
MF33 系列 UPS

用户手册

深圳市五三通电子科技有限公司

重要提示

- 本手册涉及 MF33 系列 UPS 单机及并机系统的相关安装与运行资料，请在安装前详细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。
- ● MF33 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。

带格式的：项目符号和编号

本手册涉及下列部件

设备	型号
30kVA UPS (6 脉冲)	MF33/30/S/6P
60kVA UPS (6 脉冲)	MF33/60/S/6P
80kVA UPS (6 脉冲)	MF33/80/S/6P
120kVA UPS (6 脉冲)	MF33/120/S/6P
160kVA UPS (6 脉冲)	MF33/160/S/6P
160kVA UPS (12 脉冲)	MF33/160/S/12P
200kVA UPS (6 脉冲)	MF33/200/S/6P
200kVA UPS (12 脉冲)	MF33/200/S/12P
300kVA UPS (6 脉冲)	MF33/300/S/6P
300kVA UPS (12 脉冲)	MF33/300/S/12P
400kVA UPS (6 脉冲)	MF33/400/S/6P
400kVA UPS (12 脉冲)	MF33/400/S/12P
选配件	型号
120kVA 5 th 谐波滤波器 (50Hz)	-
160kVA 11 th 谐波滤波器 (50/60Hz)	-
160kVA 5 th 谐波滤波器 (50/60Hz)	-
200kVA 11 th 谐波滤波器 (50/60Hz)	-
200kVA 5 th 谐波滤波器 (50/60Hz)	-
300kVA 11 th 谐波滤波器 (50/60Hz)	-
300kVA 5 th 谐波滤波器 (50/60Hz)	-
400kVA 11 th 谐波滤波器 (50/60Hz)	-
400kVA 5 th 谐波滤波器 (50/60Hz)	-
旁路均流电感	-
电池开关盒 (BCB)	-
电池温度变送器	-
SNMP 卡	-
UPS JBUS/MODBUS 适配卡	-
低压干接点卡	-
通用干接点卡	-
干节点卡组件	-
电池接地故障组件	-
UPS 机房信号适配器	-
C 级防雷箱	-
SiteMonitor UPS 监控软件	-
负载总线同步 (LBS) 电缆 (10m/15m/20m)	-

并机电缆（10m/15m/20m）	-
-------------------	---

安全事项

 遵守及标准
<p>本设备符合以下 UPS 参考标准：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <p>设备的安装应遵照以上要求并使用厂家指定附件。</p>

  警告
<p>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。</p>

  警告
<p>UPS 系统前级配电保护设备的选择必须符合当地电气规程。</p>

  警告
<p>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。</p>

  小心
<p>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。</p>

  警告
<p>本系统提供一信号与一外部自动开关一起使用，目的是防止逆变电压通过市电静态旁路电路回馈到输入端。如果此保护功能不和用来隔离旁路电路的开关设备一起使用，必须在此开关设备上贴上标签，以示维护人员此电路与 UPS 系统相连。 上文意即：请在操作此电路前将 UPS 隔离。</p>

  一般安全
<p>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。</p>

  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。

目 录

第一章 概述	1	域代码已更改
1.1 特点	1	域代码已更改
1.2 设计思想	1	域代码已更改
1.2.1 系统设计	1	域代码已更改
1.2.2 旁路	1	域代码已更改
1.2.3 系统控制原理	错误! 未定义书签。2	
1.2.4 ECO 模式（只适用于 UPS 单机）	23	域代码已更改
1.2.5 UPS 电源开关配置	23	域代码已更改
1.2.6 电池开关	23	域代码已更改
1.2.7 电池温度补偿	23	域代码已更改
1.2.8 系统扩容	34	域代码已更改
1.3 运行模式	34	域代码已更改
第二章 机械安装	45	域代码已更改
2.1 注意事项	45	域代码已更改
2.2 环境要求	45	域代码已更改
2.2.1 UPS 的选位	45	域代码已更改
2.2.2 电池的选位	56	域代码已更改
2.3 机械要求	56	域代码已更改
2.3.1 系统组成	56	域代码已更改
2.3.2 机柜的移动	56	域代码已更改
2.3.3 操作空间	56	域代码已更改
2.3.4 磁性元件的固定	56	域代码已更改
2.3.5 进线方式	56	域代码已更改
2.4 初检	67	域代码已更改
2.5 安装图	67	域代码已更改
第三章 电气安装	13	域代码已更改
3.1 功率电缆布线	13	域代码已更改
3.1.1 系统配置	13	域代码已更改
3.1.2 电缆规格	13	域代码已更改
3.1.3 一般注意事项	14	域代码已更改

3.1.4 电缆连接端子	14	域代码已更改
3.1.5 保护地	14	域代码已更改
3.1.6 保护装置	14	域代码已更改
3.1.7 电源线连接图	15	域代码已更改
第四章 操作控制显示面板	1827	域代码已更改
4.1 介绍	1827	域代码已更改
4.1.1 LED 指示灯	1827	域代码已更改
4.1.2 告警蜂鸣器	1928	域代码已更改
4.1.3 控制按钮	1928	域代码已更改
4.1.4 LCD 和菜单键	1928	域代码已更改
4.1.5 EPO 按钮	2034	域代码已更改
4.2 LCD 显示屏类型	2032	域代码已更改
4.2.1 启动屏	2032	域代码已更改
4.2.2 主显示屏	2032	域代码已更改
4.2.3 系统缺省屏	2132	域代码已更改
4.2.4 UPS 帮助屏	2133	域代码已更改
4.3 提示窗	2133	域代码已更改
4.4 UPS 告警信息列表	2234	域代码已更改
第五章 UPS 操作介绍	2637	域代码已更改
5.1 简介	2637	域代码已更改
5.1.1 注意事项	2637	域代码已更改
5.1.2 电源开关	2637	域代码已更改
5.2 UPS 开机步骤（进入逆变供电模式）	2839	域代码已更改
5.3 UPS 开机步骤（进入经济模式）	2839	域代码已更改
5.4 电池测试操作步骤	2940	域代码已更改
5.5 UPS 自检操作步骤	2940	域代码已更改
5.6 维修旁路操作步骤（UPS 关机步骤）	3040	域代码已更改
5.7 关机步骤（完全关闭 UPS 和负载）	3044	域代码已更改
5.8 紧急停机（EPO）步骤	3142	域代码已更改
5.9 UPS 复位步骤	3142	域代码已更改
5.10 自动启动	3142	域代码已更改
5.11 选择语言	3242	域代码已更改
5.12 更改当前日期和时间	3243	域代码已更改
第六章 电池	3344	域代码已更改
6.1 简介	3344	域代码已更改
6.2 安全	3344	域代码已更改

6.3 UPS 电池	3345	域代码已更改
6.4 安装设计注意事项	3346	域代码已更改
6.5 电池安装环境和电池数量	3446	域代码已更改
6.5.1 安装环境	3446	域代码已更改
6.5.2 电池数量	3447	域代码已更改
6.6 电池保护	3447	域代码已更改
6.7 电池连接	3547	域代码已更改
6.7.1 电池的装配	3547	域代码已更改
6.7.2 电池的接线	3547	域代码已更改
6.8 电池的安装	3548	域代码已更改
6.9 电池开关盒（选件）	错误！未定义书签。48	
6.10 电池温度变送器（选件）	3650	域代码已更改
6.11 电池的维护	3650	域代码已更改
6.12 电池的回收	3650	域代码已更改
第七章 并机系统	3751	域代码已更改
7.1 简介	3751	域代码已更改
7.2 “1+N” 并机系统安装步骤	3751	域代码已更改
7.2.1 初检	3751	域代码已更改
7.2.2 机柜安装	3751	域代码已更改
7.2.3 保护装置	3852	域代码已更改
7.2.4 功率电缆	3852	域代码已更改
7.2.5 控制电缆	3852	域代码已更改
7.3 “1+N” 并机系统操作步骤	3953	域代码已更改
7.3.1 开机步骤（进入逆变供电模式）	3953	域代码已更改
7.3.2 维修旁路操作步骤（UPS 关机步骤）	4054	域代码已更改
7.3.3 关断并分离运行中的并机系统的其中一台 UPS	4054	域代码已更改
7.3.4 恢复并机系统中已隔离的单机	4054	域代码已更改
7.3.5 关机步骤（完全关闭 UPS 和负载）	4054	域代码已更改
7.4 双母线系统的安装	4155	域代码已更改
7.4.1 机柜安装	4155	域代码已更改
7.4.2 保护装置	4155	域代码已更改
7.4.3 功率电缆	4155	域代码已更改
7.4.4 控制电缆	4256	域代码已更改
第八章 产品规格	4458	域代码已更改
8.1 符合与标准	4458	域代码已更改
8.2 环境条件	4458	域代码已更改

8.3 物理特性.....	4458	域代码已更改
8.4 UPS 电气特性（输入整流器）.....	4559	域代码已更改
8.5 UPS 电气特性（直流中间环节）.....	4559	域代码已更改
8.6 UPS 电气特性（逆变器输出）.....	4660	域代码已更改
8.7 UPS 电气特性（旁路输入）.....	4660	域代码已更改
8.8 UPS 电气特性（系统性能）.....	4764	域代码已更改
8.9 UPS 电气特性（ECO 模式）.....	4764	域代码已更改
第九章 维护和保养.....	4862	域代码已更改
9.1 安全.....	4862	域代码已更改
9.2 UPS 关键器件及其寿命.....	4862	域代码已更改
9.2.1 磁性元件：变压器、电感.....	4862	域代码已更改
9.2.2 功率半导体器件.....	4862	域代码已更改
9.2.3 电解电容.....	4862	域代码已更改
9.2.4 交流电容.....	4862	域代码已更改
9.2.5 关键器件的寿命参数和建议更换时间.....	4963	域代码已更改
9.2.6 更换保险.....	4963	域代码已更改
附录一 有毒有害物质或元素标识表.....	5070	域代码已更改

● 概述

本章简要介绍 MF33 系列 UPS 的特点、设计思想和运行模式。

■ 特点

MF33 系列 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：

◆◆ 提高供电质量

UPS 通过内部电压和频率调节器，使其输出不受其输入电源变化的影响。

◆◆ 提高噪声抑制

由于采用交—直—交变换方式，输入电源中的杂波被有效地滤除，使负载能得到干净的电源。

◆◆ 市电掉电保护

若输入电源断电，UPS 由电池供电，负载供电无中断。

带格式的：项目符号和编号

带格式的：项目符号和编号

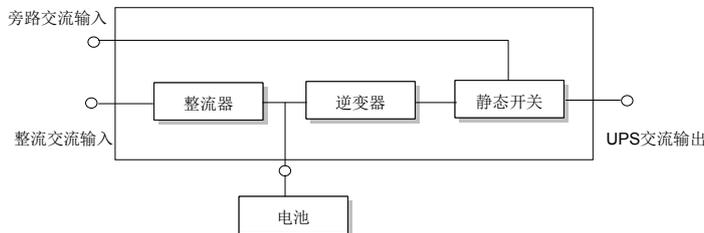
带格式的：项目符号和编号

■ 设计思想

◆ 系统设计

本节介绍 MF33 系列 UPS 单机工作原理。MF33 系列 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变换成稳定的直流母线电压。

