DASEN3i-M

操作手册
编程手册

请仔细阅读本手册，并作为后续参考

大连大森数控技术发展中心有限公司
DDS 日本株式会社

DS3i-M OP131012

安全注意事项

为了正确使用系统，在系统安装，运行，编程，维修，检查之前，一定要熟读机床厂家提供的规格说明，本用户手册，相关说明书及附加文件。

在使用之前，请熟练掌握本数控装置的全部知识，安全注意事项及警告。

本说明书将安全注意事项划分为 ⚠危险 ，⚠警告 ，⚠注意 3 个级别。

⚠危险 如果进行了错误操作，一定会对使用者造成死亡或重伤等危害的情况下采用危险提示。

⚠警告 如果进行了错误操作，可能会对使用者造成死亡或重伤等危害的情况下采用警告提示。

⚠注意 如果进行了错误操作，可能会对使用者造成伤害或损坏机床的情况下采用注意提示。

由于具体状况不同，甚至 ⚠注意 提示也可能导致严重后果，请务必遵守本说明书记载的内容。

⚠危险
本说明书中没有关于‘危险’的项目。

⚠警告
1.防止触电的警告事项 ⚠请不要用湿手操作开关，否则可能导致触电事故。 ⚠请不要弯折损坏电缆，施加压力，放置重物，否则可能导致触电事故。

⚠注意
1.关于噪声方面的注意事项 ⏚本说明书所示的屏蔽电缆，请一定进行如使用电缆夹子等接地处理。 ⚠配线时，请将信号线同动力线/电力线分开。

⚠注意

2.安装方面的注意事项

⚠请在非易燃材料上安装控制单元或操作面板。若直接或就近在易燃材料上安装可能会引起火灾。

⚠请务必严守安装的方向。

⚠请不要安装，运行已经损坏或缺少部件的控制单元，操作面板。

⚠请不要将螺钉，金属屑等导电物质或油等易燃物质混入控制单元，操作面板。

⚠控制单元，操作面板都为精密设备，请注意防止碰摔，强力冲撞。

⚠请不要将操作面板安装在有冷却液的位置。

3.连接方面的注意事项

⚠请不要接入本说明书所示以外的电压，否则会导致设备损坏或出现事故。

⚠由于不正当的连接会损坏设备，请将电缆按指定插头进行连接。

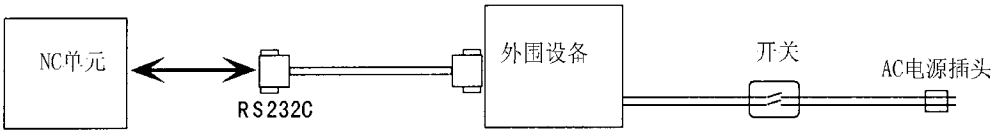
❗使用象继电器这样的感性负载时，请在负载上并联一个二极管以抑制噪音。

❗使用象灯泡这样的容性负载时，请一定在负载上串联一个保护电阻以限制负载电流。

⃠在通电状态下，请不要拔插各单元间的连接电缆。

⃠在通电状态下，请不要拔插各线路板。

⚠使用外围设备时、请一定注意 RS-232C 连接线的拔插方法。
设备一侧的 AC 电源开关一定要选用双向型开关,务必确认设备一侧的 AC 电源开关在 OFF 的状态下拔插连接线。



4.有关电池的注意事项

❗电池出现电压偏低报警时，请将程序、刀具数据、机械参数存储到输入/输出设备中，然后更换电池。

⚠请不要将电池短路、充电、加热、焚烧或分解。

⚠请按照地方法规处理使用过的电池。

目 录

Ⅰ编程操作 1
第一部分 概述 2
1 规格 3
1.1 技术规格一览表 3
1.2 辅助功能 6
1.3 主轴功能 7
1.4 刀具功能 7
1.5 编辑 7
2 地址码一览表 7
3 G码一览表 8
4 变量编程指令列表 10
第二部分 手动操作 18
1 系统上电操作 18
2 机床坐标系 19
2.1 坐标轴定义 19
2.2 机械坐标系、机械零点和机床参考点 19
3 机械坐标系的设定 20
3.1 数控系统增量控制方式 20
3.2 数控系统绝对位置控制方式 21
3.3 机械原点设定 21
4 手动方式操作 22
4.1 设定手动方式 22
4.2 手动方式坐标系切换显示 22
4.3 手动方式坐标系设定 24
4.3.1 工件坐标系设定 24
4.3.2 相对坐标系设定 24
4.4 手动连续进给（JOG进给） 27

4.5 手轮进给.....28
4．6 主轴控制.....29
4．7 冷却控制.....30
4．8 电压偏移补偿调整.....30
4．9 系统时间设定.....31
4.10 接触传感器.....32
5 刀具管理功能.....33
5.1 刀具偏置.....33
5.2 刀具设定.....34
5.2.1 刀具设定.....35
5.2.2 刀具数据输入.....36
5．3 磨耗设定.....37
5．4 刀具管理.....39
5.5 刀具数据的清除.....40
5．6 刀具数据输出.....41
5．7 刀具数据输入.....42
5．8 刀具数据后台编辑.....43
5．9 刀具数据保护.....44
5．10 坐标系偏置设置.....45
第三部分 编程说明.....47
1 工件坐标系.....47
2 插补功能.....47
3 绝对坐标编程和相对坐标编程(G90、G91).....47
4 程序结构.....48
4．1 程序名.....48
4．2 地址码.....49
4．3 程序段.....50
4．4 程序段号.....50
4．5 程序段选跳符.....50
4．6 程序结束符.....51

4．7 主程序和子程序.....51
5． 辅助功能（M,S,T 代码）.....53
5．1 程序停止 M00.....54
5．2 程序选择停止 M01.....54
5．3 程序结束 M02.....54
5．4 刀具交换指令 M06.....55
5．5 程序结束 M30.....55
5．6 子程序调用 M98.....55
5．7 子程序返回 M99.....56
5．8 主轴正转、反转和停止控制 M03、M04、M05.....57
5．9 冷却泵控制 M08、M09.....57
5．10 主轴定向 M19.....57
5．11 工件计数功能 M32.....57
5．12 主轴功能（S 码）.....59
5．13 刀具选择功能（T 码）.....59
6． 操作方式和显示界面.....60
6．1 手动方式.....60
6．2 手轮方式.....60
6．3 MDI 方式.....61
6．4 自动方式.....61
6．5 步进方式.....62
6．6 绘图功能.....62
6．7 自动方式手轮插入.....63
7． 编程操作.....67
7．1 程序目录界面.....67
7．2 编辑键的使用方法.....68
7．3 程序的新建.....68
7．3．1 程序名新建.....68
7．3．2 程序段数据输入.....69
7．3．3 结束程序编辑及保存操作.....70

7．4 程序的修改.....71
7．4．1 程序的打开.....71
7．4．2 程序的修改.....72
7．4．3 程序段插入.....73
7．5 程序段的删除；.....76
7．6 编辑的注意事项.....76
7．7 程序的删除.....77
7．7．1 删除单个程序.....77
7．7．2 删除多个程序.....78
7．7．3 删除全部程序.....79
7．8 程序的更名.....80
7．9 程序的复制.....81
7．10 程序输入输出.....83
7.10.1 程序输出.....84
7.10.2 程序输入.....86
8．坐标系.....90
8．1 坐标系.....90
8.1.1 工件坐标系设定.....91
8.1.2 局部坐标系设定.....91
8.1.3 机械坐标系设定.....92
8.1.4 机械坐标系、工件坐标系与局部坐标系.....93
8.1.5 相对坐标系.....94
8．2 进给功能.....94
8．2．1 快移速度.....94
8．2．2 切削进给(F 指令).....95
8．2．2 同步进给(G94/G95 指令).....95
8．2．3 进给速度的 1/10.....96
8．2．4 F1 数位进给.....96
8．2．5 自动加减速.....97
9．准备功能（G 代码）.....98

9．1 快速定位（G00）.....98
9．2 直线插补（G01）.....99
9．3 圆弧插补（G02,G03）.....101
9．4 暂停 G04.....105
9．5 精定位 G09.....107
9．6 程序补偿输入 G10.....110
9．7 平面选择 G17/G18/G19.....111
9．8 英制/公制转换（G20，G21）.....111
9．9 存储行程极限 2 (G22,G23).....112
9．10 参考点(原点)复归(G28～G30).....114
9．10．1 返回参考点 G28.....114
9．10．2 从参考点返回 G29.....116
9．10．3 返回第 2～4 参考点(G30).....117
9．11 跳跃功能(G31).....121
9．12 刀具半径补偿 G40/G41/G42.....122
9．13 刀具长度偏置/取消；G43/G44/G49.....134
9．14 刀具位置偏置（G45/G46/G47/G48）.....135
9．15 缩放功能： G50/G51.....136
9．16 坐标系设定 (G92).....137
9．17 局部坐标系（G52）.....139
9．18 机械坐标系选择(G53).....140
9．19 工件坐标系（G54～G59）.....141
9．20 单向定位（G60）.....142
9．21 宏调用命令（G65，G66，G67）.....144
9．22 固定循环.....145
9.22.1 钻镗步进循环（G73）.....147
9.22.2 反向攻丝循环（G74）.....149
9.22.3 精镗循环（G76）.....157
9.22.4 循环取消（G80）.....159
9.22.5 钻孔循环（G81）.....160

9.22.6 钻孔、镗孔循环（G82） 161
9.22.7 深孔钻孔循环（G83） 162
9.22.8 攻丝循环（G84） 164
9.22.9 镗孔循环（G85） 172
9.22.10 镗孔循环（G86） 174
9.22.11 背镗循环（G87） 176
9.22.12 镗孔循环（G88） 178
9.22.13 镗孔循环（G89） 179
9.22.14 固定循环注意事项 181
9．23 特殊固定循环 182
9.23.1 表面加工（G801） 183
9.23.2 环形加工（G803） 185
9.23.3 挖槽加工（G804） 188
9.23.4 圆周切削（G807(CW)，G808(CCW)） 191
9.23.5 螺栓孔加工（G811） 193
9.23.6 网格打孔（G813） 195
9.23.7 角度直线钻孔（G814） 197
10．变量 199
10.1 宏变量使用方法 199
10.2 宏变量的种类 199
10.3 宏变量计算指令 200
10.4 控制指令 201
10.5 宏变量注意事项 202
第四部分 MDI 运行 203
1.概述 203
2.MDI 操作 203
2.1 MDI 及对话输入 203
2.2 显示内容的选择 204
2.3 模态数据显示 207
2.4 坐标系设定 207

2.5 点位控制.....208
2.6 直线插补.....209
2.7 圆弧插补.....210
2.8 图形化编程.....211
2.8.1 复合循环.....213
2.8.2 固定循环.....218
3.自动方式操作方法.....222
3．1 急停.....222
3．2 复位.....222
3．3 循环起动.....222
3．4 进给保持.....223
3．5 单程序段.....223
3．6 选择停止.....223
3．7 空运行.....223
3．8 辅助功能锁住.....224
3．9 机床锁住.....224
3．10 选择程序段跳步.....224
3．11 执行部分程序段.....224
3．12 进给倍率.....224
第五部分 CNC 伺服调整.....225
1. 序言.....225
2. 方框图.....225
3. 操作方法.....226
3.1 画面转换.....226
3.2 诊断功能画面.....227
3.3 伺服调整画面.....227
3.4 驱动器调整画面.....229
3.5 驱动器分析画面.....230
3.6 驱动器分析方法.....232
3.7 滤波器设置画面.....234

3.8 滤波器的设置步骤.....235
3.9 CNC 调整画面.....238
3.10 伺服参数画面.....240
4.伺服驱动器通信硬件.....241
5.报警信息.....242
5.1 报警信息一览表.....242
第六部分 系统报警信息.....243
1.伺服及连接报警显示部分.....243
2.程序指令报警信息.....245
3. 通讯故障信息.....246
4.编辑的出错信息.....247
5.系统更新时的错误信息.....247
6. 通信格式.....248
6. 1 通信代码.....248
6. 2 可以使用的字符.....248
6. 3 输出方法.....250
6. 4 输入的方法.....251
第七部分 刚性攻丝和刀库功能.....252
1.刚性攻丝.....252
1.1 操作方法与功能.....252
1.1.1 画面转换.....252
1.1.2 诊断功能菜单画面.....253
1.1.3 刚性攻丝监测画面功能介绍.....253
1.2 刚性攻丝相关参数.....257
1.2.1 系统需要进行更改调试的参数.....257
1.2.2 加工程序示例：.....258
1.2.3 调整方法：.....258
2. 刀库功能（T 功能）.....262
2.1 T BCD 代码输出.....262
2.2 刀具交换方式.....262

2.3 刀具详细功能.....262
Ⅱ 系统参数.....274
1．进入参数画面.....276
2．浏览参数.....277
2．1 按功能查看参数.....277
2．2 按序号查看参数.....279
3．修改参数.....280
4．参数设定内容.....281
附录系统出厂标准参数表.....333

Ⅰ编程操作

第一部分 概述

前言

感谢您选用 DASEN3i-M 数控系统。

本系统适用于铣床类的三轴控制，根据数控机床特定的工作环境而设计，具有以下技术特点：

- 采用 32 位 CPU 的高性能数控系统；
- 采用 8.4 英寸彩色显示器；
- 伺服闭环控制；
- PLC 梯形图在线显示、实时监控；
- 绝对编码器位置控制；
- 全部软件功能为标准配置，无可选项；
- 具有标准模拟主轴驱动器接口，以控制变频主轴；
- 间隙补偿、螺距误差补偿和非线性补偿功能；
- 具有 PCMCIA 卡接口，可实现 DNC 运行及系统程序,参数,PLC 的备份；
- 标准 3 种文字显示：简体中文/英文/日文；
- 适配变频器即可实现主轴定位、刚性攻丝功能；
- 伺服在线自动调整，提高加工精度；
- 支持宏指令编程，支持带参数的宏程序调用；
- 可配置斗笠式或凸轮式刀库。

1 规格

1.1 技术规格一览表

名 称	规 格
控制轴数	X，Y，Z 轴
联动轴数	X，Y，Z 三轴联动
进给轴最小设定单位	0.001mm/0.0001inch
进给轴最小指令单位	0.001mm/0.0001inch

※ 以上仅指控制系统的设定值，实际上机床的位移要根据机械特性和控制系统的分辨能力决定。

名 称	规 格
数据输入方式	（1） MDI 键盘输入 （1） 用外部设备输入
最大指令值	±9999.999mm
主轴 S 最大指令	9999
小数点输入	X，Y，Z，I，J，K，R，U，V，W，E，F 字符用小数点输入
输入格式	O4 位，N4 位，G3 位，L2 位，F6 位，M2 位，S4 位，T2 位，Q3 位，X±5.3，Y±5.3，Z±5.3，C±5.3，I±5.3，J±5.3，K±5.3 ，R±5.3，U±5.3，V±5.3，W±5.3
小数点输入方式	可以使用小数点输入，通过参数来设定，当没有小数点时表示输入单位为 mm（例如 X100，可以表示 100um 或 100mm）
编辑	（1） 前台编辑，字符的插入，修改或删除 （2） 程序的输入，清除 （3） 程序的更名 （4） 程序名称的显示
子程序（M98，M99）	最多能调用子程序 4 重嵌套
程序号检索	从已登录的内存中，可以选择要执行的程序号
顺序号检索	在正执行的程序中，检索某个程序段号
程序保护	用程序保护功能，能保护已编辑完的程序
定位功能（G00）	用 G00 指令，执行快速定位，到终点减速停止，并进行定位检测
直线插补（G01）	用 G01 指令，以 F 指定的进给速度执行直线插补
圆弧插补（G02/G03）	可以执行 0～360^0之间任意圆弧的插补 G02 顺时针（CW） G03 逆时针（CCW）

半径 R 指定	圆弧插补中，可以用半径 R 和终点坐标编程
暂停（G04）	用 G04 指令，指定下一段开始前的暂停时间
精确定位检查（G09）	含 G09 的程序段，到终点减速并执行定位检查
程序偏置设置（G10）	使用程序输入偏置设置量
英制输入（G20）	inch 单位输入
公制输入（G21）	mm 单位输入
软超程 1	当行程超出参数所设定的范围时，机床减速并停止
软超程 2（G22，G23）	当行程超出参数所设定的范围以内或以外时（用参数可设定内或外），机床减速并停止
自动返回参考点（G28）	通过已设定的中间点，返回至参考点位置
从参考点返回（G29）	通过 G28 所设定的中间点，返回至所指定的终点
返回至第 2，第 3，第 4 参考点（G30）	用 G30 指令，返回到第 2，第 3，第 4 参考点
跳跃功能（G31）	用 G31 指令，可以进行跳跃功能（SKIP）
刀具半径补偿 （G40～G42）	G41，G42 是刀具半径补偿 G40 是取消刀尖 R 补偿
刀具长度补偿 （G43,G44，G49）	G43,G44 是刀具长度补偿 G49 是取消刀具长度补偿
刀具位置偏置 （G45～G48）	G45 刀具伸长指定的偏置设置量 G46 刀具缩小指定的偏置设置量 G47 刀具伸长 2 倍指定的偏置设置量 G48 刀具缩小 2 倍指定的偏置设置量
坐标系设定（G92）	用指令中 X，Y，Z 的值来指定加工的坐标系
局部坐标系设定（G52）	用 G52 设定或取消局部坐标系
机械坐标系（G53）	用 G53 指令，快速移动到机械坐标系中所指定的位置
工件坐标系 （G54～G59）	6 个工件坐标系，由参数来设定
用户宏调用 （G65,G66,G67）	G65，G66 可以进行用户宏调用 G67 取消用户宏调用
标准固定循环 （G73,G76,G80～G89）	可以进行钻、镗加工固定循环 G80 取消标准固定循环
攻丝功能 (G74,G84)	G74 反向攻丝循环 G84 攻丝循环
特别固定循环功能 （G801,G803,G804, G807,G808,G811,G813, G814）	G801 表面加工,G803 环形加工,G804 挖槽加工,G807 圆周切削（正转）,G808 圆周切削（反转）,G811 等分圆周,G813 网格打孔, G814 角度直线钻孔

位置指令 （G90,G91）	G90 绝对值指令 G91 增量值指令
同步进给 (G94，G95)	G94 每分钟进给（mm/min）(非同步进给) G95 每转进给（mm/rev）(同步进给)
起始点与 R 点基准返回 （G98，G99）	G98 起始点基准返回 G99 R 点基准返回
螺距误差补偿	螺距校正值补偿
间隙补偿	机械反向间隙补偿
快移速度	30 米/分（根据系统参数设定而定）
空运行	运行速度由点动方式和倍率开关决定，G00 指令仍按快移速度，但可以用参数指定为点动速度
快移速度倍率	每档间隔 10%，范围 0%～100%
进给速度	用 F 码指令，它的上限速度用系统参数设定
进给速度倍率	每档 10%，范围 0%～150%
自动加减速	对于位移指令，自动执行加减速控制
机床锁住	机床锁住开关有效时，指令仍可执行，但机床不移动
单段	程序执行一个单段后停止
进给保持	按进给保持按钮，所有进给减速并停止，按循环起动键程序继续运行
联锁（中断）	联锁信号断开时（常闭点）所有轴的插补停止，机床减速并停止，重新接通后，机床才移动
联锁（单个轴）	单个轴的联锁信号断开后，该轴停止进给
超程开关	收到超程开关信号后，各轴减速并停止
急停	急停后，停止一切指令，机床也立即停止
手动返回参考点	在手动返回参考点方式中，按预先所设定的方向返回参考点（中间不停）
零点设定	把现在位置显示值，作为坐标原点的相对坐标系
预置值设定	设定相对坐标系，使用键盘输入设定值
坐标系设定	设定工件坐标系，使用键盘输入设定值
手动进给	（1）JOG 进给，以 JOG 进给倍率开关所设定的速度连续进给 （2）手动快移，同时按下快移键和 JOG 方向键，机床按照参数设定的快移速度移动
手轮进给	需要外部有一个手摇脉冲发生器，一个 X/Y/Z 轴切换开关，以及手摇倍率×1，×10，×100 开关
伺服关断	各轴带有独立的伺服使能开或关

自诊断	可显示故障诊断，调整页面，I/O，信号状态，伺服误差大小等
输入/输出接口	通过 RS-232C 串行接口作为与外设通讯设备
EIA/ISO 码	输入时，能自动识别 EIA/ISO 码
自动识别	输出时，可以用参数设定代码
内存保持	电池、电容均可
程序存储容量	大约 128K
程序个数	约 100 个
时间日期显示	年/月/日 时/分/秒
工件计数	自动计算加工的工件数
显示语种	简体中文/英文/日文
使用环境	（1）使用温度范围 0°～45° （2）保存温度范围 -10°～50° （3）湿度 不结露

1.2 辅助功能

名 称	规 格
程序暂停（M00）	执行 M00 以后，程序自动停止
条件程序暂停（M01）	机床面板上的选择停止开关“ON”时，执行 M01 以后，程序自动停止
程序结束（M02）	表示程序的终止，自动运行停止
程序结束（M30）	表示程序的终止，自动运行停止，变为复位状态，同时返回程序起始处
主轴正传/反转 M03/M04	主轴正向旋转/反向旋转
主轴停止（M05）	主轴停止
冷却起动/停止 M08/M09	通过执行 M08/M09 指令可实现冷却的起动或是停止
主轴定位（M19）	主轴设定位置准确停止
工件计数（M32）	累计加工工件数量，并在达到预设数量时输出信号
子程序（M98，M99）	子程序调用及返回，最多能调用子程序 4 重嵌套
辅助功能（M2 位数）	M 功能自定义，功能说明以机械制造商发行的说明书为准

1.3 主轴功能

名 称	规 格
S4 位数功能	S4 位数表示主轴转速指令
S2 位数功能	用 S2 位数指令主轴速度档级的代码
主轴模拟输出	输出 S4 位数对应的模拟电压
主轴速度倍率	按速度倍率所对应的值，输出模拟电压（50%～120%）。 50%，60%，70%，80%，90%，100%，110%，120% 8 档可以选择

1.4 刀具功能

名 称	规 格
刀具功能	T2 位数刀号选择

1.5 编辑

名 称	规 格
全屏编辑	文字、数字的输入，更改，插入，删除，检索等
程序操作	程序的更名，复制，删除，从外部设备读入或输出程序等
后台编辑	自动加工时，同时编辑其它加工程序

2 地址码一览表

功 能	地 址	范 围	说 明
程序名	O	4 位	
顺序号	N	4 位	
准备功能	G	3 位	
坐标值	X，Y，Z，U，V，W， R，I ，J，K	±5.3 位	
进给速度	F/E		
主轴功能	S	4 位	
刀具功能	T	2 位	
辅助功能	M	2 位	
暂停	P 或 X	5 位	
子程序号	P	4 位	
重复次数	L	2 位	

3 G码一览表

代码	组	功 能
※G 0 0	B	定位（快速）
※G 0 1		直线插补(切削进给)
G 0 2		顺时针圆弧插补（CW）
G 0 3		逆时针圆弧插补（CCW）
G 0 4	A	暂停
G 0 9		停止并进行定位检查
G 1 0		程序数据输入（补偿/工件偏置/参数/刀具寿命）
G 1 1		程序数据输入 取消
G 1 7		平面选择 X-Y
G 1 8		平面选择 Z-X
G 1 9		平面选择 Y-Z
※G 2 0	F	英寸单位输入
※G 2 1		公制单位输入
G 2 2	E	存储行程极限 2 检查功能ON
* G 2 3		存储行程极限 2 检查功能OFF
G 2 8	A	返回至参考点位置
G 2 9		从参考点位置返回
G 3 0	A	返回到第 2，第 3，第 4 参考点
G 3 1	B	程序跳跃功能
* G 4 0	G	取消刀具半径补偿
G 4 1		刀具半径补偿（向左）
G 4 2		刀具半径补偿（向右）
G 4 3		刀具长度偏置（+）
G 4 4		刀具长度偏置（-）
G 4 5		刀具位置偏置（扩展）
G 4 6		刀具位置偏置（缩小）
G 4 7		刀具位置偏置（两倍扩展）
G 4 8		刀具位置偏置（两倍缩小）
G 4 9		刀具长度偏置（取消）
G 5 0		缩放取消
G 5 1		缩放功能
G 5 2	B	局部坐标系设定和取消
G 5 3	B	机械坐标系设定
※G 5 4	M	设定工件坐标系设定
G 5 5		
G 5 6		
G 5 7		

G 5 8		
G 5 9		
G 6 0		单向定位
G 6 5		用户宏 单纯调用
G 6 6		用户宏 模态调用
G 6 7		用户宏 模态调用 取消
G 7 3	N	钻镗步进循环
G 7 4		反向刚性攻丝循环
G 7 6		固定循环（精镗）
G 8 0		循环取消
G 8 1		钻孔、车铣万用钻循环
G 8 2		钻孔、计数器镗孔循环
G 8 3		深孔钻孔循环
G 8 4		刚性攻丝循环
G 8 5		镗孔循环
G 8 6		镗孔循环
G 8 7		固定循环 （背镗）
G 8 8		镗孔循环
G 8 9		镗孔循环
G 9 0		绝对坐标指令
G 9 1		相对坐标指令
G 9 2		机械坐标系设定
G 9 4		非同步进给（每分钟进给）
G 9 5		同步进给（每转进给）
G 9 8	F	返回到起始点
G 9 9	F	返回到 R 点
G 8 0 1		表面加工
G 8 0 3		环形加工
G 8 0 4		挖槽加工
G 8 0 7		圆周切削（正转）
G 8 0 8		G808 圆周切削（反转）
G 8 1 1		等分圆周
G 8 1 3		网格打孔
G 8 1 4		角度直线钻孔

【注意】1. 程序中出现 G 代码一览表中没有列出的 G 代码，作为出错处理。

2. 带有“※”标记的 G 代码表示为当系统上电或初始化后的初态代码。

3. 带有“*”标记的 G 代码表示为当系统上电或初始化后可用参数来选择作为初态代码。

4. 不同组的 G 代码，允许在同一程序段中出现。如果一个程序段中出现同一组的 G 代码，出现错误。

5. T 代码和 M 代码，不允许在同一程序段中出现。

4 变量编程指令列表

序号	指令名称	意义	举例
1	=	定义,置换,赋值	#1=1000
2	+,-	加法,减法	#11=#1+1000,#12=#2-50
3	OR	逻辑或	#4=#3OR14
4	XOR	异或	#4=#3XOR14
5	* /	乘法,除法	#21=100*100
6	MOD	余数	#31=#19MOD#20
7	AND	逻辑与	#10=#9AND15
8	SIN	正弦	#501=SIN[60]
9	COS	余弦	#541=COS[45]
10	TAN	正切	#551=TAN[60]
11	ATAN	反正切	#561=ATAN[173205/100000]
12	ACOS	反余弦	#521=ACOS[100/141.421]
13	SQRT	平方根	#571=SQRT[1000]
14	ABS	绝对值	#577=ABS[#576],#576=-1000
15	BIN,BCD	数值转换	#11=BIN[#1],#1=100
16	ROUND	取整	#21=ROUND[14/3]
17	LN	自然对数	#101=LN[5]
18	EXP	指数	#104=EXP[2]
19	EQ	# i，# j 相等时	# i EQ # j
20	NE	# i，# j 不相等时	# i NE # j
21	GT	# i 大于# j 时	# i GT # j
22	LT	# i 小于# j 时	# i LT # j
23	GE	# i 大于或等于# j 时	# i GE # j
24	LE	# i 小于或等于# j 时	# i LE # j
25	IF GOTO	条件跳转	
26	WHILE DO	条件循环	

5 MDI 面板的说明



（1）“MONITOR”/“JOG/AUTO”：按下变成手动（JOG）方式。

“MONITOR” /“JOG/AUTO” + “SHIFT”，选中运行程序的自动方式。

（2）“TOOL/PARAM”：用于刀补数据输入和显示刀补值。

“TOOL/PARAM”+ “SHIFT”，选中参数画面。

（3）“EDIT/MDI”：该键按下时，选中 NC 程序编辑方式。

“EDIT/MDI”+“SHIFT”，选中 MDI 方式。

（4）“DIAGN/IN/OUT”：诊断方式，显示 I/O 点的状态和伺服误差。

（5）“SFG”：备用。

（6）“FO”：工件计数清零，需要 PLC 支持。

（7）“HELP”：帮助键。

（8）字符键，数字键。

字母、数字的输入键。同时按下 Shift 键和字母键输入字母键下端的小字母。

（9）“Ctrl”：控制键，备用。

（10）“DELETE/INS”：编辑键，删除功能。
在 MDI 模式下同时按下ＳＨＩＦＴ + DELETE/INS 时，有插入功能。

（11）“CAN”：删除键，删除输入数据。

（12）“SHIFT”：上档键。
对于存在上・下段的键，同时按下ＳＨＩＦＴ键时，切换上、下键输入。

（13）光标键。
进行光标的移动。

（14）“ ⇦ ” “PAGEDOWN” ：下翻页键。

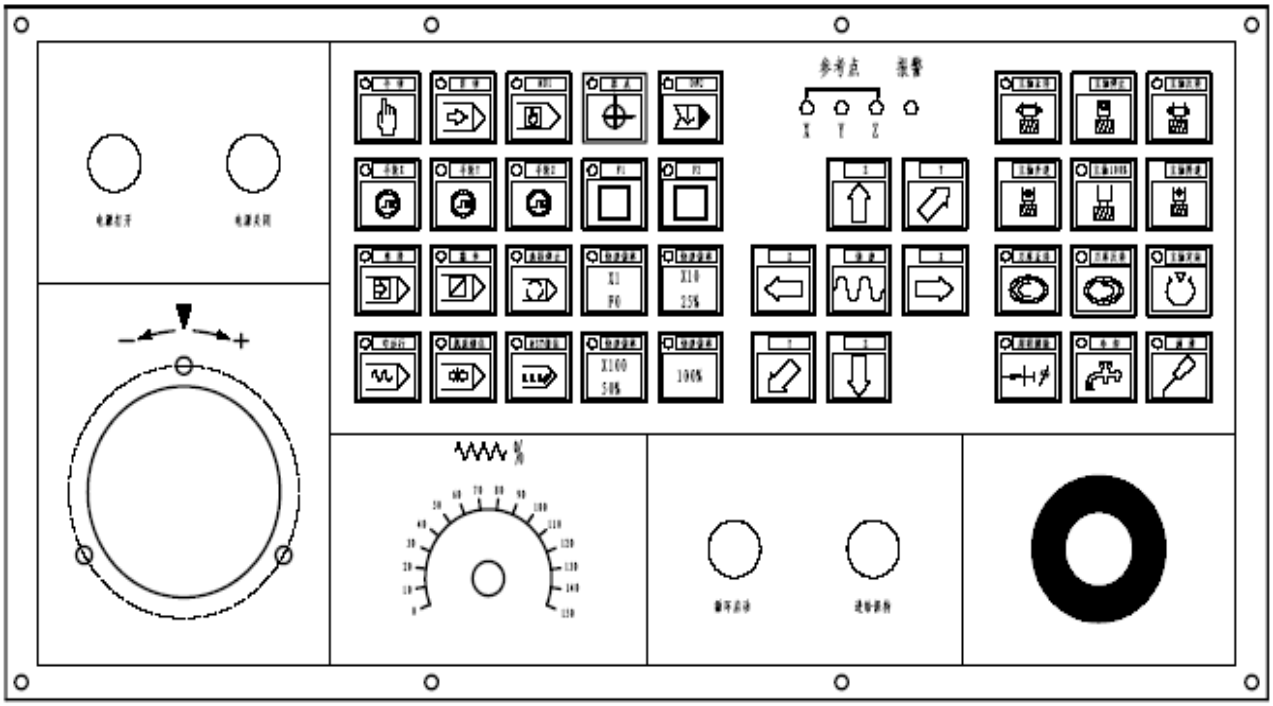
（15）“ ⇨ ”“PAGEUP” ：上翻页键。

（16）“RESET”：复位键。

（17）“EOB”： “;” 换行符号。

（18）“INPUT/CALC”：输入键，写入一个程序段。

6．机床操作面板的说明



按钮说明

（1） 

手动方式：按下此按键后，机床处于手动模式，此时，可进行机床与手动相关的操作。

（2） 

自动方式：按下此按键后，机床处于自动模式，该模式下，可以选择要执行的加工程序，再按“循环起动”按钮执行该程序。

（3） 

MDI 方式：按下此按键后，机床处于 MDI 模式（相当于“SHIFT”+“EDIT”键），这时，可进行 MDI 相关的操作。

（4） 

原点方式：按下此按键后，机床处于回原点模式，该模式下，可以对各轴执行回原点操作。
注：使用绝对值编码器电机时，该功能无效。

（5） 

DNC 方式：按下此按键后，机床处于 DNC 模式，该模式下，可以执行 PC 卡中的加工程序。

（6） 

手轮 X 方式：按下此按键后，机床处于手轮模式，同时选中 X 轴，再选择手轮倍率，转动手轮，机床以手轮转动的方向进行移动。

（7） 

手轮 Y 方式：按下此按键后，机床处于手轮模式，同时选中 Y 轴，再选择手轮倍率，转动手轮，机床以手轮转动的方向进行移动。

（8） 

手轮 Z 方式：按下此按键后，机床处于手轮模式，同时选中 Z 轴，再选择手轮倍率，转动手轮，机床以手轮转动的方向进行移动。

（9） 

备用 1 ：用于给机床厂商扩展功能用的备用按键 1。

（10） 

备用 2：用于给机床厂商扩展功能用的备用按键 2。

（11） 

快移倍率（手轮和自动）：手轮模式时按下此键，手轮倍率为“×1”，即手轮每摇动 1 格，机床移动 1μm，手动模式时按下此键，手动快移倍率为“F0”，
“F0”档的速度值用参数 S0146 来设定，自动模式时按下此键，G00 速度为“F0”，

(12) 

快移倍率（手轮和自动）：手轮模式时按下此键，手轮倍率为“×10”，即手轮每摇动 1 格，机床移动 10μm
手动模式时按下此键，手动快移的倍率为 25%
自动模式时按下此键，G00 速度的倍率为 25%

(13) 

快移倍率（手轮和自动）：手轮模式时按下此键，手轮倍率为“×100”，即手轮每摇动 1 格，机床移动 100μm
手动模式时按下此键，手动快移的倍率为 50%
自动模式时按下此键，G00 速度的倍率为 50%

(12) 

快移倍率（手动和自动）：手动模式时按下此键，手动快移的倍率为 100%
自动模式时按下此键，G00 速度的倍率为 100%

(13) 

+X：手动模式下，按住此键，X 轴向+X 方向移动。

（14） 

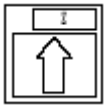
-X：手动模式下，按住此键，X 轴向-X 方向移动。

（15） 

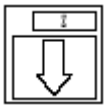
+Y：手动模式下，按住此键，Y 轴向+Y 方向移动。

（16） 

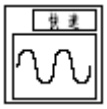
-Y：手动模式下，按住此键，Y 轴向-Y 方向移动。

(17) 

+Z：手动模式下，按住此键，Z 轴向+Z 方向移动。

(18) 

-Z：手动模式下，按住此键，Z 轴向-Z 方向移动。

(19) 

快移：该键与方向移动键配合使用，同时按下此键和某方向移动键后，该轴以 G00 速度移动。

(20) 

单段：按下该键时，机床进入单段运行状态，程序一段一段被执行，每按一次“循环起动”按钮，程序执行一段。

(21) 

选择跳步：按下该键时，机床进入选择跳步状态，自动运行时，加工程序中前面带“/”字符的程序段被跳过。

(22) 

选择停止：按下该键时，机床进入选择停止状态。
当“选择停止”开关打开时，程序执行到 M01 指令，程序暂停，再次按“循环起动”，程序接着下面的单段继续执行。
当“选择停止”开关关闭时，程序执行到 M01 指令时会自动跳过该指令，接着下面的程序继续执行。

(23) 

空运行：按下该键时，机床进入空运行状态，这时，无论加工程序中的进给速度是多少，切削进给都按 JOB 手动连续的快移速度进给。

(24) 

机床锁住：按下该键时，机床进入机床锁住状态，这时，自动方式下移动机床，仅轴的坐标值移动，机床不移动。

(25) 

MST 锁住：按下该键时，机床进入 MST 锁住状态，此时，程序中的 M、S、T 功能被跳过，不予执行。

(26) 

主轴正转：手动模式时，按下该键，主轴向正方向旋转。

(27) 

主轴停止：手动模式时，按下此键，主轴停止。

(28) 

主轴反转：手动模式时，按下该键，主轴向反方向旋转。

(29) 

主轴升速：每按一次该键，主轴转速倍率在 50%～120%范围内增加 10%。

(30) 

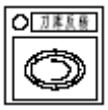
主轴 100%倍率：按下此键时，主轴倍率为 100%。

(31) 

主轴降速：每按一次该键，主轴转速倍率在 50%～120%范围内递减 10%。

(32) 

刀库正转：手动方式下，按一下该键，刀库正转一个刀位，按住该键时，刀库连续正向旋转，直到松开按键为止。

(33) 

刀库反转：手动方式下，按一下该键，刀库反转一个刀位，按住该键时，刀库连续反向旋转，直到松开按键为止。

(34) 

主轴定向：手动方式下，按一下该键，主轴执行定向动作。

(35) 

超程解除：当轴移动量超过允许行程，压住行程开关时，机械进入超程状态，此时，按住该按键，手动或手轮方式下使过行程轴返回到有效行程内。

(36) 

冷却：手动模式下，按一下该键，冷却泵工作，再按一下该键，冷却泵停止。

(37) 

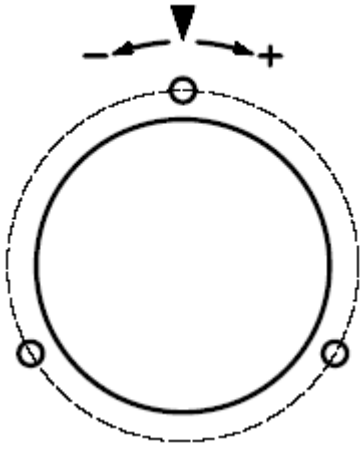
润滑：按住该键，机床润滑油泵工作。

(38) 

上电按钮：按下该按钮，系统上电。

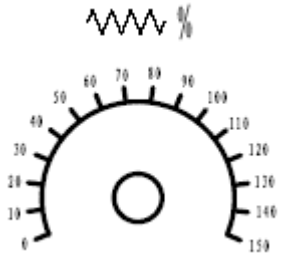
(39) 

下电按钮：按下该按钮，系统下电。

(40) 

手轮：手轮方式下，选择要移动的轴和手轮倍率，转动手轮，机床运动轴以手轮转动的方向进行移动。

（41）



手动速度和自动倍率开关：拨动该开关，可对手动速度和自动倍率进行修调。

（42）



循环起动：循环起动键，在自动或 MDI 模式下按该键，当前加工程序被执行，机床进入循环起动状态。

（43）



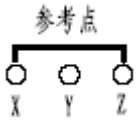
进给保持：进给保持键，在自动或 MDI 模式下，加工程序执行过程中，按下该键会停止当前被执行的加工程序，机床进入进给保持状态。

（44）



急停：当机床处于各种动作时，按下该键，可使机床的所有动作停止，包括各轴的运动、主轴的转动、冷却等，根据各厂家机床规格不同，该键的可停止的功能不完全一样，请参照机床电气说明书。

（45）



参考点灯：各轴回到机械原点时，对应灯亮。

（46）



报警灯：系统发生报警时，该报警灯亮。

第二部分　手动操作

1 系统上电操作

系统上电以前，必须确认“急停”按钮已按下。

急停按钮一般设计成机床的一切动作立即停止。为了防止发生意外，在上电/下电时，建议按下急停按钮。不同的机床其电源开关的位置会不同，请参阅机械制造商发行的说明书。

1.1 系统上电操作步骤：

（1） 首先，打开机床总电源。

（2） 按操作面板上的电源开（ON），给系统上电。

（3） 上电后，NC 系统自动进行内部的自诊断，如检测有异常，则系统会自动显示报警内容。

（4） 如果自诊断正常，系统自动进入手动方式。

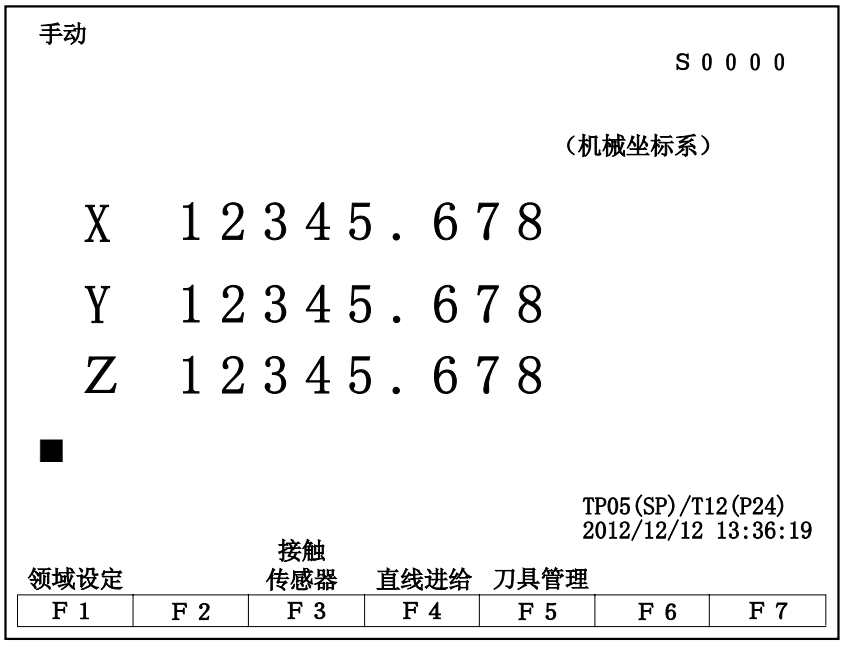


图 1.1 手动方式显示界面

【注1】 系统起动中，如果立即切断电源，容易造成系统内存数据损坏，所以在系统未完全起动前，不可做系统下电操作。另外下电后，必须经过 30 秒以后，才可以重新上电。

1.2 系统上电后系统坐标显示的值

使用增量位置编码器的机床上电后显示的坐标值不是实际的各轴机械坐标位置。电源切断以后，任意的轴移动，系统都不会进行记忆。所以增量系统控制时，重新上电后，**必须做返回原点操作**。

使用绝对位置编码器的机床，系统下电后机床的机械坐标值由驱动器电池进行保持，系统上电能读取电机的绝对位置，通电后的显示值为机床绝对位置，所以系统上电后不需要进行回零操作。但请不要断开电机编码器的连线或是驱动器电池，也不能将电机从机床上拆除。

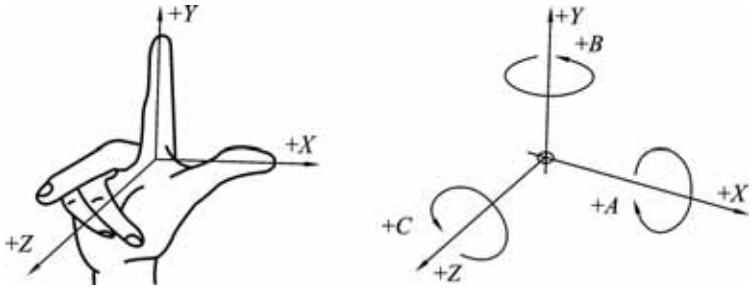
当更换电机或驱动时，请联系机械制造商，进行机床参考点的设置。

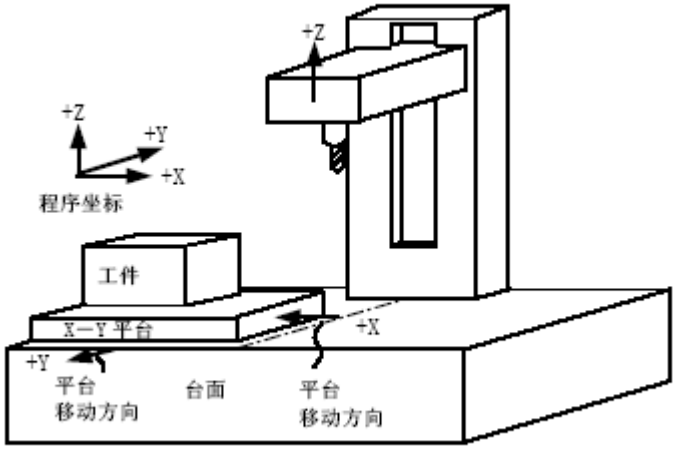
【注】：DASEN3i-M 数控系统采用绝对值位置控制，所以机床下电后，即使机床发生移动操作，系统上电后不需要进行回零操作。

2 机床坐标系

2.1 坐标轴定义

为简化编程和保证程序的通用性，对数控机床的坐标轴和方向命名制订了统一的标准，规定直线进给坐标轴用 X，Y，Z 表示，常称基本坐标轴。数控机床采用的是笛卡尔直角坐标系，X，Y，Z 坐标轴的相互关系用右手定则决定。如下图所示，图中大姆指的指向为 X 轴的正方向，食指指向为 Y 轴的正方向，中指指向为 Z 轴的正方向。





2.2 机械坐标系、机械零点和机床参考点

机械坐标系是 CNC 进行坐标计算的基准坐标系，是机床固有的坐标系。机械零点是机床上的一个固定点，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。当机床配置具有绝对值记忆功能的数控系统时，机床可以不安装回零开关。

机床参考点是机械零点偏移系统参数 S0630、S0631、S0632 设定值后的位置。当系统参数 S0630、S0631、S0632 设定的值均为 0 时，机床参考点与机械零点重合。机床参考点的坐标与机械零点相同。执行机械回零、G28 代码回零操作就是回机床参考点位置。

3 机械坐标系的设定

3.1 数控系统增量控制方式

数控系统为增量控制方式时，由于系统下电后不会记忆电机编码器位置，所以系统上电后，需要进行返回机械原点的操作。机床螺距误差补偿，软超程都与机械原点设定有关。

（1）机械原点位置的确定

根据机械制造商的使用说明书，请按其规定方法进行各轴回零操作。

系统回零前，通常首先将该轴移动至离原点大于 100mm 处，再做返零操作。

（2）方式设定

旋开急停按钮后，依次按 “手动”→“原点”(F2 键)

（3）返回原点

◇ 返回原点的细节操作方法，请参阅机械制造商发行的说明书。

◇ 各轴返回原点的速度为 150mm/分。

◇ 坐标轴按照系统参数设定的方向返回到机床原点，当坐标轴压下回零挡块时，系统开始减速返回到机械原点。

◇ 每个轴返回原点完成后，该轴的“原点”显示消失。

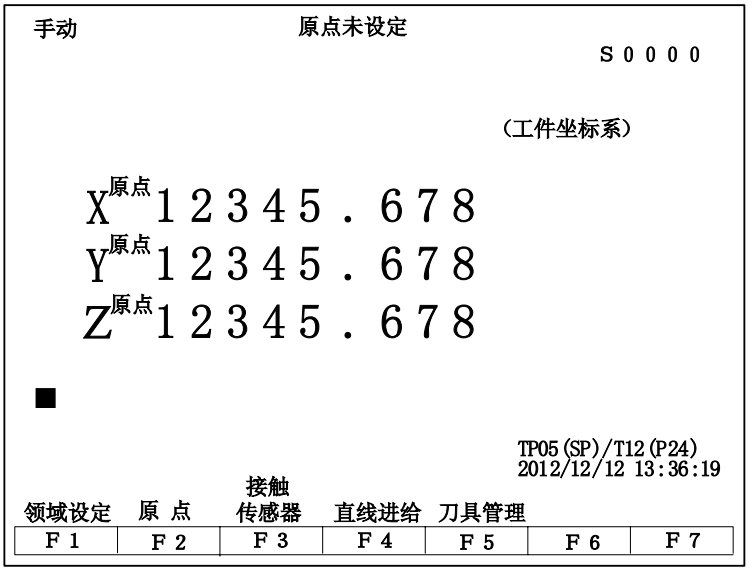


图 3.1 回零方式显示界面

（4）注意事项

◇ 如果机床回零结束前改变工作方式，则“原点”显示字符消失；如再一次切换到回零方式时，没有完成回零的轴其“原点” 显示仍然存在，表示等待回零操作。

◇ 机床回零全部完成后，显示界面中上方的“原点设定”显示消失；如果需要再次进行机床回零操作时，系统重新上电即可。通电后是否需要再次返回原点，请参照系统参数S0005。

◇ 机床回零速度通过系统参数 S0118 进行设定，机床回零速度设定值不能过大，通常设置为 150 即可。

（5）软超程 1，2

◇ 机床回零全部完成后，软超程 1，软超程 2 限位有效。软超程限位的范围在系统参数 S600～S613 中设定。

◇ 如果坐标轴在移动的过程中超过了参数所设定的限位范围，该轴立即减速停止，并显示“+超程”或“－超程”报警信息。

◇ 一旦进入超程限位范围以后，移动轴只能按超程的相反方向进行移动解除超程报警。

3.2 数控系统绝对位置控制方式

绝对值位置控制时，系统下电后，机床的坐标值由驱动器电池进行保持，系统上电能读取电机的绝对位置，所以系统上电后不需要进行回零操作。

◇ 机床在出厂之前已经建立机械坐标系，由绝对位置编码器记忆保持。系统开机后不需要进行回零操作。

◇ 如果由于电池电压过低导致机械原点丢失，或机床维修时改变 X/Y/Z 伺服电机轴与丝杠的相对位置，致使机床参考点位置发生改变，**必须重新设定机械坐标系原点**。

3.3 机械原点设定

DASEN3i-M 数控机床原点功能是通过 PLC 程序（梯形图）实现，具体操作步骤请参阅机械制造商发行的说明书。也可通过在 BS 驱动器上进行原点设置，具体操作步骤请参阅《BS 驱动器说明书》中有关原点设置部分。

【注意事项】:

◇ 机械原点设定时，必须在数控系统紧急停止状态下进行设置。

◇ 机械原点设定后，必须重新设定系统软限位参数。

◇ 机械原点设定后，机床的机械坐标发生了变化，需要重新进行对刀操作。

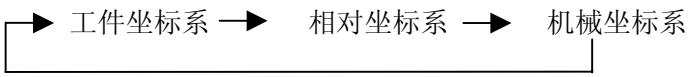
4 手动方式操作

4.1 设定手动方式

系统起动后，按 MDI 键盘左上方的“JOG/AUTO”键，或操作面板上的手动按钮，进入手动操作方式下，屏幕显示如下图 4.2.1 所示。

4.2 手动方式坐标系切换显示

在手动方式下，按键盘上的方向键“  ”和“  ”键，依次显示三种坐标值。



（1）工件坐标系显示

工件坐标系是编程人员在加工零部件时用来确定刀具和程序起点的，该坐标系的原点可由编程人员根据具体情况确定，但坐标轴的方向应与机床坐标系一致并且与之有确定的尺寸关系。

工件坐标系作为加工的基准坐标系，在自动方式时，把工件坐标的数值作为加工的基准。

系统下电时，工件坐标系的坐标值会被系统自动保存起来，以便下次上电时重新显示用。

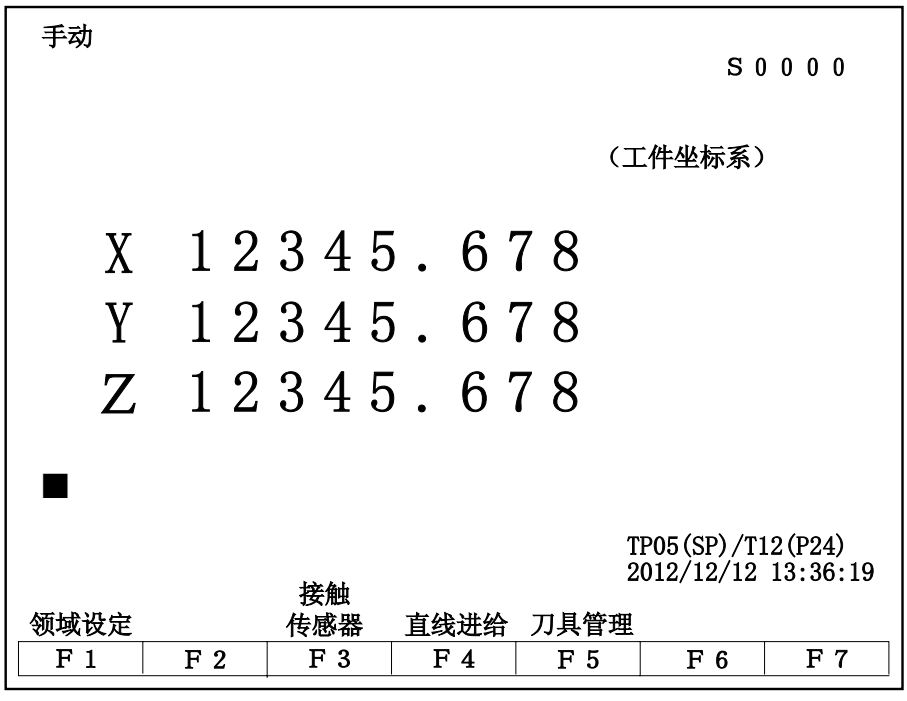


图 4.2.1 手动方式

（2）相对坐标显示

相对坐标系是在加工过程中随时都能设定的坐标系，是工件坐标系以外，唯一能够任意设定的坐标系。其屏幕显示如下图所示。

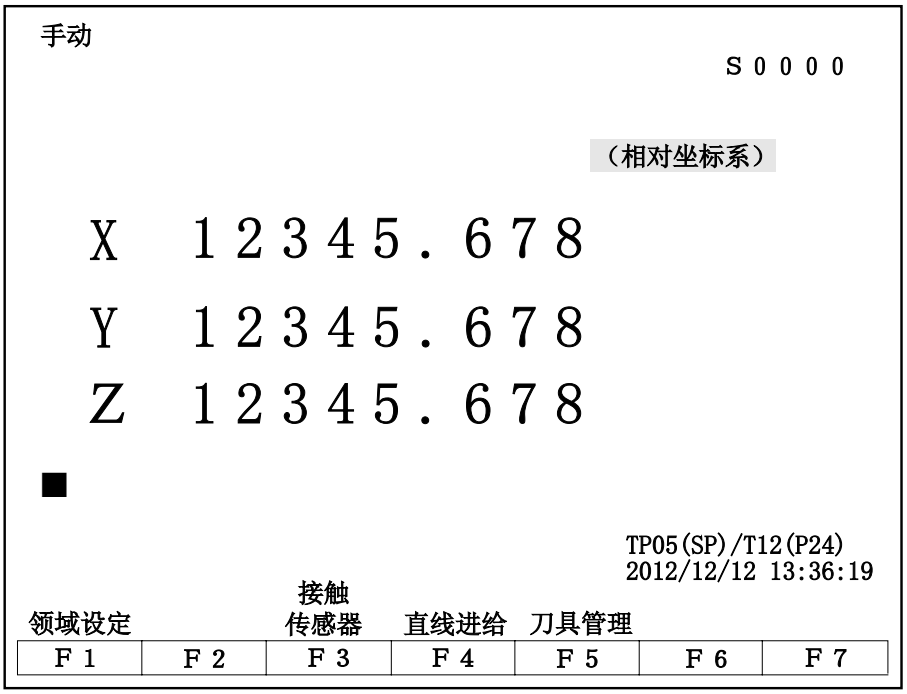


图 4.2.2 相对坐标系

相对坐标系只能在手动方式下进行设定，在自动模式和 MDI 模式中不能进行清 0 设定。

（3）机械坐标系

是机床固有的坐标系，在增量控制系统中，是用返回原点的方式建立机械坐标系。在绝对值控制系统中，机械坐标系由机床出厂前设定好机床的零点（参考点），作为机床机械坐标系的 0 点。

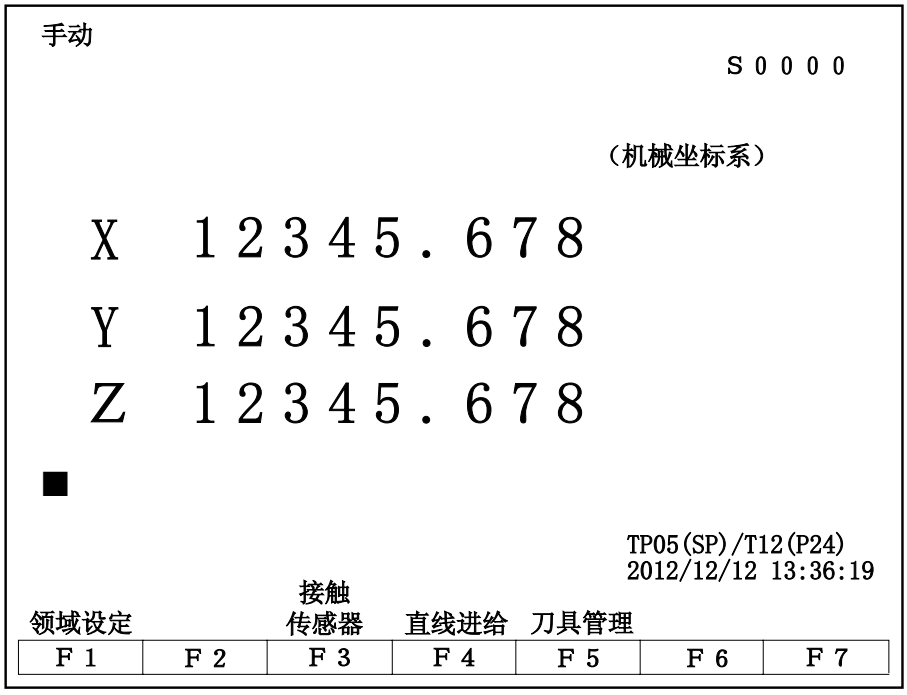


图 4.2.3 机械坐标系

4.3 手动方式坐标系设定

4.3.1 工件坐标系设定

手动方式下可以对“工件坐标系”进行设定操作，建立加工的基准点。具体操作请参考工件坐标系的设定。

系统参数 S0310 设定为 1 时，可以对工件坐标系进行设定操作；如果系统参数 S0310 设定为 0 时，则在手动方式下不能设定工件坐标系。设定方法请参考参数部分。

由于工件坐标系设定完成后，系统不会自动取消设定的坐标系，如果需取消设定的工件坐标系，在 MDI 方式或自动方式下执行“G52”即可。

注：建议将系统参数 S0310 设定为 0，需要手动设定坐标系设定时，请在相对坐标系界面下设定。

4.3.2 相对坐标系设定

手动方式下可以对“相对坐标系”进行设定操作，建立工件的基准点。具体操作如下：

（1）在手动方式下通过翻页键，选择“相对坐标系”；

（2）把 X 轴设置为 10mm 的方法：在屏幕左下角光标处输入 X10，如下图所示

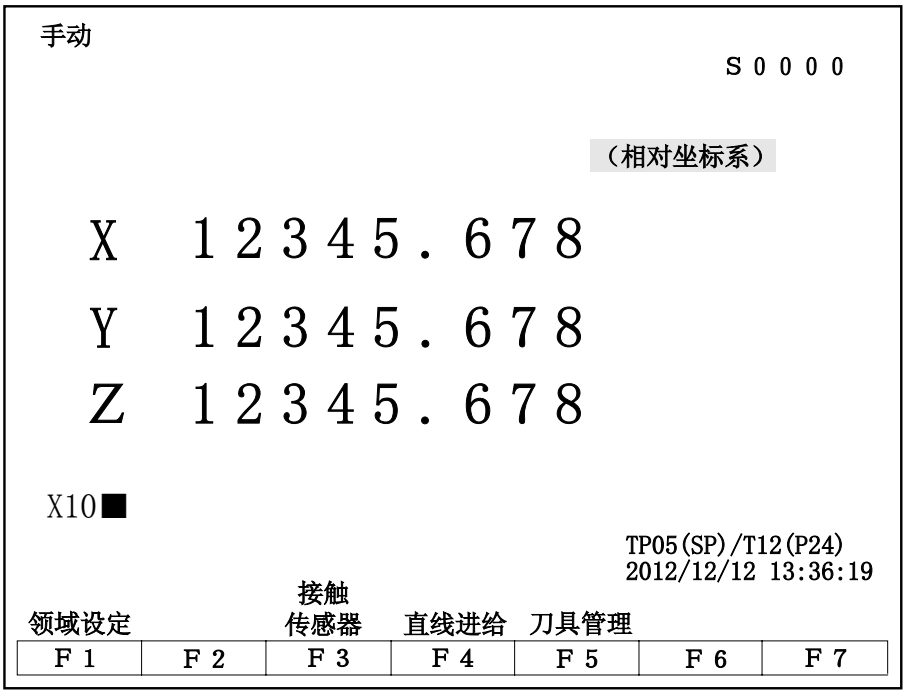


图 4.3.1 相对坐标系设定

（3）然后按输入键“INPUT”，X 轴坐标系立刻设定为 10.000 如下图所示。

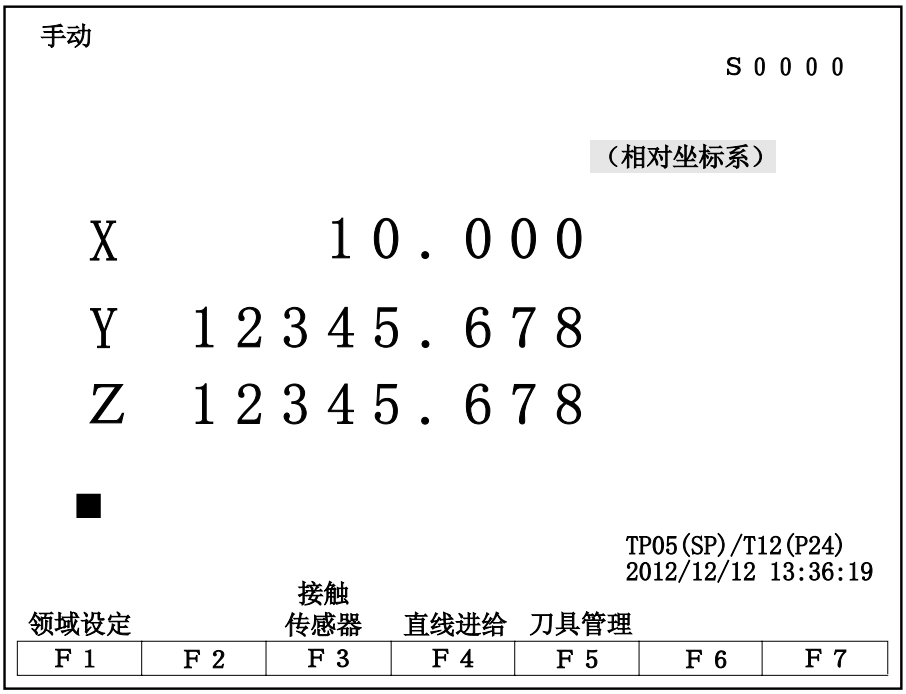


图 4.3.2 相对坐标系设定

同时，也可以把 X 轴、Y 轴、Z 轴相对坐标系设置为“0”点，如下图所示：在屏幕左下角光标处输入 X0Y0Z0；

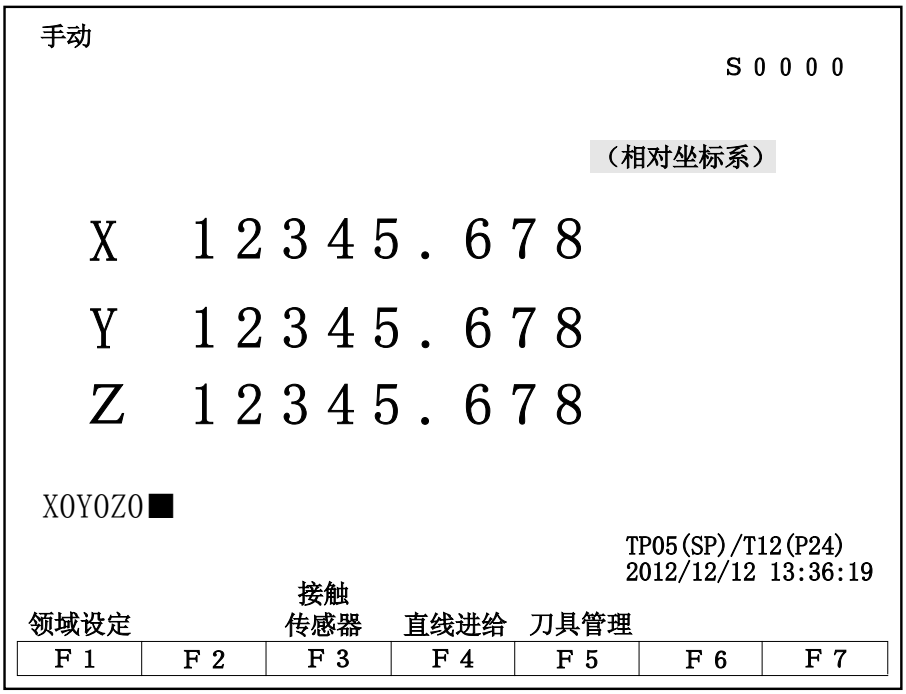


图 4.3.3 相对坐标系设定

然后按 INPUT 键，屏幕就会变为下图所示:

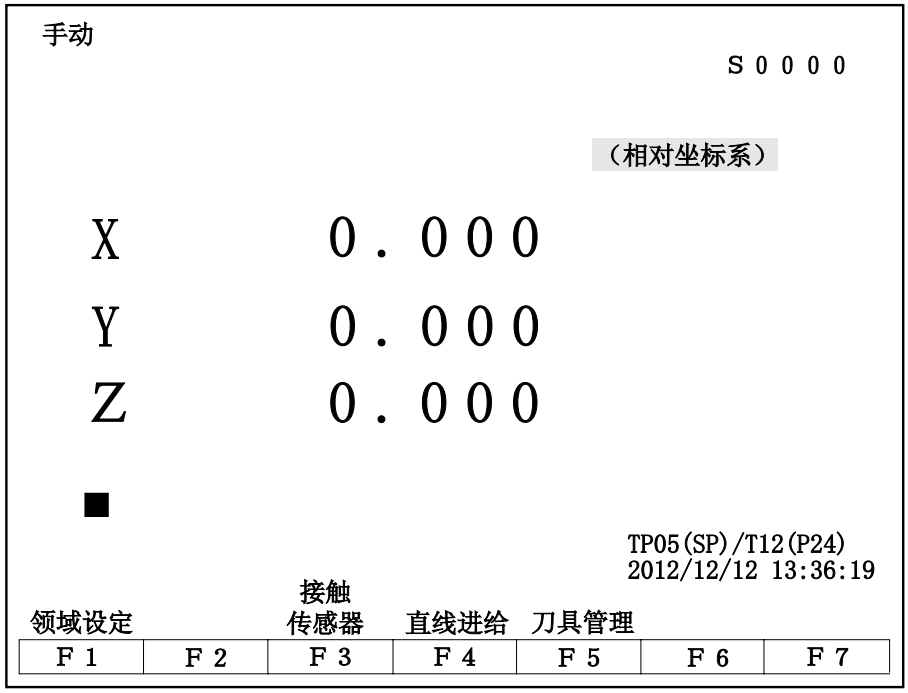


图 4.3.4 相对坐标系设定

4.4 手动连续进给（JOG 进给）

在手动模式下，通过操作面板上的按键可以使坐标轴以一定的速度连续进给。

（1）设定手动进给的速度

手动进给时，轴移动速度与两个因素有关：系统参数S0148 设定值和倍率开关。参数S0148 的设定方法请参照本书的参数部分４．３速度，加速度关系。倍率开关可以在 0%～200%范围内调节进给速度，具体的调解范围以机械厂商设定的为准。

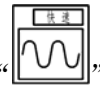
JOG 速度设定	进给倍率	移动速度	意义
0	任意值	0	不动
100	100%	100mm/分	与倍率相乘
100	200%	200mm/分	与倍率相乘
200	150%	300mm/分	与倍率相乘
200	50%	100mm/分	与倍率相乘
1200	150%	1200mm/分	至上限

（2）手动进给

按住操作面板上“  ”键或“  ”键可使 X 轴向正方向或负方向进给，松开按键时轴运动停止；按住“  ”键或“  ”键可使 Y 轴向正方向或负方向进给，松开按键时轴运动停止；按住“  ”键或“  ”键可使 Z 轴向正向或负向进给，松开按键时轴运动停止；也可同时按住 X 轴按键和 Z 轴按键，实现 X 轴与 Z 轴同时进给。

轴在进给过程中，通过调整倍率开关可以调整进给轴的移动速度。

（3）手动快移

同时按下 “方向”键和 “  ”键，使机床快速移动。其移动速度由参数S0120、S0121、S0122 设定，具体的参数设定方法请参照参数部分４．３速度，加速度关系。在快速移动时，轴的移动速度分为 4 档：“Ｆ０”，“２５％”，“５０％”，“１００％”，分别对应面板上的 4 个按键。

4.5 手轮进给

在手动方式下，再选择手轮方式，可以通过摇动手轮使机床按一定速度移动（在自动方式和 MDI 方式下不可以使用手轮）。

（1）选择移动轴

通过操作面板上手轮“  ”按键选择相应的轴，如选择“手轮 X”时，其指示灯点亮。此时摇动手轮时，手轮按选择的轴移动。

（2）手轮倍率的设定

手轮倍率有三档：“×1”，“×10”，“×100”，其对应关系如下表所示。

设定	手轮每格的移动量
×1	0.001mm
×10	0. 01mm
×100	0. 1mm

英寸单位时，每脉冲移动量与公制对照如下：

公制模式	0. 1 [mm]	0. 01 [mm]	0.001 [mm]
英制模式	0. 01[inch]	0. 001[inch]	0. 0001[inch]

【注意】在自动方式中通过“手轮插入有效”功能使用手轮，具体操作步骤请参阅机械制造商发行的说明书。

（3）轴的移动

通过操作面板上手轮“  ”按键选择相应的轴后，设定手轮移动倍率，摇动手轮时，所选的轴可以移动。手轮的快慢直接决定机床移动的快慢，手轮的旋转方向决定机床的移动方向。手轮的旋转方向与机床的移动方向的对应关系可以通过系统参数Ｓ0026 进行设定，具体的设定方法请参考参数部分。

4．6 主轴控制

进行主轴的起动，停止操作。

系统主轴控制采用模拟电压控制，系统起动后，需要在手动方式进行主轴控制时，请先在ＭＤＩ方式下输入需要的主轴转速。

例如：如果需要主轴转速 1000 r/min，请按如下步骤进行操作：

首先选择 MDI 方式，在 MDI 方式下输入 M03 S1000，按“INPUT”，再按面板上的“循环起动”键，主轴按转速为 1000 r/min 进行旋转。

（1） 主轴正转

手动方式下按下  按钮，主轴将以原先设定的速度正向旋转。

如果没有在ＭＤＩ方式下执行主轴转速，那么主轴将以上次的转速进行旋转。

本次是起动系统后首次旋转主轴，如果没有设定旋转速度，主轴不会正转。

（2） 主轴反转

手动方式下按下  按钮，主轴以上次先设定的速度反向旋转。

如果没有在ＭＤＩ方式下执行主轴转速，那么主轴将以上次的转速旋转。

本次是起动系统后首次旋转主轴，如果没有设定旋转速度，主轴不会反转。

（3） 主轴停止

手动方式下按下  键，主轴停止旋转。

主轴在旋转过程中，如果按下“复位”键或按下急停按键时，主轴也会停止旋转。

（4） 主轴增减速

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。

系统起动后，主轴转速默认为 100%。系统提供 8 级主轴倍率（50%～120%，每级变化 10%），主轴倍率的级数、修调方法由 PLC 梯形图定义，使用时请参阅机械生产厂商发行的说明书。

在加工工件过程中，如果需要增加主轴转速，则按下  键，每按一次“主轴升速”键，主轴转速增加１０％；如果需要减小主轴转速，则按下  键，每按一次“主轴减速”键，主轴转速减小１０％，主轴的转速的可控制范围是原设定速度的５０％ ～ １２０％。如果主轴转速已经达到上限，再按“主轴升速”键不起作用。下限同理。按下  键时，主轴转速恢复为 100%。

4．7 冷却控制

在操作面板上有冷却起动按钮，在冷却关闭状态下，按下此按钮，冷却打开；在冷却打开状态下，按下此按钮，冷却关闭。

4．8 电压偏移补偿调整

数控系统对驱动器采用模拟电压控制，而模拟电压会随着周围环境的变化产生零点漂移，系统需要对这种漂移进行调整。调整的方式有两种：自动偏移补偿和手动偏移补偿。机床安装后，由于系统环境条件的变化，必须进行一次手动偏移补偿调整。具体操作步骤如下所示：

（1） 驱动器偏移补偿调整。

具体操作方法请参照驱动器说明书。

（2） 手动对系统进行偏移调整

将系统参数 S854、S855、S856 设为 500，参数 S850、S851、S852 设为 0，然后系统下电。

系统重新上电后，放开急停按钮，按“ DIAGN/IN/OUT”键将界面切换到诊断方式下，如下图所示：

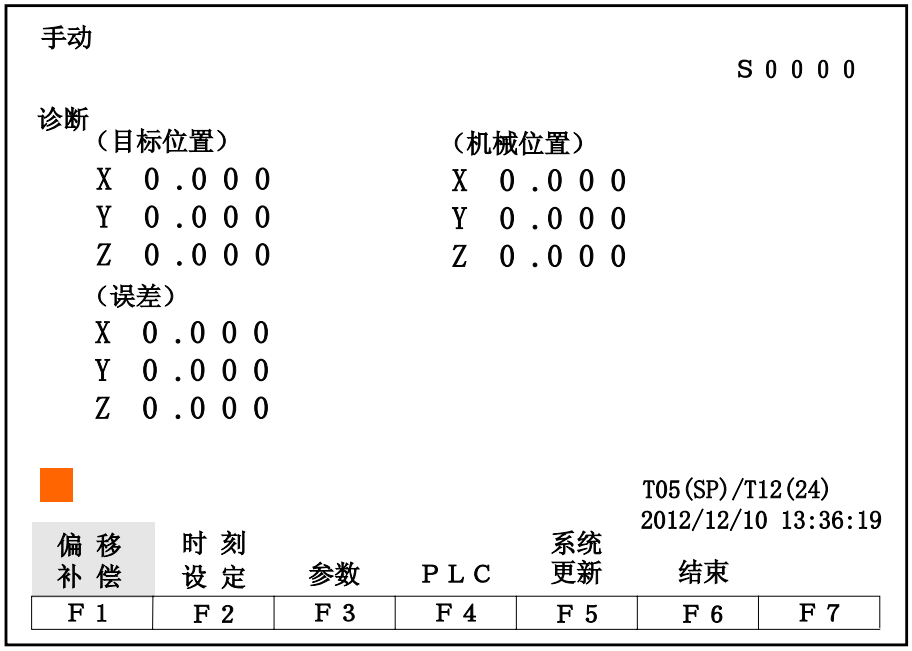


图 4.8 偏移补偿调整

此时，按下“F1”键，“偏移补偿” 反白（如上图所示），表明系统自动进行偏移补偿，当显示恢复后表明系统调整结束。系统调整后将调整的值自动存入参数 S217、S218、S219 中，当然，也可以在参数界面直接修改此参数值。

（3） 将系统设定为自动调整方式

将参数 S854、S855、S856 设置为 500。然后关闭系统，重新给系统上电，系统运行过程中如果出现误差过大时，系统将自动进行调整。

当系统误差比较大时，则需要按上面的操作步骤重新手动调整。

4．9 系统时间设定

系统可以显示时间，在系统每个界面的右下角，用户都可以看到系统时间。
时间的格式为：××××（年）/××（月）/××（日） ×× ：×× ： ×× 。

系统时间的设定方法：

1） 按“DIAGN/IN/OUT”键进入系统的诊断界面。

2） 按下 F2 键“时刻设定”，在原来显示时间的位置上方重新出现一行时间，格式与下面一行相同，这时用户可以用 MDI 键盘的上下光标键修改时间设定，用左右光标键改变光标的位置。

3） 系统时间调整完成后，按下“INPUT”键，系统显示时间马上变为设定的时间。

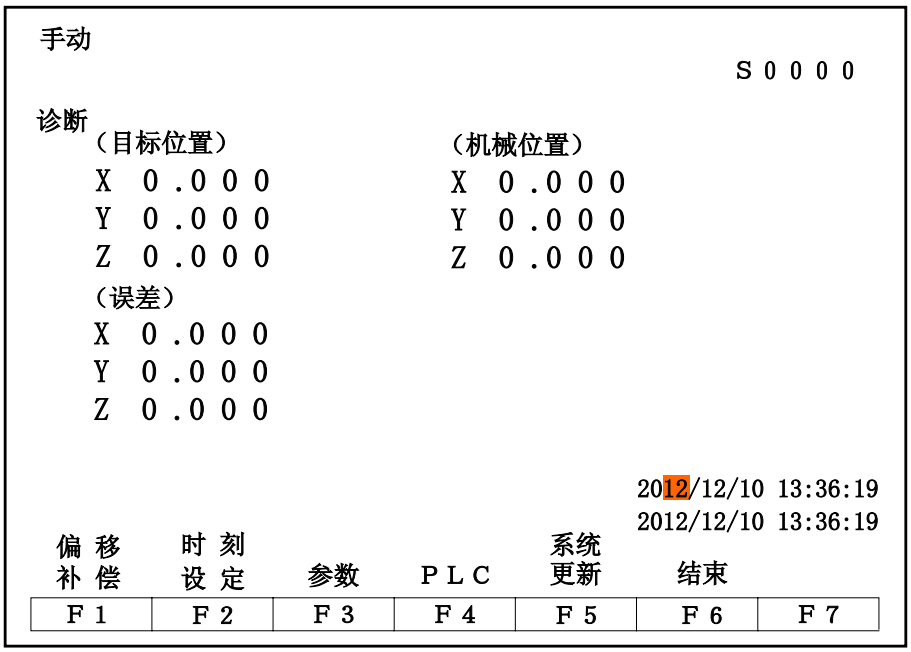


图 4.9 系统时间设定

4.10 接触传感器

手动模式下，对工件进行对刀时，可以通过接触传感器功能求出工件的中心点。

接触传感器的使用方法：

1） 手动模式下按“F3”键进入接触传感器功能画面。

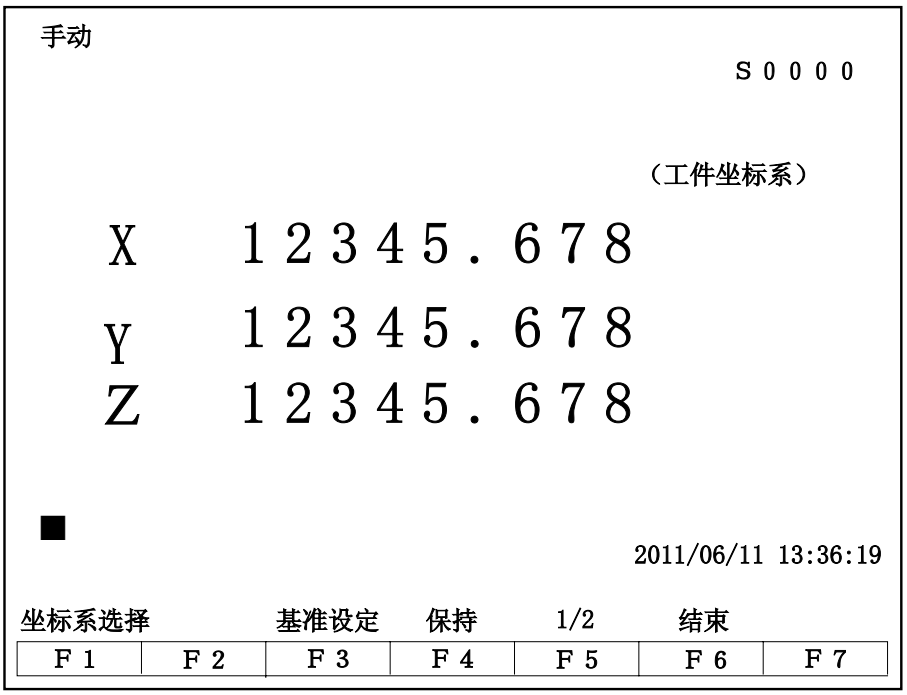


图 4.10 接触传感器设定

2） 基准设定：加工坐标系下，如果要对 X 轴进行对刀操作，在系统界面光标处输入 X，按下“F3”键进行基准设定，操作 X 轴将刀具接触工件一侧，然后按下接触传感器开关，X 坐标值清为 0，基准设定完成。

3） 保持设定：操作 X 轴将刀具接触工件另一侧，然后在系统界面光标处输入 X，按下“F4”键进行 X 轴坐标系设定。然后按“F5”键求出工件 X 轴坐标中点。

Y 坐标操作跟 X 轴相同，X 轴和 Y 轴中点坐标求出后，即得出工件的中心坐标值。

5 刀具管理功能

5.1 刀具偏置

如下图所示，基本的刀具偏置功能包括刀具长度偏置、刀具半径补偿 2 种，通过刀具偏置编号指定各偏移量。另外，通过设定显示装置或程序输入各偏移量。

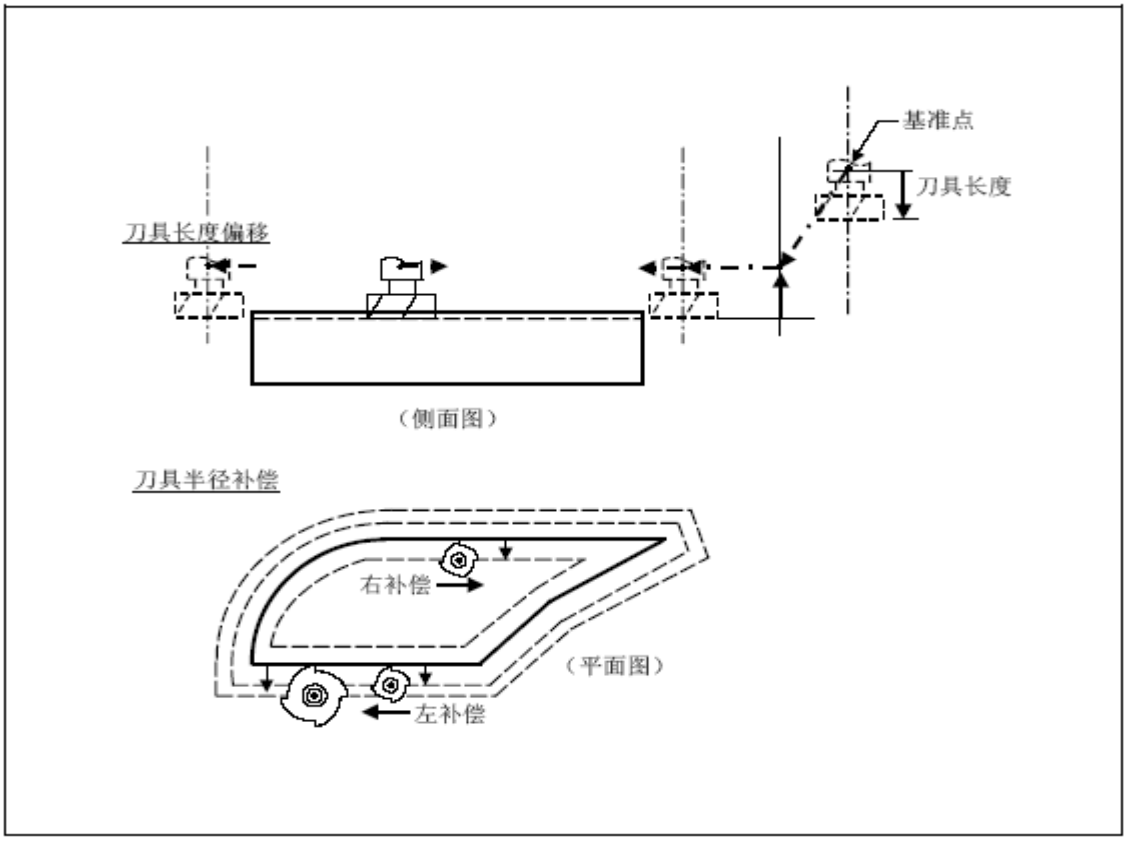


图 5.1 刀具偏置

刀具偏置编号（H/D）是指定刀具偏置编号的地址。

（1）H 用于刀具长度偏置、D 用于刀具位置偏置及刀具半径补偿。

（2）指定一次之后，在指定新的 H 或 D 指令之前，刀具偏置编号不会变化。

（3）每 1 单段中仅进行 1 次偏置编号指令。（当指定 2 次以上时，最后一次的指定有效。）

5.2 刀具设定

在手动方式下，按 F5 键（刀具管理）进入刀具管理界面，也可以通过按 MDI 面板上“TOOL/PARAM”键进入刀具管理。如下图所示：

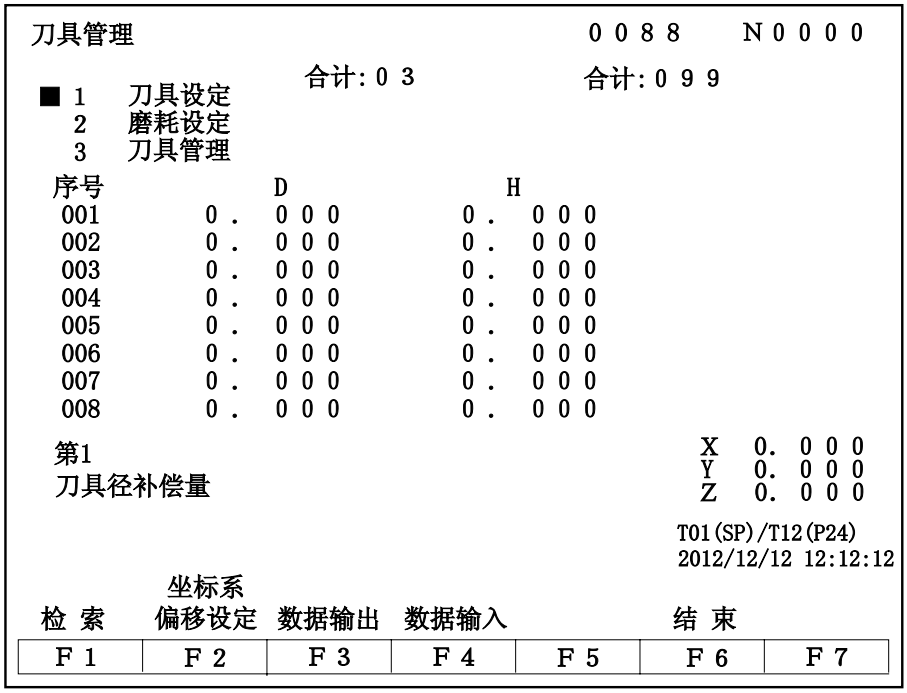


图 5.2.1 刀具管理界面

进入刀具管理界面后，系统默认选择“1 刀具设定”选项，只需按 INPUT 键确认，并进入刀具设定界面，如下图所示：

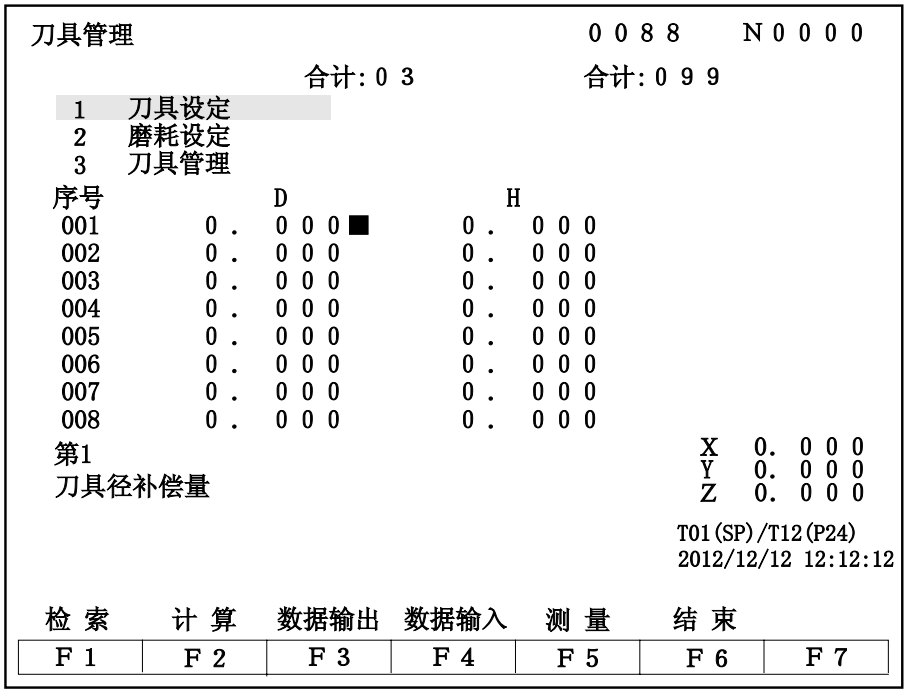


图 5.2.2 刀具设定

5.2.1 刀具设定

（1）手动选择刀具设定组号

进入刀具管理设定界面后，系统光标默认选择“01”号刀具，光标停留在刀具直径设定 D 选项，如上图 5.2.1 所示。通过方向键或键，可以选择需要设定的刀具设定组；通过键或键可以切换需要设定的刀具直径 D 和刀具长度 H。

也可以通过翻页键或进行翻页查找刀具号。

按 F6“结束”键，可返回刀补类型选择界面，同时系统自动保存刀具设定值。

（2）刀具号的检索

刀具设定界面，通过 F1“检索”功能键，可以直接检索刀具号，具体操作如下所示：

1）在刀具设定界面，按 F1“检索”键；

2）在系统左上角“检索”处输入需要设定的刀具号，然后按“INPUT”键确认，系统光标移动到指定的刀具号。

例：设定 05 号刀具时，输入 05 按 INPUT 键

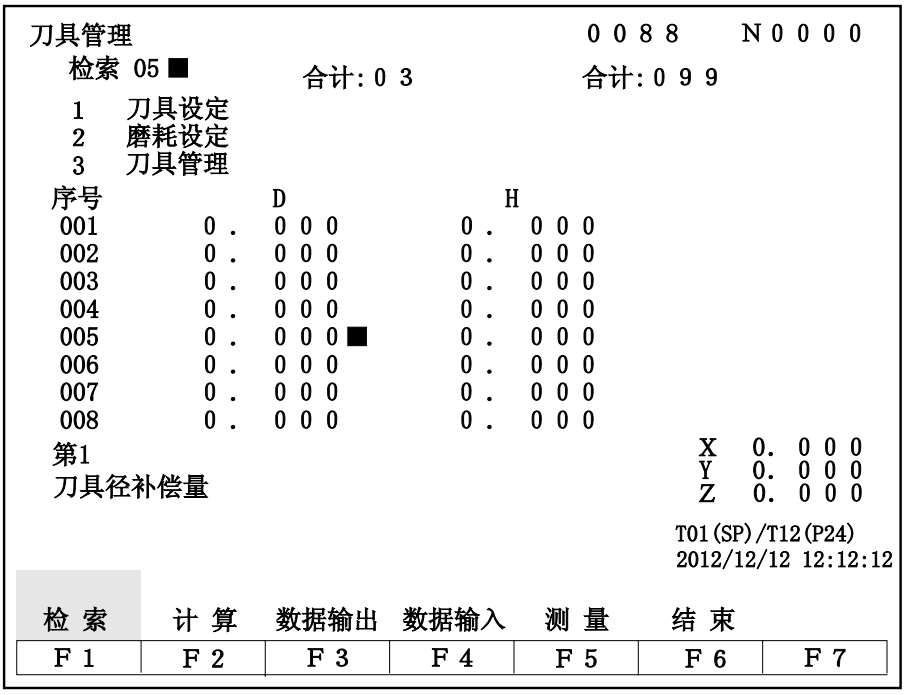


图 5.2.3 刀具号的检索

【注意事项】:

※ 刀具号共 99 组，即 001～099，001 表示第 1 把刀具的设定。在检索的过程中，当输入的数值大于 99 时，系统不执行检索。

※ 磨耗设定号共 99 组，即 501～599，501 表示第 1 把刀具的磨耗设定，与 001 刀具号对应。加工实际刀具设定值=刀具设定值+磨耗设定值。

5.2.2 刀具数据输入

1） 刀具数据的输入：

用光标键移动光标到需要设定的刀具号位置处，按“CAN”取消原刀具的设定值，然后直接输入新的刀具数据。按“INPUT”键确认，输入的刀具数据设定完成。按 F6“结束”按键退出，系统自动进行保存操作。

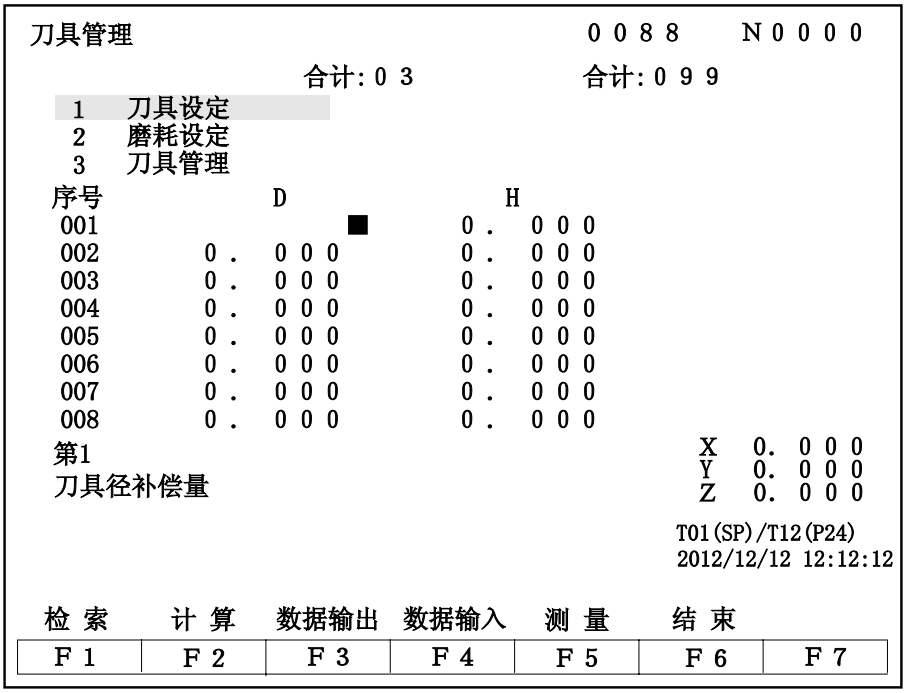


图 5.2.4 刀具号的检索

2） 刀具数据的修改：

用光标键移动光标到需要修改的刀具数据处，直接输入新的数字，新的数字直接替换原来的数字。按“INPUT”键确认，修改的刀具数据设定完成。然后按 F6 按键进行退出。

3） 刀具数据的计算：

按 F2 键“计算”功能，输入需要计算的数值，然后按“INPUT”键确认，系统自动对当前输入的数据与当前补偿值进行计算，然后把计算的结果自动写入磨耗补偿表中。

【注意事项】

◇ 刀具数据设定完成后，**不允许按复位键“RESET”退出刀具设定界面**，系统判断为是取消当前刀具数据的输入或修改，直接返回到上一级显示界面。

◇ 刀具值的个，十，百，千位和小数点后各位可单独修改。

◇ 刀具修改时可输入的字符：数字 0～9，字符“—”和小数点“.”。

◇ 刀具设定值最大输入范围：±9999.999。

◇ 修改刀具值时可使用的按键：“←”，“→”，“DELETE”，“INSERT”，“CAN”键。

◇ 输入刀具数据时，可先按“CAN”键清除原有的刀具设定值。

◇ 在输入或是修改刀具数据过程中，可按“CAN”键取消当前输入或是修改，然后重新输入。

◇ 设定或修改完刀具数据后，其对应的磨耗设定值保持不变。

5．3 磨耗设定

在刀具磨损或工件尺寸存在偏差时，可以用磨耗设定消除。进入刀具设定界面后，通过 MDI 面板上键或键，选择“2 磨耗设定”选项，按 INPUT 键确认，进入磨耗设定界面，如下图所示：

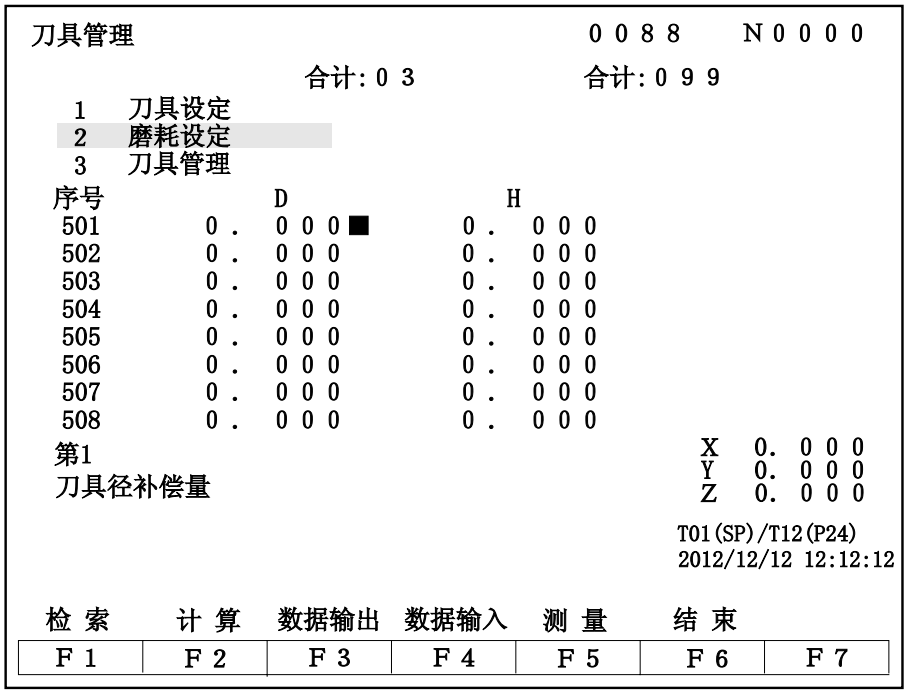


图 5.3.1 磨耗设定界面

磨耗设定组号的选择

在磨耗设定界面，通过系统光标键选择刀具磨耗设定组；也可通过刀具号的“检索”功能，直接检索刀具磨耗组号。具体操作如下：

（1）手动选择刀具磨耗组号

进入刀具磨耗设定界面后，系统光标默认选择“501”刀具磨耗组号，光标停留在刀具直径磨耗设置处，如上图所示。通过方向键或键，可以选择需要设定的刀具磨耗组；通过键或键可以切换刀具的直径设置和刀具的长度设置。

也可以通过翻页键或进行翻页查找刀具组号。

按 F6“结束”键，可返回刀具管理界面，系统自动保存修改的设定值。

（2）刀具磨耗组号的检索

通过 F1 键“检索”功能，可以直接检索刀具磨耗组号，具体操作如下所示：

（1）在刀具磨耗设定界面，按 F1“检索”键；

（2）在系统左上角“检索”处输入磨耗组号，然后按“INPUT”键确认，系统光标检索磨耗组号并指定到所检索的磨耗组。

例：设定 505 号刀具时，输入 501 按 INPUT 键

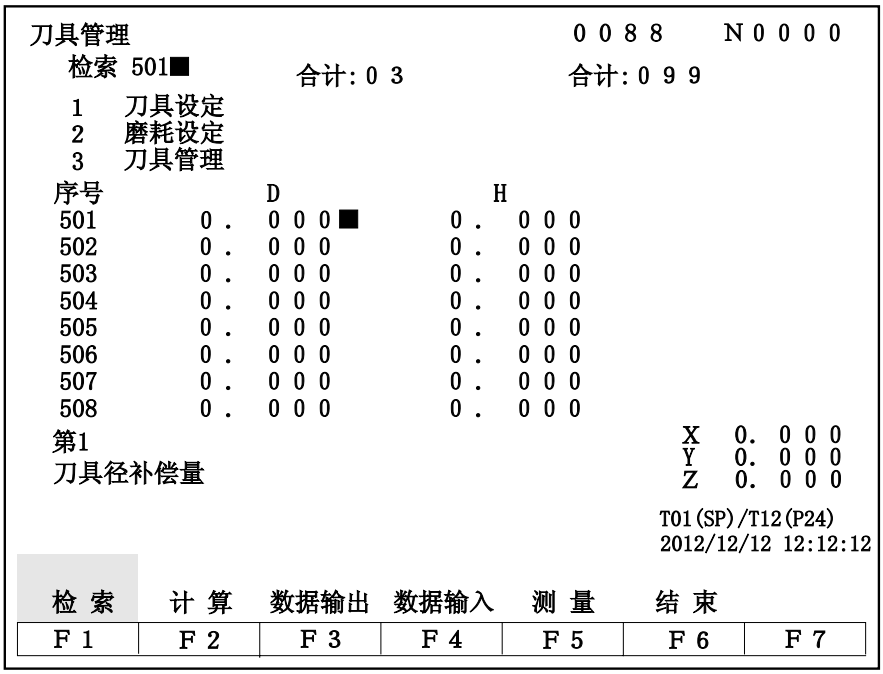


图 5.3.2 刀具磨耗检索

1） 刀具磨耗数据的输入：

用光标键移动光标到需要设定的磨耗组号处，按“CAN”取消原刀具设定值，然后直接输入新的刀具数据。按“INPUT”键确认，输入的刀具数据设定完成。

2） 刀具磨耗数据的修改：

用光标键移动光标到需要修改的刀具磨耗数据处，直接输入新的数字，新的数字直接替换原来的数字。按“INPUT”键确认，修改的刀具数据设定完成。

【注意事项】

◇ 磨耗数据设定完成后，**不允许按复位键“RESET”退出刀补设定界面**，系统判断为是取消当前设定数据的输入或修改，直接返回到上一级显示界面。

◇ 磨耗设定值的个位和小数点后各位可单独修改。

◇ 磨耗设定值修改时可输入的字符：数字 0～9，字符“—”和小数点“.”。

◇ 磨耗设定值最大输入范围：±9.999。

◇ 修改磨耗设定值时可使用的按键：“←”，“→”，“DELETE”，“INSERT”，“CAN”键。

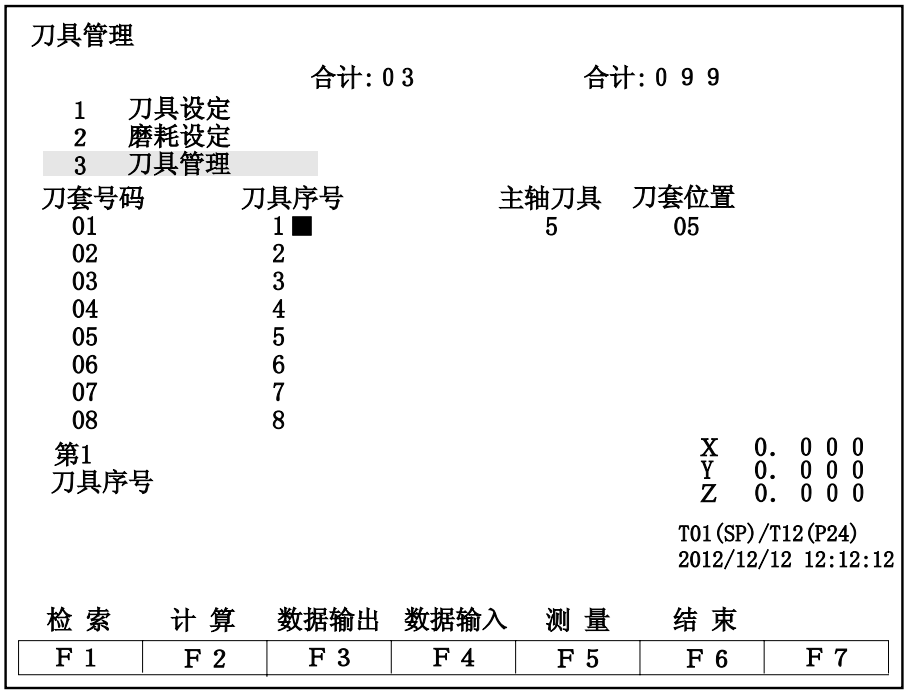
◇ 输入磨耗设定值时，可先按“CAN”键清除原有的刀具数据。

◇ 在输入或是修改磨耗设定数据过程中，可按“CAN”键取消当前输入或是修改，然后重新输入。

◇ 设定或修改完刀具磨耗数据后，其对应的磨耗设定值保持不变。

5．4 刀具管理

进入刀具设定界面后，通过 MDI 面板上  键或  键，选择“3 刀具管理”选项，按 INPUT 键确认，进入刀具管理界面，如下图所示：



5.4 刀具管理界面

在刀具管理界面，可在刀套号中设置刀具号码。刀具序号除数值 0 外不可设置相同的数值序号。主轴刀具显示当前主轴刀具号，并且必要时可对当前主轴刀号及刀套位置进行修改、设置。

注：启用 ATC 刀库管理功能时，请注意系统参数 S0059、S0259 的设置。

5.5 刀具数据的清除

在刀具管理界面，按“DELETE”键，系统提示“取消 001～999？”，要清除时，用“INPUT”键或“DELETE”键确认，001～999 组刀具设定值全部清除为 0。否则用“CAN”键取消。

