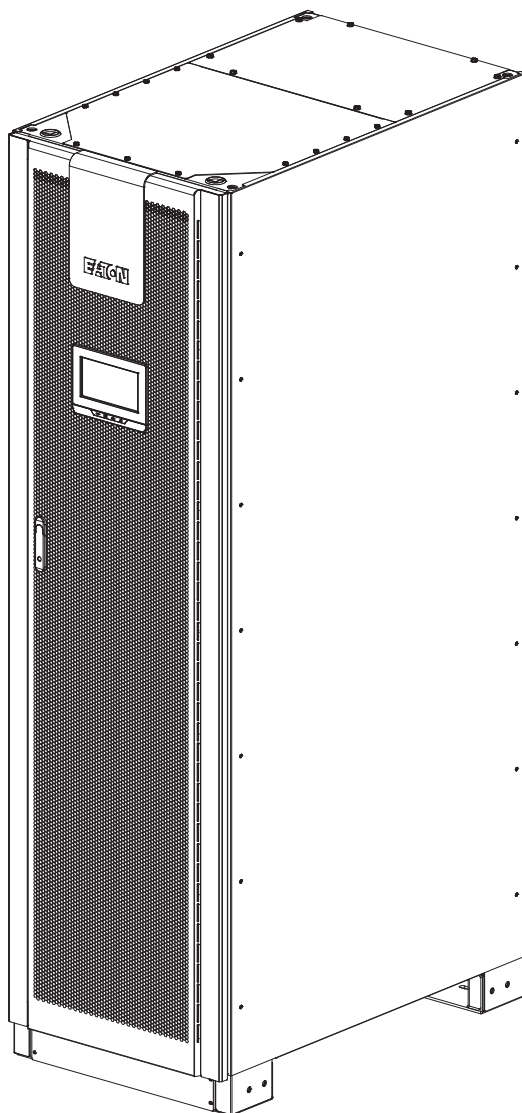


# Eaton® 93PR UPS

93PR 500 kW

安装与操作手册



# EATON

*Powering Business Worldwide*



感谢您使用伊顿产品!

请严格遵守本手册中和机器上的所有警告及操作说明，并妥善保管本手册。在没有阅读完所有的安全说明和操作说明以前，请不要操作本机。

本手册适用于**93PR**系列产品，包括：

**93PR-500**

## 重要安全说明

### 请保存好这些说明

本手册包含安装和维护UPS和电池时应遵守的重要说明。请在开始操作设备前阅读所有说明，并妥善保存此手册，以备将来查询。



### 警告

根据 GB 7260.2-2009，本产品适用于第二环境商业和工业应用。为避免电磁干扰，可能需要采取安装限制或额外措施。

---

© 2023 年伊顿公司

### 保留所有权利

本手册内所包含的所有内容属于 Eaton 公司所有，未经许可，不得复制（或摘录）。本公司致力于技术创新，不断提供更好的产品和服务满足客户需求，对产品设计，技术规格的升级，恕不另行通知。产品以实物为准。



# 目 录

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>第 1 章 安全警示</b>             | <b>1</b>  |
| 1.1 认证                        | 2         |
| 1.2 用户注意事项                    | 3         |
| 1.3 手册的使用                     | 3         |
| 1.4 环境                        | 4         |
| 1.5 获取帮助                      | 5         |
| <b>第 2 章 简介</b>               | <b>6</b>  |
| 2.1 UPS系统内部结构                 | 8         |
| 2.2 UPS 运行模式                  | 10        |
| 2.2.1 市电在线运行模式                | 10        |
| 2.2.2 电池模式                    | 12        |
| 2.2.3 旁路模式                    | 13        |
| 2.3 UPS 特性                    | 14        |
| 2.3.1 高级电池管理(ABM)             | 14        |
| 2.3.2 伊顿热同步无线并机技术 ( HotSync ) | 14        |
| 2.3.3 模块热插拔                   | 14        |
| 2.3.4 智能功率动态调节功能(VMMS)        | 15        |
| 2.4 软件和通讯特性                   | 15        |
| 2.4.1 用户接口                    | 15        |
| 2.4.2 电源管理软件                  | 15        |
| 2.5 选配附件                      | 15        |
| 2.5.1 功率模块 ( UPM )            | 15        |
| 2.5.2 外部电池柜 ( EBC )           | 16        |
| 2.5.3 同步盒 ( Sync Control )    | 16        |
| 2.5.4 上出风组件                   | 16        |
| 2.6 电池系统                      | 16        |
| 2.7 基本系统配置                    | 17        |
| <b>第 3 章 UPS安装计划</b>          | <b>18</b> |
| 3.1 制订安装计划                    | 18        |
| 3.2 现场准备                      | 19        |
| 3.2.1 环境和安装注意事项               | 19        |
| 3.2.2 UPS系统电源配线准备             | 25        |
| 3.2.3 UPS 系统接口配线准备            | 27        |
| <b>第 4 章 UPS 系统安装</b>         | <b>29</b> |
| 4.1 预备安装信息                    | 29        |
| 4.2 UPS机柜的检查和开箱               | 29        |
| 4.3 UPM的检查和开箱                 | 32        |
| 4.4 上出风组件的检查和开箱               | 33        |
| 4.5 系统安装                      | 34        |
| 4.5.1 机械安装                    | 34        |

|                                |           |
|--------------------------------|-----------|
| 4.5.2 线缆安装 .....               | 36        |
| 4.5.3 上出风组件安装(仅上出风适用) .....    | 37        |
| 4.6 安装外部电池柜 .....              | 38        |
| 4.6.1 安装铅酸电池柜 .....            | 38        |
| 4.6.2 支持的电池配置 .....            | 38        |
| 4.6.3 支持锂电池配置 .....            | 39        |
| 4.7 安装远程 EPO 开关 .....          | 41        |
| 4.8 安装外部接口信号线 .....            | 43        |
| 4.8.1 用户信号接口安装 .....           | 43        |
| 4.8.2 电池断路器接线安装 .....          | 43        |
| 4.8.3 Relay 输出接线安装 .....       | 43        |
| 4.8.4 安装Mini-slot 卡（选配） .....  | 44        |
| 4.8.5 并机系统的信号接口的安装 .....       | 44        |
| 4.9 UPS 并机系统接线 .....           | 44        |
| 4.9.1 电源线概述 .....              | 45        |
| 4.9.2 控制信号概述 .....             | 47        |
| 4.9.3 并机控制配线的安装 .....          | 47        |
| 4.9.4 同步盒的安装（选配） .....         | 49        |
| <b>第 5 章 通信接口 .....</b>        | <b>50</b> |
| 5.1 MINI型通讯卡 .....             | 51        |
| 5.2 智能电源软件 .....               | 53        |
| 5.3 信号输入监控 .....               | 53        |
| 5.4 通用继电器触点 .....              | 53        |
| <b>第 6 章 UPS操作说明 .....</b>     | <b>54</b> |
| 6.1 UPS控制面板和指示灯 .....          | 54        |
| 6.1.1 彩色触摸屏控制面板 .....          | 54        |
| 6.1.2 状态指示灯条 .....             | 54        |
| 6.2 控制面板的使用 .....              | 56        |
| 6.2.1 状态指示灯 .....              | 57        |
| 6.2.2 使用触摸屏 .....              | 57        |
| 6.2.3 主页（在线模式） .....           | 59        |
| 6.2.4 测量值 .....                | 61        |
| 6.2.5 控制 .....                 | 68        |
| 6.2.6 模拟图 .....                | 72        |
| 6.2.7 历史记录 .....               | 73        |
| 6.2.8 统计 .....                 | 75        |
| 6.2.9 设置 .....                 | 75        |
| 6.3 登入 .....                   | 77        |
| 6.4 系统操作 .....                 | 77        |
| 6.4.1 “在线”模式下启动UPS(默认模式) ..... | 77        |
| 6.4.2 “旁路”模式下启动UPS .....       | 78        |
| 6.4.3 “在线”模式到“旁路”模式的转换 .....   | 78        |

|               |                      |            |
|---------------|----------------------|------------|
| 6.4.4         | “旁路”模式到“在线”模式的转换     | 79         |
| 6.4.5         | “在线”模式到“EAA”模式的转换    | 79         |
| 6.4.6         | “EAA”模式到“在线”模式的转换    | 79         |
| 6.4.7         | 系统和关键负载关机            | 80         |
| 6.4.8         | 关键负载断电               | 80         |
| 6.5           | 单机操作                 | 81         |
| 6.5.1         | 单机启动                 | 81         |
| 6.5.2         | UPS 关机               | 81         |
| 6.6           | UPM 控制说明             | 82         |
| 6.6.1         | 在线增减、更换 UPS 模块       | 82         |
| 6.6.2         | 启动 UPMs              | 85         |
| 6.6.3         | UPM 关机               | 85         |
| 6.7           | 远程紧急断电（REPO）开关的使用    | 86         |
| 6.8           | “在线”模式到“维护旁路”的转换     | 87         |
| 6.9           | “维护旁路”到“在线”模式的转换     | 88         |
| <b>第 7 章</b>  | <b>UPS 维护</b>        | <b>89</b>  |
| 7.1           | 重要安全指导               | 89         |
| 7.2           | 进行预防性维护              | 90         |
| 7.2.1         | 日维护                  | 90         |
| 7.2.2         | 月维护                  | 90         |
| 7.2.3         | 定期维护                 | 91         |
| 7.2.4         | 年维护                  | 91         |
| 7.2.5         | 电池维护                 | 91         |
| 7.3           | 安装电池                 | 91         |
| 7.4           | 用过的电池或 UPS 的回收       | 92         |
| 7.5           | 维护培训                 | 92         |
| <b>第 8 章</b>  | <b>产品技术指标</b>        | <b>93</b>  |
| 8.1           | 型号                   | 93         |
| 8.2           | 技术指标                 | 93         |
| 8.2.1         | 标准                   | 93         |
| 8.2.2         | UPS 输入               | 94         |
| 8.2.3         | UPS 输出               | 95         |
| 8.2.4         | 电池规格                 | 96         |
| 8.2.5         | 环境                   | 96         |
| <b>第 9 章</b>  | <b>保修</b>            | <b>98</b>  |
| <b>第 10 章</b> | <b>安装检查单</b>         | <b>99</b>  |
| <b>附录 A:</b>  | <b>用户设置</b>          | <b>101</b> |
| <b>附录 B:</b>  | <b>产品中有害物质的名称及含量</b> | <b>102</b> |

## 图目录

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 图2-1: Eaton 93PR UPS.....               | 7  |
| 图2-2: 产品结构图 ( 500kW ) .....             | 7  |
| 图2-3: 产品结构图 ( UPM ) .....               | 8  |
| 图2-4: UPS 线路图.....                      | 9  |
| 图2-5: 双转换模式下的电能通过UPS的路径 .....           | 10 |
| 图2-6: ESS 模式下电能通过 UPS 的路径.....          | 12 |
| 图2-7: 电池模式下电能通过 UPS 的路径 .....           | 12 |
| 图2-8: 旁路模式电能通过 UPS 的路径.....             | 13 |
| 图3-1: UPS 机柜预留空间.....                   | 20 |
| 图3-2: UPS 尺寸重心图 ( 后出风 ) .....           | 22 |
| 图3-3: UPS 尺寸图 ( 上出风 ) .....             | 23 |
| 图3-4: UPM 尺寸.....                       | 24 |
| 图4-1: 撬开金属连接构件.....                     | 31 |
| 图4-5: 货叉位置 .....                        | 31 |
| 图4-4: 拆除装运托架.....                       | 31 |
| 图4-2: 移除木箱 .....                        | 31 |
| 图4-3: 移除缓冲材.....                        | 31 |
| 图4-6: UPM包装拆卸 .....                     | 32 |
| 图4-7: 上出风组件包装拆卸 .....                   | 33 |
| 图4-8: 上出风后盖包装拆卸 .....                   | 34 |
| 图4-9: 起吊示意 .....                        | 35 |
| 图4-10: 盖板和连接端子位置 .....                  | 36 |
| 图4-11: 机械安装指示图 .....                    | 37 |
| 图4-12: 分离电池配置和共电池配置 .....               | 40 |
| 图4-13: 常开 REPO 开关配线 .....               | 41 |
| 图4-14: 常闭REPO 开关配线 .....                | 42 |
| 图4-15: 并机UPS系统的原理图.....                 | 46 |
| 图4-16: 并机UPS系统的CAN和Pull-Chain的简化配线..... | 47 |
| 图4-17: 并机UPS的CAN和Pull-chain的配线.....     | 48 |
| 图4-18: 同步盒 TB1 端子位置.....                | 49 |
| 图5-1: 通信接口 .....                        | 50 |
| 图5-2: 千兆网络卡.....                        | 51 |
| 图5-3: 二代环境探头 .....                      | 51 |
| 图5-4: 工业网关卡.....                        | 51 |
| 图5-5: PXGMS网关卡 .....                    | 52 |
| 图5-6: 标准AS400/RS232卡.....               | 52 |
| 图5-7: 标准工业继电器卡.....                     | 52 |
| 图6-1: 控制面板和指示灯.....                     | 55 |
| 图6-2: UPS彩色触摸屏控制面板 .....                | 56 |
| 图6-3: 触摸屏组成部分 .....                     | 57 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 图6-4: 登录或密码请求屏幕 .....                   | 58 |
| 图6-5: “主页”屏幕 .....                      | 59 |
| 图6-6: 主屏幕中的输出总功屏幕 .....                 | 60 |
| 图6-7: 主屏幕中的效率屏幕 .....                   | 60 |
| 图6-8: 主屏幕中输入用电量屏幕 .....                 | 60 |
| 图6-9: 测量值汇总屏幕 .....                     | 61 |
| 图6-10: 输入测量值屏幕 .....                    | 61 |
| 图6-11: 输入测量值详情屏幕 .....                  | 62 |
| 图6-12: 选择电压显示模式屏幕 .....                 | 62 |
| 图6-13: 选择来源屏幕 .....                     | 62 |
| 图6-14: 旁路测量值屏幕 .....                    | 63 |
| 图6-15: 旁路测量值详情屏幕 .....                  | 63 |
| 图6-16: 选择电压显示模式屏幕 .....                 | 63 |
| 图6-17: 选择来源屏幕 .....                     | 64 |
| 图6-18: 输出测量值屏幕 .....                    | 64 |
| 图6-19: 选择来源屏幕 .....                     | 64 |
| 图6-20: 选择电压显示模式屏幕 .....                 | 65 |
| 图6-21: 输出测量值详情屏幕 .....                  | 65 |
| 图6-22: 铅酸电池测量值屏幕 .....                  | 66 |
| 图6-23: 电压测量值屏幕 .....                    | 66 |
| 图6-24: 电流测量值屏幕 .....                    | 66 |
| 图6-25: 锂电池测量值屏幕 .....                   | 67 |
| 图6-26: 锂电池界面 .....                      | 67 |
| 图6-27: 系统控制屏幕 .....                     | 68 |
| 图6-28: UPS控制屏幕 .....                    | 68 |
| 图6-29: 模组控制屏幕 .....                     | 69 |
| 图6-30: 模组控制详情屏幕 .....                   | 69 |
| 图6-31: 充电器关闭指令确认屏幕 .....                | 69 |
| 图6-32: 高级能源管理 (EAA) 屏幕 .....            | 70 |
| 图6-33: 使能高效模式 (ESS) 指令确认屏幕 .....        | 70 |
| 图6-34: 使能智能功率动态调节功能 (VMMS) 指令确认屏幕 ..... | 70 |
| 图6-35: 使能高级电池管理 (ABM) 指令确认屏幕 .....      | 71 |
| 图6-36: 清除告警指令确认屏幕 .....                 | 71 |
| 图6-37: UPS模拟图屏幕 .....                   | 72 |
| 图6-38: UPS模块图屏幕 .....                   | 72 |
| 图6-39: 系统概览屏幕 .....                     | 72 |
| 图6-40: ESS屏幕 .....                      | 73 |
| 图6-41: 当前告警屏幕 .....                     | 73 |
| 图6-42: 系统记录屏幕 .....                     | 74 |
| 图6-43: 服务记录屏幕 .....                     | 74 |
| 图6-44: 配置变更记录屏幕 .....                   | 75 |
| 图6-45: 统计屏幕 .....                       | 75 |
| 图6-46: 用户屏幕 .....                       | 75 |

图6-47: 配置屏幕 ..... 76

图6-48: 提示3级密码屏幕 ..... 76

图6-49: UPM安装..... 84

图6-50: 在线模式下开关状态 ..... 87

图6-51: 维护旁路模式下开关状态..... 87

图6-52: 维护旁路模式下开关状态..... 88

图6-53: 在线模式下开关状态 ..... 88

图7-1: 空气过滤网位置 ..... 91

## 表目录

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 表1-1: 术语表 .....                                       | 4   |
| 表2-1: 标准和可选的UPS配件 .....                               | 17  |
| 表3-1: 尺寸与重量 .....                                     | 20  |
| 表3-2: UPS 机柜的最小预留空间 .....                             | 20  |
| 表3-3: 满负荷运行时的空调或通风要求 .....                            | 21  |
| 表3-4: 多芯线推荐最大值 (单位: $\text{mm}^2$ ) .....             | 26  |
| 表3-5: 多芯线推荐最小值 (单位: $\text{mm}^2$ ) .....             | 26  |
| 表3-6: 额定功率和额定电压下的额定电流 (单位: A) .....                   | 26  |
| 表3-7: 接线端子和扭力要求 .....                                 | 27  |
| 表4-1: 上出风组件信号线连接对应表 .....                             | 37  |
| 表4-2: 常开 REPO 开关配线 .....                              | 41  |
| 表4-3: 常闭REPO 开关配线 .....                               | 42  |
| 表4-4: 干节点输出端子 .....                                   | 44  |
| 表6-1: 状态指示灯 .....                                     | 55  |
| 表6-2: 状态指示灯 .....                                     | 57  |
| 表6-3: 安全级别和功能 .....                                   | 58  |
| 表6-4: 显示功能菜单图 .....                                   | 59  |
| 表8-1: ANSI/ISA-71.04-2013 表 B1 对G1设备所在环境气体浓度的建议 ..... | 97  |
| 表8-2: 存储时间1年以内的运输与存储环境要求 .....                        | 97  |
| 表11-1: 用户配置 .....                                     | 101 |
| 表11-2: 配置设置 .....                                     | 101 |

# 第 1 章 安全警示

## 重要安全使用说明

### 保存这些说明

本手册包含了在安装和维修 UPS 与电池的过程中应遵守的重要说明，请在操作前阅读这些说明并妥善保存此手册，以备将来查询。

该 UPS 含主输入、电池供电、旁路供电。含致命电压和危险电流的元器件。外壳安装必须永久性接地并达到 IP20 等级以防电击和异物进入。UPS 系统是一个复杂的电源系统，仅允许合格人员安装和服务。



### 危险

本 UPS 中存在致命电压。仅限经过授权的维修人员执行所有修理和维修作业。UPS 中不存在用户可维修的零件。



### 警告

- 在接通电源和产品操作之前必须先接地。
- 即使当 UPS 从交流电源断开时，输出端也可能携带危险电压。
- 即使 UPS 关机后，客户接线端子台也可能携带危险电压。至少应等待 5 分钟，让电容器放完电，并用万用表确认后再接近接线端子台。
- 为了减少失火或电击的危险，可将 UPS 安装在一个温度和湿度可控的室内环境中，并且确保室内无导电性杂质，环境温度不得超过 40°C (104°F)。请勿在水附近或湿度过高的地方（最大湿度 95%）进行操作。本系统不适用于户外。
- 连接负载也可能造成大漏电流，在接通电源和产品操作之前必须先接地。当 UPS 带载运行时，禁止通过任何操作包括断开地线连接去确认 UPS 的运行状态。
- 确保在进行安装或维修前断开所有电源。
- 在并机系统中，当 UPS 从交流电源断开时，输出端仍携带危险电压。
- 电池可能引起电击或由于高短路电流而产生烧伤，应执行下列预防措施：1）摘下手表、戒指或其它金属物体；2）使用带绝缘手柄的工具；3）不要在电池上放置工具或金属零件；4）戴上橡胶外套并穿上胶靴。
- 电能的危险性。请勿试图改变任何电池配线或连接线，否则可能会导致伤害。
- 禁止打开或拆解电池。释放的电解液可能有毒，会对皮肤和眼睛造成伤害。
- 重要：电池可能由多个并联连接，安装前断开所有连接。
- 该 UPS 仅适宜安装在混凝土或不易燃的表面上。





#### 注意

- 安装或维修应由在 UPS、电池和必需的预防措施方面具有丰富知识的有资质的维修人员执行。任何未经授权的人员都应远离设备，在安装或更换电池前应仔细考虑所有的警告、注意和说明条目中的指示。当 UPS 在“电池”模式时，请勿断开电池。
  - 连接电源之前请查看安装说明书。
  - 确定电池是否无意中接地，如果是，清除接地的电源。接触一个接地电池的任何部分可能导致触电。
  - 更换电池时，应使用与 UPS 中原装电池相同型号及相同规格参数的电池。
  - 在连接或断开接线端之前，断开充电电源。
  - 应对废旧电池进行适当的处理，参考当地的有关处理规范。
  - 切勿将电池投入火中，电池在火中可能会爆炸。
  - 保持 UPS 门关闭，以确保适当的冷却气流，并保护操作人员其免受设备内部危险电压的伤害。
  - 不要在靠近煤气或电热源处操作 UPS 系统。
  - 操作环境应保持在本手册规定的参数范围内。
  - 遵守所有附在设备内外的“危险”、“注意”和“说明”警示。
- 



#### 注意

当抬起或移动机柜时，为防止对底座中的布线通道和布线造成损坏，请遵循以下操作程序：

- 移动带包装的机柜时，仅限使用左侧或右侧叉车插槽抬起并移动。
- 确认叉车货叉处于水平位置插入到叉车插槽中。请勿将货叉向上倾斜。
- 叉车必须穿过整个栈板底座。

如果不遵循这些说明，会对布线通道和布线造成损坏。

---

## 1.1 认证

产品符合 EMC 指令 2004/108/EC 认证。

可以通过网址 <http://powerquality.eaton.com> 或当地伊顿办事处及已授权的合伙人获取 UPS EN 62040-1 (Safety) 和 EN 62040-2(EMC) 标准的申明。

## 1.2 用户注意事项

仅允许用户操作：

- UPS 开机和关机，不包括调试开机；
- 液晶控制面板的使用；
- 可选的连接模块和软件的使用。

客户必须遵循预防措施，仅执行上述操作。任何偏离指令可能会造成危险或意外损害负载。



### 注意

- **客户不允许打开除连接板和 MBS 锁定板之外的任何螺丝。防止电气危害。**
- **如本产品用于 C2 类环境中，应采取附加措施进一步抑制电磁干扰。本产品适用于 C3 类环境，即所有商业和工业环境。**