域代码已更改



● 单机工作原理框图

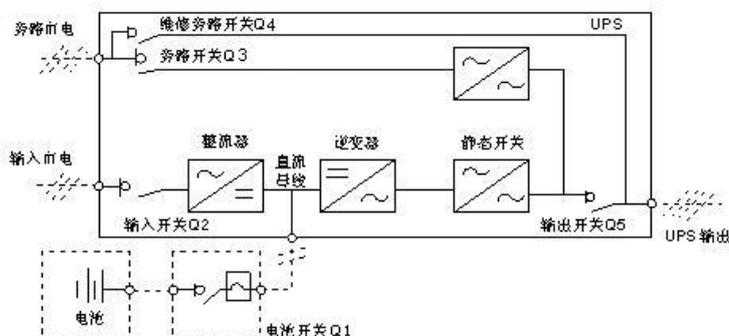
整流器同时兼充电器功能，并采用业界先进的温度补偿技术，可以有效延长电池使用寿命。逆变器主功率采用大功率绝缘栅双极性晶体管（IGBT）作为其逆变元件，控制上采用了先进的空间矢量脉宽调制（SVPWM）技术，把直流母线电压逆变回交流电压。

市电正常时，整流器和逆变器同时工作，给负载供电的同时对电池进行充电。当市电异常时，整流器停止工作，转由电池经逆变器向负载供电；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）。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。

◆ 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。

域代码已更改



● UPS 电源开关配置

在正常运行状态下，要实现逆变器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，MF33 系列 UPS 还设置了手动维修旁路开关，用于 UPS 因维护而需要关机的情况，由旁路电源通过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。

◆ 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 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，此时逆变器供电指示灯灭，而相应的告警显示为“旁路供电”。

	警告
ECO 模式下，负载无市电电压畸变保护。	

域代码已更改
域代码已更改
带格式的：字体：倾斜

◆ UPS 电源开关配置

[图 1-2](#) 描述的是具有“分离旁路电源”的 MF33 系列 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 Q3 的输入和输入开关 Q2 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 Q4 外，其它所有开关都应闭合。

◆ 电池开关

电池通过电池开关 Q1 连接到直流母线上，电池开关标配。电池开关通过手动闭合，电池开关具有一欠压脱扣线圈，当直流母线欠压时 UPS 控制电路发出信号给此线圈，使电池开关跳闸。同时，此开关还有过载保护的脱扣功能。

◆ 电池温度补偿

MF33 系列 UPS 系统具有电池充电温度补偿功能。当电池周围环境温度升高时，直流母线电压（向电池充电）相应降低，从而提供给电池最优的充电电压。此功能必须与电池温度检测装置（选配）一起使用。

域代码已更改

◆ 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。

■ 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间断的交流电源。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。

● 机械安装

本章简要介绍 MF33 系列 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。

■ 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。本手册未涉及的其他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
<p>电池的安裝需要特別小心。連接電池時，電池端電壓將超過 400Vdc，有致命的危險。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 請配戴眼睛護罩，以免意外電弧傷害眼睛。 2. 取下戒指，手表等所有金屬佩戴物。 3. 使用具有絕緣手柄的工具。 4. 戴上橡膠手套。 5. 如電池電解液洩漏或電池損壞，必須更換此電池，將其置於抗硫酸的容器中，並根據當地規定進行報廢處理。 6. 如皮膚接觸到電解液，應立即用水沖洗。

 警告
UPS 系統可與中性點不接地電源系統（即 IT 系統）連接。

本章介绍了 UPS 选位和走线时必须考虑的环境和机械方面的要求。

由于每个场地都具有其特殊性，本章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。

■ 环境要求

◆ 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、碳纤维、导电纤维等）、酸雾或其它导电介质（强电离物质）。具体环境指标需符合国家相关标准规范要求和手册规定的指标范围之内（见 [表 8-2](#)）。

MF33 系列 UPS 由内部风扇提供强制制冷，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。

域代码已更改

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。

◆ 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。

■ 机械要求

◆ 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。300kVA UPS (12 脉冲整流器) 和 400kVA UPS 机柜包括主柜和边柜两部分。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。

◆ 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。

◆ 操作空间

由于 MF33 系列 UPS 在侧面及后面都没有风栅, 因此对其侧面及后面没有特殊的空间要求, 但如果空间允许话, 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 门完全打开后, 人能自由通过为准。

◆ 磁性元件的固定

在 UPS 就位前, 请务必拆除用于固定输出变压器等元件的运输固定装置。具体操作请参见 [错误! 未找到引用源。附录一 错误! 未找到引用源。运输固定件拆除指导](#)。

◆ 进线方式

MF33 系列 UPS 和电池柜可采用底部进线方式和侧面进线方式。

采用侧面进线时, 拆除侧面板下端的挡板, 便可见到侧面进线孔。

如采用侧面进线方式, 则可将设备安装在实心地板上, 而无需挖电缆沟。并且, 侧面进线方式还便于并排安装时将电缆从一个单机穿入到另一个单机。

注: 当选用功率电缆从侧面进入安装在实心地板上的 UPS 时, 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。

域代码已更改

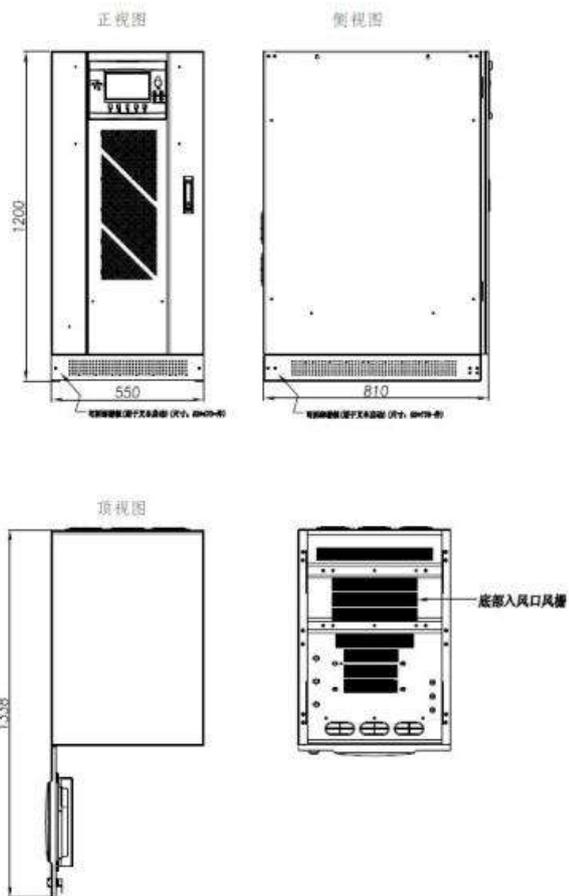
■ 初检

在安装 UPS 前，应进行如下检查：

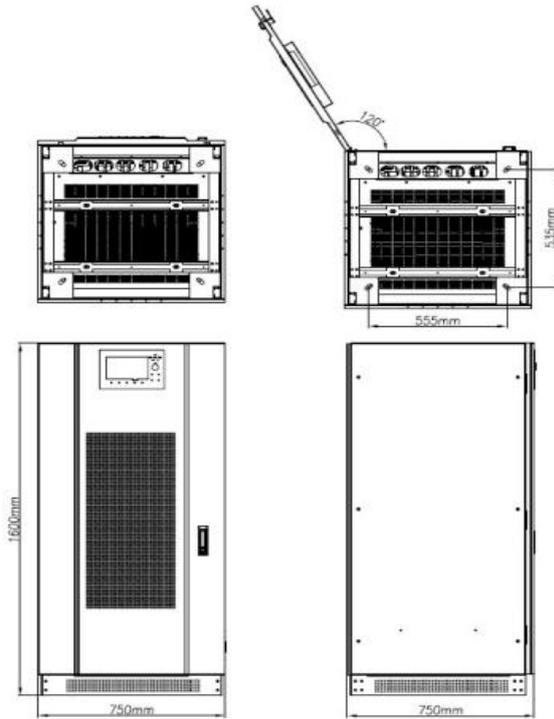
1. 确保 UPS 机房环境符合产品技术指标规定的环境要求，特别是环境温度和其通风条件及粉尘情况。
2. 拆开 UPS 及电池包装，目检 UPS 及电池内部和外部是否存在运输损坏。如有损坏，请立即通报承运商。

■ 安装图

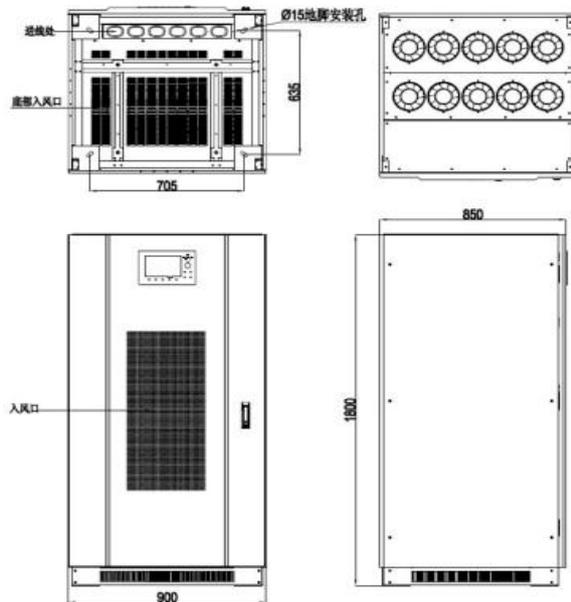
本节安装图描述了 UPS 机柜的关键机械特性。



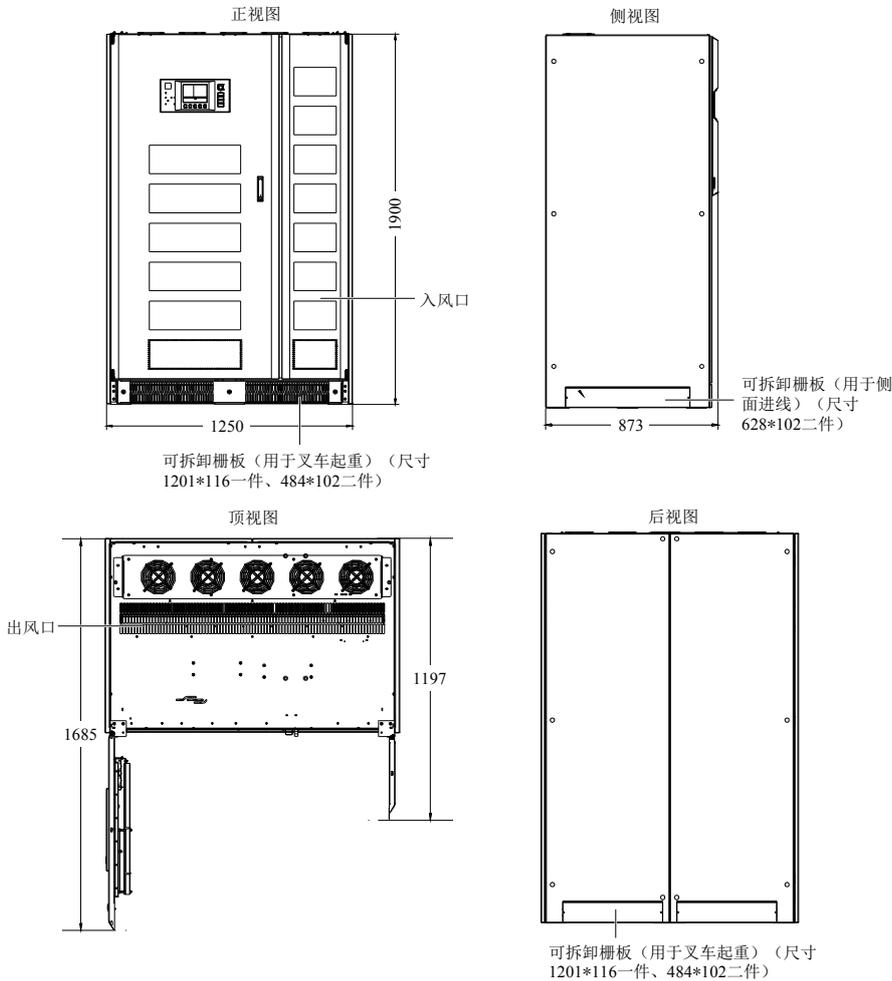
● 30/40kVA UPS (6 脉冲整流器) 正/侧/顶/后/底视图 (单位: mm)