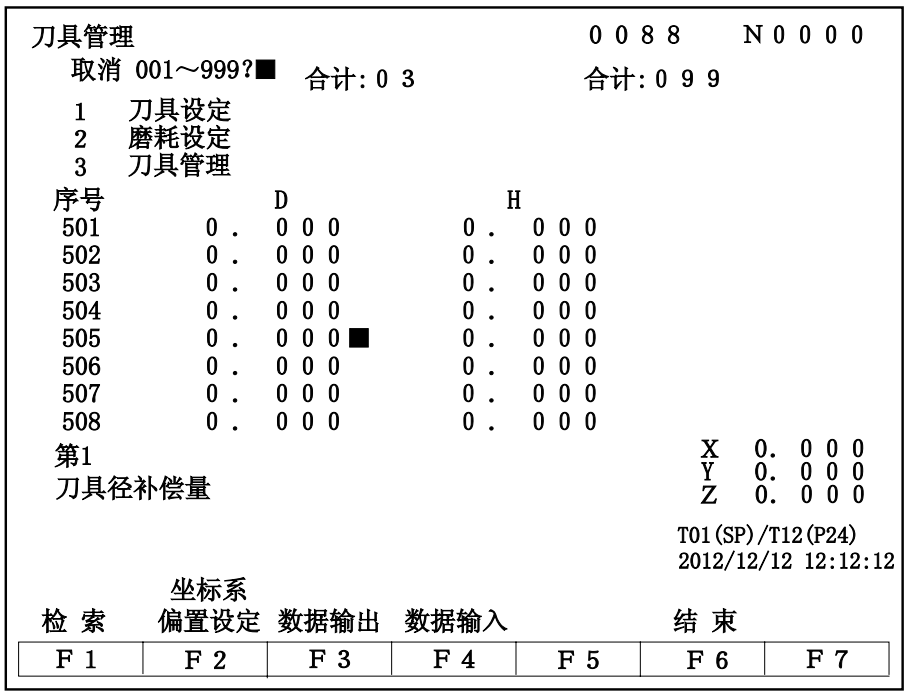


图 5.5 刀具数据清除

5．6 刀具数据输出

刀具数据输出功能是把 NC 中的刀具数据表通过 RS-232C 接口输出到外部设备。

具体操作如下所示：

（1） 按刀具键或是 F5“刀具管理”键，进入刀具管理选择界面；

（2） 按 F3“数据输出”键，指令输入行显示“刀具数据输出”；

（3） 按“INPUT”键，或再按“数据输出”键，确认执行输出。此时系统显示“刀具数据输出中”，否则用“CAN”键取消输出；

（4） 中断输出可用“CAN”键，显示“数据输出取消”。

注意 1：刀具数据输入输出过程中如果发生中断等情况，会导致刀具数据丢失或是错误，传输时请注意。

注意 2：刀具数据也可通过 CF 卡进行输入输出。

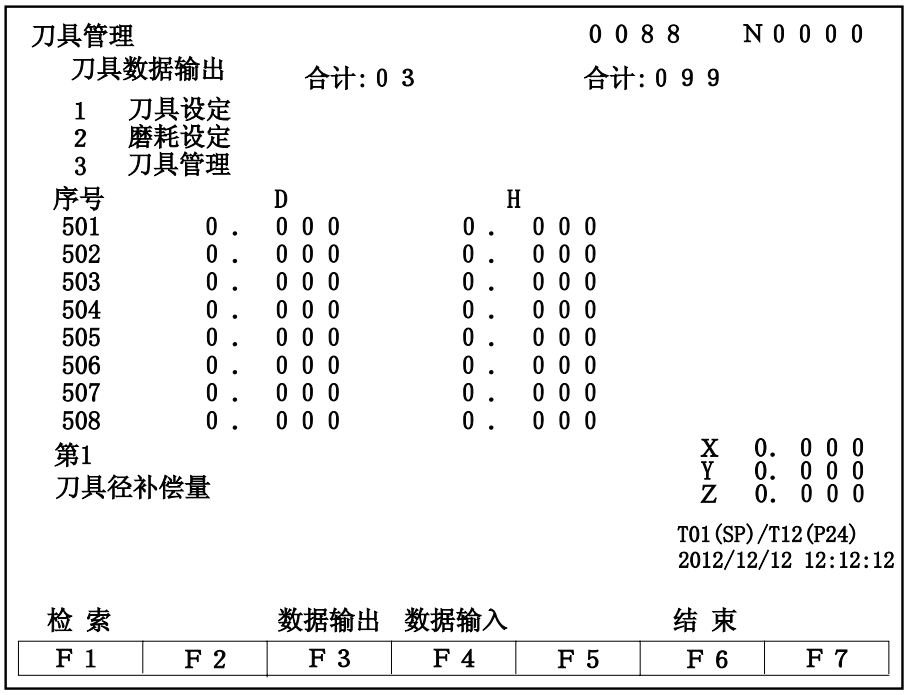


图 5.6 刀具数据输出

5．7 刀具数据输入

刀具数据输入功能把外部设备中的刀具数据表通过 RS-232C 接口传输到系统中，具体操作如下所示：

（1） 按刀具键或是 F5“刀具管理”键，进入刀具管理界面；

（2） 按“数据输入”键，在指令输入行显示“刀具数据输入”。

（3） 确认输入，用“INPUT”键，或再按“数据输入”键，起动输入，显示“刀具数据输入中”，否则用“CAN”取消输入。

（4） 刀具数据输入完毕后，显示的刀具数据就是新输入的数据。
中断刀具数据输入可用“CAN”键，当按下“CAN”键时，系统显示“外部数据输入取消”，此时光标回到原来的位置。

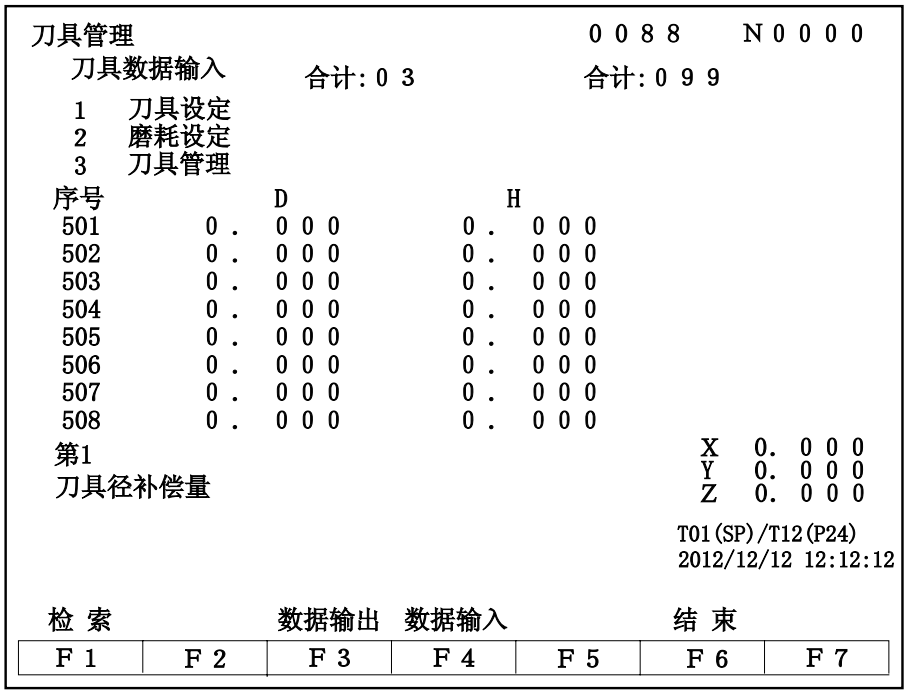


图 5.7 刀具数据输入

5．8 刀具数据后台编辑

程序运行过程中，或是在程序编辑界面下，可以对刀具数据进行设定或是进行修改操作。具体操作步骤如下：

（1）按“EDIT/MDI”键进入程序界面。

（2）按“F5”键进入刀具管理界面，此时可对刀具数据进行设定或是修改。

注意：程序运行过程中请勿对当前刀具数据进行修改。

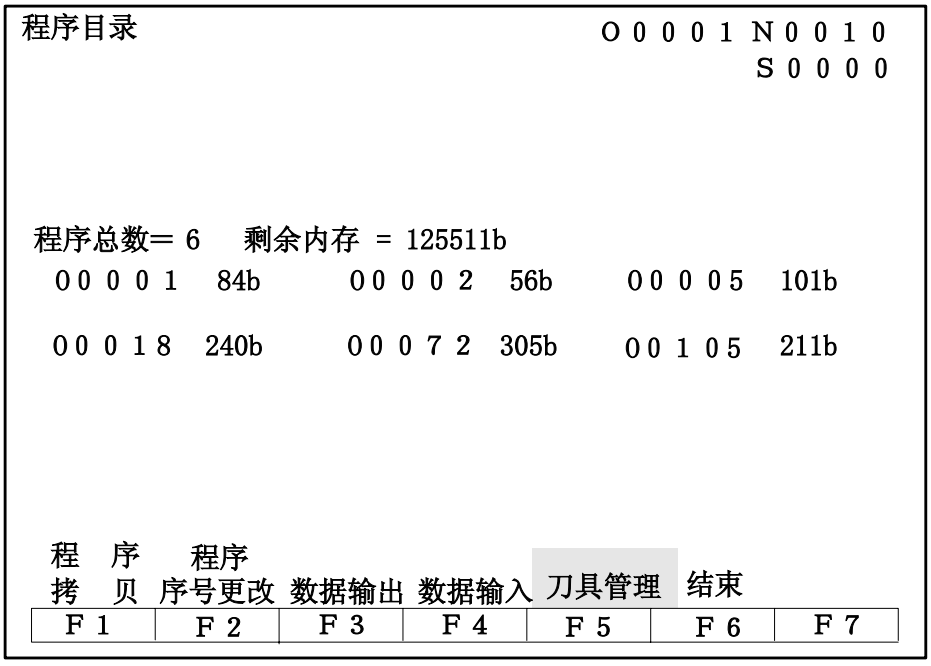


图 5.8 刀具数据后台编辑

5．9 刀具数据保护

当面板上设定有数据保护开关时，且在数据保护开关“OFF”时，表示处于程序保护状态，下列操作不能进行：

（1） 刀具数据设定

（2） 刀具数据清除

（3） 刀具数据输入

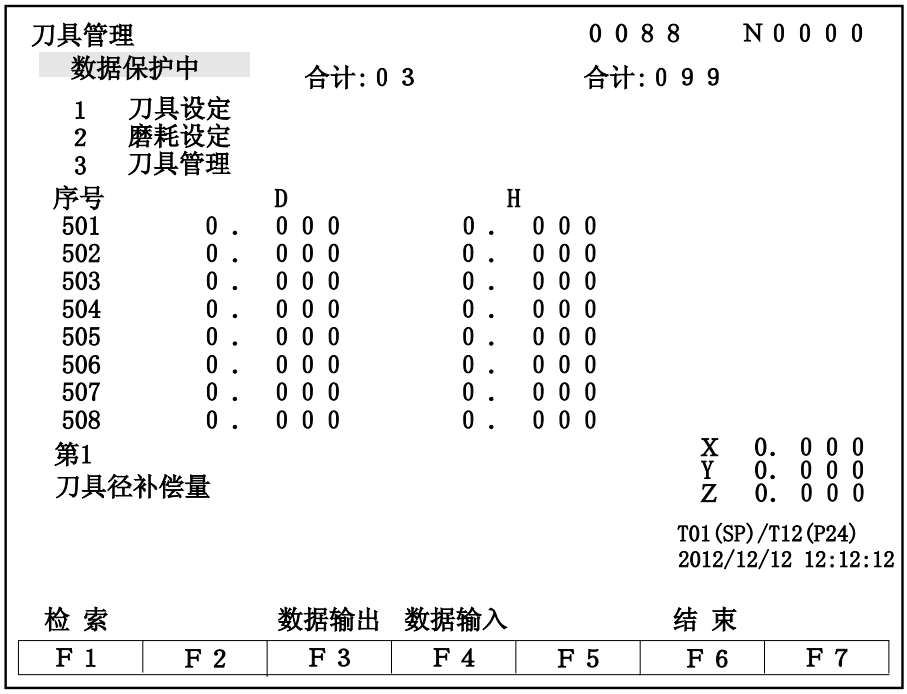


图 5.9 刀具数据保护

5．10 坐标系偏置设置

在手动方式下，按 F5 键（刀具管理）进入刀具管理界面，也可以通过按 MDI 面板上“TOOL/PARAM”键进入刀具管理。如下图所示：

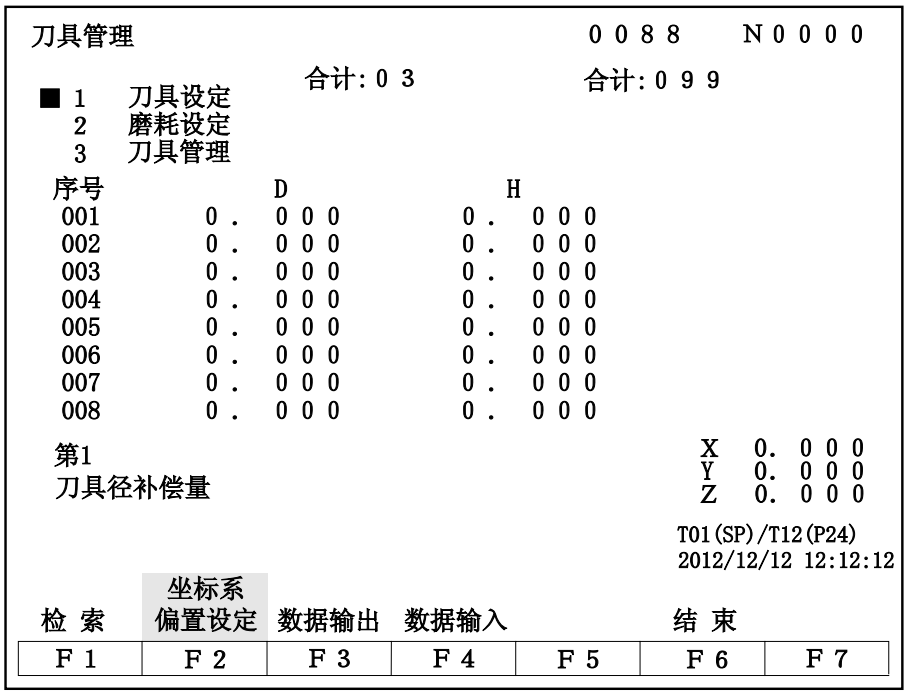


图 5.10.1 刀具管理界面

进入刀具管理界面后，按 F2 键“坐标系偏置设定”选项，并进入坐标系 G54～G59 设定界面，如下图所示：

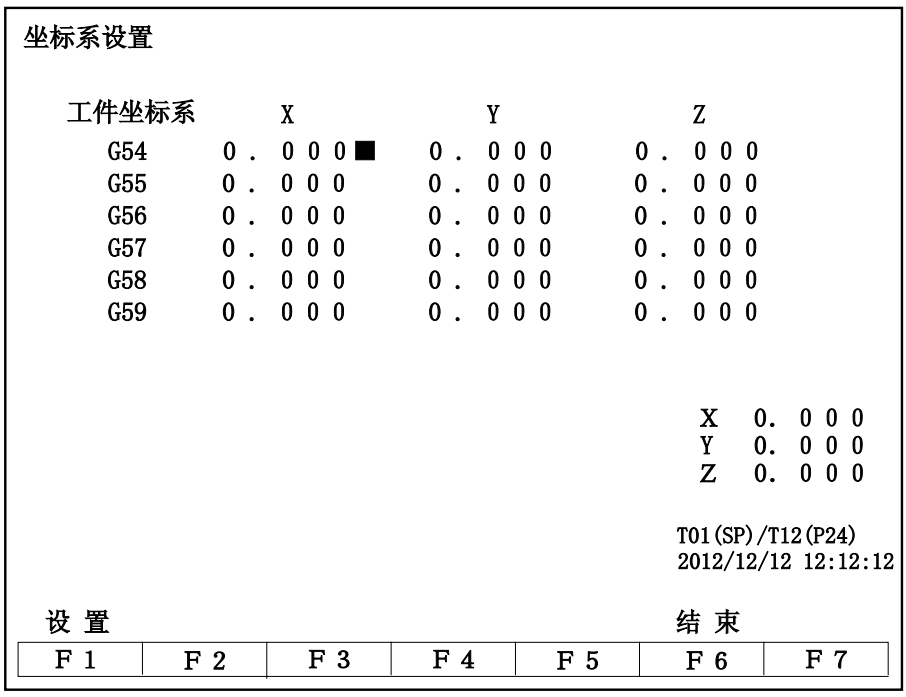


图 5.10.2 坐标系偏置设定

进入坐标系设置界面后，系统光标默认选择 G54 指令坐标系，通过方向键 或 键，可以选择需要设定的坐标系（G54～G59）；通过 键或 键可以切换需要设定坐标轴。

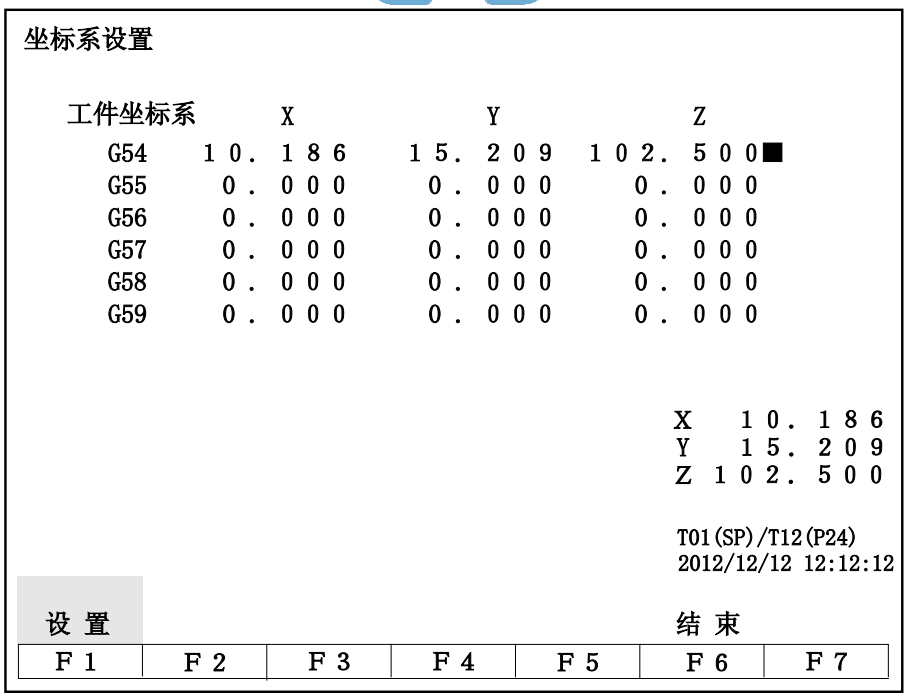


图 5.10.3 坐标系设置

1） 坐标系数值的输入：

输入数据前下按 F1“设置”键，然后将光标移动到需要设定坐标系，按“CAN”取消原坐标轴中设定的值，然后输入需要输入的当前坐标值。输入完成后，按“INPUT”键系统自动保存设定值。按 F6“结束”键退出。

2） 刀具数据的修改：

修改数据前下按 F1“设置”键，然后将光标移动到需要修改的坐标系数值处，直接输入新的坐标系数字，新的数字直接替换原来的数字。输入完成后，按“INPUT”键系统自动保存设定值。按 F6“结束”键退出。

第三部分　编程说明

1 工件坐标系

工件坐标系固定于工件上的笛卡尔坐标系，是编程人员在编制程序时用来确定刀具和程序起点的，也称为编程坐标系。该坐标系的原点可由使用人员根据具体情况确定，但坐标轴的方向应与机床坐标系一致并且与之有确定的尺寸关系。

工件坐标系坐标轴方向与机床坐标系的坐标轴方向保持一致，一般设定在工件的表面。通常工件坐标系的 Z 轴与主轴轴线重合。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。

2 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。

直线插补：2 轴或是 3 轴合成运动轨迹为从起点到终点的一条直线。

圆弧插补：2 轴合成运动轨迹为半径由 R 指定、或圆心由 I、J、K 指定的从起点到终点的圆弧。

3 绝对坐标编程和相对坐标编程(G90、G91)

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：绝对坐标编程和相对坐标编程方式。

使用 X、Y、Z 轴的绝对坐标值编程（用指令 G90 进行指定）称为绝对坐标编程；

使用 X、Y、Z 轴的相对位移量（用指令 G91 进行指定）编程称为相对坐标编程；

指令格式：

G90 G00　X__ Y__ Z__ ；　　**绝对坐标指令**

G91 G01　X__ Y__ Z__ F__；　**相对坐标指令**

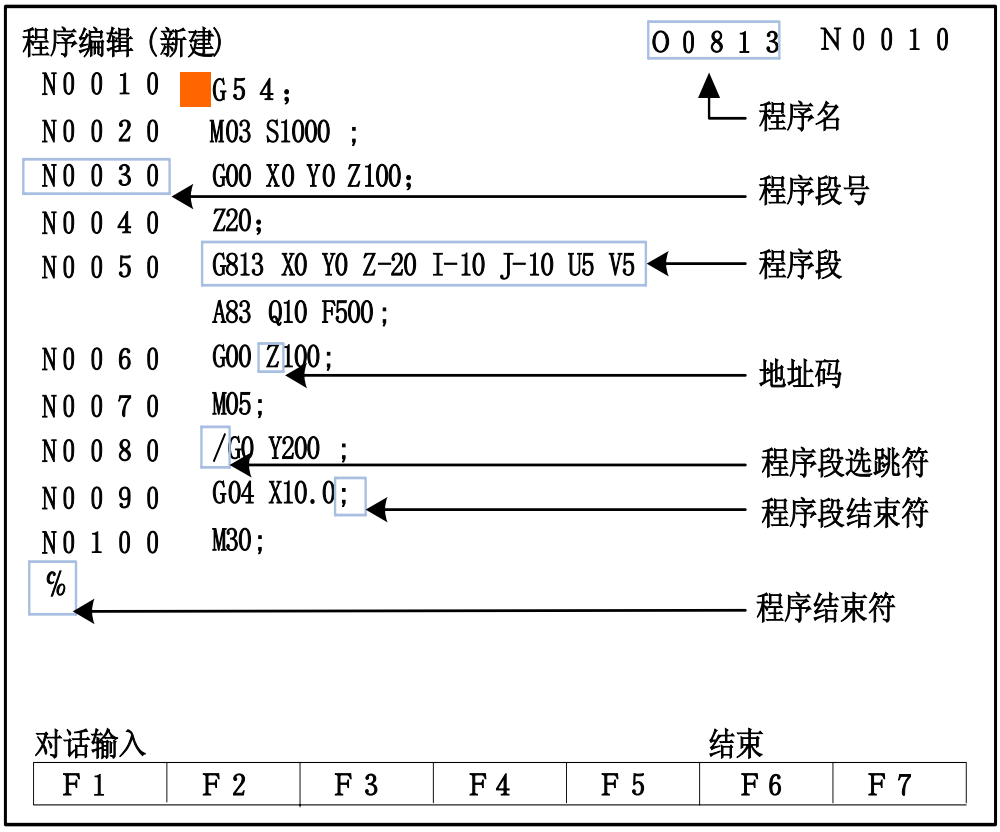
X：相对于当前坐标系 X 轴方向偏移量；

Y：相对于当前坐标系 Y 轴方向偏移量；

Z：相对于当前坐标系 Z 轴方向偏移量；

4 程序结构

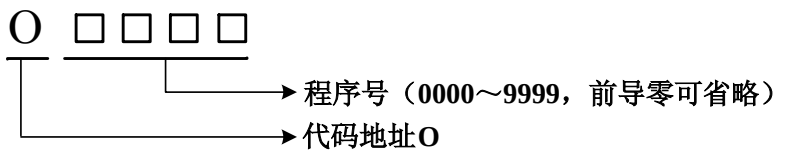
程序是由以“OXXXX”（程序名）开头、以“%”号结束的若干行程序段构成的。而程序段是以程序段号“NXXXX”开始（可省略），以“;”结束的若干个代码字构成。程序结构如下图所示。



注：系统编程时，程序结束符%系统自动生成，不需要人为输入。

4．1 程序名

DASEN3i-M 数控系统最多可以存储 300 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 0 及其后的四位数字构成。如：00001



4．2 地址码

地址码是 CNC 执行命令完成控制功能的基本代码单元，地址码与其后的数值组成 CNC 运算指令。同一个地址码与不同的数值组成可能有不同的意义。

地址码	地址码取值范围	功能说明
O	0～9999	程序名
N	0～9999	程序段号
G	00～814	G 指令功能
X	-99999.999～99999.999(mm)	X 轴坐标
	0～99999.999(s)	暂停时间
Y	-99999.999～99999.999（mm）	Y 轴坐标
Z	-99999.999～99999.999（mm）	Z 轴坐标
C	-99999.999～99999.999(°)	C 轴角度
U	-99999.999～99999.999（mm）	X 轴增量
	-99999.999～99999.999（mm）	G803 中 X 轴方向切削尺寸
	0～999	G813 代码中 X 轴钻孔个数
V	-99999.999～99999.999（mm）	Y 轴增量
	-99999.999～99999.999（mm）	G803 中 Y 方向切削尺寸；
	0～999	G813 代码中 Y 轴钻孔个数
W	-99999.999～99999.999（mm）	Z 轴增量
R	-99999.999～99999.999（mm）	圆弧半径
	-9999.999～9999.999（mm）	G73～G89 固定循环指令中 R 点位置指定
I	-99999.999～99999.999（mm）	圆弧中心相对起点在 X 轴矢量
	0～99999.999（mm）	G76、G87 指令中 X 方向偏移量
	-99999.999～99999.999（mm）	G801、G803、G804 指令中 X 方向切削尺寸
	-99999.999～99999.999（mm）	G807、G808、G811 指令中圆周半径
	-99999.999～99999.999（mm）	G813、G814 指令中钻孔间隔量
J	-99999.999～99999.999（mm）	圆弧中心相对起点在 Y 轴矢量
	-99999.999～99999.999（mm）	G76、G87 指令中 Y 方向偏移量
	-99999.999～99999.999（mm）	G801、G803、G804 指令中 Y 方向切削尺寸
	-360～360(°)	G811 指令中初始角度指定
	-99999.999～99999.999（mm）	G813 指令中 Y 方向钻孔间隔量
	-360～360(°)	G814 指令中直线角度指定
K	0～15000（mm/min）	G801、G803、G804、G807、G808 指令中切削速度
	0～360(°)	G811 指令中角度指定
E	0～9999.999（mm）	G801、G803、G804 指令中 Z 轴切削余量
D	0～9999.999（mm）	刀具直径
F	0～15000（mm/min）	分进给速度
	0.0001～500(mm/r)	转进给速度
	0.001～100（mm）	公制螺纹导程
S	0～9999（r/min）	主轴转速指定
,S	0～9999（r/min）	刚性攻丝时返回时主轴转速指定

T	00～99	刀具功能
M	00～99	辅助功能输出
P	0～9999	子程序调用
	0～99999	延时时间指定
	0～9999.999	G801、G803、G804 指令中 Y 轴方向每次进给的切削分量
Q	0～9999	G73、G83 指令中 Z 轴每次的切入量
L	-9999～9999	G811、G814 指令中钻孔个数
	-9999.999～9999.999（mm）	G803、G804 指令中工件圆角半径
	0～9999	G73～G89 固定循环的重复次数指定
A	0～9999	固定循环指令钻孔时所调用的程序号

4．3 程序段

程序段由若干个指令构成，是 CNC 程序运行的基本单位。从程序段号开始，以“;”结束。程序段之间用字符“;”分开，在 EIA 代码里，用“CR”表示结束码，在 ISO 代码里用“LF”来表示结束码，而说明书中用“;”表示。

一个程序段中可输入若干个指令，指令之间必须输入一个或一个以上空格。而 DASEN3i-M 系统在输入指令时，根据指令代码会自动在各指令之间插入一个空格。

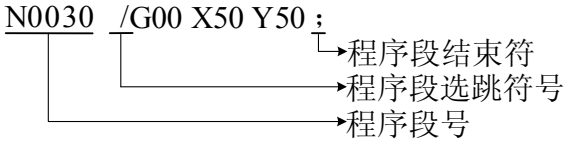
在同一程序段中，各地址码只能出现一次，当输入第二个相同地址码时，系统光标自动转入第一个地址码输入处。

4．4 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。

程序段号的顺序是按照从小到大自动进行排列的，输入完一段程序指令后，按输入键“INPUT ”时，系统自动在程序段末尾添加程序段结束标志“;”。且按照数字“10”的递增自动生成下一个程序段号。



4．5 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

段跳步开关，当程序执行时此程序段将被跳过而不被执行。如果程序段跳步开关关闭时，即使程序段前有跳步字符“/”，该程序段仍会执行。

程序跳步字符可插入到程序指令前，也可插入到程序段号前。

当程序无程序段号时，跳步字符“/”插入程序指令前即可。如下所示：

(1) 插入到程序指令前

```
O0001
……
N0050  M03 S1000 ;
N0060  / G00 X0 Y0 ;
N0070  G00 X50 Y50;
N0080  G01 X55 Y60 F200;
……
```

(2) 插入到程序段前

```
O0001
……
N0050  M3 S1000 ;
       /N0060 G00 X0 Y0 ;
N0070  G00 X50 Y50;
N0080  G01 X55 Y60 F200;
……
```

(3) 插入到程序指令前

```
O0001
……
N0020  M03 S1000 ;
       / G00 X0 Y0 ;
       G00 X50 Y50;
       G01 X55 Y60 F200;
       ……
```

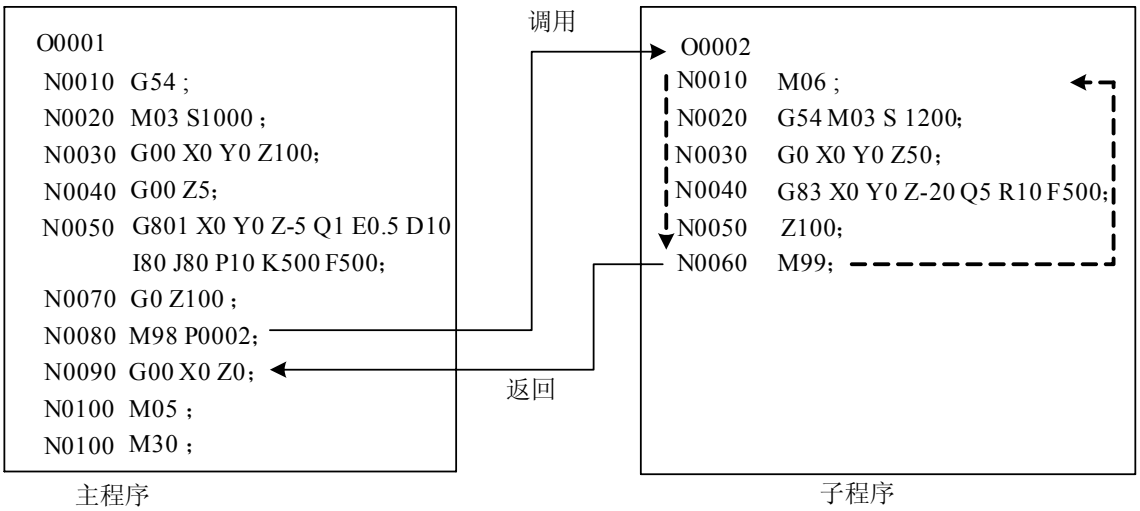
4．6 程序结束符

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

4．7 主程序和子程序

对于某个固定的顺序及反复使用的程序，可预先作为子程序保存在内存中，在需要时，从主程序中调用，加以使用。子程序的调用是通过 M98 指令进行，从子程序返回到主程序以 M99 指令进行。也可以在子程序中进一步调用其他的子程序，其最多能有 4 重嵌套。

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。



子程序调用格式：

M98 P_ L_;

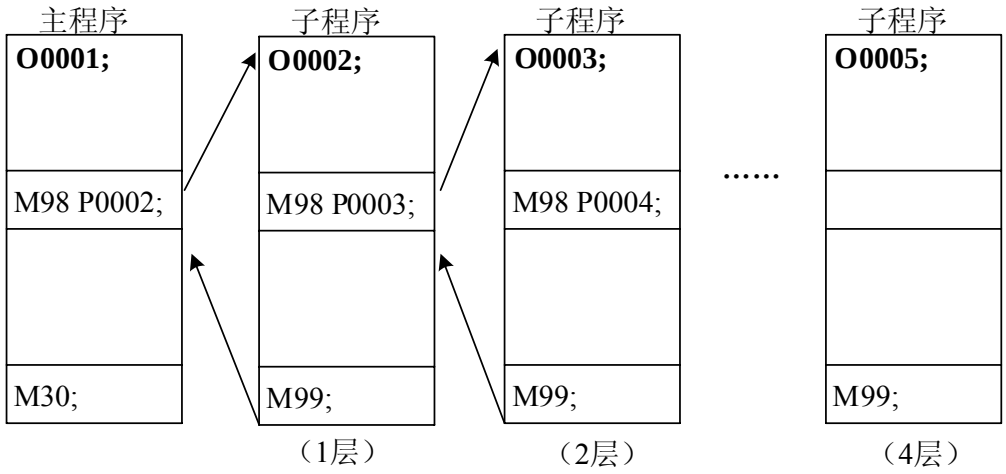
M98 ：子程序调用指令

M99 ：子程序返回指令

P ：调用的子程序的程序号（最大 8 位数值）

L ：子程序的重复次数（如果省略则看作为 L1，最多调用次数为 99 次。L 取值范围：1～99）

程序的嵌套调用，最多能有 4 重嵌套调，如下图所示：



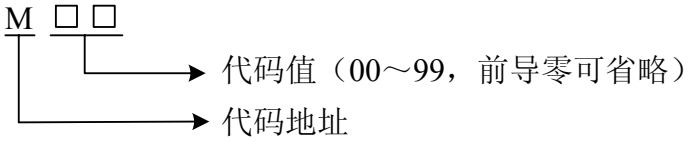
◇ 程序最多能有 4 重嵌套调，超过 4 重嵌套调用时系统报警提示。

◇ 已经登录的程序在自动方式下能够执行。

注：关于对子程序的调用格式及其操作也可参考 M98 代码相关说明

5. 辅助功能（M,S,T 代码）

辅助功能中的 M 功能，是用于控制主轴的正转、反转、停止、冷却油的开、关等机械的辅助性功能的指令。在本控制装置中，通过在地址 M 后面加上 2 位数值（0～99）进行指定。



M02、M30 已由 NC 定义为程序结束代码，同时也可选择输出 M 代码到 PLC，可由 PLC 程序用于输入输出控制。

M02、M30 作为程序结束代码，M98、M99 作为程序调用代码，M06 作为换刀时调用宏程序用代码。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 程序定义指令功能，各代码的功能请参阅机械制造商发行的说明书。

一个程序段中只能有一个 M 代码，同一程序段中如果出现 2 个或 2 个以上 M 代码时，系统出现报警。

NC 内部定义的 M 代码：

名 称	说 明
程序暂停（M00）	执行 M00 以后，程序自动停止
条件程序暂停（M01）	机床面板上的选择停止开关“ON”时，执行 M01 以后，程序自动运行停止
程序结束（M02）	表示程序的终止，自动运行停止
刀具交换（M06）	执行 M06 代码时，系统开始调用宏程序且执行换刀动作
程序结束（M30）	表示程序的终止，自动运行停止，变为复位状态，同时返回程序开头处
子程序（M98，M99）	子程序调用及返回，最多能调用子程序 4 重嵌套

标准 PLC 梯形图定义的 M 代码一览：

名 称	说 明	备 注
M03	主轴正向旋转	功能互锁，状态保持
M04	主轴反向旋转	
M05	主轴停止	
M08	冷却起动	功能互锁，状态保持
M09	冷却关闭	
M19	主轴定向起动，主轴开始位置环控制方式	功能互锁，状态保持
M32	累计加工工件数量，并在达到预设数量时输出信号	
M**	M 码功能自定义，功能说明请参阅机械制造商发行的说明书	

注 1：M 指令功能及其操作请以机床厂商说明书为准。

注 2：M 指令功能下电后不能保持，仅在系统上电执行后有效。

5．1 程序停止 M00

指令格式：M00 或 M0

指令功能：执行 M00 代码后，在本程序段程序运行自动停止，这时，模态的数据全部保存起来，但主轴旋转、冷却供应等机械侧辅助功能是否停止，依机械设计规格而异。当再次按“循环起动”后，程序继续运行。

（例）

```
N0010  G00  X100 Y100;
N0020  M00  ;                          /每次执行到程序段 N0020 时，程序运行自动停止
N0030  G01  X200  Y200  F500;          /按循环起动后，程序继续执行
```

注： M00 代码的功能也可由 PLC 梯形图定义，当复位键按下或急停按钮按下时，系统立即复位。

5．2 程序选择停止 M01

指令格式：M01

指令功能：选择停止开关“ON”时，每当执行到 M01 代码后在程序段末程序运行自动停止，与上述的 M00 代码指令效果相同。选择停止开关“OFF”时，程序自动运行过程中执行 M01 代码时无效，程序继续执行不予停止。

（例）

```
                                       /选择停止开关状态及动作
N0010  G00  X100 Y100;                 /开关 ON 时， N0020 停止
N0020  M01  ;                          /开关 OFF 时，N0020 不停止，程序继续执行
N0030  G01  X200  Y200  F500;          /执行下一程序段 N0030
```

注： M01 代码的功能也可由 PLC 梯形图定义，当复位键按下或急停按钮按下时，系统立即复位。

5．3 程序结束 M02

指令格式：M02 或 M2

指令功能：该指令通常用在加工结束的最后一段，主要是用于结束加工程序。在自动方式下，以 M02 结束程序或同一单段的其它指令执行结束后自动运行结束，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。

注 1：M02 代码的功能也可由 PLC 梯形图定义。

注 2：在 MDI 方式下，M02 亦可指定。

注 3：在本系统中 M02 指令功能与 M30 指令功能相同，执行 M02 代码后，程序结束后，系统复位，返回到程序段开头，同时，取消刀补及刀尖半径补偿，关闭 M03/M04 主轴停止旋转。

5．4 刀具交换指令 M06

指令格式：M06 或 M6

指令功能：该指令通常作为自动换刀指令。在自动方式下，当执行 M06 指令后，系统立即调用系统参数 S0256 设定的程序，以执行换刀动作。

注 1：M06 所调用的宏程序名由系统参数 S0256 设定。
注 2：在 MDI 方式下，M06 亦可指定。

5．5 程序结束 M30

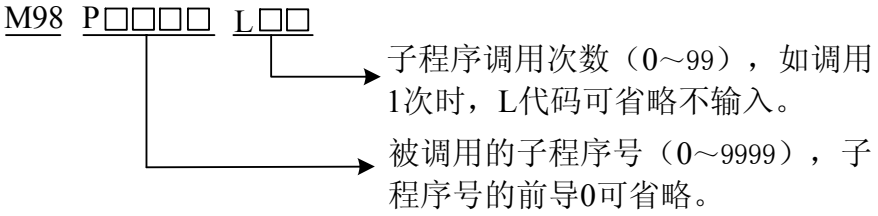
指令格式：M30

指令功能：该指令通常用在加工结束的最后一段，主要是用于结束加工程序并返回程序起始点。同时，取消刀补及刀尖半径补偿，关闭 M03/M04 主轴停止旋转。

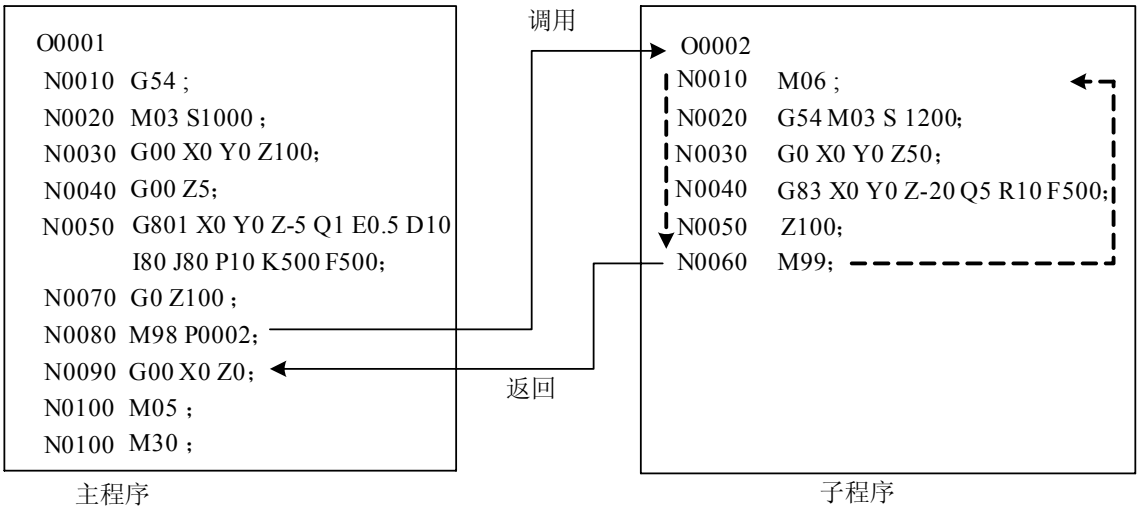
注 1：M30 代码的功能也可由 PLC 梯形图定义。
注 2：在 MDI 方式下，M30 亦可指定。
注 3：在本系统中 M30 指令功能与上述 M02 指令功能相同。

5．6 子程序调用 M98

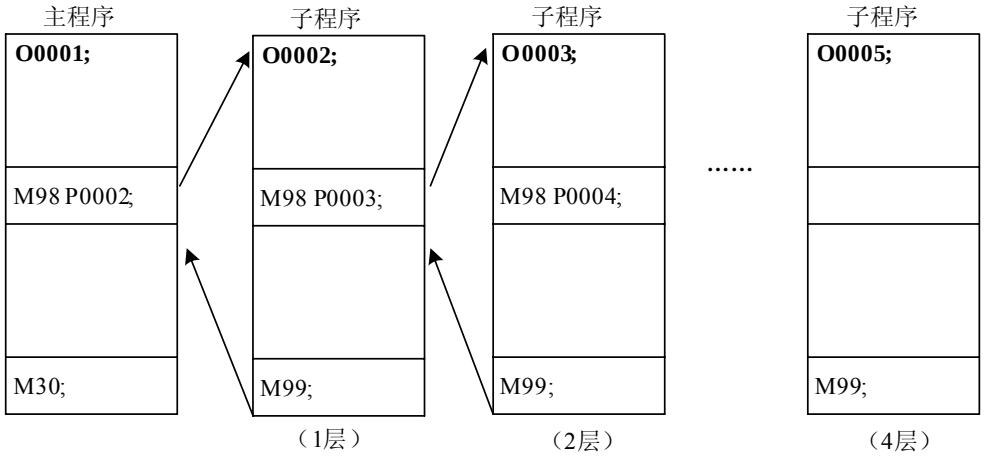
指令格式：



指令功能：在自动运行过程中，当系统执行到 M98 代码时，在当前程序段的其它代码执行完成后，系统自动去调用执行 P 指定的子程序，子程序最多调用次数为 99 次。



程序的嵌套调用，最多能有 4 重嵌套调用，如下图所示：



◇ 程序最多能有 4 重嵌套调用，超过 4 重嵌套调用时系统报警提示。

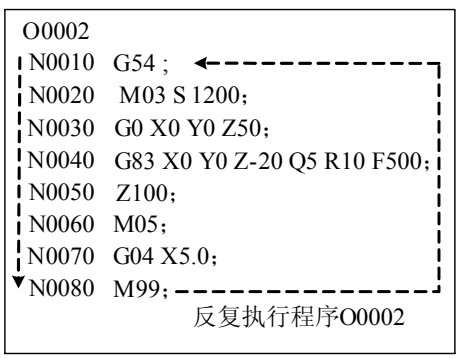
◇ 当没有找到 P 代码指定的程序号码时，系统则产生程序错误报警。

5．7 子程序返回 M99

指令格式：M99

功能说明：子程序调用过程中，如果在子程序中执行 M99 代码指令时，在当前程序段的其它代码执行完成后，返回主程序中继续执行调用当前子程序的 M98 代码的下一程序段。

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。



5．8 主轴正转、反转和停止控制 M03、M04、M05

指令格式：M03 或 M3
M04 或 M4
M05 或 M5

指令功能：M03： 主轴正转
M04： 主轴反转
M05： 主轴停止

注：M03、M04 和 M05 指令功能的详细说明请参阅机械制造商发行的说明书。

5．9 冷却泵控制 M08、M09

指令格式：M08 或 M8
M09 或 M9

指令功能：M08： 冷却泵开
M09： 冷却泵关

注：M08 和 M09 指令功能的详细说明请参阅机械制造商发行的说明书。

5．10 主轴定向 M19

指令格式：M19

指令功能：

M19： 在 MDI 模式或自动模式下，当系统执行 M19 代码指令后，主轴控制模式进入位置环控制模式，进行主轴定向动作。主轴定向角度通过系统参数 S0750 进行设定。

注 1：有关主轴定向功能，请注意系统参数 S0278、S0750～S0755 的设定。

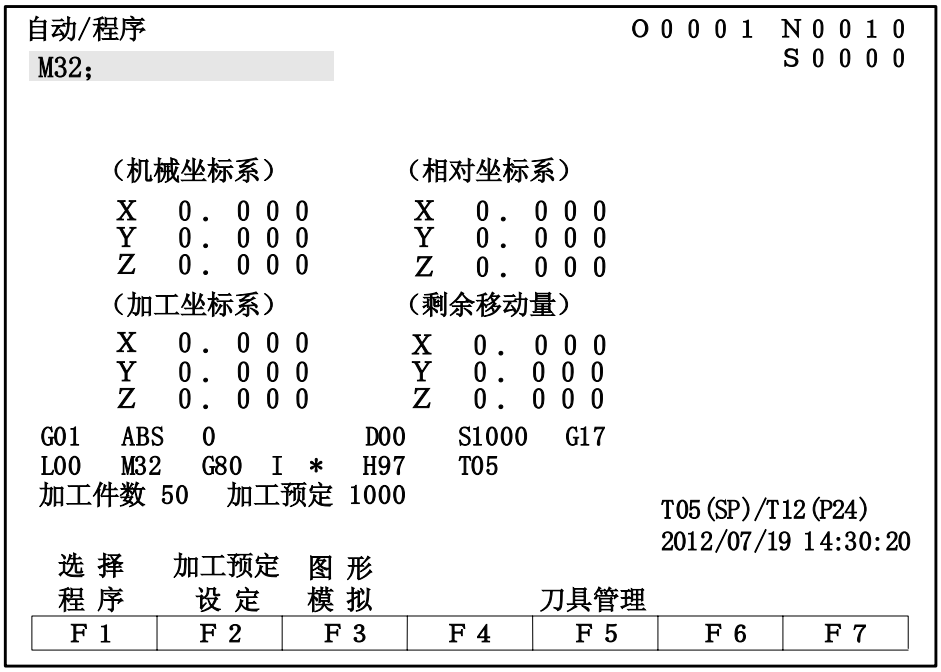
注 2：有关主轴定向功能（M19）的详细说明请参阅机械制造商发行的说明书。

5．11 工件计数功能 M32

指令格式：M32

指令功能：在 MDI 模式或自动模式下，当系统执行 M32 代码指令后，工件计数值自动加 1。

工件计数显示和设定界面如下图所示：



（1） 工件计数

系统的工件计数功能是在加工程序中使用 M 代码，系统执行一次该代码，就认为加工完成一工件，自动对工件计数值加“1”。系统内部固定计数代码为“M32”，系统加工程序运行一次 M32 代码，工件计数值加 1。

M32 代码虽然已在系统内部固定为工件计数功能，但在执行 M32 代码时，必须输出 M 码到 PLC 进行 FIN 信号处理。

（2） 工件件数预定设定

在上图界面中，按 F2 键“加工件数预定”，在加工件数位置下会出现上次设定的加工预定数值，修改或是输入新的加工预定数值，最后按“INPUT”键确认。在系统界面的加工预定位置后，会显示输入的加工预定数值。

（3） 工件计数到达设定值后的信号处理

加工工件数计数达到预设工件数时，即已经加工完成了预设的工件数，系统会从内部输出一信号，内部接点为“652”，可进行下一步操作或是信息显示等功能。具体的操作说明请参阅机械制造商发行的说明书。

（4） 工件计数总数清零

在工件加工数计数到达预定值后，需要进行下一段计数时，这时要求对工件计数值清零。系统内部使用“745”接点，当“745”接点闭合后，工件计数值清“0”，同时工件计数完成信号“652”断开。具体操作步骤及其说明请参阅机械制造商发行的说明书。

5．12 主轴功能（S 码）

指令格式：S□□□□

指令功能：主轴功能也称为 S 功能，是用于指定主轴转速。主轴转速模拟电压控制方式由 S□□□□（0～4 位数代码值）指定主轴实际转速，系统输出 0～10V 模拟电压信号对主轴伺服驱动器或变频器进行控制（根据 PLC 接点，可选择为±10V 控制主轴转速），实现主轴转速无级调速。

通过模拟电压对主轴转速进行控制时，采用 S 代码对主轴设定固定的转速（转/分），S 代码值不改变时主轴转速恒定不变。

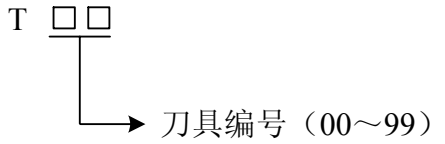
系统具有四档主轴齿轮换挡功能，执行 S 代码时，根据当前的主轴档位的最高主轴转速（输出模拟电压为 10V）的设置值（对应数据参数 S0820～S0823）计算给定转速对应的模拟电压值，然后输出到主轴伺服驱动器或变频器，控制主轴实际转速与要求的转速一致。

S 代码值掉电不记忆，上电时置 0。需要旋转主轴时，先执行 S 代码，让系统输出给定的模拟电压，例如：在 MDI 模式下执行“M03 S500”。如果执行 S0，则模拟电压输出为 0V，主轴不旋转且静止不动。

当出现系统复位操作或是非常停止等系统报警时会导致主轴停止。

5．13 刀具选择功能（T 码）

指令格式：



指令功能：刀具选择功能也称为 T 功能，是用于指定刀具编号。在地址 T 后面接 2 位数值（00～99）发出指令，T 后面数字表示需要换刀的刀具编号。

注意事项：

⑴、每 1 段可执行 1 组 T 指令；

⑵、程序中指令的刀具编号与实际刀具的对应关系，请参阅机械制造商发行的说明书；

⑶、当 T 指令指定必须单独一个程序段，此时作为下一把刀具交换的预选刀具。在执行 T 代码过程中，系统不需要等待 T 代码完成信号，而是自动直接执行下一程序段。

⑷、当 T 指令与 M06 指令在同一程序段时， 只有当 T 代码指令和 M06 指令都执行完毕后才执行下一程序段。

⑸、T 指令使用因各机械而异，当 T 指令后 2 位数值指定了超出设定的数值后，系统给予报警提示。请参阅机械制造商发行的说明书；

6. 操作方式和显示界面

DASEN3i-M 数控系统主要操作方式有：手动方式、手轮方式、MDI 方式、自动方式、步进方式。

6．1 手动方式

在操作面板按“手动”按键，系统则选择手动方式。在手动操作方式下，可进行手动进给、手轮进给、手动快速、进给倍率调整、快速倍率调整、相对坐标系设定及主轴启停、冷却液开关、润滑液开关、主轴点动、手动换刀等操作。

程序自动运行过程中、进给保持状态和单段停止时手动方式无效，即使在操作面板上选择“手动”按键，系统视为无效操作。

手动模式下的具体操作及功能说明请参阅机械制造商发行的说明书。

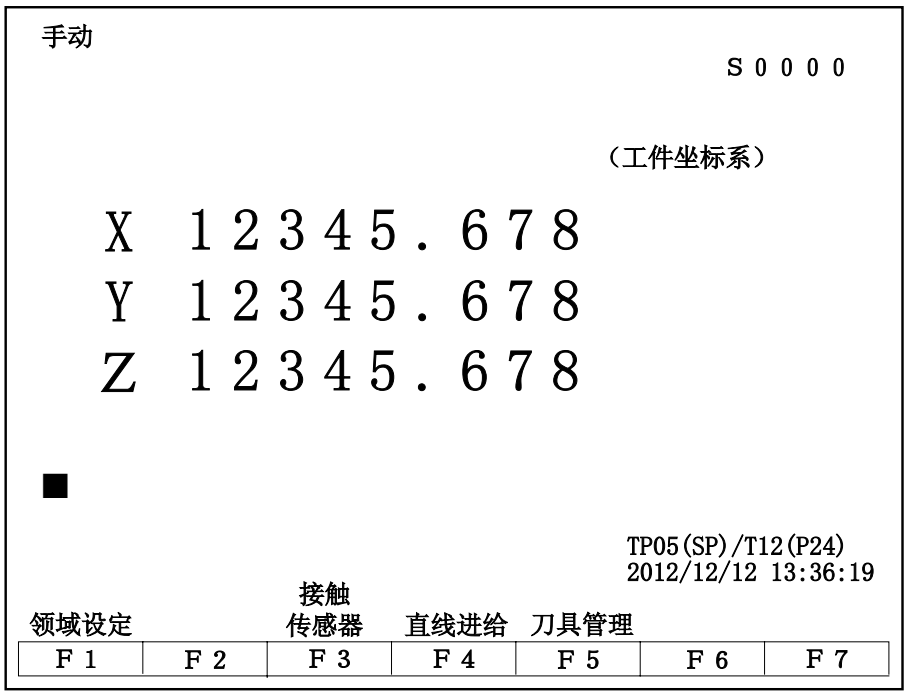


图 6.1 手动方式

6．2 手轮方式

在操作面板按“手轮”按键，系统则自动切换到手轮方式。在手轮操作方式下，当快速移动倍率为 X1 时，手轮进给单位为 0.001mm；当快速移动倍率为 X10 时，手轮进给单位为 0.01mm；当快速移动倍率为 X100 时，手轮进给单位为 0.1mm；当快速移动倍率选择为 100%时，手轮进给为 0。手轮进给轴的选择通过面板上的“手轮 X”按键、“手轮 Y”按键和“手轮 Z”按键进行选择。

当手轮插入功能有效时，程序进给保持状态或单段停止时手动方式也有效。

手轮模式下的具体操作及功能说明请参阅机械制造商发行的说明书。

6．3 MDI 方式

在操作面板按“MDI”按键，系统则自动切换到 MDI 方式。在 MDI 操作方式下，系统可以执行 G 代码、M 代码和 T 代码。

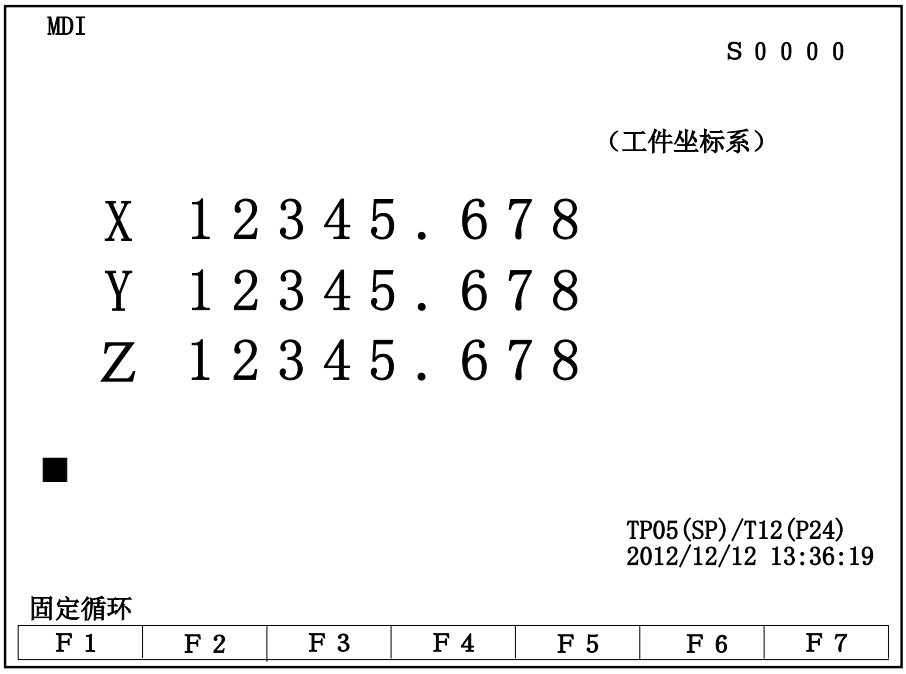


图 6.3 MDI 方式

6．4 自动方式

在操作面板按“自动”按键，系统则自动切换到自动方式。在自动方式下，系统根据选择的程序自动运行。

程序自动运行过程中、进给保持状态下进行方式切换操作时，系统视为无效操作。

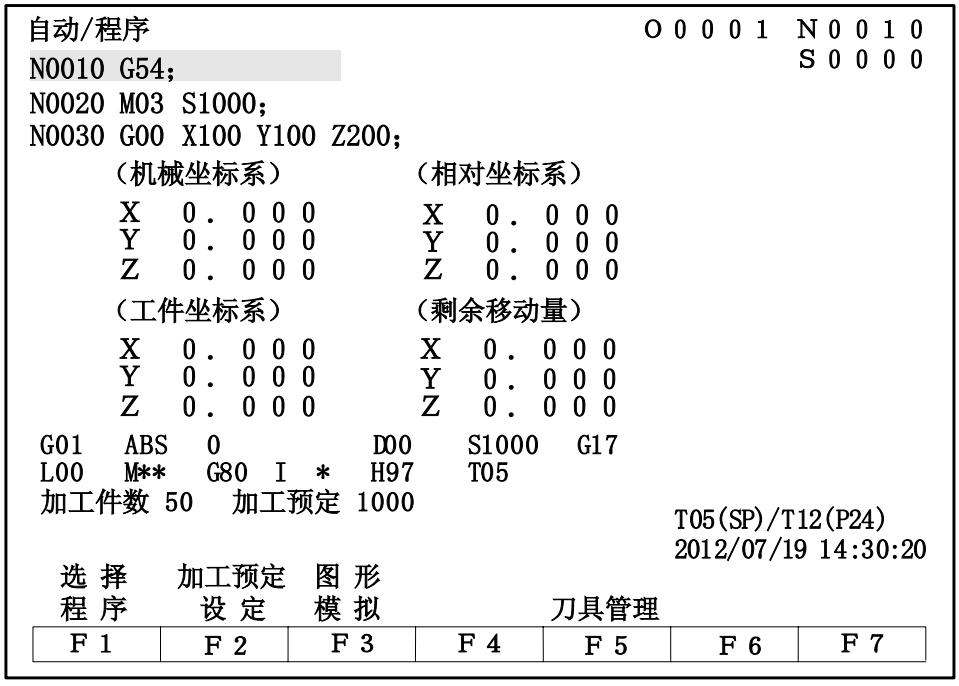


图 6.4 自动方式

6．5 步进方式

按下步进方式按键后，每按一次轴移动键，对应轴移动“步进增量”设定的距离，该功能与手轮方式类似。步进增量要求可通过参数设定.

例如：用户可自定义 4 个按键，分别对应的“步进增量”为 3μ、7μ、10μ、30μ。实现方法：可设定 3 个系统地址，可组成 8 种组合，每种组合对应一个参数，每个参数可对应输入用户要设定的“步进增量”。

对应系统参数和系统地址请参考下表说明。

参数			接点	接点	接点
序号			660	661	662
190	步进进给量 0 (...)	步进增量 0 (...)	0	0	0
191	步进进给量 1 (*..)	步进增量 1 (*..)	1	0	0
192	步进进给量 2 (.*.)	步进增量 2 (.*.)	0	1	0
193	步进进给量 3 (**.)	步进增量 3 (**.)	1	1	0
194	步进进给量 4 (..*)	步进增量 4 (..*)	0	0	1
195	步进进给量 5 (*.*)	步进增量 5 (*.*)	1	0	1
196	步进进给量 6 (.**)	步进增量 6 (.**)	0	1	1
197	步进进给量 7 (***)	步进增量 7 (***)	1	1	1

最小 = 0　最大 = 100　　单位:[最小移动单位]

6．6 绘图功能

在自动模式下，按 F3 键“图形模拟”进入绘图界面，如下图所示：

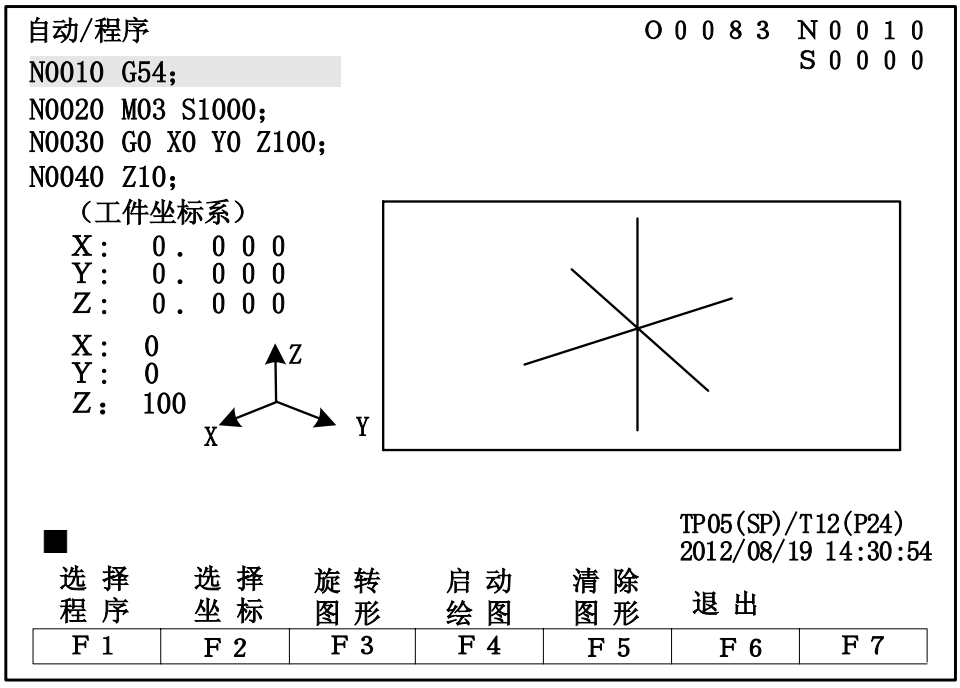


图 6.6　图形模拟界面

先按 F4“起动绘图”键起动图形模拟功能，再按循环起动运行程序，系统根据坐标值轨迹自动进行绘图。

F3“旋转图形”功能键可以在旋转图形和平面图形之间进行切换操作。

- 在 F3 键显示为“旋转图形”时，即当前为平面图形绘图方式。

  通过 MDI 面板上的光标键：  键，  键，  键，  键可以对绘制的图形进行上下左右移动；同时，可以通过 MDI 面板上的翻页键  或  键对绘制的图形进行放大或缩小显示操作。

- 在 F3 键显示为“平面图形”时，即当前为旋转图形绘图方式，通过 MDI 面板上的光标键  键，  键，  键，  键，可以把绘制的图形变换为任意角度显示。

注意事项：图形模拟功能只有在自动方式下有效，手动方式和 MDI 方式都不可以进行绘图操作。

6．7 自动方式手轮插入

6.7.1 概要

本功能为在自动模式中，操作者可用手轮移动插入当前的移动位置。

在自动方式运行中，操作者单段或进给保持使机床停止运行，在手轮插入有效开关打开状态下，可以利用方式切换开关，切换工作方式到手轮状态，进行需要的位置插入偏移。

手轮插入有效开关，为机床操作面板一按键开关，由机床设计者利用 PLC 功能指定。功能有效的对应 PLC 接点为 723，在插入方式下对应 PLC 接点 610 输出为 ON，具体请参照机床厂使用说明书。

相关 PLC 接点：

723　　手轮插入有效

该接点接通后，在自动/MDI 方式运转时，单段或进给保持方式下，可以进行手轮的插入工作。

610　　手轮插入功能有效中

手轮插入功能有效输出，在此状态下，允许手轮移动机床。

6.7.2 可插入的条件

（1） 在自动模式程序执行过程中或是在进给保持状态下，能用手轮进行插入。但在执行自动参考点回归指令 （G28, G29, G30）、攻丝指令 （G74，G84）时，则不能用手轮进行插入。

（2） 在自动运转暂停中（包括单段停止），如选择手轮插入有效开关，则自动手轮插入功能有效。

（3） 使用自动手轮插入功能，如果在停顿指令执行时轴在移动，延时 （G04） 指令的停顿计数操作会中断。检查轴移动是否已完成，然后停顿计数操作继续。

（4） 对于已输入互锁信号的轴或软限位报警的轴，本功能无效。

（5） 在操作者已经知道需要补偿的轴，需要补偿方向及补偿值的大小的情况下，再使用本功能。

6.7.3 插入有效轴

（1） 自动手轮插入功能，只对已输入手轮轴选择的轴有效。

（2） 自动方式下手轮插入，最多为 3 轴。

6.7.4 插入量的显示

在自动运行的各画面下，（诊断画面除外），当操作者按下手轮插入功能有效开关后，系统画面自动切换到综合位置画面，并在原相对坐标位置显示出手轮补偿量，如下图所示。

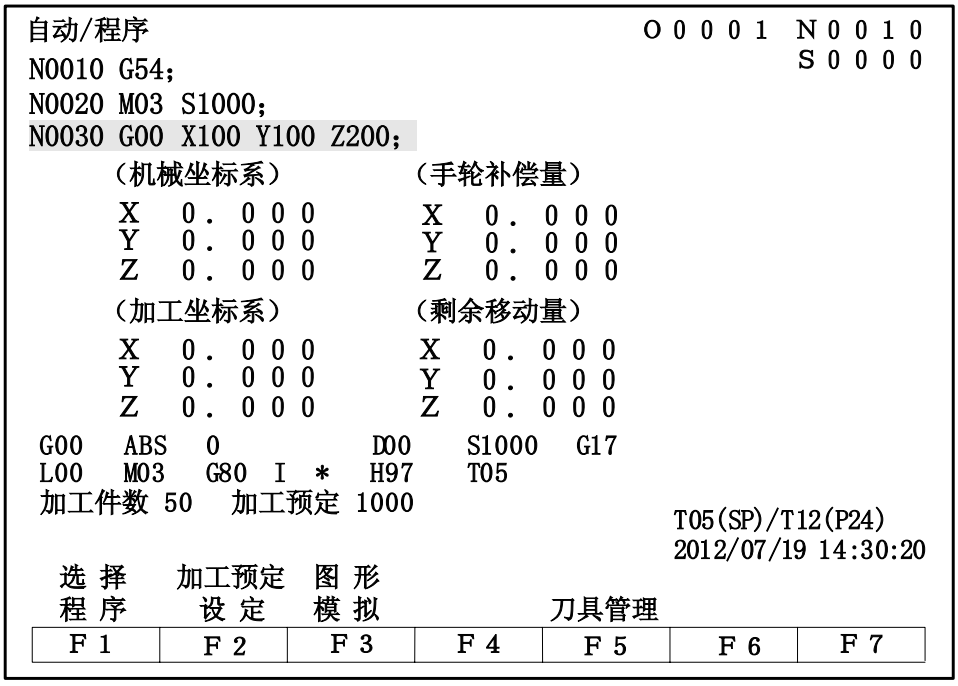


图6.7.1

6.7.5 插入后的轨迹

（1） 增量值 （G91） 模式

在增量值模式下，插入后的轨迹与程序路径间会有插入量的偏移，如下图所示。

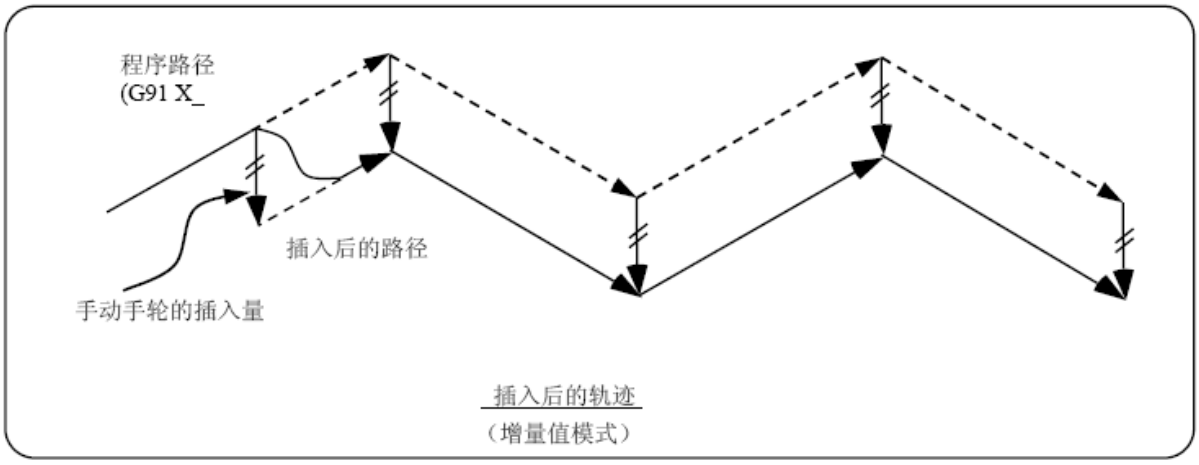


图 6.7.2

（2） 绝对值 （G90） 模式

在绝对值模式下，插入后的轨迹与程序路径间会有插入量的偏移，如下图所示。

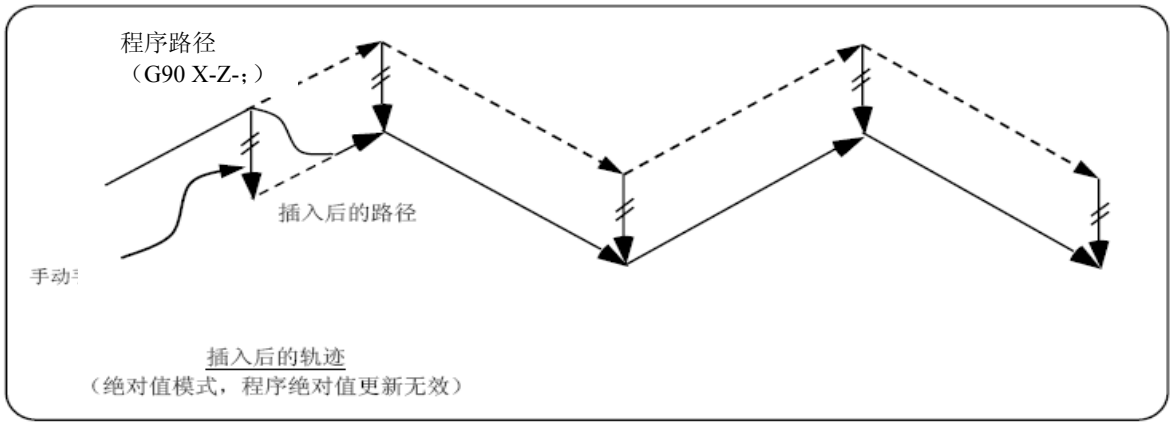


图6.7.3

6.7.6 插入量的复位

在以下场合插入量被复位：

（1） 进行挡块式或 G28 参考点回归时。

（2） 复位和紧急停止时。

（3） 取消工件坐标系后。

（4） 更改工件坐标系后，比如指令其他刀具补偿号。

（5） 程序执行 M02，M30 后。

6.7.7 操作步骤

1）执行自动运转；
2）单段或进给保持，使机床轴运行停止；
3）将机床操作面板的“手轮插入”开关设为ON；
4）在屏幕自动运行综合画面上，相对坐标的显示被手轮补偿量显示所代替。
5）切换运行方式为手轮方式；
6）用机床操作面板的“手轮轴选择”开关选择插入轴，用“手轮/增量倍率”开关选择手轮每格分度的移动量；
7）手动手轮＋或－方向旋转，改变轴的切削深度，屏幕上在手轮补偿量位置处显示出手轮插入量的多少；
8）切换到自动方式，继续自动运行加工；
9）执行 M02 或 M30 时，自动运转停止。

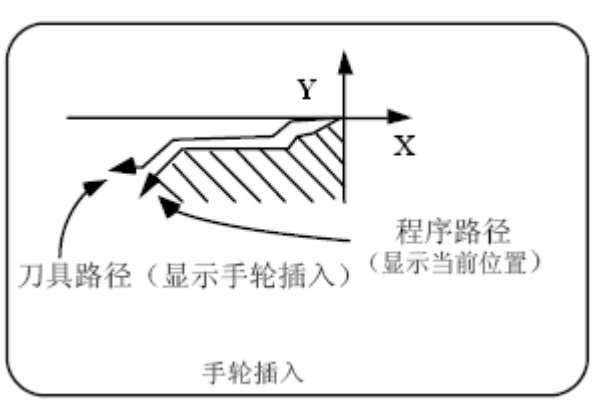


图 6.7.4

6.7.8 操作注意

在自动方式手轮插入功能状态下，手轮的移动将影响后续的加工轮廓和尺寸，这样对后续的加工可能会产生干涉和碰撞，所以请慎重使用该功能。

7. 编程操作

按“EDIT”键（编辑），系统进入程序编辑方式。程序编辑和工件加工，可以同时进行。但不能编辑正在使用中的程序。

程序编辑有以下的几种功能：

（1） 程序新建

（2） 程序编辑

（3） 程序输入

（4） 程序输出

（5） 程序删除

（6） 程序更名

（7） 程序拷贝

7．1 程序目录界面

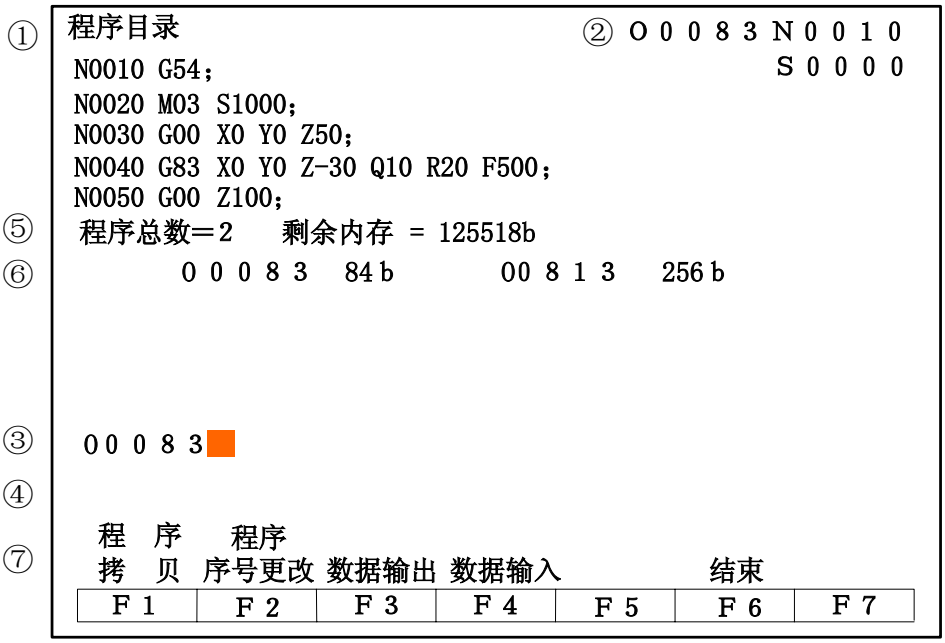


图 7.1 编辑目录界面

① 区：程序目录显示；编程时显示当前程序选择的编辑方式。

② 区：显示正在编辑的程序名 O 号和顺序号 N，或已经登录的程序名 O 或顺序号 N。

③ 区：程序名输入行，打开需要进行编辑修改操作的程序。

④ 区：信息显示行，各种错误信息显示行。

⑤ 区：程序总数显示。

⑥ 区：程序目录一览表，包括程序名称，程序长度（以字节为单位）。

⑦ 区：显示操作中的对应功能软键，包括：

程序拷贝：可拷贝加工程序作为副本。

程序序号更改：可更改当前加工程序名称。

数据输出：通过 RS232 接口或 CF 接口将加工程序输出。

数据输入：通过 RS232 接口或 CF 接口将加工程序从外部输入到系统。

结束：结束加工程序的编辑操作。

7．2 编辑键的使用方法

“字符键”：输入程序名和指令用。

“CAN ”：清除正在输入行的内容，清除列表区中有标记的内容，取消当前选择。

“INPUT”：将输入行的指令输入程序中。

“PAGEUP”：翻至上一页列表区内容。

“PAGEDOWN”：翻至下一页列表区内容。

“DELETE”：删除光标位置的一个字符，后面的字符前移。

“INSERT”：按此键可更改“插入”和“改写”状态，光标“__”时为插入状态，光标“■”时为改写状态。

“  ”，“  ”，“  ”，“  ”，光标上，下，左，右移动键，可选择需要改写和插入的位置。

7．3 程序的新建

7．3．1 程序名新建

1、按“EDIT”键（编辑），系统进入程序目录界面，如下图所示：

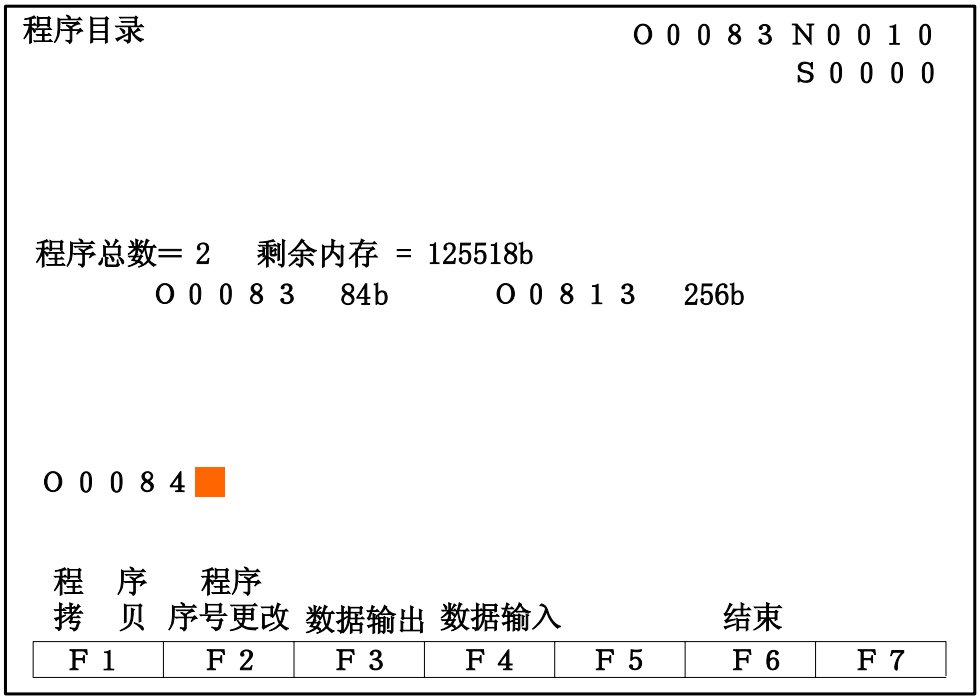


图 7.3.1 程序新建

2、在程序名输入处，输入新建的程序名，例如：00084。

程序号用字符 O 和后面的 4 位数字来表示。

程序名输入完成后按“INPUT”确认键，系统进入程序名为 00084 的编程界面。新的加工程序 00084 被建立，同时行号 N0010 自动加在程序头，这时，可以从 N0010 开始输入新的程序内容，如下图所示：

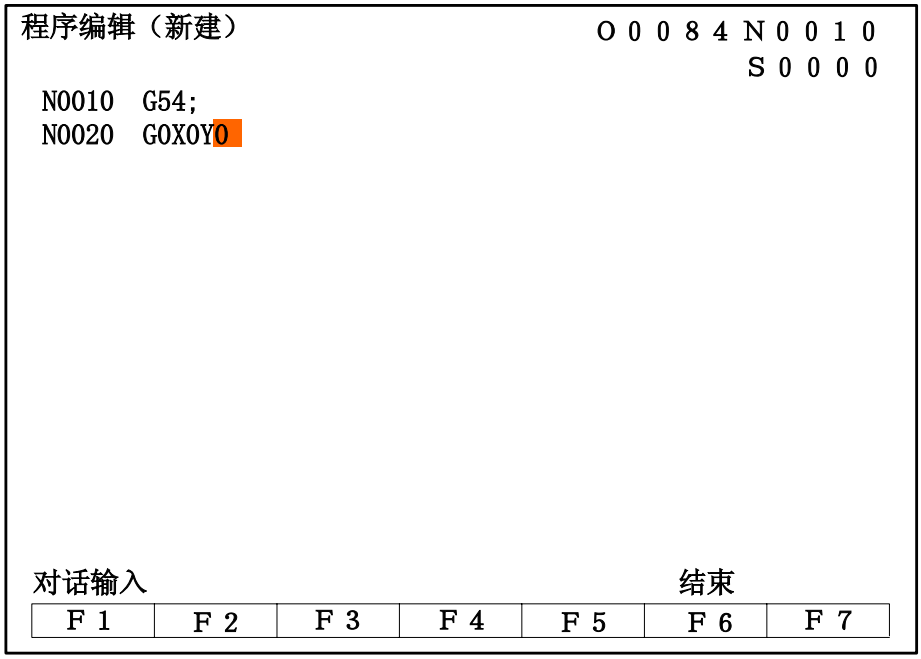


图 7.3.2 程序新建

3、如果存储器中已存在输入的程序名，则系统直接进入该程序的编辑界面，程序处于修改模式。需要退出时，直接按 F6“结束”键即可，且所编辑的程序自动进行保存。

7．3．2 程序段数据输入

在顺序号后用字符键，输入一段程序数据。

例：G01 X100Y100 INPUT

程序输入过程中，程序行号 N 和行结束符“;”自动生成。当一行程序段输入完成后，按确认键“INPUT”键，系统自动在程序段末加入程序段结束字符“;”，且自动新建下一程序段行号。

【注意】一段程序结束后，必须按“INPUT”键或系统光标键“  ”，系统自动生成程序段结束符“;”。

◇ 每增加一段程序，顺序号会增加 10。

◇ 顺序号最大有效数字为 N9999，超过此数不能输入。

◇ 在按“INPUT”键以前，只要按下“CAN”键，则输入行的内容被清除。

注意事项：

程序名新建时必须满足下面的要求：

1. 程序的开头由 0 及其后的四位数字构成。
2. 程序开头 0 后的有效数字前的 0 可以省略。

若不符合上述要求，会显示“程序名称错误”报警。

若后台编辑正在运行中的程序，会显示“程序正在使用中”提示。

若是程序保护状态，会显示“程序保护状态”提示，此时，下面的操作不执行：

（1） 程序的建立及更改

（2） 外部程序的输入

（3） 程序的删除

（4） 程序的更名

（5） 程序的拷贝

3. 程序顺序号在程序输入过程中按 10 的倍数递增自动生成。有顺序号的程序，可以有效地使用插入，删除，复制，检索，调用等功能。

没有顺序号的程序段也可以输入、插入、修改、删除等操作。无顺序号的程序段的输入方法请参考程序的修改操作。

7．3．3 结束程序编辑及保存操作

当程序编辑结束时，按 F6“结束”键，程序编辑结束，且自动保存返回到程序目录界面。

当程序在对话输入方式时，则按 F1 键“直接输入”返回到直接输入方式，然后按 F6“结束”键。

【注意】

编辑过程中，内存容量不断变化，在编辑结束后，显示“剩余内存”也会发生改变。

当“剩余内存”用完时，再输入程序会发生报警，显示“内存容量不足”，这时，不能再建立或修改加工程序。

7．4 程序的修改

7．4．1 程序的打开

1、按“EDIT”键（编辑），系统进入程序目录界面，如下图所示：

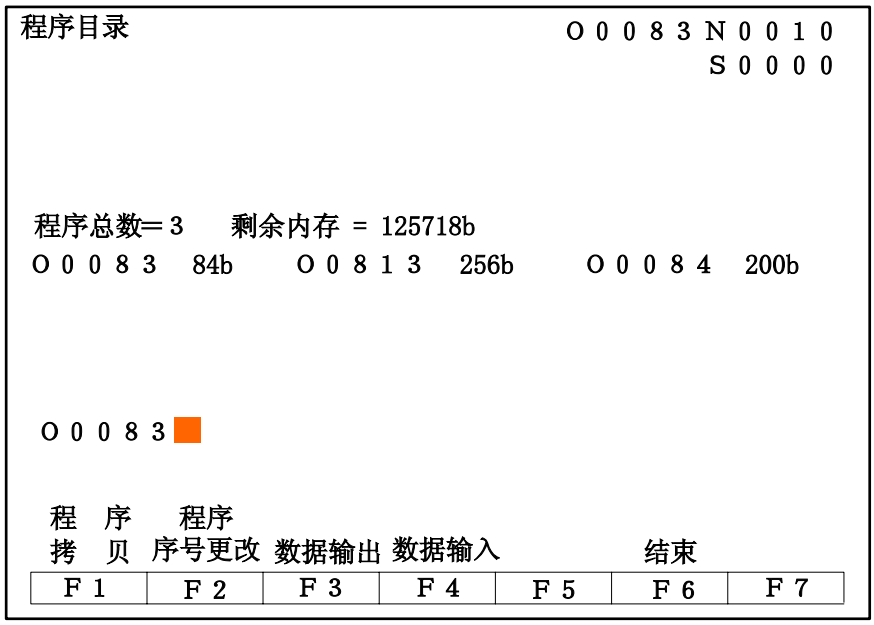


图 7.4.1 程序打开

2、在程序名输入处，输入需要修改的程序名，例如：00083。输入程序名后按确认“INPUT”键，如果当前程序已经登录，则直接按确认“INPUT”键即可。

当程序名输入错误时，可按“CAN”键取消后再重新输入，或者直接修改需要打开程序名。

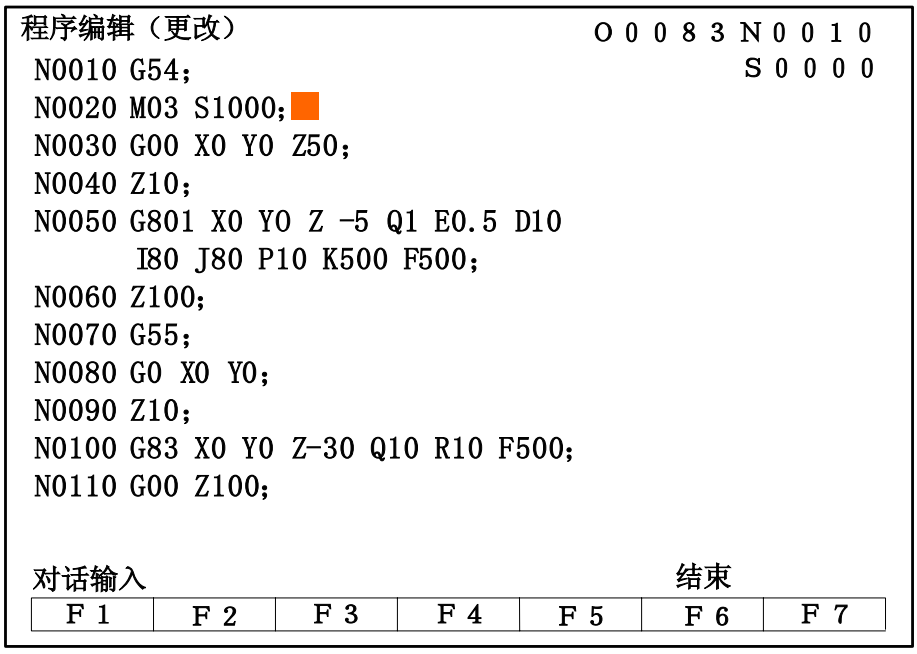


图 7.4.2 程序修改界面

在程序目录下，也可通过系统光标的移动选择打开需要修改的程序，具体操作如下：

在程序界面，通过系统光标键“↑”键，“↓”键，“←”键，“→”键把系统光标移动到需要打开程序名处。例如：把系统移动到程序 00813 处，按确认“INPUT”键即可。如下图所示：

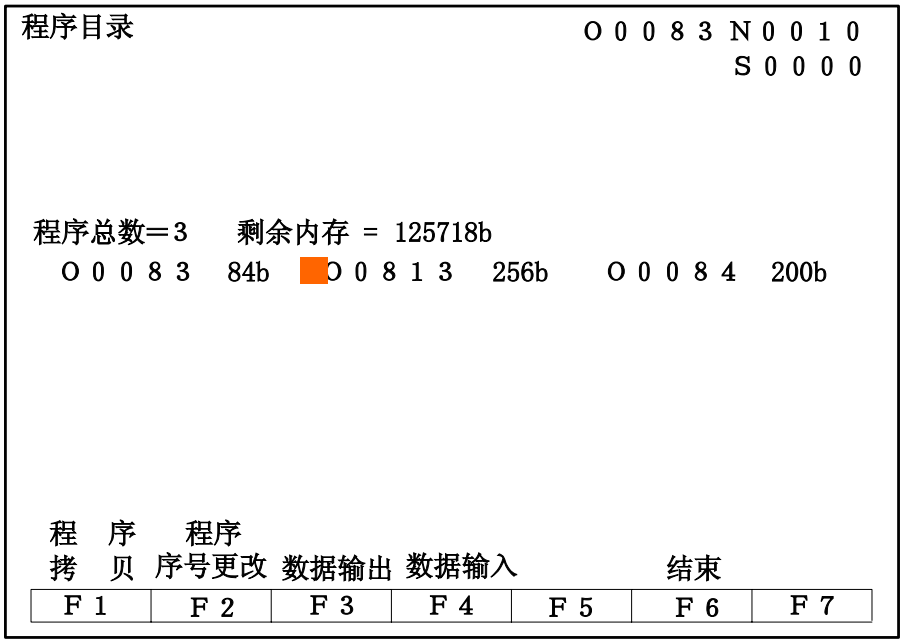


图 7.4.3 程序的选择

7．4．2 程序的修改

◇ 字符的修改操作

使用改写方式，用“INS”键转换光标为“■”状态。

将光标移动至要修改的指令处，输入新的内容。

例如：原程序段是：G01 X100.

要改为：G01 X200.

将光标移动至“1”，输入“2”即可。

修改以后，按 INPUT 键确认。

◇ 字符删除操作

例如：把 G01 Z50 改为 G01 Z0.

将光标移动至“5”处，按 1 次“DELETE”键，可删除光标处的字符。

修改完毕以后，按 INPUT 键确认。

◇ 字符插入操作

使用插入方式，用“INS”键转换光标为“_”状态

把 G01 Y10.改成 G01 X0. Y10.

将光标移至“Y”处，输入“X0”。

修改完毕以后，按 INPUT 键确认。

光标为“■”时表示当前修改模式为改写状态。则直接改写程序；

光标为“__”时表示当前修改模式为插入状态。修改程序时是在原程序进行插入操作；

改写状态与插入状态的切换操作：同时按住 SHIFT 键和 DEL/INS 键进行切换。

7．4．3 程序段插入

在修改程序时，当需要在程序段与程序段之间插入程序段时，则需要使用程序段插入操作，具体操作如下：（例如在程序段 N0070 与程序段 N0080 之间插入程序段）

操作方法 1：

（1）把系统光标移动到程序段 N0070 最后，如下所示：

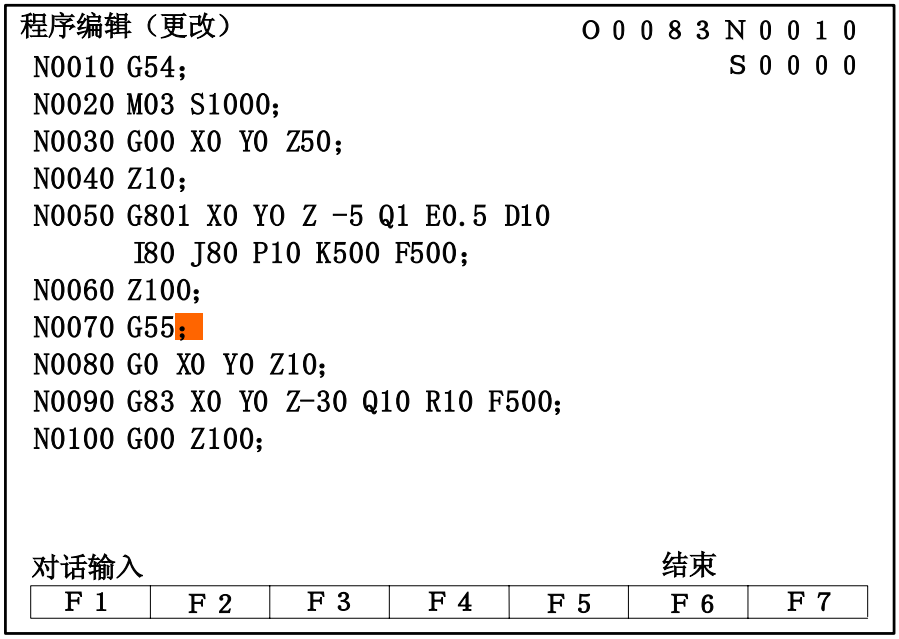


图 7.4.4 程序段插入

（2）按程序结束符键“ ; ”，此时系统光标自动转移到系统结束符后一格，输入需要插入的程序段，如下图所示：

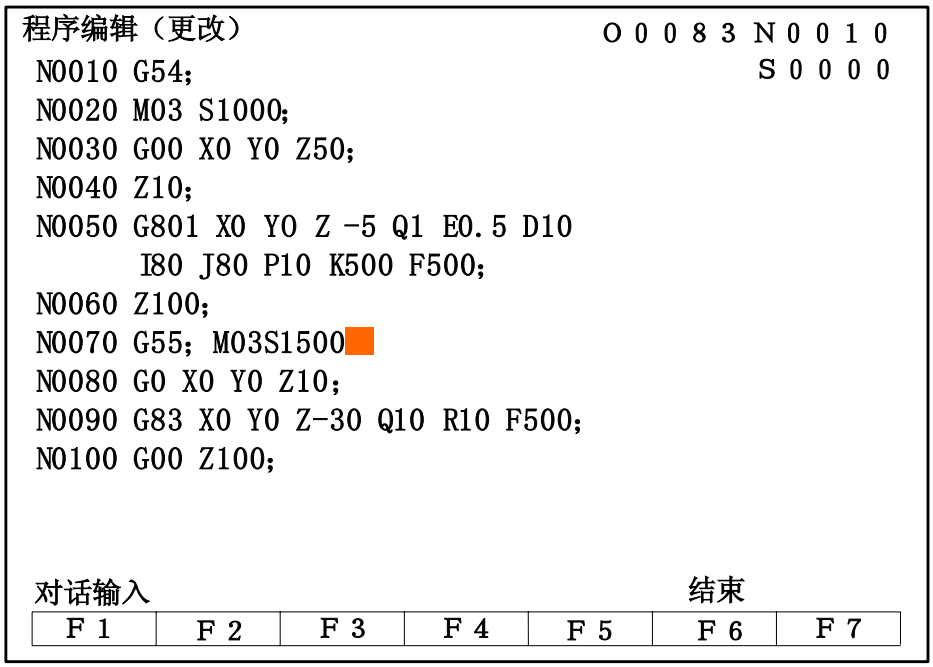


图 7.4.5 程序段插入

（3）插入程序段输入完成后，按确认键“INPUT”即可，如下图所示：

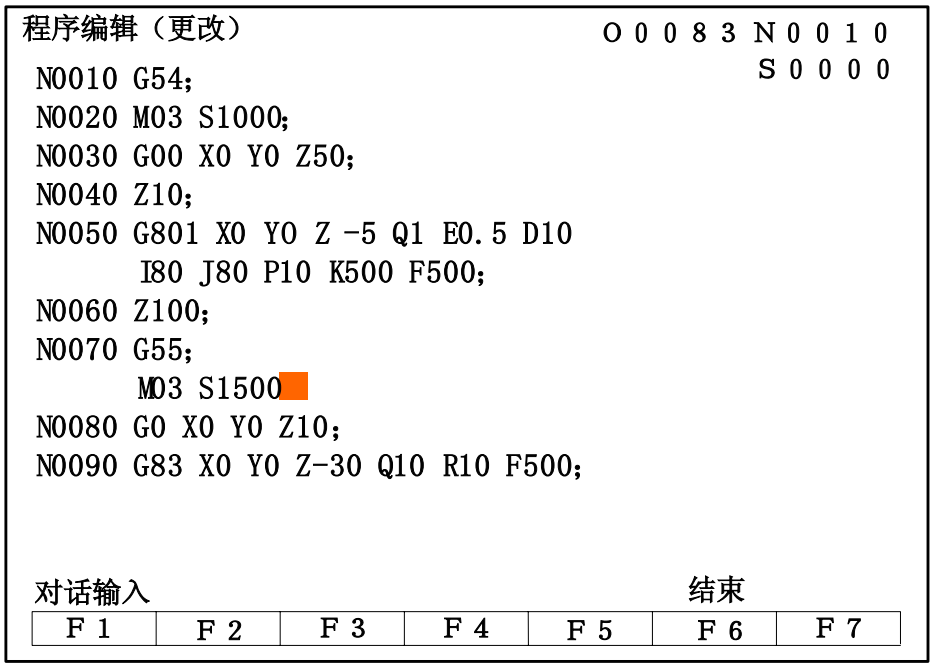


图 7.4.6 程序段插入

操作方法 2：

（1）把系统光标移动到程序段 N0070 行号位置，且把程序段“N0070 G55;”更改为“N0075 M03S1500;”再按确认键“INPUT”，如下所示：

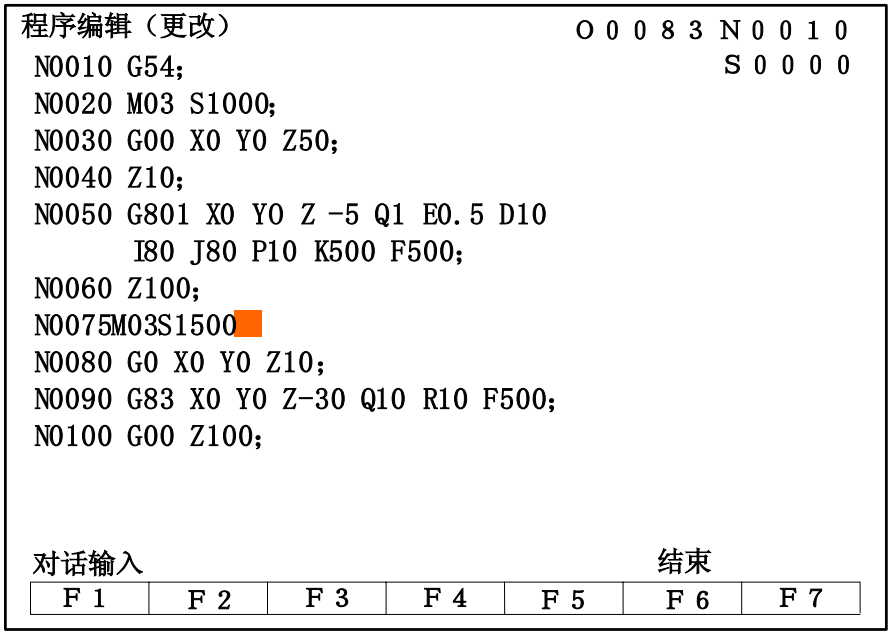


图 7.4.7 程序段插入

（2）输入完成后，按确认键“INPUT”即可，如下图所示：

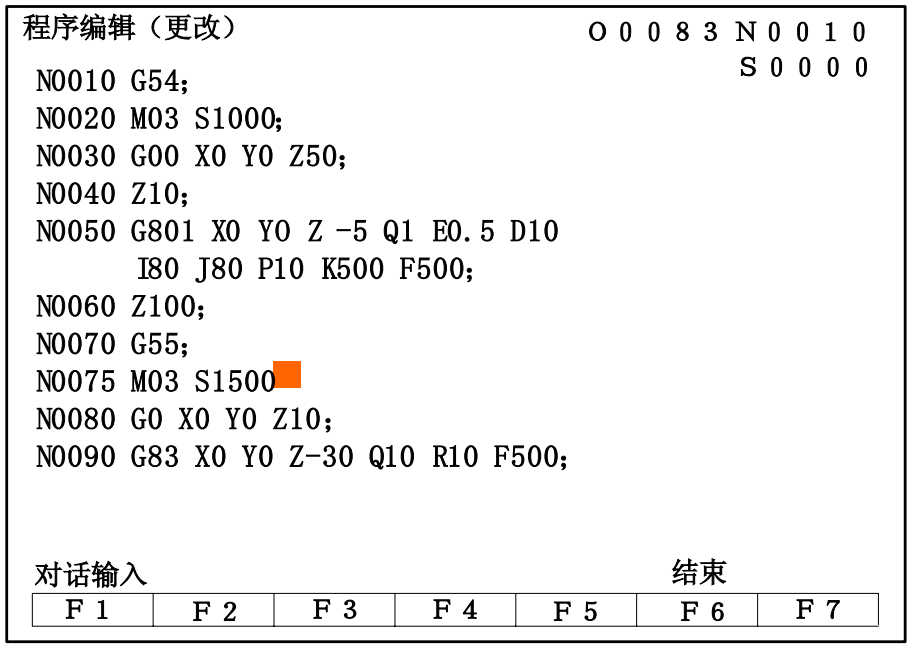


图 7.4.8 程序段插入

【注意】：当插入新程序段后，原程序段内容及顺序号不会改变。

当指令的顺序号不正确时，会显示“不正确的顺序号”报警，此时请修改顺序号。

在编辑程序或是修改程序时，不想对当前程序进行保存或是修改操作，请按以下步骤执行：

（1） 按复位键“RESET”取消当前对整个程序的修改操作，此时系统提示“取消？

（2） 再按复位键“RESET”系统从程序编辑界面返回到程序目录界面，系统不保存对程序的修改操作。在编辑或是输入程序时请注意操作步骤，。

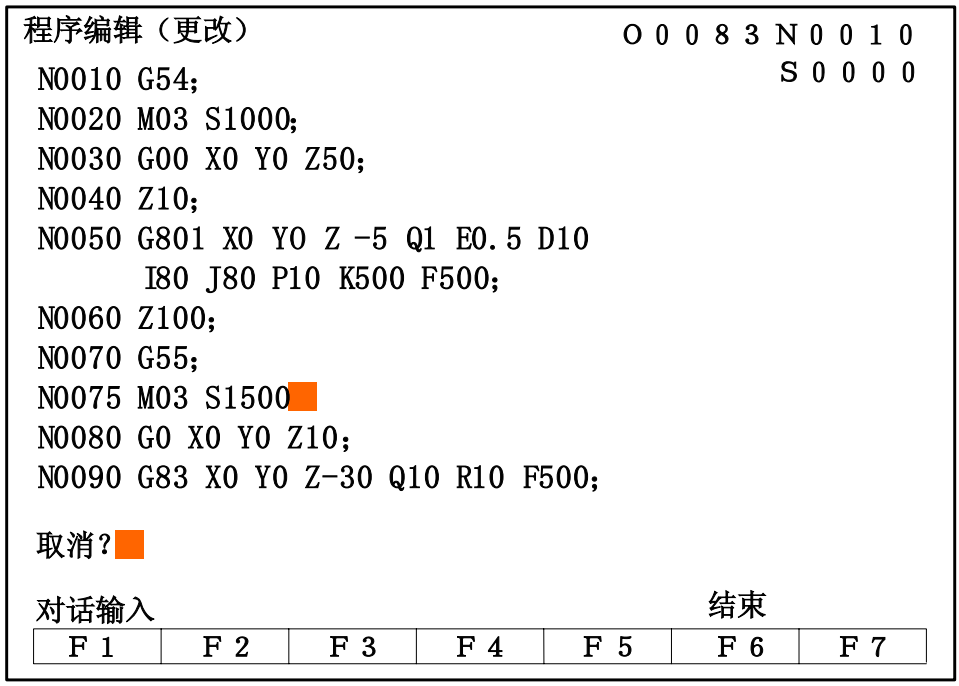


图 7.4.9 程序修改取消

7．5 程序段的删除；

◇ 程序字符的删除：用“DELETE”键删除，完毕后按 INPUT 键确认。

◇ 整程序段删除：把光标移至该段顺序号后的空格位置，按下“DELETE”键，该段程序全部清除，然后按 INPUT 键确认。如下图所示：

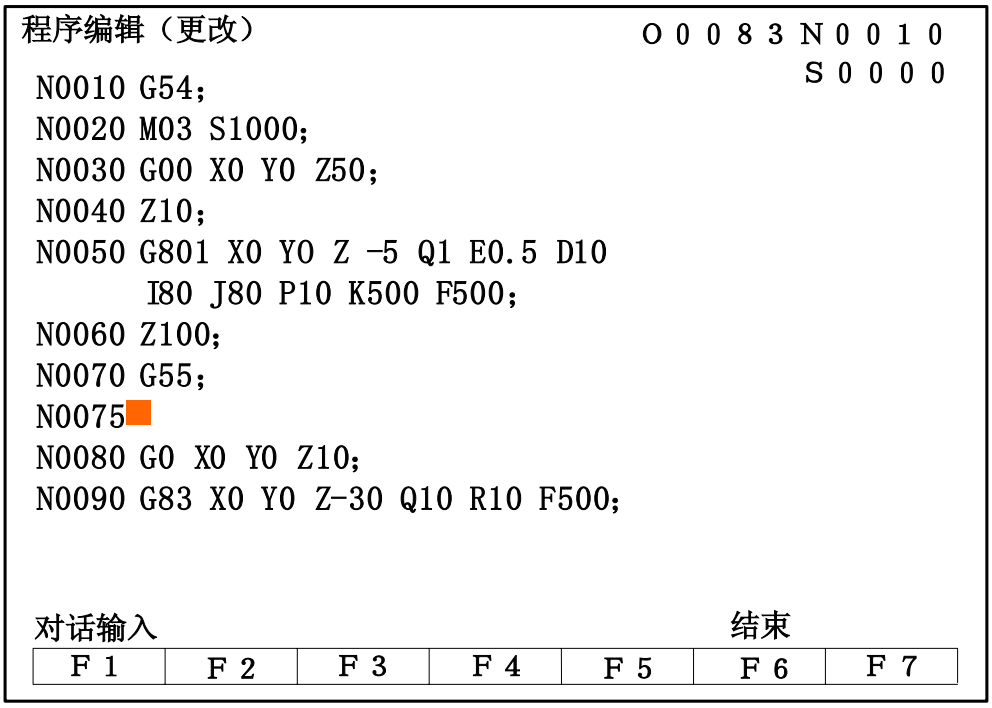


图 7.5 程序删除

7．6 编辑的注意事项

1、在程序目录界面，程序编辑界面：当出现输入错误、取消反色选择、功能选择取消时可按“CAN”键进行取消。

2、指令在输入行输入、程序在编辑输入以及列表区内有程序选择标记时，如果切换到其它工作方式，则原来输入行的内容及标记行的内容被删除，系统不予保存。

3、反色显示的功能键，表示功能已选择，一旦处理以后，会造成程序的清除及复制等误操作，操作时请注意。

4、由于程序顺序号由系统自动生成，如果需要从某个顺序号开始编辑时，只要在程序第一行或最后行输入顺序号和代码，然后按确认键“INPUT”即可。

例如：在新建程序时，编制程序时顺序号要求从 N0030 开始输入程序，打开程序后，输入

N0030G00X0Y0 INPUT

此时程序顺序号从 N0030 行开始编辑。

7．7 程序的删除

7．7．1 删除单个程序

按“EDIT”键，进行程序目录区，内存中所有的程序依次显示出来。

按“DELETE”键，此时系统提示“选择删除程序”。

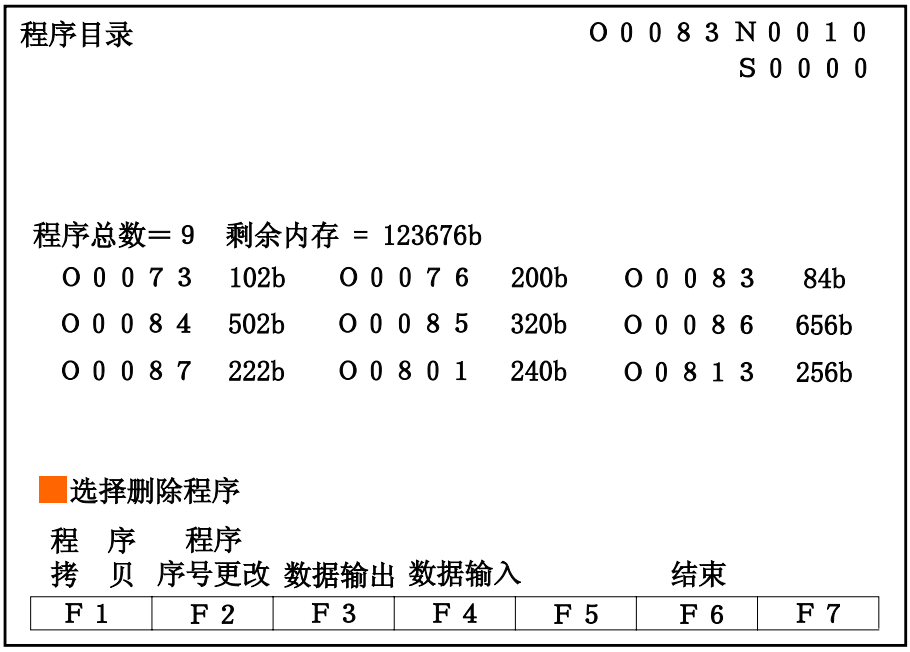


图 7.7.1 程序目录

程序删除时有两种删除方法：

（1）直接输入要删除的程序号，例如“00087”，然后按“INPUT”键确认，显示器下面显示“删除？”再次按“INPUT”键确认，该程序删除。

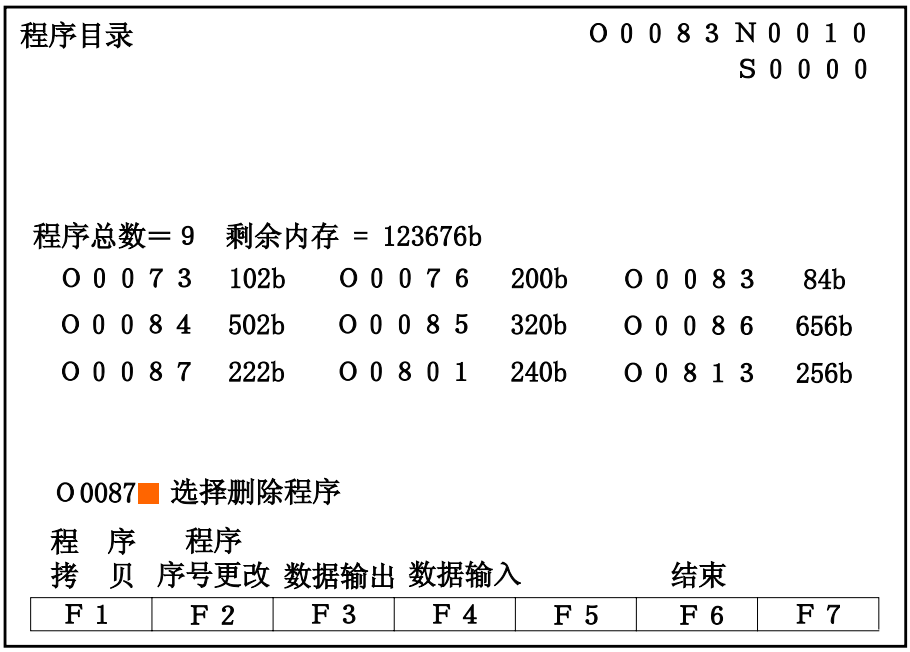


图 7.7.2 程序删除选择

注：在删除程序过程中，需要终止删除时，按“CAN”键取消删除操作。

（2）利用系统光标键，将系统光标键移至将要删除的程序处，例如，程序“00087”，然后按“INPUT”键确认，被选择的程序反色显示，被删的程序选定后，按“DELETE”键，显示器下面显示“删除？”若确认删除，再按“DELETE”键。删除完毕后，按“CAN”键，程序删除界面消失。

