RichAuto--AutoNow F735 系列运动控制系统

使用手册

适用于 F735

此手册可至锐志天宏官网

www.richnc.com.cn

免费下载

微信公众号 RichAuto-BJ

北京锐志天宏科技股份有限公司

Beijing RichAuto S&T Co., Ltd.

地址：北京市昌平区北清路中关村生命科学园生命园路 4 号院 4 号楼 5 层 邮编：102206

电话：010-53275118 传真：010-53275119

感谢您选择了本公司的产品！

本手册帮助您熟悉本公司的产品，了解系统组成配置等方面的信息。

本资料详细介绍系统的特点、操作流程、安装调试与安全注意事项等方面的知识，在使用本系统及相关的机床设备之前，请您详细阅读本手册，这将有助于您更好地使用它。

使用注意：

1. 严禁在强干扰、强磁场环境中使用本产品。工作环境温度 0-70℃，工作环境湿度 0-90%(无结露)。
2. 按照正确方向插入 U 盘，严禁带电插拔连接手持控制器与机床连接的信号传输电缆。
3. 执行加工 U 盘文件过程中，禁止拔出 U 盘，以防数据传输中断。
4. 严格禁止金属、粉尘等可导电物质进入手持控制器壳体内部。
5. 机床外壳应连接接地线以保证工作安全并防止干扰产生。
6. 严禁非授权的拆卸，内部无用户可修复部件。
7. 长时间不使用，请注意断电，并妥善保存。
8. 使用中注意防水、防尘、防火。
9. 请勿使用具有腐蚀性的化学溶剂清洗本设备。
10. 主轴电机轴承寿命与其转速成反比。
11. 雕刻刀十分锋利，运行时请勿用手触摸，以免伤害；也请勿用手帕、丝巾接触，以防卷入造成伤害。

重要声明：

因使用不当或不遵守操作规程引起的任何损失，公司概不负责。

本手册最终解释权归北京锐志天宏科技股份有限公司所有，公司保留修改本手册中一切资料、数据、技术细节等的权利。

目录

前言.....1
1）系统简介.....1
2）性能特点.....1
3）产品参数.....2
4）产品型号.....2
1. RichAuto-F735 系统安装.....3
1.1 系统基本配置.....3
1.2 系统构成.....3
1.3 系统安装.....3
1.3.1 软件部分安装.....3
1.3.2 硬件部分安装.....4
1.3.3 软件部分 IP 地址设定.....4
2. RichAuto-F735 系统操作界面.....5
2.1 菜单栏.....5
2.2 工具栏.....6
2.3 状态栏.....7
2.4 数控状态窗口.....7
2.4.1 当前位置.....7
2.4.2 进给速度.....8
2.4.3 主轴转速.....8
2.5 自动操作窗口.....9
2.6 手动操作窗口.....9
2.7 对刀操作窗口.....10
2.7.1 原地对刀.....11
2.7.2 浮动对刀.....12
2.8 加工轨迹窗口.....13
2.9 系统日志窗口.....15
2.91 程序管理窗口.....15

2.92 程序编辑窗口.....16
2.93 IO 状态（输入输出）窗口.....16
3. RichAuto-F735 系统菜单.....17
3.1“文件”菜单.....17
3.2“编辑”菜单.....18
3.3“查看”菜单.....20
3.4“操作”菜单.....21
3.5“机床”菜单.....26
3.6“窗口”菜单.....27
3.7“帮助”菜单.....27
4. RichAuto-F735 参数设置.....28
4.1 加工参数设置.....28
4.2 厂商参数设置.....31
附录 1.脉冲当量计算.....33
PS1.1 步进电机驱动.....33
PS1.2 伺服电机驱动.....36

➢ 前言

1）系统简介：

锐志自动化数控系统 V1.0 控制系统是北京锐志天宏科技股份有限公司自主研发的中端高性能运动控制系统，系统简称 RichAuto-F735 。可广泛应用于运用于自动化生产线、机械手、玉石机、木工机的设备；

RichAuto-F735 控制系统以 **DSP** 为核心，高速的运算处理速度是单片机、**PLC** 系统所无法比拟的；采用嵌入式结构，集成化程度高，稳定性强，便于安装操作；支持 **U** 盘、读卡器移动存储，采用 **USB** 接口通讯，传输速度快，即插即用完全实现全脱机工作。

2）性能特点：

1. 系统通过以太网双绞线与计算机连接，保证的信息传输效率的同时，又让稳定性得以保障，无需插卡，避免了因为 PCI 插槽引发的一系列问题；
2. 系统上位机支持笔记本、台式机、平板，采用双绞线连接，兼容性广，目前市面上常见的操作系统例如 winXP，win7，win8，win10 均可以完美支持，完美兼容 64 位系统；
3. 支持一台电脑同时控制多个控制卡，可以用于生产线上。（支持二次开发功能）；
4. 加工之前可以提前预览加工图形，并可以根据机头位置确定当前行号；
5. 支持脱机工作，若加工过程中电脑出现故障，系统可以不受影响继续加工，电脑恢复后可以重新连接，重新对下位机进行控制；
6. 可以直接支持 UG、MASTERCAM、CASMATE、Art CAM、AUTOCAD、CorelDraw 等多种 CAD/CAM 软件生成的 G 代码、PLT 代码格式和精雕加工文件 ENG（5.5-1048）代码等；
7. 支持多种语言版本，未来根据客户需要可以再继续添加其他语言，例如英语，法语等；
8. 支持手摇脉冲发生器，用户可以根据需要自行选择是否使用脉冲器；
9. 支持显示文件加工信息，通过模拟仿真或者实际加工，可以帮助用户统计加工时间、加工范围、工件完成数量等重要信息；
10. 自动对刀功能，支持原地对刀和浮动对刀。
11. 支持三维模拟显示功能，通过鼠标单击或者滚轮等简单的操作就可以从各个角度观察加工效果，从而可以更准确、更直观的对加工结果有所了解；
12. 支持程序仿真。可以手动对加工程序进行快速仿真模拟加工，可以在极短的时间内完成，

同时检查加工程序是否正确，并可以准确的计算出实际加工所需要的时间；

13. 系统日志查看功能。系统提供了功能强大的日志诊断功能，帮助用户察看详细的加工信息和报警信息；
14. 加工文件管理功能，用户只需要把加工程序的文件保存到指定的目录，系统就可以在一个内置的窗口中管理这些文件；
15. 支持进给轴精确回机械原点；
16. 支持断点记忆、选行加工、阵列等高级自动加工功能；

3）产品参数

产品编号	RichAuto-F7X		
处理器	DSP	掉电保护功能	支持
内置存储器	512 MB	断点加工功能	6 个
显示屏	客户定制	外部供电电压	DC 24V
通讯端口	U 盘	手动模式	连续、点动、距离
联动轴数	3-4 轴	插补方式	直线、圆弧、样条曲线
控制信号	差分信号	软/硬限位	支持
驱动系统	步进/伺服机	最大脉冲频率	10MHz
最小输入单位	0.001mm	密码保护	支持
语言种类	中文、英文、繁体中文、其他语言可定制		
标准配置	核心控制板一块、网线一条、（用户自备 PC 机）		