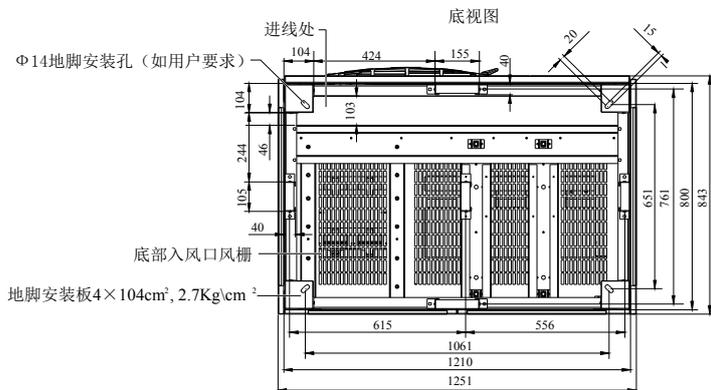
● 60/80kVA UPS (6 脉冲整流器) 正/侧/顶/后/底视图 (单位: mm)



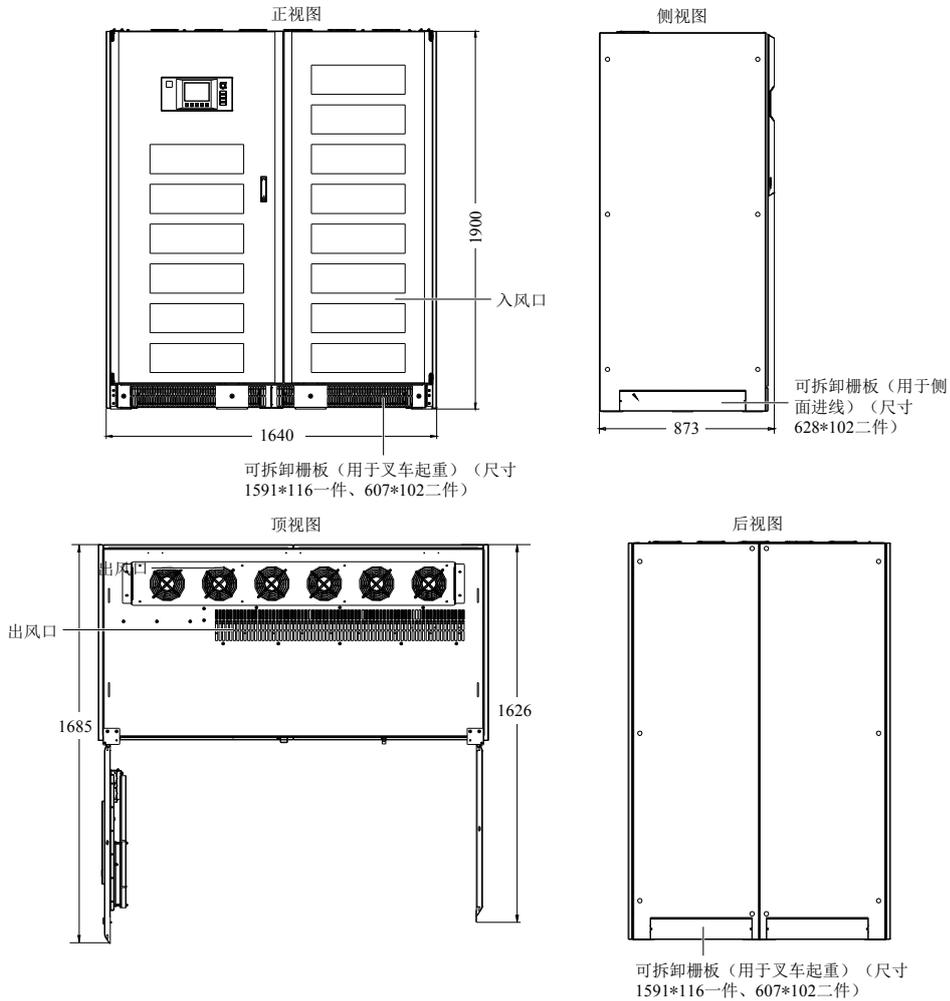
● 100/120kVA UPS (6 脉冲整流器) 正/侧/顶/后/底视图 (单位: mm)



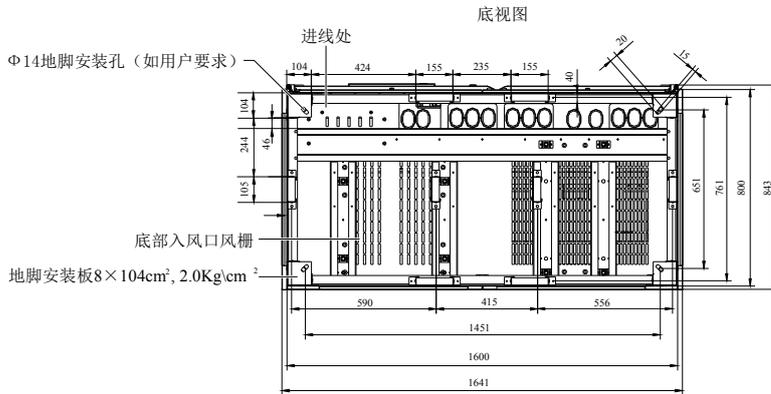
● 160kVA/200kVA UPS（6脉冲整流器）正/侧/顶/后视图（单位：mm）



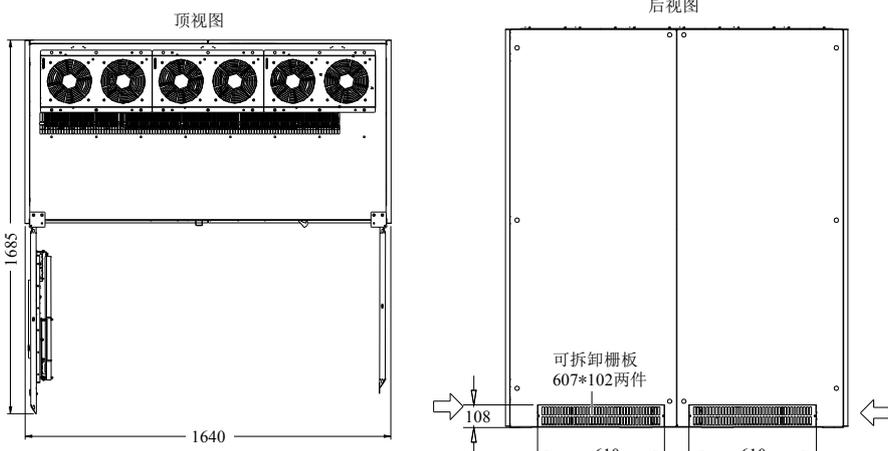
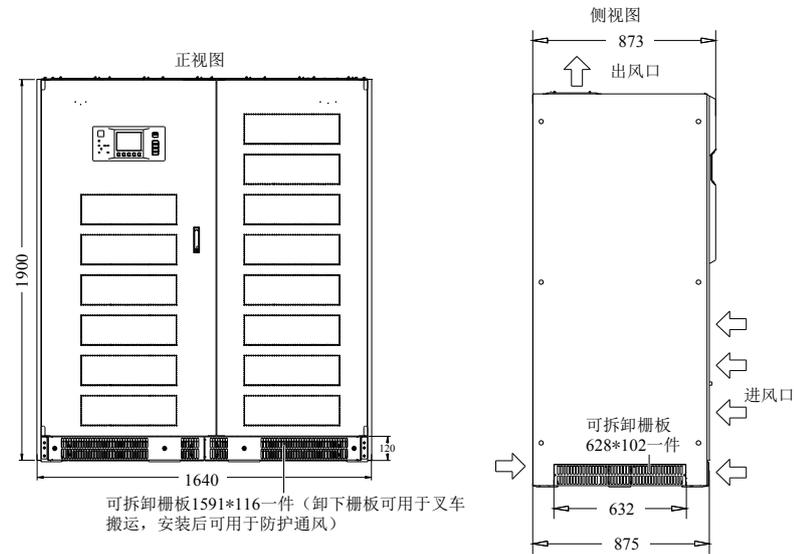
● 160kVA/200kVA UPS（6脉冲整流器）底视图（单位：mm）



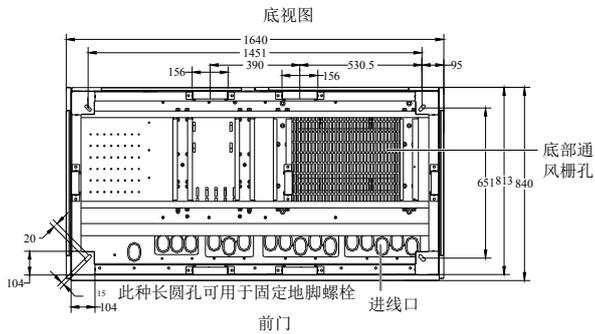
● 160kVA /200kVA UPS（12 脉冲整流器）正/侧/顶/后视图（单位：mm）



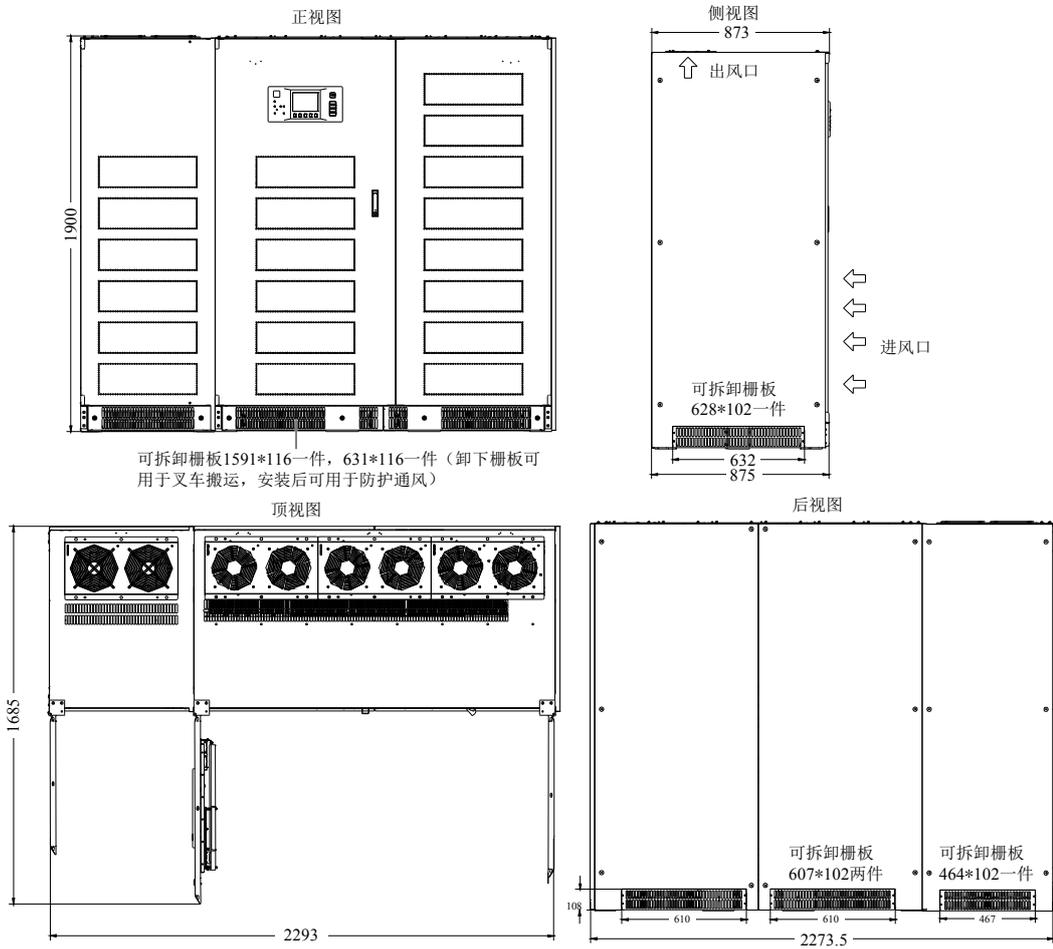
● 160kVA /200kVA UPS（12 脉冲整流器）底视图（单位：mm）



