空运行状态下，快速开关切换对当前运行的程序段运行速度不起作用，均在下一程序段起作用。

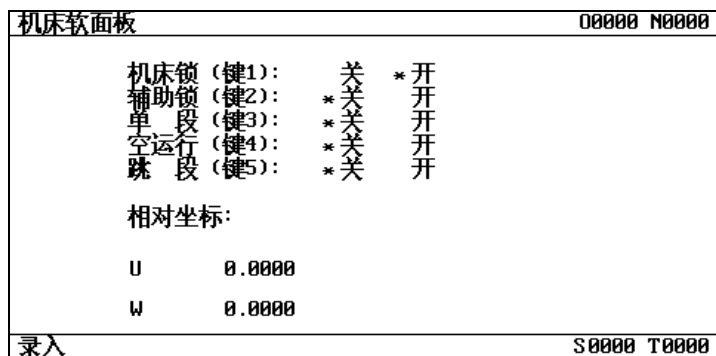
注 3: GSK 980TDb 标准梯形图定义在自动运行状态（自动方式、录入方式运行时），空运行开关操作无效。

8.2.3 机床锁住运行

自动操作方式下，机床锁住开关打开的方法如下：

方法 1：按  键使状态指示区中机床锁住运行指示灯  亮，表示进入机床锁住运行状态；

方法 2：按  进入机床软面板页面，按数字键 1 使“*”号处于开状态。






机床锁住运行常与辅助功能锁住功能一起用于程序校验。机床锁住运行时：

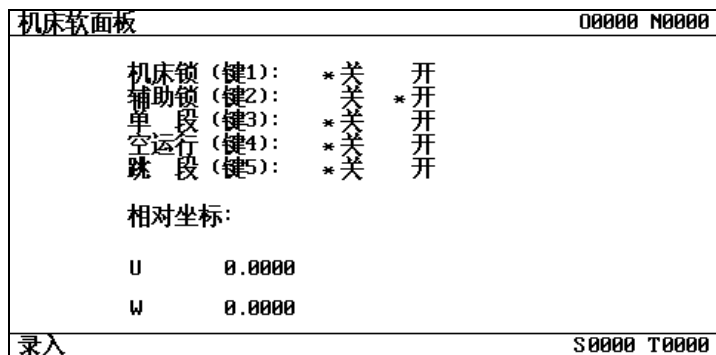
- 1、机床拖板不移动，位置界面下的综合坐标页面中的“机床坐标”不改变，相对坐标、绝对坐标和余移动量显示不断刷新，与机床锁住开关处于关状态时一样；
- 2、M、S、T代码能够正常执行。

8.2.4 辅助功能锁住运行

自动操作方式下，机床锁住开关打开的方法如下：

方法 1：按  键使状态指示区中的辅助功能锁住运行指示灯  亮，表示进入辅助功能锁住运行状态；

方法 2：按  进入机床软面板页面，按数字键 2 使“*”号处于辅助锁住开状态。



此时M、S、T代码不执行，机床拖板移动。通常与机床锁住功能一起用于程序校验。



注：辅助功能锁住有效时不影响 M00、M30、M98、M99 的执行。

8.2.5 程序段选跳

在程序中不想执行某一段程序而又不想删除时，可选择程序段选跳功能。当程序段段首具有“/”号且程序段选跳开关打开（机床面板按键或程序选跳外部输入有效）时，在自动运行时此程序段跳过不运行。

自动操作方式下，程序段选跳开关打开的方法如下：









方法 1：按  键使状态指示区中程序段选跳指示灯  亮；

方法 2: 按  进入机床软面板页面, 按数字键  使“*”号处于开状态。

机床软面板			00000 N0000
机床锁 (键1):	* 关	开	
辅助锁 (键2):	* 关	开	
单 段 (键3):	* 关	开	
空运行 (键4):	* 关	开	
跳 段 (键5):	* 关	* 开	
相对坐标:			
U	0.0000		
W	0.0000		
录入			S0000 T0000

注: 当程序段选跳开关未开时,程序段段首具有“/”号的程序段在自动运行将不会被跳过, 照样执行。

8.3 其它操作

- 1、自动操作方式下, 按  键, 冷却液开/关切换;
- 2、按 、、、、 或  键中的任意键, 实现操作方式的转换;
- 3、按  键实现 CNC 的复位。
- 4、自动润滑功能 (具体见本篇第三章)。

第九章 回零操作

注 意！

GSK 980TDb机床面板中按键的功能是由**PLC**程序（梯形图）定义的，各按键的功能意义请参阅机床厂家的说明书。

本章以下与操作面板按键相关功能是针对**GSK 980TDb**标准**PLC**程序进行描述的，敬请注意！

9.1 程序回零

9.1.1 程序零点

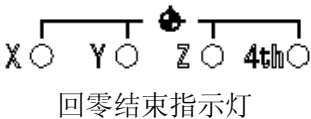
当零件装夹到机床上后，根据刀具与工件的相对位置用G50代码设置刀具当前位置的绝对坐标，就在CNC中建立了工件坐标系。刀具当前位置称为**程序零点**，执行程序回零操作后就回到此位置。

9.1.2 程序回零的操作步骤

- 1、按  键进入程序回零操作方式，显示页面的最下行显示“程序回零”字样，页面如下图：

绝对坐标		00000 N0000	
00000 N0000		G00 G97 G98	
X 0.0000		G18 G21 G40	
Z 0.0000		M30 S9999 F0010	
程序回零		手动速度:	1890
		实际速度:	0.0000
		进给倍率:	150%
		快速倍率:	100%
		主轴倍率:	100%
		加工件数:	0
		切削时间:	0:00:00
		S0000 T0000	

- 2、按 X、Z、Y 轴的任意方向键，即可回 X、Z 或 Y 轴程序零点；
- 3、机床轴沿着程序零点方向移动，回到程序零点后，轴停止移动，回零结束指示灯亮。



注 1：进行回程序零点操作后，不改变当前的刀具偏置状态，如有刀具偏置则回到的位置是用 G50 设定的位置是含有刀具偏置的位置。


注 2：程序回零时按键是否自保由状态参数№11 的 Bit2 位（ZNIK）决定。

9.2 机床回零





9.2.1 机床零点

机床坐标系是 CNC 进行坐标计算的基准坐标系，是机床固有的坐标系，机床坐标系的原点称为机床零点（或机床参考点），机床零点由安装机床上的零点开关或回零开关决定，通常零点开关或回零开关安装在 X 轴和 Z 轴正方向的最大行程处。

9.2.2 机床回零的操作步骤

- 1、按  键，进入机床回零操作方式，显示页面的最下行显示“机床回零”字样，显示如下：

绝对坐标		00000 N0000	
00000 N0000		G00 G97 G98	
X 0.0000		G18 G21 G40	
Z 0.0000		M30 S9999 F0010	
		手动速度: 1890	
		实际速度: 0.0000	
		进给倍率: 150%	
		快速倍率: 100%	
		主轴倍率: 100%	
		加工件数: 0	
		切削时间: 0:00:00	
机械回零		S0000 T0000	






- 2、按 、、 或  键，选择回 X、Z、Y 或 4th 轴机床零点；
- 3、机床沿着机床零点方向移动，经过减速信号、零点信号检测后回到机床零点，此时轴停止移动，回零结束指示灯亮。



回零结束指示灯

- 注 1：如果数控机床未安装机床零点，不得使用机床回零操作；
- 注 2：回零结束指示灯在下列情况下熄灭：
- 1) 从零点移出；
 - 2) CNC 断电；
- 注 3：进行回机床零点操作后，CNC 取消刀具长度补偿；
- 注 4：与机床回零相关的参数详见第四篇《安装连接》。
- 注 5：执行机床回零操作后，原工件坐标系被重置，需要重新用 G50 进行设置。

9.3 回零方式下的其它操作

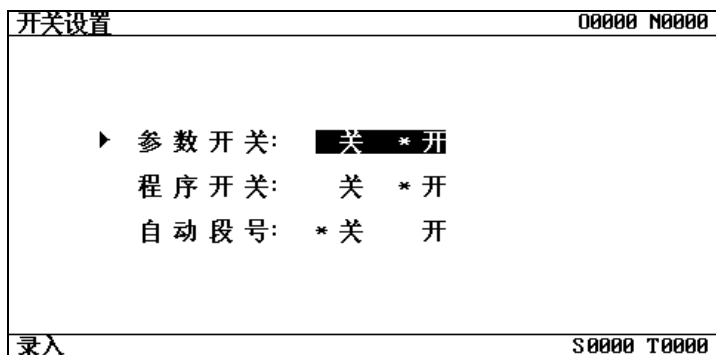
- 1、按  键，主轴逆时针转；
- 2、按  键，主轴停止；
- 3、按  键，主轴顺时针转。
- 4、按  键，冷却液开/关切换。
- 5、润滑控制(具体见本篇第三章)
- 6、按  键，手动相对换刀
- 7、主轴倍率的修调；
- 8、快速倍率的修调；
- 9、进给倍率的修调。

第十章 数据的设置、备份和恢复

10.1 数据的设置

10.1.1 开关设置

在开关设置页面，可显示、设置参数、程序、自动序号的开、关状态，页面显示如下图：



1、按 键进入设置界面，按 或 键进入开关设置页面；

2、按 或 键移动光标到要设置的项目上；

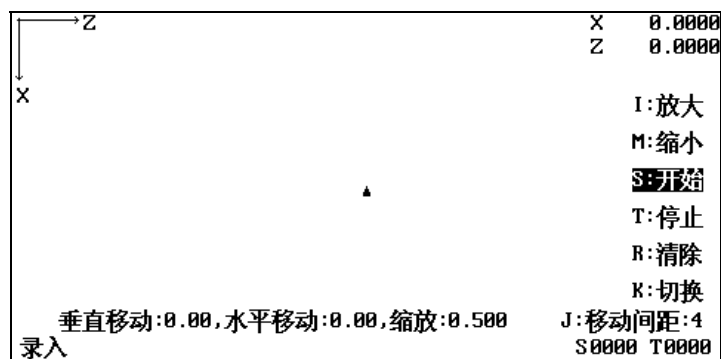
3、按 和 键切换开关状态，按 键，“*”左移，关闭开关，按 键，“*”右移，打开开关；

只有在参数开关打开时，才可以修改参数；只有在程序开关打开时，才可以编辑程序；只有在自动序号开关打开时，程序编辑时才会自动加程序段顺序号。

注：当参数开关由“关”切换为“开”时，CNC会出现报警，先按住 键再按住 键可消除报警，如果再切换参数的开关状态，则不报警。为安全起见，参数修改结束后，务必设置参数开关为“关”。


10.1.2 图形设置









按两次 键进入轨迹页面（980TDb-V按 键进入轨迹页面）



图形参数的意义



坐标系的设置：根据前、后刀座坐标系等的不同，GSK 980TDb 可显示 8 种图形轨迹，现列出 4 种

轨迹如下：（按键可实现在 X、Z 轴切换）




状态参数№175		显示图形轨迹坐标
Bit1	Bit0	
0	0	<div><div></div><div><div>X0.0000</div><div>Z0.0000</div></div><div><div>I:放大</div><div>M:缩小</div><div>开始</div><div>T:停止</div><div>R:清除</div><div>K:切换</div></div><div>垂直移动:0.00,水平移动:0.00,缩放:0.500</div><div>J:移动间距:4</div><div>S0000 T0000</div><div>录入</div></div>
0	1	<div><div></div><div><div>X0.0000</div><div>Z0.0000</div></div><div><div>I:放大</div><div>M:缩小</div><div>开始</div><div>T:停止</div><div>R:清除</div><div>K:切换</div></div><div>垂直移动:0.00,水平移动:0.00,缩放:0.500</div><div>J:移动间距:4</div><div>S0000 T0000</div><div>录入</div></div>
1	0	<div><div></div><div><div>X0.0000</div><div>Z0.0000</div></div><div><div>I:放大</div><div>M:缩小</div><div>开始</div><div>T:停止</div><div>R:清除</div><div>K:切换</div></div><div>垂直移动:0.00,水平移动:0.00,缩放:0.500</div><div>J:移动间距:4</div><div>S0000 T0000</div><div>录入</div></div>
1	1	<div><div></div><div><div>X0.0000</div><div>Z0.0000</div></div><div><div>I:放大</div><div>M:缩小</div><div>开始</div><div>T:停止</div><div>R:清除</div><div>K:切换</div></div><div>垂直移动:0.00,水平移动:0.00,缩放:0.500</div><div>J:移动间距:4</div><div>S0000 T0000</div><div>录入</div></div>

A：图形轨迹的放大、缩小

在图形显示页面，可通过编辑键盘上的、键进行图形轨迹的实时放大、缩小。


每按一次键，图形轨迹放大 $\sqrt{2}$ 倍；每按一次键，图形轨迹缩小 $\sqrt{2}$ 倍。

B: 图形轨迹显示的开始、停止与清除

在图形轨迹显示页面，按一次  键，开始作图；按一次  键，停止作图；按一次  键，清除当前的图形轨迹。

自动绘图时，当轨迹超出显示范围时，将跟随刀尖位置实时调整绘图中心。

C: 图形轨迹显示的移动

在图形轨迹显示页面，可按方向键实现图形轨迹的移动。按  键可调整移动间距。

10.1.3 参数的设置





通过参数设定，可调整驱动单元、机床等的相关特性。各参数意义详见附录一

按  键进入参数界面，按  或  键切换各参数页面，如下图所示：

状态参数				00000 N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
001	00010010	009	00000000	172	01101000
002	10000010	010	00011111	173	00000000
003	00010000	011	00000000	174	00001000
004	01000000	012	10101011	175	00000000
005	00010011	013	00000000	176	00000000
006	00000000	014	00000000	177	00000000
007	10000000	164	00000000	178	00000000
008	00011111	168	00000000	179	00000000
*** ** 模拟主轴 手轮 半径编程 ISC INI					
BIT4:1/0: 主轴转速模拟电压控制/开关量控制					
序号 001 =					
录入				S0000 T0000	


A、状态参数修改设置**1、字节修改：**

- 1)、打开参数开关；
- 2)、选择录入方式；
- 3)、把光标移到要设置的参数号上：

方法1：按  或  键至需设定的参数所在的页面，按  键或  键将光标移至需设置的参数号上；

方法2：按地址键 、参数号及  键。

4)、输入新的参数值；

5)、按  键，参数值被输入并显示出来；


6)、为安全起见，所有的参数设定后，需关闭参数开关。

示例：

将状态参数N004 的 Bit5 (DECI) 设置为 1，其余各位保持不变。

按上述步骤将光标移至N004 上，在提示行中依次键入 01100000，如下图所示：





状态参数				00000 N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
001	00010010	009	00000000	172	01101000
002	10000010	010	00011111	173	00000000
003	00010000	011	00000000	174	00001000
004	01000000	012	10101011	175	00000000
005	00010011	013	00000000	176	00000000
006	00000000	014	00000000	177	00000000
007	10000000	164	00000000	178	00000000
008	00011111	168	00000000	179	00000000
ABOT RDRN DECI ORC *** *** PROD SCW					
BIT0:1/0:最小指令增量英/公制(需重开机)					
序号 004 = 01100000					
录入				S0000 T0000	

按  键，参数修改完成。显示页面如下：





状态参数				00000 N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
001	00010010	009	00000000	172	01101000
002	10000010	010	00011111	173	00000000
003	00010000	011	00000000	174	00001000
004	01100000	012	10101011	175	00000000
005	00010011	013	00000000	176	00000000
006	00000000	014	00000000	177	00000000
007	10000000	164	00000000	178	00000000
008	00011111	168	00000000	179	00000000
ABOT RDRN DECI ORC *** *** PROD SCW					
BIT0:1/0:最小指令增量英/公制(需重开机)					
序号 004 =					
录入				S0000 T0000	

2、按位修改：



- 1)、打开参数开关；
- 2)、选择录入方式；
- 3)、把光标移到要设置的参数号上；

方法1：按  或  键至需设定的参数所在的页面，按  键或  键将光标移至需设置的参数号上；

方法2：按地址键 、参数号及  键。

4)、按住  键 2 秒或按  跳入参数的某一位中，此时该位反显。按  或  键移动光标至需修改的位上，按需求键入 0 或 1；

5)、为安全起见，所有的参数设定后，需关闭参数开关；

注：进入参数的某一位后，按住  键 2 秒或按  键即可跳出位进入参数号上。

示例：

将状态参数№004 的 Bit5 位（DECI）设置为 1，其余各位保持不变。

按上述步骤将光标移至№004 上，按住  键 2 秒或按  跳入参数的某一位中。如下图所示：

状态参数				00000 N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
001	00010010	009	00000000	172	01101000
002	10000010	010	00011111	173	00000000
003	00010000	011	00000000	174	00001000
004	01000000	012	10101011	175	00000000
005	00010011	013	00000000	176	00000000
006	00000000	014	00000000	177	00000000
007	10000000	164	00000000	178	00000000
008	00011111	168	00000000	179	00000000
ABOT RDRN DECI ORC *** ** PROD SCW					
BIT7:1/0:绝对坐标断电不记忆/记忆					
序号 004					
录入				S0000 T0000	


按  或  键移动光标至 Bit5 位上，如下图所示：

状态参数				00000 N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
001	00010010	009	00000000	172	01101000
002	10000010	010	00011111	173	00000000
003	00010000	011	00000000	174	00001000
004	01000000	012	10101011	175	00000000
005	00010011	013	00000000	176	00000000
006	00000000	014	00000000	177	00000000
007	10000000	164	00000000	178	00000000
008	00011111	168	00000000	179	00000000
ABOT RDRN DECI ORC *** ** PROD SCW					
BIT5:1/0:回零减速信号为高电平/低电平					
序号 004					
录入				S0000 T0000	

输入 1，参数修改完成。

状态参数				00000 N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
001	00010010	009	00000000	172	01101000
002	10000010	010	00011111	173	00000000
003	00010000	011	00000000	174	00001000
004	01000000	012	10101011	175	00000000
005	00010011	013	00000000	176	00000000
006	00000000	014	00000000	177	00000000
007	10000000	164	00000000	178	00000000
008	00011111	168	00000000	179	00000000
ABOT RDRN DECI ORC *** ** PROD SCW					
BIT5:1/0:回零减速信号为高电平/低电平					
序号 004					
录入				S0000 T0000	

B、数据参数、螺补数据的修改设置


- 1)、打开参数开关；
- 2)、选择录入方式；
- 3)、把光标移到要设置的参数号上；
- 4)、输入新的参数值；
- 5)、按  键，参数值被输入并显示出来；
- 6)、为安全起见，所有的参数设定后，建议关闭参数开关。

说明：螺补数据必须在二级操作权限下才可以被修改。

示例1：将数据参数№022的设置为3800。

按上述步骤将光标移至№022 上，在提示行中依次键入 3800，如下图所示：

数据参数				00000 N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
015	1	023	8000	031	1260
016	1	024	100	032	400
017	1	025	100	033	200
018	1	026	100	034	0
019	5	027	8000	035	0
020	0	028	200	036	0
021	0	029	100	037	9999
022	4000	030	10	038	9999
X轴最高快速移动速度(mm/min)					
序号 022 = 3000					
录入				S0000 T0000	


按  键，参数修改完成。显示页面如下：

数据参数				00000 N0000	
序号	数据	序号	数据	序号	数据
015	1	023	8000	031	1260
016	1	024	100	032	400
017	1	025	100	033	200
018	1	026	100	034	0
019	5	027	8000	035	0
020	0	028	200	036	0
021	0	029	100	037	9999
022	3000	030	10	038	9999
X轴最高快速移动速度(mm/min)					
序号 022 =					
录入				S0000 T0000	

示例2：将螺补数据№000的X轴的数值设置为12，Z轴的数值设置为30。

按上述步骤将光标移至螺补数据№000 上，在提示行中依次键入 X12，如下图所示：

螺补参数				00000 N0000	
序号	X	Z	序号	X	Z
000	0	0	010	0	0
001	0	0	011	0	0
002	0	0	012	0	0
003	0	0	013	0	0
004	0	0	014	0	0
005	0	0	015	0	0
006	0	0	016	0	0
007	0	0	017	0	0
008	0	0	018	0	0
009	0	0	019	0	0
序号 000 X 12					
录入				S0000 T0000	

按  键，数据修改完成。显示页面如下：

螺补参数				00000 N0000	
序号	X	Z	序号	X	Z
000	12	0	010	0	0
001	0	0	011	0	0
002	0	0	012	0	0
003	0	0	013	0	0
004	0	0	014	0	0
005	0	0	015	0	0
006	0	0	016	0	0
007	0	0	017	0	0
008	0	0	018	0	0
009	0	0	019	0	0
序号 000					
录入				S0000 T0000	

同理，在提示行中依次键入 Z30，按  键，数据修改完成。修改完后显示页面如下：





螺补参数			00000 N0000		
序号	X	Z	序号	X	Z
000	12	30	010	0	0
001	0	0	011	0	0
002	0	0	012	0	0
003	0	0	013	0	0
004	0	0	014	0	0
005	0	0	015	0	0
006	0	0	016	0	0
007	0	0	017	0	0
008	0	0	018	0	0
009	0	0	019	0	0
序号 000					
录入			S0000 T0000		

10.2 数据恢复与备份

GSK 980TDb的用户数据（如状态参数、数据参数、螺补数据等）可进行备份（保存）及恢复（读取）。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。数据备份页面显示如下：

参数操作			00000 N0000		
▶ 参数备份(用户) 恢复备份(用户) 恢复标准参数1(伺服1u级) 恢复标准参数2(步进) 恢复标准参数3(伺服0.1u级) 按[IN]+[P]键 确认(恢复参数后请重新开机)					
录入			S0000 T0000		

1、打开参数开关；

2、按  键进入录入操作方式，按  键（必要时按  或  键）进入数据备份页面；

3、移动光标至需操作的项目上；

4、同时按 、 键。

注 1：在进行数据的备份与恢复操作时，请勿断电，并在提示操作完成之前建议不要进行其它操作；

注 2：3 级操作及以上密码级别用户对状态参数、数据参数及螺补参数均可进行备份及恢复。

示例：将CNC参数恢复成伺服0.1u级标准参数，操作步骤如下：

打开参数开关，并按上述操作步骤进入录入操作方式、数据备份页面，移动光标至“恢复标准参数3（伺服0.1u级）”前，如下图：

参数操作			00000 N0000		
参数备份(用户) 恢复备份(用户) 恢复标准参数1(伺服1u级) 恢复标准参数2(步进) ▶ 恢复标准参数3(伺服0.1u级) 按[IN]+[P]键 确认(恢复参数后请重新开机)					
录入			S0000 T0000		

同时按 、 键，CNC提示“恢复伺服参数成功,(请重新开机)”。

10.3 权限的设置与修改

为了防止加工程序、CNC参数被恶意修改，GSK 980TDb提供了权限设置功能，密码等级分为4级，由高到低分别是2级（机床厂家级）、3级（设备管理级）、4级（工艺员级）、5级（加工操作级），CNC当前所处的操作级别由权限设置页面的“当前操作级别：__”进行显示。



2级：机床厂家级，允许修改CNC的状态参数、数据参数、螺补数据、刀补数据、编辑零件程序，传输PLC梯形图等。





3级：初始密码为12345，允许修改CNC的状态参数、数据参数、刀补数据、编辑零件程序。

4级：初始密码为1234，可修改刀补数据（进行对刀操作）、宏变量，编辑零件程序，不可修改CNC的状态参数、数据参数及螺补数据。


5级：无密码级别，可进行机床操作面板的操作，不可修改刀补数据，不可选择零件程序，不可编辑程序，不可修改CNC的状态参数、数据参数及螺补数据。

权限设置		00000 N0000
当前操作级别： 3		
▶ 操作级别降级		
输入	操作密码：	
更改	操作密码：	
可改参数,编辑程序(<9000)。		
录入		S0000 T0000

进入权限设置页面后，光标首先停留在“输入 操作密码”行。可按  键或  键移动光标至相应的操作上。

- a) 按一次  键，光标上移一行。若当前光标在“操作级别降级”行（首行），按一次  键后，光标移到“更改 操作密码”行（尾行）；
- b) 按一次  键，光标上移一行。若当前光标在尾行，按一次  键后，光标移到首行。

10.3.1 操作级别的进入


- 1、进入权限设置页面后，移动光标至“输入 操作密码”行；
- 2、输入操作密码（每输入一个数，显示增加一个“*”号）；
- 3、输入完成按  键，即可进入该密码对应的操作级别。

注：GSK 980TDb 定义的密码数据长度和操作级别是对应的，用户不能按照个人想象随意增加或减少密码数据的长度。具体如下：

操作级别	密码数据长度	初始密码
3 级	5 位数	12345
4 级	4 位数	1234
5 级	无	无

示例:CNC当前操作级别为4级，显示页面如下。CNC3级操作密码为12345，请将当前操作级别改为3级。

权限设置	00000 N0000
当前操作级别: 4 操作级别降级 ▶ 输入 操作密码 : 更改 操作密码 : 可编辑程序(<9000),修改宏变量和刀补数据.	
录入	S0000 T0000

移动光标至“输入 操作密码”行,输入 12345,按  键, CNC 提示“可修改参数,可编辑程序.”、“密码通过”,当前操作级别改为 3 级。显示页面如下:


权限设置	00000 N0000
当前操作级别: 3 操作级别降级 ▶ 输入 操作密码 : 更改 操作密码 : 可改参数,编辑程序(<9000). 密码通过.	
录入	S0000 T0000

注:若当前操作权限小于或等于 3 级(3 级,4 级或 5 级),则再上电时,操作权限不变。若上次操作权限为 2 级,则再上电时,操作权限默认为 3 级。

10.3.2 操作密码的更改


更改密码的操作步骤如下:

- 1、进入权限设置页面后,按 10.3.1 节所述方法步骤输入密码;
- 2、移动光标至“更改 操作密码”行;

3、输入新的操作密码,按  键;

4、CNC 提示“请再次输入新密码”,显示页面如下:

权限设置	00000 N0000
当前操作级别: 3 操作级别降级 输入 操作密码 : ▶ 更改 操作密码 : 可改参数,编辑程序(<9000). 请再次输入新密码!	
录入	S0000 T0000

5、再次输入操作密码后按  键,若两次输入的密码相同,CNC 提示“密码已更新”,操作密码更改成功。

权限设置	00000 N0000
<p>当前操作级别: 3</p> <p>操作级别降级</p> <p>输入 操作密码 :</p> <p>▶ 更改 操作密码 :</p> <p>可改参数,编辑程序(<9000).</p> <p>密码已更新.</p>	
录入	S0000 T0000

6、若两次输入的密码不相同，CNC 提示“更改密码校验不符，请重新输入”，显示页面如下：


权限设置	00000 N0000
<p>当前操作级别: 3</p> <p>操作级别降级</p> <p>输入 操作密码 :</p> <p>▶ 更改 操作密码 :</p> <p>可改参数,编辑程序(<9000).</p> <p>更改密码校验不符,请重新输入.</p>	
录入	S0000 T0000

10.3.3 操作级别降级

操作级别降级可方便用户从高一级的操作级别降低到低一级的操作级别，操作步骤如下：

- 1、进入权限设置页面后，按 10.3.1 节所述方法步骤输入密码；
- 2、移动光标至“操作级别降级”行，若 CNC 当前操作级别为 3 级，显示页面如下：

权限设置	00000 N0000
<p>当前操作级别: 3</p> <p>▶ 操作级别降级</p> <p>输入 操作密码 :</p> <p>更改 操作密码 :</p> <p>可改参数,编辑程序(<9000).</p>	
录入	S0000 T0000

- 3、按  键，CNC 提示“当前操作级别降为 4 级，确认？”；显示页面如下：

权限设置	00000 N0000
<p>当前操作级别: 3</p> <p>▶ 操作级别降级</p> <p>输入 操作密码 :</p> <p>更改 操作密码 :</p> <p>可改参数,编辑程序(<9000).</p> <p>当前操作权限降为4级,确认?</p>	
录入	S0000 T0000




4、再按一次  键，操作级别降级成功，显示页面如下：

权限设置	00000 N0000
当前操作级别： 4	
▶ 操作级别降级	
输入 操作密码：	
更改 操作密码：	
可编辑程序(<9000),修改宏变量和刀补数据.	
录入	S0000 T0000

注：若当前操作权限已为 5 级，不可进行操作级别降级操作。

第十一章 U盘操作功能

11.1 文件目录页面

在非编辑状态下按  键进入程序页面，按  键进入 [文件目录] 界面，插入 U 盘后，按  键进行 U 盘识别，如图：




页面左边显示 CNC 盘目录信息。右边显示 USB 盘目录信息，若检测不到 U 盘，右边显示栏不显示内容。页面下端显示文件大小和用户操作提示。文件目录下只显示当前当前文件夹内的“.CNC”文件，其他扩展名的不予显示。

按  光标就会从 CNC 盘切换到 USB 盘，按  或  可移动光标。

11.2 常用文件操作功能介绍

11.2.1 文件夹的展开和返回


①、按右方向键（“”）展开光标所在文件夹。



- ②、按左方向键 (“”) 返回当前文件夹的上一层目录。



11.2.2 文件复制

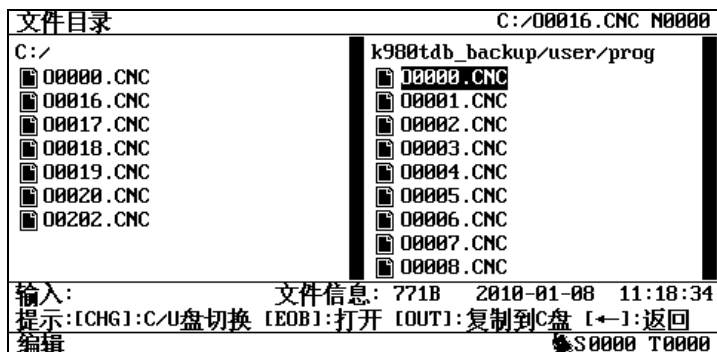
把光标移动到所需要复制的 CNC 格式文件上 (即: 扩展名为“.CNC”和“.cnc”的文件), 按  键进行复制。

注 1: CNC 上的文件复制到 U 盘光标所在的路径下。

注 2: 非 CNC 格式文件不能进行复制操作。

11.2.3 打开 CNC 文件

- 1、按  键进行打开文件。文件打开成功, 当前页面切换到 [程序内容] 页面。



- 2、在输入栏输入 U 盘中的程序名, 按下  键进行打开文件。文件打开成功, 当前页面切换到 [程序内容] 页面。

注 1: 不能在文件目录下打开 C 盘文件。



注 2: 只能在编辑方式下进行文件打开操作。

注 3: 在 5 级权限下不能打 U 盘下的程序。

第十二章 高级操作（USB功能）

GSK 980TDb 的高级操作界面如下图所示。当 CNC 接入 USB 设备后，方可启动高级操作界面。在该界面下，可完成 CNC 与 USB 之间的相关通信及系统更新等操作。其传输速度远超过传统的串口通信速度，大大的增加了文件传输的效率。而且 USB 设备易携带，使用方便，支持热插拔，即插即用。

12.1 进入高级操作页面

进入高级操作页面，首先要对 U 盘进行识别（识别方法见本篇第十一章），识别成功后，系统右下角会出现图标。然后反复按  键，即可进入 USB 高级操作页面。如图所示：

高级操作 C:/00501.CNC N0000

备份操作

☐ 参数 ☒ 加工程序 ☒ 全部梯形图 ☒ 当前梯形图

恢复操作

☐ 参数 ☐ 刀补 ☒ 螺补 ☐ 程序 ☒ 全部梯形图 ☒ 当前梯形图

提示:

[IN/CAN键]:选中/取消操作选项.
 [OUT键]:执行当前栏选中的所有操作.

提示:备份参数文件到U:/gsk980tdb_backup.

录入

S0000 T0000

图上所示，带“√”选项为可操作且已选择的选项，“□”选项为可操作但未选择的选项，“■”选项为不可操作的选项。

注：当没有恢复操作所需的文件，或没有对应的权限时，选项都不可操作。

12.2 操作路径与权限



➤ 路径说明

路径文件夹	说明
用户区 user\	参数及 PLC 文件备份与恢复的目标位置
prog\	加工程序文件备份与恢复的目标位置

➤ 文件说明

	文件名	扩展名	备注
参数文件	BitPara, WordPara, Tooler, ToolWear, Wormpara, plcDC, plcDT, plcK,	.txt	区分大小写
加工程序	O0000 ~ O9999	.CNC	区分大小写
PLC 文件	plc0, plc1 ~ plc15	.ldx	区分大小写

➤ 操作权限






备份操作	参数	5 级以上（包括 5 级）密码权限
	加工程序	5 级以上（包括 5 级）密码权限
	全部梯图	5 级以上（包括 5 级）密码权限
	当前梯图	5 级以上（包括 5 级）密码权限
恢复操作	参数	4 级以上（包括 4 级）密码权限
	刀补	4 级以上（包括 4 级）密码权限
	螺补	2 级以上（包括 2 级）密码权限
	程序	4 级以上（包括 4 级）密码权限
	全部梯图	2 级以上（包括 2 级）密码权限
	当前梯图	2 级以上（包括 2 级）密码权限

注 1: 大于等于 9000 号以上的加工程序的操作，需 2 级以上（包括 2 级）密码权限。


注 2: 备份和恢复操作均要求在录入方式下。


12.3 操作说明

➤ 按键说明

光标的移动：可按方向键     ，进行光标的移动。

菜单的选中：如要选中光标处的操作选项，请按  键。

菜单的取消：如要取消光标处的操作选项，请按  键。

操作的执行：如要执行当前栏选中的所有操作选项，请按  键。

➤ 参数的备份恢复

参数的备份是将当前系统的所有参数状态及数值（其中包括状态参数，数据参数，螺补参数）以文件 BitPara.txt, WordPara.txt, Tooler.txt, ToolWear.txt, Wormpara.txt, plcDC.txt, plcDT.txt, plcK.txt 的形式复制拷贝至 USB 设备存储器下的 U:\gsk980tdb_backup\user\目录下。如无上述目录或文件，则自动创建；如已存在上述目录或文件，则覆盖已存在的目录和文件。

参数的恢复则是将备份在 USB 设备存储器 U:\gsk980tdb_backup\user\目录下的参数文件复制拷贝回 CNC 系统，以完成系统参数的恢复。移动或修改了上述路径或重命名不符合格式的文件名，将不能完成恢复操作。

➤ 加工程序的备份恢复

加工程序的备份是将当前系统的所有加工程序，以文件.CNC 的形式备份至 USB 设备存储器下的 U:\gsk980tdb_backup\user\prog\目录下。如无上述目录或文件，则自动创建；如已存在上述目录或文件，则覆盖已存在的目录和文件。

加工程序的恢复则是将备份在 USB 设备存储器 U:\gsk980tdb_backup\user\prog\目录下的所有加工程序文件，复制拷贝回 CNC 系统，以完成加工程序的恢复。移动或修改上述路径或重命名不符合格式的程序名将不能恢复。

➤ 梯形图（PLC）的备份恢复

全部梯图的备份是将当前系统的所有梯形图文件（.ldx 文件）备份至 USB 设备存储器下的

U:\gsk980tdb_backup\user\目录下。如无上述目录或文件，则自动创建；如已存在上述目录或文件，则覆盖相应目录及文件。

当前梯图的备份是将当前系统正在使用的梯形图文件以 plc.idx 为文件名备份至 USB 设备存储器的根目录下（U:\）。如果根目录已有同名文件，将覆盖相应文件。

全部梯图的恢复则是将备份在 USB 设备存储器 U:\gsk980tdb_backup\user\目录下的所有梯形图文件，复制拷贝回 CNC 系统，以完成梯形图的恢复。修改上述路径或重命名不符合格式的梯形图文件名将不能恢复。

当前梯图的恢复是将 USB 设备存储根目录（U:\）下的 plc.idx 文件，覆盖当前系统选择的梯形图。

注 1: 参数及梯形图恢复成功后，CNC 系统需重新上电。

注 2: 恢复梯形图时，会将 K、DT、DC 等 PLC 相关的参数还原成初始值，因此如果参数和梯形图同时有恢复，应先恢复梯形图再恢复参数，以免恢复梯形图后，前面已恢复的 K、DT、DC 等 PLC 参数被还原成初始值。

12.4 注意事项

- GSK 980TDb 高级操作（USB 功能）的用户操作路径为 U:\gsk980tdb_backup\user\目录，该界面下的所有操作中除当前梯图的操作外都只针对上述目录进行。
- **特别注意：**进行备份时，如果目标路径下已存在所要备份的同名文件及目录，系统将自动覆盖替换。所以，如有文件或目录不想被覆盖替换时，请另行拷贝存放。
- 进行高级操作时，禁止任何其他操作；一旦执行操作，除完成外，不能停止。
- 如果备份或恢复的文件较大，可能进行的操作时间较长，这时，请耐心等待。
- 如果出现异常情况，请拔掉 USB 设备，尝试重新连接。

第十三章 通信

13.1 GSK 980TDb 通信软件 TDComm2a 简介

TDComm2a 可实现 PC 机与 CNC 之间文件的上传与下载，操作简单，且具备较高的通信效率和可靠性。

●TDComm2a 的系统（PC 机）要求

硬件：具有 RS232 串口的通用 PC 机，串口通信电缆（三线制）

操作系统：Microsoft Windows 98/2000/XP/2003

●软件界面

TDComm2a 软件界面简单，下图为软件运行后的界面：

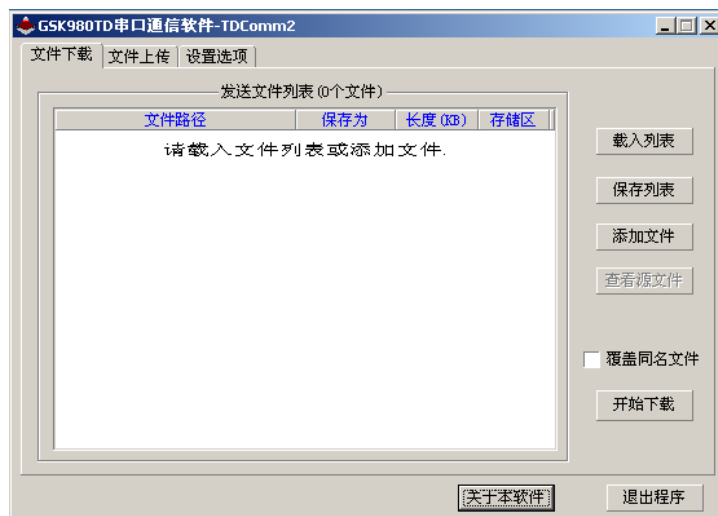


图 13-1 文件下载（PC→CNC）界面



图 13-2 文件上传（CNC→PC）界面



图 13-3 设置选项界面

13.1.1 文件下载（PC→CNC）

文件下载时，点击【添加文件】按钮，选择待发送到 CNC 的文件至列表框中，列出文件路径、保存在 CNC 上的文件名、文件长度、CNC 存储区等信息。



图 13-4

如图 13-4 所示：左边为文件列表显示框，右边为【载入列表】，【保存列表】，【添加文件】，【查看源文件】，【开始下载】五个按钮，和【覆盖同名文件】的选项。

文件列表显示框：文件下载时作为用户选择待发送到 CNC 的文件的列表框，列出文件路径、保存在 CNC 上的文件名、文件长度、CNC 存储区等信息。并可列表保存文件，下次使用程序传输文件同样的文件时，可打开列表文件，不用重复选择；

载入列表：载入用户存储在硬盘上的文件下载列表。

保存列表：将当前文件列表存储到硬盘文件。

添加文件：从硬盘上选择一个文件加入待发送的文件列表。

开始下载：选择好待发送的文件后，开始文件的传输。

查看源文件：将选定的文件以文本方式打开查看。

覆盖同名文件：当进行文件传输时，CNC 上已存在同名文件时，程序不询问用户，直接覆盖该文件。

▲ 文件选择对话框

按图 13-4 中鼠标指针处的【添加文件】按钮，弹出“请选择发送文件...”对话框，可在文件对话框选择待发送的文件（可多选），或点击【全部 CNC 文件】按钮可一次选择当前目录下的所有 CNC 文件到文件列表中。文件列表中保存在 CNC 的文件名默认为与原文件名相同，当文件名长度超过 8 个字符时，自动缩短为 8 字符。



图 13-5

注：CNC 保存文件名不能为汉字字符，请多选后在文件列表中双击文件列表项修改保存文件名。

当选择单个文件时，可以在对话框的底部预览文件内容，如图 13-6 所示：



图 13-6

▲ 修改文件列表项属性

需要修改文件列表项的属性（文件路径、保存文件名及存储区域）时，可双击文件列表项以弹出设置对话框，如图 13-7，图 13-8，图 13-9。



图 13-7

假设要修改列表中高亮项的保存文件名为“00001”，可执行下述操作：

将鼠标光标移动到文件列表项所在的行，如上图 13-7，双击左键弹出如图 13-8 的设置对话框，可修改文件路径及保存文件名（图 13-9）。

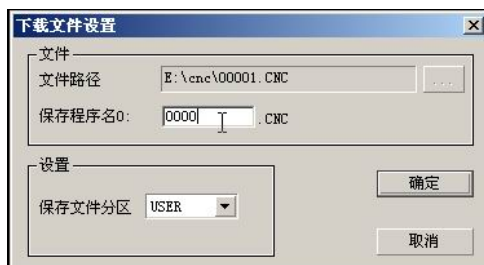


图 13-8

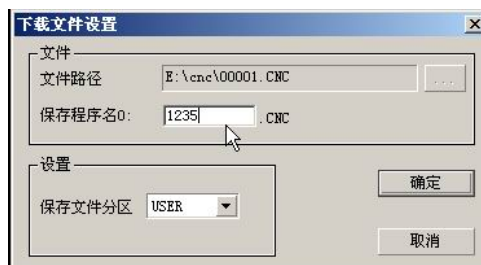


图 13-9

点击确定后文件列表设置成功。如图 13-10。



图 13-10

依此，可以逐个添加待发送的文件到文件列表中。

此外，可鼠标左键双击文件列表中的项，弹出图 13-7 中的文件设置对话框，改变文件名、存储区等各项设定；选定列表项后右键单击列表项时，会弹出菜单，可进行删除该项或清空列表的操作如下图 13-11。



图 13-11

添加完毕后，可按【保存列表】将列表保存为文件存储，以备下次可以直接通过【载入列表】添加待下载文件，而不用重新逐个的设置文件列表了，如下图 13-12。

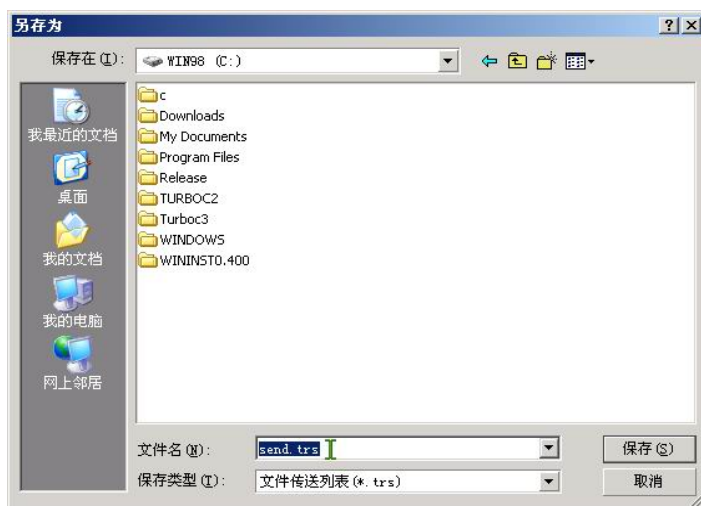


图 13-12

注：CNC 文件名只支持 8.3 格式（即 8 个英文或数字字符作文件名，3 个英文或数字字符作扩展名），不支持汉字及其他字符。在文件下载或文件更名时设置 CNC 文件名时应遵循这个规则。当文件名命名不符合规则，在文件列表中以红色显示此项，请按规则进行修改。

设置好文件列表后即可点击【开始下载】按钮，进行文件的下载并弹出通信状态指示的对话框，在对话框中可以查看当前传送文件信息，进度及通信状态（图 13-13）。



图 13-13

若 CNC 上已存在同名文件，程序会弹出对话框，可选择覆盖文件或跳过该文件传送，执行对应操作（图 13-14）。



图 13-14

注：如传输的程序与 CNC 当前显示的零件程序同名时，不会弹出同名对话框提示，默认操作无效。

13.1.2 文件上传（CNC→PC）

刷新目录：选择【文件上传】方式时，查询 CNC 各分区的文件目录。

删除文件：选择【文件上传】方式时，将文件列表中已选的文件从 CNC 删除。

文件重命名：选择【文件上传】方式时，重命名 CNC 用户存储区的文件。

1. PC 侧操作

点击【文件上传】选择下图界面，单击【刷新目录】键，CNC 文件目录显示在主界面的文件列表框中。点击目录项左边的小方框，即可选定需传送的文件，红色的勾表示选定。

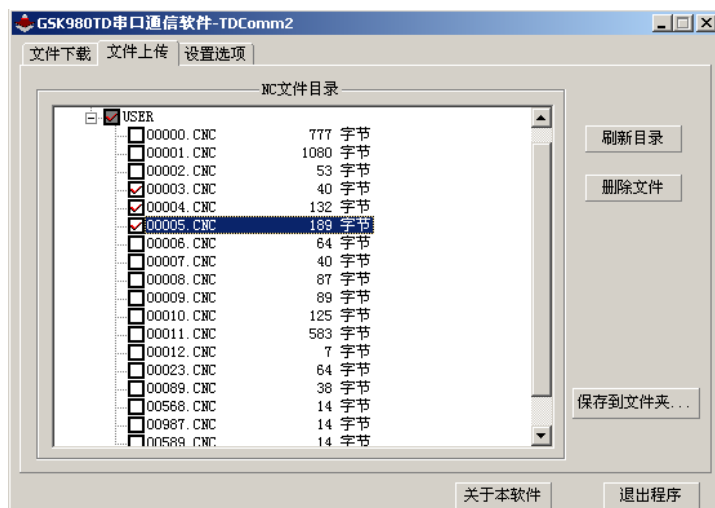


图 13-15

选定后按【保存到文件夹】键，选择存放目录后开始接收 CNC 传送来的文件。传送过程中也会出现如图 13-13 的通信状态指示框，文件传输完毕后消失。

2. CNC 侧操作

与 CNC 建立连接后，软件在空闲状态时可以接收来自 CNC 主动上传的文件。当 CNC 开始上传文件后，程序则立即开始上传数据，接收完毕后提示用户保存文件。



图 13-16

3. CNC 文件删除

选择对话框属性页方式为【文件上传】时，在文件列表中选择好待删除的文件后，点击通信控制按钮区的【删除文件】按钮，即可删除选定的文件（可一次选择多个文件删除）。



图 13-17

13.1.3 设置选项



1. 通信设置选择框。

端口选择：选择 PC 机作为通信端口的 COM 口，选项为 COM1~COM4。

波特率：选择通信的波特率 4800、9600、19200、38400、57600、115200 可选。

2. 程序启动时自动载入选择框。

上次的文件发送列表：程序下次启动时 载入/不载入 最后一次运行时文件下载界面（图 3-1）中的文件列表。

上次的通信设置：程序下次启动时 载入/不载入 最后一次运行时的通信设置。

13.2 通信前的准备工作

1、PC 机及 CNC 均断电状态下，连接通信电缆：

PC 与 CNC 连接：DB9 针插头插入 CNC 的 XS36 通信接口，DB9 孔插头插入 PC 机 9 针串行口（COM0 或 COM1）；

CNC 与 CNC 连接：两 DB9 针插头分别各插入 CNC 的 XS36 通信接口。

2、设置通信的波特率，使 PC 与 CNC、CNC 与 CNC 通信的波特率一致：

● CNC 中波特率的设置:

GSK 980TDb 车床 CNC 串行口通信波特率由数据参数 No.044 设置。若 CNC 与 PC 机进行数据传输时, 设置值应不小于 4800, 出厂时标准设置: 115200。

注 1: 若需要传输加工程序, 则需要打开程序开关; 若需要传送参数、刀补等, 则需要打开参数开关。打开开关后出现

报警, 可同时按  键和  键, 取消报警;

注 2: 为了确保通信稳定可靠, 若正在进行加工, 请先停止加工。CNC 主动发送数据文件时, 要先将操作方式转换为编辑方式。

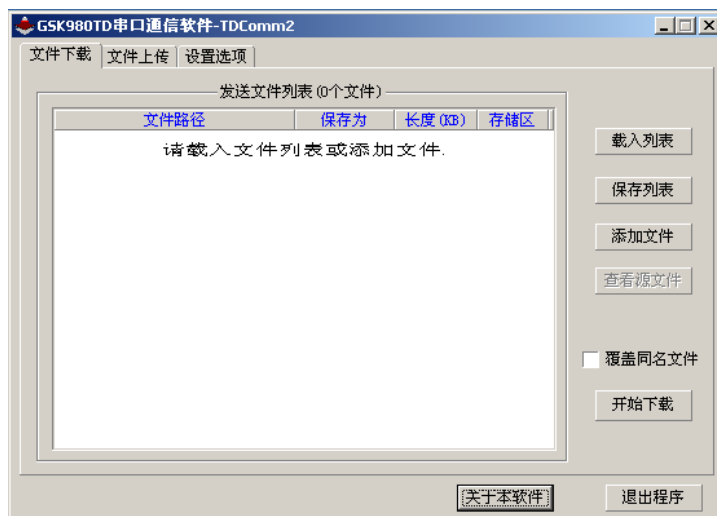
注 3: 数据传输过程中, 切勿进行断电操作, 否则可能导致数据传输错误。

13.3 数据的输入 (PC→CNC)

执行输入功能可将 PC 机内指定的数据文件输入 CNC 中, 可输入的数据包括加工程序、参数、刀补、螺补等。

13.3.1 程序的输入

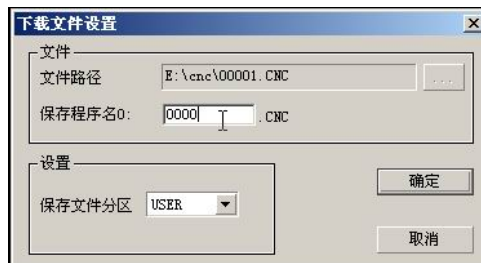
- 1、在 CNC 中设置相应的权限 (宏程序为 2 级)、打开程序开关;
- 2、在 PC 机上编辑好加工程序 (支持扩展名为 *.cnc、*.nc、*.txt 的文件), 保存在硬盘上;
- 3、在 PC 机上运行通信软件, 点击“文件下载”选项, 显示如下图:



- 4、在上图所示的软件界面下, 点击“添加文件”按钮, 弹出添加文件对话框, 选择编辑好的加工程序后, 如下图所示:



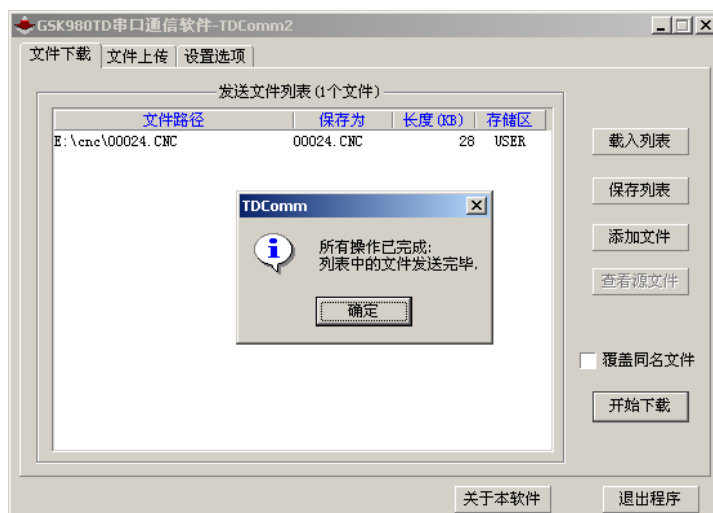
5、在上图所示的软件界面下，可以双击某一加工程序进行文件名更名：



6、点击“开始下载”按钮，显示如下：



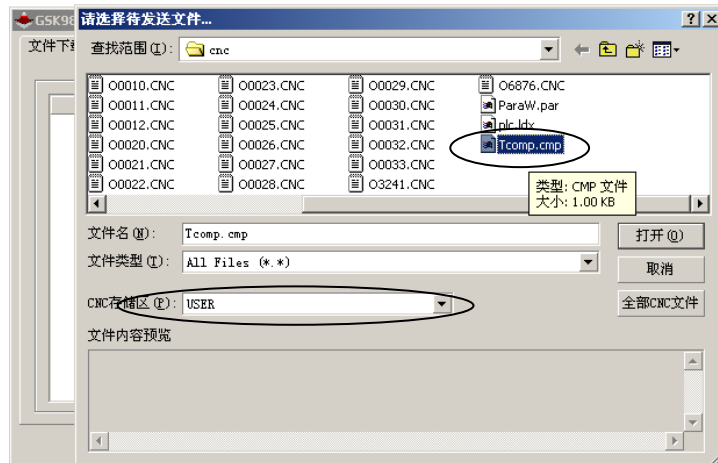
7、传送完成以后，在弹出窗口点击“确定”按钮，显示如下：

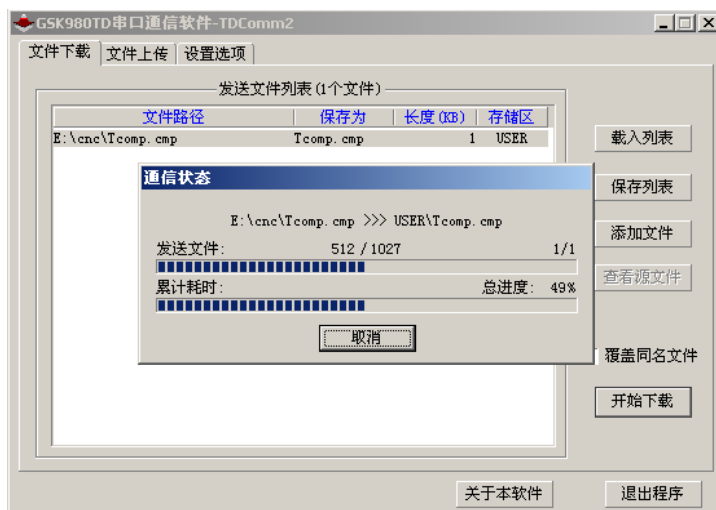


8、按照 1~7 的步骤可完成其它程序的传送，可以一次传送一个程序，也可以传送多个程序。
注：此操作是 CNC 侧处于操作密码为 3 级的条件下进行的。

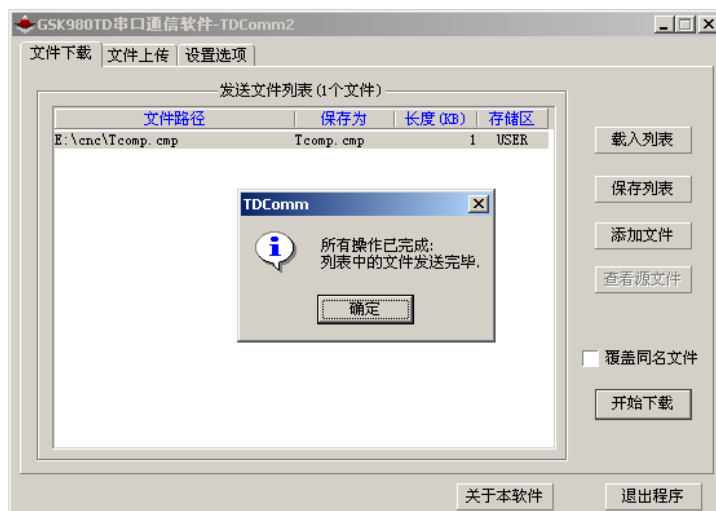
13.3.2 刀补的输入

- 1、在 CNC 中设置相应的权限，打开参数开关，选择编辑操作方式；
- 2、PC 机上运行通信软件，选择“文件下载”选项，并点击“添加文件”按钮，把要传送的刀补文件（扩展名为.cmp，如果没有该扩展名的文件，可以先从 CNC 传出一个刀补文件）的文件添加进去，点击“开始下载”按钮，显示如下：（文件选择时注意椭圆框内的选择，其它文件选择时同此，不再详述）



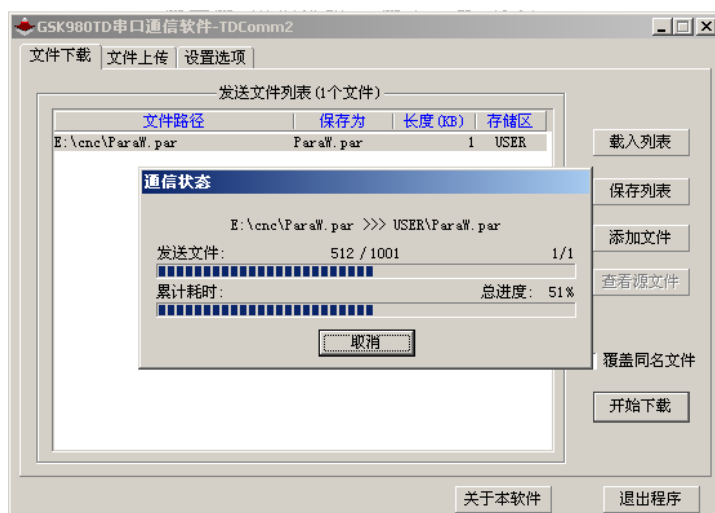


3、传送结束后，点击“确定”即可进行其它操作。

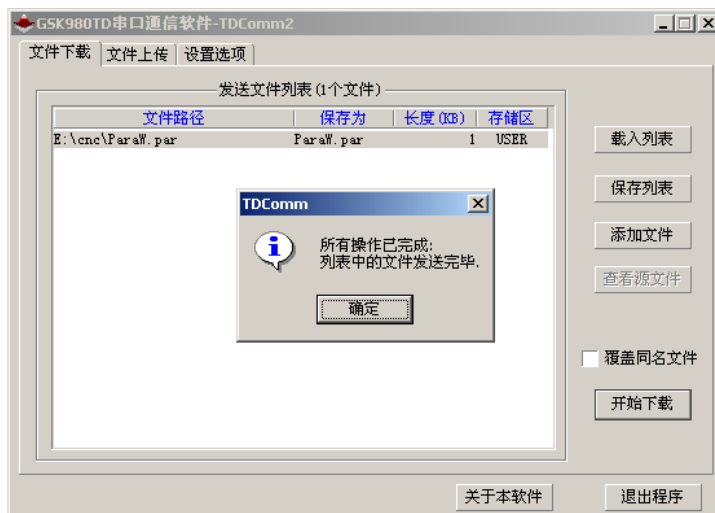


13.3.3 参数的输入

- 1、在 CNC 中设置相应的权限（螺补数据需 2 级权限），打开参数开关，选择编辑操作方式；
- 2、PC 机侧运行通信软件，选择“文件下载”选项，点击“添加文件”按钮，把要传送的参数文件（扩展名为.par，如果没有该扩展名的文件，可以先从 CNC 传出一个刀补文件）添加进去，点击“开始下载”按钮，并开始下载，显示如下：