## 1.3 手册的使用

此手册介绍如何安装和使用 UPS 与 UPM。请务必详细阅读并理解手册中描述的过程，这样才能顺利地进行安装和操作。

此手册中的信息被分成了不同的部分和章节。请务必阅读手册中的系统选项以及附件安装指示。

以下是 UPS 或附件上出现的，警示重要信息的符号图例：

### 黑体字

**黑体字** – 突出所讨论的重要概念、程序中的关键术语和菜单选项，在提示中代表您要键入或输入的指令或选项。



**电击危险** – 表明存在电击危险，应该遵守相关注意事项。



**注意：**请参考操作指南 - 详细信息如重要操作、维护说明等，请参考操作手册。



用来使人注意重要特征或说明的信息。



此标志表明不应将 UPS 或 UPS 电池丢入垃圾桶。此产品含有密封的酸性电池，必须做适当的处理。更多信息请咨询当地废品回收利用或有害废物回收中心。



此标志表明不应将电气设备或电子设备丢进垃圾桶。请联系当地废品回收利用或有害废物回收中心，对废弃物进行适当的处理。

下表符号与术语会在本手册中使用，请正确识别并知其含义。

**表1-1：术语表**

| 术语        | 说明                                 |
|-----------|------------------------------------|
| UPS       | 不间断电源，包含机柜和其内部元件。                  |
| UPS 系统    | 整个电源保护系统 – 即 UPS 机柜、电池箱、选配件或安装的附件。 |
| UPM       | 功率模块                               |
| STS       | 静态旁路模块                             |
| CM        | 通讯模块                               |
| HMI       | 人机接口（显示模块）                         |
| Mini-Slot | MINI 型通讯卡                          |
| EPO 开关    | 紧急关断开关                             |
| MBS       | 维护旁路开关                             |
| REPO      | 远程紧急关断                             |
| ABM       | 高级电池管理                             |
| HotSync   | 热同步无线并机技术                          |
| EAA       | 高级节能解决方案                           |
| ESS       | 高效模式                               |
| VMMS      | 智能功率动态调节功能                         |
| IO 柜      | 输入输出接线的机柜                          |
| UPM 柜     | 安装 UPM 的机柜                         |
| K1        | 输入继电器                              |
| K2        | 电池继电器                              |
| K3        | 逆变继电器                              |
| K5        | 反向馈电保护装置（选配）                       |

## 1.4 环境

根据手册建议，应在干净、平稳的环境中安装 UPS，避开震动、灰尘、高湿、可燃性气体、可燃性液体或腐蚀性物质环境。更多关于环境的要求请参阅章节 [3.2.1](#)。



### 警告

在电池充电、浮充、深度放电和过充的过程中会向周围空气中散发氢气和氧气。如果氢气在空气中含量超过 4%，将会生成爆炸性气体混合物。必须保证 UPS 放置位置的空气流通率。

## 1.5 获取帮助

可与当地办事处与经销商询问 UPS 与电池柜的任何问题。需提供设备型号和序列号。如需在以下某方面获取帮助，请致电客服人员。

- 安排初次开机
- 得到地区服务点及其电话号码
- 对手册中信息的任何疑问
- 手册中未涉及到的问题

请致电客服人员，24 小时服务热线 400-889-3938。

## 第 2 章 简介

Eaton 93PR 500 kW UPS 采用当今最先进的电力电子技术，充分考虑用户负载特性和实际使用环境类型，以及伊顿在电源系统设计方面近 50 年的先进技术和丰富经验，由伊顿全球团队共同精心打造的一款为最关键负载提供高可靠性供电保护的不断模块化电源系统。可以全面满足数据中心、金融中心、企业机房、工业自动化、教育系统、医疗系统或大型办公等应用场所的电力保障要求。。

Eaton 93PR 500 kW UPS 可在 60 kW-500kW 之间扩展，UPS 机柜提供集中系统静态旁路。适用于小型、中型及大型数据中心或模块化数据中心。业界领先的效率、可用性和性能，模块化、标准化、灵活性、扩展性、高适应性、按需购买，为客户量身定制的电源系统解决方案。

产品型号请参阅第 8.1 章节。

单个 UPM 包括整流器，逆变器，电池变换器以及独立的控制器。

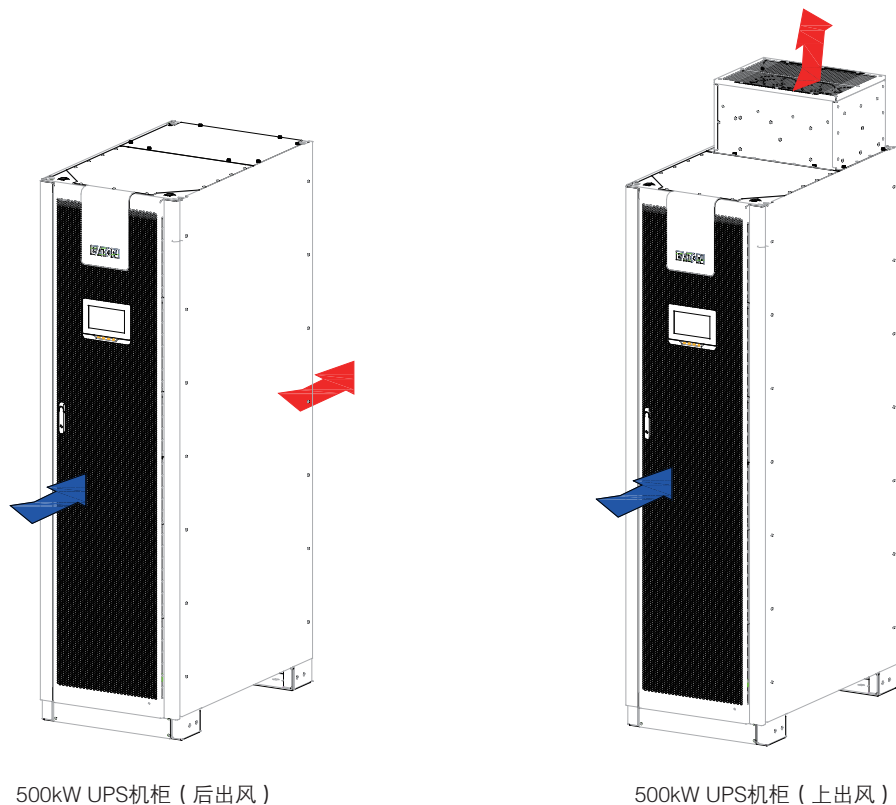
具有热插拔功能的每个 UPM 能够独立操作而不受其他功率模块的影响。



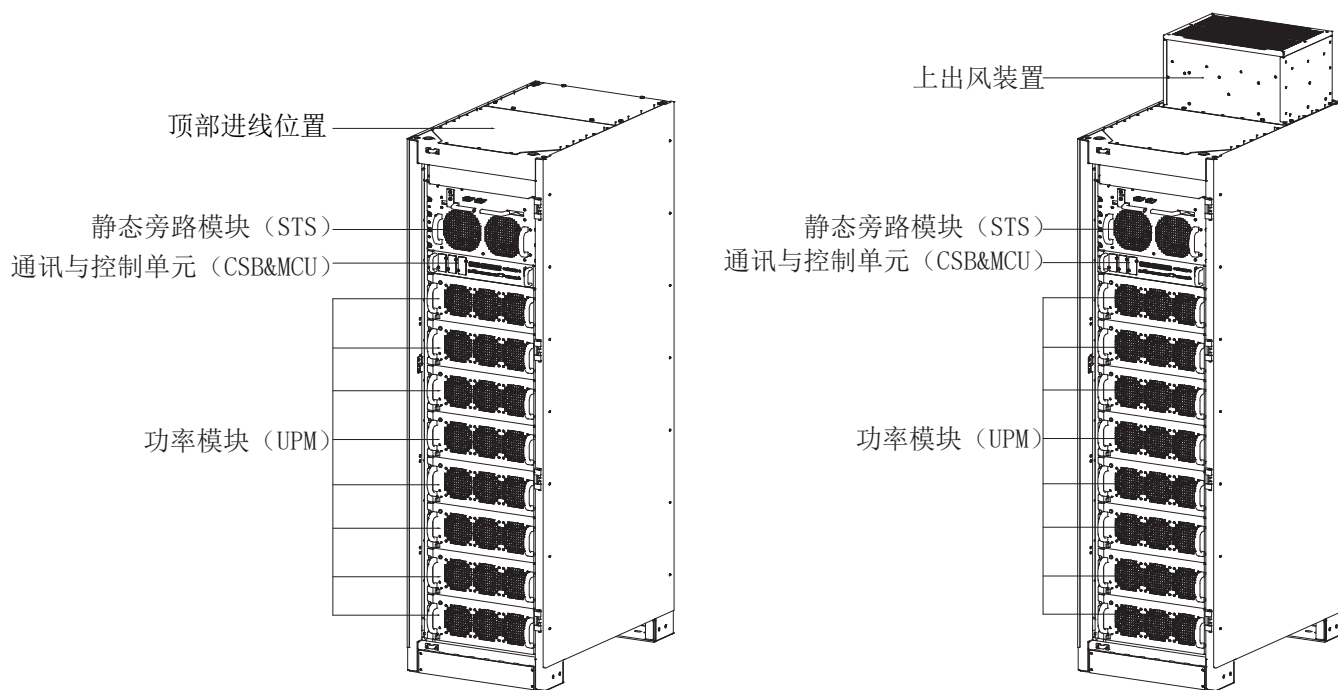
### 说明

开机调试必须由伊顿客户服务工程师执行，否则第 9 章中的保修条款将失效。提供这项服务是 UPS 销售合同的一部分。请事先联系（通常要求提前三个工作日通知），以便预约理想的开机日期。

---

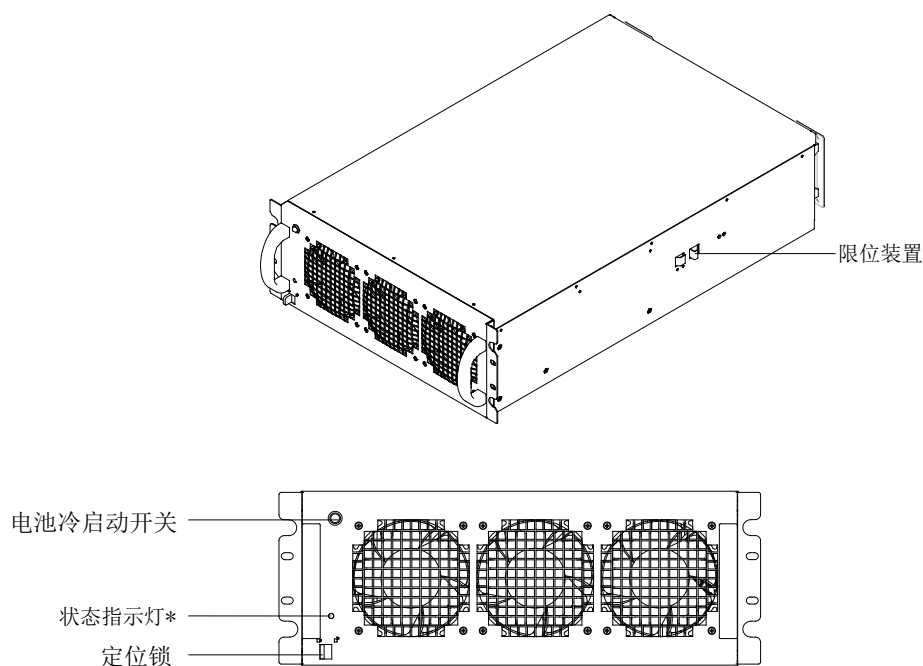


**图2-1: Eaton 93PR UPS**



\*: 上进风配置需要工厂配置

**图2-2: 产品结构图 (500kW)**



\*：状态指示灯详细介绍请参见表6-1“状态指示灯”

图2-3：产品结构图（UPM）

## 2.1 UPS系统内部结构

93PR 系列 UPS 的可达到最大输出功率取决于系统的静态旁路。静态旁路由静态开关和反向馈电保护装置（可选）串联组成。另外，系统会不间断地监视旁路以及市电的电源，能够根据需要自动准确地转换到静态旁路。

500kW UPS 机柜包含一套额定 500kW 功率等级的静态旁路、最大 8 个内部并联的 UPM 模块；UPS 不含内部电池；

500kW UPS 机柜结构图请参考图 2-2。

单个 UPM 包括整流器、电池变换器、逆变器和独立控制器。具有热插拔功能的单个 UPM 能够独立运行并且带载，而不受其他 UPM 状态的影响。

选配件请参见 2.5 章节。

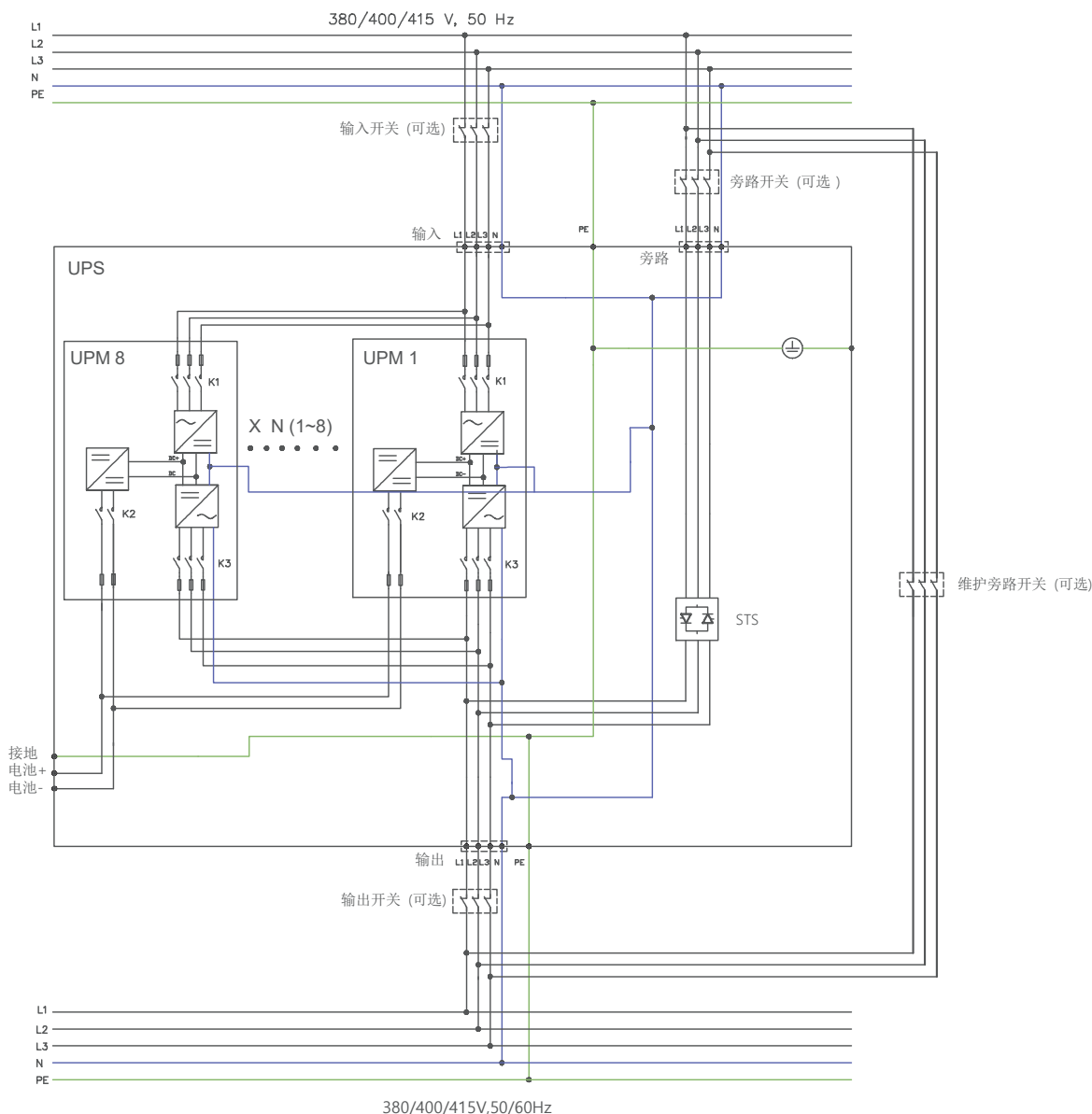


图2-4: UPS 线路图

如果发生市电断电或超出第 8 章技术参数规定的参数范围，UPS 将使用备用的电池为负载供电，电池供电时间为规定的一段时间或直到市电恢复正常。对于长时间的断电，UPS 允许转换到另外的电力系统（例如发电机）或按次序的关闭负载。UPS 旁路由静态开关和反向馈电保护装置 K5（选配）组成。反向馈电保护装置和静态开关采取串联连接。系统能够根据需要自动准确地转换到静态旁路，例如系统持续过载的情况。



## 2.2 UPS 运行模式

UPS 运行模式：

### ◆ 市电在线运行模式

- 双转换模式：由市电交流电源通过整流逆变给负载供电。在该模式下，电池充电器会根据需要给电池提供充电电流。
- ESS 模式：市电通过静态旁路开关为负载提供电源，当侦测到任何市电异常情况，系统通常在少于 2ms 时间内转换到双转换模式。当运行在 ESS 模式时，系统内的浪涌抑制模块能够保护负载。UPS 运行在 ESS 模式下效率高达 99%，在不降低系统可靠性的情况下，显著减少能源的损耗。

◆ 电池模式：备用的直流电源提供电能并通过 UPS 的逆变器转换为交流电。VRLA 电池是这种模式下最常用的备用电源，这种运行模式称为电池模式。

◆ 旁路模式：市电通过 UPS 的静态开关直接给负载提供电源。

### 2.2.1 市电在线运行模式

在市电在线运行模式下，市电输入为系统提供能量。前面板显示屏显示“在线模式”，表示输入市电在 UPS 可接受的电压和频率范围内。

#### 2.2.1.1 双转换模式

图 2-5 表示当 UPS 运行在双转换模式下电能通过 UPS 系统的路径。

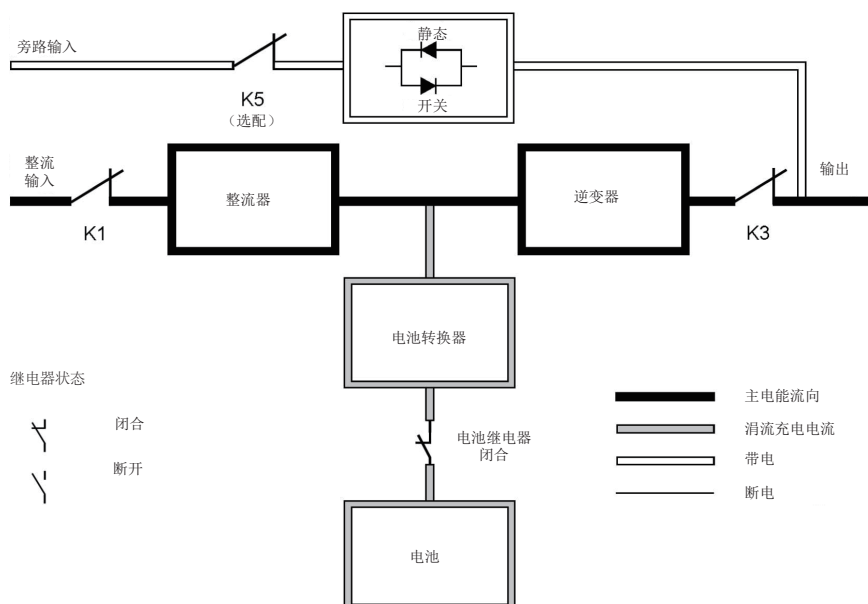


图2-5： 双转换模式下的电能通过UPS的路径

三相交流输入电源通过 IGBT 组成的多电平变换器转换为稳定的直流电压，提供给逆变器。显示屏显示 UPS 的状态为“在线模式”并且 UPM 的状态为“运行中”。

电池变换器的输入为整流器的输出直流电，并且为电池提供可调节的充电电流。UPS 通常会接有电池，并且在输入市电不可用时为逆变器提供能量。

逆变器为负载提供三相交流输出。逆变器将整流器的输出直流电通过 IGBT 和 PWM 的多电平转换技术产生可控的过滤的交流输出。

如果输入市电掉电或超出范围，UPS 自动转换为电池模式给负载持续供电。当市电恢复正常，UPS 能够自动转换为双转换模式。

如果双转换模式过载或不可用，UPS 能够准确无误地转换为旁路模式并且通过静态旁路继续为负载供电。当发生异常情况，例如长时间过载消除或系统运行参数恢复到规格范围内，UPS 能够自动返回到双转换模式。

如果 UPS 的一个 UPM 内部失效，余下的 UPM 将继续运行在双转换模式为负载供电，UPS 将自动内部冗余当负载的功率小于 N-1 UPM 额定功率时。如果由于大负载导致 UPM 没有冗余时，UPS 将自动转换到旁路模式，并且维持在旁路模式直到维护时将失效修正并恢复 UPS 到正常。

在外部并联冗余系统中，每个 UPS 能够从系统中隔离以便于维护，而其他 UPS 继续在双转换模式下为负载供电。

### **2.2.1.2 ESS模式**

在 ESS 模式下，UPS 直接为负载安全地提供总线电流，ESS 模式需要市电输入在可接受的电压和频率范围内。显示屏上显示的 UPS 状态为“在线模式 ESS”，而且 UPM 的状态为“运行中”。ESS 模式下的浪涌抑制和滤波确保为负载设备提供纯净的电。当检测到任何输入电源的扰动，UPS 将转换为双转换模式通过逆变器继续为负载供电。如果输入市电掉电或超出系统规格，UPS 自动转换为电池模式给负载持续供电。

当运行于 ESS 模式，UPS 侦测和控制算法持续监测输入电源质量以便于满足快速的模式转换需求。UPS 通常能够在小于 2ms 时间内准确无误地转换为双转换模式。

当输入电源在接受的范围内，UPS 运行在一个高效率，节能模式 - 为 IT 设备提供保护并确保为设备提供纯净的电源。在 20-100% 的额定负载下，ESS 模式将系统效率提升到 99%，能够减少高达 80% 的电损耗。

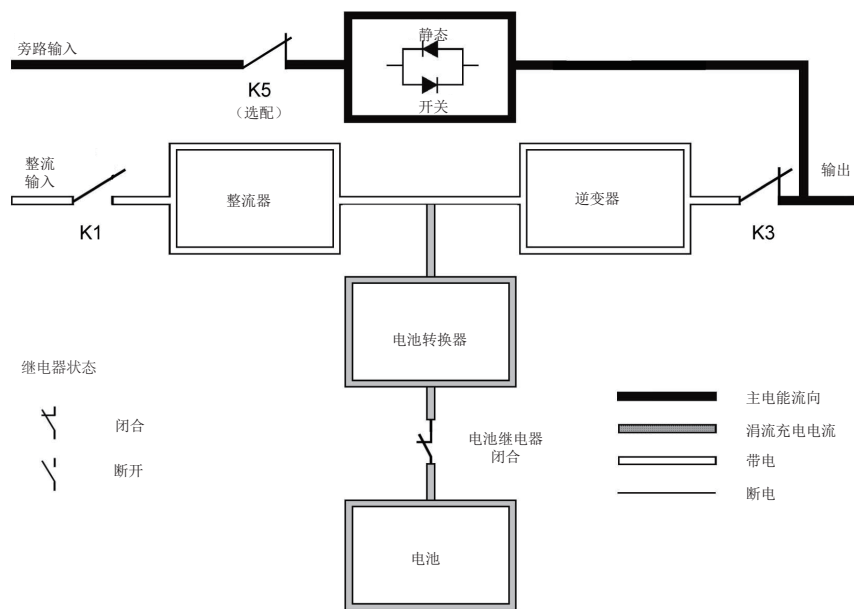


图2-6: ESS 模式下电能通过 UPS 的路径

## 2.2.2 电池模式

当运行于双转换模式或 ESS 模式，如果市电掉电或市电不符合规定的参数，UPS 将自动转换为由电池或其他储能源为负载供电。显示屏上 UPS 的状态为“电池模式”，并且 UPM 的状态为“运行中”。在电池模式下，电池提供紧急直流电，并通过逆变器转换为可控输出。[图 2-7](#) 表示当 UPS 运行于电池模式下，电流通过 UPS 的路径。

