

Liebert APM 160 UPS

用户手册

资料版本 V1.7

归档日期 2020-12-07

BOM 编码 31014055

维谛技术有限公司为客户提供全方位的技术支持，用户可与就近的维谛技术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。

维谛技术有限公司

版权所有，保留一切权利。内容如有改动，恕不另行通知。

维谛技术有限公司

地址：深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 B2 栋

邮编：518055

公司网址：www.Vertiv.com

客户服务热线：4008876510

E-mail: vertivc.service@vertiv.com

特别申明

人身安全

1. 本产品安装必须由厂家或厂家授权代理商的专业工程师进行，调试必须由厂家指定的工程师进行，否则可能导致产品故障或危及人身安全。
2. 在对该产品进行安装和调试之前，务必详细阅读本产品手册和安全事项，否则可能导致产品故障或危及人身安全。
3. 本产品不可用作任何生命支持设备的电源。
4. 严禁将本产品的内置电池或外置电池置于火中，以免爆炸，危及人身安全。

设备安全

1. 若长时间存储或放置不使用，必须将本产品置于干燥、洁净和规定温度范围的环境中。
2. 本产品应在适当的工作环境中使用（详见本产品手册环境要求章节）。
3. 禁止在以下工作环境中使用本产品：
 - 超出本产品技术指标规定的高温、低温或潮湿场所
 - 有导电粉尘、腐蚀性气体、盐雾或可燃性气体的场所
 - 有振动、易受撞的场所
 - 靠近热源或有强电磁场干扰的场所

免责

维谛技术不对以下原因造成的缺陷或故障负责：

- 超出产品规定的使用范围和工作环境
- 擅自改制或维修、错误安装、不当操作
- 遭遇不可抗力
- 其它违反本产品手册规定的事项

安全事项

本手册使用了下列安全标识，请务必遵守！



使用不当时会引起危险情况，极有可能导致人身伤亡！



使用不当时会引起危险情况，可能导致人身伤害或设备损坏！



虽不至于导致设备损坏或人身伤害，也需要用户认真阅读并遵守！

本手册内容涉及维谛技术 APM 160 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。

适用标准

1. 本设备符合 CE 73/23 & 93/68（低电压安全），89/336（EMC）和 2011/65/EU（RoHS），澳大利亚和新西兰 EMC 标准（C-Tick），以及以下 UPS 产品标准：

- *IEC62040-1-1 UPS 使用操作区一般安全要求
- *IEC62040-2 EMC，C3 级
- *IEC62040-3 性能要求和测试方法

2. 设备的安装应遵照以上要求并使用厂家指定附件。

警告

标准配置的产品满足 C3 级 UPS 设备要求，用于第 2 类环境中的商业和工业用途，可能需要采取安装限制或附加措施以抑制骚扰。用于住宅区要求使用者采取附加措施抑制可能产生的射频干扰。

警告：大漏电流

1. 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。
2. 对地漏电流在 3.5mA~2500mA 之间。
3. 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。
4. 请注意负载的对地漏电流也将流过 RCCB 或 RCD。
5. 设备的接地必须符合当地电气教程。

警告：反灌保护

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。

标签可写作：请在操作此电路前将 UPS 隔离。

  警告
UPS 前级配电保护器件的配置须遵循当地的电气规定。为使得 UPS 达到 10kVA 的额定限制短路电流能力，前级必须配置符合 IEC60947 系列标准的保护器件。

  用户可维护器件
1. 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。 2. 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手册所建议的步骤进行设备的操作，将不会存在任何危险。

  电池电压高于 400Vdc
1. 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。 2. 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。 3. 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
1. 功率线缆必须在金属走线槽或金属地槽中走线以防止线缆损伤及减少电磁辐射。 2. 在机柜内部布线时，需要绑扎并固定线缆，避免因机械应力导致线缆损坏。

  警告
通信面板附近为静电敏感区域，接触时请做防静电处理。

本手册涉及下列 UPS 产品

产品	型号	备注
APM 160	APM 0160kMK16FN02002	含配电，双输入源
APM 160	APM 0160kMK16FN02001	含配电，单输入源
APM 160	APM 0160kMK16FN02000	不含配电

版本信息

V1.0 (2019-07-30)

首次发布。

V1.1 (2019-08-06)

3.1.8 节和 5.6 节增加注意事项。

V1.2 (2019-11-08)

更新手册名称；更新部分图片，更新第十一章。

V1.3 (2019-12-12)

更新图 3-2；更新表 11-2。

V1.4 (2020-04-15)

更新表 3-4，6.5.2 章节的电池节数。

V1.5 (2020-05-20)

更新表 11-1；新增表 11-9；修改电池节数“26-40”为“30-40”。

V1.6 (2020-08-07)

更新 7.1 节描述；更新图 7-2。

V1.7 (2020-12-07)

更新表 8-1、表 11-8；新增 8.2.7 节内容。

目 录

第一章 概述	1
1.1 特点.....	1
1.2 设计思想.....	1
1.2.1 系统设计.....	1
1.2.2 旁路	3
1.2.3 系统控制原理.....	3
1.2.4 UPS 电源开关配置	4
1.2.5 电池开关.....	4
1.3 并机系统.....	5
1.3.1 并机系统特点.....	5
1.3.2 UPS 单机并联要求	5
1.4 运行模式.....	6
1.5 电池管理.....	8
1.5.1 一般功能.....	8
1.5.2 高级功能.....	9
1.6 电池保护	9
第二章 机械安装	10
2.1 注意事项.....	10
2.2 运输.....	10
2.3 安装工具.....	11
2.4 初检.....	12
2.5 环境要求.....	12
2.5.1 UPS 的选位	12
2.5.2 电池的选位.....	12
2.5.3 存储	12
2.6 机械要求.....	12
2.6.1 UPS 组成	12
2.6.2 搬运机柜.....	13
2.6.3 操作空间.....	13
2.6.4 进线方式.....	13
2.6.5 最终定位与固定.....	14
2.6.6 安装和拆卸功率模块.....	14
2.7 安装图.....	15
第三章 电气安装	16
3.1 功率电缆布线.....	16
3.1.1 系统配置.....	16

3.1.2 最大稳态交流和直流电流	16
3.1.3 UPS 连接点距地板的最小距离	17
3.1.4 一般注意事项	17
3.1.5 功率电缆连接端子	17
3.1.6 保护地	17
3.1.7 外部保护器件	18
3.1.8 功率电缆连接步骤	19
3.2 信号电缆布线	22
3.2.1 概述	22
3.2.2 干接点接口 J21	22
3.2.3 干接点接口 J22	23
3.2.4 干接点接口 J26	24
3.2.5 干接点接口 J23~J25	25
3.2.6 远程紧急关机（REPO）接口	26
3.2.7 RS232 后台通信接口	26
3.2.8 LBS 通信接口	26
3.2.9 Intellislot 接口	26
3.2.10 信号电缆接线步骤	27
第四章 操作控制显示面板	28
4.1 简介	28
4.2 触摸屏的操作	28
4.2.1 访问级别登录	28
4.2.2 触摸屏	29
4.2.3 登录	33
4.2.4 操作员	34
4.2.5 管理员	38
4.3 查阅 UPS 状态	41
4.3.1 用状态表盘查阅 UPS 数据	41
4.3.2 使用状态面板查阅 UPS 数据	43
4.3.3 日志--告警和事件	47
4.4 查阅 UPS 组件状态	48
4.5 状态条组成	51
4.5.1 状态条消息	51
4.6 告警列表	53
第五章 操作步骤	56
5.1 简介	56
5.1.1 注意事项	56
5.1.2 电源开关	56
5.2 UPS 开机步骤	56
5.2.1 正常模式开机步骤	56

5.2.2 经济运行（ECO）模式开机步骤	58
5.3 运行模式切换步骤	59
5.3.1 正常模式到电池模式的切换	59
5.3.2 正常模式到旁路模式的切换	59
5.3.3 旁路模式到正常模式的切换	60
5.3.4 正常模式到维修模式的切换	60
5.3.5 维修模式到正常模式的切换	61
5.4 电池测试操作步骤	61
5.5 UPS 关机步骤	62
5.5.1 UPS 完全下电	62
5.5.2 UPS 完全下电但继续给负载供电	62
5.6 紧急停机（EPO）步骤	62
5.7 紧急停机（EPO）或异常停机后的 UPS 复位步骤	63
5.8 自动开机	63
5.9 选择语言	63
5.10 更改当前日期和时间	64
5.11 更改密码	65
第六章 电池	66
6.1 简介	66
6.2 安全	66
6.3 UPS 电池	67
6.4 安装设计注意事项	68
6.5 电池安装环境和电池数量	68
6.5.1 安装环境	68
6.5.2 电池数量	69
6.6 电池保护	69
6.7 电池的安裝和接线	69
6.7.1 電池的安裝	69
6.7.2 電池的接线	70
6.8 电池房设计	70
6.9 电池开关（BCB）盒（选件）	71
6.10 电池温度传感器（选件）	74
6.11 电池接地故障仪（选件）	74
6.12 电池开关参考电流与连接	75
6.13 电池的维护	76
6.14 废旧电池的处置	77
第七章 并机系统和双母线系统	78
7.1 简介	78
7.2 并机系统的安裝	78
7.2.1 初檢	78

7.2.2 机柜安装.....	78
7.2.3 外部保护器件.....	79
7.2.4 功率电缆.....	79
7.2.5 并机电缆.....	79
7.2.6 远程紧急停机.....	80
7.3 并机系统操作步骤.....	81
7.3.1 开机步骤（进入正常模式）.....	81
7.3.2 维修旁路操作步骤.....	81
7.3.3 隔离并机系统中的单机.....	83
7.3.4 恢复并机系统中已隔离的单机.....	83
7.3.5 关机步骤（UPS 完全下电）.....	83
7.3.6 关机步骤（UPS 完全下电但继续给负载供电）.....	84
7.4 双母线系统的安装.....	84
7.4.1 机柜安装.....	84
7.4.2 外部保护器件.....	84
7.4.3 功率电缆.....	84
7.4.4 LBS 电缆.....	84
7.5 LBS 盒.....	85
第八章 选件.....	86
8.1 选件列表.....	86
8.2 选件介绍.....	86
8.2.1 电池温度传感器.....	86
8.2.2 电池接地故障组件.....	87
8.2.3 LBS 电缆.....	87
8.2.4 LBS 盒.....	87
8.2.5 干接点卡.....	87
8.2.6 SIC 卡.....	88
8.2.7 UF-RS485 卡.....	89
8.2.8 并机电缆.....	90
8.2.9 电池开关（BCB）盒.....	90
第九章 通信.....	91
9.1 SNMP 协议通信.....	91
9.2 Modbus 协议通信.....	91
9.3 干接点通信.....	91
9.3.1 通过干接点卡通信.....	91
9.3.2 通过干接点接口通信.....	91
9.4 电总协议通信.....	91
第十章 维护和保养.....	92
10.1 安全.....	92

10.2 功率模块和旁路模块维护步骤	92
10.2.1 注意事项.....	92
10.2.2 功率模块维护步骤.....	92
10.2.3 旁路模块维护步骤.....	92
10.3 UPS 关键器件及其寿命	93
10.3.1 磁性元件：变压器、电感	93
10.3.2 功率半导体器件.....	93
10.3.3 电解电容.....	93
10.3.4 交流电容.....	93
10.3.5 关键器件的寿命和建议更换时间	94
10.3.6 更换保险.....	94
10.3.7 更换防尘网.....	94
10.4 UPS 和选件的维护与保养	95
第十一章 产品规格.....	96
11.1 适用标准.....	96
11.2 环境特性.....	96
11.3 机械特性.....	96
11.4 电气特性（输入整流器）	97
11.5 电气特性（中间直流环节）	97
11.6 电气特性（逆变器输出）	98
11.7 电气特性（旁路市电输入）	98
11.8 电气特性（效率）	99
11.9 电气特性（ATS）	99
附录一 产品中有害物质的名称及含量	100

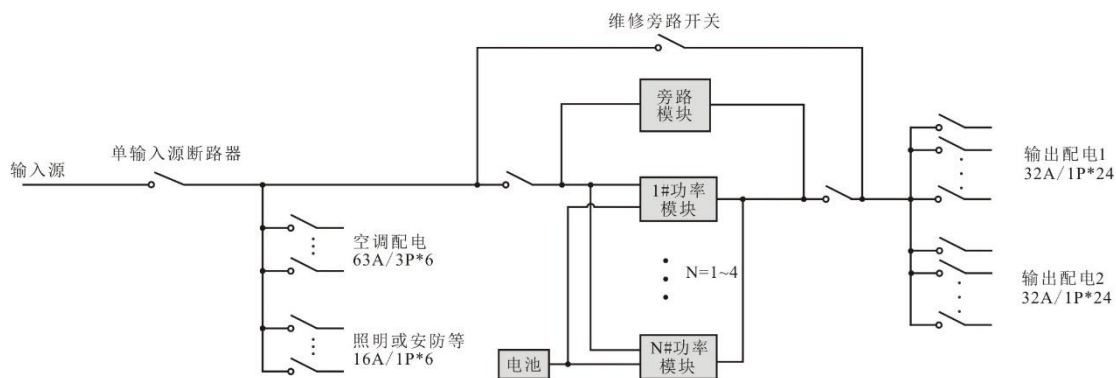


图1-2 含配电的单输入源 UPS 原理框图

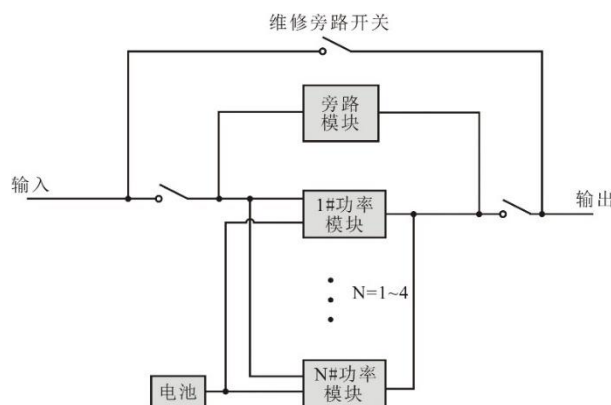


图1-3 不含配电的纯 UPS 原理框图

其中，三种机型不含配电的部分工作原理一样，如图 1-4 所示。

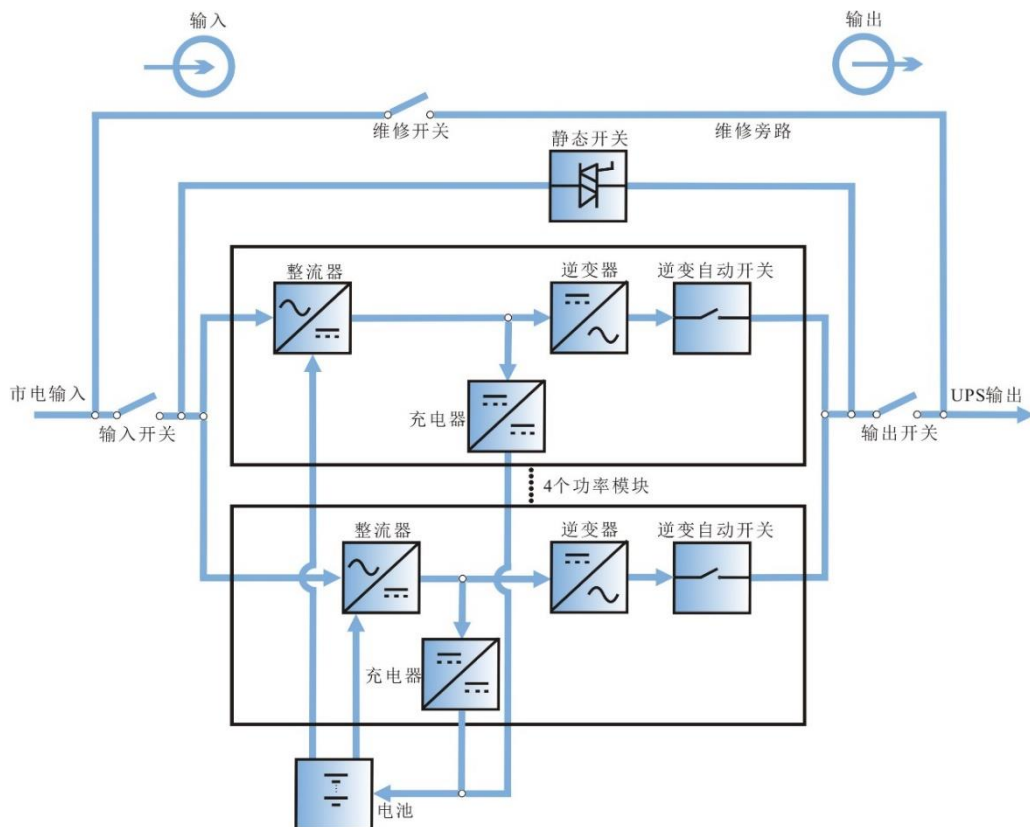


图1-4 不含配电部分工作原理示意图

功率模块采用 AC-DC-AC 变换器。第一级变换 (AC-DC) 采用三相高频整流器，把三相交流输入电压变换成稳定的直流母线电压。逆变器采用大功率绝缘栅双极性晶体管 (IGBT) 作为其逆变元件，控制上采用了先进的空间矢量脉宽调制

（SVPWM）技术，把直流母线电压逆变回交流电压。同时具备独立的电池充电器，并采用业界先进的温度补偿技术，可以有效延长电池使用寿命。

市电正常时，整流器和逆变器同时工作，给负载供电的同时对电池进行充电。当市电异常时，整流器停止工作，转由电池经整流器与逆变器向负载供电；若电池电压下降到放电终止电压，而市电还未恢复正常，UPS 将关机。电池放电终止电压已预先设定。市电异常，电池维持 UPS 工作，直至电池电压降到电池放电终止电压而关机的时间，被称作“后备时间”。后备时间的长短取决于电池的容量和所带负载的大小。

1.2.2 旁路

通过包含可控电子开关电路的静态开关模块（如图 1-4）的智能控制，使负载既可以由逆变器供电也可以由旁路电源供电。正常情况下，负载由逆变器供电，此时逆变器的逆变自动开关闭合；当出现过载（且过载时间到）或逆变器故障时，逆变自动开关断开，旁路的静态开关模块自动闭合，将负载切换到旁路电源侧。

在正常运行状态下，要实现逆变器与旁路电源间的无间断切换，必须控制逆变器输出与旁路电源完全同步。

鉴于此，当旁路电源频率在同步范围内时，逆变器控制电路总是使逆变输出频率跟踪旁路电源频率和相位。

另外，UPS 还设置了手动维修旁路开关，用于 UPS 因维护而需要关机的情况，由旁路电源通过维修旁路直接给重要负载供电。



注意

当负载由旁路或维修旁路供电时，供电质量无法得到相应的保证。

1.2.3 系统控制原理

正常运行

UPS 系统正常运行状态，指 UPS 输入市电正常，整流器和逆变器均正常工作，负载由逆变器供电，电池开关闭合且电池处于稳定的浮充状态。

市电异常

如市电停电或不正常，整流器将自动停止工作，系统转由电池逆变输出，电池逆变时间的长短取决于负载的大小及电池的容量。在此期间，若电池电压下降到放电终止电压，市电仍未恢复正常，逆变器将自动停止工作，UPS 的操作控制显示面板将显示相应告警信息。

市电恢复

当市电在允许的时间内恢复正常时，整流器将自动启动，重新给负载供电并对电池进行充电，因此负载的供电不会中断。

电池脱离

如需将外置电池从 UPS 系统脱离以备维修，可通过外部隔离开关将电池分离。此时，除不能具备市电停电时的电池后备功能以外，UPS 的其它功能及规定的所有稳态性能指标均不受影响。

UPS 单机故障

如出现逆变器故障、整流器故障、输出熔断，负载自动转旁路供电。这种情况下，请联系维谛技术当地用服中心寻求技术支持。

过载

如果逆变器输出过载或逆变电流超过指标范围（见表 11-6），且超出了所规定的时间，负载将自动转旁路供电，负载电源不中断。如过载和电流均降到规定范围内，则负载将切换回逆变器供电。如遇输出短路，负载将被切换到旁路，逆变器关闭，5 分钟后逆变器自动开启，若此时短路状态清除，则负载将回切到逆变器供电。此切换首先是由系统所使用的保护器件的特性所决定的。

以上两种情况，UPS 操作控制显示面板都会提供告警信息显示。

维修旁路

UPS 具有第二条旁路电路，即维修旁路，用于对 UPS 系统进行定期保养或维修时给工作人员提供一个安全的工作环境，同时给负载提供未经处理的市电电源。该维修旁路可通过维修开关进行手动选择，置于 OFF 位置可将其断开。

1.2.4 UPS 电源开关配置

如图 1-5 所示不含配电部分 UPS 框图，UPS 的主路输入和旁路输入共用一个输入开关 Q1，此外 UPS 内还有维修开关 Q3 和输出开关 Q5。

UPS 正常运行时，除维修开关 Q3 外，其它所有开关都应闭合。

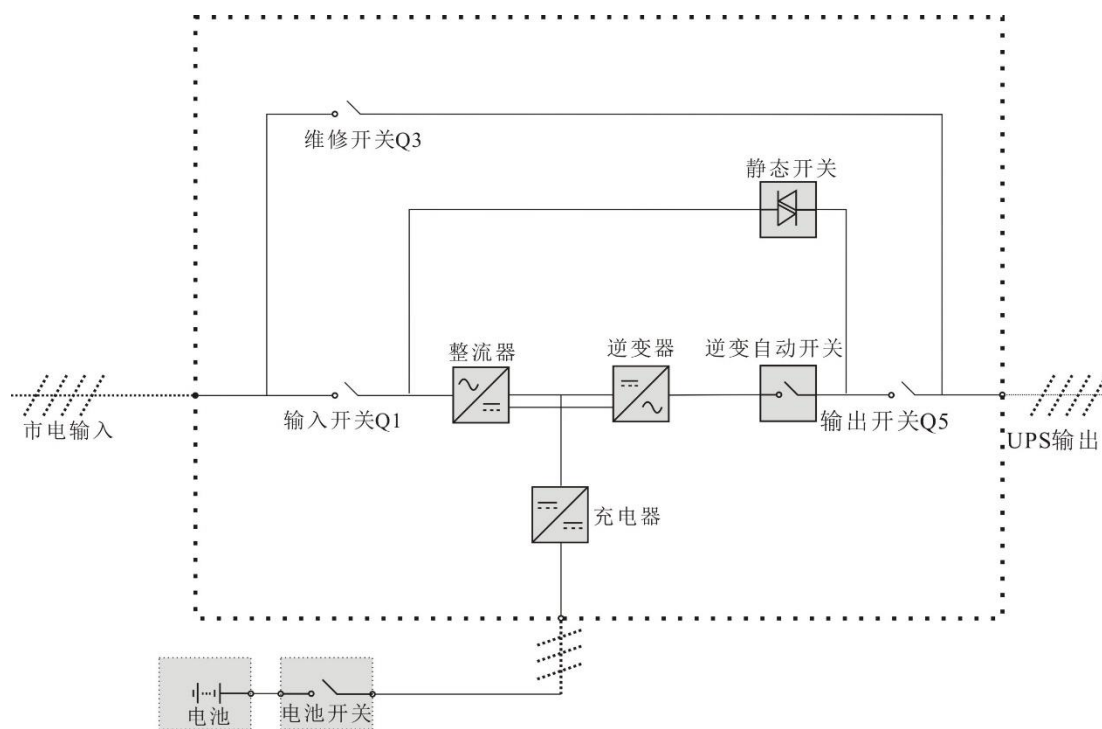


图1-5 不含配电 UPS 电源开关配置

1.2.5 电池开关

外置电池必须通过电池开关与 UPS 相连。电池开关应具有过流保护、短路保护和自动脱扣功能。请将电池开关安装在靠近电池的位置。

1.3 并机系统

在本文描述的三种型号 UPS 中，只有不含配电的纯 UPS 可以组成并机系统，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。如图 1-6，并联的两个 UPS 单机均分负载。

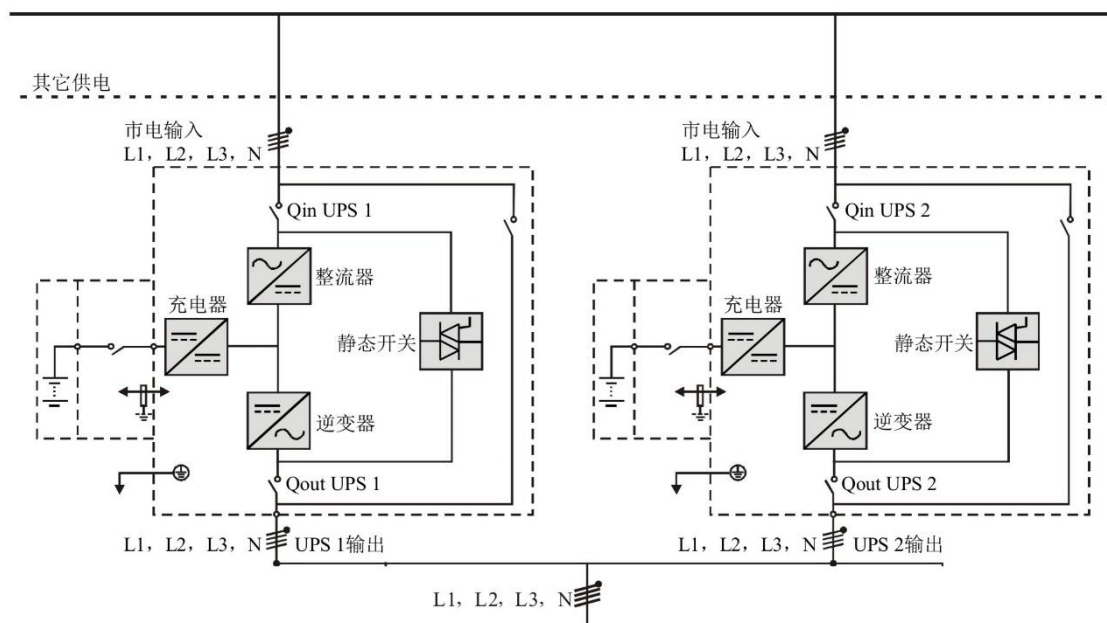


图1-6 并机系统

1.3.1 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. 可通过各单机显示屏查询并机系统的总负载量。

1.3.2 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，且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。

1.4 运行模式

UPS 为在线式 UPS 系统，有以下运行模式：

- 正常模式
- 电池模式
- 旁路模式
- 维修模式（手动旁路）
- 经济运行（ECO）模式
- 自动开机模式
- 并联冗余模式
- 休眠模式
- 共用电池组模式
- 频率变换器模式
- 双母线系统模式

正常模式

如图 1-7 所示，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断的交流电源。同时通过充电器给电池充电。

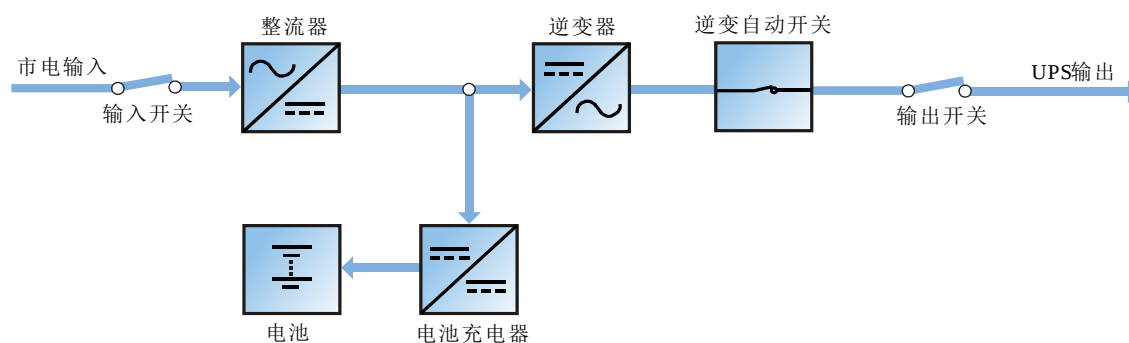


图1-7 正常模式示意图

电池模式

如图 1-8 所示，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。

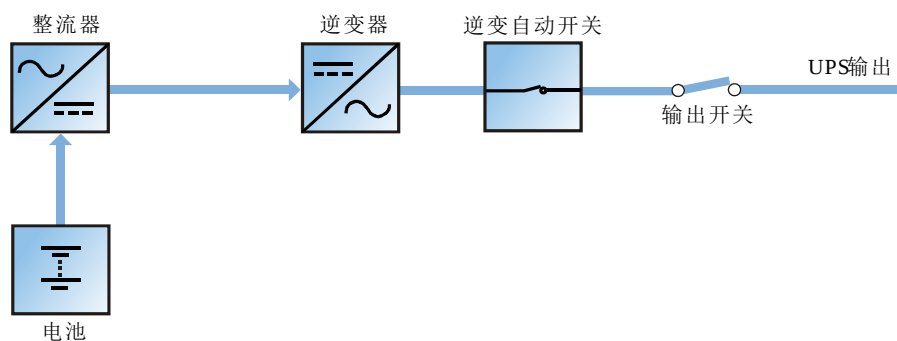


图1-8 电池模式示意图

旁路模式

如图 1-9 所示，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。



图1-9 旁路模式示意图

维修模式

如图 1-10 所示，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。

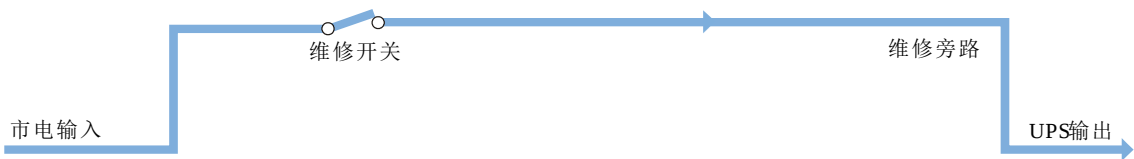


图1-10 维修模式示意图

**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，显示屏无显示，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。

经济运行（ECO）模式

如图 1-11 所示，选择 ECO 模式运行时，除维修开关外，所有相关电源开关及电池开关均处于闭合状态，负载电源优先由旁路提供，以达到节能的目的。当旁路电源在正常频率和电压范围（可设置）时，负载电源由旁路提供，逆变器处于后备状态。当超出此范围时，系统将会切换到逆变器输出。此工作模式下，仍能正常通过充电器对电池进行充电。