4）产品型号

RichAuto-F7X 系统型号列表	型号	名称
	F731	三轴联动运动控制系统
	F735	气缸多刀头运动控制系统
	F741	四轴联动运动控制系统

➢ 1. RichAuto-F735 系统安装

● 1.1 系统基本配置

计算机主机

CPU： 主频 1G 或以上

内存： 1G 以上

硬盘： 50G 以上

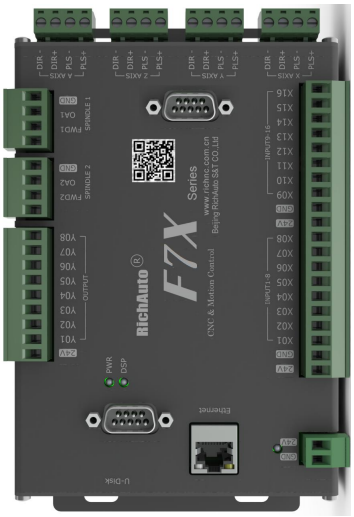
显示卡： 最低支持 1024*768 分辨率

显示器： 14” VGA 以上

● 1.2 系统构成

RichAuto-F735 系统包括核心控制卡和 PC 控制软件两部分以及数据传输线。

核心控制卡



数据传输线

● 1.3 系统安装

❖ 1.3.1 软件部分安装

1) 打开计算机电源，启动计算机，进入操作系统。

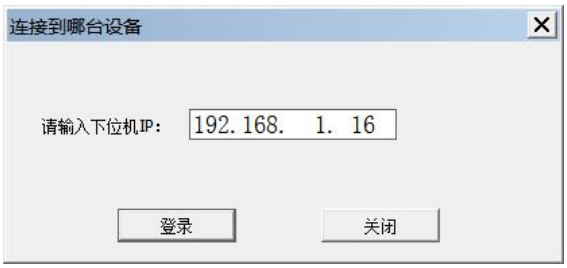
2) 操作系统启动后，注意请关闭其他正在运行的程序。

3) 将系统安装文件安装到相应的目录

4) 双击“ LGInterface.exe 类型: 应用程序 ”图标，即可打开上位机，打开上位机之前必须先启动系统核心板，并设置对应的 IP 地址。

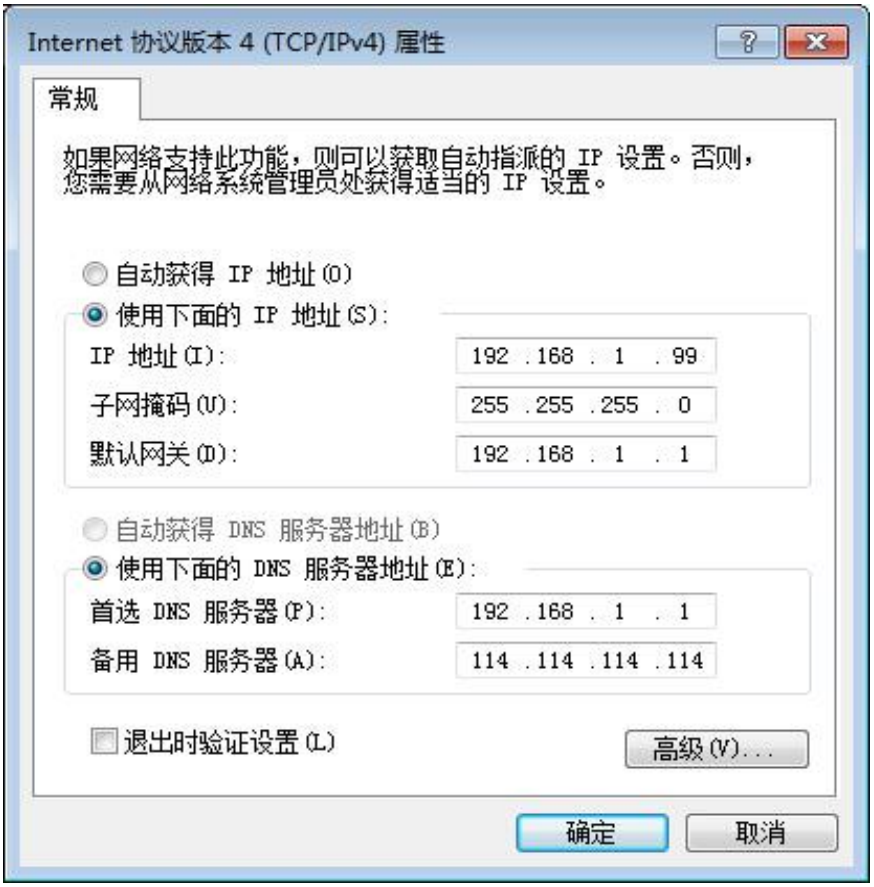
❖ 1.3.2 硬件部分安装

控制卡与电脑通过工业以太网进行数据连接，上位机与电脑要设置固定的 IP 地址才能进行数据通信。例如卡的 IP 地址是 192.168.1.16，在登录窗口输入该 IP 地址即可打开上位机。



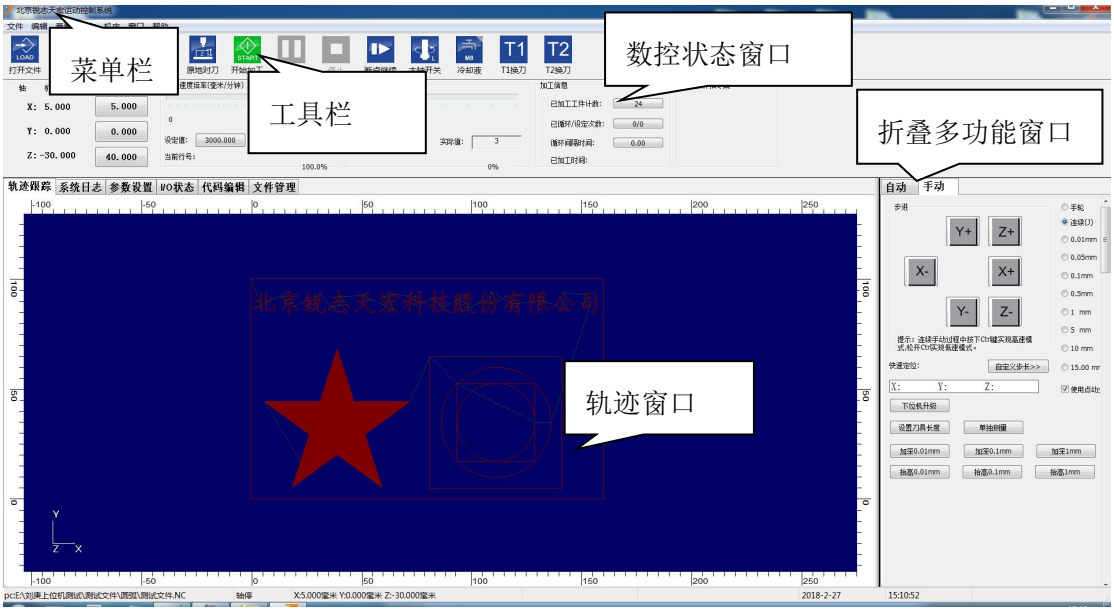
❖ 1.3.3 软件部分 IP 地址设定

上位机软件安装成功以后，需要设定计算机的网段为固定 IP，网段为 192. 168. 1.＊，这样才能与手柄进行连接通讯，而且不能与手柄 IP 相同，手柄的默认 IP 地址一般会标注在后面。 电脑固定 IP 设置方法如下图所示



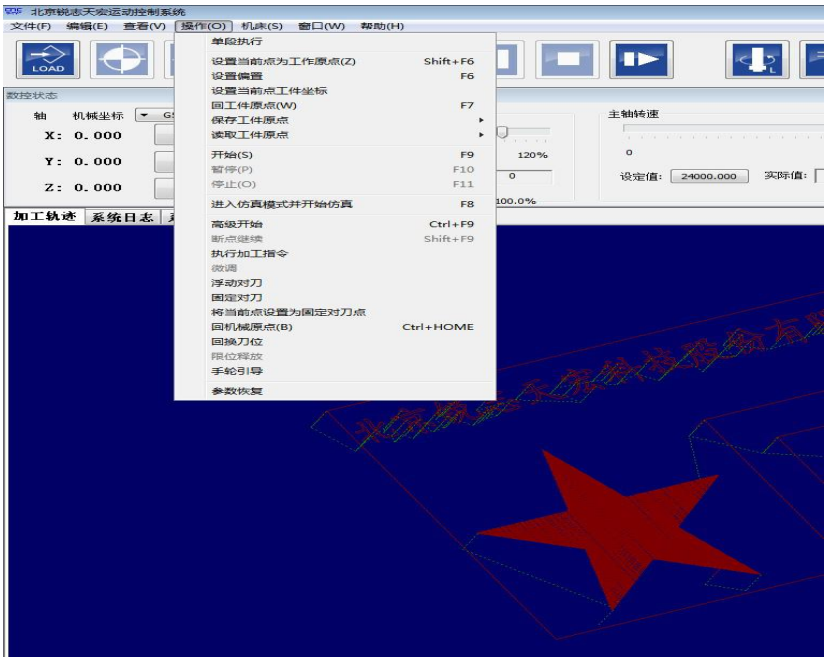
➢ 2．RichAuto-F735 系统操作界面

RichAuto-F7X 系统界面由标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏和一些功能窗口组成