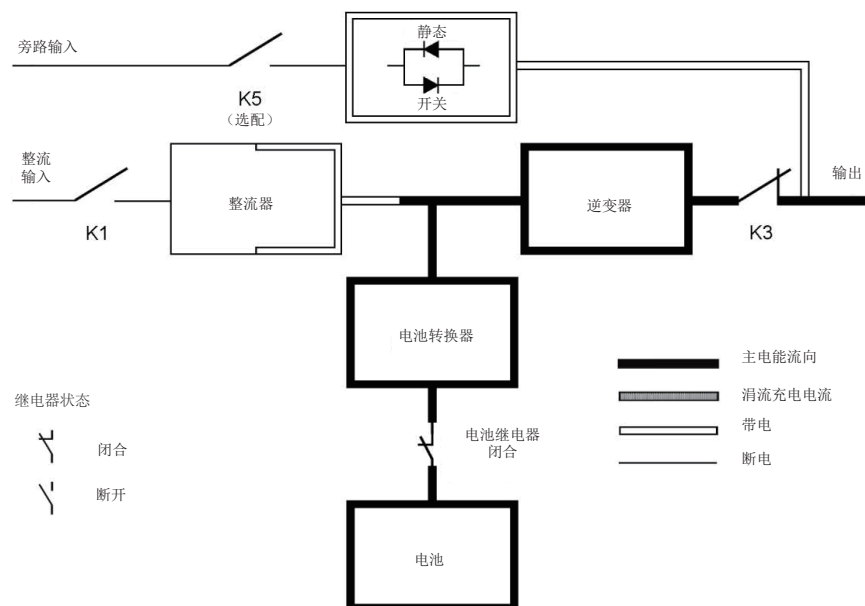


图2-7: 电池模式下电能通过 UPS 的路径

当市电发生故障时，整流器不能通过交流市电转换为直流输出为逆变器提供能量。输入继电器 K1 断开，电池将通过逆变器提供 UPS 输出。由于逆变器在转换过程中不间断运行，所以 UPS 可以为负载持续提供不间断的稳定电源。如果 UPS 的静态旁路和 UPS 的整流器是由一路市电提供，那么反向馈电保护接触器 K5 ( 选配 ) 也会断开。K1 和 K5 ( 选配 ) 的断开能够防止系统电压通过静态开关或整流器回流到市电。当市电无法恢复或市电不在系统正常运行所需的规定范围内，电池将持续放电到很低的电压水平，此时逆变器将不能继续给负载供电。当出现该事件，UPS 发出声光告警，表示电池容量很低并且系统即将关机。除非市电恢复，在系统关机前，UPS 最多支持 2 分钟的输出。如果旁路电源可用，UPS 并不会关机而是转换为旁路模式。

在电池放电的任何时候，一旦市电再次恢复正常，K1 和 K5 ( 选配 ) 将会合上，并且 UPS 返回到在线运行模式。UPS 将会开始给电池充电来恢复电池容量。

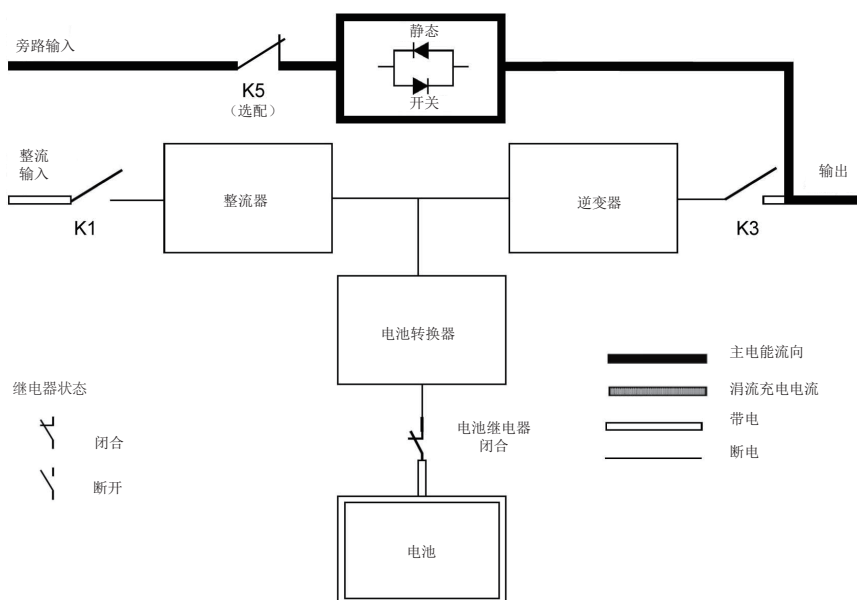
### 2.2.3 旁路模式

如果检测到过载，负载错误或内部故障，UPS 自动转换到旁路模式。旁路直接将市电提供给负载。也可以通过显示屏将 UPS 手动转换为旁路模式。显示屏上显示的 UPS 状态为“旁路模式”。图 2-8 表示当 UPS 系统运行于旁路模式下电能通过 UPS 的路径。



**注意**

**旁路模式下并不能保护关键负载。**



**图2-8：旁路模式电能通过 UPS 的路径**

在旁路模式下，系统的三相交流输出是由系统输入直接提供。在该模式下，系统的输出不能避免市

电电压或频率的波动以及断电情况。旁路模式提供部分滤波和瞬间保护但没有功率校正和电池备电支持。

静态旁路由固态可控硅整流器 ( SCR ) 静态开关 ( SSW ) 和反向馈电保护隔离装置 K5 ( 选配 ) 组成。当逆变器不能支持负载时，静态开关将会持续运行。静态开关和反向馈电保护装置采用串联连接。静态开关作为电子控制装置，能够立即开通，替代逆变器给负载供电以保证不断电。除非当旁路输入电源不可用，反向馈电保护装置通常总是吸合状态，随时准备为静态开关提供电能。

## 2.3 UPS 特性

伊顿 UPS 具备多种特性，以提供成本效益和一贯地可靠电源保护。本节对 UPS 标准特性提供简明的概述。

### 2.3.1 高级电池管理(ABM)

高级电池管理技术采用精密的采样线路和三段式充电技术，可以延长 UPS 电池的使用寿命，同时优化充电时间。高级电池管理技术能够防止大电流充电和逆变器纹波电流对电池造成的损耗。大电流充电会造成电池过热以及损坏电池。

在充电模式下，UPS 将会给电池充电。充电过程持续到电池电压上升到系统预先设定的浮充电压。一旦电池达到浮充电压水平，UPS 电池充电器进入浮充阶段并对电池进行恒压充电。

充电结束后将进入休眠模式，即在浮充 48 小时 ( 可调节 ) 后。在休眠模式下，电池充电器完全关闭。在大约 28 天 ( 可调节 ) 的休眠模式下，不会有任何充电电流对电池充电。在休眠模式下，UPS 持续监控电池电压，如果有需要会重新对电池进行充电。

### 2.3.2 伊顿热同步无线并机技术 ( HotSync )

伊顿热同步无线并机技术是在并机系统中消除单点故障的一种控制算法，因此提高系统的可靠性。

93PR 系列 UPS 在多模块内部并联和外部并联系统都采用了热同步技术。

在并联系统中，甚至是没有内部模块通讯，热同步技术使得所有 UPM 模块能够独立运行。功率模块完全自主使用热同步技术；每个模块单独监视其输出并且和其他模块保持完全同步。甚至是在充电情况下，UPM 功率模块都能够平均分配负载量。

在 UPS 并机系统，伊顿热同步无线并机技术集成了数字信号处理和高级的控制算法，从而实现自动负载均分和选择性断路。负载均分控制算法根据输出功率需求变化做持续瞬时调整，从而维持同步和负载平衡。每个模块都能遵从负载需求并且不会与其他模块发生冲突。伊顿热同步无线并机技术能够实现并联冗余和并联扩容。

### 2.3.3 模块热插拔

93PR 系列 UPS 是为当今数据中心设计的可扩展、模块化电源系统，可插拔的功率模块 UPM、静态切换开关 STS、通讯模块 CM、显示模块 HMI 等，能快速响应数据中心应急需求，将系统维护时

间缩短至 5min 内，最小化系统维护时间 (Lowest MTTR)，最大化系统可用性，保障客户关键负载持续正常运行。93PR 系列 UPS 作为关键电源系统的核心，具有最高的 UPS 可用性与可靠性。



#### 警告

- 操作检查必须由伊顿客户服务工程师执行。
  - 该 UPS 携带致命电压，所有的维修和服务都只能由伊顿客户服务工程师执行，在 UPS 内部没有任何客户可维修的部件。
- 

### 2.3.4 智能功率动态调节功能(VMMS)

伊顿的可变模块管理系统对于高级节能解决方案 (EAA) 来说是一个非常关键的环节。它将 UPS 在轻载下的效率最大化，在双变换模式下支持负载并同过调控 UPM 的激活或空闲状态提高系统的效率，不仅适用于并联的 UPS 系统，也适用于多个 UPM 内部并联的单台 UPS 系统。

VMMS 可购买升级。

## 2.4 软件和通讯特性

### 2.4.1 用户接口

Mini-Slot 通讯卡槽 -93PR 系列 UPS 带有 3 个通讯卡槽用于安装 mini-slot 通讯卡。Mini-slot 卡能够快速安装且支持热插拔。其他信息请参见[第 5 章](#)通讯接口。

### 2.4.2 电源管理软件

智能电源软件产品通过网络监控和管理电源装置。其他信息参见[第 5 章](#)通讯接口。

## 2.5 选配附件

请联系伊顿代理经销商获取可选配件的信息。

### 2.5.1 功率模块 ( UPM )

当将来需要升级功率等级时，现场可在线安装的热插拔 UPM ( Hot-swappable UPM ) 能够随时装进机柜。这样能够使得 UPS 系统随着商业扩大和提升，减少初期对系统的投资。为了安装热插拔 UPM ( Hot-swappable UPM )，UPS 机柜必须具备可升级能力，这由静态旁路的功率等级决定。

安装方式请参见 [6.6.1](#) 章节。

### 2.5.2 外部电池柜 (EBC)

可为 UPS 系统配备多个装有密封铅酸免维护电池的外部电池箱 (EBCs)，加强电池的备用保护。电池箱在单个独立的机柜内，可与 UPS 机柜分开安装。

安装方式请参见 4.6 章节。

### 2.5.3 同步盒 (Sync Control)

伊顿同步控制既可以支持两组独立的伊顿 UPS 系统的输出同步，也支持两台 UPS 单机的输出同步。通过下游的双电源和静态开关 UPS 的同步控制可以实现客户负载从一路电源到另一路电源的不间断转换。借助面板上负载同步使能按钮可以使能伊顿同步控制。当同步控制使能时负载同步使能按钮将会点亮。

伊顿同步控制面板提供三相同步参考信号给每个系统。每个系统会以此为参考控制逆变器的输出，所以两个系统的输出可以相互同步。为了建立三相同步参考信号，每个系统会提供旁路电压和输出电压给同步控制盒。

安装方式请参见 4.9.4 章节和表 4-2。

### 2.5.4 上出风组件

上出风组件均匀对称分布在机柜后上端，兼顾 UPM 柜和 IO 柜的散热，改变机柜内部的气流方向。上出风组件采用金属大风扇，提供可靠稳定的散热保障。

安装方式请参见 4.5.3 章节。

## 2.6 电池系统

在停电、断电以及其他电源故障时，电源系统提供紧急的短期备用电源保证安全操作。UPS 默认配置为使用 VRLA 电池。当需要安装其他类型的电池或使用其他储能方式，请咨询伊顿客户服务工程师。

Eaton 93PR 系列 UPS 无内部电池仅支持外部电池。具体电池规格，请参见第 8 章技术参数。

## 2.7 基本系统配置

### UPS 功率等级

单台 UPS 的功率取决于 UPM 数量，但最大功率不超过静态旁路功率。

UPS 机柜能够并联成更大的系统，300kW 和 600kW 机柜标准支持 4 台并联，1200kW 机柜标准支持 2 台并联，超过标准数量请联系伊顿解决方案团队进行配电方案设计。

### UPS 内部配件

下表表示不同的标准和可选的 UPS 配件和模块：

**表2-1：标准和可选的UPS配件**

| 配件                  | 500kW |
|---------------------|-------|
| 系统控制和监控智能触摸屏 *      | 标准    |
| 智能连接卡（详情请参见 5.1 章节） | 可选    |
| 同步盒组件 *             | 可选    |
| 单输入                 | 可选    |
| 双输入                 | 标准    |
| 3 线 /4 线 *          | 可选    |
| 上出风组件 *             | 可选    |
| 防尘网                 | 标准    |

\*：需在工厂装配。

其他配件和附件包括不同的软件、通讯选项、外部开关以及配电装置。



## 第 3 章 UPS 安装计划

按照以下基本顺序安装 UPS：

1. 为 UPS 系统制订一个安装计划（第 3 章）；
2. 为 UPS 系统选定安装地点（第 3 章）；
3. 检查并打开 UPS 机柜（第 4 章）；
4. 卸下并安装 UPS 机柜，并为系统铺设好电路（第 4 章）；
5. 如需要，安装附件或备选件（第 4 章）；
6. 填写安装清单（第 10 章安装检查清单）；
7. 由伊顿客户服务工程师进行初步的操作检查和开机。



### 说明

开机调试必须由伊顿客户服务工程师执行，否则第 9 章中的保修条款将失效。提供这项服务是 UPS 销售合同的一部分。请事先联系（通常要求提前三个工作日通知），以便预约理想的开机日期。



### 注意

安装时，请务必确保不会有线路输入电源与 UPS 连接。



### 警告

- 只能由有资质的技术人员遵照适用的安全标准来执行安装。
- 该 UPS 设备不适用于 IT 配电系统。

### 3.1 制订安装计划

在安装 UPS 系统之前，阅读并理解此手册中与所要安装的系统配套的信息。用 3.2 章节中的相关过程和插图以及第 4 章的内容，制订合理的安装计划。

## 3.2 现场准备

为了让 UPS 系统获得最高的工作效率, 安装地点应该满足此手册中所述的环境参数。操作环境必须满足重量、清洁程度和特定的环境要求。

### 3.2.1 环境和安装注意事项

风道入口环境需满足以下条件:

- 湿度计的干球温度与湿球温度应当总是保持至少 1 摄氏度 (1.8 华氏度) 的差别, 以实现无凝露环境。
- 根据 ASHRAE90.1-2013 的要求最大的环境温度变化率应当低于 3 华氏度 /5 分钟 (36 华氏度 / 小时)。

UPS 运行环境条件的注意事项:

某些数据中心的制冷方式会使 UPS 机房和 / 或数据中心内部温度和相对湿度不均匀。这种制冷方式可能引发两个方面问题:

其一, 引发机房内的小气候。这种小气候会导致机房内温度和 / 或相对湿度的持续差异, 比如无论实际温度为多少, 机房内一侧的温度总是低于另一侧。

其二, 引发温度和 / 或相对湿度变化率的问题, 这种问题发生在制冷系统的工作转换过程中时。

以上其中任意一个问题都能在 UPS 放置区域产生不良的小气候。如果这种小气候超出了本公司运行规格, UPS 的稳定性随着时间的推移会有所下降。同时, 这些种极端的环境也会影响暴露于其中的服务器的稳定性。

UPS 系统的安装必须遵循以下指导:

- 此系统必须安装在适合电脑和电子设备的水平地板上。
- 在干净、平稳的环境中安装 UPS, 避开震动、灰尘、高湿、可燃性气体、可燃性液体或腐蚀性物质环境。
- UPS 正常工作时的环境要求在 0-40°C 之间; 所有 UPM 入口温度需小于 40°C。
- 电池组建议在 +20 ~ +25°C 的环境温度之间使用。
- 最大相对湿度: 95%, 非冷凝。
- 此系统必须安装在有适宜的温度和湿度的室内, 远离污染物。
- UPS 正常工作时的海拔要求为 2000 米 (6600 英尺) 以下, 如果客户使用在 2000 米以上, 请拨打伊顿热线获取更多的信息。

若不按此指导操作, 保修条款将失效。

UPS 设备的操作环境必须满足表 3-1 中的重量要求和图 3-2 至图 3-3 中的尺寸要求。

表3-1：尺寸与重量

| 描述    |       | 带包装尺寸 (WxDxH)         | 尺寸 (WxDxH)            | 毛重     | 净重     |
|-------|-------|-----------------------|-----------------------|--------|--------|
| 500kW | 后出风机柜 | 1100 x 1150 x 2233 mm | 600 x 1000 x 2069 mm  | 498kg  | 414kg  |
|       | 上出风机柜 | 1100 x 1150 x 2233 mm | 600 x 1100 x 2069 mm* | 498kg  | 414kg  |
| UPM   |       | 980 x 590 x 325 mm    | 439 x 700 x 174.2 mm  | 44kg   | 39kg   |
| 上出风组件 |       | 689 x 531 x 405 mm    | 561x 402x 275mm       | 25.4kg | 17.3Kg |

\* 组装上出风后盖之后的尺寸。  
UPS 机柜采用强制冷却来管理内部器件的温度，所以需要预留出足够的空间，才能保证足量的空气循环。散热方式请参考图 2-1 和图 3-1；具体的预留空间见表 3-2。

表3-2：UPS 机柜的最小预留空间

|          | 后出风预留空间 | 上出风预留空间 |
|----------|---------|---------|
| 机柜的上方 D1 | 300 mm  | 800 mm  |
| 机柜的前方 D2 | 1000 mm | 1000 mm |
| 机柜的后部 D3 | 800 mm* | 0 mm**  |

\* 走线可能需要更多的空间；  
\*\* 维护检修空间 (500kW 机柜如安装上出风组件并靠墙安装时，需要在侧面留出接线空间)。

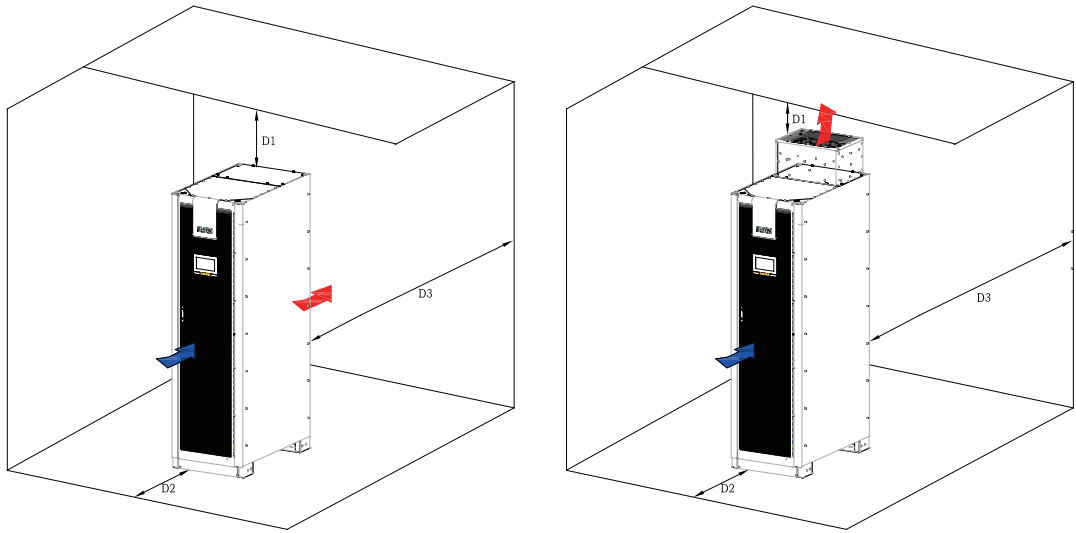


图3-1：UPS 机柜预留空间

UPS 的放置房间需满足以下空气流通的需求：

- 对于 500KW UPS，放置房间的风量不小于 5700M<sup>3</sup>/h；

环境温度维持在 20~25℃，UPS 和电池能够获得更长的寿命。

UPS 正常工作时的环境温度要求在 0-40℃之间。如果工作在 40℃以上的环境里，要求最大带载量按每增加 5℃，递减 12% 额定值实施。例如 UPS 工作环境温度为 45℃，则需带载小于 88%，如果超过 90% 则该 UPS 关机。

UPS 工作时的最高环境温度要求不超过 50℃并且需避免在高温、高湿的环境。

UPS 空气流通的需求如下表：

**表3-3：满负荷运行时的空调或通风要求**

| 额定    | Power loss( 千卡 / 小时 ) | 散热 (BTU/h x 1000) |
|-------|-----------------------|-------------------|
| 500kW | 17914                 | 71.1              |

