



电火花高速穿孔机 数控篇 使用说明书



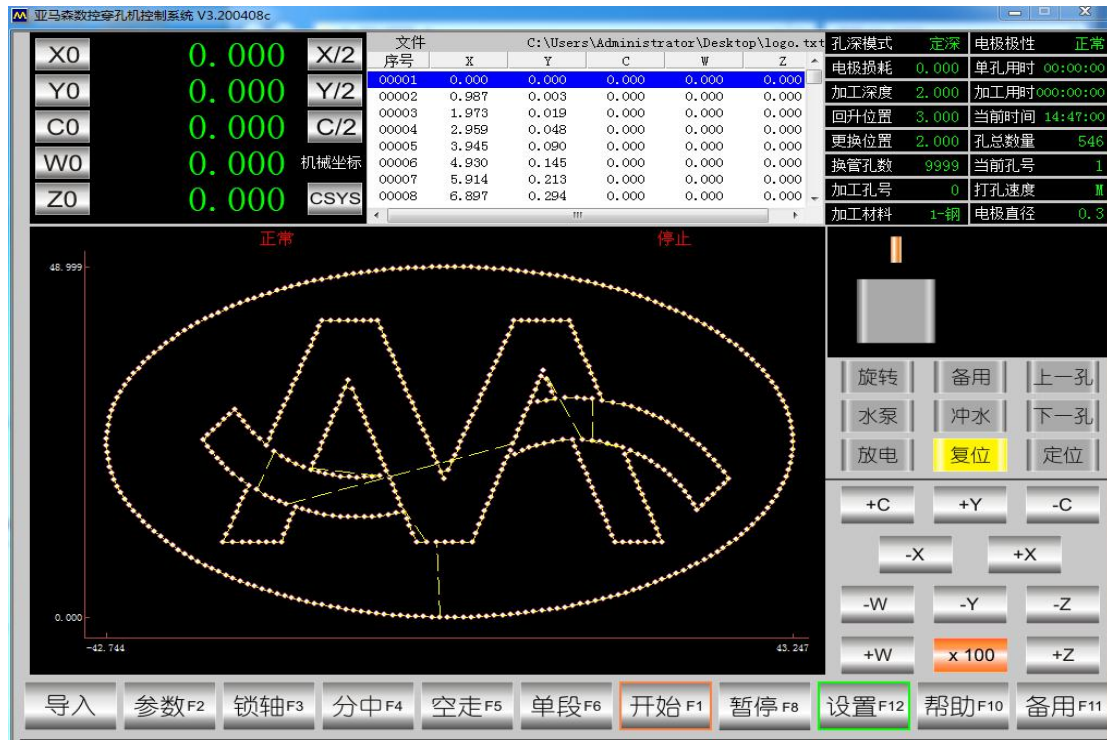
中国 江苏

苏州亚马森机床有限公司

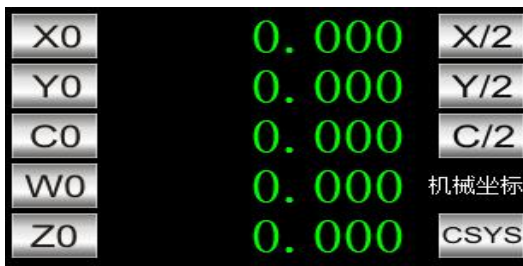
目 录

1. 操作界面	2
1.5 文件导入	3
2. 基本参数设置	6
3. 加工参数设置	9
4. 分中与定位	12
5. 环形编程	13
6. 常用快捷键	14
7. 控制面板	15
8. 常用加工参数表	17

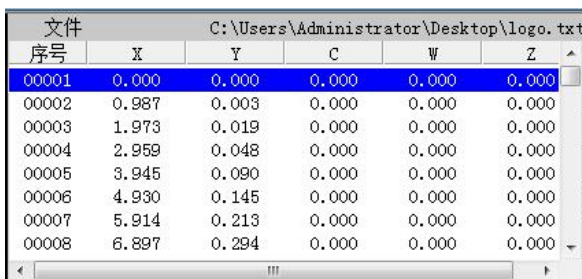
1.操作界面



1.1 机械坐标和程式坐标显示区：机械坐标和程式坐标可通过点 CSYS 进行切换，在机械坐标界面点击对应的 X0、Y0、C0、W0、Z0 可以对坐标清零，点 X/2、Y/2、C/2 对应的数显值除以 2。



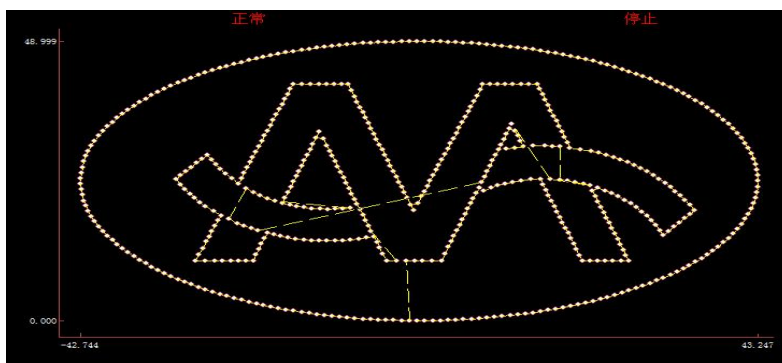
1.2 程式代码显示区：



1.3 加工状态显示区：

孔深模式	定深	电极极性	正常
电极损耗	0.000	单孔用时	00:00:00
加工深度	9.000	加工用时	000:00:00
回升位置	7.000	当前时间	10:05:00
更换位置	2.000	孔总数量	301
换管孔数	9999	当前孔号	1
加工孔号	0	打孔速度	M
加工材料	1-钢	电极直径	0.2