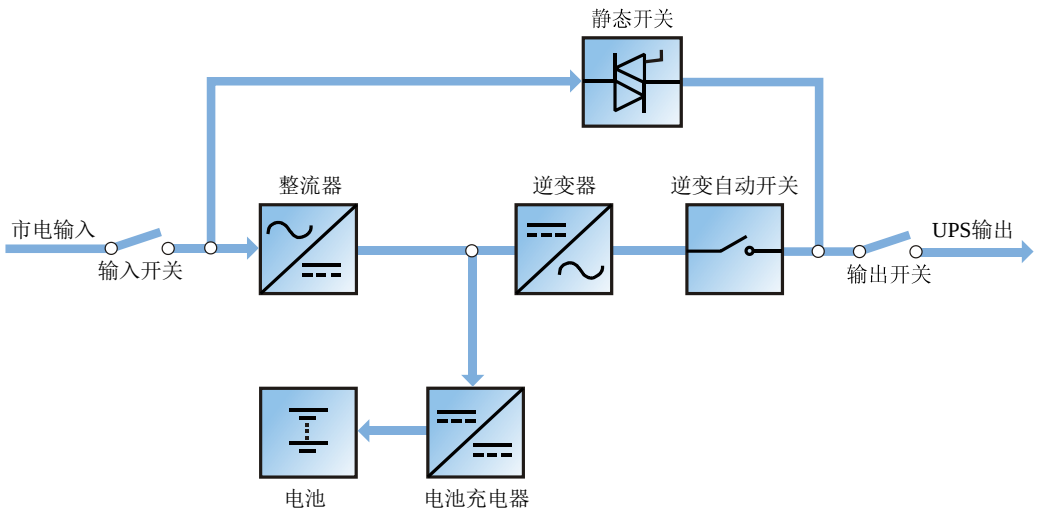


图1-11 ECO 模式

如需使用 ECO 模式，应通过操作控制显示面板进行相应的设置。

ECO 模式的操作方法与第五章 操作步骤 的描述相同，只是正常情况下，负载由旁路市电进行供电，此时逆变器指示灯灭，而相应的告警显示为“旁路供电”。

**警告**

ECO 模式下，负载无市电电压畸变保护。

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。

自动开机延时过程中，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 未设置自动开机功能，用户可在显示屏中找到 FAULT CLEAR 手动启动 UPS。

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。

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，应避免负载突变，否则可能导致 UPS 切换到旁路模式。

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。

频率变换器模式

UPS 可设置为频率变换器模式，提供 50Hz 或 60Hz 的稳定输出频率。输入频率范围为 40Hz~70Hz。该模式下，要求断开维修开关，静态旁路无效，电池为可选，根据是否需要以电池模式运行来确定是否选用电池。

双母线系统模式

双母线系统由两个独立的 UPS 单机系统组成。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（STS）来给负载供电。双母线系统模式工作原理详见图 7-7。

1.5 电池管理

以下电池管理功能由调试工程师使用后台软件进行设置。

1.5.1 一般功能

1. 恒流均充

以不超过电池充电限流点的恒定电流对电池充电，常用作快速恢复电池容量。充电电流可设置。

2. 恒压均充

以恒定的均充电压对电池充电，常用作快速恢复电池容量。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

保持电池满容量的一种充电方法。一般电压较低，常用作平衡电池自放电导致的容量损失，也可用作恢复电池容量。对于阀控式铅酸电池，浮充电压应在 2.2V 与 2.3V 之间。

4. 自动转浮充

当充电电流小于“转浮充充电电流”，或者小于 0.5A 时，充电器会从均充自动转至浮充；如果均充时间超过“最大均充时间”限制，此时充电器也会被强制转为浮充，以保护电池。

5. 浮充温度补偿（可选）

此功能必须与电池温度检测装置一起使用，需选配维谛技术的电池温度传感器标准选件。

6. 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，避免电池过度放电。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 1.60V/ cell~1.75V/ cell。

7. 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。

8. 最大电池放电时间

当电池在长时间小电流放电的情况下，会过度放电，甚至可能对电池造成不可恢复的损坏，因此设定一个放电保护时间以保护电池。具体时间限制可由调试工程师通过后台设置。

9. 最大均充时间保护

为防止电池被长期均充而导致过充，进而对电池造成损坏，而设定一个保护时间。具体时间限制可由调试工程师通过后台设置。

1.5.2 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，或通过显示屏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）。

1.6 电池保护

以下电池保护功能由调试工程师使用后台软件进行设置。

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。

电池开关（BCB）断开告警

如选用维谛技术电池开关盒选件，外置电池开关断开时产生此告警。

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。

第二章 机械安装

本章简要介绍 UPS 的机械安装，包括注意事项、初检、环境要求、机械要求和安装图等。

2.1 注意事项

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 的安装应根据本章说明由合格工程师进行。

**注意：要求三相五线制输入电源**

UPS 必须与三相五线（A，B，C，N，PE）制 TN 交流电源配电系统（IEC60364-3）连接。

**警告：电池危险**

电池的安装需要特别小心。电池连接后，电池端电压将超过 400Vdc 危险电压。

- 请配戴眼睛护罩，以免意外电弧伤害眼睛
- 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

2.2 运输

注意：设备重心不居中，在使用叉车卸货及运输时，请按图 2-1 所示箭头方向叉入，以防设备倾倒。

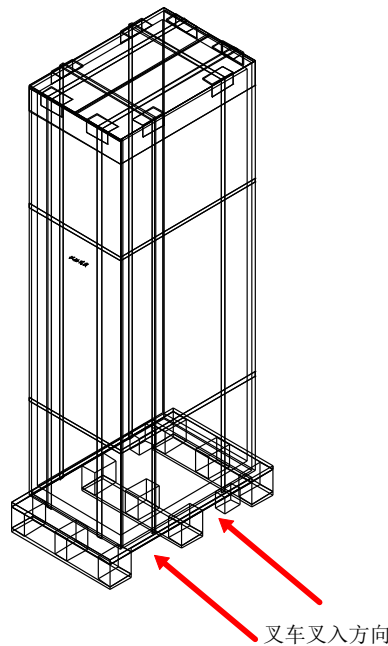


图2-1 叉车叉入示意图

运输时，尽量选择铁路运输和水路运输。如果选择公路运输，应选择路况较好的公路，防止过度颠簸。

UPS 机柜较重，重量参数见表 11-3。卸货及搬运尽量使用机械搬运工具如电动叉车等，将设备运到距安装地点最近的地方。



注意

拆除包装之前，请先目检包装是否破损，防倾倒标签是否变色。如有异常，请立即联系维谛技术当地客服中心寻求帮助。

2.3 安装工具



警告

1. 为保证人身安全，带电操作的安装工具必须使用绝缘手套  进行绝缘处理。
2. 表 2-1 所列工具仅供参考，具体以安装现场需求为准。

表2-1 工具列表

名称	示意图	名称	示意图
手电钻		活动扳手	
一字螺丝刀		十字螺丝刀	
人字梯		叉车	
钻头		剥线钳	
羊角锤		斜口钳	
绝缘鞋		防静电手套	
电工刀		扎线带	
绝缘胶布		绝缘手套	
压线钳		热缩套管	
绝缘力矩扳手		力矩螺丝刀	
万用表		钳流表	

2.4 初检

在安装前，首先应进行如下检查：

1. 确保 UPS 机房环境符合产品技术指标规定的环境要求，特别是环境温度、通风条件及粉尘情况。
2. 拆开 UPS 包装，目检 UPS 是否存在外观或机械损伤。如有损伤，请联系维谛技术当地用服中心寻求帮助。
3. 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。

2.5 环境要求

2.5.1 UPS 的选位

UPS 应安装在凉爽、干燥、清洁、通风良好的室内环境中，应安装在混凝土或其它不易着燃的、平整的安装表面上。环境灰尘中不能含有带导电性质的粉屑（如金属粉、硫化物、二氧化硫、石墨、碳纤维、导电纤维等）、酸雾或其它导电介质（强电离物质）。具体环境指标需符合国家相关标准规范要求和本手册规定的指标范围之内（见表 11-2）。

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。UPS 背部应与墙壁保持至少 500mm 的距离，以免阻碍 UPS 的通风散热，造成 UPS 内部温度升高，影响 UPS 的使用寿命。

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，机房通风口应加装空气过滤网。

注 1：当电池安装在 UPS 附近时，最高可允许的环境温度由电池决定，而非由 UPS 决定。

注 2：UPS 工作于经济运行（ECO）模式时，功耗比较小；而工作于正常模式时，功耗比较大。应按照正常模式下的功耗选择合适的空调系统。

2.5.2 电池的选位

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。

2.5.3 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℃。



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。

2.6 机械要求

2.6.1 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锁扣固定。如图 2-2 所示，从左到右分别为包含配电的双输入源 UPS、包含配电的单输入源 UPS 和不含配电的纯 UPS 的结构示意图。其中包含配电的双输入源 UPS 从上至下分别为 ATS、三个配电模块、开关单元、旁路模块和四个功率模块；包含配电的单输入源 UPS 从上至下分别为单输入源

开关、三个配电模块、开关单元、旁路模块和四个功率模块；不含配电的纯 UPS 从上至下分别为开关单元、旁路模块和功率模块。

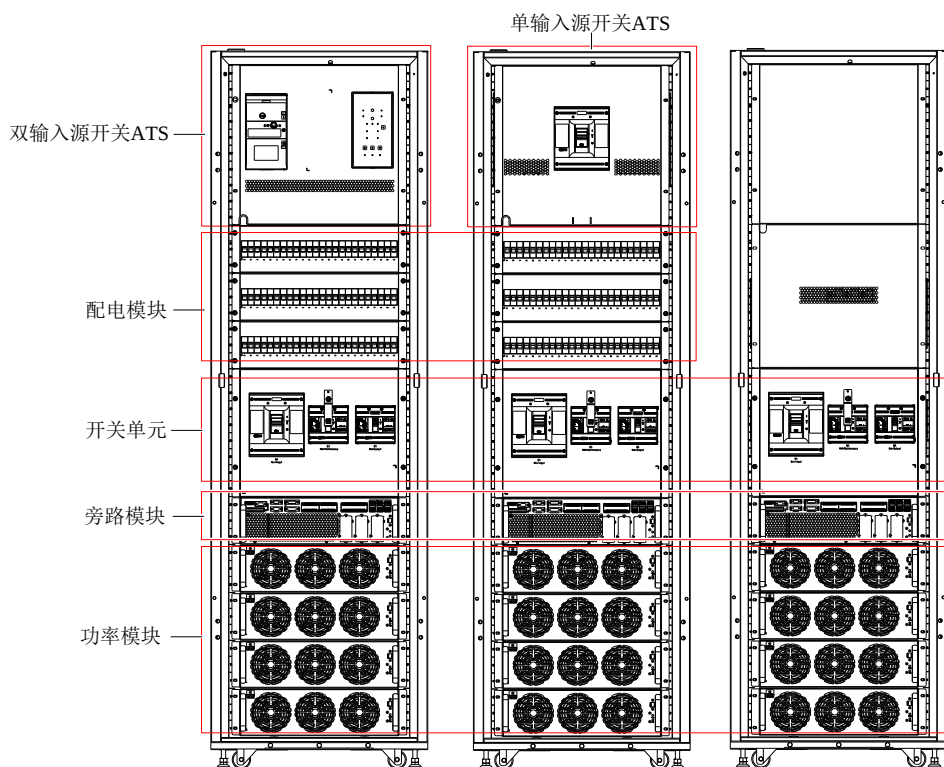


图2-2 UPS 结构示意图

2.6.2 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 11-3。
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。

2.6.3 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。同时 UPS 后部至少应保留 500mm 空间，以保证 UPS 排气畅通无阻。

2.6.4 进线方式

对于包含配电的 UPS 只能采用上进线方式，UPS 顶部提供进线孔。不含配电的 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。走线示意图请参见 3.1.8 功率电缆连接步骤。

2.6.5 最终定位与固定

UPS 最终定位后，应确认已设定好可调地脚将 UPS 可靠固定。

2.6.6 安装和拆卸功率模块

安装功率模块的原则是自下而上进行安装，拆卸功率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。参见图 2-3，功率模块安装步骤如下：

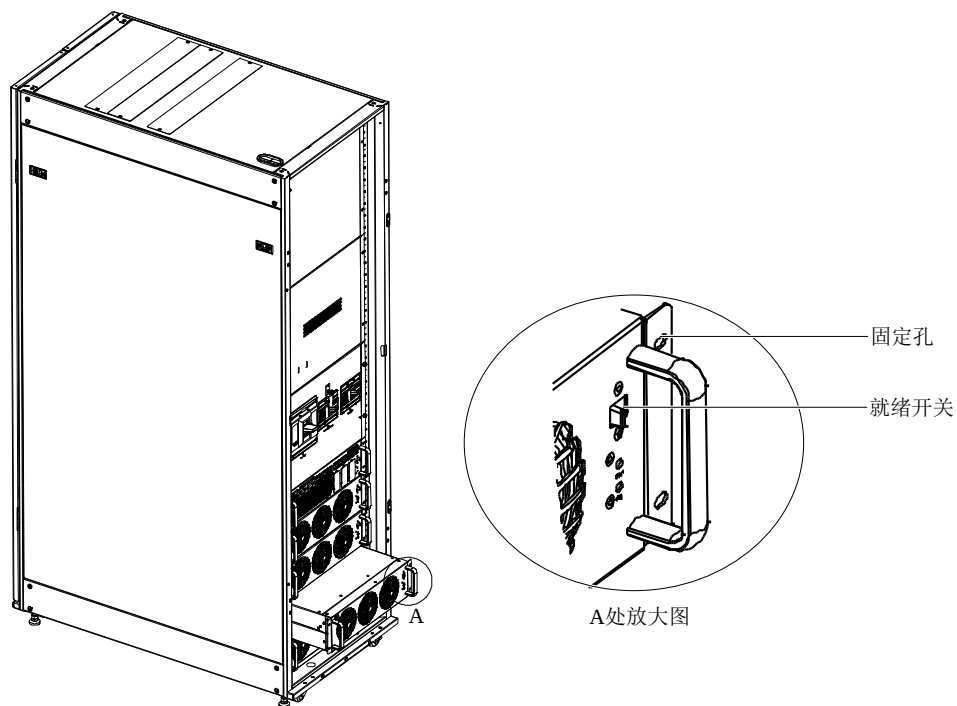


图2-3 功率模块安装示意图

1. 将模块前面板的就绪开关往左拨（即未就绪状态）。
2. 将模块插入安装位置，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。
4. 往右拨就绪开关到底（即就绪状态）。

2.7 安装图

图 2-4 描述了 UPS 的关键机械特性。

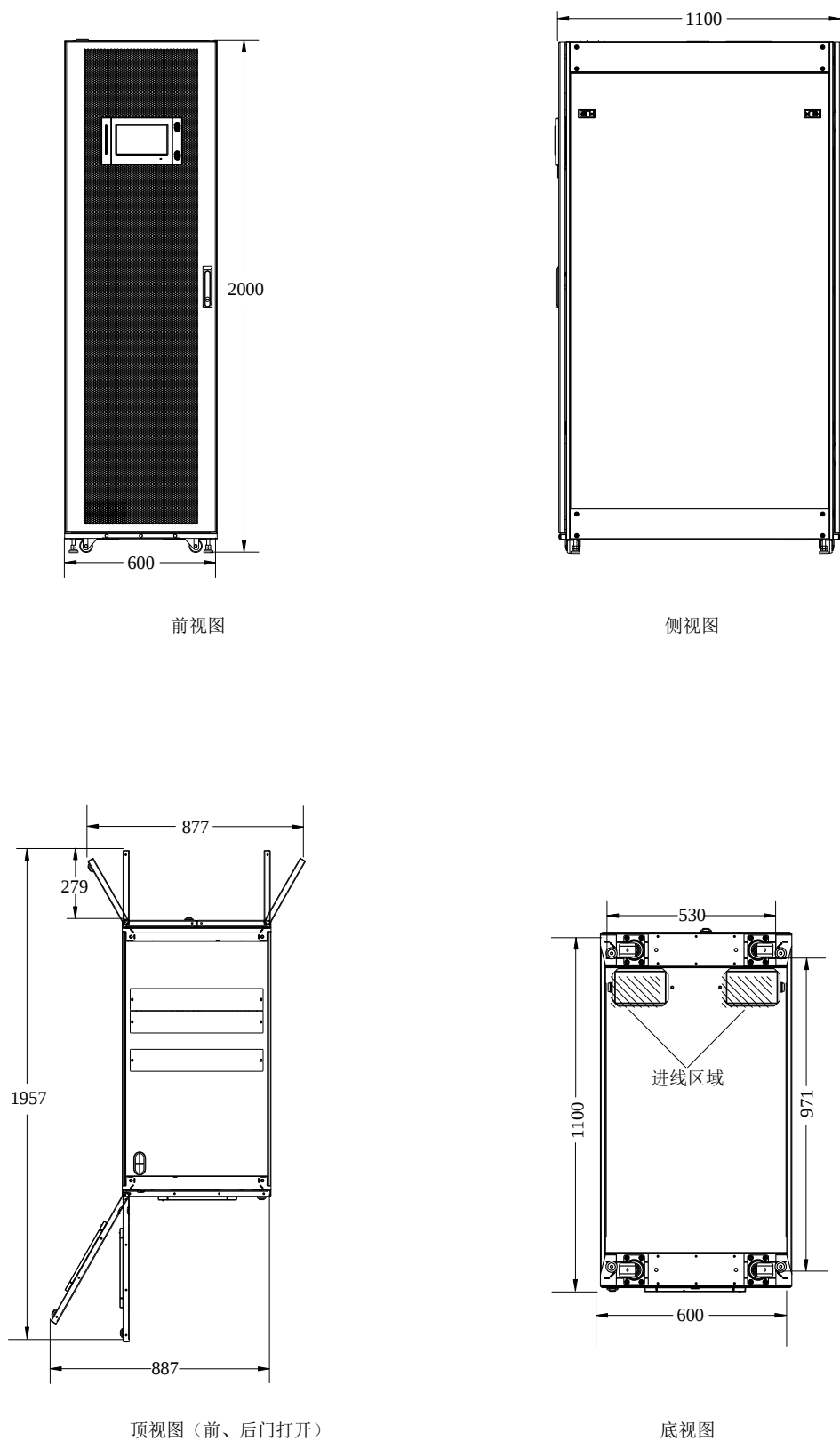


图2-4 UPS 安装尺寸图 (单位: mm)

第三章 电气安装

本章主要介绍 UPS 的电气安装，包括功率电缆布线和信号电缆布线。
完成 UPS 的机械安装后，需要连接 UPS 的功率电缆和信号电缆。所有信号电缆（无论屏蔽与否）都应 与功率电缆分开走线。

警告：要求专业安装

1. 经调试工程师同意后，方可给 UPS 上电。

2. UPS 的安装应根据本章说明由合格工程师进行。

3.1 功率电缆布线

3.1.1 系统配置

系统功率电缆的线径应满足以下要求：

UPS 输入电缆

UPS 输入电缆的线径随 UPS 的功率及输入交流电压不同而不同，都应满足最大输入电流的要求，包括最大电池充电电流，参见表 3-1。

UPS 旁路和输出电缆

UPS 旁路和输出电缆的线径随 UPS 的功率及输出交流电压不同而不同，都应满足标称输出或旁路电流的要求，参见表 3-1。

电池电缆

每个 UPS 都通过正、负、N 线三根电缆与其电池相连接。电池电缆的线径随 UPS 的功率不同而不同，都应满足电池接近放电终止电压时的电池放电电流要求，参见表 3-1。

3.1.2 最大稳态交流和直流电流

用户选取功率电缆必须符合表 3-1 中给出的电流和电压值，并参考当地配线法规、具体应用环境（温度和物理支持媒介）和 IEC60950-1 表格 3B 中的要求。

表3-1 最大稳态交流和直流电流

项目	UPS 额定功率 (kVA)											
	40			80			120			160		
	380V	400V	415V	380V	400V	415V	380V	400V	415V	380V	400V	415V
含配电机型 满载满充总 输入电流 (A)	157	148	144	226	215	206	295	281	270	365	349	334
满载满充时 输入电流 (A)	70	67	64	139	133	128	209	200	192	279	267	256
满载时输出 总电流 (A)	61	58	56	121	116	111	182	174	167	242	232	222

项目	UPS 额定功率 (kVA)											
	40			80			120			160		
	380V	400V	415V	380V	400V	415V	380V	400V	415V	380V	400V	415V
最低电池电压 (307V) 时的电池放电电流 (A)	130			260			391			521		

 说明

- 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。

3.1.3 UPS 连接点距地板的最小距离

UPS 连接点距地板的最小距离见表 3-2。

表3-2 UPS 连接点距地板的最小距离

UPS 连接点	机型	最小距离 (mm)
交流输入	包含配电的双输入 UPS	1615
	包含配电的单输入 UPS	1830
	不含配电的纯 UPS	1150
交流输出	包含配电的双输入 UPS	1220
	包含配电的单输入 UPS	1220
	不含配电的纯 UPS	1390
电池电源	包含配电的双输入 UPS	1810
	包含配电的单输入 UPS	1810
	不含配电的纯 UPS	1340

3.1.4 一般注意事项

以下各点仅提供一般性指导，如当地有相关的规定，则以当地规定为准。

- 1. 输出 N 线线径按客户的实际负载特性选取，线径按不低于输出/旁路相电流最大值，不大于输出/旁路相电流的 1.5 倍选择。
- 2. 接地线缆也应该依据 IEC60950-1 表格 3B 中的要求选取，跟相线保持一致，以最大相电流选取地线线径。地线的连接必须采用最短接线路径。
- 3. 对于流过大电流的电缆可以考虑采用较细电缆并联的方法，这样可以大大地方便安装。
- 4. 选取电池电缆线径时，按表 3-1 中的电流值，最大允许有 4Vdc 的压降。
- 5. 为避免增加电磁干扰的形成，勿将电缆绕圈。

3.1.5 功率电缆连接端子

UPS 的输入端子、电池端子和接地端子见图 3-2、见图 3-3 和图 3-4。

3.1.6 保护地

保护地线应可靠连接在接地端子上。

机柜和电缆槽都应该按照当地规定进行接地。接地线应可靠绑扎，以防止拉扯地线时地线紧固螺钉被扯松。

 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！

3.1.7 外部保护器件

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。

整流和旁路输入

1. 输入过流和短路保护

在市电输入配电线路上加装合适的保护器件，保护器件需提供过流保护、短路保护、隔离保护和反灌脱扣等功能。选择保护器件时应考虑功率电缆电流容量、系统过载能力要求（参见表 11-6）和设备前级配电的短路能力等因素。

 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。

2. 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 3-1 所示。

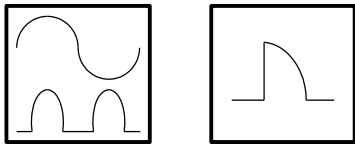


图3-1 RCCB 符号

电池

电池需配电池开关（BCB），为电池提供过流保护。

UPS 输出

含配电的 UPS 各输出支路均提供输出配电开关。不含配电的 UPS 输出配电加装合适的保护器件，保护器件必须提供过载保护（参见表 11-6）。

3.1.8 功率电缆连接步骤

**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。

**重要**

本节所述操作须由授权人员进行。若有任何问题，请立即与维谛技术当地用服中心联系。

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. 对于不含配电的 UPS 机型，打开机柜后门，可见如图 3-2 所示输入端子、电池端子和接地端子。对于包含配电的 UPS 机型，打开后门接线端子分别如图 3-3、3-4 所示。

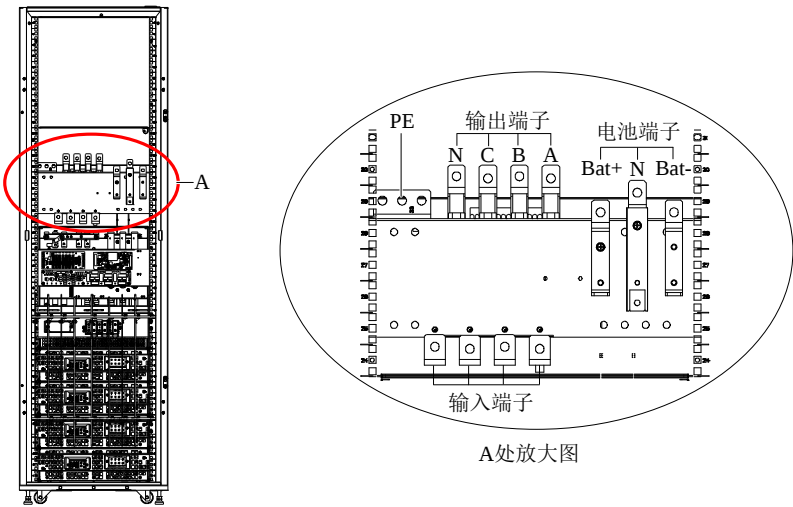


图3-2 不带配电的 UPS 机型接线端子（后视）

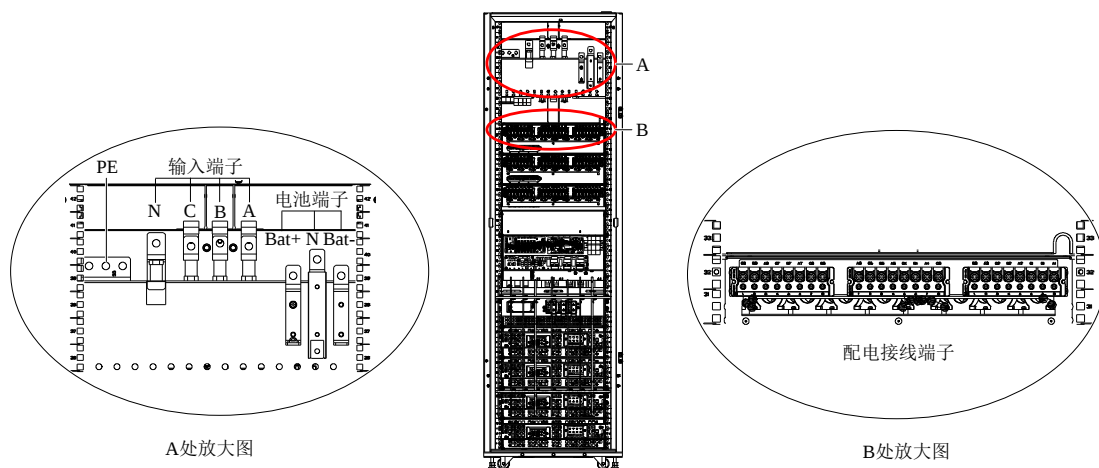


图3-3 包含配电的单输入源 UPS 机型接线端子（后视）

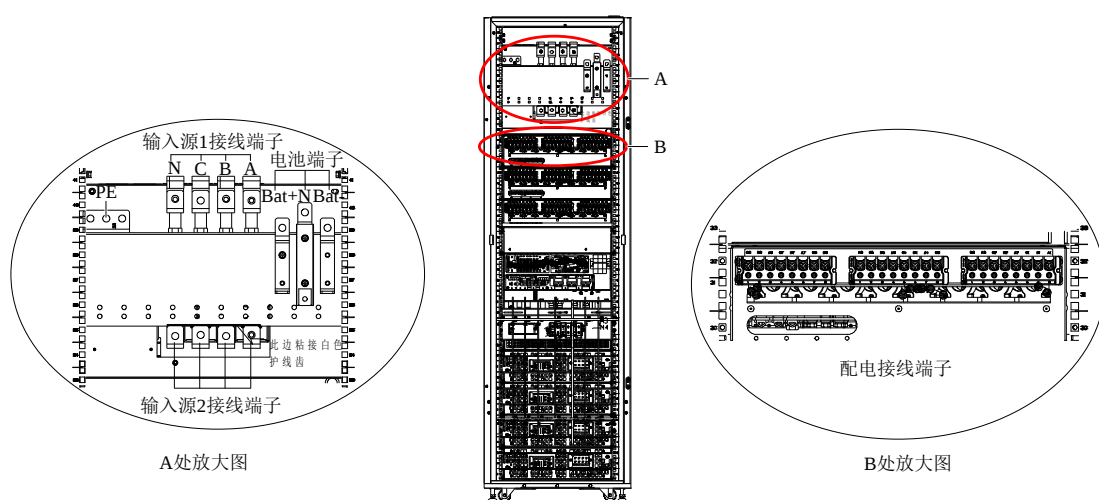


图3-4 包含配电的双输入源 UPS 机型接线端子（后视）

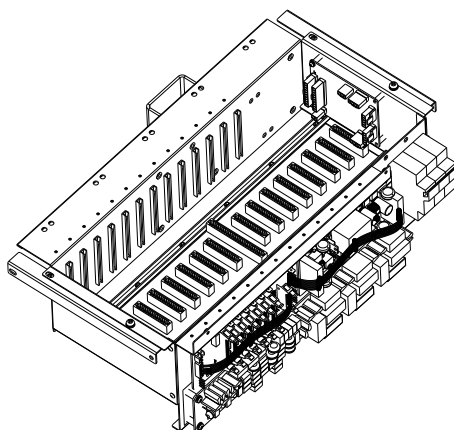


图3-5 包含配电的 SPM 控制盒（后视）

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 $13\text{N}\cdot\text{m}$ （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. 连接输出和配电线缆。