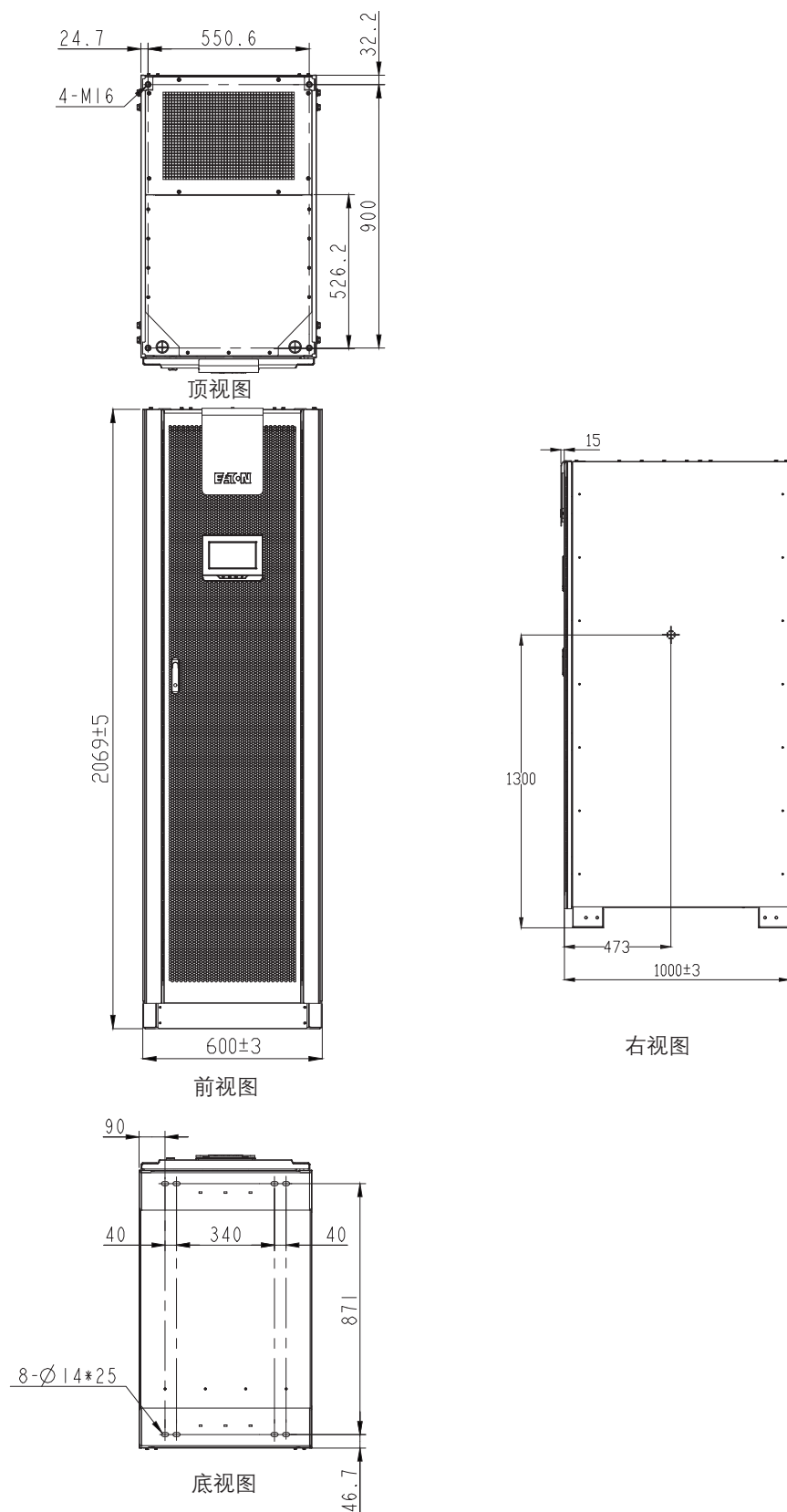
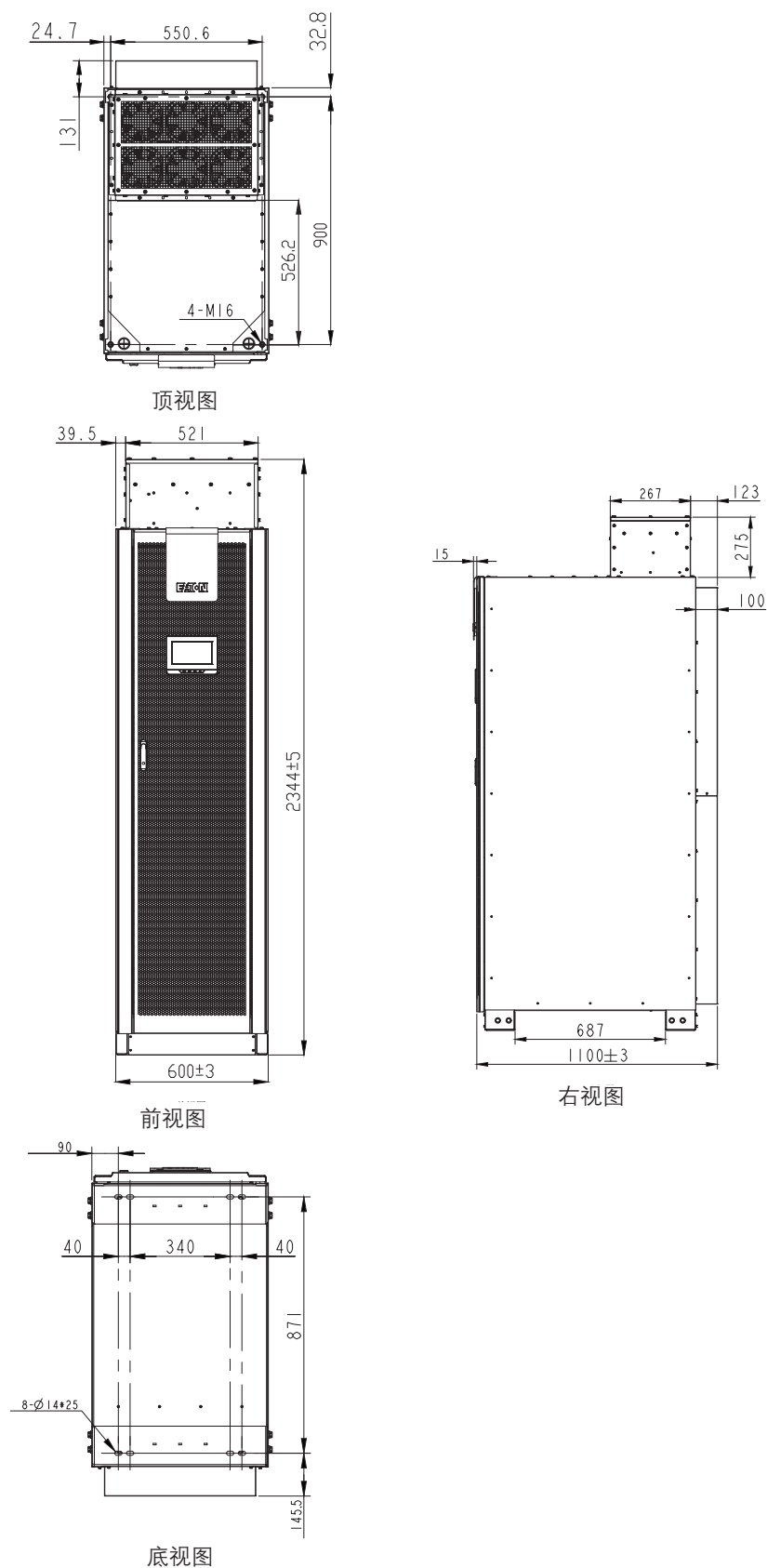


图3-2: UPS 尺寸重心图 (后出风)

单位: mm



**图3-3: UPS 尺寸图 (上出风)**

单位: mm

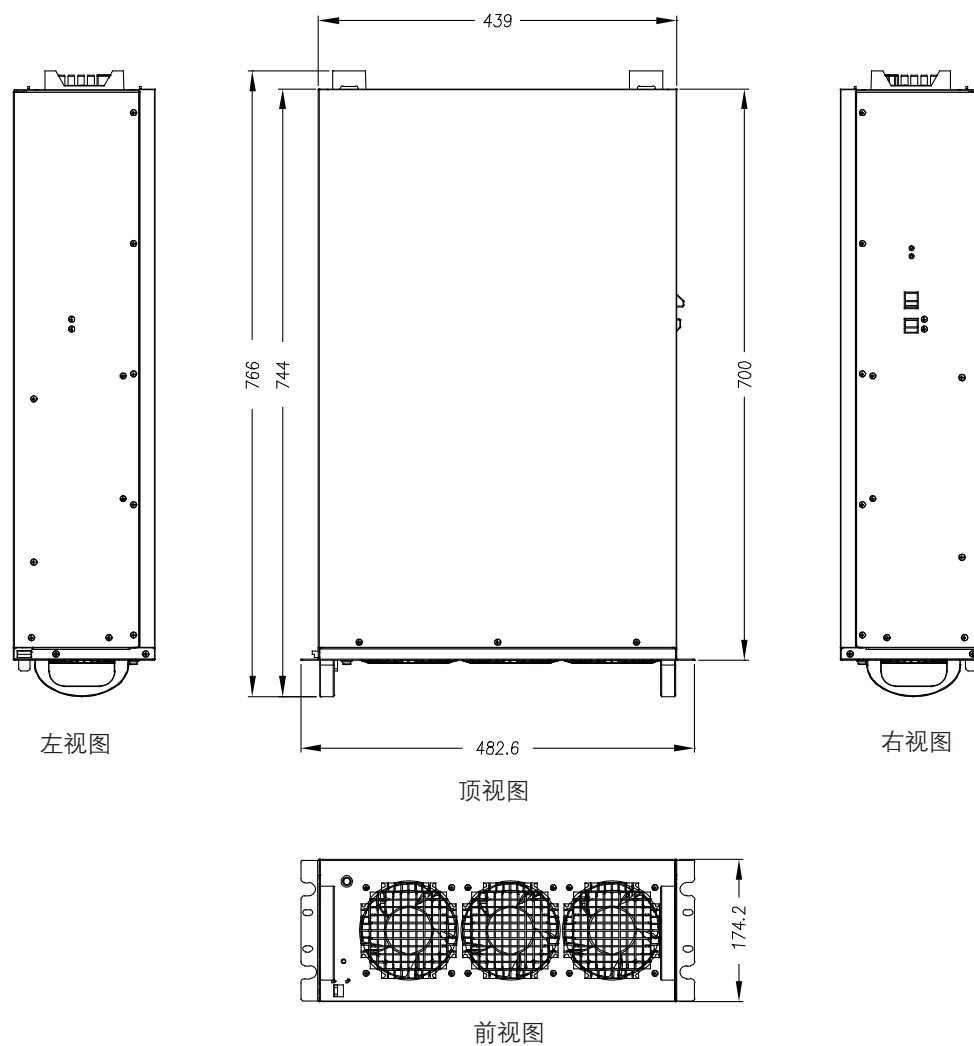


图3-4: UPM 尺寸

单位: mm

### 3.2.2 UPS系统电源配线准备



#### 注意

安装维护旁路，必须采用带有上游断路器保护的双路馈电输入或带有两个上游断路器保护的单馈电输入。其中一个对于 UPS/ 整流输入断路器（如果有安装），另一个对于维护旁路输入。切勿针对 UPS/ 整流输入和维护旁路仅采用单馈电及单断路器保护一起供电。若 UPS 为单馈电接线及维护旁路上安装有旁路输入断路器，允许维护旁路单馈电输入，同时给 UPS 及旁路供电。

关于外部接线的实际配置，请参考国家或地方电气规范。

- 为了以后扩容，应在 UPS 满载下降额选取电源线和外部过流保护开关。
- 外部接线所需的材料和操作应由指定的人员提供和执行。
- 外部接线须采用能承受 90℃温度的铜线，请参见表 3-4 和表 3-6 查找合适信息，电线规格由所用断路器决定。
- 若导线运行在高于 30℃的环境温度下，需要换用更高耐温等级的电线或更粗的电线。
- 配线的规格是由 90℃温度的铜线定义。

4 线系统：

- 输入采用三根火线和 N 线，再加上接地导线（保护接地导体）。为使设备正常运行，相线必须是对称接地（从 Y 型 / 星型电源）。
- 支持需要带 N 线的负载。
- 断开中线，则应当同时断开所有的相线。

3 线系统：

- 输入采用三根火线和接地导线（保护接地导体）。
- 不带 N 线，不支持需要 N 线的负载。



线径的选择需考虑到未来升级。

表3-4：多芯线推荐最大值（单位：mm<sup>2</sup>）

| 模块数量     | UPS输入 | UPS输出 | 旁路输入  | 中线N*  | 电池*   | 保护接地* |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4*60kW   | 2*150 | 2*150 | 2*150 | 3*150 | 4*150 | 6*150 |
| 4*62.5kW | 2*150 | 2*150 | 2*150 | 3*150 | 4*150 | 6*150 |
| 5*60kW   | 2*150 | 2*150 | 2*150 | 3*150 | 4*150 | 6*150 |
| 6*60kW   | 2*150 | 2*150 | 2*150 | 3*150 | 4*150 | 6*150 |
| 7*60kW   | 3*150 | 3*150 | 3*150 | 5*150 | 5*150 | 8*150 |
| 8*60kW   | 3*150 | 3*150 | 3*150 | 5*150 | 5*150 | 8*150 |
| 8*62.5kW | 3*150 | 3*150 | 3*150 | 5*150 | 5*150 | 8*150 |

\*:UPS 铜排接线需均分线缆（铜排位置请参见图 4-10）。

线径的选择需考虑到未来升级。

表3-5：多芯线推荐最小值（单位：mm<sup>2</sup>）

| 模块数量     | UPS输入 | UPS输出 | 旁路输入 | 中线N* | 电池*  | 保护接地* |
|----------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 4*60kW   | 2*70  | 2*70  | 2*70 | 3*70 | 3*70 | 4*70  |
| 4*62.5kW | 2*70  | 2*70  | 2*70 | 3*70 | 3*70 | 4*70  |
| 5*60kW   | 2*70  | 2*70  | 2*70 | 3*70 | 3*70 | 4*70  |
| 6*60kW   | 2*70  | 2*70  | 2*70 | 3*70 | 3*70 | 4*70  |
| 7*60kW   | 3*70  | 3*70  | 2*70 | 4*70 | 4*70 | 6*70  |
| 8*60kW   | 3*70  | 3*70  | 3*70 | 4*70 | 4*70 | 6*70  |
| 8*62.5kW | 3*70  | 3*70  | 3*70 | 4*70 | 4*70 | 6*70  |

\*:UPS 铜排接线需均分线缆（铜排位置请参见图 4-10）。

表3-6：额定功率和额定电压下的额定电流（单位：A）

| 模块数量     | 输入电流 |     |     | 输出电流 |     |     | 电池<br>( 额定 ) | 电池<br>( 最大 ) |
|----------|------|-----|-----|------|-----|-----|--------------|--------------|
|          | 380  | 400 | 415 | 380  | 400 | 415 |              |              |
| 4*60kW   | 380  | 361 | 348 | 365  | 346 | 334 | 521          | 625          |
| 4*62.5kW | 396  | 376 | 362 | 380  | 361 | 348 | 543          | 651          |
| 5*60kW   | 475  | 451 | 435 | 456  | 433 | 417 | 651          | 781          |
| 6*60kW   | 570  | 541 | 522 | 547  | 520 | 501 | 781          | 938          |
| 7*60kW   | 665  | 631 | 609 | 638  | 606 | 584 | 911          | 1094         |
| 8*60kW   | 760  | 722 | 696 | 729  | 693 | 668 | 1042         | 1250         |
| 8*62.5kW | 791  | 752 | 725 | 760  | 722 | 696 | 1085         | 1302         |

电源线端子信息见下表：

**表3-7：接线端子和扭力要求**

| 端子功能                | 端子           | 功能            | 500kW |                |
|---------------------|--------------|---------------|-------|----------------|
|                     |              |               | 螺栓规格  | 紧固扭力<br>( Nm ) |
| 市电输入到整流             | 市电输入         | L1, L2, L3, N | M12   | 76             |
| 市电输入到旁路             | 旁路输入         | L1, L2, L3, N | M12   | 76             |
| UPS 输出              | 输出           | L1, L2, L3, N | M12   | 76             |
| 直流输入，<br>从外部电池到 UPS | BAT+<br>BAT- | 电池 +<br>电池 -  | M12   | 76             |
| 保护地                 | PE           | 接地            | M12   | 76             |



**注意**

该产品不提供外部过流保护器，但须符合当地法规要求。如果需安装输入 / 输出断开装置，断开装置由客户提供。



**注意**

为避免火灾危险，断路器的额定电流不小于表 3-6 的规格值。

UPS 带不平衡负载时，应根据平衡负载下满载电流降额使用。要求不平衡负载下线电流  $\leq$  平衡负载满载线电流的 50%。参见表 3-6。

对于 AC 输入到旁路的电源保护应符合浪涌或启动电流的载荷特性。旁路和输出的过流保护开关由客户提供。

UPS 接线图见 2.1 章 UPS 系统内部结构。

### 3.2.3 UPS 系统接口配线准备

外部控制通讯线应连接在 UPS 内部的用户界面端子台上。



**警告**

不要直接将接触器反馈触点连接到与主电源相关的电路中，反馈触点应加强绝缘。

在计划和准备进行安装时，请仔细阅读并理解下面的事项：

- 所有接口配线都由客户提供。
- 对 Mini-slot 端子进行内部接口配线时，需要通过 Mini-slot 通讯槽来走线。
- 在外部告警输入和干节点之间，所有的信号输入或远程特性需求，都需要一个额定值为 24VDC，最小 20mA 的隔离常开接触器或开关。所有的控制线，继电器和开关接触器都有客户提供。对于每一个外部告警输入和干节点都需要使用双绞线。
- 输入端的外部告警命名可以通过程序自定义并显示。
- 使用 Mini-Slot 卡的局域网和电话入口必须由设备计划者或客户自行提供。
- UPS 电池配件信号线和可选的直流 48V 分励脱扣信号线接到 UPS 时，必须要连接直流源断开装置。
- 电池配件和直流 48V 脱扣信号线径最小为 1.5mm<sup>2</sup>。
- 远程 EPO 功能打开 UPS 机柜中的所有接触器，并将电源与关键负载隔离开。当地电气规范可能要求安装 UPS 的跳闸上游保护装置。
- 远程 EPO 开关必须为独立开关，不可与其它电路连接。
- 如果使用常闭（NC）远程 EPO，需要在 EPO 连接器上的 Pin1 和 Pin2 必须连接跳线。
- 远程 EPO 的线径应该在 0.75~2.5 mm<sup>2</sup> 之间。
- 远程 EPO 和 UPS 之间的距离不能超过 150 米。
- 外部告警继电器需要连接一个额定电流为 5A，额定电压为 30VAC（RMS）和 30VDC 的开关。
- 外部告警继电器线径最小为 0.75 mm<sup>2</sup>。

## 第 4 章 UPS 系统安装

本章节介绍了 UPS 机械安装与线缆安装的相关操作，连接 UPS 和市电的线缆需要客户自行提供。

UPS 的安装检查及初次开机必须由伊顿客户服务工程师执行；电池柜可由设备制造商或代理商有资质的服务人员来执行。

### 4.1 预备安装信息



**警告**

如不按操作手册执行，有可能会造成人身伤害或导致 UPS 和负载设备的损坏。

安装 UPS 系统时请参阅以下内容：

- 阅读第 3 章，了解机柜尺寸、装置重量、配线以及端子数据和安装事项。
- 安装期间机柜的倾斜程度不得大于  $\pm 10^\circ$
- 若需要通风用的穿孔地面砖，请将其放在 UPS 前面。

### 4.2 UPS 机柜的检查 and 开箱

为了让 UPS 系统获得最高的工作效率，安装地点应该满足此手册中所述的环境参数。操作环境必须满足重量、清洁程度和特定的环境要求。



**警告**

- UPS 机柜很重，重量参见表 3-1，如果不遵循装卸说明，机柜可能会翻倒，造成严重的人身伤害。
- 在卸载机柜时请勿站在栈板前面。如果不严格遵循卸载说明，机柜有可能造成严重的人身伤害。

1. 仔细检查外部包装，查看搬运过程中有无明显损伤。检查设备外箱上的“倾斜指示标签”是否正常。如发现损坏请勿继续操作，请通知承运商或经销商；



**说明**

在进行下面步骤之前，请确保货叉或货盘起重器能够承受机柜的重量（机柜重量请参见表 3-1）。

2. 请用货叉或货盘起重器将带栈板的 UPS 设备移到安装地点或离安装地点尽可能近的地方；



#### 注意

机柜的倾斜不能超过 10 度（偏离竖直线），否则机柜有可能翻倒。

---

3. 使用钉锤撬开木箱四周的金属连接构件，移除木箱、缓冲材以及防潮袋（图 4-1 ~ 图 4-3）；
4. 拆除机柜四周固定 L 型支架的螺丝，移除 L 型支架（图 4-4）。请将前后拆除的 8 颗螺丝重新锁回机柜地脚。请保存好装运托架和固定五金件，以备后用；
5. 使用货叉从侧面插入机器底部（图 4-5）；货叉长度必须大于机柜宽度；



