

TCS-500

控制柜安装 指导手册

声 明

- 严禁转载本手册的部分或全部内容。
- 在不经预告和联系的情况下，本手册的内容有可能发生变更，请谅解。
- 本手册所记载的内容，不排除有误记或遗漏的可能性。如对本手册内容有疑问，请与我公司联系，联系邮箱：SMS@supcon.com。

商 标

中控、SUPCON、SPlant、Webfield、ESP-iSYS、MultiF、InScan、SupField 以上商标或标识均是浙江中控技术股份有限公司已经注册或已经申请注册或正在使用的商标和标识，拥有以上商标的所有权，未经浙江中控技术股份有限公司的书面授权，任何个人及企业不得擅自使用上述商标，对于非法使用我司商标的行为，我司将保留依法追究行为人及企业的法律责任的权利。

文档标志符定义

	警告：标示有可能导致人身伤亡或设备损坏的信息。 WARNING: Indicates information that a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in serious injury or death.
	电击危险：标示有可能产生电击危险的信息。 RISK OF ELECTRICAL SHOCK: Indicates information that Potential shock hazard where HAZARDOUS LIVE voltages greater than 30V RMS, 42.4V peak, or 60V DC may be accessible.
	防止静电：标示防止静电损坏设备的信息。 ESD HAZARD: Indicates information that Danger of an electro-static discharge to which equipment may be sensitive. Observe precautions for handling electrostatic sensitive devices
	注意：提醒需要特别注意的信息。 ATTENTION: Identifies information that requires special consideration.
	提示：标记对用户的建议或提示。 TIP: Identifies advice or hints for the user.

设备安全警示标志

下表列出了在设备中使用的安全警示标志符号及描述。

编号	符号	描述
1		直流（电）。文档可使用缩写 DC Direct current
2		交流（电）。文档可使用缩写 AC Alternating current
3		工作接地端子 groud (Earth) terminal
4		保护接地端子 Protective earth(ground) terminal
5		机架或机箱端子。 Frame or chasis
6		等电位。 Equipotentiality
7		通（电源）。 On(power)
8		断（电源）。 Off(power)
9		警告，电击危险。 Caution,risk of electric shock
10		警告，热表面。 Caution,hot surface
11		警告，危险。 Caution,risk of danger
12		静电敏感器件（ESD） Electrostatic sensitive devices.

目 录

控制柜安装指导	1
1 基本说明	1
2 性能指标	1
3 安装指导	1
3.1 控制室布置要求	1
3.2 底座安装尺寸	2
3.3 机柜吊运	3
3.4 机柜安装	4
3.5 进线及接线	7
3.6 安全注意事项	7
4 机柜维护操作	8
4.1 上电操作	8
4.2 散热风机更换	8
4.3 电源模块更换	9
5 接地指导	10
5.1 接地的基本概念	10
5.2 接地的基本原则	10
5.3 接地的连接方法	11
5.4 接地电阻	11
5.5 推荐的接地方式	11
5.6 接地极的制作	12
6 供电指导	12
6.1 电气安全性能指标	12
6.2 控制系统用电负荷品质要求	13
6.3 控制系统的电源容量	13
6.4 控制系统的供电形式要求	13
6.5 推荐的控制系统供电形式	13
6.6 柜内交流配电单元连线	14
6.6.1 控制站内各部件名称	14
6.6.2 交流输入配电单元接线	15
6.6.3 交流输出配电单元接线	16
7 布线指导	18
7.1 信号分类	18
7.2 信号电缆的布设原则	18
8 资料版本说明	20

控制柜安装指导

1 基本说明

安全系统控制柜由标准机柜 CN011、可拆卸的侧板、机架单元、配电及电源单元、接地铜排及机柜附件（如交换机安装结构、小封板等）等组成，其中标准机柜 CN011 由框架、顶盖、底盖、绝缘底座、前后门等组成。机柜内可组装机架（控制器模块、IO 模块、通信模块）、电源模块、配电单元、交换机及远程光纤模块等。

2 性能指标

控制柜指标如下所示。

- 1) 外形尺寸：
 - 高×宽×深（不带侧板）：2100mm×800mm×800mm
 - 高×宽×深（带侧板）：2100mm×807mm×800mm
- 2) 容积率：最大 2 个机架
- 3) 机柜最大净重：350Kg
- 4) 存储环境：存储温度为（-40~85）℃；存储湿度为（5~95%）Rh；温度梯度为±5℃/h
- 5) 工作环境：工作温度为（-20~70）℃；工作湿度为（5~95%）Rh；温度梯度为±5℃/h
- 6) 振动：存储及运输时 100 m/s²（10G 以下）；工作时 2.0m/s²（0.2G 以下）。

3 安装指导

3.1 控制室布置要求

机柜的柜门展开尺寸和最大高度尺寸图如图 3-1所示，控制室的布置应根据机柜的尺寸及数量确定，推荐成排之间净距离为（1.5~2）m，机柜侧面离墙净距离为（1.5~2）m，如图 3-2所示。

