

EC-LS-螺丝工艺说明书 V1.0

深圳市华成工业控制股份有限公司

Shenzhen Huacheng Industrial Control Co., Ltd

前言

首先非常感谢您选用深圳市华成工业控制股份有限公司生产的水平多关节螺丝机控制系统。

本说明书为水平多关节螺丝机控制系统的说明书，它将为您提供水平多关节螺丝机控制系统的安装、接线、系统操作、报警及处理等相关细则及注意事项。

为正确使用水平多关节螺丝机控制系统，充分发挥本系统的卓越性能并确保使用者和设备的安全，在使用本系统之前，请您务必详细阅读本说明书。不正确的操作与使用可能会造成水平多关节螺丝机控制系统运行异常乃至发生设备损坏、人身伤亡等事故！

由于本公司致力于产品的不断完善，故本公司所提供的资料如有变动，恕不另行通知。

说明书版本变更记录

版本号	修改日期	修订内容
V1.0	2020-11	新建

目 录

1	安全注意事项.....	1
1.1	保存及搬运时的注意事项.....	1
1.2	一般注意事项.....	1
1.3	禁止事项.....	1
1.4	废弃时的注意事项.....	1
1.5	系统安装.....	2
2	产品配置及 IO 定义.....	3
2.1	系统基本配置.....	3
2.2	输入信号.....	3
2.3	输出信号.....	6
3	页面及参数说明.....	8
3.1	主页面.....	8
3.2	锁付参数.....	11
3.3	拆卸参数.....	21
3.4	位置参数.....	23
3.5	工件检测.....	25
3.6	取产品.....	27
3.7	设备类型.....	29
3.8	视觉设定.....	30
4	基本参数设定流程.....	32

1 安全注意事项

本手册有关的安全内容，使用如下标识，有关作业安全标识的叙述其内容十分重要，请务必遵守。



注意

由于没有按照要求操作造成的危险，可能导致中度伤害或轻伤，及设备损坏的情况。

1.1 保存及搬运时的注意事项

注意：请勿保存、放置在下述环境中，否则会导致火灾、触电或机器损坏。

- 1) 阳光直射的场所、环境温度超过保管放置温度条件的场所、相对湿度超过保管放置湿度的场所、温差大、结露的场所。
- 2) 接近腐蚀性气体、可燃性气体的场所、尘土、灰尘、盐分及金属粉尘较多的场所、有水、油及药品滴落的场所、振动或冲击可传递到主题的场所，请勿握住线缆进行搬运，否则会导致机器损坏或故障。
- 3) 请勿过多的将本产品叠加放置在一起，否则会导致损坏或故障。

1.2 一般注意事项

使用时请注意：

- 1) 本产品为一般性工业制品，不以事关人命的机器及系统为使用目的。
- 2) 若应用于可能因本产品故障引发重大事故或损坏的装置时，请配备安全装置。
- 3) 若应用于硫磺或硫化性气体浓度较高的环境下，请注意可能因硫化使得芯片电阻断线或出现点接触不良等情况。
- 4) 若输入远超过本产品电源额定范围的电压，可能因内部部件的损坏出现冒烟、起火灯现象，请充分注意输入电压。
- 5) 请注意本产品无法保证超过产品规格范围的使用。
- 6) 本公司致力于产品的不断完善，可能变更部分部件。

1.3 禁止事项

除本公司外请勿进行拆卸修理工作。

1.4 废弃时的注意事项



注意

产品正常使用之后需作为废品处理时，有关电子信息产品的回收、再利用事宜，请遵守有关部门的法律规定。

1.5 系统安装

- 1) 配线作业必须由专业电工进行。
- 2) 确认电源断开后才能开始作业。
- 3) 请安装于金属等阻燃物上并远离可燃物。
- 4) 使用时必须安全接地。
- 5) 外部电源发生异常, 控制系统会发生故障, 为使整个系统安全工作, 请务必在控制系统的外部设置安全电路。
- 6) 安装、配线、运行、维护前, 必须熟悉本说明书内容; 使用时也必须熟知相关机械、电子常识及一切有关安全注意事项。
- 7) 安装控制器的电箱, 应具备通风良好、防油、防尘的条件。若电控箱为密闭式则易使控制器温度过高, 影响正常工作, 须安装抽风扇, 电箱内适宜温度为 50℃ 以下, 不要使用在结露及冰冻的地方。
- 8) 控制器安装应尽量避免与接触器、变压器等交流配件布置过近, 避免不必要的突波干扰。

注意: 处理不当可能会引起危险, 包括人身伤害或设备事故

2 产品配置及 IO 定义

2.1 系统基本配置

一、脉冲系列的产品基本配置:

- 1、8 寸真彩触摸屏*1
- 2、螺丝机主机*1
- 3、伺服控制线*4
- 4、电源部分（双路电源供应器）

二、驱控一体机系列的产品基本配置:

- 1、8 寸真彩触摸屏*1
- 2、驱控一体控制箱*1
- 3、24V 双路电源*1
- 4、刹车电阻*1

2.2 输入信号





◆外部急停（X045）：外接常闭按钮，与手控器的急停按钮作用一致。若不使用，需将该输入与 0 伏短接。

◆外部暂停（X047）：外接常开按钮，与手控器的暂停按键作用一致。若不使用，无需接线，悬空处理即可。

◆外部启动（X046）：外接常闭按钮，与手控器的启动按键作用一致。若不使用，无需接线，悬空处理即可。

◆工作台 1（X041）：外接常开按钮，用于选择打螺丝的工作台。在机器运行模式为“双启动”情况下，机械手回待机位置后，运行状态条提示“等待工作台选择”，此时按下该按钮，机械手到工作台 1 打螺丝。

◆工作台 2（X042）：外接常开按钮，用于选择打螺丝的工作台。在机器运行模式为“双启动”情况下，机械手回待机位置后，运行状态条提示“等待工作台选择”，此时按下该按钮，机械手到工作台 2 打螺丝。

◆孔位重打（X043）：外接常开按钮，自动打螺丝过程中，出现“浮锁”，“滑牙”报警时，可通过该按键的重打出当前现报警的螺孔。按下该按钮后，机械手自动返回待机位置，使用者清理好当前孔位的螺丝后，再按启动即可重打该螺孔。

◆有料检测 1（X024）：使用供料器 1 时，该信号与供料器 1 的有料检测传感器相接，用于判断供料器 1 出料是否正常，批头取料是否成功（参考锁付参数页面的“有料检测”参数的描述）。

注：机型为吹气式螺丝机，其有料检测也使用“X024 有料检测 1”（参考锁付参数页面的“有料检测”参数的描述）。

◆有料检测 2（X027）：使用供料器 2 时，该信号与供料器 2 的有料检测传感器相接，用于判断供料器 2 出料是否正常，批头取料是否成功（参考锁付参数页面的“有料检测”参数的描述）。

