



LABORLESS

天 丰 泰

国家高新技术企业

使用说明书

TFT-标准全自动高速落地式螺丝机（四轴）

深圳天丰泰科技股份有限公司

Shenzhen Laborless Technology Corporation Ltd.

天丰泰®

天丰泰®

天丰泰®

天丰泰®

天丰泰®

天丰泰®

天

天丰泰®

天丰泰®

天丰泰®

天丰泰®

天丰泰®

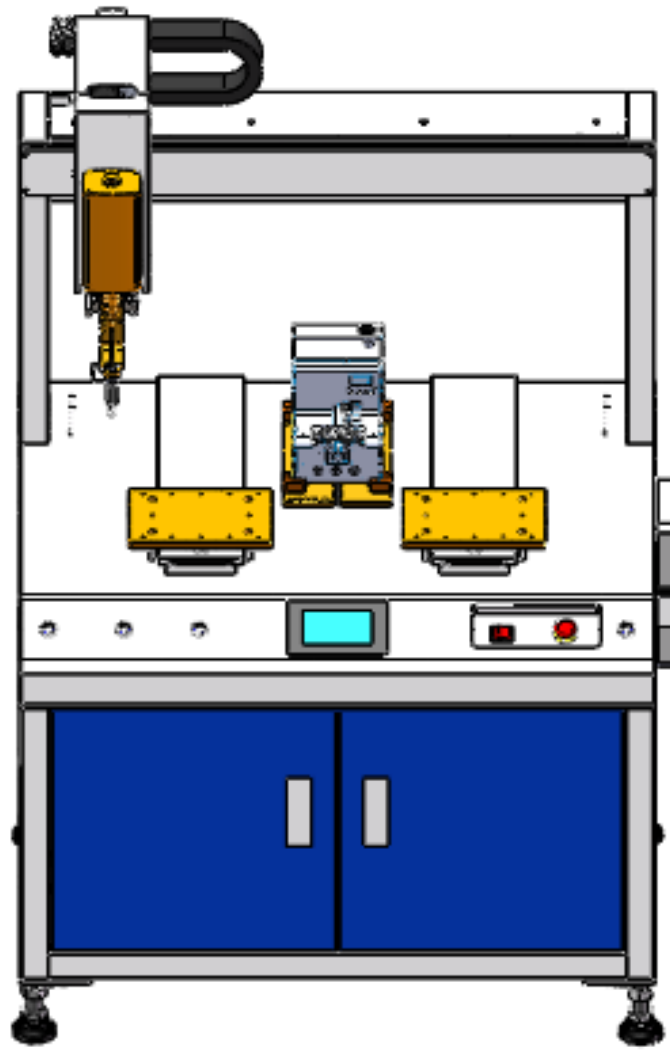
天

天丰泰®

天丰泰®

天丰泰®

天丰泰®



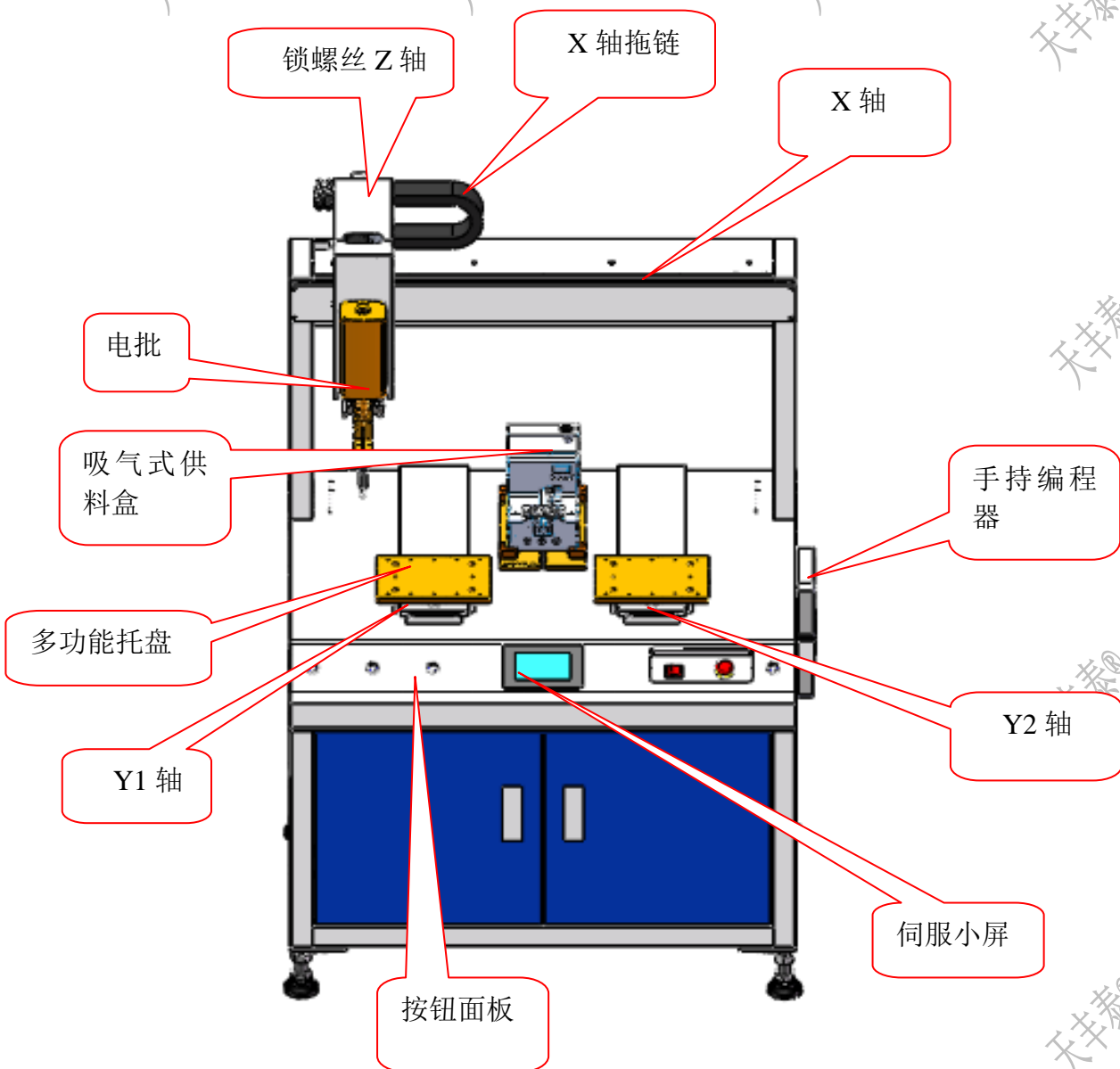


目录

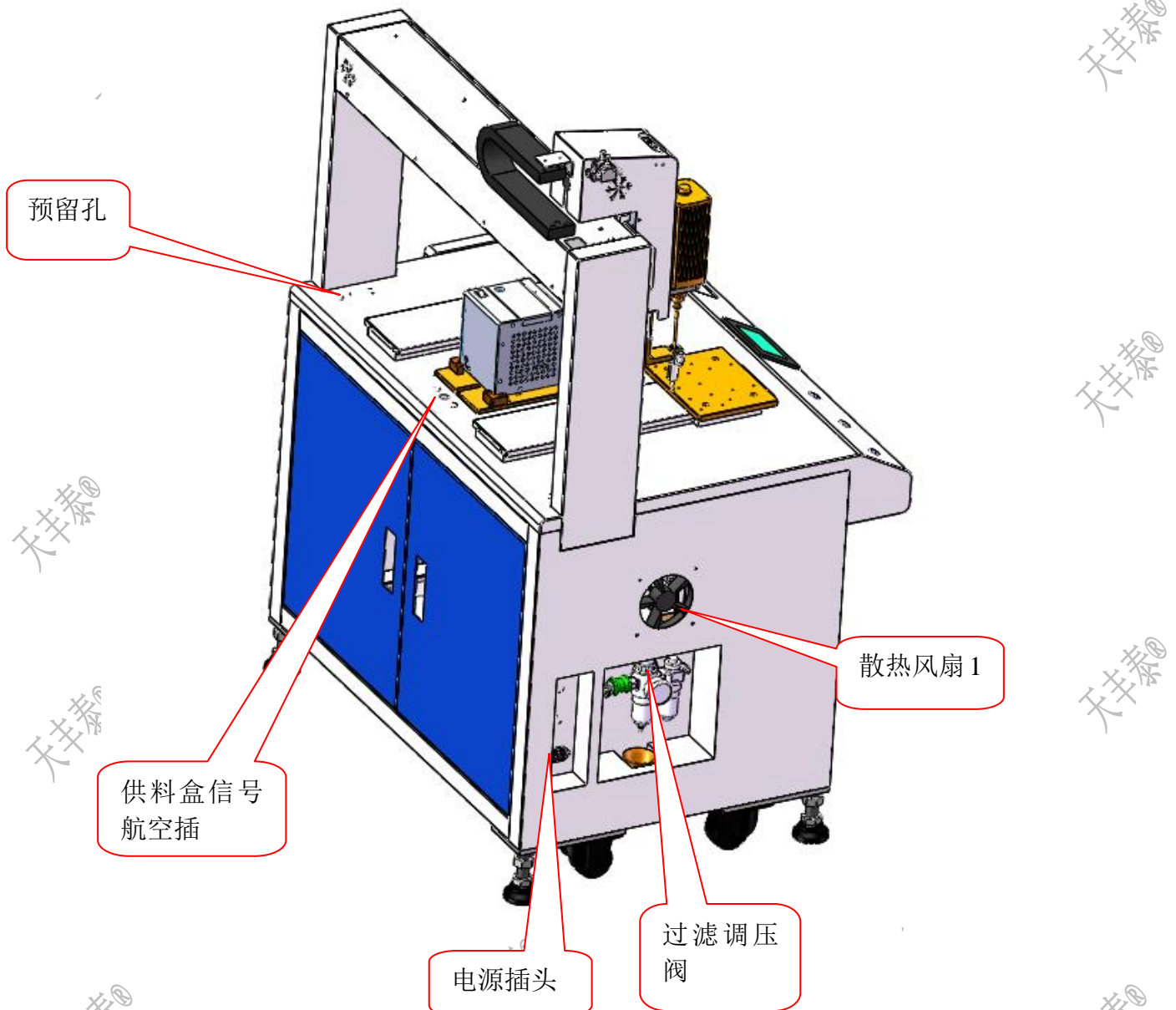
第一章 设备结构说明及参数介绍.....	2
1.1 设备正面部件说明.....	2
1.2 设备背面部件说明.....	3
1.3 锁螺丝 Z 轴结构说明.....	4
1.4 设备主要参数.....	6
第二章 操作使用说明.....	7
2.1 设备按键操作说明.....	7
2.2 吸气式供料盒操作使用说明.....	8
2.3 吹气式供料盒参数设置操作说明.....	10
2.4 伺服电批小屏参数设置.....	12
第三章 系统编程说明.....	20
第一篇 用户操作指南.....	20
第二篇 手持编程器按钮说明.....	67
第三篇 导航界面说明.....	74
第四篇 编程界面说明.....	90
第五篇 运动预览界面说明.....	92
第四章 常见异常问题及解决方法.....	95
第五章 设备维护与保养.....	97

第一章 设备结构说明及参数介绍

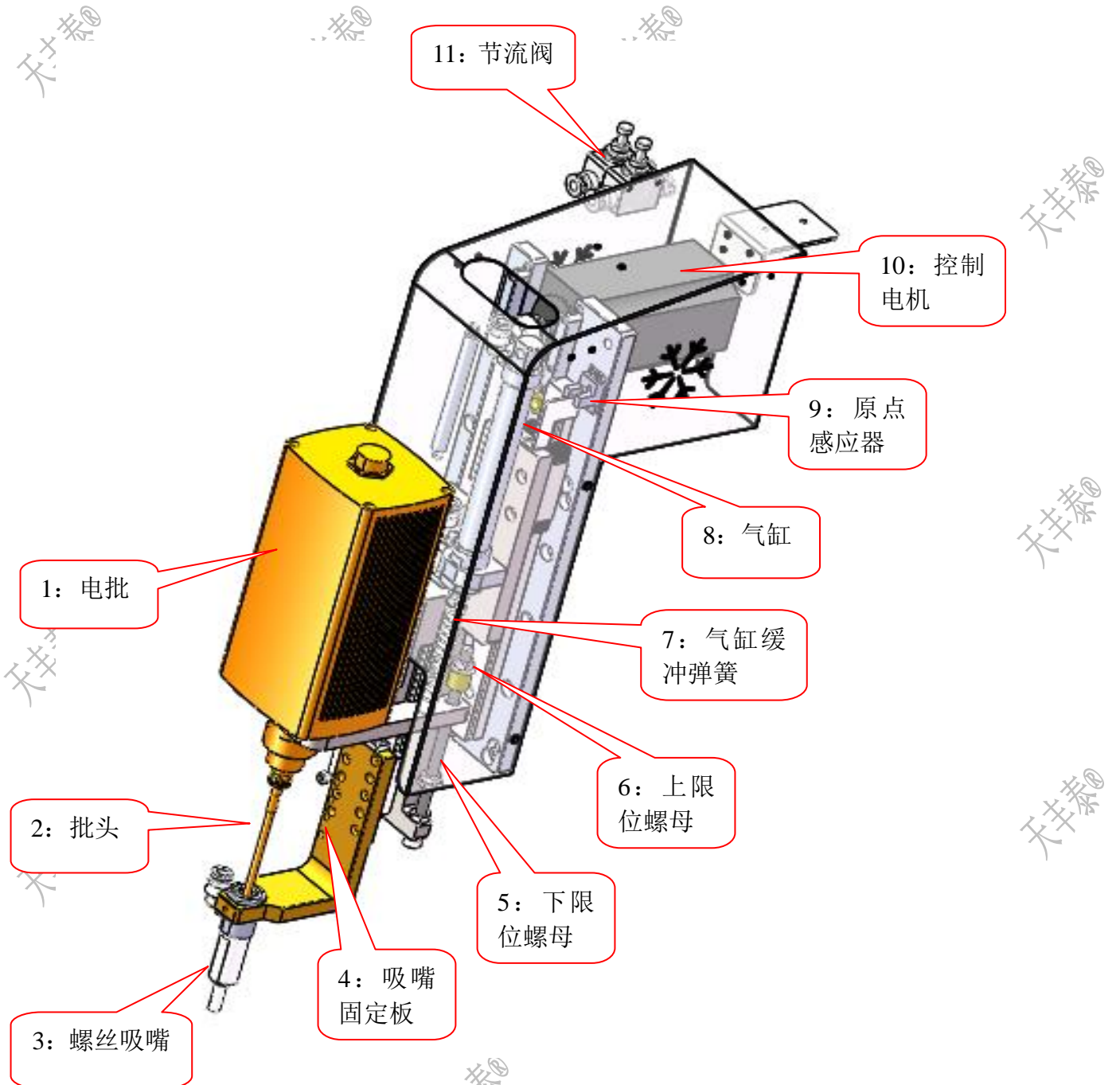
1.1 设备正面部件说明



1.2 设备侧面部件说明



1.3 锁螺丝 Z 轴结构说明





Z轴锁付功能说明：

1. 电批：根据产品需要不同的锁付扭力大小选择对应扭力的电批，可以旋转无刷电批或者伺服电批，伺服电批可以设置扭力大小和锁付圈数，可以进行多段速锁付，实现对螺丝的锁付要求
2. 批头：根据不同的螺丝选配不同的批头
3. 螺丝吸嘴：通过真空负压产生吸力，去供料盒小转盘取料点吸嘴螺丝
4. 吸嘴固定板：固定吸嘴
5. 下限位螺母：对批头下降的高度进行限位，防止批头伸出后漏出太长戳伤产品
6. 上限位螺母：根据不同长度的批头，调节气缸上限位行程至合适位置
7. 气缸缓冲弹簧：缓冲气缸的冲击力，实现浮动锁付螺丝
8. 气缸：带动电批上下动作，可以实现不同的高度的锁付面上的螺丝的锁付
9. 原点感应器：Z轴回原点位置判断信号
10. 控制电机：Z轴上下的动力来源，实现上下锁付位置的精确定位
11. 节流阀：调节控制气缸的速度

1.4 设备主要参数



1. 型号：TFT-标准全自动高速螺丝机（桌面式四轴通用型）
2. 驱动系统：闭环电机 +精密直线导轨+同步带
3. 控制系统：运动控制卡
4. 供料方式：吸气或者吹气
5. 电批类型：无刷电批或者伺服电批
6. 扭力大小：0.3KGF.CM-250 KGF.CM（加减速机）
7. 扭力精度：±5%
8. 产能：1-1.5sec/颗
9. 电源：AC220V/50HZ
10. 气压：0.4MPa—0.7MPa
11. 设备外形尺寸及行程（MM）：

TFT-331 外形尺寸：534X560X820

X/Y/Z 行程：300/300/100

TFT-441 外形尺寸：634X660X820

X/Y/Z 行程：400/400/100

TFT-551 外形尺寸：734X760X820

X/Y/Z 行程：500/500/100

TFT-661 外形尺寸：834X860X820

X/Y/Z 行程：600/600/100

TFT-761 外形尺寸：934X860X820

X/Y/Z 行程：700/600/100

TFT-5331 外形尺寸：734X560X820

X/Y1/Y2/Z 行程：500/300/300/100

TFT-6331 外形尺寸：834X560X820

X/Y1/Y2/Z 行程：600/300/300/100

TFT-7441 外形尺寸：934X660X820

X/Y1/Y2/Z 行程：700/400/400/100

TFT-9441 外形尺寸：1134X660X820

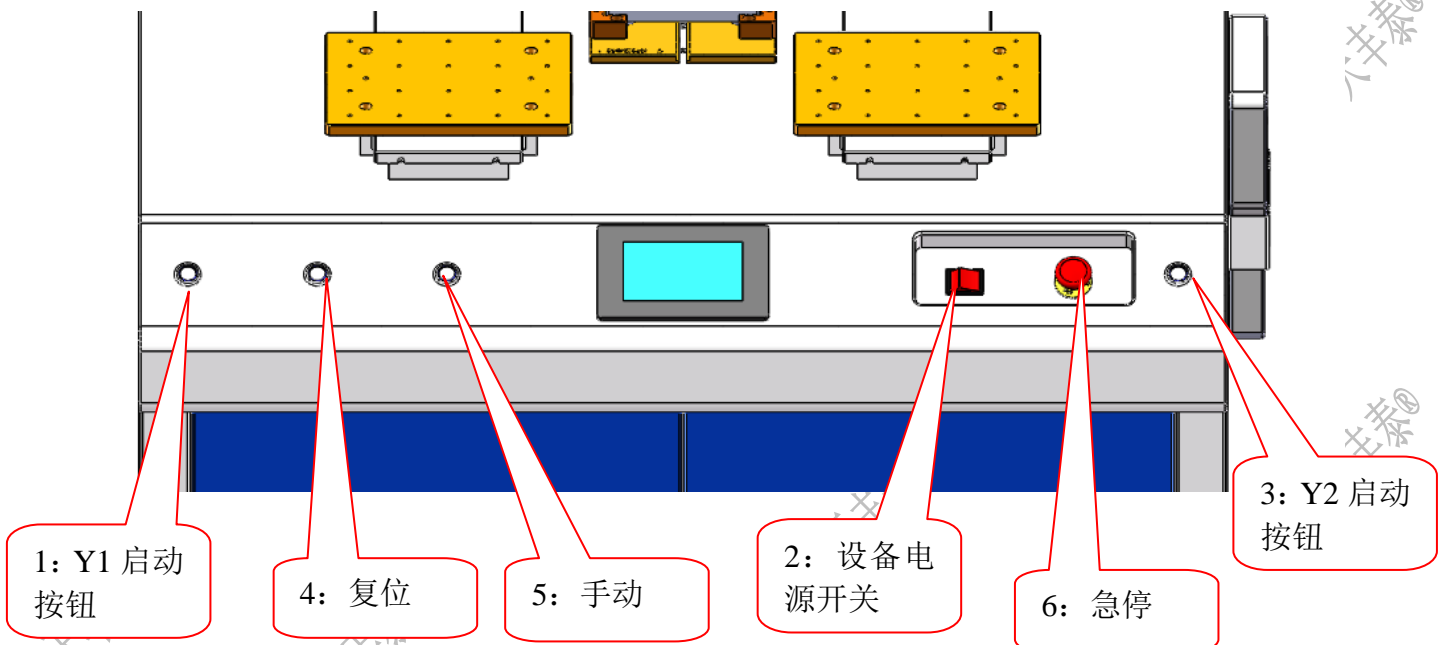
X/Y1/Y2/Z 行程：900/400/400/100

TFT-6331B 外形尺寸：917X705X1380

X/Y1/Y2/Z 行程：600/300/300/100

第二章 操作使用说明

2.1 设备按键操作说明



1: Y1 启动按钮：设备准备就绪后，按 Y1 启动按钮，设备开始锁付 Y1 轴产品上的螺丝。

2. 设备电源开关：设备总电源开关

3. Y2 启动按钮：设备准备就绪后，按 Y2 启动按钮，设备开始锁付 Y2 轴产品上的螺丝。

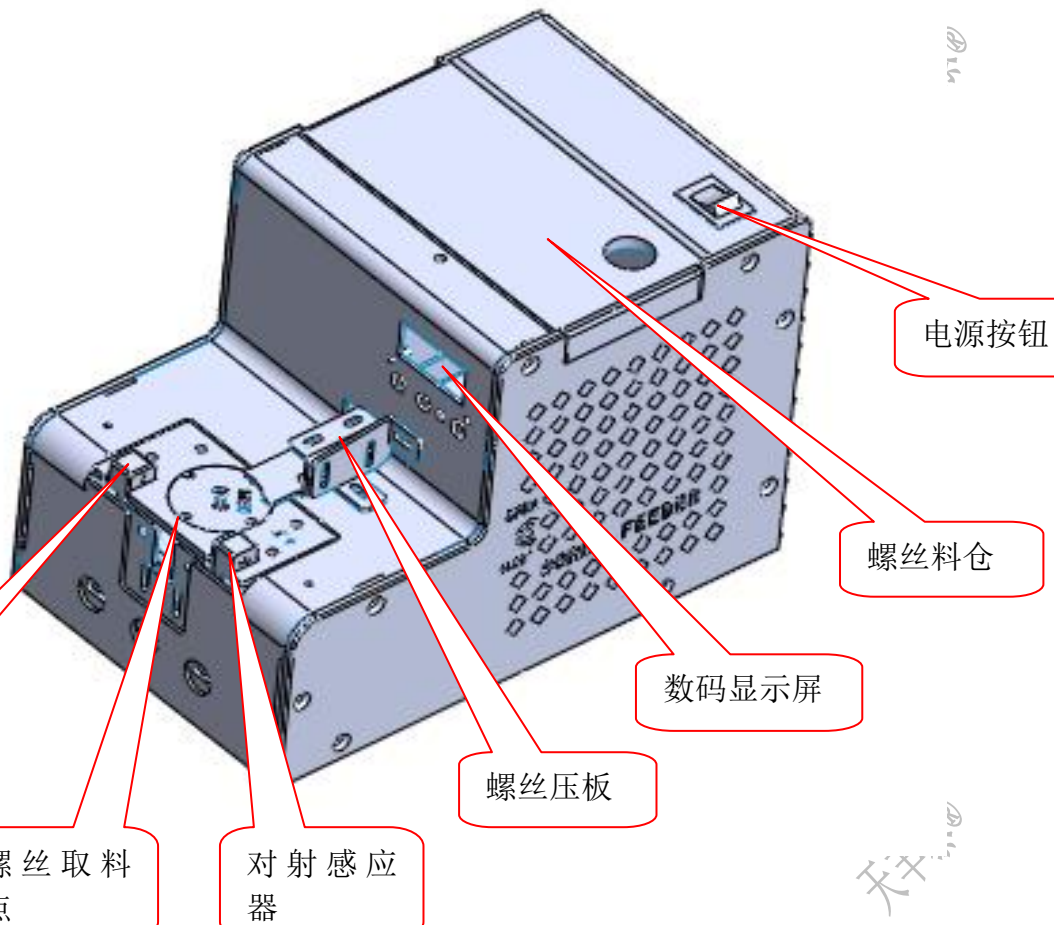
4. 复位：按下此按钮后 XYZ 轴回原点。

5.手动：设备停止运行时按下此按钮电批将会转动，松开按钮电批停止转动；报警时按此按钮可以实现单步报警重打。

6. 急停：紧急情况下按此按钮设备将会紧急停止，松开按钮XYZ轴自动回原点。

2.2 吸气式供料盒操作使用说明

2.2.1 吸气式供料盒结构说明





2.2.2 吸气式供料盒参数设置操作说明：

1. 按下“SET”键3秒，蜂鸣器响一声后进入设置模式，面板显示数值“1-**”，此时按“▼”、“▲”键可以调整该数值，设置完成后按下“SET”键，依次进入各参数调节：

“1-**，2-**，3-**，4-**，5-**”。

1-**：调整数值为0-40，调整振动大小，数值越大振动越强

2-**：调整数值为0-99，振动延时停止时间0-9.9s

3-**：调整数值为0-99，振动停止后毛刷延时停止时间0-9.9s

4-**：调整数值为1-10，转盘上料等待速度1为最快，10为最慢

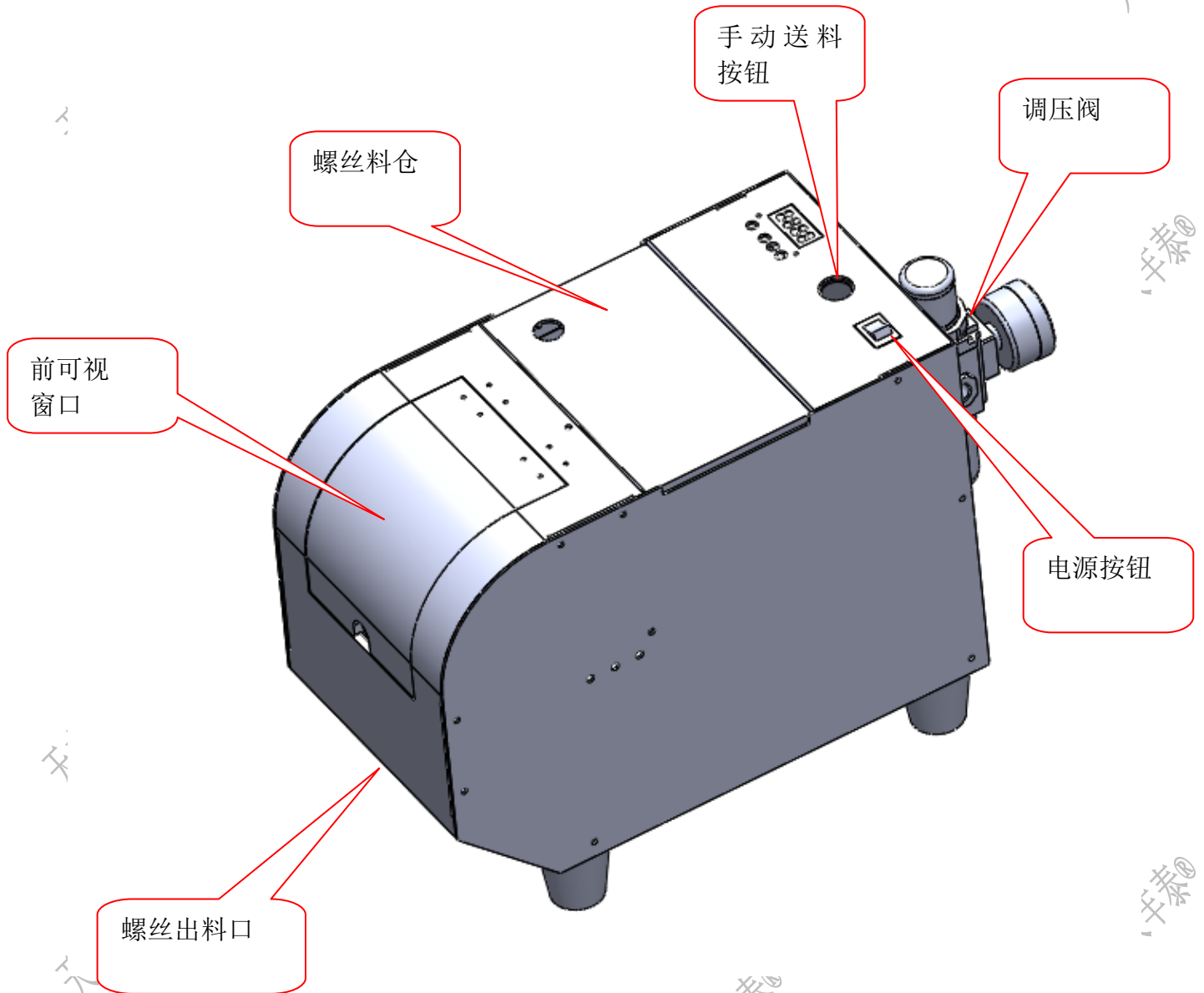
5-**：调整数值为0-1，1为计数模式，0为不计数模式。

最后一项参数设置完成后再按下“SET”键，蜂鸣器响一声，保存数据并返回到工作模式。

2. 工作模式时按“▼”键清零当前计数值

2.3 吹气式供料盒参数设置操作说明：

2.3.1 吹气式供料盒（2800S）结构说明



2.3.2 吹气式供料盒参数设置操作说明：

一、按键设置说明：

- 1、按下“SET”键3秒，蜂鸣器响一声，进入设置模式，面板显示数值“B-**”，此时按下“▼”、“▲”键可以调整该数值“B-0,B-5”等。
- 2、再次按下“SET”键，进入相应的参数设置，按“▼”、“▲”键可以调整该数值。