另外，控制室还需符合规定的环境条件，如温度、湿度及其变化率、空气洁净度、地面的振动、室内的噪声、电磁条件、防静电措施、采光和照明等。

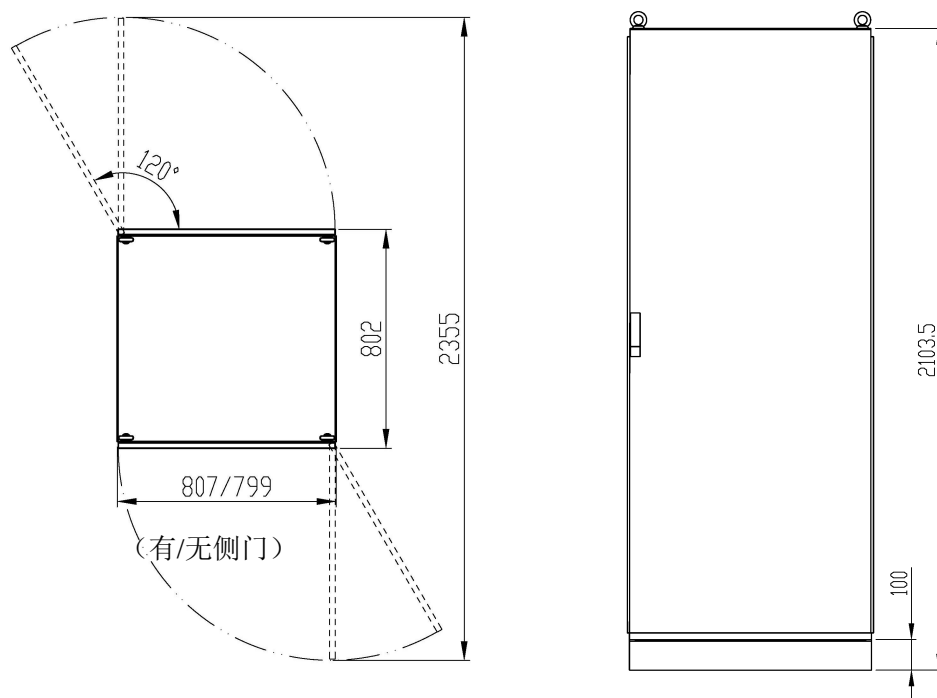


图 3-1 机柜的开门尺寸和高度

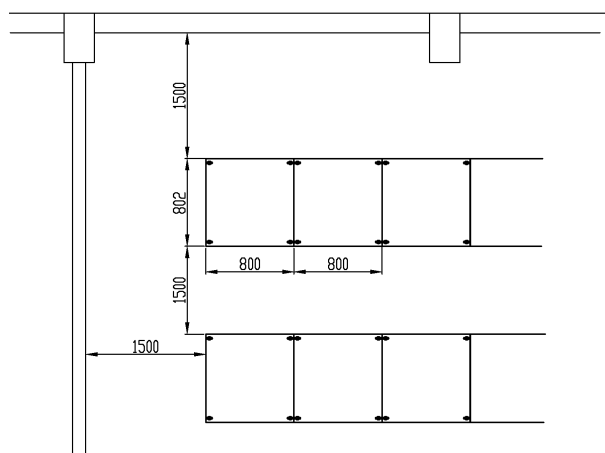


图 3-2 机柜布置尺寸图

3.2 底座安装尺寸

机柜底座外形尺寸和安装尺寸如图 3-3所示，与机柜底座连接采用M12，长度为（35~45）mm 的螺栓紧固。机柜拼柜连接时不带侧板，槽钢上安装孔开孔尺寸如图 3-4所示。

安装孔位置尺寸允许公差为： $\pm 2\text{mm}$ ，槽钢的水平度（X 和 Y 方向）误差要求： $\leq 0.001\text{mm}$ 。

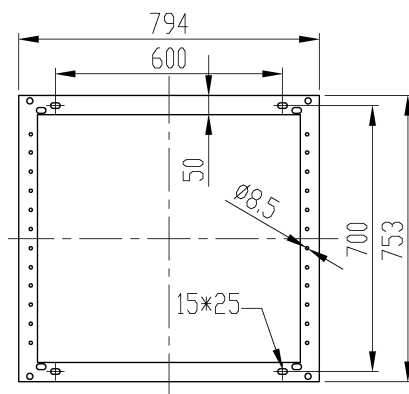


图 3-3 机柜底座安装尺寸图

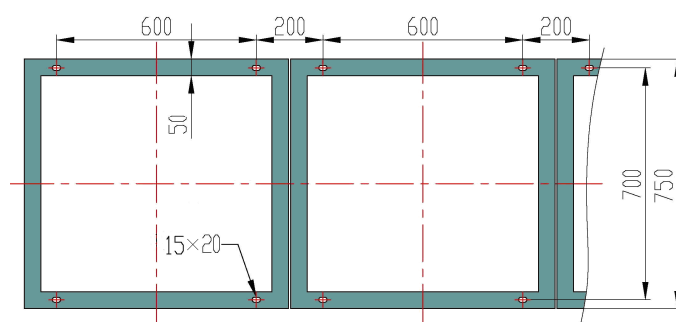


图 3-4 槽钢开孔尺寸图

3.3 机柜吊运



警告：
吊运时注意人身设备安全。

吊装机柜时，要求 4 个吊环同时均匀受力；使用吊装方法 2 时，绳索夹角不大于 60 度，如下图所示。

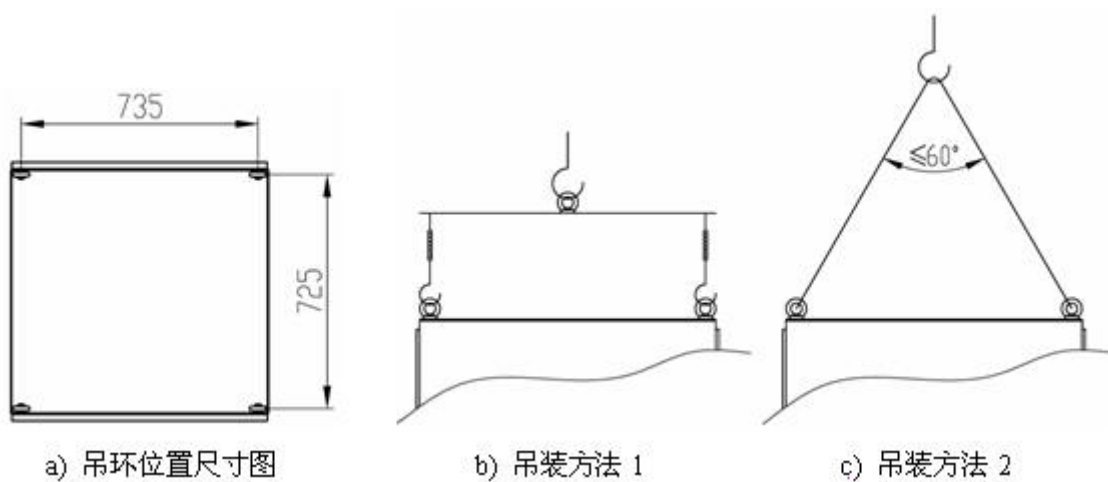


图 3-5 机柜吊装图

3.4 机柜安装

1) 机柜安装工具

活络扳手、套桶扳手、十（一）字螺丝刀、美工刀等。

2) 机柜与槽钢的连接

先拆卸机柜底部进线孔上的十块小盖板，以方便机柜底座与槽钢间的连接操作，如下图所示进行螺栓连接。

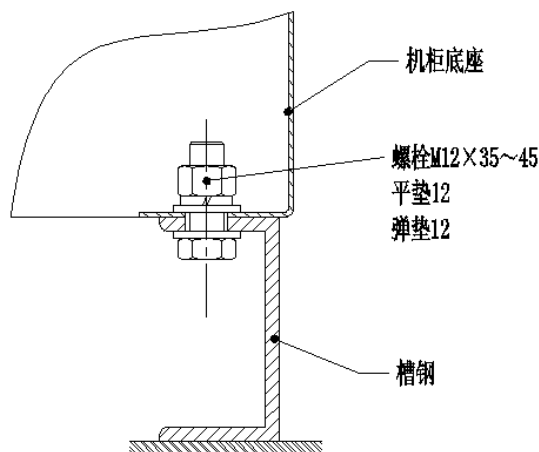


图 3-6 机柜与槽钢螺栓连接图

3) 拼柜连接

A. 连接前准备：

若拼柜所在侧面安装有侧板或如图 3-8a) 所示的附件，应将其拆卸；

若拼柜之间需安装屏蔽板，则先安装屏蔽板。

B. 拼柜时密封条的粘贴

粘贴前准备：

- 工具：美工刀一把；
- 被粘贴表面处理：用干净的抹布擦去机柜侧面粘贴表面的粉尘、油污等；
- 粘贴起点位置：建议贴在易于操作的高度如离地（0.8~1.4）m 的位置，不能将转角位置作为起点位置；
- 拼柜时密封条只需粘贴在其中任意一个机柜的侧面。