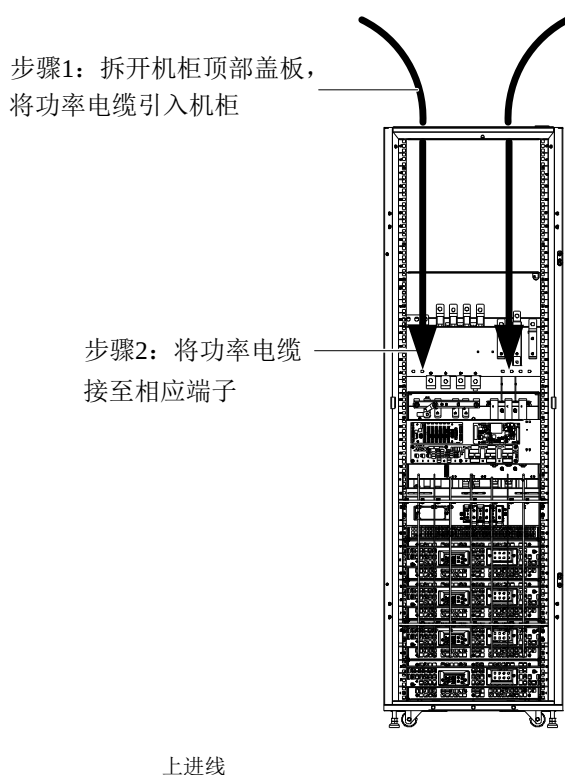
- 1) 对于不含配电的 UPS，按图 3-2 所示将输出线缆连接在输出端子（A-B-C-N）与各路负载之间。注意确保相序正确。
- 2) 对于包含配电的 UPS，按如图 3-3、3-4 所示将配电电缆连接在配电模块配电端子与负载之间。配电端子相序按配电端子下方标记连接（接线时均匀分布 A、B、C 三相负载），三个配电盒只有最上方是接在 ATS 或单输入源开关的输出（UPS 输入），另外两个均接在 UPS 输出。SPM 控制盒如图 3-5 所示，从左到右依次分别是采集板 1-8、采集控制板、采集板 9-12。



警告

1. 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。
2. 对于包含配电的 UPS，由于空调开机冲击电流较大，客户选用空调时需注意通过空调配电开关的长期运行电流不得超过 30A，通过其它配电开关的电流不得超过配电开关额定电流的 80%。

走线示意图如图 3-6 所示（以不含配电的纯 UPS 为例）。



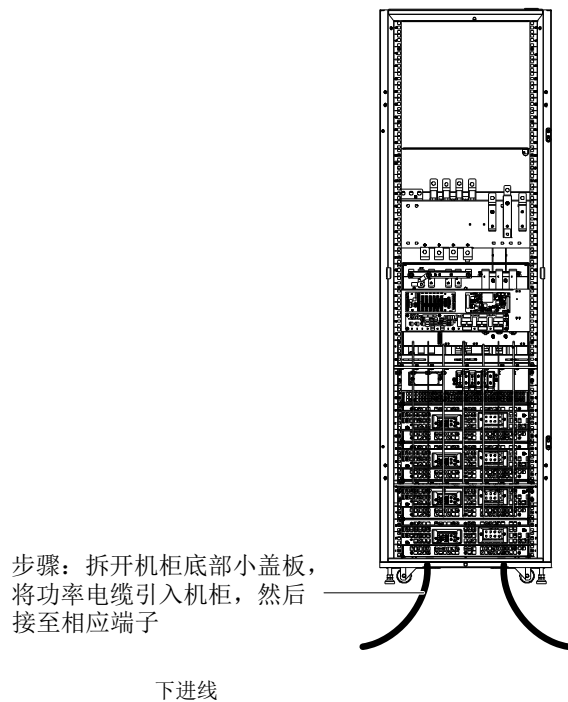
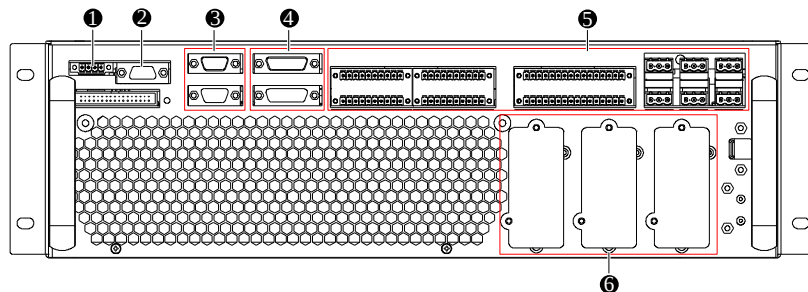


图3-6 功率电缆走线示意图（不含配电的纯 UPS 为例）（后视图）

3.2 信号电缆布线

3.2.1 概述



- 备注：
- | | |
|-----------|-----------------|
| ❶ REPO接口 | ❷ RS232后台通信接口 |
| ❸ LBS通信接口 | ❹ 并机通信接口 |
| ❺ 用户干接点接口 | ❻ Intellislot接口 |

图3-7 旁路模块接口位置示意图

根据现场的具体需要，UPS 可能需要辅助连接以实现对电池系统（包括外置电池开关）的管理，与个人计算机通信，向外部装置提供告警信号，实现远程紧急停机，提供旁路反灌开关信号和 LBS 双母线等功能。这些功能通过 UPS 机柜内的旁路模块实现。如图 3-7 所示，旁路模块提供以下接口。

3.2.2 干接点接口 J21

该接口用于并机 CAN 的配置，仅限用服工程师操作。在 UPS 出厂时，已默认将跳线端子接在图示 J21 的下排，并机台数小于或等于 2 台时，不需进行更换操作，当并机台数大于 2 台时，需要将超出数量的机器的跳线端子更换至上排。

干接点接口 J21 的示意图见图 3-8。干接点电压为 12Vdc，电流为 20mA。

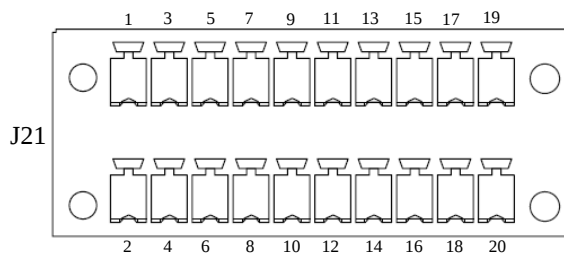


图3-8 干接点接口 J21 示意图

3.2.3 干接点接口 J22

干接点接口 J22 的示意图见图 3-9，接口描述见表 3-3。干接点电压为 12Vdc，电流为 20mA。

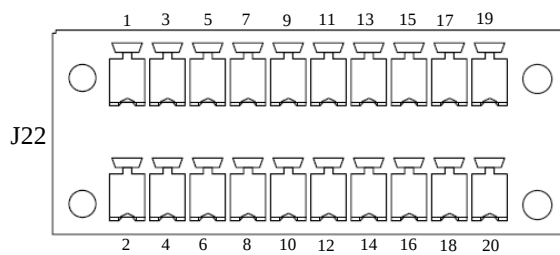


图3-9 干接点接口 J22 示意图

表3-3 干接点接口 J22 描述

引脚	名称	意义	引脚	名称	意义
1	12V_DRV	BCB 驱动信号	2	NC	预留
3	BCB STATUS	BCB 状态信号	4	NC	预留
5	GND_DRY	干接点地	6	NC	预留
7	BCB_ONLine	BCB 在线信号	8	NC	预留
9	NC	预留	10	NC	预留
11	GND_DRY	干接点地	12	NC	预留
13	TMP_BAT	外部电池温度	14	NC	预留
15	12V_DRY	电源	16	NC	预留
17	GND_DRY	干接点地	18	NC	预留
19	BAT_Ground_FAULT	电池接地故障	20	NC	预留



注意

BCB 驱动信号和外部电池温度信号需要使用屏蔽电缆，其屏蔽层的两端必须与机壳可靠连接。

3.2.4 干接点接口 J26

干接点接口 J26 的示意图见图 3-10，接口描述见表 3-4。干接点电压为 24Vdc，电流为 10mA。

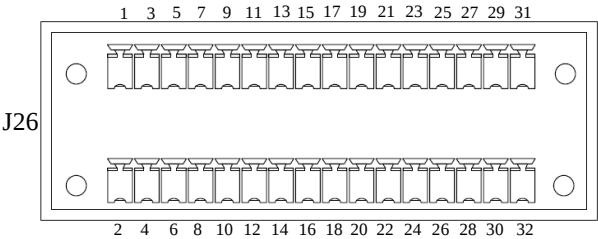


图3-10 干接点接口 J26 示意图

表3-4 干接点接口 J26 描述

引脚	名称	意义	引脚	名称	意义
1	EXT_Q1_STATUS	外部主路输入开关状态信号	2	GEN MODE	发电机接入状态。Pin2、Pin4 短接时为发电机模式
3	GND_DRY		4	GND_DRY	
5	EXT_Q2_STATUS	外部旁路输入开关状态信号	6	TMP BATT_IN	预留
7	GND_DRY		8	+12V_DRY	
9	EXT_Q3_STATUS	外部维修开关状态信号	10	TX_OVCURR	
11	GND_DRY		12	GND_DRY	电池房环境温度异常
13	EXT_Q5_STATUS	外部输出开关状态信号	14	ENV_DET	
15	GND_DRY		16	GND_DRY	充电器关闭信号
17	GND_DRY	预留	18	CHG SHUT	
19	QOP_STATUS	预留	20	GND_DRY	预留
21	QBP_STATUS		22	QE_STATUS	
23	GND_DRY	预留	24	GND_DRY	预留
25	NC	预留	26	NC	预留
27	UT1 485+	预留	28	UT2 485+	预留
29	UT1 485-	预留	30	UT2 485-	预留
31	GND_MON	预留	32	NC	预留

3.2.5 干接点接口 J23~J25

干接点接口 J23~J25 的示意图见图 3-11，接口描述见表 3-5。干接点通过的“电压/电流”支持“24Vdc/5A”及“250Vac/5A”。

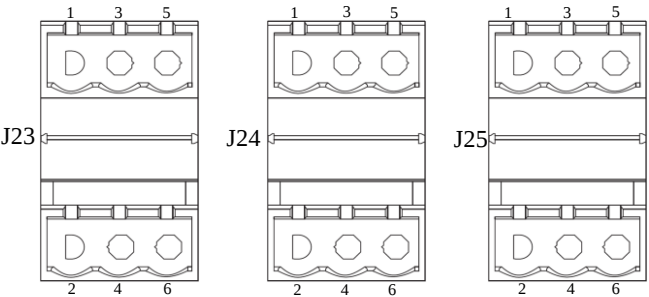


图3-11 干接点接口 J23~J25 示意图

表3-5 干接点接口 J23~J25 描述

接口丝印	引脚号	引脚名称	意义
J23	1	BFP_O	旁路反灌常开触点。无反灌时断开
	3	BFP_S	旁路反灌公共触点
	5	BFP_C	旁路反灌常闭触点。无反灌时闭合
	2	INV_O	逆变器状态常开触点。逆变器开启时闭合
	4	INV_S	逆变器状态公共触点
	6	INV_C	逆变器状态常闭触点。逆变器开启时断开
J24	1	MFP_O	整流器反灌常开触点。无反灌时断开
	3	MFP_S	整流器反灌公共触点
	5	MFP_C	整流器反灌常闭触点。无反灌时闭合
	2	MAIN_O	整流器输入状态常开触点。整流器工作时闭合
	4	MAIN_S	整流器输入状态公共触点
	6	MAIN_C	整流器状态常闭触点。整流器工作时断开
J25	1	RESV_O	预留
	3	RESV_S	预留
	5	RESV_C	预留
	2	RESV_O	预留
	4	RESV_S	预留
	6	RESV_C	预留

若反灌保护装置由用户在设备外部配置，请参考表 3-5 中旁路反灌和整流器反灌信号，以驱动反灌保护装置。



注意

对于带 ATS 的 UPS，用户需要将旁路反灌信号和整流器反灌信号均接到 ATS 两路源前的用户前端断路器，当发生旁路反灌或整流器反灌时，反灌信号同时送到两路前端断路器，使断路器跳开。

3.2.6 远程紧急关机（REPO）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。面板上的 EPO 开关装有保护盖。

J2 为远程 EPO 接口。接口示意图见图 3-12，接口描述见表 3-6。

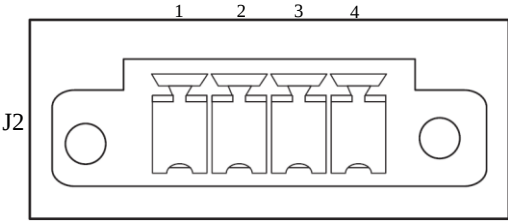


图3-12 REPO 接口 J2 示意图

表3-6 REPO 接口 J2 描述

引脚	名称	意义	引脚	名称	意义
1	EPO-NC	断开引脚 2 时激活 EPO	3	+ 12V	短接引脚 4 时激活 EPO
2	+ 12V	断开引脚 1 时激活 EPO	4	EPO-NO	短接引脚 3 时激活 EPO

J2 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，J2 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 J2 的引脚 3 和 4 和短接 J2 的引脚 1 和 2。

**注意**

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 后，还需断开外部电源开关、旁路输入开关、输出开关和电池开关。

3.2.7 RS232 后台通信接口

接口分布见图 3-7 所示。与计算机相连，用于监控和设置后台。

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，也可适用于电总协议通信。

3.2.8 LBS 通信接口

接口分布见图 3-7 所示。

3.2.9 Intellislot 接口

Intellislot 接口用于现场安装选件卡，包括 SIC 卡、干接点卡。选件卡型号以及安装位置参见表 3-7 所示，详细安装方法参见第八章 选件中相关内容。

表3-7 选件卡型号和安装位置

选件卡	型号	安装位置
SIC 卡	UF-SNMP810	Intellislot 接口 1~3（推荐 Intellislot 接口 1 或 2）
干接点卡	IS-RELAY	Intellislot 接口 1~3

**注意**

Intellislot 接口 1 与 RS232 接口共用通信资源。为避免冲突，使用 RS232 接口进行维护或调试时，建议不使用 Intellislot 接口 1。

3.2.10 信号电缆接线步骤



注意

强弱电缆要求分开布线，信号线屏蔽层需可靠接地。

按照图 3-13 所示路径进行信号电缆走线，然后接至图 3-7 所示的旁路模块接口即可。

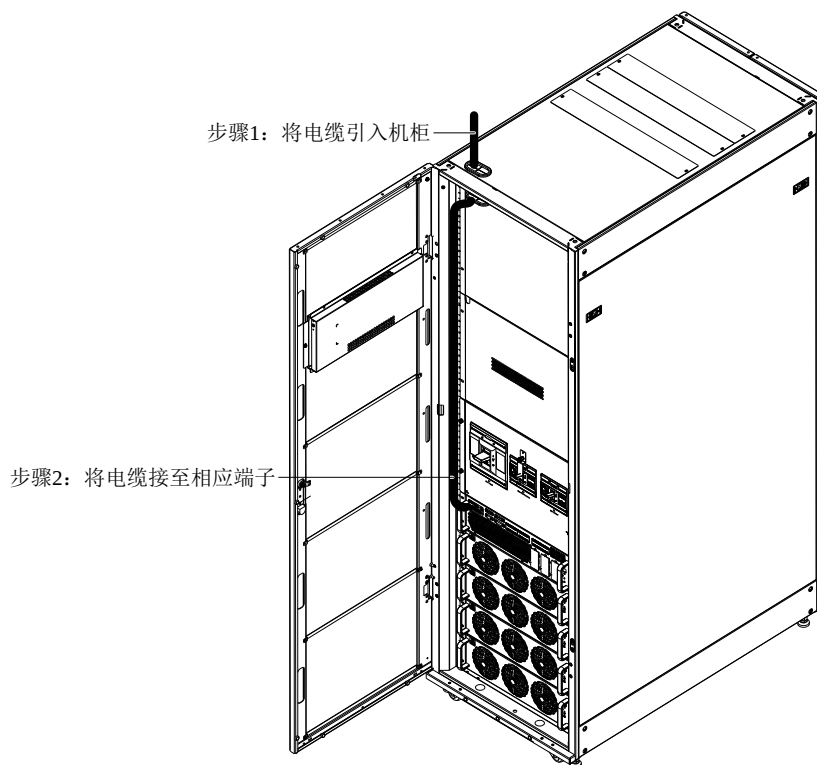


图3-13 信号电缆走线（上进线）

第四章 操作控制显示面板

4.1 简介

APM 160 触摸控制面板（以下简称“触摸屏”）收集大量关于 UPS 运行状态的信息并以图形或文本的格式显示。通过触摸屏可进行开关机/故障清除等操作。

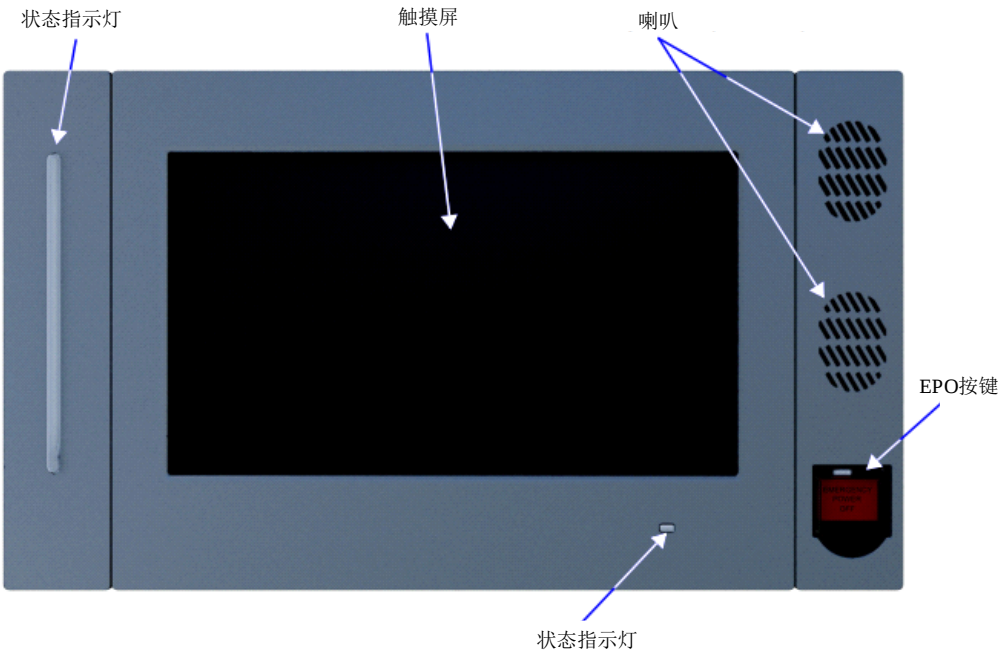


图4-1 触摸屏外观

4.2 触摸屏的操作

4.2.1 访问级别登录

触摸屏有 3 个访问级别：观察员、操作员、管理员，并分别提供不同的权限和功能：

表 4-1 访问级别

访问级别		观察员	操作员	管理员	功能说明
初始登录密码		无需密码	1234	2345	章节 4.2.3
UPS 状态		√	√	√	章节 4.3
操作	告警静音		√	√	章节 4.2.4
	逆变开机		√	√	章节 4.2.4
	逆变关机		√	√	章节 4.2.4
	故障清除		√	√	章节 4.2.4
	节能模式开关		√	√	章节 4.2.4
	电池强制均充		√	√	章节 4.2.4
设置	密码设置			√	章节 4.2.5
	表盘显示设置			√	章节 4.2.5
	是否声音告警			√	章节 4.2.5
	节能模式设置			√	章节 4.2.5
	自动均充设置			√	章节 4.2.5



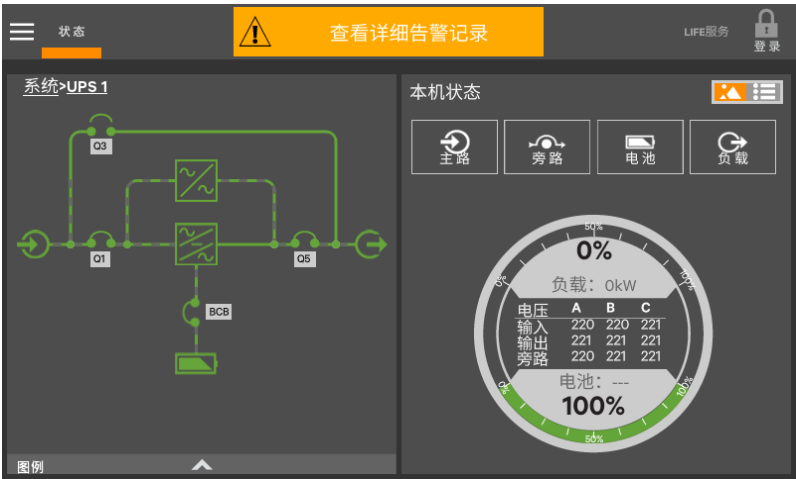
注意

1. 初始密码为出厂默认，有管理员权限的人员方可更改默认密码。

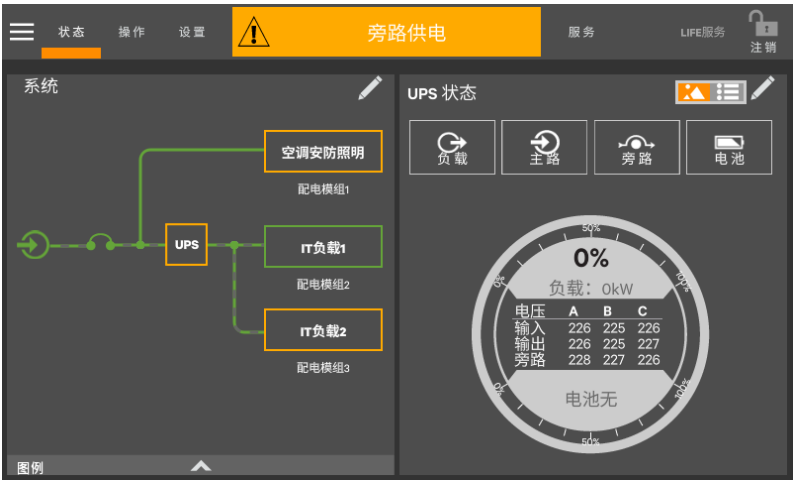
2. 未经授权的设置操作更改会造成设备损坏。请尽快更改默认密码以避免未经授权人员随意更改 UPS 操作甚至将 UPS 关机。操作员和管理员的密码可在管理员级别中进行更改。

4.2.2 触摸屏

开机后的主界面见图 4-2 所示。所有访问级别的用户均可看到主界面的信息。



不含配电 UPS 开机界面



含配电 UPS 开机界面

图4-2 开机后的主界面

按操作员级别登录后，主界面左上方会增加“操作”选项，见图 4-3。

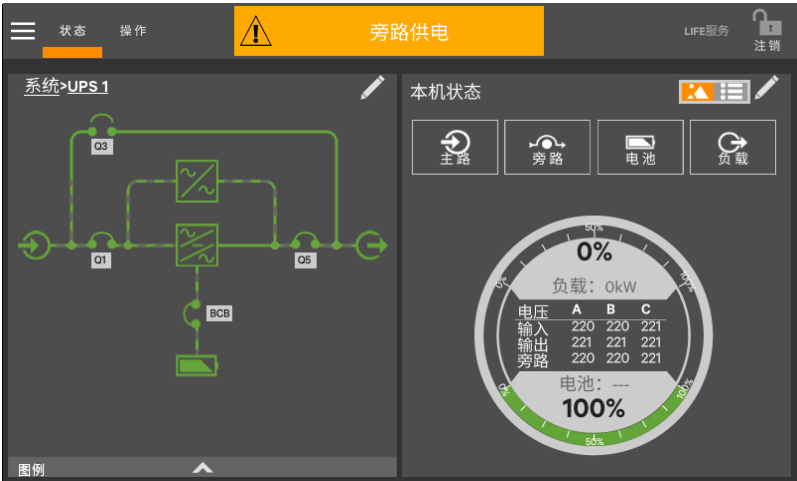


图4-3 按操作员级别登录后的主界面

如按管理员级别登录，主界面左上方会增加“设置”选项，见图 4-4。

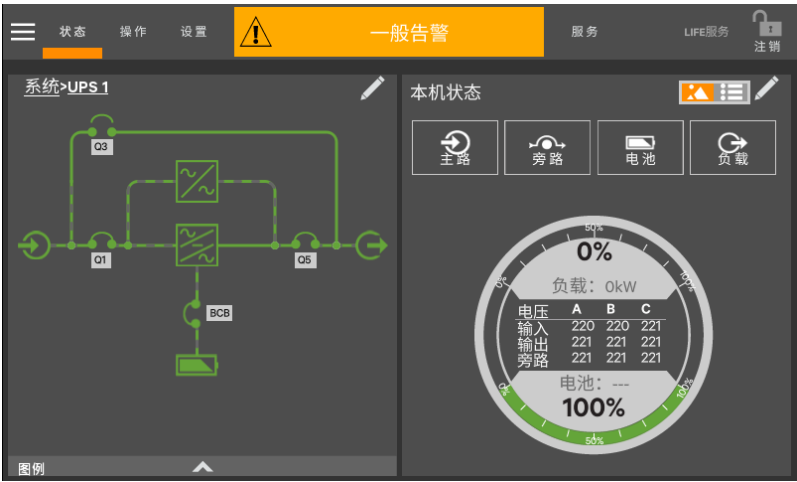


图4-4 按管理员级别登录后的主界面

菜单

点击主界面左上角的图标  可激活主菜单。主菜单所显示的内容取决于用户的访问权限。

状态	操作	设置
当前事件	当前事件	当前事件
历史记录 >	历史记录 >	历史记录 >
电池放电统计	电池管理	密码管理
LIFE服务	屏幕保护	网络
屏幕保护	技术支持	表盘设置
运行时间统计	关于	设置 >
部件信息		显示选项 >
显示选项 >		技术支持
技术支持		关于
关于		

图4-5 菜单

点击任一菜单项将显示详细信息。

- 当前事件：当前事件的发生日期和时间、告警类型、事件 ID、受影响的组件及其描述；

- 历史记录：历史事件的日期和时间、事件类型、事件 ID、状态、受影响的组件及其描述；
- 电池放电统计：带持续时间和计数的电池循环监控；
- 屏幕保护：显示睡眠模式的通知（即刻进入屏保模式）；触摸屏变暗且用户注销；用户点击触摸屏可再次激活界面；所有访问级别选项相同；
- 运行时间统计：各组件的已运行时间；点击任一组件将在右面板显示其详情；
- 部件信息：各个部件状态、名称及详情；
- 显示选项：更改将影响所有访问级别的查阅功能；
- 技术支持：技术支持的网站、邮箱地址及电话号码；
- 关于：UPS 及其软件和固件的信息；UPS 型号、额定功率、配置容量、型号编码及序列号。

显示组件

图 4-6 为 UPS 当前工作的功率流图。动态线条显示功率路径，线条移动的方向显示功率流的方向。空开可显示断开或闭合（见图 4-6），非交互式。功率流图内的组件通过颜色（绿色、黄色、红色）来显示工作状态是否正常。点击相应组件可查看其详情及状态，界面请参考 4.4 查阅 UPS 组件状态。

