

# Liebert APM 90 集成模块化 UPS

## 用户手册

资料版本 V1.6  
归档日期 2017-12-30  
BOM 编码 31012916

---

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

客户服务热线：4008876510

E-mail: [vertivc.service@vertivco.com](mailto:vertivc.service@vertivco.com)



# 特别申明

## 人身安全

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

## 设备安全

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

## 免责

维谛技术不对以下原因造成的缺陷或故障负责：

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

# 安全事项

本手册使用了下列安全标识，请务必遵守！



使用不当时会引起危险情况，极有可能导致人身伤亡！



使用不当时会引起危险情况，可能导致人身伤害或设备损坏！




虽不至于导致设备损坏或人身伤害，也需要用户认真阅读并遵守！


本手册内容涉及维谛技术 APM 90 集成模块化 UPS 系统（以下简称“UPS”）的安装和使用。


安装前必须先阅读本手册。

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

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

 <b>适用标准</b>
本设备符合 CE 73/23 & 93/68（低电压安全），89/336（EMC）和 2011/65/EU（RoHS），澳大利亚和新西兰 EMC 标准（C-Tick），以及以下 UPS 产品标准： *IEC62040-1-1 UPS 使用操作区一般安全要求 *IEC62040-2 EMC，C3 级 *IEC62040-3 性能要求和测试方法 设备的安装应遵照以上要求并使用厂家指定附件。

 <b>警告：大漏电流</b>
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。 对地漏电流在 3.5mA~2500mA 之间。 在选择瞬变漏电流断路器（RCCB）或漏电检测仪器（RCD）时应考虑设备启动时可能出现的瞬态和稳态对地漏电流。 必须选择对单向直流脉冲（A 级）和瞬态电流脉冲不敏感的 RCCB。 请注意负载的对地漏电流也将流过 RCCB 或 RCD。

 <b>警告：反灌保护</b>
UPS 提供一零电压触点闭合信号配合外部自动断路器（单独供电）一起使用，以防止电压通过静态旁路电路回馈到输入端。如果安装人员无需使用此信号，必须在外部旁路输入开关设备上贴上标签，以示维护人员此电路与 UPS 相连。 标签可写作：请在操作此电路前将 UPS 隔离。



#### 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人员执行。需使用工具才能打开的保护盖板后的器件为用户不可维护器件。

UPS 完全满足使用操作区设备安规要求。UPS 内部带有危险电压，但非维护人员接触不到。由于带有危险电压的元器件只有使用工具打开保护盖板后才能接触到，接触高压的可能性已降到最小。如果遵照一般规范并按照本书所建议的步骤进行设备的操作，将不会存在任何危险。



#### 电池电压高于 400Vdc

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

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

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



#### 警告

监控板盖板附近为静电敏感区域，接触时请做防静电处理。



#### 警告

UPS 前级配电保护器件的配置须遵循当地的电气规定。

为了使得 UPS 达到 10kVA 的额定限制短路电流能力，前级必须配置符合 IEC60947 系列标准的保护器件。

## 本手册涉及下列UPS产品

产品	型号	说明
Liebert APM 90	APM 0090kJ16FN01000	/
Liebert APM 90	APM 0090kJ16FN01001	内置普通配电基础单元
Liebert APM 90	APM 0090kJ16FN01002	内置 SPM 模块

# 版本信息

## **V1.0 (2013-10-08)**

首次发布。

## **V1.1 (2013-11-11)**

更新 10.4 模块维护步骤。

## **V1.2 (2014-04-30)**

优化表 3-3 以及表 11-4 的内容。

## **V1.3 (2014-10-10)**

更新公司地址。

## **V1.4 (2015-12-08)**

安全事项增加一个告警内容；更新表 11-3、表 11-5。

## **V1.5 (2017-03-10)**

表 8-1 里面的“UF-DRY310”改为“UF-DRY410”；更新附录一。

## **V1.6 (2017-12-30)**

更新公司相关信息。





# 目 录

第一章 概述 .....	1
1.1 特点 .....	1
1.2 设计思想 .....	1
1.2.1 系统设计 .....	1
1.2.2 旁路 .....	2
1.2.3 系统控制原理 .....	3
1.2.4 UPS 电源开关配置 .....	3
1.2.5 电池开关 .....	4
1.3 运行模式 .....	4
1.4 电池管理 .....	6
1.4.1 一般功能 .....	6
1.4.2 高级功能 .....	7
1.5 电池保护 .....	7
第二章 机械安装 .....	8
2.1 注意事项 .....	8
2.2 初检 .....	8
2.3 环境要求 .....	8
2.3.1 UPS 的选位 .....	8
2.3.2 电池的选位 .....	8
2.3.3 存储 .....	9
2.4 机械要求 .....	9
2.4.1 UPS 组成 .....	9
2.4.2 搬运机柜 .....	10
2.4.3 操作空间 .....	10
2.4.4 进线方式 .....	10
2.4.5 最终定位与固定 .....	10
2.4.6 安装功率模块和输出配电模块 .....	10
2.5 安装图 .....	12
第三章 电气安装 .....	13
3.1 功率电缆布线 .....	13
3.1.1 系统配置 .....	13
3.1.2 最大稳态交流和直流电流 .....	13
3.1.3 UPS 连接点距地板的最小距离 .....	14
3.1.4 一般注意事项 .....	14
3.1.5 功率电缆连接端子 .....	14
3.1.6 保护地 .....	14

3.1.7 外部保护器件.....	14
3.1.8 功率电缆连接步骤.....	15
3.2 信号电缆布线.....	17
3.2.1 概述.....	17
3.2.2 输入干接点接口.....	17
3.2.3 BCB 接口.....	18
3.2.4 维修开关和输出开关状态接口.....	19
3.2.5 输出干接点接口.....	19
3.2.6 远程 EPO 输入接口.....	19
3.2.7 RS485 接口、RS232 接口和 Intellislot 接口.....	20
<b>第四章 操作控制显示面板.....</b>	<b>21</b>
4.1 简介.....	21
4.1.1 LED 指示灯.....	21
4.1.2 声音告警（蜂鸣器）.....	22
4.1.3 控制操作键.....	22
4.1.4 LCD 和菜单键.....	22
4.2 LCD 显示屏类型.....	23
4.2.1 启动屏.....	23
4.2.2 主显示屏.....	23
4.2.3 缺省屏.....	24
4.3 详细菜单描述.....	24
4.4 提示窗信息.....	26
4.5 告警列表.....	27
<b>第五章 操作步骤.....</b>	<b>30</b>
5.1 简介.....	30
5.1.1 注意事项.....	30
5.1.2 电源开关.....	30
5.2 UPS 开机步骤.....	30
5.2.1 正常模块开机步骤.....	31
5.2.2 电池模式开机（电池冷启动）步骤.....	31
5.3 运行模式切换步骤.....	32
5.3.1 正常模式到电池模式的切换.....	32
5.3.2 正常模式到旁路模式的切换.....	32
5.3.3 旁路模式到正常模式的切换.....	32
5.3.4 正常模式到维修模式的切换.....	32
5.3.5 维修模式到正常模式的切换.....	33
5.4 电池维护测试操作步骤.....	33
5.5 电池容量测试操作步骤.....	33
5.6 系统测试操作步骤.....	33
5.7 UPS 关机步骤.....	34

5.7.1 UPS 完全下电 .....	34
5.7.2 UPS 完全下电但继续给负载供电 .....	34
5.8 紧急停机 (EPO) 步骤 .....	34
5.9 UPS 复位步骤 .....	34
5.10 自动开机 .....	35
5.11 选择语言 .....	35
5.12 更改当前日期和时间 .....	35
5.13 控制密码 .....	35
<b>第六章 电池 .....</b>	<b>36</b>
6.1 简介 .....	36
6.2 安全 .....	36
6.3 UPS 电池 .....	37
6.4 安装设计注意事项 .....	37
6.5 电池安装环境和电池数量 .....	37
6.5.1 安装环境 .....	37
6.5.2 电池数量 .....	38
6.6 电池保护 .....	38
6.7 电池的安装和接线 .....	38
6.7.1 电池的安装 .....	38
6.7.2 电池的接线 .....	38
6.8 电池房设计 .....	39
6.9 电池温度传感器 (选件) .....	39
6.10 电池开关参考电流与连接 .....	40
6.11 电池的维护 .....	41
6.12 废旧电池的处置 .....	41
<b>第七章 双母线系统 .....</b>	<b>42</b>
7.1 双母线系统的安装 .....	42
7.1.1 机柜安装 .....	42
7.1.2 外部保护器件 .....	42
7.1.3 功率电缆 .....	42
7.1.4 LBS 电缆 .....	42
<b>第八章 选件 .....</b>	<b>44</b>
8.1 选件列表 .....	44
8.2 选件介绍 .....	44
8.2.1 电池温度传感器 .....	44
8.2.2 LBS 电缆 .....	45
8.2.3 SIC 卡 .....	45
8.2.4 干接点卡 .....	45
8.2.5 Modbus 卡 .....	48

8.2.6 UF-RS485 卡 .....	48
8.2.7 LBS 盒 .....	49
8.2.8 SiteMonitor 监控软件.....	51
8.2.9 SPM 监控模块.....	51
8.2.10 普通配电基础单元.....	51
8.2.11 输出配电模块.....	52
<b>第九章 通信 .....</b>	<b>53</b>
9.1 SNMP 协议通信.....	53
9.2 Modbus 协议通信.....	53
9.3 干接点通信.....	53
9.4 YDN23 协议通信 .....	53
<b>第十章 维护和保养.....</b>	<b>54</b>
10.1 安全.....	54
10.2 UPS 关键器件及其寿命.....	54
10.2.1 磁性元件：变压器、电感.....	54
10.2.2 功率半导体器件.....	54
10.2.3 电解电容.....	54
10.2.4 交流电容.....	54
10.2.5 关键器件的寿命和建议更换时间.....	54
10.2.6 更换保险.....	55
10.2.7 更换防尘网.....	55
10.3 UPS 和选件的维护与保养.....	55
10.4 功率模块、旁路模块和输出配电模块维护步骤.....	56
10.4.1 功率模块维护步骤.....	56
10.4.2 旁路模块维护步骤.....	56
10.4.3 输出配电模块维护步骤.....	57
<b>第十一章 产品规格.....</b>	<b>58</b>
11.1 适用标准.....	58
11.2 环境特性.....	58
11.3 机械特性.....	58
11.4 电气特性（输入整流器）.....	59
11.5 电气特性（电池）.....	59
11.6 电气特性（逆变器输出）.....	60
11.7 电气特性（旁路市电输入）.....	60
11.8 效率，热损耗和空气交换.....	61
<b>附录一 产品中有害物质的名称及含量.....</b>	<b>62</b>

# 第一章 概述

本章介绍维谛技术 APM 90 集成模块化 UPS（以下简称“UPS”）的特点、设计思想、运行模式、电池管理和电池保护。

## 1.1 特点

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

- 提高供电质量

UPS 通过内部电压和频率调节器，使其输出不受其输入电源变化的影响。

- 提高噪声抑制

采用交—直—交变换方式，有效滤除输入电源中的杂波，负载得到干净的电源。

- 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

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

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

### 1.2.1 系统设计

本节介绍 UPS 单机工作原理。UPS 采用 AC-DC-AC 变换器（如图 1-1）。第一级变换（AC-DC）采用三相高频整流器，把三相交流输入电压变换成稳定的直流母线电压。

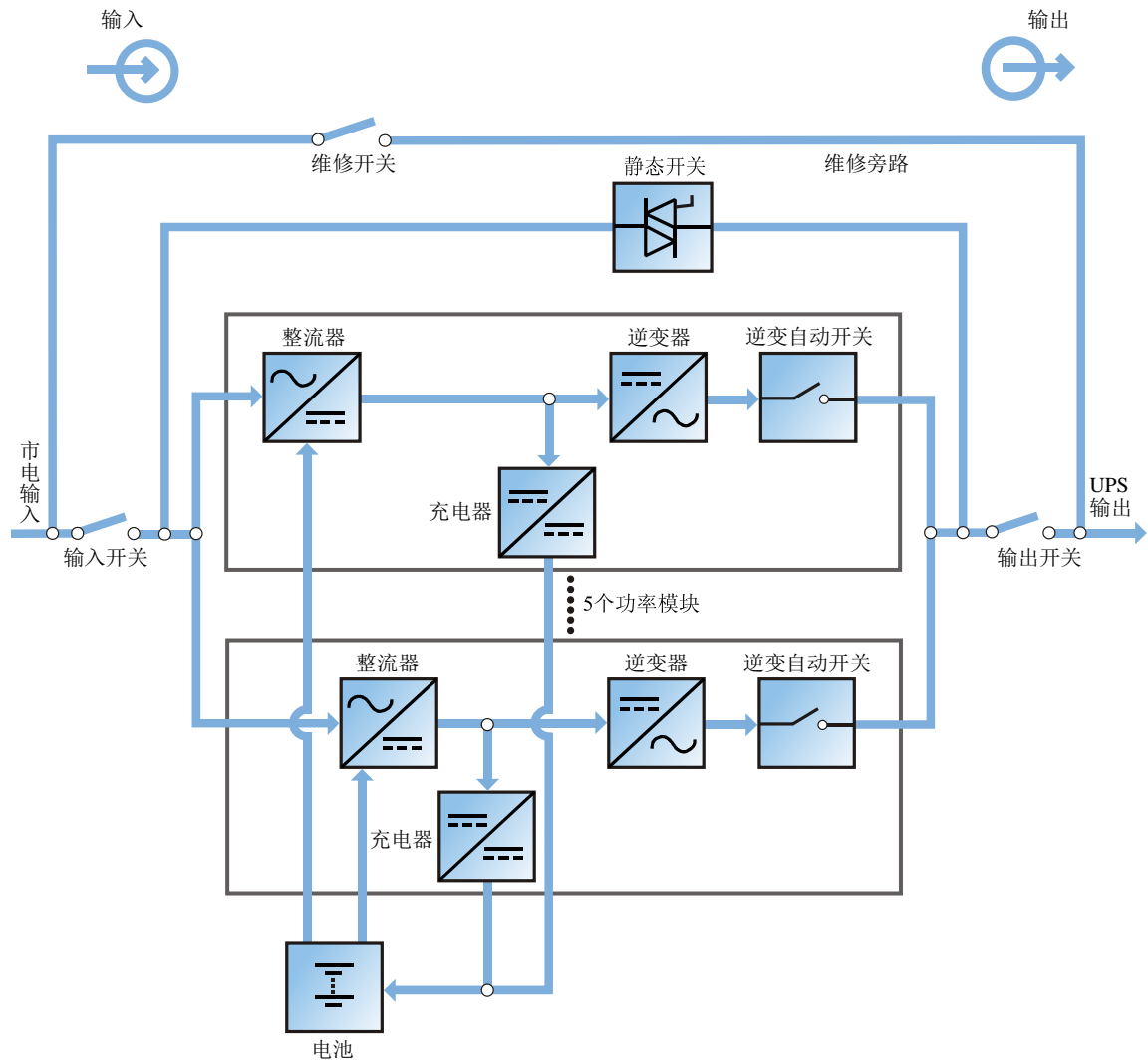


图1-1 UPS 单机工作原理框图

UPS 具备独立的电池充电器，并采用业界先进的温度补偿技术，可以有效延长电池使用寿命。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，控制上采用了先进的空间矢量脉宽调制（SVPWM）技术，把直流母线电压逆变回交流电压。

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

### 1.2.2 旁路

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

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

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



注意

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

### 1.2.3 系统控制原理

#### 正常运行

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

#### 市电异常

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

#### 市电恢复

当市电在允许的时间内恢复正常时，整流器将自动启动（此时其输出功率逐渐增加），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

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

#### UPS 单机故障

如出现逆变器故障、整流器故障、输出熔丝断，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。

#### 过载

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

以上两种情况，UPS 操作控制显示面板都会提供告警信息显示。

#### 维修旁路

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

### 1.2.4 UPS 电源开关配置

如图 1-2 所示 UPS 框图，UPS 的主路输入和旁路输入共用一个输入开关 Q1，此外 UPS 内还有维修开关 Q2 和输出开关 Q3。UPS 正常运行时，除维修开关 Q2 外，其它所有开关都应闭合。

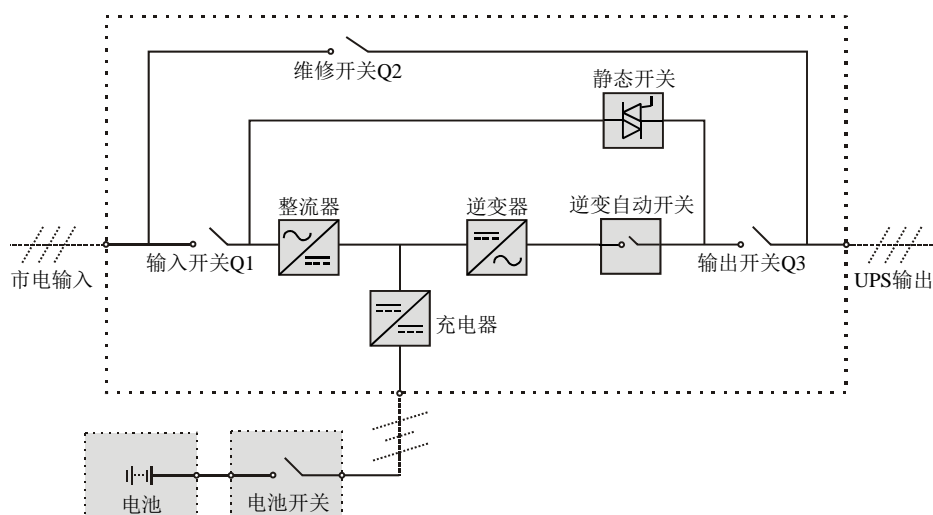


图1-2 UPS 电源开关配置

## 1.2.5 电池开关

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

## 1.3 运行模式

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

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

### 正常模式

如图 1-3 所示，由市电给 UPS 的整流器提供交流电源，再由整流器给逆变器提供直流电源，通过逆变器为负载提供连续不中断的交流电源。同时整流器经充电器给电池提供浮充或均充电压。