●2.1 菜单栏

菜单栏：此软件的主要功能都可以通过鼠标左键单击执行菜单栏中的命令选项来完成，菜单栏中包括文件打开、删除文件、图形放大、图形缩小、图形平移、原点定位、等功能各异的菜单。如下图所示



每个下拉菜单由多个菜单项组成；每个菜单项对应某个程序设定的功能、动作或者程序状态。通过选择某个指定的菜单项就可以执行对应的功能或动作，或者改变状态设定。选

择菜单项既可以通过鼠标完成，也可以通过键盘完成。

鼠标操作

首先用鼠标左键单击菜单栏上的主菜单，下拉菜单弹出后，用鼠标左键单击所选的菜单项。

键盘操作

同时按下 ALT 键和所选菜单的热键字母（带下划线的字母，如“文件(F)”可用“CTRL+O”组合键来选择）。选中某个菜单后，就会出现相应的下拉子菜单。

快捷键操作

在下拉子菜单中，有些菜单选项的右边对应着相应的快捷键，例如：“操作(O)”菜单中的“暂停”对应键盘上的“F10”功能键

●2.2 工具栏

菜单栏的下面是工具栏。工具栏由一些操作按钮组成，分别对应着某些菜单命令或选项的功能。可以直接用鼠标单击这些按钮来完成指定的功能。如下图所示

直接定位功能

在空闲状态下，用户可以在“直接定位编辑框”中输入相应的工件坐标，敲击回车键后，系统将控制机床刀具快速移动到该点位置。例如机床 X Y Z 各移动 100mm

在此输入 X100 Y100 Z100 按“回车”键就自动执行了。

● 2.3 状态栏

屏幕最下端是状态栏，如下图所示　显示当前加工状态，加工时间

● 2.4 数控状态窗口

数控状态窗口位于数控信息栏下方，根据功能的不同可以将该窗口分为四个区域：当前位置区、进给速度区、主轴速度区。

当前位置区

显示主轴（刀具）的当前位置，包括工件坐标、机械坐标，并可以随时将当前点设置为工件原点。

进给速度区

可以设定进给速度、调整进给倍率、显示倍率和进给速度的实际值。

主轴速度区

可以设定主轴速度、调整主轴倍率、显示倍率及主轴速度的实际值

❖ 2.4.1 当前位置

为了更清晰的显示各种加工信息，RichAuto-F7X 同时显示：机械坐标系和工件坐标系。用户可以更加方便的设置两套坐标系之间的相对偏置。

如果用户已经执行了回参考点操作后，在每个轴的名称前，会出现“机械坐标回零”的标志 。如下图所示

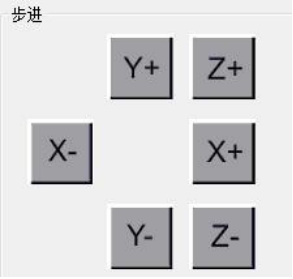
❖ 2.4.2 进给速度

在进给速度区，显示设定速度、实际速度、进给倍率等信息。也可以修改速度设定值和进给倍率。

拉动滑块，可以在 0~120%范围内调节当前运动速度。进给倍率以百分数的形式显示出来也可以直接设定速度。

在手动操作模式下可以对手动低速和手动高速进行调节。

手动状态下的手动低速和手动高速的切换：

按住“CTRL”＋数字键上的方向键 

为高速运动模式，直接按住数字键移动为低速运动模式。

❖ 2.4.3 主轴转速

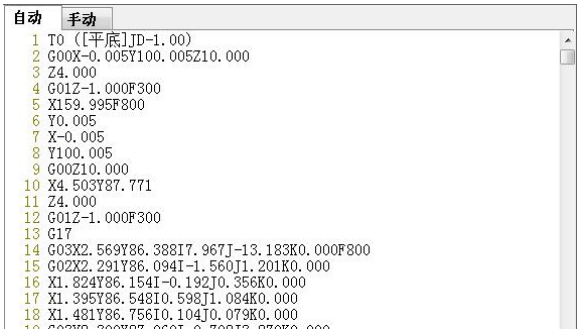
在主轴速度区，显示设定速度、实际速度、主轴倍率等信息。也可以修改速度设定值和主轴倍率。如下图所示

拖动滑块，可以在 0~100%范围内调节当前主轴转速。转速倍率以百分数的形式显示出来，实际值＝设定值×当前主轴转速倍率。

直接设定主轴最大转速

●2.5 自动操作窗口

自动操作窗口显示当前打开的加工程序文件，目前支持的加工程序格式有： ISO 标准的 G 指令、HP 绘图仪（HP PLT）格式、DXF 格式和精雕加工（ENG）格式等。用户可以通过这个窗口可以查看并编辑当前加工程序。如下图

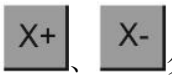


自动、手动、两个模式窗口可以相互切换。

●2.6 手动操作窗口

手动窗口为用户操作机床提供一个交互式的操作环境。

方向按钮



分别对应 X 轴的正负方向；

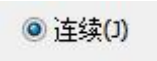
分别对应 Y 轴的正负方向；

分别对应 Z 轴的正负方向

进给方式选择

手动状态下机床有两种进给方式：连续方式和步进方式

连续方式

勾选 

选择连续方式

按住小键盘上的方向数字键，或者用鼠标左键单击“

”方向按钮当按键按下时，机床连续运动直至松开按键，机床停止运动。

步进方式

勾选下图中的任意一个，都表示为步进方式。

自定义步长

点击【自定义步长】按钮，出现如下对话框：

输入合适的值，点击“确定”就可以执行了

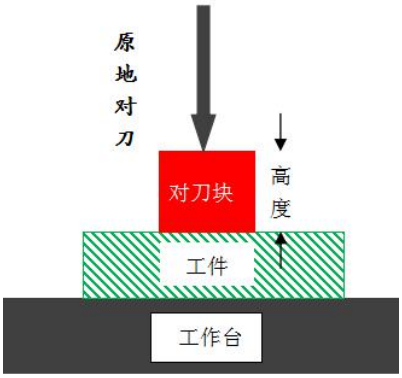
● 2.7 对刀操作窗口

对刀方式分为原地对刀跟浮动对刀两种方法

❖ 2.7.1 原地对刀

原地对刀一般适用于如木工，亚克力，塑料，铝，铁，钢等材质。

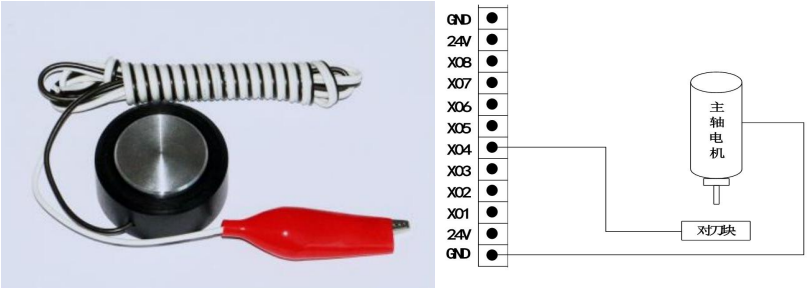
原地对刀的方法是将对刀仪或对刀块放置在工件表面，操作机床 Z 轴使刀具的刀尖碰到对刀仪，对刀停止，系统测得刀尖位置，再将之减去对刀仪厚度，确定工件原点 Z 向坐标。



原地对刀示意图

对刀块接线：

1. 白线夹头接到控制卡对刀信号 X4 上
2. 黑线接到控制卡 GND 上



对刀块实物图与原理图

使用方法：

把对刀块电线连接到控制板的 X04 接口上，把鳄鱼夹和控制板的地线相连（鳄鱼夹可夹在主轴上，但确保主轴和主板地线相连）。

将对刀块放置工件表面，移动 XY 轴到对刀仪上方，选择“原地对刀”功能。

Z 轴缓慢下移，直到碰到对刀块拿到对刀信号，Z 轴抬起对刀完成。

注意事项：

接好对刀块后，启动设备（不启动主轴电机）。不要急于将鳄鱼夹夹在主轴上，先启动对刀功能，然后用鳄鱼夹点一下对刀块面，看 Z 轴是否有对刀的动作。确定没有问题后夹上主轴，再实现自动对刀。