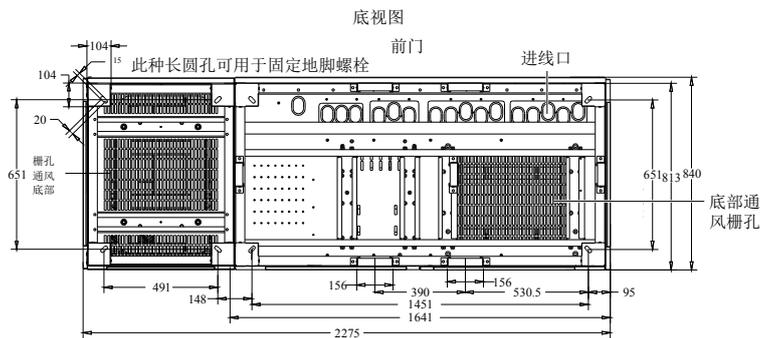
● 300kVA UPS (6 脉冲整流器) 正/侧/顶/后视图 (单位: mm)



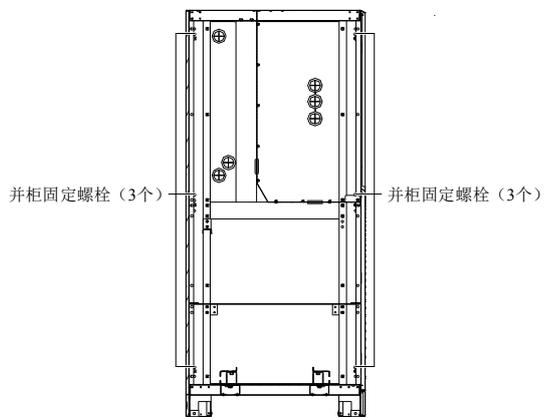
● 300kVA UPS (6 脉冲整流器) 底视图 (单位: mm)



● 300kVA UPS (12 脉冲整流器) 和 400kVA UPS (6/12 脉冲整流器) 正/侧/顶/后视图 (单位: mm)



● 300kVA UPS (12 脉冲整流器) 和 400kVA UPS (6/12 脉冲整流器) 底视图 (单位: mm)



● 300kVA UPS (12 脉冲整流器) 和 400kVA UPS (6/12 脉冲整流器) 并柜图

● 电气安装

本章主要介绍 MF33 系列 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。

■ 功率电缆布线


警告

对 UPS 进行接线前,请进一步确认连接 UPS 主路输入电源/旁路电源与市电配电板开关的位置及状态。确保这些开关处于断开状态,并贴上警告标识,以免他人对开关进行操作。

电缆的进线参见 [2.3.5 进线方式进线方式](#)。

◆ 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](#)。

◆ 电缆规格

不同功率的 UPS,其功率电缆的规格见 [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 (12 脉冲 UPS 减去 5%)			满载输出			最低电池电压时的电池放电电流 (400Vac) *	输入/输出电缆		电池电缆	力矩 (Nm)
	380V	400V	415V	380V	400V	415V		螺栓	Φ		
30	63	59	56	45	44	42	97	M8	8	M8 螺栓	12~15
60	125	120	115	91	87	84	193	M8	8	M8 螺栓	12~15
80	167	160	154	120	116	111	257	M8	8	M8 螺栓	12~15
120	246	235	226	181	174	167	385	M8	8	M8 螺栓	12~15
160	341	324	312	243	231	222	464	M10	11	M10 螺栓	25~30
200	426	405	390	304	289	278	580	M10	11	M10 螺栓	25~30
300	634	602	572	456	434	413	870	M12	13	M12 螺栓	50~55
400	848	803	772	607	578	556	1160	M12	13	M12 螺栓	50~55

注*: 对于 380Vac 电源输入时,最大电池放电电流增加 3%; 415Vac 电源输入时,最大电池放电电流降低 3%

域代码已更改
带格式的: 字体: 倾斜
域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

域代码已更改

◆ 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. 对于流过太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。

域代码已更改

◆ 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 3-4](#) 所示。

域代码已更改

域代码已更改

◆ 保护地

在输入、输出线连接铜排附近有接地排，如 [图 3-2](#) ~ [图 3-4](#) 所示。保护地线应接在接地排上，并与系统的各机柜相接。

域代码已更改

域代码已更改

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。

 警告
<p>未按要求进行接地可导致触电及火灾危险。</p>

◆ 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

在市电输入配电线路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](#)）。

域代码已更改

域代码已更改

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。

域代码已更改

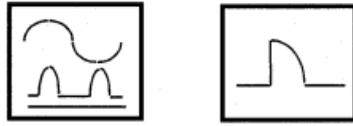
3. 对地故障保护

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。

域代码已更改



● 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

通过控制电路对电池自动开关（跳闸范围可调整）的脱扣机构进行控制而实现对电池的保护。此脱扣机构使用欠压跳闸线圈，在电池最低电压值时动作。

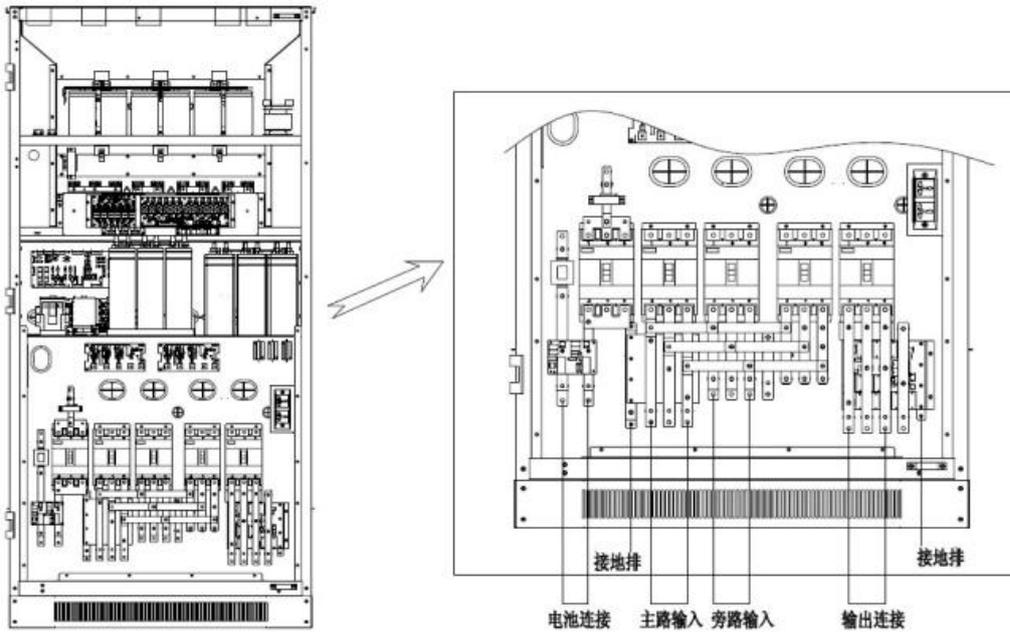
此开关对电池的维护非常重要，通常安装在电池的附近。

● 系统输出

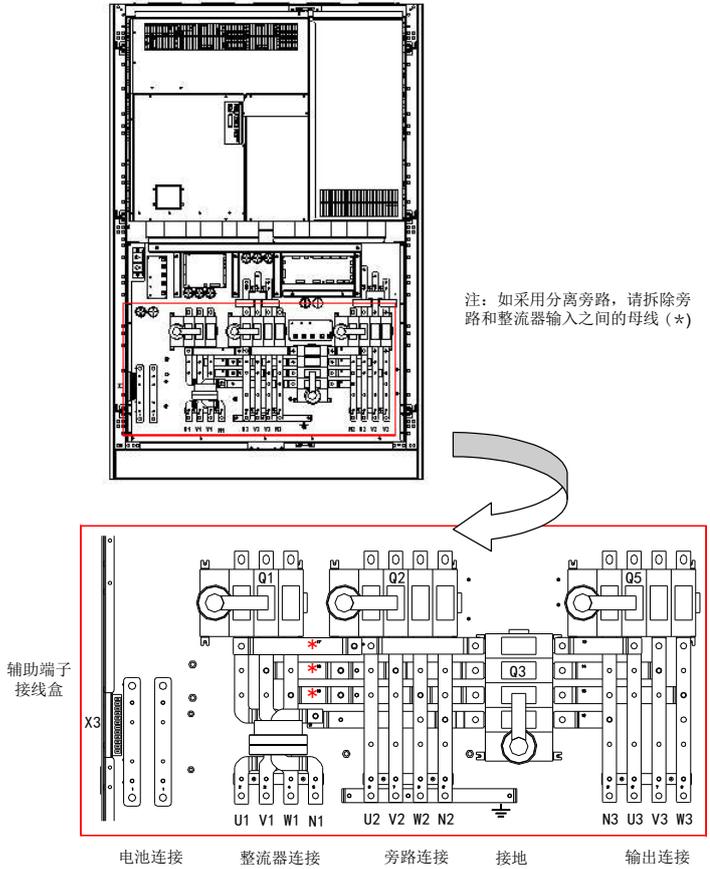
如果负载端有独立的外部配电屏，其保护装置的选择必须与 UPS 输入端使用的开关有所区别，保证保护时的选择性。

