

## Liebert EPM 400~500kVA 模块化 UPS

### 用户手册

资料版本: V1.3

归档时间: 2023-04-18

BOM 编码: 31014394

---

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](http://www.Vertiv.com)

客户服务热线: 4008876510

E-mail: [vertivc.service@vertiv.com](mailto: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 EPM UPS 单机系统 400~500kVA 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。



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。



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：

- IEC62040-1 UPS 一般安全要求
- IEC62040-2-EMC
- IEC62040-3 性能要求和测试方法
- IEC62040-4 不间断电源系统(UPS)第 4 部分:环境因素:要求和报告

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。



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。对地漏电流小于 3000mA。
3. 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。
4. 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。
5. 请注意负载的对地漏电流也将流过 RCCB 或 RCD。
6. 设备的接地必须符合当地电气规程。



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。



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。”



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 内部熔断器损坏，更换时必须使用相同电气参数的熔断器，并由专业人员操作。



警告

UPS 已满足标准要求的短时耐受电流(Icw)16kA；如果要求 UPS 达到 (Icc) 65kA 的额定限制短路电流能力，推荐选择符合电压(690V)电流(1500A)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/T13539 系列标准。



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

用户必须选择合适的开关器件对电池进行短路，过载等保护，推荐选择维谛技术的电池开关柜以提供更完善的解决方案。



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。

## 本手册涉及下列UPS产品

产品	型号
400kVA	EPM 0400kMK16FN02000
500kVA	EPM 0500kMK16FN02000

注：400~500kVA 产品分别有 UPS 不带开关与 UPS 带维修开关 Q3 机柜和 UPS 带输入开关 Q1、旁路开关 Q2、维修开关 Q3、输出开关 Q5 机柜等三种机柜。

以下简称无开关、单开关、四开关。

## 版本信息

### **V1.0 (2021-08-09)**

首次发布。

### **V1.1 (2022-04-20)**

增加“无开关机型”相关内容及参数；更新图 6-9、图 7-7；更新图 2-5；新增 8.2.11 节；更新表 11-2、11-3、11-5、11-6 等内容。

### **V1.2 (2022-12-06)**

新增图 1-8 动态在线模式及描述；新增 6.11 节；更新表 6-4、11-1、11-5、11-6、11-8 等内容。

### **V1.3 (2023-04-18)**

更新表 3-1、3-2、6-5 等内容。

# 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 .....	6
1.3 并机系统 .....	6
1.3.1 并机系统特点 .....	6
1.3.2 并机系统要求 .....	6
1.4 运行模式 .....	6
1.5 电池管理 .....	9
1.5.1 一般功能 .....	9
1.5.2 高级功能 .....	10
1.5.3 电池温度补偿 .....	11
1.6 电池保护 .....	11
第二章 机械安装 .....	12
2.1 注意事项 .....	12
2.2 运输 .....	13
2.3 安装工具 .....	13
2.4 开箱 .....	15
2.5 初检 .....	16

2.6	环境要求 .....	17
2.6.1	UPS的选位 .....	17
2.6.2	电池的选位 .....	17
2.6.3	存储 .....	17
2.7	机械要求 .....	18
2.7.1	UPS组成 .....	18
2.7.2	搬运机柜 .....	18
2.7.3	操作空间 .....	18
2.7.4	进线方式 .....	18
2.8	安装图 .....	19
第三章	电气安装 .....	25
3.1	功率电缆布线 .....	25
3.1.1	系统配置 .....	25
3.1.3	单机电缆推荐截面积 .....	26
3.1.4	UPS输入输出及电池空开选择 .....	26
3.1.5	UPS连接点距地板的最小距离 .....	27
3.1.6	一般注意事项 .....	27
3.1.7	功率电缆连接端子 .....	27
3.1.8	保护地 .....	27
3.1.9	外部保护器件 .....	28
3.1.10	功率电缆接线步骤 .....	30
3.2	信号电缆布线 .....	34
3.2.1	概述 .....	34
3.2.2	干接点接口J6 .....	34
3.2.3	干接点接口J7 .....	35

3.2.4	输出干接点J8 .....	38
3.2.5	REPO接口 .....	38
3.2.6	后台通信接口 .....	39
3.2.7	并机与LBS通信接口 .....	39
3.2.8	Intellislot接口 .....	39
3.2.9	信号电缆接线步骤 .....	40
第四章	操作控制显示面板 .....	42
4.1	简介 .....	42
4.2	触摸屏的操作 .....	42
4.2.1	访问级别登录 .....	42
4.2.2	触摸屏 .....	43
4.3	查阅UPS状态 .....	55
4.3.1	用状态表查阅UPS数据 .....	55
4.3.2	使用状态面板查阅UPS数据 .....	58
4.3.3	日志--告警和事件 .....	62
4.4	查阅UPS组件状态 .....	63
4.5	状态条组成 .....	66
4.5.1	状态条消息 .....	66
4.6	告警列表 .....	68
第五章	单机操作步骤 .....	74
5.1	简介 .....	74
5.1.1	注意事项 .....	74
5.1.2	电源开关 .....	74
5.2	UPS开机步骤 .....	76
5.2.1	正常模式开机步骤 .....	76

5.2.2	经济运行 (ECO) 模式开机步骤	78
5.2.3	电池模式开机 (电池冷启动) 步骤	79
5.3	运行模式切换步骤	80
5.3.1	正常模式到电池模式的切换	80
5.3.2	正常模式到旁路模式的切换	80
5.3.3	旁路模式到正常模式的切换	80
5.3.4	正常模式到维修模式的切换	81
5.3.5	维修模式到正常模式的切换	82
5.4	电池测试操作步骤	82
5.5	UPS关机步骤	84
5.5.1	UPS完全下电	84
5.5.2	UPS完全下电但继续给负载供电	84
5.6	紧急停机 (EPO) 步骤	84
5.7	紧急停机 (EPO) 或异常停机后的UPS复位步骤	84
5.8	自动开机	85
5.9	选择语言	85
5.10	更改当前日期和时间	86
5.11	更改密码	86
第六章	电池	88
6.1	简介	88
6.2	安全	88
6.3	UPS电池	90
6.4	安装设计注意事项	90
6.5	电池安装环境和电池数量	90
6.5.1	安装环境	90

6.5.2 电池数量 .....	91
6.6 电池保护 .....	91
6.7 电池的安装和接线 .....	92
6.7.1 电池的安装 .....	92
6.8 电池房设计 .....	92
6.9 公用电池组 .....	93
6.10 电池开关 (BCB) 柜 (选件1) .....	93
6.11 电池开关(BCB)盒 (选件2) .....	97
6.13 BCB参考电流与连接 .....	100
6.14 电池的维护 .....	101
6.15 废旧电池的处置 .....	102
第七章 并机系统与双母线系统 .....	103
7.1 简介 .....	103
7.2 并机系统的安装 .....	103
7.2.1 初检 .....	103
7.2.2 机柜安装 .....	103
7.2.3 外部保护器件 .....	104
7.2.4 功率电缆 .....	104
7.2.5 并机电缆 .....	105
7.2.6 远程紧急停机 .....	105
7.3 并机系统操作步骤 .....	106
7.3.1 开机步骤 (进入正常模式) .....	106
7.3.2 维修旁路操作步骤 .....	107
7.3.3 隔离并机系统中的单机 .....	108
7.3.4 恢复并机系统中已隔离的单机 .....	108

7.3.5 关机步骤 (UPS完全下电) .....	108
7.4 双母线系统的安装 .....	109
7.4.1 机柜安装 .....	109
7.4.2 外部保护器件 .....	110
7.4.3 功率电缆 .....	110
7.4.4 LBS电缆 .....	110
第八章 选件 .....	112
8.1 选件列表 .....	112
8.2 选件介绍 .....	112
8.2.1 电池温度传感器 .....	112
8.2.2 电池接地故障组件 .....	113
8.2.3 防地震组件 .....	113
8.2.4 SIC卡 .....	115
8.2.5 UF-RS485卡 .....	115
8.2.6 IS-RELAY卡 .....	116
8.2.7 电池开关 (BCB) 柜 .....	117
8.2.8 并机电缆 .....	117
8.2.9 LBS电缆 .....	117
8.2.10 主旁同源短接铜排 .....	117
8.2.11 外置远距离LBS盒 .....	117
第九章 通信 .....	119
9.1 SNMP协议通信 .....	119
9.2 Modbus协议通信 .....	119
9.3 电总协议通信 .....	119
9.4 干接点通信 .....	119

9.4.1 通过IS-RELAY通信.....	120
9.4.2 通过集中控制模块自带的干接点接口通信.....	120
第十章 维护和保养 .....	121
10.1 安全 .....	121
10.2 功率模块和旁路功率模块维护步骤 .....	121
10.2.1 注意事项 .....	121
10.2.2 功率模块维护步骤 .....	121
10.2.3 旁路功率模块更换步骤 .....	122
10.3 UPS关键器件及其寿命.....	122
10.3.1 关键器件的寿命和建议更换时间 .....	122
10.3.2 更换防尘网 .....	123
10.4 UPS和选件的维护与保养.....	124
第十一章 产品规格 .....	125
11.1 适用标准 .....	125
11.2 环境特性 .....	125
11.3 机械特性 .....	126
11.4 电气特性（输入整流器） .....	126
11.5 电气特性（中间直流环节） .....	127
11.6 电气特性（逆变器输出） .....	128
11.7 电气特性（旁路输入） .....	128
11.8 电气特性（效率与损耗） .....	129
附录一 产品中有害物质的名称及含量 .....	130



## 第一章 概述

本章简要介绍 Liebert EPM 400~500kVA UPS（以下简称 UPS）的特点、设计思想、并机系统、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。

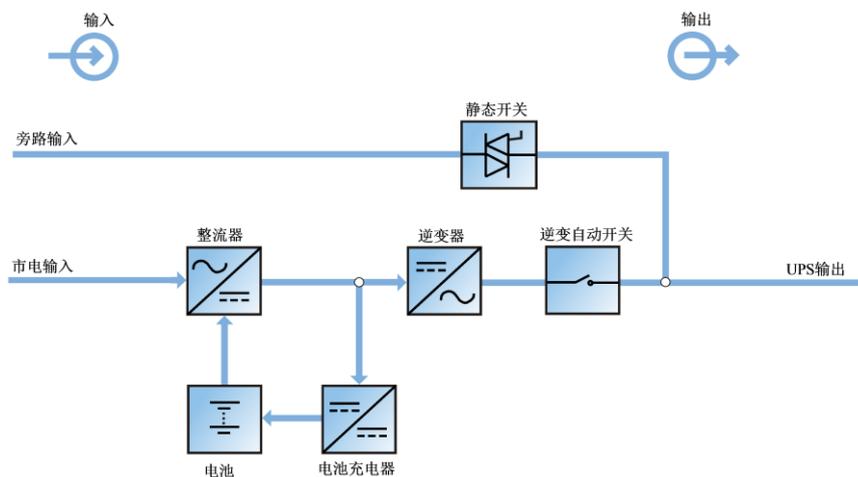
- 市电掉电保护

若输入电源断电，UPS 由电池供电，负载供电无中断。

### 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），控制系统采用 DSP 全数字控制。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。



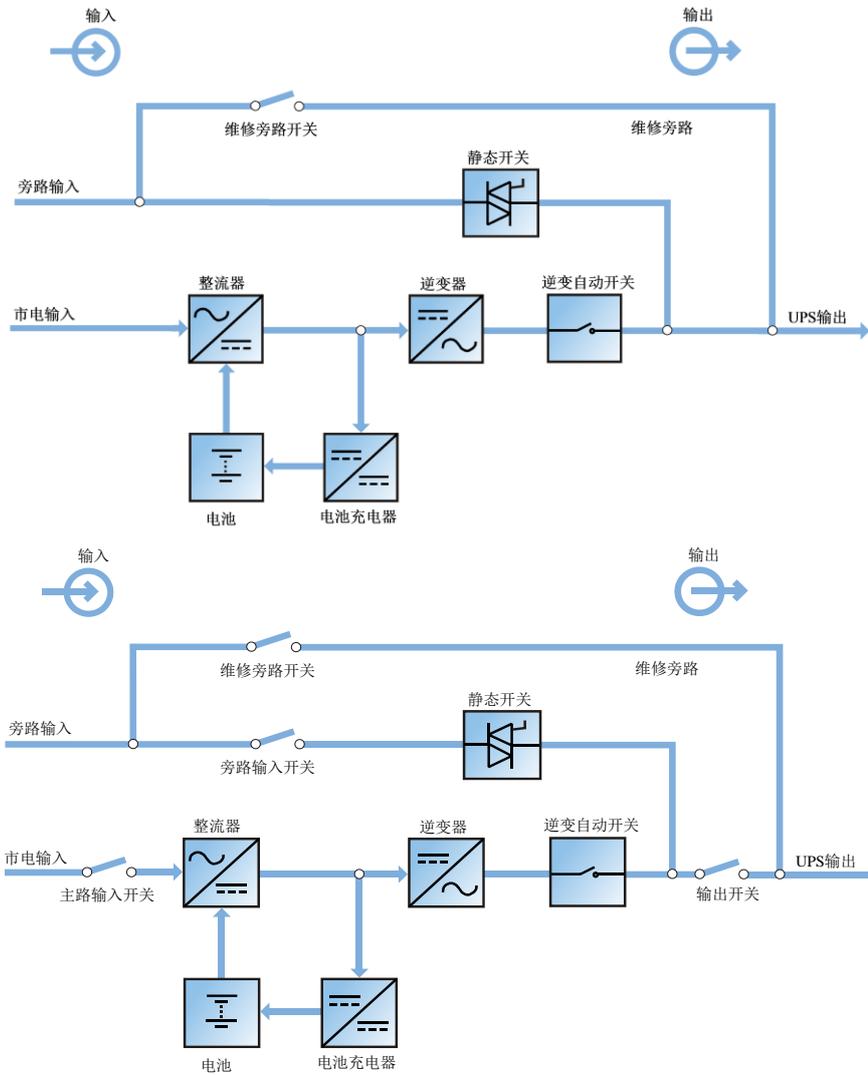


图1-1 UPS 单机工作原理框图（无开关、单开关、四开关）

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”（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”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（无开关机型除外），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。

（并机系统）注：由于并机系统中各 UPS 单机的输出必须并联在一起，所以系统会检查各逆变器控制电路是否同步，以及与旁路的频率及相位是否完全吻合，同时还要保证它们各自的输出电压基本完全相同。负载的供电电流由各 UPS 单机自动均衡承担。在同步过程中，UPS 系统会显示相应的警告信息。

#### 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 的操作控制显示屏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、输出熔断丝断，负载自动转旁路供电，输出电源不会中断。这种情况下，请联系维修技术当地用服中心寻求技术支持。

(并机系统) 如并机系统中的某个单机发生故障, 该单机将自动退出并机系统。如系统中剩余的 UPS 仍能满足负载的供电要求, 系统将给负载继续供电, 负载电源不中断。如果剩余的 UPS 不能满足负载的供电要求, 负载将自动切换到旁路市电。

#### 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 操作控制显示面板都会提供警告信息显示。

(并机系统) 控制逻辑系统持续对负载的供电要求进行监测, 并对 UPS 各单机的供电进行控制。如过载时间超过设定值, 系统不能满足负载供电要求时, 负载将切换到旁路电源。当负载值下降到系统能够满足负载供电要求时, 负载将切换回逆变供电。

#### 维修旁路

UPS 具有第二条旁路电路, 即维修旁路 (无开关机型除外), 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。



警告

如 UPS 系统由 2 个或以上的 UPS 单机并联组成, 且当负载容量超过单机容量时, 请不要使用内部维修旁路开关。

### 1.2.4 UPS 电源开关配置

无开关 UPS 没有开关。

单开关 UPS 有 1 个开关: 维修旁路开关 Q3。

四开关 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。

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。如果系统为主旁同源配置, UPS 选配主旁同源短接铜排, 将旁路输入开关 Q2 的输入端子和主路输入开关 Q1 的输入端子短接。如果系统为主旁不同源配置, 则无需选配主旁同源短接铜排。

UPS 正常运行时, 除维修旁路开关 Q3 外, 其它所有开关都应闭合。

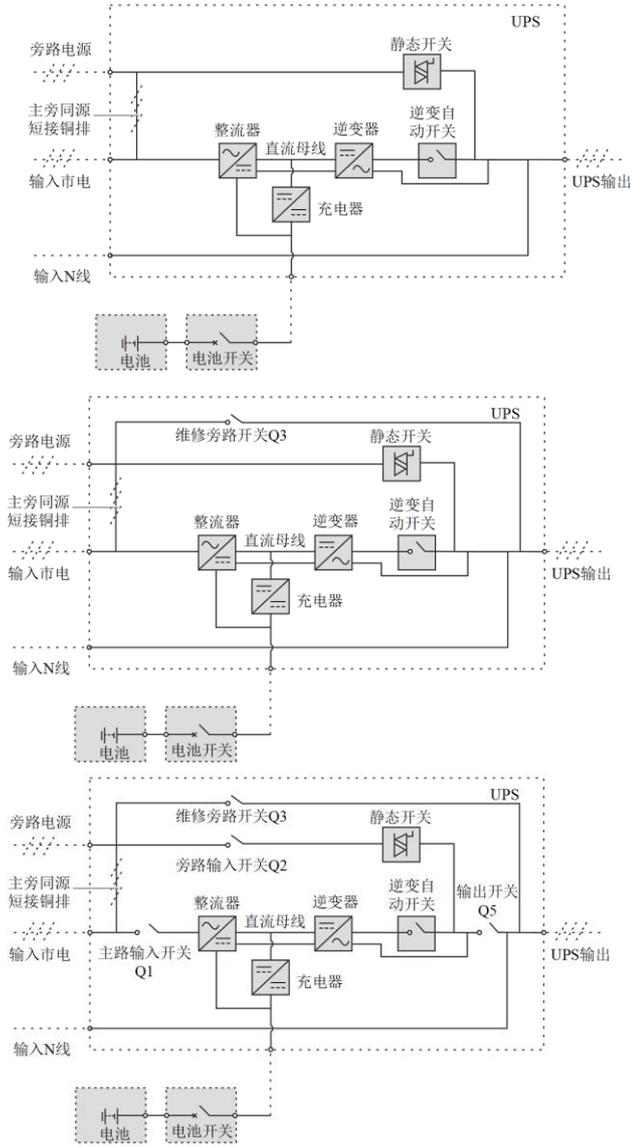


图 1-2 UPS 开关配置 (无开关、单开关、四开关)



注：主路输入和旁路输入共用零线。

### 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。电池开关应具有分励脱扣线圈, 当出现故障需要断开电池开关时, UPS 控制电路向此线圈发出信号, 使电池开关跳闸。同时, 此电池开关还应有过载保护和短路保护的脱扣功能。

## 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系统。各单机或并机系统带独立输出, 可通过 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. 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 N 线必须同时接到 UPS 的 N 线端子。
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。参见目录前的“警告: 大对地漏电流”。

## 1.4 运行模式

UPS 为在线式 UPS 系统, 有以下运行模式:

- 双变换模式
- 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
- 并联冗余模式 (系统扩容)
- 变频器模式

- 双母线模式
- 动态在线模式

#### 双变换模式

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。

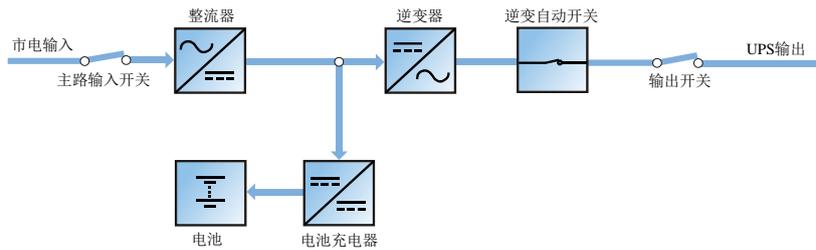


图 1-3 正常模式运行示意图

#### 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。

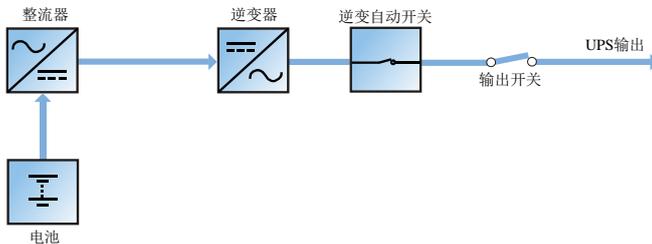


图 1-4 电池模式运行示意图



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

#### 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，经一定的延时间后 UPS 会自动开机。该功能及自动开机的延时间可由服务工程师设置。

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“故障清除”功能手动开启逆变器，然后手动启动 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，切换时间小于 2ms（不间断），小于 5ms（间断）。此工作模式下，仍能正常通过充电器对电池进行充电。

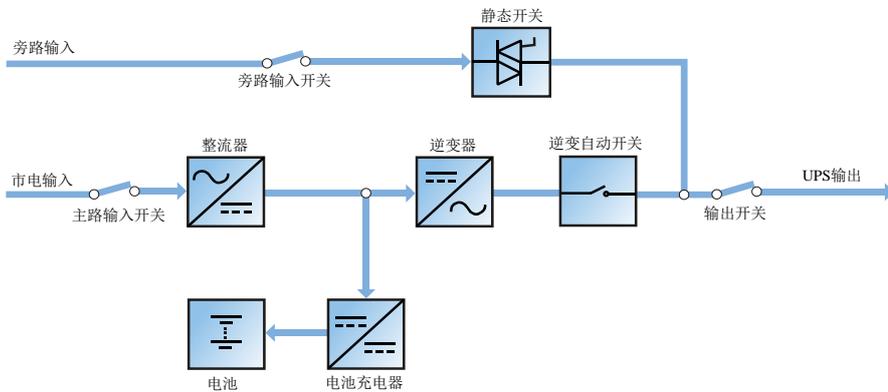


图 1-7 ECO 模式

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，触摸屏显示为“旁路供电”。

 <p>警告</p>
ECO 模式下，负载无市电电压畸变保护。

### 并联冗余模式（系统扩容）

为了提高系统容量或可靠性，可将数个 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所有单机自动均分负载。并机系统最多可由 4 台单机并联组成。并机模式工作原理详见图 7-1。

### 变频器模式

UPS 可设置为变频器模式，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 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 7-5 和图 7-6。

### 动态在线模式

如图 1-8 所示，UPS 处于动态在线模式时，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。当负载电源由旁路提供，逆变器处于对旁路电压进行电源质量补偿的模式。当旁路电压超出正常范围时，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。

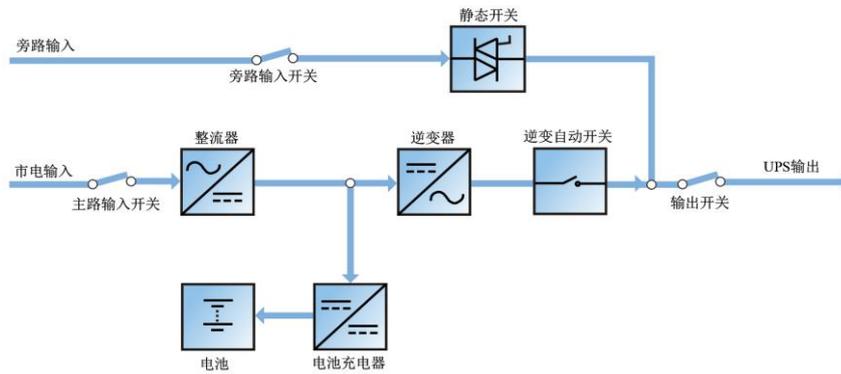


图 1-8 动态在线模式

## 1.5 电池管理

以下电池管理功能由服务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。具体时间限制可由服务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。具体时间限制可由服务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 标称容量的 20%。如果负载低于 20%，则无法执行自动放电维护，仅可手动启动电池维护测试命令。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 0 ~ 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操作控制显示面板启动；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：通过触摸屏启动；

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



警告

用户必须选择合适的开关器件对电池进行短路，过载等保护，推荐选择维谛技术的电池开关柜以提供更完善的解决方案。

以下电池保护功能由服务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. 在授权服务工程师到达之前，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
UPS 可与 IT、TN 和 TT 交流电源配电系统 (IEC60364-3) 连接。必须三相五线 (A、B、C、N、PE) 制。

 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

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。用叉车卸货及运输时，请按图 2-1 所示方向叉入，以防止倾倒，且运输过程中机柜倾角不可超过 15 度。

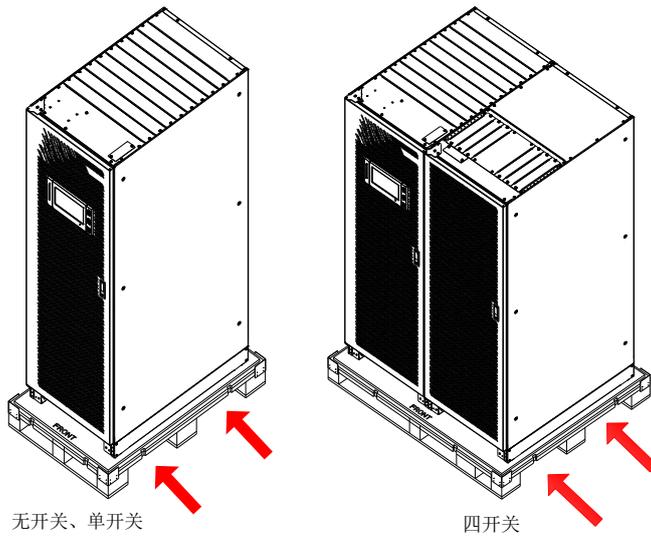


图 2-1 叉车叉入方向及运输示意图

## 2.3 安装工具



1. 为保证人身安全，带电操作的安装工具必须进行绝缘处理。
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

在授权服务工程师指导下拆开 UPS 及电池包装，具体步骤如下：

1. 剪掉打包带。用剪钳剪掉打包带，拆掉纸顶盖和包装纸箱，然后拆除蜂窝纸板。如图 2-2 所示。

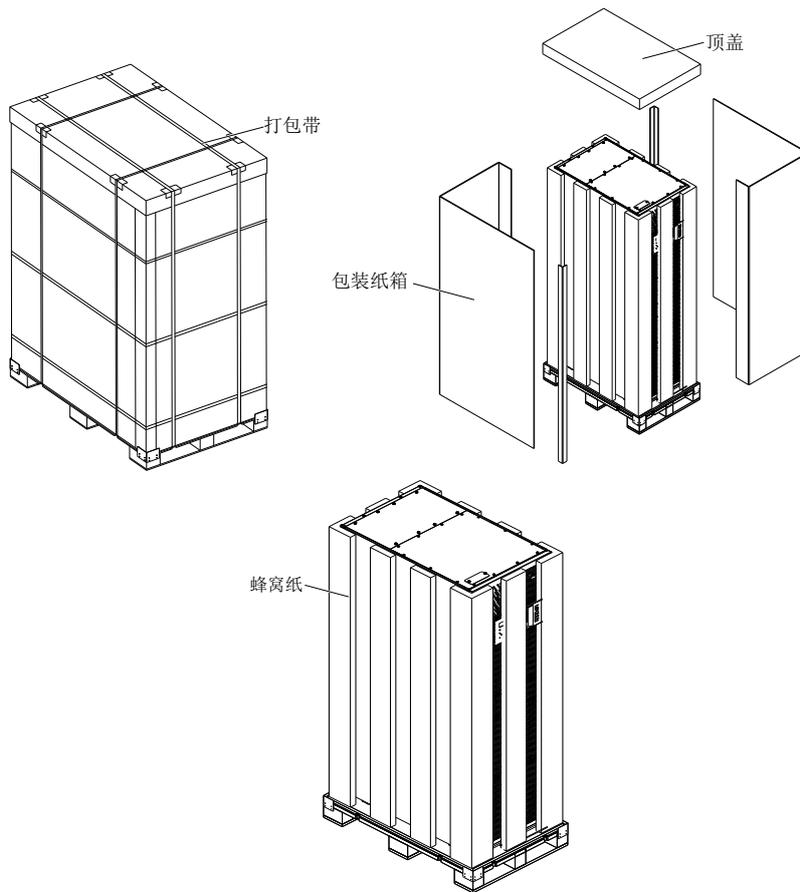


图 2-2 拆除打包带及纸顶盖和包装纸箱，拆掉蜂窝纸板

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。

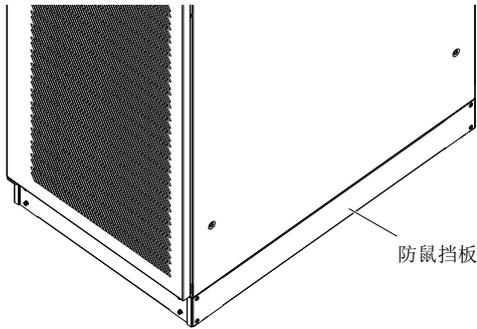


图 2-3 拆除防鼠挡板

3. 如图 2-4 所示，拆除机柜底部的螺栓。

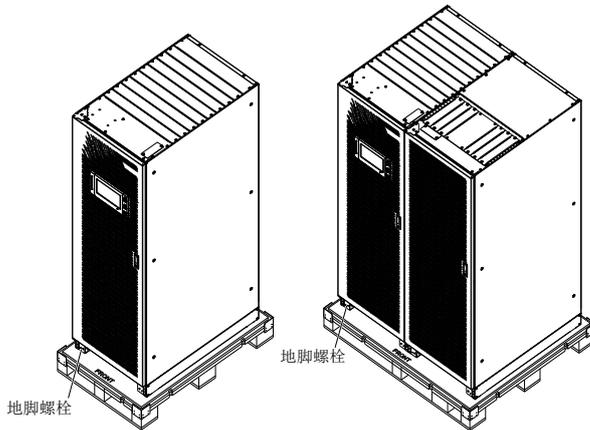


图 2-4 拆除机柜地脚螺栓

4. 用电动叉车将机柜搬运至安装位置，然后使其紧贴地面以固定机柜。

## 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. 在授权服务工程师指导下拆开 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。设备门上贴有设备标签，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，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℃。



警告

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

## 2.7 机械要求

### 2.7.1 UPS 组成

UPS 无开关系统为一个 600mm 宽的机柜，不提供开关。

UPS 单开关系统为一个 600mm 宽的机柜，提供维修旁路开关 Q3。

UPS 四开关系统为一个 1200mm 宽的机柜，提供主路输入开关 Q1、旁路输入开关 Q2、维修旁路开关 Q3、输出开关 Q5。

### 2.7.2 搬运机柜

  警告
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 用于搬运 UPS 机柜的起重设备必须有足够的起重能力。</li><li>2. 机柜重心较高，小心翻倒。</li><li>3. 不允许吊装机柜。</li></ol>

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。

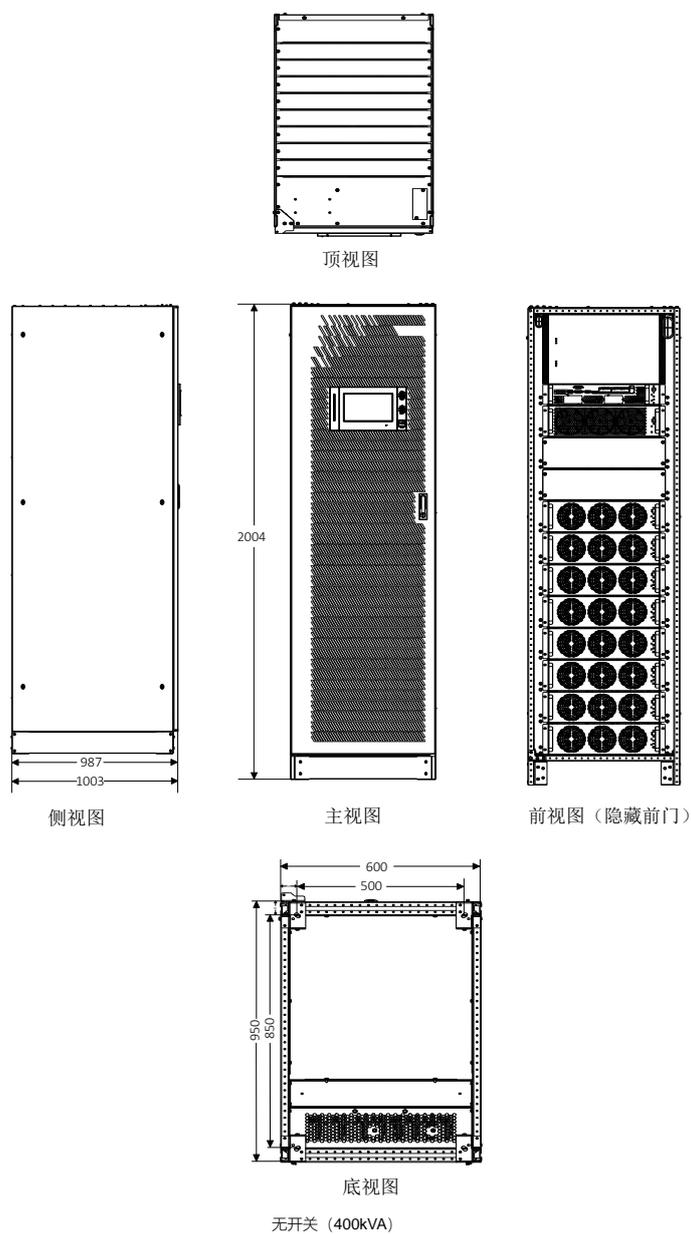
### 2.7.3 操作空间

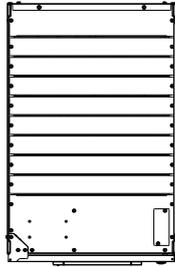
UPS 两侧没有风栅，因此对其侧面没有特殊的空间要求。为了方便日常运行时对 UPS 内的电源端子进行紧固，除满足当地规定外，UPS 前面应保留足够空间，以 UPS 门完全打开后，人可以自由通过为准。同时 UPS 后部至少应保留 500mm 空间，以保证 UPS 排气畅通无阻。

### 2.7.4 进线方式

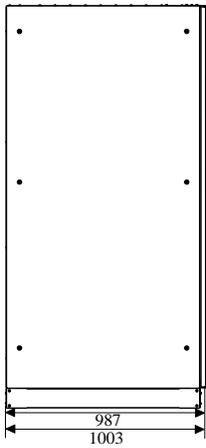
具体接线方式描述请参见 3.1.10 功率电缆接线步骤以及 3.2.9 信号电缆接线步骤。

## 2.8 安装图

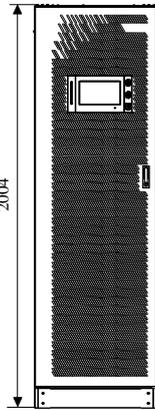




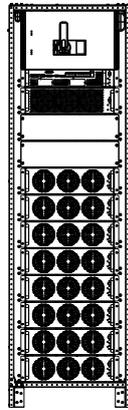
顶视图



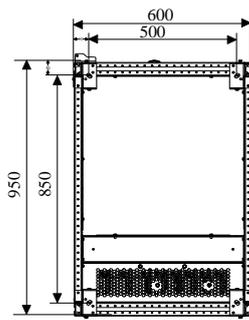
侧视图



主视图

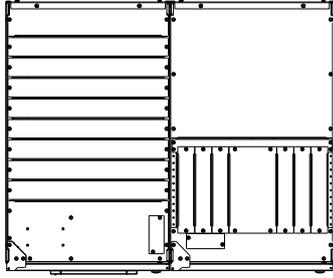


前视图(隐藏前门)

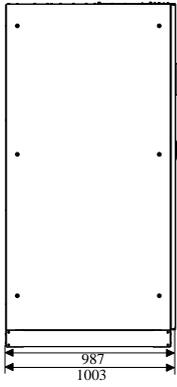


底视图

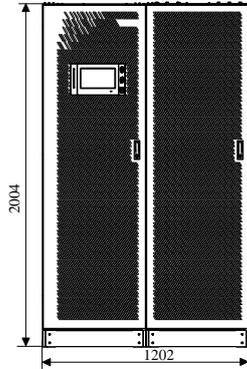
单开关 (400kVA)



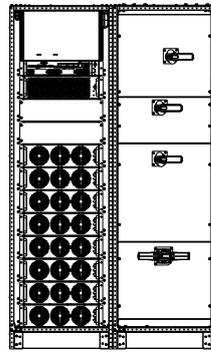
顶视图



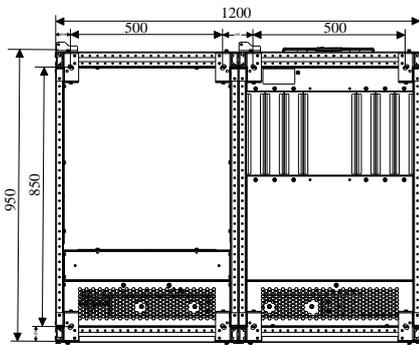
侧视图



主视图

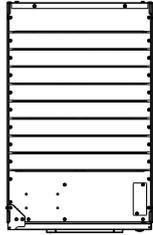


前视图(隐藏前门)

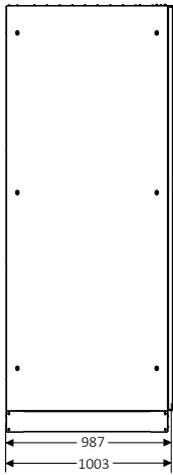


底视图

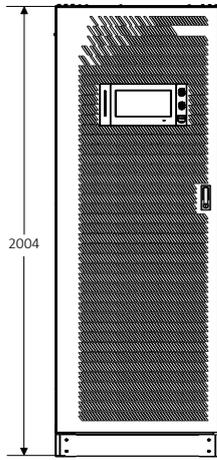
四开关 (400kVA)



