

Liebert APM 600kVA 模块化 UPS

用户手册

资料版本：V2.0

归档时间：2020-09-04

BOM 编码：31013500

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，务必仔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！

本手册涉及维谛技术 APM UPS 单机系统 600kVA 和并机系统的相关安装与运行资料。安装、使用和维护前必须仔细阅读本手册。

 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。

 遵守及标准
1. 本设备符合 CE 2006/95/EC（低电压安全）和 2004/108/EC（EMC），澳大利亚和新西兰 EMC 标准（C-Tick），以及以下 UPS 产品标准： <ul style="list-style-type: none">• IEC62040-1 UPS 一般安全要求• IEC62040-2-EMC• IEC62040-3 性能要求和测试方法 详细信息请参见第十一章 产品规格。
2. 设备的安装应遵照以上要求并使用厂家指定附件。

 警告：大对地漏电流
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。
2. 本设备安装了 EMC 滤波器。
3. 对地漏电流小于 3000mA。
4. 选择漏电流动作断路器（RCCB）或其它漏电流检测装置（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。
5. 必须选择对单向直流脉冲（A 级）敏感和对瞬态电流脉冲不敏感的 RCCB。
6. 请注意负载的对地漏电流也将流过 RCCB 或 RCD。
7. 设备的接地必须符合当地电气规程。

 警告：反灌保护
本 UPS 提供触点闭合信号配合外部主路、旁路自动脱扣分断装置（单独供电）一起使用，以防止危险电压通过主路、旁路的静态开关电路回馈到输入端。必须在 UPS 外部电源分断装置处贴上标签，以告示维护人员此电路与 UPS 系统相连。标签意为“反灌电压危险！操作此电路前请将 UPS 隔离，并测量确认所有端口（包括保护地）是否存在危险电压。”



警告

UPS 系统前级配电保护设备的选择必须符合当地电气规程。



一般安全

1. 与其它类型的大功率设备一样，UPS 及电池开关柜/电池柜内部带有高压。但由于带高压的元器件只有打开前门（有锁）才可能接触到，所以接触高压的可能性已降到最小。本设备符合 IP20 标准，内部还有其它的安全屏蔽。
2. 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。



用户可维护器件

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专业人员执行。需使用工具/专用钥匙才能打开的保护盖板后的器件为用户不可维护器件。



多电源输入

1. UPS 包含多个电源，维修前需断开所有交流电源和直流电源。
2. UPS 含多个交流和直流高压电路。操作 UPS 前请使用交流和直流电压计确认电压。



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，人身接触会有致命危险。
3. 电池厂家提供了使用大组电池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

如 UPS 内部保险损坏，更换时必须使用相同电气参数的保险，并由专业人员操作。



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。



警告

1. 为了使 UPS 达到 20kA 的额定限制短路电流能力，推荐选择符合电压（415V）电流（1250A）分断（85kA）的空开作为前级保护器件，同时这些保护器件必须符合 GB 14048 系列标准。
2. 为了使 UPS 达到 65kA 的额定限制短路电流能力，推荐选择符合电压（690V）电流（2000A）分断（200kA）的保险作为前级保护器件，同时这些保护器件必须符合 GB/T 13539 系列标准。



警告

功率线缆必须在金属走线槽或金属地槽中走线，以防线缆损伤并减少电磁辐射。



1. IS-UNITY-DP 卡、IS-UNITY-LIFE 卡、SIC 卡和 IS-Relay 卡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. IS-UNITY-DP 卡、IS-UNITY-LIFE 卡、SIC 卡和 IS-Relay 卡与外部设备的连接电缆必须使用带金属丝编织屏蔽层线缆且接 UPS 这端的屏蔽层电气上必须可靠接机壳。

本手册涉及 UPS 产品

产品	型号
600kVA	APM 0600TK16FN01000

版本信息

V1.0 (2016-05-06)

首次发布。

V1.1 (2016-06-06)

更新图 2-6、图 2-7、图 2-8、图 2-9、图 6-5；更新表 3-4、表 4-7；BCB 盒改为必选项。

V1.2 (2016-10-16)

更新 6.9 节、6.10 节、6.11 节。

V1.3 (2016-12-30)

更新 7.4.4、8.1 节、10.2 节；新增 1.3、7.1、7.2、7.3、8.2.2、8.2.11 节。更新图 2-1、4-3、4-4，表 11-4、11-6，附录一。

V1.4 (2017-02-10)

更新 6.10 节。

V1.5 (2017-08-30)

更新表 11-3、附录一。

V1.6 (2017-11-15)

更新公司相关信息。

V1.7 (2018-12-25)

更新第四章和第五章。

V1.8 (2019-04-19)

新增图 8-9，删除原 6.10 节内容；更新表 8-1、11-3。

V1.9 (2019-08-16)

更新图 7-8。

V2.0 (2020-09-04)

更新表 8-1。

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.....	2
1.2.3 系统控制原理.....	2
1.2.4 UPS电源开关配置.....	3
1.2.5 电池开关.....	3
1.3 并机系统.....	3
1.3.1 并机系统特点.....	4
1.3.2 并机系统要求.....	4
1.4 运行模式.....	4
1.5 电池管理.....	7
1.5.1 一般功能.....	7
1.5.2 高级功能.....	7
1.5.3 电池温度补偿.....	8
1.6 电池保护.....	8
第二章 机械安装.....	9
2.1 注意事项.....	9
2.2 运输.....	9
2.3 安装工具.....	10
2.4 开箱.....	11
2.5 初检.....	13
2.6 环境要求.....	13
2.6.1 UPS的选位.....	13
2.6.2 电池的选位.....	13
2.6.3 存储.....	13
2.7 机械要求.....	13
2.7.1 UPS组成.....	13
2.7.2 搬运机柜.....	14
2.7.3 操作空间.....	14
2.7.4 进线方式.....	14
2.7.5 安装和拆卸功率模块.....	15

2.8 安装图	16
第三章 电气安装	19
3.1 功率电缆布线	19
3.1.1 系统配置	19
3.1.2 最大稳态交流和直流电流	19
3.1.3 单机电缆推荐截面积	19
3.1.4 UPS输入输出空开选择	20
3.1.5 UPS连接点距地板的最小距离	20
3.1.6 一般注意事项	20
3.1.7 功率电缆连接端子.....	20
3.1.8 保护地.....	20
3.1.9 外部保护器件	21
3.1.10 功率电缆接线步骤.....	22
3.2 信号电缆布线	25
3.2.1 概述.....	25
3.2.2 干接点接口J21	26
3.2.3 干接点接口J22	26
3.2.4 干接点接口J26	27
3.2.5 干接点接口J23~J25.....	27
3.2.6 远程紧急关机（REPO）接口	28
3.2.7 RS232后台通信接口.....	28
3.2.8 LBS通信接口及并机通信接口.....	28
3.2.9 Intellislot接口.....	29
3.2.10 信号电缆接线步骤.....	29
第四章 触摸控制面板	32
4.1 简介.....	32
4.2 触摸屏的操作	32
4.2.1 访问级别登录	32
4.2.2 触摸屏.....	33
4.2.3 登录.....	36
4.2.4 操作员.....	36
4.2.5 管理员.....	39
4.3 查阅UPS状态	43
4.3.1 用状态表盘查阅UPS数据	43
4.3.2 使用状态面板查阅UPS数据.....	45
4.3.3 日志--告警和事件.....	50
4.4 查阅UPS组件状态	51

4.5 状态条组成.....	52
4.5.1 状态条消息.....	53
4.6 告警列表.....	55
第五章 操作步骤.....	58
5.1 简介.....	58
5.1.1 注意事项.....	58
5.1.2 电源开关.....	58
5.2 UPS开机步骤.....	59
5.2.1 正常模式开机步骤.....	59
5.2.2 经济运行（ECO）模式开机步骤.....	61
5.3 运行模式切换步骤.....	62
5.3.1 正常模式到电池模式的切换.....	62
5.3.2 正常模式到旁路模式的切换.....	62
5.3.3 旁路模式到正常模式的切换.....	62
5.3.4 正常模式到维修模式的切换.....	63
5.3.5 维修模式到正常模式的切换.....	63
5.4 电池测试操作步骤.....	63
5.5 UPS关机步骤.....	65
5.5.1 UPS完全下电.....	65
5.5.2 UPS完全下电但继续给负载供电.....	65
5.6 紧急停机（EPO）步骤.....	65
5.7 紧急停机（EPO）或异常停机后的UPS复位步骤.....	66
5.8 自动开机.....	66
5.9 选择语言.....	66
5.10 更改当前日期和时间.....	67
5.11 更改密码.....	67
第六章 电池.....	69
6.1 简介.....	69
6.2 安全.....	69
6.3 UPS电池.....	70
6.4 安装设计注意事项.....	71
6.5 电池安装环境和电池数量.....	71
6.5.1 安装环境.....	71
6.5.2 电池数量.....	72
6.6 电池保护.....	72
6.7 电池的安装和接线.....	72
6.7.1 电池的安装.....	72

6.7.2 电池的接线.....	72
6.8 电池房设计.....	73
6.9 电池开关（BCB）柜（选件）.....	74
6.10 电池温度传感器（选件）.....	77
6.11 电池接地故障仪（选件）.....	77
6.12 BCB参考电流与连接.....	78
6.13 电池的维护.....	78
6.14 废旧电池的处置.....	78
第七章 并机系统与双母线系统.....	79
7.1 简介.....	79
7.2 并机系统的安装.....	79
7.2.1 初检.....	79
7.2.2 机柜安装.....	79
7.2.3 外部保护器件.....	80
7.2.4 功率电缆.....	80
7.2.5 并机电缆.....	81
7.2.6 远程紧急停机.....	81
7.3 并机系统操作步骤.....	82
7.3.1 开机步骤（进入正常模式）.....	82
7.3.2 维修旁路操作步骤.....	83
7.3.3 隔离并机系统中的单机.....	84
7.3.4 恢复并机系统中已隔离的单机.....	85
7.3.5 关机步骤（UPS完全下电）.....	85
7.3.6 关机步骤（UPS完全下电但继续给负载供电）.....	85
7.4 双母线系统的安装.....	86
7.4.1 机柜安装.....	86
7.4.2 外部保护器件.....	86
7.4.3 功率电缆.....	86
7.4.4 LBS电缆.....	87
7.5 LBS盒.....	87
第八章 选件.....	88
8.1 选件列表.....	88
8.2 选件介绍.....	88
8.2.1 电池温度传感器.....	88
8.2.2 旁路均流电感组件.....	89
8.2.3 电池接地故障组件.....	90
8.2.4 防震组件.....	90

8.2.5 IS-UNITY-DP卡.....	91
8.2.6 IS-UNITY-LIFE卡	91
8.2.7 SIC卡.....	92
8.2.8 IS-Relay卡	92
8.2.9 LBS盒.....	93
8.2.10 LBS电缆	94
8.2.11 主旁同源短接铜排组件.....	94
8.2.12 防雷选件	94
8.2.13 并机电缆	94
8.2.14 上出风组件.....	94
第九章 通信	97
9.1 SNMP协议通信.....	97
9.2 Modbus协议通信.....	97
9.3 电总协议通信	97
9.4 干接点通信.....	97
9.4.1 通过IS-Relay卡通信.....	97
9.4.2 通过干接点接口通信	98
第十章 维护和保养	99
10.1 安全.....	99
10.2 功率模块和旁路功率模块维护步骤.....	99
10.2.1 注意事项	99
10.2.2 功率模块维护步骤.....	99
10.2.3 旁路功率模块维护步骤.....	99
10.3 UPS关键器件及其寿命	100
10.3.1 关键器件的寿命和建议更换时间	100
10.3.2 更换防尘网.....	100
10.4 UPS和选件的维护与保养.....	101
第十一章 产品规格	102
11.1 适用标准.....	102
11.2 环境特性.....	102
11.3 机械特性.....	102
11.4 电气特性（输入整流器）	103
11.5 电气特性（电池母线环节）	103
11.6 电气特性（逆变器输出）	104
11.7 电气特性（旁路输入）	104
11.8 电气特性（效率与损耗）	104

附录一 产品中有害物质的名称及含量.....105

第一章 概述

本章简要介绍 Liebert APM 600kVA（以下简称 UPS）的特点、设计思想、运行模式、电池管理和电池保护。

1.1 特点

UPS 连接在市电与重要负载（如计算机）之间，为负载提供高质量的电源。该 UPS 具有如下优点：

- 提高供电质量

UPS 通过内部电压和频率调节器，使其输出不受其输入电源变化的影响。

- 市电掉电保护

若输入电源断电，UPS 由电池供电，负载供电无中断。

- 易于安装和维修

系统采用模块化设计，功率模块和旁路功率模块支持热插拔，可在线更换，便于维护。功率模块和旁路功率模块可在 5 分钟内完成更换。

1.2 设计思想

1.2.1 系统设计

本节介绍 UPS 单机工作原理。UPS 采用 AC-DC-AC 变换器（如图 1-1）。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。

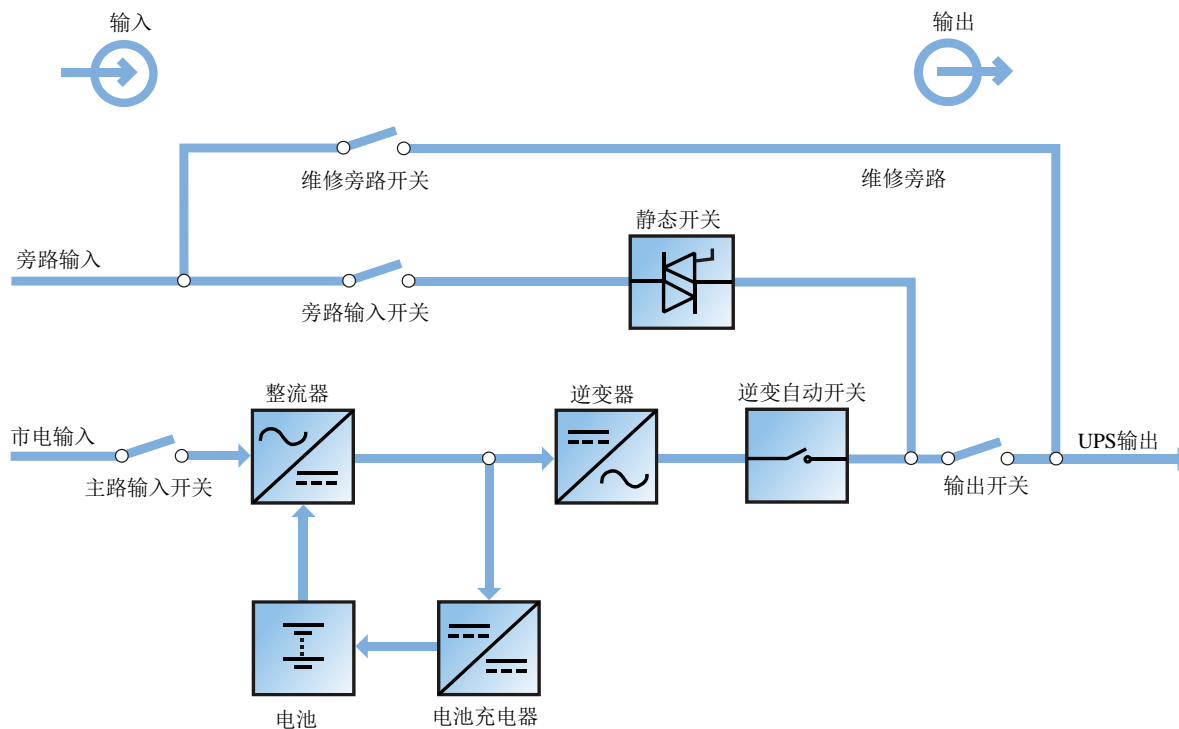


图1-1 UPS 单机工作原理框图

UPS 具备独立的电池充电器，并采用业界先进的温度补偿技术，可以有效地延长电池使用寿命。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，采用了先进的正弦脉宽调制（SPWM）控制技术，把直流母线电压逆变回交流电压。

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。

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；若电池电压下降至放电终止电压，而市电还未恢复正常，UPS 将关机（如果主旁不同源且旁路正常，系统转由旁路供电）。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 1-1）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，供电质量不能得到相应的保证。

1.2.3 系统控制原理

正常运行

UPS 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，若电池电压下降至放电终止电压，市电仍未恢复正常，逆变器将自动停止工作，UPS 的触摸控制面板将显示相应告警信息。若主旁不同源，且旁路正常，则转由旁路供电。

市电恢复

当市电在允许的时间内恢复正常时，整流器将自动开机，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、输出熔丝断和旁路晶闸管故障，负载自动转旁路供电。这种情况下，请联系维谛技术当地客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，则负载将切换回逆变器供电。此切换首先是由系统所使用的保护器件的特性所决定。

以上两种情况，UPS 触摸控制面板都会提供告警信息显示。

维修旁路

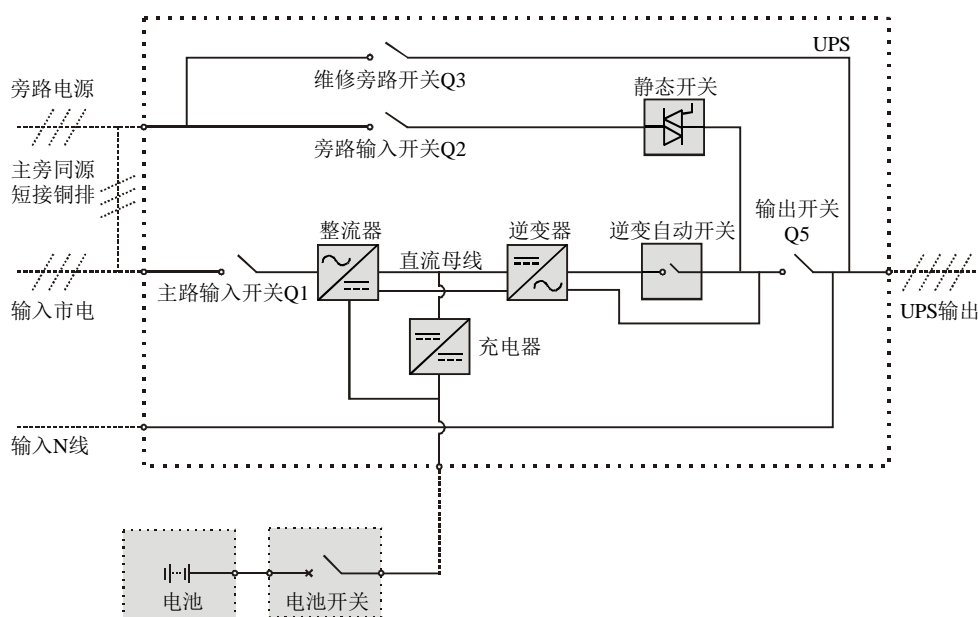
UPS 具有第二条旁路电路，即维修旁路，用于对 UPS 系统进行定期保养或维修时给工作人员提供一个安全的工作环境，同时给负载提供未经处理的市电电源。该维修旁路可通过维修旁路开关进行手动选择，置于 OFF 位置可将其断开。

1.2.4 UPS 电源开关配置

UPS 有 4 个开关：主路输入开关 Q1、旁路输入开关 Q2、维修旁路开关 Q3、输出开关 Q5，其中 Q1、Q2、Q5 为选件。如果用户在 UPS 系统前级和后级配有空开，则 UPS 可以不配开关选件。输入输出保险的需求根据某些特定行业标准的要求来配置。因此开关和输入输出保险有 4 种组合：有空开有保险、有空开无保险、无空开有保险、无空开无保险。

如图 1-2 描述的 UPS 单机框图，UPS 可采用主旁不同源（即旁路采用独立市电输入）和同源配置。在主旁不同源配置中，静态旁路和维修旁路共同采用一个单独的旁路电源。如果不能给旁路提供独立市电输入，则把旁路输入开关 Q2 的输入端子和主路输入开关 Q1 的输入端子短接（本机标准机型默认主旁不同源），使旁路输入和主路输入使用同一路市电。

UPS 正常运行时，除维修旁路开关 Q3 外，其它所有开关均需闭合。



注：主路输入开关Q1、旁路输入开关Q2、输出开关Q5为选配，维修旁路开关Q3为标配。

图1-2 UPS 电源开关配置

注：主路输入和旁路输入共用零线。

用户可以通过外接外部维修开关实现维修模式。

1.2.5 电池开关

外置电池必须通过电池开关与 UPS 相连。UPS 提供电池开关（BCB）柜选件，请将电池开关柜安装在靠近电池的位置。电池开关通过手动闭合。电池开关具有分励脱扣线圈，当出现故障需要断开空开时，UPS 控制电路向此线圈发出信号，使电池开关跳闸。同时，此开关还有过载保护的脱扣功能。

1.3 并机系统

最多可由 4 台 UPS 单机并联组成并机系统，以达到提高系统容量和可靠性的目的。并联的各 UPS 单机均分负载。

另外，两个单机或并机系统也可组成双母线（LBS）系统。各单机或并机系统带独立输出，通过 LBS 电缆或 LBS 装置实现输出同步，并通过 STS 装置使重要负载可以在两个并机系统或单机间无缝切换。

1.3.1 并机系统特点

1. 除了并机系统有均流电感组件外和并机通讯线缆以外，并机 UPS 的软件和硬件与单机完全一致，并机系统的配置可通过参数设置软件实现。
2. 并机电缆形成闭环连接，为系统提供可靠性和冗余。
3. 可通过各单机触摸屏查询并机系统的总负载量。

1.3.2 并机系统要求

多个单机并联组成的并机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. 所有单机必须为同一系列 UPS 并接至相同的旁路电源。
2. 旁路和主路输入电源必须接至相同的 N 线输入端子。
3. 如安装漏电流检测装置（RCD），必须正确设置并安装于共同的 N 线输入端子前，或者该器件必须监控系统的保护地电流。
4. 对于由 2 个或更多单机并联组成的系统，应选配旁路均流电感选件。

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
- 自动开机模式
- 旁路模式
- 维修模式
- 经济运行（ECO）模式
- 频率变换器模式
- 智能并机模式
- 智能并机演示模式
- 双母线模式

正常模式

如图 1-3 所示，市电经 UPS 整流器整流，再经逆变器为负载提供连续不间断的交流电源，同时通过充电器给电池充电。

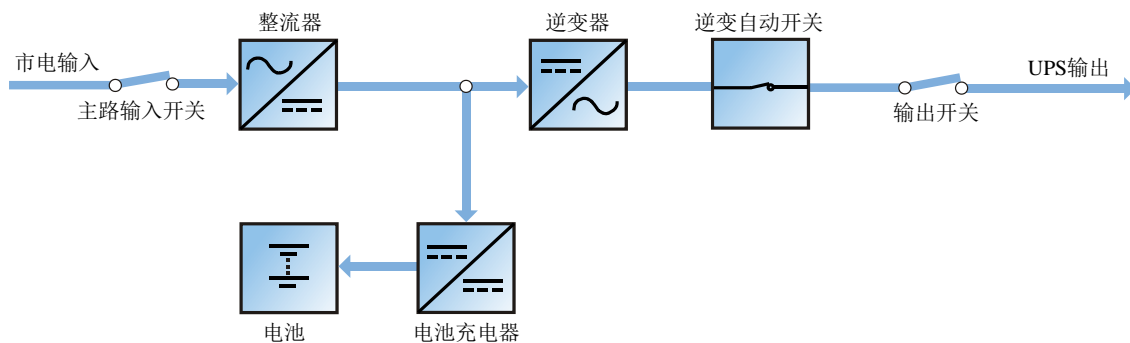


图1-3 正常模式运行示意图

电池模式

如图 1-4 所示，电池通过整流器与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，系统自动转电池模式运行，负载电源不会中断。此后当市电恢复时，系统自动切换回正常模式，无需任何人工干预，且负载电源不会中断。

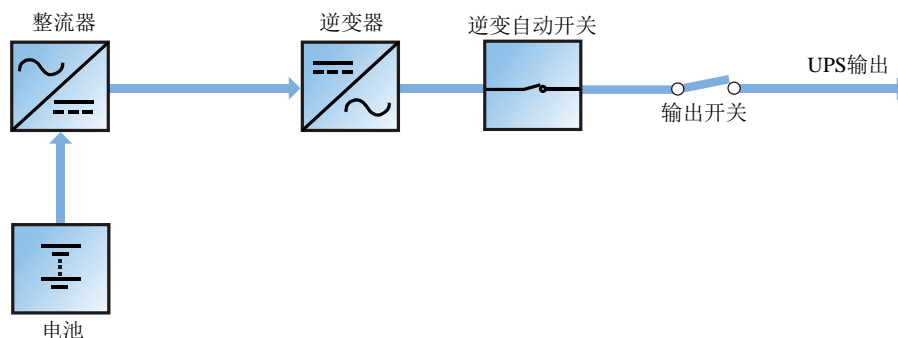


图1-4 电池模式运行示意图

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，经一定的延时时后 UPS 会自动开机。该功能及自动开机的延时时间可由客服工程师设置。