◆ 电源线连接图

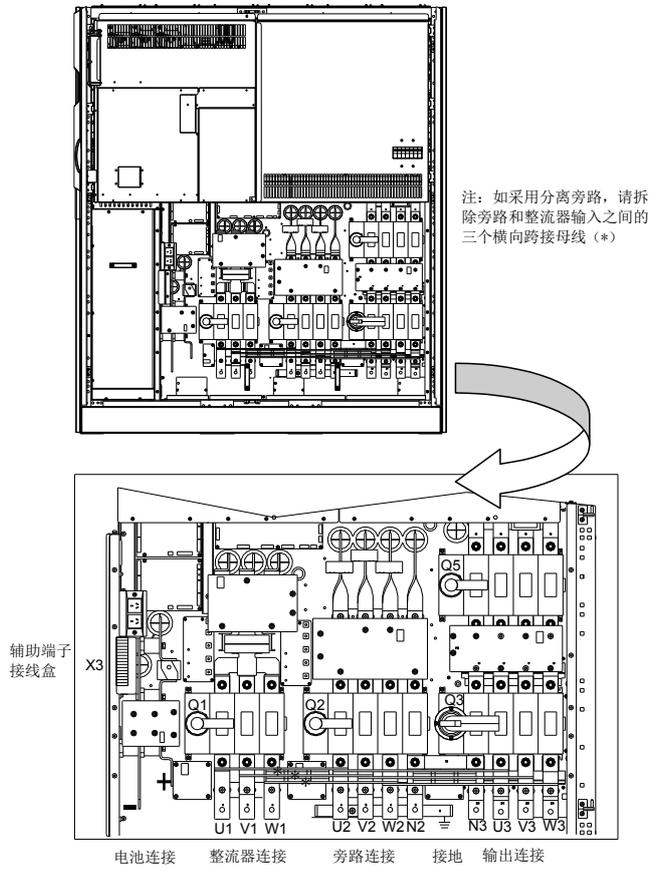
接线图如下，接线时需确认输入线的相序正确，主旁不同源时需将主路旁路连接铜排拆卸掉，接电池线时需确保电池连接极性的正确性。



● 120kVA UPS 功率电缆连接示意图



● 160/200kVA UPS 功率电缆连接示意图



● 300/400kVA UPS 功率电缆连接示意图

● 操作控制显示面板

本章详细介绍了 MF33 系列 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。

■ 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。

操作控制显示面板按功能可分为三个区域：本机编号与模拟电路图、LCD 显示和菜单键、EPO 按钮与控制按钮。操作控制显示面板按功能区域划分及面板部件名称见图 4-1。

● UPS 操作控制显示面板

◆ LED 指示灯

模拟电路图区域提供六个指示灯，这些指示灯用于显示 UPS 的供电路径。并且，各指示灯通过颜色（红、绿、黄）和状态（亮、灭、闪烁）指示 UPS 的当前运行和告警状态。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
整流器指示灯	绿色常亮	整流器正常工作
	绿色闪烁	市电正常，但整流器未工作
	红色常亮	整流器故障
	灭	整流器不工作，市电异常
旁路指示灯	绿色常亮	负载电源由旁路提供
	红色常亮	旁路电源异常或超出正常范围，或旁路开关故障
	灭	旁路正常，负载电源不由旁路提供
电池指示灯	绿色常亮	负载电源由电池提供
	绿色闪烁	电池放电终止预告警
	红色常亮	电池异常（电池故障、无电池或电池反接）或电池开关异常
	灭	电池和电池开关正常，电池充电中
逆变器指示灯	绿色常亮	负载电源由逆变器提供
	绿色闪烁	逆变器开机、启动、同步、或处于备用状态（ECO 模式）
	红色常亮	逆变器故障
	灭	逆变器不工作
负载指示灯	绿色常亮	UPS 有输出，且正常
	红色常亮	UPS 有输出，但过载
	灭	UPS 无输出

名称	状态	意义
告警指示灯 (STATUS)	绿色常亮	运行正常
	黄色常亮	UPS 告警 (例如: 主路电压异常)
	红色常亮	UPS 故障 (例如: 主路熔断丝断或其它硬件故障)

◆ 告警蜂鸣器

模拟电路图区域提供告警蜂鸣器。UPS 在运行过程中可伴随三种不同的声音告警, 见表 4-2。

◆ 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: 主路熔断丝断或其它硬件故障), 发出此告警声

◆ 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。

◆ 控制按钮及其功能描述

控制按钮	功能描述
逆变器启动按钮 (INVERTER ON)	按下该按钮启动逆变器。 注意: 若逆变器尚未准备好, 按下该按钮不能启动 UPS
逆变器关闭按钮 (INVERTER OFF)	在运行时按下该按钮可关闭逆变器。负载将转到静态旁路
故障清除按钮 (FAULT CLEAR)	在 UPS 由于故障关闭且告警条件已消除后, 按下该按钮可清除故障
告警消音按钮 (SILENCE ON/OFF)	当告警激活时, 按下该按钮一次可将告警蜂鸣器消音。若出现新故障, 蜂鸣器将再次发出声音告警。若蜂鸣器没有发出声音告警, 按下该按钮可测试告警声音



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。

◆ LCD 和菜单键

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

◆ LCD 菜单键功能描述

按键	F1	F2	F3	F4	HELP
功能1	 切换窗口	 左移	 右移	 确认	 帮助
功能2	ESC 退出	 上翻	 下翻		

LCD 显示界面友好。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 5000 多条历史告警记录备用户查询, 给故障诊断提供可靠依据。

LCD 主显示屏划分为以下 5 个显示窗：系统信息窗、菜单窗、UPS 数据窗、当前记录窗和键盘解释窗。按 F1 键可在用户可操作窗之间切换。

◆ EPO 按钮

如图 4-1 所示，UPS 的操作控制显示面板上提供紧急停机（EPO）按钮。为防止意外操作，EPO 按钮外面由一安全罩所覆盖。当持续按 EPO 按钮 2 秒，所有的静态开关都被封锁（切断负载电源），整流器、逆变器关闭，电池开关跳闸。在正常情况下，由于 UPS 采用手动合输入断路器，故 EPO 不能断开 UPS 的输入电源。若 UPS 前端输入采用具有电子控制跳闸功能的开关，可借助此 EPO 开关驱动使外部断路器跳闸，从而断开 UPS 的输入电源。

■ LCD 显示屏类型

◆ 启动屏

UPS 启动时，UPS 开始执行自检，屏幕出现启动屏，持续约 15 秒，如图 4-3 所示。



● 启动屏

◆ 主显示屏

UPS 启动并完成自检后，出现图 4-4 所示主显示屏。主显示屏内容详见 4.1.5 详细菜单。



● 主显示屏

◆ 系统缺省屏

系统运行过程中，如 2 分钟内无任何告警，也无任何按键动作，系统会显示图 4-5 所示缺省屏。再过 2 分钟，LCD 背光将自动关闭。背光灯灭后，当有新的告警或按下任意菜单键时，LCD 将回到主显示屏，同时 LCD 背光被点亮。系统显示缺省屏时，按下任意菜单操作键，LCD 也将显示主显示屏。



● 系统缺省屏

◆ UPS 帮助屏

在主显示屏状态下，按 HELP 键可显示帮助屏，如图 4-6。

该屏显示各菜单键的当前意义，方便用户进行菜单操作。再次按下 HELP 键可退出帮助屏，回到主显示屏。



● 帮助屏

HELP 键操作说明：

1. 仅在主显示界面状态下按 HELP 键可显示帮助屏。
2. 启动屏状态下 HELP 按键无效。
3. 缺省屏、帮助屏状态下或背光灯灭时，按 HELP 键将使 LCD 回到主显示界面。

■ 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 4-7。

◆ LCD 提示窗意义

序号	提示窗信息	解释
1	间断切换, 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	负载大于单机容量, 无法完成间断切换	总负载必须小于单机容量, 并机系统才能从旁路切换到逆变输出(负载电源中断)
3	旁路异常, 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	负载过大, 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, 无法承担当前负载	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	电池容量将全部放完, 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	系统自检完成, 请检查当前告警	检查当前记录窗信息
9	输入控制密码	执行电池或 UPS 测试需输入控制密码(缺省密码为“12345”)
10	电池自检条件不满足, 请检查电池和负载条件	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
11	强制均充条件不满足, 请检查电池设置和状态	当用户选择强制均充命令, 但均充条件不足时(如无电池, 充电器故障等), 系统提示该信息

■ UPS 告警信息列表

表 4-8 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。

◆ 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
电池熔丝断	电池熔丝断开, 导致电池开关跳闸
整流器封锁	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
主路熔丝断	输入熔丝断开, 导致整流器关闭
辅助电源 1 掉电	UPS 运行, 但控制电源异常或无
辅助电源 2 掉电	UPS 运行, 但冗余控制电源异常或无
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
输入滤波器故障	滤波器电感过温导致滤波器接触器断开
滤波器接触器故障	滤波器接触器工作异常
输入滤波器过流	因市电异常, 超出输入无源滤波器正常工作的电压或频率范围而导致滤波器过流。请检查市电异常原因
整流器驱动电缆故障	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 350V, 整流器关闭。检查两组母线电容的电压
紧急关机	紧急停机: 直接按操作控制显示面板 EPO 按钮或收到外部紧急停机命令
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
滤波器接入	主路无源滤波器接入
滤波器未接入	主路无源滤波器断开

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
BCB 断开	电池开关状态（断开）
BCB 闭合	电池开关状态（闭合）
电池正在浮充	电池状态（正在浮充）
电池正在均充	电池状态（正在均充）
电池正在放电	电池状态（正在放电）
电池周期测试中	正在进行定期自动电池维护放电测试（20%容量放电）
电池容量测试中	用户启动电池容量放电测试（100%容量放电）
电池维护测试中	用户启动电池维护放电测试（20%容量放电）
UPS 系统测试中	用户启动 UPS 系统自检测试
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
电池房环境异常	需注意电池室环境
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
单机风险关机确认	用户根据提示按确认键（F4）关闭并机系统中的单机
并机风险关机确认	用户根据提示按确认键（F4）关闭并机系统
故障清除	按操作控制显示面板 FAULT CLEAR（故障清除）键
告警消音	按操作控制显示面板 SILENCE ON/OFF（告警消音）键
手动开机失败	逆变器手动开机失败。原因可能是无效操作（维修旁路开关闭合），直流母线或整流器未准备好
取消告警消音	按操作控制显示面板 FAULT CLEAR 或 SILENCE ON/OFF 键
间断切换确认	用户根据提示按确认键（F4）将负载供电中切换至旁路
间断切换取消	用户根据提示按取消键（F4）取消将负载供电中切换至旁路
手动开机	通过操作控制显示面板按钮手动开启逆变器
手动关机	通过操作控制显示面板按钮手动关闭逆变器
电池接地故障	电池接地故障干接点告警
协议版本冲突	监控板和 DSP 板的协议版本不兼容
设置存储故障	历史记录未保存（预留）
电池温度过高	电池温度过高。检查电池温度和通风
环境温度过高	环境温度过高。检查 UPS 室的通风
电池寿命终结	电池已老化（预留）
电池需维护	电池测试失败，需更换电池
电池电压低预告警	电池到达放电终止电压前出现电池电压低预告警。预告警后，电池容量允许 3 分钟满载放电。该时间用户可设置，设置范围：3~60 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. 按 FAULT CLEAR 键
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

告警信息	解释
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
逆变输出电压异常	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
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, 负载切换到旁路; 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
旁路切换次数限制	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
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。负载切换到旁路
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。通过按 FAULT CLEAR 键清除此故障, 然后按 INVERTER ON 键重新启动逆变器
旁路过流故障	旁路电流超过额定值的 135%。UPS 只告警, 无动作
LBS 激活	LBS 设置生效。即 UPS 在双母线配置系统中作为一个 LBS 主机或从机运行
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
旁路电感过温	旁路均流电感温度过高。请检查环境和通风
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
旁路反灌故障	市电掉时, 旁路静态开关发生短路, UPS 通过旁路把输出电压反灌回电网。如果用户没有安装旁路保护空开或未正常连接开关辅助触点, 将对用户的安全造成影响, 需要特别注意
逆变器驱动电缆故障	逆变器驱动电缆断开, 接触不良, 或机型设置错误
旁路开关闭合	旁路开关闭合
旁路开关断开	旁路开关断开
维修旁路开关闭合	维修旁路开关闭合
维修旁路开关断开	维修旁路开关断开
输出开关闭合	输出开关闭合
输出开关断开	输出开关断开
均不供电	UPS 处于关机状态, 输出中断