#### 注意

当抬起或移动机柜时，为防止对底座中的布线通道和布线造成损坏，请确保叉车货叉处于水平位置插入到叉车插槽中，勿将货叉向上倾斜，叉车必须穿过整个栈板底座。

---

6. 将 UPS 机柜移到最终安装地点；
7. 进行 UPS 系统安装，请执行第 4.5 节。



#### 说明

在安装等待期间，未打开包装的机柜要注意防潮、防尘以及其它污染物。由储存或保护不当引起的 UPS 损坏不在保修之列。

---

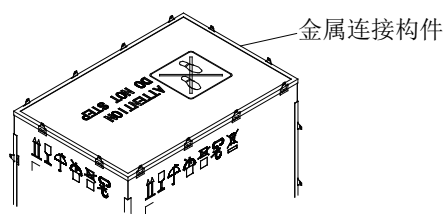


图4-1: 撬开金属连接构件

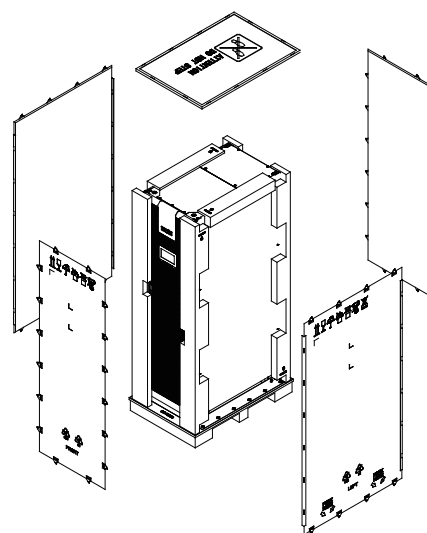


图4-2: 移除木箱

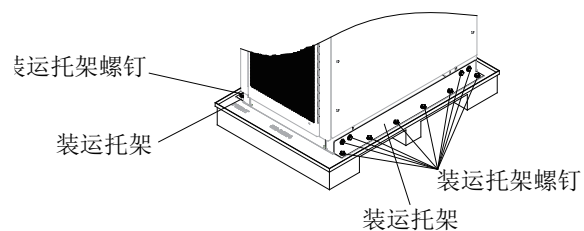


图4-5: 货叉位置

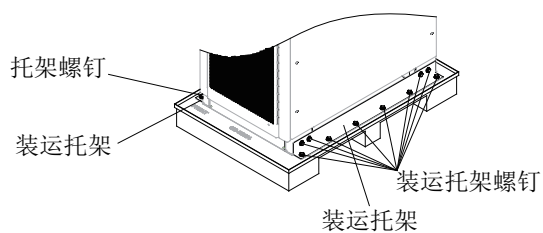


图4-4: 拆除装运托架

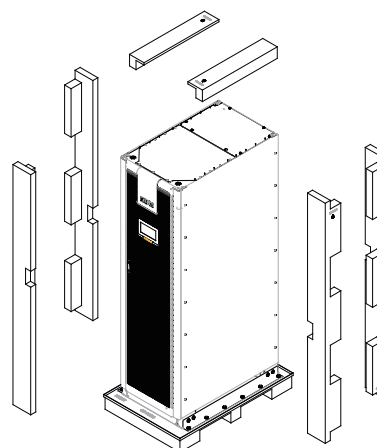


图4-3: 移除缓冲材

### 4.3 UPM的检查 and 开箱



#### 注意

- UPS 模块较重，需要两人搬运操作。
- 仔细检查外包装，查看搬运过程中是否有明显的运输损坏，如发现损坏请勿继续操作，请通知承运商或经销商。

1. 打开纸箱；
2. 移走 UPM 上方填充物；
3. 取出模块。

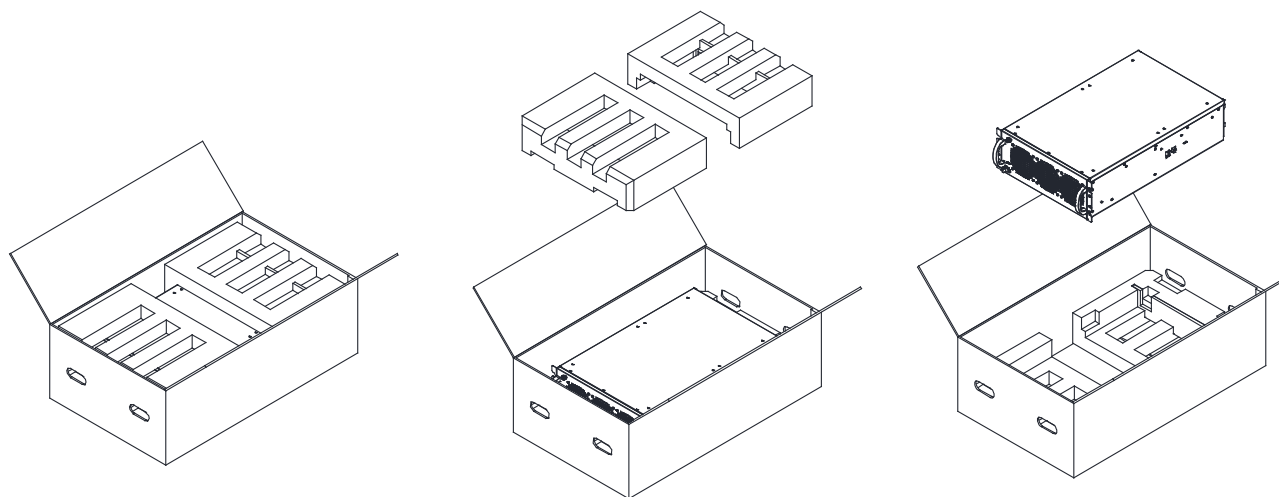


图4-6: UPM包装拆卸

## 4.4 上出风组件的检查和开箱



### 注意

仔细检查外包装，查看搬运过程中是否有明显的运输损坏，如发现损坏请勿继续操作，请通知承运商或经销商。

1. 打开纸箱；
2. 移走上出风组件上方填充物；
3. 取出组件和螺钉。

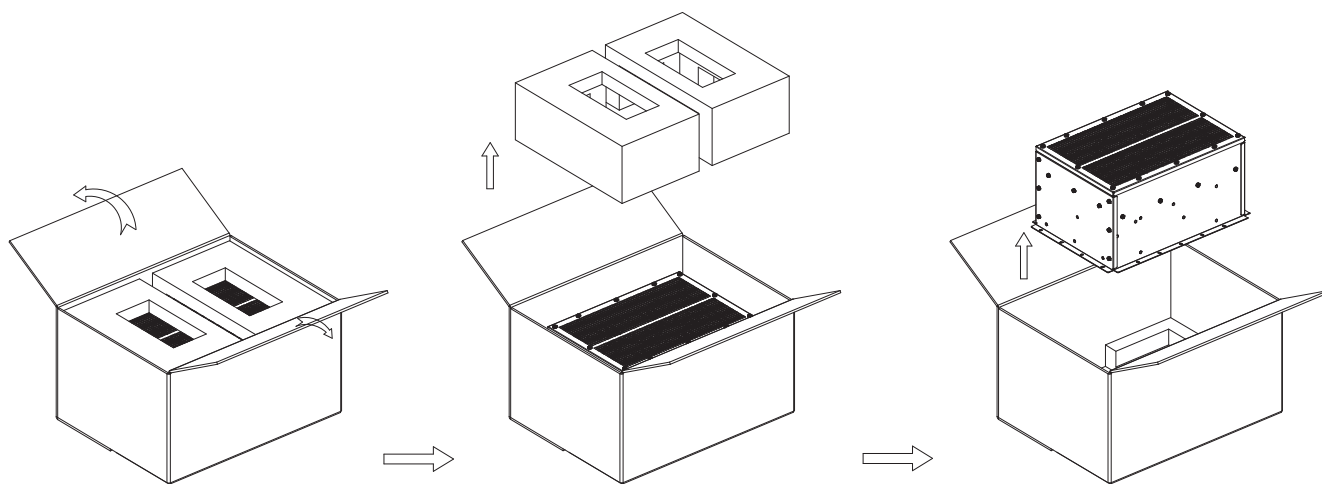


图4-7： 上出风组件包装拆卸



1. 打开纸箱；
2. 移走上出风后盖上方填充物；
3. 取出后盖和螺钉。

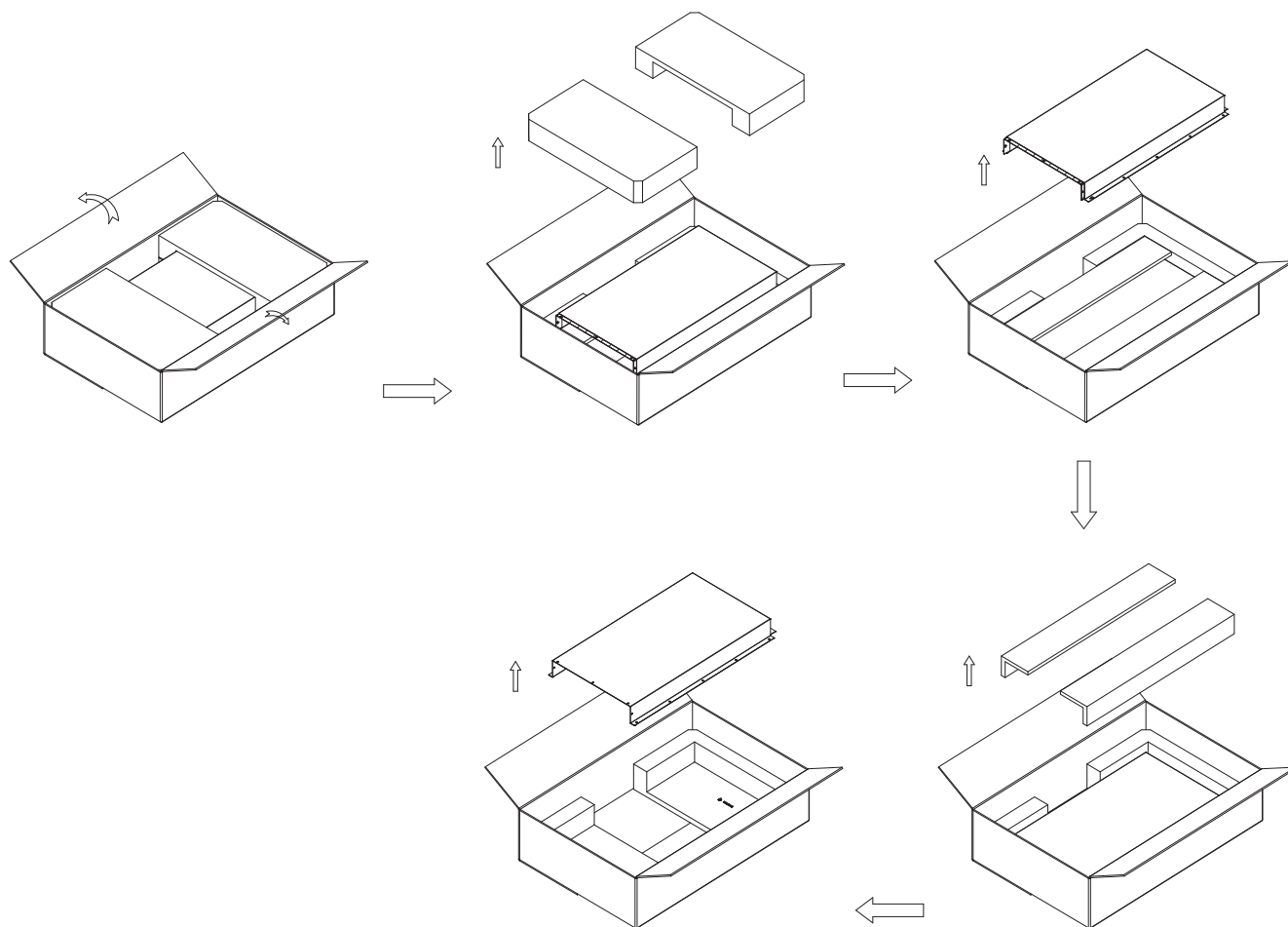


图4-8: 上出风后盖包装拆卸

## 4.5 系统安装

### 4.5.1 机械安装



#### 说明

- 在进行下面步骤之前，请确保货叉或货盘起重器能够承受机柜的重量（机柜重量请参见 [表 3-1](#)）；
- 机柜的倾斜不能超过 10 度（偏离竖直线），否则机柜有可能翻倒。

1. 用起吊装置将 UPS 吊装到准确的安装地点（UPS 吊装点详见 [图 4-9](#)）；



#### 警告

禁止 UPS 带 UPM 模块 / 电池起吊。UPS 内部模块 / 电池需要等 UPS 机柜吊装到指定安装地点后再安装进机柜。由吊挂不当引起的 UPS 损坏不在保修之列。



#### 说明

- 吊环必须要拧紧；
- 确保 4 个吊环得到安装紧固；
- 确保吊装绳索承重超过 2 吨；
- 绳索与水平面夹角必须大于或等于 45 度；
- 吊装不能带 UPM 模块；
- 安装机器时，请确保地板具备足够承重能力。

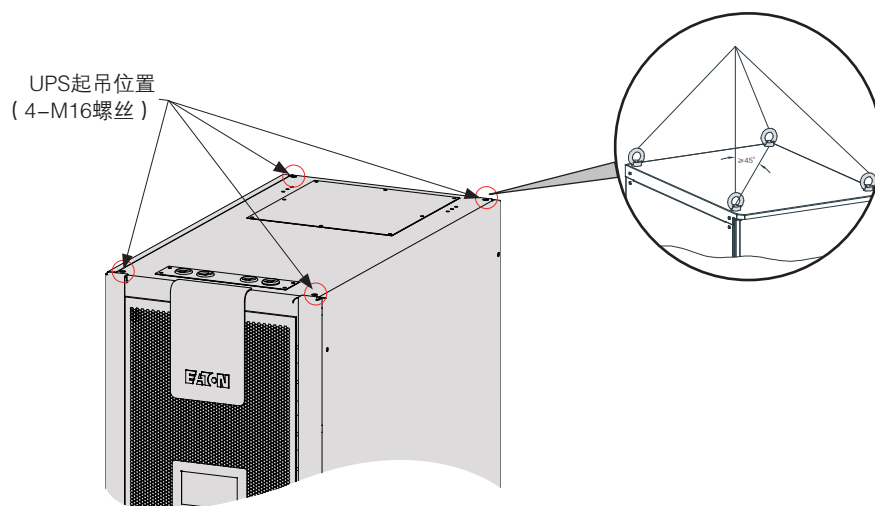


图4-9：起吊示意

2. 用户将 UPS 机柜前后地脚挡板取下，地脚挡板位置请参见图 4-4
3. 使用地脚上的孔位（孔位尺寸请参见图 3-2 和图 3-3 底视图，更详细的安装图请联系客服提供），将 UPS 机柜安装在地面或者槽钢上；
4. 安装并机系统，请对所有的 UPS 机柜重复以上步骤；
5. 执行第 4.5.2 节安装线缆。

#### 4.5.2 线缆安装

电源和控制信号线能够从机柜的底部或顶部进线，方便现场安装。详细位置指示请参见图 4-10。

1. 打开机柜顶盖以及前盖板；
2. 移除底部或顶部进线盖板，按线径大小开孔，用护线齿条粘在孔周边以保护线材，最后将盖板重新装回机柜；
3. 对上进线安装的系统，从线缆通道进线，线缆穿过顶部护线盖板，按从上往下顺序，依次将依次将输入、输出、旁路、N、地线等连接到接线铜排；
4. 整理线缆，并用绑线将线缆有序固定到理线支架上。并用防火泥密封线缆与盖板的空隙；
5. 安装并机系统，请对所有的 UPS 重复以上步骤；
6. 执行第 4.6 节安装外部电池柜。

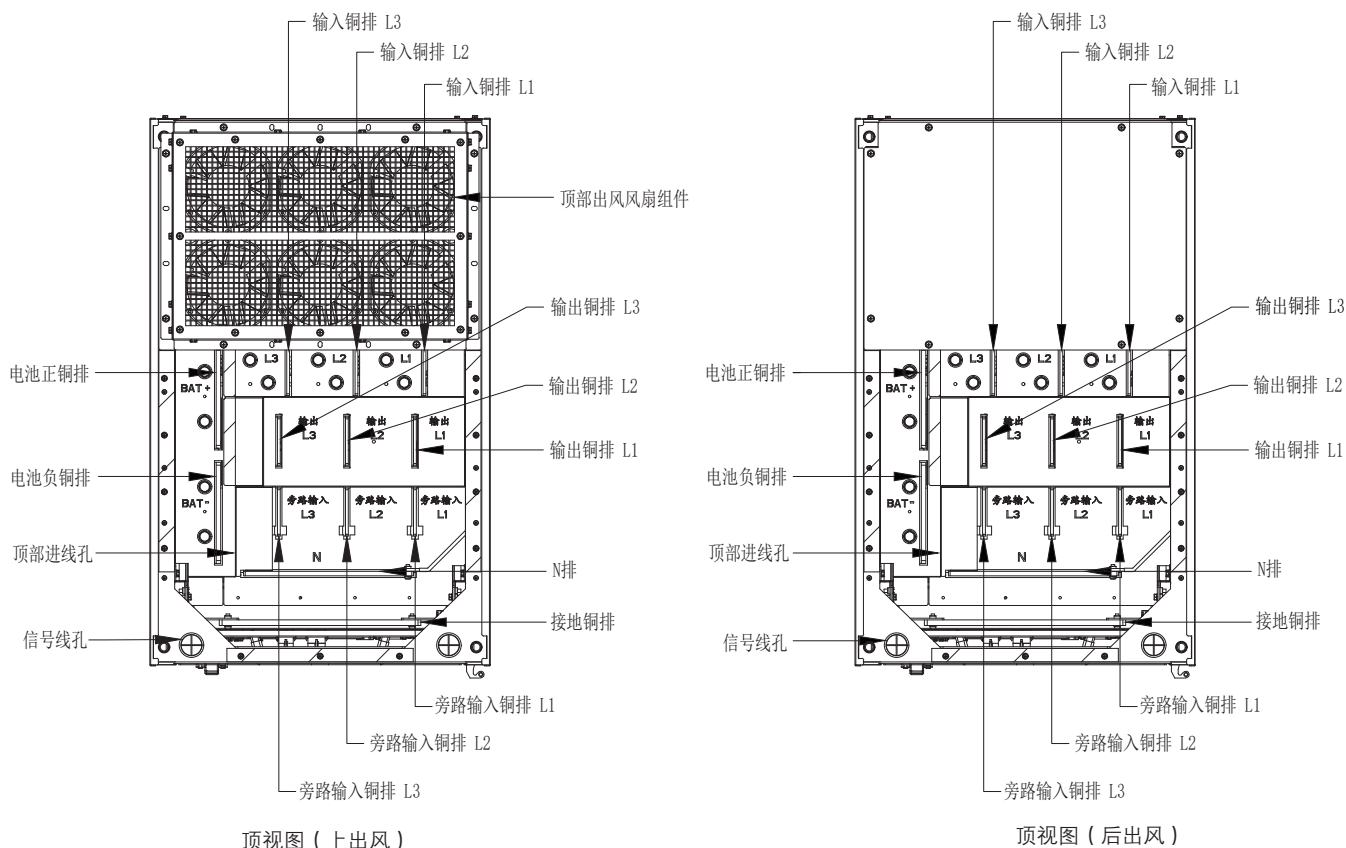


图4-10: 盖板 and 连接端子位置

4.5.3 上出风组件安装(仅上出风适用)

- 1. 安装上出风组件，先拆除机柜后上盖板和后出风后盖板；  
后上盖板位置请见图 4-11 ①；后出风后盖板位置请见图 4-11 ③
- 2. 将上出风组件安装到机柜后上部，使用 M6\*16 螺丝（18pc），扭力：9Nm；  
上出风组件位置请见图 4-11 ②；
- 3. 连接上出风组件机柜之间的线材，见表 4-1；
- 4. 安装上出风后盖板；  
后盖板位置请见图 4-11 ④

表4-1：上出风组件信号线连接对应表

| 上出风组件线材  | 上出风组件线标 |   | 机柜线标    | 机柜线材     | 机柜位置 |
|----------|---------|---|---------|----------|------|
| 上出风组件电源线 | FAN_CN9 | ↔ | FAN_CN9 | 上出风组件电源线 | 后上端  |
| 上出风组件信号线 | FAN_CN8 | ↔ | FAN_CN8 | 上出风组件信号线 | 后上端  |

4.5.4 同步盒信号线连接

若安装有同步盒选配件，信号线连接见表 4-2

表4-2：同步盒信号线连接对应表

| 同步盒线材                              | 机柜线材                     | 机柜位置 |
|------------------------------------|--------------------------|------|
| 同步盒旁路保险<br>( SYNC BYPASS IP FUSE ) | 旁路输入<br>( BYPASS INPUT ) | 后端   |
| 同步盒端子台                             | MCU PCBA                 | 后端   |

| 序号 | 名称     |
|----|--------|
| ①  | 机柜后上盖板 |
| ②  | 上出风组件  |
| ③  | 后出风后盖板 |
| ④  | 上出风后盖板 |

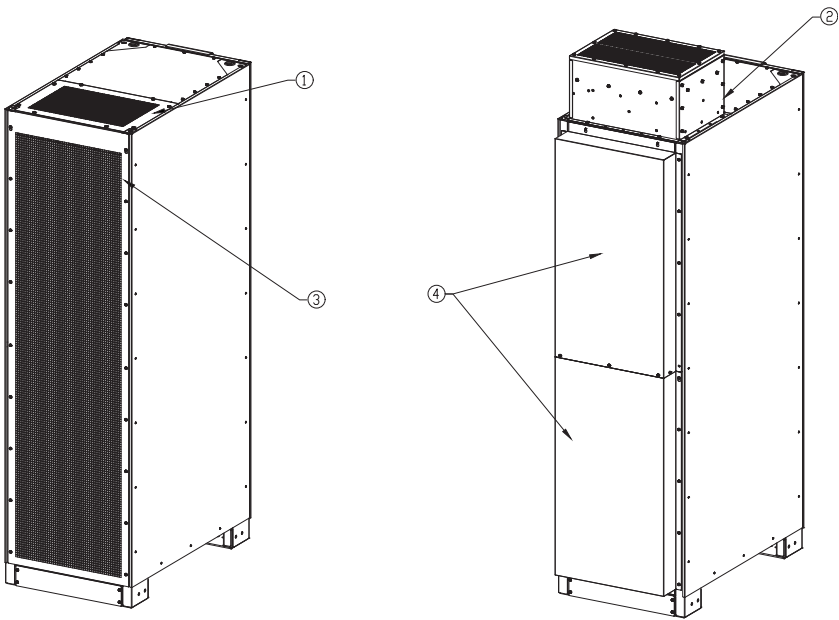


图4-11：机械安装指示图

## 4.6 安装外部电池柜

### 4.6.1 安装铅酸电池柜

连接外部电池之前，请阅读电池柜上的注意标签和警告标签。



**警告**

- 在发生故障的情况下，电池柜底盘或电池柜架可能会带电！
- 安装电池前，请确保电池节数与充电电压的设置是匹配的。
- 电池后备时间不要超过 1 小时，如果配制电池后备时间超过 1 小时，请咨询专业人员。



**警告**

UPS 设备中常用的电池类型是阀控电池。阀控电池是密封式的。阀控式电池释放出来的气体小于富液型电池，但在规划电池安装时必须预留足够通风和散热的空间。阀控式电池并非是完全免维护，必须保持清洁和定期检查以确保它们是紧密连接的，并且没有腐蚀的迹象。在运输和储存过程中电池电量有所流失是不可避免的，在试图进行电池自检之前，确保电池已经充满电，这可能需要持续几个小时。经过多次充放电循环后，电池性能会有所提高。

UPS 默认电池配置为 12 VDC VRLA 电池。如果需要使用其他电池类型，请联系你的伊顿代理商。

连接电池柜步骤如下：

1. 关闭 UPS；
2. 检查所有外置电池断路器是处于断开状态；
3. 先连接保护接地线；
4. 根据电缆的导线截面积和保护装置适用的电缆尺寸连接电池箱的正极和负极；
5. 请参见由厂商提供的电池柜说明。



**警告**

**务必确保电池极正负正确连接！**

### 4.6.2 支持的电池配置

93PR 模块化 UPS 在并机使用时，机柜之间支持共电池以及独立电池的配置。

对于独立电池的配置，每一个 UPS 分别连接到独立的电池柜。各个机柜之间的电池设置参数可以不一样，并机 UPS 系统的后备时间以电池容量最小的机柜为准。

对于共电池配置，目前仅支持 2/3/4 台机柜并联。共电池配置需各个机柜需连接到同一个电池柜中，

并机系统中的各个机柜 UPM 数量可以不一样，即使如此，电池的充电以及放电功率均能做到每一个 UPM 均匀分配。

在使用共电池的配置时，推荐每一个机柜分别使用单独的电池断路器，每个断路器的辅助触点需连接到其相对应机柜的 TB 口。

支持多种直流源包括铅酸蓄电池，锂电池，镍镉电池，超级电容以及飞轮。对于锂电池的应用，电池后备时间以及其他电池参数需要参考电池本身的管理系统。

#### **4.6.3 支持锂电池配置**

93PR UPS 支持和锂电池 BMS 的全链路全天候智能通讯（Modbus + 干接点交互），让锂电池的应用更安全，更可靠和更高效。伊顿 UPS 系统通过专有 Modbus 通讯协议实时获取锂电池系统的关键信息，例如 SOC（电池充电状态）、SOH（电池健康状态）、电芯电压、温度和系统电流以及告警和状态信息。可以全天候监控并处理锂电池的信息。结合 UPS 实时功率转换准确的后备剩余时间（BTR）在 HMI 界面上显示，根据锂电池的温度和状态主动调整充电的功率和电流，并在需要或者异常的情况下及时关闭充电器或者断开电池确保安全。用户可以在锂电池界面上浏览电池关键的信息和状态见[图 6-25](#) 和[图 6-26](#)。

全链路通讯的锂电池系统支持 UPS 储能功能，升级 UPS 储能套件具备定时充放，消峰填谷等储能应用。既能保护关键负载不断电，又能充分发掘锂电池的资产价值，有关 93PR UPS 的储能功能，请联系伊顿厂家咨询更多应用细节。