3、传送结束后，点击“确定”即可进行其它操作。



注 1: 参数文件包括状态参数、数据参数和螺距数据，用户可以根据自己的需要进行操作。

注 2: 状态参数和数据参数在 PC 机上显示的序号是从零号开始的，和 CNC 中的参数顺序一一对应。

注 3: 用户需要从 PC 机上传输状态参数和数据参数，CNC 的操作权限必须是三级及其以上。

注 4: 用户需要从 PC 机上传输螺距补偿参数，CNC 的操作权限必须是二级及其以上。

13.4 数据的输出（CNC→PC）

执行输出功能可将 GSK 980TD_b 车床 CNC 内的数据传输到 PC 机内，PC 可接受的数据包括加工程序、参数、刀补、螺补等。


13.4.1 单个程序的输出

从 CNC 可以输出单个程序到 PC 机，具体操作步骤如下：

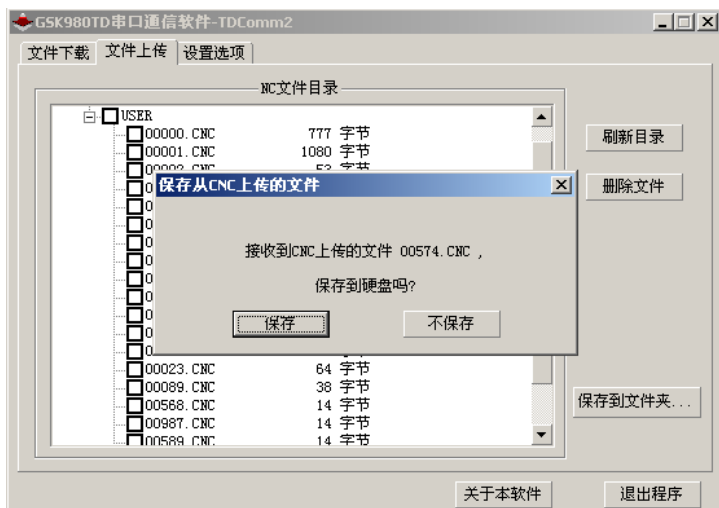
方法一：在 CNC 侧操作

- 1、选择编辑操作方式并进入程序内容页面显示；
- 2、在 PC 机侧运行通信软件，切换至【文件上传】页面；



3、在 CNC 侧键入地址键  及传输的程序名（如果是传输当前程序，可省略此步骤）；

4、按  键，输出开始，GSK 980TDb 车床 CNC 的显示页面右下角显示“输出”字样并闪烁，传输完毕，PC 机侧显示页面如下：



注：传输完毕电脑会出现一个“通信被另一端取消”的提示，但传输数据正常。

5、如不需存盘，点击【不保存】，退出对话框；若需存盘，点击【保存】，弹出保存位置对话框，选择存盘路径，点击【保存】即可：

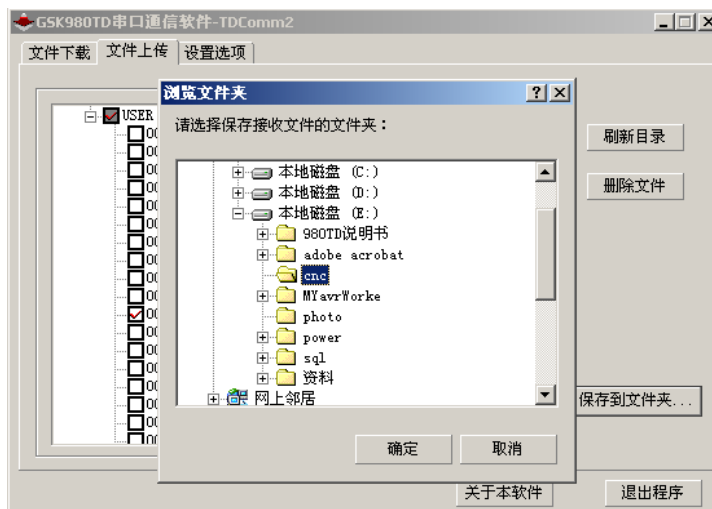


方法二：在 PC 侧操作：

- 1、择编辑操作方式并进入程序内容页面显示；
- 2、在 PC 机侧运行通信软件，切换至【文件上传】页面，点击【刷新目录】；



- 3、选中需要保存的程序，点击【保存到文件夹】，如下图（选择 10 号程序保存）：



- 4、选择保存的路径，单击确定即可。

13.4.2 全部程序的输出

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

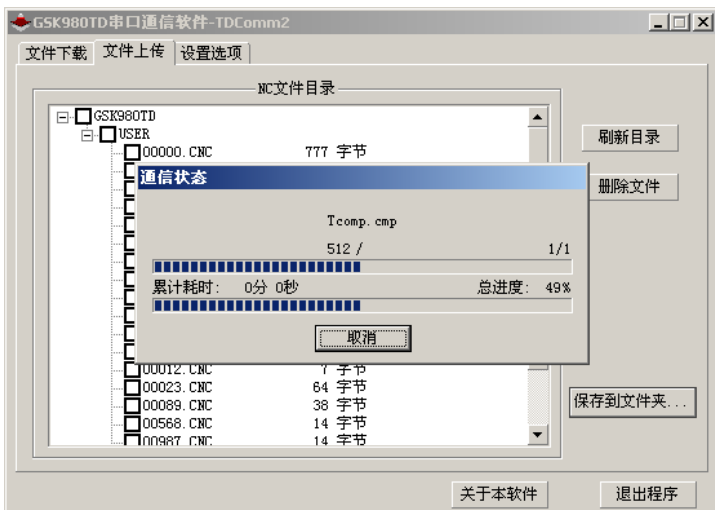
- 1、择编辑操作方式并进入程序内容页面显示；
- 2、在 PC 机侧运行通信软件，切换至【文件上传】页面；
- 3、在 CNC 侧依次键入地址键 \square 、符号键 \square 及地址键 \square 、 \square 、 \square ；
- 4、按 \square 键，输出开始，GSK 980TDb 车床 CNC 的显示页面右下角显示“输出”字样并闪烁，传输完毕，PC 机侧显示页面如下：
- 5、按本章 13.4.1 节步骤 5 所述方法逐个保存零件程序。

注：也可按照本章 13.4.1 节“方法二”所述的方法在 PC 机侧操作，选中所有的零件程序，选择保存的文件路径存盘即可。页面显示如下页：



13.4.3 刀具偏置的输出

- 1、选择编辑操作方式并进入刀具偏置页面；
- 2、PC 机侧运行通信软件，切换至【文件上传】页面；
- 3、在 CNC 侧按 \square 键，输出开始，GSK 980TDb 车床 CNC 的显示页面右下角显示“输出”字样，PC 机侧显示如下：



4、传输完毕，PC 机侧显示页面如下（默认文件名：Tcomp.cmp）：



4、按本章 13.4.1 节步骤 5 所述方法选择路径保存即可。

13.4.4 参数的输出

1、选择编辑操作方式并进入参数界面下的相应页面：

如传输状态参数，则进入状态参数页面；

如传输数据参数，则进入数据参数页面；

如传输螺补数据，则进入螺补数据页面。

2、PC 机侧运行通信软件，切换至【文件上传】页面；

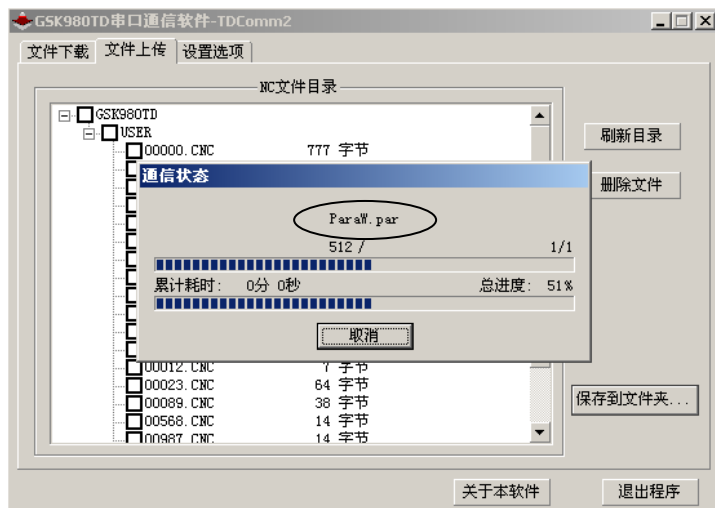
5、在 CNC 侧按 **输出** 键，传输开始，CNC 的显示页面右下角显示“输出”字样；

6、传输中，根据传输的是状态参数、数据参数还是螺补数据，PC 机侧显示文件名不同，具体如下（默认文件名在图中用椭圆框框出）：

传输状态参数，显示如下（默认文件名：**ParaB.par**）：



传输数据参数，显示如下（默认文件名：**ParaW.par**）：



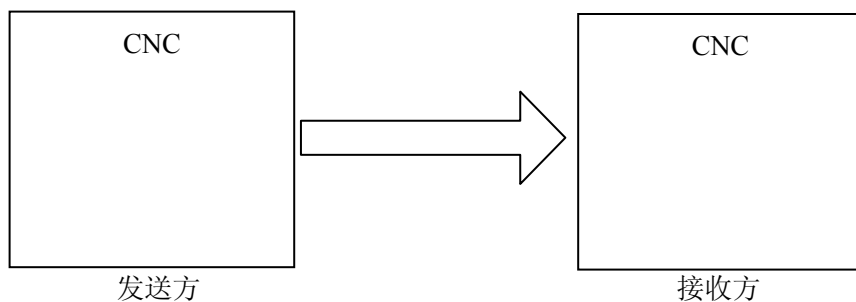
传输螺补数据，显示如下（默认文件名：Wcomp.wmp）:



5、按本章 13.4.1 节步骤 5 所述方法选择路径保存即可。

13.5 CNC 与 CNC 之间的通信

为方便用户使用，GSK 980TDb 允许两台 CNC 之间相互传输数据，发送数据的 CNC 称为发送方；接收数据的 CNC 称为接收方。示意如下图：



两台 CNC 之间相互传输数据的注意事项：

- 1、发送方、接收方中通信的波特率一致，即两 CNC 的数据参数 No.044 设置值相同；
- 2、发送方、接收方都要处于编辑方式；
- 3、发送方必须进入待发送数据所在的页面（例如要传送状态参数，则必须进入状态参数页面）；

4、接收方必须进入相应的操作权限中并按要求打开相应的开关（参数开关、程序开关），具体如下：

接 收 的 数 据	权 限	备 注
零件程序（程序名小于 9000）	3 级或 2 级	打开程序开关
宏程序（程序名大于等于 9000）	2 级	打开程序开关
刀具偏值	4 级、3 级或 2 级	
状态参数	3 级或 2 级	打开参数开关
数据参数	3 级或 2 级	打开参数开关
螺补数据	2 级	打开参数开关

5、操作步骤与本章 13.4 节“数据的输出（CNC→PC）”中 CNC 侧操作完全相同。

第二篇 操作说明

Technical drawing of a mechanical part, showing front and side views with dimensions.

Front View (Top):

- Total length: 176
- Leftmost section: diameter $\phi 130$, length 25.
- Second section: length 5.
- Third section: length 20.
- Fourth section: diameter $\phi 120$, length 30.
- Transition: R20 (fillet).
- Fifth section: diameter $\phi 40$, length 30.
- Sixth section: diameter $\phi 30$, length 3.
- Seventh section: M40 \times 3 thread, length 30.
- Eighth section: 2-1.5 \times 45 (two 1.5mm holes, 45mm apart).
- Ninth section: 1 \times 45 (one 45mm hole).
- Tenth section: diameter $\phi 10$, length 20.
- Eleventh section: diameter $\phi 16$, length 20.



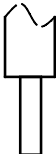
Side View (Bottom):


- Overall width: 176.
- Leftmost section: diameter $\phi 130$, length 25.
- Second section: length 5.
- Third section: length 20.
- Fourth section: diameter $\phi 120$, length 30.
- Transition: R20 (fillet).
- Fifth section: diameter $\phi 40$, length 30.
- Sixth section: diameter $\phi 30$, length 3.
- Seventh section: M40 \times 3 thread, length 30.
- Eighth section: 2-1.5 \times 45 (two 1.5mm holes, 45mm apart).
- Ninth section: 1 \times 45 (one 45mm hole).
- Tenth section: diameter $\phi 10$, length 20.
- Eleventh section: diameter $\phi 16$, length 20.

Annotations:

- Z轴 (Z-axis) is indicated by an arrow pointing to the right.
- X轴 (X-axis) is indicated by an arrow pointing downwards.
- 棒料 (Rod material) is indicated by an arrow pointing to the part.

图 14-1

刀号	刀型	说明
1 号刀		外圆粗车刀
2 号刀		外圆精车刀
3 号刀		切槽刀，刀宽 3mm

刀号	刀型	说明
4 号刀		螺纹车刀，刀尖角 60°

14.1 程序编制




根据机械加工工艺及本说明书的代码解释，建立图 14-1 所示的工件坐标系，编辑程序如下：

O 0 0 0 1;		零件程序名
N 0 0 0 0	G0 X150 Z50;	定位至安全位置换刀
N 0 0 0 5	M12;	夹紧卡盘
N 0 0 1 0	M3 S800;	开主轴，转速 800
N 0 0 2 0	M8;	开冷却液
N 0 0 3 0	T0101;	换第一把刀
N 0 0 4 0	G0 X136 Z2;	靠近工件
N 0 0 5 0	G71 U0.5 R0.5 F200;	切深 1mm，退刀 1mm
N 0 0 5 5	G71 P0060 Q0150 U0.25 W0.5;	X 轴预留 0.5mm，Z 轴 0.5mm 余量
N 0 0 6 0	G0 X16;	靠近到工件端面
N 0 0 7 0	G1 Z-23;	车 Φ16 外圆
N 0 0 8 0	X39.98;	车端面
N 0 0 9 0	W-33;	车 Φ39.98 外圆
N 0 1 0 0	X40;	车端面
N 0 1 0 5	W-30;	车 Φ40 外圆
N 0 1 1 0	G3 X80 W-20 R20;	车凸圆弧
N 0 1 2 0	G2 X120 W-20 R20;	车凹圆弧
N 0 1 3 0	G1 W-20;	车 Φ120 外圆
N 0 1 4 0	G1 X130 W-5;	车锥度
N 0 1 5 0	G1 W-25;	车 Φ130 外圆
N 0 1 6 0	G0 X150 Z185;	粗车完毕回换刀点
N 0 1 7 0	T0202;	换 2 号刀，执行 2 号刀偏
N 0 1 8 0	G70 P0060 Q0150;	精车循环
N 0 1 9 0	G0 X150 Z185;	粗车完毕回换刀点
N 0 2 0 0	T0303;	换 3 号刀，执行 3 号刀偏
N 0 2 1 0	G0 Z-56 X42;	靠近工件
N 0 2 2 0	G1 X30 F100;	切 Φ30 槽
N 0 2 3 0	G1 X37 F300;	返回
N 0 2 4 0	G1 X40 W1.5;	倒角
N 0 2 5 0	G0 X42 W30;	让出切槽刀宽
N 0 2 6 0	G1 X40 ;	
N 0 2 6 2	G1 X37 W1.5;	倒角
N 0 2 6 4	G1 X10;	切 Φ10 槽
N 0 2 6 6	G0 X17 Z-1;	
N 0 2 6 8	G1 X16;	
N 0 2 7 0	G1 X14 Z0 F200;	倒角

N 0 2 8 0	G0 X150 Z50;	返回换刀点
N 0 2 9 0	T0404 S100;	换 4 号刀, 置主轴 100 速
N 0 3 0 0	G0 X42 Z-20;	靠近工件
N 0 3 1 0	G92 X39 W-34 F3;	切螺纹循环
N 0 3 2 0	X38;	进给 1mm 切第二刀
N 0 3 2 0	X37;	进给 1mm 再切第三刀
N 0 3 3 0	X36.4;	进给 0.6mm 切第四刀
N 0 3 3 2	X36;	进给 0.4mm 切第五刀
N 0 3 4 0	G0 X150 Z50;	回换刀点
N 0 3 5 0	T0100 U0 W0;	换回 1 号刀,将刀偏值执行
N 0 3 6 0	M5;	关主轴
N 0 3 7 0	M9;	关冷却液
N 0 3 8 0	M13;	松开卡盘
N 0 3 9 0	M30;	程序结束

14.2 程序的输入


14.2.1 查看已存的程序

非编辑操作方式下, 按  键, 进入程序界面, 按  或  键选择程序目录页面, 显示如下:







程序目录				00016 N0000	
程序个数:	最多384	已存个数:	7	G00 G97 G98	
存储容量:	40 MB	已用容量:	96 KB	G18 G21 G40	
程序目录:		程序大小:	771 B	M00 S0000 F0010	
00000	00016	00017	00018	00019	00020
00202					
00000 (GSK 980TDB);				编程速度:	0.0000
G50 X300. Z500.;				实际速度:	0.0000
G98 G00 X100. Z200. ;				进给倍率:	150%
G90 U-10. W-200. F500.;				快速倍率:	100%
				主轴倍率:	100%
				加工件数:	0
				切削时间:	0:00:00
自动 连续				S0000 T0000	

在上页面中可查看CNC中已存储程序的程序名, 为新程序名的确定作准备。

14.2.2 建立新程序

在编辑操作方式, 按  键, 进入程序内容页面, 显示如下:

程序内容	行:2	列:1	插入	00000 N0000
00000 (GSK 980TDB);				G00 G97 G98
G50 X300. Z500.;				G18 G21 G40
G98 G00 X100. Z200. ;				M00 S0000 F0010
G90 U-10. W-200. F500.;				编程速度: 0.0000
G90 U-10. Z100. R-2.5 F350.;				实际速度: 0.0000
G00 X90.;				进给倍率: 150%
G74 R0.5;				快速倍率: 100%
G74 X0. W-10. P3000 Q5000 R1.5 F300. ;				主轴倍率: 100%
G00 Z190. ;				加工件数: 0
G71 U2.5 R0.5;				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

按地址键 ， 选择一个程序目录页面中没有的程序名（如 0001），依次按数字键 、、、， 按  键，建立新程序，页面显示如下：

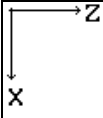
程序内容	行:2	列:1	插入	00001 N0000
00001 (00001);				G00 G97 G98
;				G18 G21 G40
%;				M00 S0000 F0010
				编程速度: 0.0000
				实际速度: 0.0000
				进给倍率: 150%
				快速倍率: 100%
				主轴倍率: 100%
				加工件数: 0
				切削时间: 0:00:00
编辑				S0000 T0000

按照上面编写的程序逐字符输入，可完成程序的编辑。












14.3 程序校验

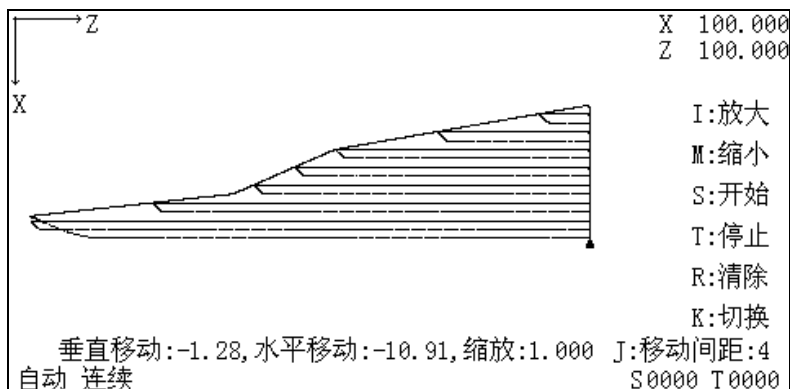
14.3.1 图形设置




- 1、 按  键进入图形界面（GSK 980TDb-V直接按  键即可）， 页面显示如下：

	X 0.0000 Z 0.0000
	I:放大 M:缩小 S:开始 T:停止 R:清除 K:切换
垂直移动:0.00,水平移动:0.00,缩放:0.500	J:移动间距:4
录入	S0000 T0000

14.3.2 程序的校验

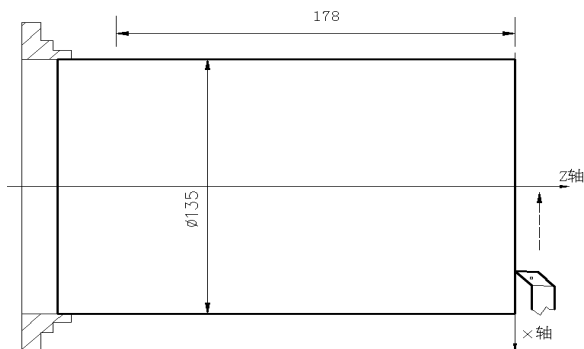
按  或  键进入图形显示页面，按  键进入自动操作方式，按 、、 键使状态指示区中的辅助功能锁住灯 、机床锁住灯  及空运行指示灯  亮，进入辅助功能锁住、机床锁住及空运行状态。按  开始作图，按  自动运行程序，可通过显示刀具运动的轨迹，检验程序的正确性，运行完毕，页面显示如下：



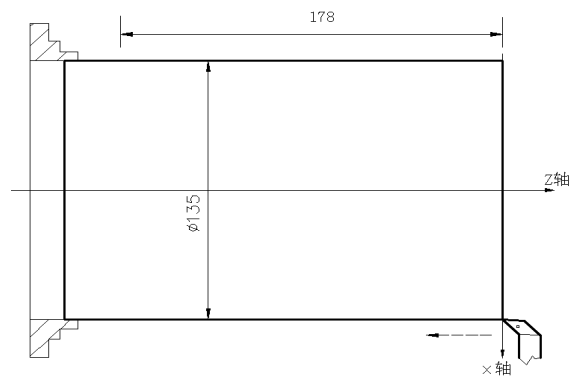
如显示的程序轨迹有误，分析程序中的错误并修改零件程序，按上述方法进行再一次校验，直至无误为止。在图形显示界面，按面板中的  键开始作图，按  键停止作图，按  键清除图形。

14.4 对刀及运行

- 1、移动刀具至安全位置，在录入操作方式、程序状态页面执行 T0100 U0 W0，取消刀具偏置；
- 2、移动刀具并使刀具沿工件端面切削；



- 3、在 Z 轴不动的情况下沿 X 轴释放刀具，并且停止主轴旋转，在录入操作方式、程序状态页面执行 G50 Z0，设置 Z 轴的坐标；
- 4、切换至刀具偏置页面，在 001 号偏置输入 Z0；
- 5、移动刀具并使刀具沿工件外圆切削；



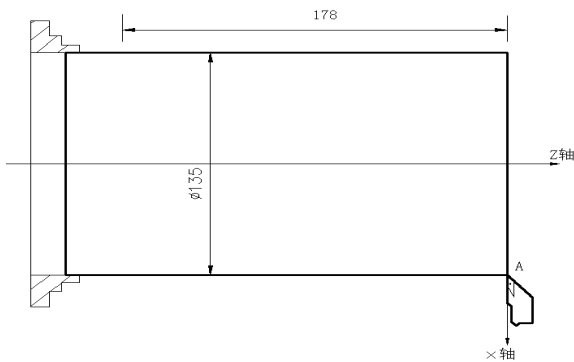
6、在 X 轴不动的情况下沿 Z 轴释放刀具，并且停止主轴旋转，测量工件外圆尺寸（如测量值为 135mm）；

7、在录入操作方式、程序状态页面执行 G50 X135，设置 X 轴的坐标；

8、切换至刀具偏置页面，在 001 号偏置输入 X135；

9、移动刀具至安全位置，在手动操作方式按换刀键执行第二号刀；

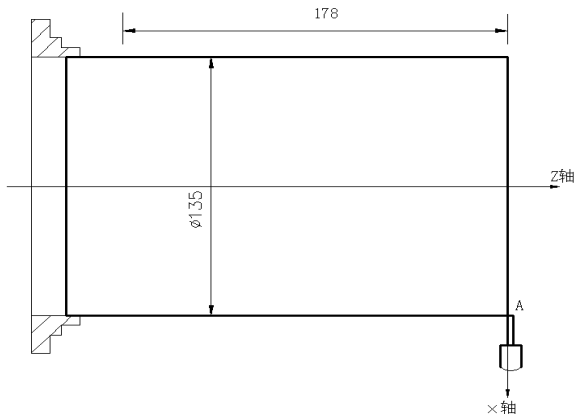
10、启动主轴，移动刀具至对刀点处，如下图 A 点；



11、切换至刀具偏置页面，将光标移至 002 号偏置上，输入 X135、Z0；

12、移动刀具至安全位置，在手动操作方式按换刀键执行第三号刀；

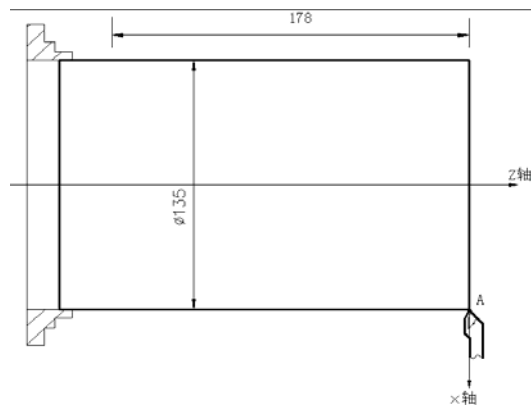
13、启动主轴，移动刀具至对刀点处，如下图 A 点；



14、切换至刀具偏置页面，将光标移至 003 号偏置上，输入 X135、Z0；


15、移动刀具至安全位置，在手动操作方式按换刀键执行第四号刀；

16、移动刀具至对刀点处，如下图 A 点；




17、切换至刀具偏置页面，将光标移至 004 号偏置上，输入 X135、Z0

18、对刀完毕，移开刀具至安全位置；

19、在自动操作方式，按  自动开始加工；

20、测量工件尺寸，如与实际零件尺寸有偏差，可修改刀偏值直至零件尺寸在公差范围之内。

注：如中途需暂停，按  使自动运行暂停。如中途出现紧急情况，可按  键、急停按钮、切断电源终止程序运行。

第三篇

安装连接说明

第一章 安装布局

1.1 GSK980TDb 连接

1.1.1 GSK980TDb、GSK980TDb-V 后盖接口布局

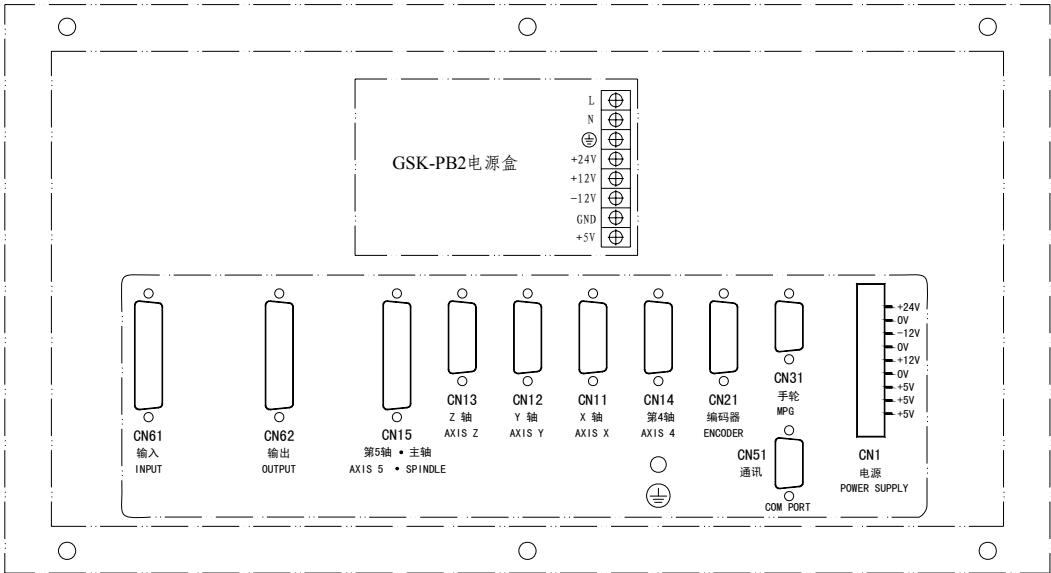


图 1-1 GSK 980TDb 后盖接口布局

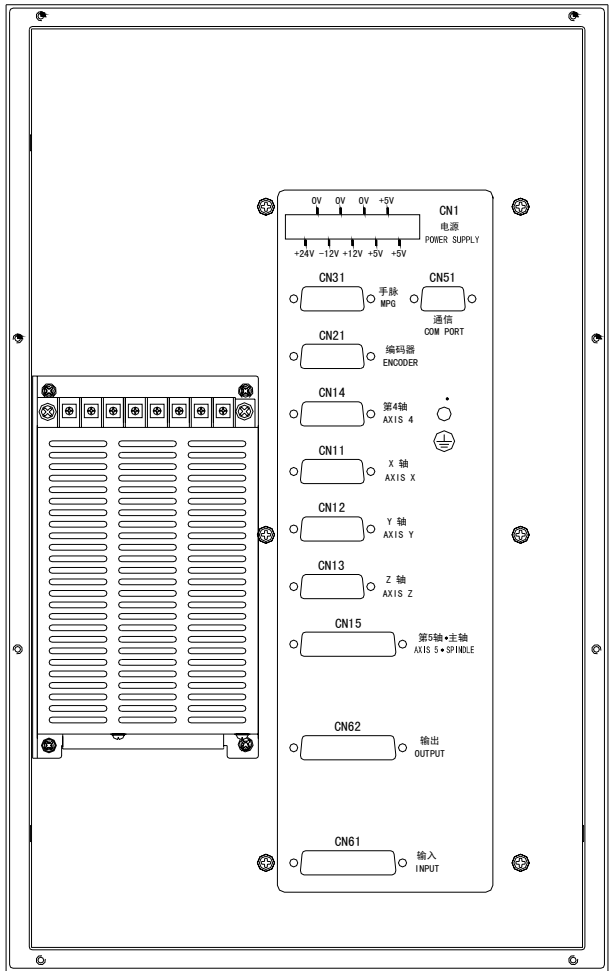


图 1-2 GSK 980TDb-V 后盖接口布局

1.1.2 接口说明

- 电源盒：采用 GSK-PB2 电源盒，提供+5V、+24V、+12V、-12V、GND 电源
- 滤波器（选配）：输入端为交流 220V 电源输入，PE 端接地，输出端接 GSK-PB2 电源盒的 L、N 端
- CN1：电源接口
- CN11：X 轴，15 芯 D 型孔插座，连接 X 轴驱动单元
- CN12：Y 轴，15 芯 D 型孔插座，连接 Y 轴驱动单元
- CN13：Z 轴，15 芯 D 型孔插座，连接 Z 轴驱动单元
- CN14：4th 轴，15 芯 D 型孔插座，连接 4th 轴驱动单元
- CN15：主轴，25 芯 D 型孔插座，连接主轴驱动单元
- CN21：编码器，15 芯 D 型针插座，连接主轴编码器
- CN31：手脉，26 芯 D 型针插座，连接手脉
- CN51：通信，9 芯 D 型孔插座，连接 PC 机 RS232 接口
- CN61：输入，44 芯 D 型针插座，连接机床输入
- CN62：输出，44 芯 D 型孔插座，连接机床输出

1.2 GSK980TDb 安装

1.2.1 外形尺寸

见附录一、附录二。

1.2.2 电柜的安装条件

- 电柜必须能够有效地防止灰尘、冷却液及有机溶液的进入；
- 设计电柜时，CNC 后盖和机箱的距离不小于 20cm，需考虑当电柜内的温度上升时，必须保证柜内和柜外的温度差不超过 10℃；
- 为保证能有效散热，电柜内最好安装风扇；
- 显示面板必须安装在冷却液不能喷射到的地方；
- 设计电柜时，必须考虑要尽量降低外部电气干扰，防止干扰向 CNC 传送。

1.2.3 防止干扰的方法

CNC 在设计时已经采取了屏蔽空间电磁辐射、吸收冲击电流、滤除电源杂波等抗干扰措施，可以在一定程度上防止外部干扰源对 CNC 本身的影响。为了确保 CNC 稳定工作，在 CNC 安装连接时有必要采取以下措施：

- 1、CNC 要远离产生干扰的设备（如变频器、交流接触器、静电发生器、高压发生器以及动力线路的分段装置等）。
- 2、要通过隔离变压器给 CNC 供电，安装 CNC 的机床必须接地，CNC 和驱动单元必须从接地点连接独立的接地线。
- 3、抑制干扰：在交流线圈两端并联 RC 回路(如图 1-3)，RC 回路安装时要尽可能靠近感性负载；在直流线圈的两端反向并联续流二极管（如图 1-4）；在交流电机的绕组端并接浪涌吸收器（如图 1-5）。

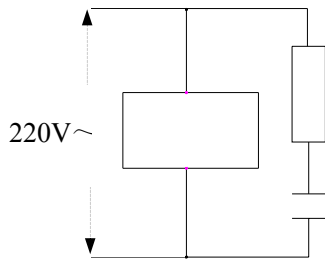


图 1-3

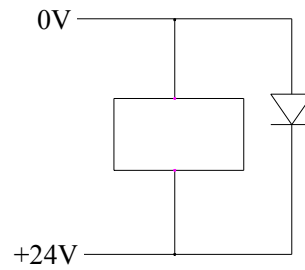


图 1-4

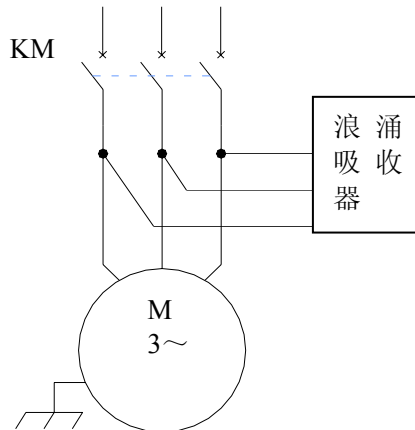


图 1-5

- 4、CNC 的引出电缆采用绞合屏蔽电缆或屏蔽电缆，电缆的屏蔽层在 CNC 侧采取单端接地，信号线应尽可能短。
- 5、为了减小 CNC 信号电缆间以及与强电电缆间的相互干扰，布线时应遵循以下原则：

组别	电缆种类	布线要求
A	交流电源线	将 A 组的电缆与 B 组、C 组分开捆绑，保留它们之间的距离至少 10cm，或者将 A 组电缆进行电磁屏蔽
	交流线圈	
	交流接触器	
B	直流线圈（DC24V）	将 B 组电缆与 A 组电缆分开捆绑或将 B 组电缆进行屏蔽；B 组电缆与 C 组电缆离得越远越好
	直流继电器（DC24V）	
	CNC 和强电柜之间电缆	
	CNC 和机床之间电缆	
C	CNC 和伺服驱动单元之间的电缆	将 C 组与 A 组电缆分开捆绑，或者将 C 组电缆进行屏蔽；C 组电缆与 B 组电缆之间的距离至少 10cm，电缆采用双绞线
	位置反馈电缆	
	位置编码器电缆	
	手脉电缆	
	其它屏蔽用电缆	

第二章 接口信号定义及连接

2.1 与驱动单位的连接

2.1.1 驱动接口定义

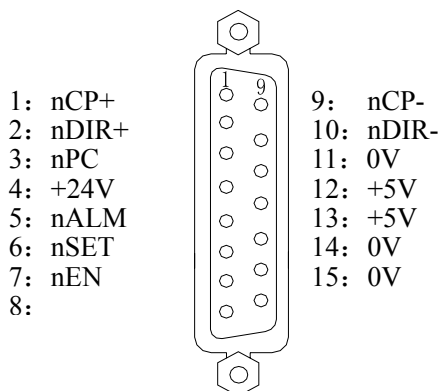


图 2-1 CN11、CN12、CN13、CN14(15 芯 D 型孔插座)接口

信号	说明
nCP+、nCP-	指令脉冲信号
nDIR+、nDIR-	指令方向信号
nPC	零点信号
nALM	驱动单元报警信号
nEN	轴使能信号
nSET	脉冲禁止信号

2.1.2 指令脉冲信号和指令方向信号

nCP+, nCP-为指令脉冲信号, nDIR+, nDIR-为指令方向信号, 这两组信号均为差分 (AM26LS31) 输出, 外部建议使用 AM26LS32 接收, 内部电路见下图 2-2:

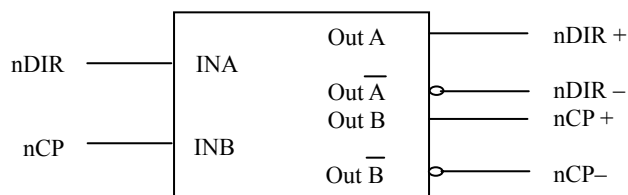


图 2-2 指令脉冲信号和指令方向信号内部电路

2.1.3 驱动单元报警信号 nALM

由 CNC 参数№.009 的 Bit0、Bit1、Bit2、Bit3 和 Bit4 位设定驱动单元报警电平是低电平还是高电平。内部电路见图 2-3:

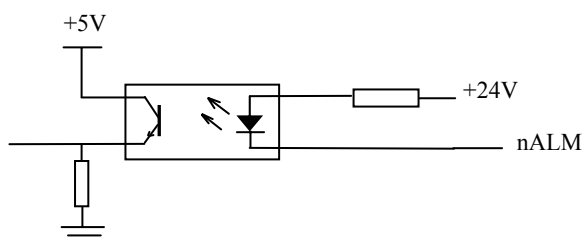
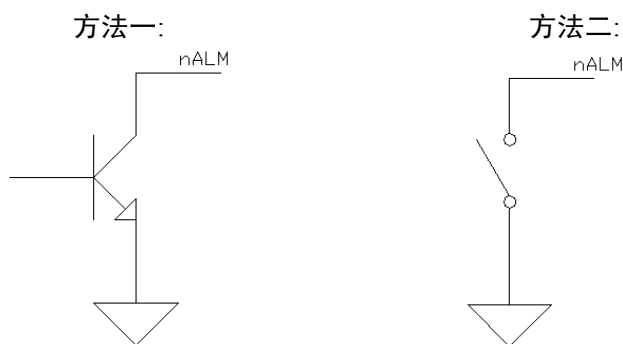


图 2-3 驱动单元报警信号内部电路

该类型的输入电路要求驱动单元采用下图 2-4 的方式提供信号：



2-4 驱动单元提供信号的方式

2.1.4 轴使能信号 nEN

CNC 正常工作时，nEN 信号输出有效（nEN 信号与 0V 接通），当驱动单元报警时，CNC 关闭 nEN 信号输出（nEN 信号与 0V 断开）。内部接口电路见下图 2-5：

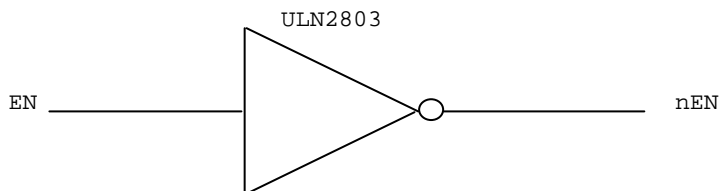


图 2-5 轴使能信号内部接口电路

2.1.5 脉冲禁止信号 nSET

nSET 信号用于控制伺服输入禁止，提高 CNC 和驱动单元之间的抗干扰能力，该信号在 CNC 有脉冲信号输出时为高阻态，无脉冲信号输出时为低电平。内部接口电路见下图 2-6：

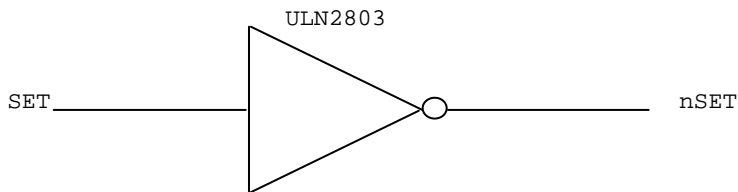


图 2-6 脉冲禁止信号电路

2.1.6 零点信号 nPC

机床回零时用电机编码器的一转信号或接近开关信号等来作为零点信号。内部连接电路见下图 2-7：

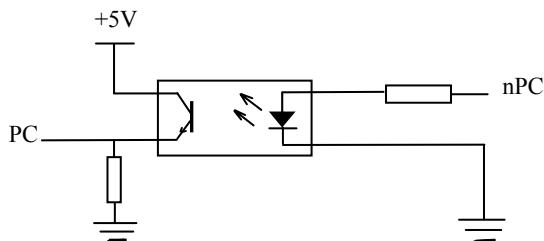


图 2-7 零点信号电路

注：nPC 信号采用+24V 电平。

a) 用户应提供的 PC 信号的波形如下图 2-8 所示:

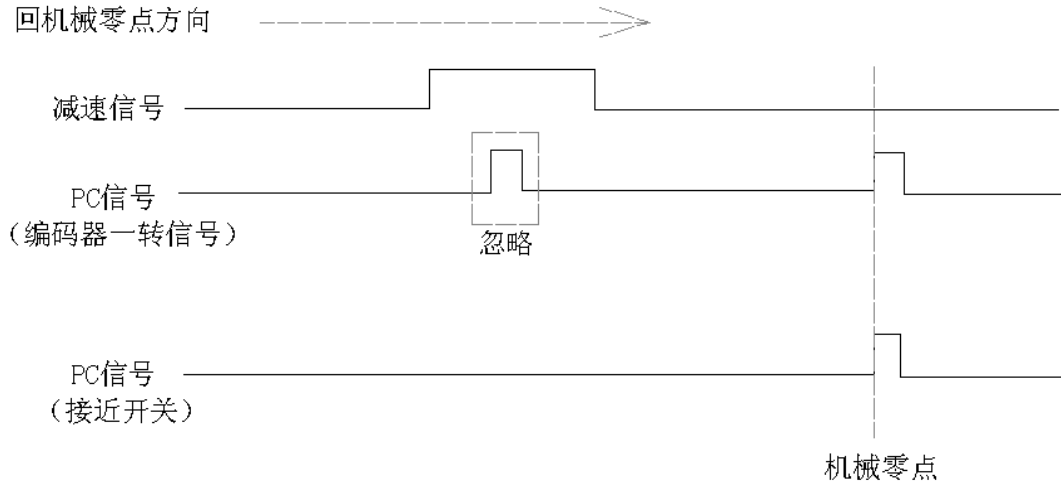


图 2-8 PC 信号波形图

注: 机床回零时, CNC 在减速开关脱开后通过检测 PC 信号的跳变来判断参考点的位置, 上升沿或下降沿均有效。

b) 用一个 NPN 型霍尔元件既做减速信号又做零点信号时的连接方法如下图 2-9 所示:

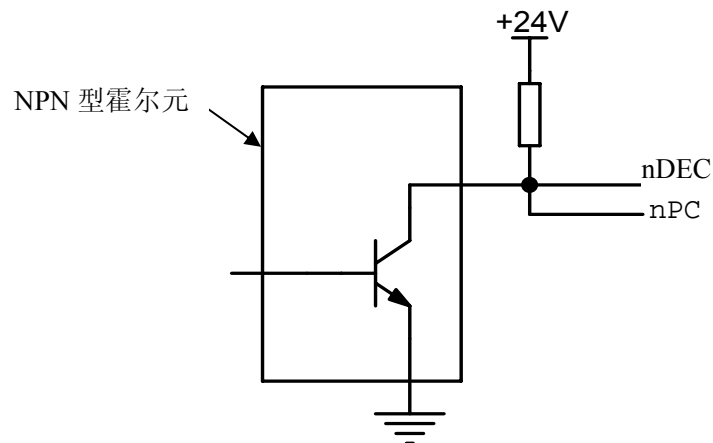


图 2-9 用 NPN 型霍尔元件的连接

c) 用一个 PNP 型霍尔元件既做减速信号又做零点信号时的连接方法如下图 2-10 所示:

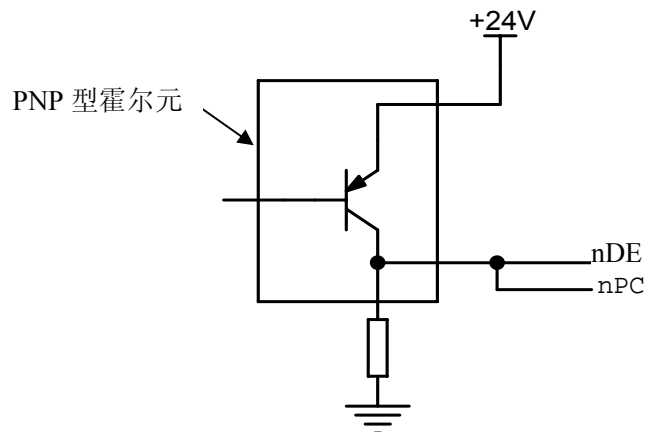


图 2-10 用 PNP 型霍尔元件的连接

2.1.7 与驱动单元的连接

GSK980TDb / GSK980TDb-V 与我公司驱动单元的连接如下图 2-11 所示：

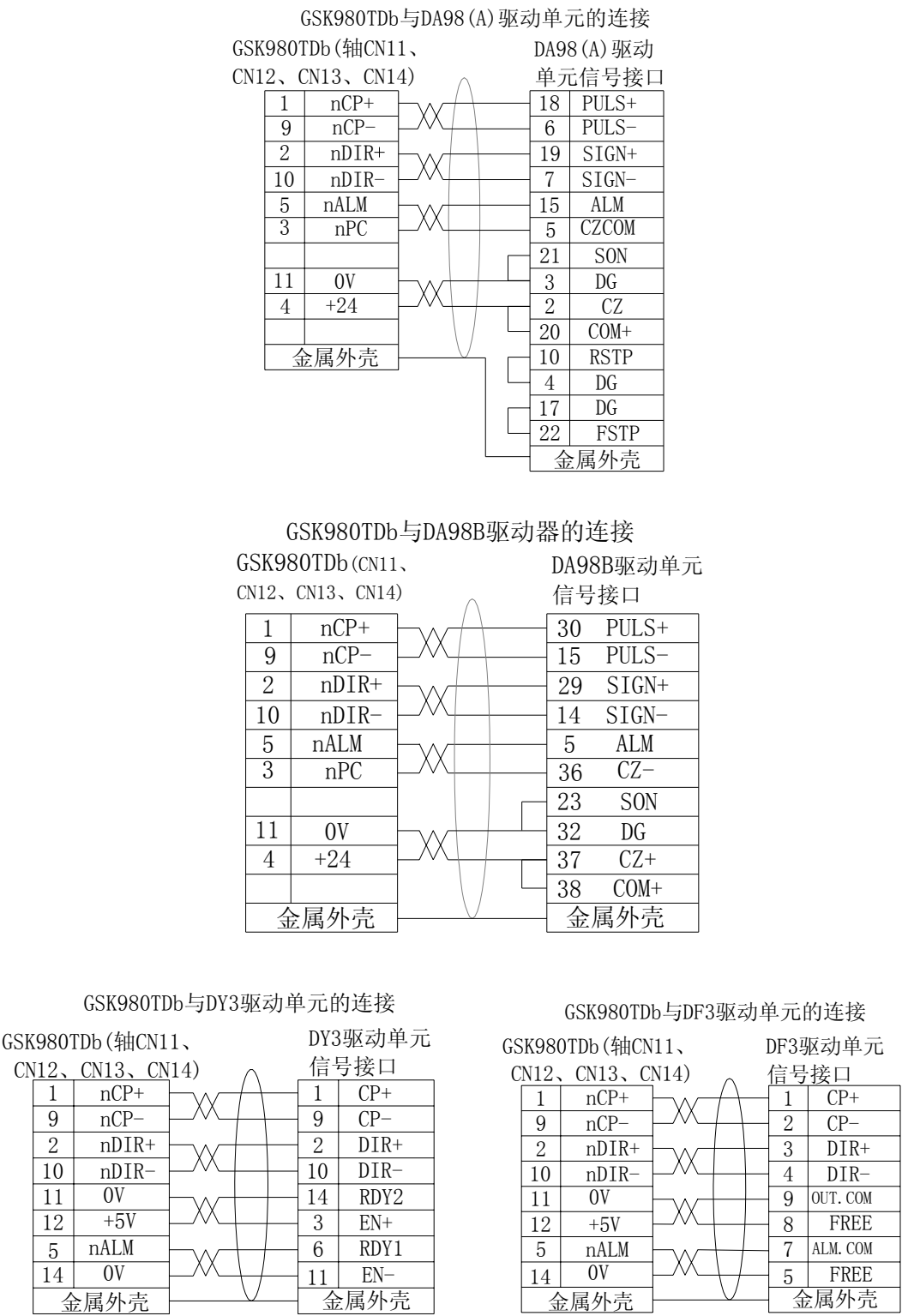


图 2-11 GSK 980TDb / GSK980TDb-V 与驱动单元的连接

2.2 与主轴编码器的连接

2.2.1 主轴编码器接口定义

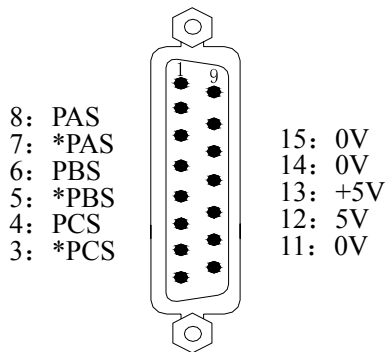


图 2-12 CN21 编码器接口
(15 芯 D 型针插座)

名称	说明
*PAS/PAS	编码器 A 相脉冲
*PBS/PBS	编码器 B 相脉冲
*PCS/PCS	编码器 C 相脉冲

2.2.2 信号说明

*PCS/PCS、*PBS/PBS、*PAS/PAS 分别为编码器的 C 相、B 相、A 相的差分输入信号，采用 26LS32 接收；*PAS/PAS、*PBS/PBS 为相差 90°的正交方波，最高信号频率<1MHz；使用的编码器的线数由参数(范围 100~5000)设置。

内部连接电路如下图 2-13：(图中 n=A、B、C)

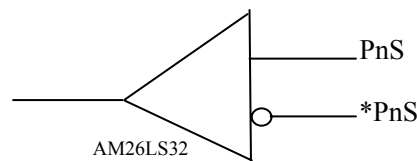


图 2-13 编码器信号电路

2.2.3 主轴编码器接口连接

GSK980TDb / GSK980TDb-V 与主轴编码器的连接如下图 2-14 所示，连接时采用双绞线。(以长春一光 ZLF-12-102.4BM-C05D 编码器为例)：

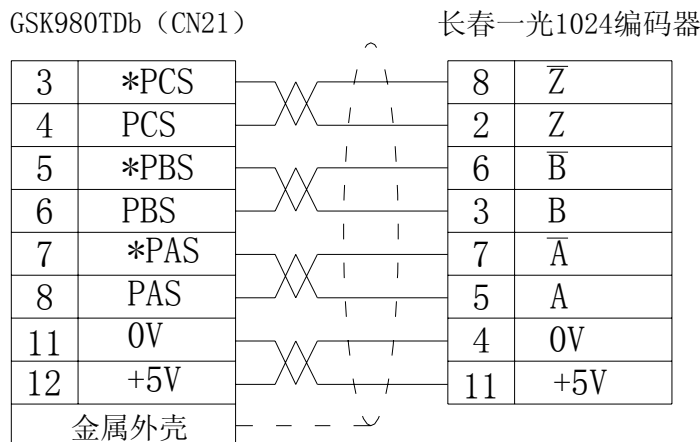


图 2-14 GSK980TDb / GSK980TDb-V 与编码器的连接

2.3 与手脉的连接

2.3.1 手脉接口定义

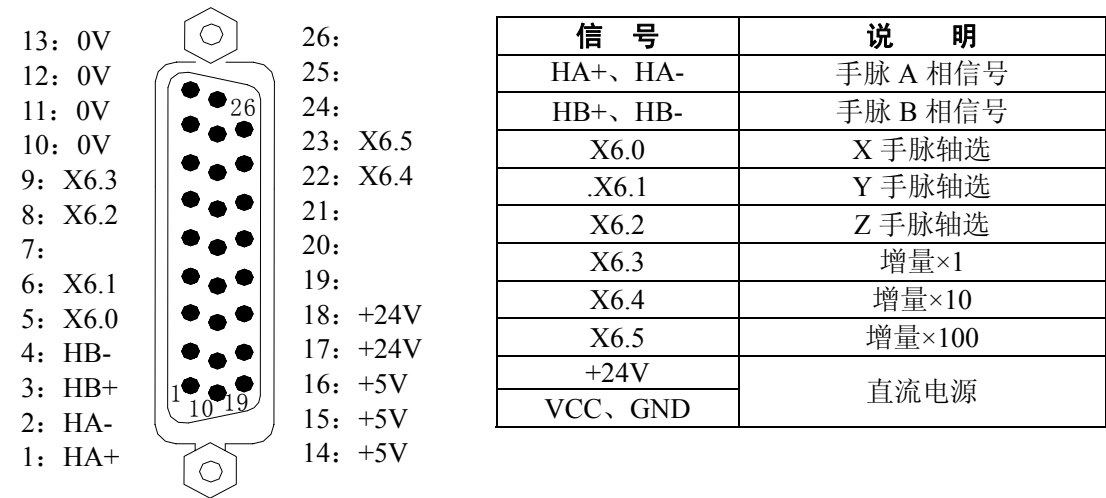


图 2-15 CN31 手轮接口
(26 芯 DB 型针插座)

2.3.2 信号说明

HA、HB 分别为手脉的 A 相、B 相输入信号。内部连接电路如下图 2-16 所示：

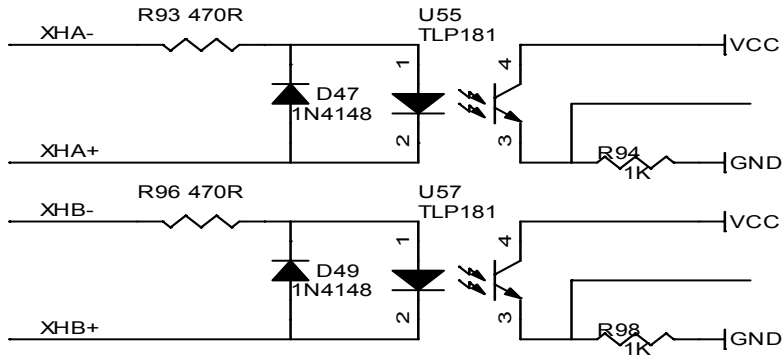


图 2-16 手脉信号电路

GSK980TDb / GSK980TDb-V 与手脉的连接如下图 2-17 所示：

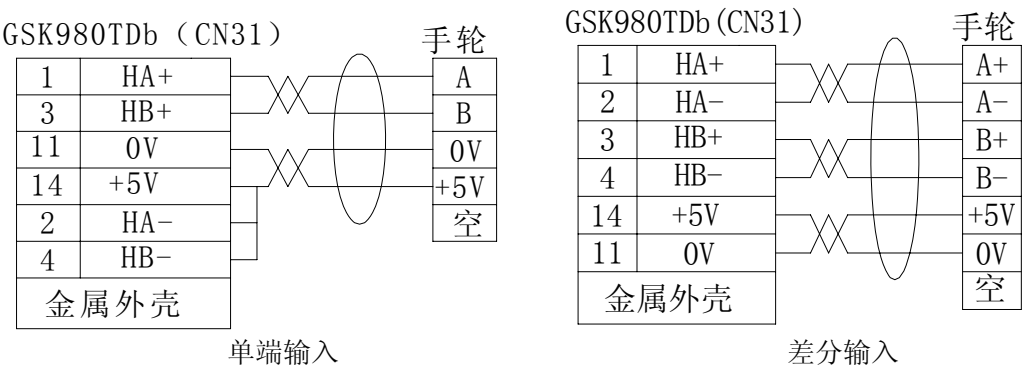


图 2-17 GSK980TDb / GSK980TDb-V 与手脉的连接

2.4 主轴接口

2.4.1 主轴接口定义

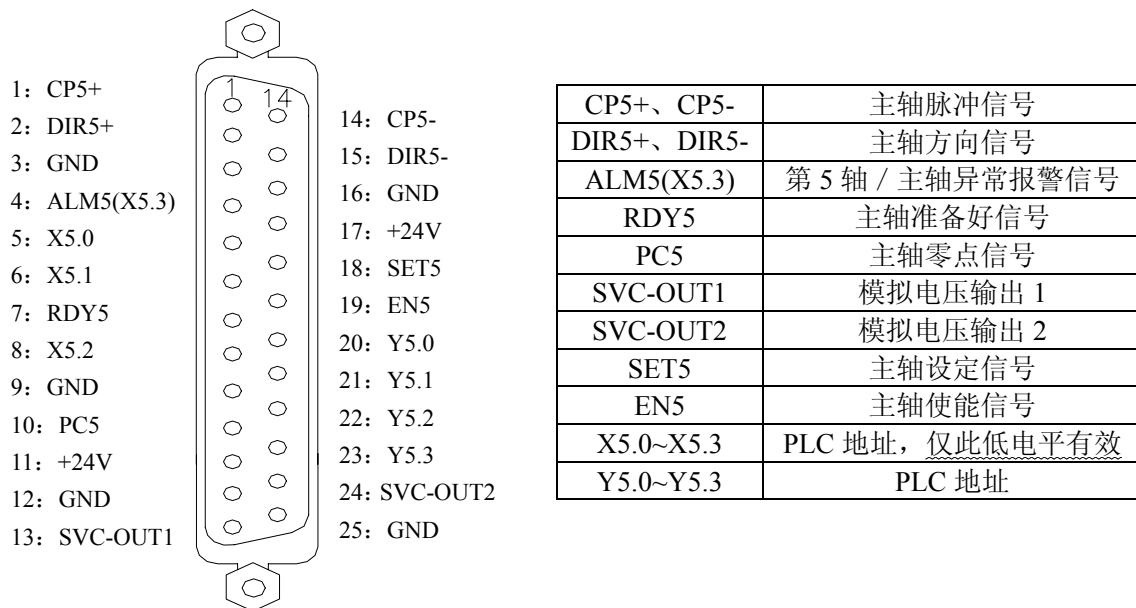


图 2-18 CN15 主轴接口（25 芯 DB 孔）

注 1: PC5 为与 0V 导通有效, 与其它进给轴不同 (CN11~CN14 轴接口的 PC 为与 +24V 导通有效)。

注 2: X5.0~X5.3 为与 0V 导通有效, 与其它输入信号不同 (其它输入信号为与 +24V 导通有效)。

注 3: PC5, X5.0~X5.3 的信号内部电路见下图:

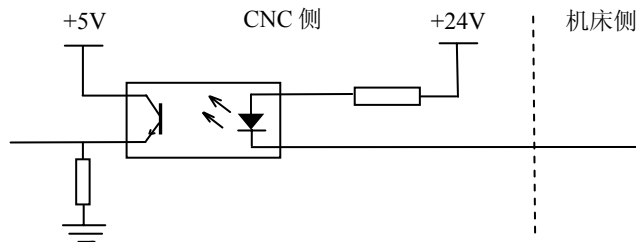


图 2-19 PC5、X5.0~X5.3 信号电路

2.4.2 普通变频器连接

模拟主轴接口 SVC 端可输出 0~10V 电压, 信号内部电路见下图 2-20:

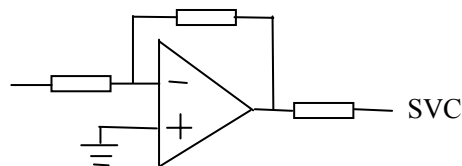


图 2-20 SVC 信号电路

GSK 980TDb 与变频器的连接如下图 2-21 所示:

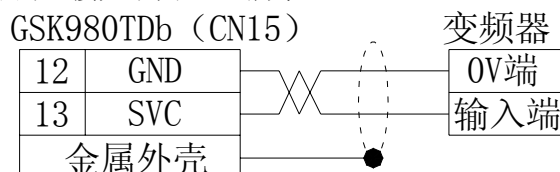


图 2-21 GSK 980TDb / GSK980TDb-V 与变频器的连接

2.5 GSK980TDb / GSK980TDb-V 与 PC 机串口的连接

2.5.1 通信接口定义

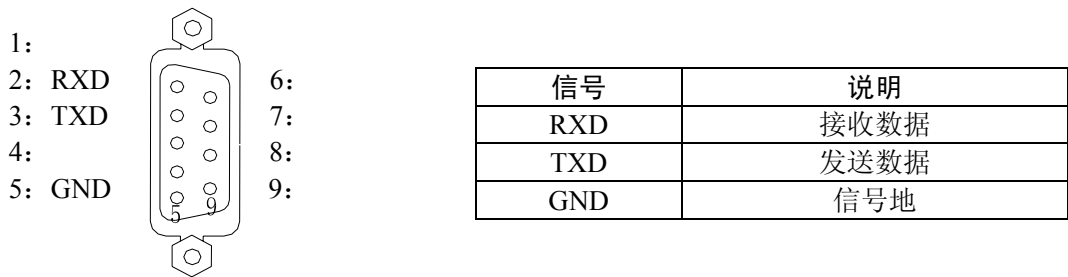


图 2-22 CN51 通信接口（9 孔）

2.5.2 通信接口连接

GSK980TDb / GSK980TDb-V 可通过 CN51 接口与 PC 机进行通信(须选配通信软件)。GSK980TDb / GSK980TDb-V 与 PC 机的连接如下图 2-23A 所示：

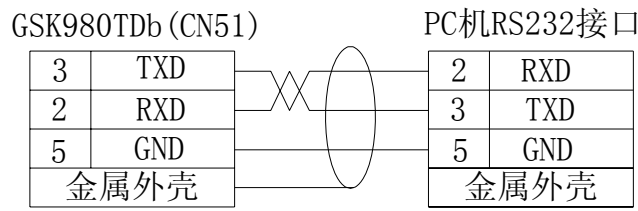


图 2-23A GSK980TDb 与 PC 机的连接

GSK980TDb 可通过 CN51 接口与另一台 GSK980TDb 进行通信。连接如下图 2-23B 所示：

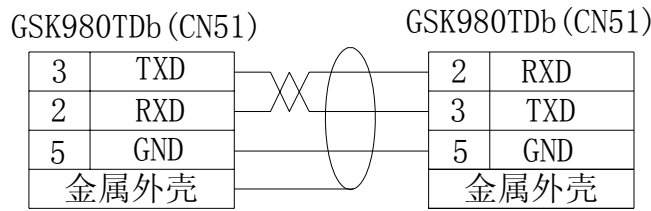


图 2-23B GSK980TDb 与 GSK 980TDb 通信的连接

2.6 电源接口连接

GSK 980TDb采用GSK-PB2电源盒，共有四组电压：+5V（3A）、+12V（1A）、-12V（0.5A）、+24V（0.5A），且共用一个0V。GSK 980TDb出厂时，GSK-PB2电源盒与GSK 980TDb的CN1接口已连接，用户只需要外接220V交流电源即可。

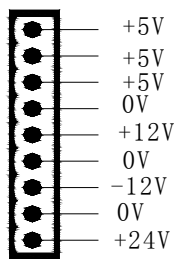


图 2-24 系统电源接口 CN1

2.7 I/O 接口定义:

注 意!

