

NEWKer 数控
鑫科瑞数控

NEW68MD

车床、铣床、磨床数控系统

用 户 手 册

成都鑫科瑞数控技术有限公司

CHENGDU NEWKer CNC-TECHNOLOGY CO., LTD

地址：成都市外东十陵镇

电话：028-84601148

网址：WWW.NEWKER-CNC.CN

销售热线：13550241868

传真：028-84609226

邮件：NEWKer2008@163.com

服务热线：13550063039

目 录

第一篇	概述篇	3
第二编	编程篇	4
	2.1 编程坐标.....	4
	2.2 编程结构.....	4
	2.3 编程指令代码及其功能说明.....	5
	2.4 编程指令及使用方法.....	9
	2.5 编程综合举例.....	33
第三编	操作篇	37
	3.1 概述.....	37
	3.2 操作面板.....	38
	3.3 键盘说明.....	38
	3.4 手动操作.....	40
	3.5 自动操作.....	46
	3.6 安全操作.....	48
	3.7 参数操作.....	51
	3.8 编程操作.....	65
第四篇	连接篇	69
	4.1 系统电气特性.....	69
	4.2 系统技术指标.....	69
	4.3 系统使用环境.....	69
	4.4 系统安装连接注意事项.....	70
	4.5 系统安装尺寸.....	70
	4.6 系统后视图.....	71
	4.7 系统接口连接图.....	71
	4.8 机床电器安装原理.....	83
	4.9 机床电器板.....	94

第一篇 概 述 篇

本系统是我公司最新开发的以车床、铣床、磨床为代表的二、三、四轴数控系统。控制电路采用最新数字信号处理器 DSP、大规模可编程门列矩阵 CPLD 技术，多层 PCB 印制电路板，整机采用高集成芯片和表贴元件，结构更为紧凑合理，更好的保证了系统的可靠性和稳定性。

实时控制高速度(最高快移速度可达 20 米/分、最高进给插补速度可达 10 米/分)、高精度(控制精度可达 0.1 μ m)；采用 320x240 点阵 LCD 亮度自适应液晶显示技术，LED 背光亮度均匀使用寿命长，且克服了以往显示亮度受环境温度变化的缺点。全屏幕中文菜单显示，操作极为简单方便。

本系统是以车床、铣床、磨床为代表的二、三、四坐标联动、开环控制普及型全数字式数控系统，功能强大，指令丰富，编程代码符合 ISO 国际代码标准。直接控制交流伺服系统，如果选配本公司生产的双通道交流伺服驱动器性价比更优。

本使用手册详细介绍了车床、铣床、磨床、刨床及其它机床的编程和使用方法。

重要提示：

- 1、本系统可选配第三轴 Y 轴、第四轴 A 轴功能；见程序例 3。
- 2、对本数控系统操作不当可能引起意外事故，在使用前务必仔细阅读本使用手册。

第二篇 编程篇

数控机床是按照事先编好的数控程序自动地对工件进行加工的高效自动化设备。编制是根据被加工工件的图纸和加工工艺的要求，用所使用数控系统的数控语言来描述加工轨迹，及其辅助动作的过程。理想的数控程序不仅应该保证能加工出符合图纸要求的合格工件，还应使数控机床的功能得到合理的应用和充分的发挥，所以编好数控程序非常重要，本篇将详细介绍数控程序的各种指令及用法，请仔细阅读。

2.1 编程坐标

绝对坐标编程：是以建立的绝对坐标系为基准确定的坐标数据编程方式，绝对坐标是指刀具相对于加工坐标系原点的坐标。用 X、Z 坐标字表示。

例如：G00 X200 Z300

相对坐标编程：也叫增量坐标编程，是指运行终点相对于运行起点的距离和方向。相对坐标是指刀具运动位置的坐标值是相对于前位置，而不是相对于固定的加工坐标系原点，用 U、W 坐标字表示。

例如：G00 U100 W-200

混合坐标编程：是在指同一段程序中同时用绝对坐标和相对坐标编程。

例如：G00 X200 W30

直径方式编程：指 X 轴的编程坐标值均以直径方式表示。

最小编程单位：XZ 最小编程单位为 0.001mm。X 轴实际移动量在直径编程时为 0.0005mm，在半径编程时为 0.001mm；Z 轴实际移动量为 0.001mm。

2.2 程序结构

程序名：指加工程序的名称，由“%”及两位数字或字母组成，本系统可存储 550 个程序，为了区分每个程序，其程序名不允许重名。例如：%68。

程序段：是由指令段号、指令和数据段共同组成的一个完整命令行。

例如：N0001 G00 X20 W-300

模态指令：是指在程序中具有保留功能属性的指令，它不仅在本程序行起作用，而且在以后的程序行中也起作用。直到其它同组的模态指令替代为止。如 M03、M04、M05 它们同样用来控制主轴，都是模态，在指令系统中把同类型的模态指令划分为一个模态组，在任何时候只能是其中之一，而且必然有其中之一，因此存在一个初始状态问题，叫做模态初态。如上述模态组中模态初态为 M05。

2.3 程序指令代码及其功能说明

本节将详细介绍本系统中所有指令代码的功能及使用方法。

2.3.1 指令及数据说明

功 能	地址符	意 义	数据范围
文件名	%	加工工件的文件名	00-99、A-Z
程序行号	N	程序段的顺序号	0000-9999 行距为 1
准备功能	G	指定动作状态（G01、G02 等）	00-99
辅助功能	M	控制机床辅助动作	00-99
刀具功能	T	指定刀具号	换刀 0000-1212
主轴功能	S	指定第一主轴转速	0-65000
	Y	单独一行时为第二主轴转速， 用于 G92 时为螺纹总深度 用于相邻直线倒角长度	0-65000
切削速度	F	指定每分钟的切削速度 指定每转的切削速度	1-10000mm/min 0.001-9.999mm/r
坐标字	XU ZW	分别为 X 轴、Z 轴坐标移动值	±7999.999mm
螺纹导程	K (E)	K 为公制 E 为英制	0.1-1000mm 1-99 牙/英寸
圆心坐标	I K	X 轴、Z 轴圆心坐标增量值	±7999.999mm
圆弧半径	R	圆弧半径值，刀具半径值	0.001-7999.999mm
延时时间	D	指定 G04 的延时时间	0.001-65s
程序入口	P	子程序调用或转移入口行	0000-9999
重复次数	L	循环次数或子程序调用次数 L 也可多头螺纹头数	1-65000 1-99

2.3.2 程序指令表

组别	性质	指令	功能	初态	模态	格式	说明
1	主控功能	G00	快速点定位	√	√	G00 X/U Z/W	F=1-10000
		G01	直线插补		√	G01 X/U Z/W F	F=0.001-9.999
		G02	顺圆插补		√	G02 XUZWIKRF	IK 可用 R
		G03	逆圆插补		√	G03 XUZWIKRF	L=1-99
		G32	螺纹切削插补		√	G32 XUZWKEL	E=1-99
		G96	恒线速切削有效		√	G96 S	S=0-65000
		G97	取消恒线速切削		√	G97	
	循环指令	G77	柱面固定循环		√	G77 XUZWF	F=1-10000 F=0.001-9.999 D=0.001-65 L=1-99 L=1-65000 E=1-99
		G81	慢退柱面固定循环		√	G81 XUZWF	
		G24	锥面固定循环		√	G24 XUZWF	
		G93	攻丝固定循环		√	G93 ZWKE	
		G86	螺纹固定循环		√	G86 XUZWKEL	
		G78	直变锥螺纹循环		√	G78 ZWKEL	
		G74	切槽、钻孔循环		√	G74 ZWFD	
		G75	车槽固定循环		√	G75 XUZWF	
		G72	粗车复合循环		√	G72 XUZWFL	
		G22	程序循环		√	G22 L	
		G80	程序循环结束		√	G80	
		G64	磨床砂轮修正指令		√	G64	
	回起点	G26	XZ 返回加工起点			G26	G00 速度 方式由 M52、M53、M54 决定
		G27	X 返回加工起点			G27	
		G28	Y 返回加工起点			G28	
		G29	Z 返回加工起点			G29	
		G30	A 返回加工起点			G30	
	回定点	G60	返回上段程序起点			G60	G00 速度
		G61	返回 G25 点			G61	
	保存坐标	G25	保存当前坐标			G25	无动作 U、W 必须为正
		G92	设置 G86 的 X、Z 方向退刀长度以及 G78 XZ 方向的锥度			G92 UWJVKYRI	
	回零	G87	X 轴回机床零点			G87	回零速度为 P27 号参数
		G88	Z 轴回机床零点			G88	
	设置	G85	所有刀具坐标偏置或设置，不累计			G85 XUZW	

组别	性质	指令	功 能	初态	模态	格 式	说 明
2	进给	G98 G99	每分进给 每转进给	√	√ √	G98 G99	
3	延时	G04	延时指令			G04 D	D=0.001-65
4	坐标偏置	G70 G71	取消坐标偏置 所有刀具坐标偏置 偏置累计	√	√ √	G70 G71 XUZW	
5	刀具补偿	G40 G41 G42	取消补偿 刀具在工件左侧 刀具在工件右侧	√	√ √ √	G40 G41 R G42 R	R 为刀具半径
6	主轴	M03 M04 M05	主轴正转 主轴反转 主轴停止刹车	√	√ √ √	M03 M04 M05	输出 0V 低电平有效
7	冷却	M08 M09	冷却开 冷却关	√	√ √	M08 M09	
8	卡盘	M10 M11	卡盘夹紧 卡盘松开	√	√ √	M10 M11	
9	顶针	M79 M78	顶针顶紧 顶针松开	√	√ √	M79 M78	
10	润滑	M32 M33	机床润滑开 机床润滑关	√	√ √	M32 M33	

11	自定义输出	M75	自定义 1 开		√	M75	M75/M74、 M61/M60、 M63/M62、 M65/M64、 M67/M66、 M69/M68、 M71/M70、 M73/M72、 M59/M58 是配对指令 输出 0V 低 电平有效
		M74	自定义 1 关		√	M74	
		M61	自定义 2 开		√	M61	
		M60	自定义 2 关		√	M60	
		M63	自定义 3 开		√	M63	
		M62	自定义 3 关		√	M62	
		M65	自定义 4 开		√	M65	
		M64	自定义 4 关		√	M64	
		M67	自定义 5 开		√	M67	
		M66	自定义 5 关		√	M66	
		M69	自定义 6 开		√	M69	
		M68	自定义 6 关		√	M68	
		M71	自定义 7 开		√	M71	
		M70	自定义 7 关		√	M70	
		M73	自定义 8 开		√	M73	
		M72	自定义 8 关		√	M72	
		M59	自定义 9 开		√	M59	
		M58	自定义 9 关		√	M58	

组别	性质	指令	功 能	初态	模态	格 式	说 明
12	自定义输入	M12	检测 0V 有效			M12	M12/M13、 M14/M15、 M16/M17、 M18/M19、 M28/M29、 M22/M23、 M24/M25、 M34/M35、 M36/M37 是配对指令 P 为转移程 序行号
		M13	检测+24V 有效			M13	
		M18	检测 0V 有效			M18	
		M19	检测+24V 有效			M19	
		M28	检测 0V 有效			M28	
		M29	检测+24V 有效			M29	
		M14	检测 0V 有效转移			M14 P	
		M15	检测+24V 有效转移			M15 P	
		M16	检测 0V 有效转移			M16 P	
		M17	检测+24V 有效转移			M17 P	
		M22	检测 0V 有效			M22	
		M23	检测+24V 有效			M23	
		M24	检测 0V 有效			M24	
		M25	检测+24V 有效			M25	
		M34	检测 0V 有效			M34	
		M35	检测+24V 有效			M35	
		M36	检测 0V 有效			M36	
		M37	检测+24V 有效			M37	
13	回参考点	M52	先 X 后 Z 返回	√	√	M52	G60、G61 G26、G27 G29 有效
		M53	先 Z 后 X 返回		√	M53	
		M54	XZ 同时返回		√	M54	

14	子程序	M97 M98 M99	程序跳转 子程序调用 子程序调用返回			M97 P M98 P L M99	L=1-99 P 为转移程序行号
15	程序结束	M00 M02 M30 M20	程序暂停 程序结束 M05、M09 程序结束 M30 从头循环运行			M00 M02 M30 M20	
16	磨床	M81 M82 M83 M80	粗磨开始 精磨开始 光磨开始 取消磨削	√	√ √ √ √	M81 M82 M83 M80	对应 M18 对应 M22 对应 M24 到尺寸 M28
17	螺纹退尾	M88 M89	螺纹退尾进刀 螺纹退尾不进刀	√	√ √	M88 M89	
18	进给比例	M86 M87	有效 无效	√	√ √	M86 M87	
19	主轴速度	S Y	设定第一主轴速度 单独一行时为第二 主轴转速,用于 G92 时为螺纹总深度, 用于相邻直线倒角 长度		√ √	S Y	S=0-65000 Y=0-65000
20	刀具控制	Tab	a 表示换 a 号刀; b 表示进行 b 号刀 补		√	如: T0203 换 2 号 刀进行 3 号刀 补	a、b=00-12 a=0 表示 不换刀 b=0 显示 机床坐标
21	主轴换档	M41 M42 M43 M44	第一档 第二档 第三档 第四档		√ √ √ √	M41 M42 M43 M44	输出 S02S04 输出 S01S04 输出 S02S03 输出 S01S03

2.4 编程指令及使用方法

2.4.1 编程约定

(1) 多指令共段: 在同一个程序行内可以有多个指令同时存在, 以减少编程行数, 但同组指令不能共段。

(2) 在同一条程序段内指令与参数项可以任意摆放。

例如：M03 G01 X20 Z-30 可以写成 G01 Z-30 X20 M03

(3) 在同一条程序段内指令不允许重复出现。

(4) 在同一条程序段内不能有与指令无关的参数和操作数存在。

(5) 指令代码的前“0”可以不写，例如：G01 M03 可写成 G1 M3。

(6) 任意点起动、任意行起动、换刀指令后的命令行必须用绝对坐标编程。

(7) 非模态指令只在被指定的程序段中有效，例如：G61。

(8) 模态指令在同组指令出现前一直有效，

例如：N0000 G01 X300 F100 ; G01 指令

N0001 X260 ; G01 指令

N0002 G00 Z200 ; G00 指令，G01 无效

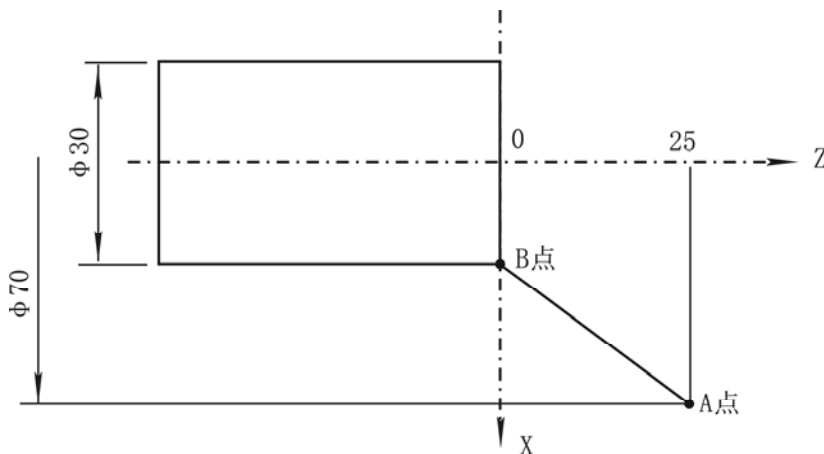
2.4.2 G 功能指令

基本的准备功能 G 代码包括 G00、G01、G02、G03、G32、G96、G97、G77、G81、G24、G93、G86、G78、G74、G75、G72、G22、G80、G64、G26、G27、G29、G60、G61、G25、G92、G87、G88、G85、G98、G99、G04、G70、G71、G40、G41、G42 共 37 条指令。

(1) 快速点定位 G00

G00 指令使刀具快速移动到指定位置，即快速点定位指令。可以是相对编程、绝对编程或混合编程（以下指令相同），执行速度为 P57 号参数中的速度，可以用快速倍率进行修调。

可以是两轴联动，联动方式为 XZ 直线插补进给。



格式: G00 X (U) - Z (W) -

举例: 下图中快速从 A 点到 B 点程序如下

直径绝对编程: G00 X30 Z0;

直径相对编程: G00 U-40 W-25;

注意:

- 1、G00 快移速度由 P57 号参数决定, 与 F 指定的速度无关;
- 2、快移速度通过快速倍率修调, 从 10%~100%共 10 档;
- 3、G00 是模态指令, 下一段是 G00 时可以不写, 也可写成 G0;
- 4、G00 指令 X、Z 同时移动时应特别注意刀具的位置必须在安全区域内, 以避免撞刀。

(2) 直线插补 G01

直线插补指令使刀具按设定的速度沿当前点移动到指定的坐标位置, XZ 是沿直线同时到达终点坐标。速度范围 F 为 1~10000mm/min (转进给时为 0.001~9.999mm/r), 进给速度为 Fx 速度修调 (从 5%~150%共 16 档, 以下相同), F 具有模态功能, 在没有新的 F 指定前总是有效的。

G01 是模态指令, 下一段是 G01 时可以不写, 也可写成 G1。

可以单轴进给, 也可以双轴联动。

格式: G01 X (U) - Z (W) - F- Y- R-

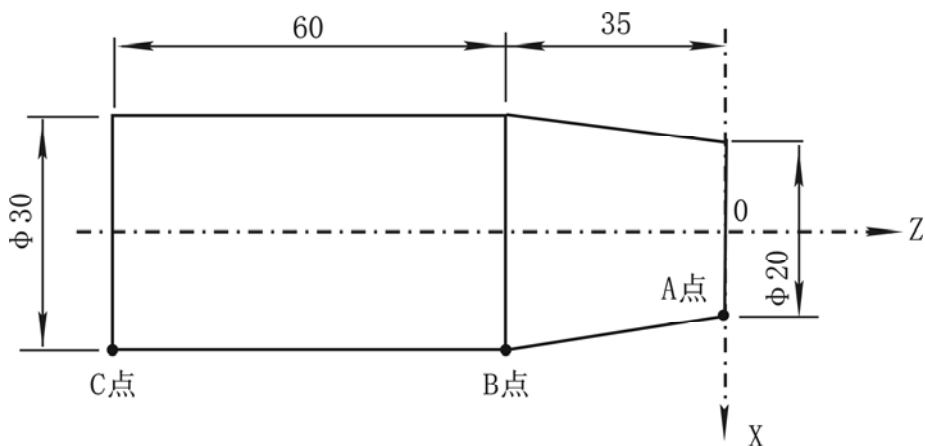
其中: Y 为相邻直线倒 45° 角的直线长度, 下一条指令必须为 G01 直线。

R 为圆弧倒角, 输入正值为 G02 倒角, 输入负值为 G03 倒角。

举例 1: N0000 G01 U10 Y1 F100

N0010 W-20

N0030 M02



举例 2：下图从 A 点加工到 C 点程序如下

绝对方式编程：G01 X30 Z-35 F100 ; 从 A 点到 B 点
Z-95 ; 从 B 点到 C 点

相对方式编程：G01 U10 W-35 F100 ; 从 A 点到 B 点
W-60 ; 从 B 点到 C 点

(3) 圆弧插补 G02、G03

G02 代表顺圆，G03 代表逆圆。I 为起点到圆心 X 方向的增量值乘 2（当 X 轴是半径编程时不用乘 2），K 为起点到圆心 Z 方向的增量，X、Z 为终点坐标。也可以不用 IK 编程，而用 R 编程，当用 R 编程时所编圆弧大于半圆时，R 必须写成负值。

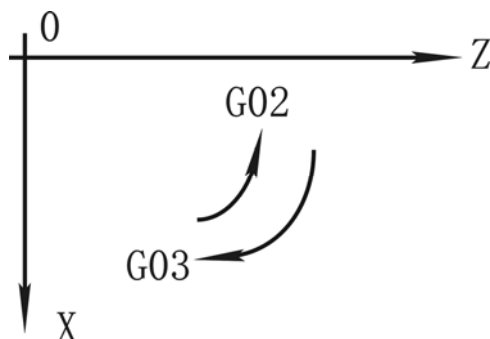
格式：G02 X(U) - Z(W) - I- K- F-

G03 X(U) - Z(W) - I- K- F-

G02 X(U) - Z(W) - R- F-（半径编程）

G03 X(U) - Z(W) - R- F-（半径编程）

所谓顺圆、逆圆是指在右手直角坐标系中的表示，如下图：



用 X、Z（绝对坐标）或 U、W（相对坐标）指定圆弧的终点，增量值是圆弧的起点到终点的距离。I、K 为圆心相对于起点的坐标，即从圆弧起点到圆心的矢量分量，是增量值。

圆弧插补的速度为 Fx 速度修调，为刀具沿着圆弧切线方向的速度。

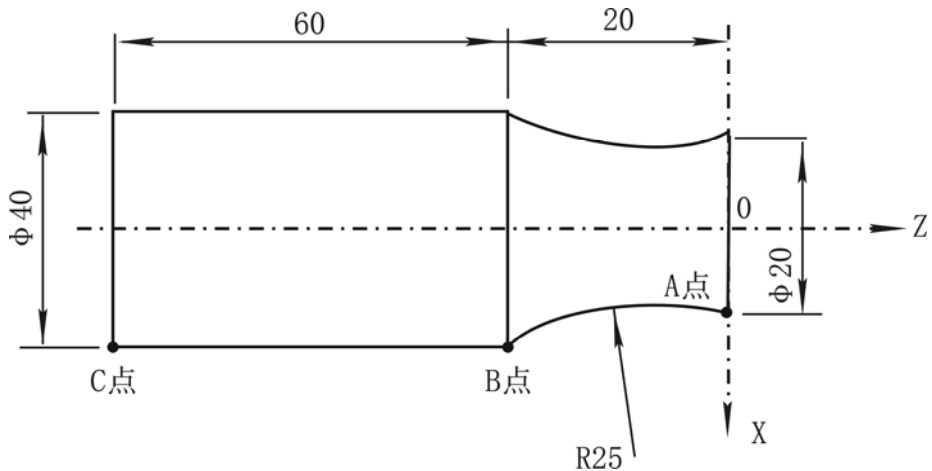
举例：下图中从 A 点加工到 B 点程序如下

绝对坐标 G02 X40 Z-20 I10 K-5 ;

相对坐标 G02 U20 W-20 I10 K-5 ;

R 编程 G02 X40 Z-20 R25 ;

G02 U20 W-20 R25 。



注意：

- 1、在实际加工中经常遇到用球刀（圆弧刀）加工圆弧工件，在编程时必须使用刀具半径补偿功能，即用 G41、G42 指令。
- 2、指令速度 F 是刀具沿着圆弧切削方向的速度。
- 3、I、K 为 0 时必须写成 I0、K0，不能省略。

（4） 螺纹切削 G32

本系统螺纹功能（G32、G86、G78）可以加工直螺纹、锥螺纹、直螺纹变锥螺纹、端面螺纹、公英制螺纹、多头螺纹、内外螺纹、梯型螺纹等。

直螺纹：只输入 Z 方向长度；

锥螺纹：必须输入 X 和 Z 方向长度；

端面螺纹：只输入 X 方向长度；

直螺纹变锥螺纹：用 G78 指令；

梯型螺纹：第二次循环 Z 方向移动即可；

递增变螺距螺纹：G92 定义每个螺距的递增增量；

任意变螺距螺纹：连续输入 G32 指令，每段程序输入一个螺纹长度，其螺距 K 不同，第二次循环开始将不检测编码器同步信号。

格式：G32 Z(W) - X(U) - K(E) - L-

其中，Z/W 为 Z 轴长度，X/U 为 X 轴方向的长度，当 $Z > X$ 时车削直螺纹、柱面锥螺纹，当 $X > Z$ 时车削端面螺纹、端面锥螺纹；K 为公制导程，范围为 0.1-1000mm， $K \leq P59$ 号参数/50mm；E 为英制导程，范围为 1-99 牙/英寸，输入方式用“.”表示几分之一牙，如 $5\frac{1}{2}$ 牙输入为 5.2；L 为多头螺纹头数，范围为 1-99，为单头时可以不输入 L。

螺纹加工指令必须是机床安装了光电编码器才能使用，否则系统处于等待状态。主轴正转时 Z 轴负方向加工正螺纹，正方向加工反螺纹。车削

螺纹的进给速度 $F=K \times N$ (主轴转速), 主轴转速与加工螺距相适应, 转速相对要稳定, 如果转速过高可能造成烂牙, 所以本系统要求 $N \leq 2000 \text{r/min}$, $F \leq 3000 \text{mm/min}$ 。

