

# 转头机控制系统

## 用户手册

版本：17寸屏

（适用于 SMC5008、SMC5004、SMC50C 系列）

# 目录

第一章 操作界面.....	3
1 编程页.....	3
1 程序名称.....	3
2 运行速度.....	3
3 平均产量.....	3
4 预设产量.....	4
5 气缸状态栏.....	4
6 测试比率.....	4
7 剩余时间.....	4
8 完成产量.....	4
9 产量清零.....	4
10 操作按钮区域 .....	4
11 气缸手动操作按钮 .....	5
12 操作区域翻页 .....	5
13 编程表格 .....	5
14 状态栏 .....	6
15 底部菜单栏 .....	6
2 程序目录页.....	7
3 参数设定页.....	8
4 系统升级页.....	10
5 系统参数页 1——编码器参数.....	11
第二章 指令说明及示例.....	12
综合示例.....	12
第三章 报警及故障处理.....	13
第四章 电气连接.....	16
1 电气连接说明.....	16
2 主控制器.....	17
3 探针连线图.....	20
4 送线架.....	21
5 手轮扩展板接线.....	22
6 按键手轮排版图.....	24

# 第一章 操作界面

## 1 编程页

编程页提供给用户在生产自己所需产品时进行相关产品参数的程序设计。主要包括对指令、轴、气缸、探针等的使用。编程页面如图 3-1 所示。

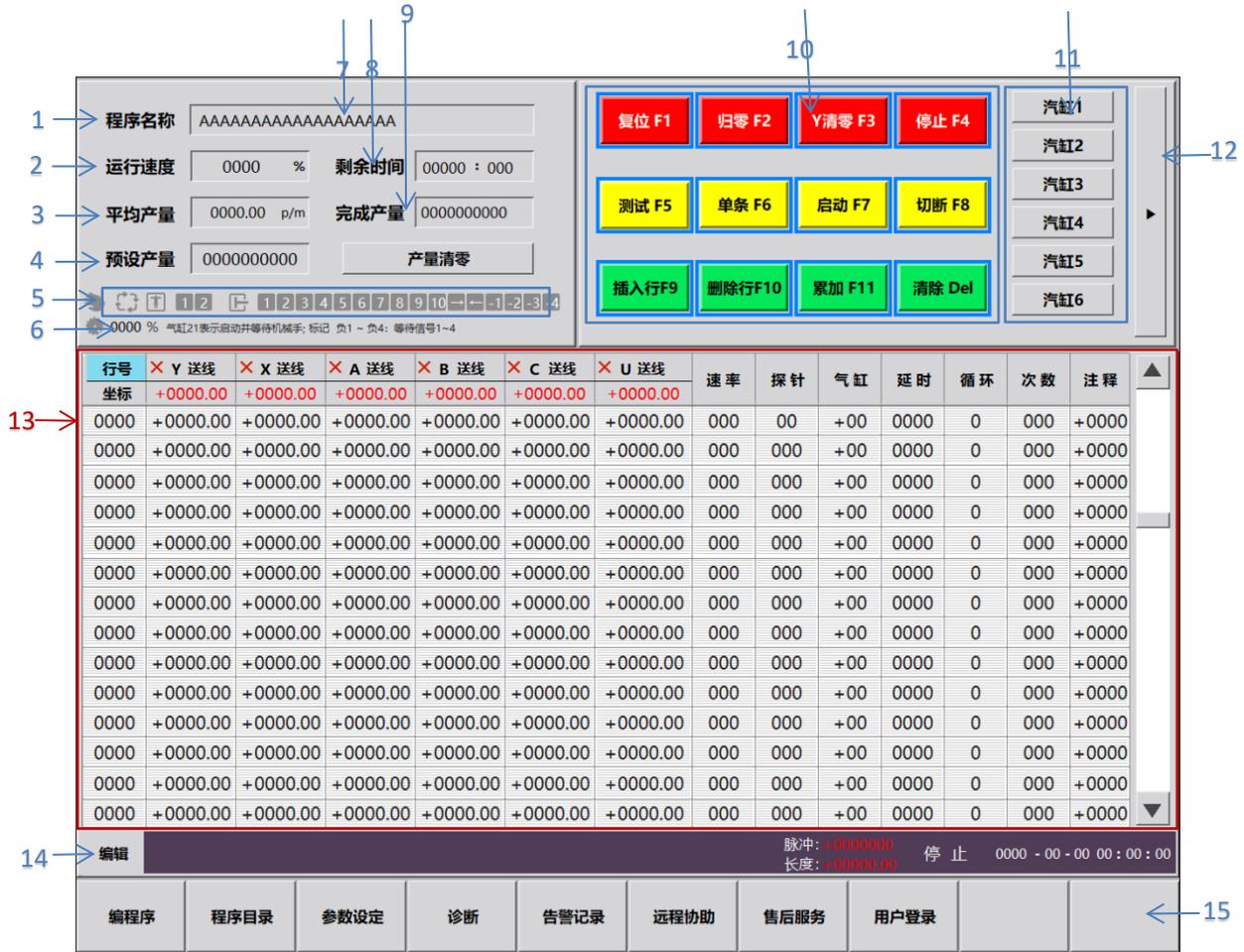


图 3-1 编程页面

### 1 程序名称

- 显示当前程序保存的文件名称，如果当前程序还未保存时仅显示文件序号。  
文件名称从左往右第 1 个下划线前的数字表示当前程序编号。

### 2 运行速度

- 设置设备自动运行时的生产速度。速度范围 0~300%。数值越大，生产速度越快。反之则生产速度越慢。

### 3 平均产量

- 显示设备自动运行时的每分钟产能。产速统计时会进行平均处理，因此生产

过程中产速会存在细微波动属于正常现象。

#### 4 预设产量

- 设置设备自动运行时需要生产的产品总数，当设备生产计数到达设定数量时将停止运行，同时将产生“计数到达报警”。将完成产量清零后，按下复位，停止，或直接启动系统都将会将此报警进行消除。总产量设置为 0 时，设备将无限制的进行连续生产。