B-1 取料进料等待时间，设置范围是0~60；

B-2 取料后落料等待时间，设置范围为0~100；

B-3 延时加料时间，料轨感应器连续检测多长时间无料后延时加料时间，设置范围是0~6000；

B-4 有料延时停止时间，连续检测有料延时关，设置范围是0~6000；

B-5 连续检测无料多长时间蜂鸣器报警，设置范围是0~6000；

B-6 吹气时间设置，设置范围是10~900；

B-7 振动大小设置，设置范围是0~50；

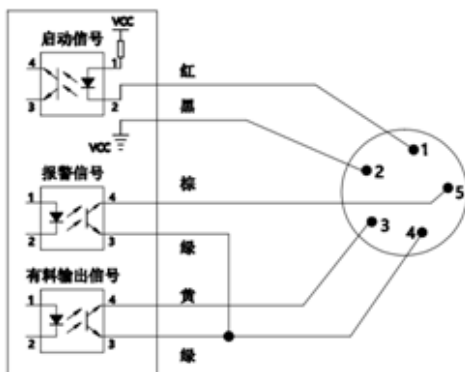
全部设置好后再次按下“SET”键3S，蜂鸣器响一声并保持数据，且返回到工作模式。

注：

- 1、所有设置参数时间单位都是0.01S 如10是0.1S 100是1S
- 2、长按金属按钮3S蜂鸣器响一声表示已进入测试模式，再按一下，启动测试模式

附：

气吹式供料机自动锁接线图



信号说明：1、启动是短接启动，信号时间是0.3mS；
 2、有料输出信号即完成信号，捕捉时间是0.5ms；
 3、报警信号为低频信号；

- 注：①1脚2脚短路启动，信号时间 $\geq 0.3mS$ 释放可启动。（可用继电器短路启动）
 ②3脚有料输出信号是光耦隔离开关信号，捕捉信号时间是0.5mS。
 ③4脚接PLC的com端，也就是24V的负极0V，为3脚和5脚的公共端。
 ④3脚和5脚可接PLC输入端，3脚OK完成信号和5脚NG报警信号。



2.4 伺服电批小屏参数设置

三 触摸屏的使用

1. 主界面众览

触摸屏上电初始化后自动进入主界面，如下图所示：

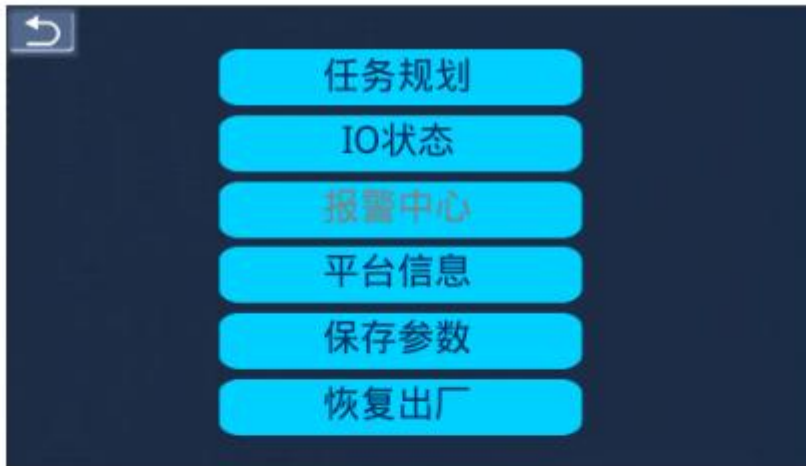


主界面主要分为三部分区域，具体为：

- (1) 右上角设置功能菜单；
- (2) 中间锁付数据显示区；
- (3) 左上角实时时间显示；

2. 设置面众览

点击主界面 [设置] 按钮进入设置主菜单，如图所示：



设置菜单包含

[任务规划]：系统中的一个重要功能，直接决定伺服电批工作时的效率和成功率。

[IO 状态]：显示当前控制器输入输出、工作状态、报警状态。

[报警中心]：记录显示电批运转过程中的各种报警。

[平台信息]：查看设备信息。如控制器型号、软件版本、触摸屏版本。

(1)任务规划

任务规划支持16个任务号，点击“下一页”、“上一页”可以依次查看所有任务号，点击“设置”可以设置任务参数。（点击“确定”可以返回上一层菜单）



①任务拧紧参数设置

以任务0为例，设置好任务号的目标扭力后，点击“设置”进入任务0拧紧参数设置界面。该第一页可以设置电批拧紧时的圈数和速度，最多可以分5个拧紧步骤。



点击“下一页”切换到第二页，可以设定拧紧模式、拧紧方向、浮高滑牙界定圈数和扭力保持时间。



a.拧紧模式

精度优先，适用于机牙螺丝。

速度优先，适用于自攻螺丝。

b.拧紧旋转方向 (批头朝下作为参考)

0—CW (逆时针)；

1—CWW (顺时针)；绝大部分螺丝属于此类情况

c.浮高滑牙检测

OFF=关闭 ON=开启。(默认关闭，用于调试；实际使用时，建议开启)

开启此功能后，“-浮高界定圈数”与“+滑牙界定圈数”两个参数才有效。

如果不开启，拧紧结果只有 OK、NG、未完成三种状态，不会检查浮高和滑牙。

d.-浮高界定圈数



用于浮高判定值设定。

运动圈数 < 设定圈数 - 浮高界定圈数 如果扭力已达到目标扭力且过保持时间，则报浮高

e.+滑牙界定圈数

用于滑牙判定值设定。

运动圈数 = 设定圈数 + 滑牙界定圈数 如果扭力未达到目标扭力，则报滑牙。

f.扭力保持时间 单位：ms

当扭力达到目标值后，仍持续保压的时长。该参数是为了防止螺丝高速旋转着座瞬间突然遇到力反弹造成假锁的情况发生，对不同的应用场景该参数略有不同。通常来说机牙螺丝设到 30~50ms，自攻牙螺丝设到 100~150ms，不建议设置超过 200ms 的时间。

点击“下一页”切换到第三页，可以设定扭力补偿值、扭力免检圈数、免检圈数内限定扭力、触发速度切换的速度比值、触发速度切换的扭力、触发速度切换的速度比值。

任务0拧紧参数设置		
拧紧	扭力补偿值	0
拧紧	扭力免检圈数/r	0
自由	免检圈数内限定的扭力	0
其他	触发速度切换的扭力比值	0
其他	触发速度切换的扭力	0
调试	触发速度切换的速度比值	0
确定		上一页

a.扭力补偿值

当设定目标扭力与实际扭力出现固定偏差时，设定此参数加上一个数值或减去一个数值。设置该参数时，设定一个稍大值（如：10 或者-10），然后看扭力计实测反馈效果再进一步进行微调设置。详情请参考 伺服电批扭力校准指引.docx

b.扭力免检圈数

在启动或攻牙时刻的扭力比设定的目标扭力大时，暂时关闭扭力检测功能，过滤掉此时的干扰扭力。（对于自攻牙，免检扭力圈数=STEP0~STEP1 的圈数总和）

c.免检圈数内限定的扭力

拧紧过程中在免检圈数内最大的输出扭力，单位 0.01A。

d.触发速度切换的扭力比值

拧紧过程中实时扭力达到目标扭力值的设定百分比时，电批转速自动启动降速保护，防止扭力过冲，让扭力更精准。

例如：目标扭力为 10Kgf.cm，触发速度切换的扭力比值为 80%。

当在拧紧的过程中实时反馈的扭力达到 10*80%=8Kgf.cm 快要到达设定的目标扭力 10Kgf.cm。

电批启用降速保护。该参数在拧自攻牙螺丝的应用上会使用得比较多。

e.触发速度切换的速度比值

该参数用来调整触发速度切换后的速度快慢。正常情况下触发降速后的速度由电批伺服控制器自行根据降速策略来定，在一些应用场景中可能降速后的速度仍然过快或过慢，此时可以调整该参数来控制降速后的速度。

例如：电批正常运行的速度是 1000rpm。当实时扭力达到目标扭力的触发降速阈值时，速度降到 300rpm，感觉速度太慢了影响效率。该参数默认为 100%，如果设为 200%，则降速后的速度为 300rpm*200%=600rpm；如果设为 50%，则降速后的速度为 300*50%=150rpm。（**慎设此参数，不要调整得太大；这会影响扭力精度。**）

②任务拧松参数设置

点击“拧松”进入任务 0 拧松参数设置界面。该界面可以设置电批拧松时的圈数、速度和拧松限定扭力。

任务0拧松参数设置

拧紧 拧松 自由 其他 调试	步骤	圈数/r	速度/rpm
	0	0	0
	1	0	0
	2	0	0
	拧松限定扭力/Kgf.cm		0

确定

③任务自由转参数设置

点击“自由”进入任务 0 自由转参数设置界面。该界面可以设置电批自由转时的方向和速度。批头朝下作为参考，CW：逆时针，CCW：顺时针。

任务0自由参数设置

拧紧 拧松 自由 其他 调试	自由旋转方向	<input checked="" type="checkbox"/> CW <input type="checkbox"/> CCW
	自由旋转速度/rpm	0

确定

④任务0其他参数设置

点击“其他”进入任务0其他参数设置界面。该界面可以设置电批运转时的最大扭矩、减速比、传动效率以及IO输出有效时的光耦状态。



其他参数设置	
最大扭矩/Kgf.cm	0
减速比	0
传动效率/%	0
输出有效时光耦状态	Off
确定	

⑤任务调试

点击“调试”进入调试界面。该界面可以调试执行电批的运转。



任务调试			
控制方式		<input checked="" type="radio"/> IO控制	<input type="radio"/> 触摸屏
调试任务号		0	
圈数/r	扭力/Kgf.cm	拧紧结果	报警
0	0	未知	无报警
确定			

电批拧紧拧松控制命令有两个来源分别为“IO控制”和“触摸屏”。(两个控制方式是互斥的!)

如果命令来源选择“IO控制”，外部IO命令有效，“触摸屏”命令无效。

如果命令来源选择“触摸屏”，外部IO端口命令无效，“触摸屏”命令有效，如下的操作才有效。

按下 [拧紧] 按钮，电批开始执行拧紧；松开 [拧紧] 按钮，电批停止拧紧。

按下 [拧松] 按钮，电批开始执行拧松；松开 [拧松] 按钮，电批停止拧松。

按下 [自由转] 按钮，电批开始执行自由转动；松开 [自由转] 按钮，电批停止自由转动。

注：命令源切换为触摸屏时，请先确认IO端的正转/反转/自由转三种信号是否已经撤销，否则切换不成功。

(2) IO 状态

显示当前控制器输入输出、工作状态、报警状态；灰色表示无信号，绿色表示有信号。

		IO状态							
输入	正转	反转	自由	任务1	任务2	任务3	任务4	DI7	
	DI8	DI9	DI10	DI11	DI12	DI13	DI14	DI15	
输出	BUSY	OK	ERR	ERR0	ERR1	ERR2	ERR3	DO7	
	DO8	DO9	DO10	DO11	DO12	DO13	DO14	DO15	

(3) 平台信息

平台信息中可以查看电批控制器型号、控制器软件版本、触摸屏 软件版本。

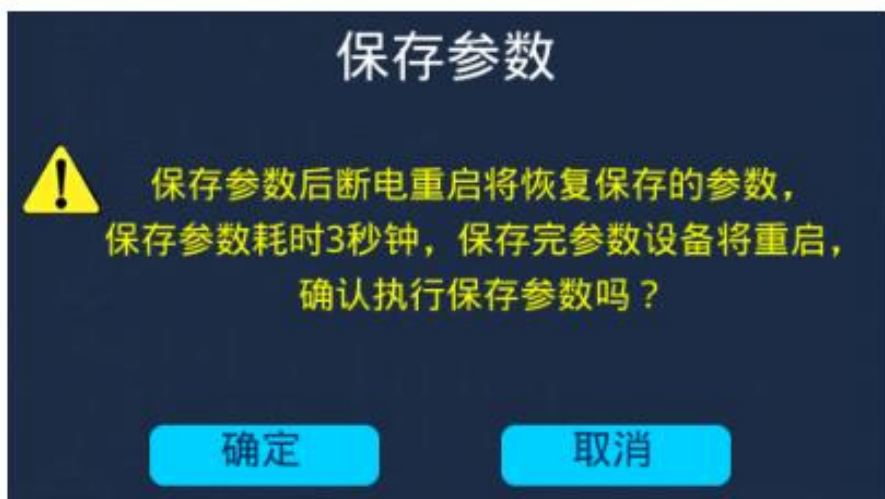
平台信息	
控制器型号	
软件版本号	0.00
触摸屏版本	1.00
<input type="button" value="确定"/>	



深圳天丰泰科技股份有限公司
电话：0755-61118888 传真：0755-66611128
地址：深圳市宝安区沙井新桥赛尔康大道1号C栋

(4)保存参数

设置好所有参数或者修改参数后，请点击“保存参数”以保存修改的参数。



(4)恢复出厂设置

点击“恢复出厂设置”，所有参数将恢复到出厂值。



(5)注意事项


- 1.50W可选DC 48V 350W的开关电源；100W伺服电批可选DC 48V 350W的开关电源，200W可选DC 48V 500W的开关电源；400W电批需定制AC 220V 500W的环形变压器电源或者DC 60V 600W开关电源；
- 2.断电重新上电，中间间隔至少6秒钟；
- 3.上电时，批头一定要处于悬空状态，不能受到阻力；
- 4.触摸屏、减速机、联轴节、批头、开关电源和变压器+整流桥为选配件。

第三章 系统编程说明

第一篇 用户操作指南


1.1 新建或打开工程文件

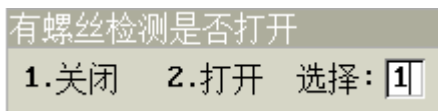
未编程过的新机器或系统初始化后的机器，开机上电后，手持编程器会首先进入“设置螺孔坐标与编程”窗口。系统默认打开文件号为“000”，工件名为“工件 000”的工程文件，可直接对当前文件进行编程操作。

在“设置螺孔坐标与编程”窗口，按 **切换** 键可将光标切换到“快捷菜单及状态栏”中  图标，按 **确定** 键打开，在弹出的输入框中输入“文件号”（范围 0~999），然后按“确定”键确认，紧接着会弹出可编辑的“工件名”输入框，用户可根据自己的需求更改“工件名”，最后按“确定”键即可。此时存在 2 种情况：①如果存在该文件号对应的工程文件，则直接打开一个已经存在的工程文件。②如果不存在该文件号对应的工程文件，则新建一份空白工程文件，并自动设置该新建工程文件的“文件号”为输入框中输入的数字，“工件名”为“工件+文件号”（例如：输入的文件号 666 不存在对应的工程文件，则新建工程文件的文件号为“666”，工件名为“工件 666”）。

机器运动相关的参数配置

系统开机后，根据机器的工作条件，需要配置一些基本的与机器运动相关的参数。比如：“有螺丝检测是否打开”、“电批扭力检测与报警”、“运动相关时间与延时”、“运动相关高度与长度”、“速度与加速度”。

按 **导航界面** 快捷键进入“导航界面”，通过按 **向下**、**向上** 键移动光标到  有螺丝检测是否打开 > 选项，按 **确定** 键就会弹出“有螺丝检测是否打开”的窗口，如图 0.1 所示，此窗口涉及到了“有螺丝检测”是否打开或者关闭，如果打开，系统会检测供料器是否有螺丝供给，如果供料器有螺丝供给，系统就会检测到“有螺丝信号”有效，如果供料器没有螺丝供给，系统就不能检测到“有螺丝信号”，即“有螺丝信号”无效；如果关闭，系统则不会检测供料器是否有螺丝供给。



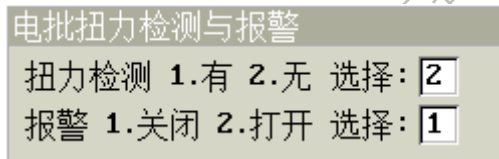
有螺丝检测是否打开
1.关闭 2.打开 选择：**1**

当“有螺丝检测”处于“打开”的状态下：①如果机器采用的是“吸气”方式取料，机器每次去取螺丝之前，都必须检测一下螺丝供给机的“有螺丝信号”是否有效（有效则表示螺丝已经准备就绪），如果“有螺丝信号”是无效的，那么机图 0.1 “有螺丝检测是否打开”窗口到“有螺丝信号”有效机器才会去取螺丝；②如果机器采用的是“吹气”供料方式，机器在打螺丝之前，都必须检测一下螺丝供给机的“有螺丝信号”是否有效（有效则表示螺丝已经被吹出），如果“有螺丝信号”是无效的，那么机器将会一直处于等待的状态不动，直到“有螺丝信号”有效，机器才会执行后面的打螺丝动作。

当“有螺丝检测”处于“关闭”的状态下：①如果机器采用的是“吸气”方式取料，机器每次去取螺丝都忽略螺丝供料器的“有螺丝信号”的状态，直接去取螺丝。②如果机器采用的是“吹气”供料方式，机器在打螺丝之前都忽略螺丝供给机的“有螺丝信号”的状态，直接打螺丝。

按 **导航界面** 快捷键进入“导航界面”，通过按 **向下** **向上** 键移动光标到

电批扭力检测与报警 > 选项，按 **确定** 键就会弹出“电批扭力检测与报警”的窗口，如图 0.2 所示，此窗口涉及到了“扭力检测”的有无、“报警”是否打开或者关闭。如果有“扭力检测”，电批在打螺丝过程中就会检测电批扭力的大小，如果扭力达到了设定的值系统会检测到“堵转信号”，表示打螺丝完成；如果无“扭力检测”，电批在打螺丝过程中就不会检测电批扭力的大小。



通过按 **向下**、**向上** 键移动光标到 **运动相关时间与延时** > 选项，按 **确定** 键就会弹出“运动相关时间与延时”的窗口，如图 0.3 所示，此窗口的第 1 页涉及到了“打螺丝时间”、“打螺丝后延时”、“打螺丝前延时”、“打螺丝后延时”这 4 项参数。

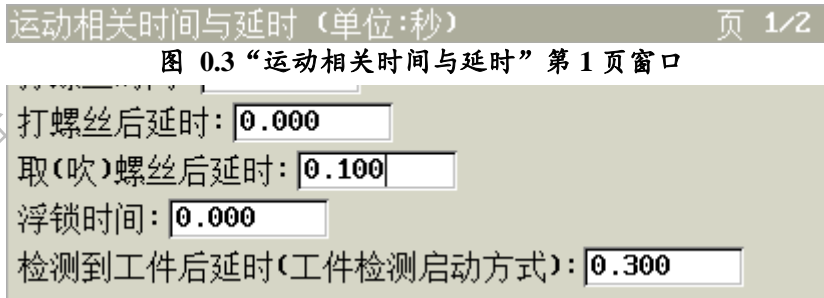


图 0.3 “运动相关时间与延时”第1页窗口

知道了上面2个窗口的打开方式后，里面涉及到的参数有些是相互关联的，不能孤立的看待，它们的不同配置会构成很多种不同的运动逻辑。我们可以通过按 **向下**、**向上** 键切换不同的输入框，输入“数字键”来对参数进行编辑操作。

下面我们来看一下不同的配置，产生的不同运动逻辑：

当机器取到了一颗螺丝，在等待了“取(吹)螺丝后延时”的时长后，电批头会移动到螺丝孔位处，机器“往下压”打螺丝的时候，以什么为当前打螺丝的“结束条件”？其实这个“结束条件”跟“打螺丝时间”、“扭力检测”的有或无、“报警”的打开或关闭这3个配置参数有关。①当“扭力检测”处于“无”的状态下，电批打螺丝过程中不会检测电批扭力的大小，开启电批的时间就是“打螺丝时间”的时间，比如，“打螺丝时间”的时间为0.5秒，那么，当电批头移动到螺丝孔位时，机器“往下压”的瞬间同时打开了电批，此时不管电批头“往下压”到哪里，也不管机器是靠Z轴电机“往下压”还是靠气缸“往下压”，等时间到达0.5秒后，此时机器认为打螺丝已经完毕，于是马上关闭电批，然后开启“打螺丝后延时”这个时间计时，等到达“打螺丝后延时”时间后就直接提起电批头。②刚才分析的是当“扭力检测”处于“无”的状态，接下来，分析的是当“扭力检测”处于“有”的状态，此时，开启电批的时间不一定等于“打螺丝时间”的时间，比如“打螺丝时间”的时间为0.5秒，那么，当电批头移动到螺丝孔位位置时，机器“往下压”的瞬间同时打开了电批，在时间到达0.5秒之前，如果中途到达0.3秒的时候突然检测到电批扭力过大，即有“堵转信号”，此时不管电批头“往下压”到哪里，也不管机器是靠Z轴电机“往下压”还是靠气缸“往下压”，机器都认为当前打螺丝已经完毕，于是马上关闭电批（这个过程电批只开启了0.3秒），然后开启“打螺丝后延时”这个时间计时，等到达“打螺丝后延时”时间后就直接提起电批

头。③前面的两个分析都是当“报警”处于“关闭”的状态下，现在分析“报警”处于“打开”的状态下。当“报警”处于“打开”的状态下，如果“扭力检测”处于“无”的状态，那么这个报警就没有意义，可以忽略报警。现在要分析的是“报警”处于“打开”，“扭力检测”处于“有”的情况。有两种报警，一种是浮锁报警，一种是滑牙报警，只要有报警，机器就马上停止，同时手持编程器编程器的液晶显示屏和机器上 OLED 液晶显示屏都显示报警的提示信息。先分析浮锁报警，当“堵转信号”出现的时间小于或者等于“浮锁时间”的时候，就认为是浮锁报警，比如，“打螺丝时间”设为 0.5 秒，“浮锁时间”设为 0.2 秒，当电批打开打螺丝之后，如果在 0.1 秒的时候就检测到了“堵转信号”，那么机器就马上停止同时显示浮锁报警。接着分析滑牙报警，当开启电批打螺丝的时间已经到达“打螺丝时间”的时候，还没有检测到“堵转信号”，就认为是滑牙报警，比如，“打螺丝时间”设为 0.5 秒，当电批打开打螺丝之后，如果超过了 0.5 秒还没有检测到了“堵转信号”，那么机器就马上停止同时显示滑牙报警。

“运动相关时间与延时”的窗口中可以看到有“检测到工件后延时(工件检测启动方式)”这 1 项参数，用于“工件检测启动”方式运行的机器，系统通过“工件检测传感器”检测到工件后，设置对应 Y 轴处于静止不动作状态的时长，为了使用户有足够的时间固定好工件。

按 **向下**、**向上** 键或按 **上页**、**下页** 键翻到“运动相关时间与延时”窗口第 2 页，此页涉及到的时间参数含义，详见：**0 第三篇** 导航界面说明 中的 **3.8 运动相关时间与延时**。

按 **导航界面** 快捷键进入“导航界面”，通过按 **向下**、**向上** 键移动光标到 **运动相关高度与长度** 选项，按 **确定** 键就会弹出“运动相关高度与长度”的窗口，如图 0.4 所示。此窗口涉及的“打螺丝上方安全高度”、“取螺丝上方安全高度”这 2 项参数的配置关乎机器在运动过程中的安全，避免在取螺丝和打螺丝过程中撞到工件或供料器。

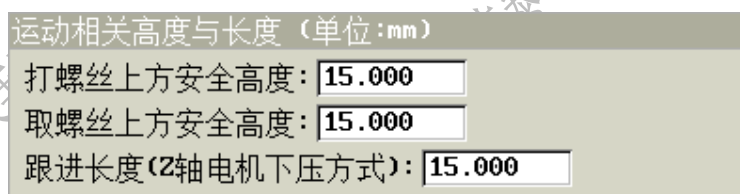


图 0.4 “安全高度与跟进深度”窗口

其中“打螺丝上方安全高度”是指工件上最低的螺丝孔位点到工件表面最高点的绝对高

度；“取螺丝上方安全高度”是指供料器上的螺丝位置到供料器表面最高点的绝对高度。这2项安全高度参数的设置,是为了避免机器的电批头碰到工件或者螺丝供给机的“凸出部分”，每次取螺丝前、取完螺丝后、打螺丝前、打完螺丝后，都必须先让机器的电批头处在的位置高于工件或者取料器的“凸出部分”，然后才能允许 X 轴和 Y 轴移动，否则，机器电批头就会撞到工件或者取料器。用户一旦设置好了这2项参数，机器系统就会根据“供料器位置坐标”自动计算出电批头取螺丝前的位置、取完螺丝后的位置；根据“工件上最低的螺孔坐标”自动计算出打螺丝前的位置、打完螺丝后的位置。（注意：安全高度的设置与“下压打螺丝方式”、设置螺孔坐标时的对孔方式等有关，一般以“凸出部分”的最高点为基准，略微调高一点更安全）

机器取完螺丝后去打螺丝的示意图如**错误！未找到引用源。**所示，打完螺丝后去取螺丝的示意图如图 0.5 所示。

注意：①以上“取完螺丝后去打螺丝”示意图以及“打完螺丝后去取螺丝”示意图是针对“吸气”式供料的机器。②用户在使用“吹气”式供料的机器时，只需要配置“打螺丝上方安全高度”这1项参数即可，即使配置了“取螺丝上方安全高度”无效。

在“运动相关高度与长度”的窗口中可以看到有“跟进长度(Z轴电机下压方式)”这1项参数，这个参数与“导航界面”中的“速度与加速度”选项中的“跟进速度(Z轴电机下压方式)”参数绑定在一起，在下压打螺丝方式为“Z轴电机下压”时需要对这2个参数进行设置。




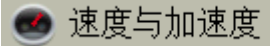

于是按  快捷键进入“导航界面”，通过按 、 键移动光标到  选项,按  键就会弹出“速度与加速度”的窗口,如图 0.6

图 0.5 “打完螺丝后去取螺丝”示意图

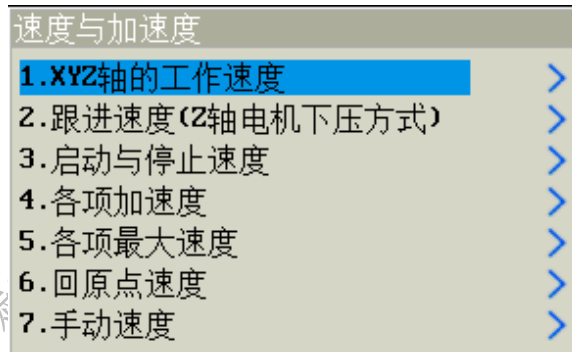





图 0.6 “速度与加速度”窗口

然后通过按 、 键移动光标到“跟进速度(Z轴电机下压方式)”选项，按

 键就会弹出对应的设置窗口，如图 0.7 所示。

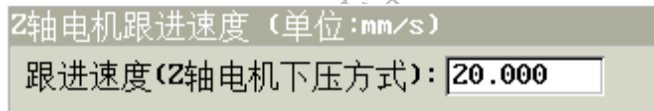



图 0.7 “Z轴的跟进速度”窗口

但是这项参数是否设置取决于用户使用的机器的“下压打螺丝方式”是“Z轴电机下压”还是“气动下压”。①当使用第一种“Z轴电机下压”时，“跟进速度(Z轴电机下压方式)”和“跟进长度(Z轴电机下压方式)”都需要同时设置，都不能设置为0。②当使用第二种靠气缸“气动下压”时，“跟进速度(Z轴电机下压方式)”和“跟进长度(Z轴电机下压方式)”参数无效，无需设置。

在“速度与加速度”的窗口中可以看到有“XYZ轴的工作速度”这1项参数，这个速度就是平时XYZ电机轴工作时运动的速度。在双Y轴模式下，Y1和Y2的速度都是Y轴的速度，也就是说，平时Y1和Y2的工作速度都是一样的，Y1和Y2的参数不能分开单独设置。该窗口下的“启动与停止速度、各项加速度、各项最大速度、回原点速度、手动速度”参数需提供调机密码才能进行配置，一般由厂家专业人员设置。





1.2 机器运动的编程思路


机器能根据用户的各种特殊需求，执行各种灵活的逻辑运动，是因为按  键运行机器之后，机器所有的运动步骤，都严格遵循“设置螺孔坐标与编程”窗口中“编程区”的指令，从上往下扫描执行的，遇到什么指令就执行什么动作。



例如：双Y轴机器（四轴机器）每个Y轴的治具盘上分别固定了2个工件，每个工件上有2个螺丝孔位，要对这8个螺丝孔位打螺丝，在“编程区”设置螺孔坐标（详见：错误！未找到引用源。中的1.4 设置螺孔坐标），如错误！未找到引用源。所示。在“编程区”内从上往下有9行内容（即“编程点”），机器从上往下扫描，比如当扫描到第1行内容“0001 螺孔位置 X: 50.000 Y1:50.000 Z:40.000 供料器1”时，机器就知道要对此螺丝孔位打螺丝，于是电批从“供料器1”取到螺丝后，接着在对应位置打螺丝；当扫描到第9行内容“0009 程序跳转到 地址:1”时，程序会跳转到地址为1的编程点，继续向下循环打螺丝。当然在“编程区”也可以插入更多其它指令，完成更加复杂的功能。

从上面的例子中，有2个问题：

问题一：“编程区”显示了8行螺孔坐标与对应供料器，但并没有显示“供料器”的位置信息，电批是如何从供料器取到螺丝的？这时，用户得根据机器供料的方式来做对应设置：
①如果机器采用的是“吸气”取料方式，则必须先设置供料器坐标。机器在打螺丝前，电批会先移到供料器的供料坐标处，通过压缩空气产生的吸附力从供料器取到螺丝，然后再打螺丝。其实，供料器坐标是在其它窗口隐藏了起来，要打开或设置此窗口的坐标，只需按  快捷键进入“导航界面”，通过按 、 键移动光标到“设置供料器坐标”选项，按  键就会弹出“设置供料器坐标”的窗口，然后选择要设置的供料器进行设置即可（详见：错误！未找到引用源。中的0 吸气式供料）。
②如果机器是“吹气”供料方式，则无需设置供料器的坐标，机器在打螺丝前，供料器通过压缩空气产生的推力将螺丝吹到电批头，电批会直接移动到每一个螺丝孔位处直接打螺丝（详见：错误！未找到引用源。中的1.2.1 吹气式供料）。

