

[键入公司名称]

# 雕刻机运动控制系统

---

XXX-用户手册

[在此处键入文档摘要。摘要通常为文档内容的简短概括。在此处键入文档摘要。摘要通常为文档内容的简短概括。]

# 1 目录

第一章 概论 .....	4
1.1 注意事项 .....	4
1.1.1 雕刻机安装环境 .....	4
1.1.2 雕刻机使用安全注意事项 .....	4
1.2 系统特点 .....	5
第二章 安装 .....	6
第三章 接线 .....	7
3.1 接口示意图 .....	7
3.2 接口标准接线图 .....	8
3.3 接口信号描述 .....	9
3.4 接口配线详解 .....	12
3.4.1 电源电路配线 .....	12
3.4.2 开关量输入电路配线 .....	13
3.4.3 开关量输出电路配线 .....	14
3.4.4 脉冲方向指令输出电路配线 .....	15
第四章 操作面板说明 .....	16
4.1 面板按键 .....	16
4.2 单键功能介绍 .....	17
4.3 多键功能介绍 .....	18
第五章 系统概论 .....	21
5.1 系统主界面介绍 .....	21
5.2 功能树状图 .....	22
5.3 主控页面 .....	23
5.4 文件页面 .....	25
5.5 配置页面 .....	27
第六章 操作 .....	29
6.1 系统状态 .....	29

6.1.1	复位 .....	29
6.1.2	空闲 .....	29
6.1.3	加工中 .....	29
6.1.4	暂停 .....	29
6.2	机台准备 .....	30
6.2.1	轴方向及脉冲当量调整 .....	30
6.2.2	机床行程设定 .....	30
6.2.3	手动功能 .....	31
6.2.4	程序加工 .....	33
6.2.5	原点复位 .....	33
6.3	工件准备 .....	35
6.3.1	选择工件坐标系 .....	35
6.3.2	设定工件原点 .....	35
6.4	刀具准备 .....	37
6.4.1	自动对刀 .....	37
6.5	程序准备及执行加工 .....	39
6.5.1	加载加工文件 .....	39
6.5.2	图形模拟仿真 .....	40
6.5.3	试加工测试 .....	40
6.6	机台辅助操作 .....	42
6.6.1	主轴控制 .....	42
6.6.2	手动输出 .....	42
6.7	常用故障及报警处理 .....	44
6.8	文件传输 .....	45
6.9	系统更新升级 .....	45
第七章	编程 .....	46
7.1	G 指令 .....	46
7.2	M 指令 .....	48
第八章	附录 .....	49

8.1 更新履历 .....	49
8.2 联系方式 .....	49

# 第一章 概论

欢迎您使用本公司生产的手柄雕刻机控制系统。本说明书详细介绍了本雕刻机控制系统的特点以及各个功能的详细操作，并配以大量实例和图表加以说明。在使用雕刻机之前请您仔细阅读本操作说明书，以确保正确使用雕刻机，防止意外事故发生。并请妥善保存此说明书，以便随时查阅。

本系统是基于嵌入式平台的专业三/四轴运动控制器，不需要配置 PC 机，独立运行。系统采用嵌入式操作系统，不会感染电脑病毒。系统采用先进的自适应速度前瞻控制算法，具有加工效率高、加工表面质量好的特点。操作简单、易学易懂，安装方便,占用体积小,适用于各种雕刻机、雕铣机、切割机。

## 1.1 注意事项

### 1.1.1 雕刻机安装环境

- ◆ 地面坚固；
- ◆ 避免阳光直射；
- ◆ 为保养检修留一定空间；
- ◆ 空间温度：5—40℃；
- ◆ 相对湿度：30—95%；
- ◆ 设备安装要水平；
- ◆ 通风要良好。

### 1.1.2 雕刻机使用安全注意事项

- ◆ 严禁在强干扰、强磁场环境中使用本产品；
- ◆ 不可带电插拔操作盒电缆；
- ◆ 注意防水、防尘、防火；
- ◆ 防止金属等导电物质进入壳内；
- ◆ 严禁非授权的拆卸，内部无用户可修复部件；
- ◆ 插拔 U 盘和其他连线时用力要适度；
- ◆ 长时间不使用，请注意断电，并妥善保存；

- ◆ 雕刻刀十分锋利，运行时禁止用手触摸，以防伤害。也不要用手帕、丝巾接触，以防卷入造成伤害或损坏设备；
- ◆ 检修、调整机器时，必须关闭电源；
- ◆ 操作及维修人员必须经过培训。

## 1.2 系统特点

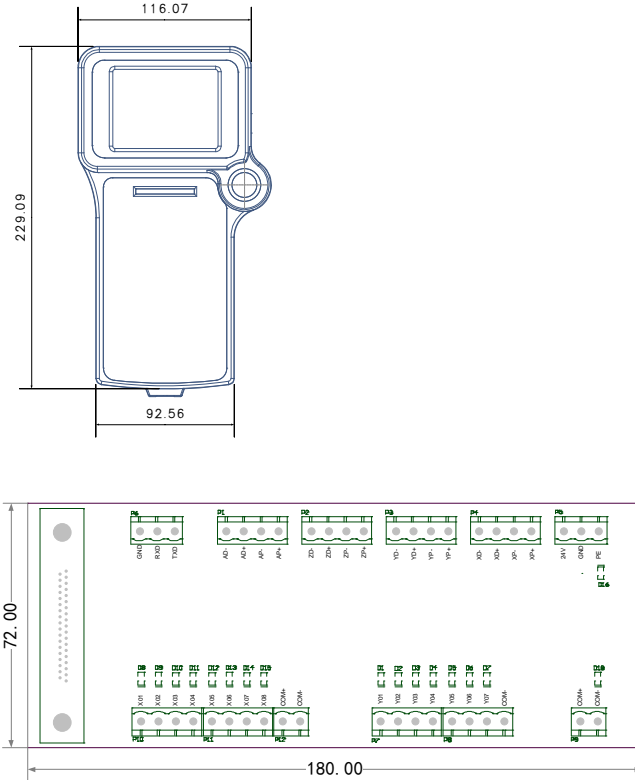
- ◆ 最大控制轴数：四轴，2-4 轴直线插补、任意 2 轴圆弧插补；
- ◆ 多 I/O 点控制器方式，基本 I/O 分别为 8 输入、7 输出，可扩展 16\*N 个输入输出，N=1-15；
- ◆ 集电极开路输出，最大可输出电流 500mA,可直接驱动继电器；
- ◆ 脉冲方向采用差分输出，最大插补脉冲输出频率 500KHZ；
- ◆ 主轴控制方式:多段速（3 段 8 速，1 路主轴启停）；
- ◆ 兼容标准的 G 代码。支持主流的 CAD/CAM 软件，如 ArtCam、MasterCam、ProE 等
- ◆ 用户通过 U 盘实现系统与外部文件交互，完全脱机工作；
- ◆ 多段预处理，加工轨迹的自适应速度前瞻控制，加工速度快、精度高、加工连续性好；
- ◆ 小线段连续高速度加工，在多种小线段控制算法中自动选择效率最高的算法；
- ◆ 加减速方式: S 曲线加减速；
- ◆ 支持超大容量的文件加工；
- ◆ 手动，自动加工功能；
- ◆ 跳段执行功能，按照指定加工行号进行加工；
- ◆ 具有断点记忆、掉电自动保护功能；
- ◆ 输入输出诊断功能；
- ◆ 自动对刀功能；
- ◆ 具有自动回原点、回参考点；