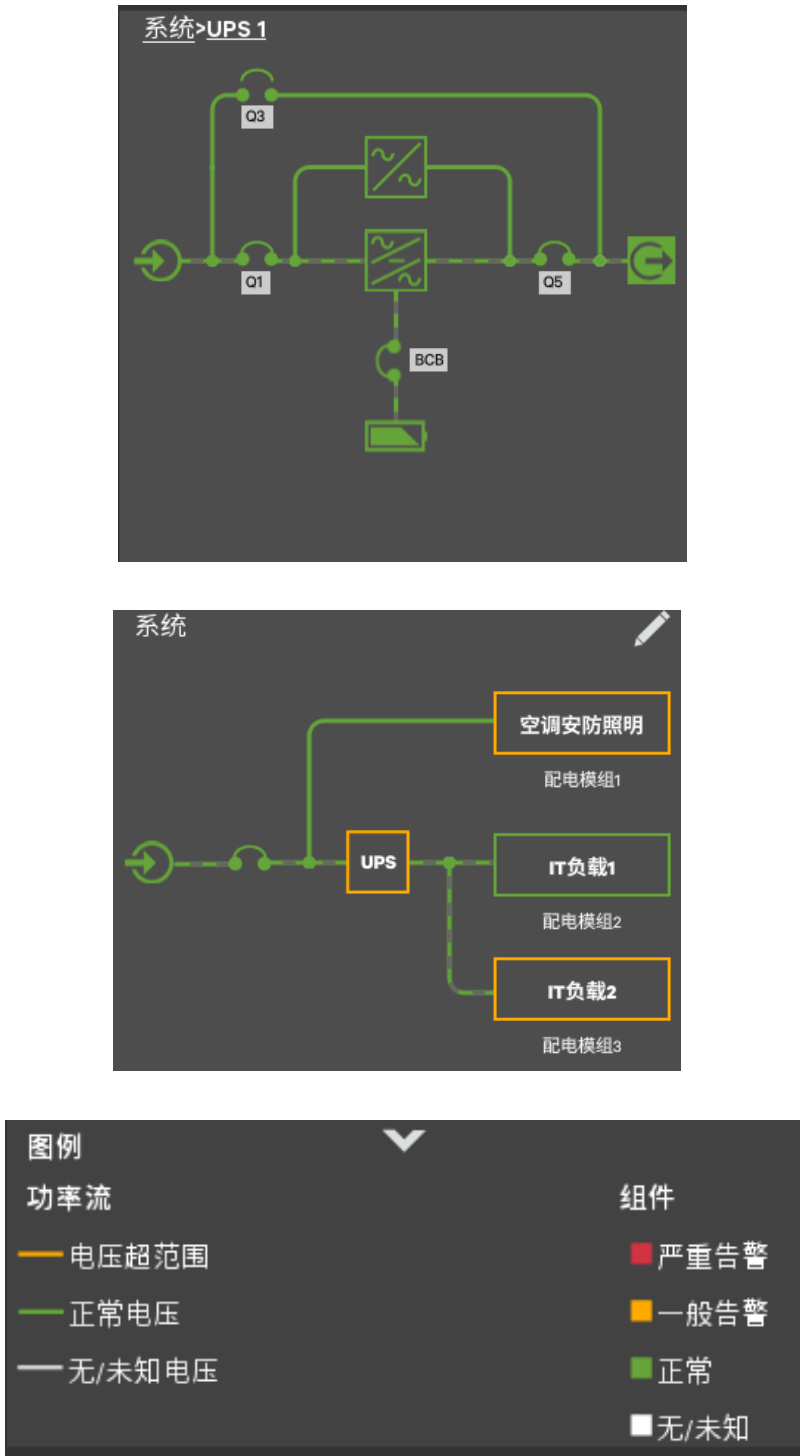


图4-6 功率流图，正常模式运行

本机状态窗

所有访问级别均有相同的状态窗（见图 4-7）。观察员没有编辑图标, 状态窗可显示如下信息：

- 状态表盘--显示实际功率和负载功率百分比；输入、输出及旁路电压（默认值可更改；参考 4.3.1 节）；
- 主路输入详情图标；

- 电池详情图标；
- 旁路详情图标；
- 负载详情图标；
- 环境详情图标。

点击任一详情图标均在左侧的窗格显示所选项目的详细数据。（见图 4-29～图 4-33）。

 **注意**

如果状态表盘正处于工作状态，则一次只能查阅不超过 4 个详情图标。删除状态表盘可允许显示全部 5 个详情图标。查阅数量可自定义为少于 4 个。

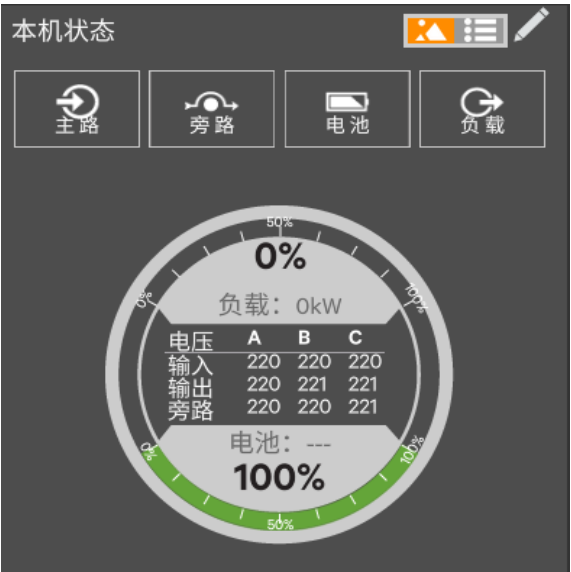


图4-7 本机状态窗、图形视图

4.2.3 登录

- 登录步骤如下：
1. 点击触摸屏右上角的登录图标，触摸屏上显示键盘。
 2. 在图 4-8 所示的界面输入密码。
 3. 点击**确认**。

 **注意**

如密码输入不正确，则系统会提示密码无效。

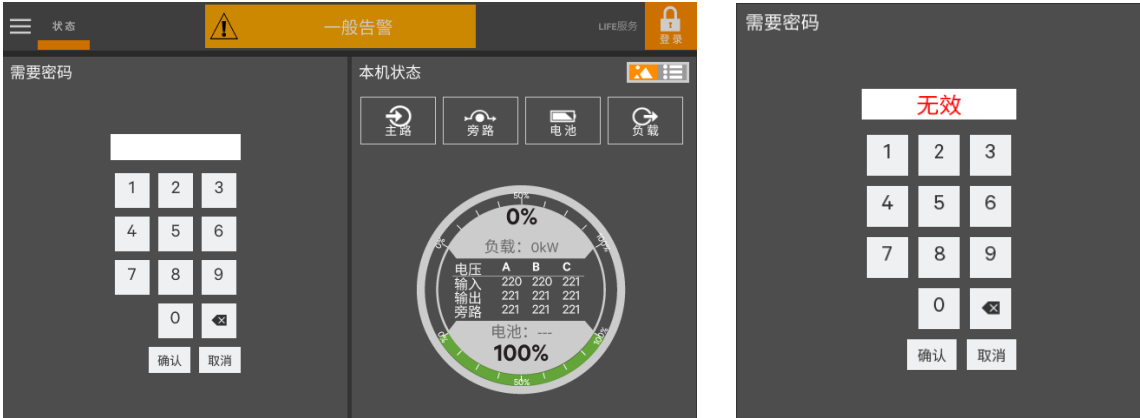


图4-8 登录界面

4.2.4 操作员

操作员可进行如下控制：

- 消音（告警）
- 逆变开机
- 逆变关机
- 故障清除
- 节能模式设置

以操作员和管理员权限登录时，操作菜单可用。



注意

操作不当会引起负载掉电导致设备损坏。UPS 运行时，逆变开机、逆变关机、故障清除以及节能模式设置命令可用。执行任一命令之前，请确认 UPS 状态适用于可执行的命令。

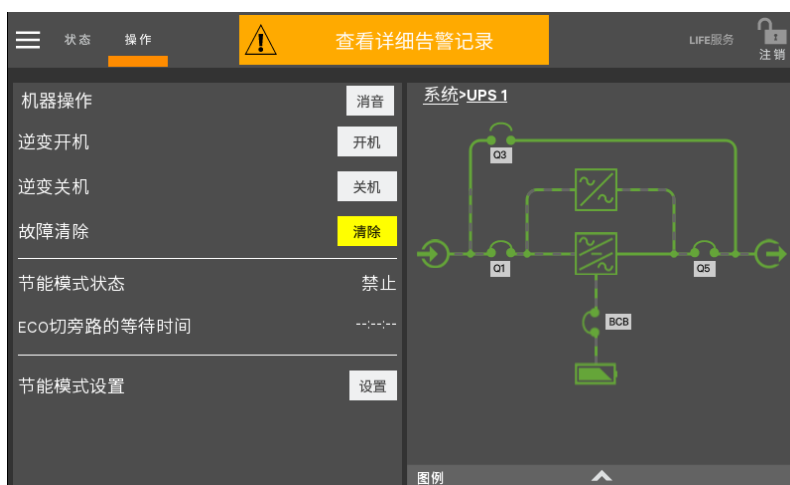


图4-9 操作菜单

告警消音

点击面板上部的**消音**按钮即可将告警消音。

逆变开机

UPS 有输入电源且整流器已开启时，逆变开机菜单可用。点击**开机**按钮，触摸屏将出现一个对话框以提醒用户可能需要一段时间方可启动逆变器。单机参见图 4-10，并机系统参见图 4-11。



图4-10 单机逆变开机命令

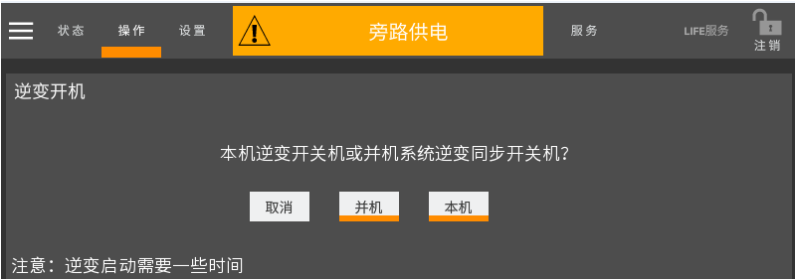


图4-11 并机逆变开机命令

逆变关机

进行逆变器关机操作之前，请确认已做好关机准备。UPS 执行逆变器关机命令之后，逆变器停止为负载供电。单机参见图 4-12，并机系统参见图 4-13。



注意

操作不当会引起负载掉电。逆变关机将切断负载的供电（除非旁路电源可用）。

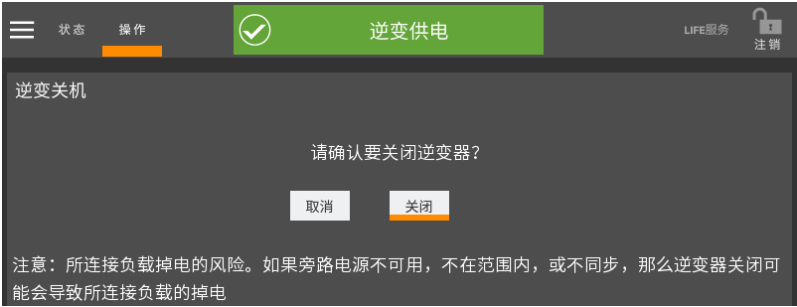


图4-12 单机逆变关机命令

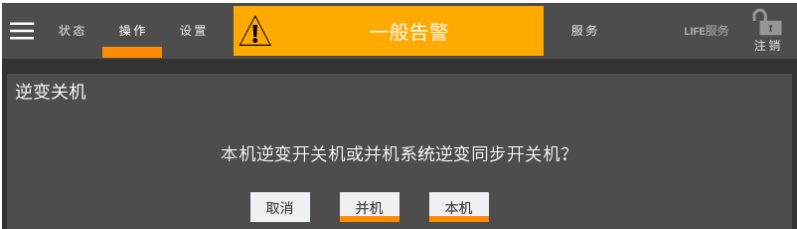


图4-13 并机逆变关机命令

故障清除

使用清除按钮可以将故障复位。



图4-14 故障清除命令

ECO 切旁路等待时间

ECO 模式运行时，当旁路超出正常范围时，系统将切换到逆变器输出。系统将在固定时间之后切旁路。时间不可配置。

节能模式设置



注意

设置节能模式前请先阅读并参考 UPS 用户手册。操作员级别仅可使能或禁止节能模式。可选的节能模式根据不同的 UPS 类型和系统配置会有所不同。节能模式类型的选择需要管理员权限。

请在使能节能模式之前设置正确的节能模式类型。

节能模式使能或禁止状态可通过操作菜单屏实现。两种模式可用：ECO 模式、智能并机模式。

当市电正常时，ECO 模式通过旁路向负载供电以减少 UPS 功耗。逆变器将维持一个状态以便在市电异常时可切到逆变供电。

智能并机可使机架进入休眠状态。智能并机运行需要满足电池浮充、当前无任何告警的条件。

使能或禁止节能模式步骤如下：

1. 点击**设置**按钮。
2. 使能或禁止节能模式。
3. 点击**保存**按钮。



图4-15 激活节能模式

4.2.5 管理员

以管理员身份登录后，触摸屏上部显示“设置”图标。点击设置图标，再点击左上角菜单图标，进入“设置”菜单。



图4-16 设置菜单

密码设置

选择操作员和管理员，可更改登录“操作”和“设置”的密码。



图4-17 密码设置

网络接口设置

在网络接口页面，可以设置以太网和 CAN 的相关参数。
CAN 参数设置不当，将导致触摸屏与 UPS 控制器的通信断开，引发严重后果。建议修改前咨询维谛技术客服人员。



图4-18 以太网设置



图4-19 CAN 设置

表盘设置

表盘设置，设置状态页面中的状态表盘。

中央显示：表盘的中间部位可以显示哪些模拟量。如果选择了多个显示项，则单击表盘的中间部位以切换显示项。

上表头和下表头：表盘的上部和下部显示项和告警阈值。当显示项为负载，负载超过设置的阈值，表头将显示黄色或红色。当显示项为电池，电池容量低于设置的阈值，表头将显示黄色或红色。黄色代表一般告警，红色代表严重告警。



图4-20 状态表盘设置



图4-21 状态表盘中央显示设置



图4-22 状态表盘头设置

UPS 设置

UPS 设置页包含 2 项设置：节能设置、自动均充。

“节能设置”用于选择 UPS 的工作模式，可以选择“ECO 模式”、“智能并机模式”或“智能并机演示模式”。建议修改前咨询维谛技术客服人员。

“自动均充”设置用于使能和禁止电池自动均充。“是”使能电池自动均充，电池放电后如果条件满足，UPS 会自动启动电池均充；“否”禁止电池自动均充，放电后将不会自动启动电池均充。



图4-23 UPS 设置



图4-24 节能设置



图4-25 自动均充使能设置

4.3 查阅 UPS 状态

触摸屏以多种方式显示 UPS 状态。图片格式和文本格式显示相同的数据等内容。

告警和故障事件将触发声音告警及告警记录，此时指示灯条和状态条将显示黄色或红色（如果禁止声音告警，则蜂鸣器将不会鸣叫）。状态条的滚动信息条汇总了 UPS 状态信息。而“本机状态”窗口的状态表盘则显示 UPS 更为详细的信息。

4.3.1 用状态表盘查阅 UPS 数据

状态表盘提供一个 UPS 状态的快速汇总。所显示的信息取决于 UPS 类型、配置以及设置的状态表盘的选项。数据选择由管理员进行。

点击状态表盘的中央将切换显示数据。



图4-26 默认状态表盘视图

更改状态表盘显示的数据步骤如下：

- 1. 以管理员权限登录系统。
- 2. 点击设置图标 。
- 3. 点击菜单图标 。
- 4. 点击“表盘设置”。该动作将打开“表盘设置”窗口，该窗口包含状态表盘的“中央显示”数据及“上表头”和“下表头”的设置。

更改显示在状态表盘中央的数据步骤如下：

- 1) 点击“中央显示”文字。
- 2) 在弹出的列表中选择需要显示的数据项（见图 4-27 和图 4-28）。

更改表上端和下端的显示数据步骤如下：

- 1) 点击“上表头”或“下表头”。
- 2) 使用下拉菜单选择上表头或下表头以显示电池或负载的数据（上端或下端状态表盘均可用于显示负载或电池数据内容）。电池数据指的是电池的容量，所以电池的严重告警阈值要低于一般告警阈值。
- 3) 使用滑动条更改一般告警阈值或紧急告警阈值（见图 4-28）。
- 5. 点击保存按钮以保存所做更改或点击“取消”按钮无更改退出。

 **注意**

按住状态表盘约 2 秒可进入 “**表盘设置**” 窗口。仅管理员可进行该操作。

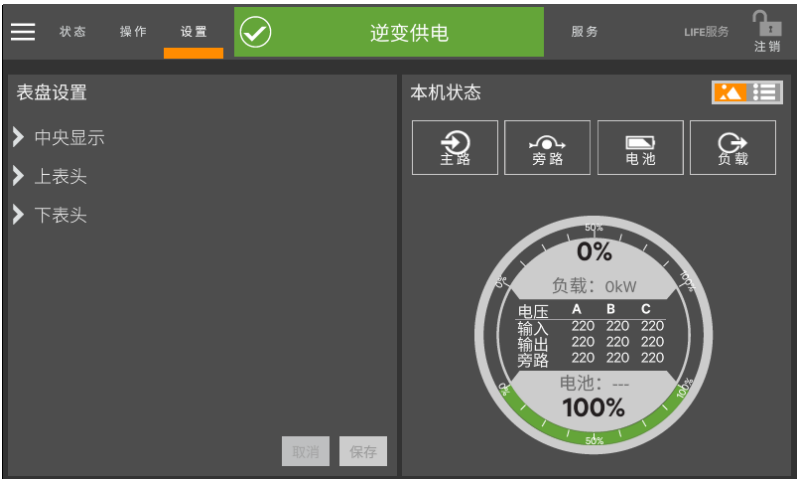


图4-27 访问状态表盘设置



图4-28 状态表盘设置选项

4.3.2 使用状态面板查阅 UPS 数据

通过状态面板可查阅有关 UPS 状态信息的更多详情。在“本机状态”窗口点击一个参数图标可生成该参数的更多详情描述。

通过切换文本视图可查阅相同的数据。列表的长度及详情的顺序通过滚动条找到所需的数据。

**注意**

在“本机状态”屏的图形视图（甚至是文本视图）内的参数必须详实且可视。



图4-29 本机状态--输入详情



图4-30 本机状态--旁路详情



图4-31 本机状态--电池详情



图4-32 本机状态--负载详情



图4-33 本机状态--环境详情

4.3.3 日志--告警和事件

点击“状态”菜单中的“当前事件”和“历史记录”可查看 UPS 的日志。两个日志均包括发生的时间及日期、类型、ID、受影响的组件以及告警或事件的描述。这些信息适用于无需登录密码的用户。