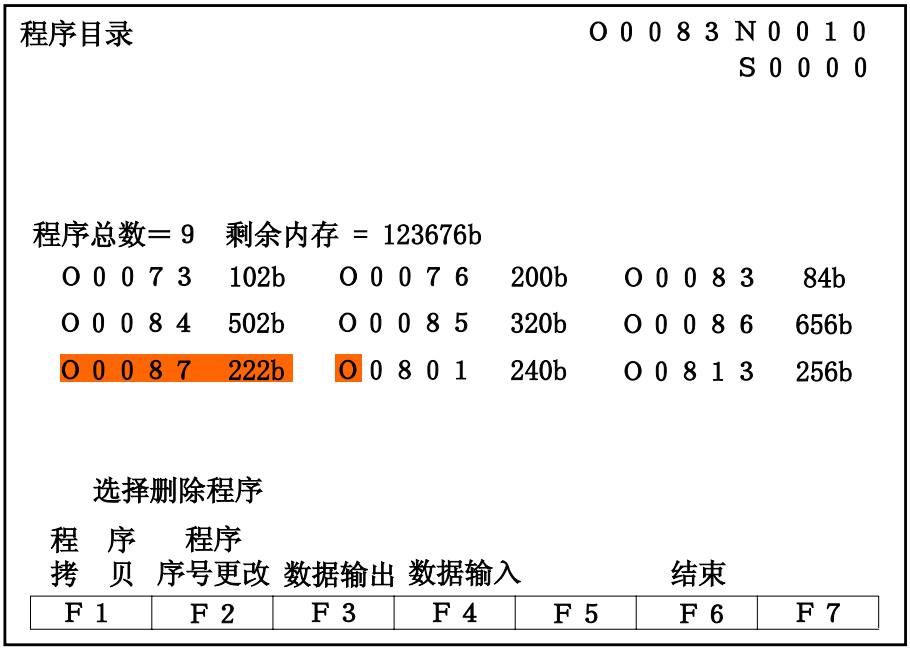


图 7.7.3 程序是删除选择

注：在删除程序过程中，需要终止删除操作时，按“CAN”键取消删除操作。

7．7．2 删除多个程序

按“EDIT”键，进行程序目录区，内存中所有的程序依次显示出来。

按“DELETE”键，此时系统提示“选择删除程序”。

将系统光标键移至将要删除的程序处，然后按“INPUT”键确认。再移动光标键，移至将要删除的其他程序处，然后按“INPUT”键确认。所有需要删除的程序选定后，会反色显示。确认所有被选择的程序后，按“DELETE”键，显示器下面显示“删除？”。若确认删除，再按“DELETE”键。删除完毕后，按“CAN”键，程序删除提示取消。

如果错误地选择了某程序，可按光标键移动到该程序号上，然后按“CAN”取消该程序的选择。如需要取消所有选择程序的删除操作，只需取消程序选择即可。

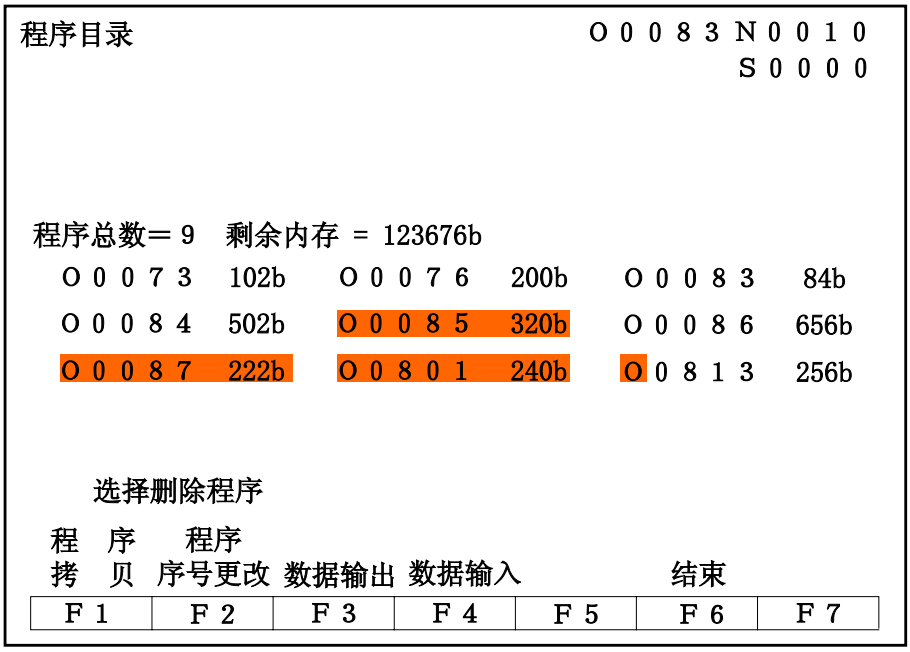


图 7.7.4 多个程序的删除

7．7．3 删除全部程序

按“EDIT”键，进入程序目录区，内存中所有的程序依次显示出来。

按“DELETE”键，此时系统提示“选择删除程序”。再按“DELETE”键（即连按 2 次“DELETE”键），显示器下部显示：“O-9999 删除？ ”。确认需要删除全部程序时，再次按“DELETE”键或“INPUT”键确认，全部程序删除。

在删除程序过程中需要终止所有程序删除操作时，按复位键“RESET”取消所有程序选择，再按“CAN”键取消程序删除操作。

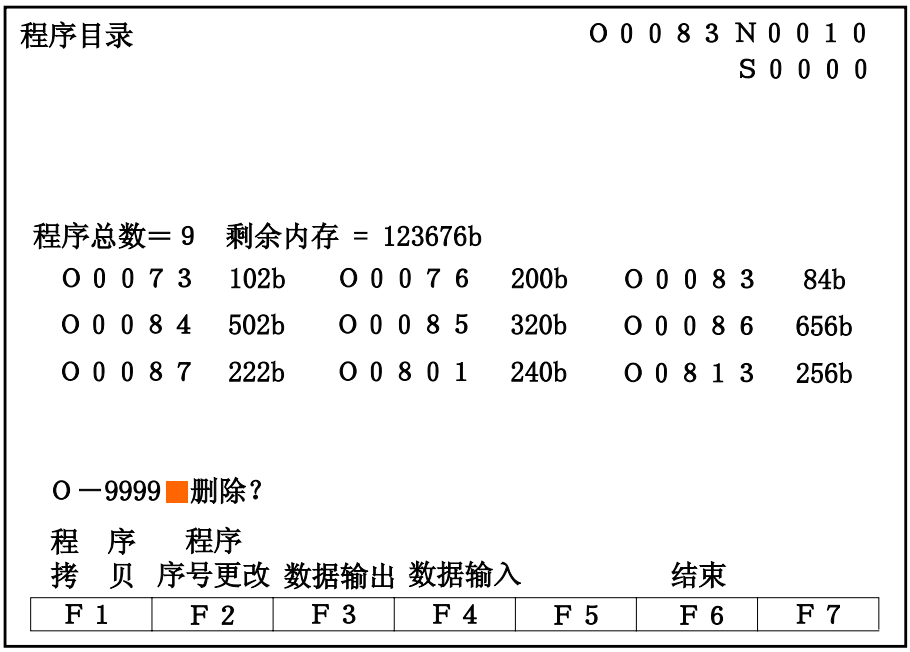


图 7.7.5 删除所有程序

7．8 程序的更名

在程序目录中，通过系统“程序序号更改”功能对系统内存中的程序进行更名操作。程序序号更换方法有两种：

1、在程序名输入处进行程序更名，具体操作步骤如下：

（1）按“EDIT”键，进入程序目录区。

（2）按 F2 “程序序号更改”键进行程序序号更改，此时，该功能键反色显示。

（3）把新的程序名键入即可，例如：把 00087 更名为 00088。

操作如下：

00087—00088 INPUT 或 087—088 INPUT

或： 087—88 INPUT

则 00087 程序被更名为 00088，有效数字前导零可不输入。

注：在程序更名过程中，可按“CAN”键可取消更名操作或是清除当前输入的错误程序名。

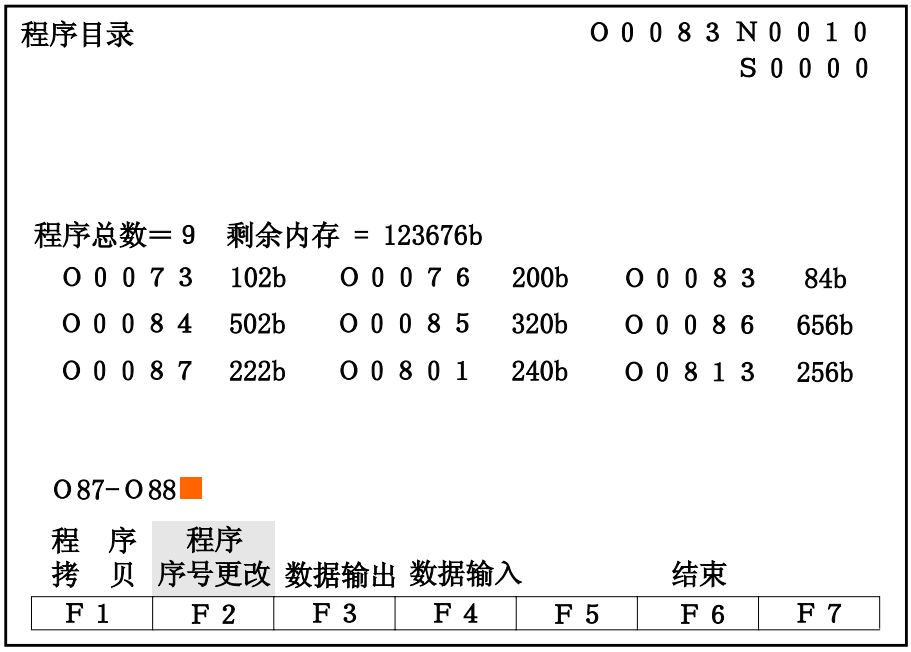


图 7.8.1 程序名更改

2、在程序列表区对程序名进行更改，具体操作步骤如下：

（1） 按“EDIT”键，进入程序目录区。

（2） 按 F2 “程序序号更改”键进行程序序号更改，此时，该功能键反色显示。

（3） 用系统光标键和翻页键，将光标移至要更名的程序处。

（4） 直接输入新程序名，系统自动在原程序名的下一行输入新程序名，有效数值前导零可不用输入。例如：把 00087 更名为 00088。

例：原程序名：00087

新程序名：00088

注：在程序名更改过程中，可按“CAN”键可取消程序名更改操作或是清除当前输入的错误程序名。

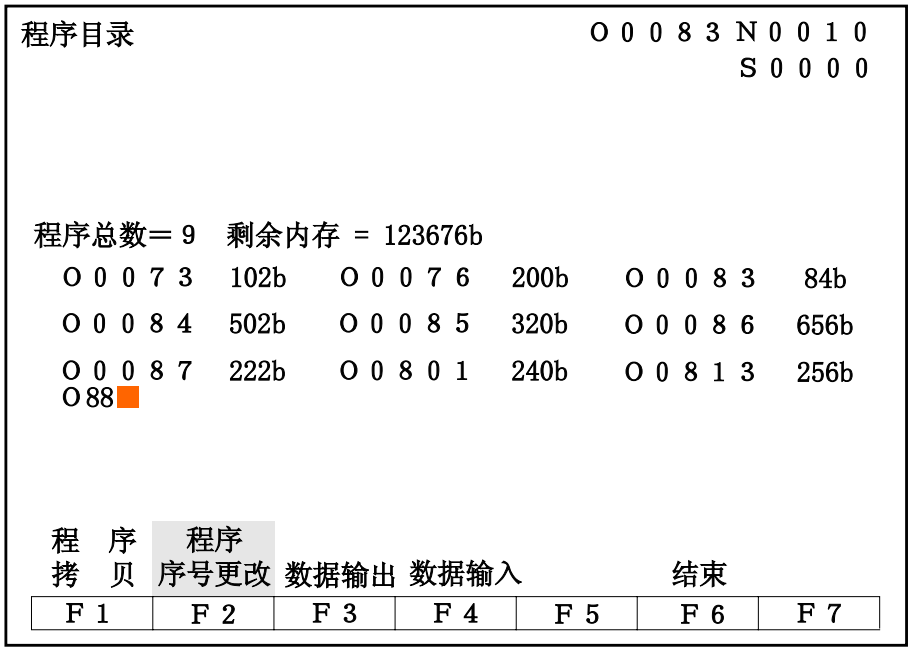


图 7.8.2 程序名更改

（5） 需要更改多个程序名时，重复上述的操作。

（6） 更名处理结束后，按“INPUT”键确认。

（7） 已更名的程序，将在程序列表区显示出来。

注意事项：

（1）在新程序名输入行中，按一次“CAN”键可清除该行输入的字符，再按一次“CAN”键，光标移至原程序名处。在程序更名过程中，可按“CAN”键可取消更名操作或是清除当前输入的错误程序名。

（2）当指定了正运行中的程序，系统会发出错误信息，中断正在执行的程序。

（3）新指定的程序名，如果同已登录的程序名称一致，将显示“已经登录过”，请重新指定不存在的程序名称。

7．9 程序的复制

当要求程序内容相同而名称不同时，可以用程序复制功能，在系统内存中对程序进行复制操作，程序复制方法有两种：

1、在程序名输入处进行程序复制，具体操作步骤如下：

（1）按“EDIT”键，进入程序目录区。

（2）按 F1 “程序拷贝”键进行程序复制操作，此时，该功能键反色显示。

（3）把新的程序名键入即可，例如：把 00087 复制为 00089。

操作如下：

00087—00089 INPUT 或 087—089 INPUT

或： 087—89 INPUT

其中：00087 是已登录的程序名；

00089 是复制后新的程序名；

有效数字前导零可不输入。

注：在程序复制过程中，可按“CAN”键可取消程序复制操作或是清除当前输入的错误程序名。

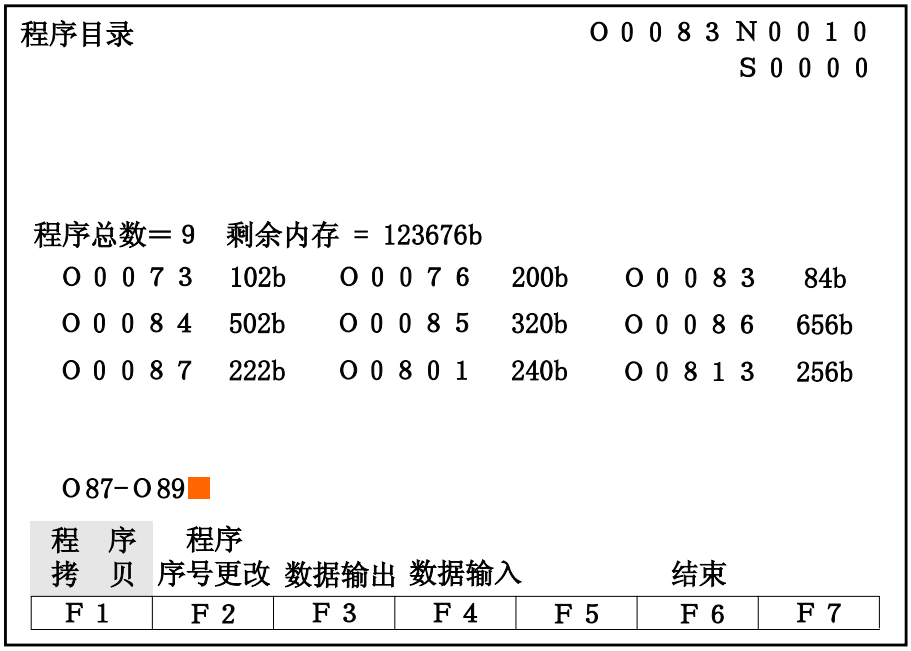


图 7.9.1 程序复制

2、在程序列表区对程序名进行复制，具体操作步骤如下：

（1） 按“EDIT”键，进入程序目录区。

（2） 按 F1“程序拷贝”键进行程序复制操作，此时，该功能键反色显示。

（3） 用系统光标键和翻页键，将光标移至要复制的程序处。

（4） 直接输入新程序名，系统自动在原程序名的下一行输入新程序名，有效数值前导零可不用输入。例如：把 00087 更名为 00089。

例：原程序名：00087

新程序名：00089

有效数字前导零可不输入。

注：在程序复制过程中，可按“CAN”键可取消程序复制操作或是清除当前输入的错误程序名。

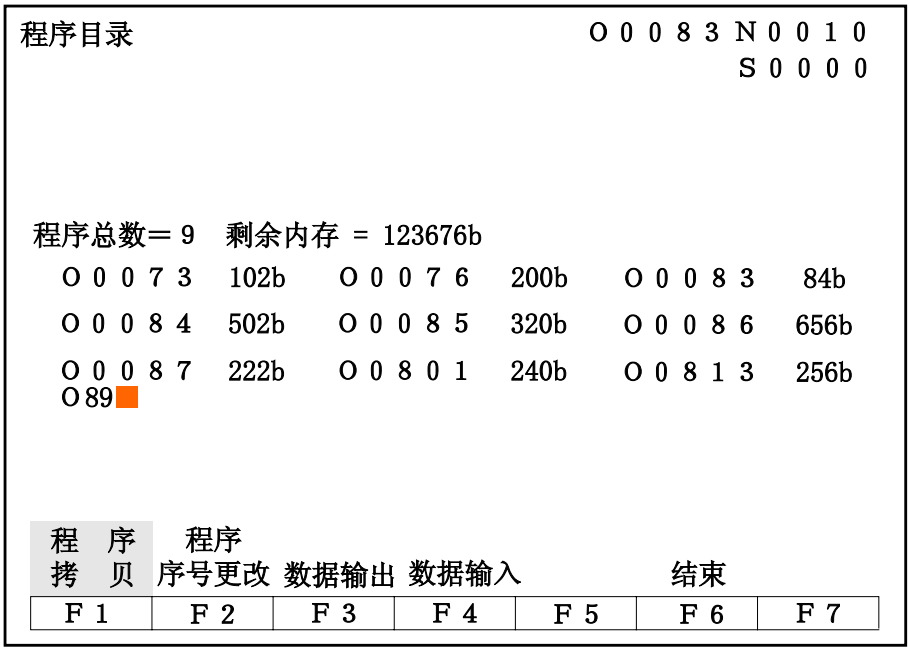


图 7.9.2 程序复制

（5） 要复制多个程序，需重复上面的步骤。

（6） 复制处理完成后，用“INPUT”键来确认。

（7） 结束复制后，包括新复制程序名的列表区自动显示。

注意事项：

（1）在新程序名输入行中，按一次“CAN”键可清除该行输入的字符，再按一次“CAN”键，光标移至原程序名处。在程序更名过程中，可按“CAN”键可取消更名操作或是清除当前输入的错误程序名。

（2）当指定了运行中的程序，就会显示错误信息。中断正执行的程序。

（3）所复制的新程序名如果与已登陆的程序名相同，显示“已登录过”，请重新输入没登录过的程序名。

7．10 程序输入输出

通过 CF 卡或是 RS232C 接口把系统中的程序输出到外部设备中，或是把外部设备中的程序输入到系统内存中。

程序的输入输出界面如下图所示，在此界面下可以对程序进行输入输出操作。

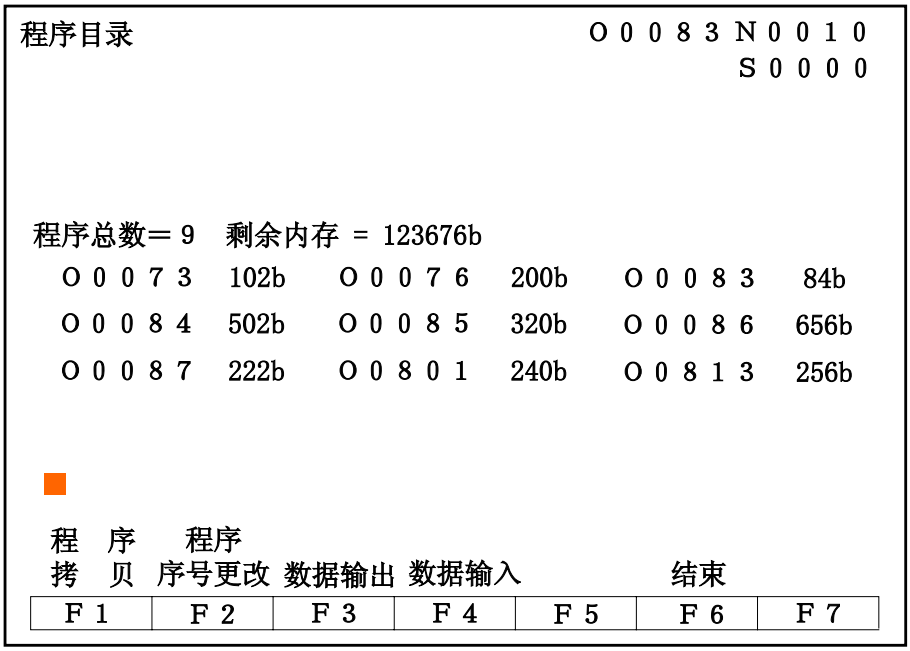


图 7.10.1 程序输入输出

7.10.1 程序输出

（1） 按“EDIT”键，进入程序目录区。

（2） 在程序目录界面，按 F3 键选择“数据输出”方式，进入系统程序输出界面，再选择程序输出方式。程序输出方式分两种：一是通过 CF 卡进行输出，另外一种则是通过 RS232C 接口进行输出。

由于 CF 卡传输速度比 RS232 传输速度快，而且操作方便、简单。所以建议使用 CF 卡进行程序传输。

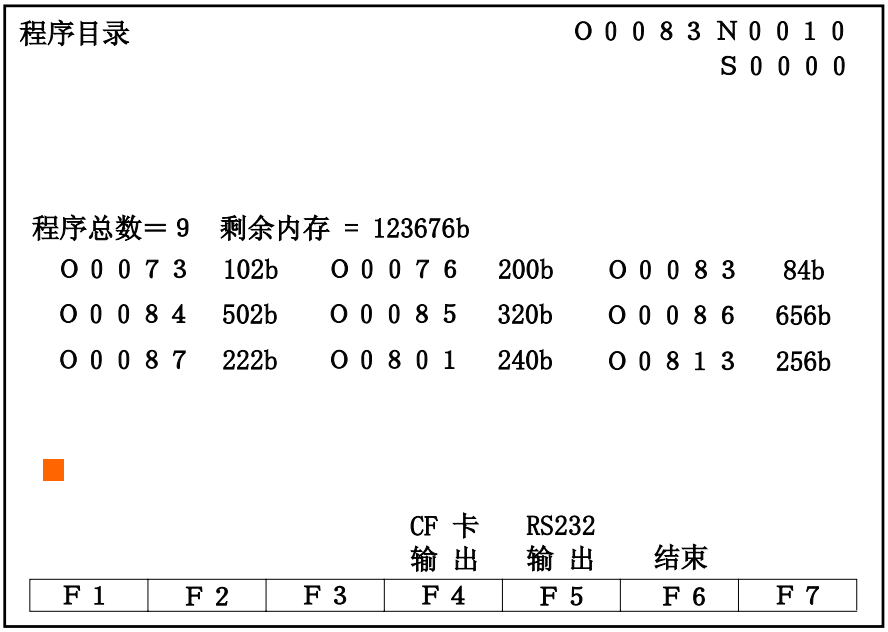


图 7.10.2 程序输出方式选择

（3）按 F4 键选择“CF 卡输出”，此时，该功能键反色显示。

1）单个或多个程序输出：

- ✧ 程序输出前确认 CF 卡已跟系统进行连接，且“非常停止”按键已按下。
- ✧ 通过系统光标键移至需要输出的程序名处，然后按“INPUT”确认键选择；
- ✧ 需要输出多个程序时，通过系统光标键和确认键进行多项选择；
- ✧ 当选择了不需要进行输出的程序时，按“CAN”键取消该程序的选择。

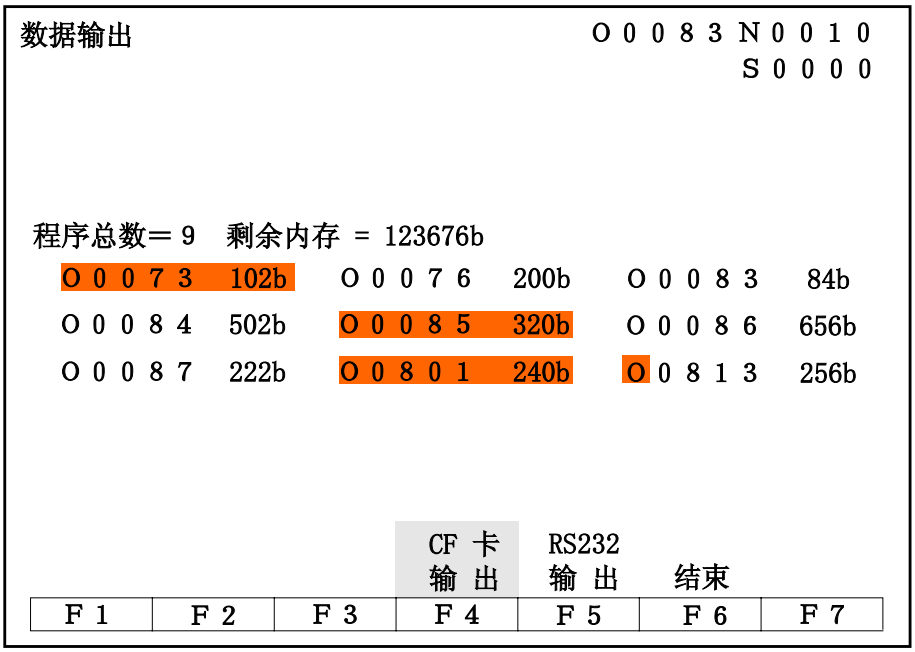


图 7.10.3 单个或多个程序选择

2）全部程序输出

在选择 F4 键“CF 卡输出”时，只要再按一次 F4“CF 卡输出”按键或是“INPUT”确认键，系统选择内存中所有程序作为输出（按复位键“RESET”键可取消所有程序输出选择）。此时，系统左下角提示“0—9999”，如下图所示：

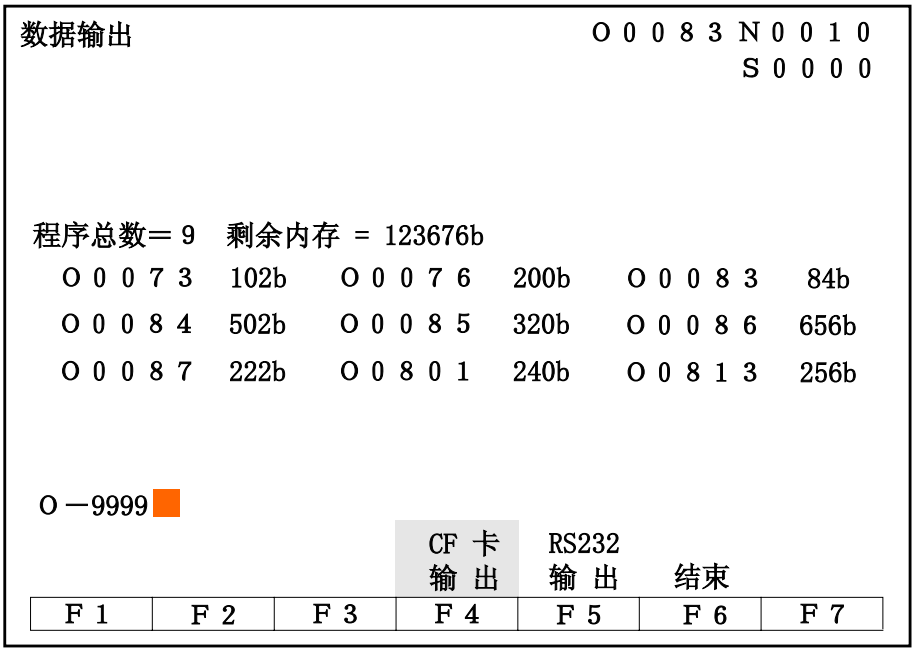


图 7.10.4 选择所有程序

（3）程序选择确认后，按 F4“CF 卡输出”按键或“INPUT”键确认所有程序输出。

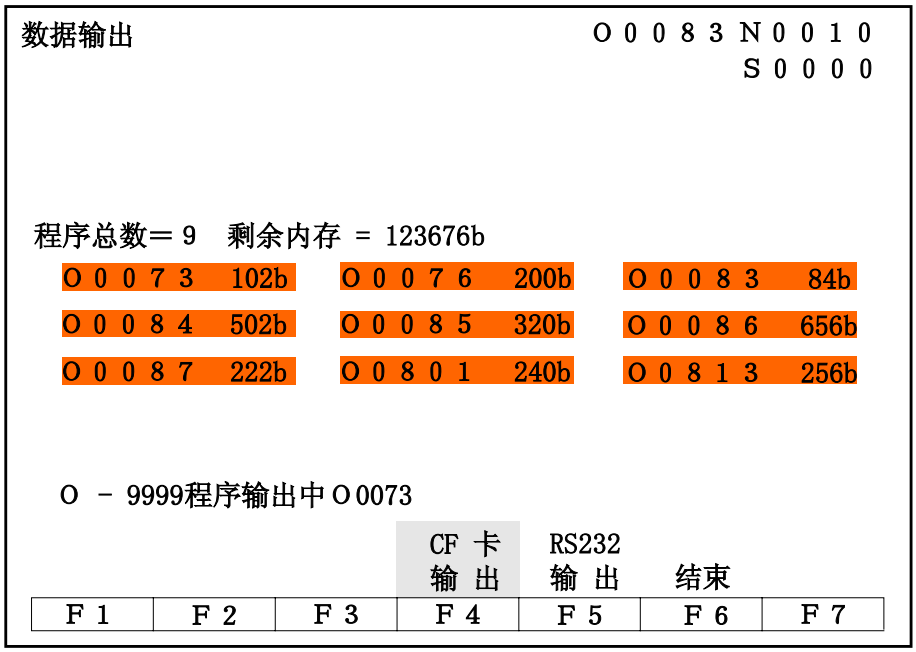


图 7.10.5 程序输出中

注意事项：

（1）、程序输出前确认 CF 卡已与系统进行连接，否则系统报警“CF 卡未插入”。

（2）、程序输出必须是在“非常停止”模式下才能进行传输，所以程序输出前确认急停按钮是否按下。

（3）、传输过程中如果出现传输错误，按“CAN”键取消传输，或是按 F6“结束”按键结束传输。

（4）、系统内存中的程序输出到 CF 卡中文件名为“prg”的文件夹中。

（5）、如果 CF 卡“prg”文件夹中存在同名程序，系统输出同名程序时，直接覆盖 CF 卡中的同名程序，系统不会进行任何提示，所以程序传输时请注意。

7.10.2 程序输入

（1） 按“EDIT”键，进入程序目录区。

（2） 在程序目录界面，按 F4 键选择“数据输入”方式，进入系统程序输入界面，再选择程序输入方式。程序输入方式分两种：一是通过 CF 卡进行输入，另外一种则是通过 RS232C 接口进行输入。

由于 CF 卡传输速度比 RS232 传输速度快，而且操作方便、简单。所以建议使用 CF 卡进行程序传输。

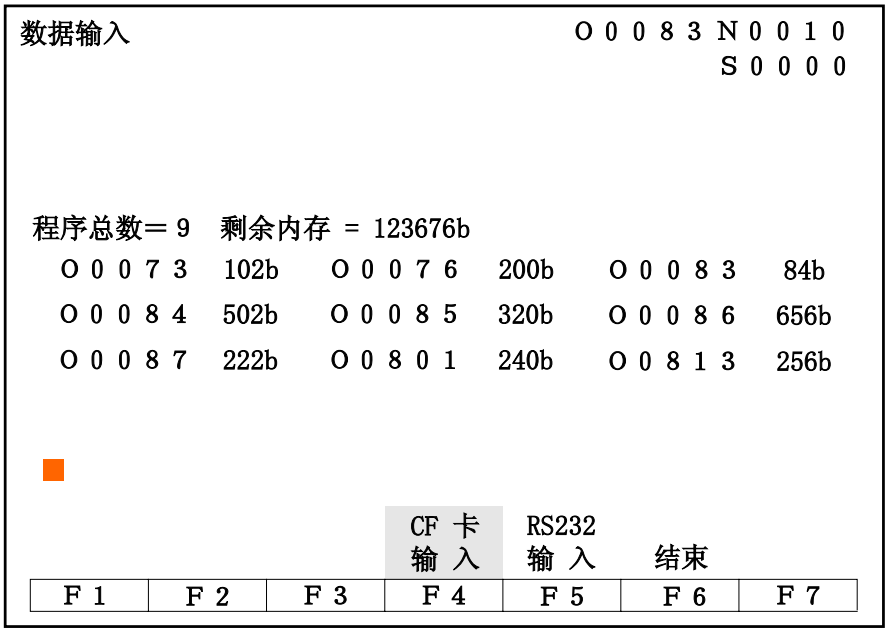


图 7.10.6 数据输入

（3）按 F4 键选择“CF 卡输入”，该功能键反色显示，且系统显示 CF 卡中所有的程序。

1）单个或多个程序输入：

- ✧ 程序输入前确认 CF 卡已跟系统进行连接，且“紧急停止”按钮已按下。
- ✧ 通过系统光标键移至需要输入的程序名处，然后按“INPUT”确认键选择；
- ✧ 需要输入多个程序时，通过系统光标键和确认键进行多项选择；
- ✧ 当选择了不需要进行输入的程序时，按“CAN”键取消该程序的选择。

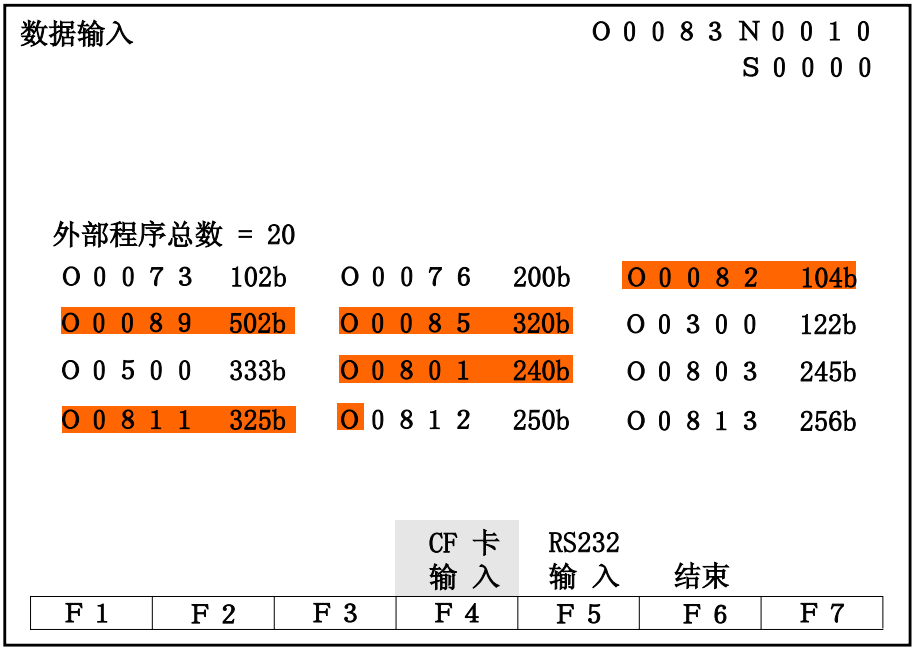


图 7.10.7 单个或多个程序选择

2）全部程序输入

在选择 F4 键“CF 卡输入”时，只要再按一次 F4“CF 卡输入”按键或是“INPUT”确认键，系统选择外部存储卡中所有程序输入到系统内存中（按复位键“RESET”键可取消所有程序输入选择）。此时，系统左下角提示“0—9999”，如下图所示：

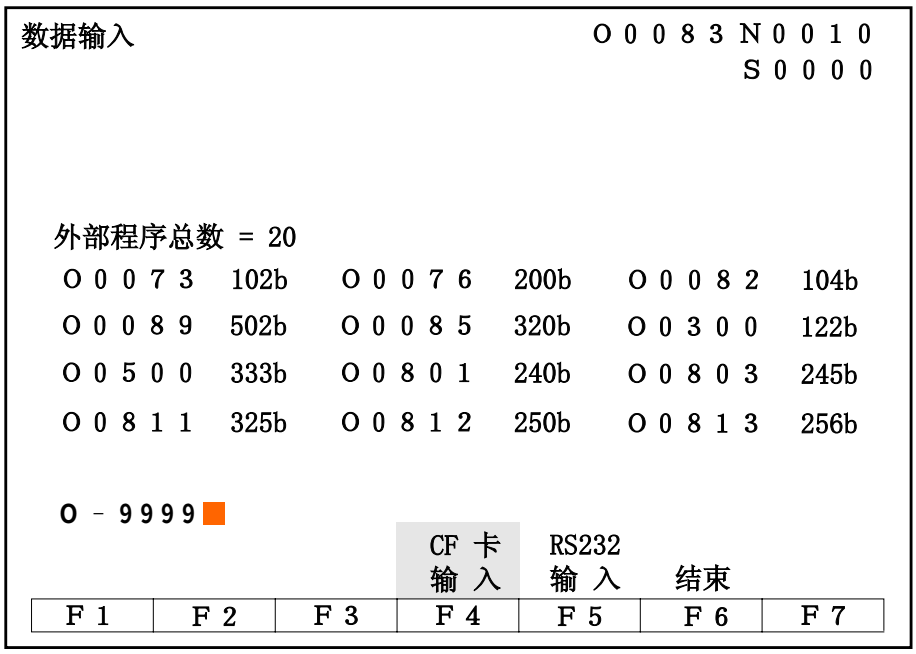


图 7.10.8 选择所有程序

（3）程序选择确认后，按 F4“CF 卡输入”按键或“INPUT”键确认所有程序输入。

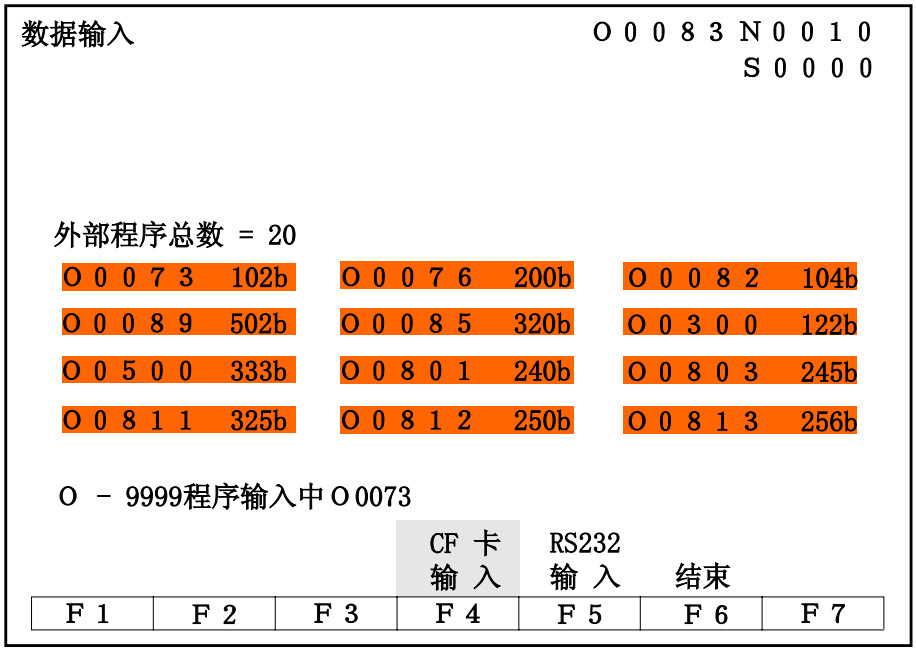


图 7.10.9 程序输入中

程序输入过程中，当遇到程序名相同且程序内容也相同的程序，系统提示直接跳过，不进行输入，覆盖内存中的程序。

程序输入过程中，当遇到程序名相同但程序内容不同的程序时，系统提示程序内容不一致，是否覆盖内存中的程序，如果输入“N”则覆盖内存中同名程序，如果输入“Y”则跳过内存中同名程序，如下图所示。

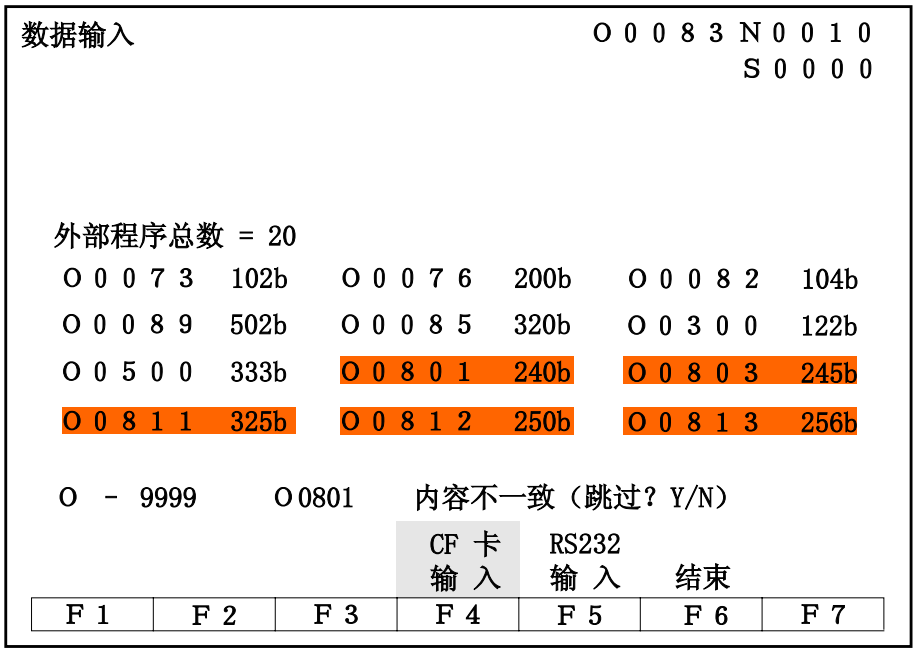


图 7.10.10 程序输入中

注意事项：

（1）、程序输入前确认 CF 卡已与系统进行连接，否则系统报警“CF 卡未插入”。

（2）、程序传输必须是在“非常停止”模式下才能进行数据传输，所以数据传输前确认“非常停止”是否打开。

（3）、传输过程中如果出现数据传输错误，按“CAN”键取消传输，或是按 F6“结束”按键结束传输。

（4）、程序输入时，是把 CF 卡中文件名为“prg”的文件夹中程序输入到系统内存中，所以程序输入前，请把需要输入的程序拷贝到 CF 卡中文件名为“prg”的文件夹中。

（5）、程序输入过程中，当遇到程序名相同且程序内容也相同的程序，系统提示直接跳过；当遇到程序名相同但程序内容不同的程序时，系统提示程序内容不一致，是否覆盖内存中的程序，如果输入“N”则覆盖内存中的同名程序，如果输入“Y”则跳过内存中同名程序，所以程序传输时请注意。

7.10.3 RS232 传输

用 RS232 输入

使用 RS232 输入时，需要设定传输参数 S0080, S0081 和 S0082 ，将系统传输参数与计算机软件的传输参数设定一致。硬件连线请参照连接说明书 4.2.4 节。

8. 坐标系

8. 1 坐标系

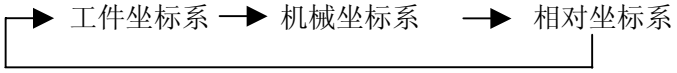
在 DASEN3i-M 数控中，系统中存在三种坐标系：

（1） 机械坐标系

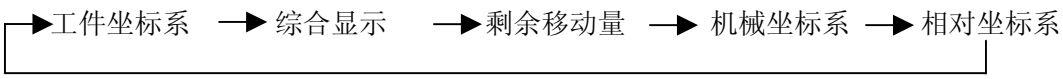
（2） 工件坐标系/局部坐标系

（3） 相对坐标系

1、在手动方式下，按键盘上的方向键“  ”和“  ”键，依次显示三种坐标值。



2、在 MDI 或是自动方式下，按键盘上的方向键“  ”和“  ”键，依次显示界面如下：



在综合显示界面下，同时显示，工件坐标系，机械坐标系，相对坐标系和剩余移动量；同时可查看系统各代码指令的执行状态，如下图所示：

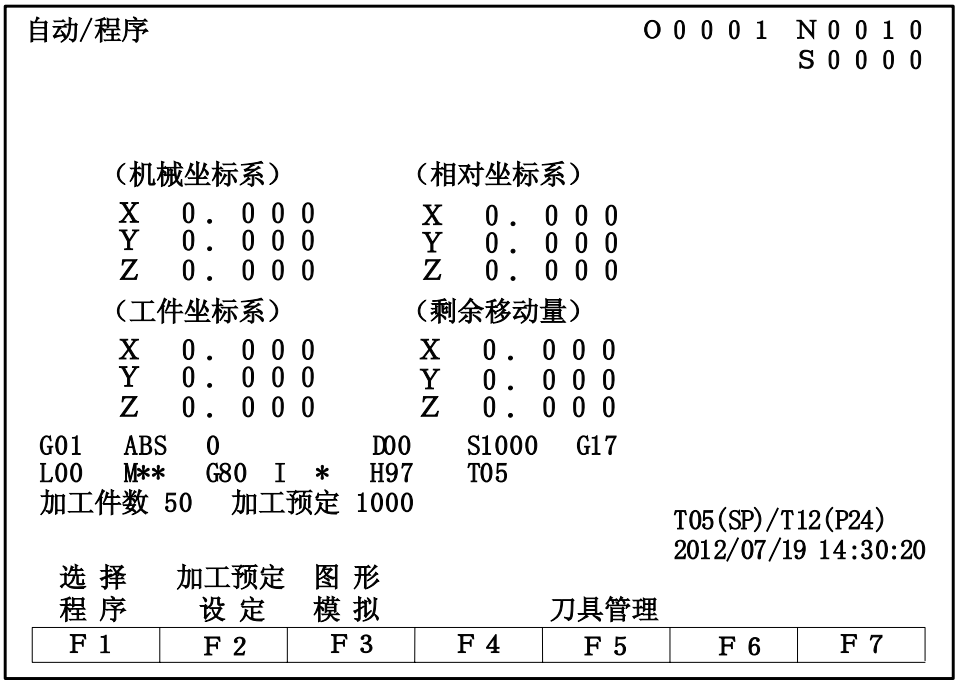


图 8.1 综合坐标界面

8.1.1 工件坐标系设定

工件坐标系是程序的基准坐标系，在加工工件时一般选用工件坐标系。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）。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 G92 建立新的工件坐标系。

指令格式：

G92 X__ Y__ Z__ ；设定工件坐标系

X：当前位置新的 X 轴绝对坐标；

Y：当前位置新的 Y 轴绝对坐标；

Z：当前位置新的 Z 轴绝对坐标。

详细说明：

（1）G92 为非模态 G 指令。

（2）G92 指令中，X、Y、Z 均未输入时，不改变当前坐标值，以当前点的绝对坐标值设置 G92 工件坐标系；未输入 X、Y 或 Z 时，未输入的坐标轴保持原来设定值。

（3）在手动方式下也可对工件坐标系进行设定，具体操作请参考手动方式坐标系的设定。

8.1.2 局部坐标系设定

在数控编程中，当在工件坐标系中编制程序时，为容易编程，有时要给程序选择一个新的参考点，也就是在工件坐标系（G54～G59）中建立一个子坐标系，称为局部坐标系。

指令格式：

G52 X__ Y__ Z__ ； 设定局部坐标系

G52 ； 取消局部坐标系

X：局部坐标系原点在当前工件坐标系中 X 轴坐标位置；

Y：局部坐标系原点在当前工件坐标系中 Y 轴坐标位置；

Z：局部坐标系原点在当前工件坐标系中 Z 轴坐标位置。

详细说明：

（1）当局部坐标系设定时，后面的以绝对值方式（G90）指令的移动是在局部坐标系中的坐标值。用 G52 指定新的原点，可以改变局部坐标系的位置。

（2）指定 G52 指令可以取代 G92 指令，用来指定加工程序的原点与工件原点的偏移量。

（3）为了取消局部坐标系并在工件坐标系中指定坐标值，应使局部坐标系零点与工件坐标系零点一致。

（4）指定 G52 后，在指定下一个 G52 指令之前，局部坐标系保持有效。且 G52 指令指定时不产生移动。

8.1.3 机械坐标系设定

基本机械坐标系，是用来表示机械固有位置（刀具更换位置、行程终点位置等）的坐标系。通过 G53 指令和之后的坐标指令，将刀具移动到机械坐标系上的指令位置。

指令格式：

G53 X__ Y__ Z__ ；

X：相对于机械坐标系原点 X 轴坐标位置；

Y：相对于机械坐标系原点 Y 轴坐标位置；

Z：相对于机械坐标系原点 Z 轴坐标位置；

详细说明：

（1）在接通电源时，增量编码器机床通过手动回参考点建立基本机械坐标系。（绝对值编码器机床勿需）

（2）机械坐标系是机床固有的坐标系，当机床原点发生变化或是重新设置机床原点后，机械坐标系也改变。

（3）基本机械坐标系不会因 G92 指令而变化。

（4）G53 指令，仅对指令的单段有效。

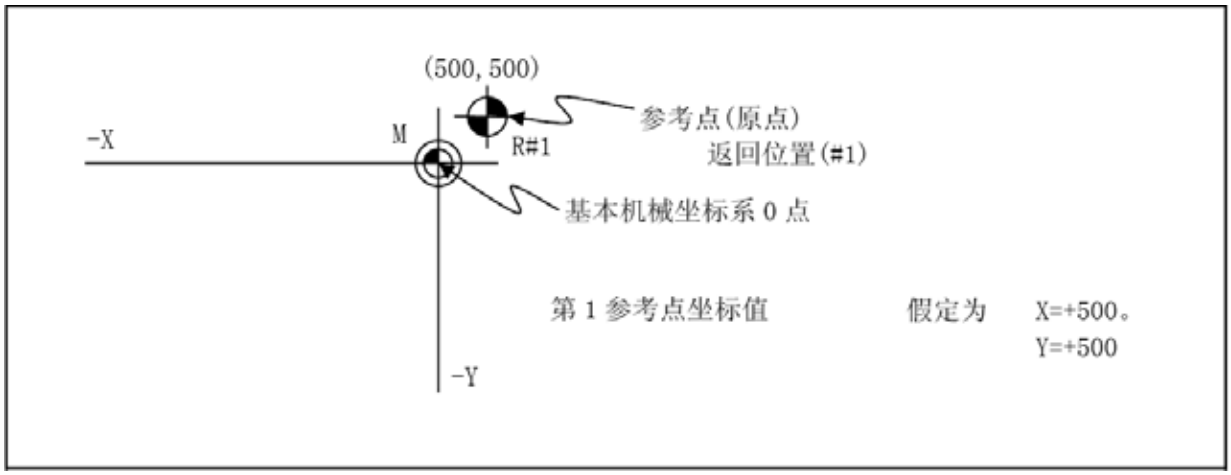
（5）当 G53 指令为增量值指令模式（G91）时，以增量值在选中的坐标系中移动。

（6）即使进行了 G53 指令，被指令轴的刀具半径补偿量也不会被取消。

（7）第 1 参考点坐标值表示参考点（原点）返回位置距基本机械坐标系 0 点的距离。

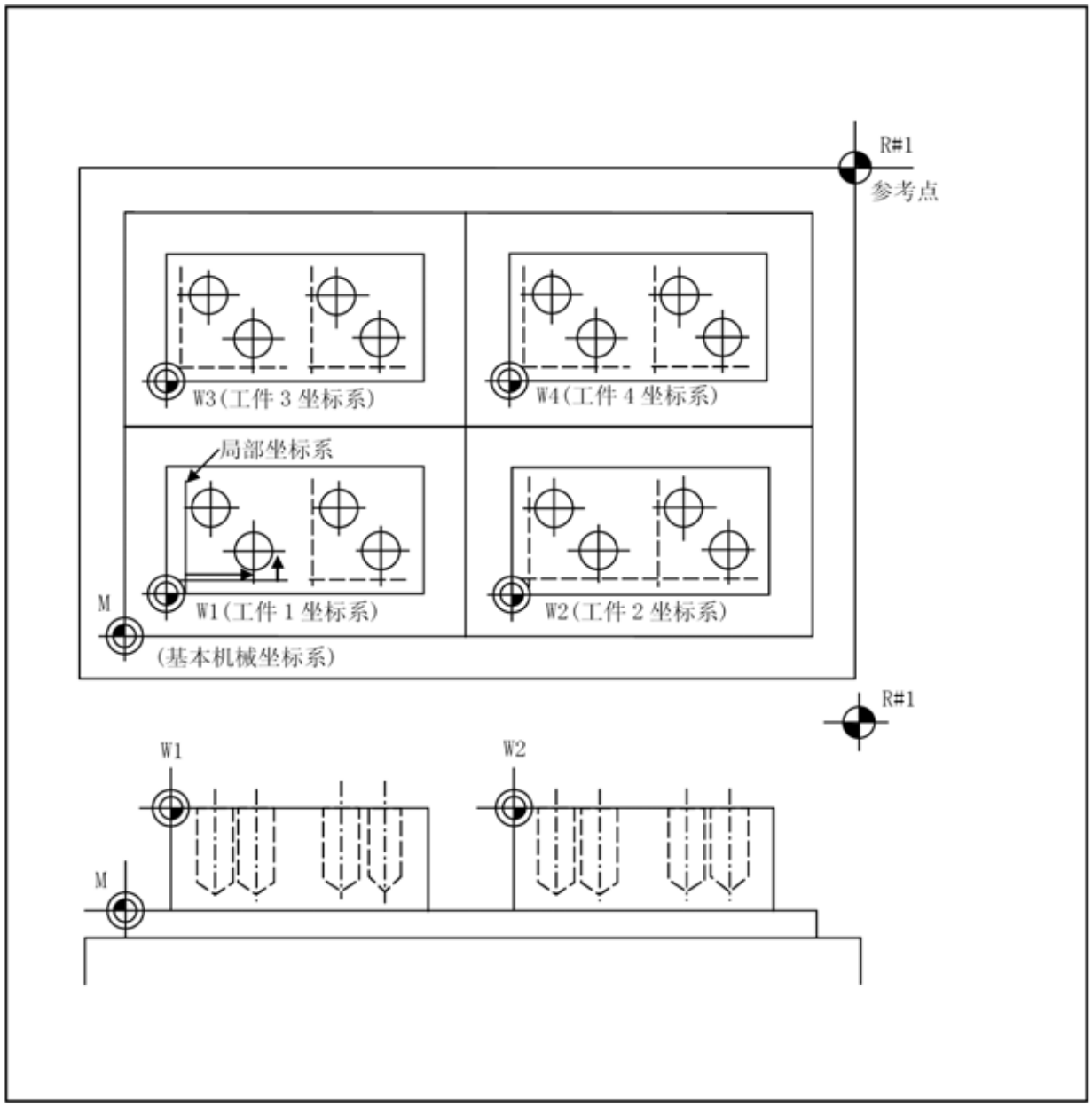
（8）G53 指令全部是以快速进给进行移动。

（9）当在同一程序段中指令了 G53 指令与 G28 指令（参考点返回）时，后读入的指令有效。



8.1.4 机械坐标系、工件坐标系与局部坐标系

基本机械坐标系为机械固定的坐标系，是表示机械固有位置的坐标系。工件坐标系是程序员编程时使用的坐标系，是以工件上的基准点为坐标原点设定的坐标系。局部坐标系是在工件坐标系上创建的坐标系，是为了易于创建部分加工的程序而设置的。



8.1.5 相对坐标系

手动方式下可以对“相对坐标系”进行设定操作，建立工件的基准点。相对坐标系只能在手动方式下进行设定，具体设置方法请参考*手动方式下坐标系设定中的相对坐标系设定*。

详细说明：

（1）相对坐标系原点的设置只能在手动方式下进行设置。

（2）相对坐标系原点设置后一直保持有效，当新的相对坐标系原点设置后替换原相对坐标系。

（3）工件坐标系不因相对坐标系的设置而发生改变，当机械坐标系原点或是工件坐标系原点发生变化时，相对坐标系坐标值同时改变。

8．2 进给功能

为切削工件，刀具以指定的速度移动称为进给。指定进给速度的功能称为进给功能，进给功能分两种：快移速度和切削进给。

8．2．1 快移速度

当指定了定位指令（G00）时，各轴以系统参数设定的快速移动速度运动。X 轴快移速度通过系统参数Ｓ0120 设定，Y 轴快移速度通过系统参数Ｓ0121 设定，Z 轴快移速度通过系统参数Ｓ0122 设定。

快移的速度倍率有 F0，25%，50%，100% 四档，其中 F0 档的速度值通过系统参数 S0146 进行设定。

当系统参数 S0011 设定为 0 时，快移的速度倍率档位设置无效，各轴快移速度只能通过倍率开关在 0～150%之间进行调整，每档增加 10%。

当系统参数 S0011 设定为 1 时，快移的速度倍率档位设置有效，快移的速度倍率与切削移动倍率兼用。手动连续进给速度可通过倍率开关或是快移的速度倍率档位选择进行调整。G00 的快移速度只能通过快移的速度倍率（四档）进行调整。

在手动连续进给时，倍率开关选择为 100%时各轴的进给速度通过系统参数 S0148 进行设定，

注：快移速度由机床厂商设定完成后，不要随意进行更改。

8．2．2 切削进给(F 指令)

直线插补（G01）、圆弧插补（G02、G03）等的进给速度是由 F 代码的数值指定的。在切削进给中，程序段连续执行，所以进给速度变化最小。用机床操作面板上的倍率开关可对快移速度或切削进给速度进行调整。

F 代码表示工件被加工时刀具相对于工件的合成进给速度，指定的进给速度一直有效，直到指定新值，因此不必对每个程序段都指定 F 代码。切削进给最高速度通过系统参数 S0124 进行设定。

切削速度的进给倍率可用控制面板上的倍率开关进行调整，倍率可以在 0～150%之间变化，每档增加或减少 10%。

程序加工时，如果没有指定 F 代码，进给速度被当作 0。F 代码进给单位取决于 G94（每分钟进给量 mm/min）或 G95（主轴每转一转刀具的进给量 mm/rev）

8．2．2 同步进给(G94/G95 指令)

功能及目的

可通过 G95 指令，使用 F 代码指定各轴每转的进给量。当使用该指令时，主轴上必须安装有旋转编码器。通过 G94 指令指定各轴每分钟的进给量。

指令格式：**G94；** ：每分钟进给（mm/min）（非同步进给）（F1=1mm/min）

G95； ：每分钟进给（mm/rev）（同步进给）（F1=0.01mm/rev）

1、每分进给（G94）

分进给是指刀具在每分钟内的进给量，在 F 代码后指定每分钟的刀具进给量。以 mm/min 为单位给定切削进给速度，G94 为模态 G 指令。如果当前为 G94 模态，可以不输入 G94。

2、每转进给（G95）

以毫米/转为单位给定切削进给速度，G95 为模态 G 指令。如果当前为 G95 模态，可以不输入 G95。CNC 执行 G95 时，把 F 指令值（mm/r）与当前主轴转速（r/min）的乘积作为指令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 G95 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。

G94、G95 为同组的模态 G 指令，只能一个有效。G94 为初态 G 指令，CNC 上电时默认 G94 有效（通过系统参数 S0050 进行设置）。每转进给量与每分钟进给量的换算公式：

$$Fm = Fr \times S$$

其中：Fm：每分钟的进给量（mm/min）；

Fr：每转进给量（mm/r）；

S：主轴转速（r/min）。

8．2．3 进给速度的 1/10

当系统参数 S0011 设定为 1 时，切削进给速度变为 F 代码设定值的 1/10。使用公制单位时的分进给量最小的单位变成 0.0001mm，这时 F 之范围是 0.1～1500。

8．2．4 F1 数位进给

功能及目的

在工件加工过程中，当切削进给速度指定为 F0～F9 时，切削进给速度以 F1～F9 在系统参数中对应设置的速度作为切削进给速度。

当 F 代码指定为 F0 时，则变为快速进给速度，变为与 G00 时相同的进给速度。(G 模态不变。)如果 F 代码指定为 F1～F9，则分别与之对应设定的进给速度成为实际生效的指令速度。F10 位以上的指令，被看作为通常的切削进给速度。F1 数位进给指令仅在 G01、G02、G03 模态中有效。F1 数位进给指令也可用于固定循环。

详细说明

1、当系统参数 S0135 设定为 2 时， F 1 数位进给指令设置有效。

2、F1 数位进给指令 F1～F9 分别与之对应设置的系统参数为 S0136～S0144。

3、当 F1 数位有效时，F1 数位指令可与通常的切削进给速度指令并用。

例如：

F0……快速进给速度

F1～F9……F1 数位

F10 以上……通常的切削进给速度指令

4、G00 模式时，F1～F9 无效，成为快速进给速度。

5、F1.～F9.（带小数点）时，不是 F1 数位指令，而是变为 1 mm/min～9 mm/min 的进给速度。

6、当使用公制或度指令时，与 F1～F9 对应设定的进给速度，成为指令速度 mm（°）/min。

7、当在英制指令中使用时，与 F1～F9 对应设定的进给速度的 1/10，成为指令速度 inch/min。

8、当 F1 数位进给功能打开时，倍率、空运行、快速进给开关有效。

9、每转进给 G99 时， F 1 数位进给功能设置无效。

8．2．5 自动加减速

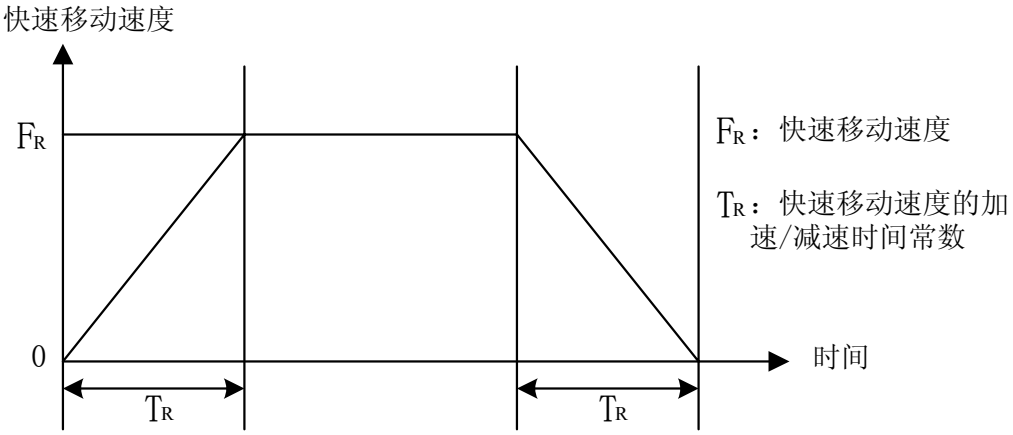
为防止机床各轴在起动或停止时发生振动，各轴在运动的开始和结束时自动进行加速或减速动作。

快速进给及手动进给的加减速曲线为直线加减速或是指数加减速，时间常数 TR 可通过参数进行设定（在 1～500ms 的范围内，每 1ms 为一档，对各轴进行独立设定。通常，所有轴设定相同的时间常数）。

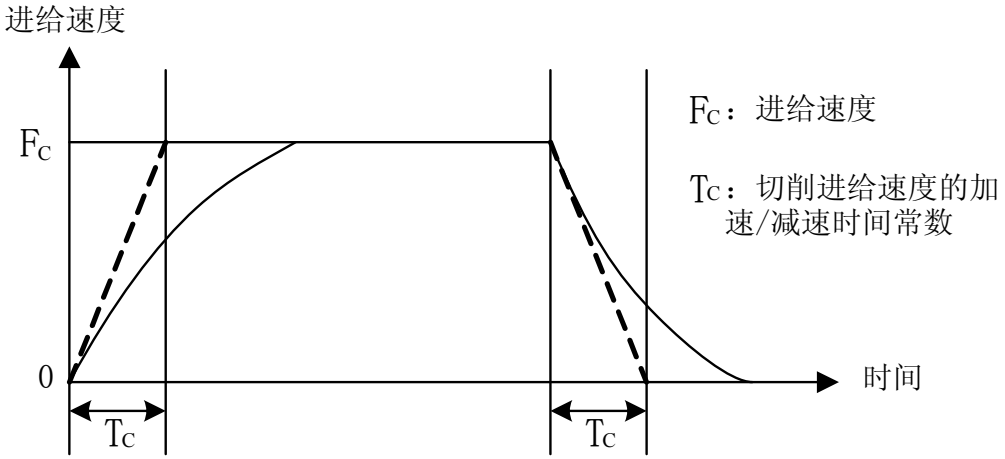
自动加减速在不同的加工过程，其需要的设定可能不同，比如：在快速进给 G00 或是手动连续进给时，可选用直线或指数型加减速进行控制；插补运算 G01、G02/G03 时可选指数型加减速进行控制。

加减速时间常数在系统参数 S0160 ～ S0176 中进行设定，具体的设定方法请参照参数部分。

注：因机械而异，系统自动加减速的设置不一定相同，具体设置请以机械制造厂商设置为准。



快速进给加减速曲线



切削进给加减速曲线

9．准备功能（G 代码）

G 代码指令一旦在一个程序段中执行，其定义的功能或状态保持有效到被同组类的其他 G 代码所改变，这种 G 代码称为模态 G 指令；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 代码指令一旦在一个程序段中执行，其定义的功能或状态只在当前程序段有效，如果下一程序段还需要使用此功能则还需要重新输入或执行 G 代码，这种 G 代码称为非模态 G 指令。

系统上电后，未经执行 G 代码，但其功能或状态却有效，这种 G 代码称为初始 G 代码。DASEN3i-M 数控系统初始代码有：G00/G01、G20/G21、G43/G44/G49、G90/G91、G94/G95、G98/G99。

9．1 快速定位（G00）

功能及目的

G00 指令是通过坐标字，以当前点作为起点，X 轴、Y 轴、Z 轴同时从起点以各自的快速移动速度移动到终点，由于两轴是以各自独立的速度移动，其合成轨迹不一定是直线。

指令格式：G00 X__ Y__ Z__；

X、Y、Z：绝对坐标表示。

X、Y、Z、的取值范围：-99999.999～99999.999

详细说明：

（1） G00 为初始 G 代码，一旦执行 G00 指令，该指令模式一直保持有效，直到 G01，G02，G03 指令出现被执行，才更改 G00 模式，借此，如果下一指令仍然是 G00，则只指定坐标轴和目标值即可。

（2） 在 G00 模式下，总是在单段的起点、终点进行加速、减速，坐标轴到达终点并进行定位检查，然后进入下一程序段。

（3）G00 定位时的速度可通过操作面板上快速移动倍率按键进行调节，快移速度档位有 F0，25%，50%，100%四个快移速度。当选择 100%时为最大快移速度。

（4） 快移速度选择 100%时，各轴的快移速度按照系统参数Ｓ0120、Ｓ0121 和Ｓ0122 设定的速度进行移动。

（5） 三轴同时快速移动过程中，其间的移动轨迹不一定是直线。

（6） 在 G00 模式下，单段的起点、终点进行加速和减速，加减速的类型可通过系统参数设定为直线型加减速或指数型加减速。（具体设置详见“参数部分”。）

（7）程序实例

（例）G00 指令的运动

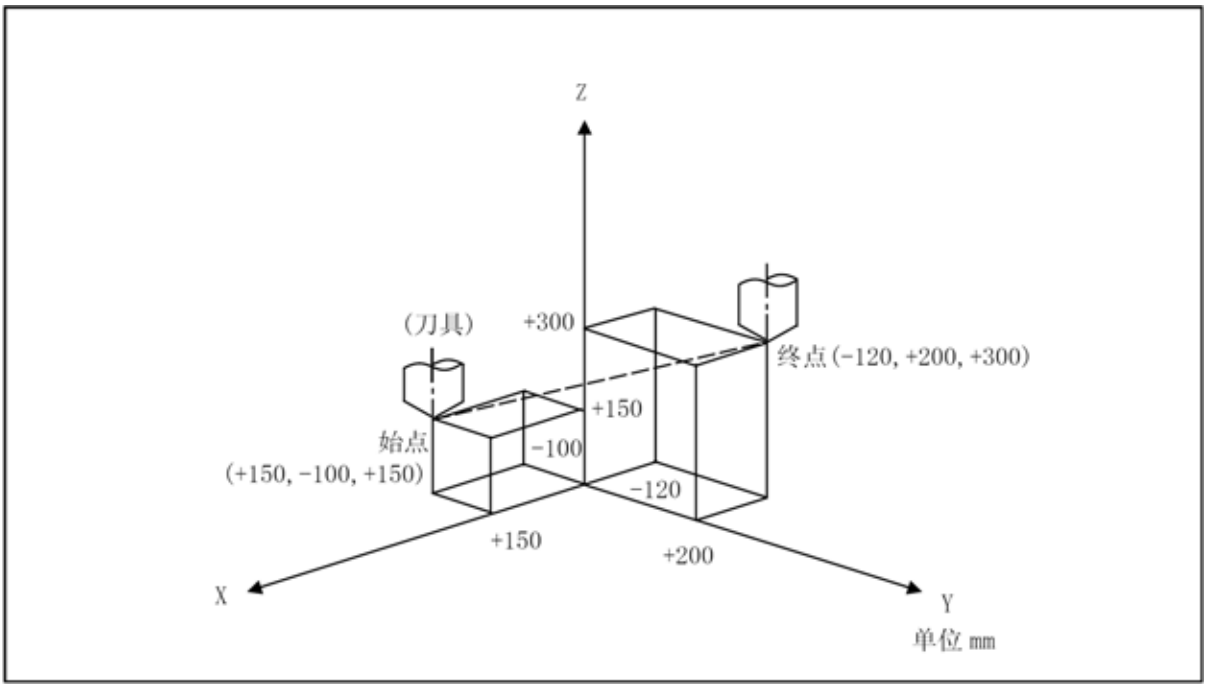


图 9.1

如上图的情况：始点坐标（+150，-100，+150），终点坐标（-120，+200，+300），用增量指令表示如下：

G91 G00 X-270.000 Y300.000 Z150.000； 增量值指令

（注：输入设定单位是 0.001mm 的情况）

9．2 直线插补（G01）

功能及目的

该指令是通过坐标指令与进给速度指令的组合，以地址 F 中所指定的速度，将刀具从当前点直线移动（插补）到坐标指令所指定的终点。地址 F 所指定的进给速度，通常以刀尖中心的进给速度的线速度作为进给速度。

指令格式：G01 X__ Y__ Z__ F__；

X、Y、Z、：绝对坐标表示。

F ：进给速度（mm/min）

X、Y、Z、的取值范围：-99999.999～99999.999。

详细说明：

（1） G01 为模态 G 代码，一旦执行 G01 指令，该指令模式一直保持有效，直到 G00，G02，G03 指令出现被执行，才更改 G01 模式，因此，如果下一指令仍然是 G01，则仅指定坐标轴和目标值即可。

（2） F 代码值为 X 轴方向、Y 轴方向和 Z 轴方向的瞬时速度的矢量合成速度，实际的切削进给速度为进给倍率与 F 代码值的乘积。在 G94 模式中，当 F 代码值超过系统参数 S0124 设定值时，F 代码实际值以系统参数 S0124 设置值为准。

（3） 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。

（4） 二个直线插补段之间，有可能出现圆角。为了避免这种圆角过渡，在这二个段之间，可适当增加一段暂停时间（G04）。

（5） 按 F 所给定的速度，从始点到终点按直线轨迹移动。

（5） 程序例

（例 1）

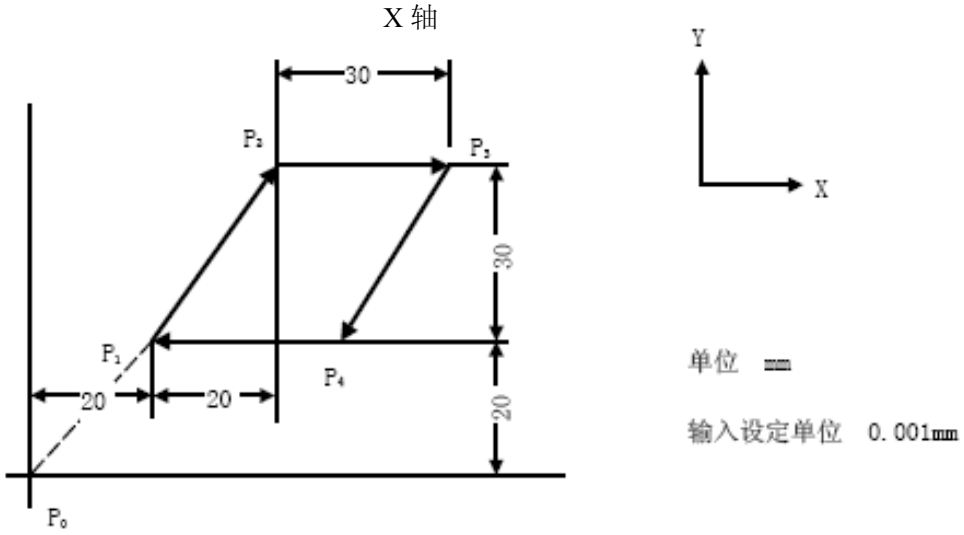


图 9.2

```
G91 G00 X20 Y20;          P0→P1
    G01 X20 Y30 F300;     P1→P2
    X30;                  P2→P3
    X-20 Y-30;            P3→P4
    X-30;                 P4→P1
```

9．3 圆弧插补（G02,G03）

9.3.1 功能及目的

此指令使刀具沿着圆弧方向顺时针或逆时针移动

9.3.2 指令格式

```
G02（G03） X__ Y__ I__J__ F__ ；

G02   ：顺时针旋转（CW）
G03   ：逆时针旋转（CCW）
X     ：圆弧终点坐标、X 轴
Y     ：圆弧终点坐标、Y 轴
Z     ：圆弧终点坐标、Z 轴
I     ：圆弧中心、X 轴（I 为从起点看的中心X坐标的半径指令增量值）
J     ：圆弧中心、Y 轴（J 为从起点看的中心Y坐标的半径指令增量值）
K     ：圆弧中心、Z 轴（K 为从起点看的中心Y坐标的半径指令增量值）
F     ：进给速度
```

以输入设定单位指定圆弧中心坐标值。当对输入指令单位不同的轴发出圆弧指令时，必须加以注意。为了防止混乱，发出指令时请带上小数点。

【注意】如果始点和终点不在同一个圆弧上，将显示错误信息。

执行圆弧指令时，可在 XY、ZX、YZ 中的任何一个平面执行 G02/G03 圆弧指令。

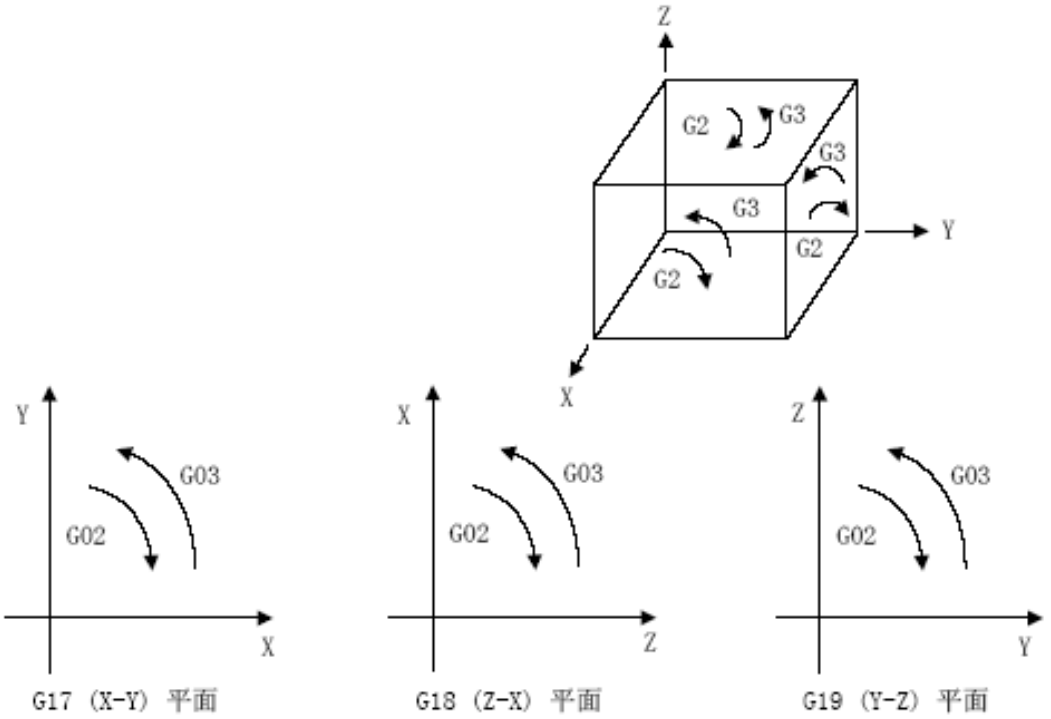


图 9.3.1

9.3.3 R 指定圆弧插补

除以往的通过指定圆弧中心坐标（I、J）进行圆弧插补指令外，还可以通过直接指定圆弧半径R发出圆弧插补指令。

```
G02（G03） X__ Y__ R__ F__；

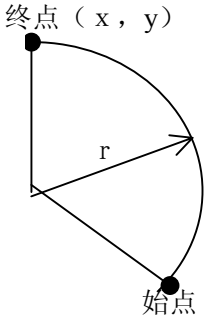
X     ：圆弧终点坐标、X 轴
Y     ：圆弧终点坐标、Y 轴
Z     ：圆弧终点坐标、Z 轴
R     ：圆弧半径
F     ：进给速度
```

当 r ＞ 0 时，指 0^0～180^0的圆弧

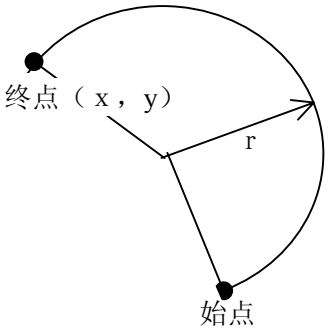
当 r ＜ 0 时，指 180^0～360^0的圆弧

◇ 如果是 360^0圆弧时，请用（I，J，K）指令指定。

例）半径符号为 “+” 和为 “—”



半径符号+
G 0 3 X x Yy R r F f；



半径符号-
G 0 3 X x Yy R-r F f;

图 9.3.2

9.3.4 详细说明

（1） 在发出变更G02（G03）模式的其他G指令，即01组的G00或G01或G32之前，保持G02（G03）的状态。以G02、G03区分圆弧的旋转方向。

G02：CW （顺时针方向）

G03：CCW （逆时针方向）

（2） 可在单个单段指令中执行跨越多个象限的圆弧。

（3） 进行圆弧插补时，需要以下的信息：

a 回转方向…… 顺时针（G02），逆时针（G03）

b 圆弧终点坐标…… 用地址 X，Y，Z 来表示

c 圆弧中心坐标…… 用地址 I，J，K 来表示（增量值指令）

d 进给速度…… 用地址 F 來表示

（4） I，J，K或R没有指定时，则发生程序错误。

I，J，K 为圆中心到圆弧起点的 X 轴、Y 轴、Z 轴之间的距离，要注意其正负符号。

（5） 指定圆弧指令时，注意平面坐标的选择

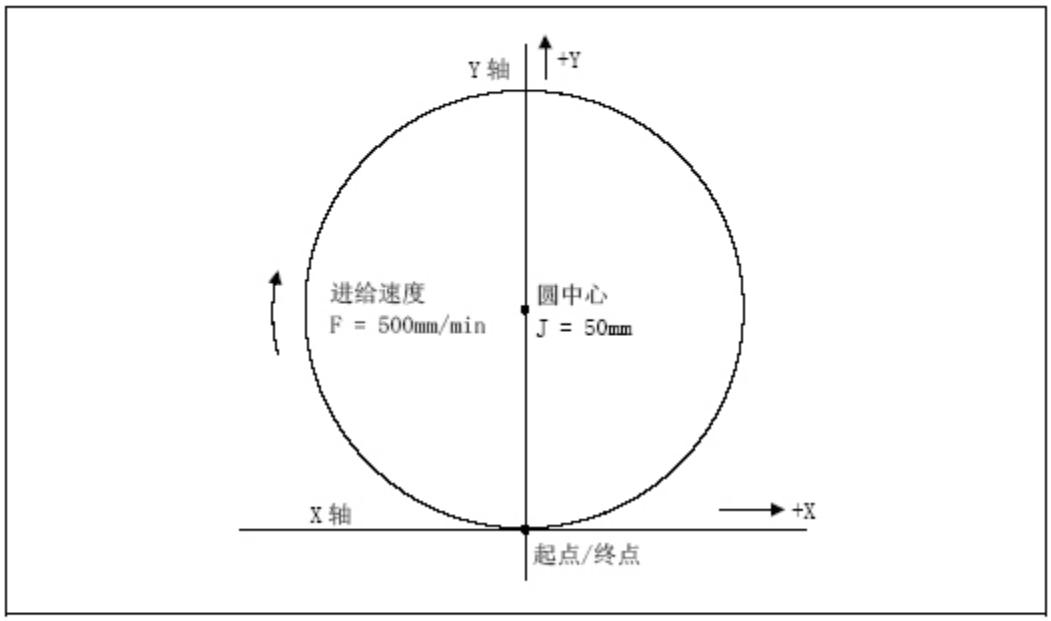
G17 指令……XY 平面

G18 指令……ZX 平面

G19 指令……YZ 平面

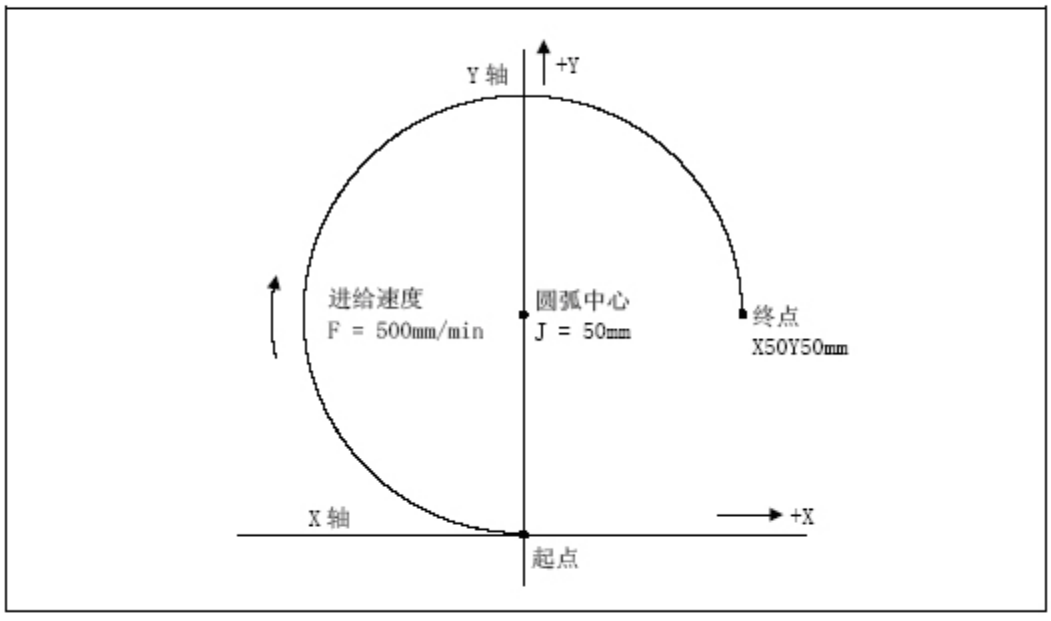
（6） 程序实例

（例 1）



G02 J50 F500;	整圆指令

（例 2）



G91 G02 X50 Y50 J50 F500;	180度～360度圆弧指令

图 9.3.3

（7） 圆弧插补注意事项

注 1：圆弧动作的顺时针方向（G02） 或逆时针方向（G03） ，是以右手坐标系从垂直于选择平面的坐标轴的正方向起，往负的方向看而言。

注 2：终点坐标和起始坐标同一位置，用 I, J 来指定圆中心，这时是一个 360°的圆弧（整圆），此时终点指令必须指定。

9．4 暂停 G04

功能及目的

本功能是通过程序指令暂时停止机械的移动，进入等待状态的功能。等待指定的时间后才开始执行下一单段程序段，借此，可将下一单段的开始推迟。

指令格式：G04 X（P）__；

X/P ： 延时时间

示例： G04 P5 ； 暂停 5 毫秒。
G04 X50 ； 暂停 50 毫秒。
G04 X5. ； 暂停 5 秒。

详细说明：

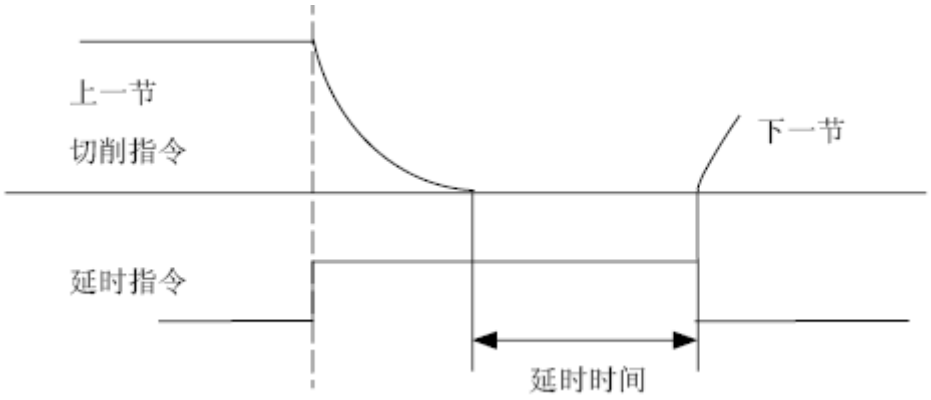
（1） 如果参数 S0052 第 0 位设成 0 时，X 的时间单位为毫秒，当 X 指令后加小数点时，X 的时间单位变为秒；P 的指令单位无效。如果参数 S0052 第 0 位设成 1 时，无论 X 指令后是否加小数点，X 的时间单位都为秒，P 的指令单位为毫秒。

（2） 如果在上一单段中有进给指令，则在减速停止完成后，开始延时时间的计算。另外，当在同一单段中指令了 M、S、T 指令时，同时起动。

（3） 小数点指令有效时或无效时，各延时时间指令范围如下。

指令地址	小数点输入有效时指令指定范围	小数点输入无效时指令范围
X	0.001～9999.999（秒）	0.001～9999.999（毫秒）
P	0～9999（秒）	0～9999（毫秒）

（4） 机械锁住时，暂停功能也有效。



（4） 程序实例

1） 输入设定单位 0.001mm，0.0001inch 的场合。

（例 1）G04 X500 ；…… 暂停时间 500 毫秒

（例 2）G04 X5000 ；…… 暂停时间 5,000 毫秒

（例 3）G04 X5. ；…… 暂停时间 5 秒

（例 4）G04 P5000 ；…… 暂停时间 5,000 毫秒

2） 输入设定单位以 0.0001inch，且时间指定于 G04 指令前时。

（例 6）X5. G04 ；……暂停时间 5 秒

9．5 精定位 G09

功能及目的

当刀具的进给速度急促变化时，使用 G09 指令可防止机械的振动及转角切削时圆角的发生；减速并准确地停止在当前程序段所指定的位置。在精加工时使用，可以使加工的形位尺寸准确。在终点位置到达且确认后，下一单段的指令才开始执行。

指令格式：

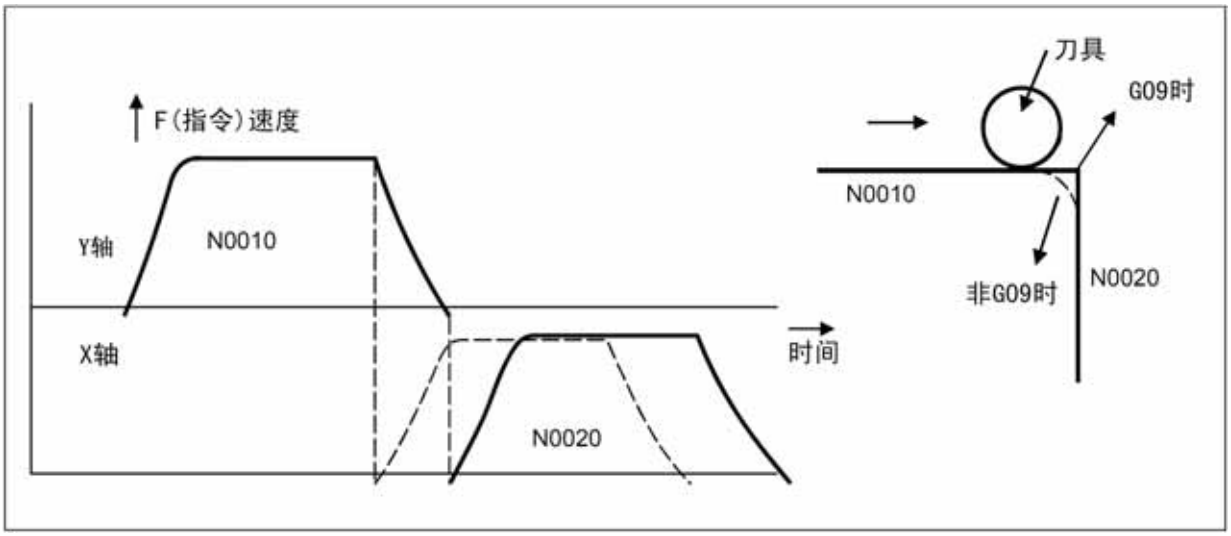
G09 G01（G02, G03）；

精确停止检查 G09 仅对该单段的切削指令（G01～G03）有效。

（1）程序示例：

N0010 G09 G01 X100.000 F150；……经过减速检查时间，或在减速停止后，确认。

N0020 Y100.000； 位状态之后，执行下一单段。



实线是有 G09 时的速度曲线

虚线是没有 G09 时的速度曲线

图 1 精确停止检查的效果

详细操作

（1） 连续切削进给时

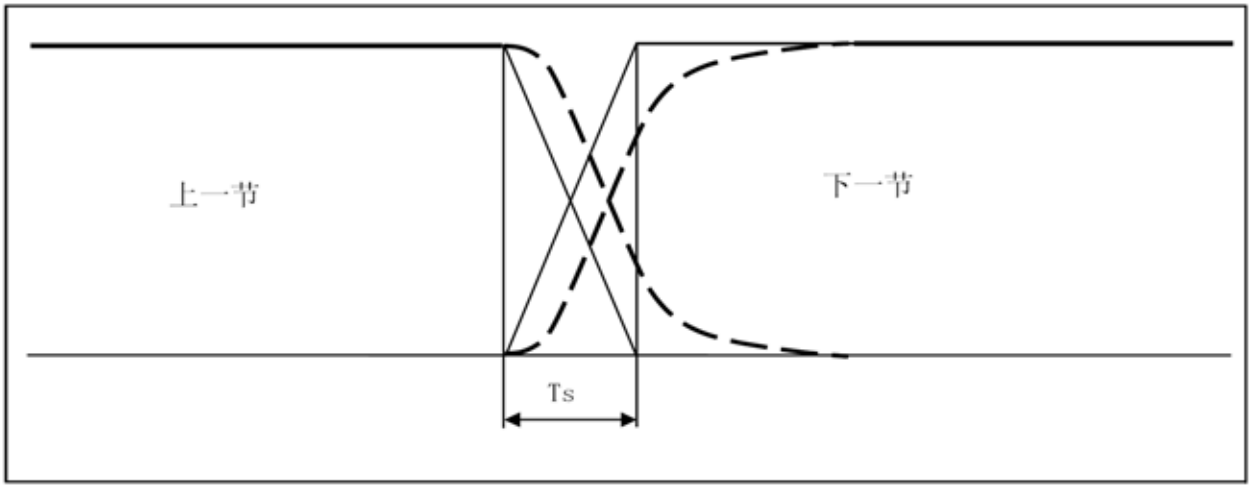


图 2 连续切削进给指令

（2） 切削进给定位检查时

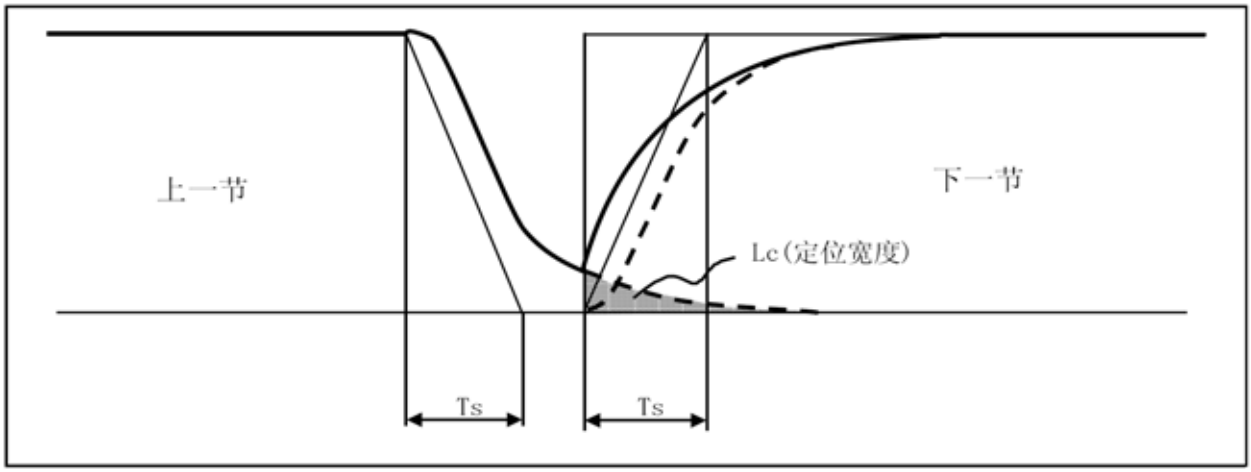


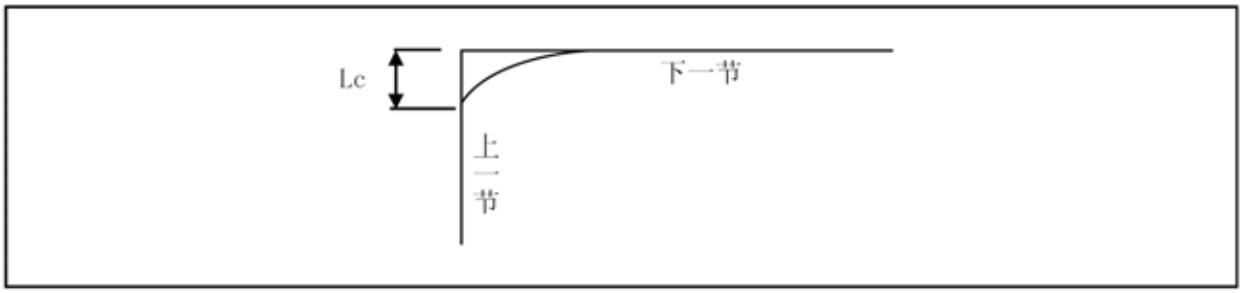
图 3 切削进给定位检查时

在图 2 和图 3 中：

Ts：切削进给加减速时间常数

Lc：定位宽度

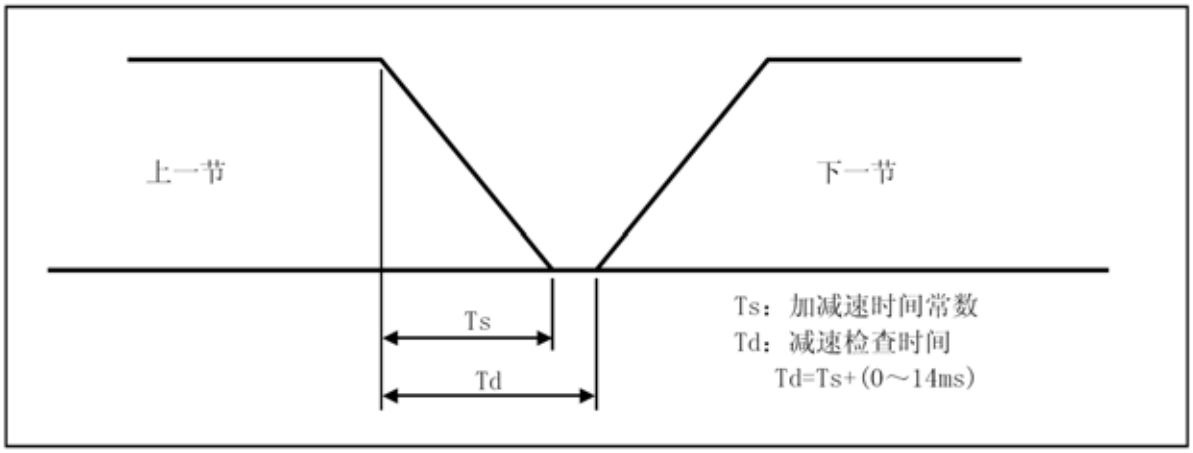
定位宽度 Lc 如图 3 所示，在系统参数 S0225～S0228 中进行设定，下一单段开始时，当前单段的剩余距离（图 3 的斜线部分的面积）。定位宽度是为了将加工对象转角上的圆角控制在一定值以下。



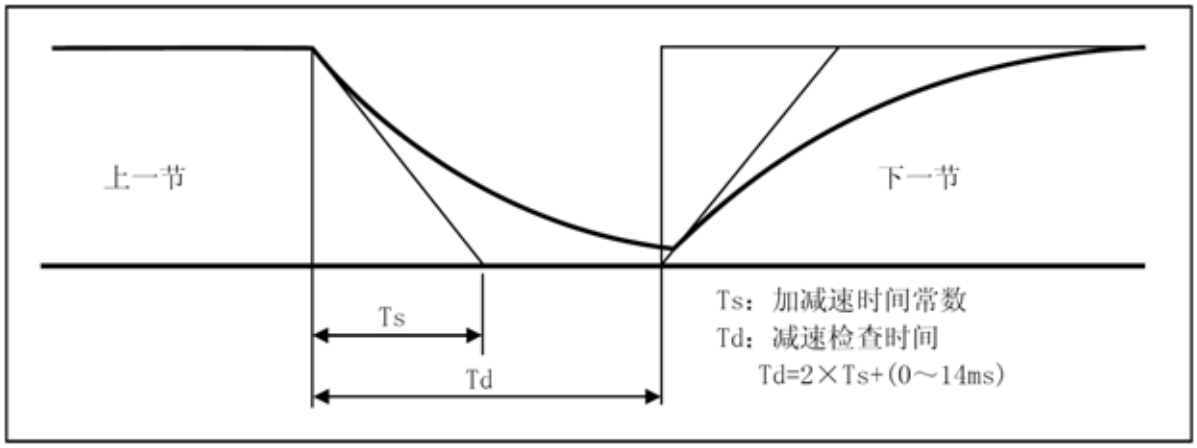
当需要消除转角的圆角时，可将系统参数 S0225～S0228 设定为尽可能小的值，进行定位检查，或是在单段间指定延时（G04）指令。

（3） 进行减速检查时

（a）直线加减速时



（a）指数加减速时



切削进给时减速检查所需的时间，是依照同时被指定轴的切削进给加减速模式，以及切削进给加减速时间常数，来决定各轴的切削进给减速检查时间内最长的一个。

9．6 程序补偿输入 G10

功能及目的：

使用 G10 指令，可以通过程序输入刀具的补偿量。绝对值模式(G90)中指定 G10 时，被指令的补偿量变为新的刀具补偿量；增量模式（G91）中指定 G10 时，是以当前设定的补偿量加上指令的补偿量，作为新的补偿量。

指令格式：

G10 L10 P_ R_;	刀具长补偿	（刀具补偿编号：H01～H99）
G10 L11 P_ R_;	刀具长磨耗补偿	（刀具补偿编号：H501～H599）
G10 L12 P_ R_;	刀具径补偿	（刀具补偿编号：D01～D99）
G10 L13 P_ R_;	刀具径磨耗补偿	（刀具补偿编号：D501～D599）

R：刀具补偿量。

（注）在 G91 模式下，补偿量变为增量值，每次执行程序时进行累积。为了避免这样的错误，请尽量在 G10 之前指令 G90 或 G91，以唤起注意。

作为模态状态的刀具半径补偿编号 D 不变，但是在刀具补偿中，不能变更正在使用的刀具半径补偿编号 D。此时，请删除 G40 或 G49 后进行指令。

根据程序保护信号在使用状态时显示报警。

程序实例例：

执行前 D 清零	执行后
N0010 G00 X0 Y0 Z0;	
N0020 G90 G00 X110 Y110 Z110;	（110.0，110.0，110.0）
N0030 G10 L12 P01 R10;	D01=10.0mm
N0040 G91 G45 X-100 Y-100 Z-100 D01;	(0,0,0)
N0050 G10 L12 P01 R10;	D01=10.0+10.0=20.0mm
N0060 G90 X120 Y120 Z120;	(120.0,120.0,120.0)
N0070 G91 G45 X-100 Y-100 Z-100 D01;	(0,0,0)
N0080 M30;	

9．7 平面选择 G17/G18/G19

功能及目的:

通过圆弧插补（含螺旋切削）及刀具半径补偿指令，指令刀具的移动属于哪一个平面。可通过将 3 根基本轴及与之对应的平行轴作为参数加以注册，选择由任意 2 个非平行轴的轴所确定的平面。如果将旋转轴注册为平行轴，则也可选择包含旋转轴在内的平面。