目前通过 UPS 的专用锂电池 BMS 协议端口连接至锂电池的 Modbus 端口。首先支持宁德时代 CATL 锂电池系统，后续陆续支持更多锂电池系统

93PR 600~1200kVA UPS 提供 2 种 RS485 端口 (Modbus 协议) 连接方式连接至锂电池柜，UPS 侧可以选择 TB 端子接口（见机柜 PIN 角定义）见（[图 5-1](#)）或者 RJ45 接口见（[图 5-1](#)）（485A PIN7、485B PIN8）连接，这两种连接方式为 2 选 1。UPS 作为 Modbus 通讯主机，一对一连接到锂电池系统的主柜（Modbus 从机）。

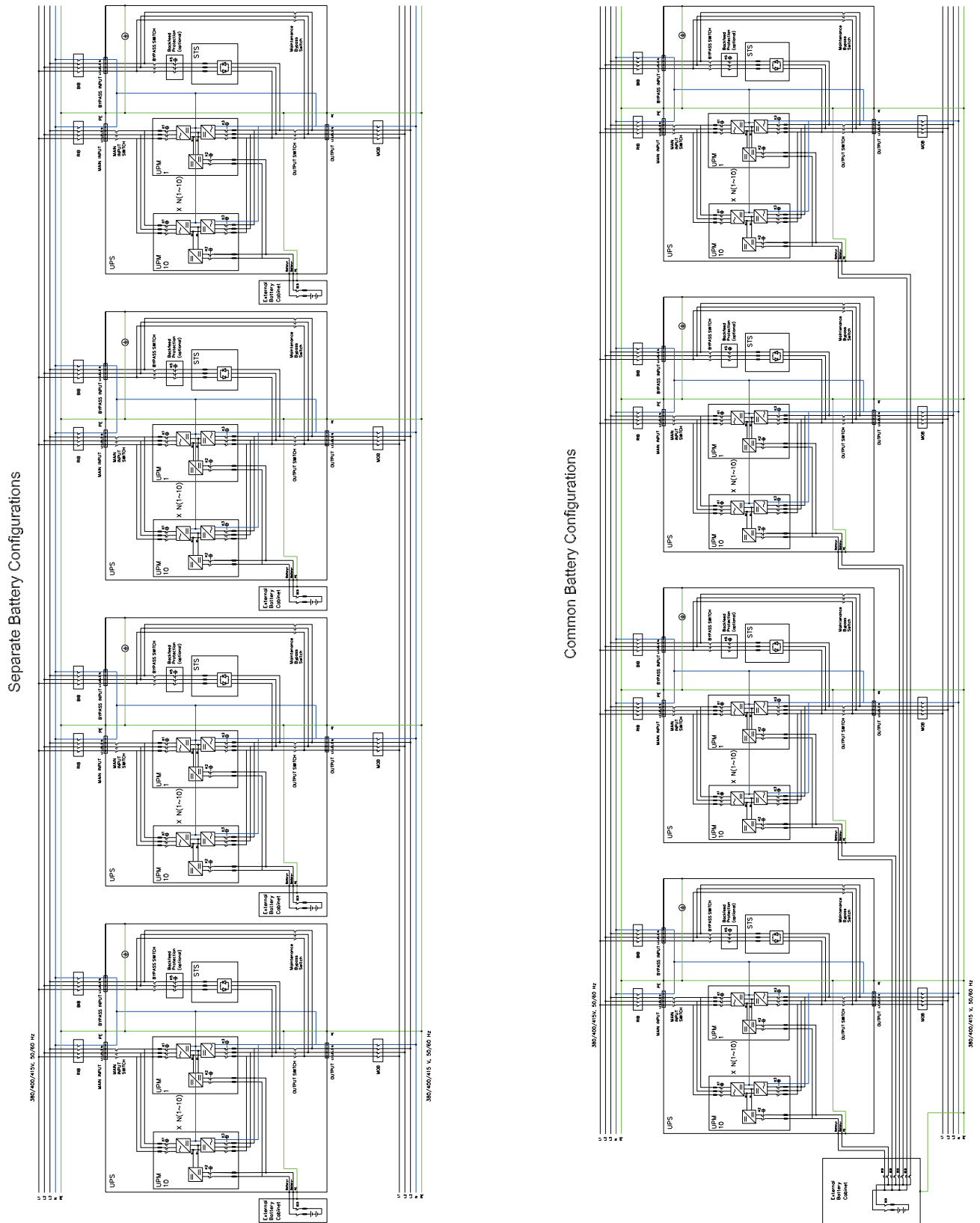


图4-12: 分离电池配置和共电池配置

## 4.7 安装远程 EPO 开关

远程 EPO 开关用于紧急情况下关闭 UPS 及远程断开负载设备的电源装置，可远离 UPS 放置。EPO 跳线连接在 UPS 用户面板上。EPO 开关跳线端子的常开和常闭连接请参见图 4-13 和图 4-14。

表4-3：常开 REPO 开关配线

| 从远程 EPO 开关端子 | 到 UPS 用户接口板<br>( 并机板 ) | 描述                          | 线材型号             | 扭力                        |
|--------------|------------------------|-----------------------------|------------------|---------------------------|
| 3 NO         | 3                      | 输入：常闭干节点，用于从远程开关激活 UPS EPO。 | 双绞线<br>18-22 AWG | 2 lb in<br>(0.22-0.25 Nm) |
| 4 NO         | 4                      |                             |                  |                           |

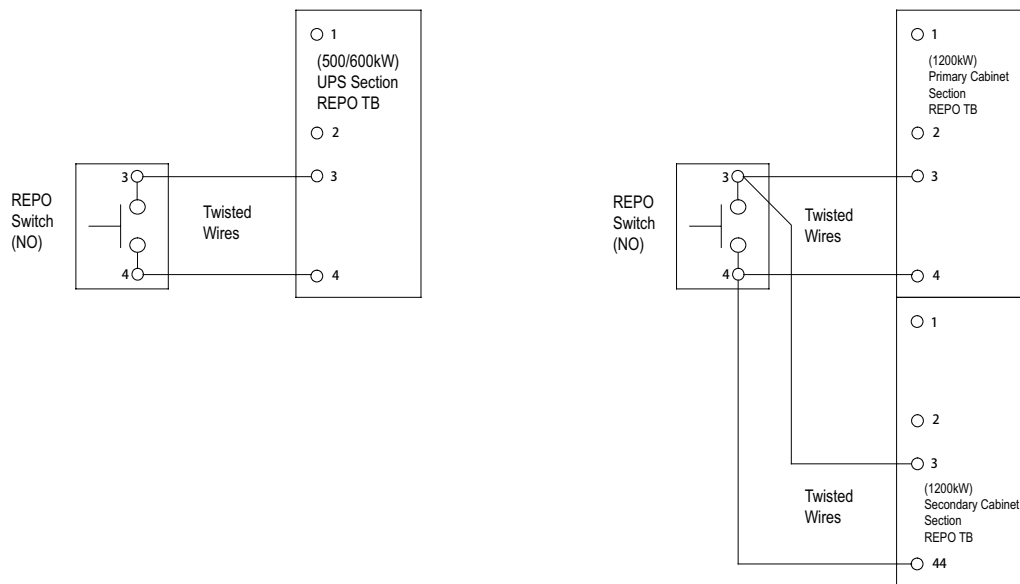


图4-13：常开 REPO 开关配线



### 说明

REPO 开关必须为闭锁开关，未连接到其他电路。



表4-4：常闭REPO 开关配线

| 从远程 EPO 开关端子 | 到 UPS 用户接口板（并机板） | 描述                          | 线材型号             | 扭力                        |
|--------------|------------------|-----------------------------|------------------|---------------------------|
| 1 NC         | 1                | 输入：常闭干节点，用于从远程开关激活 UPS EPO。 | 双绞线<br>18-22 AWG | 2 lb in<br>(0.22-0.25 Nm) |
| 2 NC         | 2                |                             |                  |                           |

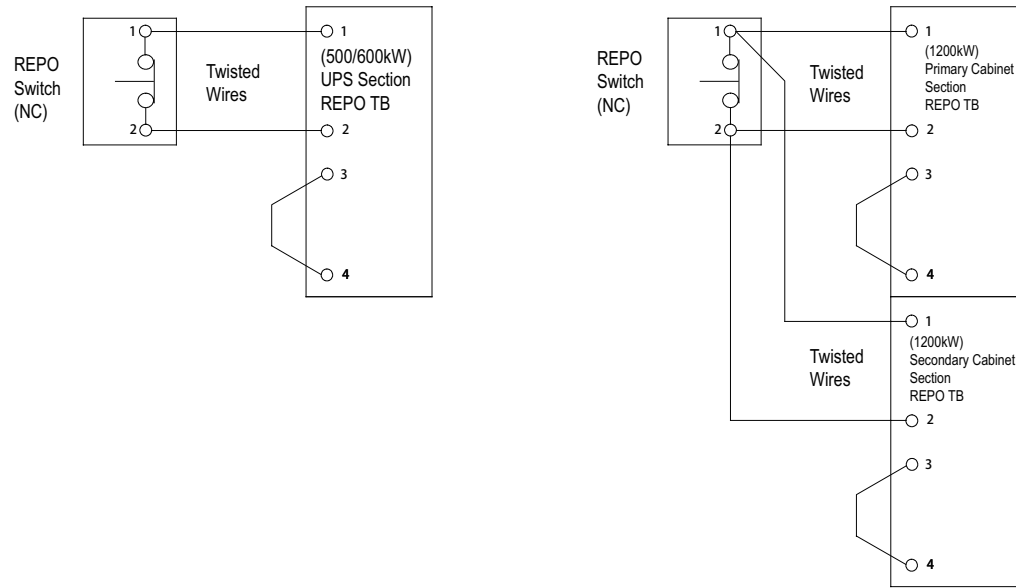


图4-14：常闭REPO 开关配线



REPO 开关必须为闭锁开关，未连接到其他电路。

## 4.8 安装外部接口信号线

93PR UPS 提供了 5 种信号输入，用于客户对 UPS 进行远程控制。用户界面接口 CN5 可以实现这些目的。每一个输入信号都是一个干节点，并且需要双线信号。输入信号并没有编程，如有需求可让有资质的服务人员单独编程。

当使用外部电池系统（无论是 93PR 原厂电池柜或客户自备的电池柜 / 架），外部信号线需要连接。通常干节点输出也是在前面板上。此输出信号有常开或常闭两种状态。极性的选择是由跳线的连接来控制。

在默认状态下，当系统任何一个报警发生，此干节点的命令被激活，即任何情况下报警器都是工作的。可由有资质的维护人员单独编程用于特殊事件发生的报警。此干节点仅可以接 ELV 或 SELV 信号电压线路。对于更高的信号电路电压需求，请使用在 Mini-solt 上的工业 relay 适配器。

### 4.8.1 用户信号接口安装

详细连接器位置请参见图 5-1 通讯接口。

通讯线缆需要固定在线槽的左右两侧。

信号输入可以进行不同的功能配置。有包含信息类的通知”如在电机状态”或指令类命令“如转旁路”。

### 4.8.2 电池断路器接线安装

若采用伊顿原厂外部电池柜（EBC），电池断路器相关线材包含在电池柜里；若采用非伊顿原厂外部电池柜，电池断路器相关线材以及 48V 分励脱扣器由客户自行提供。

电池断路器信号线可从 UPS 机柜底部或者后方左右的敲落孔进入 UPS 机柜内部，最后走线至 UPS 底部并锁于 UPS 旁路模块前端的外部电池断路器控制信号端子排上。其中 1、2 脚为电池断路器脱扣信号连接点，3、4 脚为电池断路器跳脱侦测信号连接点。

### 4.8.3 Relay 输出接线安装

位置请参见图 5-1 通讯接口。

此输出信号有常开或常闭两种状态。极性的选择是由跳线的连接来控制。

在默认状态下，当系统任何一个报警发生，此干节点的命令被激活，即任何情况下报警器都在工作状态。可由有资质的维护人员单独编程用于特殊事件发生的报警。

此干节点仅可以接 ELV 或 SELV 信号电压线路。对于更高的信号电路电压需求，请使用在 Mini-solt 上的工业 relay 适配器。

Relay 信号线只能通过 UPS 顶部的通道，从后向前走线，然后连接于 Relay 输出端口。

表4-5：干节点输出端子

| 用户逻辑选择 | 在 UPS 机柜用户面板上端子脚位的连接 | 备注         |
|--------|----------------------|------------|
| NO     | 2-3                  | Pin 1 不连接。 |
| NC     | 1-3                  | Pin 2 不连接。 |

4.8.4 安装Mini-slot 卡（选配）

对于 Mini-slot 配件和通讯装置的选择，见第 5 章通讯接口。对于 Mini-slot 卡的安装和设置，请联系伊顿的代理商。

安装线缆：

- 1. 请先安装网络端口和电话端口的接线；
- 2. 打开 UPS 的前门；
- 3. 松掉 Mini-slot 盖板上的螺丝，并取下盖板。然后推入装置；
- 4. 锁紧 Mini-slot 通讯装置上的螺丝；
- 5. 连接 Mini-slot 卡上的网线，电话和其他线缆。线缆需要从 UPS 顶部的信号线通道过线；
- 6. 对于 Mini-slot 卡的手动设置，请参考此卡配套的操作手册；
- 7. 当所有接线完成，请关上前门，并上锁。

4.8.5 并机系统的信号接口的安装

并机系统中的信号接口连接安装可参见 4.9 章节进行操作。每台单机信号输入可并联，使用同一个触点开关。

每台单机 EPO 需要连接至单独的触点开关。

4.9 UPS 并机系统接线

UPS 每台单机额定功率可不同（UPM 数量不同），但各单机静态旁路额定功率需一致。超过标准数量请联系伊顿解决方案团队进行配电方案设计。

并机系统提供并联或冗余功能。此系统能比单台 UPS 提供更大容量，并能依据客户需求进行灵活配置。1 台 UPS 因故障或维护不能工作时，其余并联冗余的 UPS 将继续为关键负载提供不间断电源。

在各个 UPS 之间，为实际系统的监测和模块的控制，各 UPS 之间需要通讯。系统层的通讯与控制是由 CAN（Controller Area Network）来实现。每台 UPS 的 Pull-chain 信号作为硬件冗余，在 CAN 通讯丢失时仍能进行旁路的同步控制。



#### 警告

对于单独 UPS 的内部 MBS 开关勿用于并联系统。

### 4.9.1 电源线概述

线缆、外部保险丝的规格和安装方法，请参见 3.2.2 章 UPS 系统电源配线准备。

#### 整流输入

整流输入是作为电源连接至 UPS 的整流端，所有的 UPS 系统输入确保都来同一个配电电源。

#### 旁路输入

此输入连接至 UPS 旁路，所有的 UPS 系统旁路确保都来同一个配电电源。对每台 UPS 至配电电源的连接线，最短的必须大于最长的 95%。

#### 输出

所有 UPS 的 N 线必须连接。对每台 UPS 至配电电源的连接线，最短的必须大于最长的 95%。这些测量是从 UPS 的输出节点开始计算。

#### 双电源

整流输入和旁路输入是独立的电源。此电源必须共用一根 N 线。

#### 电池连接

伊顿 93PR 模块化 UPS 在并机使用时，机柜之间支持共电池以及独立电池的配置。请参见 4.2.1 章节支持共电池配置

#### 安装并机系统及并机信号线与 CAN 通讯控制线



#### 注意

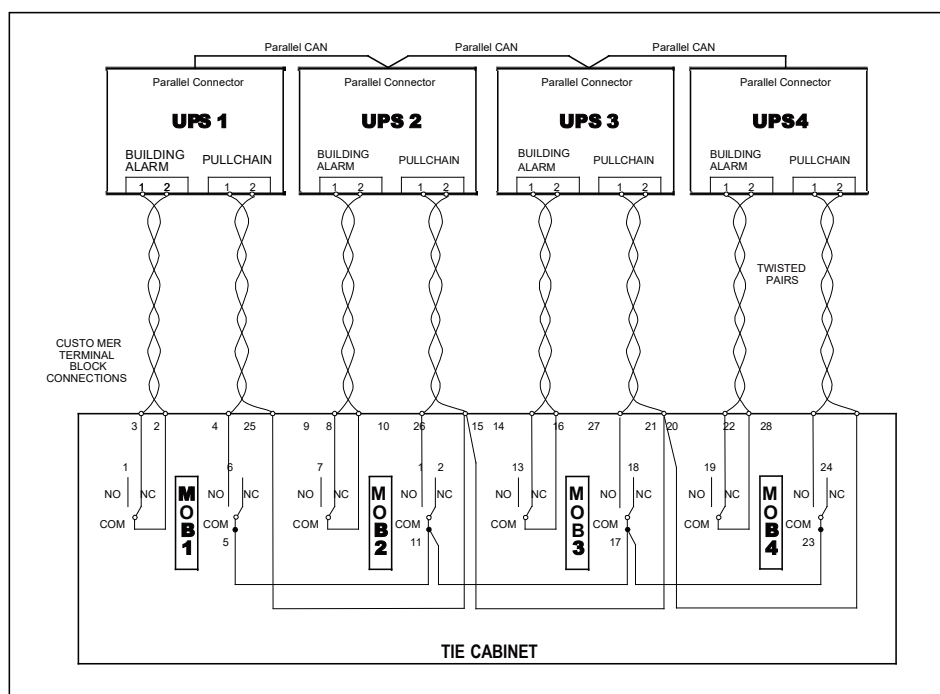
- 并机系统中，每台 UPS 的输入到交流配电电源公共点的电力线长度及输出到负载公共点的电力线长度应该一致，其长度应符合下面规则以保证每台 UPS 的输入以及输出阻抗匹配，阻抗误差在  $\pm 10\%$  以内。这是为了达到并联 UPS 的均流效果。建议并机系统输入和输出电缆长度大于 10 米，输入输出各 5 米。

$$\text{总长度 } 1A=2A=3A=4A$$

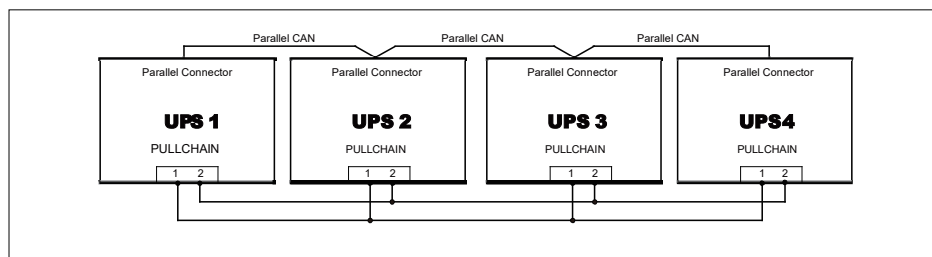
$$1B=2B=3B=4B$$

$$1C=2C=3C=4C$$

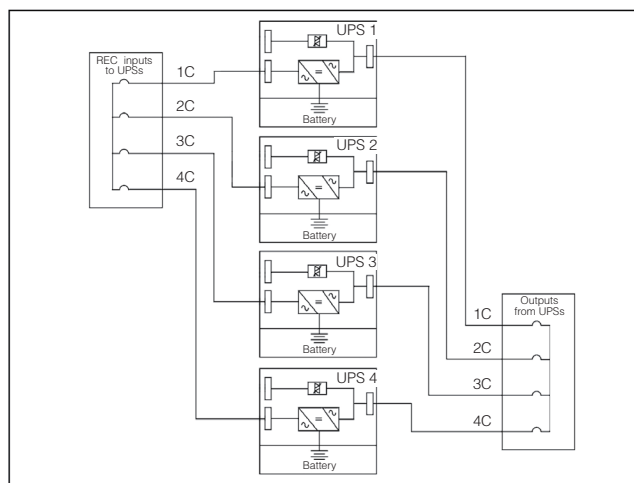
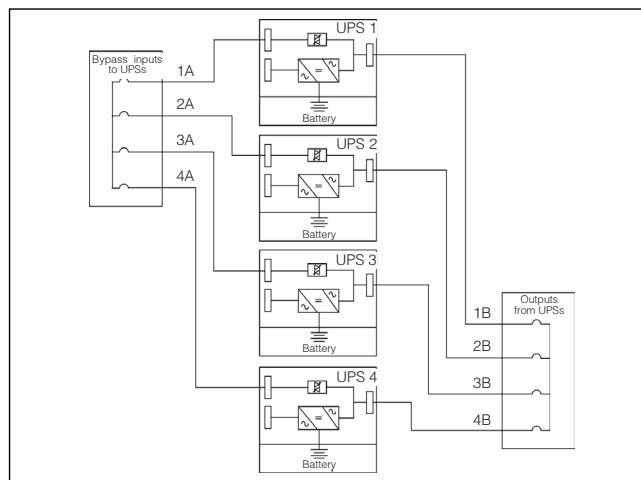
- 如果仅仅是 2 台 UPS 并联（冗余），以上要求是非必须的，但是会影响后续的扩容。
- 确保并机系统中每台 UPS 的静态旁路输入是同一公共点，如同一个外部旁路断路器。如果并机系统中各台 UPS 的整流输入是独立的配电电源，请咨询伊顿工程师确保配电兼容性。



并机信号线和CAN通讯控制线接线图--带并机柜



并机信号线和CAN通讯控制线接线图--不带并机柜



并机系统接线图

图4-15: 并机UPS系统的原理图

### 4.9.2 控制信号概述

外部并机需要两个控制信号（外部 CAN Network, 旁路 Pull-Chain）。两组控制信号作用是故障容差，如其中一个断开，系统仍能正常工作并报警。

#### 外部 CAN (ECAN)

外部 CAN 的作用是实现并机 UPS 系统之间的通讯。当 CAN 故障时，系统仍能实际均流并保护负载。

#### 旁路 Pull-Chain

旁路 Pull-chain 是一个开路输出信号，当并机系统中任何 UPS 转旁路时，此信号拉低。当外部 CAN（ECAN）不工作，pull-chain 被拉低，如 UPS 是在线状态，UPS 将被锁定并转至旁路模式。在此故障模式下，客服人员可手动短接此信号强制转至旁路。

#### 信号输入动作

每台 UPS 最大支持 8 组客户输入信号，5 个是 UPS 自带和 3 个在 mini-slot 中。这些输入信号可以配置功能项。这些功能项会影响到所有系统中的 UPS。

#### 并机 EPO 开关的配线

每一个并机单元推荐使用独立的 EPO 电路。

### 4.9.3 并机控制配线的安装

1. 在安装中，请按照用户手册执行，并遵照所有的安全操作；
2. 外部并机控制信号的连接是一个 12pin 的端子排，通讯接口位置见[图 5-1](#)，接线示意图见[图 4-15](#)和[图 4-17](#)；
3. 此并机线端子型号为 FRONT-MSTB 2,5/12-STF-5,08。