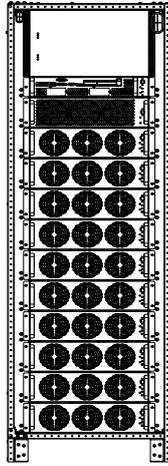
顶视图



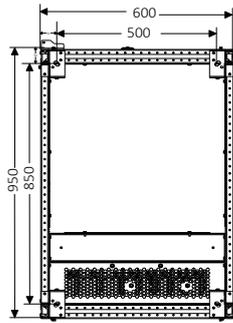
侧视图



主视图

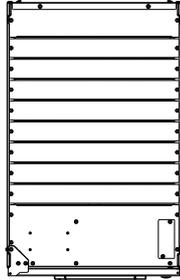


前视图 (隐藏前门)

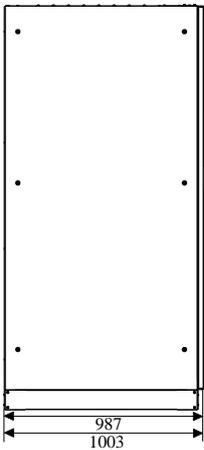


底视图

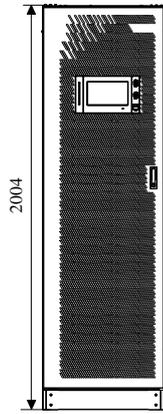
无开关 (500kVA)



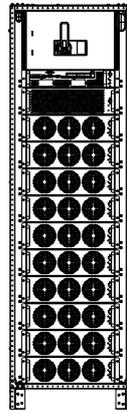
顶视图



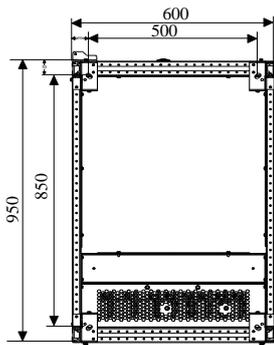
侧视图



主视图



前视图(隐藏前门)



底视图

单开关 (500kVA)

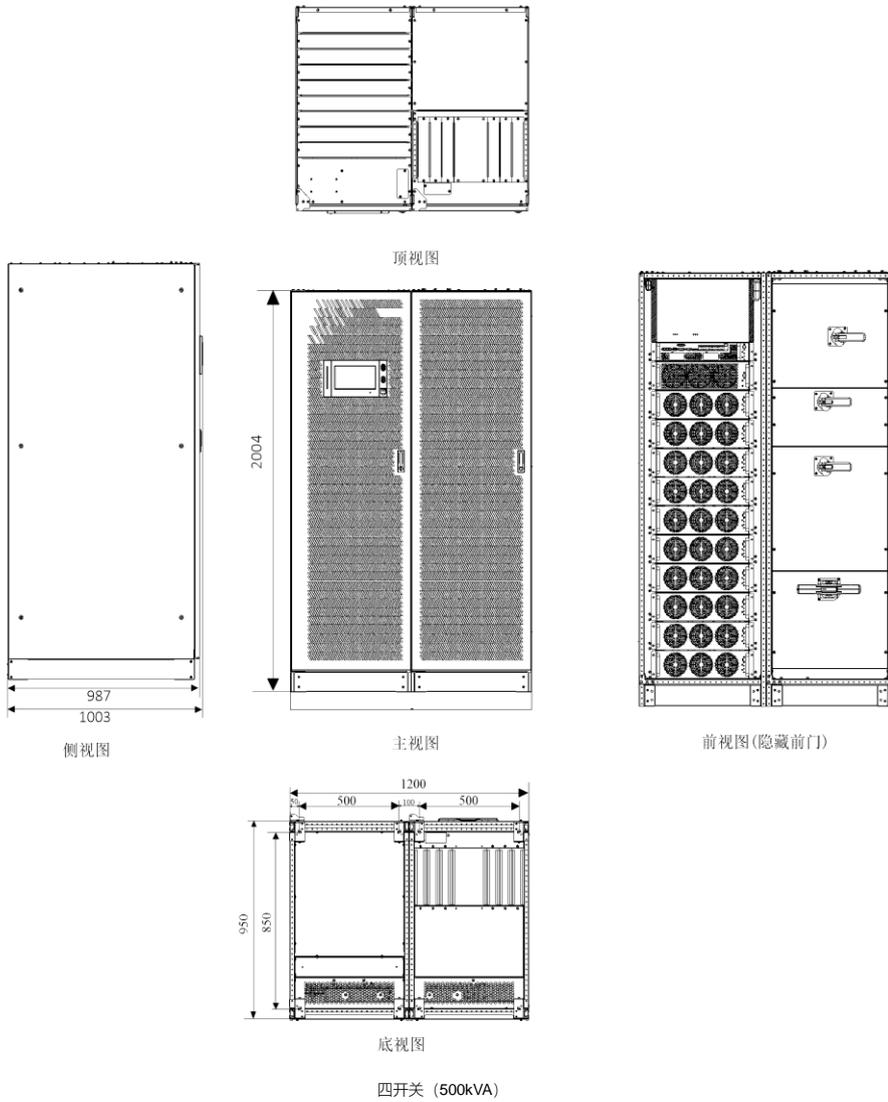


图 2-5 400~500kVA 单开关、四开关安装尺寸示意图 (单位: mm)

## 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、信号电缆布线以及并柜电气接线。

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）都应功率电缆分开走线。

  警告
1. 在授权服务工程师到达之前，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

##### 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，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 极的三种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**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)				额定电池电压时的 电池放电电流 <sup>3</sup>	母线柱头螺栓/螺母规格	
	最大输入电流 <sup>1</sup>	满载时输出/旁路电流 <sup>2</sup>				输入/电池/输出/旁路 /PE 电缆	推荐力矩 (Nm)
		380 V	400 V	415 V			
400kVA	796	606	578	557	877	M12	40
						M16	120
500kVA	995	760	726	696	1097	M12	40
						M16	120



1. 最大输入电流按照低压输入 176V 和 100%负载率时计算所得的值。
2. 最大输出/旁路电流按照额定电压和 100%负载率时计算所得的值。
3. 电池放电电流是按照额定电池节数 40 节, 标准电压 480 和 100%负载, 整机效率为 0.95 时计算所得的值。

### 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: mm<sup>2</sup>, 环境温度: 25℃)

项目		250kVA	300kVA 单开关 无开关	300kVA 四开关	400kVA 单开关 无开关	400kVA 四开关	500kVA 单开关 无开关	500kVA 四开关	
螺栓数量/规格		1/M12	4/M12	3/M12	4/M12	6/M16	4/M12	6/M16	
主路 输入	电流(A)	415	557	557	743	743	929	929	
	推荐 线缆	L1	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		L2	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		L3	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		N	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		PE	1*120	1*150	1*150	1*240	1*240	1*240	1*240
旁路 输入	电流(A)	380	456	456	608	608	760	760	
	推荐 线缆	L1	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		L2	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		L3	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		N	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		PE	1*120	1*150	1*150	1*240	1*240	1*240	1*240
输出	电流(A)	380	456	456	608	608	760	760	
	推荐 线缆	U	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		V	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		W	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		N	2*120	2*150	2*150	2*240	2*240	3*185	3*185
		PE	1*120	1*150	1*150	1*240	1*240	1*240	1*240
电池输入	标称电流(A)	548	658	658	877	877	1097	1097	
	最大电流(A)	658	789	789	1053	1053	1316	1316	
	推荐 线缆	电池+	2*185	2*185	2*185	2*240	2*240	3*185	3*185
		电池-	2*185	2*185	2*185	2*240	2*240	3*185	3*185
		N	2*185	2*185	2*185	2*240	2*240	3*185	3*185
		PE	1*120	1*150	1*150	1*240	1*240	1*240	1*240



#### 说明

1. 标称电流蓄电池标称放电电流是指标配 40 节 12V 蓄电池时 480V 电压下的电流值。
2. 最大放电电流是指标配 40 节 12V 蓄电池终止放电时的电流值, 即 240 节 2V 单体电池、1.67V/cell 时的放电电流。
3. 电池线缆规格按默认 40 节选型, 兼容 28 ~ 50 节电池应用场景 (负载降额参考表 11-5)。

### 3.1.4 UPS 输入输出及电池空开选择

用户根据现场实际配置自行选择开关。输入输出电流以及电池电流值请参考表 3-1。

### 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 3-3。

表 3-3 UPS 连接点距地板的最小距离

UPS 连接点	最小距离 (mm)		
	无开关	单开关	四开关
主路输入	1743	1743	648
旁路输入	1743	1743	1225
交流输出	1743	1743	1495/1559
电池电源	1743	1743	848/792
接地排	1835	1835	1348

### 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。

四开关机型

型号	输入	输出	旁路	N 线	地线	电池
开孔数量	6/ M16	6/ M16	6/ M16	8/ M16	7/ M16	5/ M16

单开关机型/无开关机型

型号	输入	输出	旁路	N 线	地线	电池
铆柱数量	4/M12	4/M12	4/M12	6/M12 (孔)	3/M16 (孔)	5/M12

### 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。

#### 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：

对整个配电网络的直流单向脉冲（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。

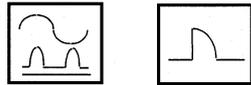


图 3-1 RCCB 符号

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

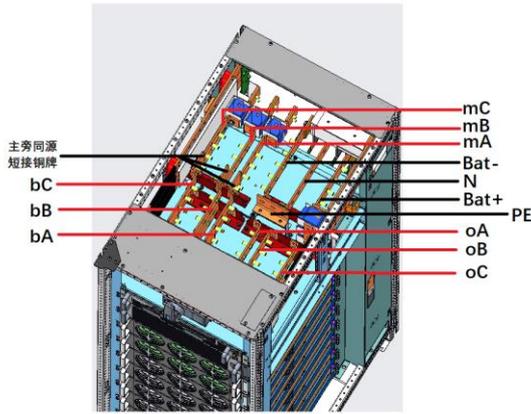
接线端子

UPS 功率电缆的接线端子位置如图 3-2 所示。功率电缆进线以及走线方法如图 3-3 所示。

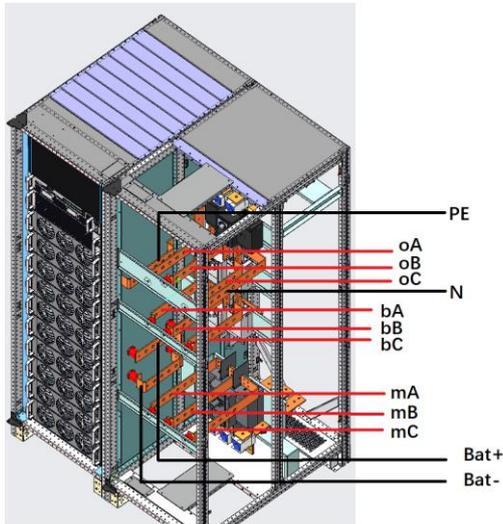


注意

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，需按图 3-3 说明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。



无开关、单开关



四开关

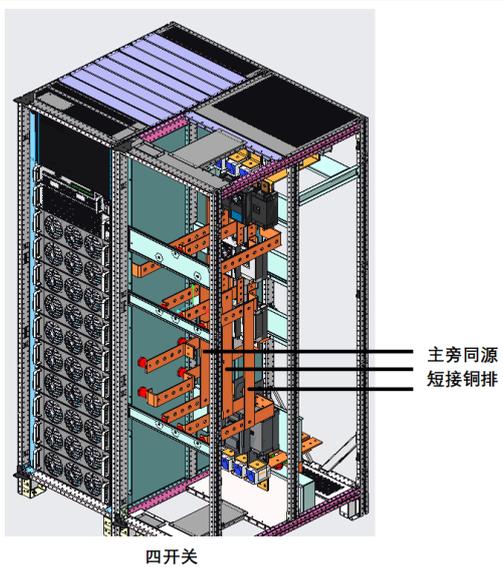
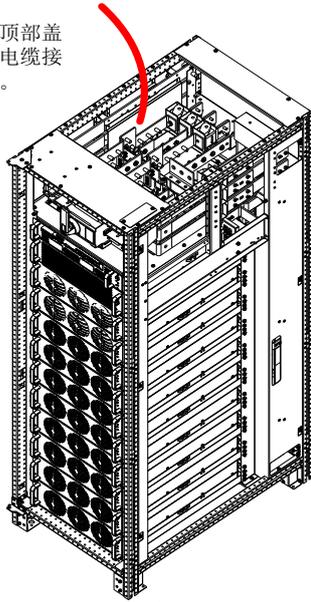


图 3-2 UPS 机柜功率电缆连接端子示意图

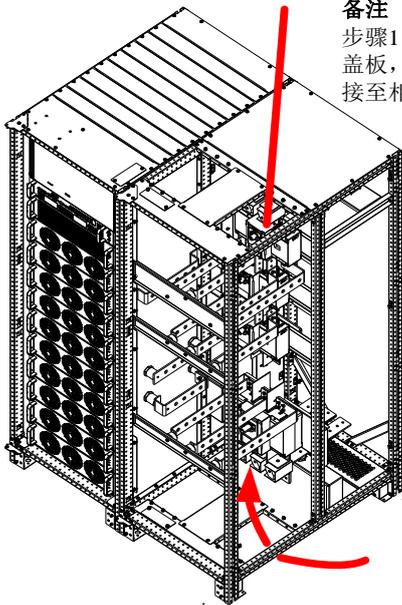
#### 功率电缆走线方式

四开关支持上进线或下进线；无开关和单开关仅支持上进线方式，见图 3-3。

**备注**  
步骤：拆除顶部盖板，然后将电缆接至相应端子。



**备注**  
步骤1：拆除顶部盖板，然后将电缆接至相应端子。



**备注**  
步骤2：拆除底部小盖板，然后将电缆接至相应端子。

图 3-3 400~500kVA 功率电缆走线示意图



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 3-3，功率电缆接线前，打开 UPS 机柜前门或上下盖板，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

安装主旁同源短接铜排（见图 3-2）将交流输入电缆连接至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，并注意确保相序正确。

##### 2. 主旁不同源

拆除主旁同源短接铜排（见图 3-2），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）。将主路输入 N 线与旁路输入 N 线接至机柜的 N 线端子，并注意确保相序正确。

#### 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

服务工程师到达现场前，如负载并无供电需求，请妥善处理好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，电池中线端子接至“N”端子，电池负极端子接至“-”端子。除非服务工程师的许可，方可接回该电缆和闭合电池开关。



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。



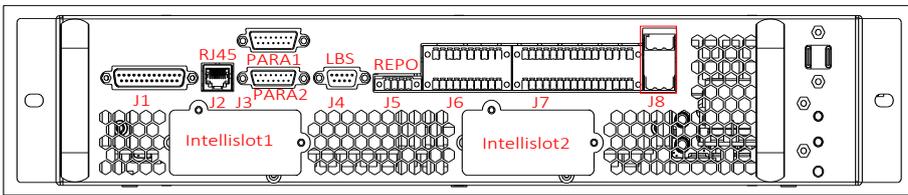
注意

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

根据现场的具体需要，UPS 可能需要辅助连接以实现对其电池系统（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并机通信等功能。这些功能通过 UPS 机柜内的通信端实现。如图 3-4 所示，通信端提供以下接口。



- J2: 电池温度监测仪接口
- J3: 并机通讯接口
- J4: LBS 通讯接口
- J5: REPO 接口
- J6: BCB 及电池通讯接口
- J7: 输入输出干接点接口
- J8: 反灌接口
- Intellislot 接口 1
- Intellislot 接口 2

图 3-4 UPS 机柜通信端接口位置示意图

#### 3.2.2 干接点接口 J6

干接点接口 J6 的示意图见图 3-5，接口描述见表 3-4。

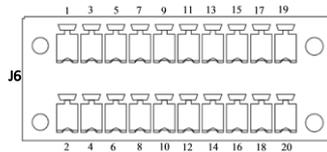


图 3-5 干接点接口 J6 示意图

表 3-4 干接点接口 J6 描述

引脚	名称	意义	引脚	名称	意义
1	+12V	BCB 驱动信号 (12V)	2	PARA_CAN_H	并机 CAN1 配置
3	BCB_STATUS	BCB 状态信号 (24V, 10mA)	4	PARA_CAN_L	并机 CAN1 配置
5	GND	干接点地	6	PARA_Mon_CAN_H	并机 CAN2 配置
7	BCB_ONLine	BCB 在线信号	8	PARA_Mon_CAN_L	并机 CAN2 配置
9	PE	PE	10	Para_SER_BUS_H	并机 CAN3 配置
11	GND	干接点地	12	Para_SER_BUS_L	并机 CAN3 配置
13	TMP_BAT	保留	14	NA	不可用

15	+12V	电源	16	PE	PE
17	GND	干接点地	18	battery_CAN_H	电池通讯 CAN_H
19	BAT_Ground_FAULT	电池接地故障 (24V, 10mA)	20	battery_CAN_L	电池通讯 CAN_L



注意

BCB 驱动信号和外部电池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。

### 3.2.3 干接点接口 J7

干接点接口 J7 的示意图见图 3-6，接口描述见表 3-5。

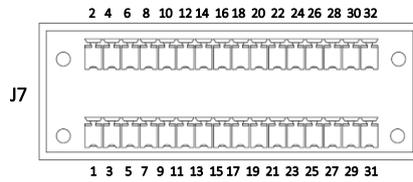


图 3-6 干接点接口 J7 示意图

表 3-5 干接点接口 J7 描述

引脚	名称	意义	引脚	名称	意义
1	Q1_STATUS	输入空开状态 (24V/10mA)。引脚 1/3 短接表示 Q1 闭合	2	GEN_MODE	发电机模式 (24V/10mA)。引脚 2/4 短接表示发电机接 入
3	GND		4	GND	
5	Q2_STATUS	旁路空开状态 (24V/10mA)。引脚 5/7 短接表示 Q2 闭合	6	TMP_BATT_I N	内部电池温度 (模拟信 号)
7	GND		8	+12V	
9	Q3_STATUS	维修空开状态 (24V/10mA)。引脚 9/11 断开表示 Q3 闭合	10	Configure IN1 J7-10/12	逆变供电状态 (24V/10mA)。引脚 10/12 断开表示执行 可配置定义如下： 0) 无定义 1) 电池故障