平面选择用于：

（1）进行圆弧插补（含螺旋切削）的平面。

（2）进行刀具半径补偿的平面。

（3）进行固定循环的定位的平面中。

指令格式

G17： 选择 XY 平面

G18： 选择 ZX 平面

G19： 选择 YZ 平面

X、Y、Z 表示各坐标轴及其平行轴。

9．8 英制/公制转换（G20，G21）

功能及目的

用 G20/G21 指令切换英制指令与公制指令。

指令格式

G20 ： 英制指令
G21 ： 公制指令
G20，G21 都是模态指令。

详细说明

G20，G21 仅转换指令单位，输入单位不转换。G20，G21 的转换为直线轴，回转轴的使用为无效。

通过对系统参数 S0050 进行设定，让系统显示单位是使用 G20 指令作为模态令单位，还是使用 G21 指令作为模态令单位。

当系统参数 S0050 bit4 设置为 0 时，系统显示单位使用 G21 作为模态指令；

当系统参数 S0050 bit4 设置为 1 时，系统显示单位使用 G20 作为模态指令；

输入指令单位和 G20 / G21 的关系。

轴	指令例	G21	G20
X	X1；	1.000mm	25.4mm
Y	Y1；	1.000mm	25.4mm
Z	Z1；	1.000mm	25.4mm

9．9 存储行程极限 2 (G22,G23)

功能及目的

可通过储存行程限制功能，设定刀具的禁止进入区域。通过参数设定这些区域。使用 G22、G23，可在程序中通过指令变更储存行程限制Ⅱ功能的禁止区域（参数）。

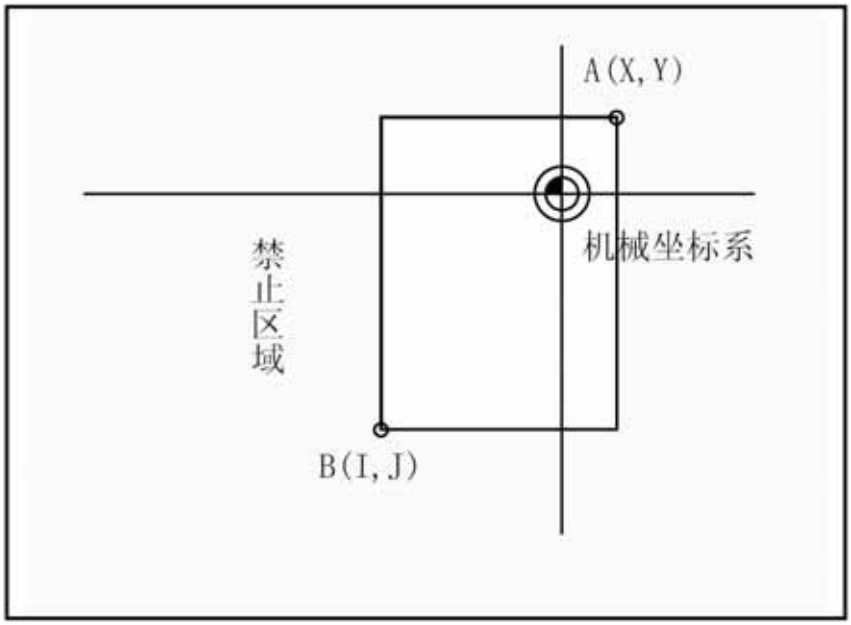
指令格式：

G22 X__ Y__ Z__ I__ J__ K__ ；

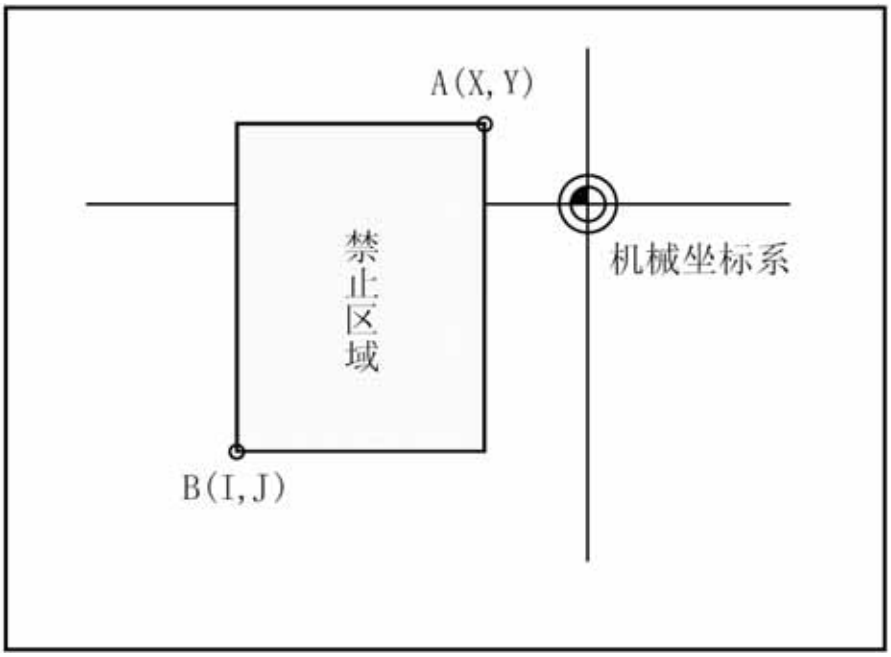
G22	：储存行程限制Ⅱ功能的参数变更 储存行程限制Ⅱ功能 打开（所有轴）
G23	：储存行程限制Ⅱ功能 关闭（所有轴）
X、Y、Z	：储存行程限制 +端指定
I、J、K	：储存行程限制 -端指定

详细说明

当储存行程限制Ⅱ功能打开时，以系统参数 S0608～S0613 的设定值或 G22 指令指定的范围作为刀具的禁止进入区域。



禁止区域在外部时



禁止区域在内部时

◇ 储存行程限制Ⅱ功能在系统原点设定完成后有效。

◇ （X，Y、Z）及（I，J、K）设定机械坐标系的坐标值。

◇ 电源投入时，G22 指令是否有效，通过对系统参数 S0050 bit7 的设定进行选择。
系统参数 S0050 bit7 设置为 0 时，电源投入时储存行程限制Ⅱ功能无效；
系统参数 S0050 bit7 设置为 1 时，电源投入时储存行程限制Ⅱ功能有效；

◇ 通过对系统参数 S0060 的设定，可以指定范围的内侧还是外侧作为禁区。

◇ G22、G23 指令在单独程序段进行指定。

◇ 执行 G22 指令后，由 X，Y，Z，I，J，K 的设定值作为禁区范围。如果 G22 指令中没有指定禁区范围，则使用系统参数 S0608～S0613 的设定值作为禁区范围。

◇ G22 指令中 X，Y，Z，I，J，K 的设定值不更改系统参数 S0608～S0613 的设定值。

◇ 当进入禁区时，可利用手动运转模式的[方向键]或[手轮]等，往禁区的反方向进行移动，退出禁止区域。

◇ 参数 S0060 可以指定范围的内侧还是外侧作为禁区，禁区选择（S0060---bit0）在内部时，在禁区内指令 G22，全轴‘+’‘-’都会出现极限错误。G23 指令时，让存储行程功能 2 关闭，移动到禁止领域外后请指令 G22 指令。

9．10 参考点(原点)复归(G28～G30)

功能及目的

1） G28 指令为用 G00 指令已定位的指令轴，以 G28 指令做快速移动，复归至第 1 参考点（原点）。

2） G29 指令与 G28 或 G30 的中间点为各轴独立，以 G00 做高速位置定位。

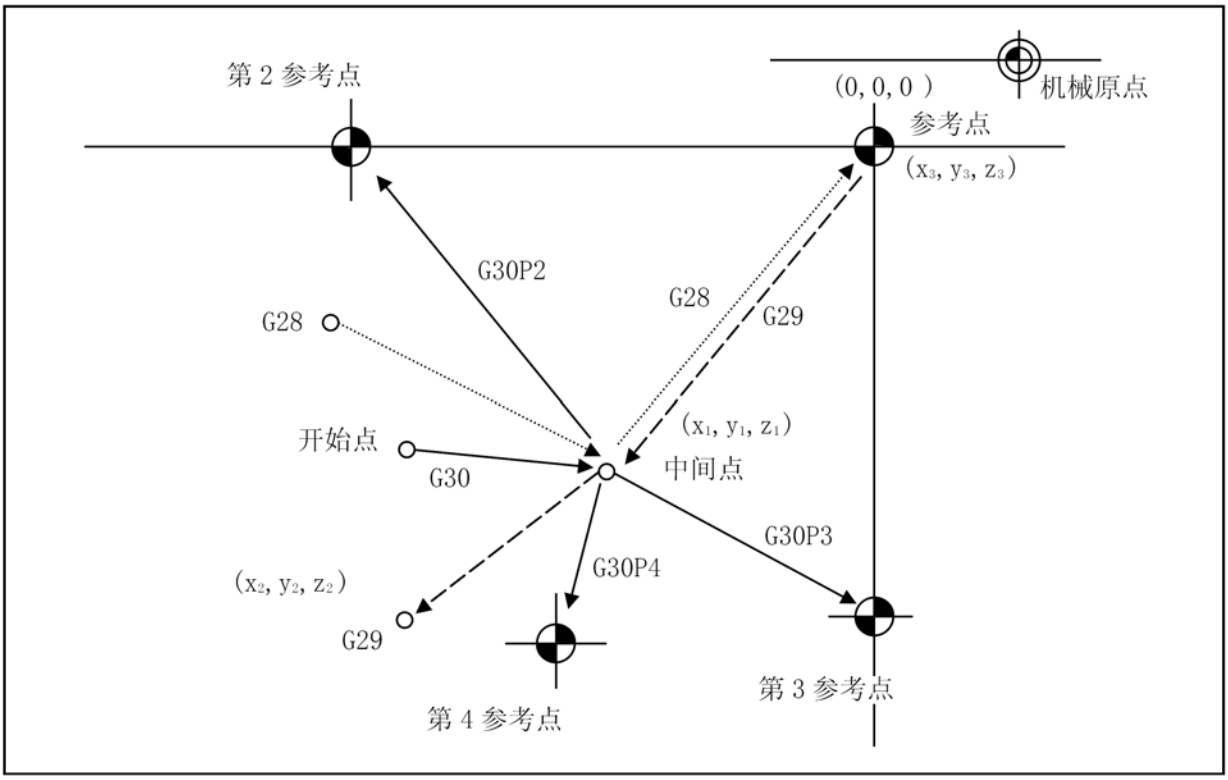


图 9.10.1

9．10．1 返回参考点 G28

功能及目的

从当前点开始，以 G00 快移速度到达 X、Y、Z 指定的中间点位置后再回机械零点。

指令格式：

G28 X__ Y__ Z__；

X、Y、Z ：中间点位置的绝对坐标；

详细说明：

◇ 在执行 G28 指令过程中系统会记忆中间点坐标。

◇ 如果仅有 G28 指令，而没有中间点坐标，那么以前记忆的中间点坐标作为本次的中间点坐标。

◇ 参考点返回时，如果刀具补偿值没有被取消，执行 G28 指令回机械零点操作后，系统不会取消刀具补偿值。但是，在执行 G28 指令前，先取消执行中的刀具补偿值。

◇ 在执行 G28 指令过程中，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。

程序例

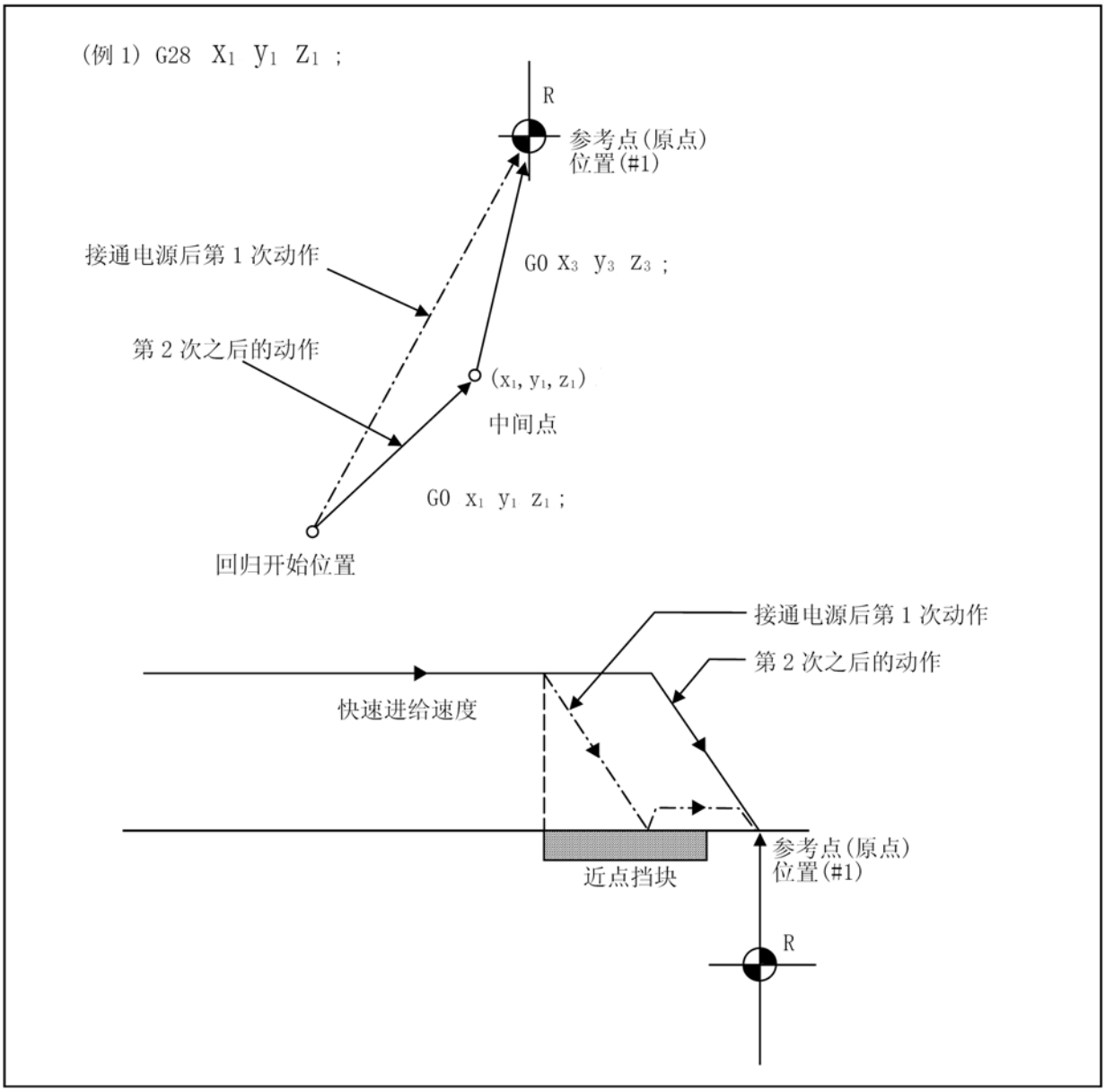


图 9.10.2

9．10．2 从参考点返回 G29

功能及目的

经过 G28 所指定的中间点，以 G00 快移速度返回到 G29 指定轴的坐标点。可以根据指令格式来决定它的坐标值。

指令格式

G29 X__ Y__ Z__；

X、Y、Z ：终点位置的绝对坐标；

详细说明：

◇ 电源投入后，如没有执行参考点（原点）返回（G28），则在执行 G29 时，会发生程序错误报警。

◇ 从参考点返回时，如果刀具补偿值没有被取消，执行 G29 指令操作后，系统不会取消刀具补偿值。但是，在执行 G29 指令前，先取消执行中的刀具补偿值。

◇ 定位点的中间点坐标值（x1,y1,z1）取决于绝对值/增量值指令。

◇ 在执行 G29 指令过程中，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。

◇ G29 对 G28、G30 均有效，在返回最新的中间点之后，进行指令轴的定位。

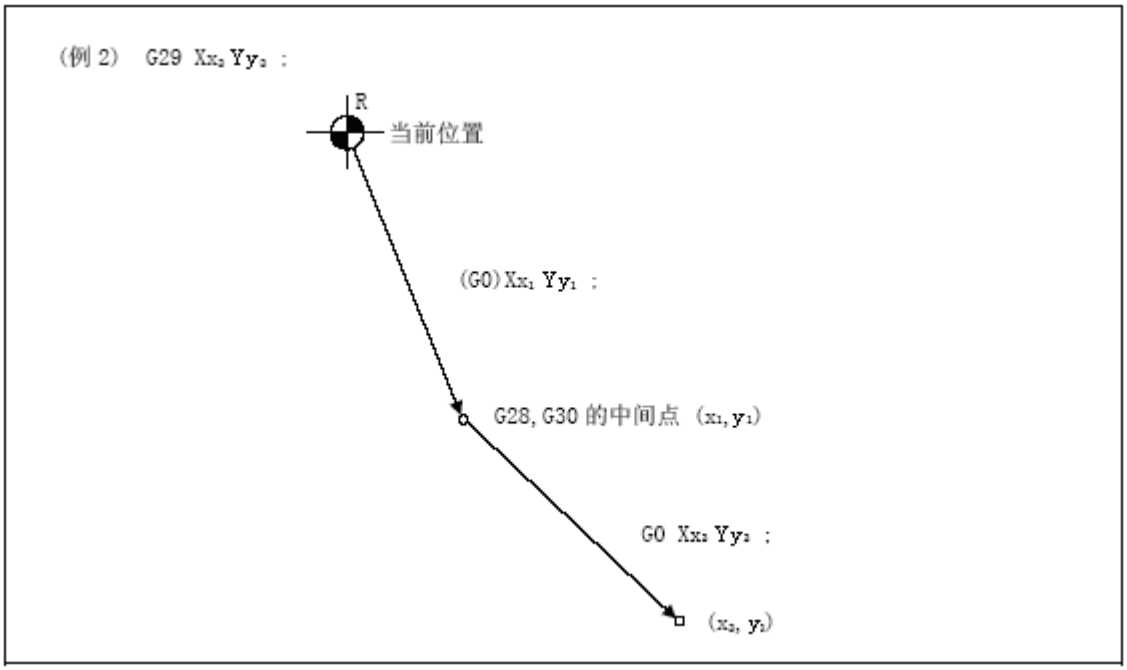


图 9.10.3

9．10．3 返回第 2～4 参考点(G30)

功能及目的

从起点开始，以 G00 快移速度移动到达 X、Y、Z 指定的中间点位置后再回机床第 2，3，4 参考点。当返回机床第 2 参考点时，代码字 P2 可省略。

指令格式

G30 P2 X__ Y__ Z__;

G30 P3 X__ Y__ Z__;

G30 P4 X__ Y__ Z__;

X： X 表示中间点 X 轴的绝对坐标；

Y： Y 表示中间点 Y 轴的绝对坐标；

Z： Z 表示中间点 Z 轴的绝对坐标；

P2 选第 2 参考点。（可以省略）

P3 选第 3 参考点。

P4 选第 4 参考点。

通过指令 G30 P2（P3、P4），可返回到第 2、第 3 或第 4 参考点（原点）位置。

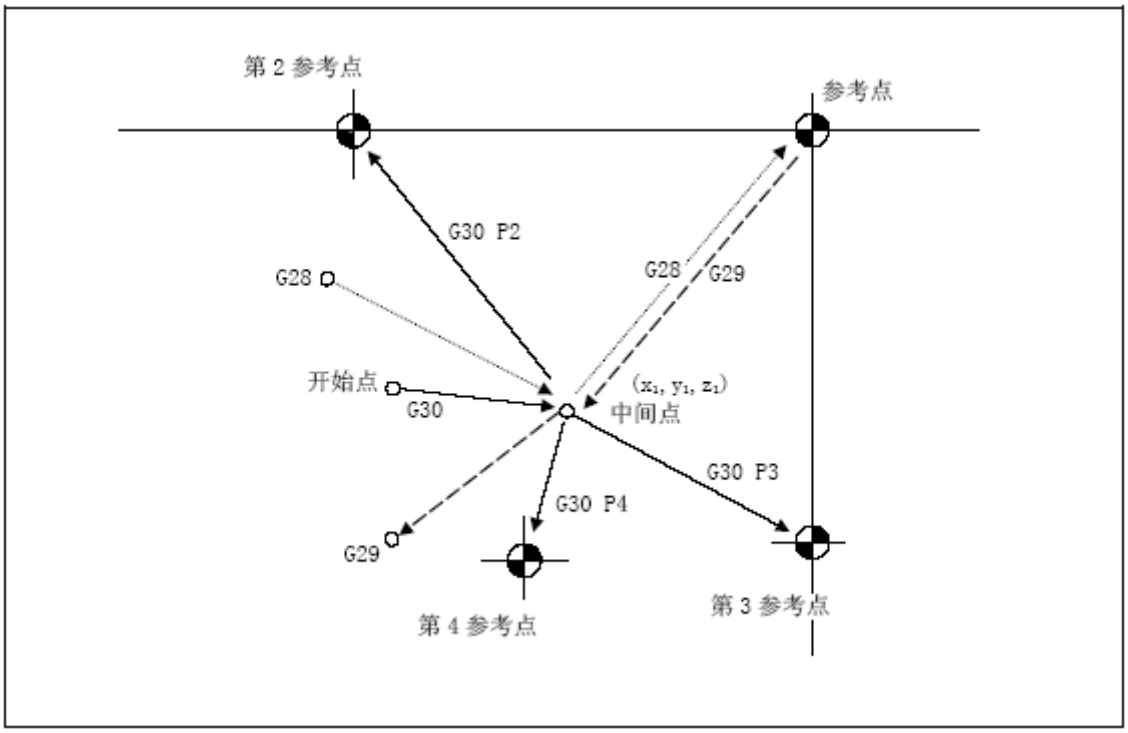


图 9.10.4

详细说明：

1） G30 为非模态 G 代码；

2） P2，P3，P4 参考点的坐标位置预先用系统参数 S0670～S0680 进行设定。

3） 通过 P2、P3 或 P4 进行第 2、第 3 或第 4 参考点（原点）返回的指定，
无 P 指令时，系统默认为返回机床第 2 参考点；
P1 时，系统返回机床第 1 参考点；
P0、P5 或 P5 以上的值时，系统进行报警提示。

4） 第 2、第 3 或第 4 参考点（原点）返回与第 1 参考点（原点）返回相同，是在经过由 G30 指定的中间点之后，返回到第 2、第 3 或第 4 参考点（原点）位置。

5） 第 2、第 3、第 4 参考点（原点）位置坐标是机械固有的位置，可通过参数 S0670～S0680 进行设定确认。

6） 在执行第 2、第 3、第 4 参考点（原点）返回之后，指令了 G29 指令时，G29 返回时的中间点位置成为最后执行的参考点（原点）返回的中间点位置。

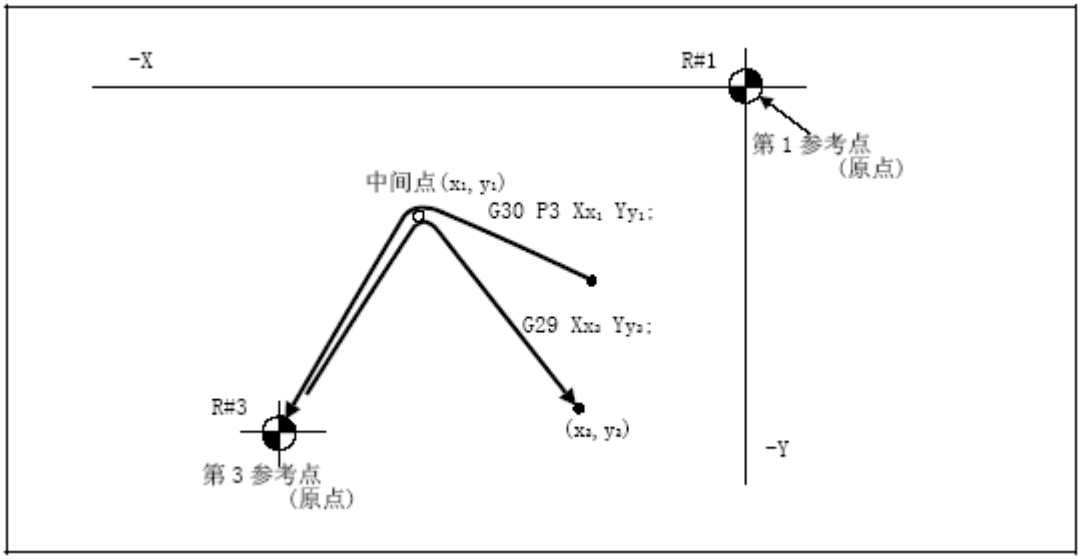


图 9.10.5

7） 刀具径补偿中的平面参考原点（原点）复归，中间点起变成刀具径补偿无（补偿零）的移动。其后的 G29 指令，从参考点（原点）起至中间点，刀具径补偿无效情况下移动，直到中间点 G29 指令为止。

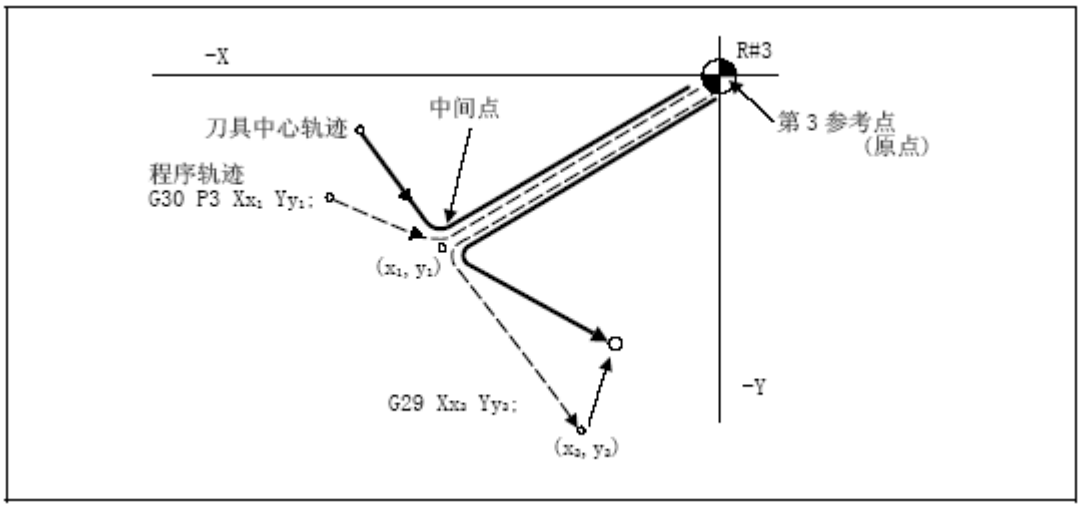


图 9.10.6

8) 第 2 参考点（原点）复归后，轴的刀具长补偿量变成暂时取消状态。

9) 在机械锁住状态中，第 2 参考点（原点）复归从中间点起至参考点（原点）为止的控制无效，指令轴到达中间点后即执行次一单段。

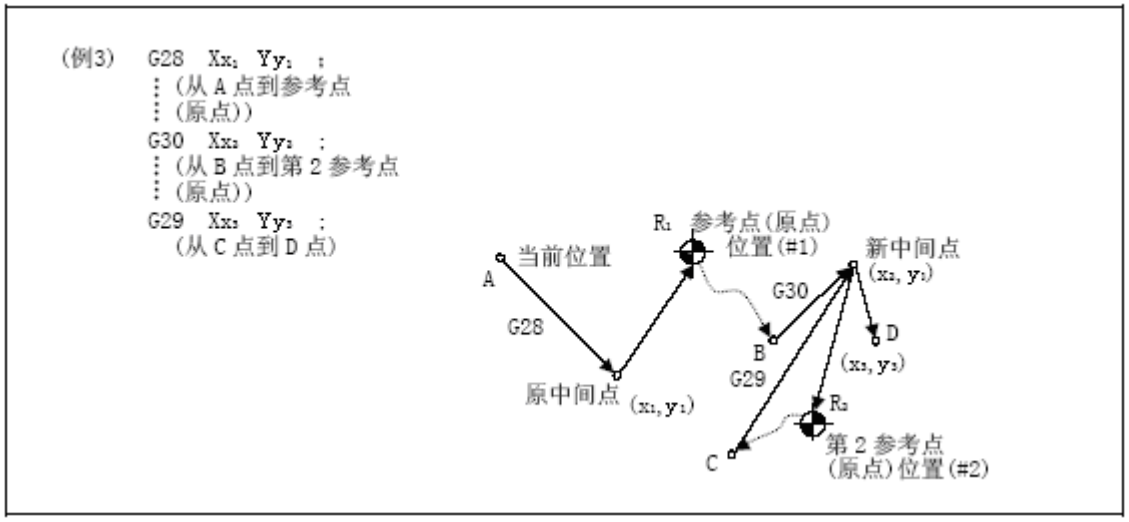


图 9.10.47

◇ 注意，由于采用不同的坐标系，中间点坐标也应随之改变。

◇ 每次使用 G28 或 G30 时，如果某个坐标设有中间点值，例如单轴 X、Y 或 Z 返零，而执行 G29 指令又是多轴返回时，会发生错误报警。另外中间点值一直保持到系统断电。（见 G28～G30 详细说明。）

◇ G28 返回第 1 参考点，通常就是机械坐标系的原点。（S666～S668 是 0。）可以通过重新设定参数的值来改变原点的位置。

◇ G30 所指定的第 2～4 参考点位置，它们与第 1 参考点的距离，可用参数来设定。

例如：第 2 参考点离第 1 参考点距离：

S0670 X 轴 5.000

S0671 Y 轴 5.000

S0672 Z 轴 25.000

第 3 参考点离第 1 参考点距离：

S0674 X 轴 6.000

S0675 Y 轴 6.000

S0676 Z 轴 26.000

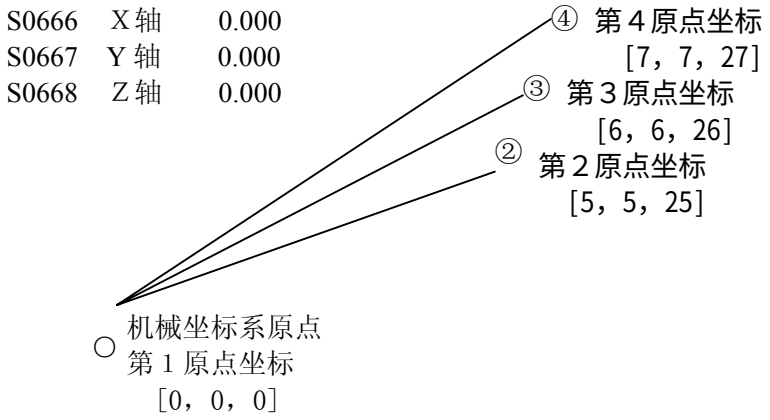
第 4 参考点离第 1 参考点距离：

S0678 X 轴 7.000

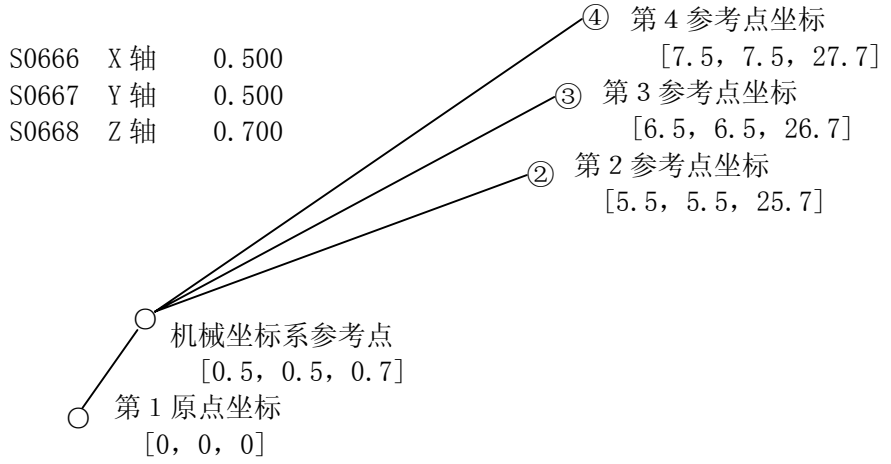
S0679 Y 轴 7.000

S0680 Z 轴 27.000

［Ⅰ］当机械坐标原点与第 1 参考点相同时。



［Ⅱ］当机械坐标原点与第 1 参考点不同时。



9．11 跳跃功能(G31)

功能及目的

通过G31指令进行直线插补过程中，如果从外部输入跳跃信号，则立即停止机械的进给，放弃剩余距离，开始执行下一单段的指令。

指令G格式：

G31 X_ Y_ Z_ P_ F_；	
G04 X_ Q_；	
X，Y，Z	：各轴坐标值。根据指令时的G90/G91 模态，以绝对值或增量值进行指令。
F	：进给速度（mm/min）。
P/Q	：跳跃点

可通过本指令进行直线插补。在执行本指令时，如果从外部输入跳跃信号，则机械停止，取消剩余指令，从下一单段开始执行。

详细说明

(1) P1～P4(G31)，Q1～Q4(G04) 分别代表 4 个跳跃信号，可以进行 4 段控制，对应系统接点 I/O 1100～1103，请连接相关开关信号至系统主板接口 CN13。(注：CN13 端子的 1～4 脚分别对应 I/O 节点 1100～1103，CN13 端子的 9,10,11 脚接公共端)

(2) 1～4 全部设置时，设置 P/Q15 。省略了 P/Q 时与 P/Q15 同样。

(3) G04 跳跃功能有效或是无效可通过参数 S0065 进行设置。

（4） 如果G31指令程序段指令F指令，则进给速度为指令速度F，如果没有指令F，则以参数S0012所设定的值作为进给速度。F指令为模态指令。

（5） 在G31指令程序段中不进行自动加减速。

（6） G31指令时，超程无效，固定为100%。空运转也无效。但是停止条件（反馈、互锁、超程报警等）有效，外部减速也有效。

（7） G31指令开始时，如果输入跳跃信号，则G31指令立即完成。另外，G31指令结束之前，当没有输入跳跃信号时，在移动指令完成后，G31指令也完成。

（8） 如果在刀尖R补偿中进行G31指令，则发生程序错误。

（9）当G31指令中没有G指令，参数速度也为0时，发生程序错误。

（10）机床锁定时，跳跃信号被跳跃，执行到程序段的最后为止。

程序例子：G31 X10. Y10. Z100. P1 F500

G31 X10. Y10. Z100. P2 F500

G31 X10. Y10. Z100. P3 F500

G31 X10. Y10. Z100. P4 F500

G31 X20 Y20 Z20 P15 F300 => 指定 P1-P4 4 段

G04 X10 Q1 => 1 指定输入

9．12 刀具半径补偿 G40/G41/G42

9．12．1 功能及目的

G41，G42 是补偿刀具半径的功能，可以向任意矢量方向补偿通过半径补偿指令（G41，G42）及 D 指令选择的刀具半径量。

指令格式：

G41 X__Y__D__； 刀具半径补偿（左）

G42 X__Y__D__； 刀具半径补偿（右）

G40； 刀具半径补偿取消

详细说明：

在刀具半径补偿中，H指令被忽略，仅D指令有效。

另外，刀具半径补偿只是在通过G代码所选平面或指定的轴地址指定的平面内进行补偿，对于不包含在平面中的轴以及不平行于指定平面的轴，不进行补偿。关于通过G代码进行平面选择，请参阅平面选择项。

9. 12. 2 刀具半径补偿的动作

刀具半径补偿取消状态：

在以下的任何一个条件下，刀具半径补偿进入补偿取消模式。

（1）接通电源后

（2）按下设定显示装置的重新起动按钮后

（3）执行带重新起动功能的M02、M30后

（4）执行补偿取消指令（G40）之后

在补偿取消模式中，补偿矢量为0，刀具中心轨迹与程序轨迹一致。请务必在补偿取消状态下结束包含刀具半径补偿的程序。

9.12.3 开始刀具半径补偿（起动）

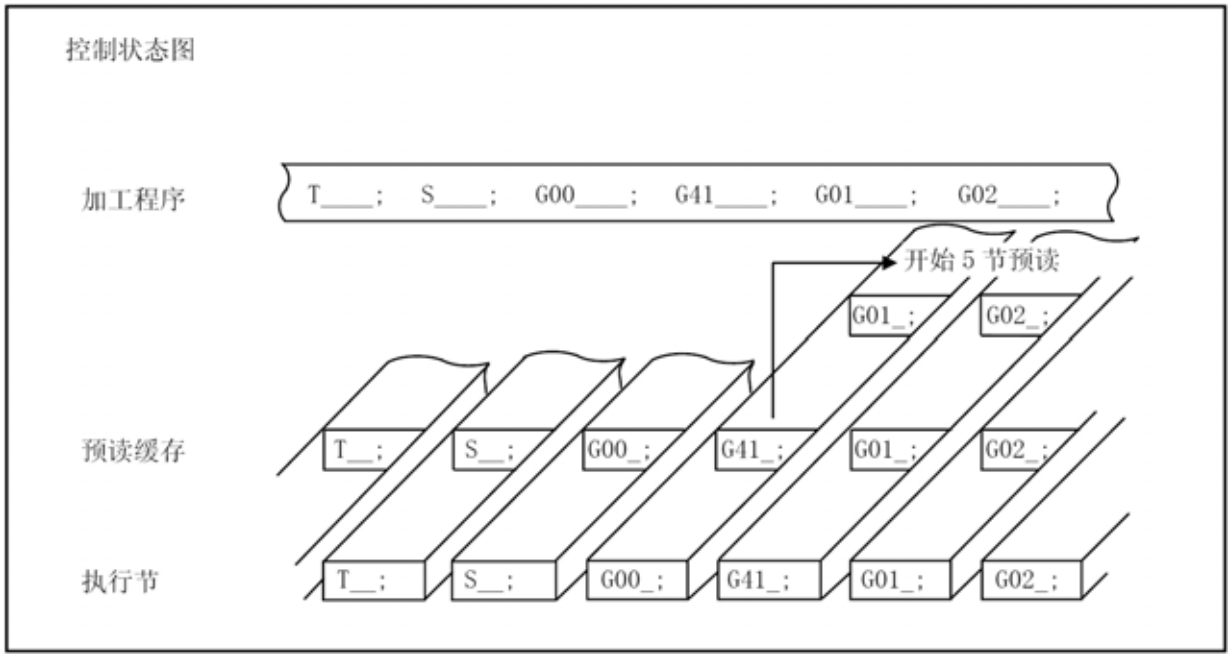
在补偿取消状态下，当满足以下的所有条件时，开始刀具半径补偿。

（1）G41 或 G42 指令后的移动指令。

（2）刀具半径补偿的补偿编号为 0<D≦最大补偿编号。

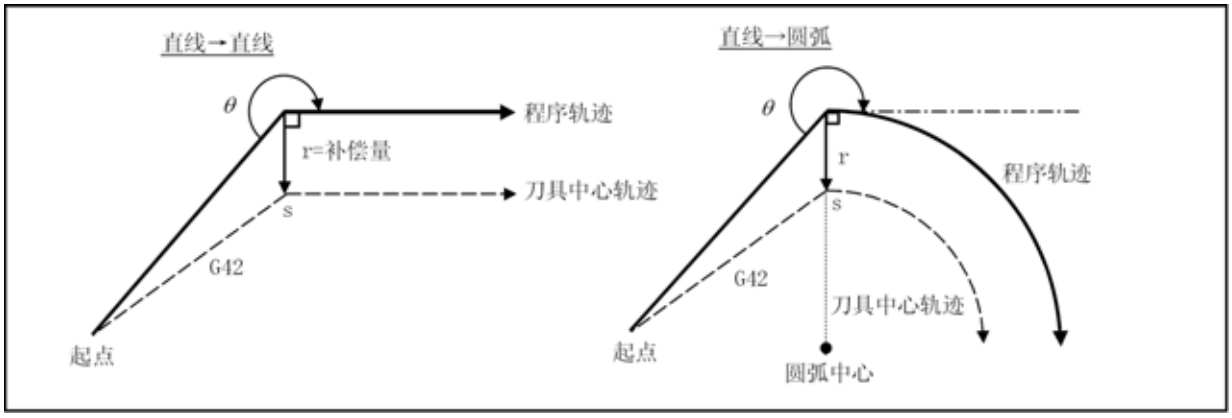
（3）为定位（G00）或直线插补（G01）移动指令。

在开始补偿时，无论是进行连续运转还是进行单段运转，都必须读入 3 节移动指令，如果没有 3 节移动指令，则连续读入最多 5 节后，开始执行。另外，在补偿模式中，也同样预读最多 5 节，进行补偿运算。

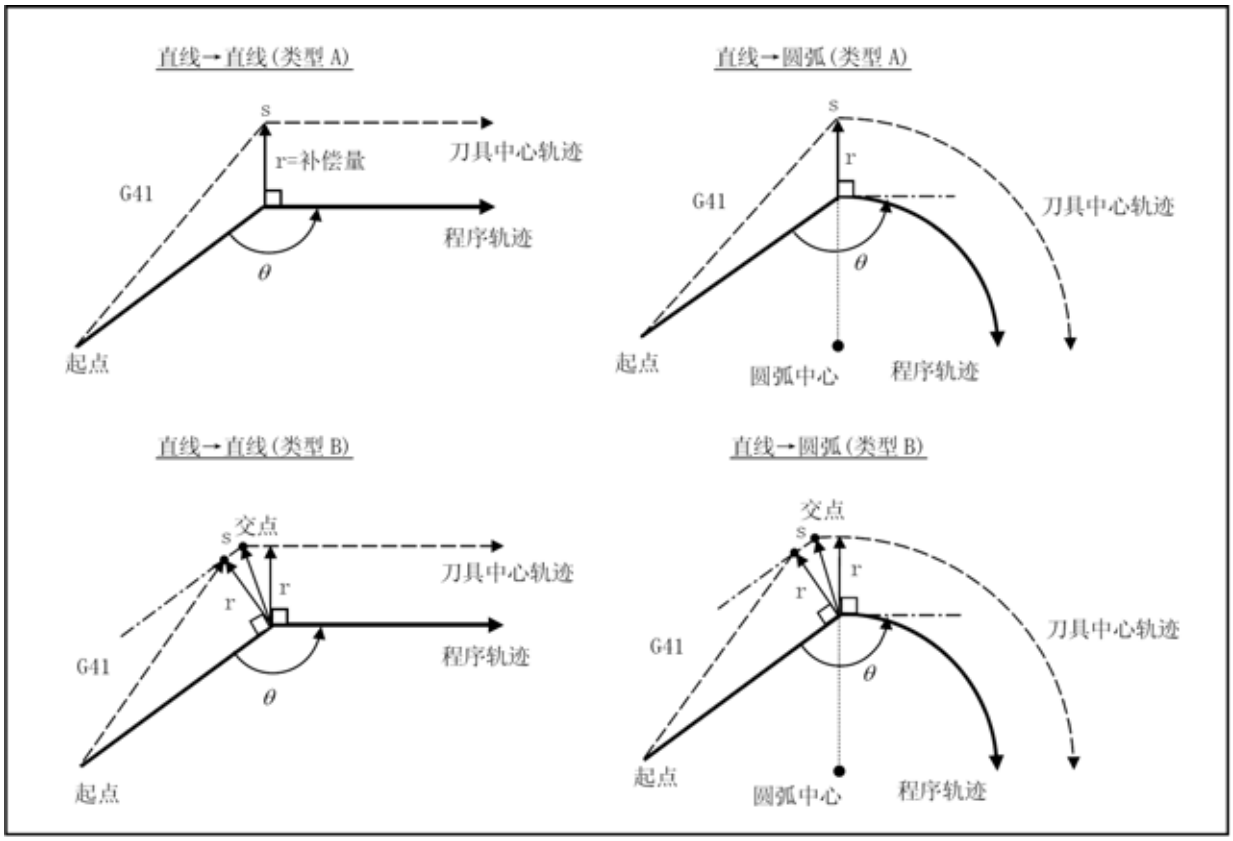


9. 12. 4 刀具直径修正的开始动作

（1）转角内侧时



（2）转角外侧（钝角）时[90° ≤ 0 ＜180°]



（3）转角外侧（锐角）时[0＜90°]

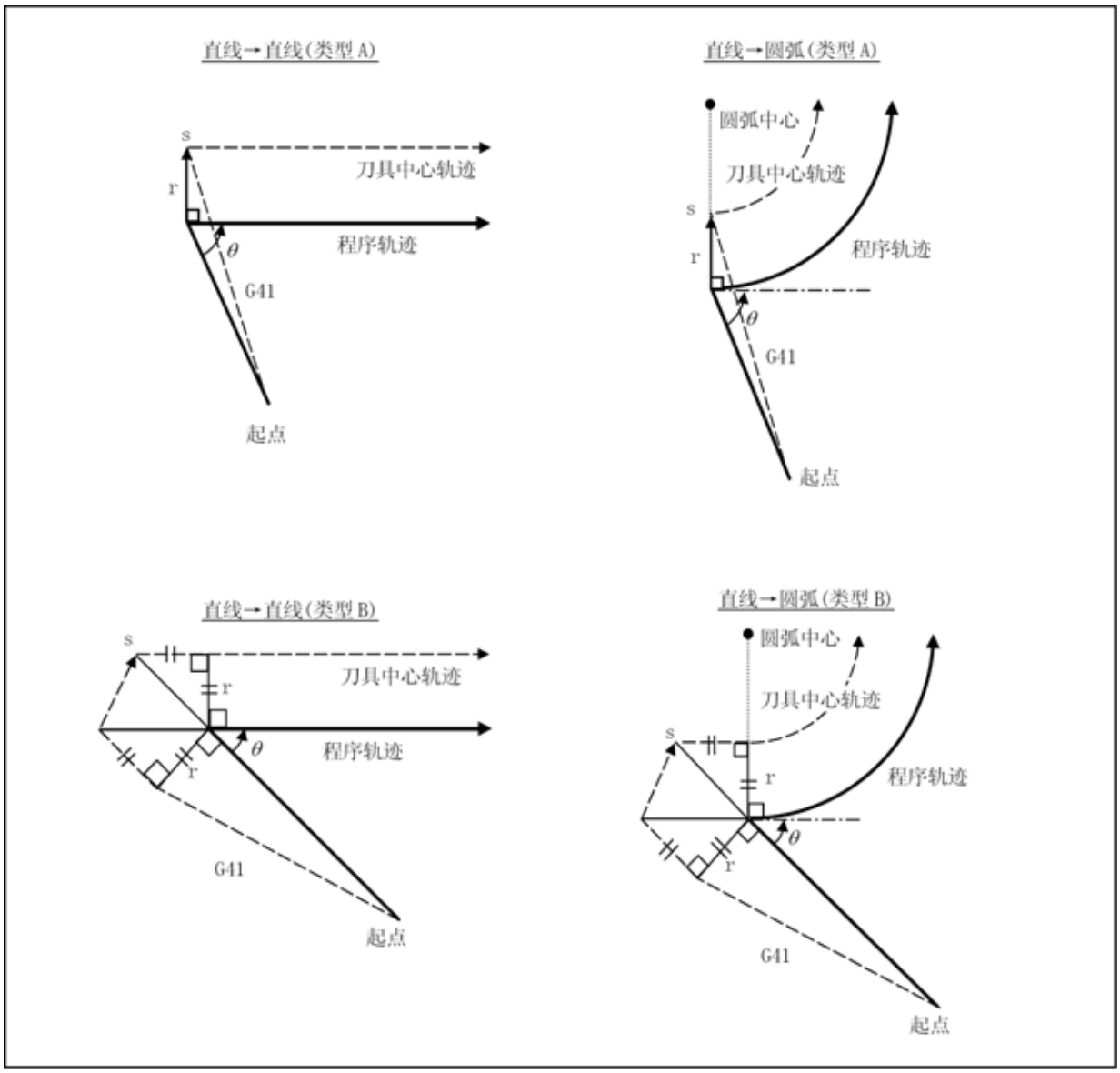


图 4.12.2

（注1）在G41 或G42 的同一段内没有轴移动指令时，可在下一段的垂直方向上进行补偿动作。

9. 12. 5 补偿模式中的动作

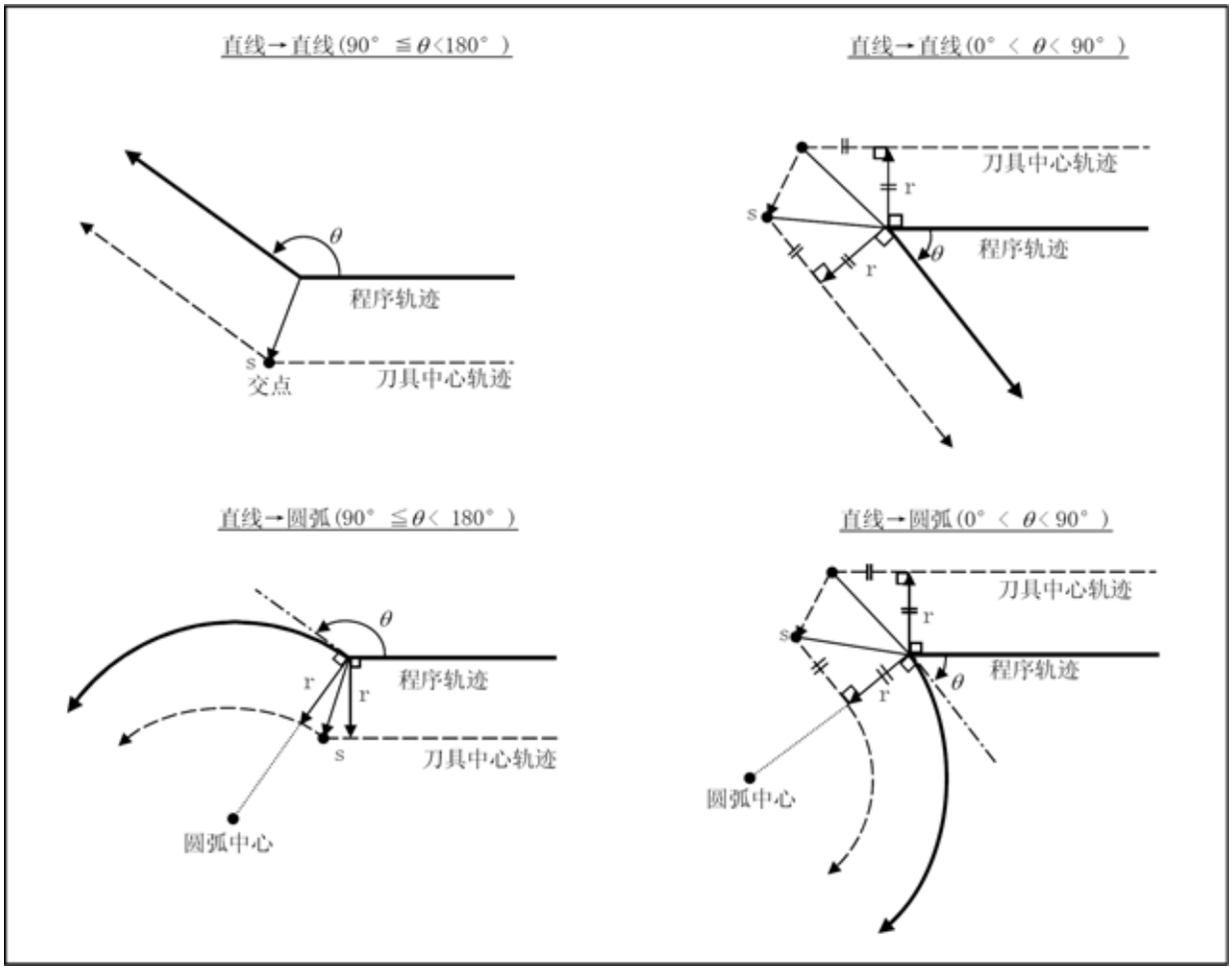
对于程序轨迹（G00、G01、G02、G03），根据直线/圆弧计算刀具轨迹，进行补偿。

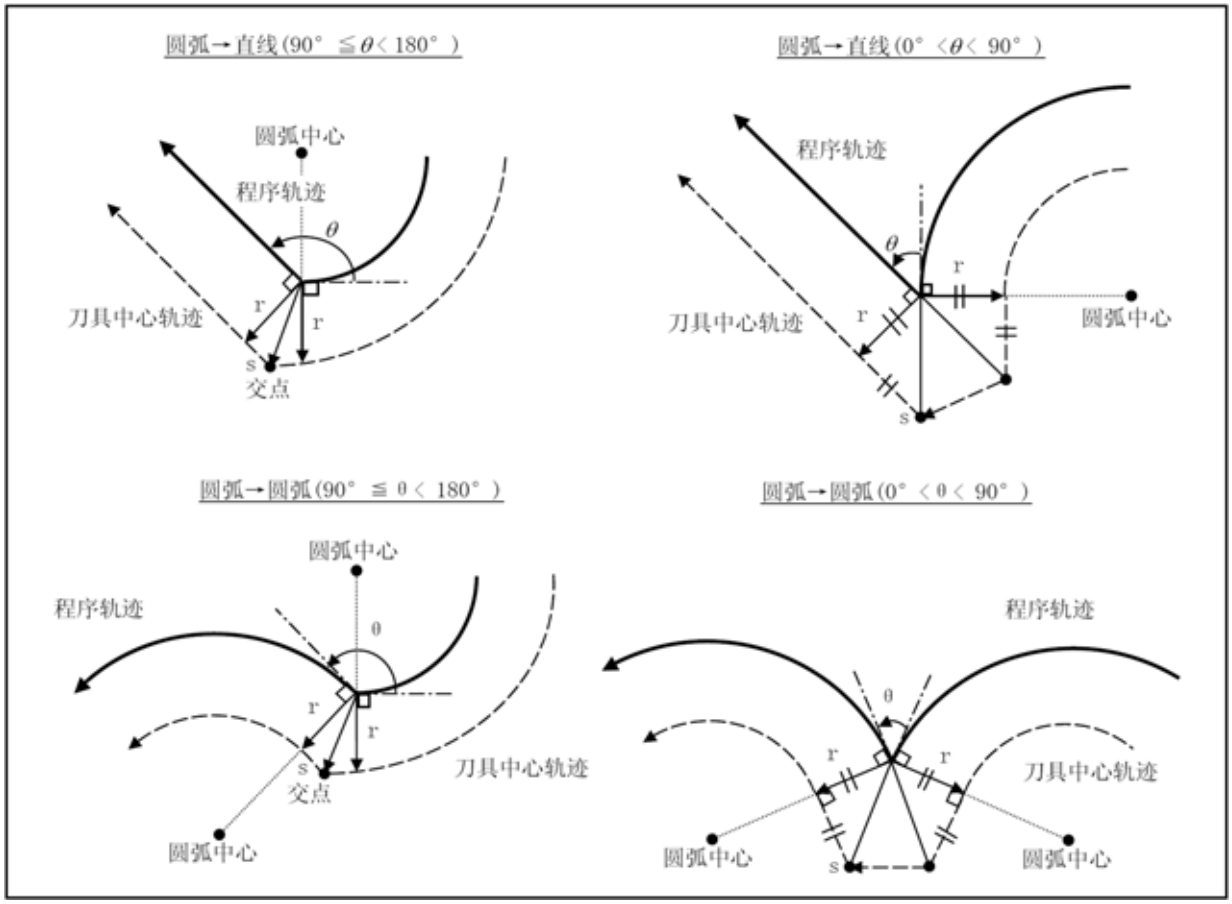
在补偿模式中，即使指令了相同的补偿指令（G41/G42），也会被忽略。

如果在补偿模式中连续指令了4节以上无移动的节，则会发生过切或切入不足。

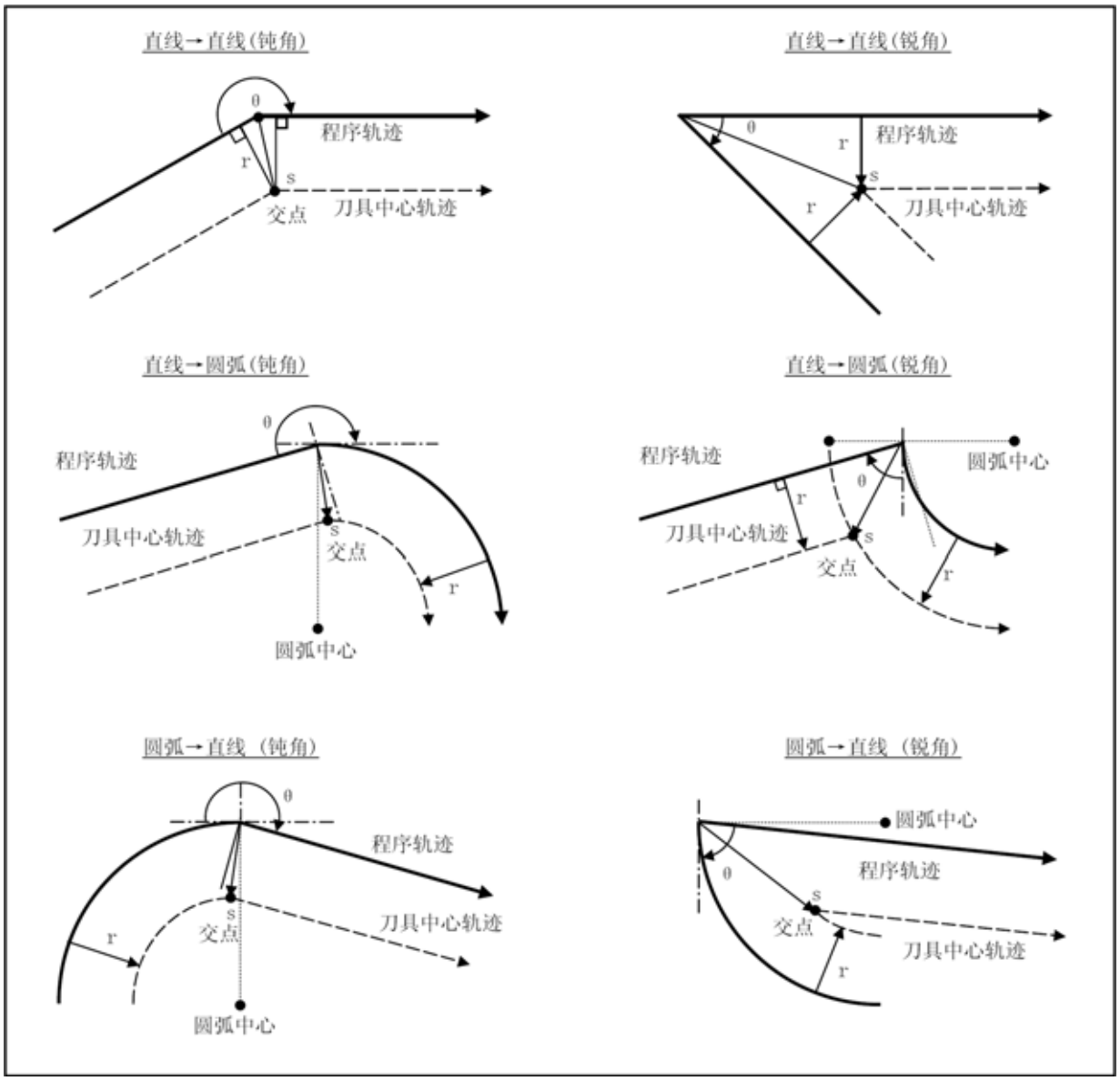
另外，在刀具半径补偿中，当指令了M00时，禁止预读。

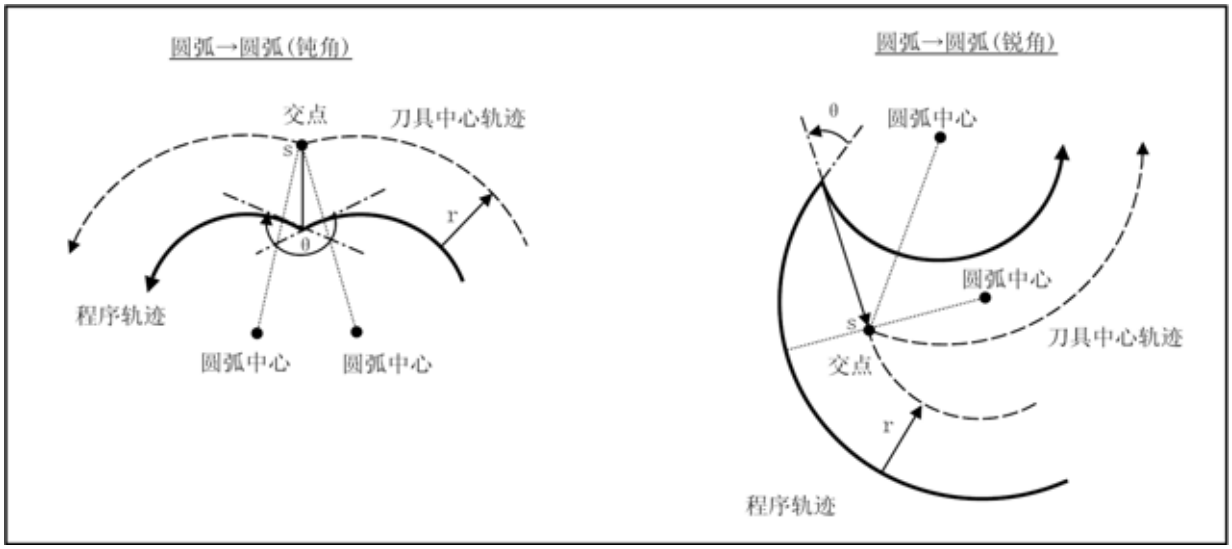
（1）旋转转角外侧时




圆弧→直线(90° ≦θ< 180°)
圆弧中心
程序轨迹
θ
刀具中心轨迹
r
r
s
交点
圆弧→直线(0° <θ< 90°)
程序轨迹
θ
r
刀具中心轨迹
r
圆弧中心
s
圆弧→圆弧(90° ≦ θ < 180°)
圆弧中心
程序轨迹
θ
r
r
s
交点
刀具中心轨迹
圆弧中心
圆弧→圆弧(0° < θ < 90°)
程序轨迹
θ
r
r
刀具中心轨迹
圆弧中心
s
圆弧中心

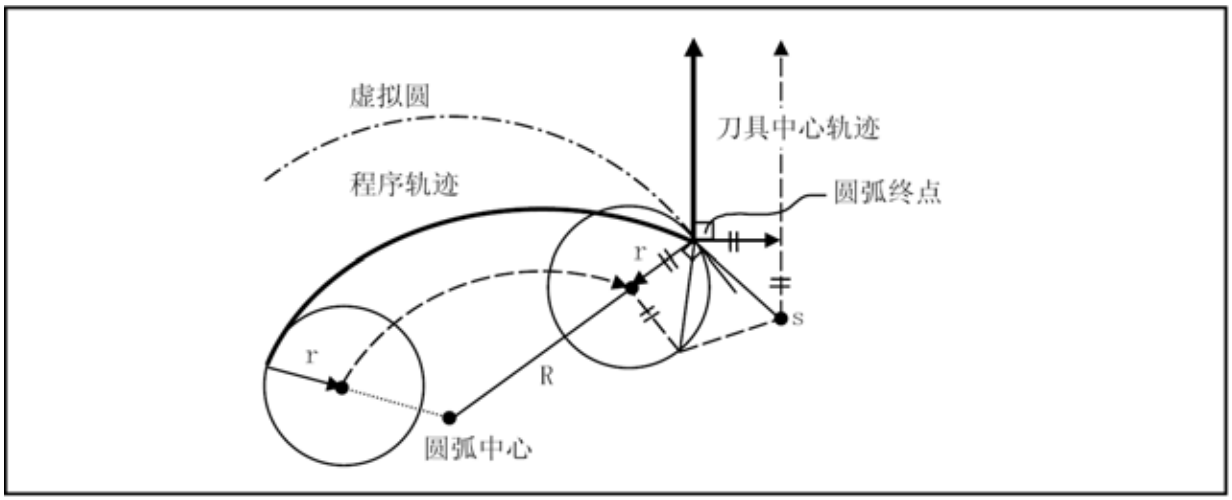
（2）旋转转角内侧时


直线→直线(钝角)
θ
程序轨迹
r
S
交点
刀具中心轨迹
直线→直线(锐角)
θ
r
程序轨迹
S
r
刀具中心轨迹
直线→圆弧(钝角)
θ
程序轨迹
刀具中心轨迹
S
交点
r
圆弧中心
直线→圆弧(锐角)
程序轨迹
圆弧中心
θ
r
刀具中心轨迹
S
交点
r
圆弧→直线 (钝角)
θ
程序轨迹
S
交点
刀具中心轨迹
r
圆弧中心
圆弧→直线 (锐角)
圆弧中心
θ
程序轨迹
S
交点
刀具中心轨迹
r


圆弧→圆弧(钝角)
交点
刀具中心轨迹
S
r
θ
程序轨迹
圆弧中心
圆弧中心
圆弧→圆弧(锐角)
θ
圆弧中心
圆弧中心
S
刀具中心轨迹
交点
r
程序轨迹

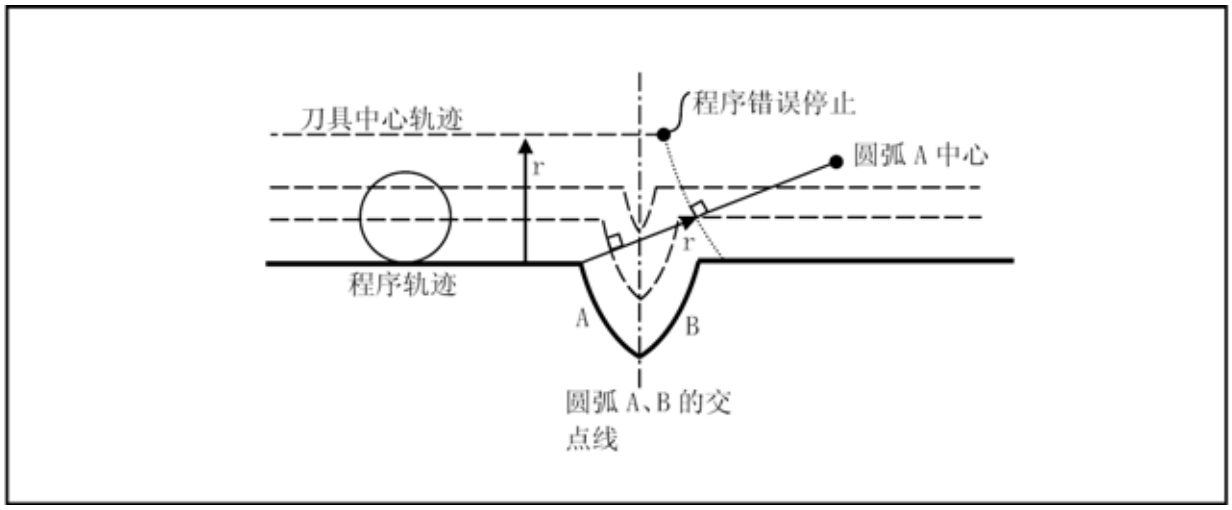
（3）当圆弧的终点不在圆弧上时

进行螺旋圆弧指令时……从圆弧的起点到终点，作为螺旋圆弧进行插补。



（4）当不存在内侧交点时

如下图所示的场合，根据补偿量不同，可能会不存在圆弧A、圆弧B的交点。



9. 12. 6 取消刀具半径补偿

在刀具半径补偿模式中，满足以下的任何一个条件时，刀具半径补偿被取消。但是此时，必须是圆弧指令以外的移动指令。

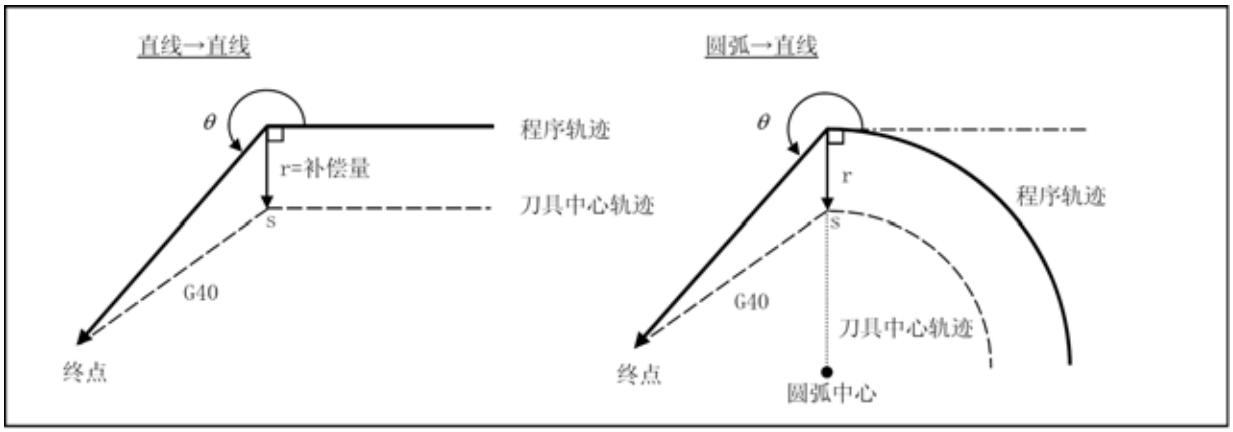
（1）执行了G40指令。

（2）执行了补偿编号D00。

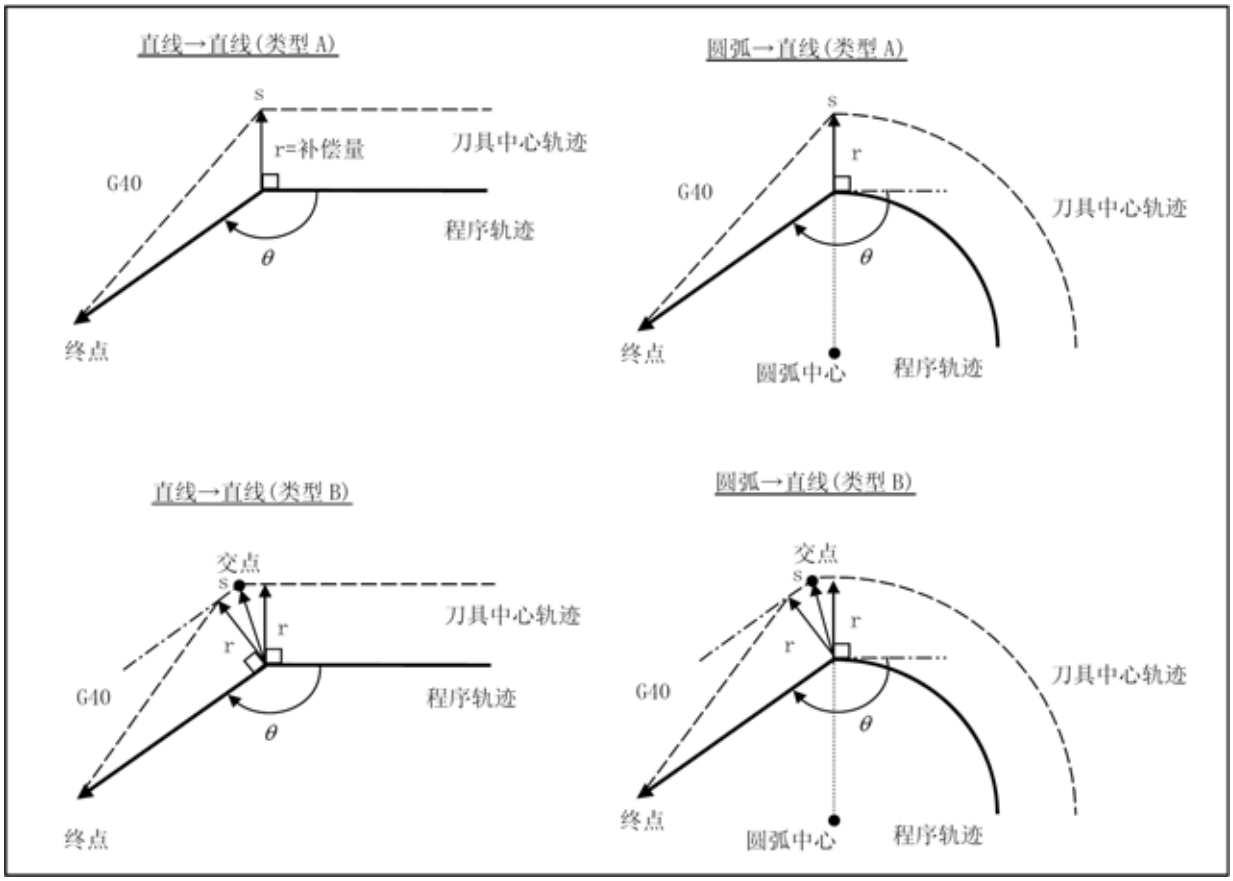
在读入补偿取消指令后，进入取消模式，中止预读5节，变为预读1节。

9．12.7 刀具半径补偿的取消动作

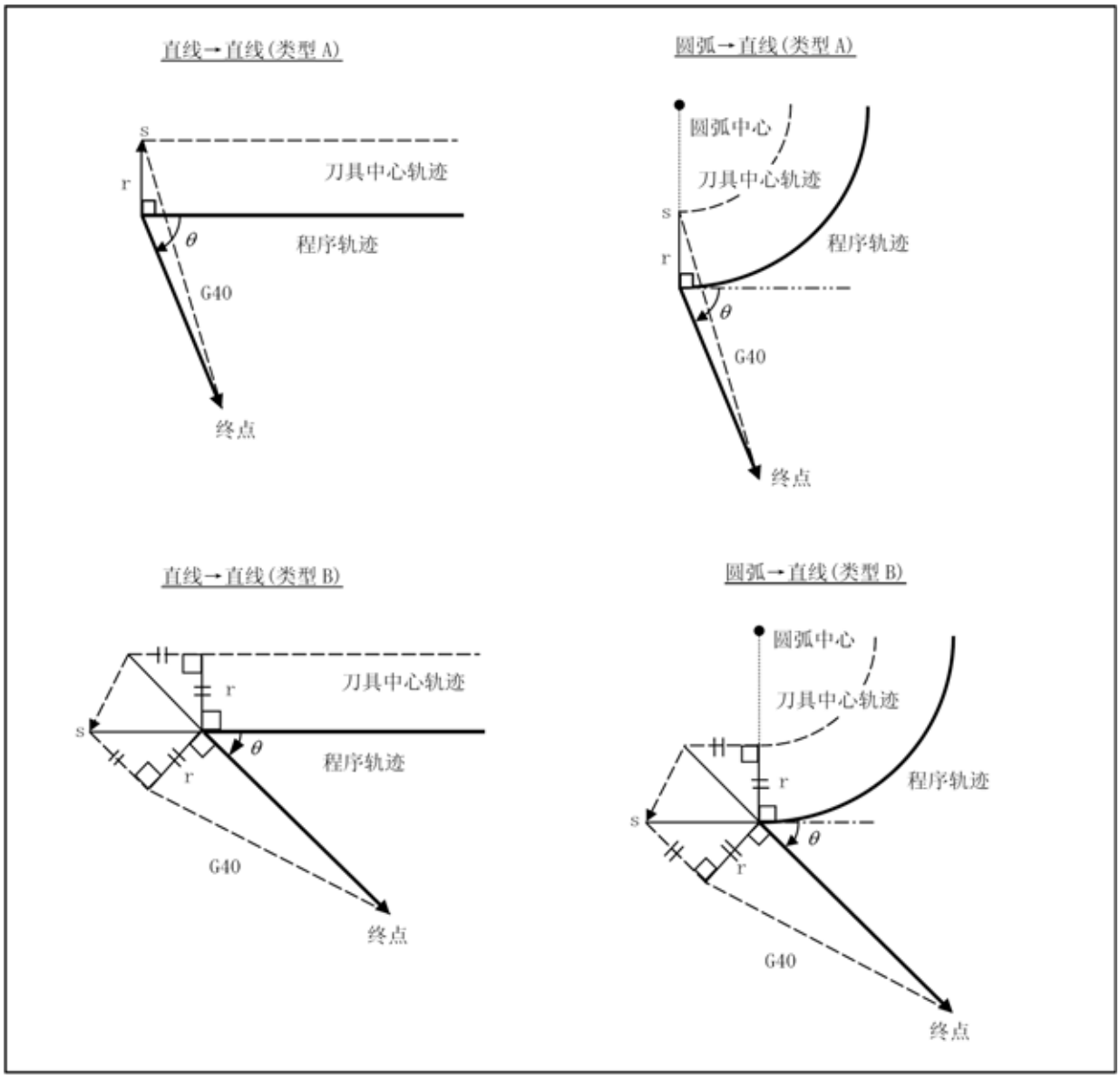
（1）转角内侧时



（2）转角外侧（钝角）时



（3）转角外侧（锐角）时

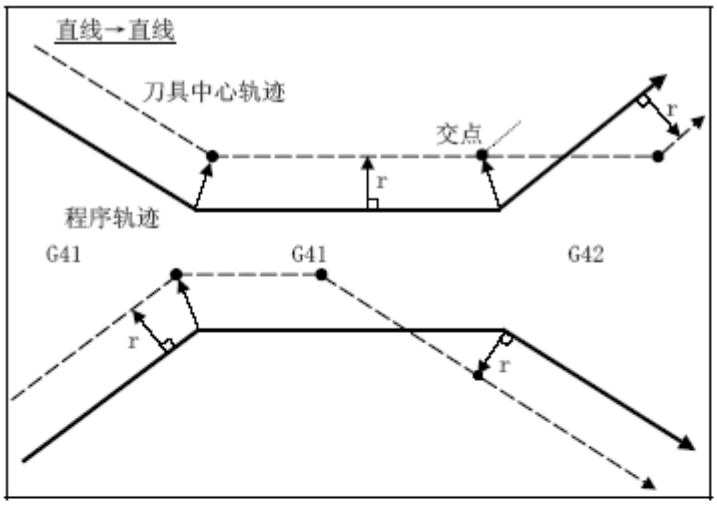

直线→直线(类型A)
S
r
θ
刀具中心轨迹
程序轨迹
G40
终点
圆弧→直线(类型A)
圆弧中心
刀具中心轨迹
S
r
程序轨迹
θ
G40
终点
直线→直线(类型B)
r
刀具中心轨迹
S
θ
程序轨迹
r
G40
终点
圆弧→直线(类型B)
圆弧中心
刀具中心轨迹
r
程序轨迹
S
θ
r
G40
终点

9. 12. 8 刀具半径补偿中的补偿方向变更

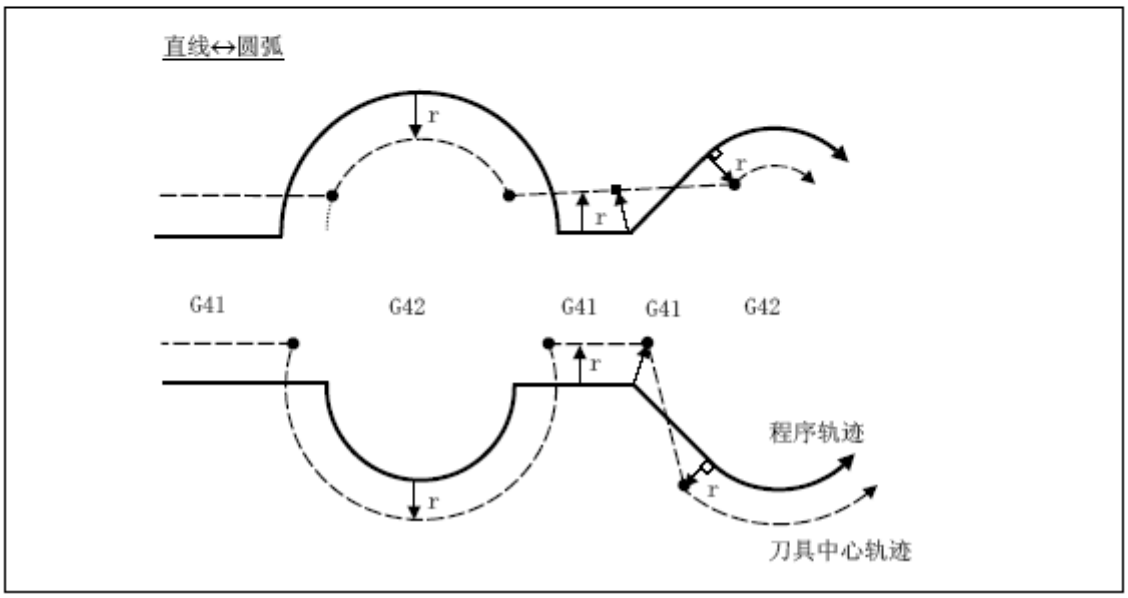
补偿方向取决于刀具半径补偿指令（G41、G42）与补偿量的符号。

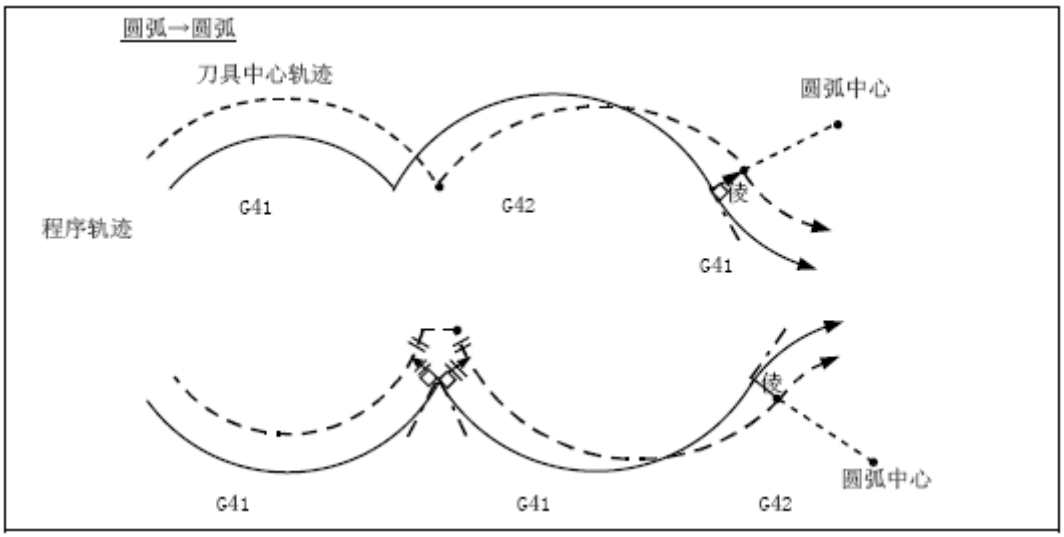
补偿量符号 / G 代码	+	−
G41	左侧补偿	右侧补偿
G42	右侧补偿	左侧补偿

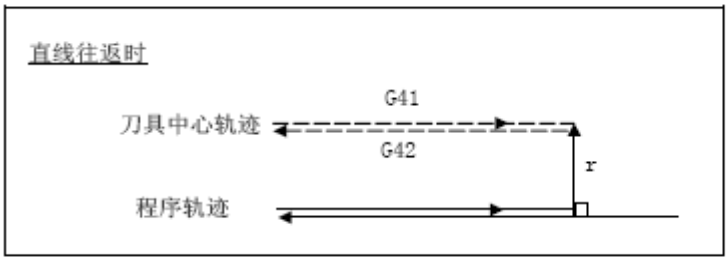
在补偿模式中，不指令补偿取消就变更补偿指令，可变更补偿方向。
但是，在补偿开始节与下一单段，无法进行变更。



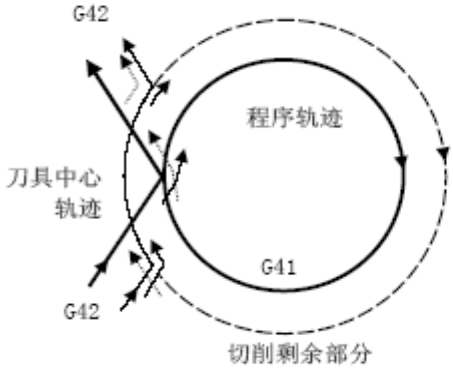
补偿方向变更时
无交点时







根据补偿方法，当圆弧在 360° 以上时



在下述场合下，圆弧可能会超过 360° 。
a. 随着 G41/G42 的切换，切换补偿方向。
b. 在 G40 中指令了 I、J、K。
此时，刀具中心通过因补偿而导致圆弧重叠的部分。
因此，会产生切削剩余部分。

9．13 刀具长度偏置/取消；G43/G44/G49

功能及目的

通过本指令，可分别将各轴移动指令的终点位置偏置预先设定的偏置量。使用本功能进行编程时，通过将考虑的刀具长度值与实际值之间的偏差设定为偏置量，可以让程序具有通用性。

指令格式

```
•                                   •
G43  Z_ H_ ；刀具长度偏置+ 开始      G44  Z_ H_ ；刀具长度偏置－开始
•                                   •
•                                   •
•                                   •
G49  Z_ ；     刀具长度偏置取消      G49  Z_ ；
•                                   •
```

详细说明

（1）刀具长度偏置的移动量

在执行 G43 或 G44 的刀具长度偏置开始指令，及 G49 的刀具长度偏置取消指令时，根据以下的计算公式计算移动量。

Z 轴移动量

```
G43 Zz Hh1 ;      仅向+方向偏置刀具偏置量
G44 Zz Hh1 ;      仅向-方向偏置刀具偏置量
G49 Zz ;          取消偏置量
```

如上述的运算所示，与绝对值指令或增量值指令无关，以将编程的移动指令终点坐标值偏置指定的偏置量之后的坐标值，作为实际的终点。

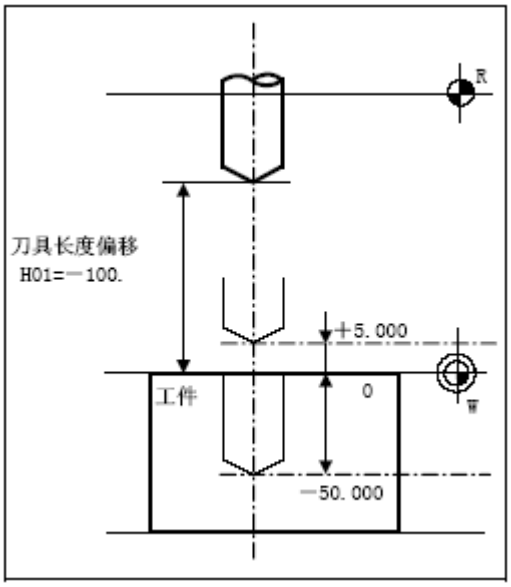
接通电源时及执行 M02 之后，进入 G49（刀具长度偏置取消）模式。

（例 1）绝对值指令时 H01=-100

```
N0010 G28 Z0 T01 M06;
N0020 G90 G92 Z0;
N0030 G43 Z5H01;
N0040 G01 Z-50 F500;
```

（例 2）增量值指令时 H01=-100

```
N0010 G28 Z0 T01 M06;
N0020 G91 G92 Z0;
N0030 G43 Z5 H01;
N0040 G01 Z-55 F500;
```



9．14 刀具位置偏置（G45/G46/G47/G48）

通过指令 G45～G48,在程序中指令的轴的移动距离,只可以对刀具补偿编号中设置的量进行伸长、缩小或 2 倍伸长、2 倍缩小。

G 代码	功能
G45 X_ Y_ Z_ D_；	伸长刀具补偿编号 D 中的设置量；
G46 X_ Y_ Z_ D_；	缩小刀具补偿编号 D 中的设置量；
G47 X_ Y_ Z_ D_；	伸长刀具补偿编号 D 中设置量的 2 倍；
G48 X_ Y_ Z_ D_；	缩小刀具补偿编号 D 中设置量的 2 倍。

X，Y，Z， ：各轴的移动量

D ：刀具补偿编号

- ✧ G45～G48 代码不是模态指令，所以只有在指令程序段有效。
- ✧ 根据 G 代码选择的刀具补偿编号，至其他刀具补偿编号被选择为止有效。
- ✧ 伸长、缩小是向着移动轴的移动方向进行伸长、缩小。绝对值指令时，从之前的程序段的终点开始向用 G45～G48 的程序段指令的坐标位置的移动方向进行伸长、缩小。
- ✧ 针对同时 2 轴或 3 轴的 G00，G01 移动指令，指定了 G45～G48 时，对所有的移动轴进行补偿。

  用 G45 偏置 2 轴时

  移动指令：X100.0 Y50.0

  偏置设置量：+20（刀具补偿编号 D01）

  程序段数据：G45 G01 X100.0 Y50.0 D01；
- ✧ 进行圆弧插补时，仅对于起点及终点在轴上时的 1/4 圆、1/2 圆、3/4 圆，可通过 G45～G48 指令进行刀具半径补偿。

9．15 缩放功能： G50/G51

功能及目的

使用本指令，可针对指令范围内的移动轴指令值，通过乘以倍率，将程序中指令的形状放大或缩小到希望的大小。

指令格式

（1）缩放打开

G51 X__ Y__ Z__ P__；缩放打开

X，Y，Z ：缩放中心坐标

P ：缩放倍率

（2）缩放取消

G50； 缩放取消

※ 用 I，J 编程画整圆进行缩放时，要在 I，J 前定义缩放起点。

程序实例：

```
N0010 G90 G00 X0 Y0;
N0020 G00 X75 Y100;
N0030 G02 I25 J0 F500;
N0040 G00 X0 Y0;
N0050 G51 X100 Y100 P0.5;        缩放打开，缩小1/2倍
N0060 G00 X0 Y0;
N0070 G00 X75 Y100;
N0080 G02 X75 Y100 I25 J0;       X75,Y100是缩放起点
N0090 G50 G00 X0 Y0;             缩放取消
N0100 M30;
```

9．16 坐标系设定 (G92)

功能及目的：

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。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 G92 建立新的工件坐标系。

指令格式

G92 X_ Y_ Z_ ；

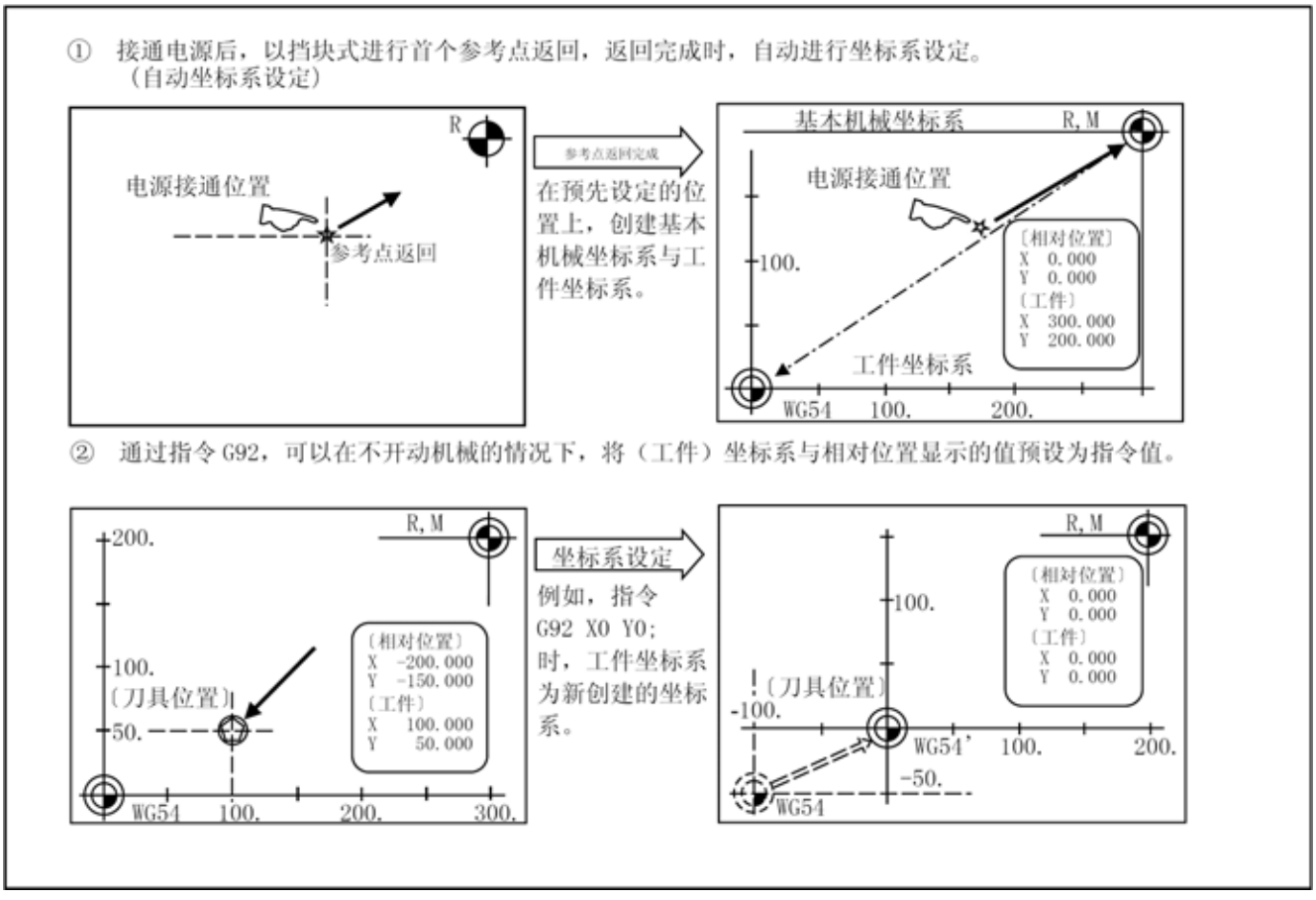
指令说明：G92 为非模态 G 指令；

X：当前位置新的 X 轴绝对坐标；

Y：当前位置新的 Y 轴绝对坐标；

Z：当前位置新的 Z 轴绝对坐标。

注意事项：G92 指令中，X、Y、Z 均未输入时，不改变当前坐标值，以当前点的绝对坐标值设置 G92 工件坐标系；未输入 X、Y 或 Z 时，未输入的坐标轴保持原来设定值。



G92 指令的坐标值为当前刀具位置的工件坐标值。G92 指令的使用方法如下所示，在 MDI 模式下，输入 G92 X0 Y0 Z0，画面显示如下图：

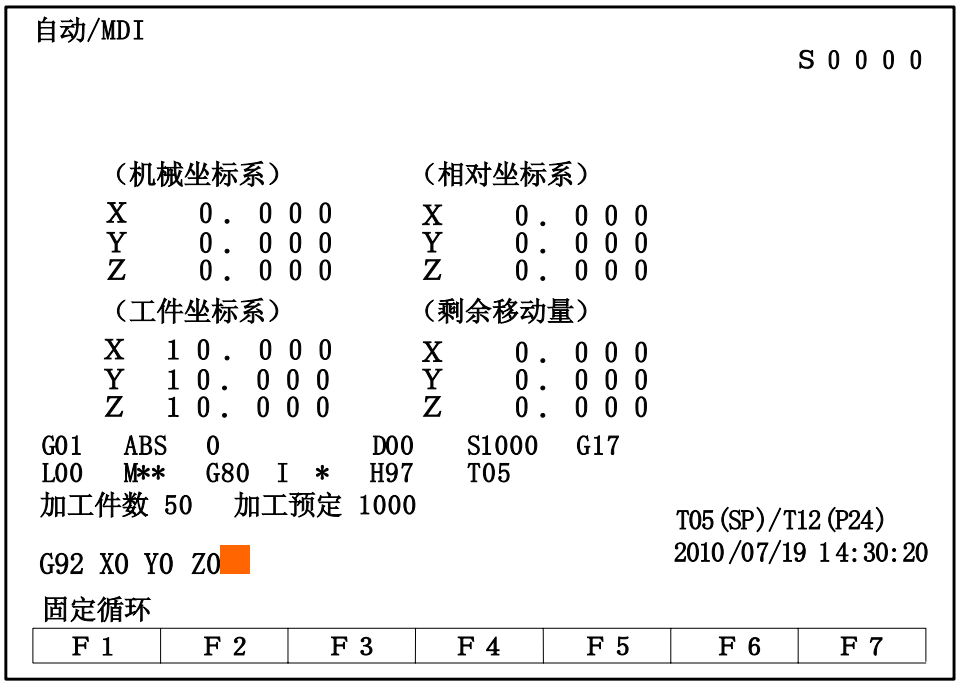


图9.16.1

然后按“INPUT”键和“循环起动”键。画面就变为下图所示：

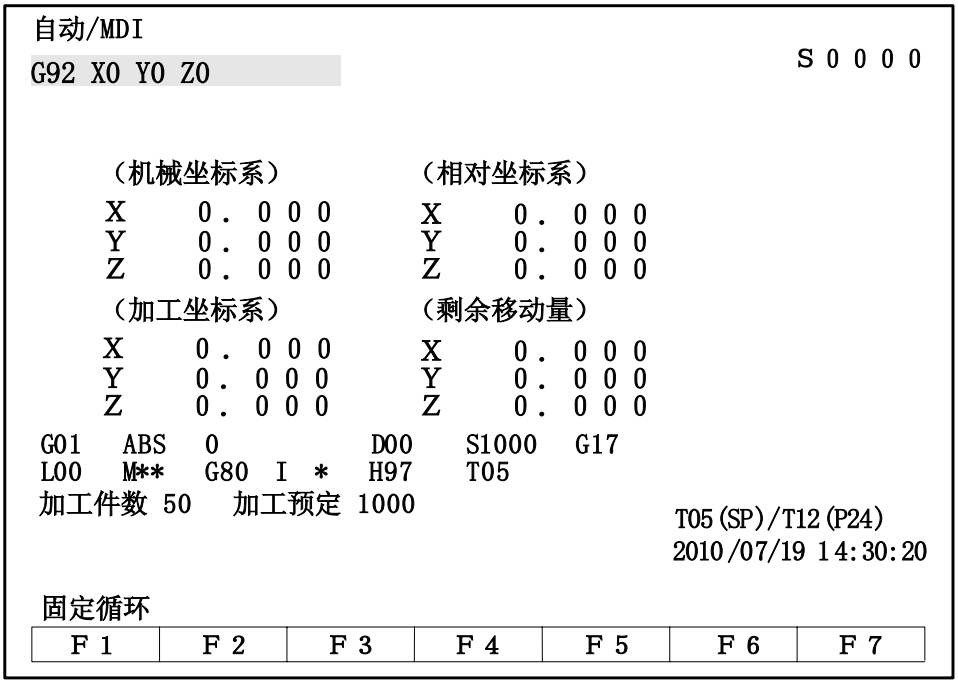


图9.16.2

9．17 局部坐标系（G52）

功能及目的：

当在工件坐标系中编制程序时，为容易编程，可以设定工件坐标系（G54～G59）的子坐标系。子坐标系称为局部坐标系。

指令格式

G52 X_ Y_ Z_；	局部坐标系设定。
G52 X0 Y0 Z0；	取消局部坐标系返回工件坐标系。
或 G52 ；	取消局部坐标系返回工件坐标系。

详细说明

（1）局部坐标系通过 G52 指令，在 G54～G59 的各工件坐标系上进行设定，以确保指令的位置为程序原点。也可使用 G52 指令代替 G92 指令，变更加工程序原点与加工工件原点之间的偏移。

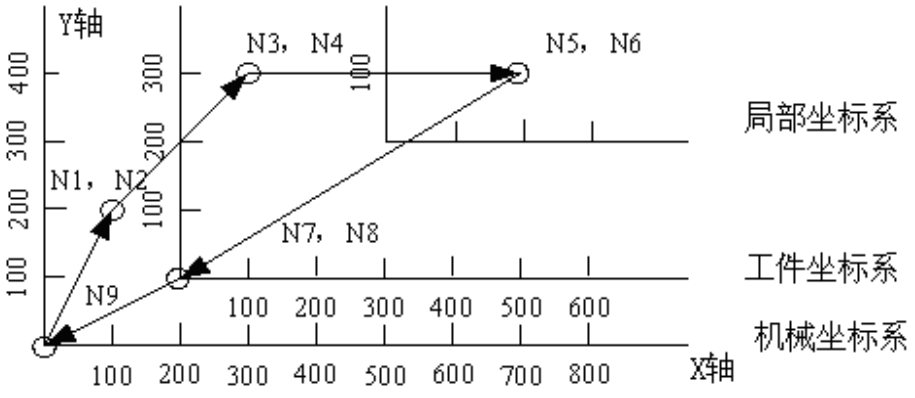
（2）G52 指令后面如果没有坐标值或坐标值为 0 时，则该指令取消工件坐标系，返回上一级坐标（机械坐标系）。

（3）在进行新的 G52 指令之前，G52 指令一直有效，不进行移动。G52 指令不变更工件坐标系（G54～G59）的原点位置，便于使用另一个坐标系。

（4）在接通电源后的参考点（原点）返回及挡块式手动参考点（原点）返回中，局部坐标系偏移被清除。

（3）程序实例

```
N0010  G01  X100.  Y200.  F200;
N0020  G54;
N0030  G01 X100  Y300;
N0040  G52  X300.  Y200.;
N0050  G01 X200.  Y100.;
N0060  G52   X0  Y0;
N0070  G01 X0  Y0;
N0080  G52;
N0090  G00 X0  Y0;
```



9．18 机械坐标系选择(G53)

功能及目的：

以 G53 指令以及跟在后面的坐标指令，使刀具在基本机械坐标系上的指定位置作移动。

指令格式

G53 X_ Y_ Z_；

详细说明

（1）当电源投入时，基本机械坐标系是用自动或手动做原点返回后，自动设定的基准。

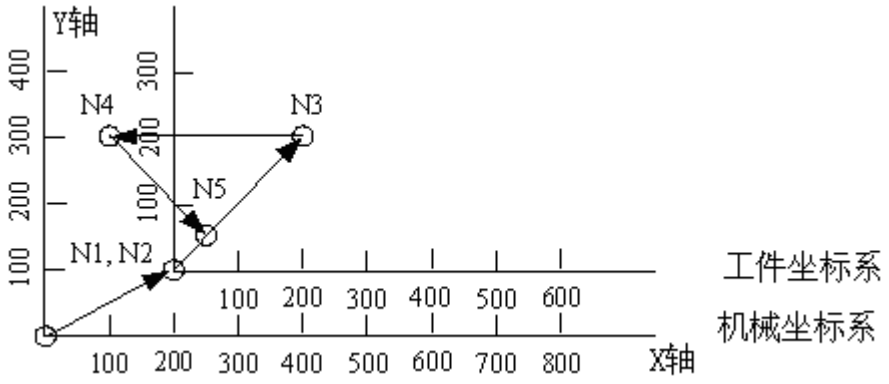
（2）基本机械坐标系，不能用 G92 来更改。

（3）G53 为仅指令单段本身有效。

（4）第一参考点坐标值是从基本机械坐标系零点到参考点（原点）返回位置的距离。

实例：

```
N0010  G00  X200  Y100
N0020  G92  X0  Y0
N0030  G00  X200  Y200
N0040  G53  X100  Y300
N0050  G00  X250  Y150
```



9．19 工件坐标系（G54～G59）

通过执行 G54～G59 中的任何一个指令，只要在该 G 代码所对应的工件坐标系参数中设定，便可以设定相对于基准坐标系的偏移坐标系。这个坐标系即称为工件坐标系。

机床可以有 6 种工件坐标系 G54～G59，它们分别用参数 S0640～S0662 设定，加工中能够任选一种工件坐标系，来决定目标位置。

机械坐标系原点 + G54 偏置 = 工件坐标系 1

机械坐标系原点 + G55 偏置 = 工件坐标系 2

机械坐标系原点 + G56 偏置 = 工件坐标系 3

机械坐标系原点 + G57 偏置 = 工件坐标系 4

机械坐标系原点 + G58 偏置 = 工件坐标系 5

机械坐标系原点 + G59 偏置 = 工件坐标系 6

G54～G59 是模态指令，上电后，经过返回机械坐标系原点，G54～G59 方才有效。

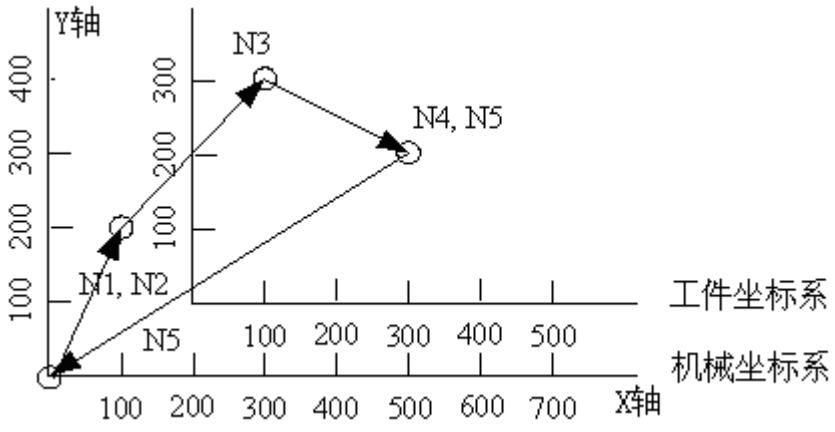
- 通过 G53 X__ Y__ Z__ 指令，可以临时在机床坐标系上执行移动指令。
- 利用 G52 指令，可以取消当前选择的工件坐标系，返回机床坐标系。

工件坐标系的偏移量

如下图所示，通过工件坐标系的偏移程序示例来分析坐标系的移动。

程序举例,G54 的工件坐标系偏移量为 100. ,200.

```
N0010   G00   X100.   Y200. ;
N0020   G54;
N0030   G00 X100.   Y300.;
N0040   X300.   Y200.;
N0050   G52;
N0060   G00 X0   Y0;
```



修正工件坐标系的偏移量可以更改相应参数：S0640～S0662

工件坐标系设定指令的补充说明

1）上电时，刀具的当前位置被显示为前次断电时的工件坐标值，在坐标系被设定前，刀具的当前坐标为工件坐标，在手动返回参考点操作后，新的坐标系被设定。

2）选择各工件坐标系时，工件坐标系从机床坐标系原点开始偏移。

3）在工件坐标系被设定的状态下，一旦指令了 G92 指令，刀具的当前位置，被 G92 指令的坐标值重新设置，机床的坐标移动按 G92 设定的坐标系移动。

4）在使用 G54～G59 设定的坐标系上，如果运行 G92 指令，那么当前位置就会在整个工件坐标系中按 G92 指定的位置进行工件坐标系设定。所以请不要在 G54～G59 中使用 G92 指令。

