

CNC机械手控制系统

说 明 书

修订日期：2022-1

适用于六轴~十二轴

安全注意事项

欢迎使用 CNC 上下料机械手控制器，控制器可适用于脉冲和总线绝对值控制场合，在使用前请仔细阅读本说明书。

- 1、配线作业必须由专业电工进行，确认电源断开后才能开始作业。
- 2、请安装于金属等阻燃物上并远离可燃物。
- 3、请务必将接地端子与地线连接，否则会导致触电或火灾。
- 4、485建议必须采用带屏蔽的双绞线，且屏蔽层两端接GND，确保共地屏蔽
- 5、脉冲控制线必须采用带屏蔽的多芯线，且屏蔽层必须接外壳。
- 6、24V稳压源功率要求至少120W，如电磁阀等较多，需要选择更大功率。
- 7、外部电源发生异常，控制系统会发生故障，为使控制系统安全工作，请务必在控制系统的外部设置安全电路。
- 8、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会使控制器温度过高，影响正常工作，须安装风扇，电箱内适宜温度为50℃以下，不要在结露及冰冻的地方使用。
- 9、电子板安装时应尽量避免与接触器、变频器等交流器件布置过近，避免不必要的干扰。
- 10、请从正面操作机械手，操作者处于安全位置，并在启动机械手之前确保动作范围内没人。
- 11、开机之前需要对伺服驱动进行配置，说明详见附录三。

目录

| | |
|----------------------|----|
| 一、控制器硬件..... | 4 |
| 1.1 手持器..... | 4 |
| 1.2 控制器接口及尺寸信息..... | 7 |
| 二、操作界面说明..... | 9 |
| 2.1 开机启动..... | 9 |
| 2.2 开机界面..... | 10 |
| 2.3 自由编程..... | 12 |
| 2.4 I/O 调试..... | 14 |
| 2.5 手动调试..... | 18 |
| 2.6 报警历史..... | 20 |
| 三、系统设置..... | 22 |
| 3.1 用户设置..... | 24 |
| 3.2 储存点管理..... | 25 |
| 3.3 程序管理..... | 26 |
| 3.4 I/O设置..... | 27 |
| 3.5 汉字键盘说明..... | 31 |
| 3.6 安全设定..... | 32 |
| 3.7 料仓设置..... | 35 |
| 3.8 基本设定..... | 37 |
| 3.9 扩展功能..... | 37 |
| 附录一 DB9母口定义..... | 41 |
| 附录二 接线说明..... | 43 |
| 附录三 绝对值电机参数设置..... | 44 |
| 附录四 通用版I/O口定义说明..... | 49 |
| 附录五 控制板外壳尺寸..... | 51 |
| 附录六 常见问题及解决方法..... | 52 |

一、控制器硬件

1.1 手持器

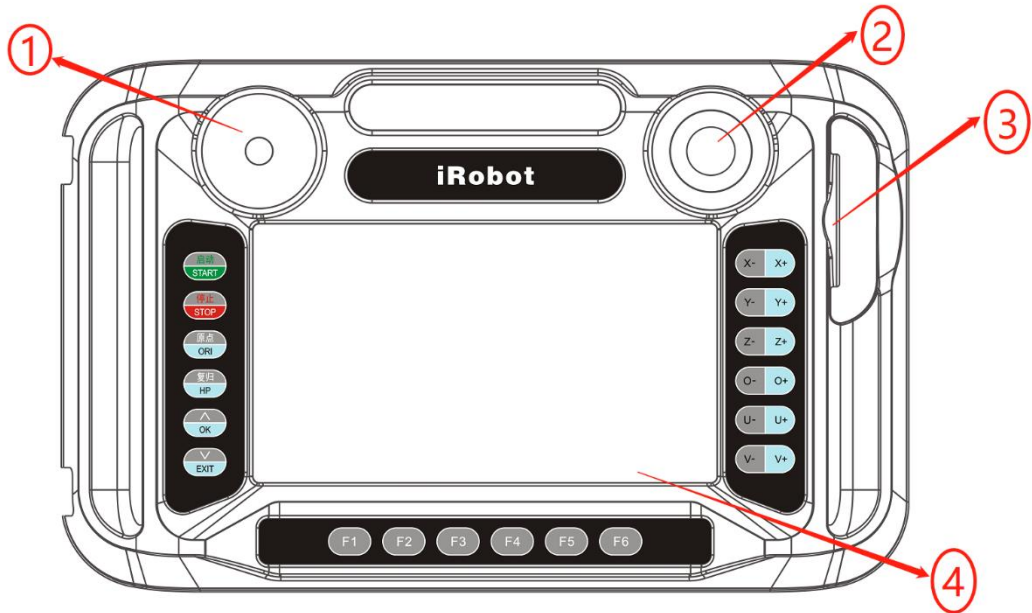




图1-1 手持器实物图

表1-1 手持器功能模块描述

| 按键 | 名称 | 描述 |
|----|-------|-------------------------------------|
| ① | 模式选择 | 转动可选择手动、停止、自动模式 |
| ② | 急停按钮 | 紧急停止时按下，机械手停止运行 |
| ③ | 脉冲电位器 | 手动调试状态下进行“手动微调”操作；自由编程状态下选择要编辑的程序指令 |
| ④ | 显示屏 | 7 寸液晶触摸屏，提供人机交互 |

| | | |
|---|-------------|--|
|  | 启动 START | 在开机界面，按下后机械手由[暂停]/[停止] 状态进入[启动]状态 |
|  | 停止 STOP | 在开机界面，在[启动]状态时按下切换至[暂停]状态；[暂停]状态时按下切换至[停止]状态 |
|  | 原点 ORI | 在开机界面，按下[原点]，可进行回零操作 |
|  | 复位 HP | 在开机界面，按下之后进行复位操作 |
|  | 向上 OK | 1:自由编程界面中，程序选中条向上移动一条 2:确定按键，当界面出现[确定]按钮时，当前按键有效 |
|  | 向下 EXIT | 1:自由编程界面中，程序选中条向下移动一条 2:退出按键，当界面出现[返回/取消]按钮时，当前按键有效；自动运行模式下，按下触发下班停机功能（在当前产品完成后，自动复位停机） |
|  | X-/X+ | X-:手动调试，X轴左移 X+:手动调试，X轴右移 |
|  | Y-/Y+ | Y-:手动调试，Y轴左移 Y+:手动调试，Y轴右移 |
|  | Z-/Z+ | Z-:手动调试，Z轴左移 Z+:手动调试，Z轴右移 |
|  | O-/O+ | O-:手动调试，A轴左移 O+:手动调试，A轴右移 |
|  | U-/U+ | U-:手动调试，Z轴左移 U+:手动调试，Z轴右移 |
|  | V-/V+ | V-:手动调试，Z轴右移 V+:手动调试，A轴右移 |
|  | F1 | 功能键F1，按下切换到[开机界面] |
|  | F2 | 功能键F2，按下切换到[自由编程] |
|  | F3 | 功能键F3，按下切换到[IO 调试] |

| | | |
|---|----|-------------------|
|  | F4 | 功能键F4，按下切换到[手动调试] |
|  | F5 | 功能键F5，按下切换到[系统设置] |