## 第二章 安装

### 说明

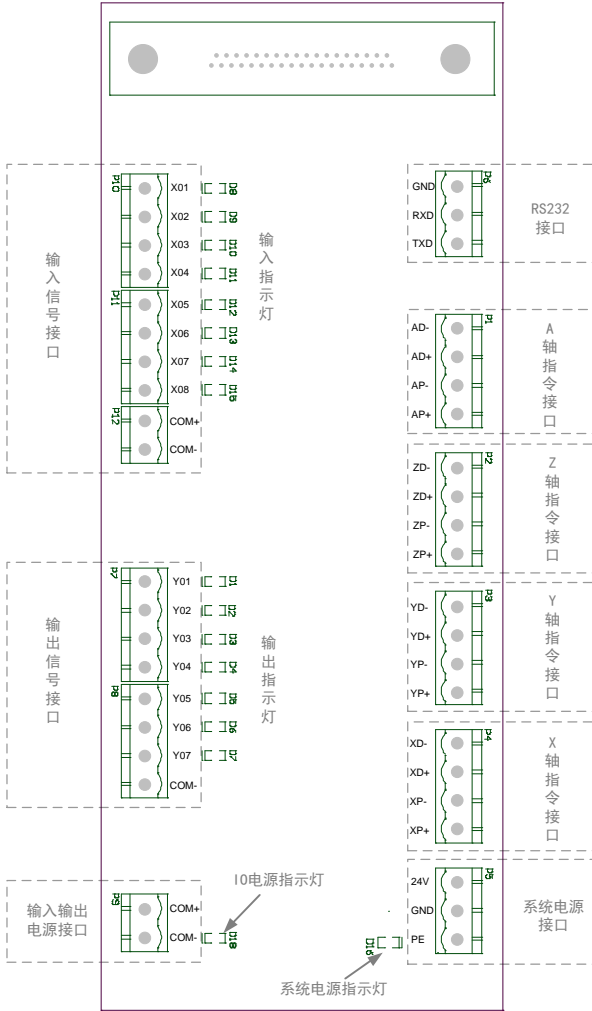
- ◆ 手持盒与接口板采用 2 米双屏蔽 37 芯线材公头连接，接线方便；
- ◆ 接口板采用 PCB 模组架，安装方式采用 DIN 导轨安装 C45 导轨安装；

### 安装尺寸



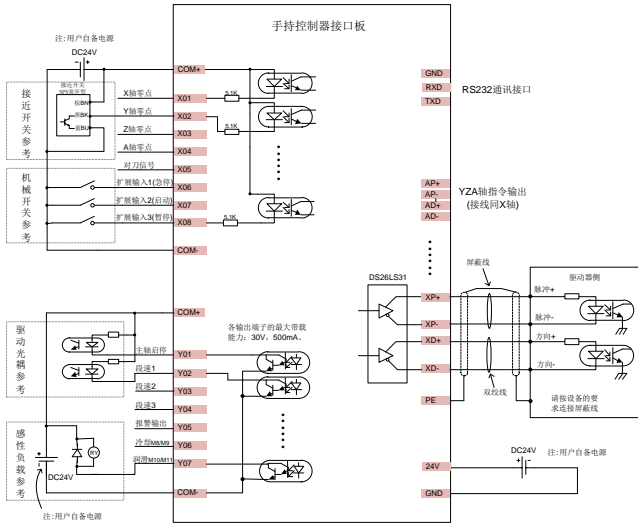
# 第三章 接线

## 3.1 接口示意图





## 3.2 接口标准接线图



注:

- 24V GND 为系统供电电源, COM+ 和COM-为输入输出电源公共端, 两者系统内部完全隔离, 为达到更好的抗干扰效果请分别单独供电;
- 此接线图与实物引脚位置布局有偏差, 请按实际引脚标号接线!
- 输入为低有效, 默认NPN型接近开关;
- 系统脉冲方向指令输出为差分输出, 禁止将差分输出正极短接或负极短接作为单端使用!

### 3.3 接口信号描述

符号	种类	名称	功 能	信号标准
24V	系统电源	24V 电源正极	系统主电源正极，上电后为系统内部提供 24V 电压；其与 COM+是隔离的；	DC24V 3A
GND		24V 电源负极		
PE	外壳	外壳地	接到大地上	
COM+	输入输出电源	外部直流电源 24V 的“+”极	<ul style="list-style-type: none"> <li>若用户自备的直流电源，则需将直流电源的正极接此端子。</li> <li>若使用系统 24V 电源，则需将 24V 端子接此端子。</li> </ul>	DC24V 3A
COM-		24V 电源“-”极	直流电源 24V 的“-”极，若使用系统 24V 电源，则需将 GND 端子接此端子；	
XP+	X 轴指令	脉冲正差分信号	X 轴脉冲差分输出	线驱动输出 RS422 标准 插补脉冲最大 500KHZ
XP-		脉冲负差分信号		
XD+		方向正差分信号	X 轴方向差分输出	
XD-		方向正差分信号		
YP+	Y 轴指令	脉冲正差分信号	Y 轴脉冲差分输出	
YP-		脉冲负差分信号		
YD+		方向正差分信号	Y 轴方向差分输出	
YD-		方向正差分信号		
ZP+	Z 轴指令	脉冲正差分信号	Z 轴脉冲差分输出	
ZP-		脉冲负差分信号		
ZD+		方向正差分信号	Z 轴方向差分输出	