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，用户可通过按面板上的 FAULT CLEAR 键后再按 INVERTER ON 键手动启动 UPS。

旁路模式

如图 1-5 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，负载将从逆变器侧切换至旁路电源侧，负载电源不中断。如切换过程中逆变器与旁路不同步，将出现负载电源瞬间中断，中断时间小于 20ms。



图1-5 旁路模式运行示意图

维修模式

如图 1-6 所示，如需对 UPS 进行维护和维修，可通过手动维修旁路开关将负载切换至维修旁路，负载电源不中断。维修旁路开关位于 UPS 单机内，容量满足单机总负载容量要求。

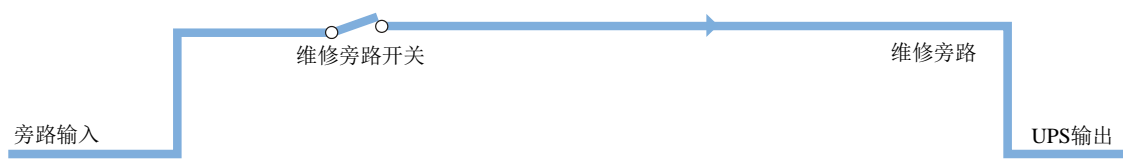


图1-6 维修模式运行示意图

经济运行（ECO）模式

如图 1-7 所示，选择 ECO 模式运行时，除维修旁路开关外，其它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。当超出正常范围时，系统将切换到逆变器输出。此工作模式下，仍能正常通过充电器对电池进行充电。

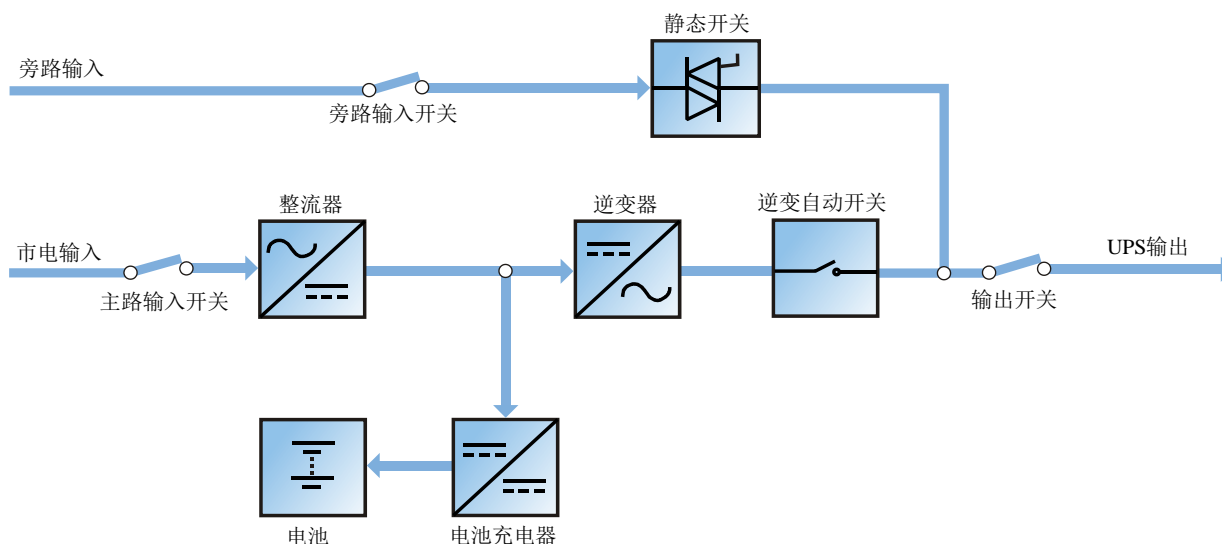
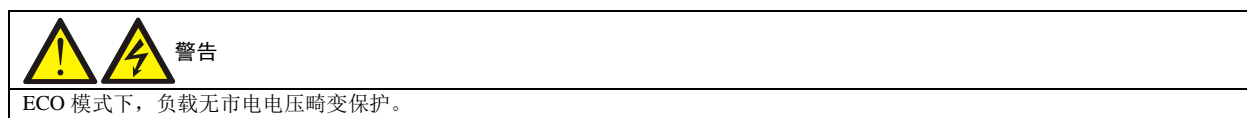


图1-7 ECO 模式

如需使用 ECO 模式，应通过触摸控制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，此时逆变器指示灯闪烁，触摸屏显示为“旁路供电”。

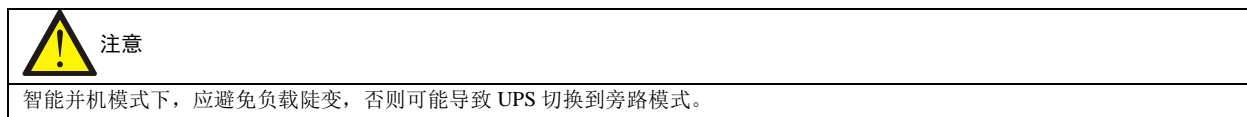


频率变换器模式

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。频率变换器模式由客服人员通过后台软件设置。

智能并机模式

智能并机模式也称休眠模式，即当 UPS 负载较轻时，在保证负载供电情况下，将 1 个或多个功率模块的逆变器关闭处于待机状态，使休眠的功率模块数最大化，未休眠的功率模块给负载供电，从而最大程度的提高系统效率。智能并机模式需由客服人员通过后台软件设置。该模式对 UPS 内的功率模块地址有限制：当有 n 个功率模块时，模块地址最大不超过 n ，且模块地址依次为 1、2... n ；当有 12 个功率模块时，功率模块地址依次为 1~12。并机系统中，需要将每个 UPS 单机使能智能并机模式（设置参考 4.2.4）。



智能并机演示模式

智能并机演示模式是用来演示智能并机模式。该模式下，机架或模块循环休眠，循环周期可设。智能并机演示模式需由客服人员通过后台软件设置。

双母线（LBS）系统模式

双母线系统由两个独立的 UPS 系统组成，各 UPS 系统可由一个或多个并联 UPS 单机组成。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）给负载供电。LBS 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客服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/单体。

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/单体与 2.3V/单体之间。

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/单体~1.90V/单体。

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。具体时间限制可由客服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。具体时间限制可由客服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。电池定期自动放电，每次放电量为电池额定容量的 20%，实际三相负载须均超过 UPS 整机标称容量的 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，该功能也可由后台设置禁止。

条件： 电池至少浮充 5 小时，负载应在 20%~100% 范围内。

触发： 自动，或通过触摸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）。

UPS 还提供电池容量自检功能。目的是定期检测电池的活性，检测电池的剩余容量，判断电池好坏，给出相应措施；容量自检由用户通过触摸控制面板启动；容量自检时电池持续放电直至电池欠压关机点。容量自检结束后，系统更新电池曲线表格。该命令单次有效，无记忆；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。

条件： 系统负载率在 20~100% 内；电池至少浮充 5 小时，同时发电机未接入；当前系统处于电池浮充状态。

触发： 通过触摸面板启动；

说明：

1. 电池持续放电直至电池欠压关机点，然后电池转充电。容量自检结束，更新电池曲线表格。
2. 用户可通过触摸屏面板手动停止容量自检。

1.5.3 电池温度补偿

UPS 系统具有电池充电温度补偿功能。当电池周围环境温度升高时，充电电压相应降低，从而提供给电池最优的充电电压，以最大限度地延长电池的使用寿命。此功能必须与维谛技术的标准选件电池温度检测装置一起使用。

1.6 电池保护

以下电池保护功能由客服工程师使用后台软件进行设置。

电池电压低告警

系统在电池放电终止前会给出电池低电压告警。告警后，电池应有可支持至少 3 分钟满载放电的容量。该时间可由用户设置，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，电池变换器会自动关闭。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 1.60V/单体~1.90V/单体。

电池开关断开告警

如选用维谛技术电池开关柜选件，外置电池开关断开时产生此告警。

外置电池通过电池开关与 UPS 相连接。该电池开关通过手动闭合，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 选位和走线时所必须考虑的环境和机械方面的要求。由于每个场地都具有其特殊性，本章只为安装人员提供指导性的一般安装步骤及方法，由安装人员根据场地具体情况处理。



警告：要求专业安装

1. 在授权客服工程师到达之前，请不要拆开包装。
2. 必须由授权工程师严格按照本章说明进行 UPS 的安装。



警告

1. UPS 可与中性点不接地电源系统（即 IT 系统）连接。
2. UPS 可与三相五线（A、B、C、N、PE）制 TN 和 TT 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。连接电池时，电池端电压将超过 400Vdc，有致命的危险。

1. 请配戴眼睛护罩，以免意外电弧伤害眼睛。
2. 取下戒指、手表等所有金属佩戴物。
3. 使用具有绝缘手柄的工具。
4. 戴上橡胶手套。
5. 如电池电解液泄漏或电池损坏，必须更换此电池，将其置于抗硫酸的容器中，并根据当地规定进行报废处理。
6. 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 所示方向叉入，以防设备倾倒。

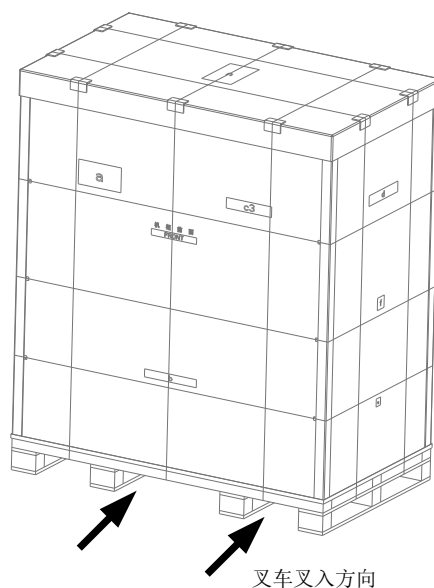



图2-1 叉车叉入示意图（机柜前部）

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 开箱

在授权客服工程师指导下拆开 UPS 及电池包装，具体步骤如下：

1. 如图 2-2 所示，首先剪掉打包带，然后拆除蜂窝纸板。

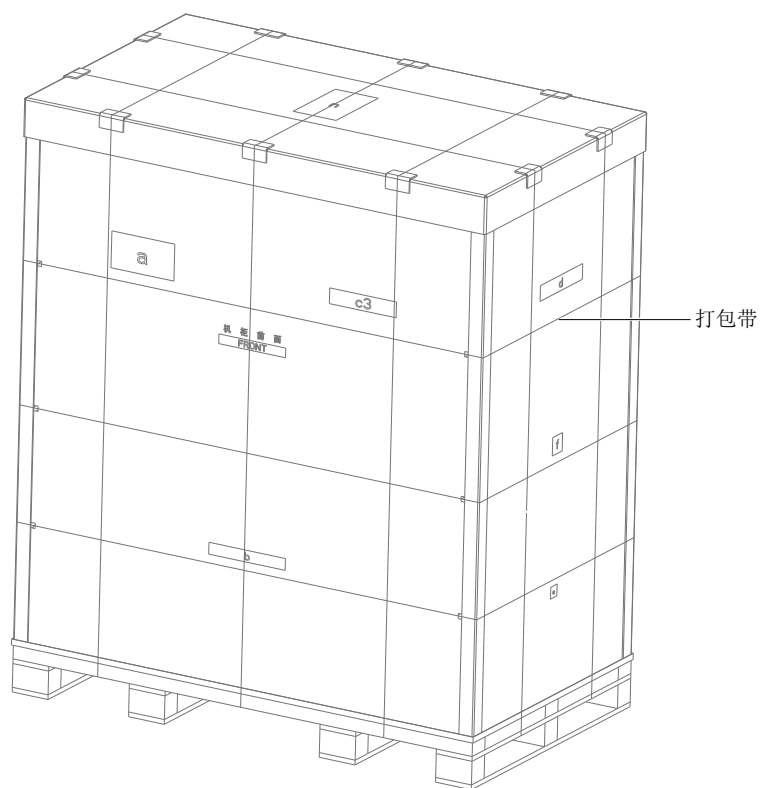


图2-2 拆除蜂窝纸板及打包带

2. 如图 2-3 所示，拆除机柜底部的防鼠挡板。当 UPS 安装就位后，需恢复挡板。

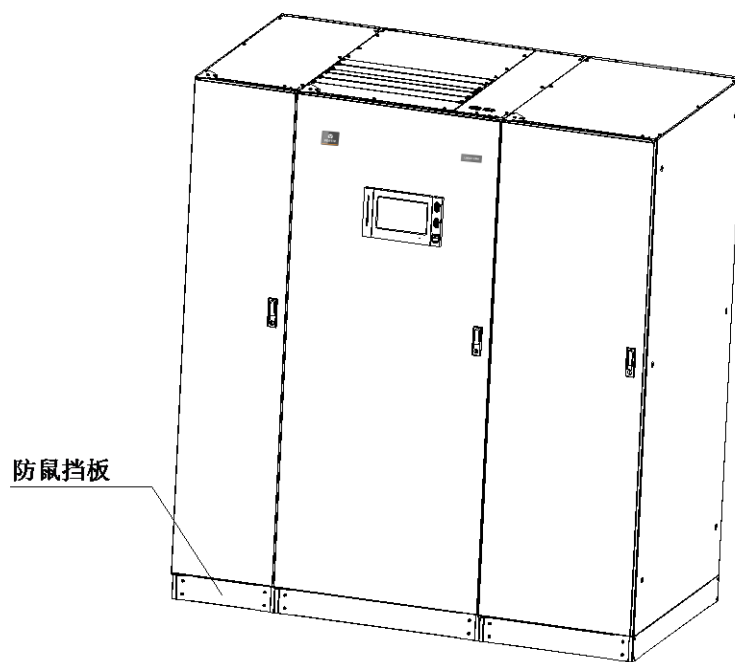


图2-3 拆除防鼠板

3. 如图 2-4 所示，拆除机柜底部的螺栓。机柜如有防震组件，则按照图 2-5 所示拆除防震组件，然后用叉车将机柜移至安装位置即可。

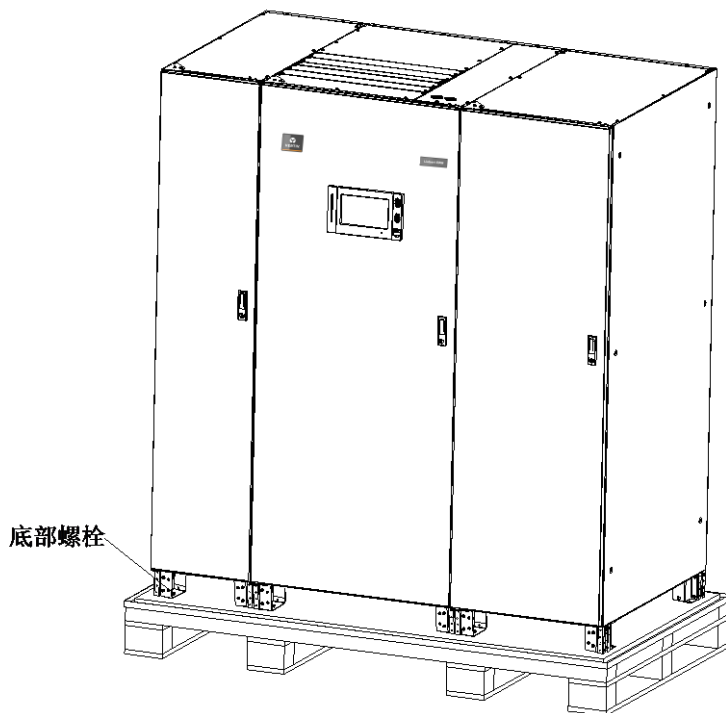


图2-4 拆除机柜地脚螺栓

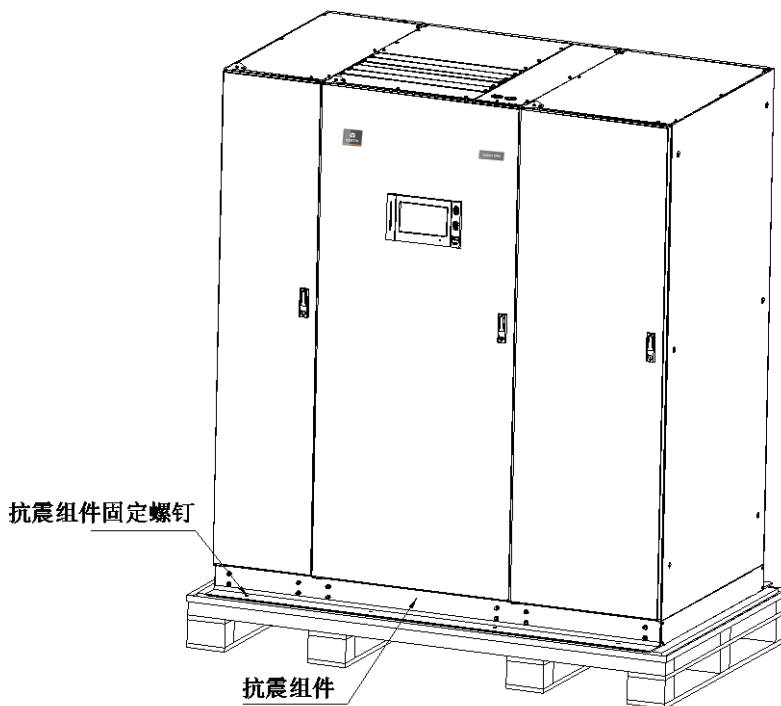


图2-5 拆除防震组件固定螺栓（前后共 8 个）

2.5 初检

安装 UPS 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. 在授权客服工程师指导下拆开 UPS 及电池包装。目检 UPS 及电池是否存在运输损坏。如有损坏，请立即通报承运商。
3. 核对产品标签，确认设备的正确性。设备门后贴有设备标签，标签上标明了 UPS 型号、容量及主要参数。

2.6 环境要求

2.6.1 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，热风通过 UPS 后部的风栅排出。请勿阻塞通风孔（风栅）。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，以加速环境空气流通，避免室温升高。在尘埃较多的环境中，机房通风口应加装防尘网。

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。

2.6.2 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。

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℃，高于 20℃的环境温度将缩短电池的寿命，低于 20℃将降低电池的容量。通常情况下，电池允许的环境温度为 15℃~25℃之间，电池所在的环境温度应保持恒定，电池远离热源及主通风口。

电池可安装在专用的电池柜内，电池柜应靠近 UPS。若电池放置在高架地板上，同 UPS 一样，也应在地板下加装支架。如电池安装在电池架上，或以别的方式安装在距离 UPS 较远的地方，应将电池开关尽量安装在靠近电池的地方，并尽可能保证走线距离最短。

2.6.3 存储

如无需马上对 UPS 进行安装，必须将 UPS 带原包装存储于室内，以避免过湿或温度过高的环境（参见表 11-2）。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。

2.7 机械要求

2.7.1 UPS 组成

600kVA UPS 系统包含 400kVA 主功率柜、200kVA 主功率柜和开关柜（包含旁路控制模块和旁路功率模块），并提供主路输入开关、旁路输入开关、输出开关等选件。

2.7.2 搬运机柜

 警告
<ol style="list-style-type: none"> 1. 用于搬运 UPS 机柜的起重设备必须有足够的起重能力。 2. 移开载货托盘时，应保证有足够的人力和起重设备。 3. 机柜重心较高，小心翻倒。 4. 不允许吊装机柜。

确保 UPS 的重量在起重设备的载重能力范围之内。UPS 重量参见表 11-3。

可使用叉车或其它类似的起重设备搬运 UPS 机柜。

2.7.3 操作空间

UPS 两侧没有风栅，因此对其侧面没有特殊的空间要求。

为了方便日常运行时对 UPS 内的电源端子进行加固以及正面维护时有足够的空间拔出功率模块，除满足当地规定外，UPS 前部离物体间距宜大于 1200mm，以 UPS 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。参见图 2-6 所示。

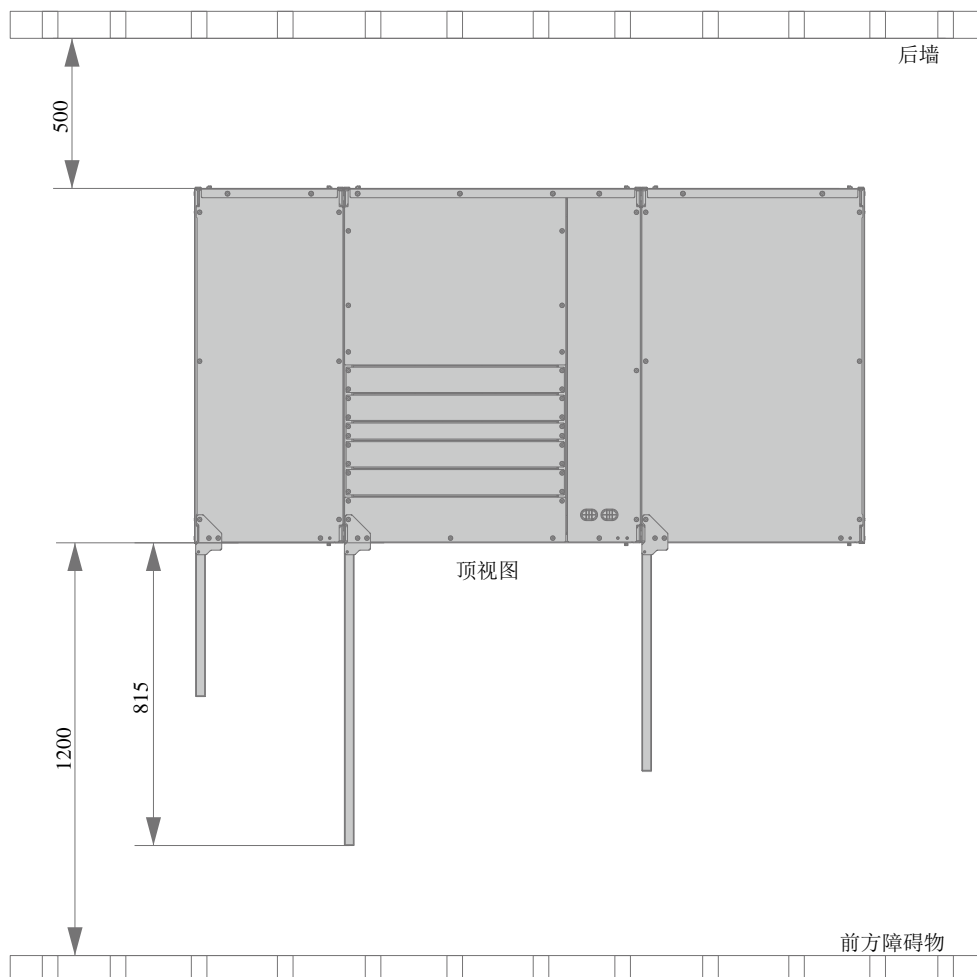



图2-6 操作空间示意图（单位：mm）

2.7.4 进线方式

UPS 采用上进线方式和下进线方式。

具体接线方式描述请参见 3.1.10 功率电缆接线步骤以及 3.2.10 信号电缆接线步骤。

2.7.5 安装和拆卸功率模块

 **注意**
拆卸功率模块的原则是自上而下进行拆卸，以防机柜因重心太高而倾倒。

功率模块的安装位置如图 2-7 所示。

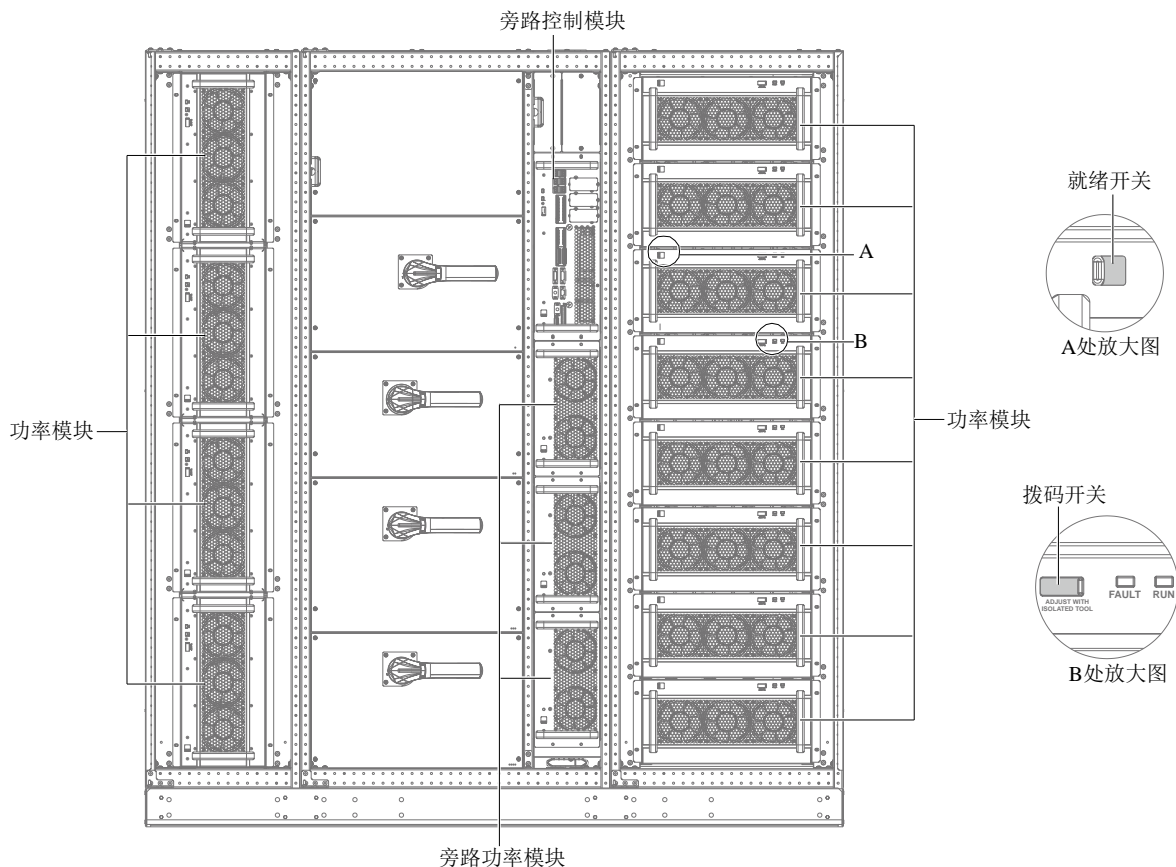

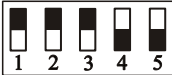
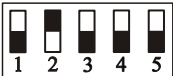
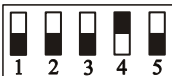
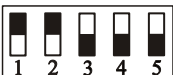