GSK980TDb/GSK980TDb-V车床CNC未标注固定地址I/O功能意义由PLC程序（梯形图）定义的，当GSK980TDb/GSK980TDb-V车床CNC装配机床时，I/O功能由机床厂家设计决定，具体请参阅机床厂家的说明书。

本节未标注固定地址的I/O功能是针对GSK980TDb标准PLC程序进行描述的。未作特殊说明，描述的内容同样适用于GSK980TDb-V系统，敬请注意！

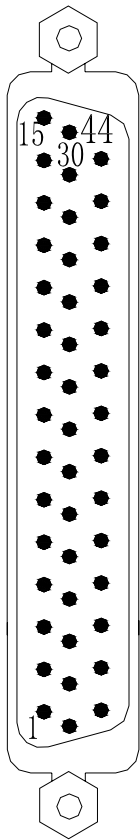


图 2-25 输入接口(CN61)

脚号	地址	功能	说明
21~24	0V	电源接口	电源 0V 端
17~20 25~28	悬空	悬空	悬空
1	X0.0	SAGT	防护门检测信号
2	X0.1	SP	外接进给保持信号
3	X0.2	DIQP	卡盘输入信号
4	X0.3	DECX(DEC1)	X 轴减速信号
5	X0.4	DITW	尾座控制信号
6	X0.5	ESP	外接急停信号
7	X0.6	PRES	压力检测信号
8	X0.7	T05/OV1	刀位信号 5/OV1/Sensor E（六鑫刀架）
9	X1.0	T06/OV2	刀位信号 6/OV2/选通信号（烟台 AK31）/Sensor F（六鑫刀架）
10	X1.1	T07/OV3	刀位信号 7/OV3/预分度接近开关（烟台 AK31）
11	X1.2	T08/OV4	刀位信号 8/OV4/刀台过热检测（烟台 AK31）
12	X1.3	DECZ(DEC3)	Z轴减速信号
13	X1.4	ST	外接循环启动信号
14	X1.5	M41I	换档第1档到位
15	X1.6	M42I	换档第2档到位
16	X1.7	T01	刀位信号 1 / Sensor A（六鑫刀架）
29	X2.0	T02	刀位信号 2 / Sensor B（六鑫刀架）
30	X2.1	T03	刀位信号 3 / Sensor C（六鑫刀架）
31	X2.2	T04	刀位信号 4 / Sensor D（六鑫刀架）
32	X2.3	DECY(DEC2)	Y轴减速信号
33	X2.4	DEC4	第4轴减速信号
34	X2.5	DEC5	第5轴减速信号
35	X2.6	TCP	刀架锁紧信号
36	X2.7	AEY/BDT	外接跳段
37	X3.0	LMIX	X轴超程
38	X3.1	LMIY	Y轴超程
39	X3.2	LMIZ	Z轴超程
40	X3.3	WQPJ/VPO2	卡盘松开到位信号 / 第2主轴速度(位置)控制状态
41	X3.4	NQPJ/SALM2	卡盘夹紧到位信号/第2主轴异常报警信号
42	X3.5	SKIP	G31跳转信号
43	X3.6	AEX	X轴刀具测量位置到达信号（G36）
44	X3.7	AEZ	Z轴刀具测量位置到达信号（G37）

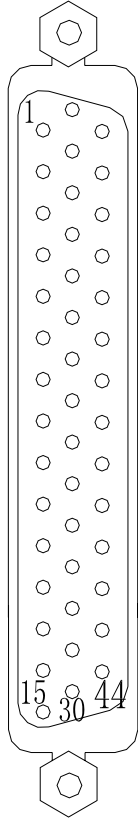


图 2-26 输出接口(CN62)

脚号	地址	功能	说明
17~19、26~28	0V	电源接口	电源 0V 端
20~25	+24V	电源接口	电源 +24V 端
1	Y0.0	M08	冷却输出
2	Y0.1	M32	润滑输出
3	Y0.2		保留
4	Y0.3	M03	主轴逆时针转
5	Y0.4	M04	主轴顺时针转
6	Y0.5	M05	主轴停
7	Y0.6	SCLP	主轴钳紧输出信号
8	Y0.7	SPZD	主轴制动
9	Y1.0	S1/M41	主轴机械档位输出 1
10	Y1.1	S2/M42	主轴机械档位输出 2
11	Y1.2	S3/M43	主轴机械档位输出 3
12	Y1.3	S4/M44	主轴机械档位输出 4
13	Y1.4	DOQPJ(M12)	卡盘夹紧输出
14	Y1.5	DOQPS(M13)	卡盘松开输出
15	Y1.6	TL+	刀架正转
16	Y1.7	TL-	刀架反转
29	Y2.0	TZD/TLS	刀台制动(烟台AK31) / 刀盘松开(六鑫刀架)
30	Y2.1	INDXS/TCLP	刀台预分度线圈(烟台AK31) / 刀盘锁紧(六鑫刀架)
31	Y2.2	YLAMP	三色灯-黄灯
32	Y2.3	GLAMP	三色灯-绿灯
33	Y2.4	RLAMP	三色灯-红灯
34	Y2.5	DOTWJ(M10)	尾座进
35	Y2.6	DOTWS(M11)	尾座退
36	Y2.7	VP2	第2主轴速度/位置切换输出
37	Y3.0	SVF	主轴伺服断开
38	Y3.1	HPST	液压控制输出
39	Y3.2	UO0 / TAP2	用户宏输出 0 / 主轴速度环第二增益选择信号(用于刚性攻丝)
40	Y3.3	UO1 / M63	用户宏输出1 / 第2主轴正转信号
41	Y3.4	UO2 / M64 / STAO	用户宏输出2 / 第2主轴反转信号 / 主轴定向启动信号
42	Y3.5	UO3 / SP0	用户宏输出 3 / 定位位置 0
43	Y3.6	UO4 / SP1	用户宏输出 4 / 定位位置 1
44	Y3.7	UO5 / SP2	用户宏输出 5 / 定位位置 2

注 1: 部分输入、输出接口可定义多种功能, 在上表中用“/”表示;

注 2: 输出功能有效时, 该输出信号内部与 0V 导通。输出功能无效时, 该输出信号为高阻抗截止;

注 3: 输入信号与+24V 导通时, 该输入有效。输入信号与+24V 截止时, 该输入无效;

注 4: +24V、COM 与 GSK980TDb / GSK980TDb-V 配套电源盒的同名端子等效;

2.7.1 输入信号

输入信号是指从机床到 CNC 的信号, 该输入信号与+24V 接通时, 输入有效; 该输入信号与+24V 断开时, 输入无效。输入信号在机床侧的触点应满足下列条件:

触点容量: DC30V、16mA 以上

开路时触点间的泄漏电流: 1mA 以下

通路时触点间的电压降: 2V 以下(电流 8.5mA, 包括电缆的电压降)

输入信号的外部输入有两种方式: 一种使用有触点开关输入, 采用这种方式的信号来自机床侧的按键、极限开关以及继电器的触点等, 连接如图 2-27 所示:

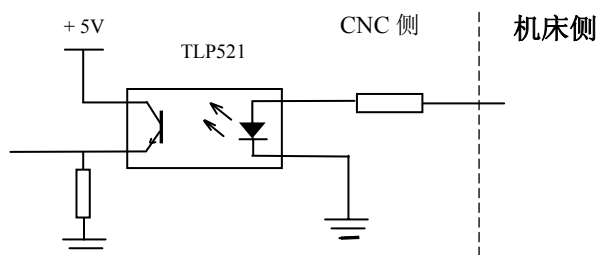


图 2-27

另一种使用无触点开关（晶体管）输入，连接如图 2-28A、图 2-28B 所示。

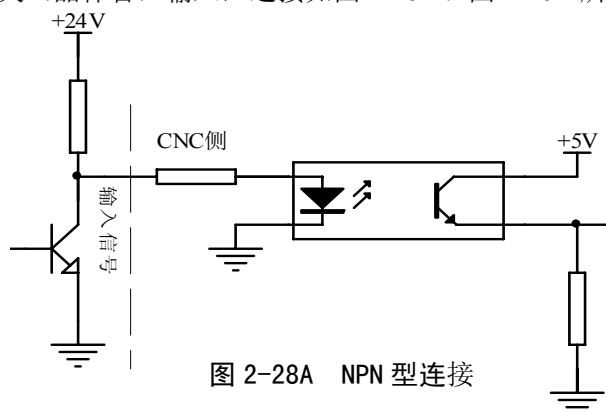


图 2-28A NPN 型连接

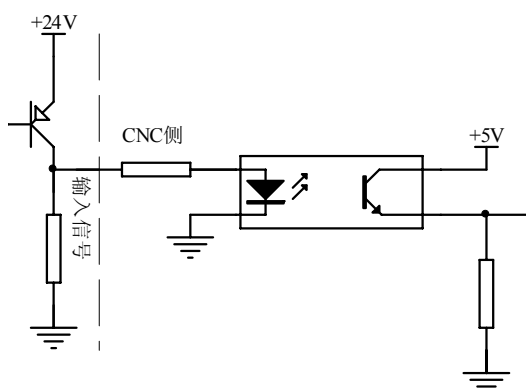


图 2-28B PNP 型连接

GSK980TD_b / GSK980TD_b-V 标准 PLC 定义的功能中输入接口包括 XDEC、ZDEC、ESP、ST、SP、SAGT、PRES、BDT/DITW、DIQP、OV1~OV8、T01~T08、TCP 等信号。

2.7.2 输出信号

输出信号用于驱动机床侧的继电器和指示灯，该输出信号与 0V 接通时，输出功能有效；与 0V 断开时，输出功能无效。I/O 接口中共有 36 路数字量输出，全部具有相同的结构，如图 2-29 所示：

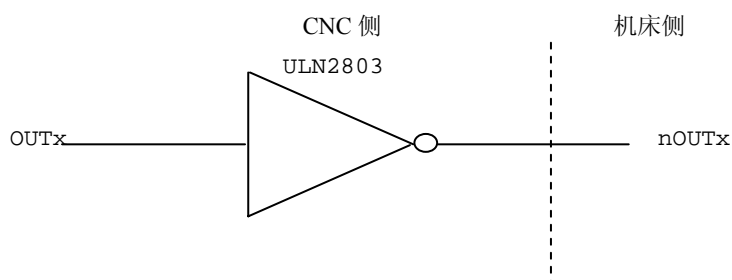


图 2-29 数字量输出模块电路结构图

由主板输出的逻辑信号 OUT_x 经由连接器，送到了反相器(ULN2803)的输入端，nOUT_x 有两种输

出状态：0V 输出或高阻。典型应用如下：

● 驱动发光二极管

使用 ULN2803 输出驱动发光二极管，需要串联一个电阻，限制流经发光二极管的电流（一般约为 10mA）。如下图 2-30 所示：

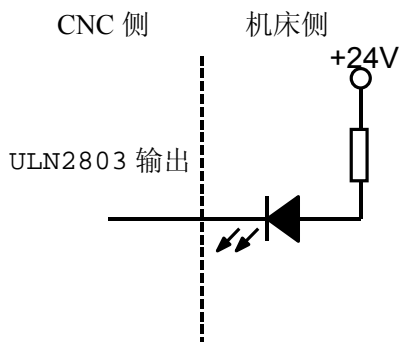


图 2-30

● 驱动灯丝型指示灯

使用 ULN2803 输出驱动灯丝型指示灯，需外接一预热电阻以减少导通时的电流冲击，预热电阻阻值大小以使指示灯不亮为原则，如下图 2-31 所示。

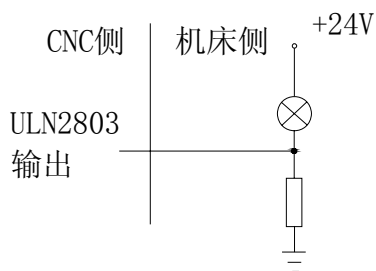


图 2-31

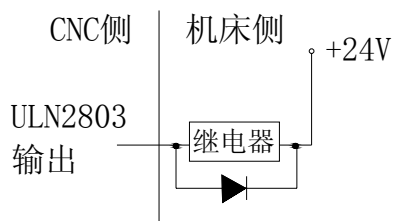


图 2-32

● 驱动感性负载（如继电器）

使用 ULN2803 型输出驱动感性负载，此时需要在线圈附近接入续流二极管，以保护输出电路，减少干扰。如上图 2-32 所示。

I/O 接口中输出信号的意义由 PLC 程序定义，标准 PLC 程序定义的输出信号包括 S1~S4 (M41~M44)、M3~M5、M8、M10、M11、M32、TL-、TL+、UO0~UO5、DOQPJ、DOQPS、SPZD 等信号。

2.8 I/O 功能与连接

注 意！

GSK980TDb/GSK980TDb-V车床CNC的I/O功能意义由PLC程序（梯形图）定义的，当GSK980TDb/GSK980TDb-V车床CNC装配机床时，I/O功能由机床厂设计决定，具体请参阅机床厂家的说明书。

本节中关于I/O功能是针对GSK980TDb标准PLC程序进行描述的。未作特殊说明，描述的内容同样适用于GSK980TDb-V系统，敬请注意！

2.8.1 行程限位与急停

● 相关信号

ESP： 急停信号，与+24V 断开时急停报警

LMIX：X轴行程限位检测输入

LMIY：Y轴行程限位检测输入

LMIZ：Z轴行程限位检测输入

● 诊断数据

0	0	0
接口引脚		

ESP							
CN61.6							

● 信号诊断

信号	ESP	LMIX	LMIY	LMIZ
诊断地址	X0.5	X3.0	X3.1	X3.2
接口引脚	CN61.6	CN61.37	CN61.38	CN61.39

● 控制参数

状态参数

1	7	2
---	---	---

				ESP			
--	--	--	--	-----	--	--	--

ESP =0：检查ESP急停信号

=1：不检查ESP急停信号。

PLC 状态参数

K	1	0
---	---	---

LMIT	LMIS						
------	------	--	--	--	--	--	--

LMIT =1：各轴行程限位检测功能有效。

=0：各轴行程限位检测功能无效。

LMIS =1：行程限位检测信号与+24V断开时，超程报警。

=0：行程限位检测信号与+24V导通时，超程报警。

● 信号连接

行程限位与急停信号（ESP）电路如下图 2-33 所示：

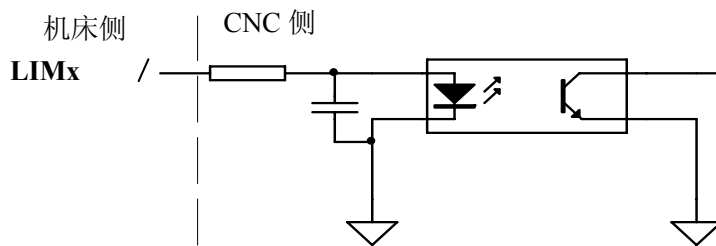


图 2-33

● 机床外部连接

① 行程限位与急停串联连接，连接方式如下图 2-34A 所示：

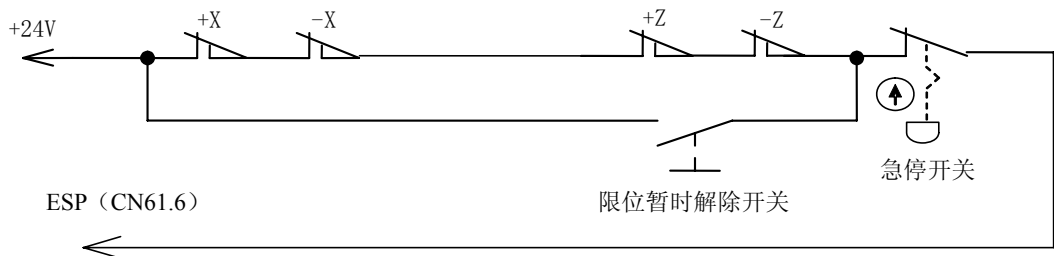


图2-34A 急停、行程开关串联连接

② 行程限位与急停独立连接，连接方式如下图 2-34B 所示：

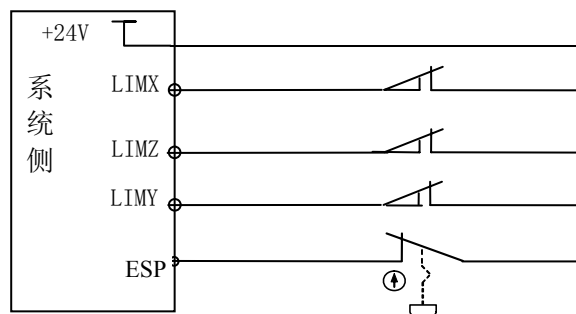


图2-34B 急停、行程开关独立连接

● 控制逻辑

① 行程限位与急停串联连接

当出现超程或按下急停按钮时，CNC 会出现“急停”报警，如为超程，则按下超程解除按钮不松开，按复位键取消报警后向反方向移动可解除超程。出现急停报警时，CNC 停止脉冲输出。除上述 CNC 处理的功能外，急停报警时也可由 PLC 程序定义其它功能。标准 PLC 程序定义的功能为：急停报警时，关闭 M03 或 M04、M08 信号输出，同时输出 M05 信号。

② 行程限位与急停独立连接

- 1、每个轴只有一个超程触点，通过轴的移动方向来判断正负超程报警。
- 2、当出现超程报警时，可往反方向移动，移出限位位置后可按复位清除报警。

注：启用超程限位功能前，需保证机床拖板处于正负行程之间，否则所提示报警将与实际不符。

2.8.2 换刀控制

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

信号类型	符号	信号接口	地址	信号功能	备注
输入信号	T01	CN61.16	X1.7	刀位信号1 / Sensor A（六鑫刀架）	
	T02	CN61.29	X2.0	刀位信号2 / Sensor B（六鑫刀架）	
	T03	CN61.30	X2.1	刀位信号3 / Sensor C（六鑫刀架）	
	T04	CN61.31	X2.2	刀位信号4 / Sensor D（六鑫刀架）	
	T05	CN61.08	X0.7	刀位信号5 / Sensor E（六鑫刀架）	亦作 OV1 输入
	T06	CN61.09	X1.0	刀位信号6/选通信号（烟台AK31） /Sensor F（六鑫刀架）	亦作 OV2 输入
	T07	CN61.10	X1.1	刀位信号7/预分度接近开关（烟台AK31）	亦作 OV3 输入
	T08	CN61.11	X1.2	刀位信号8/刀台过热检测(烟台AK31)	亦作 OV4 输入
	TCP	CN61.35	X2.6	刀架锁紧信号	
输出信号	TL+	CN62.15	Y1.6	刀架正转信号	
	TL-	CN62.16	Y1.7	刀架反转信号	
	TZD/TL S	CN62.29	Y2.0	刀台制动(烟台AK31) / 刀盘松开(六鑫刀架)	
	INDXS/ TCLP	CN62.30	Y2.1	刀台预分度线圈（烟台AK31） / 刀盘锁紧（六鑫刀架）	

● 控制参数

诊断参数

K	1	1	CHOT		CHET	TCPS	CTCP	TSGN	CHTB	CHTA
----------	----------	----------	-------------	--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

CHTA：换刀方式选择位0

CHTB：换刀方式选择位1（见下表）

CHTB	CHTA	刀架类型
0	0	标准换刀方式 B
0	1	标准换刀方式 A
1	0	烟台 AK31 系列(6、8、10、12 工位)
1	1	六鑫液压刀架（8、10、12 工位）

TSGN=0：刀位信号高电平(与+24V接通)有效

=1：刀位信号低电平(与+24V断开)有效

CTCP=0：不检测刀架锁紧信号

=1：检测刀架锁紧信号

TCPS=0：刀架锁紧信号低电平(与+24V断开)有效

=1：刀架锁紧信号高电平(与+24V接通)有效

CHET=0：换刀结束时不检查刀位信号

=1：换刀结束时检查刀位信号

CHOT=0：不检查刀台过热

=1：检查刀台过热

0	7	8	TLMAXT
---	---	---	--------

换刀时，移动最多刀位的时间上限

0	8	2	T1TIME
---	---	---	--------

换刀 T1 时间：刀架从正转停止到刀架反转输出的延迟时间(ms)

0	8	4	TMAX
---	---	---	------

总刀位数选择

0	8	5	TCPTIME
---	---	---	---------

换刀 T2 时间：刀架反转锁紧时间。

● 信号连接

1、T01~T08、TCP 信号采用光藕输入，内部电路图如下图 2-35 所示：

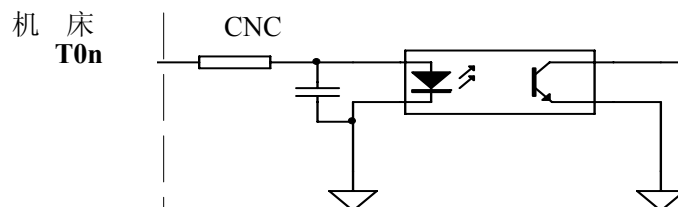


图 2-35

2、TL+、TL-为刀架正、反转输出信号，内部电路如下图 2-36 所示：

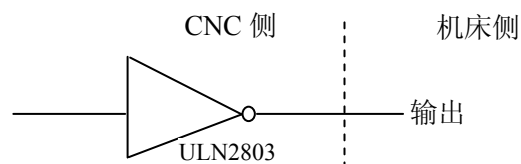


图 2-36

3、刀具刀位信号机床外部连接电路如图 2-37 所示，刀位信号为低电平有效时，需外接上拉电阻。

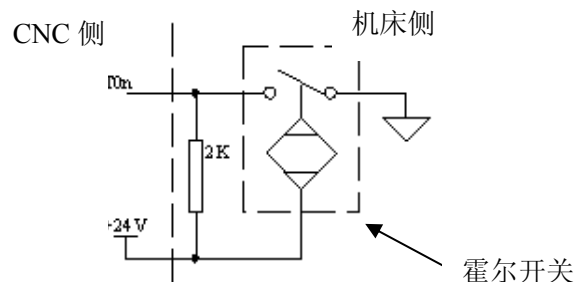


图 2-37

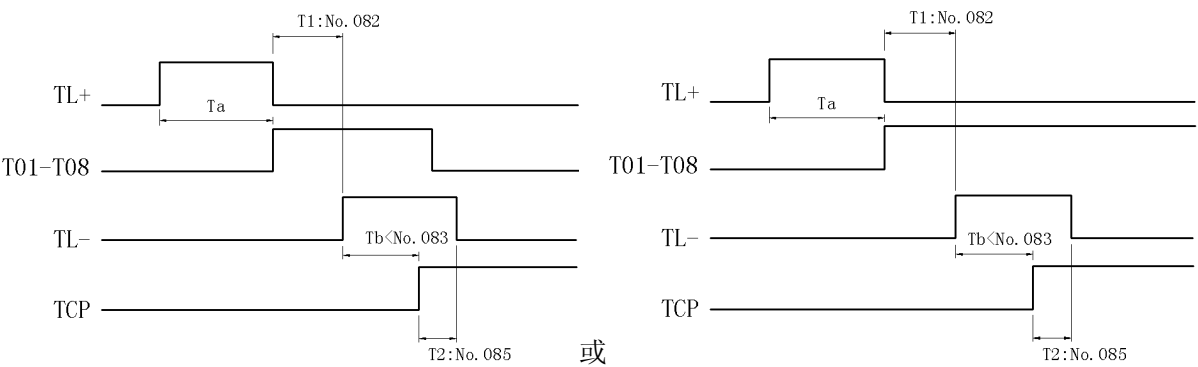
● 功能描述(标准 PLC 程序定义)

换刀的控制时序、控制逻辑由 PLC 程序定义。标准 PLC 程序支持四种刀架控制逻辑，通过设定 K0011 参数的 Bit0 和 Bit1 位组合来选择换刀方式。具体如下：

1、CHTB=0，CHTA=0：换刀方式 B

① 执行换刀操作后，系统输出刀架正转信号 TL+ 并开始检测刀具到位信号，检测到刀具到位信号后，关闭 TL+ 输出，延迟数据参数 No082 设定的时间后输出刀架反转信号 TL-。然后检查锁紧

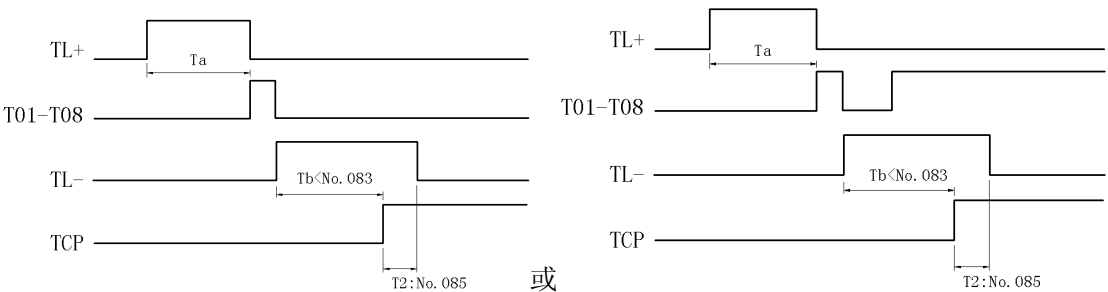
- 信号 TCP，当接收到此信号后，延迟数据参数No.085 设置的时间，关闭刀架反转信号(TL-);
- ② 若 CHET (K0011.5) 设为 1（换刀结束检查刀位信号），刀架反转时间结束后确认当前的刀位输入信号与当前刀号是否一致，若不一致，系统将产生报警；
- ③ 换刀过程结束。
- ④ 当系统输出刀架反转信号后，在数据参数No.083 设定的时间内，如果系统没有接收到 TCP 信号，系统将产生报警并关闭刀架反转信号；
- ⑤ 若刀架无刀架锁紧信号，可把 CTCP (K0011.3) 设定为 0，此时不检测刀架锁紧信号。



换刀方式 B 时序图

2、CHTB=0，CHTA=1：换刀方式 A：

- ① 执行换刀操作后，系统输出刀架正转信号 TL+ 并开始检测刀具到位信号，在检测到刀位信号后关闭刀架正转信号 (TL+)，并开始检测刀位信号是否有跳变，若有跳变则输出刀架反转信号 (TL-)。然后检查锁紧信号 TCP，当接收到此信号后，延迟数据参数No.085 设置的时间，关闭刀架反转信号(TL-);
- ② 若 CHET (K0011.5) 设为 1（换刀结束检查刀位信号），刀架反转时间结束后确认当前的刀位输入信号与当前刀号是否一致，若不一致，系统将产生报警；
- ③ 换刀过程结束。
- ④ 当系统输出刀架反转信号后，在数据参数No.083 设定的时间内，如果系统没有接收到 TCP 信号，系统将产生报警并关闭刀架反转信号。
- ⑤ 若刀架无刀架锁紧信号，可把 CTCP (K0011.3) 设定为 0，此时不检测刀架锁紧信号。



换刀方式 A 时序图

注 1：数据参数No.082 号设定无效，刀架正转停止到刀架反转锁紧开始的延迟时间不作检查；

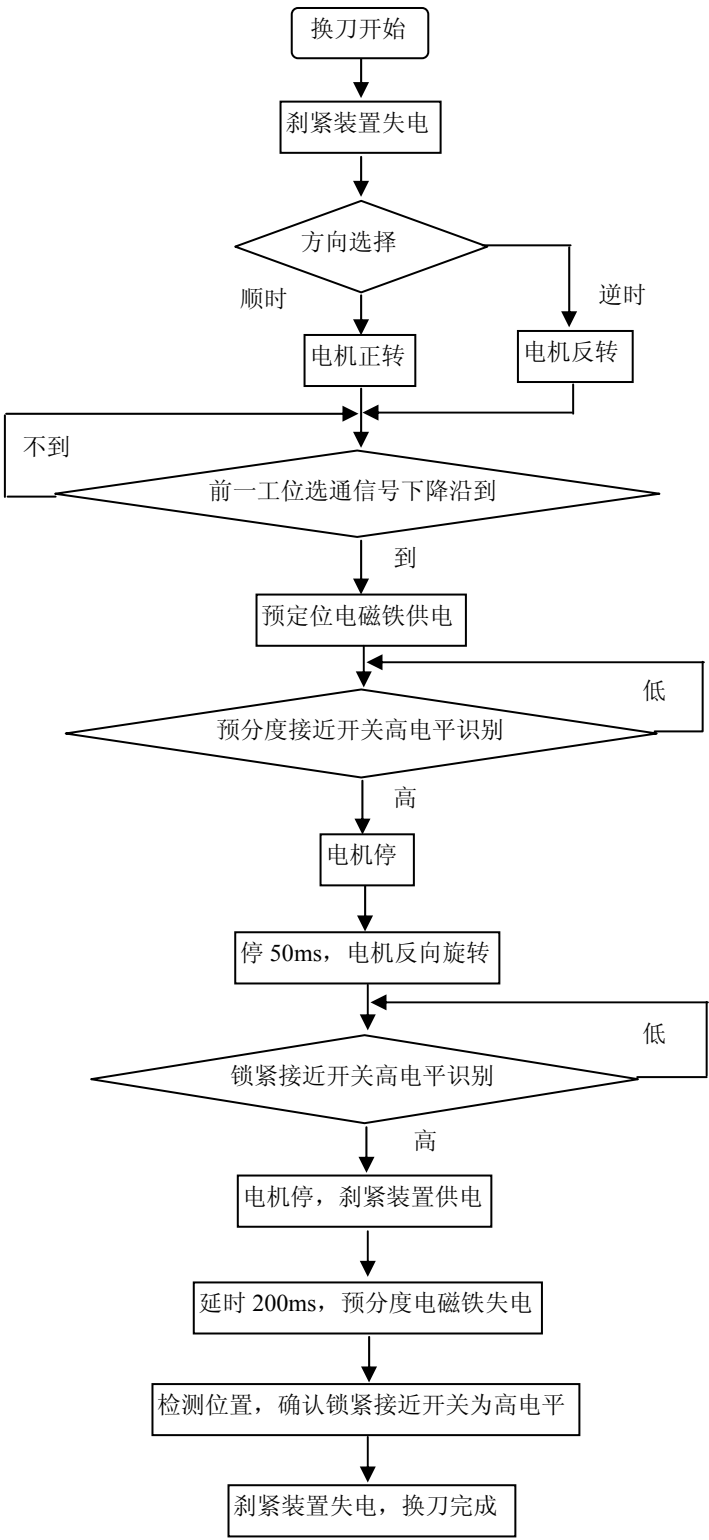
注 2：除数据参数No.082 号外，其余刀架控制的相关参数的设定及功能均有效。

3、CHTB=1, CHTA=0: 烟台 AK31 系列(6、8、10、12 工位)、常州 SBWD-80

3.1、换刀过程

- ① 确认断开刀台制动 TZD 信号。
 - ② 系统根据目标刀号和当前刀号进行最短路径判断, 按就近选刀的原则选择输出的旋转方向, 输出是正向信号 (TL+) 还是反向信号 (TL—), 刀台开始旋转进行选刀。
 - ③ 在旋转过程中, 系统根据刀位编码信号 T1~T4 输入进行译码, 识别刀台当前刀号。当旋转到目标刀号的前一工位时, 开始检测刀台选通信号的跳变。在目标刀号前一工位的选通信号下降沿, 系统输出刀台预分度电磁铁信号, 刀台预分度电磁铁供电。
 - ④ 在检测刀台预分度接近开关输入信号为高电平时, 关闭刀架旋转输出信号 (TL+或 TL—), 电机停止。
 - ⑤ 延时 50ms, 系统输出与原旋转方向相反的信号 (TL—或 TL+), 刀台反方向旋转。
 - ⑥ 在检测刀台锁紧接近开关输入信号为高电平时, 关闭旋转信号 (TL—、TL+), 电机停止。然后系统输出刀台制动信号 TZD, 电机刹紧装置得电。
 - ⑦ 延时 200ms, 关闭刀台预分度电磁铁输出信号, 刀台预分度电磁铁失电。
 - ⑧ 对当前的刀号再次检测, 确认当前刀位编码信号与目标刀号是否一致。
 - ⑨ 再次确认锁紧接近开关信号是否为高电平。
 - ⑩ 如以上步骤无误, 关闭刀台制动信号 TZD, 换刀完成。
- 在换刀过程中, 如检测到电机过热信号, 系统产生报警, 关闭所有信号的输出。

3.2、换刀流程图



4、CHTB=1，CHTA=1：六鑫液压刀架

4.1、位置与信号对应表

8 工位：

	1	2	3	4	5	6	7	8
A			●		●	●	●	
B	●				●		●	●
C				●	●	●		●
D		●				●	●	●
E	●	●	●	●	●	●	●	●

10 工位：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A			●		●	●	●		●	
B	●				●		●	●	●	
C				●	●	●		●		●
D		●				●	●	●		●
E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

12 工位：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	●			●	●		●	●	●			
B			●			●	●		●	●	●	
C		●			●	●		●	●	●		
D				●			●	●		●	●	●
E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

4.2、信号说明

Sensor A、B、C、D：只供刀位检测，不做任何动作启动信号

Sensor E：每换一支刀感应一次，为刀盘停止旋转并锁紧启动信号，当刀盘旋转至所需到位时，Sensor E 一感应，即控制刀盘旋转电磁阀断电，使刀盘停止旋转，并启动刀盘锁紧之电磁阀，以确保刀盘锁紧。

Sensor F：松开/锁紧确认信号，Sensor F 没有感应时，即刀盘已松开脱离，此时才可启动刀盘旋转，Sensor F 感应时，即刀盘已锁紧，此时即完成换刀动作。

Sol A：控制刀盘松开锁紧

Sol B：控制刀盘正反转

4.3、换刀过程描述

例：由 1 号刀换至 4 号刀

第一步：Sol A 通电（刀盘松开）

第二步：确认 Sensor F 没有感应，Sol B 通电，油压马达旋转

第三步：开始检测刀位信号（注意：Sensor E 于 1、2、3 号刀位时均会感应，但未到达 4 号刀位时，不做锁紧动作），当 3 号刀位信号确认时，应设定 Sensor E 预备动作，使刀盘转至 4 号刀位时，Sensor E 一感应，即控制 Sol B 断电，刀盘停止旋转同时控制 Sol A 使刀盘锁紧。

2.8.3 机床回零

● 相关信号

DECX: X 轴减速信号;
 DECY: Y 轴减速信号;
 DECZ: Z 轴减速信号;
 DEC4: 第 4 轴减速信号;
 DEC5: 第 5 轴减速信号;
 PCX: X 轴零点信号;
 PCY: Y 轴零点信号;
 PCZ: Z 轴零点信号;
 PC4: 第 4 轴零点信号;
 PC5: 第 5 轴零点信号;

● 诊断数据

0	0	0				DEC5	DEC4	DECZ	DECY	DECX
接口引脚						CN61.34	CN61.33	CN61.12	CN61.32	CN61.4

0	0	8				PC5	PC4	PCY	PCZ	PCX
接口引脚						CN15.10	CN14.3	CN13.3	CN12.3	CN11.3

● 控制参数

0	0	4			DECI					
---	---	---	--	--	------	--	--	--	--	--

DECI =1: 在返回机床零点时, 减速信号为高电平时(与24V接通)开始减速。

=0: 在返回机床零点时, 减速信号为低电平时(与24V断开)开始减速。

0	0	5						PPD		
---	---	---	--	--	--	--	--	-----	--	--

PPD =1: G50设置相对坐标;

=0: G50 不设置相对坐标。

0	0	6				ZM5	ZM4	ZMY	ZMZ	ZMX
---	---	---	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

ZMX =1: X 轴回机床零方式 C;

=0: X 轴回机床零方式 B。

ZMZ =1: Z 轴回机床零方式 C;

=0: Z 轴回机床零方式 B。

ZMY =1: Y 轴回机床零方式 C;

=0: Y 轴回机床零方式 B。

ZM4 =1: 第 4 轴回机床零方式 C;

=0: 第 4 轴回机床零方式 B。

ZM5 =1: 第 5 轴回机床零方式 C;

=0: 第 5 轴回机床零方式 B。

0	0	7				ZC5	ZC4	ZCY	ZCZ	ZCX
---	---	---	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

ZCX =1: 回机床零点时, X 轴的减速信号 (DECX) 和一转信号 (PCX) 信号并联 (用一个接近开关同时作减速信号和零位信号);

=0: 回机床零点时, X 轴的减速信号 (DECX) 和一转信号 (PCX) 信号独立连接 (需要独立的减速信号和零位信号)。

ZCZ =1: 回机床零点时, Z 轴的减速信号 (DECZ) 和一转信号 (PCZ) 信号并联 (用一个接近开关同时作减速信号和零位信号);

=0: 回机床零点时, Z 轴的减速信号 (DECZ) 和一转信号 (PCZ) 信号独立连接 (需要独立的减速信号和零位信号)。

ZCY =1: 回机床零点时, Y 轴的减速信号 (DECY) 和一转信号 (PCY) 信号并联 (用一个接近开关同时作减速信号和零位信号);

=0: 回机床零点时, Y 轴的减速信号 (DECY) 和一转信号 (PCY) 信号独立连接 (需

要独立的减速信号和零位信号)。

ZC4 =1: 回机床零点时, Y 轴的减速信号 (DEC4) 和一转信号 (PCY) 信号并联 (用一个接近开关同时作减速信号和零位信号);

=0: 回机床零点时, Y 轴的减速信号 (DEC4) 和一转信号 (PCY) 信号独立连接 (需要独立的减速信号和零位信号)。

ZC5 =1: 回机床零点时, Y 轴的减速信号 (DEC5) 和一转信号 (PCY) 信号并联 (用一个接近开关同时作减速信号和零位信号);

=0: 回机床零点时, Y 轴的减速信号 (DEC5) 和一转信号 (PCY) 信号独立连接 (需要独立的减速信号和零位信号)。

0	1	1					NORF	ZNLK		
---	---	---	--	--	--	--	------	------	--	--

NORF =1: 手动回机床零点无效;

=0: 手动回机床零点有效。

ZNLK =1: 执行回机床零点操作时方向键自锁, 按一次方向键自动运行到机床零点后停止。

在返回机床零点过程中按  键, 运动立即停止;

=0: 执行回机床零点操作时方向键不自锁, 必须一直按住方向键。

0	1	2	APRS							ISOT
---	---	---	------	--	--	--	--	--	--	------

APRS =1: 返回机床零点后CNC自动设定绝对坐标系, 坐标值由CNC参数NO.49、50、198、199、200设置;

=0: 返回机床零点后, 不自动设定绝对坐标系。

ISOT =1: 通电后、回机床零点前, 手动快速移动有效;

=0: 通电后、回机床零点前, 手动快速移动无效。

0	1	4				ZRS5	ZRS4	ZRSY	ZRSZ	ZRSX
---	---	---	--	--	--	------	------	------	------	------

ZRSx =1: 该轴有机床零点, 执行回机床零点时, 需要检测减速信号和零点信号;

=0: 该轴无机床零点, 执行回机床零点时, 不检测减速信号和零点信号, 直接回到机床坐标系的零点。

1	8	3				MZR5	MZR4	MZRY	MZRZ	MZRX
---	---	---	--	--	--	------	------	------	------	------

MZRx =1: 选择该轴回零方向为负方向回零;

=0: 选择该轴回零方向为正方向回零。

数据参数

0	3	3	ZRNFL
---	---	---	-------

ZRNFL: X轴, Z轴回机械零点的低速速率。

1	7	4	ZRNFLY
---	---	---	--------

ZRNFLY: Y轴回机械零点的低速速率。

1	7	5	ZRNFL4
---	---	---	--------

ZRNFL4: 4th轴回机械零点的低速速率。

1	7	6	ZRNFL5
---	---	---	--------

ZRNFL5: 5th轴回机械零点的低速速率。

1	1	3	ZRNFH
---	---	---	-------

ZRNFH: X 轴, Z 轴的回机械零点的高速速度。

1	7	7	ZRNFHY
---	---	---	--------

ZRNFHY: Y 轴的回机械零点的高速速度。

1	7	8	ZRNFH4
---	---	---	--------

ZRNFH4: 4th 轴的回机械零点的高速速度。

1	7	9	ZRNFH5
---	---	---	--------

ZRNFH5: 5th 轴的回机械零点的高速速度。

0	4	9	PRSX
0	5	0	PRSZ
1	9	8	PRSY
1	9	9	PRS4
2	0	0	PRS5

回机床零点后, 各轴绝对坐标设定值。

- 信号连接
减速信号内部连接电路如下图 2-38 所示:

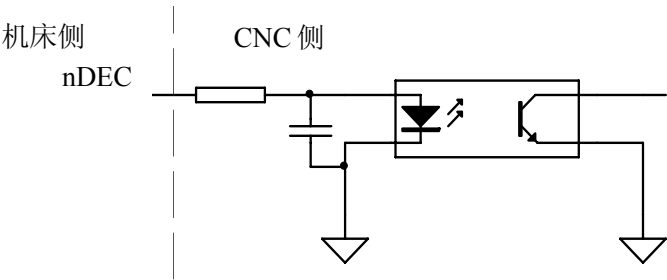


图 2-38

- 使用伺服电机一转信号做零点信号时的机床回零
① 示意图如下

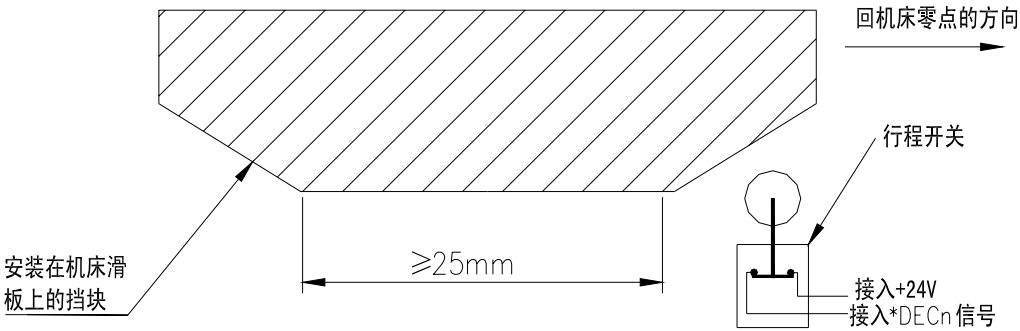


图 2-39

② 减速信号的连接电路

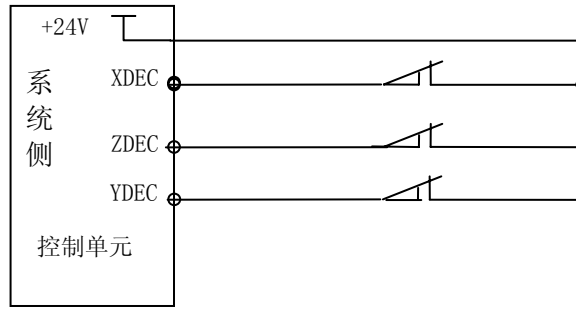


图 2-40

③ 回机床零点动作时序（仅以 X 轴为例）

当状态参数№006的BIT0（ZMX）设为0，状态参数№004的BIT5（DECI）=0时，选择返回机床零方式B、减速信号低电平有效。

方式B返回机床回零动作时序图如下：

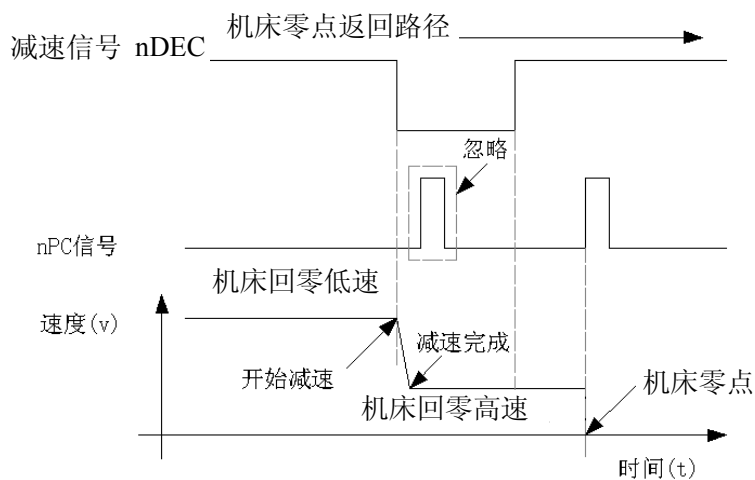


图 2-41-a

方式 B 返回机床零点的过程

- A：选择机床回零操作方式，按手动正向或负向（回机床零点方向由状态参数№183 号设定）进给键，则相应轴以回参考点的高速速度（参数№113）向机床零点方向运动。运行至压上减速开关，减速信号触点断开时，机床减速运行，且以固定的低速（参数№33）继续运行。
- B：当减速开关释放后，减速信号触点重新闭合，CNC 开始检测编码器的一转信号（PC），如该信号电平跳变，则运动停止，同时操作面板上相应轴的回零结束指示灯亮，机床回零操作结束。

当状态参数№006的BIT0（ZMX）设为1，状态参数№004的BIT5（DECI）=0时，选择返回机床零方式C、减速信号低电平有效。此时回机床零点的动作时序如下图所示：

方式C返回机床零点动作时序图如下：

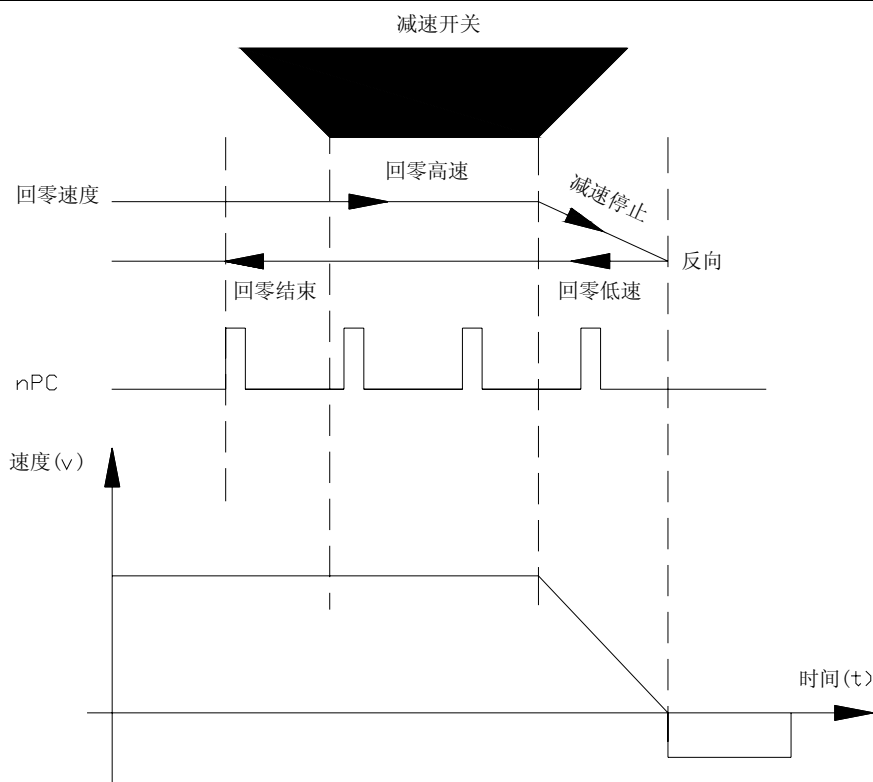


图 2-41-b

方式 C 返回机床零点的过程

A: 选择机床回零操作方式, 按手动正向或负向 (回机床零点方向由状态参数№183 号设定) 进给键, 则相应轴以回参考点的高速速度 (参数№113) 向机床零点方向运动。运行至压上减速开关, 减速信号触点断开时, 运行速度仍不下降, 仍以同一速度运行, 直至离开减速开关, 减速信号触点闭合时, 运行速度减速到零, 然后以回机床零点低速速度向相反方向运行。

B: 反向运行中, 再次压上减速开关, 且直到离开减速开关, 减速信号触点重新闭合时, 系统才开始检测编码器的一转信号 (PC), 如该信号电平跳变, 则运动停止, 同时操作面板上相应轴的回零结束指示灯亮, 机床回零操作结束。

● 用一个接近开关同时作为减速信号、零点信号时的机床回零

① 示意图如下:

B 方式返回机床零点撞块示意图:

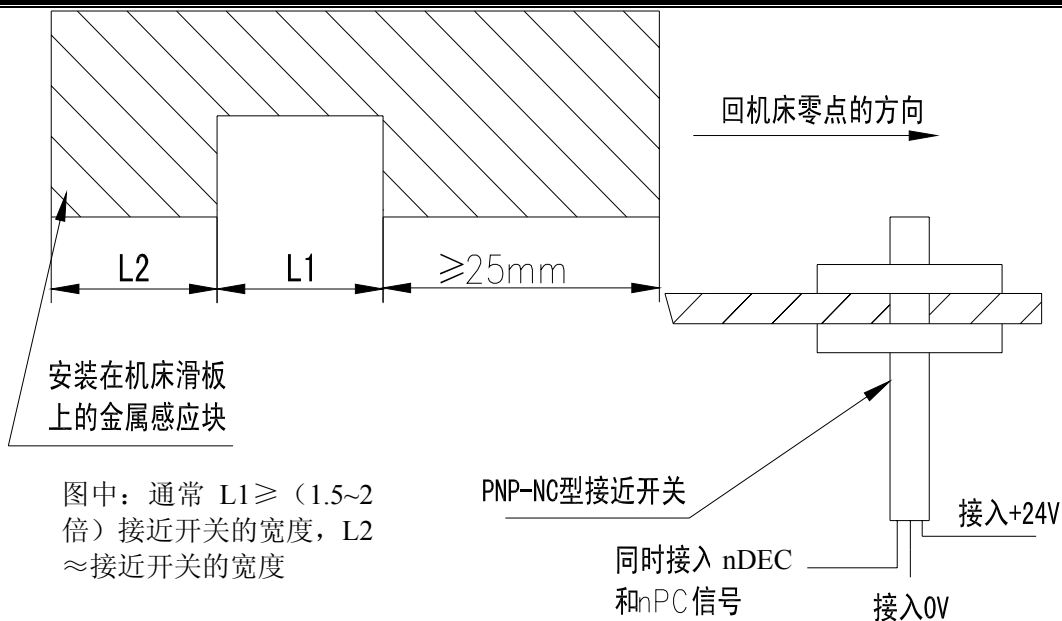


图 2-42-a

C 方式返回机床零点撞块示意图：

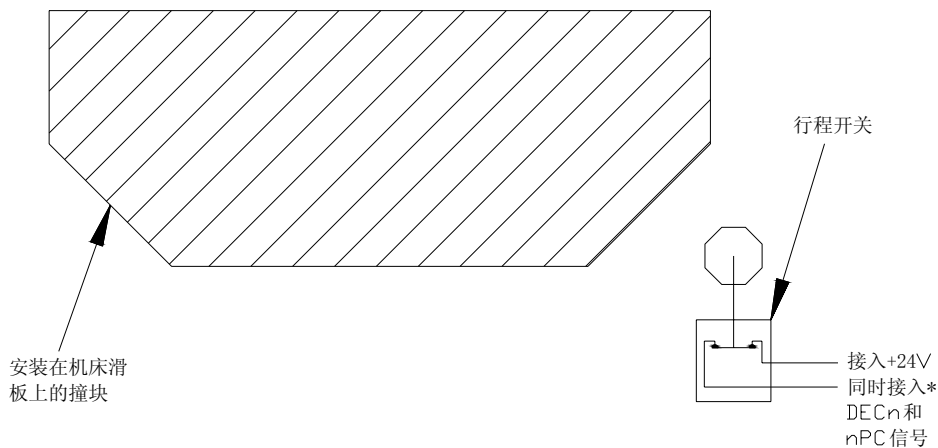


图 2-42-b

② 减速信号的连接电路

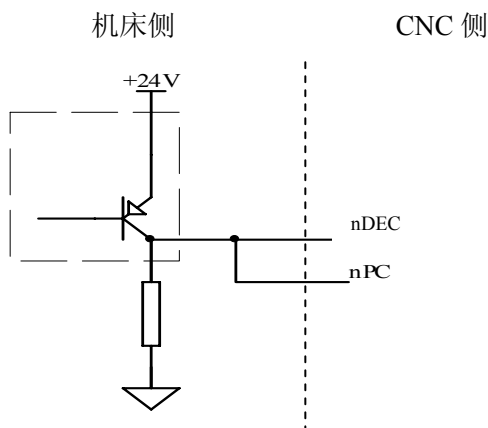


图 2-43

③ 回机床零点的动作时序（仅以 X 轴为例）

当状态参数 $\text{No}006$ 的BIT0（ZMX）设为0，状态参数 $\text{No}004$ 的BIT5（DECI）=0时，选择返回机床零点方式B。

B方式返回机床零点动作时序图如下所示：

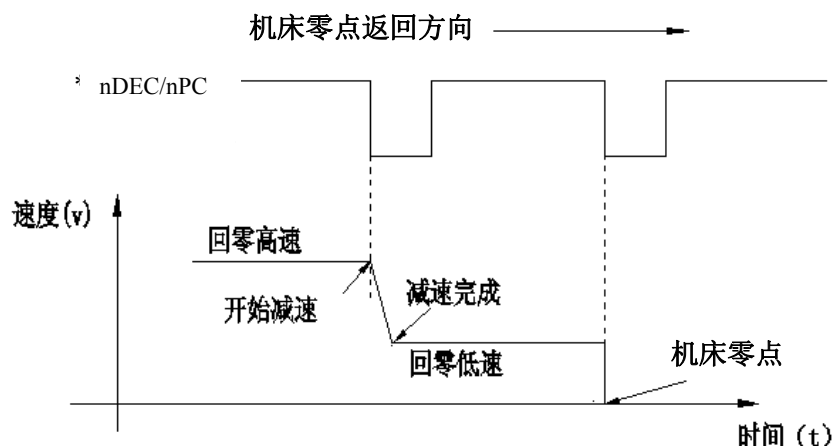


图 2-44-a

B 方式回机床零点的过程

- A: 选择机床回零操作方式，按手动正向或负向（回零方向由状态参数№183 号决定）进给键，则相应轴以回参考点的高速速度（参数№113）向零点方向运动。
- B: 当接近开关第一次感应到档块时，减速信号有效，机床减速运行，并以固定的低速（参数№33）运行。
- C: 当接近开关离开档块，减速信号无效，以减速后固定低速继续运行，并开始检测零点信号（PC）。
- D: 当接近开关第二次感应到档块时，零点信号有效，运动停止，操作面板上的回零结束指示灯亮，机床回零操作结束。

当状态参数№006的BIT0（ZMX）设为1，状态参数№004的BIT5（DECI）=0时，选择返回机床零点方式C。

C方式返回机床零点动作时序图如下所示：

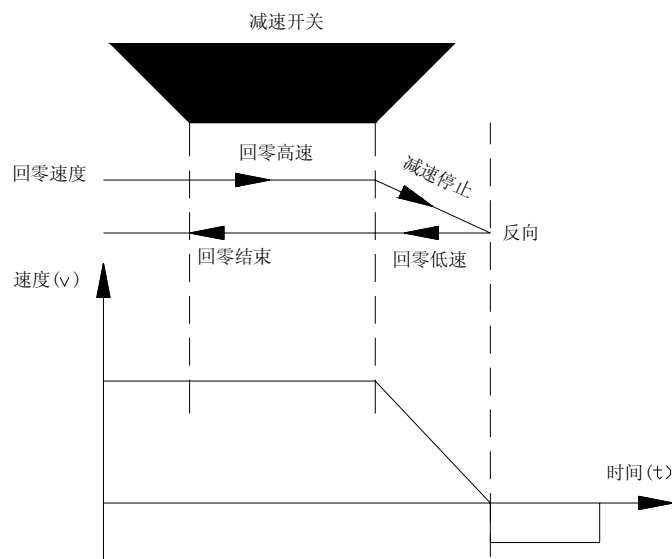


图 2-44-b

C 方式回机床零点的过程

- A: 选择机床回零操作方式，按手动正向或负向（回零方向由状态参数№183 号决定）进给键，则相应轴以回参考点的高速速度（参数№113）向零点方向运动。

- B: 当接近开关第一次感应到档块时, 减速信号有效, 速度不下降, 仍以同一速度运行。
- C: 直至离开减速开关, 减速信号触点闭合时, 运行速度减速到零, 然后以回机床零点低速速度向相反方向运行
- D: 反向运行中, 第二次压上减速开关, 减速信号触点断开时, 仍以回零低速运行; 当运动离开减速开关, 减速信号触点重新闭合时, 则运动停止, 同时操作面板上相应轴的回零结束指示灯亮, 机床回零操作结束。