#### 5 气缸状态栏

- 用于显示气缸开/关状态。 $-1\sim-4$  表示等待信号  $1\sim 4$  状态，常用于与机械其它设备联机。开：显示绿色。关：显示灰色。

#### 6 测试比率

- 显示测试模式时旋钮当前所在的速度值。测试模式时，如果旋钮速度在 0 位时，可通过顺时针旋转手轮控制设备运行速度，常用验证程式是否正确。

#### 7 剩余时间

- 显示完成预设产量还需要的实际。左侧数字为小时，右侧数字为分钟。

#### 8 完成产量

- 显示已完成生产的产品数量，当完成产量  $\geq$  预设产量时。系统将产生“计数到达报警”。完成产量清零后，按下复位键可消除告警。

#### 9 产量清零

- 清零已完成产量。运行中清零无效，请在非运行状态清零操作。

#### 10 操作按钮区域

- **说明：按钮最右侧的字母，为此功能的快捷按键。**
- 复位 F1：当前系统产生告警时，将告警触发条件解除后，按下此按钮清除告警。
- 归零 F2：各轴执行归零动作，按下后弹出归零对话框。
- Y 清零 F3：按下按钮后，送线 Y 轴坐标将被清零。
- 停止 F4：自动运行状态按下按钮，完成当前产品后切换到停止状态。归零或手轮状态时按下按钮，系统会立刻切换到停止状态。
- 测试 F5：以测试模式试运行程式。用于检测程式是否正确，可通过调试旋钮实时控制加工速度。旋钮速比为 0 时，可通过旋转手轮控制加工速度。
- 单条 F6：按下按钮，设备将生产一个产品后停机。
- 启动 F7：按下按钮后，无告警状态时设备将进入到自动生产状态。请在确保外部环境安全时启动设备运行。
- 剪线 F8：按下按钮，弹出剪线对话框，再下空格键执行剪线动作。可在对话框中设定切刀位置，送线长度、速度等参数。如果剪线前为手轮状态，切断前将不执行送线动作，直接执行切断动作。
- 插入行 F9：在光标所在行，插入一行空白行。
- 删除行 F10：删除光标选中表格中的行数据。
- 累加 F11：开启此按钮，将开启对编程表格进行累加的操作。

- 清除 Del: 清除光标选择的单元格数据。

#### 11 气缸手动操作按钮

手动开启或关闭气缸。自动运行状态操作气缸无效。

#### 12 操作区域翻页

按下翻页按钮，查看更多操作按钮。如图下图：



- **倍率 N:** 按下按钮，手轮单格轴运动的距离，将会按照系统设定倍率进行放大。
- **机械手:** 手动开启或关闭机械手启动信号。
- **取坐标 F12:** 按下按钮，将当前轴的坐标录入到指定单元格。
- **手轮 (M):** 按下按钮，系统将切换到手轮状态，可通过移动表格中的光标切换手轮 Y<sup>^</sup>手轮 U 状态。自动运行状态操作无效。
- **照明灯:** 开启或关闭设备照明灯。
- **全删 (G):** 清空表格中的所有数据。**请谨慎操作，删除后无法恢复。**
- **触摸键盘:** 开启虚拟的触摸键盘。
- **气缸 7, 8:** 手动开启或关闭气缸 7, 8。自动运行状态操作气缸无效。

#### 13 编程表格

用于编写产品生产流程程序。

- **行号**  
当前程序行号，为空时说明当行程序无效。
- **送线 Y、折角 X、升降 A、转臂 B、切断 C、动模 U**  
各轴需运动的坐标位置。
- **13.3 速比**  
设定单行运行速度，若不设定此项，程序按该料号的设定速度生产。
- **13.4 探针**  
当前行检测探针号设置。
- **13.5 气缸**  
控制指定气缸号开启或关闭。正数开启，负数关闭。
- **13.6 延时**  
执行完该行程序后，停顿的时间，单位 0.001 秒。
- **13.7 循环**  
输入 1 表示循环开始，请在同行次数列输入循环次数。  
输入 9 表示循环结束。
- **13.8 次数**  
设定循环执行的次数，与循环开始 1 同行时有效。
- **13.9 注释**

常用于标记此段程式作用，便于阅读程式。可自由输入 0~999。

**注意：特殊数值-1~-4 表示在此行等待输入信号 1~4。**

- 13.10 滚动条

可点击滚动条的上、中、下位置,控制表格进行上翻页、下翻页、向下+1。

14 状态栏

- 当系统产生告警时，用于显示具体的告警信息、日期信息。
- 显示设备当前运行状态，如手轮、启动、测试、归零等状态。

15 底部菜单栏

- **从左到右顺序描述**
- 编程页、程序目录页、设置页、诊断页、告警页、远程页、售后服务页

## 2 程序目录页

文件存储页面显示系统当前存储的程序文件名、文件序号及对应文件的状态。可以对选中的文件进行读取、存储、删除操作。当文件比较多时，可以通过点击滚动条进行查阅。文件存储页面如图 3-2 所示。