粘贴方法和要求：

①撕开密封条上胶接面上的保护纸（5~10）cm，选择合适的粘贴起点，同时密封条的侧面与粘贴面的内边缘对齐，把密封条粘贴上。

②粘贴时，保护纸应撕一段约（5~10）cm，然后粘一段，以避免密封条自粘导致损坏密封条。

③粘贴时，尽量保持密封条平直。



- 开始粘贴



- 转角处密封条的粘贴



- 连接点的处理：斜切成 45 度的断面



- 连接点的处理：叠加



- 连接点的处理：叠加区域切平修平



- 连接点的处理：叠加区域切平修平后效果。

C. 拼柜连接

如下图所示将相邻两机柜进行连接固定，拼柜连接紧固件随机柜附带。



a) 拼柜连接紧固件



b) 拼柜连接

图 3-7 控制柜拼接方法示意图

4) 侧板安装

系统需要连接成一个完整的箱柜时，按下图所示进行侧板安装，先将侧板靠在机柜侧框架立柱上，然后用 6 个螺钉紧固。



a) 侧板连接件及紧固螺钉



b) 侧板安装

图 3-8 侧板安装图

3.5 进线及接线

1. 进线

本机柜采用下进线方式，进线孔位于机柜底部。

2. 接线



电击危险：

连接电源线前，应切断相应电源开关，以防触电。



电击危险：

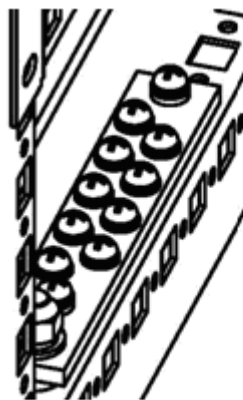
为保证人身设备安全，所有接地点必须可靠接地。

信号线缆等接线方法请查阅各模块使用手册。

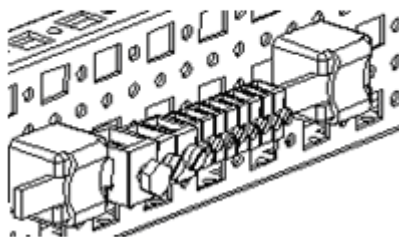
本机柜内含有两种类型的接地铜条：（1）工作地接地铜条 1 根；（2）保护地接地铜条 1 根。

接地铜条均位于机柜底部靠近后门的位置。目前提供 2 种接地铜条，（1）截面为 $25\text{mm} \times 6\text{mm}$ 的铜条；（2）压线框。如图 3-9 所示。

保护地铜条连接使用 1.5mm^2 的绝缘多股铜绞线缆（黄绿双色）；机柜与接地汇总板连接时使用 $(4 \sim 16)\text{mm}^2$ 的绝缘多股铜绞线缆（黄绿双色），分别与工作地铜条和保护地铜条上的 M8 螺栓或者 35mm^2 压线框进行连接。



普通接地铜条



压线框

图 3-9 工作地及保护地铜条安装位置

3.6 安全注意事项

1) 电气安全要求

- 禁止带电进行安装操作；
- 避免直接接触标有“有电危险”等标志的带电部件；
- 系统工作时，严禁触摸裸露的配电单元的接线端子；
- 为保证操作人员的安全，也为了电磁屏蔽效果，要求机柜可靠接地。

2) 搬运安全要求

- 倾斜度 $<10^{\circ}$ ；
- 水平加速度 $<50\text{ m/s}^2$ (5G)，垂直加速度 $<100\text{ m/s}^2$ (10G)；
- 避免使用滚轮搬运；
- 当铲车起吊时需特别小心，此时严禁移动物品。

3) 防护要求

- 严禁先拆卸包装后搬运物品，即物品应搬运到安装现场再拆卸包装。
- 请佩戴劳保用品，如手套等，以免不小心受到伤害。

4 机柜维护操作

4.1 上电操作



提示：

上电前确认系统柜内总电源开关部件处于切断状态。

AC/DC 电源通过交流配电模块控制通断，上电前首先确保交流配电模块上的 6 个开关(K1~K6)打在“0”位置，然后打开总电源开关，最后逐个把交流配电模块上的 6 个开关推到“1”位置。如果只配置 4 个 AC/DC 电源，则 K5 和 K6 应保持“0”位。

切断机柜电源的操作顺序：先逐个把交流配电模块上的开关打到“0”位置，再把机柜总电源开关打到“0”位置。

4.2 散热风机更换

散热风机位于机柜顶端，标配为 2 个，可根据需要扩展为 4 风机。未安装风机的孔洞需要盖上风机网罩。



注意：

执行更换操作前必须切断散热风机的电源。

更换散热风机步骤如下：

- 1) 拔下风机标识“FANX”旁的风机配电线 AMP 插头。其中，X 为风机序号，按实际装配可能为 1~4 的整数。
- 2) 使用中号十字螺丝刀拧开固定风机盒顶盖的 M5 螺钉（4 颗），将风机盒顶盖从顶部风机盒上卸下。
- 3) 拧开固定风机盒的 M5 螺钉（8 颗），将风机盒从机柜顶盖上卸下。
- 4) 使用中号十字螺丝刀拧开固定风机的 M4 螺钉（4 颗/风机），将风机和风机网罩从风机盒上拆下，进行更换。
- 5) 按照与以上步骤相反的顺序，依次安装风机和风机网罩、风机盒、风机盒顶盖，完成散热风机的更换操作。