◆真空检测（X026）：真空检测选为使用时，该信号与检测批头气压的传感器相连，用于判断批头上是否有螺丝（参考锁付参数页面的“真空检测”参数的描述）。

◆扭力检测（X025）：电批类型为 I0 电批时，该信号与 I0 电批的扭矩输出信号线相连，用于判断打螺丝扭力是否到达。

◆上下气缸检测（X020）：上下气缸检测选为使用时，该信号与上下气缸的检测传感器相连，用于判断气缸是否上升到位（参考锁付参数页面的“上下气缸检测”参数的描述）。

◆W1 工件检测 1（X030）：机器运行模式为“工件检测”时，该信号与工作台 1 的工件检测传感器 1 相连，用于判断工件是否放置到位。

◆W1 工件检测 2（X031）：机器运行模式为“工件检测”时，该信号与工作台 1 的工件检测传感器 2 相连，用于判断工件是否放置到位。

◆W1 夹紧检测 1（X032）：工作台 1 使用夹紧检测 1 时，该信号与工作台 1 夹紧气缸的检测传感器 1 相连，用于判断工件是否夹紧到位。

◆W1 夹紧检测 2（X033）：工作台 1 使用夹紧检测 2 时，该信号与工作台 1 夹紧气缸的检测传感器 2 相连，用于判断工件是否夹紧到位。

◆W2 工件检测 1（X034）：机器运行模式为“工件检测”时，该信号与工作台 2 的工件检测传感器 1 相连，用于判断工件是否放置到位。

◆W2 工件检测 2（X035）：机器运行模式为“工件检测”时，该信号与工作台 2 的工件检测传感器 2 相连，用于判断工件是否放置到位。

◆W2 夹紧检测 1（X036）：工作台 2 使用夹紧检测 1 时，该信号与工作台 2 夹紧气缸的检测传感器 1 相连，用于判断工件是否夹紧到位。

◆W2 夹紧检测 2（X037）：工作台 2 使用夹紧检测 2 时，该信号与工作台 2 夹紧气缸的检测传感器 2 相连，用于判断工件是否夹紧到位。

2.3 输出信号



◆电批信号 (Y014)：电批类型为 I0 电批时，该信号与 I0 电批的驱动信号线相连，用于控制电批转动。

◆吸气信号 (Y015)：机型为吸附式螺丝机时，该信号与批头吸螺丝的气阀控制线相连，用于控制气阀，吸取螺丝。

◆上下气缸 (Y016)：使用上下气缸时，该信号与上下气缸的控制线相连，用于控制上下气缸，在打螺丝时，辅助 Z 轴跟进。

◆吹气清洁 (Y017)：吹气清洁选为使用时，该信号与吹气清洁气阀的控制线相连，用于控制气阀，在出现“浮锁”或“滑牙”报警时，清洁相应的螺孔位置。

◆吸嘴气缸 (Y030)：吸嘴气缸选为使用时，该信号与吸嘴气缸的控制线相连，用于控制吸嘴气缸，伸缩批头的吸嘴。

◆吹螺丝信号 (Y031)：机型为吹气式螺丝机时，该信号与吹螺丝的气阀控制线相连，用于控制气阀，将螺丝吹送至批头。

◆扭力检测 OK (Y032)：电批类型选为伺服电批时，当前扭矩到达设定的目标扭矩后，该信号输出（系统内部使用，无需接线）。

◆W1 取产品允许 (Y033)：工作台 1 取产品流程由外部设备独立控制时，由该信号通知外部设备可开始取产品流程（注：需在取产品页面将“W1 取产品功能”打开，该信号才会在打完螺丝后输出）。

◆W1 取产品允许 (Y034)：工作台 2 取产品流程由外部设备独立控制时，由该信号通知外部设备可开始取产品流程（注：需在取产品页面将“W2 取产品功能”打开，该信号才会在打完螺丝后输出）。

◆拍照输出 (Y035)：使用视觉打螺丝功能，并且拍照模式选为“Y 输出点”时，由该信号通知视觉系统执行相机的拍照动作。

◆夹取信号 (Y036)：机型为拆卸螺丝机时，该信号与夹螺丝的夹手控制线相连，用于控制夹手在螺丝拆出后，将螺丝夹紧，防止机械手移动到放螺丝位置过程中掉落。

3 页面及参数说明

3.1 主页面

三档开关切到手动状态，点击【简单编程】按钮，进入螺丝机主页面，界面显示如下。



1、孔位显示

显示位置管理页面编辑、保存后生成的孔位，孔位颜色表示孔位的当前状态。未锁付的螺孔显示为白色，锁付成功的螺孔显示为绿色，锁付失败的螺孔显示为红色，屏蔽掉的螺孔显示为黑色。

2、坐标显示

显示机械手各个轴当前所处的位置的关节坐标和世界坐标。

3、孔位计数

- (1) 未锁付：统计当前产品未打螺丝的孔位个数。
- (2) 锁付 OK：统计当前产品打螺丝 OK 的孔位个数。
- (3) 锁付 NG：统计当前产品打螺丝 NG 的孔位个数。

4、产品计数

- (1) 设定产量：显示当前设定的产量个数（可在锁付参数中设置该值）。
- (2) 当前产量：统计已完成的产品个数。当前产量到达设定产量时，打螺丝作业会自动停止，提示产量到达。切换到手动状态，点击【清零】可清零当前产量的计数。

(3) 不良品数：统计已完成产品中不良品的个数。切换到手动状态，点击【清零】可清零不良品数的计数。

5、孔位操作

(1) 屏蔽：选中要屏蔽的螺孔，点击【屏蔽】按钮，即可屏蔽被选中的螺孔。打螺丝作业过程中，屏蔽掉的螺孔将会忽略。

(2) 恢复：选中要恢复的螺孔，点击【恢复】按钮，即可将被选中的螺孔屏蔽状态去除。

(3) 全选：点击【全选】按钮，可将所有螺孔位置选中。再按一次“全选”按钮，可取消全选。

(4) 删除：选中要删除的螺孔，点击【删除】按钮，即可删除当前被选中的螺孔。

6、运行状态

点击【运行状态】按钮，可显示和隐藏运行状态条。通过运行状态条中的提示，可实时了解打螺丝作业过程中的运行情况。

7、锁付日志

点击【锁付日志】按钮，可显示和隐藏锁付日志列表，如下图所示。锁付日志中记录了最近 500 条的螺孔锁付信息，方便用户了解产品的锁付情况。

The screenshot shows a control interface with a top navigation bar containing '手动' (Manual), '计算器' (Calculator), 'I/O监视' (I/O Monitor), '模号:999' (Mold No: 999), '报警记录' (Alarm Record), and 'szhcroot'. Below this is a menu bar with '手动操作' (Manual Operation), '简单编程' (Simple Programming), '高级编程' (Advanced Programming), and '参数设定' (Parameter Setting). The date and time '2020-11-04 15:20:17 星期三' are displayed.

The main area features a table of lock torque logs:

产品编号	螺孔位置	锁付扭矩	锁付结果	锁付时间
5	5	0.000	OK	2019/05/27 16:02:40
5	4	0.000	浮锁	2019/05/27 16:02:40
5	3	0.000	滑牙	2019/05/27 16:02:40
5	2	0.000	OK	2019/05/27 16:02:39
5	1	0.000	浮锁	2019/05/27 16:02:39
4	5	0.000	滑牙	2019/05/27 16:01:17
4	4	0.000	OK	2019/05/27 16:01:17
4	3	0.000	浮锁	2019/05/27 16:01:17
4	2	0.000	滑牙	2019/05/27 16:01:17
4	1	0.000	OK	2019/05/27 16:01:17

Below the table is a status summary section:

- 未锁付: 20 (White circle)
- 锁付OK: 0 (Green circle)
- 锁付NG: 0 (Red circle)
- 设定产量: 100000 (Yellow background)
- 当前产量: 0 (Green background)
- 不良品数: 0 (Red background)

Control buttons include: 删除 (Delete), 运行状态 (Run Status), 锁付日志 (Lock Log), 屏蔽 (Shield), 恢复 (Restore), 全选 (Select All), 设置 (Settings), 锁付参数 >> (Lock Parameters), 位置管理 >> (Position Management), 工件检测 >> (Workpiece Detection), 取产品 >> (Take Product), 设备类型 >> (Equipment Type), 视觉设定 >> (Vision Setting), and DXF 文件 (DXF File).