查阅告警或事件的步骤如下：

- 1. 点击状态窗状态。
- 2. 点击左上角的菜单图标。
- 3. 点击所需查阅的日志、告警或事件，参见图 4-34。

点击“当前事件”可打开当前告警列表；点击“事件记录”可查看历史上的日志。

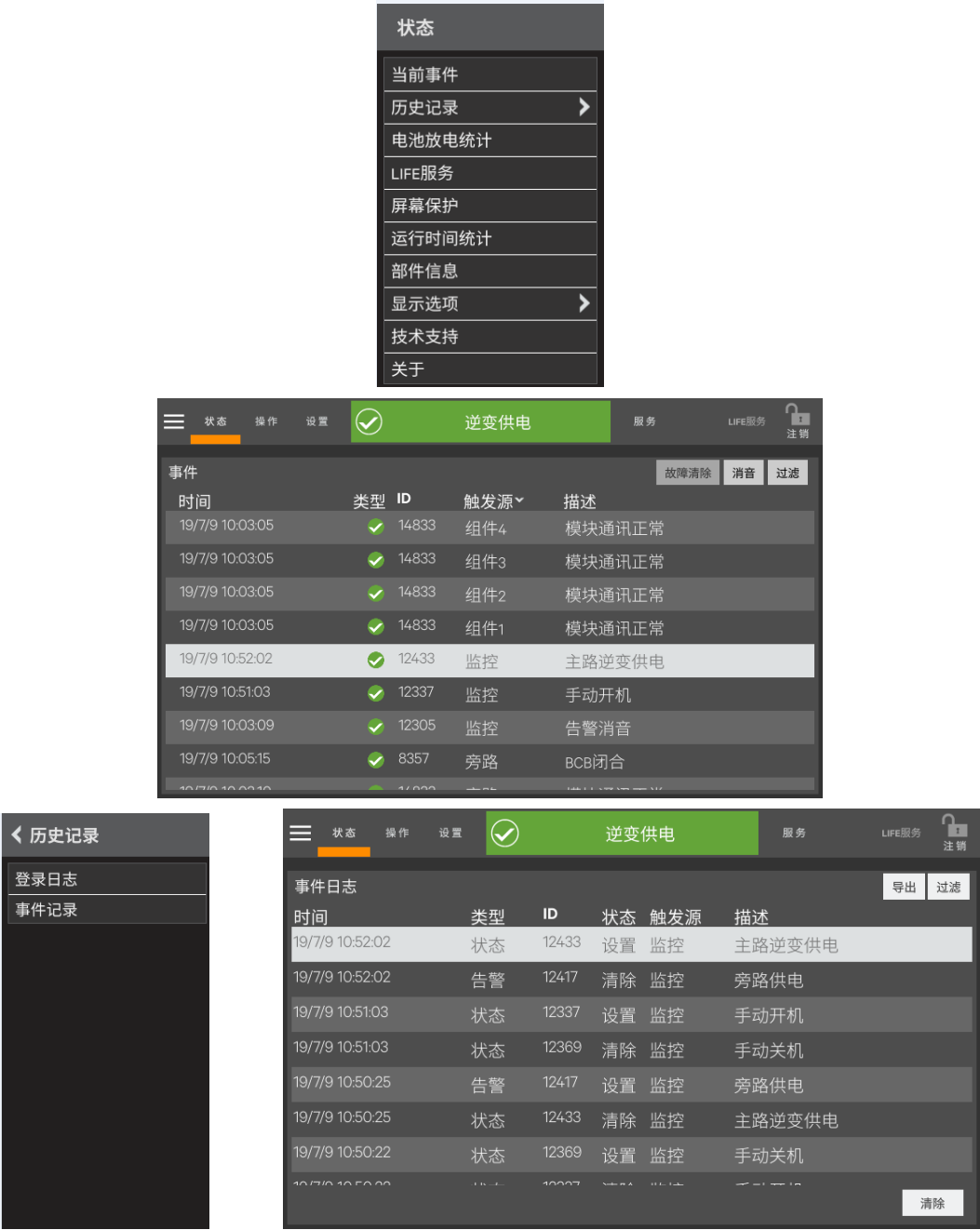


图4-34 查阅告警及事件

4.4 查阅 UPS 组件状态

功率流图允许查阅有关 UPS 安装及配置的主要组件详情信息。在功率流图上点击一个组件即可在右侧窗口生成该组件的数据。进入状态->组件信息，可读取相同的信息。

部件	
状态	名称
	主路
	旁路模块
	电池
	输出
	功率模块1
	功率模块2
	功率模块3
	功率模块4

图4-35 部件信息

其中，主路表示 UPS 部分的输入，输出表示 UPS 部分的输出，均不包括带配电模块的部分。

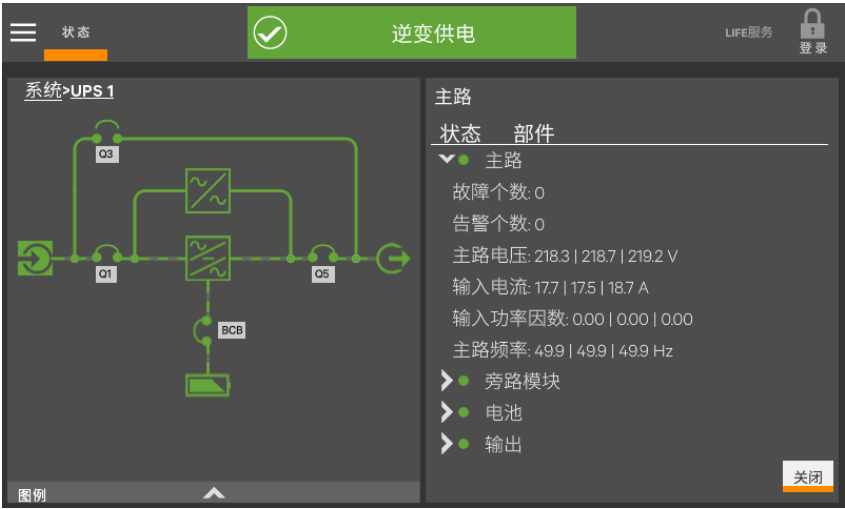


图4-36 本机状态--输入详情

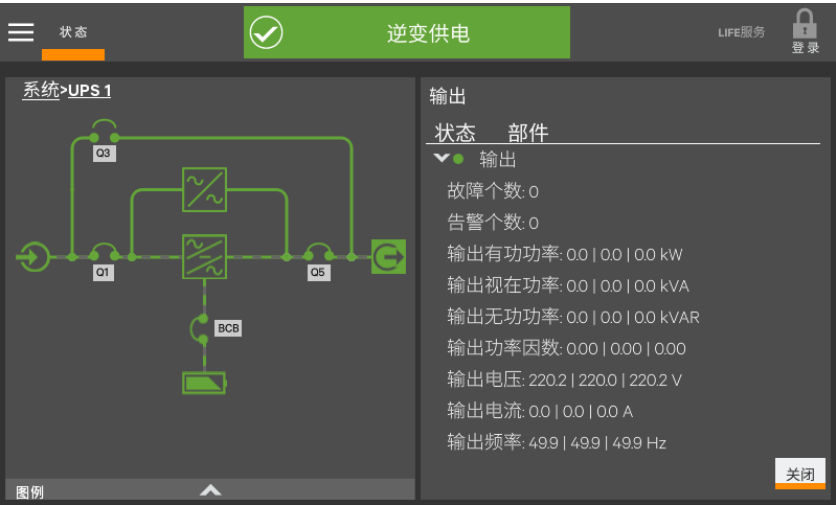


图4-37 本机状态--输出详情

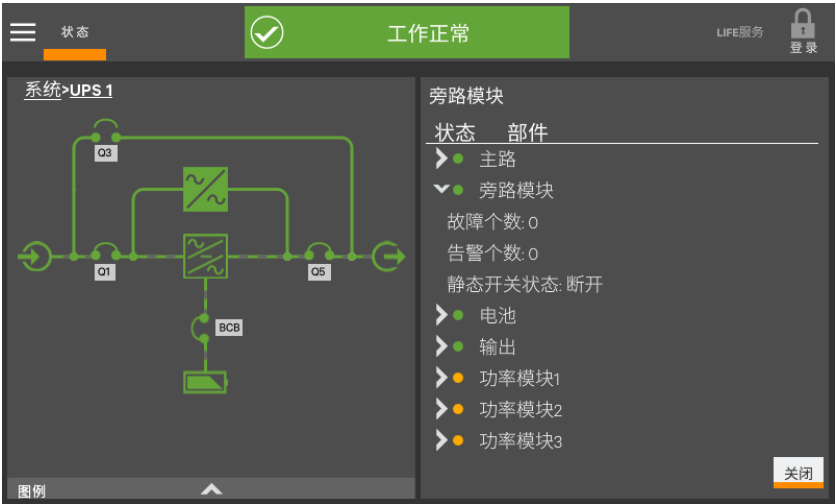


图4-38 本机状态--旁路详情

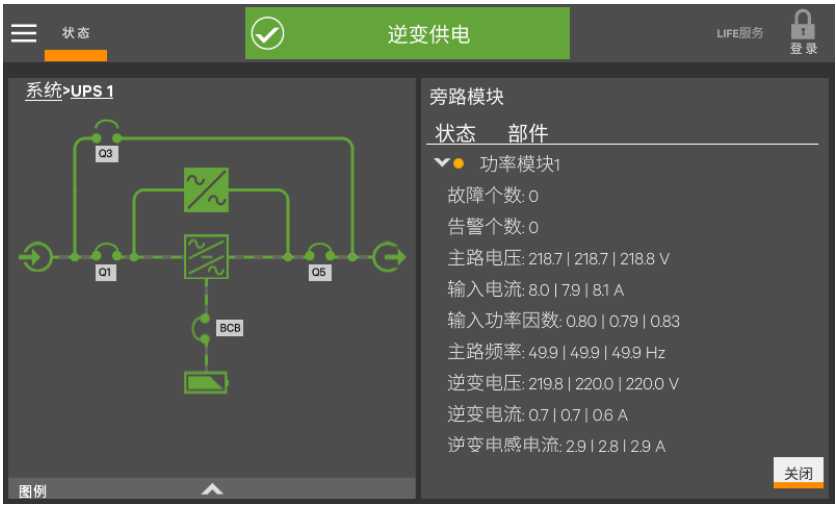


图4-39 本机状态—功率模块详情

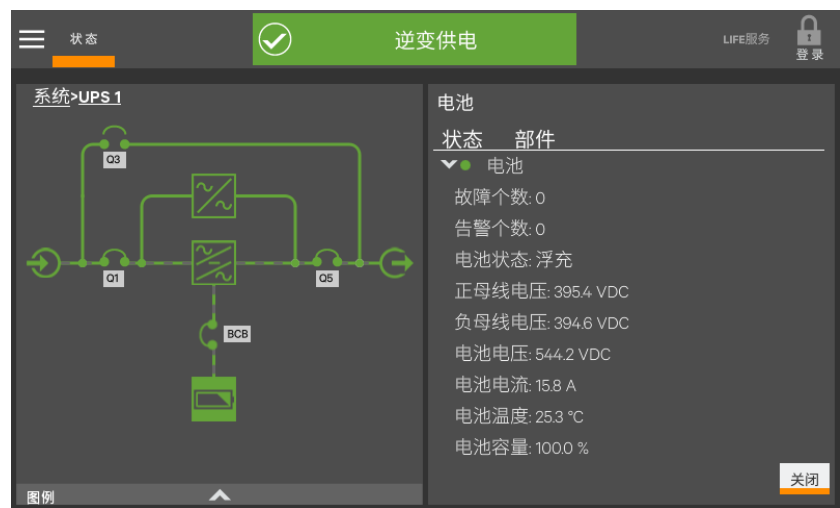


图4-40 本机状态--电池详情

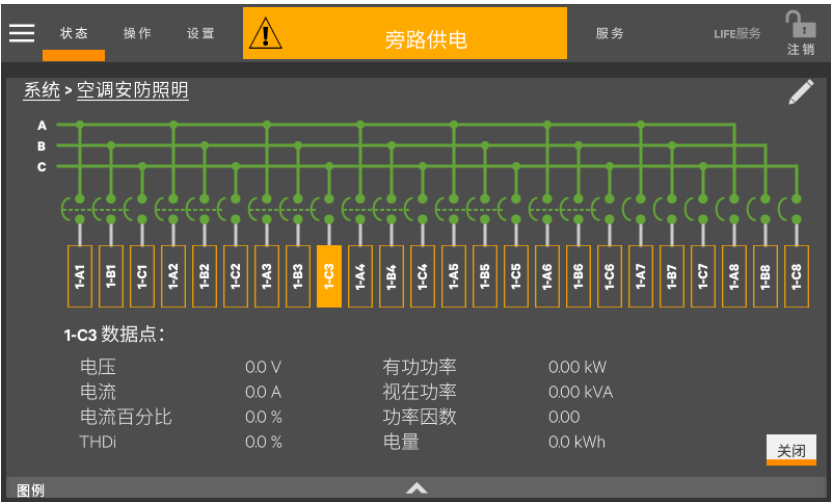


图4-41 本机状态—空调安防照明详情

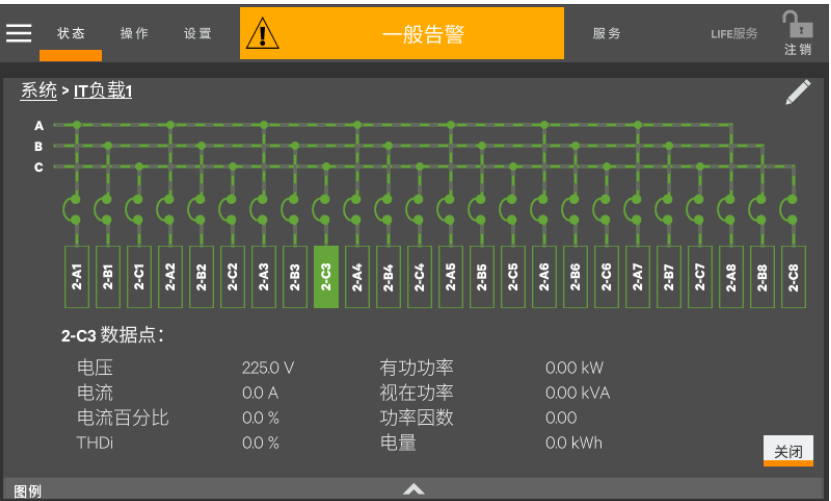


图4-42 本机状态-IT 负载 1 详情

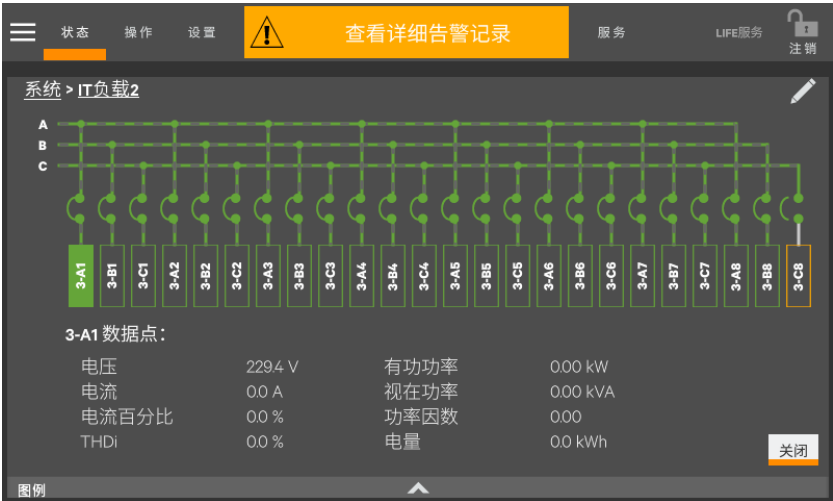


图4-43 本机状态-IT2 负载详情

4.5 状态条组成

状态条通过以下方式显示 UPS 状态：

- 当前消息滚动显示，参见表 4-2～表 4-4。
- 消息背景颜色：绿色代表正常，黄色代表一般告警，红色代表重要告警。

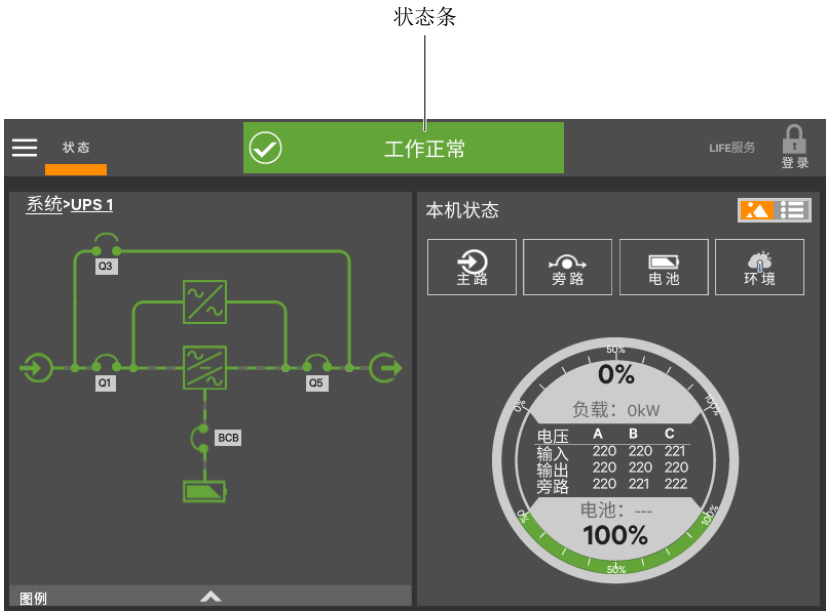


图4-44 状态条

4.5.1 状态条消息

表 4-2 正常状态消息

消息 1	消息 2	消息 3	含义
逆变供电	变频器模式激活	输出频率 60 Hz	UPS 正常运行，逆变供电，以变频器方式运行，当前输出频率 60 Hz
逆变供电	节能模式激活	/	UPS 正常运行，逆变供电，工作在节能模式
逆变供电	工作正常	/	UPS 正常运行，逆变供电，无特殊配置
旁路供电	节能模式激活	/	UPS 正常运行，旁路供电，工作在 ECO 模式
电池供电	电池测试进行中	/	UPS 正常运行，逆变通过电池供电，电池测试进行中
均不供电	节能模式激活	/	UPS 并机系统正常运行，工作在智能并机节能模式，本机处于休眠状态

消息 1	消息 2	消息 3	含义
逆变供电	测试模式激活	/	UPS 正常运行，测试模式运行中

表 4-3 一般告警状态消息

消息 1	消息 2	消息 3	定义
逆变供电	输出过载	/	UPS运行中，当前存在一般告警，逆变供电，输出过载。
逆变供电	一般告警	查看详细告警记录	UPS 运行中，当前存在一般告警，逆变供电，这意味着 UPS 正在运行但有些参数超出正常值范围
旁路供电	手动切换至旁路	负载无保护	UPS运行中，当前存在一般告警，旁路供电。用户手动将负载切换至旁路，由于在旁路状态所以UPS无法对负载进行保护
电池供电	X分钟剩余	/	UPS运行中，当前存在一般告警，电池供电，剩余X分钟
旁路供电	一般告警	查看详细告警记录	UPS运行中，旁路供电，当前存在一般告警，这意味着UPS正在运行但有些参数超出正常值范围
逆变供电	节能模式激活	一般告警	UPS运行中，逆变供电，系统处于智能并机模式，有一般告警。这意味着UPS正在运行但有些参数超出正常值范围
旁路供电	节能模式激活	一般告警	UPS运行中，旁路供电，系统处于ECO模式，有一般告警。这意味着UPS正在运行但有些参数超出正常值范围
不供电	节能模式激活	一般告警	UPS运行中，本机不供电，处于休眠模式，有一般告警。这意味着UPS正在运行但有些参数超出正常值范围
逆变供电	测试模式激活	一般告警	UPS运行中，逆变供电，系统处于测试模式，有一般告警。这意味着UPS正在运行但有些参数超出正常值范围
旁路供电	测试模式激活	一般告警	UPS运行中，旁路供电，系统处于测试模式，有一般告警。这意味着UPS正在运行但有些参数超出正常值范围
电池供电	测试模式激活	一般告警	UPS运行中，电池供电，系统处于测试模式，有一般告警。这意味着UPS正在运行但有些参数超出正常值范围
逆变供电	变频器模式激活	一般告警	UPS运行中，逆变供电，系统处于变频器模式，有一般告警。这意味着UPS正在运行但有些参数超出正常值范围

表 4-4 严重告警消息

消息 1	消息 2	消息 3	定义
逆变供电	输出过载	切换至旁路待命	UPS运行中，逆变供电，当前存在严重告警，准备切换至旁路
逆变供电	严重告警	查看详细告警记录	UPS运行中，逆变供电，当前存在严重告警，请客户查阅告警日志
旁路供电	负载自动切换至旁路	查看详细告警记录	UPS运行中，旁路供电，系统由逆变切换至旁路供电，当前存在严重告警，请客户查阅告警日志
旁路供电	严重告警	查看详细告警记录	UPS运行中，旁路供电。当前存在严重告警，请客户查阅告警日志
电池供电	X分钟剩余	紧急负载关闭	UPS运行中，当前存在严重告警，逆变通过电池供电。电池电量极低时负载将关闭或很快切换至旁路
均不供电	严重告警	查看详细告警记录	UPS运行中，本机不供电。当前存在严重告警，请客户查阅告警日志
均不供电	/	/	UPS运行中，本机不供电
电池供电	严重告警	查看详细告警记录	UPS运行中，电池供电。当前存在严重告警，请客户查阅告警日志
均不供电	服务模式激活	/	系统在服务模式下
逆变供电	节能模式激活	严重告警	UPS运行中，逆变供电，系统处于智能并机模式，且系统内部一个严重告警激活
旁路供电	节能模式激活	严重告警	UPS运行中，旁路供电，系统处于ECO模式，且系统内部一个严重告警激活
均不供电	节能模式激活	严重告警	本机不供电，处于休眠模式，节能模式激活且系统内部一

消息 1	消息 2	消息 3	定义
	活		个严重告警激活
均不供电	测试模式激活	/	本机不供电，测试模式激活
逆变供电	测试模式激活	严重告警	UPS运行中，逆变供电。以测试模式运行，系统内部一个严重告警激活
旁路供电	测试模式激活	严重告警	UPS运行中，旁路供电。以测试模式运行，系统内部一个严重告警激活
电池供电	测试模式激活	严重告警	UPS运行中，逆变通过电池供电。以测试模式运行，系统内部一个严重告警激活
均不供电	测试模式激活	严重告警	本机不供电，以测试模式运行，系统内部一个严重告警激活
逆变供电	变频器模式激活	严重告警	UPS运行中，以变频器模式运行，系统内部一个严重告警激活
均不供电	变频器模式激活	严重告警	本机不供电。以变频器模式运行，系统内部一个严重告警激活

4.6 告警列表

表 4-5 提供“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 4-5 告警列表

告警	解释
故障清除	故障被复位
整流设置中	整流器启动并同步
逆变设置中	逆变器启动并同步
手动开机	在触摸屏上手动开启逆变器
手动关机	在触摸屏上手动关闭逆变器
手动开机失败	逆变器手动开启失败。原因可能是无效操作（维修旁路开关闭合），直流母线或整流器未准备好
软启动失败	母线电压软启动不能升到预定电压，整流器报此故障
告警消音	点击触摸屏的消音按钮
取消告警消音	在告警消音状态下，UPS 又出现新的告警
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
均不供电	UPS 关机，旁路与逆变均无输出
输出禁止	发生过电池放电终止事件，请检查电池电压
邻机旁路晶闸管故障	邻机旁路晶闸管开路故障或短路故障
主路电压异常	主路输入电压超过上、下限而导致整流器关闭
主路欠压	至少一相主路输入电压在 132V~176V 之间，需负载降额使用
主路频率异常	主路频率超出限制导致整流器关闭
主路相序反	输入电压相位顺序颠倒
主路反灌	电池电压反灌到主路侧
输入缺零故障	未检测到主路输入市电 N 线。 注：当出现该故障告警时，若 ATS 未切换到另一路，用户需要下电手动切换 ATS，切换后需要在监控面板上清除故障
输入电流异常	电池模式下，某一相输入电流不平衡
输入电流超限	输入电流超出限额
旁路超跟踪	旁路电压、率超出正常范围，告警可自动恢复
旁路超保护	旁路电压幅值过高或过低，或者旁路频率过高或过低，告警可自动恢复
旁路晶闸管故障	至少一个旁路晶闸管短路或开路，此故障锁定直至下电
旁路异常关机	旁路和逆变器电压均异常。负载供电中断
旁路相序反	旁路相间顺序颠倒
旁路无效	旁路模块未就绪
旁路过流	旁路电流过大
旁路反灌	出现旁路反灌故障

告警	解释
旁路过温	旁路过温
旁路接管	旁路检测到逆变供电信号，但旁路检测到没有实际输出电压的情况下接管
旁路设置中	旁路模块初始化设置并同步
整流器故障	整流器故障（母线电压过高或者过低、或者电池放电 SCR 短路）
直流母线过压	直流母线电压过高，将会导致整流器、逆变器和电池变换器关闭，转旁路输出（如旁路正常）
母线异常关机	因母线电压不正常而关闭逆变器，转旁路工作（如旁路正常）
逆变器不同步	逆变器输出电压和旁路电压有相位差，告警可自动恢复
逆变器故障	UPS 逆变下工作，检测到逆变电压异常，转旁路带载
逆变继电器故障	至少一相逆变继电器短路或开路，此故障锁定直至下电
输出熔丝断	至少一个输出保险开路
输出电压异常	至少一相输出电压异常
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
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
输出过载超时	UPS 单机输出过载超过允许时间，系统自动切换到旁路带载
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。按顺序开启负载可以减少逆变器负载冲击
切换次数限制	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
ECO 切换次数限制	1 小时内旁路电压异常，切回逆变的次数超过设定值，导致负载停留在逆变供电状态
并机均流异常	并机系统各 UPS 不能正确均分负载电流
邻机请求转旁路	当并机系统中其中一台单机需转旁路时，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 单机的触摸屏会显示该告警信息
辅助电源掉电	辅助电源故障或掉电
紧急关机	按触摸控制面板 EPO 开关或收到外部 EPO 命令
用户操作错误	用户操作错误（例如并机逆变输出时维修开关闭合，逆变开启后输出开关和维修开关闭合等）
LBS 激活	LBS 使能
LBS 异常	LBS 异常
输入空开断开	输入空开断开
维修空开断开	维修开关断开
维修空开闭合	维修开关闭合
输出开关断开	输出开关断开
充电器故障	电池充电器故障
电池放电限流	放电电流过大，需关闭放电器
自动开机	电池放电终止导致 UPS 关闭，市电恢复时，逆变器自动开机
强制均充	强制电池处于均充状态
整流 DSP 在线升级	正在升级整流器 DSP 软件
整流 FPGA 在线升级	正在升级整流器 FPGA 软件
逆变 DSP 在线升级	正在升级逆变器 DSP 软件
逆变 FPGA 在线升级	正在升级逆变器 FPGA 软件
旁路 DSP 在线升级	正在升级旁路 DSP 软件
旁路 FPGA 在线升级	正在升级旁路 FPGA 软件
监控在线升级	正在升级监控软件
FLASH 操作失败	历史记录未保存
电池无	未接入电池
放电器故障	电池放电出现母线电压异常
电池接反	电池正边和负边接反，或者电池正边和 N 接反，或者电池负边和 N 接反
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）
电池维护测试中	用户启动电池维护放电测试（20% 容量放电）
电池放电终止	电池放电到达终止电压，电池停止放电，逆变器关闭
电池过温	电池温度超过限制值

告警	解释
电池电压低预告警	在放电停止前, 电池电压预告警应该发生。该告警发生后, 电池容量可满足满载条件下放电至少 3 分钟。该时间可由用户从 3 分钟到 6 分钟设定
电池需维护	电池测试失败, 需维护或更换电池
电池接地故障	电池出现接地故障
电池房环境异常	电池房过温 (需有选件)
发电机接入	干接点信号, 表示发电机接入
BCB 状态异常	电池开关驱动信号和反馈信号逻辑不一致
BCB 闭合	电池开关处于闭合状态
BCB 断开	电池开关处于断开状态
均充超时	实际均充时间超过后台设置的均充时间
MonCAN 通讯异常	内部监控板和逆变器、整流器、旁路之间的通信失败
ParaMonCAN 通讯异常	机架间通讯异常
PowerCAN 通讯异常	内部逆变器、整流器、旁路之间的通信失败
ParaPowerCAN 通讯异常	并机系统中不同 UPS 间的通信出现故障, 建议先检查并机系统中, 是否有些 UPS 未上电或者并机电缆没有连接好, 故障消除后再开机
机架内离散总线通讯异常	机架内离散总线通讯异常, 建议先检查机架内背部通讯电缆连接是否可靠
机架间离散总线通讯异常	机架间离散总线通讯异常, 建议先检查各并机机架背部通讯电缆连接是否可靠, 旁路模块是否安装可靠
环境过温	环境温度过温检测, 后台可设
旁路 SCR 风扇异常	旁路模块内部风扇故障
系统执行间断切换	旁路超跟踪、逆变锁相不上的情况下执行间断切换
LBS 连接线异常	LBS 线缆连接不良或线缆损坏
容量过载	系统过载
失去冗余	失去冗余容量
功率板设置不匹配	后台设置机型信息和实际不一致
模块过温	模块内整流、逆变功率管过温
充电器过温	模块内充电器功率管过温

第五章 操作步骤

本章详细介绍 UPS 单机的日常操作注意事项和操作步骤。并机系统的操作步骤及注意事项请参考第七章。

5.1 简介

5.1.1 注意事项

 **重要**

必须由授权工程师进行首次上电启动和调试后，用户方可进行相关操作。

 **警告：危险市电和/或电池电压**

1. 需工具才可打开的内门后面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内门。
2. 任何时候 UPS 的交流输入、直流输入和输出接线端子都带有危险电压。若机柜安装了 EMC 滤波器，该滤波器也会带有危险电压。

- 1. 操作步骤中所涉及的所有操作和触摸屏显示参见第四章 操作控制显示面板所述。
- 2. 运行操作时，可能随时出现蜂鸣器告警。可在触摸屏上消除声音告警。
- 3. 当 UPS 采用传统的铅酸电池时，UPS 系统提供均充充电的可选功能。当选用铅酸电池时，在市电长时间断电后恢复供电时，电池充电电压要比正常充电电压高。这是正常的，几个小时充电后，电池充电电压将恢复正常值。

5.1.2 电源开关

UPS 柜内安装的电源开关用钥匙打开前门可以看到。带配电的双输入源 UPS 包括双输入源 ATS、主路输入开关 Q1、维修旁路开关（带锁）Q3、输出开关 Q5 及连接用户负载的配电开关；带配电的单输入源 UPS 包括单输入源开关、主路输入开关 Q1、维修旁路开关（带锁）Q3、输出开关 Q5 以及配电开关；不含配电的纯 UPS 包括主路输入开关 Q1、维修旁路开关（带锁）Q3 以及输出开关 Q5。

其中：

- Q1：**主路输入开关，将 UPS 与主路电源连接。
- Q3：**维修旁路开关（带锁），可在维修 UPS 时，由维修旁路直接给负载供电。
- 注：**如 UPS 系统由 2 台以上单机并联组成，则禁止使用内部维修旁路开关。
- Q5：**输出开关，将 UPS 输出与负载连接。

5.2 UPS 开机步骤

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

5.2.1 正常模式开机步骤

 **警告**

此操作步骤将使 UPS 输出端子带电。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，请断开下级负载连接开关，并在负载连接处贴上警告标签。

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。

- 1. 打开 UPS 前门，确认内部维修旁路开关为断开状态，接入电缆与接线排可靠连接。
- 2. 闭合外部输入开关，确认 UPS 输入端的电源电压、频率、相位正常。



警告

所有涉及维修旁路开关断开或闭合的操作应在 3 秒内完成，以免误报故障。

3. 依次闭合输出开关、主路输入开关和所有外部输出隔离开关（如有）。
此时，系统上电，出现启动屏。

约 25 秒后，在触摸屏上点击右上角的登录图标，然后输入密码。



图5-1 输入密码

4. 待整流器完成启动，旁路开始供电以后（功率流图如图 5-2 所示），点击开机按钮（此处可参考 4.2.4 节）。

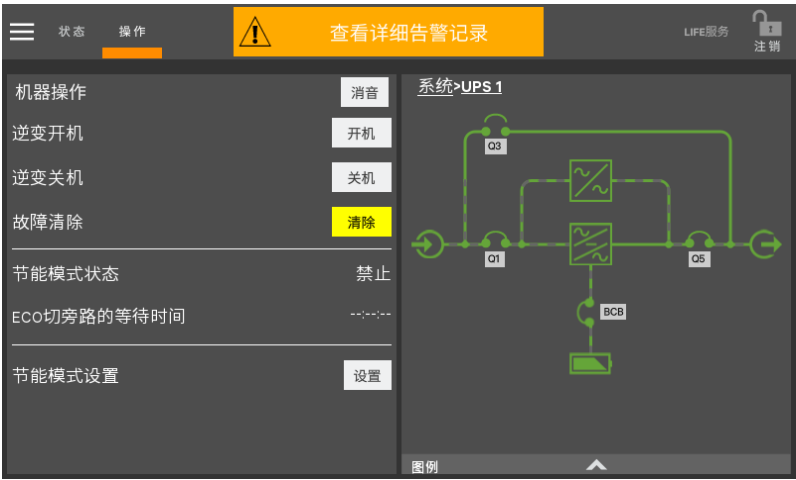


图5-2 点击逆变开机按钮

5. 逆变器开始自检和同步。



图5-3 逆变器自检和同步

6. 完成开机。

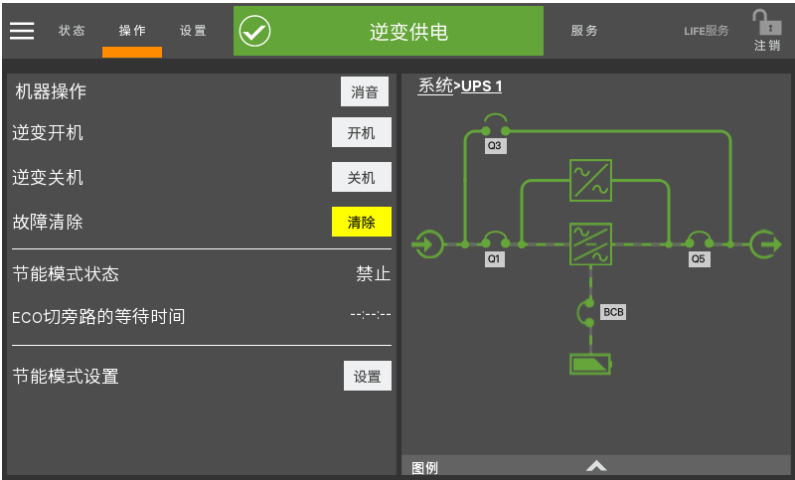


图5-4 完成开机

5.2.2 经济运行（ECO）模式开机步骤

1. 打开 UPS 前门，确认内部维修旁路开关为断开状态，接入电缆与接线排可靠连接。



警告

所有涉及维修旁路开关断开或闭合的操作应在 3 秒钟内完成，以免误报故障。

2. 依次闭合输出开关、主路输入开关和所有外部输出隔离开关（如有）。
此时，系统上电，出现启动屏。
3. 如需设置 ECO 模式，请联系客服工程师通过后台软件进行设置。若用户自行设置 ECO 模式，请先通过触摸屏的**设置**菜单的 UPS 设置来设置 ECO 模式类型（此处可参考 4.2.5 节），再通过**操作**界面的节能模式设置来使能 ECO 模式（此处可参考 4.2.4 节）。



图5-5 设置 ECO 模式

4. 待整流器完成启动，按照正常开机步骤开机（参考 5.2.1 节）。如果旁路供电电压满足 ECO 供电范围，则系统进入 ECO 模式；如果旁路电压不满足 ECO 供电电压范围，则系统切换到主路逆变供电状态。待旁路电压满足 ECO 供电电压范围且持续 5 分钟后，系统将自动进入旁路 ECO 供电状态。

UPS 以经济运行（ECO）模式运行

5.3 运行模式切换步骤

5.3.1 正常模式到电池模式的切换

断开外部电源开关切断市电，UPS 进入电池模式。如需将 UPS 切换回正常模式，需重新闭合外部电源开关，重新供入市电。10 秒后，整流器自动重启，UPS 恢复至正常模式。

5.3.2 正常模式到旁路模式的切换

点击图 5-6 所示的**关机**按钮，可将 UPS 切换至旁路模式。

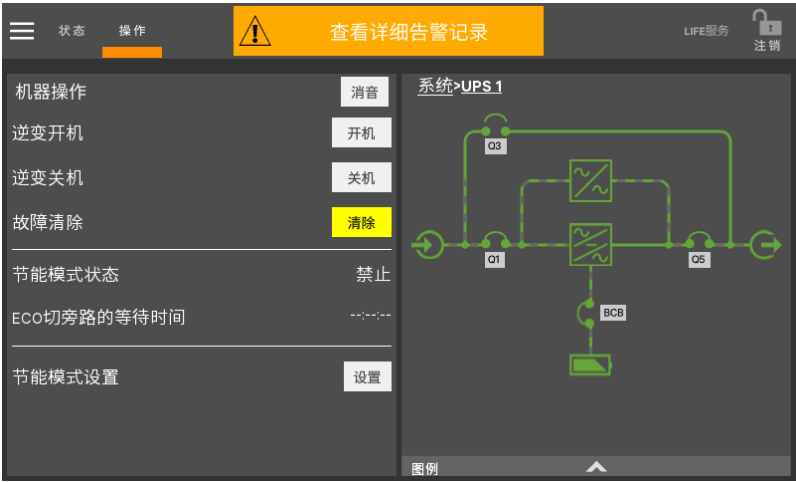


图5-6 切换 UPS 至旁路模式

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。

5.3.3 旁路模式到正常模式的切换

旁路模式下，点击图 5-7 所示的**开机**按钮，完成逆变开机后，UPS 切换到正常模式。

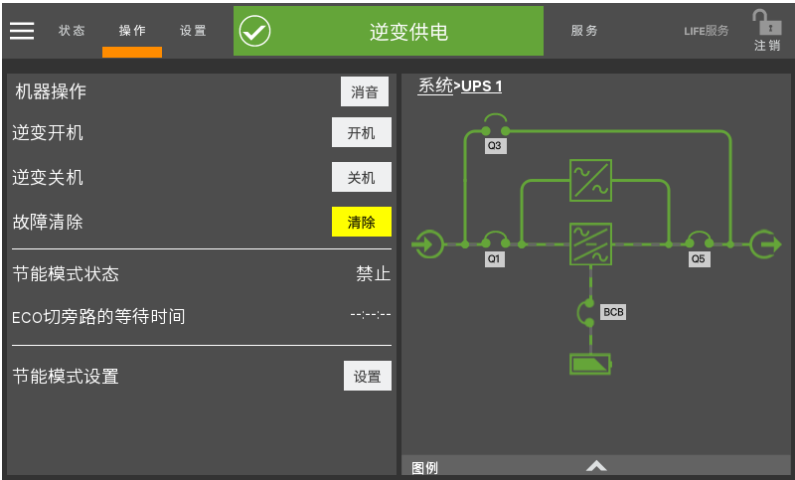


图5-7 切换 UPS 至正常模式

5.3.4 正常模式到维修模式的切换

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：负载供电中断危险

执行切换操作前，请首先查看触摸屏信息，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. 参考 5.3.2 节关闭逆变器。



注意

告警可以消音，但触摸屏的告警信息显示仍然存在，直到告警状态消除。

- 2. 闭合内部维修旁路开关。
- 3. 此时维修旁路与 UPS 的静态旁路并联。
- 4. 触摸屏显示“维修空开闭合”。



小心

UPS 处于维修旁路模式时，负载没有市电异常保护。

5. 按下机柜面板上的 EPO 按钮，可以进一步停止整流器、逆变器、静态开关和电池的运行。但不影响维修旁路向负载的正常供电。



注意

维修模式下，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. 断开主路输入开关与输出开关。此时，所有内部电源关闭，触摸屏显示关闭。



警告

- 1. 如需维修时，在交流输入配电处（通常远离 UPS），贴上标签警示 UPS 正在维修。
- 2. 等约 10 分钟，使内部直流母线电容电压放电后再维修。
- 3. 即使主路输入开关与电池开关断开，UPS 部分电路仍然带电。因此，仅允许合格人员进行 UPS 维修。

5.3.5 维修模式到正常模式的切换

以下操作步骤将使负载从维修旁路供电状态切换回市电逆变供电状态。

1. 依次闭合输出开关、外部电源主路开关和主路开关。

确认显示屏点亮，旁路开始供电。

2. 断开维修旁路开关。

3. 按照正常开机步骤（参见 5.2.1 节）的步骤 4~6 开机。此时，UPS 以正常模式运行。



警告

必须先开旁路，再断开维修旁路开关，否则会造成输出负载掉电。

此时，负载已切换回 UPS 逆变主路供电。

5.4 电池测试操作步骤

UPS 默认为禁止电池测试，如需启用电池测试功能，请联系维谛技术客服工程师。

电池自检包括周期自检和手动维护自检，电池放电所放出的能量达到总电池能量的 20%。

周期自检的意义在于定期检测电池活性。周期自检为定期的，自检间隔周期通过后台可设。自检过程中如果发现电池满足电池需维护条件，系统将给出声光告警并产生相应记录。周期自检不更新电池曲线表格。

手动维护自检的执行方式与自动周期自检大致相同，区别在于维护自检由人工启动，单次有效，一旦退出不会再次自行启动维护自检。自检过程中如果发现电池满足电池需维护条件，系统将给出声光告警并产生相应记录。维护自检不更新电池曲线表格。



注意：周期自检需满足电池浮充 5 小时以上、发电机未接入的条件，手动维护自检只需要满足电池充满的条件。

实现

1. 手动维护自检：通过触摸屏启动。

2. 周期自检：自检间隔周期通过后台可设，电池自检周期设置范围为 30 天~360 天（缺省为 60 天）。

自检启动条件

1. 系统负载率在 20%~100% 内，且输出稳定。
2. 电池充满，浮充 5 小时以上，同时发电机未接入。
3. 当前系统处于浮充状态。

自检退出条件

1. 确认系统不在自检状态达 10 秒，且满足：当前为电池模式或整流器关闭，则系统将转入电池供电状态。
2. 自检期间发现负载波动或出现单机过载或电池无，则系统将转入浮充状态。
3. 自检期间如果电池电压低于计算出的预告警电压或电池放电超过保护时间，则系统转入浮充状态。
4. 用户可通过触摸屏手动停止维护测试。



注意：自检成功后，自检间隔计数器将自动清零。如本次自检未成功，则退出自检；若再次满足自检条件，则重新进入自检。

电池自检步骤

1. 登录到**操作**级别。

2. 点击界面最上面的操作图标 .

