

# APM 150、APM 150P、APM 150S 集成 UPS 单机及并机系统

## 用户手册

资料版本 V1.0  
归档日期 2011-04-06  
BOM 编码 31012428

---

艾默生网络能源有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的艾默生网络能源有限公司办事处或客户服务中心联系，也可直接与公司总部联系。

艾默生网络能源有限公司  
版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。

艾默生网络能源有限公司  
地址：深圳市南山区科技工业园科发路一号  
邮编：518057  
公司网址：[www.emersonnetworkpower.com.cn](http://www.emersonnetworkpower.com.cn)  
客户服务热线：4008876510  
E-mail：[service@emersonnetwork.com.cn](mailto:service@emersonnetwork.com.cn)



# 安全注意事项

本手册内容涉及艾默生 APM 150、APM 150P、APM 150S 集成 UPS 系统（以下简称“UPS”）的安装和使用。  
安装前必须先阅读本手册。

UPS 必须由厂家或其代理商指定工程师进行调试和维护。否则可能危及人身安全和导致设备故障，由此引起的设备损坏，不属保修范围。

UPS 只作商业和工业用途，不可用作任何生命支持设备的电源。

本产品是 C3 类 UPS，用于住宅区可能产生射频干扰。在这种情况下，要求使用者采取附加措施。

|                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div> 适用标准</div>                                                                                                                    |
| <p>本设备符合 CE 73/23 &amp; 93/68（低电压安全）和 89/336（EMC），澳大利亚和新西兰 EMC 标准（C-Tick），以及以下 UPS 产品标准：</p> <p>*IEC62040-1-1-使用操作区一般安全要求</p> <p>*IEC62040-2-EMC，C3 级</p> <p>*IEC62040-3-性能要求和测试方法</p> <p>设备的安装应遵照以上要求并使用厂家指定附件。</p> |
| <div><div></div>警告：大漏电流</div>                    |
| <p>在接入输入电源前（包括交流市电和电池），请务必可靠接地。设备的接地必须符合当地电气规程。</p> <p>对地漏电流在 3.5mA~1000mA 之间。</p> <p>在选择瞬变漏电流断路器（RCCB）或漏电检测仪器（RCD）时应考虑设备启动时可能出现的瞬态和稳态对地漏电流。必须选择对单向直流脉冲（A 级）和瞬态电流脉冲不敏感的 RCCB。</p> <p>请注意负载的对地漏电流也将流过 RCCB 或 RCD。</p> |
| <div><div></div>警告：反灌保护</div>                  |
| <p>UPS 提供一零电压触点闭合信号配合外部自动断路器（单独供电）一起使用，以防止电压通过静态旁路电路回馈到输入端。如果安装人员无需使用此信号，必须在外部旁路输入开关设备上贴上标签，以示维护人员此电路与 UPS 相连。</p> <p>标签可写作：请在操作此电路前将 UPS 隔离。</p>                                                                    |
| <div><div></div>用户可维护器件</div>                  |
| <p>所有设备内部维护及保养工作都需使用工具，并且应该由接受过相关培训的人员执行。需使用工具才能打开的保护盖板后的器件为用户不可维护器件。</p> <p>UPS 完全满足使用操作区设备安规要求。UPS 内部带有危险电压，但非维护人员接触不到。由于带有危险电压的元器件只有使用工具打开保护盖板后才能接触到，接触高压的可能性已降到最小。如果遵照一般规范并按照本书所建议的步骤进行设备的操作，将不会存在任何危险。</p>      |



电池电压高于 400Vdc

所有电池的物理保养和维护都需使用工具或钥匙，并应由接受过相关培训的人员执行。

电池的使用需要特别小心。电池连接后，电池端电压将超过 400Vdc，人身接触会有致命的危险。

电池厂家提供了使用电池组或在其附近所应遵守的注意事项，这些注意事项在任何时候都应得到遵守。并且应特别注意关于当地环境条件的相关建议及提供防护工作服，急救设备和消防设备的相关规定。



警告

监控板盖板附近为静电敏感区域，接触时请做防静电处理。

# 目 录

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 第一章 单机系统的安装.....                              | 1  |
| 1.1 简介.....                                   | 1  |
| 1.2 初检.....                                   | 1  |
| 1.3 选位.....                                   | 1  |
| 1.3.1 配电室.....                                | 1  |
| 1.3.2 电池室.....                                | 2  |
| 1.3.3 存储 .....                                | 2  |
| 1.4 定位.....                                   | 2  |
| 1.4.1 UPS 组成 .....                            | 2  |
| 1.4.2 搬运机柜.....                               | 3  |
| 1.4.3 操作空间.....                               | 3  |
| 1.4.4 最终固定.....                               | 4  |
| 1.4.5 安装功率模块和输出配电模块 .....                     | 4  |
| 1.4.6 进线方式.....                               | 5  |
| 1.5 保护器件.....                                 | 5  |
| 1.5.1 整流和旁路输入.....                            | 6  |
| 1.5.2 电池 .....                                | 6  |
| 1.5.3 UPS 输出 .....                            | 6  |
| 1.6 功率电缆.....                                 | 6  |
| 1.6.1 最大稳态交流和直流电流 .....                       | 6  |
| 1.6.2 UPS 连接点距地板的距离.....                      | 7  |
| 1.6.3 连线 .....                                | 7  |
| 1.7 控制电缆和通讯电缆 .....                           | 9  |
| 1.7.1 输入干接点接口 .....                           | 10 |
| 1.7.2 BCB 接口.....                             | 10 |
| 1.7.3 维修开关和输出开关状态接口 .....                     | 11 |
| 1.7.4 输出干接点接口 .....                           | 11 |
| 1.7.5 远程 EPO 输入接口 .....                       | 12 |
| 1.7.6 RS485 接口、RS232 接口和 Intellislot 接口 ..... | 12 |
| 第二章 电池 .....                                  | 13 |
| 2.1 简介.....                                   | 13 |
| 2.2 安全.....                                   | 13 |
| 2.3 功率电缆.....                                 | 14 |
| 2.3.1 电池安装.....                               | 14 |
| 2.3.2 电池接线.....                               | 14 |
| 2.4 维护.....                                   | 15 |
| 2.5 回收.....                                   | 15 |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 2.6 外置电池开关参考电流与连接 .....   | 15        |
| <b>第三章 并机系统的安装</b> .....  | <b>18</b> |
| 3.1 概述.....               | 18        |
| 3.2 并机系统.....             | 18        |
| 3.2.1 机柜安装.....           | 18        |
| 3.2.2 外部保护器件.....         | 19        |
| 3.2.3 功率电缆.....           | 19        |
| 3.2.4 并机控制电缆.....         | 20        |
| 3.3 双母线系统.....            | 21        |
| 3.3.1 机柜安装.....           | 21        |
| 3.3.2 外部保护器件.....         | 21        |
| 3.3.3 功率电缆.....           | 21        |
| 3.3.4 控制电缆.....           | 21        |
| <b>第四章 运行</b> .....       | <b>23</b> |
| 4.1 简介.....               | 23        |
| 4.1.1 工作原理.....           | 23        |
| 4.1.2 静态开关.....           | 23        |
| 4.2 并机系统.....             | 24        |
| 4.2.1 并机系统特点.....         | 24        |
| 4.2.2 UPS 单机并联要求 .....    | 24        |
| 4.3 运行模式.....             | 25        |
| 4.3.1 正常模式.....           | 25        |
| 4.3.2 电池模式.....           | 25        |
| 4.3.3 自动开机模式.....         | 25        |
| 4.3.4 旁路模式.....           | 25        |
| 4.3.5 维修旁路模式.....         | 25        |
| 4.3.6 并联冗余模式.....         | 26        |
| 4.3.7 休眠模式.....           | 26        |
| 4.3.8 共用电池组模式.....        | 26        |
| 4.4 电池管理（调试工程师设置） .....   | 26        |
| 4.4.1 一般功能.....           | 26        |
| 4.4.2 高级功能.....           | 26        |
| 4.5 电池保护（调试工程师设置） .....   | 27        |
| <b>第五章 操作控制显示面板</b> ..... | <b>28</b> |
| 5.1 简介.....               | 28        |
| 5.1.1 LED 指示灯 .....       | 28        |
| 5.1.2 声音告警（蜂鸣器） .....     | 29        |
| 5.1.3 控制操作键.....          | 29        |
| 5.1.4 LCD 和菜单键.....       | 29        |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 5.2 LCD 显示屏类型 .....            | 30        |
| 5.2.1 启动屏 .....                | 30        |
| 5.2.2 主显示屏 .....               | 30        |
| 5.2.3 缺省屏 .....                | 31        |
| 5.3 详细菜单描述 .....               | 31        |
| 5.4 提示窗信息 .....                | 33        |
| 5.5 告警列表 .....                 | 34        |
| <b>第六章 操作步骤 .....</b>          | <b>37</b> |
| 6.1 电源开关 .....                 | 37        |
| 6.2 UPS 开机 .....               | 37        |
| 6.2.1 正常模块开机步骤 .....           | 37        |
| 6.2.1 电池模式开机操作步骤 .....         | 38        |
| 6.3 运行模式切换步骤 .....             | 39        |
| 6.3.1 正常模式到电池模式的切换 .....       | 39        |
| 6.3.2 正常模式到旁路模式的切换 .....       | 39        |
| 6.3.3 旁路模式到正常模式的切换 .....       | 39        |
| 6.3.4 从正常模式到维修旁路模式的切换 .....    | 39        |
| 6.4 UPS 完全下电步骤 .....           | 39        |
| 6.5 UPS 完全下电但继续给负载供电步骤 .....   | 40        |
| 6.6 隔离并机系统中的单机 .....           | 40        |
| 6.7 恢复并机系统中已隔离的单机 .....        | 40        |
| 6.8 紧急停机操作步骤 .....             | 41        |
| 6.9 自动启动 .....                 | 41        |
| 6.10 UPS 复位步骤 .....            | 41        |
| 6.11 选择语言 .....                | 41        |
| 6.12 更改当前日期和时间 .....           | 42        |
| 6.13 控制密码 .....                | 42        |
| <b>第七章 维护 .....</b>            | <b>43</b> |
| 7.1 功率模块、旁路模块和输出配电模块维护步骤 ..... | 43        |
| 7.1.1 注意事项 .....               | 43        |
| 7.1.2 功率模块维护步骤 .....           | 43        |
| 7.1.3 旁路模块维护步骤 .....           | 43        |
| 7.1.4 输出配电模块维护步骤 .....         | 44        |
| 7.2 更换防尘网 .....                | 44        |
| <b>第八章 选件 .....</b>            | <b>45</b> |
| 8.1 选件列表 .....                 | 45        |
| 8.2 SPM 监控模块 .....             | 45        |
| 8.3 普通配电基础单元 .....             | 45        |
| 8.4 输出配电模块 .....               | 45        |

第九章 通讯 ..... 47

    9.1 SNMP 协议通讯 ..... 47

    9.2 Modbus 协议通讯 ..... 47

    9.3 干接点通讯 ..... 47

    9.4 YDN23 协议通讯 ..... 47

第十章 产品规格 ..... 48

    10.1 适用标准 ..... 48

    10.2 环境特性 ..... 48

    10.3 机械特性 ..... 48

    10.4 电气特性（输入整流器） ..... 49

    10.5 电气特性（中间直流环节） ..... 49

    10.6 电气特性（逆变器输出） ..... 50

    10.7 电气特性（旁路市电输入） ..... 51

    10.8 效率，热损耗和空气交换 ..... 51

附录一 有毒有害物质或元素标识表 ..... 52



## 第一章 单机系统的安装

本章介绍艾默生 APM 150、APM 150P、APM 150S 集成 UPS（以下简称“UPS”）的安装，包括简介、初检、选位、定位、保护器件和电缆连接。

### 1.1 简介

本章介绍 UPS 的选位和走线时所必须考虑的相关要求。  
由于每个场地都有其特殊性，本章为安装人员提供指导性的一般安装步骤和方法，由安装人员根据场地具体情况处理。



警告：要求专业安装

1. 应经调试工程师同意后，才可给 UPS 上电。

2. UPS 的安装应根据本手册说明由合格工程师进行。



注意：要求三相五线制输入电源

标准 UPS 可与三相五线（A，B，C，N，PE）制 TN，TT 和 IT 交流电源配电系统（IEC60364-3）连接。



警告：电池危险

电池的安裝需要特別小心。電池連接後，電池端電壓將超過 400Vdc 危險電壓。

- 請配戴眼睛護罩，以免意外電弧傷害眼睛
- 取下戒指，手表等所有其它金属佩戴物
- 使用具有绝缘手柄的工具
- 戴上橡胶手套
- 如电池电解液泄漏或电池损坏，必须更换此电池，并将其置于抗硫酸的容器中，并根据当地规定进行报废处理
- 如皮肤接触到电解液，应立即用水冲洗

### 1.2 初检

在安装前，首先应进行如下检查：

1. 目检 UPS 机柜内部和外部是否存在运输损坏。如有损坏，请立即通报承运商。
2. 核对产品标签，确认设备的正确性。设备前门后贴有设备标签，标签上标明了型号、容量及主要参数。

### 1.3 选位

#### 1.3.1 配电室

UPS 设计为室内安装，应安装在清洁的环境中，并且应通风良好，以保证环境温度满足产品规格要求。  
UPS 由内部风扇提供强制风冷，冷风通过 UPS 机柜前面的风栅进入 UPS 内部，并通过 UPS 后部的风栅排出热风。请勿阻塞通风孔。  
如有必要，应安装室内排气扇，以避免室温增高。在尘埃较多的环境中，应加装空气过滤网。



注意

UPS 仅适用于安装在混凝土或其它非易燃安装表面。

### 1.3.2 电池室

蓄电池在充电末期会有少量氢气和氧气产生，因此必须保证蓄电池安装环境的新风通风量满足 EN50272-2001 的要求。

电池所在的环境温度应保持恒定。环境温度是影响电池容量及寿命的主要因素。电池的标准工作温度为 20℃，在高于此环境温度中运行将缩短电池的寿命，在低于此环境温度中运行将降低电池的容量。如果蓄电池运行的平均温度从 20℃ 升高到 30℃，那么蓄电池的使用寿命将减少 50%；如果蓄电池的运行温度在 40℃ 以上，那么蓄电池的使用寿命会以指数倍下降。通常情况下，电池允许的环境温度在 15℃～25℃ 之间。电池应远离热源及通风口。

UPS 采用外置电池，必须安装一个电池保护器件（如熔断器或断路器），且电池保护器件应尽量安装在靠近电池的地方，与电池之间的连接应采用最短走线距离。

### 1.3.3 存储

如果无需马上安装 UPS，必须将 UPS 存储于室内，以避免过湿或温度过高的环境。蓄电池需要在干燥低温，通风良好的地方储存，最适宜的储存温度是 20℃～25℃。

|                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  警告 |
| 电池存储期间，必须按电池说明书对电池进行定期充电。充电时，可将 UPS 暂时接入市电，对电池充电来激活电池。                               |

## 1.4 定位

UPS 机柜底部提供可调地脚以防 UPS 最终定位后滑动。为了延长使用寿命，UPS 位置的选择应保证：

- 接线方便
- 有足够的操作空间
- 通风良好，以满足散热要求
- 周围无腐蚀性气体
- 无过湿和高温源
- 非多尘环境
- 符合消防要求
- 工作环境温度：20℃～25℃，即电池最大效率温度范围

### 1.4.1 UPS 组成

UPS 为可拆卸面板围绕的钢材框架结构，顶部和侧部面板通过螺钉固定。UPS 结构见图 1-1，UPS 主要部件配置见表 1-1。

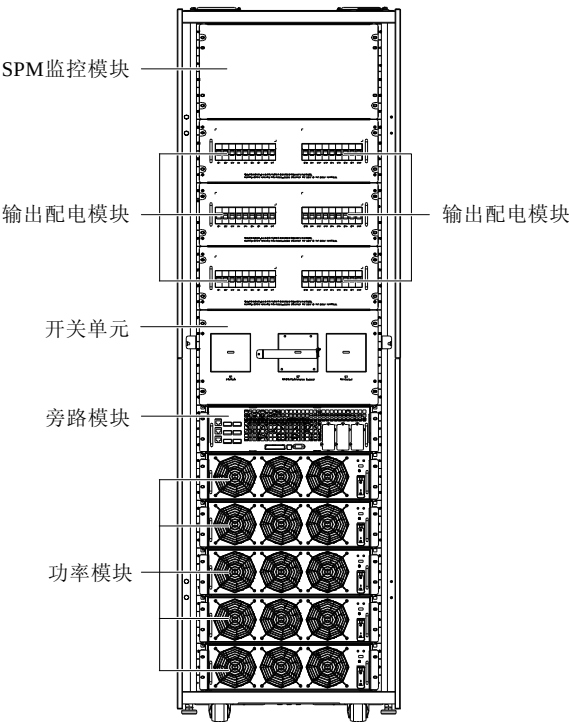


图1-1 UPS 结构示意图

表1-1 UPS 主要部件配置

| 部件名称                                                | 数量（个）   |          |          | 备注                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|---------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | APM 150 | APM 150P | APM 150S |                                                                                                                                                        |
| SPM 监控模块*                                           | 0~1     | 0        | 1        | 选件。如用户选配，出厂已安装                                                                                                                                         |
| 输出配电模块*                                             | 0~4     | 0~4      | 0~3      | 选件。需现场安装。有四种输出配电模块：智能微断配电模块、智能热插拔微断配电模块、非智能微断配电模块和非智能热插拔微断配电模块。前两者最大配置为 3 个，后两者最大配置为 4 个。如用户选配 4 个输出配电模块，则不能选配 SPM 监控模块，图 1-1 中所示 SPM 监控模块位置用来安装输出配电模块 |
| 开关单元                                                | 1       | 1        | 1        | 标配                                                                                                                                                     |
| 旁路模块                                                | 1       | 1        | 1        | 标配                                                                                                                                                     |
| 功率模块                                                | 1~5     | 1~5      | 1~5      | 必选件。需现场安装                                                                                                                                              |
| 注*：SPM 监控模块和输出配电模块详细信息分别参见 8.2 SPM 监控模块和 8.4 输出配电模块 |         |          |          |                                                                                                                                                        |

1.4.2 搬运机柜



警告

1. 用于搬运 UPS 的起重设备必须有足够的起重能力。UPS 的重量参见表 10-3。

2. 机柜装有脚轮，将机柜从载货托盘上拔开门时，应谨防机柜滑动。移开载货托盘时，应保证有足够的人力和起重设备。

3. UPS 脚轮的强度仅满足平面上机柜移动的要求。在不平坦的表面搬运时，脚轮可能不起作用。

4. 机柜只允许前后推行，不允许侧推。推动机柜时，重心较高，小心翻倒。

UPS 的搬运可使用叉车或其它类似的起重设备。短距离搬运可借助于其脚轮。

1.4.3 操作空间

UPS 两侧没有风栅，因此对其侧面没有空间要求。

UPS 的器件布局使得机柜的维护、诊断和维修完全可通过前面和后面进行。为了方便日常运行时对机柜内的电源端子进行紧固，除满足当地规定外，机柜前后应保留足够空间，以机柜前门和后门完全打开后，人可以自由通过为准。UPS 安装尺寸参见图 1-2。

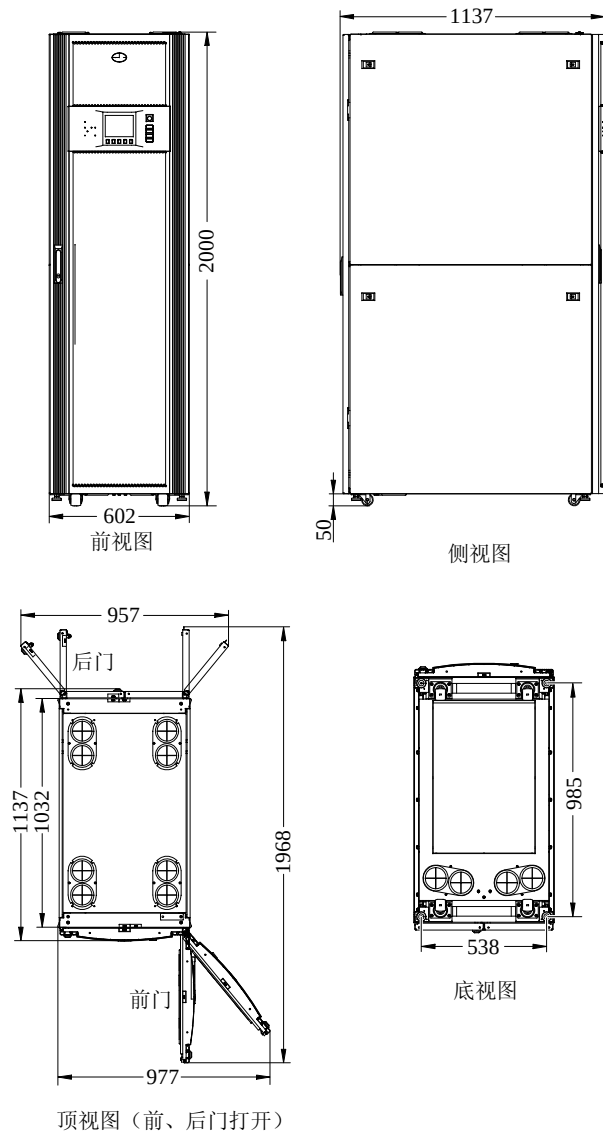


图1-2 UPS 安装尺寸图（单位：mm）

#### 1.4.4 最终固定

UPS 最终定位后，应确认已设定好可调地脚将 UPS 可靠固定。

#### 1.4.5 安装功率模块和输出配电模块

功率模块和输出配电模块的安装位置见图 1-1，如选配四个输出配电模块，则图 1-1 所示 SPM 监控模块位置用来安装输出配电模块。

安装功率模块和输出配电模块的原则是自下而上进行安装，以防止机柜因重心太高而倾倒。

##### 功率模块安装步骤

参见图 1-3，功率模块安装步骤如下：

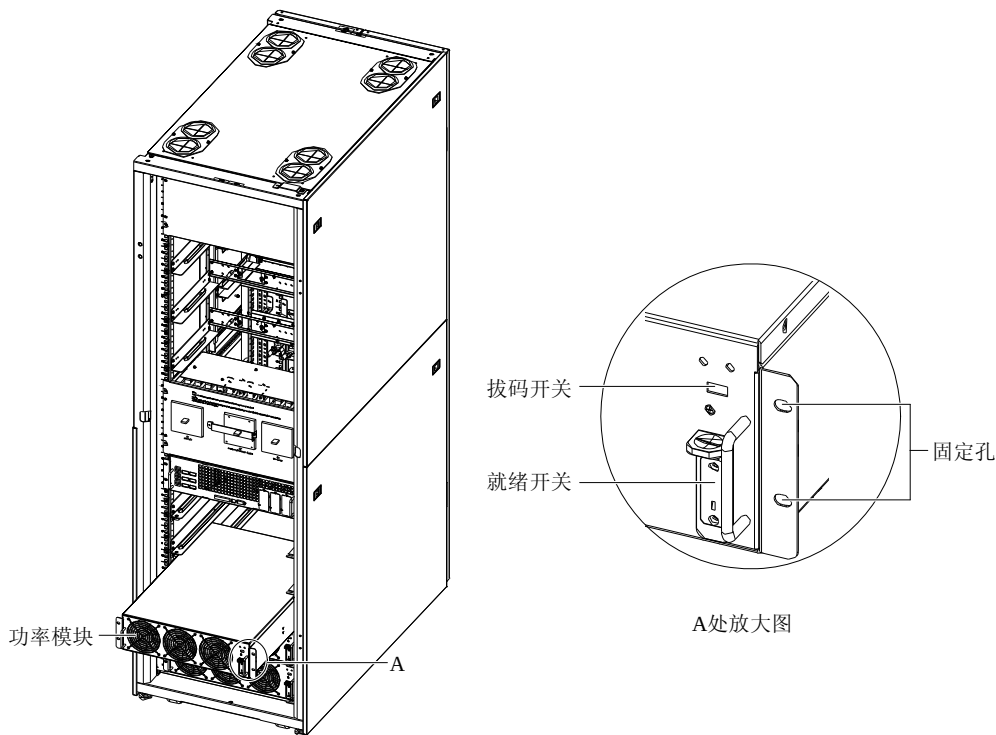


图1-3 功率模块安装示意图

1. 使用模块前面板的拨码开关设置模块地址。设置范围为 1~5，各模块地址设置不能重复，设置方法见表 1-2。

表1-2 拨码开关设置方法

| 模块地址   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|---|---|---|---|---|
| 拨码开关设置 |   |   |   |   |   |