5）请使用 G00 和 G01 方式指定 G54～G59 指令，使用其他方式将发生报警。

6）指定取消工件坐标系（G52），将返回到与工件坐标系相关的上一层坐标系（机械坐标系）。具体的使用方法请参照本部分。

7）已设定的机床坐标系、基准坐标系、工件坐标系不受复位的影响。复位后运行时，请重新设定坐标系。

8）可以同时执行与工件坐标系设定指令同一程序块内的移动指令。此时，刀具在这个工件坐标系移动。

9．20 单向定位（G60）

功能及目的：

通过 G60 指令，总是按照固定的方向，进行最终定位，能够实现消除背隙误差的高精度定位。

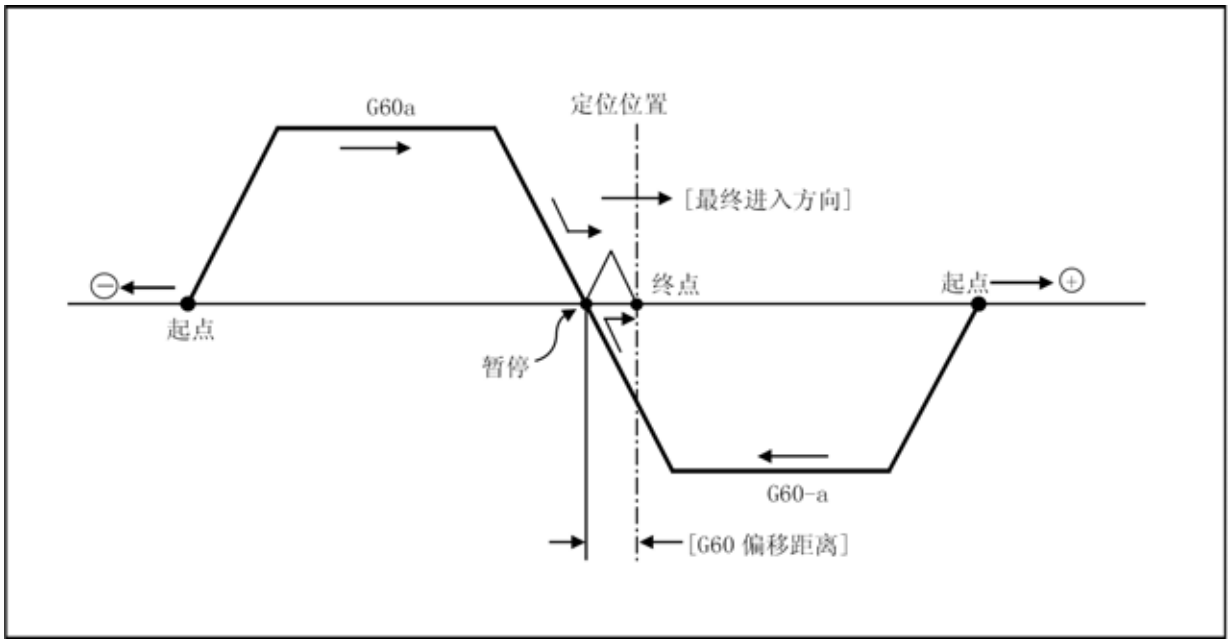
指令格式

```
G60  X_  Y_  Z_;
```

详细说明

（1）单向定位补偿量在参数（S0720～S0722）中设置，正负值表示单向定位方向。

（2）以快速进给速度移动到距最终位置距离为设定的慢进距离的位置后，按照快速进给的设定，移动到最终位置，完成定位。



（3）在机床锁定及 Z 轴取消时进行 Z 轴指令，则同样进行上述定位动作显示，但机械不进行实际的动作。

（4）可通过重新起动、紧急停止、互锁、回馈等待、快速进给超程，在最终定位时的慢进距离移动中，停止进给。

慢进距离移动中的速度，按照快速进给的设定进行移动。另外，快速进给超程有效。

（5）对于钻孔固定循环中的钻孔轴，不进行单向定位。

（6）精细镗孔、背镗固定循环中的移位量移动中，不进行单向定位。

（7）未通过参数设定慢进距离的轴，进行通常的定位。

（8）单向定位总是非插补型定位。

（9）当指令了同一位置（移动量 0）时，往复慢进距离，从最终进入方向定位到原来的位置。

9．21 宏调用命令（G65，G66，G67）

功能及目的：

宏调用指令中，包括仅调用命令单段的纯调用，与通过调用模态中的各单元进行调用的模态调用。宏程序是使用变量、运算命令、控制命令等，作为专用控制功能，加以子程序化的程序。在主程序中，可根据需要，使用宏调用命令调用，使用这些专用控制功能（宏程序）。

指令格式：

G65 P__L__； 用户宏 调用
G66 P__L__； 用户宏 模态调用
G67 P__L__； 用户宏 模态调用取消

P_ ：程序编号
L_ ：重复次数

详细说明

（1）除 G、L、N、O、P 外，可使用所有的地址指定自变量。
（2）除 I、J、K 外，无需按字母顺序指定。
（3）I、J、K 必须按照字母顺序指定。
I_ J_ K_…可
J_ I_ K_…不可
（4） 无需指定的地址可省略。

程序实例：

主程序

```
N0010 G90 G54 G00 X0 Y0 Z0;
N0020 G91 G00 X-20 Y-20 Z-100;
N0030 G66 P520 R-10 Z-30 F100;
N0040 X30 Y30;
N0050 Z-50;
N0060 G67;
N0070 M30
```

子程序

```
O 0520
N0010 G00 Z #18 M0;
N0020 G09 G01 Z #26 F#9;
N0030 G00 Z-(#18+#26);
N0040 M99;
```

9．22 固定循环

本功能是通过单个单段的指令，按照预先决定的作业顺序，执行定位与钻孔、镗孔、攻丝等加工程序的功能。

（1）固定循环的种类如下所示：

G 代码	功　能
G73	钻镗步进循环
G74	反向攻丝循环
G76	精镗循环
G80	循环取消
G81	钻孔、车铣万用钻循环
G82	钻孔、计数器镗孔循环
G83	深孔钻孔循环
G84	攻丝循环
G85	镗孔循环
G86	镗孔循环
G87	背镗循环
G88	镗孔循环
G89	镗孔循环

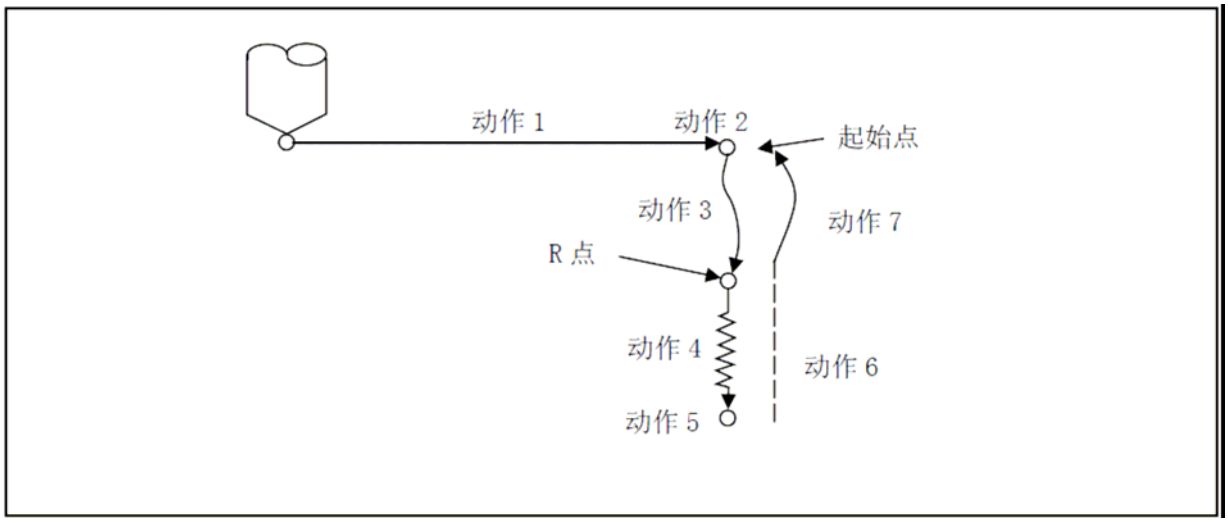
（2）程序的格式如下：

G73	G73 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ F_ L_;
G74	G74 X_ Y_ Z_ R_ ,R_ S_ ,S_ F_ P_;
G76	G76 X_ Y_ Z_ I_ J_ R_ F_ L_;
G80	G80;
G81	G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ L_;
G82	G82 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_;
G83	G83 X_ Y_ Z_ Q_ R_ F_ L_;
G84	G84 X_ Y_ Z_ R_ ,R_ S_ ,S_ F_ P_;
G85	G85 X_ Y_ Z_ R_ F_ L_;
G86	G85 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_;
G87	G87 X_ Y_ Z_ I_ J_ R_ F_ L_;
G88	G88 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_;
G89	G89 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_;

（3）固定循环的地址与含义

地址	地址
G	固定循环的选择（G73、G74、G76、G80～G89）
X	钻孔或镗孔点位置（绝对值或增量值）的指定
Y	钻孔或镗孔点位置（绝对值或增量值）的指定
Z	孔底位置（绝对值或增量值）的指定
P	孔底位置延时时间的指定[毫秒]（忽略小数点以下）
Q	在 G73、G83 中指定每次的切入量 在 G76、G87 中指定移位量（增量值）
R	R 点位置（绝对值或增量值）的指定
F	切削进给中，进给速度指定或 Z 轴螺距（攻丝）
L	固定循环的重复次数指定 0～9999（设定为“0”时，执行程序）
I，J，K	G76、G87 中的偏移量指定（增量值）

（4）实际的动作可分类为以下 7 个。



- 动作1 显示X、Y轴的定位，通过G00定位。

↓

- 动作2 定位完成后（起始点）动作中，指令了G87指令时，从系统侧向机械端输出M19指令。执行该M指令，系统接收到完成信号（FIN）后，开始下一动作。另外，当单步停止开关打开时，在定位完成后本步停止。

↓

- 动作3 以快速进给定位到R点。

↓

- 动作4 通过切削进给进行孔加工。

↓

- 动作5 是在孔位置进行的动作，因固定循环的模式而异，有主轴停止（M05）、主轴反转（M04）、主轴正转（M03）、延时、刀具移位等。

↓

- 动作6 退刀到R点，根据固定循环的模式不同，可能会采用切削进给或快速进给。

↓

- 动作7 以快速进给返回到起始点。

但是，可通过以下的G指令，切换固定循环的完成是动作6还是动作7。

G98……起始点基准返回

G99……R点基准返回

R点是指接近工件表面的位置为了避免刀具不必要的动作而设置的Z轴坐标位置。

这些指令为模态，例如指定了一次G98之后，则下一次指定G99之前，一直是G98模式。NC运转准备完成时的初始状态下，为G98模式。

另外，当没有X、Y、Z、R指令中的任何一个时，忽略孔加工数据。

固定循环的孔加工只向 Z 轴方向进行加工，初始点是指进入固定循环模式前的 Z 轴坐标位置。固定循环指令可与特殊固定循环指令组合使用。

9.22.1 钻镗步进循环（G73）

指令功能：该循环执行高速深孔加工，它执行间歇切削进给直到孔的底部，同时从孔中排除切屑。

指令格式：

G73 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ ,I_ ,J_ F_ L_;

详细说明：

X ： 钻孔位置

Y ： 钻孔位置

Z ： 孔底位置

Q ： 每次切入量（以增量表示）

R ： R 点位置

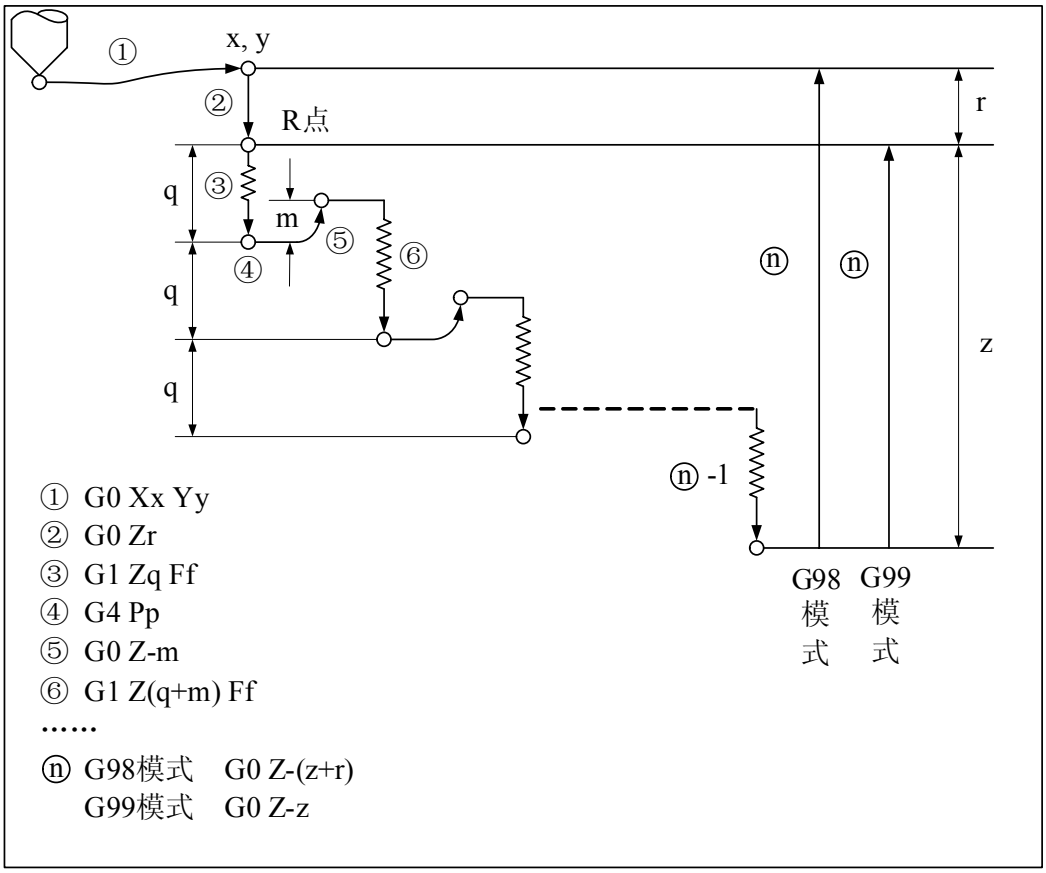
P ： 在孔底位置延时时间，可省略（单位 ms）

,I: 定位位置宽度（可省略）

,J: 加工轴位置宽度（可省略）

F ： 切削进给速度

L ： 循环重复次数（可省略）



动作流程详细说明：

① 不指定孔位置 X 与 Y 时，以当前坐标值进行加工，主轴用 M03 指令进行起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点至 q 深度用切削进给移动。

④ q 深度切削后，P 时间进行延时。

⑤ 延时后，m 返回量用快移移动。

⑥ m 返回量移动后，再次 q 深度用切削进给移动。

ⓝ -1 反复进行一连动作，至 Z 点为止用切削进给移动。

ⓝ G99 模式时至 R 点，G98 模式时至初始点用快移移动。

相关说明：

（1）该循环是在 Z 轴方向以 Q 值间歇进给进行的一种深孔加工方式。如没有指令 Q 值或指令 Q0 时，则直接为钻孔循环动作。Q 值必须为正值，如 Q 指令了负值，则系统提示固定循环格式错误。

（2）在 G73 中，在进行第 2 次之后的切入时，以快速进给返回 m，然后切换到切削进给。返回量 m 在系统参数 S0713 中设置。

（3）在定位①和加工轴回退ⓝ需要定位检测时，请指定,I 与,J。 ,I 与,J 的指定范围是 0.001 - 999.999mm。不要进行定位检测时，可不用指定,I 和,J。

（4）通过 Z 轴方向的间歇移动，钻深孔时的切削屑容易排除，因为 Z 轴返回量可以设置成微

小量，可以进行高效率加工。返回量用快移进行动作。

（5）单步运行时的停止位置，为①②--n 指令完成时。

程序举例：

```
N0010 G54;
N0020 M03 S1000;
N0030 G00 X0 Y0 Z50;
N0040 G00 Z20;
N0050 G73 X0 Y0 Z-20 Q10 R10 F500;
N0060 G80;
N0070 G00 Z100;
N0080 M05;
N0090 M30;
```

9.22.2 反向攻丝循环（G74）

（1）惯性攻丝 G74

指令功能：此循环用于加工一个反螺纹。主轴顺时针旋转进行攻丝，到达孔底，暂停后逆时针旋转返回。

指令格式：

```
G74  X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ ,I_ ,J_ L_;
```

详细说明：

X ： X 轴孔位置

Y ： Y 轴孔位置

Z ： 攻丝孔底位置

R ： R 点位置

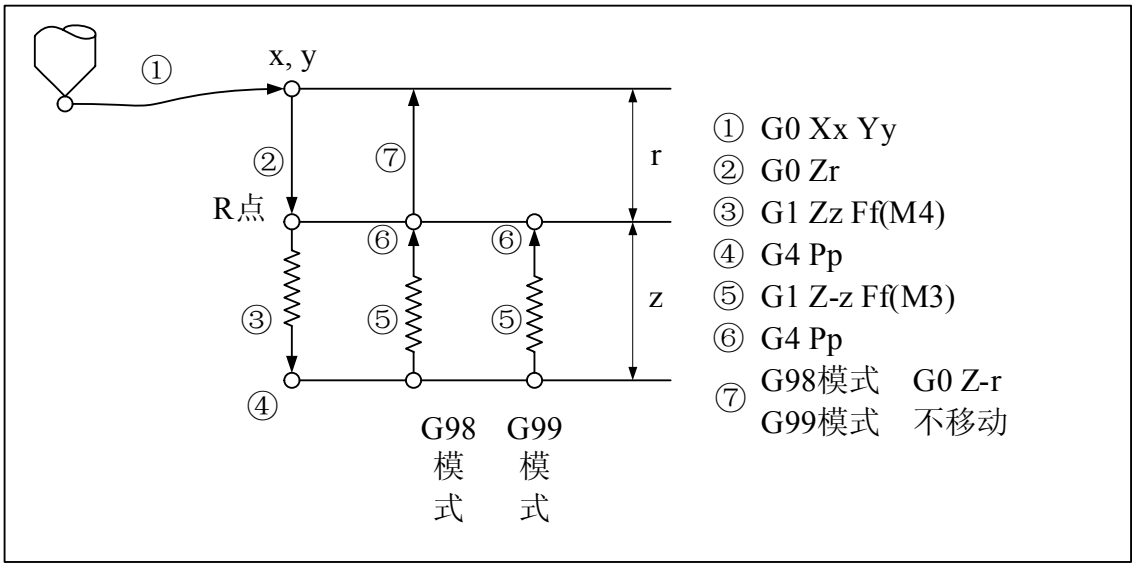
F ： 主轴每转 1 圈 Z 轴进给量（攻丝螺距）

P ： 在孔底位置延时时间，可省略（单位 ms）

,I: 定位位置宽度（可省略）

,J: 加工轴位置宽度（可省略）

L ： 循环重复次数（可省略）



动作流程详细说明：

① 不指定孔位置 X 与 Y 时，以当前坐标位置进行加工。主轴用 M04 指令起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点至 Z 点主轴反转进行攻丝动作。

④ 至 Z 点为止，主轴停止后 P 时间延时动作。

⑤ 延时后，主轴用 M03 指令进行起动，与主轴同步移动进行攻丝回退动作。

⑥ 到达 R 点后，主轴停止，进行延时动作。

⑦ G98 模式时，快移至初始点，指定 G99 模式时，Z 轴不进行移动。

注 1：执行 G74 时按进给保持时，在顺序③～⑥不是立即停止，而是在完成⑥之后再停止。进行顺序①、②、⑦的快速进给时，立即停止。

注 2：单步运行时的停止位置为①、②、⑥、⑦指令完成时。

注 3：若无指定延时指令 P，则直接进入下一流程动作。

相关说明：

（1）在执行 G74 时，进入超程取消状态。在攻丝动作中忽视移动速度倍率，倍率自动变为 100%，而且即使按进给保持，动作至结束为止不停止。

（2）在执行完②③⑤动作后需要定位检测时，在系统参数 S0059（bit5、bit6、bit7）中设置定位检测功能，且指定,I 与,J 设定值。

,I 与,J 的指定范围是 0.001－999.999mm。不要进行定位检测时，可不用指定,I 和,J。

程序举例：

```
N0010 G55;
N0020 M04 S800;
N0030 G00 X0 Y0 Z50;
N0040 Z20;
N0050 G74 X0 Y0 Z-20 R10 P2000 F1.25;
N0060 G80 G00 Z100;
N0090 M30;
```

（2）刚性攻丝 G74

指令功能：此循环用于反向刚性攻丝。主轴顺时针旋转进行攻丝，到达孔底，暂停后逆时针旋转返回。

指令格式：

G74 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ ,R_ S_ ,S_ ,I_ ,J_ L_;

详细说明：

X ： X 轴孔位置

Y ： Y 轴孔位置

Z ： 刚性攻丝孔底位置

R ： R 点位置

,R： 刚性攻丝模式选择，当,R = 1 时为刚性攻丝模式

F ： 主轴每转 1 圈 Z 轴进给量（攻丝螺距）

P ： 在孔底位置延时时间,可省略（单位 ms）

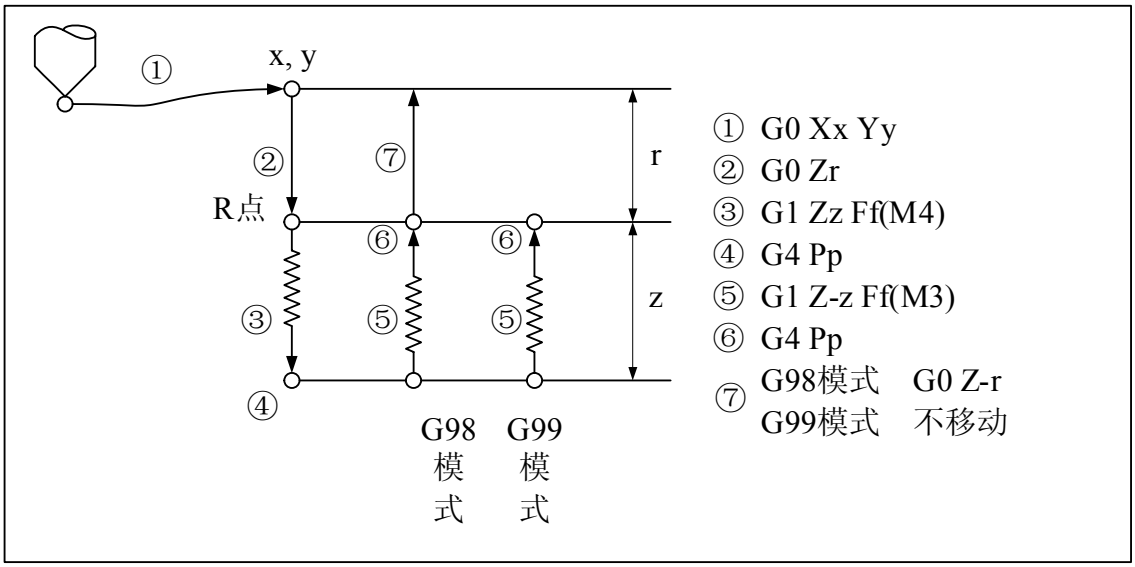
S ： 刚性攻丝主轴转速指定

,S: 刚性攻丝回退时主轴转速指定

,I: 定位位置宽度（可省略）

,J: 加工轴位置宽度（可省略）

L ： 循环重复次数（可省略）



动作流程详细说明：

① 不指定孔位置 X 与 Y 时，在当前位置进行加工。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ R 点至 Z 点用 S 值反转（CCW），与主轴同步移动进行攻丝动作。

④ 至 Z 点为止，主轴停止后 P 时间延时动作。

⑤ 延时后，用,S 值进行正转，与主轴同步移动进行攻丝回退动作

⑥ 到达 R 点后，主轴停止，进行延时动作。

⑦ G98 模式时，快移至初始点，指定 G99 模式时，Z 轴不进行移动。

注 1：执行 G74 时按进给保持时，在顺序③～⑥不是立即停止，而是在完成⑥之后再停止。进行顺序①、②、⑦的快速进给时，立即停止。

注 2：单步运行时的停止位置为①、②、⑥、⑦指令完成时。

注 3：当 P 值不指定时，则没有延时动作，立即进入下一动作流程。

相关说明：

（1）使用刚性攻丝模式时，需要把参数(S0270)设置为 3。

（2）当,R 设置为 1，并且指定了 S、,S 时，可以进行刚性攻丝。即使程序中指定 Q 值，Q 值指定无效。

（3）当攻丝转速 S 指令未指定时，默认系统参数 S0126 中设定转速进行刚性攻丝动作。

（4）刚性攻丝回退速度,S 指令未指定时，回退转速默认为攻丝转速 S 指令的设定值。

（5）在执行 G74 时，进入超程取消状态。在攻丝动作中忽视移动速度倍率，倍率自动变为 100%，而且即使按进给保持，动作至结束为止不停止。

（6）在执行完②③⑤动作后需要定位检测时，在系统参数 S0059（bit5、bit6、bit7）中设置定位检测功能，且指定,I 与,J 设定值。
,I 与,J 的指定范围是 0.001－999.999mm。不要进行定位检测时，可不用指定,I 和,J。

（7）在 G74 刚性攻丝模式中，无法进行 M03、M04、M05 与 S 代码的输出。

程序举例：

```
N0010 G55;
N0020 G00 X0 Y0 Z50;
N0030 Z50;
N0040 G74 X0 Y0 Z-20 R20 F1.25 ,R1 S1000 ,S1000;
N0050 G80 G00 Z100;
N0060 M05;
N0070 M30;
```

（3）啄式刚性攻丝 G74

指令功能：此循环用于加工深孔时的反向刚性攻丝。主轴顺时针旋转进行攻丝，到达孔底，暂停后逆时针旋转返回。

指令格式：

G74 X_ Y_ Z_ R_ Q_ P_ F_ ,R_ S_ ,S_ ,I_ ,J_ L_;

详细说明：

X ： 孔位置

Y ： 孔位置

Z ： 刚性攻丝孔底位置

R ： R 点位置

Q ： 每次切入量（以增量表示 Q > 0）

,R: 刚性攻丝模式选择，当,R = 0 时为惯性攻丝模式

,R = 1 时为刚性攻丝模式

,R = 2 时为步进攻丝模式

,R = 3 时为深孔攻丝模式

F ： 主轴每转 1 圈 Z 轴进给量（攻丝螺距）

P ： 在孔底位置延时时间,可省略（单位 ms）

S ： 刚性攻丝主轴转速指定

,S: 刚性攻丝回退时主轴转速指定

,I: 定位位置宽度（可省略）

,J: 加工轴位置宽度（可省略）

L ： 循环重复次数（可省略）

相关说明：

（1）使用刚性攻丝模式时，需要把参数(S0270)设置为 3。

（2）当,R 为 2，指定了 S、,S 和 Q 指令时，可以进行步进刚性攻丝。当 Q 值为 0 或是未指定 Q 值时，则进行刚性攻丝动作。

（3）当,R 为 3，指定了 S、,S 和 Q 指令时，可以进行深孔刚性攻丝。

（4）步进攻丝功能、深孔攻丝功能的选择参考系统参数 S0059 bit1 的设置。

（5）需要进行定位检测时，请设置系统参数 S0059 中 bit5、bit6、bit7 位。

（6）在执行完②③⑤动作后需要定位检测时，在系统参数 S0059（bit5、bit6、bit7）中设置定位检测功能，且指定,I 与,J 设定值。

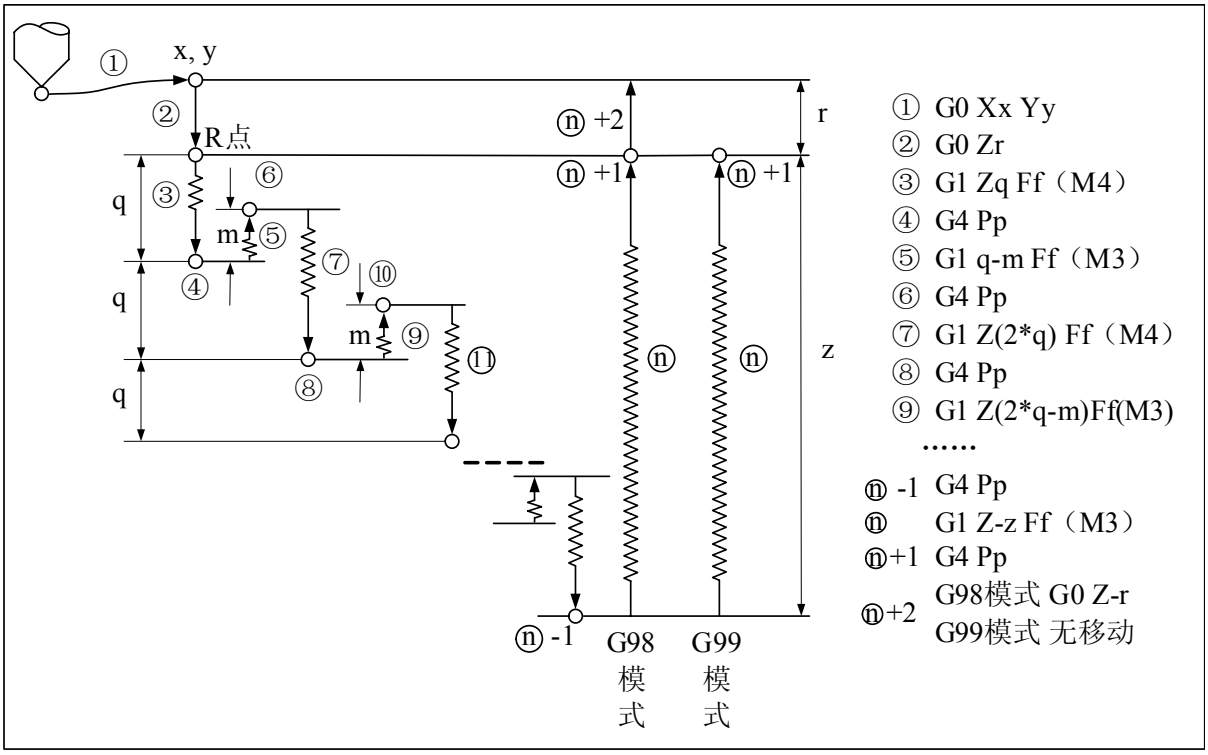
,I 与,J 的指定范围是 0.001－999.999㎜。不要进行定位检测时，可不用指定,I 和,J。

（7）当攻丝转速 S 指令未指定时，默认系统参数 S0126 中设定转速进行刚性攻丝动作。

（8）刚性攻丝回退速度,S 指令未指定时，回退转速默认为攻丝转速 S 指令的设定值。

步进加工

啄式刚性攻丝的步进加工在深孔反向攻丝加工中使用。使用 Z 轴的间歇进给，进行深孔加工中加工削的切断，可以进行高效率加工。



动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，则以当前位置进行刚性攻丝动作。

② 从初始点至 R 点时，用快移进行移动。

③ 从 R 点开始,加工至 q 深度时用 S 值进行反转（CCW），与主轴同步移动进行攻丝动作。

④ 到达 q 深度后，主轴停止并进行 P 时间动作。

⑤ 延时后，用,S 值进行正转，与主轴同步移动 m 量进行攻丝回退动作。

⑥ 通过 m 量返回后，主轴停止后延时。

⑦ 从 m 量返回的位置开始，用 S 值进行反转（CCW）,与主轴同步攻丝到 2*q 位置处。

⑧ 到达 2*q 位置后，主轴停止并进行延时动作。

……

ⓝ-1 加工至孔终点 Z 位置后，主轴停止后进行延时动作。

ⓝ 主轴正转（CW），与主轴同步移至 R 点。

ⓝ+1 到达 R 点后，主轴停止进行延时动作。

ⓝ+2 G98 模式时，快移至初始点；G99 模式时，不进行移动动作

注 1：执行 G74 时按进给保持时，在顺序③～⑥不是立即停止，而是在完成⑥、ⓝ+1 之后再停止。进行顺序①、②、ⓝ+2 的快速进给时，立即停止。

注 2：单步运行时的停止位置为①、②、⑥、⑩、ⓝ+1、ⓝ+2 指令完成时。

注 3：当 P 值不指定时，则没有延时动作，立即进入下一动作流程。

注 4：m 返回量通过系统参数 S0727 进行设置。

注 5：在执行 G74 时，进入超程取消状态。在攻丝动作中忽视移动速度倍率，倍率自动变为 100%，而且即使按进给保持，动作至结束为止不停止。

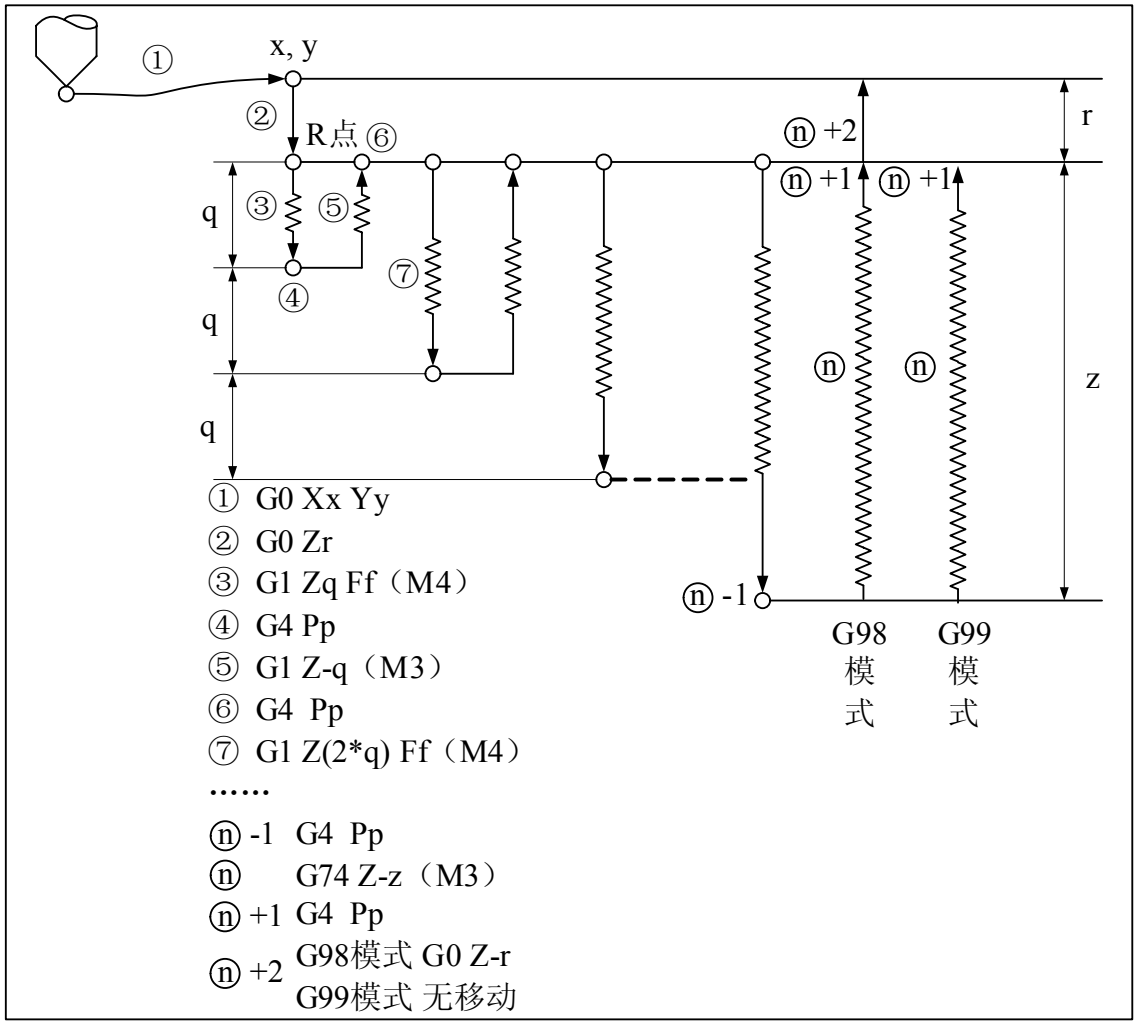
注 6：在 G74 刚性攻丝模式中，无法进行 M03、M04、M05 与 S 代码的输出。

程序举例：

```
N0010 G55;
N0020 G00 X0 Y0 Z100;
N0030 G00 Z50;
N0040 G74 X0 Y0 Z-20 R-20 Q10 P1000 F1.25 ,R2 S800 ,S800;
N0050 G00 Z100;
N0060 M05;
N0070 M30;
```

深孔加工

啄式攻丝循环的深孔循环加工在深孔刚性攻丝循环加工时使用。Z 轴每次返回 R 点进行加工切削的间歇进给，进行开深孔加工中的加工削的切断，可以进行高效率加工。



动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，则以当前位置进行刚性攻丝动作。

② 从初始点至 R 点时，用快移进行移动。

③ 从 R 点开始用 q 深度 S 值进行反转（CCW），与主轴同步移动进行攻丝动作。

④ q 深度加工后，主轴停止后 P 时间延时。当 P 值不指定时，则没有延时动作，立即进入下一动作流程。

⑤ 延时后，用,S 值进行正转(CW)，与主轴同期移动至 R 点。

⑥ 返回 R 点时，主轴停止进行延时动作。

⑦ 主轴停止延时后，从 R 点位置开始，用 S 值进行反转（CCW）,与主轴同步攻丝到 2*q 位置处。

……

ⓝ-1 加工至孔终点 Z 位置后，主轴停止，进入延时动作。

ⓝ 延时后，主轴正转（CW），与主轴同步移动至 R 点。

ⓝ+1 到达 R 点后，主轴停止，并进行延时动作。

ⓝ+2 G98 模式时，快移至初始点；G99 模式时，不进行移动动作。

注 1：执行 G74 时按进给保持时，在顺序③～⑥不是立即停止，而是在完成⑥、ⓝ+1 之后再停止。进行顺序①、②、ⓝ+2 的快速进给时，立即停止。

注 2：单步运行时的停止位置为①、②、⑥、ⓝ+1、ⓝ+2 指令完成时。

注 3：m 返回量通过系统参数 S0727 进行设置。

注 4：在执行 G74 时，进入超程取消状态。在攻丝动作中忽视移动速度倍率，倍率自动变为 100%，而且即使按进给保持，动作至结束为止不停止。

注 5：在 G74 刚性攻丝模式中，无法进行 M03、M04、M05 与 S 代码的输出。

注 6：当 P 值不指定时，则没有延时动作，立即进入下一动作流程。

程序举例：

```
N0010 G55;
N0020 G00 X0 Y0 Z100;
N0030 G0 Z50;
N0040 G74 X0 Y0 Z-20 R20 Q10 P1000 F1.25 ,R3 S800 ,S800;
N0050 G00 Z100;
N0060 G00 Y100;
N0070 M05;
N0080 M30;
```

9.22.3 精镗循环（G76）

指令功能：通过使用本指令，能够在不损伤加工面的情况下，进行高精度的钻孔加工。切削后的退刀（返回），是在向刀刃的反方向进行移位后的状态下执行。

指令格式：

G76 X_ Y_ Z_ R_ P_ I_ J_ F_ L_;

详细说明：

X ： X 轴方向镗孔位置

Y ： Y 轴方向镗孔位置

Z ： Z 轴孔底位置

R ： R 点位置

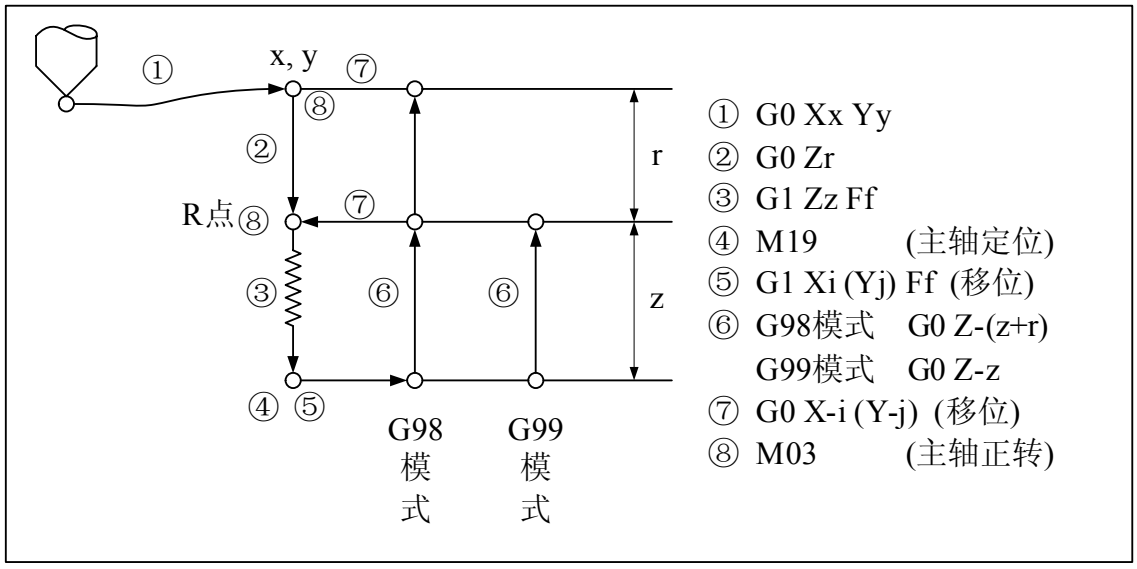
P ： 在孔底位置延时时间，可省略（单位 ms）

I ： X 轴偏移量

J ： Y 轴偏移量

F ： 切削进给速度

L ： 循环重复次数（可省略）



注 1：单步运行时的停止位置，为①、②、⑦指令完成时。

注2：让刀量是通过直线插补进行，进给速度取决于F指令。

动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，则以当前位置进行镗孔加工。主轴用 M03 起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点开始至 Z 点为止用切削进给移动。

④ 至 Z 点切削后，通过 M19 指令进行主轴定向动作。

⑤ 主轴定向后，以 I，J 指令中指定的偏移量进行偏移动作。

⑥ G99 模式时至 R 点为止，G98 模式时至初始点为止用快移进行移动。

⑦ 向 I, J 指令设置的偏移量的反方向移动后，向初期的孔位置 X,Y 用快移返回。

⑧ 用 M03 起动主轴。

程序举例：

```
N0010 G54;
N0020 M03 S1000;
N0030 G99 G90 G00 X0 Y0 Z100;
N0040 G00 Z50;
N0050 G76 X10 Y10 Z0 I10 J10 R20 F300;
N0060 G80;
N0070 G00 X0 Y0 Z100;
N0080 M05;
N0090 M30;
```

9.22.4 循环取消（G80）

取消固定循环有以下两种方式：

1、用 G80 指令进行取消固定循环。

2、用 G00、G01、G02、G03 指令来取消固定循环。

详细说明

（1）在执行固定循环时，在下一程序段中，如果没有执行 G80、G00、G01、G02、G03 指令，则下一程序段继续执行固定循环指令：

例：N0010 G00 X0 Y0 Z100 F800； （进入固定循环前的模态指令为 G00）
N0020 G73 X0 Y0 Z-20 Q10 R10 F500； （进入固定循环）
N0030 X10 Y10； （以坐标 X10 Y10 继续执行 G73 固定循环指令）

（2）在执行 G80 指令取消固定循环时，如果没有执行 G00、G01、G02、G03 指令，则使用 G00 指令来进行动作：

例：N0010 G00 X0 Y0 Z100 F800； （进入固定循环前的模态指令为 G00）
N0020 G73 X0 Y0 Z-20 Q10 R10 F500； （进入固定循环）
N0030 G80 X100 Y100 Z200； （取固定循环前保存的模态指令 G00 进行快速移动）

（3）当指令的程序段中既有 G80 又有 G00、G01、G02、G03 指令时，以 G00、G01、G02、G03 指令进行动作。

例：N0010 G01 X0 Y0 Z100 F800； （进入固定循环前的模态指令为 G01）
N0020 G73 X0 Y0 Z-20 Q10 R10 F500； （进入固定循环）
N0030 G00 G80 X100 Y100 Z200； （以 G00 进行快速定位，并保存模态指令为 G00）

注：F 指令的切削速度，即使取消了固定循环也被保持；但在 G74、G84 中 F 指定为螺距时，取消固定循环时，F 指定的螺距也被取消。

9.22.5 钻孔循环（G81）

指令功能：该循环用作正常钻孔。切削进给执行到孔底，然后刀具从孔底快速移动退回。

指令格式：

G81 X_ Y_ Z_ R_ ,I_ ,J_ F_ L_;

详细说明：

X ： X 轴方向钻孔位置

Y ： Y 轴方向钻孔位置

Z ： Z 轴孔底位置

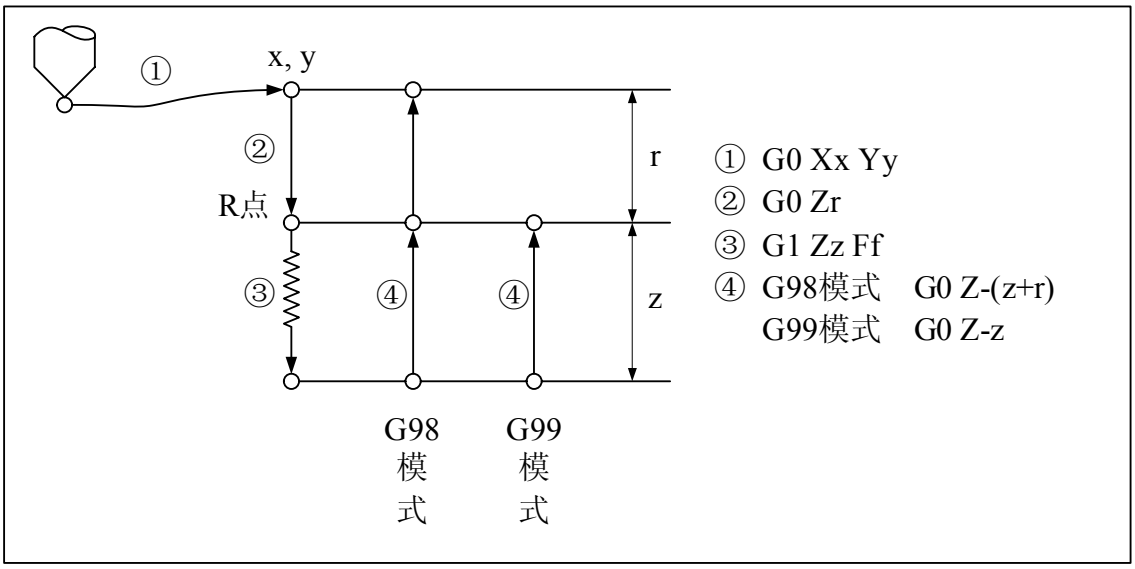
R ： R 点位置

,I： 定位位置宽度（可省略）

,J： 加工轴位置宽度（可省略）

F ： 切削进给速度

L ： 循环重复次数（可省略）



注 1：单步运转时的停止位置，为①②④指令完成时。

注 2：在定位①和加工轴回退④需要定位检测时，指定,I 与,J 设定值。,I 与,J 的指定范围是 0.001 – 999.999mm。不要进行定位检测时，可不用指定,I 和,J。

动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，则以当前位置进行加工，主轴用 M03 起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点开始至 Z 点为止用切削进给移动。

④ G99 模式时至 R 点为止，G98 模式时至初始点为止用快移进行移动。

程序举例：

```
N0010 G54;
N0020 M03 S1000;
N0030 G99 G90 G00 X0 Y0 Z100;
N0040 G81 X10 Y10 Z0 R50 F500;
N0050 G00 X50 Y50;
N0060 G80;
N0070 G00 X0 Y0 Z100;
N0080 M30;
```

9.22.6 钻孔、镗孔循环（G82）

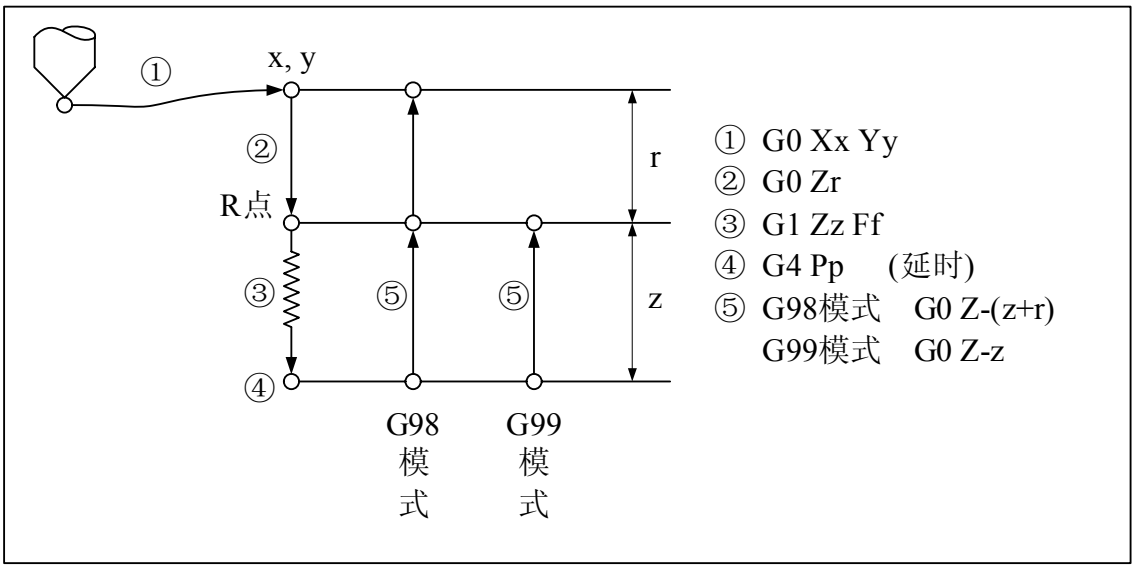
指令功能：切削进给执行到孔底，执行暂停增加孔深精度，然后刀具从孔底快速移动退回。

指令格式：

G82 X_ Y_ Z_ R_ P_ ,I_ ,J_ F_ L_;

详细说明：

X ： X 轴方向孔位置
Y ： Y 轴方向孔位置
Z ： Z 轴孔底位置
R ： R 点位置
P ： 在孔底位置延时时间，可省略（单位 ms）
,I： 定位位置宽度（可省略）
,J： 加工轴位置宽度（可省略）
F ： 切削进给速度
L ： 循环重复次数（可省略）



注 1：单步运转时的停止位置，为①②⑤指令完成时。

注 2：和 G81 指令基本相同，只是在孔底进行暂停后上升，暂停时间由 P 指定，如未指定，即不暂停，指令动作和 G81 指令完全相同。由于在孔底暂停，在盲孔加工中，可提高孔深精度。

动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，则以当前位置进行加工。主轴用 M03 起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点开始至 Z 点为止用切削进给移动。

④ 至 Z 点加工后，进行 P 时间延时。

⑤ G99 模式时至 R 点为止，G98 模式时至初始点为止用快移进行移动。

程序举例：

```
N0010 G54;
N0020 M03 S800;
N0030 G99 G90 G00 X0 Y0 Z60;
N0040 G82 X10 Y10 Z0 R40 P3000 F500;
N0050 X50 Y50;                          /在坐标 X50 Y50 位置执行 G82 固定循环指令
N0060 G80;
N0070 G00 X0 Y0 Z100;
N0080 M05;
N0090 M30;
```

9.22.7 深孔钻孔循环（G83）

指令功能： G83 指令循环执行高速深孔加工，它执行间歇切削进给直到孔的底部，同时从孔中排除切屑。

指令格式：

G83 X_ Y_ Z_ Q_ R_ F_ ,I_ ,J_ L_;

详细说明：

X ： X 轴方向孔位置

Y ： Y 轴方向孔位置

Z ： Z 轴孔底位置

Q ： 每次切入量（以增量表示）

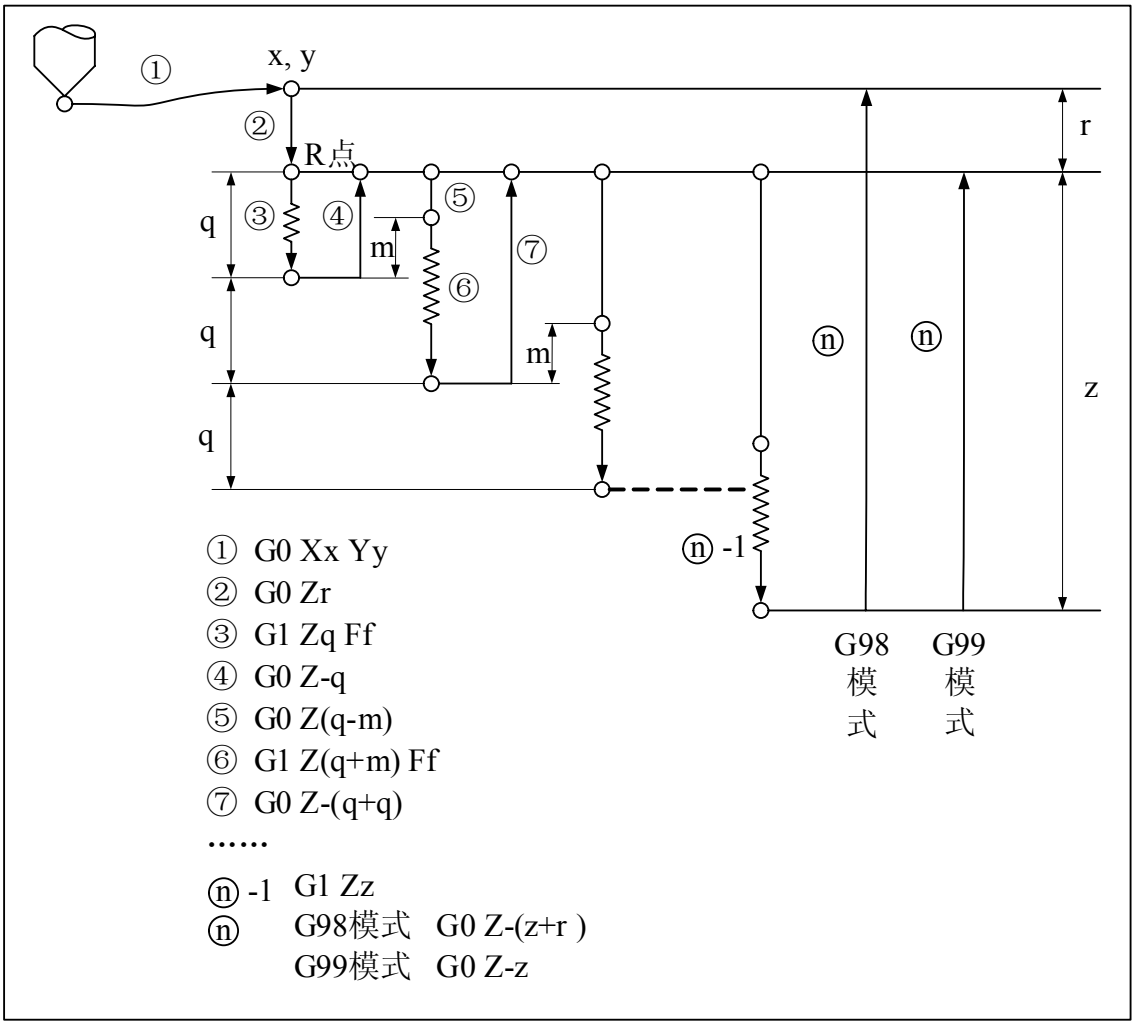
R ： R 点位置

F ： 切削进给速度

,I： 定位位置宽度（可省略）

,J： 加工轴位置宽度（可省略）

L ： 循环重复次数（可省略）



注 1：单步运转时的停止位置，为①②n 指令完成时。

动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，则以当前位置进行加工。主轴用 M03 起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点开始用 q 深度切削进给移动。

④ q 深度切削后，至 R 点为止用快移进行移动。

⑤ 至 R 点移动后，从之前加工的深度开始至即将到达 m 量前用快移进行移动。

⑥ 再次用 q 深度切削进给进行移动。

⑦ 再次进行 q 深度切削后，至 R 点为止用快移进行移动。

ⓝ-1 反复进行一连动作后，至 Z 点为止用切削进给进行加工。

ⓝ G99 模式时至 R 点为止，G98 模式时至初始点为止用快移进行移动。

相关说明

（1）q 是用于指定每次的切削量，总是以增量值进行指定。

（2）进行第 2 次之后的切入时，在距加工位置还有 m 的位置上，从快速进给切换到切削进给。

到达孔底后，则按照 G98 或 G99 模式返回。Q 设置为正值，当 Q 值设置为负值时，则系统报警提示固定循环设置错误。

（3）Z 轴返回量 m 在参数 S0712 中设置。编程时，请注意确保 q>m。

程序举例：

```
N0010 G54;
N0020 M03 S1000;
N0030 G90 G00 X0 Y0 Z100;
N0040 G83 X10 Y10 Z0 Q10 R50 F500;
N0050 G80;
N0060 G00 X0 Y0 Z100;
N0070 M05;
N0080 M30;
```

9.22.8 攻丝循环（G84）

（1）惯性攻丝 G84

指令功能：此循环用于加工一个正螺纹。主轴逆时针旋转进行攻丝，到达孔底，暂停后顺时针旋转返回。

指令格式：

G84 X_ Y_ Z_ R_ F_ P_ ,I_ ,J_ L_;

详细说明：

X ： 攻丝时 X 轴孔位置

Y ： 攻丝时 Y 轴孔位置

Z ： 孔底位置

R ： R 点位置

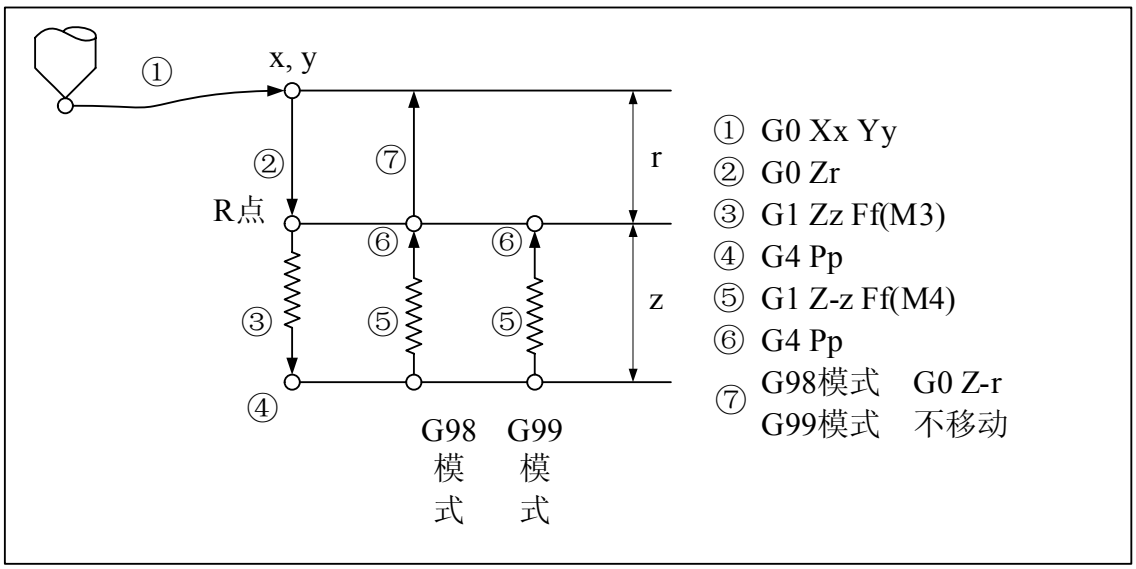
F ： 主轴每转 1 圈 Z 轴进给量（攻丝螺距）

P ： 在孔底位置延时时间，可省略（单位 ms）

,I: 定位位置宽度（可省略）

,J: 加工轴位置宽度（可省略）

L ： 循环重复次数（可省略）



动作流程详细说明：

① 不指定孔位置 X 与 Y 时，以当前坐标位置进行加工。主轴用 M03 指令起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点至 Z 点主轴正转进行攻丝动作。

④ 至 Z 点为止，主轴停止后 P 时间延时动作。

⑤ 延时后，主轴用 M04 指令进行起动，与主轴同步移动进行攻丝回退动作。

⑥ 到达 R 点后，主轴停止，进行延时动作。

⑦ G98 模式时，快移至初始点，指定 G99 模式时，Z 轴不进行移动。

注 1：执行 G84 时按进给保持时，在顺序③～⑥不是立即停止，而是在完成⑥之后再停止。进行顺序①、②、⑦的快速进给时，立即停止。

注 2：单步运行时的停止位置为①、②、⑥、⑦指令完成时。

相关说明：

（1）在执行 G84 时，进入超程取消状态。在攻丝动作中忽视移动速度倍率，倍率自动变为 100%，而且即使按进给保持，动作至结束为止不停止。

（2）在执行完②③⑤动作后需要定位检测时，在系统参数 S0059（bit5、bit6、bit7）中设置定位检测功能，且指定,I 与,J 设定值。

,I 与,J 的指定范围是 0.001－999.999mm。不要进行定位检测时，可不用指定,I 和,J。

程序举例：

```
N0010 G55;
N0020 M03 S800;
N0030 G00 X0 Y0 Z100;
N0040 Z50;
N0050 G84 X0 Y0 Z-20 R10 F1.25;
N0060 G80 G00 Z200;
N0070 M30;
```

（2）刚性攻丝 G84

指令功能：此循环用于刚性攻丝。主轴逆时针旋转进行攻丝，到达孔底，暂停后顺时针旋转返回。

指令格式：

G84 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ ,R_ S_ ,S_ ,I_ ,J_ L_;

详细说明：

X ： X 轴孔位置

Y ： Y 轴孔位置

Z ： 刚性攻丝孔底位置

R ： R 点位置

,R： 刚性攻丝模式选择，当,R = 1 时为刚性攻丝模式

F ： 主轴每转 1 圈 Z 轴进给量（攻丝螺距）

P ： 在孔底位置延时时间,可省略（单位 ms）

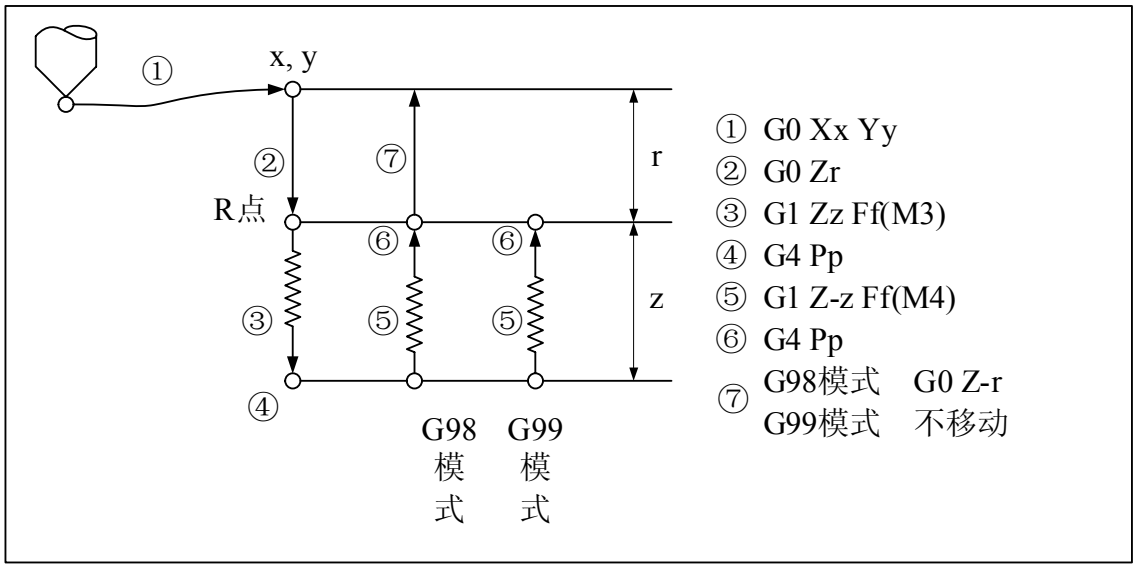
S ： 刚性攻丝主轴转速指定

,S: 刚性攻丝回退时主轴转速指定

,I: 定位位置宽度（可省略）

,J: 加工轴位置宽度（可省略）

L ： 循环重复次数（可省略）



动作流程详细说明：

① 不指定孔位置 X 与 Y 时，在当前位置进行加工。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ R 点至 Z 点用 S 值正转（CW），与主轴同步移动进行攻丝动作。

④ 至 Z 点为止，主轴停止后 P 时间延时动作。

⑤ 延时后，用,S 值进行反转，与主轴同步移动进行攻丝回退动作

⑥ 到达 R 点后，主轴停止，进行延时动作。

⑦ G98 模式时，快移至初始点，指定 G99 模式时，Z 轴不进行移动。

注 1：执行 G84 时按进给保持时，在顺序③～⑥不是立即停止，而是在完成⑥之后再停止。进行顺序①、②、⑦的快速进给时，立即停止。

注 2：单步运行时的停止位置为①、②、⑥、⑦指令完成时。

注 3：当 P 值不指定时，则没有延时动作，立即进入下一动作流程。

相关说明：

（1）使用刚性攻丝模式时，需要把参数(S0270)设置为 3。

（2）当,R 设置为 1，并且指定了 S、,S 时，可以进行刚性攻丝。即使程序中指定 Q 值，Q 值指定无效。

（3）当攻丝转速 S 指令未指定时，默认系统参数 S0126 中设定转速进行刚性攻丝动作。

（4）刚性攻丝回退速度,S 指令未指定时，回退转速默认为攻丝转速 S 指令的设定值。

（5）在执行 G84 时，进入超程取消状态。在攻丝动作中忽视移动速度倍率，倍率自动变为 100%，而且即使按进给保持，动作至结束为止不停止。

（6）在执行完②③⑤动作后需要定位检测时，在系统参数 S0059（bit5、bit6、bit7）中设置定位检测功能，且指定,I 与,J 设定值。
,I 与,J 的指定范围是 0.001－999.999mm。不要进行定位检测时，可不用指定,I 和,J。

（7）在 G84 刚性攻丝模式中，无法进行 M03、M04、M05 与 S 代码的输出。

程序举例：

```
N0010 G55;
N0020 G00 X0 Y0 Z100;
N0030 G00 Z50;
N0040 G84 X10 Y10 Z-20 R10 F1.25 ,R1 S800 ,S800;
N0050 G80 G00 X0 Y0 Z200;
N0060 M05;
N0070 M30;
```

（3）啄式刚性攻丝 G84

指令功能：此循环用于加工深孔时的刚性攻丝。主轴逆时针旋转进行攻丝，到达孔底，暂停后顺时针旋转返回。

指令格式：

G84 X_ Y_ Z_ R_ Q_ P_ F_ ,R_ S_ ,S_ ,I_ ,J_ L_;

详细说明：

X ： 孔位置

Y ： 孔位置

Z ： 刚性攻丝孔底位置

R ： R 点位置

Q ： 每次切入量（以增量表示 Q > 0）

,R: 刚性攻丝模式选择，当,R = 0 时为惯性攻丝模式
,R = 1 时为刚性攻丝模式
,R = 2 时为步进攻丝模式
,R = 3 时为深孔攻丝模式

F ： 主轴每转 1 圈 Z 轴进给量（攻丝螺距）

P ： 在孔底位置延时时间,可省略（单位 ms）

S ： 刚性攻丝主轴转速指定

,S: 刚性攻丝回退时主轴转速指定

,I: 定位位置宽度（可省略）

,J: 加工轴位置宽度（可省略）

L ： 循环重复次数（可省略）

相关说明：

（1）使用刚性攻丝模式时，需要把参数(S0270)设置为 3。

（2）当,R 为 2，指定了 S、,S 和 Q 指令时，可以进行步进刚性攻丝。当 Q 值为 0 或是未指定 Q 值时，则进行刚性攻丝动作。

（3）当,R 为 3，指定了 S、,S 和 Q 指令时，可以进行深孔刚性攻丝。

（4）步进攻丝功能、深孔攻丝功能的选择参考系统参数 S0059 bit1 的设置。

（5）需要进行定位检测时，请设置系统参数 S0059 中 bit5、bit6、bit7 位。

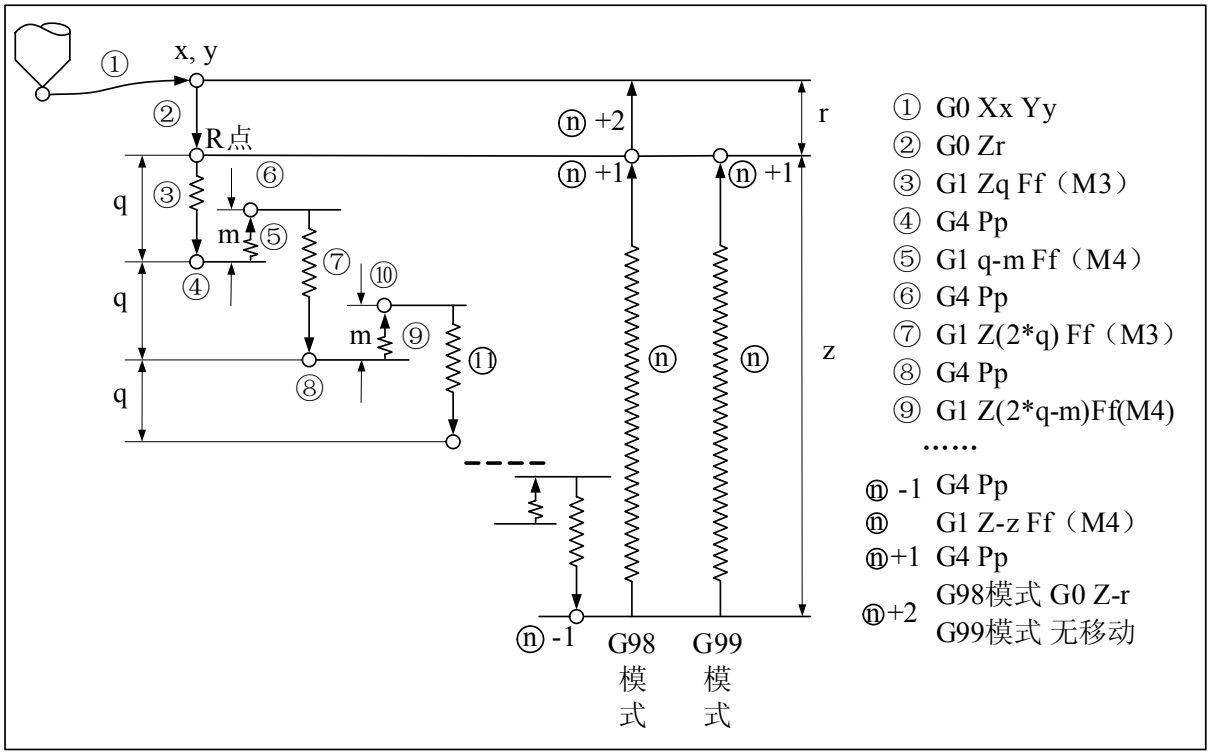
（6）在执行完②③⑤动作后需要定位检测时，在系统参数 S0059（bit5、bit6、bit7）中设置定位检测功能，且指定,I 与,J 设定值。
,I 与,J 的指定范围是 0.001－999.999㎜。不要进行定位检测时，可不用指定,I 和,J。

（7）当攻丝转速 S 指令未指定时，默认系统参数 S0126 中设定转速进行刚性攻丝动作。

（8）刚性攻丝回退速度,S 指令未指定时，回退转速默认为攻丝转速 S 指令的设定值。

步进加工

啄式攻丝循环的步进循环加工在深孔刚性攻丝循环加工时使用。通过 Z 轴的间歇进给，进行深孔攻丝的切削屑的切断，可以提高加工效率。



动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，则以当前位置进行刚性攻丝动作。

② 从初始点至 R 点时，用快移进行移动。

③ 从 R 点开始,加工至 q 深度时用 S 值进行正转（CW），与主轴同步移动进行攻丝动作。

④ 到达 q 深度后，主轴停止并进行 P 时间动作。

⑤ 延时后，用,S 值进行反转，与主轴同步移动 m 量进行攻丝回退动作。

⑥ 通过 m 量返回后，主轴停止后延时。

⑦ 从 m 量返回的位置开始，用 S 值进行正转（CW）,与主轴同步攻丝到 2*q 位置处。

⑧ 到达 2*q 位置后，主轴停止并进行延时动作。

……

ⓝ-1 加工至孔终点 Z 位置后，主轴停止后进行延时动作。

ⓝ 主轴反转（CCW），与主轴同步移至 R 点。

ⓝ+1 到达 R 点后，主轴停止进行延时动作。

ⓝ+2 G98 模式时，快移至初始点；G99 模式时，不进行移动动作

注 1：执行 G84 时按进给保持时，在顺序③～⑥不是立即停止，而是在完成⑥之后再停止。进行顺序①、②、ⓝ+2 的快速进给时，立即停止。

注 2：单步运行时的停止位置为①、②、⑥、⑩、ⓝ+1、ⓝ+2 指令完成时。

注 3：当 P 值不指定时，则没有延时动作，立即进入下一动作流程。

注 4：m 返回量通过系统参数 S0727 进行设置。

注 5：在执行 G84 时，进入超程取消状态。在攻丝动作中忽视移动速度倍率，倍率自动变为 100%，而且即使按进给保持，动作至结束为止不停止。

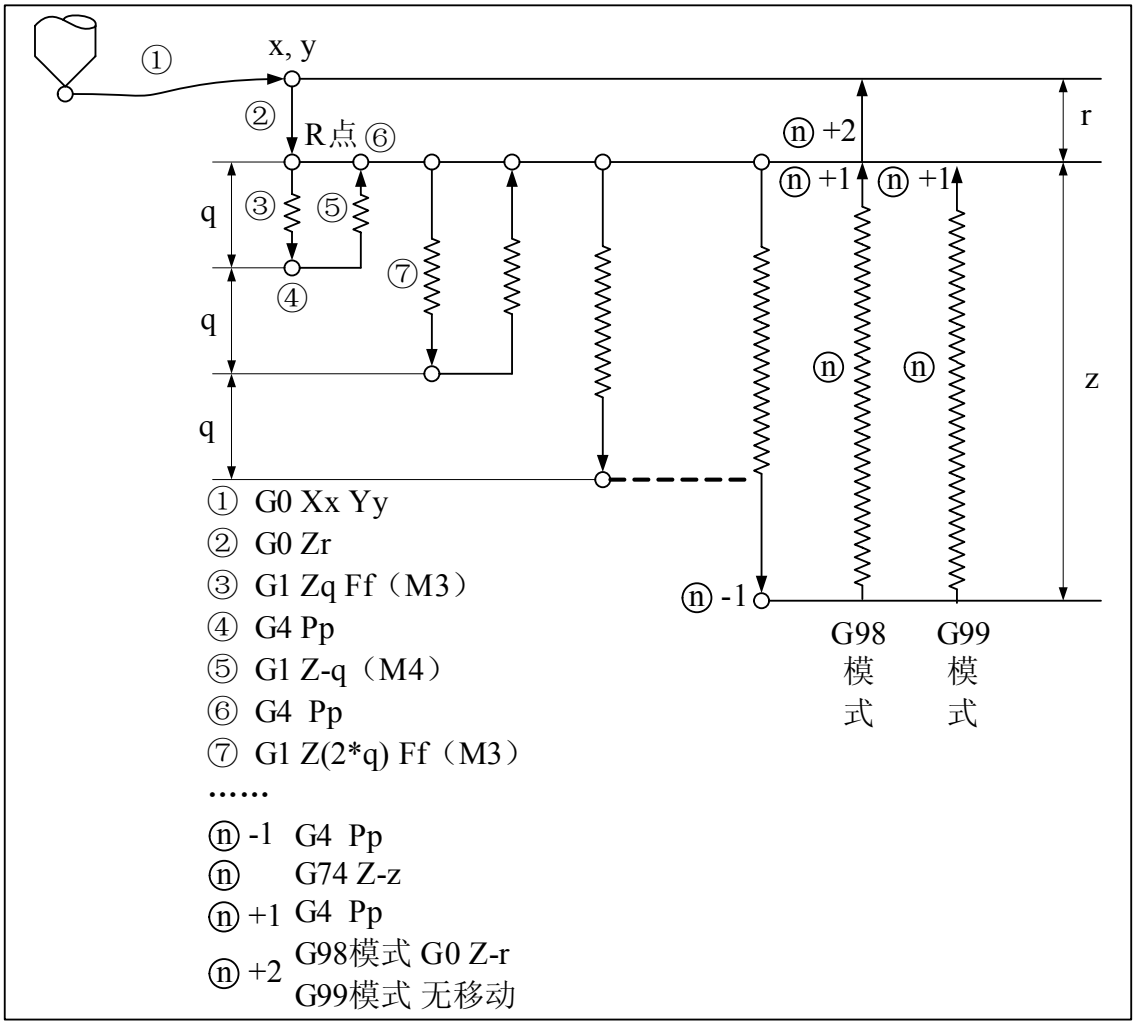
注 6：在 G84 刚性攻丝模式中，无法进行 M03、M04、M05 与 S 代码的输出。

程序举例：

```
N0010 G55;
N0020 G00 X0 Y0 Z100;
N0030 G00 Z50;
N0040 G84 X0 Y0 Z-20 R-20 Q10 P1000 F1.25 ,R2 S800 ,S800;
N0050 G00 Z100;
N0060 M30;
```

深孔加工

啄式攻丝循环的深孔循环加工在深孔刚性攻丝循环加工时使用。Z 轴每次返回 R 点进行加工切削的间歇进给，进行开深孔加工中的加工屑的切断，可以进行高效率加工。



动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，则以当前位置进行刚性攻丝动作。

② 从初始点至 R 点时，用快移进行移动。

③ 从 R 点开始用 q 深度 S 值进行正转（CW），与主轴同步移动进行攻丝动作。

④ q 深度加工后，主轴停止后 P 时间延时。当 P 值不指定时，则没有延时动作，立即进入下一动作流程。

⑤ 延时后，用,S 值进行反转(CCW)，与主轴同期移动至 R 点。

⑥ 返回 R 点时，主轴停止进行延时动作。

⑦ 主轴停止延时后，从 R 点位置开始，用 S 值进行正转（CW）,与主轴同步攻丝至 2*q 位置处。

……

ⓝ-1 加工至孔终点 Z 位置后，主轴停止，进入延时动作。

ⓝ 延时后，主轴反转（CCW），与主轴同步移动至 R 点。

ⓝ+1 G98 模式时，快移至初始点；G99 模式时，不进行移动动作。

注 1：执行 G84 时按进给保持时，在顺序③～⑥不是立即停止，而是在完成⑥、ⓝ+1 之后再停止。进行顺序①、②、ⓝ+2 的快速进给时，立即停止。

注 2：单步运行时的停止位置为①、②、⑥、ⓝ+1、ⓝ+2 指令完成时。

注 3：m 返回量通过系统参数 S0727 进行设置。

注 4：在执行 G84 时，进入超程取消状态。在攻丝动作中忽视移动速度倍率，倍率自动变为 100%，而且即使按进给保持，动作至结束为止不停止。

注 5：在 G84 刚性攻丝模式中，无法进行 M03、M04、M05 与 S 代码的输出。

注 6：当 P 值不指定时，则没有延时动作，立即进入下一动作流程。

程序举例：

```
N0010 G55;
N0020 G00 X0 Y0 Z100;
N0030 G0 Z50;
N0040 G84 X0 Y0 Z-20 R20 Q10 P1000 F1.25 ,R3 S800 ,S800;
N0050 G00 Z100;
N0060 G00 Y100;
N0070 M05;
N0080 M30;
```

9.22.9 镗孔循环（G85）

指令功能：沿着 X 和 Y 轴定位以后快速移动到 R 点，然后从 R 点到 Z 点执行镗孔，当到达孔底后以切削速度返回到 R 点平面。

指令格式：

```
G85  X_  Y_  Z_  R_  F_  ,I_  ,J_  L_;
```

详细说明：

X ： X 轴方向孔位置

Y ： Y 轴方向孔位置

Z ： Z 轴孔底位置

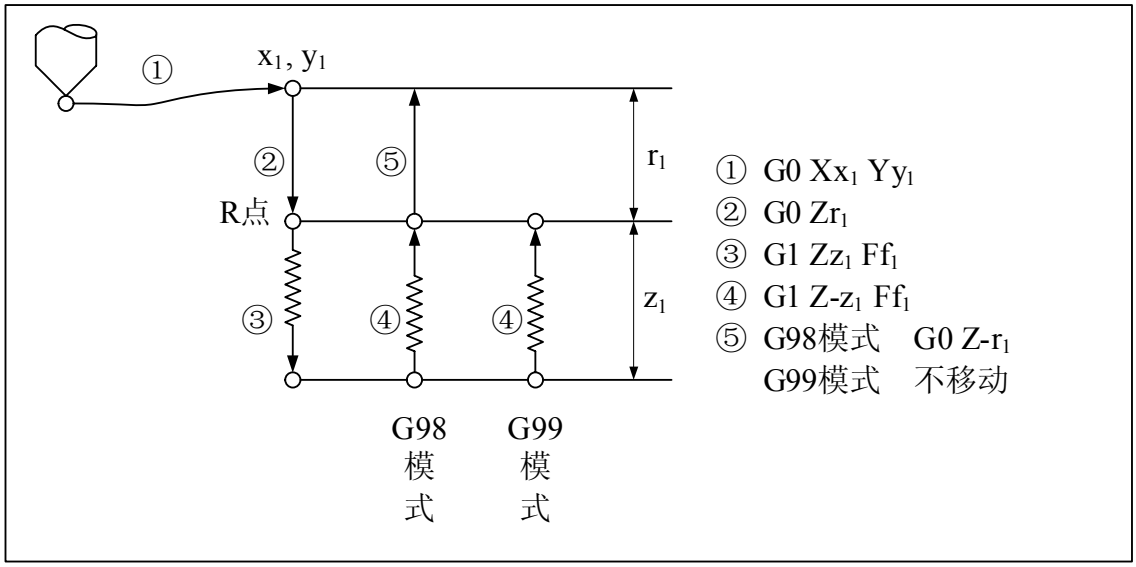
R ： R 点位置

F ： 切削进给速度

,I： 定位位置宽度（可省略）

,J： 加工轴位置宽度（可省略）

L ： 循环重复次数（可省略）



动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，以当前位置坐标进行加工。主轴用 M03 起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点至 Z 点用切削进给移动。

④ 从 Z 点至 R 点用切削进给移动。

⑤ G98 模式时，至初始点为止用快移移动；G99 模式时，不进行移动动作。

注 1：在定位①需要定位检测时，指定,I 与,J 设定值。,I 与,J 的指定范围是 0.001－999.999mm。不要进行定位检测时，可不用指定,I 和,J。

注 2：单步运转时的停止位置，为①②④或⑤的指令完成时。

注 3：该循环用于镗孔。指令动作与 G81 基本相同，唯一区别在于当切削进给到达孔底后，G81 是以快速进给返回至 R 点平面的，而 G85 是以切削进给返回至 R 点平面。

程序举例：

```
N0010 G56
N0020 M03 S500
N0030 G99 G90 G00 X0 Y0 Z60
N0040 G85 X10 Y10 Z0 R40 F300
N0050 X50                    /在 X50 Y10 位置进行镗孔循环
N0060 G80
N0070 G00 X0 Y0 Z100
N0080 M05
N0090 M30
```

9.22.10 镗孔循环（G86）

指令功能：沿着 X 和 Y 轴定位以后快速移动到 R 点，然后从 R 点到 Z 点执行镗孔，到达孔底后主轴停止延时，然后刀具快速返回 R 点或初始平面并逆时针旋转主轴。该循环用于盲孔加工等。因为在孔底有延时，可以提高盲孔加工时的深度精度。由于是主轴停止退刀，所以刀具痕迹变为一条线。

指令格式：

G86 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_;

详细说明：

X ： X 轴方向孔位置

Y ： Y 轴方向孔位置

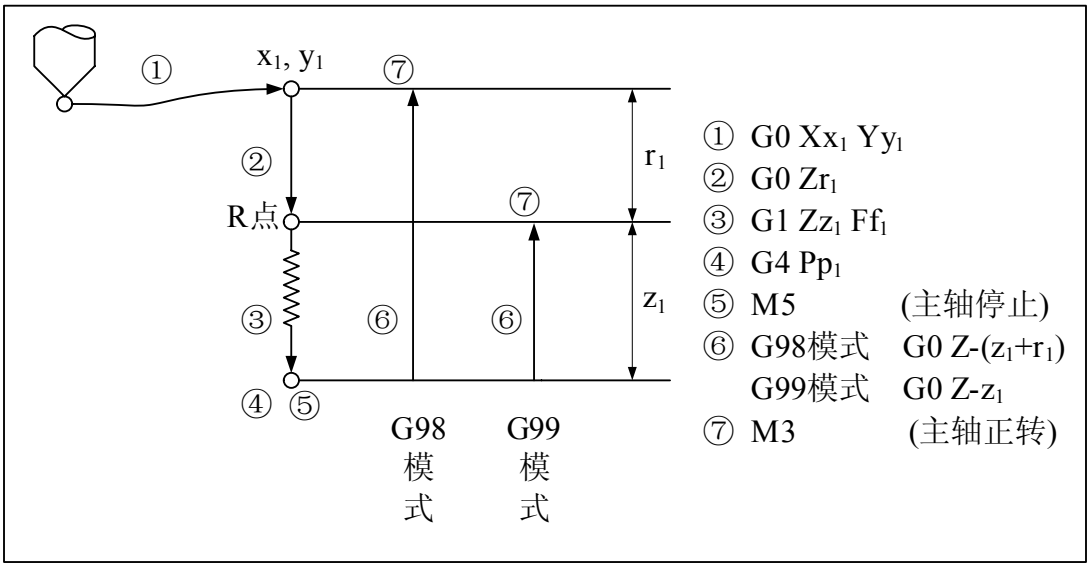
Z ： Z 轴孔底位置

R ： R 点位置

P ： 在孔底位置延时时间（单位 ms）

F ： 切削进给速度

L ： 循环重复次数（可省略）



动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，以当前位置坐标进行加工。主轴用 M03 起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点至 Z 点用切削进给移动。

④ 至 Z 点为止加工后，进行 P 时间延时。

⑤ 延时后主轴停止。

⑥ G99 模式时，至 R 点为止用快移返回，G98 模式时至初始点为止用快移返回。

注 1：单步运转时的停止位置，为①②⑦指令完成时。

注 2：该循环用于镗孔。指令动作与 G85 指令基本相同，区别在于当切削进给到达孔底后，可进行延时动作，然后主轴停止。在返回至 R 点平面时，G85 指令是以切削进给返回至 R 点平面的，而 G86 指令是以快速进给返回至 R 点平面。

程序举例：

```
N0010 G54;
N0020 M03 S800;
N0030 G99 G90 G00 X0 Y0 Z60;
N0040 G86 X10 Y10 Z0 R40 P3000 F500;
N0050 X50 Y50;            /在 X50 Y50 位置进行第二次镗孔循环
N0060 G80;
N0070 G00 X0 Y0 Z100;
N0080 M05;
N0090 M30;
```

9.22.11 背镗循环（G87）

指令功能：背镗循环(主轴停止，让刀)用于背面加工。能够在不损伤加工面的情况下，通过主轴定向，X、Y 轴的主轴偏移功能，进行高精度的背镗加工。

指令格式：

G87 X_ Y_ Z_ R_ I_ J_ F_;

详细说明：

X ： X 轴方向孔位置

Y ： Y 轴方向孔位置

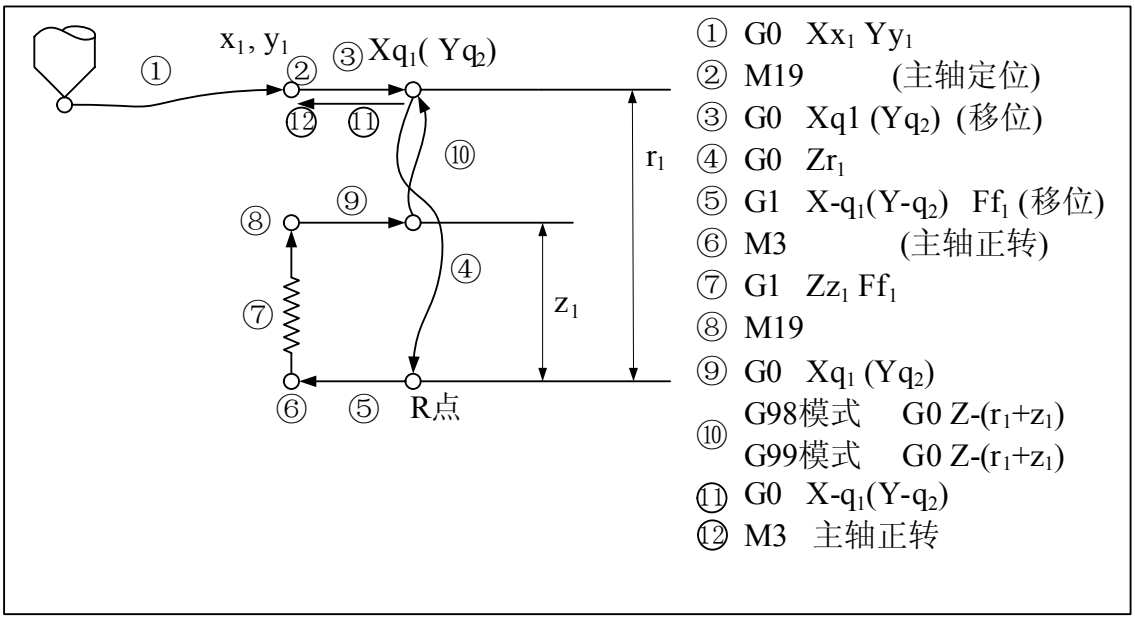
Z ： Z 轴孔底位置

R ： R 点位置

I ： X 轴移位量（增量表示）

J ： Y 轴移位量（增量表示）

F ：切削进给速度



动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，以当前坐标位置进行加工。主轴用 M03 起动。

② 使用 M19 可以进行主轴定向。

③ 主轴定向后，用在 I，J 中指令的偏移量移动。

④ 从初始点至 R 点用快移进行移动。

⑤ 至点移动过后，向在 I，J 中指令的偏移量的反方向移动，向初期孔位置 X、Y 快移返回。

⑥ 主轴用 M03 起动。

⑦ 从 R 点至 Z 点用切削进给移动。

⑧ 至 Z 点为止切削后，执行 M19 的主轴定向。

⑨ 主轴定向后，移动在 I，J 中指令的偏移量。

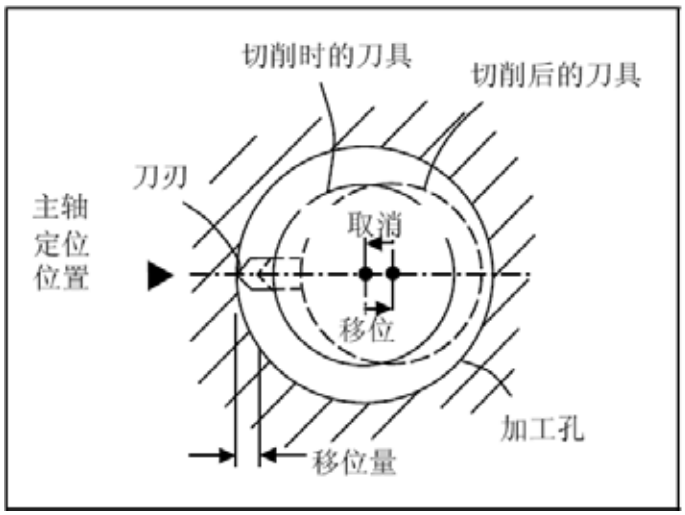
⑩ 至初始点为止用快移进行移动。

⑪ 向在 I，J 中指令的偏移量的反方向移动，向初期孔位置 X、Y 用快移返回。

⑫ 到达初始孔位置后，起动主轴正转 M03。

注 1：单步运转时的停止位置，为①④⑥⑫指令完成时。

注 2：在孔底的定位及切削后的退刀（返回），是进行了在与刀刃反方向的移位状态下执行）移位量是使用地址 I、J、K，按照如下的方式指定。



注 3：在固定循环中，I、J、K 是作为模态加以使用。以增量值指令 I、J、K。

注 4：移位量是通过直线插补进行，进给速度取决于 F 指令。

注 5：Q 的值忽略符号，作为正值使用。另外，Q 的值在固定循环中为模态，也被用作为 G76、G73、G83 的切入量，所以请加以注意。

程序举例：

```
N0010 G54;
N0020 M03 S500;
N0030 G90 G00 X0 Y0 Z100;
N0040 G98 G87 X20 Y20 Z50 R10 I10 J10 F300;
N0050 X50 Y50;
N0060 G80;
N0070 G00 X0 Y0 Z100;
N0080 M05;
N0090 M30;
```

9.22.12 镗孔循环（G88）

指令功能：在孔底暂停，然后主轴停止。从 R 点到 Z 点执行镗孔后，在孔底延时 P 时间后，主轴停止。此时可以手动从孔中安全退出刀具，刀具移出孔后再开始自动加工时，刀具快速返回 R 点或初始平面，此时主轴逆时针旋转。

指令格式：

G87 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_;

详细说明：

X ： X 轴方向孔位置

Y ： Y 轴方向孔位置

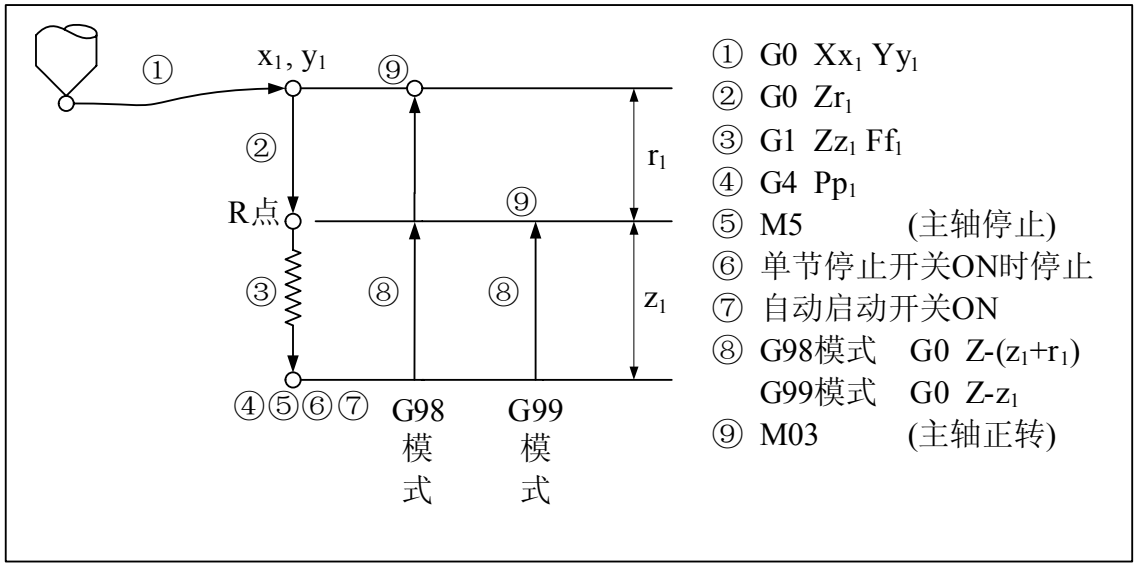
Z ： Z 轴孔底位置

R ： R 点位置

P ： 在孔底位置延时时间（单位 ms）

F ： 切削进给速度

L ： 循环重复次数（可省略）



动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，以当前坐标位置进行加工。主轴用 M03 起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点至 Z 点用切削进给移动。

④ 至 Z 点为止加工后，进行 P 时间延时。

⑤ 延时后，主轴停止。

⑥ G99 模式时，至 R 点为止，G98 模式时至初始点为止用快移移动。

注 1：单步运转时的停止位置，为①②⑥⑨指令完成时。

注 2：动作与 G86 一样，在孔底延时后主轴停止，用快移返回；与 G86 指令区别在于当单步停止开关 ON 时，在孔底延时后停止，程序处于进给保持状态，等待下一指令（即快移返回指令）。

程序举例：

```
N0010 G54;
N0020 M03 S800;
N0030 G99 G90 G00 X0 Y0 Z60;
N0040 G88 X10 Y10 Z0 R40 P3000 F500;
N0050 X50 Y50;
N0060 G80;
N0070 G00 X0 Y0 Z100;
N0080 M05;
N0090 M30;
```

9.22.13 镗孔循环（G89）

指令功能：该循环用作正常钻孔。切削进给执行到孔底并暂停，然后刀具从孔底切削进给到 R 点，此时如果指定了 G98 则快速返回到起始平面。

指令格式：

```
G89 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ ,I_ ,J_ L_;
```

详细说明：

X ： X 轴方向孔位置

Y ： Y 轴方向孔位置

Z ： Z 轴孔底位置

R ： R 点位置

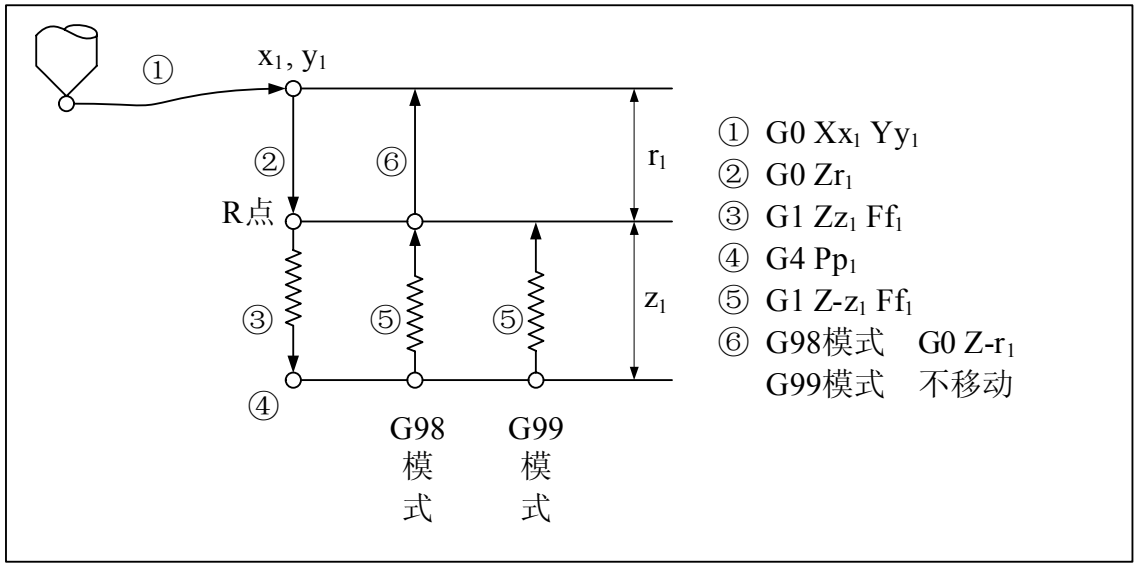
P ： 在孔底位置延时时间（单位 ms）

F ： 切削进给速度

,I： 定位位置宽度（可省略）

,J： 加工轴位置宽度（可省略）

L ： 循环重复次数（可省略）



动作流程详细说明：

① 没有指定孔位置 X,Y 时，以当前坐标位置进行加工。主轴用 M03 起动。

② 从初始点至 R 点用快移进行移动。

③ 从 R 点至 Z 点用切削进给移动。

④ 至 Z 点为止加工后，进行 P 时间延时。

⑤ 延时后，从 Z 点至 R 点用切削进给移动。

⑥ G99 模式时，至 R 点为止，G98 模式时至初始点为止用快移移动。

注 1：单步运转时的停止位置，为①②⑤或⑥的指令完成时。

注 2：虽然动作与 G85 指令同样，但是 G89 指令可以在孔底进行延时。

程序举例：

```
N0010 M03 S500
N0020 G99 G90 G00 X0 Y0 Z60
N0030 G85 X10 Y10 Z0 R40 F300
N0040 X50
N0050 G80
N0060 G00 X0 Y0 Z100
N0070 M05
N0080 M30
```

9.22.14 固定循环注意事项

注 1：用固定循环的输入格式时，不能指令不允许的指令。

注 2：重新进入固定循环模式时必须输入需要的所有数据。

注 3：在固定循环执行中可以变更 R 点。但是，变更后的 R 点比初始点大时，在 XY 轴移动前 Z 轴先移动至 R 点。

注 4：在固定循环执行中不能指令刀具长补偿（G43,G44,G49）。刀具长补偿请在进入固定循环前指令。

注 5：请把 R 点一定要设置的比 Z 点大。如指令 R 点＜Z 点则会报警。

注 6：固定循环执行前如主轴不起动则报警。

9．23 特殊固定循环

功能及目的

- 特殊固定循环是与标准固定循环组合使用。
- 在使用特殊固定循环之前，通过编程固定循环顺序选择G指令与孔加工数据，预先进行孔加工数据的记忆。（在没有定位数据时，不执行固定循环，而是仅进行数据记忆）
- 执行特殊固定循环，则定位到钻孔位置。以钻孔用固定循环执行动作。在执行特殊固定循环之后，所记忆的标准固定循环在被取消之前，一直保持。
- 当不处于固定循环模式时，如果指定特殊固定循环，则仅执行定位动作，不进行钻孔动作。不进行钻孔用固定循环的指令，而是指令特殊固定循环，则按照指令时的模态G代码进行定位动作。

（1）固定循环的种类如下所示：

G 代码	功能名称
G801	表面加工
G803	环形加工
G804	挖槽加工
G807	圆周切削(CW)
G808	圆周切削(CCW)
G811	等分圆周
G813	网格打孔
G814	角度直线钻孔

（2）程序的格式如下：

G 代码	程序格式
G801	G801 X_ Y_ Z_ Q_ E_ D_ I_ J_ P_ K_ F_;
G803	G803 X_ Y_ Z_ I_ J_ U_ V_ L_ Q_ E_ D_ P_ K_ F_;
G804	G804 X_ Y_ Z_ I_ J_ L_ Q_ E_ D_ P_ K_ F_;
G807	G807 X_ Y_ Z_ I_ D_ K_ F_;
G808	G808 X_ Y_ Z_ I_ D_ K_ F_;
G811	G811 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ L_ A_ F_;
G813	G813 X_ Y_ Z_ I_ J_ U_ V_ A_ F_;
G814	G814 X_ Y_ Z_ I_ J_ L_ A_ F_;

9.23.1 表面加工（G801）

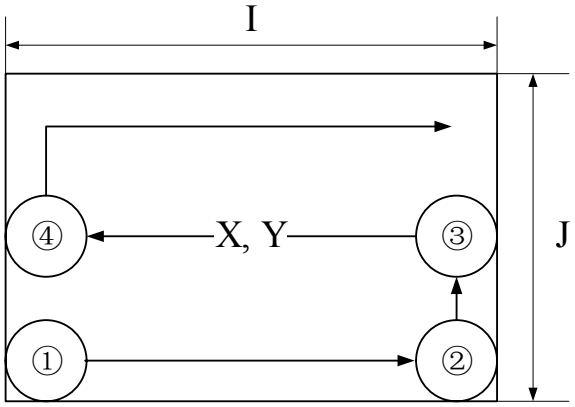
指令功能：表面加工是通过铣削对工件平面进行加工。通过指定加工尺寸、刀具直径自动设置加工路径对工件表面进行铣削。

指令格式：

G801 X_ Y_ Z_ Q_ E_ D_ I_ J_ P_ K_ F_;

详细说明：

X，Y ： 工件的中心位置坐标（受 G90/G91 的影响）；
I，J ： X 轴和 Y 轴方向的切削尺寸；
Z ： Z 轴方向最终切削位置；
Q ： Z 轴方向每次进给的切削分量；
P ： Y 轴方向每次进给的切削分量；
D ： 刀具直径；
E ： Z 轴切削余量，即 Z 轴方向最后一刀的切削量；
F，K ： 分别表示进给速度和切削速度。



<注>：固定循环指令代码输入错误或是指定错误的数值时，当执行 G801 指令时系统报警提示【固定循环设置值有错误】。

<注>：没有指定切削速度 K 时，变为与进给速度（F）同样的值。

详细说明

（1）以 X、Y 指定的加工基准点（中心位置）开始加工。当没有输入加工基准位置 X、Y 时，则以当前位置做为加工基准位置。

（2）X、Y 作为中心，虽然以 I、J 指定的尺寸的 1/2 向上下、左右分布的位置作为加工范围。但是 Y 轴方向因 P 和 J 的关系，会扩大最大工具直径的加工范围。

（3）在工具直径 D 中输入了+数值时，按照①②③④的顺序用切削进给进行加工。

（4）在工具直径 D 中输入了- 数值时，按照①②①④③的顺序从-方向开始切削。

（5）②-③间的走刀距离用 P 指定。

（6）切削工件表面时，请在 I 中输入（工件尺寸+工具直径的 2 倍）以上的值。

（7）没有输入 I,J,D 时不能加工。

（8）当 D 指定为-方向时，从②向①工具复位至加工开始前的 Z 坐标后，X 轴复位后从①向④移动。

（9）在 Z 中没有进行输入时，因 Z 轴是动作重点，在画面左下角显示【请操作 Z 轴】加工动作停止。操作手轮后 Z 轴向深度方向移动，设定加工深度后，操作【循环起动】后重新开始加工。