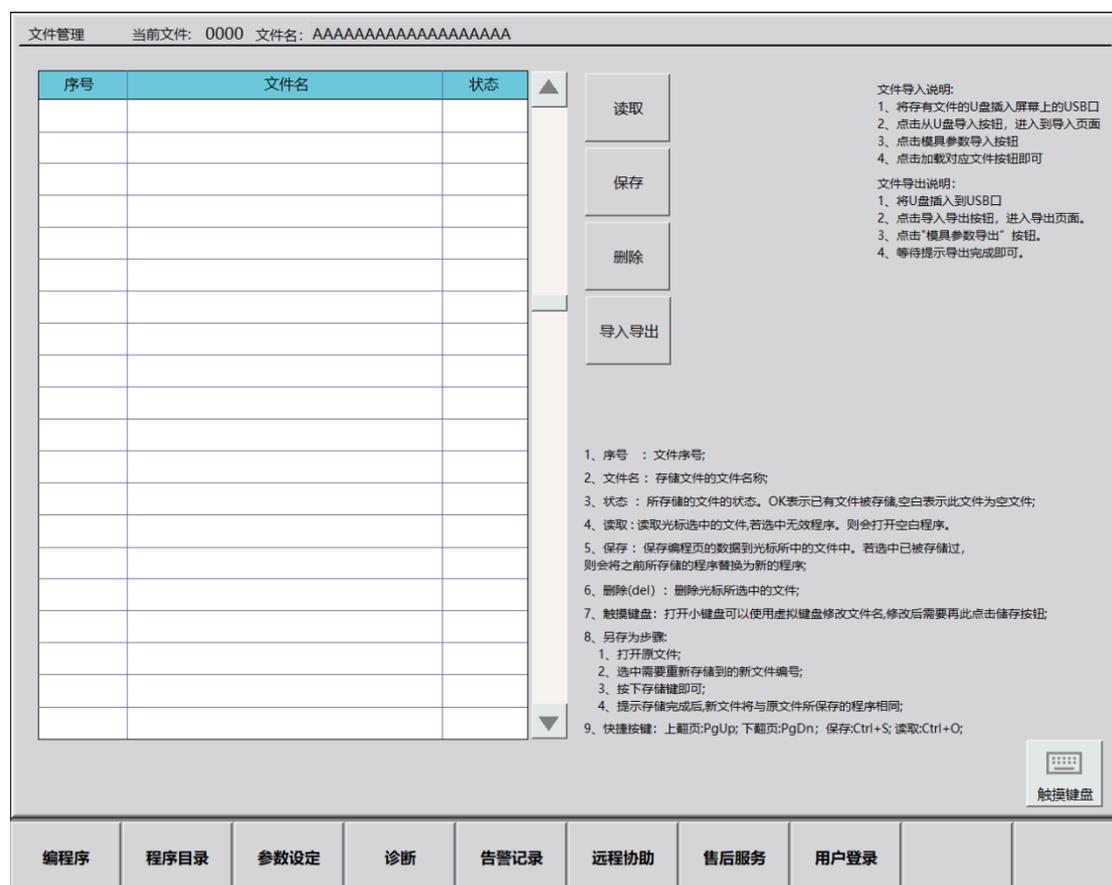


图 3-2 文件存储页面

- 共 2000 个文件可存储。
- 可点击滚动条，上、下位置实现翻页，或通过上下方向键移动光标进行翻页。
- 序号：文件序号显示。
- 文件名：用户所存数据的文件标识。
- 状态：当前文件状态，“OK”表示存储数据有效，空白表示无有效数据。
- 读取时，先选中需要读出的文件，再按“读取”按键即可。
- 存储时，先选中需要存取的文件，再按“保存”按键即可。
- 删除时，先选中需要删除的文件，再按“删除”按键即可。
- 导入导出：此功能用于文件的导入的导出（U 盘）点击后将进入系统升级页，进行具体的操作。

### 3 参数设定页

参数页设置有一些常用工作参数配置区域，方便用户在进行生产时进行相关的配置，进而更好的完成生产任务。如图 3-3 所示。



图 3-3 参数页面

#### 生产信息:

- 生产总数：需要生产的工件总数。
- 已完成数：已完成的生产数量。
- 剩余件数：还剩余未加工的数量。
- 剩余小时：剩余生产加工小时数。
- 剩余分钟：剩余生产加工分钟数。
- 实际速度：每分钟设备产量。
- 已完成百分比：已完成计划总产量百分比。

#### 生产参数:

- 运行速度：设备的加工速度。
- 文件料号：产品加工的程式编号，范围 0~1999。
- 退刀速度：刀具装置撤离动作的速度。
- 探针：允许探针失败的最大次数。

- 探针次数：探针已失败的计数。
- 探针精度：设定探针信号灵敏度。1~8，数值越小响应越快。

**线架参数：**

- 断线检测延时：断线信号保持时间大于此参数时，触发断线异常报警。设 0 无效。
- 跑线检测延时：跑线信号保持时间大于此参数时，触发跑线异常报警。设 0 无效。
- 线架速度：自动运行时，线架旋转速度。
- 拉杆速度：线架拉杆被拉起时，线架旋转的速度。
- 驱动长度：送线 Y 的长度大于此设定值时，线架才会旋转。设 0 此功能无效。
- 线架驱动：开启或关闭线架控制功能。

**其它参数：**

- 告警输出时长：告警输出信号保持时间，到达设定时间时自动关闭输出。
- 告警输出间隔：告警输出信号通断时间间隔，设 0 无效。
- 机械手限时：等待机械手完成信号最大时间，超过设定时间未接收到信号。触发“等待机械手完成超时”报警。
- 屏保时间：屏幕在无操作状态下，屏幕自动进入休眠或显示屏保画面的时间。
- 屏保页面：可选择“售后页面”与“告警页面”。
- 安全门检测：开启或关闭安全门检测功能。
- 安全门输入逻辑：选择安全门异常信号，常开或常闭态。
- 安全门数量：可选择“安全门 1”和“安全门 1 和 2”，不管选择哪一个都要确保 IO 页的信号点有配置对应的点位。
- 断线信号逻辑：选择断线异常信号，常开或常闭态。
- 总线参数：进入总线参数设置页面。
- 系统升级：进入到系统升级页面。
- 系统参数：进入到系统参数设定页面。登录“设备商”及以上权限后方可操作。
- 触摸键盘：开启或关闭虚拟触摸键盘。

**气缸检测设定：** 点击后将弹出以下窗口，可对各气缸进/退到位进行检测，当开启检测后，需设定检测限时，超过将报警停机。

气缸1进 到位检测	气缸2进 到位检测	气缸3进 到位检测	气缸4进 到位检测	气缸5进 到位检测	气缸6进 到位检测
气缸1退 到位检测	气缸2退 到位检测	气缸3退 到位检测	气缸4退 到位检测	气缸5退 到位检测	气缸6退 到位检测
气缸7进 到位检测	气缸8进 到位检测	气缸9进 到位检测	气缸10进 到位检测		
气缸7退 到位检测	气缸8退 到位检测	气缸9退 到位检测	气缸10退 到位检测	检测限时 0000.0 秒	

## 4 系统升级页

系统升级页面主要提供给系统维护人员、售后/软件工程师升级系统使用。在使用时，需插入 U 盘，并在 U 盘根目录存入相应的升级文件或参数文件… …

系统升级页面如图 3-4 所示。

The screenshot displays the 'System Upgrade' interface. At the top, there are search buttons for '图形文件' (Image Files) and '主系统文件' (Main System Files), along with '模具参数导出' (Mold Parameters Export) and '模具参数导入' (Mold Parameters Import). A dropdown menu shows '第0页' (Page 0) and '要导出的文件编号' (File Number to Export) set to '0000'. Below these are input fields for '文件大小' (File Size) and '文件数' (File Count), both set to '000000', and buttons for '系统参数导出' (System Parameters Export) and '系统参数导入' (System Parameters Import). A '文件类型' (File Type) dropdown is set to '图形文件' (Image Files). On the right, the '机器讯息' (Machine Information) section includes fields for '开机时间' (Start Time), '生产时间' (Production Time), '调试时间' (Debug Time), '设备厂家' (Equipment Manufacturer), '出厂日期' (Production Date), and '已使用' (Used Time), all showing '0000' values. The bottom section contains two tables: '显示器软件版本信息' (Monitor Software Version Information) and '控制器软件版本信息' (Controller Software Version Information). The monitor table lists versions for IMG, DRW, USR, LIB, CSR, and FNT. The controller table lists versions for BIO, IMG, FPG, and LAD, along with '软件版本: SMC500x 转头机 17寸屏' (Software Version: SMC500x Turntable Machine 17-inch Screen) and '编号: 00000' (Number: 00000). At the bottom, there are dropdowns for '时区' (Time Zone) set to '中国-北京', '时间区' (Time Area) set to '000000', and '通信方式' (Communication Method) set to 'RS422'. A 'Chinese' language selector is also present. A '返回' (Return) button is located at the bottom right.