螺纹加工的退尾主要是指由于电机的升降速将会影响螺纹的头部和尾部, 所以加工螺纹要有升降速余量, 而且所编螺纹长度 W 或 U 必须大于二倍的升降速长度, 否则系统处于等待状态。升降速长度与螺纹螺距大小、主轴转速有关。

举例:

G32 W-20 K1 长度为 20 导程为 1 的直螺纹;
 G32 W-20 U6 K2 锥度为 20:3 导程为 2 的锥螺纹;
 G32 W-20 E5.2 加工每英寸 5 ½ 的英制螺纹;
 G32 U-50 K1 加工长度为 50 导程为 1(直径方向)的端面螺纹;

注意:

- 1、切削螺纹过程中, 指令的 F 和倍率无效。
- 2、切削螺纹过程中, 主轴不会受各种操作而停止, 如果用户进行暂停操作, 系统将本段程序运行完后暂停。

(5) 参数定义 G92

G92 定义 G72 下条切削指令的起点坐标, 具体见 G72 指令说明。

G92 也可定义 G24 指令的退刀方式, 具体见 G24 指令说明。

G92 也用于定义 G86、G78 的参数。

格式: G92 U (X) - W (Z) - J- V- K- Y- R- I-

- 1、U- X 轴的退尾长度 (相对坐标), 退刀方向与上段程序相反; 或为车端面螺纹时 X 轴的提前退刀长度, 为正值。
 X- X 轴的退刀点 (绝对坐标), 退刀方向根据进刀点坐标自动计算。
- 2、W- Z 轴的提前退刀长度; 或为车端面 Z 轴的退尾长度 (相对坐标), 退刀方向与上段程序相反, 为正值。
 Z- Z 轴的退刀点 (绝对坐标), 退刀方向根据进刀点坐标自动计算。
- 3、J- G78 中锥螺纹 X 方向的锥度长度。
- 4、V- G78 中锥螺纹 Z 方向的锥度长度。
- 5、K- 递增螺纹或递减螺纹每个螺距的增量, 为负值时为递减。
- 6、Y- R- I- 螺纹加工一次编程, 自动计算进刀量和进刀刀数;
 Y- 螺纹总深度, 为正值;
 R- 第一刀进刀量, 为正值;
 I- 最后一刀精加工进刀量, 为正值;

第二刀开始进刀量为: $(\sqrt{N} - \sqrt{(N-1)}) * R$

N 为进刀次数，当计算值小于 I 时则进刀量为 I。

注意：车无进刀槽无退刀槽如油槽等螺纹时（G86 中 U=0）不能使用一次编程自动计算功能。

U 为螺纹切削 X 轴方向的第一次退刀长度，未定义时为 K+2；当车端面螺纹时为 Z 轴提前退刀点 X 方向的长度，未定义时为电机升降速长度。W 为 X 提前退刀点 Z 方向的长度，未定义时为电机升降速长度；当车端面螺纹时为 Z 方向第一次退刀长度，未定义时为 K+2。退刀速度由参数 P82 指定。J 为 G78 中锥螺纹 X 方向的长度。V 为 G78 中锥螺纹 Z 方向的长度。

U、W 必须为正值。J、V 可以为负值，此时表示负方向进给。

注：螺纹切削除退刀速度由参数 P82 外，其余返回速度均为 G00 速度。

（6）螺纹循环 G86

G86 是螺纹固定循环指令。G86 和 G32 的区别是：G32 是一次性的加工，执行完停在终点，适合有退刀槽工件的加工；G86 是固定循环，执行过程为：切削、X/Z 提前快速退刀、Z/X 退回、X/Z 回进刀点。X/Z 提前退刀是指螺纹车削快要结束前的退刀，用于 Z/X 方向无退刀槽的螺纹加工。X/Z 的第一次退刀长度由 G92 定义（未定义时为 K+2），其退刀方向与前一段 G00 或 G01 相反，X/Z 退刀速度由参数 P82 指定。当 U=0 时可以车无进刀槽、无退刀槽的螺纹。

注意：

1、G86、G78 的退刀方向由 G92 中的 U (X) W (Z) 决定

2、G86、G78 的退刀点由 G92 中的 U (X) W (Z) 决定

3、当使用 M88 指令时（M89 指令取消），螺纹退尾时先进刀 J 或 V 长度后再反向退刀 U+J 或 W+V 的长度，X 轴退尾用 J 或 Z 轴用 V 指定进刀长度。

格式：G86 Z (W) - X (U) - K (E) - L -

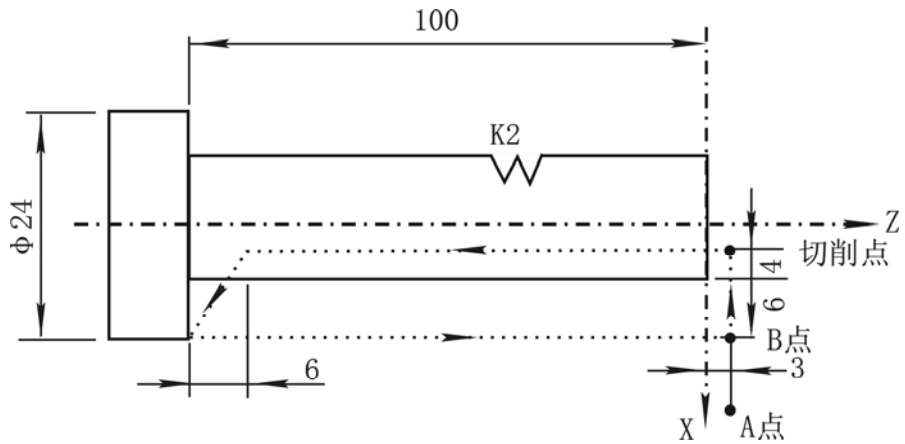
Z (W)、X (U) 为 Z 轴、X 轴方向的螺纹长度，当 X>Z 时为端面螺纹，K 为螺距，E 为英制螺纹每英寸牙数，L 为多头螺纹头数。

举例 1，直螺纹加工：下图虚线部分为刀具加工轨迹，程序如下（X 为直径编程）：

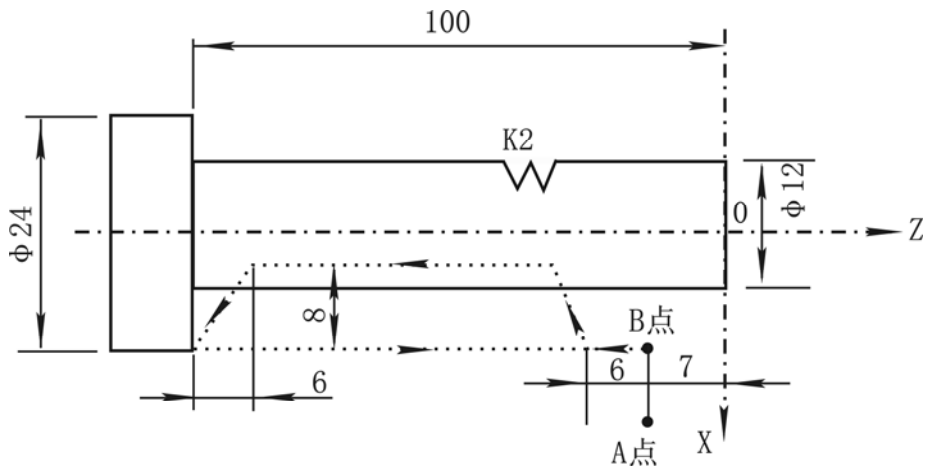
```

N0000 G92 X24 W6 Y1.5 R0.5 I0.1 ; X 轴退刀点在 X24,
      Z 提前 6 退刀, 深度 1.5mm, 第一次进刀 0.5, 精车 0.1
N0001 G00 X12 ; 从 A 点到工件外圆点
N0002 G86 W-103 K2 ; 车长度 103 螺距为 2 的螺纹
N0003 U-0.05 ; X 再次精车 0.05 一次
N0004 G26 ; XZ 回起始点 A 点
N0005 M02 ; 程序结束

```



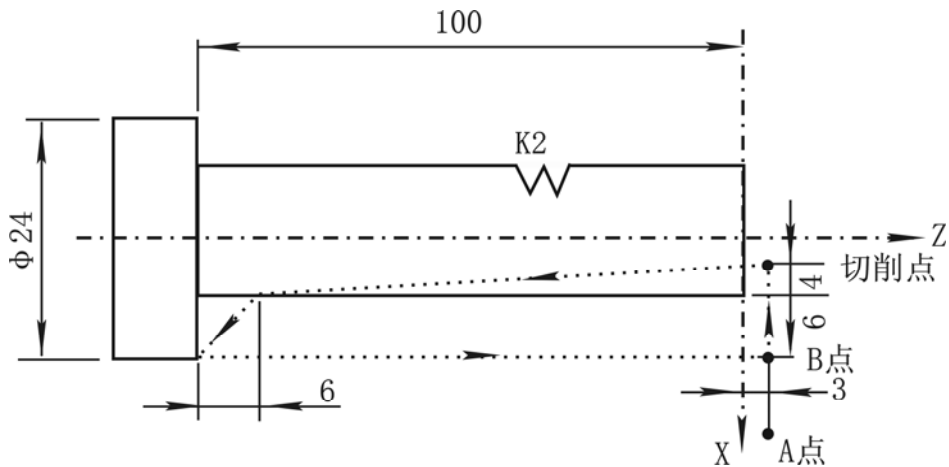
举例 2，无进刀槽、退刀槽的直螺纹加工：下图为加工无进刀槽、退刀槽的直螺纹（如油槽、绳槽等），本系统不能加工无进刀槽的锥螺纹，虚线部分为刀具加工轨迹，程序如下（X 为直径编程）：



```

N0000 G00 U-20      ; A 到 B 点，定义 X 为正方向退刀
N0001 G92 U16 W6    ; 进刀、退刀长度为 16，Z 提前 6 退刀
N0002 G86 W-93 K2 U0 ; 车长度 93 螺距为 2 的螺纹
N0003 U-0.2         ; X 进刀 0.2，再执行循环
N0004 U-0.1         ; X 进刀 0.1，再执行循环
N0005 G0 U20.3      ; X 回起始点 A 点
N0006 M02           ; 程序结束

```



举例 3，锥螺纹加工：上图虚线部分为刀具加工轨迹，程序如下（X 为直径编程）：

```

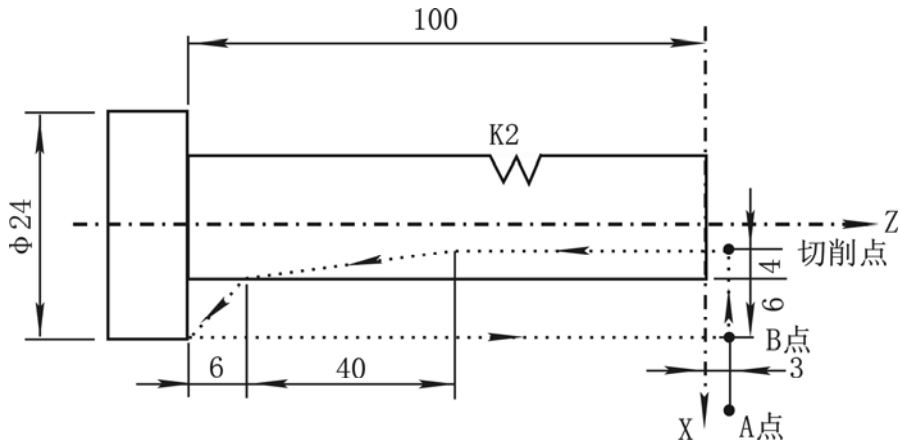
N0000 G00 U-40 ; 从 A 点到切削点，定义 X 为正方向退刀
N0001 G92 U12 W6 ; X 轴退刀长度为 12，Z 提前 6 退刀
N0002 G86 W-103 U8 K2 ; 长度 103 锥度比为 103:4
                        的锥螺纹，螺距为 2mm
N0003 U-0.2 ; X 进刀 0.2，再执行循环
N0004 U-0.1 ; X 进刀 0.1，再执行循环
N0005 G0 U40.3 ; X 回起始点 A 点
N0006 M02 ; 程序结束
  
```

（7）直螺纹变锥螺纹固定循环 G78

G78 是直螺纹变锥螺纹固定循环指令。G78 和 G86 的区别是：G86 是车直螺纹或者锥螺纹的加工，G78 是直螺纹变锥螺纹固定循环指令，锥度参数由指令 G92 中的 J、V 参数定义。G78 执行过程为：直螺纹切削、锥螺纹切削、X/Z 提前快速退刀、Z/X 退回、X/Z 回进刀点。

格式：G78 Z(W) - X(U) - K(E) - L-

Z(W) 或者 X(U) 为 Z 轴或者 X 轴方向（端面螺纹）的螺纹总长度，X、Z 参数只能出现其中一个。K 为螺距，E 为英制螺纹每英寸牙数，L 为多头螺纹头数。



举例，直螺纹变锥螺纹加工：上图虚线部分为刀具加工轨迹，程序如下（X 为直径编程）：

```

N0000 G00 U-40 ; 从 A 点到切削点，定义 X 为正方向退刀
N0001 G92 U12 W6 J8 V46 ; X 轴退刀长度为 12，Z 提前
                        6 退刀，锥螺纹锥度为 46:4
N0002 G78 W-103 K2 ; 锥螺纹，螺距为 2mm
N0003 U-0.2 ; X 进刀 0.2，再执行循环
N0004 U-0.1 ; X 进刀 0.1，再执行循环
N0005 G0 U40.3 ; X 回起始点 A 点
N0006 M02 ; 程序结束

```

（8） 攻丝固定循环 G93

G93 是攻丝固定循环指令，G93 类似于 G32 指令，只是多了主轴停、延时、主轴反转、Z 轴退回起点过程。执行过程为：Z 轴进刀攻丝、主轴停、延时、主轴反转、Z 轴退回起点。Z 为攻丝深度，K/E 为螺距，D 为延时时间。

格式：G74 Z (W) - K (E) - D-

```

举例：N0000 G00 X0 ; 到进刀点
      N0001 M03 ; 主轴正转
      N0002 G93 W-80 K1 D1 ; 攻深度 80 螺距为 1 的螺纹，攻
                                到头延时 1 秒，主轴反转再退回
      N0003 M02 ; 程序结束

```

注意：

1、G32、G86、G78、G93 指令必须配主轴编码器才能使用、否则处于系

统等待状态。

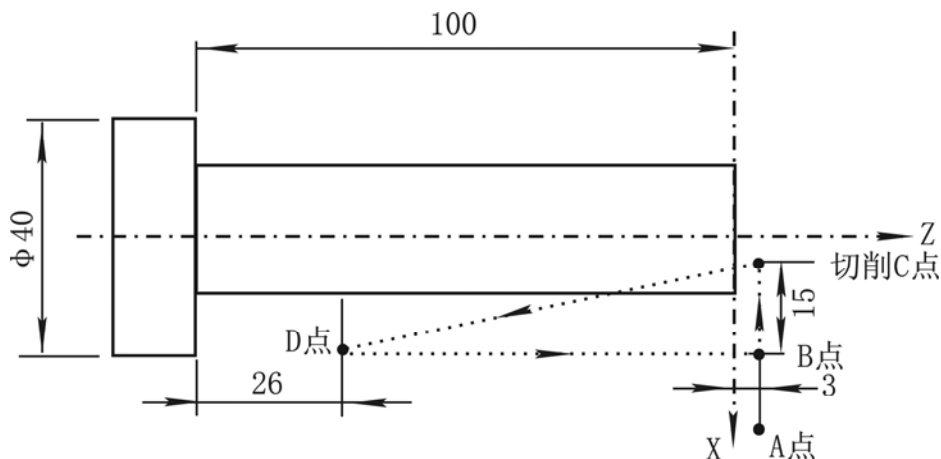
2、在使用 G93 时，G92 指令中的 W 值可定义攻丝深度降速点，以避免乱牙或丝攻断裂，也受主轴速度和主轴刹车时间的影响，当出现烂牙时可以调整 P35 号参数、指令中的 D 参数和主轴转速。

（9）锥面固定循环 G24

锥面固定循环指令，用于加工锥面。运动轨迹为三角形，先加工锥面切削再退刀。指令 G92 定义退刀方式，如果 G92 中的 U=0（用于车外圆，G92 不定义时 U=0）则锥面切削若 X 是正方向则先退 Z 后退 X，若 X 是负方向则先退 X 后退 Z；如果 G92 中的 U≠0（用于车内孔）则锥面切削若 X 是正方向则先退 X 后退 Z，若 X 是负方向则先退 Z 后退 X。

格式：G24 X(U) - Z(W) - F-

举例，如下图程序如下



```

N0000 G0 X10          ; 快速从 A 点到切削 C 点
N0001 G92 U0          ; 定义退刀方式
N0002 G24 U30 W-77 F160; 执行 C→D→B→C 循环
N0003 U-1            ; X 进刀 1 再循环
N0004 U-1            ; X 进刀 1 再循环
N0005 G0 X70          ; 快速返回起点
N0006 M2              ; 程序结束
  
```

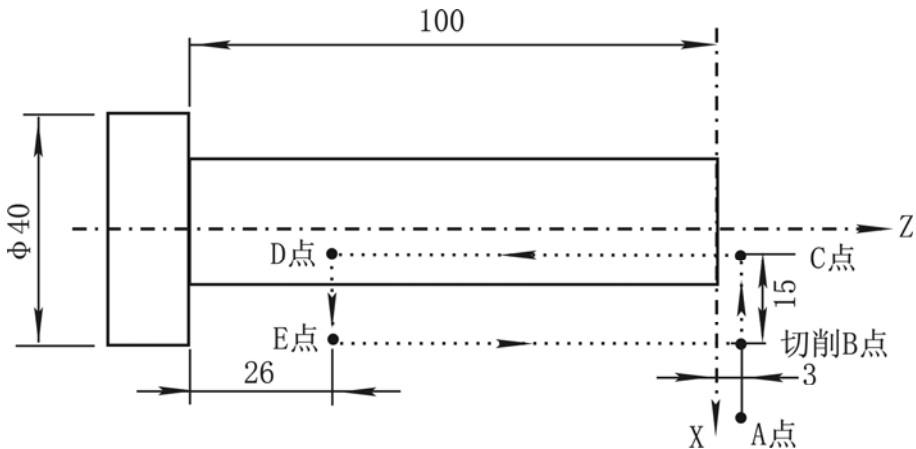
其中：执行 C→D 为 F 速度，D→B→C 为 G00 速度。

(10) 柱面固定循环指令 G77、G81

柱面固定循环指令，用于加工相互垂直的两个相邻的表面，运动轨迹为矩形，所以也叫矩形固定循环。G77 为快退指令，G81 为慢退指令。

格式：G77 X (U) - Z (W) - F-

G81 X (U) - Z (W) - F-



举例，上图程序如下

```
N0000 G0 X40 ; 起刀点快速从 A 点到切削点 B 点
N0001 G77 X10 W-77 F160 ; 执行 B→C→D→E→B 循环
N0002 U-1 ; X 进刀 1，再循环
N0003 G0 X60 ; 快速到起刀点 A 点
N0004 M2 ; 程序结束
```

其中：

G77：执行 B→C、D→E→B 为 G00 速度，C→D 为 F 速度。

G81：执行 B→C、E→B 为 G00 速度，C→D→E 为 F 速度。

注意：循环指令 G77、G81、G24、G93、G86、G78、G74、G75 均可以用绝对坐标 X、Z 编程，但第一次与第二次及以后意义有所不同，其定义为第一次（上例中第 N0001 行）为切削点坐标（B 点 X40），第二次及以后（上例中第 N0002 行）为进刀点坐标（X39），再循环切削（切削点为 X9），用绝对编程为 N0002 X39。

(11) 钻深孔、切槽循环固定循环 G74

G74 钻深孔、切槽循环。

格式：G74 Z (W) - X (U) F- D-

Z (W) 为钻孔深度，X (U) 为切槽深度，F 为切削速度，D 为钻

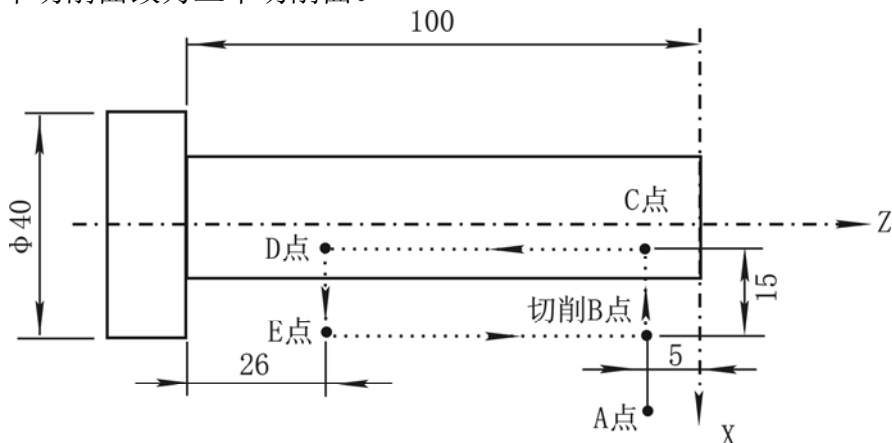
举例 1, (钻深孔):

其中：钻孔为 F 速度，其余为 G00 速度。

N0000	G00 Z0 X30	； 到切槽点
N0001	G74 X10 F30	； F30 的速度切槽,G00 快速退回
N0002	W-5	； Z 进刀 5，再循环
N0003	G27	； X 返回起点
N0004	G29	； Z 返回起点
N0005	M02	； 程序结束

其中：切槽为 F 速度，其余为 G00 速度。

车槽固定循环。实际上是类似 G77、G81 指令的矩形循环，只是把相邻的两个切削面改为三个切削面。



举例，上图程序如下

- 21 -

N0002 U-1 ; X 进刀 1, 再循环
 N0003 U-1 ; X 进刀 1, 再循环
 N0004 G0 X60 ; 快速到起刀点 A 点
 N0005 M2 ; 程序结束

其中:

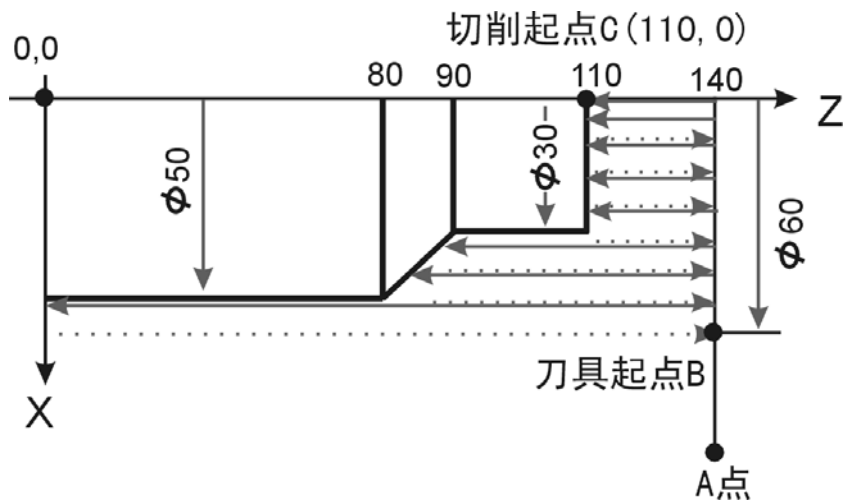
G75: 执行 E→B 为 G00 速度, B→C→D→E 为 F 速度。

(13) 内外圆粗车复合循环 G72

G72 为内外圆粗车复合循环、端面粗车复合循环指令。G92 指令中的 U、W 定义 G72 指令下条切削指令的起点坐标。G92 中的 J、V 分别为 G02 或 G03 指令端面循环 X 轴加工余量补偿、外圆循环 Z 轴加工余量补偿, J、V 可以是正方向或负方向补偿, 即 J、V 可以为正负。

格式: G72 X (U) - Z (W) - L- F-

其中 X (U) 为车内外圆复合循环时 X 方向每次的进刀量, Z (W) 为车端面复合循环时 Z 方向每次的进刀量。X (U)、Z (W) 不能同时出现在一条指令中。L 为精车程序段的行数, $L \leq 64$ 。



举例: 如上图车外圆复合循环

N0000 M03 S500 M08 ; 启动主轴, 开冷却
 N0001 G92 U0 W110 ; 定义工件入刀加工起始点 (110, 0)
 N0002 G0 X60 Z140 ; 刀具起点, 接近工件
 N0003 G72 U-6 L4 F90 ; 每次进刀 6, 精加工程序为四行
 N0004 G1 X30 ; 精加工程序开始
 N0005 Z90

```

N0006  X50 Z80
N0007  Z0
N0008  G0 X60 Z140
N0009  M30

```

循环过程如下：

- 1、X 轴快速进刀长度为 U 的距离
- 2、Z 轴以 F 速度切削，终点由系统自动计算
- 3、X 轴以 F 速度退长度为 U 的距离
- 4、Z 轴快退
- 5、X 轴快速进刀长度为 U+U 的距离
- 6、重复 1-5 直到 X 到达 G92 定义的 U 坐标点。
- 7、按 G72 后的精加工程序加工

注意：

- 1、G72 后的 L 行精加工程序必须为 G01、G02、G03 指令，必须保证 X、Z 的尺寸是增大或者是减小。
- 2、车端面复合循环只需将 N0003 中的 U 改为 W 坐标即可。

(14) 程序体循环 G22、G80

G22 为程序循环指令，G80 是循环结束指令。二者必须配对使用，用于零件加工中需要反复加工的场合。L 为循环次数，取值范围为 1-65000。循环指令可以嵌套。

格式：G22 L-

```

.
.          ; 循环体
.