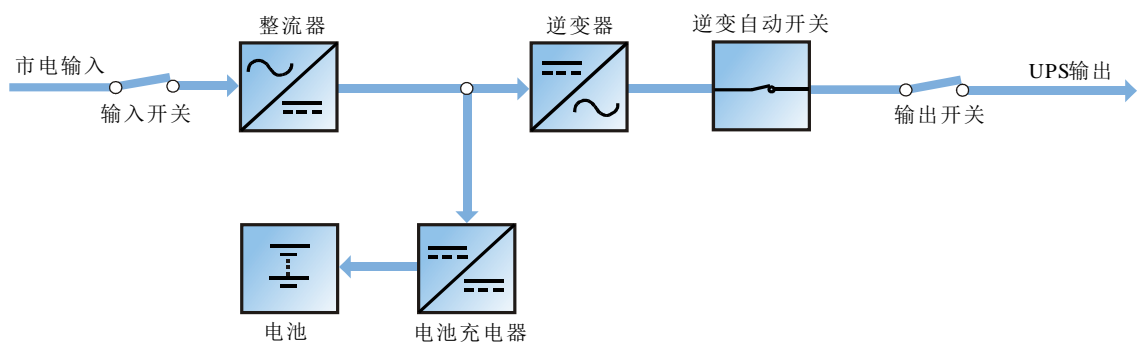


图1-3 正常模式示意图

### 电池模式

如图 1-4 所示，由电池通过逆变器给负载提供后备电源的运行模式为电池模式。市电停电时，UPS 自动转电池模式运行，负载电源不中断。此后市电恢复时，UPS 自动切换回正常模式，无需任何人工干预，且负载电源不中断。

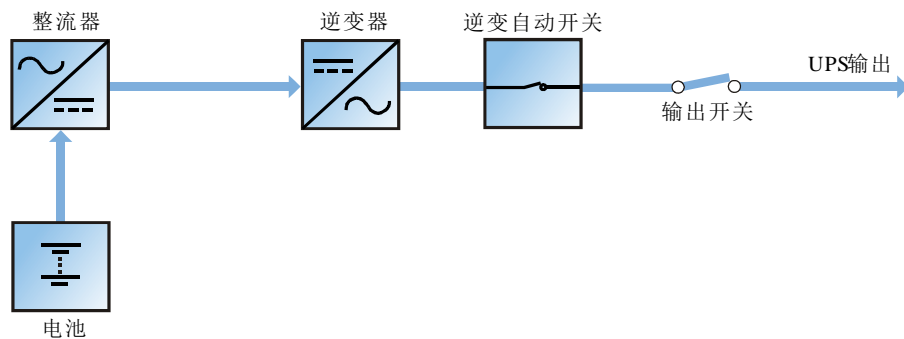


图1-4 电池模式示意图

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



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



图1-5 旁路模式示意图

### 维修模式

如图 1-6 所示，如需对 UPS 进行维护和维修，可通过手动维修开关将负载切换到维修旁路，负载电源不中断。

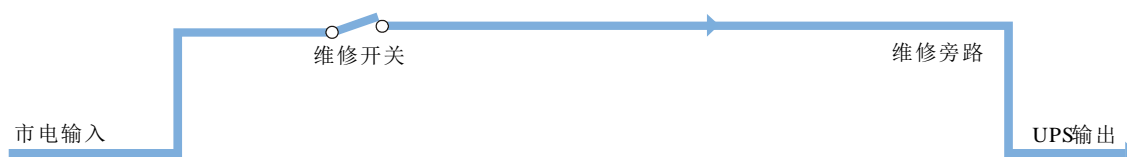


图1-6 维修模式示意图



**警告：**转入维修旁路后存在危险

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

### 自动开机模式

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

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

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

### 经济运行（ECO）模式

如图 1-7 所示，选择 ECO 模式运行时，除维修开关外，所有相关电源开关及电池开关均处于闭合状态，负载电源优先由旁路提供，以达到节能的目的。当旁路电源在正常频率和电压范围（可设置）时，负载电源由旁路提供，逆变器处于后备状态。当超出此范围时，系统将会切换到逆变器输出。此工作模式下，仍能正常通过充电器对电池进行充电。

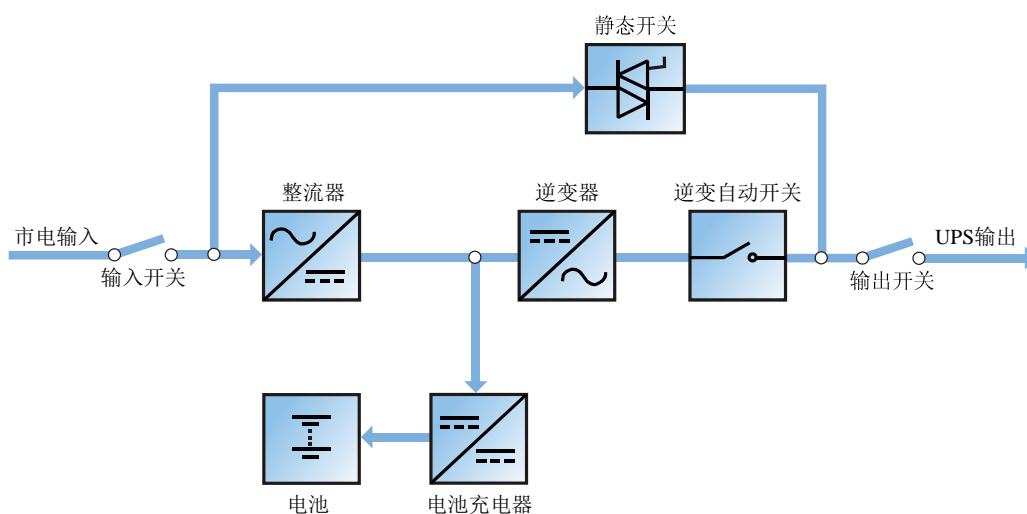
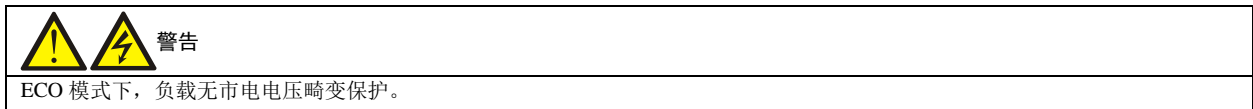


图1-7 ECO模式

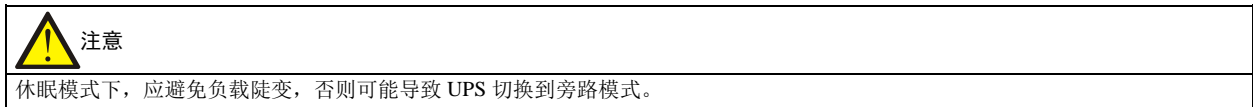
如需使用 ECO 模式，应通过操作控制显示面板进行相应的设置。

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，此时逆变器指示灯灭，而相应的告警显示为“旁路供电”。



### 休眠模式

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



### 频率变换器模式

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

### 双母线系统模式

双母线系统由两个独立的 UPS 单机系统组成。双母线系统可靠性高，适用于带多个输入端子的负载。对于单输入负载，可以加入一个可选配的静态切换开关（STS）来给负载供电。双母线系统模式工作原理详见图 7-1。

## 1.4 电池管理

以下电池管理功能由调试工程师使用后台软件进行设置。

### 1.4.1 一般功能

#### 1. 恒流均充。

充电电流可设置。

#### 2. 恒压均充。

可根据电池类型设置均充电压。

对于阀控式铅酸蓄电池，最大均充电压应不超过 2.4V/cell。

#### 3. 浮充。

可根据电池类型设置浮充电压。

对于阀控式铅酸电池，浮充电压应在 2.2V 与 2.3V 之间。

#### 4. 浮充温度补偿（可选）。

可根据电池类型设置温度补偿系数。

#### 5. 电池放电终止保护。

当电池电压降至电池放电终止电压，电池变换器自动关闭，断开电池，避免电池过放电。电池放电终止电压可设：对于阀控式铅酸蓄电池，设置范围为 1.6V/cell~1.75V/cell。

#### 6. 电池低电压告警时间。

设置范围：电池放电终止前 3 分钟~60 分钟，缺省设置为 5 分钟。

## 1.4.2 高级功能

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

条件：电池至少浮充 5 小时，负载应在 20%~80% 范围内。

触发：自动，或通过 LCD 的电池维护测试命令手动启动。

间隔时间：30 天~360 天（缺省为 60 天）。

## 1.5 电池保护

以下电池保护功能由调试工程师使用后台软件进行设置。

### 电池低电压告警

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

### 电池放电终止保护

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

### 电池开关（BCB）断开告警

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

## 第二章 机械安装

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

### 2.1 注意事项

本章介绍 UPS 的选位和走线时所必须考虑的相关要求。

由于每个场地都有其特殊性，本章为安装人员提供指导性的一般安装步骤和方法，由安装人员根据场地具体情况处理。



**警告：要求专业安装**

1. 应经调试工程师同意后，才可给 UPS 上电。
2. UPS 的安装应根据本章说明由合格工程师进行。



**注意：要求三相五线制输入电源**

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



**警告：电池危险**

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

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

### 2.2 初检

在安装前，首先应进行如下检查：

1. 确保 UPS 机房环境符合产品技术指标规定的环境要求，特别是环境温度、通风条件及粉尘情况。
2. 拆开 UPS 包装，目检 UPS 是否存在外观或机械损伤。如有损伤，请联系维谛技术当地用服中心寻求帮助。
3. 核对产品标签，确认设备的正确性。设备前门后贴有设备标签，标签上标明了型号、容量及主要参数。

### 2.3 环境要求

#### 2.3.1 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非易燃的、平整的安装表面上。环境灰尘中不能含有带导电性质的粉屑（如金属粉、硫化物、二氧化硫、石墨、碳纤维、导电纤维等）、酸雾或其它导电介质（强电离物质）。具体环境指标需符合国家相关标准规范要求和本手册规定的指标范围之内（见表 11-2）。

UPS 由内部风扇提供强制风冷，冷风通过 UPS 机柜前面的风栅进入 UPS 内部，并通过 UPS 后部的风栅排出热风。请勿阻塞通风孔。

如有必要，应安装室内排气扇，以避免室温增高。在尘埃较多的环境中，应加装空气过滤网。

#### 2.3.2 电池的选位

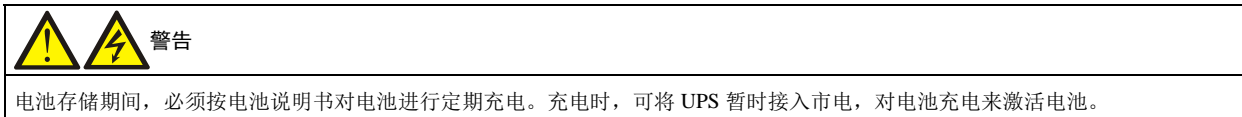
蓄电池在充电末期会有少量氢气和氧气产生，因此必须保证蓄电池安装环境的新风通风量满足 EN50272-2001 的要求。

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

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

### 2.3.3 存储

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



## 2.4 机械要求

### 2.4.1 UPS 组成

UPS 为可拆卸面板围绕的钢材框架结构，顶部和侧部面板通过螺钉固定。UPS 结构见图 2-1，UPS 主要部件配置见表 2-1。

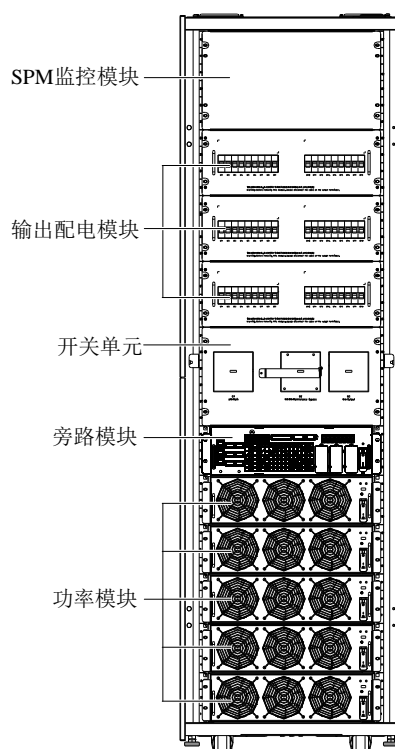


图2-1 UPS 结构示意图

表2-1 UPS 主要部件配置

部件名称	数量 (个)			备注
	APM 0090kJ16FN01000	APM 0090kJ16FN01001	APM 0090kJ16FN01002	
SPM 监控模块*	0~1	0	1	选件。如用户选配, 出厂已安装
输出配电模块*	0~4	0~4	0~3	选件。需现场安装。有四种输出配电模块: 智能微断配电模块、智能热插拔微断配电模块、非智能微断配电模块和非智能热插拔微断配电模块。前两者最大配置为 3 个, 后两者最大配置为 4 个。如用户选配 4 个输出配电模块, 则不能选配 SPM 监控模块, 图 2-1 中所示 SPM 监控模块位置用来安装输出配电模块
开关单元	1	1	1	标配
旁路模块	1	1	1	标配
功率模块	1~5	1~5	1~5	必选件。需现场安装



说明

\*: SPM 监控模块和输出配电模块详细信息分别参见 8.2.9 SPM 监控模块和 8.2.11 输出配电模块。

## 2.4.2 搬运机柜



警告

1. 用于搬运 UPS 的起重设备必须有足够的起重能力。UPS 的重量参见表 11-3。
2. 机柜装有脚轮, 将机柜从载货托盘上拨开门时, 应谨防机柜滑动。移开载货托盘时, 应保证有足够的人力和起重设备。
3. UPS 脚轮的强度仅满足平面上机柜移动的要求。在不平坦的表面搬运时, 脚轮可能不起作用。
4. 机柜只允许前后推行, 不允许侧推。推动机柜时, 重心较高, 小心翻倒。

UPS 的搬运可使用叉车或其它类似的起重设备。短距离搬运可借助于其脚轮。

## 2.4.3 操作空间

UPS 两侧没有风栅, 因此对其侧面没有空间要求。

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

## 2.4.4 进线方式

UPS 可采用上进线和下进线方式。UPS 底部和顶部均提供进线孔。

## 2.4.5 最终定位与固定

UPS 最终定位后, 应确认已设定好可调地脚将 UPS 可靠固定。

## 2.4.6 安装功率模块和输出配电模块

功率模块和输出配电模块的安装位置见图 2-1, 如选配四个输出配电模块, 则图 2-1 所示 SPM 监控模块位置用来安装输出配电模块。

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

### 功率模块安装步骤

参见图 2-2, 功率模块安装步骤如下:

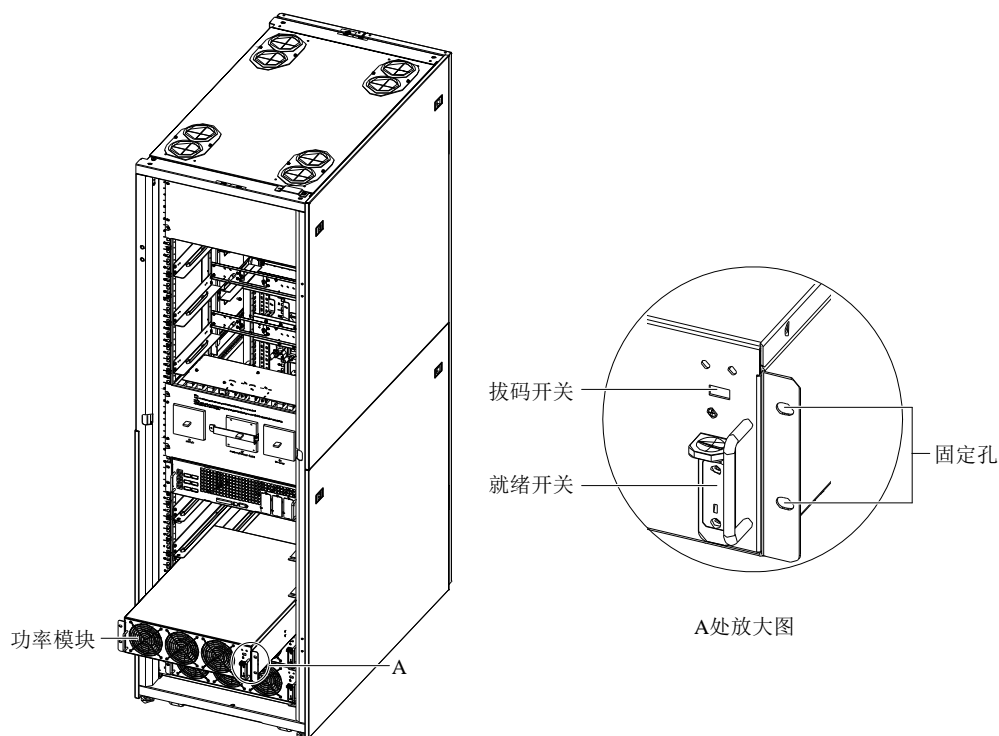


图2-2 功率模块安装示意图

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

表2-2 拨码开关设置方法

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

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

#### 输出配电模块安装步骤（可选）

四种输出配电模块安装步骤相同，按如下步骤安装输出配电模块：

1. 出厂前，输出配电模块安装位置装有假面板。请取下假面板。



注意

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

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

## 2.5 安装图

图 2-3 描述了 UPS 的关键机械特性。

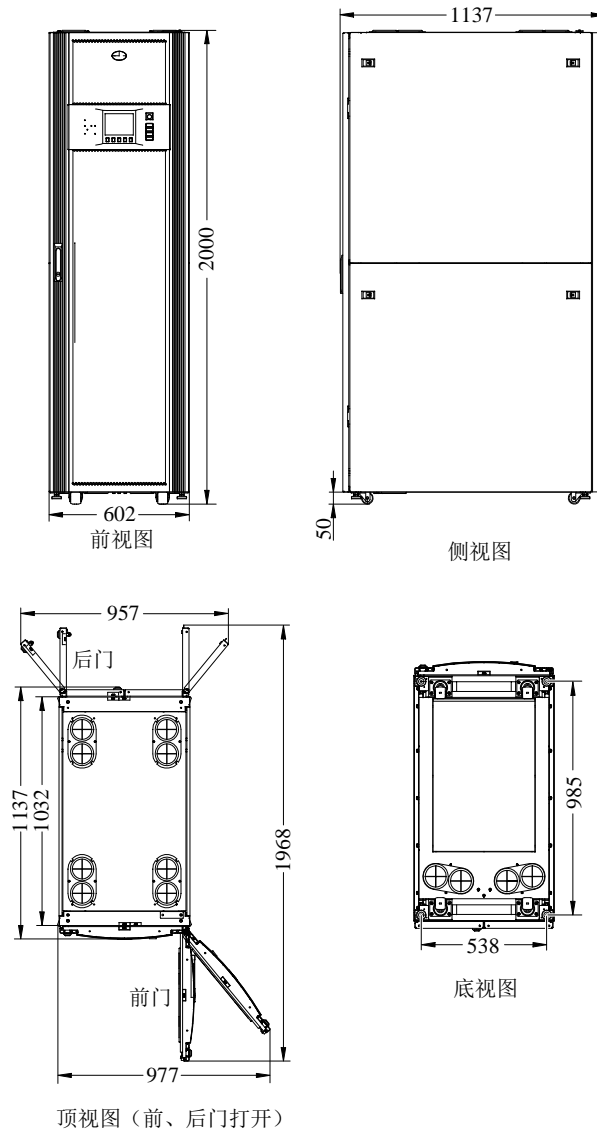


图2-3 UPS 安装尺寸图 (单位: mm)



## 第三章 电气安装

本章主要介绍 UPS 的电气安装，包括功率电缆布线和信号电缆布线。

完成 UPS 的机械安装后，需要连接 UPS 的功率电缆和信号电缆。所有信号电缆（无论屏蔽与否）都应功率电缆分开走线。



**警告：要求专业安装**

1. 应经调试工程师同意后，才可给 UPS 上电。
2. UPS 的安装应根据本章说明由合格工程师进行。

### 3.1 功率电缆布线

#### 3.1.1 系统配置

系统功率电缆的线径应满足以下要求：

##### UPS 输入电缆

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

##### UPS 旁路和输出电缆

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

##### 电池电缆

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

#### 3.1.2 最大稳态交流和直流电流

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/kW)		额定电流 (A)							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>						最低电池电压时的正/负/中线电池放电电流 <sup>3</sup>	输入/电池/输出/旁路电缆	推荐力矩 (N.m)
			380V	400V	415V	380V	400V	415V			
90/90	100/90	183	136	152	130	145	125	139	265/265/132	M8	12
72/72	80/72	145	109	121	104	116	100	111	213/213/106	M8	12
54/54	60/54	109	82	91	78	87	75	83	160/160/80	M8	12
36/36	40/36	72	54	61	52	58	50	55	106/106/53	M8	12
18/18	20/18	36	27	30	26	29	25	28	53/53/26	M8	12



**说明**

1. 主路输入低压满载的最大电流。
2. 非线性负载（如开关电源）对输出和旁路 N 线电缆的设计有影响。N 线电缆电流可能超过额定相电流，最大可为额定相电流的 1.5 倍。
3. 按 36 节电池 EOD 点电压时的放电电流，电池 N 线电流最大可达电池正/负电流的一半。

### 3.1.3 UPS 连接点距地板的最小距离

UPS 连接点距地板的最小距离见表 3-2。

表3-2 UPS 连接点距地板的最小距离

UPS 连接点	最小距离 (mm)
交流输入	1087
交流输出	1156
电池电源	1087
接地排	1087

### 3.1.4 一般注意事项

以下各点仅提供一般性指导，如当地有相关的规定，则以当地规定为准。

1. 输出 N 线线径按客户的实际负载特性选取，线径按不低于输出/旁路相电流最大值，不大于输出/旁路相电流的 1.5 倍选择。
2. 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。根据 AS/IEC60950-1，截面积通常为 75mm<sup>2</sup>。地线的连接必须采用最短接线路径。
3. 对于流过大电流的电缆可以考虑采用较细电缆并联的方法，这样可以大大地方便安装。
4. 选取电池电缆线径时，按表 3-1 中的电流值，最大允许有 4Vdc 的压降。
5. 为避免增加电磁干扰的形成，勿将电缆绕圈。

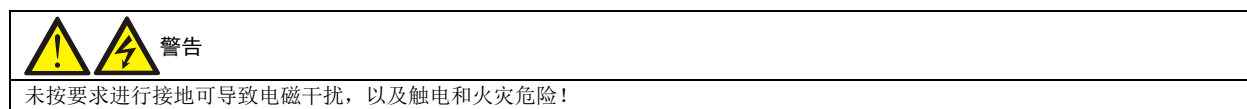
### 3.1.5 功率电缆连接端子

UPS 的输入端子、电池端子和接地端子见图 3-2，输出端子见图 3-3 和图 3-5。

### 3.1.6 保护地

保护地线应可靠连接在接地端子（见图 3-2）上。

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



### 3.1.7 外部保护器件

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

#### 整流和旁路输入

#### 1. 过流

必须在市电输入配电上加装合适的过流保护装置，安装时应考虑功率电缆电流容量和系统的过载能力要求（参见表 11-6 和表 11-7）。一般推荐使用表 3-1 中所列电流的 125% 时为 IEC60947-2 脱扣曲线 C（正常）的热磁断路器。



#### 2. 对地漏电流

UPS 上级输入配电采用的漏电检测仪器（RCD）必须：

- 对配电网络中直流单向脉冲（A 级）敏感
- 对瞬态电流脉冲不敏感

- 是普通敏感度型，在 0.3A~1A 间可调

漏电流断路器（RCCB）必须对配电网络的直流单向脉冲（A 级）敏感，对瞬态电流脉冲不敏感，分别如图 3-1 所示。

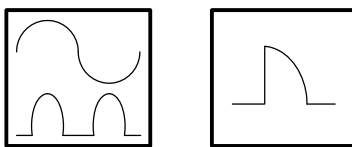


图3-1 RCCB 符号

### 电池

电池需配电池开关（BCB），为电池提供过流保护。

### UPS 输出

UPS 的各输出支路均提供输出配电开关。

## 3.1.8 功率电缆连接步骤



警告

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



重要

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

UPS 完全定位后，按下列步骤连接电源线：

1. 确认 UPS 的外部输入开关和所有内部电源开关全部断开。在这些开关处贴上警告标识，以防他人对开关进行操作。
2. 打开机柜后门，取下保护盖板，可见输入端子、电池端子和接地端子，见图 3-2。

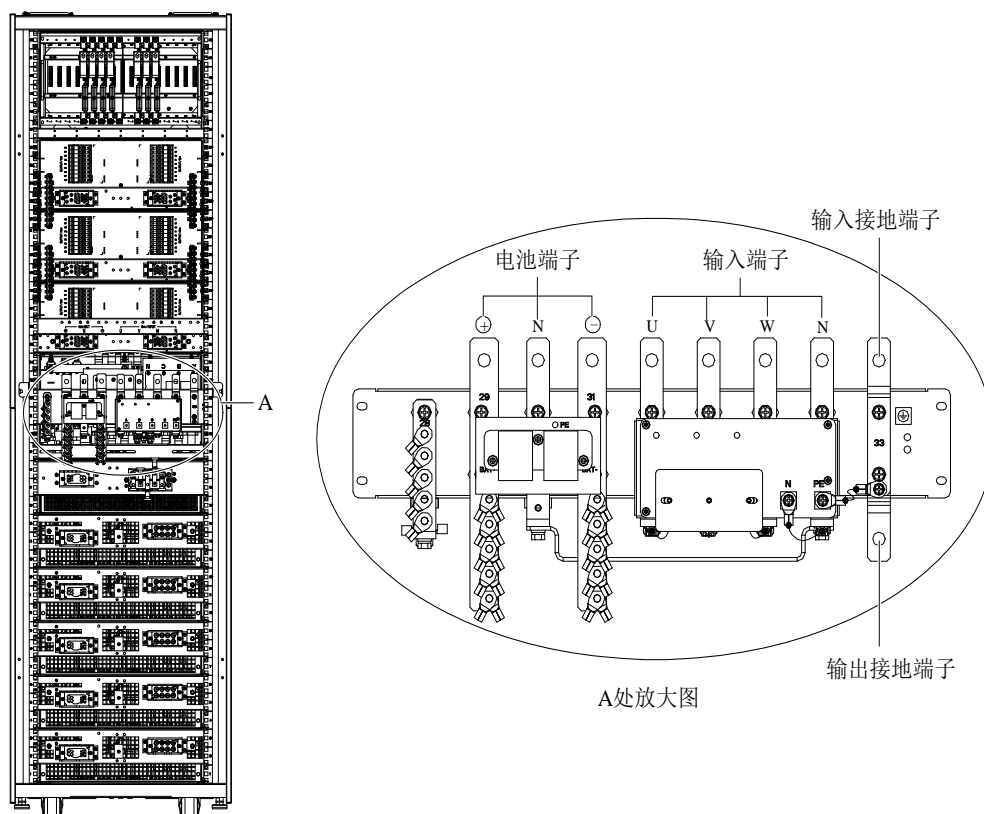


图3-2 输入端子、电池端子和接地端子（后视）

3. 将输入地线连接到输入接地端子上。注：地线连接须符合当地及国家相关规定。

4. 将交流输入电缆连接到 UPS 的输入端子 (U-V-W-N), 紧固力矩为 13N•m (M8 螺栓)。注意确保相序正确。
5. 将电池电缆连接在 UPS 的电池端子与电池开关 (BCB) 之间。注意确保电池连接极性的正确性。



**警告：危险电池端电压 400Vdc**

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

6. 连接输出电缆。

- 1) 如选配输出配电模块，按图 3-3 所示将输出 L 线、N 线和地线连接在输出配电模块的输出端子与各路负载之间，紧固力矩为 5N•m (M6 螺栓)。注意确保相序正确。

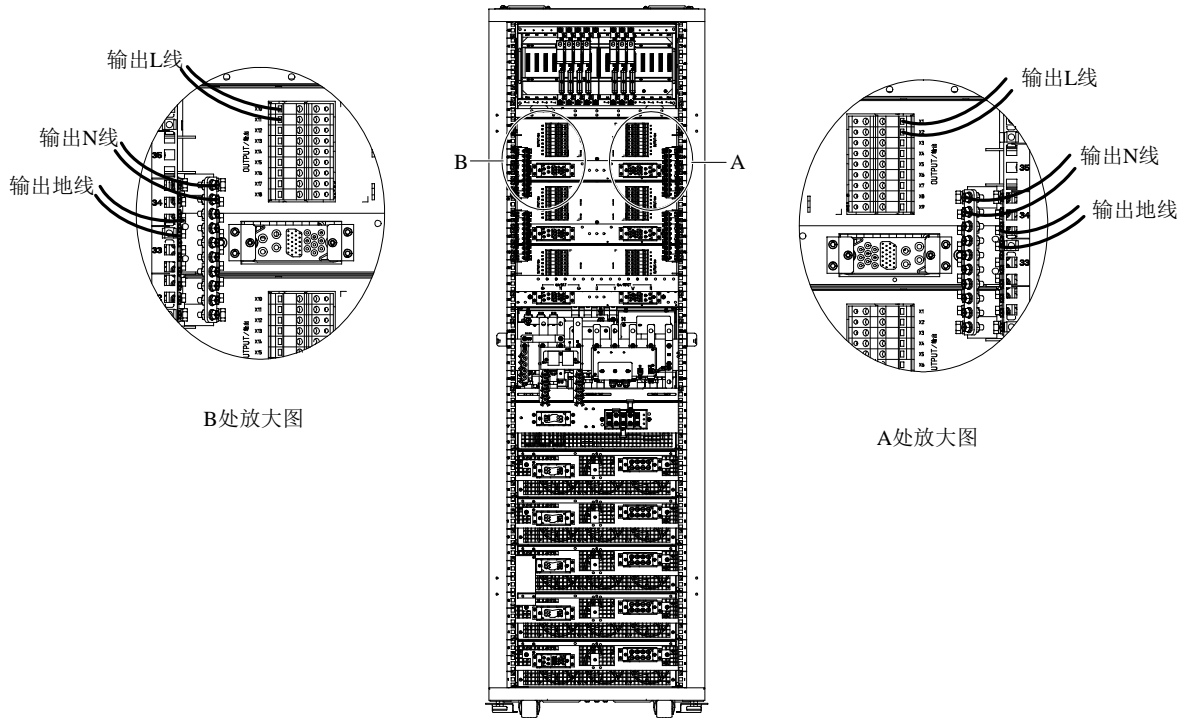


图3-3 输出配电模块输出端子接线图（后视）

输出 L 线所连接的输出配电模块后面两侧的输出 L 端子分别为 X1~X9 和 X10~X18，输出 L 端子与输出配电模块前面输出配电开关 QF1~QF18 的控制对应关系如图 3-4 所示。



**警告**

输出 L 端子 X1~X9 的 A、B、C 三相的各相总负载电流不能大于 65A；同样，输出 L 端子 X10~X18 的 A、B、C 三相的各相总负载电流也不能大于 65A。参见图 3-4。

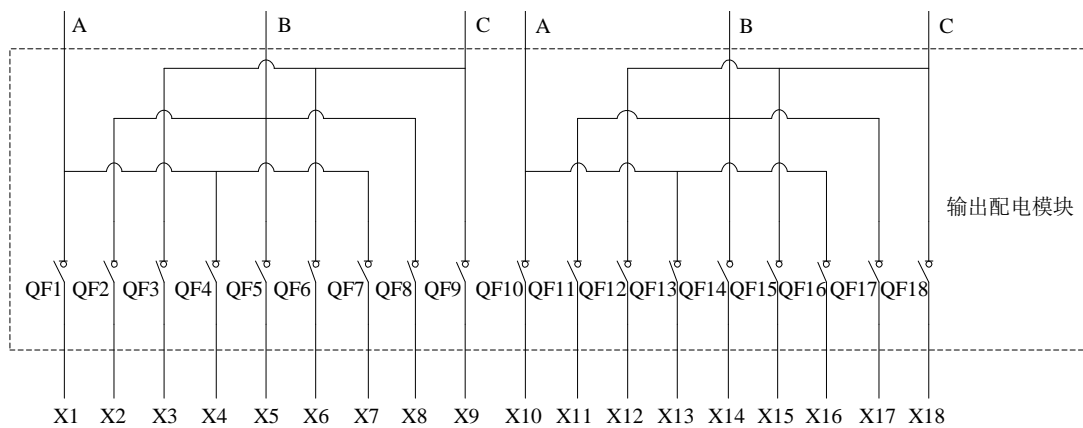


图3-4 输出配电模块配电示意图

2) 如不选配输出配电模块, 则将输出电缆连接于机柜前面提供的输出端子 (见图 3-5) 与负载之间。输出地线连接至机柜后面的输出接地端子 (见图 3-2)。

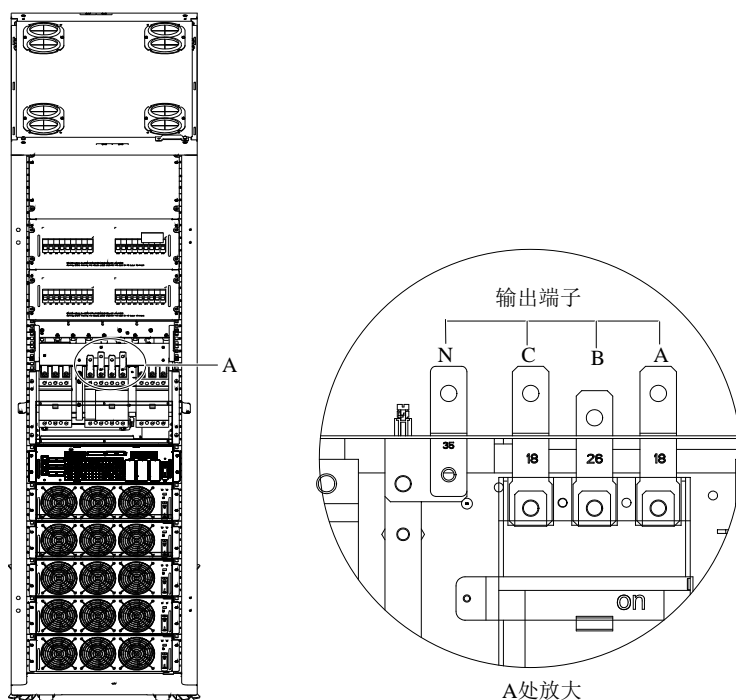


图3-5 不带输出配电模块 UPS 的输出端子 (前视)