- 2. 将模块前面板的就绪开关往上拨（即未就绪状态）。
- 3. 将模块插入安装位置，推入机柜。
- 4. 通过模块前面板两侧的固定孔将模块固定于机柜上。
- 5. 拨下就绪开关（即就绪状态）。

输出配电模块安装步骤（可选）

四种输出配电模块安装步骤相同，按如下步骤安装输出配电模块：

- 1. 出厂前，输出配电模块安装位置装有假面板，取下假面板。

注意

应保存好取下的假面板，如果将来需要取下输出配电模块不再使用，应将此假面板装回原位。

- 2. 将输出配电模块插入安装位置，推入机柜。
- 3. 通过模块前面板两侧的固定孔将模块固定于机柜上。

1.4.6 进线方式

UPS 可采用上进线和下进线方式。UPS 底部和顶部均提供进线孔。

1.5 保护器件

建议在 UPS 外部交流电源输入处安装断路器或其它保护器件。本节为合格安装工程师提供一般性指导。合格安装工程师应了解有关待安装设备的当地接线规定相关知识。

1.5.1 整流和旁路输入

过流

必须在市电输入配电上加装合适的过流保护装置，安装时应考虑功率电缆电流容量和系统的过载能力要求（参见表 10-6 和表 10-7）。一般推荐使用表 1-3 中所列电流的 125% 时为 IEC60947-2 脱扣曲线 C（正常）的热磁断路器。

 注意

对于 IT 电网系统，必须在 UPS 的外部输入配电安装 4 极保护器件。

对地漏电流

UPS 上级输入配电采用的漏电检测仪器（RCD）必须：

- 对配电网络中直流单向脉冲（A 级）敏感
- 对瞬态电流脉冲不敏感
- 是普通敏感度型，在 0.3A~1A 间可调

漏电流断路器（RCCB）必须对配电网络的直流单向脉冲（A 级）敏感，对瞬态电流脉冲不敏感，分别如图 1-4 所示。

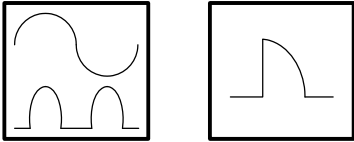


图1-4 RCCB 符号

1.5.2 电池

电池需配电池开关（BCB），为电池提供过流保护。

1.5.3 UPS 输出

UPS 的各输出支路均提供输出配电开关。

1.6 功率电缆

设计电缆时，应遵照本节说明和当地接线规定，考虑环境条件，并参考 IEC60950-1 表 3B。

  警告

对 UPS 进行接线前，确保您知道连接 UPS 输入与市电配电的开关的位置及状态。确保开关处于断开状态，并贴上警告标识，以免他人对开关进行操作。

1.6.1 最大稳态交流和直流电流

表1-3 最大稳态交流和直流电流

| UPS 额定<br>功率（kVA）                                               | 额定电流（A）                       |      |      |                                |      |      |                |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|------|--------------------------------|------|------|----------------|
|                                                                 | 电池满载充电时市电输入电流 <sup>1, 2</sup> |      |      | 满载时输出总电流 <sup>2</sup> （36 节电池） |      |      | 最低电池电压时的电池放电电流 |
|                                                                 | 380V                          | 400V | 415V | 380V                           | 400V | 415V |                |
| 120                                                             | 224                           | 212  | 204  | 180                            | 172  | 164  | 420            |
| 90                                                              | 168                           | 159  | 153  | 135                            | 129  | 123  | 315            |
| 60                                                              | 112                           | 106  | 102  | 90                             | 86   | 82   | 210            |
| 30                                                              | 56                            | 53   | 51   | 45                             | 43   | 41   | 105            |
| 注：                                                              |                               |      |      |                                |      |      |                |
| 1. 整流和旁路的输入市电电流。                                                |                               |      |      |                                |      |      |                |
| 2. 非线性负载（开关电源）对输出和旁路中线电缆的设计有影响。中线电缆电流可能超过额定相电流，通常为额定电流的 1.732 倍 |                               |      |      |                                |      |      |                |

- 1. 保护地线：连接机柜地线时必须采用最短接线路径。地线的截面积应按照交流电源故障级别、电缆长度及保护的类型来选取。根据 AS/IEC60950-1，截面积通常为，75mm<sup>2</sup>（120kVA）。
- 2. 选取电池电缆时，按表 1-3 中的电流值，最大允许有 4Vdc 的压降。为避免增加电磁干扰的形成，勿将电缆绕圈。



警告

未按要求进行接地可导致电磁干扰，以及触电和火灾危险。

1.6.2 UPS 连接点距地板的距离

UPS 连接点距地板的距离见表 1-4。

表1-4 UPS 连接点距地板的距离

| UPS 连接点 | 距离（mm） |
|---------|--------|
| 交流输入    | 1087   |
| 交流输出    | 1156   |
| 电池电源    | 1087   |

1.6.3 连线



重要

本节所述操作须由授权人员进行。若有任何问题，请立即与艾默生当地用服中心联系。

UPS 完全定位后，按下列步骤连接电源线：

- 1. 确认 UPS 的外部输入开关和所有内部电源开关全部断开。在这些开关处贴上警告标识，以防他人对开关进行操作。
- 2. 打开机柜后门，取下保护盖板，可见输入端子、电池端子和接地端子，见图 1-5。

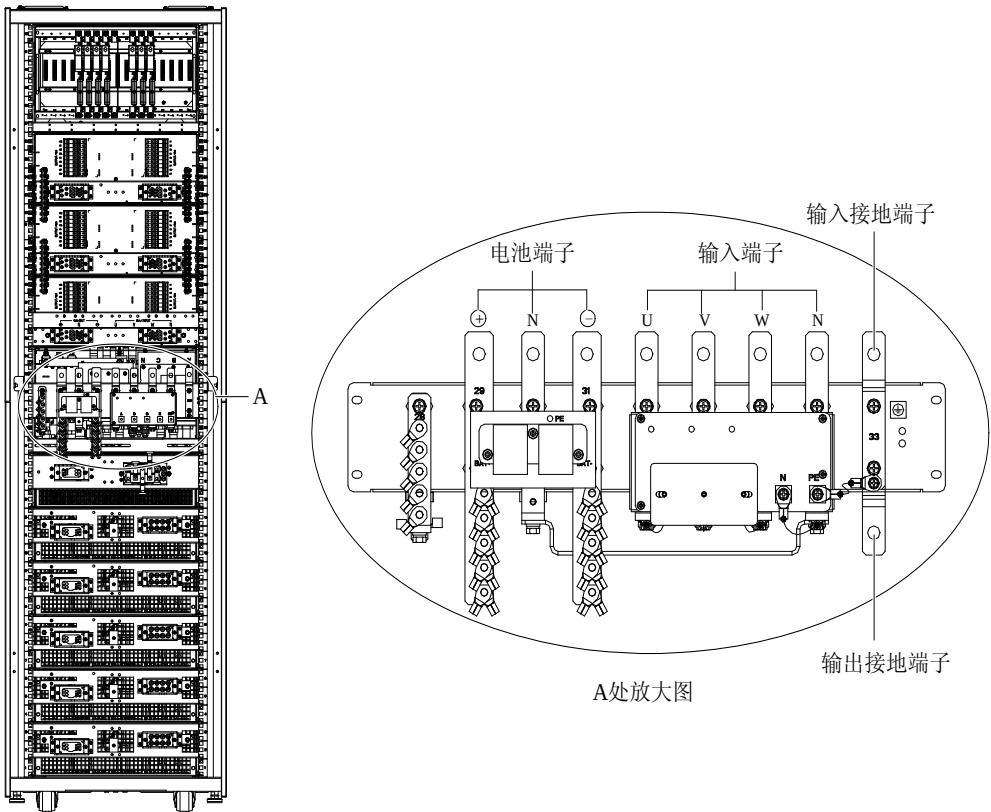


图1-5 输入端子、电池端子和接地端子（后视）

3. 将输入地线连接到输入接地端子上。注：地线连接须符合当地及国家相关规定。
4. 将交流输入电缆连接到 UPS 的输入端子（U-V-W-N），紧固力矩为 13Nm（M8 螺栓）。注意确保相序正确。
5. 将电池电缆连接在 UPS 的电池端子与电池开关（BCB）之间。注意确保电池连接极性的正确性。

**警告：危险电池端电压 400Vdc**

确保电池组端子到 BCB 以及 BCB 到机柜内端子之间的电缆连接极性正确：即正极端子接至正极端子，负极端子接至负极端子，同时要断开各电池层间的一根或多根连接电缆。除非有调试工程师的许可，否则不可接回该电缆和闭合 BCB。

6. 连接输出电缆。
  - 1) 如选配输出配电模块，按图 1-6 所示将输出 L 线、N 线和地线连接在输出配电模块的输出端子与各路负载之间，紧固力矩为 5Nm（M6 螺栓）。注意确保相序正确。

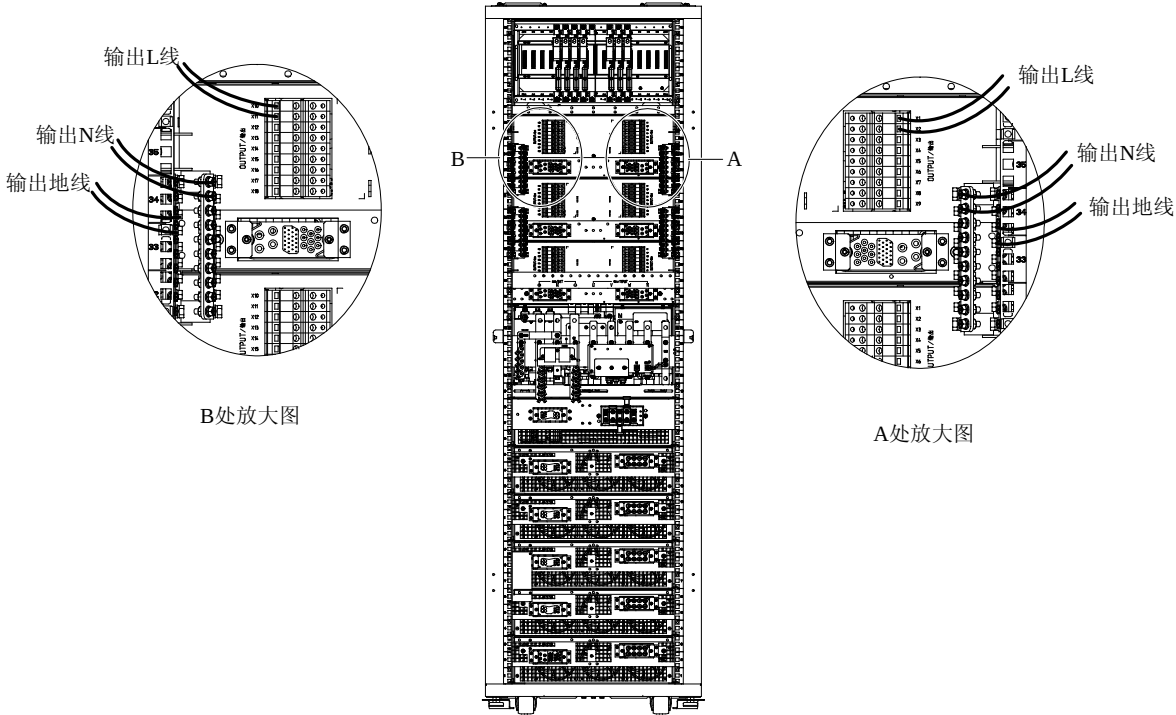


图1-6 输出配电模块输出端子接线图（后视）

输出 L 线所连接的输出配电模块后面两侧的输出 L 端子分别为 X1~X9 和 X10~X18，输出 L 端子与输出配电模块前面输出配电开关 QF1~QF18 的控制对应关系如图 1-7 所示。

**警告**

输出 L 端子 X1~X9 的 A、B、C 三相的各相总负载电流不能大于 65A；同样，输出 L 端子 X10~X18 的 A、B、C 三相的各相总负载电流也不能大于 65A。参见图 1-7。

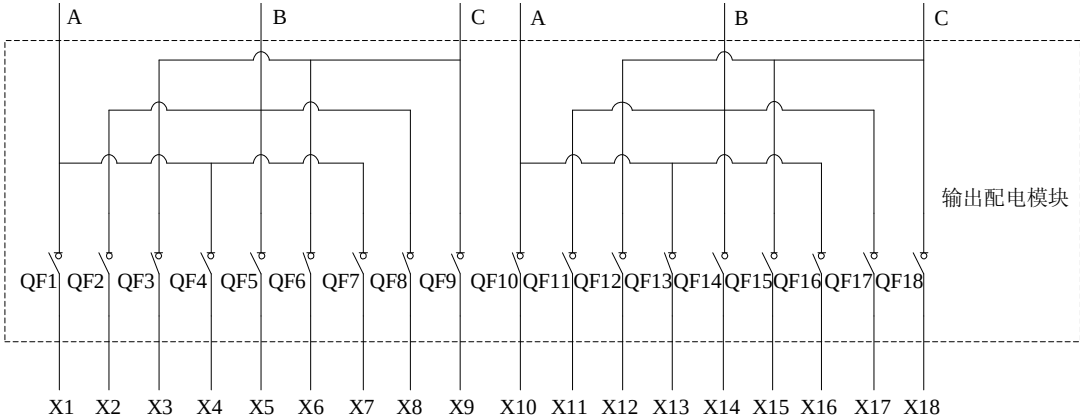


图1-7 输出配电模块配电示意图



2) 如不选配输出配电模块，则将输出电缆连接于机柜前面提供的输出端子（见图 1-8）与负载之间。输出地线连接至机柜后面的输出接地端子（见图 1-5）。

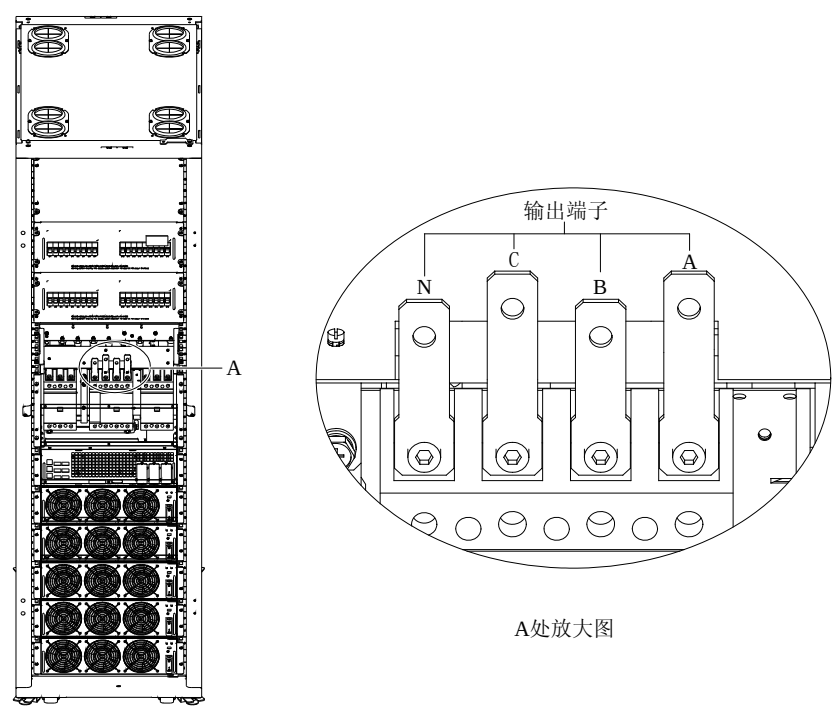


图1-8 不带输出配电模块 UPS 的输出端子（前视）

警告

在调试工程师到现场时如负载并未准备好接受供电，请妥善处理好系统输出电缆末端的安全绝缘。

7. 装回保护盖板。

1.7 控制电缆和通讯电缆

如图 1-9，旁路模块前面板提供干接点接口（J5~J10）和通讯接口（RS485 接口、RS232 接口和 Intellislot 接口）。

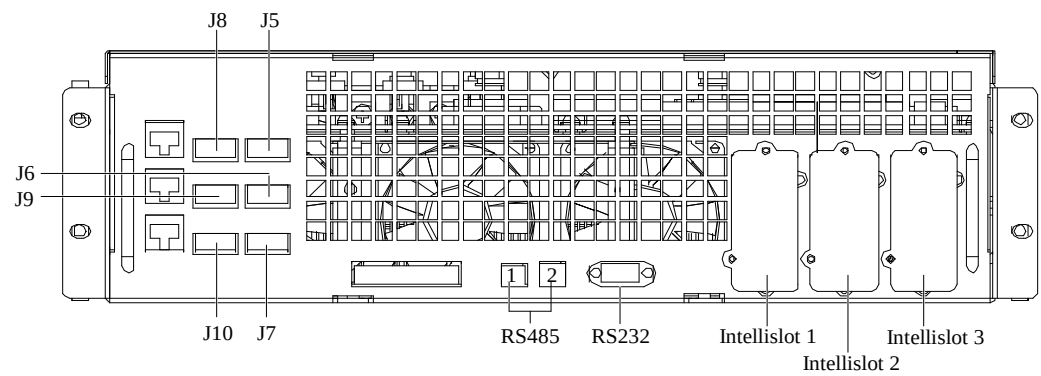


图1-9 干接点接口和通讯接口

UPS 接受来自外部输入干接点端子相连接的零电压（干接点）触点信号到旁路模块的凤凰端子。通过软件设置，当这些接点与 +12V 引脚短接时信号有效。所有控制电缆必须与功率电缆和并机电缆分开布线，并且为双重绝缘电缆。最长 20m~30m 接线距离时，截面积应为 0.5mm<sup>2</sup>~1.5mm<sup>2</sup>。

### 1.7.1 输入干接点接口

输入干接点接口 J7 和 J8 提供电池房环境、电池接地故障和电池温度信号。接口示意图如图 1-10，接口描述见表 1-5。

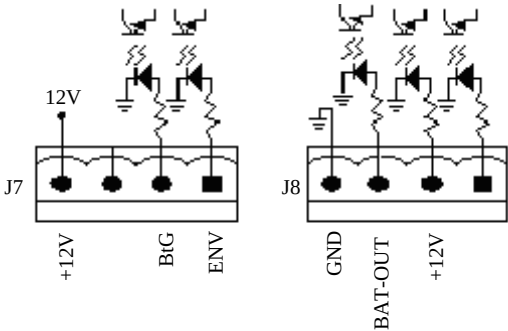


图1-10 输入干接点接口 J7 和 J8

表1-5 输入干接点接口 J7 和 J8 描述

| 位置   | 名称                  | 意义          |
|------|---------------------|-------------|
| J7.1 | ENV <sup>3</sup>    | 电池房环境检测（常闭） |
| J7.2 | BtG <sup>1, 2</sup> | 电池接地故障      |
| J7.4 | +12V                | +12V 电源     |
| J8.2 | +12V                | +12V 电源     |
| J8.3 | BAT_OUT             | 电池温度检测      |
| J8.4 | GND                 | 电源地         |

注：

1. 必须通过设置软件设置后才有效。
2. 当用软件设置干结点有效后，可通过软件设置充电限流点为满充电电流的 0~100%。
3. 当这些干结点被触发后，将关闭电池充电器

### 1.7.2 BCB 接口

J6 为电池开关（BCB）接口。接口示意图如图 1-11，接口描述见表 1-6。

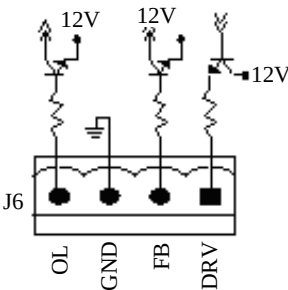


图1-11 BCB 接口

表1-6 BCB 接口描述

| 位置   | 名称  | 描述                                |
|------|-----|-----------------------------------|
| J6.1 | DRV | BCB 驱动信号-（保留）                     |
| J6.2 | FB  | BCB 触点状态-（保留）                     |
| J6.3 | GND | 电源地                               |
| J6.4 | OL  | BCB 在线-输入（常开）：当 BCB 的接口信号接入后该引脚有效 |

