第一章　　概要

200T/300T 是一款带全数字伺服或三相混合式步进电机的普及型数控系统。控制电路采用 16 位高速微处理器，超大规模可编程逻辑器件和表贴元件、多层印刷线路板，整个系统紧凑可靠。

1.1 系统技术指标

1．1．1 脉冲当量：

X：0.001mm(直径量)，Z：0.001mm。真正的μ级控制，精度更高，运行更平稳。

1．1．2 控制/联动轴数：

2 轴控制，任意两轴联动，是车床及两轴机械的理想控制系统。

1．1．3 编程范围：

-99999.999～+99999.999mm，满足一切机械之行程。

1．1．4 最大快进速度：步进：10000mm/min，伺服:30000mm/min

最大工进速度：步进：9000mm/min，伺服：20000mm/min

客户可在“移动轴”参数的驱动类型栏选择伺服或步进。

1．1．5 程序容量：

2MB 电子盘,共 252 个程序。海量存储，参数及程序十年不丢失。

1．1．6 显示：

7 英寸彩色 LCD(液晶屏),显示无雪花。480*234 点阵,全中文显示。各窗口实时显示当前机床运行及所处状态。

1．1．7 I/O 口：

输入 36 个,经光电隔离。输出 16 个,可直接驱动 24V 直流继电器。每个输出口均带有自恢复熔丝，由于误接线而损坏接口电路的情况可以避免。

1．1．8 其他：

标准手轮接口,X1、X10 和 X100 三档倍率，X、Y、Z 和第 4 轴选择。

0～+10V 模拟量输出。能与各种变频器方便连接。

USB 接口、标准 RS232C 异步串行口。数控系统之间或数控系统与 PC 机之间能互传程序。

也可用 U 盘或串行口进行软件升级。

1.2 坐标系

数控车床上加工零件时，希望刀具按零件的轮廓移动，输给数控系统希望的刀具位置，刀具可以运动到这个位置。刀具位置是用坐标系中的坐标值表示的。数控机床的坐标和运动方向均已标准化了(JB3052—82)。数控车床可控制的两个坐标轴定义为 X、Z 轴，坐标轴指定如下：

X 轴：X 轴定义为与车床主轴旋转中心线相垂直的方向，其正方向为刀具远离主轴旋转中心的方向。数控车床 X 轴的坐标用直径量表示。

Z 轴：Z 轴定义为与车床主轴旋转中心线相重合的方向，其正方向为刀具远离主轴箱的方向。如下图 1.2.1：

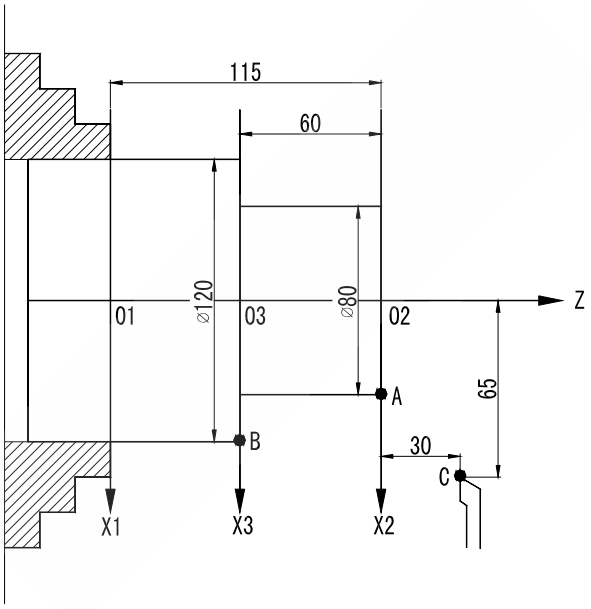


图 1.2.1

坐标系 X1-O1-Z 或 X2-O2-Z 称为工件坐标系，O1、O2 称为工件坐标系原点。编程及显示的都是工件坐标系下的坐标。在 X1-O1-Z 坐标系中,A、B、C 三点的坐标分别为 A（80，115)、B（120，55)、C（130，145)。在 X2-O2-Z 坐标系中,A、B、C 三点的坐标分别为 A（80，0)、B（120，-60)、C（130，30)。

1.3 密码管理

关电后重新开机必须输入密码。200T/300T 系统最多可设三级共六个密码。输入相应的密码，液晶屏右上角会显示：**管理员/程序员 1/程序员 2/操作员 1/操作员 2/操作员 3**。如果没有显示，要么密码不对，要么你是与本机床无关人员，不允许操作机床。

操作员：最低级别，可设三个，分别为：**操作员 1、操作员 2、操作员 3**。操作员只能移动机床，修改部分参数，不能修改程序。

程序员：中间级，可设二个，分别为：**程序员 1、程序员 2**。程序员具有操作员的全部权限，可修改程序和更多的参数；不能格式化、传开机界面、恢复参数默认值。

管理员：最高级，只能设一个。管理员权限不受任何限制。管理员可以修改操作员和程序员的登录密码，步骤：（1）按‘参数’键，（2）按‘F4（其他参数）’键，（3）移光标到**程序员 1/程序员 2/操作员 1/操作员 2/操作员 3** 后直接输入密码（不超过 10 个字母和数字），输完后，按‘**ENTER**’键，（4）**必须**再按‘程序’/‘操作’/‘参数’三个主功能键中的一个，密码才存入电子盘有效。

数控系统出厂时，初始密码为“**12345**”，且为管理员密码。数控系统厂家调试人员或其他专业调试人员在将机床和数控系统联合调试完毕后，将数控机床交由客户使用前，建议重设管理员密码，以防有些**关键参数**被误改动，引起硬件损坏或机床不能正常使用。

修改密码：（1）按‘参数’键，（2）按‘F4（其他参数）’键，（3）移光标到第五行，在“本人密码”处输入新密码，输入完毕后，按‘ENTER’键，（4）**必须**再按‘程序’/‘操作’/‘参数’三个主功能键中的一个，才有效。

注：密码遗忘时，请与数控系统生产厂或当地网点联系。

第二章　　操作

2.1 操作面板

200T/300T 系统操作面板排列如下图 2.1.1。

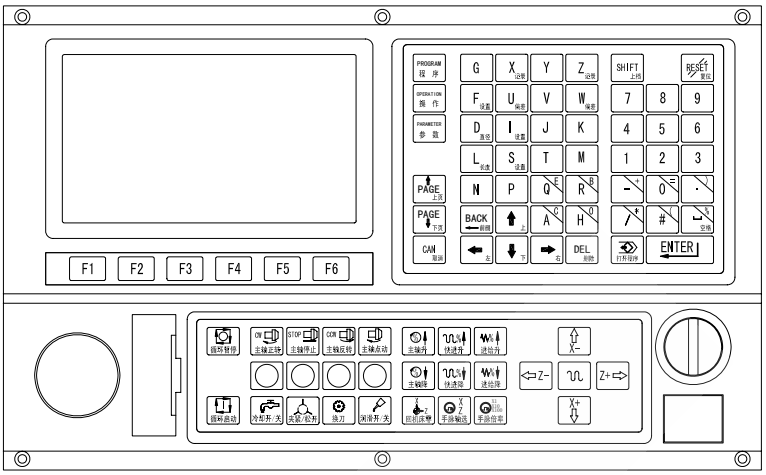


图 2.1.1

按“ OPERATION 操 作 ”键进入机床操作状态，显示如下图 2.1.2：

在此机床操作状态下,方可对机床进行操作，如手动、自动、对刀、手轮，MDI操作等。

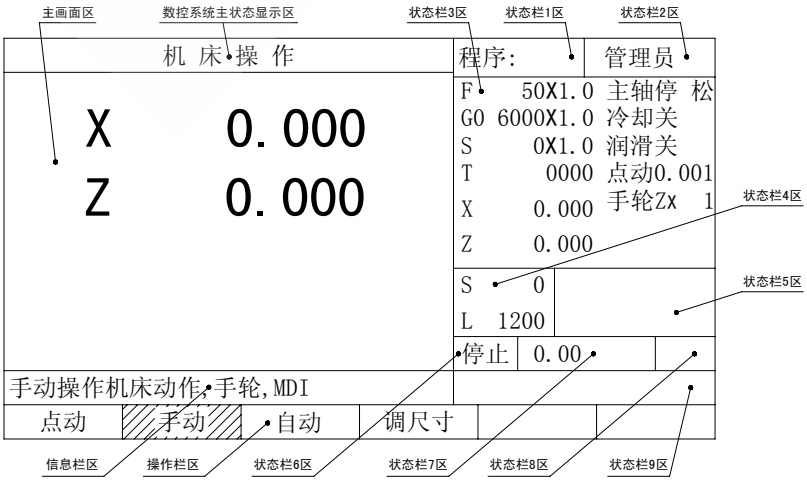


图 2.1.2

2.2 点动

在机床操作状态主画面下，按“ F1 ”键（点动），显示以下画面，图 2.2.1。此时可按 “ I设置 ”键设置点动距离（下称定长），按“ F设置 ” 键设置点动速度。按“ F设置 ”或“ I设置 ”键后在屏幕下方信息栏会显示当前的点动距离或点动速度，此时有两种方法输入：

1、 直接按数字键，输完全部数值后按“ ENTER ”键确认。

2、用“ ← 左 ”,“ → 右 ”二个键移动光标到需要更改的数据下面，输入新数据。新输入的数据覆盖光标所在处数据，同时光标右移，修改完毕后按“ ENTER ”键确认。

以上输入步骤 1 或 2 后，液晶显示屏右边状态栏 3 的点动：___ 或 F：___ 后的数值立即更新。在 1 或 2 过程中间要取消刚才的输入，再按“ OPERATION 操 作 ”键。

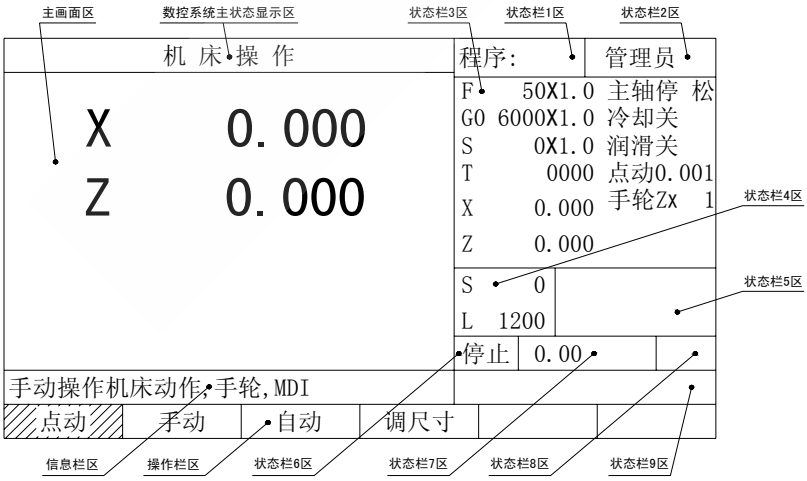


图 2.2.1

操作栏区的点动二字处高亮度显示,表示处在点动方式下。点动方式下手轮，MDI操作也有效。在点动方式下可使机床任一轴移动一个定长。

按手动进给键“ ⇧X- ”，刀架向 X 轴负向移动一个定长。

按手动进给键“ X+⇩ ”，刀架向 X 轴正向移动一个定长。

按手动进给键“ ⇦Z- ”，刀架向 Z 轴负向移动一个定长。

按手动进给键“ Z+⇨ ”，刀架向 Z 轴正向移动一个定长。

注：1、点动定长 I 的设定范围在 0.001-10.000mm。

2、F 值不能太小，尤其是 I 值较大时。否则移动一个定长需很长时间。一般 F 值在 100-3500mm/min。

2.3 手动

操作状态主画面下，按“ F2 ”键（手动），显示以下画面，进入手动状态。操作栏区的手动二字处高亮度显示,表示处在手动方式下。图 2.3.1。

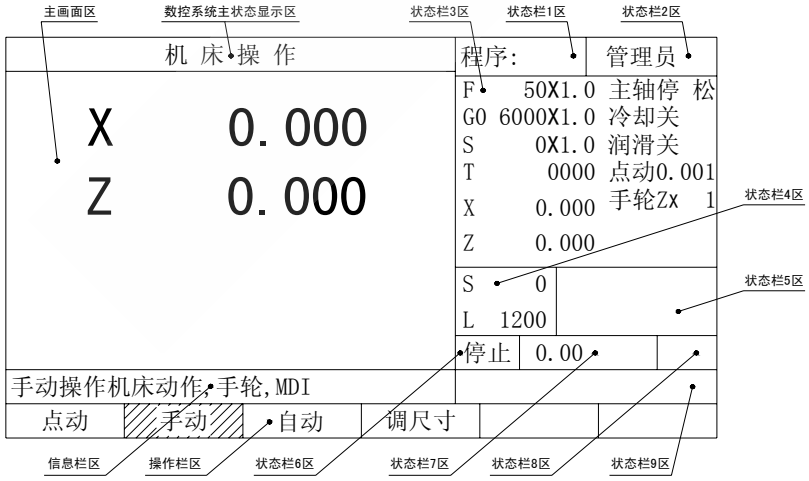


图 2.3.1

2．3．1 手动进给

手动进给也称手动，按下“ ⇧X- ”键时，车床刀架以当前的速度 F 乘上进给倍率向 X 轴负方向移动，松开“ ⇧X- ”键时，刀架移动停止。手动进给速度

F 和进给倍率显示在状态栏 3 最上排，如：图 2.3.1 的 F50X1.0。速度 F 值在移动轴参数项的‘速度下限’值和‘手动上限’值之间任意设定。如何改变 F 值见 2.2 节。

同时按下“ ⇧ X- ”和“ ∿ ”键时，刀架快速向 X 轴负方向移动，移动速度为移动轴参数项的‘手动高速’值乘上相应的进给倍率。

X 轴正向、Z 轴负向和 Z 轴正向的手动操作与 X 轴负向完全相同。需要注意的是，手动操作机床运动时，由于进给电机加减速的缘故，在松开相应的移动键时，刀架仍会移动一段距离，实际手动速度 F 越大，减速时间越长，距离也越长，因此在机床上刀架快接近工件时，必须将手动速度减慢，或将进给倍率减小。

2．3．2 手轮进给

若客户配有外挂手轮，用手轮可以控制刀架移动。刀架移动的最大速度为当前手动速度乘上进给倍率，按“ X1 X10 X100 手脉倍率 ”键可以改变手轮进给倍率，手轮进给倍率有 X1、X10 和 X100 三档，在 X1 倍率时，摇动手轮一转，刀架移动 100X0.001X1=0.1mm，X10 倍率时，摇一转移动 100X0.001X10=1mm，X100 倍率时，摇一转移动 100X0.001X100=10mm（注：以上三式中第一个 100 是手轮一转分 100 等分，第二个 0.001 是数控系统发一个脉冲对应 0.001mm，第三个数是手轮进给倍率）。

手轮进给时，液晶屏右边状态栏 3 第五排实时显示当前设定的进给倍率和选定的移动轴，如:手轮: ZX100，表示当前手轮进给选择Z轴，进给倍率为 100，按“ X Z 手脉轴选 ”键切换手轮进给轴。

200T/300T 数控系统也可外接标准手轮（手持单元），此时应将移动轴参数的手轮类型选为“标准”。当外接标准手轮(本身带有 X1、X10、X100 三档倍率和 X、Y、Z、第四轴选择)时，按“ X Z 手脉轴选 ”和“ X1 X10 X100 手脉倍率 ”键不起作用。

点动状态下，手轮进给也有效。如果手轮方向与液晶显示屏上的坐标变化方向相反，请进入移动轴参数第二屏，在‘手轮方向’一栏，重选正向或负向。

注：在手轮倍率为 X10 和 X100，尤其是 X100 下，若手动速度 F 乘上进给倍率后的值太小，手轮停转后，刀架还会移动一段距离。手轮倍率越大，摇的越快，距离越长。实际操作时，必须注意，防止撞刀。

2．3．3 MDI 操作

任何能在自动方式下执行的单段程序，也都能在 MDI 下运行。但在输入时，须先输入 G、S、T、M 代码。如要执行：‘U100、W200、G01、F100’这条指令，必须先输入 G01，再输其他代码和数值，全部输入无误后按“ ENTER ”键即运行。MDI 方式不能执行所有的子程序功能（M96、M98、M99）。

2．3．4 倍率调整操作

“ 进给升 ”键和“ 进给降 ”键用于进给倍率调整。进给倍率的范围在 0～300%（显示为 0-3.0）之间，调整时每按一次“ 进给升 ”或“ 进给降 ”键，进给倍率在原倍率基础上增加或减少 10%（显示为 0.1），同时在液晶屏右边状态栏 3 的第一排 F 值后，实时显示调整后的实际进给倍率。点动、手动、自动运行时均可实时调整进给倍率。手动快速键“ ”按下时，进给倍率始终为 100%。执行 G00 指令时，进给倍率有效值为 0-100%。进给倍率为 0 时，任何轴移动指令能运行，但刀架不移动（相当于 F=0），直到调整进给倍率非为 0 时，刀架才移动。

按“ 主轴升 ”键和“ 主轴降 ”键，可调整主轴倍率，主轴倍率范围在 0～200%，每 10%为一档，只有装了主轴变频器时，调整主轴倍率才有意义。螺纹加工时，不能进行主轴倍率调整，否则会乱牙。螺纹加工时，进给倍率不起作用。主轴转数 S 值乘上主轴倍率后，不会超过主轴参数（‘高档转速’或‘低档转速’）设定的值。

按“ 快进升 ”键和“ 快进降 ”键，可调整 G00 进给倍率，G00 进给倍率范围在 0～100％，每 10％为一档，同时液晶屏右边状态栏 3 的第二排 G0 值后,实时显示调整后的实际 G00 进给倍率。

2．3．5 常用快捷键操作

2．3．5．1 主轴正转

在点动、手动和自动暂停状态，按“ CW 主轴正转 ”键发M03 信号，可启动主轴，并在状态栏 3 第一排显示：<u>主轴：正</u>

2．3．5．2 主轴反转

在点动、手动和自动暂停状态，按“ CCW 主轴反转 ”键发M04 信号，可使主轴反转，并在状态栏 3 第一排显示：<u>主轴：反</u>

2．3．5．3 主轴停止

在点动、手动和自动暂停状态，按“ STOP 主轴停止 ”键发M05 信号，撤销M03 或M04，可停止主轴，并在状态栏 3 第一排显示：主轴：停

2．3．5．4 主轴点动

在点动、手动和自动暂停状态，按“ 主轴点动 ”键不放，发M03 信号，主轴正转，并在状态栏 3 第一排显示：主轴：正，放开此键，撤销M03 信号。主轴停止，并在状态栏 3 第一排显示：主轴：停

2．3．5．5 冷却开关

在点动、手动和自动暂停状态，若原来状态栏 3 第二排显示：冷却：关，按“ 冷却开/关 ”键，发M08 信号，启动冷却泵，并显示：冷却：开；再按一次“ 冷却开/关 ”后将撤销M08 信号，状态栏 3 显示：冷却：关。

2．3．5．6 夹紧开关

在点动、手动和自动暂停状态，若原来状态栏 3 第一排显示：主轴：停 松，按“ 夹紧/松开 ” 键，发M10 信号，主轴夹紧，并显示：主轴：停 紧； 再按一次“ 夹紧/松开 ”后将撤销M10 信号，主轴松开，状态栏 3 显示：主轴：停 松。

2．3．5．7 润滑开关

在点动、手动和自动暂停状态，若原来状态栏 3 第三排显示：润滑：关，按“ 润滑开/关 ” 键，发M18 信号，启动润滑泵，并显示：润滑：开； 再按一次“ 润滑开/关 ”后将撤销M18 信号，状态栏 3 显示：润滑：关。

2．3．5．8 顺序换刀

在点动、手动和自动暂停状态，在满足以下条件时：

《1》　安装了电动刀架，并且刀架已能正确的正转和锁紧；

《2》　当前刀架处在正确的刀位上；

《3》　参数中 IO 端口项的‘总刀位数’与实际刀位数相同;

按“ 换刀 ”键一次，电动刀架转一个工位，并在状态栏 3 第四排显示：T　0X0X（第一个X可为 1-8，第二个X可为 1-9）。

2．3．5．9 机械零点

在点动、手动状态，按“ [X Z 回机床零] ”键，在信息栏区可看见“操作不可恢复!!!!确认按回车”提示，此时按“ [ENTER] ”键，机床回机械零点，按任意其他键取消回零操作。

2．3．6 屏幕坐标显示

在点动、手动和自动暂停状态，若此时屏幕坐标显示如图 2.3.6.1

机 床 操 作	程序:P11	管理员
X 9.950 Z 19.995	F 50X1.0 G0 6000X1.0 S 0X1.0 T 0101 X 9.950 Z 19.995	主轴停 松 冷却关 润滑关 点动0.001 手轮Zx 1
	S 0 L 1200	
	停止	0.00
手动操作机床动作,手轮,MDI		
点动	手动	自动	调尺寸

图 2.3.6.1

按“ [打开程序] ”键，屏幕坐标显示如图 2.3.6.2

机 床 操 作	程序:P11	管理员
系统 X 9.950 参考点 X 109.950 Z 19.995 Z 219.995 偏移 X -99.950 刀补 X -0.050 Z -199.995 Z -0.005	F 50X1.0 G0 6000X1.0 S 0X1.0 T 0101 X 9.950 Z 19.995	主轴停 松 冷却关 润滑关 点动0.001 手轮Zx 1
	S 0 L 1200	
	停止	0.00
手动操作机床动作,手轮,MDI		
点动	手动	自动	调尺寸

图 2.3.6.2

重复按“ [打开程序] ”键可在图 2.3.6.1 与图 2.3.6.2 两种界面之间切换。

说明：

1. 图 2.3.6.2 中的“系统”坐标即是图 2.3.6.1 中所显示的屏幕坐标。
2. 图 2.3.6.2 中的“参考点”坐标则是当前电机相对于机床零点的实际坐标位置。回机械零、限位均以此坐标为基准。
3. 图 2.3.6.2 中的“偏移”是“系统”与“参考点”的偏差值（不考虑刀补值）。参见 3.10、3.11 章节。
4. 图 2.3.6.2 中的“刀补”即是当前刀的刀补值。
5. “系统”等于“参考点”、“偏移”与“刀补”的三者之和。
6. 在“操作”状态下，也可通过按“ # ”键的方式来获知图 2.3.6.2 中的屏幕信息。每按一次“ # ”键，状态栏 3 区第五排和第七排都会依次出现#X_/#Z_、~X_/~Z_、@X_/@Z_、-X_/-Z_，X_/Z_这几种坐标显示形式。#X_/#Z_、~X_/~Z_、@X_/@Z_、X_/Z_分别反应的是图 2.3.6.2 中的“参考点”、“刀补”、“偏移”、“系统”的当前值，-X_/-Z 反应的是当前加工程序段的剩余量。

2．3．7 对刀操作(内存清零)

对既有外圆，端面，又有内孔，螺纹等的复杂工件加工，需要多把刀具，而加工程序是按其中一把刀的刀尖或另外一相对点来编制的。换刀后，当前刀尖相对于前一把刀的刀尖在 X 和 Z 两个方向必定会有偏差，也就是说即使大小拖板不动，换刀后刀尖位置会变化，刀补的作用是弥补这种变化。

例如：在图 2.3.7.1 中，当前刀为 T0101，刀尖位置为 A1（112.530，34.792），换成 T0202 后，刀尖位置在 A2（87.956，63.248）。

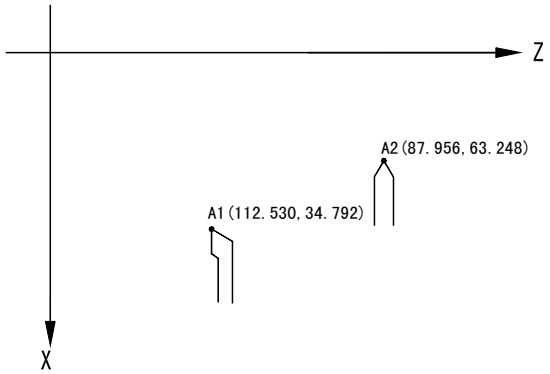


图 2.3.7.1

在已经对好刀的情况下，数控系统液晶显示屏主画面区显示：

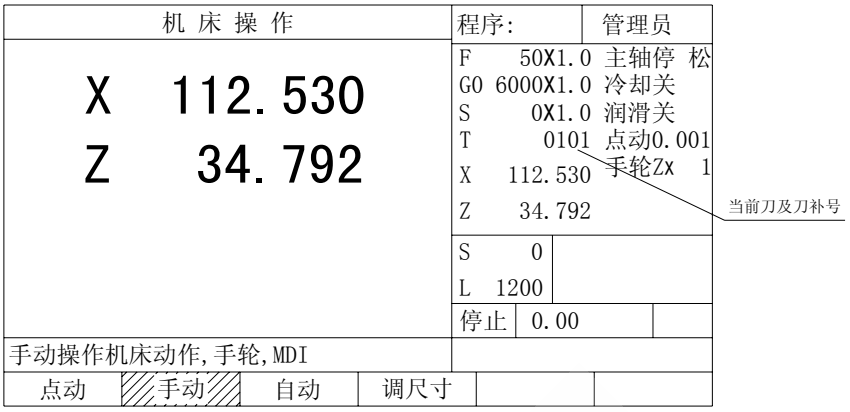


图 2.3.7.2

换 T0202 后，显示调整为：

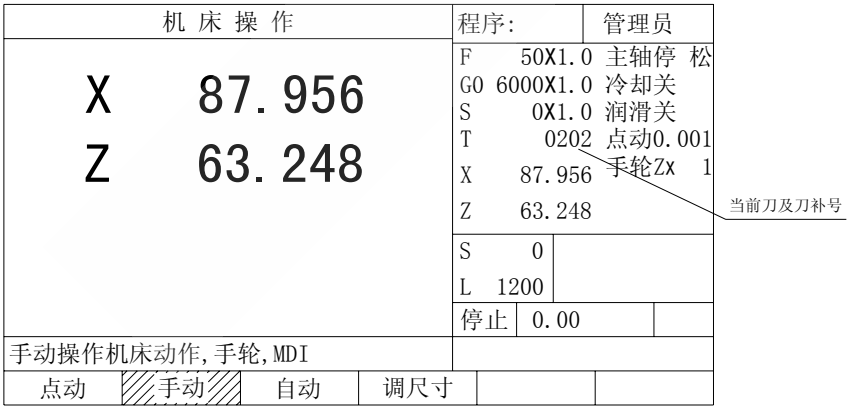


图 2.3.7.3

当前坐标能随不同刀号和刀补自动调整，这就是刀补的作用。而 A1 和 A2 点坐标通过试切工件,测量试切件的直径和长度很容易得到。

200T/300T 数控系统对刀操作步骤：在操作状态主画面图 2.3.7.2 下

1、 先回参考点(机床零点)。对没有安装机床零点开关的车床，可设置浮动机床零点。操作方法是:《1》将‘移动轴’参数第四屏的‘回零方式’选择‘数字’。《2》回到操作加工状态，输入“T0000”，再按“ ENTER ”键（此步撤消刀补)。《3》用手动方式移动刀具至换刀不撞工件、加工工件能方便地装夹和卸下且易回机床零的位置。《4》一只手先按住“ 循环暂停 ”键，另一只手点一下“ RESET 复位 ”键，始终保持“ 循环暂停 ”键按下状态直到有蜂鸣器叫声响起。此第《4》步称为**内存清零**。

2、 按“ F4 ”键（调尺寸)，再按“ F1 ”键（对刀)，显示如下

图 2.3.7.4

偏 差 修 正				程序:P11	管理员
系统 X	0.000	参考点 X	0.000	F 50X1.0	主轴停 松
Z	0.000	Z	0.000	G0 6000X1.0	冷却关
				S 0X1.0	润滑关
				T 0000	点动0.001
偏移 X	0.000	刀补 X	0.000	X 0.000	手轮Zx 1
Z	0.000	Z	0.000	Z 0.000	
	实测尺寸		微调量	S 0	
直径 D	0.000	U	0.000		
长度 L	0.000	W	0.000	L 0	
				停止	0.00
直接修调或测量法修调刀具补偿					
对刀	调失步	回参考点	回起始点	改刀补	向上

图 2.3.7.4

3、先换刀,输入“T0101”后，按“ ENTER ”键，换 1#刀，指定 1#刀补。

4、按“ ⇧ X- ”、“ X+ ⇩ ”、“ ⇦Z- ”、“ Z+⇨ ”键，先快速使 1#刀尖接近试切件，再换成低速进给。

5、先对 X 向。将手动速度设为 F100，启动主轴，用手动试切一小段外圆，这时可有两种对刀方法：

《1》保证 X 向不移动，按“ Z+⇨ ”键，使 1#刀尖离开工件。

《2》按“ X记录 ”键，显示如下图 2.3.7.5。 直径 D 后数值颜色变蓝表示数控系统已记录下当时 X 向坐标值，然后 X 向允许退刀了。按“ X+⇩ ”、“ Z+⇨ ”键，使 1#刀尖离开工件。

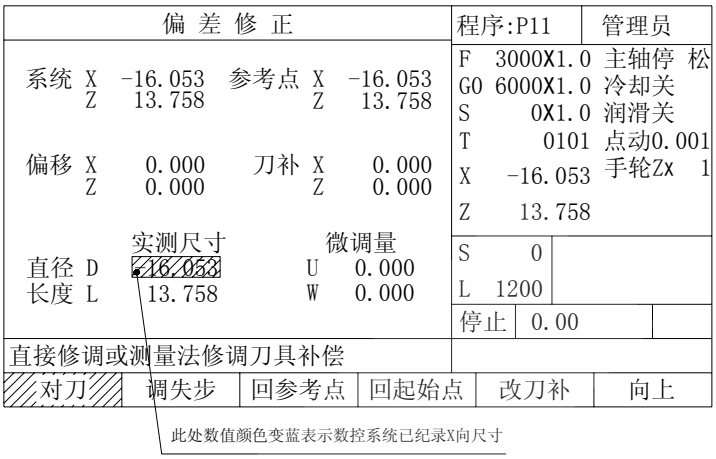


图 2.3.7.5

停主轴，测量试切件直径。假如测得的直径为 23.485，则输入“D23.458”，再按“ ENTER ”键确认。显示立即调整。

再对 Z 向。启动主轴，用刀尖轻轻切一端面，或将刀尖轻轻地靠上工件端面。同 X 向对刀一样，也有两种方法：

《1》保证 Z 向不移动，按“ X+⇩ ”键使刀尖离开工件。

《2》按“ Z记录 ”键，显示如下图 2.3.7.6，长度 L 后数值颜色变蓝表示数控系统已记录下当时 Z 向的坐标值。此时可按“ Z+⇨ ”、“ X+⇩ ”键退出 1#刀尖。测量 Z 向尺寸。

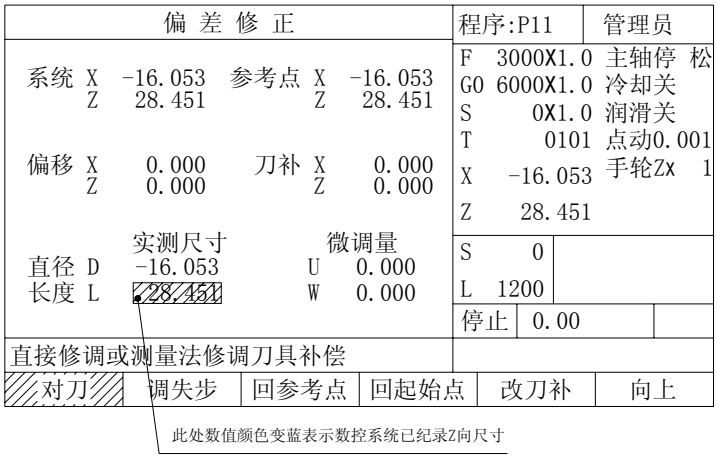


图 2.3.7.6

若工件坐标系原点在试切端面的左边，长度 L 输入正值；工件坐标系原点在试切端面的右边，长度 L 输入负值。

假如 Z 向试切点在图 2.3.7.7 中的 A 点，当 Z 向原点在 O1 点时，则输入“L55”；

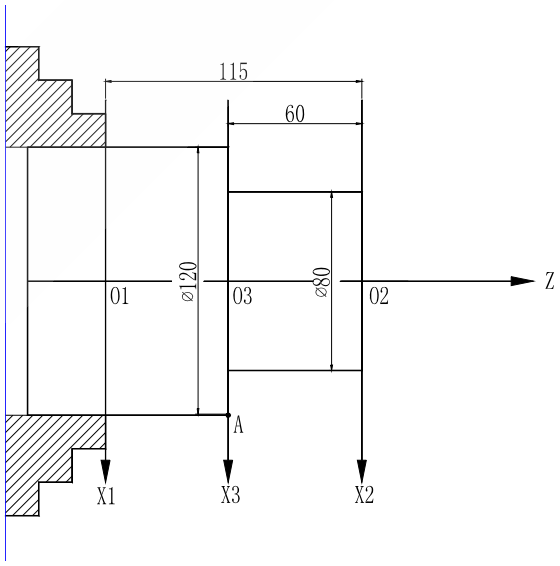


图 2.3.7.7

当 Z 向原点在 02 点时，输入“L-60.000”；当 Z 向原点在 03 点时，输入 “L0”；输入完 L 值后，再按“ ENTER ”键确认，显示立即调整。

6、将刀架移到一个安全位置，输入“T0202”，按“ ENTER ”键，重复步骤 4、5，对 2#刀。

说明：

1、对刀操作时，手轮进给有效，因此可以用外挂手轮精确进给。

2、在对刀步骤 5 中，用方法《2》可以一次同时对 X 向和 Z 向偏差，不用二次启动主轴。

3、**对刀前必须先将当前刀及刀补号换成马上要对的刀及刀补号。也就是要先换刀，再对刀。**

4、一把刀上有两个刀尖，如 2#刀有两个刀尖，对第一个刀尖用“T0202”换刀；对第二个刀尖可用“T0209”换刀。

5、对排刀，1#刀用“T0001”换刀；2#刀用“T0002”换刀；……

6、刀补号的唯一性。一个刀补号唯一对应一个刀尖。200T/300T 允许有 0-09 共十个刀补号,也就是最多只能有十个刀尖。

2．3．8 刀补修调

刀补修调操作仍在对刀操作画面下进行。凡是某把刀加工的所有尺寸（直径 D）比要求尺寸大时，在对刀操作画面输入（U-）负的增量刀补值,加工出来的工件尺寸（直径 D）比要求尺寸小时，在对刀操作画面输入（U+）正的增量刀补值；凡是某把刀加工的所有尺寸（Z 向）比要求尺寸大时，在对刀操作画面输入（W-）负的刀补修调值,加工出来的工件尺寸（Z 向）比要求尺寸小时，在对刀操作画面输入（W+）正的刀补修调值。

假如，T0202（2#刀 2#刀补）加工后其直径方向尺寸大 0.057mm，长度方向尺寸小 0.238mm，操作如下：

1、操作状态下，输入“T0202”，再按“ ENTER ”换成 2#刀，2#刀补，状态显示栏 3 区第 4 行应立即显示：“T　　0202”。

2、按“ F4 ”键（调尺寸），再按“ F1 ”键（对刀），显示如图 2.3.8.1。

3、输入“U-0.057”，再按“ ENTER ”键确认。

4、输入”W0.238”,再按“ ENTER ”键确认。此时显示坐标应立即调整。有时可能只需修调 X 或 Z 一个方向的刀补值，这样只要在上述 1-4 步中省去第 4 或第 3 步。

偏 差 修 正				程序:P11	管理员
系统 X -18.254	参考点 X -18.254			F 3000X1.0	主轴停 松
Z 13.758	Z 13.758			G0 6000X1.0	冷却关
				S 0X1.0	润滑关
				T 0202	点动0.001
偏移 X 0.000	刀补 X 0.000			X -18.254	手轮Zx 1
Z 0.000	Z 0.000			Z 13.758	
实测尺寸	微调量			S 0	
直径 D -18.254	U 0.000			L 1200	
长度 L 13.758	W 0.000			停止 0.00	
直接修调或测量法修调刀具补偿					
对刀	调失步	回参考点	回起始点	改刀补	向上