问题二：插入的其它指令又都是从哪里来的呢？在编程过程中，根据功能的需要，用户可以通过手持编程器上的快捷指令键或者  键插入相应指令即可（详见：错误！未找到引用源。中的1.5 插入指令）

螺丝机的供料(螺丝)方式

吸气式供料

机器工作原理：机器在打螺丝前，电批会先移动到供料器坐标处，通过压缩空气产生的吸附力，将螺丝吸附在电批批头上，然后再打螺丝。

供料器的坐标设置方式如下：

先按 **回原点** 键回原点，初始化机器各轴的坐标。

把螺丝供给机放在机器 X 轴横梁下的合适位置，通过 **← X**、**X →**、**Z ↑**、**Z ↓** 四个按键，把机器的“电批取料端”移动到螺丝供给机的供料位置（手动移动速度可以按 **手动速度** 键进行“快，中，慢”速度切换），此时，按 **导航界面** 快捷键进入“导航界面”，通过按 **向下**、**向上** 键移动光标到 **设置供料器坐标** 选项，按 **确定** 键就会弹出“设置供料器坐标”的选择窗口，如图 0.8 所示。

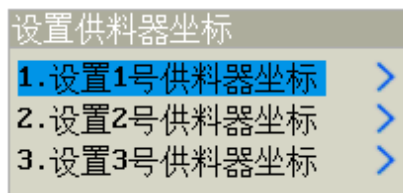


图 0.8 “设置供料器坐标”选择窗口

例如我们选择“1.设置 1 号供料器坐标”，弹出“设置 1 号供料器坐标”窗口，如图 0.9 所示。窗口上显示了 1 号供料器的“原设定的坐标值”（即 1 号供料器以前处在的位置，和 Y 轴参数无关），如果需要把 1 号供料器“原设定的坐标值”改为“当前坐标”，只需按下 **确定** 键就可以更改过来了，并且窗口自动退出。为了验证刚才是否已经更改，此时再一次进入“设置供料器坐标”选项，选择“1.设置 1 号供料器坐标”，在窗口中发现 X 轴和 Z 轴的坐标已经更改为当前实时坐标。设置 2 号、3 号供料器坐标的方式与设置 1 号供料器坐标方式一样。

注意：①机器采用“吹气”式供料方式，则不需要设置供料器坐标（即使设置了也无效）。

②系统可支持3个供料器。在“吸气”式供料方式下，如果该机器只采用1个供料器供料，则只需要设置1号供料器坐标；如果该机器采用2个供料器供料，则只需要设置1号和2号供料器坐标；如果该机器采用3个供料器供料，则需要设置1号、2号、3号供料器坐标。

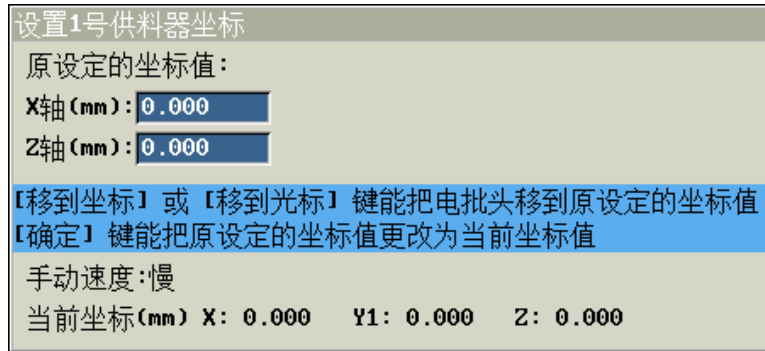


图 0.9 “设置1号供料器坐标”窗口

1.2.1 吹气式供料

机器工作原理：机器在打螺丝前，供料器通过压缩空气产生的推力，将螺丝吹送到电批头上，然后电批会直接移动到每一个螺丝孔位处直接打螺丝。

相关参数的设置方式如下：

按 **导航界面** 快捷键进入“导航界面”，通过按 **向下**、**向上** 键移动光标或按 **上页**、**下页** 键快速翻页移动光标到 **运动相关时间与延时** 选项，按 **确定** 键弹出“运动相关时间与延时(单位：秒)”窗口。

通过按 **上页**、**下页** 键翻到第1页，如**错误！未找到引用源。**所示。

第1页中需要设置的相关参数有：

取(吹)螺丝后延时：在吹气式供料时一般需要设置此参数，机器在打螺丝前，系统会发送请求螺丝信号，螺丝从供料器中被压缩气体吹出，在管道中传输，有一定的传输距离，需要一定的时间，才能将螺丝送到电批头处锁付。

然后过按 **下页**、**向下** 键将光标移到第2页，如图 0.10 所示。

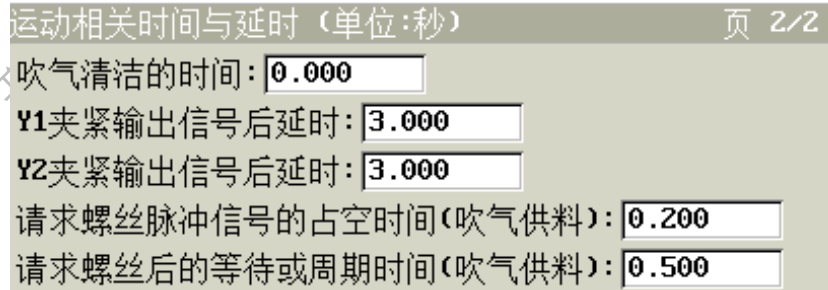


图 0.10 “运动相关时间与延时”窗口第 2 页

第 2 页中需要设置的相关参数有：

请求螺丝脉冲信号的占空时间(吹气供料)：①在“有螺丝检测”打开时该时间有效（“有螺丝检测”的打开与关闭在“导航界面”的“有螺丝检测是否打开”选项设置），表示系统向供料器发送请求螺丝信号的占空时间（有效电平时间）。机器在打螺丝前，系统会向供料器发出请求螺丝信号，同时不断检测是否有“有螺丝信号”，如果在“请求螺丝脉冲信号的占空时间”内，供料器供料了，即系统检测到了“有螺丝信号”，则请求螺丝成功，系统立即停止向供料器发送请求螺丝信号，本次取料成功；如果在“请求螺丝脉冲信号的占空时间”内，供料器没有供料，即系统没有检测到“有螺丝信号”，则停止向供料器发送请求螺丝信号，但是会继续检测“有螺丝信号”，因为供料器供料也存在延缓时间，在“请求螺丝后的等待或周期时间”内，如果检测到了“有螺丝信号”，则请求螺丝成功，本次取料成功，如果没有检测到“有螺丝信号”，则本次请求螺丝失败，最多发送 5 次请求，超过了 5 次就会报警。②在“有螺丝检测”关闭时该时间无效。

请求螺丝后的等待或周期时间(吹气供料)：①在“有螺丝检测”打开时该时间有效，表示系统每次发送请求螺丝信号后，检测“有螺丝信号”的等待时间。机器在打螺丝前，系统会向供料器发出请求螺丝信号，同时不断检测是否有“有螺丝信号”，如果在该时间段内一直没有检测到“有螺丝信号”，则会再次向供料器发送一次请求螺丝信号，然后继续检测是否有“有螺丝信号”，最多发送 5 次请求，超过了 5 次就会报警；如果请求没有超过 5 次，系统检测到了“有螺丝信号”，则机器本次打螺丝不再发送请求信号，本次取料成功。②在“有螺丝检测”关闭时该时间无效。

吹气式供料配置参数案例：

如果用户设置“请求螺丝后的等待或周期时间”为 1 秒，“请求螺丝脉冲信号的占空时间”为 0.2 秒，“取(吹)螺丝后延时”为 2 秒。①在“有螺丝检测”打开时，机器在打螺丝前，系统向供料器发出请求螺丝信号，同时不断检测是否有“有螺丝信号”，如果在 0.2 秒的时间内，系统检测到了“有螺丝信号”，则请求螺丝成功，系统立即停止向供料器发送请求螺丝信号，本次取料成功，在等待了 2 秒的“取(吹)螺丝后延时”，机器开始执行打螺丝；如果在 0.2 秒的时间内，系统没有检测到“有螺丝信号”，则停止向供料器发送请求螺丝信号，但是会继续检测是否有“有螺丝信号”，在剩下的 0.8 秒（即 1-0.2 秒）的时间内，如果检测到了“有螺丝信号”，则请求螺丝成功，说明本次取料依然成功，在等待了 2 秒的“取(吹)螺丝后延时”，机器开始执行打螺丝，如果没有检测到“有螺丝信号”，则本次请求螺丝失败。系统再次向供料器发出请求螺丝信号，最多发送 5 次请求，超过了 5 次就会报警。②在“有螺丝检测”关闭时，机器在打螺丝前，发送一次请求螺丝信号后，不会检测是否有“有螺丝信号”，直接在等待了 2 秒的“取(吹)螺丝后延时”，开始执行打螺丝。

1.3 对孔方式

在设置螺孔坐标前，应该对好螺孔位置。对孔方式分为2种：

1. 如果机器为“Z轴电机下压”打螺丝方式，在对某一产品进行对孔操作时，预先将产品的各个螺孔打好螺丝，然后将没有吸附螺丝的裸电批移动到各个螺孔表面的上方，使电批头的对准点抵到各个螺孔的螺丝帽上即可录入螺孔坐标。在每次打螺丝前，系统会自动计算电批停留的位置（即螺孔的Z坐标值减去“跟进长度”后的值），在电批吸附螺丝后，每次打螺丝前，螺丝尖刚好处于螺孔口的表面上方附近位置。打螺丝时，Z轴以“跟进速度”向下移动，携带电批打螺丝，打进去的深度即为“跟进长度”。

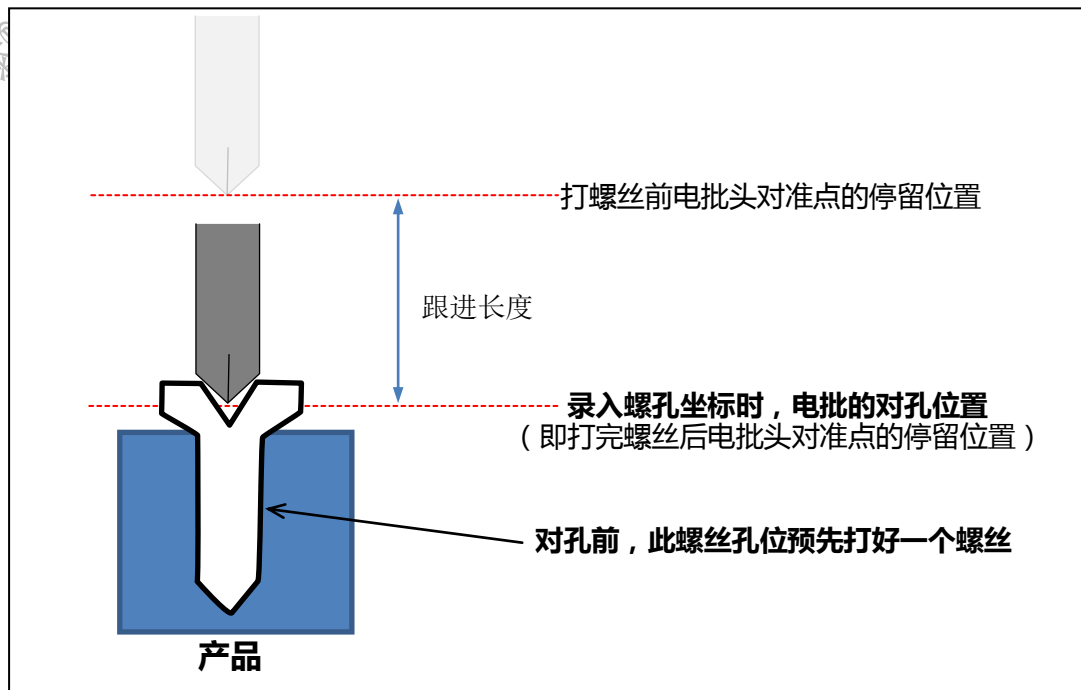










图 0.11 “Z轴电机下压”打螺丝方式的对孔示意图


2.如果机器为“气动下压”打螺丝方式，此时只需将电批吸嘴移到螺孔口的表面上方一定位置，保证电批吸附螺丝后，在每次打螺丝前，螺丝尖处在螺孔口的表面上方附近即可。打螺丝时，气缸气动下压，携带电批打螺丝，根据气体压力的柔性打螺丝。


1.4 设置螺孔坐标



先按 **回原点** 键回原点，初始化机器各轴的坐标。



录入坐标。把工件固定在机器平台下方的某个位置，假设该工件上有3个螺丝孔位需要

进行打螺丝操作。通过 、、、、、 6个按键，把机器的“电批头”的对准点移动到第1个螺丝孔位的位置附近，进行对孔操作，其中，手动移动速度可以按  键进行“快，中，慢”速度切换。对孔完成后，然后按  键就可以把当前坐标录入到“编程区”的光标所在行，此时光标会自动换行，接着，按上述步骤，继续录入第2个，第3个螺丝孔位的坐标。1.4 Setting screw hole coordinates



切换 Y 轴。四轴机器（双 Y 轴）下，机器有 Y1 和 Y2 两个 Y 轴，按  键进行 Y 轴的切换。在“设置螺孔坐标与编程”窗口底部的“坐标”信息栏显示了当前是在设置 Y1 轴还是 Y2 轴的坐标。在录入坐标的时候，需要注意 Y 轴的切换。




切换供料器。系统可支持 3 个供料器同时供料，螺丝孔位与供料器绑定（打某个螺丝孔位，就由对应编号的供料器供料）。在 2 个或 3 个供料器供料的情况下，按  键进行供料器的切换。在录入坐标的时候，需要注意供料器的切换。

批量设置 Z 轴。当把工件的螺孔坐标都录入之后，如果想把这些螺丝孔位的 Z 轴坐标都改成一样，此时可以按  键弹出“批量设置 Z 轴的坐标”窗口，根据窗口提示，按“数字”键输入需要更改螺丝孔位的编程点地址区间（始地址和末地址）和“Z 轴坐标”，最后按  键就可以把该区间内所有的螺丝孔位 Z 轴坐标批量更改。

批量设置 Y 轴。四轴机器（双 Y 轴）下，机器有 Y1 和 Y2 这两个 Y 轴，当把工件的螺孔坐标都录入之后，如果想把地址连续的螺丝孔位的 Y 轴更改为另外一个 Y 轴，此时可以按  键弹出“批量换 Y”窗口，根据窗口提示，按“数字”键输入需要更改螺丝孔位的编程点地址区间（始地址和末地址），以及选择更换为哪个轴，最后按  键就可以把该区间内所有的螺丝孔位 Y 轴更改为另一个 Y 轴。



修改某个螺孔坐标值。在“编程区”窗口下，按  或  键移动“黄色背景行光标”，选中需要被编辑的行，然后按  键弹出“修改坐标值”的窗口，按  或  键移动光标切换输入框，按“删除、数字键，小数点键”这三类按键对坐标值、Y 轴编号、供料器编号的值进行更改，最后按  键完成修改。





















删除、撤销、重做。想删除某行编程点，在“编程区”下，按 、 键移动

“黄色背景行光标”，选中需要被删除的行，然后按下  键，就可以把当前行的编程点删除。如果发现是误删除了，此时只需按下  键，就可以恢复原来被误删除的编程点。如果此时按  键则恢复上一次删除操作（又把刚刚恢复的编程点删除了）。编辑编程点时，“撤销”和“重做”，可高达30次，有效防止误操作。









1.5 插入指令

1.5.1 如何插入指令







机器运动是严格遵循手持编程器的“编程区”内容，从上往下扫描执行的，遇到什么指令就执行什么动作。因此，编程点的编辑是围绕着“编程区”界面展开。“编程区”的光标是黄色的背景行，按  或  键移动“黄色背景行光标”选中某行编程点，然后可以对此行编程点进行修改、删除、移动、插入等操作。

编辑编程点时常需要配合使用的按键有 、、、、、、、、、。快捷插入指令键有 、、。
(注意：如果在“编程区”的2行连续指令之间插入一条指令，得先按“插入空行”键，在2行指令之间插入空行，腾出位置，然后再插入相应指令，否则当前插入的指令会覆盖之前的指令。)快捷批量编辑键有 、、。对“编程区”进行批量操作，比如，工件复制、批量删除、批量移动、批量坐标偏移、批量设Z轴值、平面旋转、批量缩放、批量教导偏移、批量换Y轴、批量换供料器，这些操作功能通过按  键，弹出“更多指令”窗口，按  或  键选中“3.编辑点的批量编辑”，再按  键即可进入“编辑点的批量编辑”窗口，根据提示就可以进行对应的批量操作。



对“编程区”进行运动逻辑的“中文编程指令”也集中在“更多指令”里，按  键弹出“更多指令”窗口，按 、、、 键就可以查看到很多可以使用的中文编程指令，比如，“阵列”、“设置标号”、“程序跳转到”、“调用子程序”、“调用文件”、“有限次数循环”、“程序结束或返回”、“延时”、“暂停”、“输入信号编程”、“输出信号编程”、“工件计数器”、“打螺丝完成后工件移到”等等。

例如：在“双Y轴模式”下，“编程区”有Y1和Y2这两种螺孔坐标。当机器在给Y1螺孔位打螺丝时，会自动默认把Y2轴移动到最外面的0.000mm坐标位置，以使用户给Y2轴更换工件。反之亦然，当机器在给Y2螺孔位打螺丝时，会自动默认把Y1轴移动到最外面的0.000mm坐标位置，以使用户给Y1轴更换工件。如果在更换工件的时候，想把Y1轴或者Y2轴移动到“非0.000mm”的其它位置，该怎么办？这时只需插入“打螺丝完成后工件移到”中文指令就可以。如何调用“打螺丝完成后工件移到”中文指令？首先通过 、 键移动某Y轴到“指定地方”，然后按  快捷指令键即可，或者按  键进入“更多指令”窗口，通过 、 键把光标移动到第3页第1项“1.打螺丝完成后工件移到”，按  键即可在“编程区”插入“打螺丝完成后工件移到”中文指令，当此指令被机器扫描运行时，对应的Y轴就会移动到该指令指定的坐标处。此坐标值也可以直接在“编程区”选中该指令编程点，按  键，然后在输入框输入数值，即可直接更改坐标值。

1.5.2 更多指令

在“设置螺孔坐标与编程”窗口，按  键，弹出“更多指令”窗口，按  或  键或 、 键移动光标选择相应指令，最后按  键即可在“编程区”的光标所在行插入所选指令。

1.5.2.1 螺孔孔位

录入新的螺孔坐标和打该螺孔位时对应的供料器编号，在录入新的螺孔坐标时可以配合 、 键使用。

1.5.2.2 定制常用的运动参数

此功能用于对当前工程文件的运动参数进行修改，仅对当前工程文件有效。涉及到的运动参数有“供料器坐标、跟进速度、跟进长度、打螺丝时间、取(吹)螺丝后延时、打螺丝后延时、浮锁时间、扭力检测、报警、有螺丝检测、工作速度、安全高度”。在“编程区”插入该指令后，参数对应的值为“导航界面”中相关选项中的设置值，但是可以在“编程区”选中某行运动参数，按“确定”键进行局部修改。（注意：插入的运动参数，只对当前工程文件有效并且只有当机器处于“运动”状态自动打螺丝时，系统扫描到某运动参数后，对后面螺孔位的打螺丝动作才有效。其中，“工作速度”在执行“单步”打螺丝时无效，是以“导航界面”中“速度与加速度”选项中的“XYZ轴的工作速度”运行）

1.5.2.3 编程点的批量编辑

该功能是对“编程区”的编程点进行批量设置，方便快速编程，如工件复制、删除、移动、坐标偏移、设Z轴值、平面旋转、缩放、教导偏移、换Y轴、换供料器。如图 0.12 所示，具体功能如下：

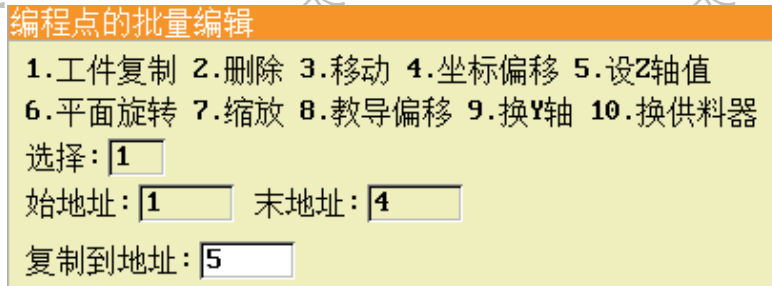


图 0.12 “编程点的批量编辑”功能

- (1) **复制**：与手持编程器上的“工件复制”快捷操作键的功能一样。在“编程区”，“始地址”到“末地址”区间共有 n 个待复制编程点，执行工件复制功能后，“复制到地址”的地址对应的编程点坐标值设置为“电批头”当前所在位置的实时坐标值，其余的第 2 到第 n 个待复制编程点对应的 X、Y (指 Y1 或 Y2)、Z 坐标值各自偏移一个偏移量 (“始地址”到“末地址”区间的第 1 个螺丝孔位编程点的 X、Y、Z 坐标值分别与“电批头”当前所在位置对应的 X、Y、Z 坐标值的差的绝对值，即为偏移量) 后，依序复制到“复制到地址”对应编程点地址的下一行编程点地址中。复制完成后，各螺丝孔位间的相对位置不变。【“复制”案例：“编程区” 0001~0004 地址 (即“待复制编程点”的地址区间) 的螺丝孔位点复制到 0006 地址 (即“复制到地址”) 后的程序截图，如图 0.13 所示，其真实的“运动预览轨迹俯视图”如图 0.14 所示，对应的“复制原理”示意图如错误！未找到引用源。所示 (红色点为“始地址”到“末地址”区间选中的待复制螺丝孔位点，蓝色点为复制完成后的螺丝孔位点)】

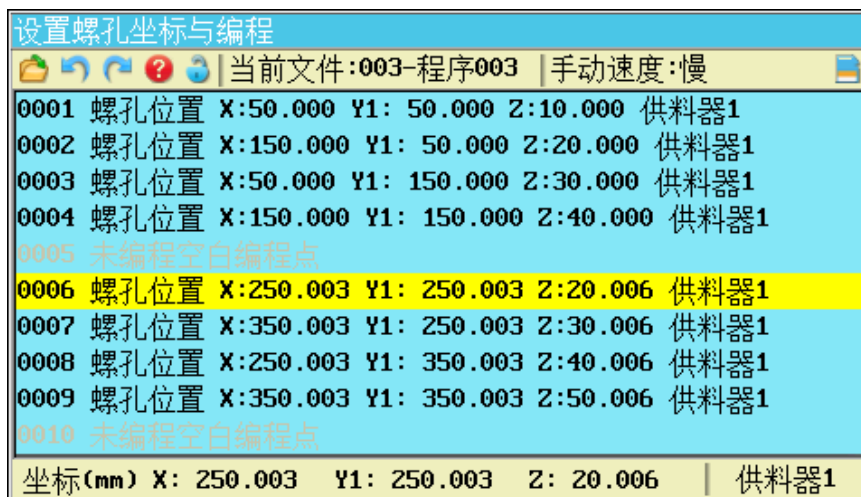


图 0.13 案例对应的程序截图

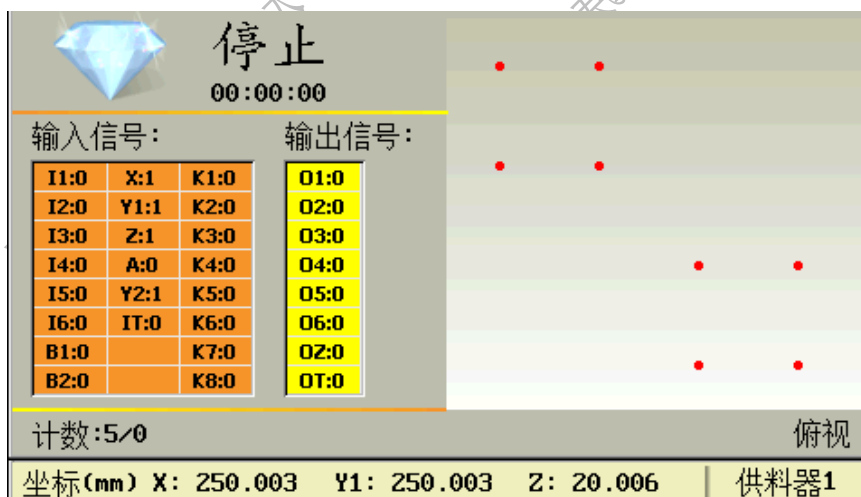


图 0.14 案例对应的真实运动预览轨迹俯视图

(2) **删除**：删除“始地址”与“末地址”范围内的所有编程点。

(3) **移动**：将“始地址”与“末地址”范围内的所有编程点批量移动到“移动到地址”对应的编程点前面，其余的编程点自动前移，该功能主要用于调整各螺丝孔位的加工顺序。

(4) **坐标偏移**：将“始地址”与“末地址”范围内所有螺丝孔位编程点的 X、Y、Z 坐标根据手动输入的偏移量进行批量偏移，与上述(1)中“复制”功能原理相似。该功能常用的场合有：当产品有沉孔时，设置螺孔坐标电批头的对准点不好对孔时，可以在沉孔的表面进行对孔即可，然后根据沉孔的深度，对 Z 坐标值进行批量偏移。

(5) **设 Z 轴值**：将“始地址”与“末地址”范围内所有螺丝孔位编程点的 Z 轴坐标值批量

设置为同一值。

(6) 平面旋转：将“始地址”与“末地址”范围内所有螺丝孔位以 X 轴和 Y 轴“行程”一半处的坐标点为旋转中心点，根据“旋转角度”旋转，批量更改对应的 X、Y 坐标。【**“平面旋转”案例**：假如机器 X 轴行程为 400mm，Y 轴行程为 400mm，一个螺丝孔位的坐标点为(100mm，100mm，40mm)，顺时针旋转 45°后的坐标为(200，58.579mm，40mm)，如图 0.15 所示】

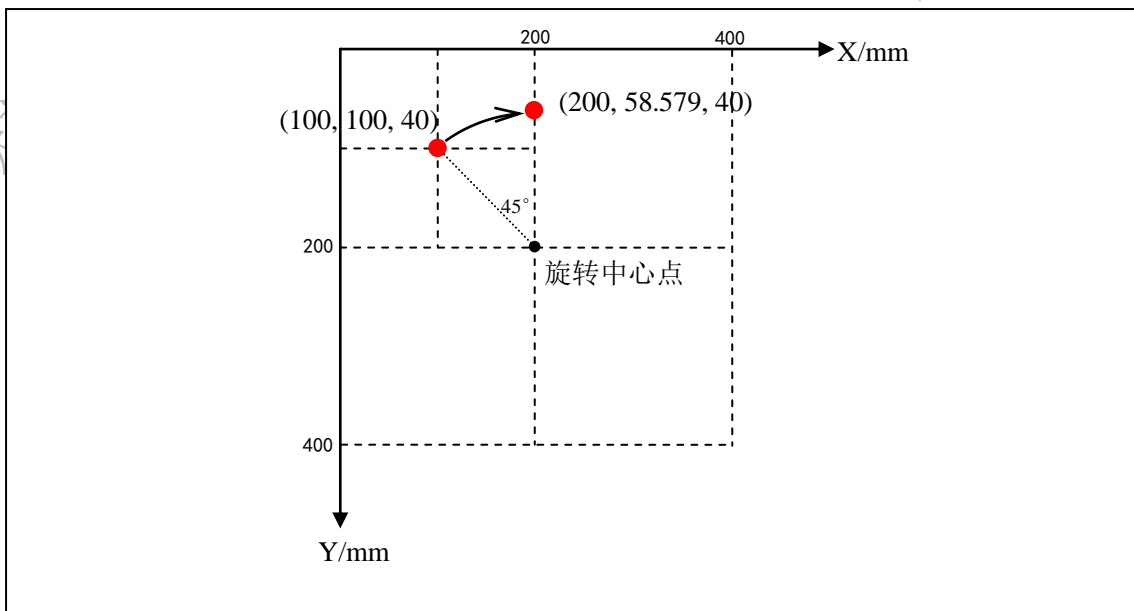


图 0.15 “平面旋转”示意图

(7) 缩放：将“始地址”与“末地址”范围内所有螺丝孔位编程点的排布图形以 X 轴和 Y 轴“行程”一半处的坐标点为缩放参考点，按比例放大或缩小，批量更改对应的 X、Y 坐标，主要是用在 DXF 文件转换成加工文件后，由于机台的精度问题引起加工尺寸跟实际尺寸有偏差时，可使用该功能来修正。【**“缩放”案例**：假如机器 X 轴行程为 400mm，Y 轴行程为 400mm。一个工件所有螺丝孔位编程点的图形缩小为原来的 50%（红色点表示缩小前，蓝色表示缩小后），如图 0.16 所示。】