(10) 在 Z 中输入值后没有输入 Q、E 时，不进行深度方向的阶段性加工。

(11) 在 Z、Q 中输入值后，只有 E 没有输入时，不进行精加工。

(12) Z,Q,E 全部输入了值时，进行深度方向的阶段性加工，留出精加工余量后进行精加工。

(13) 在 Z、E 中输入值后，只有 Q 没有输入时，不进行深度方向的阶段加工，留出精加工余量后进行精加工。

(14) 加工结束则刀具复位至加工开始前的 Z 坐标，复位至加工基准位置。

根据 D 值选择加工动作

(1) D 值是+时

(a) X、Y 轴用快移向①定位

(b) Z 轴用切削速度向 Qx 切削次数位置切削

(c) X 轴以进给速度至②为止进行加工

(d) Y 轴以进给速度至③为止进行加工

(e) X 轴以进给速度至④为止进行加工

(f) 以同样方法进行加工范围内的所有加工

(j) Z 轴用快移复位至加工开始位置

(h) Z 轴没在最终切削位置时，X、Y 轴用快移速度向①复位后，反复执行(b)-(j)。

(i) Z 轴在最终切削位置时，X、Y 轴用快移复位至加工基准位置。

(2) D 值是-值时

(a) X、Y 轴用快移速度向①定位

(b) Z 轴用切削速度向 Qx 切削次数位置切削

(c) X 轴用进给速度至②为止进行加工

(d) Z 轴用快移速度向加工开始位置复位

(e) X 轴用快移速度向①定位

(f) Z 轴用切削速度向 Qx 切削次数位置切削

(g) Y 轴用进给速度至④为止进行加工

(h) X 轴用进给速度至③为止进行加工

(i) 以同样方法进行加工范围内的所有加工

(j) Z 轴用快移速度向加工开始位置复位

(k) Z 轴没在最终切削位置时，X、Y 轴用快移速度向①复位后，反复执行(b)-(j)。

(l) Z 轴在最终切削位置时，X、Y 轴用快移复位至加工基准位置。

程序实例：

```
N0010 M03 S800;
N0020 G00 X0 Y0 Z0;
N0030 G801 X10 Y10 Z-5 Q2 E1 D2 I10 J6 P2 K200 F200;
N0040 M05;
N0050 M30;
```

9.23.2 环形加工（G803）

指令功能：环形加工是因铣削时留下的斜线部分而进行的外圆加工。通过指定加工尺寸、工具径自动设置加工路径。

指令格式：

G803 X_ Y_ Z_ I_ J_ U_ V_ L_ Q_ E_ D_ P_ K_ F_;

详细说明：

X，Y ： 工件的中心位置坐标(受 G90/G91 的影响)；

I，J ： 工件 X 轴方向和 Y 轴方向的加工尺寸；

U，V ： 工件 X 轴方向和 Y 轴方向的工件尺寸；

L ： 工件圆角半径；

Z ： Z 轴方向最终切削位置；

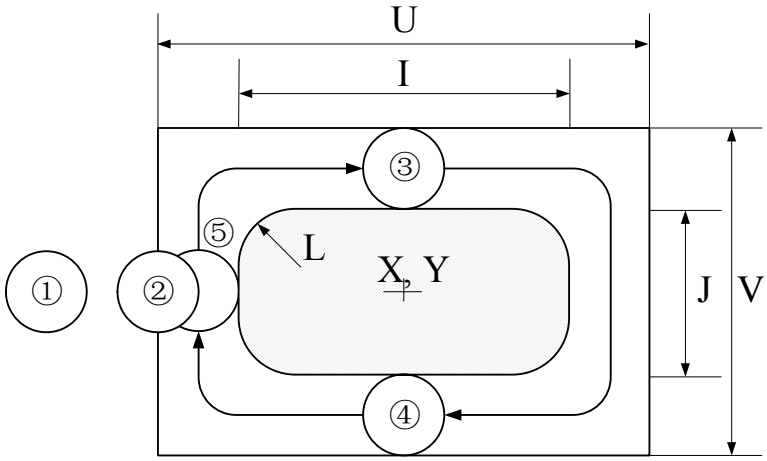
Q ： Z 轴方向每次进给的切削分量；

P ： Y 轴方向每次进给的切削分量；

D ： 刀具直径；

E ： Z 轴切削余量，即 Z 轴方向最后一刀的切削量；

F，K ：分别表示进给速度和切削速度。



<注>：固定循环指令代码输入错误或是指定错误的数值时，当执行 G801 指令时系统报警提示【固定循环设置值有错误】。

<注>：没有指定切削速度 K 时，变为与进给速度（F）同样的值。

<注>：L 值只有+有效。

详细说明

(1) 从 X、Y 所示的加工基准点（中心位置）开始加工。没有输入加工基准位置 X、Y 时，把现在的位置做为加工基准位置。

(2) X、Y 作为中心，用 U、V 指定的材料尺寸和用 I、J 指定的精加工尺寸间的各自的 1/2 上下，左右的分布位置是加工范围。

(3) 切削拐角时进给速度自动变慢。

(4) 在 L 中输入+数值时，进行拐角半径 L 值的圆弧加工。

(5) 在 L 中输入-数值时，进行拐角半径 L 值的倒角加工。

(6) ①是切削开始前的位置，是(I / 2)＋(U-I 和 V-J 哪个大值的 1/2)+ (D / 2)＋5mm。

(7) XY 轴方向的切削量是工具直径的 50%，精加工余量是工具直径的 10%。

(8) 精加工开始时，X、Y 轴进行圆弧切削，在精加工的最终点用圆弧进行让刀。圆弧半径是(I / 2 和 J / 2 的哪个小的值)-(D / 2)。

(9) 在工具直径 D 中输入了+数值时，所有加工是正转加工。

(10) 在工具直径 D 中输入了- 数值时，只有精加工逆时针切削，其余处理是顺时针切削。

(11) I、J 是同样值，L 指定为 I 的一半（I=J,L=I / 2)则变为圆形(●)加工。

(12) I、J 是同样值，L 指定为 I 的一半的-值（I=J,L=I / 2)则变为菱形(◆)加工。

(13) 不输入 I,J,U,V,D 则不能加工。

(14) 在 Z 中不进行输入时，或者在参数（S0293）中设置了【1】时，因 Z 轴的动作是重点，在画面左下角显示【请操作 Z 轴】，加工动作停止。操作手轮 Z 轴向深度方向移动设置加工深度后，操作【循环起动】重新开始加工。

(15) 输入 Z，没有输入 Q 时工具下降至 Z 轴开始，至精加工为止进行加工。

(16) 输入了 Z 和 Q 时，工具从当前位置开始以 Q 值一点点落下进行粗加工，最后为了完成指定形状进行一周精加工。

(17) Z 没有输入时不能输入 Q。

(18) XY 的切削余量在工具直径的 10%以下时，即使输入 Z 和 Q 工具也从当前位置开始下降至 Z 进行精加工。

(19) 加工结束则 Z 轴返回最后的高度后，X、Y 轴返回加工基准位置。

关于 D 值相关的动作

(1) D 值是+时

(a) X、Y 轴用快移速度向①定位

(b) Z 轴用切削速度向 Qx 切削次数位置切削

(c) X 轴以进给速度按照②③④②的顺序进行一周顺时针切削

(d) X 轴方向的留取余量不是剩余精加工余量的位置时，X 轴以进给速度如⑤那样进行切削。

(e) X 轴方向的留取余量是剩余精加工余量的位置时，X 轴以快移速度复位至①。

(f) Z 轴在最终切削位置时，Z 轴以快移速度复位至加工开始位置。

(g) Z 轴不在最终切削位置时，反复执行(c)-(d)。

(h) Z 轴在最终切削位置时，反复执行(b)-(e)进行加工余量的顺时针切削。

(i) X、Z 轴在最终切削位置时，X、Y 轴以快移速度复位至加工基准位置。

(2) D 值是-时

(a) X、Y 轴用快移速度向①定位

(b) Z 轴用切削速度向 Qx 切削次数位置切削

(c) X 轴以进给速度按照②③④②的顺序进行一周顺时针切削

(d) X 轴方向的留取余量不是留取精加工余量的位置时，X 轴以进给速度如⑤那样进行切削。

(e) X 轴方向的留取余量是留取精加工余量的位置时，X 轴以快移速度复位至①。

(f) Z 轴在最终切削位置时，Z 轴以快移速度复位至加工开始位置。

(g) Z 轴不在最终切削位置时，反复执行(c)-(d)。

(h) Z 轴在最终切入位置时，反复执行(b)-(e)，进行逆时针精加工。

(i) X、Z 轴在最终切削位置时，X、Y 轴以快移速度复位至加工基准位置。

程序实例：

```
N0010 G54
N0020 M03 S800;
N0030 G00 X0 Y0 Z50;
N0050 G00 Z5;
N0060 G803 X0 Y0 Z-5 I60 J40 U80 V60 L1 Q2 E1 D10 P5 K200 F200;
N0070 G00 Z100
N0080 M05;
N0090 M30;
```

9.23.3 挖槽加工（G804）

指令功能：挖槽加工是因铣削时留下斜线部分而进行的内圆加工。根据指定的加工尺寸、刀具直径自动进行加工路径设置。

指令格式：

G804 X_ Y_ Z_ I_ J_ L_ Q_ E_ D_ P_ K_ F_;

详细说明：

X，Y ： 工件的中心位置坐标(受 G90/G91 的影响)；

I，J ： 工件 X 轴方向和 Y 轴方向的加工尺寸；

L ： 工件圆角半径；

Z ： Z 轴方向最终切削位置；

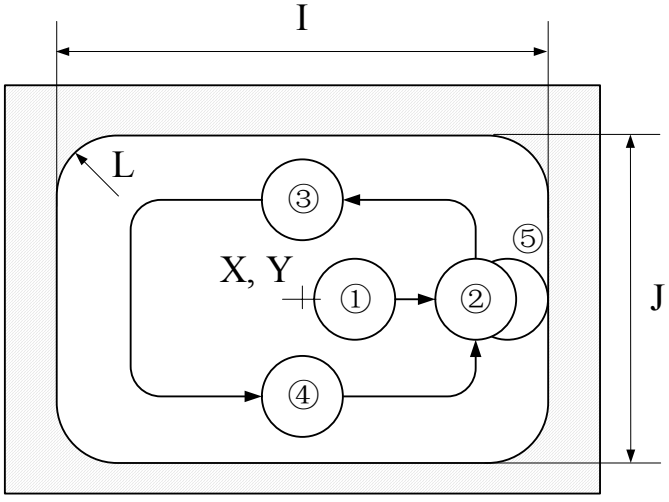
Q ： Z 轴方向每次进给的切削分量；

P ： Y 轴方向每次进给的切削分量；

D ： 刀具直径；

E ： Z 轴切削余量，即 Z 轴方向最后一刀的切削量；

F，K ： 分别表示进给速度和切削速度。



〈注〉：固定循环指令代码输入错误或是指定错误的数值时，当执行 G801 指令时系统报警提示【固定循环设置值有错误】。

〈注〉：没有指定切削速度 K 时，变为与进给速度（F）同样的值

详细说明

(1) 从 X、Y 所示的加工基准点（中心位置）开始加工。没有输入加工基准位置 X、Y 时，把当前位置看做加工基准位置。

(2) X、Y 作为中心，用 I、J 指定的精加工尺寸间的各自的 1/2 上下，左右的分布位置作为加工范围。

(3) 切削拐角时进给速度自动变慢。

(4) 在 L 中输入数+值时，进行拐角半径 L 值的圆弧切削。

(5) 如果①的位置 I 在 J 以上，（如果 I≧J）变为 X 轴的+方向位置，如果 I 比 J 小(如果 I＜J)变为 Y 轴的+方向位置。

(6) X、Y 轴方向的切削量是工具直径的 50%，精加工余量是工具直径的 10%。

(7) 精加工开始时，X、Y 轴用圆弧进行切削，在精加工的最终点用圆弧进行让刀。圆弧半径是(I／2 和 J／2 的哪个小的一个)-(D／2)。

(8) 在工具直径 D 中输入了+数值时，所有加工变为顺时针切削。

(9) 在工具直径 D 中输入了- 数值时，只有精加工是逆时针切削，其他加工变为顺时针切削。

(10) I、J 是同样值，L 指定为 I 的一半（I=J,L=I／2)则变为圆形(●)加工。

(11) 不输入 I,J,U,V,D 则不能加工。

(12) 在 Z 中不进行输入时，因 Z 轴的动作是重点，在画面左下角显示【请操作 Z 轴】，加工动作停止。操作手轮 Z 轴向深度方向移动，设置加工深度后，操作【循环起动】重新开始加工。

(13) 输入 Z 没有输入 Q 时，工具向 Z 下降开始切削，至精加工为止进行加工。

(14) 输入了 Z 和 Q 时，工具从当前位置开始以 Q 值一点点落下进行粗加工，最后为了完成指定形状进行一周精加工。

(15) Z 没有输入时不能输入 Q。

(16) XY 的切削余量在工具直径的 10%以下时，即使输入 Z 和 Q 工具也从当前位置开始下降至 Z 进行精加工。

(17) 加工结束则 Z 轴返回最初的高度后，X、Y 轴返回加工基准位置。

关于 D 值的相关动作

(1) D 值是+时

(a) X、Y 轴用快移速度向①定位

(b) Z 轴用切削速度向 Qx 切削次数位置切削

(c) X 轴以进给速度按照②③④②的顺序进行一周顺时针切削

(d) X 轴方向的留取余量不是留取精加工余量的位置时，X 轴以进给速度如⑤那样进行切削。

(e) X 轴方向的留取余量是留取精加工余量的位置时，X 轴以快移速度复位至①。

(f) Z 轴在最终切削位置时，Z 轴以快移速度复位至加工开始位置。

(g) Z 轴不在最终切削位置时，反复执行(c)-(d)。

(h) Z 轴在最终切削位置时，反复执行(b)-(e)进行精加工余量的顺时针切削。

(i) X、Z 轴在最终切削位置时，X、Y 轴以快移速度复位至加工基准位置。

(2) D 值是-值时

(a) X、Y 轴用快移速度向①定位

(b) Z 轴用切削速度向 Qx 切削次数位置切削

(c) X 轴以进给速度按照②③④②的顺序进行一周顺时针切削。

(d) X 轴方向的留取余量不是留取精加工余量的位置时，X 轴以进给速度如⑤那样进行切削。

(e) X 轴方向的留取余量是留取精加工余量的位置时，X 轴以快移速度复位至①。

(f) Z 轴在最终切削位置时，Z 轴以快移速度复位至加工开始位置。

(g) Z 轴不在最终切削位置时，反复执行(c)-(d)。

(h) Z 轴在最终切削位置时，反复执行(b)-(e)，进行精加工余量的逆时针切削。

(i) X、Z 轴在最终切削位置时，X、Y 轴以快移速度复位至加工基准位置。

程序实例：

```
N0010 G54
N0020 M03 S800;
N0030 G00 X0 Y0 Z50;
N0050 G00 Z5;
N0060 G804 X0 Y0 Z-5 I30 J20 L5 Q2 E1 D10 P1 K200 F200;
N0070 G00 Z100
N0080 M05;
N0090 M30;
```

9.23.4 圆周切削（G807(CW)，G808(CCW)）

指令功能：真圆加工是因铣削留下的斜线部分以顺时针方向进行整个圆内径的精加工。通过指定加工尺寸、刀具直径后自动进行加工路径设置。

指令格式：

G807 X_ Y_ Z_ I_ D_ K_ F_;

详细说明：

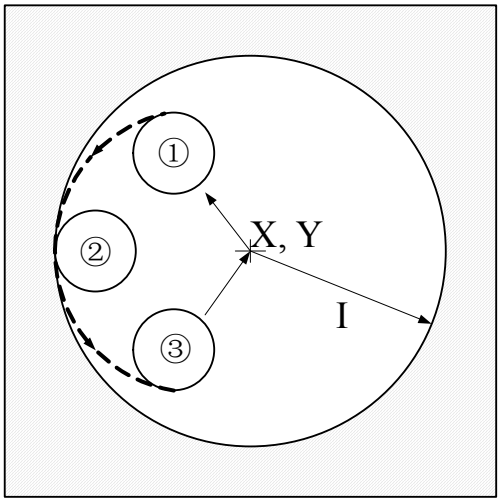
X，Y ： 工件圆心位置坐标；

I ： 工件圆周半径；

Z ： Z 轴方向最终切削位置；

D ： 刀具直径；

F，K ： 分别表示进给速度和切削速度。



〈注〉：固定循环指令代码输入错误或是指定错误的数值时，当执行 G801 指令时系统报警提示【固定循环设置值有错误】。

〈注〉：没有指定切削速度 K 时，变为与进给速度（F）同样的值

详细说明

(1) 从 X、Y 所示的加工基准点（中心位置）开始加工。没有输入加工基准位置 X、Y 时，把当前位置看做加工基准位置。

(2) 在加工基准位置至最终切削位置为止，用切削速度移动 Z 轴。

(3) 因圆周加工是精加工用，加工开始、结束使用圆弧路径，自动进行加减速。圆弧的半径是｛I ＋(D / 2)｝ / 2。

(4) G807 是顺时针（CW)）切削。

(5) G808 是逆时针（CCW)）切削。

关于切削方向

(1) G807 时

(a) X、Y 轴用快移速度向加工基准点定位

(b) Z 轴以切削速度向最终切削位置切削。

(c) X、Y 轴以进给速度按照①②②③的顺序进行一周的顺时针切削

(d) X、Y 轴以进给速度复位至加工基准点。

(e) Z 轴以快移速度复位至加工开始位置。

(2) G808 时

(a) X、Y 轴用快移速度向加工基准点定位

(b) Z 轴以切削速度向最终切削位置切削。

(c) X、Y 轴以进给速度按照③②②①的顺序进行一周逆时针切削

(d) X、Y 轴以进给速度复位至加工基准点。

(e) Z 轴以快移速度复位至加工开始位置。

程序实例：

```
N0010 G54
N0020 M03 S800;
N0030 G00 X0 Y0 Z50;
N0050 G00 Z5;
N0060 G807 X0 Y0 Z-10 I30 D-10 K200 F200;
N0070 G00 Z100
N0080 M05;
N0090 M30;
```

9.23.5 螺栓孔加工（G811）

指令功能：螺栓孔加工是通过钻孔循环来帮助圆周上的螺栓孔加工。通过指定孔位置尺寸、孔加工数量、钻孔循环号码（G73，G82，G83，G86，G89）自动设置加工位置。

指令格式：

G811 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ L_ A_ F_;

详细说明：

X，Y： 螺栓孔圆中心位置(受 G90/G91 的影响)；

Z： 孔底位置；

I： 圆的半径；

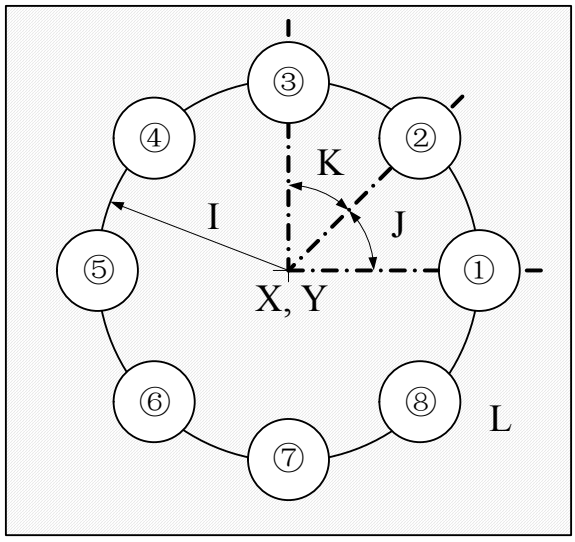
J： 最初钻孔点的角度 θ，以逆时针方向为正；；

K： 钻孔间隔，角度表示，取正值；

L： 钻孔个数，可指定的个数为 1～9999，不可指定为 0。为正时，向逆时针方向进行定位，为负时，则向顺时针方向定位。

A： 钻孔时所调用的固定循环 G 代码；G 代码调用范围 G73～G89 (G74,G76,G84,G87 除外)；

F： 进给速度。



〈注〉：固定循环指令代码输入错误或是指定错误的数值时，当执行 G801 指令时系统报警提示【固定循环设置值有错误】。

〈注〉：关于钻孔循环，请参照使用钻孔固定循环的 G 代码的说明。

详细说明

(1) 从 X、Y 所示的圆中心位置开始加工。没有输入圆中心位置 X、Y 时，把当前位置看做圆中心位置。

(2) 在 J 中输入针对第一个孔位置的圆中心角度，X 轴的+方向表示 0 度，逆时针方向（CCW）变为+方向角度。在 J 中不输入值时则 0 度变为开始角度。

(3) 在 K 中输入圆周上被加工孔间的螺距角度。在 K 中不进行输入时，变为在圆周上用 L 值指定的孔位置数进行等分角度。

(4) 在 L 中输入加工孔数。

(5) 在选择位置模式前，在钻孔循环的详细菜单中输入 Z 轴动作后，操作【位置模式】(F3）键选择【螺栓孔加工】则输入 A，Z 等与 Z 轴动作相关的数值非常方便。

(6) 在 A 中用钻孔循环的 G 代码号码指定钻孔的种类。可以指定的号码是 73,82,83,86,89。

(7) 在 A、Z 中不进行输入时，因 Z 轴是动作重点，在画面左下方显示【请操作 Z 轴】，加工动作停止。操作手轮后 Z 轴向深度方向移动，设置加工深度后，操作【循环起动】后重新开始加工。

(8) 正确输入了 A、Z 时，从在 A 中指定的钻孔循环开始进行加工。

(9) A、Z 一定都要输入。

动作顺序例子

(a) Z 轴处于螺栓孔循环的加工开始位置状态，以加工开始角度用快移速度向指定的孔位置（角度 J，半径 I）移动。

(b) 用在钻孔循环号码中指定的 G 代码执行加工

(c) X、Y 轴以快移速度移动至加上圆周上的螺距角的角度位置后，执行（b）的动作。

(d) 在孔位置数中指定的所有孔加工结束后则 X、Y 轴以快移速度复位至 XY 的圆中心位置。

程序实例：

```
N0010 M03 S800;
N0020 G00 X0 Y0 Z50;
N0030 G811 X0 Y0 Z0 I30 J90 K90 L4 A73 R40 Q10 F200;
N0040 M05;
N0050 M30;
```

※ 螺栓孔加工 G811 程序格式中 A 调用循环 G 代码时，A 所调用的循环 G 代码中的参数在 G811 程序格式中仍有效。螺栓孔加工 G811 程序格式应按照 A 调用的循环 G 代码格式相应地变化。

例如，G811 程序格式中 A 调用钻孔循环指令 G73 进行圆周钻孔时，在 G811 程序格式中应设置 R 平面和返回值 Q，否则 G73 进行步进钻孔时不执行 R 平面和返回距离 Q。

G811 指令格式修改后为：G811 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ L_ A_ Q_ R_ F_;

9.23.6 网格打孔（G813）

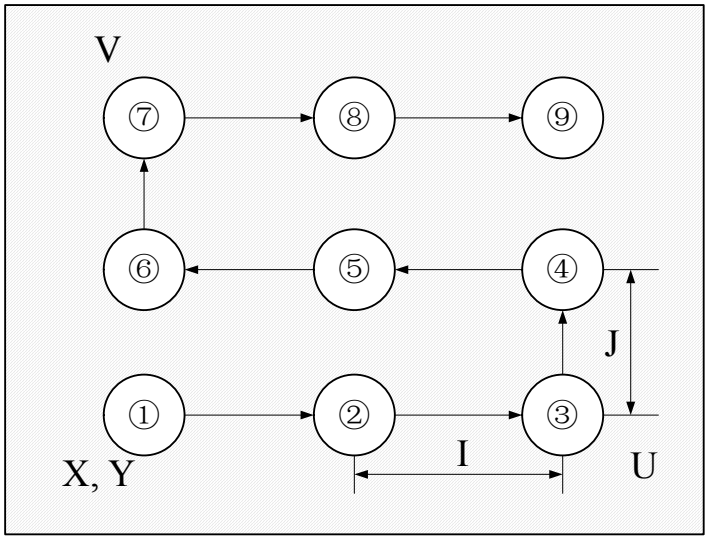
指令功能：网格打孔是通过钻孔循环来帮助网格上的交点孔加工。通过指定孔位置尺寸、孔加工数量、钻孔循环号码（Ｇ７３，Ｇ８２，Ｇ８３，Ｇ８６，Ｇ８９）自动设置加工位置。

指令格式：

G813 X_ Y_ Z_ I_ J_ U_ V_ A_ F_;

详细说明：

X，Y ： 钻孔起点位置(受 G90/G91 的影响)；
Z ： 孔底位置；
I，J ： 分别表示 X 轴，Y 轴钻孔间隔。为正值时，正向钻孔；为负值时，反向钻孔。
U，V ： 分别表示 X 轴，Y 轴钻孔个数。可指定的个数为 1～9999，不可指定为 0。
A ： 钻孔时所调用的固定循环 G 代码；G 代码调用范围 G73～G89 (G74,G76,G84,G87 除外)；
F ： 进给速度。



<注>：固定循环指令代码输入错误或是指定错误的数值时，当执行 G801 指令时系统报警提示【固定循环设置值有错误】。

<注>：关于钻孔循环，请参照使用号码的 G 代码的说明。

详细说明

(1) 从 X、Y 所示的开始孔位置开始加工。没有输入开始孔位置 X、Y 时，把当前的位置看做开始孔位置。

(2) I、J 输入正数值。

(3) 孔加工的顺序是①～⑨。

(4) U、V 输入正数值。

(5) 在选择位置模式前，在钻循环的详细菜单中输入 Z 轴动作后，操作【位置模式】(F3）键选择【网格打孔】则输入 A，Z 等与 Z 轴动作相关的数值非常方便。

(6) 在 A 中用钻孔循环的 G 代码号码指定孔加工的种类。可以指定的号码是 73,82,83,86,89。

(7) 在 A、Z 中不进行输入时，因 Z 轴是动作重点，在画面左下方显示【请操作 Z 轴】，加工动作停止。操作手轮后 Z 轴向深度方向移动，设置加工深度后，操作【循环起动】重新开始加工。

(8) 正确输入了 A、Z 时，从在 A 中指定的钻孔循环开始加工。

(9) A、Z 一定都要输入。

动作顺序例子

(a) Z 轴处于网格打孔的加工开始位置状态，用加工开始角度用快移速度向指定的孔位置（角度 J，半径 I）移动。

(b) 用在钻孔循环中指定的 G 代码执行加工。

(c) X、Y 轴以快移速度移动至加上圆周上的螺距角的角度位置后，执行（b）的动作。

(d) X 轴到达了网格末端时，加上 Y 轴方向孔螺距量后向 Y 轴位置用快移移动，执行（b）的动作。

(e) X 轴的移动方向转换，执行（b）-（d）的加工

(f) 网格上的所有孔加工结束后则 X、Y 轴以快移速度复位至 XY 的加工开始位置。

程序实例：

```
N0010 M03 S800;
N0020 G00 X0 Y0 Z50;
N0030 G813 X0 Y0 Z10 I20 J30 U3 V2 A83 Q10 R40 F500;
N0040 M05;
N0050 M30;
```

※ 网格打孔 G813 程序格式中 A 调用循环 G 代码时，A 所调用的循环 G 代码中的参数在 G813 程序格式中仍有效。网格打孔 G813 程序格式应按照 A 调用的循环 G 代码格式相应地变化。

例如，G813 程序格式中 A 调用钻孔循环指令 G83 进行网格钻孔时，在 G813 程序格式中应设置 R 平面和返回值 Q，否则 G83 进行步进钻孔时不执行 R 平面和返回距离 Q。

G813 指令格式修改后为：G813 X_ Y_ Z_ I_ J_ U_ V_ A_ Q_ R_ F_;

9.23.7 角度直线钻孔（G814）

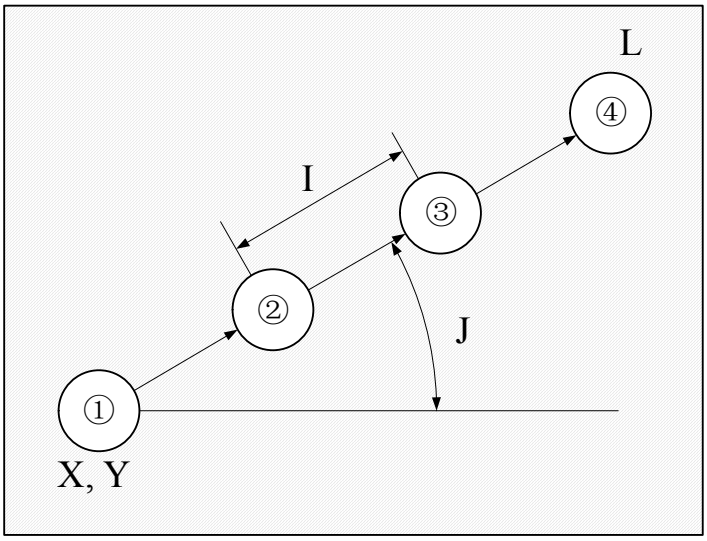
指令功能：角度直线钻孔是通过钻孔循环来帮助直线上的孔加工。通过指定孔位置尺寸、孔加工数量、钻孔循环号码（Ｇ７３，Ｇ８２，Ｇ８３，Ｇ８６，Ｇ８９）自动设置加工位置。

指令格式：

G814 X_ Y_ Z_ I_ J_ L_ A_ F_;

详细说明：

X，Y ： 钻孔起点位置(受 G90/G91 的影响)。
Z ： 孔底位置；
I ： 直线上钻孔间隔。为正值时，正向钻孔；为负值时，反向钻孔。
J ： 直线角度；
L ： 钻孔个数。可指定的个数为 1～9999，不可指定为 0；
A ： 钻孔时所调用的固定循环 G 代码；G 代码调用范围 G73～G89 (G74,G76,G84,G87 除外)；
F ： 进给速度。



〈注〉：固定循环指令代码输入错误或是指定错误的数值时，当执行 G801 指令时系统报警提示【固定循环设置值有错误】。

〈注〉：关于钻孔循环，请参照使用钻孔固定循环的 G 代码的说明。

详细说明

(1) 从 X、Y 所示的开始孔位置开始加工。没有输入开始孔位置 X、Y 时，把当前的位置看做开始孔位置。

(2) I、J 输入正数值。

(3) 开孔的顺序是①～④。

(4) 在 J 中输入针对列钻孔模式的 X 轴的角度，X 轴的+方向表示 0 度，逆时针方向（CCW）变为+方向角度。在 J 中不进行输入时则 0 度变为列钻孔模式的角度。

(5) 在选择位置模式前，在钻孔循环的详细菜单中输入 Z 轴动作后，操作【位置模式】(F3）键选择【角度直线钻孔】，则输入 A，Z 等与 Z 轴动作相关的数值非常方便。

(6) 在 A 中用钻孔循环的 G 代码号码指定孔加工的种类。可以指定的号码是 73,82,83,86,89。

(7) 在 A、Z 中不进行输入时，因 Z 轴是动作重点，在画面左下方显示【请操作 Z 轴】，加工动作停止。操作手轮后 Z 轴向深度方向移动，设置加工深度后，操作【循环起动】重新开始加工。

(8) 正确输入了 A、Z 时，从在 A 中指定的钻孔循环进行加工。

(9) A、Z 一定都要输入。

动作顺序例子

(a) Z 轴处于角度直线钻孔的加工开始位置状态，用快移速度向在加工开始角度中指定的孔位置（角度 J，半径 I）移动。

(b) 用在钻孔循环号码中指定的 G 代码实施加工。

(c) X、Y 轴沿着列钻孔模式的角度，用快移速度向加上了方向孔螺距量的 X、Y 轴移动，执行（b）的动作。

(d) 直线模式列上的所有孔加工结束后，则 X、Y 轴以快移速度复位至 X、Y 的加工开始位置。

程序实例：

```
N0010 M03 S800;
N0020 G00 X0 Y0 Z50;
N0030 G814 X0 Y0 Z10 I20 J90 L5 A86 R40 P3000 F200;
N0040 M05;
N0050 M30;
```

※ 角度直线钻孔 G814 程序格式中 A 调用循环 G 代码时,A 所调用的循环 G 代码中的参数在 G814 程序格式中仍有效。角度直线钻孔 G814 程序格式应按照 A 调用的循环 G 代码格式相应地变化。

例如，G814 程序格式中 A 调用钻孔循环指令 G83 进行角度直线钻孔时，在 G814 程序格式中应设置 R 平面和返回值 Q，否则 G83 进行步进钻孔时不执行 R 平面和返回距离 Q。

G814 指令格式修改后为：G814 X_ Y_ Z_ I_ J_ U_ V_ A_ Q_ R_ F_;

10. 变量

10.1 宏变量使用方法

宏变量可以指令程序中的指令地址值，可通过指令给变量赋值。一个程序可以多个变量使用，自动变量识别等。

（１）宏变量的表示

变量用＃后面跟着的变量序号来表示。

＃ｉ　　（ｉ＝１，２，３・・・・）

例）　＃７
　　＃１２３

（２）宏变量的引用

地址后的数值用变量来替换。

例）　Ｆ＃３０　　（＃３０的变量代替现在的速度值）
　　Ｆ－＃３０　　（＃３０的变量的负值为当前速度）

◇　地址″Ｏ″、″Ｎ″、及选择块删除″／″后不能连接变量。

◇　变量的序号不能用变量来代替。
　　＃＃８不可以，要求这样书写时，写成＃〔＃８〕。

◇　－０、＋０没有区别。

◇　地址后的数值计算。
　　〈地址〉〔〈式〉〕　或　〈地址〉－〔〈式〉〕
　例）　Ｘ〔＃１０＋＃２０〕
　　Ｙ－〔ＳＩＮ〔＃１５〕〕

10.2 宏变量的种类

变量的用途可分为本地变量、公用变量及系统变量，用变量序号来区别。

(1) 本地变量(#1～#33)

在宏变量内被本地使用的变量，本地变量是该宏变量固有的。

(2)公用变量(#100～#499，#500～#509)

公用变量在所有的用户程序是公用的，变量在程序 1 中赋的值可以使用于程序 2、3。变量可用户自由使用。公用宏变量#500～#509 的值切断电源后可被存储，其它变量切断电源后值不被存储，电源接通时全部为“0”。

(3)系统变量

代替系统各用途的变量。目前暂不支持。

10.3 宏变量计算指令

变量间的计算表示。

＃ｉ＝〈式〉

（１）变量的定义，置换

定义、置换	＃ｉ＝＃ｊ

（２）加法形计算

和	＃ｉ＝＃ｊ＋＃ｋ
差	＃ｉ＝＃ｊ－＃ｋ
或	＃ｉ＝＃ｊＯＲ＃ｋ
异或	＃ｉ＝＃ｊＸＯＲ＃ｋ
剩余	＃ｉ＝＃ｊＭＯＤ＃ｋ

（３）乘法形计算

积	＃ｉ＝＃ｊ＊＃ｋ
商	＃ｉ＝＃ｊ／＃ｋ
理论积	＃ｉ＝＃ｊＡＮＤ＃ｋ

（４）函数

正弦	＃ｉ＝ＳＩＮ〔＃ｊ〕
余弦	＃ｉ＝ＣＯＳ〔＃ｊ〕
正切	＃ｉ＝ＴＡＮ〔＃ｊ〕
反正弦	＃ｉ＝ＡＳＩＮ〔＃ｊ〕
反余弦	＃ｉ＝ＡＣＯＳ〔＃ｊ〕
反正切	＃ｉ＝ＡＴＡＮ〔＃ｊ〕／〔＃ｋ〕
平方根	＃ｉ＝ＳＱＲＴ〔＃ｊ〕
绝对值	＃ｉ＝ＡＢＳ〔＃ｊ〕
ＢＩＮ数转换	＃ｉ＝ＢＩＮ〔＃ｊ〕
ＢＣＤ的转换	＃ｉ＝ＢＣＤ〔＃ｊ〕
四舍五入后整数化	＃ｉ＝ＲＯＵＮＤ〔＃ｊ〕
小数点以下切除	＃ｉ＝ＦＩＸ〔＃ｊ〕
小数点以下进位	＃ｉ＝ＦＵＰ〔＃ｊ〕

10.4 控制指令

IF-GOTO- WHILE-DO-是用于程序中，控制程序执行的顺序流程。

(1)分支

1. 条件分支

格式 IF（〈条件表达式〉）GOTO n;（n 为程序内的顺序号）

条件表达式成立时，跳到顺序号 n，

条件表达式不成立时，继续执行下面的程序。

【条件式】的种类如下

＃ｊ ＥＱ＃ｋ	=	#j和#k相等时
＃ｊ ＮＥ＃ｋ	≠	＃ｊ 和＃ｋ不相等时
＃ｊ ＧＴ＃ｋ	＞	＃ｊ 大于＃ｋ
＃ｊ ＬＴ＃ｋ	＜	＃ｊ 小于＃ｋ
＃ｊ ＧＥ＃ｋ	≧	＃ｊ 大于等于＃ｋ
＃ｊ ＬＥ＃ｋ	≦	＃ｊ 小于等于＃ｋ

注释：
◇ #j，#k 的替换，也能使用<表达式>。
◇ n 的替换，能使用变量或<表达式>。

2. 无条件分支

GOTO n

无条件分支时直接跳到序列号的程序段里。

(2)重复执行

格式：WHILE（〈条件表达式〉）DO m (m=1,2,3)



END m;

当条件表达式成立的时，从下个程序段开始到 END m 的程序段为止，重复执行，不成立时，移到 END m 下个程序段执行

注意：

◇″ DOm″和″ ENDm″是成对使用的。

◇ 如果在″ DOm″～″ ENDm″在程序内部不使用，同样的识别号码 m 几次反复也能使用。

◇″ DOm″指令块，块重复 3 次。

◇″ DO″块范围不能使之交叉。

10.5 宏变量注意事项

(1)能使用的宏变量

本地变量,公变量及系统变量

(2)计算精度

10 进制 8 位

(3)宏调用次数

最大 4 次

(4)〔 〕的多重度

最大 5 重

(5)重复识别序号

1 ～ 3

第四部分 MDI 运行

1.概述

本部分叙述 MDI 操作方法。

2.MDI 操作

2.1 MDI 及对话输入

按键盘面板的“SHIFT”+“EDIT”键或机床面板的“MDI”键，进入 MDI 方式。

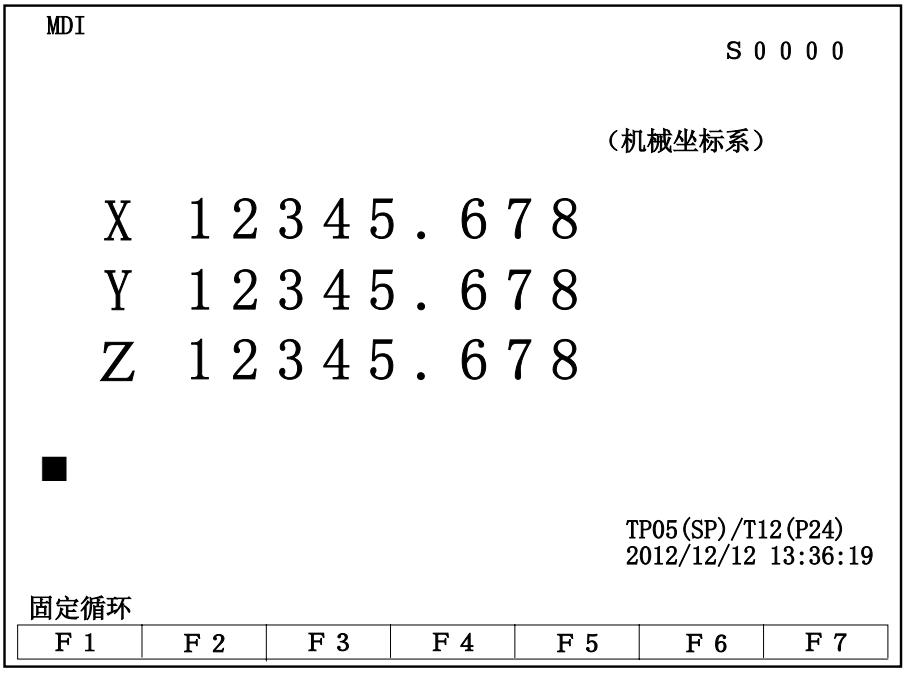
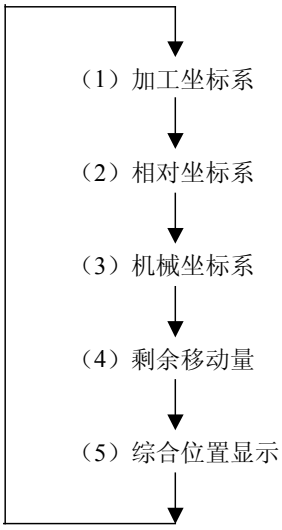


图 2.1.1

【注意】手动方式下所设定的工件坐标系保持不变。

2.2 显示内容的选择

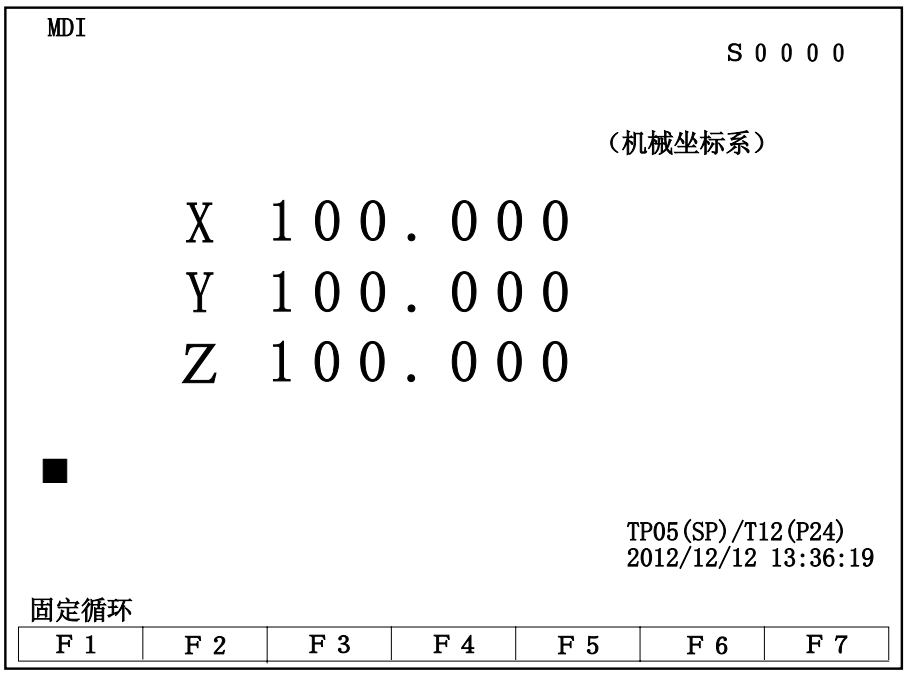
在 MDI 方式下，按键盘上的方向键“  ”和“  ”键，依次显示 5 种坐标值显示界面。



（1）工件坐标系

工件坐标系是编程人员在编制程序时用来确定刀具和程序起点的，该坐标系的原点可由编程人员根据具体情况确定，但坐标轴的方向应与机床坐标系一致并且与之有确定的尺寸关系。

工件坐标系作为加工的基准坐标系，在自动方式时，把工件坐标的数值作为加工的基准。系统下电时，工件坐标系的坐标值会被系统自动保存起来，以便下次上电时重新显示用。



（2）相对坐标系

相对坐标系显示值与自动加工无关系（仅为增量显示），因此，相对坐标系可以随时进行清“0”操作或预置数值，但在自动方式和ＭＤＩ方式时，相对坐标系显示值不可进行清“0”或预置数值。

相对坐标系是在加工过程中随时都能设定的坐标系，是工件坐标系以外，唯一能够任意设定的坐标系。其屏幕显示如下图所示。

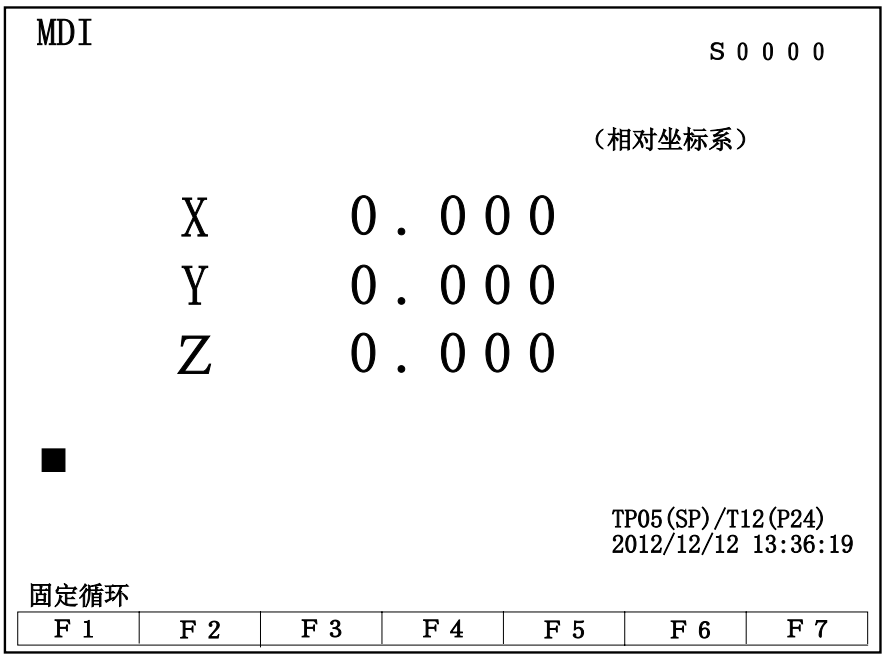


图 2.2.1

（3）机械坐标系

是机床固有的坐标系，在增量控制系统中，是用返回原点的方式建立的机械坐标系。在绝对值控制系统中，机械坐标系由机床出厂前设定好机床的零点（参考点），作为机床机械坐标系的 0 点。

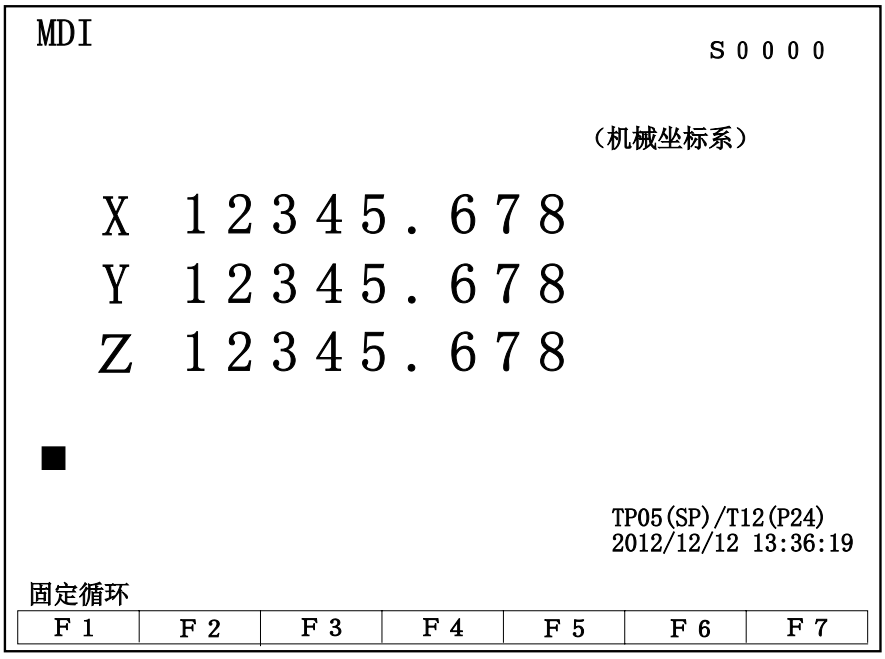


图 2.2.2

（4）剩余移动量

轴移动中，离终点的剩余距离显示，并带 +，-号。

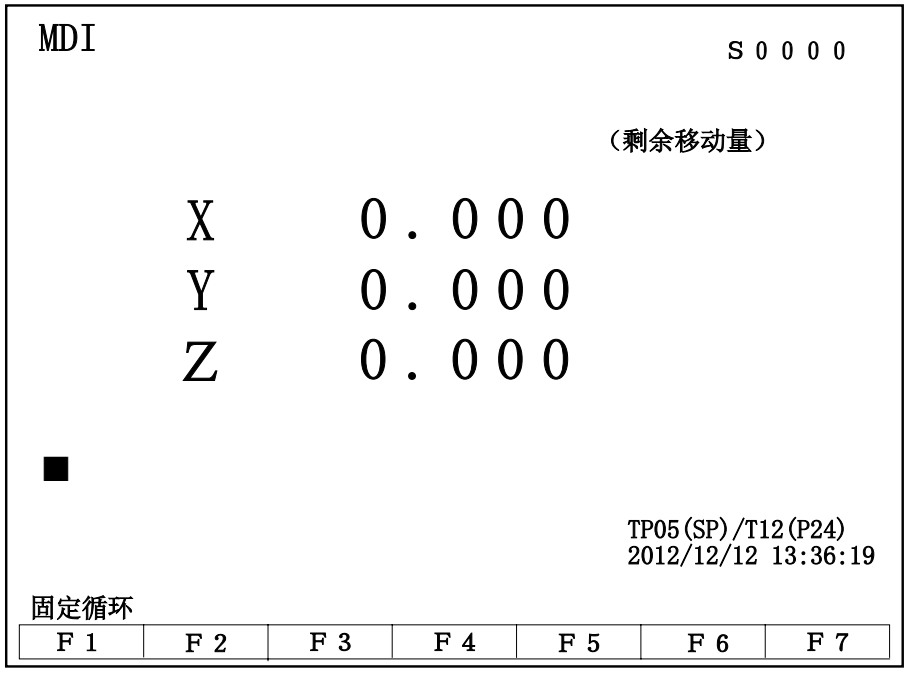


图 2.2.3

（1） 综合位置显示

同时显示机械坐标系，相对坐标系，工件坐标系和剩余移动量的画面。

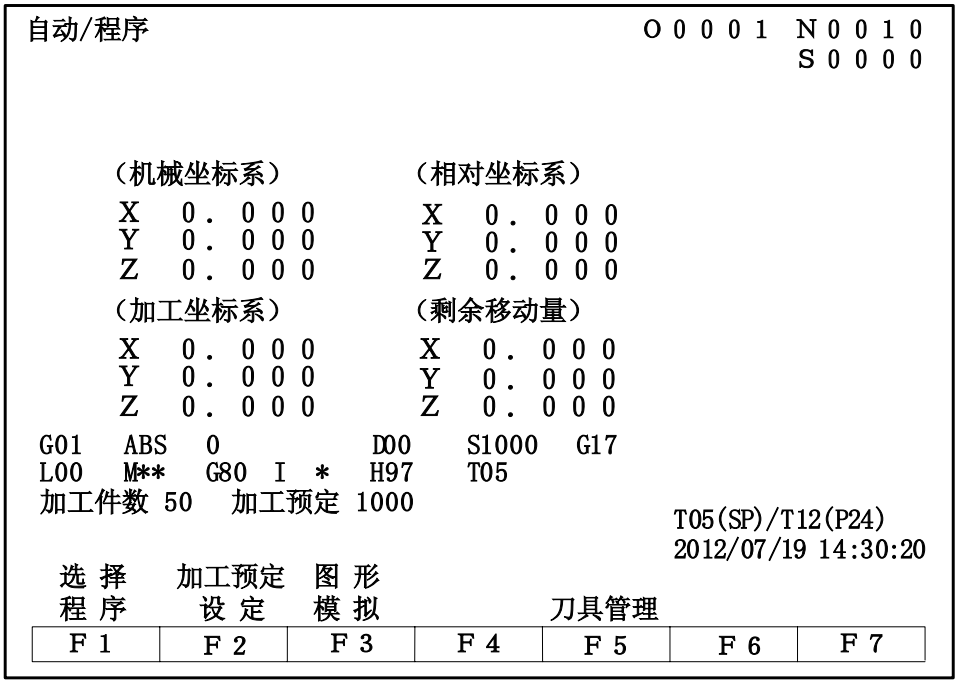


图 2.2.4

2.3 模态数据显示

MDI 运行中，可显示模态数据。

请输入必要的模态数据。

各模态数据上电后的初值如下：

G00， F0000，T0000，S0000，G40，L00，M**，G80，G98

（1） G 码移动指令

除 G00 以外，其他 G 码移动指令必须带有 F 指令。

（2） 进给速度 F

（3） 刀具号，T2 位数表示

（4） 主轴转速 S 码

（5） 刀具半径补偿（G40 清除补偿，G41 左补偿，G42 右补偿）

（6） 重复调用次数

用 L 表示子程序调用次数或固定循环调用次数。

（7） M 代码

（8） 固定循环恢复级别

【注意】M00 表示程序暂停，M**表示某个 M 码，另外，根据设定参数的不同，模态数据的初值也不同。

2.4 坐标系设定

加工坐标系设定方法比较简单。这里，说明一下加工坐标系的设定方法。

实例：当前位置是（60，60，50），设定加工坐标系。

G92 X60. Y60. Z50. INPUT

然后按下“循环起动”键，加工坐标系便设定完成。

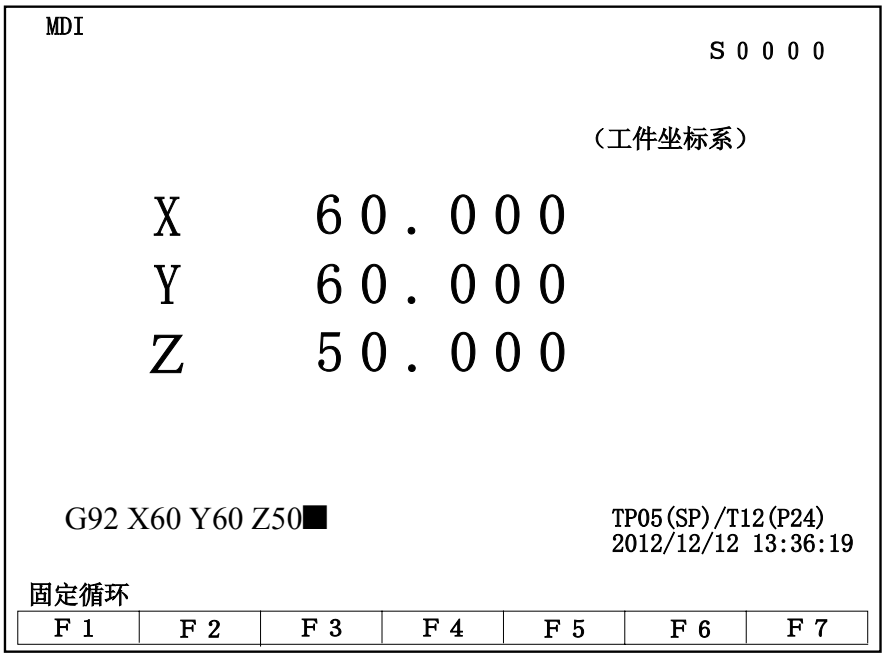


图 2.4.1

利用 MDI 方式下的对话输入时，先按 F1 键进入“固定循环”画面，再按键 F1 键“对话输入”进入对话输入画面：

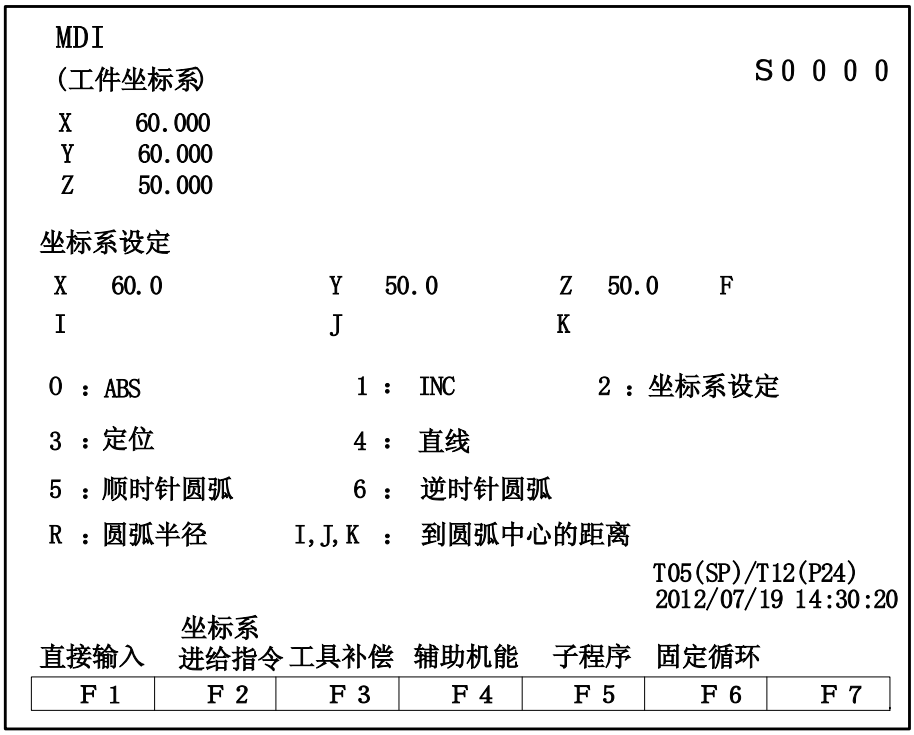


图 2.4.2

按 F2，选择“2”，再输入 X “60.0” Y “60.0” Z “50.0” “INPUT”,系统会自动生成程序块指令，G92 X60.0 Y60.0 Z50.0

然后按下“循环起动”键，加工坐标系便设定完成,执行后的显示见图 2.4.1。

※如果数值输入错误，按“CAN”取消键，并且必须把光标键“←”返回到字符后重新输入数值。如果不返回到字符后则出现数值无法输入。

2.5 点位控制

使用G 0 0 指令进行定位。

例 1：MDI 模式下移动到加工坐标系中（10，20，35）的点，输入

G00 X10. Y20. Z35. INPUT

然后按“循环起动”键，执行上面的指令。

利用 MDI 方式下的对话输入时，先按 F1 键进入“固定循环”画面，再按键 F1 键“对话输入”进入对话输入画面：

请参考图 2.4.2,按 F2,选择“3”定位,再输入 X “10.0” Y “20.0” Z “35.0” “INPUT”,系统会自动生成程序块指令，

G00 X10.0 Y 20.0 Z35.0

然后按下“循环起动”键，执行上面的指令。

※如果数值输入错误，按“CAN”取消键，并且必须把光标键“←”返回到字符后重新输入数值。如果不返回到字符后则出现数值无法输入。

2.6 直线插补

例：直线插补例

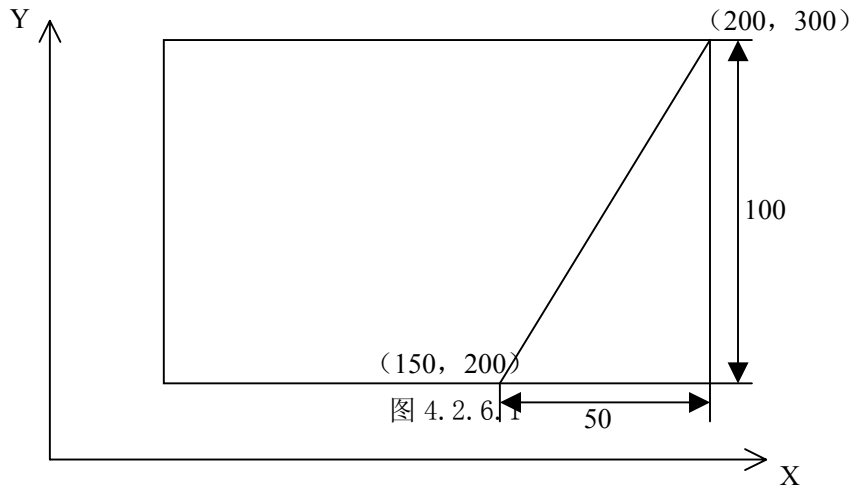


图 4.2.6.1

图 2.6.1

在手动方式，将机床移动到坐标（150，200）的点用 MDI 方式移动到坐标（200，300）的点，进行直线插补。

选择 MDI 方式，输入下面程序：

绝对指令时，输入程序为：

G90 G01 X200. Y300. F120

按 INPUT 键，后按“循环起动”键，执行直线插补指令。

增量指令时，输入程序为：

G91 G01 X50. Y100. F120

按 INPUT 键，后按“循环起动”键，执行直线插补指令。

◇ 利用 MDI 方式下的对话输入时，先按 F1 键进入“固定循环”画面，再按键 F1 键“对话输入”进入对话输入画面：

请参考图 2.6.1，按功能键 F2，选择“4”，再输入 X “200.0” Y “300.0” F “120.0” “INPUT”，系统会自动生成程序块指令：

G01 X200.0 Y300.0 F120.0

按 INPUT 键，后按“循环起动”键，执行直线插补指令。

【注意】G01 时必须有 F 码指令，但因 F 是模态的，所以后面指令的 F 值如果同上次已指令值一样，可以省略。

2.7 圆弧插补

例：圆弧插补例

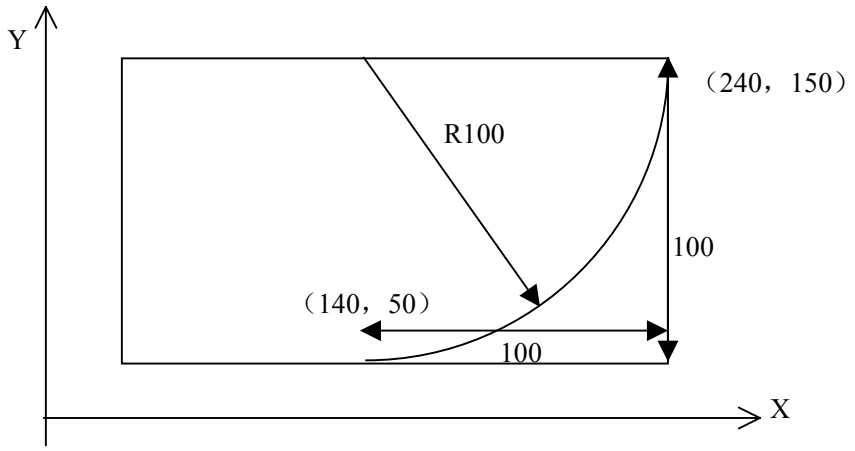


图 2.7.1

本例中，始点坐标（140，50），终点坐标（240，150），圆弧半径 R100，

绝对坐标时输入：

G90 G03 X240. Y150. R100 F120

按 INPUT 键，后按“循环起动”键，执行圆弧插补。

增量坐标时输入：

G91 G03 X100. Y100. R100 F120

按 INPUT 键，后按“循环起动”键，执行圆弧插补。

利用 MDI 方式下的对话输入时，先按 F1 键进入“固定循环”画面，再按键 F1 键“对话输入”进入对话输入画面：

请参考图 2.7.1，按功能键 F2，选择“6”，再输入 X “240.0” ，Y “150.0” ，F “120.0”，R“100.0” ，（如果是 I，J，K 进行编程，则需要按 I 键，R 编程同样）“INPUT”，系统会自动生成程序块指令：

G03 X240.0 Y150.0 R100.0 F120.0

按 INPUT 键，后按“循环起动”键，执行圆弧插补。

2.8 图形化编程

MDI 方式下也可以执行下列复合循环和固定循环：

形状加工循环：

G801：表面加工　　G807：圆周切削(正转)
G803：环形加工　　G808：圆周切削(反转)
G804：挖槽加工

位置固定循环：

G811：等分圆周　　G814：角度直线钻孔
G813：网格打孔

孔加工循环：

G73：钻镗步进循环　　G85：镗孔循环
G74：反向攻丝循环　　G86：镗孔循环
G76：精镗循环　　G87：背镗循环
G81：钻孔、车铣万用钻循环　　G88：镗孔循环
G82：钻孔、计数器镗孔循环　　G89：镗孔循环
G83：深孔钻孔循环　　G80：循环取消
G84：攻丝循环

利用 MDI 方式下的对话输入时，先按功能键 F1（固定循环），进入固定循环输入画面：用上下光标键或翻页键能切换以下 4 种显示页面（固定循环画面没有退出按键，当进入固定循环画面后，只能按“对话输入”，再按“直接输入”方能退出固定循环画面）：

画面一：

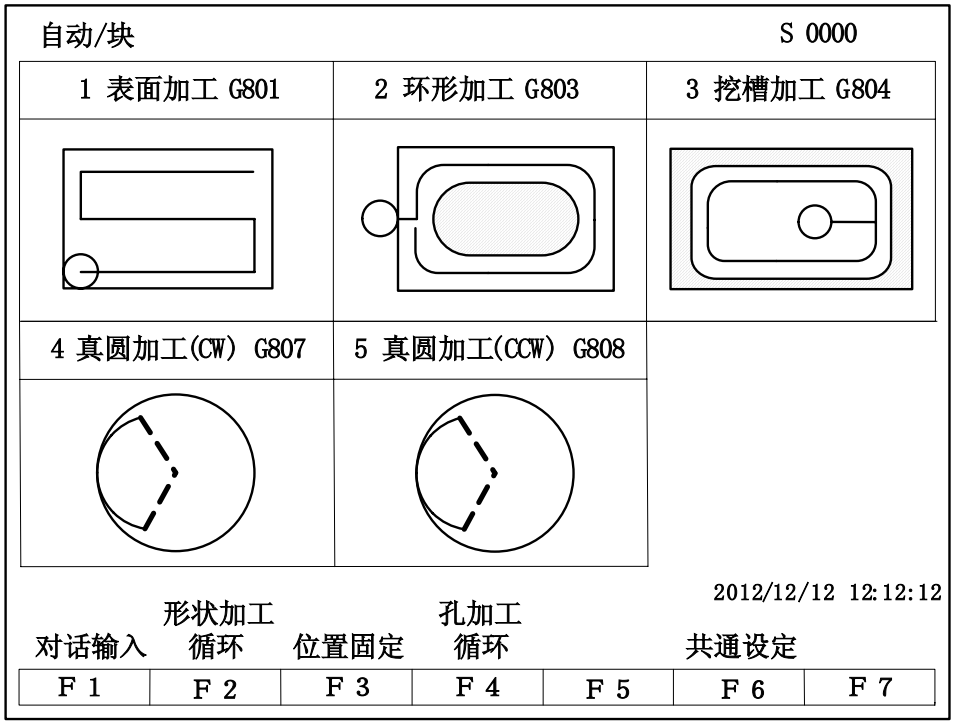


图 2.8.1

画面二：

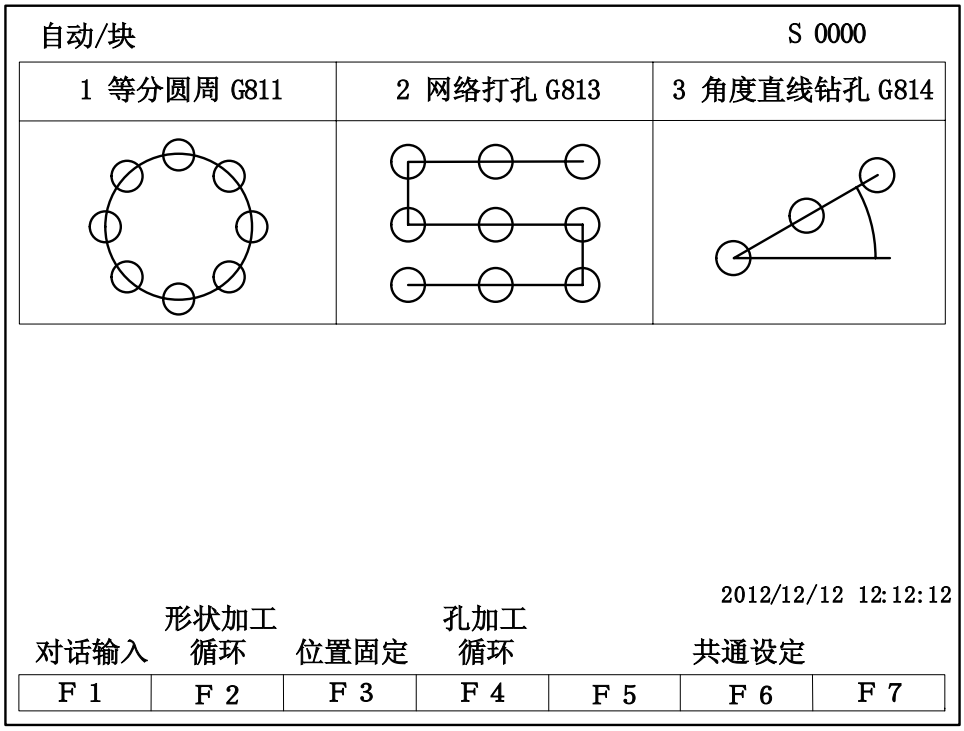


图 2.8.2

画面三：

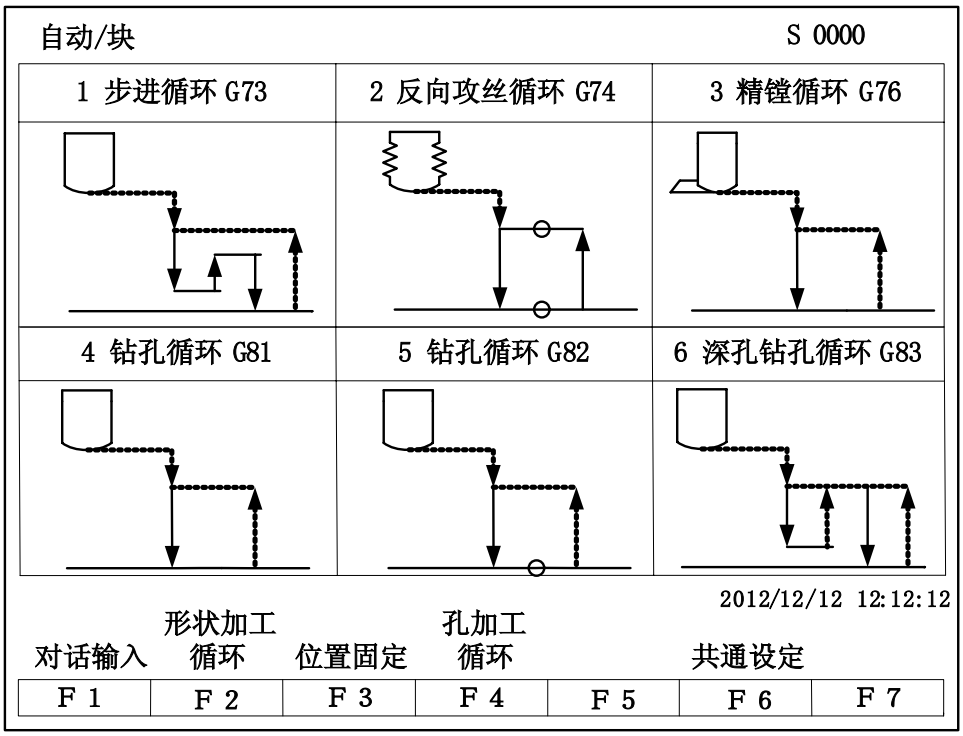


图 2.8.3

画面四：

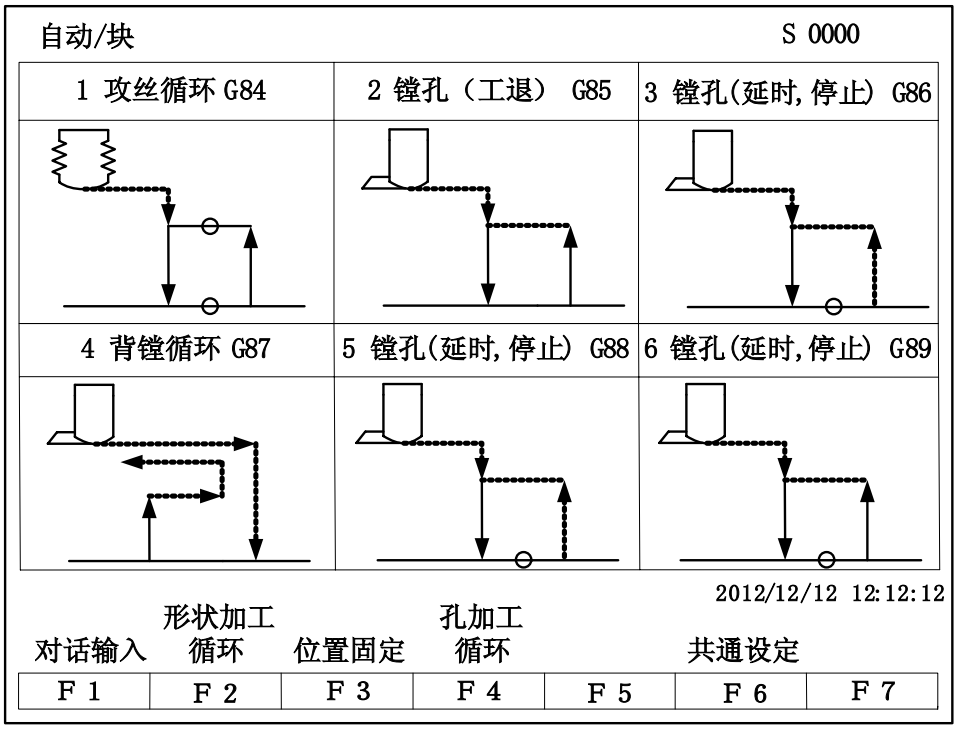


图 2.8.4

依次选择各种图示，输入必要的参数，将生成对应指令，各图示对应的功能指令如下：

2.8.1 复合循环

（1）G801：表面加工

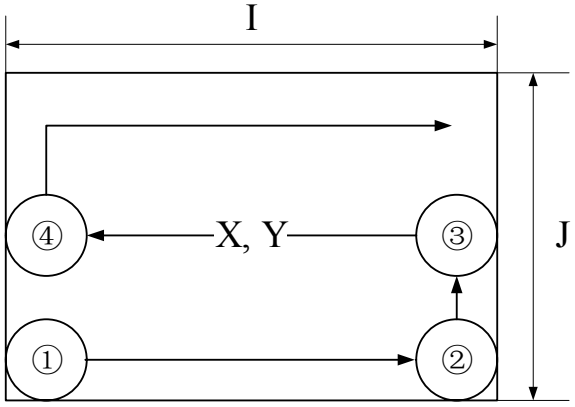


图 2.8.5

指令格式：G801 X_ Y_ I_ J_ Z_ Q_ P_ D_ E_ F_ K_；

（2）G803：环形加工

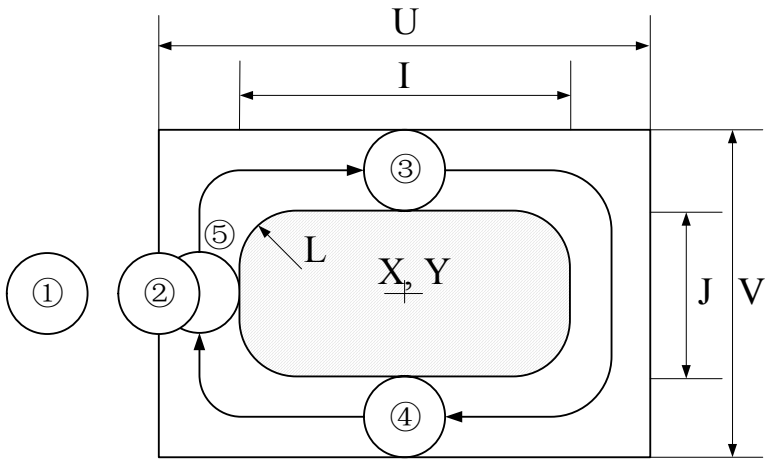


图 2.8.6

指令格式：G803 X_ Y_ I_ J_ U_ V_ L_ Z_ Q_ P_ D_ E_ F_ K_；

（3）G804：挖槽加工

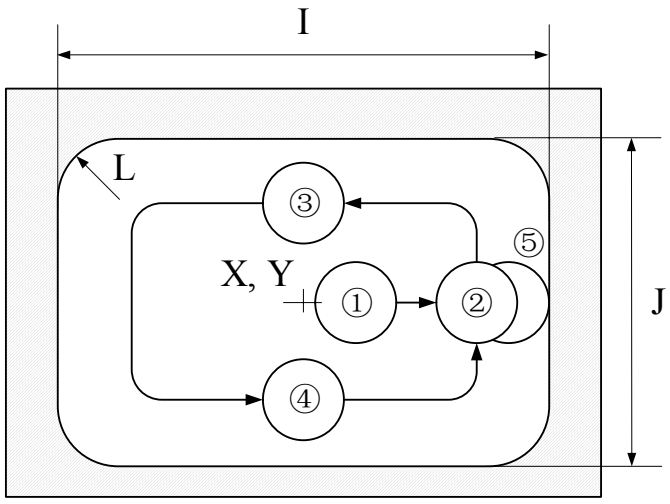


图 2.8.7

指令格式：G804 X_ Y_ I_ J_ L_ Z_ Q_ P_ D_ E_ F_ K_；

（4）G807：圆周切削(正转)

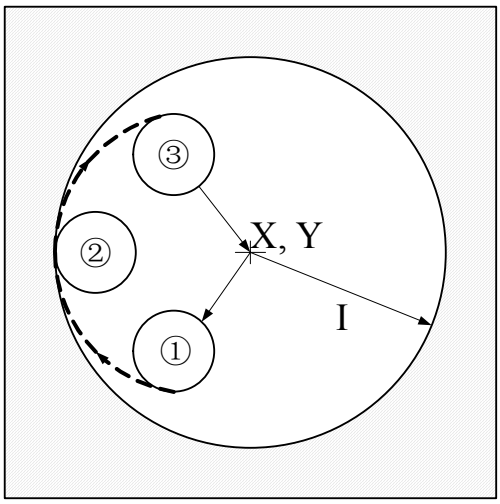


图 2.8.8

指令格式：G807 X_ Y_ I_ Z_ D_ F_ K_；

（5）G808：圆周切削(反转)

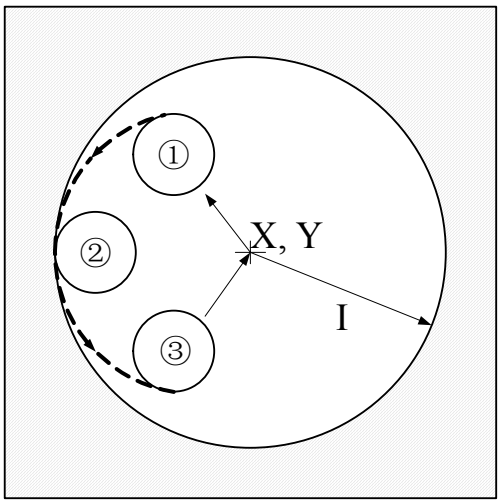


图 2.8.9

指令格式：G808 X_ Y_ I_ Z_ D_ F_ K_；

（6）G811：等分圆周

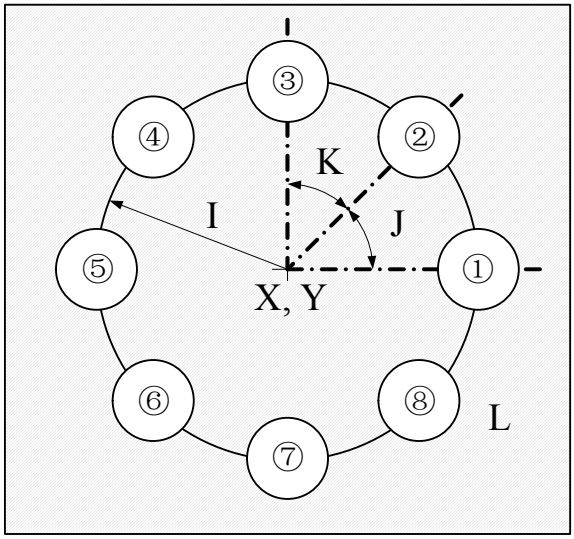


图 2.8.10

程序格式：G811 X_ Y_ I_ J_ K_ L_ A_ Z_ F_；

（7）G813：网格打孔

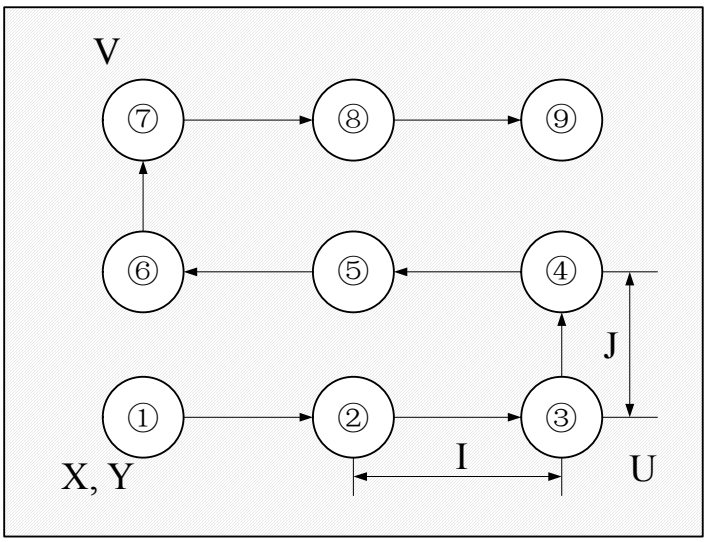


图 2.8.11

程序格式：G813 X_ Y_ I_ J_ U_ V_ A_ Z_ F_；

（8）G814：角度直线钻孔

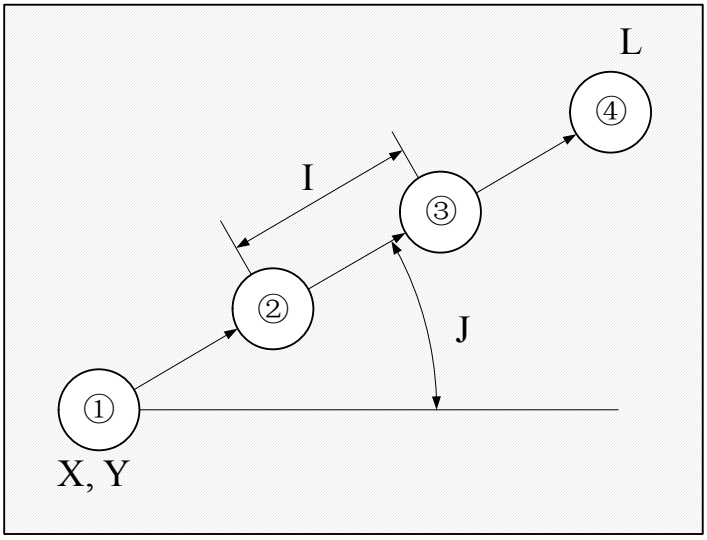


图 2.8.12

指令格式：G814 X_ Y_ I_ J_ L_ A_ Z_ F_；

2.8.2 固定循环

（1）G73：钻镗步进循环

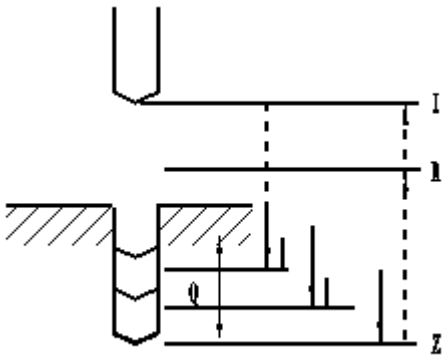


图 2.8.13

生成指令格式：G73 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_；

（2）G74：反向攻丝循环

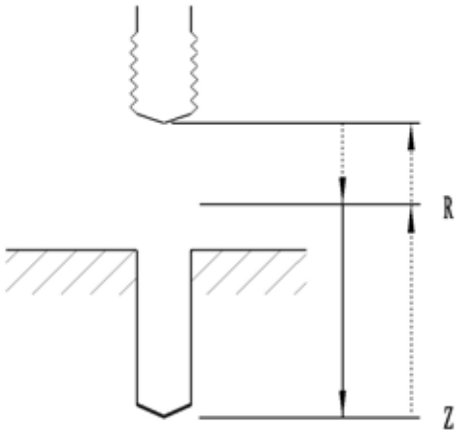


图 2.8.14

生成指令格式：G74 X_ Y_ Z_ R_ F_ P_；

（3）G76：精镗循环

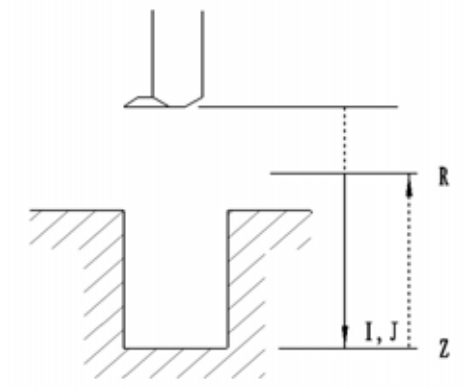


图 2.8.15

生成指令格式：G76 X_ Y_ Z_ I_ J_ R_ F_；

（4）G81：钻孔、车铣万用钻循环

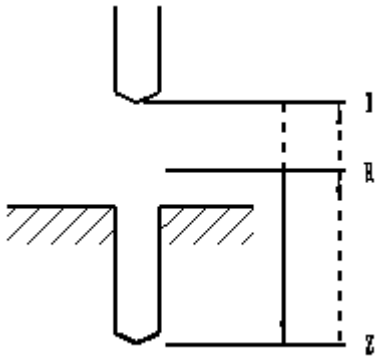


图 2.8.16

生成指令格式：G81 X_ Y_ Z_ R_ F_；

（5）G82：钻孔、计数器镗孔循环

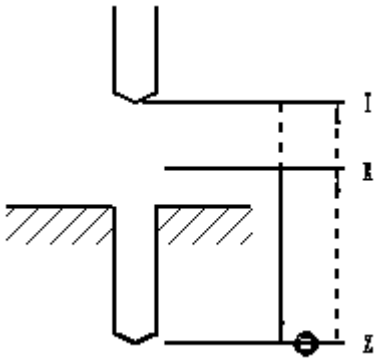


图 2.8.17

生成指令格式：G82 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_；

（6）G83：深孔钻孔循环

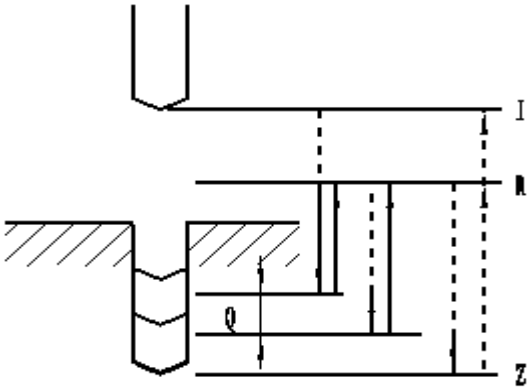


图 2.8.18

生成指令格式：G83 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_；

（7）G84：攻丝循环

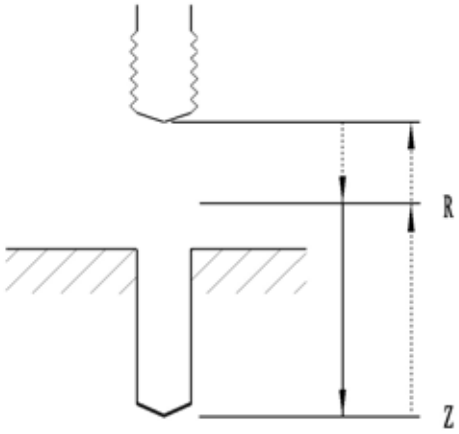
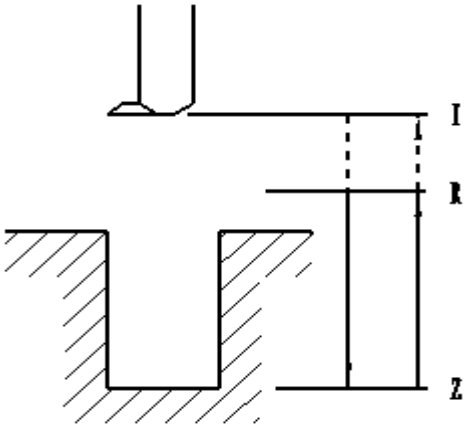


图 2.8.19

生成指令格式：G84 X_ Y_ Z_ R_ F_ P_；

（8）G85：镗孔循环



生成指令格式：G85 X_ Y_ Z_ R_ F_；

（9）G86：镗孔循环

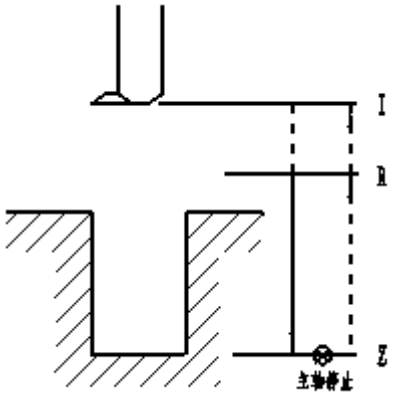


图 2.8.21

生成指令格式：G86 X_ Y_ Z_ R _F_；

（10）G87：背镗循环

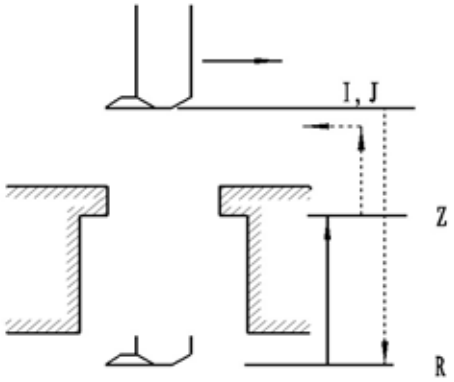


图 2.8.22

生成指令格式：G87 X_ Y_ Z_ I_ J_ R_ P_ F_；

（11）G88：镗孔循环

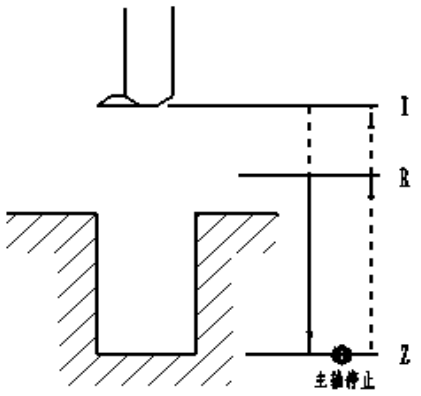


图 2.8.23

生成指令格式：G86 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_；

（12）G89：镗孔循环

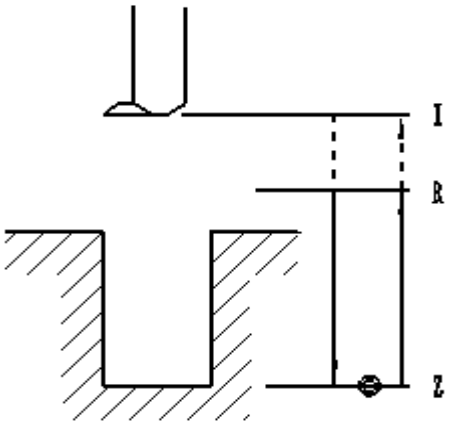


图 2.8.24

生成指令格式：G89 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_；

3.自动方式操作方法

3．1 急停

紧急情况下，让机床各轴的移动及所有 MST 辅助功能的动作立即停止的按钮。

3．2 复位

复位钮，使自动运行停止，模态数据全部变成初态。

3．3 循环起动

（1） 切换到自动运行方式

用“SHIFT”+“JOG/AUTO”键或按机床操作面板上的“自动”按键

（2） 指定要执行的加工程序

例：执行 O105 程序

输入 O105 INPUT

输入的程序号在屏幕右上方显示出来。

（3） 指定加工的顺序号

程序运行可以从任意段开始执行。

例：从 N0050 段开始执行，

输入 N50 INPUT

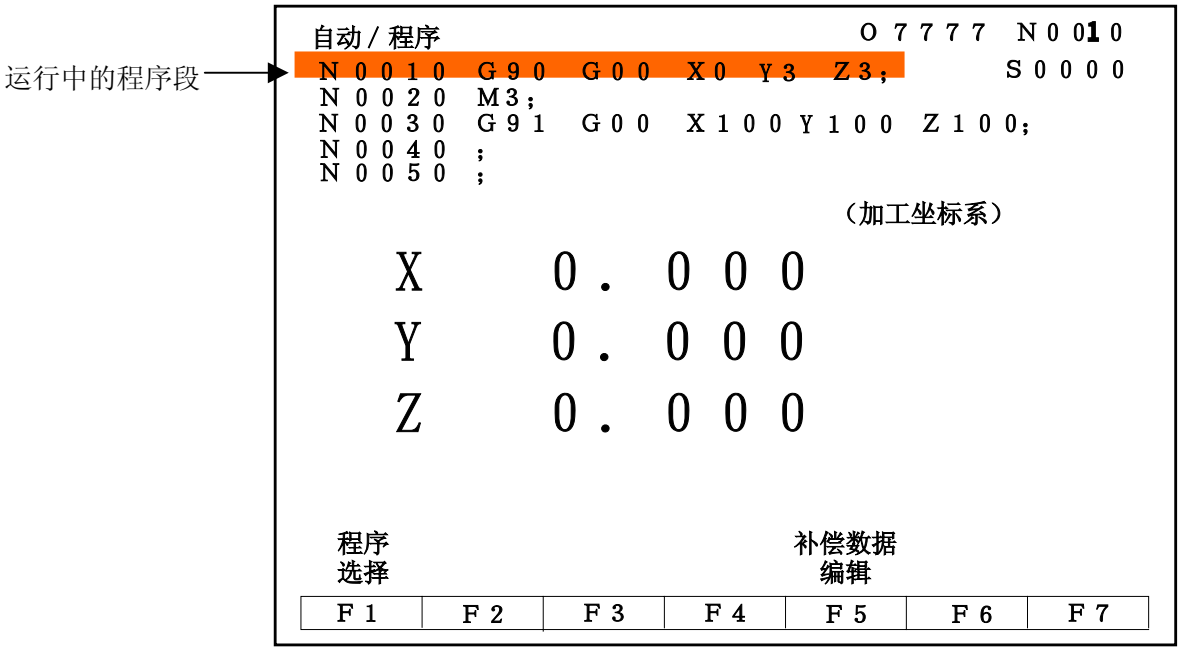
（4） 自动加工开始

按“循环起动”按钮，开始加工。

◇ “循环起动灯”亮。

◇ 列表区中，正执行的程序段反字显示。

◇ MDI 方式时也显示执行中的程序。



程序运行中显示页面

3．4 进给保持

按“进给保持”按钮，机床各轴的移动变成减速停止，进给保持灯亮，循环起动灯灭。

按“循环起动”按钮，自动加工又重新开始。

3．5 单程序段

程序段操作主要用于检验程序的正确性和运行的安全性。单程序段状态，每次只执行一个程序段。固定循环指令段的停止点，就是起始点 R。

执行完一个程序段后，进给保持灯亮。

3．6 选择停止

选择停止开关“开”时，当执行 M01 指令后，在该程序段末停止运行，再按“循环起动”，程序继续执行。

3．7 空运行

无论程序中进给速度是多少，加工程序只按操作面板上的 JOB 速度运行。

3．8 辅助功能锁住

当辅助功能锁住状态时，M，S，T，B 的选通信号和代码都不输出。
M00，M02，M30，M98，M99 指令，不受此影响。
M00，M02，M30 在此状态下仍有输出。

3．9 机床锁住

一般在检查程序时使用此状态。
当在机床锁住状态时，机床不能移动，但程序可正常运行。

3．10 选择程序段跳步

当“选择程序段跳步”开关“开”时，程序中段前带有“/”的程序段被跳过。

3．11 执行部分程序段

在自动模式画面下，选择程序后，可从输入的程序段开始执行后续部分程序段

1、输入起始程序段号（如 N0050）；

2、按“INPUT ”键，跳到所选程序段；

3、按循环起动键，从所选的程序段开始执行，执行到最后程序段；

这一方式有其特殊的用途：当一个工件没有加工完就突然断电时，上电后可以接着加工，这时先要根据当前的 X、Y、Z 值推算出断电时所在的程序段，从这一程序段开始运行。

3．12 进给倍率

快移速度及进给速度，可由进给倍率开关来控制。
用参数 S0011 的 bit 0 位来决定它们共用一个倍率开关或快移有专门的倍率开关。

（1） 切削进给倍率

范围 0～200%，每档 10%
当与快移倍率共用一个开关时，快移时开关位置的 110%～200%恒定为 100%。

（2） 快移速度倍率

快移倍率分为 F0，25%，50%，100%共 4 档，其中 F0 的值由参数 S0146 设定。
快移速度倍率与切削进给倍率共用一个开关时，范围 0～100%，每档 10%。
当进给倍率是 0%位置时，快移倍率无效，也变成 0%。

第五部分　CNC 伺服调整

1. 序言

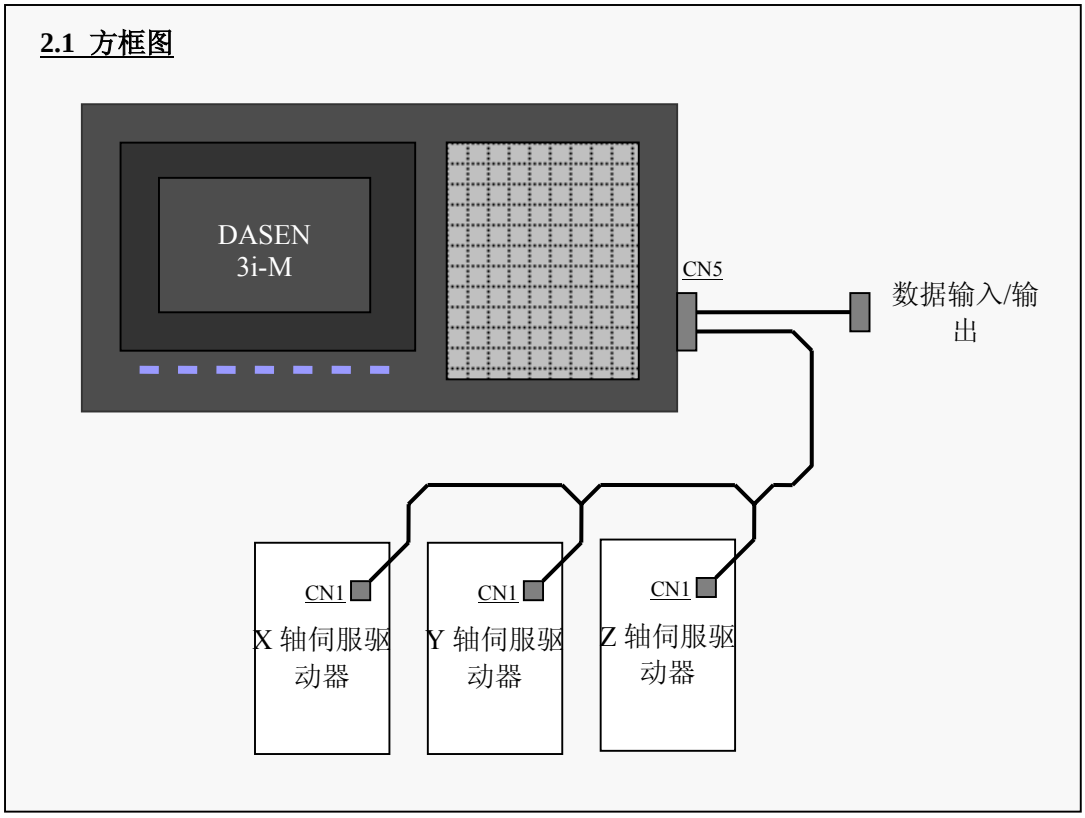
该部分是为 3i-M 数控系统提供的数据输入输出共用串行端口，在 CNC 系统和伺服驱动器之间进行通信，实现伺服驱动器与 CNC 系统间的自动伺服调整功能。

2. 方框图

在连接 3i-M 的数据输入输出串行端口(RS-232C)的插头(CN5)内，为使数据输入输出和伺服驱动器之间的通信共用一个串行端口并能进行切换而安装了特殊电路，伺服驱动器的几个轴上附加特殊电路后以多点方式进行连接。

CNC 系统和伺服驱动器间是以多点方式进行连接的，以 CNC 系统为主，预先在伺服驱动器上设置轴号，伺服驱动器指定轴后进行通信，针对来自 CNC 的信号，只有对应轴号的伺服驱动器作出响应。

2.1 方框图



3. 操作方法

3.1 画面转换

在「自动」或「手动」模式中，在「诊断功能」画面，按压「下一项」(F7) 键进入伺服调整画面。作为调整对象，可以选择控制轴和确认主要参数，通过功能键转换到驱动器调整，CNC 调整和参数设置画面。

调整结束后，在返回伺服调整画面时，针对调整后的参数，可进行选择保存或取消，确定最终设置。

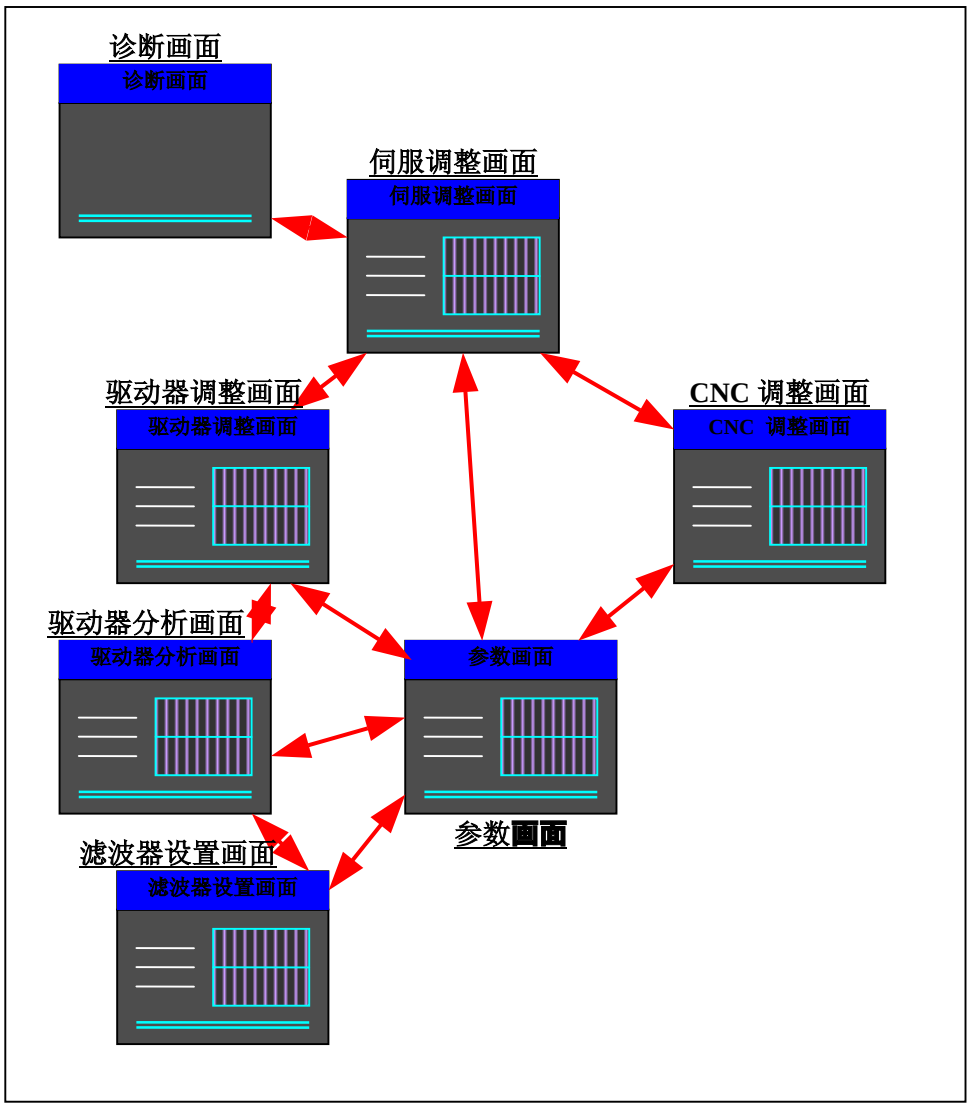


图 3.1 画面转换

3.2 诊断功能画面

根据在「CNC 调整」中的调整对象，预先选择「自动」或「手动」模式中的任何一个后，切换到「诊断功能」画面。

在「诊断功能」画面，按「下一项」(F7)键后，切换到「伺服调整」画面。

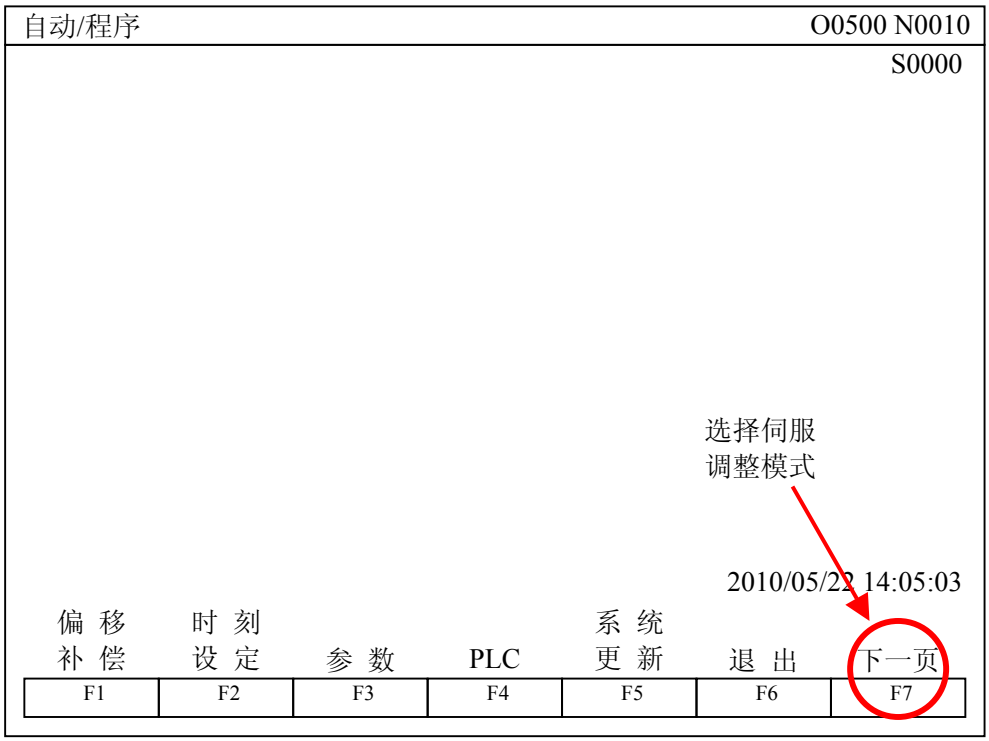


图 3.2 诊断功能画面

- **下一项**(F7)：切换到「伺服调整」画面

3.3 伺服调整画面

在「伺服调整」画面中，开始进行操作前，需要输入密码并通过验证后才可以进行操作。

其中「轴」代表的是当前所选的控制轴，可通过使用光标左右键选择所要调整的轴，进行控制轴切换时通信报警“驱动器未连接”将持续 2 秒左右，确立通信后将取消报警。

「伺服增益」、「惯量比」、「位置增益」、「加减速模式」、「加减速类型」、「加减速比率」显示的是当前所选轴的内容。通过光标上下键进行各参数的切换，通过光标的左右键来选择所要调整的值或类型。