图 2.3.8.1

2. 3. 9 直接修改多组刀补

1. 按“ F4 ”键（调尺寸），再按“ F5 ”键（改刀补），显示如图 2.3.9.1。

偏 差 修 正				程序:P11	管理员
刀补号	微调量	对应坐标		F 3000X1.0	主轴停 松
0	U 0.000	X 0.000		G0 6000X1.0	冷却关
	W 0.000	Z 0.000		S 0X1.0	润滑关
1	U 0.000	X 0.000		T 0000	点动0.001
	W 0.000	Z 0.000		X 0.000	手轮Zx 1
2	U 0.000	X 0.000		Z 0.000	
	W 0.000	Z 0.000			
3	U 0.000	X 0.000		S 0	
	W 0.000	Z 0.000		L 1200	
4	U 0.000	X 0.000		停止 0.00	
	W 0.000	Z 0.000			
移动到目标刀补号，按UW分别调整XZ尺寸					
对刀	调失步	回参考点	回起始点	改刀补	向上

图 2.3.9.1

2.用“ ↑上 ”、“ ↓下 ”二键移动光标到需要修改的刀补号

3.数据输入同 2.3.8 操作步骤 3 和操作步骤 4。

说明：

1.实际坐标值为刀架中心坐标值加上当前刀补值。

2.如果所修改的刀补号与实际使用的刀补号相同，则系统坐标也随之同步改变

2．3．10 调失步

对没有安装机床零点开关的数控车床，在机床加工过程中突然停电、或由于过载使进给电机被卡住、或由于在关电状态下进给丝杠被移动过、… 等等，并且切削刀具不需要重新装夹的情况下，用调失步可以方便地找准原机床坐标。

在操作状态主画面图 2.3.7.2 下，按“ F4 ”键（调尺寸），再按“ F2 ”键（ 调失步），显示如图 2.3.10.1。

偏 差 修 正				程序:P11	管理员
系统 X -18.254 Z 13.758	参考点 X -18.254 Z 13.758			F 3000X1.0 G0 6000X1.0 S 0X1.0 T 0202 X -18.254 Z 13.758	主轴停 松 冷却关 润滑关 点动0.001 手轮Zx 1
偏移 X 0.000 Z 0.000	刀补 X 0.000 Z 0.000				
实测尺寸 直径 D -18.254 长度 L 13.758	微调量 U 0.000 W 0.000			S 0 L 1200	
				停止	0.00
找准机床坐标或修正电机失步					
对刀	调失步	回参考点	回起始点	改刀补	向上

图 2.3.10.1

操作步骤：

1、换成最易试切的一把刀，如外圆刀（T0101）。输入“T0101”，按“ ENTER↵ ”键，状态显示栏 3 第 4 行应显示：T　　0101

2、同 2.3.7 对刀操作步骤 4。

3、同 2.3.7 对刀操作步骤 5。

2．3．11 回参考点(机床零点)

参考点（或机床零点）是指安装在机床正向极限点附近的某一点。回参考点操作时必须先在机床上安装硬件开关。

初次安装数控系统到机床上，须先回参考点。两个方向回过参考点后，再对刀。回过参考点后建议不要用 G50 指令，这样当机床出现整体原点偏移后，通过回参考点就能迅速找准原机床坐标。

2．3．12 回加工起始点

当用 G50 指定一个加工坐标时就确定了加工起始点。系统执行 G50 指令时，自动记忆当前绝对坐标和相对坐标，作为加工起始点，刀具离开后，在任意位置执行“回起始点”，都将使刀具移动到记忆的起始点位置，并将系统坐标恢复成记忆点的坐标，但从执行 G50 指令后回到起始点前如果执行了换刀指令，回到起始点后显示的坐标可能不同，这不影响坐标系的准确，此时将刀具换回到当时执行 G50 的刀号，坐标恢复成当时记忆值。

执行回加工起始点的前提是：必须已经用 G50 指定过加工起始点，否则坐标系发生紊乱。

1. 回车键，X、Z 同时回加工起始点。
2. X+、X-，X 轴回加工起始点。
3. Z+、Z-，Z 轴回加工起始点。

回起始点前通常先回参考点，紧接着回起始点，一般情况下出现下列情况可以使用回起始点恢复坐标系。

1. 在加工中出现失步，需要回参考点快速恢复坐标系。
2. 关机后，电机转动或刀具移动需要快速恢复坐标系。

回参考点：找准系统坐标系。

回起始点：回到上次 G50 设定的位置，并恢复坐标。

2.4 自动

按“ OPERATION 操 作 ”键进入操作加工状态，再按“ F3 ”键（自动），显示如下图 2.4.1

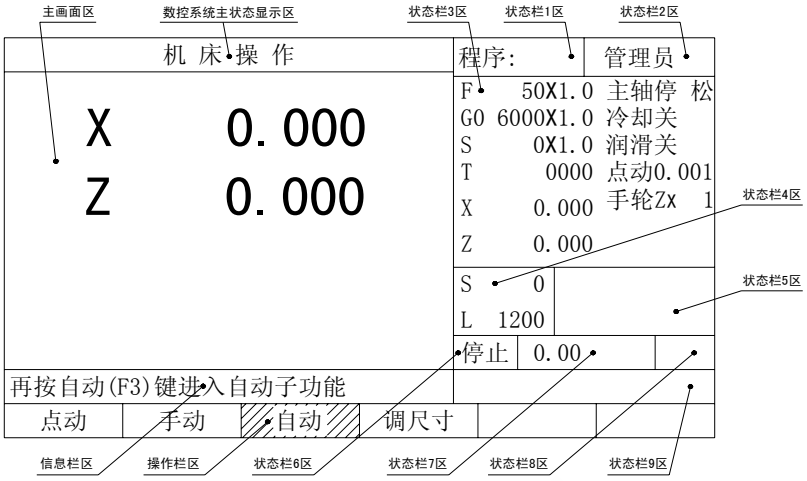


图 2.4.1

2．4．1 打开、运行程序

200T/300T数控系统总共可以存 252 个加工程序，那么数控系统怎么知道要运行哪个程序呢？方法是在自动状态下打开要运行的程序。按“ 打开程序 ”打开程序键，显示图 2.4.1.1。此时可用 “ 上 ”、“ 下 ”、“ 左 ”、“ 右 ”四个方向键选择主画面区显示的程序；也可以在信息栏区‘打开要加工的程序：’后直接输入要加工的零件程序，如“P345”，若输入错误可按“ BACK 前删 ”前删键删除错误的字母或数字；确认无误后按“ ENTER ”回车键确认。此时在状态栏 1 显示：程序：P345，如图 2.4.1.2。

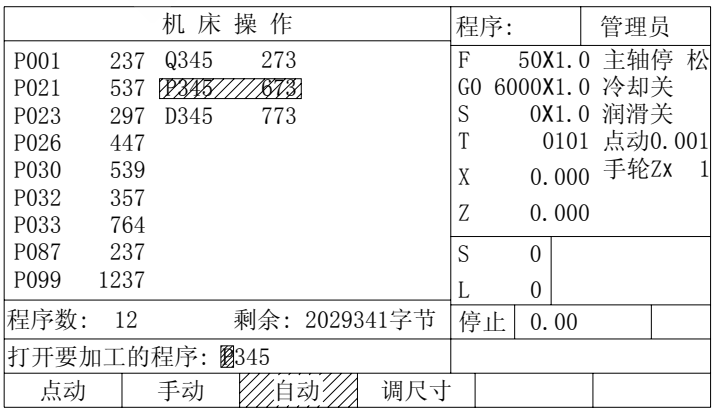


图 2.4.1.1

机 床 操 作	程序:P345	管理员
X　0.000 Z　0.000	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0101 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Z　0.000	
	S　0 L　0	
	停止	0.00
再按自动(F3)键进入自动子功能		
点动	手动	自动	调尺寸		

图 2.4.1.2

按“ ”键（循环启动），显示图 2.4.1.3。加工程序自动运行。

机 床 操 作	程序:P345	管理员
X　75.886 Z　151.772	F　200X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0101 点动0.001 X　75.886 手轮Zx　1 Z　151.772	
N0010　G00X100Z200 ~~N0020　G01U-50W-100F200~~ N0030　G04X2	S　0 L　0	
	启动	0.00
再按自动(F3)键进入自动子功能		
点动	手动	自动	调尺寸		

图 2.4.1.3

说明：

1、自动运行后，液晶显示屏右边状态栏 1 显示：<u>程序：P345</u>

表示正在自动加工的程序名为：P345

2、自动运行后，液晶显示屏右边状态栏 6 显示：<u>启动</u>

表示正处在自动，程序已启动。

3、自动处高亮框显示，表示系统正处于自动运行状态。

4、主画面最后三行显示：

```
N0010  G00 X100 Z200
N0020  G01 U-50 W-100 F200
N0030  G04 X2
```

其中第二行始终高亮显示，表示当前正在加工的程序段。

5、在自动状态下的程序运行以及点动、手动状态下的 MDI 操作时，200T/300T 数控系统的三位开关必须设置在启动位置，否则状态栏 9 中会出现“三位开关没在启动位置”的出错提示。

6、状态栏 7 区为单个程序加工次数、单个程序加工时间、系统总加工时间与#221 宏参数显示区，在“操作”状态下可通过按“ [-/+] ”键的方式来选择状态栏 7 区的显示内容。

2．4．2 自动运行中随意暂停

按“ [循环暂停] ”键（循环暂停），程序运行暂停，各状态保留。显示如下：

机 床 操 作	程序:P345	管理员
X 75.886 Z 151.772	F 200X1.0 G0 6000X1.0 S 0X1.0 T 0101 X 75.886 Z 151.772	主轴停 松 冷却关 润滑关 点动0.001 手轮Zx 1
N0010 G00X100Z200 N0020 G01U-50W-100F200 N0030 G04X2	S 0 L 0	
	暂停	0.00
再按自动(F3)键进入自动子功能		
点动	手动	自动	调尺寸		

图 2.4.2.1

注意此刻状态栏 6 显示：暂停，在暂停状态，可以按“ [F2] ”键（手动）进入手动，进行一些手动操作，如手动移动刀架、换刀、对刀、开关主轴、调失步等等，之后再按“ [循环启动] ”键（循环启动），程序仍然能在原暂停处接着运行，数控系统能自动恢复到暂停前的刀号、刀尖位置和系统坐标，但恢复路径是以G00速度直线插补，数控系统不进行干涉判断。所以建议客户：《1》若暂停后进行换刀

或对刀操作，再按“ 循环启动 ”键（循环启动）前用手动回到原刀位号和刀补号。《2》若暂停时正加工内孔，再按“ 循环启动 ”键（循环启动）前要手动移动原内孔刀到暂停前正在加工的孔内。《3》注意其他的干涉情况。

程序运行暂停后，如果要重新打开程序、编辑程序、修改参数（如齿轮比、间隙、直径半径编程、驱动类型等）和其他操作，一定要再按“ F3 ”键（自动）回到自动状态，然而再按“ CAN 取消 ”键（取消），**使原来状态栏 6 中的“暂停”变为“停止”二字**，显示如图 2.4.2.2，否则在信息栏区会有‘正在加工，不能装入文件’、‘不能编辑在加工的文件’等错误提示。

机 床 操 作	程序:P345	管理员
X 75.886 Z 151.772	F 200X1.0 G0 6000X1.0 S 0X1.0 T 0101 X 75.886 Z 151.772	主轴停 松 冷却关 润滑关 点动0.001 手轮Zx 1
	S 0 L 0	
	停止	0.00
再按自动(F3)键进入自动子功能		
点动	手动	自动	调尺寸		

图 2.4.2.2

2．4．3 任意段启动

在自动状态，图 2.4.2.1 下，按“ F3 ”键（自动），显示：

机 床 操 作	程序:P345	管理员
X 75.886 Z 151.772	F 200X1.0 G0 6000X1.0 S 0X1.0 T 0101 X 75.886 Z 151.772	主轴停 松 冷却关 润滑关 点动0.001 手轮Zx 1
	S 0 L 0	
	停止	0.00
打开,调试程序或自动加工		
试加工	单段	程序	图形		向上

图 2.4.3.1

再按“ F3 ”键（程序），显示：

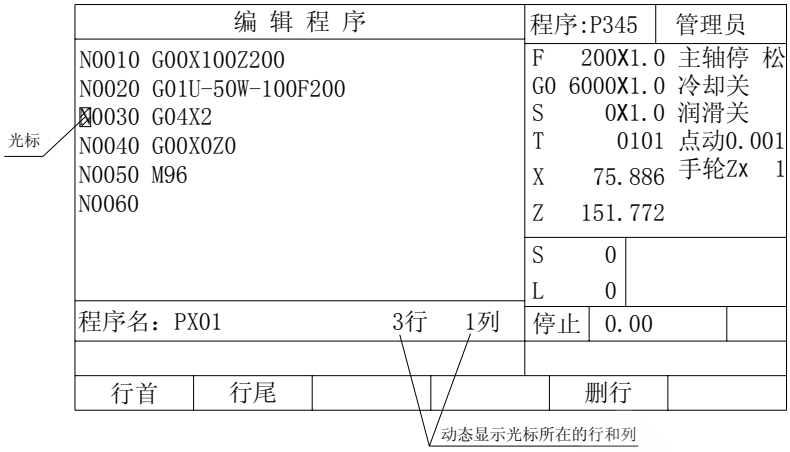


图 2.4.3.2

按“ ↑上 ”、“ ↓下 ”键，在主画面区移动光标，能看到主画面下方显示的行、列数在改变，将光标停到要加工的程序段处，再按“ 循环启动 ”键（循环启动），程序就从光标所在行开始运行。

200T/300T 数控系统任意段启动时，刀号、刀尖位置和系统坐标能自动恢复到上一段结束时的状态和位置，但恢复路径是以 G00 速度直线插补，数控系统不进行干涉判断。使用时必须注意。

2．4．4 单段

在自动运行中，如下图显示状态：按“ F3 ”键。

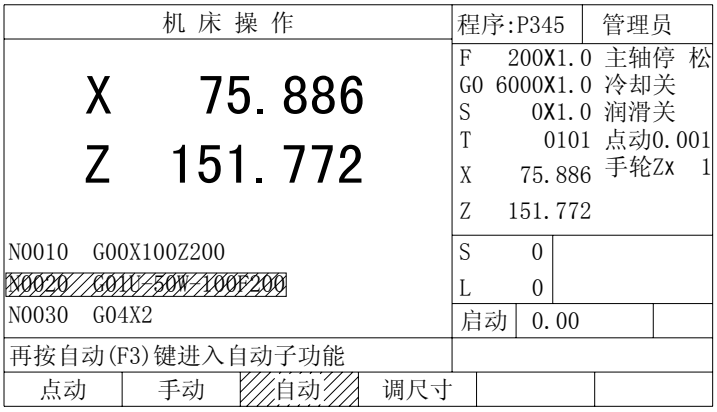


图 2.4.4.1

再按“ F2 ”键（单段），进入单程序段运行模式，显示如下图 2.4.4.2。单段方式时，数控系统执行一段程序便停止，显示变为图 2.4.4.3,等待再按“ 循环启动 ”键（循环启动），再次执行下段程序，……，直到整个程序完成。

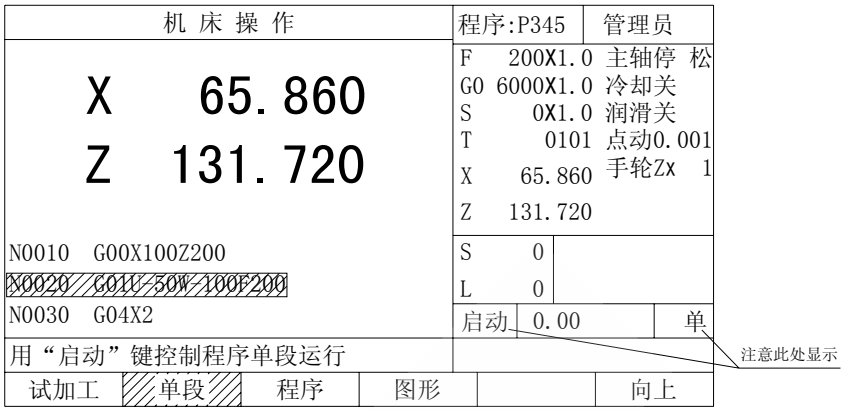


图 2.4.4.2(正在单段运行)

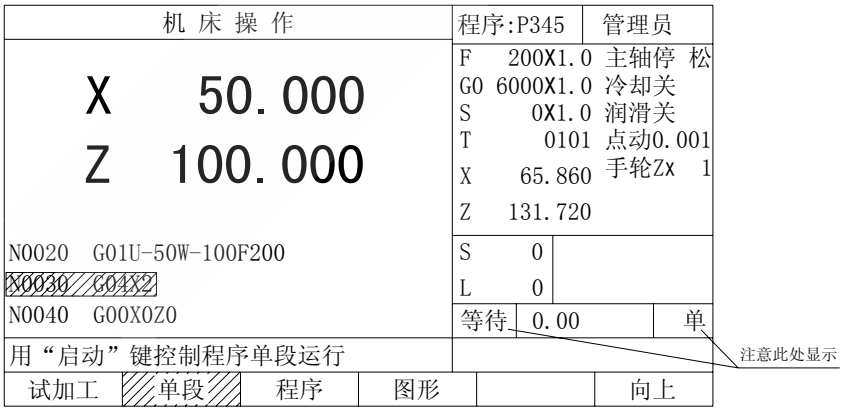


图 2.4.4.3(正处在单段停止)

要取消单段方式，必须进到图 2.4.4.2 或图 2.4.4.3 状态下，再按“ F2 ”键，使“单段”二字处不再有高亮显示，同时状态栏 8 无‘单’显示。

2.5 诊断

200T/300T 数控系统在任何状态下，状态栏 4 区实时显示当前主轴转速与主轴编码器的线数；状态栏 5 区实时显示各输入输出口状态。如下图 2.5.1：

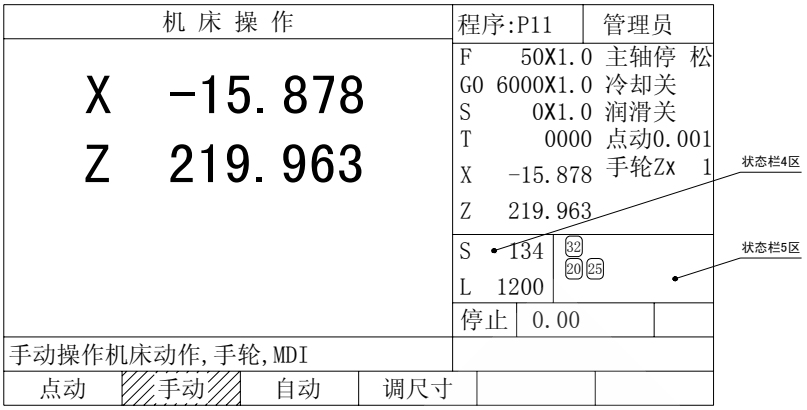


图 2.5.1

状态栏 4 的显示表示当前主轴转速为 134，所使用的主轴编码器的线数为 1200。状态栏 5 的显示表示当前主轴正转、冷却开启以及刀架停在 2#刀。

说明：

1. 输入口的哪一个口有效时，哪一个口对应的序号数会以黄色的显示出现在状态栏 5 中，直到该输入口无效时，显示消失。
2. 输出口的哪一个口有输出时，哪一个口对应的序号数则会以绿色的显示出现在状态栏 5 中，直到该输出口输出取消时，显示消失。
3. 具体的序号数请参见 7.4、7.5 章节。

第三章　　指令格式

3.1 快速移动　G00

格　式　　G00 X(U)_ Z(W)_

功　能　　快速移动时,各移动轴分别以最快速度各自移动到终点,互不影响,任一轴到达终点，该轴停止，另一轴继续移动，直到终点。

说　明　　1、X、Z 为移动终点的绝对坐标，U、W 为移动终点的增量值。

2、绝对坐标与增量值可以混合编程，如

G00 X50 W-10

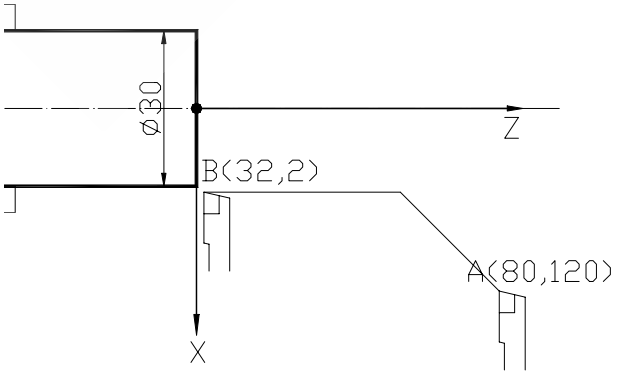
3、G00 移动速度由参数“X 轴 G00”和“Z 轴 G00”指定，同时受到 [快进升] 和 [快进降] 控制，当 G0 进给倍率超过 100%时 G00 移动速度不再上调。

G00 速度设定：[PARAMETER 参 数] → [F1] (移动轴)→X 轴 G00/Z 轴 G00

4、G00 可以单独指定 X 轴或 Z 轴移动。

5、G00 为模态指令。

例：　　快速从 A 移动到 B



G00 X32 Z2

G00 U-48 W-118

G00 X32 W-118

3.2 直线插补　G01

格　式　　G01 X(U)_ Z(W)_ F_

功　能　　G01 插补使刀具从当前位置沿直线移动到编程终点

说　明　　1、X、Z 为移动终点的绝对坐标，U、W 为移动终点的增量值。

2、绝对坐标与增量值可以混合编程，如

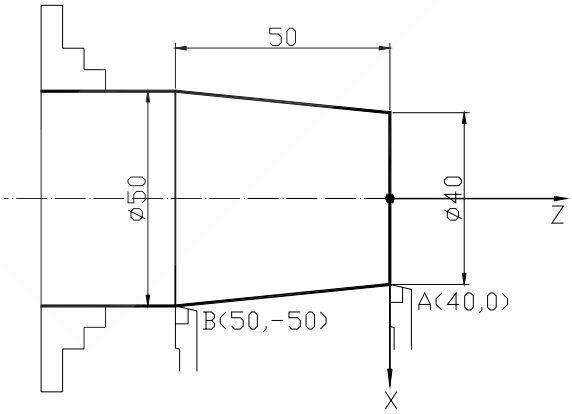
G01 X50 W-10 F100

3、F 指定 G01 直线插补时的速度，同时受 进给升 和 进给降 控制，调整的范围为 0～300%，F 是模态值。

4、G01 可以单独指定 X 轴或 Z 轴移动。

5、G01 为模态指令。

例　　以 100 毫米/分速度从 A 点直线插补到 B 点。



G01 X50 Z-50 F100

G01 U10 W-50 F100

G01 X50 W-50 F100

3.3 圆弧插补　G02 G03

格　　式　　G02 X(U)_ Z(W)_ I_ K_ F_

G03 X(U)_ Z(W)_ I_ K_ F_

G02 X(U)_ Z(W)_ R_ F_

G03 X(U)_ Z(W)_ R_ F_

功　　能　　G02 是刀具从当前点沿顺时针圆孤轨迹移动到终点。

G03 是刀具从当前点沿逆时针圆孤轨迹移动到终点。

说　　明　　1、X、Z 为移动终点的绝对坐标，U、W 为移动终点的增量值。

I、K 圆心相对于起点的增量值。

R 半径量

F 进给速率

2、绝对坐标与增量值可以混合编程。

3、用圆心坐标指定圆孤时 I、K 编程，用半径指定圆孤时 R 编程。

I、K 圆心与 R 半径同时编程时， R 编程有效，忽略 I、K。

4、圆心坐标 I、K 为圆心相对于起点的增量值，有符号。**I 为 X 方向值，始终是半径量**，K 为 Z 方向值。如果圆弧起点半径与终点半径值相差较大(50u),系统提示“起点半径与终点半径相差过大”，实际插补时，再由终点半径自动重新计算圆心坐标。

5、 半径 R 编程时

① R 不能为 0，

② 起点与终点不能重合，即整圆。

③ R 不能小于起点与终点距离的一半。

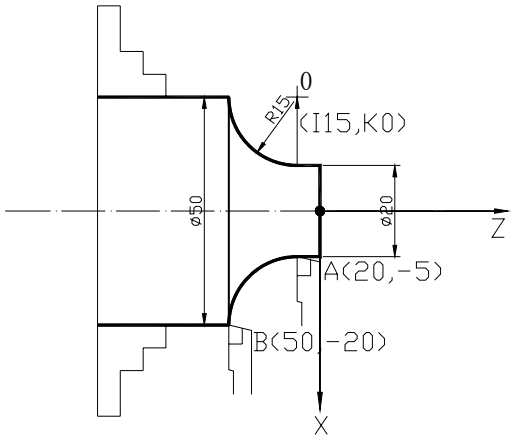
④ R 为负值表示大于 180 圆孤。

6、 指定 G02/G03 圆孤插补时的速度，同时受 [进给升] 和 [进给降] 控制，调整的范围为 0～300%，F 是模态值。

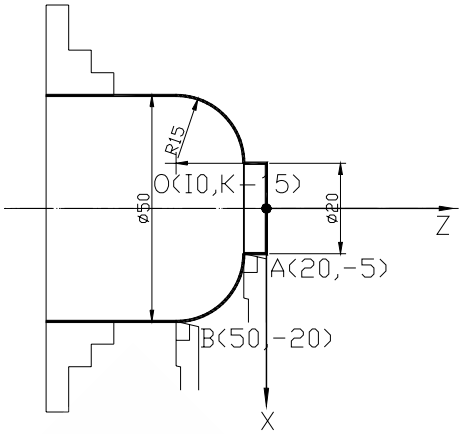
7、 U0、W0、I0、K0 可以省略，X、Z 任一轴终点不改变时可省略。

例　　G02 圆弧插补 从 A 点到 B 点，O 为圆心

G03 圆弧插补 从 A 点到 B 点，O 为圆心



G02 图



G03 图

G02 X50 Z-20 I15 K0 F100	G03 X50 Z-20 I0 K-15 F100
G02 U30 W-15 I15 F100	G03 U30 W-15 K-15 F100
G02 X50 Z-20 R15 F100	G03 X50 Z-20 R15 F100
G02 U30 W-15 R15 F100	G03 U30 W-15 R15 F100

3.4 延时指令　G04

格　式　　G04

G04 X(U)_

G04 P_

功　能　　延时等待，延时指令使程序等待设定的时间后继续下一条程序。

说　明　　1、X、U 延时时间，单位：秒，0.001～100000 秒

P 延时时间，单位：毫秒，1～200000 毫秒

2、G04 不输入参数时，该指令被忽略。

3、G04 不是模态指令

例　　① G04 X1.5　　暂停 1.5 秒

② G04 P1500　　暂停 1.5 秒

3.5 修改刀补　G10

格　　式　　G10 P_ X(U)_ Z(W)_

功　　能　　修改指定的刀补值。

说　　明　　1、P 需要修改刀补值的刀补号。

2、X、Z 绝对坐标编程时，功能等同于“对刀”操作下的 D、L，将系统坐标与 X_ Z_的*差值*修调到对应刀补值上。

U、W 相对值编程时，将对应刀补值直接修调 U、W，***与“对刀”操作不同的是：修调方向与“对刀”相反，U、W 为＋，坐标增加。***

3、如果系统当前刀补号就是要修调的刀补号，则系统坐标同时变化。否则不改变系统坐标。

4、G10 指令提供了用程序修改刀补值的一种方法，常用于磨床专用系统，对刀具磨损量能预知，并按一定的规律进行修调。

例　　假设系统当前使用 1#刀，系统坐标为 X100 Z200，刀补值为 X0 Z0,现通过 G10 指令将 1#刀补值修改为 X-1 Z-1 。

G10 P01 X99 Z199　或　G10 P01 U-1 W-1

3.6 回加工起始点　G26/G27/G29

格　　式　　G26

G27

G29

功　　能　　快速移动到上一次执行 G50 的位置（加工起始点）。

说　　明　　G26　所有的轴（X、Z）都回到加工起始点。

G27　X 轴回到加工起始点。

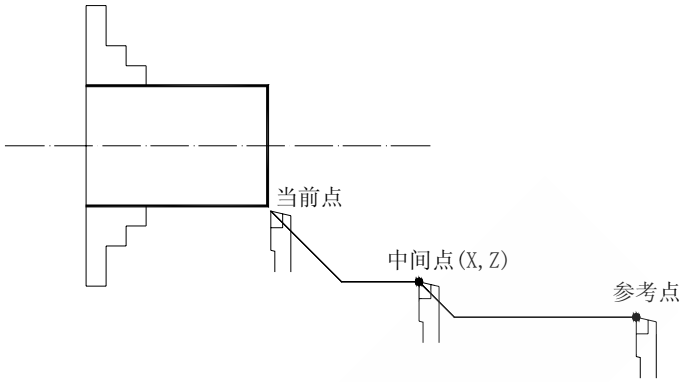
G29　Z 轴回到加工起始点。

3.7 回参考点(机械原点)　G28

格　式　　G28

G28 X(U)_ Z(W)_

功　能　　回参考点指令使刀具以 G00 速度经过中间点(X，Z)或(U，W)，然后返回到参考点，并将系统坐标修改为预先设定的值。



说　明　　1、如果有中间点，以 G00 快速移动方式从当前点移动到中间点。

2、根据机床是否装有零点开关，回参考点分为数字回零和机械回零。

设置回零方式：主功能 [PARAMETER 参 数] → [F1] (移动轴) → 回零方式。

3.7.1 数字回零

3、“G00 速度”快速移动到数字“参考点”处。

4、将系统坐标修改为参考点坐标+当前刀补值。

3.7.2 机械回零

3、刀具以“G00 速度”接近零点开关。

4、当刀具移动到零点开关后，快速停止。

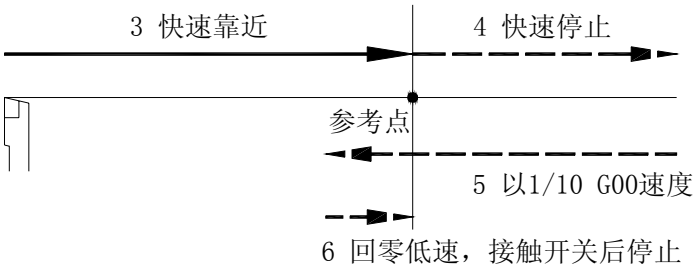
5、然后以大约 1/10 G00 速度反方向移动，退回到零点开关前，同时等待开关信号消失。

6、 电机再次换向，按“回零低速”再次接近零点开关。

7、*回零低速设置：　　主功能* [PARAMETER 参 数] → [F1] *(移动轴) →回零低速。*

8、 当再次接收到零点开关信号后，停止移动。

9、 系统坐标修改为参考点坐标+当前刀补值。



注：　1、参数“参考点”为坐标偏移量，实际回参考点时，系统坐标将修改为“参考点”+当前刀补值。

2、如果指定了中间点，中间点包含的坐标轴回参考点，省略的轴不动。如果没有指定中间点，则所有轴都回参考点。

3、数字回零时，以 G00 速度快速移动。

4、如果粗定位和精定位使用同一信号，需将“零粗”和“零精”设置成相同。参见 5.5.10 章节。

如果粗定位和精定位使用两个信号，需将“零粗”和“零精”分别设置。

3.8 程序跳段　G31

格　式　　G31 X（U）_ Z（W）_ F_ L/K_

说　明　　1、 X（U）、Z（W）、F 定义与 G01 相同。

2、 L/K 控制 G31 跳段的输入口号，参见 7.5 章节，L 低电平有效，K 高电平有效。

3、 执行 G31 时，X、Z 向按设定的 F 速度以 G01 方式工进，若在 L 或 K 口接收到一有效信号，则工进停止，执行下一程度段。若无有效信号，则移动到目标坐标。

例：　　G31 X100 Z200 F200 L32

在二号刀信号有效前，机床以 G01 方式插补进给，一旦二号刀信号口变为低电平，机床停止；如果在进给过程中，二号刀信号始终为高电平，则机床一直以 G01 方式插补进给到 X100 Z200 。

3.9 单刀螺纹插补　G32

格　式　　G32 X(U)_ Z(W)_ F/I_

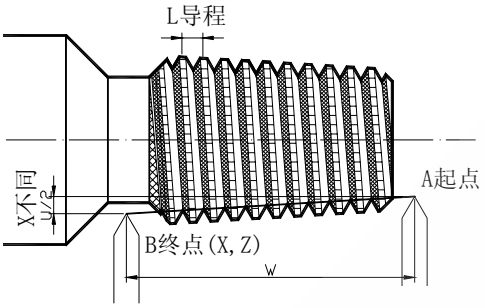
功　能　　根据设定的导程加工等距直螺纹、锥螺纹或端面螺纹。

说　明　1、X(U) Z(W)为螺纹终点坐标，可以绝对坐标与增量值混合编程。

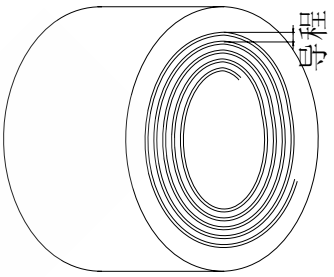
F 为公制螺纹导程，单位：毫米

I 为英制螺纹导程，单位：牙数/英寸

2、X 轴的移动距离决定是否为端面螺纹，如果 X 轴移动距离(半径量)大于 Z 轴移动量，则为端面螺纹。



锥螺纹



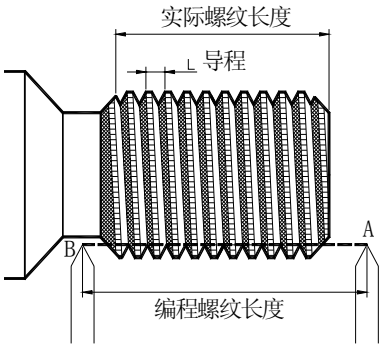
端面螺纹

3、X 轴不移动或 U0 为直螺纹，X(U) Z(W)两轴同时编程时为锥螺纹。

4、单刀螺纹必须指定导程，且导程不能为 0。

5、 单刀螺纹须指定终点坐标，并且各轴移动量不能同时为 0。

6、 螺纹开始时，电机有一升速过程，在螺纹的开始部分，螺距是逐渐增大而非均匀的，因此要加工合格的螺纹必须要预留一段距离，预留的距离与主轴转速和导程成正比，通常不小于一个导程。



7、 螺纹结束时，电机有一降速过程，在螺纹的结束部分，螺距是逐渐减小。要使螺纹等距结束，G32 指令必须要有退刀槽，且编程的螺纹长度超过实际螺纹长度，以保证降速过程不在实际螺纹区。

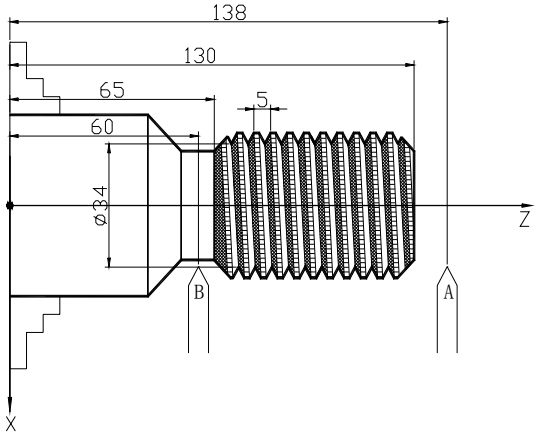
8、 螺纹加工时，进给倍率无效，暂停无效。

例　　直螺纹，根部直径Φ34mm,实际长度 65mm，导程 5mm，有退刀槽，

刀具起点在(34,138)如图：

G32 Z60 F5

G32 W-78 F5

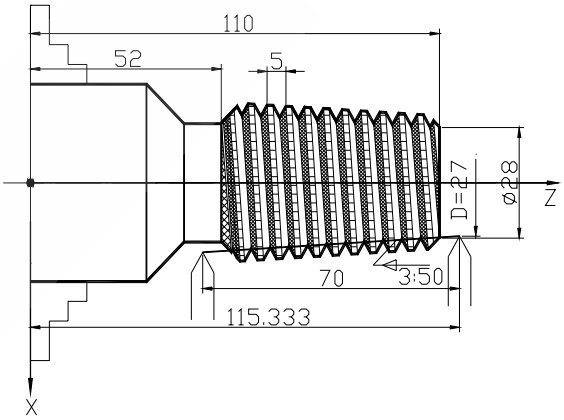


锥螺纹，锥度 3:50，根部直径Φ28mm,实际长度 58mm，导程 5mm，有退刀槽，

刀具起点在(27,115.333)如图：

G32 X35.4 Z45.333 F5

G32 U8.4 W-70 F5



3.10 单刀变螺距切削功能　G34

格　式　　G34　X（U）_ Z（W）_ F/I

说　明　　用 G34 指令加工螺纹时，只能单刀切削，因为 G34 不检测螺纹零脉冲。

3.11 设定工件坐标　G50

格　式　　G50 X(U)_ Z(W)_ S_

功　能　　将当前系统坐标修改为指定的坐标,而不移动刀具.