1.4 加工图形显示区：点鼠标左键选中图形后滑动滚轮可对图形放大和缩小。



1.5 文件导入与编辑：导入—>调用文件—>选择程式文件—>打开。程式文件支持 NC、3B、TXT、ISO 和 DXF 文件格式。

由于 DXF 文件不能直接打开使用需要做如下转换：导入—>编辑文件—>程序管理—>打开程序—>打开 DXF 文件—>选择最近距离—>确定—>程序管理—>保存—>输入文件名和保存路径—>保存。



1.6 点击参数，进入机床参数设置和用户参数设置界面详见：参数设置章节。



1.7 需要手摇轮来移动拖板时可打开锁轴。



1.8 点击分中，进入分中界面来完成工件分中与定位详见：分中与定位章节。



1.9 点击**空走**，机器将按照程式模拟加工。



1.10 开启**单段**功能后，当前孔加工结束会处于等待状态，点开始会自动移动到下一孔加工。



1.11 设置好加工参数以后，点击**开始**进入加工状态。



1.12 点击**暂停**，机器由加工状态进入暂停状态。



1.13 点击**设置**，进入加工参数设置界面详见：加工参数设置章节。



1.14 点击**旋转**，按钮点亮旋转头电机转动，再点击旋转按钮熄灭旋转头电机停止。



1.15 点击**水泵**，按钮点亮高压泵电机旋转，电极管有高压水出现，再点击水泵即停止。



1.16 设置好高频参数点击**放电**，按钮点亮即高频电压开启，再点击**放电**高频电压关闭。



1.17 点击**复位**，进入到复位界面如下：



- a. 当选择第一孔时，机器将从第一条程式加工；
- b. 当机器需要从第 N 条程式开始加工时，选择当前孔复位；
- c. 加工代码是环形程式时，可以选择复位到第 N 圈、第 N 孔处加工。



1.18 点击 **定位** 进入定位界面如下：（注：Z 轴坐标大于 0 时此功能无效，须对 Z 轴坐标清零）

- a. 勾选**行号定位**，输入你想加工的孔号点击确定，工作台会自动移到指定位置。



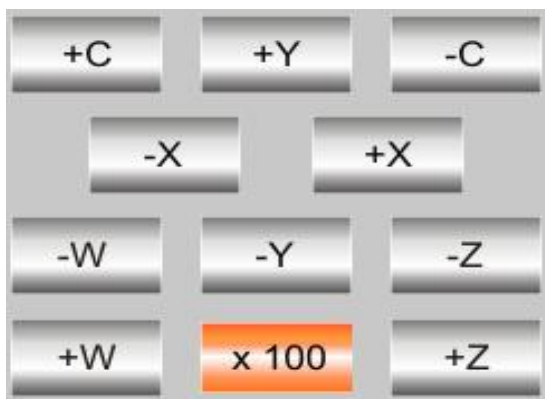
- b. 不勾选**行号定位**，加工代码是环形程式时，输入第 N 圈、第 N 孔点击确定，旋转台会自动移到指定位置。



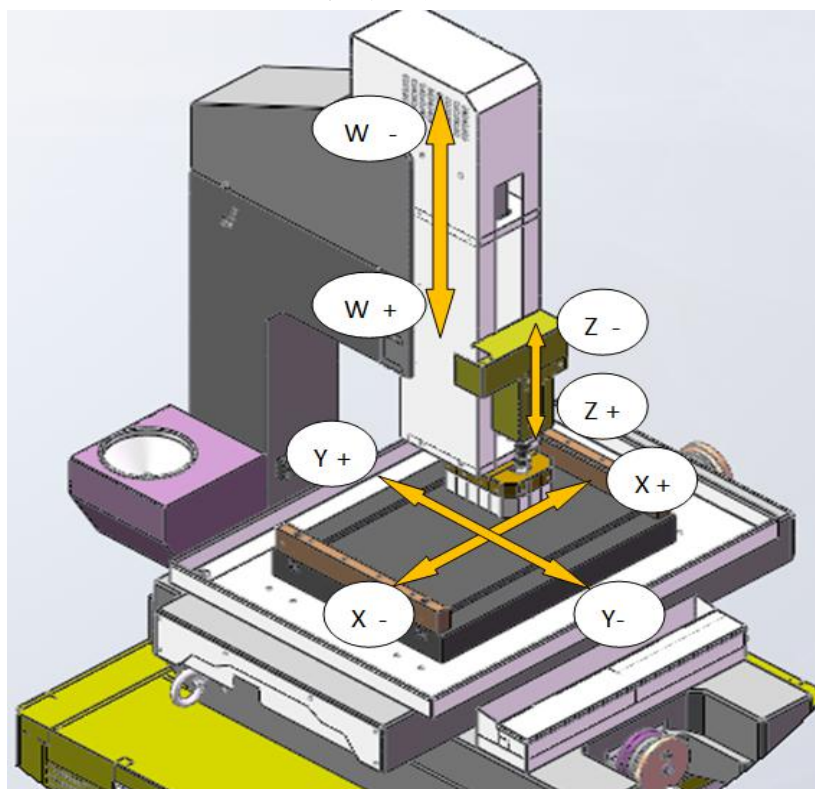
1.19 点击**上一孔**或**下一孔**可对上下孔位置进行切换，方便加工。



- 1.20 点击下图对应的按钮，可以实现该轴的正反向移动，见机床坐标示意图。
(注：Z轴坐标大于0时，X轴、Y轴和C轴不能移轴，须对Z轴坐标清零)