警告

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

7. 装回保护盖板。

## 3.2 信号电缆布线

### 3.2.1 概述

如图 3-6, 旁路模块前面板提供干接点接口 (J5~J10) 和通信接口 (RS485 接口、RS232 接口和 Intellislot 接口)。

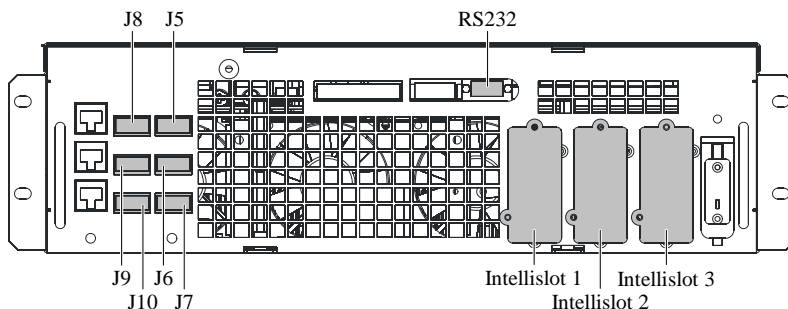


图3-6 干接点接口和通信接口

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

### 3.2.2 输入干接点接口

输入干接点接口 J7 和 J8 提供电池房环境、电池接地故障和电池温度信号。接口示意图如图 3-7, 接口描述见表 3-3。

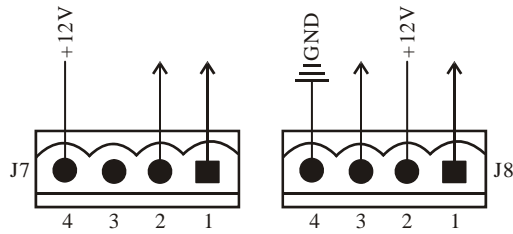


图3-7 输入干接点接口 J7 和 J8

表3-3 输入干接点接口 J7 和 J8 描述

位置	名称	意义
J7.1	ENV/GEN	电池房环境检测（常闭）/发电机接入
J7.2	BtG	电池接地故障
J7.4	+12V	+12V 电源
J8.2	+12V	+12V 电源
J8.3	BAT_OUT	电池温度检测
J8.4	GND	电源地

**说明**

- J7.1 的功能默认为电池房环境检测。发电机接入功能必须通过设置软件设置后才有效；设置有效后，可通过软件设置充电限流点为满充电电流的 0~100%。
- 当以上干接点被触发后，将关闭电池充电器。

### 3.2.3 BCB 接口

J6 为电池开关（BCB）接口。接口示意图如图 3-8，接口描述见表 3-4。

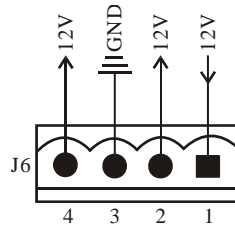


图3-8 BCB 接口

表3-4 BCB 接口描述

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

BCB 接口与 BCB 的连接示意图如图 3-9 所示。

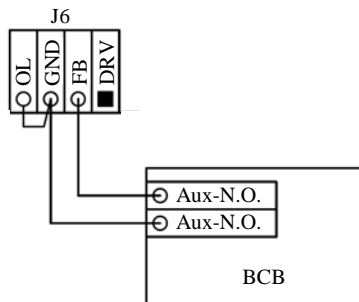


图3-9 BCB 接口与 BCB 连接示意图

### 3.2.4 维修开关和输出开关状态接口

J9 是维修开关和输出开关状态接口。接口示意图如图 3-10，接口描述见表 3-5。

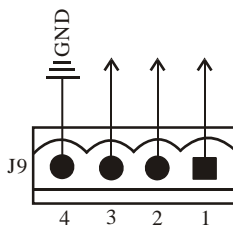


图3-10 维修开关和输出开关状态接口

表3-5 维修开关和输出开关状态接口描述

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

### 3.2.5 输出干接点接口

J5 为输出干接点接口，提供两个继电器输出干接点信号。接口示意图如图 3-11，接口描述见表 3-6。通过该干接点可直接驱动外部空开的分励脱扣线圈，空开的分励脱扣线圈规格应选择 250Vac/5A 或 24Vdc/5A。

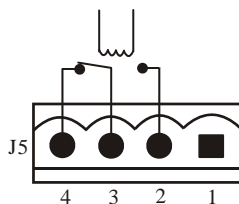


图3-11 输出干接点接口示意图

表3-6 输出干接点接口描述

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

### 3.2.6 远程 EPO 输入接口

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

J10 为远程 EPO 输入接口。接口示意图如图 3-12，接口描述见表 3-7。

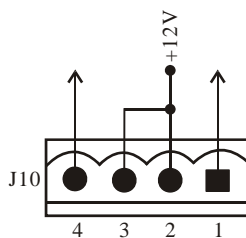


图3-12 远程 EPO 输入接口示意图

表3-7 远程 EPO 输入接口描述

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

J10 的引脚 3 和 4 短接或引脚 2 和 1 断开时触发紧急停机。

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



注意

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

### 3.2.7 RS485 接口、RS232 接口和 Intellislot 接口

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

Intellislot 接口：用于现场安装通信选件卡，包括干接点卡、Modbus 卡、SIC 卡和 UF-RS485 卡。详细信息参见第八章 选件。



注意

1. Intellislot 1 接口与 RS232 接口共用通信资源。为避免冲突，使用 RS232 接口进行维护或调式时不建议使用 Intellislot 1 接口。
2. Intellislot 2 接口与 SPM 监控模块共用通信资源。当选择了 SPM 监控模块时，Intellislot 2 接口不能安装通信选件卡。



## 第四章 操作控制显示面板

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

### 4.1 简介

UPS 的操作控制显示面板位于前门上。通过操作控制显示面板，可对 UPS 进行操作控制和查询 UPS 的所有参数、UPS 和电池状态、以及告警信息。如图 4-1，操作控制显示面板按功能可分为三部分：模拟电流图，LCD 显示和菜单键，控制操作键。操作控制显示面板部件描述见表 4-1。



图4-1 操作控制显示面板

表4-1 操作控制显示面板部件描述

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

#### 4.1.1 LED 指示灯

模拟电流图上提供 LED 指示灯，显示 UPS 的各种工作路径及当前工作状态。各指示灯状态描述见表 4-2。

表4-2 指示灯状态描述

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

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

#### 4.1.2 声音告警（蜂鸣器）

UPS 在运行过程中可伴随有如表 4-3 所述两种不同的声音告警。

表4-3 声音告警描述

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

#### 4.1.3 控制操作键

操作控制显示面板上提供 5 个控制操作键。控制操作键功能描述见表 4-4。

表4-4 控制操作键功能描述

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

#### 4.1.4 LCD 和菜单键

操作控制显示面板上提供 LCD 显示屏和五个菜单键（F1，F2，F3，F4，F5）。各菜单键功能描述见表 4-5。

表4-5 菜单键功能描述

按键	F1	F2	F3	F4	F5
功能1	⇩ HOME	ESC 退出	← 左移	→ 右移	↵ 确认
功能2			↑ 上翻	↓ 下翻	

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

## 4.2 LCD 显示屏类型

### 4.2.1 启动屏

UPS 启动时，UPS 开始执行自检，屏幕出现启动屏，持续约 15 秒，如图 4-2 所示。



图4-2 启动屏

### 4.2.2 主显示屏

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

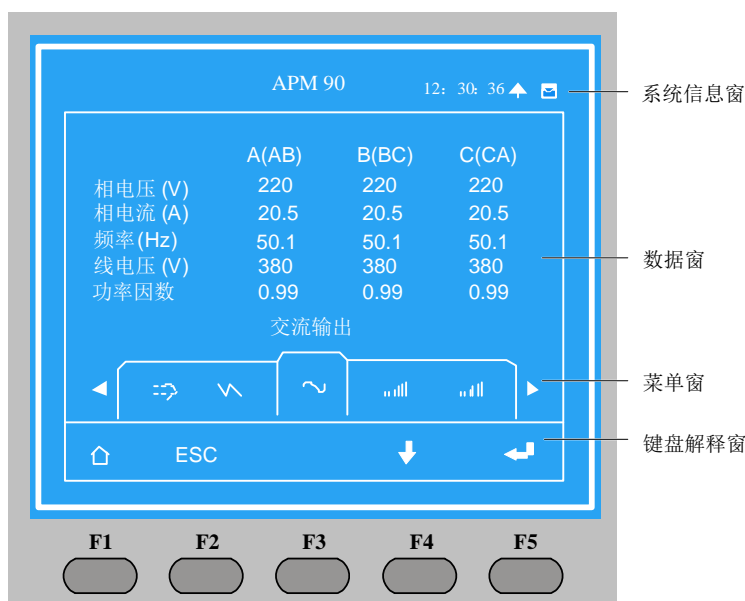


图4-3 主显示屏

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



图4-4 选择功率模块

### 4.2.3 缺省屏

系统运行过程中,如 2 分钟内无任何告警,系统会显示图 4-5 所示缺省屏。短暂延时后,显示屏背光灭。按任意键(F1~ F5)可重新显示此屏。



图4-5 缺省屏

## 4.3 详细菜单描述

以下对图 4-3 所示 LCD 主显示屏进行详细描述。

### 系统信息窗

系统信息窗: 显示当前时间和 UPS 名称。此窗信息无需用户操作, 详细解释见表 4-6。

表4-6 系统信息窗项目描述

项目	释义
APM 90	UPS 名称
12: 30: 36	当前时间 (格式: 24 小时, 时: 分: 秒)

## 菜单窗和数据窗

菜单窗显示数据窗的菜单名称。数据窗显示菜单窗中选定菜单的相关项目内容。通过菜单窗和数据窗可浏览 UPS 的相关参数和进行相关功能设置，详细内容见表 4-7。

表4-7 菜单窗和数据窗项目描述

菜单名称	菜单项目	释义
主路输入	相电压 (V)	相电压
	相电流 (A)	相电流
	频率 (Hz)	输入频率
	线电压 (V)	线电压
	功率因数	功率因数
旁路输入	相电压 (V)	相电压
	频率 (Hz)	旁路频率
	线电压 (V)	线电压
交流输出	相电压 (V)	相电压
	相电流 (A)	相电流
	频率 (Hz)	输出频率
	线电压 (V)	线电压
	功率因数	功率因数
本机负载	视在功率 (kVA)	Sout: 视在功率
	有功功率 (kW)	Pout: 有功功率
	无功功率 (kVAR)	Qout: 无功功率
	负载百分比 (%)	负载 (UPS 额定负载百分比表示)
	峰值比	输出电流峰值因素
并机负载	视在功率 (kVA)	Sout: 视在功率
	有功功率 (kW)	Pout: 有功功率
	无功功率 (kVAR)	Qout: 无功功率
电池数据	电池电压 (V)	电池母线电压
	电池电流 (A)	电池母线电流
	电池温度 (°C)	电池温度
	剩余时间 (Min.)	电池剩余后备时间
	电池容量 (%)	相对于新电池容量的百分比
	电池正在均充	电池处于均充状态
	电池正在浮充	电池处于浮充状态
	电池尚未接入	电池未接
SPM 支路电流	实际电流	显示 SPM 各输出支路 (最多 54 路) 的电流, 额定电流和电流百分比。当数值显示为 “-” 时, 含义为支路未接入或该支路的检测点被定义为输入检测
	额定电流	
	负载百分比	
SPM 支路计量	电能 (kWh)	显示 SPM 各输出支路 (最多 54 路) 的电能, 电流谐波百分比和开关状态, 当数值显示为 “-” 时, 含义为支路未接入或该支路的检测点被定义为输入检测
	输出配电开关状态	
	电流纹波系数	可选。由调试工程师设置
SPM 支路负载	有功功率 (kW)	显示 SPM 各输出支路 (最多 54 路) 的有功功率, 视在功率和功率因数。当数值显示为 “-” 时, 含义为支路未接入
	视在功率 (kVA)	
	功率因数 (PF)	
当前记录	(当前告警)	显示当前告警。UPS 操作控制显示面板上 LCD 所显示的告警清单列表参见表 4-9
历史记录	(历史告警)	显示所有历史告警。UPS 操作控制显示面板上 LCD 所显示的告警清单列表参见表 4-9
菜单语言	(语言选项)	提供 2 种 LCD 语言可选

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

#### 键盘解释窗

以符号的形式解释了当前显示屏下相应菜单键 (F1~F5) 的功能。

## 4.4 提示窗信息

系统运行时, 当系统需要提醒用户注意某些系统状态, 或需要用户对某一命令进行确认或进行其它操作时, 系统会跳出提示窗, 见表 4-8。

表4-8 提示窗信息及其意义

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

## 4.5 告警列表

表 4-9 提供表 4-7 所述“当前记录”和“历史记录”菜单可显示的所有 UPS 告警信息完整清单列表。

表4-9 告警清单

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

告警	解释
单机过载超时	UPS 发生过载，并且超出所允许的过载时间。 注： 1. 最高带载相首先显示过载超时。 2. 负载超出额定值时，应报“单机过载”。 3. 超出允许过载时间时，逆变器侧静态开关断开，负载切换至旁路；逆变器关闭，10s 后重新启动。 4. 负载降到 95% 以下后 5 分钟，系统切换回逆变器供电。通过查阅 LCD 显示的负载百分比，确认告警是否真实。如 LCD 显示发生过载，则检查实际负载，确认发生告警前 UPS 是否超载
旁路异常关机	旁路和逆变器电压均异常。负载供电中断
逆变器过流	逆变器存在过流故障
旁路相序反	旁路电压相序反。正常情况时，B 相比 A 相滞后 120 度，C 相比 B 相滞后 120 度。检查确认 UPS 旁路电源相序是否正确。如错误，则更正
负载冲击转旁路	负载冲击导致系统切换到旁路，UPS 可以自动恢复。按顺序开启负载以减少逆变器负载冲击
切换次数限制	前 1 小时内过载切换次数超过设定值，导致负载停留在旁路供电状态。1 个小时内，UPS 可以自动恢复，并切换到逆变供电状态
母线异常关机	直流母线电压异常导致逆变器关闭。负载切换至旁路
直流母线过压	直流母线电压过高导致整流器、逆变器和电池变换器关闭。检查整流器侧是否发生故障。如无，检查是否发生过载。故障恢复后，重新启动逆变器
旁路过流故障	旁路电流超过额定值的 135%。UPS 只告警，无动作
LBS 激活	LBS 设置生效。即 UPS 在双母线配置系统中作为一个 LBS 主机或从机运行
设置存储故障	历史记录未保存（预留）
输入缺零故障	未检测到交流输入市电中线
电池接地故障	电池接地故障仪选件检测到电池接地故障。联系维修技术当地用服中心检查电池
手动开机	通过操作控制显示面板按钮手动开启逆变器
手动关机	通过前操作控制显示面板按钮手动关闭逆变器
紧急停机	直接按操作控制显示面板 EPO 开关或收到外部紧急停机命令
间断切换确认	用户根据提示按确认键将负载供电中断切换至旁路
间断切换取消	用户根据提示按取消键取消将负载供电中断切换至旁路
故障清除	按 FAULT CLEAR（故障复位）键
告警消音	按 SILENCE ON/OFF（告警消音）键
手动开机失败	逆变器手动开机失败。原因可能是无效操作（维修开关闭合），直流母线或整流器未准备好
取消告警消音	按 FAULT CLEAR 或 SILENCE ON/OFF 键
旁路供电	UPS 处于旁路模式
主路逆变供电	UPS 处于正常模式
电池逆变供电	UPS 处于电池模式
均不供电	UPS 关机，输出中断
BCB 断开	电池开关状态（断开）
BCB 闭合	电池开关状态（闭合）
电池正在浮充	电池状态（正在浮充）
电池正在均充	电池状态（正在均充）
电池正在放电	电池状态（正在放电）
电池周期测试中	正在进行定期自动电池维护放电测试（20%容量放电）
电池容量测试中	用户启动电池容量放电测试（100%容量放电）
电池维护测试中	用户启动电池维护放电测试（20%容量放电）
UPS 系统测试中	用户启动 UPS 系统测试
逆变设置中	逆变器启动并同步
整流设置中	整流器启动并同步
电池房环境异常	电池房温度过高，需处理
电池接反	重新连接电池，检查电池接线
自动开机	电池放电终止导致 UPS 关闭，市电恢复时，逆变器自动启动
整流在线升级	正在升级整流器软件
逆变在线升级	正在升级逆变器软件
监控在线升级	正在升级监控器软件