告警信息	解释
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
输入电流不均	整流器三相输入电流不一致达到一定程度即报警。只报警不动作
输出电容需维护	输出交流滤波电容由于长时间使用或故障导致容值降低。只告警不动作

● UPS 操作介绍

本章详细介绍 MF33 系列 UPS 的操作注意事项及日常操作方法。

■ 简介

◆ 注意事项

 重要
<p>特别注意：在系统上电前，授权工程师务必拆除 UPS 顶部的防尘罩。</p>

 重要
<p>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。如机内安装有 CLASS A 滤波器，该滤波器也会带有危险电压。</p>

1. 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。
2. 在运行方式切换的操作过程中，会出现蜂鸣器报警。按 SILENCE ON/OFF 键可静音。
3. 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（对 380V 交流系统，432Vdc；400V 交流系统，446Vdc；415V 交流系统，459Vdc）。这是正常的，几个小时充电后，电池充电电压将恢复正常值。

◆ 电源开关

UPS 柜内安装的电源开关可用钥匙打开前门后看到。各电源开关的位置如图 5-1~图 5-3 所示，它们包括：

Q1：电池开关：将 UPS 与电池组连接。

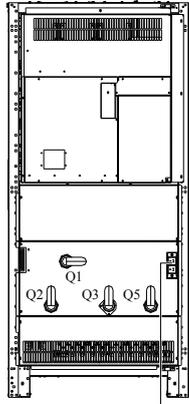
Q2：输入开关：将 UPS 与输入市电连接。

Q3：旁路开关：将 UPS 与旁路电源连接。

Q4：维修旁路开关（带锁）：可在维修 UPS 时，由旁路直接给负载进行供电。

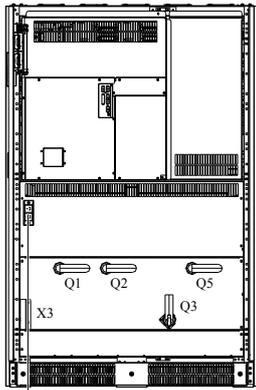
如 UPS 系统由两个以上 UPS 单机并联组成，务必不要使用内部维修旁路开关。

Q5：输出开关：将 UPS 输出与负载连接。



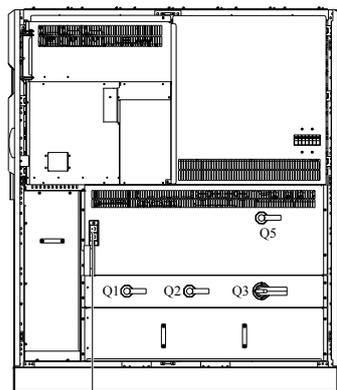
维修插座：用于维护工程师进行UPS维护时使用，不可用作其它用途

● 120kVA UPS 电源开关位置示意图



维修插座：用于维护工程师进行UPS维护时使用，不可用作其它用途

● 160/200kVA UPS 电源开关位置示意图



维修插座：用于维护工程师进行UPS维护时使用，不可用作其它用途

● 300/400kVA UPS 电源开关位置示意图

■ 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。

1. 打开 UPS 前门，可见电源开关。
 2. 闭合旁路开关 Q3 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
旁路指示灯	绿色常亮
负载指示灯	绿色常亮
电池指示灯	红色常亮
告警指示灯	黄色常亮

3. 闭合输入开关 Q2。

整流器启动，整流器指示灯呈绿色闪烁。约 15 秒后，整流器开始正常运行，整流器指示灯转绿色常亮。

4. 确认母线电压正常，电池极性正确后，闭合外部电池开关，确认 UPS 电池接入端子极性正确，闭合内部电池开关 Q1；
5. 系统检测到电池的存在后，红色电池指示灯灭。
6. 断开（或确认断开）内部维修旁路开关 Q4。
7. 持续按 INVERTER ON（逆变启动）按钮 2 秒钟。

逆变器开始启动，当逆变器与旁路电压频率同步时，逆变器指示灯闪烁。逆变器启动后，UPS 从旁路供电切换到逆变器供电。此时，旁路指示灯灭，逆变指示灯绿色常亮。

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 5-2 所示状态。

◆ LED 指示灯状态

LED 名称	状态
整流器指示灯	绿色常亮
旁路指示灯	灭
电池指示灯	灭
逆变器指示灯	绿色常亮
负载指示灯	绿色常亮
告警指示灯	灭

UPS 以逆变供电模式运行

■ UPS 开机步骤（进入经济模式）

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旁路指示灯呈绿色常亮（表明负载由旁路市电供电）。

UPS 以经济模式运行

■ 电池测试操作步骤

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。

● 电池测试类型和前提条件

1. 有两种电池测试可选：

- ◆◆ 电池维护测试：检查电池状态，使电池进行 20% 放电
- ◆◆ 电池容量测试：精确检测电池容量，对电池进行完全放电（直至产生电池电压低告警）

带格式的：项目符号和编号

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

带格式的：项目符号和编号

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 操作控制显示面板 LCD 上选择“测试命令”菜单。

使用左键或右键进入“测试命令”菜单。

2. 选择所需测试（“电池维护测试”或“电池容量测试”选项）。

使用切换窗口键（F1）和上翻键、下翻键（F2，F3）将光标移至所需测试选项，按确认键（F4）确认。

屏幕提示后，使用上翻键（F2）和右键（F3）输入密码。按确认键（F4）确认。

3. 等待电池测试完毕。

测试完毕，系统自动更新电池数据，包括电池后备时间和电池老化系数。其中电池后备时间是在由电池供电时的放电时间；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“测试命令”菜单下的“终止测试”选项终止电池测试。

■ UPS 自检操作步骤

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 操作控制显示面板 LCD 上选择“测试命令”菜单。

使用左键或右键进入“测试命令”菜单。

2. 选择“系统测试”选项。

使用切换窗口键（F1）和上/下翻键（F2，F3）将光标移至所需测试选项，按确认键（F4）确认。

屏幕提示后，使用上翻键（F2）用右键（F3）输入密码。按确认键（F4）确认。

3. 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。

4. 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。

■ 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 的显示屏右上角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 INVERTER OFF 按钮。

UPS 逆变器关闭，UPS 通过静态旁路给负载供电。此时，逆变器指示灯灭，告警指示灯亮。

2. 闭合内部维修旁路开关 Q4。

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

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. 持续按下 UPS 前门上的紧急停机（EPO）按钮 2 秒。

该操作将关闭整流器和逆变器，断开静态开关和电池，但不影响手动维修旁路开关。



注意

操作此步骤前，需确认 EPO 触点没有连接到外部开关或器件。

5. 断开输入开关 Q2 和旁路开关 Q3。

6. 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。

■ 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 前门上的紧急停机（EPO）按钮。此操作将关闭整流器和逆变器，断开静态开关和电池，使负载断电。

注：除非紧急情况，否则请勿按远程紧急开关（EPO）按钮。

2. 打开 UPS 门，可见电源开关。

3. 断开输入开关 Q2。

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 Q3。

7. 确认维修旁路开关 Q4 断开。

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

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路系统，则有两个开关）和外部输出开关，并贴上警告标志。

■ 紧急停机（EPO）步骤

UPS 前门提供紧急停机（EPO）按钮，用于在紧急情况下（如火灾，水灾等）关闭 UPS。如需执行紧急停机，您只需按下 EPO 按钮 2 秒即可，系统将关闭整流器、逆变器，并迅速切断负载供电（包括逆变和旁路输出），且电池停止充电或放电。

如 UPS 仍有市电输入，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 的外部市电输入开关。

■ 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 FAULT CLEAR 键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。整流器启动时，整流器指示灯闪烁。当整流器进入正常运行状态时（约 15 秒后），整流器指示灯转稳态绿灯。

2. 按住操作控制显示面板右侧的 INVERTER ON 键超过 2 秒。

 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。

按下 EPO 按钮后，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（Q3）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 Q4 闭合，且 UPS 有市电输入，则 UPS 有输出。

■ 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，用户可通过按 FAULT CLEAR 按钮手动启动 UPS。

带格式的：项目符号和编号

■ 选择语言

LCD 菜单和数据可以 12 种语言显示，中文、英语、德文、波兰文、法文、意大利文、西班牙文、瑞士文、瑞典文、日文、俄文和葡萄牙文。

执行以下步骤选择所需语言。

1. 在主菜单下，按 F1（切换窗口）键将光标移至屏幕首行菜单。
2. 按 F2 和 F3（左移和右移）键选择“菜单语言”菜单。
3. 按 F1（切换窗口）键将光标移至屏幕的 UPS 数据窗口。
4. 使用 F2 和 F3 键（上翻和下翻）选择所需语言。
5. 按 F4（确认）键确认。
6. 重复按 F1（ESC）键回到主菜单。此时，LCD 中所有文字将以所选语言显示。

■ 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. 在主菜单下，按 F1（切换窗口）键将光标移至屏幕首行菜单。
2. 按 F2 和 F3（左移和右移）键选择“功能设置”菜单。
3. 按 F1（切换窗口）键将光标移至屏幕的 UPS 数据窗口。
4. 使用 F2 和 F3（上翻和下翻）键选择“日期与时间”选项，然后按 F4（确认）。
5. 将光标移至日期和时间显示行，按 F4（确认）。
6. 使用 F2 和 F3（上翻和下翻）键输入当前日期和时间。
7. 按 F4（确认）确认，按 F1（退出）回到主菜单。

● 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。

■ 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 MF33 系列 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。

■ 安全

操作 MF33 系列 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）。

■ UPS 电池

UPS 电池常采用阀控式电池。目前，“阀控式”通常指的是过去所说的“密封式”和“免维护”。

阀控式电池并未完全密封，特别是在过充电的情况下，会有气体排出。所排出的气体量比注水电池少，但在电池的安装设计方面，应考虑电池温升的情况，留有足够余地以获得良好的通风。

同样，阀控式电池也并非免维护。必须保持阀控式电池的清洁，并应定期检查其连接是否可靠，是否被腐蚀。具体参考电池维护。

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。

■ 安装设计注意事项



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。

■ 电池安装环境和电池数量

◆ 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 m³/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 2.27V/单体浮充条件下

I_{gas}=8 在 2.35V/单体均充条件下

C_{rt}—20hr 电池额定容量

● 温度

◆ 使用环境温度范围

类别	温度值	备注
推荐最佳温度	20℃~25℃	电池的运行的环境温度不能太高或太低。 如果蓄电池运行的平均温度从 25℃ 升高到 35℃，那么蓄电池的使用寿命将减少 50%；如果蓄电池的运行温度在 40℃ 以上，那么蓄电池的使用寿命每天会以指数倍下降
短时可用温度	-15℃~45℃	

温度越高，蓄电池的使用寿命越短。温度低，电池的充放电性能会大大缩减。

蓄电池必须安装在阴凉和干燥的环境中，避免热源和阳光，环境湿度小于 90%。

◆ 电池数量

根据 UPS 额定输入/输出电压来设置标称直流母线电压和电池浮充电压，保证期望的单体电池浮充电压为 2.25V，即，不同的电池单体数量的处理情况不同，见表 6-2。

◆ 电池数量

机型	30/40/60/80/100/120k	160/200/300/400
单体数量（标准）	174/180/192 个	192/198/204 个
放电终止电压	290/300/320V	320/330/340V
浮充电压	392/405/432V	432/446/459V