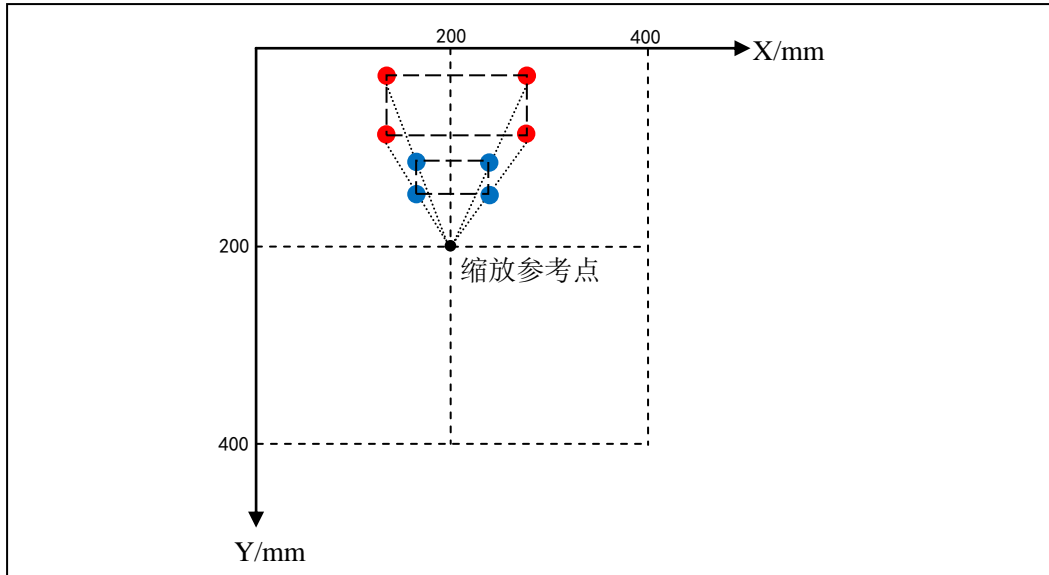


图 0.16 “缩放”示意图（一个产品缩小为原来的 50%）

(8) **教导偏移**：一般用在 CAD 导图，将 CAD 上一点与工作台上对应的点进行教导偏移，将编辑范围内的螺丝孔位编程点相应地进行坐标值偏移，类似于“工件复制功能”。

(9) **换 Y 轴**：将“始地址”与“末地址”范围内所有螺丝孔位编程点的 Y 轴更改为另外一个 Y 轴。

(10) **换供料器**：更改“始地址”到“末地址”范围内所有螺丝孔位编程点对应的供料器。

1.5.2.4 设置标号

标号是指在“编程区”设置一个标记，可用于阵列、循环、调用子程序、程序跳转和通用输入信号编程等的调用，也可以作为注释以提高程序可读性。



图 0.17 “设置标号”窗口

1.5.2.5 阵列

如果多个相同的工件在治具盘上横竖排列，且其横排与竖排的间距分别一致时，就可以使用阵列。用户只需编好一个工件的螺丝孔位点，然后使用阵列编程，即可实现整个治具盘多个工件的编程点录入，提高编程效率。如[错误！未找到引用源。](#)所示，阵列编程有以下两种方式：1.7.2.5 array

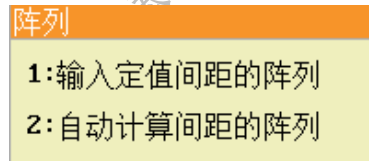


图 0.18 阵列的两种方式

1. **输入定值间距的阵列。**使用场景：固定工件的治具盘平面跟机器 XY 轴平面平行一致，且治具盘上工件的摆放在横向、竖向跟机器 X、Y 轴方向平行时，即可使用第一种“输入定值间距的阵列”，其设置窗口如图 0.19 所示，但是也可以用第二种“自动计算间距的阵列”，如图 0.23 所示。

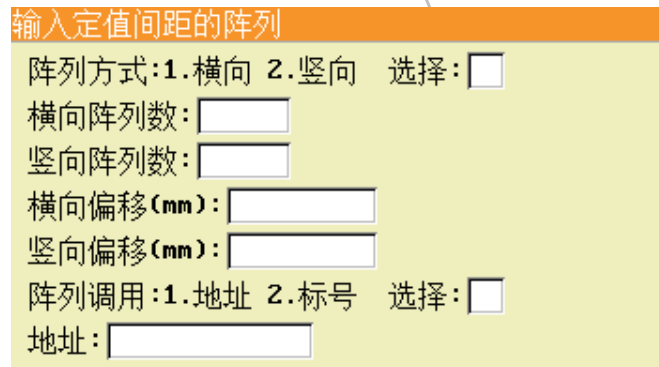


图 0.19 “输入定值间距的阵列”设置窗口

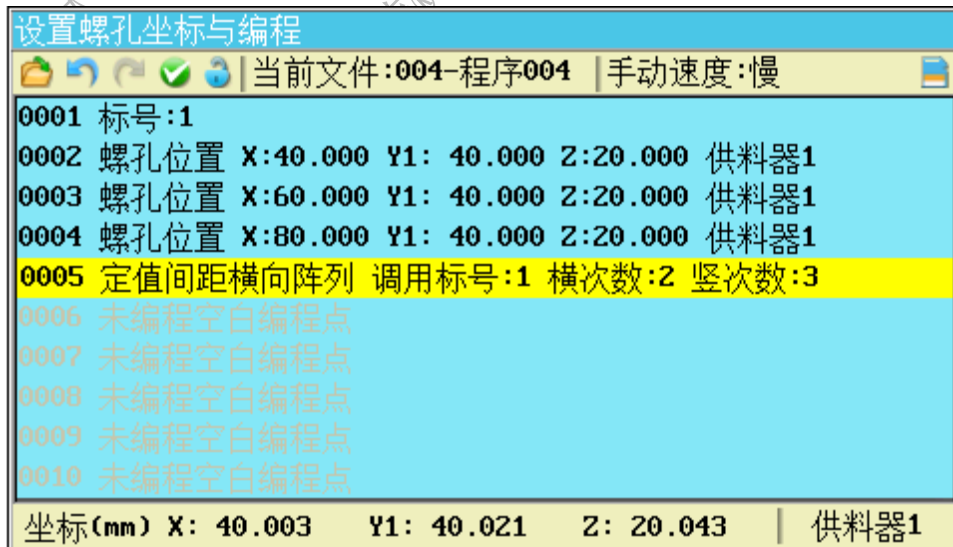
- (1) **阵列方式：1.横向 2.竖向**：在“编程区”选中需要展开的阵列编程点，通过“阵列展开”操作后，阵列的各个螺孔坐标根据规律（横/竖向阵列数、横/竖向偏移）在替换成对应的螺孔坐标编程点时，选择的展开方向（横向或竖向），即在“编程区”分布的先后顺序（也就是打螺丝顺序），可结合下面的案例进行理解。
- (2) **横向阵列数**：通过阵列编程后，整个阵列的竖排方向上（与机器 Y 轴平行）的列数，可结合下面的案例进行理解。
- (3) **竖向阵列数**：通过阵列编程后，整个阵列的横排方向上（与机器 X 轴平行）的行数，可结合下面的案例进行理解。
- (4) **横向偏移(mm)**：阵列横向的列与列之间的间距，单位为毫米，可结合下面的案例进行理解。
- (5) **竖向偏移(mm)**：阵列竖向的行与行之间的间距，单位为毫米，可结合下面的案例进行理解。

行理解。

(6) **阵列调用**：1.地址 2.标号：选择使用“地址”或者“标号”对应的编程点作为阵列螺丝孔位区间的起始点。

(7) **地址（或标号）**：“地址”（或“标号”）对应的编程点到当前“阵列编程点”区间的所有螺丝孔位整体作为阵列的第一个阵列点（即“参考工件”）。

“输入定值间距的阵列”案例：一种工件有3个螺丝孔位需要加工，当同时加工多个该类工件时，这些工件固定在治具盘上（治具盘平面跟机器XY轴平面平行一致，且治具盘上工件的摆放在横向、竖向跟机器X、Y轴方向平行），摆放位置形成了3行2列的阵列，共计18个螺丝孔位点，如何快速设置各个螺丝孔位点呢？此时，用户只需要编好阵列的“参考工件”上的3个螺丝孔位点坐标，使用工具测量出与其它横竖方向相邻工件的横向偏移量为300mm和竖向偏移量100mm，然后在第3个螺丝孔位编程点后面一行使用阵列指令，选择“输入定值间距的阵列”。其中配置参数“横向阵列数”为2，“竖向阵列数”为3，“阵列调用”如果选用“地址”，则参数“地址”的值输入该工件的第一个螺丝孔位编程点对应的“地址”；如果选用“标号”，则事先应该在录入该工件的第一个螺丝孔位编程点前面一行设置“标号”，此时就可以输入该标号，然后“确定”键确认完成阵列后，其程序截图如图0.20所示。运动预览俯视图如图0.21所示。螺丝孔位点排布俯视示意图如图0.22所示。（绿色箭头的方向即执行“阵列展开操作”



后，该阵列在“编程区”螺丝孔位编程点的展开顺序，也是打螺丝顺序)

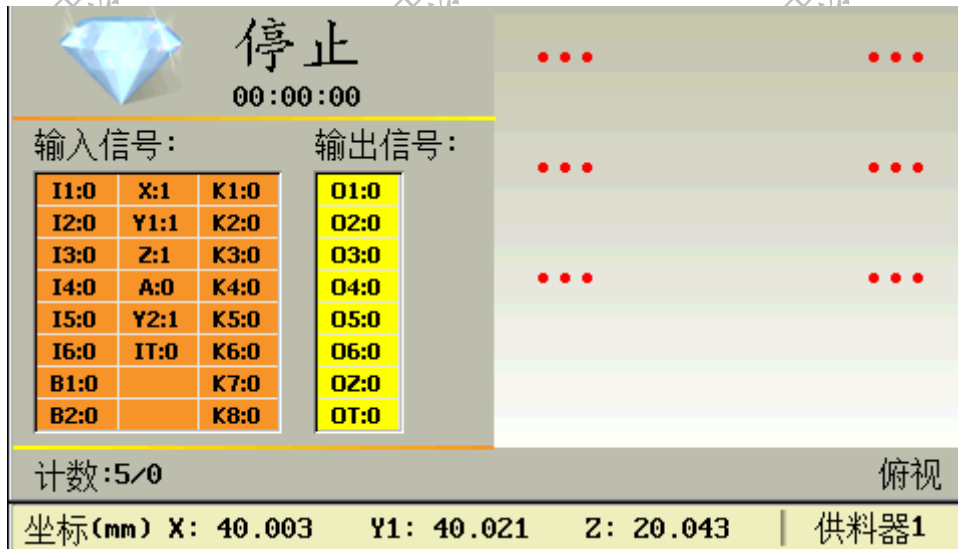
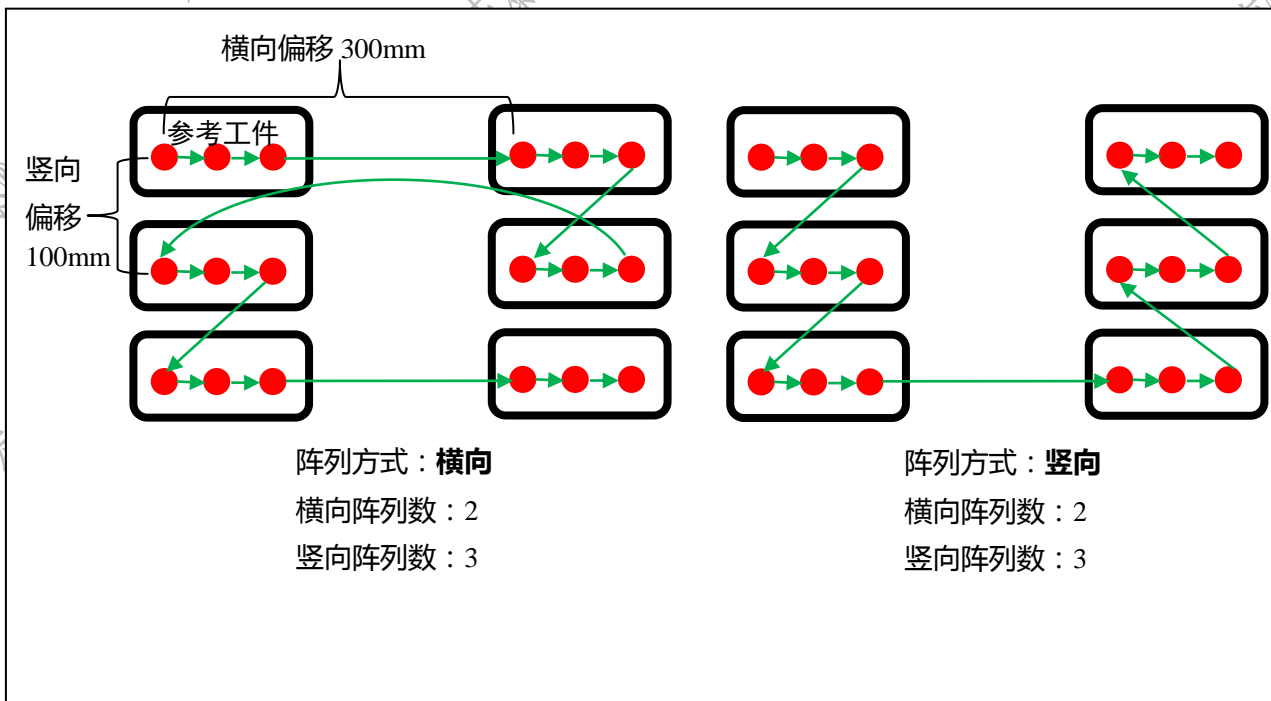


图 0.21 “输入定值间距的阵列”案例的运动预览轨迹俯视图

图 0.22 一个有 3 个螺丝孔位的工件通过“输入定值间距的阵列”阵列后孔位排布俯视图示意图



2. **自动计算间距的阵列。**使用场景：①固定工件的治具盘平面跟机器 XY 轴平面平行一致，且治具盘上工件的摆放在横向、竖向跟机器 X、Y 轴方向平行，即兼容“输入定值间距的阵列”；②固定工件的治具盘平面跟机器 XY 平面不一致(成一定倾斜角度)，

或治具盘平面跟机器 XY 平面一致但是治具盘上工件的摆放在横向、竖向跟机器 X、Y 轴方向不平行。其设置窗口如图 0.23 所示。

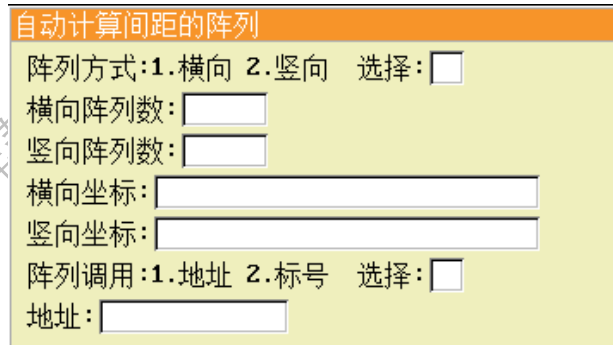


图 0.23 “自动计算间距的阵列”设置窗口

- (1) **阵列方式：1.横向 2.竖向**：在“编程区”选中需要展开的阵列编程点，通过“阵列展开”操作后，阵列的各个螺孔坐标根据规律（横/竖向阵列数、横/竖向坐标）在替换成对应的螺孔坐标编程点时，选择的展开方向（横向或竖向），即在“编程区”分布的先后顺序（也就是打螺丝顺序），可结合下面的案例进行理解。
- (2) **横向阵列数**：通过阵列编程后，整个阵列的竖排方向列数，可结合下面的案例进行理解。
- (3) **竖向阵列数**：通过阵列编程后，整个阵列的横排方向行数，可结合下面的案例进行理解。
- (4) **横向坐标**：当前阵列的“阵列参考点”横排方向上的最右上角那个工件的“第一个螺丝孔位”的坐标，以机器“电批头”当前的实时坐标为设置值，可结合下面的案例进行理解。
- (5) **竖向坐标**：当前阵列的“阵列参考点”竖排方向上的最左下角那个工件的“第一个螺丝孔位”的坐标，以机器“电批头”当前的实时坐标为设置值，可结合下面的案例进行理解。
- (6) **阵列调用：1.地址 2.标号**：选择使用“地址”或者“标号”对应的编程点作为阵列螺丝孔位区间的起始点。
- (7) **地址（或标号）**：“地址”（或“标号”）对应的编程点到当前“阵列编程点”区间的所有螺丝孔位整体作为阵列的第一个阵列点（当该区间有多个螺丝孔位点时，其中的“第一个螺丝孔位编程点”即为“阵列参考点”）。

“自动计算间距的阵列”案例：假如在“输入定值间距的阵列”案例中的治具盘倾斜了的时候（治

具盘平面跟机器 XY 平面一致但是治具盘上工件的摆放在横向、竖向跟机器 X、Y 轴方向不平行），即摆放位置形成了 3 行 2 列的倾斜阵列，该如何快速设置各个螺丝孔位点呢？此时，用户只需要编好“阵列偏移参考工件”上的 3 个螺丝孔位点坐标，然后在第 3 个螺丝孔位编程点后面一行使用阵列指令，选择“自动计算间距的阵列”。其中配置参数“横向阵列数”为 2，“竖向阵列数”为 3。将光标移动到“横向坐标”输入框，此时通过方向键移动机器“电批头”到达当前阵列的“阵列参考点”横排方向上的最右上角那个工件的“第一个螺丝孔位”，然后“确定”键确认录入当前的实时坐标值。再将光标移动到“竖向坐标”输入框，此时通过方向键移动机器“电批头”到达当前阵列的“阵列参考点”竖排方向上的最左下角那个工件的“第一个螺丝孔位”，然后“确定”键确认录入当前的实时坐标值。“阵列调用”如果选用“地址”，则参数“地址”的值输入“阵列参考点”的第一个螺丝孔位编程点对应的“地址”；如果选用“标号”，则事先应该在“阵列参考点”的第一个螺丝孔位编程点前面一行设置“标号”，此时就可以输入该标号。完成阵列后，其程序截图如图 0.24 所示。运动预览俯视图如图 0.25 所示。螺丝孔位点排布俯视图意图如图 0.26 所示。（绿色箭头的方向即执行“阵列展开操作”后，该阵列在“编程区”螺丝孔位编程点的展开顺序，也是打螺丝顺序）

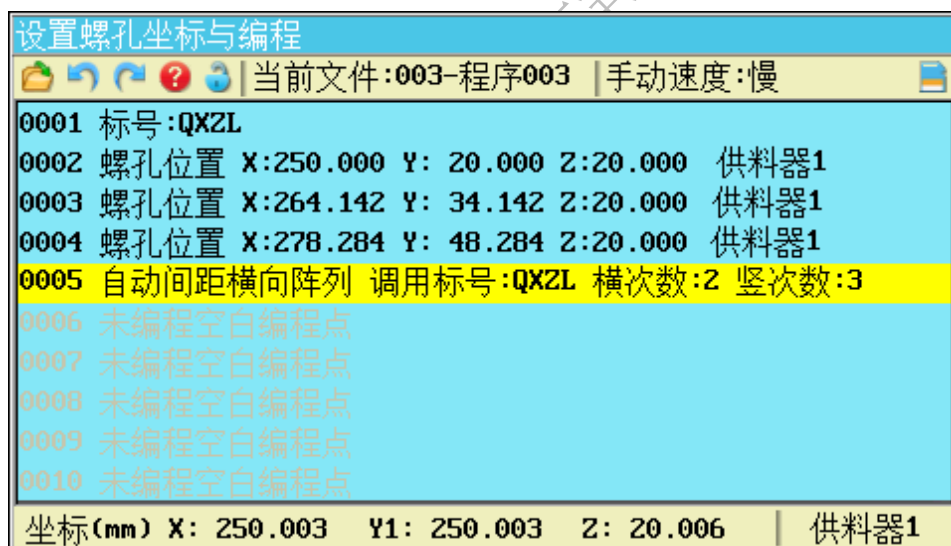


图 0.24 “自动计算间距的阵列”案例的程序截图

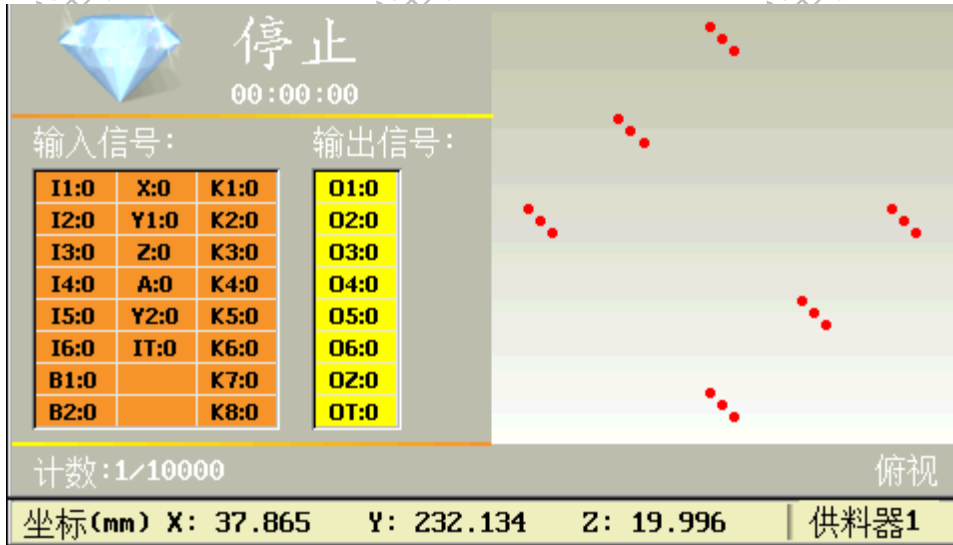


图 0.25 “自动计算间距的阵列”案例的运动预览轨迹俯视图

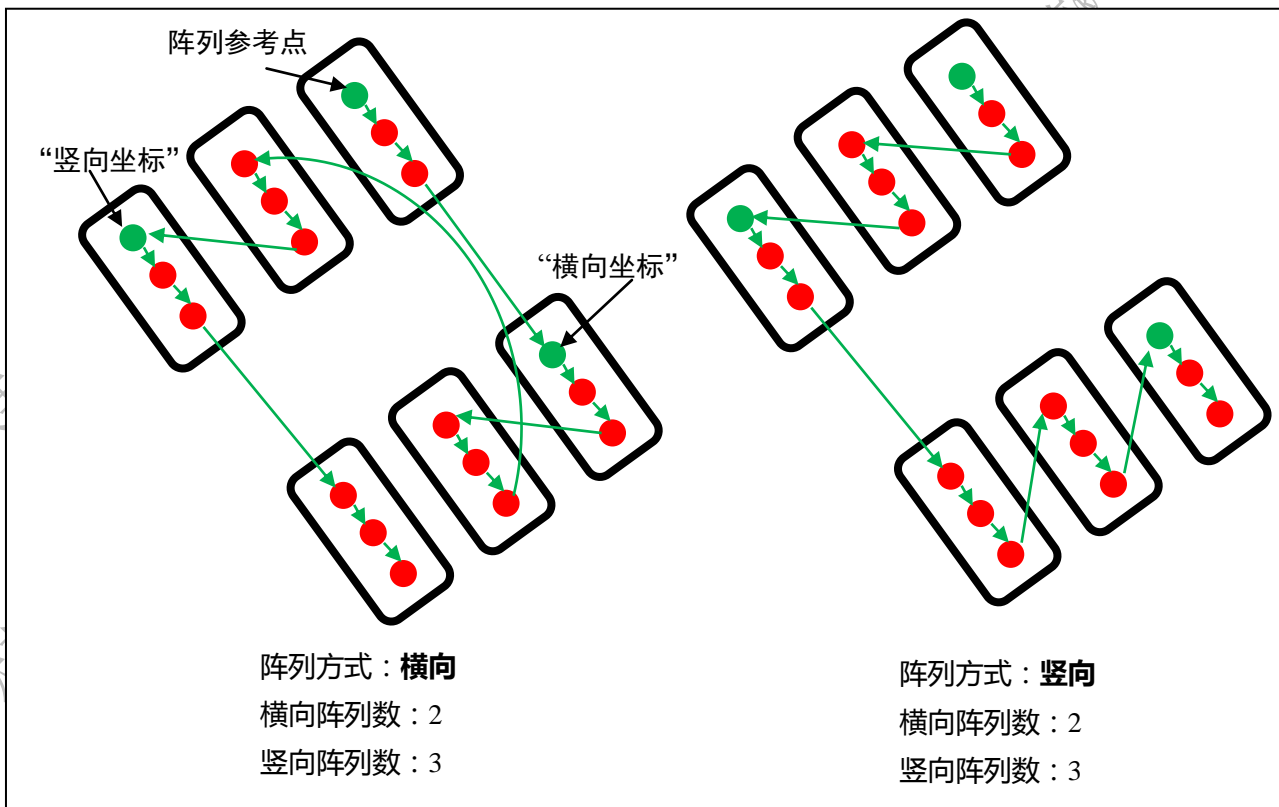


图 0.26 一个有 3 个螺丝孔位的工件通过“自动计算间距的阵列”阵列后孔位排布俯视图

1.5.2.6 阵列展开操作

在“编程区”移动光标移动到要展开的“阵列编程点”，然后执行“阵列展开操作”，则可以将该行“阵列编程点”的程序语句替换展开分解成有同样效果的“编程点”程序语句。

1.5.2.7 调用子程序

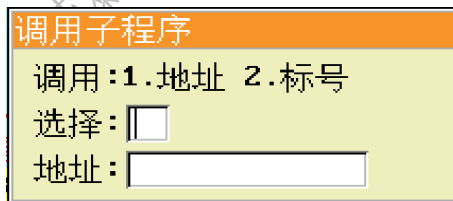
子程序的概念：负责完成某项特定任务的程序片段，需要被其它程序调用的程序，即为子程序。

如果治具盘上固定了多个待加工工件，它们的摆放方向一致（摆放高度可以不一致），但是摆放位置无规则。此时，用户只需要在“编程区”录入其中一个工件的所有螺丝孔位后，作为子程序。然后录入其它工件的螺丝孔位编程点时，只需要先将机器“电批头”移动到它们的第一个螺丝孔位后，进入该指令项，选择要调用的子程序的“地址”（子程序的首地址）或者“标号”，按“确定”键插入即可，如图 0.27 所示

图 0.27 “调用子程序”设置窗口

1. 具体用法如下：

(1) 首先要遵守的语法规则：在“编程区”，“主程序”必须写在“子程序”上面。当一



个程序存在“子程序”的时候，“主程序”和“子程序”各自编程点的末尾必须加上“程序结束或返回”指令或者加上连续 2 行及以上的“未编程空白编程点”作为“主程序”或“子程序”的结束标志。

(2) “调用子程序”可以选择调用子程序的首地址（首地址开始到程序“结束标志”之间的程序，即为“子程序”），也可以选择调用子程序的标号（标号开始到程序“结束标志”之间的程序，即为“子程序”）。

(3) 按“确定”键确认调用后，子程序调用完成。

2. “调用子程序”的原理分析如下：

假如“子程序”中有 n 个螺丝孔位编程点，在“主程序”调用完“子程序”后，程序运行的效果等效为：系统在运行到“子程序编程点”后，机器打螺丝时，第 1 个螺丝孔位点坐标为确认“调用子程序”时“电批头”所在位置坐标，第 2 到第 n 个螺丝孔位点相对于“子程序”中的第 2 到第 n 个螺丝孔位点，其对应的 X、Y（指 Y1 或 Y2）、Z 坐标值各自偏移一个偏移量（“子程序”的第 1 个螺丝孔位编程点的 X、Y、Z 坐标值分别与确认“调用子程序”时“电批头”所在位置对应的 X、Y、Z 坐标值的差的绝对值），但是各螺丝孔位间的相对位置不变。此功能与“工件复制”原理类似。

“调用子程序”案例：一种工件有 3 个螺丝孔位需要加工，在治具盘上固定了 5 个该工件，它们的摆放方向一致（摆放高度不一致），但是摆放位置无规则，共计 15 个螺丝孔位点，如何快速设置各个螺丝孔位点呢？此时，用户只需要在“编程区”录入其中一个工件的所有螺孔坐标后，作为子程序。然后在

“主程序”录入各个工件的螺丝孔位编程点时，只需要先将机器“电批头”移动到它们的第一个螺丝孔位（对应子程序中的第一个螺丝孔位）后，进入该指令项，选择要调用的子程序的“地址”或者“标号”（本案例中选择使用“标号”），即可快速完成设置。案例对应的程序截图如图 0.28 所示。运行预览俯视图如图 0.29 所示。对应的原理示意图如图 0.30 所示。

```

0001 标号:主程序
0002 调用子程序 80.006 60.000 30.000 调用标号:子程序
0003 调用子程序 320.006 120.000 19.996 调用标号:子程序
0004 调用子程序 260.015 220.003 30.000 调用标号:子程序
0005 调用子程序 100.003 260.006 39.993 调用标号:子程序
0006 调用子程序 300.000 340.012 49.996 调用标号:子程序
0007 程序结束或子程序返回
0008 未编程空白编程点
0009 标号:子程序
0010 螺孔位置 X:80.000 Y1: 60.000 Z:30.000 供料器1
0011 螺孔位置 X:120.000 Y1: 60.000 Z:40.000 供料器1
0012 螺孔位置 X:100.000 Y1: 100.000 Z:50.000 供料器1
0013 程序结束或子程序返回
    
```

