Liebert® ITA 16kVA 和 20kVA UPS

用户手册

资料版本　V1.3
归档时间　2013-12-16
BOM 编码　31012371

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

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

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

安全注意事项

本手册内容涉及艾默生 Liebert® ITA 16kVA 和 20kVA UPS（以下简称 UPS）的安装和使用。

安装前应先阅读本手册。

本手册使用了下列安全标识，请务必遵守！

安全标识	说明
	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，可能导致人身伤害和设备损坏。
	认真阅读并遵守该说明进行设备操作。

在开始操作之前，请仔细阅读操作提示、注意事项，以减少意外的发生，产品及产品手册中的“小心、注意、警告、危险”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为各种安全操作安全事项的补充。因此，负责艾默生产品安装、操作的人员必须经严格培训与认证，掌握系统正确的操作方法及各种安全注意事项后方可进行设备的各项操作。在进行本公司产品、设备的各项操作时，必须遵守相关行业的安全规范，严格遵守由艾默生提供的相关设备注意事项和特殊安全提示。

 警告
1．UPS 必须由厂家或其授权认证代理商进行安装和调试，否则可能危及人身安全并导致 UPS 故障。由此引起的 UPS 损坏，不属保修范围。 2．UPS 只作商业和工业用途，不可用作任何生命支持设备的电源。 3．本产品为 A 级 UPS 设备，用于居民用电时，可能产生无线电干扰，此时用户需采用额外的措施。

 危险
本电源运行时部分部件带有高压，直接接触或通过潮湿物体间接接触这些部件，会带来致命的危险。

 注意
1．UPS 需要移动或重新接线前，必须切断所有输入，并保证 UPS 已完全关机，否则其输出端仍可能有电压存在。 2．液体或其他外来物体不允许进入 UPS 机箱内。 3．万一周围起火，必须使用干粉灭火器，使用液体灭火器会有触电危险。 4．由于 UPS 输出中线来源于输入，前级保护装置分断中线后，会导致输出中线缺失。

 适用标准
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： ● IEC62040：2008 UPS 通用安全要求 ● IEC62040-2-EMC，C2 类 UPS ● 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。



警告：大漏电流

1．在接入输入电源前（包括交流市电和电池），请务必可靠接地。
2．对地泄漏电流在 3.5mA～1000mA 之间。
3．在选择瞬动 RCCB 或 RCD 器件时应考虑设备启动时可能出现的瞬态和稳态对地泄漏电流。
4．请注意负载的对地泄漏电流也将流过 RCCB 或 RCD。
5．设备的接地必须符合当地电气规程。



警告：反灌保护

本 UPS 提供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。上文意即：请在操作此电路前将 UPS 隔离，然后检查端口之间、端口与地之间的危险电压。



用户可维护器件

1．所有设备内部维护及保养工作都需使用工具，并且应该由接受过相关培训的人员执行。需使用工具才能打开的保护盖板后的器件为用户不可维护器件。
2．该 UPS 完全满足使用操作区设备安规要求。UPS 及电池箱内部带有危险电压，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。



警告：电池高压

1．所有电池的物理保养和维护都需由接受过相关培训的人员执行。
2．电池会有电击和高短路电流的危险。在操作电池前应该提供如下足够的防护：
- 拆除手表、戒指或其它金属部件；
- 使用带有绝缘把手的工具；
- 穿戴橡皮手套和鞋；
- 不要将工具或金属部件放置在电池表面；
- 在连接或断开电池端子前请先断开充电电源；
- 检查电池是否无意间接地，如果无意间接地，请断开接地。接触任何接地的电池部分会导致电击的危险。请确保在安装和维护工程中电池未接地。

3．电池厂家提供了使用电池组的注意事项，在任何时候都应遵守这些注意事项，并且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。

目　录

第一章 产品介绍 1

1.1 特点 1
1.2 机型配置 1
1.3 外观和部件 1
1.3.1 外观 1
1.3.2 部件 2
1.4 工作原理 2
1.5 UPS 状态及运行模式 3
1.5.1 正常模式 4
1.5.2 旁路模式 4
1.5.3 电池模式 4
1.5.4 ECO 模式（仅用于单机系统） 4
1.5.5 故障状态 5
1.5.6 维修旁路模式 5
1.6 产品规格 5
第二章 单机安装和调试 7

2.1 开箱验货 7
2.2 安装准备 7
2.2.1 选位 7
2.2.2 环境要求 7
2.2.3 安装工具 9
2.3 外部保护器件 9
2.3.1 整流和旁路输入 9
2.3.2 电池输入 10
2.3.3 UPS 输出 10
2.4 机械安装 10
2.4.1 塔式安装 10
2.4.2 机架式安装 11
2.5 连接功率电缆 13
2.5.1 输入输出电缆连接 14
2.5.2 连接电池电缆 18
2.6 单机调试 21
2.6.1 开机前检查 21
2.6.2 开机密码设置 21
2.6.3 单机参数设置 22
2.6.4 市电模式开机 24
2.6.5 电池模式开机 25

第三章 并机安装和调试 26
3.1 特点 26
3.2 要求 26
3.3 机械安装 26
3.4 连接功率电缆 27
3.4.1 连接输入输出电缆 27
3.4.2 并机电缆连接 28
3.4.3 电池电缆连接 29
3.5 并机系统调试 31
3.5.1 开机前检查 31
3.5.2 并机系统参数设置 31
3.5.3 并机系统开机调试 32
3.6 双母线系统安装调试 33
3.6.1 介绍 33
3.6.2 安装外部保护器件 34
3.6.3 连接功率电缆 34
3.6.4 连接 LBS 电缆 34
3.6.5 双母线系统参数设置 35
第四章 操作显示面板 36
4.1 简介 36
4.1.1 LED 指示灯 36
4.1.2 声音告警（蜂鸣器） 36
4.1.3 控制键 37
4.1.4 LCD 和菜单键 37
4.2 LCD 显示屏类型 37
4.2.1 启动屏 37
4.2.2 主显示屏 38
4.2.3 缺省屏 38
4.3 详细菜单描述 39
4.4 提示窗信息 40
4.5 UPS 告警列表 41
第五章 UPS 常见操作 44
5.1 UPS 开机 44
5.2 运行模式切换步骤 44
5.2.1 正常模式到电池模式的切换 44
5.2.2 逆变工作模式到旁路模式的切换 44
5.2.3 旁路模式到逆变工作模式的切换 45
5.2.4 逆变工作模式到维修旁路模式的切换 45
5.2.5 维修旁路模式到逆变工作模式的切换 45

5.3 UPS 完全关机 45
5.4 紧急停机 46
5.5 自动启动 46
5.6 UPS 复位 46
5.7 选择语言 47
5.8 更改当前日期和时间 47
5.9 控制密码 47
第六章 通信 48
6.1 安装智能卡 48
6.1.1 智能卡接口 48
6.1.2 智能卡选件 48
6.2 连接干接点接口电缆 49
6.3 连接 USB 通信电缆 50
第七章 维护保养 51
7.1 风扇维护 51
7.2 电池维护 51
7.3 清洁 UPS 51
7.4 检查 UPS 状态 52
7.5 检测 UPS 功能 52
第八章 选配件 53
8.1 选配件清单 53
8.2 电池模块 53
8.2.1 电池模块选配件清单 53
8.2.2 电池模块外观 54
8.2.3 单机 UPS 标准电池模块后备时间表 54
8.3 POD 55
8.4 通信电缆 56
8.5 导轨 57
8.6 双母线组件 57
8.7 电池柜 57
8.8 通信选配件和监控选配件 58
附录一 开机密码获取及输入方法 60
附录二 有毒有害物质或元素标识表 62

第一章　产品介绍

Liebert® ITA 16kVA 和 20kVA UPS（以下简称 UPS）是艾默生网络能源有限公司开发的智能化、在线式、正弦波不间断电源系统，可为精密仪器设备提供可靠优质的交流电源。

UPS 采用模块化设计，可以根据需要装配为塔式或机架式，适用于小型计算机中心、网络、通信系统、自动控制系统和精密仪器设备的交流供电。

本章介绍 UPS 的特点、机型配置、外观和部件、工作原理、UPS 状态及工作模式和产品规格。

1.1　特点

UPS 包括以下特点：

- 同时兼容三相及单相市电输出两种模式，需要手动检查系统接线以及进行面板设置
- 具有并机功能，最多可实现 3＋1 并机冗余供电
- 采用高频链双变换拓扑结构，输入功率因数高，输入电压范围宽，输出不受电网干扰，能够适应比较恶劣的电网使用环境
- 功率密度高
- 运用 DSP 全数字控制技术，系统稳定度高，具有自我保护和故障诊断功能
- 拥有极强的智能化电池管理功能，延长电池模块的使用寿命
- 操作显示面板采用 LED/LCD 显示，使用户更直观地了解 UPS 工作状态和运行参数
- 3U 厚度，可以随意组装成塔式或者机架式，满足不同用户的安装要求
- UPS 具有 ECO 供电模式，若选择此方式供电，可最大程度地节省能源
- 配合艾默生网络能源有限公司的监控软件，可实现完善的网络电源管理功能
- 具有风扇的故障自检和自动识别功能
- 可选的 SNMP 卡可提供网络通信功能
- 可外接多个电池组，以延长电池模式供电时间

1.2　机型配置

Liebert® ITA 16kVA 和 20kVA UPS 的产品型号分别为 UHA3R-0160L 和 UHA3R-0200L。产品机型配置见表 1-1。

表1-1　机型配置

机型	产品型号	配置说明
长延时机型	UHA3R-0160L	对于单机系统，可选配 4 个电池模块；对于 1＋1 及以上并机系统，推荐使用外接大容量电池柜
长延时机型	UHA3R-0200L	

1.3　外观和部件

1.3.1　外观

UPS 的外观如图 1-1 所示。



图1-1　UPS 外观图

1.3.2　部件

前面板

如图 1-2 所示，UPS 前面板提供通风孔、操作显示面板、LED 指示灯、拨码开关及电池冷启动按键。



图1-2　UPS 前面板

后面板

如图 1-3 所示，UPS 后面板提供并机接口、LBS 接口、输入输出端子排、智能卡接口、干接点接口、USB 接口和通风孔。其中智能卡接口中的 SIC-SNMP 卡是选件，如需使用需要单独购买。

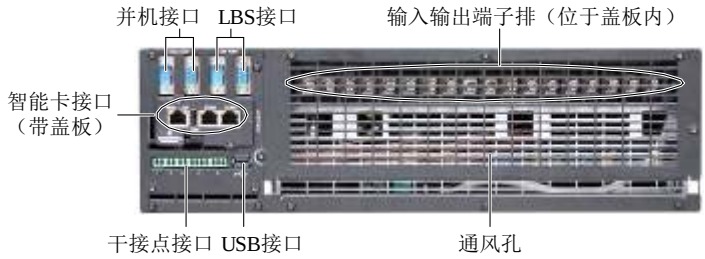


图1-3　UPS 后面板

注意
非艾默生授权人员禁止打开 UPS 机箱盖。

1.4　工作原理

UPS 工作原理如图 1-4 所示。

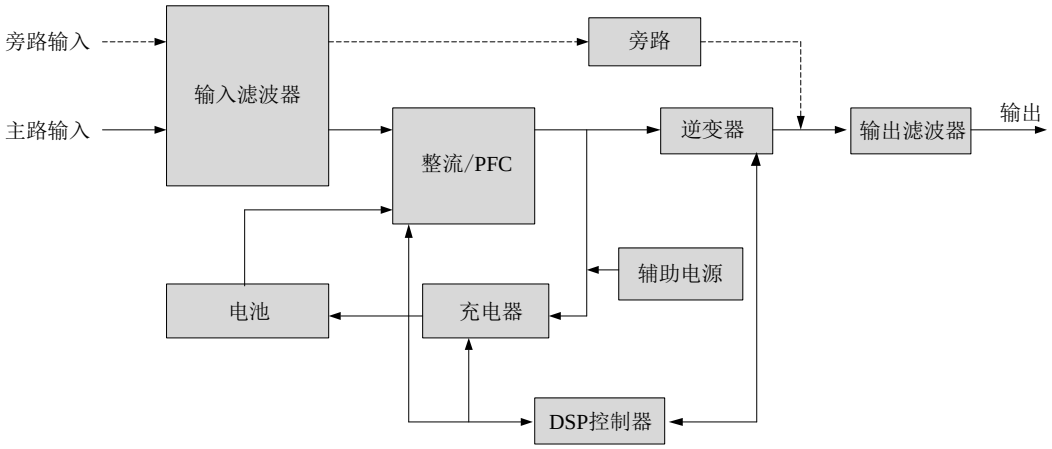


图1-4　UPS 工作原理

1．UPS 由市电输入（主路和旁路）、输入/输出滤波器、整流/PFC、充电器、逆变器、旁路、电池、DSP 控制器、辅助电源和 UPS 输出等功能模块组成。

2．市电正常时，整流器启动，同时充电器给电池组充电。在 UPS 开机前，输出电压为旁路电压，市电通过旁路给负载供电。开机后，电子转换开关将负载与逆变输出相连，市电经过整流/PFC 电路后输出直流电给逆变电路，经过逆变电路变换输出纯净的正弦波交流电，通过电子转换开关提供给负载。

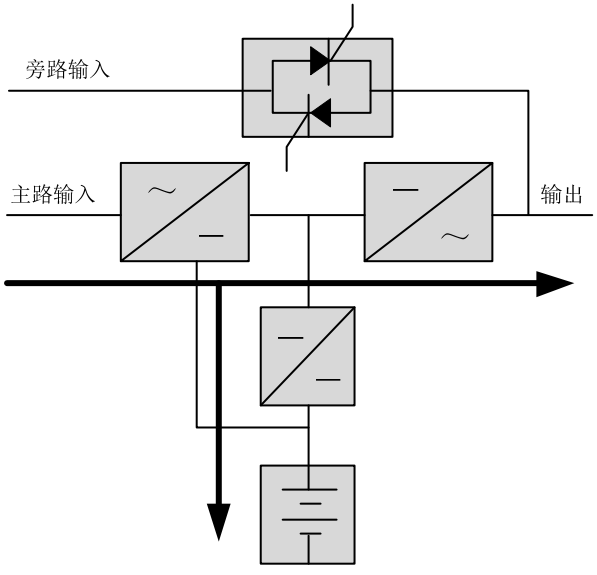
3．市电异常时，电池电压经过整流/PFC 电路升压后输入给逆变电路，经过逆变电路变换输出纯净的正弦波交流电，通过电子转换开关提供给负载。

4．市电恢复正常后，UPS 自动从电池模式切换回正常模式，市电仍然经过整流/PFC 电路后输出直流电给逆变电路，通过电子转换开关提供给负载。

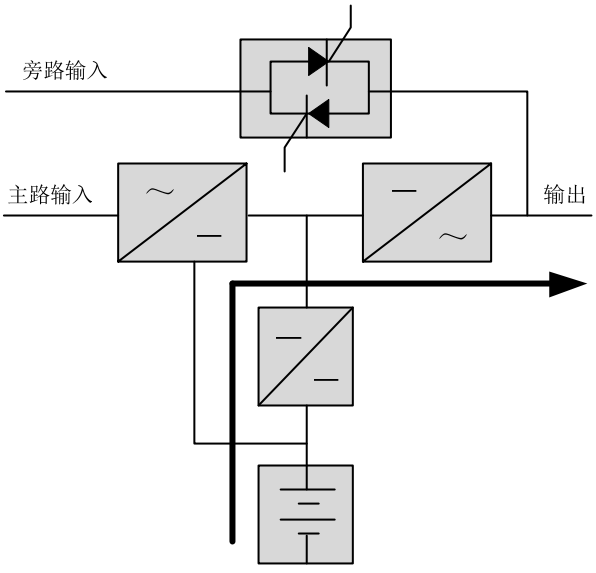
1.5　UPS 状态及运行模式

UPS 状态及运行模式可分为正常模式、旁路模式、电池模式、ECO 模式、故障状态和维修旁路模式。其中正常模式、旁路模式、电池模式和维修旁路模式工作示意图如图 1-5 所示。

注意
只有在安装 UPS 输出配电单元（以下简称 POD）选件时，才有维修旁路模式。



正常模式



电池模式

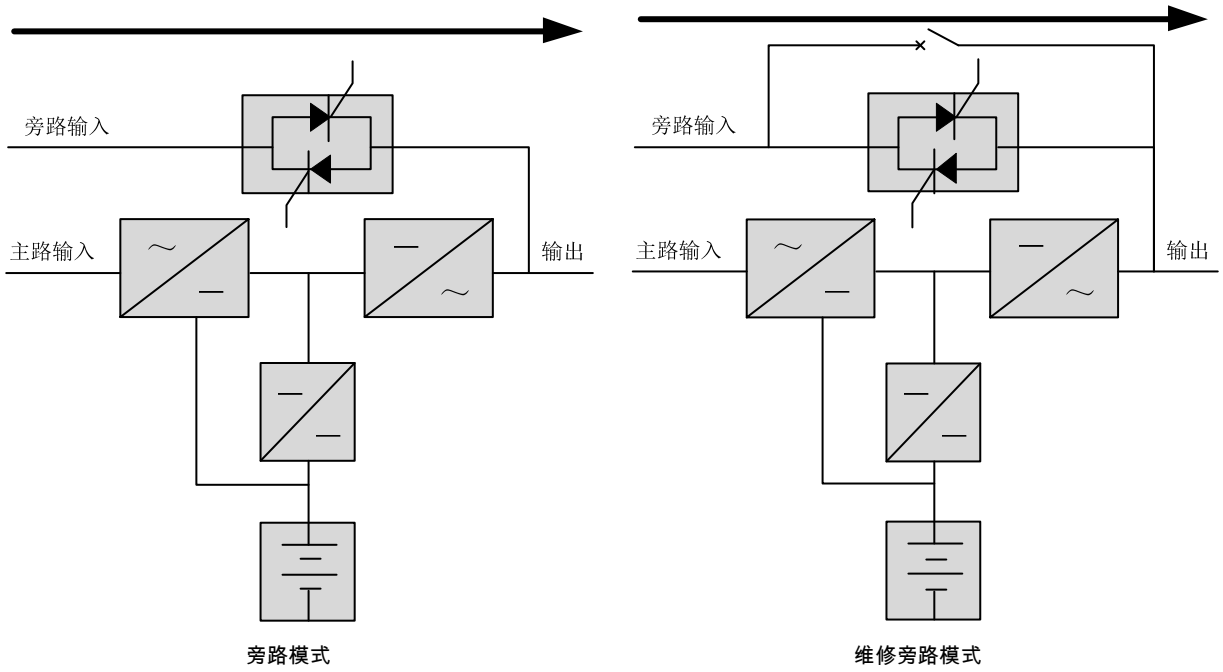


图1-5　工作示意图

本节所涉及的 LED 指示灯的详细介绍，请参见 *4.1.1　LED 指示灯*。

1.5.1　正常模式

市电输入正常时，市电经过整流和逆变转换后给负载提供稳压稳频电源，同时充电器对电池进行充电的工作模式就是正常模式。

正常模式下，逆变器指示灯常亮（绿色）。

1.5.2　旁路模式

当 UPS 工作于正常模式时，如出现过载超时、逆变器或整流器等故障，UPS 将切换至旁路模式，即负载所需电源由市电输入直接经旁路提供。若整流器正常，内置充电器对电池充电。

旁路模式时，逆变器指示灯灭。

注意
在旁路模式下，若出现市电断电或市电电压超出范围，则 UPS 关机，输出中断。

1.5.3　电池模式

市电掉电或电压超出范围时，整流器和内置充电器停止运行，电池通过逆变器向负载提供电源。逆变器指示灯亮，并伴有蜂鸣器告警，提示用户 UPS 处于电池模式。

注意
1．电池在出厂时已充满电，但经过运输和存储，电量会有所损失，因此在第一次使用 UPS 时应充电 8 小时，以保证有足够的备用时间。 2．也可使用电池冷启动，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，在某些情况下提高了系统的使用率。

1.5.4　ECO 模式（仅用于单机系统）

在 ECO 模式下，当旁路电压正常时，负载由旁路供电。旁路电压异常时，负载由逆变器供电。ECO 模式是一种经济运行模式，对于对电网质量要求不高的用电设备，用户可选择 ECO 模式通过旁路供电，减少电能损耗。

注意
1．ECO 模式下，当输出不过载却出现旁路断电或旁路电压异常时，UPS 将切换到正常模式；如果输出过载时出现旁路断电或旁路电压异常，UPS 将不切换到正常模式，同时会关闭旁路。 2．ECO 模式下，UPS 效率可达 98%。

1.5.5　故障状态

在正常模式下，若出现逆变器故障、机内温度过高等情况，UPS 将转为旁路模式；在电池模式（无旁路市电）下，若出现逆变器故障、机内温度过高等情况，UPS 将关机，输出中断。一旦 UPS 发生故障，故障指示灯变亮，蜂鸣器长鸣，相应的故障信息在 LCD 面板上显示。

1.5.6　维修旁路模式

如需对 UPS 进行维护和维修，可通过维修旁路空开将负载切换到维修旁路，负载电源不中断。维修旁路空开位于 POD 前面板，容量满足总负载容量要求。POD 详细资料可参考《Liebert® ITA 16kVA 和 20kVA UPS 输出配电单元用户手册》。

注意
当 UPS 出现故障无法正常工作时，请与就近的艾默生办事处或客户服务中心联系，严禁自行维修，否则可能危及人身安全和导致设备故障。

1.6　产品规格

产品的规格见表 1-2。

表1-2　产品规格

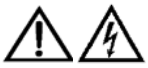
项目		规格	
		UHA3R-0160L	UHA3R-0200L
输入	额定电压	380Vac/400Vac/415Vac	
	电压范围	304Vac～478Vac 时，满载工作 228Vac～304Vac 时，线性递减 228Vac 时，半载工作	
	额定频率	50Hz/60Hz	
	频率范围	40Hz～70Hz	
	功率因数	满载时，≥0.99；半载时，≥0.98	
输出	额定功率	14.4kW	18kW
	电压	三进三出：220Vac±1%，三相平衡载 三进单出：220Vac±1%	
	频率同步范围	额定频率±2Hz。可设定范围：±0.5Hz～±3Hz	
	频率跟踪速率	1Hz/s。可设定范围：0.1Hz/s～3Hz/s（单机），0.2Hz/s（并机）	
	额定功率因数	0.9	
	峰值因数	3：1	
	电压失真度	＜2%（线性负载），＜5%（非线性负载）	
	动态响应恢复时间	60ms	
	过载能力	105%～125%，5min；125%～150%，1min （环境温度：25℃）	
	旁路工作电压	上限：＋15%；可设定范围：＋10%、＋15%或＋20% 下限：－20%；可设定范围：－10%、－20%、－30%或－40%	
	市电工作效率	＞93%，最高达到 94%	

项目		规格	
		UHA3R-0160L	UHA3R-0200L
电池	类型	密封式免维护铅酸电池	
	电池节数	30 节、32 节、34 节、36 节、38 节、40 节；缺省：32 节	
	额定电压	360Vdc～480Vdc	
	充电功率	4.5kW，0℃～30℃ 4.05kW，30℃～35℃ 3.6kW，35℃～40℃ （根据环境温度自动调节）	
转换时间	市电←→电池	0ms	
	逆变←→旁路	同步切换：≤1ms 不同步切换（缺省）：≤20ms 或 40ms、60ms、80ms、100ms 可选	
噪声		≤58dB	
面板显示方式		LED 和 LCD	
安规		IEC/EN62040-1-1	
电磁兼容	抗传导辐射	IEC/EN62040-2	
	抗扰性	I≤16A，IEC/EN61000-3-3；16A＜I≤75A，IEC/EN61000-3-11	
	谐波电流干扰	I≤16A，IEC/EN61000-3-2；16A＜I≤75A，IEC/EN61000-3-12； YD/T1095-2001，2 级，15％	
电涌保护		满足 IEC/EN61000-4-5；火线对地承受 4 级（4kV），火线之间承受 3 级（2kV）	
防护等级		IP20	
环境条件	工作温度	0℃～40℃	
	储存温度	－40℃～＋70℃（不带电池）；－20℃～＋55℃（带电池）	
	相对湿度	5％RH～95％RH，无凝露	
	海拔高度	＜2000m；超过 2000m 时，参照 GB/T3859.2 降额使用	
体积	宽×高×深	435mm×130mm×750mm	
重量	净重	35kg	
	毛重	57kg	

第二章　单机安装和调试

本章介绍单机 UPS 的安装、电缆连接和调试。

由于每个场地都有其特殊性，本章为安装人员提供一般的指导性的安装步骤和方法，由安装人员根据场地具体情况处理。

 警告：要求专业安装
UPS 的安装应根据本章说明由艾默生授权工程师进行。若有任何问题，请立即与艾默生当地用服中心联系。 经调试工程师同意后，才可给 UPS 上电。 对于本手册未涉及的其它设备，发货时附有其详细的机械安装及电气安装资料。

 注意：要求三相五线制输入电源
UPS 可与三相五线（A、B、C、N、PE）制 TN、TT 和 IT 交流电源配电系统（IEC60364-3）连接。

2.1　开箱验货

UPS 到货后，打开包装，检查以下项目：

1．目测 UPS 外观，检查 UPS 是否在运输中有碰撞损坏。如发现运输损坏现象，请立即通知承运商。

2．对照发货附件清单，检查随机附件型号是否齐全、正确。如发现附件缺少或型号不符，请立即通知经销商。

2.2　安装准备

2.2.1　选位

为了延长使用寿命，UPS 位置的选择应保证：

- 接线方便
- 有足够的操作空间
- 通风良好，以满足散热要求
- 周围无腐蚀性气体，如二氧化硫等
- 无过湿和高温源
- 非多尘环境
- 符合消防要求
- 工作环境温度符合产品规格要求，见表 1-2

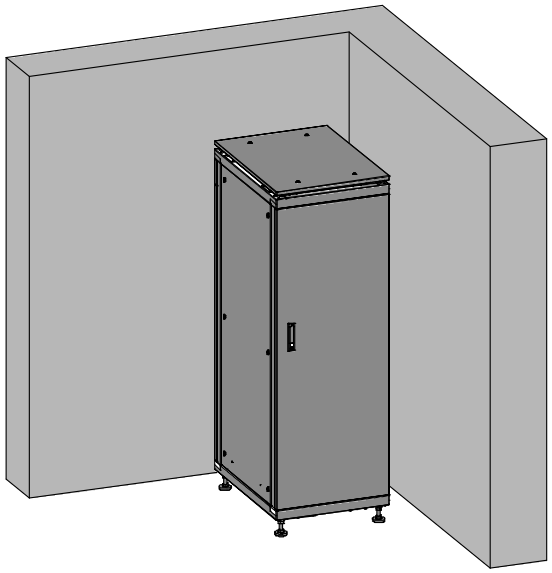
2.2.2　环境要求

UPS 室

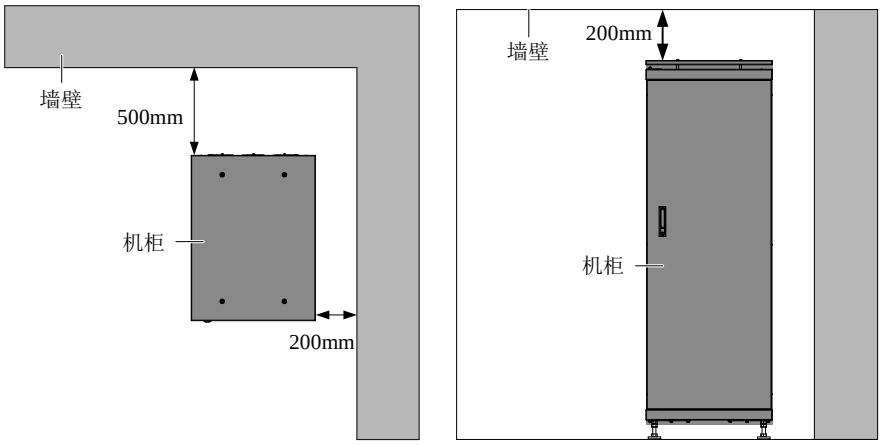
UPS 需要在室内安装，应安装在清洁的环境中，并且通风良好，以保证环境温度满足产品规格要求。

UPS 由内部风扇提供强制风冷，冷风通过 UPS 前面板的通风孔进入 UPS 内部，并通过 UPS 后部的通风孔排出热风，请勿阻塞通风孔。UPS 的前、后、侧面板应与墙壁或相邻设备间保持至少 200mm 的空间（见图 2-1），以免阻碍 UPS 的通风散热，造成 UPS 内部温度升高，影响 UPS 的使用寿命。

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



总体图



俯视图　　正视图

图2-1　安装间距示意图

注意
1．UPS 仅适用于安装在混凝土或其它非易燃的安装表面。 2．图 2-1 俯视图中，机柜后面板距离墙壁的距离需考虑维护操作便利，图中示例为 500mm，安装过程可根据实际情况调整，但不得少于 200mm。

电池室

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

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

UPS 若用外置电池，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。

存储环境

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

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

2.2.3 安装工具

按表 2-1 的推荐准备 UPS 的安装工具。安装工具使用前需做好绝缘和防静电处理。

表2-1　安装工具表

安装工具	规格	用途
十字螺丝刀	EJ5100mm	用于拆除 UPS 上保护盖螺钉或打开机箱
一字螺丝刀	EJ375mm	用于连接输入输出电缆
压线钳	YT-12	用于制作输入输出接线排端子压线
斜口钳	MTC3C	用于制作输入输出接线电缆

2.3 外部保护器件

必须在 UPS 外部交流电源输入处安装断路器或其它保护器件。本节为合格的安装工程师提供一般性指导。合格的安装工程师应了解有关当地接线规定及其他相关知识。

2.3.1 整流和旁路输入

过流

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 2-2）。热磁断路器的选择，推荐使用表 2-2 中所列电流的 125％为 IEC60947-2 脱扣曲线 C（正常）。

分离旁路

如系统采用分离旁路，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。

主旁路反灌保护

当使用主旁路反灌保护功能时，总输入市电空开（包括主路输入和旁路输入）需要配备具有辅助触点功能的保护装置，且此辅助触点信号需要接至系统干接点接口。推荐空开型号：S1N125 R125 TM FFC 4P＋1A＋1B＋YO（220Vac）。

注意
1．整流器和旁路输入电源必须使用同一个中线。 2．对于 IT 电网系统，必须在 UPS 的外部输入配电和外部输出配电安装四极保护器件。

对地漏电流

UPS 上级输入配电采用的漏电检测仪器（RCD）必须：

- 对配电网络中的直流单向脉冲（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 2-2 所示。

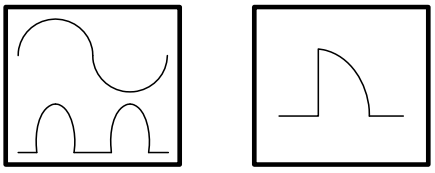


图2-2　RCCB 符号

在分离旁路系统或并机系统中使用对地漏电流测试仪时，为防止误告警，漏电流测试仪应该位于上级输入配电端。

UPS 内的 RFI 滤波器引入的对地漏电流在 3.5mA～1000mA 之间。建议确认上级输入配电及下级配电（到负载）的每个差动器件的敏感度。

2.3.2 电池输入

如采用艾默生的电池模块选件，电池模块内置了过流保护装置。否则，外部电池柜应提供直流兼容断路器，为 UPS 及其电池提供过流保护。

2.3.3 UPS 输出

UPS 的输出配电必须安装保护器件，保护器件必须区别于输入配电保护空开，并提供过载保护（参见表 2-4）。

2.4 机械安装

安装方式包括两种：塔式安装和机架式安装，可以根据实际情况选择合适的安装方式。

2.4.1 塔式安装

1．从附件中取出支撑座，将 1 对支撑座（附件）和 1 个中间座（附件）通过连接扣组装在一起，如图 2-3 所示，平置于安装台面上。

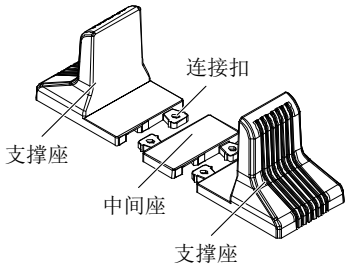


图2-3　连接支撑座和中间座

2．如需安装电池模块，从电池模块附件中取出其他中间座，将中间座和支撑座通过连接扣组装在一起，如图 2-4 所示。

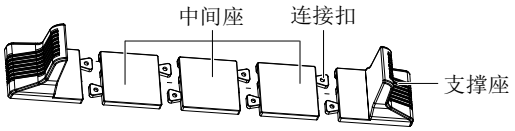


图2-4　安装带中间座的支撑座

3．将 UPS 放置于支撑座和中间座上，如图 2-5 所示。

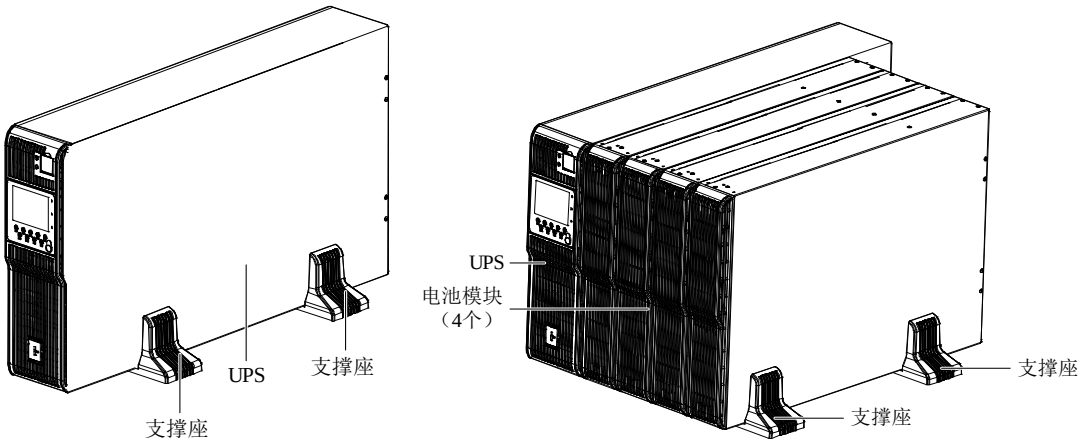


图2-5　UPS 和电池模块的安装示意图

2.4.2 机架式安装

UPS 安装步骤

1．使用 M4×10 螺钉（8 个）将 2 个挂耳（附件）分别固定在 UPS 的前面板两侧，如图 2-6 所示。

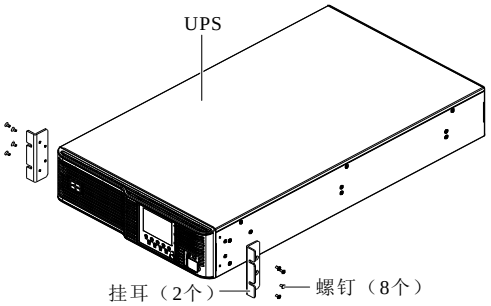


图2-6　安装挂耳

注意
禁止通过挂耳搬运 UPS。

2．安装导轨。

当选择 Liebert® ITA 系列 UPS 及其选配件，并选择机架式安装时，需使用导轨。

导轨的安装步骤如下：

1）从包装箱中取出导轨（左右导轨各一支）、导轨螺钉和面板螺钉，按照图 2-7 区分左右导轨，并分别确认其伸缩功能。

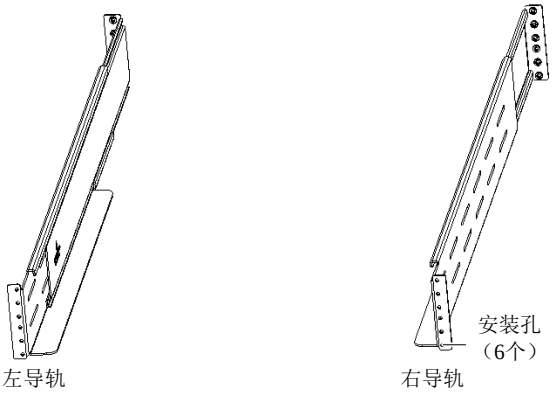


图2-7　导轨外观

按照图 2-8 区分导轨螺钉和面板螺钉。

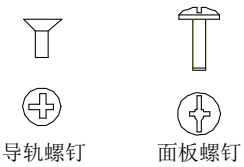


图2-8　螺钉外观

2）根据机架尺寸调整导轨长度。

3）将导轨的安装孔对准机架方形孔，用所附的导轨螺钉（共 8 个）将导轨固定在机架上，左右导轨各需 4 个导轨螺钉，如图 2-9 所示。

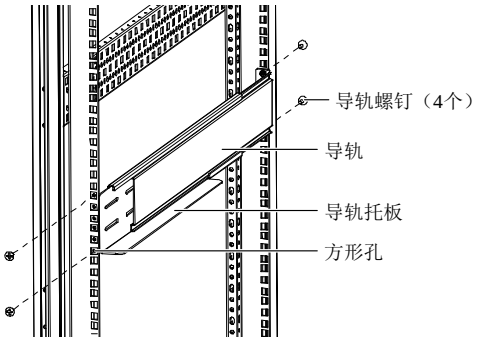


图2-9　安装导轨

注意
1．导轨托板须靠近机架正面。 2．导轨每端都有 6 个安装孔（见图 2-7），固定导轨时不得使用中间两个安装孔；推荐使用最上面和最下面的两个安装孔（由上至下第 1 个安装孔和第 6 个安装孔）。

导轨安装完成图如图 2-10 所示。

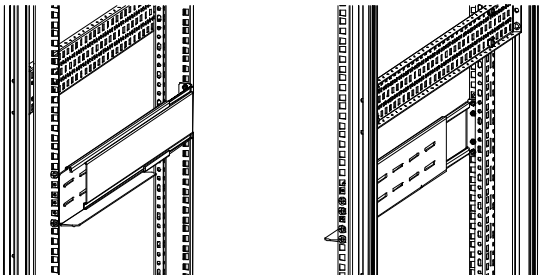


图2-10　导轨安装完成图

3．将 UPS 置于机架的导轨上，推入 UPS 直到推不动为止。使用 M6×16 螺钉（4 个）将 UPS 通过挂耳固定在机架上，如图 2-11 所示。

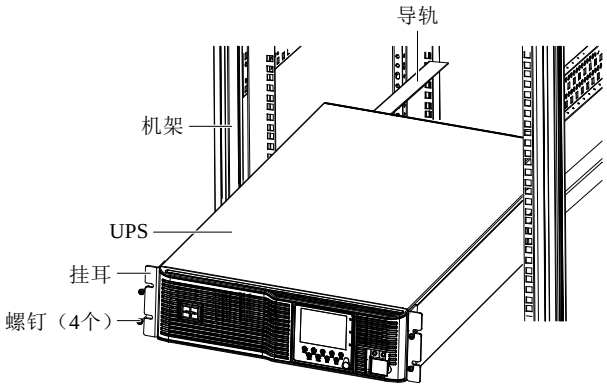


图2-11　安装 UPS

带电池模块 UPS 安装步骤

电池模块安装方法与 UPS 安装方法完全相同。重复上述安装步骤，将 4 个电池模块和 UPS 逐一安装固定到机架上，如图 2-12 所示。

由于电池模块较重，安装时需注意以下事项：

- 必须首先安装电池模块，并从最底层开始安装，将 UPS 置于最顶层，如图 2-12 所示。
- 禁止通过挂耳搬运 UPS 和电池模块。
- 需两人以上进行安装。

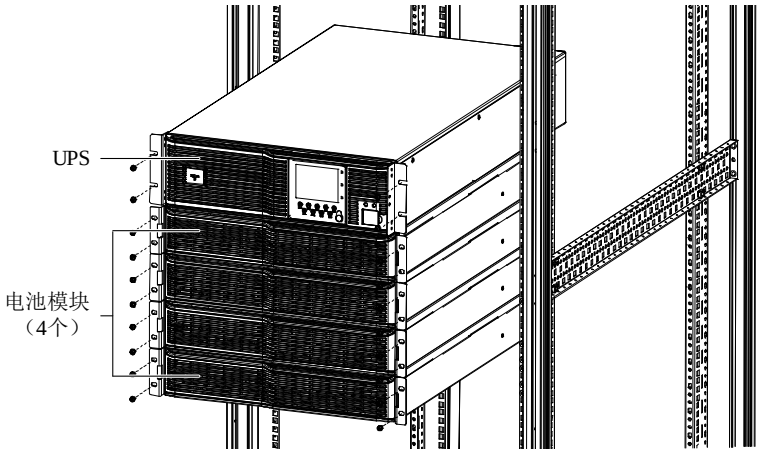


图2-12　带电池模块 UPS 安装示意图

2.5　连接功率电缆

需连接的电缆包括输入输出电缆和电池电缆。设计电缆时，应遵照当地接线规定，考虑环境条件，并参考 IEC60950-1 表 3B。

表 2-2 为 UPS 各种工作方式下最大电流，表 2-3 为推荐用户选用的电缆最小截面积。请根据表 2-2 和表 2-3 选择合适的电缆。

表2-2　最大稳态交流和直流电流

UPS 额定功率（kVA）	额定电流（A）						
	电池最大能力充电时市电输入电流[1、2]			满载时输出总电流[2]			最低电池电压时的电池放电电流
	380V	400V	415V	380V	400V	415V	
16（三进三出）	33	33	33	24	23	22	54
16（三进单出）	33	33	33	72	70	67	54
20（三进三出）	36	36	36	30	29	28	67
20（三进单出）	36	36	36	90	87	84	67

注：

选取电池电缆时，按此表中的电流值，最大允许有 4Vdc 的压降。为避免增加电磁干扰的形成，勿加电缆绕圈。

1：整流和旁路的输入市电电流。

2：非线性负载（如开关电源）对输出和旁路中线电缆的设计有影响。中线电缆电流可能超过额定相电流，最大可为额定相电流的 1.732 倍

表2-3　单机电缆最小截面积（单位：mm^2，环境温度：25℃）

型号	输入	输出	旁路	中线	地线	电池
16kVA（三进单出）	10	25	25	35	16	16
16kVA（三进三出）	10	10	10	16	10	16
20kVA（三进单出）	10	25	25	35	16	16
20kVA（三进三出）	10	10	10	16	10	16

表 2-4 为推荐 UPS 输入输出空开的容量，请根据需要自行选择。

注意

UPS 为大漏电流设备，不推荐配置带漏电保护功能的空开。

表2-4　UPS 输入输出空开选择

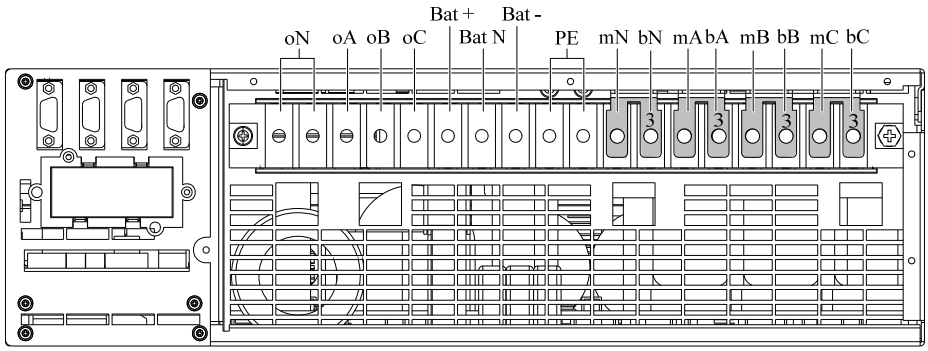
型号	输入接口	输入外接空开推荐容量	电池空开	输出接口	输出外接空开推荐容量
16kVA（三进单出）	端子排	三进单出主路 63A（3P），旁路 125A（1P）	DC 80A（3P 或 4P）	端子排	单相 100A（1P）

型号	输入接口	输入外接空开推荐容量	电池空开	输出接口	输出外接空开推荐容量
16kVA（三进三出）	端子排	三进三出 63A（3P），旁路 125A（3P）	DC 80A（3P 或 4P）	端子排	三相 40A（3P）
20kVA（三进单出）	端子排	三进单出主路 63A（3P），旁路 125A（1P）	DC 80A（3P 或 4P）	端子排	单相 100A（1P）
20kVA（三进三出）	端子排	三进三出 63A（3P），旁路 125A（3P）	DC 80A（3P 或 4P）	端子排	三相 40A（3P）
注： 三进三出旁路空开（125A）主要用于主旁不同源时接旁路输入，主旁同源可以只用主路空开（63A）					

注意
出厂标配的 OT 端子，用于连接三进单出模式下短接铜排的输入输出电缆，不能直接用于 UPS 输入输出电缆的连接。

2.5.1　输入输出电缆连接

UPS 的功率电缆连接需要通过 UPS 后面板的输入输出端子排连接。输入输出端子排端子分布，如图 2-13 所示。



注：1. 主路输入：mA，mB，mC，mN；旁路输入：bA，bB，bC，bN
　　输出：oA，oB，oC，oN；电池：Bat +，Bat N，Bat −；接地：PE
　　2. 出厂时，mA与bA、mB与bB、mC与bC、mN与bN端子之间已分别使用4个短接铜排3短接

图2-13　输入输出端子排端子分布

注意
在连接号功率电缆后，输入输出端子排盖板须重新安装，以避免触电。

配电方式

UPS 单机配电可采用两种方式：采用艾默生提供的单机 POD（选配件）配电和用户自行配电。

根据用户需要，输入输出电缆的连接分以下四种情况：三进三出、主旁同源（出厂默认），三进三出、主旁不同源，三进单出、主旁同源，三进单出、主旁不同源。

1．采用单机 POD 配电

单机 POD 安装和配电方式，请参考《Liebert® ITA 16kVA 和 20kVA UPS 输出配电单元用户手册》。

2．用户自行配电

本节按照用户自行配电方式的四种情况分别介绍输入输出电缆连接步骤。

- 三进三出、主旁同源（出厂默认）

1．将输入 A、B、C 相火线、N 线和 PE 线分别接到 UPS 输入输出端子排的 mA、mB、mC、mN 和 PE 端子上，并用短接铜排 3 分别短接 UPS 输入输出端子排 mA 和 bA，mB 和 bB，mC 和 bC，mN 和 bN。

2．将输出 A、B、C 相火线、N 线和 PE 线分别接到 UPS 输入输出端子排的 oA、oB、oC、oN 和 PE 端子上，如图 2-14 所示。

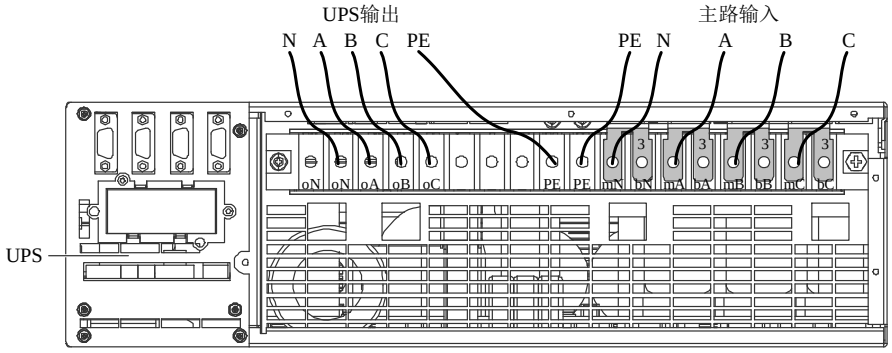


图2-14　三进三出，主旁同源接线图

● 三进三出、主旁不同源

1．拆下 UPS 输入输出端子排的所有短接铜排 3。

2．将主路输入 A、B、C 相火线、N 线和 PE 线分别接到 UPS 输入输出端子排的 mA、mB、mC、mN 和 PE 端子上。

3．将旁路输入 A、B、C 相火线和 N 线分别接到 UPS 输入输出端子排的 bA、bB、bC 和 bN 端子上。

4．将输出 A、B、C 相火线、N 线和 PE 线分别接到 UPS 输入输出端子排的 oA、oB、oC、oN 和 PE 端子上。

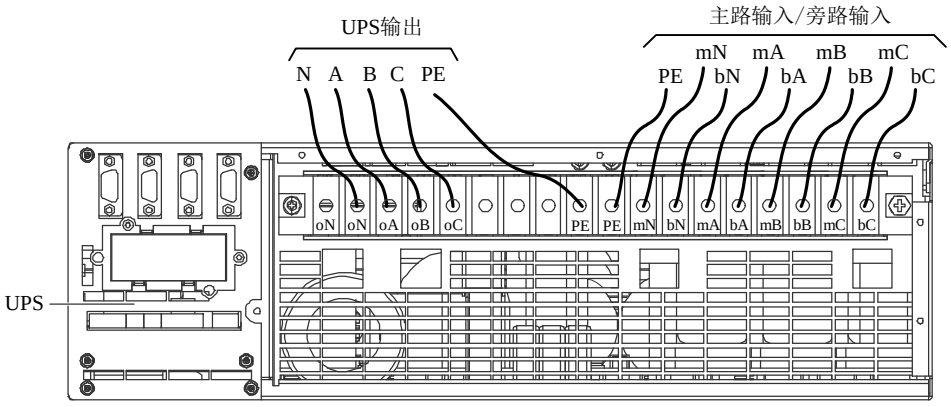


图2-15　三进三出，主旁不同源接线图

● 三进单出、主旁同源

警告
本产品出厂默认的配电方式为三进三出，主旁同源。如需将配电方式更改为三进单出，首先必须严格按照下节*更改配电方式*的步骤将 UPS 的配电方式改为三进单出，并确认更改成功，然后才可继续下面的输入、输出功率电缆连接和上电调试！

1．确认已经按照下节*更改配电方式*的操作步骤将 UPS 的配电方式更改成了三进单出。

2．如图 2-16，将绝缘膜（附件）粘贴到短接铜排 10，并用卡扣卡接到短接铜排 10 对应孔位。

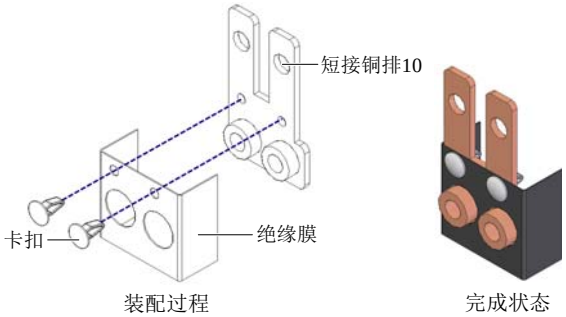


图2-16　将绝缘膜粘贴到短接铜排 10

3．如图 2-17，使用短接铜排 7 将 bA、bB、bC 端子短接，用带绝缘膜的短接铜排 10 将 UPS 输入输出端子排的两个 PE 端子短接，用短接铜排 5 将 oA、oB、oC 端子短接，用短接铜排 6 将 mA 与 bA 端子短接，用 2 个短接铜排 4 分别短接 mN 与 bN 端子、两个 oN 端子。

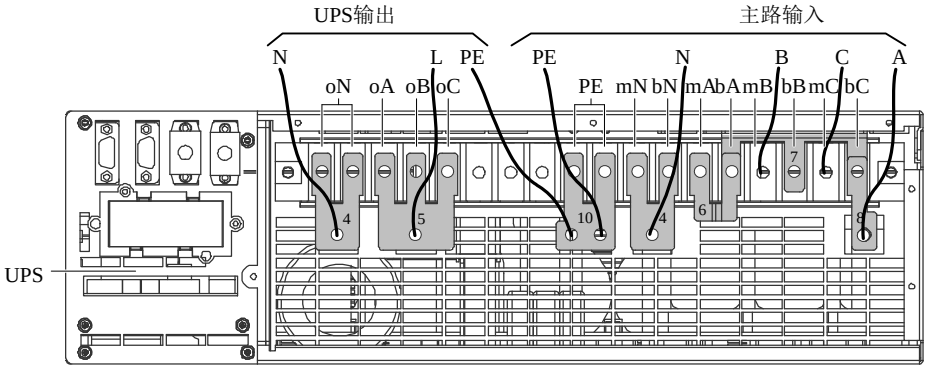


图2-17　三进单出，主旁同源接线图

4．在短接铜排 7 的一端连接短接铜排 8（见图 2-17），并将输入 A 相火线连接至短接铜排 8。

5．将输入 B、C 相火线、N 线和 PE 线分别接到 UPS 输入输出端子排的 mB、mC 端子的短接铜排 4、mN 与 bN 端子的短接铜排 4 和短接铜排 10 的一个螺孔。

6．将输出 L 线、N 线和 PE 线分别接到 UPS 输入输出端子排的短接铜排 5、两个 oN 端子的短接铜排 4 和短接铜排 10 的另一个螺孔。

● 三进单出、主旁不同源

警告
本产品出厂默认的配电方式为三进三出，主旁同源。如需要将配电方式更改为三进单出，首先必须严格按照下节*更改配电方式*的步骤将 UPS 的配电方式改为三进单出，并确认更改成功，然后才可继续下面的输入输出功率电缆连接和上电调试！

1．确认已经按照下节*更改配电方式*的操作步骤将 UPS 的配电方式更改为三进单出。

2．如图 2-16，将绝缘膜（附件）粘贴到短接铜排 10，并用卡扣卡接到短接铜排 10 对应孔位。

3．如图 2-18，使用带绝缘膜的短接铜排 10 将 UPS 输入输出端子排的两个 PE 端子短接，使用短接铜排 7 将 bA、bB、bC 端子短接；用短接铜排 5 将 oA、oB、oC 端子短接；用 2 个短接铜排 4 分别短接 mN 与 bN 端子、两个 oN 端子。

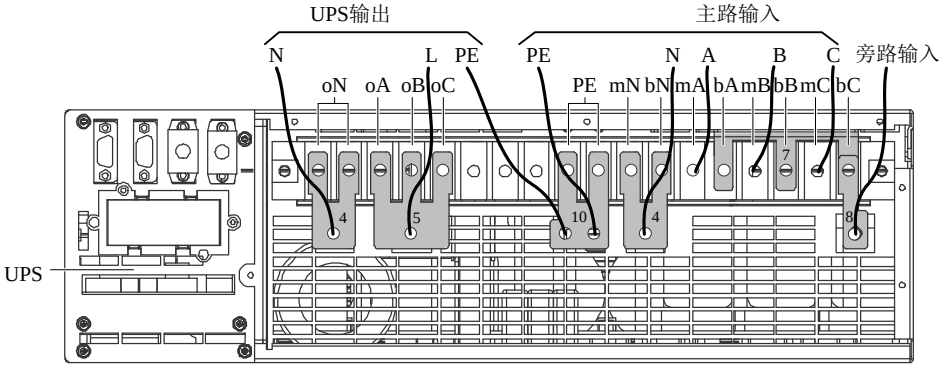


图2-18　三进单出，主旁不同源接线图

4．将主路输入 A、B、C 相火线、N 线和 PE 线分别连接到 UPS 输入输出端子排的 mA、mB、mC 端子、mN 与 bN 的短接铜排 4、短接铜排 10 的一个螺孔。

5．在短接铜排 7 一端连接短接铜排 8（见图 2-18），并将旁路输入 A 相火线连接至短接铜排 8。

6．将旁路输入 N 线连接到 UPS 输入输出端子排的 mN 与 bN 的短接铜排 4。

7．将输出 L 线、N 线和 PE 线分别接到 UPS 输入输出端子排的短接铜排 5、两个 oN 端子的短接铜排 4、短接铜排 10 的另一个螺孔。

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

输入输出电缆连接完毕，为了维护方便，在 UPS 机箱的顶盖板上找到如图 2-19 所示标签，在“交流输出/AC OUTPUT”和“旁路输入/BYPASS INPUT”后根据实际情况划勾。

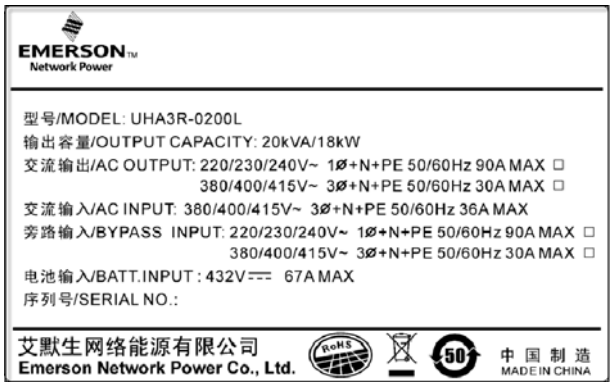


图2-19　标签

更改配电方式

注意
本产品兼容三进三出和三进单出，出厂默认为三进三出。如需更改配电方式，请严格按照以下步骤操作。

- 由三进三出系统改成三进单出系统

1．拆除三进三出系统的所有短接铜排 3（见图 2-14），只连接主路输入电缆，禁止连接旁路输入电缆、输出电缆和电池电缆等，如图 2-20 所示。

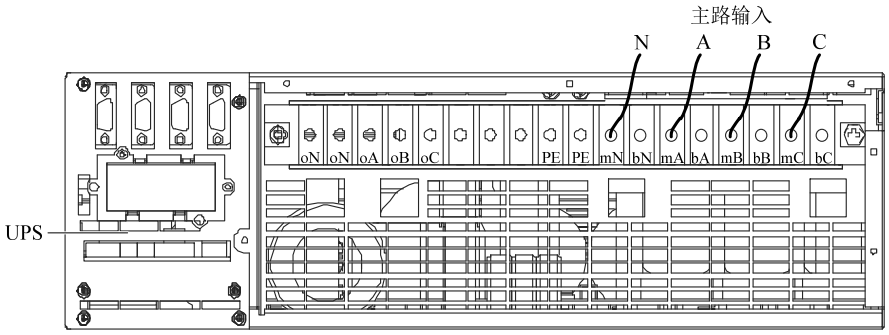


图2-20　主路输入示意图

2．拔掉干接点接口 4 的 EPO 跳线（见图 6-2 和表 6-1）。

3．系统上电，通过 LCD 菜单“功能设置”->“三相输出/单相输出”将系统设置为“Single”（默认密码为“12345”），然后将系统完全下电，再上电重新进入该菜单确认设置生效。

注意
如果系统初次上电，只能采用市电模式开机，并且 LCD 屏上会弹出开机密码设置界面，密码的获取以及输入设置请参考*附录一　开机密码获取及输入方法*。

4．将系统再次完全下电，然后恢复干接点接口 4 的 EPO 跳线，同时拆除主路输入电缆。

- 由三进单出系统改成三进三出系统

1．拆除三进单出系统的所有短接铜排（见图 2-17 和图 2-18），只连接主路输入电缆，禁止连接旁路输入电缆、输出电缆和电池电缆等，如图 2-20 所示。

2．拔掉干接点接口 4 的 EPO 跳线（见图 6-2 和表 6-1）。

3．系统上电，通过 LCD 菜单“功能设置”->“三相输出/单相输出”将系统设置为“Three”（默认密码为“12345”），然后将系统完全下电，再上电重新进入该菜单确认设置生效。

4．将系统再次完全下电，然后恢复干接点接口 4 的 EPO 跳线，同时拆除主路输入电缆。

2.5.2 连接电池电缆

注意事项

1．如不选配电池模块，则需要配正负两组电池，每组 15 节～20 节，每节 12V。

2．连接电池电缆前，确认实际的电池节数和容量与 LCD 菜单中的参数设置一致。

3．严禁将电池电缆极性反接。

4．更换电池模块和连接电池电缆前，必须断开直流电池空开，并将 UPS 完全下电，做好端子绝缘防护。

5．电池电缆长度见图 2-23 和图 2-24，如果用户需要更长的电池电缆，请咨询经销商。电池电缆不可以无限加长（建议不长于 3 米），否则会影响 UPS 的正常使用。

电池安装

1．安装前必须先检查蓄电池确保外观无损伤、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．电池的前、后、侧面板应与墙壁或相邻设备间保持至少 10mm 的空间，使电池周围空气自由流通。

3．电池顶部与其上面的隔板之间须保持一定空间，以便对电池进行监测和维护。

4．从底层开始逐层往上安装电池，以防重心过高。将电池放好，避免受震动和冲击。

连接外接电池组

UPS 出厂默认电池节数 32 节，正负电池组各 16 节，用户自行配电的外接电池组接线原理图如图 2-21 和图 2-22 所示。

警告
1．如图 2-21 和图 2-22 所示，电池组和 UPS 之间必须加配直流电池空开。 2．电池组电压为直流高压，空开及输出电缆的容量见表 2-4。

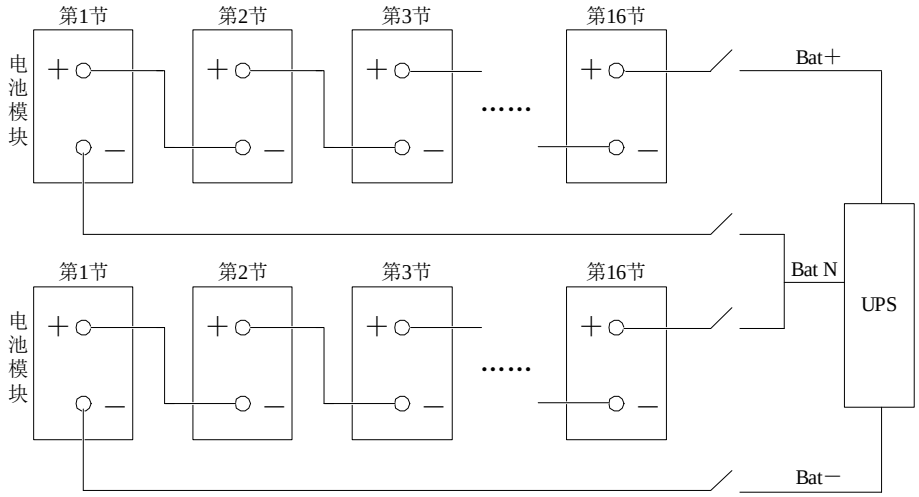


图2-21　电池组接线原理图 1

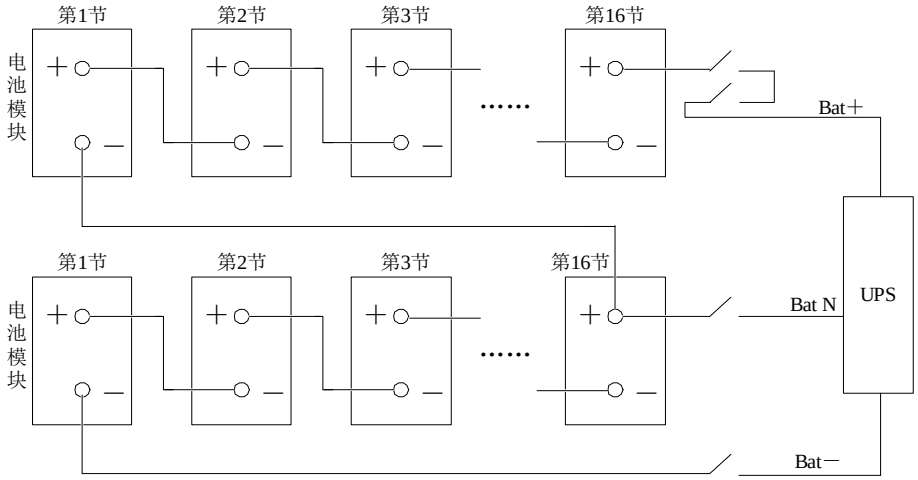


图2-22　电池组接线原理图 2

电池模块电缆连接

UPS 推荐采用 4 个电池模块供电，其中正组电池模块为 2 个，负组电池模块为 2 个，分别采用一分多电池电缆（选件）连接。正组电池模块电缆如图 2-23 所示，负组电池模块电缆如图 2-24 所示。电缆的 Bat＋、Bat-N、Bat－、PE 端与 UPS 相应的端子连接，另一端红、黑、黄三色端子与电池模块相应的端子连接。

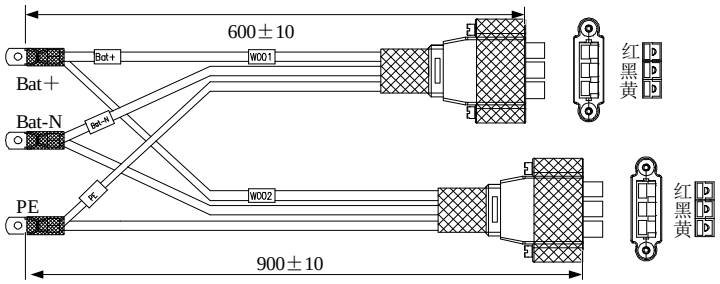


图2-23　一分多电池电缆 1（单位：mm）

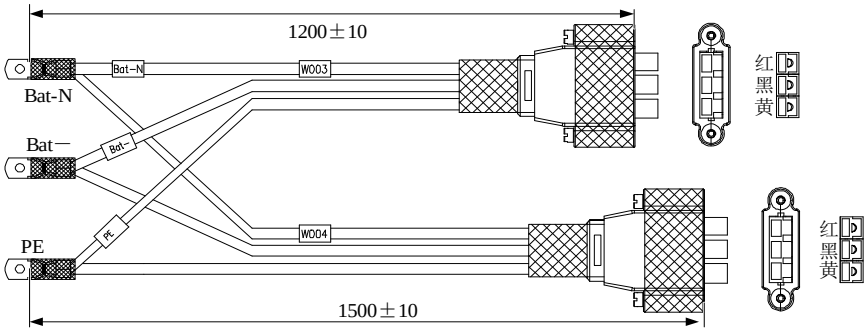


图2-24　一分多电池电缆 2（单位：mm）

正组电池模块接线如图 2-25 所示，负组电池模块接线如图 2-26 所示。

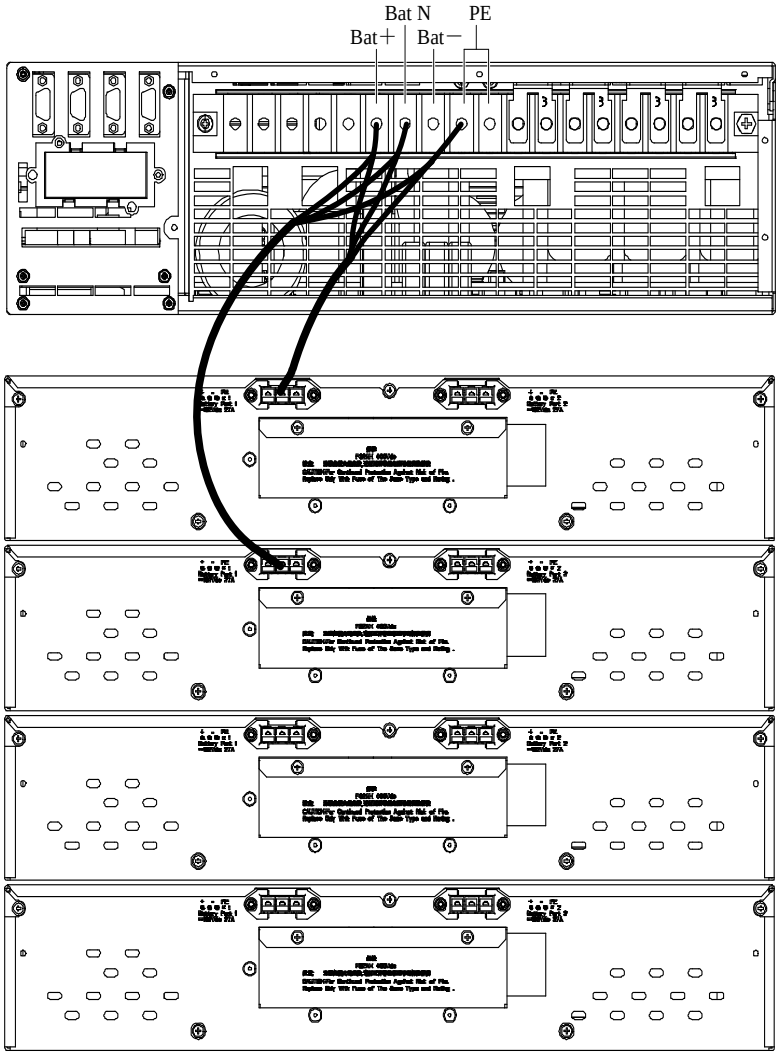


图2-25　正组电池模块接线示意图

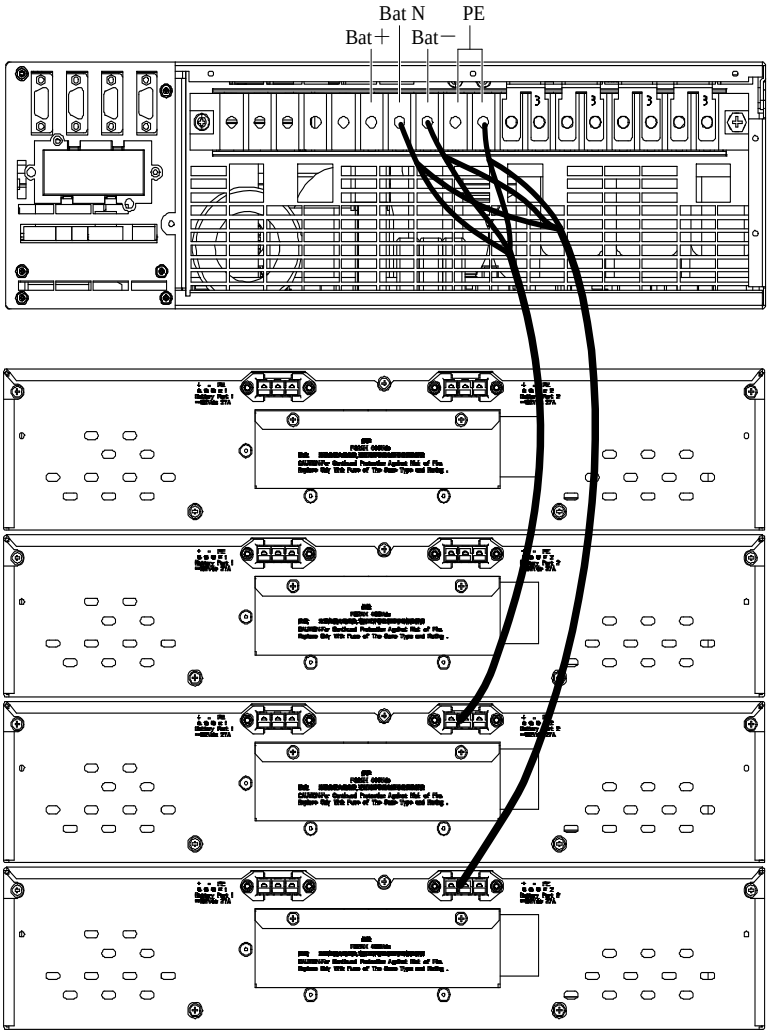


图2-26　负组电池模块接线示意图

2.6 单机调试

2.6.1 开机前检查

1．请检查并确认 UPS 和 POD（如选用）的配电方式、各功率电缆及信号电缆连接正确无短路。

2．检查电池安装和接线连接正确，电池正、负极性正确。

3．测量并确认市电电压、频率等正常。

4．由于执行开机步骤时，UPS 和 POD（如选用）输出端子将带电。如有负载和输出端子相连，请确认给负载供电是否安全。

2.6.2 开机密码设置

如果系统初次上电，只能采用市电模式开机，LCD 屏上会弹出开机密码设置界面（如图 2-27 所示），密码的获取以及输入设置请参考*附录一　开机密码获取及输入方法*。



图2-27　开机密码设置界面

2.6.3　单机参数设置

按照 *2.6.4　市电模式开机*的第 1 步～第 4 步，给 UPS 上市电，但禁止开启逆变器。

按菜单键进入功能设置选项，根据表 2-5 对主要的单机参数进行正确设置。

表2-5　单机参数设置

参数	默认值	单机参数设置
电池单组容量	0014	根据实际电池容量设置
电池节数	32	根据实际电池节数设置
电池均充使能	使能	根据实际电池特性设置
整机配置属性	单机	单机
整机工作模式	正常	正常
输出频率*	50Hz	根据现场电网 50Hz/60Hz 可选
系统线电压*	380V	根据现场电网 380V/400V/415V 可选
三相输出/单相输出	三相	三相输出选“三相”，单相输出选“单相”
注*：输出频率和系统线电压在下电后方可生效，但 LCD 面板不会提示，需手动下电使设置生效		

其它各参数说明及默认值见表 2-6，可根据现场需要进行自行修改和设置。

表2-6　各参数的说明及默认值

参数	说明	默认值
LCD 对比度调节	调节 LCD 的对比度	
日期格式设置	三种格式可选：月/日/年、日/月/年、年/月/日	年/月/日
日期时间设置	设置日期和时间	
串口 1 波特率设置	设置 USB 接口的通信波特率	9600
串口 2 波特率设置	内部通信用，不可设	9600
串口 3 波特率设置	设置 SNMP 卡接口的通信波特率	9600
UPS 设备地址	适用于 RS485 通信方式中设备地址	1
电池单组容量	根据配置选择电池组总容量	0014
电池节数	设置电池组总节数	32
电池均充使能	是否允许电池均充	使能
温度补偿使能	是否允许进行温度补偿	不使能
电池温度传感器位置	设置温度传感器位置	无
共用电池组	设置并机系统中各单机是否允许电池组共用	不使能

参数	说明	默认值
整机配置属性	设置单机或并机工作	单机
并机基本台数	设置并机基本台数	1
并机冗余台数	设置并机冗余台数	0
整机工作模式	工作在正常模式或 ECO 节能模式	正常
输出频率	设置输出频率	50Hz
系统线电压	设置输出电压体制	380V
LBS 功能	设置 LBS 功能，选项：无、从机或主机	无
控制密码设置	12345	12345
通信协议设置	设置 UPS 通信协议	YDN23
三相输出/单相输出	设置系统输出方式：三相输入三相输出（三相）、三相输入单相输出（单相）	三相

“LCD 对比度调节”、“日期格式设置”和“日期时间设置”请根据需求自行设置。串口 1、串口 2 和串口 3 的波特率 1200、2400、4800、9600 或 19200 可选，界面如图 2-28 所示。

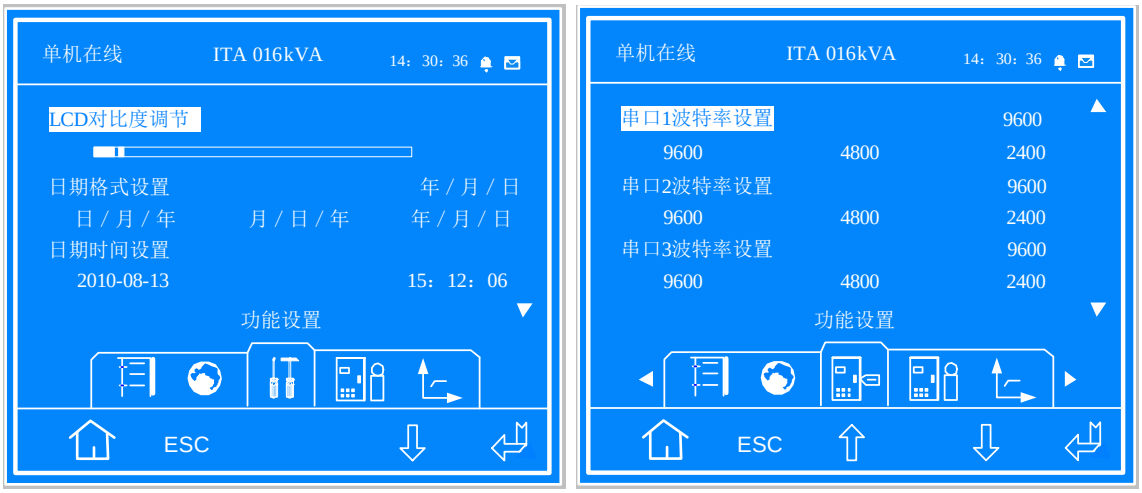


图2-28　功能设置界面 1

“电池单组容量”根据现场电池实际容量设定，“电池节数”30、32、34、36、38 或 40 节可选。“电池均充使能”、“温度补偿使能”和“电池温度传感器（选件）位置”根据需求自行设置，界面如图 2-29 所示。

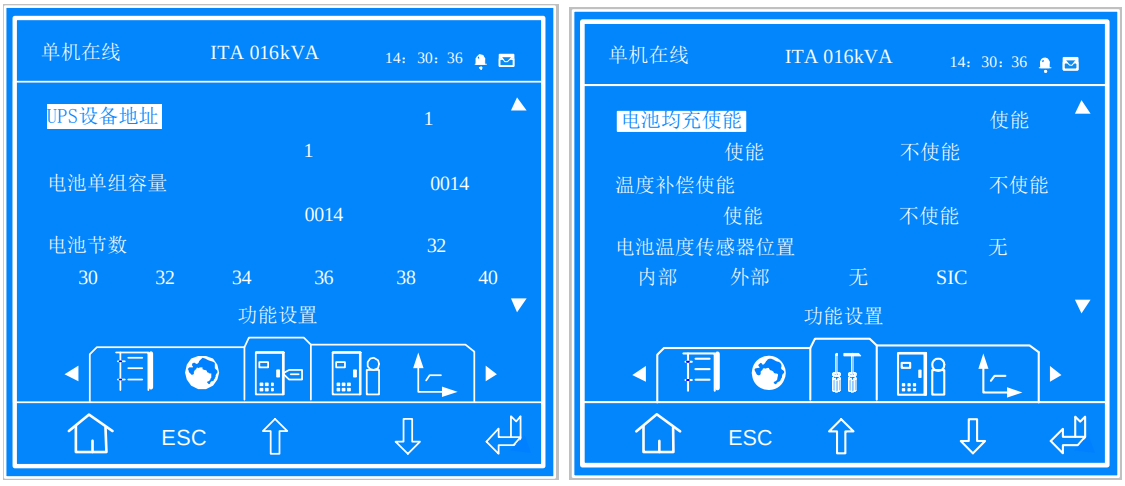


图2-29　功能设置界面 2

注意
电池节数默认设置为“32”，请根据实际需要进行选择。

根据是否共用电池组，在“共用电池组”中选择“使能”。如果是单机系统，“整机配置属性”设置为“单机”。根据 UPS 工作模式，选择“整机工作模式”为“正常”或者“ECO”；根据电网频率等级设置“输出频率”为“50Hz”或者“60Hz”，如图 2-30 所示。



图2-30　功能设置界面 3

“系统线电压”、“LBS 功能”可根据需要自行更改，“控制密码设置”为“12345”，“通信协议设置”默认为“YDN23”，根据现场实际系统设置“三相输出/单相输出”为“三相”或者“单相”，如图 2-31 所示。

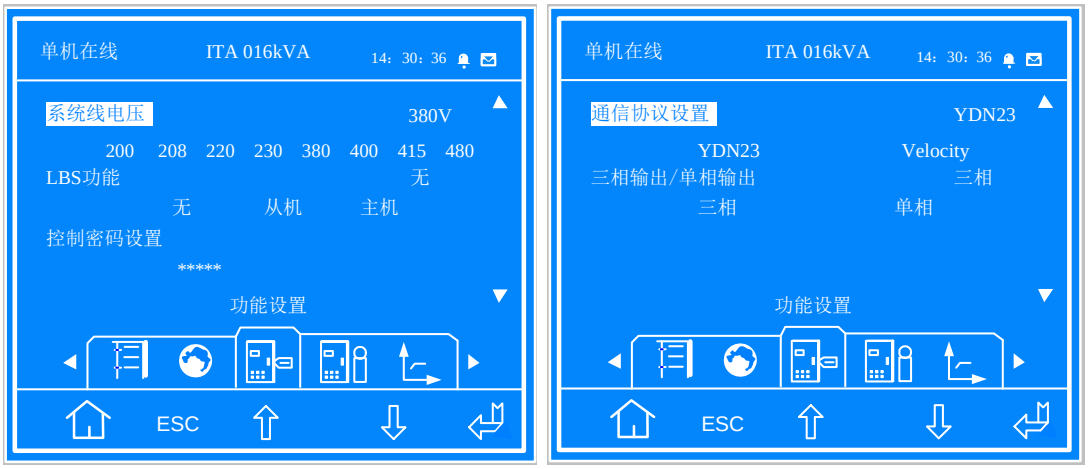


图2-31　功能设置界面 4

2.6.4　市电模式开机

1．依次闭合 UPS 外部输入空开和输出空开。（如选用单机 POD 与 UPS 连接，必须闭合 POD 的输入空开、旁路空开和输出空开。）

警告
UPS 外部输出空开或 POD 输出空开闭合后，UPS 输出端子排、POD 输出端子排和负载端的配电将会带电，请注意人身安全防止误触电！请注意给负载端送电是否安全等。

2．LCD 屏显示自检界面，故障指示灯（红灯）和逆变器指示灯（绿灯）同时亮大约 5 秒。自检完成后，UPS 进入旁路供电模式，故障指示灯亮，蜂鸣器鸣叫 1 秒。

注意
如果系统初次上电，只能采用市电模式开机，并且 LCD 屏上会弹出开机密码设置界面，密码的获取以及输入设置请参考*附录一　开机密码获取及输入方法*。

3．整流器进入正常运行状态后约 30 秒，整流器启动完毕。

4．完成并核对单机参数设置。

5．按 ON 键 2 秒，逆变器指示灯（绿灯）闪烁，逆变开启，逆变器指示灯亮。

6．测量逆变输出电压是否正常。

7．如电池未接入，故障指示灯闪烁；如电池接入，故障指示灯灭。

2.6.5　电池模式开机

1．闭合电池空开，按 UPS 前面板电池冷启动按键 2 秒，LCD 屏显示启动屏，等待整流器启动完毕，故障指示灯（红灯）闪烁，蜂鸣器长鸣。

注意
如果系统初次上电，只能采用市电模式开机，并且 LCD 屏上会弹出开机密码设置界面，密码的获取以及输入设置请参考*附录一　开机密码获取及输入方法*。

2．按 ON 键 2 秒，逆变器启动，逆变器指示灯（绿灯）亮。

第三章　并机安装和调试

本章介绍并机系统的特点、要求、安装和调试。

UPS 并机系统向用户提供 N＋X（2≤N＋X≤4）的并机配置，其中 N 为基本并机台数，X 为冗余台数。

1＋1 并机 POD（选件）为并机系统提供安全可靠的配电功能。1＋1 并机系统只需配一台 1＋1 并机 POD；并机台数大于 2 时，并机系统需要用户自行完成外部配电。

3.1　特点

1. 并机系统中各台 UPS 的软件和硬件与单机 UPS 完全一致，并机系统的基本参数可通过 LCD 设置（详细设置请参考 *3.5.2 并机系统参数设置*），详细参数可通过设置后台软件设置（仅供维护人员使用）。并机系统各单机的参数设置要求一致。

2．并机电缆形成闭环连接（详细操作请参考 *3.4.2　并机电缆连接*），为系统提供可靠性和冗余。智能并机逻辑为用户提供最大的灵活性，例如：可按任意顺序关闭或启动并机系统中的各单机；可实现正常模式和旁路模式之间的无缝切换，并且可自动恢复，即过载消除后，系统会自动恢复至原来的运行模式。

3．可通过各单机 LCD 查询并机系统的总负载量。

3.2　要求

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

1．所有单机必须容量相同并接至相同的旁路电源。

2．旁路和整流输入电源必须接至相同的中线输入端子。

3．如安装漏电检测仪器（RCD），必须正确设置并安装于共同的中线输入端子前。或者，该器件必须监控系统的保护地电流。参见*目录*前*安全注意事项*的“警告：大漏电流”。

4．所有 UPS 单机的输出必须连接到共同的输出母线上。

5．因 UPS 并机系统未配备各单机输出空开和维修旁路空开的辅助触点检测装置，单机维修前退出并机系统及维修后加入并机系统的操作应严格按照 *5.2　运行模式切换步骤*所述操作步骤进行，否则可能影响负载供电的可靠性。

3.3　机械安装

下面以不带电池模块 1＋1 并机系统的机架式安装为例，介绍并机系统的机械安装。

1．1＋1 并机 UPS 的安装方法与 UPS 单机的安装方法完全相同，*参考 2.4　机械安装*。

2．如图 3-1，UPS 安装在底层，1＋1 并机 POD 安装在最顶层，以便于电缆连接及操作。1＋1 并机 POD 的安装方法与 UPS 的安装方法完全相同。

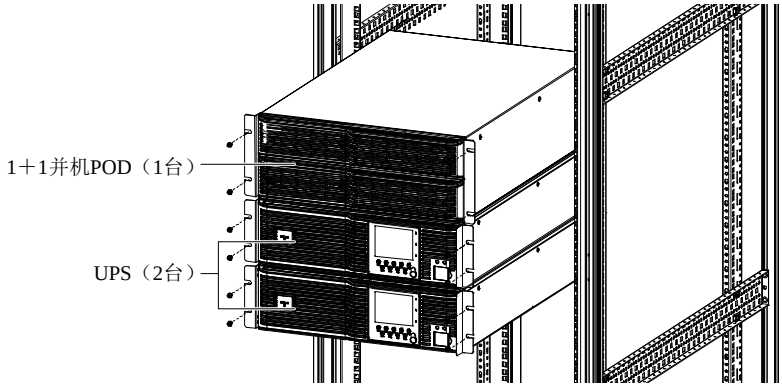


图3-1　1＋1 并机系统安装示意图（不带电池模块）

3.4　连接功率电缆

UPS 并机系统中各单机都需要独立配置空开和电缆，各单机单独配电时所选用的空开和电缆参考 *2.5　连接功率电缆*。对于并机后所选用的总功率电缆，参考表 3-1 的推荐自行配置。

表3-1　并机后总输入输出电缆截面积（单位：mm^2，环境温度：25℃）

并机台数	三进三出				三进单出		
	并机后单相输入电缆	并机后单相输出电缆	并机后总中线	并机后地线	并机后总输出电缆	并机后总中线	并机后地线
2 台	25	25	35	16	70	120	35
3 台	35	35	50	16	150	240	75
4 台	50	50	70	25	240	370	120

3.4.1　连接输入输出电缆

UPS 的功率电缆连接需要通过 UPS 后面板的输入输出端子排连接；输入输出端子排端子分布，如图 2-13 所示。

配电方式

UPS 并机配电可采用两种方式：采用艾默生提供的 1＋1 并机 POD（选配件）配电和用户自行配电。

输入输出电缆的连接分以下四种情况：三进三出、主旁同源（出厂默认），三进三出、主旁不同源，三进单出、主旁同源，三进单出、主旁不同源。本节按照用户自行配电方式的四种情况分别介绍输入输出电缆连接步骤。

1．采用并机 POD 配电

如需要 1＋1 并机系统，推荐采用 1＋1 并机 POD 配电方式，具体安装调试请参考《Liebert® ITA 16kVA 和 20kVA UPS 输出配电单元用户手册》。

2．并机系统用户自行配电

UPS 并机系统中 UPS 台数大于 2 时，需用户自行配电。

图 3-2 为 3 台 UPS 并机时的方框原理图，其中各单台 UPS 单独接线请参考 *2.5.1　输入输出电缆连接*的配电方式。用户自行配电时选用的输入输出空开、电池空开及电缆请参考 *2.5　连接功率电缆*。

注意
在连接号功率电缆后，输入输出端子排盖板须重新安装，以避免触电。

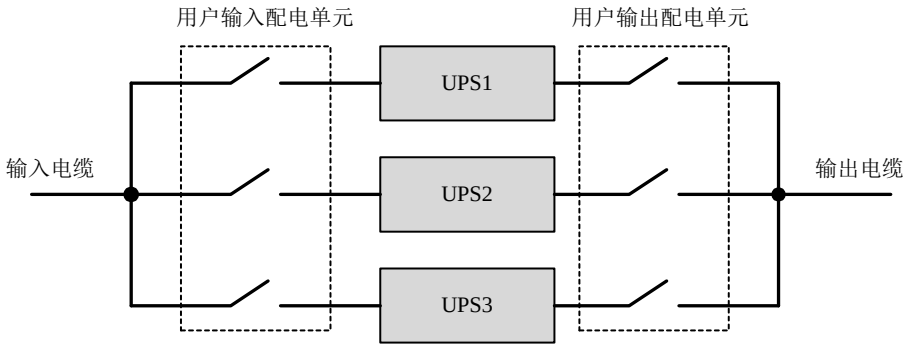


图3-2　3 台 UPS 并机时的原理图

警告
当进行并机系统的配电时，每台 UPS 必须加配外部输入空开和外部输出空开，如图 3-2 所示。

更改配电方式

本产品兼容三进三出/三进单出，出厂时默认三进三出。

如需将三进三出更改为三进单出，或将三进单出更改为三进三出，需分别将单机系统更改为所需的系统后（更改步骤参考 *2.5.1　输入输出电缆连接*的*更改配电方式*），再进行并机连接。

3.4.2 并机电缆连接

并机系统提供并机电缆选件。并机电缆通过 UPS 后面板上的并机接口依次闭环连接。3＋1 并机系统并机电缆接线如图 3-3 所示。图中，左侧第一个接口为 DB9 公口（针状接口），左侧第二个为 DB9 母口（孔状接口）。

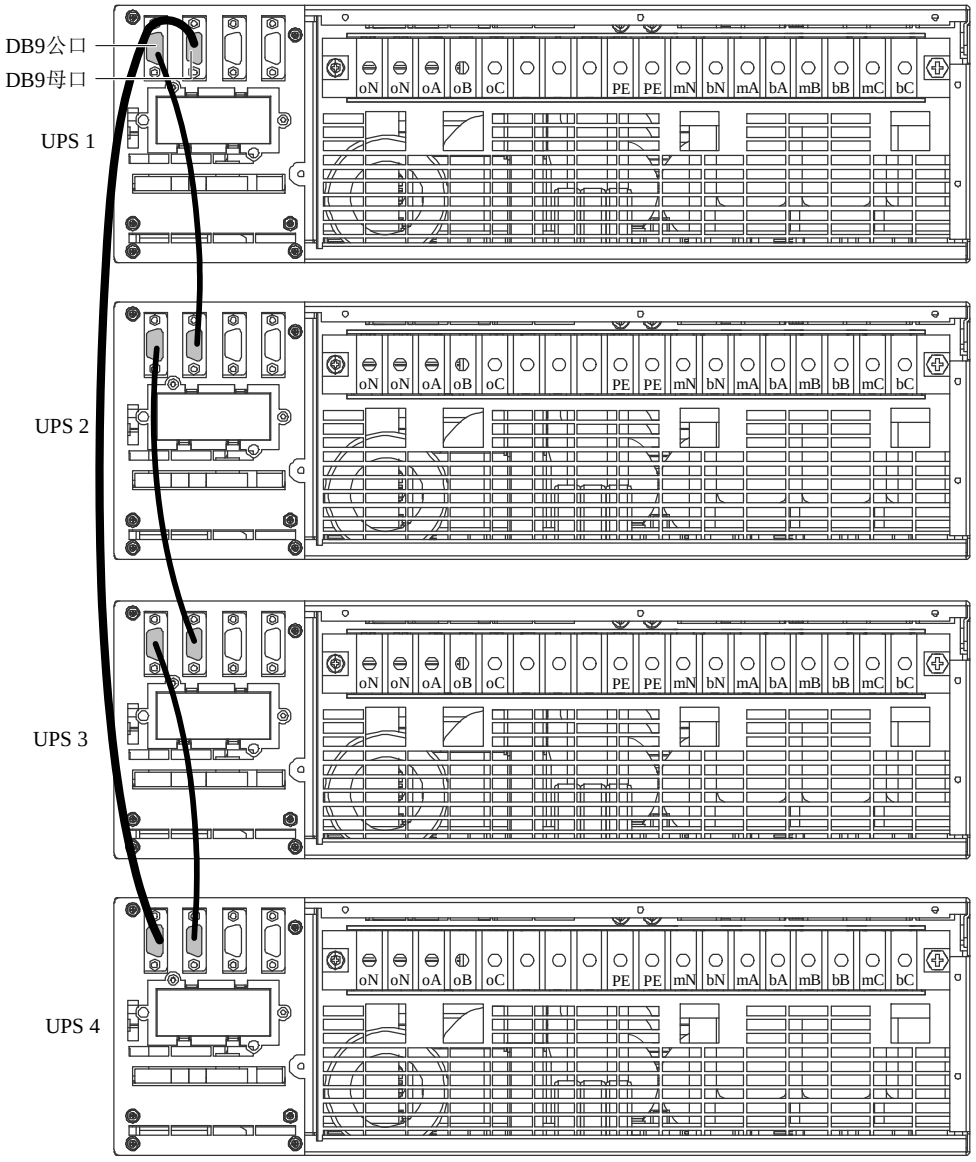
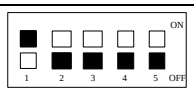
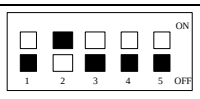
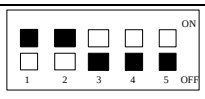
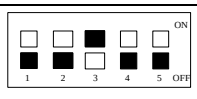


图3-3　3＋1 并机电缆连接示意图

注意
1．并机时必须采用艾默生选配的并机电缆。 2．如并机调试时出现并机通信故障，请检查并机电缆是否连接正确，并检查并机电缆的 pin1～pin9 是否处于直通状态。

并机系统中的所有 UPS 单机均需设置并机地址。并机地址通过 UPS 前面板上的拨码开关（位置见图 1-2）进行设置。拨开拨码开关盖板，根据表 3-2 对拨码开关进行设置。

表3-2　拨码开关设置

并机地址	并机 1#	并机 2#	并机 3#	并机 4#
拨码开关位置				

警告
1．UPS 拨码开关的出厂默认设置为“1”，但并机时，必须按照表 3-2 正确设置拨码开关的位置，否则会出现 UPS 故障！ 2．各 UPS 单机的拨码开关位置必须唯一。

3.4.3 电池电缆连接

并机系统中的所有 UPS 单机既可以共用电池组，也可以独立使用电池组。

注意
各 UPS 单机均需配置独立电池空开，参考 表 2-4 选择电池空开。

独立使用电池组

并机系统中各台 UPS 独立使用电池组时，各台 UPS 电池电缆连接同单机电池电缆连接完全相同，具体安装方式请参考 *2.5.2　连接电池电缆*。图 3-4 为 1＋1 并机系统独立使用电池组的示意图，请参考 *2.5　连接功率电缆*自行配置 4P 空开。

注意
确保并机系统独立使用电池组时 LCD 设置正确，详细设置参考 *3.5.2　并机系统参数设置*。

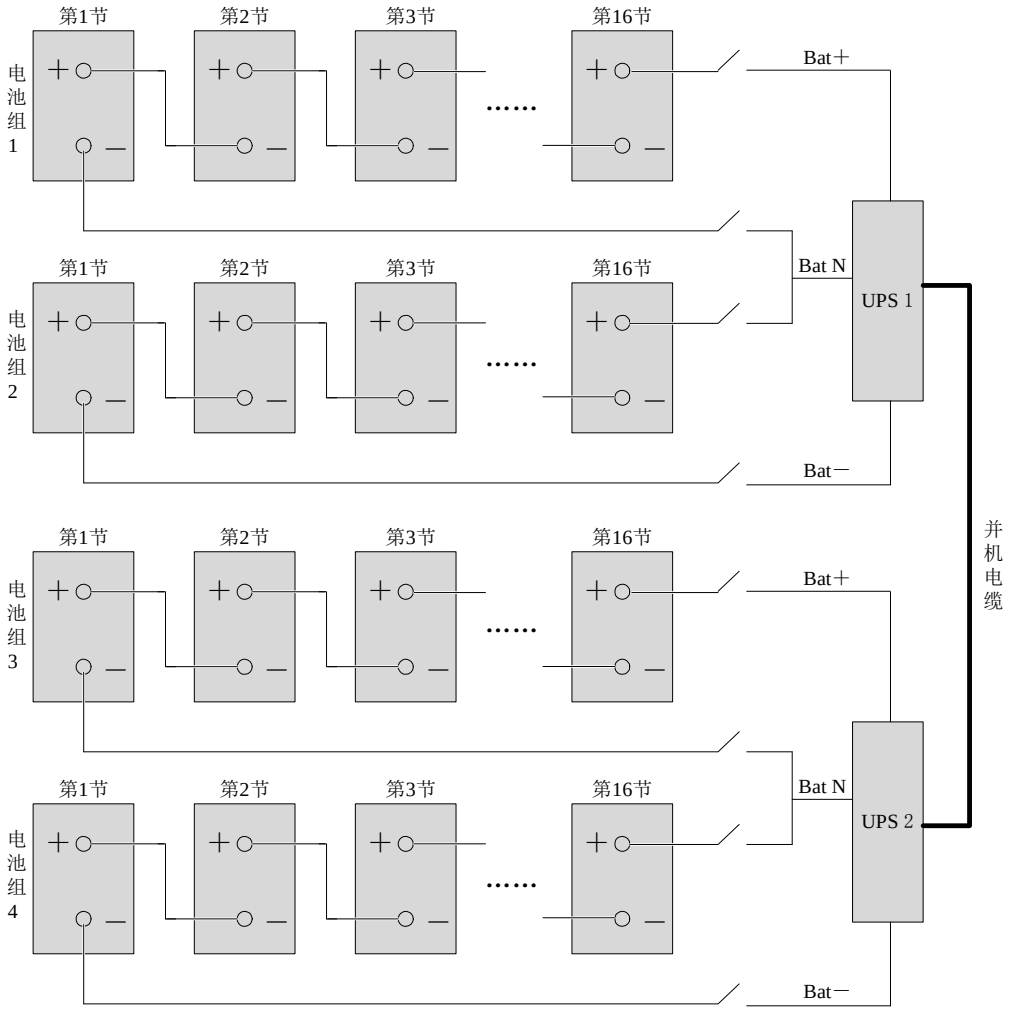


图3-4　独立使用电池组接线原理图

共用电池组

并机系统使用共用电池组可为用户节省设备投资。

注意
1．若并机系统共用电池组（4 个标准电池模块，选件），满载时电池模块后备时间为 2 分钟～3 分钟。 2．为保证系统电池后备时间充裕，推荐使用外接大容量电池柜。

1．接线

将并机系统完全断电，并断开所有单机 UPS 的电池空开，用电池电缆（电池电缆及空开的选择参考 *2.5　连接功率电缆*）将电池组的“＋”、“N”、“－”、“PE”端子经过各电池空开分别连接至并机系统中各相应单机 UPS 的输入输出端子排的“Bat＋”、“Bat N”、“Bat－”、“PE”端子，如图 3-5 所示。

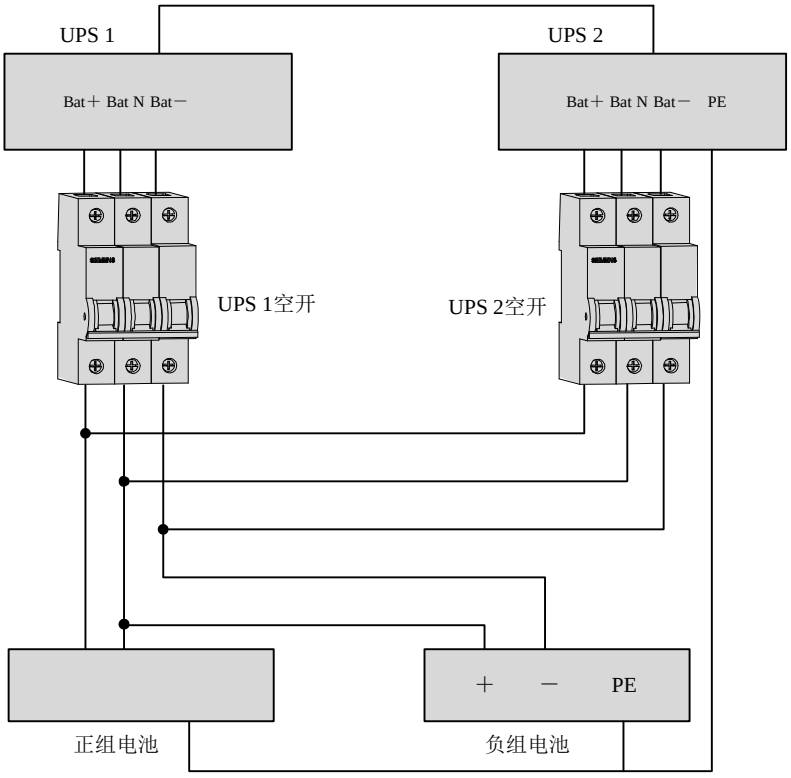


图3-5　1＋1 并机系统共用电池组接线示意图

参考图 3-6 自行配置正组电池和负组电池。

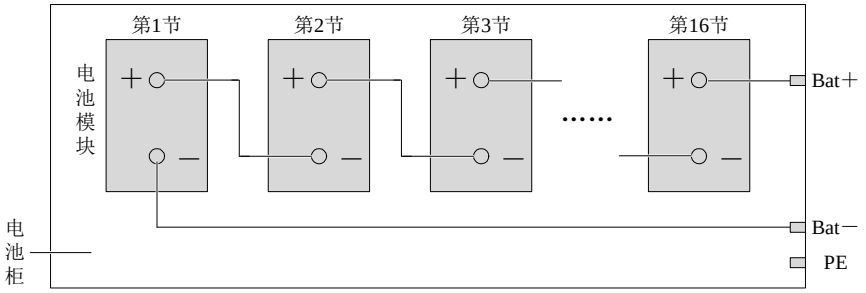


图3-6　正组电池和负组电池内部接线图

2．设置

给系统上电，通过各 UPS 单机的 LCD 菜单“功能设置”->“共用电池组”，将各 UPS 单机均设置为共用电池组配置；设置各 UPS 单机的 LCD 菜单“功能设置”->“电池节数”和“电池单组容量”，各单机的设置必须完全一致，界面如图 3-7 所示。

注意
1．并机系统共用电池组时，确保 LCD 设置正确，详细设置请参考 *3.5.2　并机系统参数设置*。 2．并机系统共用电池组时，各单机 UPS 的 LCD 设置中“电池单组容量”指电池组总容量，各单机会自动计算各自分享的电池容量。

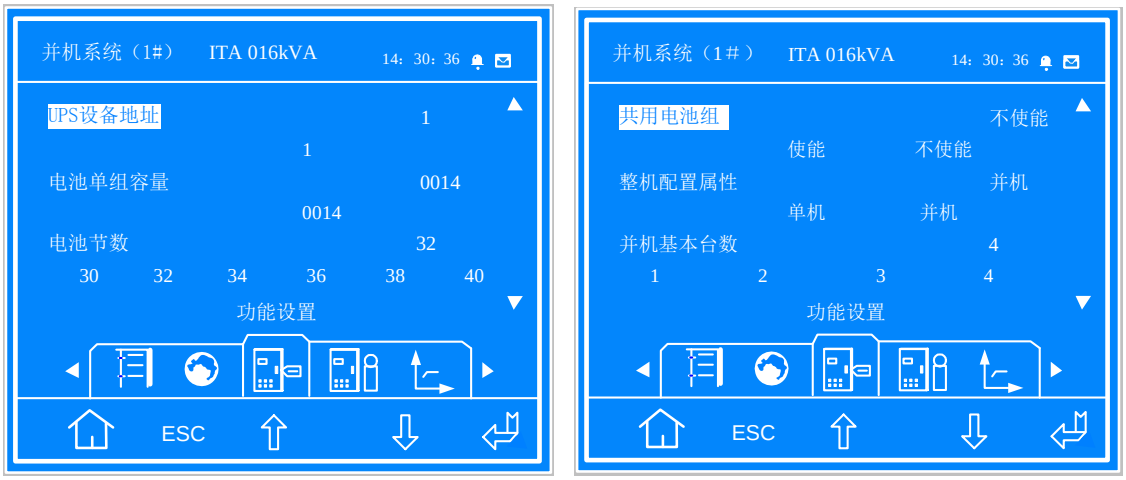


图3-7　功能设置界面

3．合上各单机的电池空开。

3.5　并机系统调试

3.5.1　开机前检查

1．检查确认 UPS 和 1＋1 并机 POD（如选用）的配电方式、各功率电缆及信号电缆接线已经连接正确无短路。

2．检查电池安装和电缆接线正确无短路，电池正、负极性正确，尤其是当并机系统各单机采取电池共用时，务必严格检查确认。

3．确保各台 UPS 的主路、旁路及输出的相序正确及一致，确保并机线的连接牢靠，保证上电时不接入用户负载，以全面检查并机系统的各种工作状况。

4．检查并确保市电电压和频率正常。

5．由于执行开机步骤时，UPS 和 1＋1 并机 POD（如选用）输出端子将带电。如有负载和输出端子相连，请确认给负载供电是否安全。

警告
由于执行开机步骤时，UPS 系统和 POD（如选用）输出端子将带电。如并机系统中各单机旁路不一致，将有可能导致系统故障，请上电前务必检查确认。

3.5.2　并机系统参数设置

并机系统中的所有 UPS 单机均需设置并机参数。按照 *3.5.3　并机系统开机调试*第 1 步中的步骤 1）～步骤 4），分别给并机系统中的每台 UPS 上市电，但禁止开启逆变器。按菜单键进入功能设置选项，根据表 3-3 对主要的并机参数进行正确设置。

表3-3　并机参数设置

参数	出厂默认设置	并机参数设置
电池单组容量	0014	根据实际电池容量设置
电池节数	32	根据实际电池节数设置
电池均充使能	不使能	根据实际电池特性设置
共用电池组	不使能	共用电池组选“Enabled”，无共用电池组选“Disabled”
整机配置属性	单机	并机
并机基本台数	1	若现场 4 台 UPS 组成 3＋1 并机系统，则并机基本台数设为“3”
并机冗余台数	0	若现场 4 台 UPS 组成 3＋1 并机系统，则冗余基本台数设为“1”
整机工作模式	正常	正常
输出频率*	50Hz	根据现场电网 50Hz/60Hz 可选
系统线电压*	380V	根据现场电网 380V/400V/415V 可选

参数	出厂默认设置	并机参数设置
三相输出/单相输出	三相	三相输出选“三相”，单相输出选“单相”
注*：输出频率和系统线电压在下电后方可生效，但 LCD 面板不会提示，需手动下电使设置生效		

其它各参数的默认值见 表 2-5。

如 N＋X（2≤N＋X≤4）并机系统，“整机配置属性”设置为“并机”，“并机基本台数”设置为“N”（1≤N≤4），“并机冗余台数”设置为“X”（0≤X≤3）。如 3＋1 并机系统，“整机配置属性”设置为“并机”，“并机基本台数”设置为“3”，“并机冗余台数”设置为“1”，如图 3-8 所示。

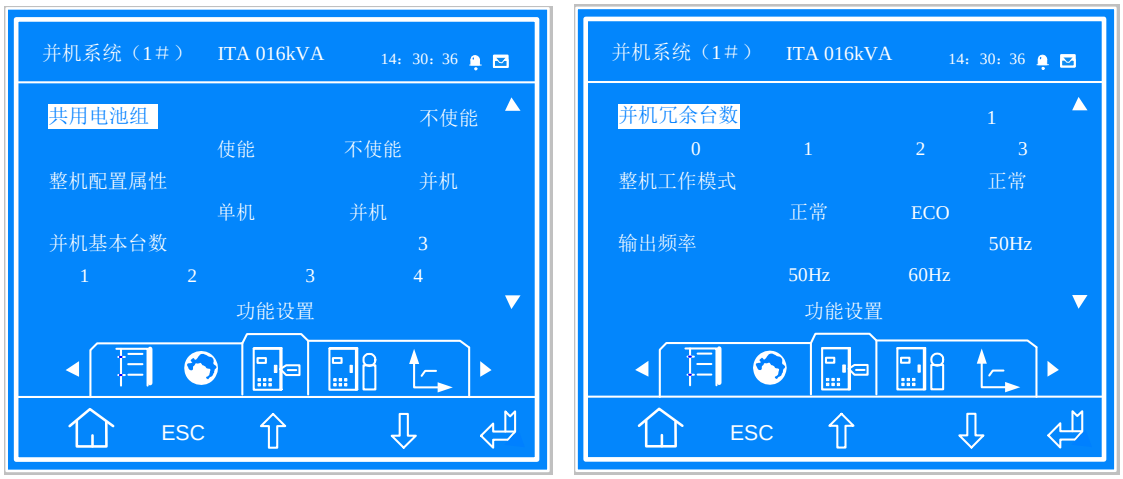


图3-8　功能设置界面

3.5.3　并机系统开机调试

1.　先对并机系统中的各 UPS 单机进行并机参数设置，再单独进行逆变器逆变调试；

注意
如果系统初次上电，只能采用市电模式开机，并且 LCD 屏上会弹出开机密码设置界面，密码的获取以及输入设置请参考*附录一　开机密码获取及输入方法*。

具体调试步骤如下：

1）确保并机系统中所有 UPS 单机的输出空开处于断开位置，然后闭合并机系统中每台 UPS 外部输入空开，给所有 UPS 同时上电（如选用 1＋1 并机 POD，必须要闭合与各 UPS 相对应的输入空开、旁路空开；同时闭合其中一个 UPS 相对应的输出空开，该 UPS 为当前调试的 UPS，确保另外一台 UPS 对应的输出空开处于断开状态。）

警告
UPS 外部输出空开或 POD 输出空开闭合后，UPS 输出端子排、POD 输出端子排和负载端将会带电，请注意人身安全防止误触电！请注意给负载端送电是否安全等。

2）LCD 屏显示自检界面，故障指示灯（红色）和逆变器指示灯（绿色）同时亮大约 5 秒。自检完成后，UPS 进入旁路模式，故障指示灯亮，蜂鸣器鸣叫 1 秒。（如选用 1＋1 并机 POD，当前调试的 UPS 进入旁路供电模式，另外一台因为对应 POD 的输出空开没有闭合，会显示输入缺零故障及可能出现的旁路超跟踪或旁路超保护，此阶段忽略这类告警）。

3）整流器进入正常运行状态后约 30 秒，整流器启动完毕。

4）参照 *3.5.2 并机系统参数设置*完成并核对各 UPS 的并机参数。注意是否有“并机通讯故障”告警。如果有故障告警，参考表 4-8 的相关部分处理告警；如果 UPS 运行正常，继续以下操作步骤。

5）按系统中任意 1 台 UPS（如选用 1＋1 并机 POD，则按系统中当前调试 UPS）的 ON 键 2 秒，逆变器指示灯（绿灯）闪烁，约 20 秒后逆变开启，逆变器指示灯亮（如选用 1＋1 并机 POD，另外一台 UPS 显示均不供电，此阶段忽略该提示）。

6）如电池未接入，故障指示灯闪烁，如电池接入，故障指示灯灭。

7）若该台 UPS 运行正常，按 OFF 键 2 秒关闭逆变器

8）重复以上第 1）～第 7）步骤，分别完成其它单台 UPS 的逆变器调试。

注意
必须确认各单台 UPS 运行正常后，才可进行并机调试。

2．确认各单台 UPS 逆变器正常后，对系统进行并机调试，具体调试步骤如下：

1）闭合每台 UPS 的外部输入和输出空开，所有 UPS 同时上电进入旁路供电，待整流器启动完毕后，按任意一台 UPS 的 ON 键 2 秒，逆变器指示灯亮；测量逆变输出电压正常。（如选用并机 1＋1 并机 POD，必须闭合与各 UPS 相对应的输入空开、旁路空开和输出空开。）

2）正常开启第二台 UPS 的逆变器，检查 LCD 显示屏是否有告警，确认 UPS 并机工作正常。

3）以此类推，继续将第三台或第四台 UPS 开启逆变器后，并入并机系统。

警告
1．并机系统开机过程中，务必确认每台 UPS 的外部输出空开已闭合，所有 UPS 的逆变输出均并联在一起。 2．并机系统开机过程中，务必确认整个系统运行正常后再由系统向负载供电，以免造成负载掉电。

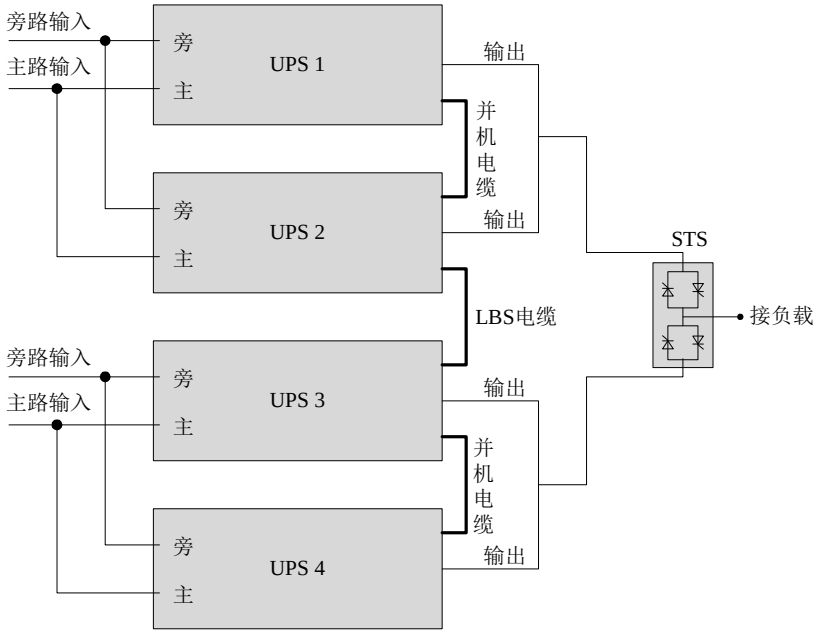
3.6　双母线系统安装调试

3.6.1　介绍

双母线系统由两个独立的 UPS 系统组成，各 UPS 系统可由 1 台或 2 台并联 UPS 单机组成，或多台并联的单机 UPS 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，可加入一个选配的静态切换开关（STS）来启动标配负载母线同步（LBS）系统。

并排放置各单机，并按以下说明进行各单机间的连接：

双母线系统使用 LBS 系统来实现这两个独立（或并联）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。图 3-9 为由 1＋1 并机系统组成的 LBS 系统示意图。



注：UPS1和UPS2是主系统，UPS3和UPS4是从系统

图3-9　LBS 系统示意图

注意
并机拨码设置请参考 *3.4.2　并机电缆连接*，并机调试参考 *3.5　并机系统调试*。

3.6.2 安装外部保护器件

外部保护器件的选型和安装请参考 *2.3　外部保护器件*。

3.6.3 连接功率电缆

双母线系统中，各单机功率电缆配线参考 *2.5　连接功率电缆*，并机系统功率电缆配线参考 *3.4　连接功率电缆*。旁路和主路输入电源必须使用同一中线的输入端子。如果输入端有漏电流，漏电流保护器件必须安装在输入端子前。

3.6.4 连接 LBS 电缆

对于 UPS 的双母线系统，将 LBS 电缆两端分别连接在两个并机系统的任意 LBS 接口上，如图 3-10 所示。左侧第三个接口为 DB9 公口（针状接口），左侧第四个为 DB9 母口（孔状接口）。

注意
1．LBS 接口（见图 1-3）和并机接口（见图 1-3）外观相同，位置不同，插接时请注意避免接错。 2．对于并机 UPS 组成的双母线系统，推荐选用两根 LBS 电缆，一根分别连接两个并机系统中任意两个 LBS 接口，一根为冗余电缆，保证连接的可靠性。 3．图 3-10 中只有一根 LBS 电缆，其余均为并机电缆。

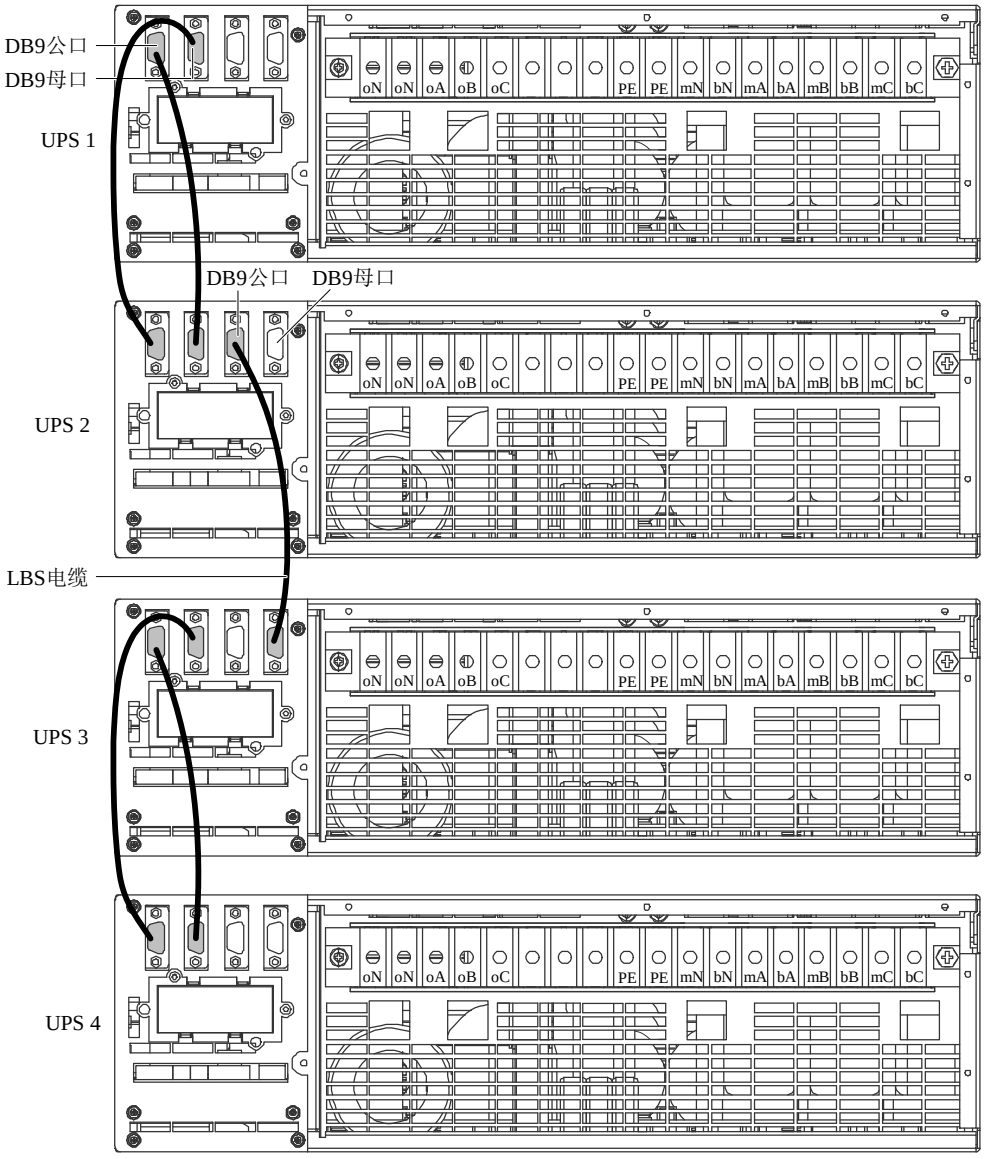


图3-10　LBS 电缆连接图

3.6.5　双母线系统参数设置

以 1＋1 并机系统组成双母线系统为例，“整机配置属性”设置为“并机”，“并机基本台数”设置为“1”，“并机冗余台数”设置为“1”；主系统“LBS 功能”设置为“主机”，从系统“LBS 功能”设置为“从机”。确保双母线系统中各单机“三相输出/单相输出”设置一致，如图 3-11 所示。

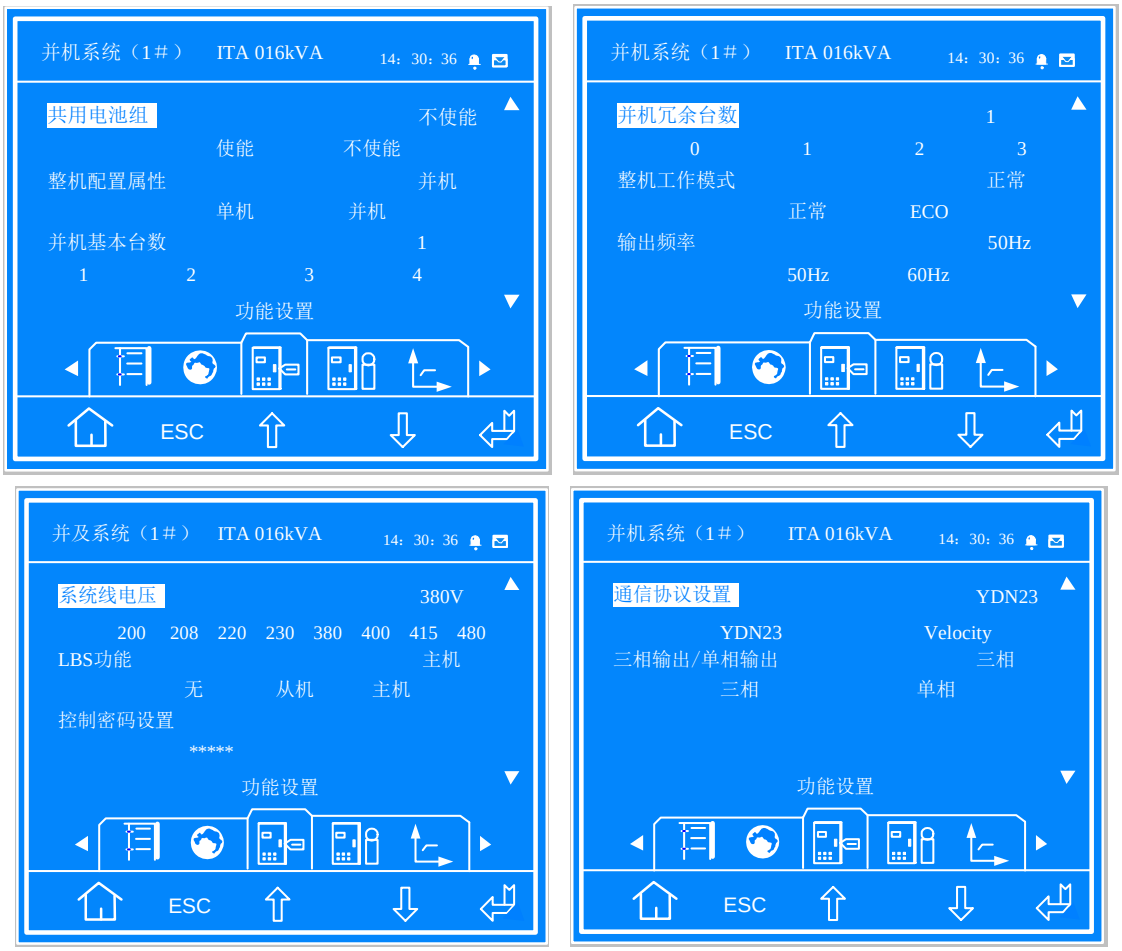


图3-11　功能设置界面

第四章　操作显示面板

本章详细介绍 UPS 操作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 UPS 告警列表。

4.1　简介

UPS 前面板提供操作显示面板。通过操作显示面板，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，操作显示面板提供 LCD、菜单键（F1～F4、HELP）、LED 指示灯（逆变器指示灯和故障指示灯）、控制键（FAULT CLEAR、ON、OFF、ALARM CLEAR、EPO）。

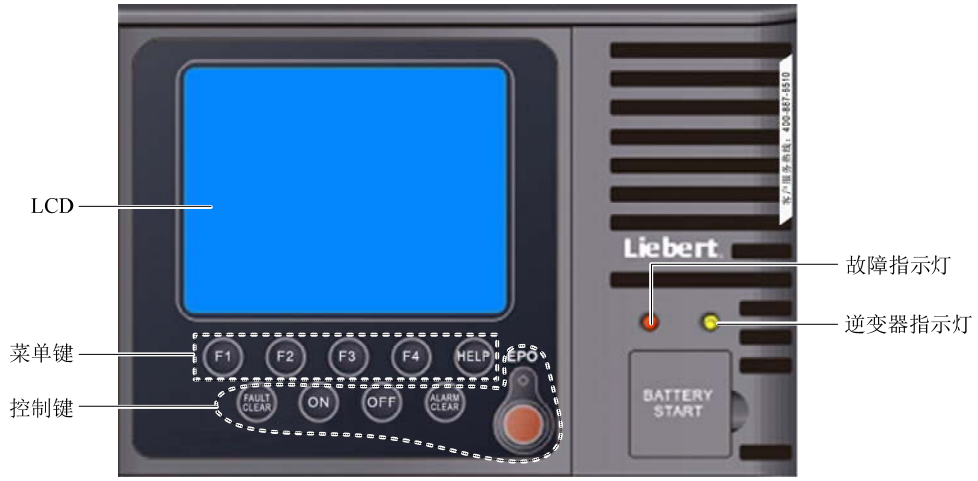


图4-1　操作显示面板

4.1.1　LED 指示灯

LED 指示灯包括逆变器指示灯和故障指示灯。指示灯状态描述见表 4-1。

表4-1　指示灯状态描述

指示灯	颜色	状态	意义
逆变器指示灯	绿色	常亮	负载电源由逆变器提供
		闪烁	逆变器开机、启动、同步、或处于备用状态（ECO 模式）
		灭	逆变器不工作
故障指示灯	红色	闪烁	一般故障（例如：无电池）
		常亮	严重故障（例如：逆变器故障）
		灭	无任何故障

4.1.2　声音告警（蜂鸣器）

UPS 在运行过程中可伴随有如表 4-2 所述两种不同的声音告警。

表4-2　声音告警描述

告警声	意义
每隔 1 秒鸣叫 1 次	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　控制键

操作显示面板提供 5 个控制键。控制键功能描述见表 4-3。

表4-3　控制键功能描述

控制键	丝印	功能描述
紧急停机（EPO）开关	EPO	用来紧急切断负载电源，关闭整流器、逆变器、静态旁路和电池
逆变器开启开关	ON	用来开启逆变器
逆变器关闭开关	OFF	用来关闭逆变器
故障复位开关	FAULT CLEAR	恢复 UPS 功能（前提是清除故障）
告警消音开关	ALARM CLEAR	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

操作显示面板上提供 LCD 显示屏和五个菜单键（F1、F2、F3、F4、HELP）。各菜单键功能描述见表 4-4。

表4-4　菜单键功能描述

按键	F1	F2	F3	F4	HELP
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 512 条历史告警记录供用户查询，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 启动时开始执行自检，LCD 显示启动屏，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 完成自检后，LCD 显示如图 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、数据窗、菜单窗和键盘解释窗。



图4-3　主显示屏

F1～F4 和 HELP 菜单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。主显示屏内容详见 *4.3　详细菜单描述*。

4.2.3　缺省屏

UPS 运行过程中，如 2 分钟内无任何告警，LCD 会显示图 4-4 所示缺省屏。短暂延时后，LCD 背光灭，按任意菜单键（F1～F4、HELP）可重新显示此屏。



图4-4　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 4-5。

表4-5　系统信息窗项目描述

项目	描述
ITA 020kVA	UPS 名称，代表 Liebert® ITA 20kVA UPS
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 4-6。

表4-6　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（℃）	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
当前记录	当前告警	显示当前告警。UPS 告警清单列表参见 表 4-8
历史记录	历史告警	显示所有历史告警。UPS 告警清单列表参见 表 4-8
菜单语言	语言选项	提供汉语和英语 2 种 LCD 语言可选
功能设置	LCD 对比度调节	调节 LCD 的对比度
	日期格式设置	三种格式可选：月/日/年、日/月/年、年/月/日
	日期时间设置	设置日期和时间

菜单名称	菜单项目	释义
功能设置	串口 1 波特率设置	设置 USB 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 SNMP 卡接口的通信波特率
	UPS 设备地址	适用于 RS485 通信方式中设备地址
	电池单组容量	根据配置选择电池组总容量
	电池节数	设置电池总节数。选项：30 节、32 节、34 节、36 节、38 节、40 节
	电池均充使能	是否允许电池均充
	温度补偿使能	是否允许进行温度补偿
	电池温度传感器位置	设置温度传感器位置
	共用电池组	设置并机系统各单机是否允许电池组共用
	整机配置属性	设置单机或并机工作
	并机基本台数	设置并机基本台数
	并机冗余台数	设置并机冗余台数
	整机工作模式	设置工作模式，选项：正常模式、ECO 模式
	输出频率	设置输出频率
	系统线电压	设置输出电压体制
	LBS 功能	设置 LBS 功能，选项：无、从机或主机
	控制密码设置	可以更改控制密码。缺省密码：123456
	通信协议设置	设置 UPS 通信协议
	三相输出/单相输出	设置系统输出方式：三相输入三相输出或者三相输入单相输出。 此设置必须在 EPO 操作后进行设置。设置完毕后，必须给系统下电，确认系统的实际接线方式与设置一致，并在上电后，设置生效
测试命令	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。注：部分放电指消耗电池容量
	电池容量测试	电池容量测试对电池进行完全放电，以得到电池容量的精确数据。负载必须在 20%～100%范围内
	系统测试	此为 UPS 自检测试。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

键盘解释窗

表 4-4 以符号的形式解释了当前显示屏下相应菜单键（F1～F4、HELP）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。提示窗信息及其含义见表 4-7。

表4-7　提示窗信息及其含义

提示窗	解释
旁路与逆变间断切换，短时断电请确认或取消	逆变器与旁路电源不同步，负载在旁路与逆变器之间的切换将导致短暂的负载供电中断
旁路异常，关机导致断电请确认或取消	旁路异常，关闭逆变器会导致负载断电
启动容量不足无法承担当前负载	已开启的逆变器不足以负担当前负载。需开启更多逆变器
电池容量将全部放完，请确认或取消	如选择电池维护测试，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

提示窗	解释
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	电池测试条件不足。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
请按照设置检查接线，下电生效，三相（单相）输出	设置“三相输出/单相输出”菜单项完毕，将系统完全下电，按照所选设置完成接线更改后重新上电

4.5 UPS 告警列表

“当前记录”和“历史记录”菜单可显示的所有 UPS 告警信息，见表 4-8。

表4-8　UPS 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
并机通信故障	各功率模块之间的通信失败。 1．检查是否有些功率模块未上电；如是，给这些功率模块上电后再检查告警是否消失。 2．按 FAULT CLEAR 键
电池寿命终结	电池已老化（预留）
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会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。检查整流器输入频率
整流器故障	整流器故障，整流器关闭，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
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
整流器过流	整流器过流
软启动失败	由于直流母线电压低，整流器无法启动
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 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”和“输出频率等级”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。如频繁出现此告警，可根据用户意见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．检查旁路电压波形是否正常。如旁路电压波形畸变严重，请确认并寻找解决办法
逆变器故障	逆变器输出电压超限，负载转旁路

告警	解释
逆变器过温	逆变器散热器温度过高，逆变器停止运行。此告警由来自逆变器桥散热器上的温度监控恒温器的信号所触发。消除此告警约 20 分钟后，逆变器自动重启。若 2 个小时内此告警再次被触发 1 次以上，则 UPS 切到旁路工作，消除该告警后，手动开机切回到逆变工作状态。注意：此告警消除后，需等待 20 分钟，手动开机才可成功。 如确实存在过温状况，检查： 1．环境温度是否过高。 2．风道是否被堵塞。 3．是否发生风扇故障。 4．是否发生逆变器超时过载
风扇故障	至少一个散热风扇出现故障
逆变继电器故障	逆变器侧至少一个继电器断开或短路。此故障锁定直至下电（对于三进单出系统，继电器故障可能原因：逆变保险开路、逆变 IGBT 开路）
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
操作无效	发生错误的操作
邻机旁路晶闸管故障	并机系统中其他单机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。逆变器关机，负载转旁路
模块输出过载	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。断开非重要负载
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	逆变器脉宽调制模块过流
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	旁路电流超过额定值的 135％。UPS 只告警，无动作
设置存储故障	历史告警未保存（预留）
输入缺零故障	未检测到交流输入市电中线
协议版本冲突	监控板和 DSP 板的协议版本不兼容
手动开机	通过操作显示面板 ON 键手动开启逆变器
手动关机	通过操作显示面板 OFF 键手动关闭逆变器
紧急停机	直接按 EPO 开关或收到外部 EPO 命令
间断切换确认	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	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 键
告警消音	按 ALARM CLEAR 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（维修旁路空开闭合），直流母线或整流器未准备好
取消告警消音	按 FAULT CLEAR 键或 ALARM CLEAR 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： 1．EPO 端子是否在干接点 4 号接口 2．LCD 显示屏是否显示并机通讯故障
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测试（20％容量放电）
电池容量测试中	启动电池容量测试（100％容量放电）

告警	解释
电池维护测试中	启动电池维护测试（20%容量放电）
UPS 系统测试中	启动 UPS 系统自检测试
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
电池接反	重新连接电池，检查电池接线
电池无	检查电池和电池接线
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
DSP 软件错误	逆变软件和整流软件不匹配
接线错误 旁路超跟踪	组合告警，当两个告警同时出现时，UPS 输入输出（旁路）接线方式与设置模式（三相输入三相输出或三相输入单相输出）不符
注：如果告警是由艾默生授权人员通过设置软件设置的设置值引起，并需要更改设置值时，请与当地客服中心联系解决	

第五章　UPS 常见操作

本章详细描述 UPS 的操作步骤。

运行操作时，可能随时出现蜂鸣器报警。按 ALARM CLEAR 键可消除声音告警。

警告：保护盖板后存在危险市电和/或电池电压
需工具才可打开的保护盖板后的部件为用户不可操作部件。 只有合格维护人员才允许打开此类保护盖板。 如果需要对机架维护，需要注意 N 线带电。

5.1　UPS 开机

UPS 必须安装完毕，并由工程师调试正常，且外部输入空开已闭合，方可执行开机步骤。

警告
执行 UPS 开机步骤时，UPS 输出端子将带电。如有负载与 UPS 输出端子相连接，请确认给负载供电是否安全。如果负载尚未准备好接受供电，勿必将负载与 UPS 输出端子安全隔离。

注意
如果系统初次上电，只能采用市电模式开机，并且 LCD 屏上会弹出开机密码设置界面，密码的获取以及输入设置请参考*附录一　开机密码获取及输入方法*。

单机 UPS 开机分为市电模式开机和电池模式开机，具体请参考 *2.6.4　市电模式开机*和 *2.6.5　电池模式开机*。

并机 UPS 开机请参考 *3.5.3　并机系统开机调试*。

5.2　运行模式切换步骤

注意
逆变工作模式包括正常模式（市电逆变）和电池模式（电池逆变）。

5.2.1　正常模式到电池模式的切换

切断市电输入，UPS 自动进入电池模式。如需将 UPS 切换回正常模式，需等待数秒后恢复市电输入。10 秒后，整流器自动重启，逆变器恢复供电。

5.2.2　逆变工作模式到旁路模式的切换

逆变工作模式下，按下 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。

正常模式、旁路模式、电池模式和维修旁路模式的详细介绍请参考 *1.5　UPS 状态及运行模式*。

5.2.3　旁路模式到逆变工作模式的切换

旁路模式下，按下 ON 键 2 秒。逆变器正常运行后，UPS 切换到逆变工作模式。

5.2.4　逆变工作模式到维修旁路模式的切换

UPS 处于逆变模式运行时，使用以下操作步骤可将负载从逆变输出切换到维修旁路。

小心
1．执行切换操作前，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。 2．需选配单机 POD 或者自行配备维修旁路空开方可实现此功能。

1．按下 OFF 键 2 秒。

逆变器指示灯灭，峰鸣器告警。负载切换到静态旁路，逆变器关闭。

注意
按 ALARM CLEAR 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．闭合单机 POD 前面板上的维修旁路空开，负载电源由维修旁路提供。

警告
如需维护 UPS，等待约 10 分钟，使内部直流母线电容电压放电完毕。

3．断开 UPS 外部主、旁路输入空开和输出空开。

小心
1．UPS 处于维修旁路模式时，负载没有市电异常保护。 2．UPS 转入维修旁路工作后，UPS 不工作，LCD 无显示，仅单机 POD 的用户端子排（丝印：USER）带电，拆卸需维修的 UPS 时请小心操作。

5.2.5　维修旁路模式到逆变工作模式的切换

UPS 维修完毕，使用以下操作步骤可将负载从维修旁路切换到逆变供电。

警告
因无维修旁路空开辅助触点信息引入到 UPS，UPS 维修后的运行恢复操作必须严格按照此操作步骤进行，否则可能损坏设备。

1．闭合单机 POD 前面板上的输出空开。

2．闭合单机 POD 前面板上的主路输入空开和旁路输入空开。

3．待 UPS 工作于旁路模式下，断开单机 POD 前面板上的维修旁路空开。

4．按下 UPS 操作显示面板上的逆变器开启空开，UPS 切换到逆变工作模式。

5.3　UPS 完全关机

对于选配了 POD 的 UPS 系统，如需彻底关闭 UPS，按照 *5.2.4　逆变工作模式到维修旁路模式的切换*的步骤将 UPS 从逆变工作模式切换到维修旁路模式，使 UPS 在下电过程中不影响负载的使用，此时如负载不需供电，可直接断开维修旁路空开，如图 5-1 所示。

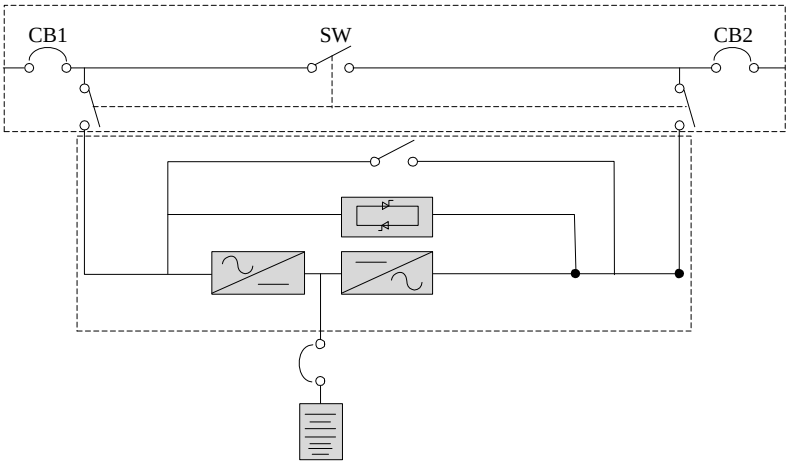


图5-1　带外部维修旁路的 UPS 单机配置示例

对于用户自行配电的 UPS 系统，如需将 UPS 与交流电源进行隔离，应断开外部输入空开。（如主路和旁路分别是独立供电，则需关闭两个输入空开）。

警告
为防止人身伤害，应关闭维修电源。

5.4　紧急停机

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 UPS 仍有主路输入，则 UPS 控制电路仍带电，但 UPS 输出已关闭。如需彻底切换 UPS 的市电电源，应断开 UPS 的外部主路输入空开。

5.5　自动启动

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

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

5.6　UPS 复位

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 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，故障指示灯闪烁。约 30 秒后，当整流器进入正常运行状态时，故障指示灯熄灭。 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。

5.7　选择语言

LCD 可以汉语和英语两种语言显示。

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。

5.8　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。

5.9　控制密码

系统对 UPS 的操作控制提供密码保护。后台软件的缺省密码为“123456”。只有通过密码验证后，才可进行 UPS 和电池测试操作。

第六章　通信

本章简要介绍 UPS 的通信。

通信接口包括智能卡接口、干接点接口和 USB 接口。

6.1　安装智能卡

6.1.1　智能卡接口

UPS 提供智能卡接口（见图 6-1），用于安装通信组件的选件，包括：SIC-SNMP 卡、干接点卡、干接点扩展卡、RS485 卡和 JBUS/MODBUS 适配卡。智能卡接口与 USB 接口可以同时使用。



图6-1　智能卡安装示意图

6.1.2　智能卡选件

SIC-SNMP 卡

SIC-SNMP 卡（简称“SIC 卡”）是一种网络管理卡，它可以使艾默生生产的 UPS、空调、静态切换系统（STS）、服务器电源管理系统（SPM）等智能设备具备网络通信能力。还可以与艾默生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，从而保护数据，减少损失。

SIC 卡的具体安装与操作说明请参考相应的用户手册。

JBUS/MODBUS 适配卡

UPS JBUS/MODBUS 适配卡（简称“适配卡”）可以通过后台监控软件采用 JBUS/MODBUS（RTU）协议来管理 UPS 和场馆照明专用电源系统（简称“FLP”），通过获取设备的各种电气参数、运行状态和故障类别来掌握设备工作状况。

适配卡的具体安装与操作说明请参考相应的用户手册。

RS485 卡

RS485 卡和艾默生的 Liebert® ITA 系列 UPS 配套使用，可实现 RS232 信号向 RS485 信号的转换。

RS485 卡的具体安装与操作说明请参考相应的用户手册。

干接点卡

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。

干接点卡的具体安装与操作说明请参考相应的用户手册。

干接点扩展卡

干接点扩展卡除了具有 UPS 干接点卡的功能外，还提供 RS232 和 RS485 通信功能，支持 JBUS/MODBUS（RTU）通信协议，并且提供四路模拟量采集功能。

干接点扩展卡的具体安装与操作说明请参考相应的用户手册。

6.2　连接干接点接口电缆

UPS 提供 5 个干接点接口，位置见图 1-3。5 个干接点接口的丝印分别为 1、2、3、4、5。各干接点接口引脚分布如图 6-2，接口描述见表 6-1。

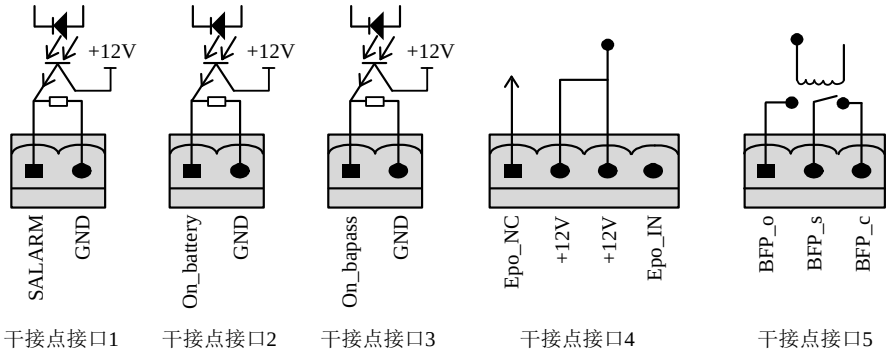


图6-2　干接点接口引脚分布

表6-1　干接点接口描述

接口丝印	接口名称	引脚号	引脚名称	意义
1	告警输出接口	1.1	S_ALARM	系统告警时信号电平为 12V
		1.2	GND	GND
2	电池状态输出接口	2.1	ON_BATTERY	系统工作于电池逆变时信号电平为 12V
		2.2	GND	GND
3	旁路状态输出接口	3.1	ON_BYPASS	系统工作于旁路模式时电平为 12V
		3.2	GND	GND
4	远程 EPO 输入接口*	4.1	EPO_NC	与 4.2 断开时触发 EPO
		4.2	＋12V	与 4.1 断开时触发 EPO
		4.3	＋12V	与 4.4 短接时触发 EPO
		4.4	EPO_IN	与 4.3 短接时触发 EPO
5	旁路反灌输出接口	5.1	BFP_O	旁路反灌保护继电器（常开），旁路晶闸管（SCR）短路时闭合
		5.2	BFP_S	旁路反灌保护继电器中心点
		5.3	BFP_C	旁路反灌保护继电器（常闭），旁路 SCR 短路时断开

注*：
如需配置外部紧急停机（REPO）功能，干接点接口 4 的引脚 1 和引脚 2 或引脚 3 和引脚 4 为该功能预留端子。REPO 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 REPO 开关连接。如不需要使用该功能，应断开干接点接口 4 的引脚 3 和引脚 4 或短接干接点接口 4 的引脚 1 和引脚 2。出厂时，干接点接口 4 的引脚 1 和引脚 2 已短接

注意

UPS 的 EPO 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，断开上级输入空开即可。

当发生紧急情况时，闭合 REPO 开关（用户自备），整流器、逆变器关闭，UPS 掉电。在正常情况下，REPO 开关不能断开 UPS 的输入电源。若 UPS 前级输入采用具有电子控制跳闸功能的开关，可借助此 REPO 开关驱动使该开关跳闸，从而断开 UPS 的输入电源。REPO 接口的具体位置见图 1-3 干接点，REPO 接线示意图如图 6-3 所示。

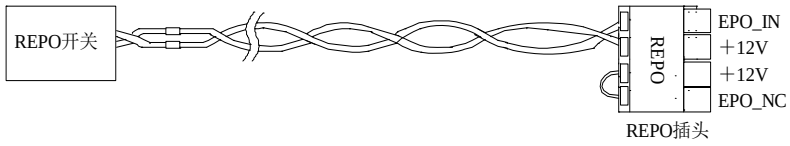


图6-3　REPO 接线示意图

电缆连接步骤如下：

1．松开 REPO 接口中的“＋12V”和“EPO_IN”端子。

2．将剥掉绝缘皮的铜芯电缆的两端分别插入 REPO 接口中“＋12V”和“EPO_IN”端子中，压下端子，REPO 电缆连接完毕。必须确保 REPO 电缆连接牢固，以防止意外脱落或接触不良引起的 REPO 不动作或者误动作。

3．对于并机 UPS，REPO 电缆连接时需将 REPO 接口的“＋12V”并接在电子开关一端，“EPO_IN”并接在电子开关另一端，连接时注意接口丝印“＋”和“－”。

当用户端的 REPO 开关闭合，UPS 立即报警并输出掉电，UPS 不再自动返回正常工作状态，此时必须清除 REPO 开关状态，并且手动开机。

注意
1．铜芯电缆推荐使用 0.82mm^2～0.33mm^2（18AWG～33AWG 的信号连接线）。 2．如果用户前级配置的是电子控制跳闸功能开关，当 REPO 信号动作后，重启 UPS 前需要重新打开该前级空开。

6.3　连接 USB 通信电缆

USB 接口位置，见图 1-3。

USB 接口可以连接监控软件。

连接通信电缆的方法如下：

将 USB 通信电缆的一端插入 UPS 后面板的 USB 接口（见图 1-3），另一端插入计算机的 USB 接口。

通信电缆连接完成后，需要安装光盘内附带 USB 驱动程序。

第七章　维护保养

本章介绍 UPS 的维护，包括风扇维护、电池维护、清洁 UPS、检查 UPS 状态和检测 UPS 功能等内容。

7.1　风扇维护

连续运转下，UPS 风扇的预期工作时间为 20000 小时～40000 小时。环境温度越高，风扇使用寿命越短。

UPS 运行中，应每半年一次定期检查所有风扇是否运行正常，确认有风从 UPS 后面板通风孔吹出。

7.2　电池维护

注意
1．切勿将电池短接，否则会引起燃烧。 2．切勿打开电池，以防电解液伤害人体。如果不小心接触到电解液，应立即用大量的清水进行清洗并去医院检查。

电池模块内部采用密封式免维护铅酸蓄电池，电池的使用寿命取决于环境温度和充放电次数，高温环境下使用或深度放电会缩短电池的使用寿命。

为确保电池的使用寿命，应定期进行维护保养：

- 尽量保持环境温度在 15℃～25℃之间
- 防止电池小电流放电，任何情况下 UPS 电池工作时间禁止超过 24 小时
- 当 UPS 长期不用、电池连续三个月未充放电时，需充电一次，每次不得少于 12 小时；在高温环境下，当电池连续两个月未充放电时，需充电一次，每次不得少于 12 小时

注意
1．定期检查固定电池连接部件螺钉是否拧紧；若有松动，必须立即拧紧。 2．确保所有安全设备齐全、功能正常，特别是确保电池管理参数设置正常。 3．测量和记录电池室内温度。 4．检查电池接口是否有损坏或发热痕迹，外壳或盖板是否损坏。

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，是国家废电池污染控制的重点之一；其贮存、运输、利用、处置等相关操作必须遵守国家和地方关于危险废物和废电池污染防治的法律法规及其他标准。

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

作为铅酸蓄电池供应商，艾默生构建了完善的服务网络和废旧电池的回收体系，以协助用户依法妥善处置废旧铅酸蓄电池。有关废旧电池回收体系的详细信息请从艾默生或就近的办事处获取。

若未按本节提示操作或未选择利用艾默生提供的废旧电池回收体系，艾默生将不承担因有关废旧电池产品的不当处置而产生的任何环境责任。

7.3　清洁 UPS

定期清洁 UPS，特别是通风孔，确保气流在机箱内自由流通，必要时使用吸尘器进行清理。确认没有任何物体妨碍 UPS 通风。

7.4 检查 UPS 状态

建议每半年检查一次 UPS 的工作状态。

检查内容包括：

1．检查 UPS 有无故障。故障指示灯是否亮，是否有故障报警。

2．检查 UPS 是否工作于旁路。正常情况下，UPS 应以正常模式运行；如果 UPS 以旁路模式运行，需确认原因，如：人为动作、过载、内部故障等。

3．检查电池是否处于放电状态。市电正常情况下，电池不应放电；如果 UPS 以电池模式运行，需确认原因，如：市电停电、电池测试、人为动作等。

7.5 检测 UPS 功能

注意
UPS 功能检测操作步骤可能导致负载断电！

建议每半年进行一次 UPS 功能检测。

在进行功能检测前先确认市电正常并做好数据备份。操作步骤如下：

1．按 OFF 键，检查蜂鸣器、指示灯及 LCD 显示是否正常。

2．按 ALARM CLEAR 键，再次检查指示灯和 LCD 显示是否正常，UPS 是否切换到逆变供电状态。

第八章　选配件

本章介绍 UPS 产品的选配件。

8.1　选配件清单

选配件清单见表 8-1。

表8-1　选配件清单

选件产品名称	型号	备注
电池模块	U16-07C1	内置 16 节 12V（7.2Ah）电池的电池模块
	U16-09C1	内置 16 节 12V（9Ah）电池的电池模块
POD	UF-POD3U20K10	Liebert® ITA 16/20kVA UPS 用单机配电单元
	UF-POD6U20K11	Liebert® ITA 16/20kVA UPS 用 1＋1 并机配电单元
通信电缆	UHRK2S671SL4	Liebert® ITA 16/20kVA UPS 用并机通讯电缆
导轨	UF-RMKIT2438	机架式安装导轨
双母线组件	UHRK2S671SL5	Liebert® ITA 16/20kVA UPS 用 LBS 电缆
	UF-LTS16-1P	16A 单相负载切换开关（LTS）
电池柜	PM32-75C4-2-50-A	安装 4 层共 32 节 100Ah 电池
	PM32-38C4-50-A	可安装 4 层共 32 节 26Ah、40Ah、52Ah、75Ah 电池
通信选配件	UF-SNMP810	Intellislot UPS 用 SIC 卡组件
	UF-DRY410	UPS 用干节点卡及其选配件
	UF-DRY420	UPS 用干节点扩展卡组件
	UF-MODBUS410	Liebert NX 及 ITA UPS 用 MODBUS 组件
	UF-RS485	ITA UPS 用 232 转 485 通信组件
	UF-RS232	Liebert® ITA UPS 用 RS232 通信卡选配件
监控选配件	UPS02R100	SiteMonitor 监控网络版软件（用户数≤5）
	UPS03R100	SiteMonitor 监控网络版软件（用户数≤20）
	UPS04R100	SiteMonitor 监控网络版软件（用户数无限制）
温湿度传感器	RDU-A-S01T	与 SIC 卡配套使用的温湿度传感器
	RDU-A-S01TH	

8.2　电池模块

8.2.1　电池模块选配件清单

电池模块选配件清单见表 8-2。

表8-2　电池模块选配件

型号	名称	描述
U16-07C1	电池模块（2U）	内置 16 节 12V 7.2Ah 电池，用于延长系统运行时间。注意：推荐扩展的电池模块数量为 4 个，每次最少扩展 2 个；电池模块附件包括一根电缆
U16-09C1	电池模块（2U）	内置 16 节 12V 9Ah 电池，用于延长系统运行时间。注意：推荐扩展的电池模块数量为 4 个，每次最少扩展 2 个；电池模块附件包括一根电缆
UHRK2S671SL25	一分多电池电缆	用于连接电池模块（最多 4 个）和 UPS


注意

1．电池回路与交流输入并未绝缘，电池接口与地之间可能存在危险电压，严禁用手触摸，否则有可能被电击。

2．电池模块附带的电池电缆外观及其长度见 图 2-23 和 图 2-24，如果需要更长的电缆，请咨询经销商。

8.2.2　电池模块外观

电池模块外观如图 8-1 所示。

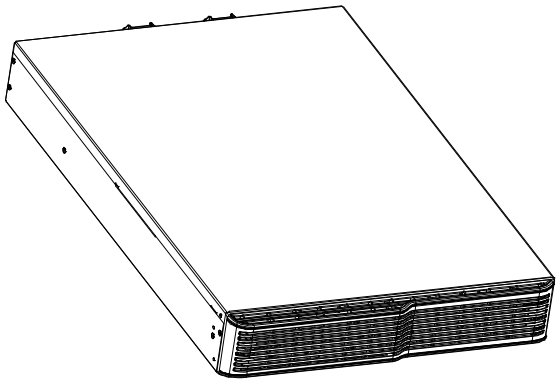


图8-1　电池模块外观图

电池模块的前面板无操作显示面板；塑胶面板可拆卸，可根据需要自行调节电池模块的塑胶面板的方向，如图 8-2 所示。

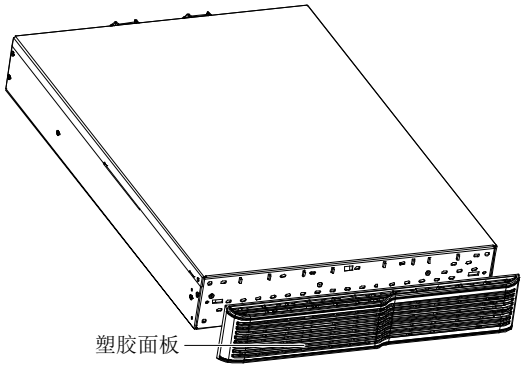


图8-2　电池塑胶面板拆卸图

后面板上有电池接口、电池保险盒和通风孔，如图 8-3 所示。

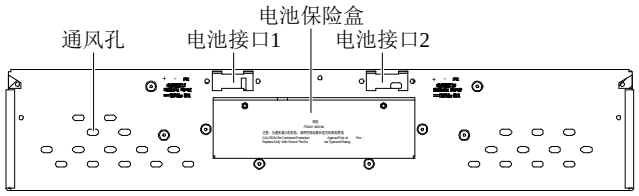


图8-3　电池模块后面板

8.2.3　单机 UPS 标准电池模块后备时间表

对于 U16-07C1 电池模块，满载 18kW 时，4 个电池模块的后备时间约为 5 分钟，10 个电池模块的后备时间约为 25 分钟；半载 9kW 时，4 个电池模块的后备时间约为 15 分钟，10 个电池模块的后备时间约为 1 小时，详细见表 8-3 和表 8-4。

表8-3　后备时间表 1

电池模块数量	后备时间					
	18kW	14.4kW	13.5kW	10.8kW	9kW	7.2kW
4	5m	8m	9m	13m	16m	25m
6	10m	15m	16m	25m	30m	45m
8	17m	25m	27m	35m	50m	1h
10	25m	33m	38m	50m	1h	1h30m

表8-4　后备时间表 2

电池模块数量	后备时间					
	5.4kW	4.5kW	3.6kW	3kW	1.8kW	1.5kW
4	38m	50m	1h	1h25m	2h30m	3h
6	1h	1h25m	1h48m	2h10m	4h	4h53m
8	1h36m	1h54m	2h30m	3h	5h40m	7h
10	2h	2h30m	3h10m	4h	7h17m	8h21m

对于 U16-09C1 电池模块，满载 18kW 时，4 个电池模块的后备时间约为 6 分钟，10 个电池模块的后备时间约为 30 分钟；半载 9kW 时，4 个电池模块的后备时间约为 20 分钟，10 个电池模块的后备时间约为 1 小时 15 分钟，详细见表 8-5 和表 8-6。

表8-5　后备时间表 3

电池模块数量	后备时间					
	18kW	14.4kW	13.5kW	10.8kW	9kW	7.2kW
4	6m	10m	11m	16m	20m	31m
6	12m	18m	20m	31m	37m	56m
8	21m	31m	33m	43m	62m	1h15m
10	31m	41m	47m	62m	1h15m	1h52m

表8-6　后备时间表 4

电池模块数量	后备时间					
	5.4kW	4.5kW	3.6kW	3kW	1.8kW	1.5kW
4	47m	62m	1h15m	1h46m	3h07m	3h45m
6	1h15m	1h46m	2h15m	2h42m	5h	6h06m
8	2h	2h22m	3h07m	3h45m	7h05m	7h35m
10	2h30m	3h07m	3h57m	5h	9h06m	10h26m

注意

由于电池的厂家型号差异，以及使用时间的长短不同，后备时间会有一定的差异。因此上面的数据仅供用户作为参考。

8.3 POD

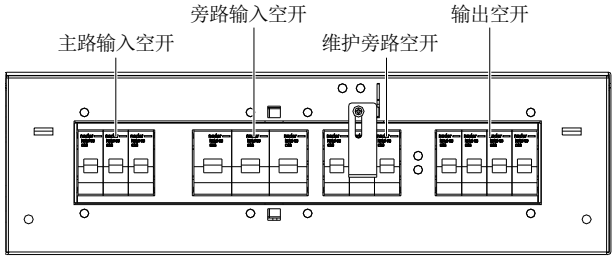
POD 是 UPS 的选配件，可提供安全可靠的配电功能。POD 的描述见表 8-5。

表8-7　POD

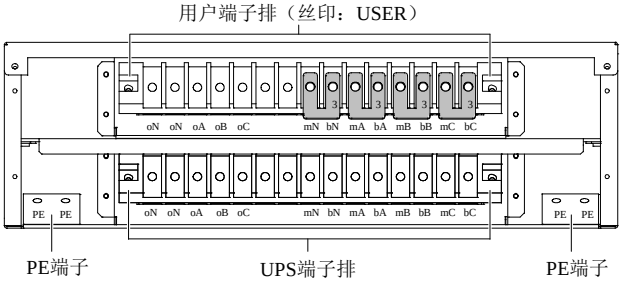
型号	名称	描述
UF-POD3U20K10	单机 POD	尺寸（高×宽×深）：435mm×130mm×500mm；重量：17kg
UF-POD6U20K11	1＋1 并机 POD	尺寸（高×宽×深）：435mm×260mm×500mm；重量：25kg

POD 的安装和调试请参考《Liebert® ITA 16kVA 和 20kVA UPS 输出配电单元用户手册》。

拆下塑胶面板，可见 POD 前面板；拆开 POD 的后挡板，可见 POD 后面板；单机 POD 的前面板和后面板如图 8-4 所示；1＋1 并机 POD 前面板和后面板如图 8-5 所示。



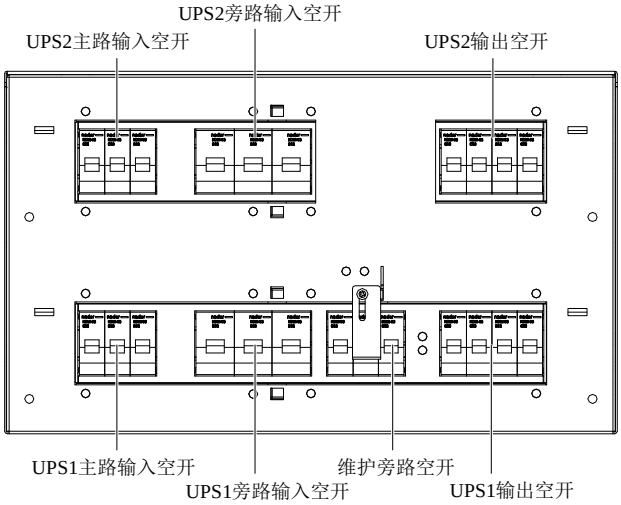
单机 POD 前面板



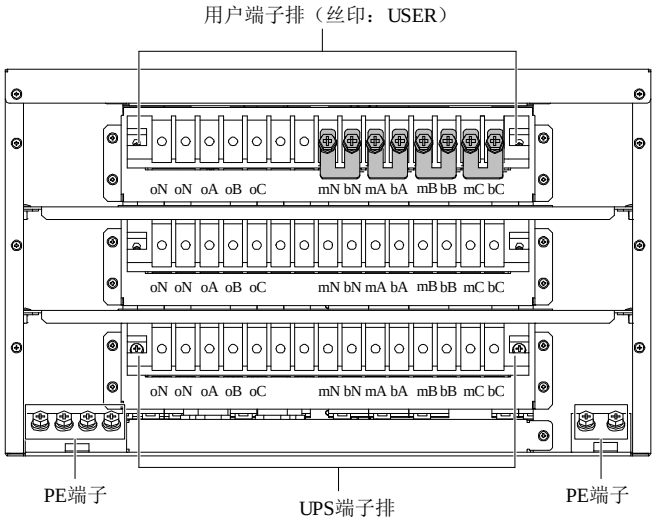
注：
1．主路输入：mA、mB、mC、mN；旁路输入：bA、bB、bC、bN；　　输出：oA、oB、oC、oN；接地：PE
2．出厂时，mA与bA、mB与bB、mC与bC、mN与bN端子之间已分别使用4个短接铜排3短接

单机 POD 后面板

图8-4　单机 POD 前面板和后面板



1＋1 并机 POD 前面板



注：1．主路输入：mA，mB，mC，mN；旁路输入：bA，bB，bC，bN
　　输出：oA，oB，oC，oN；接地：PE
　　2．出厂时，mA与bA、mB与bB、mC与bC、mN与bN端子之间已分别使用4个短接铜排3短接

1＋1 并机 POD 后面板

图8-5　1＋1 并机 POD 前面板和后面板

8.4　通信电缆

并机时通信电缆为必选件，其描述见表 8-6。并机电缆的连接请参考 *3.4.2　并机电缆连接*。

表8-8　通信电缆描述

型号	名称	描述	外观
UHRK2S671SL4	通信电缆	N＋1 并机系统需配置 N＋1 根通信电缆；例如：1＋1 并机系统需配置 2 根通信电缆，2＋1 并机系统需配置 3 根通信电缆，3＋1 并机系统需配置 4 根通信电缆	

8.5　导轨

导轨用于 UPS、POD（选配件）和电池模块（选配件）的机架式安装，其描述见表 8-7。

表8-9　导轨描述

型号	名称	描述	外观
UF-RMKIT2438	机架式安装导轨	左右两个导轨为一套，承重 50kg，选择机架式安装时使用，适用于各种标准尺寸的服务器机柜、UPS、模块化电池和 POD	

机架式安装步骤请参考 *2.4.2　机架式安装*。

8.6　双母线组件

需要采用双母线系统时，必须选用 LBS 电缆，双母线组件见表 8-8。

表8-10　双母线组件

型号	名称	描述	外观
UHRK2S671SL5	LBS 电缆	用于组成 LBS 系统，建议配 2 根	
UF-LTS16-1P	16A 单相负载切换开关（LTS）	16A 单相 LTS（1U 高）是单刀双掷开关，用于单电源输入的重要负载；适用于机架式安装	 前面板  后面板

8.7　电池柜

如需节省成本或更长的后备时间，可以考虑配置外接大容量电池柜（简称电池柜）。

电池柜采用易睿机柜外观设计，可内置 32 节或 30 节 CSB 电池，包括电池组内部连接电缆、空开等，设计有支撑力强大的立柱和层间隔板，支持上出线和下出线。电池柜外观如图 8-6 所示。



图8-6　电池柜外观

注意
根据系统容量来更改电池空开。

标准电池柜见表 8-9。

表8-11　标准电池柜列表

电池柜型号	UPS 功率	配置	对应电池（CSB）	尺寸/重量
PM32-75C4-2-50-A	≤90kVA	4 层，装 32 节电池，配 250A ABB 三极空气开关、50mm^2 电缆	12V 100Ah	800mm×1100mm×2000mm 227kg
PM32-38C4-50-A	≤90kVA	4 层，装 32 节电池，配 250A ABB 三极空气开关、50mm^2 电缆	12V 26Ah 12V 40Ah 12V 52Ah 12V 75Ah	600mm×1100mm×2000mm 203kg

注意
1．电池柜未配置机柜之间的连接电缆，如需选配，请联系当地经销商。 2．电池柜并联母排（3 根）是用于电池柜间并联的铜排；套数＝电池柜数量－1。

8.8　通信选配件和监控选配件

通信选配件和监控选配件清单见表 8-10。

表8-12　通信选配件和监控选配件

名称	型号	描述	外观
SIC 卡	UF-SNMP810	通过 TCP/IP 协议和 Internet 对 UPS 进行 Web 远程监控； 支持远程安全关机功能； 具备扩展网口，可接入温湿度传感器（级联最多 8 个）	
RS485 卡	UF-RS485	用于 UPS 对易睿 RDU-A 监控单元的接入，或并联系统的级联通信	

名称	型号	描述	外观
RS232 卡	UF-RS232	仅支持 RS232 协议通信，通信线缆最大线长度不得超过 15m	
MODBUS 卡	UF-MODBUS410	UPS 接入楼宇监控系统时选用	
干接点卡	UF-DRY410	提供四路继电器信号输出及三路开关信号输入	
干接点扩展卡	UF-DRY420	提供四路继电器信号输出及三路开关信号输入，还提供 RS232 和 RS485 通信功能，提供四路模拟量采集功能	
远程监控软件	SiteMonitor	SiteMonitor 单机版监控软件（现场端监控，随 UPS 发放光盘，内含服务器自动安全关机程序）	
		SiteMonitor 网络版监控软件（用户数≤5）	
		SiteMonitor 网络版监控软件（用户数≤20）	
		SiteMonitor 网络版监控软件（无限制）	
温度传感器	RDU-A-S01T	带 LCD 显示屏，须接入 SIC 卡	
温湿度传感器	RDU-A-S02TH	带 LCD 显示屏，须接入 SIC 卡	

注意

1．使用 SIC 卡接入温度传感器作为电池温度补偿时，需连接 SIC 卡的 COM1 端口，并将温度传感器的拨码地址设置为“1”。SIC 卡的安装和设置请参考相应的用户手册。

2．使用 SiteMonitor 监控软件时，需连接 UPS 后面板的 USB 端口，并安装 SiteMonitor 监控软件光盘内相应的驱动程序。

附录一　开机密码获取及输入方法

1．依次闭合 UPS 外部输入空开。（如选用单机 POD 与 UPS 连接，必须闭合 POD 的输入开关和输出空开。）

注意
UPS 上电前，请确认整机已经接入市电，并确认接线正确。

2．在 UPS 初次上电时，LCD 弹出的开机密码界面如图 1 所示，输入框内显示本机 12 位特征码和 4 位开机密码，输入的密码默认显示为“****”。



图1　开机密码界面

3．请根据设备标签上的服务热线（见图 2）致电艾默生客户服务中心，并上报 LCD 界面上显示的 12 位特征码，客户服务中心通过授权资质审核后，会发送 4 位开机密码到授权资质的工程师手机和邮箱中。

手机短信内容：

您的设备（特征码**********）对应的开机密码是*****，谢谢使用！艾默生网络能源有限公司。

邮箱内容：

设备型号：UHA3R-0160L 或 UHA3R-0200L，特征码：**********，序列号：**********，开机密码：****。



图2　服务热线标签位置

4．通过操作显示面板上的“F3”以及“F4”按钮输入获取的开机密码。其中 F3 按钮可以选择输入阿拉伯数字 0～9，F4 按键可以选择输入光标右移。

5．输入完成后，按下“HELP”按钮进行确认。

6．若密码正确，LCD 则进入主界面，如图 3 所示；否则依然停留在开机密码界面，开机密码处默认显示“****”。



图3　主界面

附录二　有毒有害物质或元素标识表

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅	汞	镉	六价铬	多溴联苯	多溴联苯醚
	Pb	Hg	Cd	Cr^{6+}	PBB	PBDE
电缆	×	○	○	○	○	○
○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量在 SJ/T-11363－2006 规定的限量要求以下； ×：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T11363－2006 规定的限量要求						
艾默生网络能源有限公司一直致力于设计和制造环保的产品，我们会通过持续的研究来减少和消除产品中的有毒有害物质。以下部件或者应用中含有有毒有害物质是限于目前的技术水平无法实现可靠的替代或者没有成熟的解决方案： 电缆头含有铅						
关于环保使用期限的说明：本产品的环保使用期限（已标识在产品本体）是指在正常的使用条件和遵守本产品安全注意事项情况下，从生产日起本产品含有的有毒有害物质或元素不会对环境、人身和财产造成严重影响						
适用范围：Liebert® ITA 16kVA 和 20kVA UPS						