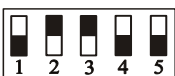

图2-7 600kVA 功率模块安装示意图

功率模块安装步骤如下：

1. 使用模块前面板的拨码开关设置模块地址。设置范围为 1~12，各模块地址设置不能重复，设置方法见表 2-2。

表2-2 拨码开关设置方法

拨码开关设置	模块地址	拨码开关设置	模块地址
	1		7
	2		8
	3		9
	4		10
	5		11

拨码开关设置	模块地址		拨码开关设置	模块地址
	6			12

2. 将模块前面板的就绪开关拨至未就绪状态（此时开关为红色）。
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主功率柜上。
5. 将就绪开关拨至就绪状态。

2.8 安装图

机器安装尺寸如图 2-8 所示，包含防震组件的安装尺寸参见图 2-9。

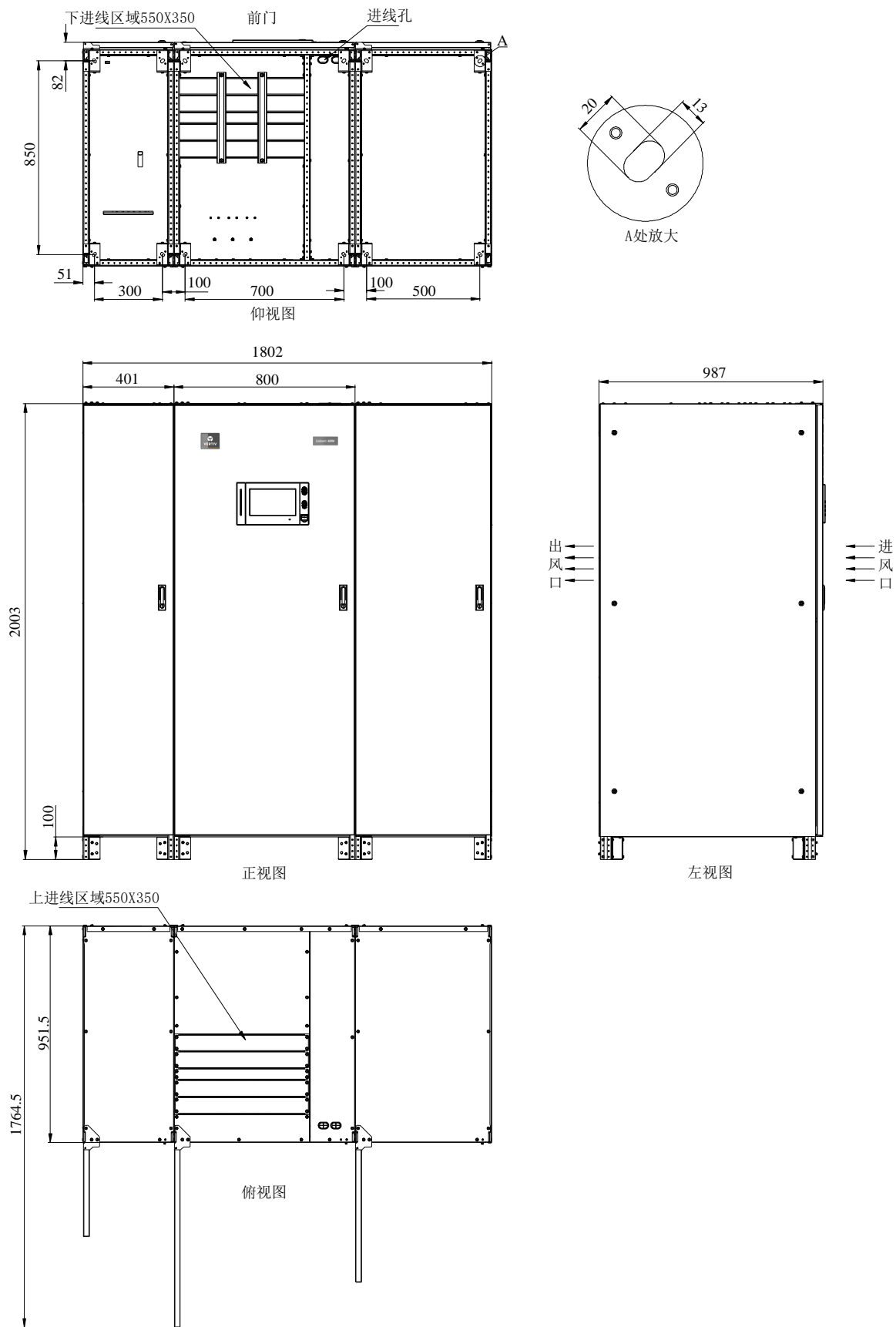


图2-8 600kVA 安装尺寸示意图 (单位: mm)

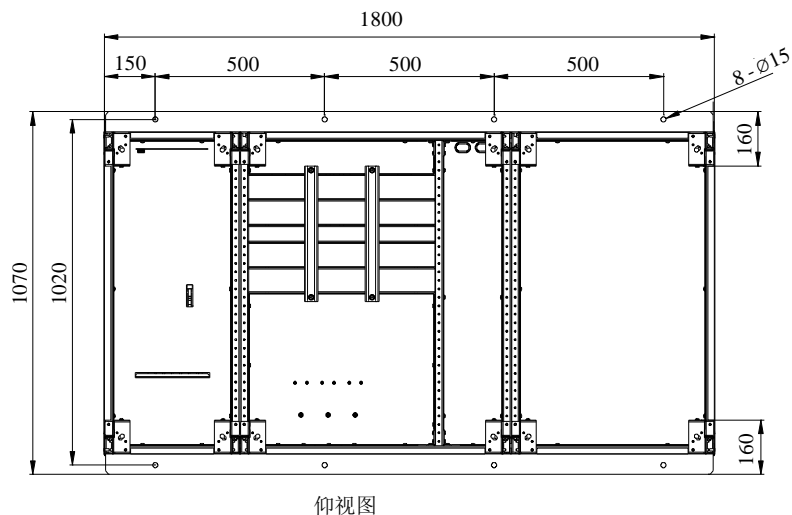



图2-9 带防震组件的安装示意图（底视图）

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、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
1. 在授权客服工程师到达之前，请不要给 UPS 上电。 2. 必须由授权工程师严格按照本章说明进行 UPS 的接线。

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 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 输出交流电压不同而不同，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 都通过正负极和 N 线的三根电缆与其电池相连接。电池电缆的线径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

功率电缆选取必须符合表 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

UPS 功率 (kVA)	额定电流 (A)				母线柱头螺栓/螺母规格				
	最大输入电 流 ¹	满载时输出/旁路电流 ²			最低电池电压时 的电池放电电流 ³	输入/电池/输出 /旁路电缆	推荐力 矩 (Nm)	PE 电缆	推荐力 矩 (Nm)
		380V	400V	415V					
600kVA	1196	909	866	835	1730	M16	90	M12	40



说明

1. 主路输入低压满载的最大电流。
2. 非线性负载（如开关电源）对输出和旁路 N 线电缆的设计有影响。
3. 按 38 节电池最低 EOD 点电压（9.6V）时的放电电流。

3.1.3 单机电缆推荐截面积

UPS 单机电缆推荐截面积见表 3-2。

表3-2 单机电缆推荐截面积（单位：mm²，环境温度：25℃）

型号	输入	输出	旁路	输入输出中线	地线	电池
600kVA	3*185	3*185	3*185	3*185	2*185	参见表 6-7

3.1.4 UPS 输入输出空开选择

表 3-3 为 UPS 输入输出空开推荐值，用户根据需要自行选择。

表3-3 UPS 输入输出空开选择

型号	输入空开	输出空开
600kVA	1250A	1000A

3.1.5 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 3-4。

表3-4 UPS 连接点距地板的最小距离

UPS 连接点	最小距离 (mm)
	600kVA
主路输入	510
旁路输入	940
交流输出	1265
电池电源正	915
电池电源负	540
输入输出电池 N 线	1265
接地排	275

3.1.6 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. 保护地线的线径应按照交流电源故障级别、电缆长度及保护的类型来选取。地线的连接必须采用最短接线路径。
2. 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，这样方便安装。
3. 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。
4. 为避免增加电磁干扰的形成，勿将电缆绕圈。



3.1.7 功率电缆连接端子

主路输入、旁路输入、输出及电池功率电缆与相应的 UPS 端子连接，如图 3-2 所示。

3.1.8 保护地

通过螺栓将保护地线可靠连接至 PE 输入端子（见图 3-2）。

所有机柜和电缆槽均应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！

3.1.9 外部保护器件

出于安全方面的考虑，须在 UPS 外部为输入电源及电池加装断路器。由于具体安装情况的不同，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。

主路和旁路输入电源

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 和表 11-7）和设备前级配电的短路能力等因素。在增加合适的外部保护器件的情况下（请使用推荐型号或性能优于推荐型号的器件），机器可满足 KAIC 要求。

2. 主旁不同源

如 UPS 为主旁不同源配置，应在输入市电配电处为主路输入和旁路输入分别安装保护器件。



注意

1. 主路输入和旁路输入电源必须使用同一个 N 线。
2. 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。

3. 对地漏电流

如前级输入电源装有漏电流检测装置（RCD），则必须考虑 UPS 启动时所产生的瞬态和稳态对地漏电流。

漏电流动作断路器（RCCB）应满足：

- 对整个配电网的直流单向脉冲（A 级）敏感
- 对瞬态电流脉冲不敏感
- 有一个平均的敏感度，在 0.3A~3A 之间可调整

RCCB 的符号如图 3-1 所示。

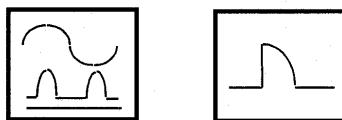


图3-1 RCCB 符号

UPS 内部装有 EMC 滤波器，故保护地线上存在漏电流（小于 3000mA）。建议确认上级输入配电及下级配电（到负载）的每个 RCD 的敏感度。

外置电池

必须安装电池开关，为电池提供保护。UPS 提供电池开关（BCB）柜选件，为外置电池提供过流保护、短路保护和自动脱扣功能。

电池开关对电池的维护非常重要，通常安装在电池的附近。

系统输出

UPS 的输出配电加装合适的保护器件，保护器件必须与 UPS 输入端使用的开关有所区别，并提供过载保护（参见表 11-6 和表 11-7）。



注意

- 对于 IT 电网系统，必须在 UPS 的外部输出配电安装 4 极保护器件。

3.1.10 功率电缆接线步骤

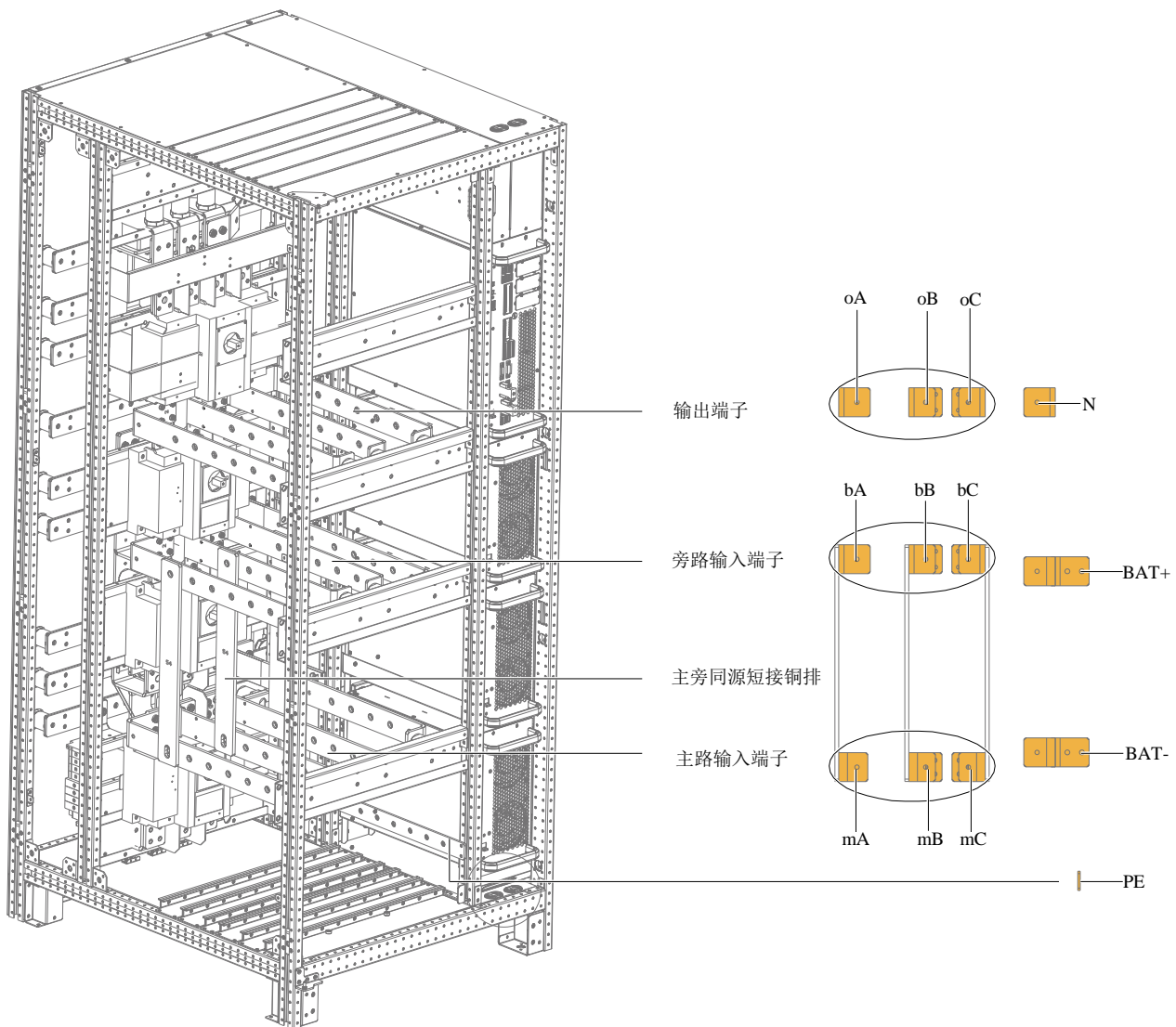
UPS 进线方式参见2.7.4 进线方式。

接线端子及走线方法

UPS 功率电缆的接线端子位置如图 3-2 所示。功率电缆进线孔位置如图 3-3 和图 3-4 所示。接线时，按照所需进线方式拆除上（或下）进线孔的盖板，根据线缆数量及线径大小确定拆除的盖板数目。将线缆通过进线孔引入机柜并接至图 3-2 所示的相应端子。

注意

1. 功率电缆走线需经过地槽或走线槽，以防止电缆受机械应力损伤，并降低对周围环境的电磁干扰。
2. 柜内走线时，需在机柜内对电缆进行扎线固定，以防止电缆受机械应力损伤。



注：

1. BAT+、BAT-、N：电池输入端子。
2. PE：接地端子。
3. mA、mB、mC、N：主路输入端子。
4. bA、bB、bC、N：旁路输入端子。
5. oA、oB、oC、N：输出端子。

图3-2 600kVA UPS 功率电缆接线端子示意图

上进线走线路径

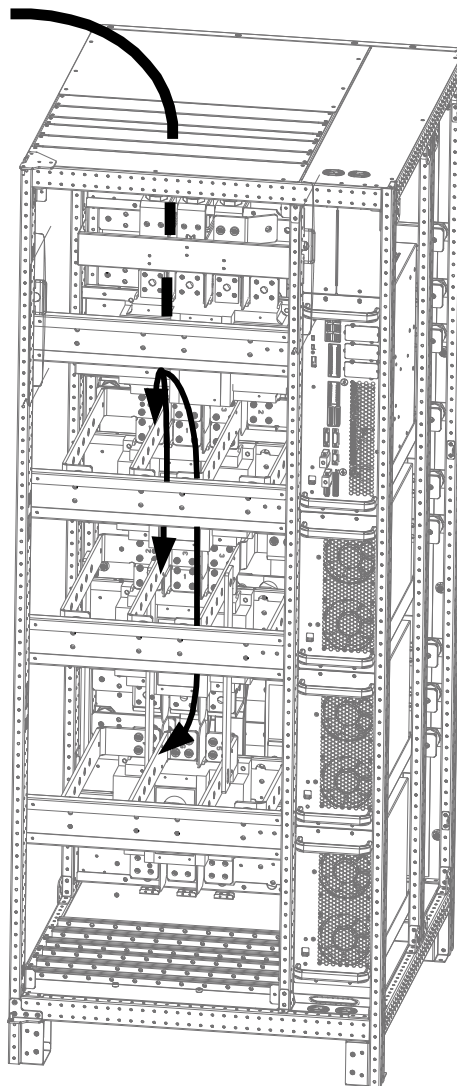


图3-3 600kVA 功率电缆走线示意图（上进线）

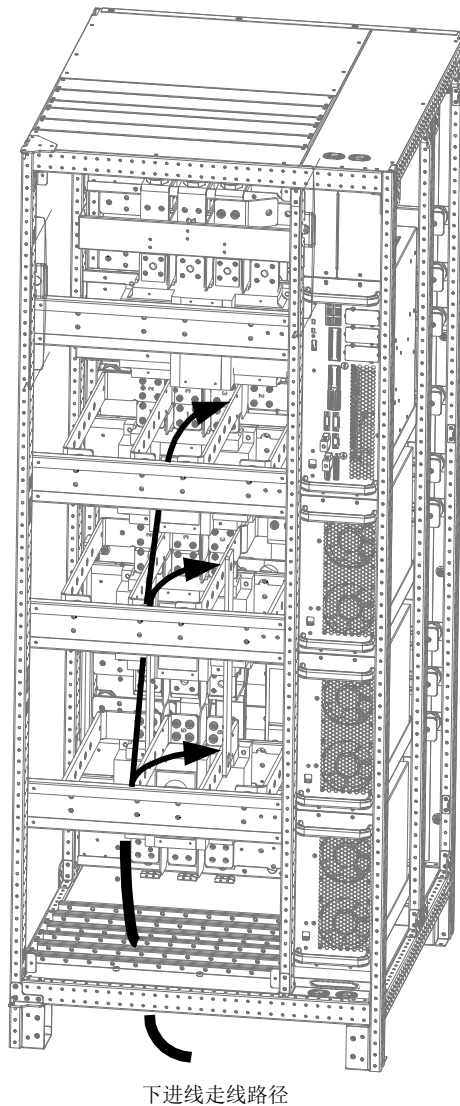


图3-4 600kVA 功率电缆走线示意图（下进线）



警告

对 UPS 进行接线前，确认 UPS 所有外部和内部电源开关已断开，并贴上警告标识，以免他人对开关进行操作；同时，还需测量 UPS 各端子间以及各端子对地的电压，确保安全。

参考图 3-2~图 3-4，功率电缆接线前，打开 UPS 机柜前门。取下保护盖板，可见功率电缆接线端子（见图 3-2）。然后将保护地连接到机柜的 PE 输入端子。



警告

1. 地线和 N 线的连接必须符合当地及国家相关规定。
2. 未按要求进行接地可导致触电及火灾危险。

系统输入连接

1. 主旁同源

将交流输入电缆连接至机柜的旁路输入端子（bA-bB-bC），并确认主路输入端子（mA-mB-mC）与旁路输入端子之间的三块短接铜排一一对应连接。将输入 N 线接至机柜的 N 线端子。注意确保相序正确。

主旁同源短接铜排为选件。如用户已提前选择，则发货前已经装配完毕，现场无需重复安装。如用户需求现场安装，请参考图 3-2 所示安装主旁同源短接铜排。

警告
 主旁同源的接线方式，一旦前级空开脱扣，会导致 UPS 主路和旁路输入断电。

2. 主旁不同源（出厂默认）

将主路输入电缆连接到机柜的主路输入端子（mA-mB-mC），将旁路输入电缆连接到机柜的旁路输入端子（bA-bB-bC）。将输入 N 线接至机柜的 N 线端子。注意确保相序正确。

系统输出连接

将系统输出电缆连接于机柜输出端子（oA-oB-oC-N）及负载之间，紧固力矩见表 3-1。注意确保相序正确。

警告
 客服工程师到达现场前，如某负载并无供电需求，请妥善处理系统输出电缆末端的安全绝缘。

电池连接

请确保电池组端子到电池开关以及电池开关到 UPS 电池输入端子（+、N、-）之间的电缆连接极性正确：即电池正极端子接至“+”端子，电池负极端子接至“-”端子，电池 N 线端子接至“N”端子。

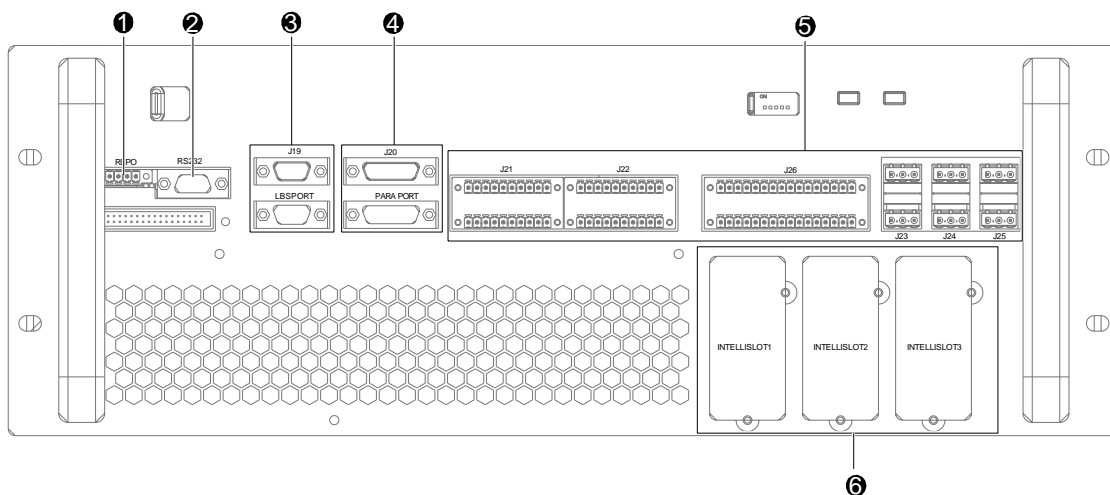
注：当连接电池端子与电池开关之间的电缆时，应首先从开关端开始连接。

至此，接线完毕，请装回保护盖板。

注意
 完成接线后，需使用适当措施对进出线处进行密封处理。

3.2 信号电缆布线

3.2.1 概述



- 备注：
- ① REPO接口
 - ② RS232后台通信接口
 - ③ LBS通信接口
 - ④ 并机通信接口
 - ⑤ 用户干接点接口
 - ⑥ Intellislot接口

图3-5 旁路控制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外部系统（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 机柜内的旁路控制模块实现。如图 3-5 所示，旁路控制模块提供以下接口。

3.2.2 干接点接口 J21

该接口用于并机 CAN 的配置，仅限客服工程师操作。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，保证首尾两台机器的跳线端子处于下排，其余机器的跳线端子更换至上排。

干接点接口 J21 的示意图见图 3-6。干接点电压为 12Vdc，电流为 20mA。干接点默认配置：2 和 4 引脚短接；6 和 8 引脚短接；10 和 12 引脚短接。