2.8.4 主轴控制

● 相关信号 (标准 PLC 程序定义)


信号类型	符号	信号接口	地址	功能说明	备注
输入信号	SAR	CN15.6	X5.1	主轴速度到达信号	此信号0V输入有效
	SALM	CN15.4	X5.3	主轴异常报警输入	
输出信号	M03	CN62.4	Y0.3	主轴逆时针旋转(正转)	
	M04	CN62.5	Y0.4	主轴顺时针旋转(反转)	
	M05	CN62.6	Y0.5	主轴停止	
	SCLP	CN62.7	Y0.6	主轴夹紧	
	SPZD	CN62.8	Y0.7	主轴制动	
	SVF	CN62.37	Y3.0	主轴伺服断开	
	SFR	CN15.22	Y5.2	主轴逆时针旋转(正转)	与M03功能一致
	SRV	CN15.23	Y5.3	主轴顺时针旋转(反转)	与M04功能一致
指令格式	M03			主轴逆时针旋转(正转)	
	M04			主轴顺时针旋转(反转)	
	M05			主轴停止	
	M20			主轴夹紧	模拟主轴时有效
	M21			主轴松开	

● 控制参数

状态参数

K	1	0							RSJG	
---	---	---	--	--	--	--	--	--	------	--

RSJG =1: 按  键时, CNC不关闭M03、M04、M08、M32输出信号。

=0: 按  键时, CNC关闭M03, M04, M08, M32输出信号。

K	1	7		SCLP		SALM	SSTP			
---	---	---	--	------	--	------	------	--	--	--

SCLP=1: 多主轴有效时, 主轴夹紧指令夹紧第2主轴。

=0: 多主轴有效时, 主轴夹紧指令夹紧第1主轴。

SALM=1: 主轴异常检测输入信号低电平报警 (与0V断开);

=0: 主轴异常检测输入信号高电平报警 (与0V导通)。

SSTP=1: 主轴停时关闭模拟电压;

=0: 主轴停时不关闭模拟电压。

1	7	5		SAR						
---	---	---	--	-----	--	--	--	--	--	--

Bit6 1: 切削前检查主轴SAR信号;

0: 切削前不检查主轴SAR信号。

数据参数

0	7	2	SAR_DELEY
---	---	---	-----------

主轴速度到达信号延迟检测时间 (ms)。

0	8	0	MTIME
---	---	---	-------

M 代码执行持续时间 (ms)。

0	8	7	SPDDL
---	---	---	-------

主轴停止 (M05) 输出后主轴制动延迟输出时间 (ms) 。

0	8	9	SPZD
---	---	---	------

主轴制动输出时间 (ms) 。

DC	0	0	
----	---	---	--

主轴零速输出范围(r/min)。

DT	2	3	SVF_DELEY
----	---	---	-----------

主轴开始夹紧,延时降低主轴伺服激励时间(ms)。

● 信号连接

M03、M04、M05、SCLP、SPZD、SVF、SFR、SRV 信号输出电路如下图 2-45A 所示：

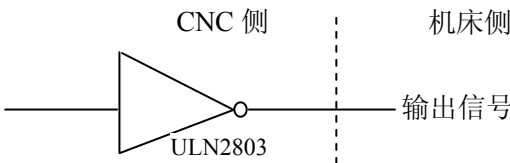


图 2-45A

SAR、SALM 信号输入电路如下图 2-45B 所示：

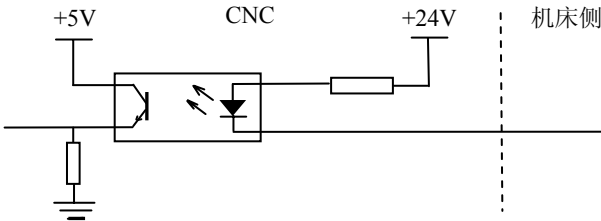


图 2-45B

● 动作时序（标准 PLC 程序定义）

主轴动作时序如下图 2-46 所示：

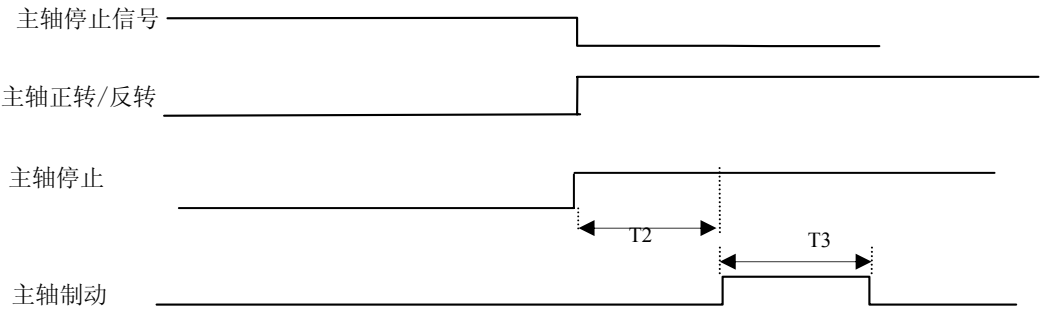


图 2-46 主轴正、反转时序图

注：T2 为从发出主轴停止信号到发出主轴制动信号的延迟时间；T3 为主轴制动保持时间。

● 功能描述（标准 PLC 程序定义）

- ① CNC 上电后，M05 输出有效。在 M05 输出有效时，执行 M03 或 M04，M03 或 M04 输出有效并保持，同时关闭 M05 输出；M03 或 M04 输出有效时，执行 M05，关闭 M03 或 M04 的输出，M05 输出有效并保持；主轴制动 SPZD 信号输出延时由数据参数 NO.087（主轴停止信号输出到主轴制动 SPZD 信号输出之间的延时时间）设定，制动信号保持的时间由数据参数 NO.089（主轴制动输出时间）设定。
- ② M03（M04）输出有效时，执行 M04（M03）将产生报警。
- ③ 当 No175.6 为 1 时，切削前将检查速度到达信号 SAR 是否有效，有效则正常运行，无效则显示“检测转速到达..”。
- ④ 当主轴速度指令与切削进给指令共段执行时，为了避免 CNC 会根据上一次主轴速度到达信号 SAR 来启动切削，可对 SAR 信号进行延时检测，延时时间由 No072 参数设定。
- ⑤ DC00 为主轴零速输出范围，当主轴实际转速不大于 DC00 设置值时，将认为主轴已降致零速，可进行松卡盘、关闭液压控制等操作。
- ⑥ M20 与 M21 为一对控制主轴夹紧与松开的 M 指令，用于定位后将主轴夹紧，以免钻孔或攻丝时主轴受力转动。
- ⑦ 执行 M20，主轴被夹紧，为了防止夹紧中的主轴伺服电机流过过大电流，CNC 将在延时 DT23 设定时间后控制主轴进行伺服断开，此时主轴伺服降低电机激励，不能进行位置控制，但位置检测仍断续发挥作用，不会失去位置。
- ⑧ 主轴移动或旋转时不能执行 M20 主轴夹紧，主轴被夹紧后，也不能旋转或移动主轴，否则 PLC 将报警。
- ⑨ 由 K17.6 设置选择主轴夹紧时被夹紧的主轴为第 1 主轴或第 2 主轴，应根据实际情况进行设置。
- ⑩ SALM（X5.3）为主轴异常报警输入信号，此信号与第 5 轴驱动报警信号共用同一接口，当第 5 轴有效时，此接口作为第 5 轴驱动报警使用；第 5 轴无效时，此接口作为主轴异常报警使用。

注 1: CNC 急停时，关闭 M03 或 M04、M08 信号输出，同时输出 M05 信号；

注 2: CNC 复位时，由 K 参数 NO.010 的 Bit1 位设置是否取消 M03、M04 的输出：

当 Bit1 = 0 时，CNC 复位关闭 M03、M04 的输出；

当 Bit1 = 1 时，CNC 复位 M03、M04 的输出状态保持不变。

2.8.5 主轴转速开关量控制

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

S01~S04: 主轴转速开关量控制信号, 标准 PLC 程序定义的 S01~S04 信号接口为复用接口, S01~S04 与 M41~M44 共用接口。

● 信号诊断

信号	S4	S3	S2	S1
诊断地址	Y1.3	Y1.2	Y1.1	Y1.0
接口引脚	CN62.12	CN62.11	CN62.10	CN62.09

● 控制参数

状态参数

0	0	1				模拟主轴				
---	---	---	--	--	--	------	--	--	--	--

Bit4 =1: 主轴转速模拟电压控制;

=0: 主轴转速开关量控制。

● 控制逻辑（标准 PLC 程序定义）

CNC上电时, S1~S4输出无效。执行S01、S02、S03、S04中任意一个代码, 对应的S信号输出有效并保持, 同时取消其它S信号的输出。执行S00代码时, 取消S1~S4的输出, S1~S4同一时刻仅一个输出有效。

2.8.6 主轴自动换档控制

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

M41~M44: 主轴自动换档输出信号, 当选择主轴模拟量控制 (0~10V 模拟电压输出) 时可支持 4 个档位主轴自动换挡控制

M41I、M42I: 主轴自动换档第 1、2 档位换档到位信号, 可支持 2 个档位换档到位检测功能

● 信号诊断

信号	M42I	M41I	M44	M43	M42	M41
诊断地址	X1.6	X1.5	Y1.3	Y1.2	Y1.1	Y1.0
接口引脚	CN61.15	CN61.14	CN62.12	CN62.11	CN62.10	CN62.09

● 信号连接

M41~M44 电路如下图 2-47 所示:

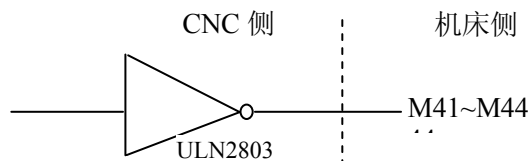


图 2-47

● 控制参数

状态参数

0	0	1				模拟主轴				
---	---	---	--	--	--	------	--	--	--	--

Bit4 =1: 主轴转速模拟量控制, 使用主轴自动换挡功能时, 必须设为 1;

=0: 主轴转速开关量控制。

K	1	5				SHT	AGIM	AGIN	AGER
---	---	---	--	--	--	-----	------	------	------

AGER =1: 主轴自动换挡功能有效。

=0: 主轴自动换挡功能无效。

AGIN =1: 主轴自动换档至1、2档时, 检查换档到位信号M41I、M42I。

=0: 主轴自动换档至 1、2 档时, 不检查换档到位信号 M41I、M42I。

AGIM =1: 换档到位信号M41I、M42I与+24V断开时有效。

=0: 换档到位信号M41I、M42I与+24V接通时有效。

SHT =1: 主轴档位掉电记忆。

=0: 主轴档位掉电不记忆。

数据参数

0	3	7	GRMAX1
0	3	8	GRMAX2
0	3	9	GRMAX3
0	4	0	GRMAX4

GRMAX1、GRMAX2、GRMAX3、GRMAX4: 主轴模拟电压输出为10V时是所对应的第1、2、3、4档的主轴转速。当主轴自动换档有效时, 分别对应执行代码M41、M42、M43、M44时的主轴最高转速。

0	6	5	SFT1TME
---	---	---	---------

自动换档信号输出延迟时间 1, 详见功能描述。

0	6	6	SFT2TME
---	---	---	---------

自动换档信号输出延迟时间 2, 详见功能描述。

0	6	7	SFTREV
---	---	---	--------

主轴换档时输出的电压 (0~10000, 单位 mV)

● 功能描述 (标准 PLC 程序定义)

必须在选择主轴转速是模拟电压控制方式下 (状态参数NO.001的Bit4位设置为1), 且K参数NO.15的Bit0位设置为1时, 主轴自动换档功能才有效; 主轴自动换档功能无效时, 执行M41~M44时CNC将报警。M41、M42、M43、M44同一时刻仅一个有效。

主轴自动换档功能用于控制自动切换主轴机械档位, CNC执行S□□□□代码时, 根据当前M4n控制的档位对应的参数 (M41~M44分别对应数据参数NO.037~NO.040) 计算输出给主轴伺服或变频器的模拟电压, 控制主轴实际转速与S代码的转速一致。

CNC上电时, CNC由K参数NO.15的Bit3位控制是否恢复断电前的主轴档位。

当状态参数NO.001的Bit4位为0时, 断电后上电, 主轴档位不记忆, 默认第1档主轴档位, M41~M44均无输出; 当状态参数NO.001的Bit4位为1时, 断电后上电, 主轴档位记忆。

如果指定档位与当前档位一致, 不进行换档。如果指定档位与当前档位不一致, 进行换档, 标准PLC定义的换档过程如下:

①执行M41、M42、M43、M44中任意一个代码, 按数据参数NO.067设定的值 (单位: mv) 输出模拟电压给主轴伺服或变频器;

②延迟数据参数№065 (换档时间1) 后, 关闭原档位输出信号同时输出新的换档信号;

③当换档为1或2档时, 且K参数№15 的Bit1位 (AGIN) 为1, 则转④, 否则转⑤;

④检查1或2档到位输入信号M41I、M42I, 如果换档到位转⑤; 如果换档不到位, 则CNC一直等待换档到位信号;

⑤延迟数据参数№066 (换档时间2), 根据当前档位按数据参数NO.037~NO.040 (对应1~4档) 设置值输出主轴模拟电压, 换档结束。

注: CNC 复位、急停时, 标准 PLC 定义为 M41~M44 的输出状态保持不变。

2.8.7 主轴八点定向功能

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

信号类型	符号	信号接口	地址	功能说明	备注
输入信号	COIN	CN15.8	X5.2	定向完成信号	0V输入有效
	SALM	CN15.4	X5.3	主轴异常报警信号	
输出信号	STAO	CN62.41	Y3.4	主轴定向启动信号	
	SP0	CN62.42	Y3.5	定向位置0	
	SP1	CN62.43	Y3.6	定向位置1	
	SP2	CN62.44	Y3.7	定向位置2	
	SFR	CN15.22	Y5.2	主轴正转	
	SRV	CN15.23	Y5.3	主轴反转	

注 1: STAO 信号与第二主轴的反转信号 M64 复用接口, 因此, 多主轴功能有效时, 八点定向功能无效。

注 2: STAO、SP0、SP1、SP2 信号与宏输出#1102~#1105 复用接口, 因此, 八点定向功能有效时, 宏输出#1102~#1105 无效。

● 指令格式

M51~M58: 主轴定向指令

M50 : 取消主轴定向指令

M50~M58 指令对应定向输出如下表:

输出信号 编程指令	SP2 (Y3.7)	SP1 (Y3.6)	SP0 (Y3.5)	STAO (Y3.4)
M50	*	*	*	0
M51	0	0	0	1
M52	0	0	1	1
M53	0	1	0	1
M54	0	1	1	1
M55	1	0	0	1
M56	1	0	1	1
M57	1	1	0	1
M58	1	1	1	1

注: 执行 M50 时, 关闭 STAO 输出, SP0、SP1、SP2 输出保持不变。

● 控制参数

K	1	5			SPOR				
----------	----------	----------	--	--	-------------	--	--	--	--

SPOR =1: 主轴八点定向功能有效。

=0: 主轴八点定向功能无效。

K	1	7			SALM				
----------	----------	----------	--	--	-------------	--	--	--	--

SALM =1: 主轴异常检测输入信号低电平报警（与0V断开）。

=0: 主轴异常检测输入信号高电平报警（与 0V 导通）。

● 功能描述（标准 PLC 程序定义）

1、执行定位功能指令 M51~M58 后, PLC→Drive 发出定向位置选择信号 SP0、SP1、SP2, 确定定向位置;

2、延迟 40 毫秒, PLC→Drive 发出主轴定向启动信号 STAO; (延时 100ms 后关闭主轴正/反转, 同时

开始检测定向完成信号 COIN)

3、Drive 开始定向;

4、Drive 定向完成后, Drive →PLC 输出主轴定向完成信号 COIN;

5、PLC 收到主轴定向完成信号 COIN 后结束主轴定位, 但主轴定向信号 STAO 仍保持输出。

6、如再输入 M51~M58, 则定向到另一位置。

7、定向结束后, 如果执行 M50 或主轴旋转操作, PLC 将关闭主轴定向信号 STAO 输出, Drive 取消定位功能。

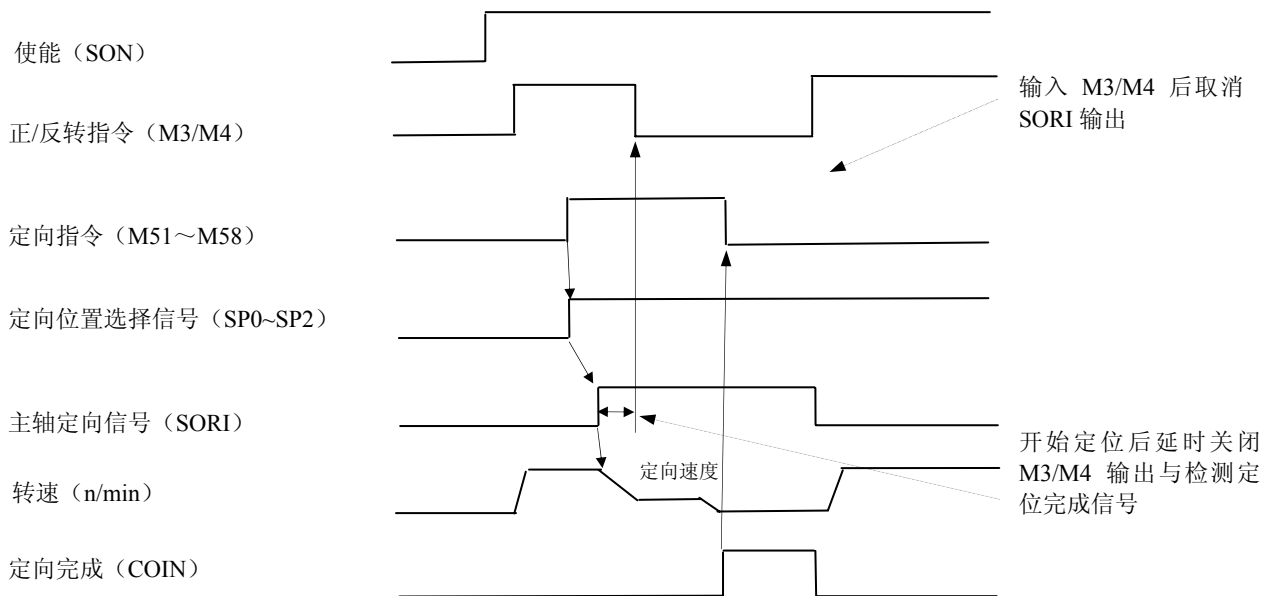
8、若 PLC 在发出定向选择信号后的 10000ms 内没有接收到定向完成信号, 系统将出现“主轴定向时间过长”报警。

9、定向前主轴可以处于旋转或停止状态, 定向结束后, 主轴将处于停止状态。

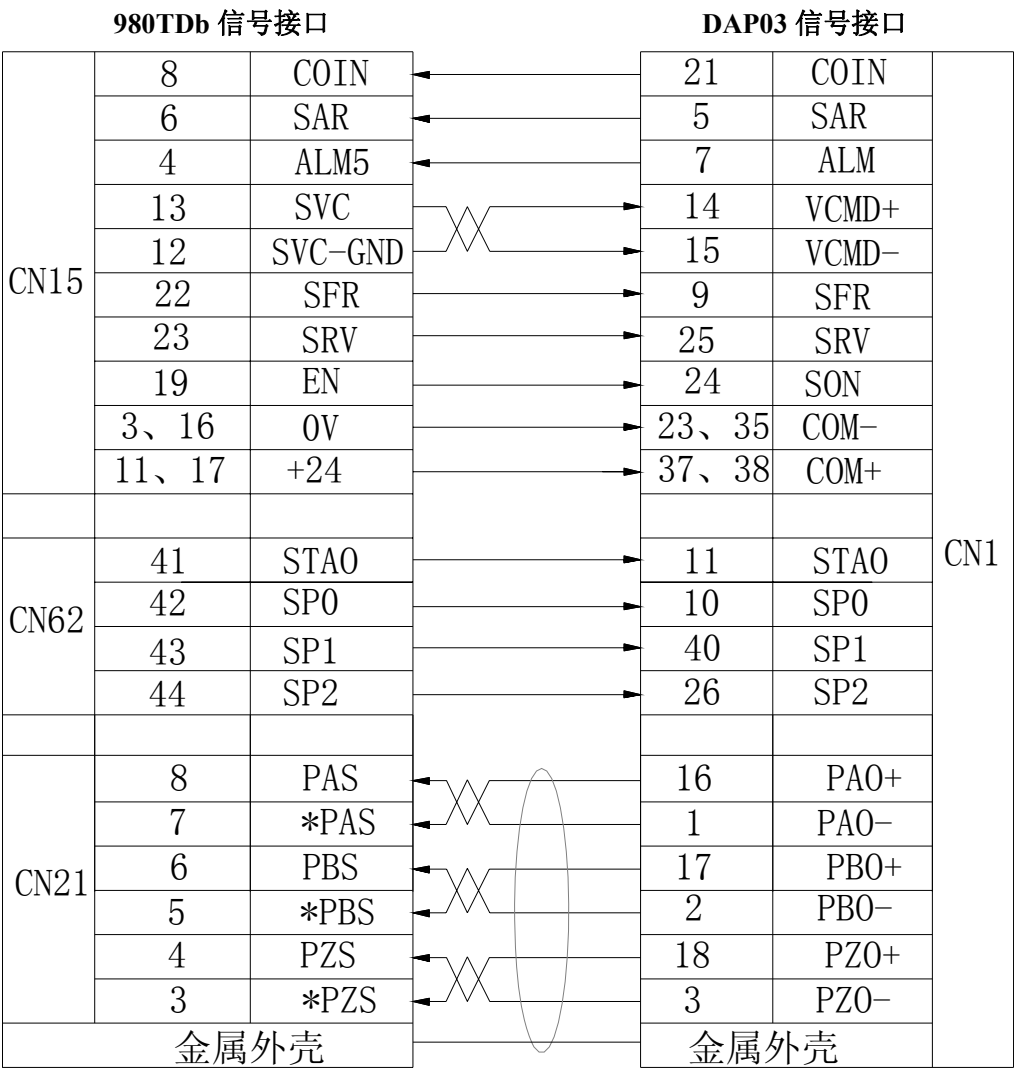
注 1: Drive 为主轴伺服驱动单元。

注 2: 选择此功能需配主轴伺服驱动单元,并在外部速度控制方式下才有效。

● 定向时序图



● 主轴八点定向的接线图



2.8.8 主轴 Cs 轴控制功能

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

信号类型	符号	信号接口	地址	功能说明	备注
输入信号	VPO	CN15.5	X5.0	主轴速度/位置控制状态	0V输入有效
	ALM5	CN15.4	X5.3	第 5 轴驱动报警信号	
输出信号	VP	CN15.20	Y5.0	主轴速度/位置控制切换输出	
	TAP	CN15.21	Y5.1	主轴速度环第二增益选择信号（用于刚性攻丝）	
	SFR	CN15.22	Y5.2	主轴正转	
	SRV	CN15.23	Y5.3	主轴反转	

● 指令格式

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

注：只有选择主轴为旋转轴，且主轴的 Cs 功能有效，同时对应的主轴伺服驱动单元为速度/位置切换工作方式时，主轴速度/位置控制的切换才有效。

● 控制参数

状态参数

0	0	1				模拟主轴				
---	---	---	--	--	--	------	--	--	--	--

Bit4 =1: 主轴转速模拟量控制,使用主轴自动换档功能时,必须设为1;
=0: 主轴转速开关量控制。

1	8	7			RCSY				ROSY	ROTY
---	---	---	--	--	------	--	--	--	------	------

Bit5 =1: Y轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电);
=0: Y轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电)。

Bit1、Bit0: 00设定Y轴为直线轴, 01设定Y轴为旋转轴(A型), 11设定Y轴为旋转轴(B型), 10设定Y轴无效。

1	8	9			RCS4				ROS4	ROT4
---	---	---	--	--	------	--	--	--	------	------

Bit5 =1: 4th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电);
=0: 4th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电)。

Bit1、Bit0: 00设定4th轴为直线轴, 01设定4th轴为旋转轴(A型), 11设定4th轴为旋转轴(B型), 10设定4th轴无效。

1	9	1			RCS5				ROS5	ROT5
---	---	---	--	--	------	--	--	--	------	------

Bit5 =1: 5th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电);
=0: 5th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电)。

Bit1、Bit0: 00设定5th轴为直线轴, 01设定5th轴为旋转轴(A型), 11设定5th轴为旋转轴(B型), 10设定5th轴无效。

K	1	5	RCS	RSCS						
---	---	---	-----	------	--	--	--	--	--	--

RCS =1: 主轴Cs轴功能有效。

=0: 主轴 Cs 轴功能无效。

RSCS =1: 急停、复位时关闭主轴轮廓控制。

=0: 急停、复位时不关闭主轴轮廓控制。

注: K15.7 设定所有 Cs 轴功能是否有效, №0187.5、№0189.5、№0191.5 设定特定轴的 Cs 轴功能是否有效, 当多主轴功能无效时, 仅能设定一个轴的 Cs 轴功能有效。

● 功能描述 (标准 PLC 程序定义)





1 控制逻辑

1.1、执行 M14 后, PLC→Drive 发出主轴速度/位置控制方式切换信号 VP;

1.2、Drive 开始切换控制方式, 切换完成后, Drive→PLC 输出速度/位置切换状态信号 VPO;

1.3、PLC 收到主轴速度/位置切换状态信号 VPO 后, 将主轴轮廓控制切换信号 CON 置 1, 当检测到 CNC 主轴轮廓控制切换结束信号 FSCSL 后, 结束 M14 的执行。主轴控制方式切换结束。

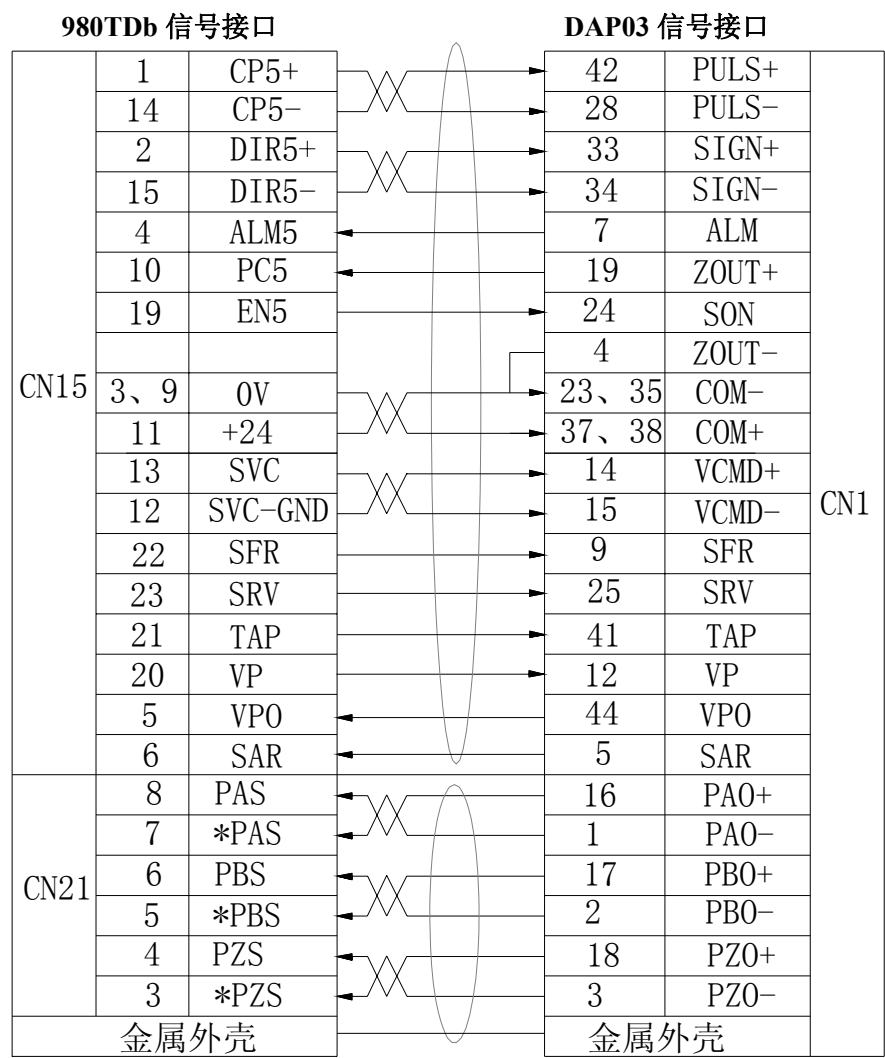
2、执行 M15 过程与 M14 类似。

3、面板  按键相当于手动下主轴速度/位置控制方式的切换, 在手动/手轮下, 按  键, CNC 开始主轴速度/位置控制方式切换, 切换成主轴位置控制方式后, 主轴准停指示灯亮, 此时可以进行 Cs 轴的位置移动操作。再一次按  键, CNC 切换为主轴速度控制方式, 主轴准停指示灯灭。(980TDb-V 为面板上的  按键)

4、切换前主轴可以处于旋转或停止状态, 切换结束后, 主轴将处于停止状态。

5、主轴处于 Cs 轮廓控制方式时, 主轴正反转输出无效。

- 6、主轴处于外部速度控制方式时，Cs 轴的手动操作无效。
- 7、当出现伺服报警、切换时间过长报警，或在切换中途出现复位或急停时，PLC 将主轴恢复成速度控制状态。
- 8、PLC 状态参数 K15.6 为 1 时，急停、复位时将关闭主轴轮廓控制，PLC 将主轴恢复成速度控制状态。
- 980TDb 与 DAP03 的接线图(以 5th 轴为 CS 轴为例)



2.8.9 多主轴功能

多主轴功能有效时，第 1 主轴的相关信号、参数、指令与主轴控制中的相关说明一致，以下主要对第二主轴进行说明。

- 相关信号（标准 PLC 程序定义）

信号类型	符号	信号接口	地址	功能说明	备注
输入信号	VPO2	CN61.40	X3.3	第2主轴速度/位置控制状态	与卡盘到位信号复用
	SALM2	CN61.41	X3.4	第 2 主轴异常报警信号	
输出信号	VP2	CN62.36	Y2.7	第2主轴速度/位置控制切换输出	
	TAP2	CN62.39	Y3.2	第2主轴速度环第二增益选择信号（用于刚性攻丝）	
	M63	CN62.40	Y3.3	第2主轴正转	
	M64	CN62.41	Y3.4	第 2 主轴反转	

注 1: TAP2、M63、M64 信号与宏输出#1100 ~ #1102 复用接口, 因此, 多主轴功能有效时, 宏输出#1100 ~ #1102 无效。

注 2: SALM2、VPO2 与卡盘到位信号 NQPJ、WQPJ 复用接口, 因此, 当多主轴功能有效时, 不检测卡盘到位信号。

● 指令格式

M63 第 2 主轴逆时针旋转(正转)

M64 第 2 主轴顺时针旋转(反转)

M65 第 2 主轴停止

M24 第 2 主轴从速度控制方式切换为位置控制方式

M25 第 2 主轴从位置控制方式切换为速度控制方式。上电默认为速度控制方式。

注: 只有选择 4th 轴为旋转轴, 且 4th 轴的 Cs 功能有效, 同时对应的主轴伺服驱动单元为速度/位置切换工作方式时, 第 2 主轴的速度控制与位置控制的切换才有效。

● 控制参数

1	8	9			RCS4					ROS4	ROT4
---	---	---	--	--	------	--	--	--	--	------	------

Bit5 =1: 4th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电);

=0: 4th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电)。

Bit1、Bit0 : 00设定4th轴为直线轴, 01设定4th轴为旋转轴(A型), 11设定4th轴为旋转轴(B型), 10设定4th轴无效。

1	9	6	MSI	CSS		MSEN					
---	---	---	-----	-----	--	------	--	--	--	--	--

Bit7 1: 多主轴控制B型;

0: 多主轴控制A型。

Bit6 1: 多主轴控制中, 分别对每个主轴进行CS轴轮廓控制;

0: 多主轴控制中, 仅对第1主轴进行CS轴轮廓控制。

Bit4 1: 多主轴控制功能有效;

0: 多主轴控制功能无效。

K	1	5	RCS	RSCS							
---	---	---	-----	------	--	--	--	--	--	--	--

RCS =1: 主轴Cs轴功能有效。

=0: 主轴 Cs 轴功能无效。

RSCS =1: 急停、复位时关闭主轴轮廓控制。

=0: 急停、复位时不关闭主轴轮廓控制。

K	1	7	MSEN		SALM2						
---	---	---	------	--	-------	--	--	--	--	--	--

MSEN =1: 多主轴控制功能有效。

=0: 多主轴控制功能无效。

SALM2 =1: 第2主轴异常检测输入信号低电平报警。

=0: 第 2 主轴异常检测输入信号高电平报警。

● 功能描述 (标准 PLC 程序定义)

1.1、多主轴控制功能设置有效后, 上电默认为第 1 主轴控制;

1.2、执行 M03、M04、M05, 第 1 主轴的相应信号输出, 此时将设定为第 1 主轴控制, 此后执行的 S 指令将改变第 1 主轴的转速。同理, 执行 M63、M64、M65, 第 2 主轴的相应信号输出, 此时将转换为第 2 主轴控制, 此后执行的 S 指令将改变第 2 主轴的转速。



1.3、刚性攻丝时主轴切换无效。

1.4、面板主轴手动正转、反转、停止、主轴倍率按键只对第 1 主轴有效。当前为第 2 主轴控制时, 面板主轴手动控制按键仍可控制第 1 主轴。

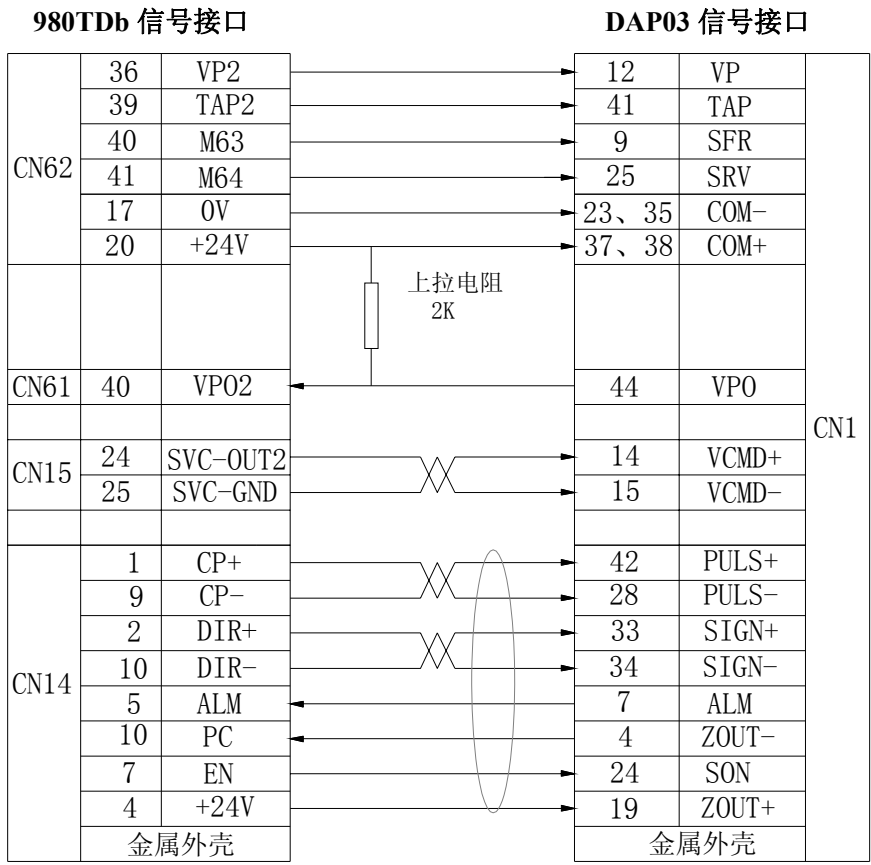
1.5、第 2 主轴的主轴倍率固定为 100%。

1.6、两个主轴的 CS 轴控制切换可独立操作，对当前使用主轴无要求，即当前为第 1（2）主轴时，也可对第 2（1）主轴进行 CS 轴切换。

● 第 2 主轴的 CS 轴控制逻辑

- 1.1、执行 M24 后，PLC→Drive 发出第 2 主轴速度/位置控制方式切换信号 VP2；
- 1.2、Drive 开始切换控制方式，切换完成后，Drive→PLC 输出速度/位置切换状态信号 VPO2；
- 1.3、PLC 收到主轴速度/位置切换状态信号 VPO2 后，将第 2 主轴轮廓控制切换信号 CON（G127.7）置 1，检测到 CNC 第 2 主轴轮廓控制切换结束信号 FSCSL（F144.1）后，结束 M24 的执行。主轴控制方式切换结束。
- 2、执行 M25 过程与 M24 类似。
- 3、M25 只能取消 M24 进行的速度 / 位置转换，如果因执行 M29 而将主轴转换成 Cs 轮廓控制，执行 M25 将不能切换为速度控制方式。
- 4、面板  按钮只能用第 1 主轴的 CS 轴切换。（980TDb-V 为面板上的  按钮）
- 5、切换前主轴可以处于旋转或停止状态，切换结束后，主轴将处于停止状态。
- 6、主轴处于 Cs 轮廓控制方式时，主轴正反转输出无效。
- 7、主轴处于外部速度控制方式时，Cs 轴的手动操作无效。
- 8、当出现伺服报警、切换时间过长报警，或在切换中途出现复位或急停时，PLC 将主轴恢复成速度控制状态。
- 9、PLC 状态参数 K15.6 为 1 时，急停、复位时将关闭主轴轮廓控制，PLC 将主轴恢复成速度控制状态。
- 10、K17.7 设为 1，多主轴功能有效时，不检测卡盘到位信号。第 2 主轴 CS 功能的接线图

● 第 2 主轴与 DAP03 的连接图如下：



2.8.10 刚性攻丝功能

● 相关指令

M20 主轴夹紧输出

M21 主轴夹紧松开输出

M29 进入刚性攻丝状态

注：只有所选择用来进行刚性攻丝插补的主轴为旋转轴时，才能使用刚性攻丝功能。

● 功能描述（标准 PLC 程序定义）

- ① 当攻丝主轴的 Cs 轴功能无效时，执行 M29 只将系统切换到刚性攻丝状态，而不对主轴伺服进行速度 / 位置的切换，默认主轴伺服为位置控制状态。
- ② 当攻丝主轴的 Cs 轴功能有效时，执行 M29 将攻丝主轴的主轴伺服切换为位置控制状态，同时将系统切换为 Cs 轮廓控制状态。
- ③ M29 切换前，允许攻丝主轴为速度方式或 Cs 轮廓控制方式，从刚性攻丝返回后，攻丝主轴返回到切换前的控制方式。
- ④ 处于刚性攻丝状态时，不能手动移动攻丝主轴。
- ⑤ 刚性攻丝中出现复位或急停时，将取消刚性攻丝状态。
- ⑥ 执行 M29 时，根据当前使用的是第 1 或 2 主轴，将第 1 或 2 主轴切换到刚性攻丝状态。因此刚性攻丝时，需先选择好进行刚性攻丝插补的主轴，切换到刚性攻丝状态后，主轴切换无效。
- ⑦ 执行 M29 后，可将 M20 与攻丝指令共段执行，以使钻孔或攻丝前将主轴夹紧。

2.8.11 外接循环启动和进给保持

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

ST：外接自动循环启动信号，与机床面板中的自动循环启动键功能相同。

SP：外接进给保持信号，与机床面板中的进给保持键功能相同。

● 信号诊断

信号	SP	ST
诊断地址	X0.1	X1.4
接口引脚	CN61.2	CN61.13

● 信号连接

SP/ST 信号内部电路见下图 2-48：

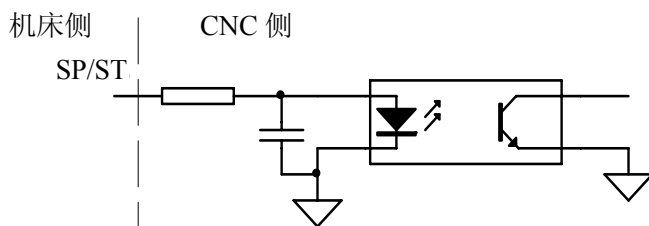


图 2-48

● 控制参数

状态参数

1	7	2		MST	MSP				
---	---	---	--	-----	-----	--	--	--	--

MST =1：外接循环启动（ST）信号无效；

=0：外接循环启动（ST）信号有效。

MSP =1：外接暂停（SP）信号无效；

=0：外接暂停（SP）信号有效。此时必须外接暂停开关，否则 CNC 显示“暂停”。

● 外部连接电路

SP、ST 信号外部连接的见下图 2-49。

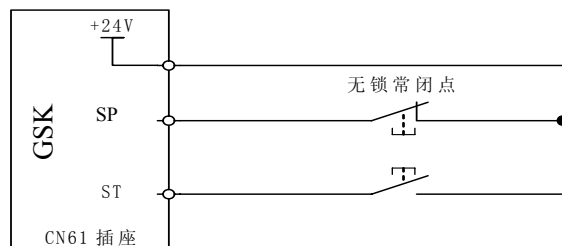


图 2-49

2.8.12 冷却泵控制

● 相关指令信号（标准 PLC 程序定义）

信号类型	符号	信号接口	地址	功能说明	备注
输出信号	M08	CN62.1	Y0.0	冷却泵控制输出	
指令格式	M08			冷却液开	
	M09			冷却液关	

● 信号连接

内部电路如下图 2-50 所示：

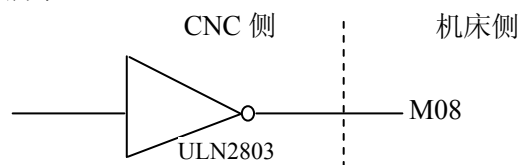


图 2-50

● 功能描述（标准 PLC 程序定义）

CNC 上电后，M09 有效，即 M08 输出无效。执行 M08，M08 输出有效，冷却泵开；执行 M09，取消 M08 输出，冷却泵关。

注 1: CNC 急停时，取消 M08 的输出；

注 2: CNC 复位时，由 CNC 的 K 参数 NO.10 的 Bit1 位设置是否取消 M08 的输出：

Bit1 = 0: CNC 复位时，取消 M08 的输出；

Bit1 = 1: CNC 复位时，M08 的输出状态不变。

注 3: M09 无对应的输出信号，执行 M09 取消 M08 的输出。

注 4: 操作面板的  键可以控制冷却泵开关，详见本说明书第二篇《操作说明》。

2.8.13 润滑控制

● 相关指令信号（标准 PLC 程序定义）

信号类型	符号	信号接口	地址	功能说明	备注
输出信号	M32	CN62.2	Y0.1	润滑控制输出	
指令格式	M32			润滑开	
	M33			润滑关	

● 信号连接

内部电路如下图 2-51 所示：

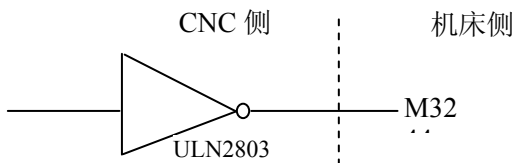


图 2-51

● 控制参数


数据参数


1	1	2	
---	---	---	--

手动润滑时润滑开启时间（0~60000ms）（0：润滑不限时）。

PLC状态参数

K	1	0							RSJG
---	---	---	--	--	--	--	--	--	------

RSJG =1: 按  键时，CNC不关闭M03、M04、M08、M32输出信号。

=0: 按  键时，CNC关闭M03，M04，M08，M32输出信号。

K	1	6						M32A
---	---	---	--	--	--	--	--	------

M32A=1：自动润滑有效时开机输出润滑

=0：自动润滑有效时开机不输出润滑

PLC 数据

D	T	0	1	6	
---	---	---	---	---	--

自动润滑间隔时间（0~2147483647ms）。

D	T	0	1	7	
---	---	---	---	---	--

自动润滑输出时间（0~2147483647ms）。

● 功能描述



GSK 980TDb 标准 PLC 程序定义的润滑功能有两种，手动润滑和自动润滑，通过参数进行设置：

DT17=0：手动润滑


>0：自动润滑，可设置润滑时间 DT17 和润滑间隔时间 DT16

1、手动润滑功能

为润滑翻转输出，按下机床操作面板  键，润滑输出，重复按下则润滑输出取消。执行 M32 时，润滑输出，然后执行 M33，润滑输出取消。

当数据参数 NO.112>1 时，为润滑定时输出，按下机床操作面板  键，润滑输出，经过数据参数 NO.112 设置的时间后，润滑输出取消；执行 M32，润滑输出，经过数据参数 NO.112 设置的时间后，润滑输出取消。若 NO.112 设置的时间未到，此时执行 M33 或再一次按  键，则润滑输出取消。

2、自动润滑：

K16.2 设为 1 时，系统上电后开始润滑 DT17 设置的时间，然后停止输出，经过 DT16 设置的时间后，再重复输出润滑，依次循环。自动润滑时，M32、M33 代码，机床操作面板  键也有效，润滑的时间仍为 DT17 设置的时间。

注 1：CNC 急停时，关闭润滑输出；


注 2: CNC 复位时, 由 K 参数 NO.010 的 Bit1 位设置是否取消润滑输出:

- 当 Bit1 = 0 时, CNC 复位关闭润滑输出;
- 当 Bit1 = 1 时, CNC 复位润滑的输出状态保持不变。

2.8.14 卡盘控制

● 相关信号 (标准 PLC 程序定义)

- DIQP: 卡盘控制输入信号
- DOQPJ: 内卡盘夹紧输出/外卡盘松开输出信号
- DOQPS: 内卡盘松开输出/外卡盘夹紧输出信号
- NQPJ: 内卡盘夹紧到位/外卡盘松开到位信号
- WQPJ: 内卡盘松开到位/外卡盘夹紧到位信号

注 1: GSK980TDb-V 系统操作面板  键可代替 DIQP 输入信号, 诊断地址为 X0026.6。

注 2: NQPJ、WQPJ 与第 2 主轴的 SALM2、VPO2 信号复用接口, 因此, 当多主轴功能有效时, 不检测卡盘到位信号。

● 信号诊断

信号	DIQP	WQPJ	NQPJ	DOQPJ	DOQPS
诊断地址	X0.2	X3.3	X3.4	Y1.4	Y1.5
接口引脚	CN61.3	CN61.40	CN61.41	CN62.13	CN62.14

● 控制参数

K	1	2					CCHU	NYQP	SLSP	SLQP
---	---	---	--	--	--	--	------	------	------	------

- SLQP =1: 卡盘控制功能有效。
=0: 卡盘控制功能无效。
- SLSP =1: 卡盘功能有效时, 不检查卡盘是否夹紧。
=0: 卡盘功能有效时, 检查卡盘是否夹紧, 如果卡盘未夹紧, 则无法启动主轴, 产生报警。
- NYQP =1: 外卡方式, NQPJ 为外卡盘松信号, WQPJ 为外卡盘紧信号。
=0: 内卡方式, NQPJ 为内卡盘紧信号, WQPJ 为内卡盘松信号。
- CCHU =1: 检查卡盘到位信号。
=0: 不检查卡盘到位信号。

DT0018	
--------	--

- DT18>0: 卡盘夹紧和松开信号为脉冲输出, 脉冲宽度由 DT18 设置
=0: 卡盘夹紧和松开信号为电平输出

● 信号连接

DOQPJ/DOQPS 电路如下图 2-52 所示:

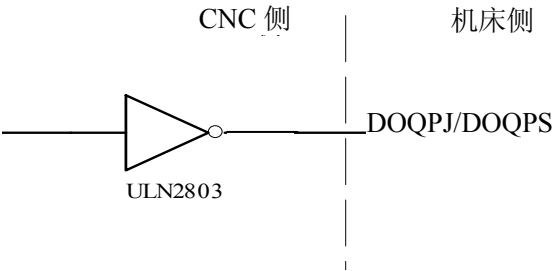


图 2-52

● 动作时序

①当 SLQP=1、SLSP=0、NYQP=0、CCHU=1 时，CNC 选择内卡方式，卡盘到位信号检测机能有效：

DOQPS：卡盘松开输出；WQPJ：松开到位信号；

DOQPJ：卡盘夹紧输出；NQPJ：夹紧到位信号。

开机时，DOQPJ 及 DOQPS 都输出高阻，当 CNC 第一次检测到卡盘控制输入信号 DIQP 有效时，DOQPJ 与 0V 接通、卡盘夹紧。

执行 M12 后，DOQPS (CN62.14) 输出高阻，DOQPJ (CN62.13) 输出 0V，卡盘夹紧，CNC 等待 NQPJ 信号到位；

执行 M13 后，DOQPJ (CN62.13) 输出高阻，DOQPS (CN62.14) 输出 0V，卡盘松开，CNC 等待 WQPJ 信号到位。

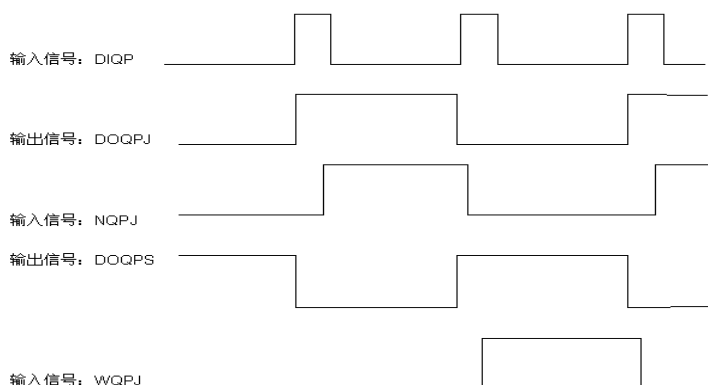


图 2-53 卡盘夹紧、松开信号为电平输出

②当 SLQP=1、SLSP=0、NYQP=1、CCHU=1 时，CNC 选择外卡方式，卡盘到位信号检测机能有效：

DOQPS：卡盘夹紧输出。WQPJ：夹紧到位信号

DOQPJ：卡盘松开输出。NQPJ：松开到位信号。

开机时，DOQPJ 及 DOQPS 都输出高阻，当 CNC 第一次检测到卡盘控制输入信号 DIQP 有效时，DOQPS 与 0V 接通、卡盘夹紧。

执行 M12 后，DOQPS (CN62.14) 输出 0V，DOQPJ (CN62.13) 输出高阻，卡盘夹紧，CNC 等待 WQPJ 信号到位；

执行 M13 后，DOQPJ (CN62.13) 输出 0V，DOQPS (CN62.14) 输出高阻，卡盘松开，CNC 等待 NQPJ 信号到位。

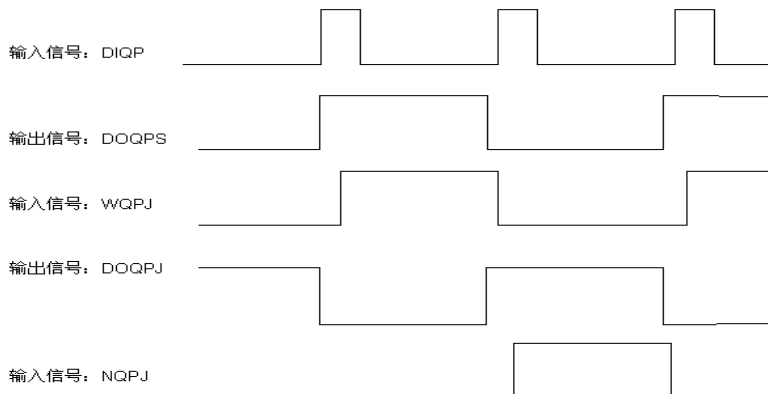


图 2-54(卡盘夹紧、松开信号为电平输出)

第二次卡盘控制输入有效时，DOQPS 输出 0V，卡盘松开，卡盘夹紧/松开信号互锁交替输出，即每有一次卡盘控制输入信号有效时，其输出状态就改变一次。

③卡盘与主轴的互锁关系：

SLQP=1、SLSP=0、M3 或 M4 有效时，执行 M13 产生报警，输出状态不变；

SLQP=1、SLSP=0、CCHU=1 时，在 MDI 或自动方式下执行 M12 代码，CNC 未检测到卡盘夹紧到位有效之前，CNC 不执行下一代码，手动方式下卡盘控制输入信号 DIQP 有效时，在 CNC 未检测到卡盘夹紧到位有效之前，面板主轴正、反转键无效。在主轴旋转时或自动循环加工过程中，DIQP 信号输入无效；DOQPS、DOQPJ 在 CNC 复位、急停时输出状态保持不变。


2.8.15 尾座控制

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

DOTWJ：尾座进输出信号

DOTWS：尾座退输出信号

DITW：尾座控制输入信号

注：GSK980TDb-V系统操作面板键可代替DITW输入信号，诊断地址为X0026.5。

● 信号诊断

信号	DITW	DOTWJ	DOTWS
诊断地址	X0.4	Y2.5	Y2.6
接口引脚	CN61.5	CN61.34	CN61.35

● 控制参数

状态参数

K	1	3							SPTW	SLTW
---	---	---	--	--	--	--	--	--	------	------

SLTW =1：尾座控制功能有效；

=0：尾座控制功能无效。

SPTW =1：主轴旋转和尾座进退不互锁，无论主轴处于何种状态，尾座均可以进退；无论尾座处于何种状态，主轴均可以旋转；

=0：主轴旋转和尾座进退互锁，当主轴旋转时，尾座不可以退出；当尾座没有进时，不得启动主轴。

● 信号连接

尾座控制信号电路见下图 2-55 所示：

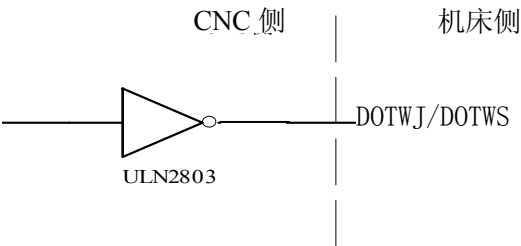


图 2-55

● 动作时序（标准 PLC 程序定义）

尾座控制时序如下图2-56所示：

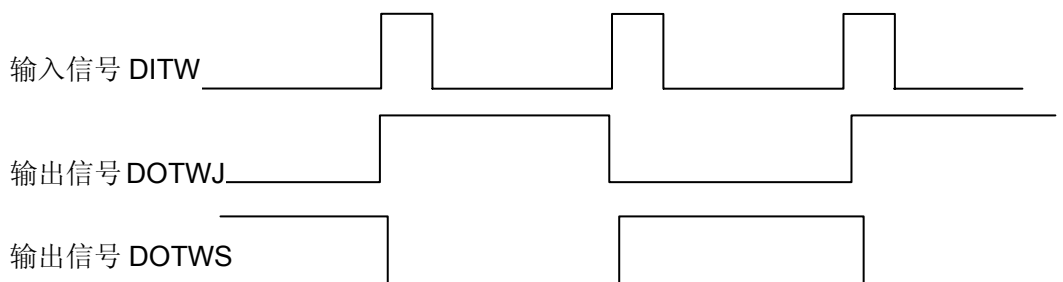


图 2-56 尾座控制时序

开机时，尾座进（DOTWJ）及尾座退（DOTWS）都无效；第一次尾座控制输入（DITW）有效时，尾座进有效；第二次尾座控制输入有效时，尾座退有效，尾座进/尾座退信号互锁交替输出，即每有一次尾座控制输入信号有效时，输出状态就改变一次。执行代码 M10 后，DOTWJ（CN62.34）输出 0V，尾座进；执行代码 M11 后，DOTWS（CN62.35）输出 0V，尾座退。

主轴旋转时，尾座控制输入信号无效，其输出状态保持不变；DOTWS、DOTWJ 在 CNC 复位、急停时其输出状态保持不变。

2.8.16 压力低检测

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

PRES: 压力低报警检测信号。

● 信号诊断

信号	PRES
诊断地址	X0.6
接口引脚	CN61.7

● 控制参数

PLC 状态参数

K	1	4						SPB3	PB3
---	---	---	--	--	--	--	--	------	-----

PB3 =0: 压力低检测功能无效。

=1: 压力低检测功能有效。

SPB3=0: PRES 高电平（与+24V 接通）时，压力低报警。

=1: PRES 低电平（与+24V 断开）时，压力低报警。

数据参数

0	6	9	PEALMTIM
---	---	---	----------

PEALMTIM: 压力低检测出现报警前等待时间(0~60000ms)

● 功能描述

- ① 当 PB3=1、SPB3=0 时， PRES 信号与 24V 接通 CNC 确认为压力低报警；
- ② 当 PB3=1、SPB3=1 时， PRES 信号与 24V 断开 CNC 确认为压力低报警。
- ③ 当选择压力低报警检测功能后，CNC 一旦检测到压力低报警信号 PRES 有效，且信号保持时间超出数据参数 069 设定的值时，CNC 产生压力低报警，此时轴进给暂停、主轴停转、自动循环不能启动，压力正常后，按“RESET”键或断电可取消报警。

2.8.17 液压控制(仅适应于 980TDb-V)

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

HPST: 液压控制输出信号

● 信号诊断

信号	HPST
诊断地址	Y3.1
接口引脚	CN62.38

● 控制参数



PLC 状态参数

K	1	4	HPST						
---	---	---	------	--	--	--	--	--	--

PB3 =0: 液压控制功能无效。

=1: 液压控制功能有效。

● 功能描述

- ① 液压控制功能有效时，按面板  按键，可控制 HPST 输出，以起动液压电机。
- ② 在非运行、主轴停止且转速为零速状态时，按  按键可关闭 HPST 输出。
- ③ 液压控制功能有效，如果未起动液压电机，系统会给出警告提示，此时不能旋转主轴。

2.8.18 防护门检测

● 相关信号（标准 PLC 程序定义）

SAGT: 防护门检测输入信号。

● 信号诊断

信号	SAGT
诊断地址	X0.0
接口引脚	CN61.1

● 控制参数

状态参数

K	1	4					SPB4	PB4		
---	---	---	--	--	--	--	------	-----	--	--

PB4 =0: 防护门检测功能无效。

=1: 防护门检测功能有效。

SPB4 =0: SAGT 低电平（与+24V 断开）时为防护门关闭。

=1: SAGT 高电平（与+24V 接通）时为防护门关闭。

● 功能描述（标准 PLC 程序定义）

- ① 当 PB4=1、SPB4=0 时，SAGT 信号与+24V 断开 CNC 确认为防护门关闭；
- ② 当 PB4=1、SPB4=1 时，SAGT 信号与+24V 接通 CNC 确认为防护门关闭；
- ③ 防护门检测功能在自动方式下有效，但防护门打开时，在所有方式下都会给出“防护门已打开”的警告提示，不影响其它功能执行；
- ④ 自动方式下，自动循环启动时，如果 CNC 检测到防护门打开，则产生报警；
- ⑤ 自动运行过程中，如果 CNC 检测到防护门打开，则轴进给暂停，关闭主轴、冷却输出；

2.8.19 程序段选跳

在程序中不想执行某一段程序段而又不想删除该程序段时，可选择程序段选跳功能。当程序段段首具有“/”号且程序段选跳开关打开（机床面板按键或程序选跳外部输入有效）时，在自动运行时此程序段跳过不运行。