告警	解释
LBS 异常	LBS 异常
DSP 软件错误	逆变软件和整流软件不属于同一机型
维修空开断开	维修旁路开关断开
维修空开闭合	维修旁路开关闭合
输出空开断开	UPS 输出开关断开
输出空开闭合	UPS 输出开关闭合
旁路无效	旁路未就绪
采集板未就绪	采集板未插好。请联系维谛技术当地用服中心处理
CRC 校验错误	采集算法模块数据校验出错。请联系维谛技术当地用服中心处理
支路电流超低阈值	负载过大，超出支路电流低阈值（调试工程师设置，默认为支路额定电流的 60%）
支路电流超高阈值	负载过大，超出支路电流高阈值（调试工程师设置，默认为支路额定电流的 80%）
支路电流过流	负载过大，超出支路电流的过流点（调试工程师设置，默认为支路额定电流的 105%）
支路电流冲击过流	负载过大，超出支路电流的冲击过流点（调试工程师设置，默认为支路额定电流的 130%）
支路开关断开	输出配电开关断开。请检查是否人为断开或故障断开；如是故障断开，检查负载
内部通信故障	旁路模块与 SPM 监控模块通信中断



#### 说明

如果告警是由维谛技术授权工程师通过设置软件设置的设置值引起的，需要更改设置值时，请与维谛技术当地用服中心联系解决。

## 第五章 操作步骤

本章详细介绍 UPS 的日常操作注意事项和详细操作步骤。

### 5.1 简介

#### 5.1.1 注意事项



**重要**

必须由授权工程师进行首次上电启动和调试后，用户才可进行相关操作。



**警告：危险市电和/或电池电压**

需工具才可打开的保护盖板/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保护盖板/内门。

1. 操作步骤中所涉及的所有控制操作键和 LED 显示参见第四章 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。按 SILENCE ON/OFF 键可消除声音告警。

#### 5.1.2 电源开关

如图 5-1 所示，打开 UPS 前门可见电源开关，包括：输入开关、输出开关、维修开关（带锁）和输出配电开关。

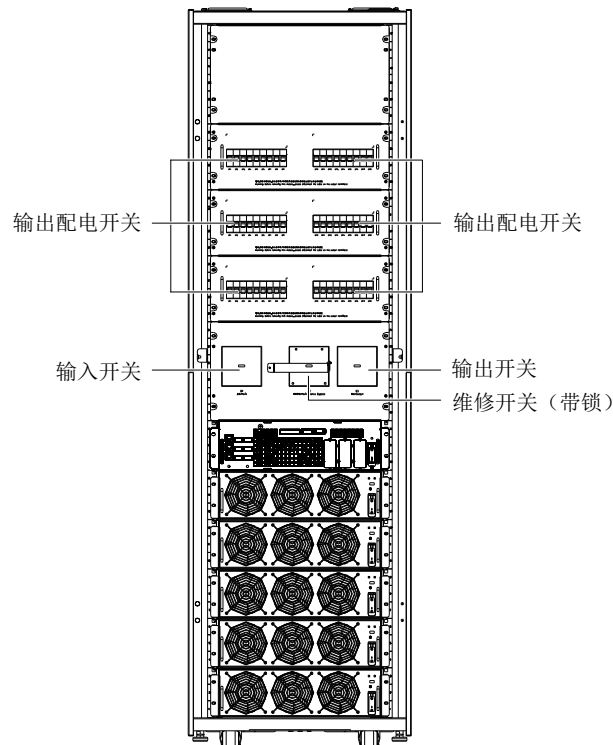


图5-1 电源开关位置图

### 5.2 UPS 开机步骤

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

### 5.2.1 正常模块开机步骤



警告

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

以下开机步骤适用于在 UPS 处于完全断电状态下对 UPS 进行开机。

#### 1. 依次闭合 UPS 输出开关和输入开关。

此时，LCD 显示启动屏。整流器启动，整流器指示灯呈绿色闪烁。整流器进入正常运行状态后约 30 秒，整流器指示灯呈绿色常亮。初始化后，旁路静态开关闭合。指示灯状态见表 5-1。

表5-1 指示灯状态

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

#### 2. 按下 INVERTER ON 键 2 秒。



注意

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

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

UPS 进入正常模式运行。指示灯状态见表 5-2。

表5-2 指示灯状态

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

### 5.2.2 电池模式开机（电池冷启动）步骤

#### 1. 检查确认电池已连接好。

2. 当系统功率模块少于四个时，按任一功率模块前面板上的电池启动按钮（见图 5-2）；当系统功率模块为四个或四个以上时，首先按下任一功率模块前面板上的电池启动按钮，隔 5 秒左右再按下另一功率模块前面板上的电池启动按钮。此时，LCD 显示启动屏，电池指示灯呈绿色闪烁。整流器进入正常运行约 30 秒后，电池指示灯停止闪烁，呈绿色常亮。

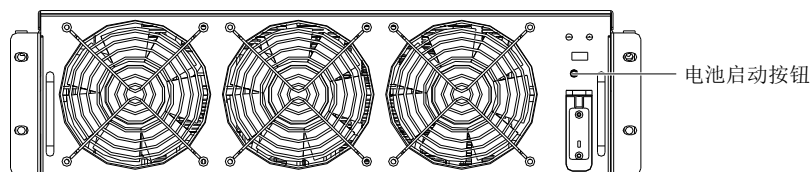


图5-2 电池启动按钮位置

**注意**

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

- 因紧急情况按下 EPO 开关
- 系统调试时发生故障

3. 按 INVERTER ON 键 2 秒，UPS 以电池模式运行。

## 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

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

### 5.3.2 正常模式到旁路模式的切换

按下 INVERTER OFF 键 2 秒可将 UPS 切换到旁路模式。

**注意**

旁路模式下，负载的供电由市电电源直接提供，而非逆变器输出的纯净电源。

### 5.3.3 旁路模式到正常模式的切换

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

### 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**

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

1. 按下操作控制显示面板右侧的 INVERTER OFF 键 2 秒。

逆变器指示灯灭，状态指示灯呈黄色显示，蜂鸣器告警。负载切换到静态旁路，逆变器关闭。

**注意**

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

2. 闭合维修开关 Q2，负载电源由维修旁路提供。

**警告**

如需维护模块，等约 10 分钟，使内部直流母线电容电压放电再取出故障模块。

3. 断开输入开关 Q1 及输出开关 Q3。

**小心**

1. UPS 处于维修模式时，负载没有市电异常保护。

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

### 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. 打开机柜前门，闭合输入开关 Q1。
2. 闭合输出开关 Q3。
3. 待 LCD 显示屏启动完成，切换至当前记录界面，直到确认记录显示“旁路供电”的信息。



警告

必须先开旁路，再断开维修开关，否则会造成输出负载掉电。

4. 断开内部维修开关 Q2。
5. 待整流器指示灯呈常绿时，按下 INVERTER ON 键 2 秒。逆变器启动，逆变器指示灯呈绿色闪烁。逆变器运行正常后，UPS 从旁路供电状态切换到逆变器供电状态，逆变器指示灯常亮。

此时，负载已切换回 UPS 逆变主路供电。

## 5.4 电池维护测试操作步骤

电池维护测试包括周期测试和手动维护测试，电池放电所放出的能量达到总电池能量的 20%。周期测试为定期，测试间隔周期通过后台可设。手动维护测试通过操作控制显示面板 LCD 菜单启动，需通过密码验证。

手动维护测试操作步骤如下：

1. 在“测试命令”菜单下，按 F3（上翻）或 F4（下翻）键选择“电池维护测试”菜单。按 F5（确认）键确认。
2. 在屏幕提示后，按 F3（上翻）和 F4（右移）键输入密码。按 F5（确认）键确认。
3. 等待电池测试完毕。

电池维护测试完毕，UPS 将自动转到市电逆变供电，电池充电。

4. 停止电池测试。

电池维护测试时，可通过选择“测试命令”菜单下的“终止测试”选项终止电池维护测试。

## 5.5 电池容量测试操作步骤

电池容量测试功能的目的是检测电池的活性，检测电池的剩余容量，计算电池放电的后备时间。容量测试时电池持续放电直至电池欠压关机点。容量测试结束后，系统更新电池曲线表格。

电池容量测试通过操作控制显示面板 LCD 菜单启动，需通过密码验证。操作步骤如下：

1. 在“测试命令”菜单下，按 F3（上翻）或 F4（下翻）键选择“电池容量测试”菜单。按 F5（确认）键确认。
2. 在屏幕提示后，按 F3（上翻）和 F4（右移）键输入密码。按 F5（确认）键确认。
3. 等待电池测试完毕。

电池容量测试完毕，系统将自动更新用于计算后备时间所需的电池数据和电池实际容量。

4. 停止电池测试。

电池容量测试时，可通过选择“测试命令”菜单下的“终止测试”选项终止电池容量测试。

## 5.6 系统测试操作步骤

系统测试功能可检查操作控制显示面板 LED 指示。系统测试过程需时 5 秒，通过操作控制显示面板 LCD 菜单启动，需通过密码验证。

系统测试操作步骤如下：

1. 在“测试命令”菜单下，按 F3（上翻）或 F4（下翻）键选择“系统测试”菜单。按 F5（确认）键确认。
2. 在屏幕提示后，按 F3（上翻）和 F4（右移）键输入密码。按 F5（确认）键确认。
3. 等待系统测试完毕。

5 秒后，如果所有指示灯先呈绿色常亮，然后变为红色常亮，表明所有指示灯功能正常。

4. 停止测试。

系统测试时，可通过选择“测试命令”菜单下的“终止测试”选项终止系统测试。

## 5.7 UPS 关机步骤

### 5.7.1 UPS 完全下电



小心

以下操作步骤将切断负载电源。

使用以下操作步骤给 UPS 完全下电，切断负载电源。所有电源开关、隔离开关和断路器将断开，负载下电。

1. 按 UPS 控制显示面板上的 EPO 开关，关闭整流器、逆变器、静态切换开关和电池，将被按 EPO 的 UPS 与负载断开。

注：除非遇紧急情况，否则勿按远程 EPO 开关。

2. 断开输入开关和 BCB。

当市电驱动的内部电源消失后，UPS 控制显示面板上的所有指示灯和 LCD 熄灭。

3. 断开 UPS 输出开关。



警告：危险电池电压

UPS 完全下电后，电池端子仍然有危险电压。

### 5.7.2 UPS 完全下电但继续给负载供电



小心

执行此操作步骤前，确认 UPS 已安装外部维修旁路柜。

此操作步骤适于将 UPS 完全断电，但继续维持负载供电。

1. 执行 5.3.4 *正常模式到维修模式的切换*所述操作步骤将 UPS 从正常模式切换到维修模式。

2. 闭合外部维护旁路柜的维修开关。

3. 断开 UPS 输入开关。

4. 断开 UPS 的输出开关。

## 5.8 紧急停机（EPO）步骤

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

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

## 5.9 UPS 复位步骤

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

1. 按 FAULT CLEAR 键使系统退出紧急关机状态。

2. 按 INVERTER ON 键 2 秒。

**注意**

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

## 5.10 自动开机

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

满足以下条件后，UPS 将自动重新启动，恢复输出供电。

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

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

## 5.11 选择语言

LCD 可以汉语和英语 2 种语言显示。

执行以下步骤选择所需语言。

1. 在“交流输出”菜单下，按 F3 或 F4（左移或右移）键选择“菜单语言”菜单。
2. 按 F5（确认）键将光标移至屏幕的数据窗。
3. 使用 F3 或 F4（上翻或下翻）键选择所需语言。
4. 按 F5（确认）键确认。
5. 重复按 F2（退出）键回到“交流输出”菜单。此时，LCD 中所有文字将以所选语言显示。

## 5.12 更改当前日期和时间

如需更改系统日期和时间，执行以下步骤：

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

## 5.13 控制密码

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

## 第六章 电池

本章介绍电池相关信息，包括电池安全、安装维护信息，电池保护功能和电池温度传感器选件等。

### 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。蓄电池的并联建议不要超过四组。不同厂家、型号、新旧程度的蓄电池不允许混合使用。

UPS 需接外置电池，外置电池一般置于电池柜内。



注意

在执行保养或维修操作时，可能需要断开电池与 UPS 之间的连接。

### 6.2 安全

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

电池维护时，请注意以下事项：

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



警告：保护盖板后存在危险电池电压

1. 需工具才可打开的保护盖板后的部件为用户不可操作部件。只有合格维护人员才允许打开此类保护盖板。
2. 操作与外置电池连接的铜排前，请确保铜排不带电。
3. 使用电池时，应时刻注意以下安全注意事项：
  - 1) 蓄电池的连接必须保证牢固可靠，连接完成后，所有接线端子和电池间连接都需要校正，应满足电池厂家提供的说明资料或用户手册中对力矩的要求。所有接线端子和电池间连接至少每年应检查紧固一次。否则可能引起火灾！
  - 2) 收货和使用前必须检验电池外观，如果包装破损，电池端子有脏污、腐蚀、生锈或外壳有破裂、变形、漏液等现象，应以新品更换，否则可能造成电池容量降低，漏电，起火等事故。
  - 3) 由于蓄电池很重，请用正确的方法搬运和吊装蓄电池，以防发生人身伤害或拉伤蓄电池端子，严重时可能导致着火。
  - 4) 电池的连接端子不可承受任何外力，例如电缆的拉力或扭力等，否则可能破坏蓄电池内部的连接，严重时可能导致着火。
  - 5) 蓄电池应安装，储存在清洁、阴凉、干燥的环境中。请不要把蓄电池安装在密闭的电池仓或密闭的房间内，电池房通风至少应满足 EN50272-2001 的要求，否则可能会导致电池鼓胀、着火，甚至造成人身伤害。
  - 6) 蓄电池的安装位置必须远离变压器等发热产品、不可在靠近火源的地方使用或保管蓄电池，更不要焚烧蓄电池或将蓄电池放入火中加热，否则可能会成为蓄电池漏液、鼓胀、火灾、爆炸的原因。
  - 7) 请勿在蓄电池的正、负极端子间直接接上任何导体，操作电池时需取下身上的戒指、手表、项链、手镯及其它金属饰物，并且确定所使用之工具如扳手等均以绝缘体包覆，否则可能导致蓄电池燃烧，并可能造成人员伤亡或爆炸等危险。
  - 8) 请不要分解、改造、破坏蓄电池。否则可能会造成电池短路、漏液，还有可能造成人身伤害。
  - 9) 电池外壳的清洁请使用拧干的湿抹布，为防止产生静电、发生火花的安全，请不要使用干布或掸子等擦拭电池。不要使用信（天）那水、汽油、挥发油等有机溶剂清洁电池，否则可能造成电池外壳开裂。最坏的可能是引起火灾。
  - 10) 蓄电池内部含有稀硫酸，正常使用时稀硫酸全部被吸附在电池内部的隔板和极板中，但当电池破损时可能会从电池中泄露。因此，操作蓄电池时必须使用护目镜、橡胶手套和围裙等个人防护用品，否则稀硫酸进入眼睛可能会造成失明，而附着在皮肤上时则可能造成烫伤。
  - 11) 蓄电池到了寿命末期内部可能发生短路、电解液枯竭或正负极板栅腐蚀等故障。如果在这种状态下继续使用下去，蓄电池会有发生热失控、鼓胀和漏液的可能，请在成为这种状态前更换蓄电池。
  - 12) 连接或断开电池端子连接电缆前，应断开充电电源。
  - 13) 检查电池是否意外接地。如果电池意外接地，请清除大地电源。接触已接地电池的任何一部分均有电击危险。



## 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 6.11 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

	<b>注意</b>
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  $\text{mA}/\text{Ah}$

$I_{\text{gas}}=1$ ：在  $2.27\text{V}$ /单体浮充条件下

$I_{\text{gas}}=8$ ：在  $2.35\text{V}$ /单体均充条件下

$C_{\text{rt}}$ ：20hr 电池额定容量

温度

表6-1 使用环境温度范围

类别	温度值	备注
推荐最佳温度	$20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	电池的运行的环境温度不能太高或太低。
短时可用温度	$-15^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$	如果蓄电池运行的平均温度从 $25^{\circ}\text{C}$ 升高到 $35^{\circ}\text{C}$ ，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 $40^{\circ}\text{C}$ 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

根据 UPS 额定输入/输出电压来设置标称直流母线电压和电池浮充电压，通常设置为 490Vdc，保证期望的单体电池浮充电压为 2.27V。380V/400V/415V 电压体制下电池数量、放电终止电压、浮充电压是一样的，见表 6-2。

表6-2 电池数量

参数	380V/400V/415V
单体数量（标准）	216 个~240 个
放电终止电压	1.60Vdc/Cell~1.88Vdc/Cell
浮充电压	2.15Vdc/Cell~2.3Vdc/Cell

## 6.6 电池保护

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

电池开关应具有如下特点：

- 提供过流保护
- 提供短路保护
- 具有自动脱扣功能

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



注意

只有接受过培训的人员才能对电池开关进行维护和操作。

## 6.7 电池的安装和接线

### 6.7.1 电池的安装

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

### 6.7.2 电池的接线

1. 当将电池柜安装于高架地板上时，电池功率电缆及选件电池开关控制电缆可经机柜底部进入 UPS 机柜。若 UPS 及电池柜紧邻安装于实心地板上，这些电缆可经由电池柜下侧的进线孔穿过机柜。
2. 使用多组蓄电池时，要先串联，再并联。测量电池组总电压无误后，方可加载上电。一定要根据电池和 UPS 上的标示将蓄电池的正负极端子和 UPS 的正负极电池端子分别连接好。如果连接时极性发生错误，可能引起爆炸、火灾以及蓄电池、UPS 的损坏，还有可能造成人身伤害。
3. 电池端子接线完成后，应给各端子安装绝缘罩。