1.2 控制器接口及尺寸信息

运动控制器尺寸大小为 224*140MM，外壳尺寸 272*155MM(附录五)接口及定位孔信息，如下图：

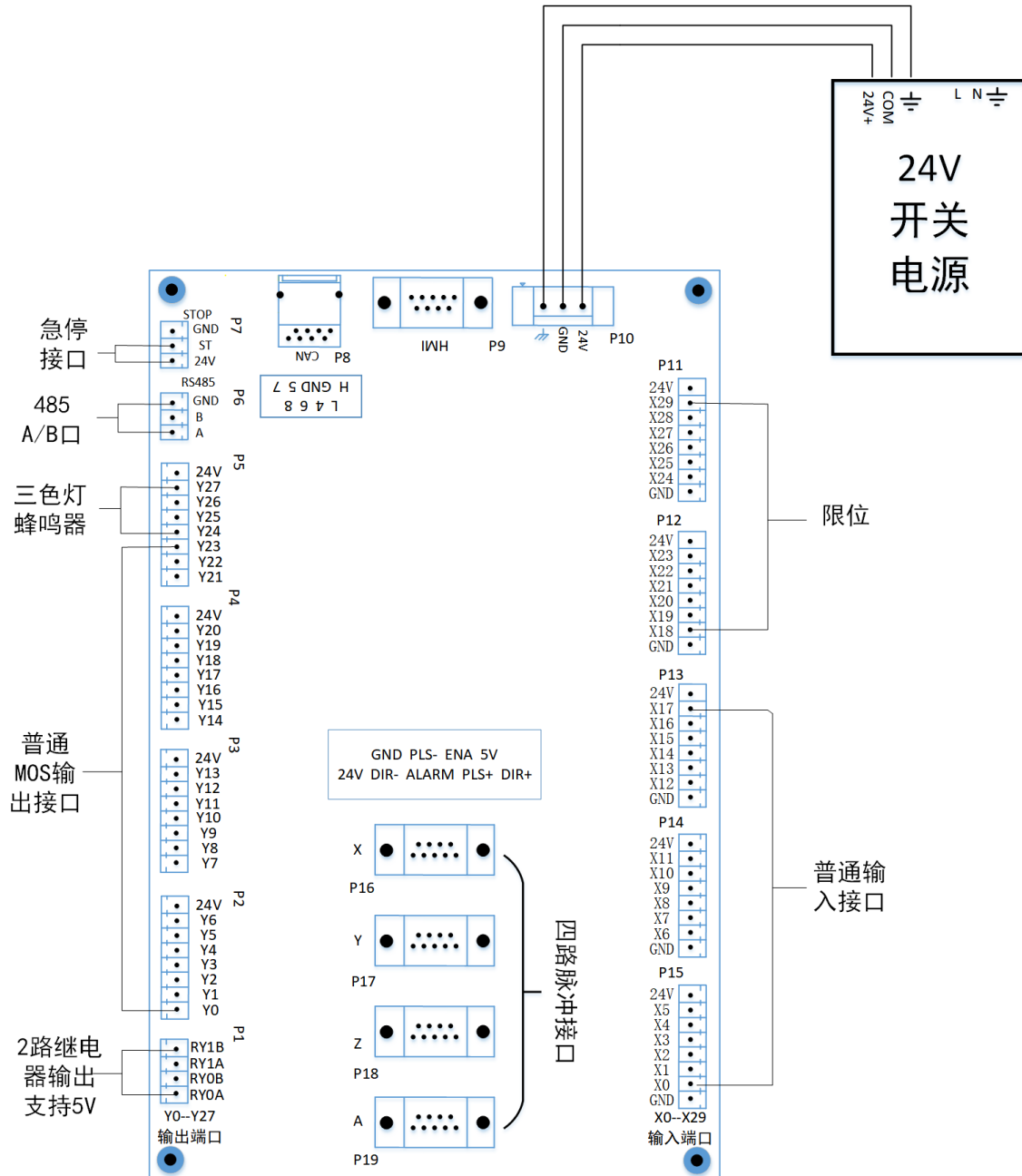



图 1-2

注：CANOpen总线版脉冲轴不需要接，只需要接CAN网口，与禾川或汇川伺服电机相连，具体参数设计详见附录三。

表1-2 硬件电路接线说明

| 接口 | 定义 | 描述 |
|---------|----------|---|
| P10 | 电源输入接口 | 24V: 电源正 GND: 电源负  : 接地线 |
| P9 | HMI | 与手持器通信连接接口 |
| P8 | CAN 接口 | H: 高位 L: 低位 GND: 接地线 |
| P16~P19 | 伺服接线口 | P16: X 轴 P17: Y 轴 P18: Z 轴 P19: A 轴/O 轴 GND: 电源地 24V: 电源正 5V: 5V 电源正 ENABLE: 伺服使能 ALARM: 伺服报警 SIGN: 方向 PULS: 脉冲 |
| P11~P15 | 输入信号接口 | X0-X29: 输入信号接口, 低电平有效 GND: 输入信号 电源地接口 24V: 输入信号24V电源正 |
| P7 | 数控急停接口 | GND: 电源地接口 24V: 24V电源正 ST: 急停口 |
| P2~P5 | 输出信号接口 | Y0-Y27: 输出信号接口, 低电平有效 24V: 输出接口 24V电源正 |
| P6 | 485 通信接口 | GND: 电源地接口 双绞线的4号线接485的A, 5号线接485的B ① |
| P1 | 继电器接口 | 一组: RY0A、RY0B 二组: RY1A、RY1B |

①:此为禾川电机的接线方式

二、操作界面说明

本公司研发机械手控制系统 KRBCNCR70 示教器主要分为 6 个功能模块：开机界面、自由编程、IO 调试、手动调试、系统设置、报警历史。以下分别介绍每个功能模块的详细功能及操作。

2.1 开机启动

手持器开机上电启动之后，进入启动界面，界面如图2-1所示。



图2-1 启动界面

2.2 开机界面



图2-2 [开机界面]功能界面

表2-1 [开机界面]功能界面说明

| 名称 | | 描述 |
|----------|-------|-----------------------------|
| 权限设置 | 普通权限 | 输入对应密码，进入普通权限 |
| | 管理员权限 | 输入对应密码，进入管理员权限 |
| 监视 | | 点击可进入监视输入、输出端口状态 |
| 机械手原点 | | 点击可进行回零操作 |
| 进程1 | | 多通道，多进程 每个进程都可以显示或运行一条程序 |
| 进程2 | | |
| 进程3 | | |
| 程序选择 | | 选择要运行的程序 |
| 产量 | | 显示当前产量，点击可进入生产参数设定界面 |
| 自动运行程序显示 | | 显示当前运行程序，且蓝色底条标识当前运行程序指令行 |
| 速度等级 | | 程序运行整体速度调整 |
| 单次时间 | | 显示运行当前程序所需要的时间 |

| | |
|---------|---|
| 运行时间 | 显示当前程序运行累计时间 |
| 启动按钮 | 当机械手已经复位后，按下按钮机械手切换至自由运行状态；否则，弹出[复位提示框]，确认机械手复位操作 |
| 暂停按钮 | 按下后机械手切换至暂停状态 |
| 停止按钮 | 按下后机械手切换至停止状态 |
| 单步-循环按钮 | 机械手单步模式和循环模式切换按钮 |
| 位置信息显示 | 显示X、Y、Z、O、U、V轴实时位置 |

注：手持器[开机界面]功能界面有以下约定：

- 1) 普通用户权限只能操作[开机界面]的相关功能。
- 2) 切换至[手动调试]、[系统设置]和[报警历史]功能界面无需回零，切换至其他界面以及机械手运行前都需要进行回零操作。
- 3) 手持器处于停止状态时，才能切换至其他功能界面。



图2-3 [监视-输入监测]功能界面



图2-4 [监视-输出状态]功能界面

注：[监视]只能进入查看输入、输出端口状态，但不能进行操作，如需执行操作，需要去[IO调试]功能界面或[IO设置]功能界面。



图2-5 [生产参数]功能界面

表2-2 [生产参数]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|--------|--------------------|
| 加工任务数量 | 设置当前加工任务目标产品数量 |
| 抽检产品数量 | 设置当前加工任务中需要抽检的产品数量 |
| 抽检间隔数量 | 设置当前抽检时，间隔抽检产品数量 |

| | |
|--------|---|
| 当前加工数量 | 显示当前任务开始后已经完成的加工产品数量，可点击后方清除按钮对数据进行清除，清除后机械手将取料盘中的第一个原料开始加工 |
| 累计加工数量 | 显示机械手多次任务后累计已加工的产品数量，可点击后方清除按钮对数据进行清除 |
| 保存 | 保存当前生产参数设置 |
| 返回 | 返回至上一层[系统设置]界面 |
| NG产品数量 | NG为不合格产量 |



2.3 自由编程



图2-6 [自由编程]功能界面

表 2-3 [自由编程]功能界面说明

| 名称 | | 描述 |
|-------|------|--|
| 编程指令栏 | 基本指令 | 控制程序的功能指令： [主程序开始]、[主程序结束]、[延时]、[子程序]、[跳转指令]、[循环指令]、[循环结束]、[判断条件]、[否则]、[判断结束]、[特殊指令]、[脉宽指令]、[用户变量]、 [输出检测] |

| | | |
|---------|---|--|
| | 轴控指令 | 控制程序轴运动指令： [X 轴-移动]、[Y 轴-移动]、[Z 轴-移动]、[O 轴-移动]、 [U 轴-移动]、[V 轴-移动]、[上料仓位置]、[卸料仓位置]、 [正向搜索]、[反向搜索]、[增量运动]、[扩展轴移动]、 [主轴旋转]、[主轴停转] |
| | 输出动作 | 控制程序输出点控制指令 |
| | 输入检测 | 控制程序输入点控制指令 |
| 指令行选择区 | | 单击当前行，则蓝色背景条跳转到当前行，标识为当前操作行，可进行对应的参数设置、删除、添加等操作 |
| 参数 1 设置 | | 程序指令参数 1 设置，主要为位置参数设置： 1) 单击参数切换至[存储点管理]界面进行点选取 2) 点击[修改]按钮手动进行实时位置修改 |
| 参数 2 设置 | | 程序指令参数 2 设置： 1) 轴运动速度大小设置 2) I/O 信号是否检测开关 |
| 参数 3 设置 | | 程序指令参数 3 设置，主要为延时参数设置 |
| 上下移动及翻页 |  | 程序当前操作行：上一行、下一行 |
| |  | 程序当前操作行：上一页、下一页 |
| 功能按钮 | [程序] | 跳转至[程序管理]界面选取已存储的程序 |
| | [调试] | 单步运行当前操作行 |
| | [添加] | 在当前操作行上方添加一行 |
| | [删除] | 删除当前操作行 |
| | [修改] | 当前指令为[轴控指令]时，点击修改可切换至[手动调试]界面对轴位置进行实时修改 |
| | [保存] | 保存当前程序 |
| | [清除] | 清除当前程序 |

注：手持器[自由编程]功能界面有以下约定：

- 1) 蓝色指示条标识当前操作行，可对当前行参数进行修改设置。
- 2) 复位程序是开始前首先编写的程序，在绝对值模式下，回零与复位可通过复位程序来进行复位，复位动作根据复位的实际工艺进行编写。
- 3) 自由编程以[程序开始]为第一条指令，以[程序结束]为最后一条指令。
- 4) 需要联动指令功能时应点击当前指令行的序号，长按使所需联动的几条指令序号相同，联动的指令序号显示为红色。
- 5) 当程序已保存及未发生修改，[调试]按钮方才有效。
- 6) 当前程序行为空的时候，蓝色指示条会闪烁，才可以插入新的程序指令。
- 7) 程序指令行最多为 200 行。
- 8) 自由编程判断条件说明：
 - a) I 判断→设置 I0 口号→设置高低（1/0）电平有效。例如 I0 口设置为 15，低电平有效，则当 X15 有低电平信号时，判断语句内的语句被执行，否则不执行。否则语句同理。
 - b) R 判断→设置 R 号（小于等于 8 即可）→设置循环次数。例如 R 号设置为 2，循环次数设置为 3，则当主程序循环执行 3 的倍数次后，R 判断生效，执行判断里的内容，否则不执行。否则语句同理。
 - c) 用户变量：可设只等于、等于倍数、不等于、不等于倍数，满足条件，进入判断或循环，不满足则不执行。
 - d) 计数器：只等与程序运行的次数，不等于产量，每次重启后重置为 1。
- 1) 子程序调用详见，自由编程说明书。