注：对刀仪厚度出厂值为零，用户须实际测得对刀块厚度，并填入系统中“厂商参数-对刀块厚度”选项，方能正确执行浮动对刀。下图所示

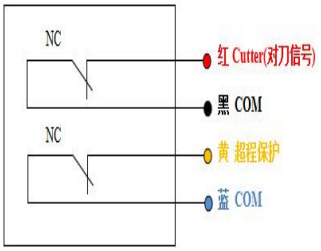
❖ 2.7.2 浮动对刀

浮动对刀

浮动对刀是指在机床某一固定位置进行的对刀操作，在加工过程中刀具磨损或断裂，需要更换刀具，更换刀具的长度和装夹的位置会有变化，执行浮动对刀重新确定刀具偏移值。

该对刀功能用于换刀后重新校正工件原点 Z 向坐标。

对刀仪电器接线图　　对刀仪实物图



对刀仪的接线方法：系统出厂时对刀输入信号为常开状态。

常开型：对刀仪信号（Cutter）与输入端口的 X4(TS)相连，COM 与接线板 GND 相连。

常闭型：先把把输入对刀信号的电平定义更改为常闭，再把对刀仪信号（Cutter）与输入端口的 X4(TS)相连，COM 与接线板 GND 相连。

对刀仪超程保护信号和对刀信号接法类似，可将超程保护信号与急停信号相连。

操作方法：

1) **确定对刀仪位置**

选择菜单中“浮动对刀” ⟶ 手动输入、系统设定

一、 手动输入:以数据输入方式设置对刀仪的机械位置。

二、 系统设定:X、Y 轴移至对刀仪上方 ，选择“将当前点位置设置为固定对刀点”

2) 第一次对刀/ 换刀后对刀

操作步骤为：

一、 手动移动 Z 轴到工件表面，通过手动清零确定 X、Y、Z 工件原点。

二、 执行第一次对刀，系统自动记录。

三、 第一次对刀结束，运行程序加工。

四、 换刀或断刀后，再次执行固定对刀功能，恢复当前点 Z 轴工件坐标值，该过程系统自动完成。

五、 对刀结束，进行工件加工。

注：此功能，不需要输入对刀块厚度，与固定对刀不同。

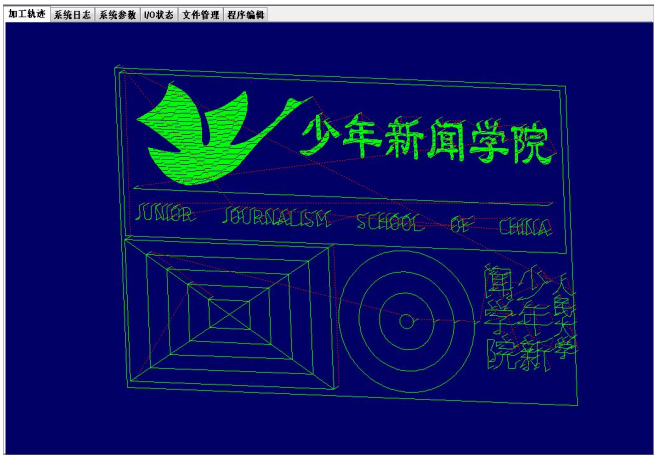
换刀或断刀后，执行对刀命令系统会自动计算出 Z 轴偏移值。

对刀结束，进行工件加工，Z 轴不用清零。

● 2.8 加工轨迹窗口

装载完加工文件后，系统可以预先加载图形轨迹，便于用户更直接的观察所加工文件的运动轨迹 。 通过加工轨迹窗口，用户能够直观地实时察看刀具所走路径，以确保加工程序正确执行。

备注：（为了保证系统快速稳定运行，减少内存的占用，10MB 以上的文件不显示加载轨迹）



加工轨迹预览窗口

在菜单栏查看下拉菜单下可以对窗口图形参数进行设置，转换视角等。或者在轨迹显示窗口通过单击鼠标右键进行选择。

加工轨迹窗口采用三维视图模式。可以通过菜单“查看（V）| 属性（M）…”进行个性化设置，更改显示颜色。

在加工轨迹窗口，通过“个性化参数”对话框可对不同加工指令轨迹配置不同的颜色，主要包括：

1) 空运行图形：该颜色指加载轨迹时 G00 指令轨迹所用的颜色。

2) 加工图形： 该颜色指加载轨迹时 G01 指令轨迹所用的颜色。

3) 运行轨迹： 该颜色指程序运行时 G00 G011 指令轨迹所用的颜色。

4) 机床范围： 机床尺寸显示范围的颜色

5) G02，G03 指令颜色： 该颜色指显示 G02，G03 指令轨迹所用的颜色

6) 背景颜色： 加工轨迹窗口的背景颜色

●2.9 系统日志窗口

系统日志窗口用来记录所有的关键性操作和报警信息

日志信息包括：

1) 系统连接和关闭；

2) 自动加工开始和结束信息；

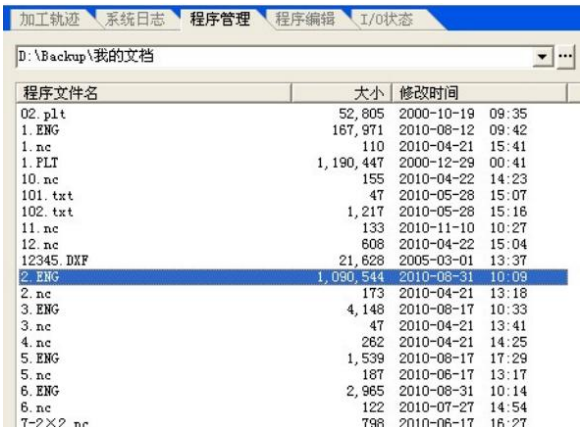
3) 加工参数变动；

4) 系统报警信息；

5) 其他一些系统信息。

●2.91 程序管理窗口

程序管理窗口主要用于管理用户的加工程序， 用户只要把加工程序文件保存到指定的目录， 系统就可以在一个内置的管理器中管理这些文件。



● 2.92 程序编辑窗口

该编辑窗口可以编辑用户需要加工的程序，例如进行，剪切，复制，粘贴等操作。

● 2.93 IO 状态（输入输出）窗口

I/O 状态(输入输出状态)窗口显示系统 I/O 的当前状态。

端子号	输入/输出	状态	功能
X1	输入	N	1号轴回零信号
X2	输入	N	2号轴回零信号
X3	输入	N	3号轴回零信号
X4	输入	N	对刀输入
X5	输入	N	主轴坏输入
X6	输入	N	急停输入
X7	输入	N	气压保护
X8	输入	N	脚踏开关
X9	输入	N	
X10	输入	N	
X11	输入	N	
X12	输入	N	
X13	输入	N	
X14	输入	N	
X15	输入	N	
X16	输入	N	