机床坐标示意图



2. 基本参数设置

- 2.0 点击  进入如下界面：

机床参数	
用户参数	
I/O口信息(I)	Ctrl+I
报警信息(B)	Ctrl+B
设定待机坐标点	
设备注册	

2.1 机床参数：此参数在机器出厂前由工厂进行设置，用户一般不需要调整。

2.2 用户参数，点击进入如下图：

用户参数	
8000-加工完自动复位	无效
8001-首孔加工选择	不加工
8005-DXF文件识别有效孔的最大半径 (um)	3000
8006-DXF文件识别有效孔的最小半径 (um)	100
8015-自动测量电极损耗	不测
8016-测量电极损耗方式	只测量第一孔
8017-自动测量电极损耗允许误差值 (um)	200
8018-自动测量电极损耗X偏移量 (um)	0
8019-自动测量电极损耗Y偏移量 (um)	0
8020-高频限制开关	不限
8021-电极卡住判断距离 (um)	10000
8022-修电极开关	不修
8023-修电极长度 (um)	0

- a. 加工完自动复位：默认设置**无效**，当设置为**有效**时，即加工到最后一条程式结束会自动复位到第一条程式。
- b. 首孔加工选择：默认设置**不加工**，当设置为**加工**时，加工程式从第一孔开始加工，否则从第二孔开始加工。
- c. DXF 文件识别有效孔**最大半径**和**最小半径**：通过设置这两个参数可以实现孔径筛选。
例：图纸上有 1mm 和 2mm 的孔，请筛选出 2mm 的孔加工：最大半径设置 1000，最小半径设置 600。

- d. 自动测量电极损耗：默认设置**不测**，电极损耗由用户试打后获得，根据损耗设置好**加工深度**。当设置为**测量**时穿孔深度等于设置深度，系统会根据**加工深度**设置的参数自动完成电极损耗测量。
- e. 测量电极损耗方式：默认设置只测量第一孔，把第一孔自动测量的损耗值作为后续加工的基准直到所有孔加工完成。设置**测量所有孔**，即每个孔在穿孔结束时都会测量是否加工到设置深度，如果没有达到设置深度会再次加工。（注：需要**自动测量电极损耗**设置**成量**）
- f. 自动测量电极损耗允许误差值：设置深度值-穿孔深度值 \leq **允许误差值**，合理的允许误差值可以提高穿孔效率。
- g. 自动测量电极损耗 X 和 Y 偏移量：当自动测量损耗加工到最后一条程式时工作台会移动到设置的 X 和 Y 的偏移坐标上测量损耗。如果 X 和 Y 偏移量为 0，自动测量损耗加工到最后一条程式会使用上一孔的损耗值来加工。
- h. 高频限制开关：默认设置**不限**，当高频限制打开以后，高频放电以最小电流加工一小段距离才恢复正常电流加工。
- i. 电极卡住判断距离：从电极管停止位置到工件表面的距离。
- j. 修电极开关：默认设置**不修**，修电极功能开启以后以反极性加工到设置深度以后恢复正常加工。

2.3 I/O 口信息：供调试以及维修使用。

2.4 报警信息：可以查看机器工作是否正常。

2.5 设定待机坐标点，点击进入如下界面：选中执行，加工结束后自动移动到设定坐标点上。



2.6 设备注册：设备到期后需要输入序列号进行激活。

3.加工参数设置

3.0 点击 **设置F12** 进入如下界面：（注：参数设置结束都需要点**确定**才能生效）

材料	电极直径	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	SP
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
1-钢	0.2	2	5	2	15	3	1	M
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼

<input checked="" type="radio"/> 专家放电库	加工深度	9.000 mm	最大时限	999 s
<input type="radio"/> 用户放电库	回升位置	7.000 mm	最小时限	0 s
<input type="button" value="保存参数"/>	电极更换位置	2.000 mm	<input type="button" value="定深模式"/>	<input type="button" value="电极极性"/>
	换管孔数	9999	<input type="button" value="穿透模式"/>	<input type="button" value="确定"/>
	电极报警位置	365.000 mm		

环形工件圈数暂停设定		打孔方式		<input type="button" value="退出"/>
<input type="checkbox"/> 暂停有效	第 63356 圈后暂停	<input checked="" type="radio"/> 程式自动	<input type="radio"/> 手动打孔	

3.1 放电工艺库：**专家放电库**所有放电参数只能使用不能修改，**用户放电库**允许用户修改使用。工艺库的所有参数如下图：

材料	电极直径	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	SP
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
1-钢	0.2	2	5	2	15	3	1	M
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼

- 材料：可选择钢、不锈钢、钨钢、铜、铝等材料进行加工。
- 电极直径：根据用户需要选择合适的电极管直径，系统会自动调用工艺库生成放电参数。
- TON（脉宽）：**TON** 关系到被加工孔表面粗糙度和电极消耗程度，**TON** 数值越大，电极损耗也大，被加工表面也较粗。
- TOFF（脉间）：**TOFF** 主要关系到加工稳定性和排泄的难易，**TOFF** 数值越大，排泄越容易，但会造成加工速度减慢。
- AMP（电流）：**AMP** 开的越多，加工电流越大，效率越高，但电极损耗也越大，因此应适当调整。

f. R/S (旋转): 当加工出现不稳定时或对孔径有特殊要求时, 可以调整旋转头转速增加加工的稳定性, 一般加工过程中不要做调整默认为 15.

g. VOLT (电压): 1 档加工电压是 75V, 2 档加工电压是 65V, 3 档加工电压是 45V. 在加工细小孔径时, 应选择低压加工, 高压大电流会造成电极熔毁, 以至无法加工.

h. CAP (间隙电容): 极间并联电容, 可以提高加工速度, 设定数值越大, 加工速度越快, 但会造成电极损耗增加, 如果间隙电容太小, 在加工高硬度金属时, 会造成加工速度变慢, 默认设置为 1.