- 相关信号（标准 PLC 程序定义）

AEY/BDT：程序段选跳信号。

- 信号诊断

信号	BDT
诊断地址	X2.7
接口引脚	CN61.36

- 信号连接

AEY/BDT 信号电路如下图 2-57 所示：

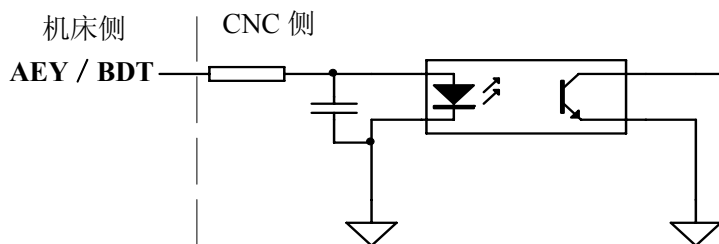


图 2-57

- 功能描述（标准 PLC 程序定义）

BDT 信号有效时，段首带“/”标记的程序段被跳过不执行。BDT 输入与机床软面板“程序选跳开关”功能等效。

2.8.20 CNC 宏变量

- 相关信号

宏输出信号：标准 PLC 定义了 5 个 #1100～#1105 宏输出口；

宏输入信号：标准 PLC 定义了 16 个 #1000～#1015 宏输入口。

注 1：TAP2、M63、M64 信号与宏输出 #1100～#1102 复用接口，因此，多主轴功能有效时，宏输出 #1100～#1102 无效。

注 2：STAO、SP0、SP1、SP2 信号与宏输出 #1102～#1105 复用接口，因此，八点定向功能有效时，宏输出 #1102～#1105 无效。

- 信号诊断

宏变量号	#1105	#1104	#1103	#1102	#1101	#1100
诊断地址	Y3.7	Y3.6	Y3.5	Y3.4	Y3.3	Y3.2

宏变量号	#1007	#1006	#1005	#1004	#1003	#1002	#1001	#1000
诊断地址	X0.7	X0.6	X0.5	X0.4	X0.3	X0.2	X0.1	X0.0

宏变量号	#1015	#1014	#1013	#1012	#1011	#1010	#1009	#1008
诊断地址	X1.7	X1.6	X1.5	X1.4	X1.3	X1.2	X1.1	X1.0

- 功能描述（标准 PLC 程序定义）

给宏变量 #1100～#1105 赋值，可改变 UO0～UO5 输出信号状态；赋值为“1”时，输出 0V；赋值为“0”时，关闭其输出信号。

检测宏变量 #1000～#1015 的值可知道输入接口 X0.0～X0.7、X1.0～X1.7 的输入状态。

2.8.21 三色灯

● 相关信号及功能定义（标准 PLC 程序定义）

Y2.2(CN62.31): 黄灯, 表示常态（非运行、非报警状态）

Y2.3(CN62.32): 绿灯, 表示运行状态

Y2.4(CN62.33): 红灯, 表示报警状态

2.8.22 外接倍率

● 相关信号

信号类型	符号	信号接口	地址	功能说明	备注
输入信号	OV1	CN61.8	X0.7	外接倍率1	外接进给倍率开关, 与刀位信号T5~T8 复用
	OV2	CN61.9	X1.0	外接倍率2	
	OV3	CN61.10	X1.1	外接倍率3	
	OV4	CN61.11	X1.2	外接倍率4	

● 相关参数

PLC 状态参数

K	1	6						ROVI	SOVI
---	---	---	--	--	--	--	--	------	------

ROVI =0: 外接进给倍率不取反。

=1: 外接进给倍率取反。

SOVI =0: 外接进给倍率开关无效。

=1: 外接进给倍率开关有效。

● 功能描述

- 1、当选择了外接进给倍率开关时面板上的调节按钮将无效
- 2、由于外接进给倍率开关与刀位信号 T5~T8 复用, 因此选择烟台、六鑫刀架, 或总刀位数设置大于 4 时, 不能选用外接进给倍率。
- 3、当外接进给倍率取反时, 将改变倍率调整时的方向。

2.8.23 外接手轮

● 相关信号

CN31(手脉)	PLC地址	地址符号	地址定义的功能	备 注
5	X6.0	EHDX	X手轮	适 用 PSG-100-05E/L、 ZSSY2080型手脉
6	X6.1	EHDY	Y手轮	
8	X6.2	EHDZ	Z手轮	
9	X6.3	EMP0	增量×1	
22	X6.4	EMP1	增量×10	
23	X6.5	EMP2	增量×100	
11、12、13	GND			
14、15	+5V			
17、18	+24V			

● 相关参数

状态参数

0	0	1					手轮			
---	---	---	--	--	--	--	----	--	--	--

Bit3 =0: 单步工作方式。

=1: 手脉工作方式。

PLC 状态参数

K	1	6	SINC								
---	---	---	------	--	--	--	--	--	--	--	--

SINC =0: 手脉、单步方式×1000 档增量有效。

=1: 手脉、单步方式×1000 档增量无效。

● 功能描述

- ① SINC 设为 1 时，手轮 / 单步方式×1000 增量档选择无效，如果修改参数前已选择×1000 档，则将自动变为×100mm 档。
- ② 使用外接手轮时，外接手轮的轴选不自锁，即手轮的轴选输入无效时，将变为无轴选状态。
- ③ 外接手轮轴选及档位选择输入有效时，面板手轮轴选及档位选择按键无效，外接手轮轴选及档位选择输入无效时，面板手轮轴选及档位选择按键有效，且自锁。

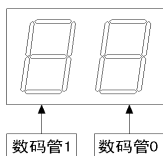
2.8.24 档位/刀号显示(仅适应于 980TDb-V)

● 信号诊断

Y0025	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
对应BCD码位	LED1 2 ³	LED1 2 ²	LED1 2 ¹	LED1 2 ⁰	LED0 2 ³	LED0 2 ²	LED0 2 ¹	LED0 2 ⁰

数码管 0 显示当前的刀号，PLC 诊断号 Y25 的 BIT0~BIT3 是当前刀号的 BCD 码；数码管 1 显示当前主轴的档位，PLC 诊断号 Y25 的 BIT4~BIT7 是当前主轴档位的 BCD 码，如下图所示：

档位/刀号



● 功能描述

- ① 刀号为 10 工位以下时，档位与刀号分别用一个数码管进行显示。
- ② 当总刀位数超过 10 工位时，数码管 1 显示刀号的十位数，数码管 0 显示刀号的个位数。
- ③ 档位与刀号显示进行分时显示，即先显示档位号，不显示刀号，1.5S 后显示刀号，不显示档位号，如此循环。避免档位与刀号同时显示造成误解。

2.9 电气图常用符号对照

在设计中，GSK980TDb 的 DC24V 电源与工作电流较大的电磁阀等所用 DC24V 电源必须各自独立，电器件符号说明如下：

名称	符号	图形	名称	符号	图形
空气断路器	QF		接触器线圈触头及辅助触头	KM	
变压器	TC		热继电器及触头	FR	
桥式整流器	VC		电容	C	
电机	M		电阻	R	
二极管	VD		霍尔元件		
电磁阀线圈	YV		动合行程开关	SQ	
继电器线圈及触头	KA		单板插孔		
			脚踏开关	SA	
			熔断器	FU	

第三章 参数说明

本章主要说明 CNC 的状态参数和数据参数，通过不同的参数设置可以实现不同的功能要求。

3.1 参数说明（按顺序排序）

3.1.1 状态参数

状态参数的表示方法如下：



0	0	1	***	***	***	模拟主轴	手脉	半径编程	ISC	INI
---	---	---	-----	-----	-----	------	----	------	-----	-----

- Bit4 1: 主轴转速模拟电压控制;
0: 主轴转速开关量控制。
- Bit3 1: 手脉方式;
0: 单步方式。
- Bit2 1: 半径编程;
0: 直径编程。
- Bit1 1: IS-C增量系统;
0: IS-B增量系统。

ISC	最小输入增量、最小指令增量	简称
0	0.001mm、0.0001inch	IS-B
1	0.0001mm、0.00001inch	IS-C

- Bit0 1: 英制输入;
0: 公制输入。

0	0	2	CLK	***	***	LIFJ	MDITL	LIFC	刀补C	TLIF
---	---	---	-----	-----	-----	------	-------	------	-----	------

- Bit7 1: 显示时钟;
0: 隐藏时钟。
- Bit4 1: 刀具寿命管理跳转组号有效;
0: 刀具寿命管理跳转组号无效。
- Bit3 1: 刀具寿命管理在录入操作方式下有效;
0: 刀具寿命管理在录入操作方式下无效。
- Bit2 1: 次数方式计数下, 刀具寿命管理计数方式2;
0: 次数方式计数下, 刀具寿命管理计数方式1。
- Bit1 1: 刀尖半径补偿功能有效;
0: 刀尖半径补偿功能无效。
- Bit0 1: 刀具寿命管理功能有效;
0: 刀具寿命管理功能无效。

0	0	3	***	***	螺补	刀具补偿	***	***	***	OIM
---	---	---	-----	-----	----	------	-----	-----	-----	-----

- Bit5 1: 螺距误差补偿功能有效;
0: 螺距误差补偿功能无效。
- Bit4 1: 以坐标偏移方式执行刀具偏置;
0: 以移动方式执行刀具偏置。
- Bit0 1: 公英制输入转换时刀补值自动转换;
0: 公英制输入转换时刀补值不转换。

0	0	4	ABOT	RDRN	DECI	ORC	***	***	PROD	SCW
---	---	---	------	------	------	-----	-----	-----	------	-----

- Bit7 1: 绝对坐标断电不记忆;
0: 绝对坐标断电记忆。
- Bit6 1: 空运行时, G00运行的速度为快速速度;
0: 空运行时, G00运行的速度为手动进给速度。
- Bit5 1: 在回机床零点时, 减速信号为高电平;
0: 在回机床零点时, 减速信号为低电平。
- Bit4 1: 刀具补偿值以半径值表示;
0: 刀具补偿值以直径值表示。
- Bit1 1: 在位置页面上显示的相对坐标为编程位置;
0: 在位置页面上显示的相对坐标为含有刀具补偿的位置。
- Bit0 1: 最小指令单位为英制, 重新开机后有效;
0: 最小指令单位为公制, 重新开机后有效。

0	0	5	***	***	SMAL	M30	***	***	PPD	PCMD
---	---	---	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	------

- Bit5 1: 执行S代码时主轴手动换档;
0: 执行S代码时主轴自动换档。
- Bit4 1: M30执行后光标返回开头;
0: M30执行后光标不返回开头。
- Bit1 1: G50设置相对坐标值;
0: G50不设置相对坐标值。
- Bit0 1: 轴输出波形为脉冲;
0: 轴输出波形为方波。

0	0	6	***	***	***	ZM5	ZM4	ZMY	ZMZ	ZMX
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Bit4 1: 5th轴回零方式C;
0: 5th轴回零方式B。
- Bit3 1: 4th轴回零方式C;
0: 4th轴回零方式B。
- Bit2 1: Y轴回零方式C;
0: Y轴回零方式B。
- Bit1 1: Z轴回零方式C;
0: Z轴回零方式B。
- Bit0 1: X轴回零方式C;
0: X轴回零方式B。

0	0	7	DISP	***	SMZ	ZC5	ZC4	ZCY	ZCZ	ZCX
---	---	---	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Bit7 1: 开机后进入绝对坐标显示页面;
0: 开机后进入相对坐标显示页面。
- Bit5 1: 所有含运动的程序段准确执行到位后, 才执行下个程序段;
0: 程序段与程度段之间平滑过渡。
- Bit4 1: 回机床零点时, 5th轴的减速信号 (DEC5) 和一转信号 (PC5) 信号并联 (用一个接近开关同时作减速信号和零位信号);
0: 回机床零点时, 5th轴的减速信号 (DEC5) 和一转信号 (PC5) 信号独立连接 (需要独立的减速信号和零位信号)。
- Bit3 1: 回机床零点时, 4th轴的减速信号 (DEC4) 和一转信号 (PC4) 信号并联 (用一个接近开关同时作减速信号和零位信号);
0: 回机床零点时, 4th轴的减速信号 (DEC4) 和一转信号 (PC4) 信号独立连接 (需要独立的减速信号和零位信号)。
- Bit2 1: 回机床零点时, Y轴的减速信号 (DECY) 和一转信号 (PCY) 信号并联 (用一个接近开关

同时作减速信号和零位信号);

0: 回机床零点时, Y轴的减速信号 (DECY) 和一转信号 (PCY) 信号独立连接 (需要独立的减速信号和零位信号)。

Bit1 1: 回机床零点时, Z轴的减速信号 (DECZ) 和一转信号 (PCZ) 信号并联 (用一个接近开关同时作减速信号和零位信号);

0: 回机床零点时, Z轴的减速信号 (DECZ) 和一转信号 (PCZ) 信号独立连接 (需要独立的减速信号和零位信号)。

Bit0 1: 回机床零点时, X轴的减速信号 (DECX) 和一转信号 (PCX) 信号并联 (用一个接近开关同时作减速信号和零位信号);

0: 回机床零点时, X轴的减速信号 (DECX) 和一转信号 (PCX) 信号独立连接 (需要独立的减速信号和零位信号)。

0	0	8	***	***	***	DIR5	DIR4	DIRY	DIRZ	DIRX
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Bit4 1: 5th轴正向移动时方向信号 (DIR) 为高电平;

0: 5th轴负向移动时方向信号 (DIR) 为高电平。

Bit3 1: 4th轴正向移动时方向信号 (DIR) 为高电平;

0: 4th轴负向移动时方向信号 (DIR) 为高电平。

Bit2 1: Y轴正向移动时方向信号 (DIR) 为高电平;

0: Y轴负向移动时方向信号 (DIR) 为高电平。

Bit1 1: Z轴正向移动时方向信号 (DIR) 为高电平;

0: Z轴负向移动时方向信号 (DIR) 为高电平。

Bit0 1: X轴正向移动时方向信号 (DIR) 为高电平;

0: X轴负向移动时方向信号 (DIR) 为高电平。

0	0	9	***	***	***	5ALM	4ALM	YALM	ZALM	XALM
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Bit4 1: 5th轴报警信号 (5ALM) 为低电平报警;

0: 5th轴报警信号 (5ALM) 为高电平报警。

Bit3 1: 4th轴报警信号 (4ALM) 为低电平报警;

0: 4th轴报警信号 (4ALM) 为高电平报警。

Bit2 1: Y轴报警信号 (YALM) 为低电平报警;

0: Y轴报警信号 (YALM) 为高电平报警。

Bit1 1: Z轴报警信号 (ZALM) 为低电平报警;

0: Z轴报警信号 (ZALM) 为高电平报警。

Bit0 1: X轴报警信号 (XALM) 为低电平报警;

0: X轴报警信号 (XALM) 为高电平报警。

0	1	0	***	***	***	CPF5	CPF4	CPF3	CPF2	CPF1
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Bit0~ Bit4: 反向间隙补偿脉冲频率的设置值(以BCD码形式设置)。

设置频率= (设置值+1) Kpps

CPF5	CPF4	CPF3	CPF2	CPF1	设置频率 (Kpps)
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	2
0	0	0	1	0	3
0	0	0	1	1	4
0	0	1	0	0	5
0	0	1	0	1	6
0	0	1	1	0	7
0	0	1	1	1	8

CPF5	CPF4	CPF3	CPF2	CPF1	设置频率 (Kpps)
0	1	0	0	0	9
0	1	0	0	1	10
0	1	0	1	0	11
0	1	0	1	1	12
0	1	1	0	0	13
0	1	1	0	1	14
0	1	1	1	0	15
0	1	1	1	1	16
1	0	0	0	0	17
1	0	0	0	1	18
1	0	0	1	0	19
1	0	0	1	1	20
1	0	1	0	0	21
1	0	1	0	1	22
1	0	1	1	0	23
1	0	1	1	1	24
1	1	0	0	0	25
1	1	0	0	1	26
1	1	0	1	0	27
1	1	0	1	1	28
1	1	1	0	0	29
1	1	1	0	1	30
1	1	1	1	0	31
1	1	1	1	1	32

0	1	1	BDEC	BD8	***	***	NORF	ZNIK	***	***
---	---	---	------	-----	-----	-----	------	------	-----	-----

- Bit7 1: 反向间隙补偿方式B, 补偿数据以升降速方式输出, 设置频率无效;
 0: 反向间隙补偿方式A, 以设置频率 (状态参数No.010设置) 或设置频率的1/8输出。
- Bit6 1: 反向间隙补偿以设置频率的1/8进行补偿;
 0: 反向间隙补偿以设置频率进行补偿。
- Bit3 1: 手动回机床零点无效;
 0: 手动回机床零点有效。
- Bit2 1: 执行回零操作时方向键自锁, 按一次方向键回零继续直至结束;
 0: 执行回零操作时方向键不自锁, 必须一直按住方向键。

0	1	2	APRS	WSFT	DOFSI	***	EAL	***	EBCL	ISOT
---	---	---	------	------	-------	-----	-----	-----	------	------

- Bit7 1: 返回参考点后CNC自动设定绝对坐标系;
 0: 返回参考点后, 不设定绝对坐标系。
- Bit6 1: 工件坐标系偏移有效, 其偏移量由000刀编号的值确定;
 0: 工件坐标系偏移无效。
- Bit5 1: 试切对刀功能有效;
 0: 试切对刀功能无效。
- Bit3 1: CNC报警时, 可以编辑程序;
 0: CNC报警时, 不可以编辑程序。
- Bit1 1: 在程序显示时, 程序结束符EOB显示为";" (分号);
 0: 在程序显示时, 程序结束符EOB显示为"*" (星号)。

- Bit0 1: 通电后、回机床零点前, 手动快速移动有效;
0: 通电后、回机床零点前, 手动快速移动无效。

0	1	3	***	***	***	HW5	HW4	HWY	HWZ	HWX
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Bit4 1: 5th轴手脉反时针旋转时坐标增大;
0: 5th轴手脉顺时针旋转时坐标增大。
Bit3 1: 4th轴手脉反时针旋转时坐标增大;
0: 4th轴手脉顺时针旋转时坐标增大。
Bit2 1: Y轴手脉反时针旋转时坐标增大;
0: Y轴手脉顺时针旋转时坐标增大。
Bit1 1: Z轴手脉反时针旋转时坐标增大;
0: Z轴手脉顺时针旋转时坐标增大。
Bit0 1: X轴手脉反时针旋转时坐标增大;
0: X轴手脉顺时针旋转时坐标增大。

0	1	4	***	***	***	ZRS5	ZRS4	ZRSY	ZRSZ	ZRSX
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

- Bit4、Bit3、Bit2、Bit1、Bit0 1: 5th、4th、Y、Z、X轴有机床零点, 执行机床回零操作时, 需要检测减速信号和零点信号;
0: 5th、4th、Y、Z、X轴无机床零点, 执行机床回零操作时, 不检测减速信号和零点信号, 直接回到机床坐标系的零点。













1	7	2	***	MST	MSP	MOT	ESP	***	***	***
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----


- Bit6 1: 外接循环启动 (ST) 信号无效;
0: 外接循环启动 (ST) 信号有效。
Bit5 1: 外接暂停 (SP) 信号无效;
0: 外接暂停 (SP) 信号有效。此时必须外接暂停开关, 否则CNC显示“暂停”。
Bit4 1: 不检查软件行程限位;
0: 检查软件行程限位。
Bit3 1: 急停功能无效;
0: 急停功能有效。

1	7	4	***	***	***	***	KEY1	***	***	***
---	---	---	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

- Bit3 1: 开机时程序开关为“开”;
0: 开机时程序开关为“关”。

1	7	5	SPFD	SAR	THDA	VAL5	VAL4	VALY	VALZ	VALX
---	---	---	------	-----	------	------	------	------	------	------













- Bit7 1: 切削进给时, 不允许主轴停止旋转; 如停止, 进给也停止, 系统将出现404号报警切削时主轴停止旋转, 进给也停止;
0: 切削进给时, 允许主轴停止旋转; 主轴停止旋转后, 进给不停止。
Bit6 1: 切削前检查主轴SAR信号;
0: 切削前不检查主轴SAR信号。
Bit5 1: 螺纹加工为指数加减速;
0: 螺纹加工为线性加减速。
Bit4 1: 5th轴移动键为  或  正, 为  或  负;
0: 5th轴移动键为  或  正, 为  或  负。
Bit3 1: 4th轴移动键  为正,  为负;
0: 4th轴移动键  为正,  为负。
Bit2 1: Y轴移动键  为正,  为负;

- 0: Y轴移动键为正, 为负。
- Bit1 1: Z轴移动键为正, 为负;
- 0: Z轴移动键为正, 为负。
- Bit0 1: X轴移动键为正, 为负;
- 0: X轴移动键为正, 为负。

1	8	0	NAT	***	***	***	***	***	***	SPOS
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

- Bit7 1: 函数ATAN、ASIN的范围90.0~270.0;
0: 函数ATAN、ASIN的范围-90.0~90.0。
- Bit0 1: 位置&程序显示剩余移动量;
0: 位置&程序显示相对坐标。

1	8	3	***	***	***	MZR5	MZR4	MZRY	MZRZ	MARX
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

- Bit4 1: 5th轴按或键执行回机床零点;
- 0: 5th轴按或键执行回机床零点。
- Bit3 1: 4th轴按键执行回机床零点;
- 0: 4th轴按键执行回机床零点。
- Bit2 1: Y轴按键执行回机床零点;
- 0: Y轴按键执行回机床零点。
- Bit1 1: Z轴按键执行回机床零点;
- 0: Z轴按键执行回机床零点。
- Bit0 1: X轴按键执行回机床零点;
- 0: X轴按键执行回机床零点。

1	8	4	***	PTEST	***	***	***	L2	L1	L0
---	---	---	-----	-------	-----	-----	-----	----	----	----

- Bit6 1: 端口自动测试有效 (CNC需重新上电);
0: 端口自动测试无效。
- Bit0、Bit1、Bit2: 界面语言选择;

语言	Bit2	Bit1	Bit0
中文	0	0	0
英文	0	0	1
葡萄牙文	0	1	0
西班牙文	0	1	1
俄文	1	1	0

1	8	5	SK0	SKF	AEO	***	***	***	PRPD	PLA
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----

- Bit7 1: G31跳转信号为0时,跳转输入有效;
0: G31跳转信号为1时,跳转输入有效。

- Bit6 1: 分进给倍率或空运行对G31、G36、G37有效;
0: 分进给倍率或空运行对G31、G36、G37无效。
- Bit5 1: G36、G37信号(XAE, ZAE)为0时, 输入有效;
0: G36、G37信号(XAE, ZAE)为1时, 输入有效。
- Bit1 1: PLC轴快速移动速度取输入值;
0: PLC轴快速移动速度取参数设置值。
- Bit0 1: PLC轴控功能有效, 重新开机后有效;
0: PLC轴控功能无效, 重新开机后有效。

1	8	6	RTORI	SRS	***	***	***	RTCRG	***	***
---	---	---	-------	-----	-----	-----	-----	-------	-----	-----

- Bit7 1: 执行M29时, 主轴进行机床回零;
0: 执行M29时, 主轴不进行机床回零。
- Bit6 1: 多主轴刚性攻丝时主轴选择信号为RGTS_{Pn};
0: 多主轴刚性攻丝时主轴选择信号为SWS_n。
- Bit2 1: 刚性攻丝取消时, 下一段程序的执行不等待G61.0变为0;
0: 刚性攻丝取消时, 下一段程序的执行等待G61.0变为0。

1	8	7	YIS1	YIS0	RCSY	***	***	***	ROSY	ROTY
---	---	---	------	------	------	-----	-----	-----	------	------

- BIT7、BIT6: 设定Y轴的增量系统, 00: 与系统的增量系统一致, 01: IS-A, 10: IS-B; 11: IS-C。
- Bit5 1: Y轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电);
0: Y轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电)。
- Bit1、Bit0: 00设定Y轴为直线轴, 01设定Y轴为旋转轴(A型), 11设定Y轴为旋转轴(B型), 10设定Y轴无效。

1	8	8	***	RRTY	***	***	***	RRLY	RABY	ROAY
---	---	---	-----	------	-----	-----	-----	------	------	------

- Bit6 1: Y轴为旋转轴时回零方式使用方式D;
0: Y轴为旋转轴时回零方式使用方式A,B,C(需重新上电)。
- Bit2 1: Y轴为旋转轴时相对坐标循环功能有效;
0: Y轴为旋转轴时相对坐标循环功能无效(需重新上电)。
- Bit1 1: Y轴为旋转轴时旋转方向按符号方向旋转;
0: Y轴为旋转轴时旋转方向就近旋转。
- Bit0 1: Y轴为旋转轴时绝对坐标循环功能有效;
0: Y轴为旋转轴时绝对坐标循环功能无效(需重新上电)。

1	8	9	A4IS1	A4IS0	RCS4	***	***	***	ROS4	ROT4
---	---	---	-------	-------	------	-----	-----	-----	------	------

- BIT7、BIT6: 设定4th轴的增量系统, 00: 与系统的增量系统一致, 01: IS-A, 10: IS-B; 11: IS-C。
- Bit5 1: 4th轴的Cs轴功能有效 (需重新上电);
0: 4th轴的Cs轴功能无效(需重新上电)。
- Bit1、Bit0: 00设定4th轴为直线轴, 01设定4th轴为旋转轴(A型), 11设定4th轴为旋转轴(B型), 10设定4th轴无效。

1	9	0	***	RRT4	***	***	***	RRL4	RAB4	ROA4
---	---	---	-----	------	-----	-----	-----	------	------	------

- Bit6 1: 4th轴为旋转轴时回零方式使用方式D;
0: 4th轴为旋转轴时回零方式使用方式A,B,C(需重新上电)。
- Bit2 1: 4th轴为旋转轴时相对坐标循环功能有效;
0: 4th轴为旋转轴时相对坐标循环功能无效(需重新上电)。
- Bit1 1: 4th轴为旋转轴时旋转方向按符号方向旋转;
0: 4th轴为旋转轴时旋转方向就近旋转。
- Bit0 1: 4th轴为旋转轴时绝对坐标循环功能有效;
0: 4th轴为旋转轴时绝对坐标循环功能无效(需重新上电)。

1	9	1	A5IS1	A5IS0	RCS5	***	***	***	ROS5	ROT5
---	---	---	-------	-------	------	-----	-----	-----	------	------

BIT7、BIT6：设定5th轴的增量系统，00：与系统的增量系统一致，01：IS-A，10：IS-B；11：IS-C。
 Bit5 1：5th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电)；
 0：5th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电)。
 Bit1、Bit0：00设定5th轴为直线轴，01设定5th轴为旋转轴(A型)，11设定5th轴为旋转轴(B型)，10设定5th轴无效。

1	9	2	***	RRT5	***	***	***	RRL5	RAB5	ROA5
---	---	---	-----	------	-----	-----	-----	------	------	------

Bit6 1：5th轴为旋转轴时回零方式使用方式D；
 0：5th轴为旋转轴时回零方式使用方式A,B,C(需重新上电)。
 Bit2 1：5th轴为旋转轴时相对坐标循环功能有效；
 0：5th轴为旋转轴时相对坐标循环功能无效(需重新上电)。
 Bit1 1：5th轴为旋转轴时旋转方向按符号方向旋转；
 0：5th轴为旋转轴时旋转方向就近旋转。
 Bit0 1：5th轴为旋转轴时绝对坐标循环功能有效；
 0：5th轴为旋转轴时绝对坐标循环功能无效(需重新上电)。

1	9	6	MSI	CSS	***	MSEN	***	***	***	***
---	---	---	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----

Bit7 1：多主轴控制B型；
 0：多主轴控制A型。
 Bit6 1：多主轴控制中，对每个主轴进行CS轴控制；
 0：多主轴控制中，仅对第一主轴进行CS轴控制。
 Bit4 1：多主轴控制有效；
 0：多主轴控制无效。

2	0	2	***	***	***	JEN5	JEN4	JENY	JENZ	JENX
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Bit4 1：跳转信号有效时，不停止5th轴运动；
 0：跳转信号有效时，停止5th轴运动。
 Bit3 1：跳转信号有效时，不停止4th轴运动；
 0：跳转信号有效时，停止4th轴运动。
 Bit2 1：跳转信号有效时，不停止Y轴运动；
 0：跳转信号有效时，停止Y轴运动。
 Bit1 1：跳转信号有效时，不停止Z轴运动；
 0：跳转信号有效时，停止Z轴运动。
 Bit0 1：跳转信号有效时，不停止X轴运动；
 0：跳转信号有效时，停止X轴运动。

2	0	3	***	***	***	ABP5	ABP4	ABPY	ABPZ	ABPX
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Bit4 1：5th轴脉冲按两相正交输出(需重新开机)；
 0：5th轴脉冲按（脉冲+方向）输出(需重新开机)。
 Bit3 1：4th轴脉冲按两相正交输出(需重新开机)；
 0：4th轴脉冲按（脉冲+方向）输出(需重新开机)。
 Bit2 1：Y轴脉冲按两相正交输出(需重新开机)；
 0：Y轴脉冲按（脉冲+方向）输出(需重新开机)。
 Bit1 1：Z轴脉冲按两相正交输出(需重新开机)；
 0：Z轴脉冲按（脉冲+方向）输出(需重新开机)。
 Bit0 1：X轴脉冲按两相正交输出(需重新开机)；
 0：X轴脉冲按（脉冲+方向）输出(需重新开机)。

3.1.2 数据参数

0	1	5	CMRX
0	1	6	CMRZ

[数据意义]	CMRX (X轴) 、CMRZ (Z轴) 脉冲输出倍乘系数。
[数据范围]	1~32767

$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{S \times 360}{\alpha \times L} \times \frac{Z_M}{Z_D}$$

电子齿轮比计算公式：

S：最小输出单位	Z _M ：丝杠端皮带轮的齿数
α：一个脉冲当量电机转动的角度	Z _D ：电机端皮带轮的齿数
L：丝杠导程	

[数据意义]	螺纹切削时的退尾长度。
[数据范围]	0~225
	螺纹退尾宽度=THDCH×0.1×螺纹导程

〔数据意义〕	主轴模拟电压输出为10V时电压偏置补偿值。
〔数据单位〕	mv
〔数据范围〕	-2000~2000

「数据范围」 10~921571875

[数据范围] 10~999999999

[数据意义]	LINTX (X轴)、LINTZ (Z轴) 快速移动时, 加减速时间常数。
[数据单位]	ms
[数据范围]	0~4000

0 2 6

THRDT

[数据意义] 螺纹退尾时短轴的加减速时间常数。
[数据单位] ms
[数据范围] 0~4000

0 2 7

FEDMX

[数据意义] X、Z轴切削进给上限速度。
[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 10~15000

0 2 8

THDFL

[数据意义] 螺纹切削X、Z轴的起始速度。
[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 6~8000

0 2 9

FEEDT

[数据意义] 切削进给和手动进给加减速时间常数。
[数据单位] ms
[数据范围] 0~4000

0 3 0

FEDFL

[数据意义] 切削进给时的起始速度，减速的终止速度。
[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 0~8000

0 3 1

JOGSPEED

[数据意义] 手动进给倍率为100%时的设定速度。
[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 10~30000

0	3	2
---	---	---

RPDFL

[数据意义] 轴快速移动倍率为F0时的快速移动速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 6~4000

0	3	3
---	---	---

ZRNFL

[数据意义] X、Z轴返回机床零点的低速速率。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 6~4000

0	3	4
0	3	5

BKLX
BKLZ

[数据意义] BKLX（X轴）、BKLZ（Z轴）反向间隙补偿量。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 0~2000

注：X 轴为直径值。

0	3	6
---	---	---

SPDLC

[数据意义] 主轴模拟电压输出为0V时电压偏置补偿值。

[数据单位] mv

[数据范围] -1000~1000

0	3	7
0	3	8
0	3	9
0	4	0

GRMAX1
GRMAX2
GRMAX3
GRMAX4

[数据意义] GRMAX1 、GRMAX2、 GRMAX3、 GRMAX4： 主轴模拟电压输出为10V时， 分别对应第1、2、3、4主轴档位的最高转速。（GSK 980TDb标准PLC定义的功能为： 当主轴自动换档有效时， 分别对应执行代码M41、M42、M43、M44时的主轴转速， CNC 上电时或自动换档功能无效时， 由参数选择记忆档位或默认为第1档的转速。）

[数据单位] r/min

[数据范围] 10~9999

0 4 1

JOGFL

[数据意义] 手动进给时加减速的起始速度、减速的终止速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 0~8000

0 4 2

SEQINC

[数据意义] 自动插入程序段号时的段号增量值。

[数据范围] 1~100

0 4 3

LOWSP

[数据意义] 恒线速（G96）控制下，主轴的最低转速。

[数据单位] r/min

[数据范围] 0~9999

0 4 4

BRATE0

[数据意义] 串口通信的波特率。

[数据单位] bit/s

[数据范围] 1200、2400、4800、9600、19200、38400 57600 115200

0 4 5

LT1X1

0 4 6

LT1Z1

0 4 7

LT1X2

0 4 8

LT1Z2

[数据意义] LT1X1（X轴）、LT1Z1（Z轴）正向最大行程，LT1X2（X轴）、LT1Z2（Z轴）负向最大行程。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] -99999999~99999999

注：当 CNC 参数 NO. 001 的 BIT2 为设置为直径指定时，用直径值设定 X 轴；当 BIT2 位设置为半径指定时，用半径值设定 X 轴。

0 4 9

PRSX

0 5 0

PRSZ

[数据意义] PRSX（X轴）、PRSZ（Z轴）机床零点绝对坐标的设置值。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
------	------	------

公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] -99999999~99999999

0	5	1
---	---	---

MRCCD

[数据意义] G71、G72循环车削时的单次进刀量，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 1~99999

0	5	2
---	---	---

MRCDT

[数据意义] G71、G72循环车削时的单次退刀量，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 1~99999

0	5	3
---	---	---

PECSCX

[数据意义] G73循环车削时，X轴的退刀量，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] -99999999~99999999

0	5	4
---	---	---

PECSCZ

[数据意义] G73循环车削时，Z轴的退刀量，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] -99999999~99999999

0 5 5

PATIM

[数据意义] G73循环车削的切削次数，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位] 次

[数据范围] 1~9999

0 5 6

GROVE

[数据意义] G74、G75循环车削Z轴的退刀量，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 0~99999

0 5 7

THRPT

[数据意义] G76循环精加工的重复次数，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位] 次

[数据范围] 1~99

0 5 8

THANG

[数据意义] G76循环中的刀尖角度，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位] 度

[数据范围] 0~99

0 5 9

THCLM

[数据意义] G76循环中的最小切削深度，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 0~99999

0 6 0

THDFN

[数据意义] G76循环中的精加工余量，自动运行时加工程序中指定的值也可以改变此参数的设置。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
------	------	------

公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 0~99999

0	6	5
0	6	6

SFT1TME
SFT2TME

[数据意义] SFT1TME（主轴换挡时间1）、SFT2TME（主轴换挡时间2）。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~60000

0	6	7
---	---	---

SFTREV

[数据意义] 主轴换挡时输出的电压。

[数据单位] mV

[数据范围] 0~10000

0	6	8
---	---	---

SJOGREV

[数据意义] 手动(手脉等)方式下主轴旋转速度。

[数据单位] r/min

[数据范围] 0~3000

0	6	9
---	---	---

PEALMTIM

[数据意义] 压力低报警时间宽度。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~60000

0	7	0
---	---	---

ENCODER_CNT

[数据意义] 主轴编码器线数。

[数据单位] 线/转

[数据范围] 100~5000

0	7	1
---	---	---

RESET_TIME

[数据意义] 复位信号输出时间。

[数据单位] ms

[数据范围] 16~4080

0	7	2
---	---	---

SAR_DELEY

[数据意义] 主轴速度到达信号延迟检测时间。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~4080

0 7 3

SPMOTORMAX

[数据意义] 主轴电机转速最大箝制转速。

[数据范围] 0~4095

设定值=(主轴电机最大钳制转速/主轴电机最高转速)×4095。

0 7 4

SPMOTORMIN

[数据意义] 主轴电机转速最小箝制转速。

[数据范围] 0~4095

设定值=(主轴电机最小钳制转速/主轴电机最高转速)×4095。

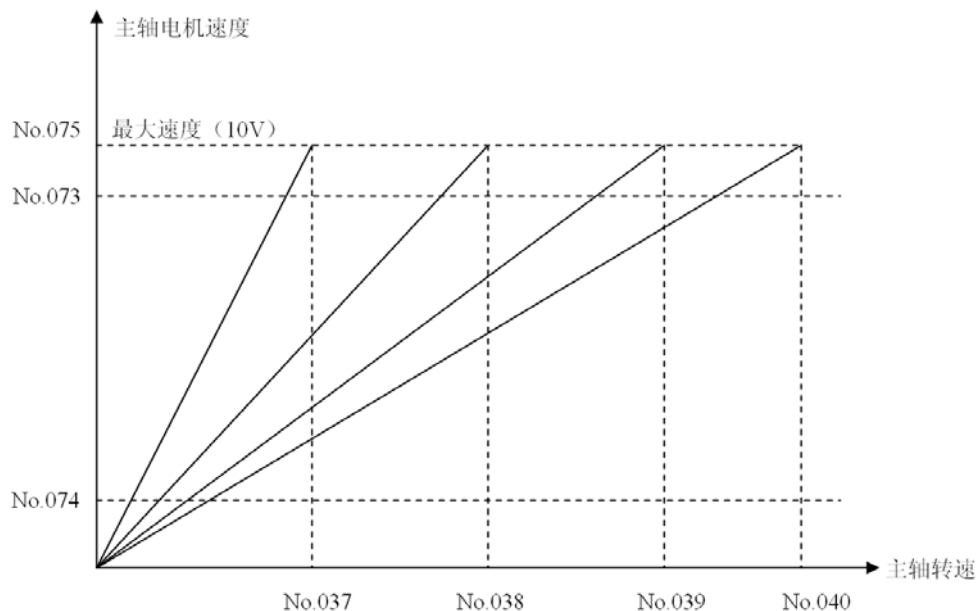
0 7 5

SPSPEEDLIMIT

[数据意义] 最大主轴速度 [0: 不限速]。

[数据单位] r/min

[数据范围] 0~6000



0 7 6

[数据意义] 保留。

[数据单位] ms

[数据范围] 100~5000

0 7 8

TLMAXT

[数据意义] 换刀时，移动最多刀位的时间上限。

[数据单位] ms

[数据范围] 100~60000

0 8 0

MTIME

[数据意义] M 代码执行持续时间。

[数据单位] ms
[数据范围] 100~5000

0	8	1	STIME
---	---	---	-------

[数据意义] S代码执行持续时间。
[数据单位] ms
[数据范围] 100~5000

0	8	2	T1TIME
---	---	---	--------

[数据意义] 刀架正转停止到刀架反转锁紧开始的延迟时间。
[数据单位] ms
[数据范围] 0~4000

0	8	3	TCPWRN
---	---	---	--------

[数据意义] 未接收到刀架锁紧*TCP信号的报警时间。
[数据单位] ms
[数据范围] 0~4000

0	8	4	TMAX
---	---	---	------

[数据意义] 总刀位数选择。
[数据单位] 把
[数据范围] 1~32

注：使用排刀架时，设定为 1。

0	8	5	TCPTIME
---	---	---	---------

[数据意义] 刀架反转锁紧时间。
[数据单位] ms
[数据范围] 0~4000

0	8	7	SPDDL T
---	---	---	---------

[数据意义] 主轴停止（M05）输出后主轴制动延迟输出时间。
[数据单位] ms
[数据范围] 0~10000

0	8	9	SPZD TIME
---	---	---	-----------

[数据意义] 主轴制动输出时间。
[数据单位] ms
[数据范围] 0~60000

0	9	8	PECORGX
---	---	---	---------

0 9 9

PECORGZ

[数据意义] PECOPRGX (X轴)、PECORGZ (Z轴) 机床零点位置对应的螺距误差补偿位置号。

[数据范围] 0~255

1 0 2

PECINTX

1 0 3

PECINTZ

[数据意义] PECINTX (X轴)、PECINTZ (Z轴) 螺距误差补偿间隔距离。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 1000~999999

1 0 6

THD_SPD_VAR

[数据意义] 螺纹加工时主轴转速波动报警限制值 (设定为0时表示不检测主轴波动报警)。

[数据单位] %

[数据范围] 0~100

定义公式=|当前转速-上一周期转速|×200/(当前转速+上一周期转速)

1 0 7

THD_TAIL_SPD

[数据意义] 螺纹加工退尾时短轴的速度(设为0时按螺纹切削进给时速度退尾)。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 0~8000

1 0 8

SPL_REV_TIME

[数据意义] 主轴点动时间。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~60000

1 0 9

SPL_REV_SPD

[数据意义] 主轴点动时的旋转速度。

[数据单位] r/min

[数据范围] 1~8000

1 1 0

MGR

[数据意义] 编码器与主轴齿轮比参数:主轴齿轮数。

[数据范围] 1~255

1 1 1

SGR

[数据意义] 编码器与主轴齿轮比参数: 编码器齿轮数。

[数据范围] 1~255

1 1 2

LUBRICATE_TIME

[数据意义] 润滑开启时间 (设定为0时润滑不受时间限制)。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~60000

1 1 3

REF_SPD

[数据意义] X、Z轴回机床零点的高速速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 10~921571875

1 1 4

REF_OFFSETX

[数据意义] REF_OFFSETX (X轴)、REF_OFFSETZ (Z轴) 机床零点偏移量。

[数据单位]

REF_OFFSETZ

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] -99999~99999

1 1 9

KEY_P_NUM

[数据意义] 允许同时有效的按键个数。

[数据单位] 个

[数据范围] 2~5

1 2 0

REF1_COORDX

1 2 1

REF1_COORDZ

1 2 2

REF2_COORDX

1 2 3

REF2_COORDZ

1 2 4

REF3_COORDX

1 2 5

REF3_COORDZ

1 2 6

REF4_COORDX

1 2 7

REF4_COORDZ

[数据意义] REF1_COORDX (X轴)、REF1_COORDZ (Z轴) 第1参考点机床坐标;
REF2_COORDX (X轴)、REF2_COORDZ (Z轴) 第2参考点机床坐标;
REF3_COORDX (X轴)、REF3_COORDZ (Z轴) 第3参考点机床坐标;
REF4_COORDX (X轴)、REF4_COORDZ (Z轴) 第4参考点机床坐标。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] -99999999~99999999

1 4 0

TWEAR_MAX

[数据意义] 刀具偏置&磨损界面中每次输入的刀具磨损量的正、负极限量。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 1~99999

1 4 1

AUTO_OFFSET_FEED

[数据意义] 自动刀具补偿测量时的进给速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 1~1000

1 4 2

AUTO_OFFSET_Y_X

1 4 3

AUTO_OFFSET_Y_Z

[数据意义] 自动刀具补偿中X轴 (AUTO_OFFSET_Y_X)、Z轴 (AUTO_OFFSET_Y_Z) 的 γ 值。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 1~9999999

注: 无论是直径编程还是半径编程, X 轴设定值都是半径值

1 4 4

AUTO_OFFSET_E_X

1 4 5

AUTO_OFFSET_E_Z

[数据意义] AUTO_OFFSET_E_X (X轴)、AUTO_OFFSET_E_Z (Z轴) 自动刀具补偿中的ε值。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 1～9999999

注：无论是直径编程还是半径编程，X 轴设定值都是半径值

1	4	6
1	4	7
1	4	8

[数据意义] CMRY (Y轴) 、CMR4 (4th轴)、CMR5 (5th轴) 脉冲输出倍乘系数 。

[数据范围] 1～32767

CMRY
CMR4
CMR5

1	4	9
1	5	0
1	5	1

[数据意义] CMDY (Y轴) 、CMD4 (4th轴)、CMD5 (5th轴) 脉冲输出分频系数 。

[数据范围] 1～32767

CMDY
CMD4
CMD5

1	5	3
---	---	---

[数据意义] 当前使用的梯形图号。

[数据范围] 0～15

LADDER_NO

1	5	4
---	---	---

[数据意义] 圆弧半径误差最大值。

[数据单位、数据范围]

RADIUS_ERR_RANGE

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch
数据范围	0～1000	0～10000

1	5	5
1	5	6
1	5	7

[数据意义] RPDFY (Y轴)、RPDF4 (4th轴)、RPDF5 (5th轴) 最高快速移动速度。

[数据单位]

RPDFY
RPDF4
RPDF5

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min
旋转轴	deg/min

[数据范围] 10~999999999

1	5	8
1	5	9
1	6	0

LINETY
LINET4
LINET5

[数据意义] LINETY (Y轴)、LINET4 (4th轴)、LINET5 (5th轴) 快速移动时, 加减速时间常数
值。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~4000

1	6	2
---	---	---

CSACCFL

[数据意义] CS轴的加减速的起始速度。

[数据单位] deg/min

[数据范围] 0~4000

1	6	3
---	---	---

CSACCTIME

[数据意义] CS轴的加减速时间常数。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~4000

1	6	6
---	---	---

CAACCFL

[数据意义] 刚性攻丝直线加减速的起始速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 0~4000

1	6	7
---	---	---

CAACCTIME

[数据意义] 刚性攻丝进刀时的直线加减速时间常数。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~4000

1	6	9
---	---	---

RTAPBACKRATE

[数据意义] 刚性攻丝退刀时的倍率值(设为0时,倍率固定为100%)。

[数据单位] %

[数据范围] 0~200

1	7	1
---	---	---

CAMAX_S

[数据意义] 刚性攻丝允许的最高主轴转速。

[数据单位] r/min

[数据范围] 0~6000

1	7	4
1	7	5
1	7	6

REF_LSPD_Y
REF_LSPD_4
REF_LSPD_5

[数据意义] REF_LSPD_Y (Y轴)、REF_LSPD_4 (4th轴)、REF_LSPD_5 (5th轴) 回机床零点的低速速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min
旋转轴	deg/min

[数据范围] 6~4000

1	7	7
1	7	8
1	7	9

REF_HSPD_Y
REF_HSPD_4
REF_HSPD_5

[数据意义] REF_HSPD_Y (Y轴)、REF_HSPD_4 (4th轴)、REF_HSPD_5 (5th轴) 回机床零点的高速速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min
旋转轴	deg/min

[数据范围] 10~999999999

1	8	0
1	8	1
1	8	2

BKLY
BKL4
BKL5

[数据意义] BKLY (Y轴)、BKL4 (4th轴)、BKL5(5th)反向间隙补偿量。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] 0~2000

1	8	3
1	8	4
1	8	5

PECINTY
PECINT4
PECINT5

[数据意义] PECINTY (Y轴)、PECINT4 (4th轴) PECINT4 (5th轴) 螺距误差补偿间隔距离。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] 1000~999999

1	8	6
1	8	7
1	8	8

PECORGY
PECORG4
PECORG5

[数据意义] PECORGY(Y轴)、PECORG4(4th轴)、PECORG5(5th轴)机床零点对应的螺距误差补偿位置号

[数据范围] 0~255

1	8	9
1	9	0
1	9	1

REF_OFFSETY
REF_OFFSET4
REF_OFFSET5

[数据意义] REF_OFFSETY (Y轴)、REF_OFFSET4 (4th轴)、REF_OFFSET5 (5th轴) 机床零点偏移量。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] -999999~999999

1	9	2
1	9	3
1	9	4
1	9	5
1	9	6
1	9	7

LTMAXY
LTMAX4
LTMAX5
LTMINY
LTMIN4
LTMIN5

[数据意义] LTMAXY (Y轴)、LTMAX4 (4th轴)、 LTMAX5 (5th轴) 正向最大行程, LTMINY (Y轴)、LTMIN4 (4th轴)、 LTMIN5 (5th轴) 负向最大行程。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] -99999999~99999999

1	9	8
1	9	9
2	0	0

[数据意义]

[数据单位]

PRSY (Y轴)、PRS4 (4th轴)、PRS5 (5th轴) 机床零点绝对坐标的设置值。

PRSY
PRS4
PRS5

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围]

-99999999~99999999

2	0	1
2	0	2
2	0	3
2	0	4
2	0	5
2	0	6
2	0	7
2	0	8
2	0	9
2	1	0
2	1	1
2	1	2

[数据意义]

[数据单位]

REF1_COORDY (Y轴)、REF1_COORD4 (4th轴)、REF1_COORD5 (5th轴) 第1参考点机床坐标;

REF2_COORDY (Y轴)、REF2_COORD4 (4th轴)、REF1_COORD5 (5th轴) 第2参考点机床坐标;

REF3_COORDY (Y轴)、REF3_COORD4 (4th轴)、REF3_COORD5 (5th轴) 第3参考点机床坐标;

REF4_COORDY (Y轴)、REF4_COORD4 (4th轴)、REF4_COORD5 (5th轴) 第2参考点机床坐标。

REF1_COORDY
REF1_COORD4
REF1_COORD5
REF2_COORDY
REF2_COORD4
REF2_COORD5
REF3_COORDY
REF3_COORD4
REF3_COORD5
REF4_COORDY
REF4_COORD4
REF4_COORD5

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围]

-99999999~99999999

2	1	6
2	1	7
2	1	8

[数据意义]

ROT_REVY (Y轴)、ROT_REV4th (4th轴)、ROT_REV5th (5th轴) 为旋转轴每一

ROT_REVY
ROT_REV4th
ROT_REV5th

转的移动量

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] 1000~99999999

2	2	5
2	2	6
2	2	7

NAME_Y
NAME_4th
NAME_5th

[数据意义] Y轴、4th轴 5th轴的轴名定义

[数据范围] 65、66、67、89

轴名称	设定值	轴名称	设定值
A	65	C	67
B	66	Y	89

2	3	0
2	3	1
2	3	2

ATTRIB_Y
ATTRIB_4th
ATTRIB_5th

[数据意义] ATTRIB_Y (Y轴)、ATTRIB_4th (4th轴)、ATTRIB_5th (5th轴) 为附加轴属性设定

[数据范围]

设定值	意义
0	既不是基本三轴，也不是平行轴
1	基本三轴中的 X 轴
2	基本三轴中的 Y 轴
3	基本三轴中的 Z 轴
5	X 轴的平行轴
6	Y 轴的平行轴
7	Z 轴的平行轴

2	3	5
---	---	---

POLARLINEAXIS

[数据意义] 极坐标插补直线轴设定。

[数据范围]

设定值	意义
0	X 轴
1	Z 轴
2	Y 轴
3	4th 轴
4	5th 轴

2	3	6
---	---	---

POLARTOSAXIS

[数据意义] 极坐标插补旋转轴设定。

[数据范围]

设定值	意义
-----	----

2	Y 轴
3	4th 轴
4	5th 轴

2	4	0
2	4	1
2	4	2
2	4	3

GR2MAX1
GR2MAX2
GR2MAX3
GR2MAX4

[数据意义] GR2MAX1 、GR2MAX2、 GR2MAX3、 GR2MAX4： 第二模拟主轴模拟电压输出为10V时，分别对应第1、2、3、4主轴档位的最高转速。

[数据单位] r/min

[数据范围] 10~9999

2	4	4
---	---	---

PS2ANGNT

[数据意义] 第二模拟主轴模拟电压输出为10V时电压偏置补偿值。

[数据单位] mv

[数据范围] -2000~2000

2	4	5
---	---	---

SP2DLC

[数据意义] 第二模拟主轴模拟电压输出为0V时电压偏置补偿值。

[数据单位] mv

[数据范围] -1000~1000

2	4	6
---	---	---

SP2MOTORMAX

[数据意义] 主轴电机转速最大箝制转速。

[数据范围] 0~4095

设定值=（主轴电机最大钳制转速/主轴电机最高转速）×4095。

2	4	7
---	---	---

SP2MOTORMIN

[数据意义] 主轴电机转速最小箝制转速。

[数据范围] 0~4095

设定值=（主轴电机最小钳制转速/主轴电机最高转速）×4095。

2	4	8
---	---	---

SP2SPEEDLIMIT

[数据意义] 第2主轴的最大主轴速度。

[数据单位] rpm

[数据范围] 0~9999

2	4	9
---	---	---

CS2ACCFL

[数据意义] CS轴的加减速的起始速度（多主轴控制功能有效时用于第2主轴）。

[数据单位] deg/min

[数据范围] 0~4000

2 5 0

CS2ACCTIME

[数据意义] CS轴的加减速时间常数（多主轴控制功能有效时用于第2主轴）。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~4000

2 5 1

CA2ACCFL

[数据意义] 第2主轴刚性攻丝直线加减速的起始速度

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 0~4000

2 5 2

CA2ACCTIME

[数据意义] 第2主轴刚性攻丝进刀时的直线加减速时间。



[数据单位] ms

[数据范围] 0~4000

3.1.3 PLC K 参数（标准 PLC 定义）

K	1	0	LMIT	LMIS		JSPD	OVRI	OUTR	RSJG	RRW
---	---	---	------	------	--	------	------	------	------	-----

- Bit7 1: 各轴超程有效;
0: 各轴超程无效。
- Bit6 1: 各轴超程信号低电平报警;
0: 各轴超程信号高电平报警。
- Bit4 1: 主轴点动在任何方式下有效;
0: 主轴点动在手动、手脉、回零方式下有效。
- Bit3 1: 进给倍率固定为100%;
0: 进给倍率可以调节。

- Bit2 1: 录入方式下面板  键可以启动程序运行;
0: 录入方式下面板  键不可以启动程序运行。
- Bit1 1: 复位时主轴润滑冷却输出保持;
0: 复位时主轴润滑冷却输出关闭。
- Bit0 1: 复位时光标返回程序开头在任何工作方式有效;
0: 复位时光标返回程序开头在编辑方式有效。

K	1	1	CHOT		CHET	TCPS	CTCP	TSGN	CHTB	CHTA
---	---	---	------	--	------	------	------	------	------	------

- Bit7 1: 检查刀台过热;
0: 不检查刀台过热。
- Bit5 1: 换刀结束时检查刀位信号;
0: 换刀结束时不检查刀位信号。
- Bit4 1: 刀架锁紧信号高电平(与+24V接通)有效;
0: 刀架锁紧信号低电平(与+24V断开)有效。
- Bit3 1: 检测刀架锁紧信号;
0: 不检测刀架锁紧信号。
- Bit2 1: 刀位信号低电平(与+24V断开)有效;
0: 刀位信号高电平(与+24V接通)有效。

Bit1 Bit0：换刀方式选择位1 换刀方式选择位0

CHTB	CHTA	刀架类型
0	0	标准换刀方式 B
0	1	标准换刀方式 A
1	0	烟台 AK31 系列(6、8、10、12 工位)
1	1	六鑫液压刀架 (8、10、12 工位)

K	1	2					CCHU	NYQP	SLSP	SLQP
----------	----------	----------	--	--	--	--	-------------	-------------	-------------	-------------

- Bit3 1: 检查卡盘到位信号;
0: 不检查卡盘到位信号。
- Bit2 1: 外卡方式, NQPJ为外卡盘松信号, WQPJ为外卡盘紧信号;
0: 内卡方式, NQPJ为内卡盘紧信号, WQPJ为内卡盘松信号。
- Bit1 1: 卡盘功能有效时, 不检查卡盘是否夹紧;
0: 卡盘功能有效时, 检查卡盘是否夹紧, 如果卡盘未夹紧, 则无法启动主轴且产生报警。
- Bit0 1: 卡盘控制功能有效;
0: 卡盘控制功能无效。

K	1	3						SPTW	SLTW
----------	----------	----------	--	--	--	--	--	-------------	-------------

- Bit1 1: 主轴旋转和尾座进退不互锁, 无论主轴处于何种状态, 尾座均可以进退; 无论尾座处于何种状态, 主轴均可以旋转;
0: 主轴旋转和尾座进退互锁, 当主轴旋转时, 尾座不可以退出; 当尾座没有进时, 不得启动主轴。
- Bit0 1: 尾座控制功能有效;
0: 尾座控制功能无效。

K	1	4	HPST	BDT			SPB4	PB4	SPB3	PB3
----------	----------	----------	-------------	------------	--	--	-------------	------------	-------------	------------

- Bit7 1: 液压控制功能有效;
0: 液压控制功能无效。
- Bit6 1: 外接跳段有效;
0: 外接跳段无效。
- Bit3 1: SAGT与+24V接通时为防护门关闭;
0: SAGT与+24V断开时为防护门关闭。
- Bit2 1: 防护门检测功能有效;
0: 防护门检测功能无效。
- Bit1 1: PRES与+24V断开时, 压力低报警;
0: PRES与+24V接通时, 压力低报警。
- Bit0 1: 压力低检测功能有效;
0: 压力低检测功能无效。

K	1	5	RCS	RSCS	SPOR		SHT	AGIM	AGIN	AGER
----------	----------	----------	------------	-------------	-------------	--	------------	-------------	-------------	-------------

- Bit7 1: Cs轴功能有效;
0: Cs轴功能无效。
- Bit6 1: 急停复位时关闭主轴轮廓控制;
0: 急停复位时不关闭主轴轮廓控制。
- Bit5 1: 主轴八点定向功能有效;
0: 主轴八点定向功能无效。
- Bit3 1: 主轴档位掉电记忆;
0: 主轴档位掉电不记忆。
- Bit2 1: 换档到位信号M41I、M42I与+24V断开时有效;
0: 换档到位信号M41I、M42I与+24V接通时有效。
- Bit1 1: 主轴自动换档至1、2档时, 检查换档到位信号M41I、M42I;
0: 主轴自动换档至1、2档时, 不检查换档到位信号M41I、M42I。

- Bit0 1: 主轴自动换档功能有效;
0: 主轴自动换档功能无效。

K	1	6	SINC					M32A	ROVI	SOVI
----------	----------	----------	-------------	--	--	--	--	-------------	-------------	-------------

- Bit7 1: 单步（手脉）方式时×1000档无效，×1、×10、×100档有效;
0: 单步（手脉）方式时×1、×10、×100、×1000档有效。
- Bit2 1: 自动润滑有效时开机输出润滑;
0: 自动润滑有效时开机不输出润滑。
- Bit1 1: 外接进给倍率取反;
0: 外接进给倍率不取反。
- Bit0 1: 外接进给倍率开关有效;
0: 外接进给倍率开关无效。

K	1	7	MSEN	SCLP	SALM2	SALM	SSTP			
----------	----------	----------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	--	--	--

- Bit7 1: 多主轴控制功能有效;
0: 多主轴控制功能无效。
- Bit6 1: 多主轴有效时，主轴夹紧指令夹紧第2主轴;
0: 多主轴有效时，主轴夹紧指令夹紧第1主轴。
- Bit5 1: 第2主轴低电平报警;
0: 第2主轴高电平报警。
- Bit4 1: 主轴低电平报警;
0: 主轴高电平报警。
- Bit3 1: 主轴停时关闭模拟电压;
0: 主轴停时不关闭模拟电压。

K	1	8					MDOK	MD4	MD2	MD1
----------	----------	----------	--	--	--	--	-------------	------------	------------	------------

- Bit3 1: 开机时操作方式按MD4、MD2、MD1状态指定;
0: 开机时操作方式为关机时的状态。

MD4	MD2	MD1	开机操作方式
0	0	0	录入方式
0	0	1	自动方式
0	1	0	程序回零
0	1	1	编辑方式
1	0	0	手轮方式
1	0	1	手动方式
1	1	0	机械回零

3.2 参数说明（按功能排序）

3.2.1 X、Z、Y、4th、5th 轴控制逻辑

0	0	1	***	***	***				ISC	
----------	----------	----------	------------	------------	------------	--	--	--	------------	--