ZD-		方向正差分信号		
AP+	A 轴指令	脉冲正差分信号	A 轴脉冲差分输出	
AP-		脉冲负差分信号		
AD+		方向正差分信号	A 轴方向差分输出	
AD-		方向正差分信号		
X01	信号输入	X 轴原点信号	各轴零点信号输入， 可参数配置与一路硬限位共用信号	支持机械、光电、接近等开关输入； 接近开关：24V 类型： NPN 有效电平： 0V
X02		Y 轴原点信号		
X03		Z 轴原点信号		
X04		A 轴原点信号		
X05		对刀信号	对刀信号输入	
X06		扩展输入 1	可参数配置为急停	
X07		扩展输入 2	可参数配置为启动或对刀	
X08		扩展输入 3	可参数配置为暂停	
Y01	信号输出	主轴启停输入	与主轴启动端子连接	集电极开路输出 内置反向二极管 驱动电流 500mA 驱动电压 30V
Y02		多步段速 1	可提供最大 8 档位速度控制	
Y03		多步段速 2		
Y04		多步段速 3		
Y05		报警输出	系统出现报警或复位时输出	
Y06		冷却 M8/M9	冷却输出口	
Y07		润滑 M10/M11	润滑输出口	

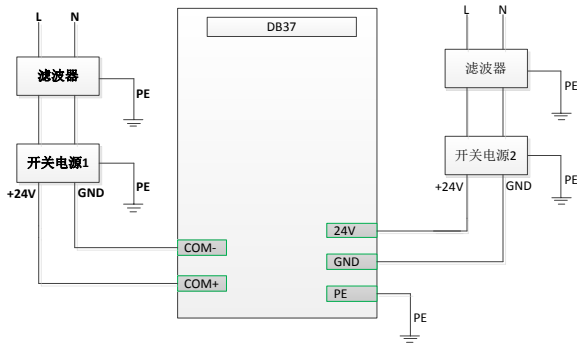
RXD	通信	接收端	可与其他设别进行通信, 扩展 IO 板, 绝对式伺服编码器等, PLC 等	RS232
TXD		发送端		
GND		信号地	内部已与系统主电源连接	

## 3.4 接口配线详解

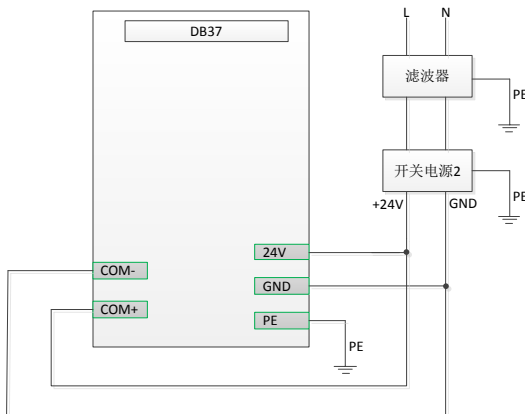
### 3.4.1 电源电路配线

为了降低从电源线耦合到控制器的高频干扰噪声，可以在控制器电源输入侧安装匹配的噪声滤波器；

- ◆ 由于输入输出电源口 COM+ 和 COM-与系统电源 24V, GND 在系统内部完全隔离，为达到最佳的抗干扰效果，请按照以下接线对两者分别独立供电，采用独立的开关电源；

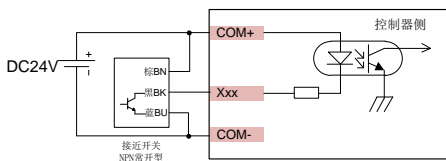
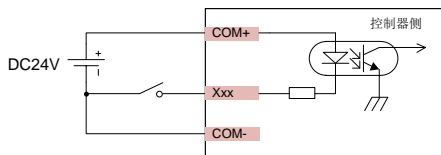


- ◆ 系统电源与输出输出电源共用一个电源接线图(不推荐使用)

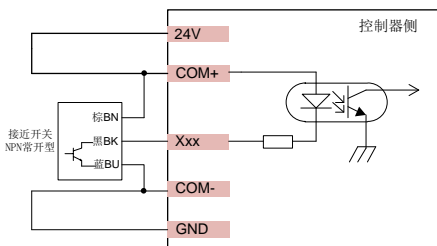
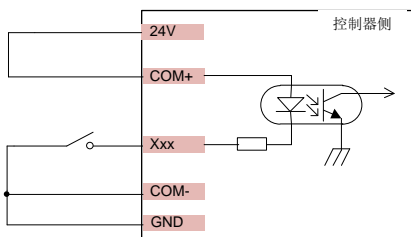


### 3.4.2 开关量输入电路配线

COM+ COM-使用独立电源的接法(推荐):



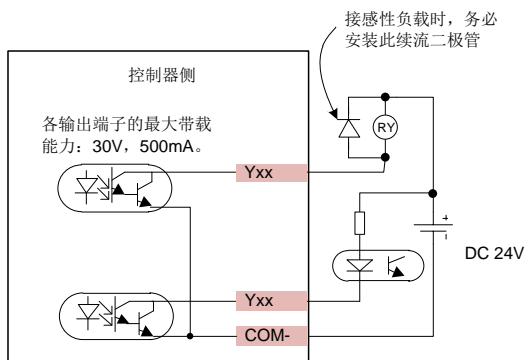
COM+ COM-采用系统电源的接法:



- ◆ 开关量输入电路有如图所示的机械开关接法和三极管的开路集电极接法;
- ◆ 推荐采用第一种独立电源供电的方法接线;
- ◆ 默认低电平有效, 支持 NPN 型接近开关;

### 3.4.3 开关量输出电路配线

COM+ COM-使用独立电源的接法(推荐):



COM+ COM-采用系统电源的接法:

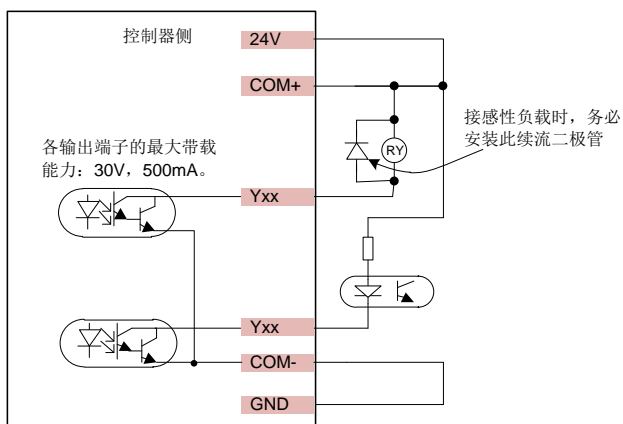
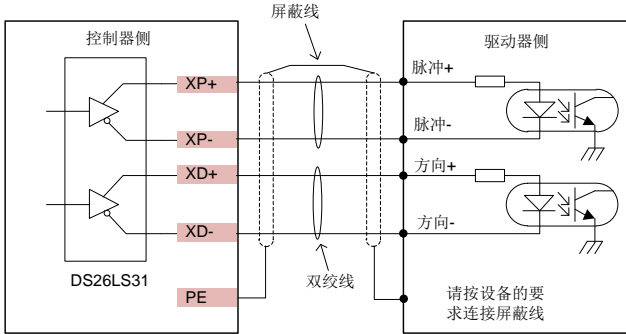


