

不间断电源

UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY

用户手册



本手册涉及 UPS 单机及并机系统有关安装及运行资料。在安装前应先阅读本手册的有关章节。

UPS 必须经厂家或其代理商指定的工程师调试后，才能使用。否则，由此引起的 UPS 损坏，不属保修范围。本系列 UPS 只作商业/工业用途，不可用作任何生命支持设备的电源。

由于产品和技术的不断更新、完善，本资料中的内容可能与实际产品不完全相符，敬请谅解，如需查询产品的更新情况，请联系制造商或供应商。

安全事项



遵守及标准

本设备符合以下 UPS 参考标准：

- IEC60950-1, IEC62040-1-1 使用操作区一般安全要求
- IEC/EN62040-2 EMC 要求
- 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

大对地漏电流：在接入输入电源前（包括交流市电和电池），请务必可靠接地。

设备的接地必须符合当地电气规程。

UPS 系统前级配电保护设备的选择必须符合当地电气规程。

UPS 内部保险损坏，更换时必须使用相同电气参数的保险，并由专业人员操作。



小心

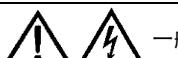
本设备安装有射频干扰（RFI）滤波器。

对地漏电流在 3.5 mA~1000mA 之间。

在选择瞬变漏电流断路器（RCCB）或其它漏电检测仪器（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。



一般安全

与其它类型的大功率设备一样，UPS 及电池箱内部带有高压。但由于带高压的元器件只有打开前门（有锁）才可能接触到，所以接触高压的可能性已降到最小。本设备还有其它的内部安全屏蔽，符合 IP20 标准。

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。

所有设备保养及维护都涉及内部部件的接触，因此必须由接受过相关培训的人员执行。



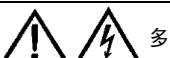
电池

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



危险电压

维护 UPS 时，注意 N 线带电。



多电源输入

UPS 包含多个电源，维修前需断开所有交流电源和直流电源。



注意

UPS 输出中线来源于输入中线。外部分断装置分断输入中线会引起输出中线缺失，导致危险。

标准 UPS 系统可与三相四线（接地）制 TN, TT 交流配电系统（IEC60364-3）连接。如果用于 IT 交流电源配电系统，输入需配置一个 4 极断路器，可参考相关的 IT 系统标准。

注意防止电击和能量危险，即使当 AC 输入电源被断开后，设备内部任然有来自电池供电的危险导电部件。

UPS 装配有大容量电容器，设备从市电和电池上断开之后，在这些电容器的端子上任会保持一段时间的危险电压。在进行设备内部维护及保养工作之前，至少完全停用 UPS 之后等候 5 分钟，并测量相关裸露金属部件之间的电压，确保电压降到安全特低电压限值以下，不遵守此指示可能会导致严重的电击甚至死亡。



该警告标识代表所有人身安全指示。

目 录

第一章 概述	1
1.1 特点.....	1
1.2 设计思想.....	1
1.2.1 系统设计.....	1
1.2.2 旁路	2
1.2.3 系统控制原理.....	2
1.2.4 ECO 模式（只适用于 UPS 单机）	4
1.2.5 UPS 电源开关配置	5
1.2.6 系统扩容.....	5
1.3 运行模式.....	5
第二章 机械安装	7
2.1 注意事项.....	7
2.2 环境要求.....	7
2.2.1 UPS 的选位	7
2.2.2 电池的选位	8
2.3 机械要求.....	8
2.3.1 系统组成.....	8
2.3.2 机柜的移动	8
2.3.3 操作空间.....	8
2.3.4 进线方式.....	8
2.4 初检.....	8
2.5 安装图.....	8
第三章 电气安装	14
3.1 功率电缆布线.....	14
3.1.1 系统配置.....	14
3.1.2 电缆规格.....	14
3.1.3 一般注意事项.....	15
3.1.4 电缆连接端子.....	15
3.1.5 保护地.....	15
3.1.6 保护装置.....	15
3.1.7 电源线连接步骤.....	16
3.2 设备连接点距地板的距离	20
3.3 控制电缆布线.....	20

3.3.1 监控接口.....	20
第四章 操作控制显示面板.....	22
4.1 介绍.....	22
4.1.1 LED 指示灯.....	22
4.1.2 告警蜂鸣器.....	23
4.1.3 控制按钮.....	23
4.1.4 LCD 显示屏.....	23
4.1.5 详细菜单.....	23
4.1.6 冷启动按钮.....	25
4.2 提示窗.....	25
4.3 UPS 告警信息列表.....	25
第五章 UPS 操作介绍	28
5.1 简介.....	28
5.1.1 注意事项.....	28
5.2 UPS 开机步骤（进入逆变供电模式）	28
5.3 UPS 开机步骤（进入经济模式）	29
5.4 电池维护测试.....	29
5.5 UPS 系统测试	30
5.6 维修旁路操作步骤（UPS 关机步骤）	30
5.7 关机步骤（完全关闭 UPS 和负载）	31
5.8 电池冷启动步骤	31
5.9 UPS 复位步骤	32
5.10 自动启动.....	32
5.11 选择语言.....	32
5.12 更改当前日期和时间.....	32
第六章 电池	33
6.1 简介.....	33
6.2 安全.....	33
6.3 UPS 电池	33
6.4 安装设计注意事项	34
6.5 电池安装环境和电池数量	34
6.5.1 安装环境.....	34
6.5.2 电池数量.....	35
6.6 电池连接.....	35
6.6.1 电池的装配.....	35
6.6.2 电池的接线.....	35

6.7 电池的安装.....	35
6.8 电池的维护.....	36
6.9 电池的回收.....	36
第七章 并机系统	37
7.1 简介	37
7.2 “1+N” 并机系统安装步骤	37
7.2.1 初检	37
7.2.2 机柜安装.....	37
7.2.3 保护装置.....	38
7.2.4 功率电缆.....	38
7.2.5 控制电缆.....	38
7.3 “1+N” 并机系统操作步骤	39
7.3.1 开机步骤（进入逆变供电模式）	39
7.3.2 维修旁路操作步骤（UPS 关机步骤）	39
7.3.3 关断并分离运行中的并机系统的其中一台 UPS	39
7.3.4 恢复并机系统中已隔离的单机	39
7.3.5 关机步骤（完全关闭 UPS 和负载）	40
7.4 双母线系统（选配）	40
7.4.1 机柜安装.....	40
7.4.2 保护装置.....	40
7.4.3 功率电缆.....	41
7.4.4 控制电缆.....	41
第八章 产品规格	43
8.1 符合与标准.....	43
8.2 环境条件.....	43
8.3 物理特性.....	43
8.4 UPS 电气特性（输入整流器）	44
8.5 UPS 电气特性（直流中间环节）	44
8.6 UPS 电气特性（逆变器输出）	44
8.7 UPS 电气特性（旁路输入）	45
第九章 维护和保养	46
9.1 安全.....	46
9.2 UPS 关键器件及其寿命	46
9.2.1 磁性元件：变压器、电感	46
9.2.2 功率半导体器件	46
9.2.3 电解电容.....	46

9.2.4 交流电容.....	46
9.2.5 关键器件的寿命参数和建议更换时间	47
9.2.6 更换保险.....	47

第一章 概述

本章简要介绍 UPS 的特点、设计思想和运行模式。

1.1 特点

UPS 连接在三相输入电源与重要负载（如计算机）之间，为负载提供高质量的三相电源，该 UPS 具有如下优点：

- 全数字化技术

采用双 DSP 控制芯片、先进的控制技术及完善的逻辑管理，消除模拟控制的零飘问题；方便应用现代控制技术；方便调试和系统升级及系统维护；完备的逻辑功能；为客户提供丰富的交互数据；具备方便的通讯和联网功能。
- 高可靠性拓扑结构

整流器采用可靠性最高的晶闸管相控整流技术；逆变器采用 IGBT 模块半桥结构，并通过逆变变压器实现输入输出电气隔离，提高系统安全性和抗冲击能力；电池直接挂接母线，市电转电池逆变零转换时间，提高系统可靠性；逆变与旁路切换采用静态切换开关实现，切换时间低到 0ms。
- 优异的输入、输出特性

POWER WALK IN 功能，实现油机逐步接入，避免并机系统油机启动不可靠；发电机功率模式；适应多种电压制式：380V/400V/415V；50HZ,60HZ；基本满足世界大部分电压制式；高输出功率因数，大大加强系统带载能力，过载能力强。
- 智能电池管理功能

均浮充自动转换、电池放电时间预测、电池定期自检，提高电池使用寿命。
- N+X 并机模式

并机方便，只要连接并机电缆并对 UPS 相应设置就可实现并机，并机主机自动产生，主机故障，从机自动成为主机，提高系统可靠性。系统最多可 6 台 UPS 并机。
- 冷启动功能

UPS 在无市电或不接市电的情况下，可电池直接开机，满足特殊场合要求。
- LBS 同步能力

具备 LBS 同步能力，实现两套 UPS 系统同步，为高可靠的双电源系统提高技术保障。
- 完备的保护功能

电压超限保护 频率超限保护 过流保护 母线过压保护 过温保护 辅助电源故障保护 输出过载保护 输出短路保护 紧急关机
- 完备的监控功能

支持 RS232 和 RS485，大屏幕 LCD 显示；监控组件完成 UPS 的工作状态的监控，工作指令的下达，故障时间的历史记录等本机监控功能，而且也完成 UPS 下位机与监控上位机的通讯及辅助系统控制。

1.2 设计思想

1.2.1 系统设计

本节介绍 UPS 单机工作原理。UPS 采用 AC-DC-AC 变换器（如图 1-1）。第一级变换（AC-DC）采用 SCR 三相全控桥式整流器，把三相交流输入电压转换成稳定的直流母线电压。

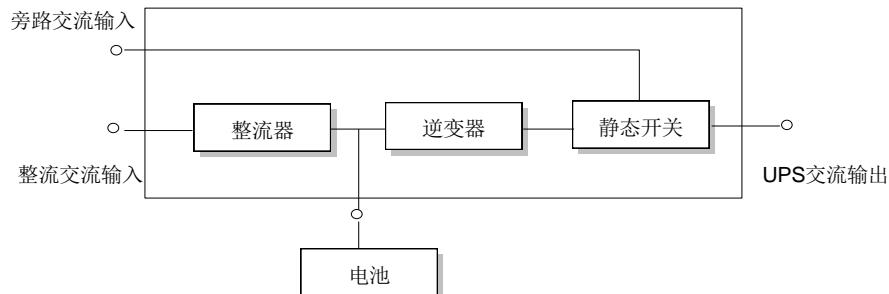


图1-1 单机工作原理框图

整流器同时兼充电器功能，逆变器采用 IGBT 半桥电路作为其逆变拓扑，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成交流电压输出。

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（如果主旁不同源且旁路正常，系统转由旁路供电）。电池放电终止电压已预先设定（例如：出厂设置为 1.67V，电池放电终止电压为 320Vdc）。市电异常，电池维持 UPS 工作，直至电池电压降到电池放电终止电压而关机的时间，被称作“后备时间”。后备时间的长短取决于电池的容量和所带负载的大小。

1.2.2 旁路

通过包含可控电子开关电路的“静态开关”模块（如图 1-2）的智能控制，使负载既可以由逆变器供电也可以由旁路电源来供电。在正常情况下，负载由逆变器供电，此时逆变器侧的静态开关闭合；当出现过载（过载时间到）或逆变器故障时，“静态开关”模块自动将负载切换到旁路电源侧。

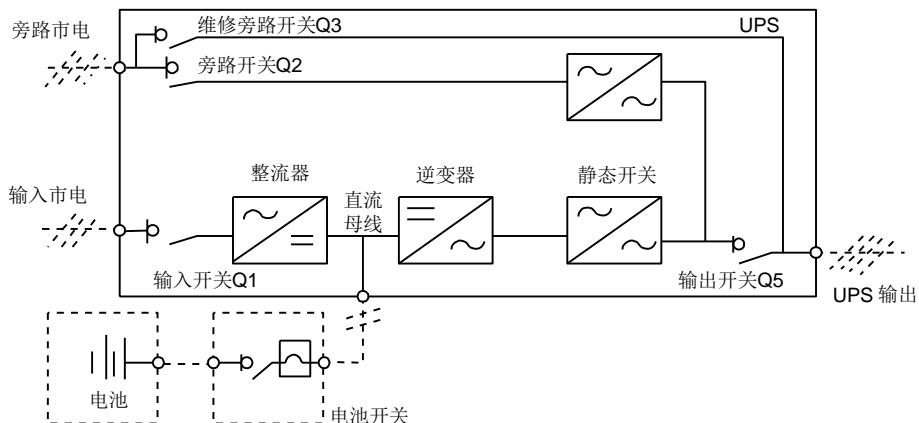


图1-2 UPS 电源开关配置

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

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

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

注：当负载由旁路或维修旁路供电时，供电不能得到相应的保证。

1.2.3 系统控制原理

控制系统框图如图 1-3 所示：

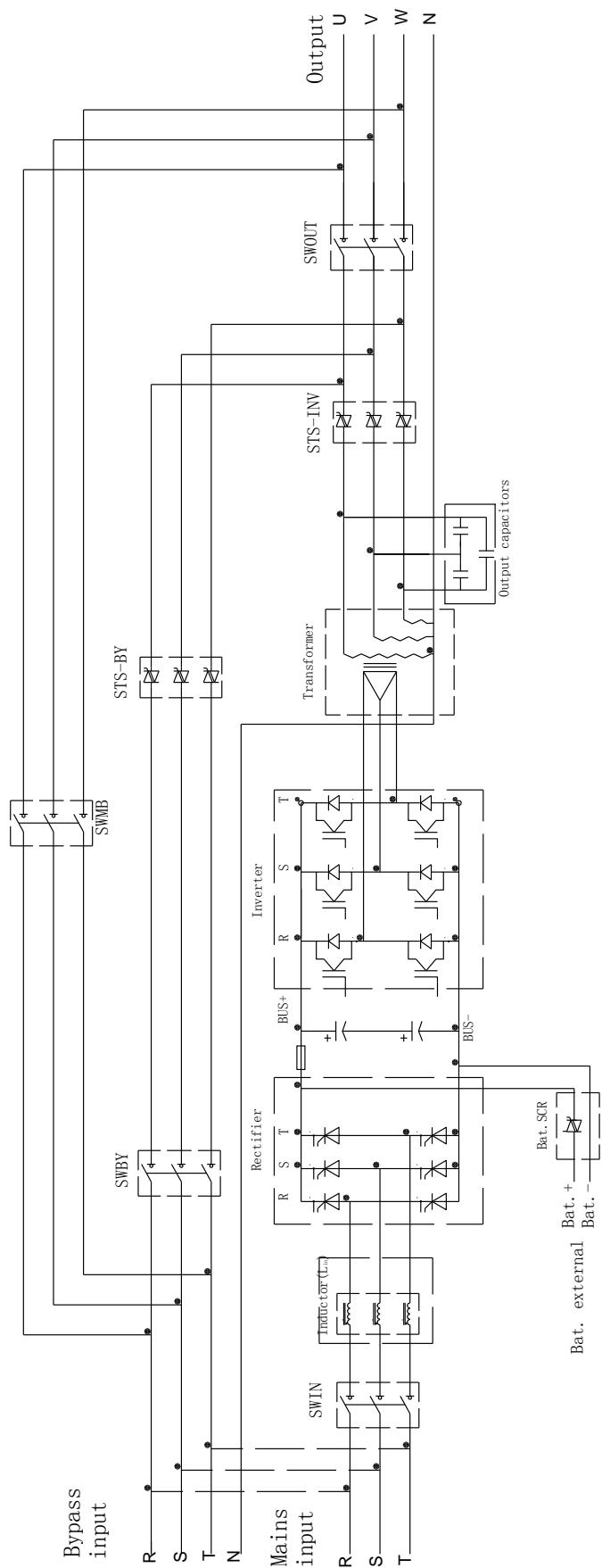


图1-3 UPS系统控制框图

正常运行

UPS 正常运行状态，即 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，电池开关合且电池在直流母线电压下处于稳定的浮充状态。

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

在以上条件得到满足的情况下，单机的静态开关才能闭合。

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，如市电仍未恢复正常，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。

市电的中断和恢复都不会中断对负载的供电。

市电恢复

当市电在允许的时间内恢复正常时，整流器将自动启动（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，负载自动转由旁路供电，输出电源不会中断。这种情况下，请联系我司当地客服中心寻求技术支持。

（“1+N” UPS 并机系统）如并机系统中的某个单机发生故障，该单机将自动将退出并机系统。如系统中剩余的单机仍能满足负载的供电要求，系统将继续给负载供电，负载电源不中断。如果剩余的单机不再能够满足负载的供电要求，负载将自动被切换到旁路市电。

过载

如逆变器输出过载且超出所规定的时间或电流指标范围（见表 8-6），逆变器将关闭，负载将自动转由旁路供电，负载电源不中断。如过载降到所规定的时间或电流指标范围内，并机系统能够满足供电要求时，负载将被切换回逆变器供电。

如遇输出短路，负载将被切换到旁路，逆变器关闭。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。

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

维修旁路

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



警告

如 UPS 系统由两个以上的 UPS 单机并联组成，不要使用内部维修旁路开关。

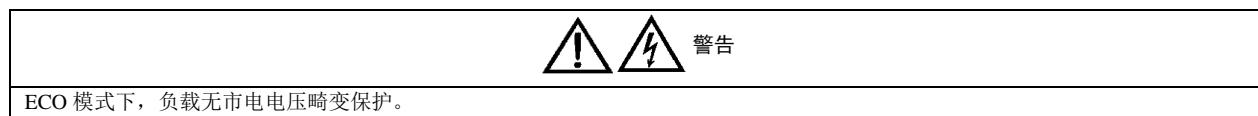
小心：如输入配电没有自动断路器，输出母线及已关闭的 UPS 单机的输入母线上都会有危险高电压。

1.2.4 ECO 模式（只适用于 UPS 单机）

在经济（ECO）模式下，负载优先由市电旁路供电，逆变器处于备用状态。当市电超出标准的频率和电压值范围（可设置）时，负载将被切换回逆变供电状态。

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修改。

ECO 模式的操作方法与第五章 UPS 操作介绍的描述相同，只是正常情况下，负载由旁路市电进行供电，此时 LINE 灯灭，而相应的告警显示为“旁路供电”。



1.2.5 UPS 电源开关配置

图 1-2 描述的是具有“分离旁路电源”的 UPS 单机的框图。在分离旁路中，静态旁路和维修旁路共同采用一个单独的旁路电源。若无分离旁路电源，则把旁路开关 Q2 的输入和输入开关 Q1 的输入短接（标准机型此处已经短接），使旁路输入和整流器输入使用同一路市电。

在 UPS 正常运行时，除维修旁路开关 Q3 外，其它所有开关都应闭合。

1.2.6 系统扩容

UPS 系统最多可将 6 台 UPS 单机并联，通过扩容来满足更大的负载供电要求，系统扩容时要求对各单机操作控制显示面板的设置进行相应的更改。

注：系统的扩容只可由接受过相关培训的维护人员进行。扩容时，各单机的容量必须相同，即不支持不同容量机型并机。

1.3 运行模式

UPS 可处于下列几种运行方式之一：

市电逆变供电模式

市电先经 UPS 整流器整流，再经逆变器逆变后为负载提供连续不中断的交流电源。同时充电器（整流器兼）给电池浮充或均充。

电池模式

电池通过逆变器逆变给负载提供后备电源的运行模式为电池模式。市电停电时，系统自动转电池模式运行，负载电源不会中断。此后当市电电源恢复时，系统自动切换回市电逆变供电模式，无需任何人工干预，且负载电源不会中断。

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，经设定的延时时间后，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。

旁路模式

负载由静态旁路市电电源供电。这种供电方式可以看作是负载在逆变器供电和维修旁路供电之间相互转换的一种中间供电方式，或异常工作状态的供电方式。

维修旁路模式

UPS 关闭，负载通过维修旁路开关直接连接到旁路电源。

联合供电模式

UPS 提供联合供电运行模式，可限制性地使用交流市电输入电源，同时完全满足负载供电要求，负载供电不足部分由电池提供。该功能适用于实行用电高峰期收取高额电费规定的场合，或市电停电时油机不足以满足负载供电要求的场合。联合供电模式可由用户设置，市电输入承担负载供电比例从额定输出的 20% 至 100% 可设。

经济（ECO）模式（仅适用于单机系统）

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。当旁路电源在正常频率和电压范围内时，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，系统会切换到逆变器输出。

并联冗余模式（系统扩容）

为了提高系统容量或可靠性，或既提高系统容量又提高系统可靠性，可将数个 UPS 单机设置为直接并联，由各 UPS 单机内的并机控制逻辑保证所有单机自动均分负载。并机系统最多可由 6 台单机并联组成。

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 45Hz~65Hz。该模式下，要求断开旁路开关，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。

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、环境要求、机械要求、安装前初检和安装图等。

2.1 注意事项

	警告
在授权工程师上电调试 UPS 之前，请务必保留 UPS 顶部的防尘罩，防止安装过程中粉尘在机内堆积导致系统故障或人身危险。	
	警告
在授权工程师到达之前，请不要给 UPS 上电。	
	警告
UPS 的安装需根据本章说明由有资质的工程师进行。本手册未涉及的其它所有设备发货时附有其详细的机械及电气安装资料。	
	警告：电池危险
电池的安装需要特别小心。连接电池时，电池端电压将超过 400Vdc，有致命的危险。 1. 请配戴眼睛护罩，以免意外电弧伤害眼睛。 2. 取下戒指，手表等所有金属佩戴物。 3. 使用具有绝缘手柄的工具。 4. 戴上橡胶手套。 5. 如电池电解液泄漏或电池损坏，必须更换此电池，将其置于抗硫酸的容器中，并根据当地规定进行报废处理。 6. 如皮肤接触到电解液，应立即用水冲洗。	
	警告
UPS 系统可与中性点不接地电源系统（即 IT 系统）连接。	

本章介绍了 UPS 选位和走线时所必须考虑的环境和机械方面的要求。

由于每个场地都具有其特殊性，本章并不介绍详细的安装步骤，而只为安装人员提供指导性的一般安装步骤及方法，由安装人员根据场地具体情况处理。

2.2 环境要求

2.2.1 UPS 的选位

UPS 应安装在凉爽、干燥、清洁、通风良好的环境中。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、炭纤维、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 8-2）。

UPS 由内部风扇提供强制风冷，冷风通过 UPS 机柜各部位的风栅进入 UPS 内部，并通过 UPS 顶部的风栅排出。如将 UPS 安装在高架地板上，并且采用底部进线方式，则冷风还可通过地板的空隙进入 UPS 内部。如有必要，应装排气扇，加速环境空气流通。在尘埃较多的环境中，应加装空气过滤装置。

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

注 2: UPS 工作于 ECO 模式时, 功耗比较小; 而工作于逆变供电模式时, 功耗比较大, 应按照逆变工作模式下的功耗选择合适的空调系统。

2.2.2 电池的选位

环境温度是影响电池容量及寿命的主要因素。电池的标准工作温度为 20℃, 高于 20℃的环境温度, 将缩短电池的寿命, 低于 20℃将降低电池的容量。通常情况下, 电池允许的环境温度为 15℃~25℃之间, 电池所在的环境温度应保持恒定, 电池远离热源及主通风口。

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

2.3 机械要求

2.3.1 系统组成

按照每个 UPS 系统的不同设计要求, 一个 UPS 系统可包括若干设备机柜, 如: UPS 机柜、电池柜等。通常情况下, 所有的机柜高度相同, 并采用并排安装, 以达到美观的效果。

2.3.2 机柜的移动



警告

用于搬动 UPS 机柜的起重设备必须有足够的起重能力。

确保 UPS 的重量在起重设备的载重能力范围之内。UPS 重量请参见表 8-3。

UPS 机柜可使用叉车搬运。搬运前, 应该将机柜底部前、后面 (或侧面) 的栅板拆除。

如不能使用叉车进行搬运, 则需使用滚轮等。

2.3.3 操作空间

10-40KVA UPS 采用后面出风, 前面及侧面进风, 请保证前后及侧面有足够的进出风距离, 建议侧面大于 600mm, 以保证足够的空间维护及散热。60KVA 及以上, 采用后面及上面进出风, 请保留最少 600mm 以上的散热距离, 由于 UPS 在侧面没有风扇, 因此对其侧面没有特殊的空间要求, 但如果空间允许的话, 请保留约 1000mm 的空间将便于对后部磁性元件的操作。UPS 前面应保留足够的操作空间, 以 UPS 前门完全打开后, 人能自由通行为准。

2.3.4 进线方式

UPS 采用底部进线方式, 应选择合适的电缆线径, 合理走线, 以确保电缆能够比较顺畅地连接到 UPS 的接线排上。

2.4 初检

在安装 UPS 前, 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, 特别是环境温度和其通风条件及粉尘情况。
2. 拆开 UPS 及电池包装, 目检 UPS 及电池内部和外部是否存在运输损坏。如有损坏, 请立即通报承运商。

2.5 安装图

本节安装图描述了 UPS 机柜的关键机械特性。

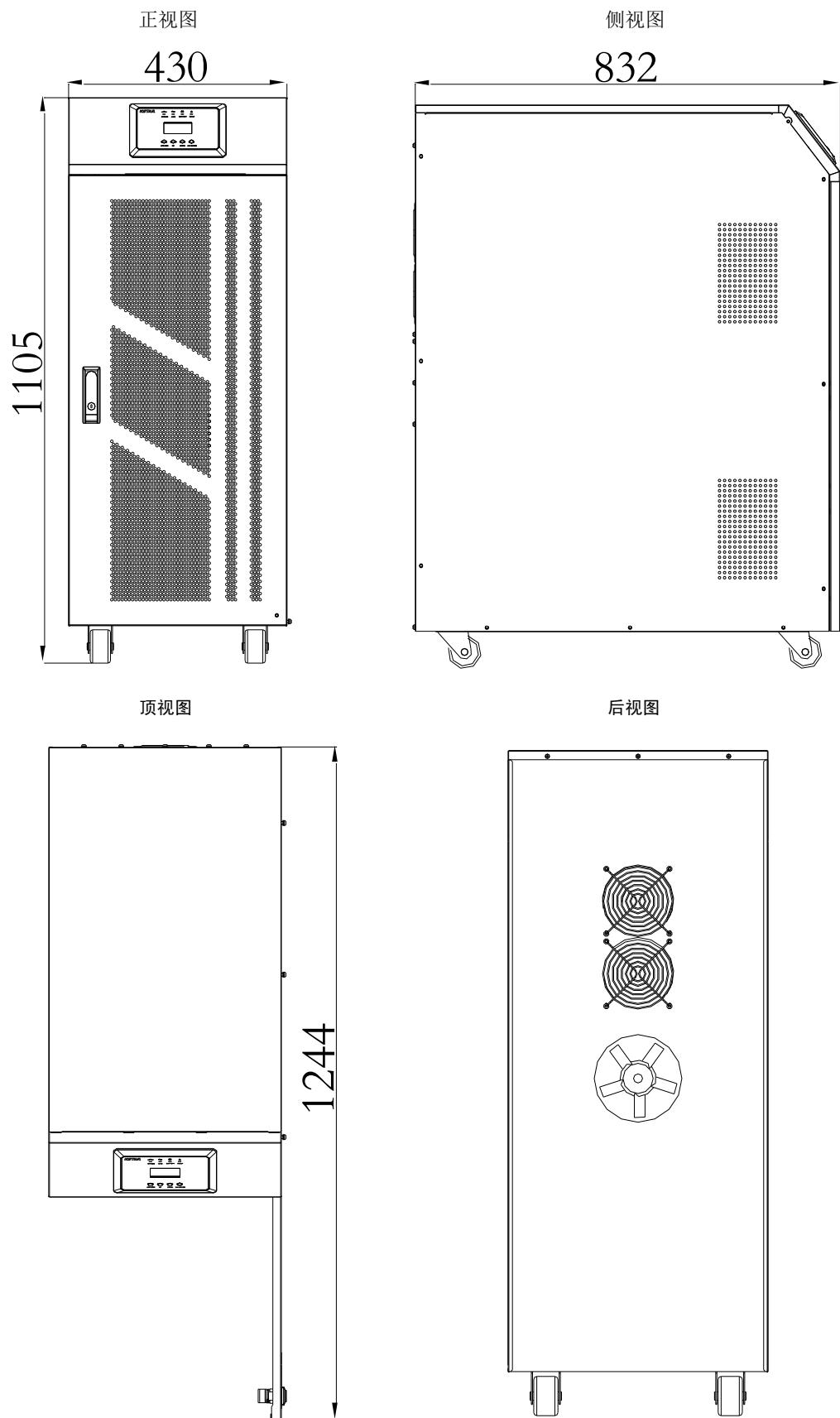


图2-1 10kVA /20 kVA /30 kVA /40kVA UPS (6脉冲整流器) 正/侧/顶/后视图 (单位: mm)

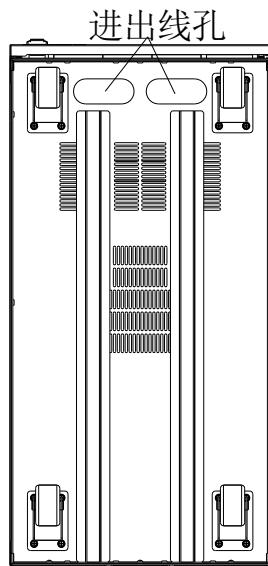


图2-2 10kVA /20 kVA /30 kVA /40kVA UPS (6 脉冲整流器) 底视图 (单位: mm)

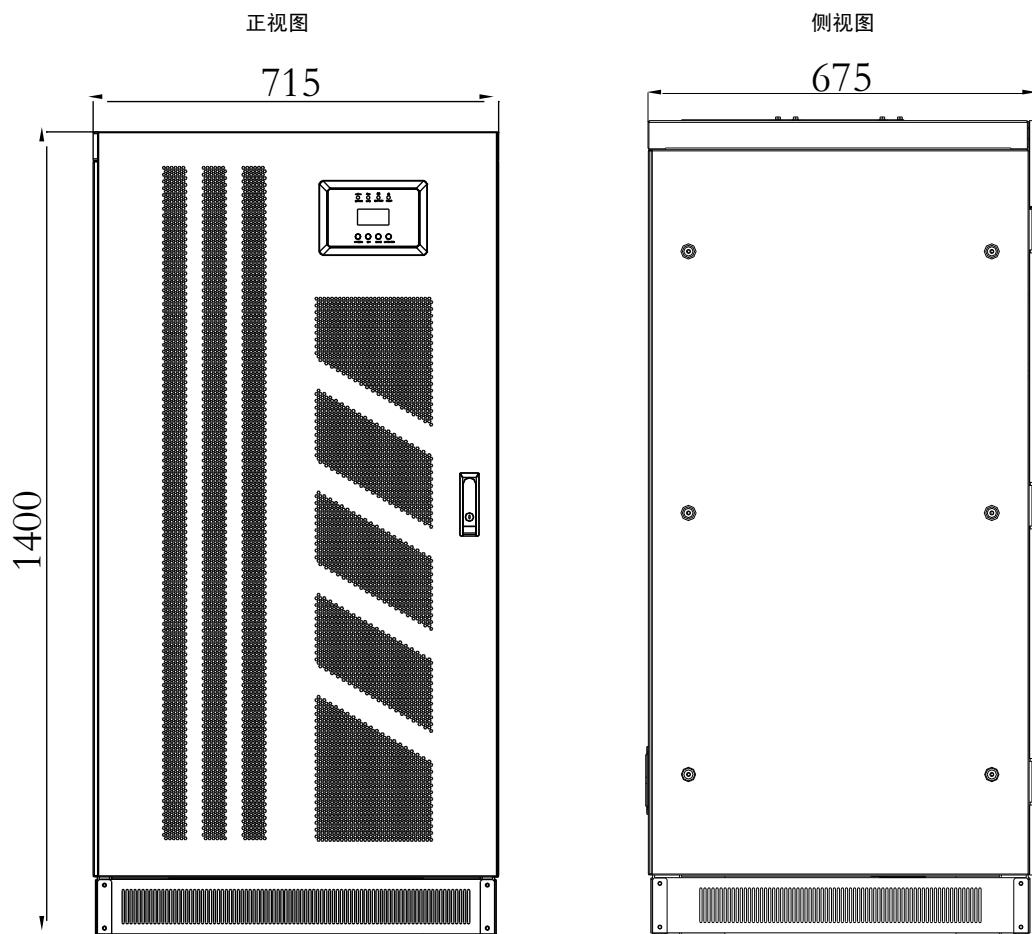
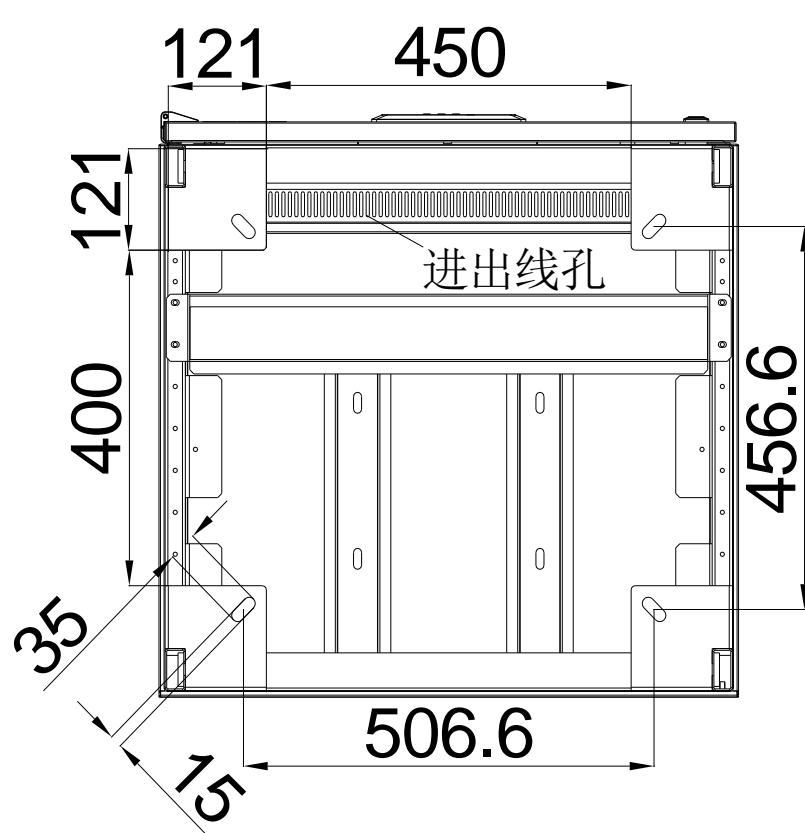
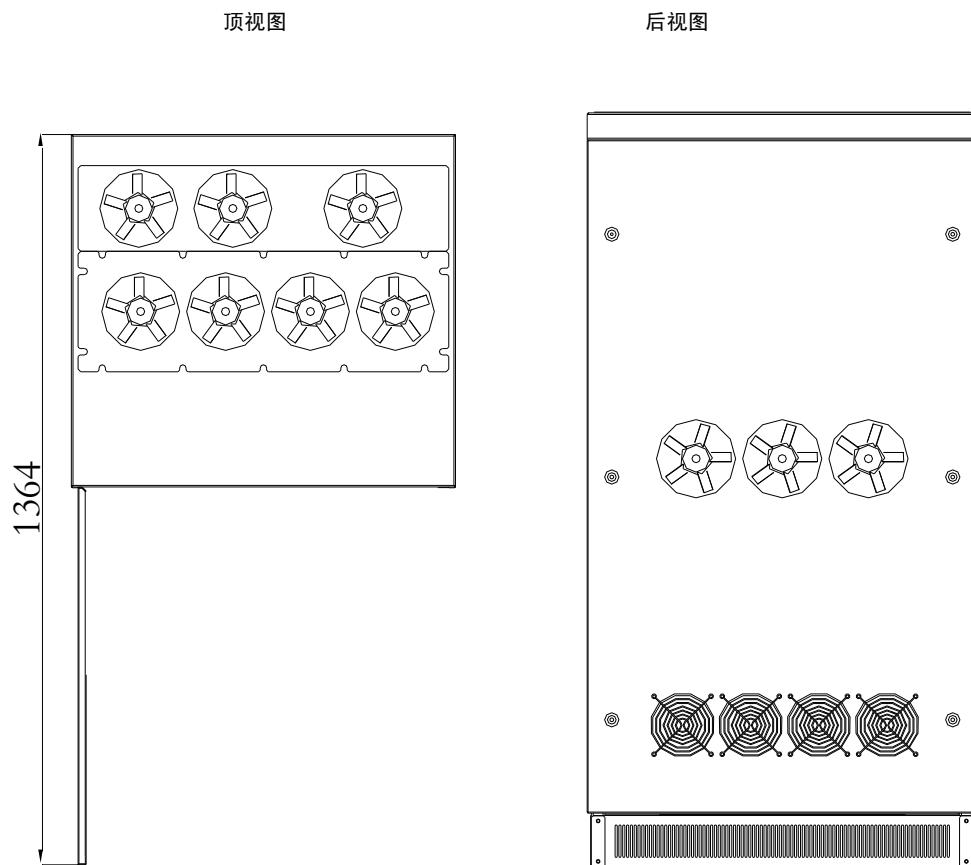


图2-3 60kVA /80kVA UPS (6 脉冲整流器) 正/侧视图 (单位: mm)



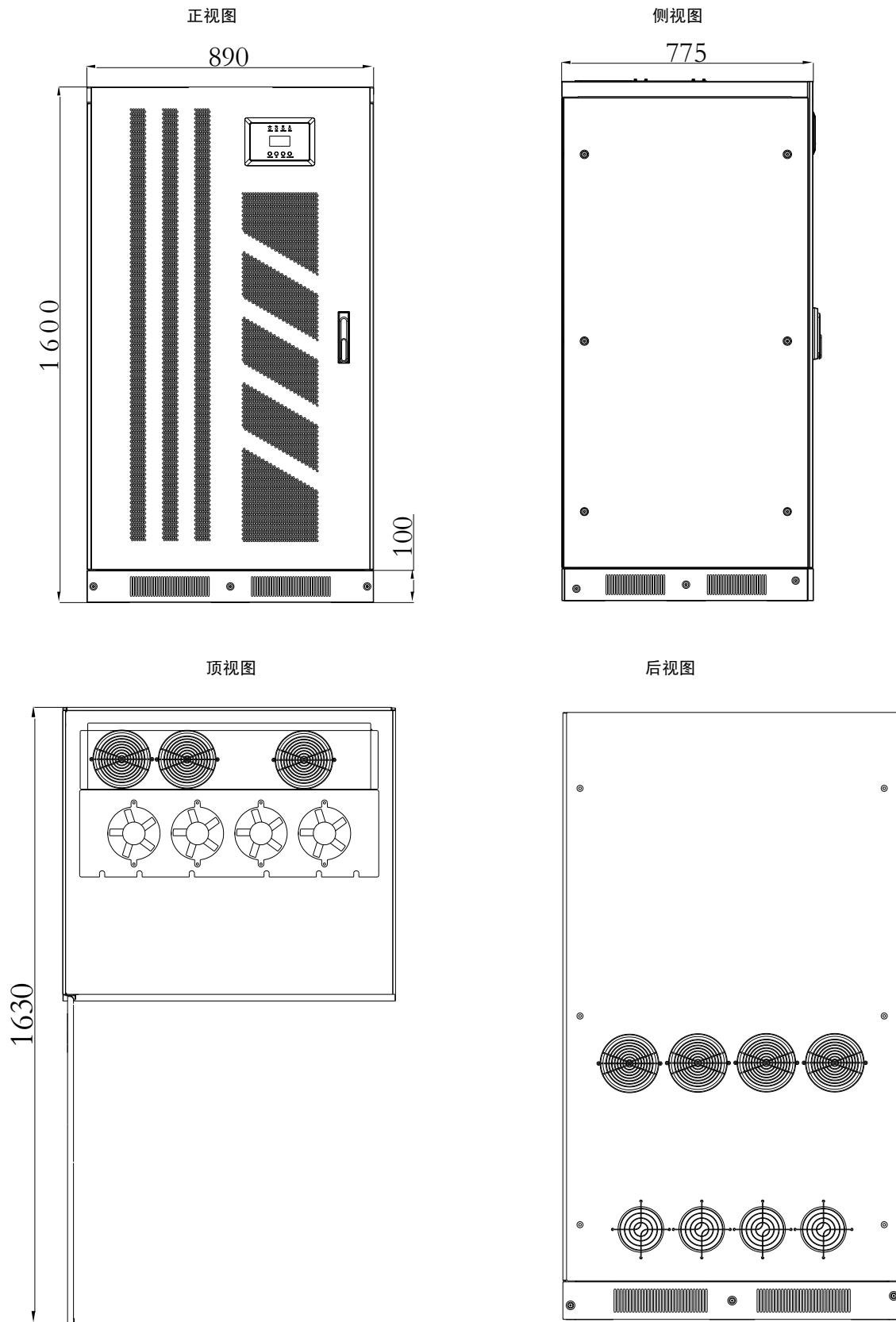


图2-6 100kVA/120kVA UPS (6脉冲整流器) 正/侧/顶/后视图 (单位: mm)

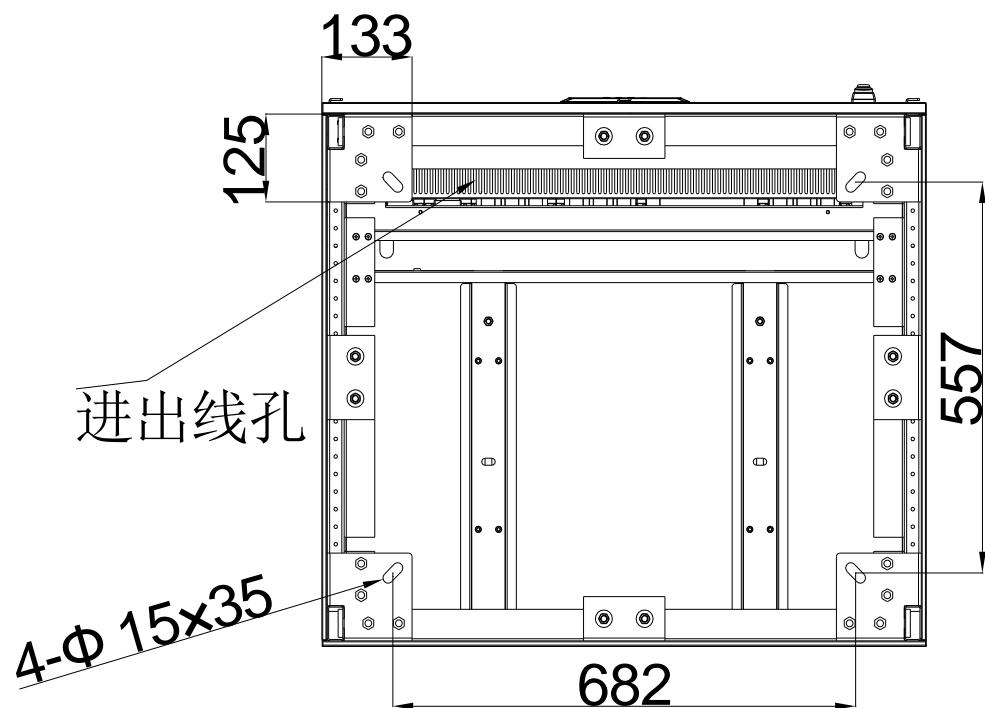


图2-7 100kVA/120kVA UPS (6 脉冲整流器) 底视图 (单位: mm)

第三章 电气安装

本章主要介绍 UPS 的电气安装，包括功率电缆和控制电缆的连接步骤或方法，以及设备连接点距地板的距离。

完成 UPS 的机械安装后，要求对 UPS 进行功率电缆和控制电缆的连接。所有的控制电缆，无论屏蔽与否，都应与金属管道中的功率电缆分开走线，金属管道同与这些功率电缆连接的机柜的金属件相连。

3.1 功率电缆布线



电缆的进线参见2.3.4 进线方式。

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 的输入电缆的线径随各 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各 UPS 的功率及输出交流电压不同而不同，都应满足标称输出电流的要求，参见表 3-1。

电池电缆

每个 UPS 都通过正负极的两根电缆与其电池相连接。电池电缆的线径随各 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 电缆规格

不同功率的 UPS，其功率电缆的规格见表 3-1。

表3-1 UPS 功率电缆规格

UPS 功率 (kVA)	额定电流: Amps						母线柱头螺栓规格		
	电池满载充电时的输入市电			满载输出			最低电池电压时的电池放电电流 (320Vdc)	输入/输出电缆	电池电缆
	380V	400V	415V	380V	400V	415V			
10	19	18	17	15	14	13	27	M6	M6
20	38	36	34	30	29	28	53	M6	M6
30	55	52	49	45	43	41	80	M6	M6
40	76	72	69	60	58	56	106	M6	M6
60	109	105	101	91	87	83	158	M8	M8
80	151	144	139	121	116	111	211	M8	M8
100	190	181	174	152	145	139	263	M8	Φ9
120	219	209	200	182	174	167	316	M8	Φ9

3.1.3 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. 中线线径按输出/旁路相电流的 1.5 倍选择。
2. 保护地线的线径应按输出/旁路导线的两倍选取（取决于故障级别、电缆长度及保护类型等）。
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 3Vdc 的压降。
5. 大多数安装中，特别是多个单机并联组成的系统的安装，负载设备与一个由 UPS 输出供电的单独受保护的母线配电网络相连接，而非与 UPS 直接相连。这种情况下，UPS 输出电缆线径的选取应满足输出配电网络的要求，而不按单机的满载情况选取。

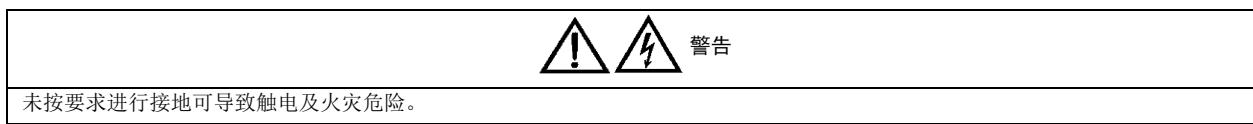
3.1.4 电缆连接端子

整流器输入、旁路、输出及电池功率电缆（端头都应压铜鼻）与电源开关下的母线相连接，如图 3-2~图 3-6 所示。

3.1.5 保护地

在输入、输出线连接铜排附近有接地排，如图 3-2~图 3-6 所示。保护地线应接在接地排上，并与系统的各机柜相接。

所有的机柜和电缆槽都应该按照当地规定进行接地。地线应使用线匝牢固的扎在匝线金属梁上，防止拉扯地线时地线紧固螺钉被扯松。



3.1.6 保护装置

出于安全方面的考虑，有必要在 UPS 外部为输入电源及电池加装断路器。由于具体安装情况的不同，本节仅为安装工程师提供一般性实用信息，包括操作实践、规章制度标准及设备安装等知识。

整流器和旁路输入电源

1. 输入过流和短路保护

在市电输入配电线上加装合适的保护装置，安装时应考虑系统的过载能力的要求（参见表 8-6 和表 8-7）。

2. 分离旁路

如系统采用分离旁路，应在输入市电和旁路市电配电线路上分别加装单独的保护装置。根据不同的 UPS 容量和交流输入电压（见表 3-1），保护装置应按额定输入电流选取。

3. 对地故障保护

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

UPS 内部装有 RFI 滤波器，故保护地线上存在漏电流，在 3.5mA~1000mA 之间。

漏电流断路器（RCCB）应对整个配电网络的直流单向脉冲（A 级）敏感，对瞬态电流脉冲不敏感。它们的符号分别如图 3-1 所示。

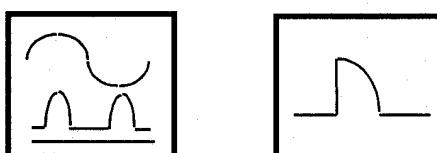


图3-1 漏电流断路器 (RCCB) 符号

这些开关必须有一个平均的敏感度，在 0.3A~1A 之间可调整。

建议确认上级输入配电及下级配电（到负载）的每个 RCD 的敏感度。

电池

UPS 内部装有电池接触器，它仅能提供正常运行时的零电流闭合和断开电池的功能。因此有必要在 UPS 机柜外安装断路器以保护电池和提供必要的安全保护。

此开关对电池的维护非常重要，通常安装在电池的附近。

系统输出

如果负载端有独立的外部配电屏，其保护装置的选择必须与 UPS 输入端使用的开关有所区别，保证保护时的选择性。

3.1.7 电源线连接步骤

设备完全定位后，参见图 3-2~图 3-6，按下列步骤连接电源线：

1. 确认 UPS 所有输入配电开关彻底断开，UPS 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 UPS 前门，取下下部保护盖板，可见连接铜条。
3. 连接保护地和其它必要的接地电缆到 UPS 电源设备下端的接地铜排上。

注 1：地线和中线的连接必须符合当地及国家相关规定。

公共输入连接

4. 如旁路和整流器采用公共输入，则将交流输入电缆连接至 UPS 主路输入铜排（L1A-L2A-L3A-N1 端子或者 L1B-L2B-L3B-N1 端子），紧固力矩为 13Nm（M8 螺栓）和 26Nm（M10 螺栓）。**注意确保相序正确。**

分离旁路连接

5. 如系统采用分离旁路配置，则将交流输入电缆与输入铜排（L1A-L2A-L3A 端子）相接，将旁路交流输入电缆与旁路铜排（L1B-L2B-L3B-N2 端子）相接，紧固力矩为 13Nm（M8 螺栓）、26Nm（M10 螺栓）、50Nm（M12 螺栓）。**注意确保相序正确。**

系统输出连接

6. 将系统输出电缆连接在输出铜排（N3-L1-L2-L3 端子）和负载之间，紧固力矩为 13Nm（M8 螺栓）、26Nm（M10 螺栓）、50Nm（M12 螺栓）。**注意确保相序正确。**



警告

如某负载在调试工程师在现场时并无供电需求，请妥善处理好系统输出电缆末端的安全绝缘。

电池连接

7. 将电池电缆连接在 UPS (+/-) 端子与电池开关之间。**注意确保电池连接极性的正确性。**



警告

设备安装尚未完成前，请不要闭合电池开关。

8. 确认所有电缆连接完成后，重新装回金属保护盖板。

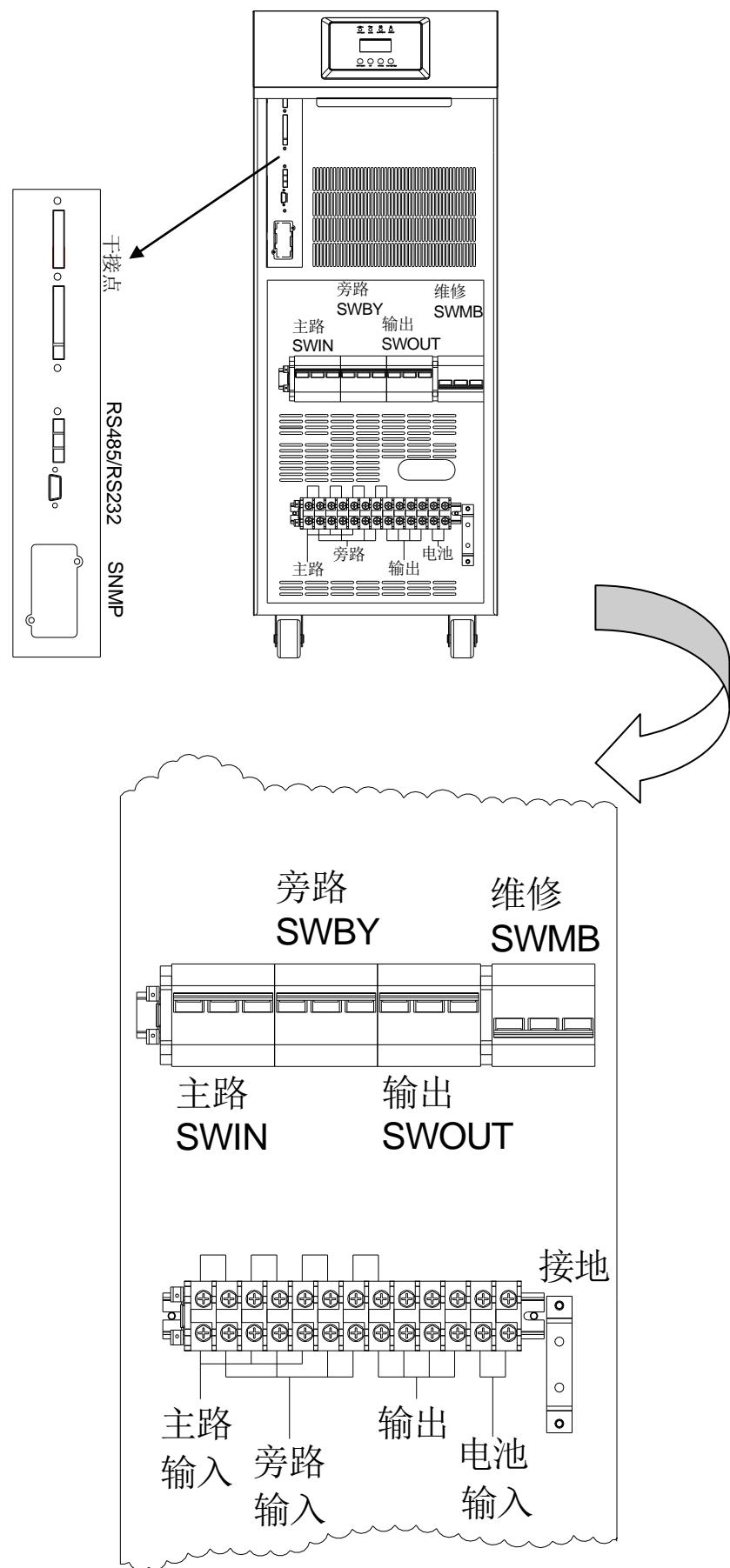


图3-2 10/20/30/40kVA UPS 功率电缆连接示意图

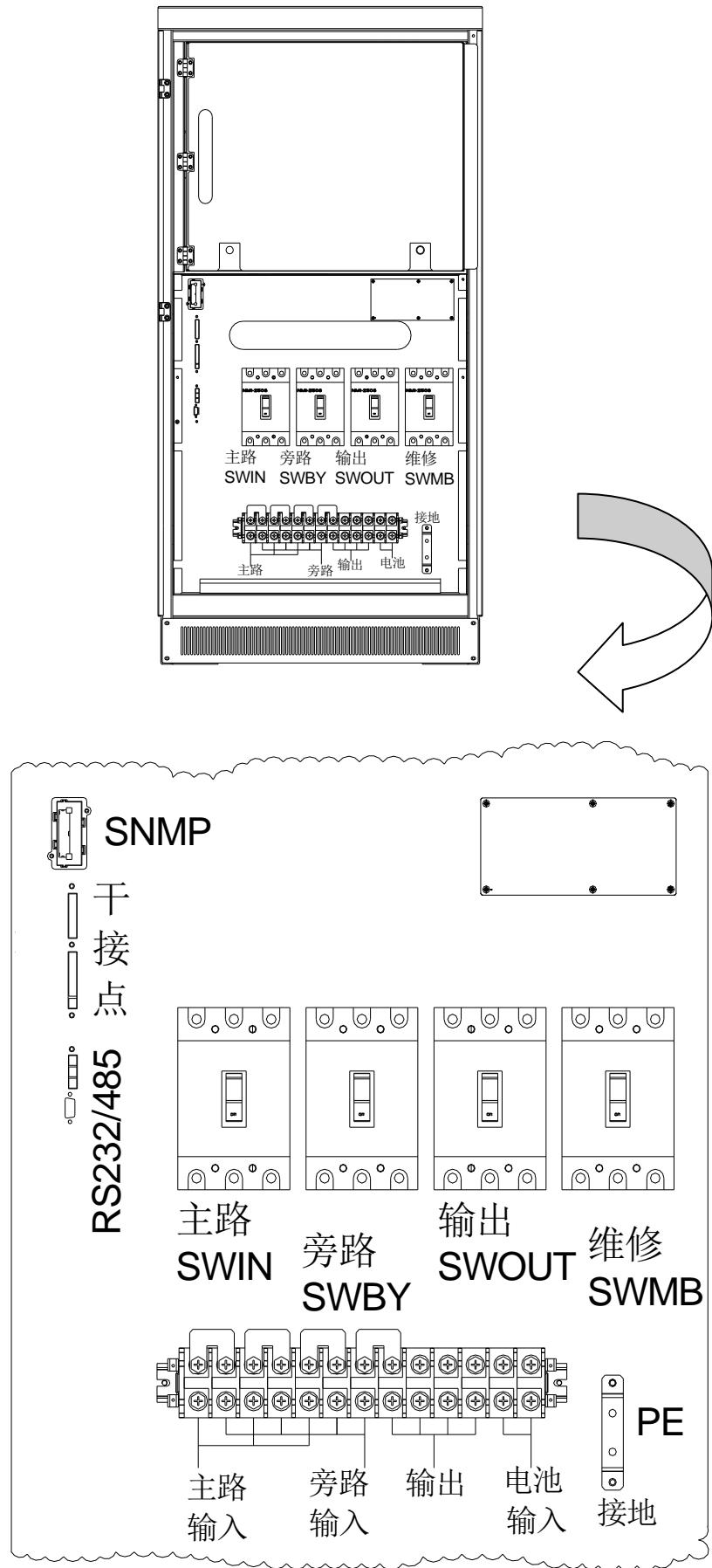
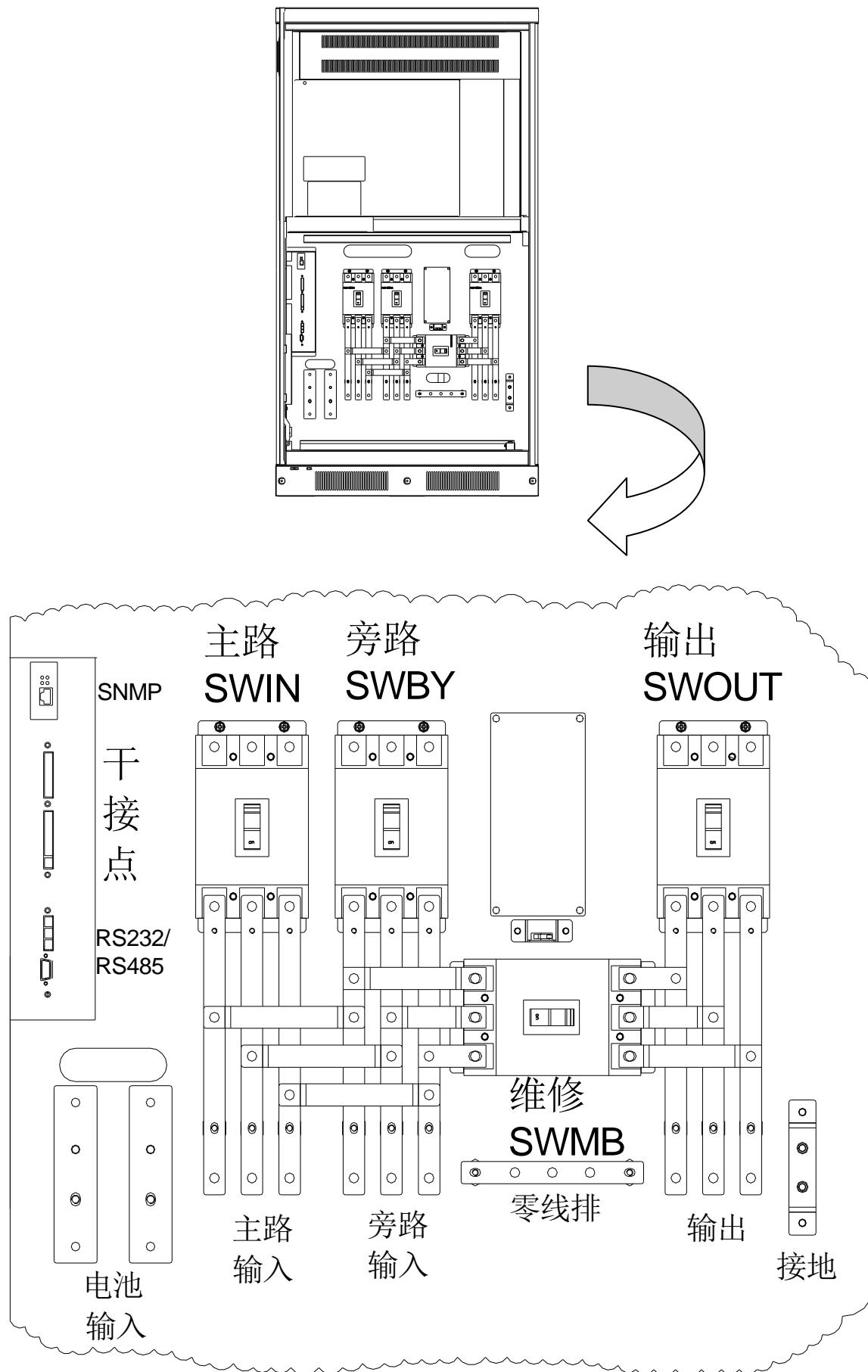


图3-3 60/80kVA UPS 功率电缆连接示意图



3.2 设备连接点距地板的距离

设备连接点距地板的距离见表 3-2。

表3-2 设备连接点距地板的距离

UPS 连接点	距地板最小距离 (mm)		
	10/20/30/40KVA	60/80KVA	100/120KVA
整流器交流输入电源	230	270	330
旁路交流输入电源	230	270	330
UPS 交流输出	230	270	330
电池电缆	230	270	265
接地排	210	290	340

3.3 控制电缆布线

3.3.1 监控接口

根据现场的具体需要, UPS 可能需要辅助连接以实现对电池系统的管理, 与个人计算机通讯, 向外部装置提供告警信号, 或实现远程紧急停机等功能。这些功能通过位于 UPS 前面内部位置。如图 3-7 所示, UPS 提供以下监控接口:

- 输出干接点接口 (SI01-CN1)
- 输入干接点 (保留) (SI01-CN2)
- 紧急停机输入接口 (X01-CN1)
- 通讯接口: RS232 接口(X01-J4)、RS485 接口 (X01-CN2&CN3) 和 SNMP 卡通讯接口 (选配)

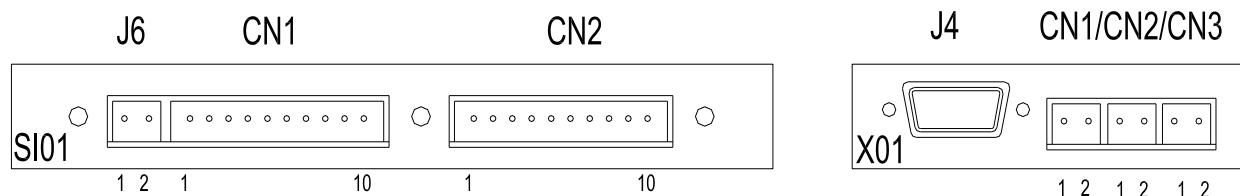


图3-5 内部监控各接口示意图

1、输出干接点接口 (SI01-CN1)

UPS 输出 8 路光耦常开干接点, 分别是: UPS 故障、旁路供电、逆变供电、电池供电、电池低压、UPS 告警、输入异常、输出过载。

序号	名称	意义
1	公共端	
2	UPS 故障	UPS 发生故障后, 干接点闭合。
3	旁路供电	UPS 旁路工作, 干接点闭合。
4	逆变供电	UPS 逆变供电, 干接点闭合。
5	电池供电	UPS 电池供电, 干接点闭合。
6	电池低压	UPS 电池低压, 干接点闭合。
7	UPS 告警	UPS 处于告警状态, 干接点闭合。
8	输入异常	UPS 输入异常, 干接点闭合。
9	输出过载	UPS 输出过载, 干接点闭合。
10	公共端	

2、输入干接点（保留）(SI01-CN2): 2 路干接点、2 路温度(频率)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GND	输入 1	GND	输入 2	T/F 输入 1	+12V-G	GND-G	T/F 输入 2	+12V-G	GND-G

3、紧急停机输入接口(X01-CN1)

UPS 提供远程 EPO 输入接口。外部紧急停机装置需使用屏蔽电缆将这个端子之间的常开端子短接。与 X01-CN1 相连接的电缆必须与功率电缆分开布线，并且为双重绝缘电缆；最长 25~50 米接线距离时，截面积通常为 0.5~1mm²。



注意

所有辅助电缆必须为双重绝缘绞线电缆，截面积应为 0.5~1.5mm²。



注意

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

4、通讯接口

通讯接口包括串口 RS232 和 RS485，SNMP 卡（选配）。

- 1) RS232(X01-J4): 用作 UPS 监控软件接口
- 2) RS485 (X01-CN2&CN3): CN2 和 CN3 并联
- 3) SNMP 卡（选配）

第四章 操作控制显示面板

本章详细介绍了 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，详细的菜单信息、提示窗信息和 UPS 告警信息列表。

4.1 介绍

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、以及事件和告警信息。

操作控制显示面板分别为：状态显示区、LCD 显示区、操作按键区。按功能区域划分及面板部件名称见图 4-1。

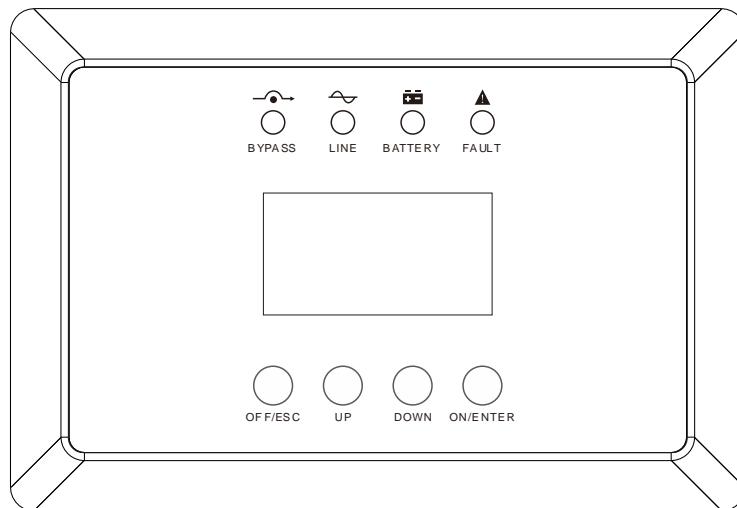


图4-1 UPS 操作控制显示面板

4.1.1 LED 指示灯

状态显示区共 4 个指示灯，这些指示灯用于显示 UPS 的工作状态。具体各指示灯的状态意义描述见表 4-1。

表 4-1 LED 指示灯状态意义描述

名称	状态	意义
BYPASS	常亮	旁路供电
	灭	旁路不供电
LINE	常亮	市电逆变工作
	闪烁	ECO 工作模式
	灭	市电逆变不工作
BATTERY	常亮	电池逆变工作
	闪烁	电池低压告警
	灭	电池逆变不工作
FAULT	常亮	UPS 故障（例如：电池未接入、逆变器过温等）
	闪烁	UPS 告警（例如：主路或旁路电压异常等）
	灭	运行正常，无故障或告警

4.1.2 告警蜂鸣器

UPS 在运行过程中可伴随三种不同的声音告警，见表 4-2。

表4-1 蜂鸣器声音告警描述

短暂的单鸣告警	按任一功能操作键时，发出此告警声
每隔 1 秒鸣叫 1 下	UPS 出现告警时（例如：主路电压异常），发出此告警声
持续鸣叫	UPS 出现故障时（例如：电池未接或其它硬件故障），发出此告警声

4.1.3 控制按钮

操作控制显示面板上提供四个控制按钮。各按钮及其功能描述见表 4-3。

表4-2 控制按钮及其功能描述

控制按钮	功能描述
逆变关机/退出按钮 (OFF/ESC)	按下该按钮关闭逆变器。 注意：根据显示窗口不同状态，返回或退出按钮。
左或上翻按钮 (UP)	根据显示窗口不同状态，左翻或上翻按钮。
右或下翻按钮 (DOWN)	根据显示窗口不同状态，右翻或下翻按钮。
逆变开机/进入按钮 (ON/ENTER)	按下该按钮 3 秒钟以上，听蜂鸣器“嘀”一声，开启逆变器。 注意：根据显示窗口不同状态，进入或确认按钮。
左或上翻按钮 (UP) +右或下翻按钮 (DOWN)	同时按下，UPS 消音，再同时按下，取消消音。



注意

若要正确地激活以上控制按钮，应持续按住按钮约 2 秒，直至听到短促的“嘀”声。

4.1.4 LCD 显示屏

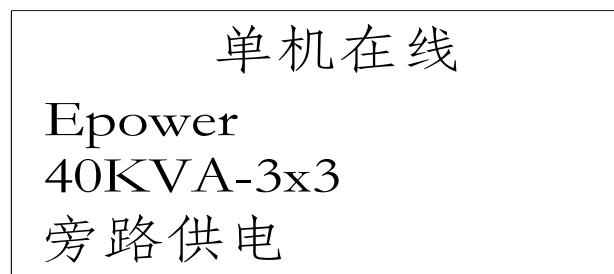


图4-2LCD 主显示屏

4.1.5 详细菜单

以下对图 4-2 所示 LCD 主显示屏进行详细描述。

UPS 系统信息窗显示 UPS 的基本信息，包括 UPS 名称及数据和状态。详细解释见表 4-4 至表 4-6。

表4-3 系统信息窗详细信息

序号	显示内容	释义
1	(配置) 单机在线/单机 ECO/并机系统 (1#)	单机在线：UPS 配置为单机系统 并机系统 (1#)：并行最多 6 台设备中的第#1 台 单机 ECO：该 UPS 设置为单机系统，以经济模式运行
2	EPOWER	UPS 系统型号
3	40kVA-3x3	40：UPS 容量为 40kVA

		3x3: UPS 为 3 相输入 3 相输出系统
4	旁路供电	UPS 工作状态

表4-4 菜单窗和 UPS 数据窗详细信息

序号	菜单名称	菜单项目	释义
1	主路	线电压/频率	主路输入 RS, ST, TR 线电压及频率
2	旁路	相电压/频率	旁路输入 R/S/T 相电压及频率
3	输出	电压/频率	输出 R/S/T 相电压及对应的相电流
4	输出	线电压/频率	输出 RS/ST/TR 线电压及频率
5	输出	视在/有功	输出 R/S/T 相视在功率及有功功率
6	输出	负载率/功因	输出 R/S/T 相负载率及功率因素
7	电池	电池电压 电池电流 电池温度 电池状态	电池电压 VDC 电池电流 A 电池温度 °C 电池状态: 如, 电池没有连接; 均充; 浮充
8	UPS 状态	记录内容	UPS 的当前状态信息

表 4-5 UPS 控制窗详细信息

序号	菜单名称	子菜单	选项
1.1	实时控制	电池维护测试	1: 停止测试 2: 开始测试
1.2		系统测试	1: 停止测试 2: 开始测试
1.3		蜂鸣器静音	1: 禁止 2: 允许 (快捷方式: 按钮 UP 和 DOWN 同时按下 2 秒以上)
1.4		强制均充	1: 停止强制均充 2: 开始强制均充
1.5		故障清除	1: 确认 2: 取消
2.1	设置	232 波特率	1:9600 bps 2:4800 bps 3:2400 bps 4:1200 bps
2.2		485 地址	输入: 1
2.3		485 波特率	1:9600 bps 2:4800 bps 3:2400 bps 4:1200 bps
2.4		显示语种	1: 中文 2: ENGLISH
2.5		LCD 背光	输入: 30 单位: 秒
2.6		日期/时间	日期: 年-月-日 时间: 时: 分: 秒 星期: 1
2.7		设置密码	旧的: XXXXX 新的: XXXXX 确认: XXXXX
2.8		密码复位	1: 取消 2: 确认
2.9		清除记录	1: 取消 2: 确认
2.10		恢复出厂设	1: 取消 2: 确认
3.1	UPS 信息	额定信息	额定电压: 380V 额定频率: 50Hz
3.2		系统版本	软件版本 MON: 监控程序版本 REC: 整流器程序版本 INV: 逆变器程序版本
4	历史记录	记录	记录序号 (n/500) 记录内容 日期 时间

注: “实时控制”“设置”需要密码才能进入, 初始密码为“00000”。请及时进入“设置”=>“设置密码”进行密码更改。如密码丢失, 请联系我司当地客服中心

4.1.6 冷启动按钮

UPS 的前面内板上提供冷启动按钮。当持续按此按钮 2 秒以上即可只通过电池启动 UPS 辅助工作电源。从而启动只有电池而没有市电输入的应急使用（冷启动）。

4.2 提示窗

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 4-6。

表 4-6 LCD 提示窗意义

序号	提示窗信息	解释
1	间断切换确认 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
2	负载过大,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）
3	关机导致断电 请确认或取消	旁路异常时，用户关闭逆变器会导致 UPS 无输出。等待用户确认或取消
4	关机导致过载 请确认或取消	用户关闭此逆变器会导致并机系统其它逆变器过载。等待用户确认或取消
5	启动容量不足 承担当前负载	并机系统中已开启的逆变器不足以负担当前旁路负载。用户需开启更多 UPS
6	电池容量完 请确认或取消	如用户选择电池容量测试，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，恢复市电逆变供电
7	系统自检完成 一切正常	无需任何操作
8	请检查当前告警	检查当前记录窗信息
9	第一次输入新密	密码修改时新密码第一次输入
10	第二次输入新密	密码修改时新密码第二次输入
11	自检条件不满足 请检查自检条件	电池测试条件不足。用户应该检查电池是否处于均充状态以及电池测试的负载量条件是否满足。若要正确进行电池测试，负载必须在 20% 至 80% 之间
12	条件不满足 请检查电池设置	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

4.3 UPS 告警信息列表

表 4-7 为 4.1.5 “详细菜单”中所述“历史记录”菜单下和当前记录窗中可显示的所有 UPS 告警信息的完整清单列表。

表 4-7 UPS 告警信息列表

告警信息	解释
整流通讯故障	内部监控器与整流器之间的 RS485 通讯失败
主路电压异常	市电电压超出正常范围，导致整流器关闭。请检查输入相电压
主路欠压	市电欠压。请检查输入线电压
主路频率异常	市电频率超出正常范围，导致整流器关闭。请检查输入电压和频率
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
主路相序反	主路输入相序反
整流器限流	整流器电流超限，导致限功率运行
软启动失败	由于直流母线电压低，整流器无法启动
整流驱动故障	整流器驱动电缆连接异常或整流器类型设置错误，整流器关闭
主路缺相故障	主路输入缺相。检查输入电源接线或是否存在市电异常闪断
直流母线过压	直流母线电压过高导致整流器、逆变器关闭。检查整流器侧是否发生故障
母线电容过压	母线电容电压超过 475V，整流器关闭。检查两组母线电容的电压
紧急关机	紧急停机：短接 EPO 干接点接口
主路开关断开	主路输入开关断开
主路开关闭合	主路输入开关闭合
主路逆变供电状态	UPS 处于市电逆变供电模式
联合逆变供电状态	UPS 处于联合供电模式，由整流器和电池共同向负载供电

告警信息	解释
电池逆变供电	UPS 通过电池向负载供电
电池无	检查电池以及电池的布线, 然后检查电池开关是否闭合, 电池开关干接点是否接入
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
发电机接入	发电机已接入
强制均充	电池状态 (正在均充)
电池正在放电	电池状态 (正在放电)
电池维护测试中	用户启动电池维护放电测试 (20% 容量放电)
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
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
单机风险关机	用户根据提示按确认键 (ON/ENTER) 关闭并机系统中的单机
并机风险关机	用户根据提示按确认键 (ON/ENTER) 关闭并机系统
故障清除	按操作控制显示面板菜单 “实时控制” -- “故障清除”
告警消音	按键 UP 和 DOWN 同时按下
手动开机失败	逆变器手动开机失败。原因可能是无效操作 (维修旁路开关闭合), 直流母线或整流器未准备好
取消告警消音	按键 UP 和 DOWN 同时按下
间断切换确认	用户根据提示按确认键 (ON/ENTER) 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 (OFF/ESC) 取消将负载供电中断切换至旁路
手动开机	通过操作控制显示面板按钮 (ON/ENTER) 手动开启逆变器
手动关机	通过操作控制显示面板按钮 (OFF/ESC) 手动关闭逆变器
电池温度过温	电池温度过高。检查电池温度和通风
电池寿命终结	电池已老化 (预留)
电池电压预告警	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: 3~60 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
逆变通讯故障	内部监控板和逆变器之间的通讯失败
并机通讯故障	并机系统中各单机逆变器之间的通讯失败。1. 检查并机系统中是否有些 UPS 未上电; 如是, 给这些 UPS 上电后再检查告警是否消失。2. 通过“实时控制”的“故障清除”尝试清除此故障。
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. 首先检查确认操作控制显示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。首先检查是否存在相关告警, 如“旁路空开断开”, “旁路相序反”。如果有相关告警, 首先消除相关告警。然后检查确认操作控制显示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等级设置和输出频率等级设置指定。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, 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, 请用户确认并寻找解决办法
输出电压异常	逆变器输出电压超限, 负载转旁路
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或输出变压器上的温度监控恒温器的信号所触发。过温信号消除并经 5 分钟延时后, UPS 自动恢复。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 (选件)

告警信息	解释
逆变晶闸管故障	逆变器侧至少一个静态开关断开或短路。此故障锁定直至下电
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
用户操作错误	出现错误操作时，触发此事件
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。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
并机系统过载	UPS 并机系统总负载超过所设定的基本 UPS 的额定值 105% 时，出现此告警。过载状态清除时，告警自动恢复。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。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。并机系统中，如负载严重不平衡，也会导致此告警
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；注 2：负载超出额定值时，应报“单机过载”；注 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，1 秒后重新启动；注 4：负载降到 95% 以下后 5 分钟，系统切换回逆变器模式。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
并机均流故障	并机系统的各 UPS 单机不能均分负载
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
邻机请求转旁路	整个并机系统所有单机同时切换到旁路供电。被动转旁路的 UPS 单机的 LCD 会显示该告警信息
并机板故障	并机板故障。可导致系统转旁路
并机线连接故障	并机系统中，并机电缆连接错误或并机电缆未接成环形。通过“实时控制”的“故障清除”清除此故障，然后按 (ON/ENTER) 键重新启动逆变器
旁路过流	旁路电流超过额定值的 135%。UPS 只告警，无动作
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
LBS 异常	UPS 设置为 LBS 模式（主机或从机），但是 LBS 总线上没有 LBS 信号。检查 LBS 总线是否连接错误
静态开关过温	旁路或逆变输出静态开关温度过高。请检查环境和通风
逆变驱动故障	逆变器驱动电缆断开，接触不良，或机型设置错误
旁路空开闭合	旁路开关闭合
旁路空开断开	旁路开关断开
维修空开闭合	维修旁路开关闭合
维修空开断开	维修旁路开关断开
输出空开闭合	输出开关闭合
输出空开断开	输出开关断开
均不供电	UPS 处于关机状态，输出中断
输出禁止	如果未设置 UPS 自动开机功能，则电池放电终止导致关机后，市电恢复时，UPS 将不会自动开机，LCD 显示此告警
主路逆变供电	UPS 处于市电逆变供电模式
电池逆变供电	UPS 处于电池模式
联合逆变供电	UPS 处于联合供电模式
旁路供电	UPS 处于旁路模式

第五章 UPS 操作介绍

本章详细介绍 UPS 的操作注意事项及日常操作方法。

5.1 简介

5.1.1 注意事项

  重要
特别注意：在系统上电前，授权工程师务必拆除 UPS 顶部的包装材料。
  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。
需工具才可打开的保护盖板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。
任何时候 UPS 的交流输入和输出接线端子都带有危险电压。

- 所有操作步骤中所涉及到的操作控制显示面板显示和按键及电源开关，参见第四章 操作控制显示面板。
- 在运行方式切换的操作过程中，会出现蜂鸣器报警。按 (UP) + (DOWN) 键可静音。
- 当 UPS 采用传统的注水铅酸电池时，UPS 系统提供自动均充充电的可选功能。当选用注水铅酸电池时，在市电长时间断电后恢复供电时，电池充电电压要比正常充电电压高。这是正常的，几个小时充电后，电池充电电压将恢复正常值。

5.2 UPS 开机步骤（进入逆变供电模式）

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

  警告 —UPS 输出端子将带市电电压
该操作步骤会使 UPS 输出端子带市电电压。
如有需要，请断开下级负载连接开关，并在负载连接处贴上警告标签。

- 打开 UPS 前门，可见电源开关。
 - 闭合旁路开关 Q2 和 UPS 输出开关 Q5，并闭合所有外部输出隔离开关（如有）。
- 此时，LCD 显示开始运行。UPS 启动后，UPS 首先工作于旁路供电状态。此时，LED 指示灯状态见表 5-1。

表5-1 LED 指示灯状态

LED 名称	状态
BYPASS	常亮
LINE	熄灭
BATTERY	熄灭
FAULT	常亮

- 闭合输入开关 Q1。
- 整流器启动。约 15 秒后，整流器开始正常运行，直流母线电压建立，电池可控硅闭合。
- 确认母线电压正常，电池极性正确后，闭合外部电池开关。该开关位于电池开关盒内。
- 系统检测到电池的存在后，LCD 屏显示电池无消失，故障消除，FAULT 灯熄灭。

6. 断开（或确认断开）内部维修旁路开关 Q3。

7. 持续按 ON/ENTER（开机按钮）3 秒以上。

逆变器开始启动，当逆变器与旁路电压频率同步时，逆变器启动后，UPS 从旁路供电切换到逆变器供电。此时，BYPASS 灯灭，LINE 灯常亮。当逆变器与旁路电压频率不同步时，LCD 屏会出现“间断切换输出”提示，确认后 UPS 从旁路供电切换到逆变器供电。

8. 检查确认 LCD 显示屏下方无任何告警信息，且 LED 显示状态如表 5-2 所示状态。

表5-2 LED 指示灯状态

LED 名称	状态
BYPASS	熄灭
LINE	常亮
BATTERY	熄灭
FAULT	熄灭

UPS 以逆变供电模式运行

5.3 UPS 开机步骤（进入经济模式）

仅适用于调试工程师已设置经济模式（ECO）的单机系统。

完成 5.2 UPS 开机步骤（进入逆变供电模式）所述操作步骤后，确认操作控制显示面板 BYPASS 灯常亮（表明负载由旁路市电供电）且 LINE 灯闪烁。

检查确认 LCD 显示屏下方无任何告警信息，且 LED 显示状态如表 5-3 所示状态。

表5-3 LED 指示灯状态

LED 名称	状态
BYPASS	常亮
LINE	闪烁
BATTERY	熄灭
FAULT	熄灭

UPS 以经济模式运行

5.4 电池维护测试

执行电池测试会将 UPS 切换至联合供电模式，即由电池提供 15% 的负载供电，负载供电不足部分由交流输入市电提供。电池维护测试目的是检查电池状态，使电池进行 20% 放电。

电池测试类型和前提条件

● 电池维护测试：检查电池状态，使电池进行 20% 放电

2. 满足以下两个条件时，操作人员可进行电池测试：

● 负载必须在 UPS 额定容量的 20%~80% 范围内

● 电池必须刚完成了 5 个小时以上浮充充电过程

电池测试通过操作控制显示面板上的 LCD 菜单进行操作，需通过密码验证。如遇电池或市电故障，电池测试立即自动终止，UPS 单独由市电或电池给负载供电，负载供电不中断。

电池测试操作步骤

1. 在 UPS LCD 显示面板上，选择“实时控制-（密码）-电池维护测试--开始测试”。

使用 ON/ENTER 进入电池维护测试命令。

2. 等待电池测试完毕。

测试完毕，系统自动更新电池老化系数。电池老化系数表征了电池使用过程中的容量损失程度。

3. 等待电池测试完毕。

测试完毕，系统自动更新电池数据，包括电池老化系数等。电池老化系数表征了电池使用过程中的容量损失程度。

4. 停止电池测试。

电池测试过程中，可通过选择“实时控制-（密码）-电池维护测试--停止测试”来停止。

5.5 UPS 系统测试

UPS 自检功能可检查 UPS 的控制功能、操作控制显示面板 LED 指示和声音告警。UPS 自检通过菜单进行操作，需通过密码验证。UPS 自检过程需时 5 秒，可由操作人员通过操作控制显示面板启动。

UPS 自检操作步骤如下：

1. 在 UPS LCD 显示面板上，选择“实时控制-密码-系统测试”。

使用 ON/ENTER 进入系统测试命令。

2. 等待 UPS 自检完毕。

5 秒后，屏幕提出测自检结果：整流器、逆变器、显示单元正常或故障。

3. 停止 UPS 自检。

UPS 自检过程中，可通过选择“测试命令”菜单下的“终止测试”选项终止 UPS 自检。

5.6 维修旁路操作步骤（UPS 关机步骤）

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



小心 - 负载供电中断危险

除紧急情况外，为避免负载供电中断，操作前，请确认 UPS 的显示屏下面无任何告警状态提示。如有告警状态提示，则在进行可能导致负载供电中断的操作步骤前，屏幕会提示操作人员确认或取消该操作。

1. 按 UPS 操作控制显示面板上的 OFF/ESC 按钮。

UPS 逆变器关闭，UPS 通过静态旁路给负载供电。此时，LINE 灯灭，BYPASS 灯亮，FAULT 闪烁。

2. 闭合内部维修旁路开关 Q3。

此时，维修旁路电源与 UPS 静态旁路电源并联。LCD 显示所执行的相关操作，即维修旁路闭合。

3. 断开输出开关 Q5。

此时，已完成 UPS 到维修旁路的切换操作，负载直接由维修旁路供电。



注意

此时，负载设备无交流电源异常保护。

如需关闭整流器和电池，请继续执行以下操作步骤。

4. 断开主路开关 Q1 和旁路开关 Q2。

该操作将关闭整流器和逆变器，但不影响手动维修旁路开关。

5. 断开外部电池开关。该开关位于电池开关盒内。

随着所有依赖于市电供电的内部电源关闭，操作控制显示面板上的所有 LED 指示灯灭，LCD 显示关闭。

此时，负载由维修旁路供电，UPS 完全关机。

5.7 关机步骤（完全关闭 UPS 和负载）

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



小心

下列步骤将切断负载电源。

1. 按 UPS 前门上的 OFF/ESC 按键。此操作将关闭逆变器，使负载旁路供电。
2. 打开 UPS 门，可见电源开关。
3. 断开主路开关 Q1。
4. 断开外部电池开关，该开关位于电池开关盒内。
5. 断开输出开关 Q5。
6. 断开旁路开关 Q2。
7. 确认维修旁路开关 Q3 断开。

随着所有由市电驱动的内部电源关闭，操作显示面板上的所有 LED 指示灯灭，LCD 显示关闭。

8. 为使 UPS 完全断电，必须断开其外部市电配电开关（对于整流器和旁路使用独立电源输入的分离旁路系统，则有两个开关）和外部输出开关，并贴上警告标志。

电池逆变模式关机同上，按面板 OFF/ESC 按键，输出断开。

5.8 电池冷启动步骤

此步骤用于在 UPS 未接市电或市电异常情况下，仅有电池时开机；且外部电池开关已闭合。



警告-UPS 输出端子将带输出电压

该操作步骤会使 UPS 输出端子带电压。

如有需要，请断开下级负载连接开关，并在负载连接处贴上警告标签。

1. 闭合外部电池开关。

打开 UPS 前门，按一下 UPS 里面的红色冷启动开关，此时 UPS LCD 面板点亮，逆变器还未启动。

此时， LED 指示灯状态见表 5-4。

表5-4 LED 指示灯状态

LED 名称	状态
BYPASS	熄灭
LINE	熄灭
BATTERY	熄灭
FAULT	闪烁

2. 持续按 ON/ENTER（开机按钮）3 秒以上。

逆变器开始启动，逆变器启动后，闭合输出开关，输出由逆变器供电。此时， LED 指示灯状态见表 5-5。

表5-5 LED 指示灯状态

LED 名称	状态
BYPASS	熄灭
LINE	熄灭
BATTERY	常亮
FAULT	闪烁

5.9 UPS 复位步骤

当使用了紧急停机（EPO）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，根据显示屏上提示的告警信息采取措施清除故障后，使用以下 UPS 复位步骤使 UPS 恢复正常工作状态。

用户确认故障已清除并无远程 EPO 信号后，执行以下步骤：

1. 按“实时控制”--“故障清除”--“确认”菜单使系统退出紧急关机状态。



注意

整流器重启，旁路给负载供电。（约 15 秒后）整流器启动完毕。

2. 按住操作控制显示面板右侧的 ON/ENTER 键 3 秒以上。



注意

过温信号消失后 5 分钟，当过温故障消除时，整流器自动启动。

触发 EPO 干接点后，如已切断 UPS 的市电输入，UPS 完全关机。当市电输入恢复时，如旁路输入电源开关（Q2）和 UPS 输出电源开关（Q5）闭合，UPS 将启动并进入旁路模式运行，恢复输出。



警告

如内部维修旁路开关 Q3 闭合，且 UPS 有市电输入，则 UPS 有输出。

5.10 自动启动

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 已设置自动启动功能
- 经自动启动延时后（缺省设置为 10 分钟）。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，用户可通过面板进入菜单“实时控制-（密码）-故障清除--确认”手动启动 UPS。

5.11 选择语言

LCD 菜单和数据可以 2 种语言显示，中文和英语。用户可通过面板进入菜单“设置-（密码）-显示语种”进行设置。

5.12 更改当前日期和时间

如需更改系统日期和时间，用户可通过面板进入菜单“设置-密码-日期/时间”进行设置。

第六章 电池

本章介绍电池，包括电池安全、安装维护信息和电池保护功能，以及电池开关盒选件和电池温度变送器选件的连接。

6.1 简介

UPS 电池组由数个电池串联而成，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，电池给负载供电的时间）受各个电池的安时数限制，因此，有时需将数组电池并联。

为配合 UPS 的安装，通常电池被安装于专门设计的电池柜或电池架内。

在保养或维修时，必须将电池与 UPS 断开。这一操作可通过合适容量的电池开关实现。此开关必须尽可能靠近电池接线端子，并且与 UPS 连接的功率和控制电缆布线距离应尽可能短。

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

6.2 安全

操作 UPS 系统的电池时，应格外小心。当所有电池单体相连时，电池组电压可达 460Vdc，有致命危险。请遵守高压操作安全事项，只有合格人员才可进行电池的安装和维护操作。在安全方面，首先要考虑的是将电池单体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）。



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、发生火花的危险，请不要使用干布或掸子等擦拭电池。不要使用信（天）那水、汽油、挥发油等有机溶剂清洁电池，否则可能造成电池外壳开裂。最坏的可能是引起火灾。
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。

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，留有足够的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。具体参考电池维护。

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，具体请按照电池厂家的要求进行。

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

通常在运行了数周或两到三个充放电循环后，电池的性能将会得到提高。

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

6.4 安装设计注意事项



注意

关于电池使用及维护的安装注意事项在电池厂家提供的相关电池手册中有说明。此节所述的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一些设计结果。

6.5 电池安装环境和电池数量

6.5.1 安装环境

新风通风量 (EN50272-2001)

蓄电池的使用环境必须保证通风。电池运行时，其新风通风要求如下：

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

其中：

Q—每小时新风通风量，单位为 m^3/h

n—电池单体数量

I_{gas} —电池浮充或者均充条件下的析气电流密度，单位 mA/Ah

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

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

C_{rt} —20hr 电池额定容量

温度

表6-1 使用环境温度范围

类别	温度值	备注
推荐最佳温度	$20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$	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°C 升高到 35°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°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。如电池柜安装在 UPS 附近时，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 0℃~40℃ 之间（此为所规定的主设备工作温度范围）。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

电池浮充电压通常设置为 432Vdc，保证期望的单体电池浮充电压为 2.25V；电池放电终止电压通常设置为 320Vdc，保证期望的单体电池放电终止电压为 1.67V，见表 6-2。

表6-2 电池数量

机型	10~400KVA
单体数量（标准）	192 个
放电终止电压	320V
浮充电压	432V
均充电压	451V

6.6 电池连接

6.6.1 电池的装配

1. 安装前必须先检查蓄电池外观无损伤，点验配件齐全，并详细阅读本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有最小 10mm 的间隔，以保持电池周围空气自由流通。
3. 电池顶部与上层架之间必须保持有一定的空间，以便对电池进行监测和维护。
4. 电池安装总是从底层开始，并逐层往上进行，以防重心过高。将电池安放好，避免受振动和冲击。

6.6.2 电池的接线

1. 所有电池柜或电池架必须连接在一起，并需进行良好接地。
2. 使用多组蓄电池时，要先串联，再并联。测量电池组总电压无误后，方可加载上电。一定要根据电池和 UPS 上的标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，请不要将蓄电池电缆交叉，更不要将蓄电池电缆捆扎在一起。

6.7 电池的安装

不管选用何种类型的安装系统，都必须注意以下几种情况：

① 单体电池的布局

无论使用何种电池安装系统，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 的裸露带电部件为准。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，且至少一米宽。

③接线

所有接线必须尽可能短。

6.8 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

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。

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。

测量和记录电池房内空气温度。

检查电池端子是否有损坏或发热痕迹，外壳或盖是否损坏。

6.9 电池的回收

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。

根据国家有关规定，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任何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。

第七章 并机系统

本章主要介绍 UPS “1+N” 并机系统的安装步骤和操作步骤。

7.1 简介

UPS 并机系统最多可由 6 台容量相同的同型号 UPS 单机直接并联组成，无需统一的静态旁路。当系统切换到旁路供电状态时，各 UPS 单机的旁路静态开关均分负载。

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

当并机系统由 3 个或更多单机并联组成时，建议在静态旁路上串连旁路均流电感。

7.2 “1+N” 并机系统安装步骤

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

7.2.1 初检

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



警告

为了使各单机在“1+N”并机系统中协调运行，需要用后台设置软件对系统中各单机进行独立设置，该设置必须由厂家专业维护人员来完成。

7.2.2 机柜安装

并排放置各单机，并按图 7-1 所示进行各单机间的连接。

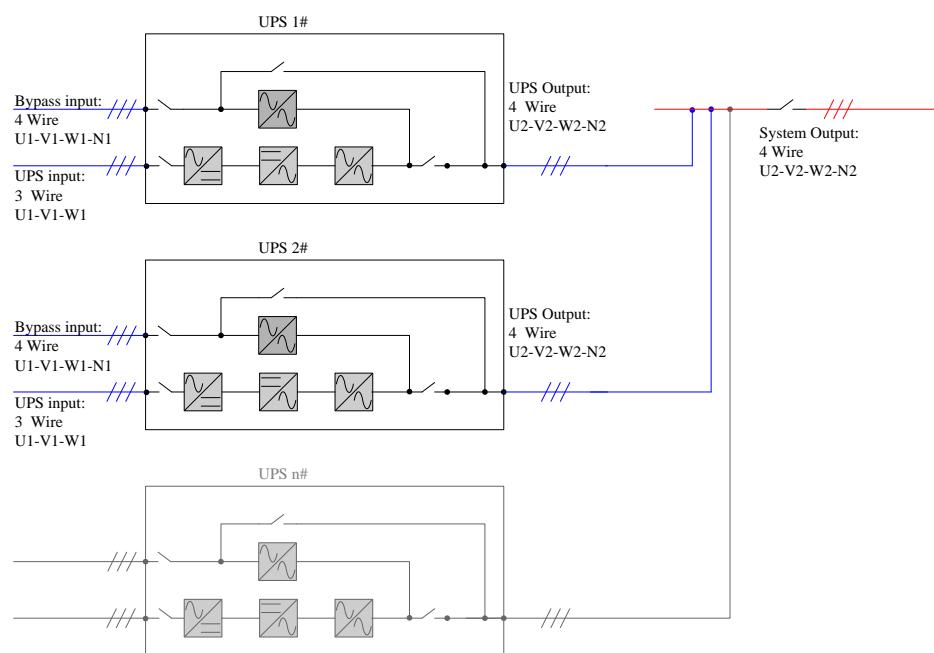


图7-1 “1+N”并机系统原理框图

7.2.3 保护装置

参见 3.1.6 保护装置相关说明。

注：如在并机系统输入处使用漏电检测仪器（RCD），要求只在系统旁路市电上安装一个公共保护装置。

7.2.4 功率电缆

参见 3.1 功率电缆布线。

注：各单机功率电缆的长度和规格应该尽量相同，包括旁路输入电缆和 UPS 输出电缆，从而旁路模式下可达到均流的效果。

7.2.5 控制电缆

并机电缆

提供最长 20m 的双层绝缘屏蔽并机电缆，必须连接在所有单机之间，形成闭环，如图 7-2 所示。具体连接方法为：将一台单机的两并机电缆从并机板的 X1-1 和 X2-2 接到下一台单机并机板的 X1-2 和 X2-1，依次连接。

并机板安装于各 UPS 单机的内门上。此闭环连接为并机系统控制的可靠性提供了保证。

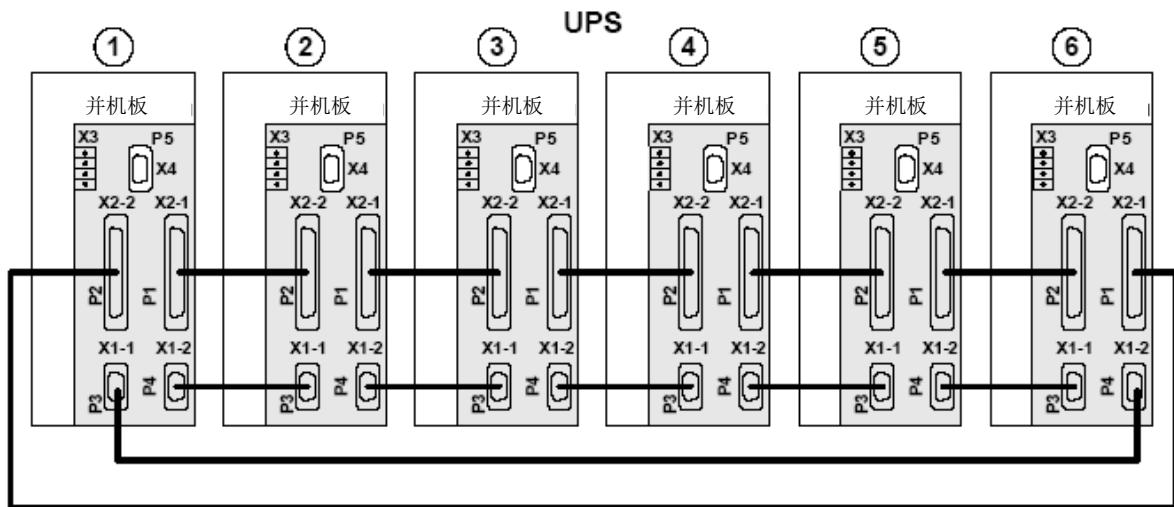


图7-2 “1+N”系统并机电缆连接

紧急停机 (EPO)

安装步骤与单机相同。参见 3.3.1 监控接口的紧急停机输入接口 ((X01-CN1)) 部分。

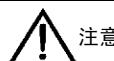
电池控制

安装步骤与单机相同。参见 3.3.2 电池控制。

外部旁路和输出互锁

UPS 并机板 M3 的 EXT-Maint (X3-1&2) 为 UPS 提供外部维修旁路互锁保护；未使用外部旁路开关时呈开路状态，短路表示外部旁路闭合。

UPS 并机板 M3 的 EXT-Out (X3-3&4) 为 UPS 提供外部输出互锁保护；未使用外部输出开关时短接，短路表示外部输出开关闭合。



注意

UPS 并机板 M3 位于在 UPS 内门的保护盖板后。需使用工具才可打开该保护盖板，只有维护人员才允许打开该保护盖板。

为使 X3: 3&4 正常工作，应拆除跳线 JP1 (位于 X3 附近)。

7.3 “1+N” 并机系统操作步骤



警告

如果 UPS 输入使用漏电检测仪器 (RCD)，则只在系统的旁路市电使用公共器件。电气连接瞬间，电流可能不会马上分离，因此可能导致漏电流断路器 (RCCB) 分别跳闸。

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

7.3.1 开机步骤（进入逆变供电模式）

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

操作步骤参见 5.2 UPS 开机步骤（进入逆变供电模式）。

7.3.2 维修旁路操作步骤（UPS 关机步骤）



警告

如并机系统由两个以上单机并联组成，请勿使用内部维修旁路。

操作步骤参见 5.6 维修旁路操作步骤（UPS 关机步骤）。

7.3.3 关断并分离运行中的并机系统的其中一台 UPS

1. 依次断开 UPS 开关 Q5（输出开关），Q1（输入开关）和 Q2（旁路开关）。
2. 断开电池柜内的电池开关。

为完全分离该 UPS，断开交流电源输入开关（如果整流器与旁路电源输入分开，则为两个开关）和配电柜上的输出开关。如果配电柜上未安装单独的 UPS 输出隔离开关（及其辅助触点），注意其它在运行的 UPS 的电压在已关闭的 UPS 的输出端子上仍然存在。



警告

如果配电柜上未安装单独的 UPS 输出隔离开关，注意其它在运行的 UPS 的电压在已关闭的 UPS 的输出端子上仍然存在。

警告： 等约 5 分钟，使直流母线电容电压放电。

7.3.4 恢复并机系统中已隔离的单机

该步骤用来将已从并机系统中隔离的单机重新加入到并机系统中。假设已安装完毕，且系统已由授权人员调试完毕，外部电源开关全部闭合。

1. 打开 UPS 门，可见电源开关。
2. 断开（或确认已断开）维修旁路开关 Q3。
3. 闭合旁路开关 Q2，UPS 输出开关 Q5，和外部输出开关（如有）。此时，LCD 显示打开。
4. 闭合输入开关 Q1。

整流器启动。约 15 秒后，整流器开始正常运行，直流母线电压建立，电池可控硅闭合。

5. 闭合外部电池开关。该开关位于电池柜内或电池架附近。
6. 系统检测到电池的存在，电池充电器开始运行。
7. 持续按 ON/ENTER（开机按钮）3 秒钟以上。

逆变器开始启动，当逆变器与旁路电压频率同步时，逆变器启动后，UPS 从旁路供电切换到逆变器供电。此时，BYPASS 灯灭，LINE 指示灯常亮。当逆变器与旁路电压频率不同步时，LCD 屏会出现“间断切换输出”提示，确认后

UPS 从旁路供电切换到逆变器供电。

8. 检查确认 LCD 显示屏右上角无任何告警信息，且 LED 显示状态如表 7-1。

表7-1 LED 指示灯状态

LED 名称	状态
BYPASS	熄灭
LINE	常亮
BATTERY	熄灭
FAULT	熄灭

7.3.5 关机步骤（完全关闭 UPS 和负载）

操作步骤参见 5.7 关机步骤（完全关闭 UPS 和负载）。

7.4 双母线系统（选配）

7.4.1 机柜安装

如图 7-3，双母线系统由两个独立的 UPS 系统组成，各 UPS 系统可由一个或多个并联 UPS 单机组成。双母线系统可靠性高，适用于带多个输入端子的负载。对于单输入负载，可以加入一个可选配的静态切换开关（STS）来给负载供电。

双母线系统使用负载总线同步（LBS）电缆选件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/或从系统以逆变或旁路模式运行。

安装时并排放置各单机，并按以下说明进行各单机间的连接。

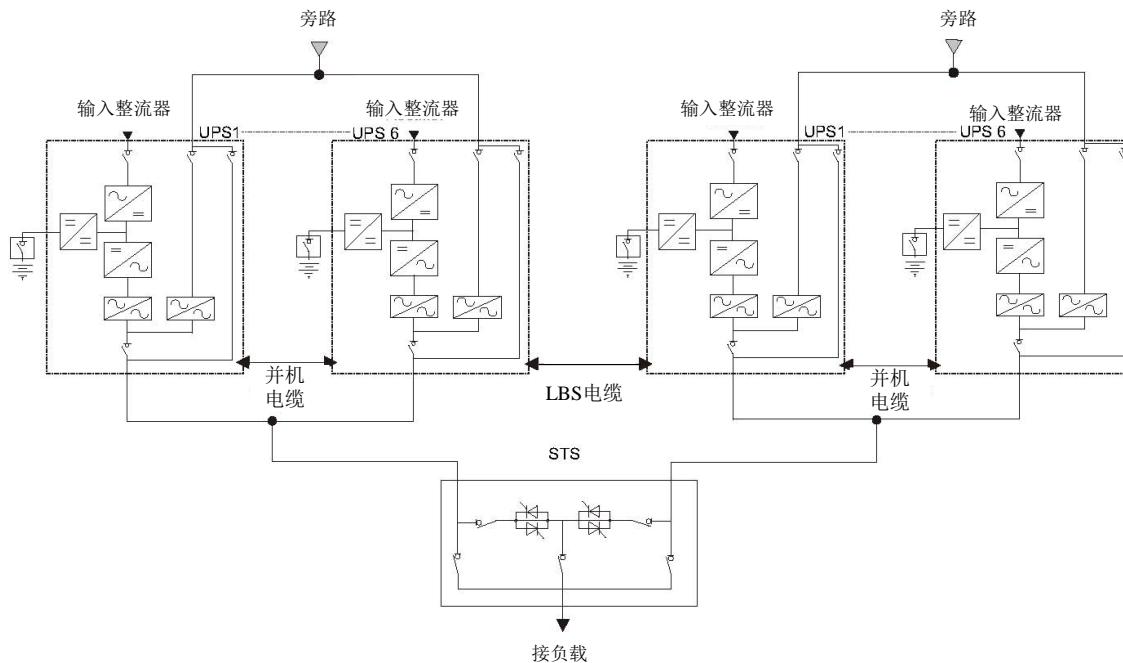


图7-3 典型双母线系统（使用 STS 和 LBS 电缆）

7.4.2 保护装置

参见 3.1.6 保护装置相关说明。

7.4.3 功率电缆

功率电缆配线与单机系统类似，参见 3.1 功率电缆布线。

旁路和主路输入电源必须使用同一中线输入端子。假如输入有漏电流保护器件，那么漏电流保护器件必须安装在输入电缆进入中线输入端子前。

7.4.4 控制电缆

两台单机组成的双母线系统的连接

如果系统由两台单机组成双母线系统，用 9 芯 LBS 电缆(选配件)将两台单机的 LBS 接口(并机板上的插座 X4 口)互连，并用 LBS 电缆 (选配件) 连接两台单机的任意两个 25 芯端口 (X2-1 或 X2-2) 如图 7-4 所示。

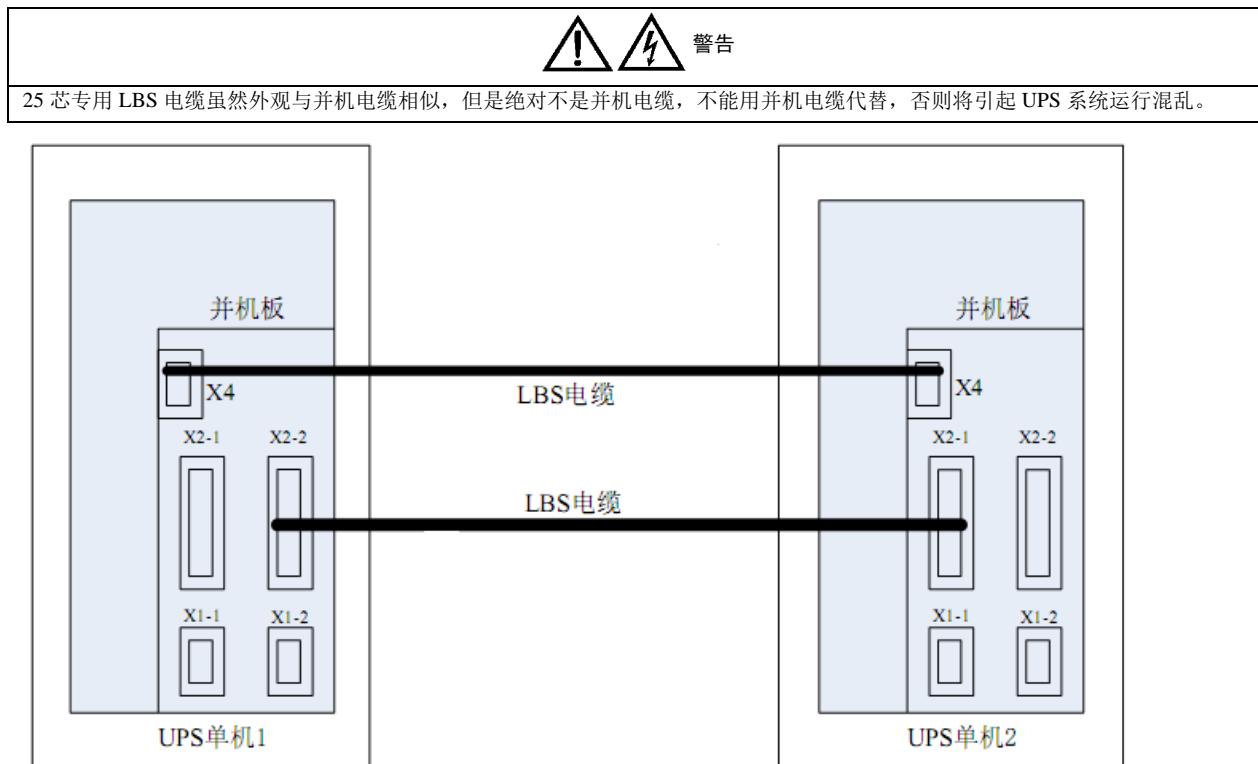


图7-4 两台单机双母线系统的连接 (使用 LBS 电缆)

单机与并机系统组成的双母线系统的连接

如果双母线系统有一系统为单机，另一系统由两个或两个以上单机并联组成，刚连接方式如图 7-5，使用 9 芯 LBS 电缆 (选配件) 连接单机的 LBS 接口 (并机板上的插座 X4 口) 和并机系统中的任一台单机的 LBS 接口；并且，使用 LBS 电缆 (选配件) 连接单机的任一 25 芯端口 (X2-1 或 X2-2) 和并机系统中其它任一单机的 LBS 接口，注意该 LBS 电缆的一端为 9 芯，另一端为 25 芯，分别与并机系统的 X4 口和单机的 25 芯端口相连接。

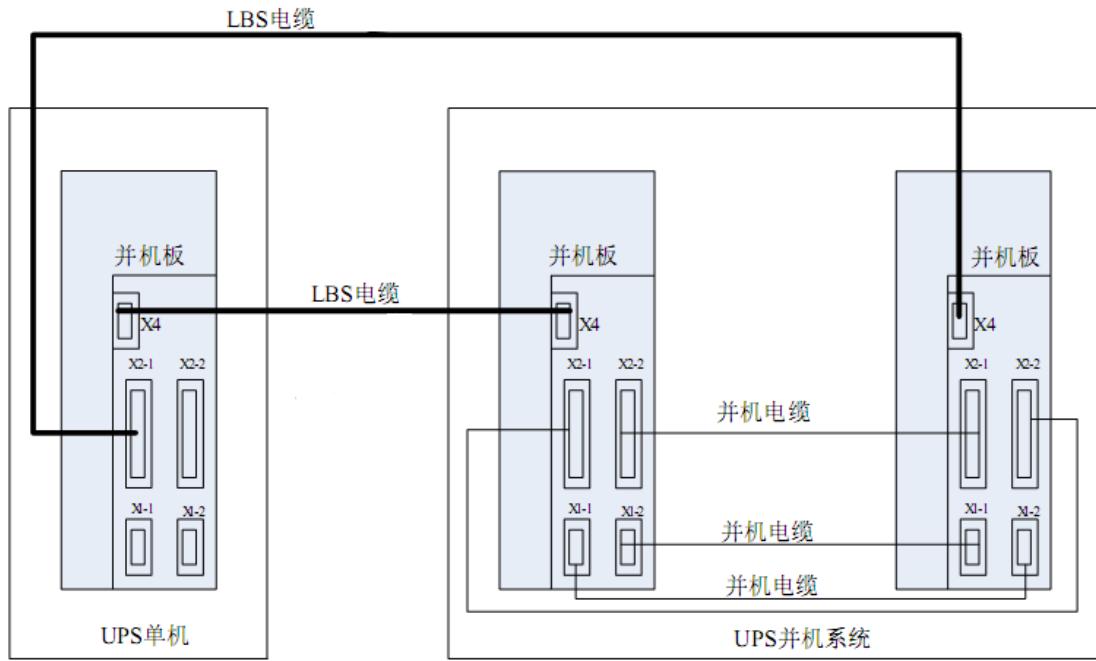


图7-5 单机与并机系统组成双母线系统的连接（使用 LBS 电缆）

两台并机组的双母线系统的连接

对于两台并机组均由两个或两个以上的单机并联组成双母线系统，用必须将 9 芯 LBS 电缆（选配件）在两台并机系统之间连成环形，LBS 电缆的接口为并机板上的 X4 口，如图 7-6 所示。

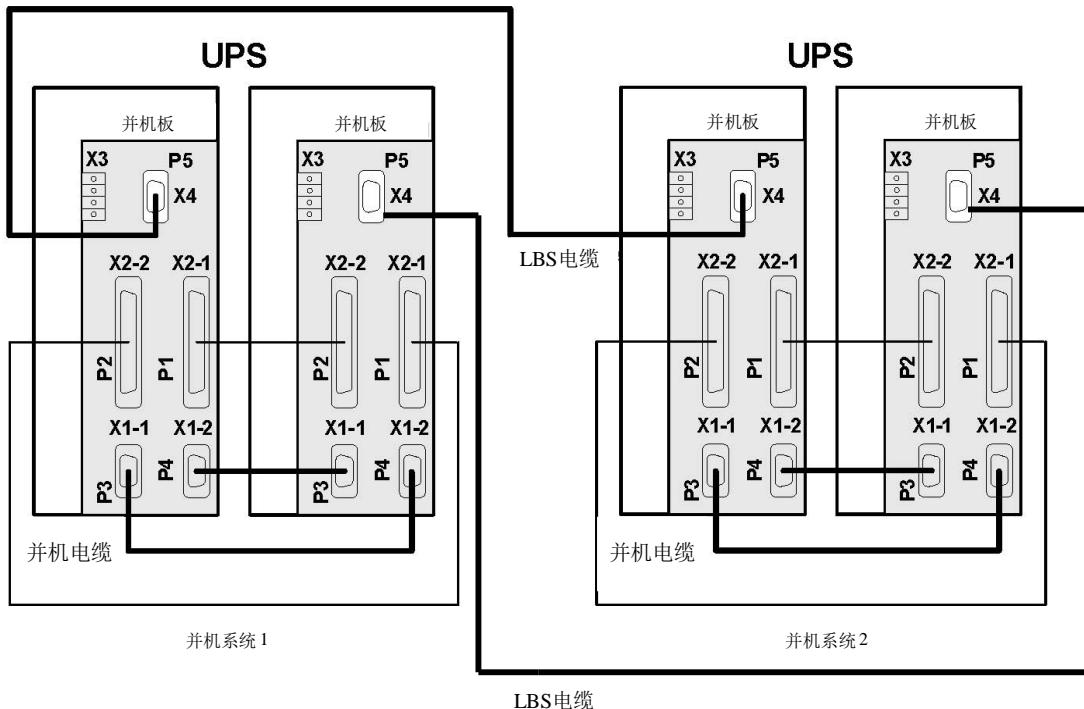


图7-6 两台并机双母线系统的连接（使用 LBS 电缆）

第八章 产品规格

本章提供 UPS 的产品规格。

8.1 符合与标准

表8-1 符合与标准

项目	年份	标准
安全标准	2008	IEC60950-1, IEC62040-1-1
EMC	2005	IEC/EN62040-2
设计与测试方法	1999	IEC62040-3

8.2 环境条件

表8-2 环境条件

项目	单位	额定功率 (kVA)							
		10	20	30	40	60	80	100	120
工作温度	°C	0~40							
每天工作 8 小时最高温度	°C	40°C 40°C~50°C 之间, 每增 1°C 所带负载减少 1.5%							
每天工作 24 小时平均温度	°C	最高 35							
相对湿度	-	20°C 时, ≤95%							
海拔	m	≤1000m asl 1000~2000m 之间每增加 100m, 所带负载减少 1%							
储存/运输温度	°C	-25~70							

8.3 物理特性

表8-3 物理特性

项目	单位	额定功率 (kVA)							
		10	20	30	40	60	80	100	120
宽	mm	430				715		890	
深	mm	832				675		775	
高	mm	1105				1405		1600	
净重 ¹	kg	175	195	230	255	386	426	625	685
毛重 ¹	kg	208	228	263	288	432	472	695	755
通风	-	利用内部风机							
进线方式	-	机器底部							

注:

1. 由于不同厂家的原材料重量不一致, 整机净重、毛重仅供参考, 请以实物为准。

8.4 UPS 电气特性（输入整流器）

表8-4 电气特性（输入整流器）

项目	单位	额定功率 (kVA)							
		10	20	30	40	60	80	100	120
额定输入电压	Vac	380 或 400 或 415							
输入电源类型	-	三相无中线							
输入电压范围 ¹	%	±15, (最大工作范围: 290Vac~498Vac)							
频率	Hz	50 或 60							
输入频率范围	Hz	45~65							
功率步进时间 ²	s	5~300							

注:

1. 使用推荐的电池数量, 在-15%的输入电压点, UPS 可以保证输出额定负载下输出额定的电压, 电池不放电, 但不能保证对电池的浮充电压。
2. 通过专用后台软件进行设置

8.5 UPS 电气特性（直流中间环节）

表8-5 电气特性（直流中间环节）

项目	单位	额定功率 (kVA)							
		10	20	30	40	60	80	100	120
逆变器运行的电压范围	Vdc	320~490							
推荐的铅酸电池数量	个	192							
推荐的浮充电压 2.25V/单体	Vdc	432							
推荐的均充电压 2.35V/单体	Vdc	451							
手动最大充电电压 2.40V/单体	Vdc	461							
电池保护电压 2.45V/单体	Vdc	471							
最大均充时间 ¹	min	480~1800							
均充-浮充的门槛电流 ¹	A	0.001C~0.025C							
纹波电压 ²	%	≤1							

注:

1. 软件设置。
2. 不接电池, 纹波电压有效值相对于 DC 电压的百分比

8.6 UPS 电气特性（逆变器输出）

表8-6 电气特性（逆变器输出）

项目	单位	额定功率 (kVA)							
		10	20	30	40	60	80	100	120
额定输出电压 ¹	Vac	380 或 400 或 415							
输出电源类型	-	三相带中线							
频率 ²	Hz	50 或 60							
额定功率	KW	8	16	24	32	48	64	80	96
三相过载时间 ³	-	105%≤负载<125%, 10 分钟 125%≤负载<150%, 1 分钟							
最大允许的非线性负载 ⁴	-	100%Pn							
电压稳定度, 稳态测试 ⁵	%	±1							
电压稳定度, 瞬态测试 ⁵	%	±5							

频率最大变化率 ⁶	Hz/s	0.1
注：		
1. 出厂设置为 380V, 400V 或 415 电压可通过软件设定。		
2. 出厂设置为 50Hz; 60Hz 可通过软件设定。		
3. IEC62040-3 (5.3.2)。		
4. IEC62040-3 (ANNEX E)。		
5. IEC62040-3 (5.3.1), 包括 0~100%~0 负载瞬变, 恢复时间为 20ms 到 1% 精度范围内。		
6. 出厂设置为 0.1 Hz/s, 通过软件可调整到 1Hz/s		

8.7 UPS 电气特性（旁路输入）

表8-7 电气特性（旁路输入）

项目	单位	额定功率 (kVA)							
		10	20	30	40	60	80	100	120
额定电压 ¹	Vac	380 或 400 或 415							
电源类型	—	三相带中线							
额定电流	A	15	30	46	60	92	120	152	182
		14	29	44	58	88	108	145	174
		13	28	42	56	84	104	139	167
旁路电压范围 ²	%	默认上限 20% , 默认下限 -40%							
旁路电压恢复确认时间	s	2							
逆变器输出电压窗口	%	±5							
频率 ³	Hz	50 或 60							
输入频率范围 ⁴	%	±10							
最大频率跟踪速率	Hz/s	1							
中线电流定额	—	1.3In							
保护, 旁路支路	—	需在旁路支路的输入配电系统上加装外部保护装置, 此装置容量大小应能与负载的保护有所区别。							

注：

1. 出厂设置为 380V, 对于 400V 和 415V 需相应更改软件设置。
2. **-40%~20%** 范围内的其它值可通过软件设置。
3. 出厂设置为 50Hz; 60Hz 可通过软件设定。
4. **-5%~5%** 范围内的其它值可通过软件设置。

第九章 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，其中电池部分的维护已经在第六章中阐明，本章主要阐述 UPS 各个关键器件的寿命特性及其定期检查和维护更换建议。得到有效维护和保养的 UPS 系统，可以提供更长的工作年限和更小的故障风险。

9.1 安全



警告

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。

9.2 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。

9.2.1 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。本系列 UPS 采用 H 级绝缘系统，可耐受的工作温度高达 180°C，一般工作在系统的强制风冷条件下。

9.2.2 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，其本身不存在寿命到期的问题。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。

9.2.3 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，建议每年一次定期检查电解电容工作状况。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 5~6 年。

9.2.4 交流电容

交流电容建议在其连续工作 5~6 年进行更换。建议每半年一次定期检查交流电容，发现有外观变形的，应该予以更换。

9.2.5 关键器件的寿命参数和建议更换时间

表 9-1 中的关键器件使用在 UPS 系统中, 为了防止这些器件因工作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9-1 关键器件的寿命参数和建议更换时间

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 (约 62,000 小时)	5~6 年	6 个月
电解电容	≥7 年 (约 62,000 小时)	5~6 年	1 年
风扇	≥7 年 (约 62,000 小时)	5~6 年	1 年
空气过滤网	1~3 年	1~2 年	3 个月
阀控铅酸电池 (5 年寿命)	5 年	3~4 年	6 个月
阀控铅酸电池 (10 年寿命)	10 年	6~8 年	6 个月

9.2.6 更换保险

更换高压接口板上的保险和保险盒内的保险时, 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。