图 3-4 系统升级页面

- 搜索图形文件：此按钮用于搜索显示器升级文件。
- 搜索主系统文件：此按钮用于搜索主机升级文件。
- 模具参数导入/导出：从 U 盘导入模具参数至系统，或者是将模具参数导出至 U 盘。
- 系统参数导入/导出：从 U 盘导入系统参数至系统，或者是将系统参数导出至 U 盘。
- 加载 1：搜索完成后，点击加载按钮可以加载对应的文件。

## 5 系统参数页 1——编码器参数

编码器参数					
编码器功能	不用 ▼	编码器计数方向	正向	偏差过大阈值	00.00 mm (设置为0不检测)
编码器输入口	伺服口1 ▼	使用编码器 增加送线	000.00 mm <small>(标准送线长度的基础上增加该长度的送线)</small>	编码器计数:	+0000000
编码器分辨率	00000	检测速度	0000 (转/分钟)	编码器位置:	+00000.00
编码器一圈长度	000.00 mm	检测提前量	0000 %	编码器清零	

图 3-5 编码器参数

- 编码器功能：此选项有 2 种状态，开启和不用。
- 编码器输入口：此选项有 8 个伺服口可供选择。
- 编码器分辨率：根据编码器实际分辨率进行填写。
- 编码器一圈长度：根据编码器在一圈旋转中所对应的物理距离进行填写。
- 编码器计数方向：选择编码器对应的计数方向。
- 使用编码器增加送线：送线总长=编码器增加送线+编程表格送线。当总送线都完成后，如果反馈的长度未到达则会报警。如果在送线未完成前，反馈的长度到达目标长度时，则立刻停止送线。增加送线的本质目的，是未了保证送线距离足够长，并且该参数应设定远远大于机器误差。
- 检测速度：当轴运动至“检测提前量”后的速度。
- 检测提前量：触发“检测速度”的位置。
- 偏差过大阈值：允许的最大偏差，超过这个阈值后将报警停机，设置为 0 不检测。
- 编码器计数：脉冲计数。
- 编码器位置：编码器当前所处的物理位置。
- 编码器清零：编码器计数重置为 0。

## 第二章 指令说明及示例

在本章，我们将了解本系统中所涉及的所有指令，了解编程表格的使用方法。

注意，本示例教程与实际生产的编程有所出入，我们在这里只是了解如何使用编程表格。

### 综合示例

行号	Y	X	A	B	C	U	速率	探针	气缸	延时	循环	次数	注释
0	100												
1		5.00	20.00				50		2	3	1	5	
2	50.00	15.00	50.00										
3	10		0						-2		9		
4													

#### 表格名称说明：

- 表格最左侧是行号，编程表格是按照顺序执行的，从第 0 开始运行程序。
- Y, X, A, B, C 代表轴。
- 速率：当前行的运行速度，如未设定将按照参数设置页的“运行速度”运行。
- 探针：当前行使用的探针号。
- 气缸：当前行使用的气缸号，正数开启气缸，负数关闭气缸；
- 延时：当前行运行完以后，执行下一行的等待时间。
- 循环：使用循环时，循环列需要设置 1 和 9，设为 1 为开始循环的起始行，设为 9 为结束循环的终止行；
- 次数：次数列代表循环次数。
- 注释：当前行使用的信号，-1~4 外部信号，21 机械手信号。

#### 表格运行说明：

- 第 0 行：Y 轴运动至 100 的位置。
- 第 1 行：此行的轴以 50% 的速度运动，X 轴运动至 5 的位置，同时 A 轴运动至 20 的位置；打开 2 号气缸；设置延时 3 秒后执行下一行；设置循环开始标志 1 和循环次数 5。
- 第 2 行：Y 轴再运动 50，同时 X, A 各自运动 15 与 50。
- 第 3 行：Y 轴再运动 10，A 轴回原点；关闭 2 号气缸；设置循环结束标志 9。
- 结束运行。

### 第三章 报警及故障处理

告警一览表

告警码	故障名称	故障原因
0001	SRAM 电池故障	控制器内部电池故障
0002	24V 异常	供电电压范围异常
0003	SRAM 异常	内存存储芯片故障
0005	CPU 电池故障	控制器内部电池故障
0006	FPGA 异常	FPGA 芯片异常
0007	急停	急停按钮被按下
0008	脉冲频率异常	脉冲发送频率过快
0016~0026	*轴伺服异常	未接收到伺服准备好信号
0048~0061	*轴正限位	轴正限位开关被触碰
0080~0093	*轴负限位	轴负限位开关被触碰
0112	计数到达	产品产量计数到达设定值
0113	归零超时	执行归零动作时间超过 2 分钟，并且归零还未完成
0114	探针异常	探针触碰失败
0115	程序异常	未编写程式
0116	送线架异常	接收到送线架异常信号
0117	跑线异常	接收到线架跑线异常信号
0118	断线异常	接收到线架断线异常信号
0119	探针提前触碰	探针提前触碰
0120	气压不足	接收到气源气压不足信号
0121	油料不足	接收到润滑油不足信号
0128	原点开关异常	归零时未找到原点开关信号
0133~0134	安全门*未关闭	安全门未检测到信号
0137	程序初始化失败	系统内部程序初始化异常
0186	手轮扩展板通信异常	主机与手轮扩展板通讯异常
0189	等待机械手完成超时	等待机械手完成信号超时
0190~0193	等待信号*超时	等待完成信号*超时
0194~0213	气缸*未到位	未检测到气缸到位信号
0214~233	气缸*未到原位	未检测到气缸原位信号
0234	Y2 轴异常	Y2 轴的电机报警
0235	编码器送线过长	送线动作完成，但是长度多了 5 个丝以上
0236	编码器送线过短	送线动作完成，但是长度差了 5 个丝以上
无	主机通信异常	主机与屏未正常通信

## 告警详情及解决办法

当系统产生告警时，先点击“停止”复位告警，查看对应告警的传感器是否正常……如果告警无法被清除，可参见以下常见故障及排查方法。以下情景皆为脉冲控制模式下的，总线控制模式的暂不列出。

SRAM 电池故障：系统内部电池异常。

上电 10 分钟（电池充电），掉电重启。

联系供应商。

- 24V 异常：主机输入电源不在 21V-26V 之间。

检查输入电源，保证输入电压在 21V-26V 之间，标准电压为 24V。

- SRAM 异常：内存存储芯片异常。

联系供应商。

- CPU 电池故障：系统内部电池异常。

上电 10 分钟（电池充电），掉电重启。

联系供应商。

- FPGA 异常：FPGA 芯片异常。

联系供应商。

- 急停：急停信号一直存在。

检查与主机相连的各急停按钮是否正常，确认按钮是否正常弹起。

查看 I0 页急停信号输入是否异常。

- 脉冲频率异常：脉冲输出频率过高。

查看系统页分母，确认是否太大，不正常。

联系供应商。

- \*轴伺服异常：系统没有检测到伺服驱动器的信号。

- \*轴正/负限位异常：轴运动至软限位或者对应限位 I0 点有信号输入。

根据实际情况调整软限位和检查对应 I0 点。

- 计数到达：已完成数大于设定产量，且设定产量不等于 0。

清除已完成数，复位告警。

- 归零超时：执行归零动作超过 2 分钟，且归零还未完成。

查看归零动作是否正常，归零 I0 点输入是否正常。

- 探针异常：探针触碰失败。

探针未正常动作。

- 程序异常：未编写程序进行启动。

编写正常的程序即可。

- 线架异常：线架异常对应 I0 点有信号输入。

先复位线架，再复位告警。

- 跑线异常：跑线异常对应 I0 点有信号输入。

消除对应外部输入，再复位告警。

- 断线异常：断线异常对应 I0 点有信号输入。

消除对应外部输入，再复位告警。

- 探针提前触碰：程序刚运行至探针行时，探针信号就已存在。

修改编程，避免探针在探针行之前就被检测到。

- 气压不足：气压不足对应 I0 点有信号输入。
- 油料不足：油料不足对应 I0 点有信号输入。
- 原点开关异常：归零时未找到原点开关。
- 安全门\*异常：安全门功能开启后，根据常开常闭模式，判断对应 I0 点信号有无异常。