图 1

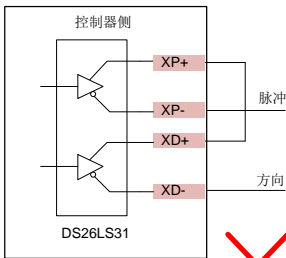
- 共有七路开关量输出电路，均是如图所示的开路集电极输出结构，可用于驱动继电器线圈或光耦负载，带载能力如图中所示。
- 接继电器线圈等感性负载时，务必按图中所示安装续流二极管，否则会损坏驱动器。
- 推荐采用第一种独立电源供电的方法接线；

### 3.4.4 脉冲方向指令输出电路配线

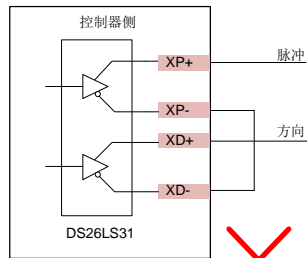
以 X 轴为例



- Y、Z、A 轴接线同 X 轴电路；
- 脉冲方向均采用差分输出信号，差分接线理论最大支持 4M HZ ， 请注意驱动器最大输入脉冲频率；
- 不支持共阴共阳单端接法，如下图接法不支持；
- 不支持脉冲方向正极短接或者负极短接的驱动器；



单端共阳



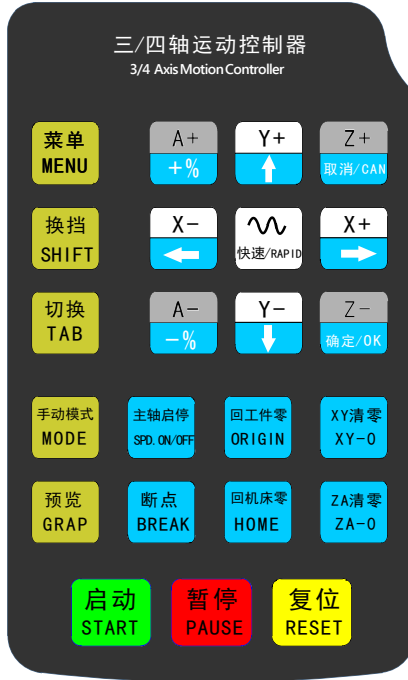
单端共阴



## 第四章 操作面板说明

### 4.1 面板按键

面板按键的排列，如下图所示



## 4.2 单键功能介绍

操作面板轻便简洁，所有操作都可通过按键单键实现，按键功能介绍如下表格。

按键图标	按键名称	功能
	菜单切换	主控界面，文件界面，配置界面切换键
	辅助按键	辅助按键下与 X+ X- Y+ Y- Z+ Z- A+ A-键配合
	焦点切换	进给倍率，步长，主轴调速，坐标系，输出。
	手动模式切换	连续点动与单步模式切换。
	图形仿真	图形仿真界面切换
	X 正向	X 轴的正向移动；向右方向键；翻页键。
	X 负向	X 轴的负向移动；向左方向键；翻页键。
	Y 正向	Y 轴的正向移动；向上方向键。
	Y 负向	Y 轴的负向移动；向下方向键。
	Z 正向	Z 轴的正向移动；取消键。
	Z 负向	Z 轴的负向移动；确定键。
	A 正向	A 轴的正向移动；焦点录入下数据递增

	A 负向	A 轴的负向移动；焦点录入下数据递减。
	速度切换	连续模式下切换高速与低速。
	主轴启停	主轴的启动和停止。
	断点	断点继续加工。
	回工件零	回工件坐标零位。
	回机床零	回机床零位，寻机械零位开关。
	XY 清零	XY 工件坐标清零。
	ZA 清零	ZA 工件坐标清零。
	启动	启动加工；暂停后再启动。
	暂停	加工中暂停。
	复位	复位功能；复位与空闲状态切换。

### 4.3 多键功能介绍

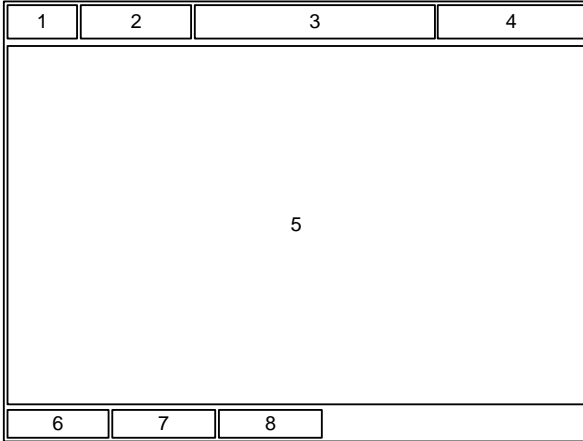
多键使用方法:按下第一个键然后松开，再按下第二个键然后松开，再按下第三个键然后松开。。；以下表格为多键使用情况。

按键图标		功能	
换挡 SHIFT	X- ←	X- ←	全部轴回工件零点
换挡 SHIFT	X- ←	X+ →	X 轴回工件零点
换挡 SHIFT	X- ←	Y+ ↑	Y 轴回工件零点
换挡 SHIFT	X- ←	Z+ 取消/CAN	Z 轴回工件零点
换挡 SHIFT	Y- ↓	Y- ↓	全部轴清工件零
换挡 SHIFT	Y- ↓	X+ →	X 轴清工件零
换挡 SHIFT	Y- ↓	Y+ ↑	Y 轴清工件零
换挡 SHIFT	Y- ↓	Z+ 取消/CAN	Z 轴清工件零
换挡 SHIFT	Z- 确定/OK	Z- 确定/OK	全部轴回机械零点
换挡 SHIFT	Z- 确定/OK	X+ →	X 轴回机械零点
换挡 SHIFT	Z- 确定/OK	Y+ ↑	Y 轴回机械零点
换挡 SHIFT	Z- 确定/OK	Z+ 取消/CAN	Z 轴回机械零点
换挡 SHIFT	A- -%		对刀

切换 TAB	A+ +%	进给倍率增加，主轴增加，步长切换，输出开
切换 TAB	A- -%	进给倍率减少，主轴减少，步长切换，输出关
换挡 SHIFT	启动 START	指定行加工
换挡 SHIFT	暂停 PAUSE	断点加工