图 0.28 案例对应的程序截图

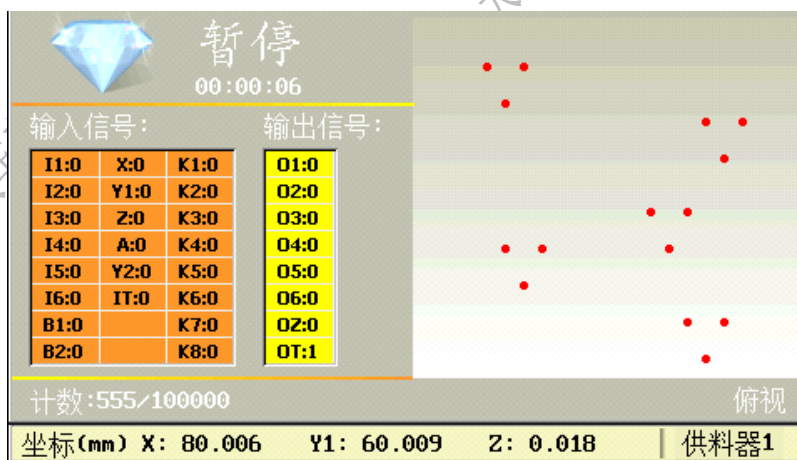


图 0.29 案例对应的运动预览俯视图

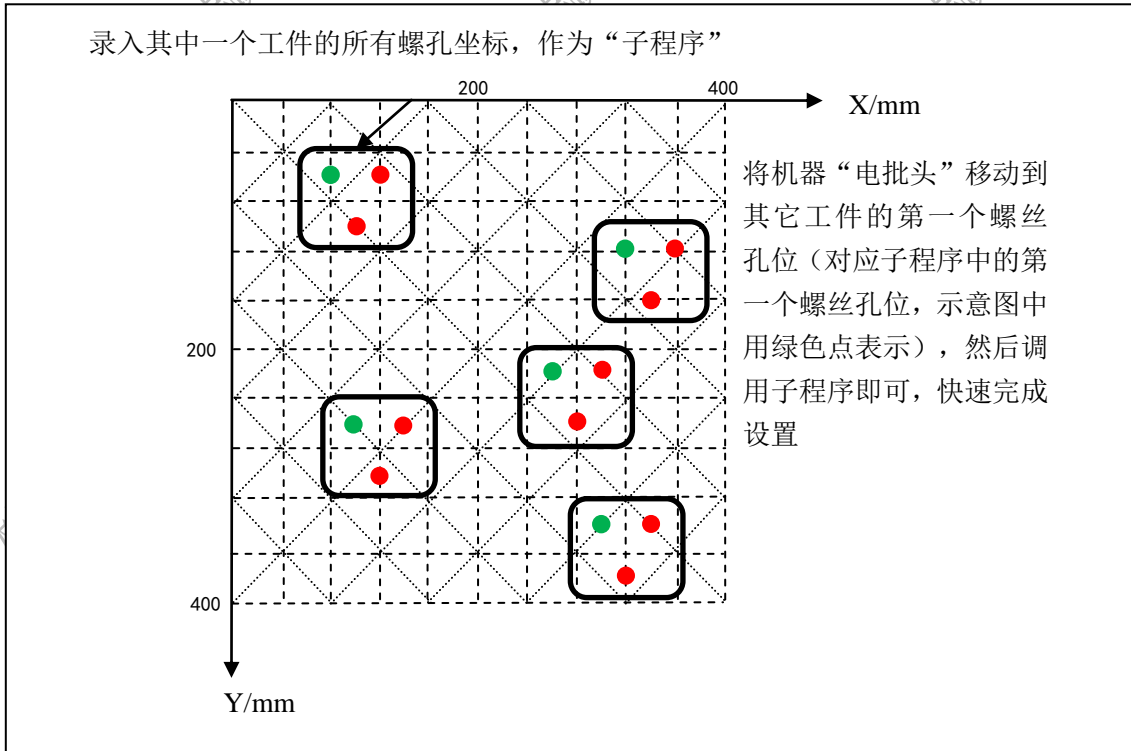


图 0.30 案例对应的“调用子程序”原理示意图

1.5.2.8 调用文件

调用文件跟调用子程序的使用方法和功能原理类似，只是将子程序单独写成了一个工程文件，然后用户通过文件号来调用，其设置窗口如图 0.31 所示。

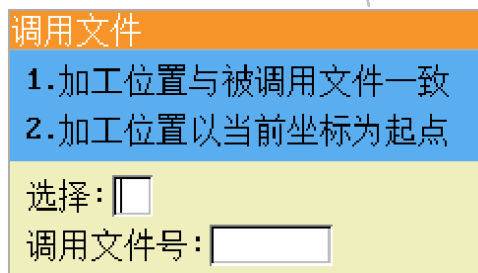


图 0.31 “调用文件”设置窗口

调用文件后，其使用方式有 2 种，如下：

1. **加工位置与被调用文件一致。**将“调用文件号”对应文件（即“被调用文件”）里面的数据“借用”到当前工程文件中来使用，其编程点数据不变（当前加工文件在运行加工时，“被调用文件”里的螺孔坐标是多少，加工的螺孔坐标就是多少）。【“调用文件”案例：“被调用文件”的程序截图如错误！未找到引用源。所示。“被调用文件”的程序运动预览轨迹俯视图如图 0.32 所示。在当前加工文件里调用“被调用文件”的程序截图如图 0.33 所示。在当前加工文件里调用“被调用文件”的程序运动预览轨迹俯视图如图 0.34 所示。】



图 0.36 “被调用文件”的程序截图

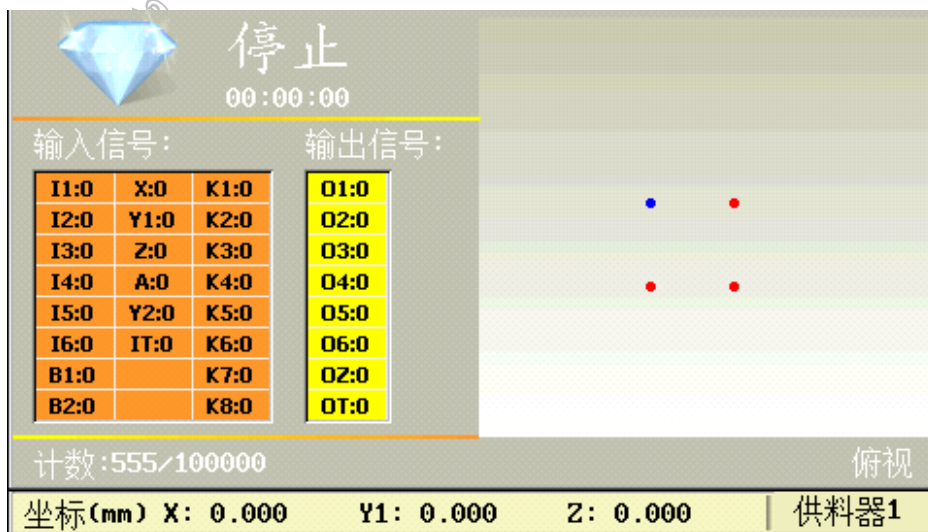


图 0.32 “被调用文件”的程序运动预览轨迹俯视图



图 0.33 在当前加工文件里调用“被调用文件”的程序截图

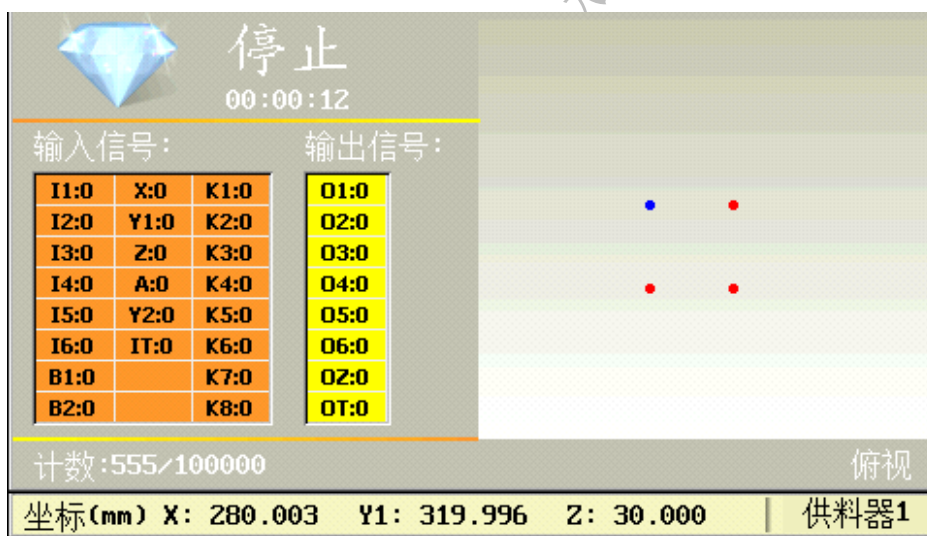


图 0.34 在当前加工文件里调用“被调用文件”的程序运动预览轨迹俯视图



2.加工位置以当前坐标为起点。将“调用文件号”对应文件（即“被调用文件”，假设里面有 n 个螺丝孔位编程点）里面的数据“借用”到当前工程文件中来使用，系统在运行到当前加工文件里的“调用文件编程点”后，机器打螺丝时，第1个螺丝孔位点坐标值为“调试文件”窗口选择“2.加工位置以当前坐标为起点”时“电批头”所在位置坐标，第2到第 n 个螺丝孔位点相对于“被调用文件”中的第2到第 n 个螺丝孔位点，其对应的 X、Y（指 Y1 或 Y2）、Z 坐标值各自偏移一个偏移量（“被调用文件”里面的第1个螺丝孔位编程点的 X、Y、Z 坐标值分别与用户在“调试文件”窗口选择“2.加工位置以当前坐标为起点”时“电批头”所在位置对应的 X、Y、Z 坐标值的差的绝对值），但是各螺丝孔位间的相对位置不变。此功能与“调用子程序”原理一样。【“调用文件”案例：“被调用文件”的程序截图如[错误！未找到引用源。](#)所示。“被调用文件”的程序运动预览轨迹俯视图如图 0.32 所示。在“调用文件”窗口选择“2.加工位置以当前坐标为起点”时，当前加工文件里调用“被调用文件”的程序截图如图 0.35 所示。在当前加工文件里调用“被调用文件”的程序运动预览轨迹俯视图如图 0.36 所示。

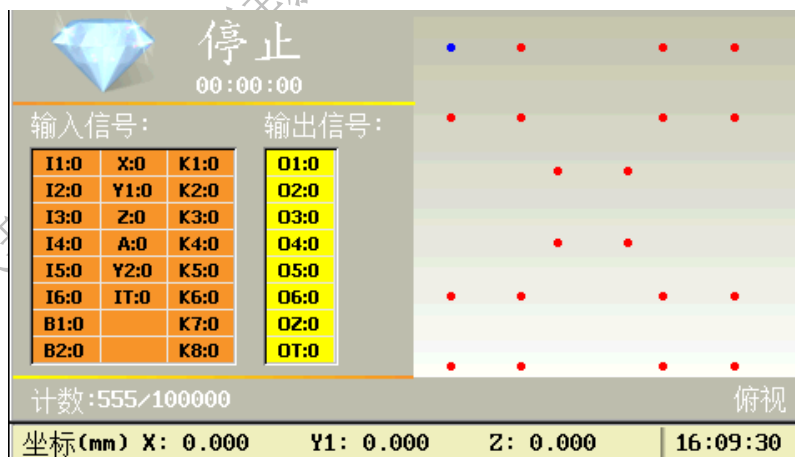


图 0.36 在当前加工文件里调用“被调用文件”的程序运动预览轨迹俯视图

1.5.2.9 程序跳转到

在“编程区”，当执行到该编程点时，程序跳转到指定的编程点“地址”或“标号”后从上往下执行，无限次循环。该语句一般用于循环等，其设置窗口如图 0.37 所示。

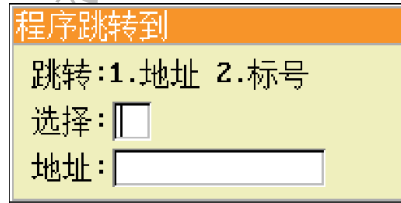


图 0.37 “程序跳转”设置窗口

“程序跳转到”案例：如图 0.38 所示的程序，当程序从“0001 标号：循环入口”执行到“0008 程序跳转到 标号：循环入口”地址区间的编程点时，程序会跳回到“001 标号：循环入口”地址处的编程点，继续从上往下执行“0002~0007”地址区间的打螺丝动作。



图 0.38 “程序跳转”案例的程序截图

1.5.2.10 有限次数循环

“有限次数循环”跟“程序跳转”的功能相似，区别在于“有限次数循环”相当于“有限次程序跳转”。

在“编程区”，当执行到该编程点时，程序跳转到指定的编程点“地址”或“标号”后从上往下执行，跳转的次数为设置的“次数”，其设置窗口如错误！未找到引用源。所示。

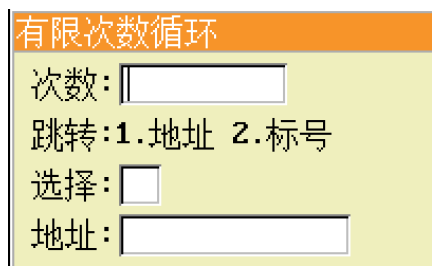


图 0.39 “有限次循环”设置窗口

1.5.2.11 程序结束或返回

当在子程序中执行到该编程点，则子程序返回。

当在主程序中执行到该编程点，则程序结束。

如果有连续 2 行或 2 行以上的“未编程空白编程点”与“程序结束或返回”语句的作用一样，即有连续 2 行或以上的“未编程空白编程点”就认为程序结束或返回。

1.5.2.12 延时

程序执行到“延时编程点”时，延时等待设定的时长后再继续往下执行下一个加工编程点，如图 0.40 所示为其设置延时时间的窗口。

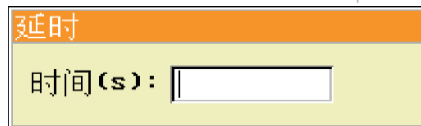



图 0.40 “延时”设置窗口

1.5.2.13 暂停

程序执行到“暂停编程点”时，机器处于“暂停”状态。按下  键后机器继续往下执行加工编程点。

1.5.2.14 输入信号编程

如图 0.41 所示，该窗口的“输入信号”为“1~18 路通用输入口的编号值”，其输入状态值为 1 或 0（1 代表有信号输入，0 代表无信号输入）。输入信号编程的作用是当程序执行到该编程点时，如果程序读到该输入信号端口的输入状态值等于程序中设定的值，则程序跳转到指定的“地址”或“标号”，如果该输入信号端口的输入状态值不等于程序中设定的值，则程序继续往下执行。

该功能可以实现外部设备接入本系统，例如机器按键、传感器等，配合协调工作。

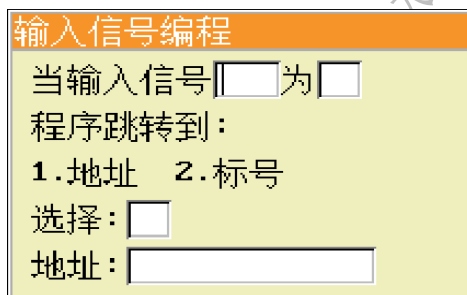


图 0.41 “输入信号编程”设置窗口

1.5.2.15 输出信号编程

如图 0.42 所示，该窗口的“输出信号”为“1~14 路通用输出口的编号值”，其输入状态值为 1 或 0（1 代表该输出信号“打开”，0 代表该输出信号“关闭”）。当程序执行到该编程点时，该编程点指定的输出信号端口会输出相应的设定值。

该功能用于驱动外部设备，对外输出高低电平进行控制，比如电批启动，控制电磁阀吸气，夹紧气缸，

控制信号灯等。

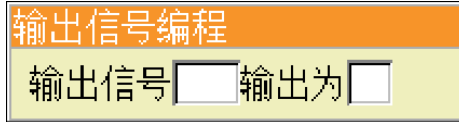


图 0.42 “输出信号编程”设置窗口

1.5.2.16 工件计数器

如图 0.43 所示，设置“增加个数”后，当程序执行到该编程点时，工件计数器的“当前已计数”的值会加上“增加个数”的值，用于记录当前工件完成个数，当计数值大于报警限制值时，会弹出提示窗口，机器停止。也可以不在程序中插入该指令，直接在“导航界面”中的“设置计数器”选项中将“计数器是否打开”设置为“打开”状态，然后设置“每次累加量”的值即可，这样，每次机器打完某 Y 轴上的产品后，“当前已计数”的值会自动加上“每次累加量”的值。该功能主要用于循环加工时的计件功能。

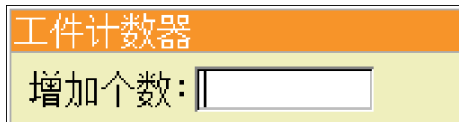


图 0.43 “工件计数器”设置窗口

1.5.2.17 回 ‘0’ 坐标位置

当程序执行到该编程点时，则机器 X、Y、Z 轴移动到(0.000, 0.000, 0.000)坐标对应位置，各轴以“空移速度”回来。

1.5.2.18 运行 N 次后回原点

在设置了次数 (N) 的值后，当程序执行到该编程点 N 次后，机器执行回原点动作，与回 ‘0’ 坐标位置的区别是执行“回原点”时系统会捕获传感器的输出信号（即原点信号检测）。

1.5.2.19 打螺丝完成后工件移到

```
0001 螺孔位置 X:50.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0002 螺孔位置 X:50.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0003 螺孔位置 X:50.000 Y1: 150.000 Z:40.000 供料器1
0004 螺孔位置 X:100.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0005 螺孔位置 X:100.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0006 螺孔位置 X:100.000 Y1: 150.000 Z:40.000 供料器1
0007 螺孔位置 X:150.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0008 螺孔位置 X:150.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0009 螺孔位置 X:150.000 Y1: 150.000 Z:40.000 供料器1
0010 打螺丝完成后Y1工件移到:0.000
```

图 0.44 “打螺丝完成后工件移到”指令

“打螺丝完成后工件移到”的值为用户在“编程区”加入该指令时当前 Y 轴的实时坐标值。此值也可以直接在“编程区”选中该指令编程点，按“确定”键，然后在对应输入框输入数值，即可直接更改坐标值。

“打螺丝完成后工件移到”有 2 层重要的含义与作用：

1. 如果程序执行到了该指令行，说明该工件已经加工完成。在机器处于“双 Y 手动启



动”或“工件检测启动”时，程序中加入该指令可以作为工件已经加工完成的重要标志（另外一种有同样作用效果的情况是：程序中 Y1 轴（Y2 轴）编程点切换到 Y2 轴（Y1 轴）编程点时，也说明 Y1 轴（Y2 轴）上的工件已经加工完成）。①在“双 Y 手动启动”下，系统运行到该指令时，会判断机器上的“Y1 启动键”或“Y2 启动键”是否触发了，如果“Y1 启动键”或“Y2 启动键”触发了，表明工件已经更换，机器运行开始打对应轴上工件的螺丝，否则等待“Y1 启动键”或“Y2 启动键”的触发。注意：机器在双 Y 轴的模式下，如果此时正在打 Y1 轴上工件的螺丝，按“Y1 启动键”无效，但是按“Y2 启动键”有效，当按了“Y2 启动键”后，表明 Y2 轴上的工件已经装好准备打螺丝，此时 Y2 轴就会等待 Y1 轴上的工件完成，待 Y1 轴上的工件完成后，机器就会开始打 Y2 轴上工件的螺丝，此时按“Y2 启动键无效”，但是按“Y1 启动键”有效，当按了“Y1 启动键”后，表明 Y1 轴上的工件已经装好准备打螺丝，此时 Y1 轴就会等待 Y2 轴上的工件完成，待 Y2 轴上的工件完成后，机器就会开始打 Y1 轴上工件的螺丝，如此循环往复；②在机器处于“工件检测启动”模式下，系统运行到该指令后，会检测传感器的信号，判断打完螺丝的工件是否换下，待打的工件是否换上。如果工件更换完成，在系统检测到工件放上了治具盘且达到了用户设置的“检测到工件后延时”（在“导航页面”的“运动相关时间与延时”选项中设置）的时长后，机器就开始打对应轴上工件的螺丝，否则等待工件更换。注意：机器在双 Y 轴的模式下，如果机器正在打 Y1 轴上工件的螺丝，此时可以更换 Y2 轴上的工件，更换完成后等待 Y1 轴上的工件完成，待 Y1 轴上的工件完成后，机器就会开始打 Y2 轴上工件的螺丝，此时又可以更换 Y1 轴上的工件，更换完成后等待 Y2 轴上的工件完成，待 Y2 轴上的工件完成后，机器就会开始打 Y1 轴上工件的螺丝，如此循环往复。

2. 工件加工完毕后，机器对应的 Y 轴移动到指定的坐标位置，方便用户更换工件

1.5.2.20 Z 轴跟进速度与跟进长度

在弹出的参数设置窗口设置各项参数值后，按“确定”键即可在“编程区”的光标行插入该运动参数指令。也可以在“编程区”对该运动参数指令进行修改。（注意：插入的运动参数，只对当前工程文件有效并且只有当机器处于“运动”状态自动打螺丝时，系统扫描到当前运动参数后才有效，对后面螺丝孔位的打螺丝动作才有效）

1.5.2.21 运动相关时间与延时

在弹出的参数设置窗口设置各项参数值后，按“确定”键即可在“编程区”的光标行插入该运动参数



指令。也可以在“编程区”对该运动参数指令进行修改。（注意：插入的运动参数，只对当前工程文件有效并且只有当机器处于“运动”状态自动打螺丝时，系统扫描到当前运动参数后，对后面螺丝孔位的打螺丝动作才有效）

1.5.2.22 电批扭力检测与报警

在弹出的参数设置窗口设置各项参数值后，按“确定”键即可在“编程区”的光标行插入该运动参数指令。也可以在“编程区”对该运动参数指令进行修改。（注意：插入的运动参数，只对当前工程文件有效并且只有当机器处于“运动”状态自动打螺丝时，系统扫描到当前运动参数后，对后面螺丝孔位的打螺丝动作才有效）

1.5.2.23 有螺丝检测是否打开

在弹出的参数设置窗口设置各项参数值后，按“确定”键即可在“编程区”的光标行插入该运动参数指令。也可以在“编程区”对该运动参数指令进行修改。（注意：插入的运动参数，只对当前工程文件有效并且只有当机器处于“运动”状态自动打螺丝时，系统扫描到当前运动参数后，对后面螺丝孔位的打螺丝动作才有效）

1.5.2.24 工作速度设置

在弹出的参数设置窗口设置各项参数值后，按“确定”键即可在“编程区”的光标行插入该运动参数指令。也可以在“编程区”对该运动参数指令进行修改。（注意：插入的运动参数，只对当前工程文件有效并且只有当机器处于“运动”状态自动打螺丝时，系统扫描到当前运动参数后，对后面螺丝孔位的打螺丝动作才有效。其中在执行“单步”打螺丝时无效，是以“导航界面”中“速度与加速度”选项中的“XYZ轴的工作速度”运行）

1.5.2.25 安全高度设置

在弹出的参数设置窗口设置各项参数值后，按“确定”键即可在“编程区”的光标行插入该运动参数指令。也可以在“编程区”对该运动参数指令进行修改。（注意：插入的运动参数，只对当前工程文件有效并且只有当机器处于“运动”状态自动打螺丝时，系统扫描到当前运动参数后，对后面螺丝孔位的打螺丝动作才有效）

1.5.2.26 供料器 1/2/3 的坐标

选中该指令后，按“确定”键即可在“编程区”的光标行插入该运动参数指令。也可以在“编程区”对该运动参数指令进行修改。（注意：插入的运动参数，只对当前工程文件有效并且只有当机器处于“运动”状态自动打螺丝时，系统扫描到当前运动参数后，对后面螺丝孔位的打螺丝动作才有效）

1.5.2.27 螺孔的排序

当导入 CAD 的 DXF 文件中的大批量螺孔坐标后，导入的螺孔坐标编程点的顺序与 CAD 画图时的顺序一致，在打螺丝时顺序可能会很乱，影响打螺丝的效率。此时用户就可以使用该功能对螺孔进行排序，无论 CAD 画图时以何种顺序画的螺孔图形，经过排序后，都是以“运动预览轨迹”俯视图的左上角为起点，重新排序“编程区”的螺孔坐标编程点，即可依序扫描打螺丝，避免打螺丝过程中机器运动行程过大，缩短打螺丝路径，提高打螺丝效率。设置窗口如图 0.45 所示。

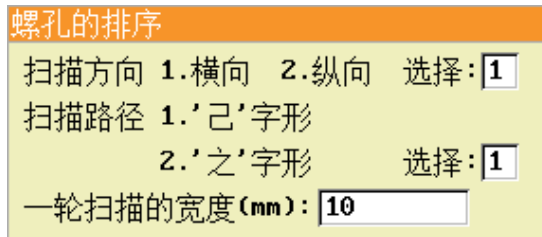


图 0.45 “螺孔排序”窗口

其中各参数的含义如下：

扫描方向：排序时的扫描方向，示意图如图 0.46 所示(带阴影的箭头方向即扫描方向)。

扫描路径：排序时的扫描路径，示意图如图 0.46 所示。

一轮扫描的宽度：排序时每扫描一轮时的扫描宽度，示意图如图 0.46 所示。

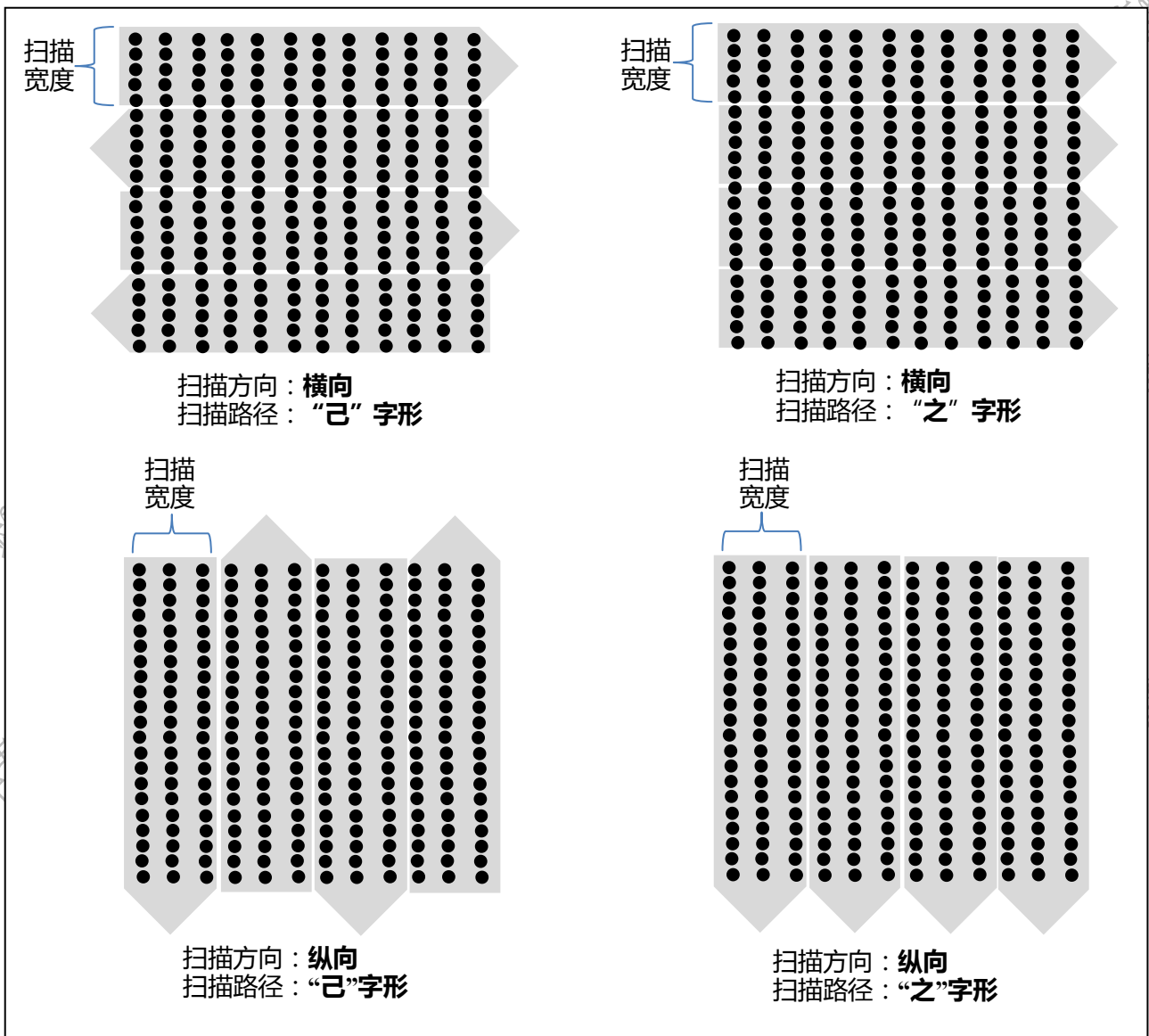


图 0.46 “螺孔的排序”示意图



1.5.2.28 Y1 移进前的处理(...)

该指令主要用在非标机器上，如需使用，可联系厂商提供技术支持。

1.5.2.29 Y1 移出后的处理(...)

该指令主要用在非标机器上，如需使用，可联系厂商提供技术支持。

1.5.2.30 Y2 移进前的处理(...)

该指令主要用在非标机器上，如需使用，可联系厂商提供技术支持。

1.5.2.31 Y2 移出后的处理(...)

该指令主要用在非标机器上，如需使用，可联系厂商提供技术支持。

1.5.2.32 回原点后的处理(...)

该指令主要用在非标机器上，如需使用，可联系厂商提供技术支持。

1.5.2.33 报警后的处理(...)