说　明　　1、当用 XZ 指定时，系统坐标将直接修改为 XZ 指定的值，当用 U、W 指定时，系统坐标将增(减)U、W 指定量形成新的坐标。

2、增量值与绝对坐标可以混合编程。

3、可以多次指定 G50，修改前的系统坐标不可恢复。

4、G50 为非模态指令。

5、每次使用 G50 时，系统就将当前点记忆成加工起始点，在此之后如果电机失步或刀架移动需要重新找正坐标系时，可用回参考点后，用回起始点指令回到该位置。

6、当指令格式为 G50　S__时，G50 为设置转速上限指令。S 后面的数值指定主轴转速上限，单位：转/分。

例　　1. 假设当前系统坐标为 X150 Z100 ,现不移动刀具将系统坐标改为 X100 Z200 ：

G50 X100 Z200　或　G50 U-50 W100

2. 设定主轴转速上限为 800 转每分钟：

G50 S800

3.12 清绝对坐标　G52

格　式　　G52　X _　Z_

说　明　　将参与编程的轴绝对坐标清成零。此指令适用于有旋转轴且不需回起始位置的应用场合。

例　　假设当前参考点坐标为 X50 Z100 ,现在不改变偏移量和刀补值的情况下将其改为 X100 Z200 ：

G52 X100 Z200

3.13 坐标偏置　G58

格　式　　G58 X(U)_ Z(W)_

功　能　　坐标偏置是将系统坐标修改为指定的坐标而不移动刀具。

说　明　　1、G58 指令与 G50 指令功能基本相同。

2、G58 指令修改的坐标量可以用 G53 撤消。

3、G58 指令常用于重复使用同一程序，偏置坐标后连续加工。

例　　G00 X60　Z0　　加工开始点

……

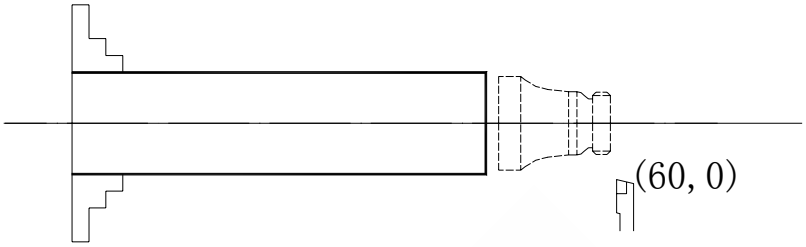
G00 X60 Z0　　回到加工开始点，第一个工件完成

G58 W50　　坐标偏置一个工件长度

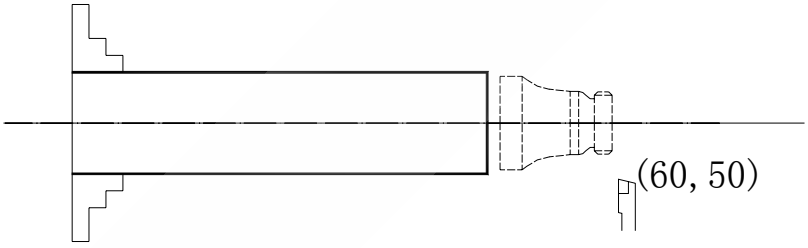
实际操作：

1、 按开始加工第一个工件

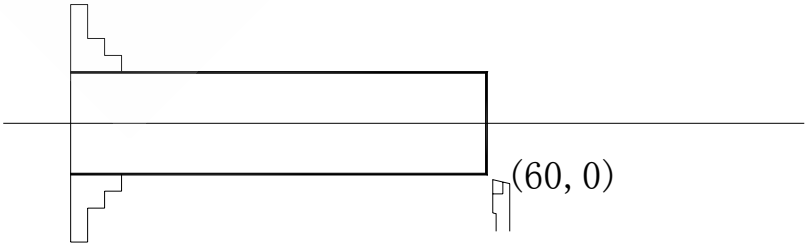
2、 第一个工件完成后，执行 G58 之前。



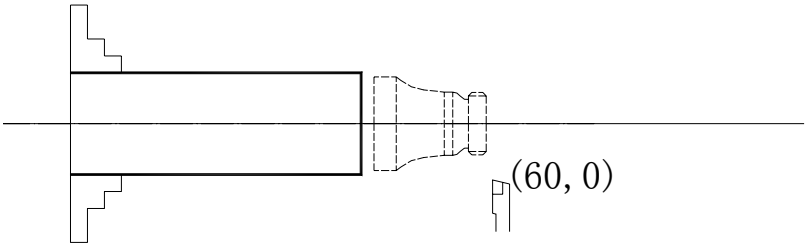
3、 执行 G58，第一次加工结束。



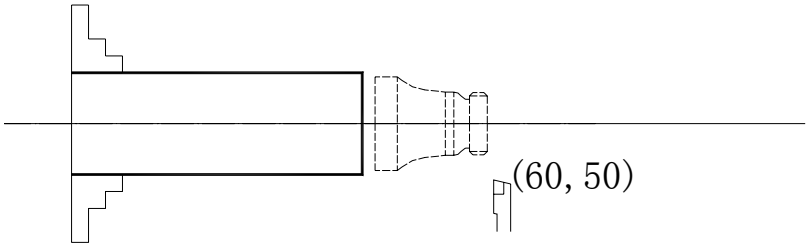
4、 再按“启动” 移动到加工开始点,加工第二个工件。



5、 第二个工件完成后，执行 G58 之前。



6、 执行 G58，第二次加工结束。



3.14 撤消坐标偏置　G53

格　式　　G53

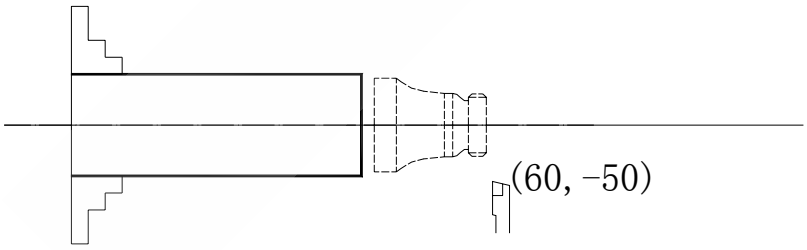
功　能　　撤消所有 G58 指令产生的偏置，坐标系恢复至最初的工件坐标系。

说　明　　G53 指令是 G58 指令逆操作。

继续 G58 的例子。

7、进入手动方式，用 MDI 执行 G53。

8、执行 G53 后，坐标系恢复。



9、刀具移动到安全位置，更换材料可继续重复加工。

3.15 修改坐标系 G59/G60

格　式　　G59 H_ X(U)_ Z(W)_

G60 H_ X(U)_ Z(W)_

功　能　　修改坐标系。

说　明　　1.G59 系统坐标改为 X_ Z_ ， 参数 H_指定对应变化的坐标分量。

G60 直接修改坐标分量为 X_ Z_ ,坐标分量由参数 H_指定，系统坐标跟随变化。

2.使用相对编程 U_ W_时，G59/G60 作用相同。

3.参数 H_对应的坐标分量

01 参考点

02 偏移

03 当前刀补

04 工件坐标（内部使用，不显示）

各坐标分量可在“手动”状态下，按“ 打开程序 ”键显示。

例　　假设当前系统坐标为 X105 Z195,参考点坐标为 X100 Z200,偏移量为 X0 Z0,刀补值为 X5 Z-5 。

1.将参考点坐标改为 X150 Z180

```
G59 H01 X155 Z175  或  G59 H01 U50 W-20
G60 H01 X150 Z180  或  G60 H01 U50 W-20
```

2.将刀补值修改为 X1 Z-2

```
G59 H03 X101 Z198  或  G59 H03 U-4 W3
G60 H03 X1 Z-2     或  G60 H03 U-4 W3
```

3.16 钻孔/攻丝循环

指令格式：G_　X_　Z(W)_　R_　Q_　K_　P_　F_　；

循环中的孔加工数据均是模态量，设定后在其后的循环中无需重复输入。

钻孔/攻丝循环一览表

G 代码	开孔动作	孔底动作	退刀动作	用途
G73	间歇进给	—	G00 快速	高速深孔加工循环
G81	切削进给	—	G00 快速	钻，点钻
G82	切削进给	暂 停	G00 快速	钻，镗阶梯孔
G83	间歇进给	—	G00 快速	深孔加工循环
G85	切削进给	—	切削进给	镗
G86	切削进给	主轴停	G00 快速	镗
G93	切削进给	暂停 主轴换向	切削进给	攻丝循环

3.17 高速深孔加工循环　G73

格　　式：　G73　X_　Z(W)_　R_　Q_　K_　F_

功　　能：　高速深孔加工，重复切削进给——排屑，直到孔的底部。

说　　明：　请参照“钻孔/攻丝循环一览表”。

循环过程：　⑴ 快速定位到 XZ 平面的位置；

⑵ 快速下至 R 点平面；

⑶ 切削进给 Q 距离；

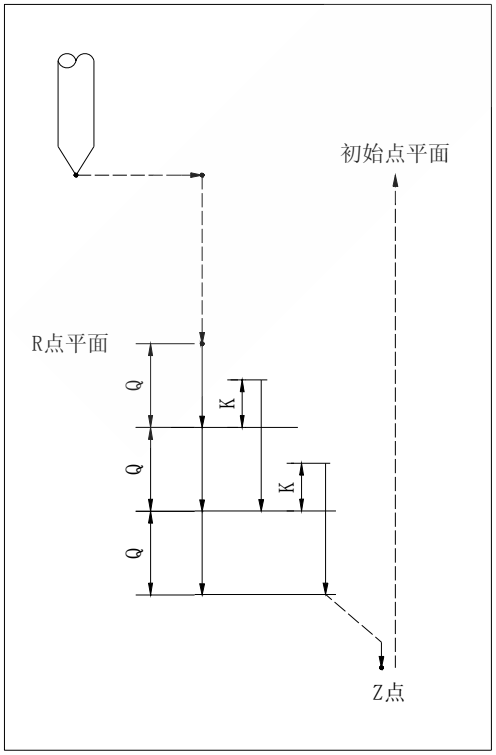
⑷ ***快速退刀 K 距离；***

⑸ 切削进给（Q+K）距离；

⑹ 循环⑷⑸直至到达 Z 轴加工到孔底；

⑺ 快速返回起始点平面；

指令轨迹：



相关说明：

⑴ 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。Q 值必须为正值，即使指令了负值，符号也无效。若 Q 值大于要切削的深度，则第一次直接切削至孔底且不进行快速退刀。

⑵ 为使深孔加工容易排屑，退刀量 K 可设定为微小量，这样可以提高工效。

3.18 钻、点钻循环　G81

格　　式：　G81　X_　Z(W)_　R_　F_

功　　能：　正常钻孔循环。切削进给执行到孔底，然后刀具从孔底快速移动退回。

说　　明：　请参照“钻孔/攻丝循环一览表”。

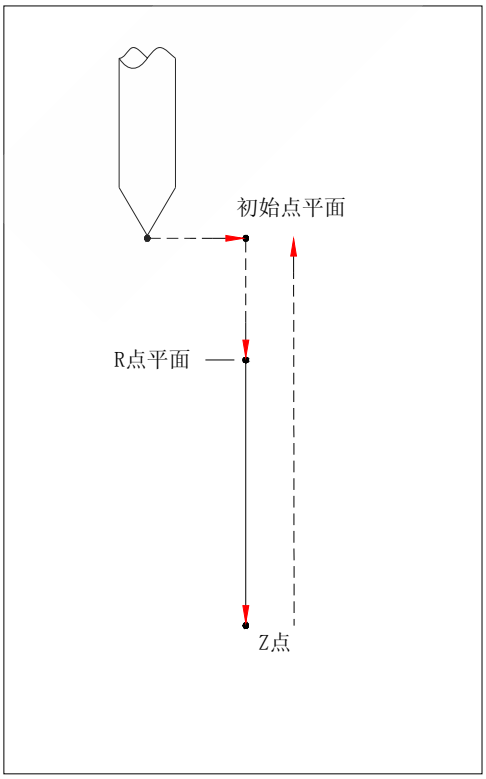
循环过程：　⑴ 快速定位到 XZ 平面的位置；

⑵ 快速下至 R 点平面；

⑶ 切削进给至孔底；

⑷ 快速返回到起始点；

指令轨迹：



3.19 钻孔、镗阶梯孔循环　G82

格　　式：　　G82　X_　Z(W)_　R_　P_　F_

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。

说　　明：　　请参照“钻孔/攻丝循环一览表”。

循环过程：　⑴ 快速定位到 XZ 平面的位置；

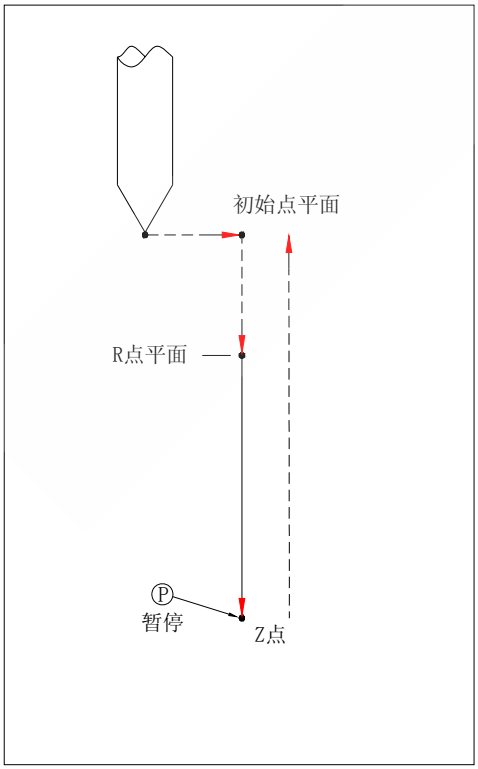
⑵ 快速下至 R 点平面；

⑶ 切削进给至孔底；

⑷ 若指令 P，***暂停 P 毫秒；***

⑸ 快速返回到起始点；

指令轨迹：



相关说明：

和 G81（钻、点钻加工）基本相同，只是在孔底暂停后上升（暂停时间由 P 指定，如没有指定，即不暂停，指令动作和 G81 完全相同）。由于在孔底暂停，在盲孔加工中，可提高孔深的精度。

3.20 深孔加工循环　G83

格　　式：　G83　X_　Z(W)_　R_　Q_　F_

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。

说　　明：　请参照“钻孔/攻丝循环一览表”。

循环过程：　⑴ 快速定位到 XZ 平面的位置

⑵ 快速下至 R 点平面；

⑶ 切削进给 Q 距离；

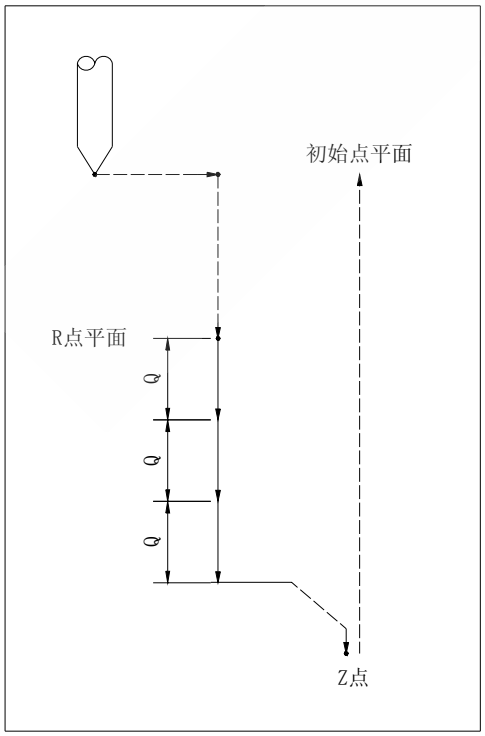
⑷ ***快速退回至 R 点平面；***

⑸ 切削进给 Q 距离；

⑹ 循环⑷⑸直至到达 Z 轴加工到孔底；

⑺ 快速返回起始点；

指令轨迹：



相关说明：

和 G73 稍有不同，进给 Q 值后，每次退回至 R 点平面，依次循环。Q 值必须为正值，即使指令了负值，符号也无效。

3.21 镗削循环　G85

格　　式：　　G85　X_　Z(W)_　R_　F_

功　　能：　　沿着 X 和 Z 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。

说　　明：　　请参照“钻孔/攻丝循环一览表”。

循环过程：　⑴ 快速定位到 XZ 平面的位置；

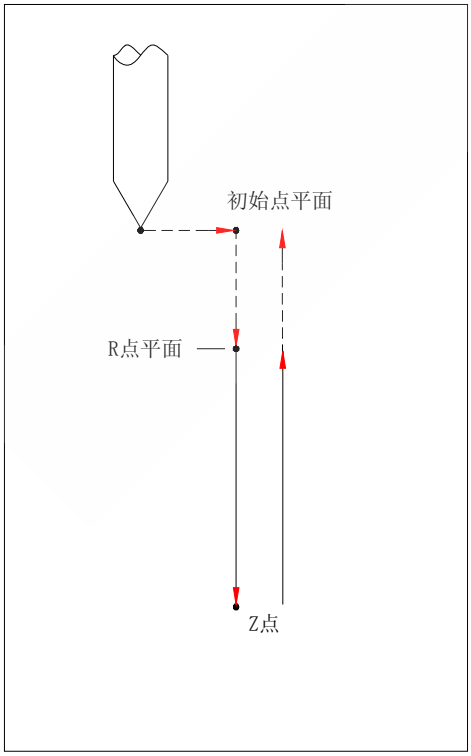
⑵ 快速下至 R 点平面；

⑶ 切削进给至孔底；

⑷ ***切削进给至 R 点平面；***

⑸ 返回到初始点平面；

指令轨迹：



相关说明：

该循环用于镗孔。指令动作与G81（钻、点钻循环）基本相同，区别在于G85***以切削进给***返回至R点平面。

3.22 镗削循环　G86

格　　式：　G86　X_　Z(W)_　R_　F_

功　　能：　沿着 X 和 Z 轴定位以后快速移动到 R 点，然后从 R 点到 Z 点执行镗孔，到达孔底时***主轴停止***，刀具快速移动退回并正转主轴。

说　　明：　请参照“钻孔/攻丝循环一览表”。

循环过程：　⑴ 快速定位到 XZ 平面的位置；

⑵ 快速下至 R 点平面；

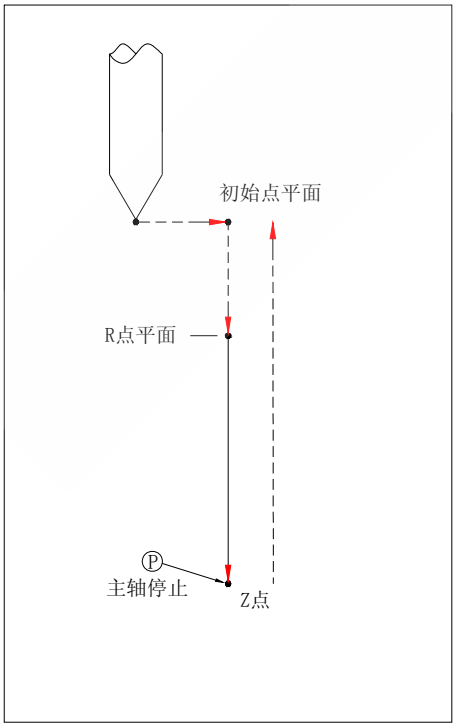
⑶ 切削进给至孔底；

⑷ ***主轴停止***；

⑸ 快速返回到起始点平面；

⑹ 主轴正转；

指令轨迹：



相关说明：

该循环用于镗孔。指令动作与 G81（钻、点钻循环）基本相同，区别在于：切削进给至孔底后，执行 M05（主轴停止），然后快速返回至 R 点平面，执行 M03（主轴正转）。

3.23 攻丝循环　G93

格　式　　G93　Z(W)_　I/F_　D_　R_

功　能　　一次性攻丝或分段多次攻丝。

说　明　　1. Z(W)_　　Z 向工进长度。

F 公制螺纹导程，单位：毫米。

I 英制螺纹导程，单位：牙数/英寸。

D 分段功丝时，每次工进长度，无符号数。

R 分段攻丝时，每次工进后，丝攻回退的长度，无符号数。

2. G93 攻丝指令前必须先开启主轴。

3. G93 指令前的主轴旋向与 Z(W)_ 的符号共同决定螺纹旋向。

例如 Z 向为负（-），则：

主轴初始正转时，则为右旋螺纹；

主轴初始反转时，则为左旋螺纹。

4. 详细动作过程：

1）Z 向跟随主轴按 I/F 导程工进到设定的距离 D（分段）或 Z（一次性）；

2）主轴自动停止，同时 Z 向随主轴惯性继续跟随，直到主轴完全停止；

3）分段攻丝：主轴换向旋转，同时 Z 向随主轴换向，按反方向移动 R；

一次性攻丝：直接跳到 7)；

4）主轴停止，Z 随主轴惯性减速停止；

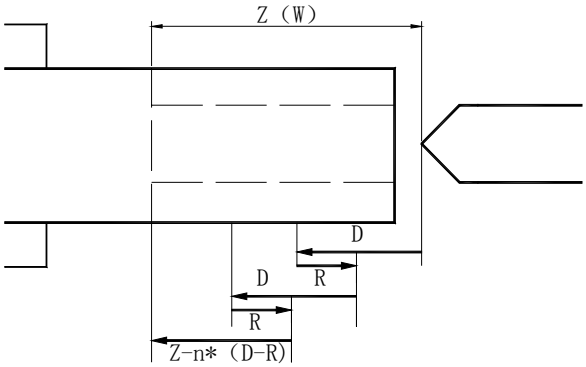
5）主轴按初始旋向重新启动；

6）如果分段攻丝，则重复 1）- 5)一直到 Z 向到达编程长度；

7）主轴按初始转向换向，Z 退回到初始位置；

8）主轴停止，Z 随主轴惯性减速停止；

9）Z 向 G00 移动回初始位置，主轴按初始旋转方向重新启动。



5. 1）一次性攻穿整个螺纹，则省略 D 和 R

2）D≥Z（W），为一次性攻穿

3）R=0，同样是一次性攻穿

4）编程时需注意 D>R，否则无法到达终点。

5）考虑到主轴停止过程中 Z 向同时跟随，编程时 Z 向两边均应留有足够的距离。

例：1）G93 W-50 F2

公制螺纹，导程 2mm，攻丝 50mm，一次性攻完。

2）G93 W-50 F2 D15 R1

公制螺纹，导程 2mm，攻丝 50mm，分段攻丝，每次工进 15mm，回退 1mm。

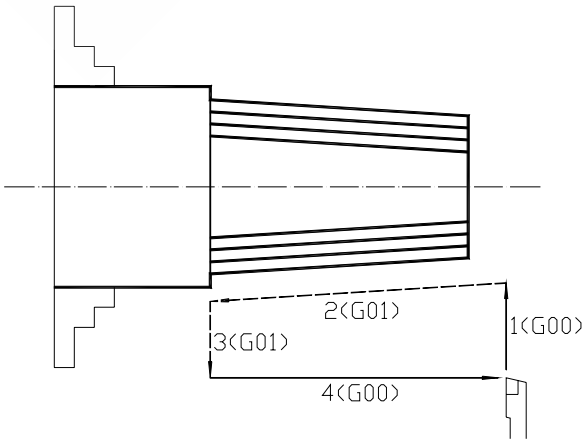
3）G93 W-50 I11 D15 R1

英制螺纹，导程 11 牙/英寸，攻丝 50mm，每次工进 15mm，回退 1mm。

3.24 简化的编程指令

单一循环

适用范围　　在粗加工时经常会有形状相同但尺寸不同多次切削，如粗车外圆，每一次切削都要重复：进刀→切削→退刀→返回动作，程序中对应有 G00→G01→G01→G00 四条指令。单一循环指令一条可实现上述动作，简化了编程，程序更易读。



要实现图示动作 通常编程方式

G00 X20　　/快速 G00 进刀至切削开始点

G01 Z-30 X30 F80　　/按进给速率 G01 进行切削

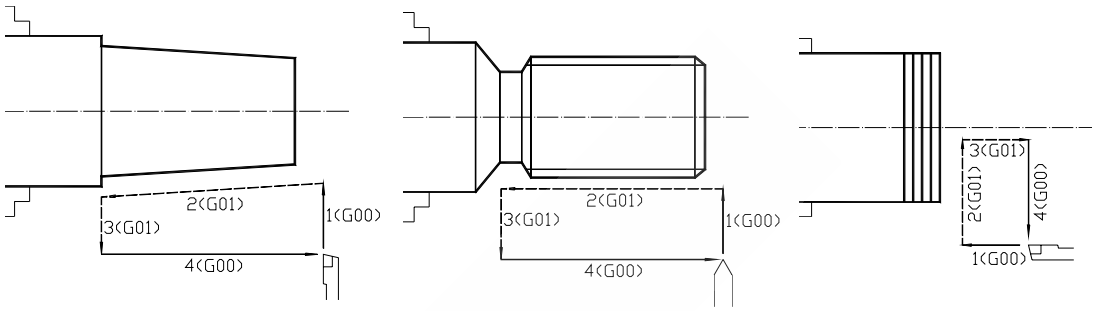
G01 X40　　/按进给速率 G01 退刀

G00 Z0　　/快速 G00 返回到初始位置

使用单一固定循环

G90 X20 Z-30 R-5 F80

200T/300T 数控系统共有 3 类单一循环



G90 外圆循环　　G92 螺纹循环　　G94 端面循环

单一循环

共同特性　1、X(U) Z(W)为切削轨迹的终点，可以绝对坐标与增量值混合编程。

2、单一循环执行后，刀具停止在循环执行前位置。

3、单一循环指令是模态指令。

4、单一循环指令中所有数值都是模态量,包括轨迹形状 X(U)、Z(W)、R。当指令格式为 G90 时，虽然没有其他参数，但机床将按上一次 G90 轨迹重复运行一次，并非通常 G00 或 G01 将指令忽略。

5、***单一循环的初始位置如果和切削轨迹的起点相同，G90、G92 则为内孔加工，G94 则为向右加工。***

6、(X、Z)坐标与初始位置相同或(U0,W0)并且 R0 时，无运动轨迹，该指令被忽略。

3.25 外圆循环　G90

格　　式　　G90　X(U)_ Z(W)_ R_ F_

功　　能　　X 方向从初始位置快速进刀至开始切削点，再按进给速率进行外圆加工，随后 X 方向退刀到安全位置，Z 方向再快速移动到初始位置。参见上 G90 图

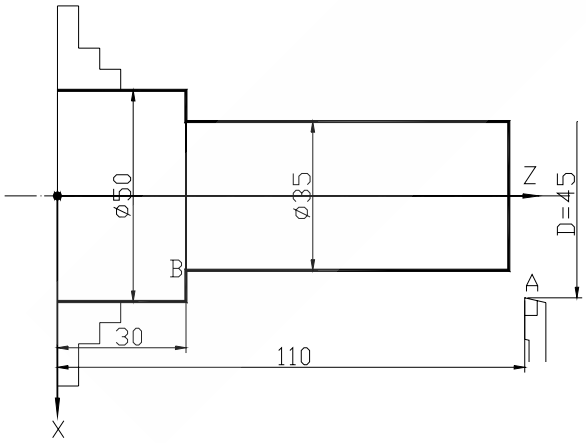
说　　明　　1、X(U) Z(W)为切削轨迹的终点，可以增量值与绝对坐标混合编程。R=(切削起点半径-切削终点半径)，是半径量。 R=0 时，起点 X 与终点 X 相同，为圆柱面加工；R≠0，是圆锥面加工。

2、G90 执行后，刀具回到执行前位置，X、Z、R 只是描述切削部分的形状，不改变刀具最后停止位置。

3、轨迹(1)(4)快速 G00 移动。

轨迹(2)(3)按编程指定的进给速度移动。

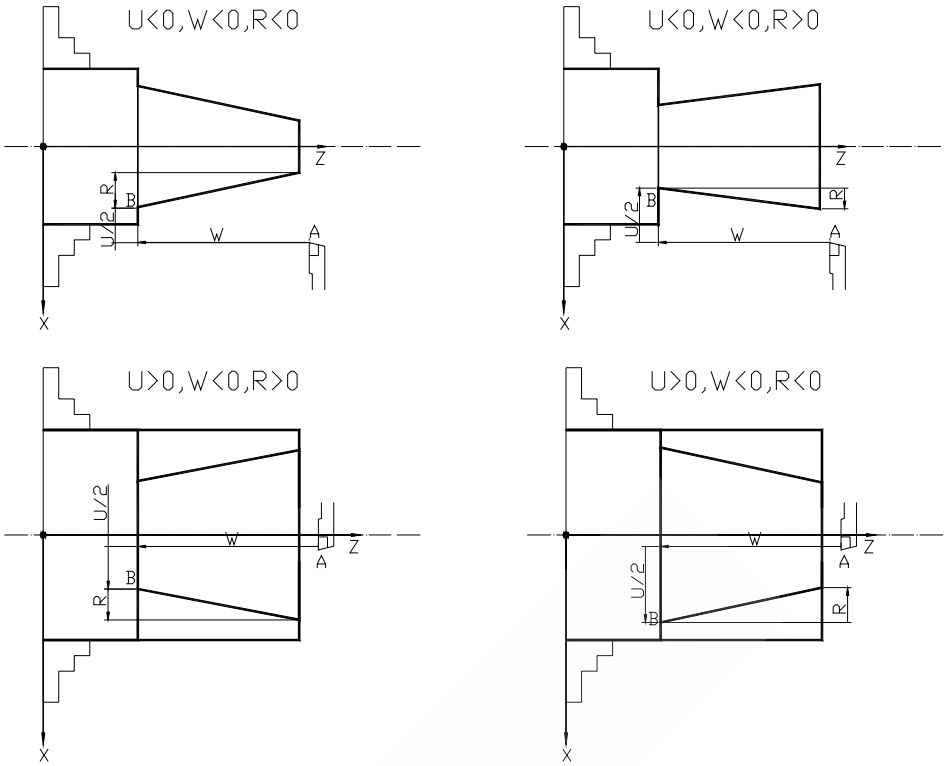
例　　如图： A 为初始位置　B 为切削终点



G90 X35 Z30 R0 F100

或 G90 U-10 W-80 R0 F100

U、W、R 的符号与刀具轨迹的关系如下图



3.26 端面循环　G94

格　　式　　G94　X(U)_ Z(W)_ R_ F_

功　　能　　Z 方向从初始位置快速进刀至开始切削点，再按进给速率进行端面加工，随后 Z 方向退刀到安全位置，X 方向再快速移动到初始位置。

说　　明　　1、X(U) Z(W)为切削轨迹的终点，可以增量值与绝对坐标混合编程。R=(切削起点长度-切削终点长度)　R=0 时，起点 Z 与终点 Z 相同，为平端面加工，R≠0，是锥端面加工。

2、G94 执行后，刀具回到执行前位置，X、Z、R 只是描述切削部分的形状，不改变刀具最后停止位置。

3、轨迹(1)(4)快速 G00 移动。

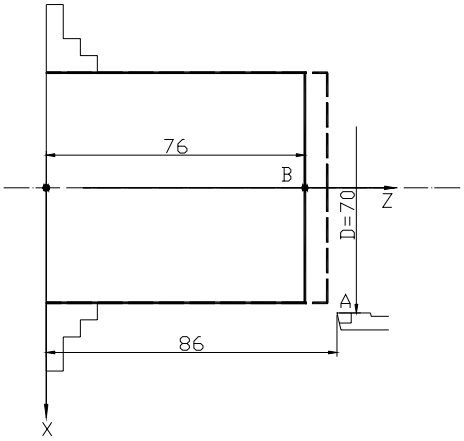
轨迹(2)(3)按编程指定的进给速度移动。

例　　如图：

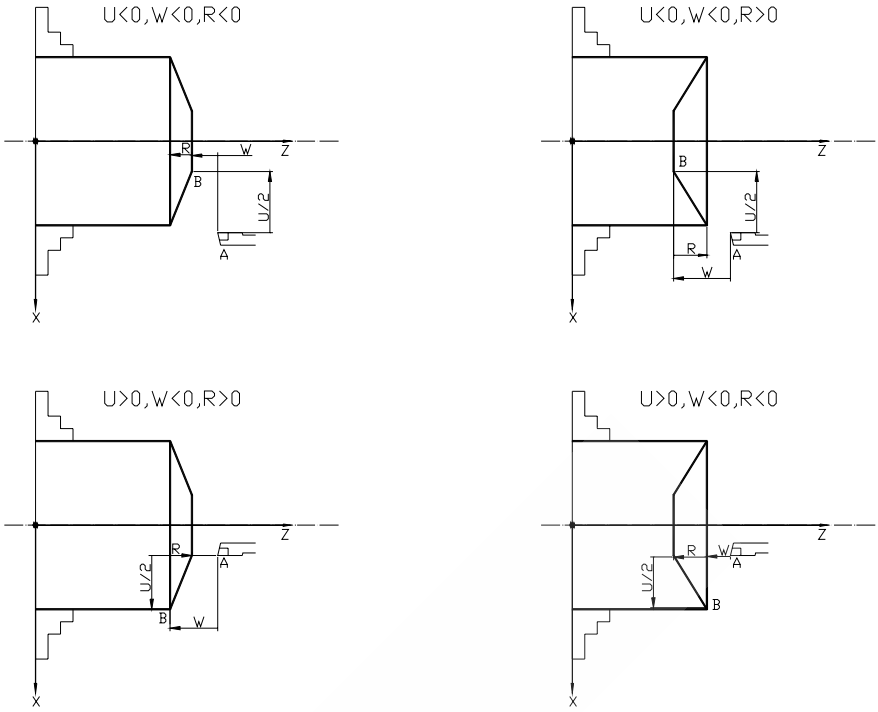
A 为初始位置　B 为切削终点

G94 X-0.5 Z76 R0 F100

或 G94 U-70.5 W-10 R0 F100



U、W、R 的符号与刀具轨迹的关系如下



3.27 螺纹循环　G92

格　式　　G92　X(U)_ Z(W)_ R_ F/I_ P_ L_ J_ K_

功　能　　等距直螺纹、锥螺纹、内螺纹、公制/英制螺纹、多头螺纹、带退尾和带旋进的上述螺纹。

说　明　　1、X(U) Z(W)为螺纹终点，R=0 时为直螺纹。

U、W、R 的符号形成的形状、进刀方向与 G90 相同。

F 为公制螺纹导程，单位：毫米/牙。

I 为英制螺纹导程，单位：牙数/英寸。

P 为开始退尾的位置，单位：0.1 导程。

L 为螺纹头数，L0 和 L1 均为单头螺纹,省略时重复上一刀螺纹头数。

J 为 X 向旋出距离，单位：mm ,半径量。

K 为 X 向旋进距离，单位：mm ,半径量。

2、螺纹指令的动作过程与 G90 基本相同。区别在于 G90②过程为直线插补，G92②过程为螺纹加工。G92 加工结束后，停止在初始位置。

3、要加工螺纹，机床主轴必须安装旋转编码器。螺纹加工时，刀具先停止在螺纹开始点，等待编码器初始信号，经过升速过程，刀具跟随编码器移动。接近螺纹终点时，开始降速至停止。螺纹在升速过程和降速过程中，螺距是变化的，编程时，应注意**螺纹长度为升速长度、有效长度与退尾长度（降速长度）的三者之和**。