```

G80

举例：N0000 M03 M08
 N0001 G0 X200 Z200
 N0002 G01 W-100 F300
 N0003 G22 L6 ; 循环 6 次
 N0004 G01 U-22 F100
 N0005 W-11 U6
 N0006 W-30
 N0007 W-10 U5
 N0008 G0 U10
 N0009 W51

```
N0010 G80                ; 循环结束
N0011 G26
N0012 M30
```

(15) 延时指令 G04

延时指令，D 为延时时间，范围为 0.001-65 秒。

格式：G04 D-

举例：N0000 G4 D5.5 ; 延时 5.5 秒
N0001 M2

利用延时指令可以推迟下段程序的执行，也可以在加工工件拐角处消除过切现象。延时过程显示延时时间剩余值。

例如：N0001 G01 U50 F100
N0002 G04 D0.1 ; 可消除拐角处的过切现象
N0003 G01 W-60

(16) 回程序起始点指令 G26、G27、G28、G29、G30

回程序起始点（程序第 N0000 行起点）指令。G26 为 X、Z 轴都返回起始点，返回方式由 M52、M53、M54 确定，默认 M52；G27 为 X 返回起始点；G28 为 Y 返回起始点；G30 为 A 返回起始点；G29 为 Z 返回起始点。速度与 G00 相同。

格式：G26

G27

G29

举例：N0000 G00 X120 Z300 ; 快速到工件表面
N0001 G01 X150 Z50 F160 ; 进给到 X150、Z50 处
N0002 M54 ; 定义 X、Z 同时返回方式
N0003 G26 ; X、Z 同时返回起点
N0004 M2 ; 程序结束

(17) 返回定点指令 G25、G61、G60

G25 记忆当前 X、Z 坐标，G61 返回 G25 记忆的 X、Z 坐标点，若未设 G25 则同 G26；G60 返回上段程序的起点。

格式：G25

G61

G60

举例: N0000 G0 X20 Z80 ; 快速到 X20、Z80
N0001 G01 U5 W-16 F200 ; G01 插补, 速度 F 为 200
N0002 W-100 ; 车外圆, Z 长度为 100
N0003 G00 U10 ; X 退刀 10, 到 X35
N0004 Z80 ; Z 退到 80
N0005 G25 ; 记忆坐标 X35、Z80
N0006 G01 U10 W-30 ; 加工到 X45、Z50
N0007 G0 X100 Z200 ; 快速到 X100、Z200
N0008 G61 ; 返回 X35、Z80
N0009 G60 ; 返回 X100、Z200
N0010 M2 ; 程序结束

(18) 回机床零点 G87、G88

G87、G88 分别是 X 轴、Z 轴自动回机床零点指令。机床零点就是机床上一个特定的位置点, 此点的固定坐标由 P14 号参数设定。

回机床零点的执行速度为参数中的 P27 号参数, 执行方向 X 轴由 P17 号参数决定、Z 轴由 P18 号参数决定。

G87、G88 在图形方式无效, 只能在坐标运行方式执行。

如果在回机床零点过程中进行干预操作, 将自动终止回零指令。

格式: G87

G88

(19) 刀具坐标偏置 G85

G85 所有刀具坐标偏置, 参见 G71。G71 指令所偏置的坐标每次进行累计, G85 不累计; G71 用 G70 取消偏置, G85 不能取消偏置。

U、W 是相对坐标偏置; X、Z 是绝对坐标点偏置, 即所有刀具坐标设置。

格式: G85 X(U) — Z(W) —

注意: 当执行 G85 指令后, 可直接进行手动坐标调整, 调整完后可直接按启动键加工, 即手动、自动一体。

(20) 进给方式指令 G98、G99

G98 指定 G01、G02、G03 等刀削加工方式为每分钟进给方式, 用 F 指定进给速度。范围为 1-10000mm/min。

G99 指定 G01、G02、G03 等刀削加工方式为每转进给方式, 用 F 指定进给速度。范围为 0.001-9.999mm/r。

当使用 G99 指令时，主轴必须安装编码器，否则将处于等待状态。当主轴转速很慢时（<10r/min）加工可能会不均匀，使用时请注意。

格式：G98

G99

(21) 刀具坐标偏置 G70、G71

G70 取消坐标偏置指令，G71 所有刀具坐标偏置。G71 指令所偏置的坐标每次进行累计。断电或按急停后如果是 G71 状态系统将自动执行 G70 指令取消坐标偏置。

U、W 是相对坐标偏置；X、Z 是绝对坐标点偏置，即所有刀具坐标设置。

格式：G70

G71 X(U) — Z(W) —

(22) 恒线速切削 G96、G97

G96 定义表面恒线速度切削方式，G97 取消恒线速切削方式。G96 必须设定 S 参数，即定义主轴中心（X=0）的最高转速。G96 指令只能在配有主轴变频控制时才有效，且编程坐标必须与机床坐标一致。

所谓恒线速是指加工线速度是恒定的，在加工过程中，根据 X 轴坐标的不断变化而系统不断调整主轴速度 S 使加工线速度不变。

格式：G96 S

G97

举例：N0000 G0 X100 Z200

N0001 S200 ; 设定 X=100 时，主轴转速为 200

N0002 G96 S1800 ; 设定当 X=0 时，S=1800

N0003 G1 X0 F100 ; X 从 100 加工到 0 处，S 从 200 到 1800 变化。

N0004 G97 ; 取消 G96

N0005 M2

注意：

1、加工螺纹时，恒线速功能无效

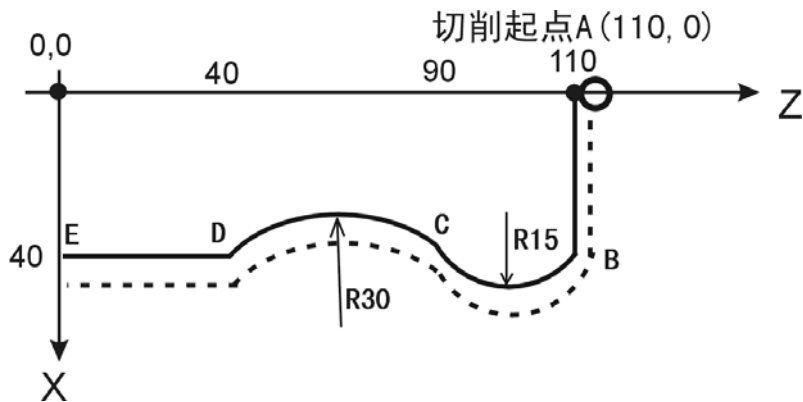
2、G99 指令时，恒线速功能无效

(23) 刀具半径补偿指令 G40、G41、G42

G40、G41、G42 都具有保留功能，R 为刀具半径，可以为负值。

指令格式: G40 ;刀具半径补偿取消。
 G41 R— ;刀具在工件左侧偏置的刀具半径补偿。
 G42 R— ;刀具在工件右侧偏置的刀具半径补偿

G41、G42 中的左侧或右侧是指沿切削方向看（即刀具前进方向），刀具在工件的左侧或右侧。刀具半径值用 R 指定。执行偏置是在 G41、G42 所在程序行开始。尖角处由系统自动产生过渡圆弧，使上一程序段终点的刀具半径偏移矢量过渡到下一程序段的起点的刀具半径偏移矢量、刀偏矢量是描述刀具偏移的数值和方向方法，它的矢径为刀具半径。对于圆弧来说它的方向在半径方向。对于直线来说它的方向在直线的垂直方向。



在尖角圆弧过渡时，当尖角小于 180 度时将会出错，即此时的过渡已经变成了内尖角过渡。本系统只对外尖角圆弧进行过渡，并且只对 G01、G02、G03 指令有效，其它指令无效，即直线与直线、圆弧与圆弧、直线与圆弧之间的外尖角才能产生过渡圆弧。

举例：如上图，刀具半径为 2mm，从 A 点加工到 E 点，虚线为刀具中心轨迹。

N0000	G41	R2		; 刀具在工件左侧，半径为 2
N0001	G01	U80	F100	; A→B，在 B 点产生外尖角过渡补偿
N0002	G3	W-20	U0 R15	; B→C，实际执行 R15+2 的圆弧，C 点产生过渡圆
N0003	G2	W-50	U0 R30	; C→D，实际执行 R30-2 的圆弧
N0004	G1	W-40		; D→E，在 E 点产生外尖角过渡补偿
N0005	G40			; 取消刀具补偿
N0006	G0	U10		
N0007	W99			
N0008	G26			

N0009 M02

(24) 磨床砂轮修正指令 G64

本系统用于磨床控制时，G64 为砂轮修正指令，使用方法如下：

P49 号参数为砂轮修正摆动次数；

P15 号参数+X、+Z 为砂轮修正原点，-X、-Z 为每次摆动 X、Z 的进给量；

P13 号参数设为“无效”，当 P32 号参数设为“不检测”时则要检测 M28 信号；当 P32 号参数设为“检测”时则不检测 M28 信号。

M52 指令只补偿 X 轴、M53 指令只补偿 Z 轴、M54 指令是 X、Z 轴同时补偿。

M28 为每次摆动到位输入信号，M75 为摆动启动输出信号。

指令过程如下：

G64 指令 → X、Z 轴同时回原点 (P15 号参数+X、+Z) → 启动 M75 砂块开始摆动 → 摆动 P49 次每次到位 (M28 信号) X、Z 轴补偿 (P15 参数-X、-Z) → 停止 M75 信号砂块停止摆动 → 延时 1 秒 → X、Z 轴回起始点。

格式：G64

举例：

P49=100；

P15 +X=30，+Z=30，-X=-0.02，-Z=-0.02；

P13=“无效”；P32=“不检测”（要检测 M28 到位信号）。

修正程序：

N0000 M54 ; X、Z 同时补偿

N0001 G64

N0002 M02

注意：本系统必须在开机状态显示“T0000”方式 G64 指令才能正常运行，如果不是“T0000”方式，可以按“T”、“0”、“0”进行设置。

如果是外圆磨可设 P15 +X=50、P15 +Z=80、P15 -X=0.01、P15 -Z=0，P49=1，P32=“检测”（不检测到位信号），程序如下：

N0000 M52 ; 只补偿 X 轴

N0001 G0 X50 Z100 ; X 轴到修正点

N0002 G22 L20 ; 循环 20 次

N0003 G64 ; X 轴补偿一次，Z 轴来回磨一次

N0004 G80

N0005 M02

2.4.3 M 功能辅助指令

性质	指令	功 能	初态	模态	格 式	说 明
主轴	M03	主轴正转		√	M03	输出 0V 低电平有效
	M04	主轴反转		√	M04	
	M05	主轴刹车	√	√	M05	
冷却	M08	冷却开		√	M08	
	M09	冷却关	√	√	M09	
卡盘	M10	卡盘夹紧	√	√	M10	
	M11	卡盘松开		√	M11	
顶针	M79	顶针顶紧	√	√	M79	
	M78	顶针松开		√	M78	
润滑	M32	机床润滑开		√	M32	
	M33	机床润滑关	√	√	M33	
自定义输出	M75	自定义 1 开		√	M75	M75/M74、 M61/M60、 M63/M62、 M65/M64、 M67/M66、 M69/M68、 M71/M70、 M73/M72、 M59/M58 是配对指令 输出 0V 低电平有效
	M74	自定义 1 关		√	M74	
	M61	自定义 2 开		√	M61	
	M60	自定义 2 关		√	M60	
	M63	自定义 3 开		√	M63	
	M62	自定义 3 关		√	M62	
	M65	自定义 4 开		√	M65	
	M64	自定义 4 关		√	M64	
	M67	自定义 5 开		√	M67	
	M66	自定义 5 关		√	M66	
	M69	自定义 6 开		√	M69	
	M68	自定义 6 关		√	M68	
	M71	自定义 7 开		√	M71	
	M70	自定义 7 关		√	M70	
	M73	自定义 8 开		√	M73	
	M72	自定义 8 关		√	M72	
	M59	自定义 9 开		√	M59	
	M58	自定义 9 关		√	M58	
磨床指令	M81	粗磨开始		√	M81	对应 M18
	M82	精磨开始		√	M82	对应 M22
	M83	光磨开始		√	M83	对应 M24
	M80	取消磨削	√	√	M80	到尺寸 M28
螺纹退尾	M88	螺纹退尾进刀		√	M88	
	M89	螺纹退尾不进刀	√	√	M89	

自定义输入	M12	检测 0V 有效			M12	
	M13	检测+24V 有效			M13	
	M18	检测 0V 有效			M18	
	M19	检测+24V 有效			M19	M12/M13、
	M28	检测 0V 有效			M28	M14/M15、
	M29	检测+24V 有效			M29	M16/M17、
	M14	检测 0V 有效转移			M14 P	M18/M19、
	M15	检测+24V 有效转移			M15 P	M28/M29、
	M16	检测 0V 有效转移			M16 P	M22/M23、
	M17	检测+24V 有效转移			M17 P	M24/M25、
	M22	检测 0V 有效			M22	M34/M35、
	M23	检测+24V 有效			M23	M36/M37
	M24	检测 0V 有效			M24	是配对指令
	M25	检测+24V 有效			M25	P 为转移程序行
	M34	检测 0V 有效			M34	号
	M35	检测+24V 有效			M35	
	M36	检测 0V 有效			M36	
	M37	检测+24V 有效			M37	
回参考点	M52	先 X 后 Z 返回	√	√	M52	G60、G61
	M53	先 Z 后 X 返回		√	M53	G26、G27
	M54	XZ 同时返回		√	M54	G29 有效
子程序	M97	程序跳转			M97 P	
	M98	子程序调用			M98 P L	L=1-99
	M99	子程序调用返回			M99	
程序结束	M00	程序暂停			M00	
	M02	程序结束			M02	
	M30	M05、M09 程序结束			M30	
	M20	M30 从头循环运行			M20	

M86 指定单轴 G01 运行时调整坐标点和进给放大缩小功能有效, M87 取消此功能。

- 1) 按 “→” 或 CN11-2 脚+Z: 进给坐标放大, 值为: 进给倍率 x1mm;
- 2) 按 “←” 或 CN11-10 脚-Z: 进给坐标缩小, 值为: 进给倍率 x1mm;
- 3) 按 “↑” 或 CN11-9 脚-X: 进给坐标点负向移动, 值为: 进给倍率 x1mm;
- 4) 按 “↓” 或 CN11-1 脚-X: 进给坐标点正向移动, 值为: 进给倍率 x1mm;

M 指令和移动指令在同一段时先执行 M 指令, 再执行移动指令。

举例: 以下为 M97、M98、M99 使用例子

N0000 M03 ; 主轴正转

N0001 M97 P0005 ; 转 N0005 行

N0002	G1 U-10 F100	; X 进刀 10mm, F=100
N0003	W-20	; Z 负向加工 20mm
N0004	M99	; 子程序返回
N0005	G04 D1	; 延时 1 秒
N0006	M8	; 开冷却
N0007	M98 P0002 L2	; 调用子程序 N0002 两次
N0008	M20	; 关冷却和主轴, 循环加工

2.4.4 T 刀具功能指令

格式	功能
Tab	表示选择刀具号 a, 进行 b 号刀补 a=0 表示不换刀 b=0 表示取消刀补, 显示机床坐标系坐标 a=0~12, b=0~12
T1 或 T01	等效于输入 T0101
T2 或 T02	等效于输入 T0202
T3 或 T03	等效于输入 T0303
T4 或 T04	等效于输入 T0404
T5 或 T05	等效于输入 T0505
T6 或 T06	等效于输入 T0606
T7 或 T07	等效于输入 T0707
T8 或 T08	等效于输入 T0808
T9 或 T09	等效于输入 T0909
T10	等效于输入 T1010
T11	等效于输入 T1111
T12	等效于输入 T1212

例如: T0204 ; 换 2 号刀进行 4 号刀补
 T0300 ; 换 3 号刀取消刀补, 显示机床坐标系坐标
 T0004 ; 不换刀进行 4 号刀补

采用电动刀架时, 每个刀位可以安装多个刀具, 采用不同的刀补即可, 如四工位电动刀具, 在第 3 号刀安装了 2 个刀具 (分别用 3 号、5 号刀补)。

程序如下: N0000 T0101
 N0001 G0 X30 Z500
 N0002 T0303 ; 换 3 号刀子进行 3 号刀补
 N0003 G00 X50
 N0004 T0305 ; 3 号刀进行 5 号刀补

N0005 M02

注意:

1、因为 T 指令要改变当前刀具的坐标, 所以, 使用 T 指令时绝对不能与移动指令共段 (如 G00、G01 等)。

2、换刀过程中由于刀具坐标发生变化, 而机床实际位置没变, 所以换刀指令后的下一条指令必须采用绝对坐标编程, 而且换刀指令行不能有坐标进给指令共段 (如 G00、G01、G02、G03 等)。

2.4.5 S、Y 主轴速度功能指令

本系统提供二路主轴控制方式。

第一主轴转速用 S 指定, 第一主轴有三种档位控制:

(1) 第一种是四档主轴速度电气控制, 输出有级变速四位编码, 其取值范围为 S=0-4, 有级变速。

(1) 第二种是用 M41-M44 指令控制, 输出 S01-S04 编码, 当每次开机使用 M41-M44 指令后系统将选定此种模式, 用参数 P28、P36、P37、P38、P69 号控制, 有级变速加无级变速结合。

(3) 第三种为高低档控制, 用参数 P28、P32、P36、P37 号控制, 有级变速加无级变速结合。

无级变速, 其取值范围为 0-65000, 输出 0-10V 变频电压。输出电压为指定的 Sx 主轴修调 x10V/最高速度。

第二主轴转速用 Y 指定, 必须单独编在一行, 最高速度由 P38 控制, 输出 0-10V 变频电压。

S、Y 指令和移动指令在同一段时先执行 S、Y 指令, 再执行移动指令。

2.4.6 F 进给速度功能指令

F 用于指定进给指令 G01、G02、G03 的加工速度。

当使用 G98 时速度范围 F 为 1-10000mm/min, 当使用 G99 时速度范围为 0.001-9.999mm/r, 进给速度为 Fx 速度修调, F 具有模态功能。

(1) G98 每分钟进给, 单位为 mm/min。

例如: G98 G01 X50 Z100 F120 ; 刀具移动到 X50、Z100 处, 其刀具切削速度为 120mm/min, G98 为初态指令, 可以不输入。

(2) G99 每转进给, 单位为 mm/r。

例如: G99 G01 X50 Z100 F1 ; 刀具移动到 X50、Z100 处, 其刀具切削速度为 1mm/r, G98 为模态指令。

F 指令和移动指令在同一段时先执行 F 指令, 再执行移动指令。

注意:

1、G99 指令必须要求主轴必须安装编码器才有效, 否则系统处于等待状态。

2、当 F=1、速度修调=5%时, 加工速度最小可达 0.05/min。

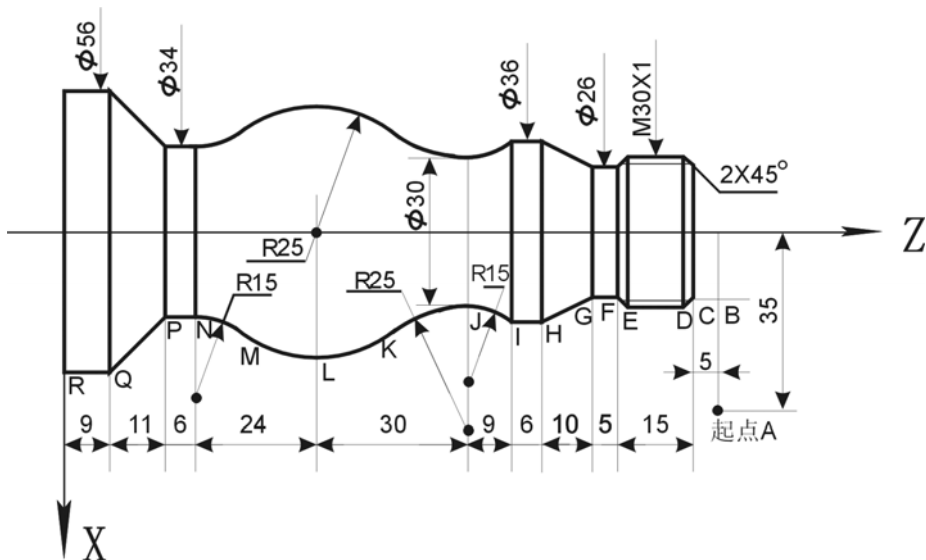
2.4.7 Y、V 第三轴, A、J 第四轴坐标指令

当本系统选用第三轴或第四轴时 Y 为 Y 轴绝对坐标字、V 为相对坐标字, A 为 A 轴绝对坐标字、J 为相对坐标字。此时第二主轴功能无效。

2.5 编程综合实例

在实际编程时, 必须根据图纸及工艺要求, 选择正确的装夹方式和适合的刀具, 并结合机床的实际工作性能选择正确的切削余量, 现举例说明:

例 1、下图是一个较复杂的工件, 为方便阅读, 只介绍精加工程序。选用 60 度角的螺纹车刀。



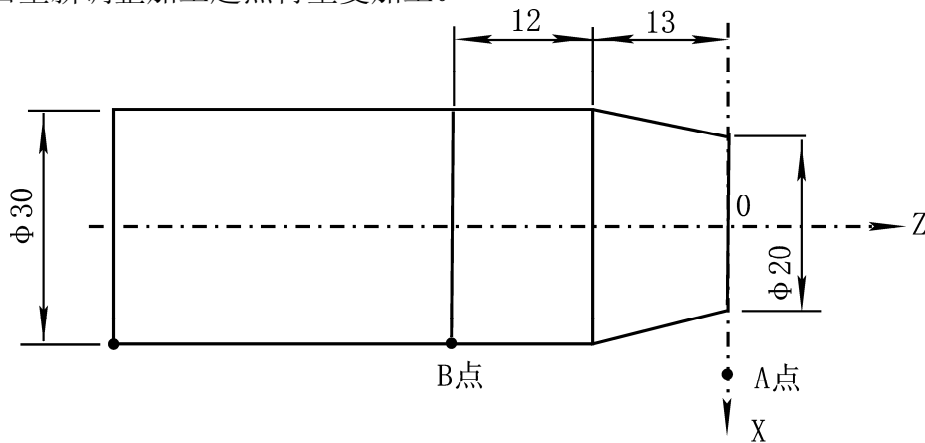
N0000	M3 M8	; 开主轴和冷却
N0001	G00 X70 Z130	; 到 A 点
N0002	G0 U-44	; A→B
N0003	W-5	; B→C
N0004	G1 U4 W-2 F200	; C→D
N0005	W-11	; D→E
N0006	U-4 W-2	; E→F
N0007	W-5	; F→G

```

N0008 U10 W-10           ; G→H
N0009 W-6                ; H→I
N0010 G2 U-6 W-9 I24 K-9 ; I→J
N0011 U10 W-15 I50 K0    ; J→K
N0012 G3 U0 W-30 I-40 K-15 ; K→M
N0013 G2 U-6 W-9 I24 K-9 ; M→N
N0014 G1 W-6             ; N→P
N0015 U22 W-11          ; P→Q
N0016 W-9               ; Q→R
N0017 G0 U14            ; X 到起点
N0018 W126              ; Z 到起点
N0019 U-41              ; 到螺纹入刀点, 定义 X 轴退刀方向为正
N0020 G86 W-15 K1       ; 螺纹循环
N0021 U-0.2             ; X 进刀 0.2, 再循环
N0022 U-0.2             ; X 进刀 0.2, 再循环
N0023 U-0.2             ; X 进刀 0.2, 再循环
N0024 U-0.1             ; X 进刀 0.1, 再循环
N0025 G26               ; 回起始点
N0026 M30               ; 关主轴和冷却, 程序结束