确认常开常闭配置是否正确。

- 程序初始化失败：联系供应商。
- 手轮扩展板通讯异常：系统页 2 “外置手轮类型” 以开启，但手轮扩展板没有与主机正常连接。

确认是否使用外置手轮，不用请在系统页 2 关闭功能。

检查外置手轮连线是否正常。

联系供应商。

- 等待机械手完成超时：对参数设定页“机械手限时”设置时间后，超时报警。

查看 I0 页是否配置机械手 X 完成信号，信号接收是否正常。

- 等待信号\*超时：超时时间与参数设定页“机械手限时”共用一个时间，超时报警；

查看 I0 页是否配置“完成信号 1”信号，信号接收是否正常。

- 气缸\*未到位：未检测到气缸到位信号。

查看气缸是否到位，如果到位，那信号是否正常。

- 气缸\*未到原位：未检测到气缸原位信号。

查看气缸是否到原位，如果到原位，那信号是否正常。

- Y2 轴异常：Y2 轴的电机报警

查看对应电机有无告警异常。

- 编码器送线过长：送线动作完成，但是长度多了 5 个丝以上。
- 编码器送线过短：送线动作完成，但是长度少了 5 个丝以上。
- 主机通信异常：主机与显示屏之间的通信断开。

检查屏幕和主机的网线连接是否松动，检查屏后面的网口是否配对正确，有 2 个 ETH(网口)的，连接 EH1 口（离 USB 最近）。

## 第四章 电气连接

### 1 电气连接说明

电气连接部分主要包含主控制器、送线架、手轮三个部分。

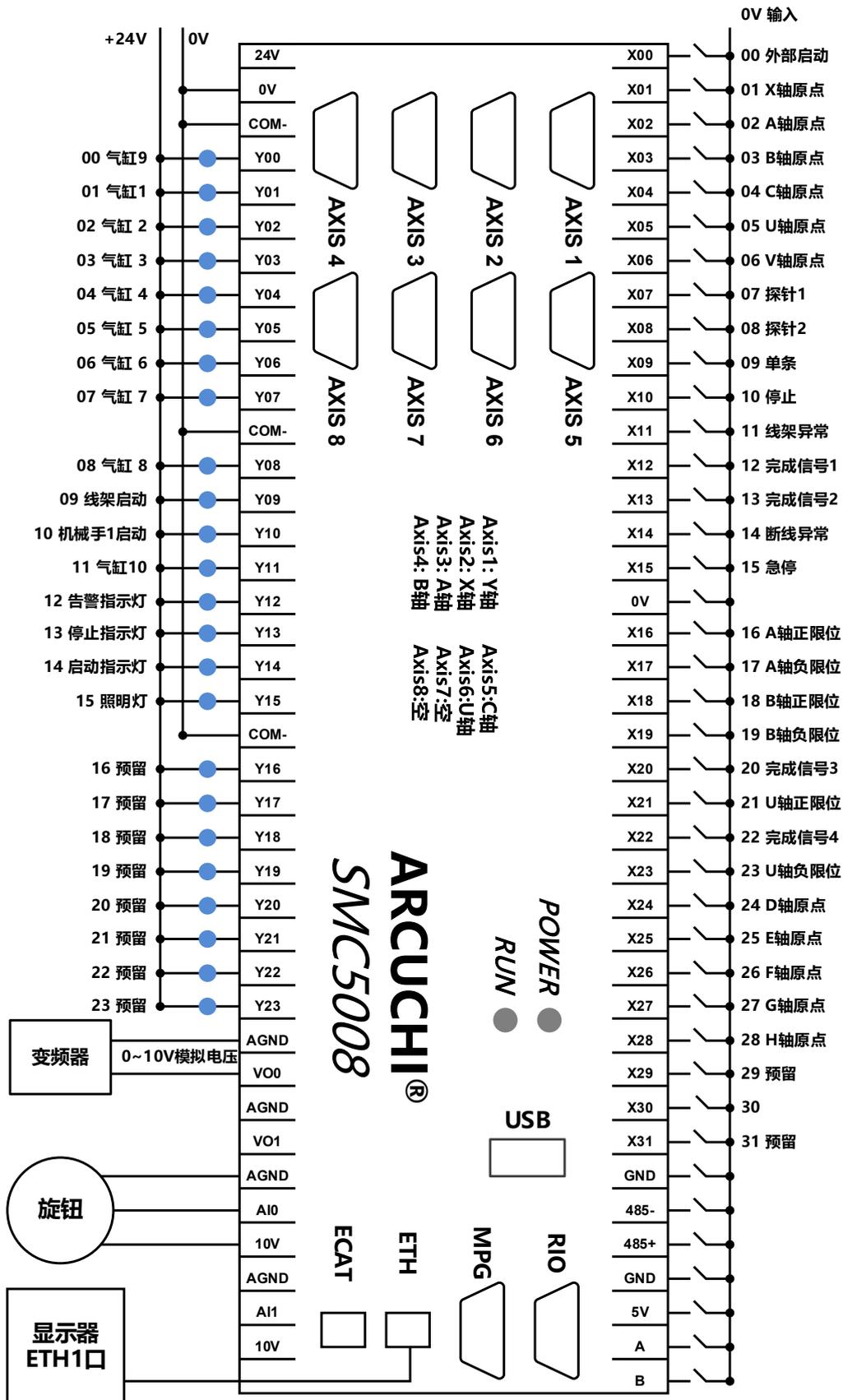
现对伺服线序作如下说明：

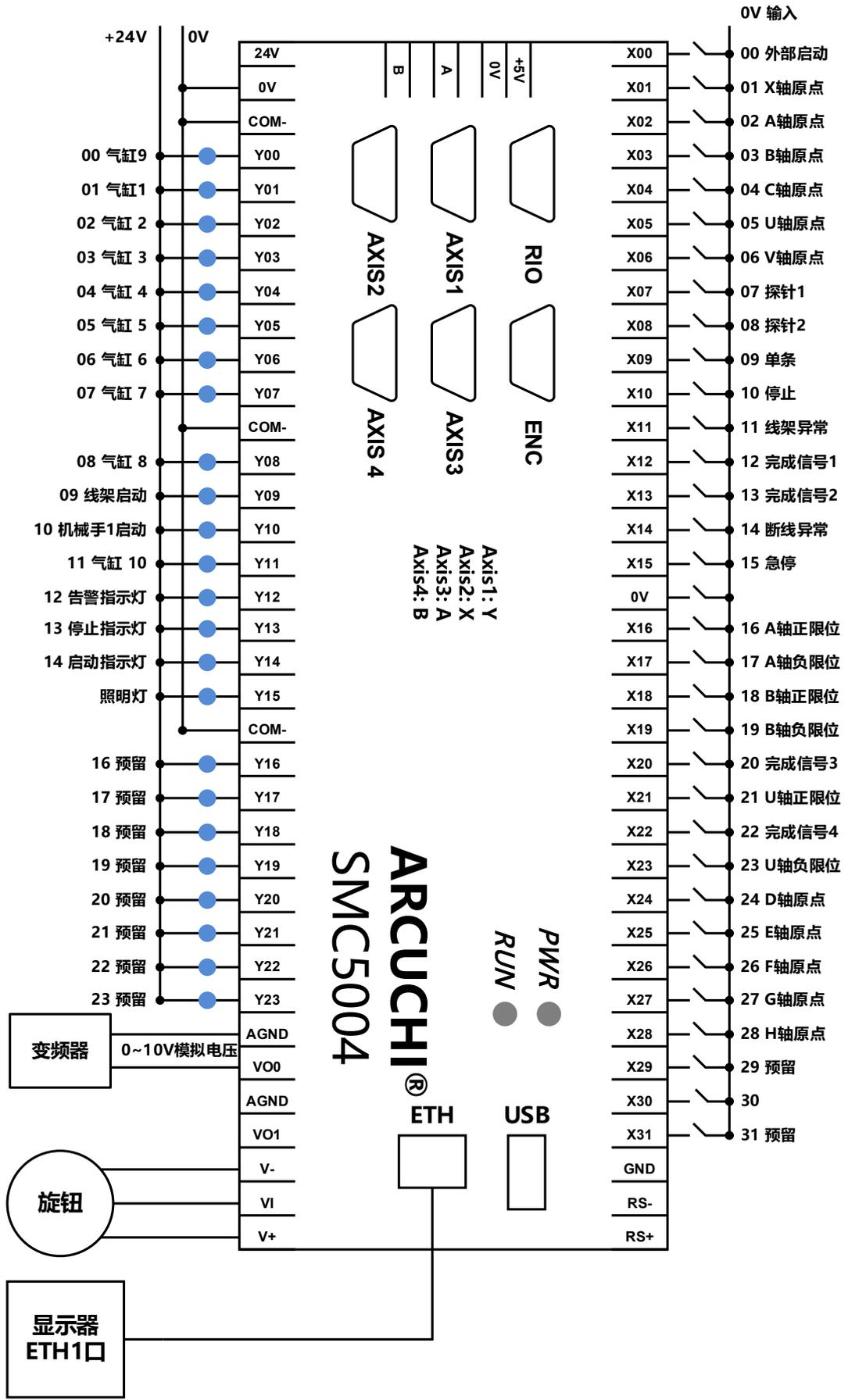
SMC5008		SMC5004
AXIS 1: Y	AXIS 5: C	AXIS 1: Y
AXIS 2: X	AXIS 6: U	AXIS 2: X
AXIS 3: A	AXIS 7: 空	AXIS 3: A
AXIS 4: B	AXIS 8: 空	AXIS 4: B