At the bottom, there is a coordinate display: X: 0.000 mm, Y: 0.000 mm, Z: 0.000 mm, U: 0.000°, and a '世界坐标系' (World Coordinate System) indicator with 'W' and 'J' buttons. A '保存' (Save) button is located at the bottom right.

8、调速使能

自动状态下，需勾上调速使能，才能通过【向上】和【向下】按键调节自动运行的全局速度。

9、参数设置

- (1) 锁付参数：设定打螺丝模式和锁付工艺相关的参数。
- (2) 位置管理：编辑待机位置、供料器位置、螺孔位置、拍照位置。
- (3) 工件检测：设定设备的运行模式和工件检测相关的参数。
- (4) 取产品：设定取产品相的参数。
- (5) 设备类型：设定螺丝机的机型、电批的类型。
- (6) 视觉设定：设定视觉打螺丝相关的参数。
- (7) DXF 文件

导入 CAD 软件生成的 DXF 文件中的点位信息。将制作好的 DXF 文件复制到 U 盘的根目录，插到手控器上，点击【DXF 文件】按钮，弹出如下选择窗口。选定需要导入的 DXF 文件，供料器 1 和供料器 2 对应的颜色（根据 DXF 中孔位圆的颜色选择），然后再点【确定】即可完成点位信息的导入。

DXF 格式要求：制作 DXF 文件时，用带颜色圆绘制螺孔，圆心坐标即为螺孔位置坐标，颜色用于表示该螺孔所使用螺丝的对应供料器。注意，绘制孔位圆时，同一文件内，最多只能使用两种颜色，且所使用的颜色必须是红、绿、蓝、黄、靛、紫、白的标准色。

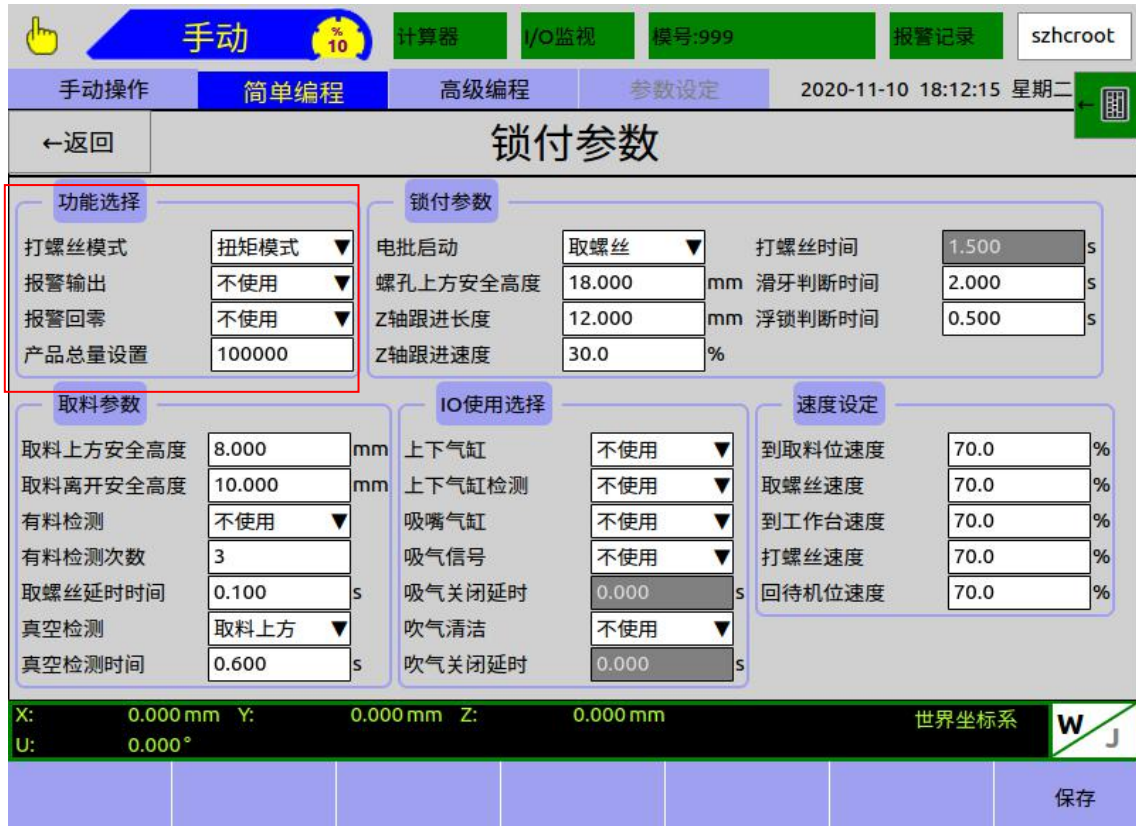


10、模号保存

设置螺丝机工艺相关的参数后，需点击【保存】按钮，当前设定的参数才能生效。

3.2 锁付参数

点击主页面【锁付参数】按钮，进入锁付参数设置页面，如下图所示。



1、打螺丝模式

系统支持三种打螺丝模式，分别为时间模式、扭矩模式和矩角模式。不同的模式下，打螺丝跟进过程中的动作细节和结束条件的判断逻辑不同。

(1) 时间模式

该模式下，当“Z轴跟进长度”大于0时，打螺丝跟进的过程中同时检测“Z轴跟进长度”和“打螺丝时间”，两者其中之一条件满足，则认为打螺丝完成。

若只使用上下气缸跟进，不使用Z轴跟进，可将“Z轴跟进长度”设为0（忽略“Z轴跟进长度”的检测），则打螺丝跟进的过程中只检测“打螺丝时间”，“打螺丝时间”用完，才认为打螺丝完成。

(2) 扭矩模式

该模式下，按设备类型页面的电批类型设定不同，打螺丝跟进过程的控制方式如下：

1) 电批类型选为IO电批时，打螺丝跟进的过程中实时检测“X025 扭力检测”输入信号（与IO电批的扭力输出信号相连）。

结束条件判断：

- ①检测到“X025 扭力检测”输入ON。
- ②打螺丝耗时大于“滑牙判断时间”。

锁付结果判断:

①只有打螺丝耗时在“浮锁判断时间”和“滑牙判断时间”范围内,检测到“X025 扭力检测”输入 0N,锁付结果才判定为 OK。

②在打螺丝耗时小于“浮锁判断时间”时,检测到“X025 扭力检测”输入 0N,锁付结果判定为浮锁。

③在打螺丝耗时大于“滑牙判断时间”后,仍未检测到“X025 扭力检测”输入 0N,锁付结果判定为滑牙。

2) 电批类型选为伺服电批时,打螺丝跟进过程的控制分为两个阶段。跟进开始后,电批先按第一阶段按设定的“电批转速”打螺丝,检测到当前扭矩达到该阶段的“目标扭矩”后,再切换到到第二阶段的“电批转速”打螺丝。

结束条件判断:

①第一阶段过程中,在打螺丝耗时小于本阶段“下限时间”时,检测到当前扭矩达到本阶段的“目标扭矩”,或在打螺丝耗时大于本阶段“上限时间”后,仍未检测到当前扭矩达到本阶段的“目标扭矩”。

②第二阶段过程中,检测到当前扭矩达到本阶段的“目标扭矩”,或在打螺丝耗时大于本阶段“上限时间”后,仍未检测到当前扭矩达到本阶段的“目标扭矩”。

锁付结果判断:

①只有打螺丝耗时在“下限时间”和“上限时间”范围内,检测到当前扭矩达到“目标扭矩,锁付结果才判定为 OK。

②在打螺丝耗时小于“下限时间”时,测到当前扭矩达到“目标扭矩,锁付结果判定为浮锁。

③在打螺丝耗时大于“上限时间”后,仍未测到当前扭矩达到“目标扭矩,锁付结果判定为滑牙。

(3) 矩角模式

只有备类型页面的电批类型设定为伺服电批时,才具有该模式。该模式下,打螺丝跟进过程的控制分为两个阶段。跟进开始后,电批先按第一阶段按设定的“电批转速”打螺丝,检测到当前扭矩达到该阶段的“目标扭矩”后,再切换到到第二阶段的“电批转速”打螺丝,并从此刻开始实时计算电批的转过的角度。

结束条件判断:

①第一阶段过程中,在打螺丝耗时小于本阶段“下限时间”范围内,检测到当前扭矩达到本阶段的“目标扭矩”,或在打螺丝耗时大于本阶段“上限时间”后,仍未检测到当前扭矩达到本阶段的“目标扭矩”。

②第二阶段过程中，检测到计算角度达到本阶段的“目标角度”，或在当前扭矩大于本阶段“上限扭矩”后，仍未检测到计算角度达到本阶段的“目标角度”。

锁付结果判断：

①只有第二阶段中，当前扭矩处于的“下限扭矩”和“上限扭矩”范围内，检测到计算角度达到“目标角度”，锁付结果才判定为OK。

②第一阶段中，在打螺丝耗时小于“下限时间”时，测到当前扭矩达到“目标扭矩”，锁付结果判定为浮锁。

③第一阶段中，在打螺丝耗时大于“上限时间”后，仍未测到当前扭矩达到“目标扭矩”，锁付结果判定为滑牙。

④第二阶段中，在当前扭矩小于“下限扭矩”时，检测到计算角度达到“目标角度”，锁付结果判定为欠扭矩。

⑤第二阶段中，在当前扭矩大于“上限扭矩”后，仍未检测到计算角度达到“目标角度”，锁付结果判定为过扭矩。

2、报警输出

不使用：不使用报警输出功能。

使用：打螺丝过程中出现的“滑牙”，“浮锁”等情况时，报警提示。

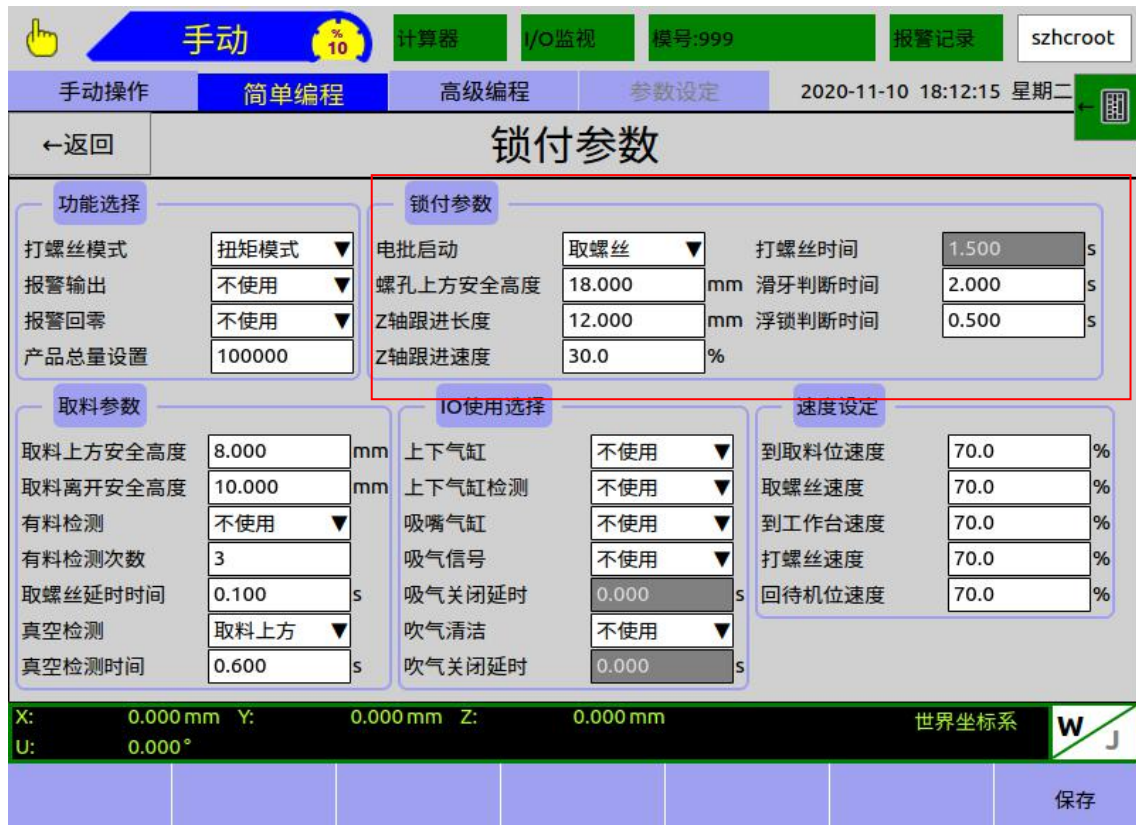
3、报警回零

不使用：不使用报警回零功能。

使用：出现“浮锁”或“滑牙”报警时，重新启动后，回一次原点。

4、产品总量设置

设置打螺丝的目标产品总量，自动运行状态下，检测到当前产量到达设定产量后，打螺丝作业会自动停止，提示产量到达，需切换到手动状态，手动进行产量清零，才能继续打螺丝作业。



5、电批启动

取螺丝：电批从取螺丝位置的上方安全高度开始启动，直打螺丝结束才停止。

中途停止：电批从取螺丝位置的上方安全高度开始启动，取螺丝完毕回到上方安全高度后停止。接着电批移到螺丝孔位，开始跟进打螺丝后再启动，打螺丝结束后再停止。

打螺丝：电批移到螺丝孔位，开始跟进打螺丝后才启动，打螺丝结束停止。

6、螺孔上方安全高度

设置电批在螺孔位置上方水平移动时的安全高度，防止电批与待加工的工件发生碰撞。

提示：此高度为相对螺孔位置 Z 轴坐标的高度，设置该参数时，请以螺孔位置 Z 轴坐标的最大值为参考。

7、Z 轴跟进长度

设置打螺丝 Z 轴跟进过程的长度。电批移动到螺孔位置后，开始打螺丝动作，此时 Z 轴会以设定的“Z 轴跟进速度”向下跟进。

提示：“Z 轴跟进长度”的设置需根据具体螺丝长度而定，一般设置得比螺丝长度稍长。

8、Z 轴跟进速度

设置打螺丝 Z 轴跟进过程的速度。电批移动到螺孔位置后，开始打螺丝动作，此时 Z 轴会以设定的“Z 轴跟进速度”向下跟进。

提示：“Z 轴跟进速度”的设置需根据电批打螺丝时的转速而定。

9、打螺丝时间

设置打螺丝“时间模式”下，打螺丝跟进过程的限定时间（参考时间模式相关说明）。

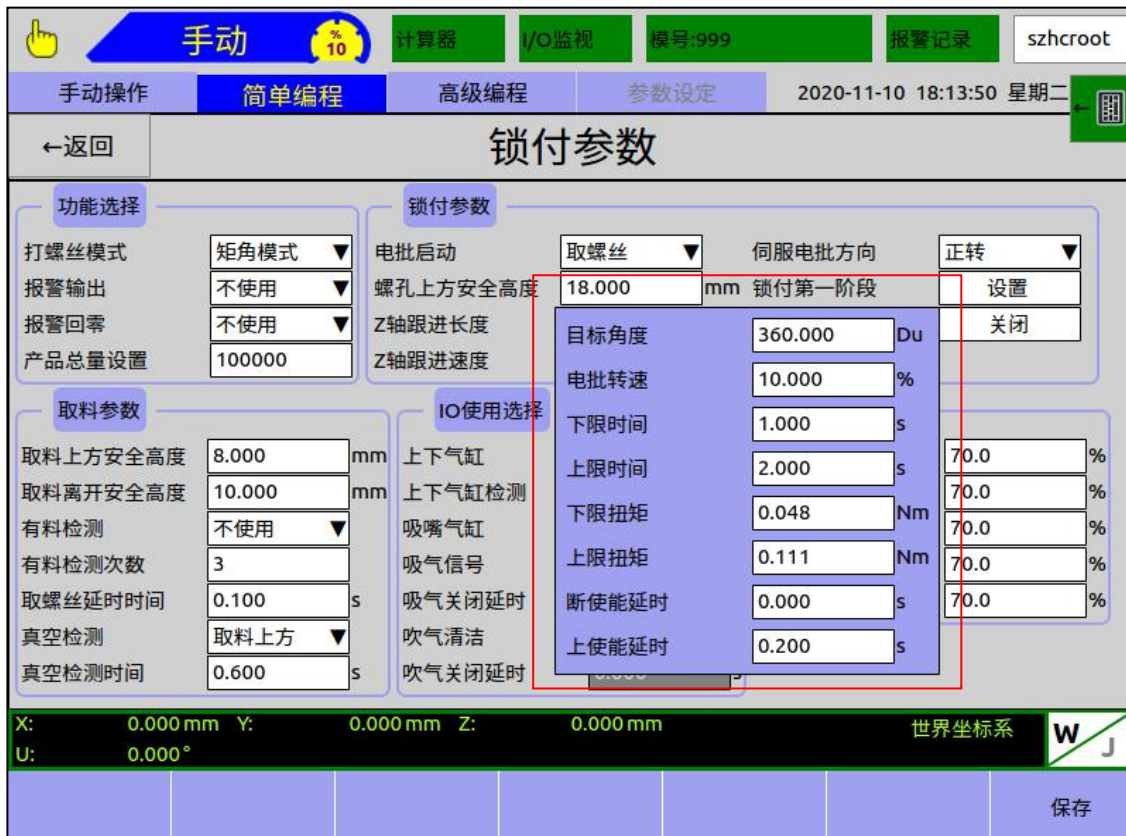
10、滑牙判断时间

设置 I0 电批打螺丝“扭矩模式”下，滑牙判断的时间。在打螺丝耗时大于“滑牙判断时间”后，仍未检测到“X025 扭力检测”输入 ON，锁付结果判定为滑牙（参考“扭矩模式”相关说明）。

11、浮锁判断时间

设置 I0 电批打螺丝“扭矩模式”下，浮锁判断的时间。在打螺丝耗时小于“浮锁判断时间”时，检测到“X025 扭力检测”输入 ON，锁付结果判定为浮锁（参考“扭矩模式”相关说明）。





12、伺服电批方向

设置伺服电批启动后转动的方向（打螺丝和拆螺丝时的方向设定相反）。

13、锁付第一阶段

点锁付第一阶段【设置】按钮，可设置锁付第一阶段的电批运行的参数，各参数描述如下：。

目标扭矩：设定本阶段内的目标扭矩。检测到当前扭矩达到该目标扭矩，则本阶段运行完成，电批切换至锁付第二阶段的运行参数打螺丝。

电批转速：设定本阶段内电批的运行速度。

下限时间：设定本阶段内打螺丝的下限时间。若目标扭力到达，但打螺丝耗时小于下限时间，则锁付结果判断为“浮锁”。

上限时间：设定本阶段内打螺丝的上限时间。若打螺丝耗时大于上限时间后，目标扭矩仍未到达，锁付结果判断为“滑牙”。

滤波时间：打螺丝过程中，从批头接触到工件那一刻开始计时，计时小于该时间时，忽略电批扭矩的检测（注：批头接触到工件的瞬间，电批的扭矩会急剧增大，若此时直接检测扭矩会误判为浮锁，导致锁付失败。因此需合理设定滤波时间，在该时间内，忽略扭矩的检测，通常滤波时间设为几个毫秒即可）。

14、锁付第二阶段

点锁付第二阶段【设置】按钮，可设置锁付第二阶段的电批运行的参数，各参数描述如下：。

(1)、打螺丝模式为扭矩模式时，有如下参数可设定：

目标扭矩：设定本阶段内的目标扭矩。检测到当前扭矩达到该目标扭矩，则本阶段运行完成，打螺丝结束。

电批转速：设定本阶段内电批的运行速度。

下限时间：设定本阶段内打螺丝的下限时间。若目标扭力到达，但打螺丝计时小于下限时间，则锁付结果判断为“浮锁”。

上限时间：设定本阶段内打螺丝的上限时间。若打螺丝耗时大于上限时间后，目标扭矩仍未到达，锁付结果判断为“滑牙”。

断使能延时：电批打螺丝结束后，使能断开，延时该时间长度后，电批再上升，以防止产品被电批拉起来。

上使能延时：电批上升到安全高度位置后，重新上使能，延时该时间长度后，电批再水平移动。

(2)、打螺丝模式为矩角模式时，有如下参数可设定：

目标角度：设定本阶段内的目标角度。检测到当前角度达到目标角度，则本阶段运行完成，打螺丝结束。

电批转速：设定本阶段内电批的运行速度。

下限扭矩：设定本阶段内打螺丝的下限扭矩。若目标角度到达，但当前扭矩小于下限扭矩，则锁付结果判断为“欠扭矩”。

上限扭矩：设定本阶段内打螺丝的上限扭矩。若当前扭矩大于上限扭矩，目标角度仍未到达，锁付结果判断为“过扭矩”。

断使能延时：电批打螺丝结束后，使能断开，延时该时间长度后，电批再上升，以防止产品被电批拉起来。

上使能延时：电批上升到安全高度位置后，重新上使能，延时该时间长度后，电批再水平移动。



15、取料上方安全高度

设置电批水平移动到供料器位置前的安全高度，防止此过程中电批与供料器发生碰撞。

提示：此高度为相对供料器位置 Z 轴坐标的高度，设置该参数时，请以供料器位置 Z 轴坐标值为参考。

16、取料离开安全高度

设置电批取完螺丝后，水平移动离开供料器位置前的安全高度，防止此过程中电批与供料器发生碰撞。

提示：此高度为相对供料器位置 Z 轴坐标的高度，设置该参数时，请以供料器位置 Z 轴坐标值为参考。

一般该高度设置得比“取料上方安全高度”高出一个螺丝的长度即可。

17、有料检测

不使用：不使用有料检测功能。

使用：取螺丝或吹螺丝过程中，会判断取螺丝或吹螺丝是否成功。

提示：机型为吸附式螺丝机时，相应检测信号为“X024 有料检测 1”（供料器 1）和“X027 有料检测 2”（供料器 2），在取螺丝 Z 轴上升过程中，若有料检测信号有断开一下，则认为取螺丝成功；机型为吹气式螺丝机时，相应的检测信号为“X024 有料检测 1”，在吹螺丝过程中，若有料检测信号有接通一下，则认为吹螺丝成功。

18、有料检测次数

取螺丝或吹螺丝失败后，有料检测次数计数加 1，继续取螺丝或吹螺丝动作，失败次数到达设定的“有料检

测次数”后，报警“有料检测异常”。

19、取螺丝延时时间

批头移动到供料器位置，吸气信号输出后，延时该时间后，Z轴才上升，以保证螺丝已吸稳在批头。

20、吹螺丝时间

设置吹螺丝信号输出 ON 后的延时时间。

21、真空检测

不使用：不使用真空检测功能。

取料上方：批头移动到取料上方取螺丝前，系统会先根据“X026 真空检测”判断电批是否已有螺丝，如果此时该信号为 ON（批头已有螺丝），则跳过取螺丝过程，直接进入打螺丝过程。

螺孔上方：批头移动到螺丝孔位上方打螺丝前，系统会先根据“X026 真空检测”判断批头移动过程中螺丝是否掉落，如果此时该信号为 OFF，则会报警“真空检测异常”。

提示：真空检测可防止批头已有螺丝的情况下重复取料，可螺丝在批头移动到螺孔位置的过程中丢失，但需要在批头处安装气压检测的传感器。

22、真空检测时间

设置取螺丝前，系统在取料上方进行真空检测的时间长度。



23、上下气缸

不使用：不使用“Y016 上下气缸”输出信号。

使用：取螺丝时，“Y016 上下气缸”输出 OFF，气缸向上运动；打螺丝跟进过程中，“Y016 上下气缸”输出 ON，气缸向下运动，辅助 Z 轴的跟进。

提示：当 Z 轴上装有上下气缸时，请设置为“使用”。

24、上下气缸检测

不使用：不使用上下气缸检测功能。

使用：“Y016 上下气缸”输出 OFF 后，会通过“X020 上下气缸检测”检测上下气缸是否回到原位。

提示：机型为吹气式螺丝机时，请设置为“使用”，以保证吹螺丝前，上下气缸已回到原位，不阻碍螺丝送往批头。

25、吸嘴气缸

不使用：不使用“Y030 吸嘴气缸”输出信号。

使用：取螺丝时，“Y030 吸嘴气缸”输出 ON，批头的吸嘴前伸；打螺丝跟进前，“Y030 吸嘴气缸”输出 OFF，批头的吸嘴缩回。

提示：当批头上装有吸嘴气缸时，请设置为“使用”。

26、吸气信号

不使用：不使用“Y015 吸气信号”输出信号。

使用：取螺丝时，“Y015 吸气信号”输出 ON，吸取螺丝，待“吸气关闭延时”时间到或者打螺丝跟进结束后，“Y015 吸气信号”输出 OFF。

提示：机型为吸附式螺丝机时，该输出必须设置为“使用”。

27、吸气关闭延时

打螺丝跟进开始时，吸气关闭延时开始计时，计时时间到，“Y015 吸气信号”输出 OFF。若打螺丝跟进结束后，不管吸气关闭延时时计的时间是否到，直接关闭“Y015 吸气信号”输出。

28、吹气清洁

不使用：不使用“Y017 吹气清洁”输出信号。

使用：打螺丝过程中，出现“浮锁”或“滑牙”报警时，“Y017 吹气清洁”输出 ON，清洁相应的螺孔位置。

29、吹气关闭延时

设置“Y017 吹气清洁”输出 ON 的延时时间。



30、到取料位速度

设置机械手 XY 轴水平移动到取料位置过程中的速度。

31、取螺丝速度

设置机械手取螺丝时 Z 轴下降和上升过程中的速度。

32、到工作台速度

设置机械手 XY 轴水平移动到工作台螺孔位置过程中的速度。

33、打螺丝速度

设置机械手打螺丝时 Z 轴下降和上升过程中的速度。

34、回待机位速度

设置机械手各个轴回待机位置过程中的速度。

3.3 拆卸参数

进入“设备类型”设置页面，将机型设置选为“拆卸螺丝机”，再返回主页面，点击【拆卸参数】按钮，进入拆卸参数设置页面，如下图所示。



1、拆螺丝模式

拆螺丝用时间模式控制，电批移动至拆螺丝位置，按设定的“伺服电批方向”和“电批转速”启动拆螺丝，拆螺丝过程中，Z轴按设定的“拆螺丝速度”上升同时，上升至“拆螺丝高度”后，拆螺丝过程结束。

2、螺孔上方安全高度

设置电批在螺孔位置上方水平移动时的安全高度，防止电批与待加工的工件发生碰撞。

提示：此高度为相对螺孔位置Z轴坐标的高度，设置该参数时，请以螺孔位置Z轴坐标的最大值为参考。

3、拆螺丝高度

设定拆螺丝过程中，Z轴按“拆螺丝速度”上升的高度。

4、拆螺丝速度

设定拆螺丝过程中，Z轴同时上升的速度。

5、拆螺丝时间

当前版本中，该参数已无效。

6、真空检测

不使用：不使用真空检测功能。

使用：拆螺丝结束，Z轴上升至螺孔上方安全高度后，系统会先根据“X026 真空检测”判断批头是否存在螺丝，如果此时该信号为OFF，则会报警“真空检测异常”。

7、吸气信号

不使用：不使用“Y015 吸气信号”输出信号。

使用：电批启动拆螺丝时，“Y015 吸气信号”输出 ON，拆螺丝结束，电批移动到放螺丝位置放螺丝时，才关闭吸气信号。

8、吹气清洁

不使用：不使用“Y017 吹气清洁”输出信号。

使用：拆螺丝结束，电批移动到放螺丝位置放螺丝时，“Y017 吹气清洁”输出 ON，将螺丝吹出批头。

9、吹气关闭延时

设置“Y017 吹气清洁”输出 ON 的延时时间。

10、到工作台速度

设置机械手 XY 轴水平移动到工作台螺孔位置过程中的速度。

11、到放料位速度

设置机械手 XY 轴水平移动到放螺丝位置过程中的速度。

12、回待机位速度

设置机械手各个轴回待机位置过程中的速度。

3.4 位置参数

点击主页面【位置管理】按钮，进入位置参数设置页面，如下图所示。



1、锁付手势

设定打螺丝时机械手的手势，设入位置时，机械手当前的手势也会自动设入。若有需要，可以手动改变手势。

2、双工作台

右侧复选框勾选后，则使用双工作台，此时工作台 2 的螺丝孔位置可以编辑。使用双工作台功能后，可双工作台交替作业（通过“X041 工作台 1”和“X042 工作台 2”切换工作台），可在锁付一个工作台上的工件同时，更换另一个工作台工件，以提高工作效率。

3、待机位置

设置产品加工完成后，机械手返回的待机位置。不选用待机位置时，仅在手动切换到自动，再按启动的情况下，去待机位置，产品加工完成后，机械手直接在螺孔上方安全高度位置，等待工作台的选择。

操作方法：手动操作机械手，移动到目标位置，再点击待机位置弹框中的【设入】按钮即可。

4、供料器 1

设置供料器 1 的位置，即取螺丝的位置。

操作方法：手动操作机械手，移动到供料器 1 位置，再点击供料器 1 弹框中的【设入】按钮即可。

5、供料器 2

设置供料器 2 的位置，即取螺丝的位置。

操作方法：手动操作机械手，移动到供料器 2 位置，再点击供料器 2 弹框中的【设入】按钮即可。

6、新建螺孔

新建螺孔位置，将工件上螺孔的位置添加到螺孔位置的显示列表中。

操作方法：手动操作机械手，移动到工件上的螺孔位置，【设入】当前位置，再选择好供料器（根据当前编辑螺孔使用的螺丝选择），点击【新建】即可完成一个螺孔位置编辑，在螺孔位置的显示列表中可以看到编辑的结果。

7、编辑螺孔

(1) 上移：将当前选中螺孔上移一行，调整螺孔的加工顺序。

(2) 下移：将当前选中螺孔下移一行，调整螺孔的加工顺序。

(3) 删除：删除当前选中的螺孔。

(4) 替换：替换指定行号范围内螺孔的坐标位置、供料器或锁付手势。先点击【替换】按钮，在替换弹框中设定好要替换的行号范围，然后在右侧编辑区域中设定好新的坐标位置、供料器或锁付手势，最后在选择一种替换方式即可。

(5) 偏移

根据指定行号范围内螺孔，按选定的偏移方式，生成个数相等，排布一致的螺孔，主要有以下两种偏移方式。

首位置偏移：根据指定行号范围内的第一个螺孔调整偏差进行偏移。先点击【偏移】按钮，在偏移设定的对话框中勾选“首位置”复选框，然后调整好第一个螺孔的位置，点击【设入】按钮，再点击【确定】，系统自动会根据设入的第一个螺孔坐标，计算出各轴的偏差，再根据此偏差，生成个数相等，排布一致的螺孔。

偏移量偏移：根据手动填入的各个轴的偏移量进行偏移。先点击【偏移】按钮，在偏移设定的对话框中勾选“偏移量”复选框，然后手动填入的各个轴的偏移量，再点击【确定】，系统自动会根据所填入的偏移量，生成个数相等，排布一致的螺孔。

(6) 阵列

通过阵列的方式生成多个按阵列排布的螺孔位置。先点击【阵列】按钮，弹出阵列设定对话框，手动操作机械手到某个位置（阵列的首位置），再【设入】当前位置，然后填好堆叠顺序，各轴的间距、个数、和方向，最后点击【确定】按钮即可。

3.5 工件检测

点击主页面【工件检测】按钮，进入工件检测设置页面，如下图所示。



1、机器运行模式

双启动：按下手控器上的“启动”按键（或者“X046 外部启动”），系统进入自动运行状态，机械手返回待机位置后，需手动按工作台的选择按钮，才能开始打螺丝作业流程。按下工作台 1 按钮（接“X041 工作台 1”），机械手到工作台 1 进行打螺丝；按下工作台 2 按钮（接“X042 工作台 2”），机械手到工作台 2 进行打螺丝。

工件检测：按下手控器上的“启动”按键（或者“X046 外部启动”），系统进入自动运行状态，机械手返回待机位置后，实时检测工作台的工件检测信号（工作台上需安装相应的工件检测传感器）。检测到某个工作台的工件检测信号后，若“工件检测模式”为“全自动”，则立即开始打螺丝作业流程；若“工件检测模式”为“半自动”，则还需手动按工作台的选择按钮（“X041 工作台 1”，“X042 工作台 2”），才能开始打螺丝作业流程。

2、工件检测模式

半自动：工件检测模式下，检测到工件放置好后，还需手动按工作台的选择按钮，才能开始打螺丝作业流程。

全自动：工件检测模式下，检测到工件放置好后，直接开始打螺丝作业流程。

3、用户逻辑扩展

在原有的螺丝机工艺逻辑基础上，允许用户在子程序 7 中扩展自己的逻辑，以适应更多使用场景。

（1）工艺启动：扩展机械手回待机位置之前的逻辑，交互信号为“M015 工艺启动”，程序编写框架如下。

```

如果 工艺启动 断 跳转到标签[1]: 工艺启动
    标签[1]: 工艺启动
    ..... (此处编写所需逻辑)
输出 工艺启动 通
    
```

（2）用户逻辑 1：扩展机械手回待机位置之后，取螺丝之前的逻辑，交互信号为“M016 W1 用户逻辑 1”和“M017 W2 用户逻辑 1”，程序编写框架如下。

```

如果 W1 用户逻辑 1 通 跳转到标签[1]: W1 用户逻辑 1
    如果 W2 用户逻辑 1 通 跳转到标签[2]: W2 用户逻辑 1
    标签[1]: W1 用户逻辑 1
    ..... (此处编写所需逻辑)
输出 W1 用户逻辑 1 断
    标签[2]: W2 用户逻辑 1
    ..... (此处编写所需逻辑)
    
```

输出 W2 用户逻辑 1 断

4、工件检测信号

每个工作台有两个对应的工件检测信号，用于检测工作台上的工件是否放置到位。工作台 1 对应“X030 W1 工件检测 1”和“X031 W1 工件检测 2”，工作台 2 对应“X034 W2 工件检测 1”和“X035 W2 工件检测 2”。

“机器运行模式”选为“工件检测”时，每个工作台至少选用一个工件检测输入信号。选用两个工件检测信号时，必须两个信号同时满足，才认为工件检测完成。

5、工件检测后延时

工件检测完成后，延时该时间，再执行后面的动作流程。

6、工件夹紧信号

每个工作台有一个对应的“夹紧输出”信号，两个对应“夹紧检测”信号，用于夹紧放置在工作台上的工件。工作台 1 对应“Y020 W1 夹紧输出”、“X032 W1 夹紧检测 1”和“X033 W1 夹紧检测 1”，工作台 2 对应“Y024 W2 夹紧输出”、“X036 W2 夹紧检测 1”和“X037 W2 夹紧检测 1”。

使用工件夹紧功能后，“夹紧输出”信号的输出控制如下：

(1) 双启动模式下，手动按工作台的选择按钮，相应工作台的“夹紧输出”信号输出 ON 将工件夹紧，待产品加工完成后，“夹紧输出”信号再输出 OFF。

(2) 工件检测全自动模式下，工作台的工件检测完毕后，相应工作台的“夹紧输出”信号立即输出 ON 将工件夹紧，待产品加工完成后，“夹紧输出”信号再输出 OFF。

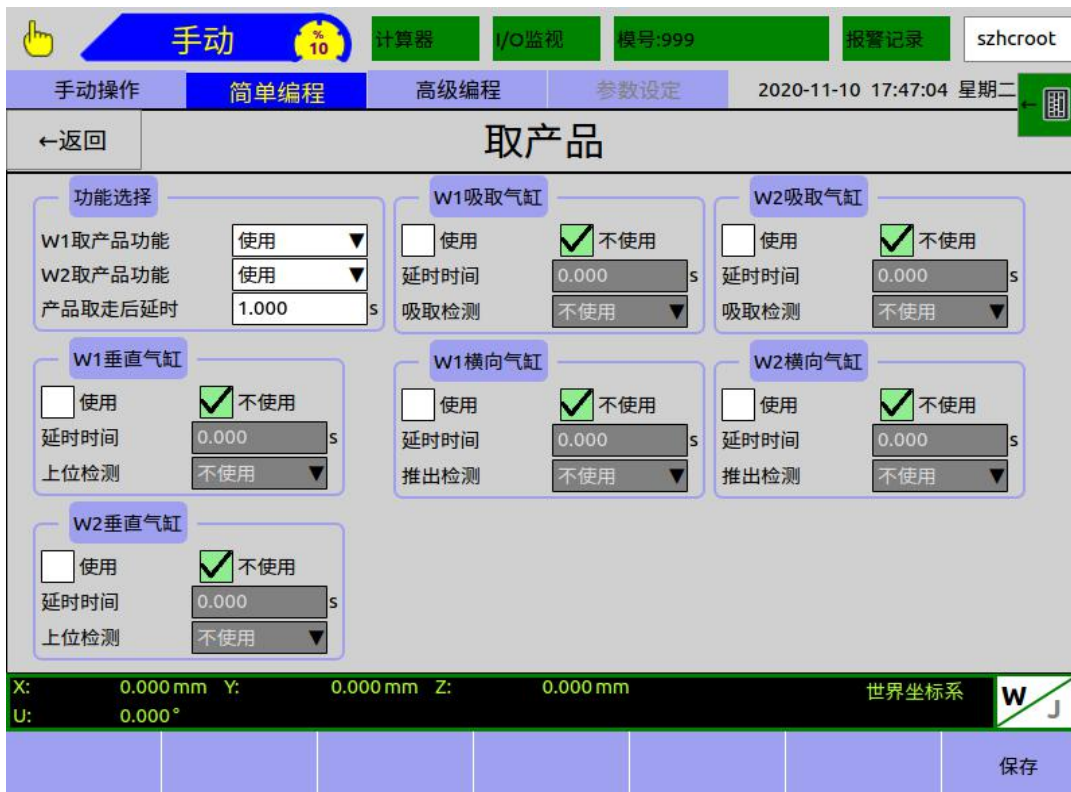
(3) 工件检测半自动模式下，工作台的工件检测完毕后，还需手动按工作台的选择按钮，相应工作台的“夹紧输出”信号才输出 ON 将工件夹紧，待产品加工完成后，“夹紧输出”信号再输出 OFF。

7、工件夹紧延时

设置“夹紧输出”信号 ON 和 OFF 的延时时间。

3.6 取产品

点击主页面【取产品】按钮，进入取产品设置页面，如下图所示。



系统内置了一套工作台 1 (W1) 和工作台 2 (W2) 的取产品动作逻辑，每个工作台有三个气缸可选用，分别为“垂直气缸”、“吸取气缸”和“横向气缸”，三个气缸对应的检测信号为“上位检测”、“吸取检测”和“推出检测”。

使用取产品功能时，取产品的动作流程如下：

- (1) “垂直气缸”输出 ON，“垂直气缸”下降。
注：“垂直气缸”不使用时，该步跳过。
- (2) “吸取气缸”输出 ON，“吸取气缸”吸取产品。
注：“吸取气缸”不使用时，该步跳过。
- (3) “垂直气缸”输出 OFF，“垂直气缸”上升。
注：“垂直气缸”不使用时，该步跳过。
- (4) “横向气缸”输出 ON，“横向气缸”推出。
注：“横向气缸”不使用时，该步跳过。
- (5) “垂直气缸”输出 ON，“垂直气缸”下降。
注：“垂直气缸”不使用时，该步跳过。
- (6) “吸取气缸”输出 OFF，“吸取气缸”释放产品
注：“吸取气缸”不使用时，该步跳过。
- (7) “垂直气缸”输出 OFF，“垂直气缸”上升。
注：“垂直气缸”不使用时，该步跳过。

(8) “横向气缸”输出 OFF, “横向气缸”返回。

注: “横向气缸”不使用时, 该步跳过。

(9) 产品取走后延时。

3.7 设备类型

点击主页面【设备类型】按钮, 进入设备类型设置页面, 如下图所示。



1、机型设置

锁付螺丝机: 用于打螺丝的场合。

拆卸螺丝机: 用于拆螺丝的场合。

2、锁付螺丝机

吸附式: 吸附式螺丝机, 打螺丝时, 需要移动电批到供料器吸取螺丝。

吹气式: 吹气式螺丝机, 打螺丝时, 直接通过导管将螺丝吹送至批头。

3、电批类型

IO 电批: 电批类型为 IO 控制, 电批使用“Y014 电批信号”输出控制。

伺服电批: 电批类型为伺服控制, 电批使用螺丝机系统自身的 U 轴控制。

3.8 视觉设定

点击主页面【视觉设定】按钮，进入视觉设定设置页面，如下图所示。



1、视觉功能选择

不使用：关闭视觉打螺丝功能。

使用：打开视觉打螺丝功能。

2、视觉拍照模式

Y 输出点：使用“Y035 视觉拍照”输出驱动相机拍照。

网口通信：通过网口发送视觉拍照命令帧，通知视觉系统驱动相机拍照。

注：无论选择那种拍照模式，视觉拍照所获取到孔位数据后，都需按我司规定的视觉数据协议，通过网口将孔位数据传给螺丝机。

3、视觉定位模式

单点定位：在每个拍照位置拍照完毕后，视觉系统都将当前拍照位置获取的孔位数据传给螺丝机，螺丝机将当前接收到孔位打完螺丝后，再移动到下一个拍照位置，接着拍照打螺丝，直至所有拍照位置走完打完螺丝，产品加工完成。

多点定位：待所有拍照位置拍照完毕后，视觉系统一次性将获取到的所有孔位数据传给螺丝机，螺丝机再将所有孔位打完，产品加工完成。

4、拍照成功确认

不使用：螺丝机接收到视觉的孔位数据后，立即开始打螺丝作业。

使用：螺丝机接收到视觉的孔位数据后，还需接收到拍照成功确认帧，才开始打螺丝作业。

5、数据等待时间

设置拍照动作命令发出后，等待视觉系统回传孔位数据的时间。若超过该时间后，仍未收到视觉回传的孔位数据，报警“等待外部数据源超时”。

6、拍照动作时间

设置“Y035 视觉拍照”每次输出 ON 时间长度。

7、拍照输出间隔

设置“Y035 视觉拍照”每次输出的时间间隔。

8、拍照输出次数

设置“Y035 视觉拍照”总共输出的次数。

9、拍照位置编辑

视觉功能打开后，再切换到“位置管理”页面，即可编辑视觉拍照的位置，编辑页面如下图所示：



W1 拍照位置：勾选后，切换到工作台 1 的拍照位置的编辑状态。

W2 拍照位置：勾选后，切换到工作台 2 的拍照位置的编辑状态。

10、螺孔位置预设

由于视觉系统只能获取到螺孔位置的二维的 XY 坐标值，所以螺孔位置的 Z 轴坐标、锁付手势、供料器等信息都需要预先设好，XY 轴无需预先设定，可为任意值。

螺孔位置预设完毕后，点击【保存】，孔位显示列表里的预设孔位信息变为白色，如下图所示。视觉打螺丝过程中，螺丝机接收到视觉系统回传的点位后，会将 XY 轴的坐标值更新到孔位显示列表的对

应孔位中，被更新后的孔位信息显示变会为黑色。



4 基本参数设定流程

- 1、进入“设备类型”页面，设定螺丝机型和电批类型。
- 2、进入“工件检测”页面，设定机器的运行模式。
- 3、进入“锁付参数”页面，设定打螺丝模式、取螺丝参数、锁螺丝参数、速度参数。
- 4、进入“位置管理”页面，设定待机位置、供料器位置，编辑螺孔位置。
- 5、点击【保存】，保存当前设定的参数。



深圳市华成工业控制股份有限公司

地址：深圳市宝安区西乡街道固戍一路正奇隆大厦 8 楼

邮编：518000

电话：0755-26417678

传真：0755-26416578

欢迎关注微信公众号下载更多相关资料！



本产品改进的同时, 资料可能有所变动, 恕不再另行通知。