- Bit1 1: IS-C增量系统;
0: IS-B增量系统。

ISC	最小输入增量、最小指令增量	简称
0	0.001mm、0.0001inch	IS-B
1	0.0001mm、0.00001inch	IS-C

0	0	5							PCMD
----------	----------	----------	--	--	--	--	--	--	-------------

- PCMD 1: CNC输出波形是脉冲;
0: CNC输出波形是方波。

0	0	8	***	***	***	DIR5	DIR4	DIRY	DIRZ	DIRX
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

- Bit4 1: 5th轴正向移动时方向信号(DIR)为高电平;
0: 5th轴负向移动时方向信号(DIR)为高电平。
- Bit3 1: 4th轴正向移动时方向信号(DIR)为高电平;
0: 4th轴负向移动时方向信号(DIR)为高电平。
- Bit2 1: Y轴正向移动时方向信号(DIR)为高电平;
0: Y轴负向移动时方向信号(DIR)为高电平。
- Bit1 1: Z轴正向移动时方向信号(DIR)为高电平;
0: Z轴负向移动时方向信号(DIR)为高电平。
- Bit0 1: X轴正向移动时方向信号(DIR)为高电平;
0: X轴负向移动时方向信号(DIR)为高电平。

机床移动方向与实际要求方向不符时,可调整此参数进行修正。

0	0	9	***	***	***	5ALM	4ALM	YALM	ZALM	XALM
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

- Bit4 1: 5th轴报警信号(5ALM)为低电平报警;
0: 5th轴报警信号(5ALM)为高电平报警。
- Bit3 1: 4th轴报警信号(4ALM)为低电平报警;
0: 4th轴报警信号(4ALM)为高电平报警。
- Bit2 1: Y轴报警信号(YALM)为低电平报警;
0: Y轴报警信号(YALM)为高电平报警。
- Bit1 1: Z轴报警信号(ZALM)为低电平报警;
0: Z轴报警信号(ZALM)为高电平报警。
- Bit0 1: X轴报警信号(XALM)为低电平报警;
0: X轴报警信号(XALM)为高电平报警。

根据驱动单元报警信号输出是高电平还是低电平进行调整此参数。

1	7	5					SPFD			
---	---	---	--	--	--	--	------	--	--	--

- SPFD 1: 切削时主轴停止旋转,进给也停止;
0: 切削时主轴停止旋转,进给不停止。

1	8	7	YIS1	YIS0		***	***	***		
---	---	---	------	------	--	-----	-----	-----	--	--

BIT7、BIT6: 设定Y轴的增量系统, 00: 与系统的增量系统一致, 01: IS-A, 10: IS-B; 11: IS-C。

1	8	9	A4IS1	A4IS0		***	***	***		
---	---	---	-------	-------	--	-----	-----	-----	--	--

BIT7、BIT6: 设定4th轴的增量系统, 00: 与系统的增量系统一致, 01: IS-A, 10: IS-B; 11: IS-C。

1	9	1	A5IS1	A5IS0		***	***	***		
---	---	---	-------	-------	--	-----	-----	-----	--	--

BIT7、BIT6: 设定5th轴的增量系统, 00: 与系统的增量系统一致, 01: IS-A, 10: IS-B; 11: IS-C。

2	0	3	***	***	***	ABP5	ABP4	ABPY	ABPZ	ABPX
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

- Bit4 1: 5th轴脉冲按两相正交输出(需重新开机);
0: 5th轴脉冲按(脉冲+方向)输出(需重新开机)。
- Bit3 1: 4th轴脉冲按两相正交输出(需重新开机);
0: 4th轴脉冲按(脉冲+方向)输出(需重新开机)。
- Bit2 1: Y轴脉冲按两相正交输出(需重新开机);
0: Y轴脉冲按(脉冲+方向)输出(需重新开机)。
- Bit1 1: Z轴脉冲按两相正交输出(需重新开机);
0: Z轴脉冲按(脉冲+方向)输出(需重新开机)。
- Bit0 1: X轴脉冲按两相正交输出(需重新开机);
0: X轴脉冲按(脉冲+方向)输出(需重新开机)。

3.2.2 加减速控制

0	2	2
---	---	---

RPDFX

[数据意义] X轴快速移动最高速度（半径值）。
[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 10~921571875

0	2	3
---	---	---

RPDFZ

[数据意义] Z轴快速移动最高速度。
[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 10~999999999

1	5	5
1	5	6
1	5	7

RPDFY
RPDF4
RPDF5

[数据意义] RPDFY（Y轴）、RPDF4（4th轴）、RPDF5（5th轴）最高快速移动速度。
[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min
旋转轴	deg/min

[数据范围] 10~999999999

0	2	4
0	2	5
1	5	8
1	5	9
1	6	0

LINTX
LINTZ
LINTY
LINET4
LINET5

[数据意义] LINETX（X轴）、LINETZ（Z轴）、LINTY（Y轴）、LINET4（4th轴）、LINET5（5th轴）快速移动时，加减速时间常数值，数值越大，加减速过程越慢。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~4000

0	2	7
---	---	---

FEDMX

[数据意义] X、Z轴切削进给上限速度。
[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 10~15000

0	2	9	FEEDT
---	---	---	-------

[数据意义] 切削进给和手动进给时指数加减速时间常数。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~4000

0	3	0	FEDFL
---	---	---	-------

[数据意义] 切削进给时的指数加速的起始速度，减速的终止速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 0~8000

0	3	1	JOGSPEED
---	---	---	----------

[数据意义] 手动进给倍率为100%时的设定速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 10~30000

0	3	2	RPDFL
---	---	---	-------

[数据意义] 轴快速移动倍率为F0时的快速移动速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 6~4000

3.2.3 精度补偿

0	0	3			螺补					
---	---	---	--	--	----	--	--	--	--	--

Bit5 1: 螺距误差补偿功能有效;

0: 螺距误差补偿功能无效。

0	1	0	***	***	***	CPF5	CPF4	CPF3	CPF2	CPF1
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

CPF4~CPF1: 反向间隙补偿脉冲频率的设置值(以BCD码形式设置)。

设置频率=（设置值+1）Kpps。

CPF5	CPF4	CPF3	CPF2	CPF1	设置频率（Kpps）
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	2
0	0	0	1	0	3
0	0	0	1	1	4
0	0	1	0	0	5
0	0	1	0	1	6
0	0	1	1	0	7
0	0	1	1	1	8
0	1	0	0	0	9
0	1	0	0	1	10
0	1	0	1	0	11
0	1	0	1	1	12
0	1	1	0	0	13
0	1	1	0	1	14
0	1	1	1	0	15
0	1	1	1	1	16
1	0	0	0	0	17
1	0	0	0	1	18
1	0	0	1	0	19
1	0	0	1	1	20
1	0	1	0	0	21
1	0	1	0	1	22
1	0	1	1	0	23
1	0	1	1	1	24
1	1	0	0	0	25
1	1	0	0	1	26
1	1	0	1	0	27
1	1	0	1	1	28
1	1	1	0	0	29
1	1	1	0	1	30
1	1	1	1	0	31
1	1	1	1	1	32

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

BDEC	BD8						
------	-----	--	--	--	--	--	--

- BDEC 1：反向间隙补偿方式B，补偿数据以升降速方式输出，设置频率无效；
 0：反向间隙补偿方式A，以设置频率（状态参数No.010设置）或设置频率的1/8输出。
 BD8 1：反向间隙补偿以设置频率的1/8进行补偿；
 0：反向间隙补偿以设置频率进行补偿。

0	3	4
0	3	5

BKLX
BKLZ

[数据意义] BKLX (X轴)、BKLZ (Z轴) 反向间隙补偿量。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 0~2000

注: X 轴为直径值。

0	9	8
0	9	9

PECORGX
PECORGZ

[数据意义] PECOPRGX (X轴)、PECORGZ (Z轴) 机床零点位置对应的螺距误差补偿位置号。

[数据范围] 0~255

1	0	2
1	0	3

PECINTX
PECINTZ

[数据意义] PECINTX (X轴)、PECINTZ (Z轴) 螺距误差补偿间隔距离。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 1000~999999

1	8	0
1	8	1
1	8	2

BKLY
BKL4
BKL5

[数据意义] BKLY (Y轴)、BKL4 (4th轴)、BKL5(5th)反向间隙补偿量。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] 0~2000

1	8	3
1	8	4
1	8	5

PECINTY
PECINT4
PECINT5

[数据意义] PECINTY (Y轴)、PECINT4 (4th轴) PECINT4 (5th轴) 螺距误差补偿间隔距离。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
------	------	------

公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] 1000~999999

1	8	6
1	8	7
1	8	8

PECORGY
PECORG4
PECORG5

[数据意义] PECORGY(Y轴)、PECORG4(4th轴)、PECORG5(5th轴)机床零点对应的螺距误差补偿位置号

[数据范围] 0~255

螺距补偿参数

序	号
0	0 0

X	Z	Y
0	0	0

2	5 5
---	-----

0	0	0
---	---	---

在螺距补偿参数页面 NO.000~NO.255 各轴螺距误差补偿值

3.2.4 机床安全防护

1	7	2
---	---	---

***	MST	MSP	MOT	ESP	***	***	***
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Bit6 1: 外接循环启动 (ST) 信号无效;
0: 外接循环启动 (ST) 信号有效。
- Bit5 1: 外接暂停 (SP) 信号无效;
0: 外接暂停 (SP) 信号有效。此时必须外接暂停开关, 否则CNC显示“暂停”。
- Bit4 1: 不检查软件行程限位;
0: 检查软件行程限位。
- Bit3 1: 急停功能无效;
0: 急停功能有效。

0	6	9
---	---	---

PEALMTIM

[数据意义] 压力低报警时间宽度。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~60000

PLC 数据 DT021

0	2	1
---	---	---

PSANGNT

输出 M05 信号后,卡盘操作 DIQP 输入信号的延时时间。

设置范围: 0~99999999 (单位: ms)

3.2.5 机床回零

0	0	4
---	---	---

***	DECI	***
-----	------	-----

- Bit5 1: 在回机床零点时, 减速信号为高电平;
0: 在回机床零点时, 减速信号为低电平。

0	0	5	***	***			***	***	PPD	
---	---	---	-----	-----	--	--	-----	-----	-----	--

Bit1 1: G50设置相对坐标值;
0: G50不设置相对坐标值。

0	0	6	***	***	***	ZM5	ZM4	ZMY	ZMZ	ZMX
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ZMX、ZMZ、ZMY、ZM4、ZM5: 上电时, X 轴、Z 轴、Y 轴、4th 轴、5th 轴的机床零点返回方向和初始的反向间隙方向。
1: 回零方式B, 返回机床零点方向及间隙方向为负;
0: 回零方式C, 返回机床零点方向及间隙方向为正。

0	0	7		***		ZC5	ZC4	ZCY	ZCZ	ZCX
---	---	---	--	-----	--	-----	-----	-----	-----	-----

ZCX、ZCZ、ZCY、ZC4、ZC5=0: 返回机床零点时, 需要独立的减速信号和零位信号;
=1: 返回机床零点时, 用一个接近开关同时作减速信号和零位信号。

注: 用接近开关同时作为减速开关和回零开关时须设置为 1

0	1	1			***	***	NORF	ZNIK	***	***
---	---	---	--	--	-----	-----	------	------	-----	-----

Bit3 1: 手动回机床零点无效;
0: 手动回机床零点有效。
Bit2 1: 执行回零操作时方向键自锁, 按一次方向键回零继续直至结束;
0: 执行回零操作时方向键不自锁, 必须一直按住方向键。












0	1	2	APRS			***		***		ISOT
---	---	---	------	--	--	-----	--	-----	--	------

Bit7 1: 返回参考点后CNC自动设定绝对坐标系;
0: 返回参考点后, 不设定绝对坐标系。
Bit0 1: 通电后、回机床零点前, 手动快速移动有效;
0: 通电后、回机床零点前, 手动快速移动无效。

0	1	4	***	***	***	ZRS5	ZRS4	ZRSY	ZRSZ	ZRSX
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Bit4、Bit3、Bit2、Bit1、Bit0 1: 5th、4th、Y、Z、X轴有机床零点, 执行机床回零操作时, 需要检测减速信号和零点信号;
0: 5th、4th、Y、Z、X轴无机床零点, 执行机床回零操作时, 不检测减速信号和零点信号, 直接回到机床坐标系的零点。

1	8	3	***	***	***	MZR5	MZR4	MZRY	MZRZ	MARX
---	---	---	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

Bit4 1: 5th轴按  或  键执行回机床零点;
0: 5th轴按  或  键执行回机床零点。
Bit3 1: 4th轴按  键执行回机床零点;
0: 4th轴按  键执行回机床零点。
Bit2 1: Y轴按  键执行回机床零点;
0: Y轴按  键执行回机床零点。
Bit1 1: Z轴按  键执行回机床零点;
0: Z轴按  键执行回机床零点。
Bit0 1: X轴按  键执行回机床零点;

0: X轴按键执行回机床零点。

1	8	8
1	9	0
1	9	2

***	RRTY	***	***	***			
***	RRT4	***	***	***			
***	RRT5	***	***	***			

RRTY、RRT4、RRT5 1: Y、4th、5th轴为旋转轴时回零方式使用方式D;
0: Y、4th、5th轴为旋转轴时回零方式使用方式A,B,C(需重新上电)。

0	3	3
---	---	---

ZRNFL

[数据意义] X、Z轴返回机床零点的低速速率。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 6~4000

0	4	9
0	5	0

PRSX
PRSZ

[数据意义] PRSX (X轴)、PRSZ (Z轴) 机床零点绝对坐标的设置值。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] -99999999~99999999

1	1	3
---	---	---

REF_SPD

[数据意义] X、Z轴回机床零点的高速速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 10~921571875

1	1	4
1	1	5

REF_OFFSETX
REF_OFFSETZ

[数据意义] REF_OFFSETX (X轴)、REF_OFFSETZ (Z轴) 机床零点偏移量。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] -99999～99999

1	2	0
1	2	1
1	2	2
1	2	3
1	2	4
1	2	5
1	2	6
1	2	7

REF1_COORDX
REF1_COORDZ
REF2_COORDX
REF2_COORDZ
REF3_COORDX
REF3_COORDZ
REF4_COORDX
REF4_COORDZ

[数据意义] REF1_COORDX (X轴)、REF1_COORDZ (Z轴) 第1参考点机床坐标;
REF2_COORDX (X轴)、REF2_COORDZ (Z轴) 第2参考点机床坐标;
REF3_COORDX (X轴)、REF3_COORDZ (Z轴) 第3参考点机床坐标;
REF4_COORDX (X轴)、REF4_COORDZ (Z轴) 第4参考点机床坐标。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] -99999999～99999999

1	7	4
1	7	5
1	7	6

REF_LSPD_Y
REF_LSPD_4
REF_LSPD_5

[数据意义] REF_LSPD_Y (Y轴)、REF_LSPD_4 (4th轴)、REF_LSPD_5 (5th轴) 回机床零点的低速速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min
旋转轴	deg/min

[数据范围] 6～4000

1	7	7
1	7	8
1	7	9

REF_HSPD_Y
REF_HSPD_4
REF_HSPD_5

[数据意义] REF_HSPD_Y (Y轴)、REF_HSPD_4 (4th轴)、REF_HSPD_5 (5th轴) 回机床零点的高速速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min

英制机床	0.1inch/min
旋转轴	deg/min

[数据范围] 10~999999999

1	8	9
1	9	0
1	9	1

REF_OFFSETY
REF_OFFSET4
REF_OFFSET5

[数据意义] REF_OFFSETY (Y轴)、REF_OFFSET4 (4th轴)、REF_OFFSET5 (5th轴) 机床零点偏移量。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] -999999~999999

1	9	2
1	9	3
1	9	4
1	9	5
1	9	6
1	9	7

LTMAXY
LTMAX4
LTMAX5
LTMINY
LTMIN4
LTMIN5

[数据意义] LTMAXY (Y轴)、LTMAX4 (4th轴)、LTMAX5 (5th轴) 正向最大行程, LTMINY (Y轴)、LTMIN4 (4th轴)、LTMIN5 (5th轴) 负向最大行程。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] -99999999~99999999

1	9	8
1	9	9
2	0	0

PRSY
PRS4
PRS5

[数据意义] PRSY (Y轴)、PRS4 (4th轴)、PRS5 (5th轴) 机床零点绝对坐标的设置值。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] -99999999~99999999

2	0	1	REF1_COORDY
2	0	2	REF1_COORD4
2	0	3	REF1_COORD5
2	0	4	REF2_COORDY
2	0	5	REF2_COORD4
2	0	6	REF2_COORD5
2	0	7	REF3_COORDY
2	0	8	REF3_COORD4
2	0	9	REF3_COORD5
2	1	0	REF4_COORDY
2	1	1	REF4_COORD4
2	1	2	REF4_COORD5

[数据意义] REF1_COORDY (Y轴)、REF1_COORD4 (4th轴)、REF1_COORD5 (5th轴) 第1参考点机床坐标;
REF2_COORDY (Y轴)、REF2_COORD4 (4th轴)、REF1_COORD5 (5th轴) 第2参考点机床坐标;
REF3_COORDY (Y轴)、REF3_COORD4 (4th轴)、REF3_COORD5 (5th轴) 第3参考点机床坐标;
REF4_COORDY (Y轴)、REF4_COORD4 (4th轴)、REF4_COORD5 (5th轴) 第2参考点机床坐标。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] -99999999~99999999

3.2.6 螺纹功能

1	7	5	THDA					
---	---	---	------	--	--	--	--	--

THDA 1: 螺纹加工为指数加减速;
0: 螺纹加工为线性加减速。

0	1	9	THDCH
---	---	---	-------

[数据意义] 螺纹切削时的退尾长度。
[数据范围] 0~225
螺纹退尾宽度=THDCH×0.1×螺纹导程

0 2 6

THRDT

[数据意义] 螺纹退尾时短轴的加减速时间常数。
[数据单位] ms
[数据范围] 0~4000

0 2 8

THDFL

[数据意义] 螺纹切削X、Z轴的起始速度。
[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 6~8000

0 7 0

ENCODER_CNT

[数据意义] 主轴编码器线数。
[数据单位] 线/转
[数据范围] 100~5000

1 1 0

MGR

[数据意义] 编码器与主轴齿轮比参数:主轴齿轮数。
[数据范围] 1~255

1 1 1

SGR

[数据意义] 编码器与主轴齿轮比参数: 编码器齿轮数。
[数据范围] 1~255

3.2.7 主轴控制

0 0 1

模拟主轴

Bit4 1: 主轴转速模拟电压控制;
0: 主轴转速开关量控制。

K 1 0

RSJG

RSJG 1: 按复位键时, CNC 不关闭 M03、M04、M08、M32 输出信号;
0: 按复位键时, CNC关闭M03, M04, M08, M32输出信号。

0 2 1

PSANGNT

[数据意义] 主轴模拟电压输出为10V时电压偏置补偿值。
[数据单位] mv
[数据范围] -2000~2000

0 3 6

SPDLC

[数据意义] 主轴模拟电压输出为0V时电压偏置补偿值。
[数据单位] mv

[数据范围] -1000~1000

0	3	7
0	3	8
0	3	9
0	4	0

GRMAX1
GRMAX2
GRMAX3
GRMAX4

[数据意义] GRMAX1、GRMAX2、GRMAX3、GRMAX4：主轴模拟电压输出为10V时，分别对应第1、2、3、4主轴档位的最高转速。（GSK 980TD6标准PLC定义的功能为：当主轴自动换档有效时，分别对应执行代码M41、M42、M43、M44时的主轴转速，CNC上电时或自动换档功能无效时，由参数选择记忆档位或默认为第1档的转速。）

[数据单位] r/min

[数据范围] 10~9999

0	6	5
0	6	6

SFT1TME
SFT2TME

[数据意义] SFT1TME（主轴换挡时间1）、SFT2TME（主轴换挡时间2）。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~60000

0	6	7
---	---	---

SFTREV

[数据意义] 主轴换挡时输出的电压。

[数据单位] mv

[数据范围] 0~10000

0	6	8
---	---	---

SJOGREV

[数据意义] 手动(手脉等)方式下主轴旋转速度。

[数据单位] r/min

[数据范围] 0~3000

0	6	9
---	---	---

PEALMTIM

[数据意义] 压力低报警检测时间。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~60000

0	7	0
---	---	---

ENCODER_CNT

[数据意义] 主轴编码器线数。

[数据单位] 线/转

[数据范围] 100~5000

0	7	1
---	---	---

RESET_TIME

[数据意义] 复位信号输出时间。

[数据单位] ms

[数据范围] 16~4080

0 7 2

SAR_DELEY

[数据意义] 主轴速度到达信号延迟检测时间。

[数据单位] ms

[数据范围] 0~4080

0 7 3

SPMOTORMAX

[数据意义] 主轴电机转速最大箝制转速。

[数据范围] 0~4095

设定值=（主轴电机最大钳制转速/主轴电机最高转速）×4095。

0 7 4

SPMOTORMIN

[数据意义] 主轴电机转速最小箝制转速。

[数据范围] 0~4095

设定值=（主轴电机最小钳制转速/主轴电机最高转速）×4095。

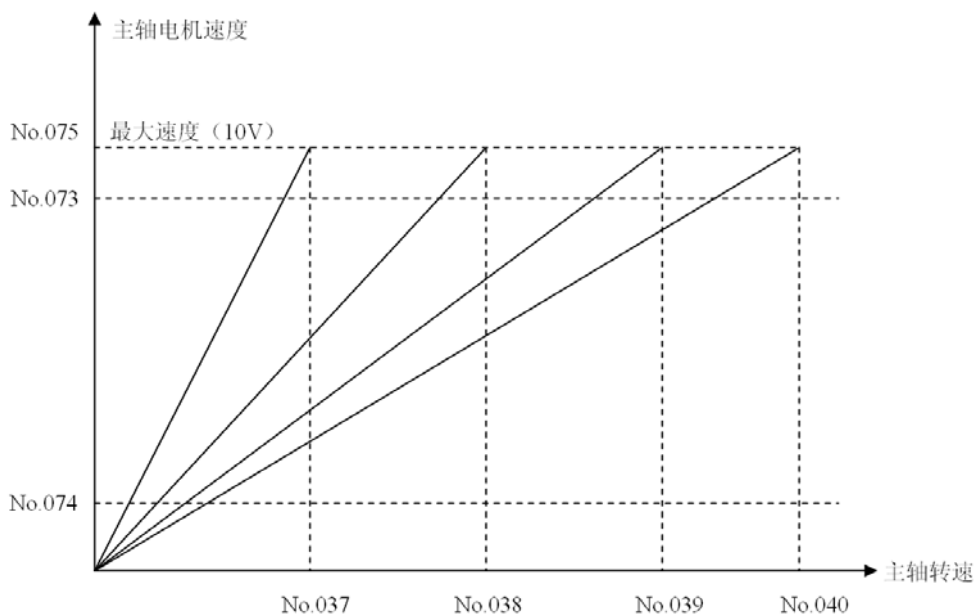
0 7 5

SPSPEEDLIMIT

[数据意义] 最大主轴速度 [0: 不限速]。

[数据单位] r/min

[数据范围] 0~6000



0 8 0

MTIME

[数据意义] M 代码执行持续时间。

[数据单位] ms

[数据范围] 100~5000

0 8 1

STIME

[数据意义] S代码执行持续时间。

[数据单位] ms
[数据范围] 100~5000

0	8	7	SPDDL T
[数据意义] 主轴停止（M05）输出后主轴制动延迟输出时间。			
[数据单位] ms			
[数据范围] 0~10000			

0	8	9	SPZD TIME
[数据意义] 主轴制动输出时间。			
[数据单位] ms			
[数据范围] 0~60000			

1	0	8	SPL _REV _TIME
[数据意义] 主轴点动时间。			
[数据单位] ms			
[数据范围] 0~60000			

1	0	9	SPL _REV _SPD
[数据意义] 主轴点动时的旋转速度。			
[数据单位] r/min			
[数据范围] 1~8000			

3.2.8 刀具补偿

0	0	2							刀补C	
Bit1 1: 刀尖半径补偿功能有效; 0: 刀尖半径补偿功能无效。										

0	0	3				刀具补偿				
Bit4 1: 以坐标偏移方式执行刀具偏置; 0: 以移动方式执行刀具偏置。										

0	0	4				ORC			PROD	
ORC 1: 刀具偏置值以半径表示; 0: 刀具偏置值以直径表示。 PROD 1: 相对坐标位置显示为编程坐标位置; 0: 相对坐标位置显示为含有刀具偏置后的位置。										

0	1	2				DOFSI				
DOFSI 1 : 试切对刀方法有效; 0 : 试切对刀方法无效。										

3.2.9 刀具寿命管理功能

0	0	2		***	***	LIFJ	MDITL	LIFC		TLIF
---	---	---	--	-----	-----	------	-------	------	--	------

LIFJ 1: 刀具寿命管理跳转组号有效;

0: 刀具寿命管理跳转组号无效。

MDITL 1: 刀具寿命管理在录入操作方式下有效;

0: 刀具寿命管理在录入操作方式下无效。

LIFC 1: 次数方式计数下, 刀具寿命管理计数方式2;

0: 次数方式计数下, 刀具寿命管理计数方式1。

TLIF 1: 刀具寿命管理功能有效;

0: 刀具寿命管理功能无效。

3.2.10 刀具磨损相关参数

1	4	0
---	---	---

TWEAR MAX

〔数据意义〕 刀具偏置&磨损界面中每次输入的刀具磨损量的正、负极限量。

〔数据单位〕

设定单位	IS-B	IS-C
公制输入	0.001 mm	0.0001 mm
英制输入	0.0001 inch	0.00001 inch

「数据范围」 1~99999

3.2.11 编辑与显示

0	0	5				M30				
---	---	---	--	--	--	-----	--	--	--	--

M30 1: M30 执行完毕后, 光标立刻返回程序开头。

0: M30执行完毕后,须再次按循环起动键光标才返回程序开头继续执行。

0	1	2					EAL		EBCL	
---	---	---	--	--	--	--	-----	--	------	--

EAL 1 : CNC报警时, 可以编辑程序;

0 : CNC报警时, 不可以编辑程序。

EBCL 1 : 程序结束符EOB显示为"; "(分号);

0 : 程序结束符EOB显示为"*"(星号)。

1	8	0							SPOS
---	---	---	--	--	--	--	--	--	------

Bit0 =1: 位置&程序显示剩余移动量;

=0: 位置&程序显示相对坐标。

1	8	4	***	PTEST	***	***	***	L2	L1	L0
---	---	---	-----	-------	-----	-----	-----	----	----	----

Bit0、Bit1、Bit2: 界面语言选择;

语言	Bit2	Bit1	Bit0
中文	0	0	0
英文	0	0	1
葡萄牙文	0	1	0

西班牙文	0	1	1
俄文	1	1	0

3.2.12 通信设置

0 4 4	BRATE0
-----------	--------

- [数据意义] 串口通信的波特率。
- [数据单位] bit/s
- [数据范围] 1200、2400、4800、9600、19200、38400 57600 115200

3.2.13 和手脉相关的参数

0 0 1	***	***		手脉			
-----------	-----	-----	--	----	--	--	--

- Bit3 1: 手脉方式；
0: 单步方式。

0 1 3	***	***	***	HW5	HW4	HWY	HWZ	HWX
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Bit4 1: 5th轴手脉反时针旋转时坐标增大；
0: 5th轴手脉顺时针旋转时坐标增大。
- Bit3 1: 4th轴手脉反时针旋转时坐标增大；
0: 4th轴手脉顺时针旋转时坐标增大。
- Bit2 1: Y轴手脉反时针旋转时坐标增大；
0: Y轴手脉顺时针旋转时坐标增大。
- Bit1 1: Z轴手脉反时针旋转时坐标增大；
0: Z轴手脉顺时针旋转时坐标增大。
- Bit0 1: X轴手脉反时针旋转时坐标增大；
0: X轴手脉顺时针旋转时坐标增大。

K 1 6	SINC	***	***	***	***	***	***	***
-----------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- Bit1 1: 单步（手脉）方式时×1000档无效，×1、×10、×100档有效；
0: 单步（手脉）方式时×1、×10、×100、×1000档有效。

注：配步进驱动时，为了避免失步，此参数建议设为 1

3.2.14 PLC 轴控功能

1 8 5			***	***	***	PRPD	PLA
-----------	--	--	-----	-----	-----	------	-----

- PRPD 1: PLC轴快速移动速度取输入值；
0: PLC轴快速移动速度取参数设置值（X轴：NO.022；Z轴：NO.023；Y轴：NO.134）。
- PLA 1: PLC轴控功能有效，重新开机后有效；
0: PLC轴控功能无效，重新开机后有效。

注：PLC 轴控功能需机床厂提供方可使用。

3.2.15 跳转功能

1 8 5	SK0	SKF		***	***	***		
-----------	-----	-----	--	-----	-----	-----	--	--

- SK0 1: G31跳转信号为0时,跳转输入有效；
0: G31跳转信号为1时,跳转输入有效。
- SKF 1: 分进给倍率或空运行对G31、G36、G37有效；
0: 分进给倍率或空运行对G31、G36、G37无效。

注：跳转机能需机床厂提供方可使用。

3.2.16 自动对刀功能

1	8	5			AEO	***	***	***		
---	---	---	--	--	-----	-----	-----	-----	--	--

AWO 1: G36、G37信号（XAE，ZAE）为0时，输入有效；
0: G36、G37信号（XAE，ZAE）为1时，输入有效。

1	4	1								AUTO_OFFSET_FEED
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	------------------

[数据意义] 自动刀具补偿测量时的进给速度。

[数据单位]

设定单位	数据单位
公制机床	mm/min
英制机床	0.1inch/min

[数据范围] 1~1000

1	4	2								AUTO_OFFSET_Y_X
1	4	3								AUTO_OFFSET_Y_Z

[数据意义] 自动刀具补偿中X轴（AUTO_OFFSET_Y_X）、Z轴（AUTO_OFFSET_Y_Z）的 γ 值。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 1~9999999

注：无论是直径编程还是半径编程，X轴设定值都是半径值

1	4	4								AUTO_OFFSET_E_X
1	4	5								AUTO_OFFSET_E_Z

[数据意义] AUTO_OFFSET_E_X（X轴）、AUTO_OFFSET_E_Z（Z轴）自动刀具补偿中的 ϵ 值。

注：此功能需配自动对刀装置；

3.2.17 公英制输入输出功能

0	0	1			***	***											INI
---	---	---	--	--	-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

INI 1: 英制输入；
0: 公制输入。

0	0	3			***	***				***	***	***					OIM
---	---	---	--	--	-----	-----	--	--	--	-----	-----	-----	--	--	--	--	-----

OIM 1: 公英制输入转换时刀补值自动转换；
0: 公英制输入转换时刀补值不转换。

0	0	4			***												SCW
---	---	---	--	--	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

SCW 1: 最小指令单位为英制，重新开机后有效；
0: 最小指令单位为公制，重新开机后有效。

3.2.18 和圆弧车削有关的参数

1 5 4

RADIUS_ERR_RANGE

[数据意义] 圆弧半径误差最大值。

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
公制机床	0.001 mm	0.0001 mm
英制机床	0.0001 inch	0.00001 inch

[数据范围] 0~1000

3.2.19 和附加轴有关的参数

1 8 7

YIS1 YIS0 RCSY *** *** *** ROSY ROTY

BIT7、BIT6: 设定Y轴的增量系统, 00: 与系统的增量系统一致, 01: IS-A, 10: IS-B; 11: IS-C。

Bit5 1: Y轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电);

0: Y轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电)。

Bit1、Bit0: 00设定Y轴为直线轴, 01设定Y轴为旋转轴(A型), 11设定Y轴为旋转轴(B型), 10设定Y轴无效。

1 8 8

*** RRTY *** *** *** RRLY RABY ROAY

Bit6 1: Y轴为旋转轴时回零方式使用方式D;

0: Y轴为旋转轴时回零方式使用方式A,B,C(需重新上电)。

Bit2 1: Y轴为旋转轴时相对坐标循环功能有效;

0: Y轴为旋转轴时相对坐标循环功能无效(需重新上电)。

Bit1 1: Y轴为旋转轴时旋转方向按符号方向旋转;

0: Y轴为旋转轴时旋转方向就近旋转。

Bit0 1: Y轴为旋转轴时绝对坐标循环功能有效;

0: Y轴为旋转轴时绝对坐标循环功能无效(需重新上电)。

1 8 9

A4IS1 A4IS0 RCS4 *** *** *** ROS4 ROT4

BIT7、BIT6: 设定4th轴的增量系统, 00: 与系统的增量系统一致, 01: IS-A, 10: IS-B; 11: IS-C。

Bit5 1: 4th轴的Cs轴功能有效 (需重新上电);

0: 4th轴的Cs轴功能无效(需重新上电)。

Bit1、Bit0: 00设定4th轴为直线轴, 01设定4th轴为旋转轴(A型), 11设定4th轴为旋转轴(B型), 10设定4th轴无效。

1 9 0

*** RRT4 *** *** *** RRL4 RAB4 ROA4

Bit6 1: 4th轴为旋转轴时回零方式使用方式D;

0: 4th轴为旋转轴时回零方式使用方式A,B,C(需重新上电)。

Bit2 1: 4th轴为旋转轴时相对坐标循环功能有效;

0: 4th轴为旋转轴时相对坐标循环功能无效(需重新上电)。

Bit1 1: 4th轴为旋转轴时旋转方向按符号方向旋转;

0: 4th轴为旋转轴时旋转方向就近旋转。

Bit0 1: 4th轴为旋转轴时绝对坐标循环功能有效;

0: 4th轴为旋转轴时绝对坐标循环功能无效(需重新上电)。

1 9 1

A5IS1 A5IS0 RCS5 *** *** *** ROS5 ROT5

BIT7、BIT6: 设定5th轴的增量系统, 00: 与系统的增量系统一致, 01: IS-A, 10: IS-B; 11: IS-C。

Bit5 1: 5th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电);

0: 5th轴的Cs轴功能有效/无效(需重新上电)。

Bit1、Bit0: 00设定5th轴为直线轴, 01设定5th轴为旋转轴(A型), 11设定5th轴为旋转轴(B型), 10设定5th轴无效。

1	9	2	***	RRT5	***	***	***	RRL5	RAB5	ROA5
---	---	---	-----	------	-----	-----	-----	------	------	------

- Bit6 1: 5th轴为旋转轴时回零方式使用方式D;
0: 5th轴为旋转轴时回零方式使用方式A,B,C(需重新上电)。
- Bit2 1: 5th轴为旋转轴时相对坐标循环功能有效;
0: 5th轴为旋转轴时相对坐标循环功能无效(需重新上电)。
- Bit1 1: 5th轴为旋转轴时旋转方向按符号方向旋转;
0: 5th轴为旋转轴时旋转方向就近旋转。
- Bit0 1: 5th轴为旋转轴时绝对坐标循环功能有效;
0: 5th轴为旋转轴时绝对坐标循环功能无效(需重新上电)。

2	1	6
2	1	7
2	1	8

ROT_REVY
ROT_REV4th
ROT_REV5th

[数据意义] ROT_REVY (Y轴)、ROT_REV4th (4th轴)、ROT_REV5th (5th轴) 为旋转轴每一转的移动量

[数据单位]

设定单位	IS-B	IS-C
旋转轴	0.001 deg	0.0001 deg

[数据范围] 1000~99999999

2	2	5
2	2	6
2	2	7

NAME_Y
NAME_4th
NAME_5th

[数据意义] Y轴、4th轴 5th轴的轴名定义

[数据范围] 65、66、67、89

轴名称	设定值	轴名称	设定值
A	65	C	67
B	66	Y	89

2	3	0
2	3	1
2	3	2

ATTRIB_Y
ATTRIB_4th
ATTRIB_5th

[数据意义] ATTRIB_Y (Y轴)、ATTRIB_4th (4th轴)、ATTRIB_5th (5th轴) 为附加轴属性设定

[数据范围]

设定值	意义
0	既不是基本三轴，也不是平行轴
1	基本三轴中的 X 轴
2	基本三轴中的 Y 轴
3	基本三轴中的 Z 轴
5	X 轴的平行轴
6	Y 轴的平行轴
7	Z 轴的平行轴

第四章 机床调试方法与步骤

本章介绍 GSK980TDb / GSK980TDb-V 首次通电时的试运行方法及其步骤，按下面的操作步骤进行调试后，可以进行相应的机床操作。

4.1 急停与限位

GSK980TDb / GSK980TDb-V 具有软件限位功能，为安全起见，建议同时采取硬件限位措施，在各轴的正、负方向安装行程限位开关，连接如下图 4-1 所示（以两轴为例）：

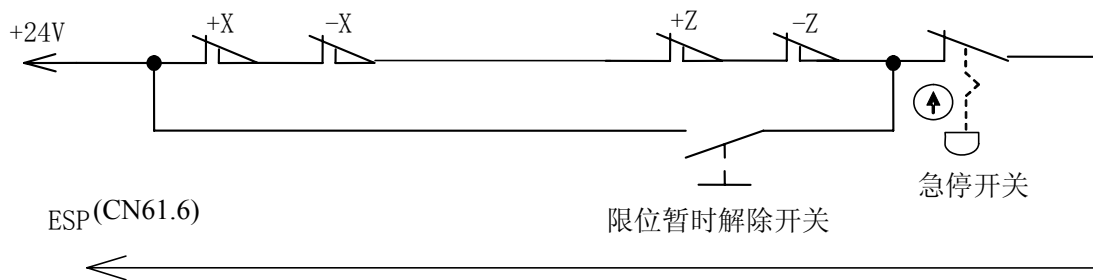


图4-1

此时状态参数№172 的 BIT3 位（ESP）需要设置为 0。

诊断信息 DGN000.7 可监测急停输入信号的状态。

在手动或手脉方式下慢速移动各轴验证超程限位开关的有效性、报警显示的正确性、超程解除按钮的有效性；当出现超程或按下急停按钮时，CNC 会出现“急停”报警，如为超程，则按下超程解除按钮，按复位键取消报警后向反方向运动可解除超程。

4.2 驱动单元设置

根据驱动单元的报警逻辑电平设置状态参数№009 的 BIT4、BIT3、BIT2、BIT1、BIT0 位（5ALM、4ALM、YALM、ZALM、XALM、分别对应 5th、4th、Y、Z、X 轴），配套本公司驱动单元时状态参数№009 的 BIT4、BIT3、BIT2、BIT1、BIT0 位设为 1。

如果机床移动方向与指令要求方向不一致，可修改状态参数№008 的 BIT4、BIT3、BIT2、BIT1 和 BIT0 位（DIR4、DIR5、DIRY、DIRZ、DIRX 分别对应 5th、4th、Y、Z、X 轴）。

手动移动方向可通过参数№175 的 BIT4、BIT3、BIT2、BIT1 和 BIT0 位（5VAL、4VAL、YVAL、ZVAL、XVAL 分别对应 5th、4th、Y、Z、X 轴移动键）来改变。

4.3 齿轮比调整

机床移动距离与 CNC 坐标显示的位移距离不一致时，可修改数据参数№015～№018、№146～№151 来进行电子齿轮比的调整，适应不同的机械传动比。

计算公式：

$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{\delta \times 360}{\alpha \times L} \times \frac{Z_M}{Z_D}$$

CMR：指令倍乘系数（数据参数№015、№016、№146、№147、№148）

CMD：指令分频系数（数据参数№017、№018、№149、№150、№151）

α ：脉冲当量，电机接受一个脉冲转动的角度

L：丝杠的导程

δ : CNC 的当前输入最小单位

Z_M : 丝杠端齿轮的齿数

Z_D : 电机端齿轮的齿数

例: 丝杠端齿轮的齿数为 50, 电机端齿轮的齿数为 30, 脉冲当量 $\alpha=0.075$ 度, 丝杆导程为 4 毫米;

X 轴电子齿轮比:

$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{\delta \times 360}{\alpha \times L} \times \frac{Z_M}{Z_D} = \frac{0.0005 \times 360}{0.075 \times 4} \times \frac{50}{30} = \frac{1}{1}$$

Z 轴电子齿轮比:

$$\frac{CMR}{CMD} = \frac{\delta \times 360}{\alpha \times L} \times \frac{Z_M}{Z_D} = \frac{0.001 \times 360}{0.075 \times 4} \times \frac{50}{30} = \frac{2}{1}$$

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

当电子齿轮比分子大于分母时, CNC 允许的最高速度将会下降。例: 数据参数№016 (CMRZ)=2, №018 (CMDZ)=1 时, Z 轴允许的最高速度为 8000mm/min。

当电子齿轮比分子与分母不相等时, CNC 的定位精度可能会下降。例: 数据参数№016 (CMRZ)=1, №018 (CMDZ)=5 时, 输入增量为 0.004 时不输出脉冲, 输入增量达到 0.005 时输出一个脉冲。

为了保证 CNC 的定位精度和速度指标, 配套具有电子齿轮比功能的数字伺服驱动时, 建议将 CNC 的电子齿轮比设置为 1: 1, 将计算出的电子齿轮比设置到数字伺服驱动中。

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

4.4 加减速特性调整

根据驱动单元、电机的特性及机床负载大小等因素来调整相关的 CNC 参数:

数据参数№022、№023、№155、№156、№157: X、Z、Y、第 4、第 5 轴快速移动速度;

数据参数№024、№025、№158、№159、№160: X、Z、Y、第 4、第 5 轴快速移动时的加减速时间常数;

数据参数№026: 螺纹切削时的 X 轴的指数加减速时间常数;

数据参数№028: 螺纹切削时的指数加减速的起始/终止速度;

数据参数№029: 切削进给和手动进给加减速时间常数;

数据参数№030: 切削进给时的加减速的起始/终止速度;

数据参数№041: 手动进给时的加减速的起始/终止速度;

状态参数№007 的 BIT5 (SMZ): 相邻的切削进给程序段速度是否平滑过渡。

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

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

加减速特性调整的原则是在驱动单元不报警、电机不失步及机床运动没有明显冲击的前提下, 适当地减小加减速时间常数、提高加减速的起始/终止速度, 以提高加工效率。加减速时间常数设置得太小、加减速的起始/终止速度设置得过高, 容易引起驱动单元报警、电机失步或机床振动。

状态参数№007 的 BIT5 (SMZ) =1 时, 在切削进给的轨迹交点处, 进给速度要降至加减速的起始速度, 然后再加速至相邻程序段的指令速度, 轨迹的交点处实现准确定位, 但会使加工效率降低; BIT5=0 时, 相邻的切削轨迹直接以加减速的方式进行平滑过渡, 前一条轨迹结束时进给速度不一定降到起始速度, 在轨迹的交点处形成一个弧形过渡 (非准确定位), 这种轨迹过渡方式工件表面光洁度好、加工效率较高。配套步进电机驱动装置时, 为避免失步现象, 应将状态参数№007 的 BIT5 位设置为 1。

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

数据参数№022≤2500	数据参数№023≤5000
数据参数№155≤5000	数据参数№158≥350
数据参数№024≥350	数据参数№025≥350
数据参数№029≥150	数据参数№028≤100
数据参数№026≥200	数据参数№030≤50

配套交流伺服驱动装置时, 可以将起始速度设置得较高、加减速时间常数设置得较小, 以提高加工效率。如果要得到最佳的加减速特性, 可以尝试将加减速时间常数设置为 0, 通过调整交流伺服的加减速参数实现。建议参数设置如下 (电子齿轮比为 1: 1 时):

数据参数№022=5000	数据参数№023=10000
数据参数№155=10000	数据参数№158≤60
数据参数№024≤60	数据参数№025≤60
数据参数№029≤50	数据参数№028≤500
数据参数№026≤50	数据参数№030≤400

上述参数设置值为推荐值, 具体设置要参考驱动单元、电机的特性及机床负载的实际情况。

4.5 机床零点调整

根据连接信号的有效电平、采用的回零方式、回零的方向调整相关的参数:

状态参数№004 的 BIT5 (DECI): 在返回机床零点时, 减速信号的有效电平。

状态参数№006 的 BIT0、BIT1、BIT2、BIT3、BIT4 (ZMX、ZMZ、ZMY、ZM4、ZM5): X、Z、Y、第 4、第 5 轴回机床零点时的方式 C/方式 B (1/0) 选择。

状态参数№007 的 BIT0、BIT1、BIT2、BIT3、BIT4 (ZCX、ZCZ、ZCY、ZC4、ZC5): 返回机床零点时, 是否用同一个接近开关同时作减速信号和零位信号。

状态参数№011 的 BIT2 (ZNLK): 执行回零操作时方向键是否自锁。

状态参数№014 的 BIT0、BIT1、BIT2、BIT3、BIT4 (ZRSCX、ZRSCZ、ZRSCY、ZRSC4、ZRSC5): 有/无 (1/0) 机床零点 (回零方式 BC/A) 设置位。

数据参数№033: 各轴返回机床零点减速过程的低速速度。

数据参数№113: 各轴返回机床零点的高速速度。

状态参数№183 的 BIT0、BIT1、BIT2 (MZRX、MZRZ、MZRY、MZR4、MZR5): 各轴回零方向选择, 往正方向回零, 还是往负方向回零。

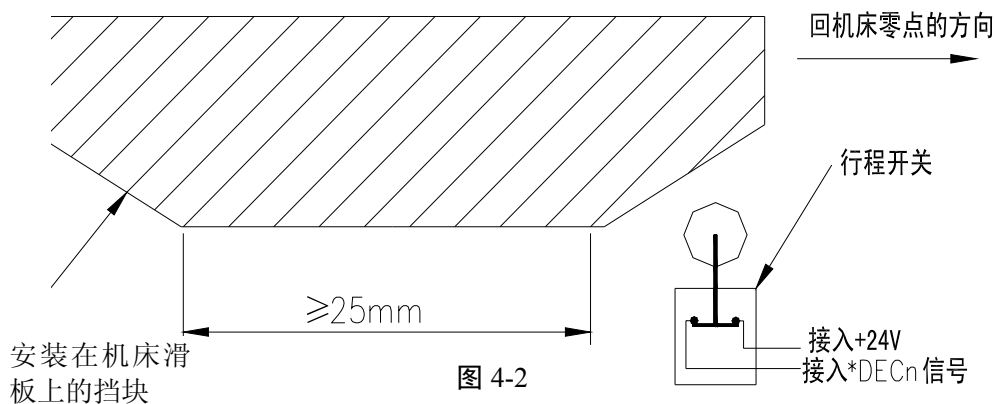
确认超程限位开关有效后, 才可执行机床回零操作。

通常把机床零点安装在最大行程处, 回零撞块有效行程在 25 毫米以上, 要保证足够的减速距离, 确保速度能降下来, 才能保证准确回零。执行机床回零的速度越快, 回零撞块要越长, 否则会因 CNC

加减速、机床惯性等使拖板冲过回零撞块后速度没能降下来，没有足够的减速距离，影响回零的精度。

机床回零连接方法通常有两种：

1、通常配套交流伺服电机的接法：分别使用一行程开关和伺服电机一转信号的示意图



采用此接法，在回机床零点时当减速开关释放后，应避免编码器一转信号在行程开关释放后的临界点位置，保证电机转半圈才到达编码器的一转信号，以提高回零精度。

参数设置(推荐值)如下：

状态参数№004 的 BIT5(DEC1)=0

状态参数№006 的 BIT0 (ZMX)、BIT1(ZMZ)、BIT2(ZMY)、BIT3(ZM4)、BIT4(ZM5)=0

状态参数№007 的 BIT0(ZCX)、BIT1(ZCZ)、BIT2(ZCY)、BIT3(ZC4)、BIT4(ZC5)=0

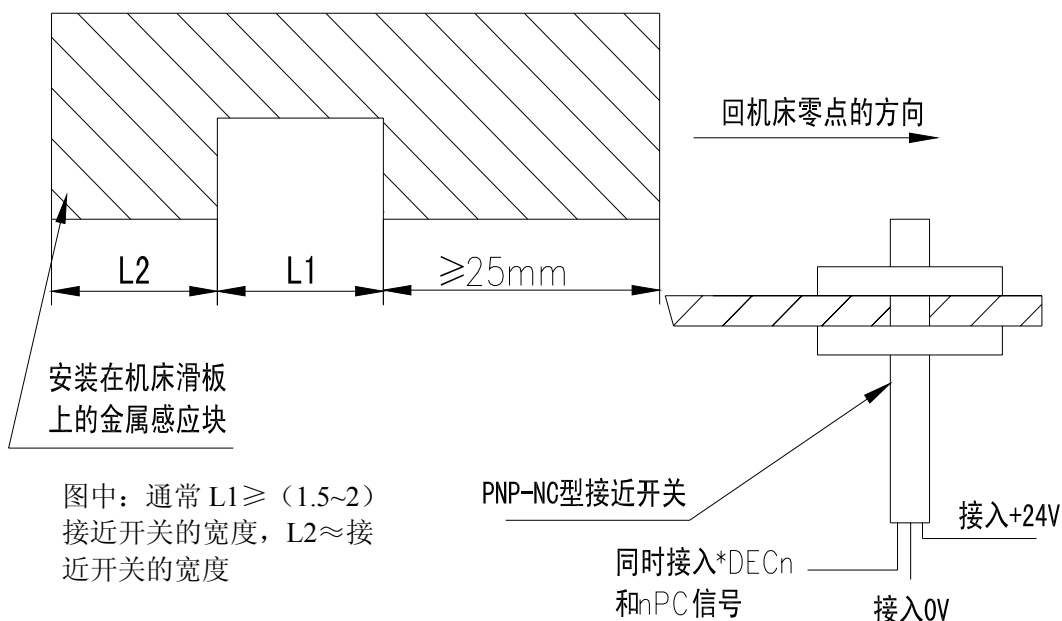
状态参数№011 的 BIT2(ZNLK)=1

状态参数№014 的 BIT0(ZRSCX)、BIT1(ZRSCZ)、BIT2(ZRSCY)、BIT2(ZRSC4)、BIT2(ZRSC5)=1

数据参数№033=200

数据参数№183 的 BIT0(MZRX)、BIT1(MZRZ)、BIT2(MZRY)、BIT3(MZR4)、BIT4(MZR5)=0

2、通常配套步进电机的接法：使用一接近开关同时作为减速、零点信号的示意图；



配套步进电机，参数设置(推荐值)如下：

状态参数№004 的 BIT5(DECL)=0

状态参数№006 的 BIT0(ZMX)、BIT1(ZMZ)、BIT2(ZMY) 、BIT3(ZM4)、BIT4(ZM5)=0

状态参数№007 的 BIT0(ZCX)、BIT1(ZCZ)、BIT2(ZCY) 、BIT3(ZC4)、BIT4(ZC5)=1

状态参数№011 的 BIT2(ZNLK)=0

状态参数№014 的 BIT0(ZRSCX)、BIT1(ZRSCZ)、BIT2(ZRSCY) 、BIT2(ZRSC4)、BIT2(ZRSC5)=1

数据参数№033=200

数据参数№183 的 BIT0(MZRX)、BIT1(MZRZ)、BIT2(MZRY) 、BIT3(MZR4) 、BIT4(MZR5)=0

诊断信息 DGN.000 的 BIT 0 ~BIT 4 位可检查零点减速信号是否有效；

4.6 主轴功能调整

4.6.1 主轴编码器

机床要进行螺纹加工，必须安装编码器，编码器的线数可为 100~5000 线，在数据参数 NO.70 中进行设置。编码器与主轴的传动比（主轴齿数 / 编码器齿数）为 1/255~255，主轴端齿数在 CNC 数据参数 NO.110 中设置，编码器端齿数在由 CNC 数据参数 NO.111 中设置。

必须采用同步带传动方式（无滑动传动）。

诊断信息 DGN.011 和 DGN.012 可以检查主轴编码器的反馈信号是否有效。

4.6.2 主轴制动

执行 M05 代码后，为使主轴快速停下来以提高加工效率，必须设置合适的主轴制动时间，采用电机能耗制动时，制动时间过长容易引起电机烧坏。

数据参数№087：主轴停止（M05）到主轴制动输出的延迟时间。

数据参数№089：主轴制动时间。

4.6.3 主轴转速开关量控制

机床使用多速电机控制时，控制电机转速代码为 S01~S04，相关参数如下：

状态参数№001 的 Bit4=0：选择主轴转速开关量控制；

4.6.4 主轴转速模拟电压控制

可通过CNC参数设置实现主轴转速模拟电压控制，接口输出0V~10V的模拟电压来控制变频器以实现无级变速；需调整的相关参数：

状态参数№001 的 Bit4=1：选择主轴转速模拟电压控制；

数据参数№021：模拟电压输出 10V 时的电压补偿(mv)；

数据参数№036：模拟电压输出 0V 时的电压补偿(mv)；

数据参数№037~№040：各档位的主轴最高转速；

变频器需调整的基本参数：

正反转模式选择：由端子 VF 决定；

频率设定模式选择：由端子 FR 决定。

当编程指定的转速与编码器检测的转速不一致时，可通过调整数据参数№037~№040，使指定转速与实际转速一致。

转速调整方法：首先将主轴换到相应的档位，确定系统对应该档位数据参数为 9999，调整主轴倍

率为 100%，MDI 界面中输入主轴运转指令并运行：M03/M04 S9999，观察屏幕右下角显示的主轴转速，把显示的转速值输入到相应档位对应的系统数据参数中。

在输入 S9999 时电压值应为 10V，输入 S0 时电压值应为 0V，如果电压值有偏差，可调整状态参数 №021 和 №036 校正电压偏置补偿值（通常出厂前已正确调整，一般不需要调整）。

当前档位为最高转速时，CNC 输出的模拟电压不为 10V 时，调整数据参数 №021 使 CNC 输出的模拟电压为 10V；当输入转速为 0 时，主轴还是有缓慢旋转现象，此时表明 CNC 输出的模拟电压高于 0V，数据参数 №036 应设置小一些。

机床没有安装编码器时，可用转速感应仪检测主轴转速，MDI 代码输入 S9999，把转速感应仪显示的转速设定到相应档位的数据参数 №037～№040 中。

4.7 反向间隙补偿

反向间隙补偿量 X 轴以直径值输入，其它轴以实际测得间隙量为输入值。单位为当前最小指令输出增量。可以使用百分表、千分表或激光检测仪测量，反向间隙补偿要进行准确补偿方可提高加工的精度，因此不推荐使用手脉或单步方式测量丝杠反向间隙，建议按如下方法来测量反向间隙：

- 编辑程序（Z 轴为例）：

```

O0001;
N10 G01 W10 F800 ;
N20 W15 ;
N30 W1 ;
N40 W-1 ;
N50 M30 。

```
- 测量前应将反向间隙误差补偿值设置为零；
- 单段运行程序，定位两次后找测量基准 A，记录当前数据，再进行同向运行 1mm，然后反向运行 1mm 到 B 点，读取当前数据。

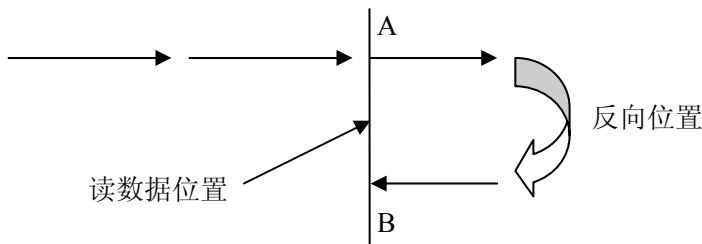


图 4-4 反向间隙测量方法示意图

- 反向间隙误差补偿值 = |A 点记录的数据 - B 点记录的数据|；把计算所得的数据输入到 CNC 数据参数 №034(BKLX)(X 轴的应乘以 2 以后输入到 №034 中)、№035(BKLZ)、№180(BKLY)、№181(BKL4th) 或 №182(BKL5th) 中。

数据 A：A 处读到百分表的数据；

数据 B：B 处读到百分表的数据；

注 1：CNC 参数 №011 的 Bit7 可设定反向间隙补偿的方式，Bit6 及状态参数 №.010 的 bit4、bit3、bit2、bit1、bit0 可设定反向间隙补偿频率；

注 2：机床每使用 3 个月后要重新检测反向间隙。

4.8 刀架调试

GSK 980TDb 可支持多种刀架,具体参数设定由机床的说明书为准。刀架正常运转的相关参数设定:
K 参数№011 的 Bit2 位 (TSGN): 刀架到位信号高/低电平选择, 如果刀具到位信号为低电平有效要并接上拉电阻;

K 参数№011 的 Bit3 位 (CTCP): 换刀时检测/不检测刀架锁紧信号;

K 参数№011 的 Bit4 位 (TCPS): 刀架锁紧信号高/低电平选择;

K 参数№11 的 Bit5(CHET): 换刀结束时检查/不检查刀位信号;

K 参数№11 的换刀方式选择位 Bit1(CHTB)、Bit0(CHTA)的组合及功能详见换刀控制部分;

数据参数№078: 换刀所需要的时间上限;

数据参数№082: 刀架正转停止到反转锁紧开始的延迟时间;

数据参数№084: 总刀位选择;

数据参数№085: 刀架反转锁紧时间。

首次上电进行换刀时,如果刀架不转动,可能是由于刀架电机的三相电源的相序连接不正确,此时应立即按复位键,切断电源并检查接线,如为三相电源的相序连接不正确造成,可调换三相电源中的任意两相。

反转锁紧时间设置要合适,设置时间不能太长也不能太短,反转锁紧时间过长损坏电机;反转锁紧时间过短刀架可能锁不紧,检验刀架是否锁紧的方法为:用百分表靠紧刀架,人为的扳动刀架,百分表指针浮动不应超出 0.01mm。

调试中,必须每一把刀位、最大转换的刀位都进行一次换刀,观察换刀正确性,时间参数设定是否合适。

4.9 单步/手脉调整

操作面板  键可选择为单步操作方式或手脉操作方式,由状态参数№001 的 Bit3 位设定选择。

Bit3 =1: 手脉操作方式有效,单步操作方式无效;

=0: 单步操作方式有效,手脉操作方式无效。

4.10 其它调整

K	1	2					CCHU	NYQP	SLSP	SLQP
---	---	---	--	--	--	--	------	------	------	------

SLQP =1: 卡盘控制功能有效;

=0: 卡盘控制功能无效。

SLSP =1: 卡盘功能有效时,不检查卡盘是否夹紧;

=0: 卡盘功能有效时,检查卡盘是否夹紧,如果卡盘未夹紧,则无法启动主轴,否则产生报警。

NYQP =1: 外卡方式, NQPJ 为外卡盘松信号, WQPJ 为外卡盘紧信号;

=0: 内卡方式, NQPJ 为内卡盘紧信号, WQPJ 为内卡盘松信号。

CCHU =1: 检查卡盘到位信号,并且诊断参数№002的 BIT7为内卡盘紧/外卡盘松信号NQPJ, BIT6为外卡盘紧/内卡盘松信号WQPJ, 主轴换档到位检测信号M41I、M42I无效。

=0: 不检查卡盘到位信号。

K	1	3							SPTW	SLTW
---	---	---	--	--	--	--	--	--	------	------

SLTW =1: 尾座控制功能有效;

=0: 尾座控制功能无效。

SPTW =1: 主轴旋转和尾座进退不互锁, 无论主轴处于何种状态, 尾座均可以进退; 无论尾座处于何种状态, 主轴均可以旋转;
=0: 主轴旋转和尾座进退互锁, 当主轴旋转时, 尾座不可以退出; 当尾座没有进时, 不得启动主轴。

1	7	2		MST	MSP	MOT				
---	---	---	--	-----	-----	-----	--	--	--	--

- MST =0: 外接循环启动 (ST) 信号有效;
=1: 外接循环启动 (ST) 信号无效。
- MSP =0: 外接暂停 (SP) 信号有效。此时必须外接暂停开关, 否则CNC显示“暂停”;
=1: 外接暂停 (SP) 信号无效。
- MOT =0: 检查软限位;
=1: 不检查软限位。

第五章 诊断信息

本章针对 GSK 980TDb 系统描述 CNC 系统的诊断信息。

5.1 CNC 诊断

此部分诊断用于检测 CNC 接口信号和内部运行状态，不可修改。

5.1.1 I/O 固定地址诊断信息

0	0	0
脚号		
PLC固定地址		

ESP	***	***	DEC5	DEC4	DECZ	DECY	DECX
CN61.6			CN61.34	CN61.33	CN61.12	CN61.32	CN61.4
X0.5			X2.5	X2.4	X1.3	X2.3	X0.3

DECX、DECY、DECZ、DEC4、DEC5：X、Y、Z、4th、5th 轴机床回零减速信号

ESP:急停信号

0	0	1
脚号		
PLC固定地址		

***	***	***	***	***	***	***	SKIP
							CN61.42
							X3.5

SKIP：跳转信号

5.1.2 CNC 轴运动状态和数据诊断信息

0	0	3
---	---	---

***	***	***	RDY5	RDY4	RDYZ	RDYY	RDYX
-----	-----	-----	------	------	------	------	------

RDY5~RDYX：X、Y、Z、4th、5th 轴准备好信号

0	0	4
---	---	---

***	***	***	EN5	EN4	ENZ	ENY	ENX
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

EN5~ENX：轴使能信号

0	0	5
---	---	---

***	***	***	SET5	SET4	SETZ	SETY	SETX
-----	-----	-----	------	------	------	------	------

SET5~SETX：轴脉冲禁止信号

0	0	6
---	---	---

***	***	***	DRO5	DRO4	DROZ	DROY	DROX
-----	-----	-----	------	------	------	------	------

DRO5~DROX：X、Y、Z、4th、5th 轴运动方向输出

0	0	8
---	---	---

***	***	***	PC5	PC4	PCZ	PCY	PCX
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

PC5~PCX：X、Y、Z、4th、5th 轴零点信号

0	0	9
---	---	---

***	***	***	5ALM	4ALM	ZALM	YALM	XALM
-----	-----	-----	------	------	------	------	------

5ALM~XALM：X、Y、Z、4th、5th 轴报警信号

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

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

手脉转速数据

0	1	1
0	1	2

主轴反馈数据

0	1	3
0	1	4

主轴模拟量输出值

0	4	8
0	4	9
0	5	0
0	5	1
0	5	2
0	5	3
0	5	4
0	5	5
0	5	6
0	5	7
1	0	7
1	0	8
1	0	9
1	1	0
1	1	1
1	1	2
1	1	3

X轴输出脉冲数
X轴实际输出脉冲数（FPGA实际输出）
Y轴输出脉冲数
Y轴实际输出脉冲数（FPGA实际输出）
Z轴输出脉冲数
Z轴实际输出脉冲数（FPGA实际输出）
4th轴输出脉冲数
4th轴实际输出脉冲数（FPGA实际输出）
5th轴输出脉冲数
5th轴实际输出脉冲数（FPGA实际输出）
回零时，X轴从开始检测PC信号到检测到PC信号发出的脉冲数
回零时，Y轴从开始检测PC信号到检测到PC信号发出的脉冲数
回零时，Z轴从开始检测PC信号到检测到PC信号发出的脉冲数
回零时，4th轴从开始检测PC信号到检测到PC信号发出的脉冲数
回零时，5th轴从开始检测PC信号到检测到PC信号发出的脉冲数
主轴编码器计数值
手脉计数值

5.1.3 按键诊断

诊断信息 DGN.016~DGN.022 为编辑键盘按键的诊断信息。在面板中按下对应的键时，对应位显示“1”，松开键后显示为“0”，否则说明键盘电路有故障。

0	1	6
对应键		

RST	O	N	G	P/Q	7	8	9

0	1	7
对应键		

PGU	X	Z	U	W	4	5	6

0	1	8
对应键		

PGD	H/Y	F/E	R/V	D/L	1	2	3

0	1	9
对应键		

CRU	RIGHT	I/A	J/B	K/C	-	0	.