3. 点击左上角菜单图标 .

4. 点击“电池管理”，此时界面显示如图 5-8 所示。

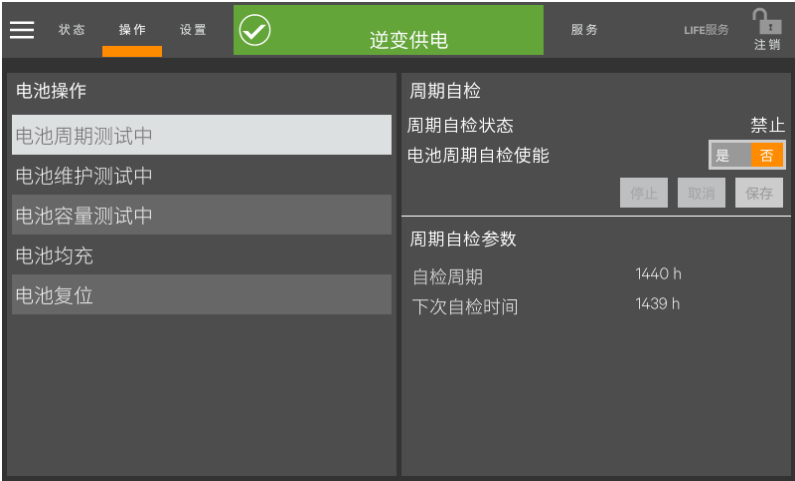


图5-8 电池管理界面

5. 分别点击“周期自检”、“维护自检”、“容量自检”、“电池均充”，可以进行相应的设置和操作。“容量自检”的说明和操作请参考 1.4.2 高级功能。

5.5 UPS 关机步骤

5.5.1 UPS 完全下电

UPS 完全关机及使负载断电时应遵循此步骤。所有电源开关、隔离开关和断路器均断开，UPS 不再给负载供电。



小心

下列步骤将切断负载电源，负载完全掉电。

- 1. 点击“操作”中“关机”，进行逆变关机。然后按下 EPO 按钮，可以停止整流器、静态开关和电池的运行。
- 2. 断开外置电池的开关。
- 3. 断开主路输入开关、输出开关。此时，所有内部电源关闭，触摸屏显示关闭。



警告

1. 如需维修时，在交流输入配电处（通常远离 UPS），贴上标签警示 UPS 正在维修。
2. 等约 10 分钟，使内部直流母线电容电压放电；此时，UPS 完全断电。



警告：危险电池电压

UPS 完全下电后，电池端子仍有可能存在危险电压，需用万用表测量确认。

5.5.2 UPS 完全下电但继续给负载供电

此操作步骤适用于将 UPS 完全断电，但继续维持负载供电。请参考 5.3.4 正常模式到维修模式的切换的操作步骤。

5.6 紧急停机（EPO）步骤

UPS 触摸控制面板 EPO 按键或远程 EPO 干接点提供紧急停机（EPO）开关，用于在紧急情况下（如火灾、水灾等）关闭 UPS。如需执行紧急停机，您只需按下 EPO 开关或远程 EPO 控制装置即可，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。

紧急停机后，UPS 仍有市电输入，UPS 控制电路仍带电，但 UPS 输出已关闭。如需彻底断开 UPS 的市电电源，应首先断开 UPS 的外部市电输入开关。



注意

1. 用户需持续按住 EPO 按键 2 秒以上方可触发紧急状态停机。
2. 按下 EPO 按键，UPS 无输出电压，但空调照明配电模块有输出电压。

5.7 紧急停机（EPO）或异常停机后的 UPS 复位步骤

当使用了 EPO（紧急停机）或逆变器过温、过载关机、电池过压和直流母线过压等原因导致 UPS 关机后，根据显示屏上提示的告警信息采取措施清除故障后，使用以下 UPS 复位步骤使 UPS 恢复正常工作状态。

用户确认故障已清除后，执行以下步骤：

1. 故障清除，使系统退出紧急关机状态/异常关机状态。
2. 待整流器开启完毕后，参考 5.3.2 节内容使得系统正常开机。



注意

过温信号消失后 5 分钟，当过温故障消除时，整流器自动开机。

3. 若按下 EPO 按钮后，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。



警告

如维修旁路开关位于 ON 位置，且 UPS 有市电输入，则 UPS 有输出。

5.8 自动开机

市电停电时，UPS 通过电池给负载供电，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：

1. UPS 已使能自动开机功能；
2. 经自动开机延时后（缺省设置为 10 分钟），UPS 自动开启旁路，然后开启逆变。自动开机延时过程中，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；



注意

自动开机过程中，手动开机无效。自动开机须通过后台软件由维修工程师设置。

3. 如果 UPS 未设置自动开机，用户可先进行“故障清除”，待整流器完成启动，按照正常开机步骤开机。

5.9 选择语言

1. 点击状态图标 .
2. 点击左上角菜单图标 .
3. 点击显示选项。
4. 点击“显示属性”。
5. 如图 5-9 所示，点击“语言”可以进行语言设置。



图5-9 设置语言

5.10 更改当前日期和时间

1. 点击状态图标 .
2. 点击左上角菜单图标 .
3. 点击显示选项。
4. 点击“日期与时间”。
5. 如图 5-10 所示，可以进行日期和时间设置。



图5-10 设置日期和时间

5.11 更改密码

1. 登录“管理员”级别。
2. 点击设置图标。
3. 如图 5-11 所示，可以进行密码修改设置。

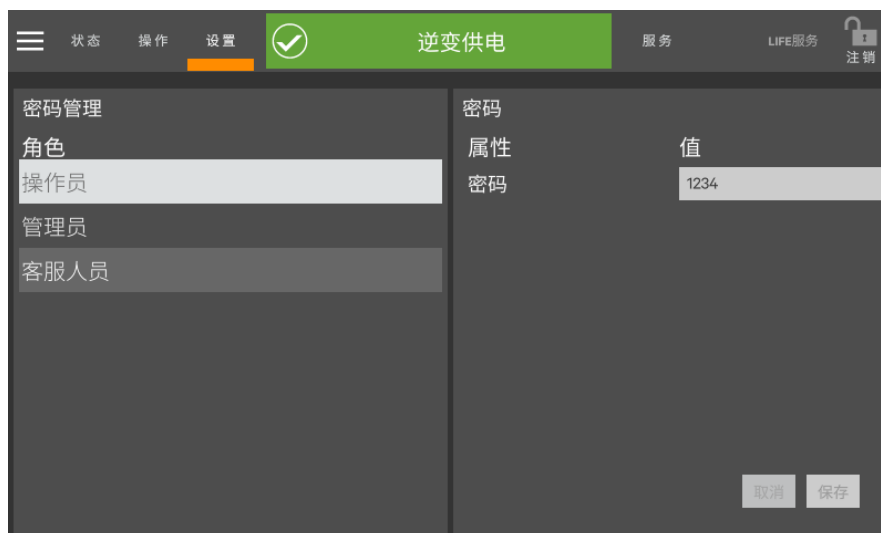


图5-11 密码修改设置

第六章 电池

本章介绍电池相关信息，包括电池安全、安装维护信息，电池保护功能，BCB 盒，电池温度传感器和电池接地故障仪选件的连接等等。

6.1 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。

为配合 UPS 的安装，通常电池被安装于专门设计的电池柜或电池架内。

在保养或维修时，必须将电池与 UPS 断开。这一操作可通过合适容量的电池开关实现。此开关必须尽可能靠近电池安装，与 UPS 之间的功率和信号电缆走线距离应尽可能短。

如采用多组电池并联以增加电池后备时间，必须配有分切装置，以便对一电池组进行维护操作而不影响其余电池组的正常运行。

6.2 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 480Vdc，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



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。完成电池连接后，所有接线端子与电池间的连接都需要校正，并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的连接每年至少应检查紧固一次。否则可能引起火灾！

正确的连接方式	错误的连接方式	
要把蓄电池的端子螺栓拧到规定的扭矩	过大和过小的扭矩都可能造成端子处的连接不良，在一定的条件下端子处可能发生拉弧或热量聚集，最终导致着火	
		

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。

搬运或运输损坏的电池	正常充放电实验一周后的情况
	

- 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，不可以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，否则可能导致蓄电池漏液、鼓胀、火灾或爆炸。
- 7) 请勿在蓄电池的正、负极端子间直接连接任何导体。操作电池时，需取下戒指、手表、项链、手镯和其它任何金属饰物，并且确定所使用的工具（如扳手等）均以绝缘体包覆，否则可能导致蓄电池燃烧，甚至造成人员伤亡或爆炸。
- 8) 请不要分解、改造、破坏蓄电池，否则可能导致电池短路、漏液和人身伤害。
- 9) 电池外壳的清洁请使用拧干的湿抹布。为防止产生静电和发生火花危险，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；最坏的情况可能引起火灾。
- 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漏。因此，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，如果稀硫酸进入眼睛可能导致失明，而附着在皮肤上时则可能造成烫伤。
- 11) 在蓄电池寿命末期，蓄电池可能发生内部短路、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，蓄电池可能发生热失控、鼓胀和漏液，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一部分均有电击危险。

6.3 UPS 电池

UPS 电池常采用阀控式电池。目前，“阀控式”通常指的是过去所说的“密封式”和“免维护”。

阀控式电池并未完全密封，特别是在过充电的情况下，会有气体排出。所排出的气体量比注水电池少，但在电池的安装设计方面，应考虑电池温升的情况，留有足够余地以获得良好的通风。

同样，阀控式电池也并非免维护。必须保持阀控式电池的清洁，并应定期检查其连接是否可靠，是否被腐蚀。具体参考 6.13 电池的维护。

蓄电池的并联建议不要超过四组，不同种类、名称、新旧程度的蓄电池不允许混合使用，否则由于电池的不一致性可能导致个别电池被多次的过放电和欠充电，最终单个电池提前失效，引起整组电池备电不足。

电池必须在完全充电状态下进行储存。在运输途中或保存期内因自放电会损失一部分容量，使用前请补充电。储存时请注意周围温度不要超过-15℃~+45℃范围，最适宜温度是 20℃~25℃。为了弥补电池储存期间的自放电，一般认为电池放置三个月需要补充电，不同电池可能稍有不同，具体请遵循电池厂家要求。

对电池后备时间进行现场测试前对电池进行完全充电至关重要。测试可能需要数天才能完成，因此应在对电池进行不间断浮充至少一星期后才能进行测试。

通常在运行了数周或两到三个充放电循环后，电池的性能将会得到提高。

为避免对电池过充电或欠充电，请按照电池厂家提供资料中要求的均浮充电压和温度补偿系数设置电池管理参数。放电以后请迅速充电。

6.4 安装设计注意事项

 注意

关于电池使用和维护的安全注意事项在电池厂家提供的相关电池手册中有说明。本章所述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，根据当地情况可能会影响设计结果。

6.5 电池安装环境和电池数量

6.5.1 安装环境

新风通风量（EN50272-2001）

蓄电池的使用环境必须保证通风。电池运行时，其新风通风要求如下：

$Q=0.05 \times n \times I_{gas} \times C_{rt} \times 10^{-3} [m^3/h]$

其中：

Q：每小时新风通风量，单位为 m³/h

N：电池单体数量

Igas：电池浮充或者均充条件下的析气电流密度，单位 mA/Ah

Igas=1：在 2.27V/单体浮充条件下

Igas=8：在 2.35V/单体均充条件下

Crt：20hr 电池额定容量

温度

表6-1 使用环境温度范围

类别	温度值	备注
推荐最佳温度	20℃～25℃	电池的运行的环境温度不能太高或太低。 如果蓄电池运行的平均温度从 25℃升高到 35℃，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每天会以指数倍下降
短时可用温度	－15℃～45℃	

温度越高，蓄电池的使用寿命越短。温度低，电池的充放电性能会大大缩减。

蓄电池必须安装在阴凉和干燥的环境中，避免热源和阳光，环境湿度小于 90%。

环境温度、通风、空间、浮充电压和纹波电流都会影响电池温度。电池组温度不均将导致电压分布不均，从而导致出现问题，因此保持整个电池组的温度均衡是非常重要的，层间电池温度差应控制在 3℃以内。阀控式电池对温度非常敏感，因此应在 15℃～25℃之间使用阀控式电池。如果电池柜安装在 UPS 附近，最大设计环境温度应由电池确定，而非由 UPS 决定。即，如采用阀控式电池，室内环境温度应在 15℃～25℃之间，而非在 UPS 工作温度范围内。在平均温度不超过 25℃的前提下，允许温度在短时间内有偏离。

6.5.2 电池数量

根据 UPS 额定输入/输出电压来设置标称直流母线电压和电池浮充电压，通常设置为 436Vdc，保证期望的单体电池浮充电压为 2.27V。电池节数可配置为 30-40 节，30 节 UPS 降额使用，32-40 为标准节数。380V/400V/415V 电压体制下电池数量、放电终止电压、浮充电压是一样的，见表 6-2。

表6-2 电池数量

参数	380V/400V/415V
单体数量（标准）	192 个~240 个
放电终止电压	1.60Vdc/Cell~1.90Vdc/Cell
浮充电压	2.2Vdc/Cell~2.3Vdc/Cell

6.6 电池保护

电池通过电池开关与 UPS 连接，此电池开关可手动闭合。如果电池采用机架安装或远离 UPS 机柜，则电池开关必须尽可能靠近电池安装，与 UPS 之间的功率和信号电缆走线距离应尽可能短。

电池开关应具有如下特点：

- 提供过流保护
- 提供短路保护
- 具有自动脱扣功能

为获得所需后备时间，可能需将电池组并联。在这种情况下，每组电池都必须配有单独的电池开关。

 注意

只有接受过培训的人员才能对电池开关进行维护 and 操作。

6.7 电池的安装和接线

 警告

电池的安装和接线需要专业电气人员进行操作。电池高压危险，需要使用可靠的绝缘工具并进行必要的安全防护。

6.7.1 电池的安装

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。

6.7.2 电池的接线

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 6-1 电池接线示意图。

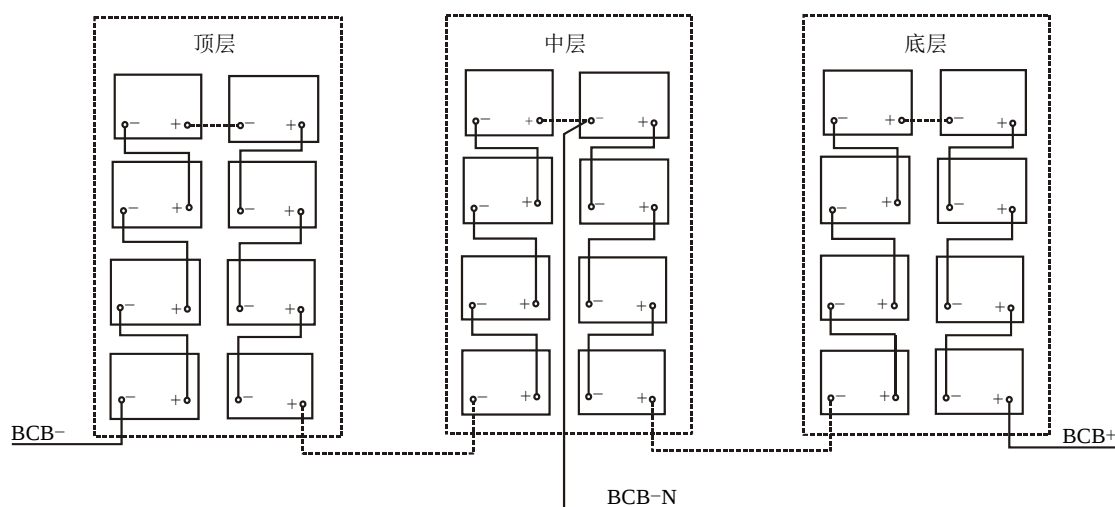


图6-1 电池接线示意图

6.8 电池房设计

不管采用何种类型的安装方式，都必须注意以下几种情况（参见图 6-2）：

① 单体电池的布局

无论采用何种电池安装方式，电池的摆放原则应保证不会同时接触到两个电位差大于 150V 的裸露带电部件。如果不可避免的话，则必须使用绝缘的端子罩和绝缘电缆进行连接。

② 工作台

工作台（或踏板）必须防滑、绝缘，且至少 1m 宽。

③ 接线

所有接线必须尽可能短。

④ 电池开关

电池开关一般安装在靠近电池的墙上的盒子里。

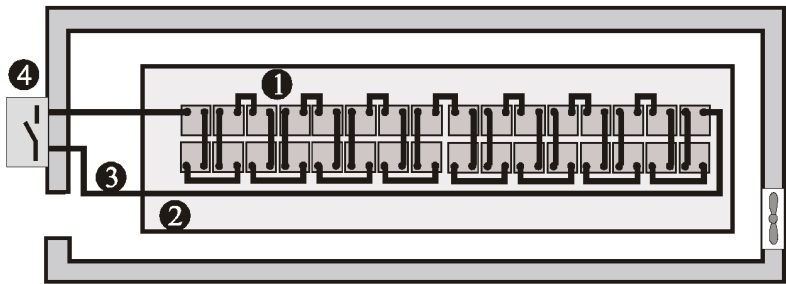


图6-2 电池房设计

6.9 电池开关（BCB）盒（选件）

UPS 提供电池开关（BCB）盒为选件，盒里含 1 个电池开关和 1 块电池开关控制板，对电池进行过放电和过流保护。电池开关盒还起着 UPS 与电池之间电气隔离的作用，将维护人员工作时的危险性降到最小。

电池开关具有以下功能：

- 短路保护和放电终止保护。电池电压降到放电终止电压时，电池开关自动断开
- 支持 UPS 的 EPO 功能。按下 UPS 操作控制显示面板上的 EPO 开关时，电池开关自动断开
- UPS 发生内部故障时，电池开关能够主动脱开，防止故障扩大，保护用户财产安全

电池开关盒的机械参数见表 6-3。

表6-3 电池开关盒机械参数

尺寸（高×宽×深）(mm)	重量 (kg)
650×1000×285	64

电池开关盒应尽量靠近电池安装，可通过其安装孔（见图 6-3）进行壁挂式安装或固定于水平安装表面。

请参照图 6-3～图 6-5 进行电池开关盒的安装和接线。电池开关盒里提供接线端子，用于来自 UPS 和电池的功率电缆接线。连接信号电缆时，使用发货附件电缆 W812 进行如图 6-5 的连接。



注意

1. 电池开关盒可采用上进线和下进线，顶板和底板均提供两个大进线孔和一个小进线孔，大进线孔用于功率电缆进线，小进线孔用于信号电缆进线。完成接线后，需使用适当措施对进出线处进行密封处理。

2. 信号电缆 W812 必须与电池功率电缆分开走线。W812 为屏蔽电缆，其屏蔽层的两端必须与机壳可靠连接。UPS 与电池开关盒须分别单独安全接地。

3. 必须保证 UPS 的整流器启动之后，才能闭合电池开关。

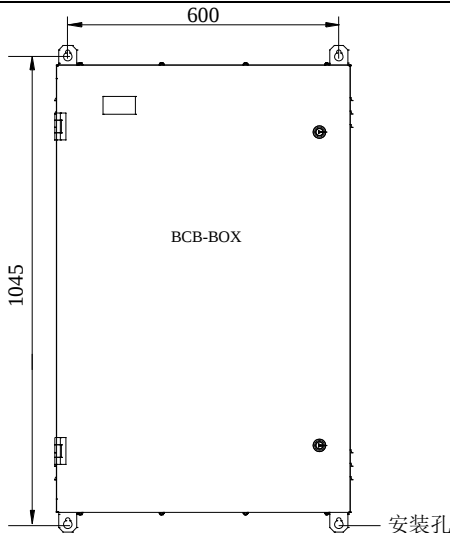


图6-3 电池开关盒安装孔尺寸（单位：mm）

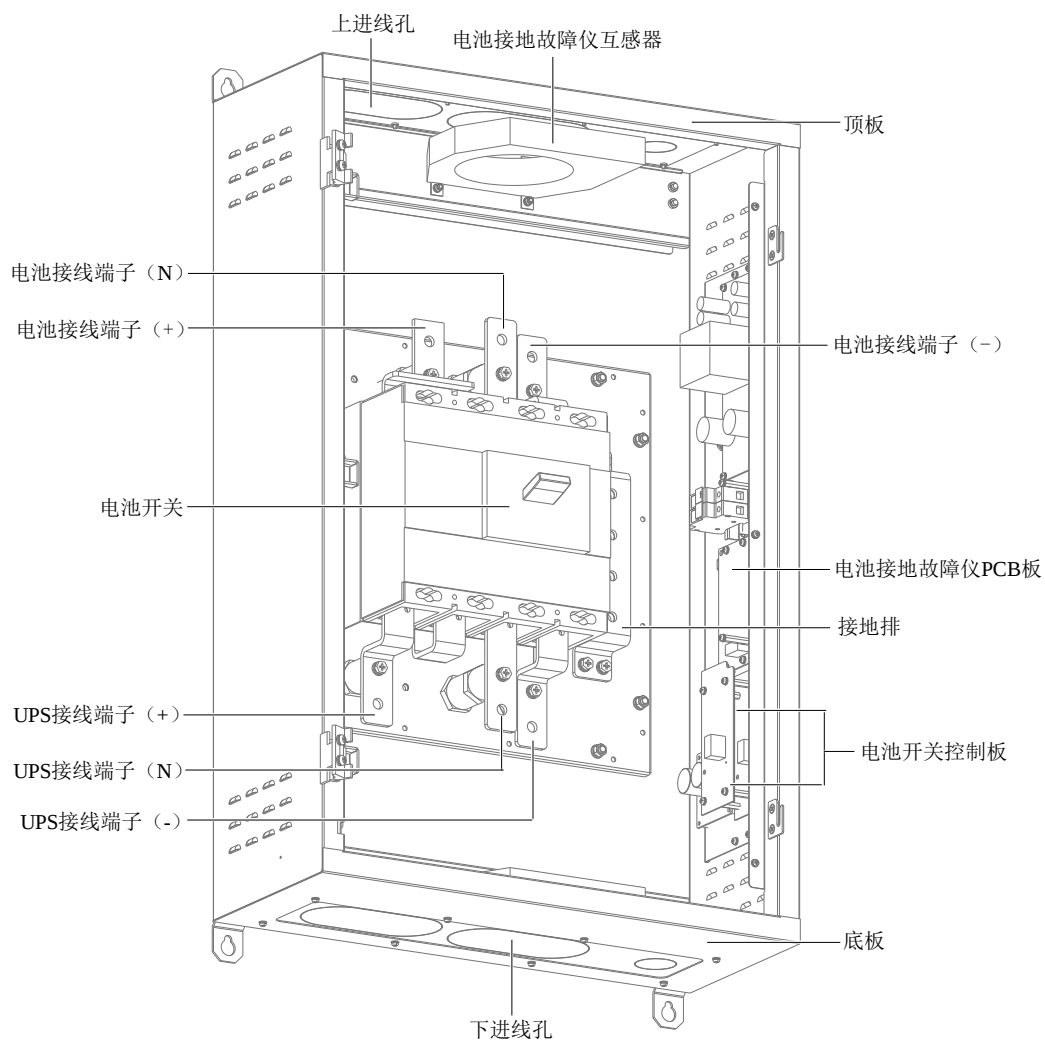
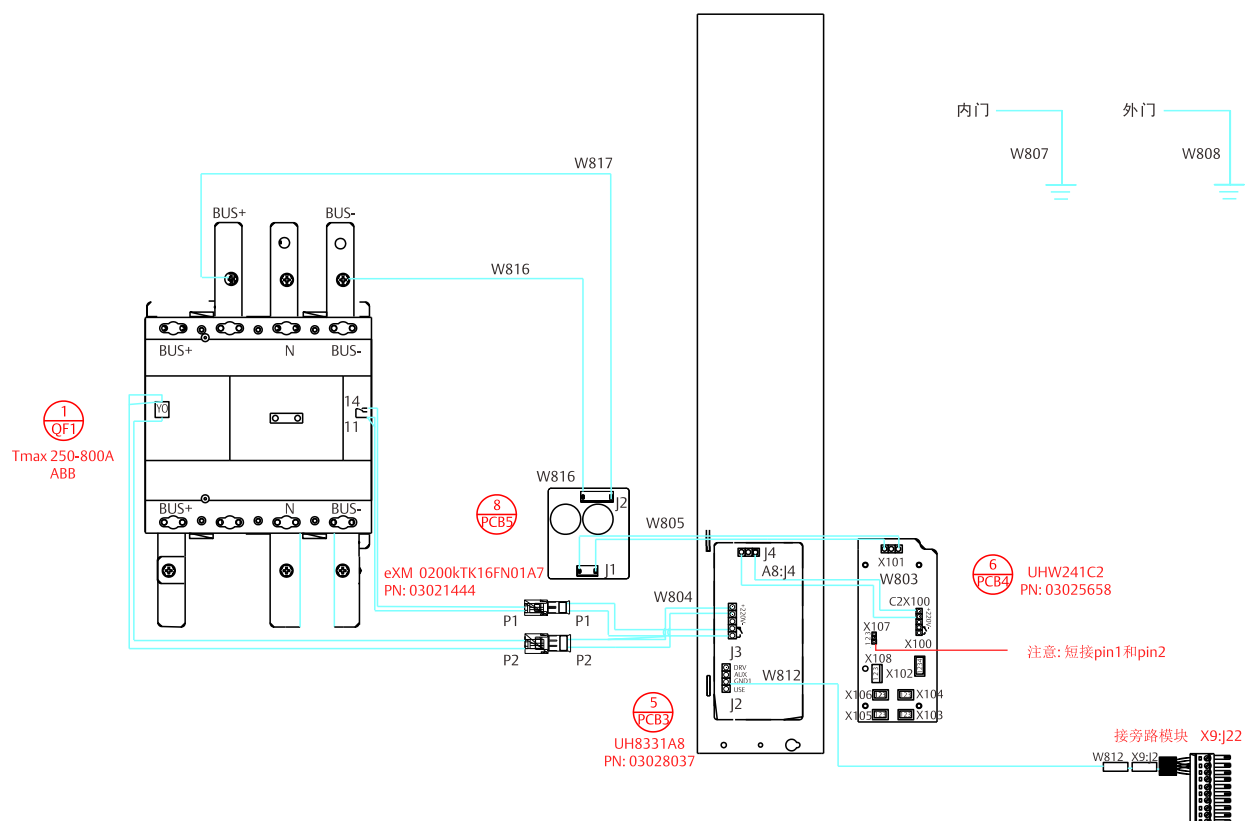