4、螺纹指令中的*所有参数均是模态值*。

5、螺纹加工循环前，螺纹刀必须停在加工的工件表面以外。

3.27.1 直螺纹

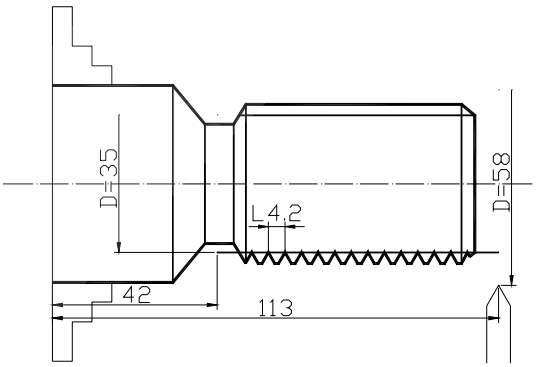
格　式　　G92　X(U)_ Z(W)_ R0 F/I_

说　明　　R0 为直螺纹，如果上一条螺纹指令也是直螺纹则可以省略。

例：

G92 X35 Z42 R0 F4.2 L1

G92 U-23 W-71 R0 F4.2 L1



3.27.2 锥螺纹

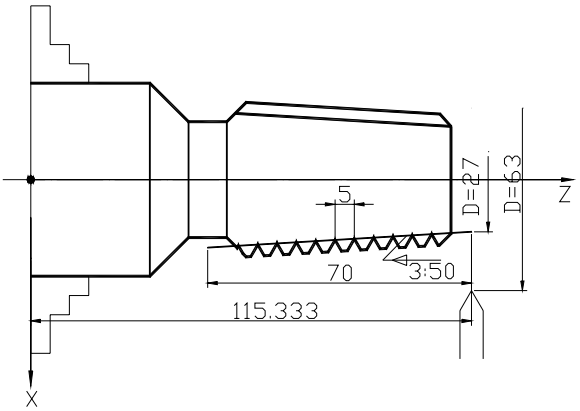
格　式　　G92　X(U)_ Z(W)_ R_ F/I_

说　明　　R≠0 时，为锥螺纹，R=起点半径-终点半径，是半径值。起点半径小于终点半径时，R 为负值。

例：

G92 X35.4 Z45.333 R-4.2 F5 L1

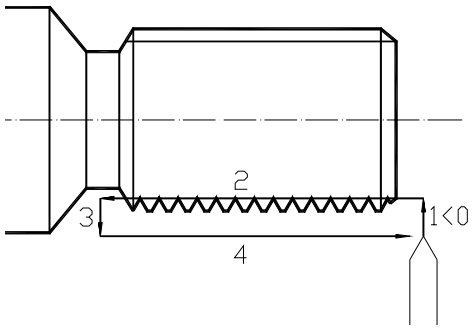
G92 U-27.6 W-70 R-4.2 F5 L1



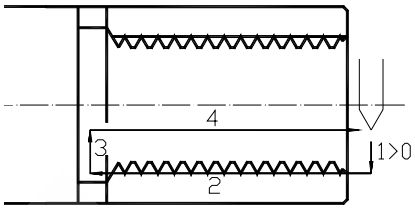
3.27.3 内螺纹与外螺纹

说　明　　根据过程①进刀方向决定是否为内螺纹，过程①<0 时为外螺纹，过程①>0 时为内螺纹。

例　　如图：



外螺纹



内螺纹

3.27.4 多头螺纹

格　式　　G92　X(U)_ Z(W)_ R_ F/I_ L_

说　明　　L 为多头螺纹的头数，是模态量，头数 L<20。当前螺纹与先前螺纹头数相同，可以省略 L；不同时，需编入新的头数 L。

3.27.5 螺纹退尾

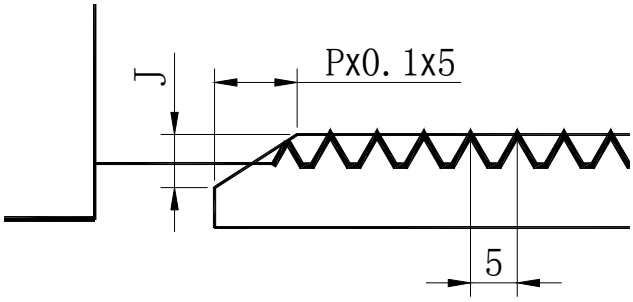
格　式　　G92　X(U)_ Z(W)_ R_ F/I_ P_ J_

说　明　　1、螺纹退尾必须设定 P 和 J 两个参数。

2、P 为开始退尾的位置，单位：0.1 导程。即 Z 向在距离终点 PX0.1XF/I 处时，X 向开始退尾。。

3、J 为 X 向退尾距离，单位：mm 。X 向退尾时按 G00 速度移动。对于标准螺纹，要使 X 向完全退出，J≥0.57XF/I。

例　　如图：假设导程为 5mm，则 Z 向在距离终点 0.5P mm 处 X 向开始退尾，J 为 X 向退尾距离，要使 X 向完全退出，J≥0.57X5,即 J≥2.85mm



3.27.6 螺纹旋进

格　式　　G92　X(U)_ Z(W)_ R_ F/I_ K_

说　明　　1、螺纹旋进只须设定参数 K。

2、螺纹旋进时，X 向并不直接移动到螺纹根径，而是在螺纹开始后，距离根径 K 时，X 向与 Z 向同时移动，Z 向跟随主轴编码器，X 向按 G00 速度，刀具斜向切入工件。

3.28 复合螺纹循环　G76

格　式　　G76 Pm r a　Qmin　Rdn　　螺纹参数设置

G76 X(U)_ Z(W)_ R_ Ph Qd0 F/I_ L_ J_ K_　　螺纹加工循环

功　能　　多刀连续加工具有一定牙深的螺纹，螺纹形状可以是等距直螺纹、锥螺纹、内螺纹、公制/英制螺纹、多头螺纹、带退尾和带旋进的上述螺纹。

说　明　　1、在进行 G76 复合螺纹循环加工前，先要设置一些螺纹参数，设置螺纹参数的指令同样为 G76。

2、参数设置 G76 同加工螺纹 G76 的区别：指令中是否含有 X(U)、Z(W),没有 ZX 的是参数设置指令。

3、G76 螺纹需要设置的参数有：

m　最后精加工的重复次数，通常为一次，超过一次时，按精加工的尺寸空走，用于修刮毛刺。两位数指定，如 01，03。

r　Z 方向退尾位置,即带旋出的螺纹，同 G92 指令中的 P，单位为 0.1 导程，00 不带退尾。两位数指定，如 00，15。

a　螺纹刀的刀尖角度，可以选择 80º、60º、55º、40º 30º、29º、00º 七种角度，如输入其他值均作 60º。两位数指定，如 60，55

m r a 三个参数连续书写，不能有空格或其他字符，如

m=2(精加工 2 次) r=12(1.2 导程) a=60(60 º螺纹刀)

则 P021260

min　最小切削量，无符号半径量。由于 G76 螺纹加工时，精车之前每次进刀量自动分配，保证每刀切削量相同，随着切深加深，进刀量逐渐减少，但不能无限小，min 就是限定最小切削量。当计算的结果小于 min 时，以 min 值切削。

dn　精车余量，无符号半径量。

上述 5 个参数都是模态值，如果上一次螺纹的参数无需修改，则 G76 参数设置指令可以省略。

4、螺纹加工循环

X(U) Z(W)　为成型后的螺纹根部终点，

R=(起点半径－终点半径)，R＝0 时为直螺纹，R≠0 锥螺纹。

U、W、R 的符号形成的形状、进刀方向与 G90 相同。

J/K 螺纹旋出/旋进的距离，与 G92 相同。

I　英制螺纹导程，单位：牙数/英寸。

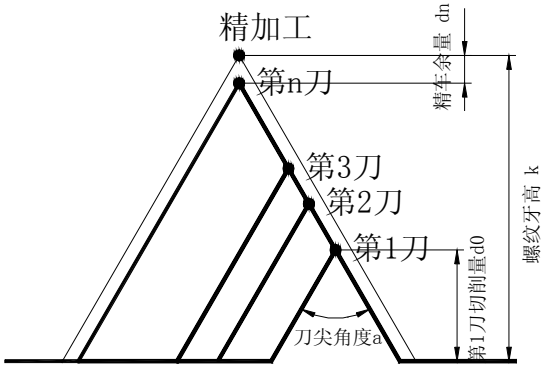
F　公制螺纹导程，单位：毫米/牙。

L　螺纹头数，L0 和 L1 均为单头螺纹,省略时重复上一刀螺纹头数。

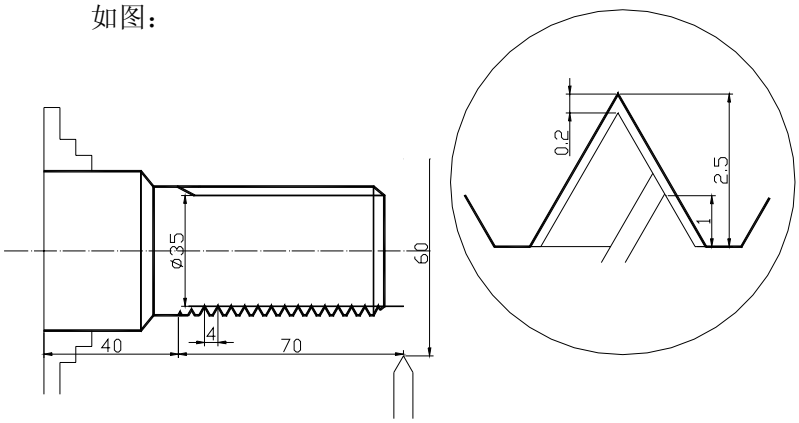
h　螺纹牙高，无符号半径量。

d0　第一刀切削量，无符号半径量。

5、 螺纹各参数意义如图：



例　　如图：



G76 P010860 Q0.1 R0.2　　精车 1 次 退尾 0.8 导程 60º螺纹刀，最小切削量 0.1MM 精车余量 0.2MM

G76 X35 Z40 R0 P2.5 Q1 L1 F4　　直螺纹 牙高 2.5 第 1 刀切 1MM 单头螺纹 导程 4MM

注：螺纹加工循环前，螺纹刀必须停在加工的工件表面以外。

3.29 螺纹光刀　G192

格　式　　G192 X_

功　能　　按最后一次执行的螺纹参数重走螺纹

说　明　　1.G192 指令前必须执行 G92 或 G76 螺纹加工指令。

2.X(U)_设定螺纹终点的根径,其他参数沿用上一段螺纹参数。

3.无论主轴速度是否变化，也无论前段是否螺纹赶刀，G192 均能保持上段螺纹切入角度和轨迹而不会发生乱牙。

例　　N0010 G92 X35 Z42 R0 F4.2 L1

N0020 G192 X34.5

程序 N0020 段等同于 G92 X34.5 Z42 R0 F4.2 L1

3.30 每分钟进给　G98

格　式　　G98

功　能　　设定机床切削进给 F（G01，G02，G03）以毫米/分钟为单位

说　明　　1.机床默认的方式为每分钟进给，如果机床始终以毫米/分钟方式进给，G98

可以省略。

2.G98 为模态量，即再次改变进给单位前，G98 一直有效，直到用 G99 指令改变进给方式。

3.与 G98 对应的进给方式为 G99 每转进给。

4.G98、G99 指令可以和其他 G 指令编在同一程序中。

例：　G01 X50 Z100 F2000 G98

指定机床以 2000 毫米/分钟的速度直线插补到（50，100）的位置

3.31 每转进给　G99

格　式　G99

功　能　设定机床切削进给 F（G01，G02，G03）以毫米/转为单位

说　明　1.用 G99 设定后，主轴每转一圈，刀具移动的 F 值距离，进给速度跟随主轴转速，主轴停止时刀具也停止移动。

2.G99 为模态量，即再次改变进给单位前，G99 一直有效，直到用 G98 指令改变进给方式。

3.与 G99 对应的进给方式为 G98 每分钟进给。

4.G99、G98 指令可以和其他 G 指令编在同一程序段中。

例：　G01 X50 Z100 F1.2 G99

指定机床以 1.2 毫米/转的速度直线插补到（50，100）的位置

3.32 恒线速功能

所谓恒线速功能是指刀具切削工件的线速度保持恒定。实际车削加工中，根据刀尖 X 的坐标变化，由设定的线速度计算出主轴转速，并把与其对应的模拟电压值输出给主轴控制部分，如变频器。

系统开机时，默认恒线速无效。恒线速只对 G01、G02、G03 有效。对用 G00 指令的程序段，在恒线速控制下主轴转速不跟随刀尖 X 位置变化，而只计算 G00 程序段终点位置的线速度。

3.33 设定恒线速　G96

格　式　　G96　S__

说　明　　S后面的数值指定切削线速度，单位为：米/分。

使用恒线速功能时,必须确保 X 轴方向坐标准确。

恒线速功能设定过程：

1.A.将刀尖移动到 X 轴旋转中心附近清零——无参考点（参见 2.3.7 章节清内存操作）；

B.X 轴回参考点——安装了参考点（参见 3.7 章节）；

2.X 轴对刀（参见 2.3.7 章节对刀操作）；

3.根据工件及相关加工工艺的要求，设定恒线速（G96 S_），参考下例；

4.根据工件及相关加工工艺的要求，设定主轴转速上限（G50 S_），若不设定主轴转速上限，则当主轴转速达到车床主轴转速上限 1000 转/分时不再变化（参见 G50 指令说明）；

5.设置完成，程序中可以使用 G96 恒线速功能。

例　　假设在工件直径为 100mm 时，主轴转速 400 转/分，主轴转速上限为 900 转/分（G50 S900）,符合加工要求，根据计算公式“线速度=周长*转速”可得出恒线速=∏*100*400=125 米/分(G96　S125),若此工件加工程序编辑如下：

```
N0010 G00 X120 Z0
N0020 G50 S900
N0030 G01 X45 F50 G96 S125
N0040 G97 S600
N0050 G00 X120
N0060 M02
```

在切削过程中，当 X 轴在 120、100、80、60、45 时，线速度与主轴转速及模拟电压值之间的关系如下：

X 轴值（毫米）	线速度（米/分）	主轴转速（转/分）	模拟电压值（伏）
120	125	332	3.32
100	125	398	3.98
80	125	497	4.97
60	125	663	6.63
45	125	884	8.84

特别说明： 1.若此加工程序在 X 轴到达 45 后继续向里切削，则主轴转速很快就会上升至 900 转/分，由于程序中已经设定 900 转/分为转速上限（G50 S900），所以此后主轴转速将不在上升，同时线速度也将不再恒定。

2.200T/300T 数控系统默认主轴转速 0-1000 转/分对应模拟电压 0-10V 输出，若需修改，可通过修改主轴参数项中的“额定转速”值来实现。

3.在实际使用时，主轴转速的调速范围还与变频器本身的性能有关。

3.34 取消恒线速　G97

格　式　　G97　S__

说　明　　S后面的数值指定**主轴转速，单位：转/分**。

3.35 程序段循环　G170/G171

格　式　　G170　Pxxxx　Qyyyy　　无限次循环

G171　Pxxxx　Qyyyy　L__　有限次循环（1-65534 次）

说　明　　运行 G170 后，数控系统始终执行本程序中 Nxxxx---Nyyyy 的程序段。运行 G171 后，数控系统执行本程序中 Nxxxx---Nyyyy 的程序段 L__次，然后再执行 G171 后的程序。

注：① Pxxxx 或 Qyyyy 中的 xxxx、yyyy 为有效的程序段号，不含字母 N。

② Pxxxx 或 Qyyyy 字母和数字间不能有空格。

③ Pxxxx 和 Qyyyy 和 L__间必须有空格。

④ Pxxxx 和 Qyyyy 间允许有四次循环嵌套。

例：　N0010 G00 X150 Z0 M03

N0020 G01 X60 Z-10 F400

N0030 X58

N0040 Z-50

N0050 G00 X62

N0060 Z0

N0070 G58 U1

N0080 G171 P0020 Q0070 L9

程序执行到 N0080 段时，返回到 N0020 开始循环，直到 N0070 循环一次结束，往复 9 次。

3.36 程序暂停　M00

格　式　NXXXX　M00

说　明　数控系统执行到 M00 语句时暂停，直到再次按下“循环启动”键，继续执行 M00 以后程序。

3.37 条件暂停　M01

格　式　NXXXX　M01　Lx

说　明　当执行 M01　Lx 指令时，系统检测 x 指定的输入口，当该输入口为有效低时，程序继续向下执行，否则程序停在该语句处，不断地检测 X 口。Lx 字中的 x 在 1-77 间，分别对应系统各个输入口，参见 7.5 章节。

3.38 程序结束　M02

格　式　M02

说　明　结束加工程序。

3.39 主轴正转　M03

格　式　　M03

说　明　　执行 M03 指令时，接到主轴口 5 脚的达林顿晶体管导通，使外接直流继电器吸合。M03 可由参数设置为脉冲输出或电平输出。接线时,应将直流继电器线圈的正端接+24V, 直流继电器线圈的负端接 M03 口。

3.40 主轴反转　M04

格　式　　M04

说　明　　其原理、接线同 M03。M04 与 M03 输出互锁。接线时,应将直流继电器线圈的正端接+24V, 直流继电器线圈的负端接 M04 口。

3.41 主轴停　M05

格　式　　M05

说　明　　撤销 M03 或 M04 输出，且从主轴口 4 脚输出一短暂导通信号。导通时间可用参数设定。接线时,应将直流继电器线圈的正端接+24V, 直流继电器线圈的负端接 M05 口。

3.42 开冷却　M08

格　式　　M08

说　明　　与系统操作面板的快捷键“冷却”相对应。接线时,应将直流继电器线圈的正端接+24V, 直流继电器线圈的负端接 M08 口。

3.43 关冷却　M09

格　式　　M09

说　明　　关闭 M08 口信号

3.44 夹紧　M10

格　　式　　M10

说　　明　　接线时,应将直流继电器线圈的正端接+24V,负端接 M10 口。

3.45 松开　M11

格　　式　　M11

说　　明　　关 M10

3.46 润滑　M18

格　　式　　M127

说　　明　　用 M127 指令或按系统操作面板上的快捷键“润滑”时，从该口输出一导通信号。若“IO 端口”参数中“润滑延时”设定为 0 秒，则该信号一直保持，直到再次接下快捷键“润滑”或输入 M227 指令；若“IO 端口”参数中“润滑延时”不为 0，则发出信号，延时设定的时间后再自动撤除信号。接线时,应将直流继电器线圈的正端接+24V,负端接 M18 口。

3.47 M28、M29、M30、M31

格　　式　　M128、M129、M130、M131

说　　明　　其输出口分别对应为 S1、S2、S3、S4。用指令 S1、S2、S3 和 S4 时，输出互锁。如输出 S2 时，系统先自动终止 S1、S3、S4 输出。当参数“主轴”项下的“机械档位”选“4 档”时，才能有 S4 输出。接线时,应将直流继电器线圈的正端接+24V,负端接 S1/S2/S3/S4 口。

3.48 M23、M24

格　　式　　M23、M24

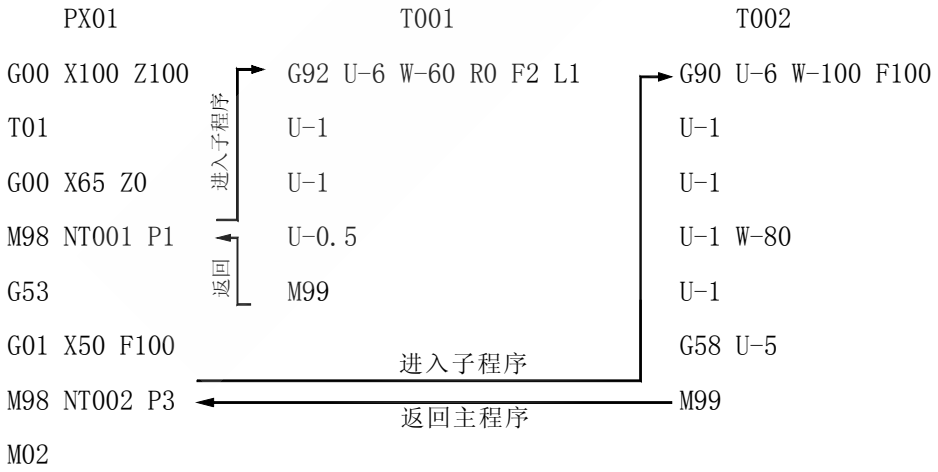
说　　明　　当不用电动刀架时，原控制电动刀架正、反转的两个输出口可作其他用途，此时用 M23、M24 指令输出信号。接线时，应将直流继电器线圈的正端接+24V，负端接刀架正转/刀架反转口。

3.49 子程序功能

程序中如果多次或重复加工同一形状，仅仅半径、长度或位置不同，可将这一部分单独编为一个程序，这就是子程序。原程序调用这个子程序，使程序更加简洁、清晰，如果子程序部分轨迹发生改变，只需修改子程序内容，不需要对主程序进行修改。

主程序可以多处、多次调用不同的子程序。

主程序调用子程序的过程如图：



注：1. 子程序名可以由字母加数字的形式组成，最多四个字符，且第二、三、四位必须是数字形式！如：P1、P105、K85、T777、2222 等等都是正确的子程序名。

2. 子程序必须以 M99 结束，否则在运行主程序时会产生循环嵌套错误报警。

3.50 子程序嵌套

子程序中也可以调用另外的子程序，称为子程序嵌套。200T/300T 数控系统允许子程序 5 层嵌套。

子程序中也可多处、多次调用不同的下一层子程序。

子程序循环嵌套错误　　**① 主程序不能调用主程序自己；**

② 一层子程序不能调用主程序，也不能调用自己。

否则由于程序之间互相调用，循环往复无穷无尽，产生子程序循环嵌套错误。

3.51 调用子程序　M98

格　式　　M98　N_　P_

说　明　　1、N 程序名。

P 调用次数　P<65534 次，省略时 P=1。

2、**N 与子程序名之间不能有空格，子程序名后必须插入空格。**

例　　M98 NT11 P10　　调用子程序 **T11** 10 次

M98 NP01 P5　　调用子程序 **P01** 5 次

3.52 子程序返回　M99

格　式　　M99

说　明　　1、子程序结束应编入 M99 返回指令。

2、子程序中 M99 以后的程序将被忽略。

3、进入子程序时，主程序中所有的模态指令、模态量都继续有效，子程序返回后，子程序中所有的模态指令、模态量在主程序中继续有效。

4、如果主程序中存在 M99 指令，程序将返回主程序开始处，循环执行。相当于 M96 无限循环指令。

3.53 无限循环　M96

格　式　M96

说　明　M96 指令返回到本程序开始处，重新执行本程序。M96 用于子程序时，子程序进入循环状态，不再返回。

3.54 通用输出口操作

格　式

MXX	脉冲输出 XX 口
M1XX	高电平输出 XX 口
M2XX	关闭 XX 口输出
MXX.AAA/MB0XX.AAA	延时/定点脉冲输出 XX 口
M1XX.AAA/MB1XX.AAA	延时/定点高电平输出 XX 口
M2XX.AAA/MB2XX.AAA	延时/定点关闭 XX 口输出

说　明

1. XX 为具体的输出口序号，参见 7.4 章节。
2. 当 M 后的数不超过三位时，延时输出，AAA 为延时的时间，单位：10 倍毫秒；
   当 M 后的数为四位时，定点输出，AAA 为坐标轴要移动到的绝对位置，可带符号，单位：毫米。
3. B 为 1 时，代表 X 轴；
   B 为 2 时，代表 Y 轴；
   B 为 3 时，代表 Z 轴。

例

M20	脉冲输出 20 号口
M121	高电平输出 21 号口
M221	关闭 21 号口输出
M26.150	延时 1.5 秒后脉冲输出 26 号口
M1026.150	X 轴坐标（屏幕显示值）移动到 150 时脉冲输出 26 号口
M127.200	延时 2 秒后高电平输出 27 号口
M-2127.200	Y 轴坐标（屏幕显示值）移动到-200 时高电平输出 27 号口
M228.450	延时 4.5 秒后关闭 28 号口输出
M3228.450	Z 轴坐标（屏幕显示值）移动到 450 时关闭 28 号口输出

3.55 工件计数清零　M901

格　　式　　M901

说　　明　　清工件计数。

工件计数显示在状态栏 7 区，参见 2.4.1 章节。

第四章　程序的编辑与管理

4.1　输入一个简单的程序 PX01

1.进入编辑状态

1.按主功能 [PROGRAM 程 序 U盘] 进入程序管理界面

程 序 管 理	程序:	管理员
	F 50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S 0X1.0 润滑关 T 0000 点动0.001 X 0.000 手轮Zx 1 Y 0.000 Z 0.000	
	S 0 L 0	
程序数： 0　　剩余：2076672字节	停止	0.00
程序名：▌		
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

程序数：　当前数控系统内已保存的程序数量，200T/300T 数控系统所容纳的程序数不超过 252 个。

剩余空间：　当前数控系统内剩余的字节数，用户增加的程序长度不能超过此值。

2.按 [F1]，使“编辑”处于高亮

进入“程序管理”，如果没有进入任何操作，“编辑”默认为高亮状态。

	Z 0.000	
	S 0 L 0	
程序数： 0　　剩余：2076672字节	停止	0.00
程序名：▌		
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

3.在光标处输入程序名：PX01

	Z	0.000	
	S	0	
	L	0	
程序数：　0　　剩余：2076672字节	停止	0.00	
程序名：▌			

程序名：　　由字母和数字 0-9 任意组成，长度不超过 4 个字节。如果在输入过程中有误，可用 BACK 前删 键进行修改。

4.按 ENTER 开始输入程序，界面切换到“程序编辑”状态。

编 辑 程 序						程序:	管理员
N0010 ▌						F 50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S 0X1.0 润滑关 T 0000 点动0.001 X 0.000 手轮Zx 1 Y 0.000 Z 0.000	
						S 0 L 0	
程序名：PX01　　1行　7列						停止	0.00
行首	行尾			删行			

程序：PX01　　显示当前编辑的程序名。

行 1 列 7　　显示光标所在行列位置。

4.2　输入程序内容

1.　输入第一行程序

在光标处输入M10734 ENTER 如图

编 辑 程 序	程序:	管理员
N0010 M10734 N0020 ▌	F 50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S 0X1.0 润滑关 T 0000 点动0.001 X 0.000 手轮Zx 1 Y 0.000 Z 0.000	
	S 0 L 0	
程序名：PX01　　2行　7列	停止	0.00
行首	行尾	删行

光标移到下一行，并自动插入段号 N0020

段号：　　每一行程序的标识，用来区别其他的程序行，当程序进行循环加工，或跳转加工时，所指定的循环开始位置，就是用段号进行识别，段号按字母顺序依字节严格区分，N0010 与 N10 在 200T/300T 数控系统中是不同的两个段号。段号与段号之间的差值可以任意，一般情况可使用系统自动插入的段号。

注意：　　段号与程序之间必须有空格。

设定自动插入段号：　　主功能 [PARAMETER 参 数] → [F4] “其他参数” → “段号间距”。

段号间距：　　自动插入段号时每一个段号之间的差值，当此值为 0 时，系统将不自动插入段号。

段号不是 200T/300T 数控系统程序所必须的部分，在加工中如果没有循环和跳转，可以不使用段号。

2. 输入有误时的修改

把刚刚输入的 M10734 修改为 M03。

按 [↑] 键光标向上移动一行。

3. 删除一个字符

删除一个字符的方法有两种：

a)　将光标移动到要删除的字符，按 [DEL 删除] 键

b)　将光标移动到要删除字符后一字节，按 [BACK ←前删] 键

用方法(a)删除字符“1”，用 [➡ 右] 键将光标移动到 1，按 [DEL 删除] 键。

用方法(b)删除“7”“4”，使用 [➡ 右] 键将光标移动到 3，按 [BACK ←前删] 键。 [F2] “行尾”键将光标移动到这一行的最后，按 [BACK ←前删] 键。

4. 继续输入程序

按 [⬇ 下] 将光标向下移动一行，按 [F2] (行尾)键将光标移动到新行的最后，继续输入。

连续输入以下程序：(每一行结束都需要按 [ENTER↵])

```
G00 X50 Z0
G01 X100 Z100 F100
T1
G01 X50 Z0
G02 X30 Z-10 R8
G00 X50 Z0
G03 X30.000 Z-10.000 I10.000 K0.000 F80.000
G00 X100 Z100
T0
M05
M02
```

注:　当输入行的宽度超过屏幕显示宽度时，输入区将向左侧滚动显示。

程序编辑时的其他功能:

[F5] *删行*:　删除光标所在行，后面的程序自动上移一行。

分断一行:　将光标移到要分断的位置，输入 [ENTER↵] ，当前行分为两行，光标及光标后的字符移至下一行。

合并一行：　a 将光标移动到要合并的第一行行尾，按 DEL 删除 或

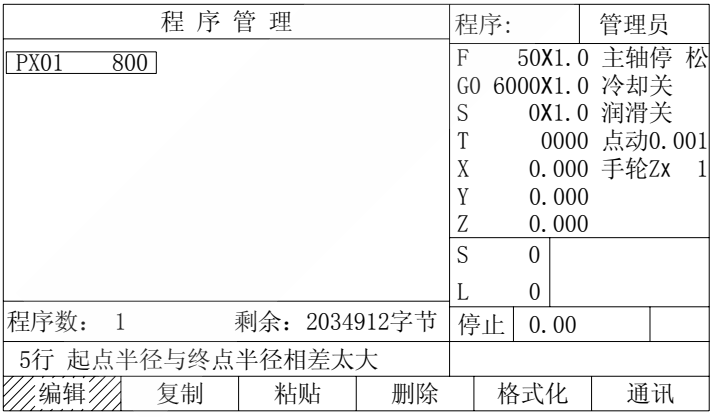
b 将光标移动到要合并的第二行行首，按 BACK ←前删 。

第二行上移到第一行尾，后面的所有程序，自动上移。

5.　按 PROGRAM 程序 U盘 键，保存输入的程序，退出编辑状态

200T/300T 数控系统，在退出编辑状态时，将自动保存正在编辑的程序。要保存程序只需退出编辑状态。

退出编辑状态：按任意主功能键(PROGRAM 程序 U盘 OPERATION 操作 PARAMETER 参数)，系统将保存程序，同时对程序的语法错误进入扫描，当程序中存在错误时，将在信息栏中提示出错的行号及错误的详细原因。如图：



4.3　修改已存在的程序

1. 进入编辑状态

按主功能键 PROGRAM 程序 U盘 进入程序管理界面，如果已经在程序管理中可省略此操作。

程 序 管 理	程序:	管理员
PX01　　800	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Y　0.000 Z　0.000	
	S　0 L　0	
程序数:　1　　剩余: 2034912字节	停止	0.00
程序名:PX01		
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

2.输入要修改的程序名：PX01

输入要修改的程序名有两种方法：

a 直接键入程序名，同输入新程序一样在光标处输入程序名。再按 ENTER 。

	S　0 L　0	
程序数:　1　　剩余: 2034912字节	停止	0.00
程序名:PX01		
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

b 移动光标进行选择，按 ENTER 。

程 序 管 理	程序:	管理员
PX01　　800	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1	

按 ↑上 ↓下 ←左 →右 键控制光标的位置，光标所处位置的程序名将自动覆盖输入光标处的程序名。

如果数控系统保存的程序数较多，每按一次 ←左 或 →右 键屏幕将向左或右滚一列。

采用 a 方法输入程序名时，在输入的任何时刻都可以切换到 b 方法输入。

3.进行编辑状态后，操作同输入新程序一样

[↑上] [↓下] [←左] [→右] 可以控制光标在输入区全屏幕移动。

连续按 [↓下] 键，将光标移动到第 5 行。

连续按 [→右] 键，将光标行动到 8，输入 1，此时 1 将插入在R与 8 之间。

4.按主功能键 [PROGRAM 程序 U盘] 退出编辑状态，保存程序。

4.4　复制程序

复制程序可以将数控系统已经存在的程序复制成另一个程序，并保存在数控系统中。

将 PX01 复制成 PX02。

1.按主功能 [PROGRAM 程序] 进入程序管理界面。

2.按 [F2] “复制”键，使“复制”处于高亮。

3.用方向键将光标移动到PX01 处，按 [ENTER] 。

			S 0 L 0		
程序数:　1	剩余: 2034112字节		停止	0.00	
程序名:PX01					
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

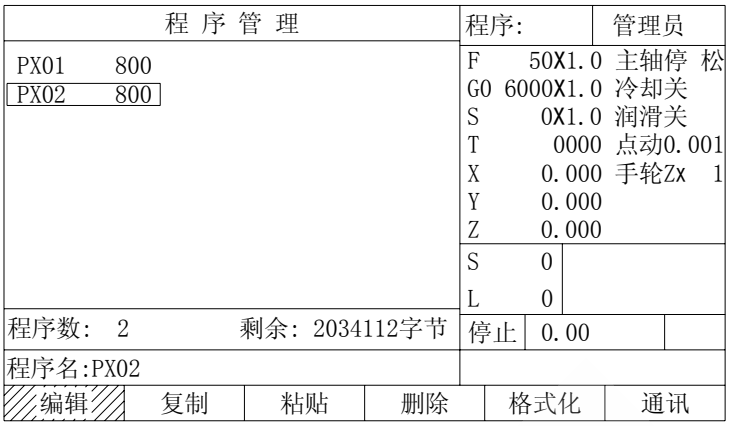
4.按 [F3] “粘贴”键，使“粘贴”处于高亮。

5.在光标处输入PX02，再按 [F3] “粘贴”键或按 [ENTER] 键。

			S 0 L 0		
程序数:　1	剩余: 2034112字节		停止	0.00	
新文件:PX02					
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

程序复制完成，新产生的 PX02 出现在程序列表中。

注：新文件即是将要产生的新程序名。**新文件名不能和数控系统中已存在的程序相同**，否则，系统将提示“文件已存在，操作取消”错误。



4.5　删除程序

删除程序将删除已经存在于数控系统中的程序。

特别提醒：**程序删除后将不能恢复，删除程序需谨慎操作**。

删除刚刚复制的程序 PX02。

1. 按主功能键 PROGRAM 程序 U盘 进入程序管理界面。
2. 按 F4 “删除”键使“删除”处于高亮。
3. 按 ENTER，此时系统提示“操作不可恢复!!!! 确认按回车”警告。
4. 再按 ENTER，选择的程序被删除。

4.6　删除全部程序(格式化电子盘)

格式化功能将一次性删除系统内保存的全部，并且不可恢复！要进行格式化操作一定要谨慎!