## 第五章 系统概论

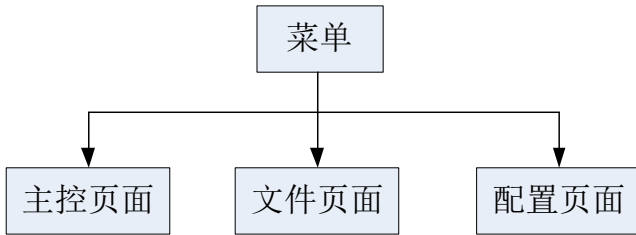
### 5.1 系统主界面介绍



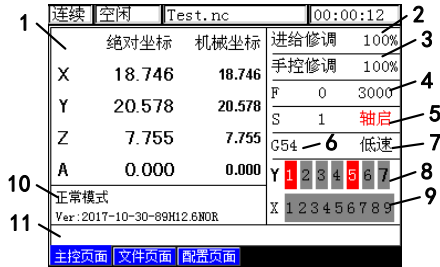
#### ◆ 主界面说明

1. 当前模式
2. 状态
3. 当前加工文件
4. 加工时间
5. 界面
6. 7.8.当前页面标题

## 5.2 功能树状图



## 5.3 主控页面



### 路径

- ◆ 菜单-主控界面

### 说明

- ◆ 此界面为操作主要界面，手动、自动加工、归零等都在此界面操作；
- ◆ 界面提供了加工中所需监控的必要信息；

### 界面说明

#### 1. 坐标显示

- ◆ 此区域可同时显示绝对坐标和机械坐标
- ◆ 绝对坐标相对应的坐标是为上图 6 显示工件坐标系；

#### 2. 进给修调(倍率)

- ◆ 自动加工中的进给倍率
- ◆ 倍率范围 0%-300%

#### 3. 手控修调(倍率)

- ◆ 【连续】模式下显示为手控倍率
- ◆ 【寸动】模式下显示为寸动距离；

#### 4. 进给速率

- ◆ 显示机台的实时进给速率
- ◆ 显示设定的进给速率

#### 5. 主轴信息



- ◆ 显示主轴当前档位值，如图 S 1 表示主轴档位为 1；

- ◆ 显示主轴开启停止状态，有轴启、轴停两种；

#### 6. 当前工件坐标系

- ◆ G54、G55、G56、G57、G58、G59 工件坐标系

- ◆ MACH 机械坐标系

#### 7. 连续手动高低速

#### 8. 通用输出状态

#### 9. 通用输入状态

#### 10. 当前版本信息

- ◆ 当前程序日期

- ◆ SHIFT 模式下显示操作指引

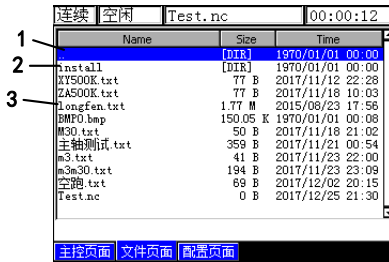
#### 11. 加工信息

- ◆ 自动加工过程中显示当前加工 G 代码信息

- ◆ 报警内容

- ◆ 指定行加工录入；

## 5.4 文件页面



### 路径

#### ◆ 菜单-文件页面

### 说明

- ◆ 此界面默认显示 U 盘根目录下内容，配合按键可进行文件进行管理操作；

### 界面说明

#### 1. 上级目录

- ◆ 【确认】键返回上级目录






#### 2. 文件夹


- ◆ 【确认】键进入文件夹

#### 3. 文件

- ◆ 【确认】键选中当前文件为加工文件

### 操作说明

1. 使用方向键   上下移动光标；
2. 使用翻页键   进行上下页的切换
3. 按  键，则光标所指定的文件，即被指定为当前加工文件；

- 按  键，则光标所指定的文件被加载到仿真界面进行预览；

## 5.5 配置页面



### 路径

- ◆ 菜单-配置页面

### 说明

- ◆ 系统所有参数设定界面，可根据配置文件自行配置所需设置的参数；

### 界面说明





1. 参数组名称



2. 当前参数信息




- ◆ 如图，77 表示参数索引，加工限速表示参数名称，12000 表示参数值，mm/min 表示参数单位；

3. 参数数值编辑框

### 操作说明

- 使用方向键   上下移动光标选择参数索引；
- 使用翻页键   进行参数组的切换

3. 按  键，则光标所指定的参数切换到录入模式，左右键 

 选中需要设置的进制位，上下键   对当前

位进行递增或递减设置；按  当前编辑框数值更新到当

前参数值；若按  则放弃当前参数修改；

## 第六章 操作

### 6.1 系统状态

系统在不同的状况下有不同的状态，以下介绍不同状态下的触发条件

#### 6.1.1 复位

系统此时不可进行任何操作

##### ◆ 操作条件

- ◆ 急停开关被按下
- ◆ 复位按键被触发
- ◆ 发生危险报警(触发软限位，硬限位等)

系统将由任意状态切换至【复位】，并切断机台所有运动，确保人身及机台安全；

#### 6.1.2 空闲

系统此时可进行各项操作

##### ◆ 操作条件

- ◆ 急停开关被松开且系统无任何警报，系统将由【复位】切换至【就绪】
- ◆ 复位按键被触发且系统无任何报警

#### 6.1.3 加工中

系统正在执行程序加工

##### ◆ 操作条件

- ◆ 【空闲】状态下进行执行加工，系统状态将切换至【加工中】

#### 6.1.4 暂停

## 6.2 机台准备

### 6.2.1 轴方向及脉冲当量调整

#### 6.2.1.1 轴方向

在机床调试过程中，首先需要根据右手法则的坐标系来确定各轴的正方向。在根据右手法则确定各轴的正方向后，手动操作机床运动，确定轴运动是否正确。若方向相反，则修改参数 390-393 号参数，轴 DIR 信号电平定义，发现轴运动方向相反，则需要将此参数取反即可，0 改为 1,1 改为 0；

#### 6.2.1.2 脉冲当量调整

此系统脉冲当量的单位为  $\mu\text{m}$ ，即 1mm 对应系统发出的脉冲个数  $p$ ；例如 1000 $\mu\text{m}$ ，表示系统坐标变化 1mm 将发生 1000 个  $p$ ，脉冲指令控制精度为  $1/1000=0.001\text{mm}=1\mu\text{m}$ ；

脉冲当量越大，加工精度和表面质量越高。同时脉冲当量的设定值决定机床的最大进给速度，脉冲当量与最大进给速度的关系为：

$$\text{最大进给速率}(\text{mm}/\text{min}) = (1/\text{脉冲当量}(\mu\text{m})) \times \text{插补频率}(\text{p}/\text{s}) \times 60$$

手柄的最大插补频率为 500KHz，当脉冲当量为 1000 $\mu\text{m}$  时，机床的最大进给速度为 30m/min。在进给速率满足要求的情况下，可以设定较大的脉冲当量。