状态显示定义如下：

绿色实心表示该输入端口没有信号输入

红色实心表示该输入端口有信号输入

绿色实心表示该输出端口没有信号输出

红色实心表示该输出端口有信号输出

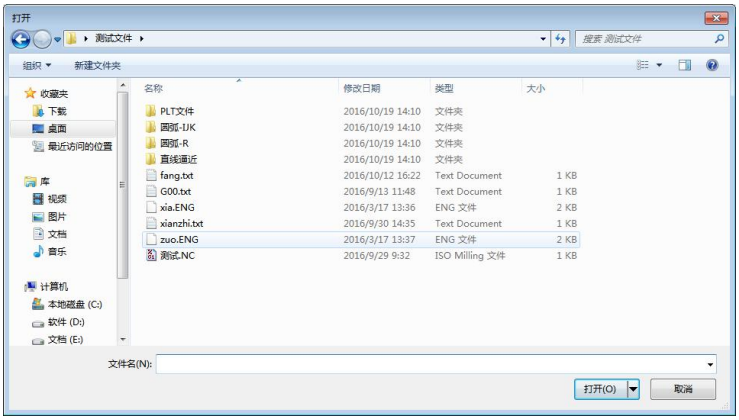
➢ 3．RichAuto-F735 系统菜单

● 3.1 “文件”菜单

“文件”菜单包括以下功能选项

✧ 打开并装载

该菜单用于打开已有的、存于内部存储上的加工程序文件，并有对应的快捷键“CTRL+O”。



✧ 新建加工程序

用于建立一个新的加工程序。

✧ 打开并编辑

用来打开已有的加工程序文件，并将其装载到编辑窗口，用来编辑程序。

✧ 编辑当前加工程序

编辑当前已经装载的加工程序。

✧ 保存/另存

保存或者另存当前的加工程序

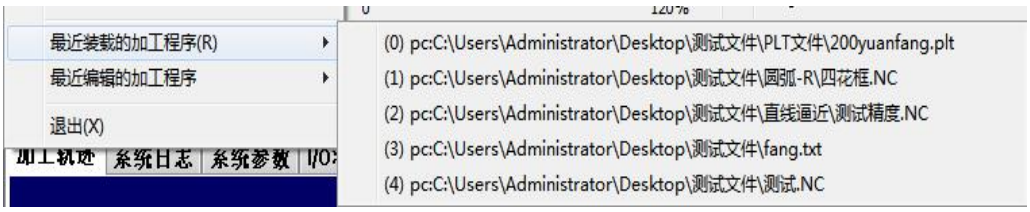
✧ 关闭

关闭当前加工的程序

✧ 保存并装载

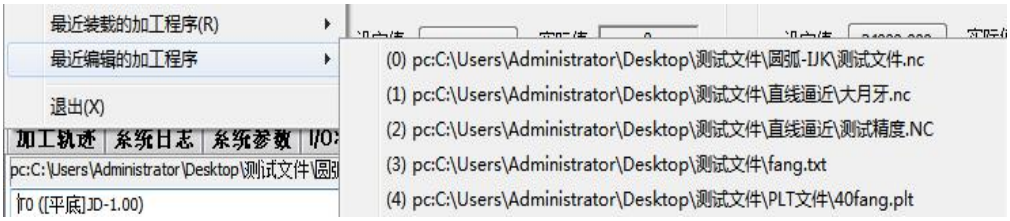
将当前编辑窗口中的程序文件保存并装载为当前加工程序。

✧ 最近装载的加工程序



显示了最近装载的加工程序， 用户可以快速的访问这些文件。

✧ 最近编辑的加工程序



显示了最近编辑的加工程序， 用户可以快速的访问这些文件。

✧ 退出

退出上位机控制系统

● 3.2 “编辑”菜单

“编辑”菜单包括“撤销”，“剪切”，“复制”，“粘贴”，“全选”等功能。下图所示

✧ 撤销

用来返回 上一个操作命令

✧ 剪切，复制，粘贴，全选

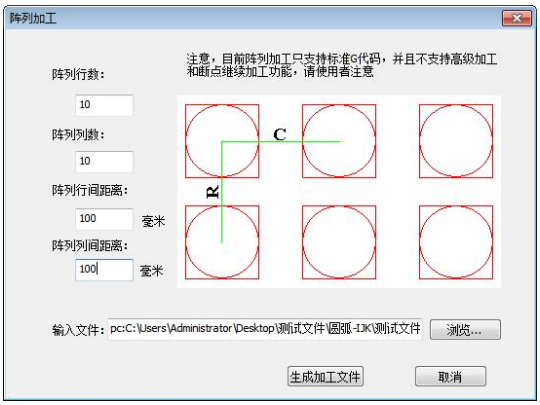
对编辑的文件进行剪切，复制，粘贴，全选操作。

✧ 查找，查找下一个，替换

对编辑的文件进行查找，替换等操作。

✧ 阵列加工

用于对同一加工程序进行阵列加工。如下图所示



正确设置阵列行数、列数、行间距 R 、列间距 C，点击“生成加工文件”按钮，阵列完成后，生成的新加工程序会被自动加载到数控系统中。

✧ 镜像旋转加工

该功能用于对一个加工程序进行镜像旋转加工。打开此功能会出现对话框。

● 3.3 “查看”菜单

“查看”下拉菜单包含“工具栏”，“状态栏”，“加工程序信息”，“图形放大缩小”等。

✧ 工具栏

用来显示或者隐藏当前窗口的工具栏

✧ 状态栏

用来显示或者隐藏当前窗口的状态栏

✧ 全屏

用来全屏显示上位机界面，并有对应的快捷键 CTRL+ENTER

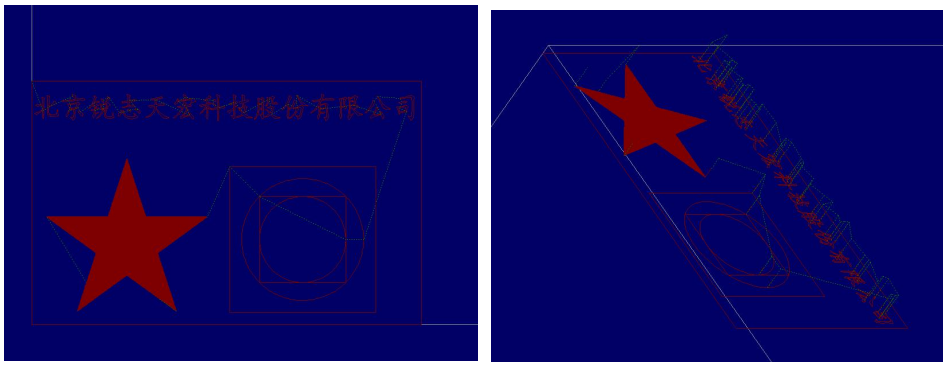
✧ 加工程序信息

该窗口显示了在自动加工过程中加工程序的统计信息，如加工时间，加工范围等

✧ 放大缩小轨迹窗口

用来放大、缩小、居中、调整至窗口大小、显示当前加工点、显示比例、属性、正视图、俯视图、仰视图、左视图、右视图、西南等轴侧视图、东南等轴侧视图、默认视图。

如下图所示，调整加工轨迹的视角等



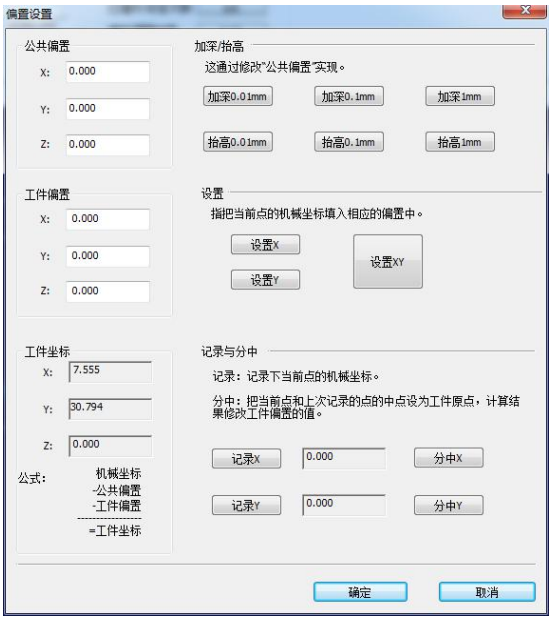
● 3.4 “操作”菜单

操作”菜单中包含以下功能选项：

✧ 设置当前点为工作原点

将 X/Y 当前机械坐标点设置为工件原点。

✧ 设置偏置



公共偏置

外部偏移量又叫公共偏置，用来记录工件原点的临时调整值。只能人工手动修改，任何自动功能都不会调整该值。

加深抬高

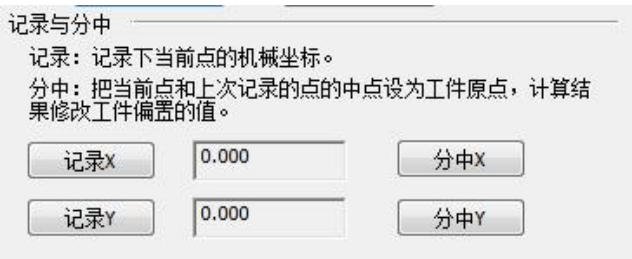
点击按钮，修改 Z 轴的公共偏置，Z 轴的工件原点将上移或者下移指定的距离，形成新的工件坐标系

工件偏置

即工件原点的机械坐标

分中

用于取得两点之间的中间点。其用法是先让刀具走到第一点，点击“记录 X”按钮，系统将记录下该点的 X 轴机械坐标；然后让刀具走到第二点，选择“分中 X”命令，系统将自动算出这两点的中点的 X 轴机械坐标。