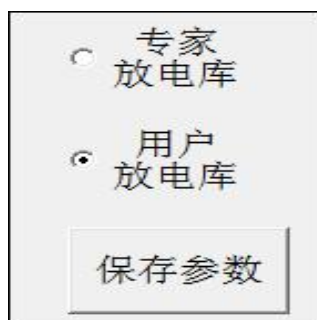
i. SP (速度): 主轴加工速度可以通过 SP 参数进行快慢调节, 以保证加工的稳定性.

F (高速): 铜管电极直径 D ($\Phi 0.7\text{mm} \leq D \leq \Phi 1.5\text{mm}$) 选择使用.

M (中速): 是最常用的一种加工速度.

S (低速): 一般铜管电极直径 $\leq \Phi 0.2\text{mm}$ 选择使用. 加工硬质合金时铜管抖动严重导致加工不稳定时选择使用.

j. 用户放电库: 选中用户放电库, 输入工艺库的所有参数后, 点保存参数.



3.2 定深和报警设置如下图: (注: 参数设置结束都需要点**确定**才能生效)


加工深度	10.000 mm	最大时限	10 s
回升位置	7.000 mm	最小时限	5 s
电极更换位置	100.000 mm	定深模式	电极极性
换管孔数	9999	穿透模式	确定
电极报警位置	370.000 mm		

a. 加工深度:

(1)关闭自动测量电极损耗功能: 开启定深模式, 加工时电极管碰到工件表面 Z 轴自动清零, 当 Z 轴计数到设定深度停止加工, Z 轴自动回升到设定位置。(注: 需要用户加上电极管损耗才能达到实际需要的加工深度)

(2)开启自动测量电极损耗功能: 加工深度设定值等于工件需要加工的实际深度, 电极损耗由系统内部自动计算.

b. 回升位置: 当加工到达设定深度时, 电极管需要回升到工件表面的距离.

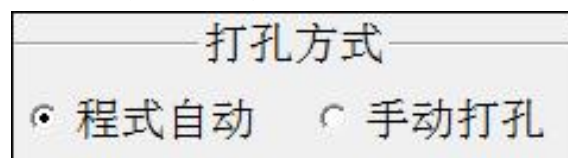
- c. 定深模式：按钮点亮时定深模式启动，反之关闭。
- d. 穿透模式：按钮点亮时穿透模式启动，在加工时电极管碰到穿透检测杆，Z轴自动回升到设定位置。
- e. 电极极性：用于修整电极管，按钮点亮时为反极性加工，反之正常极性加工。
- f. 电极更换位置和电极报警位置：点击  切换到如下图
 - (1)把 Z 轴移动到方便更换电极管的位置，把图中 Z 坐标的值输入到电极更换位置。
 - (2)把 Z 轴移动到下限位并报警，把图中 Z 坐标的值减去加工深度，结果输入到电极报警位置。这样设置比较适合加工薄料，可以保证铜管耗完时孔能打穿。当加工厚料时需要关闭此功能时，电极报警位置设定值大于 Z 轴行程即可。



- g. 换管孔数：加工到设定孔数机器将停止加工。
 - h. 最大时限：设定单孔最大加工时间。当单孔加工完成时间超过设定时间时，系统会报警提示等待用户处理。
 - i. 最小时限：设定单孔最小加工时间。当单孔加工完成时间小于设定时间时，系统会报警提示等待用户处理。
- 3.3 环形工件圈数暂停设定：使用环形程式有效，勾选暂停有效，输入暂停圈数，当机器加工完设定圈数的最后一孔时，机器停止加工并报警提示。默认不勾选。