11	GND		12	GND	<ul style="list-style-type: none"> <li>2) 外部维修隔离空开</li> <li>3) 禁止 ECO 模式即逆变优先供电 (默认值)</li> <li>4) 充电器需关闭</li> <li>5) BCB 脱扣命令</li> <li>6) 禁止切逆变</li> <li>7) 开始电池维护自检</li> <li>8) 停止电池维护自检</li> <li>9) 告警清除</li> <li>10) 电池告警</li> <li>11) 电池低压告警</li> </ul>
13	Q5_STATUS	输出空开状态 (24V/10mA)。引脚 13/15 短接表示 Q5 闭合	14	ENV_DET	电池房环境异常 (24V/10mA)。引脚 14/16 短接表示电池房温度异常
15	GND		16	GND	
17	GND	外部维修隔离空开状态 (24V/10mA)。引脚 17/19 断开表示执行可配置输入干接点 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>0) 无定义</li> <li>1) 电池故障</li> <li>2) 外部维修隔离空开闭合 (默认值)</li> <li>3) 禁止 ECO 模式即逆变优先供电</li> <li>4) 充电器需关闭</li> <li>5) BCB 脱扣命令</li> <li>6) 禁止切逆变</li> <li>7) 开始电池维护自检</li> <li>8) 停止电池维护自检</li> <li>9) 告警清除</li> <li>10) 电池告警</li> <li>11) 电池低压告警</li> </ul>	18	Configure IN3 J7-18/20	充电器需关闭 (24V/10mA)。引脚 18/20 短接表示执行可配置输入干接点 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>0) 无定义</li> <li>1) 电池故障</li> <li>2) 外部维修隔离空开</li> <li>3) 禁止 ECO 模式即逆变优先供电</li> <li>4) 充电器需关闭 (默认值)</li> <li>5) BCB 脱扣命令</li> <li>6) 禁止切逆变</li> <li>7) 开始电池维护自检</li> <li>8) 停止电池维护自检</li> <li>9) 告警清除</li> <li>10) 电池告警</li> <li>11) 电池低压告警</li> </ul>
19	Configure IN2 J7-17/19		20	GND	
21	预留	预留	22	Configure IN4 J7-22/24	电池故障状态 (24V/10mA)。引脚 22/24 短接表示执行可配置输入干接点 4: <ul style="list-style-type: none"> <li>0) 无定义</li> <li>1) 电池故障 (默认值)</li> </ul>

23	GND		24	GND	2) 外部维修隔离空开 3) 禁止 ECO 模式即逆变优先供电 4) 充电器需关闭 5) BCB 脱口命令 6) 禁止切逆变 7) 开始电池维护自检 8) 停止电池维护自检 9) 告警清除 10) 电池告警 11) 电池低压告警 J22-22/24 短接为执行以上状态
25	Configure OUT3 J7-25/27 NO	可配置输出干接点 3 (30Vdc/1A or 125Vac/0.5A) : 0) 无定义 1) 系统告警 2) 电池供电 3) UPS 供电(默认值) 4) 主路输入异常 5) 旁路供电 6) 电池电量低 7) 远程 EPO 态 8) UPS 故障 9) 维修旁路供电 10) UPS 就绪 11) 断开电池 J7-25/27 短接为执行以上状态	26	Configure OUT1 J7-26/28 NO	可配置输出干接点 1 (30Vdc/1A or 125Vac/0.5A) : 0) 无定义 1) 系统告警(默认值) 2) 电池供电 3) UPS 供电 4) 主路输入异常 5) 旁路供电 6) 电池电量低 7) 远程 EPO 态 8) UPS 故障 9) 维修旁路供电 10) UPS 就绪 11) 断开电池 J7-26/28 短接为执行以上状态
27	Configure OUT3 J7-25/27 COM3		28	Configure OUT1 J7-26/28 COM1	
29	Configure OUT4 J7-29/31 NO	可配置输出干接点 4 (30Vdc/1A or 125Vac/0.5A) : 0) 无定义 1) 系统告警 2) 电池供电	30	Configure OUT2 J7-30/32 NO	可配置输出干接点 2 (30Vdc/1A or 125Vac/0.5A) : 0) 无定义 1) 系统告警 2) 电池供电(默认值)

31	Configure OUT4 J7-29/31 COM4	3) UPS 供电 4) 主路输入异常(默认值) 5) 旁路供电 6) 电池电量低 7) 远程 EPO 态 8) UPS 故障 9) 维修旁路供电 10) UPS 就绪 11) 断开电池 J7-29/31 短接为执行以上状态	32	Configure OUT2 J7-30/32 COM2	3) UPS 供电 4) 主路输入异常 5) 旁路供电 6) 电池电量低 7) 远程 EPO 态 8) UPS 故障 9) 维修旁路供电 10) UPS 就绪 11) 断开电池 J7-30/32 短接为执行以上状态
----	---------------------------------------	---	----	---------------------------------------	--

备注：对于可编程干接点，需要在 paramset 中设置。

并机系统中，如要使用外部维修隔离空开干接点功能，则辅助触点信号必须同时接入并机系统内所有单机架上对应的干接点。

### 3.2.4 输出干接点 J8

干接点接口 J8 的示意图见图 3-7，接口描述见表 3-6。干接点电压为 24Vdc/250Vac，电流为 5A。

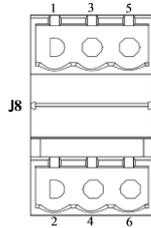


图 3-7 干接点接口 J8 示意图

表 3-6 输出干接点默认设置

默认信号	引脚	名称	名称
1. 旁路反灌	J8-1	BFP_O	旁路反灌常开触点。旁路反灌时常开触点闭合
	J8-3	BFP_S	旁路反灌公共触点
	J8-5	BFP_C	旁路反灌常闭触点。旁路反灌时常闭触点断开
2. 主路反灌	J8-2	MFP_O	主路反灌常开触点。主路反灌时常开触点闭合
	J8-4	MFP_S	主路反灌公共触点
	J8-6	MFP_C	主路反灌常闭触点。主路反灌时常闭触点断开

### 3.2.5 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。

J5 为远程 EPO 接口。接口示意图见图 3-8，接口描述见表 3-7。

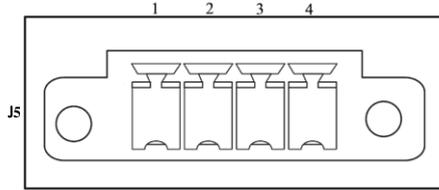


图 3-8 REPO 接口 J5 示意图

表 3-7 REPO 接口 J5 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

J5 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，J5 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 J5 的引脚 3 和 4 和短接 J3 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。

### 3.2.6 后台通信接口

与计算机相连，用于监控和设置后台。

网口接口：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。用于后台监控的通讯接口需要通过选件板卡，具体见第 8 章 选件。

### 3.2.7 并机与 LBS 通信接口

接口分布见图 3-4 所示。

### 3.2.8 Intellislot 接口

Intellislot 接口用于现场安装选件卡，包括 SIC 卡、IS-RELAY 卡等。选件卡型号和安装位置参见表 3-8 所示，详细安装方法参见第 8 章 选件中相关内容。

表 3-8 选件卡型号和安装位置

选件卡	型号	安装位置
SIC 卡	UF-SNMP810	Intellislots 接口 1~2 (推荐 Intellislots 接口 1)
IS-RELAY 卡	IS-RELAY	Intellislots 接口 1~2
485 卡	UF-RS485	Intellislots 接口 1

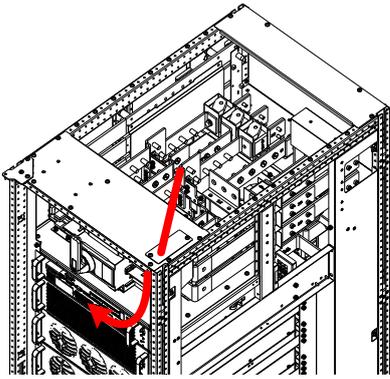
### 3.2.9 信号电缆接线步骤



注意

强弱电缆要求分开布线，信号线屏蔽层需可靠接地。

信号电缆有两种接线方式：上进线、下进线。按照图 3-9 至图 3-10 所示进行信号电缆接线。



#### 备注

步骤1：将电缆穿过接线孔，引入机柜。

步骤2：接至相应端子。

图 3-9 无开关和单开关信号电缆走线示意图

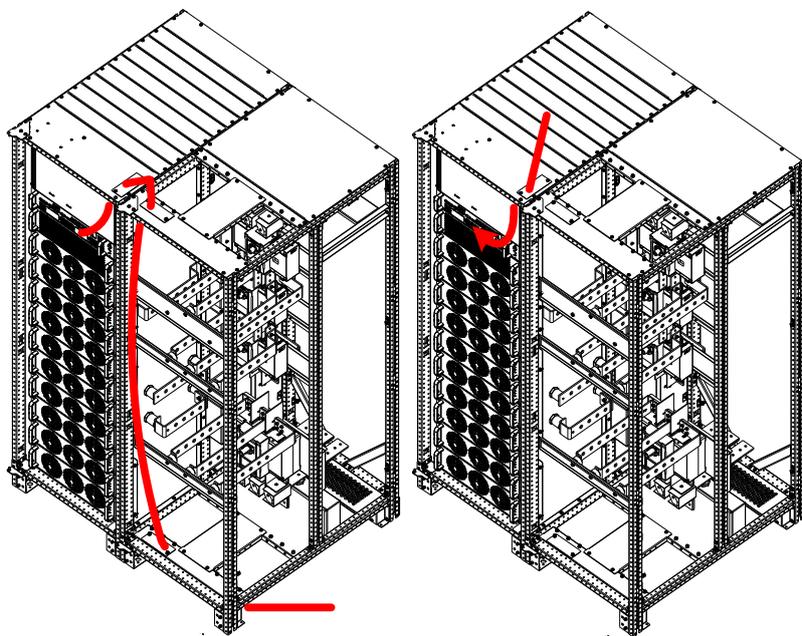


图 3-10 四开关信号电缆走线示意图（上进线、下进线）

## 第四章 操作控制显示面板

### 4.1 简介

Liebert EPM 触摸控制面板（以下简称“触摸屏”或“控制面板”）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。

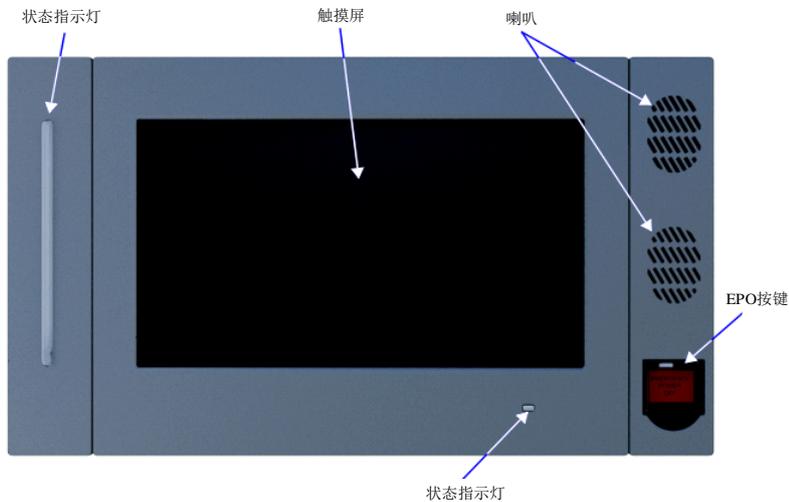


图 4-1 触摸屏外观

### 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
UPS 状态		√	√	√	章节 4.3
操作	告警静音		√	√	章节 4.2
	逆变开机		√	√	章节 4.2
	逆变关机		√	√	章节 4.2
	故障清除		√	√	章节 4.2
	节能模式开关		√	√	章节 4.2

访问级别	观察员	操作员	管理员	功能说明
设置		√	√	章节 4.2
			√	章节 4.2
			√	章节 4.2
			√	章节 4.2
			√	章节 4.2



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。

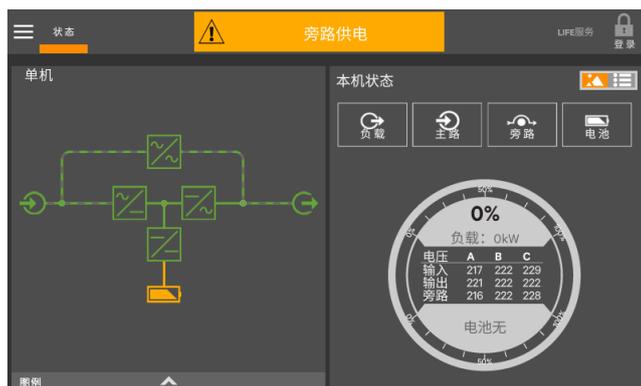


图 4-2 开机后的主界面

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。

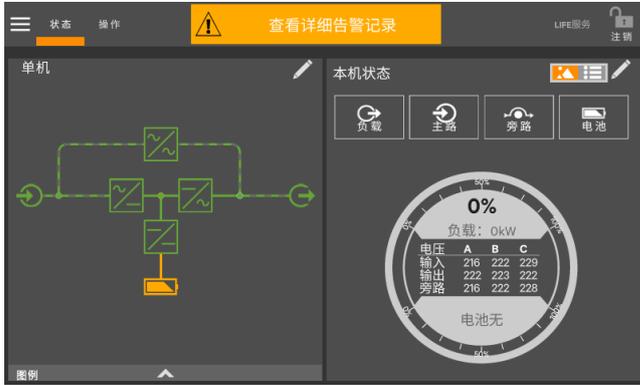


图 4-3 按操作员级别登录后的主界面

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。

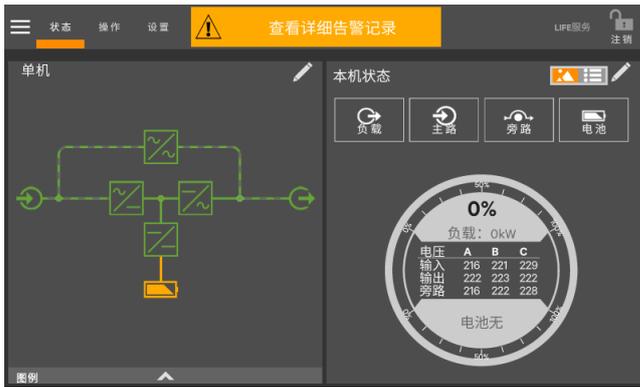


图 4-4 按管理员级别登录后的主界面

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。

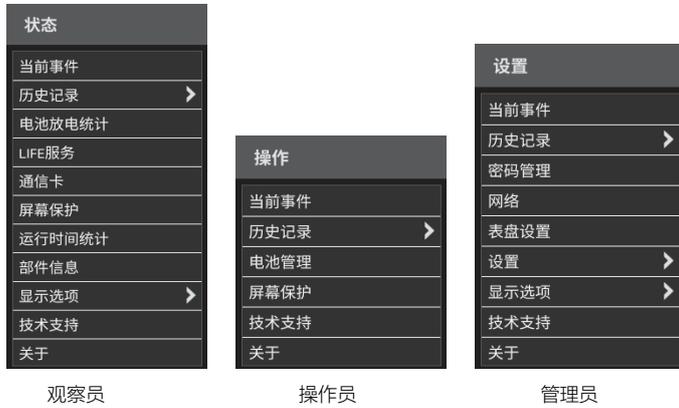


图 4-5 菜单

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、受影响的器件及其描述；
- 电池放电统计：带持续时间和计数的电池循环监控；
- LIFE 服务：LIFE 卡相关服务信息；
- 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 及其软件和固体的信息；UPS 型号、额定功率、配置容量、型号编码及序列号；
- 电池管理：电池维护管理以及均充的相关操作；
- 密码管理：登陆密码界面；
- 网络：以太网和 CAN 相关信息和设置；
- 表盘设置：主界面表盘显示设置；
- 设置：UPS 设置，UI 配置信息导出；

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。

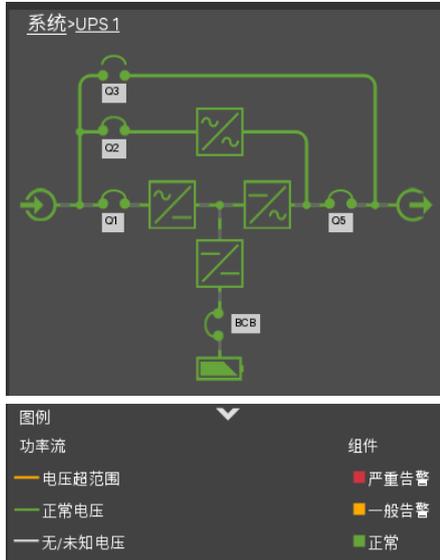


图 4-6 模拟显示，正常模式运行

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 4-8 ~ 图 4-10）。



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 本机状态表盘窗



图 4-8 状态窗--输入详情



图 4-9 状态窗--旁路详情



图 4-10 状态窗--电池详情

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 4-11 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 4-11 登录界面

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
- 节能模式开关
- 电池强制均充

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激活命令可用。执行任一命令之前，请确认 UPS 状态适用于可执行的命令。

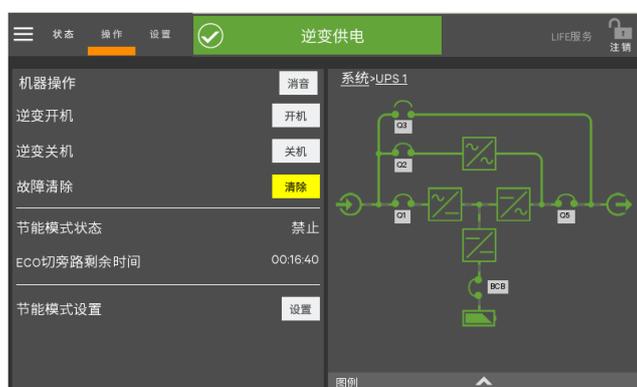


图 4-12 操作菜单

#### 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（见图 4-13）。





图 4-13 单机、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。



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 4-14 单机、并机逆变关机命令

### 故障清除

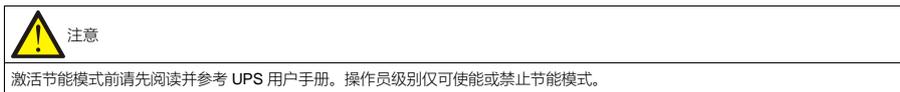
使用清除按钮可以将故障复位。



图 4-15 故障清除命令

**ECO 切旁路剩余时间**

ECO 模式切旁路的剩余时间，不可配置。

**节能模式激活**

节能模式激活或无效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。

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 4-16 激活节能模式

**管理员**

以管理员身份登录后，触摸屏上部会显示“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 4-17 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 4-18 密码设置

#### 表盘设置

表盘设置，设置状态页面中的状态表。

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，表头将显示黄色和红色。



图 4-19 状态表盘设置



图 4-20 状态表盘中央显示设置



图 4-21 状态表头设置

### UPS 设置

UPS 设置页包含两项设置：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 4-22 UPS 设置



图 4-23 节能设置



图 4-24 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栏将显示黄色或红色（如果禁止声音告警，则蜂鸣器将不会鸣叫）。状态栏的滚动信息条汇总了 UPS 状态信息。而“本机状态”窗口的状态表则显示 UPS 更为详细的信息。

#### 4.3.1 用状态表查阅 UPS 数据

状态表提供一个 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的选项。数据选择由管理员进行。

点击状态表的中央将切换显示数据。



图 4-25 默认状态表视图

更改状态表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 4-26）。

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（上端或下端状态表均可用于显示负载或电池数据内容）。
- 3) 使用滑动条更改一般警告限值或紧急警告限值（见图 4-27）。
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 4-26 访问状态表设置