1. 按主功能键 PROGRAM 程序 U盘 进入程序管理界面。

2.按 F5 “格式化”键使“格式化”处于高亮。

程 序 管 理	程序:	管理员
PX01　800	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Y　0.000 Z　0.000	
	S　0 L　0	
程序数:　1　剩余: 2034912字节	停止	0.00
格式化将删除全部程序,谨慎!!!		
编辑 复制 粘贴 删除	格式化	通讯

3.按 ENTER 确认。

为了增加删除程序的安全性，200T/300T 数控系统在格式化前，需再按一次 ENTER ，确保操作可靠。

4.按 ENTER 确定。格式化完成，系统将不再保留任何程序。

4.7　通讯（与计算机传送程序）

200T/300T 数控系统与计算机进行程序互传，也可以在两台数控系统之间互传程序。如果系统接收计算机或其他数控系统的程序，则处于接收状态；如果系统将程序输出到计算机或其他数控系统，则处于发送状态。

200T/300T 数控系统的收发状态由程序名自动进行判别：

如果输入的程序名*已经存在*于系统中，则处于发送状态；

如果是*新程序名*，则自动处于接收状态。

特别的：当程序名为“*1STP*”时，系统处于接收状态，接收的文件将作为开机画面，该文件在目录中不显示也不占用磁盘空间。

要进行通讯必须:

(1) 关闭系统电源，用系统配套的通讯线将系统与计算机的串口或系统通讯口之间连接。

注意：带电插拔通讯口极易损坏通讯口！

(2) 正确设置计算机的串口属性，200T/300T 数控系统的通讯格式为：

波特率：9600bps

数据位：8 位

奇偶校验：奇校验(Odd)

停止位：1 位

握手方式：Xon/Xoff(软件握手)

传送结束时加发 END(01ah)结束通讯

(3) 接通系统电源。

4.7.1 接收程序

通讯时输入了系统中不存在的新程序名，则系统自动处于接收状态

1. 按主功能 PROGRAM 程序 U盘 进入程序管理界面。

2. 按 F6 “通讯”键，使“通讯”处于高亮。

3. 在光标处输入程序名 PX05，注意输入的程序名应当为系统中不存在的新程序名。如图：

程 序 管 理	程序:	管理员
PX01　800	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Y　0.000 Z　0.000	
	S　0 L　0	
程序数:　1　　剩余: 2034912字节	停止	0.00
接收或发送的程序名: PX05		
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

系统进入接收状态，等待接收数据，如图。

程 序 管 理				程序:	管理员
PX01　　800				F　　50X1.0	主轴停 松
				G0 6000X1.0	冷却关
				S　　0X1.0	润滑关
				T　　0000	点动0.001
				X　　0.000	手轮Zx　1
				Y　　0.000	
				Z　　0.000	
				S　　0	
				L　　0	
程序数:　1		剩余: 2034912字节		停止	0.00
接收程序		进度　　0			
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

4. 操作计算机，打开通讯软件，发送程序。此时，系统端显示接收的字符数，指示传送进度。

在接收过程中，系统端按 [循环暂停] 可以随时暂停数据接收，计算机端处于等待状态

系统端按 [循环启动] 可以继续数据接收

在通讯暂停状态下，按 [CAN 取消] 取消数据传送。

5. 传送结束后新程序显示在程序目录中。

4.7.2 发送程序

通讯时输入系统中已存在的程序名，则系统自动处于发送状态

1. 按主功能 [PROGRAM 程 序 U盘] 进入程序管理界面。
2. 按 [F6] “通讯”键，使“通讯”处于高亮。
3. 在光标处输入程序名 PX01，注意输入的程序名应当为系统中已经存在的程序名。如图：

程 序 管 理	程序:	管理员
PX01　　800	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Y　0.000 Z　0.000	
	S　0 L　0	
程序数:　1　　剩余: 2034912字节	停止	0.00
接收或发送的程序名: PX01		
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

系统进入发送状态，等待接收端接收数据，如图。

程 序 管 理	程序:	管理员
PX01　　800	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Y　0.000 Z　0.000	
	S　0 L　0	
程序数:　1　　剩余: 2034912字节	停止	0.00
发送程序　等待　　剩余　800		
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

4. 操作计算机，打开通讯软件，接收程序。此时，系统端显示剩余的字符数，指示传送进度。

4.7.3 发送开机画面

通讯时输入程序名“1STP”，则系统自动处于开机画面接收状态

1. 按主功能 PROGRAM 程 序 U盘 进入程序管理界面。
2. 按 F6 “通讯”键，使“通讯”处于高亮。
3. 在光标处输入程序名 1STP，。如图：

程 序 管 理	程序:	管理员
PX01　　800	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Y　0.000 Z　0.000	
	S　0 L　0	
程序数:　1　　剩余: 2034912字节	停止	0.00
接收或发送的程序名: 1STP		
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

系统进入等待状态，等待接收数据，如图。

程 序 管 理	程序:	管理员
PX01　　800	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Y　0.000 Z　0.000	
	S　0 L　0	
程序数:　1　　剩余: 2034912字节	停止	0.00
接收位图　　进度　　0		
编辑	复制	粘贴	删除	格式化	通讯

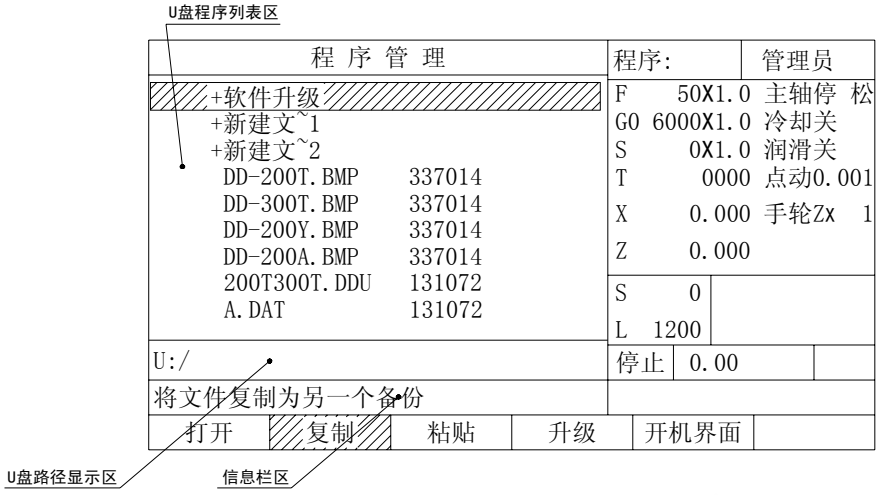
4. 操作计算机，打开通讯软件，发送位图文件。此时，系统端显示剩余的字符数，指示传送进度。
5. 传送结束后，系统重新上电或按 RESET 复位 系统显示新开机画面。

4.8　U 盘管理

200T/300T 数控系统提供了 USB 接口，支持对 FAT16、FAT32 格式 U 盘的访问。在 U 盘管理界面下可以实现 U 盘和数控系统之间的相互拷贝。

4.8.1 进入 U 盘管理界面

1. 将 U 盘插入数控系统，按 PROGRAM 程 序 U 盘 键进入“程序管理”界面；
2. 再次按 PROGRAM 程 序 U 盘 键，进入 U 盘管理界面，如图：



特别说明：

1）U 盘程序列表区显示 U 盘当前目录下的文件，文件名前有“+”的表示该文件是文件夹。

2）U 盘路径显示区显示 U 盘当前文件的路径，U 盘目录的深度没有限制。

3）信息栏区显示操作提示信息，按对应的 F 功能键选择需要的操作。

4）文件名后面的数值为该文件的字节数。

4.8.2 U 盘文件的选中及文件夹的打开

在对 U 盘文件进行任何操作前首先需要选中该文件，文件的选中可通过按 [↑上] [↓下] 键,移动光标的方式实现。将 U 盘程序列表区中光标移动到所要操作的文件名上，即表示选中了该文件。文件夹的选中与此相同。

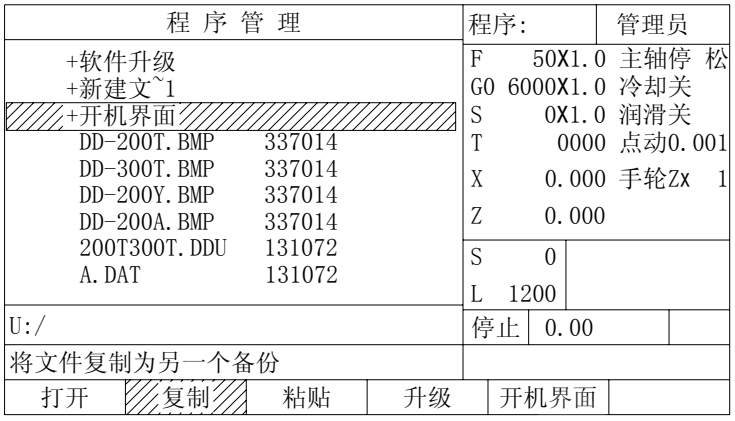
若 U 盘中的文件较多，要操作的文件不能在当前屏幕显示中找到时，可通过按 [PAGE↓下页] [PAGE↑上页] 键或 [→右] [←左] 键的方式进入到下一屏或返回上一屏，直至找到该文件。

200T/300T 数控系统中 U 盘目录的深度没有限制，用户可以将不同文件类型分类存储到相应的文件夹中，以便查找与管理。要打开某个文件夹时，首先选中该文件夹，然后按 [ENTER↵] 键，即打开该文件夹，文件夹中的内容在 U 盘程序列表区中显示出来，同时 U 盘路径显示区实时显示当前文件的路径。

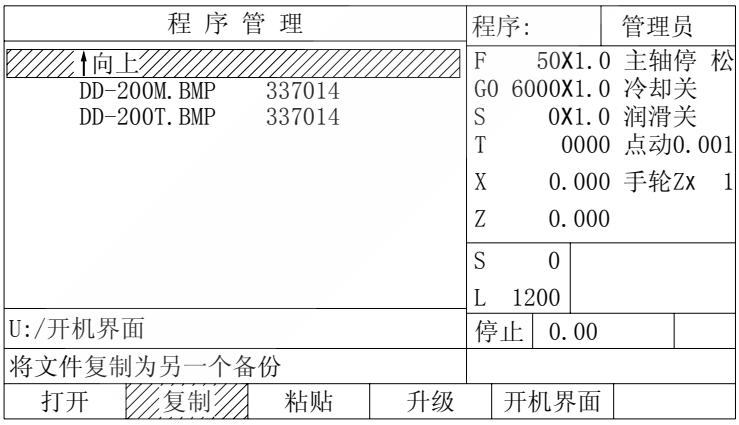
假设 U 盘根目录下有一名为“开机界面”的文件夹，该文件夹中有一名为“DD-200T.BMP”文件，以选中该文件为例来说明文件夹的打开及文件的选中。

1. 插入 U 盘，进入 U 盘管理界面；

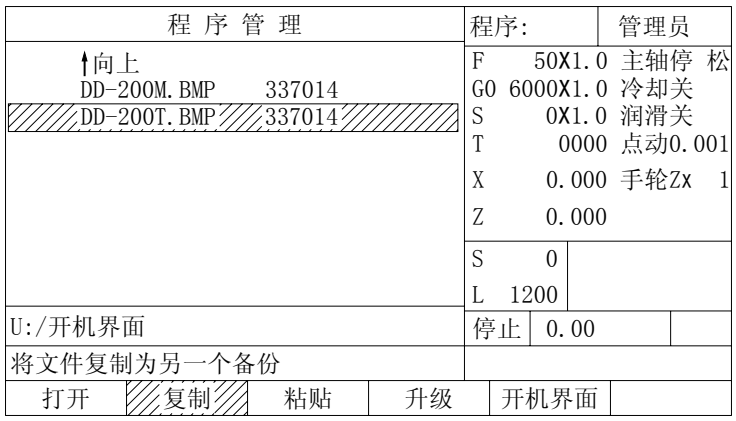
2. 按 ↓下 键，移动光标到“开机界面”文件夹；如图：



3. 按 ENTER 键，“开机界面”文件夹中的内容即在 U 盘文件列表中显示，同时 U 盘路径显示区显示：“U:/开机界面 ”；如图：



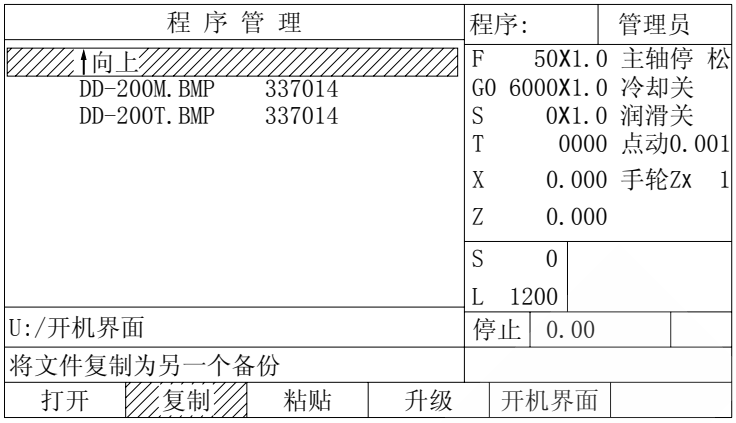
4. 按 ↓下 键，移动光标到“DD-200T.BMP”，该文件即被选中。如图：



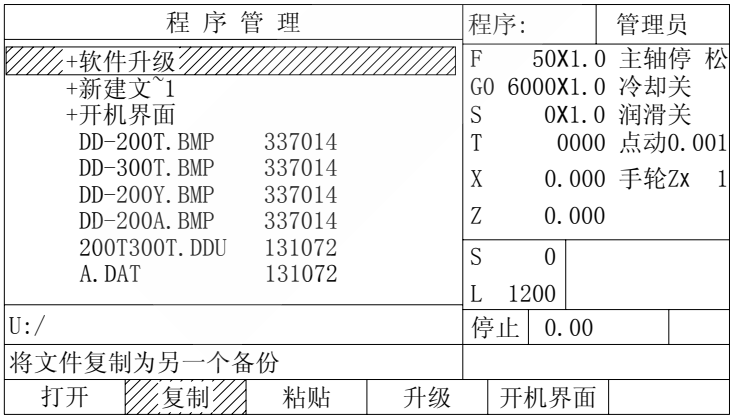
4.8.3 返回上级目录

继续上一节的例子，以在选中“DD-200T.BMP”文件后，再返回到 U 盘根目录为例说明如何返回上级目录

1. 按 [↑上] 键，移动光标到“↑向上”；如图：



2. 按 [ENTER↵] 键，即返回到上级目录。如图：



4.8.4 将 U 盘中的文件存入数控系统

以下例说明如何将 U 盘中的文件存入到数控系统中。

假设 U 盘根目录下已存在 HYY-3.NC 文件，现将其存入到数控系统中，且在数控系统中以 P11 命名。

1. 插入 U 盘，进入 U 盘管理界面后按 [↓下] 键，移动光标到“HYY-3.NC”；

2. 按 [F2] 键（复制），再按 [ENTER↵] 键；如图：

```
程 序 管 理                          程序:        管理员
                                     F     50X1.0 主轴停 松
  +软件升级                          G0 6000X1.0 冷却关
  +新建文~1                          S      0X1.0 润滑关
  +开机界面                          T       0000 点动0.001
    DD-200T.BMP     337014           X      0.000 手轮Zx   1
    DD-300T.BMP     337014           Z      0.000
    DD-200Y.BMP     337014
    DD-200A.BMP     337014           S      0
    200T300T.DDU    131072           L   1200
    HYY-3.NC        1072
U:/                                  停止   0.00
将文件复制为另一个备份
打开   复制   粘贴   升级   开机界面
```

3. 按 PROGRAM 程 序 U盘 键，回到“程序管理”界面；

4. 按 F3 键（粘贴），并在光标处输入 P11；如图：

```
程 序 管 理                          程序:        管理员
                                     F     50X1.0 主轴停 松
                                     G0 6000X1.0 冷却关
                                     S      0X1.0 润滑关
                                     T       0000 点动0.001
                                     X      0.000 手轮Zx   1
                                     Z      0.000
                                     S      0
                                     L      0
程序数:  0          剩余:2076672字节  停止   0.00
新文件:P11
编辑   复制   粘贴   删除   格式化   通讯
```

5. 再按 F3 键（粘贴）或按 ENTER 键，P11 文件即被存入到数控系统中。如图：

```
程 序 管 理                          程序:        管理员
P11             1072                 F     50X1.0 主轴停 松
                                     G0 6000X1.0 冷却关
                                     S      0X1.0 润滑关
                                     T       0000 点动0.001
                                     X      0.000 手轮Zx   1
                                     Z      0.000
                                     S      0
                                     L      0
程序数:  1          剩余:2075600字节  停止   0.00
新文件:111
编辑   复制   粘贴   删除   格式化   通讯
```

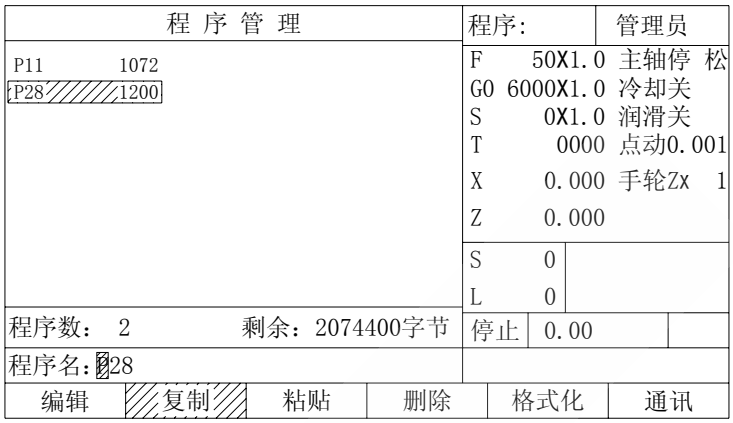
4.8.5 将数控系统中的加工程序存入 U 盘

以下例说明如何将数控系统中的加工程序存入到 U 盘中。

假设数控系统中已存在加工程序 P28，现将其存入到 U 盘根目录中，且在 U 盘中以 P01 命名。

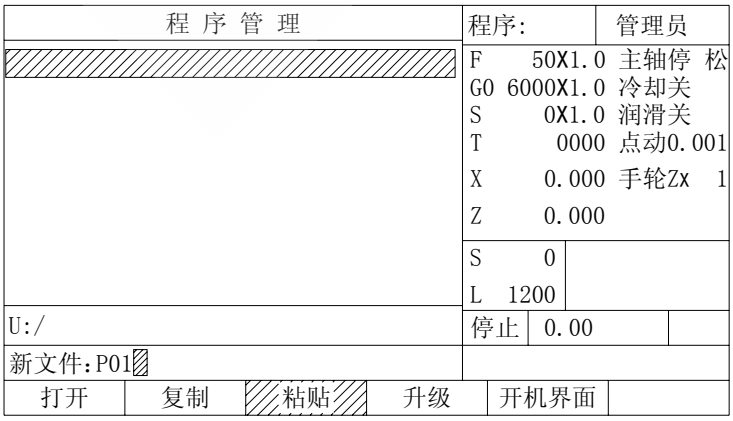
1. 插入 U 盘，在“程序管理”界面中选中加工程序 P28；

2. 按 F2 键（复制），再按 ENTER 键；如图：



3. 按 PROGRAM 程 序 U盘 键，进入 U 盘管理界面；

4. 按 F3 键（粘贴），并在光标处输入 P01；如图：



5. 再按 F3 键（粘贴）或按 ENTER 键，P01 文件即被存入到 U 盘根目中。如图：

程 序 管 理	程序:	管理员
P01　　1200	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx 1 Z　0.000	
	S　0 L　1200	
U:/	停止	0.00
新文件:2011		
打开	复制	粘贴	升级	开机界面

特别说明：

1. 在 200T/300T 数控系统的 U 盘管理界面中，同样可以将 U 盘中的文件在 U 盘中复制、粘贴，操作方法同 4.8.4 与 4.8.5 章节。
2. 在执行粘贴操作时，200T/300T 数控系统提供了“再按 F3 键（粘贴）”和“按 ENTER 键”这两种方式来完成粘贴操作。“再按 F3 键（粘贴）”在任何情况下都能完成粘贴操作。“按 ENTER 键 ”若用在光标停留在文件夹上或文件夹中的“↑向上”上时，系统只默认为打开文件夹或返回上一级，此时不能用作粘贴操作。
3. 若所复制的文件过大，在粘贴的过程中，信息栏区会出现粘贴进度条显示当前的进度，请耐心等待。
4. 200T/300T 数控系统在执行“粘贴”操作时，会自动生成新的文件名，新文件名在被复制的文件名基础上加 1，用户若不需自行命名新文件，“再按 F3 键”或“按 ENTER 键”即可完成粘贴操作。
5. 在 U 盘管理界面下执行“复制”、“粘贴”操作时，数控系统的加工程序必须处在暂停或停止状态。

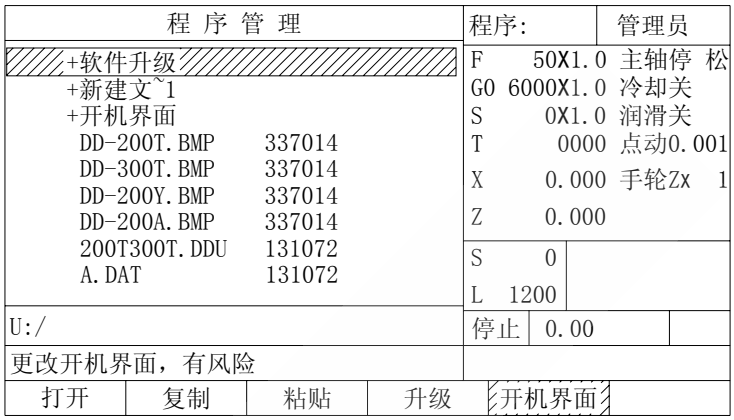
4.8.6 通过 U 盘更改开机界面

200T/300T 数控系统支持用户通过 U 盘更改开机界面。用户只需将需要更改的开机界面存入到 U 盘中，在 U 盘管理界面下通过相应的操作即可更改开机界面。

以下列说明如何通过 U 盘更改开机界面。

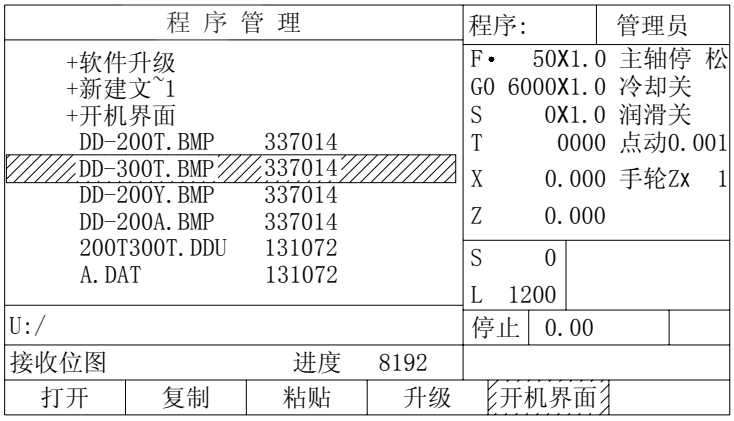
假设需要更改的开机界面“DD-300T.BMP”已被存入到 U 盘根目录中，现通过更改操作将其设为系统新的开机界面。

1.插入 U 盘，进入 U 盘管理界面后按 F5 键（开机界面）；如图：



2.按 ↓ 键，移动光标选中“DD-300T.BMP”文件；

3.按 ENTER 键，系统开始传输开机界面；如图：



4.等待传输完毕，系统自动复位至登录界面，显示新的开机界面，更改成功。

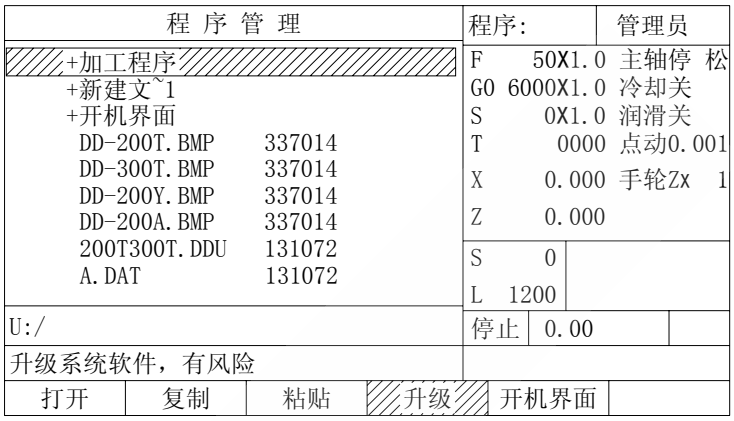
4.8.7 通过 U 盘升级系统软件

200T/300T 数控系统支持用户通过 U 盘升级系统软件，系统软件由我公司提供下载，用户只需将需要更新的系统软件存入到 U 盘中，在 U 盘管理界面下通过升级的方式即可升级系统软件。

以下例说明如何通过 U 盘升级系统软件。

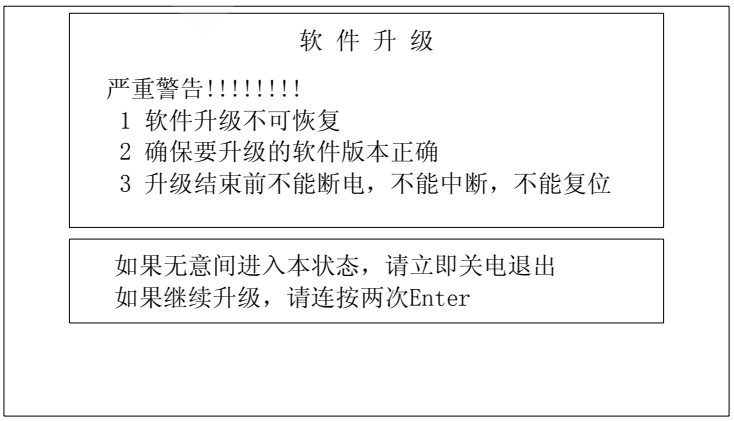
假设需要更新的系统软件“200T300T.DDU”已被存入到 U 盘根目录中，现通过升级将其更新为系统新的软件版本。

1.插入 U 盘，进入 U 盘管理界面后，按 F4 键（升级）；如图：



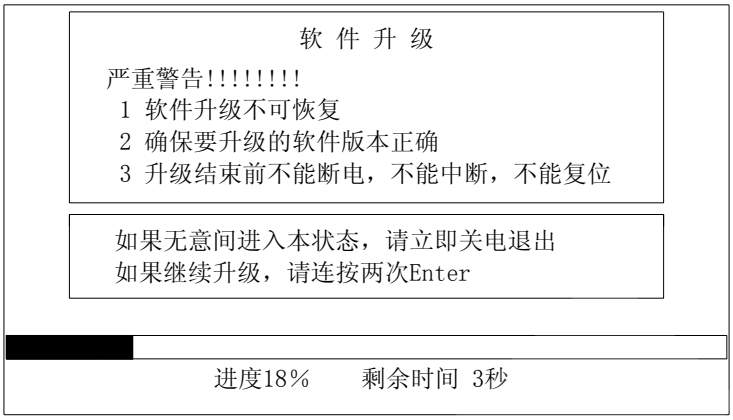
2.按 ↓ 键，移动光标选中“200T/300T.DDU”文件；

3.按 ENTER 键，系统进入升级界面；如图：



4.连按 2 次 ENTER 键，再次确认进行软件升级；

5.出现通讯进度条，升级开始，通讯过程大约需要 4 秒；如图：



6.升级结束后，系统自动复位至登录界面，显示新的软件版本号，升级成功。

特别说明：

若 U 盘的根目录中有且只有一个名为“200T300T.DDU”的升级软件，用户将 U 盘插入数控系统后，可直接在系统上电时，在登录界面输入管理员密码，并长按“ ENTER ”键不放进入升级界面，再通过 4.8.7 章节的操作步骤 4、5，6 完成对系统的软件升级。

第五章　参数的修改及说明

200T/300T 数控系统的参数共分为五类：移动轴，主轴，IO 端口，其他参数和宏参数。

F1 *移动轴*：　各种移动方式下速度限制，设置加速度快慢，电子齿轮，间隙补偿值与补偿方式，限位值与限位方式，参考点坐标与回参考点方式及与移动相关的其他参数。

F2 *主轴*：　编码器的线数，主轴启动，换向，换档时有关时间控制，设置额定转速及与主轴相关的其他参数。

F3 *IO 端口*：　设置刀架工位数，换刀时的动作时序，调整刀架电机转向，设定 M 功能输出脉宽，定义各输入口输入电平。

F4 *其他参数*：　与机床运动和控制无关的其他参数。

F5 宏参数：　该参数将在第六章中说明。

存盘操作

任何电子盘的写入次数都有限制，市面上常见 FLASH 电子盘的写入次数在 10000 次左右。为了保证 FLASH 电子盘有足够长的寿命，200T/300T 数控系统的所有参数、进给倍率、主轴倍率、刀补数据等，在修改完毕并按“**ENTER**”键后没有立即存入 FLASH 电子盘，**必须再按“程序”或“操作”或“参数”三个主功能键中的任意一个才存盘**。

5.1 修改参数

5.1.1 数值型参数的修改

例：将总刀位数修改为 6。

1. 按主功能 [PARAMETER 参 数] 键进入“参数修改”界面。

```
参 数 修 改                          程序:          管理员
X轴G00: 4000.000 MM/分               F     50X1.0 主轴停 松
Z轴G00:  4000.000 MM/分              G0 6000X1.0 冷却关
切削上限:  6000.000 MM/分            S      0X1.0 润滑关
手动上限:  3000.000 MM/分            T       0000 点动0.001
手动高速:  4000.000 MM/分                         手轮Zx   1
速度下限:      1.000 MM/分           X      0.000
X轴间隙:       0.000 MM              Z      0.000
Z轴间隙:       0.000 MM              S      0
间补初速:     50.000 MM/分           L      0
间补时间:    300 毫秒                停止   0.00
X轴G00快速移动时速度
移动轴 | 主轴 | IO端口 | 其他参数 | 宏参数
```

2. 要修改的参数类型，选择 F 功能键进入相关的参数类。

按 [F3] “IO端口”，进入IO参数设置。

```
参 数 修 改                          程序:          管理员
总刀位数:  4                         F     50X1.0 主轴停 松
刀架类型:    电动刀架                G0 6000X1.0 冷却关
正转延时:      0 毫秒                S      0X1.0 润滑关
换向间隙:    100 毫秒                T       0000 点动0.001
刀架锁紧:    800 毫秒                              手轮Zx   1
换刀时间:  10000 毫秒                X      0.000
换刀方向:  ◆正常       方向          Z      0.000
刀架有效:  ◆低         高            S      0
M功能脉宽:   400 毫秒                L      0
润滑延时:      0 秒                  停止   0.00
允许装夹的最大刀位数，0为排刀
移动轴 | 主轴 | IO端口 | 其他参数 | 宏参数
```

3. 按键移动光标到要修改的参数。

如果要修改的参数不在屏幕显示区，可用 [PAGE ↓下页] 键显示下一页参数，直到所需参数出现。

4. a:直接输入新值

b: [←左] [→右] 移动光标到所要修改的数位进行修改

用a方法修改总刀位数，输入 6。

5. 按 ENTER 确认修改

6. 按任意主功能(PROGRAM 程序 U盘 OPERATION 操作 PARAMETER 参数)键退出，参数保存到电子盘。

200T/300T 数控系统在退出“参数修改”界面时，对参数进行的任何修改都将自动保存到电子盘中。

5.1.2 选择型参数修改

选择型参数一般有两个选项，**在选项前有标志的表示该选项有效**。

例如将手轮方向由正向修改为反向。

1. 按主功能键 PARAMETER 参数 进入“参数修改”界面。

参 数 修 改	程序:	管理员
X轴G00: ▌4000.000 MM/分 Z轴G00: 4000.000 MM/分 切削上限: 6000.000 MM/分 手动上限: 3000.000 MM/分 手动高速: 4000.000 MM/分 速度下限: 1.000 MM/分 X轴间隙: 0.000 MM Z轴间隙: 0.000 MM 间补初速: 50.000 MM/分 间补时间: 300 毫秒	F 50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S 0X1.0 润滑关 T 0000 点动0.001 X 0.000 手轮Zx 1 Z 0.000 S 0 L 0 停止 0.00	
X轴G00快速移动时速度		
移动轴 主轴 IO端口 其他参数 宏参数		

2. 确定要修改的参数类型，选择 F 功能键进入相关的参数类。

按 F1 “移动轴”，进入与移动相关参数设置。

3. 按键移动光标到要修改的参数。

如果要修改的参数不在屏幕显示区，可用 PAGE 下页 键显示下一页参数，直到所需参数出现。

参 数 修 改	程序:	管理员
X轴加速:　300 毫秒 Z轴加速:　300 毫秒 X轴减速:　300 毫秒 Z轴减速:　300 毫秒 X轴齿轮比:　1 :　1 Z轴齿轮比:　1 :　1 X编程:　◆直径　半径 驱动类型:　◆步进　伺服 手轮方向:　◆正向　反向 输出走步:　◆等待　同时	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Z　0.000 S　0 L　0 停止　0.00	
调整手轮走步的方向		
移动轴	主轴	IO端口	其他参数	宏参数	

4. 除 [↑上] [↓下] [ENTER] 键之外按任意键都将修改选择型参数的选项，有效标志也将改变。

参 数 修 改	程序:	管理员
X轴加速:　300 毫秒 Z轴加速:　300 毫秒 X轴减速:　300 毫秒 Z轴减速:　300 毫秒 X轴齿轮比:　1 :　1 Z轴齿轮比:　1 :　1 X编程:　◆直径　半径 驱动类型:　◆步进　伺服 手轮方向:　正向　◆反向 输出走步:　◆等待　同时	F　50X1.0 主轴停 松 G0 6000X1.0 冷却关 S　0X1.0 润滑关 T　0000 点动0.001 X　0.000 手轮Zx　1 Z　0.000 S　0 L　0 停止　0.00	
调整手轮走步的方向		
移动轴	主轴	IO端口	其他参数	宏参数	

5. 按 [ENTER] 确认修改

6. 按任意主功能([PROGRAM 程序 U盘] [OPERATION 操作] [PARAMETER 参数])键退出参数修改，同时保存新参数值到电子盘中。

200T/300T 数控系统在退出“参数修改”界面时，对参数进行的任何修改都将自动保存到电子盘中。

5.1.3 将所选择的参数类型恢复成出厂时的默认值

200T/300T 数控系统在出厂时为所有参数设定了默认值。当系统现有参数出现紊乱，造成机床动作不正常，而参数无法复原时，为了使参数正常，可恢复出厂时的默认值，然后再根据机床实际情况进行个别修改，这是一种快速恢复系统参数的方法。

恢复默认值只修改当前类别中的参数，其他类别的参数不受影响，恢复默认值后，只有按主功能键退出“参数修改”状态，恢复操作才有效。

1. 确定要修改的参数类型，选择 F 功能键进入相应的参数类
2. 200T/300T 系统按 [#] 键后，再按 [ENTER] 键，当前类参数就恢复成出厂时的默认值

5.1.4 修改操作有误时的挽救

修改某一参数时输入了错误的数值，或不慎恢复了出厂值将实际参数覆盖，可采用以下方法：

（1）　重新输入正确的参数值

（2）　直接按 [RESET 复位] “复位”退出。不保存参数，系统重新读取修改前的参数。

切记：**输入了错误参数后，不能退出“参数修改”界面，否则将实际参数修改并保存，原参数不可恢复。**

5.2　系统参数一览表

进入“参数修改”界面后，随着光标的移动，每个参数的意义都在信息栏中有简要提示，用户在修改参数时务必看清参数说明，确保修改后的参数符合机床实际配置。

各参数的名称、意义、取值范围、所在位置列表如下：

参数名称	参数说明	取值范围		位置	
		步进	伺服	参数类	页
X 轴 G00	X 轴 G00 快速移动时速度	1-10000	1-30000	移动轴	1
Z 轴 G00	Z 轴 G00 快速移动时速度	1-10000	1-30000		
切削上限	切削加工时的速度上限	1-10000	1-20000		
手动上限	手动正常移动时的速度上限	0.1-10000	0.1-20000		
手动高速	手动加速移动时的速度	0.1-10000	0.1-20000		
速度下限	坐标轴移动的速度下限	0.01～10	毫米/分		
X 轴间隙	X 坐标的间隙补偿量	<10	毫米		
Z 轴间隙	Z 坐标的间隙补偿量	<10	毫米		
间补初速	间隙补偿的初速度	<100	毫米/分		
间补时间	间隙补偿时的加速时间 0 为恒速	50～2000	毫秒		
X 轴加速	X 轴加速性能，X 轴电机起步的时间	50～2000	毫秒		2
Z 轴加速	Z 轴加速性能，Z 轴电机起步的时间	50～2000	毫秒		
X 轴减速	X 轴减速性能，X 轴电机降速的时间	50～2000	毫秒		
Z 轴减速	Z 轴减速性能，Z 轴电机降速的时间	50～2000	毫秒		
X 轴齿轮比	X 坐标的指令倍乘比和分频系数	±1/127～±127			
Z 轴齿轮比	Z 坐标的指令倍乘比和分频系数	±1/127～±127			
X 编程	选择 X 坐标编程方式				
驱动类型	系统配置的驱动类型				
手轮方向	选择手轮走步的方向				
输出走步	同一段内输出延时期间是否同时走步				
限位方式	选择运动轴限位的方式				3
X+限位	X 轴正向限位值	-20000～20000 毫米			
X-限位	X 轴负向限位值	-20000～20000 毫米			
Z+限位	Z 轴正向限位值	-20000～20000 毫米			
Z-限位	Z 轴负向限位值	-20000～20000 毫米			
旋转轴	选择旋转轴，+-限位设定整圈值				
回零方向	选择返回参考点时方向				
回零低速	回参考点时接近零点开关的低速	0.1～100	毫米/分		
参考点 X	到达参考点时的 X 坐标	-10000～10000 毫米			
参考点 Z	到达参考点时的 Z 坐标	-10000～10000 毫米			
回零方式	选择回参考点方式				4
限位停	限位发生时运动轴停止方式				
急停	急停按下时运动轴停止方式				
波开启动	三位开关拨到启动时是否再按启动键				

编码器线数	编码器每转脉冲数	200～10000	主轴	1
主轴启动	主轴启动到转速稳定的延时	100～10000　毫秒		
主轴制动	主轴制动延时	100～10000　毫秒		
主轴换档	主轴机械换档的延时	100～20000　毫秒		
主轴输出	主轴正反转(M03 M04)输出方式			
主轴脉宽	主轴输出脉冲方式时的脉冲宽度	0～10000　毫秒		
机械档位	主轴机械档位变速时的档位数			
档位输出	选择 S 功能单线输出或编码输出			
变频换档	主轴变频调速时档位切换方式			
额定转速	模拟量输出 10V 时对应的主轴转速	0～10000　转		
主轴调向	调整主轴旋转方向			2
夹紧优先	主轴启动前是否检测夹紧			
编码器与主轴速比	主轴齿数(前):编码器齿数(后)			
主轴惯性	M05 到静止前主轴转动的圈数			
总刀位数	允许装夹的最大刀位数,0 为排刀	0～8	IO 端口	1
刀架类型	选择刀架类型			
正转延时	信号到位后至停止刀架正转的延时	0～5000　毫秒		
换向间隙	刀架正转停至反转开始的延时	50～5000　毫秒		
刀架锁紧	刀架反转信号的时间宽度	50～5000　毫秒		
换刀时间	换刀全部过程的时间限制	50～20000　毫秒		
换刀方向	调整刀架转动方向			
刀架有效	刀架到位信号有效电平定义			
M 功能脉宽	M 功能脉冲输出的时间宽度	0～2000　毫秒		
润滑延时	润滑关闭方式和润滑时间			
夹紧输出	夹紧信号输出方式			2 3 4
外设类型	选择外接手持口连接的设备			
各输入口	选择有效电平，输入口重定义			
段号间距	连续两个段号间的增量,0 无段号	0～9999	其他参数	1
字段空格	连续两个段号间的增量			