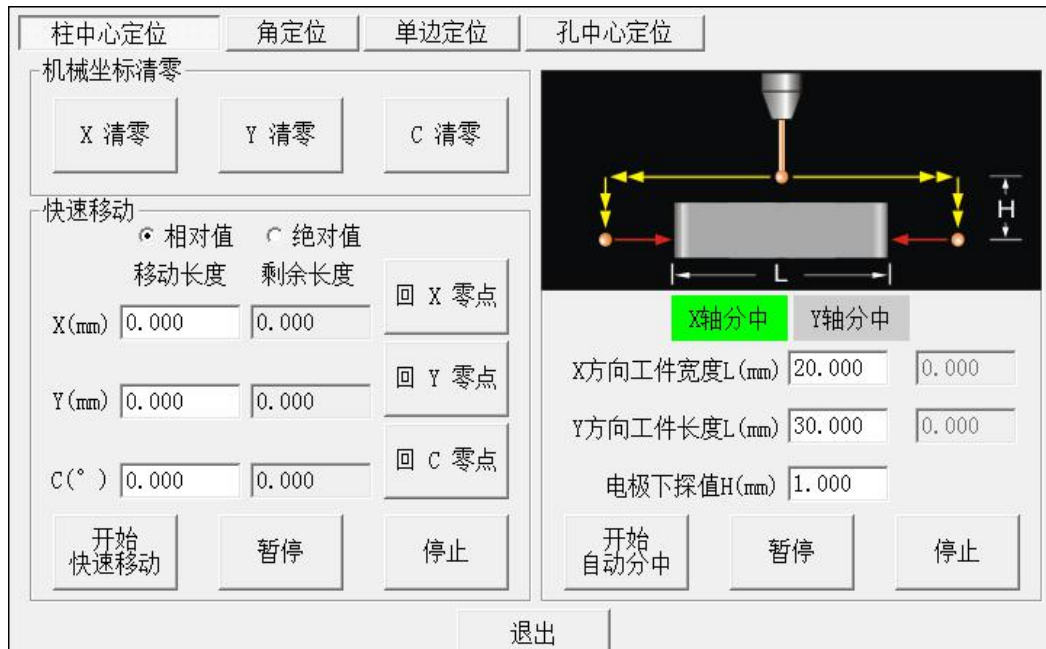


- 3.4 加工方式：当选中程式自动时，机器按照程式自动完成加工。当选中手动打孔时，需要用户选择孔位进行加工。如下图：



4.分中与定位

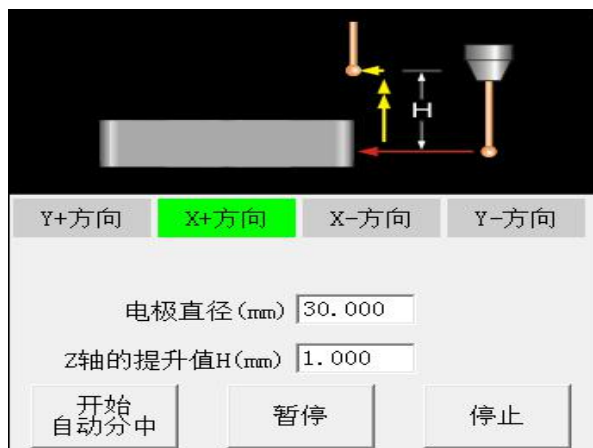
4.0 点击  进入如下界面：



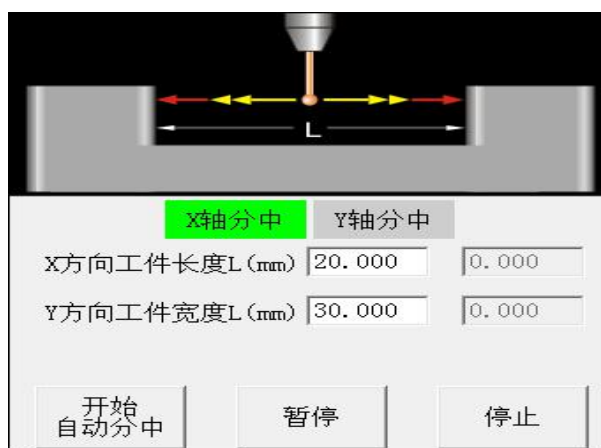
- 机械坐标清零：一般无需操作。
- 快速移动：在 X、Y、C 对应的框中输入移动长度—>开始快速移动。移动过程中可以点击暂停或停止。
- 柱中心定位：把主轴移动到工件的中间位置，输入 X 方向工件长度—>输入 Y 方向工件长度—>电极下探值（图中 H 的长度）—>X 轴分中—>开始自动分中。
X 轴分中完成以后再点击 Y 轴分中 —>开始自动分中。分中过程中如果出现异常情况，可以点击暂停或者停止。
- 角定位：把主轴移动到工件角前合适的位置，电极从工件表面下探约 5mm—>输入避让值（图中 L 的长度）—>输入电极直径—>Z 轴的提升值（电极回到工件表面的距离） —>选择角序号（根据工件角在坐标上的位置确定序号）—>开始自动分中。




- e. 单边定位：把主轴移动到工件侧边合适的位置，电极从工件表面下探约 5mm—>输入电极直径—>Z 轴的提升值（电极回到工件表面的距离）—>选择定位方向（根据工件在坐标上的位置确定）—>开始自动分中。