BCB 接口与 BCB 的连接示意图如图 1-12 所示。

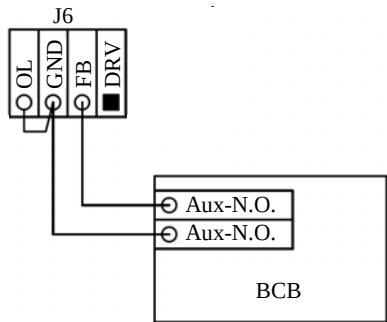


图1-12 BCB 接口与 BCB 连接示意图

1.7.3 维修开关和输出开关状态接口

J9 是维修开关和输出开关状态接口。接口示意图如图 1-13，接口描述见表 1-7。

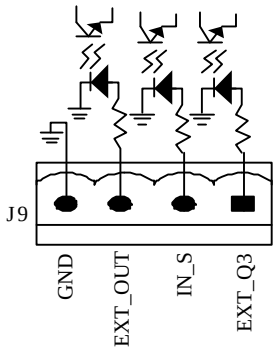


图1-13 维修开关和输出开关状态接口

表1-7 维修开关和输出开关状态接口描述

| 位置   | 名称      | 意义                                               |
|------|---------|--------------------------------------------------|
| J9.1 | EXT_Q3  | 外部维修开关状态。与 J9.4 连接。外部维修开关辅助触点要求：开关断开时，外部旁路辅助触点闭合 |
| J9.2 | IN_S    | 内部维修开关状态。与 J9.4 连接                               |
| J9.3 | EXT_OUT | 输出开关状态。与 J9.4 连接。输出开关断开时，输出开关辅助触点断开              |
| J9.4 | GND     | 电源地                                              |

1.7.4 输出干接点接口

J5 为输出干接点接口，提供两个继电器输出干接点信号。接口示意图如图 1-14，接口描述见表 1-8。通过该干接点可直接驱动外部空开的分励脱扣线圈，空开的分励脱扣线圈规格应选择 250Vac/5A 或 24Vdc/5A。

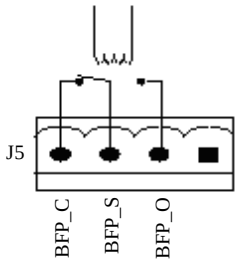


图1-14 输出干接点接口示意图

表1-8 输出干接点接口描述

| 位置   | 名称    | 意义                            |
|------|-------|-------------------------------|
| J5.2 | BFP_O | 旁路反灌保护继电器（常开），旁路晶闸管（SCR）短路时闭合 |
| J5.3 | BFP_S | 旁路反灌保护继电器中心点                  |
| J5.4 | BFP_C | 旁路反灌保护继电器（常闭），旁路 SCR 短路时断开    |

1.7.5 远程 EPO 输入接口

UPS 提供紧急停机（EPO）功能。该功能通过 UPS 操作控制显示面板上的 EPO 开关或用户提供的远程触点实现。EPO 开关有带铰链的塑料盖板保护。

J10 为远程 EPO 输入接口。接口示意图如图 1-15，接口描述见表 1-9。

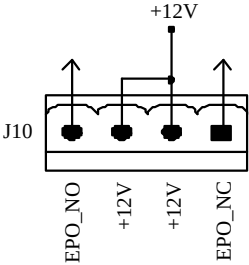


图1-15 远程 EPO 输入接口示意图

表1-9 远程 EPO 输入接口描述

| 位置    | 名称     | 意义                |
|-------|--------|-------------------|
| J10.1 | EPO_NC | 与 J10.2 短接时触发 EPO |
| J10.2 | +12V   | 与 J10.1 短接时触发 EPO |
| J10.3 | +12V   | 与 J10.4 断开时触发 EPO |
| J10.4 | EPO_NO | 与 J10.3 断开时触发 EPO |

J10 的引脚 3 和 4 短接或引脚 2 和 1 断开时触发紧急停机。

如需配置外部紧急停机功能，J10 引脚 1 和 2 或引脚 3 和 4 为该功能预留端子。外部紧急停机装置还需使用屏蔽电缆与这两个端子之间的常开或常闭远程停机开关连接。如不需要使用该功能，应断开 J10 的引脚 3 和 4 或短接 J10 的引脚 1 和 2。

|                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  注意 |
| 1. UPS 紧急停机动作将关闭整流器、逆变器和静态旁路，但并不从内部断开 UPS 的输入市电。如需给 UPS 完全断电，在触发 EPO 时，断开上级输入开关即可。     |
| 2. 出厂时，J10 的引脚 1 和 2 已短接。                                                              |

1.7.6 RS485 接口、RS232 接口和 Intellislot 接口

RS485 和 RS232 接口：提供串行数据，用于授权调试和维护人员对 UPS 进行调试和维护。

Intellislot 接口：用于现场安装通讯选件卡，包括干接点卡、Modbus 卡、SIC 卡和 UF-RS485 卡。详细信息参见相关选件卡的用户手册。

|                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  注意 |
| Intellislot 1 接口与 RS232 接口共用通讯资源。为避免冲突，使用 RS232 接口进行维护或调式时不建议使用 Intellislot 1 接口。      |

## 第二章 电池

本章介绍电池相关信息，包括电池的简介、安全、功率电缆、维护、回收、外置电池开关的参考电流和连接。

### 2.1 简介

UPS 电池组由若干电池串联而成，为 UPS 逆变器提供额定直流输入电压。所要求的电池后备时间（即市电中断时，电池给负载供电持续时间）受各电池的安时数限制。因此，有时需将几组电池并联。蓄电池的并联建议不要超过四组。不同厂家、型号、新旧程度的蓄电池不允许混合使用。

UPS 需接外置电池，外置电池一般置于电池柜内。

 注意

在执行保养或维修操作时，可能需要断开电池与 UPS 之间的连接。

### 2.2 安全

操作 UPS 系统的电池时，应格外小心。当所有电池单体相连时，电池组电压可达 576Vdc，有致命危险。请遵守高压操作安全事项。只有合格人员才可进行电池的安装和维护操作。在安全方面，最好将外置电池安装于带锁的柜内或专门设计的专用电池室内，以便将电池与人员隔离（合格的维护工程师除外）。

电池维护时，请注意以下事项：

- 请将待维护电池组与 UPS 完全脱离
- 后台软件设置值（由调试工程师设置）必须与实际电池节数相符合

 注意

关于电池使用及维护的安装注意事项在电池厂家提供的相关电池手册中有说明。此节所述的电池安全注意事项主要包括安装设计过程中必须考虑的重要事项，根据当地情况的不同，可能会有一些调整。

 警告：保护盖板后存在危险电池电压

1. 需工具才可打开的保护盖板后的部件为用户不可操作部件。只有合格维护人员才允许打开此类保护盖板。
2. 操作与外置电池连接的铜排前，请确保铜排不带电。
3. 使用电池时，应时刻注意以下安全注意事项：
  - 1) 蓄电池的连接必须保证牢固可靠，连接完成后，所有接线端子和电池间连接都需要校正，应满足电池厂家提供的说明资料或用户手册中对力矩的要求。所有接线端子和电池间连接至少每年应检查紧固一次。否则可能引起火灾！
  - 2) 收货和使用前必须检验电池外观，如果包装破损，电池端子有脏污、腐蚀、生锈或外壳有破裂、变形、漏液等现象，应以新品更换，否则可能造成电池容量降低，漏电，起火等事故。
  - 3) 由于蓄电池很重，请用正确的方法搬运和吊装蓄电池，以防发生人身伤害或拉伤蓄电池端子，严重时可能导致着火。
  - 4) 电池的连接端子不可承受任何外力，例如电缆的拉力或扭力等，否则可能破坏蓄电池内部的连接，严重时可能导致着火。
  - 5) 蓄电池应安装，储存在清洁、阴凉、干燥的环境中。请不要把蓄电池安装在密闭的电池仓或密闭的房间内，电池房通风至少应满足 EN50272-2001 的要求，否则可能会导致电池鼓胀、着火，甚至造成人身伤害。
  - 6) 蓄电池的安装位置必须远离变压器等发热产品，不可在靠近火源的地方使用或保管蓄电池，更不要焚烧蓄电池或将蓄电池放入火中加热，否则可能会成为蓄电池漏液、鼓胀、火灾、爆炸的原因。
  - 7) 请勿在蓄电池的正、负极端子间直接接上任何导体，操作电池时需取下身上的戒指、手表、项链、手镯及其它金属饰物，并且确定所使用之工具如扳手等均以绝缘体包覆，否则可能导致蓄电池燃烧，并可能成人员伤亡或爆炸等危险。
  - 8) 请不要分解、改造、破坏蓄电池。否则可能会造成电池短路、漏液，还有可能造成人身伤害。
  - 9) 电池外壳的清洁请使用拧干的湿抹布，为防止产生静电、发生火花的安全，请不要使用干布或掸子等擦拭电池。不要使用信（天）那水、汽油、挥发油等有机溶剂清洁电池，否则可能造成电池外壳开裂。最坏的可能是引起火灾。
  - 10) 蓄电池内部含有稀硫酸，正常使用时稀硫酸全部被吸附在电池内部的隔板和极板中，但当电池破损时可能会从电池中泄露。因此，



警告：保护盖板后存在危险电池电压

操作蓄电池时必须使用护目镜、橡胶手套和围裙等个人防护用品，否则稀硫酸进入眼睛可能会造成失明，而附着在皮肤上时则可能造成烫伤。

11) 蓄电池到了寿命末期内部可能发生短路、电解液枯竭或正极板栅腐蚀等故障。如果在这种状态下继续使用下去，蓄电池会有发生热失控、鼓胀和漏液的可能，请在成为这种状态前更换蓄电池。

12) 连接或断开电池端子连接电缆前，应断开充电电源。

13) 检查电池是否意外接地。如果电池意外接地，请清除大地电源。接触已接地电池的任何一部分均有电击危险。

## 2.3 功率电缆

### 2.3.1 电池安装

1. 安装前必须先检查蓄电池外观无损伤，点验配件齐全，并详细阅读此手册和电池厂家提供的用户手册或安装说明。
2. 电池垂直侧之间必须至少有 10mm 空间，使电池周围空气可自由流通。
3. 电池顶部与其上部的隔板须保持一定空间，以便对电池进行监测和维护。
4. 电池安装总是从底层开始逐层往上进行，以防重心过高。将电池安放好，避免受振动和冲击。
5. 测量电池电压，UPS 开机后进行机器电池电压校准。

### 2.3.2 电池接线

1. 当将电池柜安装于高架地板上时，电池功率电缆及选件电池开关控制电缆可经机柜底部进入 UPS 机柜。若 UPS 及电池柜紧邻安装于实心地板上，这些电缆可经由电池柜下侧的进线孔穿过机柜。
2. 使用多组蓄电池时，要先串联，再并联。测量电池组总电压无误后，方可加载上电。一定要根据电池和 UPS 上的标示将蓄电池的正负极端子和 UPS 的正负极电池端子分别连接好。如果连接时极性发生错误，可能引起爆炸、火灾以及蓄电池、UPS 的损坏，还有可能造成人身伤害。
3. 电池端子接线完成后，应给各端子安装绝缘罩。
4. 当连接电池端子与电池开关间电缆时，应首先从开关端开始连接。
5. 电缆的弯曲半径要大于 10D，其中 D 为电缆的外径。
6. 蓄电池连接电缆连接好后，严禁再扳动蓄电池电缆或电缆端子。
7. 连接时，请不要将蓄电池的连接电缆交叉，更不要将电池电缆捆扎在一起。
8. 蓄电池连接时，请参考图 2-1 电池接线示意图。

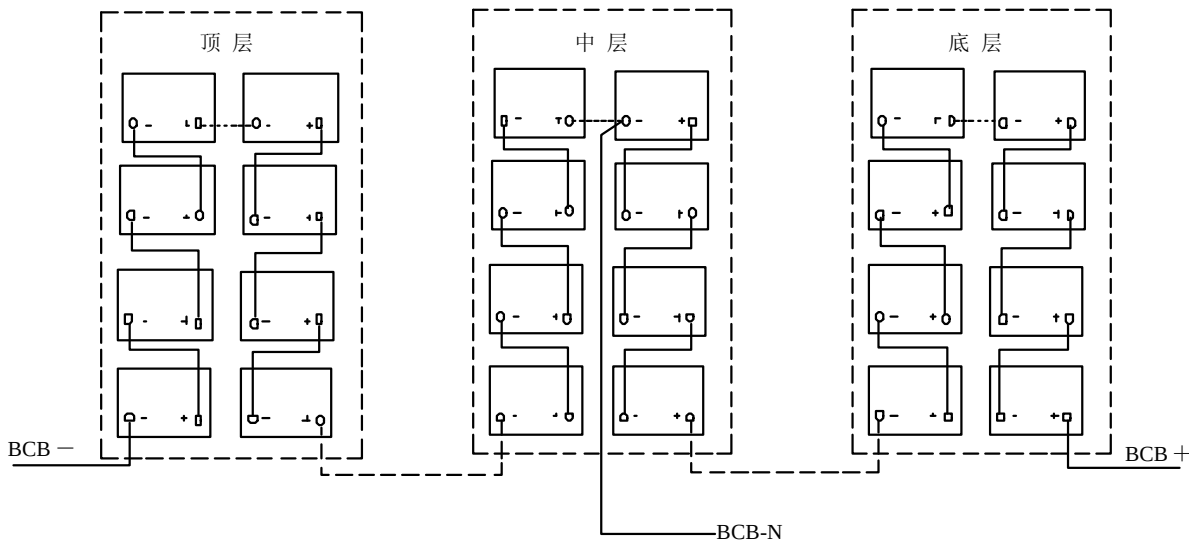


图2-1 电池接线示意图

2.4 维护

电池的维护和维护注意事项请按照 IEEE-Std-1188-2005 和电池厂家提供的相关手册执行。

 注意

1. 要定期检查电池连接部件螺钉，是否未拧紧，或者已经松动。对于松动的，必须立即拧紧。

2. 检测保证所有应用的安全设备无缺并功能正常，特别是电池管理参数设置是否正常。

3. 测量和记录电池房内空气温度。

4. 检查电池端子是否有损坏或发热痕迹，外壳或盖是否损坏。

2.5 回收

如果出现电池漏液或损坏，请将电池置于抗硫酸的容器中，并根据当地规定进行报废处理。

废铅酸蓄电池属于危险废物，为国家废电池污染控制的重点之一，其贮存、运输、利用、处置等相关活动必须遵守国家 和 地方关于危险废物和废电池污染防治的法律法规及其他标准。

根据国家有关规定，废铅酸蓄电池应当进行回收利用，禁止用其他办法进行处置。随意丢弃废旧铅酸蓄电池或任何其他 不当处置的行为均可能引起严重的环境污染并被追究相应的法律责任。

作为铅酸蓄电池供应商，艾默生构建了完善的服务网络和废旧电池的回收体系，以协助客户依法妥善处置废旧铅酸蓄电 池。有关艾默生废旧电池回收体系的详细信息请从艾默生当地用服中心或办事处获取。若客户未接受本特别提示或未选 择利用艾默生提供的废旧电池回收体系，则艾默生将不承担因有关废旧电池产品的不当处置而产生的任何环境责任。

2.6 外置电池开关参考电流与连接

表 2-1 提供推荐电池开关额定电流和电池连接电缆截面积。

表2-1 电池开关额定电流和电池连接电缆截面积选择参考表（推荐）

| 项目     |             | 单位              | UPS 额定功率（kVA） |     |     |     |
|--------|-------------|-----------------|---------------|-----|-----|-----|
|        |             |                 | 30            | 60  | 90  | 120 |
| 30 节电池 | 满载时电池最大放电电流 | A               | 105           | 210 | 315 | 420 |
|        | 电池开关的参考额定电流 | A               | 150           | 250 | 350 | 450 |
|        | 连接电缆的截面积    | mm <sup>2</sup> | 35            | 70  | 120 | 150 |
| 32 节电池 | 满载时电池最大放电电流 | A               | 100           | 200 | 300 | 400 |
|        | 电池开关的参考额定电流 | A               | 150           | 250 | 350 | 450 |
|        | 连接电缆的截面积    | mm <sup>2</sup> | 35            | 70  | 120 | 150 |
| 34 节电池 | 满载时电池最大放电电流 | A               | 94            | 186 | 282 | 376 |
|        | 电池开关的参考额定电流 | A               | 100           | 200 | 300 | 400 |
|        | 连接电缆的截面积    | mm <sup>2</sup> | 35            | 70  | 95  | 120 |
| 36 节电池 | 满载时电池最大放电电流 | A               | 88            | 176 | 264 | 352 |
|        | 电池开关的参考额定电流 | A               | 100           | 200 | 320 | 400 |
|        | 连接电缆的截面积    | mm <sup>2</sup> | 25            | 50  | 95  | 120 |
| 38 节电池 | 满载时电池最大放电电流 | A               | 84            | 168 | 252 | 336 |
|        | 电池开关的参考额定电流 | A               | 100           | 200 | 260 | 350 |
|        | 连接电缆的截面积    | mm <sup>2</sup> | 25            | 50  | 95  | 120 |
| 40 节电池 | 满载时电池最大放电电流 | A               | 80            | 160 | 240 | 320 |
|        | 电池开关的参考额定电流 | A               | 100           | 200 | 250 | 320 |
|        | 连接电缆的截面积    | mm <sup>2</sup> | 16            | 35  | 70  | 95  |

| 项目                                                                                                                                                                                                                               | 单位 | UPS 额定功率 (kVA) |    |    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------|----|----|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                  |    | 30             | 60 | 90 | 120 |
| 注:                                                                                                                                                                                                                               |    |                |    |    |     |
| 1. 当外置电池配置成正、负组独立配线时（即从电池端引出 4 根线），对于 UPS，由于额定电流的限制，推荐使用一个 4P 塑壳直流断路器（断路器直流额定电压要满足单极 250Vdc/两极 500Vdc/三极 750Vdc，额定极限短路分断容量为 35kA）或两个 2P 塑壳直流断路器（单个断路器直流额定电压要满足单极 250Vdc/两极 500Vdc，额定极限短路分断容量为 35kA）。电池、电池开关器和 UPS 之间的连接图参照图 2-2。 |    |                |    |    |     |
| 2. 当外置电池配置成中间抽头形式配线时（即从电池端引出 3 根线），推荐使用一个 4P 塑壳直流断路器，断路器直流额定电压要满足单极 250Vdc、两极 500Vdc、三极 750Vdc，额定极限短路分断容量为 35kA。如果电池节数为 30~34 节，为节约成本，电池、断路器和 UPS 之间的连接图可参照图 2-3。如果电池节数为 36~40 节，电池、电池开关和 UPS 之间的连接图可参照图 2-4                     |    |                |    |    |     |