2.4 IO 调试

[IO调试]功能界面主要分为 [本地输入]、[扩展输入]、[本地输出]、[扩展输出]、[模拟量]五个子模块。



图2-7(a) [IO 调试-本地输入]功能界面



图 2-7(b) [IO 调试-扩展输入]功能界面

IO 功能说明：除[输入检测]IO口 X6-X17 外，其他输入点都与输出点相对应，可以参照附录四通用版 IO 定义说明。



图 2-7(c) [IO 调试-本地输出]功能界面



图2-7(d) [IO 调试-扩展输出]功能界面

注：手持器[IO 调试]功能界面有以下约定：

- 1) 蓝色表示为默认状态，即信号未使能；红色表示信号使能，低电平有效。
- 2) [本地输入]以及[扩展输入]为查看使用，无法操作。
- 3) [输入点]界面输入点的名称、常开常闭、时间选择，三项功能可以在[系统设置]中的[IO 设置]模块中修改。
- 4) [输出点]可点击对应按钮，对输出信号点进行控制。
- 5) [输出点]能修改名称、能进行复位选择，可以在[系统设置]中的[IO 设

置]模块中修改。



图2-7(e) [IO 调试-模拟量]功能界面

2.5 手动调试



图2-8(a) [手动调试]功能界面

表2-4 [手动调试]功能界面说明

| 名称 | | 描述 |
|--------|-----|--|
| 操作轴选择栏 | X 轴 | 当前手动调试操作轴为X 轴 |
| | Z 轴 | 当前手动调试操作轴为Z 轴 |
| | Y 轴 | 当前手动调试操作轴为Y 轴 |
| | O 轴 | 当前手动调试操作轴为O 轴 |
| | U 轴 | 当前手动调试操作轴为U 轴 |
| | V 轴 | 当前手动调试操作轴为V 轴 |
| 手动连动操作 | 速度 | 连动速度大小，可按+/-号调节，也可单击速度框进行数字键盘输入 |
| | 移动 | 使用按键或屏幕箭头操作 |
| 手轮操作 | 倍率 | 寸动步进距离，单位为 mm，可按+/-号调节，也可单击速度框进行数字键盘输入 |
| | 手轮 | 选中时，切换到微调模式 |
| 点保存 | | 保存当前位置坐标信息 |
| 轴切换 | | 可切换到X2轴、Z2轴、Y2轴、O2轴、U2轴、V2轴 |
| 实时位置显示 | | 当前轴操作过程中实时位置显示（默认等于脉冲数/100） |



图2-8(b) [手动测试-轴切换]功能界面

注： 点击[轴切换]可切换到X2轴、Z2轴、Y2轴、O2轴、U2轴、V2轴操作界面，最多能控制十二轴。

注： 手持器[手动调试]功能界面有以下约定：

- 1) 当位置处于安全限位点时，如果继续向限位点方向移动，则会进入报警提示状态，显示[机械手超出软限位]。

2.6 报警历史



图2-9 [报警历史]功能界面

表2-5 [报警历史]功能界面

| 名称 | 描述 |
|---------|-------------------------------|
| 日期栏 | 显示当前报警信息发送的日期 |
| 时间栏 | 显示当前报警信息发送的时间 |
| 当前值 | 显示当前报警与最近一次报警的关系，相同则为 1，否则为 0 |
| 描述 | 显示当前报警描述信息 |
| 下一页/上一页 | 报警页面切换，上一页/下一页 |

注：手持器[报警历史]功能界面有以下约定：

- 1) 可存储 20 条报警信息。
- 2) 在[管理员]权限下，会显示[清除]按钮：点击[清除]，可将报警信息清空, 如下图：



- 3) 当产生报警信息时，报警状态栏显示变化如下：





- 4) 同时蜂鸣器产生鸣叫，所有按钮失效。
- 5) 当报警为[非紧急报警]时，点击[清除]按钮解除报警及蜂鸣声；当报警为[紧急报警]时，点击[清除]按钮解除蜂鸣声，当紧急报警解除时，报警消失，且界面切换至主界面，机械手需要重新进行回原点操作。
- 6) 报警解除后，按钮有效。

三、系统设置



图 3-1 [系统设置]功能界面

表 3-1 [系统设置]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|-------|--|
| 用户设置 | 用户相关参数拷贝，参数设置及恢复出厂设置 |
| 存储点管理 | 手动调试时储存的位置点信息 |
| 程序管理 | [自由编程]界面保存下来的程序，可储存 14 条主程序、1条复位程序、5条子程序 |
| IO设置 | 设置IO名称及常开常闭、复位选择等功能 |
| 安全设定 | 设置各轴手动调试时的软限位参数、机械手动安全区域、机头碰撞最大和最小安全距离 |
| 料仓设置 | 设置料仓个数、料仓示教点位置，横向个数、纵向个数等 |
| 基本设定 | 设置机械参数、轴参数、绝对值参数、用户变量参数 |
| 扩展功能 | |

3.1 用户设置



图3-2 [用户设置]功能界面

表 3-2 [用户设置]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|--------|--|
| 切换用户 | [普通用户/管理员]用户切换功能 |
| 时钟设置 | 设置实时时钟显示 |
| 蜂鸣器 | 按钮按下时蜂鸣器声音打开或关闭 |
| 背光时间 | 设置液晶屏背光休眠时间 |
| 修改密码 | 管理员用户可修改登录密码 |
| 修改加密锁 | 修改控制器加密时间，由密码生成器生成解锁密码 |
| 恢复出厂设置 | 恢复到出厂时的默认状态(初始密码111111) |
| 参数拷贝 | 把当前手持器的参数拷贝到U盘中（与程序拷贝流程相同，详见下方程序管理模块中的USB拷贝） |

3.2 储存点管理

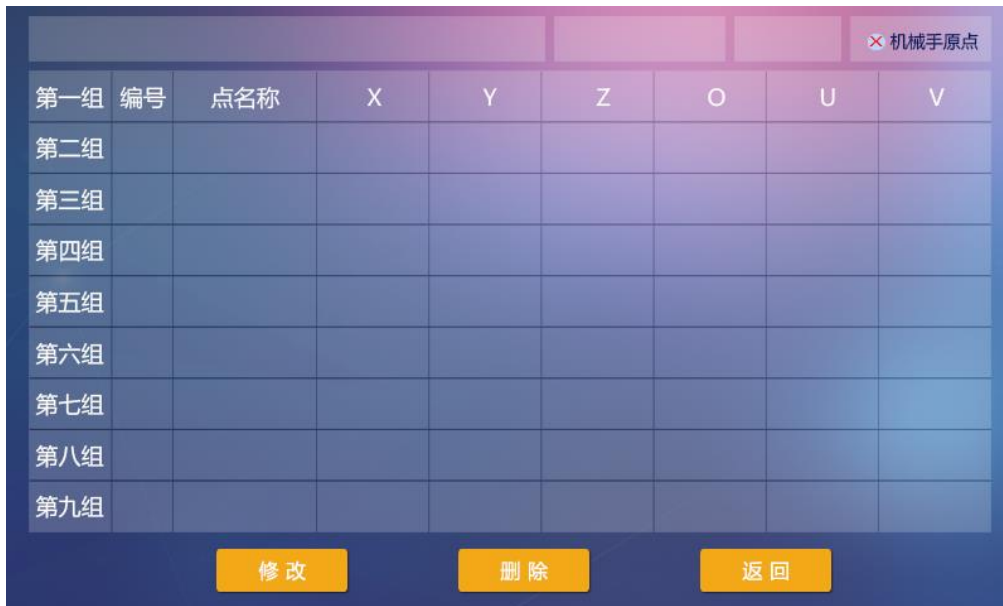


图 3-3 [存储点管理]功能界面

表3-3 [存储点管理]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|--------|---|
| 轴选择栏 | 选择需要查看的轴位置点存储信息 |
| 存储点信息栏 | 编号：1、2、3... 依次递增 点名称：在保存点是根据自己需求取名 X：保存点时X的坐标 Y：保存点时Y的坐标 Z：保存点时Z的坐标 O：保存点时O的坐标 |
| 修改 | 点击修改，可进入手动调试界面，修改存储点坐标 |
| 删除 | 删除当前选中的点信息 |
| 返回 | 返回至上一层[系统设置]界面 |

注：手持器[存储点管理]功能界面有以下约定：

- 1) 每一组存储X、Y、Z、O四个点的坐标，一共可以储存40组。
- 2) 删除当前组后，后续存储组信息依次往前移动。
- 3) 若中文名字相同，组会被覆盖。

3.3 程序管理

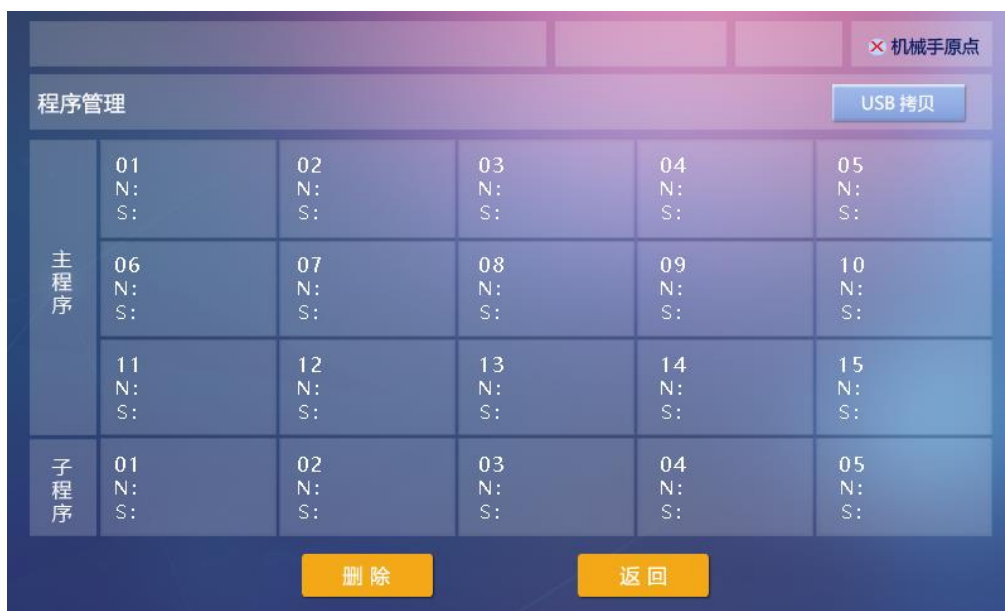


图 3-4 [程序管理]功能界面

表 3-4 [程序管理]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|--------|--|
| 程序信息 | 01: 编号 N: 程序名称(W121) S: 程序指令行数(34 行) 蓝色方块: 选中当前程序(01) |
| USB 拷贝 | 点击进入USB 程序拷贝界面, 可双向拷贝程序: 1) U 盘-->控制器 2) 控制器-->U 盘 |
| 删除 | 删除当前选中的程序信息 |
| 返回 | 返回至上一层[系统设置]界面 |