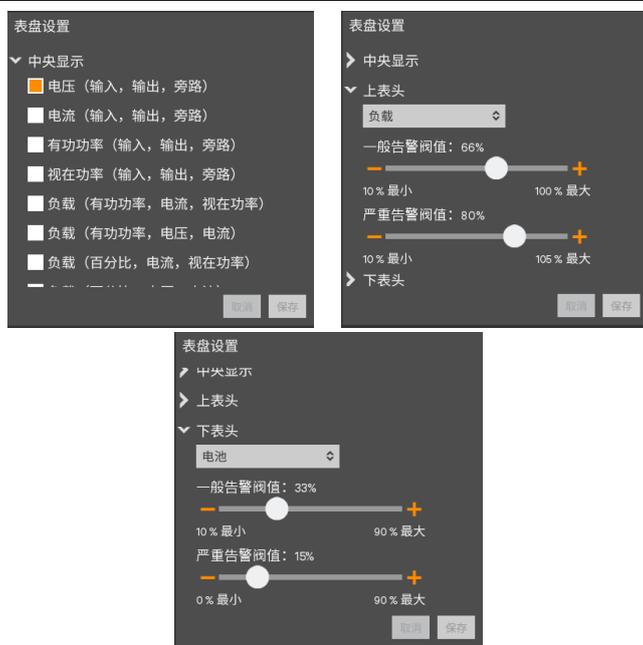


图 4-27 状态表设置选项

## 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。在功率流图上点击一个组件即可在另一窗口生成该组件的数据。

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”屏的图片格式视图（甚至是文本视图）内的参数必须详实且可视。

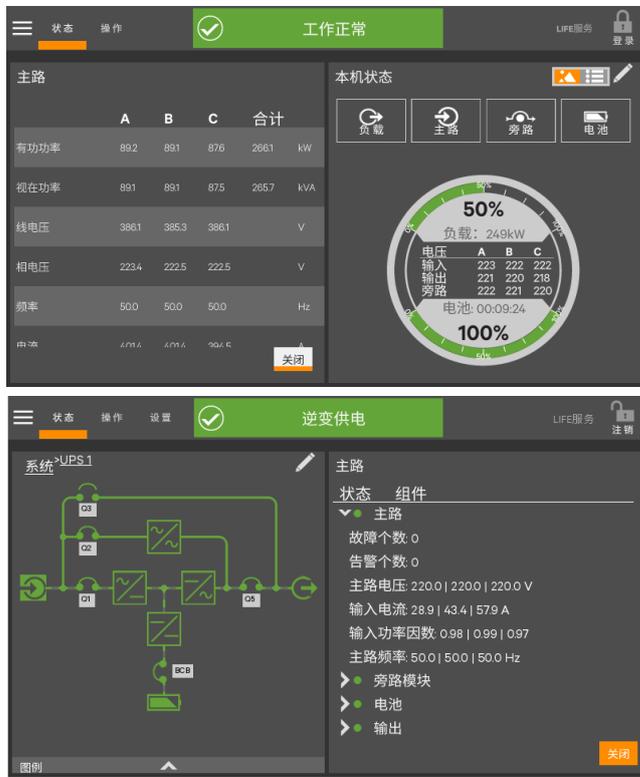


图 4-28 本机状态--输入详情

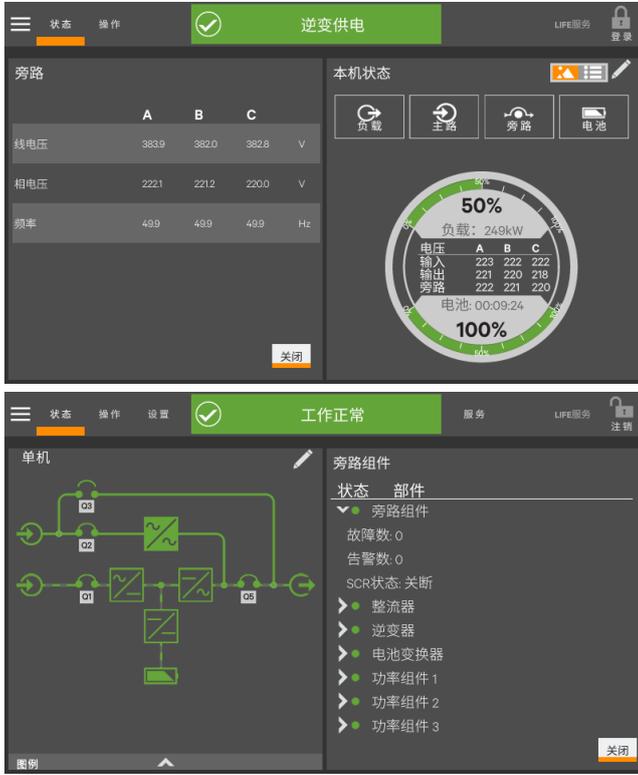




图 4-30 本机状态--电池详情



图 4-31 本机状态--负载详情



图 4-32 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“历史记录”菜单。
3. 点击所需查阅的日志、告警或事件，参见图 4-33。

点击“当前事件”可打开当前告警列表；点击“历史记录”可查看历史上的日志。



图 4-33 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。数据列表在触摸屏右侧打开进入状态->组件信息，可读取相同的信息。

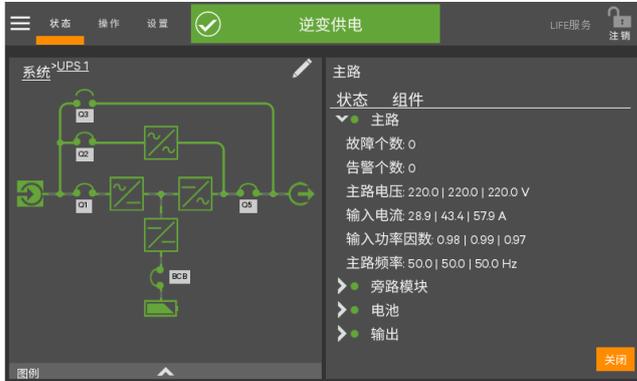


图 4-34 本机状态--输入详情

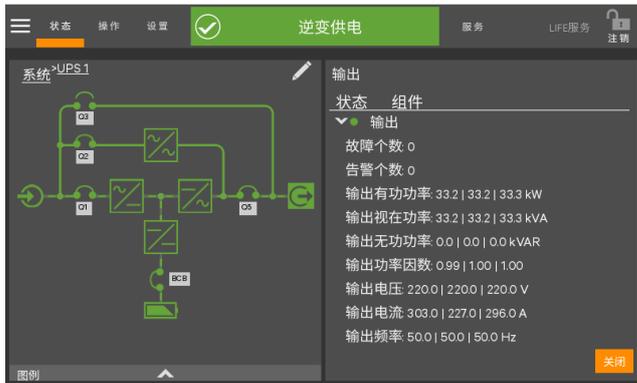


图 4-35 本机状态--输出详情

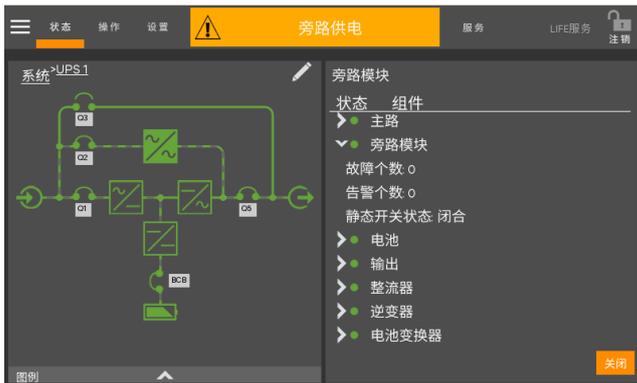


图 4-36 本机状态--旁路详情

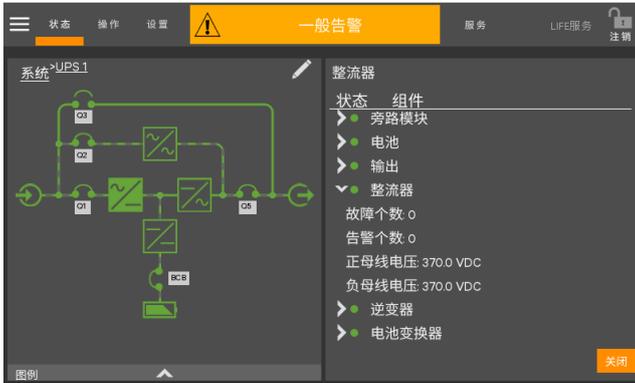


图 4-37 本机状态--整流器详情

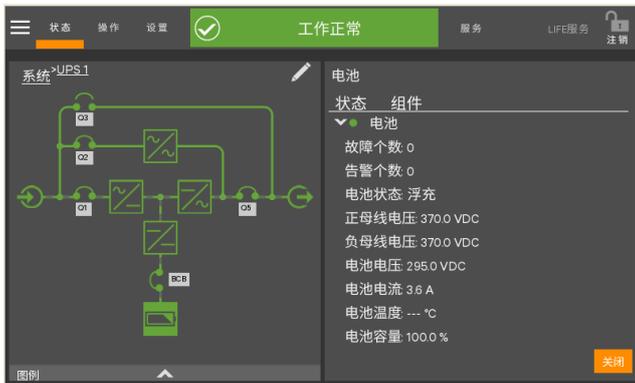


图 4-38 本机状态--电池详情

## 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。

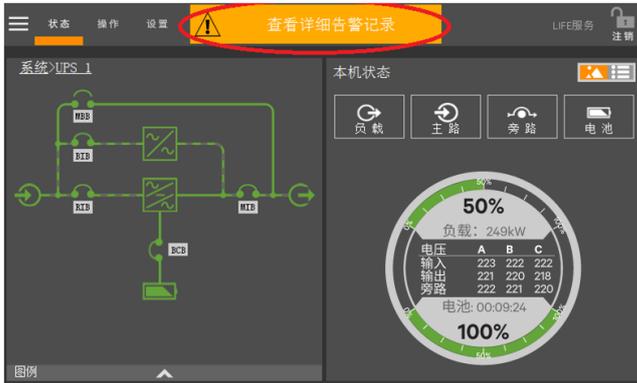


图 4-39 椭圆框中为状态条

### 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	正常运行	/	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	告警激活--一般告警	查阅告警日志详情	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

消息 1	消息 2	消息 3	定义
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	告警激活 --一般告警	查阅告警日志详情	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	告警激活-- 一般告警	UPS运行中, 逆变供电, 系统处于智能开机模式, 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	告警激活-- 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
均不供电	节能模式激活	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活 --严重告警	查阅告警日志详情	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	查阅告警日志详情	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	告警激活 --严重告警	查阅告警日志详情	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	告警激活 --严重告警	查阅告警日志详情	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	告警激活 --严重告警	查阅告警日志详情	UPS运行中, 电池供电。当前存在严重告警, 请客户

消息 1	消息 2	消息 3	定义
	警		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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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	告警激活-- 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

故障/告警/提示	解释
主路相序反	输入电压相位顺序颠倒
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
主路频率异常	主路频率超出限制导致整流器关闭
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
主路熔丝断	模块主路输入熔丝断开
主路反灌	电池电压反灌到主路侧, 检查整流器 SCR 是否有短路损坏
输入电流异常	电池模式下, 某一相输入电流不平衡, 或市电电池频繁切换在 5min 内超过 5 次
输入电流超限	输入电流超出限额
输入缺零故障	未检测到主路输入市电 N 线
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)
整流器软启动失败	母线电压软启动不能升到预定电压, 整流器报此故障
整流器设置中	整流器启动并同步
逆变器故障	逆变器输出电压超出设定的范围, 逆变器关闭。如果旁路可用, UPS 会切换到旁路供电, 如果旁路

故障/告警/提示	解释
	不可用，系统会掉电。
母线异常关机	直流母线电压过高或过低异常，逆变器关闭。若旁路可用，负载切换到旁路。
直流母线过压	直流母线过高，将会导致整流器、逆变器和电池变换器关闭。若旁路可用，负载切换到旁路。
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
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 LCD 会显示该告警信息
并机均流异常	并机系统各 UPS 不能正确均分负载电流
旁路异常关机	旁路和逆变器电压均异常。负载供电中断
逆变设置中	本机器逆变参数被监控同步中。
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
逆变继电器故障	至少一相逆变继电器开路或逆变晶闸管开路故障，此故障锁定直至下电
零地过压	零地电压过高。检查输出接线是否与机壳短接。
旁路超保护	旁路电压、频率不在设定的保护范围内或旁路反序。
旁路相序反	旁路相间顺序颠倒
旁路超跟踪	旁路电压、频率不在设定的跟踪范围内。
旁路过流	旁路电流超过 1.1 倍额定值。
旁路晶闸管故障	旁路晶闸管/继电器有开路或短路故障。
邻机旁路晶闸管故障	其他机架旁路晶闸管/继电器有开路或短路故障。
旁路反灌	电池模式，旁路继电器短路或 SCR 损坏。
旁路过温	旁路 SCR 温度过高
旁路接管	功率模块不在线，旁路接收控制旁路 SCR
旁路设置中	本机器旁路参数被监控同步中。
旁路无效	发电机模式下设置了禁止旁路输出。
旁路功率模块未就绪	旁路功率模块就绪锁未就绪
旁路控制模块未就绪	集中控制模块就绪锁未就绪
旁路过流超时	旁路过载延时时间到，旁路关闭。
充电器故障	电池充电器相关组件工作异常，充电器关闭。
电池接反	电池正负极接反。重新连接电池，检查电池接线。
电池无	未接入电池，检查电池保险，检查电池和电池接线。
电池过温	电池环境温度过高。检查电池周围环境温度是否高于设定值（默认为 40℃，过温可设范围 25-60℃）。
电池需维护	电池需要维护，用户需启动电池维护放电测试。
电池电压低预告警	电池到达放电终止电压前会出现电池电压低预告警。预告警后，电池容量允许 5 分钟满载放电。该时间用户可设置，设置范围：3 分钟 ~ 60 分钟，默认为 5 分钟。请及时关闭负载
电池放电终止	电池放电到达终止电压，电池停止放电，逆变器关闭
电池接地故障	电池端子或线缆单端接地
电池房环境异常	电池房温度检测出现异常
BCB 断开	电池 BCB 处于断开状态
BCB 闭合	电池 BCB 处于闭合状态
BCB 状态异常	电池 BCB 驱动信号和反馈信号逻辑不一致

故障/告警/提示	解释
电池复位	电池相关老化系数容量信息复位，出现在更改电池相关配置信息或手动复位电池的时候
电池端口异常	电池正负极有短路迹象，检查电池接线，电池和机器端口，检查电池保险，看有无短路拉弧痕迹。
电池放电限流	放电电流过大，需关闭充电器。
内置电池空开断开	内部电池空开辅助触点断开
充电器故障	充电器故障，充电器开启或软起时母线电压过高或过低，超出设置范围。
平衡电路故障	平衡电路无法稳住正负母线压差
平衡电路过流	平衡电路电流超过逐波限流值
充电器需关闭	干接点信号，干接点给出充电器关闭指令，充电器会关闭。
电池电压高	电池接入时，检测到电池电压超出高压范围。检查电池端电压是否超出正常范围。
电池深度放电	CPSS 应用中，电池放电到达终止电压，电池停止放电，逆变器关闭
电池电压低	电池电压过低，由电池节数配置错误或电池有问题导致
电池温度异常	电池温度检测点差异过大，或温度检测超范围，或温度检测通讯异常。
充电器关闭	非充电器故障情况下需要关闭充电器，如不需要的联合供电态需要关闭充电器。
输出过载	模块负载超过额定值 105% 时，出现此告警。过载状态清除时，告警自动恢复
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
输出熔断丝断	至少一相模块逆变器或熔断丝开路故障
输出电压异常	至少一相输出电压异常
故障清除	操作控制面板故障清除命令选项
告警消音	操作控制面板告警消音命令选项
取消告警消音	在告警消音状态下，取消控制面板告警消音选项
手动开机	通过操作控制显示面板电源键，并选择手动开启本机逆变器
手动关机	通过操作控制显示面板电源键，并选择手动关闭本机逆变器
自动开机	电池放电终止导致 UPS 关闭，或功率调节器模式/变频器模式下处于逆变供电模式时由于市电掉电关机，在市电恢复时，逆变器自动开机
紧急关机	干接点输入信号，收到外部 EPO 命令
旁路供电	UPS 处于旁路供电模式
主路逆变供电	UPS 处于正常模式，即输入处于主路供电，输出处于逆变供电模式
电池逆变供电	UPS 处于电池供电模式，即输入处于电池放电，输出处于逆变供电模式
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
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)
整流 DSP 在线升级	正在升级整流器 DSP 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
远程开机	通过后台命令开启逆变器
远程关机	通过后台命令关闭逆变器

故障/告警/提示	解释
FLASH 操作失败	历史记录未保存
强制均充	强制电池处于均充状态
均充超时	实际均充时间超过后台设置的均充时间
电池自检失败	电池自检条件不足，用户应该检查电池是否处于均充状态以及负载量是否大于 20%
电池自检终止	终止电池自检
维修旁路供电	维修旁路闭合并供电负载
开机取消	取消开机
开机失败	开机失败，原因可能是无效操作（如维修开关闭合），直流母线或整流器未准备好
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
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	旁路和旁路之间的 ParaPowerCAN 通信失败
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	旁路和旁路之间的离散 CAN 通信失败，建议检查并机线缆和旁路单板
电池管理系统通讯异常	UPS 和 BMS 的 MODBUS 通讯异常
环境过温	环境温度过温检测，后台可设
辅助电源掉电	辅助电源故障或掉电
风扇异常	至少有 1 个功率模块风扇出现故障
旁路 SCR 风扇异常	至少有 1 个旁路模块风扇出现故障
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）
发电机接入	干接点信号，表示发电机接入
输入空开断开	输入空开断开
维修空开断开	维修空开断开
外部维修空开断开	外部维修空开断开
外部维修空开断开	外部维修隔离空开断开
维修空开闭合	维修空开闭合
外部维修空开闭合	外部维修空开闭合
输出空开断开	输出空开断开
外部输出空开断开	外部输出空开断开
旁路空开断开	旁路空开断开
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
并机连接线异常	并机线缆连接异常
LBS 连接线异常	LBS 线缆连接异常
失去冗余	失去冗余容量
并机系统容量过载	N+X 的并机系统所输出的负载大于 N 时，告警提示输入输出开关和线缆正承受超过设计的额定功率。
LBS 激活	LBS 使能
LBS 异常	LBS 异常
整流 DSP 程序错误	整流控制板 DSP 程序有错误，可能是烧录了逆变或旁路 DSP 等其他程序