✧ 回工件原点，保存工件原点，读取工件原点

选择“回工件原点”选项，当刀尖在安全高度以下时，Z 轴先上升到设置的安全高度，然后 X、Y 联动回到工件原点。

选择“保存工件原点”选项，将当前工件原点保存到数控系统中。

选择“读取工件原点”选项，读取已保存的工件原点坐标值。

✧ 开始，暂停，停止

选择“开始”选项，系统进入自动加工模式。

选择“暂停”选项，在自动加工过程中，机床将暂停加工并且抬刀，进入“暂停”状态。如要继续执行加工程序只需选择“开始”菜单项。

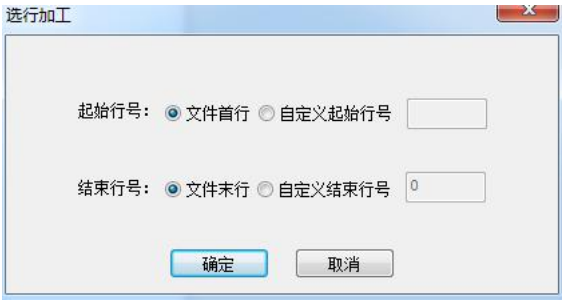
选择“停止”选项，在自动加工过程中，选择此功能，机床将停止加工并且抬刀，停止加工。

✧ 进入仿真模式并开始仿真

选择该菜单项，机床将自动从加工程序头开始执行高速仿真，模拟实际加工环境。

✧ 高级开始

选择此功能，将弹出对话框



用户可以根据行号选择程序中的任意段加工。

✧ 断点继续

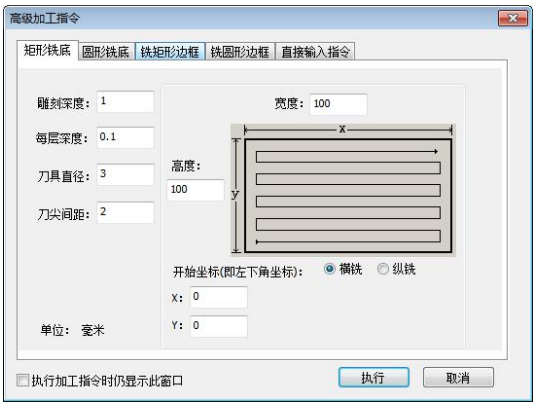
选择该功能，系统会自动从上次加工停止行号处开始继续执行加工

✧ 执行加工指令

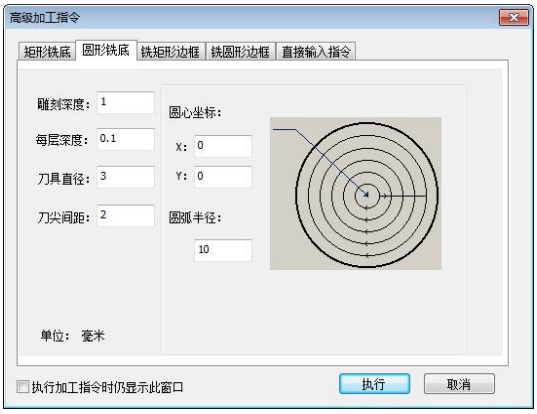
选择该功能，将弹出对话框

该对话框包括矩形铣底、圆形铣底、铣矩形边框、铣圆形边框和直接指令输入功能窗口。用户只需修改相应的参数即可进行加工。

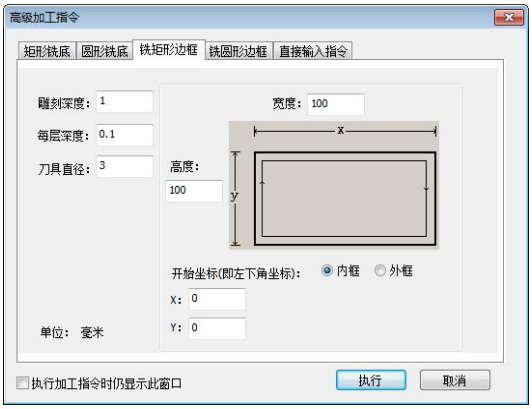
矩形铣底窗口



圆形铣底窗口

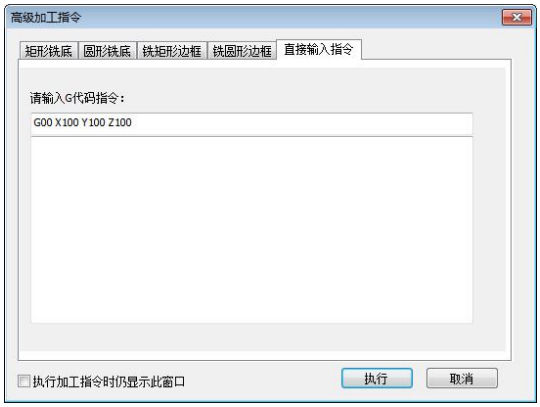


铣矩形边框窗口



铣圆形边框窗口

指令输入窗口



在直接指令输入窗口的编辑框中输入标准指令例如 G00 X100 Y100 Z100，点击“执行”系统就会自动运行到设定的位置。

✧ 浮动对刀，原地对刀

参照 2.7 对刀窗口

✧ 回机械原点

该功能有三种回零方式，回完机械原点以后在数控状态栏会有提示，每个轴前都有出现“ ”回零标志。如下图所示。

✧ 回换刀位

该功能用于手动换刀，换刀之前先让机床主轴回到设定的固定位置，方便于手动换刀先设定好换刀位置, 并勾选“使用换刀位”。

✧ 限位释放

当用户遇到硬限位报警时，选择该功能，通过手动移动机床脱离硬限位开关，直到报警消除即可。

✧ 手轮引导

当在加工文件之前，选择手轮引导功能时，用户点击START按钮加工，系统会随着手轮摇动而缓慢执行加工程序，当手轮停止摇动时程序停止加工。程序的加工速度会随着手轮摇动的速度变化而变化，这样方便用户检查文件加工过程中是否会出错。