注: 手持器[程序管理]功能界面有以下约定:

- 1) 界面保存下来的程序, 可储存 14 条主程序1条复位程序、5条子程序、
每条最多为 200 行指令。
- 2) 删除当前程序后, 后续存储程序信息依次往前移动。
- 3) USB 拷贝界面如下图所示:

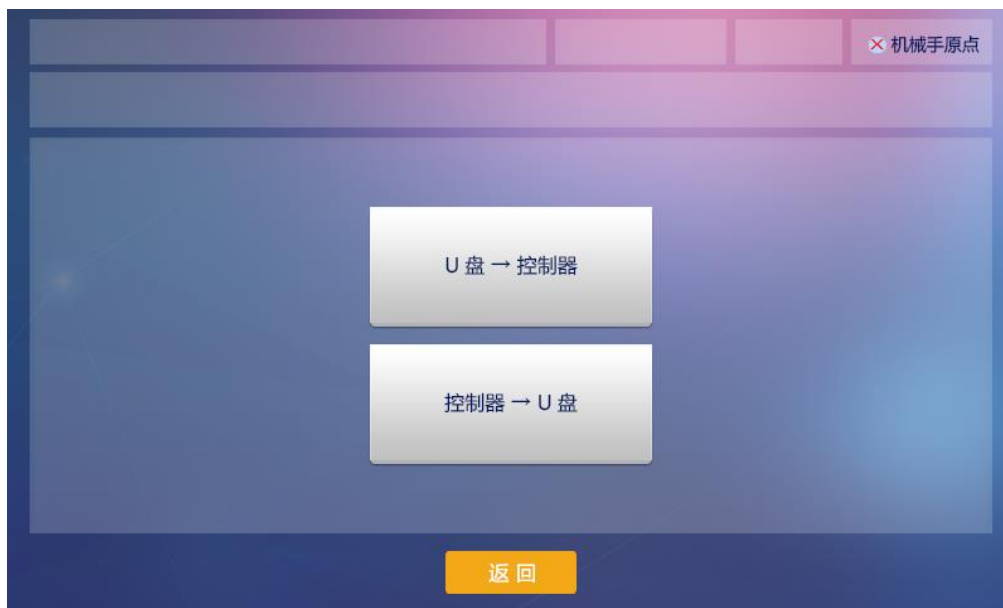


图 3-5 [USB 拷贝]功能界面

3.4 IO 设置



图 3-6 [IO 设置]功能界面

表3-5 [IO]设置界面说明

| 名称 | 描述 |
|--------|-----------------|
| 本地输入设置 | 点击后进入本地输入 IO 设置 |

| | |
|--------|------------------|
| 扩展输入设置 | 点击后进入扩展 I/O 设置 |
| 本地输出设置 | 点击后进入本地输出 I/O 设置 |
| 扩展输出设置 | 点击后进入扩展输出 I/O 设置 |
| 返回 | 返回至上一层[系统设置]界面 |

3.4.1 本地输入设置

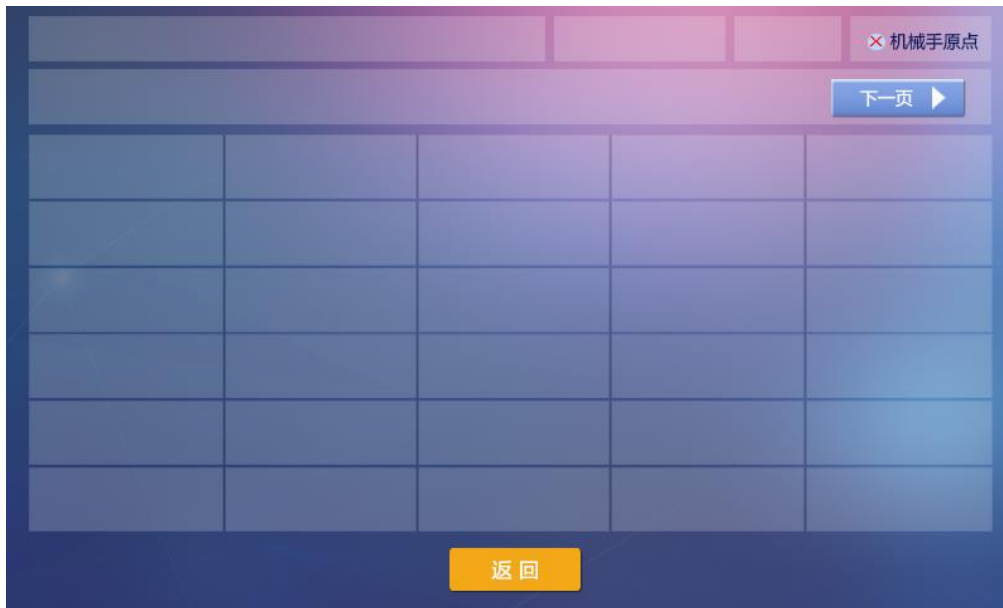


图3.7 [本地输入设置]功能界面



图3-8 [本地输入设置]功能界面设置后的界面

表 3-6 [IO 设置]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|-------|------------------------------|
| 下一页 | 点击后进入输入 IO 设置的下一页 |
| IO 信息 | 点击后可设置延时时间和IO口重命名 |
| 保存 | 保存当前 IO 设置，并返回至上一层[系统设置]界面 |
| 返回 | 取消保存当前 IO 设置，并返回至上一层[系统设置]界面 |

注： 1) X18-X29的轴限位信号在点击序号后可取消，做普通输入检测口
 2) [扩展输入]与[本地输入]功能、操作相同。

3.4.2 本地输出设置

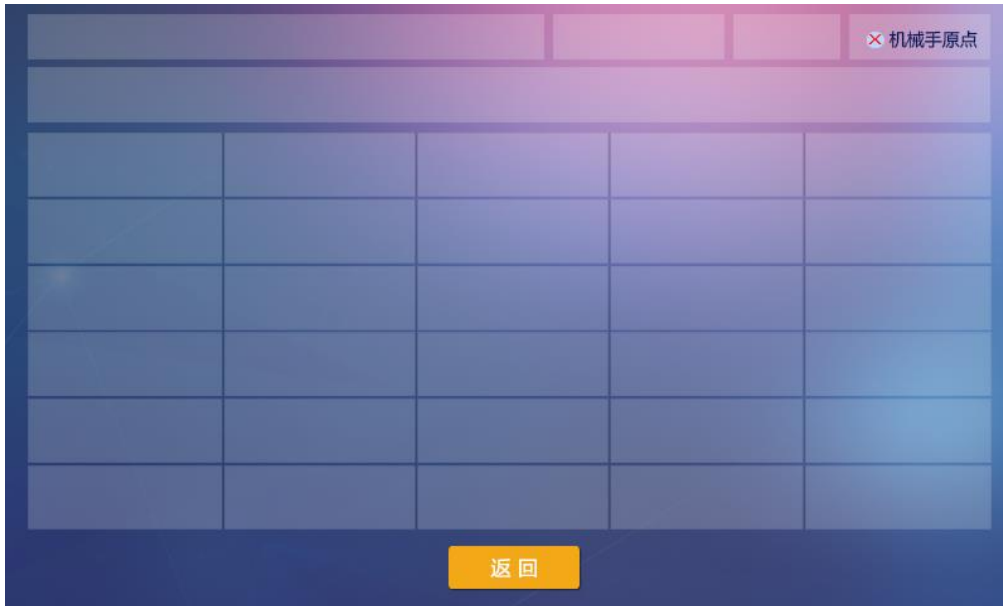


图3-9 [本地输出设置]功能界面



图3-10 点击 [本地输出设置]进行设置后的界面

表 3-7 [IO 设置]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|-------|-------------------|
| 下一页 | 点击后进入输出 IO 设置的下一页 |
| IO 信息 | 点击后可自定义名称 |

| | |
|------|--|
| 复位选择 | 回零前（后）：勾选后，在回零前（后）输出信号复位 复位前（后）：勾选后，在复位前（后）输出信号复位 普通报警：勾选后，普通报警时输出信号复位 急停报警：勾选后，急停报警时输出信号复位 暂停：勾选后，暂停时输出信号复位 停止：勾选后，停止时输出信号复位 |
| 保存 | 保存当前 IO 设置，并返回至上一层[系统设置]界面 |
| 返回 | 取消保存当前 IO 设置，并返回至上一层[系统设置]界面 |