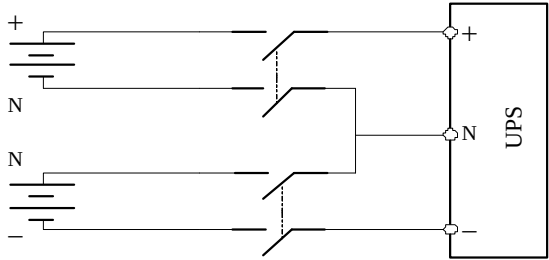


图2-2 电池、电池开关和 UPS 的接线图（电池端四线连接）

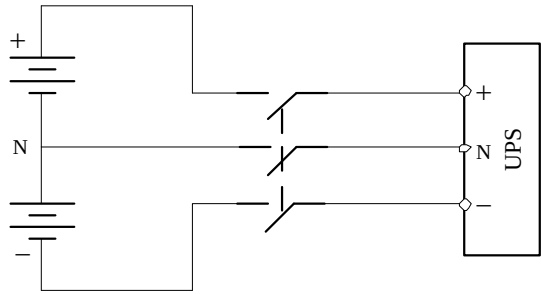


图2-3 电池、电池开关和 UPS 的接线图（电池端三线连接，30 节~34 节电池）

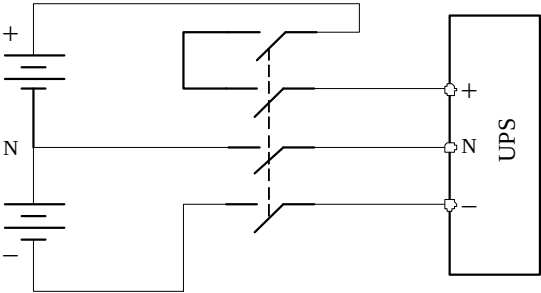


图2-4 电池、电池开关和 UPS 的接线图（电池端三线连接，36 节~40 节电池）



如果用户选用艾默生的 BCB 盒（包括一个 BCB 和一个 BCB 控制板），您需要根据图 2-5 所示改造 BCB 盒并连接 BCB 盒、电池和 UPS。

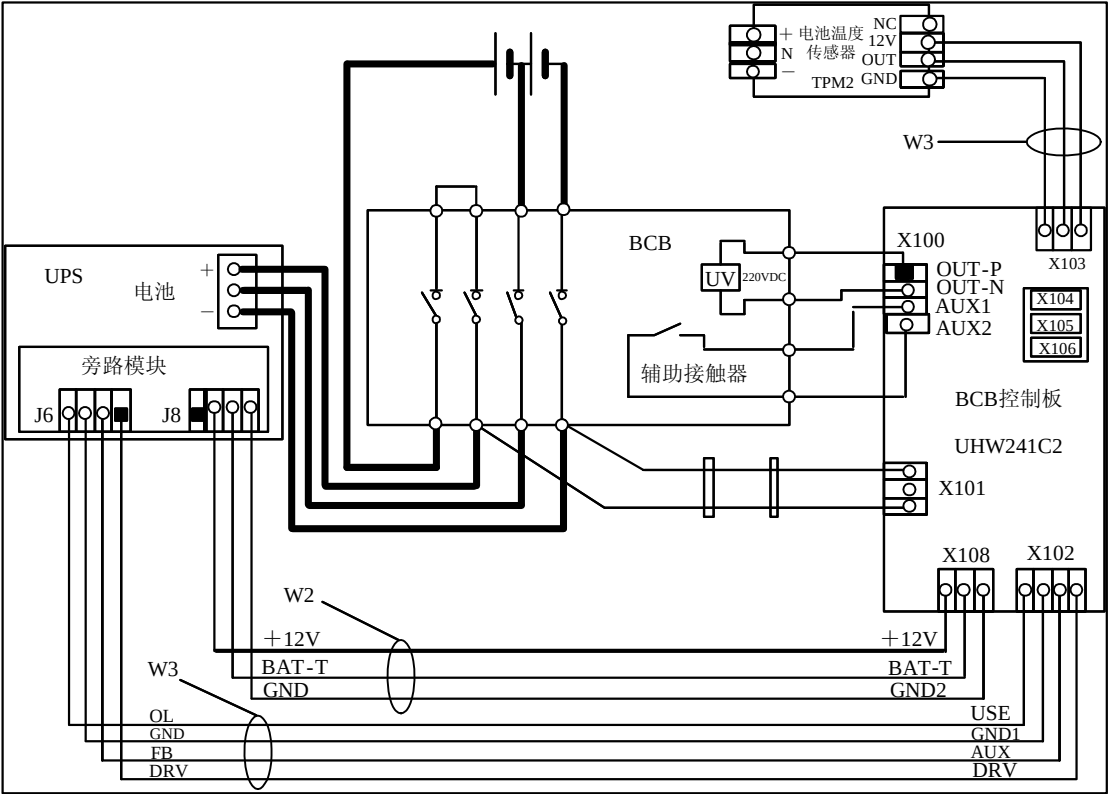


图2-5 UPS、BCB 和 BCB 控制板连接

## 第三章 并机系统的安装

可将两台 UPS 并联组成 1+1 并机系统（简称并机系统）。本章详细介绍并机系统的安装与接线。

### 3.1 概述

应按照单机系统的安装步骤和本章要求进行并机系统的安装。

除每个单机的前面板提供一个紧急停机按钮分别控制该单机的紧急停机外，并机系统还支持远程紧急停机功能，从远端控制各单机同时关机，参见图 3-1。



注意

1. 远程紧急停机开关必须提供干接点信号，正常为常开或常闭。

2. 提供的开路电压为 5Vdc，<20mA。

3. 外部紧急停机可由另一套能够用于断开 UPS 市电或旁路输入的控制系统组成。

4. 监控板上的常闭 EPO—J10：1，2 在出厂时已短接。

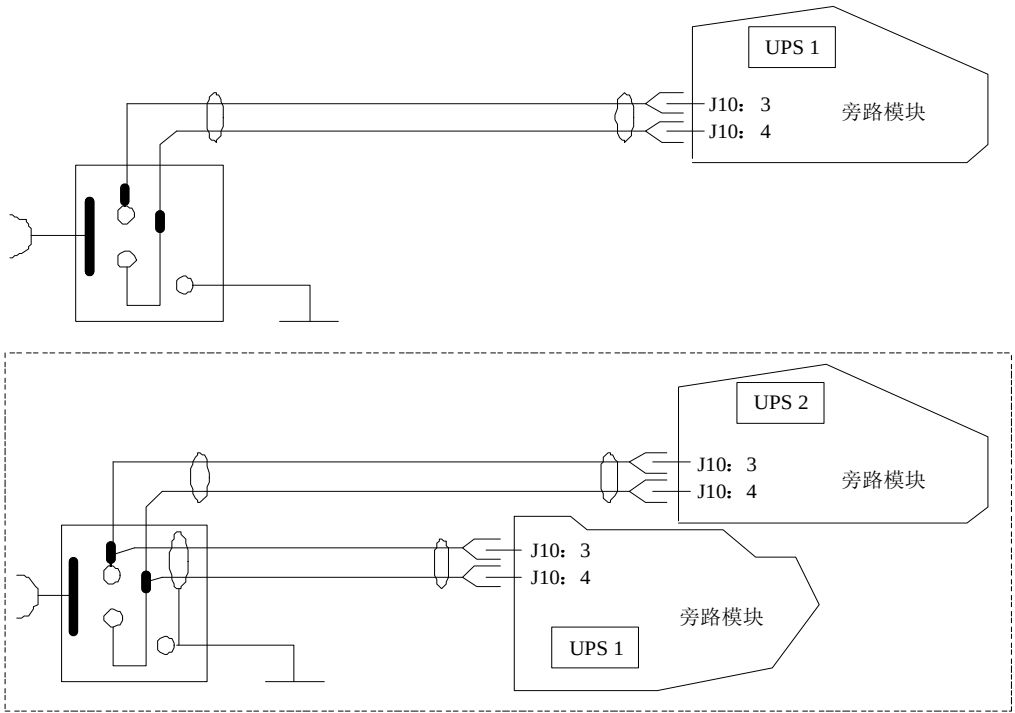


图3-1 EPO 电路连接图

### 3.2 并机系统

并机系统的基本安装步骤与单机系统相同。以下各节只描述并机系统安装与单机系统安装的不同之处。

#### 3.2.1 机柜安装

并排放置各单机，并按图 3-2 所示进行各单机间的连接。推荐选用图 3-2 所示输出配电方式（其中 Q1EXT，Q2EXT 必须配置）以方便维护和系统测试。

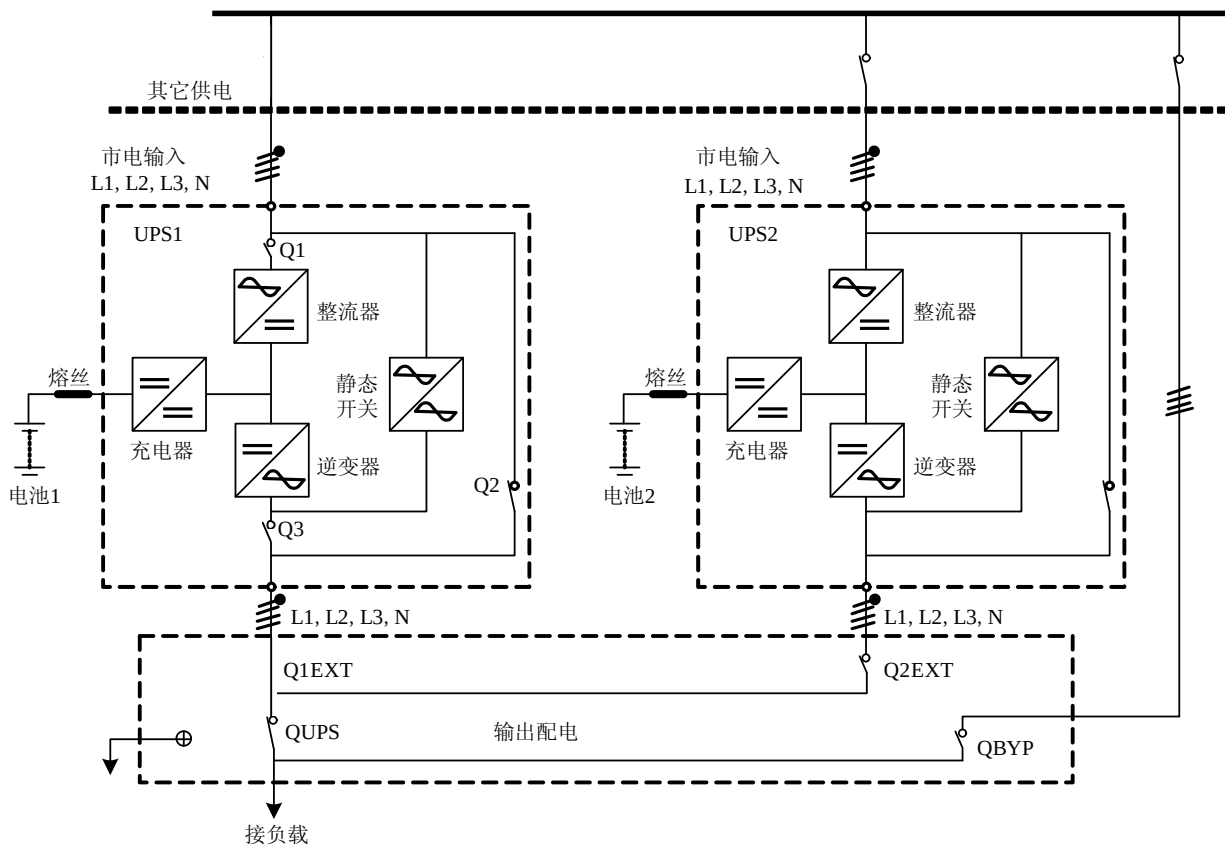


图3-2 典型并机系统原理图（带公共输入、独立电池和输出/旁路配电柜）

3.2.2 外部保护器件

参见第一章 单机系统的安装。

3.2.3 功率电缆

功率电缆配线与单机系统类似。旁路和主路输入电源必须使用同一中线输入端子，假如输入有漏电流保护器件，那么漏电流保护器件必须安装在输入电缆进入中线输入端子前。参见第一章 单机系统的安装。

注意

各单机功率电缆的长度和规格应该尽量相同，包括旁路输入电缆和 UPS 输出电缆，从而旁路模式下可达到均流的效果。

对于并机系统，需要连接并机功率电缆，连接步骤如下：

- 1. 对于未选配输出配电模块的 UPS 单机，拆下位于机柜底部的 4 个铜排，见图 3-3；将这 4 个铜排分别安装到机柜前面维修开关的 4 个端子（A、B、C、N）上作为输出端子，见图 3-4。

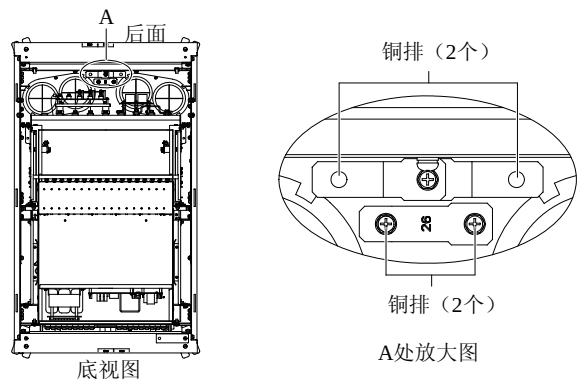


图3-3 拆除铜排（底视）

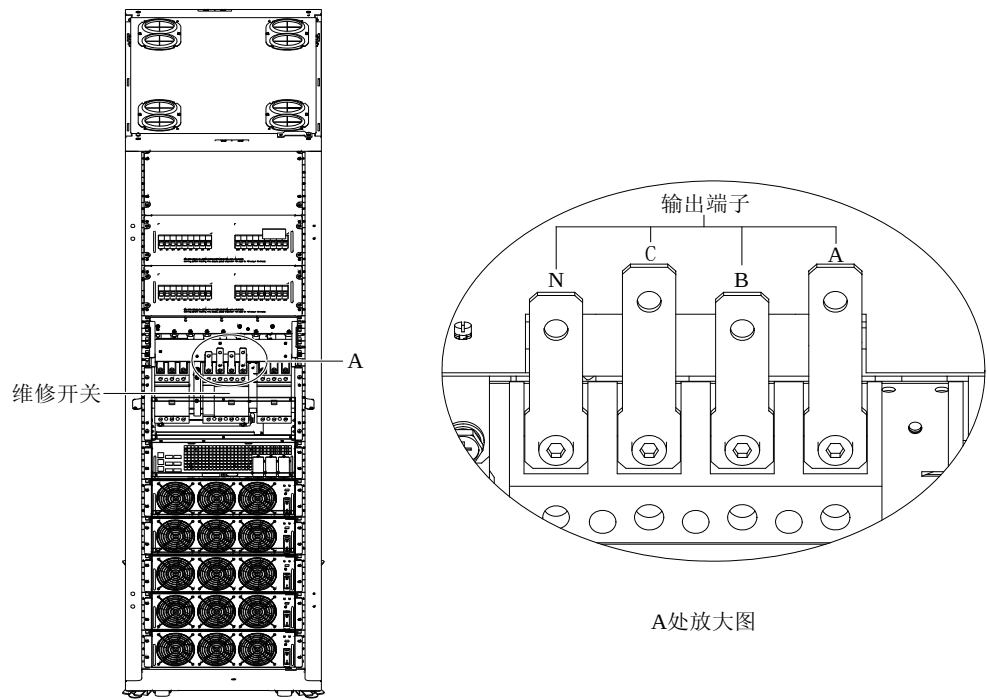


图3-4 安装铜排

对于选配输出配电模块的 UPS 单机，维修开关的 A、B、C、N 端子上出厂时已安装输出端子，因此，跳过此步。  
2. 一一对应连接两个 UPS 单机的输出端子（A、B、C、N）。

3.2.4 并机控制电缆

5m、10m 和 15m 三种不同长度的双层绝缘屏蔽并机控制电缆应连接在两个单机之间，形成闭环，如图 3-5 所示。旁路模块前面板提供并机接口 J2 和 J3，如图 3-6 所示。此闭环连接为并机系统控制的可靠性提供了保证。开机前必须确保电缆连接牢靠！

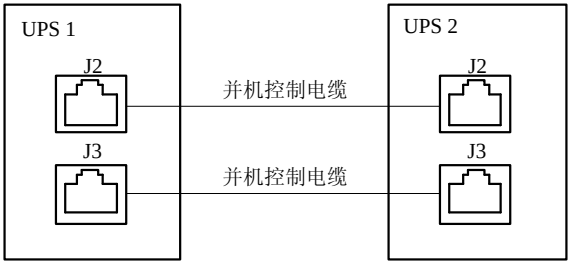


图3-5 并机系统并机控制电缆连接

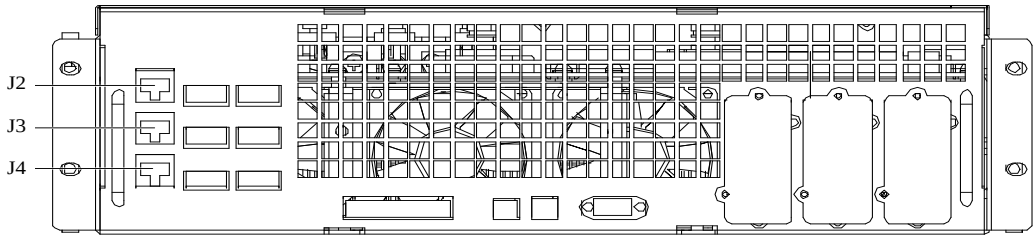


图3-6 旁路模块接口 J2、J3 和 J4 位置

## 3.3 双母线系统

### 3.3.1 机柜安装

如图 3-7，双母线系统由两个独立的 UPS 系统组成，各 UPS 系统可以是 UPS 单机，也可以是由两个并联 UPS 单机组成的并机。双母线系统可靠性高，适用于带多个输入端子的负载。对于单输入负载，可以加入一个可选配的静态切换开关来启动标配负载总线同步系统（LBS）。

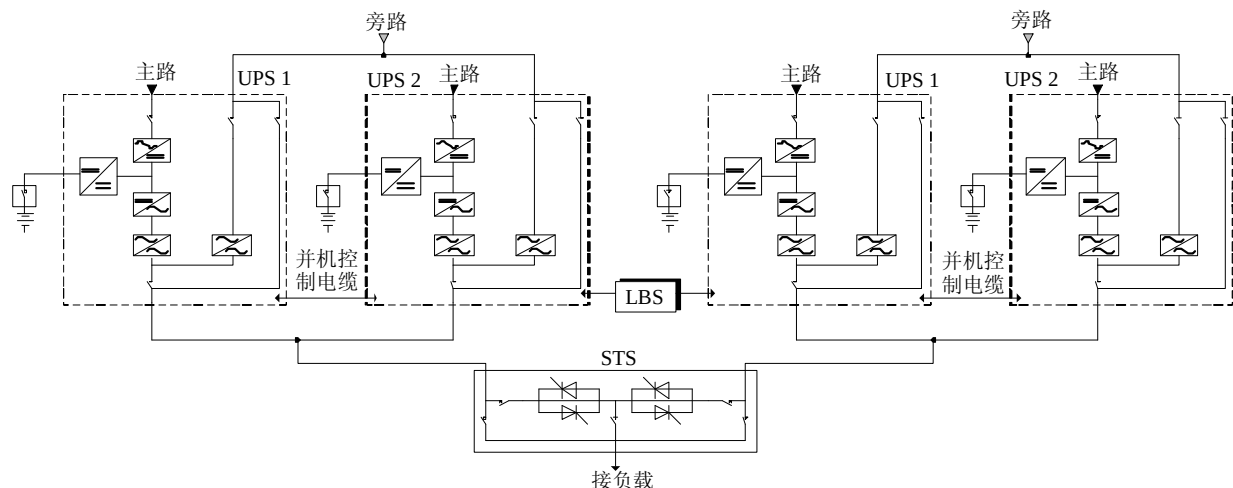


图3-7 典型双母线系统（带静态切换开关和 LBS）

双母线系统使用 LBS 来实现这两个独立的（或并联工作的）UPS 系统的输出同步。其中一个系统为主系统，另一个系统为从系统。双母线系统的运行模式包括主系统和/或从系统以正常或旁路模式运行。

并排放置各单机，并按以下说明进行各单机间的连接。

### 3.3.2 外部保护器件

参见第一章 单机系统的安装。

### 3.3.3 功率电缆

功率电缆配线与单机系统类似。旁路和主路输入电源采用同一中线输入端子。假如输入有漏电流保护器件，那么漏电流保护器件必须安装在输入电缆进入中线输入端子前。参见第一章 单机系统的安装。

### 3.3.4 控制电缆

对于 APM 对 APM 的双母线系统，按图 3-8～图 3-10 所示，将 LBS 选件电缆连接在两个并联 UPS 系统之间。旁路模块前面板提供 J3 和 J4 接口，如图 3-6 所示。

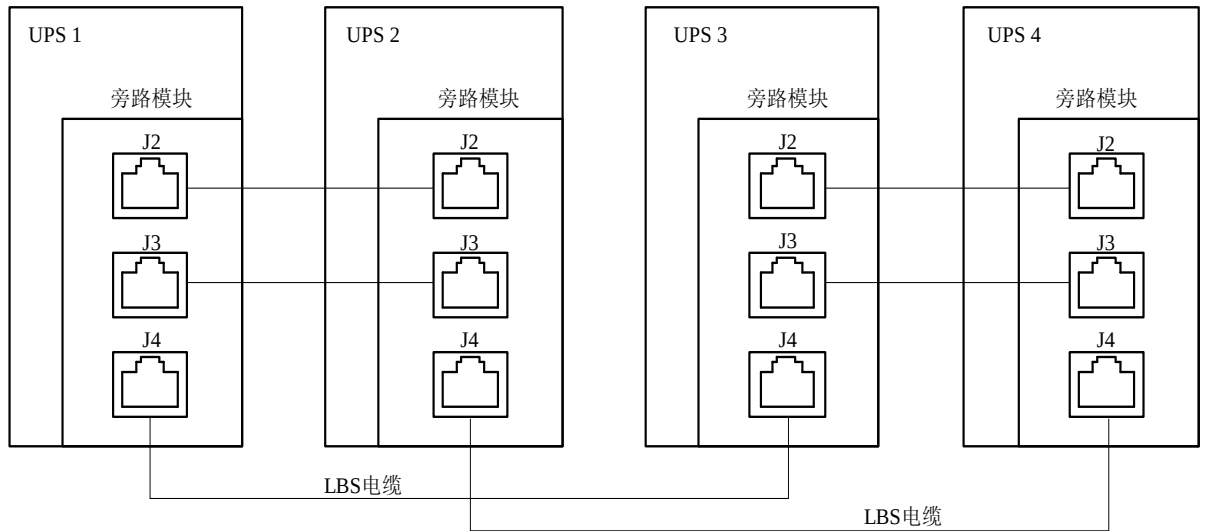


图3-8 由两个并机系统组成的双母线系统的连接

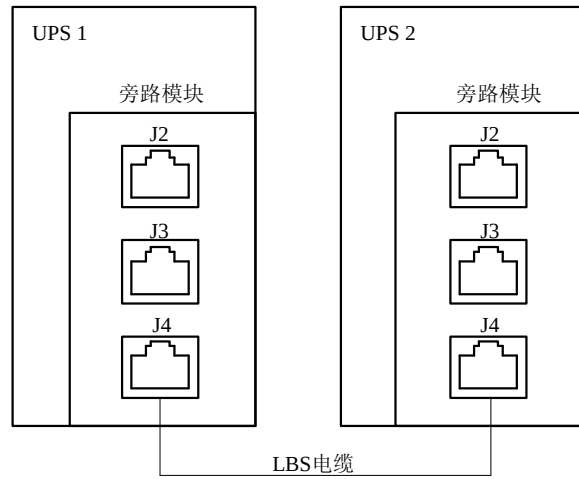


图3-9 由两单机组成的双母线系统的连接（无冗余 LBS 电缆）

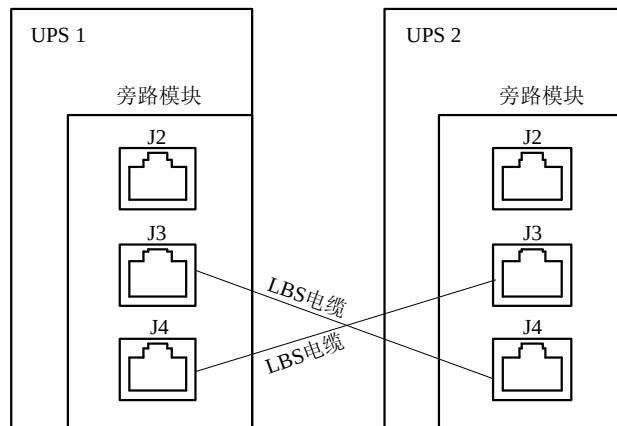


图3-10 由两单机组成的双母线系统的连接（有冗余 LBS 电缆）

## 第四章 运行

本章介绍 UPS 运行相关信息。包括简介、并机系统、运行模式、电池管理和电池保护等。



警告：保护盖板后存在危险市电和/或电池电压。

需工具才可打开的保护盖板后的部件为用户不可操作部件。只有合格维护人员才允许打开此类保护盖板。

### 4.1 简介

UPS 为您的重要负载，如通讯和数据处理设备等提供稳定不间断的高质量交流电。UPS 输出电压不受市电不足、中断、尖峰等带来的电压和频率波动和干扰的影响。

UPS 采用最新高频双变换脉宽调制（PWM）技术和全数字控制（DSP）技术，可靠性高，使用方便。

#### 4.1.1 工作原理

如图 4-1 所示，交流市电输入电源由整流器转换为直流电源。逆变器将此直流电源或来自电池的直流电源转换为交流电通过输出配电模块提供给负载。市电中断时，由电池通过逆变器给负载提供后备电源。逆变器故障或者关闭时，市电电源还可通过静态旁路向负载供电。