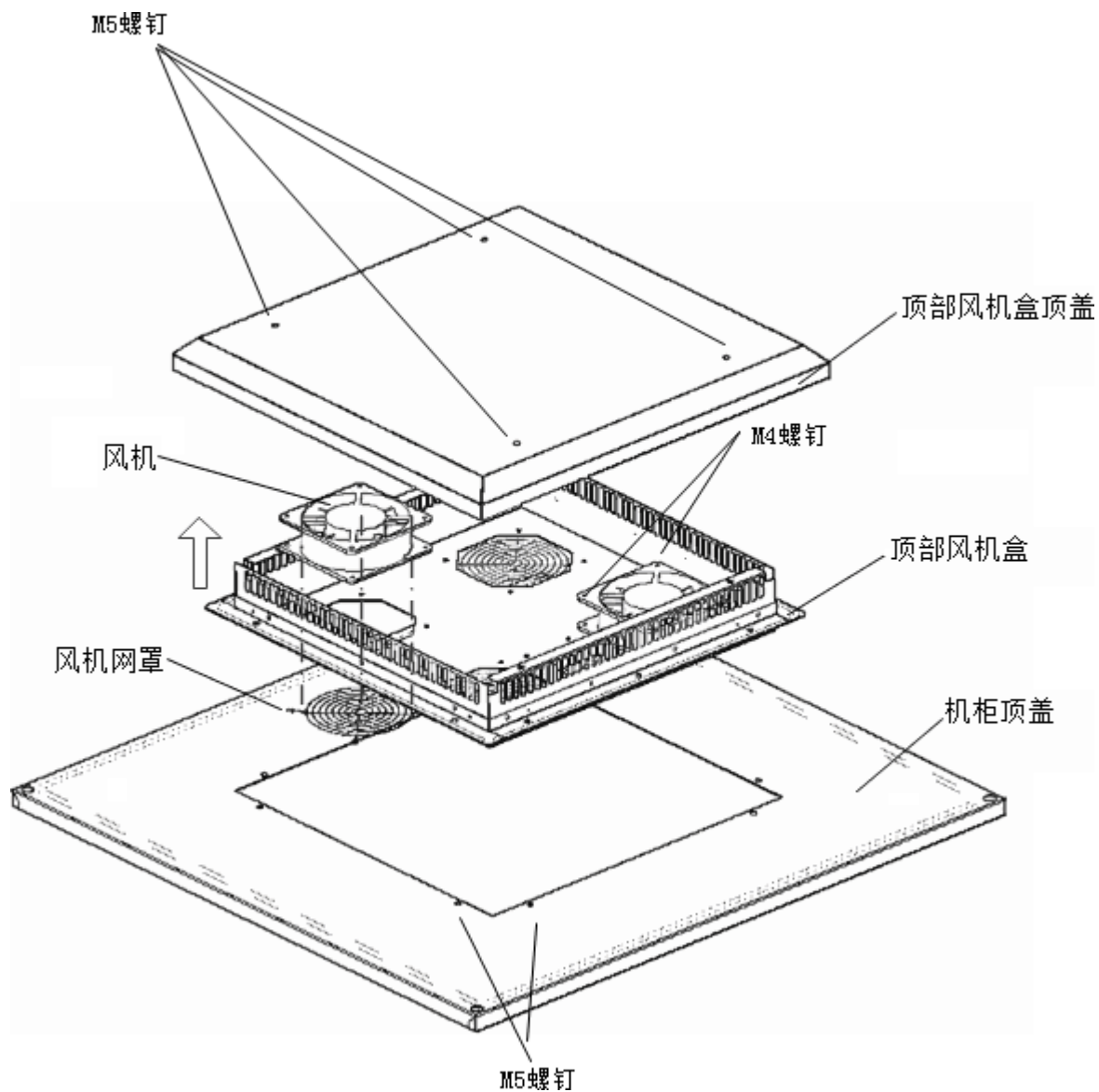


图 4-1 拆卸散热风机

4.3 电源模块更换



电击危险：
执行更换操作前必须切断 AC/DC 电源。

先将电源模块上的线缆拆除，拆卸电源模块时用螺丝刀松开电源模块底部 DIN 导轨适配器，再取下电源模块。安装电源模块时将电源模块略微倾斜以便挂于 DIN 导轨上，下按电源模块，使模块底部的 DIN 导轨适配器与 DIN 导轨紧固，然后接线、理线，如下图所示，图的上部分为拆卸电源模块示意图，下部分为安装电源模块示意图。

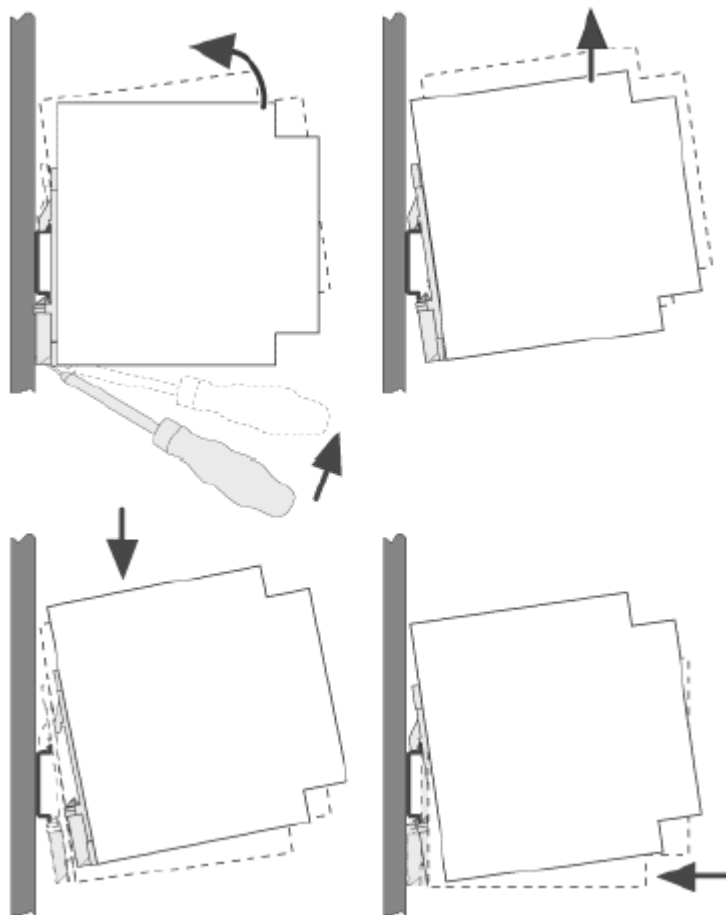


图 4-2 电源模块的拆装

5 接地指导

5.1 接地的基本概念

- 保护接地：保护接地（也称为安全接地）是为人身安全和电气设备安全而设置的接地。凡控制系统的机柜、操作台、仪表柜、配电柜、继电器柜等用电设备的金属外壳及控制设备正常不带电的金属部分，由于各种原因（如绝缘破坏等）而有可能带危险电压者，均应作保护接地。
- 工作接地：仪表及控制系统工作接地包括：仪表信号回路接地和屏蔽接地。
- 本安系统接地：隔离式安全栅不需要专门接地；齐纳式安全栅需要设置接地连接系统；齐纳式安全栅接地与仪表信号回路接地不应分开。