注：1) Y22、Y23为原点状态、复位状态置位输出，在点击序号后可取消，做普通输出端口。

2) [扩展输出]与[本地输出]功能、操作相同。

3.5 汉字键盘说明

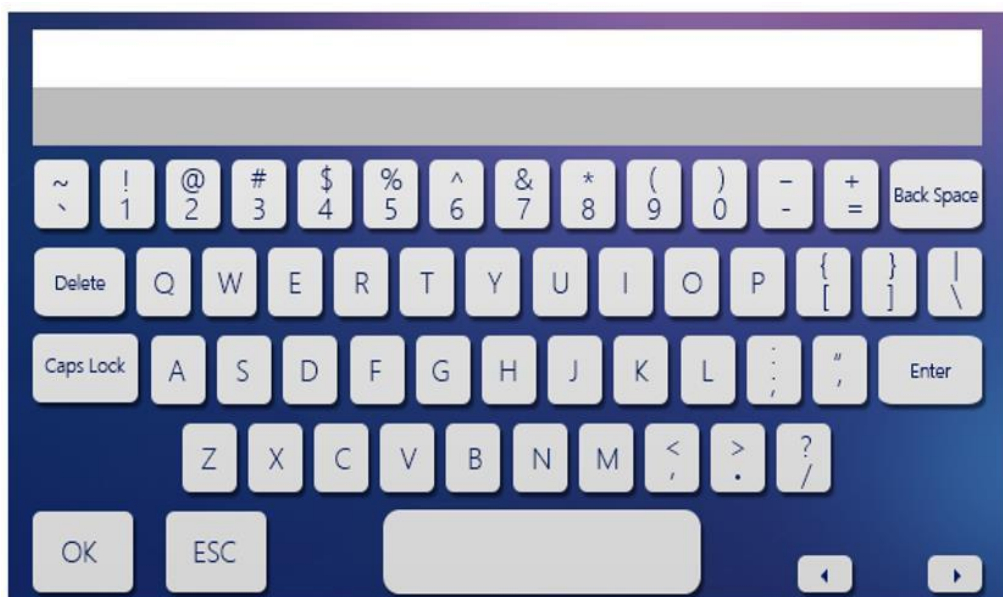


图3-11 汉字键盘示例

表3-8 汉字键盘说明

| 名称 | 描述 |
|-----------|--------------------|
| 全拼功能 | 支持全拼、数字、英文符号等输入 |
| Backspace | 删除一个字符或者数字 |
| Enter | 把内容刷到光标处 |
| Delete | 未设置功能 |
| CapsLock | 点击后按键会变红色，此时字母大写锁定 |
| OK | 完成输入并保存输入内容 |

| | |
|-----|-------------|
| ESC | 退出键盘 |
| 上一页 | 点击可切换内容至上一页 |
| 下一页 | 点击可切换内容至下一页 |

注：需要把内容刷到光标处才能保存输入内容。

3.6 安全设定

3.6.1 软限位设定



图3-12 [软限位设定]功能界面

表3-9 [软限位设定]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|------|-----------------------|
| 选择轴 | X 轴、Z 轴、Y 轴、O 轴、U轴、V轴 |
| 当前位置 | 显示当前各轴所在的脉冲数 |
| 软限位- | 通常设置为 0 |
| 软限位+ | 对应轴最大行程限定 |
| 启用 | 点击是否启用当前轴软限位设定 |

注：手持器[软限位设定]功能界面有以下约定：

- 1) 软限位正值必须比软限位负值大，否则报错。
- 2) 软限位设定时，软限位正值必须大于当前轴所在位置，否则无效。

3.6.2 安全区设定

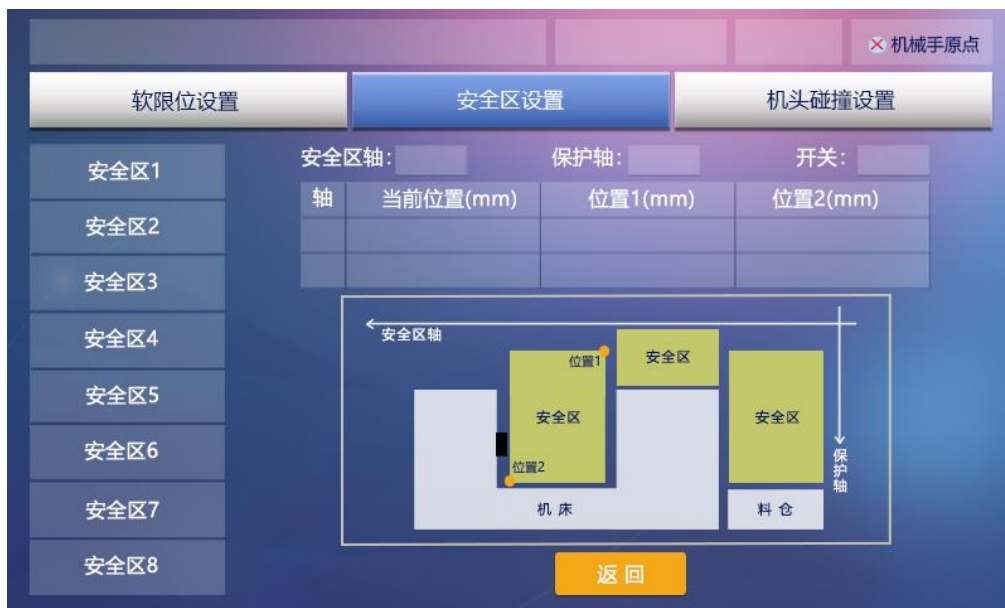


图 3-13 [安全区域设定]功能界面

表 3-10 [安全区域设定]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|--------|--|
| 选择安全区域 | 黄色标注为选中的安全区域，可设置对应参数，现设计有：安全区域1-8、料仓安全区域 |
| 安全区轴 | 可选择X轴、Y轴、Z轴、O轴、U轴、V轴、X2轴、Z2轴、Y2轴、O2轴、U2轴、V2轴 |
| 保护轴 | 可选择X轴、Y轴、Z轴、O轴、U轴、V轴、X2轴、Z2轴、Y2轴、O2轴、U2轴、V2轴 |
| 开关 | 打开或者关闭当前安全区域 |
| 轴 | 显示选择的安全区轴和保护轴 |
| 当前位置 | 显示安全区轴、保护轴在当前所在位置的坐标 |
| 位置1 | 右上方安全区域参数 |
| 位置2 | 左下方安全区域参数 |
| 返回 | 返回至上一层[系统设置]界面 |

注：手持器[安全区域设定]功能界面有以下约定：

- 1) 安全区轴左方比安全区轴右方值大，否则报错。

- 2) 保护轴下方比保护轴上方值大，否则报错。
- 3) 当安全区轴、保护轴位于零点时，方可打开安全区域，否则无效。

3.6.3 机头碰撞设置



图 3-13 [机头碰撞设置]功能界面

表 3-10 [安全区域设定]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|--------|----------------|
| 轴 | 可选择轴与轴 |
| 最大距离 | 两个轴之间的最大距离 |
| 最小安全距离 | 两个轴之间的最小安全距离 |
| 启用 | 打开或者关闭机头碰撞设置功能 |

3.7 料仓设置



图 3-14 [料仓选择]界面



图3-15 [料仓参数设定]功能界面

表3-11 [料仓参数设定]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|------|----------|
| 料仓名称 | 料仓名称设定 |
| 料仓个数 | 1 或 2 |
| 垂直层数 | 根据需求设置层数 |

| | | |
|--------|------|--|
| 轴选择 | | 可选择X轴、Y轴、Z轴、O轴、U轴、V轴、X2轴、Z2轴、Y2轴、O2轴、U2轴、V2轴 |
| 料仓第二位置 | 坐标X | 料仓个数为 2 时，需设置为第二个料仓的起始取料位置的参数为料仓二位置1的X |
| | 坐标Y | 料仓个数为 2 时，需设置为第二个料仓的起始取料位置的参数为料仓二位置1的Y |
| 水平参数 | 横向个数 | 料仓中料的横向放置个数 |
| | 纵向个数 | 料仓中料的纵向放置个数 |
| | 物料高度 | 单个物料高度 |
| 示教坐标 | | 示教料盘水平三个位置的坐标： 1) 位置 1: X 轴-靠近原点方向、Y 轴-靠近原点方向位置、Z 轴-远离原点方向位置 2) 位置 2: X 轴-远离原点方向、Y 轴-靠近原点方向位置、Z 轴-远离原点方向位置 3) 位置 3: X 轴-远离原点方向、Y 轴-远离原点方位置、Z 轴-远离原点方向位置 |
| 当前上料 | 横向 | 当前上料执行到的横向个数 |
| | 纵向 | 当前上料执行到的纵向个数 |
| | 垂直 | 当前上料执行到的垂直个数 |
| | 料仓号 | 当前上料执行到的料仓号 |



图3-16 料仓坐标调试设置

注：手持器[料仓参数设置]功能界面有以下约定：

- 1) 横向个数、纵向个数参数必须大于等于 1。

- 2) 位置 2的 X坐标 \geq 位置1的 X坐标;位置3的 Y 坐标 \geq 位置 2的 Y坐标。
- 3) 上料仓参数和卸料仓参数含义相同，这里不再赘述。
- 4) 当料仓个数设置为 2 时，双料仓功能开启。
- 5) 点击位置坐标，进入图3-16界面，通过[轴切换]和箭头、按键模来控制各个轴位置，确定后直接就能定位示教点位置坐标。
- 6) 图中圆点为料仓I0，若要启动就在功能设定中启动。

3.8 功能设定



图3-17 [机械手设定]功能界面

表3-12 [安全区域设定]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|------|---|
| 最大速度 | 选择机械手的电机轴个数 |
| Z轴防撞 | 功能开启后，Z轴正向移动且在到达设定位置后的运动过程中，实时检测X6信号，若有信号则报警，可用于监测驱动器力矩的报警输出，防止Z轴碰撞 |
| 进程启停 | 进程2 开启或关闭多通道、多进程 |
| | 进程3 开启后可同时运行进程2和进程3的程序 |
| 伺服报警 | 检测伺服报警时电平状态： 1) 高电平 2) 低电平 |

| | |
|--------|--|
| Y0Y1关联 | 开启后Y0与Y1形成相对应的状态，即Y0置位时Y1复位, Y0复位时Y1置位 |
| Y2Y3关联 | 开启后Y2与Y3形成相对应的状态，即Y2置位时Y3复位, Y2复位时Y3置位 |
| 料仓方式 | 自动：不断循环 单次：执行一次，报警提示 X17：给X17提供低电平，循环执行，不提供，循环停止 |
| 序号 | 料仓IO选择1~4 |
| 端口 | 料仓IO对应的输出端口信号 |
| 外部回零端口 | 外部回零端口可选择：X13 关：表示关闭外部回零功能 |
| 外部启动端口 | 外部启动端口可选择：X14 关：表示关闭外部启动功能 |
| 外部暂停端口 | 外部暂停端口可选择：X15 关：表示关闭外部暂停功能 |
| 外部停止端口 | 外部停止端口可选择：X16 关：表示关闭外部停止功能 |
| 报警开关 | 打开后检测轴上的驱动报警 |
| 保存 | 保存当前机械手参数设置 |
| 返回 | 返回至上一层[系统设置]界面 |