需对 UPS 进行保养和维修时，可将负载切换到维修旁路供电，负载电源不中断。

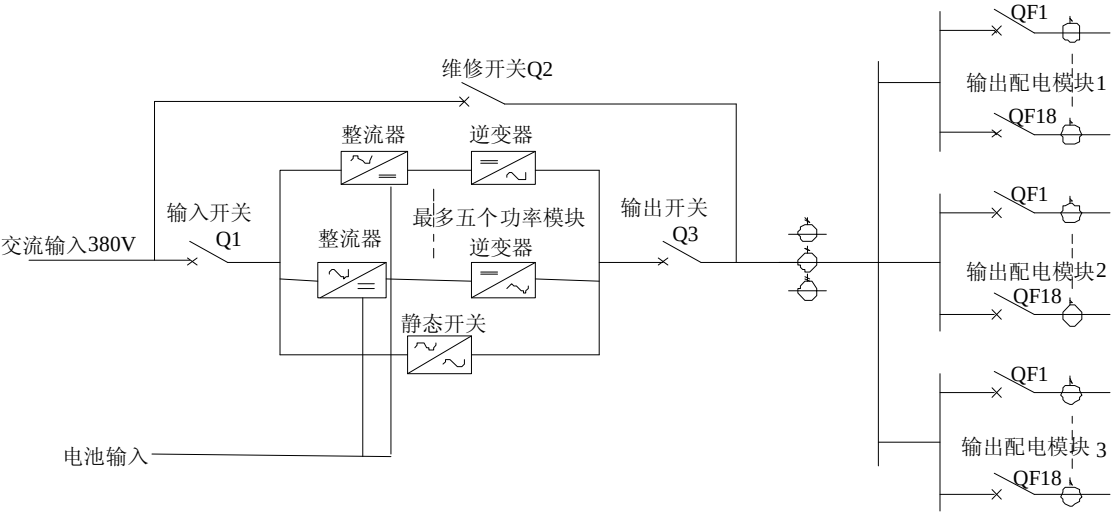


图4-1 系统原理框图

#### 4.1.2 静态开关

图 4-1 所示的“静态开关”包含电子控制切换电路，可使负载连接到逆变器输出或者通过静态旁路线连接到旁路电源上。在正常情况下，负载由逆变器供电；但出现过载或逆变器故障时，负载被自动切换到静态旁路供电。

在正常运行状态下，逆变器输出与静态旁路电源必须完全同步，才可实现逆变器与静态旁路电源间无间断切换。逆变器输出与静态旁路电源的同步通过逆变器控制电路实现。当静态旁路电源频率在允许的同步范围内时，逆变器控制电路总是使逆变输出频率跟踪静态旁路电源频率。

UPS 还提供手动控制维修旁路。当需关闭 UPS 进行日常保养和维修时，UPS 可通过维修旁路向重要负载供电。



注意

当 UPS 工作于旁路模式或通过维修旁路向负载供电时，负载设备无交流电源异常保护。

## 4.2 并机系统

如图 4-2，可由两个 UPS 单机组成并机系统，以达到提高系统容量或可靠性，或既提高系统容量又提高系统可靠性的目的。并联的两个 UPS 单机均分负载。

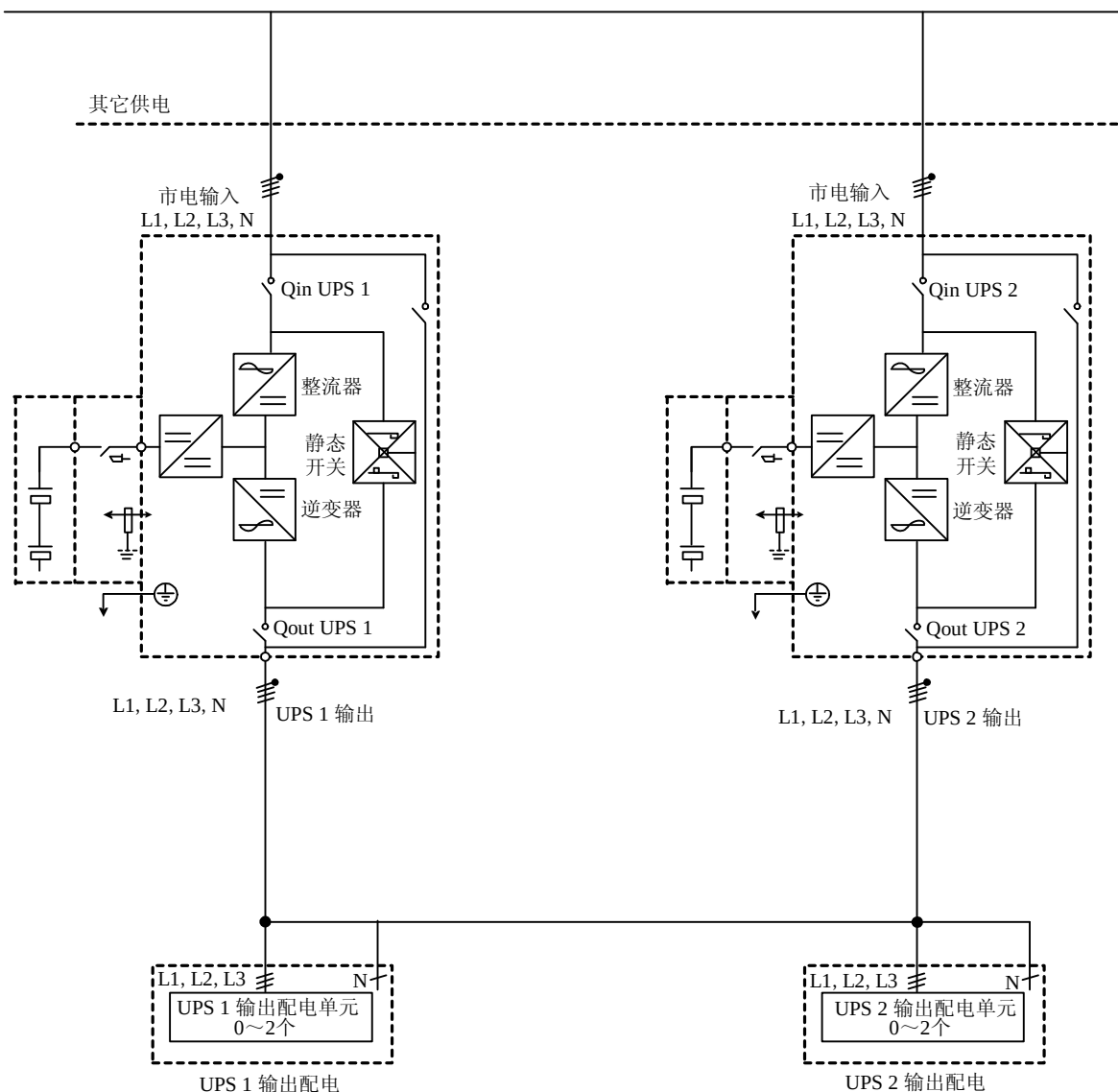


图4-2 并机系统

### 4.2.1 并机系统特点

1. 并联 UPS 的软件和硬件与单机模式完全一致，并机系统的配置可通过参数设置软件实现。并机系统各单机的参数设置要求一致。
2. 并机控制电缆形成闭环连接，为系统提供可靠性和冗余。双母线控制电缆连接在两个母线的任两个 UPS 单机之间。智能并机逻辑为用户提供最大的灵活性。例如，可按任意顺序关闭或启动并机系统中的各单机。可实现正常模式和旁路模式之间的无缝切换，并且可自动恢复。例如，过载消除后，系统会自动恢复至原来的运行模式。
3. 可通过各单机 LCD 查询并机系统的总负载量。

### 4.2.2 UPS 单机并联要求

两个单机并联组成的 UPS 系统相当于一个大的 UPS 系统，但具有更高的系统可靠性。为了保证各单机使用度相同并符合相关配线规定，应满足以下要求：

1. 两个单机必须容量相同并接至相同的输入电源。



- 2. 如安装漏电检测仪器（RCD），必须正确设置并安装于共同的中线输入端子前。或者，该器件必须监控系统的保护地电流。参见目录前的警告：大漏电流。
- 3. 两个 UPS 单机的输出连接到共同的输出母线上。

4.3 运行模式

UPS 为在线式、双变换、可逆向切换的集成 UPS 系统，可有以下运行模式：

- 正常模式
- 电池模式
- 自动开机模式
- 旁路模式
- 维修旁路模式（手动旁路）
- 并联冗余模式
- 休眠模式
- 共用电池组模式

4.3.1 正常模式

由市电给 UPS 的整流器提供交流电源，再由整流器给逆变器提供直流电源，通过逆变器为负载提供连续不中断的交流电源。同时整流器经充电器给电池提供浮充或均充电压。

4.3.2 电池模式

由电池通过逆变器给负载提供后备电源的运行模式为电池模式。市电停电时，UPS 自动转电池模式运行，负载电源不中断。此后市电恢复时，UPS 自动切换回正常模式，无需任何人工干预，且负载电源不中断。

注：也可使用电池冷启动功能在市电停电时直接从电池（已充电）模式启动 UPS。因而可独立使用电池电源，提高 UPS 的使用率。

4.3.3 自动开机模式

UPS 提供自动开机功能，即市电停电时间过长，电池放电至终止电压导致逆变器关机后，如市电恢复，经延时后，UPS 会自动开机。该功能及自动开机的延时时间可由调试工程师设置。

自动启动延时过程中，UPS 给电池充电，以防止市电再次停电给负载设备带来断电危险。

如 UPS 未设置自动启动功能，用户可通过按 FAULT CLEAR 键手动启动 UPS。

4.3.4 旁路模式

正常模式下，如遇逆变器故障、逆变器过载或手动关闭逆变器，静态开关将负载从逆变器侧切换到旁路电源侧，负载电源不中断。如此时逆变器与旁路不同步，静态开关将负载从逆变器侧切换到旁路电源侧，但会出现负载电源短时中断。该功能可避免不同步交流电源的并联引起大环流。负载电源中断时间可设置，通常小于 3/4 周期；例如，频率为 50Hz 时，中断时间小于 15ms；频率为 60Hz 时，中断时间小于 12.5ms。

4.3.5 维修旁路模式

如需对 UPS 进行维护和维修，可通过手动维修开关将负载切换到维修旁路，负载电源不中断。

警告：转入维修旁路后存在危险

UPS 转入维修旁路工作后，功率模块和旁路模块均不工作，LCD 无显示，仅输入防雷器的绿灯显示有市电输入，但处于闭合状态的输出配电开关相对应的输出端子以及 N 排带电。

4.3.6 并联冗余模式

为提高系统容量或可靠性，或既提高系统容量又提高系统可靠性，可将两个 UPS 单机设置为直接并联，由各 UPS 单机内的并机控制逻辑保证两个单机自动均分负载。

4.3.7 休眠模式

所谓休眠模式，即为了最大程度的提高系统效率，在保证负载供电情况下，使休眠的功率模块数最大化。休眠模式需由调试工程师通过后台软件设置。该模式对系统内的功率模块地址有限制：当有 5 个功率模块时，功率模块地址依次为 1、2、3、4、5；当有四个功率模块时，功率模块地址依次为 1、2、3、4；当有三个功率模块时，功率模块地址依次为 1、2、3；当有 2 个功率模块时，功率模块地址依次为 1、2。

 注意

休眠模式下，应避免负载陡变，否则可能导致 UPS 切换到旁路模式。

4.3.8 共用电池组模式

所谓共用电池组功能，即在系统并机时，各单机可以共用同一组电池，以达到节省成本，节约空间，提高效率的目的。

 注意

不同厂家、型号、新旧程度的蓄电池不允许混合使用。

4.4 电池管理（调试工程师设置）

4.4.1 一般功能

1. 恒流均充。  
充电电流可设置。
2. 恒压均充。  
可根据电池类型设置均充电压。  
对于阀控式铅酸蓄电池，最大均充电压应不超过 2.4V/cell。
3. 浮充。  
可根据电池类型设置浮充电压。  
对于阀控式铅酸电池，浮充电压应在 2.2V 与 2.3V 之间。
4. 浮充温度补偿（可选）。  
可根据电池类型设置温度补偿系数。
5. 电池放电终止保护。  
当电池电压降至电池放电终止电压，电池变换器自动关闭，断开电池，避免电池过放电。电池放电终止电压可设：对于阀控式铅酸蓄电池，设置范围为 1.6V/cell~1.75V/cell；对于镍镉电池，设置范围为 0.9V/cell~1.1V/cell。
6. 电池低电压告警时间。  
设置范围：电池放电终止前 3 分钟~60 分钟，缺省设置为 5 分钟。

4.4.2 高级功能

UPS 提供电池维护测试功能。电池维护测试也称作电池自检。电池定期自动放电，每次放电量为电池额定容量的 20%，实际负载必须超过 UPS 标称容量的 20%。如果负载低于 20%，则无法执行自动放电维护。自动放电间隔时间 30 天~360 天可设。电池自检可禁止。  
条件：电池至少浮充 5 小时，负载应在 20%~80% 范围内。

触发：自动，或通过 LCD 的电池维护测试命令手动启动。

间隔时间：30 天~360 天（缺省为 60 天）。

## 4.5 电池保护（调试工程师设置）

### 电池低电压告警

在电池放电终止前会给出电池低电压告警。告警后，电池应有可支持 3 分钟满载放电的容量。该时间可设置，设置范围为 3 分钟~60 分钟。

### 电池放电终止保护

如电池电压降至电池放电终止电压，电池变换器会关闭。电池放电终止电压可设置：对于阀控式铅酸蓄电池，设置范围为 1.6V/cell~1.75V/cell；对于镍镉电池，设置范围为 0.9V/cell~1.1V/cell。

### 电池开关（BCB）断开告警

BCB 断开时产生此告警。电池通过 BCB 与 UPS 相连接。BCB 通过手动闭合，由 UPS 控制电路控制开关脱扣。

## 第五章 操作控制显示面板

本章详细介绍 UPS 操作控制显示面板的各部件功能和使用方法，并提供 LCD 显示信息，包括 LCD 显示屏类型，详细的菜单信息、提示窗信息和告警列表。

### 5.1 简介

UPS 的操作控制显示面板位于前门上。通过操作控制显示面板，可对 UPS 进行操作控制和查询 UPS 的所有参数、UPS 和电池状态、以及告警信息。如图 5-1，操作控制显示面板按功能可分为三部分：模拟电流图，LCD 显示和菜单键，控制操作键。操作控制显示面板部件描述见表 5-1。

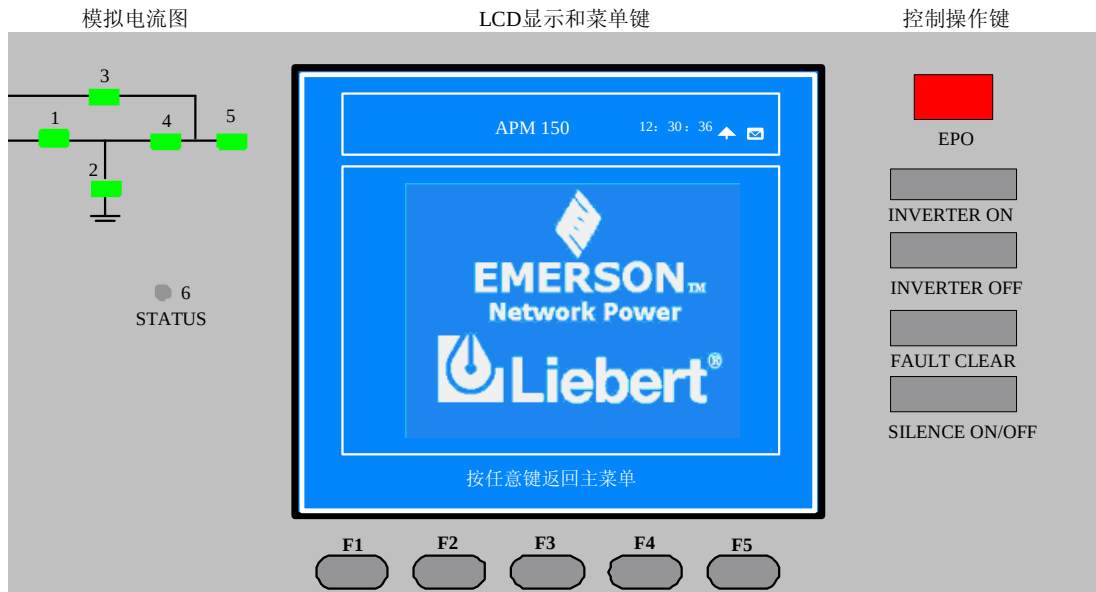


图5-1 操作控制显示面板

表5-1 操作控制显示面板部件描述

| 指示灯编号 | 功能     | 控制操作键          | 功能      |
|-------|--------|----------------|---------|
| 1     | 整流器指示灯 | EPO            | EPO 开关  |
| 2     | 电池指示灯  | INVERTER ON    | 逆变器启动开关 |
| 3     | 旁路指示灯  | INVERTER OFF   | 逆变器关闭开关 |
| 4     | 逆变器指示灯 | FAULT CLEAR    | 故障复位开关  |
| 5     | 负载指示灯  | SILENCE ON/OFF | 告警消音开关  |
| 6     | 状态指示灯  | F1~F5          | LCD 菜单键 |

#### 5.1.1 LED 指示灯

模拟电流图上提供 LED 指示灯，显示 UPS 的各种工作路径及当前工作状态。各指示灯状态描述见表 5-2。

表5-2 指示灯状态描述

| 指示灯    | 状态   | 意义           |
|--------|------|--------------|
| 整流器指示灯 | 绿色常亮 | 整流器正常工作      |
|        | 绿色闪烁 | 市电正常，但整流器未工作 |
|        | 红色常亮 | 整流器故障        |
|        | 灭    | 整流器不工作，市电异常  |

| 指示灯    | 状态   | 意义                                    |
|--------|------|---------------------------------------|
| 电池指示灯  | 绿色常亮 | 负载电源由电池提供                             |
|        | 绿色闪烁 | 电池放电终止预告警                             |
|        | 红色常亮 | 电池异常（电池故障、无电池或电池反接）或电池变换器异常（故障、过流或过温） |
|        | 灭    | 电池和电池变换器正常，电池充电中                      |
| 旁路指示灯  | 绿色常亮 | 负载电源由旁路提供                             |
|        | 红色常亮 | 旁路电源异常或超出正常范围，或静态旁路开关故障               |
|        | 灭    | 旁路正常                                  |
| 逆变器指示灯 | 绿色常亮 | 负载电源由逆变器提供                            |
|        | 绿色闪烁 | 逆变器开机、启动、同步、或处于备用状态（ECO 模式）           |
|        | 红色常亮 | 逆变器故障                                 |
|        | 灭    | 逆变器不工作                                |
| 负载指示灯  | 绿色常亮 | UPS 有输出，且正常                           |
|        | 红色常亮 | UPS 有输出，但过载                           |
|        | 灭    | UPS 无输出                               |
| 状态指示灯  | 绿色常亮 | 运行正常                                  |
|        | 黄色常亮 | 告警（例如：交流故障）                           |
|        | 红色常亮 | 故障（例如：熔断器或硬件故障）                       |

5.1.2 声音告警（蜂鸣器）

UPS 在运行过程中可伴随有如表 5-3 所述两种不同的声音告警。

表5-3 声音告警描述

| 告警声          | 意义                            |
|--------------|-------------------------------|
| 每隔 1 秒鸣叫 1 下 | UPS 发生告警时（例如：交流故障），发出此告警声     |
| 持续鸣叫         | UPS 发生故障时（例如：熔断器或硬件故障），发出此告警声 |

5.1.3 控制操作键

操作控制显示面板上提供 5 个控制操作键。控制操作键功能描述见表 5-4。

表5-4 控制操作键功能描述

| 控制操作键   | 丝印             | 功能描述                           |
|---------|----------------|--------------------------------|
| EPO 开关  | EPO            | 用来切断负载电源，关闭整流器、逆变器、静态旁路和电池     |
| 逆变器启动开关 | INVERTER ON    | 用来开启逆变器                        |
| 逆变器关闭开关 | INVERTER OFF   | 用来关闭逆变器                        |
| 故障复位开关  | FAULT CLEAR    | 恢复 UPS 功能（前提是需清除故障）            |
| 告警消音开关  | SILENCE ON/OFF | 声音告警时，可按此键消除告警声音。再按此键即可重新开启蜂鸣器 |

5.1.4 LCD 和菜单键

操作控制显示面板上提供 LCD 显示屏和五个菜单键（F1，F2，F3，F4，F5）。各菜单键功能描述见表 5-5。

表5-5 菜单键功能描述

| 按键  | F1                                                                                          | F2        | F3                                                                                        | F4                                                                                         | F5                                                                                          |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 功能1 | <br>HOME | ESC<br>退出 | <br>左移 | <br>右移 | <br>确认 |
| 功能2 |                                                                                             |           | <br>上翻 | <br>下翻 |                                                                                             |

LCD 显示界面友好，提供 320×240 点阵图形显示。通过 LCD 显示界面和便于用户操作的菜单驱动操作系统，用户可方便地浏览 UPS 的输入、输出、负载和电池参数，及时获得 UPS 的当前状态和告警信息，并进行相关功能设置和控制操作。LCD 还可提供最多 1024 条历史告警记录备用用户查询，给故障诊断提供可靠依据。