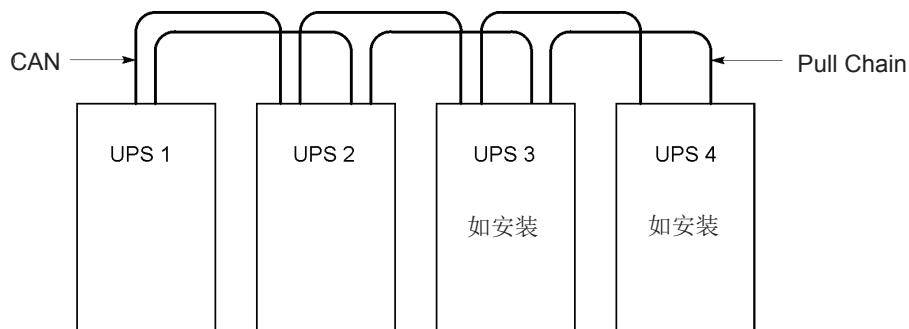


图4-16: 并机UPS系统的CAN和Pull-Chain的简化配线



### 注意

- 图是并机配线接线图，不是实物放置规划。UPS 能够按任何物理顺序放置。
- UPS 之间的外部 CAN 的连接线缆需要带屏蔽的双绞线。

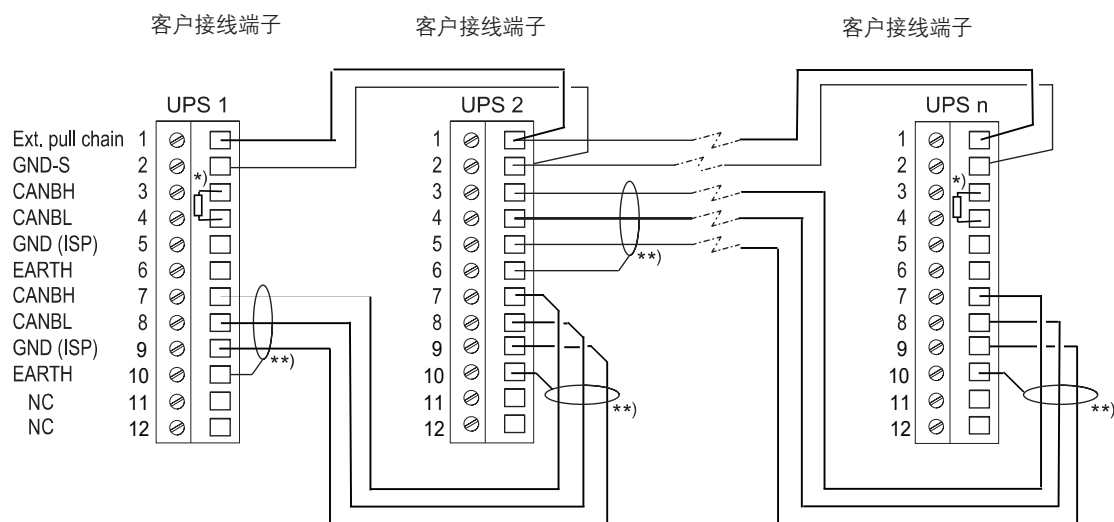


图4-17： 并机UPS的CAN和Pull-chain的配线

#### 4.9.4 同步盒的安装（选配）

同步盒详细信息请参见 2.5.3 章节；安装方法请参见随同步盒发货的同步盒安装指导书。

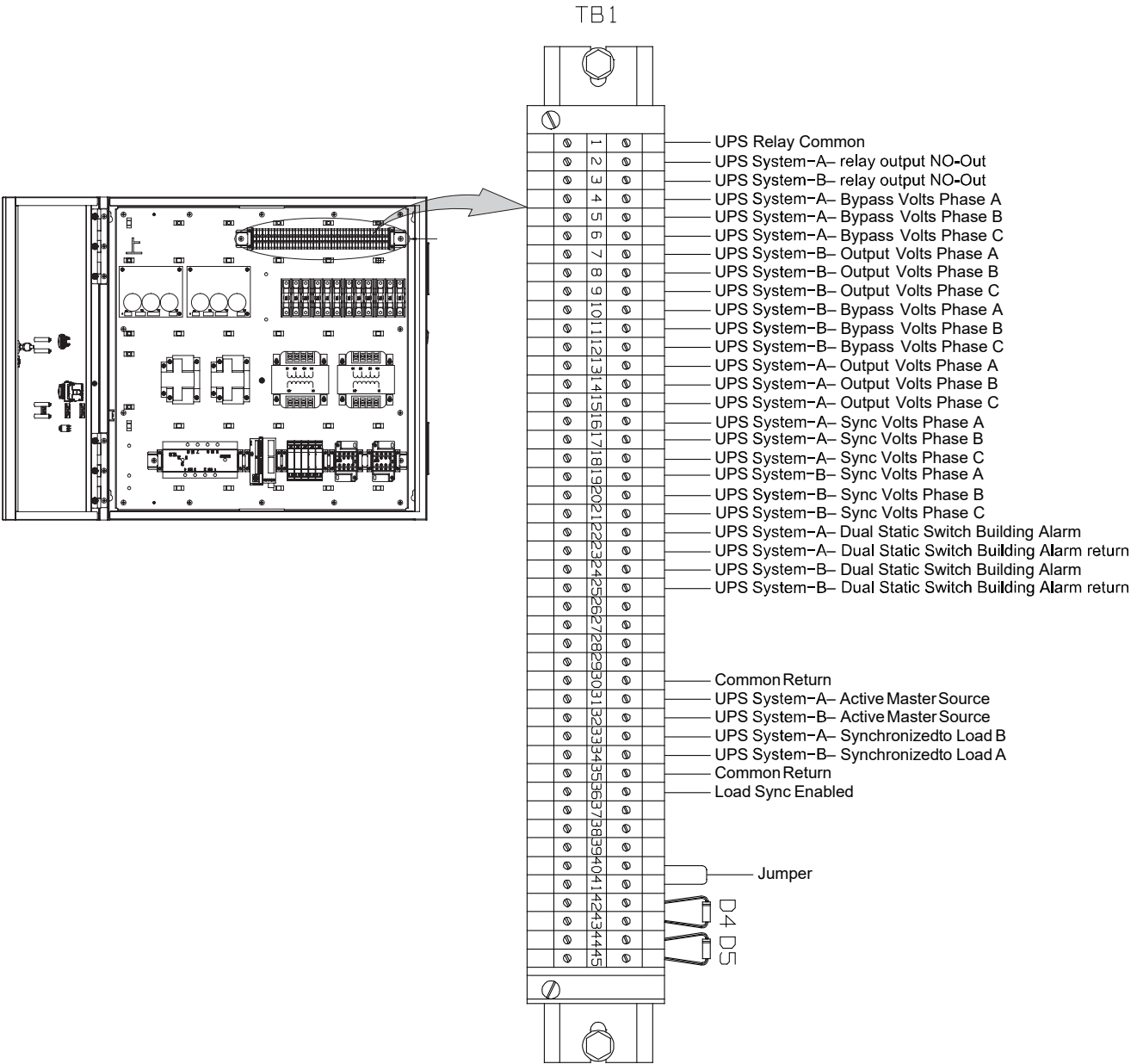


图4-18: 同步盒 TB1 端子位置



## 第 5 章 通信接口

本节描述了 93PR UPS 的通信特性。

本 UPS 具有如下通讯接口：

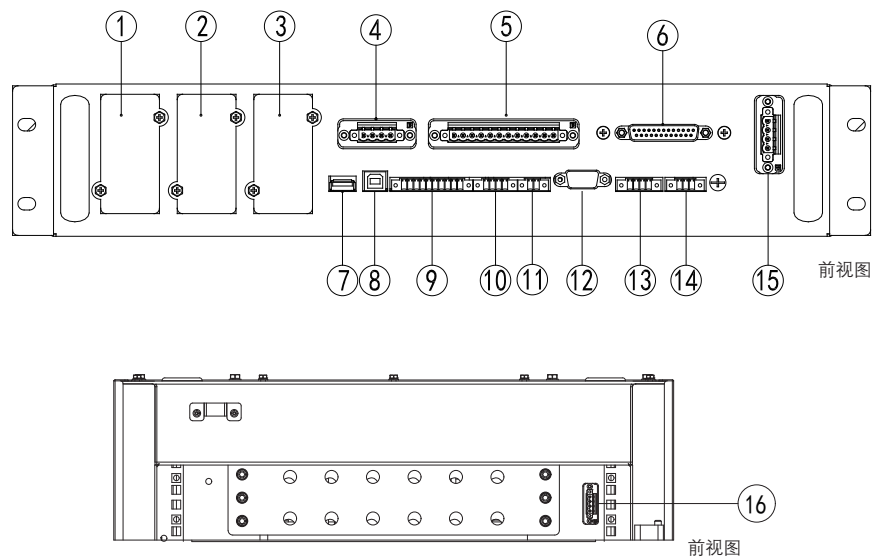


图5-1：通信接口

- |                |            |                        |                        |
|----------------|------------|------------------------|------------------------|
| 1. 通讯扩展槽 1     | 2. 通讯扩展槽 2 | 3. 通讯扩展槽 3             | 4. 告警干节点               |
| 5. 外部并机连接器     | 6. HMI 接口  | 7. USB 主机接口<br>(与电脑相连) | 8. USB 设备接口<br>(与配件相连) |
| 9. 信号输入        | 10. 用户 CAN | 11. CAN 终端             | 12. RS-232 服务端口        |
| 13. 紧急关机 (EPO) | 14. 干接点输出  | 15. BMS 通讯             | 16. 外部电池断路器脱扣          |

## 5.1 MINI型通讯卡

伊顿 93PR 有三个 Mini-slot 通讯扩展槽。与该 UPS 匹配的 Mini-slot 卡如下：

- **二代千兆网络卡**

二代千兆网络卡是伊顿最新一代 UPS 与以太网和因特网相连接的网络通信卡，新一代网络通信卡增加了多个新型功能，大大增加了的网络通信速率与保密协议可为获得授权的专业 IT 人员提供紧急关机与资料保存等服务。



图5-2: 千兆网络卡

- **二代环境探头**

配合“千兆网络卡”和“工业网关卡”使用使用的二代环境温度探头，支持 4 个串联，最长 50 米连接。同时侦测环境的温度和湿度。采用磁吸易安装，并提供额外的 2 个数字量输入。可以在 Web 卡中设置温度和湿度的告警限制并配合 Eaton 的 IPM 和 IPP 软件进行实时监控。对于铅酸电池，可以实现电池的温度补偿。



图5-3: 二代环境探头

- **工业网关卡**

Eaton Industrial Gateway Card 综合了 SNMP 卡的诸多例如：SNMP 代理，HTTP/Web 服务器，Modbus 卡的功能。通过结合应用楼宇管理系统（BMS）可为 UPS 系统提供持续、可靠、精确的远程监控服务。用户可享受自定义例如远程关机，卸载等任务，第一时间获取 UPS 的系统提示，而无需亲临线材。



图5-4: 工业网关卡

- **PXGMS 网卡**

通过 Web 浏览器、电子邮件和运行 SNMP 的网络管理系统 ( NMS ) 提供远程监控, 连接到双绞线以太网 (10/100BaseT)。这种卡还可以通过 Modbus RTU 和 TCP 协议给建筑设备管理系统提供集成的 UPS 信息 ( 测量值和状态信息 )。

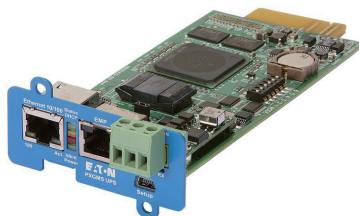


图5-5: PXGMS网卡

- **标准 AS400/RS232 卡**

这种卡通过一个 DB9 接口提供 2 种类型界面。干节点模式通过干节点继电器触点以简单的方式将 UPS 信息传递到告警系统, PLC 或计算机系统。标准设置中发送信息包括正常运行信号, 旁路模式信号, 电池模式信号, 市电模式信号, 电池故障信号和电池低压信号。RS232 模式可提供连接到个人电脑或 UPS 控制显示器的 RS232 界面。使用跳线来选择界面 ( 干接点或 RS232 )。

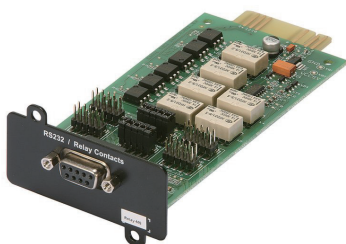


图5-6: 标准AS400/RS232卡

- **标准工业继电器卡**

这种卡将 93PR 和工业电子监控系统连接在了一起。并且允许最高 250 伏电压和 5 安电流通过其 5 个继电器, 从而达到更大范围的控制应用。通过接线至对应的端子, 你可以将每个输出设置为常闭或常开。

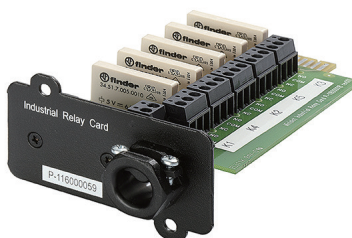


图5-7: 标准工业继电器卡

## 5.2 智能电源软件

智能电源软件是伊顿电源管理系统的专用软件。智能电源保护软件（IPP）能够在长时间断电的情况下根据您的预先设置及时安全关闭操作系统、虚拟机，或服务器。智能电源管理软件（IPM）可以远程监控和管理 IPP。IPM 可轻松让您通过 PC 机查看国际化企业范围内的供电设备。此软件支持单台和基于 Web 的多台伊顿或其它制造商 UPS、智能化配电设备（ePDU）及其它动环设备的监控，且支持虚拟化环境。

您可以从伊顿公司的网页上下载该软件。

## 5.3 信号输入监控

您可以使用这个功能将输入信号例如烟雾探测器或过温告警连接至 UPS。用于外部连接的用户接口端子位于 UPS 内部，您应该使用双绞线。

信号输入的名称可以配置，以便在屏幕上显示功能性名称的告警。

## 5.4 通用继电器触点

UPS 提供了一个标配的继电器触点。您可以配置为常闭或常开。当这个触点的状态不同于常态时，便会发出一个信号。您可以将这个触点连接到指定的设备上（例如灯或警铃），这样方便您第一时间了解到 UPS 的异常状态。当 UPS 由于放置较远而令自身的声光告警无法被感知时，这个功能将会极其有用。



### 注意

**注意：**触点不能在超过 30VAC(RMS) 或 30VDC 并且最大 5A 下进行操作。

---

## 第 6 章 UPS 操作说明

本节介绍如何使用彩色触摸屏控制操作 UPS。

请参见 6.1 章节或 6.2 章节，了解有关项目。



### 说明

- UPS 开启前，应确保所有安装工作均已完成，且已由伊顿客户服务工程师完成了首次启动。首次启动应检验所有的电气连接，以保证安装成功以及系统的正确运行。
- 在操作任何控制设备之前，应阅读本手册中的此部分，并透彻了解 UPS 的操作。
- UPS 可以在以下三种额定电压下运行：380、400 或 415VAC。在操作 UPS 前，通过屏幕的设置 -> 系统信息页面，确认 UPS 的额定电压和频率。如果 UPS 需要在其它的电压或频率下运行，请联系就近的伊顿办公室或经伊顿授权的代理商。
- UPS 不是测量设备。所有显示的测量值均为近似值。

### 6.1 UPS 控制面板和指示灯

本节标识和介绍用于控制和监视 UPS 运行的控制面板和指示灯。图 6-1 显示了 UPS 的控制按面板和指示灯。

#### 6.1.1 彩色触摸屏控制面板

控制面板用于设置和控制 UPS 以及监视 UPS 的运行。有关 UPS 控制面板功能的说明，请参见 6.2 章节。

#### 6.1.2 状态指示灯条

在 UPS 前门左右两侧各有一列 LED 灯条，我们称之为状态指示灯条。它们可以显示红、黄、绿三种颜色，这些颜色用以表示不同的 UPS 状态。同一时间只能显示一种颜色，当前只显示最紧急的状态，颜色的优先级由高到低分别为红、黄、绿。

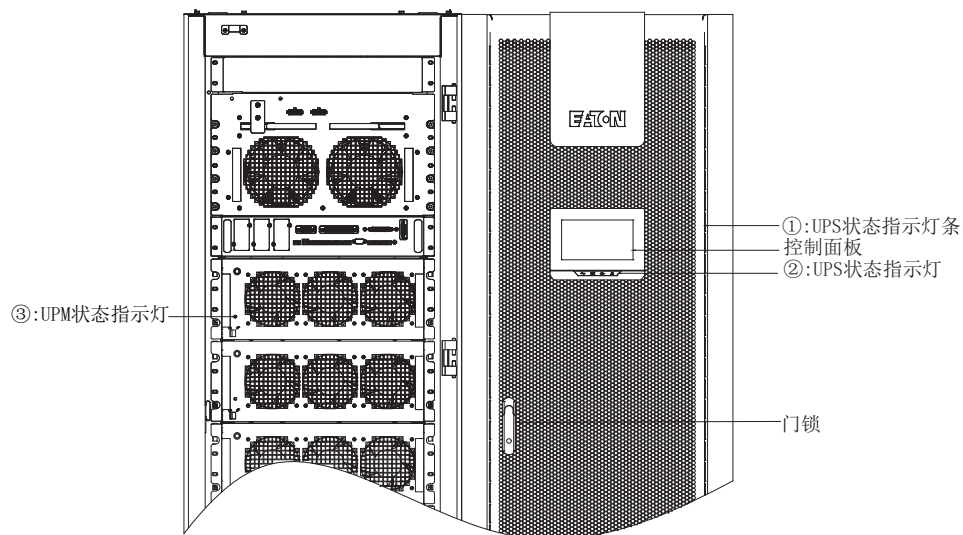


图6-1：控制面板和指示灯

表6-1：状态指示灯

| UPS 状态 | ①: UPS状态指示灯条 | ②: UPS状态指示<br>(详细位置请参见图6-2) | ③: UPM 状态指示灯            |
|--------|--------------|-----------------------------|-------------------------|
| 在线模式   | 绿色常亮         | 绿色常亮                        | 正常：绿色常亮<br>故障：绿色闪亮      |
| 电池模式   | 绿色闪亮         | 黄色常亮，绿色常亮。                  | 正常：绿色常亮<br>故障：绿色闪亮      |
| 旁路模式   | 黄色常亮         | 黄色常亮                        | 市电转旁路，绿色；<br>关机转旁路，灯不亮。 |
| ESS模式  | 绿色常亮         | 绿色常亮                        | 蓝色常亮                    |
| VMMS模式 | 绿色常亮         | 绿色常亮                        | 蓝色闪亮                    |
| ECT模式  | 黄色常亮         | 黄色常亮，绿色常亮。                  | 绿灯闪亮                    |
| 告警或故障  | 红色常亮         | 红色常亮                        | 红色常亮                    |

## 6.2 控制面板的使用

以下几节介绍了 UPS 控制面板及如何监视和控制 UPS 运行。

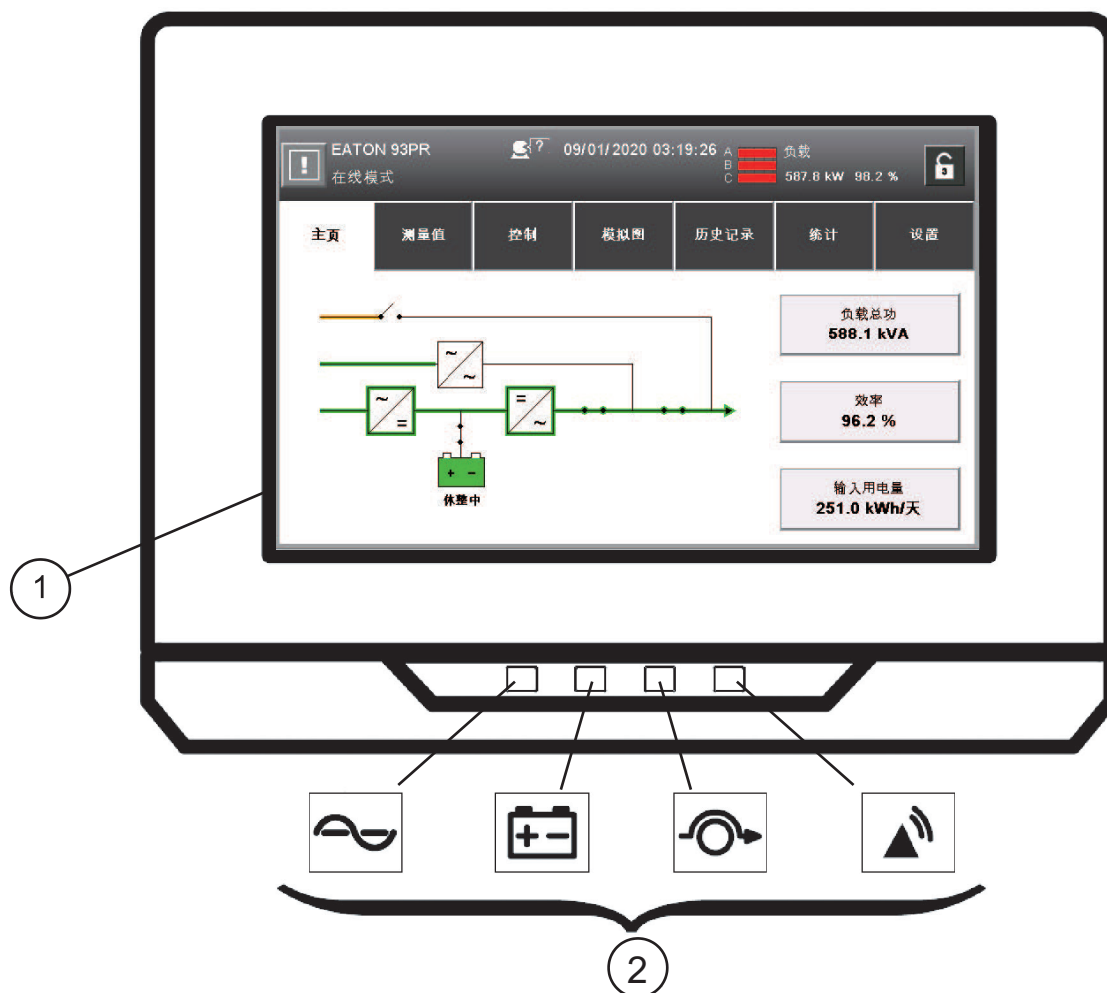


图6-2：UPS彩色触摸屏控制面板

① 彩色液晶触摸屏显示器      ② LED指示灯

彩色触摸屏控制面板包括：

- 一个彩色液晶触摸屏显示器 ①
- 一横排 LED 指示灯 ②

在系统通电之前，屏幕显示为黑屏状态。

当单元通电之后，屏幕显示如上图所示。

6.2.1 状态指示灯

控制面板底部的符号为*状态指示灯*。为彩色发光二极管 ( LED ) 灯，并且能够与警报器喇叭一起作用，以使您知道 UPS 运行状态。见下表。

表6-2：状态指示灯

| 指示灯                                                                                         | 状态 | 描述                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>绿色-正常  | 常亮 | UPS处于“在线”模式，正常运行，电源模块向关键负载供电。                                                           |
| <br>黄色-电池  | 常亮 | UPS处于“电池”模式。由于“电池”模式是UPS的正常状态，因此“正常”指示灯也点亮。                                             |
| <br>黄色-旁路  | 常亮 | UPS处于“旁路”模式，关键负载由旁路源负担。系统在“旁路”模式时，“正常”指示灯不亮。                                            |
| <br>红色-报警 | 常亮 | UPS有一个活动的报警，要求立刻引起注意，HMI上显示当前的活动报警。所有报警信号都伴随有音频喇叭声，按控制面板的任意按钮可使喇叭停止。“报警”指示灯可与其它指示灯一起点亮。 |