该指令主要用在非标机器上，如需使用，可联系厂商提供技术支持。

1.5.2.34 空点

录入空点坐标。当程序运行到此编程点时，机器移动到该坐标点，但是不做打螺丝动作，可用于做除打螺丝以外的其它事情。

1.5.2.35 仅 Y1 移到

机器的 Y1 轴仅仅移动到指定的坐标位置，无其它含义，注意与“打螺丝完成后工件移到”指令的区别。

1.5.2.36 仅 Y2 移到








机器的 Y2 轴仅仅移动到指定的坐标位置，无其它含义，注意与“打螺丝完成后工件移到”指令的区别。

1.6 校准

1.6.1 “校准”是什么


校准有什么作用？当工件在机器上的“水平或者垂直”位置移动了的时候，为了使原来设置的螺孔坐标能继续使用，只需进行一次坐标的校准就可以了。校准的本质是对“编程区”所有螺孔坐标进行一次整体的坐标偏移。比如某个工件，有3个螺丝孔位，尽管工件的位置发生了变化，但是工件内部3个螺丝孔位的相对距离肯定是不变的，因此只需进行一次校准就可以，省去了重复录入螺孔坐标的繁琐工作。







校准的原理是什么？当一个新工件录入螺孔坐标后，此时在工件上寻找一个任意点（这个点应该有明显识别标志的，比如是某个螺丝孔位），把这个任意点当作“校准点”，把这个“校准点”的坐标也录入到系统里存储起来。进入“校准模式”后，当工件摆放在机器的位置没有发生变化时，机器电批头运行到原来存储的“校准点”坐标位置时，电批的对准点必然跟“校准点”的位置是吻合的。反之，当工件摆放在机器的位置发生了变化时，电批的对

准点移动到预先设置的“校准点”坐标位置时，电批的对准点必然跟“校准点”的位置是不吻合的，此时，只需要通过 、、、、、 方向键移动机器电批头，使电批的对准点重新与原来的“校准点”的位置吻合，最后按  键，机器会自动把“当前实时”的坐标数据与“原来存储的校准点”的坐标进行对比和运算，得出一个坐标偏移量，最后再用这个偏移量对“编程区”所有的螺孔坐标进行校准更新，这样“编程区”校准过后的螺孔坐标与当前实际螺丝孔位又一一对应起来了。

校准包括两部分，分别是“设置校准点坐标”与“校准校准点”。要进行校准操作，必须养成这个习惯，当一个新工件录入螺孔坐标后，必须进行一次“设置校准点坐标”的操作，这个操作就是为了工件以后的校准埋下的“伏笔”。

1.6.2 设置校准点坐标

先按  键回原点，初始化机器各轴的坐标。

按  快捷键进入“导航界面”，通过按 、 键移动光标或按 、 键快速翻页移动光标到设置校准点坐标选项，按  键弹出“设置校准点坐标”窗口，“三轴（单 Y）”机器的可直接在此窗口设置校准点坐标，但是“四轴（双 Y）”机器则需要选择是设置 Y1 校准点还是 Y2 校准点坐标，其选择窗口如图 0.47 所示。

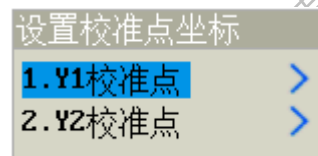





图 0.47 “设置校准点坐标”选择窗口

以“四轴（双 Y）”机器为例，我们通过按 、 键移动光标选择“1.Y1 校准点”选项，按  键进入“设置 Y1 校准点坐标”选择窗口。

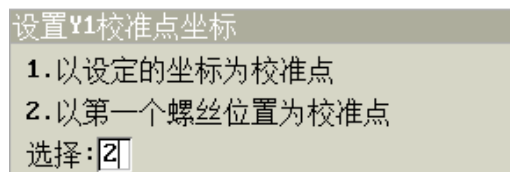


图 0.48 “设置 Y1 校准点坐标”选择窗口

如图 0.48 所示，在此窗口下，其中又有两种校准点坐标设置方式可供选择：

校准点坐标设置方式 1：按“数字 1”  键选择“1.以设定的坐标为校准点”，弹

出如图 0.49 所示窗口。

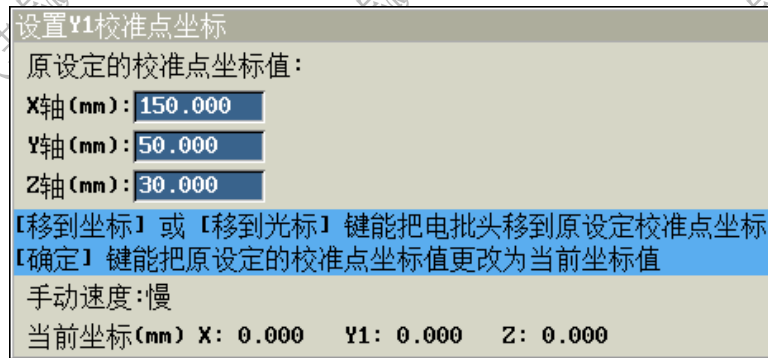










图 0.49 “设置 Y1 校准点坐标” 窗口



此窗口显示了是“原设定的校准点坐标值”，此时通过 、、、、、 六个方向按键，手动把机器的电批对准点移动到预设置的“校准点”位置（手动移动速度可以按下  键进行“快，中，慢”速度切换），最后按  键就会把当前实时坐标设置到系统里作为新的“原设定的校准点坐标值”，设置新的“原设定的校准点坐标值”之后，为了检查是否设置成功，可以重新进入到此窗口，查看存入的数据是否跟当前实时坐标数据一致。

校准点坐标设置方式 2：按“数字 2”  键选择“2.以第一个螺丝位置为校准点”，即可自动设置“编程区”的第一个螺孔坐标为“校准点”。

注意：设置 Y2 校准点坐标与设置 Y1 校准点坐标方式一样。

1.6.3 校准操作

利用上述“设置校准坐标”方法，设置了“校准点坐标”后，接下来“校准校准点”，也有两种校准方式：

第 1 种“校准校准点”方式，在手持编程器上操作。先按  键回原点，初始化机器的坐标。然后，按手持编程器的  键，进入“校准启动”窗口，以“四轴（双 Y）”机器为例，如图 0.50 所示。

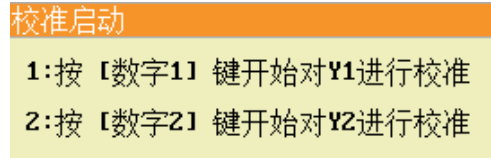










图 0.50 “校准启动”窗口

例如用户对 Y1 轴进行校准，则按“数字 1”  键选择“1.按【数字 1】键开始对 Y1 进行校准”。与此同时，机器的 XY 轴会自动移动到预先设置好的校准点的 XY 坐标位置，其中 Z 轴处于“0.000”坐标位置，然后再根据提示框选择 Z 轴下移到校准点的方式，有 2 种：

①人工手动下移 Z 轴到校准点。此功能适用于当机器的 XY 轴移动到校准点上位置后，电批头下方工件表面的 Z 坐标小于预先设置好的校准点的 Z 轴坐标（这种情况下，如果 Z 轴直接下移到预先设置好的校准点，会与工件发生碰撞），为了避免 Z 轴与工件发生碰撞，此时需要人工手动下移 Z 轴到校准点；②机器自动下移 Z 轴到校准点。当按“数字 2”键选择此功能后，Z 轴会自动跑到预先设置好的校准点位置。当用户按上述 2 种方式之一完成了 Z 轴下移到校准点后，如果工件位置没有发生变化，此时电批的对准点必然跟预先设置好的“校准点”的位置是吻合的。反之，当工件摆放在机器的位置发生了变化时，电批的对准点必然跟“校准点”的位置是不吻合的，此时，只需要通过 、、、、 方向键移动电批的对准点，使电批的对准点重新与“校准点”本应该对准的位置吻合，最后按下  键，机器会自动把当前“实时的坐标”数据与预先设置好的校准点位置坐标进行对比和运算，得出一个坐标偏移量，最后再用这个偏移量对“编程区”所有“编程点”的螺孔坐标进行校准更新，这样“编程区”校准过后的螺孔坐标与当前实际螺丝孔位又一一对应起来了。


第 2 种“校准校准点”方式，在机器的 OLED 液晶显示器上操作。先按机器按钮的[回原点键]（不同的机器该按钮的名称也可能为[复位键]）回原点，初始化机器的坐标。然后，按  键进入“校准启动”，例如用户对 Y1 轴进行校准，则按“1#”键开始对 Y1 进行校准”，与此同时，机器的 XY 轴会自动移动到预先设置好的校准点的 XY 坐标位置，其中 Z 轴移动到“0.000”坐标位置，然后再根据提示框选择 Z 轴下移到校准点的方式，有 2 种：①手动调节。此功能适用于当机器的 XY 轴移动到校准点上位置后，电批头下方工件表面的 Z 坐标小于预先设置好的校准点的 Z 轴坐标（这种情况下，如果 Z 轴直接下移到预先设置好



的校准点，会与工件发生碰撞），为了避免Z轴与工件发生碰撞，此时需要人工手动下移Z轴到校准点；②机器自动。当按“2#”键选择此功能后，Z轴会自动跑到预先设置好的校准点位置。当用户按上述2种方式之一完成了Z轴下移到校准点后，如果工件位置没有发生变化，此时电批的对准点必然跟预先设置好的“校准点”的位置是吻合的。反之，当工件摆放在机器的位置发生了变化时，电批的对准点必然跟“校准点”的位置是不吻合的，此时，只需要通过OLED液晶显示器上的 、、、、、 方向键移动电批的对准点，使电批的对准点重新与“校准点”本应该对准的位置吻合，最后按下  键，机器会自动把当前“实时的坐标”数据与预先设置好的校准点位置坐标进行对比和运算，得出一个坐标偏移量，最后再用这个偏移量对“编程区”所有“编程点”的螺孔坐标进行校准更新，这样“编程区”校准过后的螺孔坐标与当前实际螺丝孔位又——对应起来了。

1.7 编程案例

机器在运行打螺丝之前，需要根据机器的运行方式来进行编程。本系统支持3种运行方式：单Y手动启动、双Y手动启动、工件检测启动。

1.7.1 单Y手动启动

机器为单Y轴（3轴）机器，可采用“单Y手动启动”运行方式。在该模式下，用户只需要按手持编程器上的  键或机器上的“运行/暂停键”，机器就可以开始打螺丝。

机器开机后，用户在治具盘上放置好工件，按手持编程器上的  键或机器上的“运行/暂停键”，手持编程器就会进入“运动预览界面”，机器处于“运行”状态并且直接开始打螺丝，直到程序结束，机器处于“停止”状态时，更换工件，再按手持编程器上的  键或机器上的“运行/暂停键”开始打螺丝，如此循环往复。

【“单Y手动启动”案例】：单Y轴（3轴）机器，治具盘上固定了3个工件，每个工件上有3个螺丝孔，共有9个螺丝孔位，使用供料器1供料。当打完一轮螺丝后，工件计数值加3，机器停止，Y轴移动到“0.000坐标”处方便用户更换工件。**相关设置**：在“导航界面”中的“设置计数器”选项中将“计数器是否打开”设置为“打开”状态，然后设置“每次累加量”的值为3即可，这样，每次机器打完Y轴上的产品后，“当前已计数”的值会自动加上“每次累加量”的值3。**程序截图**：如图0.51所示。

```


0001 螺孔位置 X:50.000 Y: 50.000 Z:40.000 供料器1
0002 螺孔位置 X:50.000 Y: 100.000 Z:40.000 供料器1
0003 螺孔位置 X:50.000 Y: 150.000 Z:40.000 供料器1
0004 螺孔位置 X:100.000 Y: 50.000 Z:40.000 供料器1
0005 螺孔位置 X:100.000 Y: 100.000 Z:40.000 供料器1
0006 螺孔位置 X:100.000 Y: 150.000 Z:40.000 供料器1
0007 螺孔位置 X:150.000 Y: 50.000 Z:40.000 供料器1
0008 螺孔位置 X:150.000 Y: 100.000 Z:40.000 供料器1
0009 螺孔位置 X:150.000 Y: 150.000 Z:40.000 供料器1
0010 打螺丝完成后Y工件移到:0.000
    
```

图 0.51 “单 Y 手动启动” 案例的程序截图

程序解释如下：

1. “地址 0001~0009 的 9 行编程点” 表示录入的 9 个螺孔坐标以及打各个螺孔位时使用的供料器。
2. “0010 打螺丝完成后 Y 工件移到: 0.000” 是通过按手持编程器上的“完成移到”快捷指令键插入（或者按“更多指令”键会弹出“更多指令”菜单，插入第 3 页第 1 项“1. 打螺丝完成后工件移到”指令）。此指令可以不加，因为机器打完螺丝后 Y 轴会自动回到“0.000”坐标处，但是如果机器 Y 轴不是移动到“0.000”坐标处而是移动到其它位置，则需要添加该指令并设置值。

1.7.2 双 Y 手动启动

机器为双 Y 轴（4 轴）机器，采用“双 Y 手动启动”运行方式。机器开机后，按手持编程器上的  键或机器上的“运行/暂停键”，手持编程器就会进入“运动预览界面”，机器处于“运行”状态，但是会静待用户在 Y1 轴（Y2 轴）的治具盘上放置工件，当工件放置好后，再按机器上对应的“Y1 启动键”（“Y2 启动键”），即可开始打 Y1 轴（Y2 轴）上工件的螺丝。在打螺丝的过程中，用户可以给“空闲”的 Y2 轴（Y1 轴）装配工件，装好后即可按“Y2 启动键”（“Y1 启动键”），但是按“Y1 启动键”（“Y2 启动键”）无效，此时 Y2 轴（Y1 轴）移动到该轴第一个螺丝孔位 Y 坐标处做好了准备，静待机器打完 Y1 轴（Y2 轴）上工件的螺丝。当机器打完 Y1 轴（Y2 轴）上工件的螺丝后，就会接着打 Y2 轴（Y1 轴）上工件的螺丝，此时用户可以卸下已经打完螺丝的 Y1 轴（Y2 轴）上的工件，然后重新装上新的工件后，再按机器上对应的“Y1 启动键”（“Y2 启动键”），但是按“Y2 启动键”（“Y1 启动键”）无效，此时 Y1 轴（Y2 轴）移动到该轴第一个螺丝孔位 Y 坐标处做好了准备，静待机器打完 Y2 轴（Y1 轴）上工件的螺丝。当机器打完 Y2 轴（Y1 轴）上工件的螺丝后，又会接着开始打 Y1 轴（Y2 轴）上工件的螺丝，如此循环往复。

当然，机器有 2 个 Y 轴，于是存在两种情况：①只使用了 Y1 或 Y2 其中的一个轴来工作；②Y1 和

Y2 轴都工作。案例分析如下：

【“双 Y 手动启动单 Y 轴”案例】：双 Y 轴机器，但是只使用 Y1 或 Y2 其中的一个轴来工作。假如只使用 Y1 轴，在 Y1 轴的治具盘上放 3 个工件，每个工件上有 3 个螺丝孔，共有 9 个螺丝孔位，使用供料器 1 供料。当打完一轮螺丝后，工件计数值加 3，并且每次打完一轮工件后，Y1 轴都需要移动到“0.000 坐标”处方便用户更换工件。**相关设置**：在“导航界面”中的“设置计数器”选项中将“计数器是否打开”设置为“打开”状态，然后设置“每次累加量”的值为 3 即可，这样，每次机器打完 Y1 轴上的产品后，“当前已计数”的值会自动加上“每次累加量”的值 3。**程序截图**：如**错误！未找到引用源。**所示。

```
0001 螺孔位置 X:50.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0002 螺孔位置 X:50.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0003 螺孔位置 X:50.000 Y1: 150.000 Z:40.000 供料器1
0004 螺孔位置 X:100.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0005 螺孔位置 X:100.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0006 螺孔位置 X:100.000 Y1: 150.000 Z:40.000 供料器1
0007 螺孔位置 X:150.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0008 螺孔位置 X:150.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0009 螺孔位置 X:150.000 Y1: 150.000 Z:40.000 供料器1
0010 打螺丝完成后Y1工件移到:0.000
```

程序解释如下：

1. “地址 0001~0009 的 9 行编程点”表示录入的 9 个螺孔坐标以及打各个螺丝孔位时使用的供料器。
2. “0010 打螺丝完成后 Y1 工件移到：0.000”是通过按手持编程器上的“完成移到”快捷指令键插入（或者按“更多指令”键会弹出“更多指令”菜单，插入第 3 页第 1 项“1. 打螺丝完成后工件移到”指令）。该指令有 2 个重要作用：①当程序执行到该编程点时，表示 Y1 轴上工件的螺丝已经打完，此时会等待用户触发机器上的“Y1 启动键”，如果启动键触发了，表明 Y1 轴上的工件已经更换完成，机器就开始打 Y1 轴上工件的螺丝，否则继续等待“Y1 启动键”的触发。②工件加工完毕后，Y1 轴移动到指定的“0.000”坐标位置，方便用户更换工件。

【“双 Y 手动启动双 Y 轴”案例】：双 Y 轴机器，Y1 和 Y2 两个轴都工作。在 Y1 和 Y2 轴的治具盘上分别放 2 个工件，每个工件上有 2 个螺丝孔，共有 8 个螺丝孔位，使用供料器 1 供料。当打完某 Y 轴上工件的螺丝后，工件计数值加 2，并且每次打完某 Y 轴上工件后，对应 Y 轴都需要移动到“0.000 坐标”处方便用户更换工件。**相关设置**：在“导航界面”中的“设置计数器”选项中将“计数器是否打开”设置为“打开”状态，然后设置“每次累加量”的值为 2 即可，这样，每次机器打完某 Y 轴上的产品后，“当前已计数”的值会自动加上“每次累加量”的值 2。**程序截图**：如图 0.52 所示。

```

0001 螺孔位置 X:50.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0002 螺孔位置 X:50.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0003 螺孔位置 X:100.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0004 螺孔位置 X:100.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0005 螺孔位置 X:150.000 Y2: 50.000 Z:40.000 供料器1
0006 螺孔位置 X:150.000 Y2: 100.000 Z:40.000 供料器1
0007 螺孔位置 X:200.000 Y2: 50.000 Z:0.009 供料器1
0008 螺孔位置 X:200.000 Y2: 100.000 Z:0.009 供料器1
0009 程序跳转到 地址:1
0010 未编程空白编程点
    
```


图 0.52 “双 Y 手动启动双 Y 轴” 案例的程序截图

程序解释如下：

1. “地址 0001~0008 的 8 行编程点” 表示录入的 Y1 轴和 Y2 轴上的螺孔坐标以及打各个螺丝孔位时使用的供料器。
2. “0009 程序跳转到 地址：1” 是通过按手持编程器上的“程序跳转”快捷指令键插入（或者按“更多指令”键会弹出“更多指令”菜单，插入第 1 页第 9 项“9. 程序跳转到”指令）。在“编程区”，当执行到该编程点时，程序跳转到指定的编程点“地址 0001”后从上往下循环执行。当程序中 Y1 轴（Y2 轴）切换为 Y2 轴（Y1 轴）时，Y1 轴（Y2 轴）会默认移动到 Y1 轴（Y2 轴）的‘0.000’坐标位置处，即表示表示 Y1(Y2)轴上工件的螺丝已经打完，同时系统会检测“Y 启动键”是否触发。

1.7.3 工件检测启动

机器采用的是“工件检测启动”运行方式，根据机器的结构，又分单 Y 轴（三轴）机器和双 Y 轴（四轴）机器：

一、“工件检测启动三轴机器”。三轴机器，即使用 1 个 Y 轴工作，“工件检测启动”运行方式工作。机器开机后，用户按手持编程器上的  键或机器上的“运行/暂停键”，手持编程器就会进入“运动预览界面”，机器处于“运行”状态，但是会静待用户在治具盘上放置工件，在系统检测到工件放上了治具盘且达到了用户设置的“检测到工件后延时”的时长后，就会开始打螺丝。当机器打完 Y 轴上的工件后，用户拿下已经打完螺丝的工件，然后重新装上新的工件后，系统会自动检测到工件已经更换，在系统检测到工件放上了治具盘且达到了用户设置的“检测到工件后延时”的时长后，即可重新开始打螺丝，如此循环往复。

【“工件检测启动三轴机器”案例】：三轴机器，1 个 Y 轴工作，治具盘上固定了 3 个工件，每个工件上有 3 个螺丝孔，共有 9 个螺丝孔位，使用供料器 1 供料。当打完一轮螺丝后，工件计数值加 3，机器停止，Y 轴移动到“0.000 坐标”处方便用户更换工件。**相关设置：**在“导航界面”中的“设置计数器”选项中将“计数器是否打开”设置为“打开”状态，然后设置“每次累加量”的值为 3 即可，这样，每次机器打完 Y 轴上的产品后，“当前已计数”的值会自动加上“每次累加量”的值 3。**程序截图：**如图 0.53

所示。


```
0001 螺孔位置 X:50.000 Y: 50.000 Z:40.000 供料器1
0002 螺孔位置 X:50.000 Y: 100.000 Z:40.000 供料器1
0003 螺孔位置 X:50.000 Y: 150.000 Z:40.000 供料器1
0004 螺孔位置 X:100.000 Y: 50.000 Z:40.000 供料器1
0005 螺孔位置 X:100.000 Y: 100.000 Z:40.000 供料器1
0006 螺孔位置 X:100.000 Y: 150.000 Z:40.000 供料器1
0007 螺孔位置 X:150.000 Y: 50.000 Z:40.000 供料器1
0008 螺孔位置 X:150.000 Y: 100.000 Z:40.000 供料器1
0009 螺孔位置 X:150.000 Y: 150.000 Z:40.000 供料器1
0010 打螺丝完成后Y工件移到:0.000
```

图 0.53 “工件检测启动三轴机器”案例的程序截图

程序解释如下：

1. “地址 0001~0009 的 9 行编程点”表示录入的 9 个螺孔坐标以及打各个螺丝孔位时使用的供料器。

2. “0010 打螺丝完成后 Y 工件移到：0.000”是通过按手持编程器上的“完成移到”快捷指令键插入（或者按“更多指令”键会弹出“更多指令”菜单，插入第 3 页第 1 项“1. 打螺丝完成后工件移到”指令）。此指令必须要加上，否则机器打完螺丝孔位后会处于“停止”状态，且更换完工件后，还得按“开始键”才能工作。该指令有 2 个重要作用：①当程序执行到该编程点时，表示 Y 轴上工件的螺丝已经打完，系统会检测传感器的信号，判断打完螺丝的工件是否换下，待打的工件是否换上。如果工件更换完成，在系统检测到工件放上了治具盘且达到了用户设置的“检测到工件后延时”的时长后，机器开始打 Y 轴上工件的螺丝，否则等待更换工件。②工件加工完毕后，Y 轴移动到指定的“0.000”坐标位置，方便用户更换工件。

二、“工件检测启动四轴机器”。四轴机器，即机器有 2 个 Y 轴，采用“工件检测启动”运行方式工作。机器开机后，用户按手持编程器上的  键或机器上的“运行/暂停键”，手持编程器就会进入“运动预览界面”，机器处于“运行”状态，但是会静待用户在治具盘上放置工件，在系统检测到 Y1 轴（Y2 轴）的治具盘上放置了工件且达到了用户设置的“检测到工件后延时”的时长后，就会开始打 Y1 轴（Y2 轴）上工件的螺丝。在打螺丝的过程中，用户可以给“空闲”的 Y2 轴（Y1 轴）装配工件，装好后系统会自动检测到对应轴上的工件已装好，此时 Y2 轴（Y1 轴）移动到该轴第一个螺丝孔位 Y 坐标处做好了准备，静待机器打完 Y1 轴（Y2 轴）上工件的螺丝。当机器打完 Y1 轴（Y2 轴）上的工件后，在系统检测到 Y2 轴（Y1 轴）的治具盘上放置了工件且达到了用户设置的“检测到工件后延时”的时长，就会开始打 Y2 轴（Y1 轴）上工件的螺丝。在打螺丝的过程中，用户可以给“空闲”的 Y1 轴（Y2 轴）更换工件，装好后系统会自动检测到对应轴上的工件已更换，此时 Y1 轴（Y2

轴)移动到该轴第一个螺丝孔位 Y 坐标处做好了准备,静待机器打完 Y2 轴(Y1 轴)上工件的螺丝,如此循环往复。

当然,机器有 2 个 Y 轴,于是存在两种情况:①只使用了 Y1 或 Y2 其中的一个轴来工作;②Y1 和 Y2 轴都工作。案例分析如下:

【“工件检测启动四轴机器单 Y 轴”案例】:双 Y 轴机器,但是只使用 Y1 或 Y2 其中的一个轴来工作。假如只使用 Y1 轴,在 Y1 轴的治具盘上放 3 个工件,每个工件上有 3 个螺丝孔,共有 9 个螺丝孔位,使用供料器 1 供料。当打完一轮螺丝后,工件计数值加 3,并且每次打完一轮工件后,Y1 轴都需要移动到“0.000 坐标”处方便用户更换工件。**相关设置:**在“导航界面”中的“设置计数器”选项中将“计数器是否打开”设置为“打开”状态,然后设置“每次累加量”的值为 3 即可,这样,每次机器打完 Y1 轴上的产品后,“当前已计数”的值会自动加上“每次累加量”的值 3。**程序截图:**如图 0.54 所示。



```
0001 螺孔位置 X:50.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0002 螺孔位置 X:50.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0003 螺孔位置 X:50.000 Y1: 150.000 Z:40.000 供料器1
0004 螺孔位置 X:100.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0005 螺孔位置 X:100.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0006 螺孔位置 X:100.000 Y1: 150.000 Z:40.000 供料器1
0007 螺孔位置 X:150.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0008 螺孔位置 X:150.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0009 螺孔位置 X:150.000 Y1: 150.000 Z:40.000 供料器1
0010 打螺丝完成后 Y1 工件移到:0.000
```

图 0.54 “工件检测启动四轴机器单 Y 轴”案例的程序截图

程序解释如下:

1. “地址 0001~0009 的 9 行编程点”表示录入的 9 个螺孔坐标以及打各个螺丝孔位时使用的供料器。
2. “0010 打螺丝完成后 Y1 工件移到: 0.000”是通过按手持编程器上的“完成移到”快捷指令键插入(或者按“更多指令”键会弹出“更多指令”菜单,插入第 3 页第 1 项“1. 打螺丝完成后工件移到”指令)。此指令必须要加上,否则机器打完螺丝孔位后会处于“停止”状态,且更换完工件后,还得按“开始键”才能工作。该指令有 2 个重要作用:①当程序执行到该编程点时,表示 Y 轴上工件的螺丝已经打完,系统会检测传感器的信号,判断打完螺丝的工件是否换下,待打的工件是否换上。如果工件更换完成,在系统检测到工件放上了治具盘且达到了用户设置的“检测到工件后延时”的时长后,机器开始打 Y1 轴上工件的螺丝,否则等待更换工件。②工件加工完毕后,Y1 轴移动到指定的“0.000”坐标位置,方便用户更换工件。

【“工件检测启动四轴机器双 Y 轴”案例】:双 Y 轴机器,Y1 和 Y2 两个轴都工作。在 Y1 和 Y2 轴的治具盘上分别放 2 个工件,每个工件上有 2 个螺丝孔,共有 8 个螺丝孔位,使用供料器 1 供料。当打完某 Y 轴上工件的螺丝后,工件计数值加 2,并且每次打完某 Y 轴上工件后,对应 Y 轴都需要移动到“0.000 坐标”处方便用户更换工件。**相关设置:**在“导航界面”中的“设置计数器”选项中将“计数器是否打开”设置为“打开”状态,然后设置“每次累加量”的值为 2 即可,这样,每次机器打完某 Y 轴上的产品后,

“当前已计数”的值会自动加上“每次累加量”的值2。程序截图：如图 0.55 所示。Y 轴”案例

```
0001 螺孔位置 X:50.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0002 螺孔位置 X:50.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0003 螺孔位置 X:100.000 Y1: 50.000 Z:40.000 供料器1
0004 螺孔位置 X:100.000 Y1: 100.000 Z:40.000 供料器1
0005 螺孔位置 X:150.000 Y2: 50.000 Z:40.000 供料器1
0006 螺孔位置 X:150.000 Y2: 100.000 Z:40.000 供料器1
0007 螺孔位置 X:200.000 Y2: 50.000 Z:0.009 供料器1
0008 螺孔位置 X:200.000 Y2: 100.000 Z:0.009 供料器1
0009 程序跳转到 地址:1
0010 未编程空白编程点
```

图 0.55 “工件检测启动四轴机器双 Y 轴”案例的程序截图

程序解释如下：

1. “地址 0001~0008 的 8 行编程点”表示录入的 Y1 轴和 Y2 轴上的螺孔坐标以及打各个螺丝孔位时使用的供料器。










2. “0009 程序跳转到 地址：1”是通过按手持编程器上的“程序跳转”快捷指令键插入（或者按“更多指令”键会弹出“更多指令”菜单，插入第 1 页第 9 项“9. 程序跳转到”指令）。在“编程区”，当执行到该编程点时，程序跳转到指定的编程点“地址 0001”后从上往下循环执行。当程序中 Y1 轴（Y2 轴）切换为 Y2 轴（Y1 轴）时，Y1 轴（Y2 轴）会默认移动到 Y1 轴（Y2 轴）的‘0.000’坐标位置处，同时系统会检测 Y1 轴和 Y2 轴上传感器的信号，判断哪个 Y 轴上已经更换好了工件，在系统检测到工件放上了治具盘且达到了用户设置的“检测到工件后延时”的时长后，机器就会开始打对应 Y 轴上工件的螺丝，否则等待更换工件。

第二篇 手持编程器按键说明


2.1 手持编程器按键说明

2.1.1 独立按键说明

-  “急停按键”编程器上可以直接按该按键让机器急停。
-  进入“导航界面”。
-  手动 Z 轴向上移动。
-  手动 Z 轴向下移动。
-  手动 X 轴向左移动。
-  手动 X 轴向右移动。
-  手动 Y 轴向前移动。
-  手动 Y 轴向后移动。
-  切换供料器。当供料器数量 ≥ 2 个时才有效。
-  切换 Y 轴。当系统为双 Y 轴（四轴）时才有效。
-  手动移动速度“慢、中、快”三档速度切换。
-  X、Y、Z 轴执行回原点动作。
-  机器停止，停止后机器再次运行时，从“编程区”第 1 行重新开始往下扫描。
-  在“编程区”编辑编程点时，对编程点的“撤销”操作。该功能可高达 30 次，有效防止误操作。
-  在“编程区”编辑编程点时，对编程点的“重做”操作。该功能可高达 30 次，有效防止误操作
-  确定进入选项或确定输入对话框内容。
-  退出当前窗口或取消操作。