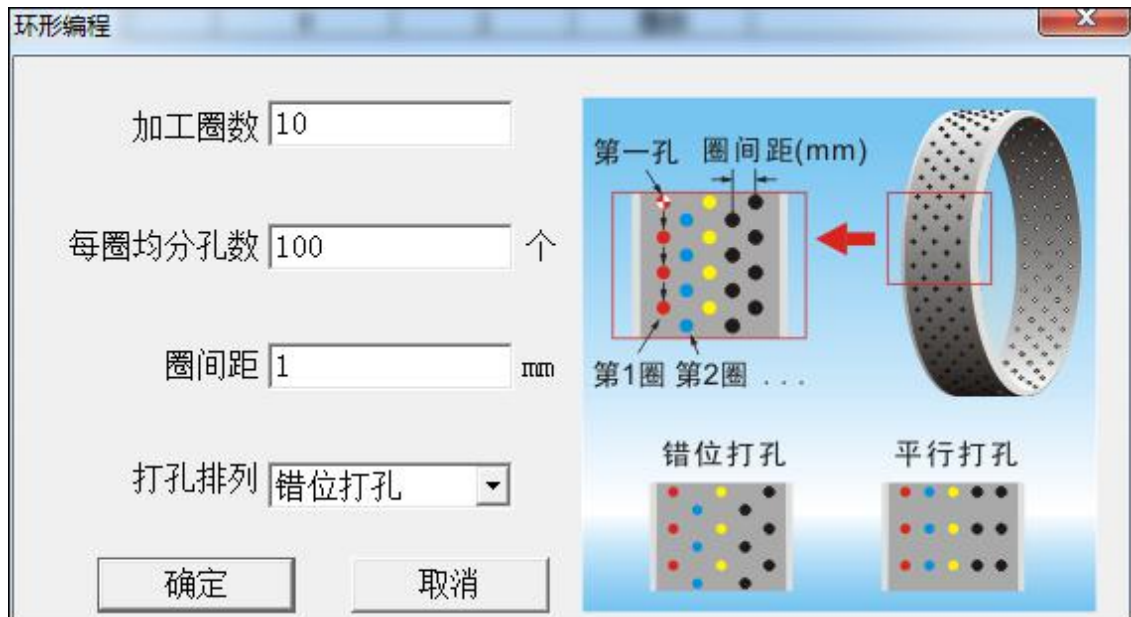


- f. 孔中心定位：把主轴移动到孔的中间位置，电极从工件表面下探约 5mm—>输入 X 方向工件长度—>输入 Y 方向工件长度—>X 轴分中—>开始自动分中。
X 轴分中完成以后再点击 Y 轴分中 —>开始自动分中。



5. 环形编程

- 5.0 点击  —> 编辑文件—>程序管理—>新建程序—>环形编程—>进入如下图：



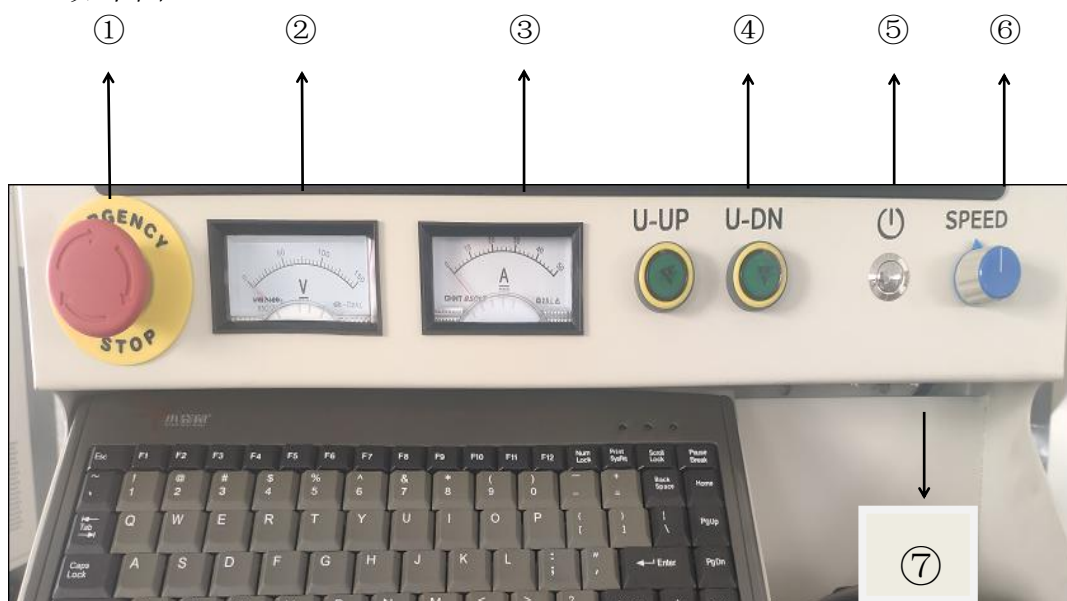
5.1 输入加工圈数—>每圈均分孔数—>圈间距—>选择打孔排列方式—>点击确定—>程序管理—>保存—>输入文件名和保存路径—>保存。

6. 常用快捷键

- | | |
|--------------|-------------------|
| ◆ F1. 开始加工 | ◆ F8. 暂停 |
| ◆ F2. 打开参数界面 | ◆ F9. 开水泵 |
| ◆ F3. 锁轴 | ◆ ALT+Z. Z轴机械回零 |
| ◆ F4. 打开分中界面 | ◆ Page Up. Z+移轴 |
| ◆ F5. 空走 | ◆ Page Down. Z-移轴 |
| ◆ F6. 单段加工 | ◆ ←和→. X-和X+移轴 |
| ◆ F7. 旋转 | ◆ ↑和↓. Y-和Y+移轴 |

7.控制面板

7.0 如下图：



- ① 急停开关：开机时松开旋钮使整机通电，当出现突发情况时，按下旋钮，可切断电源。
- ② 电压表：显示加工间隙电压。
- ③ 电流表：显示加工电流。
- ④ W 轴升降开关：按下 U_UP 按钮，W 轴上升。按下 U_DW 按钮，W 轴下降。
- ⑤ 电脑开关：电脑开机与关机按钮。需要断电时先关闭数控系统再关闭电脑，然后切断总电源。
- ⑥ 跟踪电位器：加工时可调节加工间隙电压和加工电流。顺时针旋转减小间隙电压，从而增大加工电流。逆时针旋转增大间隙电压，加工电流相应变小。一般电位器配合加工参数来调节，以加工电流稳定为基础，参数选择不当会导致调节电位器达不到加工的稳定性。
加工电压一般稳定调节在 25V 左右。
- ⑦ USB 接口