5.2 接地的基本原则

单点接地原则：即整个控制系统通过唯一的接入点组合到接地系统中去。采用等电位接地方式时，控制系统在接地网上的接入点应和防雷地、大电流或高电压设备的接入点保持不小于 10 米的

距离；采用单独接地方式时，单独接地体与其它电气专业接地体应相距 10 米以上，和独立的防直击雷接地体须相距 20 米以上。

5.3 接地的连接方法

- a) 接地系统的导线采用多股绞合铜芯绝缘电线或电缆。
- b) 接地系统的各接地汇流排采用截面为 $25\text{mm} \times 6\text{mm}$ 的铜条制作。
- c) 接地系统的各接地汇总板采用铜板制作，厚度不小于 6mm ，长、宽尺寸按需要确定。
- d) 各类接地连线中，严禁接入开关或熔断器。
- e) 接地系统的标识颜色为绿色或绿、黄两色相间。

5.4 接地电阻

- a) 仪表或设备的接地端子到接地极之间的导线与连接点的电阻总和，称为接地连接电阻。
- b) 接地极对地电阻与接地连接电阻之和称为接地电阻。
- c) 仪表及控制系统的接地电阻为工频接地电阻，不应大于4 欧姆。
- d) 仪表及控制系统的接地连接电阻不应大于1 欧姆。

5.5 推荐的接地方式

将控制系统所有机柜内的保护地汇流排一一汇总至总保护地铜排，所有机柜内的工作地汇流排一一汇总至总工作地铜排，再将总保护地铜排与总工作地铜排汇总至总接地铜排，从该接地铜排可引接地总干线至共用接地网或单独接地极，如下图所示。

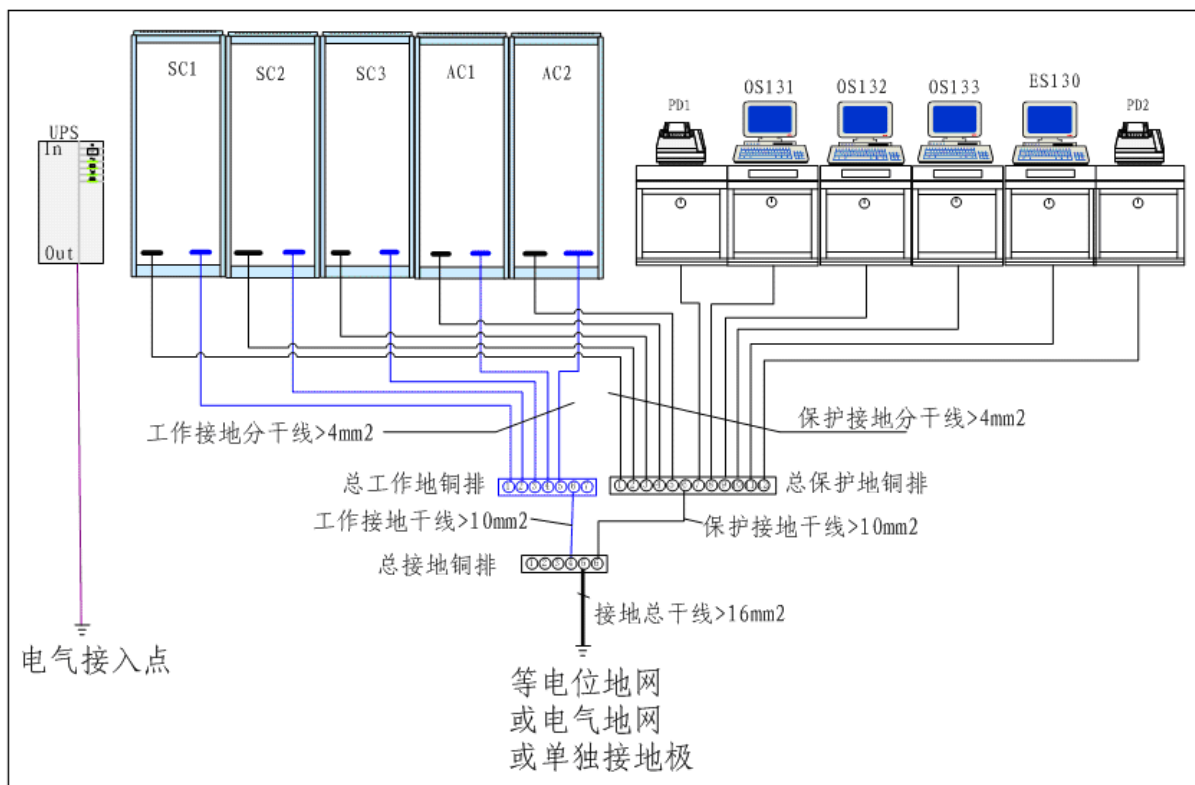


图 5-1 接地示意图

5.6 接地极的制作

- a) 接地体如为共用接地网时，可参照设计单位图纸进行施工，此处不再叙述。
- b) 接地体如为单独地桩时，推荐采用4根2m长的（50×50）mm的热镀锌角钢，呈边长为5m的正方形打入地下（在正方形的四个顶点打入），距地表面600mm以上，再用（4×40）mm的热镀锌扁钢焊接（建议用堆焊）起来，焊接长度不小于10cm，焊接处刷红丹或沥青油做防腐处理。接地线用（4×40）mm的热镀锌扁钢（或 $\geq 16\text{mm}^2$ 的导线），预留接地测试点。汇接点用规格的扁铜，扁铜扁钢连接处采用气焊，在扁铜上预留 $\Phi 8$ 的连接孔不少于三个，配备相应规格的不锈钢螺丝或铜螺丝。

6 供电指导

6.1 电气安全性能指标

1) 绝缘电阻

电源输入与保护地之间、输出与保护地之间要求绝缘电阻大于 $10\text{M}\Omega$ （对应试验电压 250VDC）；隔离通道间、通道与地之间、电源输入与输出之间要求绝缘电阻大于 $20\text{M}\Omega$ （对应试验电压 500VDC）。