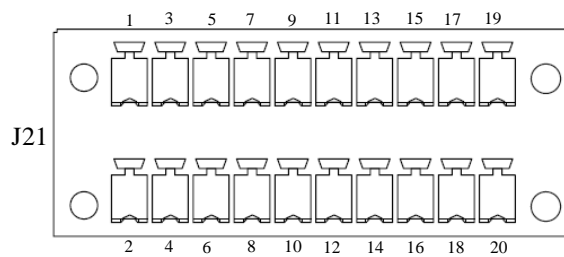


图3-6 干接点接口 J21 示意图

3.2.3 干接点接口 J22

干接点接口 J22 的示意图见图 3-7，接口描述见表 3-5。干接点电压为 12Vdc，电流为 20mA。

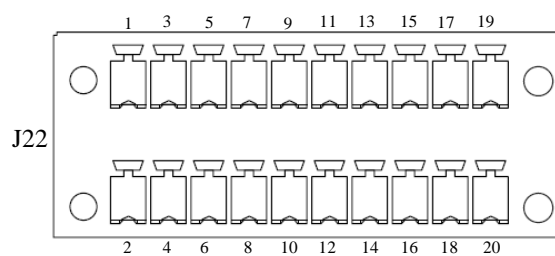


图3-7 干接点接口 J22 示意图

表3-5 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 3-8，接口描述见表 3-6。干接点电压为 12Vdc，电流为 10mA。

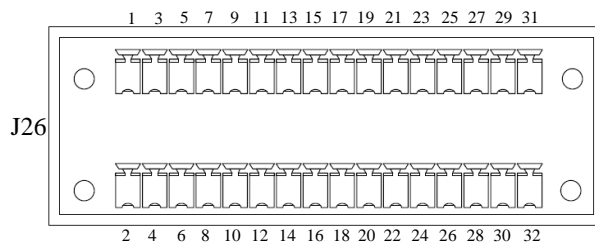


图3-8 干接点接口 J26 示意图

表3-6 干接点接口 J26 描述

引脚	名称	意义	引脚	名称	意义
1	Q1 STATUS	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	Q2 STATUS	旁路输入开关状态信号	6	TMP BATT_IN	预留
7	GND_DRY		8	+12V_DRY	
9	Q3 STATUS	维修开关状态信号	10	Reserved	
11	GND_DRY		12	GND_DRY	
13	Q5 STATUS	输出开关状态信号	14	ENV_DET	电池房环境温度异常
15	GND_DRY		16	GND_DRY	
17	GND_DRY	预留	18	CHG SHUT	充电器关闭信号
19	RESV2		20	GND_DRY	
21	RESV3	预留	22	RESV1	预留
23	GND_DRY		24	GND_DRY	
25	NC	预留	26	NC	预留
27	UT1 485+		28	UT2 485+	
29	UT1 485-	预留	30	UT2 485-	预留
31	GND_MON		32	NC	

3.2.5 干接点接口 J23~J25

干接点接口 J23~J25 的示意图见图 3-9，接口描述见表 3-7。干接点承受的最大电压为 24Vdc 或 250Vac，流过的最大电流为 5A。

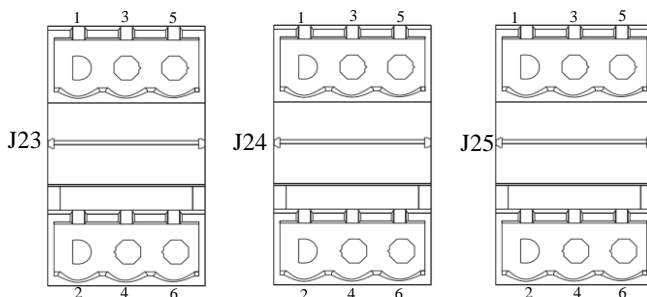


图3-9 干接点接口 J23~J25 示意图

表3-7 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

接口丝印	引脚号	引脚名称	意义
	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

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 触摸控制面板上的 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 3-10，接口描述见表 3-8。

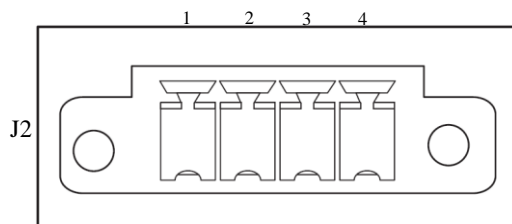



图3-10 REPO 接口 J2 示意图

表3-8 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 3-5 所示。与计算机相连，用于设置后台。

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 通信接口及并机通信接口

接口分布见图 3-5 所示。

3.2.9 Intellislot 接口

Intellislot 接口用于现场安装选件卡，包括 IS-UNITY-DP 卡、SIC 卡、IS-Relay 卡。选件卡型号以及安装位置参见表 3-9 所示，详细安装方法参见第八章 选件中相关内容。

表3-9 选件卡型号和安装位置

选件卡	型号	安装位置
IS-UNITY-DP 卡	IS-UNITY-DP	Intellislot 接口 1~3 (推荐 Intellislot 接口 1 或 2)
SIC 卡	UF-SNMP810	Intellislot 接口 1~3 (推荐 Intellislot 接口 1 或 2)
IS-Relay 卡	IS-RELAY	Intellislot 接口 1



注意

1. Intellislot 接口 2 与 RS485 接口共用通信资源。为避免冲突，使用 RS485 接口进行维护或调试时，建议不使用 Intellislot 接口 2。
2. Intellislot 接口 3 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 3。

3.2.10 信号电缆接线步骤



注意

强弱电缆要求分开放布，信号线屏蔽层需可靠接地。电缆绑扎不能阻碍模块插拔。

信号电缆有两种接线方式：上进线、下进线。按照图 3-11 和图 3-12 所示进行信号电缆走线，然后接至图 3-5 所示的旁路控制模块接口即可。

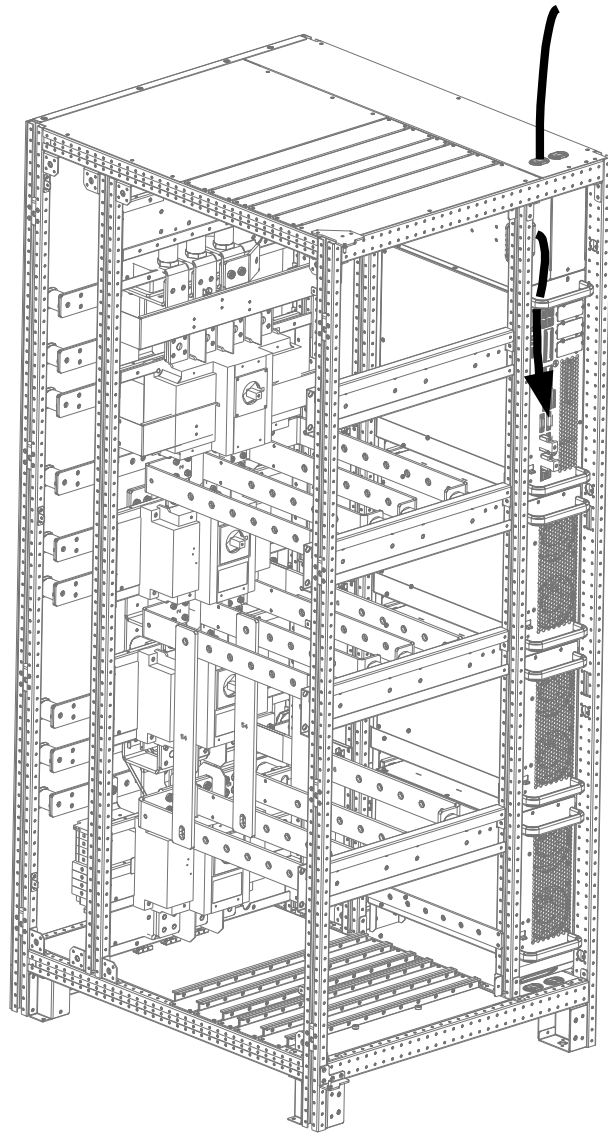


图3-11 600kVA 信号电缆进线示意图（上进线）

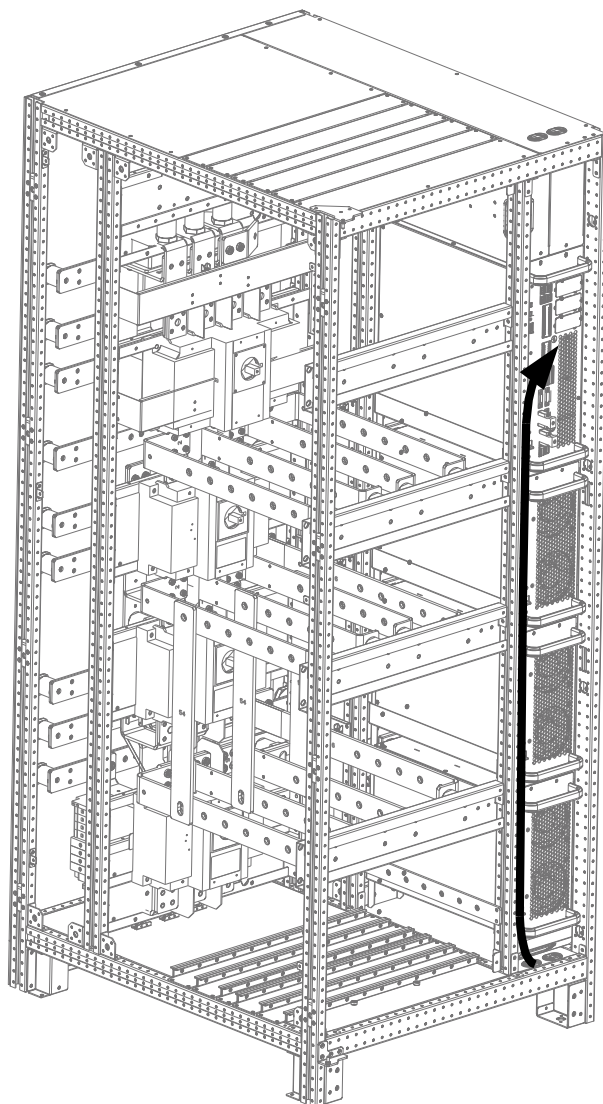


图3-12 600kVA 信号电缆进线示意图（下进线）

第四章 触摸控制面板

4.1 简介

Liebert APM 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。

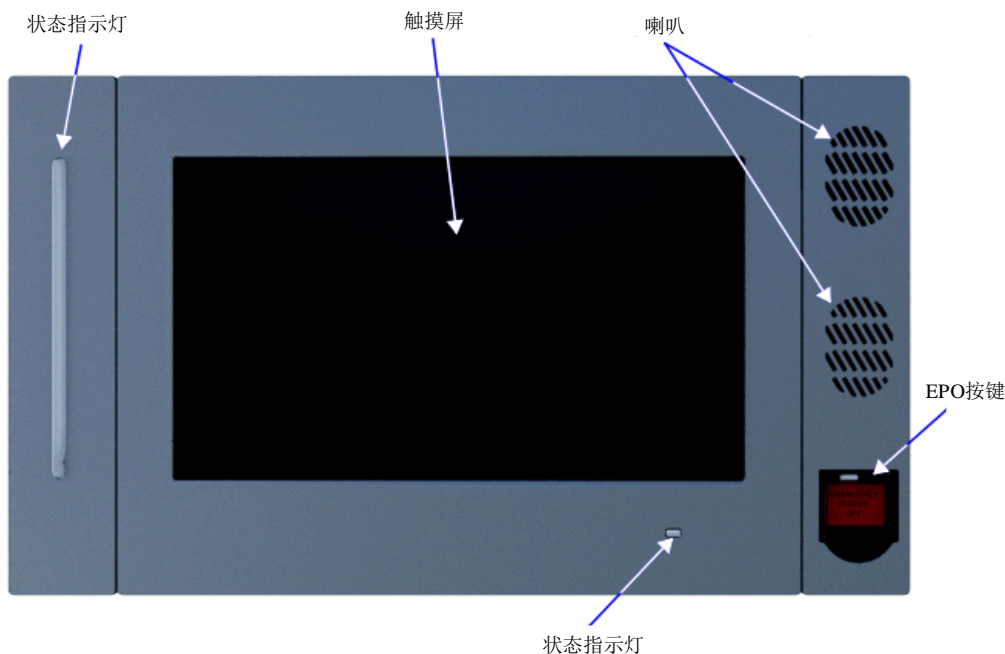


图4-1 触摸屏外观

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

访问级别	观察员	操作员	管理员	功能说明
			√	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。

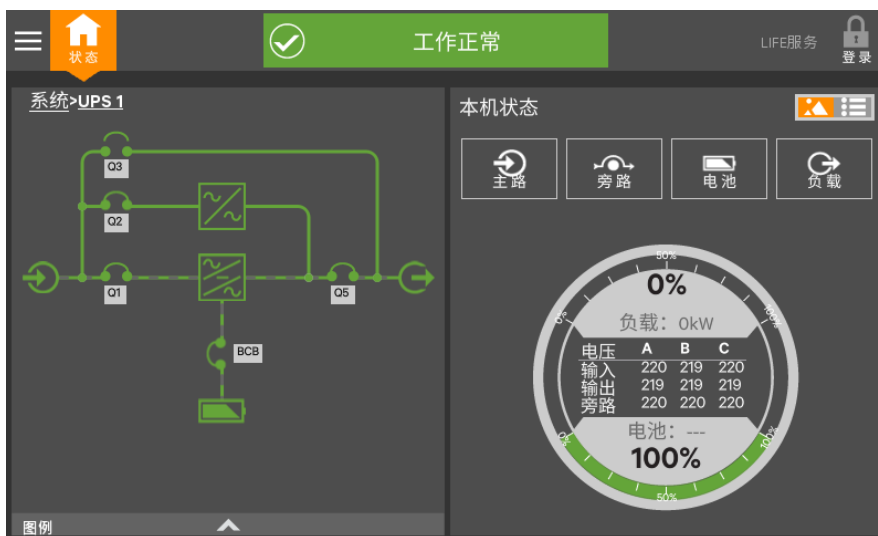


图4-2 开机后的主界面

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。

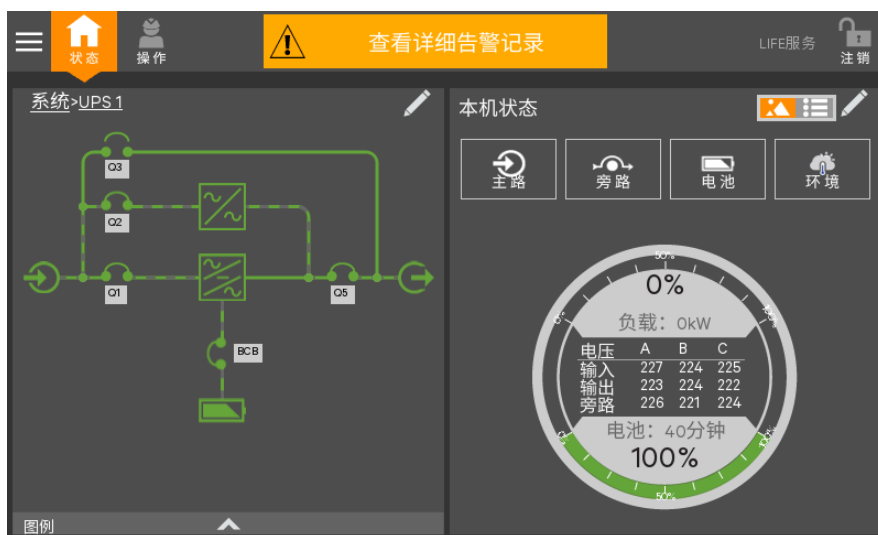


图4-3 按操作员级别登录后的主界面

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。

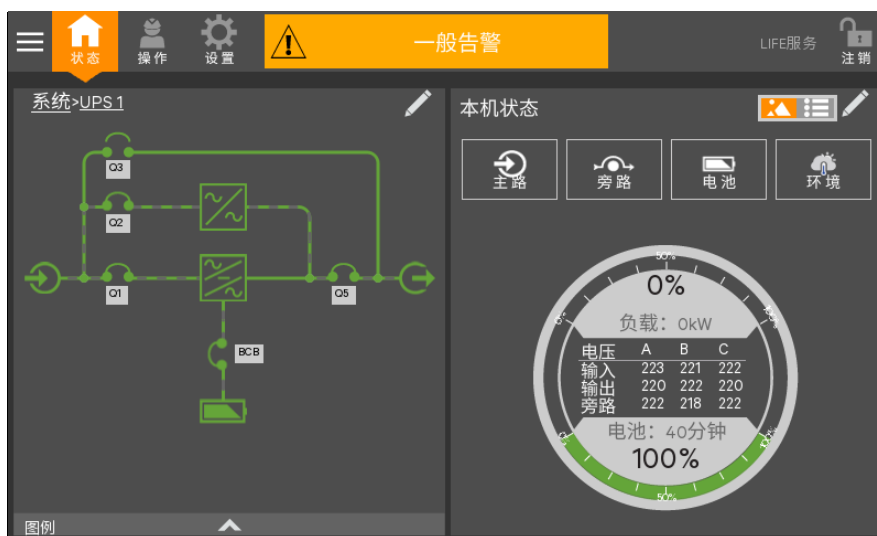


图4-4 按管理员级别登录后的主界面

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。



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；
- 组件信息：各个组件状态、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。