图3-18 [总线轴参数设定]功能界面

表3-13 [总线轴参数设定]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|------|------------------------|
| 坐标 | 显示当前操作轴 |
| 复位顺序 | 各轴回零时的顺序 |
| 复位方向 | 各轴回零时的运动方向设置 |
| 复位速度 | 各轴回零时的速度等级，最高20% |
| 原点偏移 | 各轴复位到原点时的脉冲数（相当于临时原点） |
| 原点位置 | 各轴机械原点的位置 |
| 加速时间 | 机械手加速度，时间设置范围：1~2000ms |
| 单圈脉冲 | 电机转动一圈后的脉冲数 |
| 单圈距离 | 电机转动一圈后实际走的距离 |



图3-19 [扩展轴参数设定]功能界面

注：[扩展轴参数设定]与[总线轴参数设定]功能、操作相同。



图3-20 [绝对值参数设定]功能界面

表3-14 [绝对值参数设定]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|--------|------------------------------|
| 功能开关 | 是否启动绝对值功能 |
| 伺服选择 | 选择相适配的伺服品牌, 禾川或汇川 |
| 编码器分辨率 | 选择相适配的编码器分辨率: 17、18、21、23 |
| 轴切换 | 切换到X2轴、Z2轴、Y2轴、O2轴、U2轴、V2轴界面 |

| | |
|------|-------------------------------------|
| 坐标 | 显示当前操作轴 |
| 运动方向 | 电机运动方向，绝对值模式下，如遇电机读数为负时，可尝试切换运动方向 |
| 原点设置 | 设置当前位置为原点 |
| 重置原点 | 清除当前原点位置，机械手为未回原点状态，可进行“原点设置”重新设置原点 |
| 机械回零 | 启动电机回零点 |

注：总线版本必须使用绝对值参数，接CAN口，在功能开关打开后，会弹出【需要断电重启后生效】的对话框，此时断电重启后就可以使用绝对值参数。

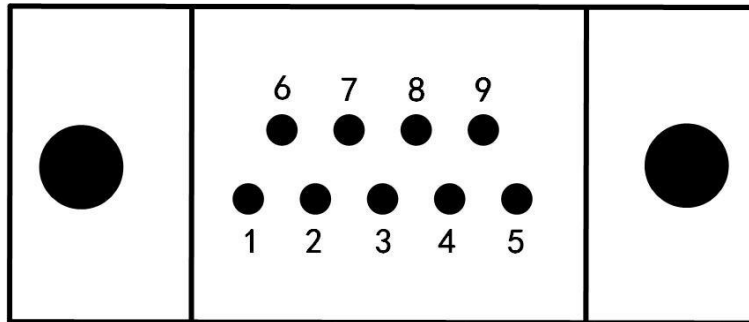


图3-21 [用户变量设定]功能界面

表3-15 [用户变量设定]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|------|------------------------|
| 名称 | 用户变量名称，可自定义修改所需名称 |
| 初始值 | 用户变量初始值 |
| 当前值 | 用户变量当前值 |
| 开机置0 | 开机后将当前值重置成初始值，可选择开启或关闭 |
| 启动置0 | 启动后将当前值重置成初始值，可选择开启或关闭 |

附录一 DB9 母口定义



示例：禾川 X2E 伺服驱动器接线

| DB9母口定义 | | 禾川 X2E 伺服驱动器接口 | |
|---------|-------|----------------|----------|
| 引脚号 | 信号定义 | 信号定义 | 信号说明 |
| 3 | ALARM | 1 | S_ERR+ |
| 2 | DIR- | 39 | /CMD_DIR |
| 1 | 24V | 11 | COM1 |
| 8 | ENA | 9 | S_ON |
| 7 | PLS- | 43 | /CMD_PLS |
| 6 | GND | 26 | S_ERR- |
| 4 | PLS+ | 41 | CMD_PLS |
| 5 | DIR+ | 37 | CMD_DIR |
| 9 | 5V | | |

注：禾川X2E需要修改电机参数P04.24进入后，将里面数值由5改为2

示例：通航 T3a-T3L 伺服驱动器接线

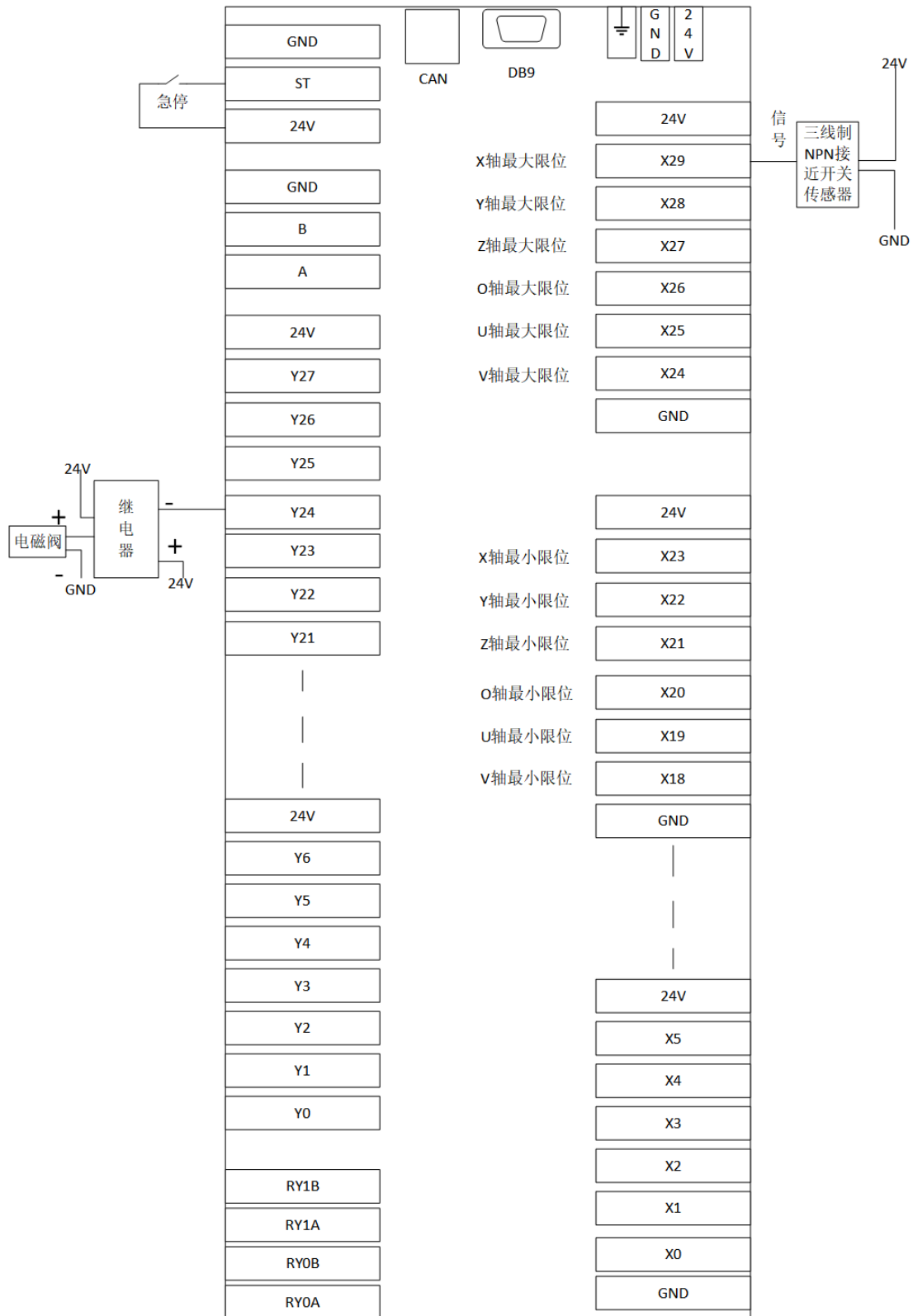
| DB9母口定义 | | 通航 T3a-T3L 伺服驱动器接口 | |
|---------|-------|--------------------|-------|
| 引脚号 | 信号定义 | 信号定义 | 信号说明 |
| 3 | ALARM | 5 | ALM |
| 2 | DIR- | 8 | SIGN- |
| 1 | 24V | 31 | COM+ |
| 8 | ENA | 16 | SON |
| 7 | PLS- | 9 | PULS- |
| 6 | GND | 12 | GND |
| 4 | PLS+ | 25 | PULS+ |
| 5 | DIR+ | 24 | SIGN+ |
| 9 | 5V | | |

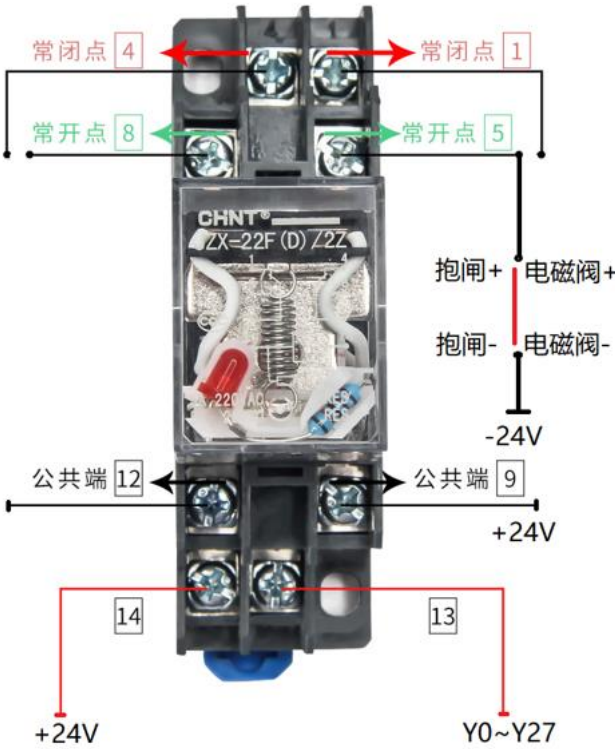
示例：科昇 P100S 伺服驱动器接线

| DB9母口定义 | | 科昇 P100S 伺服驱动器接口 | |
|---------|-------|------------------|-------|
| 引脚号 | 信号定义 | 信号定义 | 信号说明 |
| 3 | ALARM | 33 | DO2+ |
| 2 | DIR- | 22 | SIGN- |
| 1 | 24V | 16 | COM |
| 8 | ENA | 20 | DI1 |
| 7 | PLS- | 21 | PULS- |
| 6 | GND | 34 | DO2- |
| 4 | PLS+ | 5 | PULS+ |
| 5 | DIR+ | 6 | SIGN+ |
| 9 | 5V | | |