2) 绝缘强度

对输入端子、输出端子、电源和外壳之间进行绝缘强度试验，试验期间不出现击穿或飞弧。绝

缘强度试验电压要求如下：

额定电压或绝缘电压直流或交流有效值小于 60V 时，试验电压交流有效值为 0.5kV；

额定电压或绝缘电压直流或交流有效值为（60~250）V 时，试验电压交流有效值为 1.5kV。

6.2 控制系统用电负荷品质要求

- a) 电压：（220~240）V AC；
- b) 频率：（50±1）Hz；
- c) 谐波：小于10%；
- d) 电压瞬间中断：小于20ms。

6.3 控制系统的电源容量

控制系统的交流电源容量应按控制系统中所有用电设备的额定容量总和的（1.2~1.5）倍计算。

6.4 控制系统的供电形式要求

- a) 控制系统要求采用两路供电，在条件允许的情况下，应实行双UPS配置，并各自配置蓄电池；如条件有限，至少应保证其中一路采用UPS供电。
- b) 控制系统供电系统中，原则上应设置分电箱。分电箱中应设置控制系统输入总断路器和若干输出分断路器（根据用电设备数量配置）。断路器的配置原则为：每个控制柜两个，每个操作站一个，外配柜内根据开关电源的数目各配置一个，其它用电设备根据具体数目配置断路器。