0	2	0
对应键		

CRD	LEFT	M	S	T	EOB	INS/ALT	DEL

0	2	1
对应键		

GRA	POS	RPG	OFT	ALM	SET	PAR	DGN

0	2	2
对应键		

IN	OUT	CHG	/、#	CAN	***	***	BLANK

5.1.4 其它

0	7	1	BOOT版本号
1	1	8	PLC执行时间(ms)
1	1	9	系统运行总时间(h)

5.2 PLC 状态

此部分诊断用于检测机床→PLC(X)、PLC→机床(Y)、CNC→PLC(F)、PLC→CNC(G)及报警信息地址 A、内部继电器(R、K)的状态。

5.2.1 通用输入 X 地址（机床→PLC，标准 PLC 梯形图定义）

X0000	T05	PRES	ESP	DITW	DECX	DIQP	SP	SAGT
T05:	刀位信号 T05/六鑫刀架 Sensor E							
PRES:	压力检测输入信号							
ESP:	急停信号							
DITW:	尾座控制输入							
DECX:	X 轴减速信号							
DIQP:	卡盘控制输入							
SP:	外接暂停							
SAGT:	防护门检测信号							

X0001	T01	M42I	M41I	ST	DECZ	T08/CHOT	T07/INDX	T06/SELE
T01:	刀位信号 T01							
M42I:	主轴自动换档第 2 档到位信号							
M41I:	主轴自动换档第 1 档到位信号							
ST:	外接循环启动							
DECZ:	Z 轴减速信号							
T08/CHOT:	刀位信号 T08/刀台过热							
T07/INDX:	刀位信号 T07/烟台刀架预分度输入							
T06/SELE:	刀位信号 T06/烟台刀架选通信号/六鑫刀架 Sensor F							

X0002	AEY/BDT	TCP	DEC5	DEC4	DECY	T04	T03	T02
AEY/BDT:	外接跳转							
TCP:	刀架锁紧信号							
DEC5:	第 5 轴减速信号							
DEC4:	第 4 轴减速信号							
DECY:	Y 轴减速信号							
T04:	刀位信号 T04							
T03:	刀位信号 T03							
T02:	刀位信号 T02							

X0003	AEZ	AEX	SKIP	NQPJ/SALM2	WQPJ/VPO2	LMIZ	LMIY	LMIX
AEZ:	G37 跳转信号							
AEX:	G36 跳转信号							
SKIP:	G31 跳转信号							
NQPJ/SALM2:	内卡盘夹紧(外卡盘松开)到位信号/第 2 主轴异常报警输入							
WQPJ/VPO2:	内卡盘松开(外卡盘夹紧)到位信号/第 2 主轴速度(位置)控制状态							
LMIZ:	Z 轴超程输入							
LMIY:	Y 轴超程输入							
LMIX:	X 轴超程输入							

X0005	***	***	***	***	SALM	COIN	SAR	VPO
SALM:	主轴异常报警输入							
COIN:	主轴定向完成信号							
SAR:	主轴速度到达							
VPO:	主轴位置 / 速度控制状态							

X0006	***	***	×100	×10	×1	ZHAN	YHAN	XHAN
×100:	增量×100（外接）							
×10:	增量×10（外接）							
×1:	增量×1（外接）							
ZHAN:	Z 轴轴选（外接）							
YHAN:	Y 轴轴选（外接）							
XHAN:	X 轴轴选（外接）							

5.2.2 通用输出 Y 地址（PLC→机床，标准 PLC 梯形图定义）

Y0000	SPZD	SCLP	M05	M04	M03	***	M32	COOL
SPZD:	主轴制动							
SCLP:	主轴夹紧							
M05:	主轴停止							
M04:	主轴反转							
M03:	主轴正转							
M32:	润滑输出							
COOL:	冷却输出							

Y0001	TL-	TL+	DOQPS	DOQPJ	S4/M44	S3/M43	S42/M42	S41/M41
TL-:	TL-刀架反转							
TL+:	TL+刀架正转							
DOQPS:	卡盘松开							
DOQPJ:	卡盘夹紧							
S4/M44:	主轴机械档位 4							
S3/M43:	主轴机械档位 3							
S2/M42:	主轴机械档位 2							
S1/M41:	主轴机械档位 1							

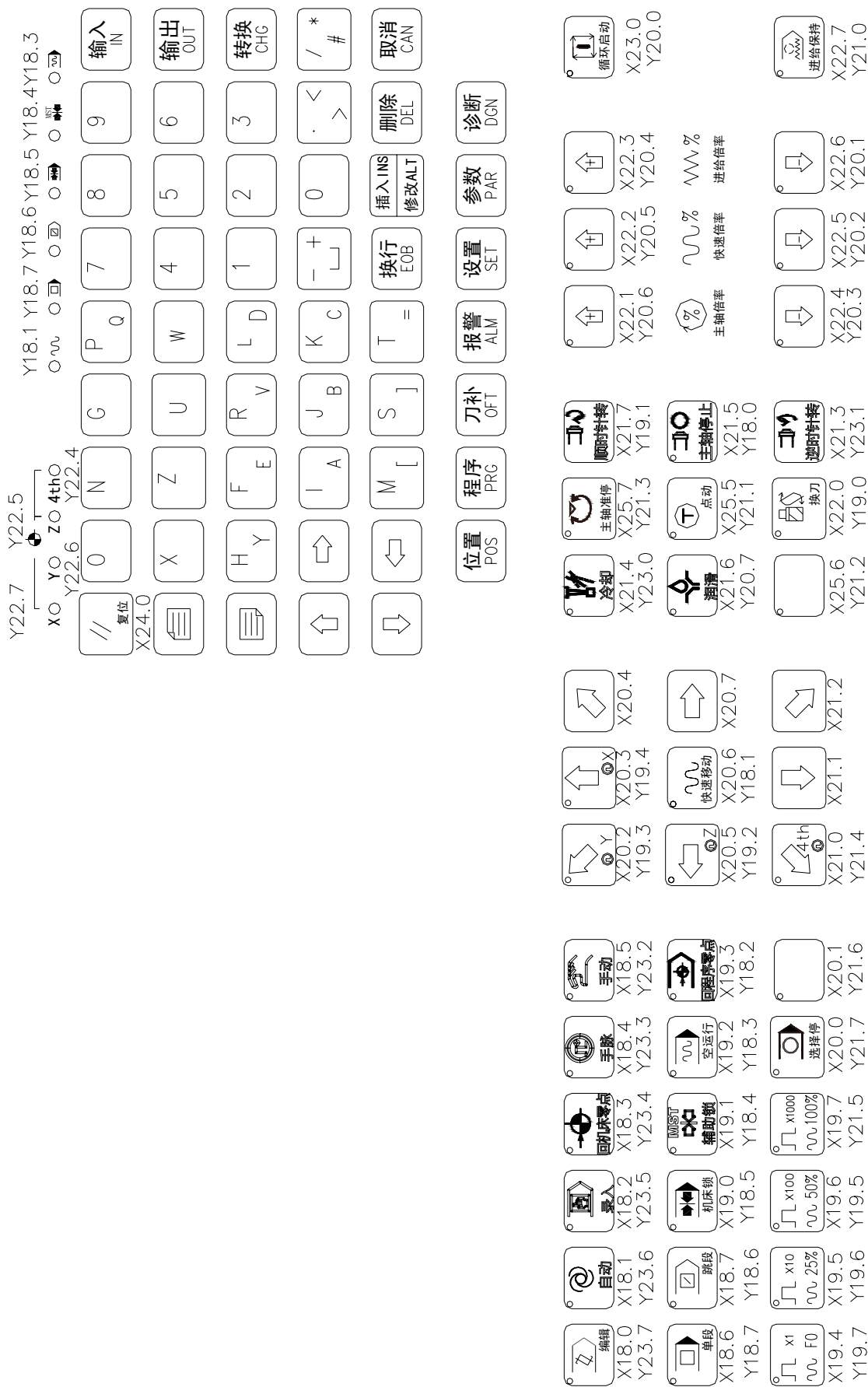
Y0002	VP2	DOTWS	DOTWJ	CLPR	CLPG	CLPY	INDXS/TCLP	TZD/TLS
VP2:	第二主轴速度/位置控制切换输出							
DOTWS:	尾座退							
DOTWJ:	尾座进							
CLPR:	三色灯-红灯							
CLPG:	三色灯-绿灯							
CLPY:	三色灯-黄灯							
INDXS/TCLP:	烟台刀架预分度线圈/六鑫刀架锁紧							
TZD/TLS:	烟台刀架制动/六鑫刀架松开							

Y0003	UO5/SP2	UO4/SP1	UO3/SP0	U2/M64/STAO	U1/M63	U0/TAP2	HPST	SVF
UO5/SP2:	用户宏输出 5 / 定向位置 2							
UO4/SP1:	用户宏输出 4 / 定向位置 1							
UO3/SP0:	用户宏输出 3 / 定向位置 0							
U2/M64/STAO:	用户宏输出 2/第 2 主轴反转/定向启动信号							
U1/M63:	用户宏输出 1/第 2 主轴正转							
U0/TAP2:	用户宏输出 0/第 2 主轴速度环第二增益选择信号(刚性攻丝)							
HPST:	液压控制输出							

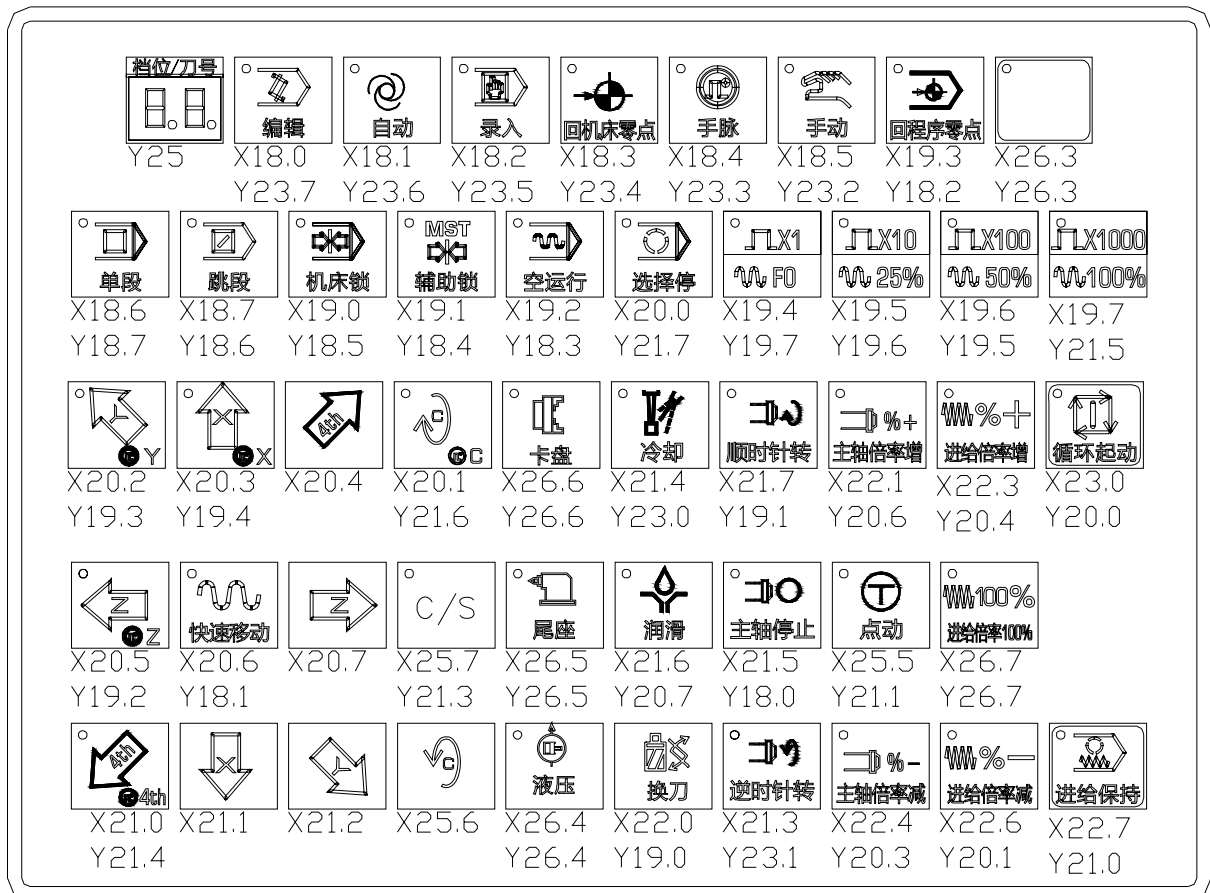
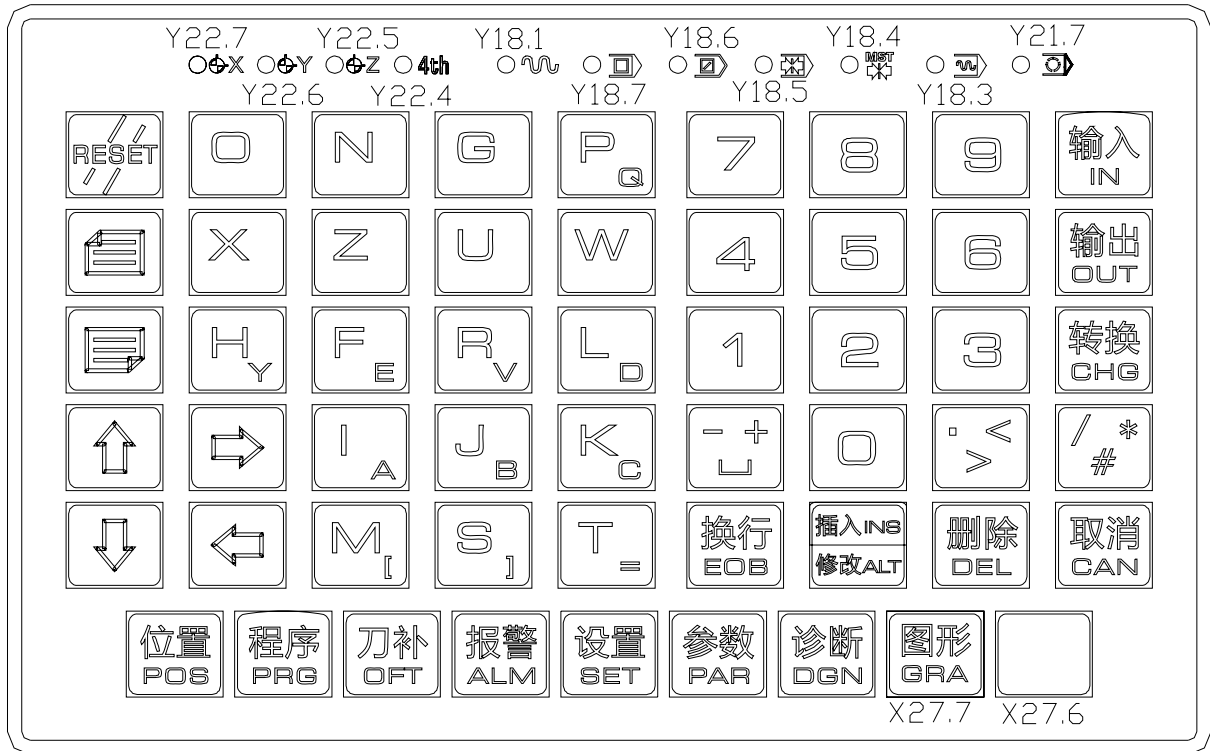
SVF: 主轴伺服断开(降低主轴伺服激励)

Y0005	***	***	***	***	SRV	SFR	TAP	VP
SRV:	主轴顺时针旋转(反转)							
SFR:	主轴逆时针旋转(正转)							
TAP:	主轴速度环第二增益选择信号							
VP:	主轴位置 / 速度控制切换输出							

5.2.3 机床面板



GSK980TDb 机床面板



GSK980TDb-V 机床面板

5.2.4 F 地址 (CNC→PLC)

F0000	OP	SA	STL	SPL	***	***	***	RWD
--------------	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

OP: 自动运行信号

SA: 伺服就绪信号

STL: 循环启动灯信号

SPL: 进给暂停灯信号

RWD: 复位及光标返回状态信号

F0001	MA	***	TAP	ENB	DEN	***	RST	AL
--------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

MA: CNC 就绪信号

TAP: 攻丝信号

ENB: 主轴使能信号

DEN: 分配结束信号

RST: 复位信号

AL: 报警信号

F0002	MDRN	CUT	***	SRNMV	THRD	CSS	RPDO	INCH
--------------	------	-----	-----	-------	------	-----	------	------

MDRN: 空运行检测信号

CUT: 切削进给信号

SRNMV: 程序启动信号

THRD: 螺纹切削信号

CSS: 恒表面切削速度信号

RPDO: 快速进给信号

INCH: 英制输入信号

F0003	***	MEDT	MMEM		MMDI	MJ	MH	MINC
--------------	-----	------	------	--	------	----	----	------

MEDT: 存储器编辑选择检测信号

MMEM: 自动运行选择检测信号

MMDI: 手动数据输入选择检测信号

MJ: JOG 进给选择检测信号

MH: 手脉进给选择检测信号

MINC: 增量进给选择检测信号

F0004	***	MPST	MREF	MAFL	MSBK	MABSM	MMLK	MBDT1
--------------	-----	------	------	------	------	-------	------	-------

MPST: 回程序起点检测信号

MREF: 手动返回参考点检测信号

MAFL: 辅助功能锁住检测信号

MSBK: 单程序段检测信号

MABSM: 手动绝对值检测信号

MMLK: 所有轴机床锁住检测信号

MBDT1: 跳过任选程序段检测信号

F0007	***	***	***	***	TF	SF	***	MF
--------------	-----	-----	-----	-----	----	----	-----	----

TF: 刀具功能选通信号

SF: 主轴速度选通信号

MF: 辅助功能选通信号

F0009	DM00	DM01	DM02	DM30	***	***	***	***
--------------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

DM00: M 译码信号

DM01: M 译码信号

DM02: M 译码信号

DM30: M 译码信号

F0010	MB07	MB06	MB05	MB04	MB03	MB02	MB01	MB00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

MB07: 辅助功能代码 MB07
 MB06: 辅助功能代码 MB06
 MB05: 辅助功能代码 MB05
 MB04: 辅助功能代码 MB04
 MB03: 辅助功能代码 MB03
 MB02: 辅助功能代码 MB02
 MB01: 辅助功能代码 MB01
 MB00: 辅助功能代码 MB00

F0011	MB15	MB14	MB13	MB12	MB11	MB10	MB09	MB08
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

MB15: 辅助功能代码 MB15
 MB14: 辅助功能代码 MB14
 MB13: 辅助功能代码 MB13
 MB12: 辅助功能代码 MB12
 MB11: 辅助功能代码 MB11
 MB10: 辅助功能代码 MB10
 MB09: 辅助功能代码 MB09
 MB08: 辅助功能代码 MB08

F0012	MB23	MB22	MB21	MB20	MB19	MB18	MB17	MB16
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

MB23: 辅助功能代码 MB23
 MB22: 辅助功能代码 MB22
 MB21: 辅助功能代码 MB21
 MB20: 辅助功能代码 MB20
 MB19: 辅助功能代码 MB19
 MB18: 辅助功能代码 MB18
 MB17: 辅助功能代码 MB17
 MB16: 辅助功能代码 MB16

F0013	MB31	MB30	MB29	MB28	MB27	MB26	MB25	MB24
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

MB31: 辅助功能代码 MB31
 MB30: 辅助功能代码 MB30
 MB29: 辅助功能代码 MB29
 MB28: 辅助功能代码 MB28
 MB27: 辅助功能代码 MB27
 MB26: 辅助功能代码 MB26
 MB25: 辅助功能代码 MB25
 MB24: 辅助功能代码 MB24

F0022	SB07	SB06	SB05	SB04	SB03	SB02	SB01	SB00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

SB07: 主轴速度代码信号 SB07
 SB06: 主轴速度代码信号 SB06
 SB05: 主轴速度代码信号 SB05
 SB04: 主轴速度代码信号 SB04
 SB03: 主轴速度代码信号 SB03
 SB02: 主轴速度代码信号 SB02
 SB01: 主轴速度代码信号 SB01
 SB00: 主轴速度代码信号 SB00

F0023	SB15	SB14	SB13	SB12	SB11	SB10	SB09	SB08
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

SB15: 主轴速度代码信号 SB15
 SB14: 主轴速度代码信号 SB14

SB13: 主轴速度代码信号 SB13
 SB12: 主轴速度代码信号 SB12
 SB11: 主轴速度代码信号 SB11
 SB10: 主轴速度代码信号 SB10
 SB09: 主轴速度代码信号 SB09
 SB08: 主轴速度代码信号 SB08

F0024	SB23	SB22	SB21	SB20	SB19	SB18	SB17	SB16
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

SB23: 主轴速度代码信号 SB23
 SB22: 主轴速度代码信号 SB22
 SB21: 主轴速度代码信号 SB21
 SB20: 主轴速度代码信号 SB20
 SB19: 主轴速度代码信号 SB19
 SB18: 主轴速度代码信号 SB18
 SB17: 主轴速度代码信号 SB17
 SB16: 主轴速度代码信号 SB16

F0025	SB31	SB30	SB29	SB28	SB27	SB26	SB25	SB24
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

SB31: 主轴速度代码信号 SB31
 SB30: 主轴速度代码信号 SB30
 SB29: 主轴速度代码信号 SB29
 SB28: 主轴速度代码信号 SB28
 SB27: 主轴速度代码信号 SB27
 SB26: 主轴速度代码信号 SB26
 SB25: 主轴速度代码信号 SB25
 SB24: 主轴速度代码信号 SB24

F0026	TB07	TB06	TB05	TB04	TB03	TB02	TB01	TB00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

TB07: 刀具功能代码信号 TB07
 TB06: 刀具功能代码信号 TB06
 TB05: 刀具功能代码信号 TB05
 TB04: 刀具功能代码信号 TB04
 TB03: 刀具功能代码信号 TB03
 TB02: 刀具功能代码信号 TB02
 TB01: 刀具功能代码信号 TB01
 TB00: 刀具功能代码信号 TB00

F0027	TB15	TB14	TB13	TB12	TB11	TB10	TB09	TB08
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

TB15: 刀具功能代码信号 TB15
 TB14: 刀具功能代码信号 TB14
 TB13: 刀具功能代码信号 TB13
 TB12: 刀具功能代码信号 TB12
 TB11: 刀具功能代码信号 TB11
 TB10: 刀具功能代码信号 TB10
 TB09: 刀具功能代码信号 TB09
 TB08: 刀具功能代码信号 TB08

F0028	TB23	TB22	TB21	TB20	TB19	TB18	TB17	TB16
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

TB23: 刀具功能代码信号 TB23
 TB22: 刀具功能代码信号 TB22
 TB21: 刀具功能代码信号 TB21
 TB20: 刀具功能代码信号 TB20
 TB19: 刀具功能代码信号 TB19

TB18: 刀具功能代码信号 TB18

TB17: 刀具功能代码信号 TB17

TB16: 刀具功能代码信号 TB16

F0029	TB31	TB30	TB29	TB28	TB27	TB26	TB25	TB24
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

TB31: 刀具功能代码信号 TB31

TB30: 刀具功能代码信号 TB30

TB29: 刀具功能代码信号 TB29

TB28: 刀具功能代码信号 TB28

TB27: 刀具功能代码信号 TB27

TB26: 刀具功能代码信号 TB26

TB25: 刀具功能代码信号 TB25

TB24: 刀具功能代码信号 TB24

F0036	R08O	R07O	R06O	R05O	R04O	R03O	R02O	R01O
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

R08O: S12 位代码信号 R08O

R07O: S12 位代码信号 R07O

R06O: S12 位代码信号 R06O

R05O: S12 位代码信号 R05O

R04O: S12 位代码信号 R04O

R03O: S12 位代码信号 R03O

R02O: S12 位代码信号 R02O

R01O: S12 位代码信号 R01O

F0037	***	***	***	***	R12O	R11O	R10O	R09O
--------------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

R12O: S12 位代码信号 R12O

R11O: S12 位代码信号 R11O

R10O: S12 位代码信号 R10O

R09O: S12 位代码信号 R09O

F0054	UO07	UO06	UO05	UO04	UO03	UO02	UO01	UO00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

UO07: 宏输出信号 UO07

UO06: 宏输出信号 UO06

UO05: 宏输出信号 UO05

UO04: 宏输出信号 UO04

UO03: 宏输出信号 UO03

UO02: 宏输出信号 UO02

UO01: 宏输出信号 UO01

UO00: 宏输出信号 UO00

F0055	UO15	UO14	UO13	UO12	UO11	UO10	UO09	UO08
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

UO15: 宏输出信号 UO15

UO14: 宏输出信号 UO14

UO13: 宏输出信号 UO13

UO12: 宏输出信号 UO12

UO11: 宏输出信号 UO11

UO10: 宏输出信号 UO10

UO09: 宏输出信号 UO09

UO08: 宏输出信号 UO08

F0056	U107	U106	U105	U104	U103	U102	U101	U100
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

U107: 宏输出信号 UO107

U106: 宏输出信号 UO106

U105: 宏输出信号 UO105
U104: 宏输出信号 UO104
U103: 宏输出信号 UO103
U102: 宏输出信号 UO102
U101: 宏输出信号 UO101
U100: 宏输出信号 UO100

F0057	U115	U114	U113	U112	U111	U110	U109	U108
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

U115: 宏输出信号 UO115
U114: 宏输出信号 UO114
U113: 宏输出信号 UO113
U112: 宏输出信号 UO112
U111: 宏输出信号 UO111
U110: 宏输出信号 UO110
U109: 宏输出信号 UO109
U108: 宏输出信号 UO108

F0058	U123	U122	U121	U120	U119	U118	U117	U116
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

U123: 宏输出信号 UO123
U122: 宏输出信号 UO122
U121: 宏输出信号 UO121
U120: 宏输出信号 UO120
U119: 宏输出信号 UO119
U118: 宏输出信号 UO118
U117: 宏输出信号 UO117
U116: 宏输出信号 UO116

F0059	U131	U130	U129	U128	U127	U126	U125	U124
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

U131: 宏输出信号 UO131
U130: 宏输出信号 UO130
U129: 宏输出信号 UO129
U128: 宏输出信号 UO128
U127: 宏输出信号 UO127
U126: 宏输出信号 UO126
U125: 宏输出信号 UO125
U124: 宏输出信号 UO124

F0065	***	***	***	***	***	***	RGSPM	RGSP
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	------

RGSPM: 刚性攻丝中主轴反转
RGSP: 刚性攻丝中主轴正转

F0070	PSW8	PSW7	PSW6	PSW5	PSW4	PSW3	PSW2	PSW1
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

PSW8: 位置开关信号 PSW8
PSW7: 位置开关信号 PSW7
PSW6: 位置开关信号 PSW6
PSW5: 位置开关信号 PSW5
PSW4: 位置开关信号 PSW4
PSW3: 位置开关信号 PSW3
PSW2: 位置开关信号 PSW2
PSW1 位置开关信号 PSW1

F0075	***	***	DRNO	MLKO	SBKO	BDTO	AFLO	***
--------------	-----	-----	------	------	------	------	------	-----

AFLO: 空运行软键

BDTO: 机床锁软键
 SBKO: 单程序段软键
 MLKO: 程序跳选软键
 DRNO: 辅助功能锁住软键

F0076	***	***	***	***	RTAP	***	***	***
--------------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

RTAP: 刚性攻丝方式信号

F0094	***	***	***	ZP5	ZP4	ZP3	ZP2	ZP1
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ZP5: 返回参考点结束信号 ZP5
 ZP4: 返回参考点结束信号 ZP4
 ZP3: 返回参考点结束信号 ZP3
 ZP2: 返回参考点结束信号 ZP2
 ZP1: 返回参考点结束信号 ZP1

F0102	***	***	***	MV5	MV4	MV3	MV2	MV1
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

MV5: 轴移动信号 MV5
 MV4: 轴移动信号 MV4
 MV3: 轴移动信号 MV3
 MV2: 轴移动信号 MV2
 MV1: 轴移动信号 MV1

F0106	***	***	***	MVD5	MVD4	MVD3	MVD2	MVD1
--------------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

MVD5: 轴运动方向信号 MVD5
 MVD4: 轴运动方向信号 MVD4
 MVD3: 轴运动方向信号 MVD3
 MVD2: 轴运动方向信号 MVD2
 MVD1: 轴运动方向信号 MVD1

F0120	***	***	***	ZRF5	ZRF4	ZRF3	ZRF2	ZRF1
--------------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

ZRF5: 参考点建立信号 ZRF5
 ZRF4: 参考点建立信号 ZRF4
 ZRF3: 参考点建立信号 ZRF3
 ZRF2: 参考点建立信号 ZRF2
 ZRF1: 参考点建立信号 ZRF1

F0197	***	***	***	***	***	***	MDOUT	***
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------	-----

MDOUT: 录入方式下面板 OUT 键有效

F0198	***	***	***	PRO5	PRO4	PRO3	PRO2	PRO1
--------------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

PRO5: 返回程序零点结束信号 PRO5
 PRO4: 返回程序零点结束信号 PRO4
 PRO3: 返回程序零点结束信号 PRO3
 PRO2: 返回程序零点结束信号 PRO2
 PRO1: 返回程序零点结束信号 PRO1

F0199	***	***	***	***	***	***	***	MSPHD
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

MSPHD: 主轴点动检测信号

F0200	***	***	***	SIMSPL	***	***	***	***
--------------	-----	-----	-----	--------	-----	-----	-----	-----

SIMSPL: 模拟主轴有效

F0201	***	***	DECI	***	***	***	***	***
--------------	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----

DECI: 返回参考点时减速信号电平选择

F0205	***	***	***	***	***	ZNIK	***	***
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----

ZNIK: 回零时,轴运动键自保功能有效

F0210	***	MST	MSP	***	MESP	***	***	SOVI
--------------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	------

MST: 屏蔽外接循环启动信号

MSP: 屏蔽外接暂停信号

MESP: 屏蔽外接急停信号

SOVI: 屏蔽外接暂停信号

F0212	***	***	***	COVL	CINP	CDWL	***	***
--------------	-----	-----	-----	------	------	------	-----	-----

COVL: 正在进行位检查

CINP: 正在执行 G04 代码

CDWL: RS232 接口正在输入

F0213	***	***	***	***	***	***	CTRD	CTPU
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

CTRD: RS232 接口正在输出

CTPU: 主轴点动/润滑选择

F0214	***	***	***	VAL5	VAL4	VALY	VALZ	VALX
--------------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

VAL5: 5 方向选择

VAL4: 4 方向选择

VALY: Y 方向选择

VALZ: Z 方向选择

VALX: X 方向选择

5.2.5 G 地址 (PLC→CNC)

G0004	***	***	***	***	FIN	***	***	***
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

FIN: 辅助功能结束信号

G0005	***	AFL	***	***	***	***	***	***
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

AFL: 辅助功能锁住信号

G0006	***	***	***	OVC	***	***	***	SRN
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

OVC: 进给倍率取消信号

SRN: 程序再启动信号

G0007	***	***	***	***	***	ST	***	***
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----

ST: 循环启动信号

G0008	ERS	RRW	SP	ESP	***	***	***	***
--------------	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----

ESP: 急停信号

SP: 进给保持信号

RRW: 复位及光标返回信号

ERS: 外部复位信号

G0010	JV07	JV06	JV05	JV04	JV03	JV02	JV01	JV00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

JV00: 手动移动倍率信号 JV00

JV01: 手动移动倍率信号 JV01

JV02: 手动移动倍率信号 JV02

JV03: 手动移动倍率信号 JV03

JV04: 手动移动倍率信号 JV04

JV05: 手动移动倍率信号 JV05

JV06: 手动移动倍率信号 JV06

JV07: 手动移动倍率信号 JV07

G0011	JV15	JV14	JV13	JV12	JV11	JV10	JV09	JV08
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

JV08: 手动移动倍率信号 JV08

JV09: 手动移动倍率信号 JV09

JV10: 手动移动倍率信号 JV10

JV11: 手动移动倍率信号 JV11

JV12: 手动移动倍率信号 JV12

JV13: 手动移动倍率信号 JV13

JV14: 手动移动倍率信号 JV14

JV15: 手动移动倍率信号 JV15

G0012	FV07	FV06	FV05	FV04	FV03	FV02	FV01	FV00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

FV00: 进给速度倍率信号 FV00

FV01: 进给速度倍率信号 FV01

FV02: 进给速度倍率信号 FV02

FV03: 进给速度倍率信号 FV03

FV04: 进给速度倍率信号 FV04

FV05: 进给速度倍率信号 FV05

FV06: 进给速度倍率信号 FV06

FV07: 进给速度倍率信号 FV07

G0014	***	***	***	***	***	***	RV2	RV1
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

RV1: 快速进给倍率信号 RV1

RV2: 快速进给倍率信号 RV2

G0018	***	***	***	***	HD	HC	HB	HA
--------------	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

HA: 手轮进给选择信号(0001X 轴。0010Z 轴)

HB: 手轮进给选择信号(0011Y 轴)

HD: 手轮进给选择信号(01004th 轴)

HC: 手轮进给选择信号 (01015th 轴)

G0019	RT	***	MP2	MP1	***	***	***	***
--------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

MP1: 手脉倍率信号 MP1

MP2: 手脉倍率信号 MP2

RT: 手动快速进给选择信号

G0028	***	***	***	***	***	GR2	GR1	***
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

GR1: 齿轮选择信号

GR2: 齿轮选择信号

G0029	***	KSSTP	***	SAR	***	***	GR22	GR21
--------------	-----	-------	-----	-----	-----	-----	------	------

KSSTP: 主轴停止信号

SAR: 主轴速度到达

GR22: 多主轴功能第 2 主轴档位选择信号 2

GR21: 多主轴功能第 2 主轴档位选择信号 1

G0030	SOV7	SOV6	SOV5	SOV4	SOV3	SOV2	SOV1	SOV0
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

SOV0: 主轴速度倍率信号 SOV0

SOV1: 主轴速度倍率信号 SOV1

SOV2: 主轴速度倍率信号 SOV2

SOV3: 主轴速度倍率信号 SOV3
 SOV4: 主轴速度倍率信号 SOV4
 SOV5: 主轴速度倍率信号 SOV5
 SOV6: 主轴速度倍率信号 SOV6
 SOV7: 主轴速度倍率信号 SOV7

G0032	R08I	R07I	R06I	R05I	R04I	R03I	R02I	R01I
R01I:	主轴电机速度代码信号 R01I							
R02I:	主轴电机速度代码信号 R02I							
R03I:	主轴电机速度代码信号 R03I							
R04I:	主轴电机速度代码信号 R04I							
R05I:	主轴电机速度代码信号 R05I							
R06I:	主轴电机速度代码信号 R06I							
R07I:	主轴电机速度代码信号 R07I							
R08I:	主轴电机速度代码信号 R08I							

G0033	SIND	***	***	***	R12I	R11I	R10I	R09I
R09I:	主轴电机速度代码信号 R09I							
R10I:	主轴电机速度代码信号 R10I							
R11I:	主轴电机速度代码信号 R11I							
R12I:	主轴电机速度代码信号 R12I							
SIND:	主轴电机速度代码选择信号							

G0043	ZRN	***	DNC1	***	***	MD4	MD2	MD1
MD1:	当前工作方式选择 1							
MD2:	当前工作方式选择 2							
MD4:	当前工作方式选择 3							
DNC1:	DNC 运行选择信号							
ZRN	当前工作方式选择 4							

G0044	HDT	***	***	***	***	***	MLK	BDT
BDT:	程序选跳信号(PLC→CNC)							
MLK:	机床锁住信号 (PLC→CNC)							
HDT:	手动顺序换刀信号							

G0046	DRN	***	***	***	KEY1	***	SBK	***
SBK:	单程序段信号(PLC→CNC)							
KEY1:	存储器保护信号							
DRN:	空运行信号							

G0054	UI07	UI06	UI05	UI04	UI03	UI02	UI01	UI00
UI00:	宏输入信号 UI00							
UI01:	宏输入信号 UI01							
UI02:	宏输入信号 UI02							
UI03:	宏输入信号 UI03							
UI04:	宏输入信号 UI04							
UI05:	宏输入信号 UI05							
UI06:	宏输入信号 UI06							
UI07:	宏输入信号 UI07							

G0055	UI15	UI14	UI13	UI12	UI11	UI10	UI09	UI08
UI08:	宏输入信号 UI08							
UI09:	宏输入信号 UI09							

UI10: 宏输入信号 UI10
 UI11: 宏输入信号 UI11
 UI12: 宏输入信号 UI12
 UI13: 宏输入信号 UI13
 UI14: 宏输入信号 UI14
 UI15: 宏输入信号 UI15

G0061	***	***	RGTSP2	RGTSP1	***	***	***	RGTAP
--------------	-----	-----	--------	--------	-----	-----	-----	-------

RGTAP: 刚性攻丝信号
 RGTSP1: 刚性攻丝主轴选择 RGTSP1
 RGTSP2: 刚性攻丝主轴选择 RGTSP2

G0074	***	***	SRRB	SFVB	***	***	***	***
--------------	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----

SFRB: 刚性攻丝主轴正转信号
 SRVB: 刚性攻丝主轴反转信号

G0100	***	***	***	+J5	+J4	+J3	+J2	+J1
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

+J1: 进给轴和方向选择信号+J1
 +J2: 进给轴和方向选择信号+J2
 +J3: 进给轴和方向选择信号+J3
 +J4: 进给轴和方向选择信号+J4
 +J5: 进给轴和方向选择信号+J5

G0102	***	***	***	-J5	-J4	-J3	-J2	-J1
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

-J1: 进给轴和方向选择信号-J1
 -J2: 进给轴和方向选择信号-J2
 -J3: 进给轴和方向选择信号-J3
 -J4: 进给轴和方向选择信号-J4
 -J5: 进给轴和方向选择信号-J5

G0114	***	***	***	+LT5	+LT4	+LTY	+LTZ	+LTX
--------------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

+LTX: 轴超程信号+LTX
 +LTZ: 轴超程信号+LTZ
 +LTY: 轴超程信号+LTY
 +LT4: 轴超程信号+LT4
 +LT5: 轴超程信号+LT5

G0116	***	***	***	-LT5	-LT4	-LTY	-LTZ	-LTX
--------------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------

-LTX: 轴超程信号-LTX
 -LTZ: 轴超程信号-LTZ
 -LTY: 轴超程信号-LTY
 -LT4: 轴超程信号-LT4
 -LT5: 轴超程信号-LT5

G0200	***	***	***	***	***	***	***	SPD
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

SPD: 主轴点动功能信号

G0201	NT07	NT06	NT05	NT04	NT03	NT02	NT01	NT00
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

NT00: 当前刀具号 NT00
 NT01: 当前刀具号 NT01
 NT02: 当前刀具号 NT02
 NT03: 当前刀具号 NT03
 NT04: 当前刀具号 NT04
 NT05: 当前刀具号 NT05

NT06: 当前刀具号 NT06

NT07: 当前刀具号 NT07

G0202	NT15	NT14	NT13	NT12	NT11	NT10	NT09	NT08
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

NT08: 当前刀具号 NT08

NT09: 当前刀具号 NT09

NT10: 当前刀具号 NT10

NT11: 当前刀具号 NT11

NT12: 当前刀具号 NT12

NT13: 当前刀具号 NT13

NT14: 当前刀具号 NT14

NT15: 当前刀具号 NT15

G0203	NT23	NT22	NT21	NT20	NT19	NT18	NT17	NT16
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

NT16: 当前刀具号 NT16

NT17: 当前刀具号 NT17

NT18: 当前刀具号 NT18

NT19: 当前刀具号 NT19

NT20: 当前刀具号 NT20

NT21: 当前刀具号 NT21

NT22: 当前刀具号 NT22

NT23: 当前刀具号 NT23

G0204	NT31	NT30	NT29	NT28	NT27	NT26	NT25	NT24
--------------	------	------	------	------	------	------	------	------

NT24: 当前刀具号 NT24

NT25: 当前刀具号 NT25

NT26: 当前刀具号 NT26

NT27: 当前刀具号 NT27

NT28: 当前刀具号 NT28

NT29: 当前刀具号 NT29

NT30: 当前刀具号 NT30

NT31: 当前刀具号 NT31

5.2.6 A 地址（信息显示请求信号，标准 PLC 定义）

地址	报警号	显示内容
A0000.0	1000	换刀时间过长
A0000.1	1001	换刀结束时,刀架未到位报警
A0000.2	1002	换刀未完成报警
A0000.3	1003	未收到锁紧信号报警
A0000.4	1004	换刀完成时,重复检测锁紧信号,锁紧信号无效
A0000.5	1005	系统断电前,换刀出错
A0000.6	1006	预分度接近开关未到
A0000.7	1007	刀架过热报警
A0001.0	1008	尾座功能无效,不能执行 M10 和 M11 指令
A0001.1	1009	主轴旋转中,不可以退尾座
A0001.3	1011	没有检测到尾座进,不能旋转主轴
A0001.4	1012	换刀方式 A 或 B 最多可有 8 把刀
A0001.5	1013	刀具的使用寿命结束
A0001.6	1014	请确认刀架工位数(8、10、12 工位)
A0001.7	1015	请确认刀架工位数(6、8、10、12 工位)
A0002.0	1016	防护门未关,不允许自动运行

A0002.1	1017	压力低报警
A0002.3	1019	主轴旋转时,不得松开卡盘
A0002.4	1020	主轴旋转时,夹紧到位信号无效报警
A0002.5	1021	卡盘夹紧到位信号无效时,不得启动主轴
A0002.6	1022	卡盘松开,不得启动主轴
A0003.0	1024	卡盘功能无效,无法执行 M12/M13 指令
A0003.1	1025	未检测到卡盘夹紧/松开到位信号
A0003.3	1027	刀盘未松开
A0003.4	1028	未找到目标刀位
A0003.5	1029	未收到刀盘停止转动与锁紧启动信号
A0003.7	1031	刀架总刀位数大于 4,不能接外接倍率(地址复用)
A0004.0	1032	非法的 M 代码
A0004.1	1033	当前不是模拟主轴,无法执行点动功能
A0004.2	1034	M03,M04 代码指定错误
A0004.3	1035	M63,M64 代码指定错误
A0004.4	1036	主轴换档时间过长
A0004.5	1037	主轴速度/位置控制切换时间过长
A0004.6	1038	第 2 主轴速度/位置控制切换时间过长
A0004.7	1039	主轴位置控制不允许定向
A0005.0	1040	主轴定向时间过长
A0005.1	1041	主轴伺服或变频器异常报警
A0005.2	1042	第 2 主轴伺服或变频器异常报警
A0005.3	1043	主轴旋转或进给时不允许夹紧主轴
A0005.4	1044	主轴被夹紧,不允许旋转或进给
A0007.0	2000	液压电机未起动
A0007.1	2001	防护门已打开
A0007.3	2003	刀盘未锁紧警告

5.2.7 K 地址 (K 参数, 标准 PLC 定义)

K	1	0	LMIT	LMIS	***	JSPD	OVRI	OUTR	RSJG	RRW
---	---	---	------	------	-----	------	------	------	------	-----

RRW=0: 复位时光标返回程序开头在编辑方式有效;

=1: 复位时光标返回程序开头在任何工作方式有效。

RSJG=0: 复位时主轴润滑冷却输出关闭;

=1: 复位时主轴润滑冷却输出保持。

OUTR=0: 录入方式下面板  键不可以启动程序运行;

=1: 录入方式下面板  键可以启动程序运行。

OVRI=0: 进给倍率可以调节;

=1: 进给倍率固定为100%。

JSPD=0: 主轴点动在手动、手脉、回零方式下有效;

=1: 主轴点动在任何方式下有效。

LMIS=0: 各轴超程信号高电平报警;

=1: 各轴超程信号低电平报警。

LMIT=0: 各轴超程无效;

=1: 各轴超程有效。

K	1	1	CHOT	***	CHET	TCPS	CTCP	TSGN	CHTB	CHTA
---	---	---	------	-----	------	------	------	------	------	------

CHTA: 换刀方式选择位0

CHTB: 换刀方式选择位1 (见下表)

CHTB	CHTA	刀架类型
0	0	标准换刀方式 B
0	1	标准换刀方式 A
1	0	烟台 AK31 系列(6、8、10、12 工位)
1	1	六鑫液压刀架 (8、10、12 工位)

TSGN=0: 刀位信号高电平(与+24V接通)有效

=1: 刀位信号低电平(与+24V断开)有效

CTCP=0: 不检测刀架锁紧信号

=1: 检测刀架锁紧信号

TCPS=0: 刀架锁紧信号低电平(与+24V断开)有效

=1: 刀架锁紧信号高电平(与+24V接通)有效

CHET=0: 换刀结束时不检查刀位信号

=1: 换刀结束时检查刀位信号

CHOT=0: 不检查刀台过热

=1: 检查刀台过热

K	1	2	***	***	***	***	CCHU	NYQP	SLSP	SLQP
---	---	---	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

SLQP=0: 卡盘控制功能无效;

=1: 卡盘控制功能有效。

SLSP=0: 卡盘功能有效时, 检查卡盘是否夹紧, 如果卡盘未夹紧, 则无法启动主轴且产生报警;

=1: 卡盘功能有效时, 不检查卡盘是否夹紧。

NYQP=0: 内卡方式, NQPJ为内卡盘紧信号, WQPJ为内卡盘松信号;

=1: 外卡方式, NQPJ为外卡盘松信号, WQPJ为外卡盘紧信号。

CCHU=0: 不检查卡盘到位信号。

=1: 检查卡盘到位信号。

K	1	3	***	***	***	***	***	***	SPTW	SLTW
---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

SLTW=0: 尾座控制功能无效;

=1: 尾座控制功能有效。

SPTW=0: 主轴旋转和尾座进退互锁, 当主轴旋转时, 尾座不可以退出; 当尾座没有进时, 不得启动主轴;

=1: 主轴旋转和尾座进退不互锁, 无论主轴处于何种状态, 尾座均可以进退; 无论尾座处于何种状态, 主轴均可以旋转。

K	1	4	HPST	BDT	***	***	SPB4	PB4	SPB3	PB3
---	---	---	------	-----	-----	-----	------	-----	------	-----

PB3=0: 压力低检测功能无效;

=1: 压力低检测功能有效。

SPB3=0: PRES与+24V接通时, 压力低报警;

=1: PRES与+24V断开时, 压力低报警。

PB4=0: 防护门检测功能无效;

=1: 防护门检测功能有效。

SPB4=0: SAGT与+24V断开时为防护门关闭;

=1: SAGT与+24V接通时为防护门关闭。

BDT=0: 外接跳段无效;

=1: 外接跳段有效。

HPST=0: 液压控制功能无效;

=1: 液压控制功能有效。

K	1	5	RCS	RSCS	SPOR	***	SHT	AGIM	AGIN	AGER
----------	----------	----------	------------	-------------	-------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------

AGER=0: 主轴自动换档功能无效;

=1: 主轴自动换档功能有效。

AGIN=0: 主轴自动换档至1、2档时, 不检查换档到位信号M41I、M42I;

=1: 主轴自动换档至1、2档时, 检查换档到位信号M41I、M42I。

AGIM=0: 换档到位信号M41I、M42I与+24V接通时有效;

=1: 换档到位信号M41I、M42I与+24V断开时有效。

SHT=0: 主轴档位掉电不记忆;

=1: 主轴档位掉电记忆。

SPOR=0: 主轴八点定向功能无效。

=1: 主轴八点定向功能有效。

RSCS=0: 急停复位时不关闭主轴轮廓控制;

=1: 急停复位时关闭主轴轮廓控制。

RCS=0: Cs轴功能无效;

=1: Cs轴功能有效。

K	1	6	SINC	***	***	***	***	M32A	ROVI	SOVI
----------	----------	----------	-------------	------------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------

SOVI=0: 外接进给倍率开关无效;

=1: 外接进给倍率开关有效。

ROVI=0: 外接进给倍率不取反;

=1: 外接进给倍率取反。

M32A=0: 自动润滑有效时开机不输出润滑;

=1: 自动润滑有效时开机输出润滑。

SINC=0: 单步(手脉)方式时×1、×10、×100、×1000档有效;

=1: 单步(手脉)方式时×1000档无效, ×1、×10、×100档有效。

K	1	7	MSEN	SCLP	SALM2	SALM	SSTP	***	***	***
----------	----------	----------	-------------	-------------	--------------	-------------	-------------	------------	------------	------------

SSTP=0: 主轴停时不关闭模拟电压;

=1: 主轴停时关闭模拟电压。

SALM=0: 主轴高电平报警;

=1: 主轴低电平报警。

SALM2=0: 第2主轴高电平报警;

=1: 第2主轴低电平报警。

SCLP=0: 多主轴有效时, 主轴夹紧指令夹紧第1主轴。

=1: 多主轴有效时, 主轴夹紧指令夹紧第2主轴。

MSEN=0: 多主轴控制功能无效;

=1: 多主轴控制功能有效。

K	1	8	***	***	***	***	MDOK	MD4	MD2	MD1
----------	----------	----------	------------	------------	------------	------------	-------------	------------	------------	------------

MDOK=0: 开机时操作方式为关机时的状态;

=1: 开机时操作方式按MD4、MD2、MD1状态指定。

MD4	MD2	MD1	开机操作方式
0	0	0	录入方式
0	0	1	自动方式
0	1	0	程序回零
0	1	1	编辑方式
1	0	0	手轮方式
1	0	1	手动方式
1	1	0	机械回零

5.3 PLC 数据

5.3.1 定时器地址 T（标准 PLC 定义）

地址	意 义
T0000	关闭原档位时间的计时
T0001	新档位输出到发出 FIN 之间的计时
T0002	压力低报警计时
T0004	换刀执行计时
T0005	M3,4,5,8,9,10,11,32,33 执行计时
T0006	S 代码执行计时
T0007	刀具正转停到反转开始的计时
T0008	未收到 TCP 信号的报警时间
T0009	刀具反转计时
T0010	主轴停到制动输出间的计时
T0011	主轴制动输出计时
T0012	主轴点动计时
T0013	润滑点动输出时间计时
T0018	卡盘脉冲输出计时
T0021	主轴停止,卡盘操作使能延时
T0039	M01,02,30 执行计时
T0046	主轴速度 / 位置切换计时

5.3.2 计数器地址 C（标准 PLC 定义）

地址	意 义
C0001	MDI 面板快速进给倍率减计数
C0002	MDI 面板快速进给倍率增计数
C0004	MDI 面板进给减计数
C0005	MDI 面板进给加计数
C0006	MDI 面板主轴倍率计数
C0016	MDI 面板手动进给减计数
C0017	MDI 面板手动进给增计数
C0020	换刀未完成报警的两次复位计数

5.3.3 定时器预置值地址 DT（标准 PLC 定义）

地址	意义
DT000	CNC 占用, 通过数据参数 65 号修改
DT001	CNC 占用, 通过数据参数 66 号修改
DT002	CNC 占用, 通过数据参数 69 号修改
DT003	CNC 占用, 通过数据参数 76 号修改
DT004	CNC 占用, 通过数据参数 78 号修改
DT005	CNC 占用, 通过数据参数 80 号修改
DT006	CNC 占用, 通过数据参数 81 号修改
DT007	CNC 占用, 通过数据参数 82 号修改
DT008	CNC 占用, 通过数据参数 83 号修改
DT009	CNC 占用, 通过数据参数 85 号修改
DT010	CNC 占用, 通过数据参数 87 号修改
DT011	CNC 占用, 通过数据参数 89 号修改
DT012	CNC 占用, 通过数据参数 108 号修改

地址	意义
DT013	CNC 占用，通过数据参数 112 号修改
DT016	自动润滑间隔时间(ms),直接修改
DT017	自动润滑输出时间(ms),直接修改
DT018	卡盘脉冲输出宽度(ms),直接修改
DT020	主轴夹紧 / 松开时间(ms)
DT021	主轴停止，卡盘操作使能延时(ms)
DT023	主轴开始夹紧，延时降低主轴伺服激励时间(ms)

5.3.4 计数器预置值地址 DC（标准 PLC 定义）

地址	意 义
DC000	主轴零速输出范围(r/min)

第六章 记忆型螺距误差补偿功能

6.1 功能说明

机床各轴丝杆的螺距或多或少存在着精度误差，这必然会影响零件的加工精度，GSK 980TDb具有记忆型螺距误差补偿功能可以对丝杆的螺距误差进行精确的补偿。

6.2 规格说明

- 1、设定的补偿量与补偿原点、补偿间隔等因素有关；
- 2、螺距误差补偿值是根据机床坐标(机械坐标)值及螺距误差补偿原点查表获取的；
- 3、补偿的点数：各轴最多256个；
- 4、可以补偿的轴：X、Z、Y、4th、5th 共五轴；
- 5、补偿量范围：0~±127×最小指令增量；
- 6、补偿间隔：1000~9999999×最小指令增量；
- 7、补偿点N(N=0,1,2,3,...255)的补偿量，由区间N、N-1的机械误差来决定；
- 8、设定方法与CNC参数的输入方法相同，详见《操作说明篇》。

6.3 参数设定

6.3.1 螺补功能

状态参数

0	0	3			螺补						
---	---	---	--	--	----	--	--	--	--	--	--

Bit5=1：螺距误差补偿功能有效；

Bit5=0：螺距误差补偿功能无效。

6.3.2 螺距误差补偿原点

机床零点所对应的在螺距误差补偿表中的补偿位置号叫螺距误差补偿原点(参考点)；螺距误差补偿原点由数据参数№098、№099、№186、№187、№188设定。根据实际需求，各轴可设定在0~255中的任意位置。

数据参数

0	9	8		X轴螺距误差补偿原点的位置号
---	---	---	--	----------------

0	9	9		Z轴螺距误差补偿原点的位置号
---	---	---	--	----------------

1	8	6		Y轴螺距误差补偿原点的位置号
1	8	7		4th轴螺距误差补偿原点的位置号
1	8	8		5th轴螺距误差补偿原点的位置号

6.3.3 补偿间隔

螺距误差补偿间隔：№102、№103、№183、№184、№185；

输入单位：最小指令增量；

设定范围：1000~9999999。

状态参数

1	0	2		X轴螺距误差补偿间隔
---	---	---	--	------------

1	0	3	Z轴螺距误差补偿间隔
1	8	3	Y轴螺距误差补偿间隔
1	8	4	4th轴螺距误差补偿间隔
1	8	5	5th轴螺距误差补偿间隔

6.3.4 补偿量

各轴螺距误差补偿量，按下表的参数号设定，补偿量固定以直径值输入，与直径编程还是半径编程无关，输入值单位为**最小指令增量**。

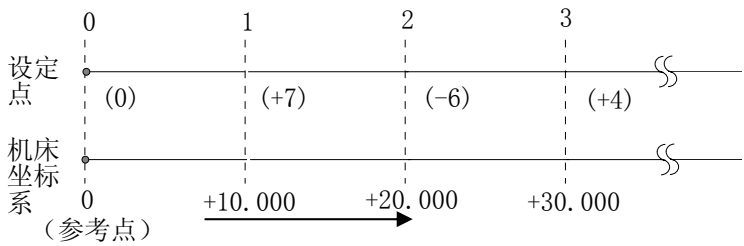
补偿序号	X	Z	Y
000
001	5	-2	3
002	-3	4	-1
...
255

6.4 补偿量设定的注意事项

- ①操作权限必须为二级密码才可进行螺补参数的设定与修改。
- ②设定了螺距误差补偿的参数后,重新返回机床零点后才可进行正确的补偿。

6.5 各种补偿参数设定举例

①数据参数№099（螺距误差补偿原点）=0， 数据参数№103（补偿间隔）=10.000mm
当螺距误差补偿原点设定为 0 时：
第一段螺距误差补偿值在补偿表№001 号中设定，第二段螺距误差补偿值在补偿表№002 中设定，第 N 段螺距误差补偿值在补偿表№000+N 中设定。
螺距误差补偿原点以机床零点为参考点，从机床零点往正方向移动将补偿 001 号中设定的补偿量，所以只有当机床坐标大于 0 时才会进行螺距误差补偿。



补偿表中的000号对应于参考点，补偿表中的1号的值是从参考点向正向移动10.000mm时的补偿量。类似的每隔10.000mm，将对应一个补偿点。在补偿表位置N中设定的是从(N-1)×(补偿间隔)运动到N×(补偿间隔)时的补偿量。

按上图所示可得下表：

机床坐标系	补偿参数号	补偿量	补偿前驱动单元当前代码脉冲数	补偿后驱动单元当前代码脉冲数
参考点0	000	0	00000	00000
10.000	001	7	10000	10007
20.000	002	-6	20000	20001
30.000	003	4	30000	30005
.....	004	...		