```

例 2、下图是在一根长棒料上加工相同的零件，加工一件后自动切断后重新调整加工起点再重复加工。



```

N0000 M3 M8           ; 开主轴和冷却
N0001 T1              ; 换外圆刀
N0002 G0 X32 Z0       ; 到工件表面 A 点, 加工起点
N0003 G1 X20 F20      ; 加工
N0004 G1 Z-13 X30 F100 ; 加工

```

N0005	Z-25	; 加工到 B 点
N0006	T2	; 换切断刀
N0007	G74 X0 F20	; 切断工件
N0008	G0 X32	; 退回工件表面
N0009	G71 W-25	; Z 轴负向偏置 25, 加工下一件
N0010	G26	; 回加工起点
N0011	M02	; 加工结束

例 3、磨床自动检测加工

N0000	G00 X10 Z50	; 到磨削附近
N0001	M81	; 粗磨开始
N0002	G01 X5 F30	; 检测 M18、M28 到位
N0003	M82	; 精磨开始
N0004	G01 X5 F20	; 检测 M22、M28 到位
N0005	M83	; 光磨开始
N0006	G01 X5 F10	; 检测 M24、M28 到位
N0007	M80	; 取消磨削
N0008	G26	; 返回起点
M0009	M02	

第三轴 Y 轴、第四轴 A 轴使用说明:

- 1、第二主轴速度用“K”控制，只能编程不能手动控制；
- 2、编程时“Y”为 Y 轴绝对坐标编程，“V”为相对坐标编程；编程时“A”为 A 轴绝对坐标编程，“J”为相对坐标编程；
- 3、手动时按“Y”键设置 Y 轴坐标；“A”键设置 A 轴坐标；
- 4、手轮功能时按“Y”则选择 Y 轴；
- 5、Y、A 轴与 X、Z 轴可以四联动直线插补，Y、A 轴不能圆弧插补；
- 6、Y、A 轴回零时只检测减速开关 Y0、A0 信号不检测电机零位，其回零坐标均为 0。
- 7、指令 G28 为 Y 轴回参考点；G30 为 A 轴回参考点；
- 8、参数为 P46 Y、A 反向间隙；
- 9、参数 P48 定义 Y、A 是否为旋转轴，当为旋转轴时坐标自动复位。
P48=1 时 Y 为旋转轴，P48=2 时 A 为旋转轴，P48=3 时 YA 均为旋转轴，P48 再加 4 则 Y 轴手动按键正负交换，再加 8 则 A 轴手动按键正负交换，用户不能修改此参数；
- 10、指令 M38 定义加工中检测 ALM2 报警信号（常闭），M39 取消检测；

例 3、指令 M38、M39 在三轴钻床中自动检测钻头断裂故障的例子。

```
N0000  G00 X0 Z0 Y50
N0001  G22 L20           ; 钻 20 个孔
N0002  G0 Y10           ; 钻孔最高点
N0003  G00 U10 W10      ; 孔距
N0004  G25              ; 记忆钻孔起点, X、Y、Z 坐标
N0005  G0 Y1            ; 钻头到工件表面
N0006  G01 Y-1 F100     ; 钻 1mm 深
N0007  M38              ; 开始检测钻头 ALM2 信号
N0008  G01 Y-10         ; 钻孔 10 深
N0009  M39              ; 取消检测
N0010  G00 Y10
N0011  G80
N0012  M02              ; 加工结束
```

检测过程中有故障时, 可以进行手动调整、手动对刀或换钻头, 再在 MDI 方式用 G61 指令回 G25 点 (先回 Y 轴, 再回 X、Z 轴), 按运行钮继续加工。

注意:

整个过程不能按急停或复位按钮, 否则将不能记忆 G25 坐标点。

第三篇 操作编

3.1 概述

3.1.1 系统参数

- (1) 机床参数设定
- (2) 系统参数设定
- (3) 刀具刀补值修改
- (4) 丝杠螺补设定

3.1.2 程序编辑

- (1) RS232 加工程序录入
- (2) 面板编辑程序与修改

3.1.3 手动操作

- (1) 首次开机手动回机床零点
- (2) 手动方式对刀，确认刀具起点位置
- (3) 手动辅助机能操作
- (4) 手动方式移动刀具进行手动加工

3.1.4 自动运行

- (1) 按用户所编程序自行运行加工工件
- (2) 图形或坐标跟踪加工轨迹
- (3) 自动加工暂停后可修改刀补
- (4) MDI 方式，用户可输入一段程序自行运行一段程序
- (5) 加工工件件数和单件加工时间显示
- (6) 加工过程直接修改刀补和程序立即有效

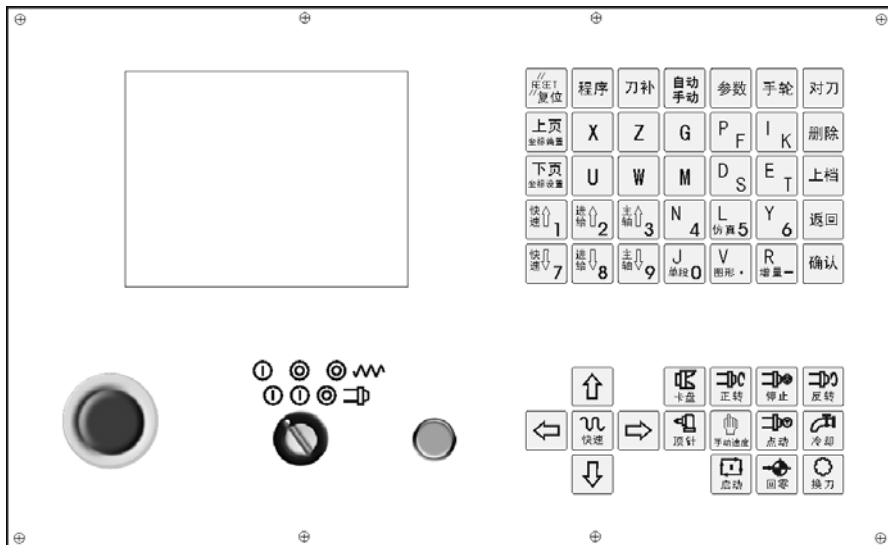
3.1.5 程序调试

- (1) 加工前检查机床各种动作是否正常
- (2) 试加工可用单段运行
- (3) 用图形跟踪检查程序的正确性

3.1.6 系统显示

- (1) 参数、程序显示
- (2) 坐标、图形显示
- (3) 机床状态显示
- (4) 加工状态显示
- (5) 输入输出诊断显示
- (6) 报警信息和错误信息以反白方式显示并闪烁

3.2 操作面板(如下图)



3.3 键盘说明

3.3.1 倍率增减

(1) 快速倍率

快速倍率有 10%~100%共十档，通过快速倍率键调节，快速倍率对以下指令有效：G00、G27、G29、G26、G60、G61、固定循环的快速进给、手动快移进给。

(2) 进给倍率

进给倍率有 5%~150%共十六档，通过进给倍率键调节，进给倍率对以

下指令有效：G01、G02、G03、固定循环的进给 F 有效；还对手动运行有效。

(3) 主轴倍率

主轴倍率有 5%~150%共十六档，通过主轴速度倍率键调节，主轴倍率对第一主轴速度 S 有效。

3.3.2 干预开关的使用

(1) 左则：正常加工。

(2) 中则：手动进给停止，自动进给暂停。返回左则时恢复正常。

(3) 右则：自动进给暂停、主轴暂停，返回中则时参见 (2)。当处于非坐标轴运行时主轴不受控制。

3.3.3 其它按键见下表

字母键	IKMSTXZPEGFDUWRNLYJV 用于程序命令和参数设置；
数字键	0123456789.- 用于数据输入和参数设置；
方向键	↑ ↓ → ← 用于光标移动和手动进给；
编辑键	“删除、上页、下页”用于程序编辑；
功能键	“复位”系统总复位，从重新上电； “返回”用于操作取消和功能返回； “确认”用于功能选择和输入确认； “上档”上档按键输入，每按一次可输入上档键一次，在程序编辑状态时若每行第一个字符输入的是字母数字组合键时则自动认为是字母键； “参数”进入参数设置菜单； “程序”进入程序编辑菜单； “刀补”修正换刀误差； “自动”手动、自动功能转换； “手轮”启动或停止手轮功能； “对刀”确认当前刀号在机床坐标系中的位置； “单段”选择手动、自动执行方式，加工中可中停； “增量”用于手动增量或手轮档位选择； “图形”用于自动坐标或图形加工方式的选择； “仿真”用于自动加工或自动仿真方式的选择； “手动速度”手动速度档位设置； “坐标偏置”所有刀具相对坐标偏置； “坐标设置”所有刀具绝对坐标设置；
控制键	“正转、反转、停止”用于主轴的正转、反转、停止；

	“点动” 主轴正转点动; “冷却” 用于冷却液的启动和停止; “回零” 用于 X、Z 回机床零点; “换刀” 用于电动刀架或排刀的换位; “卡盘” 用于主轴卡盘的卡紧和松开; “手动速度” 用于手动速度选择; “顶针” 用于主轴顶针的顶紧和松开; “快速” 用于手动连续高、低速切换; “快速↑、快速↓” 用于 G00 或手动快速修调; “进给↑、进给↓” 用于进给速度修调; “主轴↑、主轴↓” 用于主轴转速修调; “启动” 执行自动加工程序, 同时灯亮;
控制钮	紧急停止: 终止机床一切动作, 等待按键抬起; 干预开关: 在加工过程中暂停丝杆和主轴; 程序运行: 执行自动加工程序, 同时灯亮;

3.4 手动操作

系统采用一级菜单式操作, 直观、方面、快捷, 提示信息全面。
系统通电即进入系统主界面:

手动连续		17:20:35	
%68		00:30	
N0000	G00	X100	Z60
N0010	G04	D2	
X		0.000	
Z		100.000	
G70	G0X100%	工件数0 0 0 0 8	
F10000	X100%	卡盘紧T 0 1 0 1	
S03000	X100%	冷却关主轴 停止	

系统进入此菜单前自动诊断系统内存、键盘、使用权限等, 并对当前用户程序进行编译查错, 若有错误则自动以反白方式提示错误信息。

屏幕第一行左面显示系统运行方式(可以是“手动连续”、“手动增量”、“自动连续”、“自动单段”、“自动仿真”、“手轮方式”、“MDI 方式”七种方式),右面显示当前时钟。

第二行左面显示当前程序名,右面显示单件加工时间。

第三、四行显示当前执行的程序段和下段执行的程序段。

第五、六行显示为 X、Z 轴的机床坐标。

第七行显示刀具坐标是否偏置 G70/G71(取消偏置/已偏置);G00X100%快速倍率;已经加工工件数。

第八行显示 F10000X100%进给速度和倍率;卡盘紧/松;刀位号和刀具补偿号。

第九行显示 S03000X100%主轴转速和倍率;冷却关/开;主轴停止/正转/反转。在安装有编码器的情况下主轴开启时直接显示实际主轴速度,否则显示设定转速。

菜单的操作:菜单的选择可通过功能键进行。例如:

按“编程”则进入程序管理系统,可对程序进行编辑、修改、查错、删除、拷贝等工作。

按“参数”则进入参数管理系统,可对各类参数进行查阅、修改。

手动方式主要用于机床坐标的调整和机床辅助动作的启停,刀具的对刀,加工工件的起点确定,以及进行手动加工。手动方式不能进行程序加工。

3.4.1 手动方式按键操作

(1)“F”键:设定手动进给速度,以 mm/min 为单位,其输入范围为:1-20000mm/min。其输入方法参见参数中的数据输入方法。

(2)“增量”键:若在手轮控制方式且 P72 号参数为“手动设置”时,则为手轮档位“0.1”、“0.01”、“0.001”循环转换;否则执行方式为:“连续”、“单段增量 1.0”、“0.1”、“0.01”、“0.001”循环切换。

(3)“S”键:设定第一主轴转速。主轴转速范围为 0-65000,其最大值取决于参数状态中的第一主轴最高转速 P36 号参数。当输入 S 在 0-4 范围内时也同时控制主轴转速档位。

(4)“Y”键:设定第二主轴转速。主轴转速范围为 0-65000,其最大值取决于参数状态中的第二主轴最高转速 P38 号参数。

(5)“进给↑”键:当 P54 号参数修调调节输入方式选择手动设置时,每按一次“进给↑”键,进给速度倍率修调增加 10%,当为 150%时自动设为 5%。范围为 5—150%共 16 档。

(6)“进给↓”键:当 P54 号参数修调调节输入方式选择手动设置时,每按一次“进给↓”键,进给速度倍率修调减少 10%,当为 5%时自动设为

150%。范围为 5—150%共 16 档。

(7) “快速↑”键：每按一次“快速↑”键，G00 或手动快速倍率修调增加 10%。范围为 10—100%共 10 档。

(8) “快速↓”键：每按一次“快速↓”键，G00 或手动快速倍率修调减少 10%。范围为 10—100%共 10 档。

(9) “主轴↑”键：当 P54 号参数修调调节输入方式选择手动设置时，每按一次“主轴↑”键，第一主轴转速倍率增加 10%，当为 150%时自动设为 5%。范围为 5—150%共 16 档。

(10) “主轴↓”键：当 P54 号参数修调调节输入方式选择手动设置时，每按一次“主轴↓”键，第一主轴转速倍率减少 10%，当为 5%时自动设为 150%。范围为 5—150%共 16 档。

(11) “W”键：检测主轴转速和编码器线数。此功能必须在机床上安装了主轴编码器及主轴启动情况下才有效。

(12) “U”键：再按“X”、“Z”分别保存对刀 X 轴、Z 轴坐标点。

(13) “I”键：在增量方式下修改增量值 I。

(14) “自动”键：“手动方式”、“自动方式”切换键。

(15) 主轴控制：“正转、反转、停止”分别控制主轴正转、反转和停止，对应指令 M03、M04、M05。

按“点动”键则输出点动信号，即按下时为主轴正转点动，抬起时主轴停止，“反转点动”由 P66 号参数决定。

(16) 冷却：“冷却”键为冷却液开、关反复键，对应指令 M08、M09。

(17) 卡盘：“卡盘”键为卡盘开、关反复键，对应指令 M10、M11。

(18) 手动速度：按“手动速度”键，手动速度“F50”、“F600”、“F1500”循环设置。

(19) 顶针：“顶针”键为顶针开、关反复键，对应指令 M79、M78。

(20) 连续与增量的切换：按“单段”键时手动连续方式与单段方式进行转换，若为单段时则显示增量值 I=XXXX. XXX。

(21) 回机床零点：若 P11 号参数设为“有效”时按“回零”键后，再按“X”，则 X 轴自动回机床零点；若按“Z”则 Z 轴自动回机床零点；若按“确认”则先回 X 轴，再回 Z 轴；若按“返回”键则放弃。回机床零点执行速度为参数中的 P27 号参数，执行方向为由 P17 号参数、P18 号参数决定。

在回机床零点过程中，如果机床未安装行程开关或金属接近开关，数控系统将检测不到回答信号而一直向前运行，这时应及时按急停按钮以免撞车。具体实现方法见 4.8.2。

(22) 换刀：按“换刀”键，若是排刀架则自动转至下一把刀；若是电动刀架则刀架则一直转动，直到抬起按键电动刀架则转到下一个刀位后停止；按“换刀”键是换到哪把刀就进行那把刀的刀补号进行补偿。

若直接按“T”键，直接输入要换的刀号和刀具补偿号，则刀架换到所

输入的刀位号并进行刀补，方法见编程 T 功能。

(23) 坐标进给：直接按“↓↑→←”键分别对应 X 轴和 Z 轴的正方向、负方向进给。

(24) 速度切换：在连续进给时，再按下“快速”键，则立刻转化为系统 P58 号参数对应的执行速度，松开“快速”键则继续按原来的速度进给。若设定速度比参数中的速度高则按设定速度进给。

(25) 坐标偏置：输入相对坐标偏置量，所有刀具相对坐标偏置。使用方法见对刀部分。

(26) 坐标设置：输入绝对坐标，所有刀具绝对坐标点设置。使用方法见对刀部分。

3.4.2 手动连续

连续操作是以按键按下时间为依据，按下则进给，抬起则停止进给。用面板上“↓↑→←”键在指定的轴和方向上进给，进给速度为显示的速度(F 的数据)乘以速度修调倍率值。

连续执行时，若按下“快速”键则速度切换为 P58 号参数中的速度。如果本身设定速度高于参数中的速度则速度不变，进给速度为 P58 速度乘以快速修调倍率值。

为了方便用户在手动功能进行单轴切削，在手动中可设置手动速度。按“F”键提示 F 时，键入速度值即可。

当进给超出运行轴的正负两个方向的硬限位点时，则停止进给，并提示已处于限位轴的方向上不能再进给，此时只能反方向进给。(下同)。

3.4.3 手动增量

此操作是以设定的增量值为依据，每按一次进给键坐标运行一个增量值。进入增量值操作后提示的“I=0010.000”表示增量值为 10mm，可以按“I”键修改增量值，按“确认”键确认；也可以按“增量”键进行增量“1.0”、“0.1”、“0.01”、“0.001”循环切换。

其运行速度为显示速度(F 的数据)乘以速度修调倍率值。

3.4.4 回机床零点

回零操作是使各坐标轴依次进给到机床上的零点开关(金属感应式接近开关)。当坐标轴检测到零点信号时，将机床坐标数据自动置为 P14 号参数中设定的零点数据。提示有“选择(X Z 确认 返回)”可选择执行方式，按“X”则 X 轴回零点；按“Z”则 Z 轴回零点；按“确认”则先 X 后 Z 回

零点；按“返回”则放弃。回零操作在自动图形时均无效。

回机床零点执行速度为参数中的 P27 号参数, 执行方向为由 P17 号参数、P18 号参数决定。

回零操作一般在每次开机、机床报警或按下急停时使用, 这样确保机床坐标与显示坐标一致。

3.4.5 手摇脉冲发生器（手轮）

系统在外配手轮时, 手轮的档位输入方式用面板设置时 P72 号参数必须选择“手动设置”, 否则设为“外接开关”。

进给方式: 按“手轮”键选择“手轮方式”。

进给轴: 当 P72 号参数设为“手动设置”时按“X”或“Z”键选择进给坐标轴, 否则用手轮上的旋钮选择进给坐标轴。

进给量: 当 P72 号参数设为“手动设置”时按“增量”键选择手轮每一格的坐标进给量, 否则用手轮上的旋钮选择坐标进给量。

在设置好手轮参数以后, 可以旋转手轮进行坐标轴的进给, 手轮主要用于对刀, 其运行速度与手轮每一格的进给量和旋转手轮的快慢相关, 若本系统在配用步进电机时, 进给速度不宜太快。

手摇脉冲发生器的转速要低于 300r/min (每转 100 脉冲的手轮), 手轮执行的加速度受 P26 号参数控制。

手轮方式在自动图形方式时无效, 只能在坐标运行方式下才有效。

3.4.6 对刀

当使用多把刀具加工时, 由于每把刀具长短都不一样, 就需要确定它们之间的刀补值, 即要进行对刀工作。对刀实际上是移动刀具到工件表面一点, 测量此点的实际值直接输入系统, 系统自动计算出其偏差, 并自动保存到相应的刀具偏置寄存器。

对刀过程可以按“X”、“Z”、或“↑”、“↓”选择对 X 轴或 Z 轴, 如果按“确认”键则对好当前轴后退出。对刀有两种方法:

方法 A:

- (1) 夹好工件, 选择合适的主轴转速和进给速度, 启动主轴。
- (2) 选择好要对的刀具, 例如: T0202。
- (3) 用手动连续方式在工件上车一小段外圆或内孔。
- (4) 停止进给, 按“U”、“X”键保存当前切削点 X 坐标。
- (5) X 轴退出、Z 轴退出, 关主轴。
- (6) 测量工件直径大小 (外圆或内孔)。
- (7) 按“对刀”键, 将上属测量值输入对刀中的 TX02 项, 按“确认”

键确认。若刀具在主轴中心的另一端，则输入负值。若要对其它刀具，可以按“上页”键选择上一把刀具，按“下页”键选择下一把刀具。

(8) 同样方法，用刀具车削工件的端面。停止进给，按“U”、“Z”键保存当前切削点 Z 坐标，Z 轴退出，关主轴。

(9) 测量工件端面距主轴夹头 (Z=0 处) 的距离。

(10) 按“对刀”键，将上属测量值输入对刀中的 TZ02 项。

此时，T02 第二号刀具已经对好。重复 1) -10) 可以将其它刀具对好。

方法 B:

(1) 夹好工件，选择合适的主轴转速和进给速度，启动主轴。

(2) 选择好要对的刀具，如：T0202。

(3) 用手动连续方式在工件上车一小段外圆或内孔。

(4) Z 轴退出 (X 轴不能移动)，关主轴。

(5) 测量工件直径大小 (外圆或内孔)。

(6) 按“对刀”键，将上属测量值输入对刀中的 TX02 项，按“确认”键确认。若刀具在主轴中心的另一端，则输入负值。若要对其它刀具，可以按“上页”键选择上一把刀具，按“下页”键选择下一把刀具。

(7) 同样方法，用刀具车削工件的端面。

(8) 测量工件端面距主轴夹头 (Z=0 处) 的距离。

(9) 按“对刀”键，将上属测量值输入对刀中的 TZ02 项。

此时，T02 第二号刀具已经对好。重复 1) -9) 可以将其它刀具对好。

两种方法的区别:

方法 A

(1) 要保存切削点坐标第 (4)、(5) 步

(2) 可以二个轴退出再对刀

(3) 退回时刀具不接触工件

(4) 常用于 X 轴方向对刀

方法 B

不用保存坐标第 (4) 步

必须保证对刀轴不能退出

退回时刀具接触工件

常用于 Z 轴方向对刀

在上述对刀过程系统会自动保存到相应的刀具偏置寄存器，并把相应刀号的刀补值修正参数清为 0，由于对刀不准产生的误差可以通过修改相应刀号的刀补值进行修正。

本系统每把刀具相互独立，都有个自己的坐标系，所以每把刀具可以任何时候进行对刀，而且在加工过程中被破坏了的刀具也只对本刀具。

注意:

1、当对好刀以后，如果需要更换另一种工件，而对刀参考点又不同时，此时在更换工件后只需对其中任意一把刀即可，其它刀具的对刀值相应自动改变，即绝对坐标点移动。方法是：按“坐标设置”，输入当前刀具坐标点后，其它刀具相应自动调整坐标点。

2、为了改变加工余量，就要移动所有刀具的坐标点，即相对坐标点移动。方法是：按“坐标偏置”，最后输入要移动的增量，所有刀具将移动一

个增量值（实现方法与刀补功能相同）。

3、对刀操作在自动图形时均无效。

3.5 自动操作

自动是指对当前编辑的工件程序进行加工。本系统可以任意点起动，也可以任意行启动。任意行或任意点启动必须在程序中用绝对坐标编程。自动方式不能进行手动坐标的移动。

在手动方式按“自动”键进入自动方式。

3.5.1 自动加工方式

“单段/连续”的选择：按“单段”键则单段/连续加工方式进行反复切换。当屏幕提示有“I=XXXX.XXX”和“自动单段”时，表示执行方式为单段；否则为连续。

“连续运行”是指按“运行”按钮后，程序依次不断地执行各程序段（程序行），直到程序结束或有停止指令出现。

“单段运行”是在运行程序时只运行当前一行程序后即停止，等待按键操作或再次按“运行”按键。即按一次“运行”钮运行一段程序。

“坐标/图形”的选择：按“图形”键则坐标/图形执行方式进行反复切换。

“自动坐标”是指程序运行的坐标轴坐标以坐标数值方式显示。

“自动仿真”是指程序以仿真方式运行，坐标轴不移动。

“自动图形”是指程序运行的坐标轴以加工轨迹方式显示。本系统有二种图形方式，卧式车床和斜式车床方式，通过 P33 号参数选择。本系统的图形运行是 X、Z 轴最大限度的显示坐标轨迹。

3.5.2 程序当前行选择

当要从程序中某程序段开始运行时，按“N”键再按“G”输入行号，即此行作为当前行；或再按“F”查找字符串，即此字符串行作为当前行，按“↓”键向下查找。当前行是指将要执行的程序行。