7.1 如下图：



① 调压阀：用于调整水压，一般 3mm--0.15mm 电极管对应压力范围 5Mpa--10Mpa。



② 电源开关：扭到 OFF 位置机器电源断开，在 ON 位置机器通电。

③ 断路器：扳到 OFF 位置机器电源断开，在 ON 位置机器通电。

8.常用加工参数表

电极直径: $\Phi 0.15\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 10 (Mpa)			
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间	
不锈钢	6	2	3	1	F	4	1	中	1' 30"	
不锈钢	4	3	5	2	F	4	1	低	1' 05"	
SKD11	8	3	5	2	F	4	1	低	3' 30"	
CR12	10	4	3	1	F	4	1	低	4' 30"	
黄铜	15	2	3	1	F	3	1	中	6' 10"	
电极直径: $\Phi 0.15\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 10 (Mpa)			
钨钢	5	3	5	2	F	4	1	低	4' 30"	
钨钢	5	2	3	1	F	3	1	低	5' 30"	
VIKING	7	2	3	1	F	3	1	中	8' 30"	
VIKING	11	3	5	2	F	4	1	低	12' 50"	
SKD61	5	2	5	2	F	4	1	中	3' 05"	

电极直径: $\Phi 0.2\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 8.5 (Mpa)			
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间	
不锈钢	6	3	7	3	F	3	1	中	20"	
轴承钢	5.5	2	3	3	F	3	1	中	58"	
AK80	22	4	3	1	F	3	1	中	4' 55"	
45#	7	3	3	1	F	3	1	中	1' 30"	
铝	17	4	3	1	F	3	2	中	3' 35"	
电极直径: $\Phi 0.2\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 8.5 (Mpa)			
钨钢	5	2	3	1	F	3	1	低	2' 15"	
钨钢	8	4	3	2	F	3	1	中	7' 05"	
钨钢	10	2	5	2	F	3	1	中	7' 50"	
钨钢	18	4	3	2	F	3	1	中	18'	
钨钢	35	3	5	2	F	3	1	中	35'	
SKD61	5	2	5	2	F	4	1	中	3' 25"	
黄铜	15	2	4	2	F	3	1	中	2' 50"	

电极直径: $\Phi 0.3\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 7.5 (Mpa)			
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间	
SKD11	22	4	3	2	F	3	2	中	1'	
SKD11	30	3	5	3	F	3	1	中低	1' 30"	

SKD11	42	4	3	2	F	3	1	中	2' 35"	
SKD11	42	4	5	3	F	3	1	中低	3' 15"	
CR12	34	4	5	3	F	3	2	中	2' 25"	
CR12	40	4	3	2	F	3	1	低	3' 20"	
不锈钢	40	4	3	2	F	3	1	中	1' 38"	
不锈钢	26	3	3	2	F	3	1	中	1' 13"	
45#	30	4	5	3	F	3	1	低	2' 30"	
AL	32	3	6	2	F	1	3	中	25"	
电极直径: $\Phi 0.3\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 7.5 (Mpa)			
钨钢	9	4	3	2	F	3	1	低	7' 15"	
钨钢	15	4	4	3	F	3	1	低	4' 20"	
钨钢	19	2	3	2	F	3	1	低	7' 30"	
钨钢	30	4	7	4	F	3	1	低	9'	
钨钢	50	4	7	4	F	3	1	低	16'	
红铜	10	5	6	3	F	3	1	中	3'	
红铜	20	5	6	4	F	3	1	中	6'	

电极直径: $\Phi 0.4\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 7 (Mpa)			
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间	
SKD11	40	7	A	3	F	3	1	低	3' 05"	
SKD11	40	6	9	3	F	3	1	中	2' 16"	
45#	42	8	B	3	F	3	1	低	3' 17"	
不锈钢	40	5	8	3	F	3	1	低	3' 18"	
不锈钢	40	6	9	3	F	3	1	中	2' 02"	
铝	60	7	A	3	F	1	3	低	3' 10"	
电极直径: $\Phi 0.4\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 7 (Mpa)			
钨钢	30	4	6	3	F	3	1	低	5' 55"	
红铜	30	6	9	4	F	3	1	中	4' 21"	
红铜	39	7	7	3	F	3	1	中	5' 35"	

电极直径: $\Phi 0.5\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 7 (Mpa)			
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间	
SKD11	42	7	A	3	F	2	1	高	1' 10"	
SKD11	42	10	B	2	F	1	1	高	1' 12"	
45#	30	10	8	3	F	2	1	中	1' 22"	
45#	30	6	7	3	F	1	1	高	1' 06"	
不锈钢	40	7	A	3	F	2	1	中	1' 33"	

不锈钢	40	6	B	3	F	1	1	高	1' 10"
铝	60	9	A	4	F	1	1	中	1' 20"
电极直径: $\Phi 0.5\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 7 (Mpa)		
钨钢	9	5	8	3	F	3	1	低	1' 20"
钨钢	15	6	9	3	F	3	1	低	4' 35"
钨钢	25	5	7	3	F	3	2	低	8' 18"
钨钢	30	4	8	4	F	3	1	低	9' 15"
红铜	43	10	A	5	F	3	1	中	5' 50"