6.5 推荐的控制系统供电形式

- a) 来自两段母线的两路电源，通过两台UPS后供电，如下图所示。

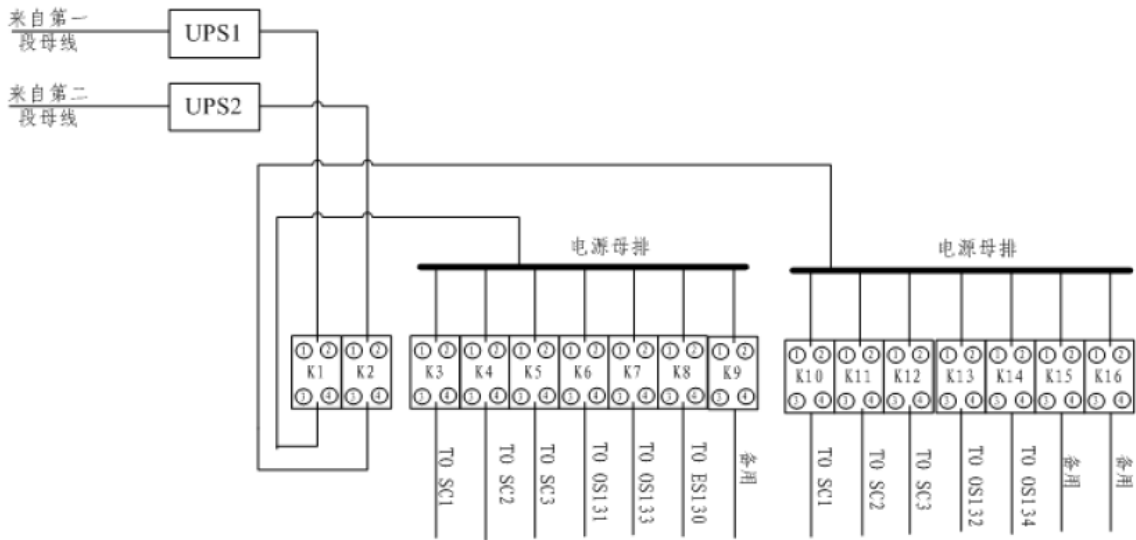


图 6-1 两台 UPS 供电

b) 来自两段母线的两路电源，一路经一台UPS后供电、一路直接供电，如下图所示。

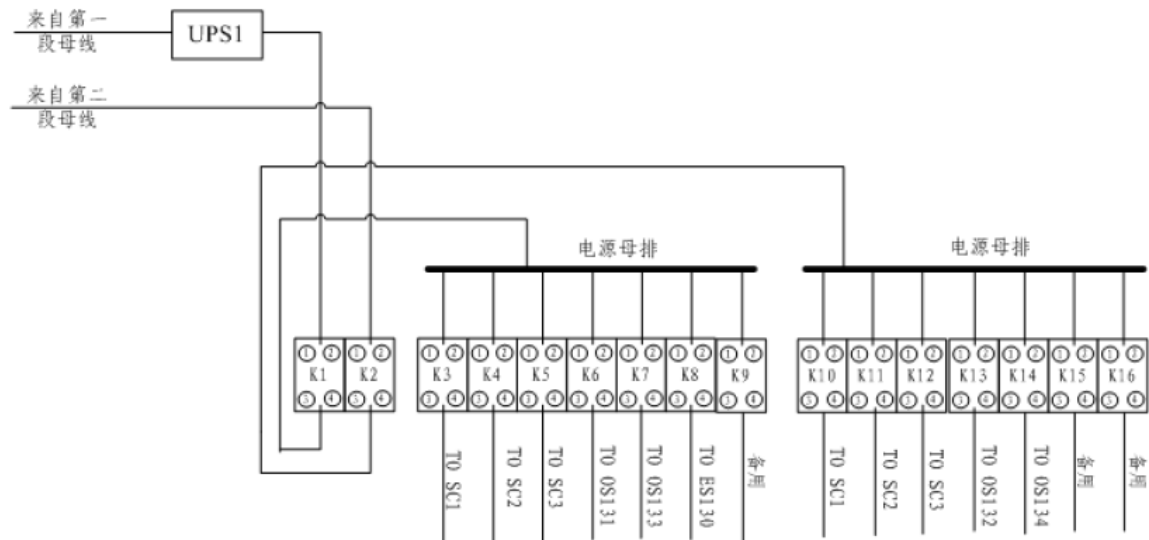


图 6-2 一台 UPS 供电

6.6 柜内交流配电单元连线

6.6.1 控制站内各部件名称

如下图所示，本地控制站机柜中的各部分名称，基本已经包含了所有需要配电的单元。

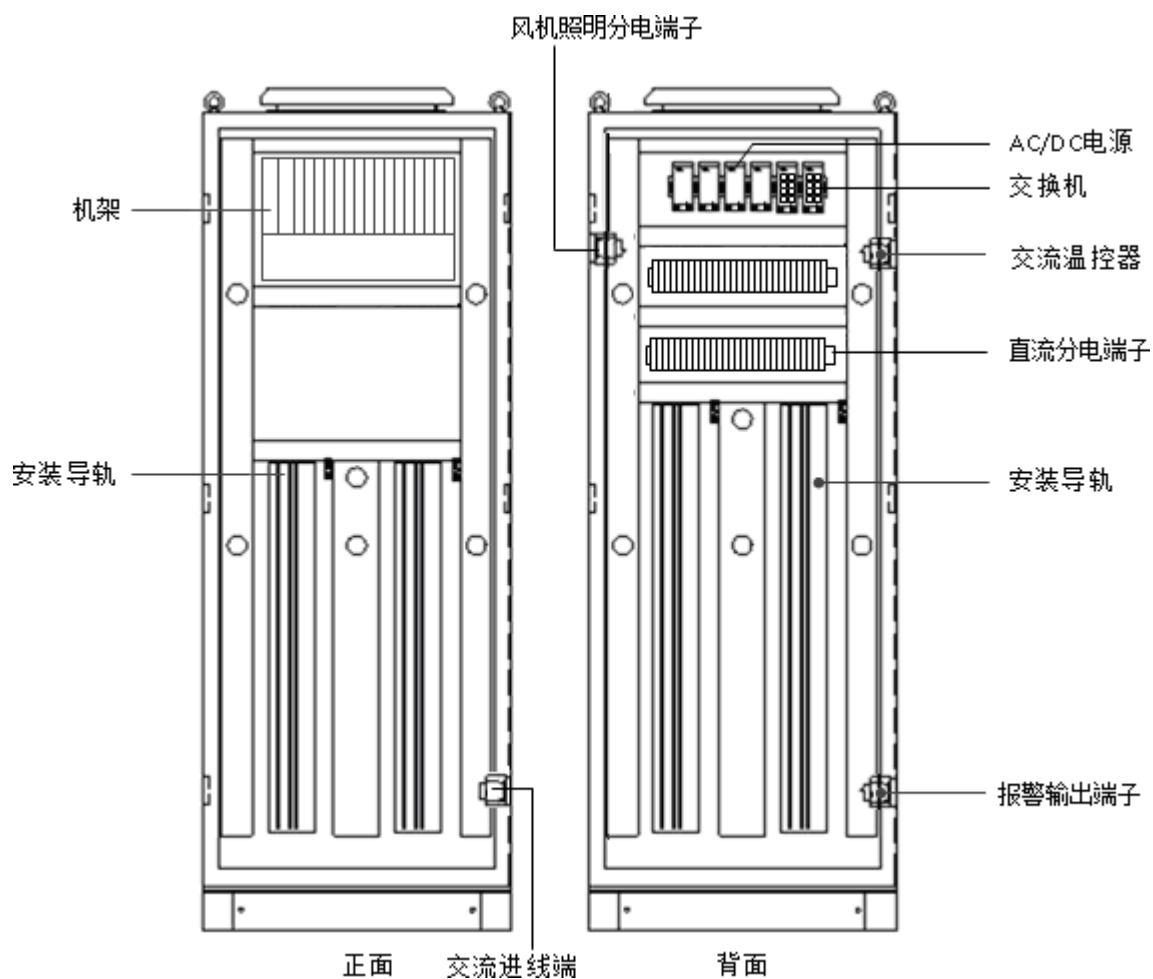


图 6-3 配电单元位置示意图

6.6.2 交流输入配电单元接线

交流进线端子位于前门右侧，如下图所示。外部电源接入采用三路电源空开进线；对于两路电源进线的项目，默认第二路进线和第三路进线短接。

接线端子允许接入导线最大截面为 2.5mm^2 ，推荐使用 1.5mm^2 截面的导线，剥线长度 9mm，拧紧力矩 $(0.4\sim 0.5)\text{Nm}$ 。

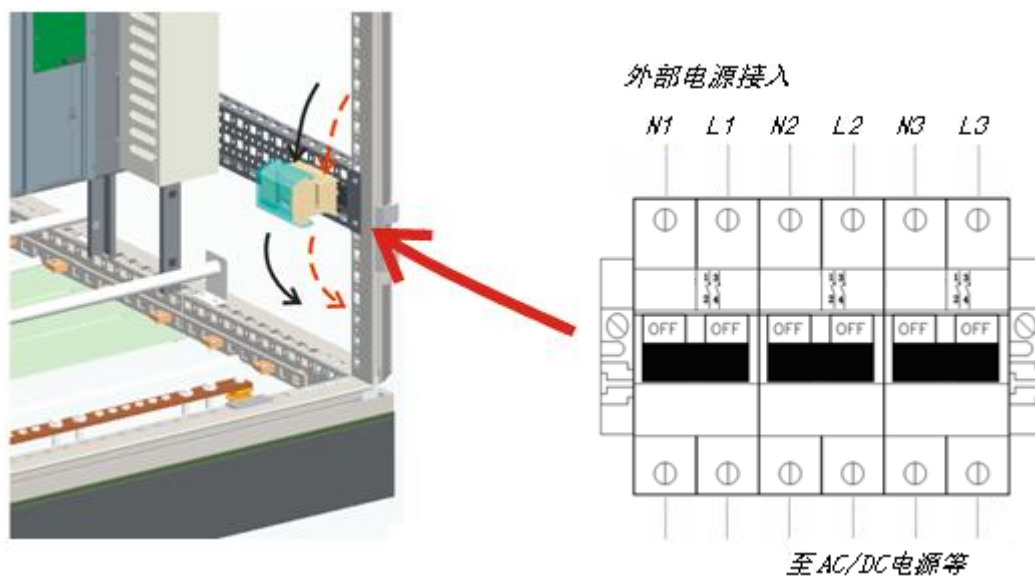


图 6-4 交流进线示意图

**注意：**

为提高供电可靠性，请使用两路独立电源给本机柜供电。

6.6.3 交流输出配电单元接线

外部电源（如USP不间断电源）通过交流进线端接入机柜后，其中 2 路连接至AC/DC电源，如图 6-5所示；另外 1 路通过风机照明分电端子和交流温控器相连，如图 6-6所示，用于控制风扇的启停和温控报警的输出。AC/DC电源和交流温控器均位于机柜背面上方。