3.5.3 程序启动

程序启动必须按“自动”键切换为自动方式，有以下二种方式，程序自动开始执行，同时运行灯亮。

（1）面板按“运行”钮或按“启动”键。

- (2) 接通外接运行 RUN 信号。
- (3) 运行过程中当干预开关置于中则时，外接 KLEFT 信号有效。

3.5.4 程序停止运行

程序停止运行有四种方式：

- (1) 程序指令 M00、M02、M30、M20。
- (2) 按“单段”按键当前程序段运行完后停止。
- (3) 干预开关置于中则或右则。
- (4) 接通外接停止 HALT 信号，程序暂停。

3.5.5 自动加工中的实时控制

(1) 干预开关：用于暂停坐标进给和停止主轴。分为左、中、右三档。
开关指向左则时：坐标进给和主轴启动不被限止。
开关指向中则时：坐标轴停止进给，主轴不停。
开关指向右则时：坐标轴停止进给，主轴停止。当处于非坐标轴进给运行时（如：G04 指令）主轴不能停止。

在加工过程中当开关旋置中、右则时，坐标轴或主轴只是处于暂停状态，此时若开关回位（即在左则位置）将继续开启主轴程序进行加工；若此时按“返回”键，则退出自动加工运行状态，运行灯熄灭，同时当前行指加工程序第一行。

在手动状态时主轴的启停不受干预开关控制，受按钮控制。

(2) G00 快速修调：每按一次“快速↑”键，进给速度倍率修调增加 10%；每按一次“快速↓”键，进给速度倍率修调减少 10%。加工过程中根据不同情况可以任意地调整快速倍率。

(3) 进给速度修调：当 P54 号参数修调调节输入方式选择手动设置时，每按一次“进给↑”键，进给速度倍率修调增加 10%；每按一次“进给↓”键，进给速度倍率修调减少 10%。当 P54 号参数修调调节输入方式选择外接开关时，将通过外接波段开关调节进给速度。进给速度修调分为 5%-150% 16 档，加工过程中根据不同情况可以任意地调整加工速度。

(4) 主轴转速修调：当 P54 号参数修调调节输入方式选择手动设置时，每按一次“主轴↑”键，主轴转速倍率修调增加 10%；每按一次“主轴↓”键，主轴转速倍率修调减少 10%。当 P54 号参数修调调节输入方式选择外接开关时，将通过外接波段开关调节主轴转速。主轴转速修调分为 5%-150% 16 档，加工过程中根据不同情况可以任意地调整主轴转速。

(5) 加工中停：在连续方式加工过程中，如果按“单段”键屏幕提示“M00”，即当前段程序行执行完后将停止运行，等待操作，停止后运行灯

熄灭。

(6) 加工暂停：可以将干预开关置于中则、右则或接通外接 HALT 停止信号，加工程序即可暂停。暂停后将干预开关置于左则或按“运行”按钮或“启动”键程序将继续运行；若此时按“返回”键，则退出自动加工运行状态，运行灯熄灭，同时当前行指向加工程序第一行。

(7) 加工过程干预暂停时可以按“刀补”或“程序”键直接修改刀补或程序，修改后立即有效。

(8) 加工过程调整坐标点和进给放大缩小：M86 指定单轴 G01 运行时此功能有效，M87 取消此功能。

- 1) 按“→”或 CN11-2 脚+Z：进给坐标放大，值为：进给倍率 $\times 1\text{mm}$ ；
- 2) 按“←”或 CN11-10 脚-Z：进给坐标缩小，值为：进给倍率 $\times 1\text{mm}$ ；
- 3) 按“↑”或 CN11-9 脚-X：进给坐标点负向移动，值为：进给倍率 $\times 1\text{mm}$ ；
- 4) 按“↓”或 CN11-1 脚-X：进给坐标点正向移动，值为：进给倍率 $\times 1\text{mm}$ ；

3.5.6 MDI 运行方式

在手动调整或自动坐标状态按“G”或“M”键进入 MDI 执行方式。

“MDI”方式是输入一段程序执行一段程序，在输入过程中按“返回”键则放弃退出，按“确认”键则马上执行当前输入程序段。

“MDI”运行方式在自动图形、手轮方式均无效，只能在坐标运行方式下才有效。

3.5.7 手轮运行方式

在坐标方式下按“手轮”、“自动”、再按“启动”，此时转动手轮，程序将自动加工，其速度与程序 F 速度、进给修调倍率和转动手轮的快慢有关。此方式一般用于试加工运行程序。

注意：手轮运行方式 G32、G93 不受影响，G86、G78 不执行将跳过。

3.6 安全操作

3.6.1 紧急停止

当发生紧急意外情况时可按下“紧急停止”按钮，系统将停止机床一切动作，系统复位屏幕显示“系统紧急停车”，同时运行灯闪烁。等待按钮抬起。参数当 P75 有效时 M67 输出有效信号。

如果在加工过程中或在机床运动过程中按“紧急停止”按钮，系统坐标与机床位置可能发生变化，加工前需要重新确定系统坐标位置，最好进行回机床零点操作使显示坐标与机床位置一致。

系统可以外接急停 STOP 按钮，通过 P52 号参数设置按钮是常开或常闭。当 P52 选择错误时系统一开机将会出现“系统紧急停车”，此时只能按着“删除”键重新开机或在出现“系统紧急停车”时按着“删除”键进入参数状态修改 P52 号参数，

3.6.2 系统报警

系统出现报警时，屏幕以反白方式提示出错信息并闪烁，此时请检查所输入的程序和参数是否与系统规定一致。参数当 P75 有效时 M67 输出信号有效。

(1) **内存故障：**系统诊断出用户内存出现问题，重新开机若再出现此故障则需要维修。

(2) **键盘故障：**系统诊断出按键出错，提示“键盘故障”。原因是键盘未弹起或者键盘有短路，或者运行、暂停钮坏或没抬起，要求维修。

(3) **内存溢出：**指出用户程序内存已满，请删除无用程序。

(4) **内存无程序：**用户内存中没有用户程序。

(5) **无此程序：**表明所输入的程序名在用户的内存中不存在。

(6) **程序个数溢出：**本系统所规定程序个数不能超过 550 个。

(7) **程序重名：**表明所输入的程序名在用户内存中已存在。本系统不允许有相同的程序名同时存在。

(8) **行间溢出：**在程序编辑的行间操作过程中，行拷贝和行移动范围不能包括当前行或输入行不存在。

(9) **无 M02 指令：**指明当前程序没有程序结束指令 M02、M20 或 M30。

(10) **非法指令：**指明当前行有非法的操作指令存在。屏幕提示错误性质及错误指令所在行。

(11) **多重指令：**指明当前行有不能共段的指令存在。

(12) **多重参数：**指明当前行有重复的操作数存在。

(13) **遗漏参数：**指明当前行操作数不完全。

(14) **非法参数：**指明当前行有非法的操作数。

(15) **P 行号未定义：**M97，M98 指令定义的行号不能找到。

(16) **G22 未定义：**用 G22 指令之前用到了 G80。

(17) **M98 未定义：**用 M98 指令之前用到了 M99。

(18) **数据溢出：**编程操作数的数据超出其指定范围。

(19) **无此行：**表明所输入的行号在用户程序中不存在。

(20) **键入口令：**在修改程序之前请在参数中先输入密码 P62 号参数。

- (21) 非法输入: 表明所输入的命令无效。
- (22) X 编程正软限位: X 轴编程坐标超过坐标正限位 P15 号参数。
- (23) X 编程负软限位: X 轴编程坐标超过坐标负限位 P15 号参数。
- (24) Z 编程正软限位: Z 轴编程坐标超过坐标正限位 P15 号参数。
- (25) Z 编程负软限位: Z 轴编程坐标超过坐标负限位 P15 号参数。
- (26) 无权限使用: 系统使用受保护, 请与系统供应商联系。
- (27) 丝杠暂停: 坐标轴不能进给, 干预开关处于中间位。
- (28) 丝杠主轴暂停: 坐标轴不能进给, 主轴不能启动, 干预开关处于右边。

3.6.3 机床报警

机床出现报警时, 屏幕以反白方式提示出错信息并闪烁, 程序停止运行, 中止坐标移动, 此时应检查故障原因并排除故障后方可再运行。参数当 P75 有效时 M67 输出信号有效。

- (1) XZ 正硬限位: X 或 Z 轴正方向正处于硬限位位置。
- (2) XZ 负硬限位: X 或 Z 轴负方向正处于硬限位位置。
- (3) 卡盘没夹紧: 启动主轴以前, 夹盘必须处于夹紧状态。
- (4) 主轴没关: 启停卡盘或顶针之前必须先停主轴。
- (5) 机床变频器报警: ALM1 机床变频器报警信号有效。
- (6) 机床报警 2: ALM2 机床报警信号有效。
- (7) 伺服报警: ALM 伺服驱动报警信号有效, 可以在参数输入输出诊断状态按“删除”键输出 INTH 信号将伺服复位。
- (8) 主轴档位错误: 输入主轴速度与档位开关 M18、M28 状态不符。主轴是液压控制时没有检测到 M12、M14、M16 到位信号。
- (9) 不能换刀: 表明在换刀过程中无法检测到刀位信号或锁紧信号。
- (10) 无法回零点: 在回机床零点过程中检测不到电机零位信号。
- (11) 门开关报警: M12 门开关报警信号有效。
- (12) 主轴不能夹紧: 执行 M10 指令时检测不到 M12 信号。
- (13) 主轴不能松开: 执行 M11 指令时检测不到 M14 信号。

3.7 参数操作

在任何状态下，按“参数”键，进入参数设置状态(见下图)。

参数： 共7页 第1页		17:20:35
P11回零是否有效:	无效	—
P12回零检测零位:	不检测	
P13坐标限位有效:	无效	
P14机床零点	X=+0000.000	
	Z=+0000.000	
P15坐标限位	-X=+0000.000	
	+X=+0800.000	
	-Z=+0000.000	
	+Z=+1800.000	
P16反向间隙	X=0.000	
	Z=0.000	
键入: 0-9 → ← ↑ ↓ 确认 返回		

参数： 共7页 第2页		17:20:35
P17 X轴回零方向:	正向	—
P18 Z轴回零方向:	正向	
P19刀架控制方式:	电动刀架	
P20刀架检测锁紧:	不检测	
P21到位正转时间:	0.000	
P22正转停止时间:	0.000	
P23反转锁紧时间:	1.500	
P24主轴档位比例:	00000	
P25插补起跳速度:	00150	
P26电机升降速度:	20000	
P27机床回零速度:	03000	
键入: 0-9 → ← ↑ ↓ 确认 返回		

参数: 共7页第3页

17:20:35

P28主轴高档低档: 无
 P29主轴卡盘顶针: 互锁
 P30主轴启动方式: 长信号
 P31主轴停止方式: 不关S1/S4
 P32主轴档位检测: 检测
 P33卧式斜式车床: 卧式
 P34主轴启动时间: 1.500
 P35主轴刹车时间: 0.000
 P36主轴第一转速: 03000
 P37主轴第二转速: 01500
 P38主轴第三转速: 01000

键入: 0-9 → ← ↑ ↓ 确认 返回

参数: 共7页第4页

17:20:35

P39 X轴编程方式: 直径
 P40 X轴是否反向: 不反向
 P41 Z轴是否反向: 不反向
 P42硬件限位方式: 常开
 P43硬限位降速停: 降速
 P44伺服报警方式: 常开
 P45 X轴脉冲方式: 减半
 P46系统使用电机: 伺服
 P47备用: 00000.000
 P48备用: 00000.000
 P49 M20 循环数: 08000

键入: 0-9 → ← ↑ ↓ 确认 返回

参数: 共7页第5页		17:20:35
P50卡盘是否检测:	不检测	—
P51数据输入方式:	三位	
P52急停开关方式:	常开	
P53主轴控制方式:	正常	
P54修调输入方式:	手动设置	
P55已经使用天数:	00000	
P56使用开机次数:	00000	
P57快移最高速度:	06000	
P58手动快移速度:	04000	
P59编码器线数值:	01024	
P60螺距误差补偿:	0.010	
键入: 0-9 → ← ↑ ↓ 确认 返回		

参数: 共7页第6页		17:20:35
P61参数修改口令:	不设置	—
P62程序修改口令:	不设置	
P63参数值初始化:	不初始化	
P64刀补值初始化:	不初始化	
P65报警输出方式:	长信号	
P66主轴反转点动:	无效	
P67输入输出诊断:	输入	
P68主轴启停时间:	0.000	
P69主轴第四转速:	00500	
P70系统日期:	03:11	2008
P71系统时间:	10:22	2
键入: 0-9 → ← ↑ ↓ 确认 返回		

参数： 共7页第7页		17:20:35
P72手轮档位输入：	手动设置	—
P73刀架检测上沿：	不检测	
P74卡盘顶针开关：	不检测	
P75运行报警输出：	无效	
P76查保护门开关：	不检测	
P77M 2 0 关主轴：	关	
P78M 2 0 查开关：	不检测	
P79卡盘顶针输出：	单信号	
P80已经加工件数：	00000	
P81卡盘顶针时间：	1.000	
P82螺纹退刀速度：	04000	
键入： 0-9 → ← ↑ ↓ 确认 返回		

螺补： 共 8 页第 1 页		17:20:35
补偿点 - 0016.384		
-X:	0000000000000000	
+X:	0000000000000000	
-Z:	0000000000000000	
+Z:	0000000000000000	
键入： 0-9 → ← ↑ ↓ 确认 返回		

本系统一共 7 页 72 个参数；共 8 页 512 个杠螺距误差补偿点，XZ 轴正负方向各 128 个补偿点。

进入子菜单后，反白显示指向当前被选操作项（此时有光标闪烁）。

通过“↑、↓”键选择操作项，通过“上页、下页”键选择上页、下页。

具备选择功能的操作项通过“←、→”键选择，按“确认”键确认。

具备数据输入功能的操作项直接按数据输入方法输入。

数据输入方法（整个系统输入方法相同）：反白显示为当前选择项，有2个以上选择项可以按“↑↓”键进行另选。修改过程中按“←”键删除前一数据字符；按“返回”键放弃本次输入，保留原数据；按“确认”键确认本次输入，若有下一选择项则自动进入。

输入数据单位除特殊说明外“长度”以mm毫米为单位，“速度”以mm/min毫米/分为单位，“转速”以r/min转/分为单位，“时间”以s秒为单位，“加速度”以mm/min/s毫米/分/秒为单位。

3.7.1 机床零点

机床零点坐标（也称参考点）是指在机床安装了机床零点开关（接触式金属撞块开关或接近开关）的情况下，坐标轴接触到开关位置的坐标值。相关参数如下：

P11号参数：指定零点功能是否有效，选择“无效”或“有效”。

P12号参数：设置回零点过程中是否检测伺服电机的编码器零位，选择“不检测”或“检测”。选择“检测”时系统回机床零点时先检测到机床零点开关（减速开关X0、Z0）后，再检测编码器零位（XZ0、ZZ0）。

P14号参数：回零点到位时的X轴、Z轴坐标（机床坐标系坐标T00），此值在机床调试好后即可确定，一般在使用过程不要再修改，否则可能影响精度。其取值范围为-7999.999—+7999.999mm。

P17号参数：指定X轴回零点方向，选择“正向”或“负向”。

P18号参数：指定Z轴回零点方向，选择“正向”或“负向”。

P27号参数：指定回零点运行速度。初始值3000mm/min。取值范围为：1-10000mm/min。

3.7.2 机床坐标限位

以机床坐标数据来计量。每轴有正负方向两个软限位值，两轴共四个数据。软限位用以限制各坐标轴进给范围，在自动运行之前系统自动检测进给坐标是否超出限位参数所规定的范围。因此可以作为软硬件双重限位的功能。当只加工工件的某一部位而不允许损坏其他部位时，把软限位值改为加工中允许的最大范围，起到限制加工范围的作用。相关参数如下：

P13号参数：机床坐标限位是否有效，选择“无效”或“有效”。

P15号参数：机床坐标限位值，其取值范围为-7999.999—+7999.999mm。

“-X”表示 X 轴负方向限位，“+X”表示 X 轴正方向限位，“-Z”表示 Z 轴负方向限位，“+Z”表示 Z 轴正方向限位。

当 P13 号参数设为“无效”时，P15 参数可作为磨床 G64 砂轮修正指令的修正原点 and 补偿值。

注意：系统回零点时软限位不起作用。

3.7.3 机床反向间隙补偿

由于机床传动丝杠、丝杠副、减速机之间，或传动链之间存在间隙，当反向运动时，在间隙之间进给就可能不移动，造成误差，这种误差称为反向间隙误差。隙补就是为了补偿这种误差的数据。相关参数如下：

P16 号参数：X、Z 轴反向间隙值，系统初始值为 0，其取值范围为 0—9.999mm。

在实际加工过程中，由于机械部分的原因，机床床身各部分的间隙可能不同，设置该值时应以常用部分的位置进行检测，一般检测三个点以上再求其平均值。

3.7.4 系统速度

为确保伺服电机在可靠范围内运行，可对系统运行速度进行限定，相关参数如下：

P25 号参数：系统插补起跳速度，设置伺服电机运行的起始速度。当系统驱动步进电机时此值一般设为 150 mm/min 以下以防止失步，当驱动伺服电机时设为 500 mm/min 以上以提高加工效率。系统初始值为 150 mm/min。取值范围为：1-10000mm/min。

P26 号参数：电机升降速加速度，设置伺服电机运行的加、减速时间常数，值越大升降速越快。当系统驱动步进电机时此值一般设为 20000 以下以防止失步，驱动电机要设到 20000 以上以提高效率。系统初始值为 20000mm/min/s。取值范围为：1-65000mm/min/s。

P27 号参数：指定系统回零点速度。初始值 3000mm/min。取值范围为：1-10000mm/min。

P57 号参数：系统快移最高速度，设置 G00 单轴运行的最高速度，程序 G00 的速度调用此值。系统初始值为 6000mm/min。取值范围为：1-20000mm/min。

此参数的最大值可通过密码设定（密码由系统厂商提供），最大值的出厂值为 10000mm/min。

P58 号参数：系统手动快移速度，设置手动按下快速键时的运行速度。系统初始值为 4000mm/min。取值范围为：1-20000mm/min。

P82 号参数：螺纹加工退刀速度，系统初始值为 4000mm/min。取值范围为：1000-60000mm/min。

3.7.5 系统刀架控制

系统刀架控制相关参数如下：

P19 号参数：系统刀架类型选择，可以选择“电动刀架”或“排刀架”或“编码刀架”，当选择“电动刀架”或“编码刀架”时，还可以通过以下参数调整刀架参数。注：此参数用户不能修改为编码刀架。

P20 号参数：电动刀架反转到位后是否检测锁紧开关（总到位信号 TOK），选择“不检测”或“检测”。

P21 号参数：到位正转时间，是指系统发出正转信号+T 后延时参数 P21 的时间，再开始检测刀位信号，初始值为 0s。

P22 号参数：电动刀架正转到位延时后暂停的时间，即撤消正转信号+T 到输出反转信号-T 之间的延时时间，初始值为 0s。

P23 号参数：电动刀架反转延时的时间，即输出反转信号-T 的时间，初始值为 1.500s。

P73 号参数：电动刀架正转到位后是否检测其上沿（后沿，即刀位信号撤消），选择“不检测”或“检测”。

3.7.6 系统主轴控制参数

系统输出两路主轴（第一、第二主轴）控制信号，相关参数如下：

P28 号参数：主轴是否有高低档控制，选择“无”或“有”。当用 M41-M44 指令换档时此参数设为“有”。

P29 号参数：主轴控制(M03/M04/M05)与卡盘(M10/M11)、顶针(M79/M78)的互锁关系，选择“互锁”或“不互锁”。选择“互锁”时即主轴启动时不允许控制卡盘和顶针，卡盘处于松开时不允许控制主轴。

P30 号参数：主轴启动控制方式，选择“长信号”或“短信号”，选择“短信号”时启动时间由 P34 号参数决定。

P31 号参数：主轴停止时是否关主轴档位输出信号（S01-S04），选择“不关 S1/S4”或“关 S1/S4”。当用 M41-M44 指令换档时均不关 S1/S4。

P32 号参数：主轴有高低档控制时是否检测高、低档位输入信号（M18、M28、M14、M16），选择“检测”或“不检测”。当选择“检测”时 M18 有效时只能输入高档转速，M28 有效时只能输入第二档转速，M14 有效时只能输入第三档转速，M16 有效时只能输入第四档转速，否则将报警，M18、M28、M14、M16 同时无效时将报警。当选择“不检测”时输入转速由高、低档转速（P36、P37、M38、M69 号参数）决定。当用 M41-M44 指令换档时此参数

设为“检测”。

P34 号参数：主轴启动方式选择“短信号”时的启动时间。当用 M41-M44 指令换档时，此参数为换档主轴正反摆动周期。初始值为 1.500s。

P35 号参数：主轴刹车（M05）的控制时间。初始值为 0.000s。

P36 号参数：第一主轴选择高低档控制时的高档最高转速，即此时系统输出+10V（第一主轴速度输出接口 DA1）模拟电压时的主轴转速。当用 M41-M44 指令换档时为 M41 指令的最高转速。初始值为 3000r/min。取值范围为：0-65000r/min。

P37 号参数：第一主轴选择高低档控制时第二档的最高转速，即此时系统输出+10V（第一主轴速度输出接口 DA1）模拟电压时的主轴转速。当用 M41-M44 指令换档时为 M42 指令的最高转速。初始值为 1500r/min。取值范围为：0-65000r/min。

P38 号参数：第一主轴选择高低档控制时第三档的最高转速。第二主轴的最高转速，即此时系统输出+10V（第二主轴速度输出接口 DA2）模拟电压时的主轴转速。当用 M41-M44 指令换档时为第一主轴的 M43 指令的最高转速。初始值为 1000r/min。取值范围为：0-65000r/min。

P69 号参数：第一主轴选择高低档控制时第四档的最高转速。第一主轴选择用 M41-M44 指令换档时为 M44 指令的最高转速。初始值为 500r/min。取值范围为：0-65000r/min。

P59 号参数：主轴编码器线数设置，初始值为 1024，取值范围为 1-65000。系统加工螺纹时用此参数，最大螺距 $\leq P59/50\text{mm}$ 。

P68 号参数：主轴启停间隔时间，即主轴在停止前先撤消主轴启动信号（M03/M04）再启动主轴刹车信号（M05）的间隔时间，初始值为 0s。

P66 号参数：主轴反转点动，如果为“有效”时，则在手动状态按“主转反转”键表示主轴反转点动。

P53 号参数：主轴控制方式，可以选择“正常”或“液压”控制方式。当选择“液压”控制时其控制方式为：P30 号参数选择长短信号，选择短信号时 M03、M04 时间由 P34 号参数决定，M05 时间由 P35 号参数决定；P32 号参数选择是否检测到位信号（M03 对应 M12、M04 对应 M14、M05 对应 M16），当 P32 选择“检测”时，P30 必须设为“短信号”。

P24 号参数：第一主轴高低档位比例控制，非 0 时有效，检测 P12 有效时主轴转速乘以 P24 比例参数。前二位是分母，后二位是分子，且分子必须小于分母，如：503，表示 5：3 减速。

注意：使用 P24、P28、P32、P36、P37、P38、P69 参数功能时，机床必须配备主轴变频控制系统。

3.7.7 卧式或斜式车床选择

本系统可以控制卧式、斜式车床，通过以下参数选择：

P33 号参数：卧式斜式车床选择，可以选择“卧式”或“斜式”，两者的区别在于 X 轴的坐标方向定义刚好相反，手动进给按键方向也相反。

3.7.8 系统编程参数

系统编程相关参数如下：

P39 号参数：X 轴坐标编程方式选择，可以选择“直径”或“半径”。选择“直径”时 X 轴的所有数据将用直径表示；选择“半径”时 X 轴的所有数据将用半径表示。

P51 号参数：系统数据小数位数输入方式，可以选择“二位”或“三位”或“四位”。选择“二位”时其取值范围为-79999.99—+79999.99mm；选择“三位”时其取值范围为-7999.999—+7999.999mm；选择“四位”时其取值范围为± 799.9999。

P45 号参数：X 轴选择“直径”编程时，X 轴的脉冲方式可以选择“减半”或“不减半”。

注意：P51 号参数用户不能修改。

3.7.9 伺服电机及方向选择

当伺服电机的方向相反时，通过以下参数调整：

P40 号参数：X 轴伺服电机方向选择，可以选择“不反向”或“反向”。

P41 号参数：Z 轴伺服电机方向选择，可以选择“不反向”或“反向”。

P46 号参数：系统所配电机选择，选“伺服”时自动手轮运行速度最高为 3000mm/min, 且手轮高档选择为“0.1”；选“步进”时自动手轮运行速度最高为 1500mm/min, 且手轮高档选择为“0.05”。