电极直径: $\Phi 0.6\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 7 (Mpa)		
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间
CR12	30	7	A	3	F	1	1	高	50"
CR12	40	12	A	5	F	3	1	高	1' 12"
不锈钢	40	12	B	5	F	3	1	高	1' 06"
45#	42	7	A	4	F	2	1	高	1' 08"
45#	42	9	A	4	F	2	1	高	1' 08"
AL	60	10	A	4	F	1	1	中	1' 12"
电极直径: $\Phi 0.6\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 7 (Mpa)		
钨钢	16	6	A	3	F	2	1	低	7' 20"
钨钢	25	7	A	3	F	3	1	低	11' 50"
钨钢	25	6	9	4	F	3	1	低	12' 55"
红铜	39	12	A	5	F	3	1	中	2' 30"

电极直径: $\Phi 0.7\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 7 (Mpa)		
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间
SKD11	42	8	7	3	F	2	1	高	1' 50"
AK80	50	12	9	3	F	2	2	高	1' 16"
45#	40	10	6	3	F	1	1	高	1' 05"
45#	40	14	7	3	F	2	1	高	1' 20"
模具钢	200	14	7	4	F	1	1	高	10' 30"
CR12	40	8	A	4	F	2	1	高	1' 22"
AL	60	12	A	4	F	1	1	中	1' 10"
电极直径: $\Phi 0.7\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 7 (Mpa)		
钨钢	25	8	9	5	F	3	1	低	4' 15"
钨钢	30	7	A	5	F	3	1	低	6' 30"
钨钢	50	7	A	3	F	2	1	低	12'
红铜	39	10	B	4	F	2	1	中	4' 15"

电极直径: $\Phi 0.8\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 7 (Mpa)			
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间	
SKD11	42	14	8	4	F	2	1	高	1' 04"	
SKD11	42	9	5	4	F	1	1	高	1'	
CR12	40	10	6	4	F	1	1	高	57"	
不锈钢	40	9	5	4	F	1	1	高	55"	
45#	40	10	7	4	F	1	1	高	1' 23"	
黄铜	52	10	C	4	F	2	1	高	2'	
AL	60	41	9	4	F	1	1	高	1'	
电极直径: $\Phi 0.8\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 7 (Mpa)			
钨钢	22	5	9	4	F	3	1	低	1' 23"	
钨钢	30	8	A	5	F	3	1	低	1' 24"	
红铜	39	12	9	4	F	1	1	中	2' 15"	

电极直径: $\Phi 0.9\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 7 (Mpa)			
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间	
不锈钢	40	15	9	4	F	1	1	高	1' 09"	
45#	42	15	6	4	F	1	1	高	1' 08"	
不锈钢	100	13	9	4	F	1	1	高	4' 15"	
CR12	40	15	7	4	F	1	1	高	1'	
SKD11	70	14	8	4	F	1	1	高	2' 07"	
AL	60	13	8	4	F	1	1	高	1' 05"	
电极直径: $\Phi 0.9\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 7 (Mpa)			
钨钢	10	8	9	6	F	3	1	低	1' 40"	
钨钢	30	7	A	3	F	1	1	低	9' 10"	
钨钢	45	7	9	3	F	2	1	低	10' 10"	
红铜	39	14	8	4	F	1	1	中	2' 35"	

电极直径: $\Phi 1.0\text{mm}$			电极材料: 黄铜				水压: 7 (Mpa)			
材料	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间	
SKD11	40	15	7	5	F	1	1	高	1' 03"	
SKD11	100	15	F	6	F	1	1	高	7'	
CR12	40	18	7	5	F	1	1	高	1'	
不锈钢	150	13	B	5	F	1	1	高	8' 45"	
45#	40	15	A	5	F	1	1	高	1' 08"	
AL	70	14	A	4	F	1	1	高	1' 30"	

电极直径: $\Phi 1.0\text{mm}$			电极材料: 红铜				水压: 7 (Mpa)		
钨钢	20	7	A	3	F	2	2	低	5' 15"
钨钢	50	8	B	4	F	2	1	低	10' 30"
钨钢	86	7	A	4	F	2	1	低	18' 20"
红铜	39	13	A	5	F	1	1	高	2' 35"

材料: SKD11			电极材料: 黄铜				水压: 7 (Mpa)		
电极直径	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间
$\Phi 1.2$	42	15	A	5	F	1	1	中	1' 28"
$\Phi 1.5$	42	16	C	6	F	1	1	中	1' 45"
$\Phi 1.8$	42	22	C	6	F	1	1	中	1' 50"
$\Phi 2.0$	42	23	D	7	F	1	2	中	1' 55"
$\Phi 2.2$	42	23	D	7	F	1	2	中	2' 05"
$\Phi 2.5$	42	25	B	7	F	1	2	中	2' 45"
$\Phi 3.0$	42	30	9	8	F	1	2	中	3' 20"

材料: 铝			电极材料: 黄铜				水压: 7 (Mpa)		
电极直径	高度	TON	TOFF	AMP	R/S	VOLT	CAP	加工速度	加工时间
$\Phi 1.2$	60	15	C	5	F	1	1	中	54"
$\Phi 1.5$	60	17	C	6	F	1	1	中	1' 05"
$\Phi 1.8$	60	22	C	6	F	1	1	中	52"
$\Phi 2.0$	60	22	C	7	F	1	1	中	55"
$\Phi 2.2$	60	23	D	7	F	1	2	中	1' 01"
$\Phi 2.5$	60	25	E	8	F	1	2	中	1' 15"
$\Phi 3.0$	60	26	E	8	F	1	2	中	1' 06"