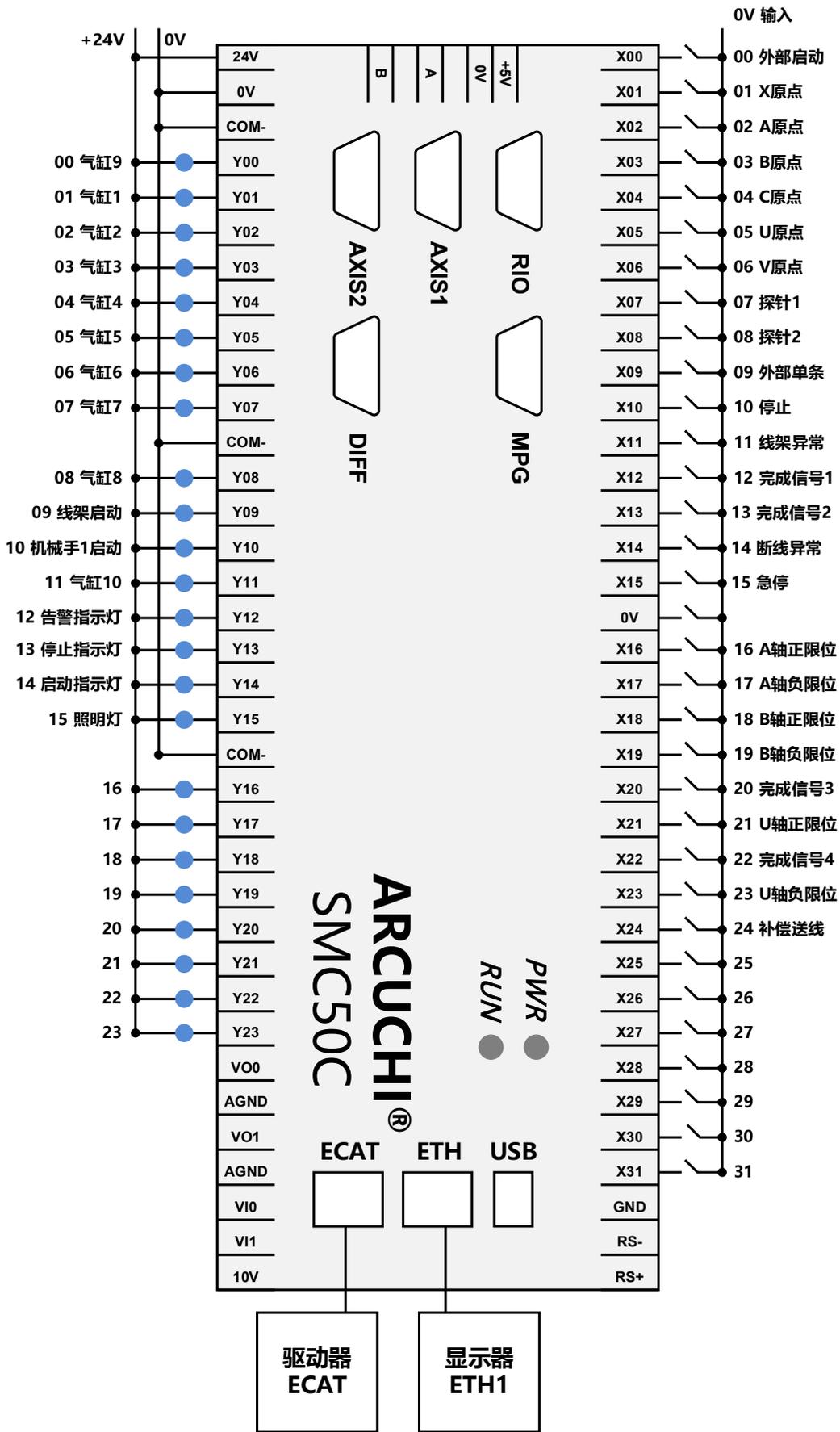
SMC50C
AXIS 1: Y
AXIS 2: X

注意：SMC50C 为总线版本，默认如上表所示，如要更改需要进入系统页 2 配置“脉冲输出口总线轴序号”的编号。

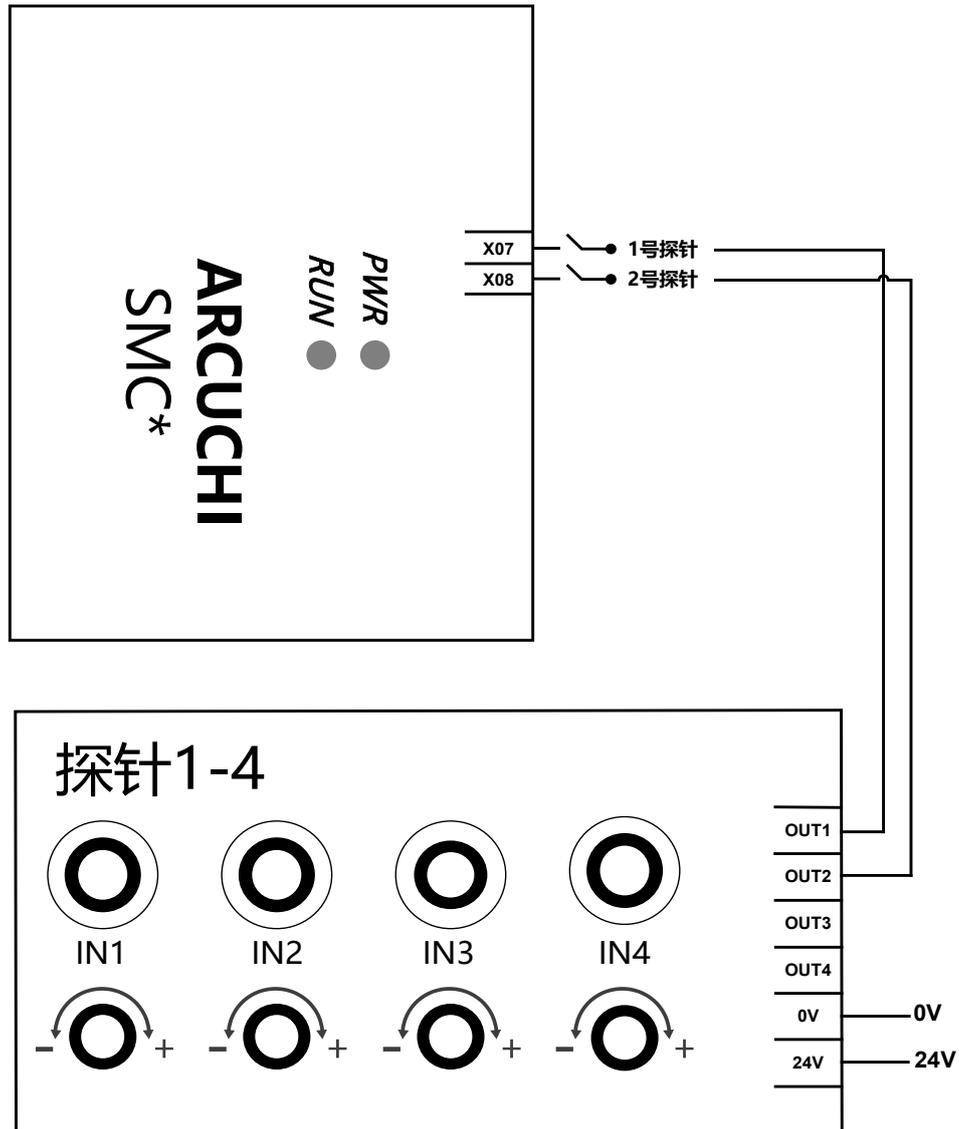