5.3　移动轴参数

5.3.1 X 轴 G00

意　　义　X 轴 G00 快速移动时刀具移动的速度。

范　　围　0～30000 毫米/分

默 认 值　4000 毫米/分

说　　明　1 X 轴 G00 快速移动的速度为直径速度。

2 G00 指令可以不编速度 F，如果有 F，则 F 值无效。G00 移动时受 快进升 和 快进降 控制，但调整倍率超过 100%时，移动速度不再增加。

3 当“驱动类型”参数选项为“步进”时，G00 速度最高限制为 10000 毫米/分。

当“驱动类型”参数选项为“伺服”时，G00 速度最高限制为 30000 毫米/分。

5.3.2 Z 轴 G00

意　　义　Z 轴 G00 快速移动时刀具移动的速度。

范　　围　0～30000 毫米/分

默 认 值　4000 毫米/分

说　　明　同 X 轴 G00

5.3.3 切削上限

意　　义　定义切削进给 F 的上限

范　　围　0～20000 毫米/分

默 认 值　6000 毫米/分　***建议用户不要修改此参数***

说　　明　1 本参数定义了机床在切削加工时所允许的最大移动速度。

机床以 G01、G02、G03 插补时的速度由指令中的 F 指定，但 F 值不能大于此值。

2　X、Z 轴共用一个参数。X 轴切削进给的速度为*半径速度*。

3 “削进上限”也决定了机床移动的升降速快慢。数值越大升速越快。

4　当“驱动类型”参数选项为“步进”时，“削进上限”最高限制为 10000 毫米/分。

当“驱动类型”参数选项为“伺服”时，“削进上限” 最高限制为 20000 毫米/分。

5.3.4 手动上限

意　　义　　定义手动状态下 F 输入的上限

范　　围　　0～20000 毫米/分

默 认 值　　3000 毫米/分

说　　明　　1 手动方式下移动的速度由 F 输入，但输入的数据受此参数限制，输入值不能高于“手动上限”。

2 当“驱动类型”参数选项为“步进”时，“手动上限”最高限制为 10000 毫米/分。

当“驱动类型”参数选项为“伺服”时，“手动上限”最高限制为 20000 毫米/分。

5.3.5 手动高速

意　　义　　手动状态下快速移动机床的速度

范　　围　　0～20000 毫米/分

默 认 值　　6000 毫米/分

说　　明　　1 手动方式下移动时，如果同时按下 [∿] 键，机床将按“手动高速”的速度移动，不受 [%↑ 进给升] [%↓ 进给降] 控制。

2 X、Z 轴共用一个参数。X 轴手动高速移动时为直径速度。

3 当“驱动类型”参数选项为“步进”时，“手动高速”最高限制为 10000 毫米/分。

当“驱动类型”参数选项为“伺服”时，“手动高速” 最高限制为 20000 毫米/分。

5.3.6 速度下限

意　　义　　机床移动速度低于此值时按“速度下限”移动

范　　围　　0.01～10 毫米/分

默 认 值　　1 毫米/分

说　　明　　目前暂未使用。

5.3.7 X 轴间隙

意　　义　　X 轴间隙的长度（与直径/半径编程一致）。

范　　围　　0～10.000 毫米

默 认 值　　0

5.3.8 Z 轴间隙

意　　义　　Z 轴间隙的长度。

范　　围　　0～10.000 毫米

默 认 值　　0

5.3.9 间补初速

意　　义　　进行间隙补偿时起步的初速度。

范　　围　　0～100 毫米/分

默 认 值　　50 毫米/分

说　　明　　间隙补偿时初速度越高越有利于轨迹间的平滑，但过高的“间补初速”容易造成电机堵转。

5.3.10 间补时间

意　　义　　进行间隙补偿时加速快慢。

范　　围　　50～2000 毫秒 或 0

默 认 值　　300 毫秒

说　　明　　进行间隙补偿时机床从静止加速到“切削上限”所需要的时间。三者之间的关系：

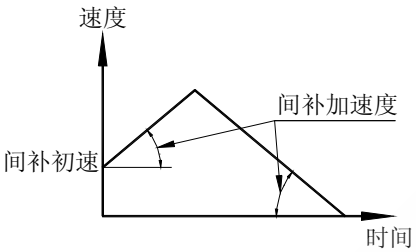
切削上限越大，加速越快，但容易堵转。

切削上限越小，加速越慢，但升速平稳。

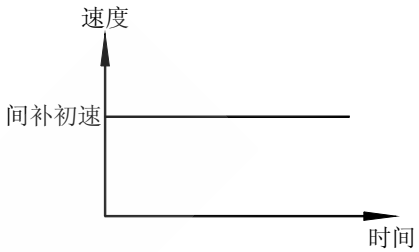
间补时间越大，加速越慢，但升速平稳。

间补时间越小，加速越快，但容易堵转。

间隙补偿也可以采用另外一种方式：间补时间=0,以“间补初速”匀速移动，间隙补偿的两种方式：



间补时间>0



间补时间=0

5.3.11 X 轴加速

意　　义　　X 轴加速性能，X 轴电机起步的时间

范　　围　　50～2000 毫秒

默 认 值　　300 毫秒

说　　明　　X 轴加速快慢还受到参数“切削上限”的影响。

“X 轴加速”定义为：X 轴从静止加速到“切削上限”所需要的时间。三者之间的关系：

切削上限越大，加速越快，但容易堵转。

切削上限越小，加速越慢，但升速平稳。

加速时间越大，加速越慢，但升速平稳。

加速时间越小，加速越快，但容易堵转。

5.3.12 Z 轴加速

意　　义　　Z 轴加速性能，Z 轴电机起步的时间

范　　围　　50～2000 毫秒

默 认 值　　300 毫秒

说　　明　　同 X 轴加速

5.3.13 X 轴减速

意　　义　　X 轴减速性能，X 轴电机降速的时间

范　　围　　50～2000 毫秒

默 认 值　　300 毫秒

说　　明　　X 轴减速快慢还受到参数“切削上限”的影响。

“X 轴减速”定义为：X 轴从“切削上限”降速，直到静止所需要的时间。

三者之间的关系：

切削上限越大，降速越快，但容易堵转。

切削上限越小，降速越慢，但降速平稳。

减速时间越大，降速越慢，但降速平稳。

减速时间越小，降速越快，但容易堵转。

5.3.14 Z 轴减速

意　　义　　Z 轴减速性能，Z 轴电机降速的时间

范　　围　　50～2000 毫秒

默 认 值　　300 毫秒

说　　明　　同 X 轴减速

5.3.15 X 轴齿轮比（X 轴电机调向）

意　　义　　调整 X 轴电子齿轮，使 X 方向当量与数控系统一致。

调整 X 轴电机方向，使 X 轴移动方向与数控系统一致。

范　　围　　±1:127～±127:1

默 认 值　1:1

说　　明　1 比例前项与后项均只能是整数。

2 数控系统每输出 1 个脉冲，屏幕变化 0.001 毫米，此时机床 X 方向（与直径/半径编程一致）也应移动 0.001 毫米，否则应修改此值。修改方法：

① 点动移动机床若干次，纪录数控系统 X 变化量 A，同时测量机床 X 方向移动量 B（与直径/半径编程一致）。

② 将比值 A:B 化简成最简分数 C:D，例如 10:5 化简成 2:1

③ 将 C 输入至比例前项，D 输入至比例后项。

3 比例前项可以是带符号的整数，改变符号就改变电机旋转的方向。例如：-1：1 电机将按反方向旋转。

4 脉冲当量不一致时，在可能的情况下，尽量不要修改电子齿轮。应优先调整驱动器每转步数、丝杠螺距、机械齿轮。

5.3.16 Z 轴齿轮比（Z 轴电机调向）

意　　义　调整 Z 轴电子齿轮，使 Z 方向当量与数控系统一致。

调整 Z 轴电机方向，使 Z 轴移动方向与数控系统一致。

范　　围　±1:127～±127:1

默 认 值　1:1

说　　明　同 X 轴齿轮比

5.3.17 X 编程

意　　义　选择 X 坐标编程方式。

默 认 值　直径

说　　明　**直径**　与 X 轴相关的坐标值均为直径量，包括屏幕显示、编程坐标、G01 插补速度、设定的参考点、限位、间隙补偿等

半径　与 X 轴相关的坐标值均为半径量。

5.3.18 驱动类型

意　　义　系统配置的驱动类型。

默 认 值　步进

说　　明　**步进**　所有移动速度不高于 10000 毫米/分，尽管参数值输入时可能大于此值。

伺服　移动速度仅受各自参数输入限制。

5.3.19 手轮方向

意　　义　调整手轮走步的方向。

默 认 值　正向

说　　明　手轮转动方向与电机方向不一致时，调整该参数。

5.3.20 输出走步

意　　义　同一段内输出延时期间是否同时走步。

默 认 值　等待

说　　明　**等待**　加工程序中，插补指令与输出指令编在同一程序段中时，先执行完输出指令，再执行插补指令。

同时　加工程序中，插补指令与输出指令编在同一程序段中时，输出指令与插补指令同时执行。即系统可以在走电机的同时发出输出指令，提高加工效率。

5.3.21 限位方式

意　　义　选择机床是否受开关信号控制限位。

默 认 值　开关

说　　明　1 **开关**　当机床安装有机械限位开关时，如果开关产生信号，则机床停止移动并发出限位报警信息，自动执行的程序处于暂停状态，手动和 MDI 命令取消，此时，只有在手动方式下反方向移动机床才能解除报警。

数字 忽略限位开关输入信号，只对当前绝对坐标进行判断，当绝对坐标超出“X+/X-限位”或“Z+/Z-限位”设定的范围时，产生限位报警信号。

2 开关限位有效时数字限位同时有效。

5.3.22 X+/X-限位

意　　义　机床移动的极限位置。

范　　围　-20000～20000 毫米

默 认 值　20000/-9999

说　　明　1 当机床绝对坐标超出 X+/X-范围时，机床停止移动并发出限位报警信息。

2 ***不论“限位方式”选项如何选择，数字限位始终有效。***

3 X+/X-限位所定义的数值与“X 编程”参数所确定的直径/半径编程一致。

4 X+/X-限位所定义的数值为取消刀补和取消偏置的坐标，即机床的绝对坐标。实际使用时由于可能存在坐标偏置和刀补数据，当限位信号产生时的坐标与参数数值可能不一致。

5 当限位信号产生时，如果用 G50 或 G58 指令修改系统，并不能撤销限位报警信号，因为刀具仍然没有移出报警区，只有在手动方式下反方向移动机床才能解除报警。

6 当 X 轴设置成旋转轴时，坐标值在 X+限位和 X-限位之间循环显示，不再产生限位报警。

5.3.23 Z+/Z-限位

意　　义　机床移动的极限位置。

范　　围　-20000～20000 毫米

默 认 值　20000/-9999

说　　明　同 X+/X-限位

5.3.24 旋 转 轴

意　　义　　可以将系统某一轴设置成旋转轴，即坐标在一定范围循环，而不无限增加或减少。

默 认 值　　不用

说　　明　　设置方法：按‘参数’→按‘F1（移动轴）’→移光标到“旋转轴”处→按任意数字键选择：X 轴/ Z 轴/X 轴＋Z 轴/不用。再按‘参数’→按‘F1（移动轴）’→移光标到相应轴的“+限位”和“-限位”处，输入要设定的值。坐标将在+限位和-限位之间循环，整圆度数为（+限位）----（-限位），通常+限位设为 360，-限位设为 0。

5.3.25 回零方向

意　　义　　选择返回参考点时方向

默 认 值　　正向

说　　明　　1 X 轴与 Z 轴共用一个参数。即 X 轴和 Z 轴的参考点开关应安装在同一方向。

2 本参数应当与参考点开关的安装方向保持一致，否则系统由于接受不到开关信号无法停止，发生撞刀。

5.3.26 回零低速

意　　义　　开关回零时，电机第二次换向后低速移动的速度

范　　围　　0.1～100 毫米/分

默 认 值　　100 毫米/分

说　　明　　参见 G28 指令说明

5.3.27 参考点 X

意　　义　　到达参考点时的 X 轴绝对坐标

范　　围　　-10000～10000 毫米

默 认 值　　0

说　　明　　1 参考点 X 所定义的数值与“X 编程”参数所确定的直径/半径编程一致。

2 此坐标为取消刀补后的坐标，如果实际返回参考点时没有取消刀补，屏幕显示坐标可能不同。

5.3.28 参考点 Z

意　　义　　到达参考点时的 Z 轴绝对坐标

范　　围　　-10000～10000 毫米

默 认 值　　0

说　　明　　同“参考点 X”

5.3.29 回零方式

意　　义　　选择返回参考点方式

默 认 值　　数字

说　　明　　参见 G28 指令。

5.3.30 限位停

意　　义　　限位报警时各运动轴的停止方式

默 认 值　　降速停

说　　明　　突停：不论运动轴移动速度多少，立即降速为 0，停止迅速，但会造成电机失步，在此加工前需重新修调坐标。

降速停：运动轴按降速加速度逐渐停止，降速平稳，不会造成电机失步，坐标系保持原样，但需时较长。

5.3.31 急停

意　　义　　急停报警时各运动轴的停止方式

默 认 值　　突停

说　　明　　同“限位停”

5.3.32 波开启动

意　　义　　三位开关拨到启动时是否需要再按启动键

默 认 值　　立即

说　　明　　**立即**　　用三位开关控制加工程序暂停后，再将其拨到启动后程序立即运行；

按启动键　　用三位开关控制加工程序暂停后，再将其拨到启动后需再按启动键程序才能运行。

5.4　主轴参数

5.4.1 编码器线数

意　　义　　系统配置的编码器实际刻线数

范　　围　　200～10000

默 认 值　　1200

说　　明　　必须正确输入实际安装的编码器的线数，否则加工的螺纹导程不正确。

编码器的线数见编码器说明书或铭牌。

5.4.2 主轴启动

意　　义　　主轴从静止到转速稳定所需要的时间

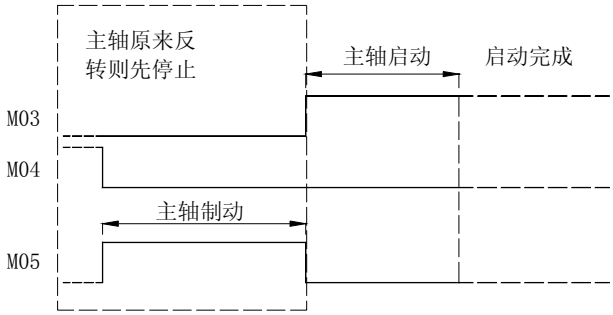
范　　围　　100～10000　毫秒

默 认 值　　100 毫秒

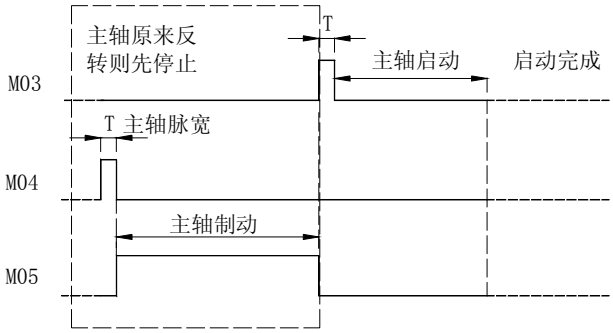
说　　明　　如果启动方向与当前主轴转向相反，先停主轴。

如果启动前主轴处于停止状态，直接启动。主轴启动时序：

主轴输出为电平时



主轴输出为脉冲时



5.4.3 主轴制动

意　　义　　主轴制动延时

范　　围　　100～10000　毫秒

默 认 值　　400 毫秒

说　　明　　参见“主轴启动”图示

5.4.4 主轴换档

意　　义　　主轴机械换档的延时

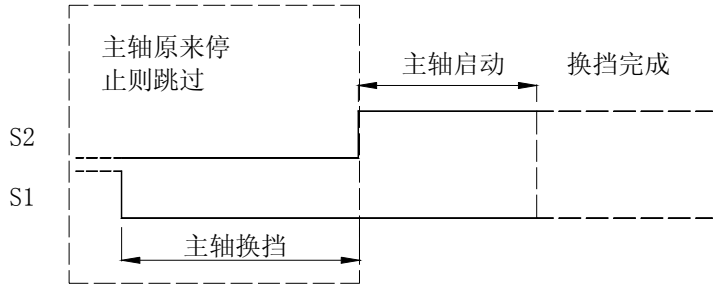
范　　围　　100～20000　毫秒

默 认 值　　500 毫秒

说　　明　　如果换档前主轴档位有输出，先取消主轴档位输出。

如果启动前主轴处于停止状态，直接输出 S。主轴换档时序：

主轴从S1换为S2



5.4.5 主轴输出

意　　义　　主轴正转和反转的输出方式

默 认 值　　电平

说　　明　　根据主轴正转和反转继电器是否自锁选择主轴的输出方式。没有自锁的选择电平输出方式；否则为脉冲方式，脉冲宽度由“主轴脉宽”参数决定。

5.4.6 主轴脉宽

意　　义　　主轴输出脉冲方式时的脉冲宽度

范　　围　　100～10000　毫秒

默 认 值　　300 毫秒

说　　明　　参见“主轴启动”图示。

5.4.7 机械档位

意　　义　　主轴机械档位变速时的档位数

默 认 值　　4 档

说　　明　　主轴速度由档位控制时，选择 3 档速度或 4 档速度。

3 档：S1、S2、S3 分别控制三档转速。S4 可作通用输出口使用。

4 档：S1、S2、S3、S4 分别控制四档转速，S4 不能移作其他用途。

5.4.8 档位输出

意　　义　　选择 S 功能输出方式是按单线输出或者编码输出

默 认 值　　简单

说　　明　　简单：S1、S2、S3、S4 指令分别对应输出接口 S1、S2、S3、S4 单线输出。

编码：S1、S2、S3、S4 指令按编码方式对 S1、S2、S3、S4 多路输出。

简单和编码输出见下表：

指令	编码	简单
S1	S1、S3	S1
S2	S2、S3	S2
S3	S1、S4	S3
S4	S2、S4	S4

5.4.9 变频换档

意　　义　　主轴变频调速时档位切换方式

默 认 值　　外部

说　　明　　1 主轴转速由变频器控制时，为了提高低速时的扭矩，有些机床也对主轴进行分档控制，根据主轴转速选择相应的档位，再根据对应档位的调速范围输出主轴模拟量。

2 不同档位的调速范围由参数“额定转速”输入。

3 档位切换有两种方式：外部和自动

外部：先确定好主轴档位，手动切换至相应档位，系统根据检测的实际档位输出模拟量。

自动：根据设定的主轴转速自动选择档位，输出高速或低速档位控制信号，同时在对应的档位下输出模拟量。

5.4.10 额定转速

意　　义　　模拟量输出 10V 时对应的主轴转速

范　　围　　0～10000 转/分

默 认 值　　1000 转/分

说　　明　　主轴变频调速时，主轴转速从 0 至该参数的设定值，对应着模拟量 0V 至 10V 的输出。

5.4.11 主轴调向

意　　义　　调整主轴电机旋转方向

默 认 值　　正向

5.4.12 夹紧优先

意　　义　　选择主轴启动前是否需要夹紧

默 认 值　　不用

5.4.13 编码器与主轴速比

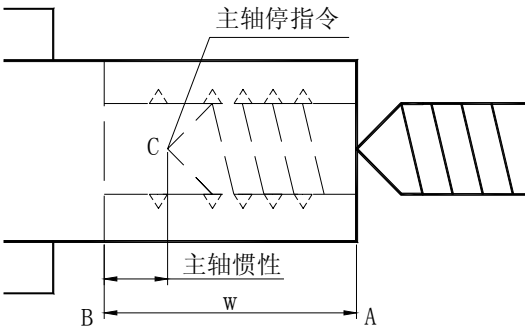
意　　义　　主轴齿数（前）：编码器齿数（后）

默 认 值　　1：1

说　　明　　通常情况下，主轴与编码器是 1：1 连接，但在有些情况下，主轴与编码器之间无法实现 1：1 的连接，如主轴与编码器间的安装空间不够，专机，提高编码器分辨率等等。200T/300T 数控系统支持主轴与编码器之间非 1：1 的连接，此时主轴齿数为比例前项，编码器齿数为比例后项。

5.4.14 主轴惯性

意　　义　　系统发出主轴停指令后，不会立即停止，主轴因惯性继续转动，逐渐停止，此时转动的圈数就是主轴惯性。



默 认 值　　0 圈

说　　明　　1 此参数只影响到 G93 攻丝指令。

2 如图　G93 W-20 F2

攻丝起点为 A，终点为 B

在距离终点 B 还有“主轴惯性”个螺距 C 点时发出主轴停指令。

3 主轴因惯性继续转动大约“主轴惯性”圈数。

4 主轴在 B 点附近停止并反转。

5 *主轴惯性为经验值，需要根据不同的机床和不同的主轴转速及时调整。*

5.5　IO 端口参数

5.5.1 总刀位数

意　　义　　电动刀架的工位数。

范　　围　　8

默 认 值　　4

说　　明　　电动刀架：正确输入电动刀架的工位数。如果输入值大于实际工位数，执行换刀指令时，刀架可能不停旋转，并产生“换刀超时”错误。

排刀：　输入 0

5.5.2 刀架类型

意　　义　　选择刀架类型

默 认 值　　电动刀架

说　　明　　按任意数字键选择：**电动刀架/排刀/AK31 刀塔/AK32 刀塔** 。

5.5.3 正转延时

意　　义　　信号到位后至停止刀架正转的延时

范　　围　　0～5000　毫秒

默 认 值　　0 毫秒

说　　明　　该参数为 0 时，系统检测到刀架信号后立即停止刀架正转；

该参数不为 0 时，系统检测到刀架信号后，延时该参数的值后停止刀架正转。

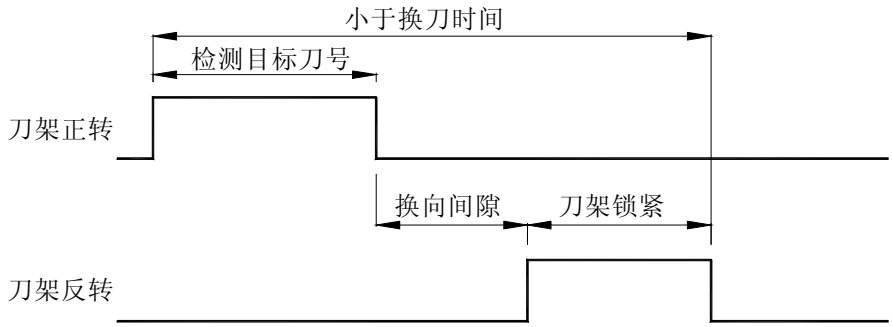
5.5.4 换向间隙

意　　义　　刀架正转停至反转开始的延时

范　　围　　50～5000　毫秒

默 认 值　　100 毫秒

说　　明　　执行换刀指令的动作时序如图：



5.5.5 刀架锁紧

意　　义　　刀架反转信号的时间宽度

范　　围　　50～5000　毫秒

默 认 值　　800 毫秒

说　　明　　参见“换向间隙”示图。

5.5.6 换刀时间

意　　义　　换刀全部过程的时间限制，换刀超出此时间产生“换刀超时”错误，并停止换刀。

范　　围　　50～20000　毫秒

默 认 值　　10000 毫秒

说　　明　　参见“换向间隙”示图。

5.5.7 换刀方向

意　　义　　调整刀架转动方向。

默 认 值　　正常

说　　明　　调此参数必须确认电动刀架接线无误，否则会烧坏刀架电机。

5.5.8 刀架有效

意　　义　　定义刀架到位信号的有效电平。

默 认 值　　低

说　　明　　低：　输入信号为低电平时，刀号有效。

　　高：　输入信号为高电平时，刀号有效。

5.5.9 M 功能脉宽

意　　义　　M 功能脉冲输出的时间宽度。

范　　围　　0～2000 毫秒

默 认 值　　400 毫秒

说　　明　　M 功能以脉冲方式输出时的脉冲宽度。

5.5.10 润滑延时

意　　义　　选择润滑自动关闭或手动关闭

　　确定自动关闭润滑时的延时时间

默 认 值　　0 秒

说　　明　　1.为 0 时，手动关闭润滑。即当使用 M127 或“ 润滑开/关 ”打开润滑时，润滑始终有效，直到使用 M227 指令或再按“ 润滑开/关 ”关闭。

　　2.不为 0 时，延时后自动关闭润滑。即当使用 M127 或“ 润滑开/关 ”打开润滑时，延时本参数数值时间后，自动关闭润滑。

5.5.11 夹紧输出

意　　义　　夹紧的输出方式。

默 认 值　　电平

说　　明　　根据夹紧继电器是否自锁选择夹紧的输出方式。没有自锁的选择电平输出方式；否则为脉冲方式，脉冲宽度由“M 功能脉宽”参数决定。

5.5.12 外设类型

意　　义　选择外接手持口连接的设备。

默 认 值　不用

说　　明　**不　　用** 所配的手轮本身不带有轴选和倍率选择；通过系统操作面板上的手脉轴选键和手脉倍率键选择轴和倍率。

标准手轮 所配的手轮本身带有轴选和倍率选择；此时系统操作面板上的手脉轴选键和手脉倍率键不起作用。

倍率开关 选配倍率开关控制进给倍率。此倍率开关为二进制反码数字式波段开关，出线定义及其与外接手持口接线请参见 7.16 章节。

5.5.13 各输入口

意　　义　各输入口有效电平的选择及各输入口的重新定义。

默 认 值　低

说　　明　1.低：　输入信号为低电平时，该输入口有效。

2.高：　输入信号为高电平时，该输入口有效。

3.200T/300T 系统所有输入口有效电平可用参数选择为高或低有效，并且输入口可由用户重新定义。

按“参数”键，按“F3”（IO端口）键，再按“下页”键，此时能看到各输入口的定义、有效电平、对应管脚号。移动光标到某输入口位置，按任意字母键能切换该输入口为高电平或低电平有效；按任意数字键能选择对应的管脚号。输入完毕按“ENTER”键确认，再按“程序”或“操作”或“参数”三个主功能中任意一个存盘。

5.6 其他参数

5.6.1 段号间距

意　　义　编辑程序时自动插入段号之间的差值。

范　　围　0～9999

默 认 值　10

说　　明　　如果“段号间距”不为 0，在程序编辑时，每一行行首自动插入一个段号，每个段号之间按此值累加。

如果“段号间距”＝0，在程序编辑时，不自动插入段号。

5.6.2 字段空格

意　　义　　显示程序时是否在字段之间插入空格。

默 认 值　　自动插入

说　　明　　**自动插入** 在程序编辑时，字段之间自动插入空格。

原　　样 在程序编辑时，字段之间不自动插入空格，程序中若涉及到子程序调用或宏程序等需要空格时，需手动输入。

第六章　宏程序

使用宏程序，用户可以自行设计新指令。

有些专用机床或特殊加工工艺需要专用指令。数控系统提供的标准指令和辅助功能不能满足要求，可用宏程序功能将复杂动作分解成一系列标准指令，即编辑成为宏程序。宏程序中所涉及的数据（如相对尺寸、绝对位置、循环次数、速度），用宏参数暂时代替，在宏程序中描述新指令的详细动作。

宏程序应用的另一种情况：某些工件结构相同（加工不同规格的曲轴），仅仅长度、直径、位置等尺寸有差别，这时可用宏程序编写出工件的动作过程，数据先不确定，用宏参数暂时替代，实际调用时，再根据工件的具体尺寸修改宏参数。这样就实现了用一个程序加工不同的工件，不必针对每一种工件各自编写程序。

整个宏程序可看作一条单独的新指令，用户编程时，直接使用新指令，并在指令中代入实际尺寸、位置、次数、速度等数据。

宏程序典型应用：磨床专用指令
冲床专用指令
包装机专用指令
直线或圆弧平均分割
数值运算

6.1 宏参数

程序段中出现的任何数据均可用宏参数替代。

200T/300T 数控系统提供了 30 个用户可修改的宏参数,用“#200”～“#229”表示，其中**“#200”～“#209”宏参数掉电保护，其余上电清零**。

63 个系统宏参数，用“#1”~“#77”表示，分别对应系统各个输入口，参见 7.5 章节。

宏参数位置：“参数”→“F5（宏参数）”

系统宏参数按以下方法定义：

对应的输入口有效时，系统宏参数为 1

对应的输入口无效时，系统宏参数为 0

例：“X 就绪”有效时，#10＝1 ；“＋限位”无效时，#13＝0

6.1.1 直接使用宏参数

宏参数名直接替换程序段中出现的数据部分

#201=50　　#203=1200

例 1　　G01　X#201　F#203　（正常调用）

等同于　G01　X50　F1200

例 2　　G01　X-#201　F#203　（负调用）

等同于　G01　X-50　F1200

6.1.2 间接使用宏参数（宏参数嵌套）

有时宏参数表示的数并不是程序中可以直接使用的数，而是指向另一个宏参数的参数名，实际使用的是另一个宏参数。这时用“#宏参数名”表示，即宏参数嵌套。

例　　#200=205　#205=1200

G01　X50　F##200

此处　F##200　→　F#205　→　F1200

宏参数可以多重嵌套，即可以出现 F####200

6.1.3 修改宏参数

1. 在参数界面用键盘直接修改。
2. 用宏指令的赋值语句或运算语句（见后面说明）
3. 带参数的宏调用指令，即用户新指令（见后面说明）

6.2 宏程序

宏程序包含专用宏指令、带宏参数的基本指令和基本指令。

200T/300T 数控系统提供三类宏指令:　① 宏参数赋值

② 宏运算

③ 跳转指令

6.2.1 宏指令格式.

G65　H01　P__　Q__　（赋值）

G65　H__　P__　Q__　R__　（宏运算）

G65　H__　P__　Q__　R__　（跳转指令）

说　　明　G65　宏指令

H__　宏功能

P__　Q__　R__　直接数据或宏参数或程序标号。

200T/300T 数控系统提供如下宏功能。

H 功能	所需参数	说明	参数类型
H01	P.Q	Q→P	P 宏参数 Q 宏参数或直接数
H02	P.Q.R	Q+R→P	
H03	P.Q.R	Q-R→P	
H04	P.Q.R	Q×R→P	
H05	P.Q.R	Q/R→P	
H06	P.Q.R	Q/R 取整→P	
H11	P.Q.R	Q.or.R→P	
H12	P.Q.R	Q.and.R→P	
H13	P.Q.R	Q.xor.R→P	
H80	P	跳转到 P	P 标号 Q 宏参数或直接数 R 宏参数或直接数 条件不成立则顺序执行
H81	P.Q.R	如果 Q＝R 跳到 P	
H82	P.Q.R	如果 Q≠R 跳到 P	
H83	P.Q.R	如果 Q＞R 跳到 P	
H84	P.Q.R	如果 Q＜R 跳到 P	
H85	P.Q.R	如果 Q≥R 跳到 P	
H86	P.Q.R	如果 Q≤R 跳到 P	

6.2.2　赋值语句

格　　式　　G65　H01　P__　Q__

功　　能　　将 Q 值直接赋给 P

说　　明　　Q 可以是宏参数,也可以是直接数据。

例 1　　G65　H01　P#200　Q135　　(直接数据)

执行后　#200 宏参数为 135

例 2　　#203=500

G65　H01　P#200　Q#203　　(宏参数互相赋值)

执行后　#200 宏参数为 500

6.2.3　运算语句

格　式　G65　H02　P__　Q__　R__　(加法)

G65　H03　P__　Q__　R__　(减法)

G65　H04　P__　Q__　R__　(乘法)

G65　H05　P__　Q__　R__　(除法)

G65　H11　P__　Q__　R__　(逻辑加)

G65　H12　P__　Q__　R__　(逻辑乘)

G65　H13　P__　Q__　R__　(异或)

功　能　Q、P 表示的数值进行运算，并将结果赋给 P

说　明

1. P 为宏参数。
2. Q、R 可以是宏参数，也可以是直接数据。
3. 进行除法运算（H05）时，R 表示的数不能为 0 即 R≠0。
4. 逻辑运算采用整体数据运算，即数据不为 0 看作 1，数据为 0 看作 0。运算结果也只有 0 和非 0。

例　#201=500　#202=20

1. G65　H02　P#203　Q#201　R#202　（全部为宏参数）
   #201+#202→#203　即　#203=500+20=520
2. G65　H03　P#203　Q#201　R120　(直接数据)
   #201 - 120→#203　即　#203=500-120=380
3. G65　H04　P#203　Q#201　R-#202　（宏参数取负值）
   #201×(-#202)→#203　即　#203=500×（-200）= -1000
4. G65　H05　P#201　Q#201　R#202　（修改宏参数自己）
   #201/#202→#201　即　#201=500/20=25
5. G65　H11　P#203　Q#201　R#202
   #201.or.#202→#203 即 #203=1.or.1=1
6. G65　H12　P#203　Q#201　R#202
   #201.and.#202→#203 即 #203=1.and.1=1
7. G65　H13　P#203　Q#201　R#202
   #201.xor. #202→#203 即 #203=1.xor.1=0

6.2.4　跳转语句

格　式　G65　H80　P__　　(直接跳转)

G65　H81　P__　Q__　R__　　(相等跳转　=)

G65　H82　P__　Q__　R__　　(不等跳转　≠)

G65　H83　P__　Q__　R__　　（大于跳转　＞）

G65　H84　P__　Q__　R__　　（小于跳转　＜）

G65　H85　P__　Q__　R__　　（大于等于跳转　≥）

G65　H86　P__　Q__　R__　　（小于等于跳转　≤）

功　能　根据相应的条件，判断程序是否跳转执行。

如果条件成立，则跳转到指定标号。

如果条件不成立，不进行跳转，程序继续顺序执行。

说　明　1. P 为要跳转的程序段标号，程序中必须有该标号，否则出现“指定的循环起点不存在”错误。

2. 程序段标号按字符串扫描并以空格结束，即 N0010 和 N10 是两个不同的标号。“P0010Q20”标号为 0010Q20，“P0010　Q20”标号为 0010。

例　＃200=1000　#201=800　#31＝1 刀架处在 1#刀位上

1. G65　H80　P0020　（直接跳转到 N0020）
2. G65　H81　P0020　Q#200　R#201
   #200≠#201　（不跳转）
3. G65　H82　P0020　Q#20　R0
   #31≠0　（跳转到 N0020）
4. G65　H83　P0020　Q#200　R#201
   #200＞#201　（跳转到 N0020）

6.2.5　完整的宏程序例子

1. 磨削长度#201，往返磨削#202 次，磨削速度#203，砂轮补偿#204

程序　M-00

N0010　G01　U#200　F50　　(进刀一个磨削量)

```
N0020   W#201   F#203                      （正向磨削一次）
N0030   U#200    F50                      (再进刀一个磨削量)
N0040   W-#201   F#203                    （反向磨削一次）
N0050   G65   H03   P#202    Q#202   R1   （次数减 1）
N0060   G65   H82   P0010    Q#202   R0   （次数不为 0 继续磨削）
N0070   G10   P01   U-#204                （砂轮补偿，注意补偿方向）
N0080   M99
```

2. 指定长度#201，进行#202 次等分分割，进给速度#203

程序　M-01

```
N0010   G58   X0    Y0    Z0              (坐标偏置)
N0020   G65   H01   P#204   Q0            （次数清零）
N0030   G65   H85   P0090   Q#204 R#202   (次数是否走完？)
N0040   G65   H02   P#204   Q#204 R1      （次数加 1）
N0050   G65   H04   P#205   Q#204 R#201   （计算当前段位置）
N0060   G65   H05   P#205   Q#205 R#202
N0070   G1    Z#205   F#203               （走当前段）
N0080   G65   H80   P0030
N0090   G53                               （恢复坐标）
N0100   M99
```