3.7.10 机床硬限位选择控制

机床安装有硬限位时，通过以下参数选择：

P42 号参数：机床硬限位开关的方式选择，可以选择“常开”或“常闭”。

P43 号参数：当碰到机床硬限位时伺服电机的停止方式，可以选择“降速”或“不降速”。当选择“降速”时表示碰到硬限位后电机经过降速过程才停下来，选择“不降速”时表示碰到硬限位后电机马上停下来。

3.7.11 电子手轮（手摇脉冲发生器）的控制

本系统可以控制电子手轮，通过以下参数设置：

P72 号参数：电子手轮的档位、执行轴选择输入方式，可以选择“手动输入”或“外接开关”。当选择“手动输入”时其输入方式采用面板键盘输入，选择“外接开关”时可以接标准的悬挂式手轮。

P26 号参数：手轮执行的加速度受 P26 号参数控制，当本系统驱动步进电机时，最好 $P26 \leq 20000$ ，转动手轮要均匀，否则在 0.1 档时易失步；当本系统驱动伺服电机时，最好 $P26 > 20000$ ，否则在 0.1 档时电机迟后反应。

3.7.12 M20 自动循环指令设置及工件加工参数

本系统在执行 M20 指令时可以设置多种运行方式，相关参数如下：

P49 号参数：设置 M20 自动循环加工工件件数，即一次性执行一个程序的循环总次数，为 0 时无限循环。系统初始值为 0，取值范围为 1-65000。此参数可作为磨床 G64 砂轮修正指令的修正循环次数。

P77 号参数：设置执行 M20 时是否关主轴（M05）和冷却（M09），选择“关”或“不关”。

P78 号参数：设置执行 M20 时是否检测循环开关（自动车床可以设为棒料完开关），可以选择“不检测”或“检测”。当选择“检测”时即当执行 M20 指令时检测此开关（M12），若有效（可以是棒料完信号）则自动退出加工状态。

P80 号参数：显示已经加工工件件数，即程序执行 M02、M30、M20 的次数，关机不清 0，开机继续计数。此参数不能修改，可以输入 0 进行清 0。

3.7.13 卡盘顶针控制参数

本系统的卡盘顶针控制相关参数如下：

P29 号参数：主轴控制（M03/M04/M05）与卡盘（M10/M11）、顶针（M55/M54）的互锁关系，选择“互锁”或“不互锁”。选择“互锁”时即主轴启动时不允许控制卡盘和顶针，卡盘处于松开时不允许控制主轴。

P50 号参数：设置卡盘控制时是否检测到位信号，选择“不检测”或“检测”。选择“检测”时 M10 时检测卡紧到位信号（M12），M11 时检测松开到位信号（M14）。

P74 号参数：设置卡盘控制是否外接开关，选择“不检测”或“检测”。选择“检测”时，将检测外接开关（M16）作为卡盘控制的输入开关。

P74 号参数也设置顶针控制是否外接开关，选择“不检测”或“检测”。选择“检测”时，将检测外接开关（M14）作为顶针控制的输入开关。

P79 号参数：设置卡盘顶针输出方式，选择“单信号”或“双信号”。选择“双信号”时分别输出卡盘 M10/M71、顶针 M79/M73，并为短信号控制，

输出时间由 P81 号参数决定。

P81 号参数：设置卡盘顶针输出方式为双信号时（短信号）的延时时间。初始值为 1.000s。

3.7.14 外部急停开关方式

本系统可以外接急停按钮开关，其相关参数如下：

P52 号参数：设置当连接外部急停开关时的开关方式，可以选择“常开”或“常闭”。

3.7.15 进给速度修调、主轴转速修调参数

进给速度修调、主轴转速修调的修调方式通过下列参数设置：

P54 号参数：设置进给速度修调、主轴转速修调的修调方式，可以选择“手动设置”或“外接开关”。选择“手动设置”时修调方式采用面板上的“进给↑、进给↓”、“主轴↑、主轴↓”铵键调节，选择“外接开关”即通过外接波段开关进行调节。

3.7.16 丝杠螺距误差补偿参数

本系统可以在 X 轴、Z 轴的正、负方向进行螺距误差补偿，每隔 16.384mm 是一个补偿点。其相关参数如下：

P60 号参数：设置机床螺距误差补偿值，即每一个补偿点的补偿量。当 X 轴直径编程时此值指的还是半径值。初始值为：0.01mm。

螺距误差补偿点：设置每一个螺距误差补偿点是否补偿。本系统控制二个坐标轴的正、负方向螺距误差补偿点，每轴每个方向有 128 个补偿点，而且必须是以机床坐标系（T00 坐标系）的零点作为开始补偿点。每个补偿点可以设置为：“0”表示不补偿；“+”表示正补偿；“-”表示负补偿。初始化时为 0。修改时用“0”键设置为“0”不补偿；用“1”键设置为“+”正补偿；用“-”键设置为“-”负补偿。屏幕上自动显示每一个补偿点的坐标值。可以用“↑ ↓ ← → 上页、下页”键移动到更改点进行更改。

系统采用存贮式螺距误差补偿：调机时以机床零点为起点，测出丝杠误差曲线，根据误差曲线拟出修正曲线，把修正曲线输入到修正参数表中，在自动运行过程中按照修正表进行补偿。

螺距误差补偿点的测试方法：

（1）系统手动状态机床回零点，按“T”、“0”、“0”键显示机床坐标系（T00）。

（2）如测试 Z 轴正方向补偿点，设置增量 I=16.5mm（补偿点为

16.384mm), Z 轴正向走一个增量值。

(3) 用相关测试仪器测出此时的运动误差, 若差了 0.01mm, 则设置对应的螺距误差补点为“+”; 若多了 0.01mm, 则设置对应的螺距误差补点为“-”。

3.7.17 系统使用情况参数

对系统的使用情况系统将会自动统计, 相关参数如下:

P55 号参数: 系统已经使用天数, 用户不能修改。此参数自出厂之日起算起。此参数用于显示系统使用情况, 通过密码可以清零或通过此参数限制系统使用天数, 使用密码由系统厂商提供。

P56 号参数: 系统使用开机次数, 用户不能修改。此参数是每开关一次自动加一。此参数用于显示系统使用情况, 通过密码可以清零或通过此参数限制系统使用开关次数, 使用密码由系统厂商提供。

以上两个参数任一个设定使用期限限制时, 系统在使用期限到期时出现“无权限使用”, 此时只能联系使用期限限制设定者。

3.7.18 系统参数、程序密码保护参数

对系统的参数、程序进行修改时可用密码进行保护, 相关参数如下:

P61 号参数: 参数修改权限口令。可进行以下操作:

(1) 未设置密码时, 可以选择“不设置”或“设置”, 若选择设置则输入四位密码(除“返回”按键以外的按键)。

(2) 在已经设置密码未解密之前, 只能输入密码, 并只有在输入密码后才能修改其它参数。

(3) 在已经设置密码并在解密后, 可以选择“已开锁”或“设置”或“删除”。选择“设置”时即输入另一个新密码(更改密码); 选择“删除”时则删除密码, 今后修改参数时不用输入密码。

参数出厂初使化密码为“1111”, 用户可根据实际情况修改。

修改 P67 号参数进行输入输出诊断时不用输入密码。

P62 号参数: 程序修改权限口令。可进行以下操作:

(1) 设置密码时, 可以选择“不设置”或“设置”, 若选择设置则输入四位密码(除“返回”按键以外的按键)。

(2) 在已经设置密码未解密之前, 只能输入密码, 并只有在输入密码后才能对程序进行修改。

(3) 在已经设置密码并在解密后, 可以选择“已开锁”或“设置”或“删除”。选择“设置”时即输入另一个新密码(更改密码); 选择“删除”时则删除密码, 今后修改程序时不用输入密码。

用户在使用过程中如果忘记密码, 此时可以与系统厂商联系。

3.7.19 参数初始化设置

对系统的参数进行初始化可以通过以下参数控制：

P63 号参数：是否初始化参数，选择“不初始化”或“立即初始化”。当选择“立即初始化”时，屏幕最下行显示“是否初始化螺补：N/Y/确认/返回”，因为丝杠螺距误差补偿为机床参数，以防误操作，此时按“Y”键时初始化一般参数和螺补，按“返回”键时返回，按“N”或“确认”键则只初始化一般参数不初始化螺补。

3.7.20 刀补参数设置

刀具在换刀过程中，由于刀具磨损和对刀不准产生的换刀误差，可通过设置刀补值进行补偿。相关参数如下：

P64 号参数：是否初始化刀补值，选择“不初始化”或“立即初始化”。当选择“立即初始化”时，即系统刀补值初始化为 0。

刀补参数：

在任何菜单下，按“刀补”键，进入刀补参数设置状态(见下图)。

刀具在换刀过程中，由于刀具磨损和对刀不准产生的换刀误差，可通过设置刀补值进行补偿。系统初始值为 0。

刀补： 共3页第1页	17:20:35
X01= +0000.000 ____ Z01=+0000.000 ____ X02=+0000.000 ____ Z02=+0000.000 ____ X03=+0000.000 ____ Z03=+0000.000 ____ X04=+0000.000 ____ Z05=+0000.000 ____	
键入： 0-9 → ← ↑ ↓ 确认 返回	

本系统设定 12 组刀补值，分别对应 12 把刀的补偿值。共 3 页刀补参数，第 1-4 组刀补放在第 1 页，第 5-8 组刀补放在第 2 页，第 9-12 组刀补放在第 3 页，按“上页、下页”键进行换页操作。

进入刀补后光标自动指向当前刀补号的 X 补偿值修改项。

用反白显示指向当前被选操作项（此时有光标闪烁）。通过“↑↓”、“上页”、“下页”键选择操作项移动到要更改的刀补处，再键入数据。键入数据时只键入有效值，按“返回”键放弃键入的数据，按“确认”键确认本次输入，如果有下一选择项则自动进入下一个刀补。

举例：有四把刀，测量加工工件时，第三号刀 X 方向大了 0.08mm、Z 方向短了 0.03mm，第四号刀 Z 方向长了 0.18mm。其操作过程如下：

- (1)、按“刀补”键进入刀补设置状态。
- (2)、将光标移到“X03”处输入-0.08（X03），按“确认”，再输入 0.03（Z03），按“确认”键。
- (3)、按“↓”键，输入-0.18（Z04），按“确认”键。
- (4)、按“返回”键。

3.7.21 系统时钟参数

本系统提供时钟功能，相关参数如下：

P70 号参数：当前日期，输入方法为连续输入所需的日期，如：8 月 15 日则连续输入“8”、“1”、“5”、“确认”即可。当输入数大于 2000 时则输入为年份，如：2008 年则连续输入“2”、“0”、“0”、“8”、“确认”即可。

P71 号参数：当前时间和星期，输入方法为连续输入所需的时间或星期，如：10:18 则连续输入“1”、“0”、“1”、“8”、“确认”即可。当输入数为 0-6 时则输入数为星期，如：星期五则连续输入“5”、“确认”即可。

3.7.22 机床安全门开关参数

本系统可以安装机床安全门以保护机床使用的安全性，相关参数如下：

P76 号参数：是否检测保护门开关设置，可以选择“不检测”或“检测”。当选择“检测”时以防止加工过程中打开安全门，此时系统在自动加工过程中自动检测门开关（M12）信号，若有效则自动提示“门开关报警”并加工停止，此时只能关上门再按“运行”按钮继续运行，或按“返回”键退出加工状态。

3.7.23 系统输入输出诊断

当本系统输入输出接口需要测试时，可以通过系统诊断功能测试。

当系统反复通电都死机时可以按着“删除”键重新开机进入参数状态进行输入输出的诊断测试。

P67 号参数：系统输入输出诊断功能，可以选择“输入”或“输出”。进入输入、输出诊断后，如果伺服驱动有效时，按“删除”键输出 INHT

清除伺服报警。

3.7.24 系统运行报警功能参数

P75 号参数：系统运行输出、报警输出功能，可以选择“无效”或“有效”。当选择“有效”时，系统运行程序时输出 M69 信号，即 M69 与运行灯等效同步；M65 停止信号，与 M69 是相反；M67 作为报警输出信号，即 ALM、ALM1、ALM2、门开关、硬限位、急停、操作错误等系统报警时输出 M67 信号，方式由 P65 决定，直到报警解除。

P65 号参数：报警信号输出方式，可以选择“长信号”或“短信号”，当选择“长信号”时，输出 M67 一直有效，选择“短信号”时，输出 M67 是闪烁短信号。

P44 号参数：伺服报警输入开关方式，选择“常开”或“常闭”。

3.7.25 第三、四轴参数

P48 号参数：当选用第三、四轴时此参数有效。当 P48=“1”时 Y 轴为旋转轴，坐标自动复位；当 P48=“2”时 A 轴为旋转轴，坐标自动复位；当 P48=“3”时 Y、A 轴均为旋转轴，坐标自动复位。坐标自动复位是指坐标在 0—360 之间，超过 360 时坐标自动复位。P48 再加 4 则 Y 轴手动按键正负交换，再加 8 则 A 轴手动按键正负交换，用户不能修改此参数。

3.8 编程操作

在任何菜单下，按“编程”键，进入程序编制状态(如下图)。

程序管理采用文件管理方式，本系统可存贮 550 个程序。程序编辑采用全屏幕操作方式。

编程状态包括“编辑”、“拷贝”、“删除”、“更名”、“发送”、“接收”、“信息”七项功能，反白显示“编辑”为当前功能项；通过“上页、下页”键可选择。

中部为程序目录区，显示内存中所有程序名，反白显示“%68”为当前程序；可通过“↑、↓、→、←、F、快速↑、快速↓”键任意选择其它程序，并以反白方式显示，按“确认”键即进入相应操作状态。

可进行如下操作：

- (1) 按“↑”键，选择上一行程序，如果是第一行则选择第一个程序；
- (2) 按“↓”键，选择下一行程序，如果是最后一行则选择最后一个程序；
- (3) 按“→”键，选择下一个程序；

- (4) 按“←”键，选择上一个程序；
- (5) 按“F”键，直接输入要选择的程序名；
- (6) 按“快速↑”键，选择上一页程序，如果是第一页则选择第一个程序；
- (7) 按“快速↓”键，选择下一页程序，如果是最后一页则选择最后一个程序。

程序： 第001个程序	17:20:35
%68 %55	
编辑 拷贝 删除 更名 发送 接收 信息	

3.8.1 编辑

选择“编辑”功能后，系统提示“%”，此时若直接按回车则编辑当前文件，若输入系统已存在的文件名，则将原文件调出，若输入的文件名不存在，则建立一个新文件。

程序名可以是数字、字母（“N”除外）或混用，长度为2位。

程序名输入法：输入过程按“←”键删除前键，按“返回”键放弃。若输入一位按“确认”键则自动在前面加“0”；若无任何输入直接按“确认”则默认为当前文件名，无当前文件时默认为“%00”。

本系统程序名不允许重名。

在编辑状态下屏幕底行提示所编辑的程序名；中部左面为行号区，如：N0000，不能直接操作，由系统自动产生（行号的增量大小为1）；右面为程序内容区，即用户可操作区。可进行以下操作：

(1) 当前光标定位：

按“↑↓←→”键可将光标移到程序内容的任意位置。

按“上页”键光标到上页。

按“下页”键光标到下页。

按“N”键（程序行间操作）：

- 按“↑”键：当前光标到本页页首。
- 按“↓”键：当前光标到本页页尾。
- 按“←”键：当前光标到本行行首。
- 按“→”键：当前光标到本行行尾。
- 按“上页”：当前光标到程序首。
- 按“下页”：当前光标到程序尾。
- 按“G”键：输入行号后光标定位到指定行。
- 按“F”键：查找字符串，光标定位到指定字符串行，按“↓”键向下查找。

行号输入方法（全系统输入方法相同）：输入四位数字（前0可以不输入），输入过程中按“←”键删除前键，按“返回”键放弃返回，按“确认”键确认；若四位为缺省值时，默认为当前行号。

（2）字符修改：在光标处删除要改的字符，再直接输入新字符。

（3）字符插入：在光标处直接输入新字符。当输入为字母时，字母前面自动产生空格。如果想输入一个空格，则先输入一个字母，再删除这个字母即可。

（4）字符删除：光标处直接按“删除”键。

（5）行间插入：直接按“确认”键，若光标在行首则在当前行之前插入一行，否则在当前行之后插入一行。

（6）行间删除：若当前行为空行，可直接按“删除”键；若按“N”键后，再按“删除”键，输入行号区间，则删除区间行，若只输入开始行则删除该行。

行号区间输入法（以下相同）：输入起始行行号，再按“→”键输入一个空格，最后输入结束行行号；也可只输入起始行行号。

（7）行间拷贝：按“N”键，再键“T”键，输入行号区间后其内容拷贝到当前行前，若只输入起始行号则拷贝该行到当前行前。

举例：在N0005前拷贝N0020至N0027之间的内容，操作如下：

- 1、将光标移至N0005行；
- 2、按“N”键，再按“T”键；
- 3、输入“0020”（或20），按“→”，再输入“0027”（或27）；
- 4、最后按“确认”键。

（8）行间移动：按“N”键，再键“M”键，输入行号区间后其内容移动到当前行前，若只输入起始行号则移动该行到当前行前。

3.8.2 拷贝

输入文件名后将当前程序拷贝到指定程序，即复制一个不同程序名而内容完全相同的程序，以便修改、备份和更名。

3.8.3 删除

输入文件名后将提示“确认删除？”，若按“确认”键则将该程序删除；否则不删除，以防错误按键。

3.8.4 更名

输入一个内存中没有的程序名后将当前程序更名为指定程序名。

3.8.5 发送

发送是将系统上选定的程序发送到另一台系统，或发送到计算机长期保存下来，发送过程中若要中断发送，可以按“返回”键。

3.8.6 接收

接收是将接收另外一台系统上选定的程序，或接收计算机上的程序，在接收过程中若要中断，可以按“返回”键。

3.8.7 信息

将显示当前程序的创建时间，显示当前程序已用内存的字节数和可用内存的字节数，以便查阅。按“返回”键返回。

连续按“7”、“8”、“9”键可显示系统剩余内存，即可用内存的字节数。

第四章 连接篇

4.1 系统电气特性

- 高性能工业级 32 位 DSP、CPLD
- 550 个用户程序
- 320x240 LCD 亮度自适应、LED 背光液晶显示器
- 轻触式薄膜面板
- RS232 通讯接口
- 光电编码器
- 四、八工位电动刀架或排刀架或 12 工位编码刀架
- 高抗干扰开关电源
- 双路主轴变频调速
- 手摇脉冲发生器
- 波段开关修调进给速度、主轴速度

4.2 系统技术指标

- 控制轴数：X、Z 二轴
- 联动轴数：X、Z 二轴
- 脉冲当量：X 轴 0.001mm，Z 轴 0.001mm
- 最高速度：20000mm/min
- 加工速度：0.1-10000mm/min
- 加工螺距：公制为 0.1-1000mm，英制为 1-99 牙/英寸
- 最小输入单位：0.001/0.0001
- 编程尺寸范围：± 7999.999mm
- 编程代码：符合 ISO-840 国际标准
- 编程坐标系定义：符合 ISO-841 国际标准
- 平均无故障时间(MTBF)：大于 6000 小时

4.3 系统运行环境：

- 电源：交流 220V (+10%，-15%)，频率 50Hz ± 1%
- 电源功率 ≤ 100W
- 运行温度 5~45℃，相对湿度 40-80%
- 储运温度 0~55℃，相对湿度小于 90% (40℃)

4.4 系统安装连接

首先应检查数控系统、驱动电源、伺服电机、光电编码器、电动刀架等需要安装的硬件是否齐备、完好无损以及是否匹配。

数控系统安装必须牢固，四周应保留一定的空间，保证空气流通，面板安放位置应既便于操作又能避开加工铁屑等烫伤。

强、弱电应分开，数控系统及驱动电源应尽可能与机床强电分开，各种信号线应尽可能远离交流接触器以减少干扰，光电编码器、限位、零点信号最好不通过强电箱直接与数控系统相连；电源线必须严格正确接地。

将各种插头插接牢固，上紧固定螺钉。禁止带电插拔驱动、电机和各种信号线插头。

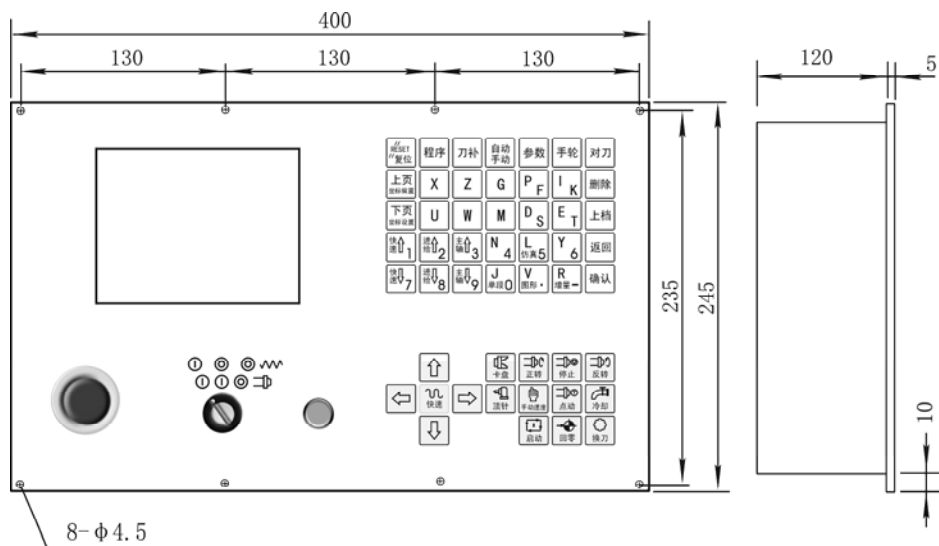
安装数控系统时，面板不要被硬物、利器等弄伤，若需油漆时应将数控系统取下以免弄脏面板。

数控系统周围应无强磁、强电干扰源，尽量远离易燃、易爆物品和各种危险品。

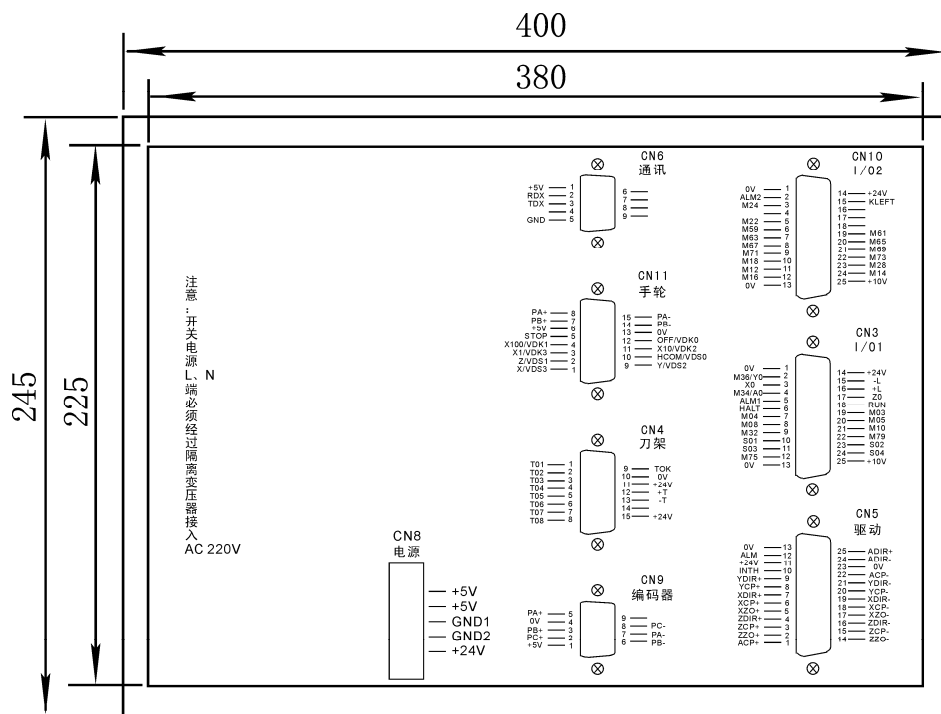
注意事项：

- 1、必须安装在避雷等保护良好的电柜内
- 2、必须安装牢固，防止振动松脱
- 3、不可安装在易燃物体上面或附近，防止火灾

4.5 系统安装尺寸（400x245x120）



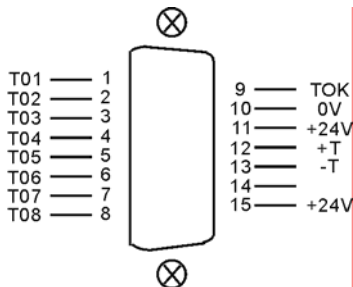
4.6 系统后视图



注: 开关电源 L、N 必须经过隔离变压器接入交流 220V, 电流 0.5A。

4.7 接口连接图

4.7.1 电动刀架 CN4 的连接 DB15 孔座



CN4 电动刀架信号 DB15 孔座				
信号	脚号	I/O	功能	有效电平
0V	10	OUT	电源地	0V
+24V	11、15	OUT	24 电源	+24V
+T	12	OUT	刀架正转信号	0V
-T	13	OUT	刀架反转信号	0V
T1	1	IN	第 1 号刀位信号	0V
T2	2	IN	第 2 号刀位信号	0V
T3	3	IN	第 3 号刀位信号	0V
T4	4	IN	第 4 号刀位信号	0V
T5	5	IN	第 5 号刀位信号	0V
T6	6	IN	第 6 号刀位信号	0V
T7	7	IN	第 7 号刀位信号	0V
T8	8	IN	第 8 号刀位信号	0V
TOK	9	IN	刀架锁紧信号	0V