5.2 LCD 显示屏类型

5.2.1 启动屏

UPS 启动时，UPS 开始执行自检，屏幕出现启动屏，持续约 15 秒，如图 5-2 所示。

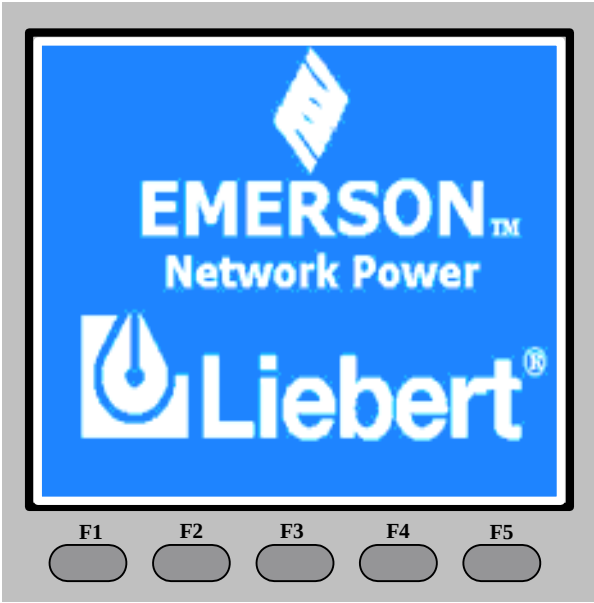


图5-2 启动屏

5.2.2 主显示屏

UPS 启动屏完成自检后，出现图 5-3 所示主显示屏。主显示屏划分为 4 个显示窗：系统信息窗、菜单窗、数据窗和键盘解释窗。

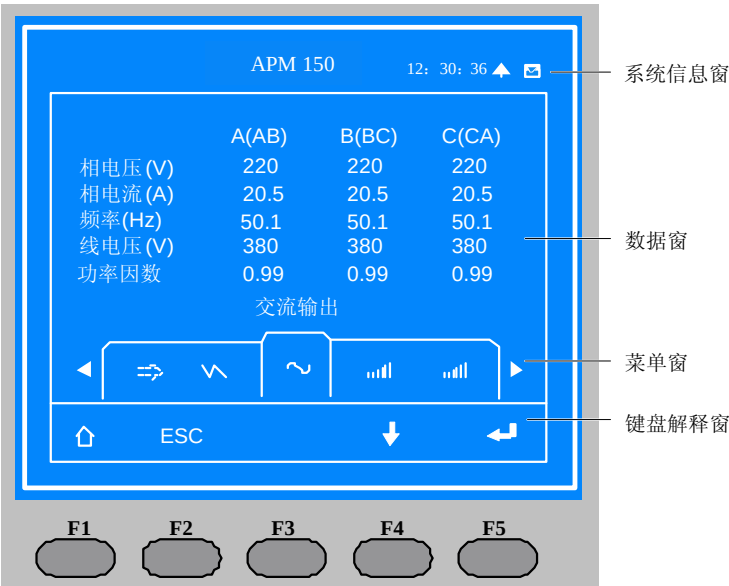


图5-3 主显示屏

F1～F5 键上方当前显示屏中的图标即解释了各键的意义。在主显示屏任何菜单下，按 F1 键即可返回“交流输出”菜单，同时按下 F3 键和 F4 键即可进入如图 5-4 所示显示屏，进行功率模块选择。



图5-4 选择功率模块

5.2.3 缺省屏

系统运行过程中，如 2 分钟内无任何告警，系统会显示图 5-5 所示缺省屏。短暂延时后，显示屏背光灭。按任意键（F1～F5）可重新显示此屏。

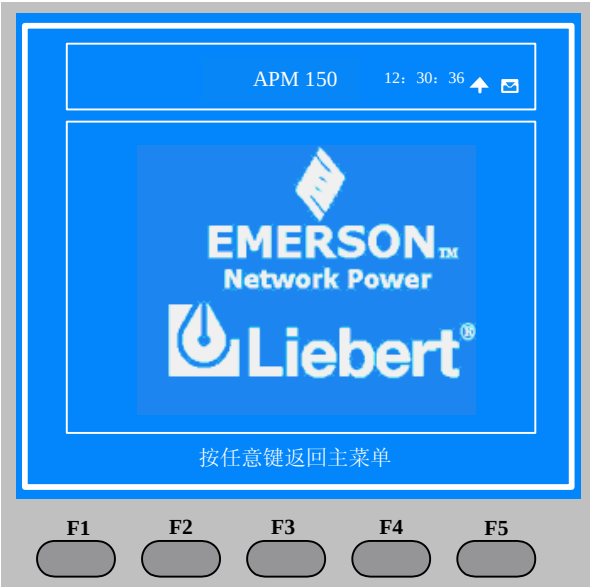


图5-5 缺省屏

5.3 详细菜单描述

以下对图 5-3 所示 LCD 主显示屏进行详细描述。

系统信息窗

系统信息窗：显示当前时间和 UPS 名称。此窗信息无需用户操作，详细解释见表 5-6。

表5-6 系统信息窗项目描述

| 项目                        | 释义                   |
|---------------------------|----------------------|
| APM 150/APM 150P/APM 150S | UPS 名称               |
| 12: 30: 36                | 当前时间（格式：24 小时，时：分：秒） |

## 菜单窗和数据窗

菜单窗显示数据窗的菜单名称。数据窗显示菜单窗中选定菜单的相关项目内容。通过菜单窗和数据窗可浏览 UPS 的相关参数和进行相关功能设置，详细内容见表 5-7。

表5-7 菜单窗和数据窗项目描述

| 菜单名称     | 菜单项目        | 释义                                                                               |
|----------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 主路输入     | 相电压 (V)     | 相电压                                                                              |
|          | 相电流 (A)     | 相电流                                                                              |
|          | 频率 (Hz)     | 输入频率                                                                             |
|          | 线电压 (V)     | 线电压                                                                              |
|          | 功率因数        | 功率因数                                                                             |
| 旁路输入     | 相电压 (V)     | 相电压                                                                              |
|          | 频率 (Hz)     | 旁路频率                                                                             |
|          | 线电压 (V)     | 线电压                                                                              |
| 交流输出     | 相电压 (V)     | 相电压                                                                              |
|          | 相电流 (A)     | 相电流                                                                              |
|          | 频率 (Hz)     | 输出频率                                                                             |
|          | 线电压 (V)     | 线电压                                                                              |
|          | 功率因数        | 功率因数                                                                             |
| 本机负载     | 视在功率 (kVA)  | Sout: 视在功率                                                                       |
|          | 有功功率 (kW)   | Pout: 有功功率                                                                       |
|          | 无功功率 (kVAR) | Qout: 无功功率                                                                       |
|          | 负载百分比 (%)   | 负载 (UPS 额定负载百分比表示)                                                               |
|          | 峰值比         | 输出电流峰值因素                                                                         |
| 并机负载     | 视在功率 (kVA)  | Sout: 视在功率                                                                       |
|          | 有功功率 (kW)   | Pout: 有功功率                                                                       |
|          | 无功功率 (kVAR) | Qout: 无功功率                                                                       |
| 电池数据     | 电池电压 (V)    | 电池母线电压                                                                           |
|          | 电池电流 (A)    | 电池母线电流                                                                           |
|          | 电池温度 (°C)   | 电池温度                                                                             |
|          | 剩余时间 (Min.) | 电池剩余后备时间                                                                         |
|          | 电池容量 (%)    | 相对于新电池容量的百分比                                                                     |
|          | 电池正在均充      | 电池处于均充状态                                                                         |
|          | 电池正在浮充      | 电池处于浮充状态                                                                         |
|          | 电池尚未接入      | 电池未接                                                                             |
| SPM 支路电流 | 实际电流        | 显示 SPM 各输出支路 (最多 54 路) 的电流, 额定电流和电流百分比。当数值显示为 “—” 时, 含义为支路未接入或该支路的检测点被定义为输入检测    |
|          | 额定电流        |                                                                                  |
|          | 负载百分比       |                                                                                  |
| SPM 支路计量 | 电能 (kwh)    | 显示 SPM 各输出支路 (最多 54 路) 的电能, 电流谐波百分比和开关状态, 当数值显示为 “—” 时, 含义为支路未接入或该支路的检测点被定义为输入检测 |
|          | 输出配电开关状态    |                                                                                  |
|          | 电流纹波系数      | 可选。由调试工程师设置                                                                      |
| SPM 支路负载 | 有功功率 (kW)   | 显示 SPM 各输出支路 (最多 54 路) 的有功功率, 视在功率和功率因数。当数值显示为 “—” 时, 含义为支路未接入                   |
|          | 视在功率 (kVA)  |                                                                                  |
|          | 功率因数 (PF)   |                                                                                  |
| 当前记录     | (当前告警)      | 显示当前告警。UPS 操作控制显示面板上 LCD 所显示的告警清单列表参见表 5-9                                       |
| 历史记录     | (历史告警)      | 显示所有历史告警。UPS 操作控制显示面板上 LCD 所显示的告警清单列表参见表 5-9                                     |
| 菜单语言     | (语言选项)      | 提供 2 种 LCD 语言可选                                                                  |



| 菜单名称                               | 菜单项目        | 释义                                                                         |
|------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 功能设置                               | LCD 对比度设置   | 调节 LCD 的对比度                                                                |
|                                    | 日期格式设置      | 月/日/年，日/月/年，年/月/日，三种格式可选                                                   |
|                                    | 日期时间设置      | 设置日期和时间                                                                    |
|                                    | 串口 1 波特率设置  | 设置 RS232 接口的通讯波特率                                                          |
|                                    | 串口 2 波特率设置  | 内部通讯用，不可设                                                                  |
|                                    | 串口 3 波特率设置  | 设置 SIC 卡接口的通讯波特率                                                           |
|                                    | UPS 设备地址    | 适用于 RS485 通讯方式                                                             |
|                                    | 通讯模式设置      | 设置通讯模式                                                                     |
|                                    | 故障回叫次数设置    | 如 Intellislot 1 接口通讯方式为 Modem，此处设置告警回叫次数                                   |
|                                    | 故障回叫号码 1 设置 | 如 Intellislot 1 接口通讯方式为 Modem，此处设置告警回叫时拨叫的第 1 个电话号码                        |
|                                    | 故障回叫号码 2 设置 | 如 Intellislot 1 接口通讯方式为 Modem，此处设置告警回叫时拨叫的第 2 个电话号码                        |
|                                    | 故障回叫号码 3 设置 | 如 Intellislot 1 接口通讯方式为 Modem，此处设置告警回叫时拨叫的第 3 个电话号码                        |
|                                    | 控制密码设置      | 设置控制密码。由调试工程师设置                                                            |
|                                    | 通讯协议        | 设置通讯协议，可选项包括 YDN23 和 Velocity，但是由于 UPS 的通讯选件卡都不支持 Velocity，用户只能选择 YDN23 协议 |
| 测试命令（启动、停止电池、系统测试或强制均充，需控制密码进入该菜单） | 电池维护测试      | 电池维护测试对电池进行部分放电，以得到电池容量的大概数据。负载必须在 20%～100% 范围内                            |
|                                    | 电池容量测试      | 电池容量测试对电池进行完全放电，以得到电池容量的精确数据。负载必须在 20%～100% 范围内                            |
|                                    | 系统测试        | 此为 UPS 自检测试。用户启动该功能 5 秒后，屏幕会跳出一个窗口显示系统自检结果                                 |
|                                    | 终止测试        | 手动终止电池维护测试、电池容量测试或系统测试                                                     |
|                                    | 强制均充        | 手动对电池进行强制均充                                                                |
|                                    | 停止强制均充      | 手动停止对电池进行的强制均充                                                             |
| 系统版本                               | 监控软件版本      | 提供监控软件版本                                                                   |
|                                    | 整流软件版本      | 提供整流软件版本                                                                   |
|                                    | 逆变软件版本      | 提供逆变软件版本                                                                   |
|                                    | 旁路软件版本      | 提供旁路软件版本                                                                   |
|                                    | SPM 软件版本    | 提供 SPM DSP 软件版本                                                            |

键盘解释窗

以符号的形式解释了当前显示屏下相应菜单键（F1～F5）的功能。

5.4 提示窗信息

系统运行时，当系统需要提醒用户注意某些系统状态，或需要用户对某一命令进行确认或进行其它操作时，系统会跳出提示窗，见表 5-8。

表5-8 提示窗信息及其意义

| 提示窗                  | 解释                                                        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| 旁路与逆变间断切换，短时断电请确认或取消 | 逆变器与旁路电源不同步，负载在旁路与逆变器之间的切换将导致短暂的负载供电中断                    |
| 旁路异常，关机导致断电请确认或取消    | 旁路异常，关闭逆变器会导致负载断电                                         |
| 启动容量不足无法承担当前负载       | 已开启的逆变器不足以负担当前负载。用户需开启更多逆变器                               |
| 电池容量将全部放完，请确认或取消     | 如用户选择电池维护测试，电池会放电至 UPS 关机。系统会跳出该提示屏请用户确认。取消可结束电池放电，恢复正常模式 |
| 系统自检完成，一切正常          | 无需任何操作                                                    |
| 系统自检完成，请检查当前告警       | 检查当前告警信息                                                  |
| 输入控制密码               | 执行电池或 UPS 测试需输入控制密码                                       |
| 电池自检条件不满足，请检测电池和负载条件 | 电池自检条件不足。用户应该检查电池是否处于均充状态以及负载量是否大于 20%                    |
| 强制均充条件不满足，请检测电池状态    | 当用户选择强制均充命令，但均充条件不足时（如无电池，充电器故障等），系统提示该信息                 |

## 5.5 告警列表

表 5-9 提供表 5-7 所述“当前记录”和“历史记录”菜单可显示的所有 UPS 告警信息完整清单列表。

表5-9 告警清单

| 告警        | 解释                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 通讯故障      | 内部监控板和整流器、逆变器或旁路之间的通讯失败                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 并机通讯故障    | 并机系统中各单机逆变器之间的通讯失败。<br>1. 检查并机系统中是否有些 UPS 未上电；如是，给这些 UPS 上电后再检查告警是否消失。<br>2. 按 FAULT CLEAR 键                                                                                                                                                                                           |
| 电池温度过温    | 电池温度过高。检查电池温度和通风                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 环境温度过温    | 环境温度过高。检查 UPS 室的通风                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 电池需更换     | 电池测试失败，需更换电池                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 电池电压低预告警  | 电池到达放电终止电压前出现电池电压低预告警。预告警后，电池容量允许 3 分钟满载放电。该时间用户可设置，设置范围：3 分钟~60 分钟。请及时关闭负载                                                                                                                                                                                                            |
| 电池放电终止    | 电池放电到达终止电压，逆变器关闭。检查市电停电状态，尽快恢复市电                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 主路电压异常    | 市电电压超出正常范围，导致整流器关闭。检查整流器输入相电压                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 主路欠压      | 市电欠压，降额运行。检查整流器输入线电压                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 主路频率异常    | 市电频率超出正常范围，导致整流器关闭。检查整流器输入电压和频率                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 电池充电器故障   | 电池充电器电压高过                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 辅助电源 1 掉电 | UPS 运行，但控制电源异常或无                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 主路相序反     | 交流输入相序反                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 整流器故障     | 功率模块检测到内部故障，并导致整流器关闭和电池放电                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 整流器过温     | 散热器温度过高导致整流器停止运行，UPS 可自动恢复。检查环境和通风                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 软启动失败     | 由于直流母线电压低，整流器无法启动。联系艾默生当地用服中心获取技术支持                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 旁路超跟踪     | 旁路电压振幅或频率超出正常范围时，由逆变器软件程序触发此告警。振幅设定值固定为额定值 $\pm 10\%$ 。旁路电压恢复正常时，此告警自动恢复。<br>1. 首先检查确认面板上所显示的旁路电压和频率在设定范围内；注意额定电压和频率分别由“输出电压”和“输出频率”指定。<br>2. 如显示电压异常，测量实际的旁路电压和频率。如测量出异常，检查外部电源                                                                                                       |
| 旁路超保护     | 旁路电压振幅或频率过高或过低时，由逆变器软件程序触发此告警。振幅设定值固定为额定值 $\pm 10\%$ 。旁路电压恢复正常时，此告警自动恢复。<br>1. 首先检查是否存在相关告警，如“旁路相序反”和“输入缺零故障”。如果有相关告警，首先消除相关告警。<br>2. 然后检查确认 LCD 上所显示的旁路电压和频率在设定范围内；注意额定电压和频率分别由“输出电压等级设置”和“输出频率等级设置”指定。<br>3. 如显示电压异常，测量实际的旁路电压和频率。如测量出异常，检查外部旁路电源。<br>4. 如频繁出现此告警，可使用配置软件适当提高旁路上限设定点 |
| 逆变器不同步    | 当逆变器和旁路相电压相角相差 6 度以上时，由逆变器软件程序触发此告警。振幅设定值固定为额定值 $\pm 10\%$ 。告警条件消除时，告警自动恢复。<br>1. 首先检查是否存在“旁路超跟踪”或“旁路超保护”告警。如有，首先消除此告警。<br>2. 确保旁路电压波形正常                                                                                                                                               |
| 逆变器故障     | 逆变器输出电压超限，负载转旁路。故障功率模块将关闭并断开输入继电器，其它功率模块继续运行                                                                                                                                                                                                                                           |
| 风扇故障      | 至少一个散热风扇出现故障                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 旁路晶闸管故障   | 旁路侧至少一个静态开关断开或短路。此故障锁定直至下电                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 输出熔断丝断    | 至少一个逆变器输出熔断丝断。如果其它功率模块不足以满足负载供电要求，则逆变器关机，负载转旁路                                                                                                                                                                                                                                         |
| 控制电源 1 掉电 | UPS 运行，但冗余控制电源异常或无                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 单机输出过载    | 负载超过额定值 105% 时，出现此告警。过载状态清除时，告警自动恢复。<br>1. 通过查阅 LCD 所显示的负载百分比确定哪相发生过载，以确认告警是否真实。<br>2. 如果为真实告警，测量实际输出电流，以确认显示值的正确性。<br>3. 如果显示值正确，断开非重要负载。<br>并机系统中，如负载严重不平衡，也会导致此告警                                                                                                                   |

| 告警       | 解释                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 并机系统过载   | UPS 并机系统总负载超过所设定的基本 UPS 的额定值 105% 时, 出现此告警。过载状态清除时, 告警自动恢复。<br>1. 通过查阅 LCD 所显示的负载百分比确定哪相发生过载, 以确认告警是否真实。<br>2. 如果为真实告警, 测量实际输出电流, 以确认显示值的正确性。<br>3. 如果显示值正确, 断开非重要负载。<br>如负载严重不平衡, 也会导致此告警                                                   |
| 单机过载超时   | UPS 发生过载, 并且超出所允许的过载时间。<br>注:<br>1. 最高带载相首先显示过载超时。<br>2. 负载超出额定值时, 应报“单机过载”。<br>3. 超出允许过载时间时, 逆变器侧静态开关断开, 负载切换至旁路; 逆变器关闭, 10s 后重新启动。<br>4. 负载降到 95% 以下后 5 分钟, 系统切换回逆变器供电。通过查阅 LCD 显示的负载百分比, 确认告警是否真实。如 LCD 显示发生过载, 则检查实际负载, 确认发生告警前 UPS 是否超载 |
| 旁路异常关机   | 旁路和逆变器电压均异常。负载供电中断                                                                                                                                                                                                                           |
| 逆变器过流    | 逆变器存在过流故障                                                                                                                                                                                                                                    |
| 旁路相序反    | 旁路电压相序反。正常情况时, B 相比 A 相滞后 120 度, C 相比 B 相滞后 120 度。检查确认 UPS 旁路电源相序是否正确。如错误, 则更正                                                                                                                                                               |
| 负载冲击转旁路  | 负载冲击导致系统切换到旁路, UPS 可以自动恢复。按顺序开启负载以减少逆变器负载冲击                                                                                                                                                                                                  |
| 切换次数限制   | 前 1 小时内过载切换次数超过设定值, 导致负载停留在旁路供电状态。1 个小时内, UPS 可以自动恢复, 并切换到逆变供电状态                                                                                                                                                                             |
| 并机均流故障   | 并机系统的各 UPS 单机不能均分负载                                                                                                                                                                                                                          |
| 母线异常关机   | 直流母线电压异常导致逆变器关闭。负载切换至旁路                                                                                                                                                                                                                      |
| 邻机请求转旁路  | 整个并机系统所有单机同时切换到旁路供电。被动转旁路的 UPS 单机的 LCD 会显示该告警信息                                                                                                                                                                                              |
| 直流母线过压   | 直流母线电压过高导致整流器、逆变器和电池变换器关闭。检查整流器侧是否发生故障。如无, 检查是否发生过载。故障恢复后, 重新启动逆变器                                                                                                                                                                           |
| 旁路过流故障   | 旁路电流超过额定值的 135%。UPS 只告警, 无动作                                                                                                                                                                                                                 |
| LBS 激活   | LBS 设置生效。即 UPS 在双母线配置系统中作为一个 LBS 主机或从机运行                                                                                                                                                                                                     |
| 输入缺零故障   | 未检测到交流输入市电中线                                                                                                                                                                                                                                 |
| 电池接地故障   | 电池接地故障仪选件检测到电池接地故障。联系艾默生当地用服中心检查电池                                                                                                                                                                                                           |
| 手动开机     | 通过操作控制显示面板按钮手动开启逆变器                                                                                                                                                                                                                          |
| 手动关机     | 通过前操作控制显示面板按钮手动关闭逆变器                                                                                                                                                                                                                         |
| 紧急停机     | 直接按操作控制显示面板 EPO 开关或收到外部紧急停机命令                                                                                                                                                                                                                |
| 间断切换确认   | 用户根据提示按确认键将负载供电中断切换至旁路                                                                                                                                                                                                                       |
| 间断切换取消   | 用户根据提示按取消键取消将负载供电中断切换至旁路                                                                                                                                                                                                                     |
| 单机风险关机确认 | 用户根据提示按确认键关闭并机系统中的单机                                                                                                                                                                                                                         |
| 并机风险关机确认 | 用户根据提示按确认键关闭并机系统                                                                                                                                                                                                                             |
| 故障清除     | 按 FAULT CLEAR (故障复位) 键                                                                                                                                                                                                                       |
| 告警消音     | 按 SILENCE ON/OFF (告警消音) 键                                                                                                                                                                                                                    |
| 手动开机失败   | 逆变器手动开机失败。原因可能是无效操作 (维修开关闭合), 直流母线或整流器未准备好                                                                                                                                                                                                   |
| 取消告警消音   | 按 FAULT CLEAR 或 SILENCE ON/OFF 键                                                                                                                                                                                                             |
| 旁路供电     | UPS 处于旁路模式                                                                                                                                                                                                                                   |
| 主路逆变供电   | UPS 处于正常模式                                                                                                                                                                                                                                   |
| 电池逆变供电   | UPS 处于电池模式                                                                                                                                                                                                                                   |
| 联合逆变供电   | UPS 处于联合供电模式, 电池和整流器同时通过逆变器给负载供电                                                                                                                                                                                                             |
| 均不供电     | UPS 关机, 输出中断                                                                                                                                                                                                                                 |
| BCB 断开   | 电池开关状态 (断开)                                                                                                                                                                                                                                  |
| BCB 闭合   | 电池开关状态 (闭合)                                                                                                                                                                                                                                  |
| 电池正在浮充   | 电池状态 (正在浮充)                                                                                                                                                                                                                                  |
| 电池正在均充   | 电池状态 (正在均充)                                                                                                                                                                                                                                  |
| 电池正在放电   | 电池状态 (正在放电)                                                                                                                                                                                                                                  |
| 电池周期测试中  | 正在进行定期自动电池维护放电测试 (20% 容量放电)                                                                                                                                                                                                                  |
| 电池容量测试中  | 用户启动电池容量放电测试 (100% 容量放电)                                                                                                                                                                                                                     |