操作画面中的 F7 键，可以切换到「驱动器调整」、「CNC 调整」、「参数」画面。当进入设置画面后「控制轴」不能变更。

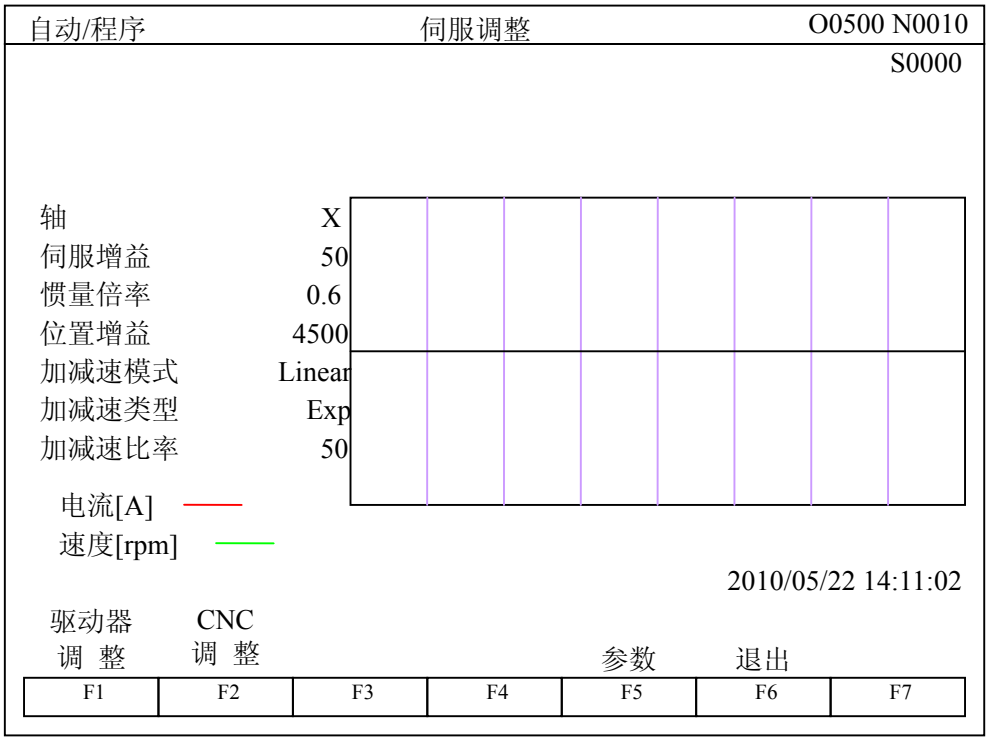


图 3.3 伺服调整画面

- **控制轴** ：显示所选的控制轴 X, Y, Z 的轴地址，用左右光标键进行选择。
- **伺服增益** ：显示伺服参数 TP-02 设定值[rad/s]（1-1,000）。
- **惯量倍率** ：显示伺服参数 TP-03 设定值(0.0-10.0)。
- **位置增益** ：根据系统参数 S0021 的选择，显示 S0204/ S0205～S0207 设定值(0-32，767)。
- **加减速模式** ：显示加减速模式 Rapid，Jog，Linear。
- **加减速类型** ：显示加减速类型「直线/指数」。
- **加减速比率** ：显示系统参数 S0160～S0176「加减速模式」设定值。
- **电流** ：红色代表驱动器电流【A】。
- **速度** ：绿色代表电机速度【rpm】。
- **驱动器调整**(F1) ：切换到【驱动器调整】画面。
- **CNC 调整**(F2) ：切换到【CNC 调整】画面。
- **参数**(F5) ：切换到【伺服参数】画面。
- **退出**(F6) ：退出返回到前项画面。

3.4 驱动器调整画面

当进入图 3.3 伺服调整画面后，按 F1 键进入「驱动器调整」画面，在「驱动器调整」画面中确立通信后，所选的控制轴的「伺服增益」、「惯量倍率」、「马达惯量」、「扭矩常数」显示的是驱动器的当前值。

各设定值（高亮部分）通过光标上下键来选择项目，使用数值键可以直接进行输入。使用删除键「CAN」可以恢复原来的值。

在设定参数时，设定完数值后需要按输入键进行确认或输入。设定好参数后，按功能键「惯量计算」、「增益调整」即可执行确认或输入处理，同时也可以转换到「分析」、「参数」画面。

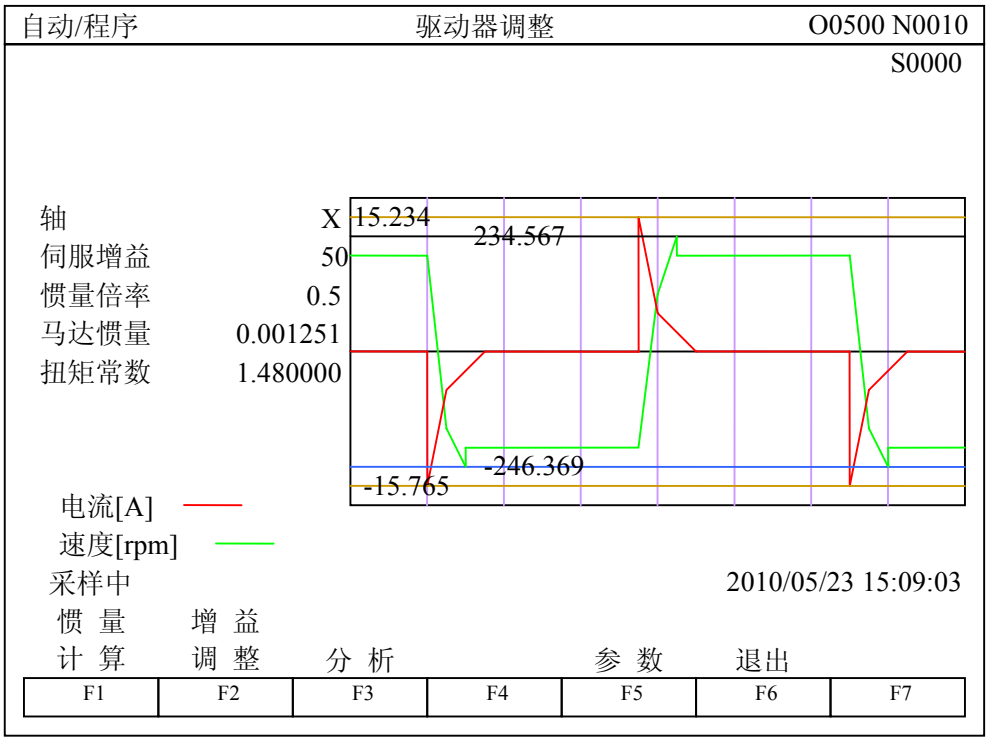


图 3.4 驱动器调整画面

- **控制轴** ：显示所选的控制轴 X, Y, Z 的轴地址，用左右光标键进行选择。
- **伺服增益** ：设置伺服参数 TP-02 设定值[rad/s]（1-1,000）。
- **惯量倍率** ：显示伺服参数 TP-03 设置值(0.0-10.0)。
- **电机惯量** ：电机惯量(Kg-mˆ2)。
- **扭矩常数** ：电机额定扭矩(Nm/A)。
- **电流** ：红色线显示驱动器的电流[A]。
- **速度** ：绿色线显示电机速度[rpm]。
- **惯量计算(F1)** ：对所选择的轴执行惯量计算操作，在画面的左下角显示处理状态。
- **增益调整(F2)** ：在伺服驱动器中设置伺服增益，惯量倍率，电机惯量，扭矩常数的调整后的值，在采样前进行操作，设置可反映出来。

- **分析(F3)** ：切换到「驱动器分析」画面
- **参数(F5)** ：切换到「伺服参数画面」画面
- **退出(F6)** ：退出当前画面返回前项画面。

按「惯量计算」键开始进行采样操作，在画面的左下角显示「采样中」。

参数变更后，通过「惯量计算（F1)」进行采样，开始前，先按「增益调整（F2)」将变更的参数保存到伺服驱动器中。

采样结束后，惯量倍率的计算值与现在的设置值不同时，显示确认是否变更设置值。确认设置值后，用「Y(YES)」、「N(NO)」进行选择。计算值与现在的设置值一致时不进行此确认。

然后，作为采样数据，电机的电流值，速度在上图【图 3.4 伺服调整】画面显示出来。红色线是电流[A]、绿色线是速度[rpm]，各最大、最小值伴随着线条显示。

3.5 驱动器分析画面

在「驱动器分析」画面中，由「轴」及其所选轴的「采样周期」、「频率范围」、「波形类型」、「波形幅度」组成，并显示当前值。

通过光标上下键来选择各组成部分，通过选择数值键可以直接输入数值。使用删除键可以恢复原值。

按功能键「采样开始」立即执行采样处理。

采样开始后，在画面左下角显示「采样中」。中止采样时，通过操作「CAN」键，执行中的采样结束后停止。如需立即停止时，按急停键。

通过让电机振动，使频率不断地进行变化，反复几次进行采样。选择「波形」时，与惯量倍率计算时进行相同的显示。选择「频率」时，如【图 3.6 滤波器设置】画面那样显示速度环增益和相位图像。红线是增益[dB]，绿线是相位[DEG.]。各个最大值和最小值伴随着线条在频率轴上依次显示。采样结束后，图像完成。

但是选择「频率」时，在「惯量」分析模式中，作为在惯量设置中的相位差的标准值-80[deg]的线用黄色线显示。在「速度」分析模式中，作为振荡条件的增益标准值-10[dB]用黄色线显示。

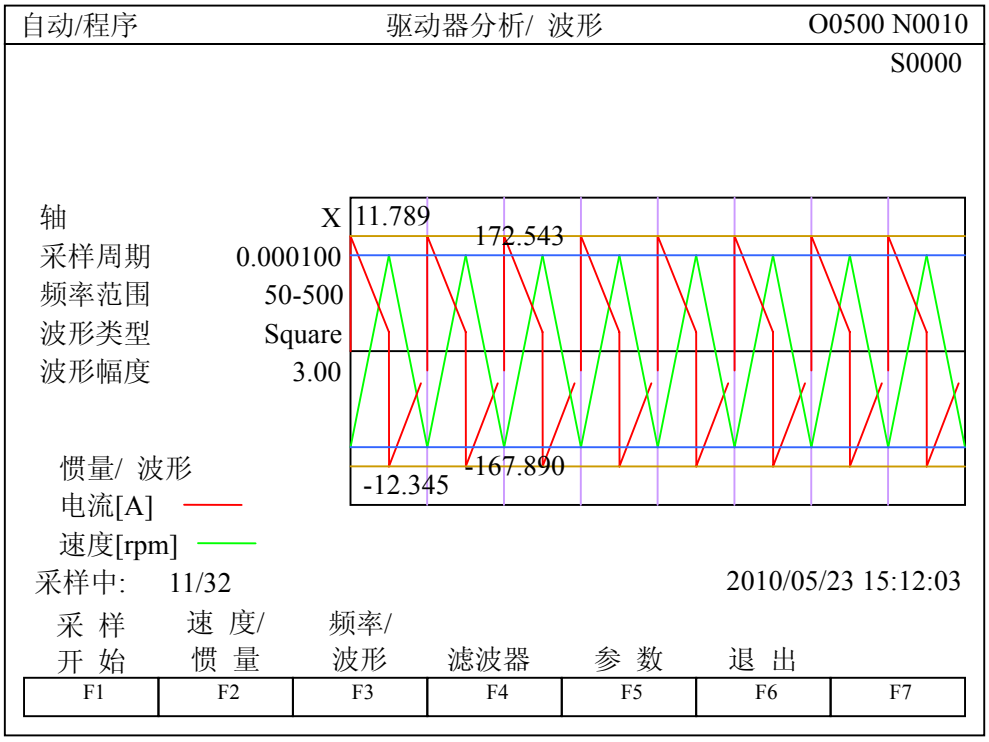


图 3.5.1 波形分析画面

- **轴** ：显示所选的控制轴 X, Y, Z 的轴地址，用左右光标键进行选择。
- **采样周期** ：显示「波形分析」模式的采样周期(0.05-3276.75ms)。
- **频率** ：显示「频率分析」模式的振动频率(50-500Hz)。
- **波形类型** ：显示「频率分析」模式的振动波形类型： Square/ Triangle/ Sin/ Sweep
- **波形幅度** ：显示「频率分析」模式的振动波形的振动幅度 (0.01-100%)。
- **惯量/波形** ：表示分析模式 / 显示模式

  分析模式：惯量，速度（使用 F2 进行切换）
  显示模式：波形，频率（使用 F3 进行切换）
- **电流** ：速度偏差，表示驱动器的电流[A]（惯量模式）或电机的速度偏差[rpm]（速度模式）（红色线）
- **速度** ：显示电机的速度[rpm]绿色线
- **采样开始(F1)** ：使电机根据设置进行采样操作，在画面的左下方显示【采样中】

  使用[CAN]停止下一个采样
- **速度/惯量(F2)** ：切换速度，惯量的分析模式（交替）

  速度模式：速度偏差，速度的采样
  惯量模式：电流，速度的采样
- **频率/波形** ：切换频率，波形的显示模式（交替）
  频率模式：在图像上显示频率分析结果
  波形：在图像上显示波形
- **滤波器(F4)** ：切换到【滤波器设置】画面
- **参数(F5)** ：切换到【伺服参数】画面
- **退出(F6)** ：退出当前画面返回到前项画面。

《注》伺服增益高时，采样时的电机位移变大。请在中途中断时，把「波形振幅」变小。

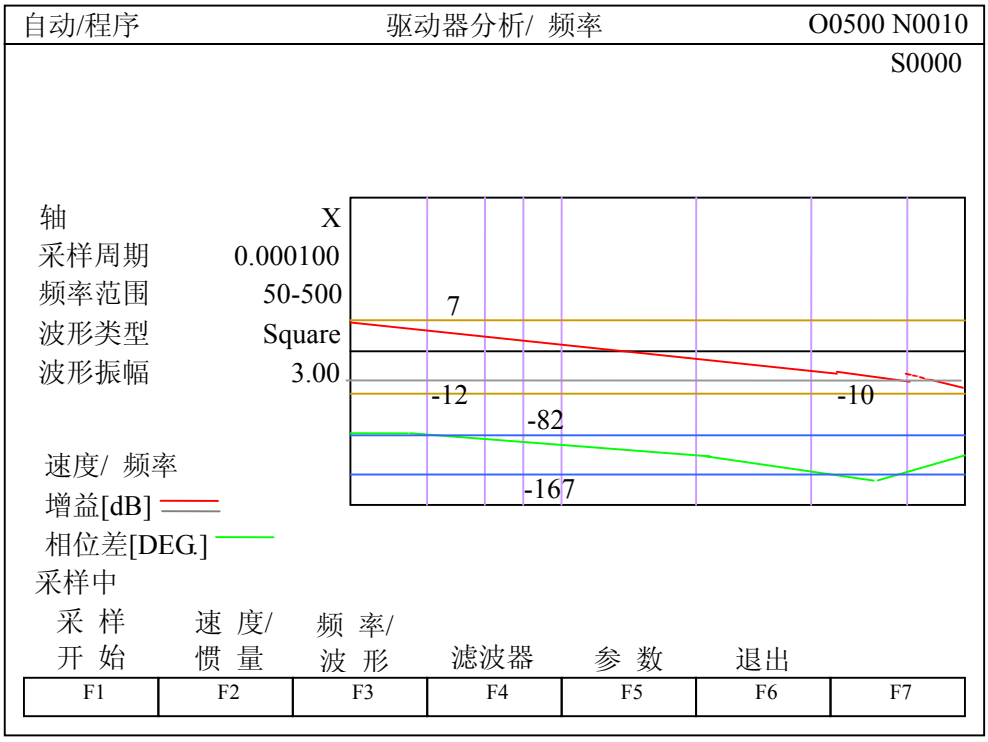


图 3.5.2 频率分析画面

- **增益** ：速度模式：针对速度偏差的速度增益。
  惯量模式：针对电流输出（扭矩）的速度增益。
  速度模式时作为振荡的基准值显示-10[dB]（黄色线）
- **相位差** ：表示相位[deg]（绿色线），惯量模式时作为惯量计算的基准值显示-80[deg]（黄色线）。

3.6 驱动器分析方法

在「驱动器分析」画面中，根据【波形分析】,【频率分析】进行伺服系统的分析。在【图 3.5.1 波形分析】画面中，确认是否有电流波形（红色线）、速度偏差（红色线）、速度波形（绿色线）的过冲、振动产生。振动明显时，参照【图 3.7 滤波器设置】画面，【图 3.8 滤波器设置方法】画面抑制振荡现象。

在【图 3.5.2 频率分析画面】的频率显示模式中，随着频率增高，增益降低。当增益在-10[dB]以上，相位差在-180° 以上或接近的状况下会产生振荡现象，此时，需要进行伺服增益的调整，对滤波器进行设置。作为振荡条件的基准，增益-10[dB]的线用黄色线显示。

在【图 3.6 频率分析】画面惯量分析模式中，频率高时，相位差（绿线）接近-90° 。在【驱动器调整】,【惯量计算】功能中的「惯量倍率」设置不正确时或进行设置确认时使用频率分析。

为了通过伺服系统自动调整需要的惯量推断求出「惯量倍率」，可根据【图 3.6 频率分析】画面相位差接近-90° 的频率时的增益在画面中读取。在惯量分析模式中，作为相位差的基准值的-80° 的线用黄色线显示。

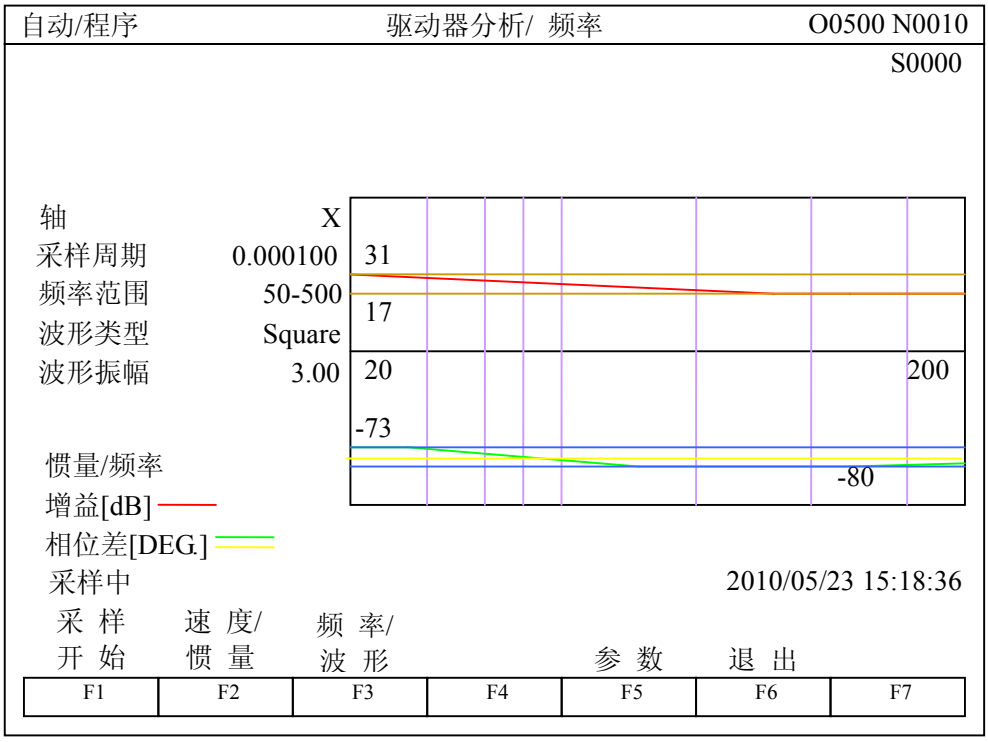


图 3.6 频率分析画面

但是，增益、相位差的最大，最小值与各波形用同样颜色显示在图像的左侧。频率为对数刻度，频率领域的最大与最小值用白色线在图像的左右显示。

下面所示的是采样方法，在进行采样时，「波形振幅」调整到可以发出适当的振荡音。

【 1 】在【驱动器分析】画面中，把「频率」设置为「20-200」(50-500)。

【 2 】把「波形振幅」设置为「1」。

【 3 】操作「采样开始」开始采样。

【 4 】【采样中】显示消失时，采样结束，按「频率」键显示【频率分析】画面。

注：按「CAN」键时下一个采样停止。

采样结束后，在【频率分析】画面中，相位接近-90° 的频率(f) [Hz]中读取伺服增益(Y) [dB]。根据在【驱动器调整】画面中设置的「电机惯量」(Jm) [kg-m^2]，「扭矩常数」(Kt) [Nm/A]，计算总惯量(J) [kg-m^2]后，算出「惯量倍率」。

【 1 】GAIN = 10 ^ (Y/20)

【 2 】总惯量(J) [kg-m^2] = （扭矩常数(Kt) [kg-m^2] / （频率）(f) [Hz] x GAIN)) x 1.52

【 3 】惯量比率 = 总惯量(J) [kg-m^2] / 电机惯量(Jm) [kg-m^2]

计算出的「惯量比率」与当前值进行比较并被正确设置。在【驱动器调整】画面中使用惯量计算功能不能正确地设置值时，可直接设置在此算出的值。

3.7 滤波器设置画面

在「滤波器设置」画面中，由「轴」及其所选轴的「控制类型」、「滤波器类型」、「衰减率」、「相位补偿」和「滤波器增益」组成。

通过光标的上下键来选择各组成部分，通过选择数值键可以直接输入所选数值。使用删除键可以恢复原来值。

按功能键「采样开始」立即执行采样操作。而且，按功能键可以切换至「参数」画面。

滤波器设置所需的振动频率的取得方法，可以通过检测速度分析模式得到的频率分析结果，有-10[dB]以上的增益，-180° 以上或接近的相位差的发生部分和根据惯量分析模式得到的波形分析结果，根据振动数和采样时间进行计算。

以下对惯量分析模式中的振动频率的计算方法进行说明。

在滤波器设置画面中，选择「波形」(F3)，则时间轴上显示细密的刻度。此刻度是以【驱动器分析】画面中的「采样周期」[sec] 为单位进行显示。最小刻度用灰色短线显示，表示 10 周期。每 50 周期用灰色长线显示，每 100 周期用白色长线显示。而且，在显示的下部显示 200，400 的刻度。

关于在伺服系统中检测振荡，可利用【驱动器分析】画面中的采样功能，把「频率」设置在「20-200」后，按 F1「采样开始」进行采样操作，之后操作「CAN」键，虽然获取的是使用最初 20 Hz 驱动得到的采样结果，但是可以使用任意的设置。

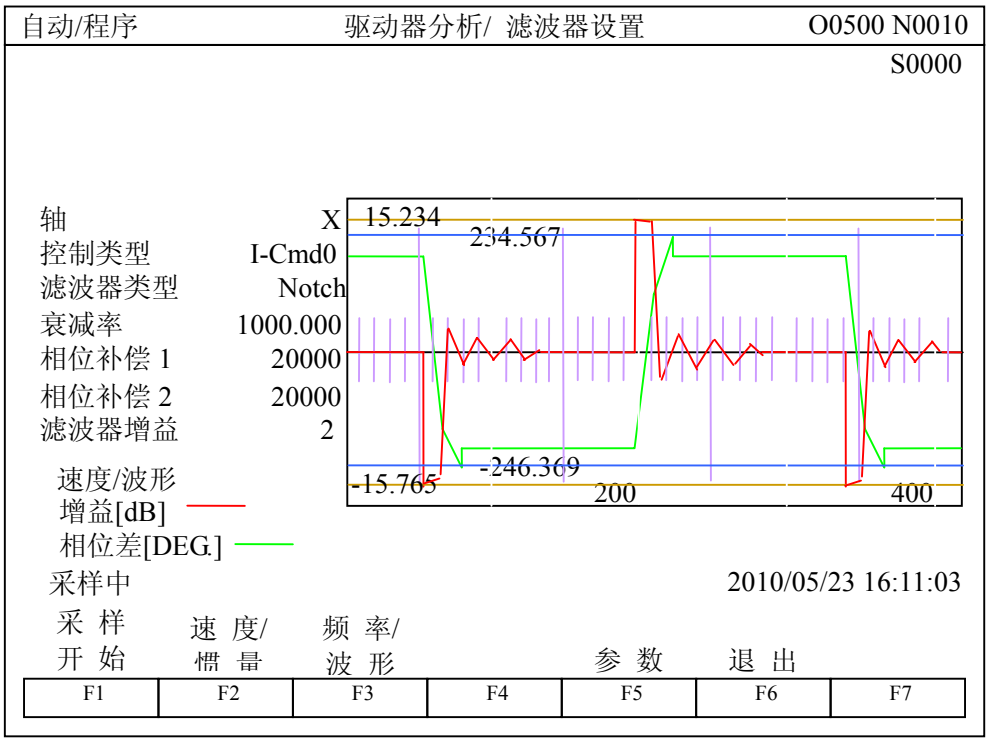


图 3.7 滤波器设置画面

- **控制轴** ：显示所选的控制轴 X, Y, Z 的轴地址，用左右光标键进行选择。
- **控制类型** ：显示滤波器的控制类型 V-Cmd/ V-FB/ I-Cmd0/ I-Cmd1，(TS51-55/ TS56-60/ TS61-65/ TS66-70)

- **滤波器类型** ： 显示滤波器类型 None/ 1st/ 2nd/ PhComp/ Notch+G/ wt-wm/ Notch(Default=None)。
- **衰减率** ：显示 2nd/ Notch/ wt-wm 选择时的衰减率(0.001-2.000: Default=1.000)。
- **相位补偿 1** ： 显示 1st/ 2nd/ Notch/ wt-wm 选择时的滤波器频率、PhComp 选择时的相位延迟频率 (0.001-20,000rad/s: Default=20,000)。
- **相位补偿 2** ：显示 PhComp 选择时的相位进展频率 (0.001-20,000rad/s: Default=20,000)。
- **滤波器增益** ：显示在 Notch 选择时的中心频率增益 (0-100dB: Default=0)
- **增益** ：用红色显示速度环增益[dB]
- **相位** ：用绿色显示速度环相位[DEG.]
- **采样开始(F1)** ：依照现在图形显示模式(Wave or Freq)的最新设置。
  :开始采样
  :交替使用起动/停止进行采样
  :在画面的左下方显示处理状态
- **波形(F2)** : 在图像上显示最新数据的分析结果
- **频率(F3)** : 在图像上显示最新数据的分析结果
- **参数(F5)** : 切换到【伺服参数】画面
- **退出(F6)** : 结束当前画面返回到前项画面

按「退出(F6)」，结束在「滤波器设置」画面中的操作时，需要确认被变更的参数是否加载到了伺服驱动器上。

3.8 滤波器的设置步骤

为了发挥伺服系统的最大性能，可提高伺服增益，但伺服增益设置过高则会发生振荡。如【图 3.7 滤波器设置】画面中电流波形上出现振荡波形。持续振动会使电机发出振荡音，动作变得不稳定，有时发生报警。

为了抑制振荡，可以通过把增益设置低一点，如果要维持高增益并且需要稳定动作时，可以通过设置低通滤波器(LPF)或 NOTCH 滤波器进行调整。

本章中对发生振动时，关于滤波器的设置步骤，振动频率的计算，滤波器的选择进行说明。

3.8.1 根据频率分析进行频率计算的步骤

【 1 】在【驱动器分析】画面中把「频率」设置在「20-200」(50-500)。

【 2 】按「滤波器」切换到【滤波器设置】画面。

【 3 】选择「速度」分析模式,「频率」显示模式

【 4 】在【滤波器设置】画面中按【采样开始】开始采样。

数据采样结束后，在【滤波器设置】画面中，根据频率分析结果，有-10[dB]以上的增益， -180°以上，或读取接近相位差发生部分的频率，用下面步骤计算振动频率。

【 5 】振动频率(F) [rad/sec] = 2π x 图像上的频率[Hz]

3.8.2 根据波形分析进行频率计算的步骤

【 1 】在【驱动器分析】画面中把「频率」设置在「20-200」(50-500)

【 2 】按「滤波器」切换到【滤波器设置】画面。

【 3 】选择「速度」分析模式,「频率」显示模式

【 4 】在【滤波器设置】画面中，按【采样开始】开始采样。

【 5 】【采样中】显示后，按「CAN」键可以停止采样。

采样结束后在【滤波器设置】画面中，计算出电流波形中产生振动波形的振动数，所显示的振动数的采样周期通过时间轴上的刻度(Us = 10 周期)进行读取，乘以在【驱动器分析】画面中设置的【采样周期】得出的时间，再除以计算出的振动数，可以算出振动波形周期[sec] 及振动频率[rad/sec]。

【 1 】振动周期(Ts) [sec] = 采样周期(Tsp) x 振动数的时间 (Ns) / 振动数(Fs)

【 2 】振动频率(F) [rad/sec] = 2π / 振动波形周期 (Ts)

如【图 3.8.1 振动频率计算例】所示，根据在电流波形中发生的振动波形，算出振动周期和振动频率。

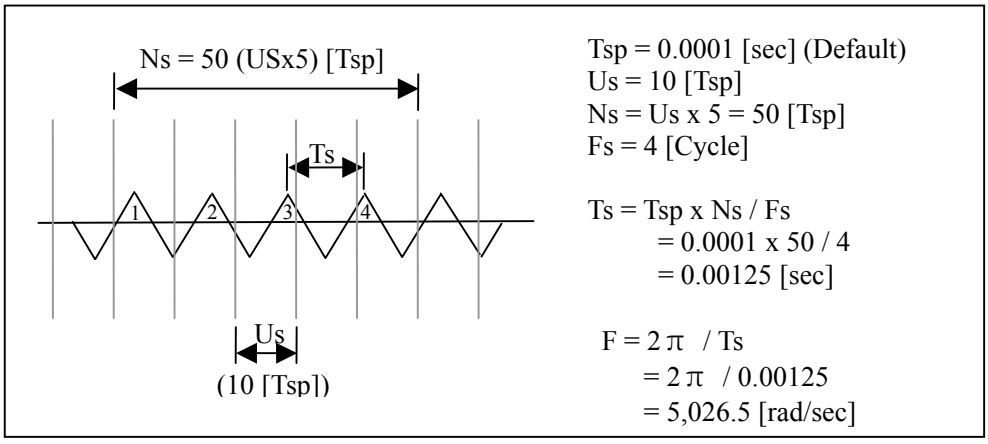


图 3.8.1 振动频率计算例

〈注〉振动波形小时，可以把「伺服增益」稍微设置高一些，作为可以读取周期的状态。

3.8.3 滤波器设置步骤

根据采样取得的振动频率(F)，在其基础上进行滤波器的设置，以下是滤波器设置步骤的流程。

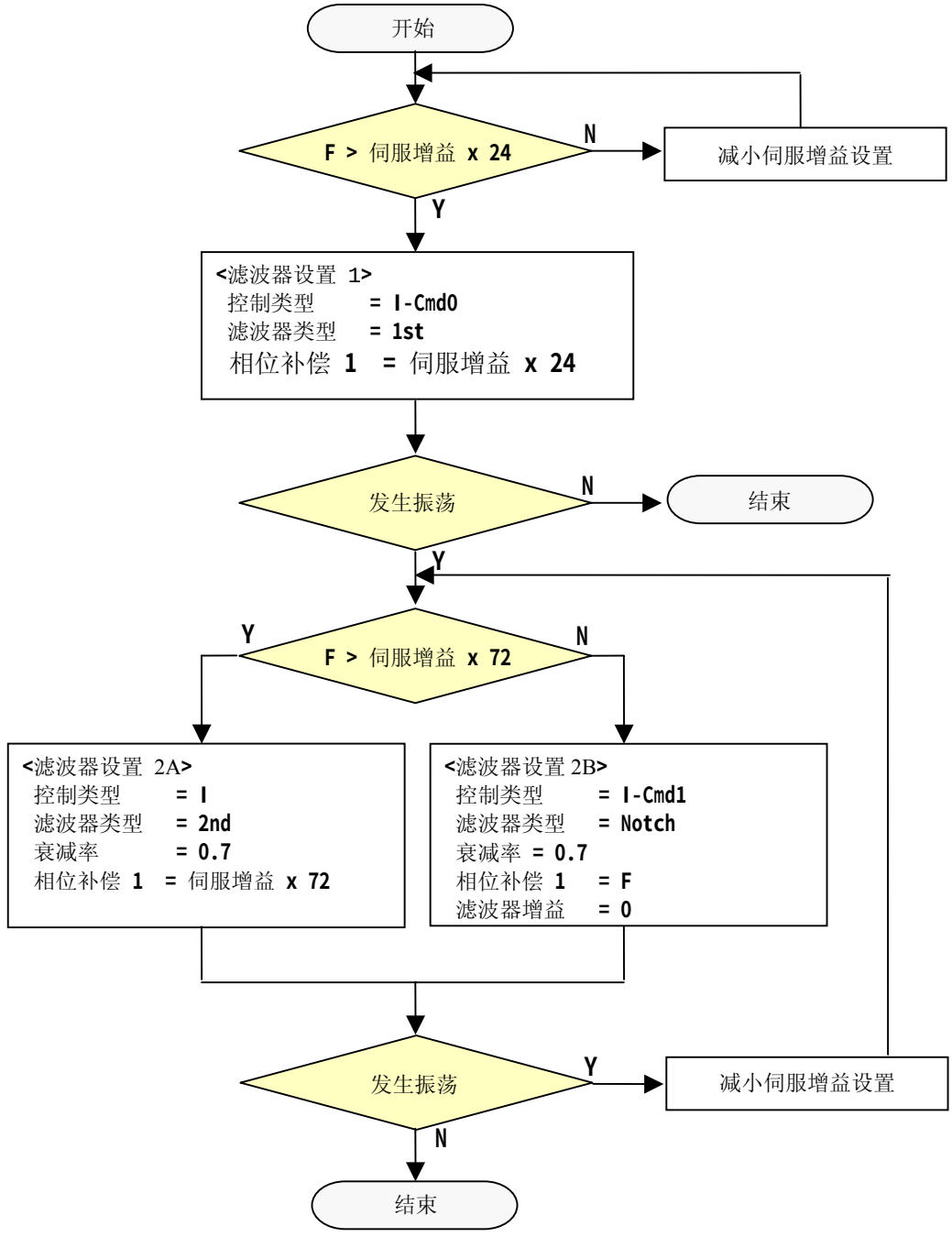


图 3.8.2 滤波器设置流程图

滤波器设置流程图中的操作步骤如下：

【 1 】进行采样，把根据采样波形计算出的振动频率(F)和「伺服增益」乘以 24 后的值进行比较，调整振动频率使振动频率(F)比「伺服增益」乘以 24 后的值大。

【 2 】在【滤波器设置】画面中，低通滤波器进行如下设置。

控制类型 : I-Cmd0
滤波器类型 : 1st
相位补偿 1 : 「伺服增益」x 24

【 3 】再次进行采样，当抑制有效，采样波形不发生振荡时，结束设置操作。如果继续发生振荡，进入第【4】步操作。

【 4 】把根据采样波形计算出的振动频率(F)和「伺服增益」乘以 72 后的值进行比较，振动频率(F)大时，进入【5A】，振动频率(F)小时进入【5B】。

【 5A 】在【滤波器设置】画面中，低通滤波器进行如下设置，然后进入第【6】步。

控制类型 : I-Cmd1
滤波器类型 : 2nd
衰减率 : 0.7
相位补偿 1 : 「伺服增益」x 72

【 5B 】在【滤波器设置】画面中，凹口滤波器进行如下设置，然后进入第【6】步。

控制类型 : I-Cmd1
滤波器类型 : Notch
衰减率 : 0.7
相位补偿 1 : 振动频率(F)
滤波器增益 : 0

【 6 】再次进行采样，当抑制有效，采样波形不发生振荡时，结束设置操作。如果还发生振荡，减小「伺服增益」设置后，进入第【4】步。

【 7 】按「退出」，变更后的参数被反映出来，用(Y/N)选择是否进行保存后，滤波器设置操作结束。

3.9 CNC 调整画面

在「CNC 调整」画面中，显示【轴】中所示控制轴的「位置增益」、「加减速模式」、「加减速类型」、「加减速比率」、「采样周期」的当前值。

通过光标上下键来选择各组成部分，通过选择数值键可以直接输入所选数值。使用删除键可以恢复原值。

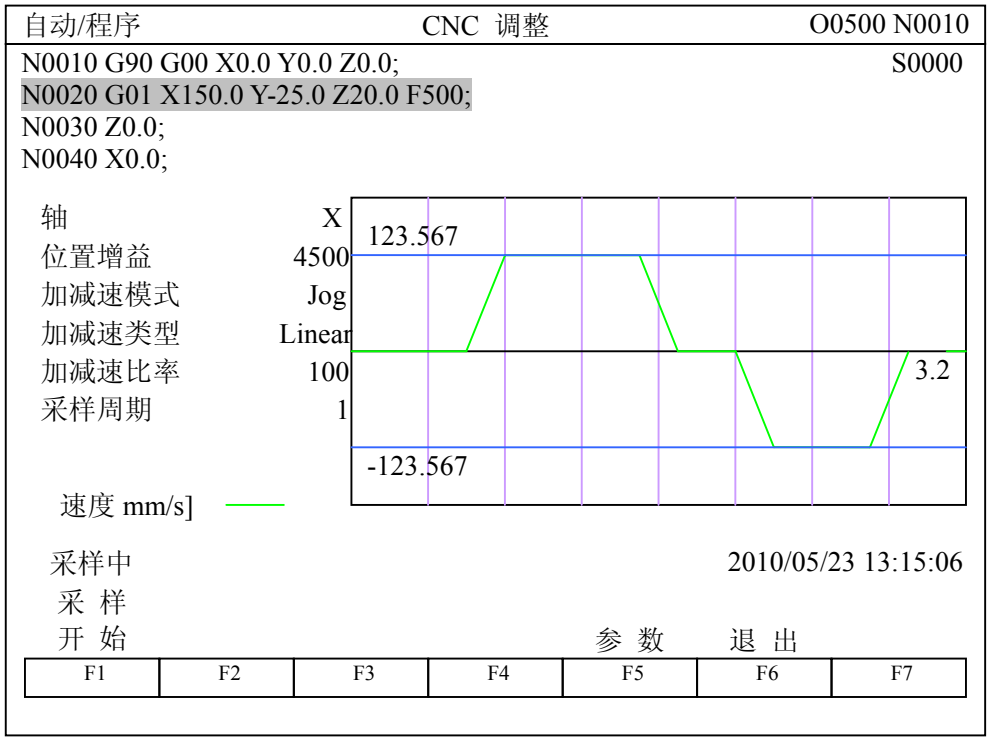


图 3.9 CNC 调整**画面**

按功能键「采样开始」将执行该处理。

按功能键「参数」后可以切换到「参数设定」画面。

采样在手动、MDI、自动运转执行中，按「采样开始/停止」键，可随时进行【起动】、【停止】。上面黄色部分是自动运转时程序的显示区域。

采样停止后，则停止前的采样数据，经调整时间轴后被显示在图像上。在时间轴的右侧，采样时间以[Sec] 为单位进行显示。

通过调整「采样周期」和采样时间，任意调整采样量后可适用于广泛用途。

- **位置增益** ： 根据 CNC 参数 S0021 的选择，显示 S0204/ S0205-S0207 的设置值 (0-32,767)。
- **加减速模式** ：显示动作模式 Rapid，Jog，Linear，使用光标的左右键进行选择。
- **加减速类型** ：显示对应了「加减速模式」的「加减速类型」
- **速度** ：绿色线表示控制轴的速度[mm/s]。
- **加减速比率** ：显示对应了「加减速模式」的 CNC 参数 S0160-S0176 的设定值。
- **采样周期** ：显示采样周期(8ms 单位：1-125)
- **采样开始/停止(F1)** ：在 Jog，MDI，Auto 模式中让控制轴动作，可随时采样开始。
  ：交替使用起动/停止进行采样
  ：在画面的左下方显示处理状态
  ：在图像上显示采样数据的波形分析结果
- **参数(F5)** ：切换到【伺服参数】画面
- **退出(F6)** ：在此画面的处理结束后返回前项画面

3.10 伺服参数画面

在「伺服参数」画面中，「控制轴」所示轴的参数项目表对应调整对象显示，可以用手动进行操作。

各设置值（高亮部分）使用光标上下键选择项目，选择的数值使用数值键可以直接输入，使用删除键可以恢复到原值。

按功能键，显示项目可以切换到「驱动器」、「CNC 调整」的参数项目。

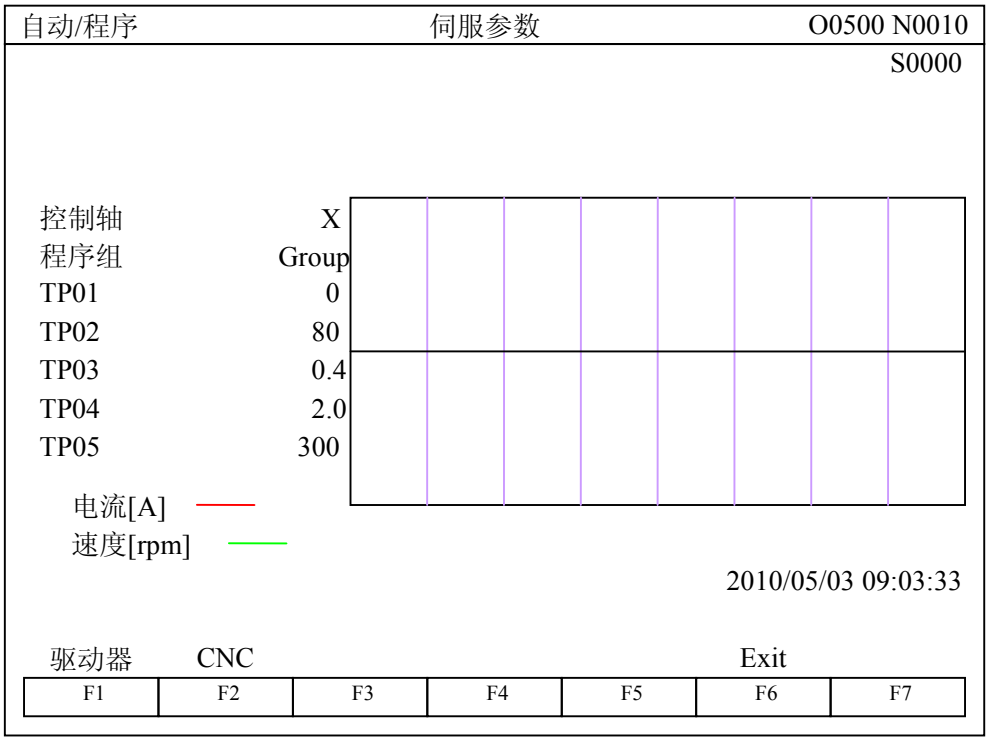


图 3.10 伺服参数**画面**

参数根据各种功能进行分类，在「参数组」的项目中进行选择。

关于 CNC 的参数，与原有的参数设置画面相关联，在任何画面中设置都可以被反映出来。

- **控制轴** ：显示所选的控制轴 X, Y, Z 的轴地址，用左右光标键进行选择。
- **参数组** ：显示参数组
- **驱动器(F1)** ：显示 Tune：TP01-TP05/ TFC：TS41-TS44/
  ：V-Cmd：TS51-TS55/ V-FB：TS56-TS60/
  ：I-Cmd0：TS61-TS65/ I-Cmd1：TS66-TS70
- **CNC(F2)** ：显示 CNC-Com：S0021, S0204, S0168, S0169/
  ：CNC-X：S0200,S0205,S0160,S0164,S0170,S0174 /
  ：CNC-Z：S0202,S0207,S0162,S0166,S0172,S0176
  ：显示 User：UP04, UP05
- **驱动器(F1)** ：切换到驱动器调整用参数画面
- **CNC(F2)** ：切换到 CNC 调整用参数画面
- **退出(F6)** ：结束当前画面返回到前项画面

关于与伺服调整相关的系统参数的修改，可返回到前面的「伺服调整」画面，对 SRAM 上的系统参数及伺服驱动器上的参数调整后的值，选择【写入】或【删除】。

在全部操作结束为止之前，驱动器保持原有参数。

按「退出(F6)」时，在「伺服参数」画面上的操作结束时，需要确认被变更的参数是否被写入到伺服驱动器的参数中。

4. 伺服驱动器通信硬件

如在「2.1 方框图」中说明的那样，根据多点方式作为与伺服驱动器通信而使用的通信硬件，在 3i-M 系统的数据输入输出用串行端口上(RS-232C)连接插头(CN5)及在伺服驱动器的串行端口(CN1)上配置二极管开关后，进行与伺服驱动器通信的单独连接。

根据系统时间频率的状况，3I-M 系统的串行端口的通信速度上限被限制在 38,400bps，针对伺服驱动器的电源投入后的初期通信速度，为了对应 3I-M，软件进行了修改。

在下图 5.1 中所示的是伺服驱动器通信的通信硬件的电路。

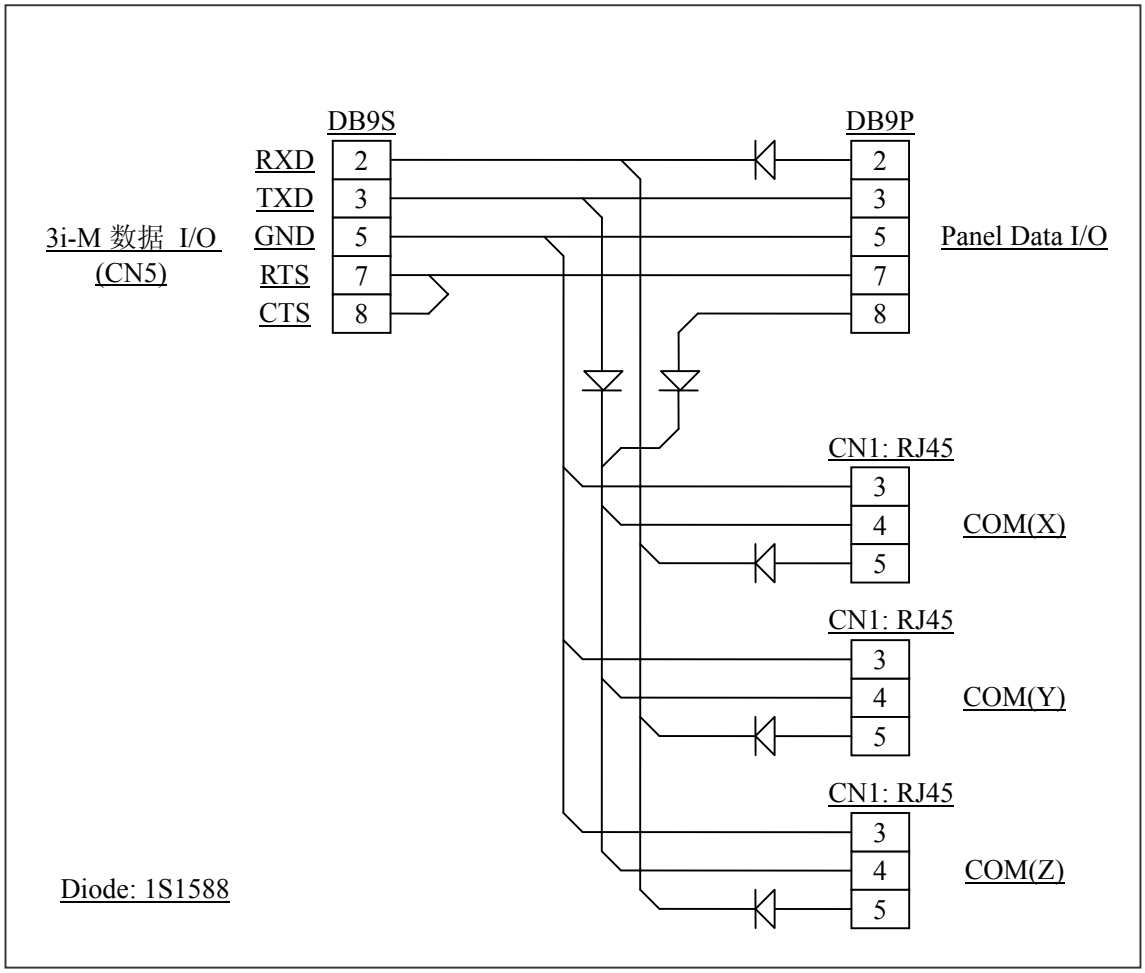


图 5.1 伺服驱动器通信电缆

5.报警信息

5.1 报警信息一览表

报警信息在画面左下部显示。参照「表 4.1 报警显示一览表」所示的确认事项进行对应。

表 4.1 报警信息一览表

No.	报警信息	确认事项
1	未与驱动器连接	控制轴切换时发生 5 秒左右以后，建立通信后解除。没有解除时，确认 3I-M 和伺服驱动器间的通信电缆。

第六部分　系统报警信息

1. 伺服及连接报警显示部分

序号	报警信息	内 容	对 策
1	反馈报警	系统未检测到编码器反馈值，或者是编码器反馈值错误。	①伺服驱动器发生故障，根据驱动器提示的报警号进行解决。 ②检测系统与伺服驱动器之间的连接电缆。 ③检测伺服电机反馈电缆。 ④电机编码器发生故障。
2	伺服报警	系统检测误差已超过参数所设的位置偏差的极限值。	①伺服驱动器与系统连接电缆异常或未连接。 ②伺服驱动器发生报警。根据驱动器提示的报警号进行解决。 ③参数设定错误，正确设置系统参数。 ④电机编码器发生故障。
3	硬限位超程	超过机床行程极限	①手动方式下反方向移动限位轴进行解除报警。 ②限位开关连接电缆脱落或是限位开关损坏。
4	软限位超程	超过系统参数设定的范围	①手动方式下反方向移动限位轴进行解除报警。 ②限位开关连接电缆脱落或是限位开关损坏。
5	原点未设定	系统未设置机械原点	请参考机床原点设置的相关说明
6	伺服未准备好	系统未检测到伺服驱动器准备好信号，或是系统存在报警。	①检测伺服驱动器是否存在报警。 ②检测系统与驱动器之间连接是否正确。 ③检测系统主板与主轴编码器连接是否正确。
7	超速报警	超过系统设定的极限速度	请正确设定系统参数及伺服驱动器参数。

序号	报警信息	内 容	对 策
8	更换电池	系统主板电池电压不足，更换系统主板电池 注：更换电池时，请在系统上电后进行更换，否则会导致系统数据丢失。	①主板电池电压不足，更换系统主板电池。 ②系统主板电池电缆脱落，或是系统主板电池电缆折断。
9	非常停止	表示系统处于紧急停止状态 （1） 外部急停按钮按下 （2） NC 内部未准备好 （3） 伺服驱动器存在报警	①检测外部急停开关按钮是否按下，或是外部急停开关按钮连接电缆线脱落。 ②急停开关问题。 ③NC 内部存在报警。 ④伺服驱动器存在报警。
10	线性传感器报警	系统与伺服驱动器通信断开	①系统与伺服驱动器通信断开，检测系统与伺服驱动器之间的链接。 ②检查伺服驱动器是否掉电。 ③如果系统与驱动器同时上电，或是驱动器先上电，系统后上电或导致该报警发生。请注意系统与驱动器的上电顺序。
11	C 轴线性传感器报警	系统与主轴编码器通信断开。 该报警或导致系统报警“伺服未准备好”发生。	①检查主板 CN3 是否连接正确。 ②电缆连接错误。 ③主轴编码器问题。
12	基本 I/O 连接报警	基本 I/O 板与主板通信错误	检查连接电缆 L13 或是基本 I/O 板发生故障。
13	操作面板连接报警	辅助操作面板与主板通讯错误	检查连接电缆 L16 或是操作面板发生故障。
14	其他 PLC 定义用户报警	根据机床电气发生的报警，在系统画面中进行显示报警内容。对应 PLC 接点 570～577	查看机床厂家操作说明
15	CRC 设定错误	由于系统主板电池没电或是操作不当导致系统数据丢失	更换系统主板电池，重生上传系统数据
16	PLC 停止	由于系统主板电池没电或是操作不当导致系统PLC丢失或是停止工作	①梯形图语句表指定错误，正确指定语句表。 ②系统 PLC 文件丢失，重新上传系统 PLC 文件。

2.程序指令报警信息

序号	报警信息	内 容	对 策
1	内部演算错误	内部运算过程中计算溢出,检测程序中的数据	检查程序
2	有未定义参数	程序段中指定了不正确的变量	检查程序
3	变量指定错误	同一程序段中，除 G 代码以外的变量，重复定义	检查程序
4	指令值错	变量指令数据超过规定的范围	重新输出指令数据
5	同一G代码群	同时指定了同组 G 代码中的 G 代码指令	检查程序
6	G码指定错误	G 代码指定错误，或是指定了系统不存在的 G 代码指令。	检查程序
8	变量指定错误	变量指定错误，重新指定变量	检查程序
9	重复次数太多	子程序调用的次数太多	检查程序
10	暂停时间不对	G04 的时间数据超出范围	重新指定时间
11	无子程序	M98 所调用的子程序号不存在	检查程序
12	M98 使用回数过多	M98 调用子程序嵌套超过 4 重	检查程序
13	主轴无旋转	系统未检测到主轴转速信号	起动主轴转速
14	G22/G23 中有其它的 G 指令	在 G22/G23 程序段中指定了其他 G 指令	检查程序
15	G20/G21 中有其它的 G 指令	在 G20/G21 程序段中指定了有其他指令	检查程序
16	固定循环设定值错误	①固定循环指令格式错误 ②固定循环指令子程序路径错误 ③固定循环指令相关参数设定错误	检查程序及系统参数
17	固定循环切削量过多	螺纹切削固定循环中，R 的切削量大于 X 方向的移动量	检查程序
18	攻丝参数设定错误	①攻丝指令格式错误 ②在刚性攻丝固定循环时,工具回退位置超过指令位置时显示	检查程序
19	圆弧中心指定重复	G02/G03 指令格式中，同时指定了 I、J、K 和 R 值	检查程序
20	圆弧 R 指定错误	圆弧插补中，R 值指令错误	检查程序
21	中心点超出圆弧判定定数	圆弧插补中，始点和终点坐标错误	检查程序

序号	报警信息	内 容	对 策
22	F 代码不正确	F 代码设定值超出设定范围	检查程序
23	M 代码不正确	M 代码设定值超出设定范围	检查程序
24	S 代码不正确	S 代码设定值超出设定范围	检查程序
25	T 代码不正确	刀具号代码超出范围	检查程序
26	E 代码值错误	E 代码的指令值超出系统设定范围	检查程序
27	G28 中间点未指定	G28 指令返回参考点时，未指定中间点	指定中间点
28	有不能使用的地址	指令了系统中未指定地址代码。	检查程序
29	固定循环的切削量过大	进行 G90/G92 指令时,锥度切削量超过轴移动量一半（U/2>=R）	检查程序
30	主轴档位信号错误	指令 S 指令时，未指定主轴档位信号 560～563。	①换挡错误或未成功 ②指定系统档位

3. 通讯故障信息

序号	信息显示	意义
1	程序保护	①面板上保护程序的开关处于保护状态 ②未输入系统密码
2	外部文件打不开	系统内存异常
3	发生数据错误	通讯中数据传送错误
4	取消读数据	系统停止输入数据
5	取消写数据	系统停止输出数据

4.编辑的出错信息

序号	信息显示	意义
1	指令错误	输入指令错误
2	程序名错误	程序名称不正确
3	已登录	程序名称重合
4	程序打开错误	可能内存异常
5	行号错误	N 号不正确
6	程序删除失败	指定的程序名不存在
7	程序更名失败	指定的程序名不存在
8	程序检索失败	在指定的程序名中没找到
9	程序过大	内存超过
10	不正确的序列号	N 号设定错误
11	程序使用中	编辑的程序是正在加工的程序
12	内存不足	内存已满

5.系统更新时的错误信息

序号	信息显示	意义
1	口令输入错误	密码输入错误，请重新输入
2	请按非常停止	系统更新操作必须在非常停止状态下执行
3	请用升级ＰＣ卡起动	SRAM 的备份/更新以外的功能只能在更新用 PC 卡起动的状态下执行。请插入更新用 PC 卡再次起动
4	失败（２４０）	功能执行失败，可以考虑 PC 卡未插入或 PC 卡故障等原因
5	失败（２１６）	功能失败，可能是 PC 卡内缺少功能执行所需要的文件夹

6．通信格式

6．1 通信代码

本系统可以使用 ISO 码和 EIA 码。

◇ ISO 码和 EIA 码的切换

从外存中读出代码的类型时，系统会自动识别。反之输出信息时，能够用参数设定来选择代码类型，参数号 S0082 的 bit 0。

【注意】通信输入时，带头信息进行识别，若中途改变代码类型时，系统会读不出来。

6．2 可以使用的字符

下页显示了这二种代码的意义。

但是下列的代码，内存中不装入。

（1） ISO 码中的纸带起动、停止码：%

（2） EIA 码中的纸带起动、停止码：ER

（3） EIA 码中的注释部分

ISO代码									EIA代码								
文字	8	7	6	5	4	3	2	1	文字	8	7	6	5	4	3	2	1	意　义
+			*		*		*	*	+		*	*	*					正号
−			*		*	*		*	−		*							负号
:			*	*	*		*			−	−	−	−	−	−	−	−	冒号
/	*		*		*	*	*	*	/			*	*				*	
.			*		*	*	*		.		*	*		*		*	*	句号
#	*		*				*	*		−	−	−	−	−	−	−	−	井号
$			*			*				−	−	−	−	−	−	−	−	美元记号
&	*		*			*	*		&					*	*	*		
'			*			*	*	*		−	−	−	−	−	−	−	−	撇号
*	*		*		*		*			−	−	−	−	−	−	−	−	星号
,	*		*		*	*			,			*	*	*		*	*	逗号
;	*		*	*	*		*	*		−	−	−	−	−	−	−	−	分号
<			*	*	*	*				−	−	−	−	−	−	−	−	小于
=	*		*	*	*	*		*		−	−	−	−	−	−	−	−	等号
>	*		*	*	*	*	*			−	−	−	−	−	−	−	−	大于
?			*	*	*	*	*	*		−	−	−	−	−	−	−	−	疑问符
@	*	*								−	−	−	−	−	−	−	−	
"			*				*			−	−	−	−	−	−	−	−	引用符
(	*	*		*	*		*	*		−	−	−	−	−	−	−	−	左大括弧
)	*	*		*	*	*		*		−	−	−	−	−	−	−	−	右大括弧

ISO代码									EIA代码								
文字	8	7	6	5	4	3	2	1	文字	8	7	6	5	4	3	2	1	意　义
0			*	*					0			*						数字0
1	*		*	*				*	1								*	1
2	*		*	*			*		2							*		2
3			*	*			*	*	3				*			*	*	3
4	*		*	*		*			4						*			4
5			*	*		*		*	5				*		*		*	5
6			*	*		*	*		6				*		*	*		6
7	*		*	*		*	*	*	7						*	*	*	7
8	*		*	*	*				8					*				8
9			*	*	*			*	9				*	*			*	9
A		*						*	a		*	*					*	字母A
B		*					*		b		*	*				*		B
C	*	*					*	*	c		*	*	*			*	*	C
D		*				*			d		*	*			*			D
E	*	*				*		*	e		*	*	*		*		*	E
F	*	*				*	*		f		*	*	*		*	*		F
G		*				*	*	*	g		*	*			*	*	*	G
H		*			*				h		*	*		*				H
I	*	*			*			*	i		*	*	*	*			*	I
J	*	*			*		*		j		*		*				*	J
K		*			*		*	*	k		*		*			*		K
L	*	*			*	*			l		*					*	*	L
M		*			*	*		*	m		*		*		*			M
N		*			*	*	*		n		*				*		*	N
O	*	*			*	*	*	*	o		*				*	*		O
P		*		*					p		*		*		*	*	*	P
Q	*	*		*				*	q		*		*	*				Q
R	*	*		*			*		r		*			*			*	R
S		*		*			*	*	s			*	*			*		S
T	*	*		*		*			t			*				*	*	T
U		*		*		*		*	u			*	*		*			U
V		*		*		*	*		v			*			*		*	V
W	*	*		*		*	*	*	w			*			*	*		W
X	*	*		*	*				x			*	*		*	*	*	X
Y		*		*	*			*	y			*	*	*				Y
Z		*		*	*		*		z			*		*			*	Z
DEL	*	*	*	*	*	*	*	*	Del		*	*	*	*	*	*	*	删除
NUL									Blank									空白
BS	*				*				BS			*		*		*		
HT					*			*	Tab			*	*	*	*	*		TAB
LF					*		*		CR	*								
CR					*	*		*		—	—	—	—	—	—	—	—	
SP	*		*						SP				*					空格
%	*		*			*		*	ER					*		*	*	
(			*		*								*	*		*		注释开始
)	*		*		*			*			*			*		*		注释结束

6．3 输出方法

输出至外部设备的步骤如下：

1．输出起动纸带码。

2．输出程序开头码。

3．输出数据。

4．输出纸带结束码。

（1）纸带起动、停止码

ISO 码： %

EIA 码： ER

（2）程序开头码

ISO 码： LF

EIA 码： CR

当 ISO 码制时，设定参数 S0802 的第 2 位为“1”，则在输出 LF 后，也输出 CR 码。

（3）数据

每段程序结束时，也有 LF 或 CR 码输出。对于 NC 程序，数据开头也输出程序名称。如果包括多个程序时，也能依次输出。

程序输出的例子（ISO 码）



输出参数数据时，每个参数按照编号一段一段的输出。

输出参数的例子（ISO 码）



输出补偿数据时，输出格式可用参数 S0802 的第 6 位选择。

补偿数据的例子（ISO 码）



6．4 输入的方法

从外部设备中输入的方法如下：

1. 输入纸带起动码（中导孔）。
2. 输入程序开头码。
3. 输入数据。
4. 输入纸带结束码。

◇ 程序名称必须符合要求。

◇ 若没有程序名称，则如下处理：

（1） 将第 1 个出现的顺序号当作程序名。

（2） 若所有段中都没有顺序号时，从 S0001 开始，依次加 1 作为程序名。输入完毕后，重新做更名的操作。

出现指令“M02”,“M30”或“M99”的段作为程序结束处理。

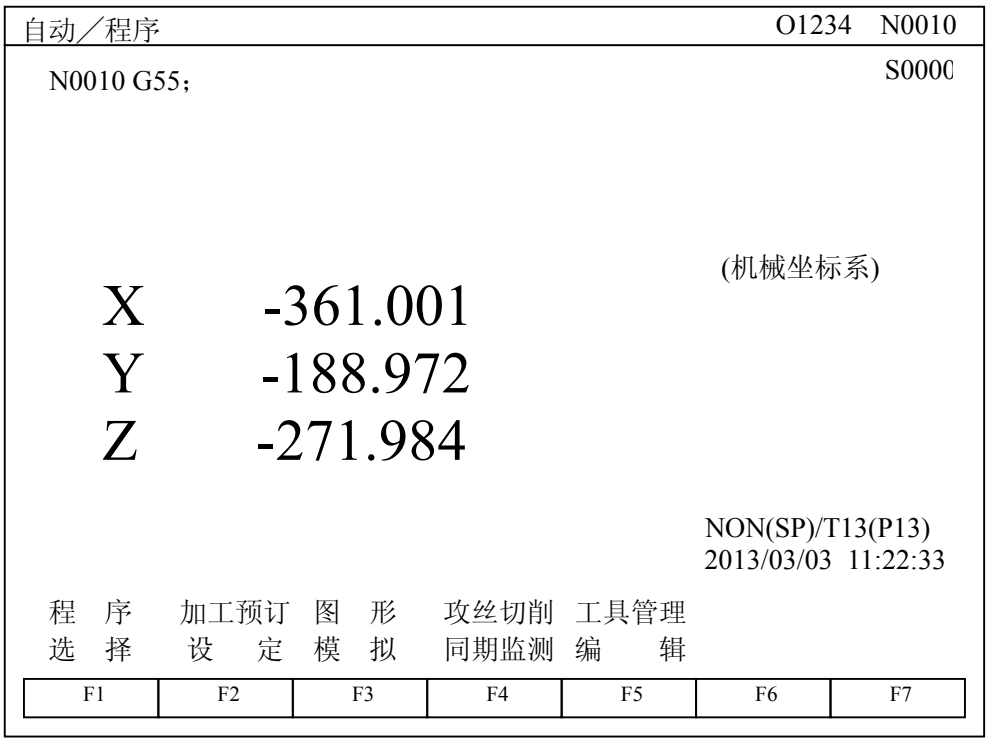
第七部分　刚性攻丝和刀库功能

1.刚性攻丝

1.1 操作方法与功能

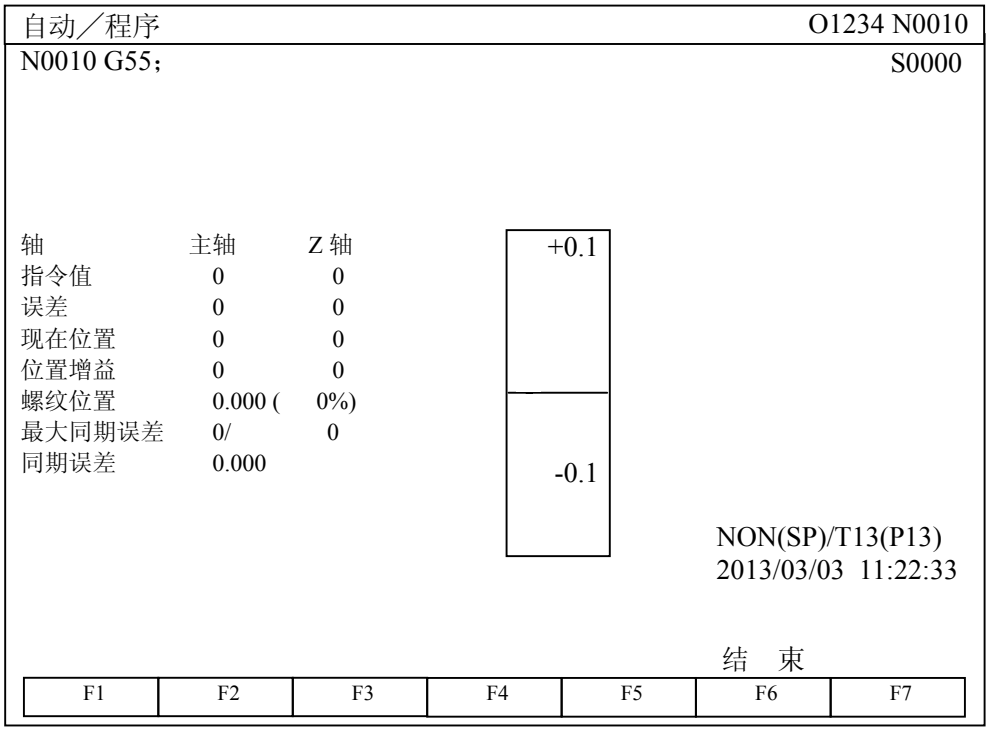
1.1.1 画面转换

在 DASEN 3i-M 的 CNC 控制中的自动模式状态下，确认选择了刚性攻丝（G84）的程序后，按【**攻丝切削同期监测**】（F4）键，进入监测画面。



(注意：本画面具体显示内容以及以后画面显示内容以系统显示为准)

1.1.2 诊断功能菜单画面



1.1.3 刚性攻丝监测画面功能介绍

监测期间，Z 轴需要移动，因此在机械位置安全的情况下，执行循环启动，运行攻丝程序，系统对攻丝误差进行监测。

- **画面内容**

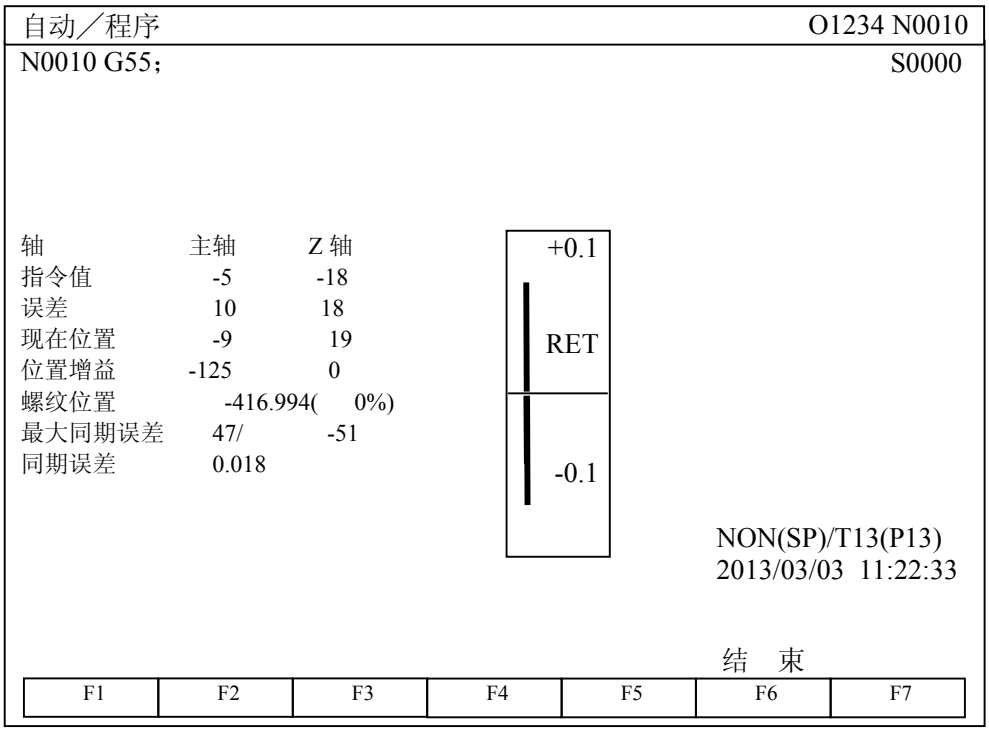
在「刚性攻丝监测」画面中，现在值以黄色线条显示，最大值以红色条框显示。

- 轴 显示主轴（SP）、Z 轴的轴地址
- 指令量 显示插值分配的移动指令量（轴最小移动量）
- 误差 显示针对移动指令位置的偏差量（轴最小移动量）
- 现在位置 显示位置反馈量(軸最小移動量)
- 位置增益 显示位置环增益（1/sec）
- 螺纹位置 显示从加工开始位置至现在的攻丝加工位置(mm)
- 最大同期误差 显示±的最大同期偏差量(mm)
- 同期误差 显示主轴、Z 轴的同期偏差量(mm)
- 结束 从误差监测画面退出

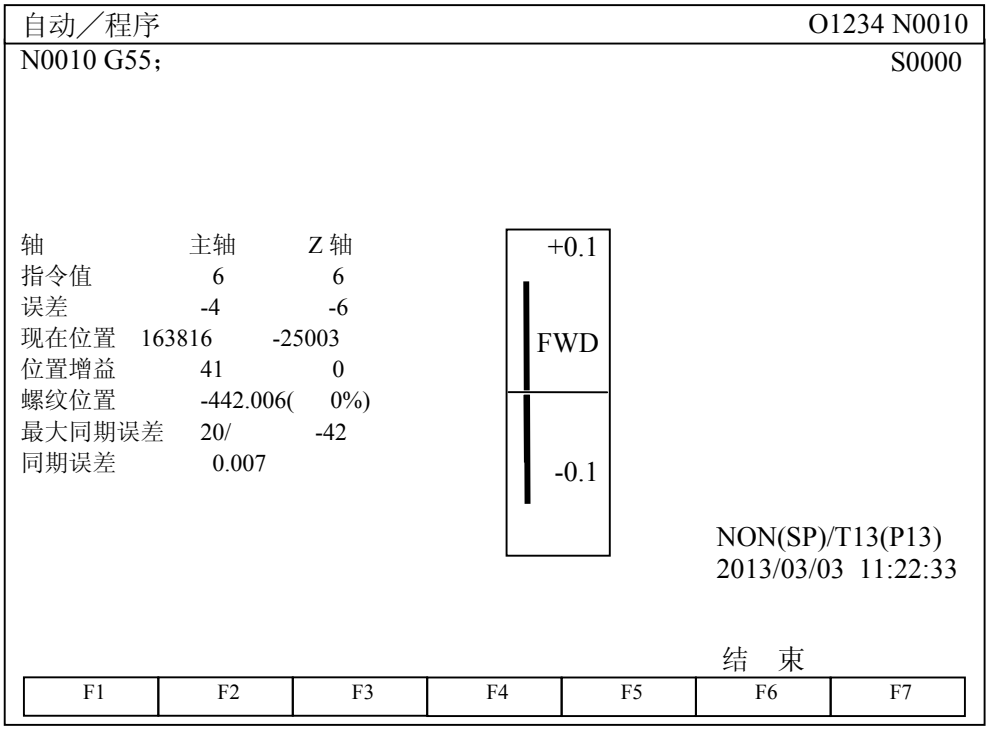
- **进给和回退画面的切换**

系统对刚性攻丝的进给和回退都进行误差监测，画面通过翻页键键【上一页】【下一页】进行切换。

➢ 刚性攻丝进给时的显示



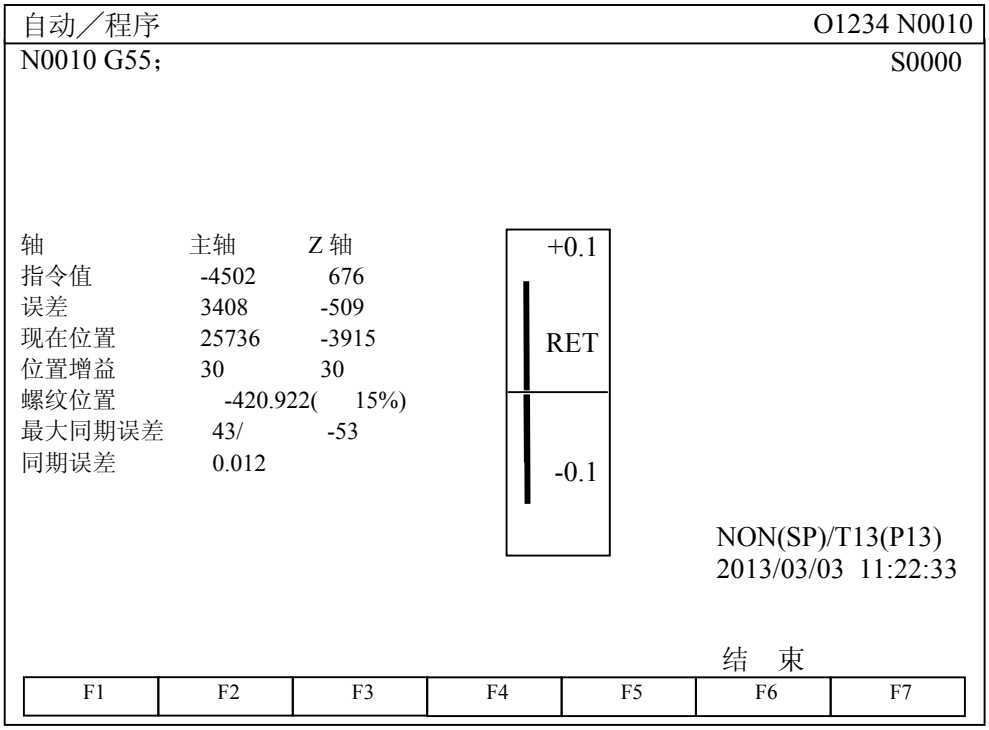
➢ 刚性攻丝回退时的显示



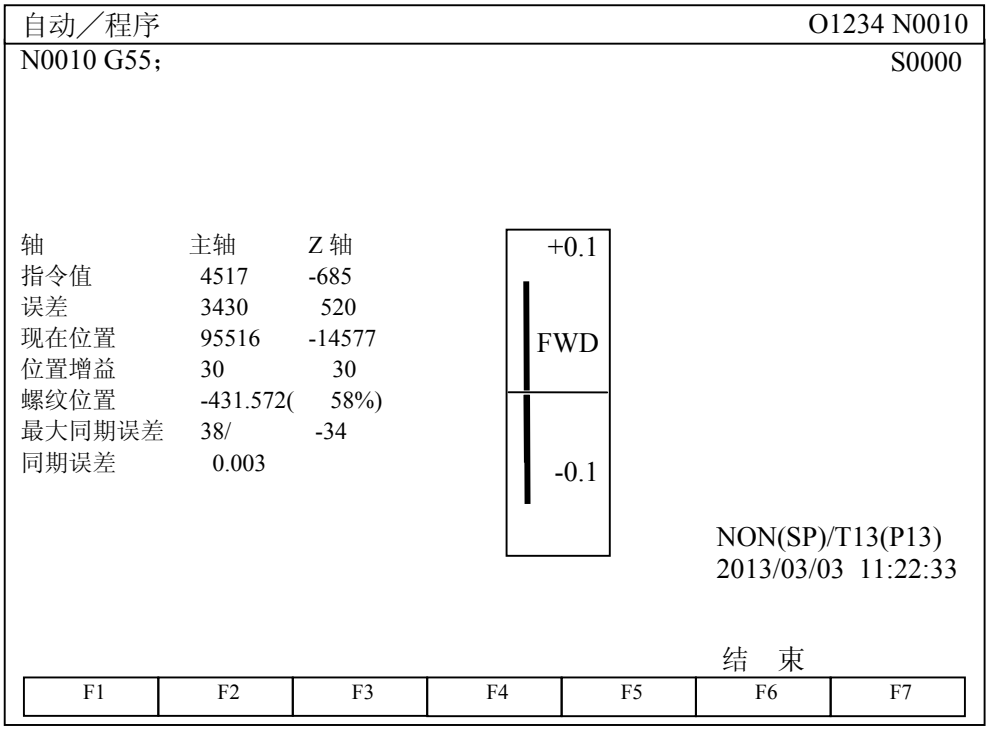
- **取样点显示的画面**

系统在整个攻丝进给和回退的过程中各取样 255 次，每个取样点都可以看到误差情况，以位置表示，通过系统光标键的【←】【→】进行操作。

➢ 刚性攻丝进给过程中任一点的监测



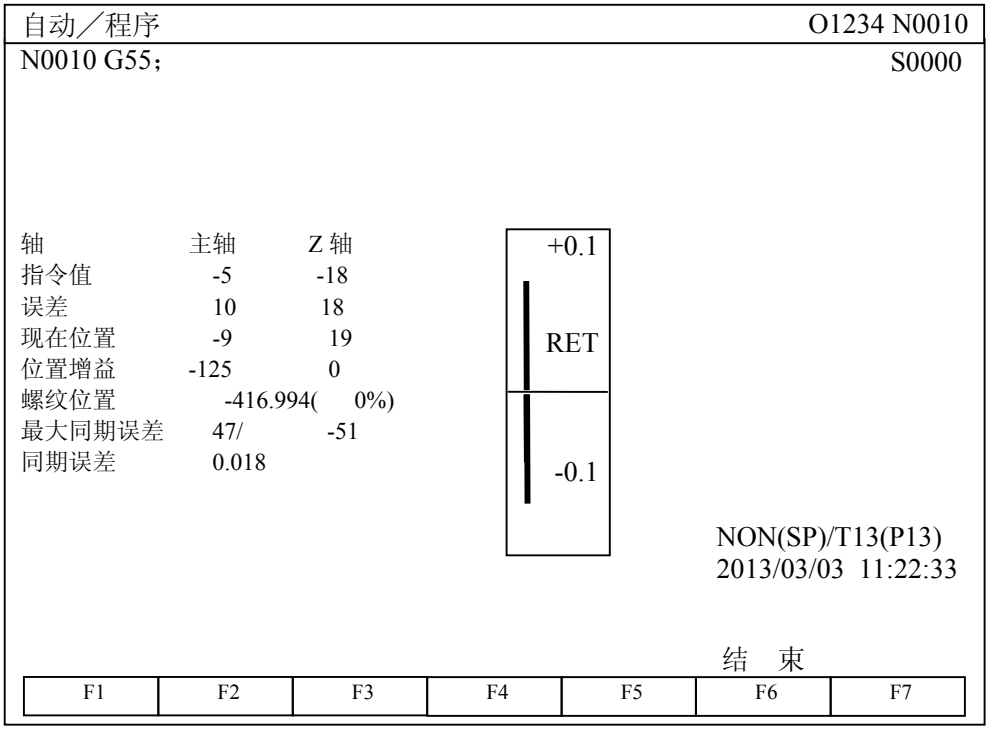
➢ 刚性攻丝回退过程中任一点的监测



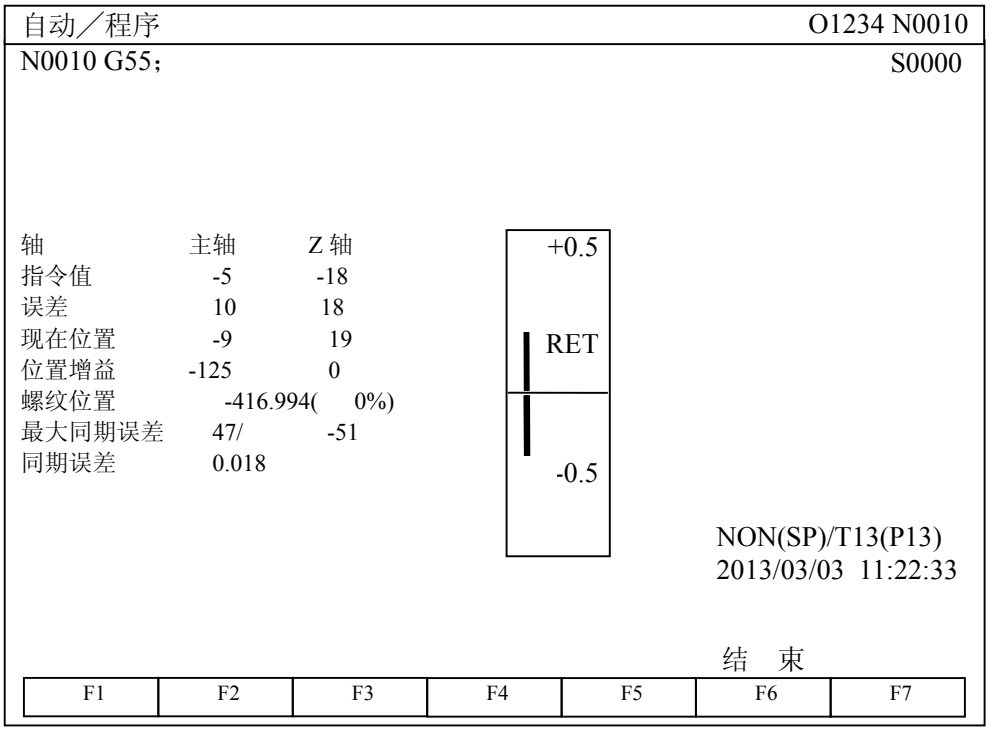
- **倍率切换显示的画面**

图像的显示倍率可以调整，可以选择 0.1/ 0.5/ 1.0 三种倍率，通过系统光标键的【↑】【↓】进行操作。

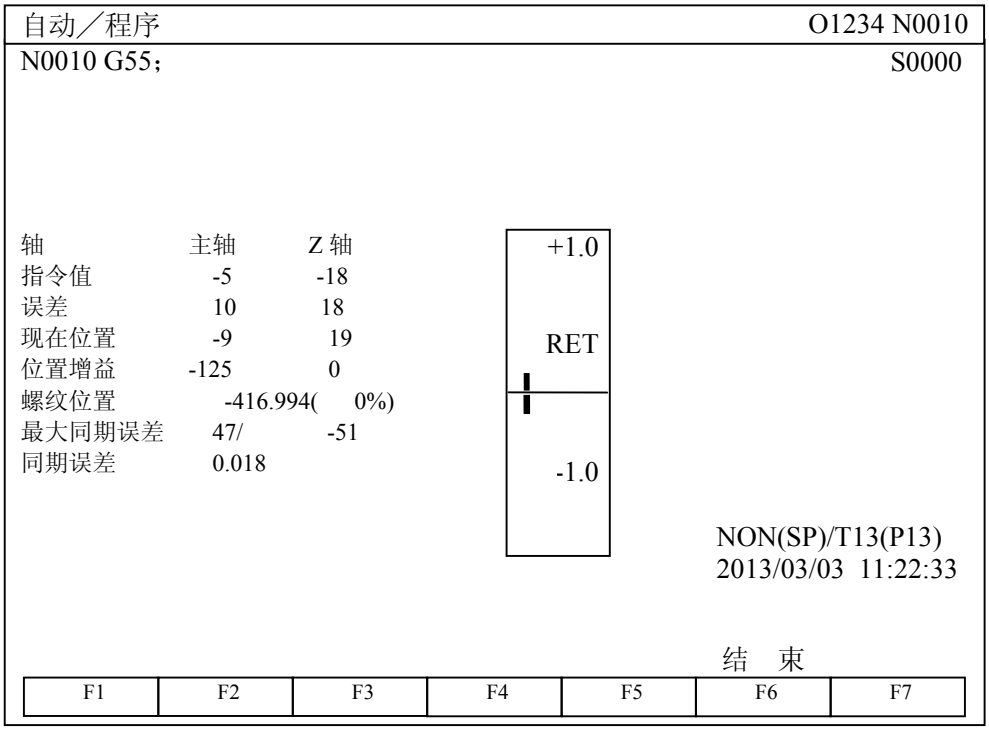
➢ 显示倍率为 0.1



➢ 显示倍率为 0.5



➢ 显示倍率为 1.0



1.2 刚性攻丝相关参数

1.2.1 系统需要进行更改调试的参数

1. S178：攻丝切削是指数加减速时间常数

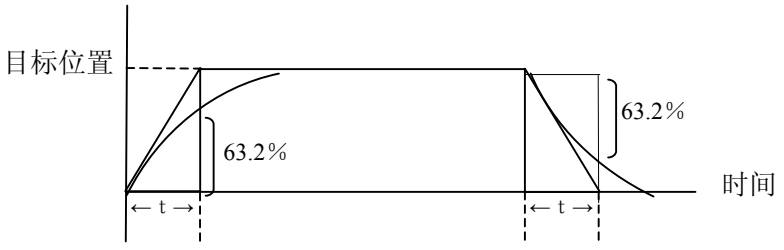
目标速度的约 63.2%到达时间〔t〕设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 500

(2) 设定单位 ms

速度(mm/min)



2. S203：主轴位置增益

S0021-bit3 设定为“1”时有效。

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 10×2^{-11} /sec

(3) 设定方法

设定值 = g × 2048 ÷ 10

G：位置增益〔sec〕

3. S224：主轴 位置偏差界限值

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 最小移动单位

（3）设定方法

设定值＝1.5× ε

ε ＝d× f ÷ g

ε： 理论上最大位置偏差

f ： 理论上最高速度〔μm/sec〕

G ： 位置增益〔sec〕

d ： 设定常数

4. S229：Z 轴攻丝切削位置增益

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 10×2^{-11} /sec

1.2.2 加工程序示例：

```
N0010 G55;
N0020 G90 G0 X-50 Y0 Z50;
N0030 G0 Z20;
N0040 G84 Z-20 R5 F1.25 ,R3 P1000 S1500 ,S1500;
N0050 G0 Z150;
N0060 M30;
```

1.2.3 调整方法：

调整相关参数，使主轴和 Z 轴的最大同期误差值相差最小。

（1）参数设置值

系统参数：S178=150

S208=11000

S224=30000

S229=5300

（2）主轴调整：

本内容以 DDS 3I- M 数控系统使用安川 A1000 变频主轴（电机 5.5/7.5KW）时，相关参数设定值予以示例和说明，部分参数可以根据现场实际情况修改。

关于安川 A1000 变频器的使用请仔细阅读《安川变频器 A1000 使用指南》。

- 控制信号

在刚性攻丝时系统要给主轴驱动器的信号：

1）加减速切换

2）刚性攻丝增益切换

信号由系统 PLC 地址的#476 和#527 控制。

#476 主轴位置控制模式：

主轴在模拟控制模式下刚性攻丝功能有效时，指示主轴控制装置切换为位置控制模式。主轴控制装置在此信号打开时，由通常的S 代码控制切换为位置控制模式。

#527 主轴定位模式：

主轴位置控制模式ON。主轴定位动作执行。

根据主轴原点信号，主轴定位在C0 位置，#475 主轴位置控制模式中信号ON，根据此信号，PLC 进行M19 的FIN 信号应答。

主轴位置控制模式时，请使用M20、M3、M4、M5、紧急停止、复位等信号解除。

- 主轴驱动器参数

参数编号	名称	设定值
A1-00	LCD 操作器语言	7 （汉语）
A1-01	参数访问级	2（可以设定、监视所有参数）
A1-02	控制模式	3（带 PG 矢量控制）
A1-03	初始化	0（不进行初始化）
A1-04	密码	0000
A1-05	密码的设定	
A1-06	用途选择	0（通用）
A1-07	DriveWorks EZ 功能选择	0（无效）
A2-01～A2-32	常用参数	
A2-33	常用参数自动登记功能	1（有效）
b2-01	零速值（直流制动开始频率）	0.5
b2-04	停止时直流制动时间	0.5
c1-01	加速时间 1	5.5KW 设 1.0/7.5KW 设 1.3
c1-02	减速时间 1	5.5KW 设 1.0/7.5KW 设 1.3
c1-03	加速时间 2	0
c1-04	减速时间 2	0

c2-01	加速开始时的 S 字特性时间	0.20
c2-02	加速结束时的 S 字特性时间	0.20
c2-03	减速开始时的 S 字特性时间	0.20
c2-04	减速结束时的 S 字特性时间	0.00
c3-01	滑差补偿增益	1.0
c5-01	速度控制（ASR）的比例增益 1	5.5KW 设 20.00/7.5KW 设 30.00
c5-02	速度控制（ASR）的积分时间 1	5.5KW 设 0.15/7.5KW 设 0.1
c5-03	速度控制（ASR）的比例增益 2	5.5KW 设 20.00/7.5KW 设 20.00
c5-04	速度控制（ASR）的积分时间 2	5.5KW 设 0.015/7.5KW 设 0.01
c5-06	速度控制（ASR）的一次延迟时间参数	0.004
c5-17	电机惯性（自学习自动设定）	5.5KW 设 0.026/7.5KW 设 0.021
c6-01	载波频率选择	0002
c6-02	载波频率上限	5.0
d1-01	频率指令 1	6
d1-17	频率指令 1	6
d3-04	跳跃频率幅度	1.0
d4-08	频率指令偏置上限值	100
d4-12		1.0
E1-04	最高输出频率	267.0
E1-05	最大电压	256.2
E1-06	基本频率	50.0
E1-13	基本电压	380
E2-01	电机额定电流	5.5KW 为 15.5/7.5KW 为 17.5
E2-02	电机的空载电流	5.5KW 为 7.9/7.5KW 为 9.1
E2-05	电机线间电阻	5.5KW 为 1.042/7.5KW 为 0.73
E2-06	电机漏电感	5.5KW 为 28.0/7.5KW 为 12.7
E2-07	电机铁芯饱和系数 1	5.5KW 为 0.50/7.5KW 为 0.42
E2-08	电机铁芯饱和系数 2	5.5KW 为 0.75/7.5KW 为 0.67
E2-11	电机额定容量	5.5KW /7.5KW
E3-04	电机 2 的最高输出频率	50
E3-05	电机 2 的最大电压	400
E3-06	电机 2 的基本频率	50
E3-07	电机 2 的中间输出频率	2.5
E3-08	电机 2 的中间输出频率电压	28.0

E3-09	电机 2 的最低输出频率	1.3
E3-10	电机 2 的最低输出频率电压	14.0
F1-01	设定使用的 PG 的脉冲数	1024
F5-01	多功能接点输出 M1-M2，M3-M4，光耦输出 P1～P6	0000
F5-02	多功能接点输出 M1-M2，M3-M4，光耦输出 P1～P6	0001
F5-03	多功能接点输出 M1-M2，M3-M4，光耦输出 P1～P6	0002
F5-04	多功能接点输出 M1-M2，M3-M4，光耦输出 P1～P6	0004
F5-05	多功能接点输出 M1-M2，M3-M4，光耦输出 P1～P6	0006
F5-06	多功能接点输出 M1-M2，M3-M4，光耦输出 P1～P6	0037
F5-07	多功能接点输出 M1-M2，M3-M4，光耦输出 P1～P6	000F
F5-08	多功能接点输出 M1-M2，M3-M4，光耦输出 P1～P6	000F
H3-01	端子 A1 信号电平选择	1（-10V～+10V）
H4-01	端子 FM 监视选择	108
L1-01	电机保护功能选择	1（通用电机的保护）
L2-02	瞬时停电补偿时间	2.0s
L2-03	最小基极封锁时间	0.9s
L2-04	Uv（主回路欠电压）检出值	380
L2-11	KEB 时目标主回路电压	500
L3-04	减速时防止失速功能选择	0（无效）
L3-17	过电压抑制及减速失速时主目标主回路电压	750V
L3-20	主回路电压调整增益	0.30
L3-24	惯性换算的电机加速时间	0.175
L3-25	负载惯性比	5.5KW 设 2.1/7.5KW 设 1.0
L4-02	频率检出幅度	2.0
L4-04	频率检出幅度（+/—单侧检出）	2.0
L8-05	输入缺相保护选择	1（有效）
L8-32	MC/FAN POWERSUP	1
L8-35	装置安装方法选择	2
L8-38	载波频率降低选择	2
L8-40	降低载波频率时间	0.5

2. 刀库功能（T 功能）

2.1 T BCD 代码输出

T11 ～ T28 （输出信号） (H450 ～ H457) ：T BCD 8位代码

TF （输出信号） (447) ：T 代码读取信号

在自动运行模式，指令字母Ｔ后的4位数值，前两位代码为T 代码输出，从输出端子(T11～T28)输出8位ＢＣＤ码。

Ｔ代码输出后经过参数（S0261）设定的时间Ｔ代码信号(TF)关闭。

在信号(TF)读取Ｔ代码的同时，在机械侧进行对应的动作。

机械侧的动作完成后，辅助功能完成信号 (FIN) 关闭。

ＮＣ装置确认信号(FIN) 后经过参数(S0262) 设定的时间后信号(MF)打开。确认信号(MF)打开后信号(FIN) 打开。

该处理顺序与M代码相同。

在这个顺序完成后T11 ～ T28被保存。

2.2 刀具交换方式

在NC中带有刀具表，从这个刀具表中可显示刀具被安装的刀套号，按照刀套号码、进行刀具选择及刀具交换的顺序说明。目前，对应以下2种刀具交换方式。

① 无中间刀套的随机存取方式
② 无中间刀套的固定刀套地址方式

刀套地址方式 ： 主轴上的刀具还回刀具库时，必须还回到取出时的刀套中的方式。
随机存取方式 ： 主轴上的刀具还回刀具库时，可以还回任意刀套中的方式。

2.3 刀具详细功能

以下说明每种刀具选择及刀具交换的方式。
这里只说明基本的顺序，不必作为实际应用中的顺序标准，也不能构成各机械匹配的刀具功能顺序程序。

（1）无中间刀套的随机存取方式
刀具交换的关系图见下图。



系统参数 S0039＜Bit0＞＝1

使用刀臂机械手等、直接把主轴上的刀具和刀库换刀位的刀具交换的方式。

打开系统刀具管理画面如下图显示

刀具管理

1 刀具设定　　合计：03　　合计：99

刀具套号码	刀具序号	主轴刀具	刀具套位置
01	1	5	0
02	2		
03	3		
04	4		
05	0		
06	6		
07	7		
08	8		

X -361.001
Y -188.972
Z -271.984

NON(SP)/T13(P13)
2013/03/03 11:22:33

检　索　　数据输出　数据输入　列 表 初始化　结　束

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7

当参数S259设置成P24时，刀具套号码就从1排列到24，刀具序号可以对应手动写入，也可以通过F5键的表格初始化重新自动排列，主轴刀具和刀具套位置根据刀库的实际情况填写。每换一次刀，刀具序号、主轴刀具和刀具套位置就会刷新变化一次，刀具套号码固定不变。

刀具选择

① T代码指令后，搜索刀具表，输出合适的刀套序号PXX～P00。(没有合适的刀套序号时，程序段结束停止报警)

② TMF时间后，读取信号TF变成高电平信号。

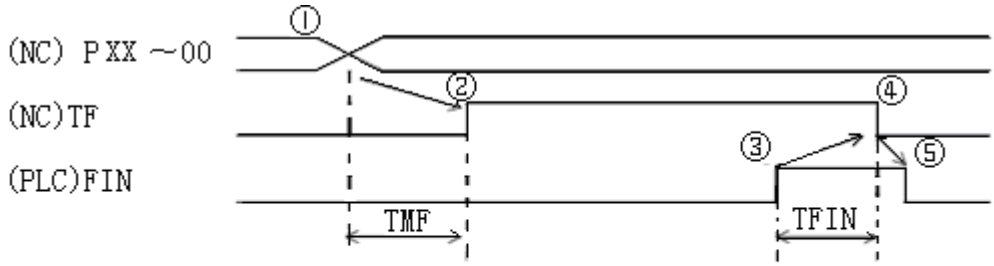
③ PLC侧指令刀套已到达刀具交换位置（TMGPOS=1)，刀套翻下。

完成信号FIN变成高电平信号。

④ FIN信号在变成高电平信号TFIN时间后，TF信号变成低。

⑤ TF信号变成低后通过PLC程序让FIN信号变成低。

⑥ FIN 信号变成低表示刀具选择完成。



TMF ：参数S0261

TFIN ：参数S0262

（注） PXX～P00 在刀具选择结束后被保持。

刀具交换

① 刀具交换用辅助功能（M06）指令后，调用换刀宏程序（O9001）。

② TMF时间后，M读取信号MF变成高电平信号。

③ MF信号变成高后，PLC侧的刀具交换顺序开始。

④ 实际刀具交换执行时，刀具交换指令MXX变成高电平信号。

⑤ ATCGRAB信号变成高电平后，根据刀具交换位置刀套号信号PXX～P00更新刀具表；

主轴上的刀具数据 NON(SP) ⟷ 刀具表［PXX～00］

这时，主轴上的刀具信号NON(SP)和刀具交换位置的刀号也同时更新。

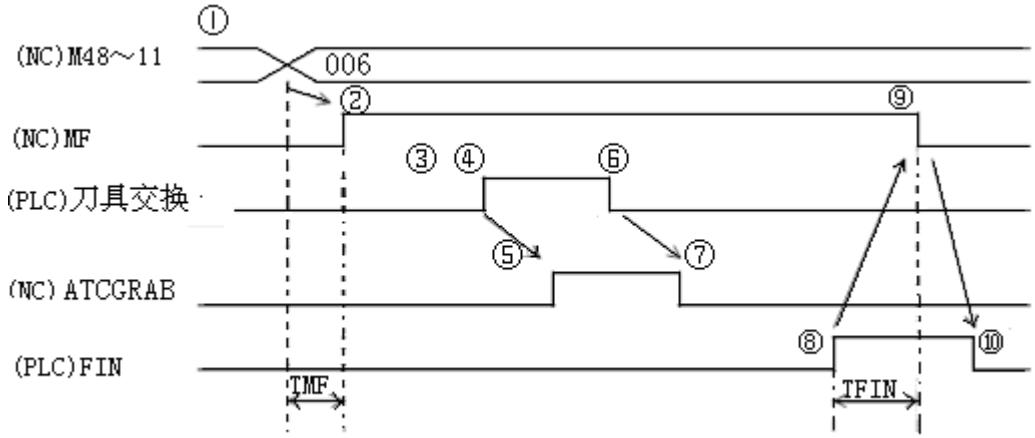
⑥ 刀具交换指令MXX完成后，系统内部更新信号变成高电平信号。

⑦ 更新信号ATCGRAB信号变成低电平信号。

⑧ PLC侧刀具交换完成时，将辅助功能完成信号FIN变成高电平信号。

⑨ FIN信号在变成高电平信号TFIN时间后，MF信号变成低。

⑩ MF 信号变成低后通过 PLC 程序让 FIN 信号变成低。这样换刀就完成了。



换刀宏程序P9001用参数S258调用。

```
09001

N0010 G30P2Z0 ; Z轴到达换刀位置

N0030 M19     ; 主轴定位

N0040 M20     ; 刀套垂直

N0050 M24     ; 刀具交换

N0060 M21     ; 刀套上

N0070 M99     ; 结束
```

PLC简单编程实例

此PLC只能保证换刀动作的完成，根据实际的刀库要做保护方面的考虑。

```
LD 021
OUT 517  ;刀位脉冲信号
LD 210   ;刀库正转按键
ANI 211  ;刀库反转按键
AND 325  ;手动模式
LD 430   ;刀库正转信号
ANI 431  ;刀库反转信号
AND 404  ;自动模式
ORB
LDI 021
ORI 1403
AND 1401
ORB
AND 024
ANI 1577
ANI 1402
ANI 1406
OUT 1401
OUT 515  ;刀库正转
LD 1401
OR 1451
OUT 115  ;刀库正转中继
OUT 303
LD 211   ;刀库反转按键
ANI 210  ;刀库正转按键
AND 325  ;手动模式
LD 431
ANI 430
AND 404
ORB
LDI 021
ORI 1403
AND 1402
ORB
AND 024
ANI 1577
```

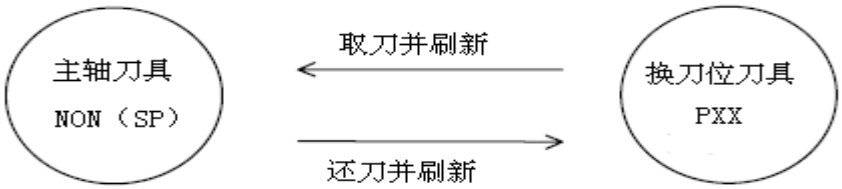
```
ANI 1401
ANI 1406
OUT 1402
OUT 117  ;刀库反转中继
OUT 331
OUT 516  ;刀库反转
LDI 021
OR 1403
LD 1401
OR 1402
ANB
OUT 1403
LDI 1500  ;运行中复位操作
AND 021
OUT 1577
LDM 06    ;M06
AND 406
OUT 1406
LDM 20    ;M20 刀套倒刀（垂直）
AND 407
OUT 1420
LDM 21    ;M21 刀套回刀（水平）
AND 407
OUT 1421
LD 1420
ANI 1401
ANI 1402
OUT 132   ;刀套垂直
LD 1421
ANI 1401
ANI 1402
OUT 105   ;刀套水平
LDM 24    ;M24 机械手动作
AND 406
ANI 1401
ANI 1402
AND 477   ;主轴定位信号
;AND 642
OUT 1424  ;ATC动作条件1
LD 1405
AND 030
PLF 1440  ;刹车脉冲
LD 1440
CNT 7010,2
LD 1424
PLS 1415
LD 1410
PLS 1414
LD 1414
OR 1415
OR 1355
RST 7010
LD 1413
PLF 1416
LD 1424
ANI 1411
LD 1407
ANI 7010
ORB
LD 1413
ANI 1410
ORB
AND 527
AND 1500
ANI 1355
OUT 1405
LD 1405
OR 1425
OUT 107  ;机械手动作
LD 1411
OR 1412
ANI 1355
ANI 7010
OUT 1412
LD 016   ;松刀按键
AND 325
LD 016
AND 322  ;MDI模式
ORB
OR 1412
ANI 524 ;
ANI 525 ;
OUT 127   ;松刀
LD 1424
ANI 017  ;刀臂原点
AND 026  ;刀臂扣刀
ANI 030  ;刀臂刹车
OUT 1410 ;原点位置
LD 1424
AND 017  ;刀臂原点
ANI 026  ;刀臂扣刀
ANI 030  ;刀臂刹车
OUT 1411 ;ATC扣刀位置

LD 1412
AND 003  ;松刀到位
OUT 1407 ;ATC动作2 条件
LD 1424
AND 7010
AND 005  ;刀夹紧信号
OUT 1413 ;ATC动作3 条件
LD 1420
ANI 1401
OR 230
```

```
ANI 1402
OUT 514  ;ATC定位完成
LD 7010
OUT 513  ;ATC换刀完成
LDM 28   ;M28刀盘回1参考点
AND 406
OUT 1427
LD 1427
ANI 022
PLS 1450
LD 1450
ANI 1451
LDI 1450
AND 1451
ORB
ANI 1452;
ANI 1577
OUT 1451
LD 1451
AND 022
OUT 526  ;刀盘原点
LD 1451
AND 021
AND 022  ;该信号比021先到
OUT 1452 ;
LD 1420  ;M20
LD 020   ;刀套垂直到达信号
OR 1551
ANB
ORB
LD 1421  ;M21
LD 024   ;刀套水平到达信号
OR 1551
ANB
ORB
LD 1424  ;M24
LD 1416
OR 1551
ANB
ORB
LD 1406  ;M06
LD 1416
OR 1551
ANB
ORB
LD 1427  ;M28
LD 022
OR 1551
ANB
ORB
OR 1503  ;M05
OR 1531  ;M09
OR 1532  ;M32
AND 406
OUT 1525
LD 447   ;T代码读取OR 406; M代码读取
OR 406
LDI 406
OR 1525
ANB
LDI 447
OR 2000
ANB
OUT 507  ;辅助功能完成
```