## 2 主控制器







### 3 探针连线图



## 4 送线架

当使用线架现成的控制时，需要保证接线。其中，补偿送线(X13)接0V，断线异常(X14)接机壳，且开关电源的0V也接机壳。

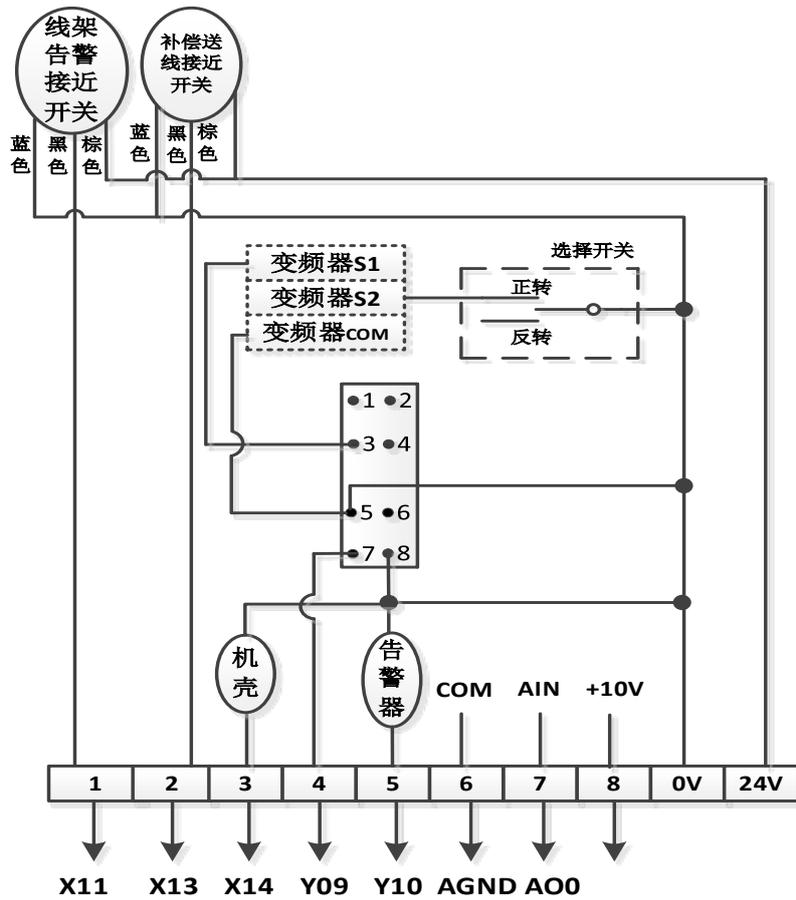
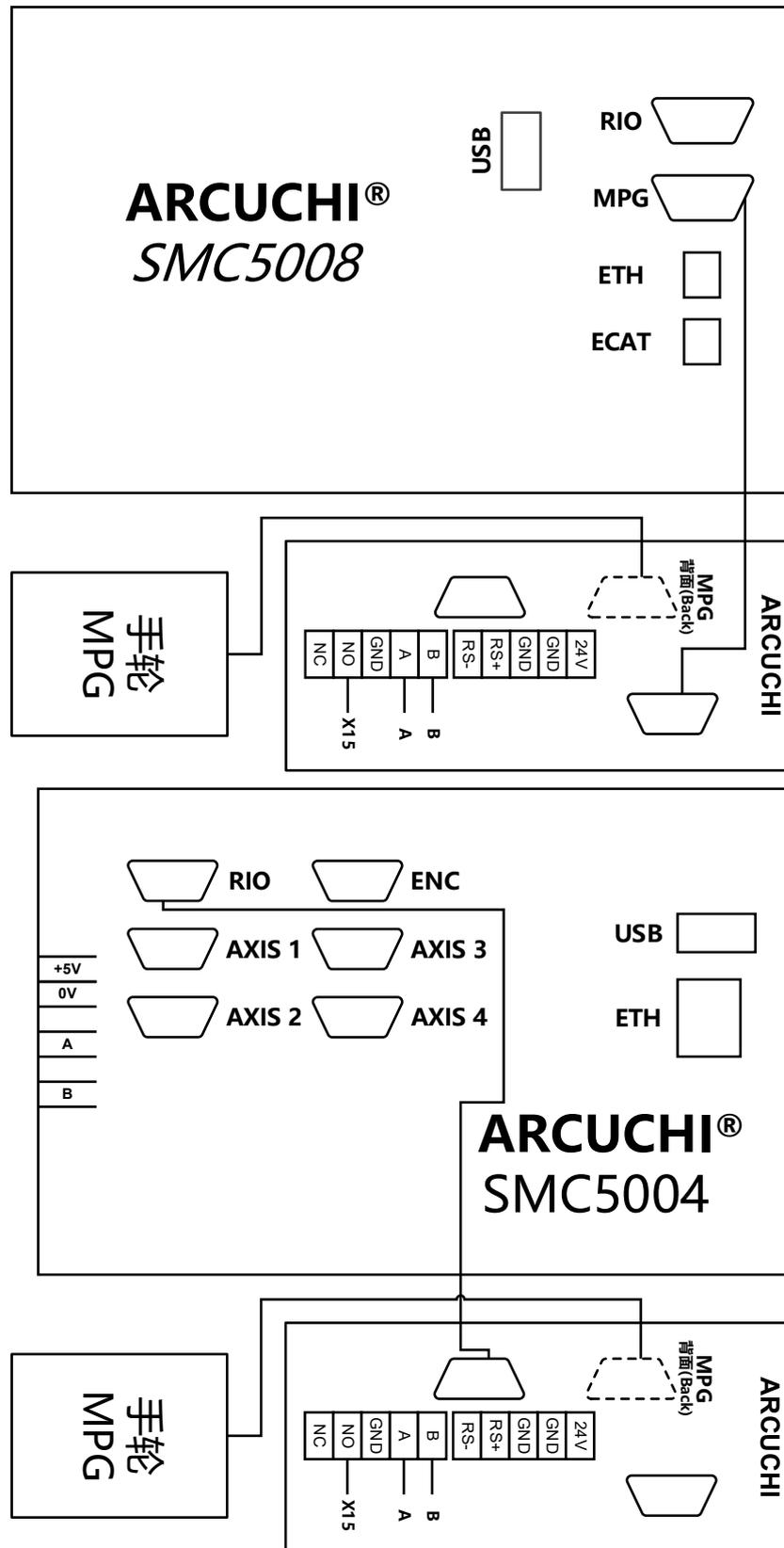