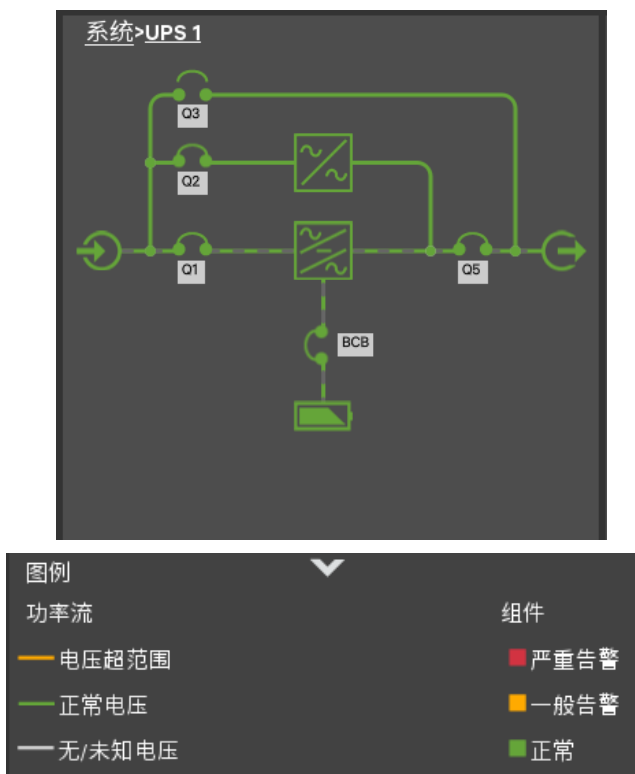


图4-6 功率流图，正常模式运行

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。

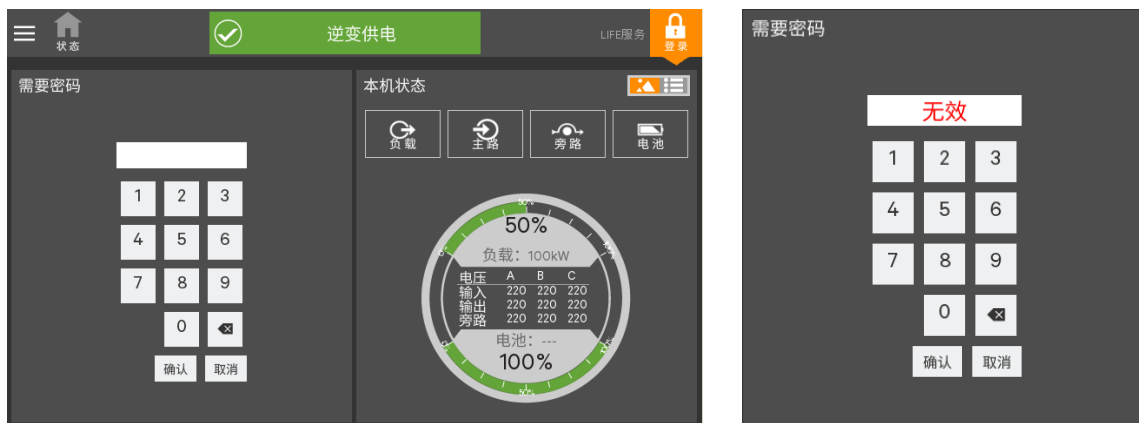


图4-8 登录界面

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。

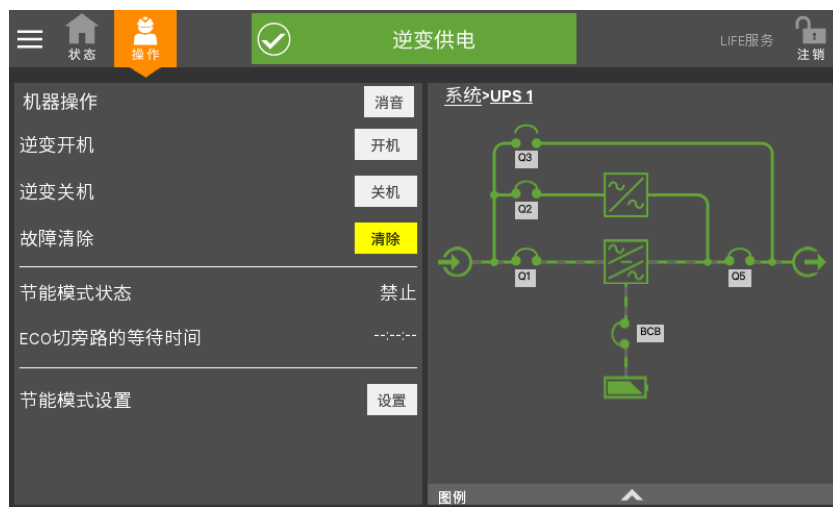


图4-9 操作菜单

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

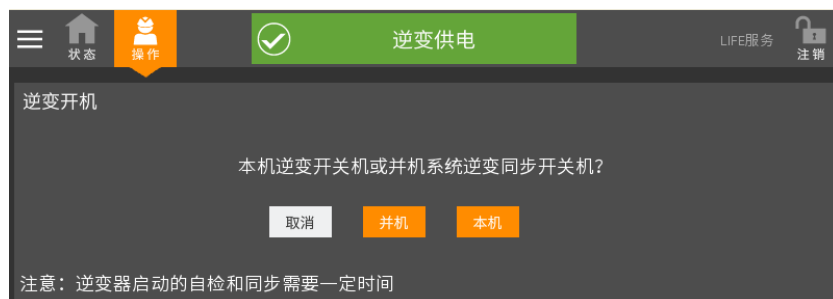


图4-11 并机逆变开机命令

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

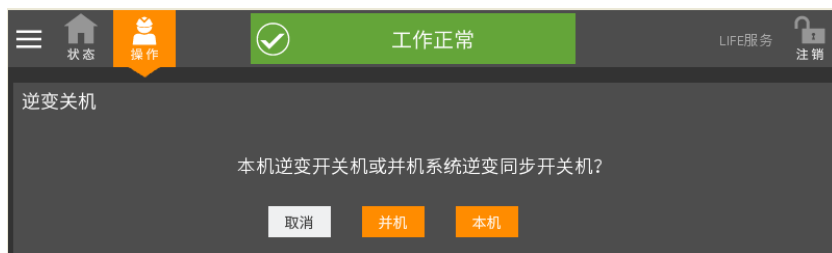


图4-13 并机逆变关机命令

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

UPS 在 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。建议修改前咨询维修谛技术客服人员。



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。

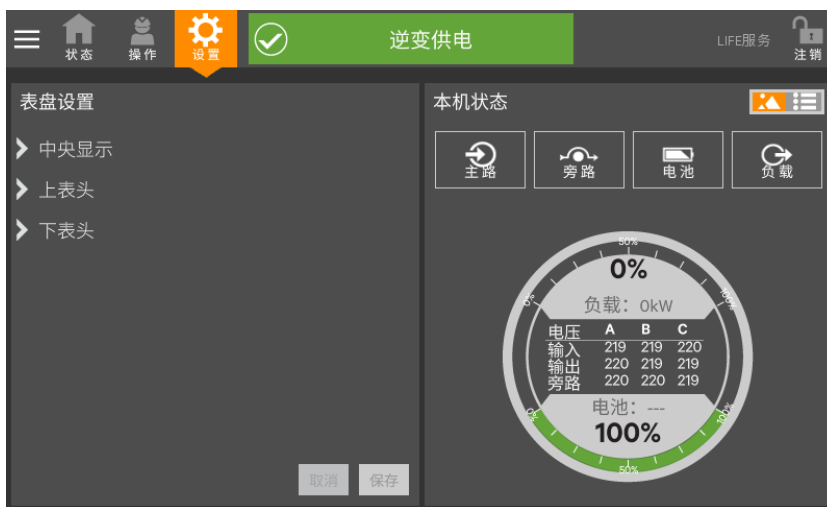


图4-20 状态表盘设置



图4-21 状态表盘中央显示设置

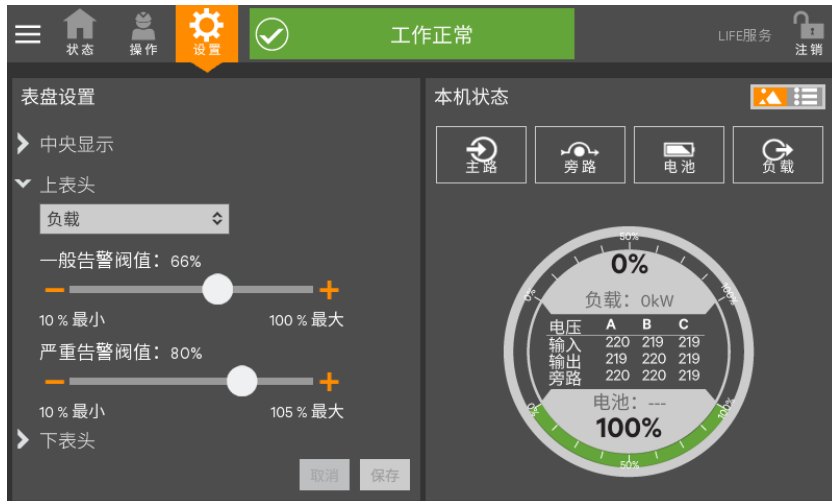


图4-22 状态表盘头设置

UPS 设置

UPS 设置页包含三项设置：声音告警、节能设置、自动均充。

当“声音告警”设置为“是”，UPS 蜂鸣器将鸣叫以提示 UPS 存在告警。设置为“否”，即便 UPS 存在告警，蜂鸣器不再鸣叫。

“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

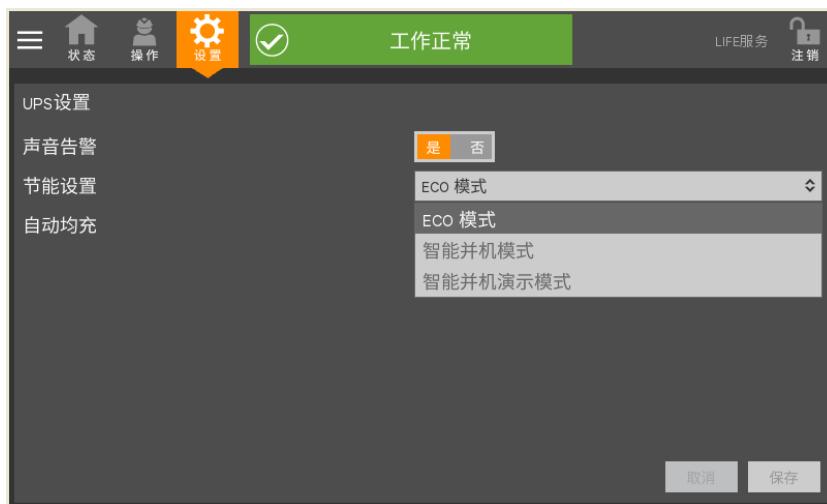


图4-24 节能设置



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

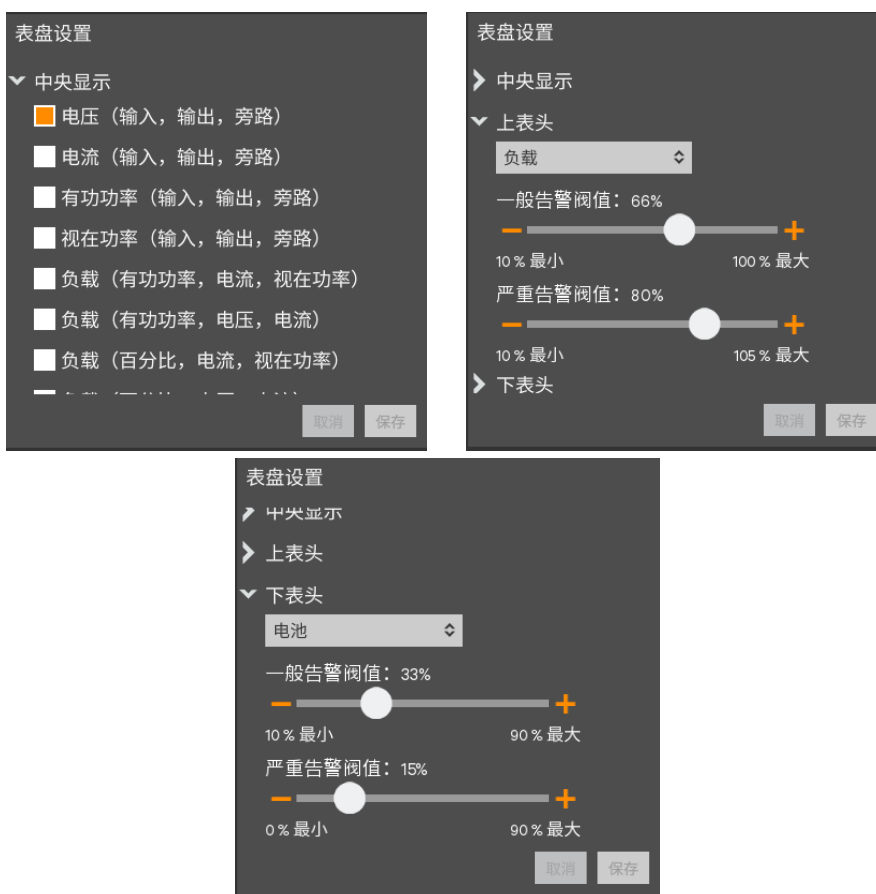



图4-28 状态表盘设置选项

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 。
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。

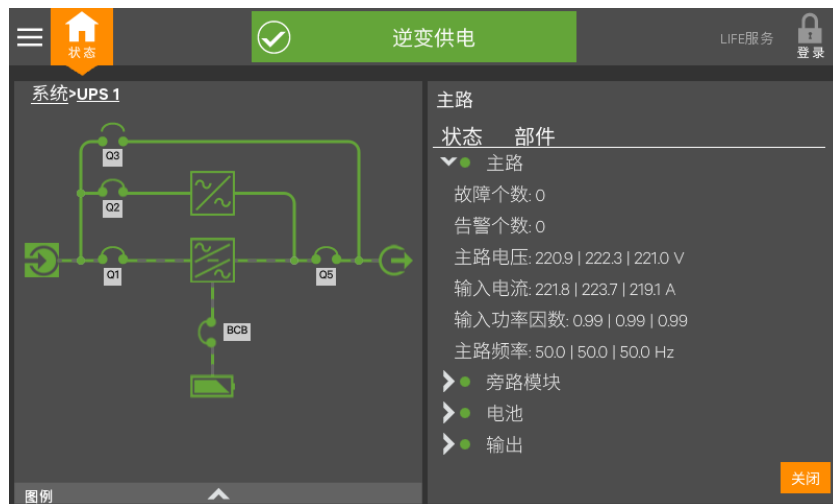


图4-35 本机状态--输入详情

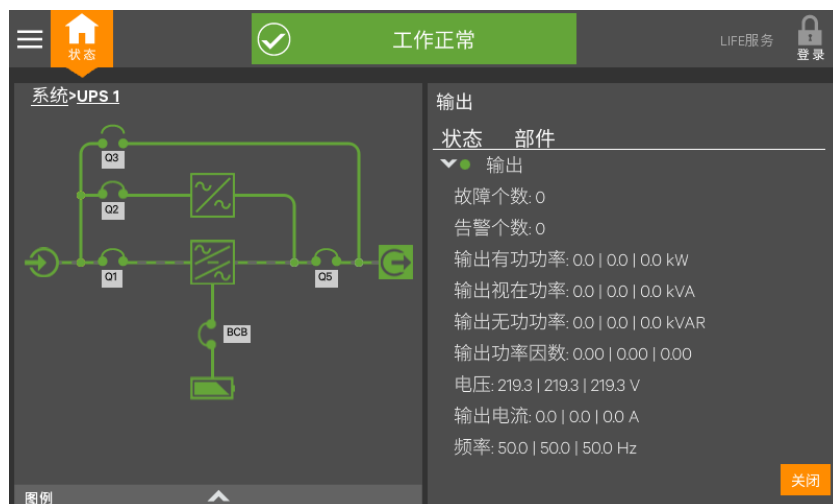


图4-36 本机状态--输出详情

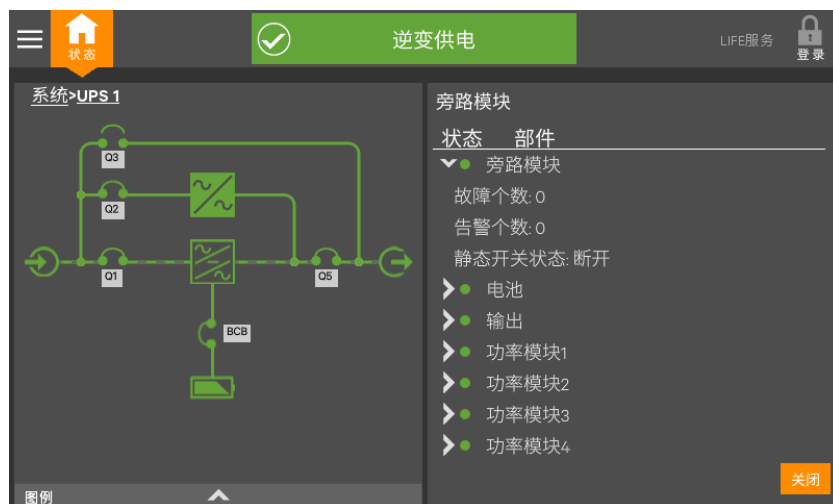


图4-37 本机状态--旁路详情

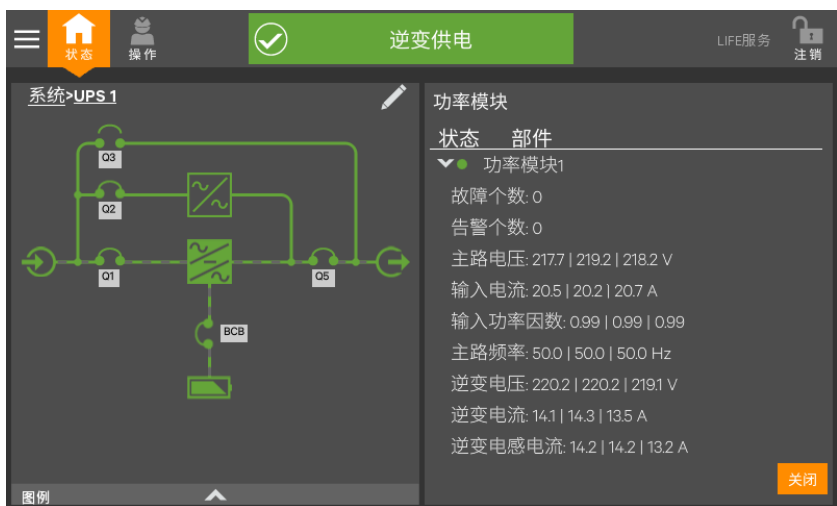


图4-38 本机状态—功率模块详情

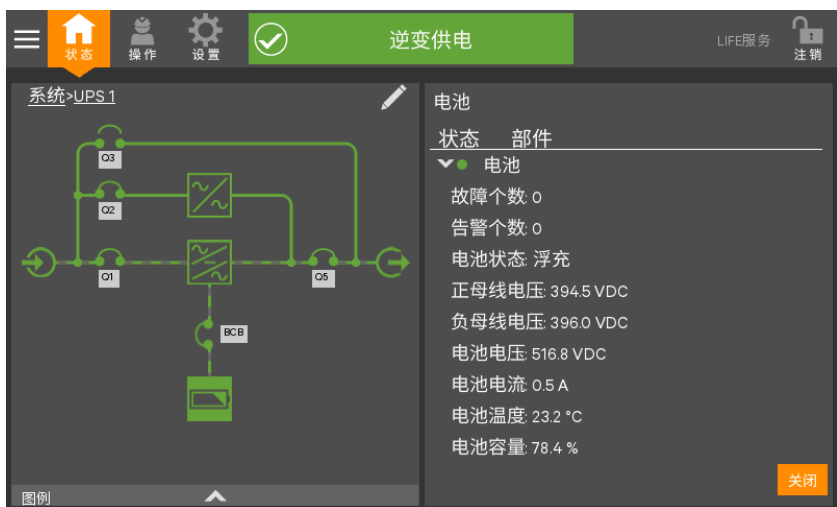


图4-39 本机状态--电池详情

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。

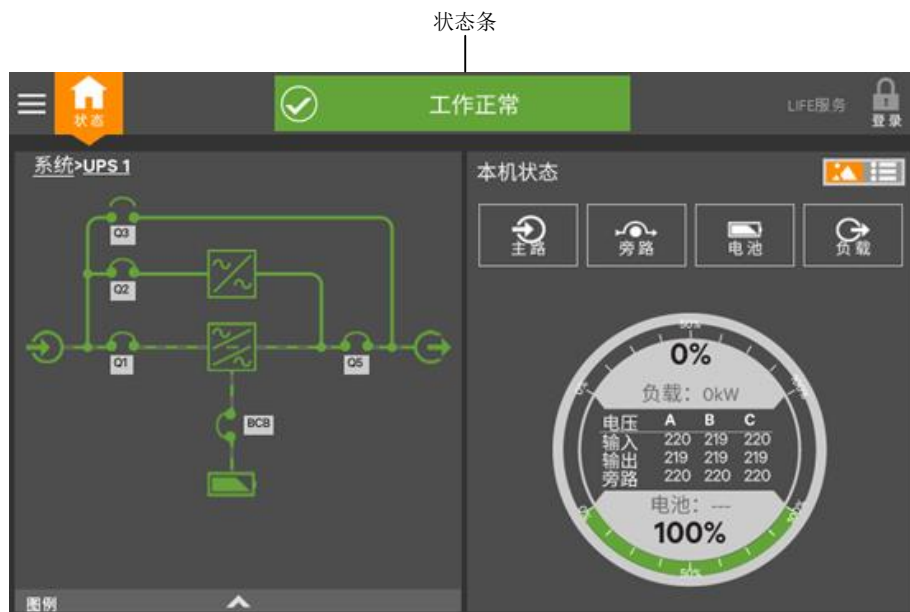


图4-40 状态条

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 70 Hz	UPS 正常运行，逆变供电，以变频器方式运行，当前输出频率 70 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
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

消息 1	消息 2	消息 3	定义
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	切换至旁路待定	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
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	旁路控制模块或旁路功率模块未就绪
旁路过流	旁路电流过大
旁路反灌	出现旁路反灌故障
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
旁路缺零故障	旁路缺 N
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

告警	解释
	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
风扇异常	至少有 1 个风扇出现故障
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
旁路空开断开	旁路空开断开
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
远程开机	通过后台命令开启逆变器
远程开机失败	逆变器远程开机失败，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
远程关机	通过后台命令关闭逆变器
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
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
系统主路熔断	至少一路主路熔断

告警	解释
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
上抽风风扇异常	上抽风选件风扇异故障
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 **错误!未找到引用源。错误!未找到引用源。**
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可用钥匙打开前门后看到。各电源开关的位置如图 5-1 所示，它们包括：

Q1: 主路输入开关，将 UPS 与主路电源连接。

Q2: 旁路输入开关，将 UPS 与旁路电源连接。

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。具体操作和说明请参考 7.3.2 **维修旁路操作步骤**。

Q5: 输出开关，将 UPS 输出与负载连接。



注意

Q1、Q2、Q5 为选配，Q3 为标配。

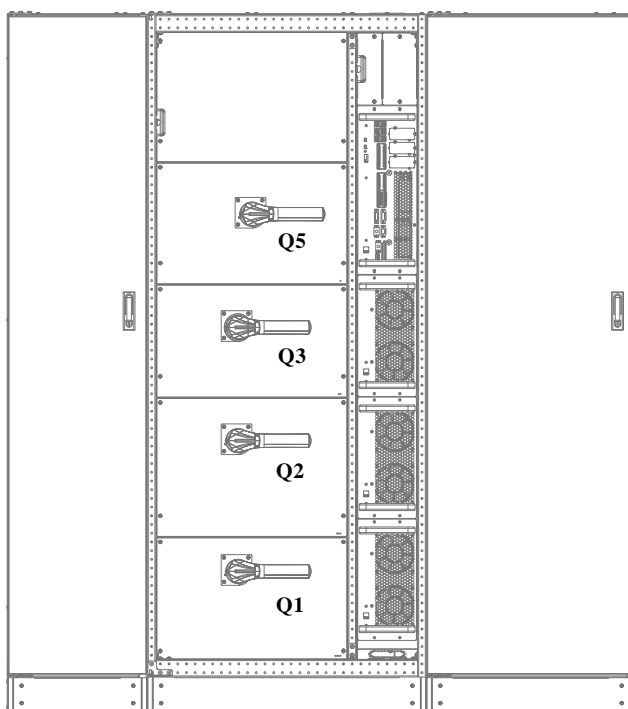


图5-1 UPS 电源开关位置示意图

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 Q3 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 Q5、旁路输入开关 Q2、主路输入开关 Q1 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5-2 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 5-3 所示），点击开机按钮（此处可参考 4.2.4 节）。

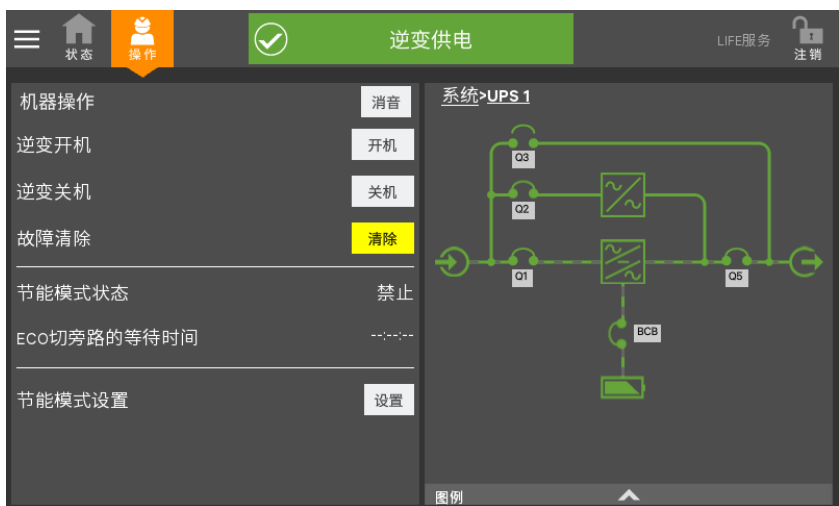


图5-3 点击逆变开机按钮

5. 逆变器开始自检和同步。



图5-4 逆变器自检和同步

6. 完成开机。

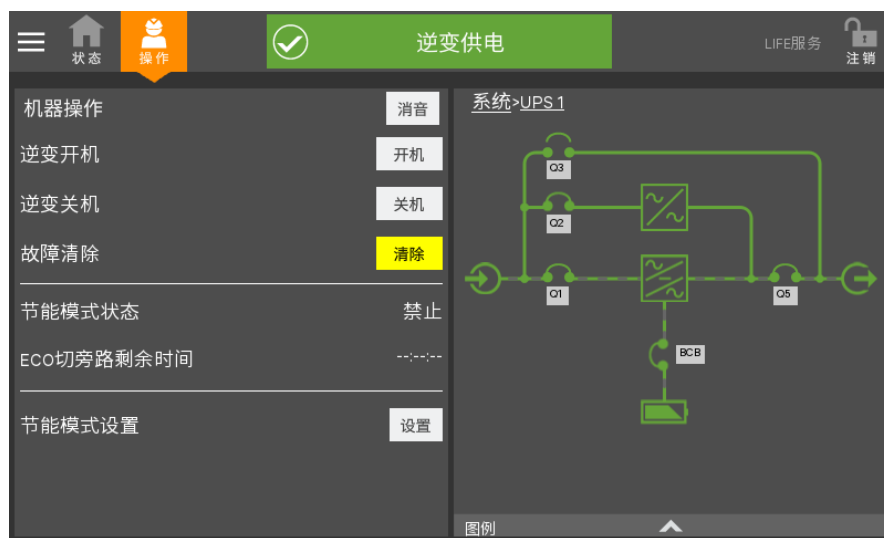




图5-5 完成开机

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 Q3 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 Q5、旁路输入开关 Q2、主路输入开关 Q1 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）。

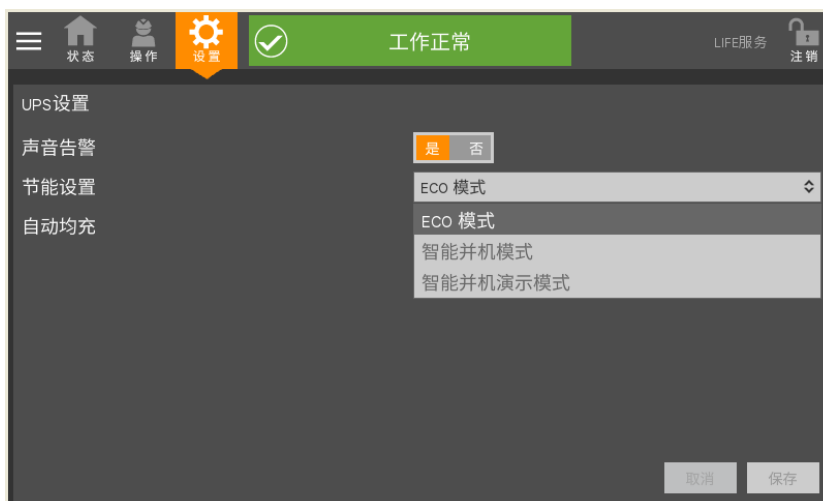


图5-6 设置 ECO 模式

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 5-7 所示的**关机**按钮，可将 UPS 切换至旁路模式。

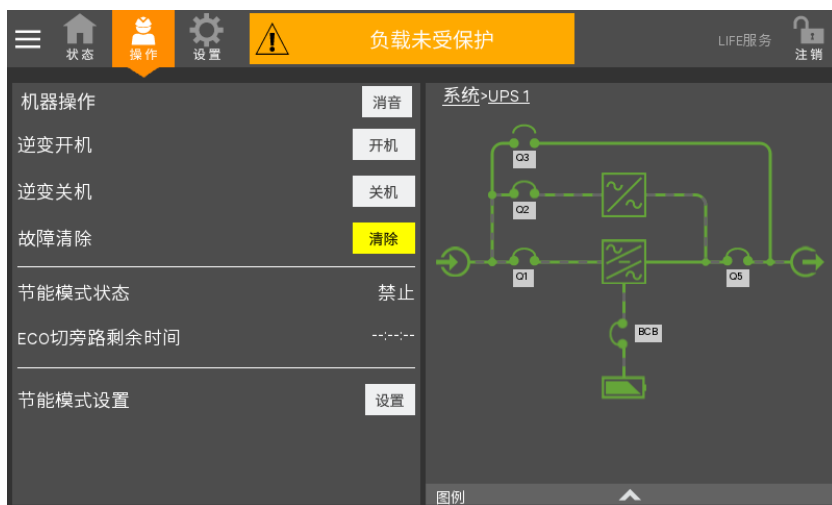



图5-7 切换 UPS 至旁路模式

	<p>注意</p> <p>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。</p>
---	--

5.3.3 旁路模式到正常模式的切换

旁路模式下，点击图 5-8 所示的**开机**按钮，完成逆变开机后，UPS 切换到正常模式。

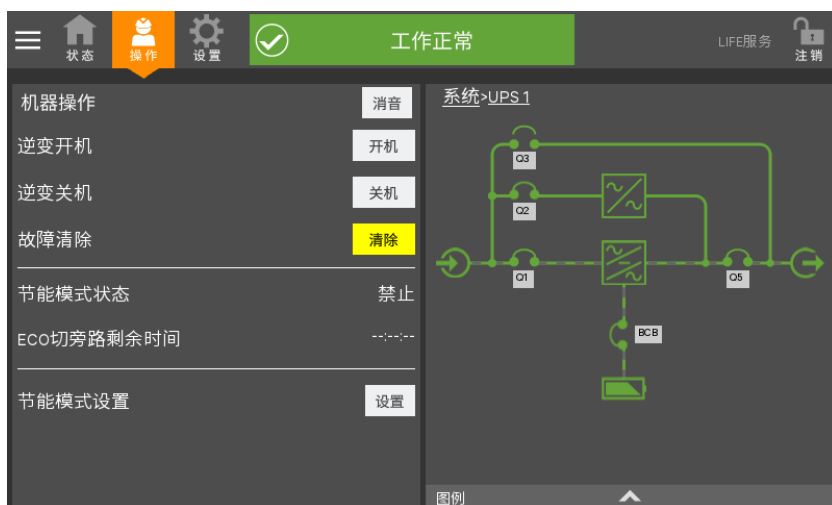


图5-8 切换 UPS 至正常模式

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 Q3。
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 Q1 与旁路输入开关 Q2，然后断开输出开关 Q5。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、旁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 Q5、外部电源旁路开关、旁路开关 Q2、外部电源主路开关和主路开关 Q1。
确认显示屏点亮，旁路开始供电。
2. 断开维修旁路开关 Q3。
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 5-9 所示。