图6-4 电池开关盒内部结构



注意

1. 用户若选用维谛技术的 BCB 盒, 则配置电池的短路电流不能小于 6kA 且不能大于 36kA, 以防电池开关脱扣异常。
2. 用户若自配置电池开关, 则电池开关的选择需参考配置电池的短路电流选择。

6.10 电池温度传感器（选件）

维谛提供电池温度传感器选件，按照图 6-6 所示进行接线即可。

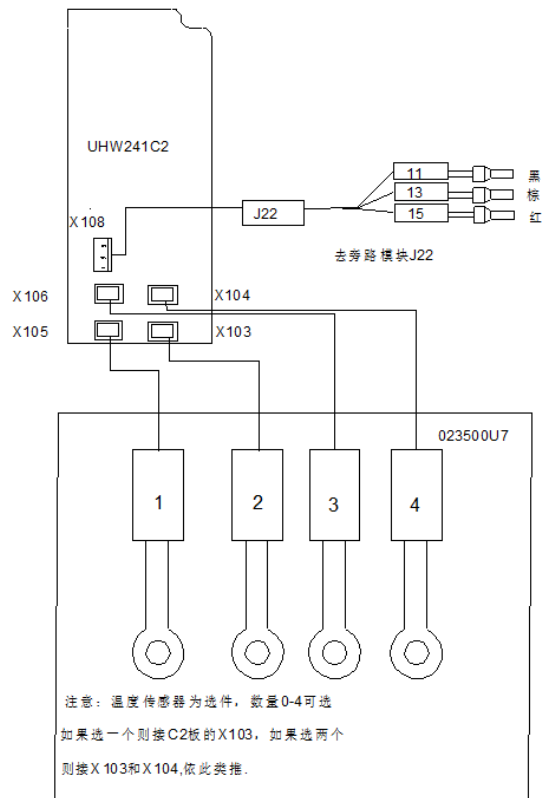


图6-6 电池温度传感器接线

6.11 电池接地故障仪（选件）

维谛提供电池接地故障仪选件。电池接地故障仪包括互感器和 PCB 板，需安装到电池开关盒里。PCB 板安装位置如图 6-4 所示。如电池开关盒采用上进线，则互感器应安装在电池开关盒顶板内侧（如图 6-4）；如电池开关盒采用下进线，则互感器应安装在电池开关盒底板内侧。按如图 6-7 所示连接 PCB 板。

 注意

如安装了电池接地故障仪，则接入电池开关盒的来自电池的电池正、负和 N 电缆必须通过电池接地故障仪的互感器的圆孔进行连接，而接入电池开关盒的其它所有电缆必须绕过互感器进行连接。

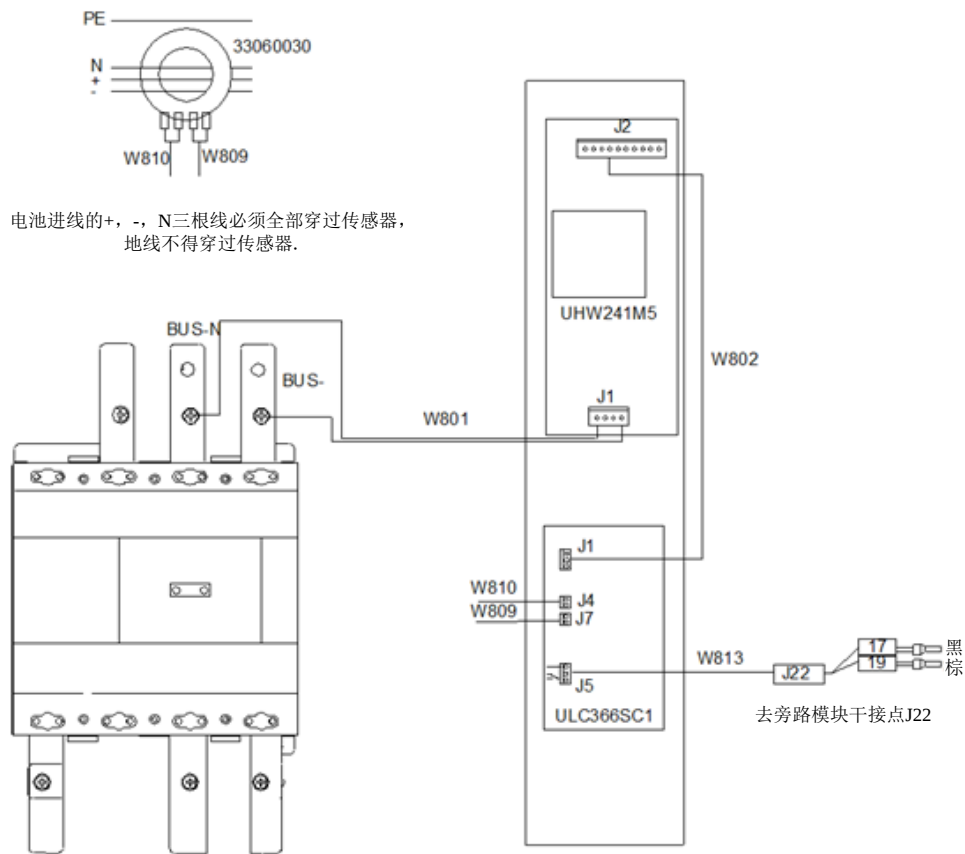


图6-7 电池接地故障仪接线

6.12 电池开关参考电流与连接

表 6-4 提供推荐电池开关额定电流和电池连接电缆截面积。

表6-4 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)			
			40	80	120	160
32 节电池	满载时电池正、负最大放电电流	A	130	260	391	521
	电池开关的参考额定电流	A	150	300	400	630
	连接电缆的截面积	mm ²	50	90	120	210
34 节电池	满载时电池正、负最大放电电流	A	123	245	368	490
	电池开关的参考额定电流	A	150	250	400	630
	连接电缆的截面积	mm ²	50	70	120	210
36 节电池	满载时电池正、负最大放电电流	A	116	231	347	463
	电池开关的参考额定电流	A	150	250	400	630
	连接电缆的截面积	mm ²	50	70	120	210
38 节电池	满载时电池正、负最大放电电流	A	110	219	329	439
	电池开关的参考额定电流	A	150	250	400	630
	连接电缆的截面积	mm ²	50	70	120	150
40 节电池	满载时电池正、负最大放电电流	A	104	208	313	417
	电池开关的参考额定电流	A	150	250	400	630
	连接电缆的截面积	mm ²	50	70	120	150

说明

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）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）。电池、电池开关和 UPS 之间的连接图参照图 6-8。

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 32~34 节，为节约成本，电池、电池开关和 UPS 之间的连接图可参照图 6-9。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 6-10。
3. 零线电流最大可达电池正、负电缆上电流的一半。选择零线电缆时，请参考此表，取零线电流为此表所列电流值的一半。

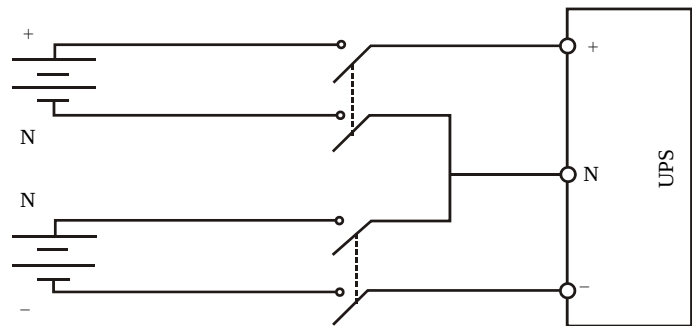


图6-8 电池、电池开关和 UPS 的接线图（电池端四线连接）

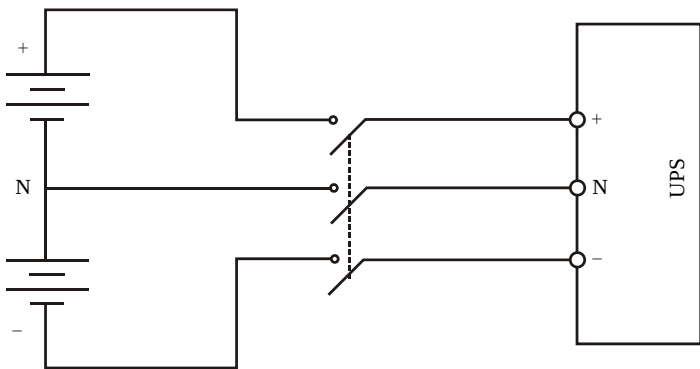


图6-9 电池、电池开关和 UPS 的接线图（电池端三线连接，32 节~34 节电池）

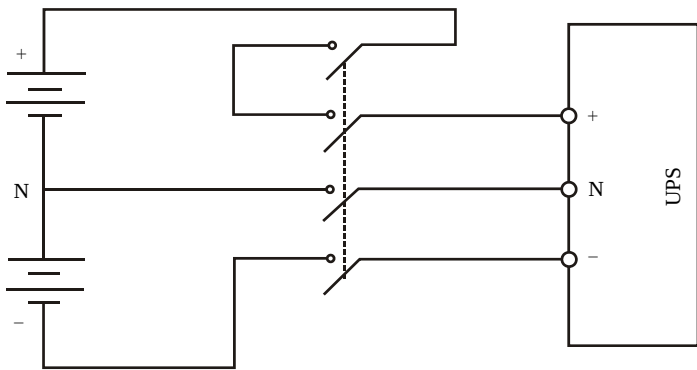


图6-10 电池、电池开关和 UPS 的接线图（电池端三线连接，36 节~40 节电池）

6.13 电池的维护

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。

6.14 废旧电池的处置

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 and 地方关于危险废物和废电池污染防治的法律法规及其它标准。

根据国家有关规定，废铅酸蓄电池应当进行回收利用，禁止用其它办法进行处置。随意丢弃废旧铅酸蓄电池或任何其它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。

第七章 并机系统和双母线系统

本章详细介绍并机系统的安装与操作和双母线系统的安装。

7.1 简介

并机系统最多可由 2 台容量相同的不含配电的 UPS 单机直接并联组成，无需统一的静态旁路。当系统切换到旁路供电状态时，各 UPS 单机的旁路静态开关共同承担负载。

从电源的角度看，并机系统中各单机内部配置与普通单机配置完全相同。并机控制信号对系统均流、同步以及旁路切换等进行管理。控制信号由并机电缆连接，并机电缆使用多芯电缆连接在系统的各单机之间，形成闭环。

7.2 并机系统的安装

并机系统的基本安装步骤与单机系统相同。本节只描述并机系统安装与单机系统安装的不同之处。应按照单机系统的安装步骤和本节要求进行并机系统的安装。

7.2.1 初检

正确选择并机电缆选件，确认各单机具有相同的容量、型号、匹配的软件和硬件版本。



为了使各单机在并机系统中协调运行，需要用后台设置软件对系统中各单机进行独立设置，该设置必须由厂家专业维护人员来完成。

7.2.2 机柜安装

并排放置各单机，并按图 7-1 所示进行各单机间的连接。推荐选用图 7-1 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。

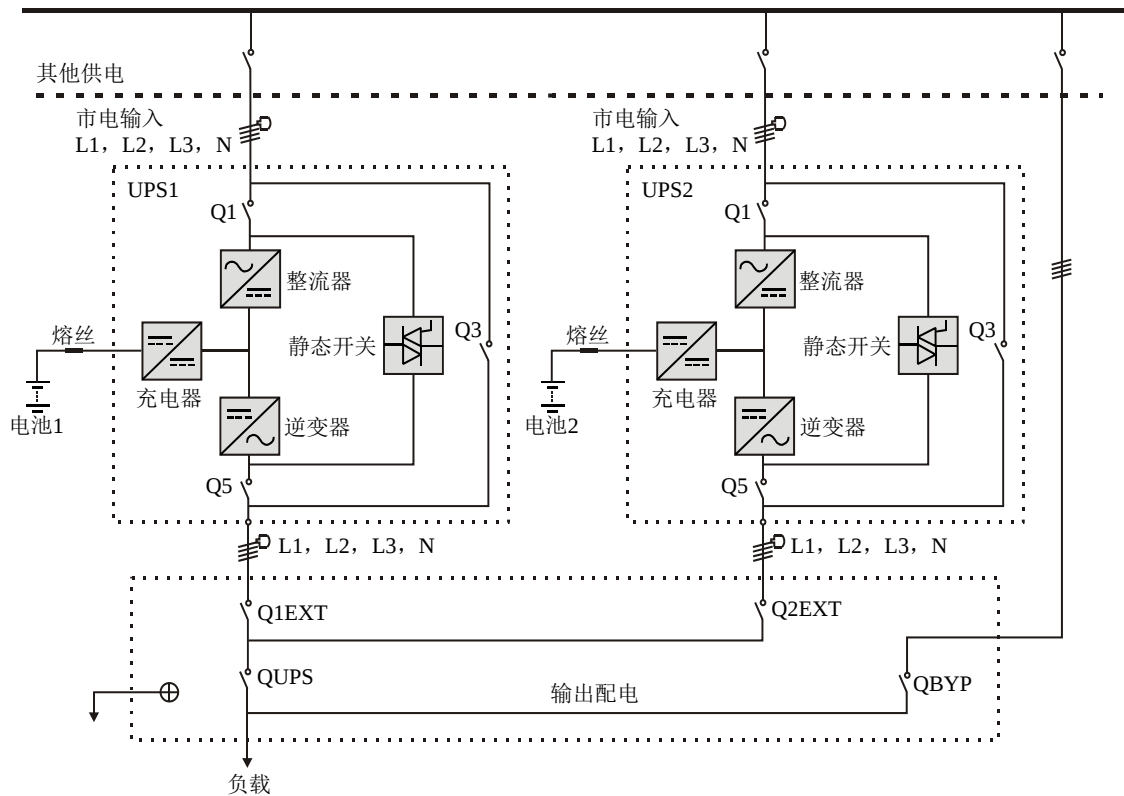


图7-1 典型并机系统原理图（带公共输入、独立电池和输出/旁路配电柜）

7.2.3 外部保护器件



警告

大对地漏电流：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。

参见 3.1.7 外部保护器件相关说明。

7.2.4 功率电缆

功率电缆配线与单机系统类似，参见 3.1 功率电缆布线。
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。



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。

7.2.5 并机电缆

提供 5m、10m 和 15m 三种不同长度的双层绝缘屏蔽并机电缆，必须连接在所有单机之间，形成闭环，如图 7-2 所示。
具体连接方法为：将一台单机的并机电缆从通信盒的 PARA1 端口接到下一台单机通信盒的 PARA2 端口，依次连接。
旁路模块前面板提供并机接口 J20，如图 7-3 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！



注意

应采用适合现场的最短的并机电缆，不可将并机电缆绕圈，且并机电缆应与功率电缆保持适当距离以避免电气干扰。

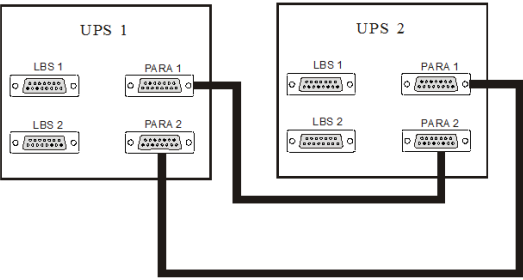


图7-2 并机系统并机电缆连接

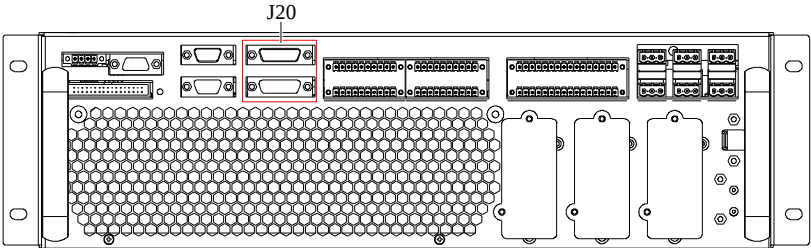


图7-3 旁路模块并机接口（J20）图

7.2.6 远程紧急停机

除每个单机的触摸控制面板提供一个紧急停机（EPO）开关，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。EPO 连接如图 7-4 所示。

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 12Vdc，<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. 旁路模块前面板上远程 EPO 输入接口 J2 的引脚 1 和 2 在出厂时已短接。

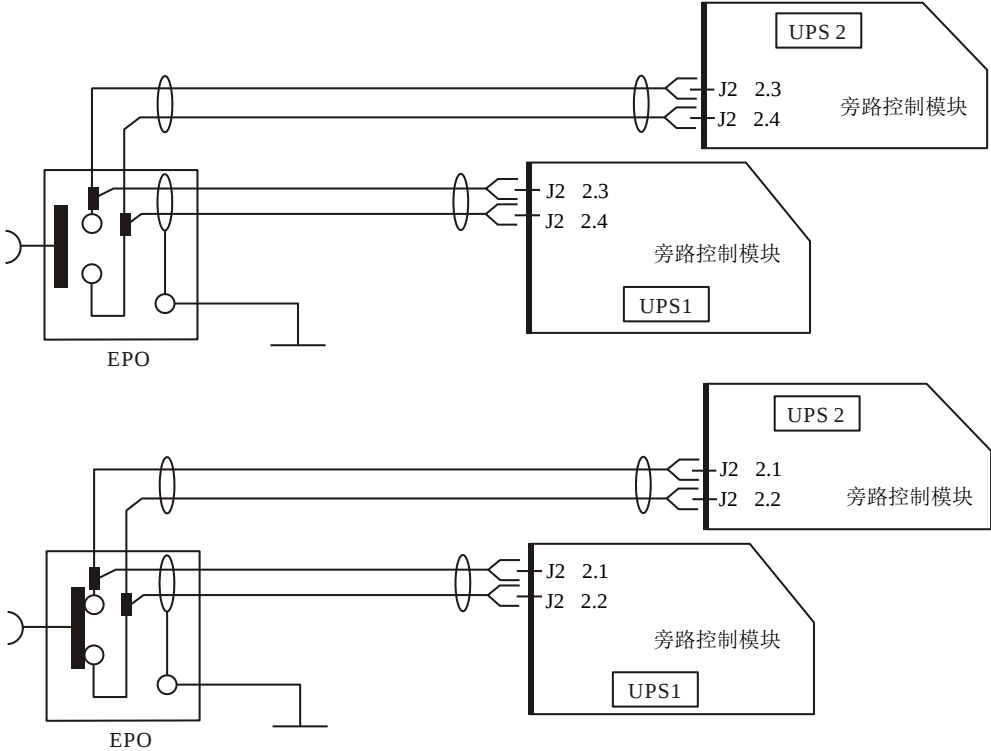


图7-4 远程 EPO 电路连接图



注：上图为常开型 EPO 开关连接方法，下图为常闭型 EPO 开关连接方法。

7.3 并机系统操作步骤

必须一次执行一个步骤，且对每台单机操作完同一个步骤后，再进行下一步骤的操作。

7.3.1 开机步骤（进入正常模式）

此操作步骤用于在 UPS 完全下电的情况下进行开机，即在此之前 UPS 未对负载供电或通过维修开关给负载供电。确认 UPS 安装完毕，并已经由工程师调试正常，且外部电源开关已闭合。



警告

此操作步骤将使 UPS 输出端子带电。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，请断开下级负载连接开关，并在负载连接处贴上警告标签。

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。

1. 首先确认总外部维修旁路开关为断开状态，再依次确认内部维修旁路开关均为断开状态，接入电缆与接线排可靠连接，并机电缆连接牢靠。



警告

所有涉及维修旁路开关断开或闭合的操作应在 3 秒钟内完成，以免误报故障。

2. 对每一台并机系统内的 UPS 依次闭合输出开关、主路输入开关和所有外部输出隔离开关（如有）。

此时，系统上电，屏幕出现启动屏。

约 25 秒后，需确认触摸屏是否显示旁路与主路输入供电正常。整流器启动。整流器进入正常运行状态后约 30s，旁路静态开关闭合。

3. 待整流器完成启动，闭合外置电池开关。

4. 并机系统同步开机。在“操作”中点击“开机”按钮，选择并机，逆变器开始启动。

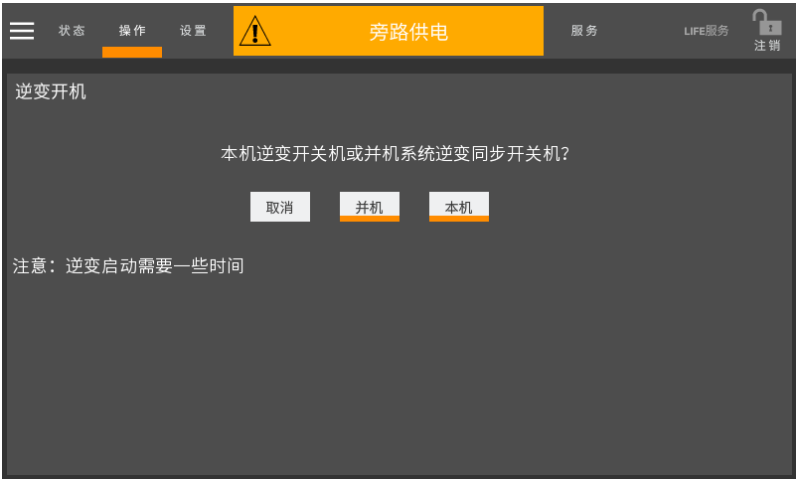


图7-5 并机系统 UPS 同步开机

逆变器启动完成后，此时整个 UPS 系统在为负载提供电源。

7.3.2 维修旁路操作步骤



警告

如并机系统由两个以上单机并联组成，且负载超过单机总容量，请勿使用内部维修旁路。

此操作步骤将负载从受 UPS 供电保护状态切换到通过维修旁路开关直接与交流输入旁路电源相连接的状态。

 小心：负载供电中断危险

执行切换操作前，请首先查看触摸屏信息，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. 并机系统同步关机。在“操作”中点击“关机”按钮，选择并机。功率流图显示逆变关闭，蜂鸣器告警，负载切换到静态旁路，逆变器关闭。

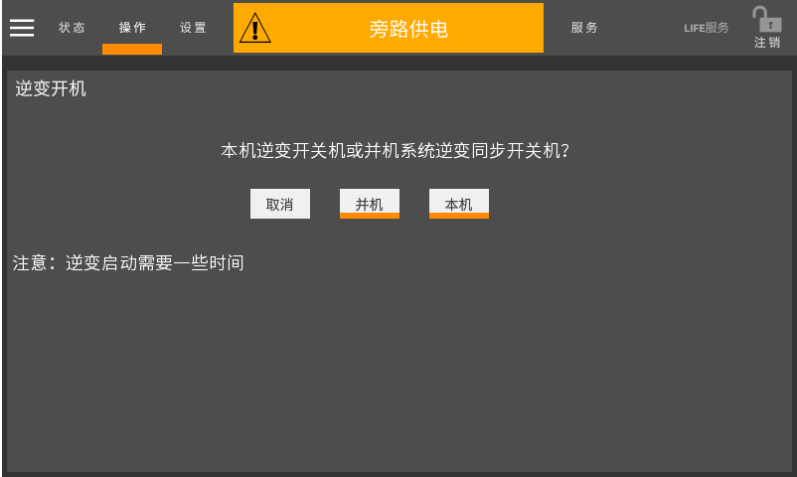


图7-6 并机系统 UPS 同步关机

 注意

点击消音按钮可进行告警消音，但触摸屏的告警信息显示仍然存在，直到告警状态消除。

- 2. 闭合 UPS 系统外部总维修旁路开关，注意不要闭合任何一台的内部维修旁路开关。
- 3. 此时外部总维修旁路与各台 UPS 的静态旁路并联。
- 4. 此时各台 UPS 触摸屏显示“维修空开闭合”。
- 5. 对于每一台 UPS，依次断开输出开关。此时负载的电源完全由维修旁路提供。

 小心

UPS 处于维修旁路模式时，负载没有市电异常保护。

6. 分别按下所有 UPS 机柜上的 EPO 按钮，可以进一步停止整流器、逆变器、静态开关和电池的运行。但是不影响维修旁路向负载的正常供电。

 注意

维修模式下，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。

7. 分别断开各台 UPS 的主路输入开关。此时，所有内部电源关闭，直到系统内所有 UPS 的触摸屏关闭。

  警告

- 1. 如需维护，等约 10 分钟，使内部直流母线电容电压放电后再维修。
- 2. 即使主路输入开关与电池开关断开，UPS 部分电路仍然带电。因此，仅允许合格人员进行 UPS 维修。

7.3.3 隔离并机系统中的单机

重要

此操作步骤仅由维谛技术客服工程师操作或在维谛技术客服工程师指导下操作。

警告

操作前，请确认系统容量是否有冗余，以免造成系统因过载而导致掉电。

并机系统中任意一台单机由于严重故障，导致必须隔离此单机，使其退出并机系统以便维修时，使用此操作步骤。

1. 按下该机柜上的 EPO 按钮，停止整流器、逆变器、静态开关和电池的运行。但是不影响并机系统中的其它 UPS 向负载正常供电。
2. 断开该单机的外部电源主路开关、主路开关、输出开关、电池开关和单机外部输出开关。
3. 确认接好并机系统中其它各单机并机电缆，具体操作参考 7.2.5 并机电缆。

警告

1. 在交流输入配电处（通常远离 UPS），贴上标签警示 UPS 正在维修。

2. 等约 10 分钟，使内部直流母线电容电压放电；此时，UPS 完全断电。

3. 并机系统中有任何一台单机在运行时，隔离故障单机过程请勿拔插并机线。

7.3.4 恢复并机系统中已隔离的单机

重要

此操作步骤仅由维谛技术客服工程师操作或在维谛技术客服工程师指导下操作。

此操作步骤用来将已从并机系统中隔离的单机重新加入到并机系统中。

1. 确认需恢复单机的输入输出电缆、电池电缆和并机电缆连接正确。
2. 确保该单机的维修开关或者外部维修开关断开，依次闭合该 UPS 的输出开关、外部输出开关、外部电源主路开关和主路开关。
3. 待单机整流器功率流流动时，闭合电池开关，在触摸屏上进行开机操作。在图 7-5 的界面时选择本机。

单机逆变启动，数秒后单机进入并机系统工作。

7.3.5 关机步骤（UPS 完全下电）

UPS 完全关机及使负载断电时应遵循此步骤。所有电源开关、隔离开关和断路器均断开，UPS 不再给负载供电。

小心

下列步骤将切断负载电源，负载完全掉电。

1. 分别按下所有 UPS 机柜上的 EPO 按钮，可以停止整流器、逆变器、静态开关和电池的运行。
2. 分别断开所有 UPS 的主路输入开关。此时，所有内部电源关闭，直至所有的 UPS 的触摸屏显示关闭。
3. 分别断开所有 UPS 的输出开关。

警告

1. 如需维修时，在交流输入配电处（通常远离 UPS），贴上标签警示 UPS 正在维修。

2. 等约 10 分钟，使内部直流母线电容电压放电；此时，UPS 完全断电。



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。

7.3.6 关机步骤（UPS 完全下电但继续给负载供电）

此操作步骤适于将 UPS 完全断电，但继续维持负载供电。

操作步骤参见 7.3.2 维修旁路操作步骤。

7.4 双母线系统的安装

7.4.1 机柜安装

如图 7-7，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，可以加入一个静态切换开关（STS）来给负载供电。

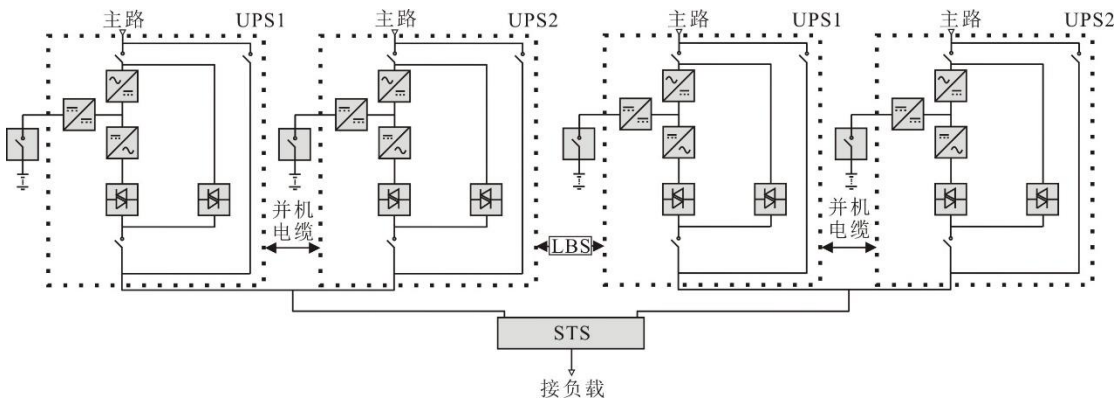


图7-7 典型双母线系统（带静态切换开关和 LBS）

双母线系统使用 LBS 电缆/盒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。

7.4.2 外部保护器件

参见 3.1.7 外部保护器件相关说明。

7.4.3 功率电缆

功率电缆配线与单机系统类似。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。

7.4.4 LBS 电缆

对于 APM 160 的双母线系统，将 LBS 选件电缆（10m、15m、20m 可选）连接在两个系统的 LBS 接口（J19）之间即可，如图 7-8 所示。旁路柜控制模块前面板提供 LBS 接口（J19），如图 7-9 所示。