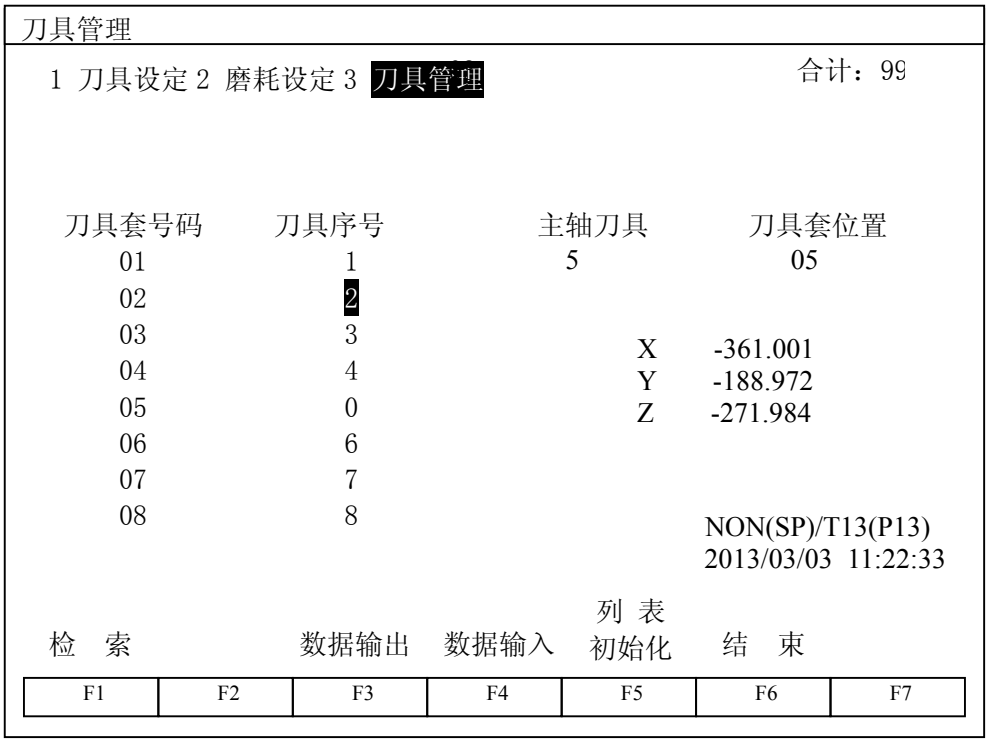
（2） 无中间刀套的刀套地址方式

刀具交换的关系图见下图。



系统参数 S0039＜Bit3＞＝1

主轴上的刀具先还回到取出时的刀库刀套中，再选出新的刀具，交换到主轴上的方式。系统刀具管理画面如下图显示。



当参数S259设置成P20时，刀具套号码就从1排到20，刀具序号可以对应手动写入，也可以通过F5键的表格初始化重新自动排列，主轴刀具和刀具套位置可以根据刀库的实际情况填写。每换一次刀刀具序号、主轴刀具和刀具套位置就会刷新变化一次，刀具套号码固定不变。主轴刀具显示几号刀，刀具序号中相应位置变为0。

刀具选择

① T代码指令后，搜索刀具表，输出合适的刀套序号PXX～P00。（没有合适的刀套序号时，程序段结束停止报警）

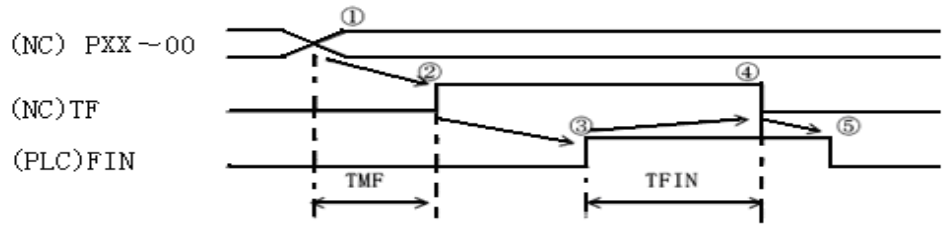
② TMF时间后，读取信号TF变成高电平信号。

③ PLC侧这个指令算出刀套号已经在换刀位，如果没有其他辅助功能在执行中，将辅助功能完成信号FIN变成高电平信号。

④ FIN信号在变成高电平信号TFIN时间后，TF信号变成低。

⑤ TF信号变成低后通过PLC程序让FIN信号变成低。

⑥ FIN 信号变成低表示刀具选择完成。



TMF ：参数S0261

TFIN ：参数S0262

（注）PXX～00 在刀具选择结束后被保持。

刀具交换

① 刀具交换用辅助功能（M06）指令后，输出M BCD码信号。

② TMF时间后，M读取信号MF变成高电平信号。

③ MF信号变成高后，PLC侧的刀具交换顺序开始。

④ 主轴上的刀具需还回到原刀库刀套中，返回前根据主轴上的刀具刀套序号PXX计算出刀库刀具交换位置的刀套。PXX＝0时，表示主轴上未安装刀具的状态，不需要还回，跳转到⑨。

⑤ 计算完成后主轴上的刀具还回动作。

⑥ 刀具表更新信号变成高电平信号，刀具交换位置刀套号信号PXX更新刀具表。

⑦ 主轴上的刀具还回动作结束。

⑧ NC侧刀具表更新信号变成低。

⑨ 顺序程序开始将新刀具交换到主轴上。首先根据刀具选择信号PXX～00，将刀库的刀具交换位置分配给新刀具。

PXX＝0时，是没选择新刀具的指令状态，不需要装刀，跳转到⑭。

⑩ 计算分配完成后，刀库刀具交换位置的刀具交换到主轴上，刀具表更新信号变成高电平信号。

⑪ NC侧更新信号变成高后，根据刀库上的刀具交换位置刀套号信号PXX更新刀具表。

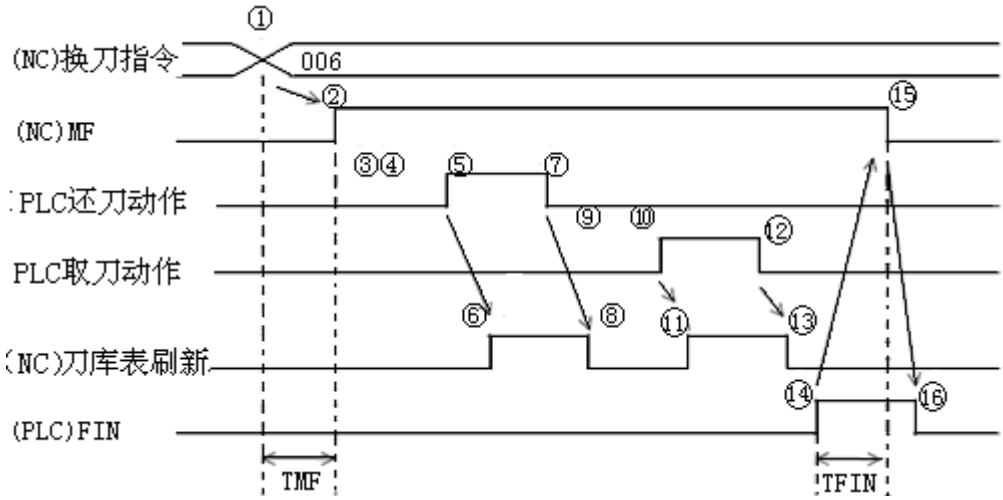
⑫ PLC侧取刀动作结束以后，刀具表更新信号变成低电平信号。

⑬ NC侧刀具表更新信号变成低。

⑭ PLC侧刀具交换完成时，将辅助功能完成信号FIN变成高电平信号。

⑮ FIN信号在变成高电平信号TFIN时间后，MF信号变成低。

⑯ MF 信号变成低后通过 PLC 程序使 FIN 信号变成低，换刀完成。



刀具列表初始化

在刀具列表需要进行初始化时，按【列表初始化/F5】按键，出现“初始化？”提示，按输入键进行初始化，按【CAN】键取消初始化。

刀具管理

1 刀具设定　　合计：03　　合计：99

刀具套号码	刀具序号	主轴刀具	刀具套位置
01	1	5	0
02	2		
03	3		
04	4		
05	0		
06	6		
07	7		
08	8		

X -361.001
Y -188.972
Z -271.984

NON(SP)/T13(P13)
2013/03/03 11:22:33

初始化？

检　索		数据输出	数据输入	列 表 初始化	结　束	
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7

换刀宏程序P9001用参数S258调用。

```
O9001
N0010 M19          ；主轴定位
N0020 G27P99       ；调用系统内部有刀判断
N0030 G91G30P2Z0   ；回第二参考点
N0040 G27P92       ；调用系统内部有刀判断
N0050 M60          ；动作判断
N0060 G27P99       ；调用系统内部有刀判断
N0070 M22          ；松刀
N0080 G91G30P1Z0   ；回第一参考点
N0090 G27P93       ；调用系统内部有刀判断
N0100 M61          ；动作判断
N0110 M63          ；动作判断
N0120 G27P99       ；调用系统内部有刀判断
N0130 G91G30P2Z0   ；回第二参考点
N0140 G27P92       ；调用系统内部有刀判断
N0150 M23          ；紧刀
N0160 M62          ；动作判断
N0170 M99          ；结束
```

PLC简单编程实例

此PLC只能保证换刀动作的完成，根据实际的刀库要做保护方面的考虑。

```
LDI 032
OUT 517  ;刀位脉冲信号
LD 210   ;刀库正转按键
ANI 211  ;刀库反转按键
AND 325  ;手动模式
LD 430
ANI 431  ;刀库正转信号
AND 404  ;自动模式
LD 616
OR 433
ANB
ORB
LD 032 ;
ORI 1403
AND 1401
ORB
ANI 1577
ANI 1402
ANI 1406
ANI 1451
OUT 1401
OUT 515
LD 1401
OR 1451
OUT 122  ;刀库正转
OUT 303
LD 211   ;刀库反转按键
ANI 210  ;刀库正转按键
AND 325  ;手动模式
LD 431
ANI 430
AND 404  ;自动模式
LD 616
OR 433
ANB
ORB
LD 032
ORI 1403
```

```
AND 1402
ORB
ANI 1577
ANI 1401
ANI 1406
OUT 1402
OUT 124    ;刀库反转
OUT 331
OUT 516
LD 032
OR 1403
LD 1401
OR 1402
ANB
OUT 1403
LDI 1500   ;运行中复位操作
ANI 032
OUT 1577
LDM 06     ;M06
AND 406
OUT 1406
LD 1560    ;M60
AND 433
LD 1561
ANI 433
ORB
OUT 1720
LD 1560    ;M60
ANI 433
LD 1561
AND 433
ORB
AND 616
OUT 1420
LD 1562    ;M62
AND 433
LD 1563
ANI 433
ANI 430
ANI 431
AND 517
ORB
OUT 1422
LD 1562    ;M63
ANI 433
LD 1563
AND 433
ORB
OUT 1421
LD 1420
ANI 1401
ANI 1402
OUT 130
LD 1421
ANI 1401
ANI 1402
OUT 126
LD 1411
OR 1412
ANI 1355
ANI 7010
OUT 1412
LD 1564
OR 1566
ANI 1565
AND 404
OUT 1566
LD 002     ;松刀按键
AND 325
LD 002
AND 322    ;MDI模式
ORB
OR 1566
ANI 524
ANI 525
OUT 110    ;松刀
LDM 28     ;M28刀盘回1参考点
AND 406
OUT 1427

LD 1427
ANI 034
PLS 1450

LD 1450
ANI 1451
LDI 1450
AND 1451
ORB
ANI 1452
ANI 1577
OUT 1451

LD 1451
AND 034
OUT 526    ;刀盘原点

LD 1451
ANI 032
AND 034    ;刀盘原点
OUT 1452
------------M代码
LDM 06     ;M06
AND 406
```

```
  OUT 2000
  LDM 060    ;M060
  AND 406
  OUT 1560
  LDM 061    ;M061
  AND 406
  OUT 1561

  LDM 062    ;M062
  AND 406
  AND 407
  OUT 1562
  LDM 063    ;M063
  AND 406
  AND 407
  OUT 1563
;-----------FIN M应答
  LD 1520    ;M19
  LD 477
  OR 1551
  ANB
  ORB
  LD 1420    ;M20
  LD 026     ;刀套垂直到达信号
  OR 1551
  ANB
  ORB
  LD 1421    ;M21
  LD 030     ;刀套水平到达信号
  OR 1551
  ANB
  ORB
  LD 1406    ;M06
  LD 1416
  OR 1551
  ANB
  ORB
  LD 1564    ;M22
  LD 04
  OR 1551
  ANB
  ORB
  LD 1565    ;M23
  LD 06
  OR 1551
  ANB
  ORB
  LD 1560   ;M60
  LD 1720
  OR 1551
  ANB
  ORB
  LD 1561   ;M61
  LD 1720
  OR 1551
  ANB
  ORB
  LD 1562   ;M62
  LD 1422
  OR 1551
  ANB
  ORB
  LD 1563   ;M63
  LD 1422
  OR 1551
  ANB
  ORB

  LD 1427   ;M28
  LD 034
  OR 1551
  ANB
  ORB
  OR 1503   ;M05
  OR 1531   ;M09
  OR 1532   ;M32
  AND 406
  OUT 1525

  LD 447    ;T代码读取OR 406; M代码读取
  OR 406
  LDI 406
  OR 1525
  ANB
  LDI 447
  OR 2000
  ANB
  OUT 507    ;辅助功能完成
```

II 系统参数

系统参数的设定

模式变更操作的记述

保存系统参数，NC 装置的种类的设定内容

系统参数画面

可以确认已设定的参数内容

通过关键词操作，可以变更参数值

⚠ 变更可能会影响 NC 的动作，请勿轻易做变更

⚠ 要变更时应在我公司有关人员的指导下进行

⚠ 为了安全起见推荐在非常停止的状态下做参数变更

1．进入参数画面

按住 TOOL/PARAM 键和 SHIFT 键，或在诊断方式下，按“F3”键，屏幕就进入参数设定画面，屏幕显示如下图所示。画面中合计显示：13。

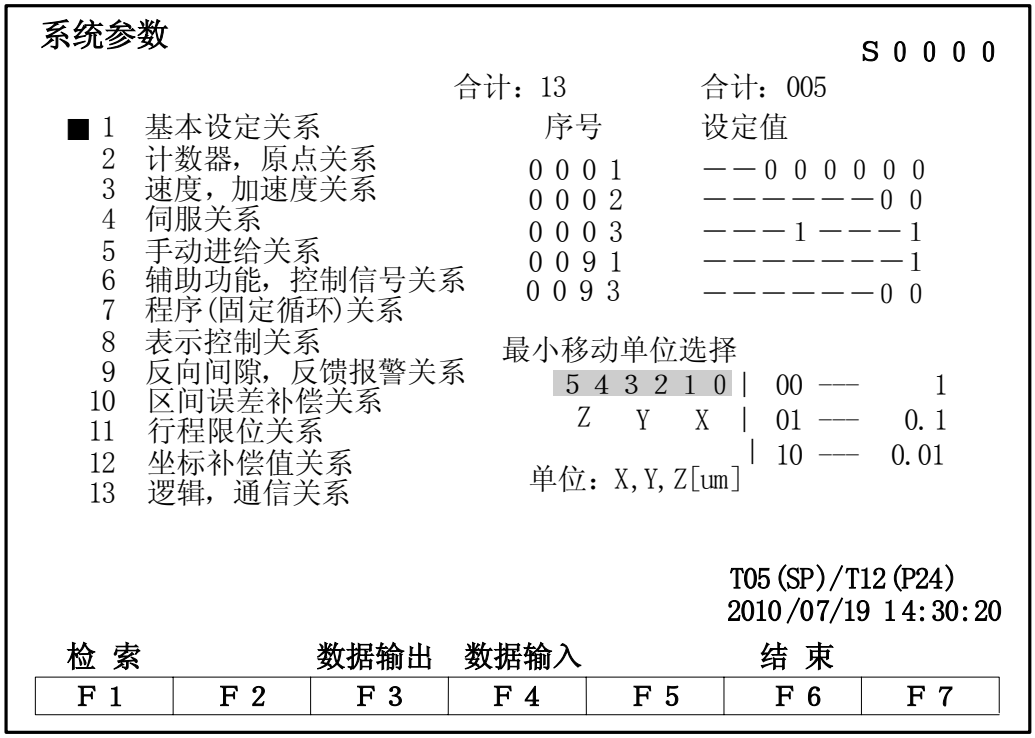


图 1.1 参数的初始画面

2．浏览参数

2．1 按功能查看参数

将光标移动到需要查找的功能项，按“INPUT” 键进入子菜单。在子菜单中，通过按方向键光标可以上下左右移动，用数字键也可以改变屏幕上参数的值，但并不写入系统内存。不影响系统参数。

例如，在图1． 1画面下，移动光标到4 伺服关系，按 INPUT 键，屏幕会变为图 1.2 所示：

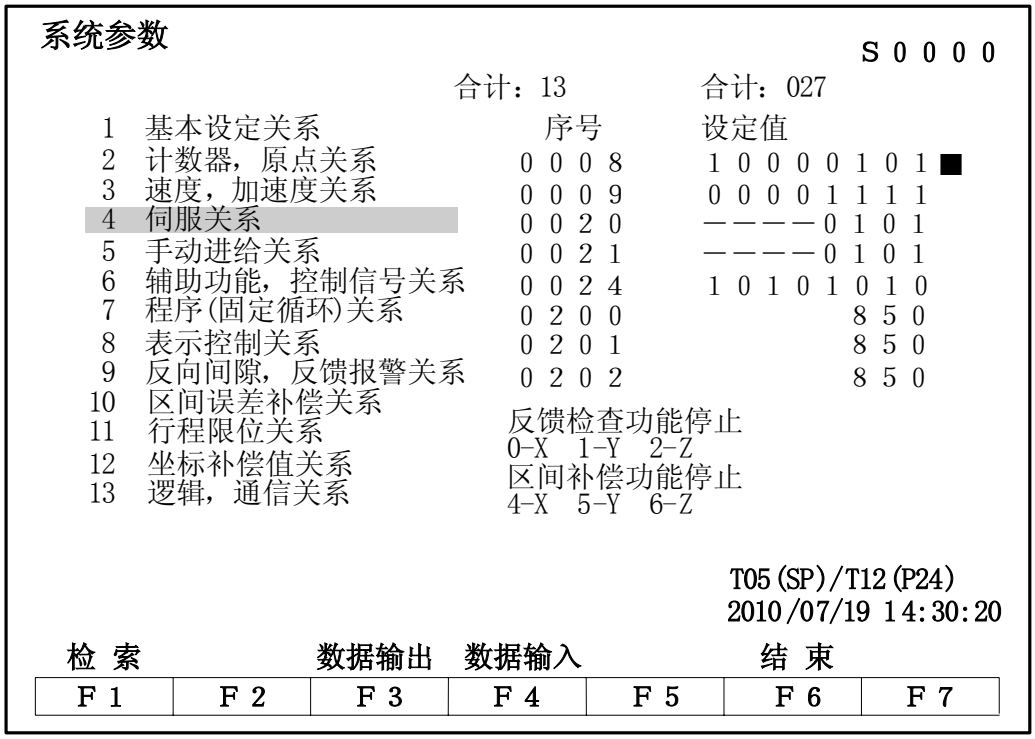


图 1.2 进入参数表

当光标在此功能项的第一个参数上时，如果再按▲键，则画面的光标会自动变到上个功能项的。最后一个参数上。在图 1.2 所示的屏幕上，如果按“▲”键，则会变成如下图 3 所示图像。

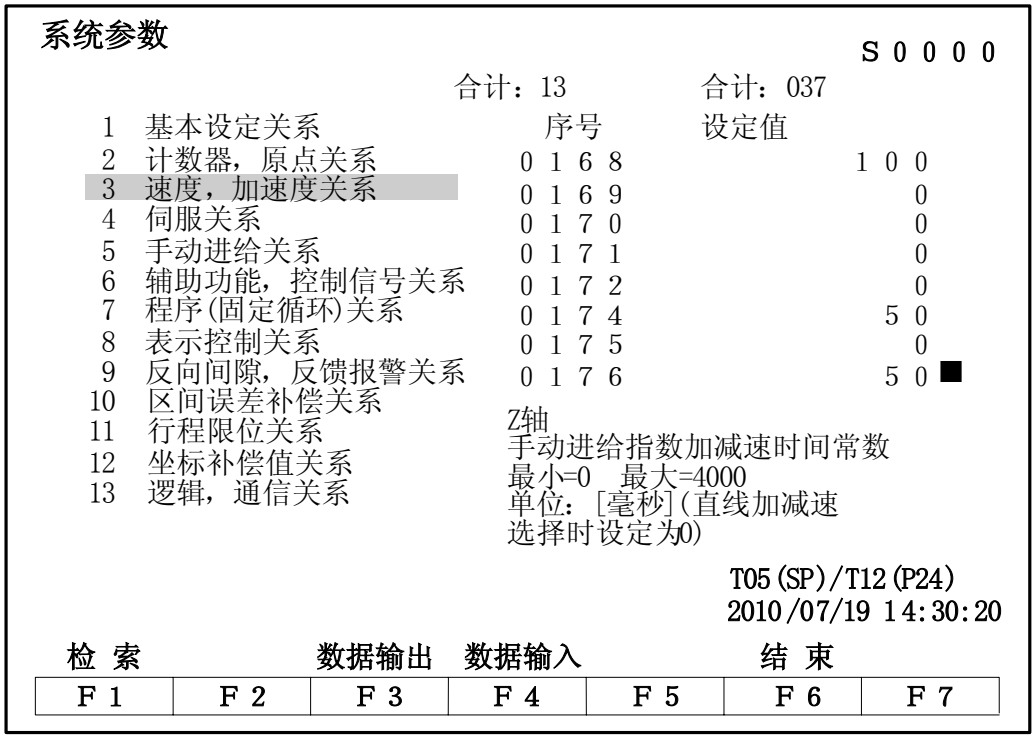


图 1.3 上功能项的最后一个参数

当光标在此功能项的最后一个参数上时，如果再按▼键，则画面的光标会自动变到下个功能项的第一个参数上。

如果想返回上一级菜单时，按屏幕下方 F6 键（结束键）。

2．2 按序号查看参数

按屏幕下方的F1键，屏幕左上方会显示出“检索”，同时屏幕左下方的“检索”和F1会变反色，然后输入要察看参数的序号，屏幕会自动跳到拥有此参数的功能项目录下。如下图1.4所示。

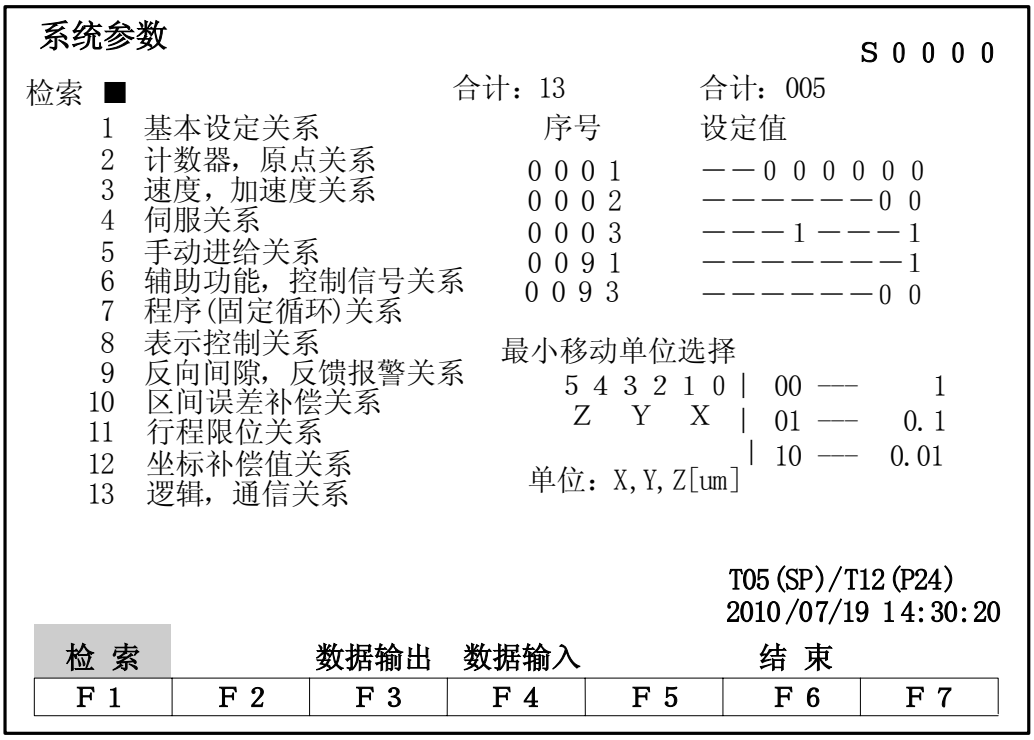


图1.4 检索

注：在子目录下按“检索”时，只在左上方会显示出“检索”，屏幕左下方的“检索”和F1不会变反色。

3．修改参数

在图 1.1 画面下输入：NOXYZ ，屏幕显示如图 3.1 所示：

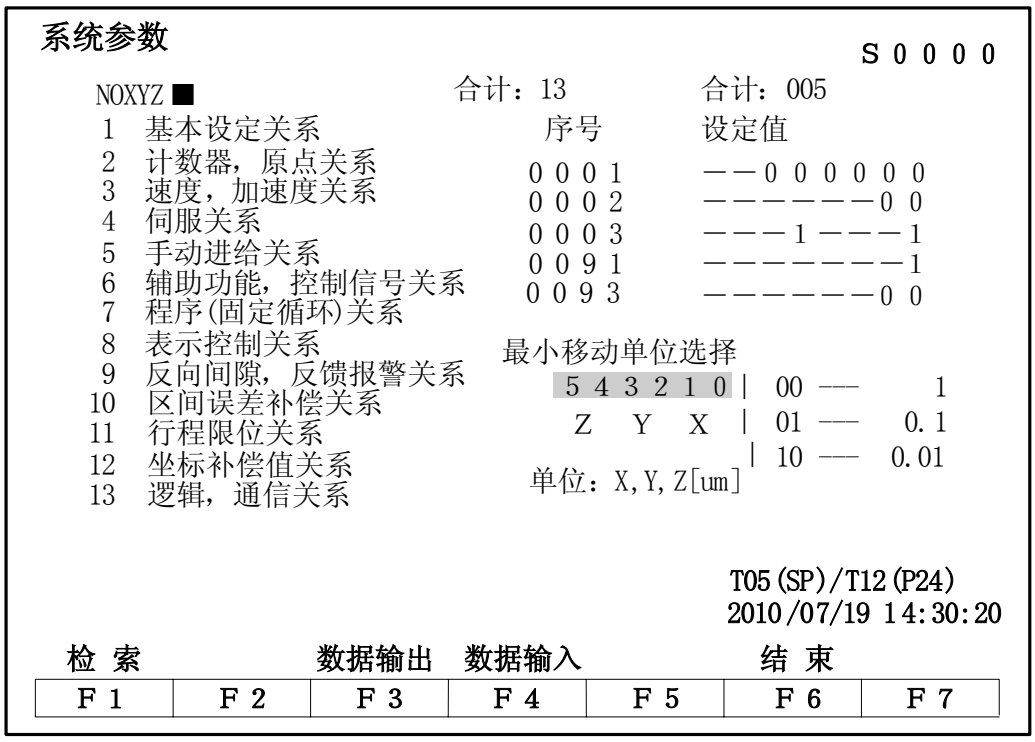


图 3.1 输入密码

按“INPUT” 键，进入图 3.2 所示画面。

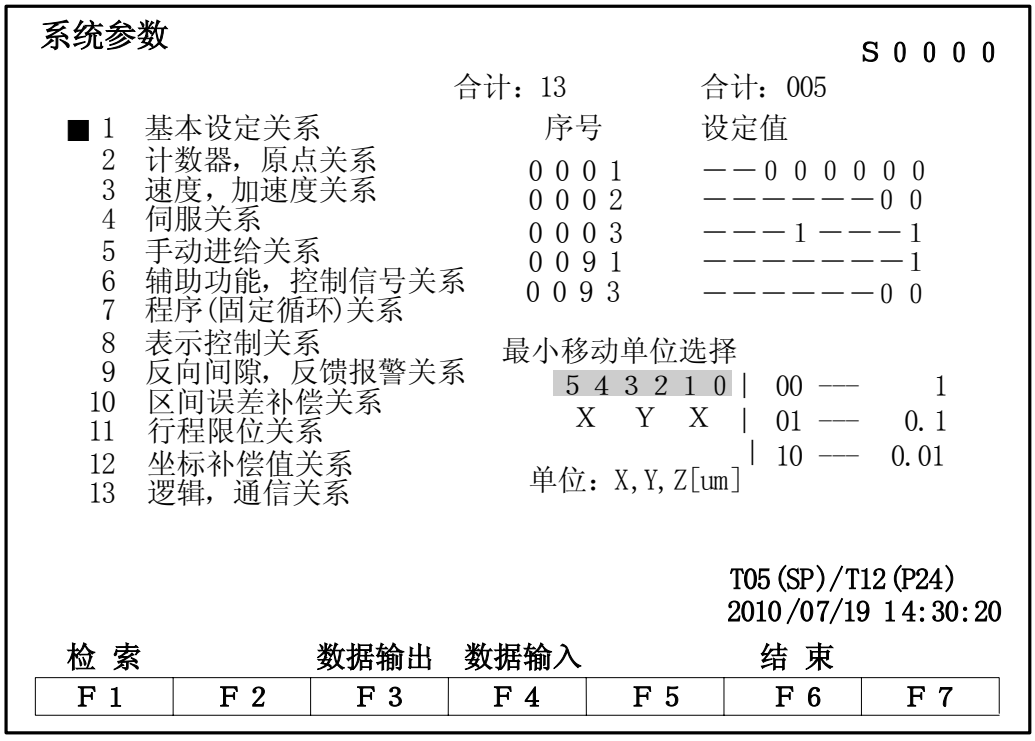


图 3.2 输入密码后

用第 2 节所述浏览参数的方法找到需要修改的参数，输入设定值， 按 INPUT 键，参数就写入系统内存中。

4．参数设定内容

S0001 最小移动单位选择 bit0,1(X 轴)/ bit2,3(Y 轴)/bit4,5(Z 轴)

X, Y, Z 轴的最小移动单位设定。
最小移动单位的设定和检出器的分辨率有关系，但不能设定为检出器的分辨率以下。另外，插补轴请设定为同一最小移动单位。
【设定方法】

bit1	bit0	最小移动单位
Bit3	Bit2	
bit5	bit4	
0	0	1 μm
0	1	0.1 μm
1	0	0.01μm

S0002 最小指令单位选择(全轴共通) bit0,1(全轴共通)

不含小数点的编程指令值的最小指令单位设定。
全轴共通的设定，包含补偿数据。
【设定方法】

bit1	bit0	最小指令单位
0	0	1μm/0.0001inch
0	1	0.1μm/0.00001inch
1	0	0.01μm/0.000001inch

S0004 位置检出器的分辨率与计数方向，位置检出器的选择

bit0(X 轴)/ bit1(Y 轴)/bit2(Z 轴)
位置检出器的分辨率和计数方向的设定参数序号指定。
分辨率为检出器 1 脉冲当量的距离（或角度）即最小移动单位表示。
分辨率的设定值根据选择的最小移动单位（S0001）而改变。
1 脉冲对应最小移动单位是整数时设定“0”选择参数（S0105，S0107）。
1 脉冲对应最小移动单位不是整数时设定“1”选择参数（S0700～S0706）。
被选择的参数设定方法，请参照各项。

bit0～bit2	参数选择
0	S0105，S0107
1	S0700～S0706

S0005 手动原点返回功能选择 bit0(X轴)/ bit1(Y轴)/bit2(Z轴)

指定不要原点返回的轴。

【设定方法】

bit0～bit2	手动原点返回功能
0	有
1	无

S0005 手动原点再返回功能选择 bit7（全轴共通）

防止误操作，限制原点返回后机械坐标系的设定为1次。

bit7	原点返回次数
0	限制一次
1	无限制

S0006 手动原点返回方式 bit0(X轴)/ bit1(Y轴)/bit2(Z轴)

指定手动原点返回方式。

S0005-bit0～bit2设为“0”的轴有效。

【设定方法】

bit0～bit2	手动原点返回方式
0	1次参考减速点 2次参考原点
1	1次参考原点

S0006 旋转编码器内部原点使用转换 bit4(X轴)/ bit5(Y轴)/bit6(Z轴)

外部原点设定为“0”。使用旋转编码器内部原点才设定“1”。

设定“1” 时，原点信号在原点通过减速信号 (*RDX～*RDZ) 打开时有效。

bit7(全轴共通)

手动原点返回方法。原点返回时的停止位置指定。

S0005-bit0～bit2为“0”的轴对应有效。

【设定方法】

bit7	原点返回时的停止位置
0	原点返回
1	原点不返回

S0007 原点信号极性 bit0 (X 轴)/ bit1(Y 轴)/bit2(Z 轴)

设定原点信号的极性。

【设定方法】

bit 0 ～bit2	原点信号极性
0	上升沿
1	下降沿

S0007 接触传感器信号极性 bit7

【设定方法】

bit7	接触传感器信号极性
0	下降沿
1	上升沿

S0008 反馈检查功能 bit0(X 轴)/ bit1(Y 轴)/bit2(Z 轴)

设定值 “1” 表示反馈检查功能无效

请注意这时反馈异常和反馈报警都不会发生。

反馈试验使用后，该参数必须设为 0。

【设定方法】

bit0～bit2	反馈检查功能
0	有效
1	无效

S0008 区间补偿功能 bit4(X 轴)/ bit5(Y 轴)/bit6(Z 轴)

设定值 “ 1 ”区间补偿功能无效。

请注意这时的区间补偿设定是无效的。

使用时请一定设为 0 。

【设定方法】

bit4～bit6	区间补偿功能
0	有效
1	无效

S0009 伺服报警功能禁止 bit0(X 轴)/ bit1(Y 轴) /bit2(Z 轴)

设定值 “1” 伺服报警功能无效。
请注意，这时反馈异常和伺服报警都不会发生。
使用后必须设为 0。
【设定方法】

bit0～bit2	伺服报警功能禁止
0	无效
1	有效

S0009 位置传感器试验模式 bit4(X 轴)/ bit5(Y 轴) /bit6(Z 轴)

设定值 “1”表示是反馈尺测试模式。
这时反馈检查功能、伺服报警功能和伺服功能无效。
使用完成后，必须设定回到 0。
【设定方法】

Bit4～bit6	位置传感器试验模式
0	无效
1	有效

S0010 切削进给速度 1/10 bit0(全轴共通)

每分钟进给时 F 变成进给速度指令的 1/10。
设定“1”时，F1～15000 为 0.1～1500mm/min
（最小移动单位 1μm 选择的场合）。
【设定方法】

bit0	切削进给速度
0	1/10 无效
1	1/10 有效

S0011 快速移动倍率选择 bit0

设定快速移动倍率选择方式
【设定方法】

bit0	快移倍率
0	切削移动倍率兼用
1	快速移动倍率使用

S0012 跳跃功能进给选择 bit0

跳跃功能进给选择方式

【设定方法】

bit0	跳跃功能
0	F码指令
1	参数（S0149）设定

S0013 空运行快移选择 bit0(全轴共通)

空运行时快移速度指定。

【设定方法】

bit0	进给速度
0	JOG进给速度
1	快移速度

S0015 原点返回时移动禁止方向

【设定方法】

1：禁止，0：允许

bit	定义
0	X+方向
1	X-方向
2	Y+方向
3	Y-方向
4	Z+方向
5	Z-方向

S0016 轴运动类型选择 bit0(X轴)/ bit1(Y轴)/bit2(Z轴)

轴运动类型进行设置，可设置为直线轴或旋转轴。

当设置为直线轴时，对应各轴按X、Y、Z进行显示。

当设置为旋转轴时，对应各轴按A、B、C进行显示。

【设置方法】

bit0/bit1/bit2	功能选择
0	直线轴
1	旋转轴

S0017 回转轴捷径和线性旋转轴设定

（1）回转轴设定时，指定旋转轴为捷径控制。

bit0： X轴

bit1： Y轴

bit2： Z轴

【设置方法】

0：使用捷径（使用绝对值指令时，将依移动量小于180度的方向移动）。

1：没有捷径（向终点移动）。

（2）回转轴设定时，指定旋转轴为线性旋转轴。

Bit4： X轴

Bit5： Y轴

Bit6： Z轴

【设置方法】

旋转轴超过360度的指令设置。

0：对于超过 360 度的绝对值指令，将转换为 360 度的余数，再移动。

例：指令 420 度，则值为 60 度。

1：对于超过 360 度的绝对值指令，轴将依直线轴同样方法移动。

例：指令 420 度，轴将通过 360 度位置后，再移动到 60 度的位置

S0020 伺服方向 bit0(X 轴)/ bit1(Y 轴)/bit2(Z 轴)

注：修改 S0020 参数时，必须按下急停开关，否则发生危险。

指令电压的极性与移动方向是否一致。

【设定方法】

“0”或“1” 设定指令电压的极性选择，使指令极性与移动方向一致，否则相反。

移动方向不一致时，参数的设定值更改，但要同时修改系统参数 S0700～S0706 符号。

S0021 位置增益选择 bit0(X 轴)/ bit1(Y 轴)/bit2(Z 轴)

设定例：－－－－－111

位置增益是全轴共通或各轴分开设定。通常设置为各轴分开设定。

采用各轴分开设定时，系统参数 S0204 设置无效。

位置增益不同的多个轴同时插补的场合，请必须注意直线性、整圆度比较低。

【设定方法】

bit0	选择参数序号
0	S0204（全轴共通）
1	S0205（X 轴用）

Bit1	选择参数序号
0	S0204（全轴共通）
1	S0207（Y 轴用）

Bit2	选择参数序号
0	S0204（全轴共通）
1	S0207（Z 轴用）

S0024 伺服无效功能 bit0(X 轴)/ bit1(Y 轴)/bit2(Z 轴)

可以指定伺服关断的轴。

【设定方法】

bit0～bit2	伺服功能
0	伺服 ON/OFF 信号有效
1	伺服一直不使用

S0024 轴表示禁止功能 bit4(X 轴)/ bit5(Y 轴)/bit6(Z 轴)

各轴的坐标值显示禁止。

【设定方法】

bit4～bit6	轴的坐标值显示
0	显示
1	不显示

S0025 位置显示切换 bit0(X 轴)/ bit1(Y 轴)/bit2(Z 轴)

【设定方法】

Bit0～bit2	显示
0	现在位置显示
1	目标位置显示

S0026 手动脉冲发生器计数方向 bit0(X 轴)/ bit1(Y 轴)/bit2(Z 轴)

手动脉冲发生器的计数方向设定。

【设定方法】

“0”或“1”的设定选择手动脉冲发生器的移动方向。

移动方向不一致的场合，参数的设定值更改。

S0027 伺服 OFF 信号功能转换 bit2

自动运转时伺服 OFF 信号的功能转换。

【设定方法】

bit2	伺服 OFF 信号功能
0	伺服关断信号与联锁同等
1	无移动指令轴的伺服关断信号 ON 时能通过手轮操作

S0028 已经预定

（固定为 0）

S0030 M代码发出时 FIN 动作选择 bit0

M 代码发出时，FIN 是否等待指定。

包含 S 代码指令时。通常设定为 0。

【设定方法】

bit0	FIN 信号
0	等待
1	不等待

S0031 M代码发出时 FIN 动作选择 2 bit0

【设定方法】

bit0	M06 指令
0	MF 输出 FIN 等待。
1	MF 输出 0.5s 之后等待循环起动。

S0031 M02/M30 主轴停止 bit1

S0031 M00 主轴停止 bit2

S0031 M00 时 FIN 信号等待 bit3

【设定方法】

用以下的M代码停止主轴的场合、可以和主轴起动中信号动作一致 。

主轴起动中信号是固定循环指令时的主轴回转检查使用。

bit1	主轴起动中信号闭合（ON）时 主轴起动中信号
0	M02,M30 时不变化
1	M02,M30 时断开 （仅 S0283=1 或者 2 时）

bit2	主轴起动中信号闭合（ON）时 主轴起动中信号
0	M00 时不变化
1	M00 时断开

bit3	M00 时 FIN 信号等待
0	不等待
1	等待

备注：S0031-bit2 是单独的功能、但是 S0031-bit1 因为 M02、M30 包含清除，所以与 S0283 的设定值相关。

参数设定主轴起动中，非常停止信号、清除信号的输入以及 M02、M30 指令下，主轴是否停止。

主轴起动中、主轴				参数设定值	
紧急停止信号 输入时	清除信号 输入时	M02 M30 指令时		S0283	S0031 -bit1
停止	停止	停止	→	0	0 ※
停止	起动保持	停止	→	1	1
停止	起动保持	起动保持	→	1	0
起动保持	起动保持	停止	→	2	1
起动保持	起动保持	起动保持	→	2	0

※设定值无意义，设定为 0 。

S0039 ATC 功能 bit0、bit1

ATC 及刀库控制功能。

bit0：

ATC 及刀库控制功能有效。

bit1：

打开时对刀库刀套号和刀具号进行动态管理，关闭时刀套号与刀具号一一对应，进行固定管理。

Bit2

打开时对具有中间刀套号的刀具交换控制有效。

Bit3

打开时对没有刀具交换臂的换刀系统，刀具的安装拆卸通过控制轴的动作实现。

【设定方法】

Bit #	功能选择
0	ATC、刀库控制
1	动态刀具号管理
2	对应中间刀套
3	没有刀具交换臂

0：无效 1：有效

《注》ATC 功能有效时，刀具号信息在时间信息的上面显示。

S0040 主轴计数方向 bit0

【设定方法】

设定 0 或 1，设定方向不一致时相反设定。

S0040 主轴原点信号极性 bit7

【设定方法】

Bit7	主轴原点信号极性
0	上升沿
1	下降沿

S0041 主轴档位转换点选择 bit0

【设定方法】

Bit0	主轴档位转换点选择
0	A 点
1	B 点

S0041 主轴停止信号方向 bit1

【设定方法】

Bit1	主轴停止信号方向
0	开停止
1	关停止

S0043 主轴速度达到信号选择 bit0

【设定方法】

Bit0	主轴速度达到信号选择
0	不等待
1	等待

S0043 主轴速度表示选择 bit1

【设定方法】

Bit1	主轴速度表示选择
0	速度指令值
1	编码器输入值

S0050 电源输入时的模式选择。

系统上电时G指令模式选择有两种：一种是 G00， G21， G98， G23。另一种是 G01，G20，G99， G22 。可以通过设定本参数来改变设置。

【设定方法】

	0 / 1		0 / 1
bit0	G00/G01	bit4	G21/G20
bit1	G90/G91	bit5	G49/G43,G44
bit2	G94/G95	bit6	G43/G44
bit3	G98/G99		

S0052 小数点输入方式选择 bit0

在输入数值时，小数点省略后输入数值的最小单位可以由本参数设定，可以设定为标准方式和计算器方式两种。

【设定方法】

bit0	小数点输入方式
0	标准方式（X10→10μm）
1	计算器方式（X10→10mm）

S0053 刀具径补偿数据选择 bit0

选择刀具径补偿数据使用直径或半径。

【设定方法】

bit0	刀具径补偿
0	直径
1	半径

S0056 固定循环主轴功能选择

【设定方法】

bit0	主轴旋转确认禁止
bit1	M03/M04 自动输入
bit2	M05 自动输出
0：无效 1：有效	

S0058 轴选择信号功能选择 bit0,bit1

选择轴选择信号的功能。

【设定方法】

将轴固定的场合使用。

NO	bit1	bit0	选择轴信号
1)	0	0	对有移动指令的轴(包括有刀具补偿的轴)输出信号。
2)	0	1	在 1)的场合下, 如有轴指令就输出。 另外在工具补偿模式, 有 G17, G18, G19 的平面内的移动指令,对同平面内 2 轴连续输出信号。
3)	1	1	在 2)的场合下, 切削进给时, G17, G18, G19 的平面内的移动指令，对同平面内 2 轴连续输出信号。

S0059 刚性攻丝功能选择 - bit0-bit2, bit4-bit7

在 G74, G84 固定循环中指定刚性攻丝功能。

bit0：选择刚性攻丝模式，此位打开时不需要通过 ,R、 S、 ,S 指令进行指定。

bit1：选择啄式/深孔模式时，当指定了代码 Q，啄式模式、深孔模式变为有效。此位关闭时是啄式模式，打开时是深孔模式。

bit2：刚性攻丝时倍率设置有效。

《注》指令了,R 代码时，根据,R、Q 的值适用于单纯刚性/啄式/深孔模式及倍率。

bit4：刚性攻丝中的 Bit5-Bit7 项目的定位检测功能有效。但是，P 地址没有指令或值是 0 时，定位检测无效。此功能无效时，与 Bit5-Bit7 项目的设定无关，定位检测有效。

bit5：由初始点向 R 点移动结束时执行定位检测。

bit6：攻丝加工到达孔底时进行定位检测。

bit7：向 R 点返回时执行定位检测。

《注》,I 或,J 没有指定时，适用于各轴的定位检测宽度(S0225-S0227)。

【设定方法】

Bit #	指定刚性攻丝功能
0	刚性攻丝模式
1	啄式/深孔模式选择
2	倍率有效
4	定位检测有效
5	由 I 点向 R 点移动时进行 In-Pos 检测
6	到达孔底时进行 In-Pos 检测
7	返回 R 点时 In-Pos 检测

S0060 存储行程极限 2 的禁止范围选择 bit0

存储行程极限 2 使用时进入禁止区域的设定。

【设定方法】

bit0	存储行程极限 2 的禁止范围选择
0	指定范围内部
1	指定范围外部

S0060 存储行程极限 1 的功能选择 bit4、bit5、bit6

设定软限位功能是否有效!

bit4: X 轴 bit5：Y 轴 bit6：Z 轴

【设定方法】

bit4/bit5/bit6	软限位功能选择
0	无效
1	有效

S0061 存储行程减速选择 bit0

【设定方法】

bit0	存储行程减速选择
0	无效
1	有效

S0061 存储行程减速显示选择 bit7

减速中的轴显示“减速+” “减速－”显示。

【设定方法】

bit0	存储行程减速显示选择
0	不显示
1	显示

S0063 机械锁定时手动功能选择 bit0

机械锁定时坐标反映加工件坐标系

【设定方法】

Bit0	机械锁定时，坐标反映加工件坐标系
0	有效
1	无效

S0064 跳跃信号极性 Bit0～Bit3

【设定方法】

Bit0～Bit3	跳跃信号段
Bit 0	P1
Bit 1	P2
Bit2	P3
Bit3	P4

0：下降沿 1：上升沿

S0065 跳跃控制 Bit0

设置 G04 是否执行跳跃功能

【设定方法】

bit0	G04 跳跃控制
0	无效
1	有效

S0080 通信设定 1

Bit1，Bit0

外部记忆装置程序输入时、奇偶校验设定。

固定为 “00”， 无校验.

bit3，bit2

通信时 1 字节数据长度设定。（单位：比特/字符）

固定为 “00”,数据位 8 位。

Bit5，bit4

通信时停止位的设定。

bit5	bit4	停止位
0	0	1
1	0	2

S0081 通信速度的设定

通信用 RS-232C 串行接口的速度设定。

【设定方法】

Bit4	bit3	bit2	bit1	bit0	通信速度（ / 秒）
0	0	1	1	0	300
0	0	1	1	1	600
0	1	0	0	0	1200
0	1	0	1	1	2400
0	1	1	0	1	4800
0	1	1	1	1	9600
1	0	0	0	0	19200
1	0	0	1	0	38400

S0082 通信设定 2

输出时的代码选择。

【设定方法】

bit0	输出代码
0	ISO 代码
1	EIA 代码

外部记忆装置程序输入时，（LF）～（LF）间的字符数，奇数（S0082-bit7 偶数也可）检查。

【设定方法】

bit1	块检查
0	不执行
1	执行

打印输出的场合，块终端“CR”代码附加。

【设定方法】

bit2	CR 代码
0	不输出
1	输出

在使用以磁带为记录媒体的 NC 数据记录装置的场合，进行磁带操作时，可以输出回转指令。

【设定方法】

bit3	回转指令码
0	不输出
1	输出

程序读出时、补偿数据存在的场合，指定补偿数据是否读出。

【设定方法】

bit7	校验
0	奇数块校验（含 LF）
1	偶数块校验（含 LF）

系统参数
刀具补偿
NC 程序

个人计算机保存的场合设定举例

CNC		个人计算机
波特率：9600		波特率：9600
停止位：2		停止位：2
数据长：8		数据长：8
奇偶校验：无		奇偶校验：无

S0091 运转功能设定 bit0,bit1

自动编程对话/直接输入转换功能设定。

【设定方法】

	运转功能设定
bit0	对话/直接输入转换可能 0：无效 1：有效
bit1	起动时模式 0：直接 1：对话

S0093 PLC 功能设定

bit0 设定顺序（PLC）操作可能。

【设定方法】

bit0	顺序操作禁止
0	顺序操作可能
1	顺序操作禁止

S0104 第 4 轴名称选择

当使用第 4 轴时，对第 4 轴类型名称选择

【设定方法】

第 4 轴名称选择

0: 第 4 轴设定

1: A

2: B

3: C

S0105 X轴 位置检出器分辨率和计数方向

S0106 Y轴 位置检出器分辨率和计数方向

S0107 Z轴 位置检出器分辨率和计数方向

S0108 4轴 位置检出器分辨率和计数方向

位置检出器的分辨率和计数方向设定。
计数方向和机械固有的坐标系从设定值的正负来设定。
该参数在S0004-bit0～bit3设定选择时进行设定。

【设定方法】
（1）设定范围 -32767～32767
（2）设定单位 最小移动单位/脉冲

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/pulse / 0.001deg/pulse
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/pulse / 0.001deg/pulse
0.01μm /0.00001deg	0.01μm/pulse / 0.00001deg/pulse

S0110 X轴 最小表示单位设定

S0111 Y轴 最小表示单位设定

S0112 Z轴 最小表示单位设定

最小显示单位的设定。
【设定方法】

设定值	最小显示单位
0	1
1	2
2	5
3	10

S0118 原点通过速度（全轴共通）

【设定方法】
（1）设定范围 1～15000
（2）设定单位 最小移动单位×1000/min

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1mm/min/1deg/min
0.1μm/0.0001deg	0.1mm/min/0.1deg/min
0.01μm /0.00001deg	0.01mm /min/0.01deg/min

S0119 接近原点位置的速度（全轴共通）

原点通过后原点位置的接近速度。

S0006-bit7 的设定有效时对应。

【设定方法】

（1） 设定范围 1～100

（2） 设定单位 最小移动单位×7500/分

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	7.5mm/min/7.5deg/min
0.1μm/0.0001deg	0.75mm/min/0.75deg/min
0.01μm /0.00001deg	0.075mm /min/0.075deg/min

S0120 X 轴 快速移动速度

S0121 Y 轴 快速移动速度

S0122 Z 轴 快速移动速度

快速定位时移动速度设定。

【设定方法】

（1）设定范围 0～12000

（2）设定单位 最小移动单位×10000/分

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	10mm/min/10deg/min
0.1μm/0.0001deg	1mm/min/1deg/min
0.01μm/0.00001deg	0.1mm/min/0.1deg/min

例）1000mm/min（最小移动单位＝1μm 选择时）的设定值为 100。

S0124 切削进给最高速度（全轴共通）

切削进给速度的最大值设定。

【设定方法】

（1）设定范围 0～15000

（2）设定单位 最小移动单位×1000/分

最小指令单位	设定单位
1μm/0.001deg	1mm/min/1deg/min
0.1μm/0.0001deg	0.1mm/min/0.1deg/min
0.01μm /0.00001deg	0.01mm /min/0.01deg/min

S0125 Z轴退避速度

【设定方法】

（1）最小 = 0， 最大 = 15000

（2）设定单位 最小移动单位×1000/分

0时切削进给最高速度

S0126 刚性攻丝主轴切削旋转速度

【设定方法】

设置G74，G84 刚性攻丝模式时的主轴攻丝转数。

(1)设定范围 1 - 9999

(2)设定单位 rpm

《注》没有指定S代码时使用此值。

S0127 刚性攻丝主轴最高转速

【设定方法】

设置G74，G84 刚性攻丝模式时的主轴最高转数。

【设置方法】

(1) 设定范围1 - 9999

(2) 设定单位 rpm

S0135 F1位功能选择

F1位进给功能设定。

【设定方法】

设定值	F功能
0	F代码指令
1	F 0，F 1进给速度 F 2以上＝通常的F代码指令
2	F 0 ＝进给速度 F 1～F 9＝参数设定的进给速度

S0136 F1 位进给速度：F1

S0137 F1 位进给速度：F2

S0138 F1 位进给速度：F3

S0139 F1 位进给速度：F4

S0140 F1 位进给速度：F5

S0141 F1 位进给速度：F6

S0142 F1 位进给速度：F7

S0143 F1 位进给速度：F8

S0144 F1 位进给速度：F9

S0135 设定为“2”时，F1～F9 对应的进给速度设定。

【设定方法】

（1）设定范围 0～15000

（2）设定单位 最小指令单位×1000/分

最小指令单位	设定单位
1μm/0.001deg	1mm/min/1deg/min
0.1μm/0.0001deg	0.1mm/min/0.1deg/min
0.01μm /0.00001deg	0.01mm /min/0.01deg/min

S0146 快移倍率最低速度

快移倍率位置为 F0 的速度设定。

S0011-bit0 为 1 时有效。

【设定方法】

（1）设定范围 0～15000

（2）设定单位 最小移动单位×1000/分

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1mm/min/1deg/min
0.1μm/0.0001deg	0.1mm/min/0.1deg/min
0.01μm/0.00001deg	0.01mm/min/0.01deg/min

S0147 手动进给速度 J0

手动旋转开关位置为0时的进给速度设定。

标准设定值为0。

【设定方法】

（1）设定范围 0～15000

（2）设定单位 最小移动单位×1000/min

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1mm/min/1deg/min
0.1μm/0.0001deg	0.1mm/min/0.1deg/min
0.01μm/0.00001deg	0.01mm/min/0.01deg/min

S0148 手动进给速度 J10

通过对手动旋转开关位置为100时的进给速度设定，可以指定除J0外的各位置的进给速度.

【设定方法】

（1）设定范围 2～12000

（2）设定单位 最小移动单位×1000/分

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1mm/min/1deg/min
0.1μm/0.0001deg	0.1mm/min/0.1deg/min
0.01μm/0.00001deg	0.01mm/min/0.01deg/min

例）最小移动单位 1μm 时

设定值	手动进给速度
20	J0,3.7mm/min～2000mm/min
40	J0,7.4mm/min～4000mm/min

S0149 过程进给速度

【设定方法】

（1）最小 = 0， 最大 = 1500

（2）设定单位 最小移动单位×1000/分

（S0012 - bit0 设定为1有效）

S0150 X 轴 外部减速信号速度

S0151 Y 轴 外部减速信号速度

S0152 Z 轴 外部减速信号速度

各轴减速时的速度设定。

【设定方法】

（1）设定范围 1～15000

（2）设定单位 最小移动单位×1000/分

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1mm/min/1deg/min
0.1μm/0.0001deg	0.1mm/min/0.1deg/min
0.01μm /0.00001deg	0.01mm /min/0.01deg/min

S0160 X 轴 快移直线加减速时间常数

S0161 Y 轴 快移直线加减速时间常数

S0162 Z 轴 快移直线加减速时间常数

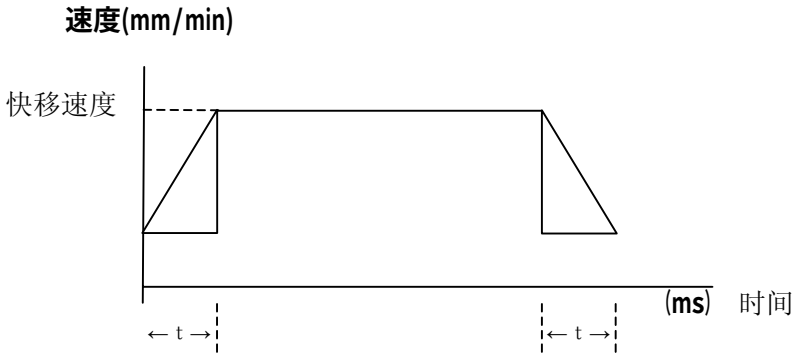
各轴的快移速度到达时间〔t〕设定。

指数加减速选择的场合，这个参数设定值为“0”。

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 4000

(2) 设定单位 ms



S0164 X 轴 快移指数加减速时间常数

S0165 Y 轴 快移指数加减速时间常数

S0166 Z 轴 快移指数加减速时间常数

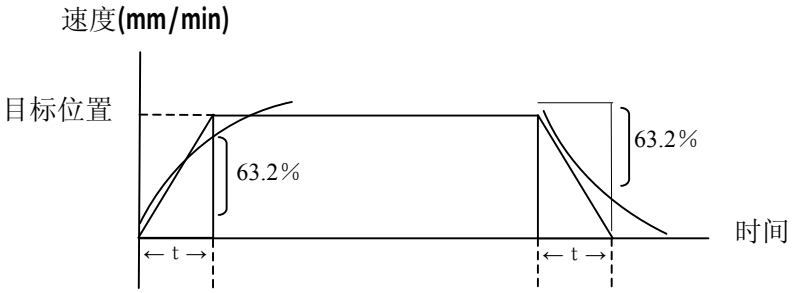
目标速度的约 63.2%到达时间〔t〕设定。

直线加减速选择的场合，这个参数设定值为“0”。

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 500

(2) 设定单位 ms



S0168 直线插补时指数加减速时间常数(全轴共通)

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 500

(2) 设定单位 ms

“快移指数加减速时间常数”的项目参照。

S0169 圆弧插补时指数加减速时间常数(全轴共通)

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 500

(2) 设定单位 ms

S0170 X 轴 手动进给直线加减速时间常数

S0171 Y 轴 手动进给直线加减速时间常数

S0172 Z 轴 手动进给直线加减速时间常数

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 4000

(2) 设定单位 ms

“快移直线加减速时间常数”的项目参照。

指数加减速选择时设定为 0

S0174 X轴 手动进给指数加减速时间常数

S0175 Y轴 手动进给指数加减速时间常数

S0176 Z轴 手动进给指数加减速时间常数

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 4000

(2) 设定单位 ms

“快移指数加减速时间常数”的项目参照。

直线加减速选择时设定为0

S0178 主轴 刚性攻丝进给指数加速的时间常数

【设定方法】

(1) 设定范围 0 - 4000

(2) 设定单位 ms

《注》请参照【S0164-S0166 快移指数加减速时间常数】

S0179 主轴 刚性攻丝进给指数减速的时间常数

【设定方法】

(1) 设定范围0 - 4000

(2) 设定单位ms

《注》请参照【S0164-S0166 快移指数加减速时间常数】

S0200 X轴 伺服闭环增益

S0201 Y轴 伺服闭环增益

S0202 Z轴 伺服闭环增益

S0203 主轴 伺服闭环增益

单位速度当量的指令频率设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 脉冲： 1280000（pulse/1mm）

模拟输入：1006.6 * (V @ 1000mm/min)

(3) 设定方法 回转型电机使用时 a)或者 b)式，
直线电机等使用时 b）式使用。

a) 设定值=1006.6 × d × E ÷ L

b) 设定值=1006.6 × d × K

最小移动单位	d
1μm/0.001deg	1
0.1μm/0.0001deg	0.1
0.01μm/0.00001deg	0.01

E:当电机 1000 转时的指令电压〔V〕

L:电机一转的机械移动量〔mm〕
回转轴的场合是〔deg〕。

K:机械 1000mm/min 对应的指令电压〔V〕
实际上不是 1000mm/min 的场合、也可代入理论上的计算值。

d:设定常数

设定例：850

S0204 位置增益（全轴共通）

S0021－bit0～bit3 设定为“0”时有效。

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 10×2^{-11}/sec

(3) 设定方法

设定值 = g × 2048 ÷ 10

g ：位置增益〔sec〕

S0205 X 轴 位置增益

S0206 Y 轴 位置增益

S0207 Z 轴 位置增益

S0208 主轴 位置增益

各轴独自的位置增益设定。

S0021－bit0～bit3 设定为“1”时有效。

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 10×2^{-11} /sec

(3) 设定方法

设定值 = g × 2048 ÷ 10

G：位置增益〔sec〕

设定例：6000

S0209 X 轴 最大指令电压

S0210 Y 轴 最大指令电压

S0211 Z 轴 最大指令电压

指令电压的最大值设定，限制输出电压。

【设定方法】

（1）设定范围： 0 ～ 32767

（2）设定单位： 脉冲：400 / 2^{15}[KHz] / 模拟：10×2^{-15}[V]

（3）设定方法：

设定值=V× 32767 ÷ 10

V= 最大输出电压〔V〕

设定值= P÷（32767 / 400）

P = 最大输出脉冲数〔P〕

S0213 X 轴 最低指令电压

S0214 Y 轴 最低指令电压

S0215 Z 轴 最低指令电压

最小移动单位	d
1μm/0.001deg	1
0.1μm/0.0001deg	0.1
0.01μm/0.00001deg	0.01

在伺服放大器的 0V 附近有非感应电压区域时指定使用。

【设定方法】

（1） 设定范围 0～32767

（2） 设定单位 脉冲：400 / 2^{15}[KHz] / 模拟：10×2^{-15}[V]

（3）设定方法

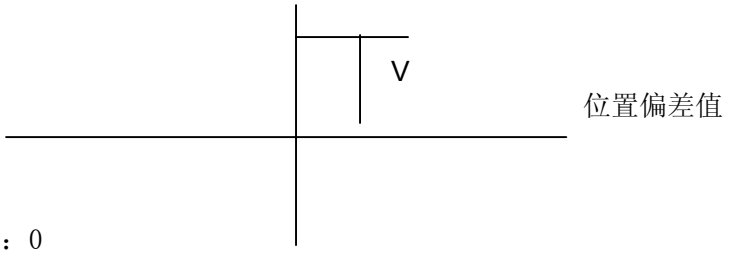
设定值＝$V_c\times32767\div10$

V_c：最低电压〔V〕

速度指令电压〔V〕

设定值=P ÷ （ 32767 / 400 ）

P = 最大输出脉冲数〔P〕



设定例：0

S0217 X轴 偏移补偿值

S0218 Y轴 偏移补偿值

S0219 Z轴 偏移补偿值

S0220 主轴 偏移补偿值

速度指令电压的补偿电压调整。

【设定方法】

(1) 设定范围 -32767～32767

(2) 设定单位 10×2^{-15}V

(3) 设定方法

设定值＝△V×32767÷10

△V：偏移电压〔V〕

设定例：0

S0221 X轴 位置偏差界限值

S0222 Y轴 位置偏差界限值

S0223 Z轴 位置偏差界限值

S0224 主轴 位置偏差界限值

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 最小移动单位

最小单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg
0.01μm /0.00001deg	0.01μm /0.00001deg

（3）设定方法

设定值＝1.5×ε

ε＝d×f÷g

ε： 理论上最大位置偏差

f ： 理论上最高速度〔μm/sec〕

G ： 位置增益〔sec〕

d ： 设定常数

设定例：32767

S0225 X轴 定位宽度

S0226 Y轴 定位宽度

S0227 Z轴 定位宽度

S0228 主轴 定位宽度

各轴对应的定位宽度设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 最小移动单位

1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg
0.01μm /0.00001deg	0.01μm /0.00001deg

设定例：40

S0230 X轴原点信号有效范围

最小 = 0， 最大 = 32767

设定单位 最小移动单位

S0231 Y轴原点信号有效范围

最小 = 0， 最大 = 32767

设定单位 最小移动单位

S0232 Z轴原点信号有效范围

最小 = 0， 最大 = 32767

设定单位 最小移动单位

S0250 手动延时时间

从手动输出=OFF到伺服=ON的时间设定。

标准设定值为10。

【设定方法】

(1) 设定范围 0～125

(2) 设定单位 8ms

S0258 特定功能程序号

设定具有特定功能的程序的程序号。
一般用于刀具交换所调用的宏程序号。
【设定方法】
设定范围 1～9998

《注》通常设定范围：09000-09998
设定例：9990

S0259 刀具总数

设定机床所能安装的刀具数。
【设定方法】
设定范围 1～99

S0260 不等待 FIN 的场合信号保持时间 (MTIM)

包含 SF、TF、BF。
【设定方法】
（1）设定范围 0～32767
（2）设定单位 ms
（包括 SF，TF，BF）

S0261 MF 输出等待时间 (TMF)

包含 SF、TF、BF。
【设定方法】
(1) 设定范围 0～32767
(2) 设定单位 ms
（包括 SF，TF，BF）

S0262 FIN 输入等待时间 (TMF)

【设定方法】
(1) 设定范围 0～32767
(2) 设定单位 ms

S0270 主轴功能选择

S 代码指令时的动作选择。

设定值	主轴功能选择
0	S 4 位表示后停止
1	模拟电压输出
2	S2 位 BCD 码输出
3	刚性攻丝+模拟电压

S0271 低速齿轮选择时主轴最大转速

【设定方法】

(1) 设定范围 最小 = 10， 最大 = 9999

(2) 设定单位 [rpm]

(指令电压 10V 时的主轴转速)

S0272 高速齿轮选择时主轴最大转速

【设定方法】

(1) 设定范围 最小 = 0， 最大 = 9999

(2) 设定单位 [rpm]

(指令电压 10V 时的主轴转速)

S0273 主轴电机输出下限常数

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 $10x2^{-11}V$

S0274 主轴电机输出上限常数

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 $10x2^{-11}V$

S0275 高速齿轮选择时主轴最低转速

【设定方法】

(1) 设定范围 最小 = 0， 最大 = 9999

(2) 设定单位 [rpm]

S0278 主轴定向时的主轴速度

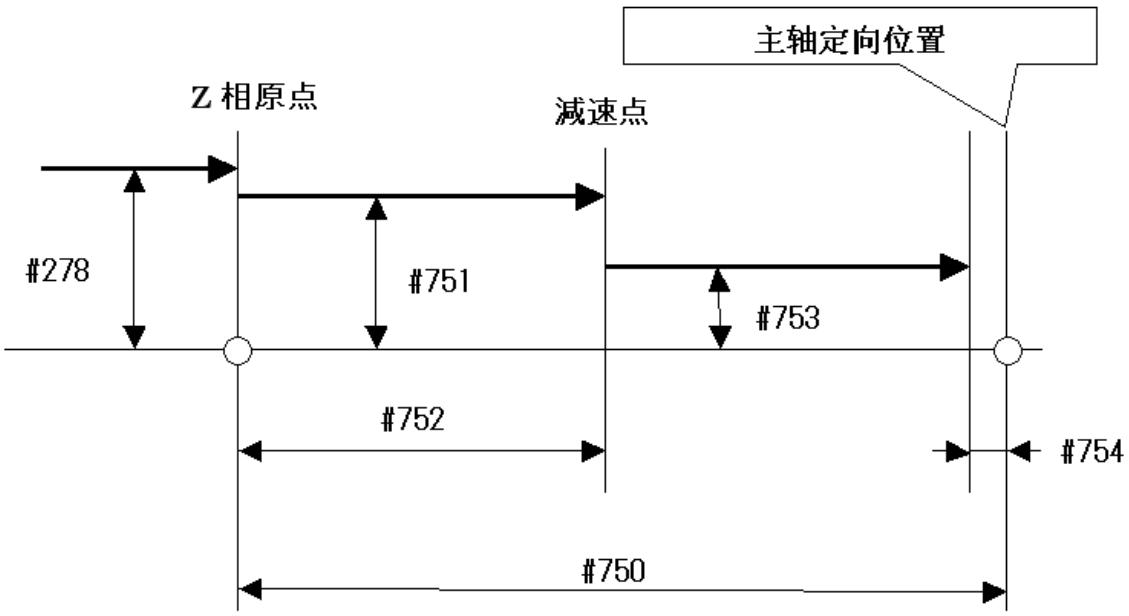
【设定方法】

(1) 设定范围 最小=-255 最大=255

(2) 设定单位 【$10/2^{-15}$ V】

设定例：250

主轴定向时增量及加减速设置参考 S0750～S0755



S0279 齿轮转换时的主轴电机旋转常数

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 $10x2^{-11}$V

S0280 主轴每转反馈脉冲数

【设定方法】

设定值	主轴每转反馈脉冲数
0	8192
1	4096
2	2048
3	1024
4	512

单位：脉冲数/转

S0281 主轴速度到达信号检查等待时间(TSAR)

S0270 为 1 或 2 时有效

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 ms

S0282 主轴齿轮选择信号时新主轴速度输出时间

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 ms

S0283 主轴起动中信号功能选择

主轴起动中信号闭合时，选择清除信号、非常停止信号输入时是否打开。

S0031-bit1 参照。

【设定方法】

设定值	主轴起动中信号闭合（ON）时、 主轴起动中信号、
0	清除、非常停止信号输入时打开
1	不因清除信号变化 非常停止信号输入时打开
2	清除、不因非常停止而信号变化

S0284 冷却液起动中信号功能选择

冷却液起动中信号闭合时，选择清除信号、非常停止信号输入时是否打开。

【设定方法】

设定值	冷却液起动中信号闭合时 主轴起动中信号、
0	清除、非常停止信号输入时打开
1	不因清除信号变化 非常停止信号输入时打开
2	清除、不因非常停止而信号变化

S0286 主轴回转方向显示

主轴回转方向显示选择。

【设定方法】

设定值	显示方向
0	无
1	有

S0287 显示语言选择

画面显示的语言选择。（下次起动时有效）

【设定方法】

设定值	显示语言
0	英语
1	中文
2	日本语

S0290 刀具选择功能

刀具 T 代码的功能选择

【设定方法】

设定值	刀具选择功能
0	T2 位显示后停止
1	T2 位 BCD 码直接输出

S0293 Z 指令时动作选择

【设定方法】

0：通常指令

1：单段指令

S0295 机床锁住功能选择

机床锁住功能的动作方法选择。

【设定方法】

设定值	机床锁住输入时
0	指令动作的模拟运行
1	未使用
2	锁住的目标位置 1 秒时间显示

S0296 综合显示画面选择

自动编程时显示画面的选择。

【设定方法】

设定值	综合显示画面选择
0	目标位置显示画面
1	综合显示画面

S0297 诊断位置显示画面选择

【设定方法】

设定值	Z 指令时动作选择
0	通常显示
1	区间补偿量显示
2	已经预定

S0310 零设定，坐标系设定的工件坐标系设定可否

设定在手动模式下，能否进行工件坐标系设定。

【设定方法】

0：加工件坐标系设定不可
1：加工件坐标系设定可

S0315 圆弧判定常数

固定为 10。

S0324 刹车信号输出时间

指令轴的切换时输出的刹车信号输出时间设定。

【设定方法】

（1） 设定范围 0～32767
（2） 设定单位 ms

S0325 轴选择信号输出后的等待时间

轴选择信号输出时，到输出后分配、手动运转开始的时间设定。

【设定方法】

（1） 设定范围 0～32767
（2） 设定单位 ms

S0330 X 轴 反向间隙补偿量

S0331 Y 轴 反向间隙补偿量

S0332 Z 轴 反向间隙补偿量

滚珠丝杠的反向间隙补偿。半闭环控制时设定。
原点设定前无效。补偿方向由原点通过时自动设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767
(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg
0.01μm/0.00001deg	0.01μm/0.00001deg

注：反向间隙由 0 设置为设定值时，系统需要重新上电才有效；只是变更反向间隙设定值时可不用系统下电操作。

S0340 反馈确认时间与报警信号发生的时间间隔

移动指令时，在一定时间内，没有正确的反馈脉冲返回的场合，本装置报警状态。

【设定方法】

(1) 设定范围 0～32767

(2) 设定单位 8ms

0 代表使用 50(400ms)。

S0341 X 轴 反馈检查距离

S0342 Y 轴 反馈检查距离

S0343 Z 轴 反馈检查距离

移动指令时，在一定时间内，没有正确的反馈脉冲返回的场合，本装置报警状态。

各轴对应的反馈检查距离（感度）设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 10～32767

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg
0.01μm/0.00001deg	0.01μm/0.00001deg

(3) 设定方法 用 MDI 从最小输入值进行移动指令，求出实际移动开始指令值〔E〕。

设定值 = 10 + E × 1.5

【参考】伺服方向没有正确设定时、发生反馈错误。

根据这设定方法得到的值容易发生反馈错误时， 稍微增大设定值。

但是设定过大的值时、很难发生反馈错误。

反馈错误在以下条件下发生。

※在有指令超过设定值的场合

1) 0.4 秒连续无反馈脉冲。

2) 0.4 秒连续为反方向反馈脉冲。

设定例： 4 0 0

S0401～S0432　X轴　区间补偿补偿量

S0433～S0464　Y轴　区间补偿补偿量

S0463～S0496　Z轴　区间补偿补偿量

测量的有效长度内最大32点分割、对于各个区间进行线性补偿。

(区间补偿的规格)

1) 补偿对象轴　X、Y、Z轴

2) 补偿点数　最大32点/轴

3) 最大补偿量　±127（最小移动单位）

4) 最小补偿间隔　256（最小移动单位）

【设定方法】

(1) 设定范围　-127 ～ 127

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm	1μm
0.1μm	0.1μm
0.01μm	0.01μm

(3) 设定方法 “区间补偿 — 补偿位置”的项目参照。

S0501～ S0532　X轴　区间补偿补偿位置

S0533 ～ S0564　Y轴　区间补偿补偿位置

S0565～ S0596　Z轴　区间补偿补偿位置

【设定方法】

(1) 设定范围 －99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm	1μm
0.1μm	0.1μm
0.01μm	0.01μm

【区间补偿的设定方法】

（1） 测量原点的设定（机械坐标系的设定）

区间补偿是以测量原点的设定获得的机械坐标系原点为补偿基准。

（1-1） 参数的机械原点补偿量为 0。

（1-2） 需回原点方式进行机械原点设定。

（2） 补偿量的测定

基准测量的指示值和机械坐标显示的差值（补偿量）测定。

机械坐标系为 X μ m 时，和基准测量的指示值之差 δ X μ m的测定 。

δ X＝基准测量的指示值－X

（3） 补偿点的决定

如图所示，测定点之间的差值增减变化时，这些测定点作为补偿点。另外测量的原点和两端位置作为补偿点。

		补偿点					
		*				补偿点	补偿点
	*					*	*
*				补偿点			
补偿点			*	*	*		
			补偿点	测量	补偿点		
				原点			

补偿点可决定最大 32 点（包含补偿原点）。

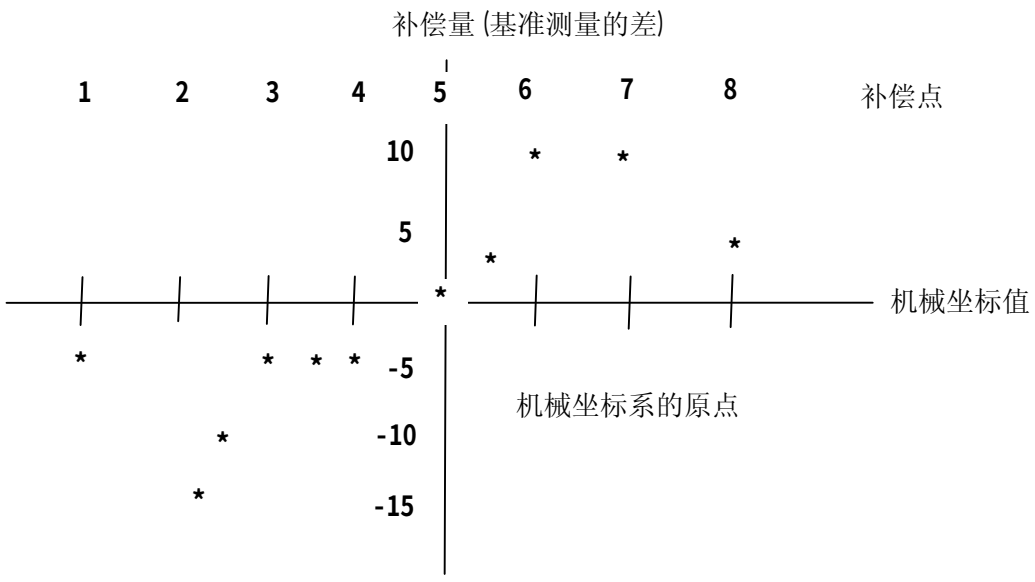
（4） 参数设定

补偿点的机械坐标和补偿点的补偿量由参数设定。

（4-1）补偿点参数

补偿点	X轴		Y轴		Z轴	
	补偿量	补偿位置	补偿量	补偿位置	补偿量	补偿位置
1	S0401	S0501	S0433	S0533	S0465	S0565
2	S0402	S0502	S0434	S0534	S0466	S0566
3	S0403	S0503	S0435	S0535	S0467	S0567
4	S0404	S0504	S0436	S0536	S0468	S0568
5	S0405	S0505	S0437	S0537	S0469	S0569
6	S0406	S0506	S0438	S0538	S0470	S0570
7	S0407	S0507	S0439	S0539	S0471	S0571
8	S0408	S0508	S0440	S0540	S0472	S0572
9	S0409	S0509	S0441	S0541	S0473	S0573
10	S0410	S0510	S0442	S0542	S0474	S0574
11	S0411	S0511	S0443	S0543	S0475	S0575
12	S0412	S0512	S0444	S0544	S0476	S0576
13	S0413	S0513	S0445	S0545	S0477	S0577
14	S0414	S0514	S0446	S0546	S0478	S0578
15	S0415	S0515	S0447	S0547	S0479	S0579
16	S0416	S0516	S0448	S0548	S0480	S0580
17	S0417	S0517	S0449	S0549	S0481	S0581
18	S0418	S0518	S0450	S0550	S0482	S0582
19	S0419	S0519	S0451	S0551	S0483	S0583
20	S0420	S0520	S0452	S0552	S0484	S0584
21	S0421	S0521	S0453	S0553	S0485	S0585
22	S0422	S0522	S0454	S0554	S0486	S0586
23	S0423	S0523	S0455	S0555	S0487	S0587
24	S0424	S0524	S0456	S0556	S0488	S0588
25	S0425	S0525	S0457	S0557	S0489	S0589
26	S0426	S0526	S0458	S0558	S0490	S0590
27	S0427	S0527	S0459	S0559	S0491	S0591
28	S0428	S0528	S0460	S0560	S0492	S0592
29	S0429	S0529	S0461	S0561	S0493	S0593
30	S0430	S0530	S0462	S0562	S0494	S0594
31	S0431	S0531	S0463	S0563	S0495	S0595
32	S0432	S0532	S0464	S0564	S0496	S0596

例）最小移动单位 1μm的场合



补偿点	1	2	3	4	5	6	7	8
补偿量 μm	-5	-15	-5	-5	0	10	10	5
参数 X	401	402	403	404	405	406	4007	408
序号 Y	433	434	435	436	437	438	439	440
机械坐标 mm	-700	-600	-400	-200	0	300	500	650
参数 X	501	502	503	504	505	506	507	508
序号 Y	533	534	535	536	537	538	539	540

（5） 效果的确认

（5-1） 电源再投入。

（5-2） 回原点方式，机械原点设定功能。

区间补偿、机械原点设定功能。

（5-3） 基准测量比较、效果的确认

（注意）・区间补偿功能，最大补偿量、最小补偿区间距离、补偿位置的矛盾检查，有错误的轴不进行补偿。

・补偿位置全为负，有正负，全为正都有可能。（必须包含补偿原点 0）

・补偿点数在 32 点之内自由设定。另外，补偿点数从补偿位置上可以自动决定。

以下是补偿位置矛盾的例子。（补偿值省略）

矛盾例 1）

S0501	S0502	S0503	S0504	S0505	・・・
-100000	0	0	100000	200000	・・・

※ 相同的位置指定了 2 处。

→S0502 或 S0503 改成 0 以外。

矛盾例 2）

S0501	S0502	S0503	S0504	S0505	・・・
0	50000	90000	0	100000	・・・

※ 同样的位置是 2 个。

→S0505 和以后是 0 就是正确的补偿位置了。

矛盾例 3）

S0501	S0502	S0503	S0504	S0505	・・・
100000	80000	75000	30000	0	・・・

※参数的顺序增加来设定。

S0600 X轴+方向 存储行程极限1

S0601 X轴-方向 存储行程极限1

S0602 Y轴+方向 存储行程极限1

S0603 Y轴-方向 存储行程极限1

S0604 Z轴+方向 存储行程极限1

S0605 Z轴-方向 存储行程极限1

机械原点偏置(S0630～S0632)为“0”， 原点返回得到的机械坐标系移动极限位置测定后设定参数。

原点返回设定后有效。

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm	1μm
0.1μm	0.1μm
0.01μm	0.01μm

S0608 X轴+方向 存储行程极限2

S0609 X轴-方向 存储行程极限2

S0610 Y轴+方向 存储行程极限2

S0611 Y轴-方向 存储行程极限2

S0612 Z轴+方向 存储行程极限2

S0613 Z轴-方向 存储行程极限2

机械原点偏置(S0630～S0632)为“0”，原点返回得到的机械坐标系移动极限位置测定后设定参数。

回原点设定后有效。

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm	1μm
0.1μm	0.1μm
0.01μm	0.01μm

根据参数S0060的设定，指定范围内部或外部为禁止范围。

S0616 X 轴+方向 存储行程减速

S0617 X 轴-方向 存储行程减速

S0618 Y 轴+方向 存储行程减速

S0619 Y 轴-方向 存储行程减速

S0620 Z 轴+方向 存储行程减速

S0621 Z 轴-方向 存储行程减速

机械原点偏置(S0630～S0632)为“0”，超过进行原点返回得到的机械坐标系设定值时减速。回原点设定后有效。

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm	1μm
0.1μm	0.1μm
0.01μm	0.01μm

S0630 X 轴 方向 机械原点补偿

S0631 Y 轴 方向 机械原点补偿

S0632 Z 轴 方向 机械原点补偿

机械固有的机械坐标系原点与参考点（机械位置的原点位置）之间的距离设定，带符号。

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg
0.01μm/0.00001deg	0.01μm/0.00001deg

(3)设定方法

1） 机械原点补偿为 0，进行回原点设定操作。

2） 机械坐标系原点移动，坐标值的负数设定为机械原点补偿。

S0634 X 轴原点拟定后移动量

S0635 Y 轴原点拟定后移动量

S0636 Z 轴原点拟定后移动量

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位 [最小移动单位]

(通常 0 设定)

S0640 X 轴 第 1 工件原点补偿量(G54)

S0641 Y 轴 第 1 工件原点补偿量(G54)

S0642 Z 轴 第 1 工件原点补偿量(G54)

S0644 X 轴 第 2 工件原点补偿量(G55)

S0645 Y 轴 第 2 工件原点补偿量(G55)

S0646 Z 轴 第 2 工件原点补偿量(G55)

S0648 X 轴 第 3 工件原点补偿量(G56)

S0649 Y 轴 第 3 工件原点补偿量(G56)

S0650 Z 轴 第 3 工件原点补偿量(G56)

S0652 X 轴 第 4 工件原点补偿量(G57)

S0653 Y 轴 第 4 工件原点补偿量(G57)

S0654 Z 轴 第 4 工件原点补偿量(G57)

S0656 X 轴 第 5 工件原点补偿量(G58)

S0657 Y 轴 第 5 工件原点补偿量(G58)

S0658 Z 轴 第 5 工件原点补偿量(G58)

S0660 X 轴 第 6 工件原点补偿量(G59)

S0661 Y 轴 第 6 工件原点补偿量(G59)

S0662 Z 轴 第 6 工件原点补偿量(G59)

机械固有机械坐标系的原点与工件上原点的距离设定，带符号。

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg
0.01μm/0.00001deg	0.01μm/0.00001deg

(3)设定方法

1） 机械原点补偿为 0，进行回原点设定操作。

2） 移动到工件原点 1～6，坐标值的负数作为工件原点 1～6 的设定。

S0666 X轴 第1原点补偿

S0667 Y轴 第1原点补偿

S0668 Z轴 第1原点补偿

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg
0.01μm/0.00001deg	0.01μm/0.00001deg

注意：在设定参数S0630/ S0631/S0632机械原点补偿参数后，如想G28等回原点指令返回到参考点位置，必须设定S0666/ S0667/S0668参数。

S0670 X轴 第2参考点到第1参考点的距离

S0671 Y轴 第2参考点到第1参考点的距离

S0672 Z轴 第2参考点到第1参考点的距离

S0674 X轴 第3参考点到第1参考点的距离

S0675 Y轴 第3参考点到第1参考点的距离

S0676 Z轴 第3参考点到第1参考点的距离

S0678 X轴 第4参考点到第1参考点的距离

S0679 Y轴 第4参考点到第1参考点的距离

S0680 Z轴 第4参考点到第1参考点的距离

机械固有机械坐标系的原点（第1参考点）与其他原点（第2～4参考点）的距离设定，带符号。

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg

(3)设定方法

1）机械原点偏置为0，进行原点设置操作。

2）移动到第2～4原点（参考点），坐标值的负数作为第2～4参考点的设定。

机械固有机械坐标系的原点（第1参考点）与其他原点（第2～4参考点）的距离设定，带符号。

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg

S0684 Z轴 退避位置的机械原点补偿

【设定方法】

(1) 设定范围 -99999999 ～ 99999999

(2) 设定单位：[最小移动单位]。

S0700 X轴 位置检出器的分辨率和计数方向（分子）

S0701 Y轴 位置检出器的分辨率和计数方向（分子）

S0702 Z轴 位置检出器的分辨率和计数方向（分子）

S0703 4轴 位置检出器的分辨率和计数方向（分子）

S0704 X轴 位置检出器的分辨率和计数方向（分母）

S0705 Y轴 位置检出器的分辨率和计数方向（分母）

S0706 Z轴 位置检出器的分辨率和计数方向（分母）

S0707 4轴 位置检出器的分辨率和计数方向（分母）

注：修改系统参数S0700～S0707时，系统必须按下急停按钮，否则发生飞车危险。

分辨率和计数方向的设定。

分辨率是检出器1脉冲当量的距离(回转轴是角度)用最小移动单位表示。

分辨率是整数时，S0004-bit0～bit3设定为0，S0105～S0108设定值。

分辨率不是整数时，S0004－bit0～bit3设定为1，分辨率用分数表示时的分子是S0700～S0703定，分辨率用分数表示时的分母是S0704～S0707定。

对参数S0700～S0703进行设定时，参数S0020各轴伺服方向应保持一致。

【设定方法】

(1) 设定范围　分子 -2147483647～2147483647

分母　　0～2147483647

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm/0.001deg	1μm/pulse/1deg/pulse
0.1μm/0.0001deg	0.1μm /pulse/0.01deg/pulse
0.01μm /0.00001deg	0.01μm /pulse/0.01deg/pulse

S0712　G83　Z 轴返回量

指定 Z 轴切削刀具返回的距离

【设定方法】

（1）设定范围　最小 = -99999999，　最大 = 99999999

（2）设定单位：［最小指令单位］

S0713　G73　Z 轴返回量

指定 Z 轴切削刀具返回的距离

【设定方法】

（1）设定范围　最小 = -99999999，　最大 = 99999999

（2）设定单位：［最小指令单位］

S0714　G804　挪动量

【设定方法】

（1）设定范围　最小 = -99999999，　最大 = 99999999

（2）设定单位：［最小指令单位］

S0715　G86/G88 M05 输出后的时间

【设定方法】

（1）设定范围　最小 = 0，　最大 = 32767

（2）设定单位：［毫秒］

S0720 G60 X轴补偿

S0721 G60 Y轴补偿

S0722 G60 Z轴补偿

G60单向定位补偿距离

【设定方法】

（1）设定范围 最小 = -999999， 最大 = 999999

（2）设定单位：［最小指令单位］

S0724 G62 移动倍率

【设定方法】

（1）设定范围 最小 = 0， 最大 = 100

（2）设定单位：［%］

S0725 G62 最大角落角度

【设定方法】

（1）设定范围 最小 = 0， 最大 = 180

（2）设定单位：［度］

S0726 G62 减速领域

【设定方法】

（1）设定范围 最小 = 0， 最大 = 999999

（2）设定单位：［最小指令单位］

S0727 刚性攻丝返回量

设置G74/G84 刚性攻丝时的Z轴返回量 m。

【设定方法】

(1) 设定范围 0 - 999999

(2) 设定单位

最小移动单位	设定单位
1μm	1μm
0.1μm	0.1μm
0.01μm	0.01μm

S0750 主轴定向位置

Z 相原点与主轴定向时的位置距离。

【设定方法】

(1) 设定范围 -32768 ～ 32768

(2) 设定单位

单位：[最小指令单位]

S0751 主轴定向减速速度 2

主轴定向时 Z 相原点到减速点的转速设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 1000

(2) 设定单位 [rpm]

S0752 主轴定向时减速点位置

主轴定向时 Z 相原点到减速点的位置设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 -32768 ～ 32768

(2) 设定单位

单位：[最小指令单位]

S0753 主轴定向减速速度 3

主轴定向时减速点到定向停止位置的转速设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 1000

(2) 设定单位 [rpm]

S0754 主轴定向减速速度 3 为 0 时与定向位置的距离

减速速度 3 为 0 后切换到位置控制时的点，与主轴定向位置的距离

【设定方法】

(1) 设定范围 -1000 ～ 1000

(2) 设定单位

单位：[最小指令单位]

S0755 主轴定向时定向增益

主轴定向时主轴增益的设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 0 ～ 32768

(2) 设定单位 单位:[10x2^-11/秒]

S0820 齿轮 1 选择时的主轴最高转速

齿轮 1 选择时指令电压 10V 时的主轴转速设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 10～9999

(2) 设定单位 rpm

S0821 齿轮 2 选择时的主轴最高转速

齿轮 2 选择时指令电压 10V 时的主轴转速设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 10～9999

(2) 设定单位 rpm

S0822 齿轮 3 选择时的主轴最高转速

齿轮 3 选择时指令电压 10V 时的主轴转速设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 10～9999

(2) 设定单位 rpm

S0823 齿轮 4 选择时的主轴最高转速

齿轮 4 选择时指令电压 10V 时的主轴转速设定。

【设定方法】

(1) 设定范围 10～9999

(2) 设定单位 rpm

※请按照齿轮 1＜齿轮 2＜齿轮 3＜齿轮 4 设定

S0850 X 轴 模拟电压补偿自动调整功能

S0851 Y 轴 模拟电压补偿自动调整功能

S0852 Z 轴 模拟电压补偿自动调整功能

【设定方法】

设定值	意义
0	无效
1	有效

S0854 X 轴 模拟电压补偿自动补正

S0855 Y 轴 模拟电压补偿自动补正

S0856 Z 轴 模拟电压补偿自动补正

各轴对应的误差值设定，系统在通电、急停和执行 M30 时，如果误差大与该参数值，自动进行模拟电压自动补偿功能。

【设定方法】

(1) 设定范围 0～99999999

(2) 设定单位 最小指令单位

1μm/0.001deg	1μm/0.001deg
0.1μm/0.0001deg	0.1μm/0.0001deg
0.01μm /0.00001deg	0.01μm /0.00001deg

附录系统出厂标准参数表

1．基本设定关系

S0001	--000000	；最小移动单位选择
S0002	------00	；最小指令单位选择（全轴共通）
S0016	-----000	；轴运动类型选择（旋转轴时对应位设置为 1）
S0091	------01	；运转功能设定
S0093	------10	；PLC 功能设定
S0104	3	；第 4 轴名称选择

2．计数器，原点关系

S0004	----1111	；位置检出器的分辨率与计数方向，位置检出器的选择
S0005	1---0000	；手动原点返回功能选择
S0006	-1-1-1-1	；手动原点返回
S0007	0----000	；原点信号极性
S0015	--101010	；原点返回时移动禁止方向
S0017	111—111	；回转轴捷近和线性旋转轴设定
S0105	*****	；X 轴位置检出器分辨率和计数方向（S0004 bit0～bit3 设定时有效）
S0106	*****	；Y 轴位置检出器分辨率和计数方向
S0107	*****	；Z 轴位置检出器分辨率和计数方向
S0108	*****	；第 4 轴位置检出器分辨率和计数方向
S0110	0	；X 轴最小显示单位设定
S0111	0	；Y 轴最小显示单位设定
S0112	0	；Z 轴最小显示单位设定
S0118	150	；原点通过速度（全轴共通）
S0119	10	；向原点位置移动速度（全轴共通） S0006(bit7)设定时有效
※ S0230	0	；X 轴原点信号有效范围（增量控制时建议设置为 5）
※ S0231	0	；X 轴原点信号有效范围（增量控制时建议设置为 5）
※ S0232	0	；Z 轴原点信号有效范围（增量控制时建议设置为 5）
S0700	*****	；X 轴位置检出器分辨率和计数方向
S0701	*****	；Y 轴位置检出器分辨率和计数方向
S0702	*****	；Z 轴位置检出器分辨率和计数方向
S0703	*****	；4 轴位置检出器分辨率和计数方向
S0704	*****	；X 轴位置检出器分辨率分母
S0705	*****	；Y 轴位置检出器分辨率分母

S0706 ***** ；Z 轴位置检出器分辨率分母

S0707 ***** ；4 轴位置检出器分辨率分母

3．速度加速度关系

S0010 -------0 ；切削进给速度 1/10

S0011 -------1 ；快速移动倍率选择

S0012 -------0 ；跳走功能给进选择

S0013 -------0 ；空运行快速进给选择

S0120 ***** ；X 轴快速移动速度

S0121 ***** ；Y 轴快速移动速度

S0122 ***** ；Z 轴快速移动速度

※ S0124 15000 ；切削进给最高速度（仅作参考）

※ S0125 5000 ；Z 轴回退速度（仅作参考）

※ S0126 500 ；刚性攻丝主轴切削旋转速度（仅作参考）

※ S0127 3000 ；刚性攻丝主轴切削最高转速（仅作参考）

S0135 0 ；F 1 位功能选择

S0136 0 ；F 1 位进给速度 ：F1

S0137 0 ；F 1 位进给速度 ：F2

S0138 0 ；F 1 位进给速度 ：F3

S0139 0 ；F 1 位进给速度 ：F4

S0140 0 ；F 1 位进给速度 ：F5

S0141 0 ；F 1 位进给速度 ：F6

S0142 0 ；F 1 位进给速度 ：F7

S0143 0 ；F 1 位进给速度 ：F8

S0144 0 ；F 1 位进给速度 ：F9

S0146 0 ；快速移动倍率最低速度

S0147 0 ；手动进给速度 J0

S0148 ***** ；手动进给速度 J10

S0149 150 ；过程进给速度

S0150 1 ；X 轴外部减速信号速度

S0151 1 ；Y 轴外部减速信号速度

S0152 1 ；Z 轴外部减速信号速度

※ S0160 200 ；X 轴快速移动直线加减速时间常数（仅作参考）

※ S0161 200 ；Y 轴快速移动直线加减速时间常数（仅作参考）

※ S0162 200 ；Z 轴快速移动直线加减速时间常数（仅作参考）
※ S0164 0 ；X 轴快速移动指数加减速时间常数
※ S0165 0 ；Y 轴快速移动指数加减速时间常数
※ S0166 0 ；Z 轴快速移动指数加减速时间常数
※ S0168 200 ；直线插补时指数加减速时间常数（全轴共通）
※ S0169 200 ；圆弧插补时指数加减速时间常数(全轴共通)
※ S0170 200 ；X 轴手动进给直线加减速时间常数（仅作参考）
※ S0171 200 ；Y 轴手动进给直线加减速时间常数（仅作参考）
※ S0172 200 ；Z 轴手动进给直线加减速时间常数（仅作参考）
※ S0174 0 ；X 轴手动进给指数加减速时间常数
※ S0175 0 ；Y 轴手动进给指数加减速时间常数
※ S0176 0 ；Z 轴手动进给指数加减速时间常数
※ S0178 220 ；刚性攻丝进给指数加减速的时间常数
※ S0179 220 ；刚性攻丝进给指数加减速的时间常数

4．伺服关系

S0008 -0-0-0-0 ；反馈检查功能停止/区间补偿功能停止
S0009 -0-0-0-0 ；伺服报警功能停止/位置传感器试验模式
S0020 -----*** ；伺服方向
S0021 -----111 ；位置增益选择
S0024 -0-0-0-0 ；伺服无效功能/轴显示禁止功能
S0200 ***** ；X 轴伺服闭环增益
S0201 ***** ；Y 轴伺服闭环增益
S0202 ***** ；Z 轴伺服闭环增益
※ S0203 110 ；主轴伺服闭环增益
※ S0204 6000 ；位置增益（全轴共通）
※ S0205 6000 ；X 轴位置增益
※ S0206 6000 ；Y 轴位置增益
※ S0207 6000 ；Z 轴位置增益
※ S0208 32000 ；主轴位置增益（仅作参考）
S0209 32767 ；X 轴最大指令值
S0210 32767 ；Y 轴最大指令值
S0211 32767 ；Z 轴最大指令值
S0213 5 ；X 轴最低指令值
S0214 5 ；Y 轴最低指令值

	S0215	5	；Z 轴最低指令值
	S0217	**	；X 轴偏移补偿值
	S0218	**	；Y 轴偏移补偿值
	S0219	**	；Z 轴偏移补偿值
	S0220	**	；主轴偏移补偿值
	S0221	30000	；X 轴位置偏差界限值
	S0222	30000	；Y 轴位置偏差界限值
	S0223	30000	；Z 轴位置偏差界限值
	S0224	30000	；主轴位置偏差界限值
	S0225	40	；X 轴定位宽度
	S0226	40	；Y 轴定位宽度
	S0227	40	；Z 轴定位宽度
	S0228	40	；主轴定位宽度
※	S0850	0	；X 轴模拟电压补偿自动调整
※	S0851	0	；Y 轴模拟电压补偿自动调整
※	S0852	0	；Z 轴模拟电压补偿自动调整
※	S854	500	；X 轴模拟电压自动调整有效区间
※	S855	500	；Y 轴模拟电压自动调整有效区间
※	S856	500	；Z 轴模拟电压自动调整有效区间

5．手动设定关系

S0025	-----111	；位置显示切换
S0026	-----011	；手动脉冲发生器计数方向
S0027	-----1--	；伺服关断信号功能转换
S0063	-------0	；机械锁定时手动功能选择
S0250	10	；手动延时时间

6．辅助功能，控制信号关系

S0030	-------0	；M 代码发出时 FIN 动作选择
S0031	----0000	；M 代码发出时 FIN 动作选择 2
S0039	----0001	；ATC 功能选择
S0040	0------0	；主轴计数方向
S0041	------00	；主轴档位转换点选择
S0043	------10	；主轴速度到达信号选择，主轴速度显示选择
S0064	----1111	；主跳跃信号极性选择

S0258	9990	；特定功能程序号码选择（仅作参考）
S0259	**	；刀具总数（视具体情况而定）
S0260	100	；FIN 不等待的场合
S0261	100	；MF 输出等待时间（TMF）
S0262	100	；FIN 信号输入等待时间
S0270	3	；主轴功能选择
S0271	10	；低速齿轮选择时主轴最大转速
S0272	5000	；高速齿轮选择时主轴最大转速
S0273	20	；主轴电机输出下限常数
S0274	32767	；主轴电机输出上限常数
S0275	100	；高速齿轮选择时主轴最低转速
S0278	255	；主轴定向时的转速设定（仅作参考）
S0279	100	；齿轮转换时的主轴电机旋转常数
S0280	3	；主轴每转反馈脉冲数 （视主轴编码器而定）
S0281	1	；主轴速度到达信号检查等待时间（S0270 为 1 或 2 时有效）
S0282	0	；主轴齿轮选择信号时新主轴速度输出时间
S0283	0	；主轴起动中信号功能选择
S0284	0	；冷却液起动中信号功能选择
S0290	1	；刀具选择功能
S0295	0	；机械锁定功能选择
S0324	0	；刹车信号输出时间
S0750	****	；主轴定向角度
S0751	****	；主轴定向时转速 2
S0752	****	；主轴定向时减速位置
S0753	****	；主轴定向时转速 3
S0754	****	；主轴定向时减速停止位置
S0755	5000	；主轴定向时增益（仅作参考）
S0820	*****	；齿轮 1 选择时的主轴最大选择速度
S0821	*****	；齿轮 2 选择时的主轴最大选择速度
S0822	*****	；齿轮 3 选择时的主轴最大选择速度
S0823	*****	；齿轮 4 选择时的主轴最大选择速度

7．程序（固定循环）关系

S0050	-0000001	；电源投入时模式选择
S0052	-------1	；小数点输入方式选择
S0053	-------0	；刀具径补偿数据选择
S0056	-----110	；固定循环主轴功能选择
S0058	------11	；轴选择信号功能选择
S0059	00000111	；刚性攻丝功能选择
S0065	-------0	；G04 指令跳走功能选择
S0310	0	；零设定・坐标系设定的加工工件坐标系设定可否
S0315	10	；圆弧判定常数（固定为 10）
S0712	10000	；G83 指令 Z 轴返回量（仅作参考，根据加工要求进行设定）
S0713	10000	；G73 指令 Z 轴返回量（仅作参考，根据加工要求进行设定）
S0714	1000	；G804 指令挪动量（仅作参考，根据加工要求进行设定）
S0715	3000	；G86/G88 M05 输出后的时间（仅作参考，根据加工要求进行设定）
S0720	****	；G60 指令 X 轴补偿（根据加工要求进行设定）
S0721	****	；G60 指令 Y 轴补偿（根据加工要求进行设定）
S0722	****	；G60 指令 Z 轴补偿（根据加工要求进行设定）
S0724	****	；G62 移动倍率（根据加工要求进行设定）
S0725	****	；G62 最大角落角度（根据加工要求进行设定）
S0726	****	；G62 减速领域（根据加工要求进行设定）
S0727	10000	；G74/G84 刚性攻丝切削退刀量（仅作参考，根据加工要求进行设定）

8．表示控制关系

S0286	1	；主轴旋转方向显示
S0287	1	；语言选择设定
S0293	0	；Z 轴指令时动作选择
S0296	0	；综合画面显示选择
S0297	0	；诊断位置显示画面选择

9．反向间隙，反馈报警关系

S0330	****	；X 轴反向间隙补偿量（视机床实际间隙而定）
S0331	****	；Y 轴反向间隙补偿量（视机床实际间隙而定）
S0332	****	；Z 轴反向间隙补偿量（视机床实际间隙而定）
S0340	0	；反馈确认时间与报警信号发生的时间间隔
S0341	400	；X 轴反馈确认距离

S0342 400 ；Y 轴反馈确认距离

S0343 400 ；Z 轴反馈确认距离

10．区间误差补偿关系

S0401～S0432 **** ；X 轴区间补偿值（视具体情况而定）

S0433～S0464 **** ；Y 轴区间补偿值（视具体情况而定）

S0465～S0496 **** ；Z 轴区间补偿值（视具体情况而定）

S0501～S0532 **** ；X 轴区间补偿位置（视具体情况而定）

S0533～S0564 **** ；Y 轴区间补偿位置（视具体情况而定）

S0565～S0596 **** ；Z 轴区间补偿位置（视具体情况而定）

11．行程限位关系

S0060 -111---0 ；存储行程极限 2 功能选择

S0061 0------0 ；存储行程极限 2 减速功能选择

S0600 ******** ；X 轴存储行程极限 1 +侧（视具体情况而定）

S0601 -******** ；X 轴存储行程极限 1 -侧（视具体情况而定）

S0602 ******** ；Y 轴存储行程极限 1 +侧（视具体情况而定）

S0603 -******** ；Y 轴存储行程极限 1 -侧（视具体情况而定）

S0604 ******** ；Z 轴存储行程极限 1 +侧（视具体情况而定）

S0605 -******** ；Z 轴存储行程极限 1 -侧（视具体情况而定）

S0608 99999999 ；X 轴存储行程极限 2 +侧（视具体情况而定）

S0609 -99999999 ；X 轴存储行程极限 2 -侧（视具体情况而定）

S0610 99999999 ；Y 轴存储行程极限 2 +侧（视具体情况而定）

S0611 -99999999 ；Y 轴存储行程极限 2 -侧（视具体情况而定）

S0612 99999999 ；Z 轴存储行程极限 2 +侧（视具体情况而定）

S0613 -99999999 ；Z 轴存储行程极限 2 -侧（视具体情况而定）

S0616 99999999 ；X 轴存储行程极限 +侧（视具体情况而定）

S0617 99999999 ；X 轴存储行程极限 -侧（视具体情况而定）

S0618 99999999 ；Y 轴存储行程极限 +侧（视具体情况而定）

S0619 99999999 ；Y 轴存储行程极限 -侧（视具体情况而定）

S0620 99999999 ；Z 轴存储行程极限 +侧（视具体情况而定）

S0621 99999999 ；Z 轴存储行程极限 -侧（视具体情况而定）

12．坐标补偿关系

S0630 0 ；X轴机械原点补偿值
S0631 0 ；Y轴机械原点补偿值
S0632 0 ；Z轴机械原点补偿值
S0640 0 ；X第1工件原点补偿值（G54）
S0641 0 ；Y第1工件原点补偿值（G54）
S0642 0 ；Z第1工件原点补偿值（G54）
S0644 0 ；X第2工件原点补偿值（G55）
S0645 0 ；Y第2工件原点补偿值（G55）
S0646 0 ；Z第2工件原点补偿值（G55）
S0648 0 ；X第3工件原点补偿值（G56）
S0649 0 ；Y第3工件原点补偿值（G56）
S0650 0 ；Z第3工件原点补偿值（G56）
S0652 0 ；X第4工件原点补偿值（G57）
S0653 0 ；Y第4工件原点补偿值（G57）
S0654 0 ；Z第4工件原点补偿值（G57）
S0656 0 ；X第5工件原点补偿值（G58）
S0657 0 ；Y第5工件原点补偿值（G58）
S0658 0 ；Z第5工件原点补偿值（G58）
S0660 0 ；X第6工件原点补偿值（G59）
S0661 0 ；Y第6工件原点补偿值（G59）
S0662 0 ；Z第6工件原点补偿值（G59）
S0666 0 ；X第1原点补偿值
S0667 0 ；Y第1原点补偿值
S0668 0 ；Z第1原点补偿值
S0670 0 ；X第2原点补偿值
S0671 0 ；Y第2原点补偿值
S0672 0 ；Z第2原点补偿值
S0674 0 ；X第3原点补偿值
S0675 0 ；Y第3原点补偿值
S0676 0 ；Z第3原点补偿值
S0678 0 ；X第4原点补偿值
S0679 0 ；Y第4原点补偿值
S0680 0 ；Z第4原点补偿值
S0684 0 ；Z轴退避位置的机械原点补偿

13．编辑通信关系

S0080 --100000 ；停止位 数据位 奇偶校验

S0081 ---10010 ；通信速度[比特/秒]

S0082 0---0100

注 1：参数值为“*”时，表示根据机床实际情况而定，不得随意进行修改。

注 2：参数前标有“※”符号的表示维修时需要修改或是核对的参数，可根据实际情况进行修改（本文仅作参考）。

注 3：系统软件版本升级为最新版本后，系统参数 S0182 参数需设置为 10000。

销售热线：（0411）84821818 84821958
技术热线：（0411）84821801 84821811
维修热线：（0411）84821805 84821819
服务热线：400-655-6622
传真：（0411）84821802
主页：www.dasen-nc.com
EMAIL：dldasen@163.com 邮编：116023
地址：大连市高新园区七贤岭火炬路 49 号