■ 电池保护

电池通过电池开关与 UPS 连接，此电池开关可手动闭合，并具有受 UPS 控制电路控制的电子跳闸装置。如果电池采用机架安装（或远离 UPS 机柜），则电池开关必须安装在离电池尽可能近的地方，与 UPS 相接的功率和控制电缆走线距离应尽可能短。

电池开关具有如下特点：

- ◆ 与电池隔离，安全可靠
- ◆ 短路保护

- ◆ 如遇电池欠压导致逆变器锁定，则开关自动断开，避免电池过放电损坏
- ◆ 如装有远程紧急停机按钮，可使用紧急停机按钮远程断开此开关
- ◆ 误操作保护

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

注：只有受训人员才能进行对电池开关进行维护操作。

■ 电池连接

◆ 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。

◆ 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。

■ 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（参见图 6-1）：

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

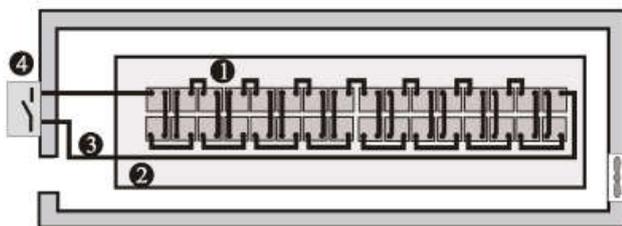
工作台（或踏板）必须防滑、绝缘，且至少一米宽。

③ 接线

所有接线必须尽可能短。

④ 电池开关

电池开关一般安装在靠近电池的墙上的盒子里。下面一节将讲述用于 MF33 系列 UPS 的电池开关盒的连接方法。



● 电池房设计

■ 电池温度变送器（选件）

另外提供电池温度变送器（型号：TMP12Z），通过电池开关控制板与 UPS 逻辑电路相连接。具体连接参见图 6-5。通过此功能可调节电池的浮充电压，使之与电池柜/室环境温度成反比，防止了高环境温度下的电池过充电。

■ 电池的维护

电池的维护和维注意事项请按照 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。

■ 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 and 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。

作为铅酸蓄电池供应商，本公司构建了完善的服务网络和废旧电池的回收体系，以协助客户依法妥善处置废旧铅酸蓄电池。有关本公司废旧电池回收体系的详细信息请从本公司驻客户所在地或就近的办事处获取。若客户未接受本特别提示或未选择利用本公司提供的废旧电池回收体系，则本公司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。

● 并机系统

本章主要介绍 MF33 系列 UPS “1+N” 并机系统的安装步骤和操作步骤，以及双母线系统的安装。

■ 简介

MF33 系列 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。MF33 系列 UPS 提供旁路均流电感选件安装在 UPS 内部。

■ “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。

◆ 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。

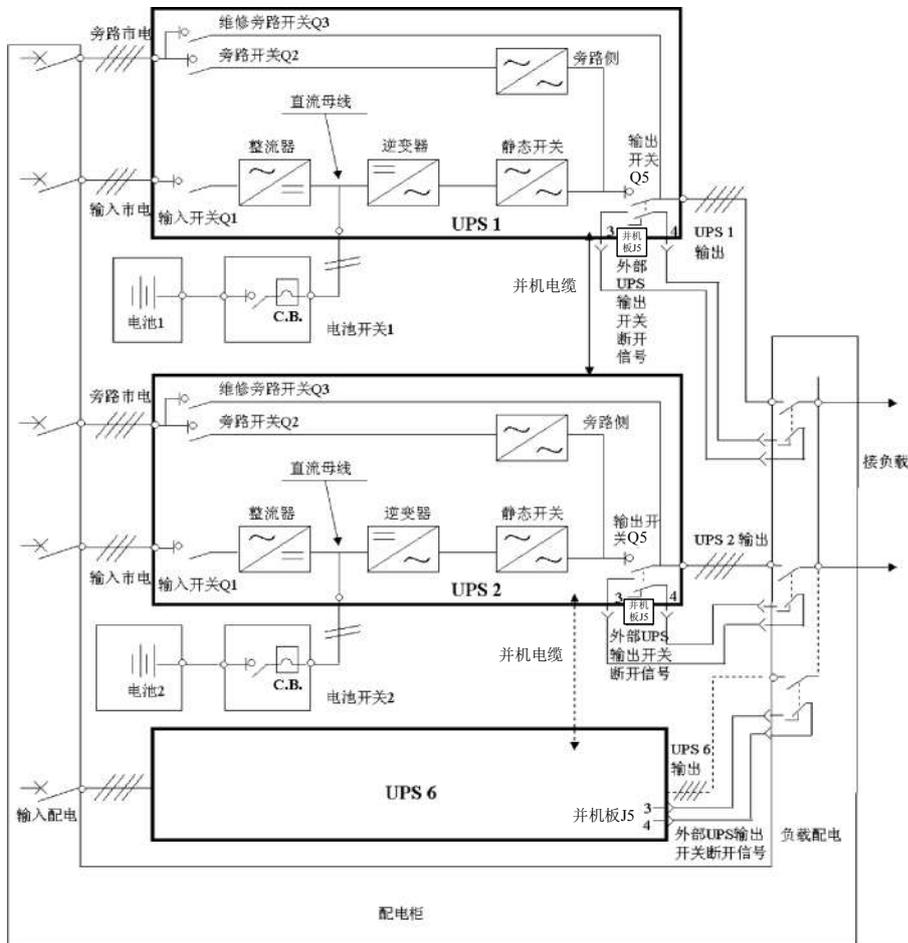


警告

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。

◆ 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。



● “1+N” 并机系统原理框图

◆ 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。

◆ 功率电缆

参见 3.1 功率电缆布线。

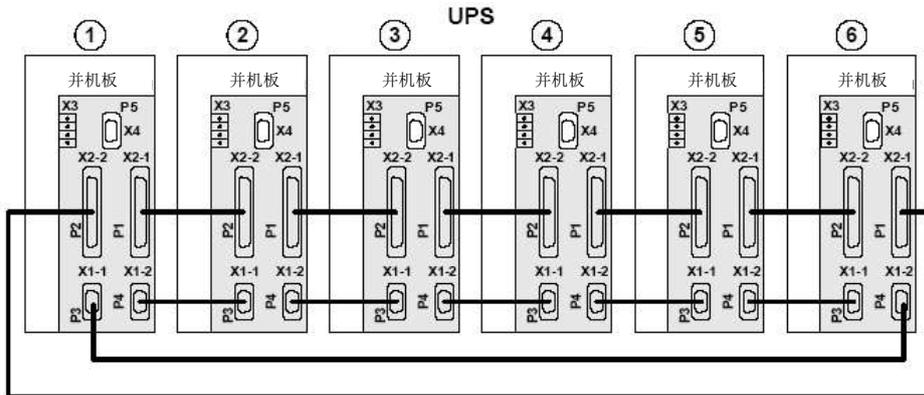
注：各单机功率电缆的长度和规格应该尽量相同，包括旁路输入电缆和 UPS 输出电缆，从而旁路模式下可达到均流的效果。

◆ 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。



● “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 监控板接口的紧急停机输入接口 (X2) 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)。

■ “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。

◆ 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)。

◆ 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)。

◆ 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)，Q2 (输入开关) 和 Q3 (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。

◆ 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 Q4。
3. 闭合旁路开关 Q3，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 Q2。

整流器启动时，UPS 操作控制显示上的整流器指示灯闪烁；约 15 秒后，待整流器运行稳定时，整流器指示灯转绿色常亮。

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后，红色电池指示灯灭。
7. 持续按 INVERTER ON 按钮 2 秒钟。

逆变器启动，当逆变器与负载电压频率同步时，逆变器指示灯闪烁。

逆变器启动后，UPS 与负载相连接。此时，逆变指示灯转绿色常亮，负载指示灯亮（绿色）。

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。

◆ LED 指示灯状态

LED 名称	状态
整流器指示灯	绿色常亮
旁路指示灯	灭
电池指示灯	灭
逆变器指示灯	绿色常亮
负载指示灯	绿色常亮
告警指示灯	灭

◆ 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)。

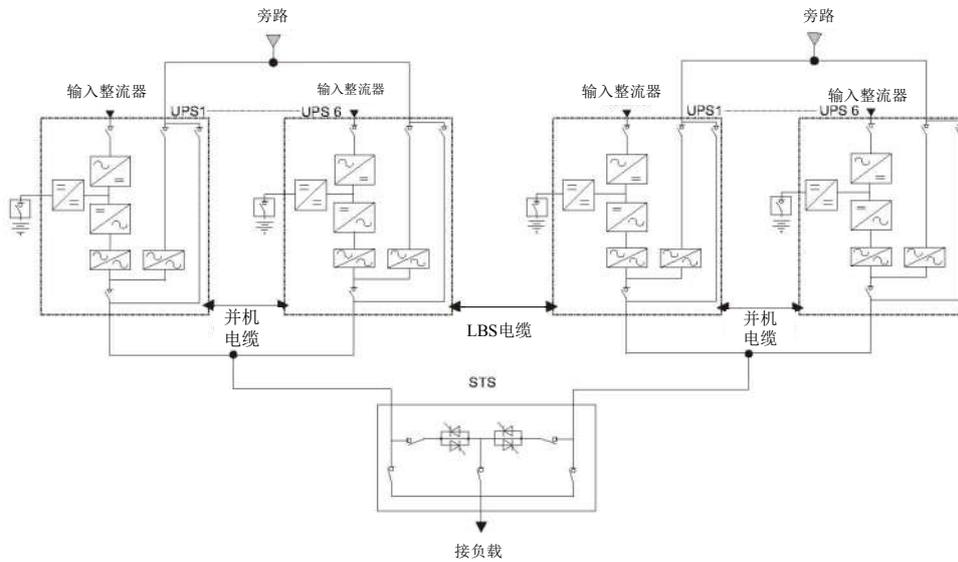
■ 双母线系统的安装

◆ 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。



● 典型双母线系统（使用 STS 和 LBS 电缆）

◆ 保护装置

参见 3.1.6 保护装置相关说明。

◆ 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。

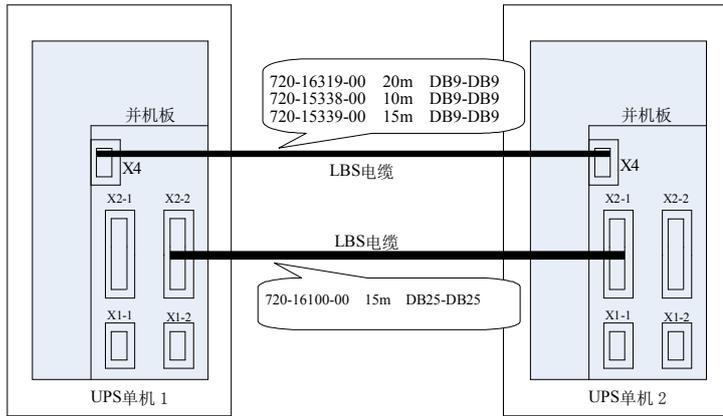
◆ 控制电缆

● 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。

警告

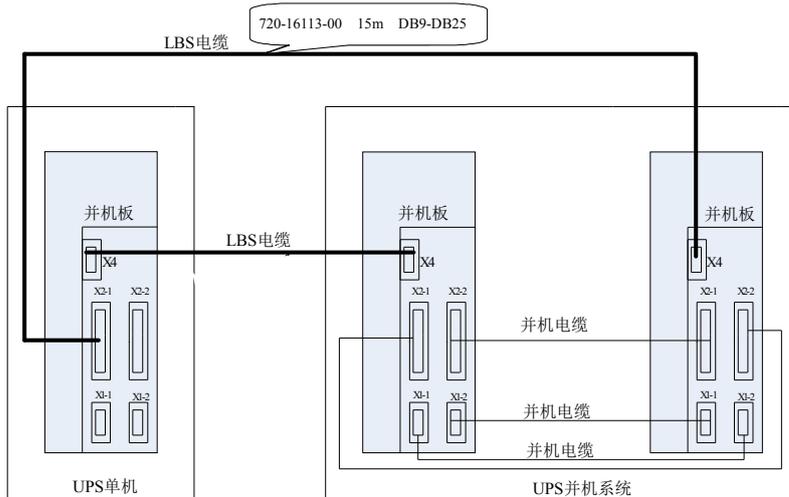
25 芯专用 LBS 电缆虽然外观与并机电缆相似，但是绝对不是并机电缆，不能用并机电缆代替，否则将引起 UPS 系统运行混乱。