4. 当连接电池端子与电池开关间电缆时，应首先从开关端开始连接。
5. 电缆的弯曲半径要大于  $10D$ ，其中  $D$  为电缆的外径。
6. 蓄电池连接电缆连接好后，严禁再扳动蓄电池电缆或电缆端子。
7. 连接时，请不要将蓄电池的连接电缆交叉，更不要将电池电缆捆扎在一起。
8. 蓄电池连接时，请参考图 6-1 电池接线示意图。

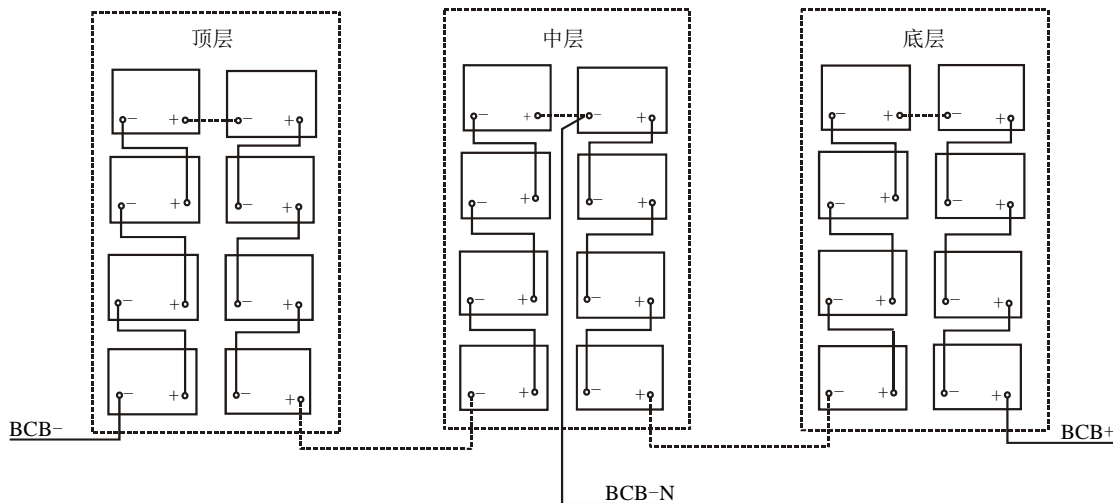


图6-1 电池接线示意图

## 6.8 电池房设计

不管采用何种类型的安装方式，都必须注意以下几种情况（参见图 6-2）：

### ① 单体电池的布局

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

### ② 工作台

工作台（或踏板）必须防滑、绝缘，且至少 1m 宽。

### ③ 接线

所有接线必须尽可能短。

### ④ 电池开关

电池开关一般安装在靠近电池的墙上的盒子里。

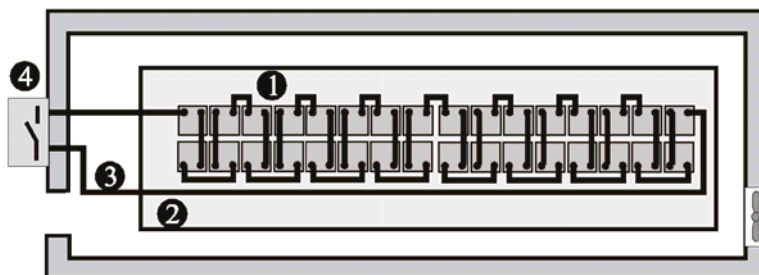


图6-2 电池房设计

## 6.9 电池温度传感器（选件）

电池温度传感器选件用于检测电池温度。电池温度传感器置于电池附近可检测到最高电池温度的地方，具体参见 8.2.1 电池温度传感器。

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。

## 6.10 电池开关参考电流与连接

表 6-3 提供推荐电池开关额定电流和电池连接电缆截面积。

表6-3 电池开关额定电流和电池连接电缆截面积选择参考表（推荐）

项目		单位	UPS 额定功率 (kW*)				
			18	36	54	72	90
36 节电池	满载时电池正、负放电电流	A	45	90	135	180	225
	电池开关的参考额定电流	A	160	160	160	250	320
38 节电池	满载时电池正、负放电电流	A	42	84	126	168	210
	电池开关的参考额定电流	A	160	160	160	250	250
40 节电池	满载时电池正、负放电电流	A	40	80	120	160	200
	电池开关的参考额定电流	A	160	160	160	250	250



### 说明

1. 当外置电池配置成正、负组独立配线时（即从电池端引出 4 根线），对于 UPS，由于额定电流的限制，推荐使用一个 4P 塑壳直流断路器（断路器直流额定电压要满足单极 250Vdc/两极 500Vdc/三极 750Vdc，额定极限短路分断容量为 35kA）或两个 2P 塑壳直流断路器（单个断路器直流额定电压要满足单极 250Vdc/两极 500Vdc，额定极限短路分断容量为 35kA）。电池、电池开关和 UPS 之间的连接参照图 6-3。
2. 当外置电池配置成中间抽头形式配线时（即从电池端引出 3 根线），推荐使用一个 4P 塑壳直流断路器，断路器直流额定电压要满足单极 250Vdc、两极 500Vdc、三极 750Vdc，额定极限短路分断容量为 35kA。电池节数为 36 节~40 节，电池、电池开关和 UPS 之间的连接图可参照图 6-4。
3. 零线电流最大可达电池正、负电缆上电流的一半。选择零线电缆时，请参考此表，取零线电流为此表所列电流值的一半。
- 4\*. 当 UPS 输出功率因数为 0.9 时，其电池电流与功率因数为 1 时一致。以 100kVA/90kW 为例，其电池电流与 90kVA/90kW 一致。

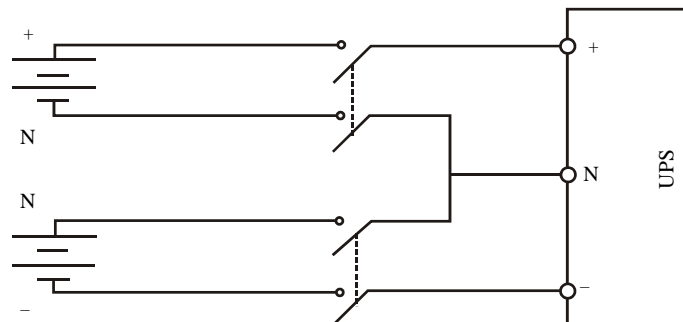


图6-3 电池、电池开关和 UPS 的接线图（电池端四线连接）

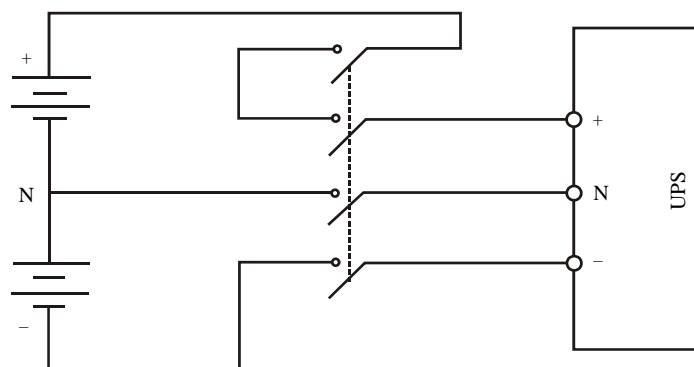


图6-4 电池、电池开关和 UPS 的接线图（电池端三线连接，36 节~40 节电池）

## 6.11 电池的维护

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



注意

1. 要定期检查电池连接部件螺钉，是否未拧紧，或者已经松动。对于松动的，必须立即拧紧。
2. 检测保证所有应用的安全设备无缺并功能正常，特别是电池管理参数设置是否正常。
3. 测量和记录电池房内空气温度。
4. 检查电池端子是否有损坏或发热痕迹，外壳或盖是否损坏。
5. 如使用错误型号的电池进行更换将有爆炸危险。

## 6.12 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 双母线系统

本章详细介绍双母线系统的安装。

### 7.1 双母线系统的安装

#### 7.1.1 机柜安装

如图 7-1，双母线系统由两个独立的 UPS 系统组成。双母线系统可靠性高，适用于带多个输入端子的负载。对于单输入负载，可以加入一个静态切换开关（STS）来给负载供电。

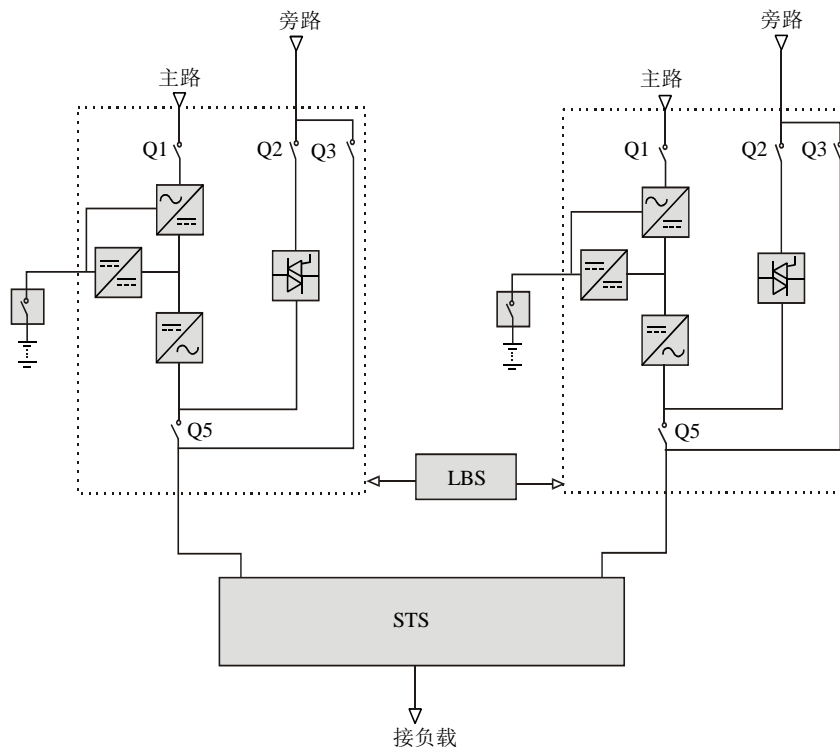


图7-1 双母线系统原理图

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

并排放置各单机，并按以下说明进行各单机间的连接。

#### 7.1.2 外部保护器件

参见 3.1.7 外部保护器件相关说明。

#### 7.1.3 功率电缆

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

#### 7.1.4 LBS 电缆

对于 APM 对 APM 的双母线系统，按图 7-2~图 7-3 所示，将 LBS 选件电缆（5m、10m、15m 可选）连接在两个 UPS 之间。J3 和 J4 接口示意图见图 7-2 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。

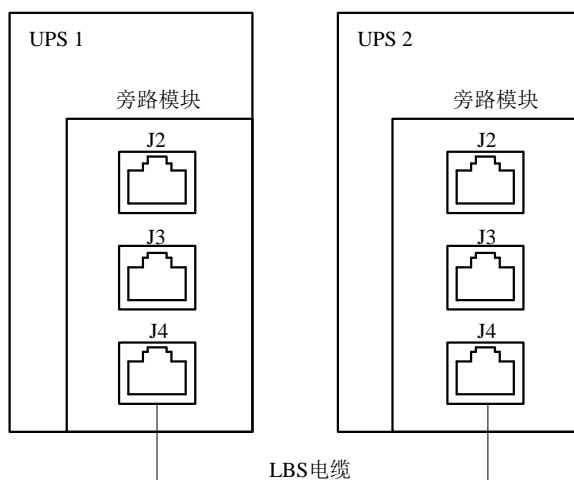


图7-2 由两单机组成的双母线系统的连接（无冗余 LBS 电缆）

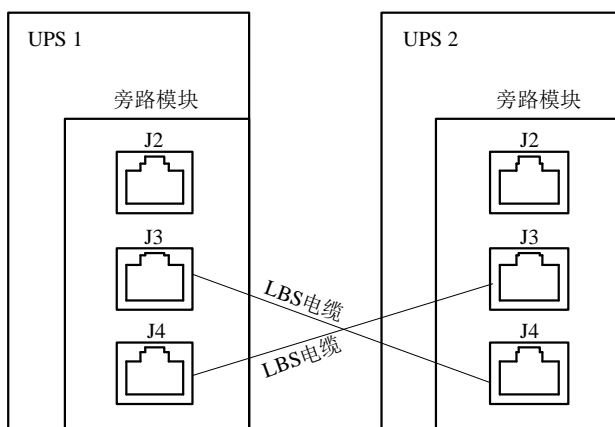


图7-3 由两单机组成的双母线系统的连接（有冗余 LBS 电缆）

## 第八章 选件

本章提供 UPS 选件列表，并介绍各选件的主要功能和安装。

### 8.1 选件列表

UPS 提供的所有选件见表 8-1。

表8-1 选件列表

序号	选件名称	型号	产品编码	备注	
1	电池温度传感器	UF-SENSOR	02350174		
2	LBS 电缆 (5m、10m、15m)		04118683 (5m) 04118684 (10m) 04118685 (15m)		
3	SIC 卡	UF-SNMP810	02351817	安装于 Intellislot 1~3 接口*	
4	干接点卡	UF-DRY410	02354309	安装于 Intellislot 1 和 3 接口 (推荐 Intellislot 3 接口) *	
5	Modbus 卡	UFMOD41Z1	02354066	安装于 Intellislot 1 和 3 接口 (推荐 Intellislot 3 接口) *	
6	UF-RS485 卡	UF-RS485	02351786	安装于 Intellislot 1 和 3 接口 (推荐 Intellislot 3 接口) *	
7	LBS 盒	UF-LBS01	02350359		
8	SiteMonitor 监控软件	UPS02R100 UPS03R100 UPS03R100	05112042 05112043 05112044		
9	SPM 监控模块	UHRF3S672Z7	02352143		
10	普通配电基础单元	UHRF3S672Z15	02353995		
11	输出 配 电 模 块	智能微断配电模块	APM-IDM	02352141	具有电流检测和开关状态检测功能
		智能热插拔微断配电模块	APM-SIDM	02352142	具有电流检测和开关状态检测功能
		非智能微断配电模块	APM-DM	02353962	不具有电流检测和开关状态检测功能
		非智能热插拔微断配电模块	APM-SDM	02353963	不具有电流检测和开关状态检测功能



#### 说明

- \*: 1. Intellislot 1 接口与 RS232 接口共用通讯资源。为避免冲突，使用 RS232 接口进行维护或调式时不建议使用 Intellislot 1 接口。
- 2. Intellislot 2 接口与 SPM 监控模块共用通讯资源。当选择了 SPM 监控模块时，Intellislot 2 接口不能安装选件卡。

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

电池温度传感器置于电池附近可检测到电池最高温度的地方，通过 UPS 旁路模块的 J8 接口与 UPS 内部逻辑电路连接。

电池温度传感器安装步骤如下：



#### 警告

严格按照以下步骤进行安装，否则可能损坏 UPS 和电池。



1. 关闭负载。
2. 给 UPS 完全下电。详细操作参见 5.7.1 UPS 完全下电。  
UPS 所有显示熄灭，等 5 分钟待直流母线电容放电完毕。
3. 将电池温度传感器探头置于电池附近可测量到电池最高温度的地方。
4. 将电池温度传感器电缆接至 UPS 旁路模块的 J8 接口，如图 8-1。

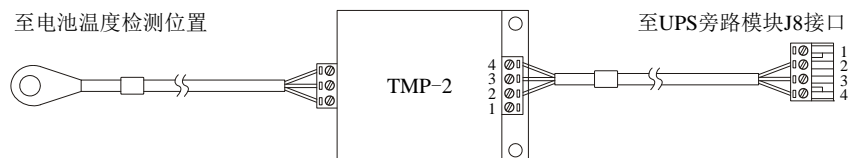


图8-1 电池温度传感器与 UPS 连接示意图

## 8.2.2 LBS 电缆

UPS 提供 3 种规格（5m、10m、15m）的负载总线同步（LBS）电缆，以实现双母线系统中两个独立的 UPS 的输出同步。LBS 电缆的连接参见 7.1.4 LBS 电缆。

## 8.2.3 SIC 卡

若您需要通过网络监控 UPS，可选择 SIC 卡，该卡支持 SNMP 协议。

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

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

## 8.2.4 干接点卡

UPS 提供干接点卡，方便用户使用干接点信号对 UPS 进行监控。干接点卡支持热插拔，安装方便。

干接点卡能够向远端提供 4 路继电器开关信号输出：UPS 电池供电状态、UPS 电池电压低状态、UPS 旁路供电或者待机状态、UPS 故障状态。每路干接点输出提供常开和常闭两种接口供用户选择。干接点卡还能接收三路开关信号输入，其中两路分别控制 UPS 开机和关机，第三路为预留。

### 外观和硬件说明

干接点卡外观见图 8-2。

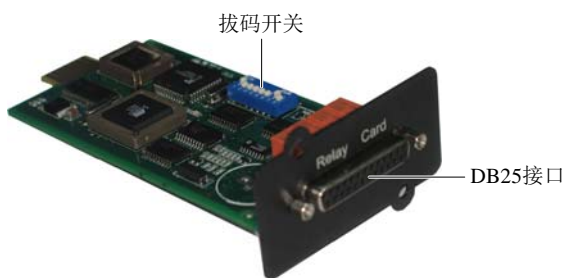


图8-2 干接点卡外观图

干接点卡的拨码开关用于设置干接点卡的 UPS 开关机信号输入功能。DB25 接口为干接点信号输入和输出接口，其引脚功能说明见表 8-2。

表8-2 DB25 接口引脚功能说明

引脚号	引脚名称	功能说明
PIN1	Va, 电源输出	9~15Vdc (保留, 限厂家使用)
PIN14	K0_NO, 第 0 路干接点常开输出触点	闭合表示电池供电
PIN2	K0_COM, 第 0 路干接点公共输出触点	
PIN15	K0_NC, 第 0 路干接点常闭输出触点	断开表示电池供电
PIN3	K1_NO, 第 1 路干接点常开输出触点	闭合表示电池电压低
PIN16	K1_COM, 第 1 路干接点公共输出触点	
PIN4	K1_NC, 第 1 路干接点常闭输出触点	断开表示电池电压低
PIN17	K2_NO, 第 2 路干接点常开输出触点	闭合表示旁路供电或者 UPS 待机
PIN5	K2_COM, 第 2 路干接点公共输出触点	
PIN18	K2_NC, 第 2 路干接点常闭输出触点	断开表示旁路供电或者 UPS 待机
PIN6	K3_NO, 第 3 路干接点常开输出触点	闭合表示 UPS 故障
PIN19	K3_COM, 第 3 路干接点公共输出触点	
PIN7	K3_NC, 第 3 路干接点常闭输出触点	断开表示 UPS 故障
PIN24	DRY_IN2, 第 2 路干接点信号输入	预留
PIN12	DRY_IN1, 第 1 路干接点信号输入	闭合 1 秒钟以上, UPS 关机
PIN25	DRY_IN0, 第 0 路干接点信号输入	闭合 1 秒钟以上, UPS 开机
PIN9	RXD_PC, 与 PC 通信的接收端	保留, 内部测试用
PIN21	TXD_PC, 与 PC 通信的发送端	保留, 内部测试用
PIN13	GND, 公共地	电源地, 干接点信号输入公共地
其它	NC	

电气参数为  
30Vdc/1.8A, 阻  
性负载

电缆选件说明

维谛技术提供三种电缆选件连接干接点卡的 DB25 接口, 用户可根据对干接点卡接口功能的不同要求选配。各电缆的外观图及接线原理图见图 8-3~图 8-5。

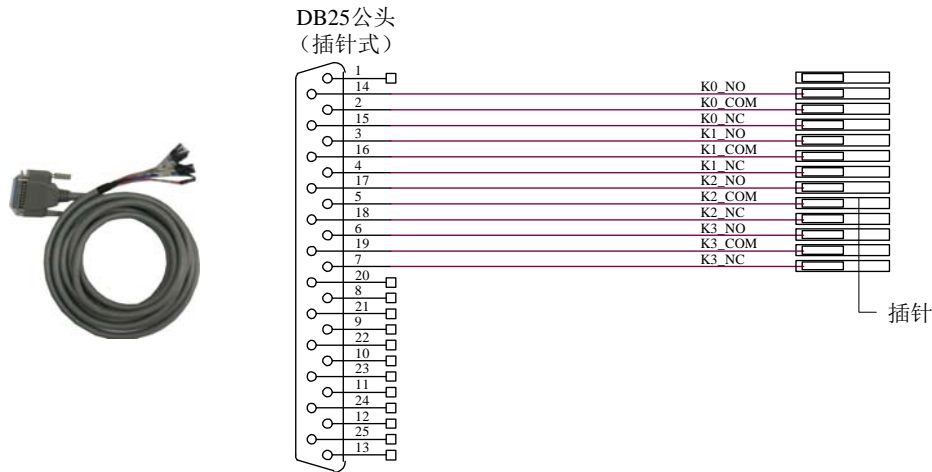


图8-3 电缆 1 (UFDRY21SL1) 外观及接线原理图

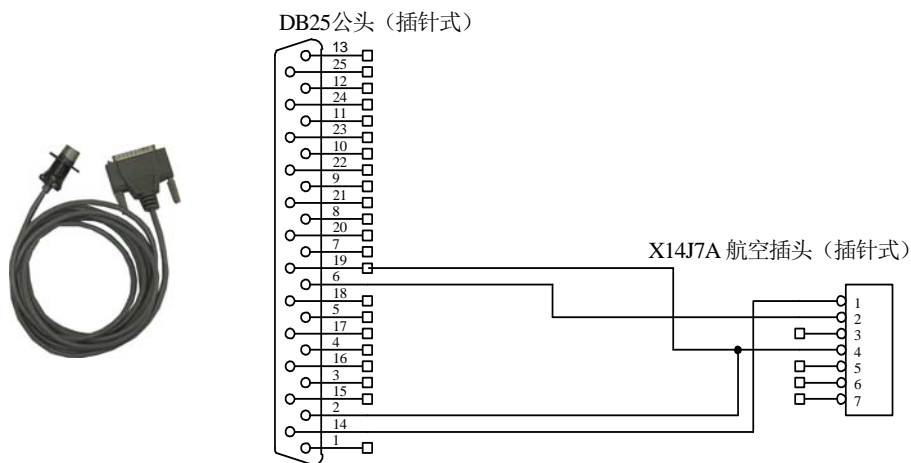


图8-4 电缆 2 (UFDRY21SL2) 外观及接线原理图

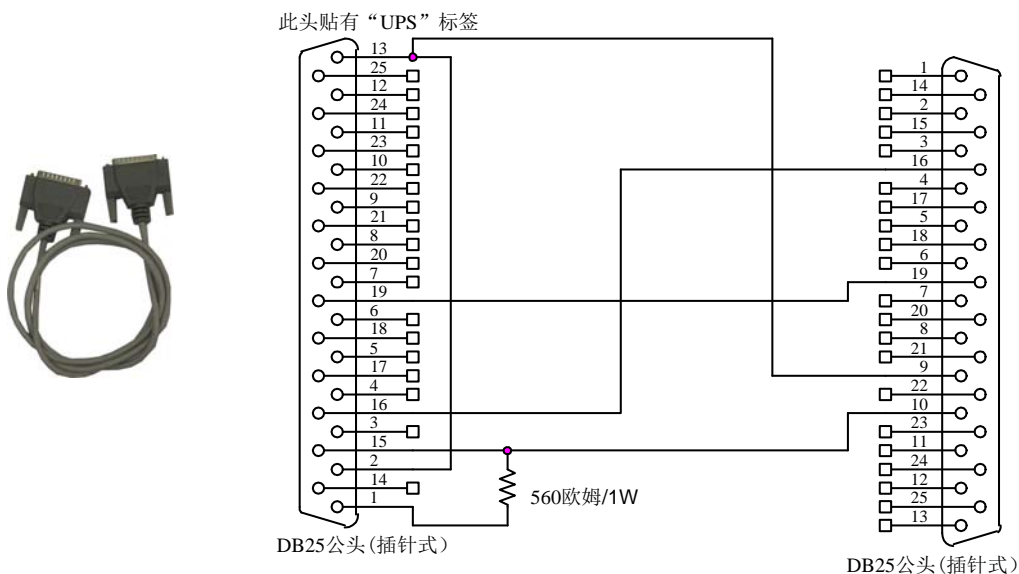


图8-5 电缆 3 (UFDRY21SL3) 外观及接线原理图

安装

**注意**

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

1. 设置干接点卡拨码开关。

如无需通过干接点卡实现对 UPS 的开关机控制，则省略该步骤。

拨码开关位置参见图 8-2。该拨码开关共有 8 位，拨码开关的出厂默认设置如图 8-6。

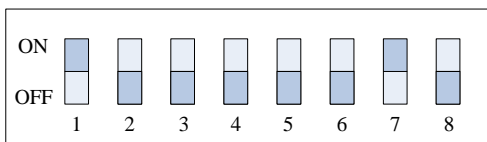


图8-6 拨码开关默认设置

拨码开关的第 1 到 7 位为厂家使用，不允许用户更改其设置。拨码开关的第 8 位用于设置干接点卡的 UPS 开关机信号输入功能，设置方法见表 8-3。

表8-3 UPS 开关机信号输入功能设置

位 8	功能
ON	可以通过干接点卡实现 UPS 开关机功能
OFF	不可以通过干接点卡实现 UPS 开关机功能

2. 将干接点卡插入 UPS。



注意

干接点卡支持热插拔，在安装时不必关闭 UPS 电源。

- 1) 取下 UPS 旁路柜顶部控制模块前面板上 Intellislot 接口的盖板，保留螺钉。
  - 2) 将干接点卡对准 Intellislot 接口，顺着接口两侧的导槽插入。
  - 3) 用刚卸下的螺钉通过干接点卡面板固定孔将干接点卡固定。
3. 连接电缆。

用户可根据需要选配相应的选件电缆，或根据表 8-2 和图 8-3~图 8-5 自行制作电缆。电缆连接时，将电缆的 DB25 公头插入干接点卡 DB25 接口，另一端连接用户设备。



警告

1. 干接点卡 DB25 接口必须连接安全超低电压（SELV）电路，否则可能损坏本卡，甚至引发安全事故。
2. 外部设备必须符合表 8-2 所列电气参数要求，否则有可能损坏该干接点输出端子。

### 常见问题和解决方法

干接点卡常见问题和解决方法详见表 8-4。

表8-4 干接点卡常见问题和解决方法

序号	常见问题	解决方法
1	干接点输出信号不随 UPS 的状态改变	确认干接点卡已插到位
2	干接点输入开机信号，UPS 没有反应	确认干接点卡的拨码开关第 8 位设置为 ON

## 8.2.5 Modbus 卡

Modbus 卡可实现 UPS 的内部协议到 Modbus RTU 协议的转换，使您可以通过用户后台监控软件采用 Modbus RTU 协议来管理您的 UPS，通过获取 UPS 的各种电气参数、运行状态和故障类别来掌握 UPS 的工作状况，达到监控 UPS 的目的。

Modbus 卡的安装和设置信息详见《UPS JBUS/MODBUS 适配卡用户手册》。

## 8.2.6 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 的 Intellislot 接口，支持热插拔，安装方便。

### 外观

UF-RS485 卡外观见图 8-7。

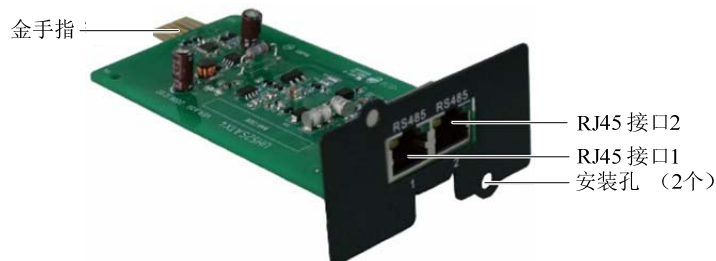


图8-7 UF-RS485 卡外观图

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

## 安装



注意

1. UF-RS485 卡支持热插拔，在安装时不必关闭 UPS 电源。
2. UF-RS485 卡上的某些电子器件对静电十分敏感，请勿用手或其它带电物体接触 UF-RS485 卡上的电子器件或电路，以防静电击穿 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。

1. 将 UF-RS485 卡插入 UPS。
  - 1) 取下 UPS 旁路柜顶部控制模块前面板上 Intellislot 接口的盖板，保留螺钉。
  - 2) 将 UF-RS485 卡对准 Intellislot 接口，顺着接口两侧的导槽插入。
  - 3) 用刚卸下的螺钉通过 UF-RS485 卡面板固定孔将 UF-RS485 卡固定。
2. 连接电缆。用户可根据需要选配相应长度的标准网线作为连接电缆。
  - 1) 将标准网线的一端插入 UF-RS485 卡的 RJ45 接口 1 或 RJ45 接口 2。
  - 2) 将标准网线的另一端插入用户设备的对应端口。



警告

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

## 常见问题和解决方法

问题：RS485 输出信号不随 UPS 的状态改变。

解决方法：确认 UF-RS485 卡已完全插入，且电缆连接正确。

## 8.2.7 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。LBS 盒还可实现 APM 90 UPS 与其它 UPS 组成的双母线系统的输出同步。

## 外观

LBS 盒外观如图 8-8 所示。



图8-8 LBS 盒外观

LBS 盒前面板提供接口、LED 指示灯和开关。详细描述见表 8-5。

表8-5 LBS 盒接口、LED 指示灯和开关描述

项目	描述
电源口	接至 UPS 输出 A 相、中线和接地端子
LED1 指示灯（红色）	电源指示灯。亮：LBS 盒上电；灭：LBS 盒下电
COM1 接口	LBS 信号接口。接至 APM 90 UPS
COM2 接口	RS485 接口。接至另一个 LBS 盒； 绿色 LED：此灯亮表示通信电源正常；此灯灭表示通信电源异常。 黄色 LED：此灯亮表示该 LBS 盒与非 APM 90 UPS 连接；此灯灭表示该 LBS 盒与 APM 90 UPS 连接
开关	如 LBS 盒与 APM 90 UPS 相连，应将此开关置于右边；如 LBS 盒与非 APM 90 UPS 相连，应将此开关置于左边

## 电气参数

LBS 盒电气参数见表 8-6。

表8-6 LBS 盒电气参数表

参数	规格
电压	120Vac~277Vac
频率	45Hz~65Hz
电流	最大 1.5A

## 安装



警告

UPS 输出端子可能有危险电压，必须由合格电气工程师进行 LBS 盒的安装。

## 1. 固定 LBS 盒。

LBS 盒机械尺寸如图 8-9 所示。LBS 盒可采用水平安装（见图 8-10）或垂直安装（见图 8-11）。

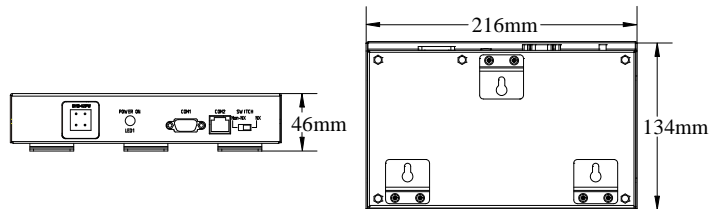


图8-9 LBS 盒机械尺寸

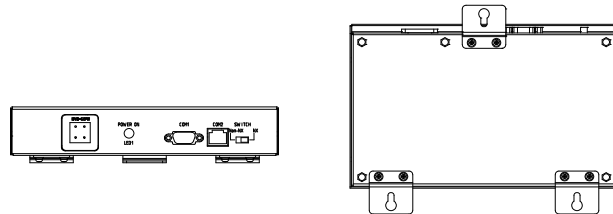


图8-10 LBS 盒水平安装示意图

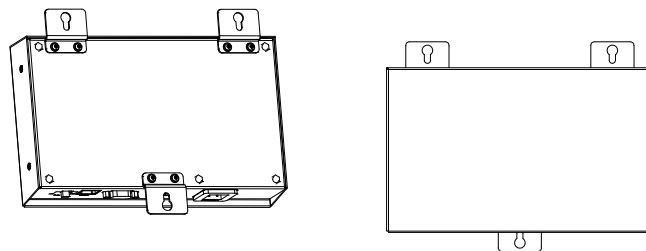


图8-11 LBS 盒垂直安装示意

## 2. 接线。

- APM 90 UPS 对 APM 90 UPS 双母线系统

参见图 8-12，接线步骤如下：

- 1) 将 LBS 盒的电源电缆接至各 UPS 的输出 A 相、中线和接地端子。
- 2) 将 LBS 电缆的 DB9 接口端头接至 LBS 盒的 COM1 接口，将 LBS 电缆的 RJ45 接口端头接至 UPS 旁路模块的 J4 接口。
- 3) 将通信电缆（最长 150m）连接两个 LBS 盒的 COM2 接口。
- 4) 将两个 LBS 盒的开关置于右边位置。

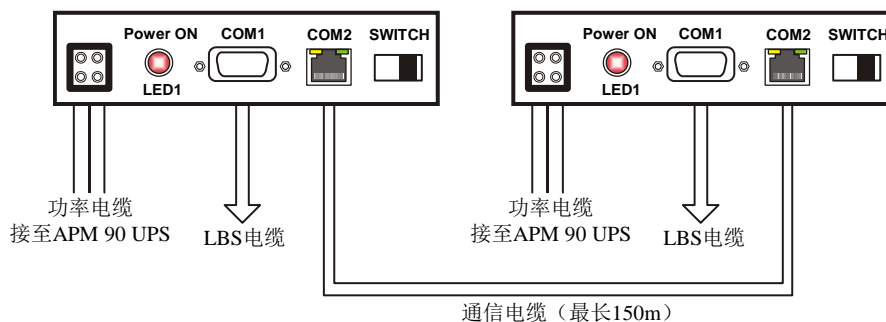


图8-12 LBS 盒连接（APM 90 UPS 对 APM 90 UPS）

- APM 90 UPS 对非 APM 90 UPS 双母线系统

参见图 8-13，接线步骤如下：

- 1) 将 LBS 盒的电源电缆接至各 UPS 的输出 A 相、中线和接地端子。
- 2) 将 LBS 电缆的 DB9 接口端头接至 LBS 盒的 COM1 接口，将 LBS 电缆的 RJ45 接口端头接至 APM 90 UPS 旁路模块的 J4 接口。与非 APM 90 UPS 相连接的 LBS 盒的 COM1 接口不接电缆。
- 3) 将通信电缆（最长 150m）连接两个 LBS 盒的 COM2 接口。
- 4) 将与 APM 90 UPS 相连接的 LBS 盒的开关置于右边位置，将与非 APM 90 UPS 相连接的 LBS 盒的开关置于左边位置。