图5-9 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 Q1、旁路输入开关 Q2、输出开关 Q5。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。

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 5-10 所示，点击“语言”可以进行语言设置。



图5-10 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 5-11 所示，可以进行日期和时间设置。



图5-11 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 5-12 所示，可以进行密码修改设置。



图5-12 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 柜，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 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 540Vdc，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，首先要考虑的是将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）。

电池维护前，需确认电池开关已断开。



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	
		



警告：保护盖板后存在危险电池电压

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、电解液枯竭或正负极板栅腐蚀等故障。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何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 6.14 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 $-15^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ 范围，最适宜温度是 $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 。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
<p>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。</p>	

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：

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

其中：

Q：每小时新风通风量，单位为 m^3/h

n：电池单体数量

I_{gas} ：电池浮充或者均充条件下的析气电流密度，单位 mA/Ah

$I_{\text{gas}}=1$ ：在 2.27V/单体浮充条件下

$I_{\text{gas}}=8$ ：在 2.35V/单体均充条件下

C_{rt} ：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 518Vdc，保证期望的单体电池浮充电压为 2.27V。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）	228 个~264 个
放电终止电压	1.60Vdc/Cell~1.90Vdc/Cell，推荐为 1.63
浮充电压	2.2Vdc/Cell~2.3Vdc/Cell，推荐为 2.27

6.6 电池保护



重要

推荐使用维谛技术的电池开关，否则自行配置的开关规格如不满足要求，可能造成危险。

电池通过电池开关与 UPS 连接，此电池开关可手动闭合，并具有受 UPS 控制电路控制的电子跳闸装置。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。

电池开关具有如下特点：

- 与电池隔离，安全可靠
- 提供短路保护
- 如遇电池欠压导致逆变器锁定，则开关自动断开，避免电池过放电损坏
- 如装有远程紧急停机开关，可使用紧急停机开关远程断开此电池开关
- 提供误操作保护

为获得所需后备时间，可能需将电池组并联。在这种情况下，电池开关应置于所有并联电池组的后级位置。



注意

只有接受过培训的人员才能对电池开关进行维护和操作。

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. 安装前必须检查确认蓄电池外观无损伤，点验配件齐全，并仔细阅读本手册和电池厂家提供的用户手册或安装说明。
2. 电池之间垂直方向必须有最小 10mm 的间隔，以保持电池周围空气自由流通。
3. 电池顶部与其上部的隔板之间必须保持一定空间，以便对电池进行监测和维护。
4. 电池应从底层开始，逐层往上进行安装，以防重心过高。应将电池安放好，以避免电池遭受振动或冲击。

6.7.2 电池的接线

1. 所有电池柜或电池架必须连接在一起，并需进行良好接地。

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 上的标识将蓄电池的正负极端子和 UPS 的正负极端子分别连接好。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. 完成电池端子接线后，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，应首先从电池开关端开始连接。
5. 电缆的弯曲半径要大于 $10D$ ，其中 D 为电缆的外径。
6. 电池电缆连接好后，严禁再扳动电池电缆或电缆端子。
7. 连接时，请不要将电池电缆交叉，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 的电池接线示意图。

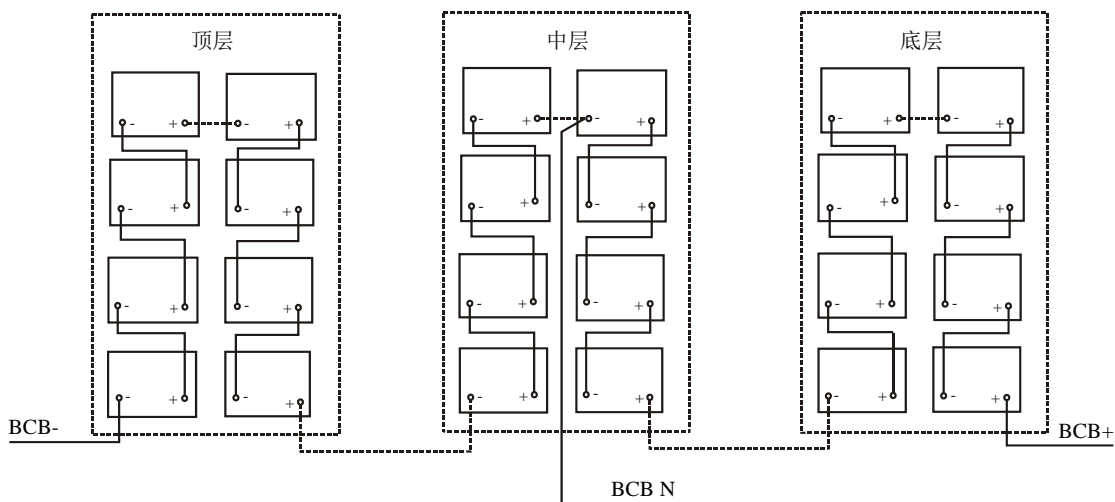


图6-1 电池接线示意图

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（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。

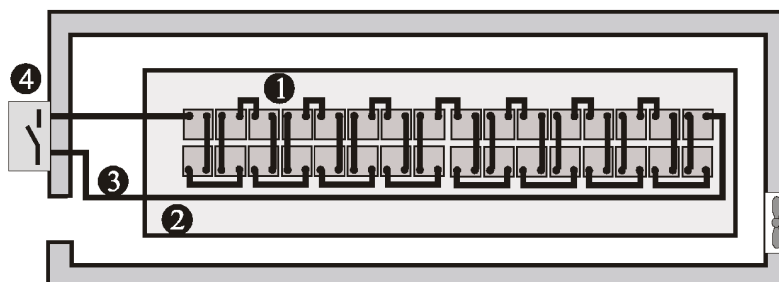


图6-2 电池房设计

6.9 电池开关（BCB）柜（选件）

本机器提供 3 种电池开关柜配套方案，用户可根据现场配置情况进行选择。电池开关柜起着 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。

电池开关柜具有以下功能：

- 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 触摸控制面板上的 EPO 开关时，电池开关自动断开

本产品可以配置的 3 种电池开关柜如下：

总体电池开关柜

内含 1 个 1600A 开关，适合配备单组电池时使用，或者作为多组电池的汇流开关使用。

分组电池开关柜（内含三个独立开关）

内含 3 个 800A 开关，适合配备 3 组电池时使用，每个开关可独立控制每组电池的接入。

分组电池开关柜（内含四个独立开关）

内含 4 个 630A 开关，适合配备 4 组电池时使用，每个开关可独立控制每组电池的接入。

电池开关柜的机械参数见表 6-3。

表6-3 电池开关柜机械参数

尺寸（高×宽×深）(mm)	重量（kg）	推荐螺钉规格
2000×600×987	250	M16

电池开关柜应尽量靠近电池安装，应立式固定于水平安装表面。为了方便日常运行时对电池开关柜内的开关进行操作，除满足当地规定外，电池开关柜前部离物体间距宜大于 1200mm，以开关柜门完全打开后，人可以自由通过为准。同时电池开关柜后部至少应保留 500mm 空间，以保证开关柜的排气畅通无阻。

请参照图 6-3～图 6-7 进行电池开关柜的安装。电池开关柜里提供接线端子，用于来自 UPS 和电池的功率电缆接线。另外，在 UPS 开机前，应将电池开关柜内置信号线缆引出并接至 UPS 旁路控制模块的干接点 J22 的左侧接口。

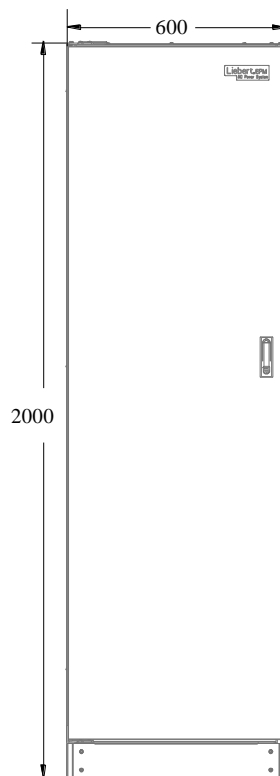


图6-3 电池开关柜正面尺寸（单位：mm）

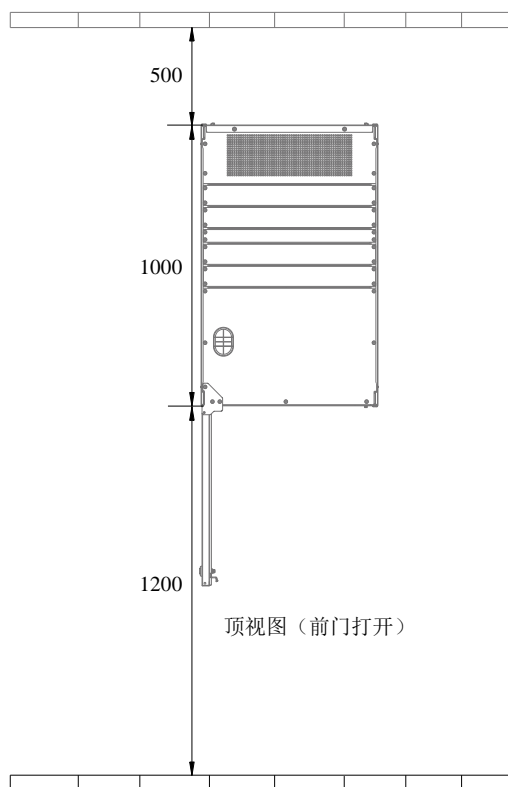


图6-4 电池开关柜空间尺寸 (单位: mm)

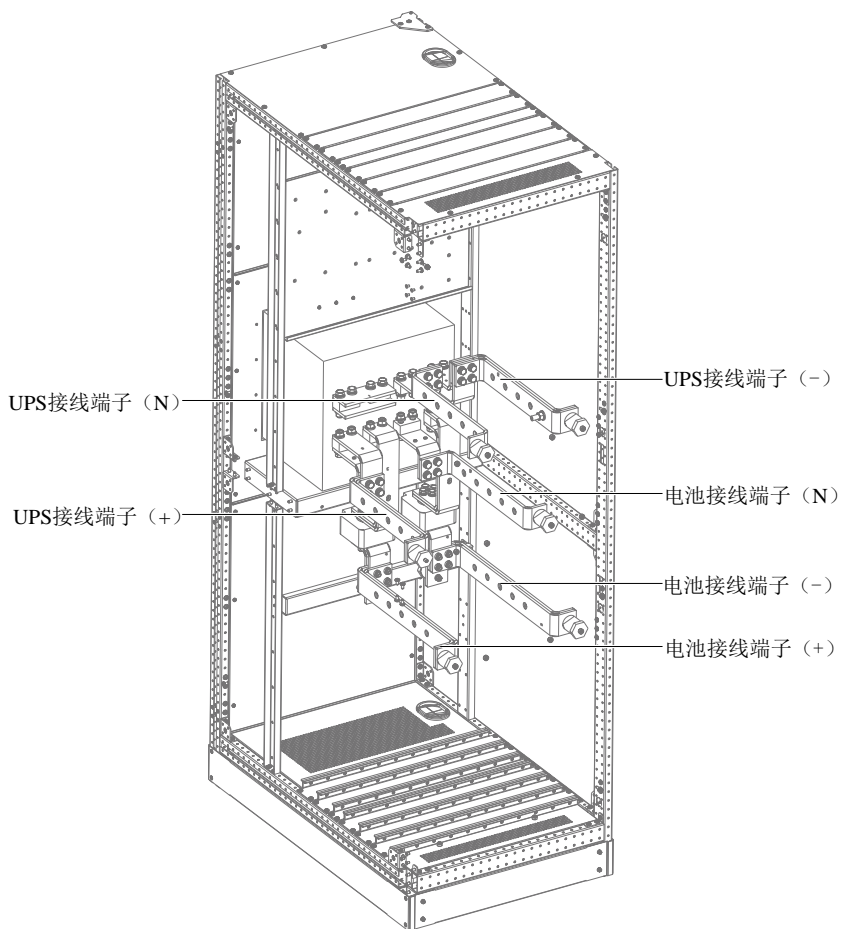


图6-5 总体电池开关柜内部接线端子说明

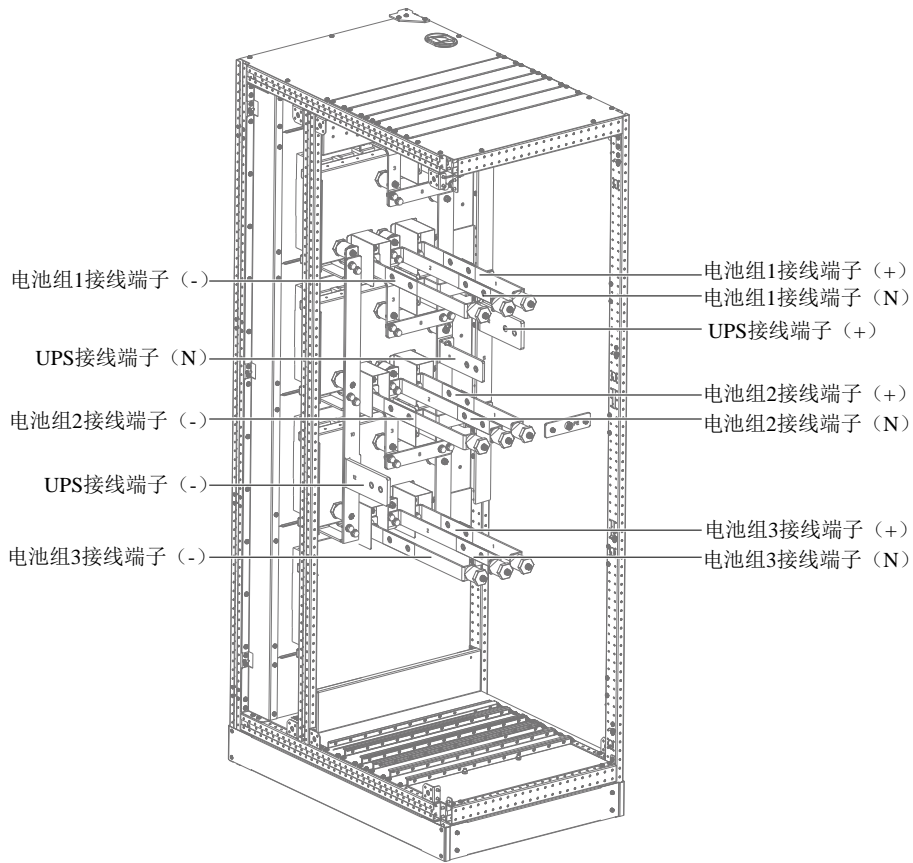


图6-6 分3组电池开关柜内部接线端子说明

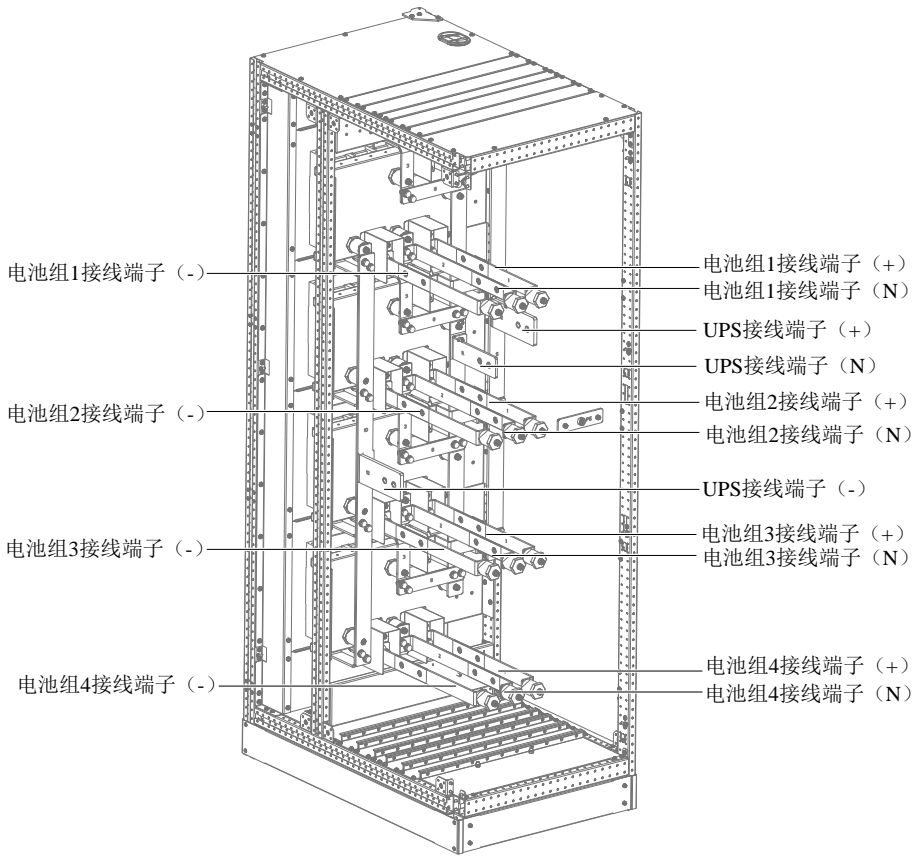


图6-7 分4组电池开关柜内部接线端子说明



注意

1. 电池开关柜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 与电池开关柜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。
4. 配备分组电池开关柜时，需对电池组标号，并在接功率线缆时注意电池组号与电池开关柜内电池接线端子组号相对应。

6.10 电池温度传感器（选件）

维谛技术提供电池温度传感器选件，最多可测量 4 处电池温度。当使用多个电池温度传感器时，监控会选取其中检测到的最高温度进行显示。使用时应将电池温度测量探头由测量点经过转换盒接至电池开关柜内 UHW241C2 板的 X103~X106 接口，并将对应单板上 X108 与 UPS 旁路控制模块的 J22 对应 PIN 号相连，接线图可参考图 6-8。

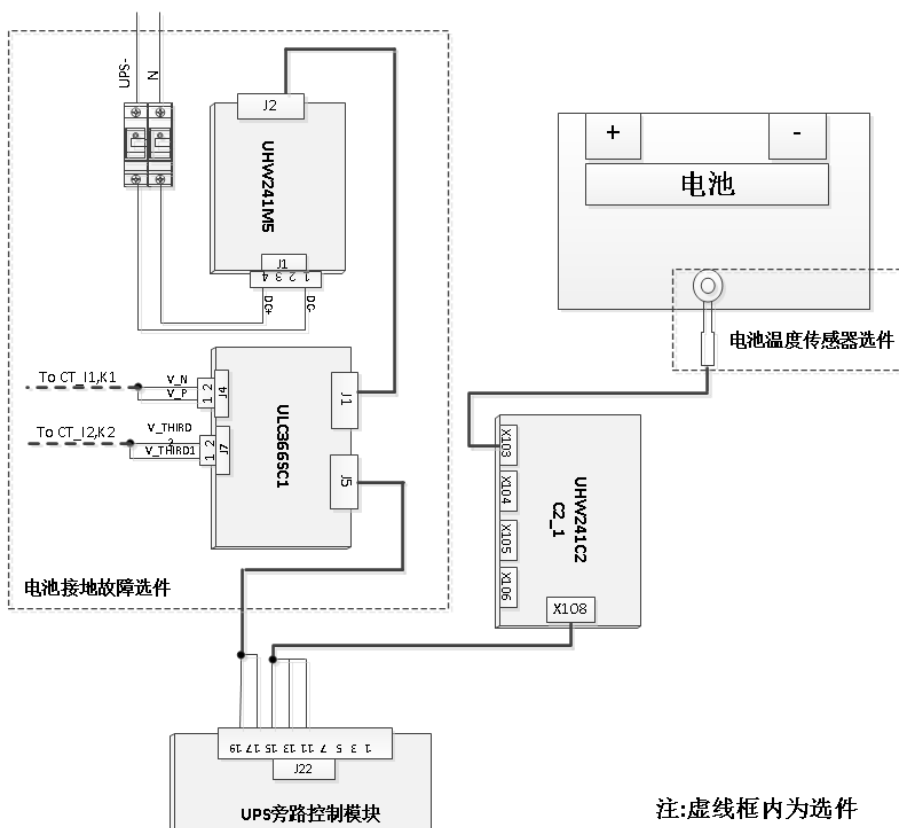


图6-8 总体 BCB 开关柜内部接线图及选件部分接线图

配备分组电池开关柜并使用多个电池温度传感器时，由于柜内有多组 UHW241C2 板，应选择最上面开关旁的 UHW241C2 板进行上述连接，注意以下两点：

1. 应将各路传感器接在最上面开关旁的 UHW241C2 板的 X103~X106 接口。
2. 单板与 UPS 旁路控制模块连接的线仅使用 1 根，并接在最上面开关旁的 UHW241C2 板的 X108 接口上。

6.11 电池接地故障仪（选件）

维谛技术提供电池接地故障仪选件。电池接地故障仪包括互感器和控制板，需安装到电池开关柜里。如电池开关柜采用上进线，则互感器应安装在电池开关柜顶板出线口处；如电池开关柜采用下进线，则互感器应安装在电池开关柜底板出线口处。按如图 6-8 所示连接控制板（虚线框内为选件）。



注意

如已安装电池接地故障仪，则接入电池开关柜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，而接入电池开关柜的其它所有电缆必须绕过互感器进行连接。

6.12 BCB 参考电流与连接

表 6-4 提供满载时电池最大放电电流和 BCB 的参考额定电流。请参阅 IEC60950-1 表 3B，并遵循当地电气规定选择合适的电缆截面积。

表6-4 满载时电池最大放电电流和 BCB 的参考额定电流

项目	单位	UPS 额定功率 (kVA)	
		600	
38 节电池	满载时电池额定放电电流	A	1390
	BCB 的参考额定电流	A	1600
	连接电缆的截面积	mm ²	4×240
40 节电池	满载时电池额定放电电流	A	1320
	BCB 的参考额定电流	A	1600
	连接电缆的截面积	mm ²	4×240
42 节电池	满载时电池额定放电电流	A	1250
	BCB 的参考额定电流	A	1600
	连接电缆的截面积	mm ²	4×185
44 节电池	满载时电池额定放电电流	A	1200
	BCB 的参考额定电流	A	1600
	连接电缆的截面积	mm ²	4×185

6.13 电池的维护

电池的维护和保养注意事项请按照 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，确认拧紧、无松动。如有松动，必须立即拧紧。
2. 检测确保所有应用的安全设备无缺且功能正常，电池管理参数设置正常。
3. 测量和记录电池房温度。
4. 检查电池端子未损坏，无发热痕迹，电池外壳和端子保护盖未损坏。

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及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 并机系统与双母线系统

本章详细介绍并机系统的安装与操作，以及双母线系统的安装。

7.1 简介

并机系统最多可由 4 台容量相同的同型号 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。

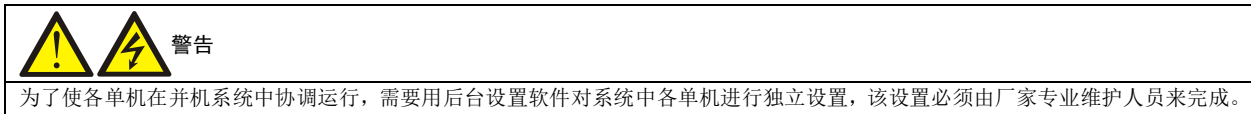
当并机系统由 2 个或更多单机并联组成时，建议在静态旁路上串连旁路均流电感。UPS 提供旁路均流电感选件安装在 UPS 内部。