| 告警                                                       | 解释                                         |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 电池维护测试中                                                  | 用户启动电池维护放电测试（20%容量放电）                      |
| 逆变设置中                                                    | 逆变器启动并同步                                   |
| 整流设置中                                                    | 整流器启动并同步                                   |
| 电池房环境异常                                                  | 电池房温度过高，需处理                                |
| 电池接触器断开                                                  | 电池开关断开                                     |
| 电池接触器闭合                                                  | 电池开关闭合                                     |
| 电池接反                                                     | 重新连接电池，检查电池接线                              |
| 自动开机                                                     | 电池放电终止导致 UPS 关闭，市电恢复时，逆变器自动启动              |
| 整流在线升级                                                   | 正在升级整流器软件                                  |
| 逆变在线升级                                                   | 正在升级逆变器软件                                  |
| 监控在线升级                                                   | 正在升级监控器软件                                  |
| 旁路在线升级                                                   | 正在升级旁路软件                                   |
| LBS 异常                                                   | LBS 异常                                     |
| 采集板未就绪                                                   | 采集板未插好。请联系艾默生当地用服中心处理                      |
| CRC 校验错误                                                 | 采集算法模块数据校验出错。请联系艾默生当地用服中心处理                |
| 支路电流超低阈值                                                 | 负载过大，超出支路电流低阈值（调试工程师设置，默认为支路额定电流的 60%）     |
| 支路电流超高阈值                                                 | 负载过大，超出支路电流高阈值（调试工程师设置，默认为支路额定电流的 80%）     |
| 支路电流过流                                                   | 负载过大，超出支路电流的过流点（调试工程师设置，默认为支路额定电流的 105%）   |
| 支路电流冲击过流                                                 | 负载过大，超出支路电流的冲击过流点（调试工程师设置，默认为支路额定电流的 130%） |
| 支路开关断开                                                   | 输出配电开关断开。请检查是否人为断开或故障断开；如是故障断开，检查负载        |
| 内部通讯故障                                                   | 旁路模块与 SPM 监控模块通讯中断                         |
| SPM 维修旁路空开闭合                                             | UPS 维修开关闭合                                 |
| SPM 输出空开断开                                               | UPS 输出开关断开                                 |
| 注：如果告警是由艾默生授权工程师通过设置软件设置的设置值引起的，需要更改设置值时，请与艾默生当地用服中心联系解决 |                                            |

## 第六章 操作步骤

本章详细描述 UPS 的操作步骤。

操作步骤中所涉及的所有控制操作键和 LED 显示参见第五章 操作控制显示面板。运行操作时，可能随时出现蜂鸣器报警。按 SILENCE ON/OFF 键可消除声音告警。



警告：保护盖板后存在危险市电和/或电池电压

需工具才可打开的保护盖板后的部件为用户不可操作部件。只有合格维护人员才允许打开此类保护盖板。

### 6.1 电源开关

如图 6-1 所示，打开 UPS 前门可见电源开关，包括：输入开关、输出开关、维修开关（带锁）和输出配电开关。

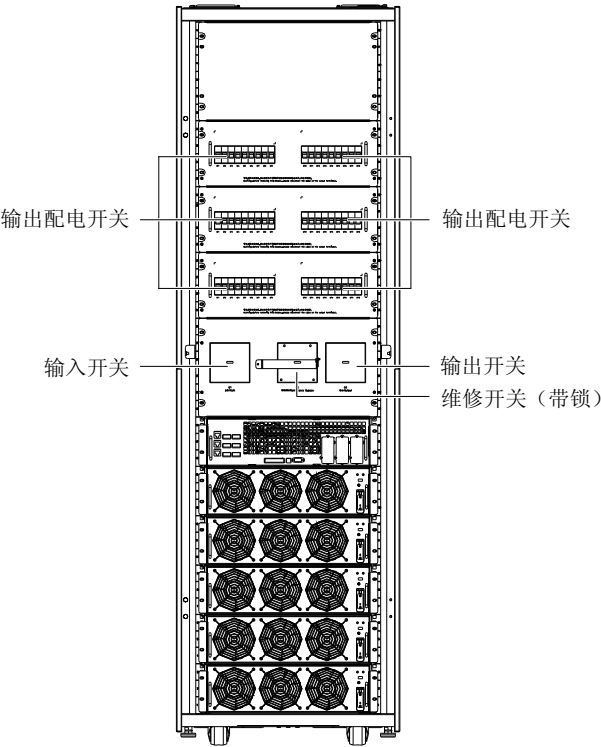


图6-1 电源开关位置图

### 6.2 UPS 开机

UPS 必须安装完毕，并由工程师调试正常，且外部电源输入开关已闭合，方可执行开机步骤。

#### 6.2.1 正常模块开机步骤



警告

执行开机步骤时，输出端子将带电。如有负载与 UPS 输出端子相连接，请向用户确认给负载供电是否安全。如果负载尚未准备好接受供电，勿必断开相应输出配电开关。

以下开机步骤适用于在 UPS 处于完全断电状态下对 UPS 进行开机。在并机系统中，对并机系统中的各单机重复各步骤后再进行下一步操作。

1. 依次闭合 UPS 输出开关和输入开关。
- 此时，LCD 显示启动屏。整流器启动，整流器指示灯呈绿色闪烁。整流器进入正常运行状态后约 30 秒，整流器指示灯呈绿色常亮。初始化后，旁路静态开关闭合。指示灯状态见表 6-1。

表6-1 指示灯状态

| 指示灯    | 状态 |
|--------|----|
| 整流器指示灯 | 绿色 |
| 电池指示灯  | 灭  |
| 旁路指示灯  | 绿色 |
| 逆变器指示灯 | 灭  |
| 负载指示灯  | 绿色 |
| 状态指示灯  | 黄色 |

2. 按下 INVERTER ON 键 2 秒。

 注意

必须先闭合输出空开，再闭合输入空开，最后启动逆变器，否则逆变器无法启动，而且会报“旁路晶闸管故障”。

此时，逆变器启动，逆变器指示灯绿色闪烁。逆变器运行正常后，UPS 从旁路供电状态切换到逆变器供电状态，旁路指示灯灭，逆变器指示灯和负载指示灯亮。

UPS 进入正常模式运行。指示灯状态见表 6-2。

表6-2 指示灯状态

| 指示灯    | 状态 |
|--------|----|
| 整流器指示灯 | 绿色 |
| 电池指示灯  | 灭  |
| 旁路指示灯  | 灭  |
| 逆变器指示灯 | 绿色 |
| 负载指示灯  | 绿色 |
| 状态指示灯  | 绿色 |

6.2.1 电池模式开机操作步骤

1. 检查确认电池已连接好。
2. 按任一功率模块前面板上的电池启动按钮（见图 6-2）。
- 此时，LCD 显示启动屏，电池指示灯呈绿色闪烁。整流器进入正常运行约 30 秒后，电池指示灯停止闪烁，呈绿色常亮。

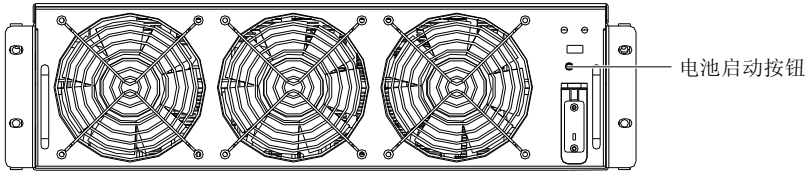


图6-2 电池启动按钮位置

 注意

执行步骤 2 后，如出现下列任一情况，需将电池开关断开或确定电池开关已自动脱扣，处于断开状态。在电池开关断开 1 分钟后，才能进行系统重新上电操作。

- 因紧急情况按下 EPO 开关
- 系统调试时发生故障

3. 按 INVERTER ON 键 2 秒，UPS 以电池模式运行。

6.3 运行模式切换步骤

6.3.1 正常模式到电池模式的切换

断开输入开关切断市电，UPS 进入电池模式。如需将 UPS 切换回正常模式，需等待数秒后闭合输入开关，重新供入市电。10 秒后，整流器自动重启，将逆变器恢复供电。

6.3.2 正常模式到旁路模式的切换

按下 INVERTER OFF 键 2 秒可将 UPS 切换到旁路模式。

|                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  注意 |
| 旁路模式下，负载的供电由市电电源直接提供，而非逆变器输出的纯净电源。                                                   |

6.3.3 旁路模式到正常模式的切换

旁路模式下，按下 INVERTER ON 键 2 秒。逆变器正常运行后，UPS 切换到正常模式。

6.3.4 从正常模式到维修旁路模式的切换

UPS 处于正常模式运行时，使用此操作步骤可将负载从逆变输出切换到维修旁路。

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  小心 |
| 执行切换操作前，请首先查看 LCD 信息，确保旁路正常，且逆变器与旁路同步。如未满足此条件，则可能造成负载供电短时中断。                          |

1. 按下操作控制显示面板右侧的 INVERTER OFF 键 2 秒。  
逆变器指示灯灭，状态指示灯呈黄色显示，蜂鸣器告警。负载切换到静态旁路，逆变器关闭。

|                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  注意 |
| 按 SILENCE ON/OFF 键可进行告警消音，但 LCD 的告警信息显示仍然存在，直到告警状态消除。                                  |

2. 闭合维修开关，负载电源由维修旁路提供。

|                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  警告 |
| 如需维护模块，等约 10 分钟，使内部直流母线电容电压放电再取出故障模块。                                                  |

3. 断开输入开关及输出开关。

|                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  小心                                  |
| 1. UPS 处于维修旁路模式时，负载没有市电异常保护。<br>2. UPS 转入维修旁路工作后，功率模块和旁路模块均不工作，LCD 无显示，仅输入防雷器的绿灯显示有市电输入，但处于闭合状态的输出配电开关相对应的输出端子以及 N 排带电。 |

6.4 UPS 完全下电步骤

|                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  小心 |
| 以下操作步骤将切断负载电源。                                                                         |

使用以下操作步骤给 UPS 完全下电，切断负载电源。所有电源开关、隔离开关和断路器将断开，负载下电。 并机系统中，应对每个 UPS 单机重复执行各步骤后再进行下一步操作。

1. 按 UPS 控制显示面板上的 EPO 开关，关闭整流器、逆变器、静态切换开关和电池，将被按 EPO 的 UPS 与负载断开。  
注：除非遇紧急情况，否则勿按远程 EPO 开关。
2. 断开输入开关和 BCB。  
在并机系统中，此时，其它 UPS 报“并机通讯故障”，此属正常现象。其它 UPS 继续通过逆变器给负载供电。  
当市电驱动的内部电源消失后，UPS 控制显示面板上的所有指示灯和 LCD 熄灭。
3. 断开 UPS 输出开关。

警告：危险电池电压

UPS 完全下电后，电池端子仍然有危险电压。

6.5 UPS 完全下电但继续给负载供电步骤

小心

执行此操作步骤前，确认 UPS 已安装外部维修旁路柜。

此操作步骤适于将 UPS 完全断电，但继续维护负载供电。在并机系统中，对并机系统中的各单机重复各步骤后再进行下一步操作。

1. 执行 6.3.4 从正常模式到维修旁路模式的切换所述操作步骤将 UPS 从正常模式切换到维修模式。
2. 闭合外部维护旁路柜的维修开关。
3. 断开 UPS 输入开关。
4. 断开 UPS 的输出开关。

6.6 隔离并机系统中的单机

小心

以下操作步骤将导致负载下电。

以下操作步骤用来隔离并机系统中的单机：

1. 按需隔离 UPS 的 EPO 开关。
2. 断开 UPS 的输入开关和 BCB。  
此时，并机系统的另一单机报“并机通讯故障”，此属正常现象，但该单机继续通过逆变器给负载供电。
3. 断开 UPS 的输出开关。
4. 等待 10 分钟后再进行 UPS 保养或维修。

警告：危险电池电压

执行以上操作后，电池端子仍存在危险电压。

6.7 恢复并机系统中已隔离的单机

以下操作步骤用来恢复并机系统中已隔离的单机。假设安装完毕，且系统已由授权人员调试完毕。

1. 闭合需恢复的 UPS 的输出开关。
2. 闭合 UPS 的输入开关和 BCB。
3. 持续按 UPS 的 INVERTER ON 按钮 2 秒。



逆变器启动，逆变器指示灯开始呈绿色闪烁。待逆变器运行稳定时，UPS 开始加入并机系统运行，逆变器指示灯常亮。UPS 以正常模式运行，UPS 指示灯状态见表 6-3。

表6-3 UPS 指示灯状态

| 指示灯    | 状态 |
|--------|----|
| 整流器指示灯 | 绿色 |
| 电池指示灯  | 灭  |
| 旁路指示灯  | 灭  |
| 逆变器指示灯 | 绿色 |
| 输出指示灯  | 绿色 |
| 状态指示灯  | 绿色 |

6.8 紧急停机操作步骤

UPS 操作控制显示面板上的紧急停机（EPO）开关用于在紧急情况下（如火灾，水灾等）关闭 UPS。系统将关闭整流器、逆变器，并迅速切断负载供电（包括逆变和旁路输出），且电池停止充电或放电。

如仍有市电输入，则 UPS 控制电路仍带电，但输出已关闭。如需彻底切断 UPS 的市电电源，应断开 UPS 的输入开关。

6.9 自动启动

市电停电时，UPS 通过电池系统给负载供电，直至电池放电至电池放电终止电压（EOD），UPS 停止输出。

满足以下条件后，UPS 将自动重新启动，恢复输出供电。

- 市电恢复后
- UPS 已设置自动启动功能
- 经自动启动延时后（缺省设置为 10 分钟）。自动启动延时过程中，UPS 给电池充电，以防止市电再次停电给负载设备带来断电危险

如 UPS 未设置自动启动功能，用户可通过按 FAULT CLEAR 键手动启动 UPS。

6.10 UPS 复位步骤

当使用了 EPO 开关或逆变器过温、过载关机、电池过压、切换次数过多等原因导致 UPS 关机后，根据 LCD 提示的告警信息采取措施清除故障后，使用以下复位步骤使 UPS 恢复正常工作状态。

1. 按 FAULT CLEAR 键使系统退出紧急关机状态。
2. 按 INVERTER ON 键 2 秒。

 注意

1. 整流器重启，旁路给负载供电。整流器启动时，整流器指示灯闪烁。当整流器进入正常运行状态时（约 30 秒后），整流器指示灯转绿色常亮。
2. 过温信号消失后 5 分钟，当过温故障消除时，整流器自动启动。
3. 按下 EPO 开关后，如已切断 UPS 的市电输入，UPS 完全关机。当市电输入恢复时，UPS 将启动并进入旁路模式运行，恢复输出。

6.11 选择语言

LCD 可以汉语和英语 2 种语言显示。

执行以下步骤选择所需语言。

1. 在“交流输出”菜单下，按 F3 或 F4（左移或右移）键选择“菜单语言”菜单。
2. 按 F5（确认）键将光标移至屏幕的数据窗。
3. 使用 F3 或 F4（上翻或下翻）键选择所需语言。

4. 按 F5（确认）键确认。
5. 重复按 F2（退出）键回到“交流输出”菜单。此时，LCD 中所有文字将以所选语言显示。

## 6.12 更改当前日期和时间

如需更改系统日期和时间，执行以下步骤：

1. 在“交流输出”菜单下，按 F3 或 F4（左移和右移）键选择“功能设置”菜单。
2. 按 F5（确认）键将光标移至屏幕的数据窗。
3. 使用 F3 或 F4（上翻或下翻）键选择“日期时间设置”选项，然后按 F5（确认）键。
4. 将光标移至日期和时间显示行，按 F5（确认）键。
5. 使用 F3 或 F4（上翻或下翻）键输入当前日期和时间。
6. 按 F5（确认）键确认，按 F2（退出）键回到“交流输出”菜单。

## 6.13 控制密码

系统对 UPS 的操作控制提供密码保护。只有通过密码通验证后，才可进行 UPS 和电池测试操作。

## 第七章 维护

本章介绍 UPS 维护，包括功率模块、旁路模块、输出配电模块维护步骤和防尘网更换步骤。

|                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div></div> <div>警告：保护盖板后存在危险市电和/或电池电压</div> |
| 1. 需工具才可打开的保护盖板后的部件为用户不可操作部件。只有合格维护人员才允许打开此类保护盖板。                                                                                                                                                              |
| 2. 维护 UPS 时，注意 N 线带电。                                                                                                                                                                                          |

### 7.1 功率模块、旁路模块和输出配电模块维护步骤

#### 7.1.1 注意事项

1. 只有用服维护工程师才可维护功率模块、旁路模块和输出配电模块。
2. 拆卸功率模块、旁路模块和输出配电模块的原则是自上而下进行拆卸，以防止机柜因重心太高而倾倒。
3. 功率模块和旁路模块维护前，为确保安全，一定要用万用表测量直流母线电容上的电压低于 60Vdc，并用万用表测量待操作部位和大地之间的电压，确保低于危险电压值，即直流低于 60Vdc，交流峰值低于 42.4Vac。
4. 旁路模块不支持热插拔，只有 UPS 处于维修模式时或 UPS 完全断电后，才可拆卸旁路模块。
5. 功率模块和旁路模块拔出 10 分钟后才可进行模块的维护，10 分钟后才能重新插入机柜。

#### 7.1.2 功率模块维护步骤

假设 UPS 处于正常模式，且旁路正常：

1. 如果 UPS 有冗余功率模块，按操作控制显示面板上的 INVERTER OFF 键 2s，手动关闭逆变器，UPS 转旁路模式。如果 UPS 无冗余功率模块，跳过此步骤。
2. 将功率模块前面板上的就绪开关往上拨（即未就绪状态）。
3. 2 分钟后，取下功率模块前面板两侧固定螺钉，将模块拔出机柜。

|                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div></div> <div>注意</div> |
| 模块拉出一半的时候会被模块左边的弹片挡住，必须按下弹片，才能把模块继续拔出。                                                                       |

4. 完成模块维护后，检查模块拨码开关设置，确认模块地址设置与其它在工作的功率模块的地址设置不同，且在 1~5 范围内。确认就绪开关处于未就绪状态。
5. 将模块推入机柜（每个模块推入间隔 10s 以上），并打紧两侧螺钉。
6. 等 2 分钟，将模块的就绪开关往下拨，使模块就绪，模块会自动加入到系统工作。

#### 7.1.3 旁路模块维护步骤

假设 UPS 处于正常模式，且旁路正常：

1. 按操作控制显示面板上的 INVERTER OFF 键 2s，手动关闭逆变器，UPS 转旁路模式。
  2. 闭合维修旁路，UPS 转维修模式。
  3. 断开 UPS 输出开关和输入开关。
  4. 按 EPO 开关，确认电池电流为 2A。断开电池开关或切断电池。
  5. 取下旁路模块前面板两侧的固定螺钉，拔出模块。等 10 分钟后再维护此模块。
  6. 完成模块维护后，将模块推入机柜（每个模块推入间隔 10s 以上），并打紧两侧螺钉。
  7. 依次闭合 UPS 输出开关和输入开关。
- 等待 2 分钟，UPS 操作控制显示面板上的旁路指示灯点亮，表示 UPS 工作于旁路模式。

8. 断开维修开关，按下 UPS 操作控制显示面板上的 INVERTER ON 按钮 2s，手动开启逆变器，UPS 转正常模式工作。

#### 7.1.4 输出配电模块维护步骤

四种输出配电模块维护步骤相同，如下：

1. 断开输出配电模块的各输出配电开关。
2. 拆除该输出配电模块输出端子上的所有电缆。
3. 取下模块前面板两侧的固定螺钉，将模块拔出机柜。
4. 模块维护完成后，确认该模块所有输出配电开关处于断开状态。
5. 将模块插入机柜，打紧两侧螺钉。
6. 恢复模块输出端子的电缆连接。

## 7.2 更换防尘网

如图 7-1 所示，UPS 前门背面有 4 个防尘网，每个防尘网两侧各有一个固定条将防尘网固定。防尘网更换步骤如下：

1. 打开 UPS 前门，可见前门背面的防尘网。
2. 取下防尘网其中一侧固定条。
3. 取下防尘网，并插入干净的防尘网。
4. 将固定条装回原位。

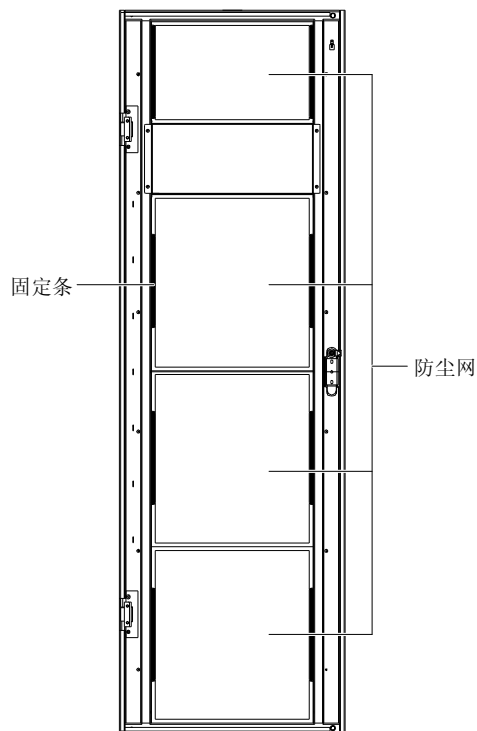


图7-1 更换防尘网

## 第八章 选件

本章介绍 UPS 产品的选件，选件应在 UPS 安装之前安装。

### 8.1 选件列表

表 8-1 为 UPS 选件列表。其中，干接点卡、SIC 卡、UF-RS485 卡、Modbus 卡、电池温度传感器和 LBS 选件提供独立的用户手册，其安装和使用详细信息请分别参见其用户手册。