本系统可以控制 8 把刀（编码刀架控制 12 把）。

P19 号参数：系统刀架类型选择，可以选择“电动刀架”或“排刀架”或“编码刀架”，当选择“电动刀架”或“编码刀架”时，还可以通过以下参数调整刀架参数。**注：此参数用户不能修改为编码刀架。**

P20 号参数：电动刀架反转到位后是否检测锁紧开关（总到位信号 TOK），选择“不检测”或“检测”。

P21 号参数：到位正转时间，是指系统发出正转信号+T 后延时参数 P21 的时间，再开始检测刀位信号，初始值为 0s。

P22 号参数：电动刀架正转到位延时后暂停的时间，即撤消正转信号+T 到输出反转信号-T 之间的延时时间，初始值为 0s。

P23 号参数：电动刀架反转延时的时间，即输出反转信号-T 的时间，初始值为 1.500s。

P73 号参数：电动刀架正转到位后是否检测其上沿（后沿，即刀位信号撤消），选择“不检测”或“检测”。

编码刀架信号编码表 (“1” 表示 0V 有效):

CN4 脚号	信号	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T 10	T 11	T 12
1	T1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2	T2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
3	T3	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
4	T4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
8	T8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

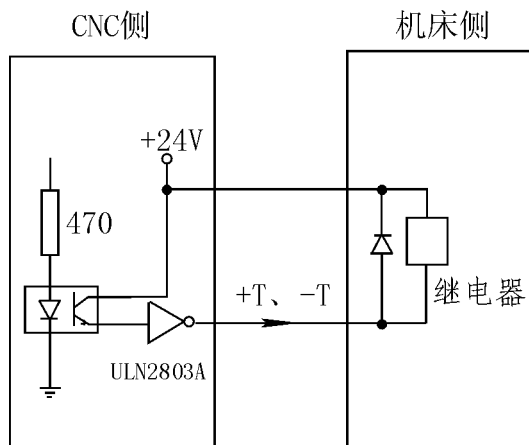
注意:

1、所有输入 IN/输出 OUT 是对系统而言的, 输入 IN 即由外部信号输入系统, 输出 OUT 是系统向外部输出信号;

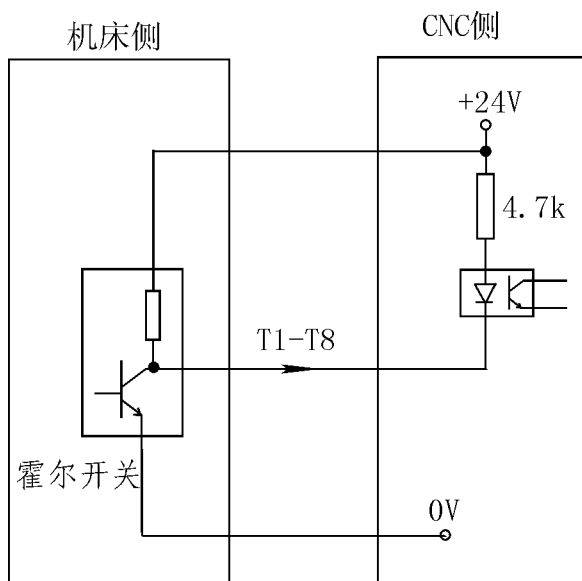
2、当选配本公司机床电器板时, +T 和-T 信号控制的是单触点中间继电器, 用户还应加装+T 和-T 两个交流接触器;

3、当不能换刀时, 可通过 P21 参数调整换刀正转时间, 以可靠地进行换刀。

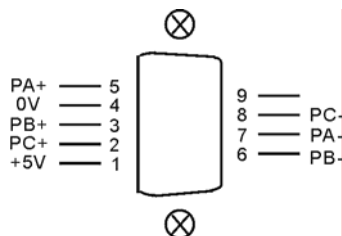
系统输出信号+T、-T 原理图:



刀架输入信号 T1~T8、TOK 原理图：



4.7.2 主轴编码器插座 CN9 的连接 DB9 针座

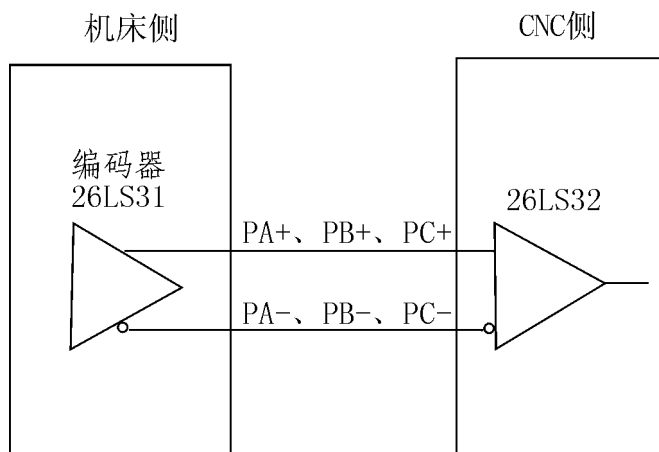


CN9 主轴编码器信号 DB9 针座				
信号	脚号	I/O	功能	有效电平
0V	4	OUT	电源地	0V
+5V	1	OUT	5V 电源	+5V
PA+	5	IN	A 信号正	5V
PA-	7	IN	A 信号负	
PB+	3	IN	B 信号正	5V
PB-	6	IN	B 信号负	
PC+	2	IN	Z 同步信号正	5V
PC-	8	IN	Z 同步信号负	

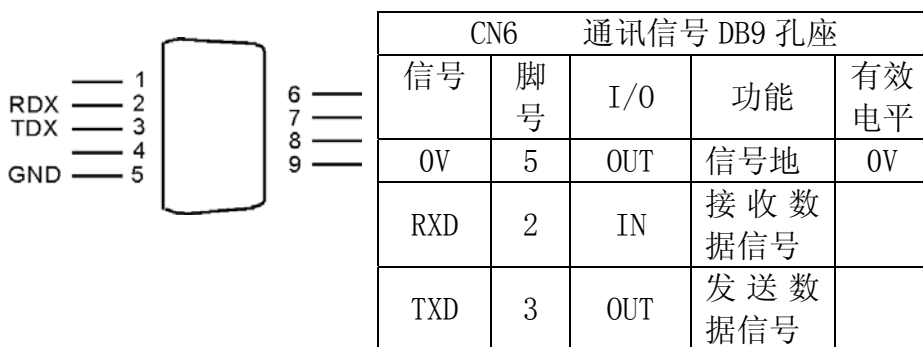
注意：

- 1、编码器输出信号采用长线输出方式, 电源为+5V。
- 2、如果采用的是电压输出方式，只需接 PA+、PB+、PC+即可。
- 3、信号线必须采用双绞屏蔽电缆线，长度不得超过 20m。

编码器输入信号 PA、PB、PC 原理图：



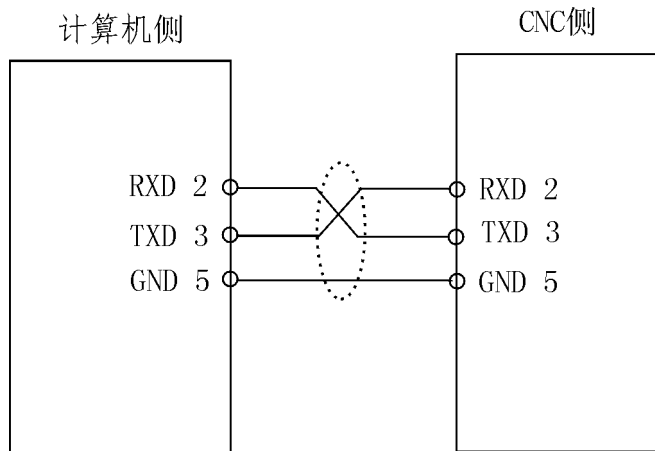
4.7.3 通讯插座 CN6 的连接 DB9 孔座



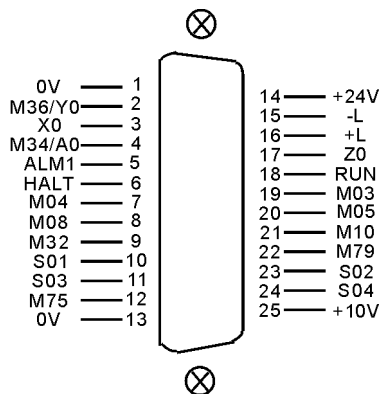
注意：

- 1、与外部计算机连接进行数据通讯时，须配我公司专用通讯软件。
- 2、通讯线必须采用双绞屏蔽电缆线，长度不得超过 15m。

CN6 与计算机的信号连接图：



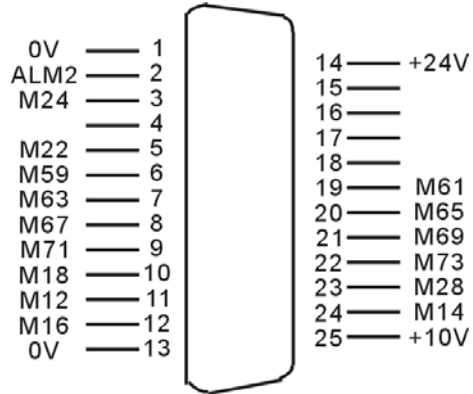
4.7.4 机床电器 CN3 的连接 DB25 孔座



CN3 I/O1 机床信号 DB25 孔座				
信号	脚号	I/O	功能	有效电平
0V	1	OUT	电源地	0V
+24V	14	OUT	24 电源	+24V
M36/Y0	2	IN	自定义输入 9 或 Y 轴回零信号	0V
X0	3	IN	X 轴回零信号	0V
Z0	17	IN	Z 轴回零信号	0V
-L	15	IN	机床正限位信号	0V
+L	16	IN	机床负限位信号	0V
M34/A0	4	IN	自定义输入 8 或 A 轴回零信号	0V
ALM1	5	IN	机床变频器报警 1	0V
HALT	6	IN	外接暂停按钮信号	0V
RUN	18	IN	外接运行按钮信号	0V
M03	19	OUT	主轴正转	0V
M04	7	OUT	主轴反转	0V
M05	20	OUT	主轴停止	0V
M08	8	OUT	冷却	0V
M10	21	OUT	主轴卡盘	0V
M32	9	OUT	机床润滑	0V
M79	22	OUT	主轴顶针	0V
S01	10	OUT	主轴第 1 档	0V
S02	23	OUT	主轴第 2 档	0V
S03	11	OUT	主轴第 3 档	0V
S04	24	OUT	主轴第 4 档	0V
M75	12	OUT	自定义输出 1	0V
+10V	25	OUT	第一主轴变频	0~10V

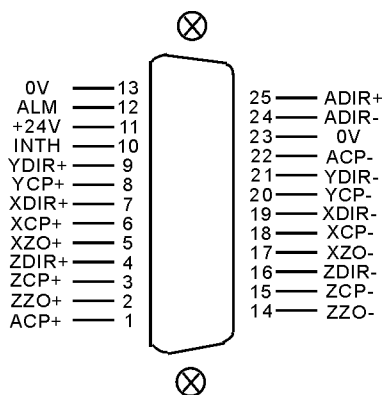
0V	13	OUT	变频地	0V
----	----	-----	-----	----

4.7.4 机床电器 CN10 的连接 DB25 孔座



CN10		I/O2 机床信号 DB25 孔座		
信号	脚号	I/O	功能	有效电平
0V	1	OUT	电源地	0V
+24V	14	OUT	24 电源	+24V
KLEFT	15	IN	干预开关丝杠左档	0V
ALM2	2	IN	机床报警 2	0V
M24	3	IN	自定义输入 7	0V
M22	5	IN	自定义输入 6	0V
M59	6	OUT	自定义输出 9	0V
M61	19	OUT	自定义输出 2	0V
M63	7	OUT	自定义输出 3	0V
M65	20	OUT	自定义输出 4	0V
M67	8	OUT	自定义输出 5	0V
M69	21	OUT	自定义输出 6	0V
M71	9	OUT	自定义输出 7	0V
M73	22	OUT	自定义输出 8	0V
M18	10	IN	自定义输入 1	0V
M28	23	IN	自定义输入 2	0V
M12	11	IN	自定义输入 3	0V
M14	24	IN	自定义输入 4	0V
M16	12	IN	自定义输入 5	0V
+10V	25	OUT	第二主轴变频	0~10V
0V	13	OUT	变频地	0V

4.7.5 驱动信号插座 CN5 的连接 DB25 针座

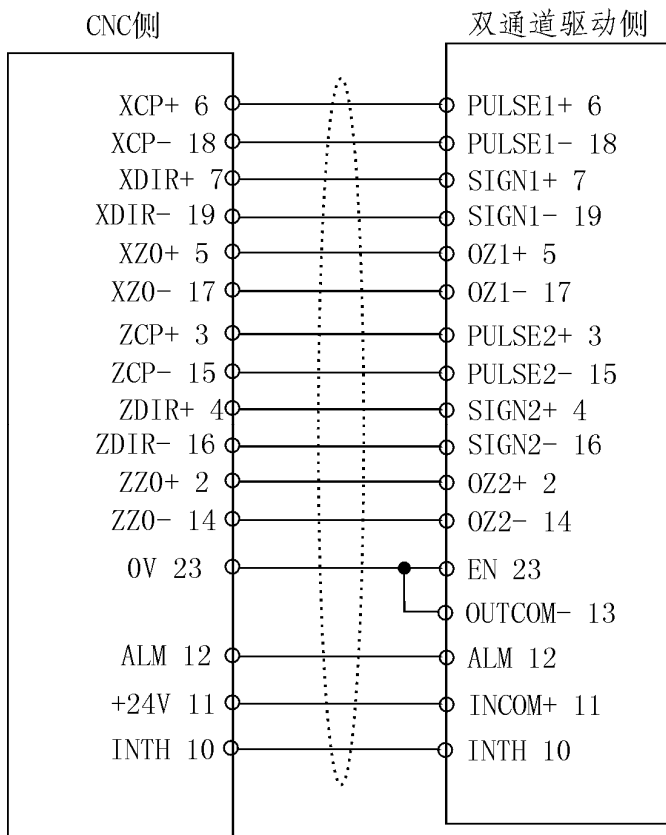


CN5 伺服驱动信号 DB25 针座				
信号	脚号	I/O	功能	有效电平
XCP+	6	OUT	X 轴脉冲信号正	5V
XCP-	18	OUT	X 轴脉冲信号负	
XDIR+	7	OUT	X 轴方向信号正	5V
XDIR-	19	OUT	X 轴方向信号负	
YCP+	8	OUT	Y 轴脉冲信号正	5V
YCP-	20	OUT	Y 轴脉冲信号负	
YDIR+	9	OUT	Y 轴方向信号正	5V
YDIR-	21	OUT	Y 轴方向信号负	
XZO+	5	IN	X 轴电机零位正	5V
XZO-	17	IN	X 轴电机零位负	
ZCP+	3	OUT	Z 轴脉冲信号正	5V
ZCP-	15	OUT	Z 轴脉冲信号负	
ZDIR+	4	OUT	Z 轴方向信号正	5V
ZDIR-	16	OUT	Z 轴方向信号负	
ZZO+	2	IN	Z 轴电机零位正	5V
ZZO-	14	IN	Z 轴电机零位负	
ACP+	1	OUT	A 轴脉冲信号正	5V
ACP-	22	OUT	A 轴脉冲信号负	
ADIR+	25	OUT	A 轴方向信号正	5V
ADIR-	24	OUT	A 轴方向信号负	
0V	13、23	OUT	电源地	0V
ALM	12	IN	伺服报警	0V
+24V	11	OUT	+24V 电源	24V
INTH	10	OUT	伺服报警清除	0V

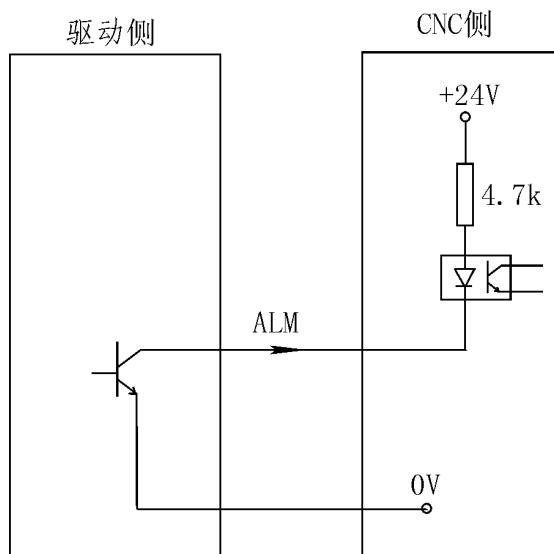
注意：

- 1、伺服报警时，可在参数诊断状态下按“删除”键输出 INHT 信号清除伺服报警，伺服重新上电。
- 2、驱动信号线必须采用双绞屏蔽电缆线，长度不得超过 20m。
- 3、报警信号 ALM 常开常闭输入方式由 P44 参数决定。

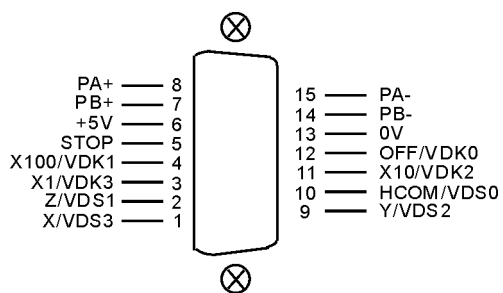
CN5 X、Z 轴与双通道伺服驱动器 CN3 的连接图：



伺服报警信号原理图：



4.7.6 外接手动开关、电子手轮、波段开关插座 CN11 的连接 DB15 针座



CN11 电子手轮信号 DB15 针座					
信号	手动	脚号	I/O	功能	有效电平
0V		13	OUT	电源地	0V
+5V		6	OUT	5V 电源	+5V
PA+		8	IN	A 信号正	5V
PA-		15	IN	A 信号负	
PB+		7	IN	B 信号正	5V
PB-		14	IN	B 信号负	
STOP		5	IN	外接急停信号	0V
OFF	保存	12	IN	断开信号/相当字母“U”	0V
X100	RUN	4	IN	100 档位信号/外接启动	0V
X10	HALT	11	IN	10 档位信号/外接暂停	0V
X1	速度	3	IN	1 档位信号/选手动速度	0V
HCOM	-Z	10	IN	选择确认信号/Z 负方向	0V

Z	+Z	2	IN	Z 轴选择信号/Z 正方向	0V
Y	-X	9	IN	Y 轴选择信号/X 负方向	0V
X	+X	1	IN	X 轴选择信号/X 正方向	0V

4.7.6.1 电子手轮（手摇脉冲发生器）的使用

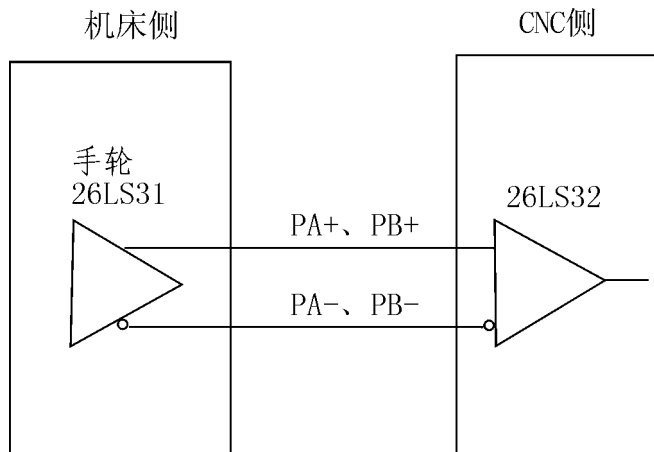
当 P72 号参数选择“外接开关”时，可以接标准的悬挂式手轮，此时不能使用波段开关进行主轴、进给修调，即 P54 号参数只能设置为“手动设置”。OFF、X、Z、X1、X10、X100 分别进行进给轴、档位的选择，HCOM 为选择确认输入信号，此信号不用时要接为 0V。

PA+、PB-、PA+、PA-分别为手轮正交脉冲 A、B 输入信号。

注意：

- 1、手轮输出信号采用长线输出方式，电源为+5V。
- 2、如果采用的是电压输出方式，只需接 PA+、PB+即可。

手轮输入信号 PA、PB 原理图：



4.7.6.2 波段开关的使用

当 P54 号参数选择“外接开关”时，可以使用波段开关，此时手轮不能使用外接开关，即 P72 号参数只能设置为“手动设置”。

VDS0 (HCOM)、VDS1 (Z)、VDS2 (Y)、VDS3 (X) 为主轴转速修调档位输入信号，四位控制共 16 档。VDK0 (OFF)、VDK1 (X100)、VDK2 (X10)、VDK3 (X1) 为进给速度修调档位输入信号，四位控制共 16 档。

4.7.6.3 外接手动控制按钮的使用

当 P54 号参数和 P72 号参数均选择“手动设置”时，在手动状态可以使用外接控制按钮，即手动控制盒。

CN11-12 相当于字母“U”，保存对刀点坐标，再按“X”或“Z”手动键时则保存 X 轴或 Z 轴坐标。

4.7.6.4 外接急停按钮的使用

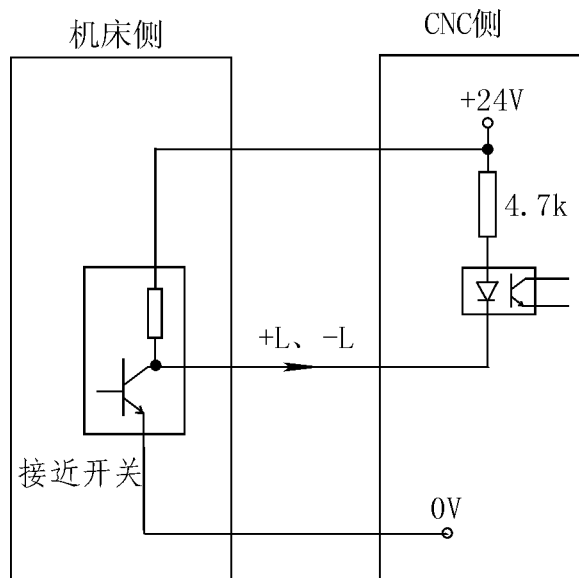
STOP 信号为外接急停按钮输入信号，P52 号参数可以选择外接急停开关是常开还是常闭。

当 P52 选择错误时系统一开机将会出现“系统紧急停车”，此时只能按着“删除”键重新开机或在出现“系统紧急停车”时按着“删除”键进入参数状态修改 P52 号参数。