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。

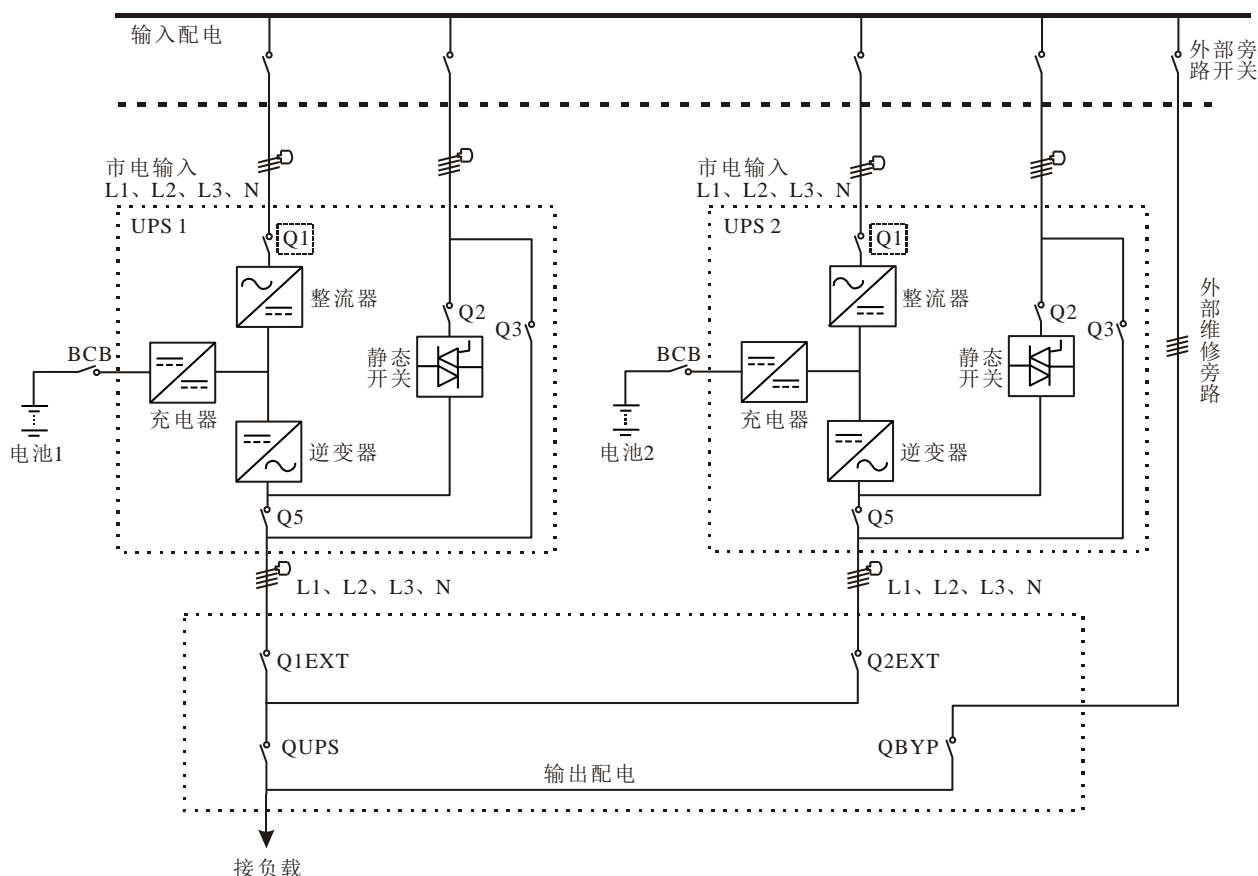
7.2.1 初检

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。



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 所示输出配电方式以方便维护和系统测试。



注：主路输入开关Q1、旁路输入开关Q2、输出开关Q5为选配，维修旁路开关Q3为标配。

图7-1 典型并机系统原理图（带公共输入、独立电池和输出）

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 3.1.9 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 N 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 N 线输入端子前。

 注意
<ol style="list-style-type: none"> 各单机功率电缆（包括旁路输入电缆和 UPS 输出电缆）的长度和规格应该相同，以利于均流。 UPS 可以采用主旁同源或主旁不同源。如果主路和旁路输入分别来自两个不同的电力变压器，则这两个电力变压器必须共用同一个接地网。 各 UPS 单机的旁路要同源。

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。

旁路控制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！

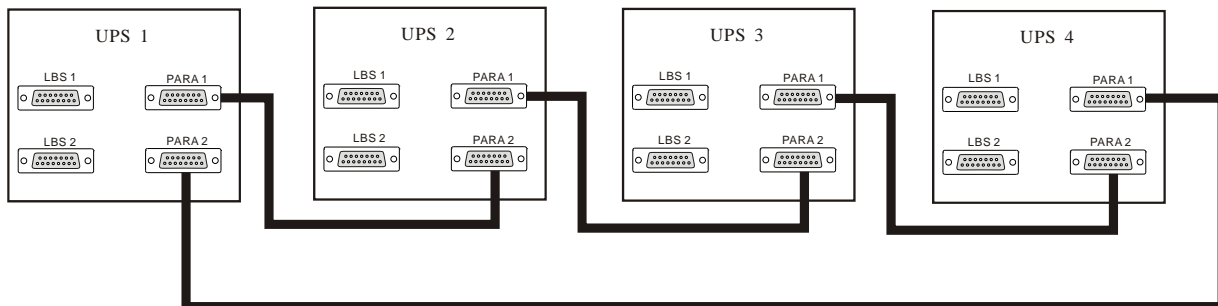


图7-2 并机系统并机电缆连接

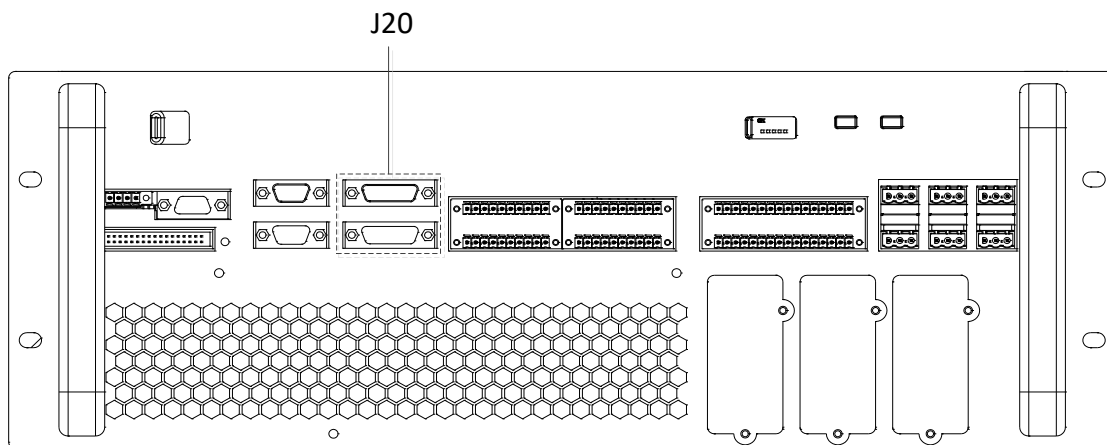


图7-3 旁路控制模块并机接口（J20）图

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統组成。
4. 旁路控制模块前面板上远程 EPO 输入接口 J2 的引脚 1 和 2 在出厂时已短接。

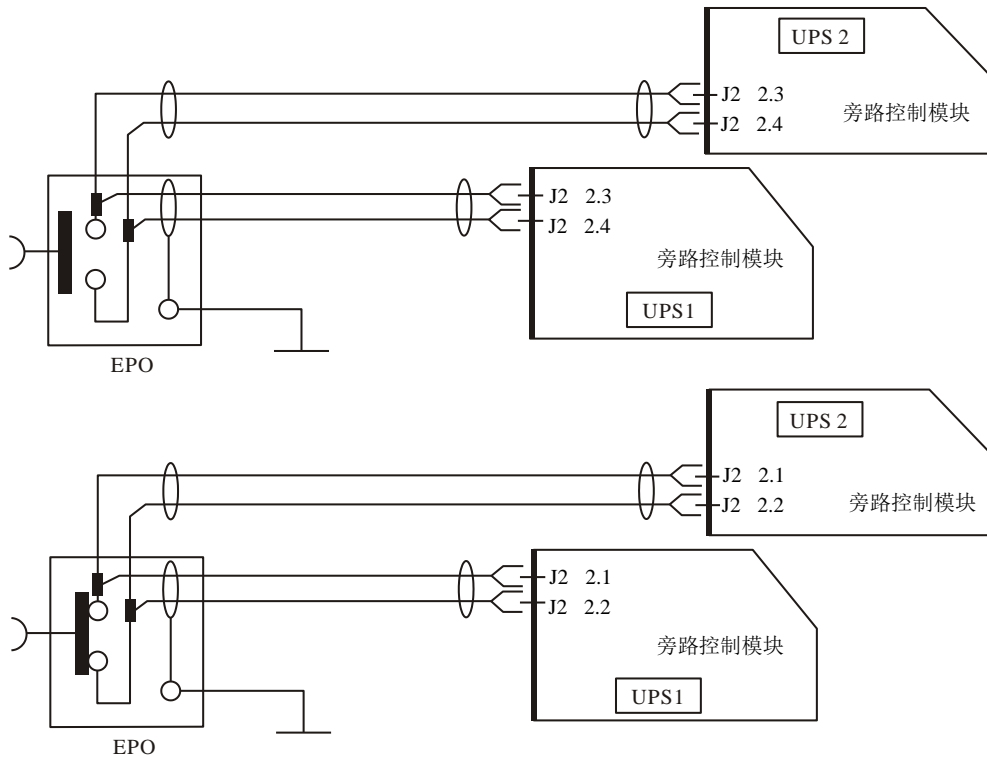


图7-4 远程 EPO 电路连接图



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



警告

如果 UPS 输入使用漏电流检测装置（RCD），则只在系统的旁路市电使用差动开关。电气连接瞬间，电流可能不会马上分离，因此可能导致漏电流动作断路器（RCCB）分别跳闸。

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旁路开关给负载供电。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，再依次打开各台 UPS 前门，确认内部维修旁路开关 Q3 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. 闭合总旁路输入开关。

- 对每一台并机系统内的 UPS 依次闭合输出开关 Q5、旁路输入开关 Q2、主路输入开关 Q1 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，反之则检查开关 Q2 和 Q1 是否已经闭合。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。

- 待整流器完成启动，闭合外置电池开关。
- 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。

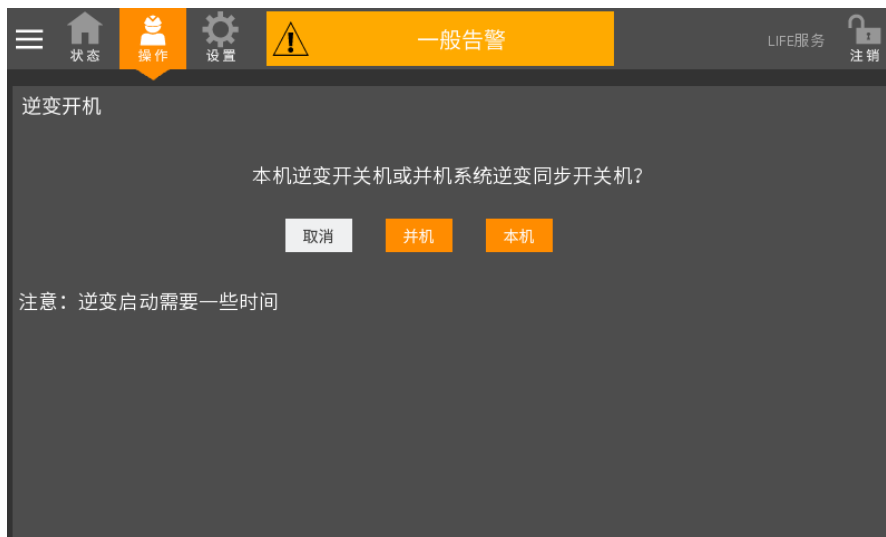





图7-5 并机系统 UPS 同步开机

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。

- 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。

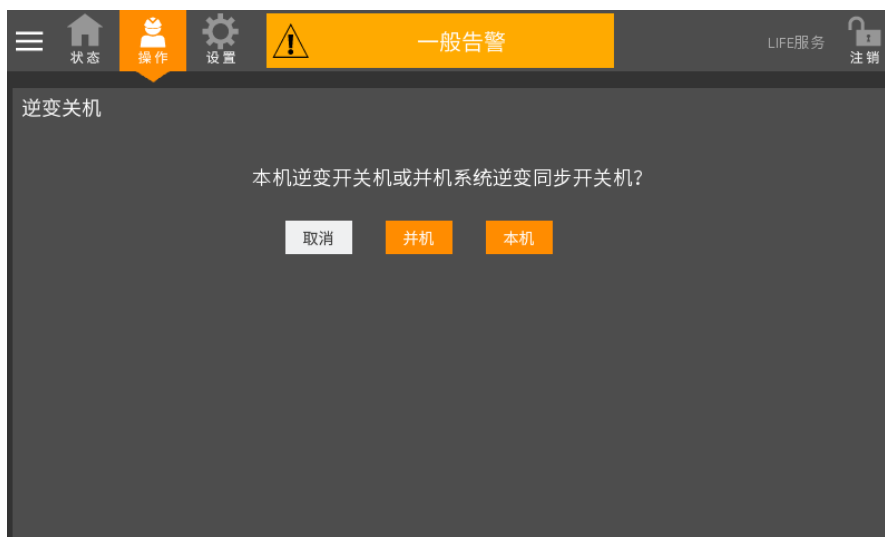


图7-6 并机系统 UPS 同步关机



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 Q3。
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 Q5。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 Q1 与旁路输入开关 Q2。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、旁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 Q1、外部电源旁路开关、旁路开关 Q2、输出开关 Q5、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。

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 Q3 或者单机外部维修开关断开，依次闭合该 UPS 的输出开关 Q5、外部输出开关、外部电源旁路开关、旁路开关 Q2、外部电源主路开关和主路开关 Q1。
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 Q1 与旁路输入开关 Q2。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 Q5。



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。

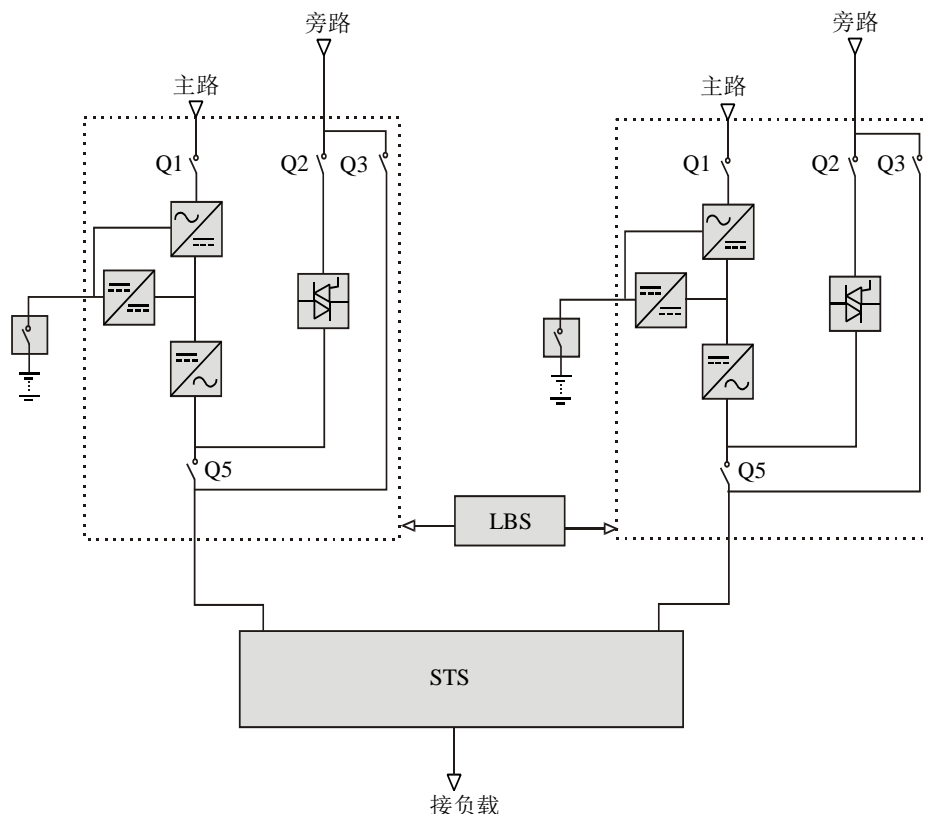
操作步骤参见 7.3.2 维修旁路操作步骤。

7.4 双母线系统的安装

7.4.1 机柜安装

如图 7-7 所示，双母线系统由两个独立的 UPS 系统组成，各 UPS 系统可由一个或多个并联 UPS 单机组成。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。

双母线系统使用 LBS 电缆选件来实现这两个独立（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从系统以逆变或旁路模式运行。



注：主路输入开关 Q1、旁路输入开关 Q2、输出开关 Q5 为选配，维修旁路开关 Q3 为标配。

图 7-7 典型双母线系统

安装时并排放置两 UPS 系统，并按以下说明进行各 UPS 系统间的连接。



注意

双母线系统中，两个 UPS 系统的电压和频率必须相同，且负载不能大于单个 UPS 系统额定功率。

7.4.2 外部保护器件

参见 3.1.9 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，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。

7.4.4 LBS 电缆

对于 250kVAUPS 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。

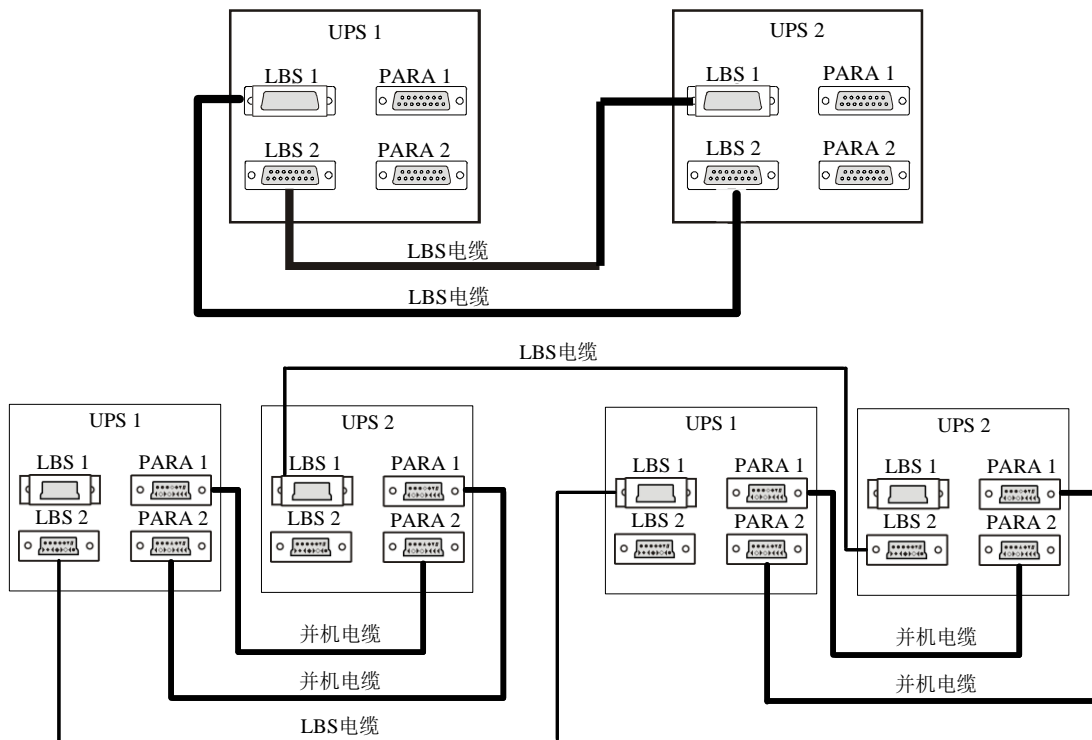


图7-8 典型双母线系统的 LBS 电缆连接（单机、并机）

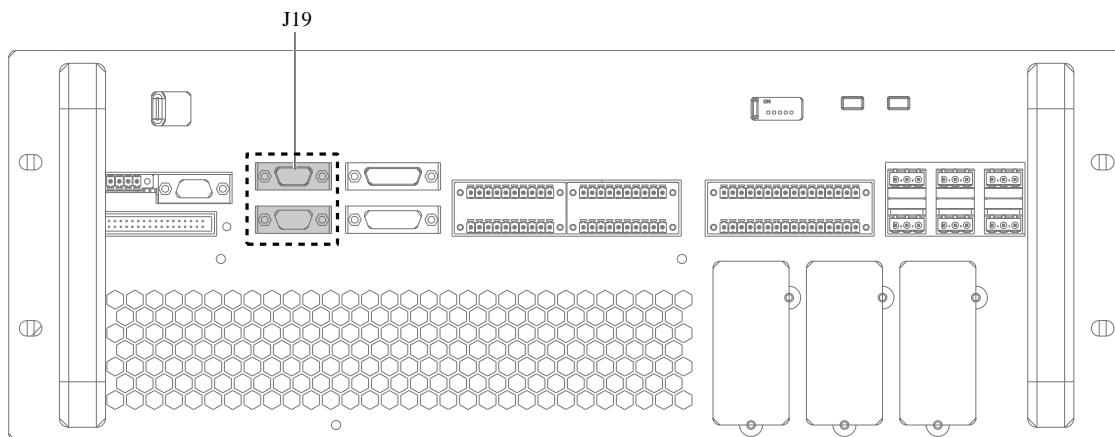


图7-9 旁路控制模块 LBS 接口（J19）图

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 UPS 与其它 UPS 组成的双母线系统的输出同步。详细信息参见 8.2.9 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、安装和设置信息等内容。

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	备注	产品编码
1	电池温度传感器组件	/	023500U7
2	旁路均流电感组件	/	02010002
3	防震组件	/	02010003
4	电池接地故障组件	总体 BCB 和分组 BCB 使用不同的接地故障组件	02312144 (总 BCB)、02312149 (分组 BCB)
5	IS-UNITY-DP 卡	Intellislot 接口 1~3 (推荐 Intellislot 接口 1 或 2)	03020728
6	IS-UNITY-LIFE 卡	Intellislot 接口 1~3 (推荐 Intellislot 接口 1 或 2)	03020753
7	SIC 卡	Intellislot 接口 1~3 (推荐 Intellislot 接口 1 或 2)	02351817
8	IS-Relay 卡	Intellislot 接口 1	02351105
9	电池开关 (BCB) 柜	电池开关箱	02312141 (内置 1 个 BCB)、 02312142 (内置 3 个 BCB)、 02312143 (内置 4 个 BCB)
10	防雷选件	C 级防雷选件	023500LC
		D 级防雷选件	0235014S
11	LBS 电缆	提供 10m、15m 和 20m 三种不同长度	04112069 (10m)、04112070 (15m)、04112071 (20m)
12	LBS 组件	配备两种不同长度电缆	0235A04V (50m)、 0235A04Y (150m)
13	主旁同源短接铜排	/	0235013M
14	上出风组件	/	02010124
15	并机线缆	提供 5m、10m 和 15m 三种不同长度	04112066 (5m)、04112067 (10m)、 04112068 (15m)

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，此时温度传感器与 UPS 内部逻辑电路连接。

通过此功能可调节电池的浮充电压，使之与电池柜/室环境温度成反比，防止了高环境温度下的电池过充电。

安装准备

1. 准备安装工具：1 把十字螺丝刀。
2. 检查安装物料是否齐套，包括：1 个电池温度传感器。

安装步骤

 警告
<ol style="list-style-type: none"> 1. 严格按照安装步骤进行接线，否则可能损坏 UPS 和电池。 2. 安装电池温度传感器时，需关闭 UPS。安装过程中，务必不要触摸电池端子、裸露的铜排和元器件。

1. 完全关闭 UPS。
 - 1) 关闭负载。
 - 2) UPS 所有显示熄灭，等 5 分钟待直流母线电容放电完毕。
2. 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，请参考图 6-10 或 6-11 所示。
3. 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 旁路均流电感组件

表8-2 旁路均流电感参数

尺寸 (H × W × D) (mm)	电感值 (uH)
305 × 190 × 145	7 ± 10%


由 2 个或更多单机并联组成的系统需安装旁路均流电感选件，用于保证并机系统的旁路输出均分负载。旁路均流电感用以补偿可控硅和电缆的阻抗差异。

每个 UPS 机柜内安装 3 个旁路均流电感，无需占用额外空间。随外部电缆配置不同，均流度通常在系统额定电流的 10 % 内。旁路电源到各 UPS 单机之间以及 UPS 单机输出到并机连接点的电缆长度和粗细及数量应尽可能相同。

安装准备

1. 准备安装工具，包括：电批、力矩套筒、红色标记笔等全套整机装配工具。
2. 检查旁路均流电感组件的物料是否齐套，型号规格是否符合要求，电缆端头有无明显的质量问题。检查装配中所需的辅料（如紧固件、热缩套管、线扣等）是否已准备好，质量是否符合要求。

安装步骤

 警告
<ol style="list-style-type: none"> 1. 旁路均流电感的安装和更换应由被授权的专业人员操作。 2. 严格按照步骤进行接线。否则会造成人身伤害，及损坏 UPS 和旁路均流电感。

1. 断开所有开关，包括电池和负载。
2. UPS 所有显示熄灭，等 5 分钟待直流母线电容放电完毕。
3. 取下 400kVA 边柜与配电柜连接铜排的所有螺钉，拆下 400kVA 功率柜，并拆掉后门板，保留取下的螺钉。
4. 将旁路控制模块和旁路功率模块抽出。
5. 在旁路功率模块输入端处拆除电缆 W01、W02 和 W03。