注意

应采用适合现场的最短的 LBS 电缆，不可将 LBS 电缆绕圈，且 LBS 电缆应与功率电缆保持适当距离以避免电气干扰。

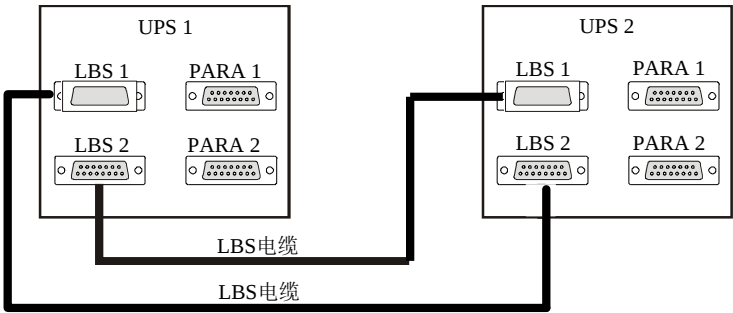


图7-8 典型双母线系统的 LBS 电缆连接

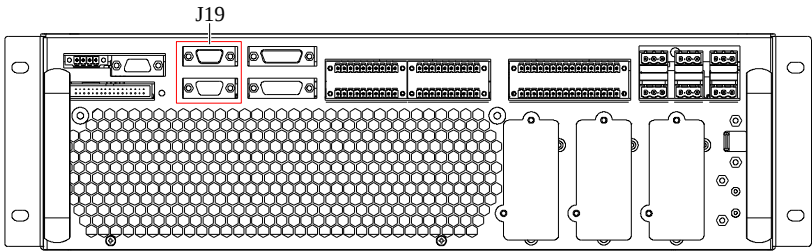


图7-9 旁路模块 LBS 接口（J19）图

7.5 LBS 盒

LBS 盒可实现两个相距 150m 以内的 UPS 组成的双母线系统的输出同步，还可实现 APM 160 UPS 与其它 UPS 组成的双母线系统的输出同步。详细信息参见 8.2.4 LBS 盒。

第八章 选件

本章提供 UPS 选件列表，并介绍各选件的主要功能和安装。

8.1 选件列表

UPS 提供的所有选件见表 8-1。

表8-1 选件列表

序号	选件名称	产品编码	备注
1	电池温度传感器	023500N1	直接连接 UPS
		023500U7	通过 BCB 转接
2	电池接地故障组件	02355433	
3	LBS 电缆	04112069 (10m)、04112070 (15m)、04112071 (20m)	提供 10m、15m 和 20m 三种不同长度
4	LBS 扩展组件	0235A04V (50m)、0235A04Y (150m)	配备两种不同长度电缆
5	干接点卡	02351105	Intellislot 接口 1
6	SIC 卡	02351817	Intellislot 接口 1~3(推荐 Intellislot 接口 1 或 2)
7	UF-RS485 卡	02351786	Intellislot 1 和 3 接口 (推荐 Intellislot 3 接口)
8	并机线缆	04117832 (5m) 04117833 (10m) 04117543 (15m)	提供 5m、10m 和 15m 三种不同长度
9	BCB 盒	02359740	电池控制箱

8.2 选件介绍

8.2.1 电池温度传感器

电池温度传感器用于检测电池温度。通过此功能可调节电池的浮充电压，使之与电池环境温度成反比，防止高环境温度下的电池过充电。

电池温度传感器置于电池附近可检测到电池最高温度的地方，通过 UPS 旁路模块的 J22 接口与 UPS 内部逻辑电路连接。电池温度传感器安装步骤如下：

警告

严格按照以下步骤进行安装，否则可能损坏 UPS 和电池。

1. 关闭负载。
2. 给 UPS 完全下电。详细操作参见 7.3.5 关机步骤 (UPS 完全下电)。
UPS 所有显示熄灭，等 5 分钟待直流母线电容放电完毕。
3. 将电池温度传感器探头置于电池附近可测量到电池最高温度的地方。
4. 将配套的电缆一端连接电池温度传感器，另一端插入干接点相应接口。023500U7 接线请参考图 6-6 所示，023500N1 直接连至 UPS 旁路模块干接点 J22 接口。
5. 将电缆捆扎整齐与整洁，并与功率电缆分开走线，以避免 EMI 干扰。

8.2.2 电池接地故障组件

UPS 提供电池接地故障选件，对电池接地故障进行检测和清除，以保证系统的可靠运行。电源：UHW241M5 辅助电源板。

当检测到电池接地故障时，UPS 显示面板上会有告警提示。

电池接地故障仪包括一个互感器，一块辅助电源板 M5 和一块检测板 C1 板，需安装到电池开关盒里。电池接地故障仪的安装和接线参见 6.11 电池接地故障仪（选件）。

8.2.3 LBS 电缆

UPS 提供 3 种规格（10m、15m、20m）的负载总线同步（LBS）电缆，以实现双母线系统中两个独立的 UPS（或并机系统）的输出同步。

LBS 电缆的连接参见 7.4.4 LBS 电缆。

8.2.4 LBS 盒

LBS 盒可实现两个相距 150m 以内的 UPS 组成的双母线系统的输出同步，还可实现 APM 160 UPS 与其它 UPS 组成的双母线系统的输出同步。

LBS 盒外观如图 8-1 所示。

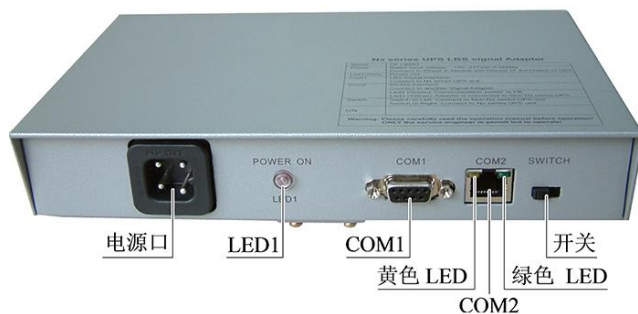


图8-1 LBS 盒外观

安装与接线等请参考《双母线 UPS LBS™ 扩展器/适配器安装手册》。

8.2.5 干接点卡

干接点卡外观见图 8-2 所示。



图8-2 干接点卡外观图

UPS 提供干接点卡，方便用户使用干接点信号对 UPS 进行监控。

干接点卡的功能见表 8-2。

表8-2 干接点卡功能列表

引脚号	功能	功能说明
1	电池电量低，公共端口	
2	电池电量低	电池电量低点出现则闭合
3	电池电量低	电池正常则闭合
4	UPS 故障，公共端口	
5	UPS 故障	UPS 故障出现则闭合
6	UPS 故障	无 UPS 故障则闭合
7	电池供电，公共端口	
8	电池供电	电池供电（市电停电）则闭合
9	电池供电	电池不供电（市电正常）则闭合
10	信号地	暂不支持
11	信号地	暂不支持
12	UPS 任一模式下关机	暂不支持
13	系统告警	系统无告警出现则闭合
14	系统告警	系统告警出现则闭合
15	系统告警，公共端口	
16	UPS 供电	UPS 供电（逆变）则闭合
17	旁路供电	旁路供电则闭合
18	旁路供电点，公共端口	

更多信息请参考发货附件中的《Liebert IntelliSlot 干接点卡用户手册》。

8.2.6 SIC 卡

SIC 卡是一种网络管理卡，它可以使维谛技术生产的 UPS 具备网络通信能力。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。该卡可支持 JBUS/MODBUS（RTU）协议。

安装准备

- 1. 准备安装工具，包括：1 把十字螺丝刀。
- 2. 检查安装物料是否齐套，包括：1 个 SIC 卡。

安装步骤

 注意

SIC 卡支持热插拔，在安装时不必关闭 UPS。

 警告

SIC 卡中的某些电子器件对静电十分敏感，请勿用手或其它带电物体接触 SIC 卡中的电子器件或电路，以防静电击坏 SIC 卡。移动或安装 SIC 卡时必须抓住卡的侧面边缘进行操作。

SIC 卡外观见图 8-3 所示。

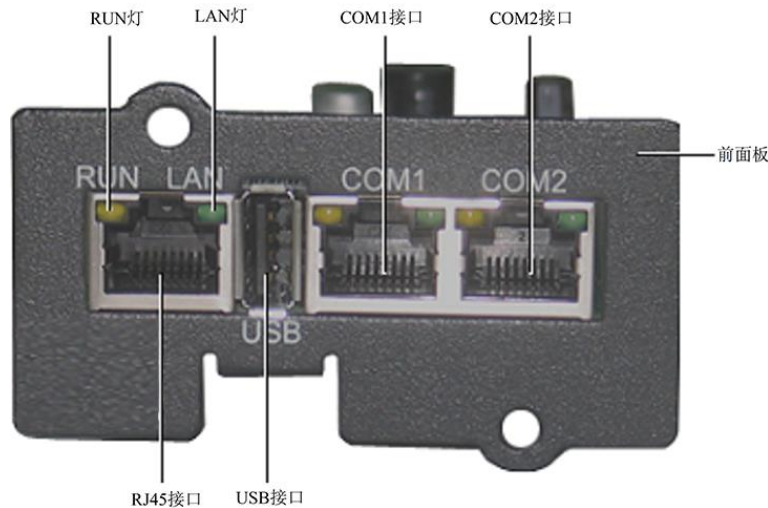


图8-3 SIC卡外观

SIC卡应插入UPS通信盒的Intellislot接口（见图3-7），选件卡的安装位置参照表3-7。

安装过程如下：

- 1. 卸掉UPS通信盒相应的Intellislot接口盖板。注意保留螺钉，并妥善保管盖板，以备将来使用。
- 2. 参照表3-7推荐的接口位置，将SIC卡顺着Intellislot接口两侧的导槽插入，然后拧紧螺钉。

更多信息请参见发货附件内的《Site Interface Web/SNMP代理卡用户手册》。信号电缆进线和走线方法参见3.2.10 信号电缆接线步骤。

8.2.7 UF-RS485卡

UF-RS485卡将RS232信号转换为RS485信号，实现UPS组网和通信等功能。该卡安装于旁路模块前面板的Intellislot接口（见表8-1），支持热插拔，安装方便。

外观

UF-RS485卡外观见图8-4。

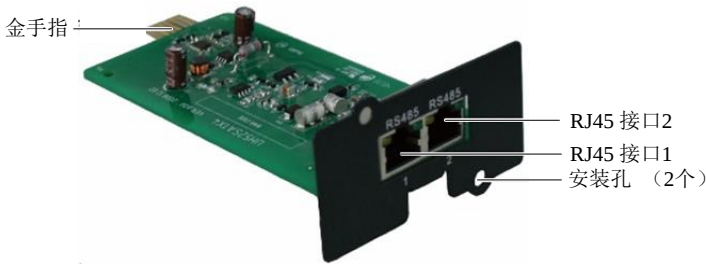


图8-4 UF-RS485卡外观

金手指用于插入UPS的Intellislot接口，提供RS232输入信号。RJ45接口1和RJ45接口2为并联接口，提供RS485输出信号。

安装



注意

1. UF-RS485卡支持热插拔，在安装时不必关闭UPS电源。

2. UF-RS485卡上的某些电子器件对静电十分敏感，请勿用手或其它带电物体接触UF-RS485卡上的电子器件或电路，以防静电击坏UF-RS485卡。移动或安装UF-RS485卡时，必须抓住卡的侧面边缘进行操作。

- 1. 将UF-RS485卡插入UPS。
 - a) 取下UPS旁路模块前面板上Intellislot接口的盖板，保留螺钉。
 - b) 将UF-RS485卡对准Intellislot接口，顺着接口两侧的导槽插入。

- c) 用刚卸下的螺钉通过 UF-RS485 卡面板固定孔将 UF-RS485 卡固定。
- 2. 连接电缆。用户可根据需要选配相应长度的标准网线作为连接电缆。
 - a) 将标准网线的一端插入 UF-RS485 卡的 RJ45 接口 1 或 RJ45 接口 2。
 - b) 将标准网线的另一端插入用户设备的对应端口。

警告

- 1. UF-RS485 卡的 RJ45 接口必须连接安全超低电压（SELV）电路，否则可能损坏该卡，甚至引发安全事故。
- 2. UF-RS485 卡与外部设备的连接电缆必须使用双端屏蔽电缆。

常见问题和解决方法

问题：RS485 输出信号不随 UPS 的状态改变。

解决方法：确认 UF-RS485 卡已完全插入，且电缆连接正确。

8.2.8 并机电缆

UPS 提供 3 种规格（5m、10m、15m）的双层绝缘屏蔽并机电缆，必须连接在所有单机之间，形成闭环，以实现对并机系统的均流、同步和旁路切换的管理，为并机系统控制的可靠性提供了保证。

并机电缆的连接参见 7.2.5 并机电缆。

8.2.9 电池开关（BCB）盒

关于 BCB 盒的规格、电缆连接等详细信息，请参见 6.9 电池开关（BCB）盒（选件）。

第九章 通信

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

9.1 SNMP 协议通信

若您需要通过网络监控 UPS，可选择维谛技术为您提供的 SIC 卡，该卡支持 SNMP 协议。

SIC 卡是一种网络管理卡，它可以使维谛技术生产的 UPS 具备网络通信能力。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 协议通信

SIC 卡可支持 Modbus 协议通信。

9.3 干接点通信

UPS 提供以下两种干接点通信途径：

- 干接点卡
- 干接点接口

9.3.1 通过干接点卡通信

UPS 提供干接点卡，方便用户使用干接点信号对 UPS 进行监控。干接点卡应安装于 UPS 的 Intellislot 接口（见图 3-7）。干接点卡的安装和使用详见《Liebert IntelliSlot 干接点卡用户手册》。

9.3.2 通过干接点接口通信

根据现场的具体需要，UPS 可能需要辅助连接以实现获取外部设备状态信息，向外部装置提供告警信号，实现远程紧急停机等功能。这些功能可通过旁路模块的以下接口来实现：

- 外部设备状态信息输入干接点接口 J26
- 告警信号输出干接点接口 J23~J25
- 紧急停机输入接口 REPO 接口

以上接口的功能和具体信息详见 3.2 信号电缆布线的相关章节。

9.4 电总协议通信

UPS 通过电总协议实现通信。

维谛技术有限公司开发的选件卡可实现 UPS 的内部电总协议到其它协议的转换，从而实现 UPS 与后台之间的信息传递。选件卡应插入 UPS 的 Intellislot 接口。UPS 最多可插入 3 个选件卡。

第十章 维护和保养

UPS 系统（包括电池）在长期的运行中，需要定期维护和保养。本章主要阐述 UPS 关键器件的寿命特性、定期检查和维修更换等建议，以及 UPS 和选件的维护与保养。有效维护和保养 UPS 系统，可降低 UPS 故障风险和提供更长的 UPS 工作年限。

10.1 安全



1. UPS 系统的日常巡视可由接受过相关培训的人员执行，其器件的检查和更换应由被授权的专业人员操作。
2. 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。
3. 维护 UPS 时，注意 N 线带电。

10.2 功率模块和旁路模块维护步骤

10.2.1 注意事项

1. 只有客服工程师才可维护功率模块和旁路模块。
2. 拆卸功率模块和旁路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. 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。

10.2.2 功率模块维护步骤

1. 将功率模块前面板上的就绪开关往左拨（即未就绪状态），此时模块状态指示灯绿灯熄灭，红灯亮。
2. 等待 2 分钟后，确认功率模块上的状态指示灯红灯一直亮，取下功率模块前面板两侧固定螺钉，将模块拔出机柜。



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。

3. 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。
4. 等 2 分钟，将模块的就绪开关往右拨，使模块就绪，模块会自动加入到系统工作。

10.2.3 旁路模块维护步骤

UPS 在旁路模式时的维护操作步骤

1. 闭合维修旁路开关，UPS 转维修模式，并按下 EPO 开关。
2. 将旁路模块前面板上的就绪开关往左拨（即未就绪状态），此时旁路模块面板上的旁路状态指示灯红灯亮。
3. 等待 2 分钟，确认旁路模块面板上的旁路状态指示灯红灯一直亮着，然后取下旁路模块前面板两侧的固定螺钉，拔出模块。等 2 分钟后再维护此模块。
4. 完成模块维护后，将模块推入机柜，并打紧两侧螺钉。

**注意**

旁路模块插拔力较大，拔出旁路模块时需要左右挪动并向外拔多次才能够拔出，插入时需要一次性用力插入，否则可能导致旁路模块接触不良，影响旁路模块和整机的正常工作。旁路模块正常插入位置以能够打紧两侧固定螺钉并使得旁路模块两侧挂耳能够紧贴机柜立柱为准。

5. 模块的就绪开关往右拨（即就绪状态），此时旁路模块前面板上的旁路状态指示灯红灯熄灭，绿灯亮起，点击故障清除，模块会自动加入到系统工作。待功率图上的旁路流动时，此时 UPS 在旁路模式运行，断开维修旁路开关。

单机 UPS 在正常模式时的维护操作步骤

1. 将旁路模块前面板上的就绪开关拨至未就绪状态，此时旁路模块面板上的旁路状态指示灯红灯亮。
2. 取下旁路模块前面板两侧的固定螺钉并拔出该模块。
3. 完成模块维护后，将该模块插回原位，用工具复核固定螺钉已打紧。
4. 将该模块的就绪开关拨至就绪状态，此时旁路状态指示灯红灯熄灭，绿灯亮。

并机 UPS 在正常模式时的维护操作步骤

1. 将并机系统转入旁路运行模式，快速闭合并机系统的外部旁路维修开关。
2. 按下各单机 UPS 的 EPO 按钮，并断开各单机主路输入开关输出开关和 BCB 开关。
3. 取下需要维护的旁路模块前面板两侧的固定螺钉，拔出并维护该模块。
4. 完成模块维护后，将模块插回原位，并打紧两侧螺钉，用工具检查固定螺钉已紧固。就绪开关拨至就绪状态。
5. 依次闭合各单机输出开关、主路输入开关和 BCB 开关。此时，系统上电，屏幕出现启动屏。等待整流器启动。整流器进入正常运行状态后约 30s，旁路静态开关闭合，进入旁路运行模式。
6. 断开并机系统的外部维修开关。
7. 并机系统同步开机。在“操作”中点击“开机”按钮，选择并机，逆变器开始启动。

10.3 UPS 关键器件及其寿命

UPS 在使用过程中，其中的一些器件因在工作中存在磨损而比 UPS 本身的使用寿命短。为了 UPS 系统的供电安全，需要对这些器件做定期检查和更换。本节介绍 UPS 的关键器件及其工作寿命的参考年限。对于不同使用条件（环境、负载率等）下的系统，可参考本节信息由专业人员做出评估，并提供器件是否需要更换的建议。

10.3.1 磁性元件：变压器、电感

磁性元件的设计使用寿命为 20 年。影响其使用寿命的关键因素在于绕组间采用何种绝缘系统和工作中的温升。

10.3.2 功率半导体器件

功率半导体器件包括可控硅整流器（SCR）和绝缘栅双极型晶体管（IGBT）。在 UPS 正常的工作状态下，功率半导体器件没有额定的工作寿命年限，SCR 和 IGBT 的失效总是由其它的问题引发。但在系统的维护和保养过程中，应每年一次定期检查功率半导体器件的外观是否出现腐蚀或外壳破损的情况。对检查出有失效风险的器件，应该予以更换。

10.3.3 电解电容

电解电容的实际工作寿命主要受系统的直流母线电压、电容纹波电流和 UPS 的环境温度影响。

为了保证 UPS 供电系统的安全稳定工作，电解电容必须在其工作寿命终结前更换。电解电容的建议更换年限为 5 年～6 年。

10.3.4 交流电容

交流电容建议在其连续工作 5 年～6 年进行更换。建议每半年一次定期检查交流电容，如发现异常，应该予以更换。

10.3.5 关键器件的寿命和建议更换时间

表 10-1 中的关键器件使用在 UPS 系统中，为了防止器件磨损失效而导致系统故障，建议对其进行定期检查，并在其预期的寿命年限内进行更换。

表10-1 关键器件的寿命和建议更换时间

关键器件	预计寿命	建议更换年限	建议检查周期
交流电容	≥7 年	5 年~6 年	6 个月
电解电容	≥7 年	5 年~6 年	1 年
风扇	≥7 年	5 年~6 年	1 年
防尘网	1 年~3 年	1 年~2 年	2 个月
阀控铅酸电池（5 年寿命）	5 年	3 年~4 年	6 个月
阀控铅酸电池（10 年寿命）	10 年	6 年~8 年	6 个月

10.3.6 更换保险

更换保险时，应使用与原来相同型号的保险，避免因保险盒上的参数丝印而引起误导。系统中交流保险不能与直流保险互换。

10.3.7 更换防尘网

如图 10-1 所示，UPS 前门背面有一整块防尘网，防尘网由 5 根固定条以及显示屏罩组件将防尘网固定。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. 取下防尘网的 5 根固定条以及显示屏罩组件。
3. 取下防尘网，并插入干净的防尘网。
4. 将固定条和显示屏罩组件装回原位。

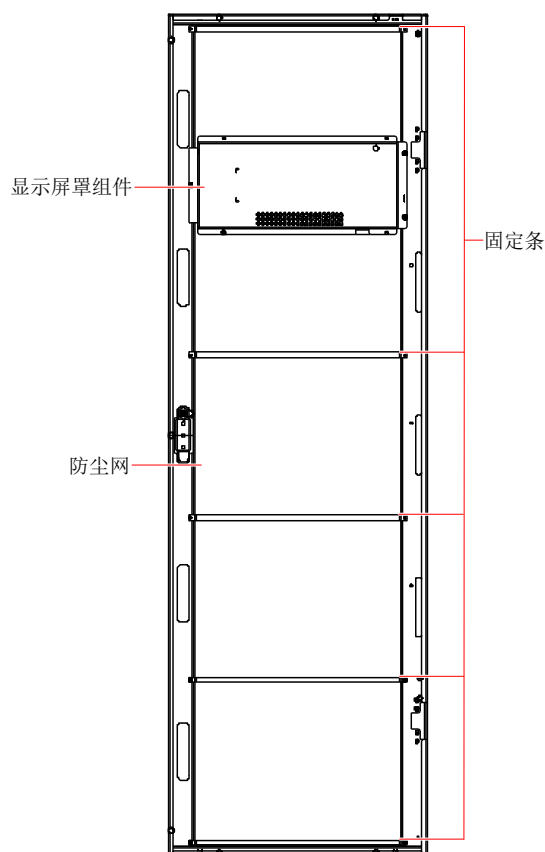


图10-1 更换防尘网

10.4 UPS 和选件的维护与保养

UPS 及其选件需要以下常识性的维护工作：

1. 做好历史记录。做好历史记录有利于故障处理。
2. 保持清洁，使 UPS 免受尘埃和潮湿的侵袭。
3. 保持适宜的环境温度。电池最适宜温度是 20℃～25℃，温度过低会减小电池容量，过高会减小电池寿命。
4. 检查连接。检查所有连接螺钉的紧固性，每年最少例行紧固一次。
5. 定期检查 UPS 的上级或下级开关有无异常情况，以保证电流过大时能切断输入或输出。

维护人员应熟悉 UPS 工作的典型环境条件，以便能迅速定位哪些环境条件是异常的；也应熟悉 UPS 操作控制显示面板的设置。

UPS 电池的维护参见 6.13 电池的维护。

第十一章 产品规格

本章提供 UPS 产品规格。

11.1 适用标准

UPS 设计符合表 11-1 所示欧洲和国际标准。

表11-1 欧洲和国际标准

项目	标准
UPS 一般安全要求	EN62040-1/IEC62040-1/AS62040-1
UPS EMC 要求	EN62040-2/IEC62040-2/AS62040-2 (C3 类)
UPS 性能确定方法和测试要求	EN62040-3/IEC62040-3/AS62040-3 (VFI SS 121)



说明

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 60529) 的通用标准的相关条款。

11.2 环境特性

表11-2 环境特性

项目	单位	额定功率 (kVA)			
		40	80	120	160
1m 内噪音 (前面)	dB	65			
海拔高度	m	≤1500, 1500m~3000m 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 环境温度为 0~30℃, 系统无输出功率降额; 环境温度为 30~35℃, 系统输出功率降额至 90%; 环境温度为 35~40℃, 系统输出功率降额至 80%			
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		过电压等级 II			
污染等级		污染等级 II			

11.3 机械特性

表11-3 机械特性

项目	单位	额定功率 (kVA)			
		40	80	120	160
机械尺寸(W×D×H)	mm	600×1100×2000 (不带包材); 800×1300×2150 (带包材)			
重量 (最大)	kg	双源 (360)	双源 (390)	双源 (420)	双源 (450)
		单源 (310)	单源 (340)	单源 (370)	单源 (400)
		纯 UPS (210)	纯 UPS (240)	纯 UPS (270)	纯 UPS (300)
颜色	N/A	黑色 ZP7021			
保护等级, IEC (60529)	N/A	IP20 (前门打开或关闭、后门关闭)			

11.4 电气特性（输入整流器）

表11-4 整流器交流输入（市电）

项目	单位	额定功率（kVA）			
		40	80	120	160
额定交流输入电压 ¹	Vac	380/400/415（三相）			
输入电压范围 ²	Vac	305~477, 228~304（输出降额低于80%）			
频率 ²	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 ³	160			
输入电流（不含配电的 UPS）	A 额定 ³	67	133	200	267
输入电流（包含配电的 UPS）	A 额定 ³	148	215	281	349
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）			



说明

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。

11.5 电气特性（中间直流环节）

表11-5 电池

项目	单位	额定功率（kVA）			
		40	80	120	160
电池母线电压	Vdc	额定：384V			
铅酸电池单体数量	最大	40=[1 节电池（12V）]			
	最小	32=[1 节电池（12V）]			
浮充电压	V/cell（VRLA）	2.27V/cell（可设范围 2.2V/cell~2.3V/cell） 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 ₁₀	≤5			
均充电压	VRLA	2.35V/cell（可设范围：2.30V/cell~2.40V/cell） 恒流和恒压充电模式			
均充控制		浮充—均充电流触发 0.050C ₁₀ （可设范围：0.001~0.070） 均充—浮充电流触发 0.010C ₁₀ （可设范围：0.001~0.025） 24 小时安全时限（可设范围：8~30 小时） 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） 自动逆转，放电终止电压×放电电流模式 （低放电电流时放电终止电压增大）			
最大充电电流	A	12.5	25	37.5	50

11.6 电气特性（逆变器输出）

表11-6 逆变器输出（至重要负载）

项目	单位	额定功率 (kVA)
		40~160
额定交流电压 ¹	Vac	380/400/415（三相四线）
频率 ²	Hz	50/60
过载	%	105%负载，长期 110%负载，60min 125%负载，10min 150%负载，1min >150%负载，200ms
故障电流	%	340%限流 200ms
非线性负载容量 ³	%	100%
中线电流容量	%	170%
稳态电压稳定度	%	±1（平衡负载） ±2（100%不平衡负载）
瞬态电压响应 ⁴	%	±5
总谐波电压失真	%	<1（线性负载），<3（非线性负载 ³ ）
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	0.6
逆变器电压范围	%V（ac）	±5



说明

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。

11.7 电气特性（旁路市电输入）

表11-7 旁路市电输入

项目	单位	额定功率 (kVA)
		40~160
额定交流电压 ¹	Vac	380/400/415，三相四线
额定电流	A	242，380V 232，400V 222，415V
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 ²	Hz	50/60
旁路电压范围	%Vac	上限：+10、+15 或 +20，缺省为 +15 下限：-10、-20、-30 或 -40，缺省为 -20 （接受稳定旁路电压延时：10s）
旁路频率范围	%	±10 或 ±20，缺省：±10
同步范围	Hz	额定频率±2Hz（可设定范围：±0.5Hz~±3Hz）



说明

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。

11.8 电气特性（效率）

表11-8 效率

项目	单位	额定功率（kVA）
		40～160
整机效率		
正常模式（双变换）	%	高达 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	%	高达 96%



输入和输出电压 400Vac，电池已充电，满载额定线性负载。

11.9 电气特性（ATS）

表11-9 自动转换开关 ATS 特性

项目	单位	
额定交流输入电压	Vac	400（三相）
输入电压范围	Vac	187~264
频率	Hz	50/60（范围：41Hz~69Hz）
额定电流	A 额定	400A
切换时间	ms 额定	<100
开关位置		两段式

附录一 产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (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）	×	○	○	○	○	×
本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。						
○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量在 GB/T 26572 规定的限量要求以下； X：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 GB/T 26572 规定的限量要求。						
关于蓄电池环保使用期限的说明：通常以蓄电池本体的环保使用期限标识为准，否则为 5 年。						
适用范围：APM 160 UPS						