### 6.2.2 机床行程设定

机床行程指机床的有效运动行程，及机床在 X/Y/Z 三个方向的有效运动加工范围，分为软限位和硬限位两种；

#### 6.2.2.1 软限位设定

软限位坐标值设置，是以机械坐标作为参考，在机械零点确定后软限位才有意义，所以需要先确定机台机械零点；每个轴都有正向和负向两个软限位。

#### ◆ 操作步骤

1. 确定各轴机械零点；
2. 轴正方向行程限位的机械坐标位置作为轴的正方向软限位值；
3. 轴负方向行程限位的机械坐标位置作为轴的负方向软限位值；

### 6.2.2.2 硬限位设定

系统每个轴默认提供一个硬限位，此硬限位与当前方向位置的机械零点共用开关；另一方向的限位需通过软限位来限制；以 X 轴为例，若 X 轴的负限位与 X 轴的零点开关复用

#### ◆ 操作步骤

1. 将零点开关按照 3.4.2 开关量输入电路图接线；
2. 设置 116 号 X 轴零点信号源选择参数，设置为‘负限位信号’；

#### ◆ 注意

1. 限位输入开关有效电平设置参数，400-403 以及 408-411；

### 6.2.3 手动功能

手柄运动控制提供三种手动控制轴向移动的功能，分别是连续低速进给、连续高速进给、以及寸动进给，以下针对这三种功能分别介绍。

#### 6.2.3.1 连续低速进给

##### ◆ 说明


- ◆ 操作轴朝一个方向低速连续移动

##### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 操作模式切换为【连续】

##### ◆ 操作方式



1. 点击  切换到低速模式
2. 点选轴向键(X+、X-、Y+、Y-、Z+、Z-、A+、A-)即可控制机台进行连续低速进给
3. 压住轴向键不放手可使轴低速的连续移动
4. 移动速度可通过手控修调或者各轴手控低速参数调整

#### 6.2.3.2 连续高速进给

##### ◆ 说明

- ◆ 操作轴朝一个方向高速连续移动




◆ **操作条件**

- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 操作模式切换为【连续】

◆ **操作方式**



1. 点击  切换到高速模式
2. 点选轴向键(X+、X-、Y+、Y-、Z+、Z-、A+、A-)即可控制机台进行连续低速进给
3. 压住轴向键不放手可使轴高速的连续移动
4. 移动速度可通过手控修调或者各轴手控高速参数调整

◆ **注意**

- ◆ 通常高速进给的速度比低速进给的速度要快，请在操作前确认好轴向的位置，确保人身及机台安全

### 6.2.3.3 寸动进给

◆ **说明**




- ◆ 操作轴朝一个方向移动固定距离

◆ **操作条件**

- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 操作模式切换为【寸动】

◆ **操作方式**

1. 点击轴向键(X+、X-、Y+、Y-、Z+、Z-、A+、A-)即可控制机台进行进给
2. 点击一次移动一个固定距离；
3. 寸动进给移动一次的距离分别为 0.01、0.1、1、10；

4. 寸动距离可通过组合键   或  调整
5. 移动速度与连续进给速度共用；

## 6.2.4 程序加工

### 6.2.4.1 自动执行

- ◆ **说明**
  - ◆ 自动执行加工文件操作
- ◆ **操作条件**
  - ◆ 系统处于【空闲】状态
  - ◆ 操作模式切换为【连续】或者【寸动】模式
- ◆ **操作方式**
  1. 点击【启动】键
  2. 系统会依照目前加工程序的内容进行自动加工
  3. 系统状态将由【空闲】切换至【加工中】
  4. 当程序加工结束，系统状态切换回【空闲】


## 6.2.5 原点复位

因为加工所需的各项坐标设定都是依照机械原点为基准，所以每次控制器开机后，都需再次确认机械原点的位置，固需执行原点复位的动作。

### 6.2.5.1 全部轴回机床零

- ◆ **操作条件**
  - ◆ 系统处于【空闲】状态
  - ◆ 主界面切换到【主控页面】
- ◆ **操作方式**



1. 点击  快捷键
2. 系统全部轴将按照顺序移动到各轴零点开关位置
3. 归零后各轴自动回退到一个固定距离(参数设置)
4. 默认归零顺序为:Z-XY-A

### 6.2.5.2 单个轴回机床零

- ◆ **操作条件**
  - ◆ 系统处于【空闲】状态

◆ 主界面切换到【主控页面】

◆ **操作方式**(以 X 轴为例)



1. 依次点击
2. 系统 X 轴将按照归零方向参数设置的方向移动到零点开关位置
3. 归零后各轴自动回退到一个固定距离(参数设置)
4. 其他轴单独回机床零可参考 5.2.2 组合键功能介绍章节

◆ **注意**

◆ 回零过程中软限位无效，软限位需机械坐标系建立后生效

◆ **相关参数号**

◆ 49、50、51-55、 60-61、 64-67、 56-59、 83-86、 116-119、

## 6.3 工件准备

### 6.3.1 选择工件坐标系


系统提供 G54-G59 六种工件坐标系以及一个 MACH 机械坐标系, 自动加工前需确定程序加工的工件坐标系。

#### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 主界面切换到【主控页面】

#### ◆ 操作步骤

1. 循环点击按钮  切换焦点至坐标系 **G54-G59**

2. 点击  循环切换 G54-G59 工件坐标系, 坐标位置显示跟随当前坐标系刷新;

### 6.3.2 设定工件原点

在加工文件之前, 用户通过手动操作调整刀具与工件的位置, 以便从工件预定位置开始加工, 设置工件原点前需按照 6.3.1 章节选择正确的工件加工的工件坐标系;


#### 6.3.2.1 XY 工件原点设定

#### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】状态

#### ◆ 操作说明

1. 将 X 轴、Y 轴手动移动到预定加工起点位置

2. 单击  按钮可以将当前位置的 X 轴和 Y 轴的坐标值清零;


#### 6.3.2.2 ZA 轴工件原点设定

#### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】状态

#### ◆ 操作说明

1. 将 Z 轴、A 轴手动移动到预定加工起点位置

2. 单击  按键可以将当前位置的 Z 轴和 A 轴的坐标值清零；




### 6.3.2.3 单个轴工件原点设定

#### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】状态

#### ◆ 操作说明(X 轴为例)

1. 将 X 轴手动移动到预定加工起点位置

2. 依次点击    按键可以将当前位置的 X 轴的坐标值清零；

3. 其他轴单工件原点设定可参考 5.2.2 组合键功能介绍章节

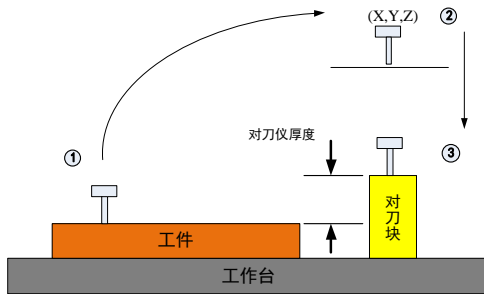
## 6.4 刀具准备

### 6.4.1 自动对刀

Z 轴自动对刀功能是透过机台上对刀器来测量不同刀号的刀尖位置，因对刀器对刀时，对刀器的触发位置到工件基准平面是固定的，使用者可以将不同刀号的刀尖位置到工件基准平面的距离输入到工件坐标系，作为加工时刀长偏移的依据，使用此功能前请确认该机台配有对刀器。