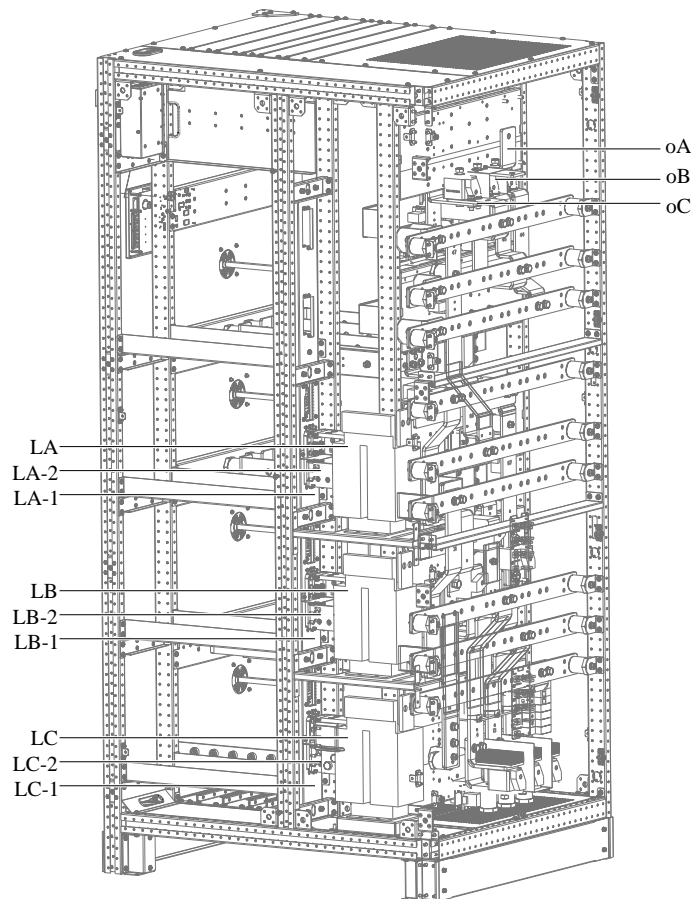


图8-1 旁路均流电感安装图

6. 将三个旁路均流电感放置于图中的 LA、LB、LC 位置上，用六角头组合螺钉 M12×30（3 个）将旁路均流电感输入端子 LA-1、LB-1、LC-1 用功率线缆 bA/L1-B(A)、bA/L1-B(B)、bA/L1-B(C) 一端连接，如图 8-1 所示位置。接在旁路输入铜排处的另一端保持不变。
 7. 用六角头组合螺钉 M12×30（6 个）和电缆 W07(bA)、W08(bB) 和 W09(bC) 将旁路均流电感的输出端子 LA-2、LB-2、LC-2 与旁路功率模块铜排相连接，如图 8-1 所示位置。
 8. 旁路功率模块的输出到输出铜排 OA、OB、OC 的接线保持不变。
 9. 完成上述步骤后检查电缆是否连接正确。
- 至此，完成旁路均流电感安装以及接线。

8.2.3 电池接地故障组件

UPS 提供电池接地故障仪，对电池接地故障进行检测和清除，以保证系统的可靠运行。被监控漏电流范围：30mA~5000mA；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互感器和控制板，需安装到电池开关柜里。电池接地故障仪的安装和接线参见 6.12 电池接地故障仪（选件）。

8.2.4 防震组件

维谛技术可提供防震选件，可防止和减轻地震或振动对 UPS 造成的损坏。

用螺栓将 UPS 固定于混凝土地板上后，防震选件需满足 IEC60068.3.3 表 2 中的 2 级要求，并符合 UBC 1994（强烈至非常强烈地震的地震区 4）标准。



警告

1. 防震选件的安装应由被授权的专业人员操作。
2. 请严格按照安装步骤进行安装，否则可能造成人身伤害，及损坏 UPS 和防震选件。

安装准备

1. 准备安装工具，包括：1 把十字螺丝刀、1 把力矩扳手和 1 把活动扳手。
2. 检查安装物料是否齐套，包括：2 个防震选件、12 个 M8×30 六角组合螺钉、4 个 M12 膨胀螺栓。

安装步骤

用 12 个 M8×30 六角组合螺钉将防震选件（2 个，前后各一件）安装在机柜前面和背面的底部，用 8 个 M12 膨胀螺栓将防震选件固定在地板安装孔上（2 个，前后各一件），如图 8-2 所示。

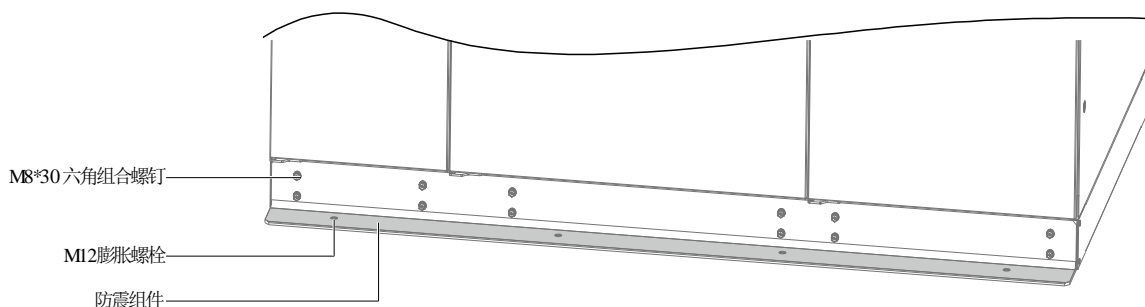


图8-2 防震选件安装示意图

8.2.5 IS-UNITY-DP 卡



重要

用户需使用屏蔽信号线以加强电磁兼容。



图8-3 IS-UNITY-DP 卡外观图

更多信息请参见发货附件内的《Liebert IntelliSlot Unity 卡用户手册–Web, SNMP, Modbus, BACnet, YDN23》。

IS-UNITY-DP 卡的安装方法同 8.2.7 SIC 卡章节中的安装步骤。

8.2.6 IS-UNITY-LIFE 卡



重要

用户需使用屏蔽信号线以加强电磁兼容。



图8-4 IS-UNITY-LIFE 卡外观图

更多信息请参见发货附件内的《Liebert IntelliSlot Unity 卡用户手册–Web, SNMP, Modbus, BACnet, YDN23》。

IS-UNITY-LIFE 卡的安装方法同 8.2.7 SIC 卡章节中的安装步骤。

8.2.7 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 8-5 所示。

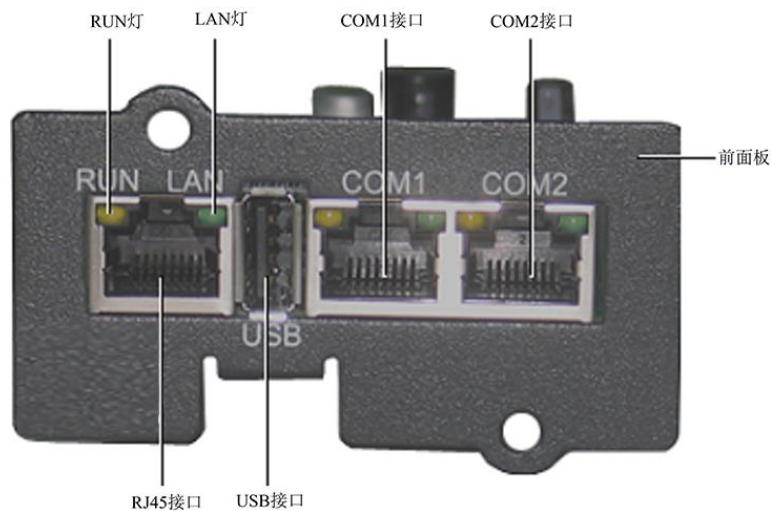


图8-5 SIC 卡外观

SIC 卡应插入 UPS 通信盒的 Intellislot 接口（见图 3-5），选件卡的安装位置参照表 3-9。

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 3-9 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。

8.2.8 IS-Relay 卡

IS-Relay 卡外观见图 8-6 所示。



图8-6 IS-Relay卡外观图

UPS 提供 IS-Relay 卡，方便用户使用 IS-Relay 信号对 UPS 进行监控。

IS-Relay 卡的功能见表 8-3。

表 8-3 IS-Relay 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	旁路供点，公共端口	

更多信息请参考发货附件中的《Liebert IntelliSlot IS-Relay 卡用户手册》。

Is-relay 卡的安装方法同 8.2.7 SIC 卡 章节中的安装步骤。信号电缆进线和走线方法参见 3.2.10 信号电缆接线步骤。

8.2.9 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 UPS 与其它 UPS 组成的双母线系统的输出同步。

LBS 盒外观如图 8-7 所示。



图8-7 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》。

8.2.10 LBS 电缆

提供 10m、15m 和 20m 三种不同长度的双层绝缘屏蔽 LBS 电缆。将 1 条 LBS 电缆连接在两个系统中的任意单机上的 LBS1 与 LBS2 接口之间形成连接支路即可，如图 7-8 所示。当出现并机系统的双母线时，一个并机系统配一根 LBS 电缆。

8.2.11 主旁同源短接铜排组件

对于采用主旁同源配置的 UPS，用户应选配主旁同源短接铜排组件将 UPS 的主路输入和旁路输入端子进行短接。该选件为厂内装配，无需现场安装。如需现场安装，请参照图 3-2 所示安装主旁同源短接铜排。

8.2.12 防雷选件

防雷选件分为 C 级防雷和 D 级防雷，根据客户的配置和需求来选择。如果应用场合对防雷要求不高，则可以不装防雷选件。如果有防雷要求则选择 C 级防雷或 D 级防雷，注意 C 级和 D 级只能二选一。C 级防雷防护等级更高。防雷选件里的防雷器接在主路输入铜排上。

8.2.13 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。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！

8.2.14 上出风组件

UPS 提供上出风组件，且出厂前装配好。使用上出风组件时，UPS 后部将被全部封住，交流风扇将从 UPS 上部抽风，此时应注意 UPS 上方不可有物体遮挡。UPS 的输出电压给交流风扇供电。在 UPS 开机前，应将图 8-8 所示盖板拆开，检查及确认开关拨至“ON”状态。

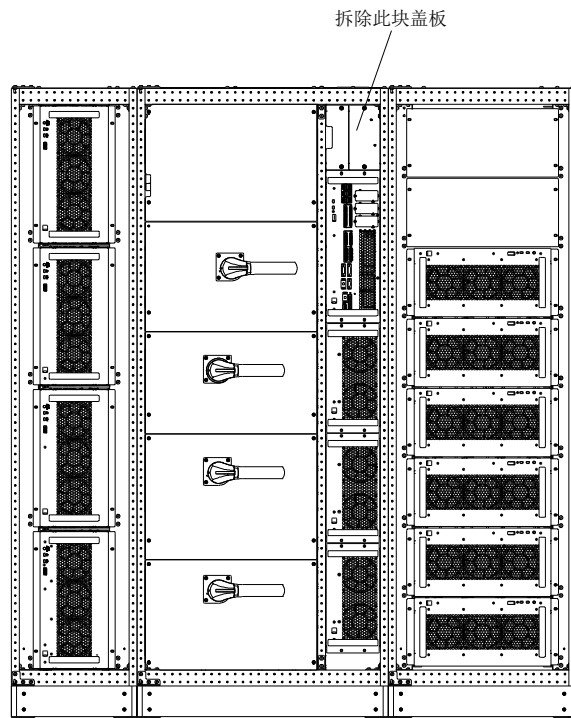


图8-8 拆盖板示意图

含上出风风扇的机柜安装尺寸示意图如图 8-9 所示。

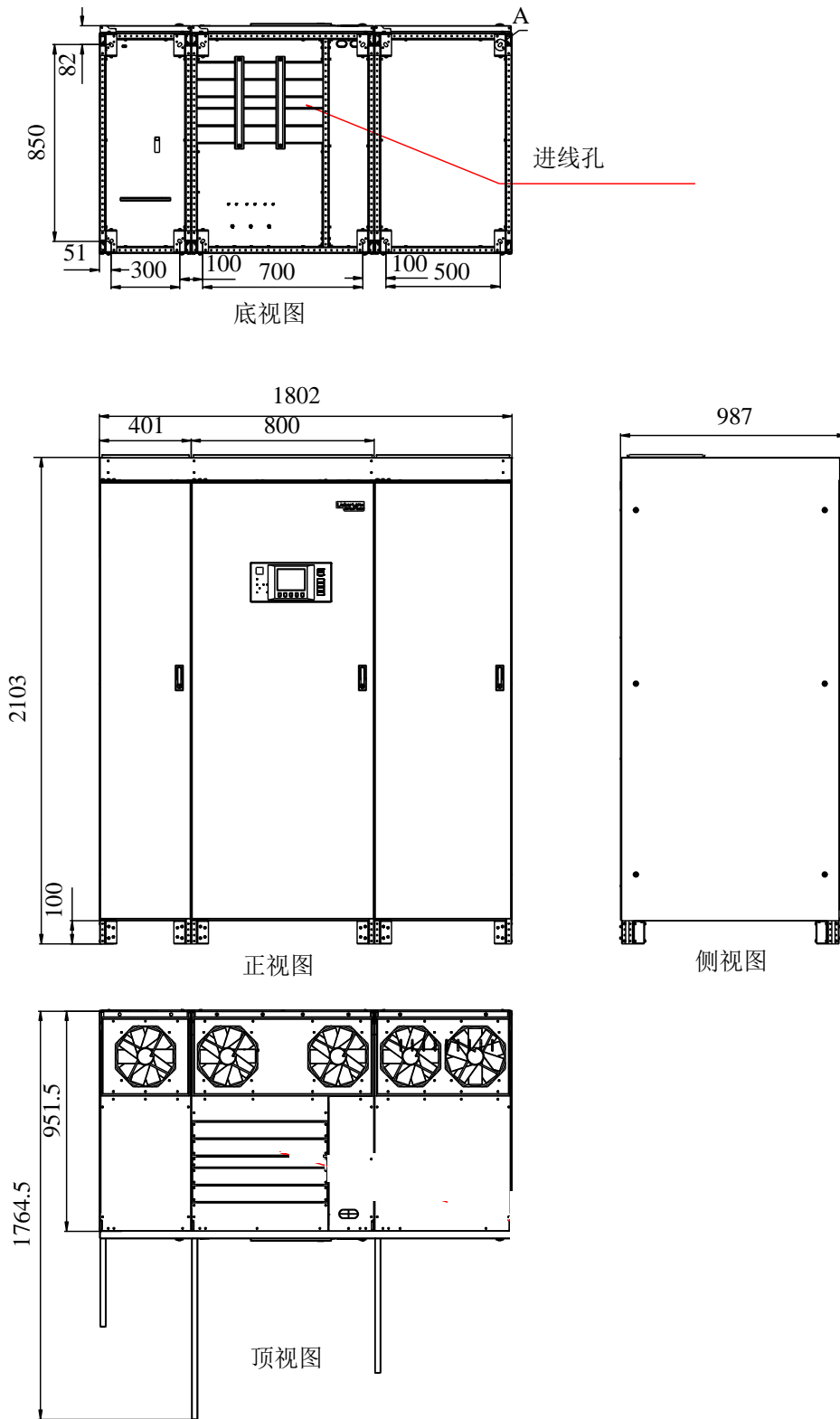


图8-9 600kVA 含上出风风扇的机柜安装尺寸示意图 (单位: mm)

第九章 通信

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

UPS 通信协议可以设置为 YDN23 (电总) 协议和 Velocity 协议, 请联系维谛技术客服工程师进行设置。若选择 Velocity, 则支持 Velocity 协议通信; 选择 YDN23, 则支持简单网络监控 (SNMP) 协议通信、Modbus 协议通信、电总协议通信和干接点通信。

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 (选件), 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 卡还可以与维谛技术开发的计算机安全关机程序 (Network Shutdown) 配合, 为安装有 Network Shutdown 的计算机提供自动安全关机功能, 从而保护您的宝贵数据, 减少您的损失。

更多信息请参见发货附件内的《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 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 (位置见图 3-5)。UPS 最多可插入 3 个选件卡。

9.4 干接点通信

UPS 提供以下两种干接点通信途径:

- IS-Relay 卡
- 干接点接口

9.4.1 通过 IS-Relay 卡通信

UPS 提供 IS-Relay 卡, 方便用户使用干接点信号对 UPS 进行监控。IS-Relay 卡应安装于 UPS 的 Intellislot 接口 (见图 3-5)。IS-Relay 卡的安装和使用详见《Liebert IntelliSlot IS-Relay 卡用户手册》。

9.4.2 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控制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。

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、定期检查和维护更换等建议，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

 警告
<ol style="list-style-type: none"> 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授权专业人员操作。 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。 维护 UPS 时，注意 N 线带电。


10.2 功率模块和旁路功率模块维护步骤

10.2.1 注意事项

- 只有维护工程师才可维护功率模块和旁路功率模块。
- 拆卸功率模块和旁路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。
- 功率模块和旁路功率模块维护前，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。
- 功率模块和旁路功率模块拔出 5 分钟后才可进行模块的维护，5 分钟后才能重新插入机柜。

10.2.2 功率模块维护步骤

- 将功率模块前面板上的就绪开关拨至未就绪状态，此时模块状态指示灯绿灯熄灭，红灯亮。
- 确认功率模块上的状态指示灯红灯常亮，取下功率模块前面板两侧固定螺钉，将模块拔出机柜。

 注意
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。

- 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 1~12 范围内。确认就绪开关处于未就绪状态。
- 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。
- 将模块的就绪开关往左拨，使模块就绪，模块会自动加入到系统工作。

10.2.3 旁路功率模块维护步骤

UPS 在旁路模式时的维护操作步骤

- 闭合维修旁路开关，UPS 转维修模式，并按下 EPO 开关。
- 将旁路功率模块前面板上的就绪开关拨至未就绪状态，此时旁路控制模块面板上的旁路状态指示灯红灯亮。
- 取下旁路功率模块前面板两侧的固定螺钉，拔出并维护该模块。
- 完成模块维护后，将模块插回原位，用工具复核固定螺钉已打紧。



注意

旁路功率模块插拔力较大，拔出旁路功率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，否则可能导致旁路功率模块接触不良，影响旁路功率模块和整机的正常工作。旁路功率模块正常插入位置以能够打紧两侧固定螺钉并使得旁路功率模块两侧挂耳能够紧贴机柜立柱为准。

5. 功率模块的就绪开关拨至就绪状态，此时旁路控制模块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. 将旁路功率模块前面板上的就绪开关拨至未就绪状态，此时旁路控制模块面板上的旁路状态指示灯红灯亮。
2. 取下旁路功率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. 按下需维护的 UPS 的 EPO 按钮，断开主路输入开关、旁路输入开关和输出开关。
2. 将旁路功率模块前面板上的就绪开关拨至未就绪状态。
3. 取下旁路功率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。
5. 闭合主路输入开关、旁路输入开关、输出开关和 BCB 开关，就绪开关拨至就绪状态，然后按 7.3.4 步骤开机。

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 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
风扇	≥7 年	5 年~6 年	1 年
母线电容	≥7 年	5 年~6 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

10.3.2 更换防尘网

防尘网必须定期检查和更换，检查和更换的时间间隔与 UPS 所处的环境条件有关。通常的环境条件下，防尘网应每两个月清洁或更换一次，灰尘较多或其它较恶劣的环境下则需要更频繁的清洁与更换防尘网，在新建的建筑里面也应频繁的检查或更换。

开关柜的防尘网位于前门内侧，可在机器运行过程中更换防尘网。

每个防尘网的两侧各使用一个固定条将防尘网固定。参见图 10-1，防尘网更换步骤如下：

1. 打开 UPS 前门，可见前门内侧防尘网。

2. 取下其中一侧固定条。
3. 取下需更换的防尘网。
4. 插入干净的防尘网。
5. 将步骤 2 所取下的固定条重新安装至原位置，并拧紧固定螺钉。

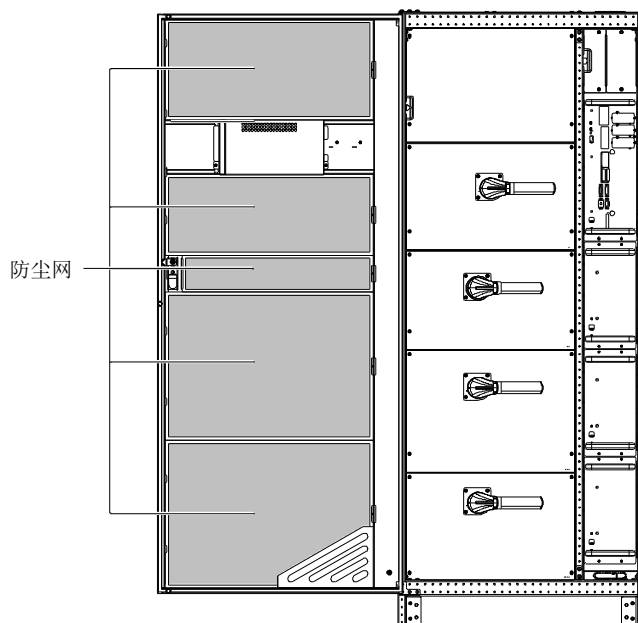


图10-1 更换防尘网

注意：200kVA 功率柜与 400kVA 功率柜的防尘网更换请参考上述开关柜防尘网的更换方式进行操作。

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 触摸控制面板的设置。

UPS 电池的维护参见 6.14 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 111)



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)
		600
噪音 (正前方 1m)	dB	70
海拔高度	m	≤1500; 1500-3000 范围内每升高 100m 降额 1%
相对湿度	%RH	0~95, 无凝露
工作温度	°C	0~40
UPS 储存-运输温度	°C	储存: -25°C~+55°C; 运输: -40°C~+70°C
过电压等级		过电压等级 II
污染等级		污染等级 II
适用电网制式		TN、TT、IT

11.3 机械特性

表11-3 机械特性

项目		单位	额定功率 (kVA)
			600
机械尺寸 (D×W×H)	不带包装	mm	1000×1800×2000 (前后进出风) 1000×1800×2100 (上出风)
	带包装	mm	1135×1930×2260 (前后进出风) 1135×1930×2360 (上出风)
净重		kg	1250
毛重		kg	1310
颜色			黑色 ZP7021
保护等级, IEC (60529)			IP20 (前门打开或关闭)

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)
		600
额定交流输入电压 ¹	Vac	380/400/415, 三相四线 (+PE) TN/TT/IT 配电系统
输入电压范围 ²	Vac	228~478
频率 ²	Hz	50/60 (范围: 40~70)
功率因数	kW/kVA, 满载 (半载)	0.99 (0.98)
输入电流	A, 额定 ³	1048A
总谐波电流失真	%	3



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, UPS 带额定负载时可保持设定输出电压, 无需电池放电。
3. IEC 62040-3/EN50091-3: 额定负载, 输入额定电压 400V, 电池充满。

11.5 电气特性（电池母线环节）

表11-5 电池

项目	单位	额定功率 (kVA)
		600
最大充电电流	A	145.2
额定电池母线电压	Vdc	456~528
铅酸电池单体数量(标定)	节	38~44 (12Vdc)
浮充电压	V/cell (VRLA)	2.27 (可设范围: 2.20~2.30), 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)
纹波电流	A	≤0.05 C ₁₀
均充电压	V/cell (VRLA)	2.35 (可设范围: 2.30~2.40), 恒流和恒压充电模式
均充控制		浮充转均充电流触发 0.050C ₁₀ (可设范围: 0.001~0.070) 均充转浮充电流触发 0.020C ₁₀ (可设范围: 0.001~0.025) 8 小时安全时限 (可设范围: 8 小时~30 小时) 均充模式禁止可设
放电终止电压	V/cell (VRLA)	1.63 (可设范围: 1.60~1.90)

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)
		600
额定交流电压 ¹	Vac	380/400/415（三相四线，与旁路共中线）
频率 ²	Hz	50/60
功率因数	/	1
输出功率		额定 600kVA（模块满配置）
过载能力	%	<105, 长期; <110, ≤1hr; <125, ≤10min; <150, ≤1min
非线性负载容量	kVA	100
稳态电压稳定度	%	±1
瞬态电压响应	%	±5
总谐波电压失真	%	<1（线性负载），<3（非线性负载）
同步范围	Hz	额定频率±2Hz（范围：50/60Hz±10%）
同步频率最大变化率	Hz/s	0.6；可设定范围：0.1~3



说明

1. 厂家设置为 380V，客服工程师可设置为 400V 或 415V。
2. 厂家设置为 50Hz，客服工程师可设置为 60Hz。注意系统频率更改须在旁路供电时执行，禁止在逆变供电时更改系统频率。

11.7 电气特性（旁路输入）

表11-7 旁路输入

项目	单位	额定功率 (kVA)	
		600	
额定交流电压 ¹	Vac	380/400/415；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	380V	A	909
	400V	A	866
	415V	A	835
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	



说明

1. 厂家设置为 380V，客服工程师可设置为 400V 或 415V。
2. 厂家设置为 50Hz，客服工程师可设置为 60Hz。

11.8 电气特性（效率与损耗）

表11-8 电气特性（效率与损耗）

项目	单位	额定功率 (kVA)
		600
额定正常模式（满载）损耗	kW	24
ECO 模式（满载）损耗	kW	6

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	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴联苯醚
	Pb	Hg	Cd	Cr (VI)	PBB	PBDE
六角铜螺柱	×	○	○	○	○	○
制成板	×	○	○	○	○	○
交流电容	×	○	○	○	○	○
直流电容	×	○	○	○	○	○
风扇	×	○	○	○	○	○
电缆	×	○	○	○	○	○
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。						
O：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：Liebert APM 600kVA UPS						