故障/告警/提示	解释
逆变 DSP 程序错误	逆变控制板 DSP 程序有错误, 可能是烧录了整流或旁路 DSP 等其他程序
逆变 FPGA 程序错误	逆变控制板 FPGA 程序有错误, 可能是烧录了旁路 FPGA 等其他程序
旁路 DSP 程序错误	旁路控制板 DSP 程序有错误, 可能是烧录了整流或逆变 DSP 等其他程序
旁路 FPGA 程序错误	旁路控制板 FPGA 程序有错误, 可能是烧录了逆变 FPGA 等其他程序
功率设置不匹配	后台设置机型信息和实际不一致
参数配置失败	DSP 配置 EEPROM 操作失败, 或 MON 下发 DSP 参数失败
输入变压器过温	输入变压器过温
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
平衡电路过温	平衡电路功率管散热器过温
模块休眠中	模块休眠中, 逆变器不工作, 设置了智能并机模式或智能并机演示模式的机器才会有此状态
模块通讯正常	监控与模块通讯正常
ECO 模式使能	机器配置为 ECO 模式
ECO 模式激活	机器工作在 ECO 模式
智能 ECO 模式使能	机器配置为智能 ECO 模式
智能 ECO 模式激活	机器工作在智能 ECO 模式
智能 ECO 演示模式使能	机器配置为智能 ECO 演示模式
智能 ECO 演示模式激活	机器工作在智能 ECO 演示模式
变频器模式使能	机器配置为变频器模式
变频器模式激活	机器工作在变频器模式
智能并机模式使能	机器配置为智能并机模式, 即休眠模式
智能并机模式激活	机器工作在智能并机模式, 即休眠模式
智能并机演示模式使能	机器配置为智能并机演示模式, 即休眠演示模式
智能并机演示模式激活	机器工作在智能并机演示模式, 即休眠演示模式
自老化模式使能	机器配置为自老化模式
自老化模式激活	机器工作在自老化模式
调测模式使能	机器配置为调测模式
调测模式激活	机器工作在调测模式
功率调节器模式使能	机器配置为功率调节器模式
功率调节器模式激活	机器工作在功率调节器模式
并机系统手动关机	有一个机器按了手动关机按钮, 并选择了并机系统统一关机
并机系统手动开机	有一个机器按了手动开机按钮, 并选择了并机系统统一开机
旁路模块未授权	旁路模块未授权, 旁路无法工作, 请联系厂家客服获取相关授权
功率模块未授权	功率模块未授权, 模块无法工作, 请联系厂家客服获取相关授权
监控未授权	监控未授权, 机器无法工作, 请联系厂家客服获取相关授权
模块未就绪	功率模块就绪锁未就绪
禁止 ECO 模式	禁止工作在 ECO 模式, UPS 优先逆变供电, 来自可配置输入干接点控制命令

故障/告警/提示	解释
禁止切逆变	禁止工作在逆变测, UPS 维持旁路供电, 来自可配置输入干接点控制命令
设备过保	设备过保, 根据 UPS 面板设置的过保时间提示
服务时间到	服务时间到, 根据 UPS 面板设置的服务时间提示
母线电容寿命预提示	母线电容寿命快过期, 根据 UPS 面板设置的母线寿命提示
母线电容寿命提示	母线电容寿命已过期, 根据 UPS 面板设置的母线寿命提示
风扇寿命预提示	功率模块风扇寿命快过期, 根据 UPS 面板设置的母线寿命提示
风扇寿命提示	功率模块风扇寿命已过期, 根据 UPS 面板设置的母线寿命提示
旁路风扇寿命预提示	旁路风扇寿命快过期, 根据 UPS 面板设置的母线寿命提示
旁路风扇寿命提示	旁路风扇寿命已过期, 根据 UPS 面板设置的母线寿命提示
电池管理系统告警	BMS 存在告警或检测到告警事件
电池管理系统故障	BMS 存在故障或检测到故障事件

## 第五章 单机操作步骤

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

 <b>重要</b>
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。

  <b>警告：危险市电和或电池电压</b>
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. 任何在接线端子上的操作，需在 UPS 断电 10 分钟后，并进行验电操作后确认无危险电压后进行。

1. 操作步骤中所涉及的所有操作和触摸屏显示参见 [0第四章 操作控制显示面板](#)。
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。

删除了：第四章 操作控制显示面板

设置了格式：字体：Arial，非加粗，倾斜

设置了格式：字体：Arial，非加粗

#### 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：

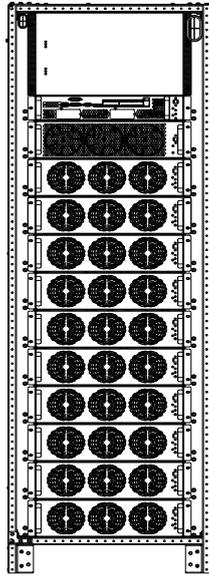
- Q1：主路输入开关，将 UPS 与主路电源连接。
- Q2：旁路输入开关，将 UPS 与旁路电源连接。
- Q3：维修旁路开关（带防误操作卡扣），可在维修 UPS 时，由维修旁路直接给负载供电。



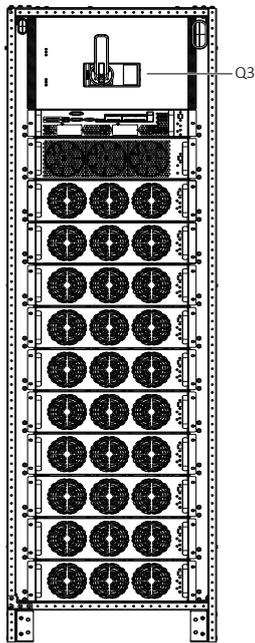
注：如 UPS 系统由 2 台以上单机并联组成，则禁止使用内部维修旁路开关。

- Q5：输出开关，将 UPS 输出与负载连接。

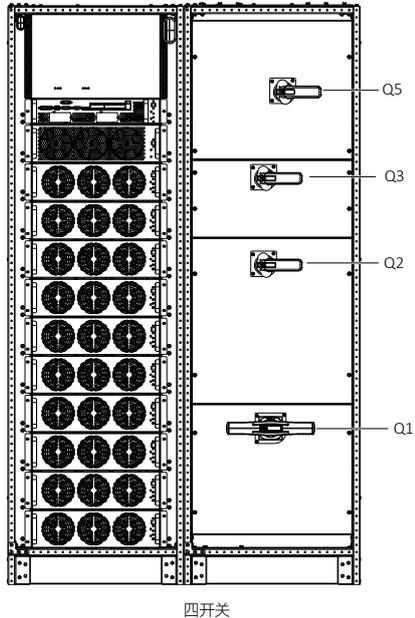
 <b>注意</b>
1. 四开关机型有 Q1、Q2、Q3、Q5 开关，单开关机型只有 Q3 开关，无开关机型没有开关。
2. 为了 UPS 维护及除尘工作，仅用标准开关 Q3 和无开关的情况下其他开关（包括外部维修旁路开关）也必须安装。
3. UPS 内部的输入输出零线互通，如果维护时外部零线没有断开，请注意安全。



无开关



单开关



四开关  
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，并由授权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，闭合外置电池开关，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 节）。

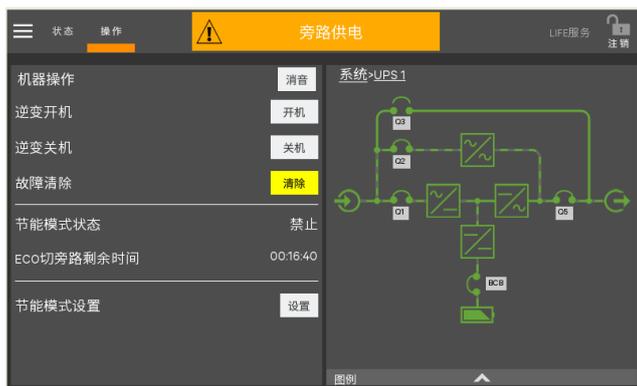


图 5-3 点击逆变器开机按钮

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，请联系维保技术服务工程师通过后台软件进行设置。若用户自行设置 ECO 模式，可通过操作控制面板功能设置菜单的下级选项来设置 ECO 模式使能（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

### 5.2.3 电池模式开机（电池冷启动）步骤

1. 检查确认电池已连接好，闭合电池回路开关，保证电池电压送至电池接入端口。
2. 电池开关闭合 30 秒后，按任一功率组件的电池冷启动按钮（位置见图 5-7）。
3. 待整流器启动，按照正常开机步骤（参见 5.2.1 节）的步骤 4~6 开机。



注意

1. 请严格按照上述电池模式开机步骤操作。
2. 以上操作在按电池冷启动按钮时均需保证 1s 以上。
3. 禁止在电池开关闭合前按电池冷启动按钮。

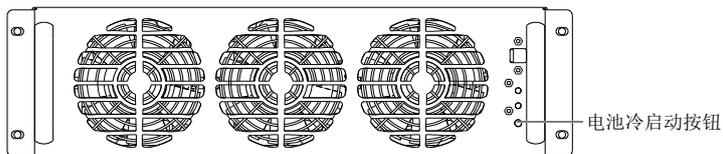


图 5-7 电池冷启动按钮

## 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 5-8 所示的关机按钮，可将 UPS 切换至旁路模式。



图 5-8 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 5-9 所示的开机按钮，完成逆变开机后，UPS 切换到正常模式。

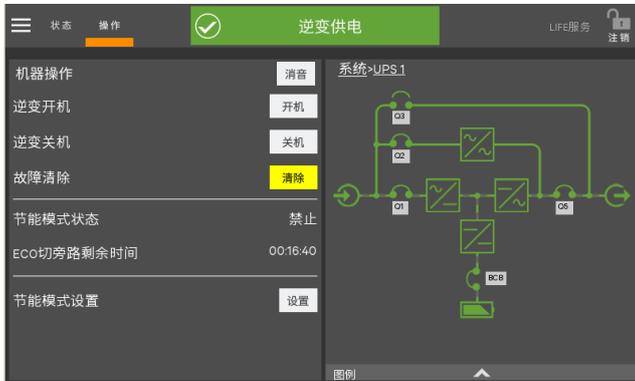


图 5-9 切换 UPS 至正常模式

### 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. 显示面板显示“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。
3. 对于没有 Q1、Q2、Q5 的机型，外部输入开关没有断开时，UPS 内部有危险电压。为了 UPS 维护及除尘工作，仅用标准开关 Q3 和无开关的情况下其他开关（包括外部维修旁路开关）也必须安装。

### 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，当系统负载率在 0 ~ 20% 内，仅支持手动维护自检；当系统负载率在 20% ~ 100% 内，支持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。当系统负载率在 20% ~ 100% 内，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：周期自检需满足电池自学习允许的条件，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：通过触摸屏面板启动。
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）。

## 手动维护自检启动条件

1. 系统负载率在 0 ~ 100% 内，且输出稳定。
2. 电池充满，即自学习允许（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

## 周期自检启动条件

1. 系统负载率在 20% ~ 100% 内，且输出稳定。
2. 电池充满，即自学习允许（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. 用户可通过触摸面板手动停止维护测试。
5. 手动维护自检时，当系统负载率在 0 ~ 20% 内，电池放电五分钟后终止放电，系统转入浮充状态。



注：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 5-10 所示。



图 5-10 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。

## 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. 按下操作面板上的逆变关闭按钮，停止 UPS 的逆变器运行（此处可参考 4.2.4 节）。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 面板按键或远程 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. 故障复位（此处可参考 4.2.4 节），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 5.3.3 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技术授权服务工程师设置。

## 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 5-11 所示，点击“语言”可以进行语言设置。



图 5-11 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 5-12 所示，可以进行日期和时间设置。

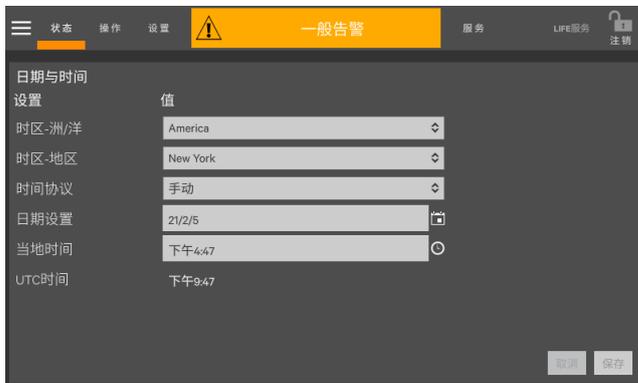


图 5-12 设置日期和时间

## 5.11 更改密码

1. 登录“设置”级别。
2. 点击设置图标 .

3. 如图 5-13 所示, 可以进行密码修改设置。

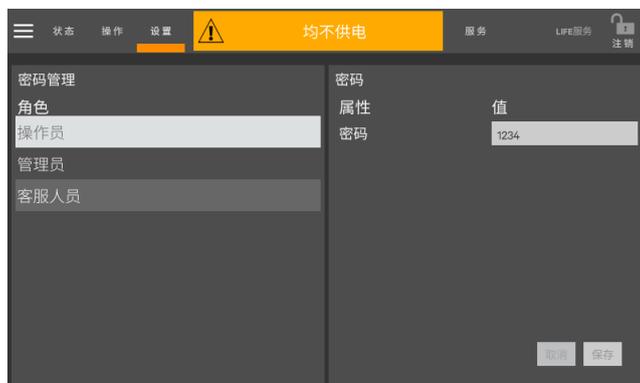


图 5-13 密码修改设置

## 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。

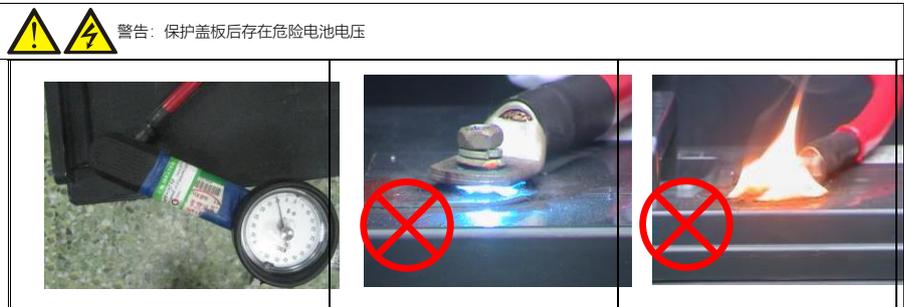
如采用多组电池并联以增加电池后备时间，必须配有分切装置，以便对一电池组进行维护操作而不影响其余电池组的正常运行。

### 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。

  <b>警告：保护盖板后存在危险电池电压</b>	
<p>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。</p> <p>2. 操作与外置电池连接的铜排前，请确保铜排不带电。</p> <p>3. 使用电池时，应时刻注意以下安全注意事项：</p> <p>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！</p>	
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

关于电池使用和维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：

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

其中：

Q：每小时新风通风量，单位为  $\text{m}^3/\text{h}$

n：电池单体数量

$I_{\text{gas}}$ ：电池浮充或者均充条件下的析气电流密度，单位  $\text{mA}/\text{Ah}$

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。
短时可用温度	- 15℃ ~ 45℃	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

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

380V/400V/415V 电压体制下, 电池数量、放电终止电压、浮充电压相同, 见表 6-2。

表 6-2 电池数量

参数	380V/400V/415V
单格数量	180 个 ~ 264 个, 步进 12 个; 240 个 ~ 264 个时 UPS 输出功率不降额
放电终止电压	1.60Vdc/Cell ~ 1.90Vdc/Cell, 推荐为 1.67
浮充电压	2.2Vdc/Cell ~ 2.3Vdc/Cell, 推荐为 2.27

## 6.6 电池保护



警告

用户必须选择合适的开关器件对电池进行短路, 过载等保护, 推荐选择维谛技术的电池开关柜以提供更完善的解决方案。

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

### 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，并详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。

## 6.8 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 6-1）：

### 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。

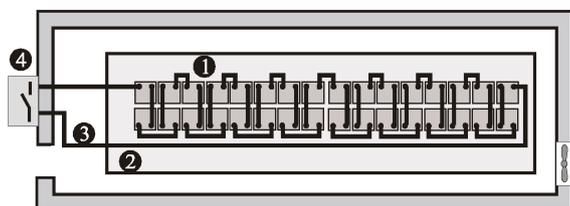


图 6-1 电池房设计

## 6.9 公用电池组

UPS 支持公用电池组功能，即并联系统各单机公用一套电池系统，以达到节省成本、节约空间和提高效率之目的。公用电池组的接线如图 6-2 所示，应用时需注意以下问题：

1. 并机系统中所有 UPS 公用一套电池系统，不允许公用电池与单独电池混用；
2. 每台机器均需使能公用电池组功能；
3. 每台 UPS 独立配置 BCB 柜。

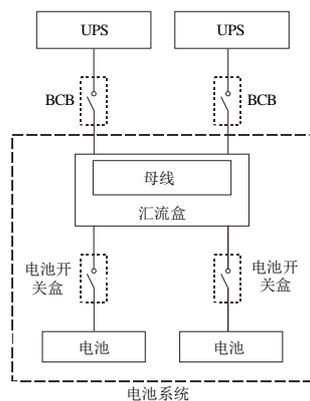


图 6-2 公用电池组接线示意图

## 6.10 电池开关（BCB）柜（选件 1）

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离宜大于 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 集中控制模块。

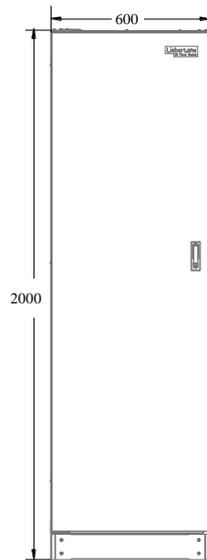


图 6-3 电池开关柜正面尺寸 (单位: mm)