17.  在“编程区”删除光标选定的编程点；对话框输入状态下做删除键用。
18.  在光标选定的编程点地址处插入一个“未编程空白编程点”，后面的编程点依序下移一行。
19.  在“设置螺孔坐标与编程”窗口下，光标在“编程区”和“快捷菜单及状态栏”之间切换；在运动预览界面下，光标可以切换到“输出信号”编辑区。
20.  向上或向左翻页，快速换行。
21.  向下或向右翻页，快速换行。
22.  “编程区”的编程点光标上移一行；导航界面下光标上移一行；文本输入框状态下光标上移一行；在“快捷菜单及状态栏”下“向左”切换选项；在“运动预览界面”，机器处于“停止”状态时，向上移动蓝色闪烁像素点。
23.  “编程区”的编程点光标下移一行；导航界面下光标下移一行；文本输入框状态下光标下移一行；在“快捷菜单及状态栏”下“向右”切换选项；在“运动预览界面”，机器处于“停止”状态时，向下移动蓝色闪烁像素点。
24.  进入校准模式。
25.  光标处在螺丝孔位点时，按此键，机器直接从当前光标行对应的螺丝孔位开始运行打螺丝。

2.1.2 复合按键说明

1.  复合键：
 - (1) 机器开始处于“停止”或“暂停”状态时，按此键机器运行。
 - (2) 机器处于“运行”状态时，按此键机器暂停。暂停后机器再次运行时，从当前螺丝孔位点继续加工。
 - (3) 机器处于“运行”状态时，当机器突然出现（滑牙、浮锁）报警后，弹出了报警提示框，此时按此键，机器将解除报警，并从下一个螺丝孔位点开始执行打螺丝。
 - (4) 机器处于“运行”状态时，当机器突然出现（滑牙、浮锁）报警后，弹出了报警提示框，此时按“取消”键，机器将解除报警，再按此键，机器将从第一个螺丝孔位点

开始重新执行打螺丝。

2.  复合键：

(1) ①在“编程区”下，执行当前黄色背景行光标选中的螺丝孔位编程点的单步打螺丝动作。②在“运动预览界面”，机器处于“停止”状态时，执行“蓝色闪烁像素点”对应螺丝孔位的单步打螺丝动作。

(2) 机器处于“运行”状态时，当机器突然出现（滑牙、浮锁）报警后，弹出了报警提示框，此时按此键，机器将解除报警，并从当前螺丝孔位点继续开始执行打螺丝。

(3) 机器处于“运行”状态时，当机器突然出现（滑牙、浮锁）报警后，弹出了报警提示框，此时按“取消”键，机器将解除报警，并处于“停止”状态，再按此键，机器将执行单步打螺丝动作。

3.  复合键：

(1) 在“编程区”光标处为螺丝孔位录入编程点坐标并自动换行。

(2) 在输入对话框状态下为数字‘1’输入。

4.  复合键：

(1) “程序跳转到”快捷指令键。

(2) 在输入对话框状态下为英文字母‘abc’大小写输入（连续按则字母自动切换）、拼音‘abc’输入或数字‘2’输入。

5.  复合键：

(1) “计数器”的“当前已计数”的值清零。

(2) 在输入对话框状态下为英文字母‘def’大小写输入（连续按则字母自动切换）、拼音‘def’输入或数字‘3’输入。

6.  复合键：



- (1) “打螺丝完成后工件移到”快捷指令键。
- (2) 在输入对话框状态下为英文字母 ‘ghi’ 大小写输入（连续按则字母自动切换）、拼音 ‘ghi’ 输入或数字 ‘4’ 输入。

7.  复合键：

- (1) “批量换 Y”快捷操作键。
- (2) 在输入对话框状态下为英文字母 ‘jkl’ 大小写输入（连续按则字母自动切换）、拼音 ‘jkl’ 输入或数字 ‘5’ 输入。

8.  复合键：

- (1) “批量设置 Z 轴的坐标”快捷操键。
- (2) 在输入对话框状态下为英文字母 ‘mno’ 大小写输入（连续按则字母自动切换）、拼音 ‘mno’ 输入或数字 ‘6’ 输入。

9.  复合键：

- (1) “工件复制”快捷操作键。
- (2) 在输入对话框状态下为英文字母 ‘pqrs’ 大小写输入（连续按则字母自动切换）、拼音 ‘pqrs’ 输入或数字 ‘7’ 输入。

10.  复合键：

- (1) 在“编程区”编程时，按此键弹出“更多指令”窗口，里面包含所有指令集。
- (2) 在输入对话框状态下为英文字母 ‘tuv’ 大小写输入（连续按则字母自动切换）、拼音 ‘tuv’ 输入或数字 ‘8’ 输入。

11.  复合键：

- (1) 进入“运动预览界面”。
- (2) 在输入对话框状态下为英文字母 ‘wxyz’ 大小写输入（连续按则字母自动切换）。



拼音 'wxyz' 输入或数字 '9' 输入。

12.  复合键：

- (1) “光标换行到”快捷操作键。用户输入编程区的“地址”编号，按“确定”键，光标换到对应的行。
- (2) 在输入对话框状态下为数字‘小数点’输入。

13.  复合键：

- (1) 控制机器“移动到指定坐标”快捷操作键。用户输入 X、Y、Z 轴坐标值后，按“确定”键，机器的“电批头”将移动到输入的坐标位置。
- (2) 在输入对话框状态下为“空格”输入或数字“0”输入。

14.  复合键：

- (1) 在“编程区”选定螺丝孔位编程点，按下该键，机器自动移动到对应坐标位置。
- (2) 在输入对话框状态下对输入法进行切换或数值的“负号”输入。










2.1.3 OLED 液晶显示器说明










图 0.1 OLED 液晶显示器

文件号：000
 工件名：工件000
 状态：文件未锁

1. 该 OLED 液晶显示器可以显示当前打开的工程文件号、工件名、以及当前工程文件的状态或者机器的状态、工件当前计数值、提示信息等等。

2.  文件号递减，长按时快速递减。
3.  文件号递增，长按时快速递增。
4.  “计数器”的“当前已计数”的值清零。
5.  换 Y 轴。
6.  校准操作时，手动设置 Z 轴向上移动。
7.  校准操作时，手动设置 Z 轴向下移动。
8.  校准操作时，手动设置 Y 轴向前移动。
9.  校准操作时，手动设置 Y 轴向后移动。
10.  校准操作时，手动设置 X 轴向左移动。



11.  校准操作时，手动设置 X 轴向右移动。
12.  进入“校准模式”（详见：[错误！未找到引用源。](#)[错误！未找到引用源。](#) 中的 1.6 校准）。
13.  确定“校准”完成，与“校准”按键配合使用。
14.  取消校准操作。
15.  手动移动速度“慢、中、快”三档速度切换。
16.  切换到 Y1 轴；功能选择。
17.  切换到 Y2 轴；功能选择。

第三篇 导航界面说明

本系统所有的配置都可以从导航界面找到，用户在使用过程中，一键导航，按流程配置即可。

3.1 文件管理

按 **导航界面** 键，即可进入“导航”界面，如图 0.1 所示。

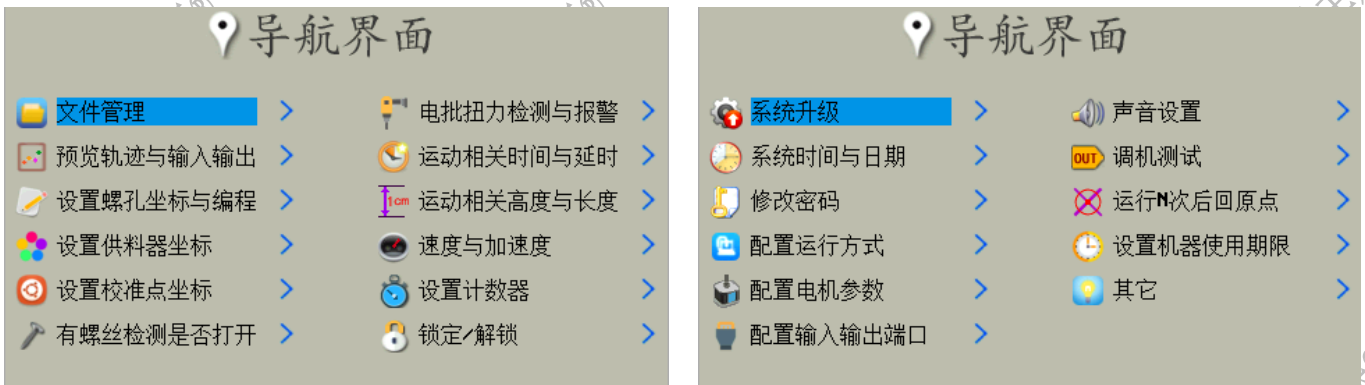


图 0.2 “文件管理”窗口

按 **向下**、**向上** 键移动光标或按 **上页**、**下页** 键快速翻页移动光标到“文件管理”选项，按 **确定** 键进入，如图 0.2 所示。按 **向下**、**向上** 键移动光标，切换不同的功能项。系统中所有关于文件的管理都集中在此功能项中。

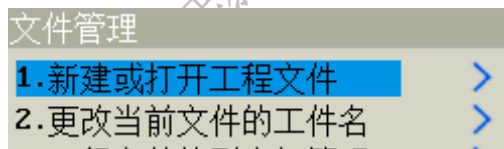
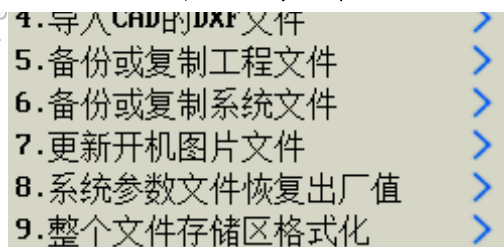



图 0.1 “导航界面”




3.1.1 新建或打开工程文件

进入“新建或打开工程文件”选项，在弹出的输入框中输入“文件号”（范围0~999），然后按 **确定** 键确认，紧接着会弹出可编辑的“工件名”输入框，用户可根据自己的需求更改“工件名”，最后按“确定”键即可。此时存在2种情况：①如果存在该文件号对应的工程文件，则直接打开一个已经存在的工程文件。②如果不存在该文件号对应的工程文件，则新建一份空白工程文件，并自动设置该新建工程文件的“文件号”为输入框中输入的数字，“工件名”为“工件+文件号”（例如：输入的文件号666不存在对应的工程文件，则新建工程文件的文件号为“666”，工件名为“工件666”）。

注意：在“设置螺孔坐标与编程”窗口，按 **切换** 键可将光标切换到“快捷菜单及状态栏”中  图标，按 **确定** 键也可以新建或者打开工程文件。

3.1.2 更改当前文件的工件名

进入“更改当前文件的工件名”选项，给当前工程文件的工件重新命名。按  键切换输入法，在显示屏的右下角显示了当前的输入法类型。

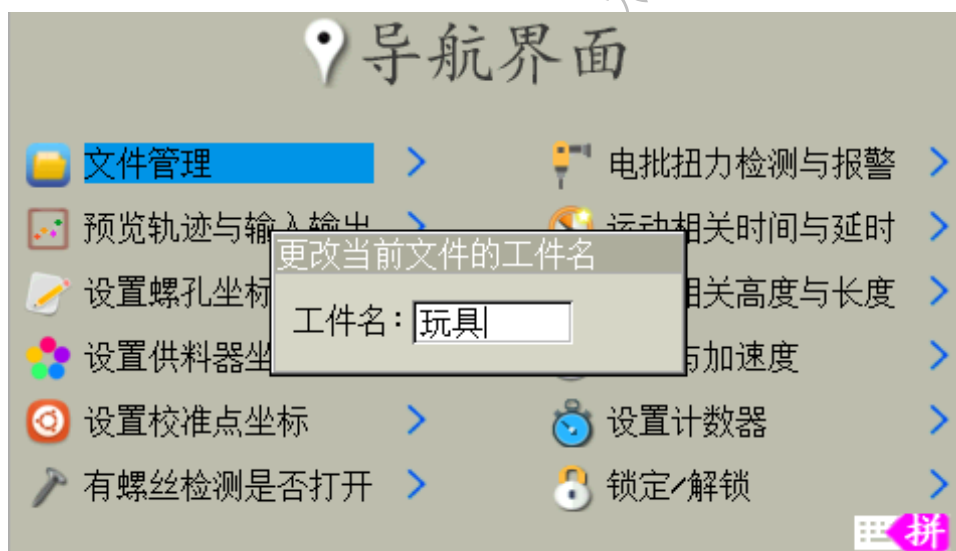


图 0.3 “更改当前文件的工件名”窗口

3.1.3 工程文件的列表与管理

当机器上的工程文件很多时，利用该功能可以分页浏览工程文件，也可以“打开”或“删除”工程文件。

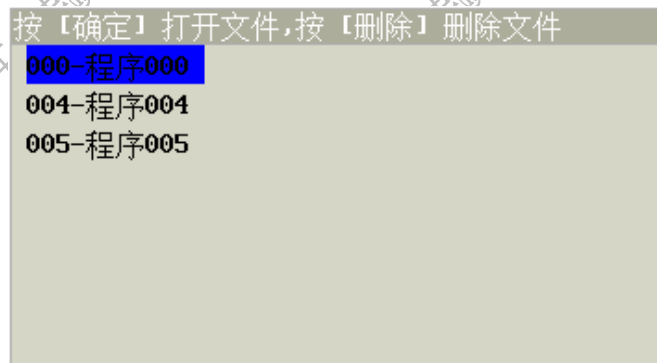


图 0.4 “工程文件的列表与管理”窗口

3.1.4 导入 CAD 的 DXF 文件

将 AutoCAD 的图形文件另存为 AutoCAD 2000 DXF 格式文件(注意：必须是 2000 版本的文件，文件名长度不超过 8 个字符，其中一个汉字为 2 个字符，一个数字或字母为 1 个字符)，保存到 SD 卡的“DXF 文件”文件夹中，再操作该功能项，从 SD 卡中选择需要导入的文件，按“确定键”，即可将开始将图形文件转换成本系统使用的工程文件。

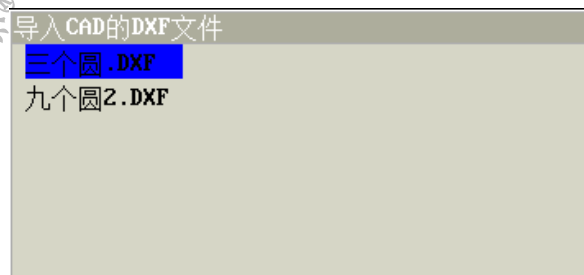


图 0.5 “导入 CAD 的 DXF 文件”窗口

系统只能识别 CAD 的图形元素“圆”，其余的图形元素会自动过滤掉。CAD 的 DXF 文件中的螺孔位置的相对位置按比率缩放，形状保持不变。CAD 画图的顺序和导入系统后的加工顺序是一致的（在编程区可按“更多指令”键，选择“螺孔的排序”指令，对螺孔坐标编程点进行重新排序）。在导入完成后，可以先按“预览轨迹”键，查看预览图形来确认是否导入成功。

3.1.5 备份或复制工程文件

该功能利用 SD 卡或手持编程器做存储，实现不同机器之间工程文件的复制。例如：有多台机器加工同样的工件，用户只需在一台机器上编好加工程序后，复制对应工程文件到其他机器即可。

用手持编程器复制比较适合现场机器间的复制，用 SD 卡复制不但可以在机器间复制还可以通过 SD 卡转存到电脑进行备份。

工程文件复制操作有以下 5 种选择：

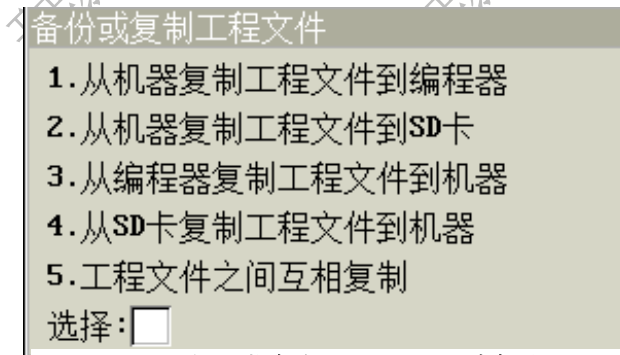


图 0.6 “备份或复制工程文件”选择窗口

1. 从机器复制工程文件到编程器

该操作是将当前打开的工程文件复制到手持编程器中。

如图 0.7 所示，通过移动蓝色光标选择要存储到编程器的位置（如果该存储区已有文件，则会覆盖）。

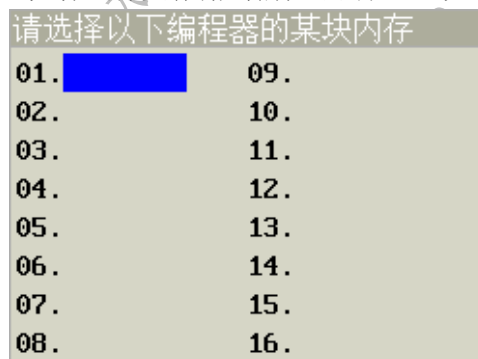


图 0.7 “从机器复制工程文件到编程器”选择存储位置

如图 0.8 所示，编辑好“新文件名”后，再次按“确定”键进行存储。

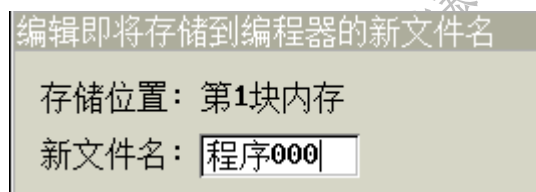


图 0.8 “编辑即将存储到编程器的新文件名”窗口

2. 从机器复制工程文件到 SD 卡

该操作是将当前打开的工程文件复制到 SD 卡中。

如图 0.9 所示，编辑好“新文件名”后，再次按“确定”键进行存储。

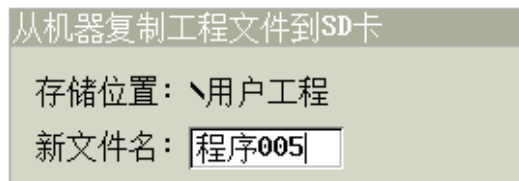


图 0.9 “从机器复制工程文件到 SD 卡”窗口

3. 从编程器复制工程文件到机器

该操作是将手持编程器里存储的某个工程文件复制后替换机器当前打开的工程文件。

通过移动蓝色光标从编程器的内存中选择需要复制的工程文件，然后按“确定”键，即可开始复制。

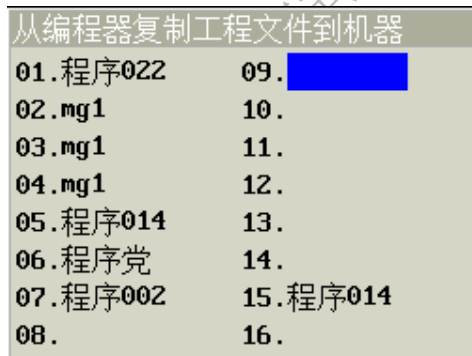


图 0.10 “从编程器复制工程文件到机器”窗口

4. 从 SD 卡复制工程文件到机器

该操作是将 SD 卡中的某个工程文件复制后替换机器当前打开的工程文件。

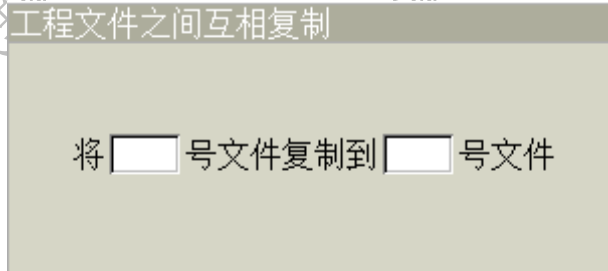


图 0.11 “从 SD 卡复制工程文件到机器”窗口

通过移动蓝色光标选中需要复制的工程文件，然后按“确定”键，即可开始复制。

5.工程文件之间互相复制

该操作是将同一台机器内某工程文件复制后替换另一个工程文件。
 该功能主要是对机器内的工程文件进行复制备份。



3.1.6 备份或复制系统文件

利用手持编程器或 SD 卡，将某台机器上已经设置好的系统参数配置文件，复制到其它同型号的机器上，无需重复设置其他机器。配置文件保存到 SD 卡根目录下的“配置文件”文件夹中，文件的扩展名为“CFG”。复制的内容包括各项设置的机器参数以及默认值参数。

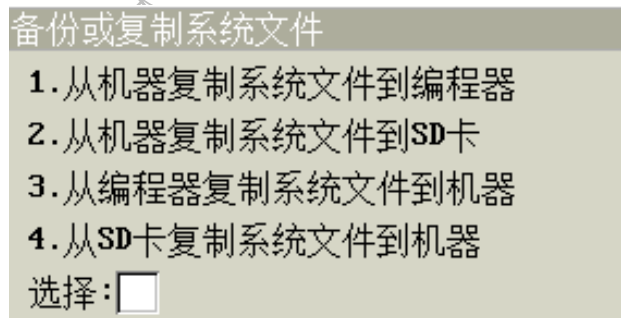


图 0.12 “备份或复制系统文件”选择窗口

1. 从机器复制系统文件到编程器

如图 0.13 所示，从机器复制配置文件到手持编程器，按“向上”、“向下”键可以移动光标位置。

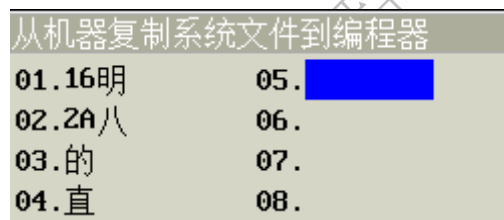
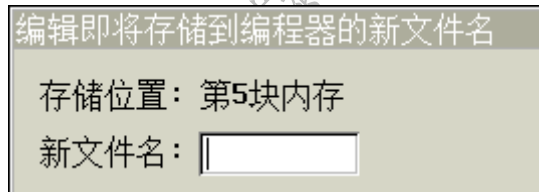


图 0.13 “从机器复制系统文件到编程器”窗口

在光标处按“确定”键会弹出如图 0.14 所示窗口，编辑完新的文件名后，按“确定”键进行保存。



(总共有 8 块内存区域，可以覆盖以前的配置文件)

2. 从机器复制系统文件到 SD 卡

从机器复制配置文件到 SD 卡上。编辑完新的文件名后，按“确定”键进行保存。

图 0.14 “编辑即将存储到编程器的新文件名”窗口

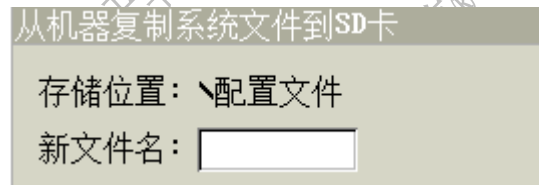


图 0.15 “从机器复制系统文件到 SD 卡”窗口

3. 从编程器复制系统文件到机器

从手持编程器复制配置文件到机器，按“向上”、“向下”键可以移动光标位置。在光标处按“确定”键会弹出如图 0.16 所示窗口，编辑完新的文件名后，按“确定”键进行保存。（总共有 8 块内存区域，可以覆盖以前的配置文件）

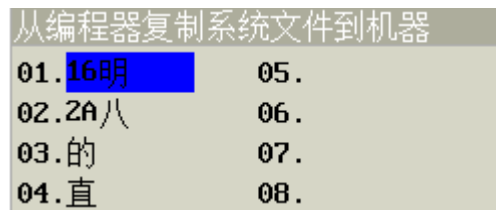


图 0.16 “从编程器复制系统文件到机器”窗口

4. 从 SD 卡复制系统文件到机器

从 SD 卡复制系统文件到机器，按“向上”、“向下”键可以移动光标位置。在光标处按“确定”键会弹出如图 0.17 所示窗口，编辑完新的文件名后，按“确定”键进行保存。

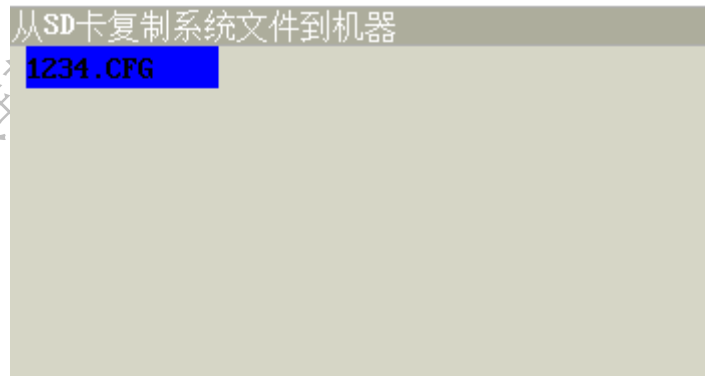


图 0.17 “从 SD 卡复制系统文件到机器”窗口

3.1.7 更新开机图片文件

用户可根据自己的需要更改开机界面，将需要的开机画面做成一个 480*272 像素、24 位色的位图文件（推荐使用 PS，保存格式为 XXX.BMP，XXX 文件名不能超过 8 个字符，1 个汉字占用 2 个字符，1 个英文或数字占用 1 个字符），将该文件保存到 SD 卡根目录下的“开机画面”文件夹中，插入 SD 卡后，选择你要更新的图片，然后按“确定”键即可开始更新。

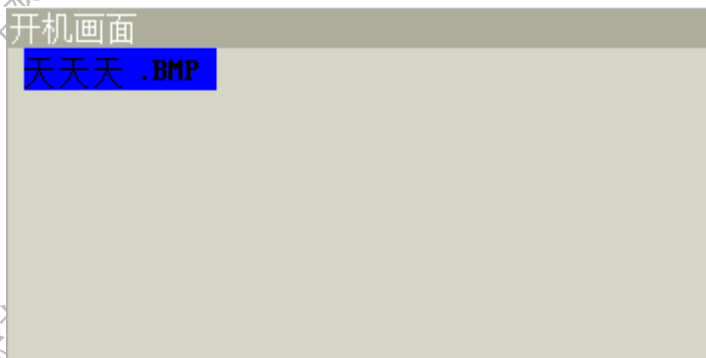


图 0.18 选择“开机画面”窗口

3.1.8 系统参数文件恢复出厂值

系统参数进行初始化。初始化之后，所有参数都恢复到系统的初始化设置值。

3.1.9 整个文件存储区格式化

对运动控制卡中的整个文件存储区域进行格式化（手持编程器中的存储区域不受影响），格式化之前请务必用 SD 卡备份好自己的数据！格式化后，数据不可恢复，请谨慎操作！



3.2 预览轨迹与输入输出

从此选项可以进入“运动预览界面”。也可以按手持编程器上的



键进入。

3.3 设置螺孔坐标与编程

从此选项可以进入“设置螺孔坐标与编程”窗口，然后进行编程操作。

3.4 设置供料器坐标

如果机器是“吸气”供料方式，则需要设置供料器坐标。如果机器是“吹气”供料方式，则无需设置供料器的坐标。详见（错误！未找到引用源。错误！未找到引用源。中的 0 吸气式供料）

3.5 设置校准点坐标

当工件在机器上的“水平或者垂直”位置移动了的时候，为了使原来设置的螺孔坐标能继续使用，只需进行一次坐标的校准就可以了。在校准前得设置好校准点坐标。详见（错误！未找到引用源。错误！未找到引用源。中的 设置校准点坐标 1.6.2 设置校准点坐标）

3.6 有螺丝检测是否打开

此选项涉及到了“有螺丝检测”是否打开或者关闭，如果打开，系统会检测供料器是否有螺丝供给，如果供料器有螺丝供给，系统就会检测到“有螺丝信号”有效，如果供料器没有螺丝供给，系统就不能检测到“有螺丝信号”，即“有螺丝信号”无效；如果关闭，系统则不会检测供料器是否有螺丝供给。详见（错误！未找到引用源。错误！未找到引用源。中的 0

机器运动相关的参数配置）

3.7 电批扭力检测与报警

此选项涉及到了“扭力检测”的有无、“报警”是否打开或者关闭。如果有“扭力检测”，电批在打螺丝过程中就会检测电批扭力的大小，如果扭力达到了设定的值则会发送“堵转信号”给系统，表示打螺丝完成；如果无“扭力检测”，电批在打螺丝过程中就不会检测电批扭力的大小。详见（错误！未找到引用源。错误！未找到引用源。中的 0

机器运动相关的参数配置）

3.8 运动相关时间与延时

系统中所有涉及到机器运动时间与延时的参数配置都集中在这个选项配置



各项参数的含义如下：

打螺丝时间：“打螺丝时间”的值等于“电批扭力检测”为“无”的状态下，电批打螺丝不判断“堵转信号”时，开启电批打螺丝的时长值。

打螺丝后延时：打完一个螺丝后，让电批有个稳定时间再提起来，此值可以设置为“0”。

取(吹)螺丝后延时：①机器为“吸气”式取料方式时，电批去供料器取螺丝时打开真空阀后在Z轴提起之前吸取螺丝的时长，保证螺丝吸稳；②机器为“吹气”式供料方式时，机器在打螺丝前，系统会发送请求螺丝信号，螺丝从供料器中被压缩气体吹出，在管道中传输，有一定的传输距离，需要一定的时间，才能将螺丝送到电批头处锁付。用户在配置参数时，一般需要设置此参数。

浮锁时间：此时间是为了用于浮锁报警，在“导航界面”的“电批扭力检测与报警”选项中，“扭力检测”为“有”以及“报警”打开的情况下，“堵转信号”出现的时间小于或者等于“浮锁时间”的时候，就认为是浮锁报警。比如，“打螺丝时间”设为0.5秒，“浮锁时间”设为0.2秒，当电批打开之后，如果在0.1秒的时候就检测到了“堵转信号”，那么机器就马上停止同时显示浮锁报警。

检测到工件后延时(工件检测启动方式)：机器为“工件检测启动”启动方式时，通过“工件检测传感器”检测到产品后，对应Y轴处于静止不动作状态的时长，此延时是为了用户有足够的时间固定好产品。