3. 用测规控制磨床磨削，测规输出粗磨、精磨、光磨、尺寸到，分别接入数控系统的 5#、6#、7#、8#刀输入口，粗磨每次进给 0.3mm 精磨每次进给 0.1mm，光磨每次进给 0.01mm。

```
N0010   M03
…
磨削前砂轮已接近工件表面
…
N0110   G65   H01   P#202   Q-50          （设定 Z 向磨削长度 50mm）
N0120   G65   H01   P#201   Q0            （设定初始磨削步骤为 0--粗磨）
（粗磨）
N0130   G65   H82   P0170   Q#201   R0    （步骤不为粗磨则跳转）
```

```
N0140   G65   H82   P0400   Q#35   R0      （检测 5#刀，有信号则跳转）
N0150   G01   U-0.3 F50                    （尺寸不够，X 方向粗磨进给）
N0160   G65   H80   P0500                  （跳转到磨削加工）
（精磨）
N0170   G65   H82   P0210   Q#201   R1     （步骤不为精磨则跳转）
N0180   G65   H82   P0400   Q#36   R0      （检测 6#刀，有信号则跳转）
N0190   G01   U-0.1 F50                    （尺寸不够，X 方向精磨进给）
N0200   G65   H80   P0500                  （跳转到磨削加工）
（光磨）
N0210   G65   H82   P0250   Q#201   R2     （步骤不为光磨则跳转）
N0220   G65   H82   P0400   Q#37   R0      （检测 7#刀，有信号则磨削）
N0230   G01   U-0.01 F50                   （尺寸不够，X 方向光磨进给）
N0240   G65   H80   P0500                  （跳转到磨削加工）
（尺寸到）
N0250   G65   H81   P0500   Q#38   R0      （检测 8#刀，无信号则磨削）
N0260   G04   X4                           （等待工件旋转一周）
N0270   G00   U50                          （砂轮退出）
N0280   G00   Z0                           （砂轮回到安全位置）
N0290   M05                                （停砂轮）
N0300   M02                                （结束）

N0400   G65   H02   P#201   Q#201   R1     （步骤加 1，进入下一阶段）
N0410   G65   H80   P0130                  （返回到磨削判断）

N0500   G01   W#202   F50                  （沿 Z 向磨削）
N0510   G65   H01   P#202   Q-#202         (Z 换向)
N0520   G65   H80   P0130                  （返回到磨削判断）
```

6.3 调用子程序

⑴ 与调用普通子程序相同（参见 M98 调用子程序）、

M98　N_　P_

注：用 M98 调用子程序时，所有用到的宏参数必须先确定其值。

可以键盘输入宏参数，也可以在 M98 语句前用赋值语句或运算语句将宏参数赋值。

⑵ 用 G160~G169 特定指令调用特定宏程序。

200T/300T 数控系统提供了从 G160~G169 共 10 个专用宏程序调用指令，每个指令只能调用各自特定的宏程序，同时给指定的宏参数赋值，详见用户新指令。

6.4 用户新指令

G160~G169 共 10 条指令是为用户保留的可由用户自行设计的指令

G160~G169 分别调用程序名为 M-00~M-09 的宏程序，用户自行设计指令时，先编写 M-00~M-09 宏程序，用参数#200~#204 进行参数传递

格　式　G160~G169U_ W_ L_ F_ D_（G16X 格式相同）

说　明　1　U_赋值给#200 宏参数

W_赋值给#201 宏参数

L_赋值给#202 宏参数

F_赋值给#203 宏参数

D_赋值给#204 宏参数

省略的参数将赋值 0

2　G160 固定调用 M-00 宏程序

类似的 G16X 固定调用 M-0X 宏程序

6.5 用户新指令举例

1 磨削到设定次数，再进行砂轮补偿

① 按 6.2.5.1 输入宏程序 M-00

② 在用户程序中输入指令

G160　U0.05　W300　L3　F1000　D0.02

每次磨削深度 0.05 磨削宽度 300，往返磨削 3 次后，进行砂轮补偿，补偿量 0.02

2 设定长度上等分分割

① 按 6.2.5.2 输入宏程序 M-01

② 在用户程序中输入指令

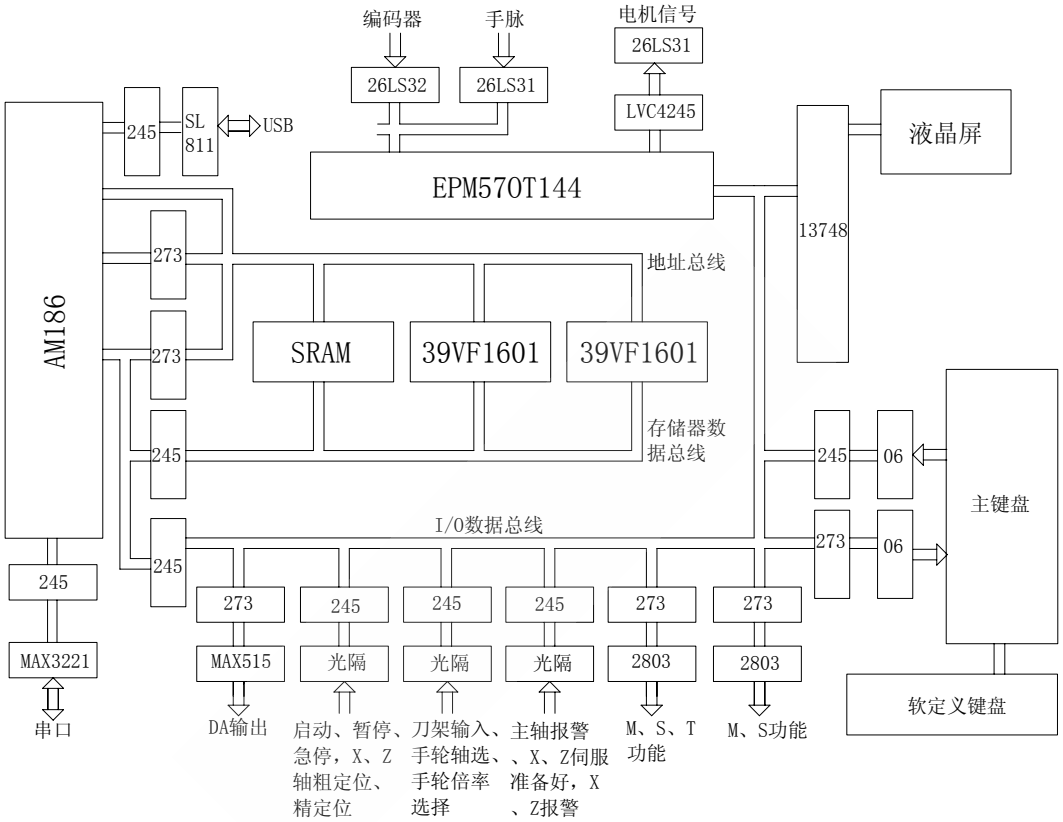
G161　W1000　L13　F1000

1000 长度进行 13 等分，每等分移动一次

第七章　系统安装

7.1 系统组成

7.1.1 200T/300T 数控系统控制单元框图



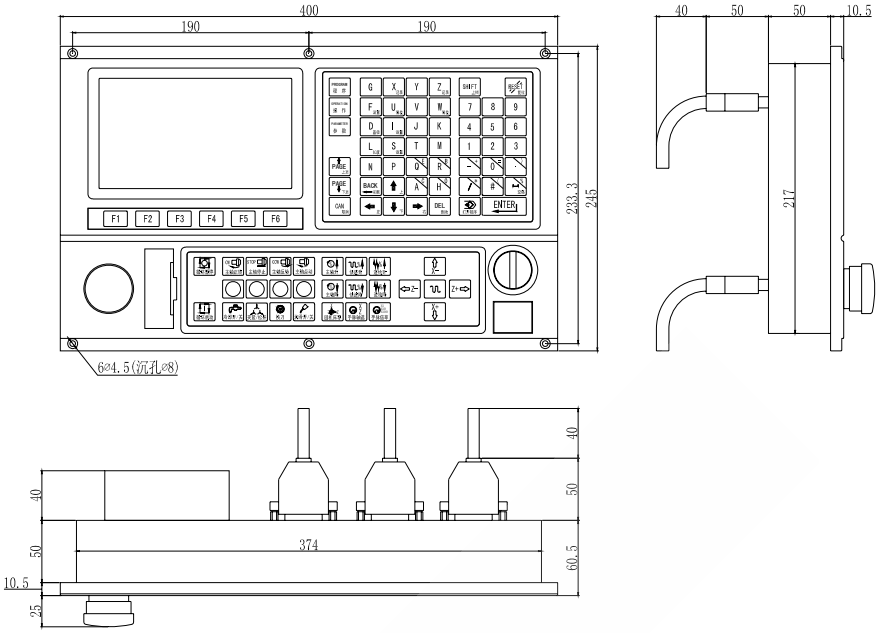
7.1.2 一个典型的机床电气方案

由 200T/300T 数控系统构成的机床数控系统应包括以下内容：

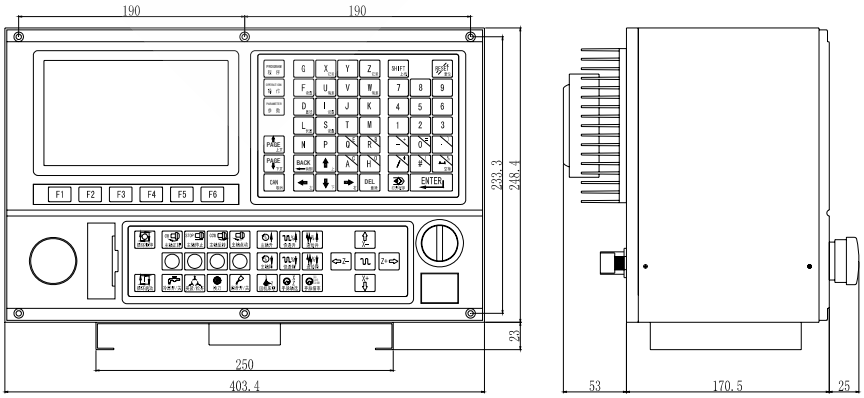
1. CNC 控制单元及附件
2. 步进电机驱动器/脉冲式伺服单元
3. 步进电机/伺服电机
4. 机床配电柜

7.2 机械尺寸

7.2.1 200T 外形尺寸图



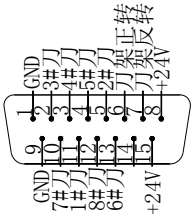
7.2.2 300T 外形尺寸图



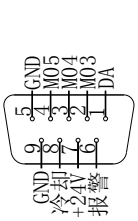
7.3 接口排例定义图

7.3.1 200T 接口排列定义图（从系统后面看）

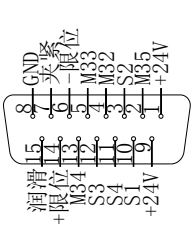
电动刀架接口



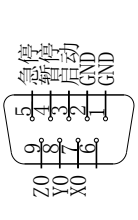
主轴接口



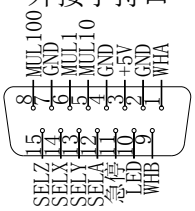
S、M功能接口



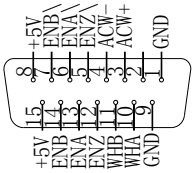
其他接口



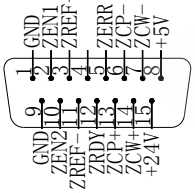
外接手持口



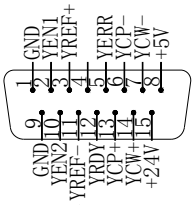
主轴编码器口



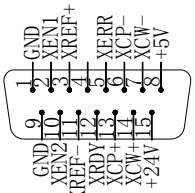
Z信号口



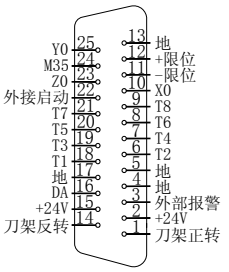
Y信号口



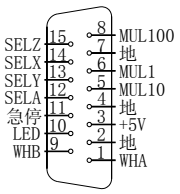
X信号口



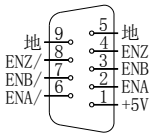
7.3.2 300T 接口排列定义图（从系统后面看）



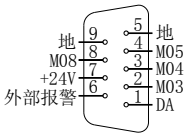
刀架接口



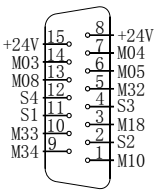
外接手持



主轴编码器



主轴接口



S、M接口

7.4 输出信号对照表

功能	序号	意义	脉冲输出	保持/取消输出	对应输出管脚
M00		程序暂停			
M01		条件暂停			
M02		程序结束			
M03	20	主轴正转	M20	M120/M220	主轴接口 2 脚
M04	21	主转反转	M21	M121/M221	主轴接口 3 脚
M05	22	主轴停	M22	M122/M222	主轴接口 4 脚
M06		备用			
M07		备用			
M08	25	冷却开	M25	M125/M225	主轴接口 8 脚
M09		冷却关			
M10	26	夹紧	M26	M126/226	S 、M 功能接口 7 脚
M11		夹紧松开			
M18	27	润滑	M27	M127/M227	S 、M 功能接口 15 脚
M23	23	刀架正转	M23	M123/M223	电动刀架接口 6 脚
M24	24	刀架反转	M24	M124/M224	电动刀架接口 7 脚
M28	28	S1	M28	M128/M228	S 、M 功能接口 10 脚
M29	29	S2	M29	M129/M229	S 、M 功能接口 3 脚
M30	30	S3	M30	M130/M230	S 、M 功能接口 12 脚
M31	31	S4	M31	M131/M231	S 、M 功能接口 11 脚
M32	32	备用	M32	M132/M232	S 、M 功能接口 4 脚
M33	33	备用	M33	M133/M233	S 、M 功能接口 5 脚
M34	34	备用	M34	M134/M234	S 、M 功能接口 13 脚
M35	35	备用	M35	M135/M235	S 、M 功能接口 2 脚

7.5 输入信号对照表

序号	定义	序号	定义
01	其他接口 7 脚	11	Y 向信号口 12 脚
02	其他接口 8 脚	12	Z 向信号口 12 脚
03	其他接口 9 脚	13	S、M 功能接口 14 脚
04	X 向信号口 11 脚	14	S、M 功能接口 6 脚
05	Y 向信号口 11 脚	15	备用
06	Z 向信号口 11 脚	16	主轴接口 6 脚
07	X 向信号口 5 脚		
08	Y 向信号口 5 脚		
09	Z 向信号口 5 脚		
10	X 向信号口 12 脚		

序号	定义	序号	定义
20	其他接口 4 脚	31	电动刀架接口 11 脚
21	其他接口 3 脚	32	电动刀架接口 5 脚
22	其他接口 5 脚	33	电动刀架接口 2 脚
23	备用	34	电动刀架接口 3 脚
24	备用	35	电动刀架接口 4 脚
		36	电动刀架接口 13 脚
		37	电动刀架接口 10 脚
		38	电动刀架接口 12 脚

序号	定义	序号	定义
41	外接手持口 14 脚	51	X 零粗
42	外接手持口 13 脚	52	Y 零粗
43	外接手持口 15 脚	53	Z 零粗
44	外接手持口 12 脚	54	X 零精
45	外接手持口 6 脚	55	Y 零精
46	外接手持口 5 脚	56	Z 零精
47	外接手持口 8 脚	57	X 报警
		58	Y 报警
		59	Z 报警

序号	定义	序号	定义
60	+限位	70	A 零粗
61	-限位	71	A 零精
62	X 就绪	72	A 报警
63	Y 就绪	73	A 就绪
64	Z 就绪	74	脚踏
65	外接暂停	75	用户 1
66	外接启动	76	用户 2
67	外接急停	77	用户 3
68	高低速		
69	外部报警		

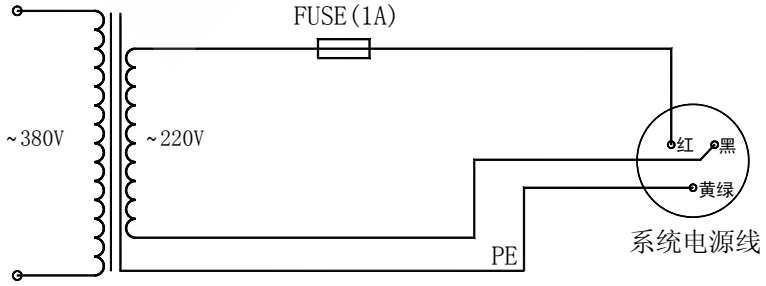
注：　LXX/KXX　　XX为 1－50 时，L低电平有效，K高电平有效；
　　XX 为 51－77 时，L 对应功能口有效，K 对应功能口无效。

7.6 安装要求

200T/300T 数控系统应处于良好的机械、电环境下工作，用户应保证其有合适的机、电安装,输入、输出接口应规范连接。若用户自己再制作箱体，应考虑系统后面接插件长度及多股线弯曲长度。箱体应散热良好。

7.7 强电供给

系统要求供电电压在标称电压的±10％范围内。建议采用隔离变压器。对 200T 控制系统，建议用 150VA 的隔离变压器，如下图：



7.8 接地

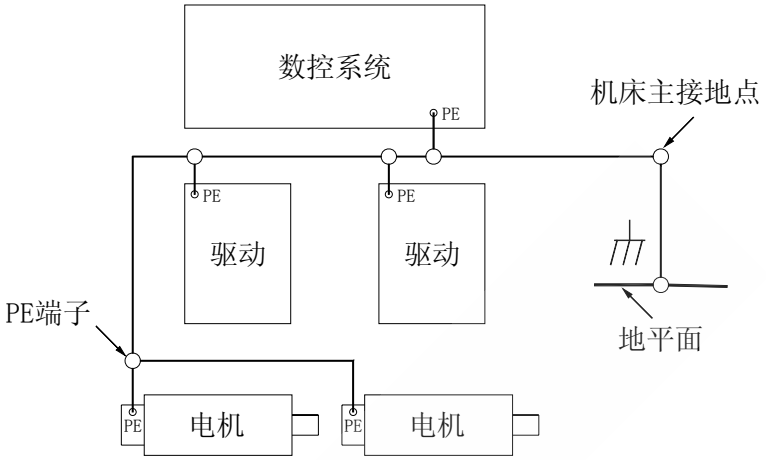
在电气安装中必须接保护地，以确保人员的安全，以及使数控系统更稳定可靠的运行。200T/300T 数控系统外部都有接地点，使用时须将此点可靠的与大地连接。做到：

1.保证整个机床电器系统必须接到一个主接地点上并合理接大地。

2.与 CNC 系统进行通讯的电子设备其信号地必须连至该设备的接地点，同时该点必须与机床系统的主接地点良好连接，连接线用截面积不小于 1.5mm² 黄绿双色线。

3.信号电缆须有屏蔽层，将屏蔽层接到系统端插头的金属外壳上，具有较好的抗干扰效果。

4.不能用交流零线（三相电的中线）作为接地线 PE。

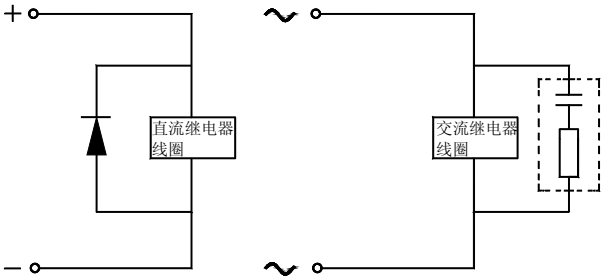


7.9 强电安装中注意事项

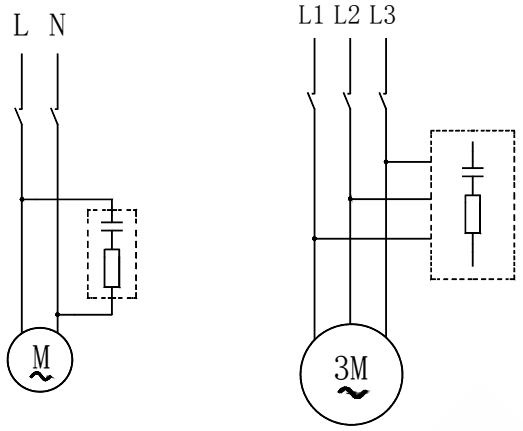
200T/300T 数控系统必须与机床强电部分连接才能控制整个机床的各种动作。为保证数控系统可靠工作，机床强电部分所有感性负载均应加装灭弧器。建议如下：

交流接触器线圈：采用单相灭弧器并联于接触器线圈两端：

直流继电器线圈：并联快速恢复二极管（如 FR157）续流：



交流电动机：根据电动机是单相还是三相选用单相/三相灭弧器，最好不要用分立的电阻、电容自制吸引回路。灭弧器装到开关或接触器后必须尽量接近负载端，典型接法如下：



7.10 主轴接口(200T/300T)

该接口系统端为‘DB9 孔’，用户做线插头应为‘DB9 针’。定义如下：

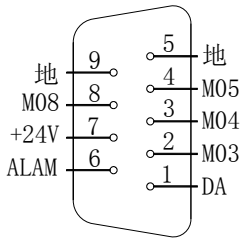
P1：模拟信号 DA　　P6：ALAM （报警）

P2：M03　　P7：+24V

P3：M04　　P8：M08

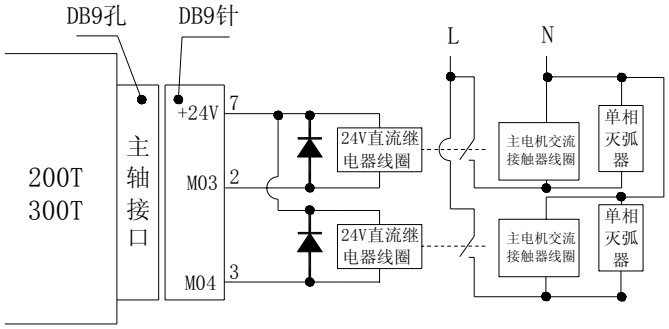
P4：M05　　P9：模拟地

P5：模拟地



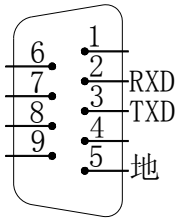
模拟信号（DA）输出 0－10V 模拟电压，接变频器。模拟地与信号地在系统内互连。该线必须单独用一芯屏蔽线，地线为屏蔽层。外设（变频器）吸收电流＜20mA。

如直接控制三相电机正转、反转，可参考以下的基本电路：



7.11 串行通信口(200T/300T)

串行通信接口系统端是‘DB9 针’插座，做线用‘DB9 孔’，用于同 PC 机或系统之间互传程序，接口定义（未标引脚为空）：



P1：NC　　P6：NC

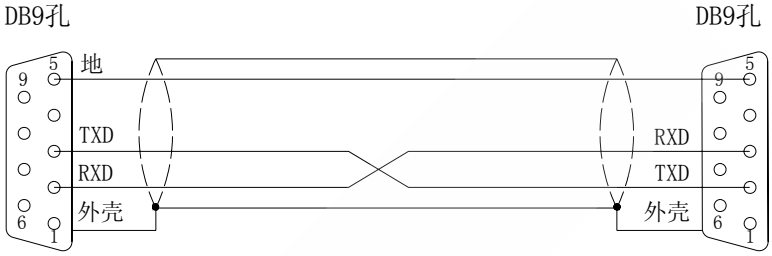
P2：RXD　　P7：NC

P3：TXD　　P8：NC

P4：NC　　P9：NC

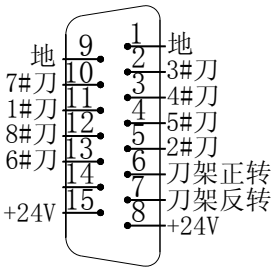
P5：地

通信线必须用三芯屏蔽线，且将屏蔽层接外壳，长度＜10M，按下图制作：



7.12 电动刀架接口(200T)/刀架接口(300T)

200T 电动刀架口系统端是‘DB15 针’插座，做线用‘DB15 孔’，接口定义如下（未标引脚为空）：



P1：地　　P9：地

P2：3#刀　　P10：7#刀

P3：4#刀　　P11：1#刀

P4：5#刀　　P12：8#刀

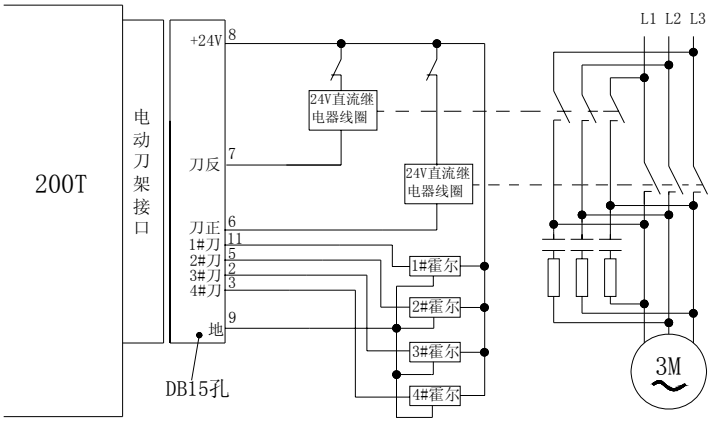
P5：2#刀　　P13：6#刀

P6：刀架正转　　P14：NC

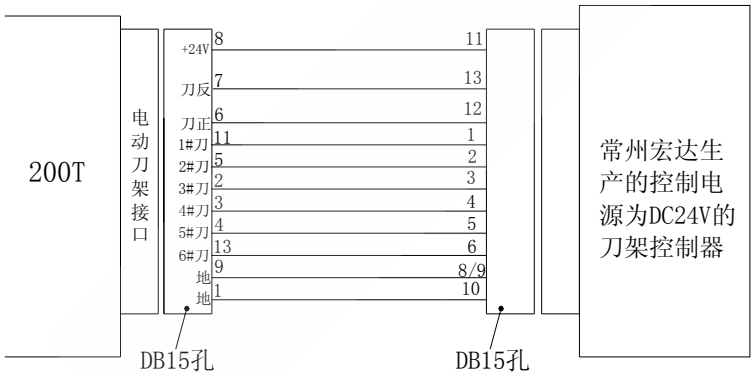
P7：刀架反转　　P15：+24V

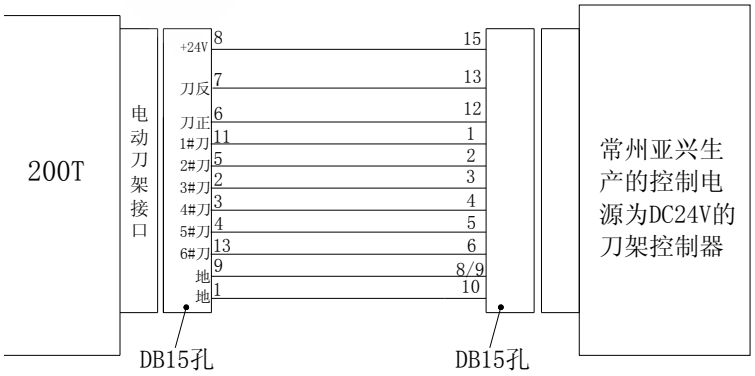
P8：+24V

用系统电源时外部接线原理如下图（以四工位为例，六工位须多接两根线到系统侧的 4、13 脚）：



接刀架控制盒时，按下两图接线（以六工位为例，对四工位刀架，P4、P13 两根线不接）：





若用户购买其他型号的刀架控制器，接线应参考其说明书。

300T 刀架接口系统端是‘DB25 孔’插座，做线用‘DB25 针’，接口定义如下：

P1：刀架正转　　P14：刀架反转

P2：+24V　　P15：+24V

P3：ALAM（报警）　　P16：DA

P4：地　　P17：地

P5：地　　P18：1#刀

P6：2#刀　　P19：3#刀

P7：4#刀　　P20：5#刀

P8：6#刀　　P21：7#刀

P9：8#刀　　P22：外接启动

P10：X0　　P23：Z0

P11：-限位　　P24：M35

P12：+限位　　P25：Y0

P13：地

7.13 X、Y、Z 信号口(200T)

电机信号接口系统端是‘DB15 针’插座，做线用‘DB15 孔’，分别输出 X、Y、Z 轴电机驱动信号。接口定义：（以 X 轴说明，Y 轴与 Z 轴定义将 X 分别换成 Y、Z）

P1：地　　P9：地

P2：XEN1　X 伺服使能　　P10：XEN2　X 伺服使能

P3：XREF+　X 参考点+　　P11：XREF-　X 参考点-

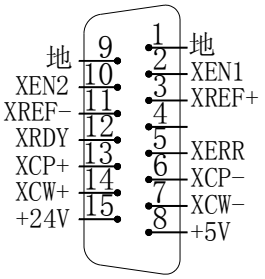
P4：NC　　P12：XRDY　X 伺服准备好

P5：XERR　X 报警　　P13：XCP+　脉冲+

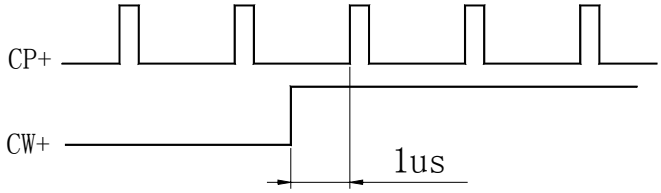
P6：XCP-　脉冲-　　P14：XCW+　方向+

P7：XCW-　方向-　　P15：+24V

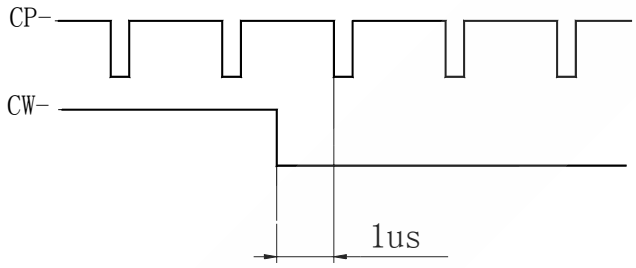
P8：+5V



电机信号接口仅适配采用硬件环分的步进电机驱动器或脉冲式交流伺服单元。输出控制信号的形式为；CP 脉冲与 CW 方向信号。CP 以正脉冲输出，每一脉冲对应电机进给一步。CW 高电平控制电机正转，低电平则电机反转。在电机换向时，要求方向信号（CW）提前脉冲信号（CP）至少 1 微秒。如下图。

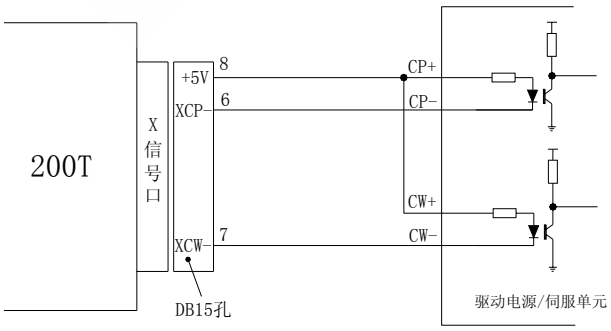


CP，以负脉冲输出，每一脉冲对应电机进给一步。CW 高电平控制电机正转，低电平则电机反转。如下图所示：

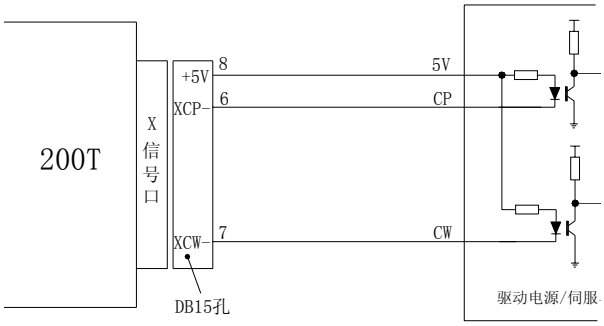


该接口根据不同的驱动电源信号接口有多种接法，以下叙述均认为脉冲信号为 CP（CP+、CP-），方向信号为 CW（CW+、CW-）。下面是四种典型接法：（以 X 轴为例）

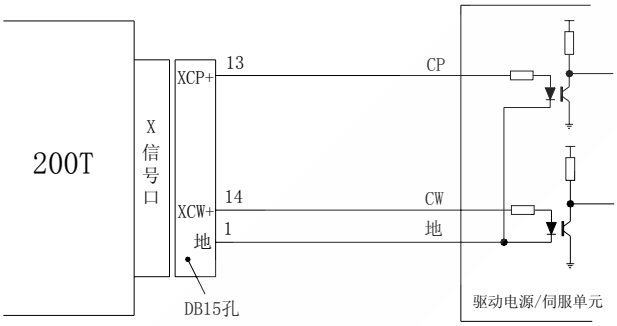
1.驱动或伺服单元为独立式 CP+、CP-、CW+、CW-输入



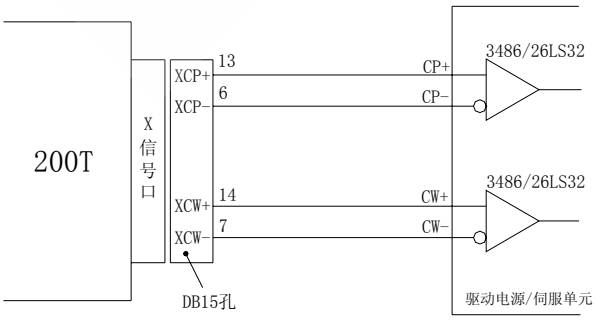
2.驱动或伺服单元为 NPN 型接口



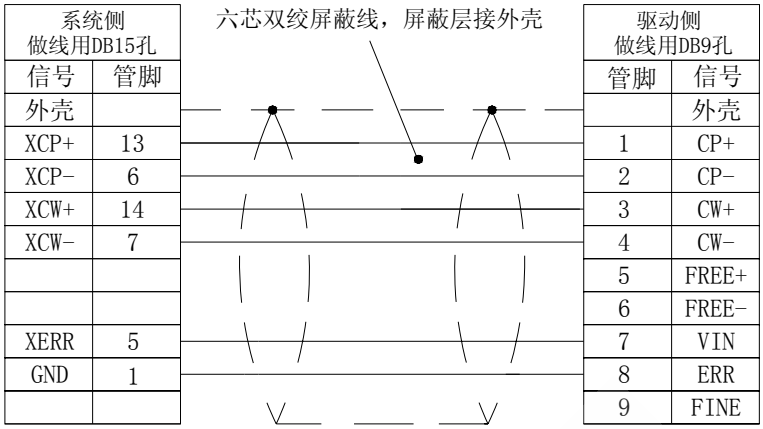
3.驱动或伺服单元为 PNP 型接口



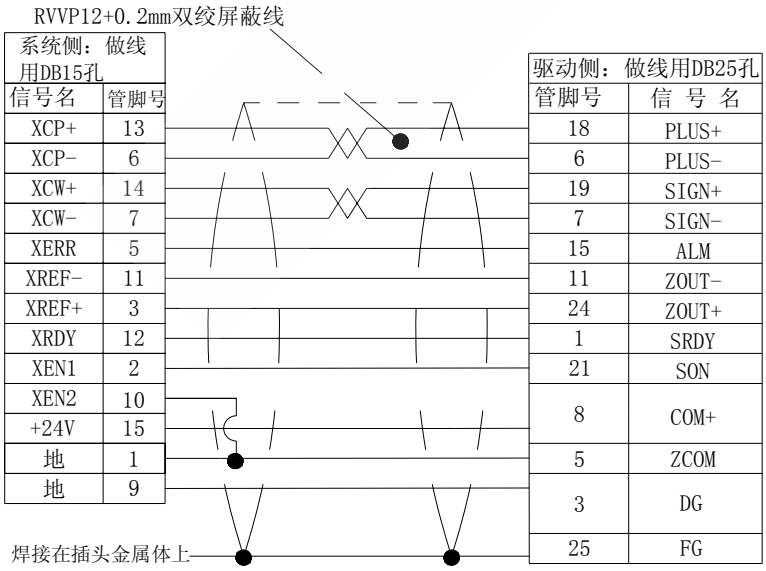
4.驱动或伺服单元为差分输入时



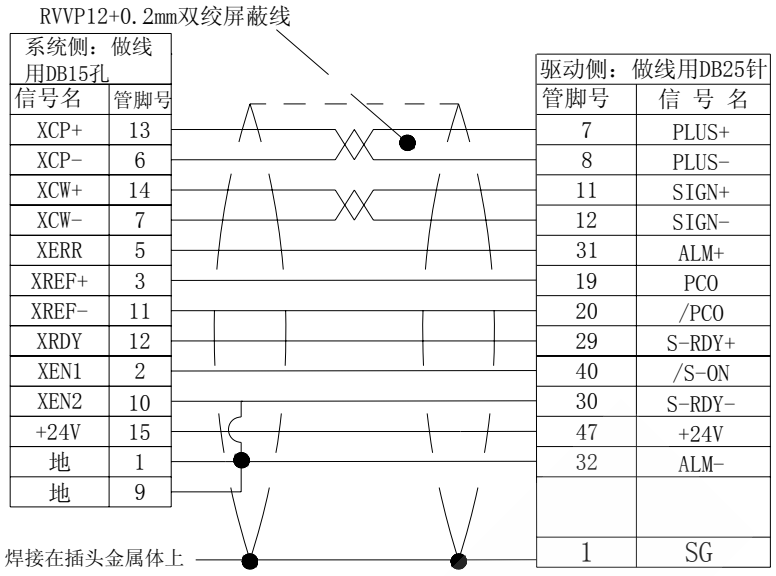
电机信号口与我公司三相混合式驱动器连接如下：



接我公司 SD15M、SD20M、SD30M、SD50M、SD15MT、SD20MT、SD30MT 系列伺服驱动器时连接图：



接安川伺服驱动器连接图：



7.14 S、M 功能接口(200T)/S、M 接口(300T)

200T 系统 S、M 功能接口是‘DB15 孔’插座，做线用‘DB15 针’。该接口有 10 路继电器功率驱动输出信号和 2 路输入信号。对输入信号，建议外部采用触点开关、接近开关或霍尔器件，当输入采用接近开关（或霍尔器件）时，要求不发信号时器件的输出为高电平，发出信号时输出为低电平，其输出低电平的驱动能力要求大于 15mA，建议选用电源范围 DC10-30V 的器件。