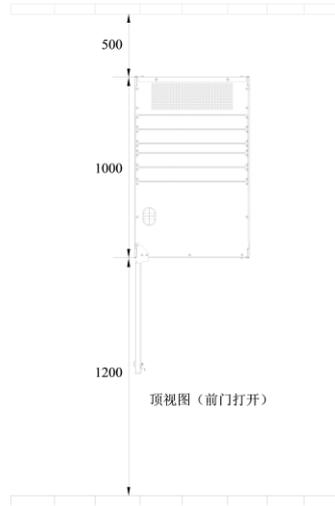


图 6-4 电池开关柜空间尺寸（单位：mm）

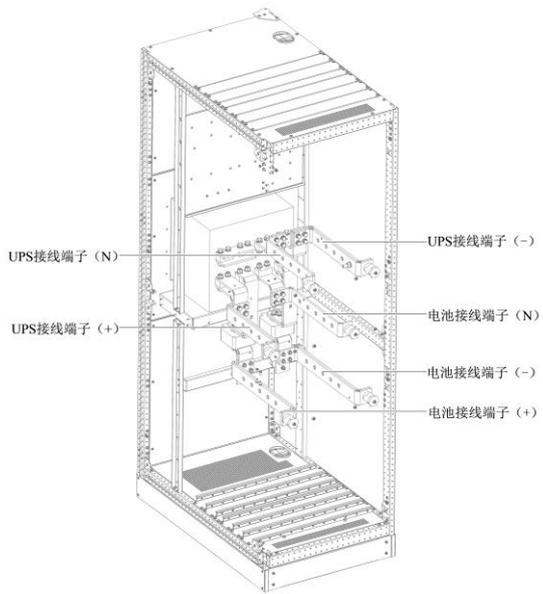


图 6-5 总体电池开关柜内部接线端子说明

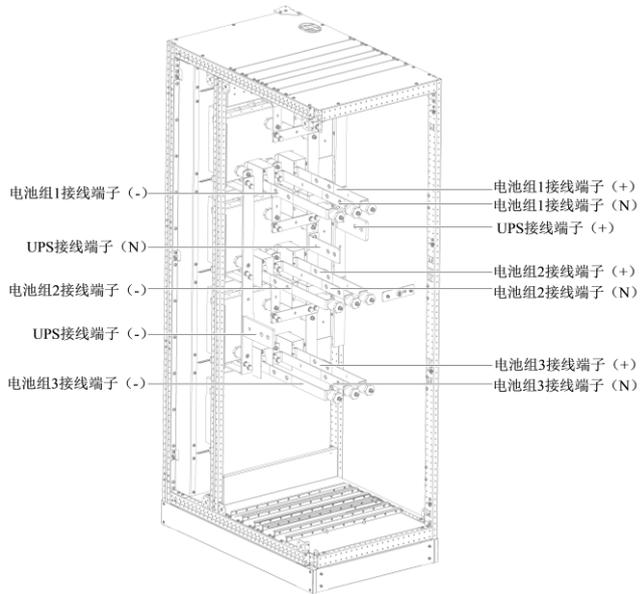


图 6-6 分 3 组电池开关柜内部接线端子说明

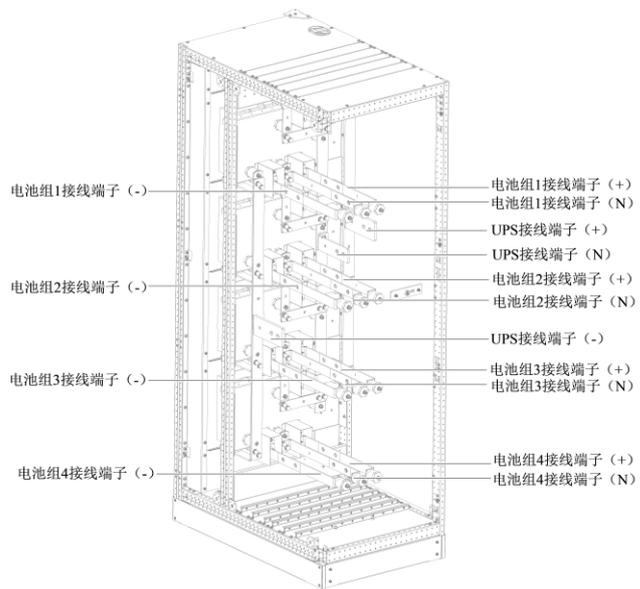


图 6-7 分 4 组电池开关柜内部接线端子说明



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，需对电池组编号，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。

## 6.11 电池开关(BCB)盒 (选件 2)

谛技术提供电池开关盒起着 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 触摸控制面板上的 EPO 开关时，电池开关自动断开

电池开关盒的机械参数见表 6-4。

表 6-4 电池开关盒机械参数

尺寸 (高×宽×深) (mm)	重量 (kg)	推荐螺钉规格
650×1000×285	64	M8

电池开关盒应尽量靠近电池安装，可通过其安装孔（见图 6-8）进行壁挂式安装或固定于水平安装表面。

请参照图 6-8 ~ 图 6-10 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 6-10 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. 两个或两个以上的电池开关盒并联使用，请注意电池开关盒的连接电缆长度相等，以使电池开关盒之间有良好的均流，防止其中一个电池开关因不均流而误动作。开关盒并联的数目不宜超过 4 个。
4. 必须保证 UPS 的整流器启动之后，才能闭合电池开关。

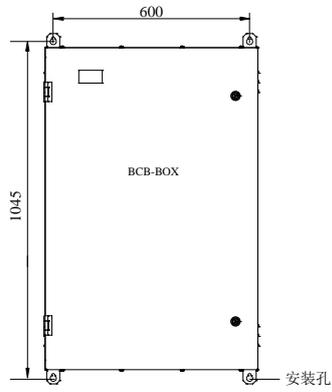


图 6-8 电池开关盒安装孔尺寸 (单位: mm)

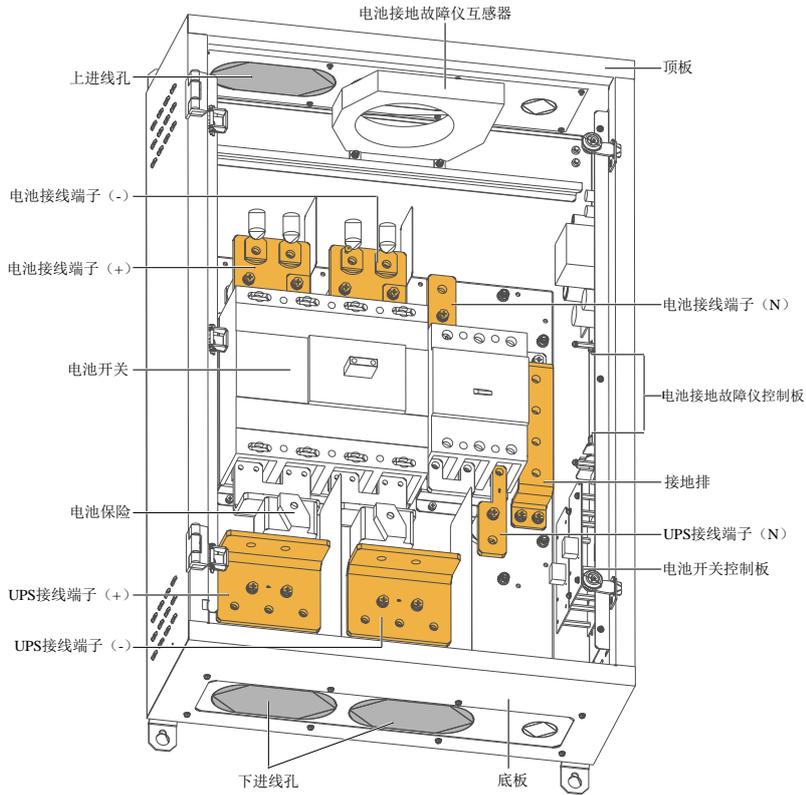


图 6-9 电池开关盒内部结构

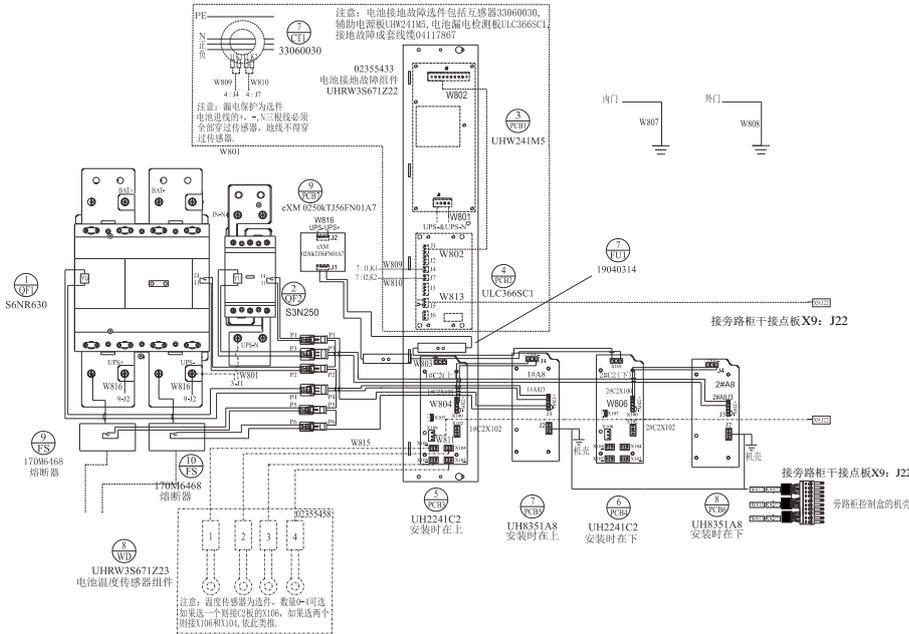


图 6-10 电池开关盒接线图 BCB 参考电流与连接

### 6.12 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 6-11 所示连接 PCB 板。



注意

如安装了电池接地故障仪，则接入电池开关柜的来自电池的电池正、负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。

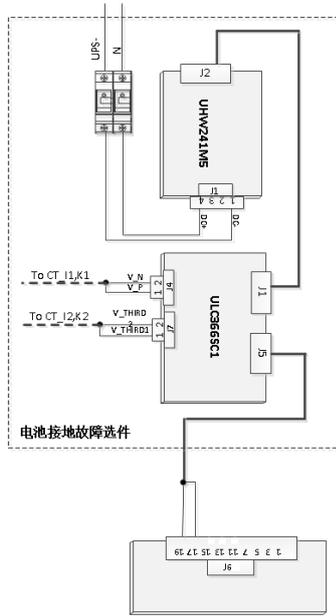


图 6-11 电池接地故障仪接线

### 6.13 BCB 参考电流与连接

表 6-5 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 6-5 满载时电池放电电流和 BCB 的参考额定电流

项目	单位	UPS 额定功率 (kVA)		
		400	500	
28 节电池	降额时电池放电电流	A	1353	1316
	BCB 的参考额定电流	A	1600	1600
	连接电缆的截面积	mm <sup>2</sup>	2×240	3×185
30 节电池	降额时电池放电电流	A	1315	1316
	BCB 的参考额定电流	A	1600	1600
	连接电缆的截面积	mm <sup>2</sup>	2×240	3×185
32 节电池	降额时电池放电电流	A	1315	1316
	BCB 的参考额定电流	A	1600	1600
	连接电缆的截面积	mm <sup>2</sup>	2×240	3×185
34 节电池	降额时电池放电电流	A	1238	1316
	BCB 的参考额定电流	A	1600	1600
	连接电缆的截面积	mm <sup>2</sup>	2×240	3×185

项目	单位	UPS 额定功率 (kVA)		
		400	500	
36 节电池	降额时电池放电电流	A	1170	1316
	BCB 的参考额定电流	A	1600	1600
	连接电缆的截面积	mm <sup>2</sup>	2×240	3×185
38 节电池	降额时电池放电电流	A	1108	1316
	BCB 的参考额定电流	A	1600	1600
	连接电缆的截面积	mm <sup>2</sup>	2×240	3×185
40 节电池	满载时电池最大放电电流	A	1052	1316
	BCB 的参考额定电流	A	1600	1600
	连接电缆的截面积	mm <sup>2</sup>	2×240	3×185
42 节电池	满载时电池最大放电电流	A	1003	1253
	BCB 的参考额定电流	A	1600	1600
	连接电缆的截面积	mm <sup>2</sup>	2×240	3×185
44 节电池	满载时电池最大放电电流	A	957	1196
	BCB 的参考额定电流	A	1600	1600
	连接电缆的截面积	mm <sup>2</sup>	2×240	3×185

 说明

1. 电流计算条件: DC/AC 效率为 0.95, EOD 电压为 1.67V/cell。
2. 推荐使用直流断路器, 断路器直流额定电压要满足分断电压不小于电池端总电压。电池、BCB 和 UPS 之间的连接参照图 6-12。

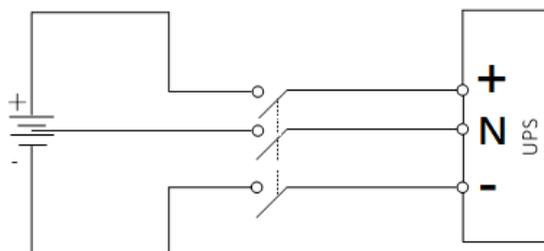


图 6-12 电池、BCB 和 UPS 的接线图 (电池端三线连接, 30 节 ~ 44 节电池)

## 6.14 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。



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。

## 6.15 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。

### 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。



警告

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。

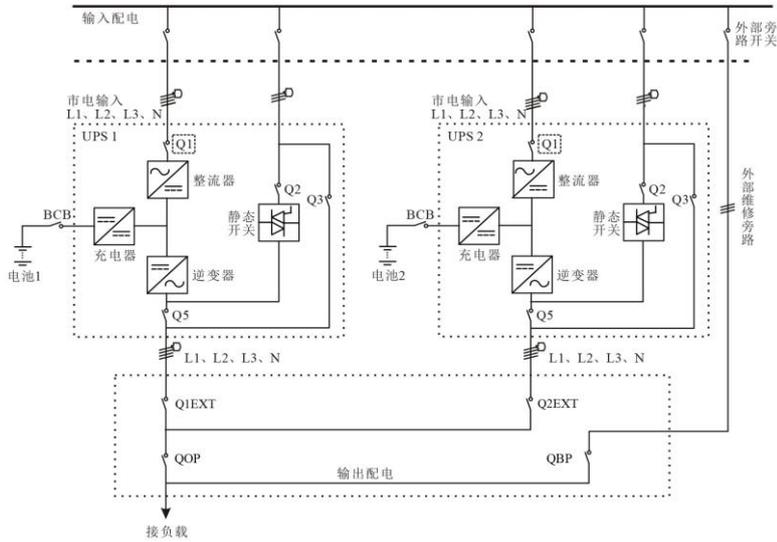


图 7-1 典型并机系统原理图 (带公共输入、独立电池和输出)

### 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

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，确保差异小于 10%，以利于均流。

### 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。

集中控制模块前面板提供并机接口 J3，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固！

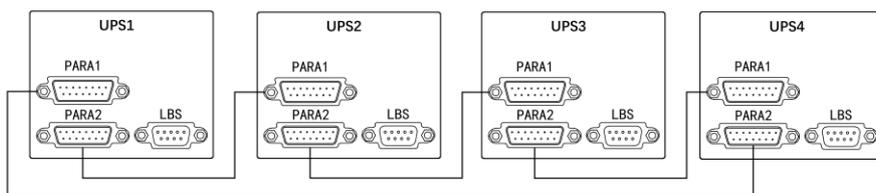


图 7-2 并机系统并机电缆连接

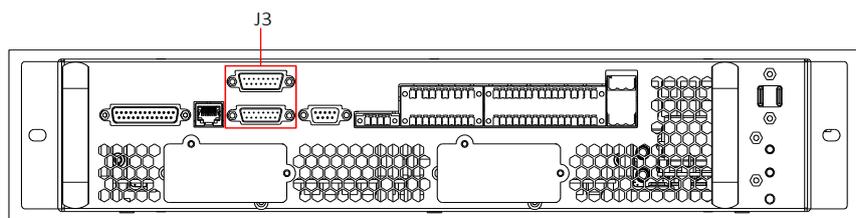


图 7-3 旁路模块并机接口 (J3) 图

### 7.2.6 远程紧急停机

除每个单机的操作控制显示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. 集中控制模块前面板上远程 EPO 输入接口 J5 的引脚 1 和 2 在出厂时已短接。

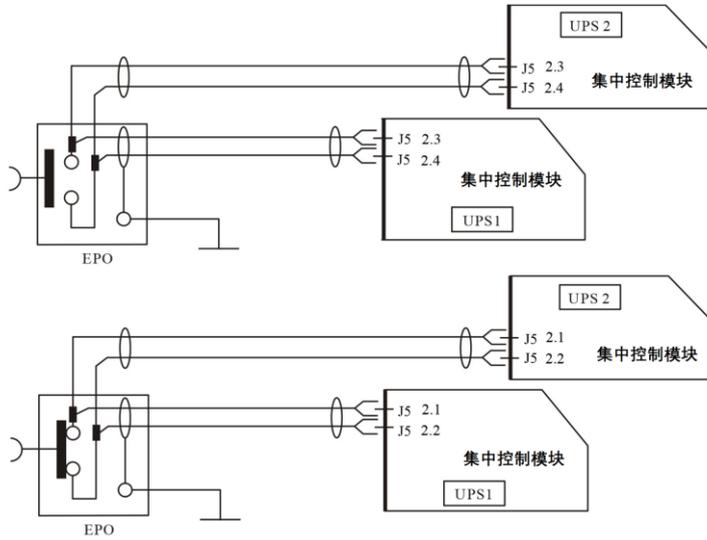


图 7-4 远程 EPO 电路连接图



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。

<b>警告</b>
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。

- 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，并机电缆连接牢固。

<b>警告</b>
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。

- 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, 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。

- 对于每一个 UPS, 手动开启逆变器。

逆变器启动, 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。

- 依次手动关闭各台 UPS 的逆变器。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。直到所有的系统内 UPS 均切换到旁路供电。



注意

按 SILENCE ON/OFF 开关可进行告警消音, 但触摸屏的告警信息显示仍然存在, 直到告警状态消除。

- 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。
- 此时外部总维修旁路与各台 UPS 的静态开关旁路并联。
- 此时各台 UPS 显示面板显示“维修空开闭合”。
- 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。

- 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。

- 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 的触摸屏显示关闭。



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用服工程师操作或在维谛技术用服工程师指导下操作。



警告

请在隔离单机后系统不过载的情况下进行此操作，以免造成系统过载。

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。



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用服工程师操作或在维谛技术用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. 待单机整流器启动后，闭合电池开关，手动开启逆变器。

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。

## 7.4 双母线系统的安装

### 7.4.1 机柜安装

如图 7-5 与 7-6 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。

双母线系统可使用 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，运行模式包括主系统和从系统以逆变或旁路模式运行。

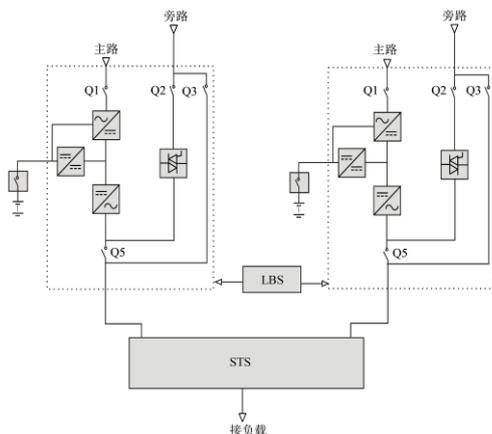


图 7-5 单机组成的典型双母线系统

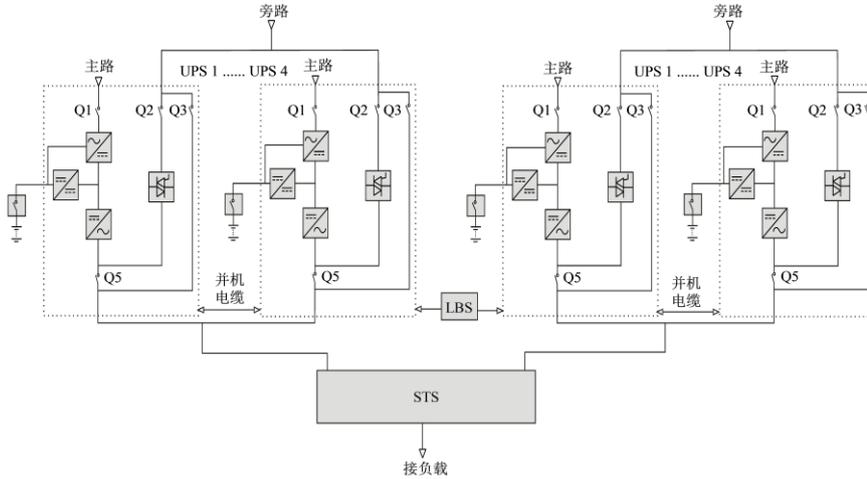


图 7-6 并机系统组成的典型双母线系统



注意

双母线系统中，两个 UPS 系统的功率、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

对于使用 LBS 线缆实现同步的 400~500kVA UPS 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（J4）和 PARA2 与 LBS 接口之间即可，如图 7-7、7-8、7-9 所示。集中控制模块前面板提供 LBS 接口（J4）和 PARA 接口，如图 7-10 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。