接线端子允许接入导线最大截面为 2.5mm^2 ，推荐使用 1.5mm^2 截面的导线，剥线长度 9mm，拧紧力矩（0.4~0.5）Nm。

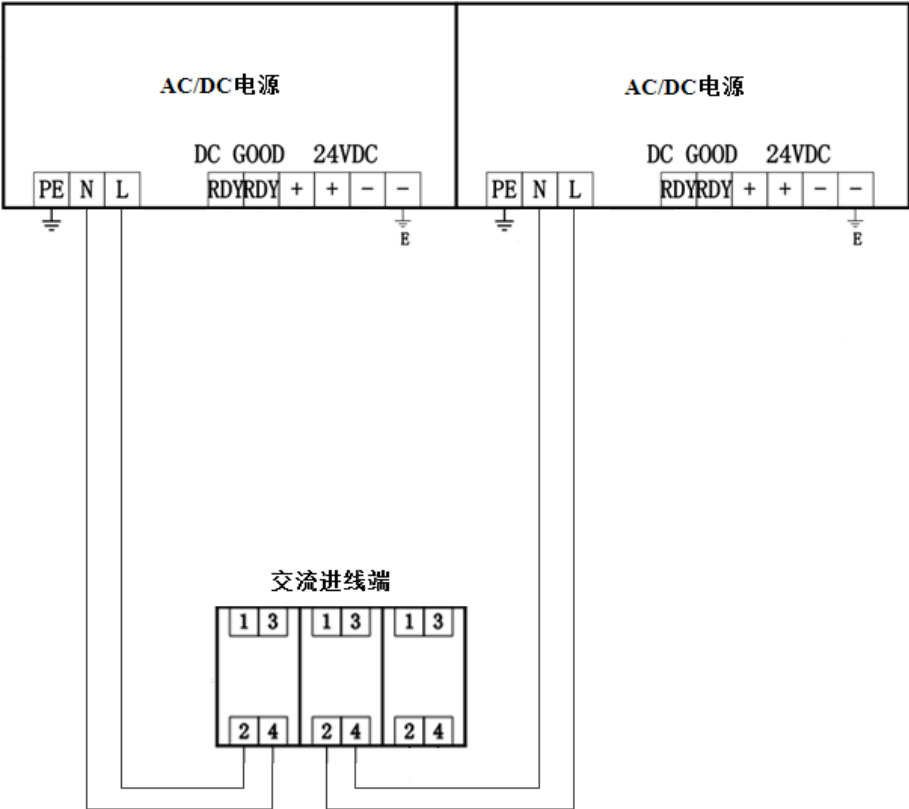


图6-5 交流输出至AC/DC电源

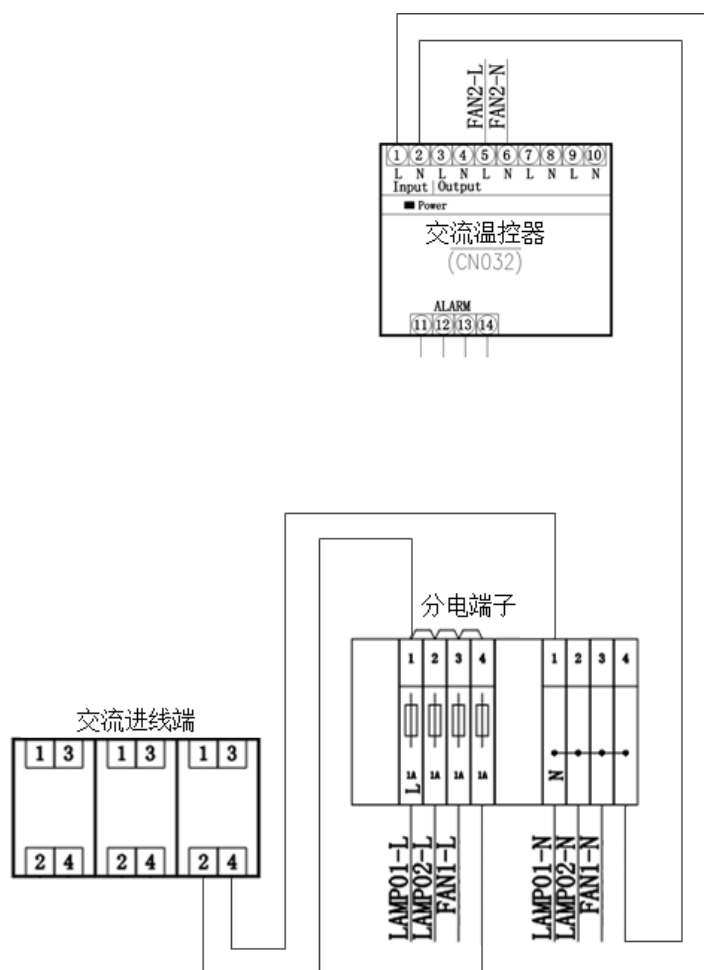


图 6-6 交流输出至交流温控器

7 布线指导

7.1 信号分类

- I 类信号：热电阻信号、热电偶信号、毫伏信号、应变信号等低电平信号。
- II 类信号：(0~5) V、(1~5) V、(4~20) mA、(0~10) mA 模拟量输入信号；(4~20) mA、(0~10) mA 模拟量输出信号；电平型开关量输入信号；触点型开关量输入信号；脉冲量输入信号；24VDC 小于 50mA 的阻性负载开关量输出信号。
- III 类信号：24V~48VDC 感性负载或者电流大于 50mA 的阻性负载开关量输出信号。
- IV 类信号：110VAC 或 220VAC 开关量输出信号，此类信号的馈线可视作电源线处理。

I 类信号很容易被干扰，II 类信号容易被干扰，而III和IV类信号在开关动作瞬间会成为强烈的干扰源，通过空间环境干扰附近的信号线。

7.2 信号电缆的布设原则

- a) 对于 I 类信号电缆，必须采用屏蔽电缆，有条件时最好采用屏蔽双绞电缆。

- b) 对于II类信号，尽可能采用屏蔽电缆，其中II类信号中用于控制、联锁的模入模出信号、开入信号，必须采用屏蔽电缆，有条件时最好采用屏蔽双绞电缆。
- c) 对于IV类信号严禁与I、II类信号捆在一起走线，应作为220V电源线处理，与电源电缆一起走线，有条件时建议采用屏蔽双绞电缆。
- d) 对于III类信号，允许与220V 电源线一起走线（即与IV类信号相同），也可以与I、II类信号一起走线。但在后者情况下III类信号必须采用屏蔽电缆，最好为屏蔽双绞电缆，且与I、II类信号电缆相距15cm 以上。
- e) I类信号中的毫伏信号、应变信号应采用屏蔽双绞电缆，这样，可以大大减小电磁干扰和静电干扰。
- f) 条件允许的情况下，I～IV类信号尽可能采用屏蔽电缆（或屏蔽双绞电缆），还应保证屏蔽层只有一点接地，且要接地良好。
- g) 绝对禁止大功率的开关量输出信号线、电源线、动力线等电缆与直接进入控制系统的I、II类信号电缆并行捆绑。
- h) 绝对禁止采用一根多芯电缆中的部份芯线用于传输I类或II类的信号，另外部分芯线用于传输III类或IV类信号。
- i) 严禁同一信号的几根芯线分布在不同的几条电缆中（如三线制的热电阻）。
- j) 在现场电缆敷设中，我们必须有效地分离III、IV类信号电缆、电源线等易产生干扰的电缆，使其与现场布设的I、II类信号的电缆保持在一定的安全距离（如15cm）以上。
- k) 采用屏蔽双绞电缆时，屏蔽层单端接地，防止电容性耦合，双绞是防止电感性耦合。如考虑防雷，再加一层屏蔽并双端接地；双绞电缆的绞距为50mm。

8 资料版本说明

表 8-1 版本升级更改一览表

资料版本号	适用产品型号	更改说明
V1.0（20210414）		