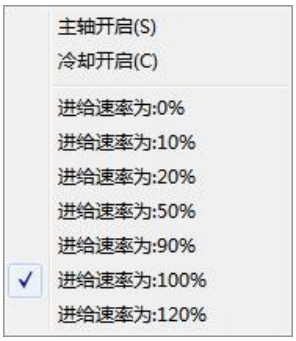
✧ 参数恢复

系统具有参数手备份功能，用户选择此功能后，会弹出如下对话框。

用户可以在此窗口进行全局参数，功能配置的备份与恢复。

● 3.5 “机床”菜单

“机床”菜单包含一下选项



✧ **主轴开启**

用来开启，关闭主轴。

✧ **冷却开启**

用来开启，关闭冷却液。

✧ **进给率调整**

进给率调整范围：0% ，10% ，20 %，50 %，90% ，100% 。

此窗口的进给率调整效果等同于数控状态栏的进给速度调节滑块。

● 3.6 “窗口”菜单

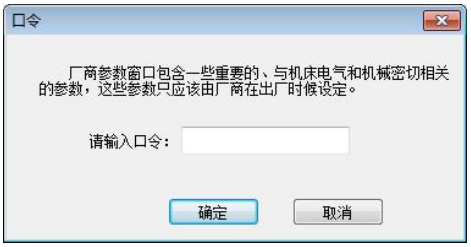
该菜单用于在各个窗口之间进行切换，鼠标单击即可，也可用快捷键操作，如下图所示。

● 3.7 “帮助”菜单

用户可以选择该项来访问我公司官方网站，了解本本公司最新产品及其相关信息。

➢ 4．RichAuto-F735 参数设置

厂商权限参数需要口令进入。出厂默认密码：123456



● 4.1 加工参数设置

✧ 手动速度

低速手动速度：手动低速模式的运行速度，默认值为 20mm/s。

高速手动速度：手动高速模式的运行速度，默认值为 50mm/s。

✧ 自动参数

空运行合成速度：系统在执行 G00 时的运行速度，默认值为 50mm/s。

自动加工速度：系统在自动运行状态下 G01 G02 G03 加工时的速度，默认值为 50mm/s。

使用缺省速度：放弃加工文件中 F 指定的加工速度，而使用系统缺省的加工速度。

使用缺省转速：放弃加工文件中 S 指定的主轴转速，而使用系统设定的主轴转速。

速度自适应优化：系统根据加工文件的特性，对加工速度进行优化

I J K 增量模式：圆弧编程中（G02 G03），圆心参数（I J K）为相对起点的增量。

使用 Z 向下刀速度：Z 轴负向移动时，加工过程中采用设定的 Z 向进刀速度。

空程指令使用固定的进给率 100%：设置空运行速度为 100%。

暂停或结束时，自动停止主轴：用来设定程序暂停时或者结束时，是否自动关闭主轴。

加工中速度优先，加工中质量优先：质量与效率之间关系是相对的：当质量优先时，加工质量较高；当速度优先时，加工效率较高。用户可以根据自己实际需求，进行选择。

换刀位：该功能用于手动换刀，换刀之前先让机床主轴回到设定的固定位置。

安全高度：设置加工过程中，Z 轴抬刀高度数值，默认值为 40mm。

✧ 文件输入

二维 PLT 加工深度：设置二维文件 PLT 的加工深度。

抬刀高度：设置二维文件 PLT 加工结束时的安全高度。

PLT 单位：设定 PLT 文件单位 40 或 1016 mm/plu

✧ 手轮参数

手轮反向：用来调节摇动手轮时运动轴的前进方向。

手轮每格单位为 1：设定手轮摇动一格单位为 1。

✧ 回零方向设置

设置机床执行回零操作时各轴运动方向，该设置取决于回零开关在机床的

安装位置。如回零开关安装在机床运动正方向则回零方向应设置为“ **正方向**”；安装在机床运动负方向则回零方向应设置为“ **负方向**”。

✧ 电机方向设置

通过系统内部来改变步进电机的旋转方向，调试机床可以，不建议客户长期使用。

✧ 其他参数

程序运行自动加载上次的文件：勾选以后，打开上位机，会自动打开最后一次打开的文件。

指令开启主轴：勾选以后，通过程序中的指令 M03 来启动主轴，不勾选强制启轴。

加载文件显示轨迹：勾选以后，轨迹显示界面会显示加工文件的轨迹（10MB 以内）。

圆弧弦误差：勾选以后，打开上位

单位圆限速：系统默认值 1000（内部软件处理，非速度单位），如果小圆加工速度过快导致变形或者加工效果不好，可按比例减小此值，如 500、250、125,,，可以大大提高小圆加工质量。

单位圆限速最大直径：加工程序中有圆弧指令时限制的直径大小。

停车位置坐标设定：程序加工结束以后，坐标轴的停车位置。

加工结束后动作：包括：抬起 Z 轴、回工件原点、回机床原点、回停车位置、原地不动。

清零保护：定工件原点时是否需要清零保护提示。

Z 轴落刀速度最大值：Z 轴落刀时的最大速度，单位：毫米/分钟

Z 轴落刀降速开始高度：系统默认 5.000 毫米，**Z** 轴降到落刀高度后落刀倍率开始起作用。

仅仅对落刀第一刀限制：①全限速（加工过程中只要有 Z 轴落刀，限制都起作用），②第一刀（加工过程中只对第一刀落刀起限制作用）。

落刀速度限制类型：①仅 Z 动（只有 Z 轴单独运动时才起作用），②Z 运动（只要 Z 轴运动就起作用），③不限速（落刀限速不起作用）。

刀具偏置：该区域显示详细的刀具偏置信息，包括刀具号、刀具直径、直径磨损量、

刀具长度、长度磨损量、以及各方向上的偏置值。

当刀具因为正常加工磨损，或者重新更换刀具后，刀尖半径发生变化，只需要把刀具对应的参数在刀具偏置列表中进行修改，而不需要修改已经编辑好的加工程序。

刀具偏置

刀号	直径	直径磨损	长度	长度磨损	偏置X	偏置Y	偏置Z
1	0.000	0.000	0.000	0.000			
2	0.000	0.000	0.000	0.000			
3	0.000	0.000	0.000	0.000			
4	0.000	0.000	0.000	0.000			
5	0.000	0.000	0.000	0.000			
6	0.000	0.000	0.000	0.000			
7	0.000	0.000	0.000	0.000			
8	0.000	0.000	0.000	0.000			

● 4.2 厂商参数设置

工作台行程

设置工作台行程空间，如果机床超出此范围，则系统提示软限位报警（回机械原点后生效）

警告：该值在出厂时已经设置好，请勿擅自修改。

机床尺寸(毫米)

X方向 1000　Y方向 1000　Z方向 1000

对刀块

对刀块的厚度为 0 毫米

固定对刀块的机械坐标　X: 0　Y: 0　毫米

固定对刀快速下刀位机械坐标（Z）为 0 毫米

对刀后抬刀高度 40 毫米

电机参数

脉冲当量(脉冲/毫米)

X轴: 400　Y轴: 400　Z轴: 400

各个轴的最大速度限制(毫米/分钟)

	X轴	Y轴	Z轴
正方向	10000000000.00	10000000000.00	10000000000.00
负方向	10000000000.00	10000000000.00	10000000000.00

起跳速度为: 1 毫米/分钟

加速度

警告：该参数一般在出厂时已经调整好。不恰当的设置此参数会引起加工误差，甚至导致机床损坏。

机械参数中均为厂商参数，由机床厂家自行设定,用户不得自行修改。

✧ 机床尺寸

机床尺寸是指机床在 X、Y、Z 方向的有效运动行程。

为防止机床运动超程，机床尺寸数值一定要小于或等于机床实际运动行程。

✧ 对刀块

对刀块厚度：用户在使用对刀块进行浮动对刀时，对刀块的实际厚度。

浮动对刀机械坐标：浮动对刀时用来设置对刀仪的机械坐标位置。

对刀后抬刀高度：执行对刀命令后，Z 轴抬起的安全高度。

✧ 电机参数

脉冲当量

直线轴：机械每移动 1 毫米，控制系统需要发出的脉冲数，单位为：脉冲/毫米；

旋转轴：机械每转动 1 度，控制系统需要发出的脉冲数，单位为：脉冲/度；

各个轴最大速度限制：加工过程中机床运动轴正负方向最高运动速度，该设置只在加工中起效，手动运动不受限制。

起跳速度：运动轴从静止状态直接启动的速度。不必从 0 开始加速，而是可以从某个速度直接开始工作，以缩短整体的加工时间，但速度不能过高。设置过大，会导致电机丢步、抖动甚至产生啸叫，设置过小，会降低整个图形的运行速度。若运动轴的惯性较大（轴较重），可设置一个较小的起跳速度，若运动轴的惯性较小（轴较轻），则可适当加大起跳速度。

✧ 加速度

单轴加速度：运动轴在进行直线加减速运动时的最大加速度值，用来提高直线运动处理的能力。直线加速度设置过大，可能导致电机丢步、抖动甚至产生啸叫，设置过小，会导致加速缓慢而降低整个图形的运行速度。用户需根据电机特性合理设置。

弯道加速度：运动轴在进行曲线加减速运动时的最大加速度值，提高曲线运动处理的能力。用户需根据电机特性合理设置。

加加速度：

加加速度是指加速度的增长率，即单位时间内加速度的增加量。此参数在加减速时都有效，用以缓和机床突然加减速引起的不良影响。

✧ 主轴参数

主轴最高转速：指主轴的最大允许转速。（该值应该与变频器的设定一致）

主轴启动，停止时间：指主轴接收到启动或停止命令后的延迟时间。

✧ 换刀参数

多刀头偏移设置

a）**X、Y 向偏移：**

1、通过测量直接输入

这里以 2 个刀头为例进行讲解，4 个刀头的设置方法跟原理是一样的。

1 号主轴的 X Y 偏移值必须都是 0 不可以更改。Z 轴根据刀的长短高度可以设置，Z 轴保存的是机械坐标的数值。

备注：（进行调试之前，所有刀头的偏移值最好都设置成 0，方便偏移值设置，如果不是 0，调试设备时机床方向有可能错误，造成扎刀操作。）

以 X 轴偏移值为例。把所有主轴都装卡中心尖刀，进入到厂商参数换刀参数界面，如下图所示：

切换到 1 号汽缸，1 号主轴下降到工件表面，然移动 Z 轴到工件表面，刻出一点。

然后把工件原点 X、Y 清零

。

切换到 2 号汽缸，在切换 2 号主轴之前，先把 1 号主轴升上去。移动 2 号主轴的刀尖到 1 号主轴刻点的位置。查看 X、Y 的工件坐标数值，

。上面的数值就是 1 号主轴与 2 号主轴的 X、Y 偏移值。把该参数输入到换刀参数对应的刀头设置里。

b）Z 向偏移：

强调：手动换刀过程中将首先把 Z 轴抬起到最高点（实际就是 Z 轴的回零点），然后通过气缸动作更换刀具，接着会保持原地不动。注意手动换刀之后机械坐标可能发生变化，这是正常的，这个时候如果运行到跟之前相同机械坐标的位置，会发现刀尖可