#### 6.4.1.1 固定对刀仪

固定对刀仪对刀需要事先设置对刀仪初始 XYZ 位置，对刀时机床自动移动到固定位置进行对刀；



#### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 主界面切换到【主控页面】

#### ◆ 操作说明

1. 打开对刀功能，68号参数设置为1，模式1；
2. 设置对刀端口有效电平，默认常开，相关参数70号；
3. 设置对刀仪方式，71号参数设置为1，固定对刀仪；
4. 设置对刀仪初始扫描位置，如上图2所示位置，相关参数为72,73,74号；
5. 第一次对刀(测量对刀仪厚度)，

ZA清零  
ZA=0

6. 如上图1移动刀具Z到工件加工表面(Z程序编程零点), 单击进行Z工件坐标清零;



7. 依次点击执行对刀仪厚度测量; 动作流程为上图所示, 由1移动2位置(第4步设置的位置), 然后进行向下搜寻对刀动作, 直至停止。

8. 此时如上图测量的对刀仪厚度将自动保存到系统中,

9. 对刀仪厚度测量完成;

10. 若不改变工件零点条件下, 换了不同长度的刀, 只需要在任意位置重复执行第7步动作即可自动完成当前刀的对刀动作;

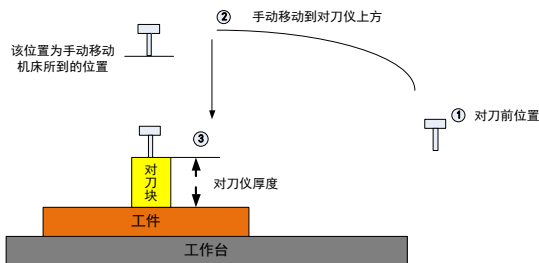
11. 若Z零点位置改变则需重复6-10步动作即可;

#### ◆ 注意

- ◆ 第4步的对刀仪开始扫描位置参数设置的为机械坐标位置;

#### 6.4.1.2 浮动对刀仪

浮动对刀仪则需手动移动到对刀仪正上方方可执行对刀;



浮动对刀过程

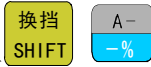
#### ◆ 操作条件



- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 主界面切换到【主控页面】

#### ◆ 操作说明

1. 打开对刀功能, 68号参数设置为1, 模式1;

2. 设置对刀端口有效电平，默认常开，相关参数 70 号；
3. 设置对刀仪方式，71 号参数设置为 0，当前位置，浮动对刀；
4. 浮动对刀仪需手动设置对刀仪厚度，相关参数 69 号；
5. 如上图所示将刀具手动移动到对刀仪上方 1-2；



6. 依次点击   执行对刀仪厚度测量；动作流程为上图 2-3 所示，进行向下搜寻对刀动作，直至停止。
7. 浮动对刀完成；

## 6.5 程序准备及执行加工

此章节将介绍如何加载加工程序进行加工，以及如何进行加工测试

### 6.5.1 加载加工文件

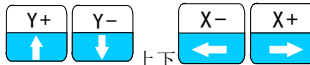
将 U 盘中的加工文件加载到系统中作为系统当前加工文件

#### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】状态


#### ◆ 操作说明

1. 插入 U 盘
2. 点击“菜单”键切换到【文件页面】，界面自动显示 U 盘中文件列表



3.   上下   翻页键将光标移动到欲加工的文件



4. 点击  键，则画面切换至【主控页面】，且该程序将被指定为当前加工程序

#### ◆ 注意

可通过查看【主控页面】当前加工文件名来确认是否成功加载加工程序



## 6.5.2 图形模拟仿真

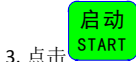
系统提供便利的程序内容模拟功能，可轻易模拟程序的加工路径，可帮助使用者快速检验加工程序中的语法错误或者不合理的动作。


### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】状态

### ◆ 操作说明

1. 点击“菜单”键切换到【文件页面】，界面自动显示 U 盘中文件列表
2. 上下键移动游标到需要仿真的文件



3. 点击  键，界面自动切换到文件仿真界面进行仿真

### ◆ 注意

1. 若当前文件未加工过或者仿真过，则仿真轨迹不能最大化显示
2. 仿真模式有两种可选择雕塑模式或线条模式，参数可配置

## 6.5.3 试加工测试

### 6.5.3.1 程序执行加工

参考 6.2.2 程序加工

### 6.5.3.2 断点加工


此章节介绍如何使用断点加工功能

### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 主界面切换到【主控页面】

### ◆ 操作方式



1. 点击  快捷键，系统将自动从上次记录的断点行开始加工
2. 加工中异常退出或者系统断电系统都会自动记录断点位置

### ◆ 注意

1. 断电重启后需进行原点复位，方可再执行断点再加工功能，否则可能位置不准



### 6.5.3.3 指定行加工


此章节介绍如何使用断点加工功能

#### ◆ 操作条件


- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 主界面切换到【主控页面】

#### ◆ 操作方式

1. 依次点击   按键，界面自动弹出录入行号对话框

2.   左右键选择当前修改的位数

3.   上下键调整光标位的数值

4.  键执行程序解析设定的当前行；

#### ◆ 注意

设定的行号越大，需要解析定位的时间越久

### 6.5.3.4 进给倍率调整

文件加工中和加工前可实时调整进给倍率，实际进给速度与进给倍率的关系为：



$$\text{实际进给速度} = \text{进给速度} \times \text{进给速率}$$

#### ◆ 操作条件

- ◆ 系统处于【空闲】或【加工中】状态
- ◆ 主界面切换到【主控页面】

#### ◆ 操作方式

1. 循环点击  键，切换修改修改焦点到 **进给修调**

2. 点击  或  键递增或者递减倍率值；

◆ **注意**

1. 进给倍率超过 100%后，运行加速度将成倍增加，会影响加工效果，若对加工要求严格建议不要超过 100%，可通过增加编程 F 值的方式；

## 6.6 机台辅助操作


### 6.6.1 主轴控制



此章节介绍如何手动控制主轴

◆ **操作条件**


- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 主界面切换到【主控页面】

◆ **操作方式**

1. 设置主轴速度，循环点击按键 ，切换定位焦点到 **S**；

2. 点击  或  键递增或者递减修改当前主轴档位；

3. 主轴档位最大分 8 档；

4. 主轴启停：点击  快捷键启动，停止主轴；

◆ **注意**

1. 主轴开机默认档位由参数 221.主轴初始档位决定，初始值不能超过主轴最大档位数；
2. 主轴最大档位数由参数 433.主轴档位数决定；


### 6.6.2 手动输出



系统支持输出单独手动控制。



◆ **操作条件**

- ◆ 系统处于【空闲】状态
- ◆ 主界面切换到【主控页面】

◆ 操作步骤

1. 循环点击按键 ，切换定位焦点到 **Y** 通用输出；

2. 选择输出口，点击  或  选择需要控制的输出编号；

3. 点击  或  键控制输出口的电平状态；

## 6.7 常用故障及报警处理

- ◆ 【复位】状态不能切换到【空闲】
  1. 查看是否未处理的报警，急停，限位等
- ◆ 轴手动按键按下后不执行运动
  1. 确认当前系统状态是否在【空闲】状态？
  2. 急停开关是否被按下？
  3. 运动方向的软限位硬限位是否被触发？若硬限位未被触发请检查硬限位有效电平
  4. 检查外部复位有效电平是否设置错误；
- ◆ 软限位如何解除
  1. 若正方向软限位报警，则手动往负方向运动移开即可解除；
- ◆ 硬限位限位如何解除
  1. 若正方向正限位报警，则手动往负方向运动移开即可解除；
  2. 若移开后还不能解除，则需查看此开关好坏及参数有效电平设置以及正负硬限位是否装反；
- ◆ 轴每次换向有偏差，累计有误差
  1. 将当前轴的脉冲逻辑电平取反，418-421号参数；
  2. 加大方向与脉冲时间间隔参数，416号参数；

## 6.8 文件传输

## 6.9 系统更新升级

名称	修改日期	类型	大小
 install	2017/11/2 15:46	文件夹	

### ◆ 操作步骤

1. 将升级文件夹 `install` 拷贝到 U 盘的根目录下；
2. 插入 U 盘并断电重启；
3. 系统将自动搜索升级文件进行升级，升级过程中界面会停留在开机界面 10S 左右，请耐心等待不要断电；
4. 开机后查看主控界面的版本日期是否与客户提供的一样；

### ◆ 注意



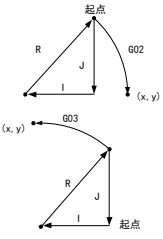
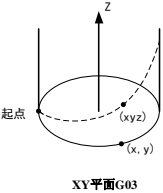
1. `Install` 文件夹必须放在 U 盘根目录
2. 文件夹名称必须为 `install`
3. `Install` 文件夹下必须是文件，不能再有 `install` 文件夹；
4. 升级成功后，将 `install` 文件夹从 U 盘中删除，否则每次断电开机都会自动升级；

## 第七章 编程

### 7.1 G 指令

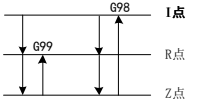
列表中的按照如下所示方法表示。

- X:基本第 1 轴(X) y:基本第 2 轴(Y) z:基本第 3 轴(Z)
- 如 IP\_XYZA代表使用 XYZABC 中的任意轴地址组合。

功能	描述	指令格式
定位 (G00)		G00 IP_ ;
直线插补 (G01)		G01 IP_ F_ ;
圆弧插补 (G02、G03)		$G17 \begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} X\_ Y\_ \begin{cases} R\_ \\ I\_ J\_ \end{cases} F\_ ;$ $G18 \begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} X\_ Z\_ \begin{cases} R\_ \\ I\_ K\_ \end{cases} F\_ ;$ $G19 \begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} Y\_ Z\_ \begin{cases} R\_ \\ J\_ K\_ \end{cases} F\_ ;$
螺旋插补 (G02、G03)		$G17 \begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} X\_ Y\_ \begin{cases} R\_ \\ I\_ J\_ \end{cases} \alpha\_ F\_ ;$ $G18 \begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} X\_ Z\_ \begin{cases} R\_ \\ I\_ K\_ \end{cases} \alpha\_ F\_ ;$ $G19 \begin{cases} G02 \\ G03 \end{cases} Y\_ Z\_ \begin{cases} R\_ \\ J\_ K\_ \end{cases} \alpha\_ F\_ ;$
暂停 (G04)		G04 P_ ;
平面选择 (G17,G18,G19)		G17: Xp Yp 平面选择 G18: Xp Zp 平面选择

		G19: Yp Zp 平面选择
英制/米制转换 (G20、G21)		英制输入 G20; 米制输入 G21;
参考点返回 (G28)		G28 IP_;
刀具半径补偿 (G40~G42)		$\left\{ \begin{matrix} G17 \\ G18 \\ G19 \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} G41 \\ G42 \end{matrix} \right\} D_$ D: 刀具偏置号 G40: 取消
刀具长度补偿 (G43、G44、G49)		$\left\{ \begin{matrix} G43 \\ G44 \end{matrix} \right\} Z_ H_ ;$ $\left\{ \begin{matrix} G43 \\ G44 \end{matrix} \right\} H_ ;$ H: 刀具偏置号 G49: 取消
机床坐标系选择 (G53)		G53 IP_;
工件坐标系选择 (G54~G59)		$\left\{ \begin{matrix} G54 \\ \dots \\ G59 \end{matrix} \right\} IP_ ;$
钻孔固定循环 (G80~G89)		G80: 取消 $\left\{ \begin{matrix} G81 \\ G82 \\ G83 \end{matrix} \right\} X_ Y_ Z_ P_ Q_ R_ F_ K ;$
绝对/增量指令 (G90/G91)		G90_;绝对指令 G91_;增量指令



返回起始点/R 点 (G98、G99)	 <p style="text-align: right;">I 点 R 点 Z 点</p>	G98_返回起始点 G99_返回 R 点
------------------------	---	-------------------------

## 7.2 M 指令

指令	功能描述
M03	主轴启动 (Y01)
M05	主轴停止 (Y01)
M08	冷却开 (Y06)
M09	冷却关 (Y06)
M10	润滑开 (Y07)
M11	润滑关 (Y07)
M30	程序结束并返回程序头
M47	程序循环
M98	子程序调用
M99	子程序结束

## 第八章 附录

### 8.1 更新履历

版本	内容	发行日期	作者	审查者
1.0	首版	2018/01/01		

### 8.2 联系方式

XX - xxxxxx 电话: 传真: E-Mail: 地址:	XX - xxxxxx 电话: 传真: E-Mail: 地址:
XX - xxxxxx 电话: 传真: E-Mail: 地址:	XX - xxxxxx 电话: 传真: E-Mail: 地址: