

# ACT、HNA Series 智能拧紧系统 Servo Fastening System

## 操 作 手 册



# 目录

安全须知.....	3
安装和固定.....	4
维护保养需知.....	5
扭矩校准方法.....	6
第一章 概述.....	7
1.1 功能简述.....	7
1.2 技术规格.....	7
1.3 型号说明(选型表).....	8
第二章 界面功能介绍.....	10
2.1 工具参数.....	12
2.2 任务选择.....	13
2.3 设置界面.....	14
2.3.1 启动方式.....	14
2.3.2 螺丝数目.....	14
2.3.3 重拧开启.....	14
2.3.4 重拧至失败.....	15
2.3.5 拧松.....	15
2.3.6 参数.....	15
2.3.7 螺丝序列.....	17
2.3.8 输入界面.....	18
2.3.9 输出界面.....	19
2.3.10 系统参数设置界面.....	21
2.4 系统参数设置功能(输入密码后界面).....	22
2.5 图形显示界面.....	27
2.5.1 扭矩时间图.....	27
2.5.2 角度时间图.....	27
2.5.3 扭矩角度图.....	28
2.5.3 速度时间图.....	28
第三章 外部连接.....	29
3.1 I/O 口定义说明.....	29
3.2 I/O 口连接示意图.....	30
第四章 操作运行.....	31
4.1 远程控制.....	31
4.2 手持操作.....	31
4.3 面板按钮操作.....	31
第五章 通信接口.....	32
5.1 RTU 模式每个字节(10 位)的格式(modbus 协议).....	32
5.2 DB9 控制器引脚定义.....	32
5.3 帧描述.....	32
5.4 通用参数的写入与读出.....	33
5.5 网络通信格式.....	35
5.6 参数表.....	37



5.7 用户选择参数运行.....	43
第六章 报警处理.....	44
第七章 ACT 控制器内置拧紧定位.....	45
7.1 拧紧定位设置前提.....	45
7.2 固定螺丝刀.....	45
7.3 内置定位系统的控制器界面.....	46
7.4 内置定位系统的功能设置（需输入密码后设置）.....	48
7.4.1 编码器值清零.....	48
7.4.2 坐标原点确认.....	48
7.4.3 “上颗螺丝位置”和“下颗螺丝位置”.....	48
7.4.4 首尾位置互换.....	48
7.4.5 拧紧位置确认.....	48
7.4.6 当前位置插入.....	48
7.4.7 当前位置删除.....	49
7.4.8 首尾位置互换.....	49
7.4.9 拧紧位置偏差.....	49
7.4.10 螺丝定位操作步骤.....	49



## 安全须知



使用产品前，请仔细阅读产品使用说明和注意事项，否则可能导致意外人身伤害或损坏设备和零部件。



请勿在潮湿环境下或手上沾水情况下操作控制器和拔插电源线，否则可能因为触电导致意外人身伤害。



确保控制器的电源线插口有效接地，请勿随意移除地线或使用未有效接地的电源插口或电源接线板。



请勿带电插拔工具线缆，若需要更换线缆或连接螺丝刀，请关闭控制器电源10s后再操作。



请保持螺丝刀和控制器使用环境的干净和整洁，避免操作者受环境影响失去对螺丝刀或控制器的控制。



电缆线必须正确连接和固定，避免缠结损坏电缆线和不当固定造成人员绊倒。请在使用电气装配工具时佩戴防护镜。



请勿将螺丝刀、电缆线和控制器作为超出产品说明中规定的其他用途。非法或不当使用可能造成使用者的人身伤害，或损坏系统和零部件，并可能导致产品保修问题。



请勿擅自拆解、修理控制器、螺丝刀和任何零部件，否则可能导致意外人身伤害并可能使产品保修失效

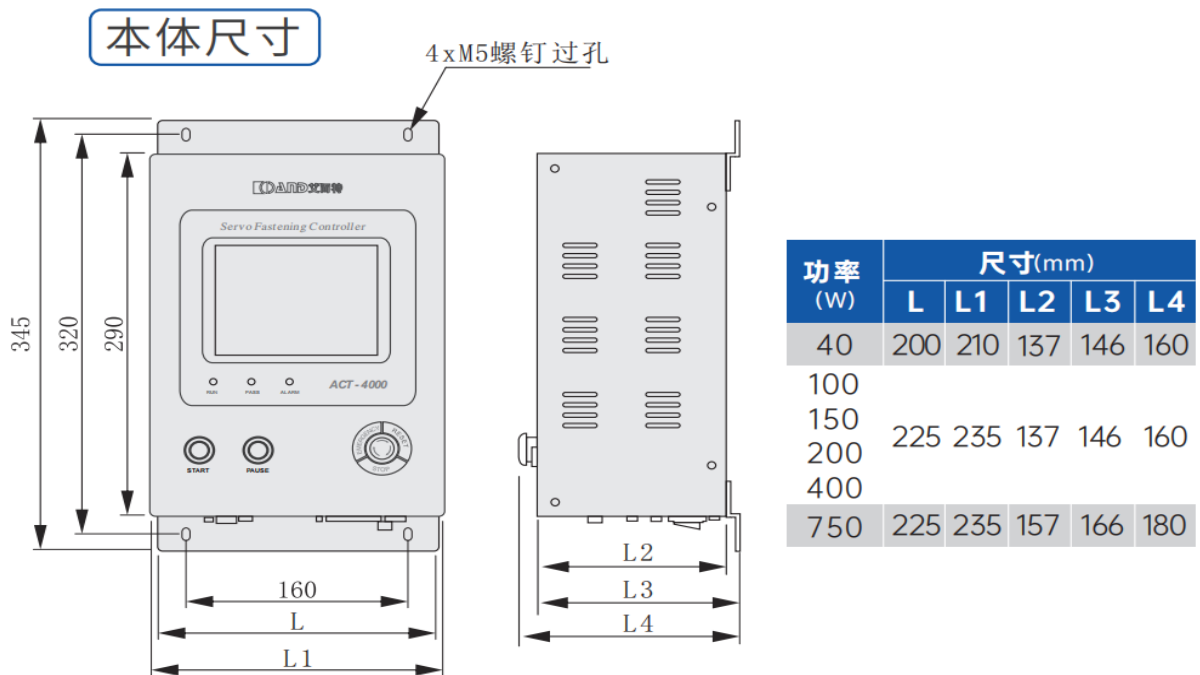
## 安装和固定

ACT 和 HNA 系列控制器的安装和固定十分简易，请参照以下步骤固定控制器，并通过电缆线将电动螺丝刀和控制器连接。

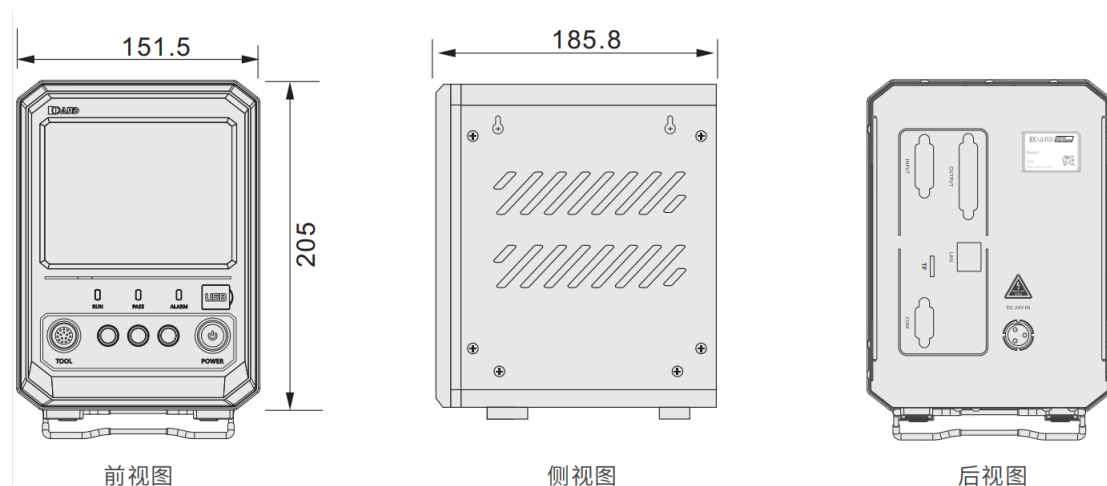
固定控制器之前，确保电源线能够连接到有效接地的电源插口，且电源线的连接不会造成工作区域内人员绊倒。控制器需固定在使用人员的视线范围之内，且方便相关人员对控制器编程或进行参数更改。

### 控制器固定：

1、ACT 系列控制器背板提供 4×M5 螺钉过孔，将控制器固定在墙壁、工作台或工具支架上。



2、HNA 系列控制器，将控制器固定工作台上。



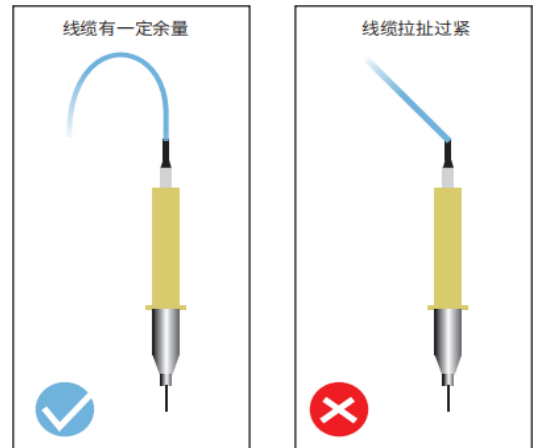
## 工具线缆安装指导：

螺丝刀连接工具线缆时，务必保持工具线缆有一定的余量，以保证螺丝刀下行时，不会拉扯线缆接口，从而导致线缆损坏。

线缆余量：

弯曲时，一定要有弯曲半径；

线缆允许弯曲半径为线缆外径的 10 倍；



例如：线缆的外径为 10mm，则这个线缆允许弯曲半径为  $10 \times 10 = 100\text{mm}$ ，就是说线缆弯曲时（转弯处）是一个弧形弯，这个半径要大于等于 100mm。

## 维护保养需知

- 1、任何维护工作开始之前，请关闭电源，断开工具线。
- 2、每拧紧 50 万次，需要做整机清洁，检查噪音及振动是否异常，做扭力数值核对检测。
- 3、每拧紧 100 万次，需要使用润滑油润滑机械部件，摩擦正反系数校准。
- 4、每拧紧 200 万次或一年，需要做整机返厂保养。
- 5、检查螺丝刀体外观、表面磕碰状况、减速器是否漏油并拍照记录。
- 6、按照客户维修表述的问题、参数，模拟客户的使用情况，验证客户表述的问题是否存在，偏差值多少，排除电控故障、参数设置错误的情况。可以拆机检测，并拍照记录。
- 7、检查批杆的插拔位置，前端轴承位置，粉尘铁屑油污堆积情况，清理干净，并拍照记录。
- 8、检查轴承盖板是否凹陷，轴承旋转是否顺畅，否之更换新件。
- 9、检查批杆套的轴面是否光洁，是否平整，否之更换新件。
- 10、检查钢珠表面是否光洁，是否平整，否之更换新件。
- 11、检查导向套是否光洁，是否有划痕和变形，否之更换新件。
- 12、检查内部小弹簧是否完整，弹力是否均匀，否之更换新件。
- 13、检查减速器齿轮套小齿轮面是否光洁，是否平整，否之更换新件。
- 14、检查减速器内部油脂是否充盈，否之增添油脂。
- 15、检查马达运行时是否平稳，是否有异响和抖动，如有则返厂检修。

# 扭矩校准方法

## 工具:

a. 扭矩测试仪 b. 测试架（固定架） c. 连接杆。

注:

1. 各个品牌扭矩测试仪的规格不一样，建议使用螺丝刀最大扭矩占比在扭矩测试仪量程的 70%左右的校准仪。
2. 手持测试与固定测试误差较大，应尽量固定在测试架上进行测试。

## 操作步骤:

- 步骤 1: 打开控制器电源，进入系统设置界面，输入密码，确认用户登录成功。
- 步骤 2: 将目标扭矩设置成需要校准的扭矩值，运行速度设置为 100rpm。
- 步骤 3: 测试仪调至 PEAK 测试模式
- 步骤 4: 在控制器上设置二步，第一步: 拧紧到设定目标扭矩；第二步: 拧松到一定角度, 两步间隔 3 秒。
- 步骤 5: 启动螺丝刀，完成拧紧动作后，查看测试仪显示值，然后重复启动螺丝刀进行多次测量。

## 当测试扭矩出现偏差时:

- 步骤 1: 通过主界面进入设置界面，再进入到系统设置，系统设置界面有“校正系数”与“摩擦力”两个可调参数。系统默认的校准系数为 100，摩擦力为 0.00。
- 步骤 2: 当测试扭矩出现偏差时: 调整摩擦力，来校准扭力。  
(具体调整方法请查看 第二章 2.4 系统参数设置功能的校准参数)

## 实现精密拧紧的方法:

为了满足生产的效率与拧紧的精度同时达到满意的效果，采用分步拧紧是最好的办法，具体方法如下:

- 第一步: 高速进牙阶段，采用很小的扭矩（换挡扭矩）快速将螺丝批头与工件贴合，即着座；
- 第二步: 精密拧紧阶段，螺丝着座后，开始以目标扭矩低速拧紧，一般为 100rpm 或以下。

注: 换挡扭矩相对目标扭矩百分比取值如下:

- 硬连接: 60%
- 软连接: 80%



# 第一章 概述

## 1.1 功能简述

- 12 种任务模式随意切换，适合于多种产品装配需求。
- 每个任务可对 8 种不同的扭矩参数进行编程，以适合于复杂的拧紧工艺要求。
- 同时具有扭矩与转角控制，有效提高拧紧合格率。
- 具有减速拧紧功能，有利于扭矩与角度精确控制。
- 具有用于流程控制的可编程 IO，方便与其它控制设备连接。
- 具有错拧、漏拧判断功能，针对不合格的螺丝会产生报警或重拧。
- 支持手持、固定两种安装方式的螺丝批，适于现代工业的大部分应用场合。
- 支持中英文语言选择。
- 支持通讯方式修改扭矩参数，并可选择任务与扭矩参数。

## 1.2 技术规格

ACT 系列控制器的技术规格	
输入电源电压	AC220V ± 10% 50HZ
外形尺寸	345(高) x 210(宽) X 160(厚) mm
最大拧紧个数	999 (每个任务)
扭矩精度	在(30%~80%)最大输出转矩范围内 $\leq 3\delta \pm 5\%$ 其它 $\leq 3\delta \pm 8\%$
转角精度	1 度(1°)
屏幕尺寸	5.6 英寸
输入	8 个 (双向光耦隔离)
输出	7 个 (继电器 3A) 1 个 (固态继电器 120mA)
重量	5.5Kg

HNA/HMA 系列控制器的技术规格	
输入电源电压	AC85~264V, 47~63HZ
外形尺寸	205(高) x 151.5(宽) X 185.80(厚) mm
最大拧紧个数	999 (每个任务)
扭矩精度	在(30%~80%)最大输出转矩范围内 $\leq 3\delta \pm 5\%$ 其它 $\leq 3\delta \pm 8\%$
转角精度	1 度(1°)
屏幕尺寸	5.6 英寸
输入	8 个 (双向光耦隔离)
输出	8 个 (继电器 250VAC 3A)
重量	3.5Kg



### 1.3 型号说明(选型表)

● ACT 系列控制器选型

ACT - □ □ □ □ □N □□□□  
 ①            ②    ③    ④    ⑤    ⑥                    ⑦

①	产品名称	精密型控制器
②	螺丝刀类型	M: 机载    H: 手持
③	功率	0:DC40W 1:AC100W 2:AC150W 3:AC200W 4:AC400W 5:AC750W 6:DC15W 7:DC90W 8:AC90W
④	配套工具空转最大转速 (rpm)	0:5000 1:1200 2:1000 3:800 4:600 5:500 6:400 7:300 8:200
⑤	接口类型	1:IO+RS232 2:IO+RS485 4:IO+以太网 5: IO+RS232+以太网
⑥	定位装置	1:无定位装置 2:内置定位功能 (注: 需配合有防呆防错功能的力臂架使用)
⑦	备注	0000~0050: 标准品预留备用号, 不用于定制 0051~9999: 非标、型号定制

● HNA 系列控制器选型

HNA - □ □ □ □ N □□□□  
 ①            ②    ③    ④    ⑤                    ⑥

①	产品名称	HNA: 液晶型控制器
②	配套工具电机参数功率	1: 伺服 DC15W 2: 伺服 DC40W
③	配套工具空转最大转速 (rpm)	1:5000 2:1500 3:1200 4:1000 5:800
④	接口类型	0:IO 1:IO+RS232 2:IO+RS485 4:IO+以太网 5: IO+RS232+以太网
⑤	预留项	1: 暂无定义
⑥	定位功能	0000~0050: 标准品预留备用号, 不用于定制 0051~9999: 非标、型号定制



● HMA 系列控制器选型

HMA - □ □ □ □ N □□□□  
 ①            ②            ③            ④            ⑤                                  ⑥

①	产品名称	HMA:液晶型控制器
②	配套工具电机参数功率	1:伺服 DC15W 2:伺服 DC40W
③	配套工具空转最大转速 (rpm)	1:5000 2:1500 3:1200 4:1000 5:800
④	接口类型	0:I0 1:I0+RS232 2:I0+RS485 4:I0+以太网 5: I0+RS232+以太网
⑤	订制内容	1: 暂无定义
⑥	定位功能	0000~0050: 标准品预留备用号, 不用于定制 0051~9999: 非标、型号定制

## 第二章 界面功能介绍



①

连接 PC 机指示：“DE” 绿色表示连接成功，灰色表示连接断开；  
内部 SD 卡指示：“SD” 绿色表示内部 SD 卡功能正常，灰色表示没有安装或功能关闭；  
拧紧统计：显示螺丝运行的合格状态，分为合格、不合格、合格率。

②工具：点击查看当前连接到控制器的螺丝刀信息。

③显示控制器最大扭矩值

④完成目标：显示当前正在执行参数的最终扭矩或角度值。

⑤序列：显示当前螺丝拧紧工艺参数序列，转角控制与扭矩控制的参数颜色会不一样，当前正在执行的参数名称会以绿色高亮显示。

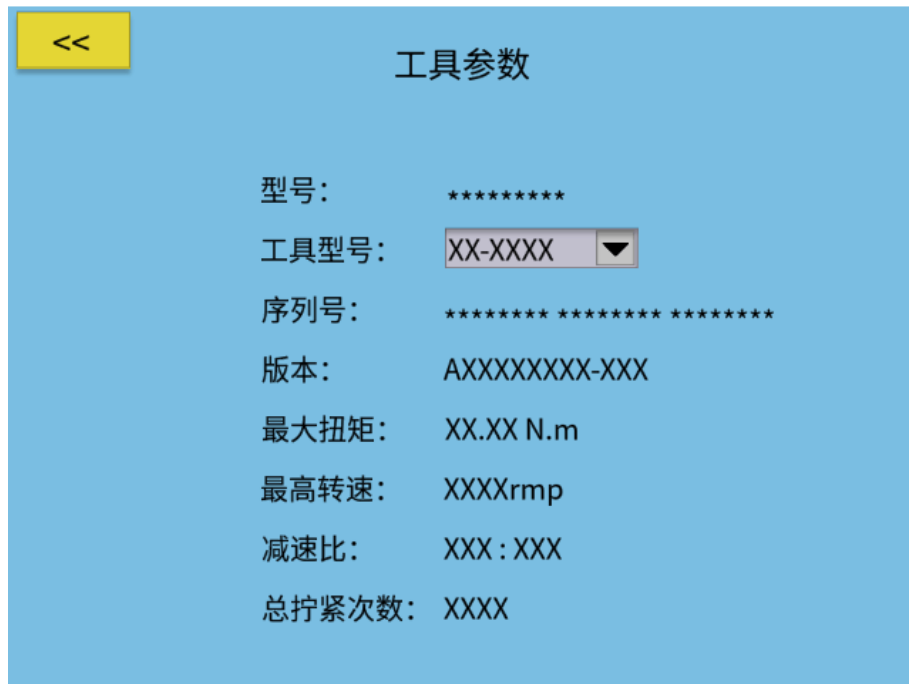
⑥系统日期与时间

⑦任务选择：显示当前用户选择的任务，并可以通过此按钮选择其它的任务，共有 12 种任务。



- ⑧螺丝数：显示当前运行的螺丝号，任务内可选 1~50 颗螺丝【要先选螺丝数】
- ⑨扭矩显示：当系统开始拧紧螺丝时实时显示当前扭矩值，当螺丝拧紧后背景色会变化，绿色表示拧紧合格，橙色表示当前值偏低，红色表示当前值偏高。
- ⑩输入：显示 8 个输入信号的状态，绿色表示输入有效，橙色表示无。
- ⑪转角显示：当系统开始拧紧螺丝时实时显示当前转角值，当螺丝拧紧后背景色会变化，绿色表示拧紧合格，橙色表示当前值偏低，红色表示当前值偏高。
- ⑫输出：显示 8 个输出信号的状态，绿色表示输出有效，橙色表示无效。
- ⑬设置：点击进入任务参数设置界面，包括启动方式、扭力参数、螺丝拧紧序列、输入、输出、系统参数、取螺丝、螺丝数等。
- ⑭图形：显示当前任务螺丝的“扭矩时间图”、“角度时间图”、“扭矩角度图”、“速度时间图”。
- ⑮数据：记录最近 100 次扭矩参数的拧紧结果，所有数据存储在控制器内部存储器中，掉电不保存。
- ⑯重复：此按钮变成绿色时，表示控制器将会重复当前螺丝拧紧序列，否则螺丝拧紧成功时自动流转参数。
- ⑰复位：点击可清除报警、错误、重复次数锁定（需用户登陆）、IO 输出。

## 2.1 工具参数



型号:	*****
工具型号:	XX-XXXX ▼
序列号:	***** ***** *****
版本:	AXXXXXXXXX-XXX
最大扭矩:	XX.XX N.m
最高转速:	XXXXrpm
减速比:	XXX:XXX
总拧紧次数:	XXXX

- ①型号：伺服拧紧系统控制器型号
- ②工具型号：HD 系列螺丝刀、MD 系列螺丝刀、MT/MS 系列螺丝刀(具体见选型表)
- ③序列号：控制器的 ID
- ④版本：当前控制器 CPU 运行程序的软件版本
- ⑤最大扭矩：控制器可操作的最大扭矩值
- ⑥最高转速：控制器可运行的最高转速值
- ⑦减速比：减速装置的传动比（具体见选型表）
- ⑧总拧紧次数：控制器运行的总次数

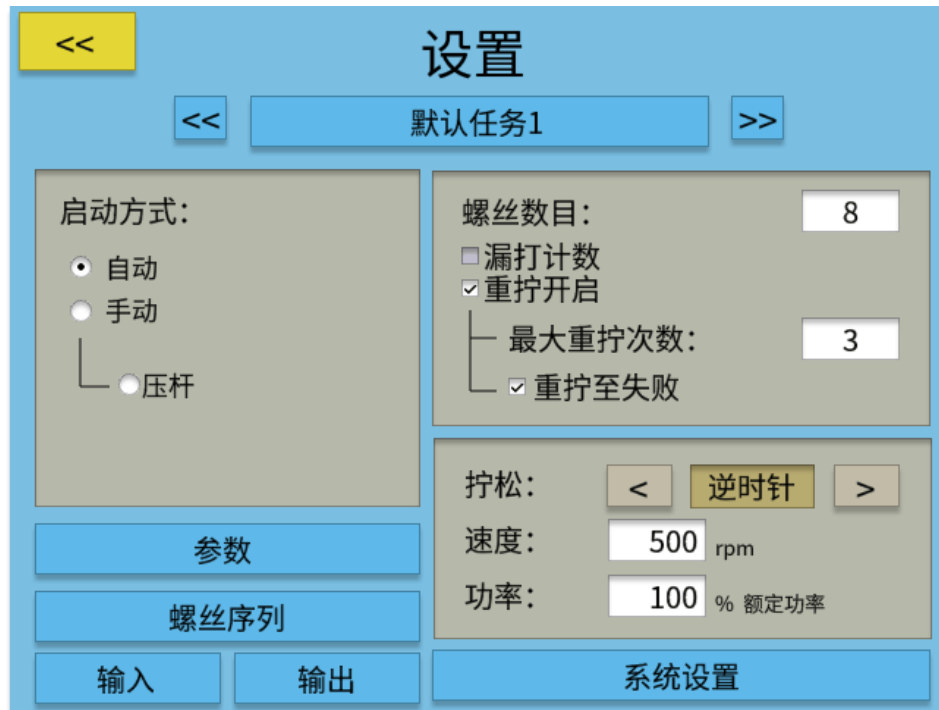
## 2.2 任务选择



总共有 12 个任务，点击按钮选择相应的任务并回到运行界面。

在这个界面下可进行任务的复制，举例说明：要将“任务 2”的内容拷贝到“任务 10”中。具体操作是：先按住按钮“任务 2”，拖行至“任务 10”按钮上松开。拖行过程中不能碰到其它的按钮（从中间拖行），否则会复制其它按钮的任务。

## 2.3 设置界面



注：用户设置在用密码登陆后，并退出设置界面时，会提示保存，否则不保存。

### 2.3.1 启动方式

可分为自动启动与手动启动。

（远程启动是通过外部输入信号来控制运行，详细说明见输入信号配置。）

手动启动：

压杆启动：压杆按下时启动；

### 2.3.2 螺丝数目

设置任务的拧紧螺丝数，最大为 999。

每个螺丝只有拧紧参数配置完成后才能运行。

在主界面会显示任务的螺丝数。

（注：当螺丝数大于 50 时，所有螺丝共用 1 号螺丝的拧紧参数）

### 2.3.3 重拧开启

当发生拧紧错误时螺丝刀停止，切换到拧松，退出螺丝，再切换到拧紧可再重复拧紧，否则自动拧下一颗螺丝。

最大重复次数：可设定重拧的次数，到达重拧次数后仍没有成功拧紧，则流转 to 下一个螺丝参数



### 2.3.4 重拧至失败

开启重拧至失败功能,若超过重复次数则锁定螺丝刀,螺丝刀锁定后需密码登陆,并按主界面的“复位”键或拔起紧停按钮或远程 I0 复位才能解除。

不开启该功能,若超过重复次数时,自动拧下一颗螺丝。

例:设定“最大重复次数”为1,若操作过程中发生拧紧不合格,螺丝刀会自动停止。此时需将螺丝刀切换到反转,反转后屏幕将提示“最后一次重复”,意思是在系统锁定螺丝刀之前,还能再重拧一次。再次拧紧,若螺丝拧紧不合格,此时若将螺丝拧出,第三次拧紧,屏幕将提示“锁定”。此时需点击屏幕“复位”重置才可使螺丝刀解除锁定。

### 2.3.5 拧松

开始执行拧松功能时,旋转方向可用箭头按钮来切换,螺丝刀头正对人方向观察,CCW 为逆时针,CW 为顺时针旋转。

速度为拧松速度,单位为转/分。

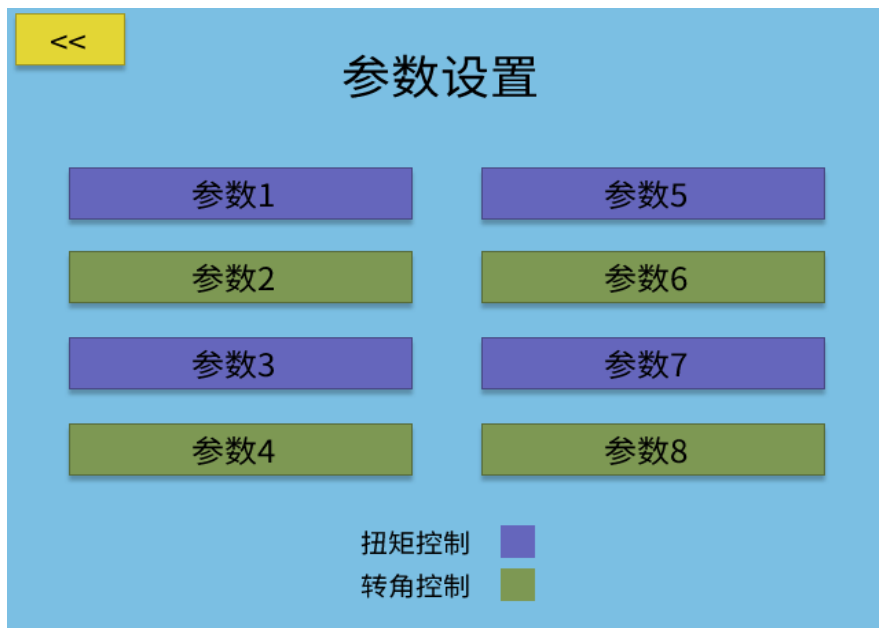
功率:反转扭矩采用总功率的百分比方式进行设定。

例:螺丝刀额定扭矩为 0.48N.m,反转扭矩设定成 50%,则表示拧松时螺丝刀的最大输出扭矩为 0.24N.m。

### 2.3.6 参数

点击“参数”按钮,将进入到参数选择界面,如下图,8个按钮代表本任务的8个不同扭矩参数,转角控制与扭矩控制以不同的颜色区分。在这个界面下可进行参数的复制。

例:要将“参数1”的内容拷贝到“参数5”中。先按住按钮“参数1”,拖行至“参数5”按钮上松开。拖行过程中不能碰到其它的按钮(从中间拖行),否则会复制其它按钮的参数。



点击上图中的参数按钮将进入具体的参数设置界面(如下图),分为扭矩控制(紫色)和转角控制(黄绿色)

<< N-m 顺时针

参数1

目标扭矩 0.60 N-m **扭矩控制**

扭矩上限 0.90 N-m  转角监视开关

扭矩下限 0.00 N-m

转角监视阈值 0 % T.TA

运行速度 200 rpm

摩擦力 0.00

保力时间 0.20 s

限制时间 20.00 s

加速度 2000

减速度 2000

换挡开关

换挡扭矩 80 % T.TA

换挡速度 100 rpm

转角上限 3605 deg

转角下限 3535 deg

工具最大值: 扭矩:1.20 N.m 速度:1000rpm 转角: 100000deg 时间: 7200s

<< N-m 逆时针

参数2

**转角控制** 目标转角 3600 deg

扭矩上限 0.90 N-m 转角上限 3605 deg

扭矩下限 0.00 N-m 转角下限 3595 deg

转角监视阈值 0 % T.HL  扭矩反馈开关

运行速度 200 rpm

摩擦力 0.00

扭矩反馈值 10 %

保力时间 0.20 s

限制时间 20.00 s

加速度 2000

减速度 2000

换挡开关

换挡扭矩 10 % T.HL

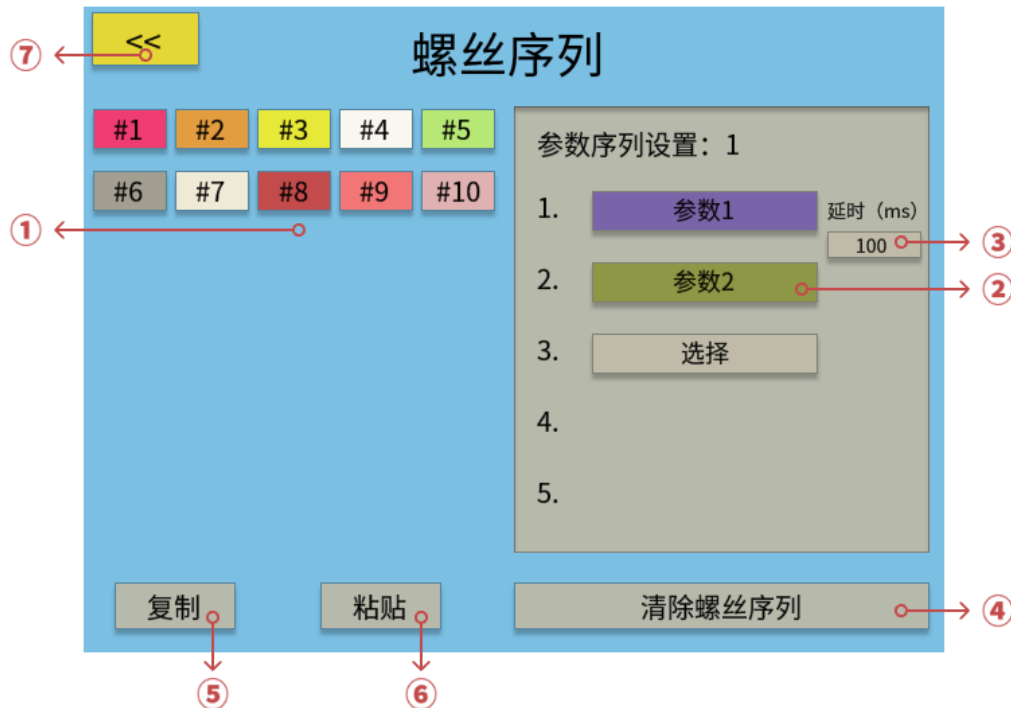
换挡速度 100 rpm

工具最大值: 扭矩:1.20 N.m 速度:1000rpm 转角: 100000deg 时间: 7200s

目标扭矩/转角	螺丝拧紧时最终扭矩值与转角值
扭矩上限/下限	螺丝拧紧过程中的扭矩最大允许上限值与下限值
转角上限/下限	螺丝拧紧过程中,当扭矩达到监视阈值后转角最大允许上限值与下限值
转角监视阈值	到达该扭矩值时开始计数转角
运行速度	螺丝刀启动时的速度,单位:转/分
摩擦力	微调参数的实际扭力
换挡开关	开启或关闭减速功能
换挡扭矩	到达该扭矩值时开始减速
换挡速度	减速后的转速
保力时间	该时间为到达目标扭矩后扭矩维持时间
限制时间	本参数的最大运行时间
反馈扭矩开关	开启或关闭扭矩反馈
反馈扭矩值	转角控制过程中最大扭矩值的百分数,一般应用于单颗螺丝两步拧紧:转角控制+扭矩控制
运行方向	螺丝刀运行方向:顺时针或逆时针
加速度	螺丝刀运行时的加速度(单位以实物为准)
减速度	螺丝刀运行时的减速度(单位以实物为准)
扭矩单位	N-m、N-cm、kgf-cm、oz-in、in-lb
扭矩/转角控制	按钮可切换控制方式,切换控制方式后,需重新调此参数

### 2.3.7 螺丝序列

在设置界面下点击“螺丝序列”按钮进入螺丝序列界面，在这个界面下，可以设置每个任务下的每颗螺丝的拧紧参数，并可通过 8 个参数进行程序设计拧紧工艺。（注：当螺丝数大于 50 时，所有螺丝共用 1 号螺丝的拧紧参数）



#### ①螺丝数量：

在设置界面中的“螺丝数目”中填写多少颗螺丝数，这里就会显示多少颗螺丝的对应号码（注：当螺丝数大于 50 时，所有螺丝共用 1 号螺丝的拧紧参数）；

点击需要设置参数的螺丝进行螺丝序列设置；

例：在设置界面中“螺丝数目”输入 10，这里就会显示 1~10 的螺丝号；

#### ②螺丝序列设置：

一颗螺丝最多可设置 5 个步骤，每个步骤可选择 8 种参数中的任意一种；

#### ③延时设置：

每个步骤之间都可以设置延时时间

#### ④清除螺丝序列：

可清除当前选择的螺丝序列里面的全部参数

#### ⑤&⑥复制粘贴：

选择想要复制的螺丝号码，点击复制按钮，即可复制对应螺丝号码的螺丝序列。选择想要粘贴的螺丝号码，点击粘贴按钮，即可将复制的螺丝序列粘贴到对应号码中。

例：1 号螺丝需复制 2 号螺丝的螺丝序列：

点击 2 号螺丝 → 点击“复制”按钮 → 点击 1 号螺丝 → 点击“粘贴”按钮

⑦退出按钮：点击后退出到主界面

### 2.3.8 输入界面

1、功能设置：在设置界面中点击“输入”按钮进入输入设置界面。

首先进入的是功能输入设置界面，在该界面下可以选择下图右侧 8 个输入信号中的 1 个或几个来实现左侧的功能。可实现的功能有任务选择、远程复位、远程暂停、远程启动、远程启动 EN、拧松、计数清零。按相应按钮切换设置功能，选择功能呈绿色。在手动启动方式时只能设置默认任务选择功能。

下图右侧中的“有效”表示信号有效，“无效”表示信号无效，“忽略”表示忽略该信号。当要求的信号与当前的信号一致时，当前信号以绿色显示，否则显示红色。点击“全部清除”按钮将忽略全部信号。

（具体远程控制操作，请参照第四章 操作运行）



2、匹配设置：

点击上图中“功能设置”左或右侧的箭头按钮将进入螺丝输入匹配设置界面，如下图。

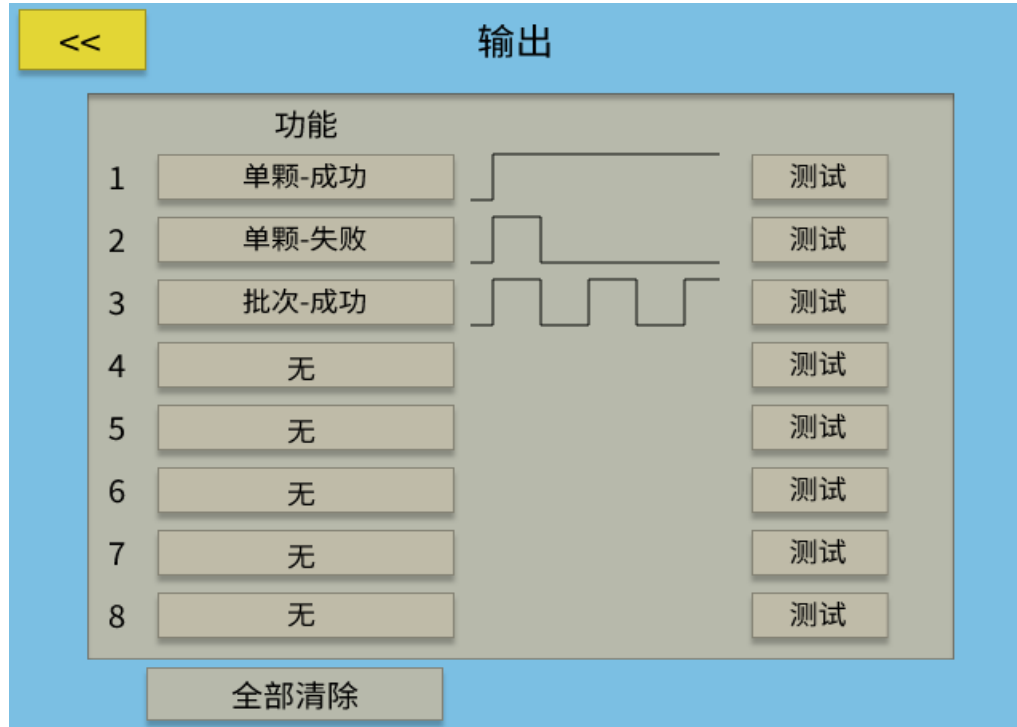
该界面的设置，主要功能是防止拧螺丝时的刀头换错。可以设置每个螺丝的信号匹配。

例如：如下图，设置 1 号螺丝的信号匹配为 3 有效、4 无效，其它设置成“忽略”，则表示当 3 号输入口有效，4 号输入口无效，其它信号忽略，才能拧紧 1 号螺丝，否则报警提示“输入不匹配”可按“全部清除”来复位某个螺丝的输入匹配。螺丝数目比较多时可使用复制功能，复制功能的使用具体步骤为：选择要复制的螺丝—>点击“复制”—>选择要粘贴的螺丝—>点击“粘贴”



### 2.3.9 输出界面

在设置界面中点击“输出”按钮进入输出设置界面



共有 8 个输出供用户进行编程。上图中的数字分别表示 8 个不同输出，点击相应的按钮进入具体设置界面（如下图），设置完成后结果会显示出来，并可按“测试”进行测试。按“全部清除”可复位所有输出。

例：

上图表示 1 号输出在螺丝拧紧成功时输出固定电平信号，2 号输出在螺丝拧紧失败时输出单脉冲信号，3 号输出在任务所有螺丝拧紧成功时输出多脉冲信号。

<<

## 输出：1

**事件**

- 单颗-成功
- 单颗-失败
- 结果-偏低
- 结果-偏高
- 批次-合格
- 批次-不合格
- 工具运行中
- 转角监视中

**形式**

- 固定
- 单脉冲
  - 有效时间(ms):
- 多脉冲
  - 有效时间(ms):
  - 有效时间(ms):

### 输出事件描述

事件	描述
单颗-成功	螺丝拧紧完成后，扭矩与转角都在程序设定范围之内。
单颗-失败	螺丝拧紧过程中有错误。
单颗-偏低	螺丝拧紧过程中，扭矩或转角低于设定最小值。
单颗-偏高	螺丝拧紧过程中，扭矩或转角高于设定最大值。
批次-合格	当前任务中的所有螺丝全部拧紧完成，并且都在设定范围之内。
批次-不合格	当前任务下发生螺丝拧紧结果超出参数的设定范围。
工具运行中	螺丝刀开始运行时。
单颗-转角监视中	扭力到达转角监视阈值，开始计算角度。

### 输出形式描述

形式	描述
固定	输出固定电平信号
单脉冲	输出单脉冲信号
多脉冲	输出多脉冲循环信号

注：1) 时间最大值为 7200ms。 2) 先设置形式再设置事件。



### 2.3.10 系统参数设置界面

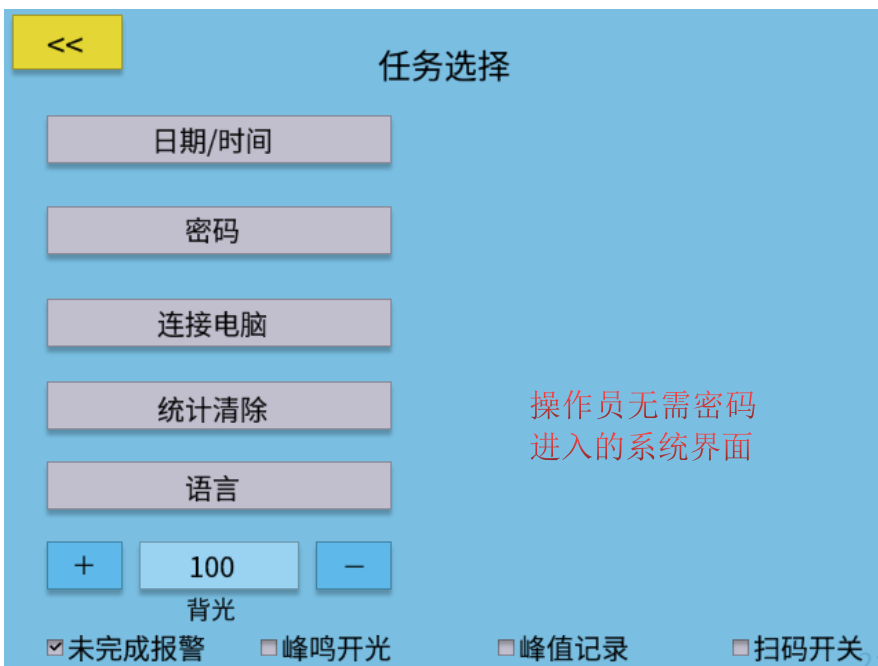
1、用户：用户分为两类

①管理员：拥有参数设置修改，螺丝刀运行、监控功能，适用于管理人员使用。

②普通用户：仅有螺丝刀运行、监控功能，不可修改参数设置，适合一线生产人员使用。

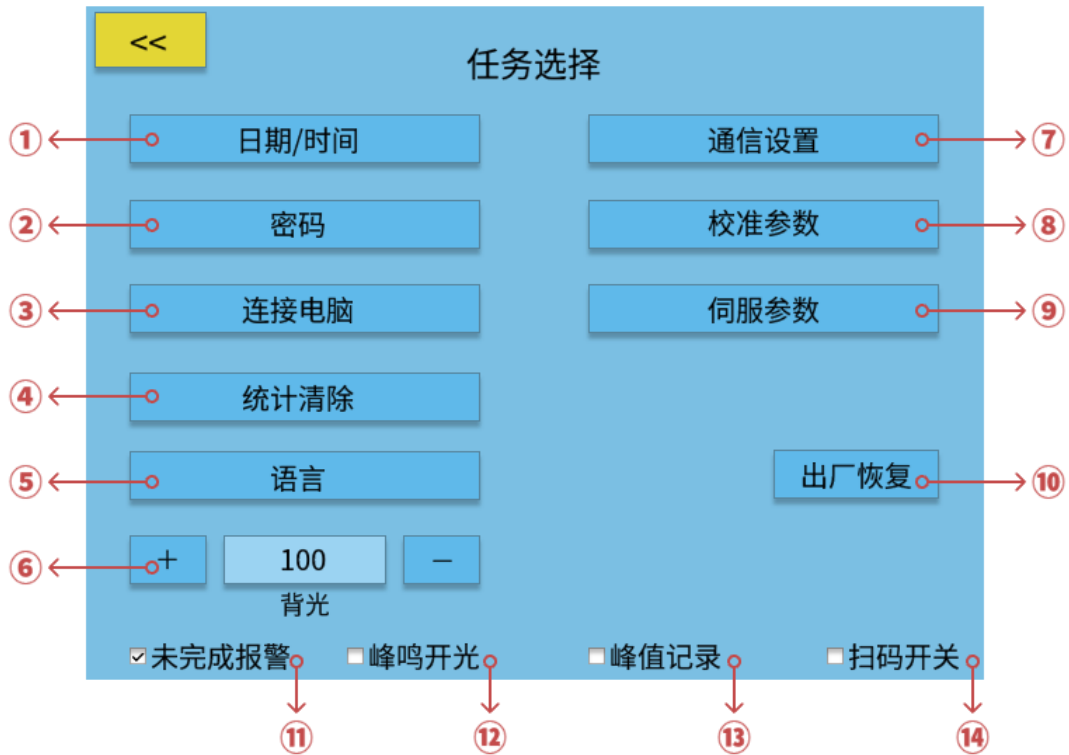
2、密码：管理员使用“管理用户密码”，管理员的初始密码为 000000，操作员无需用户名及密码直接点击登录。

3、进入系统参数设置：管理员用户输入密码后可进行设置，操作员无需密码直接使用原有的设置即可。



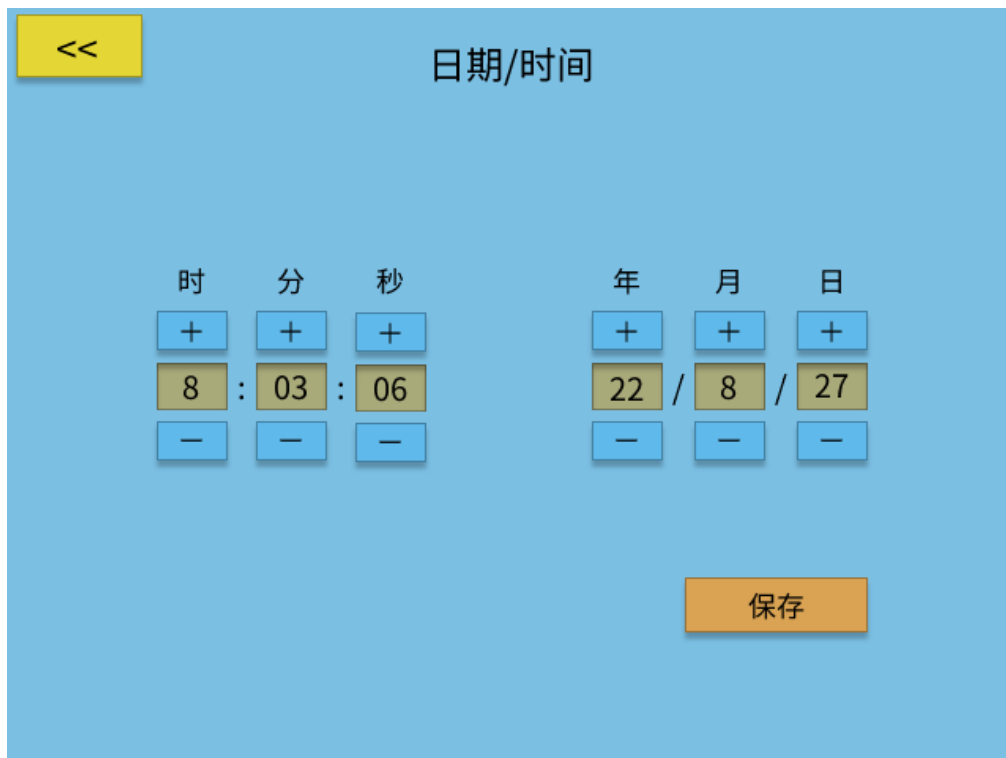


## 2.4 系统参数设置功能（输入密码后界面）



### ①时间日期:

点击系统设置界面的按钮“日期/时间”，将进入下图中的时间设置界面。  
从左往右分别为时：分：秒，年/月/日，分别用加减号进行设置，星期会根据设置的日期自动变化。退出界面前请务必点击“保存”进行保存，否则设置无效。

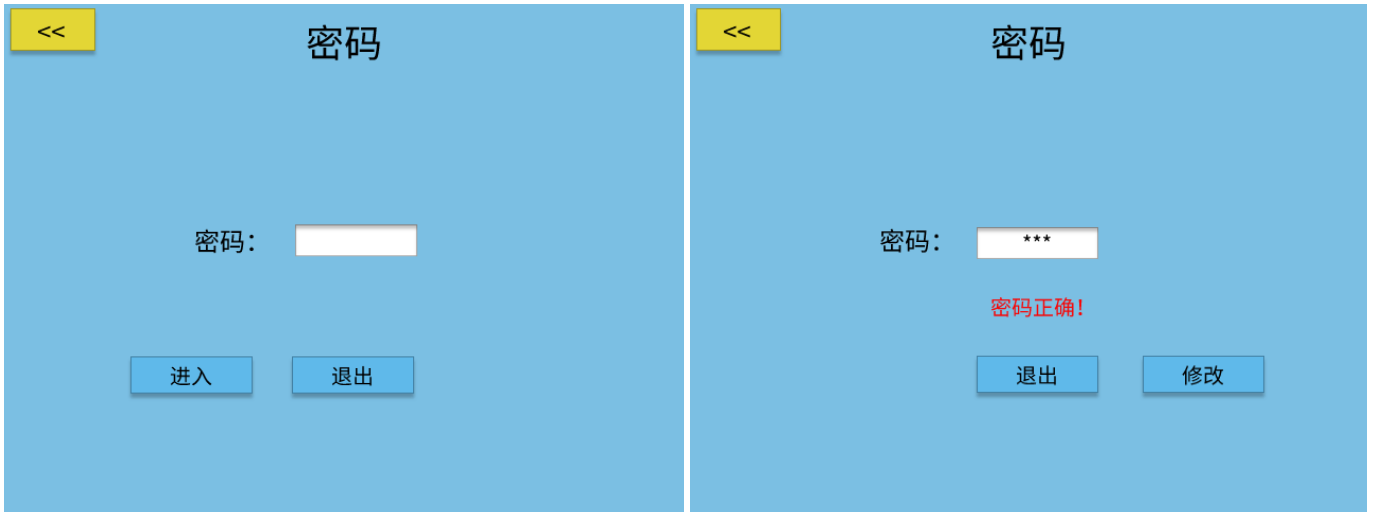


②密码：

- 点击系统设置界面的按钮“密码”，将进入下图中的系统登陆界面。输入密码后按“进入”登陆，登录成功则显示“密码正确，否则显示“密码错误。按“退出”退出登陆。

注：1) 拧紧超过重复次数锁定后必须用密码登陆才能解锁。

2) 密码使用完毕后请及时退出。



- 登陆成功能后会显示“修改”按钮，点击进入如下界面，用于修改用户密码。
- 用户在“密码”与“密码确认”栏中两次输同一新密码，再按“确认”确定修改新密码。若两次密码输入不一致则显示“密码输入不一致”，修改成功则显示“修改成功。按“取消”键则取消密码修改。



注：1) 密码只能为数字。

2) 输入范围为 0~999999。

3) 用户密码须设定在范围内，否则输入密码不确定。

③连接电脑：

点击系统设置界面的按钮“连接电脑”，将连接控制器与电脑，连接成功时，电脑会出现新的盘符，里面存有每天的螺丝拧紧记录。记录以每天一个文件的形式存储，最多可存储 600 天，600 天之后自动覆盖最早日期文件。

具体记录内容如下：

内容	说明
TOOL	工具编号
Date	记录保存日期
Time	记录保存时间
Task Number	任务号 1-12
Para Number	参数号 1-8
Bolts Number	每个任务中螺丝号
Par Type (0A1T)	参数类型：0 为转角类型，1 为扭矩控制
Direction (0CWor1CCW)	拧紧方向：0 为 CW，1 为 CCW（从批头方向看）
Target Torque (N. cm)	转角控制时为最高限制扭矩，扭矩控制时为目标扭矩，单位：N. cm
Target Angle (deg)	转角控制时为目标转角，扭矩控制时为最高限制转角，单位：度
Prevail Torque (N. cm)	反馈扭矩，单位：N. cm
Final Angle (deg)	最终转角，单位：度
Cycle Time (ms)	拧紧时间，单位：ms
Result	拧紧结果，对应报警码：0 为拧紧合格，其他拧紧错误

注：

- 1) 工具运行时不允许连接电脑，且与电脑连接时不允许启动工具。
- 2) 连接成功后再次点击按钮，将断开连接。

④统计清除：进行统计清除，即清除主界面右上角显示的螺丝的合格率的数据。

⑤语言：可选择简体中文和 English。

⑥背光：进行控制器触摸屏的亮度调节，默认是 100%。

⑦通信设置：



本机地址：设置通讯本机地址；  
波特率：选择串口通讯波特率；

⑧校准参数：

对工具进行校准，由厂家进行校定；校准系数默认为 100。



⑨伺服参数：点击“伺服参数”按钮进入伺服参数，由厂家进行设定。

⑩出厂设置：各参数任务恢复出厂默认值。

⑪未完成报警：打开“未完成报警”，任务运行中断时，报警提示（配合 I0 控制，手持螺丝刀使用）。

⑫峰鸣开关：打开“峰鸣开关”控制器报警时，发出报警声。

⑬峰值记录：打开“峰值记录”时，控制器显示当前螺丝拧紧时的最大扭力值；  
关闭“峰值记录”时，控制器显示当前螺丝拧紧完成时的扭力值；

⑭扫码开关：需搭配扫码器使用，打开“扫码开关”时，控制器需扫码后才可运行；  
关闭“扫码开关”时，控制器可直接运行；

⑮网络设置：点击通信设置中的“网络设置”按钮进入以太网设置，如下图：



以太网设置

IP类型： 静态IP

模块静态IP： 0 0 0 0

网关： 0 0 0 0

Mode： Server

目标IP： 0 0 0 0

远程端口： 0

保存

IP 类型：默认静态态 IP。

模块静态 IP：本机表态 IP 地址。

网关：网络通讯网关 IP 地址。

Mode:可以选择 Server（服务端）和 Client（客户端）

目标 IP：服务端 IP 地址。（设备作为客户端 Client 时使用目标 IP，作为服务端不使用目标 IP）

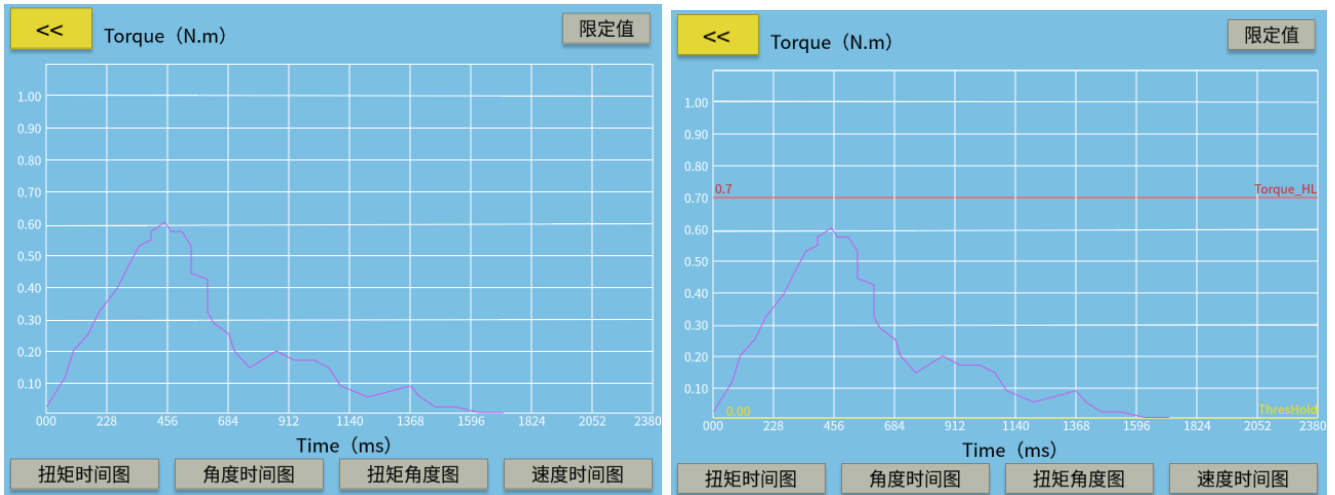
远程端口：服务端网络端口号。

例：使用以太网连接时，模块静态 IP、网关、使用默认值无需变更；目标 IP 和远程端口设为与电脑（PC）的一致即可进行以太网连接；

## 2.5 图形显示界面

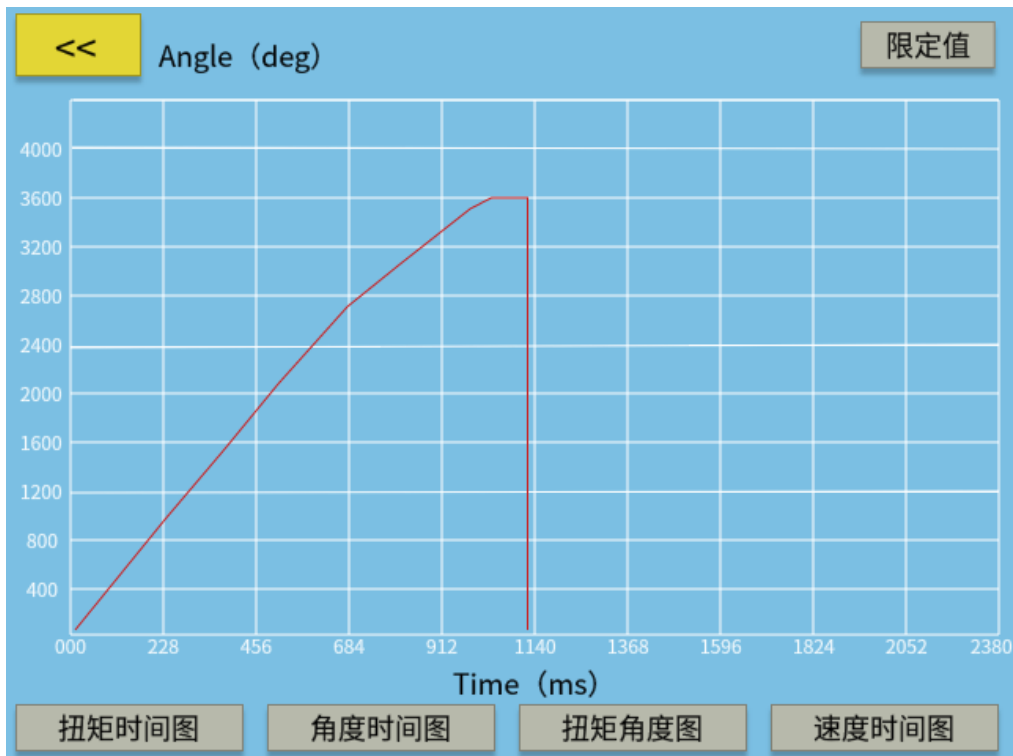
### 2.5.1 扭矩时间图

- 在主页面点击“图形”进入图形显示界面，点击“扭矩时间图”按钮后显示对应的波形图，再次点击“扭矩时间图”按钮可实现缩小该波形图；
- 点击“限定值”按钮后，可显示该红线，是控制器当前可运行的最大扭矩值；



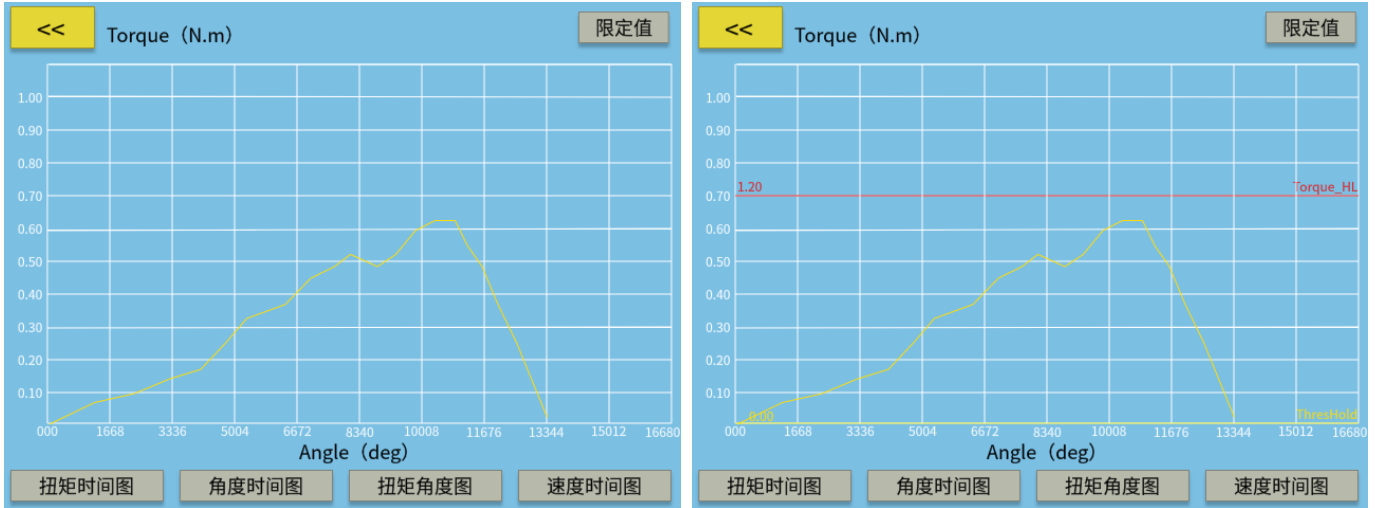
### 2.5.2 角度时间图

- 在主页面点击“图形”进入图形显示界面，点击“角度时间图”按钮后显示对应的波形图；



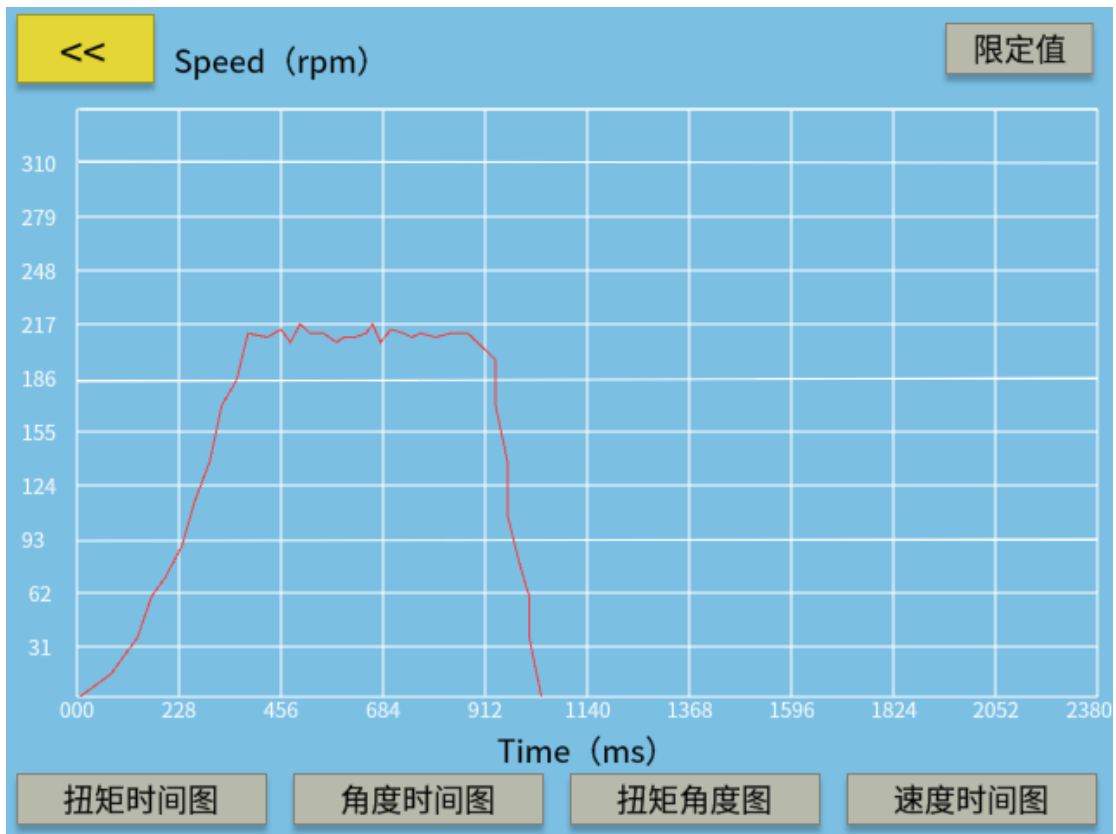
### 2.5.3 扭矩角度图

- 在主页面点击“图形”进入图形显示界面，点击“扭矩角度图”按钮后显示对应的波形图，再次点击“扭矩角度图”按钮可实现缩小该波形图；
- 点击“限定值”按钮后，可显示该红线，是控制器当前可运行的最大扭矩值；



### 2.5.3 速度时间图

- 在主页面点击“图形”进入图形显示界面，点击“速度时间图”按钮后显示对应的波形图；





## 第三章 外部连接

### 3.1 I/O 口定义说明

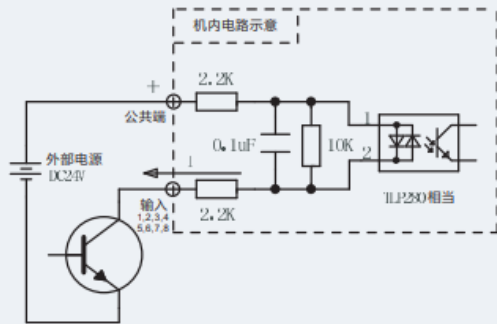
输入		输出	
			
光耦隔离		继电器	
1	GND	1	GND
2	输入1	2	预留
3	输入3、4的公共端	3	输出1常闭点
4	输入4	4	输出2常闭点
5	输入5	5	输出3、4公共点
6	输入7正	6	输出3常开点
7	输入8正	7	输出4常开点
8	24V DC	8	输出5常闭点
9	输入1、2的公共端	9	输出6常闭点
10	输入2	10	输出7、8公共点
11	输入3	11	输出7常开点
12	输入5、6的公共端	12	输出8常开点
13	输入6	13	24V DC
14	输入7负	14	GND
15	输入8负	15	输出1、2公共点
说明： 1. 本系统向外提供24V电源，最大驱动能力0.5A 2. 输入信号电压为9-24V 3. INPUT-COM7与INPUT-COM8为公共端分别引出 4. 输出为AC250V/DC30V 5. 输出切换最大电流3A（ACT第2通和第3通道最大120mA） 6. ACT输出第2通道采用固态继电器，切换频繁的控制口建议采用此通道		16	输出1常开点
		17	输出2常开点
		18	输出3常闭点
		19	输出4常闭点
		20	输出5、6公共点
		21	输出5常开点
		22	输出6常开点
		23	输出7常闭点
		24	输出8常闭点
		25	预留

注：

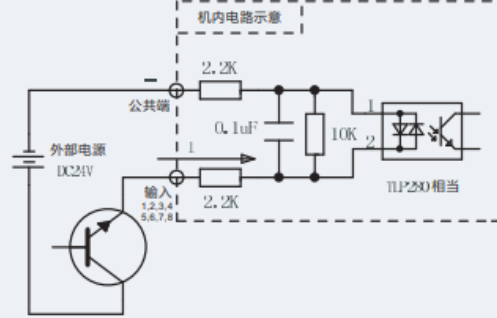
1. 已列出的 24V DC 针脚为内部供电针脚，请勿将外部的 24V 接入到控制器，否则可能会导致控制器意外损坏。已列出的接地线与控制器内部供电输入相连，请勿将此针脚与外部接地相连，否则可能导致接地冲突。
2. 请勿使用控制器的输出端切换电感负荷-可能损坏继电器。

### 3.2 I/O 口连接示意图

● 输入回路\_灌电流输出与接续时:



● 输入回路\_电流源输出与接续时:

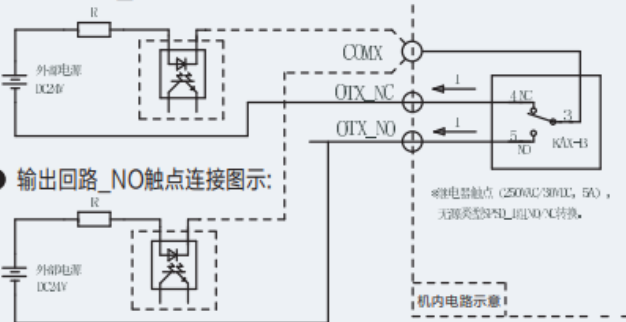


● 输入回路IO对应组别:

- 输入1, 2公共端 // 输入1, 输入2
- 输入3, 4公共端 // 输入3, 输入4
- 输入5, 6公共端 // 输入5, 输入6
- 输入7, 8公共端 // 输入7, 输入8

⊠ 本机向外提供DC24V控制电源(0.5A Max), 若用户不使用时(即用户使用自供的"外部电源"), 请作空置处理, 不要连接外部电源!

● 输出回路\_NC触点连接图示:



● 输出回路\_NO触点连接图示:



● 输入回路IO对应组别:

- 输出1, 2公共端 // 输出1常闭/常开 或 输出2常闭/常开
- 输出3, 4公共端 // 输出3常闭/常开 或 输出4常闭/常开
- 输出5, 6公共端 // 输出5常闭/常开 或 输出6常闭/常开
- 输出7, 8公共端 // 输出7常闭/常开 或 输出8常闭/常开

⊠ 本机向外提供DC24V控制电源(0.5A Max), 若用户不使用时(即用户使用自供的"外部电源"), 请作空置处理, 不要连接外部电源!

## 第四章 操作运行

### 4.1 远程控制

通过外部 I/O 口进行控制，适用于自动化控制生产线。启动方式要设定为远程启动。远程控制内容如下：

1. **默认任务：**假如该功能触发配置为输入 1 为“有效 Y”，其它输入设置成“忽略”且当前为任务 2，则表示输入 1 信号有效时执行任务 1，无效时执行任务 2。
2. **远程复位：**假如该功能触发配置为输入 2 为“有效 Y”，其它输入设置成“忽略”，则表示输入 2 信号有效时执行复位功能，作用同主界面的复位按钮。
3. **远程暂停：**假如该功能触发配置为输入 3 为“有效 Y”，其它输入设置成“忽略”，则表示输入 3 信号有效时执行暂停功能。
4. **远程启动：**假如该功能触发配置为输入 4 为“有效 Y”，其它输入设置成“忽略”，则表示输入 4 信号有效时执行启动功能。
5. **远程启动 EN：**假如该功能触发配置为输入 5 为“有效 Y”，其它输入设置成“忽略”，则表示输入 5 信号有效时执行启动 EN 功能。
6. **拧松：**假如该功能触发配置为输入 6 为“有效 Y”，其它“忽略”输入设置成，则表示输入 6 信号有效时执行拧松功能。
7. **计数清零：**假如打 10 颗不同螺丝，拧到第三颗失败，需重新回到第一颗螺丝拧紧参数。

注：

- 1) 一个功能可用多个输入信号组合实现，这样可节省 I/O 使用。
- 2) Y 表示输入有效，N 表示输入无效。

### 4.2 手持操作

通过螺丝刀上的手按开关与方向掰钮进行操作，适用于手工生产线。启动方式要调到为“手动启动”。方向掰钮在下时表示拧紧，在上表示反向拧松。反向旋转时可清除报警。

### 4.3 面板按钮操作

螺丝刀在停止状态时可用前面板启动按钮启动，运行状态按启动按钮无效。暂停按钮也只能在前面板启动的情况下有效。急停按钮可用于运行时的紧急停止与报警时重新复位，拨出时开始解除报警与锁定功能。

## 第五章 通信接口

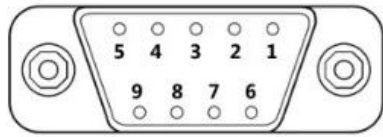
### 5.1 RTU 模式每个字节（10 位）的格式（modbus 协议）

- 代码系统：8 位二进制  
报文中每个 8 位字节含有两个 4 位十六进制字符（0-9，A-F）
- 每个字节的位：1 起始位  
8 数据位，首先发送最低有效位  
无奇偶校验  
1 位停止位
- 最大帧长：256 字节；

### 5.2 DB9 控制器引脚定义

- HNA/HMA 控制器：

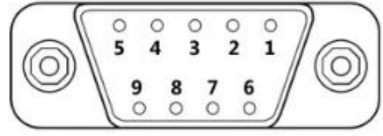
引脚序号	控制器定义 (DB9 母头)
1	RS485-A
2	RS232-RXD
3	RS232-TXD
6	RS485-B
9	GND



DB9母头 (孔)

- ACT 控制器：

引脚序号	控制器定义 (DB9 母头)
1	RS485-A
2	RS232-TXD
3	RS232-RXD
6	RS485-B
5/7/9	GND



DB9母头 (孔)

### 5.3 帧描述

子节点地址	功能代码	数据	CRC
1 字节	1 字节	0 到 252 字节	2 字节, CRC 低   CRC 高

## 5.4 通用参数的写入与读出

- (0x03) 读保持寄存器

请求			响应		
功能码	起始地址	寄存器数量	功能码	起始地址	寄存器数量
1 个字节	2 个字节	2 个字节	1 个字节	2 个字节	N*2 个字节
0x03	0x0000-0xFFFF	1 至 125 (0x7D)	0x03	2xN	值

N=寄存器的数量

这是一个请求读寄存器 6~8 的实例:

请求		响应	
域名	(十六进制)	域名	(十六进制)
子节点地址	01	子节点地址	01
功能码	03	功能	03
起始地址 HI	00	字节数	06
起始地址 LO	05	寄存器值 HI (6)	00
寄存器数量 HI	00	寄存器值 LO (6)	D9
寄存器数量 LO	03	寄存器值 HI (7)	00
CRC 校验 HI	15	寄存器值 LO (7)	00
CRC 校验 LO	CA	寄存器值 HI (8)	11
		寄存器值 LO (8)	9C
		CRC 校验 HI	30
		CRC 校验 LO	9F

- (0x06) 写单个寄存器

请求 PDU			响应 PDU		
功能码	起始地址	寄存器数量	功能码	起始地址	寄存器数量
1 个字节	2 个字节	2 个字节	1 个字节	2 个字节	N*2 个字节
0x06	0x0000-0xFFFF	1 至 125 (0x7D)	0x06	0x0000-0xFFFF	值

这是一个请求将十六进制 0A 写入 49 号寄存器的实例:

请求		响应	
域名	(十六进制)	域名	(十六进制)
子节点地址	01	子节点地址	01
功能码	06	功能	06
起始地址 HI	00	起始地址 HI	00
起始地址 LO	30	起始地址 LO	30
寄存器值 HI	00	寄存器值 HI	00
寄存器值 LO	0A	寄存器值 LO	0A



CRC 校验 HI	09	CRC 校验 HI	09
CRC 校验 LO	C2	CRC 校验 LO	C2

● (0x10) 写多个寄存器

请求 PDU

响应 PDU

功能码	起始地址	寄存器数量	字节数	寄存器数量	功能码	起始地址	寄存器数量
1 个字节	2 个字节	2 个字节	1 个字节	N*2 个字节	1 外字节	2 个字节	2 个字节
0x10	0x0000-0xFFFF	1 至 125 (0X7D)	2 x N	值	0x10	0x0000-0xFFFF	1 至 123 (0X7B)

N=寄存器的数量

这是一个请求将十六进制 0A 和 02 写入以 49 开始的两个寄存器的实例：

请求		响应	
域名	(十六进制)	域名	(十六进制)
子节点地址	01	子节点地址	01
功能码	10	功能	10
起始地址 HI	00	起始地址 HI	00
起始地址 LO	30	起始地址 LO	30
寄存器数量 HI	00	寄存器数量 HI	00
寄存器数量 LO	02	寄存器数量 LO	02
字节数	04	CRC 校验 HI	
寄存器值 HI	00	CRC 校验 LO	
寄存器值 LO	0A		
寄存器值 HI	00		
寄存器值 LO	02		
CRC 校验 HI			
CRC 校验 LO			

## 5.5 网络通信格式

通信协议：Modbus / TCP

通信方式：TCP / IP

传送速度：10Mbps / 100Mbps

数据形式：十六进制

### ● (0x03) 读保持寄存器

这是一个请求读寄存器 6-8 的实例：

请求		响应	
域名	十六进制	域名	十六进制
事务处理标识符	00	事务处理标识符	00
	00		00
协议标识符	00	协议标识符	00
	00		00
数据长度	00	数据长度	00
	06		09
子节点地址	01	子节点地址	01
功能码	03	功能码	03
起始地址 HI	00	字节数	06
起始地址 LO	05	寄存器值 HI (6)	00
寄存器数量 HI	00	寄存器值 LO (6)	00
寄存器数量 LO	03	寄存器值 HI (7)	00
		寄存器值 LO (7)	00
		寄存器值 HI (8)	00
		寄存器值 LO (8)	00



● (0x06) 写单个寄存器

这是一个请求将十六进制 0A 写入 49 号寄存器的实例：

请求		响应	
域名	十六进制	域名	十六进制
事务处理标识符	00	事务处理标识符	00
	00		00
协议标识符	00	协议标识符	00
	00		00
数据长度	00	数据长度	00
	06		06
子节点地址	01	子节点地址	01
功能码	06	功能码	06
起始地址 HI	00	起始地址 HI	00
起始地址 LO	30	起始地址 LO	30
寄存器值 HI	00	寄存器值 HI	00
寄存器值 LO	0A	寄存器值 LO	0A

● (0x10) 写多个寄存器

这是一个请求将十六进制 0A 和 02 写入以 49 开始的两个寄存器的实例：

请求		响应	
域名	十六进制	域名	十六进制
事务处理标识符	00	事务处理标识符	00
	00		00
协议标识符	00	协议标识符	00
	00		00
数据长度	00	数据长度	00
	0B		06
子节点地址	01	子节点地址	01
功能码	10	功能码	10
起始地址 HI	00	起始地址 HI	00
起始地址 LO	30	起始地址 LO	30
寄存器数量 HI	00	寄存器值 HI	00
寄存器数量 LO	02	寄存器值 LO	02
字节数	04		
寄存器值 HI (49)	00		
寄存器值 H0 (49)	0A		
寄存器值 HI (50)	00		
寄存器值 H0 (50)	02		

## 5.6 参数表

- 注：1) 参数 11 到参数 35 为螺丝拧紧记录，只可读，下一个记录更新时自动覆盖。  
2) 参数除注明\*为有符号外，其它均为无符号 16 位数。  
3) 通信时参数地址号在参数序列号上减 1，威纶通触摸屏除外。

系统参数						
序号	参数名称	参数范围	出厂值	长度	读/写	说明
1	软件版本号	0~255	0	2	R	字符串型，用于显示控制器的固件版本号，不可更改
2	ID 号	1~247	0	2	RW	总线通信时的本机地址
3	通信波特率 (RS232/RS485)	0~4	0	2	RW	<b>修改后需重新上电</b> 0:波特率为 9600; 1:波特率为 19200; 2:波特率为 38400; 3:波特率为 57600; 4:波特率为 115200;
4	操作指令	0~32	0	2	RW	Bit0:1 启动, 0 停止; Bit1:1 退钉, 0 拧紧; Bit2:暂停; Bit3:复位; Bit4:系统参数保存; Bit5:拧紧统计清零, 清零合格与不合格数;
5	报警码	0~25	0	2	RW	0:无报警; 1:螺丝数未设定; 2:拧紧超时; 3:无拧紧序列; 4:扭矩超上限; 5:扭矩超下限; 6:转角超上限; 7:转角超下限; 8:输入不匹配; 9:伺服报警; 10:通信错误; 11:内部 FLASH 错误; 12:文件加载失败; 13:文件进入失败; 14:文件打开失败; 15:内部储存卡写入失败; 16:内部存储卡读取失败; 22:扫码错误; 23:漏打报警; 24:拧紧未完成; 25:未连接力臂架编码器;
6	实时扭矩(LO)	0~999999	0	4	R	拧紧扭矩实时值, 单位为 mN.m
7	实时扭矩(HI)					
8	实时转角(LO)	0~1000000	0	4	R	拧紧转角实时值, 单位为度
9	实时转角(HI)					
10	实时转速	-32768~+32768	0	2	R	拧紧转速实时值, 单位为转/分



### 拧紧记录

序号	参数名称	参数范围	出厂值	长度	读/写	说明
11	年	2015~2999	0	2	R	拧紧记录保存时间-年
12	月	1~12	0	2	R	拧紧记录保存时间-月
13	日	1~31	0	2	R	拧紧记录保存时间-日
14	时	0~23	0	2	R	拧紧记录保存时间-时
15	分	0~59	0	2	R	拧紧记录保存时间-分
16	秒	0~59	0	2	R	拧紧记录保存时间-秒
17	任务编号	1~12	0	2	R	执行的任务号
18	参数编号	1~8	0	2	R	执行的参数号
19	螺丝编号	0~999	0	2	R	任务中的螺丝序列号
20	控制模式	0~1	0	2	R	0:转角控制模式 1:扭矩控制模式
21	目标扭矩 (LO)	0~999999	0	4	R	转角控制:扭矩上限值(扭矩相关数值为使用单位的1000倍)
22	目标扭矩 (HI)					扭矩控制:扭矩目标值(扭矩相关数值为使用单位的1000倍)
23	目标转角 (LO)	0~1000000	0	4	R	转角控制:为设定目标转角值低8位,单位为度;
24	目标转角 (HI)					扭矩控制:为设定转角最大值低8位,单位为度;
25	扭矩反馈	0~65535	0	2	R	转角控制的反馈扭矩百分比
26	完成扭矩 (LO)	0~999999	0	4	R	拧紧完成扭矩
27	完成扭矩 (HI)					(扭矩相关数值为使用单位的1000倍)
28	完成角度 (LO)	0~1000000	0	4	R	拧紧完成时的转角(单位:度)
29	完成角度 (HI)					
30	完成时间 (LO)	0~7200000	0	4	R	拧紧时间,仅指单步参数所用时间(单位:ms)
31	完成时间 (HI)					
32	拧紧结果	0~65535	0	2	R	<b>0:成功, &gt;0 失败;</b> 0:无报警; 1:螺丝数未设定; 2:拧紧超时; 3:无拧紧序列; 4:扭矩超上限; 5:扭矩超下限; 6:转角超上限; 7:转角超下限; 8:输入不匹配; 9:伺服报警; 10:通信错误; 11:内部 FLASH 错误; 12:文件加载失败; 13:文件进入失败; 14:文件打开失败; 15:内部储存卡写入失败; 16:内部存储卡读取失败; 22:扫码错误; 23:漏打报警; 24:拧紧未完成; 25:未连接力臂架编码器;
33	拧紧结束标志	0~65535	0	2	R	0:拧紧中; 1:拧紧结束; 2:区别于0、1反映的状态,一般对应开机后未执行拧紧前状态,或者拧紧结束后接收到清除报警信号状态;
34	拧紧合格数	0~65535	0	2	R	螺丝拧紧合格数量,从上电时开始计
35	拧紧不合格数	0~65535	0	2	R	螺丝拧紧不合格数量,从上电时开始计



36	批次拧紧完成	0~1	0	2	R	1:批次拧紧完成
37~46	预留					
用户运行参数						
序号	参数名称	参数范围	出厂值	长度	读/写	说明
47	工具准备信号	0~1	2	2	R	0:急停按键按下, 螺丝刀启动期间以及开机设备未绪; 1:其他;
48	工具锁定	0~1	0	2	RW	0:工具锁定, 启动指令将无法启动设备; 1:工具解锁, 启动指令可正常启动设备;
49	任务号	1~12	1	2	RW	用户可通过此参数选择需要运行的任务
50	参数号	0~8	0	2	RW	1~8: 用户通讯选择参数号运行 0:控制器界面选择参数号运行
51	参数保存	0~1	0	2	RW	1:运行参数保存, 保存后自动清零
52	控制方式	0~1	0	2	RW	1:扭矩控制模式; 0:转角控制模式;
53	运行方向	0~1	0	2	RW	拧紧旋转方向(正对批头 0: CW, 1: CCW)
54	扭矩单位	0~4	0	2	RW	0: lbf. in 1: 0zf. in 2: kgf. cm 3: N. cm 4: N. m 5: lbf-ft
55	选项	0~7	0	2	RW	高8位: 暂无定义; 低8位: Bit0: 1 档选项有效, 0 无效 Bit1: 1 转角监视选项有效, 0 无效 (扭矩控制模式有效) Bit2: 1 扭矩反馈选项有效, 0 无效 (转角控制模式有效)
56	扭矩反馈值	0~200	0	2	RW	转角控制的最终扭矩*扭矩反馈值/100, 结果加到下一步扭矩控制的目标扭矩值中(单位:%)搭配多步骤使用
57	目标扭矩(LO)	0~999999	0	4	RW	扭矩控制模式时拧紧目标扭矩值转角控制模式时, 无效 (相关数值为使用单位的 1000 倍率)
58	目标扭矩(HI)					
59	扭矩上限(LO)	0~999999	0	4	RW	螺丝拧紧时的扭矩上限值 (相关数值为使用单位的 1000 倍率)
60	扭矩上限(HI)					
61	扭矩下限(LO)	0~999999	0	4	RW	螺丝拧紧时的扭矩下限值 (相关数值为使用单位的 1000 倍率)
62	扭矩下限(HI)					
63	目标转角(LO)	0~999999	0	4	RW	转角控制模式时, 为拧紧目标角度值(单位:度) 扭矩控制模式时, 无效
64	目标转角(HI)					
65	转角上限(LO)	0~999999	0	4	RW	螺丝拧紧时的转角上限值(单位:度)
66	转角上限(HI)					
67	转角下限(LO)	0~999999	0	4	RW	螺丝拧紧时的转角下限值(单位:度)
68	转角下限(HI)					
69	转角监视阈值	0~100	0	2	RW	转角开始监视时的扭矩值(单位:%) 扭矩控制时为目标扭矩百分比, 转角控制时为最大扭矩限制百分比
70	参数摩擦力	-32768~+32768	0	2	R	当前参数号对应工艺下的摩擦力补偿(单位 mN. m)
71	运行转速	0~65535	0	2	RW	螺丝拧紧时的批头转速(单位: rpm)
72	换档扭矩值	0~100	0	2	RW	螺丝刀扭矩大于该参数值时, 开始进行换挡拧紧阶段 扭矩控制时为目标扭矩百分比, 转角控制时为最大扭矩限制百分比
73	预留					



74	换挡后速度	0~65535	0	2	RW	换挡后的速度值
75	时间限制(LO)	0~7200	0	4	RW	螺丝拧紧的时间限制(单位:ms)
76	时间限制(HI)					
用户运行参数						
序号	参数名称	参数范围	出厂值	长度	读/写	说明
77	保力时间(LO)	0~7200	0	4	RW	扭矩控制时, 到达目标扭矩后扭矩维持的时间(单位:ms)
78	保力时间(HI)					
79	加速度	0~5000	0	2	RW	螺丝刀电机启动加速度, 单位:以实物为准 (10rpm/s 单位越大加速度越快, ms 单位越小加速度越快)
80	减速度	0~5000	0	2	RW	螺丝刀电机停止减速度, 单位:以实物为准 (10rpm/s 单位越大加速度越快, ms 单位越小加速度越快)
81	校准系数	70~130	0	2	RW	扭矩曲线调节
82	摩擦力 1	-32768~+32768	0	2	RW	扭矩校准(单位 mNm)
83	螺丝序号	0~49	0	2	RW	当前运行螺丝序号 0→1 号螺丝 ..... 49→50 号螺丝
84	步骤一	0~8	0	2	RW	步骤一参数选择(写 0 代表无此步骤参数)
85	步骤二	0~8	0	2	RW	步骤二参数选择(写 0 代表无此步骤参数)
86	步骤三	0~8	0	2	RW	步骤三参数选择(写 0 代表无此步骤参数)
87	步骤四	0~8	0	2	RW	步骤四参数选择(写 0 代表无此步骤参数)
88	步骤五	0~8	0	2	RW	步骤五参数选择(写 0 代表无此步骤参数)
89	步骤一间隔时间	0~65535	0	2	RW	步骤一与步骤二的间隔时间(单位:ms)
90	步骤二间隔时间	0~65535	0	2	RW	步骤二与步骤三的间隔时间(单位:ms)
91	步骤三间隔时间	0~65535	0	2	RW	步骤三与步骤四的间隔时间(单位:ms)
92	步骤四间隔时间	0~65535	0	2	RW	步骤五与步骤六的间隔时间(单位:ms)
93	反转方向	0~1	0	2	RW	正对批头 0: CW 1: CCW
94	反转速度	0~65535	0	2	RW	螺丝反转时的批头转速(单位: rpm)
95	反转最大力矩	0~100	0	2	RW	工具最大扭矩的百分比
96	螺丝颗数	0~50	0	2	RW	当前任务设置螺丝颗数
97	多步骤&反转参数保存	0~1	0	2	RW	1: 参数保存, 保存后自动清零
98	输入口状态	0~255	0	2	R	8 位数据位某位为 0, 代表某通道有效; eg: 0xfe 代表当前通道 1 为有效电平, 通道 2-8 为无效电平;
99	输出口状态	0~255	0	2	R	8 位数据位某位为 1, 代表某通道有效; eg: 0xfe 代表当前通道 1 为无效电平, 通道 2-8 为有效电平;
100~114	扫码枪 SN 码	0~65535	0	15	RW	单一寄存器对应 2 个字符(字符低位在前), 共 20 个寄存器地址, 最长对应 30 位条码(含结束符 '\0'); 应用举例: 制作条码内容为“QBC123”(对应字符 0x51, 0x42, 0x43, 0x31, 0x32, 0x33) 扫码后 Send: 01 03 00 63 00 14 B5 DB Recive: 01 03 28 42 51 31 43 33 32 00 00 00 00



						00 01 00 01 01 F4 00 64 00 01 4D 8
--	--	--	--	--	--	---



用户运行参数

序号	参数名称	参数范围	出厂值	长度	读/写	说明
115~120	预留					
121	当前编码器位置 X	-36768~36768	0	2	R	ACT-P 内置定位的当前编码器 X 轴位置
122	当前编码器位置 Y	-36768~36768	0	2	R	ACT-P 内置定位的当前编码器 Y 轴位置
123	预留					
124	系统扭矩单位	0~255	0	2	RW	0x80: lbf. in 0x81: Ozf. in 0x82: kgf. cm 0x83: N. cm 0x84: N. m 0x0x: 采用 54 号参数设置的扭矩单位
125~198	预留					
199	曲线点位	0~65535	0	2	R	曲线图总点位个数
200	曲线起始点位	0~65535	0	2	R	570 个点位中曲线起始点位的位置
201~1340	角度数据	\	\	\	R	每个点位角度数据为 2 个寄存器 (数据低 16 位均在低地址对应寄存器)
1341~2480	扭矩数据	\	\	\	R	每个点位扭矩数据为 2 个寄存器 (数据低 16 位均在低地址对应寄存器)
2481~3050	速度数据	\	\	\	R	每个点位速度数据为 1 个寄存器



## 5.7 用户选择参数运行

当用户不想采用控制器设定的拧紧工艺，而想随意选择参数进行螺丝拧紧时。把任务中螺丝数量设置为“8”，并为这8个螺丝分别分配参数1至参数8后，再通过通讯方式设置参数[50]，选择需要运行的参数。参数[50]上电后默认为“0”，表示运行控制器预设的拧紧工艺，大于“0”，表示运行选择的参数。

修改参数	
序号	说明
1	任务选择（参数[49]设置1~12）
2	参数[50]设置1~8
3	修改相应拧紧参数
4	保存参数，参数[51]置1
5	参数[50]设置0

选择扭矩参数运行	
序号	说明
1	任务选择（参数[49]设置1~12）
2	参数[50]设置1~8
3	启动（参数[4]bit0置1）
4	-

选择扭矩参数运行	
序号	说明
1	任务选择（参数[49]设置1~12）
2	参数[50]设置1~8
3	修改相应拧紧参数
4	启动（参数[4]bit0置1）

修改参数具体例子：

**06H 指令：**修改任务2的参数1，目标扭矩0.5N.m，扭矩上限0.6N.m

①发送任务号：**49 寄存器**→**发送 2**

②发送参数号：**50 寄存器**→**发送 1**

③发送修改的参数内容：**57 寄存器**→**发送 500**；**59 寄存器**→**发送 600**

④发送保存指令：**51 号发送 1** 保存（保存后自动清零）

⑤恢复控制器选择参数号：**50 号发送 0** 恢复

读取参数具体例子：

**03H 指令：**读任务2的参数1的目标扭矩

①发送任务号：**49 寄存器**→**发送 2**

②发送参数号：**50 寄存器**→**发送 1**

③发送读取的参数内容：**57 寄存器**

④恢复控制器选择参数号：**50 号发送 0** 恢复



## 第六章 报警处理

报警码	报警内容	解决办法
1	螺丝数未设定	设置螺丝数至少为 1
2	拧紧超时	查看螺丝是否滑牙或设定时间是否合理
3	无拧紧序列	设置每个螺丝的拧紧工艺
4	扭矩超上限	查看螺丝配合是否正确或是否有杂物或重新调整扭矩上限
5	扭矩超下限	螺丝拧紧是否滑牙或重新调整扭矩下限
6	转角超上限	螺丝拧紧是否滑牙或重新调整转角上限
7	转角超下限	螺丝拧紧不到位或重新调整转角下限
8	螺丝匹配输入错误	设定正确的螺丝匹配输入信号
9	电机驱动报警 (伺服报警)	复位或重新上电
10	内部通信中断 (通讯错误)	重新上电或返厂维修
11	内部 Flash 错误	返厂维修
12	文件加载失败	返厂维修
13	文件进入失败	返厂维修
14	文件打开失败	返厂维修
15	内部储存卡写入失败	返厂维修
16	内部存储卡读取失败	返厂维修
22	扫码错误	复位报警后重新扫一个新的条码
23	漏打报警	查看是否漏打螺丝
24	拧紧未完成	注意当前的螺丝是否完成拧紧，点击复位后重新运行
25	未连接力臂架编码器	检查连接编码器的工具线缆是否接上



## 第七章 ACT 控制器内置拧紧定位

拧紧定位是提前预设加工螺丝位置坐标，按螺丝定位次序，移动平衡力臂刀架，对准预定位置，按住手柄开关启动螺丝批拧紧。

注：

- 1、内置拧紧定位需配合折叠型平衡力臂（带编码器）使用；
- 2、拧紧位置限定只限于手柄开关，本机显示屏下方的开关启动不受位置限定制约！

### 7.1 拧紧定位设置前提

使用内置定位功能前，需提前设置以下步骤（可参考第二章的功能设置）：

- 1) 选定合适的对应控制螺丝刀机型的“工具型号”（通常出厂已设定）；
- 2) 设定拧紧任务序列（可选 12 个的其中一个）及任务内总螺丝数目（需要密码权限），最多可设定的螺丝位置数为 50 个；
- 3) 主界面按【设置】键设定启动方式为“手动”及“压杆”（需要密码权限才有效），否则在“自动”方式时，无法按手柄开关启动螺丝批；
- 4) 设置螺丝参数（扭矩，角度等），每颗螺丝要选合适的拧紧扭矩或角度参数（8 个可选，需要密码权限）；
- 5) 保存预设位置信息时，提前在系统参数界面勾选 SD 卡（需要密码权限）；

注：上述五项设置保存在控制器内。

### 7.2 固定螺丝刀

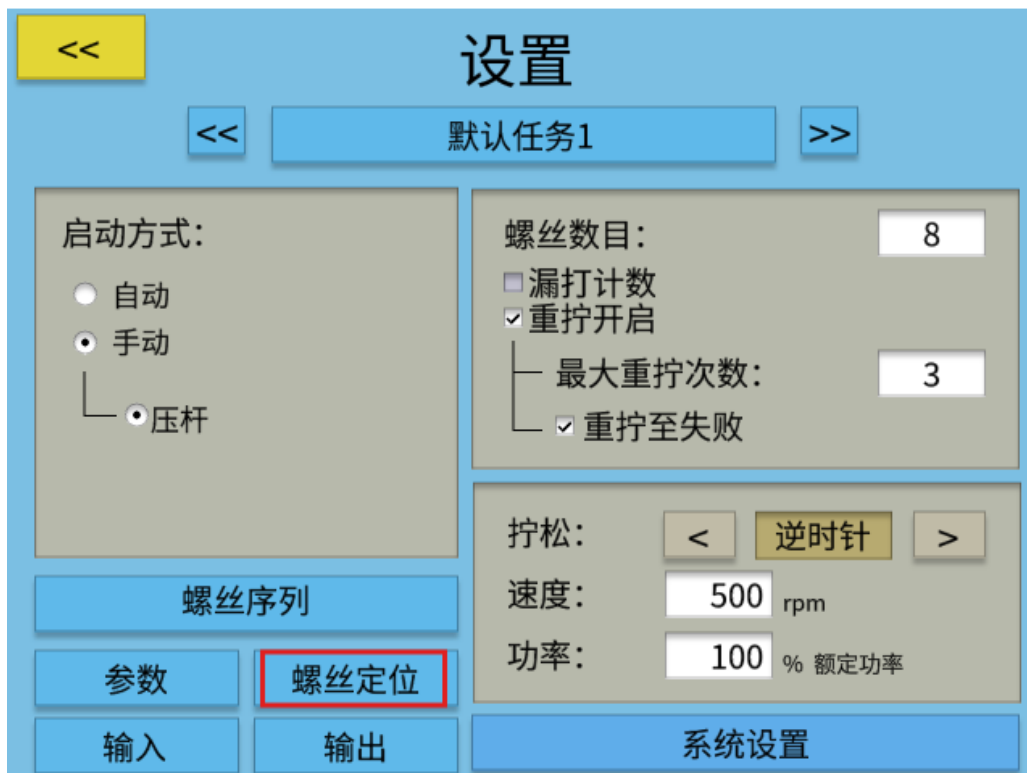
- 1) 开机前，要确保螺丝刀体固定到摇臂支架，且摇臂上的两个编码器与控制器连接 OK【不要带电插拔编码器的线缆插头】；
- 2) 固定好待操作的工件，注意工件上所有的螺丝位置都应在摇臂刀体的移动范围内，以保证螺丝刀的能对准位置；

## 7.3 内置定位系统的控制器界面

### 1、运行界面



### 2、设置界面选择“螺丝定位”



3、无输入密码进入“螺丝定位”的界面：

The screenshot shows the 'Screw Positioning' interface. At the top, there are three input fields: '任务序列' (Task Sequence) with value 1, '总点数' (Total Points) with value 3, and 'NO.' with value 3. Below these are two status bars: '拧紧位置' (Tightening Position) showing X:-60 mm Y:-175 mm, and '当前位置' (Current Position) showing X:-32 mm Y:-176 mm. The main area features a '坐标原点确认' (Coordinate Origin Confirmation) button on the left, a '拧紧位置偏差 (mm)' (Tightening Position Deviation (mm)) scale from 3 to 12 in the center, and a '保存拧紧位置' (Save Tightening Position) button on the right. At the bottom, there are buttons for '首位位置互换' (Swap First Position), '上颗螺丝位置' (Previous Screw Position), '下颗螺丝位置' (Next Screw Position), '拧紧位置确认' (Tightening Position Confirmation), and a '<<' button.

4、输入密码后进入“螺丝定位”的界面：

The screenshot shows the 'Screw Positioning' interface after password input. The top section is identical to the previous screenshot, with '任务序列' (1), '总点数' (3), and 'NO.' (3). The '拧紧位置' (X:-60 mm Y:-175 mm) is the same, but the '当前位置' (Current Position) is now X:-32 mm Y:-181mm. The '坐标原点确认' (Coordinate Origin Confirmation) button is replaced by '编码值清零' (Reset Code Value). The '拧紧位置偏差 (mm)' scale remains. The '保存拧紧位置' (Save Tightening Position) button is still present, but a new '当前位置插入' (Insert Current Position) button has appeared. Additionally, a '当前位置删除' (Delete Current Position) button has been added. The bottom buttons remain the same: '首位位置互换', '上颗螺丝位置', '下颗螺丝位置', '拧紧位置确认', and '<<'.

## 7.4 内置定位系统的功能设置（需输入密码后设置）

### 7.4.1 编码器值清零

清零平衡臂的外臂内臂两个定位用绝对值编码器的角度值。建议在外臂与内臂打开到最大，两臂最大夹角为  $120^\circ$ ，固定好刀架不动，按下此键清零，当前位置值显示 X: 0 deg Y:0 deg.

如在其他位置清零，零点附近坐标值会有突变，不利于准确定位；这是所有螺丝位置的参考基准点，用户固定平衡刀架后必须操作“编码器值清零”，之后使用只做校准，平时不要每次使用都清零；

### 7.4.2 坐标原点确认

移动摇臂支架，使螺丝刀批对准用户设置的加工坐标原点，按下此键，如未作“坐标原点确认”，则坐标原点是平衡力臂刀架轴心；

### 7.4.3 “上颗螺丝位置”和“下颗螺丝位置”

选择拧紧加工编号次序（在【NO.】那里显示）位置数字，最大 50 个，拧紧位置确认后，下个螺丝选择需按此键。

### 7.4.4 首尾位置互换

是方便螺丝较多时，快速转换到第一颗螺丝，或跳到末尾螺丝。

### 7.4.5 拧紧位置确认

移动刀架，让螺丝批尖对准要加工的螺丝位置，按【下颗螺丝位置】或【上颗螺丝位置】来选择拧紧加工次序（在【NO.】那里显示），再按下此键确认坐标位置。

如果当前螺丝与上颗螺丝位置相同，则拧紧位置显示“同上颗位置！”，不做确认。

### 7.4.6 当前位置插入

在当前螺丝号插入新螺丝编号，会增加一个螺丝总点数，需要密码权限，总点数少于 50 颗有效；

如当前螺丝号是 2，插入号是新的 3，原来 3 及原有 3 之后编号全部加一，原 3 变 4，原 4 变 5... 都移到下一位置。同时总点数加一，并变红色。

插入编号后，按【下颗螺丝位置】到插入位置编号，这时预设位置显示“未设置”，再移动支架刀体到相应编号螺丝位置，再按【拧紧位置确认】键，预设位置处，有数据显示。



#### 7.4.7 当前位置删除

在当前螺丝编号位置，删除编号所在的螺丝位置，会减少一个螺丝总点数，需要密码权限，总点数大于 1 颗有效。

如当前螺丝号是 3，删除原编号 3 螺丝位置，原来 3 及 3 之后编号全部减一，依次移到前一位位置；同时总点数减一，并变红色。

【当前位置插入】及【当前位置删除】导致攻丝螺丝总点数变化，按退出【《】键，退回到主界面时，有【保存】提示。

#### 7.4.8 首尾位置互换

每按一次【首尾位置互换】键，即可实现首颗螺丝编号切换到末尾螺丝编号；或末尾螺丝编号切换到首颗螺丝编号，方便螺丝号多时的快速切换；

“任务序列”及“总点数”值也需要密码权限才可以点击更改，没有密码权限时，只作显示；

更改总点数后，用户应设置相应螺丝拧紧参数。

【当前位置插入】及【当前位置删除】导致攻丝螺丝总点数变化，按退出【《】键，退回到设置界面时，有【保存】提示。

#### 7.4.9 拧紧位置偏差

滑标，为调整螺丝定位点的偏差程度，螺丝刀移到在此范围内，能按下手动开关及下压启动的；超过偏差范围，不能按手动开关及下压启动螺丝刀旋转。

最小偏差距离 3mm，最大偏差距离 12mm, 10 档可调；

偏差度设定好后，按【保存预设位置】可存入 SD 卡中。

拧紧时若感觉偏离度设置不合适，可重新进入螺丝定位设置界面进行调整，按【保存预设位置】退出。

【保存预设位置】是将所有预设位置信息及拧紧位置偏差生成文件（名为 lockposinf.suo）保存到 SD 卡中，需要密码权限，并勾选 SD 卡选项；当所有螺丝位置都确认 OK 后，按下此键。

需要加工不同批次工件时，将此文件取出重命名存档，换回同批次工件时，取改文档放回 SD 卡中，重命名为 lockposinf.suo，就不需要再次进行逐颗螺丝定位，前提是两次中间没有操作【编码器值清零】。

#### 7.4.10 螺丝定位操作步骤

螺丝定位操作时，同一加工系列螺丝位置，“编码器值清零”和“坐标原点确认”，要保证是同一个坐标原点，中间不能再次按“编码器值清零”键，否则所有螺丝需重新定位。



● 在【编码器值清零】和【坐标原点确认】后螺丝定位操作步骤:

- ① 待拧紧工件固定好后,按“上颗螺丝位置”或“下颗螺丝位置”,转到相应的螺丝编号,进入预设界面是第一颗螺丝,这步可省;未确认待拧紧螺丝位置时,预设位置显示“未设定”;
- ② 移动摇臂支架,使螺丝刀批对准待拧紧的螺丝位置,按【拧紧位置确认】键,这时预设位置与当前位置显示数据相同;
- ③ 按【下颗螺丝位置】换到下颗螺丝编号,移动支架刀体到下颗编号的螺丝位置,再按【拧紧位置确认】键,预设位置有数据显示;
- ④ 重复③的操作,直至所有螺丝位置都得到确认。

● 检查是否漏设位置:

逐次按【上颗螺丝位置】到第一颗螺丝,拧紧位置都应有坐标数据显示;未设位置的螺丝,则显示“未设定”;如有“未设定”显示,按操作步骤②设定位置;预设完成后,按退出【《》】键退回主界面,移动刀体,并依照预设的螺丝位置序号,按手动开关进行逐颗拧紧操作。

注:

- 1)不在待拧紧螺丝的预设位置时,手按刀体上的压杆开关无效,螺丝刀不启动。“当前位置”显示有浅红色亮闪,表示脱离拧紧位置。
- 2)当刀体移到拧紧螺丝的预设位置时,“当前位置”显示的浅红色亮闪变为静止蓝色显示,表示已在拧紧位置;手按刀体上的压杆开关,螺丝刀开始启动。
- 3)单颗螺丝拧紧完毕且结果OK时,扭矩及角度显示位置背景色变绿;若有报警,则变红色,且屏幕上方提示报警原因。同时,预设位置显示转到下颗螺丝的位置数值,并屏幕上方的合格数、不合格数、合格率作动态、实时的对应变化。螺丝编号分子指的是刚刚完成拧紧的螺丝,分母是总点数。

报警原因也可按主界面下方的【数据】键查看对照;

或在密码权限下,到系统参数界面,点击伺服参数读“地址 22”,得到报警编号,查出对应编号原因表。

在密码权限下,主运行界面的上/下颗螺丝键及任务变换键【<<或 >>】是有效的,是能切换螺丝任务及螺丝编号的次序。建议螺丝定位后,退出密码权限状态,按螺丝编号定位的次序定位拧紧,能防止漏打。

● 漏打螺丝的补打参考方法:

进入密码权限后,在主界面按螺丝序号的上/下变换【《或》】键,转到漏打的螺丝号位置,按手动开关或面板开关补打。

● 关闭编码器未接报警方法(即客户可选择无拧紧定位操作):

- 1)进入密码权限后,回到主界面;
- 2)在主界面,点击【螺丝定位】键,进入螺丝定位界面;



- 3) 在螺丝定位界面，按【编码器值清零】键，清零编码器值及所有预设定的位置坐标点；
- 4) 在螺丝定位界面，按【保存】键后，回到主界面，关机重新启动；

● 恢复编码器未接报警方法（客户设置拧紧定位操作）：

- 1) 进入密码权限后，回到主界面；
- 2) 在主界面，点击【螺丝定位】键，进入螺丝定位界面；
- 3) 在螺丝定位界面，按【坐标原点确认】键，添加任意预设定的位置坐标点；
- 4) 在螺丝定位界面，按【保存】键后，回到主界面；