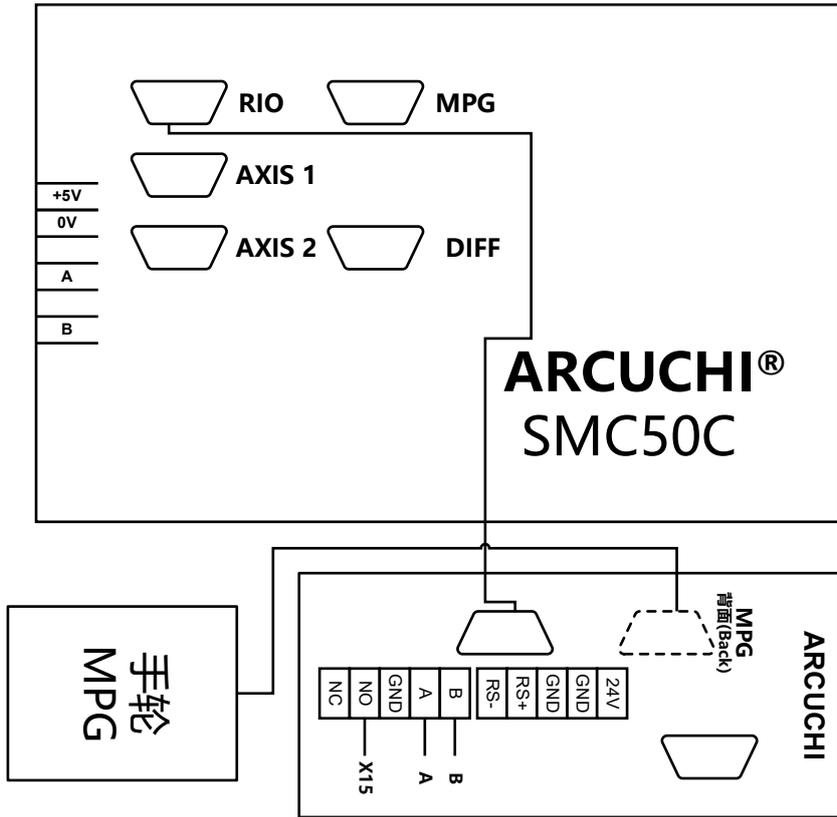


图 5-1 送线架

## 5 手轮扩展板接线





## 6 按键手轮排版图

		倍率 MFO	教导 Teach
Y	X	A	B
C	U	V	
剪断 CUT	测试 TEST	▲	确认 ENTER
送线清零 Y CLR	◀	▼	▶

注意：双击剪断按键，执行剪断动作