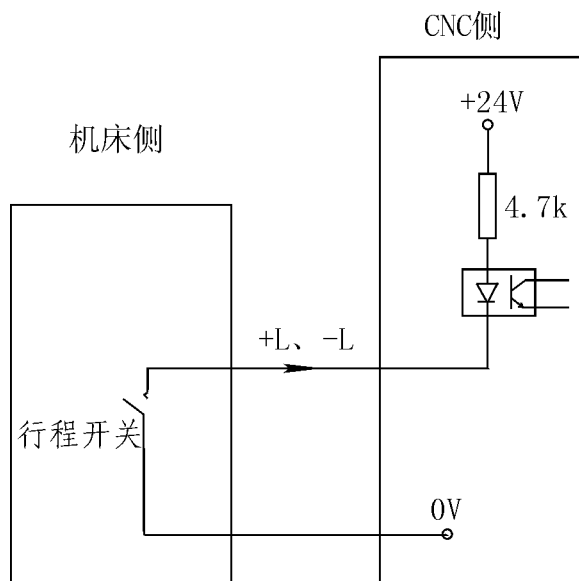
4.8 机床电器安装原理

4.8.1 限位：以 X、Z 轴正向限位+L 为例（-L 相同）

方式 1：
采用 NPN 型霍尔
接近开关方式



方式 2:
采用行程开关方式



如图所示，当机床正方向运动到达行程限位开关时，+L 信号与 0V 接通，+L 反馈至数控系统，系统立即停止坐标运动并提示错误信息，从而达到硬限位的保护作用。

限位开关可以是常开或常闭，通过 P42 号参数选择。

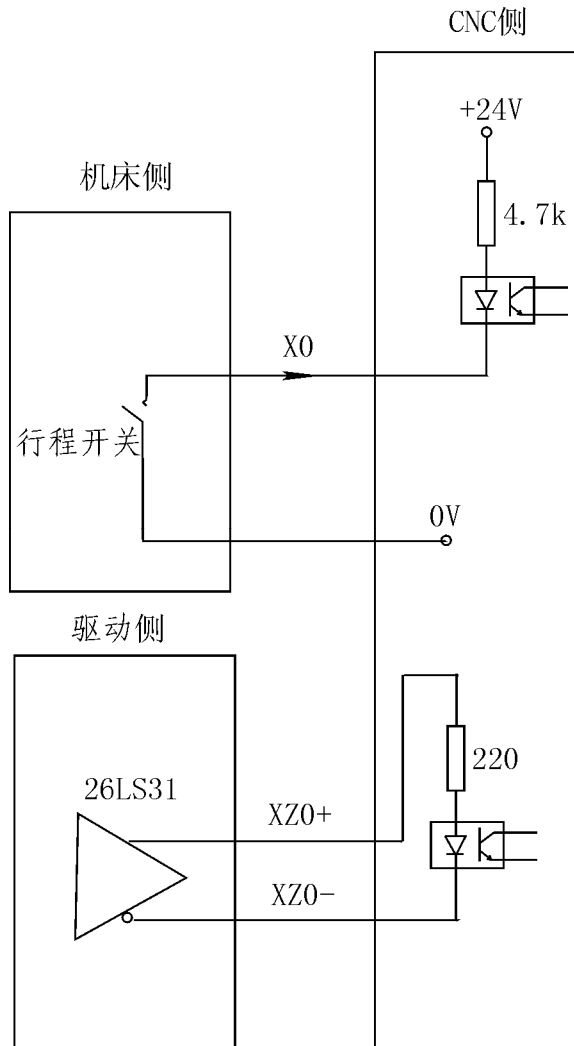
机床限位时，伺服电机是否减速停可以通过 P43 号参数设置“降速”或“不降速”。

注意：

- 1、本系统 X、Z 限位共用一个信号，可以将 X、Z 轴的限位并在一起，正、负限位分别为+L、-L 信号；
- 2、可以选配本公司的机床电器板。

4.8.2 机床零点：以 X 轴为例（Z 轴相同）

回零信号原理图：



P11 号参数指定回零点功能“有效”。

P12 号参数：设置回零点过程中是否检测伺服电机的编码器零位，选择“不检测”或“检测”。当选择“不检测”时系统回零点时先检测到机床零点开关（减速开关 X0、Z0）后，减速到离开开关后，电机反向慢速再次检测到减速开关时，电机停止，回零到位。当选择“检测”时系统回零点时先检测到机床零点开关（减速开关 X0、Z0）后，减速到离开开关后，电机反向慢速再次检测到减速开关后，系统再检测到编码器零位（XZ0、ZZ0）时，回零到位。

P14 号参数：回零点到位时的 X 轴、Z 轴坐标（机床坐标系坐标 T00），

此值在机床调试好后即可确定，一般在使用过程不要再修改，否则可能影响精度。其取值范围为-7999.999—+7999.999mm。

P17 号参数：指定 X 轴回零点方向，选择“正向”或“负向”。

P18 号参数：指定 Z 轴回零点方向，选择“正向”或“负向”。

P27 号参数：指定回零点运行速度。初始值 3000mm/min。取值范围为：1-10000mm/min。

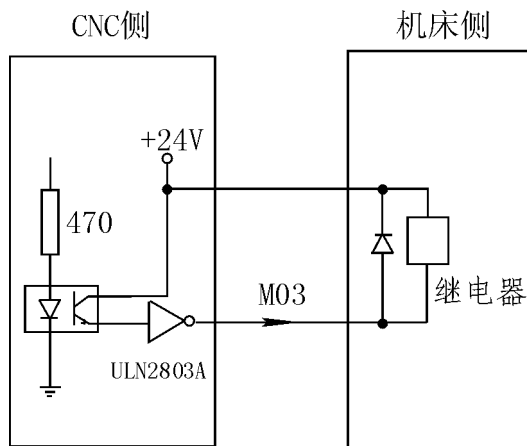
注意：

1、减速开关也可以使用 NPN 霍尔开关，见 4.8.1。

2、安装减速开关时必须考虑减速的行程长度，要求 $\leq 25\text{mm}$ 。

4.8.3 开关量控制信号：以 M03 为例（M04、M05、M08、M10、M32、M79、M75、M59、M61、M63、M65、M67、M69、M71、M73、S01-S04 相同）

M03 输出信号控制原理图：



如图所示，系统发 M03 时与 24V 组成回路，中间继电器动作，其一组常开触点接主轴正转交流接触器线包回路，使其动作即主轴正转。

M75 在 G64 指令执行时自动作为一个固定输出信号（如用于砂轮修正摆动电机等）。

所有输出信号均为低电平 0V 有效。

注意：

1、所用继电器等电感负载时，必须并接二极管吸收反向电流以免损坏系统，如果使用的是电磁接触器还要加阻容消火花电路。

2、芯片 ULN2803A 对应输出接口：

1)、U26 对应 M59、M61、M63、M65、M67、M69、M71、M73

- 2)、U27 对应 M03、M04、M05、M08、M10、M79、M32、M75
- 3)、U28 对应 +T、-T、S01、S02、S03、S04、LRUN、INTH

4.8.3.1 系统主轴控制 (M03/M04/M05)

系统输出两路主轴（第一、第二主轴）控制信号，相关参数如下：

P28 号参数：主轴是否有高低档控制，选择“无”或“有”。当用 M41-M44 指令换档时此参数设为“有”。

P29 号参数：主轴控制(M03/M04/M05)与卡盘(M10/M11)、顶针(M79/M78)的互锁关系，选择“互锁”或“不互锁”。选择“互锁”时即主轴启动时不允许控制卡盘和顶针，卡盘处于松开时不允许控制主轴。

P30 号参数：主轴启动控制方式，选择“长信号”或“短信号”，选择“短信号”时启动时间由 P34 号参数决定。

P31 号参数：主轴停止时是否关主轴档位输出信号（S01-S04），选择“不关 S1/S4”或“关 S1/S4”。当用 M41-M44 指令换档时均不关 S1/S4。

P32 号参数：主轴有高低档控制时是否检测高、低档位输入信号（M18、M28、M14、M16），选择“检测”或“不检测”。当选择“检测”时 M18 有效时只能输入高档转速，M28 有效时只能输入第二档转速，M14 有效时只能输入第三档转速，M16 有效时只能输入第四档转速，否则将报警，M18、M28、M14、M16 同时无效时将报警。当选择“不检测”时输入转速由高、低档转速（P36、P37、M38、M69 号参数）决定。当用 M41-M44 指令换档时此参数设为“检测”。

P34 号参数：主轴启动方式选择“短信号”时的启动时间。当用 M41-M44 指令换档时，此参数为换档主轴正反摆动周期。初始值为 1.500s。

P35 号参数：主轴刹车（M05）的控制时间。初始值为 0.000s。

P36 号参数：第一主轴选择高低档控制时的高档最高转速，即此时系统输出+10V（第一主轴速度输出接口 DA1）模拟电压时的主轴转速。当用 M41-M44 指令换档时为 M41 指令的最高转速。初始值为 3000r/min。取值范围为：0-65000r/min。

P37 号参数：第一主轴选择高低档控制时第二档的最高转速，即此时系统输出+10V（第一主轴速度输出接口 DA1）模拟电压时的主轴转速。当用 M41-M44 指令换档时为 M42 指令的最高转速。初始值为 1500r/min。取值范围为：0-65000r/min。

P38 号参数：第一主轴选择高低档控制时第三档的最高转速。第二主轴的最高转速，即此时系统输出+10V（第二主轴速度输出接口 DA2）模拟电压时的主轴转速。当用 M41-M44 指令换档时为第一主轴的 M43 指令的最高转速。初始值为 1000r/min。取值范围为：0-65000r/min。

P69 号参数：第一主轴选择高低档控制时第四档的最高转速。第一主

轴选择用 M41-M44 指令换档时为 M44 指令的最高转速。初始值为 500r/min。取值范围为：0-65000r/min。

P59 号参数：主轴编码器线数设置，初始值为 1024，取值范围为 1-65000。系统加工螺纹时用此参数，最大螺距 $\leq P59/50\text{mm}$ 。

P68 号参数：主轴启停间隔时间，即主轴在停止前先撤消主轴启动信号（M03/M04）再启动主轴刹车信号（M05）的间隔时间，初始值为 0s。

P66 号参数：主轴反转点动，如果为“有效”时，则在手动状态按“主转反转”键表示主轴反转点动。

P53 号参数：主轴控制方式，可以选择“正常”或“液压”控制方式。当选择“液压”控制时其控制方式为：P30 号参数选择长短信号，选择短信号时 M03、M04 时间由 P34 号参数决定，M05 时间由 P35 号参数决定；P32 号参数选择是否检测到位信号（M03 对应 M12、M04 对应 M14、M05 对应 M16），当 P32 选择“检测”时，P30 必须设为“短信号”。

P24 号参数：第一主轴高低档位比例控制，非 0 时有效，检测 P12 有效时主轴转速乘以 P24 比例参数。前二位是分母，后二位是分子，且分子必须小于分母，如：503，表示 5：3 减速。

注意：使用 P24、P28、P32、P36、P37、P38、P69 参数功能时，机床必须配备主轴变频控制系统。

（1）当第一主轴选用高低档控制时功能如下：

检测开关	M18	M28	M14	M16	M12
最高转速	P36	P37	P38	P69	使用 P24 比例

（2）当第一主轴用 S01-S04 指令控制四档档位输出编码表如下：

档位编码	S04 信号	S03 信号	S02 信号	S01 信号
S00				
S01				0V
S02			0V	
S03		0V		
S04	0V			

(3) 当第一主轴用 M41-M44 指令控制四档档位输出编码表如下:

指令	最高速度	输出电磁阀信号				输入接近开关信号			
		S01	S02	S03	S04	M14	M16	M18	M28
M41	P36		0V		0V		0V		0V
M42	P37	0V			0V	0V			0V
M43	P38		0V	0V			0V	0V	
M44	P69	0V		0V		0V		0V	

(4) 当第一主轴采用液压控制时功能如下:

检测开关	M12	M14	M16
输出信号	M03	M04	M05

4.8.3.2 系统润滑控制 (M32/M33)

4.8.3.3 卡盘顶针控制 (M10/M11 (M71)、M79/M78 (M73))

本系统的卡盘顶针控制相关参数如下:

P29 号参数: 主轴控制(M03/M04/M05)与卡盘(M10/M11)、顶针(M55/M54)的互锁关系, 选择“互锁”或“不互锁”。选择“互锁”时即主轴启动时不允许控制卡盘和顶针, 卡盘处于松开时不允许控制主轴。

P50 号参数: 设置卡盘控制时是否检测到位信号, 选择“不检测”或“检测”。选择“检测”时 M10 时检测卡紧到位信号 (M12), M11 时检测松开到位信号 (M14)。

P74 号参数: 设置卡盘控制是否外接开关, 选择“不检测”或“检测”。选择“检测”时, 将检测外接开关 (M16) 作为卡盘控制的输入开关。

P74 号参数也设置顶针控制是否外接开关, 选择“不检测”或“检测”。选择“检测”时, 将检测外接开关 (M14) 作为顶针控制的输入开关, 此时 M14 不能做 M11 有检测松开信号。

P79 号参数: 设置卡盘顶针输出方式, 选择“单信号”或“双信号”。选择“双信号”时分别输出卡盘 M10/M71、顶针 M79/M73, 并为短信号控制, 输出时间由 P81 号参数决定。

P81 号参数: 设置卡盘顶针输出方式为双信号时 (短信号) 的延时时间。初始值为 1.000s。

注意:

1、自定义信号 M71/M70、M73/M72 用作卡盘顶针输出信号时不能用作

其它自定义信号。

2、自定义信号 M65、M67、M69 用作运行报警输出信号时不能用作其它自定义信号。M65 程序停止输出、M69 程序运行输出、M67 报警输出。

4.8.4 系统报警信号：ALM、ALM1、ALM2、门报警 M12、急停

伺服报警信号 ALM：当伺服报警时输出 ALM（0V 有效, 常开常闭输入方式由 P44 参数决定）给系统，系统提示伺服报警，并停止电机进给。此时可在参数状态进入系统诊断状态按“删除”键输出 INTH 信号复位伺服驱动。

机床报警信号 ALM1、ALM2：当机床变频器报警时 ALM1（0V 有效）、ALM2（0V 有效），系统提示机床报警，并停止系统进给。

机床门开关报警信号 M12：当 P76 号参数设置为“检测”时，系统在加工过程中检测 M12（0V 有效）信号，当报警时系统提示，并停止电机进给，此时按“返回”键退出加工，若关上门按“运行”钮则继续加工。

注意：自定义信号 M12 用门报警信号时不能用作其它自定义信号。

急停 STOP：当发生紧急意外情况时可按下“紧急停止”按钮，系统将停止机床一切动作，系统复位屏幕显示“系统紧急停车”，同时运行灯闪烁。等待按钮抬起。当选择 P75 号参数选择“有效”时，M67 输出有效信号。

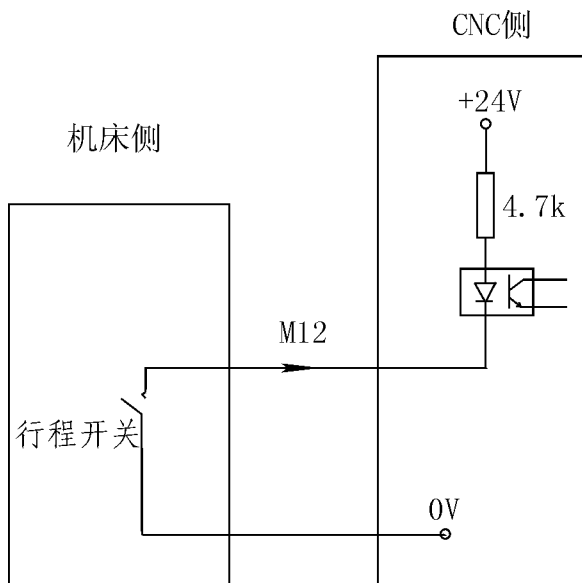
如果在加工过程中或在机床运动按“紧急停止”按钮，系统坐标与机床位置可能发生变化，加工前需要重新确定系统坐标位置，使之与机床位置一致。

系统可以外接急停按钮 STOP，通过 P52 号参数设置按钮是常开或常闭。当 P52 选择错误时系统一开机将会出现“系统紧急停车”，此时只能按着“删除”键重新开机或在出现“系统紧急停车”时按着“删除”键进入参数状态修改 P52 号参数。

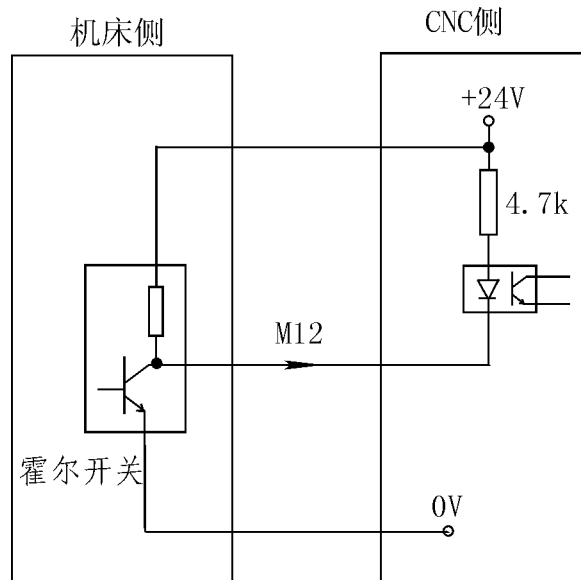
当选择 P75 号参数选择“有效”时，M67 作为报警输出信号，即 ALM、ALM1、ALM2、门开关、硬限位、急停、操作错误等系统报警时输出 M67 信号，方式由 P65 决定，直到报警解除。

4.8.5 自定义输入信号 M12 (M14、M16、M18、M28、M22、M24、M34、M36、外接干预开关丝杠左档 KLEFT、外接运行 RUN、外接暂停 HALT、外接急停 STOP 相同)

M12 开关用行程开关接线图如下



M12 开关也可以使用 NPN 型霍尔元件作检测开关，见下图



注意：

- 1、M12/M13、M14/M15、M16/M17、M18/M19、M28/M29 均是多功能信号，在使用时只能用其中之一。
- 2、M34 与第四轴 A0 共用一个信号，不能同时使用。
- 3、M36 与第三轴 Y0 共用一个信号，不能同时使用。
- 4、所有输入信号均为低电平 0V 有效。

4.8.5.1 M12/M13 六种自定义功能

(1) 门保护开关：P76 号参数设置为“检测”，系统在加工过程中检测 M12 (0V 有效) 信号，当报警时系统提示，并停止电机进给，此时按“返回”键退出加工，若关上门按“运行”钮则继续加工。

(2) M20 循环开关：P78 号参数设置为“检测”，当执行 M20 指令时检测此开关 (M12)，若有效 (可以是棒料完信号) 则自动退出加工状态。

(3) M10 回答信号：P50 号参数设置为“检测”，此时以 M10 指令时检测卡紧到位信号 (M12)。

(4) M03 检测开关：P53 设为“液压”，P32 设为“检测”，P30 必须设为“短信号”。

(5) 主轴转速比例控制：P24 设为非 0，P28 号参数设为“有”，P32

号参数设为“检测”。

(6) 自定义信号 M12: P53 设为“正常”, P50、P76、P78 号参数设置为“不检测”。

4.8.5.2 M14/M15 七种自定义功能

(1) 主轴高档档位输入开关: P28 号参数设为“有”, P32 号参数设为“检测”, M18 有效时只能输入高档转速, M28 有效时只能输入第二档转速, M14 有效时只能输入第三档转速, M16 有效时只能输入第四档转速, 否则将报警, M18、M28、M14、M16 同时有效或同时无效也将报警。

(2) 顶针输入开关: P74 号参数设置为“检测”, 将检测外接开关(M14)作为顶针控制的输入开关。

(3) M11 回答信号: P50 号参数设置为“检测”, 发 M11 指令时检测松开到位信号(M14)。

(4) 检测转移开关 M14 P: P50、P74 号参数设置为“不检测”。

(5) 自定义信号 M14: P53 设为“正常”, P50、P74 号参数设置为“不检测”。

(6) 主轴 M41-M44 换档 S01 电磁阀的到位开关信号: P50、P74 号参数设置为“不检测”, 参见 4.8.3.1。

(7) M04 检测开关: P53 设为“液压”, P32 设为“检测”。

4.8.5.3 M16/M17 六种自定义功能

(1) 主轴高档档位输入开关: P28 号参数设为“有”, P32 号参数设为“检测”, M18 有效时只能输入高档转速, M28 有效时只能输入第二档转速, M14 有效时只能输入第三档转速, M16 有效时只能输入第四档转速, 否则将报警, M18、M28、M14、M16 同时有效或同时无效也将报警。

(2) 卡盘输入开关: P74 号参数设置为“检测”, 将检测外接开关(M16)作为卡盘控制的输入开关。

(3) 检测转移开关 M16 P: P74 号参数设置为“不检测”。

(4) 自定义信号 M16: P53 设为“正常”, P74 号参数设置为“不检测”。

(5) 主轴 M41-M44 换档 S02 电磁阀的到位开关信号: P74 号参数设置为“不检测”, 参见 4.8.3.1。

(6) M05 检测开关: P53 设为“液压”, P32 设为“检测”。

4.8.5.4 M18/M19 三种自定义功能

(1) 主轴高档档位输入开关: P28 号参数设为“有”, P32 号参数设为

“检测”，M18 有效时只能输入高档转速，M28 有效时只能输入第二档转速，M14 有效时只能输入第三档转速，M16 有效时只能输入第四档转速，否则将报警，M18、M28、M14、M16 同时有效或同时无效也将报警。

(2) 自定义信号 M18: P28 号参数设为“无”，P32 号设为“不检测”。

(3) 主轴 M41-M44 换档 S03 电磁阀的到位开关信号: P28 号参数设为“有”，P32 号参数设为“检测”，参见 4.8.3.1。

(4) 磨床粗磨到位开关信号: 用 M81 指令指定，检测 M18、M28 到位。

磨床精磨到位开关信号: 用 M82 指令指定，检测 M22、M28 到位。

磨床光磨到位开关信号: 用 M83 指令指定，检测 M24、M28 到位。

4.8.5.5 M28/M29 四种自定义功能

(1) 主轴高档档位输入开关: P28 号参数设为“有”，P32 号参数设为“检测”，M18 有效时只能输入高档转速，M28 有效时只能输入第二档转速，M14 有效时只能输入第三档转速，M16 有效时只能输入第四档转速，否则将报警，M18、M28、M14、M16 同时有效或同时无效也将报警。

(2) 自定义信号 M28: P28 号参数设为“无”，P32 号参数设为“不检测”。

(3) 主轴 M41-M44 换档 S04 电磁阀的到位开关信号: P28 号参数设为“有”，P32 号参数设为“检测”，参见 4.8.3.1。

(4) 磨床 G64 指令修正摆头到位信号 M28: P28 号参数设为“无”，当 P32 号参数设为“不检测”时则要检测 M28 信号；当 P32 号参数设为“检测”时则不检测 M28 信号而 M28 用于主轴档位检测。

(5) 磨床粗磨、精磨、光磨到位开关信号: 用 M81、M82、M83 指令指定。

4.9 机床电器板

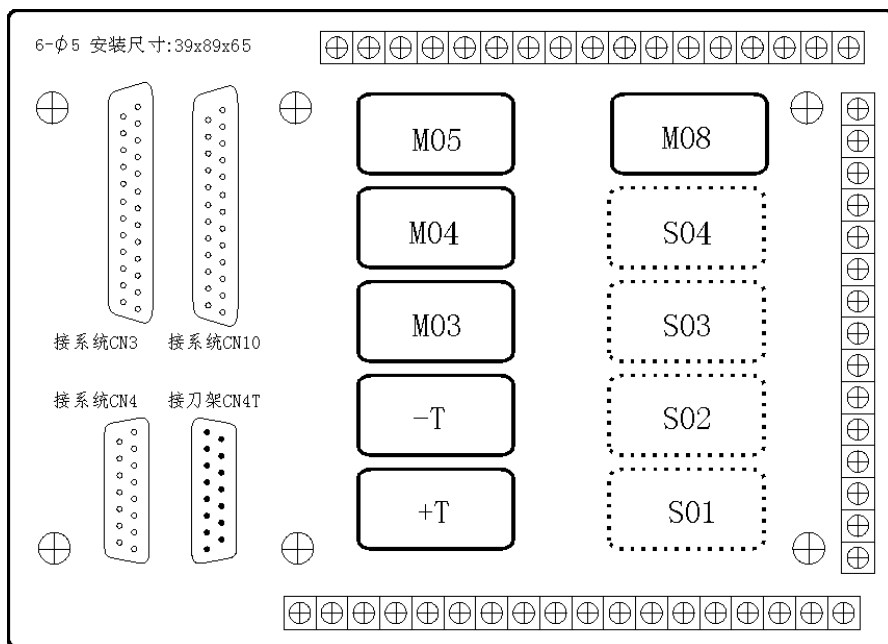
本公司生产有机床电器板，可以选配，见下图。

I/01 插座 CN3 孔座与系统 CN3 引脚一一对应；

I/02 插座 CN10 孔座与系统 CN10 引脚一一对应；

CN4 孔座与系统 CN4 引脚一一对应；

CN4T 接电动刀架: 1-T1、2-T2、3-T3、4-T4、5-T5、6-T6、7-T7、8-T8、9-0V、10-电源+12V、14-T0K。



4.9.1 刀架控制

+T、-T 必须外接交流接触器进行控制。
C3 为+T、-T、M08 的公共端。

4.9.2 主轴控制

C1 为 M03、M04 的公共端。
C2 为 M05 的公共端。

4.9.3 主轴档位控制

C4 为 S1、S2 的公共端，S1B、S2B 为常闭。
C5 为 S3、S4 的公共端，S3B、S4B 为常闭。