表8-1 UPS 选件列表

| 选件             |              | 型号           | BOM 编码   | 备注                                            |
|----------------|--------------|--------------|----------|-----------------------------------------------|
| 干接点卡           |              | UF-DRY310    | 02354309 | 安装于 Intellislot 1 和 3 接口（推荐 Intellislot 3 接口） |
| SIC 卡          |              | UF-SNMP810   | 02351817 | 安装于 Intellislot 1~3 接口（推荐 Intellislot 2 接口）   |
| UF-RS485 卡     |              | UF-RS485     | 02351786 | 安装于 Intellislot 1 和 3 接口（推荐 Intellislot 3 接口） |
| Modbus 卡       |              | UFMOD41Z1    | 02354066 | 安装于 Intellislot 1 和 3 接口（推荐 Intellislot 3 接口） |
| 电池温度传感器        |              | UHW241Z4     | 02350174 |                                               |
| LBS            |              | UF-LBS01     | 02350359 |                                               |
| SPM 监控模块       |              | UHRF3S672Z7  | 02352143 |                                               |
| 普通配电基础单元       |              | UHRF3S672Z15 | 02353995 |                                               |
| 输出<br>配电<br>模块 | 智能微断配电模块     | APM-IDM      | 02352141 | 具有电流检测和开关状态检测功能                               |
|                | 智能热插拔微断配电模块  | APM-SIDM     | 02352142 | 具有电流检测和开关状态检测功能                               |
|                | 非智能微断配电模块    | APM-DM       | 02353962 | 不具有电流检测和开关状态检测功能                              |
|                | 非智能热插拔微断配电模块 | APM-SDM      | 02353963 | 不具有电流检测和开关状态检测功能                              |

### 8.2 SPM 监控模块

SPM 监控模块是智能配电管理模块，提供分支配电回路电压、电流、功率、谐波、功率因数和开关状态检测功能，可由调试工程师通过后台软件设置 2 级电流预警。SPM 监控模块为厂内装配，与智能微断配电模块或智能热插拔微断配电模块配合使用。

### 8.3 普通配电基础单元

普通配电基础单元的作用是连接 UPS 输出母排和输出配电模块，实现常规负载配电功能，不具备分支回路监测及各种电量的智能监测和管理功能。普通配电基础单元为厂内装置，与非智能微断配电模块或非智能热插拔微断配电模块配合使用。

### 8.4 输出配电模块

UPS 提供四种输出配电模块选件供用户选择，包括智能微断配电模块、智能热插拔微断配电模块、非智能微断配电模块和非智能热插拔微断配电模块。智能微断配电模块和智能热插拔微断配电模块的最大配置为 3 个，非智能微断配电模块和非智能热插拔微断配电模块的最大配置为 4 个。

智能微断配电模块和智能热插拔微断配电模块与 SPM 监控模块配合使用，实现智能配电和管理功能。

非智能微断配电模块和非智能热插拔微断配电模块与普通配电基础单元配合使用，实现普通配电功能，不提供配电回路监测和智能管理。

四种输出配电模块的安装和维护步骤完全相同，参见 1.4.5 安装功率模块和输出配电模块和 7.1.4 输出配电模块维护步骤。

**智能微断配电模块**

智能微断配电模块采用热插拔端子与 UPS 输出母排连接，方便安装。智能微断配电模块内标配 18 路 25A/1P 微断开关，内置 18 路电流检测元件和开关状态监测电路，可采集并上报每路微断开关流过的电流、电压和开关状态。

**智能热插拔微断配电模块**

智能热插拔微断配电模块除采用的内置微断开关为热插拔开关以外，其它与智能微断配电模块完全相同。

智能热插拔微断配电模块采用内置热插拔微断开关，无需关闭整个配电模块，就可以独立调整每路开关的相位或更换开关，以调整每路分支的容量，从而使用户在设备运行中可以对负载配电进行二次调整。

**非智能微断配电模块**

非智能微断配电模块除不具备分支回路监测功能以外，其他与智能微断配电模块完全相同。

**非智能热插拔微断配电模块**

非智能热插拔微断配电模块除不具备分支回路监测功能以外，其他与智能热插拔微断配电模块完全相同。

**微断开关配置**

以上四种输出配电模块均标配 18 路 25A/1P 微断开关，另外还提供表 8-2 所示可选微断开关配置供用户选择。

表8-2 微断开关配置（可选）

| 开关容量        | 开关极数 | 开关数量（个） |
|-------------|------|---------|
| 10A、16A、25A | 1P   | 18      |
| 32A         | 1P   | 12      |
| 32A         | 3P   | 4       |
| 63A         | 1P   | 6       |
| 63A         | 3P   | 2       |

## 第九章 通讯

UPS 支持简单网络监控 (SNMP) 协议通讯, Modbus 协议通讯, 干接点通讯和电总协议通讯。本章主要介绍各种通讯类型的相关信息。

### 9.1 SNMP 协议通讯

若您需要通过网络监控 UPS, 可选择艾默生为您提供的 SIC 卡, 该卡支持 SNMP 协议。

SIC 卡是一种网络管理卡, 它可以使艾默生生产的 UPS 具备网络通讯能力。SIC 卡还可以接入 IRM 系列传感器, 提供环境监控的功能。当智能设备发生告警时, SIC 卡可通过记录日志、发送 Trap 消息、发送邮件等多种方式通知用户。

SIC 卡为用户提供以下三种途径对智能设备和机房环境量进行监控:

- 利用 Web 浏览器, 通过 SIC 卡提供的 Web 服务器功能来监控智能设备和机房环境量
- 利用网络管理系统 (NMS), 通过 SIC 卡提供的 SNMP 功能来监控智能设备和机房环境量
- 利用机房动力与环境信息网络管理软件 (SiteMonitor), 通过 SIC 卡提供的 TCP/IP 接口来监控智能设备和机房环境量

SIC 卡的安装和设置信息详见《Site Interface Web/SNMP 代理卡用户手册》。

### 9.2 Modbus 协议通讯

UPS 通过接入 Modbus 卡实现 Modbus 协议。

艾默生开发的 Modbus 卡可实现 UPS 的内部协议到 Modbus RTU 协议的转换, 从而用户可通过后台使用 Modbus RTU 协议获取 UPS 状态量, 达到监控 UPS 的目的。

Modbus 卡是一种内置式插卡结构。关于 Modbus 卡的安装和基本设置, 请参考《UPS JBUS/MODBUS 适配卡用户手册》。

### 9.3 干接点通讯

UPS 通过干接点卡实现干接点通讯。

由艾默生开发生产的干接点卡能实现从 UPS 内部协议转换成干接点信号输出, 这样用户就可通过干接点卡实现对 UPS 设备的相关干接点信号的处理。

干接点卡是一种内置式插卡结构, 关于干接点卡的安装和使用信息, 请参考《UPS 干接点卡用户手册》。

### 9.4 YDN23 协议通讯

UPS 可通过旁路模块前面板上的 RS232 接口、RS485 接口和 Intellislot 接口直接与后台实现 YDN23 协议通讯, 进行数据信息和状态信息的传递。

## 第十章 产品规格

本章提供 UPS 产品规格。

### 10.1 适用标准

UPS 设计符合表 10-1 所示欧洲和国际标准。

表10-1 欧洲和国际标准

| 项目                                                                                                                 | 标准                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| UPS 使用操作区一般安全要求                                                                                                    | EN50091-1-1/IEC62040-1-1/AS 62040-1-1        |
| UPS EMC 要求                                                                                                         | EN50091-2/IEC62040-2/AS 62040-2 (C3)         |
| UPS 性能确定方法和测试要求                                                                                                    | EN50091-3/IEC62040-3/AS 62040-3 (VFI SS 111) |
| 注：所列产品标准引用了 IEC 和 EN 关于安全 (IEC/EN/AS60950)、电磁辐射和抗扰度 (IEC/EN/AS61000 系列) 以及结构 (IEC/EN/AS60146 系列和 60950) 的通用标准的相关条款 |                                              |

### 10.2 环境特性

表10-2 环境特性

| 项目          | 单位  | 额定功率 (kVA)                         |    |         |
|-------------|-----|------------------------------------|----|---------|
|             |     | 30                                 | 60 | 90, 120 |
| 1m 内噪音 (前面) | dB  | 56                                 | 58 | 60      |
| 海拔高度        | m   | ≤1000, 1000m~2000m 范围内每 100m 降额 1% |    |         |
| 相对湿度        | %RH | 0~95, 无凝露                          |    |         |
| 工作温度        | ℃   | 0~40; 20℃ 以上时每增加 10℃ 则电池寿命减半       |    |         |
| UPS 储存和运输温度 | ℃   | -20~70                             |    |         |
| 建议电池储存温度    | ℃   | -20~30 (20℃ 为最佳电池储存温度)             |    |         |
| 过压等级        |     | 过压等级 2                             |    |         |
| 污染等级        |     | 污染等级 2                             |    |         |

### 10.3 机械特性

表10-3 机械特性

| 项目                | 单位  | 额定功率 (kVA)       |     |     |     |               |
|-------------------|-----|------------------|-----|-----|-----|---------------|
|                   |     | 30               | 60  | 90  | 120 | 120 (带冗余功率模块) |
| 机械尺寸, W×D×H       | mm  | 600×2000×1100    |     |     |     |               |
| 重量                | kg  | 230              | 264 | 298 | 332 | 366           |
| 颜色                | N/A | 黑色 ZP7021        |     |     |     |               |
| 保护等级, IEC (60529) | N/A | IP20 (前、后门打开或关闭) |     |     |     |               |



## 10.4 电气特性（输入整流器）

表10-4 整流器交流输入（市电）

| 项目                    | 单位                                     | 额定功率（kVA）                       |
|-----------------------|----------------------------------------|---------------------------------|
|                       |                                        | 30~120                          |
| 额定交流输入电压 <sup>1</sup> | Vac                                    | 380/400/415（三相，与旁路输入共中线）        |
| 输入电压范围 <sup>2</sup>   | Vac                                    | 305~477，304~208（输出降额低于70%）      |
| 频率 <sup>2</sup>       | Hz                                     | 50/60（范围：40Hz~70Hz）             |
| 功率因数                  | kW/kVA，满载（半载）                          | 0.99（0.98）                      |
| 输入功率                  | kVA 额定 <sup>3</sup> （最大 <sup>4</sup> ） | 30~120                          |
| 输入电流                  | A 额定 <sup>3</sup> （最大 <sup>4</sup> ）   | 60~240                          |
| 总谐波失真                 | THDI% FL                               | 3                               |
| 启动时间                  | s                                      | 10s 到满额定电流（可设定，范围：5s~30s，5s 一级） |

注：

1. 整流器可在任何额定电源电压和频率正常工作，无需作任何调整。
2. 在 305V 的输入电压点，带额定负载时可保持设定输出电压，无需电池放电。
3. IEC62040-3/EN50091-3：额定负载，输入额定电压 400V，电池充电。
4. IEC62040-3/EN50091-3：额定负载，输入额定电压 400V，电池以最大额定电流充电

## 10.5 电气特性（中间直流环节）

表10-5 电池

| 项目                    | 单位                | 额定功率（kVA）                                                                                                                                     |    |      |     |              |
|-----------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|-----|--------------|
|                       |                   | 30                                                                                                                                            | 60 | 90   | 120 | 120（带冗余功率模块） |
| 电池母线电压                | Vdc               | 额定：432V（阀控式铅酸蓄电池浮充为 540V），范围：300V~576V                                                                                                        |    |      |     |              |
| 铅酸电池单体数量              | 标定                | 30=[1 节电池（12V）]                                                                                                                               |    |      |     |              |
|                       | 最大                | 40=[1 节电池（12V）]                                                                                                                               |    |      |     |              |
|                       | 最小                | 30=[1 节电池（12V）]                                                                                                                               |    |      |     |              |
| 浮充电压                  | V/cell（VRLA）      | 2.25V/cell（可设范围 2.2V/cell~2.3V/cell）<br>恒流和恒压充电模式                                                                                             |    |      |     |              |
| 温度补偿                  | mV/°C/cell        | -3.0（可设范围：0~-5.0，25°C 或 30°C，或禁止）                                                                                                             |    |      |     |              |
| 纹波电压                  | % V 浮充            | ≤1                                                                                                                                            |    |      |     |              |
| 纹波电流                  | % C <sub>10</sub> | ≤5                                                                                                                                            |    |      |     |              |
| 均充电压                  | VRLA              | 2.35V/cell（可设范围：2.30V/cell~2.40V/cell）<br>恒流和恒压充电模式                                                                                           |    |      |     |              |
| 均充控制                  |                   | 浮充—均充电流触发 0.050C <sub>10</sub> （可设范围：0.030~0.070）<br>均充—浮充电流触发 0.010C <sub>10</sub> （可设范围：0.005~0.025）<br>24 小时安全时限（可设范围：8~30 小时）<br>均充模式禁止可设 |    |      |     |              |
| 放电终止电压                | V/cell（VRLA）      | 1.63V/cell（可设范围：1.60V/cell~1.750V/cell）<br>自动逆转，放电终止电压×放电电流模式<br>（低放电电流时放电终止电压增大）                                                             |    |      |     |              |
| 电池充电                  | V/cell            | 2.4V/cell（可设范围：2.3V/cell~2.4V/cell）<br>恒流和恒压充电模式<br>均充模式自动触发或禁止可设定                                                                            |    |      |     |              |
| 电池充电量 <sup>1</sup>    | kW                | 4.5                                                                                                                                           | 9  | 13.5 | 18  | 22.5         |
| 最大电流（可调） <sup>2</sup> | A                 | 11                                                                                                                                            | 22 | 33   | 44  | 55           |

注：

1. 低输入电压时，随着负载的减少，UPS 充电容量自动增加（但以指定最大容量为限）。
2. 最大电流针对 240 节电池单体 1.67V/cell 电池放电终止电压

## 10.6 电气特性（逆变器输出）

表10-6 逆变器输出（至重要负载）

| 项目                                                              | 单位     | 额定功率 (kVA)                                                   |
|-----------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                 |        | 30~120                                                       |
| 额定交流电压 <sup>1</sup>                                             | Vac    | 380/400/415（三相四线，与旁路共中线）                                     |
| 频率 <sup>2</sup>                                                 | Hz     | 50/60                                                        |
| 过载                                                              | %      | 110%负载，60min<br>125%负载，10min<br>150%负载，1min<br>>150%负载，200ms |
| 故障电流                                                            | %      | 340%限流 200ms                                                 |
| 非线性负载容量 <sup>3</sup>                                            | %      | 100%                                                         |
| 中线电流容量                                                          | %      | 170%                                                         |
| 稳态电压稳定度                                                         | %      | ±1（平衡负载）<br>±2（100%不平衡负载）                                    |
| 瞬态电压响应 <sup>4</sup>                                             | %      | ±5                                                           |
| 总谐波电压失真                                                         | %      | <1（线性负载），<4（非线性负载 <sup>3</sup> ）                             |
| 同步范围                                                            |        | 额定频率±2Hz（可设定范围：±0.5~±3Hz）                                    |
| 同步频率最大变化率                                                       | Hz/s   | 1；可设定范围：0.1~3                                                |
| 逆变器电压范围                                                         | %V（ac） | ±5                                                           |
| 注：                                                              |        |                                                              |
| 1. 厂家设置为 380V。调试工程师可设置为 400V 或 415V。                            |        |                                                              |
| 2. 厂家设置为 50Hz。调试工程师可设置为 60Hz。可设置为频率变换器运行模式。                     |        |                                                              |
| 3. EN50091-3（1.4.58）峰值因素 3: 1。                                  |        |                                                              |
| 4. IEC62040-3/EN50091-3 包括 0%~100%~0%负载瞬变，恢复时间为半周内到稳态输出电压 5%范围内 |        |                                                              |

## 10.7 电气特性（旁路市电输入）

表10-7 旁路市电输入

| 项目                                                      | 单位   | 额定功率 (kVA)                                                                   |
|---------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |      | 30~120                                                                       |
| 额定交流电压 <sup>1</sup>                                     | Vac  | 380/400/415<br>三相四线，与整流器输入共中线，为输出提供中线参考                                      |
| 额定电流                                                    | A    | 225, 380V<br>215, 400V<br>205, 415V                                          |
| 过载                                                      | %    | 135%负载，长期<br>170%负载，10min<br>1000%负载，100ms                                   |
| 上级保护，旁路线路                                               | N/A  | 热磁开关，容量为额定输出电流 125%。IEC60947-2 曲线 C                                          |
| 额定中线电流                                                  | A    | $1.7 \times I_n$                                                             |
| 频率 <sup>2</sup>                                         | Hz   | 50/60                                                                        |
| 切换时间（旁路与逆变器之间）                                          | ms   | 同步切换：≤1ms<br>不同步切换（缺省）：15ms（50Hz），13.3ms（60Hz）<br>或 40、60、80、100ms 可选        |
| 旁路电压范围                                                  | %Vac | 上限：+10、+15 或 +20，缺省为 +15<br>下限：-10、-20、-30 或 -40，缺省为 -20<br>（接受稳定旁路电压延时：10s） |
| 旁路频率范围                                                  | %    | ±2.5，±5，±10 或 ±20，缺省：±10                                                     |
| 同步范围                                                    | Hz   | 额定频率±2Hz（可设定范围：±0.5Hz~±3Hz）                                                  |
| 注：                                                      |      |                                                                              |
| 1. 厂家设置为 400V。调试工程师可设置为 380V 或 415V。                    |      |                                                                              |
| 2. 厂家设置为 50Hz。调试工程师可设置为 60Hz。如 UPS 被设置为频率变换器模式，则旁路状态被忽视 |      |                                                                              |

## 10.8 效率，热损耗和空气交换

表10-8 效率，热损耗和空气交换

| 项目                                   | 单位  | 额定功率（kVA） |     |     |     |              |
|--------------------------------------|-----|-----------|-----|-----|-----|--------------|
|                                      |     | 30        | 60  | 90  | 120 | 120（带冗余功率模块） |
| 整机效率                                 |     |           |     |     |     |              |
| 正常模式（双变换）                            | %   | 96        |     |     |     |              |
| ECO 模式                               | %   | 98        |     |     |     |              |
| 逆变器效率（DC/AC）（电池为标称电压 432Vdc，满额定线性负载） |     |           |     |     |     |              |
| 电池模式                                 | %   | 96        |     |     |     |              |
| 热损耗和风量                               |     |           |     |     |     |              |
| 正常模式                                 | kW  | 1.2       | 2.4 | 3.6 | 4.8 | 6            |
| ECO 模式                               | kW  | 0.6       | 1.2 | 1.8 | 2.4 | 3            |
| 不带载                                  | kW  | 0.6       | 1.2 | 1.8 | 2.4 | 3            |
| 最大强制风冷（前进风、后出风）                      | L/s | 96        | 192 | 288 | 384 | 480          |
| 注：输入和输出电压 400Vac，电池已充电，满载额定线性负载      |     |           |     |     |     |              |

附录一 有毒有害物质或元素标识表

| 部件名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 有毒有害物质或元素 |    |    |                  |      |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----|----|------------------|------|-------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 铅         | 汞  | 镉  | 六价铬              | 多溴联苯 | 多溴联苯醚 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Pb        | Hg | Cd | Cr <sup>6+</sup> | PBB  | PBDE  |
| 六角铜螺柱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 制成板                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 交流电容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 直流电容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 风扇                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 线缆                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 显示屏                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ×         | ×  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 检测元件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 中大功率磁性元件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 空气开关/旋钮开关                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 半导体器件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 蓄电池（适用时）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ○     |
| 绝缘检测仪（适用时）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ×         | ○  | ○  | ○                | ○    | ×     |
| ○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量在 SJ/T-11363—2006 规定的限量要求以下<br>×：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T11363—2006 规定的限量要求                                                                                                                                                                                                                                                     |           |    |    |                  |      |       |
| 艾默生网络能源有限公司一直致力于设计和制造环保的产品，我们会通过持续的研究来减少和消除产品中的有毒有害物质。以下部件或者应用中含有有毒有害物质是限于目前的技术水平无法实现可靠的替代或者没有成熟的解决方案： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 焊料含有铅</li> <li>2. 铜中含有铅</li> <li>3. 晶体管封装玻璃含铅</li> <li>4. 瓷介电容的电子陶瓷含铅，金膜电容的铜端子、铜引线含铅</li> <li>5. 电阻体玻璃含铅</li> <li>6. 显示屏的玻璃中含铅，背光灯中含汞</li> <li>7. 蓄电池中含有铅是由产品特性和行业技术水平决定的</li> <li>8. 绝缘检测仪中含有铅和 PBDE</li> </ol> |           |    |    |                  |      |       |
| 关于环保使用期限的说明：本产品的环保使用期限（已标识在产品本体），是指在正常的使用条件和遵守本产品的安全注意事项的情况下，从生产日起本产品（蓄电池除外）含有的有毒有害物质或元素不会对环境、人身和财产造成严重影响的期限                                                                                                                                                                                                                                                      |           |    |    |                  |      |       |
| 关于电池和蓄电池的说明：蓄电池的使用寿命取决于环境温度和充放电次数，高温下使用或深度放电会缩短蓄电池的使用寿命。详情请参考产品手册                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |    |    |                  |      |       |
| 适用范围：APM 150、APM 150P、APM 150S 集成 UPS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |    |    |                  |      |       |