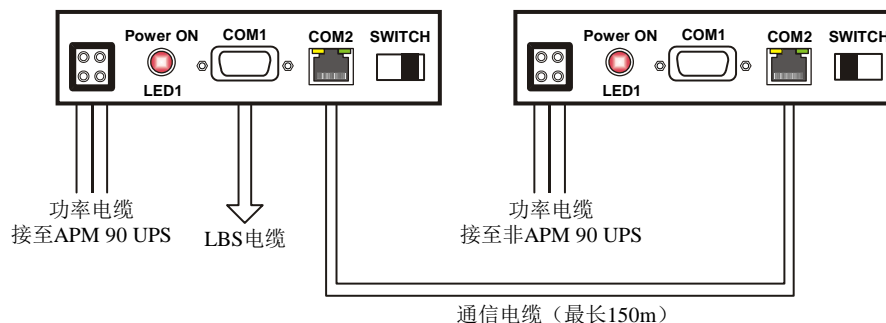


图8-13 LBS 盒连接（APM 90 UPS 对非 APM 90 UPS）

## 8.2.8 SiteMonitor 监控软件

SiteMonitor 监控软件可监控维谛技术开发的 UPS（UH11、US11R、UH31、UL31、UL33、2G、Nfinity、NX、Hipulse、Hipulse U）、空调（CM+、DataMate3000、DME、Deluxe）、和 LTS 系列静态切换系统（STS）等各种设备，还可以通过 UPS 机房信号适配器等选件接入温度、湿度、烟雾、水浸、红外等多路环境量进行中监控和处理。

SiteMonitor 可在 Windows、Linux、Solaris、AIX、HP-UX 等操作系统上运行，通过 WEB 浏览器进行访问。您可以使用网络上任何一台计算机登录该软件，对设备进行监控和维护管理。

SiteMonitor 监控软件的安装与操作详见《SiteMonitor 监控软件用户手册》。

## 8.2.9 SPM 监控模块

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

## 8.2.10 普通配电基础单元

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

## 8.2.11 输出配电模块

UPS 提供四种输出配电模块选件供用户选择, 包括智能微断配电模块、智能热插拔微断配电模块、非智能微断配电模块和非智能热插拔微断配电模块。输出配电模块在 UPS 系统中的电气连接如图 8-14 所示。

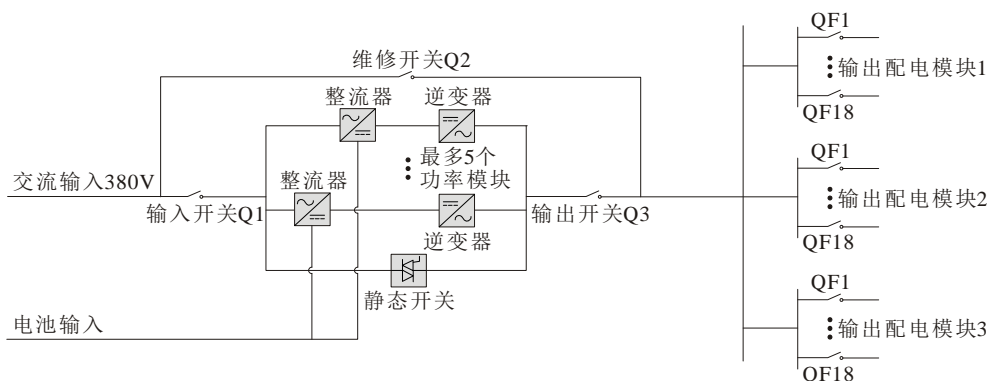


图8-14 输出配电模块与 UPS 电气连接示意图

智能微断配电模块和智能热插拔微断配电模块的最大配置为 3 个, 非智能微断配电模块和非智能热插拔微断配电模块的最大配置为 4 个。

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

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

四种输出配电模块的安装和维护步骤完全相同, 参见 2.4.6 安装功率模块和输出配电模块和 10.4.3 输出配电模块维护步骤。

#### 智能微断配电模块

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

#### 智能热插拔微断配电模块

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

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

#### 非智能微断配电模块

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

#### 非智能热插拔微断配电模块

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

#### 微断开关配置

以上四种输出配电模块均标配 18 路 25A/1P 微断开关, 另外还提供表 8-7 所示可选微断开关配置供用户选择。

表8-7 微断开关配置 (可选)

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



## 第九章 通信

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

### 9.1 SNMP 协议通信

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

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

SIC 卡为用户提供以下三种途径对智能设备和机房环境量进行监控:

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

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

### 9.2 Modbus 协议通信

UPS 通过接入 Modbus 卡实现 Modbus 协议。

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

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

### 9.3 干接点通信

UPS 通过干接点卡实现干接点通信。

由维谛技术开发生产的干接点卡能实现从 UPS 内部协议转换成干接点信号输出, 从而用户可通过干接点卡实现对 UPS 设备的相关干接点信号的处理。

干接点卡是一种内置式插卡结构, 关于干接点卡的安装和使用信息, 参见 8.2.4 干接点卡。

### 9.4 YDN23 协议通信

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

## 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



1. UPS 系统的日常巡视可由接受过相关培训的人员执行，其器件的检查和更换应由被授权的专业人员操作。
2. 需工具才可打开的保护盖板后的部件为用户不可操作部件，只有合格维护人员才允许打开此类保护盖板。
3. 维护 UPS 时，注意 N 线带电。

### 10.2 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。

#### 10.2.1 磁性元件：变压器、电感

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

#### 10.2.2 功率半导体器件

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

#### 10.2.3 电解电容

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

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

#### 10.2.4 交流电容

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

#### 10.2.5 关键器件的寿命和建议更换时间

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

表10-1 关键器件的寿命和建议更换时间

关键器件	预计寿命	建议更换年限	建议检查周期
交流电容	≥7 年	5 年~6 年	6 个月
电解电容	≥7 年	5 年~6 年	1 年
风扇	≥7 年	5 年~6 年	1 年
防尘网	1 年~3 年	1 年~2 年	2 个月

关键器件	预计寿命	建议更换年限	建议检查周期
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

### 10.2.6 更换保险

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

### 10.2.7 更换防尘网

如图 10-1 所示，UPS 前门背面有 4 个防尘网，每个防尘网两侧各有一个固定条将防尘网固定。防尘网更换步骤如下：

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

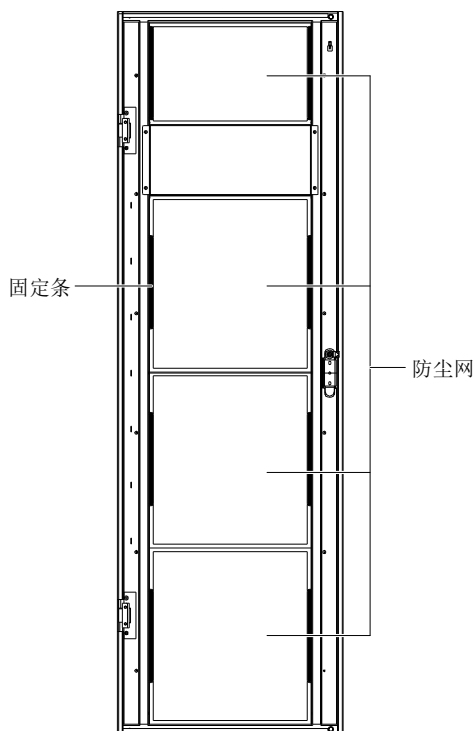


图10-1 更换防尘网

## 10.3 UPS 和选件的维护与保养

UPS 及其选件需要以下常识性的维护工作：

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

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

UPS 电池的维护参见 6.11 电池的维护。

## 10.4 功率模块、旁路模块和输出配电模块维护步骤



警告

只有用服维护工程师才可维护功率模块和旁路模块。

### 10.4.1 功率模块维护步骤

假设 UPS 处于正常模式，且旁路正常：

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



注意

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

4. 完成模块维护后，检查模块拨码开关设置，确认模块地址设置与其它在工作的功率模块的地址设置不同，且在 1~12 范围内。确认就绪开关处于未就绪状态。
5. 将模块推入机柜（每个模块推入间隔 10s 以上），并打紧两侧螺钉。
6. 等 2 分钟，将模块的就绪开关往下拨，使模块就绪，模块会自动加入到系统工作。

### 10.4.2 旁路模块维护步骤

#### UPS 在旁路模式时的维护操作步骤

1. 闭合维修开关，UPS 转维修模式，并按下 EPO 开关。
2. 将旁路模块前面板上的就绪开关往上拨（即未就绪状态），此时就绪开关旁的红灯亮。
3. 等待 2 分钟，确认就绪开关旁的红灯一直亮着，然后取下旁路模块前面板两侧的固定螺钉，拔掉连接信号电缆，拔出模块。等 10 分钟后再维护此模块。
4. 完成模块维护后，将模块推入机柜，并打紧两侧螺钉，恢复步骤 3 拔掉连接电缆。恢复连接电缆前，请确认按照 3.2.6 远程 EPO 输入接口所述进行远程 EPO 端子 J10 的连接，并用仪表确认各端子线缆连接良好，用工具复核各端子上的电缆固定螺钉已打紧。



注意

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

5. 从 LCD 菜单中读取软件版本号，确认能够读到版本后将模块的就绪开关往下拨（即就绪状态），此时就绪开关旁的指示灯熄灭，然后按 FUALT CLEAR 键，模块会自动加入到系统工作。

#### UPS 在正常模式时的维护操作步骤

1. 将旁路模块前面板上的就绪开关往上拨（即未就绪状态），此时就绪开关旁的红灯亮。
2. 等待 2 分钟，确认就绪开关旁的红灯一直亮着，然后取下旁路模块前面板两侧的固定螺钉，拔掉连接信号电缆，拔出模块。等 10 分钟后再维护此模块。
3. 完成模块维护后，将模块推入机柜，并打紧两侧螺钉，恢复步骤 2 拔掉连接电缆。恢复连接电缆前，请确认按照 3.2.6 远程 EPO 输入接口所述进行远程 EPO 端子 J10 的连接，并用仪表确认各端子线缆连接良好，用工具复核各端子上的电缆固定螺钉已打紧。
4. 从 LCD 菜单中读取软件版本号，确认能够读到版本后将模块的就绪开关往下拨（即就绪状态），此时就绪开关旁的指示灯熄灭，模块会自动加入到系统工作。

### 10.4.3 输出配电模块维护步骤

四种输出配电模块维护步骤相同，如下：

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

## 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 使用操作区一般安全要求	EN50091-1-1/IEC62040-1-1/AS 62040-1-1
UPS EMC 要求	EN50091-2/IEC62040-2/AS 62040-2 (C3)
UPS 性能确定方法和测试要求	EN50091-3/IEC62040-3/AS 62040-3 (VFI SS 111)



#### 说明

所列产品标准引用了 IEC 和 EN 关于安全 (IEC/EN/AS60950)、电磁辐射和抗扰度 (IEC/EN/AS61000 系列) 以及结构 (IEC/EN/AS60146 系列和 60950) 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 (kW)				
		18	36	54	72	90
1m 内噪音 (前面)	dB	55	57	59	61	63
海拔高度	m	≤1000, 1000m~2000m 范围内每 100m 降额 1%				
相对湿度	%RH	0~95, 无凝露				
工作温度	°C	0~40; 20°C 以上时每增加 10°C 则电池寿命减半				
UPS 储存和运输温度	°C	-20~+70				
建议电池储存温度	°C	-20~+30 (20°C 为最佳电池储存温度)				
过压等级		过电压等级 II				
污染等级		污染等级 II				

### 11.3 机械特性

表11-3 机械特性

项目	单位	额定功率 (kW)	
		18 (功率模块)	90 (整机, 不含功率模块)
机械尺寸 (W×D×H)	mm	480×645×130	600×1100×2000
净重	kg	28	200
毛重	kg	30	240
颜色		黑色 ZP7021	
保护等级, IEC (60529)		IP20 (前门打开或关闭、后门关闭)	

## 11.4 电气特性（输入整流器）

表11-4 整流器交流输入（市电）

项目	单位	额定功率 (kW*)				
		18	36	54	72	90
额定交流输入电压 <sup>1</sup>	Vac	380/400/415（三相，与旁路输入共N线）				
输入电压范围 <sup>2</sup>	Vac	305~477, 304~228（输出降额低于80%）				
频率 <sup>2</sup>	Hz	50/60（范围：40~70）				
功率因数	kW/kVA, 满载（半载）	0.99（0.98）				
输入电流	A, 额定 <sup>3</sup>	32.3	64.6	96.9	129	162
	A, 最大 <sup>4</sup>	36.6	73.2	110	146	183
总谐波失真	%	线性满载<3%（电池浮充） 非线性满载<5%（电池浮充）				
启动时间	s	20s				



### 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，电池最大电流充电。
  4. IEC 62040-3/EN50091-3: 额定负载，输入低电压305V，电池不充电。
- 5\*. UPS输出功率因数为0.9时，其输入电流与功率因数为1时一致。以100kVA/90kW为例，其输入电流与90kVA/90kW一致。

## 11.5 电气特性（电池）

表11-5 电池

项目	单位	参数说明
额定电池母线电压	Vdc	432（出厂默认设置）
铅酸电池单体数量（标定）	节	30/32/34/36/38/40（12Vdc）（出厂默认设置36）
浮充电压	V/cell（VRLA）	2.27（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）
纹波电压	%	≤1.414%
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—均充电流触发0.050C <sub>10</sub> （可设范围：0.001~0.070） 均充—浮充电流触发0.010C <sub>10</sub> （可设范围：0.001~0.025） 24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）	默认1.67（1.60~1.85范围内可设）

## 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	参数说明
额定交流电压 <sup>1</sup>	Vac	380/400/415（三相四线，与旁路共N线）
频率 <sup>2</sup>	Hz	50/60
过载能力	%	线性负载要求： <105%，长期； 105~110%，60分钟； 110~125%额定负载，带载10分钟； 125~150%额定负载，带载1分钟； >150%，为200ms
非线性负载容量 <sup>3</sup>	%	100%
稳态电压稳定度	%	±1%，三相平衡负载 ±5%，不平衡载
瞬态电压响应 <sup>4</sup>	%	±5%，100%额定线性负载阶跃
总谐波电压失真	%	2%（0~100%线性负载） 4%（0~100%非线性负载）
同步范围	Hz	额定频率±0.5、±1、±2、±3（可设）
同步频率最大变化率	Hz/s	可设定范围：0.6



### 说明

1. 厂家设置为380V，调试工程师可设置为400V或415V。
2. 厂家设置为50Hz，调试工程师可设置为60Hz。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。
4. IEC62040-3/EN50091-3包括0%~100%~0%负载瞬变，恢复时间为半周内到稳态输出电压5%范围内。

## 11.7 电气特性（旁路市电输入）

表11-7 旁路市电输入

项目	单位	额定功率（kVA/kW）					
		18/18	36/36	54/54	72/72	90/90	
		20/18	40/36	60/54	80/72	100/90	
额定交流电压 <sup>1</sup>	Vac	380/400/415；（三相四线，与整流器输入共N线）					
额定电流	380V	A	27.3	54.5	82	109	136
			30.3	60.6	91	121	152
过载	%	基于标称电压以及视在功率下的额定负载电流： <110%额定负载，长期； <150%额定负载，带载1分钟； 1000%额定负载，带载100ms					
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%、-15%、-20%、-30%或-40%，缺省为-20%					
旁路频率范围	%	±10%或±20%，缺省：±20%					
同步范围	Hz	额定频率±0.5、±1、±2、±3（可设）					



### 说明

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



## 11.8 效率，热损耗和空气交换

表11-8 效率，热损耗和空气交换

项目	单位	额定功率 (kW)				
		18	36	54	72	90
整机效率						
正常模式 (双变换)	%	94				
ECO 模式	%	98				
逆变器效率 (DC/AC) (电池为标称电压 432Vdc, 满额定线性负载)						
电池模式	%	94				
热损耗和风量						
正常模式	kW	1.1	2.2	3.2	4.3	5.4
ECO 模式	kW	0.36	0.72	1.08	1.4	1.76
不带载	kW	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
最大强制风冷 (前进风、后出风)	L/s	64	128	192	256	320



### 说明

输入和输出电压 400Vac，电池已充电，满载额定线性负载。

## 附录一 产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)
六角铜螺柱	×	○	○	○	○	○
制成板	×	○	○	○	○	○
交流电容	×	○	○	○	○	○
直流电容	×	○	○	○	○	○
风扇	×	○	○	○	○	○
线缆	×	○	○	○	○	○
显示屏	×	×	○	○	○	○
检测元件	×	○	○	○	○	○
中大功率磁性元件	×	○	○	○	○	○
空气开关/旋钮开关	×	○	○	○	○	○
半导体器件	×	○	○	○	○	○
蓄电池（适用时）	×	○	○	○	○	○
绝缘检测仪（适用时）	×	○	○	○	○	×
本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。						
○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量在 GB/T 26572 规定的限量要求以下； X：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T 26572 规定的限量要求。						
关于蓄电池环保使用期限的说明：通常以蓄电池本体的环保使用期限标识为准，否则为 5 年。						
适用范围：APM 90 集成模块化 UPS						