吹气清洁的时间：机器在每次打完螺丝后，吹气清洁电磁阀的开启时间，用于清洁电批吸嘴。

Y1 夹紧工件后延时：Y1轴上治具盘夹紧工件后，Y1轴不动作等待的时间。

Y2 夹紧工件后延时：Y2轴上治具盘夹紧工件后，Y2轴不动作等待的时间。

请求螺丝脉冲信号的占空时间(吹气供料)：①在“有螺丝检测”打开时该时间有效（“有螺丝检测”的打开与关闭在“导航界面”的“有螺丝检测是否打开”选项设置），表示系统向供料器发送请求螺丝信号的占空时间（有效电平时间）。机器在打螺丝前，系统会向供料器发出请求螺丝信号，同时不断检测是否有“有螺丝信号”，如果在“请求螺丝脉冲信号的占空时间”内，供料器供料了，即系统检测到了“有螺丝信号”，则请求螺丝成功，系统立即停止向供料器发送请求螺丝信号，本次取料成功；如果在“请求螺丝脉冲信号的占空时间”内，供料器没有供料，即系统没有检测到“有螺丝信号”，则停止向供料器发送请求螺丝信号，但是会继续检测“有螺丝信号”，因为供料器供料也存在延缓时间，在“请求螺丝后的等待或周期时间”内，如果检测到了“有螺丝信号”，则请求螺丝成功，本次取料成功，如果没有检测到“有螺丝信号”，则本次请求螺丝失败，最多发送5次请求，超过了5次就会报警。②在“有螺丝检测”关闭时该时间无效。

请求螺丝后的等待或周期时间(吹气供料)：①在“有螺丝检测”打开时该时间有效，表示系统每次发送请求螺丝信号后，检测“有螺丝信号”的等待时间。机器在打螺丝前，系统会向供料器发出请求螺丝信号，同时不断检测是否有“有螺丝信号”，如果在该时间段内一直没有检测到“有螺丝信号”，则会再次向供料器发送一次请求螺丝信号，然后继续检测是否有“有螺丝信号”，最多发送5次请求，超过了5次就会报警；如果请求没有超过5次，系统检测到了“有螺丝信号”，则机器本次打螺丝不再发送请求信号，本次取料成功。②在“有螺丝检测”关闭时该时间无效。

配置方法详见（错误！未找到引用源。错误！未找到引用源。中的 0 机器运动相关的参数配置）

3.9 运动相关高度与长度

系统中涉及到机器打螺丝时的安全高度和“下压打螺丝方式”为“Z 轴电机下压”时需要设置“跟进长度”的参数集中在这个选项进行配置。

各项参数的含义如下：

打螺丝上方安全高度：指工件上最低的螺丝孔位点到工件表面最高点的绝对高度。示意图如图 0.19 所示。

取螺丝上方安全高度：指供料器上的螺丝位置到供料器表面最高点的绝对高度。示意图如图 0.19 所示。

跟进长度(Z 轴电机下压方式)：①机器的“下压打螺丝方式”为“气动下压”时，此参数设置无效；②机器的“下压打螺丝方式”为“Z 轴电机下压”时，机器在打螺丝时，吸附有螺丝的电批先移动到螺孔表面的上方，此时螺丝尖处在螺孔口的表面上方，然后以“跟进速度”（该值在“导航界面”中的“速度与加速度”选项中设置）向下打螺丝，打进去的深度即为“跟进长度”。③跟进长度一般比螺丝的螺纹长度稍长，应根据实际情况调整。“Z 轴电机下压方式”打完螺丝后的示意图如图 0.20 所示。

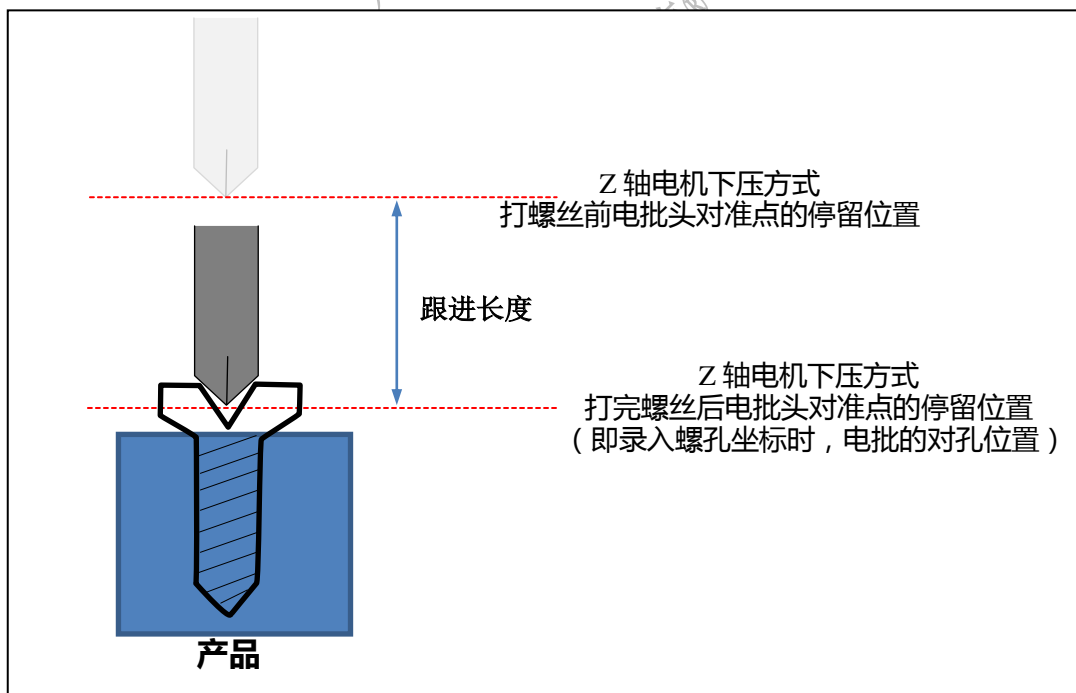


图 0.20 “Z 轴电机下压方式”打完螺丝后示意图

3.10 速度与加速度

系统中所有涉及到机器的速度与加速度参数配置都集中在这个选项配置。如“XYZ轴的工作速度”、“跟进速度(Z轴电机下压方式)”、“启动与停止速度”、“各项加速度”、“各项最大速度”、“回原点速度”、“手动速度”。后面5项参数只能由厂家配置（详见：厂家操作指南）。

各项参数的含义如下：

XYZ轴的工作速度：这个速度就是平时XYZ电机轴工作时运动的速度。在双Y轴模式下，Y1和Y2的速度都是Y轴的速度，也就是说，平时Y1和Y2的工作速度都是一样的，Y1和Y2的参数不能分开单独设置。

跟进速度(Z轴电机下压方式)：①机器的“下压打螺丝方式”为“气动下压”时，此参数设置无效；②机器的“下压打螺丝方式”为“Z轴电机下压”时，机器在打螺丝时，吸附有螺丝的电批头先移动到螺孔表面的上方，螺丝尖处在螺孔口的表面上方，然后以“跟进速度”向下打螺丝，打进去的深度即为“跟进长度”（此参数在“导航界面”中的“运动相关高度与长度”选项中设置）。

3.11 设置计数器

此功能用于打螺丝过程中计件。计件方式有2种：①在“编程区”编写程序时插入“工件计数器”指令，当系统运行到该编程点时，“当前已计数”的值会加上“增加个数”的值；②程序中不用插入“工件计数器指令”，而是在“导航界面”中的“设置计数器”选项中将“计数器是否打开”选项选择“打开”，机器每次打完某Y轴上产品后，“当前已计数”的值会自动加上“每次累加量”的值。在该选项中可设置“当前已计数”的值和“报警限制值”。如果“当前已计数”的值超过“报警限制值”就会提示工件计数溢出，机器停止。如果不使用工件计数限制，则将“报警限制值”设为0。

注意：如果程序中插入了“工件计数器指令”以及此选项中的“计数器是否打开”选择“打开”，“当前已计数”的值都会进行相应累加。使用时选择其中一种计件方式即可。

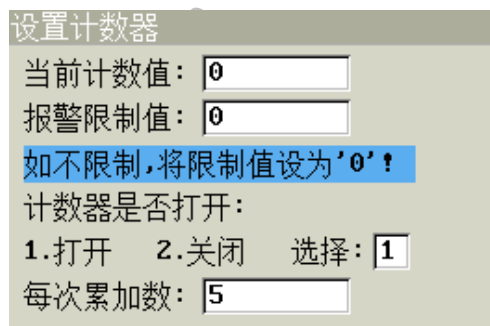




图 0.21 “设置计数器”窗口

3.12 锁定/解锁


本系统可以进行“文件锁定/解锁”、“机器锁定/解锁”、“OLED 键盘锁定/解锁”。

3.12.1 文件锁定/解锁

当前打开的工程文件没有锁定时，状态栏显示的图标是 ，此时当前打开的工程文件和机器的参

数设置都可以修改；当前打开的工程文件被锁定时，状态栏显示的图标是 ，这时当前打开的工程文件不可以被修改，但机器的参数设置可以被修改。（系统默认初始密码 12345678

3.12.2 机器锁定/解锁

当机器处在解锁状态时，机器的参数设置可以修改，当前打开的工程文件是否锁定跟当前文件自身的锁定/解锁设置有关；当机器处在锁定状态时，状态栏显示的图标是 ，这时所有的工程文件和机器的所有参数设置都被锁定，不能被修改。（系统默认初始密码 12345678）

3.12.3 OLED 键盘锁定/解锁

“OLED 键盘”指的是机器上 OLED 液晶显示器上的键盘。

该功能可以对 OLED 键盘进行“锁定”或“解锁”。“锁定”时，键盘上的按键失效，防止误操作；“解锁”时，键盘上的按键有效

3.13 系统升级

将应用程序的文件放到 SD 卡根目录下的“升级程序”文件夹中，在手持编程器尾部插入 SD 卡，进入该功能项，在需要升级的应用程序项目后面输入数字‘2’，不需要升级的应用程序项目默认为‘1’，最后按“确定”键即可开始更新。

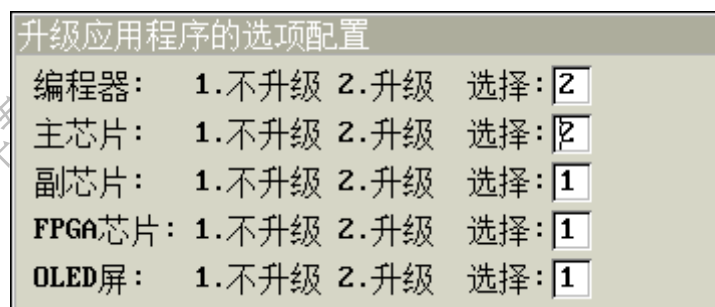


图 0.22 “升级应用程序的选项配置”窗口



3.14 系统时间与日期

设置系统的日期和时间。（注意：当系统限制使用日期时，该功能被限制。）



图 0.23 “系统时间与日期”窗口

3.15 修改密码

此选项可以修改“文件锁定密码”、“机器锁定密码”以及系统限制使用的“限制使用密码”。（注意：输入完一行密码，按“确定键”。）

3.16 配置运行方式

此选项须由厂家专业人员输入调剂密码后才能进行配置。（详见：厂家操作指南）

3.17 配置电机参数

3.18 此选项须由厂家专业人员输入调剂密码后才能进行配置。（详见：厂家操作指南）

3.19 配置输入输出端口

此选项须由厂家专业人员输入调剂密码后才能进行配置。（详见：厂家操作指南）

3.20 声音设置

该功能用于打开或关闭手持编程器的按键声音、机器的系统提示音以及报警声音。

3.21 调机测试

此功能主要用于装机调配时使用，前提条件是，外围设备的硬件接线已经与运动控制器



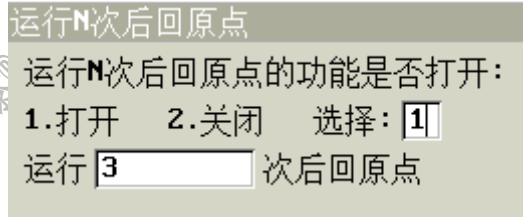
的输入输出端口正确配置。该功能可以分别独立控制“气缸下压”、“吸气”、“电批”、“吹气清洁”、“吸螺丝后Z轴提起”、“发送吹气供料器请求信号”，可以查看通用输入输出、原点输入的信号状态，调试更改通用输出端口的信号状态。

功能如下：

1. **气缸下压的独立控制。**可以分别控制电批的下压气缸 1/2/3，在弹出框中，按“数字1”表示启动，按“数字0”或者退出窗口表示不启动。
2. **吸气的独立控制。**可以分别控制气缸 1/2/3 吸螺丝，按“数字1”表示启动，在弹出框中，按“数字0”或者退出窗口表示不启动。
3. **电批的独立控制。**可以分别控制电批 1/2/3，按“数字1”表示启动，在弹出框中，按“数字0”或者退出窗口表示不启动。
4. **吸气清洁的独立控制。**可以分别控制吸气清洁电磁阀 1/2/3，在弹出框中，按“数字1”表示启动，按“数字0”或者退出窗口表示不启动。
5. **吸螺丝后Z轴提起。**可以分别控制Z轴去吸供料器 1/2/3 的螺丝，按“数字1/2/3”分别控制吸取供料器 1/2/3 对应的螺丝并提起Z轴，按“确定”或“取消”键退出。
6. **发送吹气供料器请求信号。**可以分别发送吹气供料器 1/2/3 的螺丝请求信号，按“数字1/2/3”即可向吹气供料器 1/2/3 发送螺丝请求信号，按“确定”或“取消”键退出。
7. **禁止机器按键启动复位急停。**由于在机器处于正常“运行”状态时，如果用户按了“启动/复位/急停”按键，系统就会退出“运动预览界面”或者机器处于不工作状态，无法正常查看“启动/复位/急停”按键对应的输入端口的信号状态。但是，用户可以在此选项中选择“2.禁止(断电重启后自动解除)”，此时用户再触发“启动/复位/急停”按键，系统不会响应对应按键的“启动/复位/急停”功能，可以直接在“运动预览界面”查看这3个按键对应的输入端口的信号状态，当系统断电重启后自动解除，恢复按键对应的“启动/复位/急停”功能。当用户选择了“1.不禁止”时，这3个按键对应的“启动/复位/急停”功能正常。
8. **查看输入端口的信号。**该功能可以查看所有通用输入端口、原点输入的信号状态值，也可在“运动预览界面”查看。
9. **查看或调试输出端口的信号。**该功能可以查看所有通用输出端口的信号状态值，也可在“运动预览界面”查看。

3.22 运行 N 次后回原点

由于机器的机械结构或电机皮带磨损等问题，机器长时间运行后，可能导致定位有偏差，这时就可以打开机器运行 N 次后回原点的功能，设置次数 N，这样机器每打完某 Y 轴上的工件算 1 次，打完 N 次后

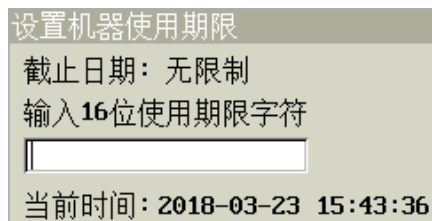


就会回一次原点。

3.23 设置机器使用期限

设置机器使用期限，对机器进行授权使用。用户只需要输入 16 位合法的数字授权码，按“确定”键

图 0.24 “运行 N 次后回原点”设置窗口



即可完成授权。（注意：该使用截止日期以当前机器的时钟为基准）

3.24 其它

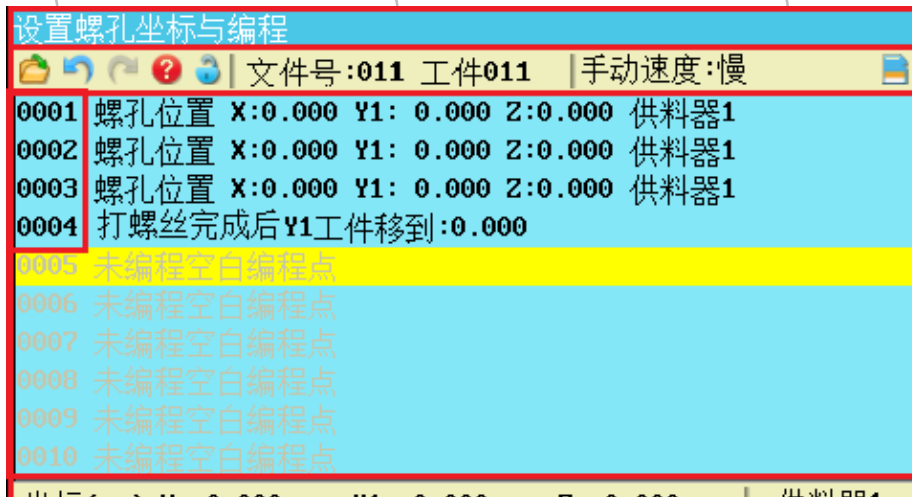
3.24.1 编辑输入输出图名称“设置机器使用期限”窗口

3.24.1.1 编辑输入口名称



3.25 可编程通用输入口的默认名称是“通用输入 01”~“通用输入 18”，为了提高程序的可读性，用户可以根据端口应用的功能，更改每个可编程通用输入口的名称，使程序更加清晰易懂。


第四篇 编程界面说明



机器上电，首先进入的就是“设置螺孔坐标与编程”窗口，此窗口主要用于用户编辑程序。





“设置螺孔坐标与编程”窗口


1. **设置螺孔坐标与编程** 表示当前窗口名称为“设置螺孔坐标与编程”。
2.  “打开文件”图标。在“设置螺孔坐标与编程”窗口下，按 **切换** 键可以把光标在“快捷菜单及状态栏”与“编程区”之间上下切换，按 **向上**、**向下** 按键可以把光标切换到其它图标。选中该图标，按 **确定** 键打开，在弹出的输入框中输入“文件号”（范围 0~999），然后按“确定”键确认，紧接着会弹出可编辑的“工件名”输入框，用户可根据自己的需求更改“工件名”，最后按“确定”键即可。此时存在 2 种情况：①如果存在该文件号对应的工程文件，则直接打开一个已经存在的工程文件。②如果不存在该文件号对应的工程文件，则新建一份空白工程文件，并自动设置该新建工程文件的“文件号”为输入框中输入的数字，“工件名”为“工件+文件号”（例如：输入的文件号 666 不存在对应的工程文件，则新建工程文件的文件号为“666”，工件名为“工件 666”）。
3.  “撤销”“重做”状态指示图标。在“设置螺孔坐标与编程”窗口的“编程区”编辑编程点时可达 30 次的“撤销”“重做”次数，该图标

为灰色  时，则无可操作的“撤销”或“重做”。

4.  表示该加工文件被编辑过，需要做“除错”操作， 表示该加工文件已“除错”通过。

5.  该文件未锁定， 该文件已被锁定，机器已被锁定。


文件号:011 工件011显示当前打开的工程文件的文件号及工件名，“011”为文件号，“工件011”为工件名。


6. 手动速度:慢 手动移动速度，分“快、中、慢”三档速度，按  键轮流切换。

7.  SD卡插入， 无SD卡。







注意：

SD卡插入方式，如 错误！未找到引用源。所示。同时，请勿删除SD卡根目录系统自带文件夹！

8. 拼音输入、数字输入、小写字母输入、大写字母输入。在字符输入状态下会显示，并按  键可以切换输入法。

第五篇 运动预览界面说明

按  或  键即可进入该界面，继续按  键，可以在“俯视、前视、左视”三视图中切换 如图 0.1 所示。在机器处于停止状态下 按  键退出该界面。

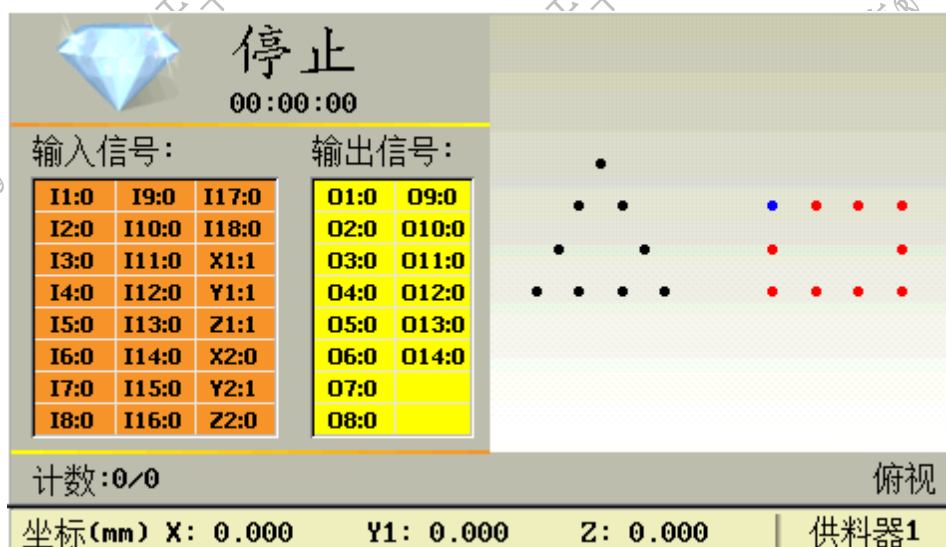


图 0.1 运动预览界面

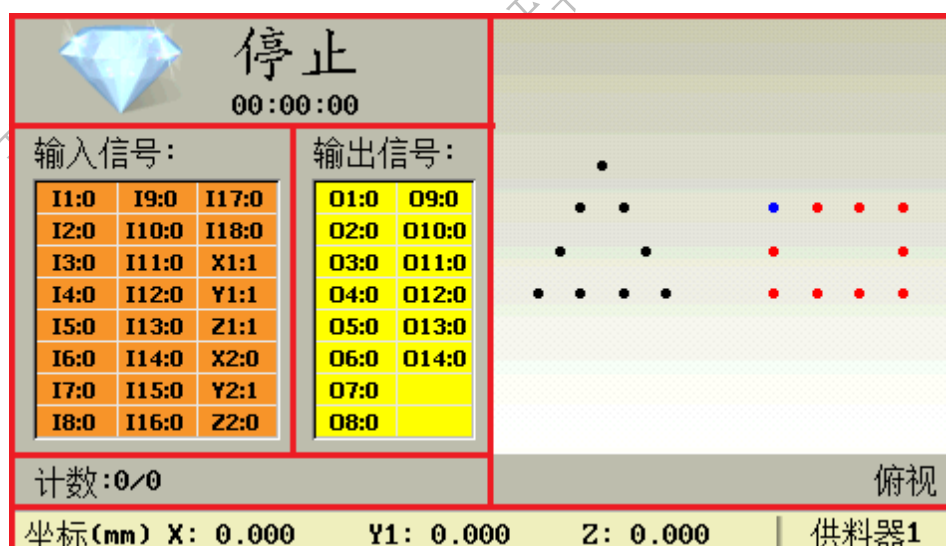










图 0.2 “运动预览界面”各版块划分

5.1 运动预览界面功能介绍

机器状态显示。机器运动状态有“运行”、“暂停”、“停止”三种状态。“运行”表示机器正在工作；“暂停”表示机器暂停，再次开始时，机器从暂停的螺孔位编程点开始继续工作；“停止”表示机器停止，再次按  键时，从“编程区第 1 行”开始重新往下扫描，遇到什么指令就执行什么动作。机器运动状态下面有记录机器的工作时长。

输入信号查看。“I1 ~ I18”表示 1 ~ 18 路输入信号端口；“X1(X2)”表示 X1(X2)轴电机原点信号输入端口；“Y1(Y2)”表示 Y1(Y2)轴电机原点信号输入端口；“Z1(Z2)”表示 Z1(Z2)轴电机原点信号输入端口。端口后面对应其输入信号的当前状态，“0”表示该端口有信号输入，“1”表示该端口没有信号输入。

输出信号查看与控制。“O1 ~ O14”表示 1 ~ 14 路输出信号端口。端口后面对应其输出信号的当前状态，“0”表示该输出信号处于“关闭”状态，“1”表示该输出信号处于“打开”状态。在运动预览界面下，按“切换”键可以切换到“输出信号”编辑区，按“向上”、“向下”键选择不同信号编辑框，按数字“0”或数字“1”即可改变对应的输出信号的状态，方便用户装机调试使用。

工件计数器。前面的数是指“当前已计数”的值，后面的数是指“报警限制值”。计件方式有 2 种：①在“编程区”编写程序时插入“工件计数器”指令，当系统运行到该编程点时，“当前已计数”的值会加上“增加个数”的值；②程序中不用插入“工件计数器指令”，而是按  键进入“导航界面”，按 、 键移动光标或 、 键快速翻页移动光标到  选项，按  键就可以弹出设置的窗口，将“计数器是否打开”选项选择“打开”，机器每次打完某 Y 轴上产品后，“当前已计数”的值会自动加上“每次累加量”的值。在该选项中可设置“当前已计数”的值和“报警限制值”。如果“当前已计数”的值超过“报警限制值”就会提示工件计数溢出，机器停止。如果不使用工件计数限制，则将“报警限制值”设置为 0。

三视图预览。显示螺孔坐标点的俯视图、前视图、左视图其中之一。在机器停止状态下（运行和暂停状态下无效），按“预览”键进行俯视图、前视图、左

视图切换。


各轴的实时坐标显示及当前供料器。显示机器运行时 X、Y (Y1 或 Y2)、Z 轴的实时动态坐标值以及当前供料器。

5.2 运动预览界面特色应用

1. **螺丝孔位像素点区别显示。**在运动轨迹图中，出现的颜色点共有：黑色、红色、蓝色、白色四种颜色点。“黑色点”表示该点螺丝孔位已经完成打螺丝；“红色点”表示待打的螺丝孔位；“白色闪烁点”表示机器运行正在打该螺丝孔位；“蓝色闪烁点”表示机器处于停止状态时，该螺丝孔位像素点与后台“编程区”黄色光标所在行的螺丝孔位编程点对应。


2. **螺丝孔位像素点自动调整大小。**在“编程区”录入螺孔坐标后，进入“运动预览界面”，当螺丝孔位总数不多时，螺丝孔位像素点自动以大像素点显示；当螺丝孔位总数过多时，螺丝孔位像素点自动以小像素点显示。螺丝孔位像素点大小自适应界面位置分布，合理调整像素大小，易于用户观察。

3. **图形化操作辅助编程。**在机器停止状态下，通过“向上”、“向下”键选择“运动预览轨迹图”中的“蓝色闪烁点”，进行图形化操作，辅助编程（注意：“蓝色闪烁点”对应的螺丝孔位点与后台“编程区”黄色光标所在行的编程点匹配对应）。

(1) **应用场景 1：**如果想从某个螺丝孔位点开始运行，从“编程区”中无法快速判断哪个是要开始运行的“螺丝孔位编程点”？此时可以进入“运动预览界面”，在机器处于停止状态下，通过“向上”和“向下”按键快速定位选中用户想开始运行的“螺丝孔位编程点”即“蓝色闪烁点”，按手持编程器上的  键后，即可从当前螺丝孔位点直接开始工作。

(2) **应用场景 2：**如果想修改治具盘上的某个螺丝孔位点坐标，但是从“编程区”中无法快速判断哪个是要找的“螺丝孔位编程点”？此时

可以进入“运动预览界面”，在机器处于停止状态下，通过“向上”和“向下”按键快速定位选中用户想要找的“螺丝孔位编程点”即“蓝色闪烁点”，按“取消”键退出运动界面，即可直接匹配定位到“编程区”对应的编程点，再按“确定”键，可以对该“编程点”的坐标进行修改。

4. **方便装机调配。**在运动预览界面下，按  键可以切换到“输出信号”编辑区，按“向上”、“向下”键选择不同信号编辑框，按数字“0”或数字“1”即可改变对应的输出信号的状态，方便用户装机调试使用。

第四章 常见异常问题及解决方法

当我们使用这台机器时，可能会遇到一些问题。以下是解决方案：

1. 设备无动作：当我们按下启动按钮时，机器无动作了。我们应该检查是否所有的电气系统都打开了，我们可以检查 XYZ 轴的是否在原始位置上。此外，我们应该检查是否有任何短路故障或开路故障。
2. 电批不工作：首先要检查程序内是否有配置电批输出口，再检查电批接线是否有问题，最后检查确认电批是否出现故障。
3. 轴运动异常报警：检查 XYZ 轴原点感应器是否正常，程序软限位是否设置正确，电机及驱动的线路有无断路或者松动接触不良等。
4. 螺丝不送料：检测供料盒电源是否有打开，检测螺丝出料轨道是否有卡料，供料盒信号线是否有断路现象，螺丝检测感应器是否正常。
5. 滑牙报警：检查螺丝设置的锁付时间是否合理，电批的扭力大小、锁付圈数等设置是否合适。

6. 吸气式供料盒异常问题排查:

A. 打开供料盒电源，不工作或有异响： 检查电源有无插好、开关及 DC 插座连接孔有无松动及损坏等；

B. 感应灯亮，转盘不转；检查感应器处有无杂物及感应高度是否合适或错位现象；

C. 滚筒不运转；检查马达是否损坏及转动处是否有异物卡住滚筒；

D. 无振动、无法正常送料：检查导轨大小是否合适及压板高度、毛刷高低是否合适或者振动弹簧有无脱落及紧固好；

E. 无信号输出：检查信号输出线有无脱落或主板有无烧坏

第五章 设备维护与保养

1. 保持机器清洁:我们应该确保机器是干净的,以防有任何东西阻碍机器的正常运行.
2. 注润滑油:建议直线导轨每月至少应加润滑油一次,以保证设备运行平稳.
3. 紧固:定期检查设备每个工位螺丝、螺母有无松动或者掉落,并及时进行紧固,防止因为结构松动导致设备运行故障及损坏.
4. 吹气气管进行定期更换,建议3个月更换一次;螺丝夹头进行定期清理,建议每周进行一次清洁清理;
5. 批头需要进行定期检查批头的表面磨损情况进行更换,建议更换周期为使用1万次后根据批头磨损情况进行更换。
6. 供料盒料仓和轨道需要定期进行清洁,保持轨道表面干净顺滑,建议一周进行一次清理。