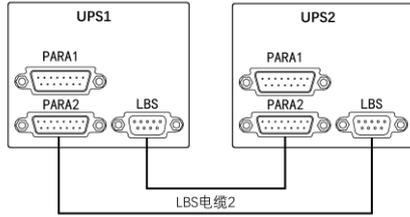


图 7-7 典型同步双母线系统的 LBS 电缆连接 (单机)

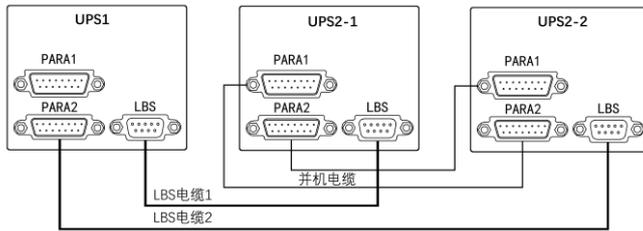


图 7-8 典型双母线系统的 LBS 电缆连接 (单机与并机)

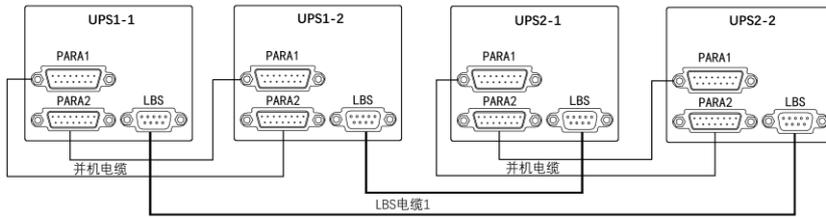


图 7-9 典型同步双母线系统的 LBS 电缆连接 (并机)

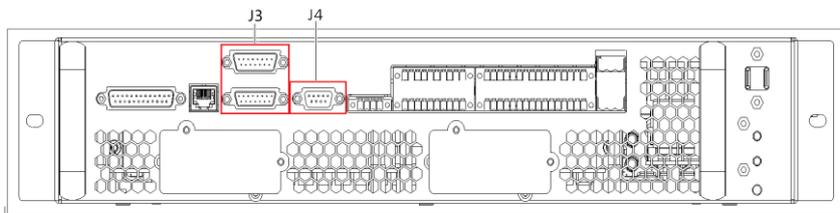


图 7-10 旁路模块 LBS 接口 (J4) 和 PARA 接口 (J3) 图

## 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
1	电池温度传感器组件	
2	电池接地故障组件	
3	防地震选件	
4	SIC 卡	Intellislots 接口 1 ~ 2
5	485 卡	Intellislots 接口 1
6	IS-RELAY 卡	Intellislots 接口 1 ~ 2
7	外置远距离 LBS 盒	
8	电池开关 (BCB) 柜	
9	并机电缆	提供 5m、10m 和 15m 三种不同长度
10	LBS 电缆	提供 10m、15m 和 20m 三种不同长度
11	主旁同源短接铜排	



注意

Intellislots 2 的 RS232 与 HMI RJ45 接口的 RS485 共用通信资源。为避免冲突，当使用 HMI 的该接口与 BMS 通讯时，Intellislots 接口 2 只能接 IS-RELAY 卡。

### 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

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. 将带有屏蔽层的 RJ45 端口的网线电缆一端连接电池温度传感器，另一端插入 UPS 旁路上的 J2 干接点接口。该温度传感器可多个串联，最多串联 20 个，最长距离 50m。
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 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。

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 6.11 电池接地故障仪 (选件)。

## 8.2.3 防地震组件

维谛技术可提供防地震选件，可防止和减轻地震或振动对 UPS 造成的损坏。防地震选件尺寸见表 8-2。

表 8-2 地震选件尺寸

地震选件	地震选件宽度 (mm)	地震选件长度 (mm)
地震选件	60	585

用螺栓将 UPS 固定于混凝土地板上。



警告

1. 防地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 和防地震选件。

## 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：
  - 无开关、单开关：2 个地震选件、8 个 M8x25 组合螺钉、6 个 M12 的膨胀螺栓。
  - 四开关：4 个地震选件、16 个 M8x25 组合螺钉、12 个 M12 的膨胀螺栓。

安装步骤

1. 用 M8x25 组合螺钉将地震选件安装在机柜背面底部的相应安装孔中，然后用 M12 膨胀螺栓将地震选件固定在地板上，如图 8-1 所示。

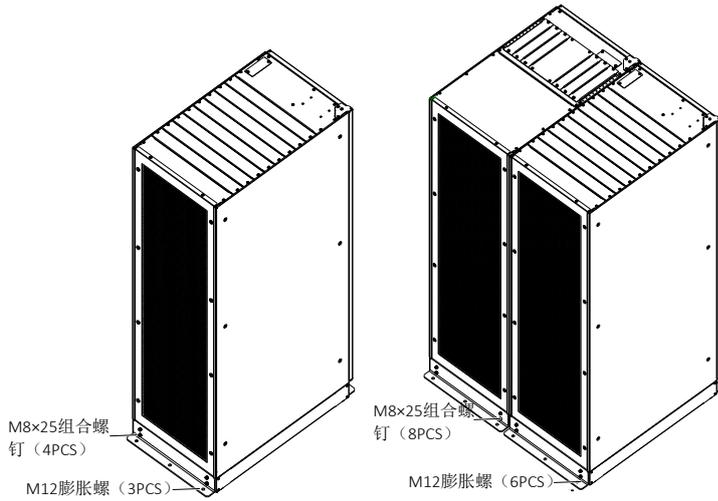


图 8-1 地震选件安装示意图 (背面安装)

- 用 M8x25 组合螺钉将地震选件安装在机柜正面底部的相应安装孔中，然后用 M12 膨胀螺栓将地震选件固定在地板上，如图 8-2 所示。

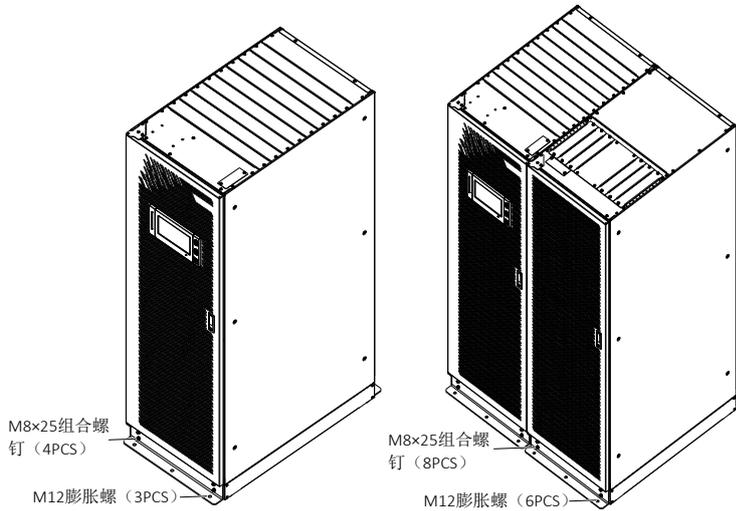


图 8-2 地震选件安装示意图 (正面安装)

### 8.2.4 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 卡应插入 UPS 通信盒的 Intellislot 接口（见图 3-4），选件卡的安装位置参照表 3-8。

#### 安装过程如下：

1. 卸掉 UPS 通信盒相应的 Intellislot 接口盖板。
2. 参照表 3-8 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 3.2.9 信号电缆接线步骤。

### 8.2.5 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 UPS 通信盒的 Intellislot 接口（见图 3-4），支持热插拔，安装方便。

UF-RS485 卡外观见图 8-3 所示。



图 8-3 UF-RS485 卡外观图



注意

1. UF-RS485 卡支持热插拔，在安装时不必关闭 UPS。
2. UF-RS485 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 UF-RS485 卡中的电子器件或电路，以防静电击穿 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。



警告

1. UF-RS485 卡的 RJ45 接口必须连接在安全超低电压 (SELV) 电路，否则可能损坏该卡，甚至引发安全事故。
2. 用户需使用带编织屏蔽层的电缆，屏蔽层必须可靠接 UPS 机壳。

UF-RS485 卡的安装方法同 8.2.4 SIC 卡 章节中的安装步骤。信号电缆进线和走线方法参见 3.2.9 信号电缆接线步骤。

### 8.2.6 IS-RELAY 卡

IS-RELAY 卡外观见图 8-4 所示。



图 8-4 IS-RELAY 卡外观图

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

引脚号	功能	功能说明
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 IntelliSlotS-RELAY 卡用户手册》。

IS-RELAY 卡的安装方法同 8.2.4 SIC 卡 章节中的安装步骤。信号电缆进线和走线方法参见 3.2.9 信号电缆接线步骤。

### 8.2.7 电池开关 (BCB) 柜

关于 BCB 柜的规格、电缆连接等详细信息，请参见 6.10 电池开关 (BCB) 柜 (选件)。

### 8.2.8 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固！

### 8.2.9 LBS 电缆

提供 10m、15m 和 20m 三种不同长度的双层绝缘屏蔽电缆 (LBS 电缆 1 和 LBS 电缆 2)。将 2 条 LBS 电缆连接在两个系统中的对应接口形成环路即可，如图 7-7、7-8 和图 7-9 所示。

### 8.2.10 主旁同源短接铜排

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选件将 UPS 的主路输入和旁路输入端子进行短接。

### 8.2.11 外置远距离 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 EPM UPS 与其它 UPS 组成的双母线系统的输出同步。

LBS 盒外观如图 8-5 所示。



图 8-5 外置远距离 LBS 盒外观图

安装与接线等请参考《双母线 UPS LBSTM 扩展器/适配器安装手册》。

## 第九章 通信

UPS 支持 SNMP 协议通信、Modbus 协议通信、电总协议通信、干接点通信。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，它支持 SNMP 协议。

SIC 卡是网络管理卡，它可以使维谛技术的 UPS 具备网络通信能力。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，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（RDU-A），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。

通讯卡应安装在集中控制模块前的通信盒的 Intellislot 接口（位置见图 3-4）。

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（RTU）协议通信。

### 9.3 电总协议通信

UPS 通过电总协议实现通信。

维谛技术开发的选件 485 卡可实现 UPS 的内部电总协议的转换输出，从而实现 UPS 与后台之间的信息传递。

### 9.4 干接点通信

UPS 提供以下两种干接点通信途径：

- IS-Relay 卡
- 集中控制模块自带干接点接口

#### 9.4.1 通过 IS-RELAY 通信

UPS 可加装选件 IS-RELAY 卡，方便用户使用干接点信号对 UPS 进行监控。干接点卡的安装和使用详见《Liebert IntelliSlotIS-RELAY 卡用户手册》。

#### 9.4.2 通过集中控制模块自带的干接点接口通信

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。UPS 包含以下接口：

- 输入干接点接口
- 输出干接点接口
- 紧急停机输入接口

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"> <li>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授权专业人员操作。</li> <li>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。</li> <li>3. 维护 UPS 时，注意 N 线带电。</li> <li>4. 无开关或单开关机型，请外置断接装置，维护前请断开断接装置，并测量 UPS 是否带电。</li> </ol>

### 10.2 功率模块和旁路功率模块维护步骤

#### 10.2.1 注意事项

1. 只有维护工程师才可维护功率模块和旁路功率模块。
2. 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。
3. 功率模块、旁路功率模块和集中控制模块内部可能有高压存在，为确保安全，请勿拆解。
4. 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。
5. 每次维护只能维护一类模块，不同类模块不可以同时被拔出机架。

#### 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拨至未就绪状态，此时模块状态指示灯绿灯熄灭，红灯亮。
2. 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
<p>模块拉出一半时会被模块右边的弹片挡住，必须按下弹片，才能把模块继续拔出。</p>

3. 完成模块维护后，确认就绪开关处于未就绪状态。
4. 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。
5. 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 旁路功率模块更换步骤

UPS 在旁路供电模式时的更换操作步骤

1. 将 UPS 转到逆变供电模式或维修旁路供电模式，具体操作详见 5.3 节或 7.3 节。
2. 将旁路功率模块前面板上的就绪开关拨至未就绪状态，此时集中控制模块面板上的旁路状态指示灯红灯亮。
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，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，模块拉出一半时会被模块右边的弹片挡住，必须按下弹片，才能把模块继续拔出。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. 旁路功率模块的就绪开关拨至就绪状态，此时集中控制模块面板上的旁路状态指示灯红灯熄灭，模块会自动加入。
6. 如有需要，将 UPS 转换成旁路供电模式，具体操作详见 5.3 节或 7.3 节。

UPS 在逆变供电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，此时集中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。

## 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	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

### 10.3.2 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。

防尘网位于前门的内侧，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，并旋松另一侧固定条的固定螺钉，无需取下该固定条。
3. 取下需更换的防尘网。
4. 插入干净的防尘网。
5. 将取下的固定条安装回原来位置，并拧紧固定螺钉。
6. 拧紧另一侧固定条的固定螺钉。

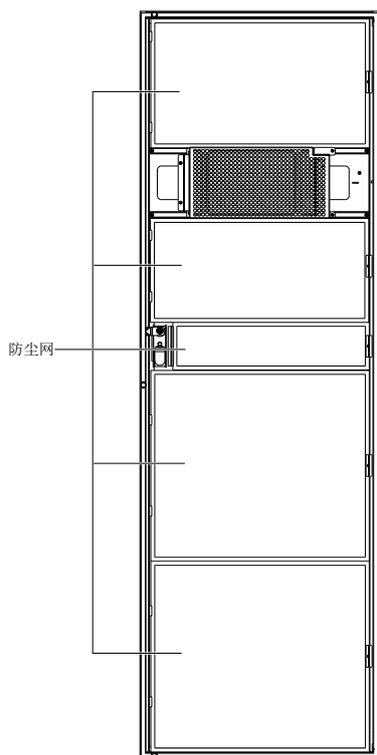


图 10-1 更换防尘网

## 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. 做好维护记录。做好维护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。

6. 定期检查 UPS 内置防雷板的 LED 灯状态，如果指示灯异常不亮，则需更换防雷板

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

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)
UPS:环境因素,要求和报告	EN62040-4/IEC62040-4/AS62040-4 (VFI SS 111)



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)	
		400	500
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 ~ 50; 0 ~ 40, 满载运行; 40 ~ 50, 80%负载运行	
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		<a href="#">过电压等级 III</a>	
污染等级		污染等级 II	
适用电网制式		TN, TT, IT	

删除了: 过电压等级 II

### 11.3 机械特性

表 11-3 机械特性

项目		单位	无开关、单开关与四开关					
			无开关 500kVA	无开关 400kVA	单开关 500kVA	单开关 400kVA	四开关 500kVA	四开关 400kVA
机械尺寸 (WxDxH)	不带包装	mm	600*1000*2000		600*1000*2000		1200*1000*2000	
	带包装	mm	710*1120*2200		710*1120*2200		1310*1120*2200	
净重		kg	600	536	608	544	824	760
毛重		kg	610	546	618	554	847	783
颜色			灰色 G107					
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)	
		400	500
额定交流输入电压 <sup>1</sup>	Vac	380/400/415, 三相四线 (+ PE) TN/TT/IT 配电系统	
输入电压范围 <sup>2</sup>	Vac	176 ~ 276 (100%负载)	
		132 ~ 176 (降额到 50%负载)	
频率 <sup>2</sup>	Hz	50/60 (范围: 40 ~ 70)	
功率因数	kW/kVA, 满载 (半载)	0.99	
输入电流	A, 额定 <sup>3</sup>	636	796
总谐波失真	%	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 (中间直流环节)

表 11-5 电池

项目	单位	额定功率 (kVA)	
		400	500
最大充电电流	A	120	150
铅酸电池单体数量 (标定)	节	28 ~ 44 (12Vdc) 400kVA: (32~44 节满载, 30 节降额至 95%, 28 节降额至 90%) 500kVA: (40~44 节满载, 38 节降额至 95%, 36 节降额至 90%, 34 节降额至 85%, 32 节降额至 80%, 30 节降额至 75%, 28 节降额至 70%)	
浮充电压	V/cell (VRLA)	2.25 (可设范围 2.2 ~ 2.3), 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	% C <sub>10</sub>	≤5	
均充电压	V/cell (VRLA)	2.35 (可设范围: 2.3 ~ 2.35), 恒流和恒压充电模式	
均充控制		浮充转均充电流触发 0.050C <sub>10</sub> (可设范围: 0.001 ~ 0.070) 均充转浮充电流触发 0.010C <sub>10</sub> (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)	1.67	

## 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)	
		400/500	
额定交流电压 <sup>1</sup>	Vac	380/400/415（三相四线，与旁路共中线）	
频率 <sup>2</sup>	Hz	50/60	
功率因数		1	
过载能力	%	< 105, 长期; <110%, ≤ 1Hr; < 125, ≤10min; < 150, ≤1min; >150, ≤200ms	
短路能力	A	240% (额定输出电流), 200ms	
非线性负载容量 <sup>3</sup>	kVA	100	
稳态电压稳定度	%	±1	
瞬态电压响应	%	±5	
总谐波电压失真	%	< 2 (线性负载), < 4 (非线性负载 <sup>3</sup> )	
同步范围	Hz	上限: 0.5Hz、1Hz、2Hz、3Hz、+10%; 默认值: +10%。 下限: -0.5Hz、-1Hz、-2Hz、-3Hz、-10%; 默认值: -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，服务工程师可设置为 400V 或 415V。
2. 厂家设置为 50Hz，服务工程师可设置为 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。
3. EN50091-3 (1.4.58) 峰值因数 3: 1 非线性负载。

## 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)		
		400	500	
额定交流电压 <sup>1</sup>	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	606	760
	400V	A	578	722
	415V	A	557	696
频率 <sup>2</sup>	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		
旁路频率范围	%	±10		

### 说明

1. 厂家设置为 380V，服务工程师可设置为 400V 或 415V。

2. 厂家设置为 50Hz，服务工程师可设置为 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)	
		400	500
额定正常模式满载损耗	kW	18	22.5
额定正常模式空载损耗	kW	1.6	2
ECO 模式满载损耗	kW	4	5
双变换模式效率	高达 96.7%		
ECO 模式效率	高达 98.9%		

## 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	x	o	o	o	o	o
制成板	x	o	o	o	o	o
交流电容	x	o	o	o	o	o
直流电容	x	o	o	o	o	o
风扇	x	o	o	o	o	o
电缆	x	o	o	o	o	o
显示屏	x	x	o	o	o	o
检测元件	x	o	o	o	o	o
中大功率磁性元件	x	o	o	o	o	o
空气开关/旋钮开关	x	o	o	o	o	o
半导体器件	x	o	o	o	o	o
蓄电池 (适用时)	x	o	o	o	o	o
绝缘检测仪 (适用时)	x	o	o	o	o	x
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 EPM 400 ~ 500kVA UPS						