● 两台单机组成的双母线系统的连接

● 单机与并机系统组成的双母线系统的连接

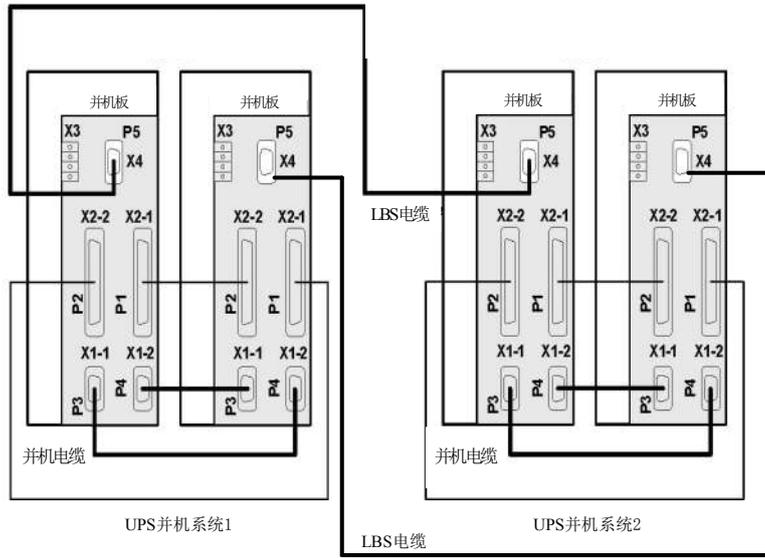
如果双母线系统有一系统为单机，另一系统由两个或两个以上单机并联组成，则连接方式如图 7-5。使用 9 芯 LBS 电缆（选配件）连接单机的 LBS 接口（并机板上的插座 X4 口）和并机系统中的任一单机的 LBS 接口；并且，使用 LBS 电缆（选配件）连接单机的任一 25 芯端口（X2-1 或 X2-2）和并机系统中其它任一单机的 LBS 接口，注意该 LBS 电缆的一端为 9 芯，另一端为 25 芯，分别与并机系统的 X4 口和单机的 25 芯端口相连接。



● 单机与并机系统组成的双母线系统的连接

● 两台并机系统组成的双母线系统的连接

对于两台并机系统均由两个或两个以上单机并联组成的双母线系统，则必须将 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。



● 两台并机组成的双母线系统的连接

● 产品规格

本章提供 MF33 系列 UPS 的产品规格。

■ 符合与标准

◆ 符合与标准

项目	年份	标准
安全标准	1999	IEC60950-1, IEC62040-1-1, UL1778
EMC	2005	IEC/EN62040-2
设计与测试方法	1999	IEC62040-3

■ 环境条件

◆ 环境条件

项目	单位	额定功率 (kVA)									
		30	60	80	100	120	160	200	300	400	
工作温度	℃	0~40									
每天工作 8 小时最高温度	℃	40℃ 40℃~50℃之间, 每增 1℃所带负载减少 1.5%									
每天工作 24 小时平均温度	℃	最高 35									
相对湿度	-	20℃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	℃	-25~70									

■ 物理特性

◆ 物理特性

项目	单位	额定功率 (kVA)							
		30/40	60/80	100/120	160/200(6P)	160/200(12P)	300/400(6P)	300/400(12P)	
高	mm	1200	1600	1900					
宽	mm	550	750	900	1000	1440		1760	
深	mm	800	750	850	900		990		
重量	kg	380/410	610/690	980/1080	1300//1450	1860/2180	1700/2300	2400/3000	
通风		利用内部风机							
风流量	m3/h	750	2400	3000	6330	7233	9042	11754	
进线方式		机器底部及前部							

■ UPS 电气特性（输入整流器）

◆ 电气特性（输入整流器）

项目	单位	额定功率 (kVA)												
		30(6P)	60(6P)	80(6P)	100(6P)	120(6P)	160(6P)	160(12P)	200(6P)	200(12P)	300(6P)	300(12P)	400(6P)	400(12P)
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												
额定输入功率 ²	kV A	39	76	100	124	148	197	191	245	236	365	354	488	469
额定输入电流 ²	A	59	115	151	187	224	298	289	371	358	551	535	739	708
最大输入功率 ³	kV A	46	91	121	150	185	246	239	306	295	420	407	609	584
最大输入电流 ³	A	69	138	183	227	280	373	362	464	447	634	616	931	885
功率步进时间 ⁴	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. IEC62040-3 (5.2.2): UPS, 额定负载, 输入额定电压 380V, 无电池充电电流。														
3. IEC62040-3 (5.2.2): UPS, 额定负载或过载, 输入额定电压 380V, 电池在最大允许的电流下进行均充充电。														
4. 通过专用后台软件进行设置														

■ UPS 电气特性（直流中间环节）

◆ 电气特性（直流中间环节）

项目	单位	额定功率 (kVA)	
		30/40/60/80/100/120	160/200/300/400
逆变器运行的电压范围	Vdc	290~444	320~490
推荐的铅酸电池数量 ^{1,2}	个	174 (12V29 节)	192 (12V32 节)
推荐的浮充电压 2.25V/单体 ¹	Vdc	392	432
推荐的均充电压 2.35V/单体 ¹	Vdc	409	451
手动最大充电电压 2.40V/单体 ¹	Vdc	418	461
电池保护电压 2.45V/单体 ¹	Vdc	426	471
最大均充时间 ³	min	480~1800	
强制均充时间 ³	h	1~36	
均充-浮充的门槛电流 ³	A	0.001C~0.025C	
纹波电压 ⁴	%	≤1	
注:			
1. (相对于额定电压)。			
2. 出厂设置为 380V, 不同电池数量和单体电压的情况可通过设置软件进行设置。			
3. 软件设置。			
4. 不接电池, 纹波电压有效值相对于 DC 电压的百分比			

■ UPS 电气特性（逆变器输出）

◆ 电气特性（逆变器输出）

项目	单位	额定功率 (kVA)									
		30	40	60	80	100	120	160	200	300	400
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									
功率因数为 0.9 时的额定功率	kVA	30	40	60	80	100	120	160	200	300	400
功率因数为 1 时的额定功率	kW	27	36	54	72	90	108	144	180	270	360
三相过载时间 ³	Min, I/In	60, 1.10 10, 1.25 1, 1.5									
最大允许的非线性负载 ⁴	-	100%Pn									
电压稳定度, 稳态测试 ³	%	±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。 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										

■ UPS 电气特性（旁路输入）

◆ 电气特性（旁路输入）

项目	单位	额定功率 (kVA)									
		30	40	60	80	100	120	160	200	300	400
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										
380 Vac		45	61	91	121	151	182	243	304	456	607
400 Vac		43	58	87	116	145	174	231	289	433	577
415 Vac		42	56	83	111	139	167	222	278	416	554
旁路电压范围 ²	%	默认上限 15%, 默认下限 -20%									
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。									
瞬时过载	ms I/In	10 14.3	20 12.6	50 11.0	100 10.0	200 9.0	500 8.0	1000 7.1	2000 6.6	5000 5.7	

项目	单位	额定功率 (kVA)									
		30	40	60	80	100	120	160	200	300	400
注:											
1. 出厂设置为 380V, 对于 400V 和 415V 需相应更改软件设置。											
2. -20%~15%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											

■ UPS 电气特性 (系统性能)

◆ 电气特性 (系统性能)

项目	单位	额定功率 (kVA)												
		30(6 P)	60(6 P)	80(6 P)	100(6 P)	120(6 P)	160(6 P)	160(1 2P)	200(6 P)	200(1 2P)	300(6 P)	300(1 2P)	400(6 P)	400(1 2P)
空载损耗	kW	1	1.3	1.5	1.8	2.2	2.7	3.3	3.5	4.0	3.8	4.5	4.5	6.2
满载损耗	kW	3.0	5.2	6.8	7.9	8.24	9.63	11.89	11.12	13.91	19.33	21.8	28.2	31.6

■ UPS 电气特性 (ECO 模式)

◆ 电气特性 (ECO 模式)

项目	单位	额定功率 (kVA)									
		120 (6 脉冲)	160 (6 脉冲)	160 (12 脉冲)	200 (6 脉冲)	200 (12 脉冲)	300 (6 脉冲)	300 (12 脉冲)	400 (6 脉冲)	400 (12 脉冲)	
满载损耗 (100%)	kW	2.34	2.97	3.52	3.55	4.20	5.23	5.91	7.10	8.96	

项目	单位	额定功率 (kVA)												
		30(6 P)	60(6 P)	80(6P)	100(6 P)	120(6P)	160(6 P)	160(1 2P)	200(6 P)	200(12P)	300(6 P)	300(1 2P)	400(6 P)	400(12P)
满载损耗 (100%)	k W	1.1	1.4	1.7	2.0	2.4	3.0	3.5	3.6	4.2	5.2	5.8	7.2	9.0

● 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。

■ 安全



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。

■ 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 MF33 系列 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。

◆ 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。MF33 系列 UPS 采用 H 级绝缘系统，可耐受的工作温度高达 220℃，一般工作在系统的强制风冷条件下。

◆ 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。

◆ 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态。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。

◆ 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。

◆ 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。

◆ 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

◆ 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。380V 系统可采用 380V/4A 和 500V/4A 保险，400V/415V 系统只能使用 500V/4A 的保险。

● 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
机箱/外壳/铜排	×	○	○	○	○	○
五金件/紧固件	×	○	○	○	○	○
塑胶件	×	○	○	○	○	○
散热器	×	○	○	○	○	○
制成板	×	○	○	○	○	○
交流电容	×	○	○	○	○	○
直流电容	×	○	○	○	○	○
风扇	×	○	○	○	○	○
线缆	×	○	○	○	○	○
显示屏	×	×	○	○	○	○
检测元件	×	○	○	○	○	○
中大功率磁性元件	×	○	○	○	○	○
配电开关（空开/接触器）	×	○	○	○	○	○
保险丝	×	○	○	○	○	○
接触器（适用时）	×	○	○	○	○	○
半导体器件	×	○	○	○	○	○
○：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						
本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：						
1. 焊料含有铅						
2. 铜合金中含有铅						
3. 背光灯管中含有汞						
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的安全注意事项的情况下，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的期限						
适用范围：MF33/120/S/6P, MF33/160/S/6P, MF33/200/S/6P, MF33/160/S/12P, MF33/200/S/12P, MF33/300/S/6P, MF33/300/S/12P, MF33/400/S/6P, MF33/400/S/12P						