P1：+24V　　P9：+24V

P2：M35　　P10：S1

P3：S2　　P11：S4

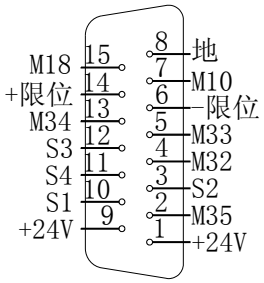
P4：M32　　P12：S3

P5：M33　　P13：M34

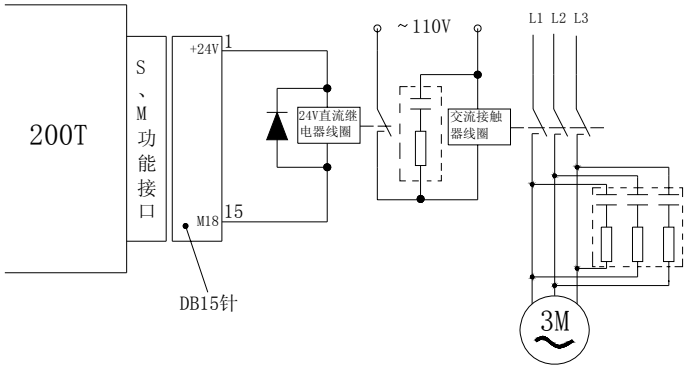
P6：-限位　　P14：+限位

P7：M10　　P15：M18

P8：地

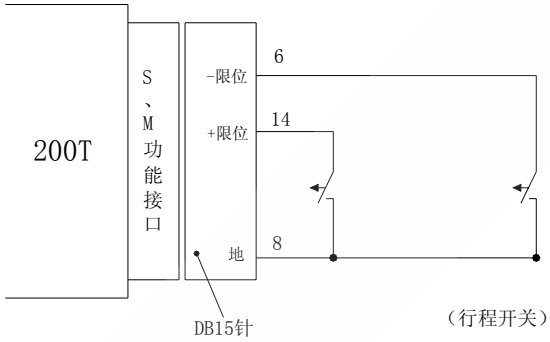


输出典型接法如下（以 M18 为例）

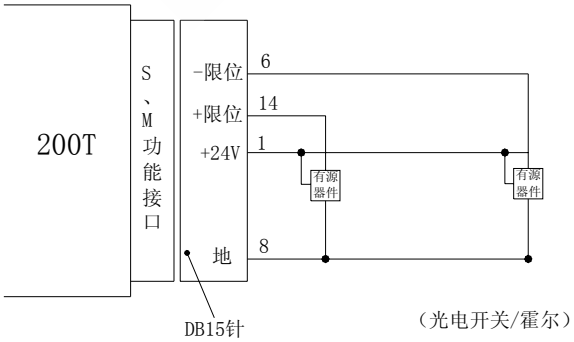


输入信号典型接法如下：

用行程开关：



用有源器件(如接近开关)：



300T 系统 S、M 接口是‘DB15 孔’插座，做线用‘DB15 针’。接口定义如下：

P1：M10　　P9：M34

P2：S2　　P10：M33

P3：M18　　P11：S1

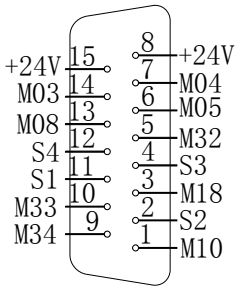
P4：S3　　P12：S4

P5：M32　　P13：M08

P6：M05　　P14：M03

P7：M04　　P15：+24V

P8：+24V



7.15 主轴编码器口(200T)/主轴编码器(300T)

200T 主轴编码器口系统端是‘DB15 孔’式插座，做线用‘DB15 针’。接口定义如下(未标注引脚为空)：

P1：地　　P9：地

P2：NC　　P10：WHA

P3：ACW+　　P11：WHB

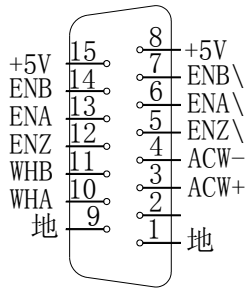
P4：ACW-　　P12：ENZ

P5：ENZ/　　P13：ENA

P6：ENA/　　P14：ENB

P7：ENB/　　P15：+5V

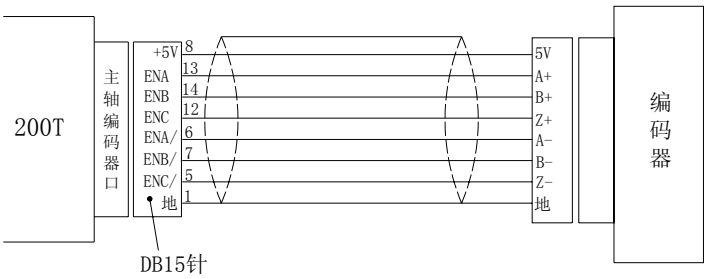
P8：+5V



与 200T/300T 系统相连的编码器应满足以下条件：

1. 工作电压：5V
2. 每转脉冲数：200-10000
3. 输出信号：三路差分输出，即 A+、A-、B+、B-和 Z+、Z-。

同编码器连接必须有屏蔽线，且尽可能用双绞屏蔽线，两根双绞线接一路差分信号，可按下图制作。



300T 主轴编码器口系统端是‘DB9 孔’式插座，做线用‘DB9 针’。接口定义如下：

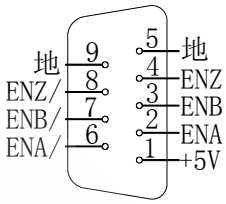
P1：+5V　　P6：ENA/

P2：ENA　　P7：ENB/

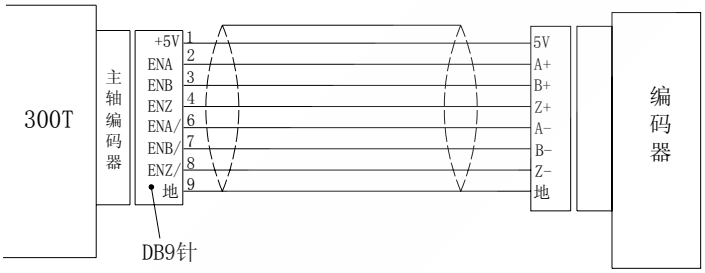
P3：ENB　　P8：ENZ/

P4：ENZ　　P9：地

P5：地



接线图如下：



7.16 外接手持口(200T/300T)

外接手持口系统端是‘DB15 孔’式插座，做线用‘DB15 针’。接口定义如下：

P1：WHA　　P9：WHB

P2：地　　P10：LED

P3：+5V　　P11：急停

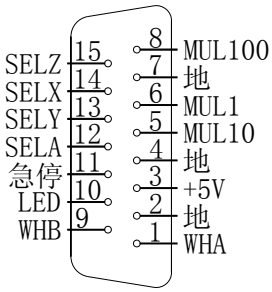
P4：地　　P12：SELA

P5：MUL10　　P13：SELY

P6：MUL1　　P14：SELX

P7：地　　P15：SELZ

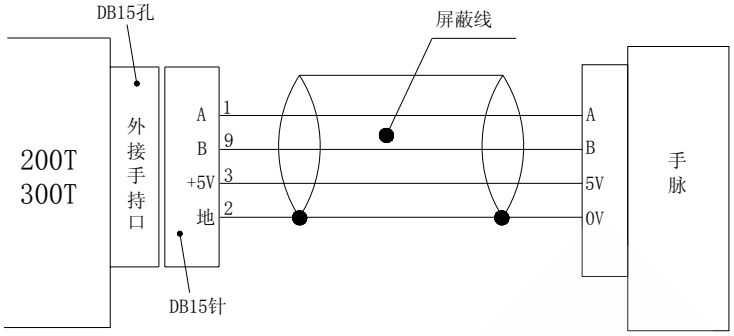
P8：MUL100



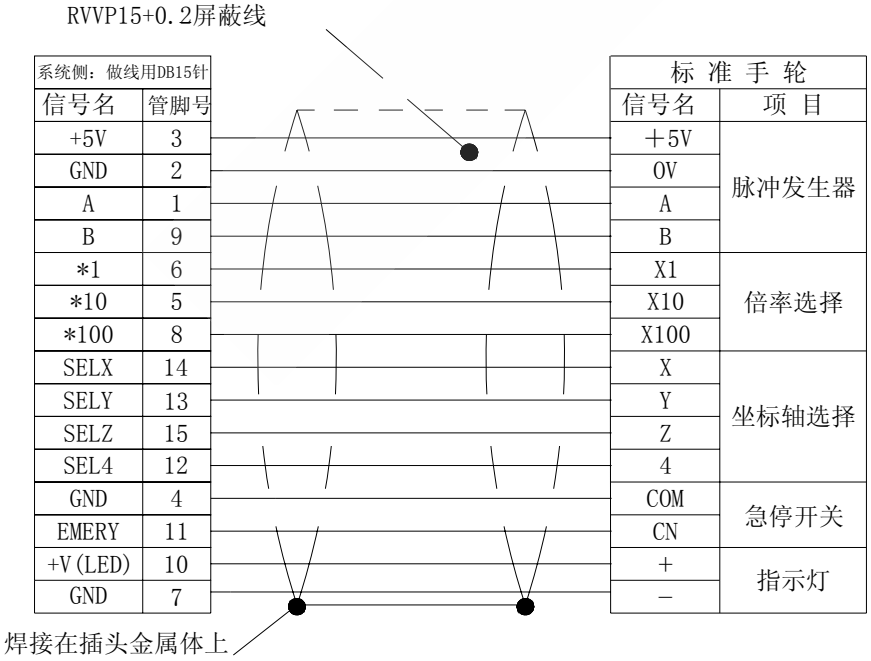
200T/300T 系统适配满足以下条件的手轮（也叫手脉）：

1. 工作电压：5V
2. 每转脉冲数：100
3. 输出信号：两路输出，即 A、B。

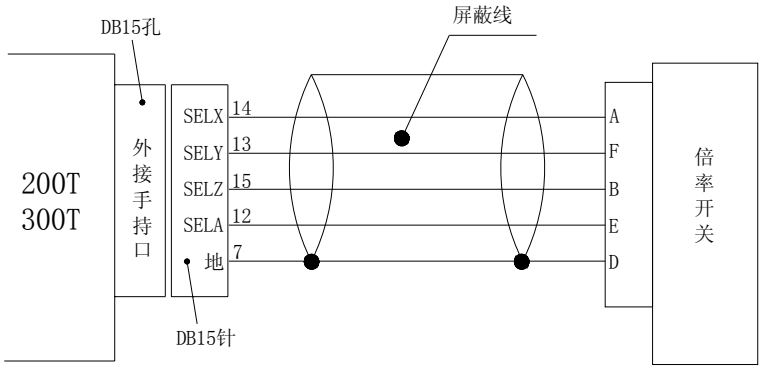
手脉连接必须用屏蔽线。可按下图制作：



用标准手轮时，按下图做线：



用倍率开关时，按下图做线：



当手轮旋转方向与数控系统定义的坐标相反时，应将移动轴参数项的手轮方向选反向或正向。

7.17 其他接口(200T)

为方便用户操作，200T 数控系统设置了该接口。该输入接口是‘DB9 孔’式插座，与之相接的插头应为‘DB9 针’。接口定义如下：

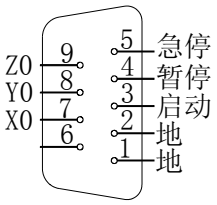
P1：地　　P6：NC

P2：地　　P7：X0

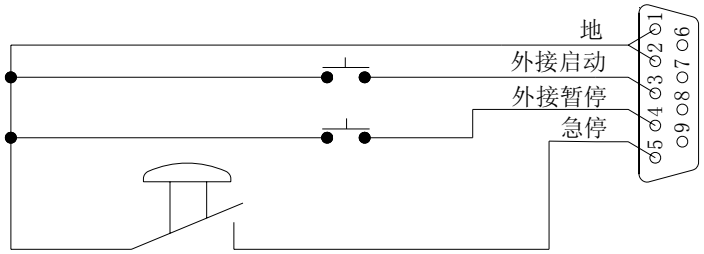
P3：启动　　P8：Y0

P4：暂停　　P9：Z0

P5：急停



外接启动、暂停、急停口连接如下：



说明：当急停有效时系统状态栏 9 显示‘急停按下’，并停止一切动作。急停解除时，显示也取消。

7.18 步进电机接口(300T)

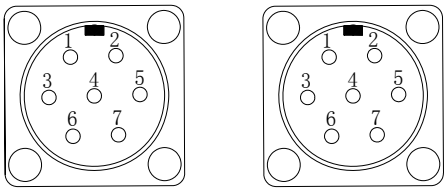
300T 系统配三相混合式步进电机，系统侧输出航空插座为‘P20-7 孔’，用户制作步进电机线应用针式插头。输出定义如下：(从系统后面看)

P1：A

P3：B

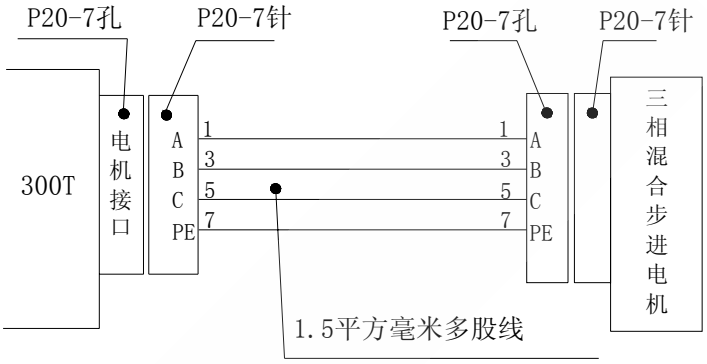
P5：C

P7：PE

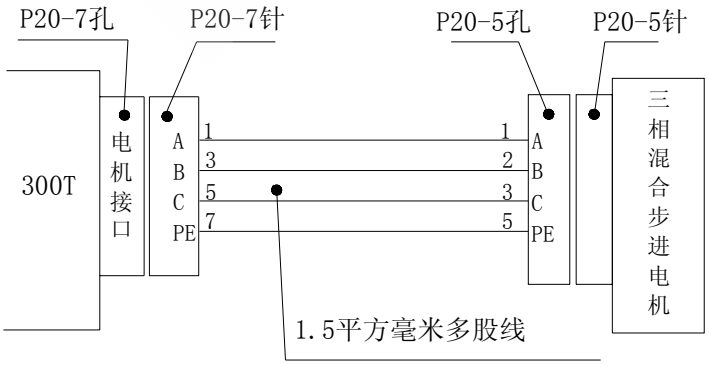


Z向电机　　X向电机

所配电机为 7 芯航空插头时，按下图做线：

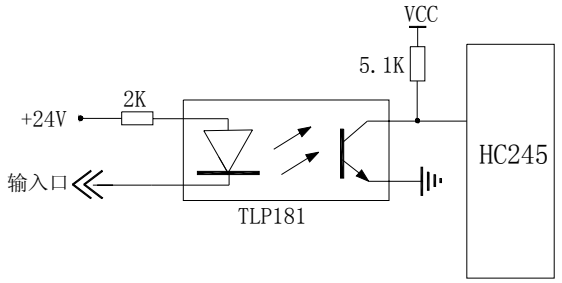


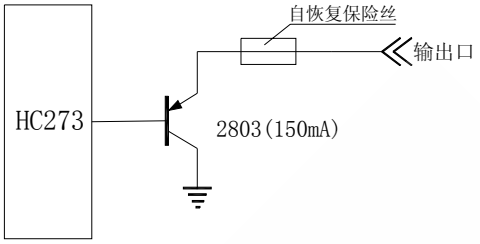
所配电机为 5 芯航空插头时，按下图做线：



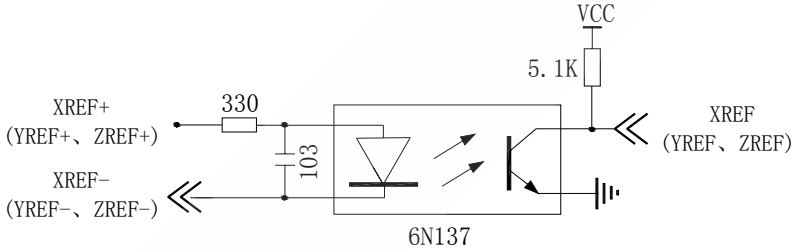
7.19 内部接口电路原理图

输入、输出接口电路如下：





伺服回零接口电路如下：



7.20 步进电机电流，每转步数、驱动方式调整

300T 数控系统配 YB306 驱动板，该驱动板上有三个指示状态的发光二极管。

红色发光二极管：报警指示灯。驱动器出现过流保护、过压保护、欠压保护、短路保护、上电和关电时此红色发光二极管亮。此时电机相电流为零，电机处于自由状态。

绿色发光二极管 1：此发光管紧挨红色发光二极管，为脉冲指示发光管。每接收 4 个脉冲，此二极管亮一次。连续接收脉冲时，此管常亮。当接收脉冲数为 4 的倍数时，即使之后无脉冲，此管也亮。

绿色发光二极管 2：此发光二极管为电源指示，通电时，该绿管亮。

YB306 驱动器共有 8 个拔码开关，分别标有数字 1-8。其中开关 1、2、3 用于设置电机的相电流，分别对应如下：

开关＼相电流A	1.2	2.3	2.7	3.3	3.7	4.5	4.9	5.8
开关1	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON
开关2	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON
开关3	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON
	配90系列电机			配110系列电机				
						配130系列电机		

拔码开关 4 处在 ON 时，只要一有驱动脉冲，电机就处于全电流状态；拔到 OFF 时，当输入到驱动板的脉冲频率小于 800HZ 时，输出电流只有实际设定值的 60%，这主要用于减少电机低频振动和发热。

拔码开关 5、6、7 可设置电机每转对应的步数。对应如下表：

开关＼每转步数	10000	8000	6000	5000	4000	3000	12000	12000
开关5	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
开关6	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
开关7	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON

对数控车床，因 X 向为直径编程，所以实际设置时应乘上 2。车床 X 向常用配置表（当量为 0.001mm 时），或用式 n=2T/A 计算

n 为每转步数，A 为步进电机减速比，T 为丝杠螺距，单位：0.001mm。

电机减速比＼丝杠螺距	2mm	3mm	4mm	5mm	6mm
1:1	4000步	6000步	8000步	10000步	----
4:3	3000步	----	6000步	----	----
3:2	----	4000步	----	----	8000步

车床 Z 向常用配置表：（当量为 0.001mm 时），或用式 n=T/A 计算

n 为每转步数，A 为步进电机减速比，T 为丝杠螺距，单位：0.001mm。

电机减速比＼丝杠螺距	3mm	4mm	5mm	6mm	10mm	12mm
1:1	3000步	4000步	5000步	6000步	10000步	----
4:3	----	3000步	----	----	----	----
3:2	2000步	----	----	4000步	----	8000步

数控机床调试时，为减小步进电机振动，尽量使 X、Z 向驱动的每转脉冲数符合上面

二表或二式，而保证控制单元的电子齿轮比为 1：1 或-1：1。也就是说，当发现数控机床的脉冲当量不是 0.001mm 时，应首先根据表式计算公式调整驱动器上的拔码开关 5、6、7，实在调整不到 0.001mm/步，请与我公司联系或设置系统电子齿轮到非 1：1 或-1：1。

开关 8 设置单脉冲/双脉冲方式，200T/300T 系统一律设单脉冲方式（拔到 OFF 位置）。

7.21 电子齿轮比设定

设：电机总的机械减速比为A，电机每转步数为N（国产伺服电机N=10000），脉冲当量为D（单位mm），丝杠螺距为T（单位mm），总的电子齿轮比（系统电子齿轮比乘以伺服驱动单元电子齿轮比）为B，则有等式：**A*N*D=B*T** --------①。

对旋转轴，脉冲当量为 D（单位：度），T=360 度，式①仍成立。

例 1：车床 Z 向，丝杠螺距 T=12mm，步进电机配 6：5 机械减速比，要求脉冲当量为 D=0.001mm，如果系统电子齿轮比为 1：1，由式①得：

N=B*T/（A*D）=1*12/（1.2*0.001）=10000(步/转)

例 2：车床 X 向，丝杠螺距 T=4mm，步进电机配 4：3 机械减速比，要求脉冲当量为直径量 D=0.001mm(实际 D=0.0005mm)，如果系统电子齿轮比为 1：1，由式①得：

N=B*T/（A*D）=1*4/（4/3*0.0005）=6000(步/转)

例 3：车床 Z 向，丝杠螺距 T=6mm，国产伺服电机与丝杠直连，要求脉冲当量为 D=0.001mm，如果系统电子齿轮比为 1：1，由式①得：

B=（A*N*D）/T=1*10000*0.001/6=10/6=5/3，由于系统电子齿轮比为 1：1，那么伺服驱动单元电子齿轮比应调成 5：3。

例 4：国产伺服电机与 40：1 分度头直连，要求脉冲当量为 D=0.001 度，如果系统电子齿轮比为 1：1，由式①得：

B=（A*N*D）/T=40*10000*0.001/360=400/360=10/9，由于系统电子齿轮比为 1：1，那么伺服驱动单元电子齿轮比应调成 10：9。

附录 A 软件升级

软件升级功能就是用新的系统软件通过通讯，用户自己更新系统。

一、计算机与系统间的升级

升级前的准备

1. 标准 RS232 通讯线。
2. 系统通讯软件，本公司提供下载。
3. 带串行口的计算机。
4. 需要更新的系统软件。

系统升级前，必须确保计算机与系统能正常通讯。可以参照有关“通讯”的说明部分，先传送简单的加工程序到系统中，确定通讯正常。

计算机端

1. 关闭计算机，连接通讯线。*一定要关闭计算机后连线，否则极易烧坏串口*。
2. 打开通讯软件，默认端口为 COM1，如有必要，选择实际使用的串口号。
3. 按“发送”按钮，并找到需要更新的系统软件，按确定。
4. 计算机处于等待状态。

系统端

1. 关闭系统，连接通讯线，重新开机。
2. 在登录界面输入*管理员密码*，并长按“ ENTER ”键不放。
3. 系统进入软件升级界面。
4. 连按 2 次“ ENTER ”键，再次确认进行软件升级。
5. 出现通讯进度条，升级开始。通讯过程大约需要 2 分 10 秒。
6. 升级结束后，系统自动复位。

二、系统与系统间的升级

升级前的准备

1. 标准 RS232 通讯线。
2. 软件版本号高的系统。
3. 软件版本号低的系统。

系统升级前，必须确保系统与系统能正常通讯。可以参照有关“通讯”的说明部分，先传送简单的加工程序到系统中，确定通讯正常。

软件版本号高的系统端

1. 关闭系统，连接通讯线。***一定要关闭系统后连线，否则极易烧坏串口***。
2. 在登录界面输入***管理员密码***，按“ ENTER ”键，进入系统的操作界面。
3. 按“ PROGRAM 程 序 U盘 ”键，进入到程序管理界面。
4. 按“ F5 ”(通讯)键，并在“接收或发送的程序名”后输入***“PRGM”***。
5. 再按“ ENTER ”键确认，系统处于刷新软件等待状态。

软件版本号低的系统端

1. 关闭系统，连接通讯线，重新开机。
2. 在登录界面输入***管理员密码***，并长按“ ENTER ”键不放。
3. 系统进入软件升级界面。
4. 连按 2 次“ ENTER ”键，再次确认进行软件升级。
5. 出现通讯进度条，升级开始。通讯过程大约需要 2 分 10 秒。
6. 升级结束后，系统自动复位

三、注意事项

1. 一旦升级开始后，计算机与系统均不能断电、不能中断、不能复位，否则升级失败，不能开机。
2. 升级开始后，计算机和系统附近不能有大功率设备或器件工作，如电焊、电机，以免影响数据通讯。
3. 如果升级失败，关电重新升级。
4. 系统的软件版本号在登录界面中显示。

附录 B 编程实例

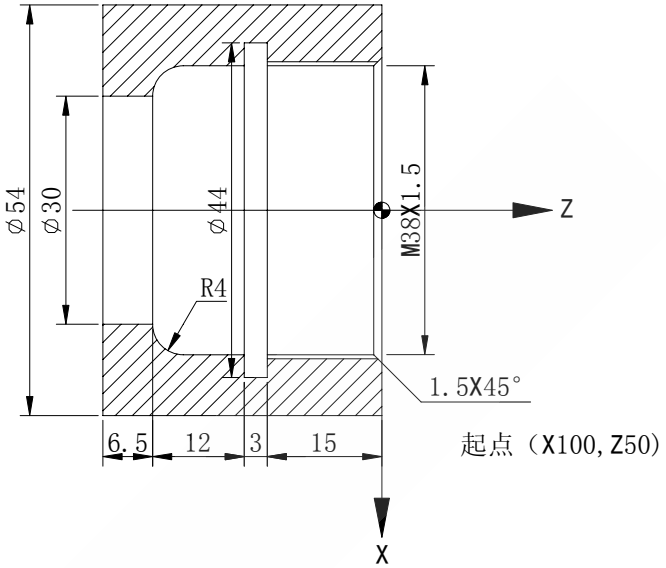
例一、图示如下零件

材料：黄铜，毛坯：锻件，单边余量约 1mm,

螺纹为公制直螺纹，螺距 1.5mm

1#刀：内孔刀；2#刀：割槽刀（刀宽为槽宽 3mm）；3#刀：螺纹刀

刀具起始点为（X100，Z50）；



N0010 M03 S1500

N0020 G00 X100 Z50

N0030 T1

N0040 G00 X30

N0050 G00 Z0

N0060 G01 X55 F150；(加工端面)

N0070 G01 X39.5

N0080 G01 X36.5 Z-1.5；（倒角 1.5X45）

N0090 G01 Z-26；（车削内孔Φ38）

N0100 G03 X30 Z-30 R4 F100；（车削内圆弧 R4）

N0110 G01 Z-37；（车削内孔Φ30）

N0120 G00 X28；（X 向退刀）

N0130 G00 Z50；（Z 向退刀）

N0140 T2；（换内孔刀割槽）

N0150 G00 X35；（快速进刀）

N0160 G00 Z-18；（快速进刀）

N0170 G01 X44 F150；（割槽）

N0180 G00 X36；（快速退刀）

N0190 G00 Z50；（快速退刀）

N0200 T3；(换螺纹刀加工螺纹)

N0210 S700

N0220 G00 X35 Z2；（快速进刀）

N0230 G92 X35.5 Z-16 F1.5 R0 L1

N0240 X35.90

N0250 X36.20

N0260 X36.38

N0270 G00 X100 Z80

N0280 M05

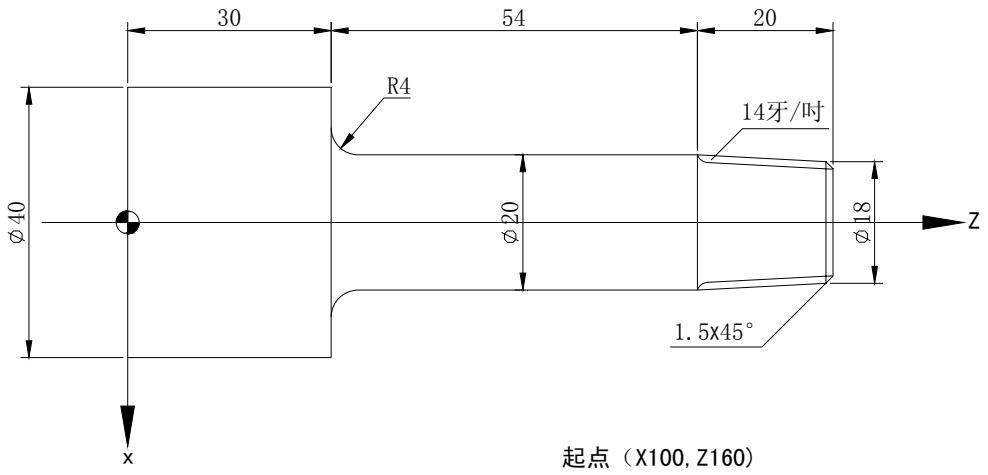
N0290 T1

N0300 G00 X100 Z50

N0310 M02

例二、图示如下零件

材料：45#，毛坯：锻件，单边余量约 1mm,螺纹为英制锥螺纹，螺距每英寸 14 牙，1#刀：外圆刀；2#刀：外螺纹刀，刀具起始点为（X100,Z160）



```
N0010   M03   S1000
N0020   M08
N0030   G00   X100   Z160
N0040   T1
N0050   G00   X44   Z30.2；（快速进刀）
N0060   G01   X30   F120；（粗车端面）
N0070   G00   Z107；（快速退刀）
N0080   G00   X18.4；（快速进刀）
N0090   G01   Z104   F120；（慢速进刀）
N0100   G01   X20.4   Z84；（粗车外锥，直径余量 0.4）
N0110   G01   Z34；（粗车外圆Φ20）
N0120   G02   X28   Z30.2   R3.8   F80；（粗车 R4）
N0130   G01   X40.2   F120；（粗车端面）
N0140   G01   Z0；（粗车外圆Φ40）
N0150   G00   Z104；（快速退刀）
N0160   S1500
N0170   G00   X24；（快速进刀）
N0180   G01   X-0.2   F120；（精车端面）
N0190   G01   X15
N0200   G01   X18   Z102.5；（倒角 1.5X45）
N0210   G01   X20   Z84；（精车锥度）
N0220   G01   Z34；（精车外圆Φ20）
N0230   G02   X28   Z30   R4   F80；（精车 R4）
N0240   G01   X40   F120；（精车端面）
N0250   G01   Z0；（精车外圆Φ40）
N0260   G00   X100   Z160；（快速退刀）
N0270   T2；（换螺纹刀加工螺纹）
N0280   S700
N0290   G00   X22   Z106；（快速进刀）
N0300   G92   X19.5   Z84   I14   R-1.1   P10   J10   L1
N0310   X19
```

N0320 X18.6

N0330 X18.2

N0340 X18.04

N0350 G00 X100 Z160

N0360 M05

N0370 M09

N0380 T1

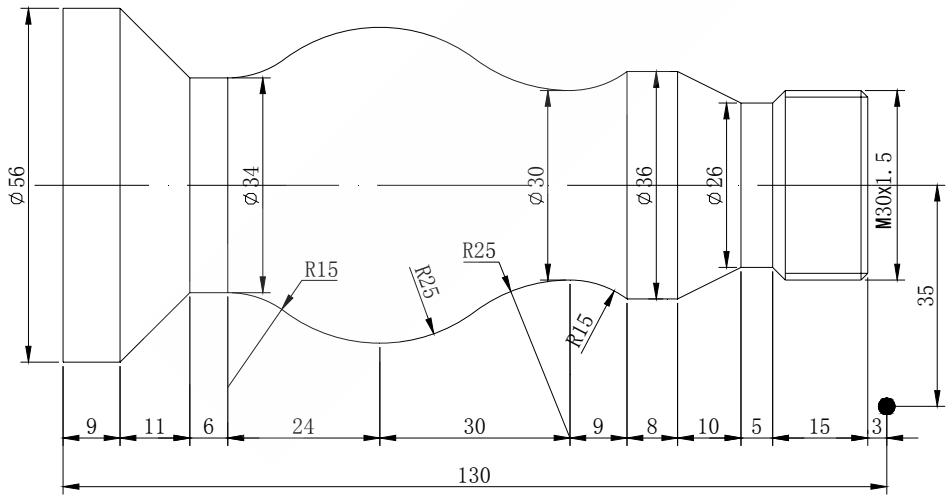
N0390 G00 X100 Z160

N0400 M02

例三、图示如下零件

1#刀：90° 外圆刀；2#刀：5mm 切槽刀；3#刀：60° 螺纹刀

毛坯尺寸Φ60X150，材料：铝。



N0010 G00 X70 Z130

N0020 M03 S800

N0030 G01 Z127 F80;（慢速进刀）

N0040 X-0.5;（车端面）

N0050 G00 Z130;（快速退刀）

N0060 X56.2;（快速退刀）

N0070 G01 Z0 F80;（粗车外圆Φ56）

N0080 G0 X58；（快速退刀）

N0090 Z130；（快速退刀）

N0100 G01 X50.5 F80；（慢速进刀）

N0110 Z14；（粗车外圆）

N0120 G00 X52；（快速退刀）

N0130 Z130；（快速退刀）

N0140 G01 X44 F80；（慢速进刀）

N0150 Z70；（粗车外圆）

N0160 G00 X46；（快速退刀）

N0170 Z130；（快速退刀）

N0180 G01 X40 F80；（慢速进刀）

N0190 Z70；（粗车外圆）

N0200 G00 X42；（快速退刀）

N0210 Z130；（快速退刀）

N0220 G01 X36.2 F80；（慢速进刀）

N0230 Z75；（粗车外圆）

N0240 G00 X38；（快速退刀）

N0250 Z130；（快速退刀）

N0260 G01 X28.5 F80；（慢速进刀）

N0270 X30.5 Z125；（倒角）

N0280 Z104；（粗车外圆）

N0290 G00 X90；（快速退刀）

N0300 Z200；（快速退刀）

N0310 T0202

N0320 M03 S400

N0330 G00 Z107；（快速进刀）

N0340 X32；（快速进刀）

N0350 G01 X26.2 F20

N0360 G00 X52；（快速退刀）

N0370 Z20；（快速退刀）

N0380 G01 X34.2 F20；（粗车外圆）

N0390 G01 X52 F80；（慢速退刀）

N0400 G00 Z200；（快速退刀）

N0410 T3 S1200

N0420 G00 X32 Z127

N0430 G01 X30 F80；（慢速进刀）

N0440 Z114；（精车螺纹外圆Φ30）

N0450 X26 Z112 ；（倒角）

N0460 Z107；（精车外圆Φ26）

N0470 X36 Z97；（精车锥度）

N0480 Z89；（精车外圆Φ36）

N0490 X54 Z50；（粗车外圆）

N0500 X38 Z26；（粗车外圆）

N0510 Z20；（粗车外圆）

N0520 X58 Z9

N0530 G00 Z97；（快速退刀）

N0540 G01 X36 F80；（慢速进刀）

N0550 Z89；（慢速进刀）

N0560 G02 X30 Z80 R15；（精车顺圆弧 R15）

N0570 G02 X40 Z65 R25；（精车顺圆弧 R25）

N0580 G03 X40 Z35 R25；（精车逆圆弧 R25）

N0590 G02 X34 Z26 R15；（精车顺圆弧 R15）

N0600 G01 Z20；（精车外圆Φ34）

N0610 X56 Z9；（精车锥度）

N0620 Z0；（精车外圆Φ56）

N0630 S400

N0640 G00 X58；（快速退刀）

N0650 Z132；（快速退刀）

N0660 X35；（快速进刀）

N0670 G76 P021060 Q0.1 R0.1

N0680 G76 X28.38 Z110 R0 P0.81 Q0.5 L1 F1.5（车削螺纹）

```
N0690    G00    X70;（快速退刀）
N0700    Z200;（快速退刀）
N0710    T1
N0720    M02
```