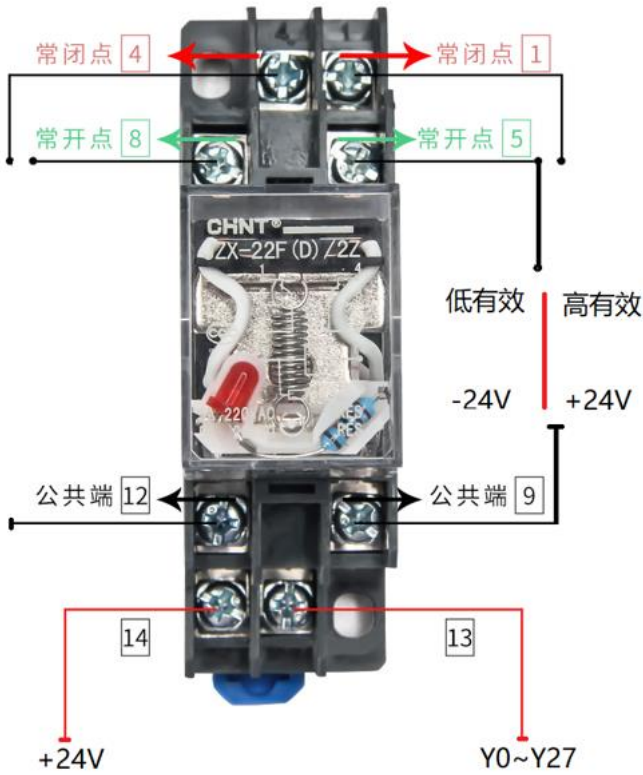
注：其他的各种型号接线方式都可参考上方接口一一对应。

附录二 接线说明

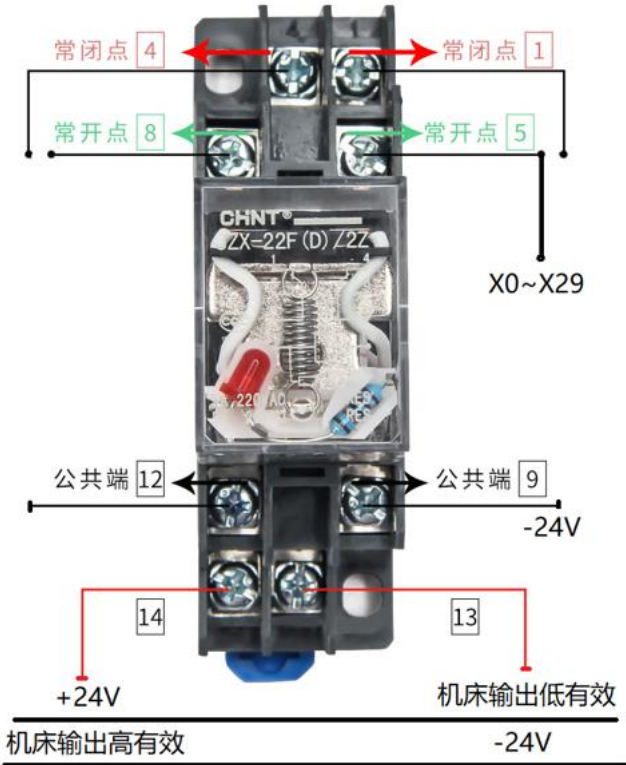




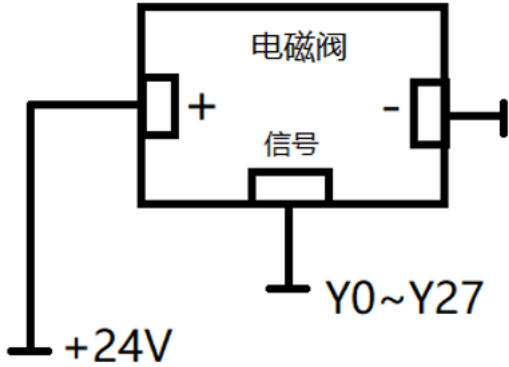
控制板输出控制继电器驱动电磁阀



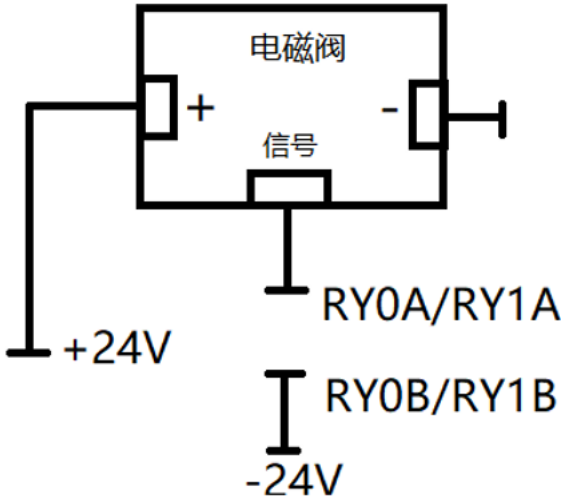
控制板输出使用继电器控制机床



继电器输出给控制板输入



控制板输出直接控制电磁阀



控制板的继电器输出控制电磁阀

附录三 绝对值电机参数设置

首先检查伺服带的线是否带有电池盒，如未配带，及时与销售沟通。

禾川驱动器配置：

- 1) 配置ID, P09.00, X轴设为1, Y轴设为2, Z轴设为3, A轴/0轴设为4
- 2) 配置波特率和数据格式, 波特率:
 - a) P09.01设为2 (9600)
 - b) 数据格式: P09.02设为3 无校验, 一个停止位
- 3) 配置单圈脉冲数, P0.08设为10000, 设置一圈脉冲数为10000
- 4) P08.88设为3, P08.89设为8
- 5) P04.06 = 14; I6端口设置为正向超程, 默认是14
- 6) P04.07 = 15; I7端口设置为负向超程, 默认是15
- 7) P04.08 = 28; I8端口设置为原点位置信号, 默认为0
- 8) 绝对值模式设置后出现Err.012, 就将P20.06设为7, 重新上电
- 9) 双绞线的4号线接485的A, 5号线接485的B

CANOpen及绝对值参数设置：

- 1) P00.00 = 0: 改电机旋转方向
- 2) P00.01 = 7: 控制模式选择为CANOpen
- 3) P00.02 = 2: 实时自调整模式设置为2, 定位模式, 默认是1
- 4) P00.03 = 12: 刚性等级设定, 根据需求修改
- 5) P06.47 = 2: 绝对值系统(推荐), 编码器报警可以软件清除(或使用P20.1清除报警), 默认是0(增量系统)
- 6) P09.00: 1-X轴, 2-Y轴, 3-Z轴, 4-0轴
- 7) P09.13 = 5: 波特率设置500Kbit/s

CN1输入信号接口：

用来写入原点位置信号、正向超程信号、负向超程信号, 再接一个+24v:

- 1) P04.06 = 14: I6端口设置为正向超程, 默认是14
- 2) P04.07 = 15: I7端口设置为负向超程, 默认是15
- 3) P04.08 = 28: I8端口设置为原点位置信号, 默认为0

如果是NPN常开传感器:

- 1) P04.16 = 0: I6端口设置为低电平有效, 默认是1
- 2) P04.17 = 0: I7端口设置为低电平有效, 默认是1
- 3) P04.18 = 0: I8端口设置为低电平有效, 默认是0

如果是NPN常闭传感器:

- 1) P04.16 = 1: I6端口设置为高电平有效, 默认是1
- 2) P04.17 = 1: I7端口设置为高电平有效, 默认是1
- 3) P04.18 = 1: I8端口设置为高电平有效, 默认是0

X2E总线伺服的CN1接口:

11脚接+24V, 32脚接正向超程信号 (I6), 31脚接负向超程信号 (I7), 30脚接原点位置信号 (I8), 抱闸接口BKOFF+ (7, 抱闸控制), 抱闸接口BKOFF- (6, 接GND)。

X3E总线伺服的CN1接口: 3脚接+24V (COM+), 9脚接正向超程信号 (I6), 10脚接负向超程信号 (I7), 11脚接原点位置信号 (I8), 13脚接抱闸正端接口 (BKOFF), 6脚接公共地COM- (GND)。

伺服错误处理:

- 1) P20.06 = 1: 恢复出厂设定值
- 2) P20.06 = 2: 清除复伺服故障
- 3) P20.06 = 7: 清绝对值电池盒故障报警

汇川驱动器CANOpen及绝对值参数设置:

- 1) H02.00 = 8: 控制模式选择为CANOpen, 默认为8, 需要在失能状态设置
- 2) H02.01 = 1: 绝对值系统, 线性模式, 默认是0, 需要在失能状态设置
- 3) H02.02 = 0: 改电机旋转方向, 默认是0
- 4) H09.00 = 2: 实时自调整模式设置为2, 定位模式, 默认是1
- 5) H09.01 = 12: 刚性等级设定, 根据需求修改, 默认是12
- 6) H03.04 = 15: 回零端口设置为负向超程, 端口I2, 默认为15
- 7) H03.05 = 0: 回零端口设置为低电平有效, 端口I2, 默认为0
- 8) H0C.08 = 5: 波特率设置为500Kbit/s, 默认为5
- 9) H0C.00: 1-X轴; 2-Y轴; 3-Z轴; 4-0轴;
- 10) H0D.20 = 1: 清除绝对值模式电池丢失或亏电故障, 需要在失能状态设置

科昇驱动器CANOpen及绝对值参数设置

- 1) PA-14=4: 控制方式选CAN通讯
- 2) PA-62=5: 选择多圈编码器
- 3) P4-0=0: 绝对值位置指令
- 4) PA-105: 1-X轴, 2-Y轴, 3-Z轴, 4-O轴, 5-U轴, 6-V轴, 7-X1轴
- 5) PA-106=5, 波特率设置500K
- 6) PA-15=0, 改电机旋转方向, 默认是0
- 7) 报警53, 清除多圈绝对值编码器