以跟前一个刀头的刀尖位置完全重合。

按“

”切换当前刀具为 1 号刀，接着按“

”，系统启动“自动对刀”功能，当 1 号刀头碰触到对刀块后即抬起，

按“

”切换当前刀具为 2 号刀，同样自动完成“对刀”动作，直至所有刀头全部完成，此时系统会自动计算出各个刀头相对于 1 号刀头的偏移量（刀具长度差值）。

计算完刀具偏移（差值）后，可以使用任意一个刀头来设定工作原点，可以确定 Z 的工作原点，按

确定 X、Y、Z 的工作原点，系统会根据刀具偏移（差值）自动校正其余刀具的工作原点。

➢ 附录 1.脉冲当量计算

PS1.1 步进电机驱动

● PS1.1.1 直线轴

单位：脉冲/毫米（pul/mm）

计算公式=(电机转动一周脉冲数)/(电机转动一周机械移动距离)

电机转动一周的脉冲数计算公式：（360°/步距角*驱动器细分数）

电机转动一周机械移动距离计算公式：

丝杆传动机床 = 丝杆螺距*机械传动比（减速比）

齿条（直齿）传动机床= 齿条模数*齿轮齿数*圆周率π*机械传动比（减速比）

齿条（斜齿）传动机床 = 齿条模数*齿轮齿数*圆周率π*机械传动比（减速比）/ cos（螺旋角）

带轮+皮带传动机床=圆周率π*带轮直径 d*机械传动比（减速比）

✓ 丝杠传动：

$$脉冲当量 = \frac{\frac{360°}{步距角} * 细分数}{丝杠螺距 * 传动比}$$

Pulse/rev	SW5	SW6	SW7	SW8
400	ON	ON	ON	ON
800	OFF	ON	ON	ON
1600	ON	OFF	ON	ON
3200	OFF	OFF	ON	ON
6400	ON	ON	OFF	ON
12800	OFF	ON	OFF	ON
25600	ON	OFF	OFF	ON
51200	OFF	OFF	OFF	ON
1000	ON	ON	ON	OFF
2000	OFF	ON	ON	OFF
4000	ON	OFF	ON	OFF
5000	OFF	OFF	ON	OFF
8000	ON	ON	OFF	OFF
10000	OFF	ON	OFF	OFF
20000	ON	OFF	OFF	OFF
40000	OFF	OFF	OFF	OFF

步进电机驱动器铭牌示例 1

MSTEP	SW5	SW6	SW7	SW8
2	ON	ON	ON	ON
4	ON	OFF	ON	ON
8	ON	ON	OFF	ON
16	ON	OFF	OFF	ON
32	ON	ON	ON	OFF
64	ON	OFF	ON	OFF
128	ON	ON	OFF	OFF
256	ON	OFF	OFF	OFF
5	OFF	ON	ON	ON
10	OFF	OFF	ON	ON
25	OFF	ON	OFF	ON
50	OFF	OFF	OFF	ON
125	OFF	ON	ON	OFF
250	OFF	OFF	ON	OFF
DISABLE	OFF	ON	OFF	OFF
DISABLE	OFF	OFF	OFF	OFF

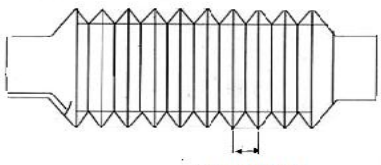
步进电机驱动器铭牌示例 2

步进电机铭牌示例

说明：步距角是电机参数，电机转动一步所走的角度。 细分数是驱动器设置的参数。铭牌示例 1 中 Pulse/rev 表示的是电机转一圈脉冲数，此时无需计算公式中的分子，只需要根据实际拨码选择相应的数值即可：如选择 3200，表示（360°/步距角）*细分数=3200。铭牌示

例 2 中的 MSTEP 表示的就是细分数，如步距角为 1.8°电机，选择细分为 16，根据公式（360°/步距角）*细分数=（360°/1.8°）*16=3200。用户根据步进驱动铭牌的实际标识去选择正确的计算方法。

丝杠螺距：表示的是滚珠丝杆转动一周螺母移动的距离为一个螺距距离。



传动比：机器在机械传动系统中始端主动轮与末端从动轮的角速度或转速的比值。

✓ 齿条传动：

直齿：

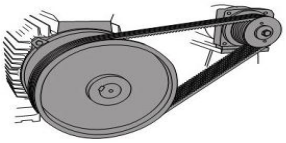
$$脉冲当量=\frac{\frac{360°}{步距角}*细分数}{模数*齿数*\pi*传动比}$$

斜齿：

$$脉冲当量=\frac{\frac{360°}{步距角}*细分数*\cos（螺旋角）}{模数*齿数*\pi*传动比}$$

模数和齿数是齿轮参数，其中模数*齿数*π表示齿轮节度圆周长。

✓ 带轮+皮带传动：



$$脉冲当量=\frac{\frac{360°}{步距角}*细分数}{\pi d*传动比}$$

说明：d 代表带轮直径。

● PS1.1.2 直线轴脉冲当量计算

✧ 步进驱动器拨码选择到 **1600** 档，相当于电机转一圈的脉冲数是 1600。

➢ **丝杠传动**

丝杠螺距为 5mm，脉冲当量= 1600/5=320

➢ **齿轮齿条传动**

齿条模数：1.25，齿数：23，圆周率：3.141592654，减速比：1/5(0.2)

斜齿螺旋角：19°31′42″（约为 19.52833333°）

◆ **直齿**

脉冲当量= 1600/(1.25*23*3.14*0.2)= 88.573（结果保留最多三位小数）

◆ **斜齿**

脉冲当量= 1600*0.94/(1.25*23*3.14*0.2)

= 83.478（结果保留最多三位小数）

其中：1.25×23×3.141592654×0.2= 18.0641577605

cos（19.52833333）= 0.9424763050466868167737294010240 6

1.25×23×3.141592654×0.2÷cos（19.52833333）=19.1666969915≈19.1667

● PS1.1.3 旋转轴

单位：脉冲/度（pul/°）

计算公式=(电机转动一周脉冲数)/(电机转动一周机械转动角度)

$$脉冲当量 = \frac{\frac{360°}{步距角} * 细分数}{360° * 旋转轴传动比（减速比）}$$

● PS1.1.4 旋转轴脉冲当量计算

步进驱动器拨码选择到 **1600** 档，相当于电机转一圈的脉冲数是 1600。

减速比 1/40

脉冲当量 == 1600/(360*0.025)=177.778（结果保留最多三位小数）

PS1.2 伺服电机驱动

手柄上的脉冲当量出厂值 **X**、**Y**、**Z** 均为 400，，可以以此为一个常量或者更改新的数值，在伺服电机驱动器上设置电子齿轮比；可约分。

电子齿轮比的分子即代表编码器的分辨率，在伺服驱动说明书查找。

电子齿轮比的分母：

直线轴：

- ✓ 丝杠传动：脉冲当量*丝杆螺距 * 机械传动比
- ✓ 直齿条传动：脉冲当量*齿条模数 * 齿轮齿数*圆周率π* 机械传动比
- ✓ 斜齿条传动：脉冲当量*齿条模数 * 齿轮齿数*圆周率π* 机械传动比/cos（螺旋角）
- ✓ 带轮+皮带传动：脉冲当量*圆周率π*带轮直径 d * 机械传动比

旋转轴：

- ✓ 手柄脉冲当量*360° *机械传动比