实际上机床从参考点运动到+30.000的位置,螺距误差的补偿量为: $(+7)+(-6)+(+4)=+5$

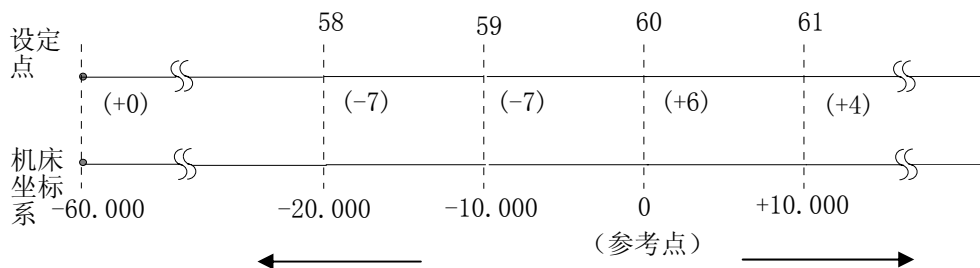
②数据参数№099 (螺距误差补偿原点)=60, №103 (补偿间隔)=10.000mm

当螺距误差原点设定为 60 时:

由零点往正方向运行, 第一段误差补偿值在补偿表的№061 号中设定, 第二段误差补偿值在补偿表的№062 号中设定, 第 N 段误差补偿值在补偿表的№060+N 号中设定。

由零点往负方向运行, 第一段误差补偿值在补偿表的№060 号中设定, 第二段误差补偿值在补偿表的№059 号中设定, 第 N 段误差补偿值在补偿表的№061-N 号中设定。

螺距误差补偿原点以机床零点为参考点, 从机床零点往正方向运动时, 第一个被补偿的误差值是补偿表中的 061 号位置所设定的值, 从机床零点往负方向运动时, 第一个被补偿的误差值是补偿表中的 060 号位置所设定的值。



补偿表中的060号对应于参考点, 补偿表中的61号的值是从原点正向移动10.000mm时的补偿量。类似的每隔10.000mm, 将对应一个补偿点。补偿表中的60号的值是从原点负向移动10.000 mm时的补偿量, 相应的每间隔-10.000mm对应一个补偿点, 补偿点59为-10.000~-20.000mm处的补偿量。所以, 对于补偿表位置N中设定的是从 $(N-61) \times (\text{补偿间隔})$ 运动到 $(N-60) \times (\text{补偿间隔})$ 的补偿量。

按上图所示可得下表:

机床坐标系	补偿参数号	补偿量	补偿前驱动单元当前代码脉冲数	补偿后驱动单元当前代码脉冲数
-30.000	058	-7	-30000	-29992
-20.000	059	-7	-20000	-19999
-10.000	060	+6	-10000	-10006
参考点0			0	0
10.000	061	+4	10000	10004
.....	062	...		

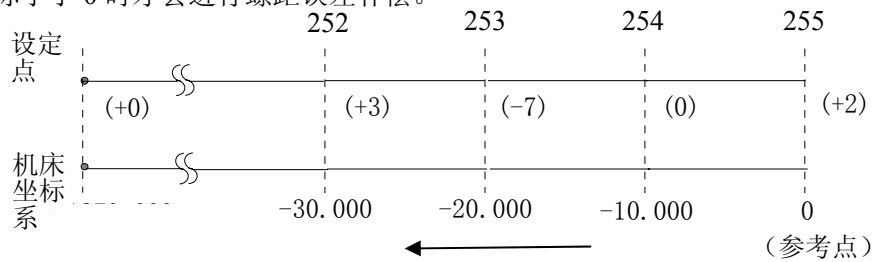
实际上,机床从-30.000mm运动到+10.000mm时, 螺距误差补偿量为: $(-7)+(-7)+(+6)+(+4)=(-4)$

③数据参数№099 (螺距误差补偿原点)=255, №103 (补偿间隔)=10.000mm

当螺距误差补偿原点设定为 255 时:

第一段螺距误差补偿值在补偿表№255 号中设定, 第二段螺距误差补偿值在补偿表№254 中设定, 第 N 段螺距误差补偿值在补偿表№256-N 中设定。

螺距误差原点以机床零点为参考点，从机床零点往负方向移动将补偿 255 号中设定的补偿量，所以只有当机床坐标小于 0 时才会进行螺距误差补偿。



补偿表中的255号的值是从参考点移动到-10.000mm时的补偿量，补偿表中的254号的值是从-10.000mm移动到-20.000mm时的补偿量，相应的每间隔-10.000mm对应一个补偿点。所以，对于补偿表位置N中设定的是从 $(N-256) \times (\text{补偿间隔})$ 运动到 $(N-255) \times (\text{补偿间隔})$ 时的补偿量。

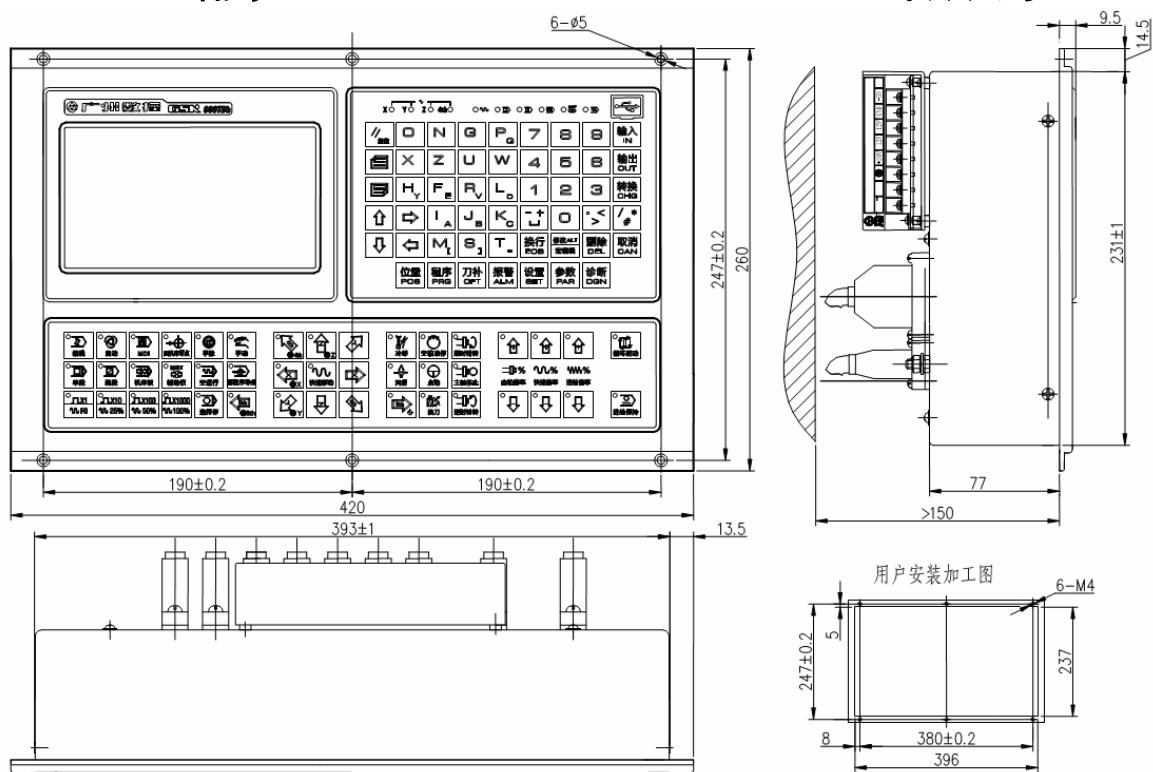
按上图所示可得下表：

机床坐标系	补偿参数号	补偿量	补偿前驱动单元当前指令脉冲数	补偿后驱动单元当前指令脉冲数
参考点0			0	0
-10.000	255	2	10000	10002
-20.000	254	0	20000	20002
-30.000	253	-7	30000	29995
-40.000	252	3	40000	39998

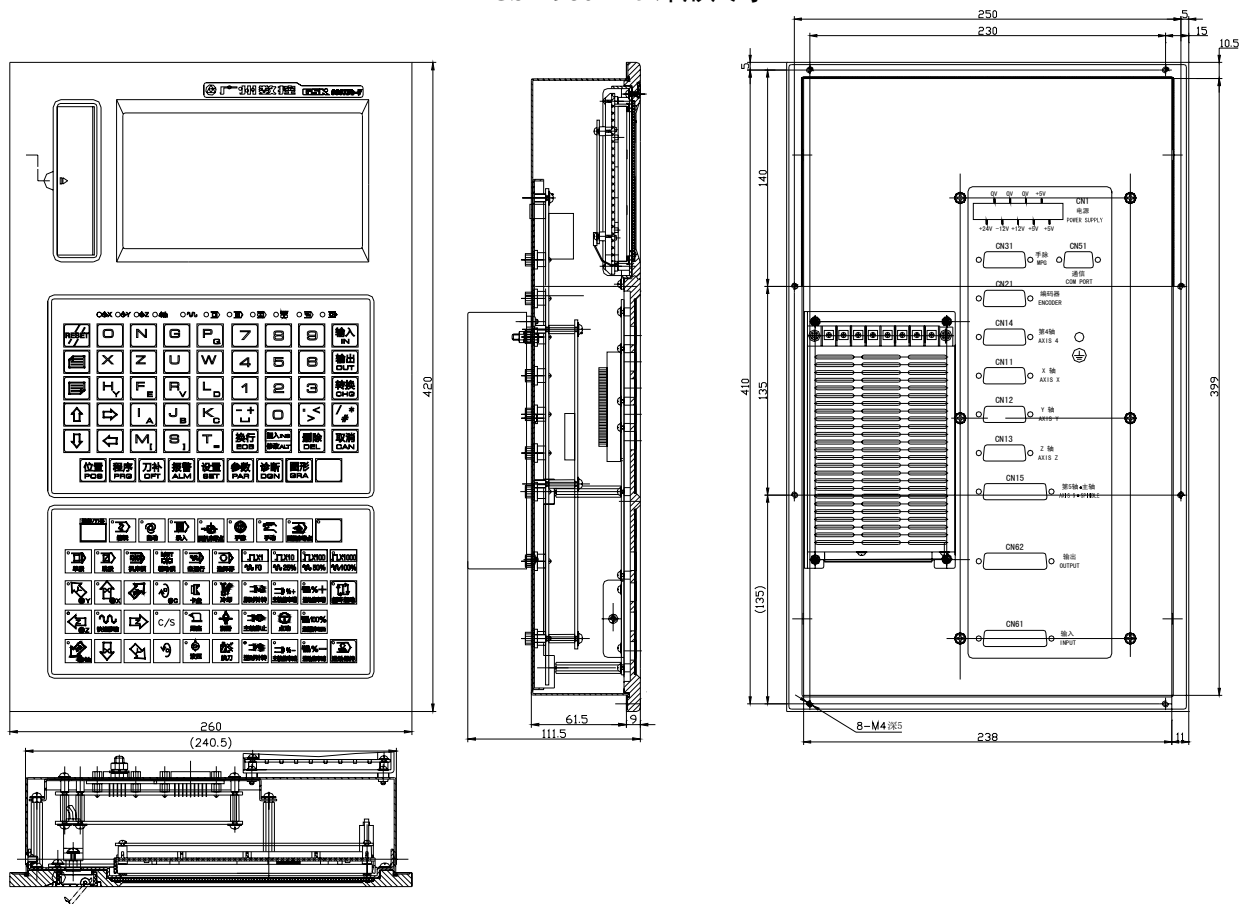
实际上，机械从-40.000运动到参考点，螺距误差补偿量为： $(+3)+(-7)+(0)+(+2)=(-2)$

附录篇

附录一 GSK980TDb、GSK980TDb-V外形尺寸

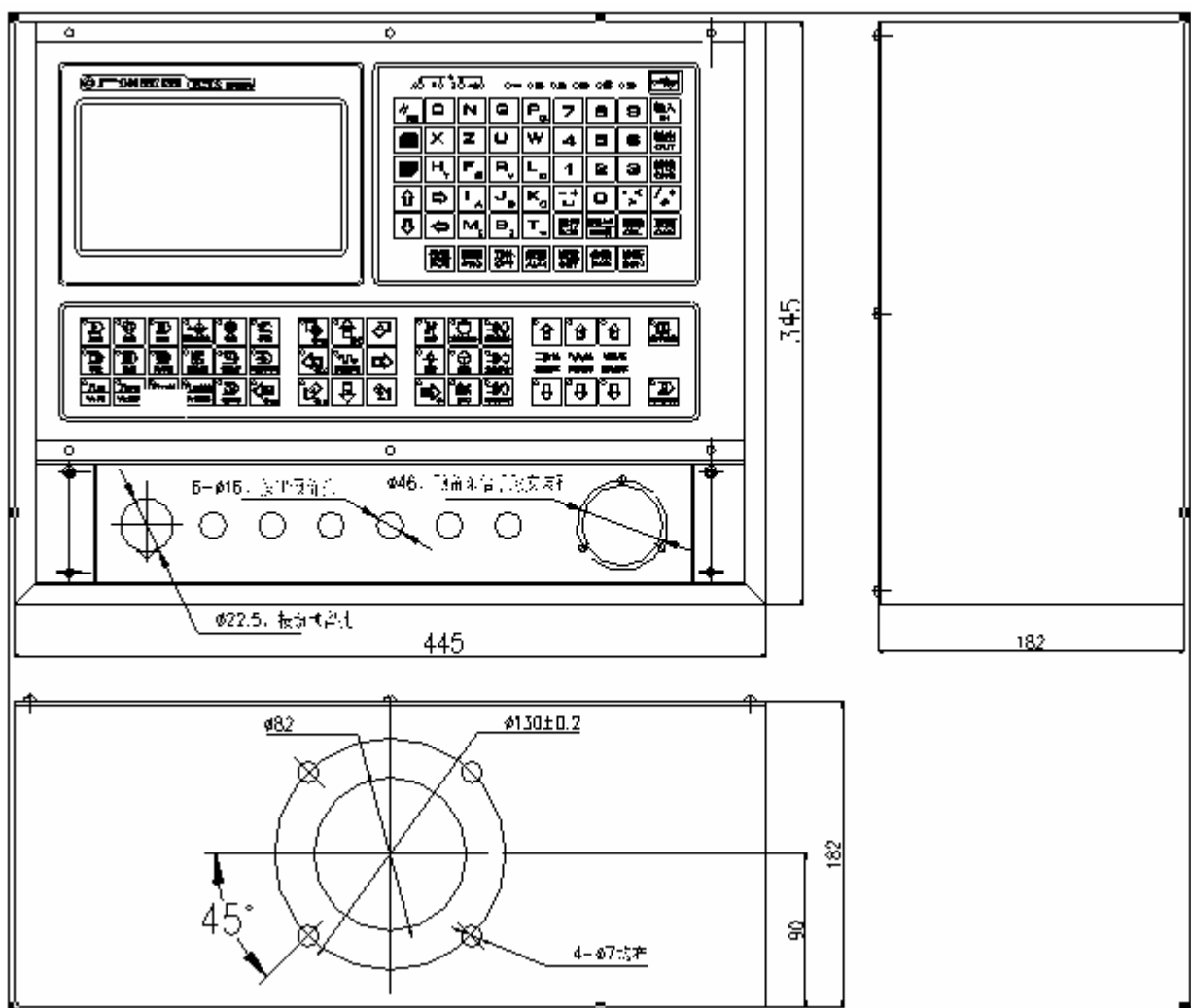


GSK 980TDb 外形尺寸



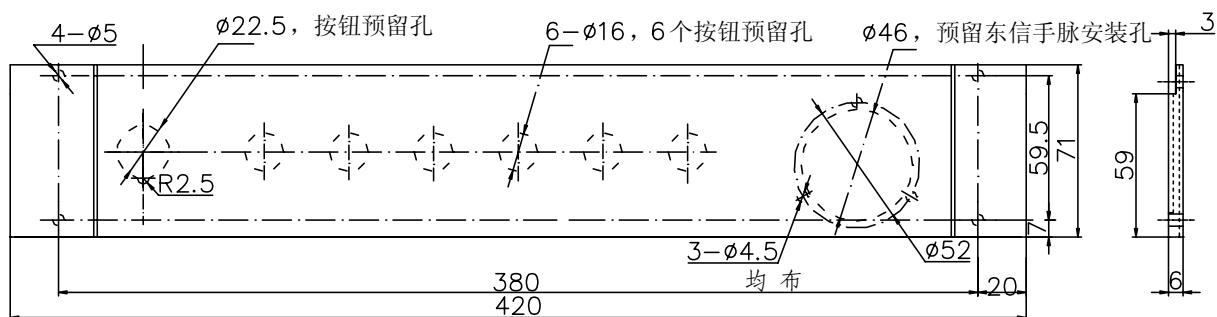
GSK 980TDb-V 外形尺寸

附录二 GSK980TDb-B外形尺寸



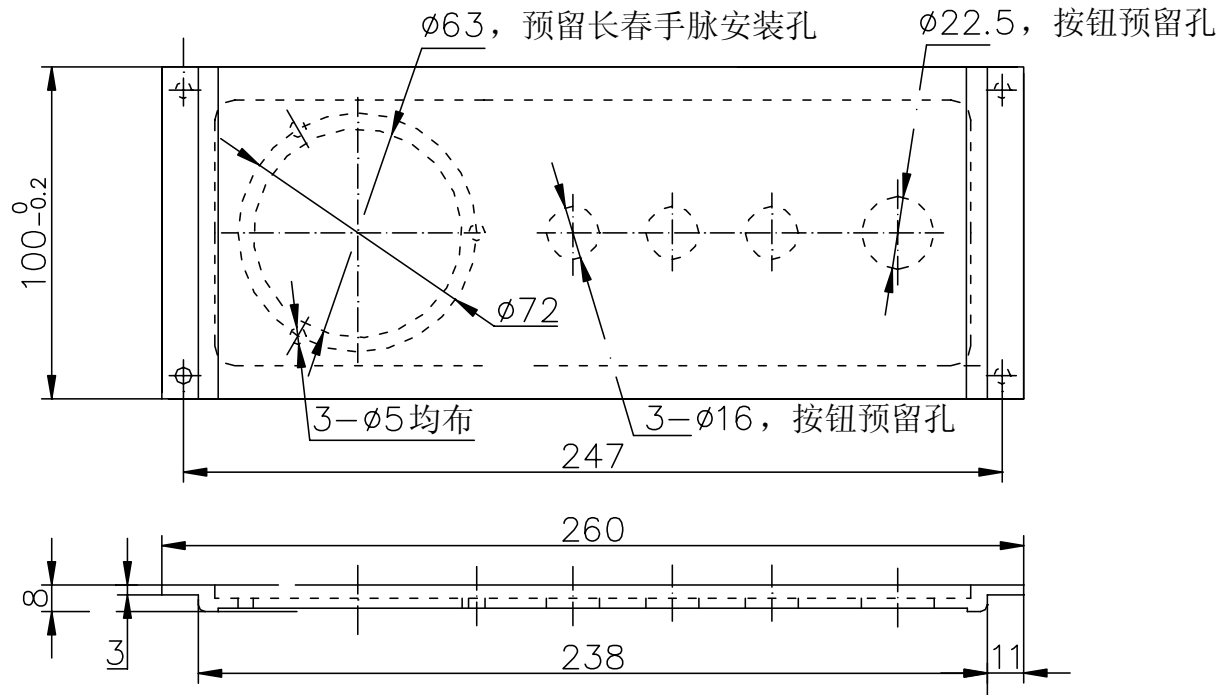
附录三 附加面板AP01外形尺寸

AP01: 铝合金 420 mm×71mm, 可在面板下方拼装, 外形及安装尺寸如下:

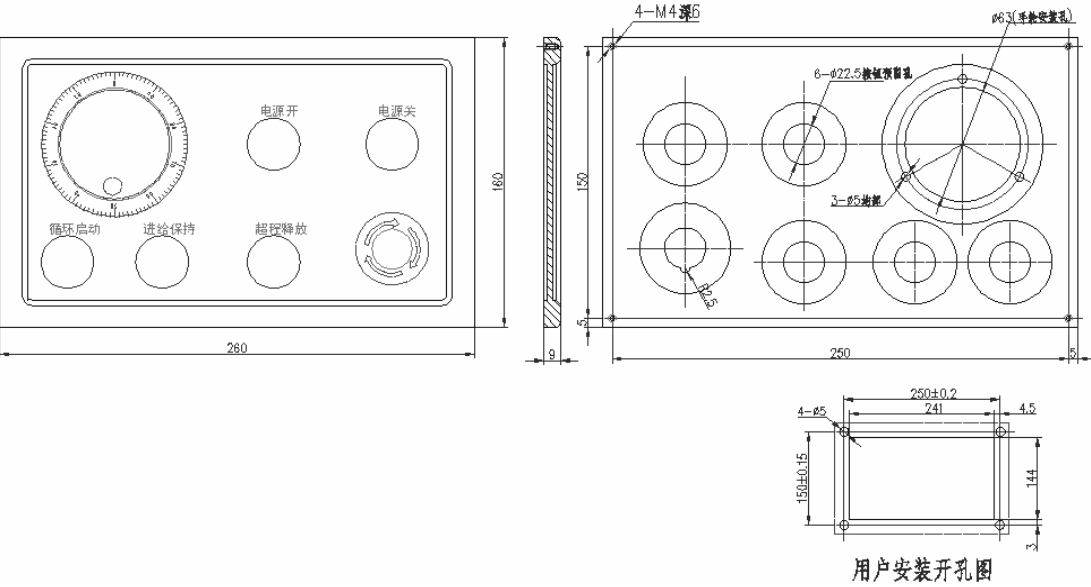


附录四 附加面板AP02外形尺寸

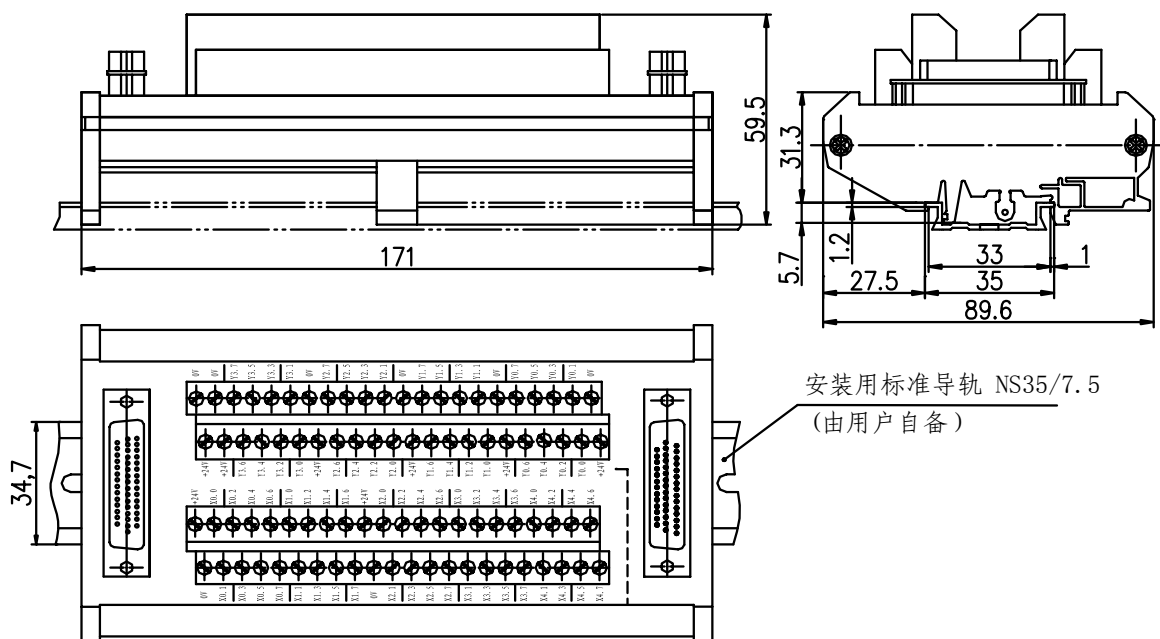
AP02：铝合金 100 mm×260mm，可在面板侧面拼装，外形及安装尺寸如下：



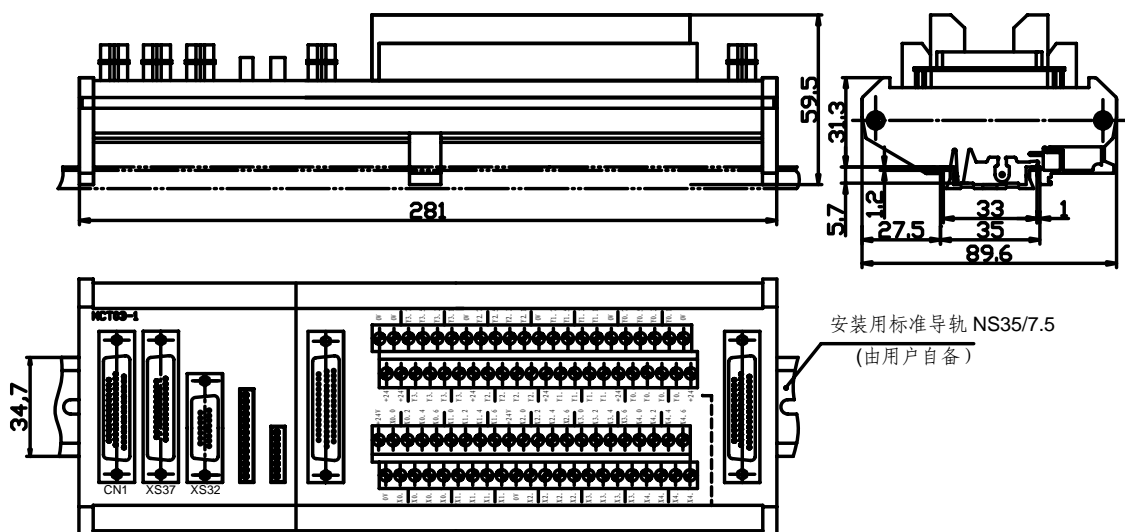
附录五 附加面板AP03外形尺寸



附录六 I/O分线器MCT01A外形尺寸



附录七 I/O分线器MCT02外形尺寸



附录八 出厂标准参数

状态参数	标准参数1 (伺服1 μ 级)	标准参数2 (步进)	标准参数3 (伺服0.1 μ 级)	用户参数 (备份)
001	00000000	00000000	00011010	
002	10000010	10000010	10000010	
003	00010000	00010000	00010000	
004	01000000	01000000	01000000	
005	00010011	00010011	00010011	
006	00000000	00000000	00000000	
*007	10000000	10000000	10000000	
008	00011111	00011111	00011111	
009	00000011	00000011	00011111	
010	00001111	00001111	00011111	
011	00000000	00000000	00000000	
012	10101011	10101011	10101011	
013	00000000	00000000	00000000	
014	00011111	00011111	00011111	
164	00000000	00000000	00000000	
168	00000000	00000000	00000000	
172	00100000	00100000	00100000	
173	00000000	00000000	00000000	
174	00001000	00001000	00001000	
*175	00000000	00000000	00000000	
176	00000000	00000000	00000000	
177	00000000	00000000	00000000	
178	00000000	00000000	00000000	
179	00000000	00000000	00000000	
180	00000000	00000000	00000000	
181	00000000	00000000	00000000	
182	00000000	00000000	00000000	
183	00000000	00000000	00000000	
184	00010000	00010000	00010000	
185	00000000	00000000	00000000	
186	00000000	00000000	00000000	
187	00000010	00000010	00000010	
188	01000101	01000101	01000101	
189	00000010	00000010	00000010	
190	01000101	01000101	01000101	
191	00000010	00000010	00000010	
192	01000101	01000101	01000101	
193	00000000	00000000	00000000	
194	00000000	00000000	00000000	
195	00000000	00000000	00000000	
196	00000000	00000000	00000000	
197	00000000	00000000	00000000	
198	00000000	00000000	00000000	
199	00000000	00000000	00000000	
200	00000000	00000000	00000000	

状态参数	标准参数 1 (伺服 1μ 级)	标准参数 2 (步进)	标准参数 3 (伺服 0.1μ 级)	用户参数 (备份)
201	00000000	00000000	00000000	
202	00000000	00000000	00000000	
203	00000000	00000000	00001111	

数据参数	标准参数 1 (伺服 1μ 级)	标准参数 2 (步进)	标准参数 3 (0.1μ 级)	用户参数 (备份)
015	1	1	1	
016	1	1	1	
017	1	1	1	
018	1	1	1	
019	5	5	5	
020	0	0	0	
021	0	0	0	
022	4000	2500	4000	
023	8000	5000	8000	
*024	100	240	100	
*025	100	240	100	
*026	100	200	100	
*027	8000	8000	8000	
*028	200	50	200	
*029	100	160	100	
*030	200	200	200	
031	1260	1260	1260	
032	400	400	400	
033	200	200	200	
034	0	0	0	
035	0	0	0	
036	0	0	0	
037	9999	9999	9999	
038	9999	9999	9999	
039	9999	9999	9999	
040	9999	9999	9999	
*041	100	50	100	
042	10	10	10	
043	99	99	99	
044	115200	115200	115200	
045	99999999	99999999	99999999	
046	99999999	99999999	99999999	
047	-99999999	-99999999	-99999999	
048	-99999999	-99999999	-99999999	
049	0	0	0	
050	0	0	0	
051	1	1	1	
052	0	0	0	
053	0	0	0	
054	0	0	0	
055	1	1	1	

数据参数	标准参数 1 (伺服 1μ 级)	标准参数 2 (步进)	标准参数 3 (0.1μ 级)	用户参数 (备份)
056	0	0	0	
057	1	1	1	
058	0	0	0	
059	0	0	0	
060	0	0	0	
061	0	0	0	
062	0	0	0	
063	0	0	0	
064	0	0	0	
065	1000	1000	1000	
066	1000	1000	1000	
067	100	100	100	
068	0	0	0	
069	0	0	0	
070	1024	1024	1024	
071	32	32	32	
072	50	50	50	
073	4095	4095	4095	
074	0	0	0	
075	0	0	0	
076	1000	1000	1000	
077	0	0	0	
078	15000	15000	15000	
079	0	0	0	
080	500	500	500	
081	500	500	500	
082	0	0	0	
083	500	500	500	
084	4	4	4	
085	1000	1000	1000	
086	0	0	0	
087	0	0	0	
088	0	0	0	
089	50	50	50	
090	0	0	0	
091	0	0	0	
092	0	0	0	
093	0	0	0	
094	0	0	0	
095	0	0	0	
096	0	0	0	
097	0	0	0	
098	0	0	0	
099	0	0	0	
100	0	0	0	
101	0	0	0	
102	10000	10000	10000	
103	10000	10000	10000	

数据参数	标准参数 1 (伺服 1μ 级)	标准参数 2 (步进)	标准参数 3 (0.1μ 级)	用户参数 (备份)
104	0	0	0	
105	0	0	0	
106	0	0	0	
107	0	0	0	
108	3000	3000	3000	
109	40	40	40	
110	1	1	1	
111	1	1	1	
112	0	0	0	
113	7600	5000	7600	
114	0	0	0	
115	0	0	0	
116	0	0	0	
117	0	0	0	
118	0	0	0	
119	3	3	3	
120	0	0	0	
121	0	0	0	
122	0	0	0	
123	0	0	0	
124	0	0	0	
125	0	0	0	
126	0	0	0	
127	0	0	0	
128	0	0	0	
129	0	0	0	
130	0	0	0	
131	0	0	0	
132	0	0	0	
133	0	0	0	
134	0	0	0	
135	0	0	0	
136	0	0	0	
137	0	0	0	
138	0	0	0	
139	0	0	0	
140	1000	1000	1000	
141	100	100	100	
142	10000	10000	10000	
143	20000	20000	20000	
144	7500	7500	7500	
145	15000	15000	15000	
146	1	1	1	
147	1	1	1	
148	1	1	1	
149	1	1	1	
150	1	1	1	
151	1	1	1	

数据参数	标准参数 1 (伺服 1μ 级)	标准参数 2 (步进)	标准参数 3 (0.1μ 级)	用户参数 (备份)
152	0	0	0	
153	0	0	0	
154	10	10	100	
155	8000	5000	8000	
156	8000	5000	8000	
157	8000	5000	180000	
158	200	240	100	
159	200	240	100	
160	200	240	100	
161	0	0	0	
162	10	10	10	
163	100	100	100	
164	0	0	0	
165	0	0	0	
166	10	10	10	
167	200	200	200	
168	0	0	0	
169	0	0	0	
170	20	20	20	
171	800	800	800	
172	0	0	0	
173	0	0	0	
174	200	200	200	
175	200	200	200	
176	200	200	1800	
177	8000	5000	5000	
178	8000	5000	5000	
179	8000	5000	180000	
180	0	0	0	
181	0	0	0	
182	0	0	0	
183	10000	10000	10000	
184	10000	10000	10000	
185	10000	10000	10000	
186	0	0	0	
187	0	0	0	
188	0	0	0	
189	0	0	0	
190	0	0	0	
191	0	0	0	
192	99999999	99999999	99999999	
193	99999999	99999999	99999999	
194	99999999	99999999	99999999	
195	-99999999	-99999999	-99999999	
196	-99999999	-99999999	-99999999	
197	-99999999	-99999999	-99999999	
198	0	0	0	
199	0	0	0	

数据参数	标准参数 1 (伺服 1μ 级)	标准参数 2 (步进)	标准参数 3 (0.1μ 级)	用户参数 (备份)
200	0	0	0	
201	0	0	0	
202	0	0	0	
203	0	0	0	
204	0	0	0	
205	0	0	0	
206	0	0	0	
207	0	0	0	
208	0	0	0	
209	0	0	0	
210	0	0	0	
211	0	0	0	
212	0	0	0	
213	0	0	0	
214	0	0	0	
215	0	0	0	
216	360000	360000	360000	
217	360000	360000	360000	
218	360000	360000	360000	
219	0	0	0	
220	0	0	0	
221	0	0	0	
222	0	0	0	
223	0	0	0	
224	0	0	0	
225	89	89	89	
226	65	65	65	
227	67	67	67	
228	0	0	0	
229	0	0	0	
230	0	0	0	
231	0	0	0	
234	0	0	0	
235	0	0	0	
236	4	4	4	
237	0	0	0	
238	0	0	0	
239	0	0	0	
240	9999	9999	9999	
241	9999	9999	9999	
242	9999	9999	9999	
243	9999	9999	9999	
244	0	0	0	
245	0	0	0	
246	4095	4095	4095	
247	0	0	0	
248	0	0	0	
249	10	10	10	

数据参数	标准参数 1 (伺服 1μ 级)	标准参数 2 (步进)	标准参数 3 (0.1μ 级)	用户参数 (备份)
250	100	100	100	
251	10	10	10	
252	200	200	200	
253	0	0	0	
254	0	0	0	

注：参数号带“*”的参数影响加减速特性，用户需根据系统配置及负载特性作适当调整。

附录九 报警一览表

1、CNC 报警

号 码	内 容	备 注
000	急停报警，ESP 输入开路	
001	被调用的程序不存在或打开失败	
002	G 指令值为负数或有小数点	
003	单个指令字的字符数小于 2 或大于 11	
004	指令地址错误(地址必须为 A~Z)	
005	指令值非法	
006	段号为负数或有小数点	
007	非法 G 指令	
008	主轴模拟电压控制无效时执行了 G96 指令	
009	未输入 00 和 01 组 G 指令且无有效的 01 组 G 指令模态时指令了移动量	
010	在同一个程序段中重复输入了相同的指令地址	
011	在同一个程序段中输入的指令地址超过 40 个	
012	指令地址中的数值超出有效范围,或有不能省略的指令地址被省略了	
013	主轴模拟电压控制无效时输入了 S00~S99 以外的 S 指令	
014	在同一程序段中 01 组 G 指令不能与 00 组,12 组共段	
015	主轴模拟电压控制无效时执行了自动换档功能的 M 指令	
016	刀具偏置号超出有效范围 (0~32)	
017	刀具号不在数据参数 No.084 设定的范围内	
018	插补指令给出的数据不能组成一段正确的曲线，或缺少必需的指令，或超出 154 号参数范围	
019	刀具寿命管理中，刀具组号超出范围 (1~32)	
020	C 刀补中不能执行 T 指令，请撤销 C 刀补	
021	G70~G76,G90,G92,G94 等只能在 G18 平面内使用	
022	不能执行平面转换指令 G17~G19	
024	程序中缺少 G11 或 G13.1	
025	刀具寿命管理中，当前刀具组内无刀具	
026	刀具寿命管理中，当前刀具组未定义	
027	刀具寿命管理中，当前刀具组内刀具数超过 8	
028	刀具寿命管理功能无效，不得使用 G10 L3 指令	
029	G11 不能编在 G10 之前	
030	G33 攻牙时在 X 方向移动量不为 0	
031	在 G71~G72 循环精加工程序段中坐标变化非单调	
032	在 G90,G92 指令中的 R 绝对值大于 U/2 绝对值	
033	在 G94 指令中的 R 绝对值大于 W 绝对值	
034	G70~G73 指令中精加工程序段超过 100 段	
035	G70~G73 指令中精加工程序段的 Ns 与 Nf 顺序颠倒或相等	

号 码	内 容	备 注
036	G70~G73 指令中循环起始段号 Ns 或循环终止段号 Nf 不存在或超出允许范围	
037	G70~G73 指令未输入循环起始循环终止段号	
038	G71 或 G72 中的单次进刀量超出允许范围	
039	G71 或 G72 中的单次退刀量超出允许范围	
040	G73 的总切削量超出允许范围	
041	G73 的循环次数小于 1 或大于 9999	
042	G74 或 G75 中的单次退刀量 R(e)超出允许范围	
043	G74 或 G75 中切削到终点时的退刀量为负值	
044	G74 或 G75 中 X 或 Z 方向的单次切削量超出允许范围	
045	G76 加工锥螺纹时起点在螺纹起点与螺纹终点之间	
046	G76 指令中最小切入量超出允许范围	
047	G76 精加工余量超出允许范围	
048	G76 牙高小于精加工余量或小于 0	
049	G76 循环次数超出允许范围	
050	G76 螺纹倒角宽度超出允许范围	
051	G76 指令中刀尖角度超出允许范围	
052	G76 指令中 X 或 Z 轴移动量为 0	
053	G76 指令中没有指定螺纹牙高 P 值	
054	G76 指令中没有指定第一次切削深度 Q 值或 Q 值为 0 或未输入	
055	G70~G73 循环中调用了子程序	
056	G70~G73 循环起始段中没有指令 G00 或 G01	
057	G71 指令的第一段未输入 X 或 X 轴的移动量为 0	
058	G72 指令的第一段未输入 Z 或 Z 轴的移动量为 0	
059	G74 指令中未输入 Z 的值	
060	G74 指令中 Q 的值为 0 或未输入	
061	G75 指令中未输入 X 的值	
062	G75 指令中 P 的值为 0 或未输入	
063	G70~G73 循环起始段中使用了被禁止使用的 G 指令	
064	G70~G73 循环终止段中使用了被禁止使用的 G 指令	
065	在录入方式使用了 G70~G73 指令	
066	循环起点在精加工轨迹起始点与终止点形成的封闭区域内	
067	凹槽个数大于 10	
068	切削刀平行螺纹切削轨迹	
081	Y 轴不能与 X、Z 轴插补进给	
082	在自动刀具偏置(G36,G37)中,在参数规定的区域内, 未出现测量位置到达信号	
083	在自动刀具偏置(G36,G37)中, 指令了一个无效轴或指令是增量的。修改程序	
084	在自动刀具偏置(G36,G37)中,在参数规定的区域外出现测量位置到达信号	
085	在自动刀具偏置(G36,G37)中,起点离目标点小于参数(142,143)设定,没有设置快速运动区域	
086	在自动刀具偏置(G36,G37)中,参数(142,144) 或(143,145)区域设置不对	
087	执行 G36,G37 前,必须首先建立并设置坐标系	
088	执行 G36,G37 前,先设置正确的刀号和补偿号	
089	该刀具偏置处于保护状态, 无法写入!	
095	M98 调用子程序时未输入子程序号或子程序号非法	
096	子程序的嵌套层数超过 4 层	
097	M98 指令调用的是当前程序(主程序)	
098	在录入方式下使用了 M98 或 M99 指令	

号 码	内 容	备 注
099	C 刀补状态下使用了 M98 或 M99 指令	
100	C 刀补中无法使用宏语句及宏指令	
101	G65 中 H11,H12,H13,H25 运算数不是二进制数	
102	G65 中 H24 的运算数大于 1023	
103	G65 除法运算时分母为 0	
104	G65 中指令了非法的 H 指令	
105	G65 中宏变量号非法	
106	G65 中未指令变量 P 或 P 值为零	
107	G65 中 Q 指令字未输入或指令值非法	
108	G65 中 R 指令字未输入或指令值非法	
109	G65 中 P 指令值不是变量	
110	G65 中开平方的运算数为负数	
111	G65 中 H99 的用户报警号超出范围	
112	G65 中跳转或 M99 程序返回的程序段号超出范围	
113	G65 中跳转或 M99 程序返回的程序段号不存在	
114	G65,G66 指令格式错误	
115	G65 H_ 中操作数错误	
120	螺纹分度头数大于 65535 头	
121	主轴编码器线数不在 100--5000 范围内	
130	编程的轴名无效	
131	G31G32G32.1G33G34G46G47G84G88Y 轴指令不能用于 C 刀补中	
132	附加轴指令无倒角功能	
133	指定的轴不是圆柱的直线或旋转轴	
134	不能重复指定圆柱半径	
135	用于圆柱插补的直线轴或旋转轴设置错误	
136	当前只能用刀尖方向 T0 或 T9 建立 C 刀补	
140	宏语句格式指定错误	
141	宏语句中 DO,END 标号不是 1,2,3	
142	宏语句中 DO,END 格式指定错误	
143	宏语句中括号不匹配或格式指定错误	
144	宏语句中除数不能为 0	
145	宏语句中指定的反正切 ATAN 格式错误	
146	宏语句中 LN 的反对数为 0 或小于 0	
147	宏语句中开平方不能为负数	
148	宏语句中正切 TAN 的结果为无穷	
149	宏语句中反正余弦 ASIN 或 ACOS 的操作数超出-1 到 1 范围	
150	宏语句中宏变量号或变量值非法(错误)	
151	局部变量为空	
152	变量#0 总是空变量,不能进行写操作	
153	宏语句中运算数不是二进制数	
232	M29 和 G84/G88 指令之间指定了轴移动指令,请修改程序	
233	刚性攻丝方式中, 刚性攻丝信号(G61.0)异常	
234	重复指定 M29 或执行刚性攻丝之前未输入 M29,请修改程序	
235	执行刚性攻丝时, 主轴需要定位, M29 指令不可与 G84/G88 指令共段, 请修改程序	
236	使用刚性攻丝/刚性螺纹加工前,请将用于主轴控制的轴设定为旋转轴	
238	在有多主轴功能的装置中, 进行刚性攻丝时, 尚未选择用于刚性攻丝的主轴	
239	刚性攻丝进行时, 不可以切换攻丝的主轴	
251	编程有误导致 C 型刀补运算出错	

号 码	内 容	备 注
252	编程有误导致在 C 型刀补过程中圆弧加工段的终点不在圆弧上	
253	编程有误在加工轨迹上相邻两点坐标相同导致无法进行 C 型刀补	
254	编程有误在圆弧加工段中圆心与圆弧起点相同导致无法进行 C 型刀补	
255	编程有误在圆弧加工段中圆心与圆弧终点相同导致无法进行 C 型刀补	
256	圆弧半径小于刀尖半径无法进行 C 型刀补	
257	编程有误导致 C 型刀补中在当前刀尖半径下两圆弧轨迹无交点	
258	在建立 C 型刀补时指定了圆弧指令	
259	撤消 C 型刀补时指定了圆弧指令	
260	C 型刀补干涉检查有过切现象	
261	编程有误导致 C 型刀补中在当前刀尖半径下直线接圆弧轨迹无交点	
262	编程有误导致 C 型刀补中在当前刀尖半径下圆弧接直线轨迹无交点	
263	C 刀补中非移动指令太多,缓冲溢出	
281	直线倒角长度过长	
282	圆弧倒角半径过大	
283	直线倒角长度过长或圆弧数据有误	
284	圆弧倒角半径过大或圆弧数据有误	
285	直线倒角长度过长或圆弧数据有误	
286	圆弧倒角半径过大或圆弧数据有误	
287	直线倒角长度过长或交点不在圆弧上	
288	圆弧倒角半径过大或交点不在圆弧上	
289	结束位置,跳转指令及建立撤消 C 刀补时不能进行倒角	
290	C 刀补状态或 G99 状态不能启动极坐标,圆柱插补	
291	极坐标直线轴或旋转轴与参数 189 或 191 或 193 不对应或直线轴轴属性设置错误	
292	极坐标启动前要将所有轴的长度补偿执行	
293	在 G16/G15 中 X 不能为负值或 0	
294	使用了不能用于极坐标,圆柱插补的指令	
295	极坐标,圆柱插补中 C 刀补未撤消	
301	参数开关已打开	
302	CNC 初始化失败	
303	零件程序打开失败	
304	零件程序保存失败	
305	零件程序的总行数超出范围(69993),禁止打开	
306	输入了非法指令字	
307	存储器存储容量不够	
308	程序号超出范围	
309	当前操作权限禁止编辑宏程序	
310	PLC 程序(梯形图)打开失败	
311	PLC 程序(梯形图)编辑软件版本不符	
312	PLC 程序(梯形图)一级程序过长	
313	编辑键盘或操作面板故障	
314	存储器故障,请检修或重新上电再试	
315	电子齿轮比设置错误	
316	使用 CS 轴轮廓控制,请先设置旋转轴功能有效	
317	Cs 轴正在工作中,暂不允许切换主轴工作方式	
318	主轴未切换到位置控制方式,不可移动 CS 轴	
320	CPU 电压异常, 请检查电源后重新启动	
324	基本轴 XYZ 只能有一个	
325	多主轴控制功能无效或未启用第二 CS 轴功能时不能同时设置两个或两个以上的 CS 轴有效.请修改参数	

号 码	内 容	备 注
326	多主轴控制功能有效且第二 CS 轴功能有效时, Y 轴不允许设定为 CS 控制轴	
330	附加轴的轴名不在设定范围或有两个或两个以上附加轴的轴名相同,请重新设置数据参数#225~#227	
340	USB 读写文件出错.(请重新接入设备进行操作)	
341	系统已经升级与更新,需重新上电方能生效.	
354	系统参数被修改,请重新开机	
356	更改工作梯形图成功, 请重新上电	
361	附加轴(Y,4th,5th 轴)的最小增量系统的设置,不得小于当前系统的最小增量系统(IS-B,IS-C),请重新设定	
401	没有定义程序零点	按复位键消除报警,再用 G50 设置程序零点
402	未定义档位的最高转速,请检查参数 No.037~No.040	
403	运行速度太快	
404	由于主轴停止转动,进给被停止。	
405	螺纹加工主轴未启动或转速太低	
406	螺纹加工进给速度超过上限值 (参数 No.027)	
407	螺纹加工时主轴转速波动超过限制	按复位键消除报警,再检查主轴或修改参数 NO. 106
408	变螺距加工时出现螺距小于 0	
409	参考点未建立,不能返回第 2,3,4 参考点	
410	回零方式 A,回零失败	
411	超出 X 轴正向软件行程限制	按复位键消除报警,负方向移动 X 轴
412	超出 Z 轴正向软件行程限制	按复位键消除报警,负方向移动 Z 轴
413	超出 Y 轴正向软件行程限制	
414	超出 4th 轴正向软件行程限制	
415	超出 5th 轴正向软件行程限制	
416	超出 X 轴负向软件行程限制	按复位键消除报警,正方向移动 X 轴
417	超出 Z 轴负向软件行程限制	按复位键消除报警,正方向移动 Z 轴
418	超出 Y 轴负向软件行程限制	
419	超出 4th 轴负向软件行程限制	
420	超出 5th 轴负向软件行程限制	
421	X 轴正向超程	
422	Z 轴正向超程	
423	Y 轴正向超程	
424	4th 轴正向超程	
425	5th 轴正向超程	
426	X 轴负向超程	
427	Z 轴负向超程	
428	Y 轴负向超程	
429	4th 轴负向超程	
430	5th 轴负向超程	
431	X 轴驱动器未准备就绪	
432	Z 轴驱动器未准备就绪	
433	Y 轴驱动器未准备就绪	

号 码	内 容	备 注
434	4th 轴驱动器未准备就绪	
435	5th 轴驱动器未准备就绪	
436	轴进给锁	
437	PLC 轴正在工作, 不允许切换	
438	CNC 轴正在工作, 不允许切换	
439	PLC 轴正在工作, CNC 不允许操作该轴	
440	CNC 急停处理不成功(请重新开机)	
450	数据出错! 请重新开机回机械零点, 重新对刀, 检查所有参数	
491	CNC 系统标识文件出错(请与广州数控联系)	
492	CNC 系统软件数据出错(请与广州数控联系)	

2、操作提示


提示内容	产生提示的操作	备 注
存储量不够	程序数量超过 10000 个或总存储容量超过 40MB	所有的提示内容均在显示页面底部的“提示行”中显示。
数据非法	数据输入时超出范围	
程序段太长	输入的程序段超过 255 个字符	
输入未允许	输入数字中含有不可识别的字符	
串口未连接	串口未连接时进行通讯操作	
通信出错	数据传输出错	
块删除失败	块删除时没有找到目标字符	
检索失败	向上、下光标检索时没有找到目标字符	
行数超范围	零件程序的最大编辑行数(69993)限制, 禁止增生	
非法 G 指令	输入了非法的指令字	
文件不存在	检索时目标零件程序不存在	
文件已存在	文件另存或改名时, 有同名文件	
在参数页改	在诊断界面中修改参数时	
操作方式不正确	在文件目录页面打开程序或按 [OUT] 键进行数据传输时	
文件已删除	删除零件程序时目标零件程序被删除成功	

3、PLC 报警（标准梯形图定义）

号 码	内 容	信息地址
1000	换刀时间过长	A0000.0
1001	换刀结束时,刀架未到位报警	A0000.1
1002	换刀未完成报警.	A0000.2
1003	未收到刀架锁紧信号	A0000.3
1004	换刀完成时,重复检测锁紧信号,锁紧信号无效	A0000.4
1005	系统断电前,换刀出错	A0000.5
1006	预分度接近开关未到。	A0000.6
1007	刀架过热报警	A0000.7
1008	尾座功能无效,不能执行 M10 和 M11 代码	A0001.0
1009	主轴旋转中,不可以退尾	A0001.1
1011	没有检测到尾座进,不得启动主轴	A0001.3
1012	换刀方式 A 及 B 最多可有 8 把刀	A0001.4
1015	请确认刀架工位数(6、8、10、12 工位)	A0001.7
1016	防护门未关,不允许自动运行	A0002.0
1017	卡盘压力低报警	A0002.1
1019	主轴旋转时,不得松开卡盘	A0002.3
1020	主轴旋转时,夹紧到位信号无效报警	A0002.4
1021	卡盘夹紧到位信号无效时,不得启动主轴	A0002.5
1022	卡盘松开,不得启动主轴	A0002.6

1024	卡盘功能无效,无法执行 M12/M13 代码	A0003.0
1025	未检测到卡盘夹紧/松开到位信号	A0003.1
1027	刀盘未松开	A0003.3
1028	未找到目标刀位	A0003.4
1029	未收到刀盘停止转动与锁紧启动信号	A0003.5
1031	刀架总刀位数大于 4,不能使用外接倍率(地址复用)	A0003.7
1032	非法 M 代码	A0004.0
1033	当前不是主轴模拟电压控制状态,不能执行主轴点动功能	A0004.1
1034	M03,M04 代码指定错误	A0004.2
1035	M63,M64 代码指定错误	A0004.3
1036	主轴换档时间过长	A0004.4
1037	主轴速度/位置控制切换时间过长	A0004.5
1038	第 2 主轴速度/位置控制切换时间过长	A0004.6
1039	主轴位置控制不允许定向	A0004.7
1040	主轴定向时间过长	A0005.0
1041	主轴伺服或变频器异常报警	A0005.1
1042	第 2 主轴伺服或变频器异常报警	A0005.2
1043	主轴旋转或进给时不允许夹紧主轴	A0005.3
1044	主轴被夹紧,不允许旋转或进给	A0005.4
2000	液压电机未起动	A0007.0
2001	防护门已打开	A0007.1
2003	刀盘未锁紧警告	A0007.3







附录十 常用操作一览表

分类	功能	操作	操作方式	显示页面	密码级别	程序开关	参数开关	备注
清零	X 轴相对坐标清零	 、 		相对坐标				第二篇 1.3.1 节
	Z 轴相对坐标清零	 、 		相对坐标				
	加工件数清零	 + 		相对坐标或				
	切削时间清零	 + 		绝对坐标				
	X 轴刀具偏置值清零	 、 		刀具偏置	2 级、3 级、4 级			第二篇 7.4.4 节
	Z 轴刀具偏置值清零	 、 		刀具偏置	2 级、3 级、4 级			第二篇 7.4.4 节
数据设置	状态参数	参数值、 	录入方式	状态参数	2 级、3 级、		开	第二篇 10.1.3 节
	数据参数	参数值、 	录入方式	数据参数	2 级、3 级		开	
	X 轴螺补参数输入	 、补偿值、 	录入方式	螺补参数	2 级		开	第二篇 10.1.3 节
	Z 轴螺补参数输入	 、补偿值、 	录入方式	螺补参数	2 级		开	第二篇 10.1.3 节
	宏变量	宏变量值、 		宏变量	2 级、3 级、4 级			第二篇 1.3.3 节
	X 轴刀具偏置增量输入	 、偏置增量		刀具偏置	2 级、3 级、4 级			第二篇 7.4.2 节

分类	功能	操作	操作方式	显示页面	密码级别	程序开关	参数开关	备注
	Z 轴刀具偏置增量输入	 、偏置增量		刀具偏置	2 级、3 级、4 级			第二篇 7.4.2 节
检索	从光标当前位置向下检索	字符、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		第二篇 6.1.3 节
	从光标当前位置向上检索	字符、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		第二篇 6.1.3 节
	从当前程序向下检索	 、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级			第二篇 6.4.1 节
	从当前程序向上检索	 、 	或 自动方式	程序目录 或 程序状态	2 级、3 级、4 级			第二篇 6.4.1 节
	检索指定的程序	 、程序名、 			2 级、3 级、4 级			第二篇 6.4.2 节
	状态参数、数据参数或螺补参数的检索	 _G 、参数号、 		数据的相应页面				第二篇 10.1.3 节
	PLC 状态、PLC 数据检索	 _G 、地址号、 		PLC 状态 PLC 数据				第二篇 1.3.7 节
删除	光标处字符删除		编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		第二篇 6.1.6 节
			编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		
	单程序段删除	光标移至行首、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		程序段有程序段号，第二篇 6.1.7 节
	多程序段删除	 、  、顺序号、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		第二篇 6.1.8 节
	块删除	 、字符、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		第二篇 6.1.9 节
	单程序删除	 、程序名、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		第二篇 6.3.1 节
	全部程序删除	 、  ₉₉₉ 、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		第二篇 6.3.2 节
改名	程序的改名	 、程序名、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		当程序号大于等于 9000 时需 2 级权限，第二篇 6.6 节
复制	程序的复制	 、程序名、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		当程序号大于等于 9000 时需 2 级权限，第二篇 6.7 节
CNC→ CNC (发送)	刀具偏置		编辑方式	刀具偏置	2 级、3 级		开	第二篇 11.6 节
	状态参数		编辑方式	状态参数	2 级、3 级		开	
	数据参数		编辑方式	数据参数	2 级、3 级		开	
	螺补参数		编辑方式	螺补参数	2 级		开	
	单个零件程序的发送	 、程序名、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		
	全部零件程序的发送	 、  ₉₉₉ 、 	编辑方式	程序内容	2 级、3 级、4 级	开		

分类	功能	操作	操作方式	显示页面	密码级别	程序开关	参数开关	备注
CNC→ CNC (接收)	刀具偏置		编辑方式		2级、3级、4级		开	第二篇 11.6 节
	状态参数		编辑方式		2级、3级		开	
	数据参数		编辑方式		2级、3级		开	
	螺补参数		编辑方式		2级		开	
	零件程序		编辑方式		2级、3级、4级	开		
CNC→ PC (上传)	刀具偏置		编辑方式	刀具偏置	2级、3级、4级		开	第二篇 11.5.3 节
	状态参数		编辑方式	状态参数	2级、3级、4级		开	第二篇 11.5.4 节
	数据参数		编辑方式	数据参数	2级、3级		开	
	螺补参数		编辑方式	螺补参数	2级		开	
	单个零件程序的发送	 、程序名、 	编辑方式	程序内容	2级、3级、4级	开		第二篇 11.5.1 节
	全部零件程序的发送	 、  999、 	编辑方式		2级、3级、4级	开		第二篇 11.5.2 节
PC→ CNC (下载)	刀具偏置		编辑方式		2级、3级、4级		开	第二篇 11.4.2 节
	状态参数		编辑方式		2级、3级		开	第二篇 11.4.3 节
	数据参数		编辑方式		2级、3级		开	
	螺补参数		编辑方式		2级		开	第二篇 11.4.3 节, 需 2 级权限
	零件程序		编辑方式		2级、3级、4级	开		第二篇 11.4.1 节, 当程序号大于等于 9000 时需 2 级权限
开关 设置	参数开关的打开			开关设置	2级、3级			第二篇 10.1.1 节
	程序开关的打开			开关设置	2级、3级、4级			
	自动序号的打开			开关设置				
	参数开关的关闭			开关设置	2级、3级			
	程序开关的关闭			开关设置	2级、3级、4级			
	自动序号的关闭			开关设置				

说明 1：“操作”栏中的“、”表示两按键之间的操作有先后秩序的，“+”表示两按键之间的操作是同时进行的。

示例：、表示先按键，再按键；+表示同时按两键。

说明 2：操作方式、显示页面、密码级别、程序开关、参数开关各列中空白表示对应功能与此项无关。