A-FN

F-clr

长按SET显示done为成功

- 8) 恢复出厂设置方法:

PA0=385

PA1=DEF

长按SET5秒

绝对值参数设置:



[绝对值参数设定]功能界面

[绝对值参数设定]功能界面说明

| 名称 | 描述 |
|--------|--|
| 功能开关 | 是否启动绝对值功能(选择开启) |
| 伺服选择 | 选择相适配的伺服品牌(选择禾川或汇川) |
| 编码器分辨率 | 选择相适配的编码器分辨率。17、18、21、23 |
| 单圈脉冲 | 电机转动一圈需要的脉冲数 |
| 运动方向 | 电机运动方向, 绝对值模式下, 如遇电机读数为负时, 可尝试切换运动方向 |
| 机械回零 | 启动电机回零点 |
| 重置原点 | 清除当前原点位置, 机械手为未回原点状态, 可进行“原点设置”重新设置原点。 |
| 原点设置 | 设置当前位置为原点 |

注: 总线版本必须使用绝对值参数, 接CAN口, 在功能开关打开后, 会弹出【需要断电重启后生效】的对话框, 此时断电重启后就可以使用绝对值参数。

复位程序编写:

- 1) 在机械运动使用前编写复位程序
- 2) 复位程序是开始前首先编写的程序，在绝对值模式下，回零与复位可通过复位程序来进行复位，复位动作根据复位的实际工艺进行编写。
- 3) 进入自由编程界面，选中复位程序进行编辑以下：**（此示例仅供参考!）**
 - a) 主程序开始
 - b) Z轴轴移动 0（移动至安全位置，这里默认处于机械原点位）
 - c) Y轴轴移动 0（同上）
 - d) X轴轴移动 0（同上）
 - e) O轴轴移动 0（同上）
 - f) Y0复位
 - g) Y1复位（io口可设置是否复位，这里只先设置复位也可选则置位，
依照实际需求设置）
 - h) 主程序结束

上述设置完成后，前往系统设置->用户设置界面，点击原点设置按钮即可。

正常情况下，每个轴的脉冲误差在七个脉冲左右，但是Z轴可能因为机械晃动原因误差会大一些，如果误差过大，可适当调整P0.03刚性等级。

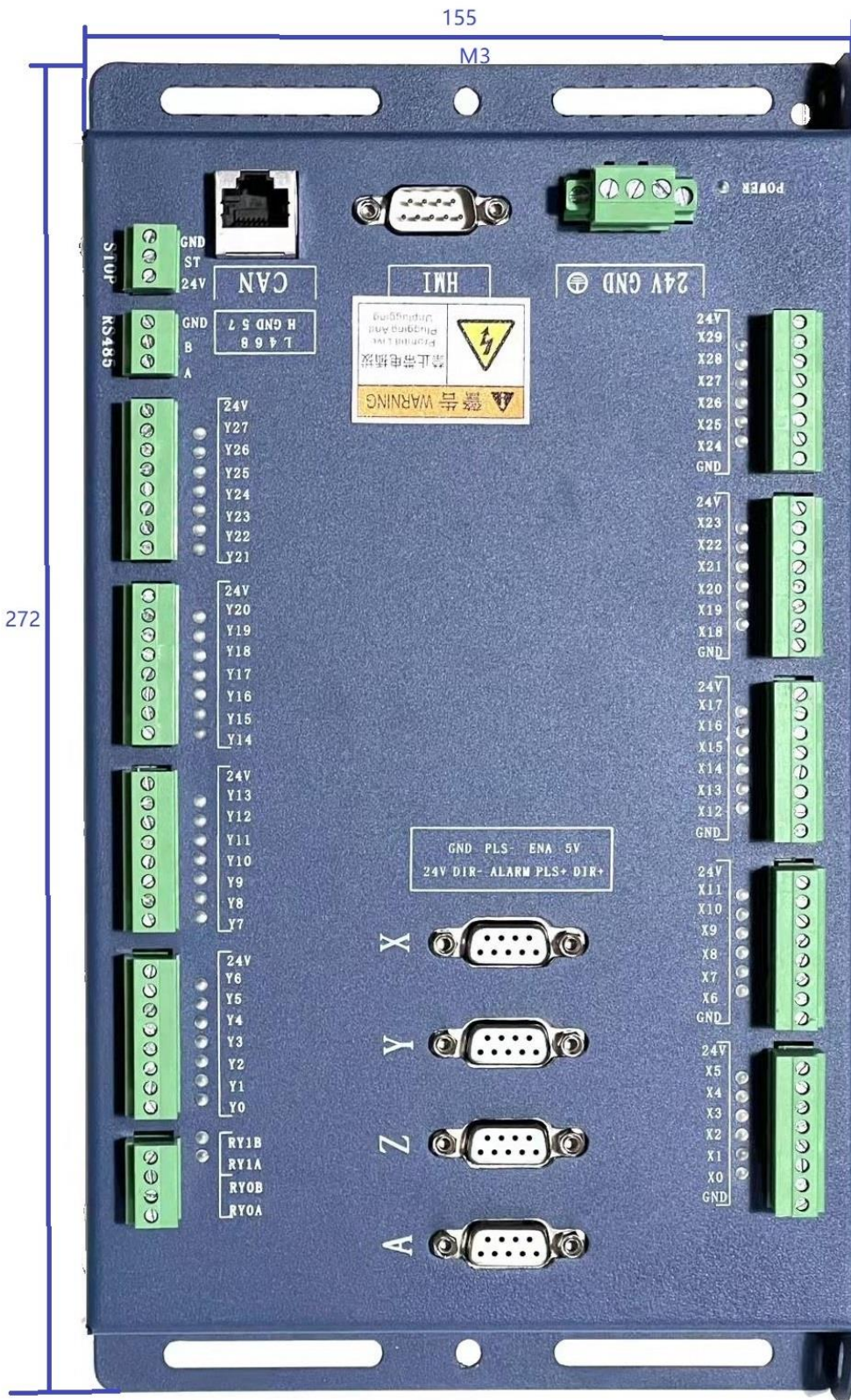
附录四 通用版IO口定义

| 输出口说明 | | |
|----------|------|----------------------|
| 说明 | 编号 | 备注 |
| 输出信号检测接口 | Y0 | 复用：在功能设置可开启关联功能。（注1） |
| | Y1 | |
| | Y2 | 复用：在功能设置可开启关联功能。（同上） |
| | Y3 | |
| | Y4 | |
| | Y5 | |
| | Y6 | |
| | Y7 | |
| | Y8 | |
| | Y9 | |
| | Y10 | |
| | Y11 | |
| | Y12 | |
| | Y13 | |
| | Y14 | |
| | Y15 | |
| | Y16 | |
| | Y17 | |
| | Y18 | |
| | Y19 | |
| | Y20 | |
| | Y21 | |
| | Y22 | 原点状态 |
| Y23 | 复位状态 | |
| 三色灯+蜂鸣器 | Y24 | 运行灯 |
| | Y25 | 待机灯 |
| | Y26 | 报警灯 |
| | Y27 | 蜂鸣器 |

注：关联开启后，Y0置位时Y1复位，Y0复位Y1置位。

| 输入口说明 | | |
|----------|-------|---------------|
| 说明 | 编号 | 备注 |
| 输入信号检测接口 | X0 | |
| | X1 | |
| | X2 | |
| | X3 | |
| | X4 | |
| | X5 | |
| | X6 | 复用：Z轴防撞 |
| | X7 | 复用：X轴 轴移动命令检测 |
| | X8 | 复用：Y轴 轴移动命令检测 |
| | X9 | 复用：Z轴 轴移动命令检测 |
| | X10 | 复用：O轴 轴移动命令检测 |
| | X11 | 复用：U轴 轴移动命令检测 |
| | X12 | 复用：V轴 轴移动命令检测 |
| | X13 | 复用：回零 |
| | X14 | 复用：启动 |
| | X15 | 复用：暂停 |
| | X16 | 复用：停止 |
| X17 | 复用：双料 | |
| 6 路硬限位接口 | X18 | V轴最小限位 |
| | X19 | U轴最小限位 |
| | X20 | O轴最小限位 |
| | X21 | Z轴最小限位 |
| | X22 | Y轴最小限位 |
| | X23 | X轴最小限位 |
| | X24 | V轴最大限位 |
| | X25 | U轴最大限位 |
| | X26 | O轴最大限位 |
| | X27 | Z轴最大限位 |
| | X28 | Y轴最大限位 |
| | X29 | X轴最大限位 |

附录五 控制板外壳尺寸



附录六 常见问题及解决方法

1. 开机之后无法移动机械手或移动速度很慢？

解决方法：这不是故障，是我们的回零保护。在系统设置—机械手设定中，选择机械轴个数和回零方式，接好原点检测信号，然后回零。（注：总线绝对值版回零设置好原点即可）

2. 总线绝对值版本如何设置原点？

解决方法：在系统设置—绝对值参数设置中，选择电机品牌和分辨率，断电重启，然后重置原点—设置原点。

3. 回零时机械手与回零方向相反并一直移动？

解决方法：需要调整伺服电机转向，禾川为P00.00，汇川为H02.02。

4. 机械手移动速度很慢，回零速度很慢？

解决方法：在手动调试界面可以调整移动速度，如果调整后依然很慢，就在系统设置—机械手设定中，调整速度等级和加速度（加速度时间越小越快），若还没有变快，则在原点参数设置里将单圈脉冲调小，若在没有变化则要调整伺服参数。回零速度很慢可以在原点参数设定中，将回零速度等级（1-20）进行调整。

5. 机械手运动时抖动？

解决方法：调低运动速度或调整伺服刚性和惯量、是否安装减速机

6. 外部急停如何接？

解决方法：正极接24V，另一个接ST端口。

7. 有旋转或夹手的等输出动作要怎么接？传感器等检测信号怎么接？

解决方法：将输出设备接在板子上的Y输出端口即可；检测信号接X输入检测口即可。