6.2.2 使用触摸屏

触摸屏控制面板为 UPS 系统提供了一个操作界面。下图标识了各个显示区域，这些区域将在以下各节中讨论。触摸屏幕上点击任何带有挂锁图标的按钮都会出现“登录请求”弹出式窗口。点击弹出式窗口右上角的“X”，然后点击右上角的挂锁符号，以获得密码请求弹出式窗口（请参见图 6-4 “登录或密码请求屏幕”）。

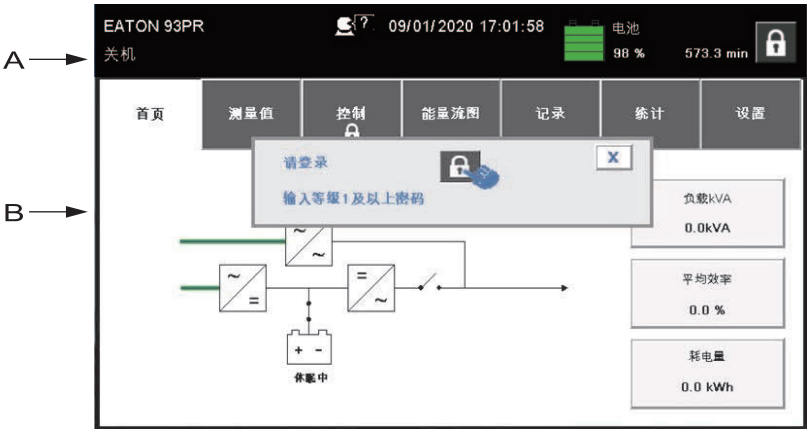


图6-3：触摸屏组成部分



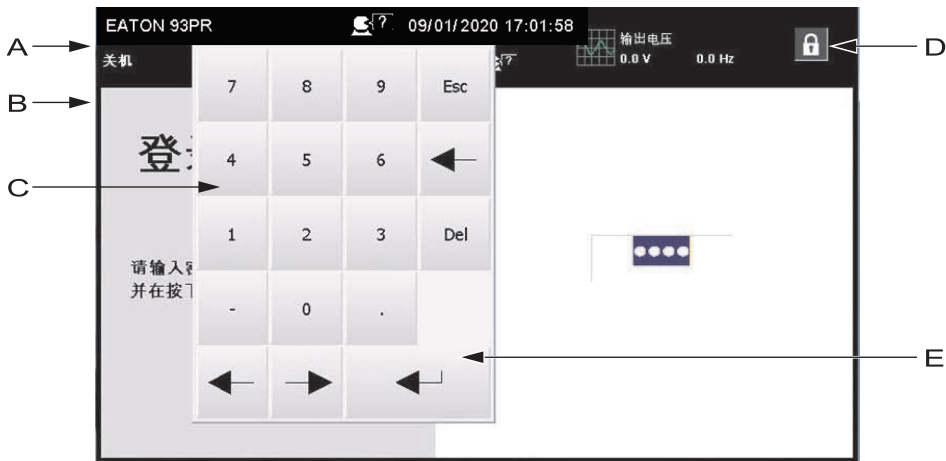


图6-4： 登录或密码请求屏幕

|   |                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A | <p><b>UPS</b>状态区显示伊顿 UPS型号、当前日期和时间, UPS状态和当前警报、输出电压、输出负载和电池信息之间滚动显示。</p> <p>通过当前日期和时间下的小人头符号, 用户可从多语言列表中选择不同的语言。</p> <p>当系统需要引起注意时, 显示区的顶行在滚动的同时闪烁。一些通知和警报兼有喇叭声, 按下控制面板上任意按钮可以使喇叭停止。</p> |
| B | 信息区包括有关UPS的状态和运行的信息                                                                                                                                                                      |
| C | 触摸右上角的挂锁符号后, 会出现数字键盘, 用于输入系统访问密码以进行操作。见表6-3。                                                                                                                                             |
| D | 挂锁数字表示安全级别0-3                                                                                                                                                                            |
| E | Enter按钮                                                                                                                                                                                  |

表6-3： 安全级别和功能

| 级别 | 名称 | 密码   | 说明                |
|----|----|------|-------------------|
| 0  | 用户 | 无    | 用户                |
| 1  | 控制 | 1111 | 用户 + 控制           |
| 2  | 配置 | 0101 | 用户 + 控制 + 配置      |
| 3  | 服务 | 仅服务  | 用户 + 控制 + 配置 + 服务 |

6.2.3 主页（在线模式）

使用 UPS 菜单栏可在信息区中显示信息，以便帮助您监视和控制 UPS 的运行。下表显示基本的菜单结构。

表6-4：显示功能菜单图

| 菜单选项 | 说明                                                    |
|------|-------------------------------------------------------|
| 主页   | 用图形并在信息栏中显示系统状态。                                      |
| 测量值  | 显示系统或关键负载的性能测量值。                                      |
| 控制   | 用于访问各种系统性能控制屏幕。                                       |
| 模拟图  | 供用户用于观察系统电能流向。                                        |
| 历史记录 | 用于访问系统信息日志。                                           |
| 统计   | 用于访问查看系统特定运行值。                                        |
| 设置   | 用于访问各种屏幕控制变量以进行系统操作。级别0、1和2供用户/用户使用。级别3仅供伊顿客户服务工程师使用。 |

“主页”屏幕显示了运行状态的实时图形，如下图所示：

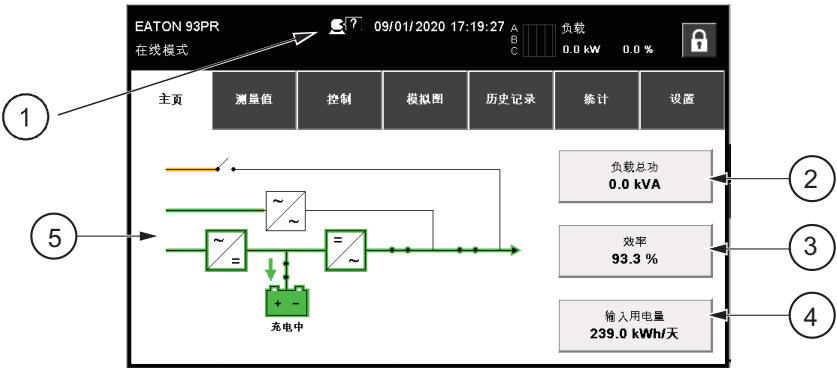


图6-5：“主页”屏幕

- ① 表示允许选择其他语言的图
- ② 请参见图6-6 “主屏幕中的输出总功屏幕”
- ③ 请参见图6-7 “主屏幕中的效率屏幕”
- ④ 请参见图6-8 “主屏幕中的输入用电量屏幕”
- ⑤ 表示电流向示意图



注意

- 在所有屏幕上，黑线表示无电能流向，绿线表示电能流向激活，黄线表示超出公差的情况。
- 所示的屏幕是系统运行的典型示例。观察时，屏幕数据会根据系统活动而有所不同。

点击“负载总功”按钮，显示 24 小时、7 天、30 天或者 1 年等不同时间段输出功率信息，如下图所示：

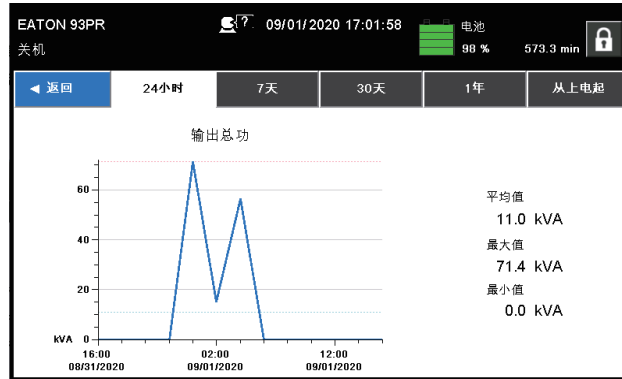


图6-6: 主屏幕中的输出总功屏幕

点击“效率”按钮，显示 24 小时、7 天、30 天或者 1 年等不同时间段平均效率信息，如下图所示：

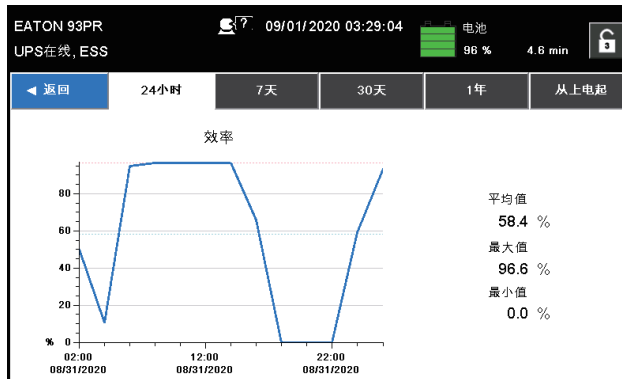


图6-7: 主屏幕中的效率屏幕

点击“输入用电量”按钮，显示 24 小时、7 天、30 天或者 1 年等不同时间段负载耗电量信息，如下图所示：

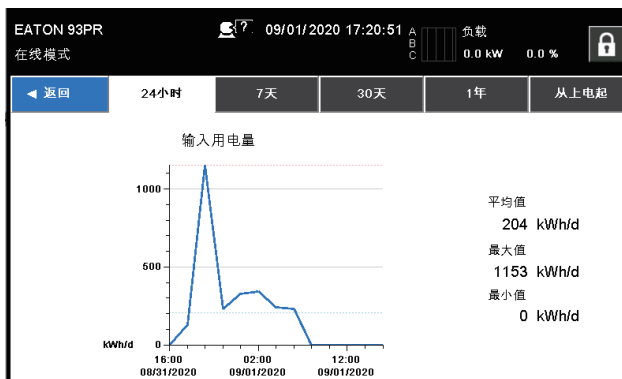


图6-8: 主屏幕中输入用电量屏幕

## 6.2.4 测量值

### 测量值汇总

用户可以通过“测量值汇总”屏幕选择输入、输出和总体系统状态的各种计量读出功能。

此屏幕“概览”部分中的“ESS 已使能”为非活动按钮，而是 ESS 状态详情面板。

“概览”部分中的“环境温度”“效率”“输入用电量”为活动按钮。点击按钮可以显示 24 小时、7 天、30 天或者 1 年等不同时间段内平均效率或耗电量简况。这适用于下一节中列出的所有测量值屏幕。

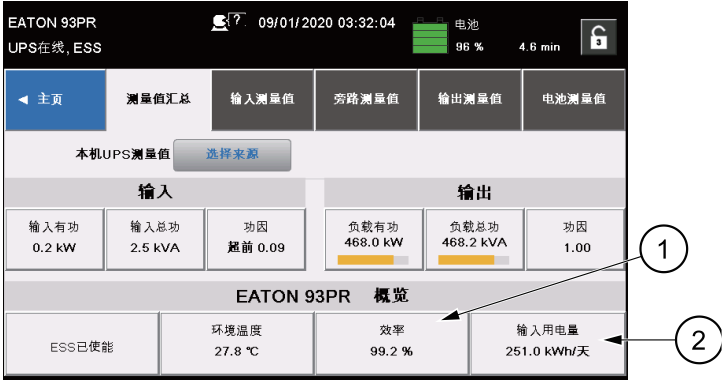


图6-9: 测量值汇总屏幕

- ① 请参见图6-7 “主屏幕中的效率屏幕”      ② 请参见图6-8 “主屏幕中的输入用电量屏幕”

### 输入测量值

“输入测量值”屏幕显示系统的输入单相功率和输入总功率信息，如下图所示：



图6-10: 输入测量值屏幕

点击“显示详情”按钮，查看三相输入电压、输入电流、输入总功等信息，如下图所示：



图6-11：输入测量值详情屏幕

点击“线电压”按钮，选择线电压或相电压监测值，如下图所示：



图6-12：选择电压显示模式屏幕

点击“选择来源”按钮，选择系统读数的各个来源，如下图所示：

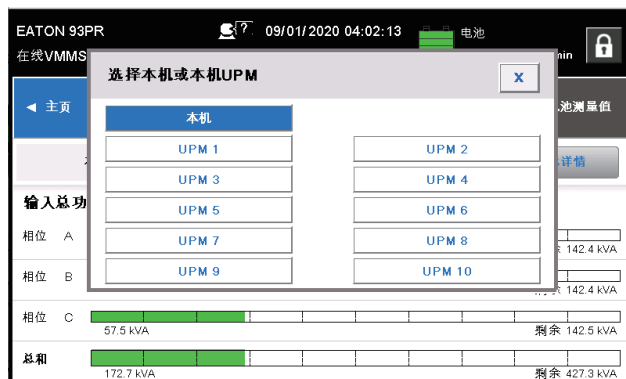


图6-13：选择来源屏幕

旁路测量值

“旁路测量值”屏幕显示与旁路输出条件相关的值，如下图所示：



图6-14: 旁路测量值屏幕

点击“显示详情”按钮，查看三相旁路电压、旁路电流、旁路总功等信息，如下图所示：



图6-15: 旁路测量值详情屏幕

点击“线电压”按钮，选择线电压或相电压监测值，如下图所示：



图6-16: 选择电压显示模式屏幕

点击“选择来源”按钮，选择系统读数的各个来源，如下图所示：

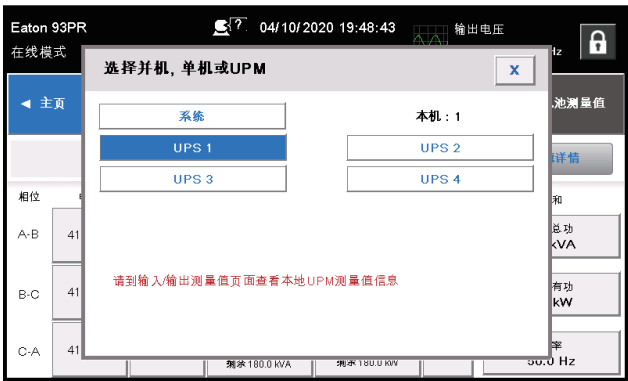


图6-17：选择来源屏幕

输出测量值

“输出测量值”屏幕显示与系统输出相关的值，如下图所示：



图6-18：输出测量值屏幕

点击“选择来源”按钮，选择系统读数的各个来源，如下图所示：

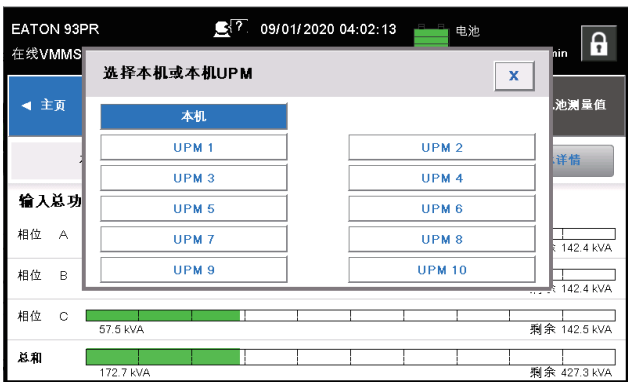


图6-19：选择来源屏幕

点击“UPM 功率”按钮，显示各 UPM 的输出总功和有功功率相关的值，如下图所示：

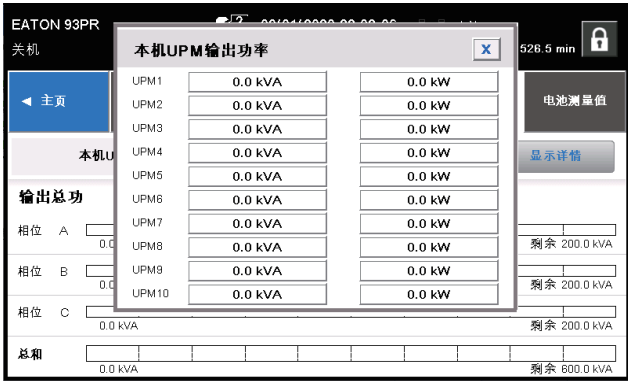


图6-20： 选择电压显示模式屏幕

点击“显示详情”按钮，查看三相输出电压、输出电流、输出总功等信息，如下图所示：



图6-21： 输出测量值详情屏幕



## 铅酸电池测量值

“铅酸电池测量值”屏幕电池相关的值，如下图所示：



图6-22: 铅酸电池测量值屏幕

点击“电压”按钮，显示 24 小时、7 天、30 天或者 1 年等不同时间电池电压信息，如下图所示：

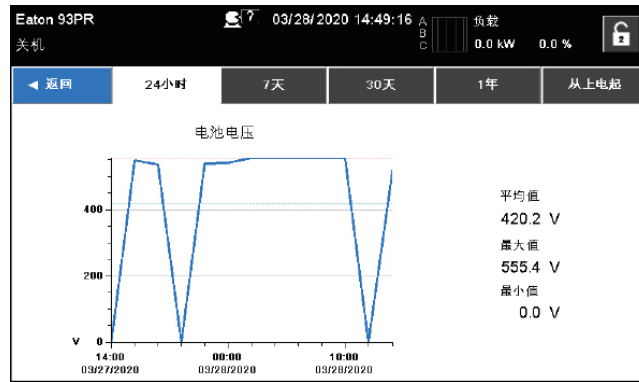


图6-23: 电压测量值屏幕

点击“电流”按钮，显示 24 小时、7 天、30 天或者 1 年等不同时间电池电流信息，如下图所示：



图6-24: 电流测量值屏幕

## 锂电池测量值

“锂电池测量值”屏幕电池相关的值，如下图所示：



图6-25: 锂电池测量值屏幕

首先配置好锂电池使能功能，然后进入Meter页面，双击“Battery Maters”按钮，即可进入锂电池页面。

锂电池页面主要显示以下参数：SOC、SOH、电芯电压、电芯温度。当UPS锂电池出现异常时，HMI界面将显示相关告警。



图6-26: 锂电池界面

## 6.2.5 控制

### 系统控制

按下主菜单栏上的“控制”按钮以显示“系统控制”屏幕。从该屏幕上可控制在线运行、转换到旁路、关机卸载指令。另外，该屏幕可以显示 UPS 的当前状态，表明 UPS 是处于“在线模式”还是“旁路”。如下图所示：

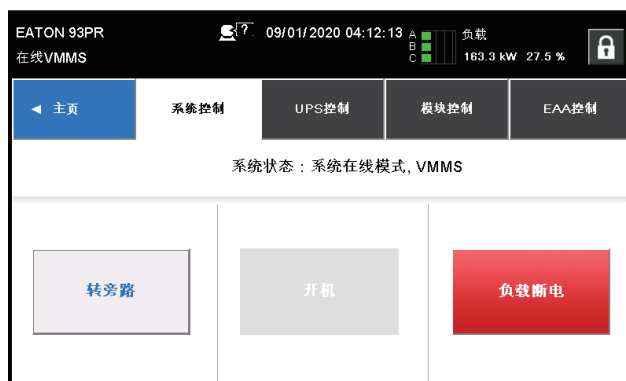


图6-27：系统控制屏幕

### UPS 控制

从该屏幕上可控制本机充电器、进行本机电池自检、本机关机卸载指令。



图6-28：UPS控制屏幕

## 模块控制

“模块控制”屏幕可以控制系统中的各个模块，并显示各 UPM 的值和状态，如下图所示：

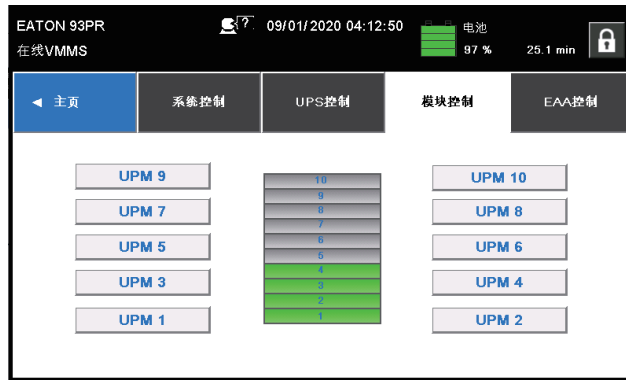


图6-29：模组控制屏幕

通过选择前一屏幕中显示的任一模块，用户可以观察到单个模块的全部详情，并可以在此屏幕中切换各个模块和模式。如下图所示：



图6-30：模组控制详情屏幕

选择“关充电器”指令请求，确认弹出式屏幕的示例。

通过这种弹出式窗口，用户能够确认请求的命指令是否生效。



图6-31：充电器关闭指令确认屏幕

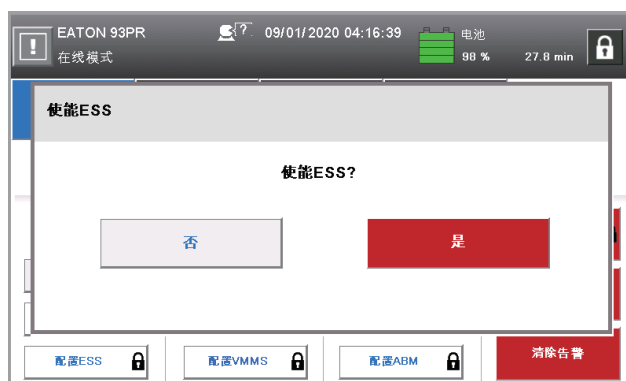
## 高级能源管理 (EAA)

通过“EAA 控制”屏幕可以使能系统的各种节能和电源管理模式。



选择“使能 ESS”指令请求，确认弹出式屏幕的示例，如下图所示：

详情可参见章节 2.2.1.2 ESS 模式相关内容。



选择“使能 VMMS”指令请求，确认弹出式屏幕的示例，如下图所示：

详情可参见章节 2.3.4 智能功率动态调节功能相关内容。



选择“使能 ABM”指令请求，确认弹出式屏幕的示例，如下图所示：  
详情可参见章节 [2.3.1](#) 高级电池管理相关内容。



图6-35：使能高级电池管理(ABM)指令确认屏幕

选择“清除告警”指令请求，确认弹出式屏幕的示例，如下图所示：



图6-36：清除告警指令确认屏幕

6.2.6 模拟图

按下主菜单栏上的“模拟图”按钮以显示“UPS 模拟图”屏幕，该屏幕供用户用于观察系统电能流向，如下图所示：

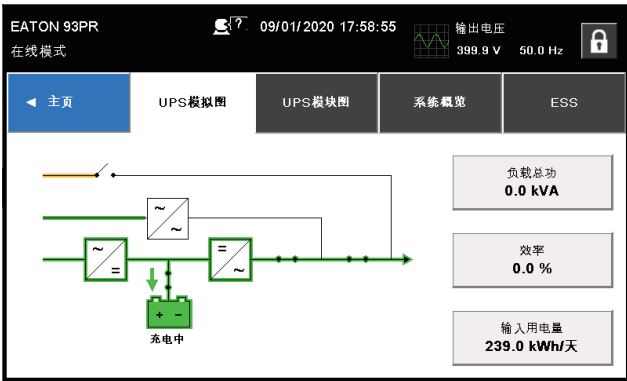


图6-37：UPS模拟图屏幕

通过“UPS 模块图”屏幕可以控制各个 UPM，如下图所示：

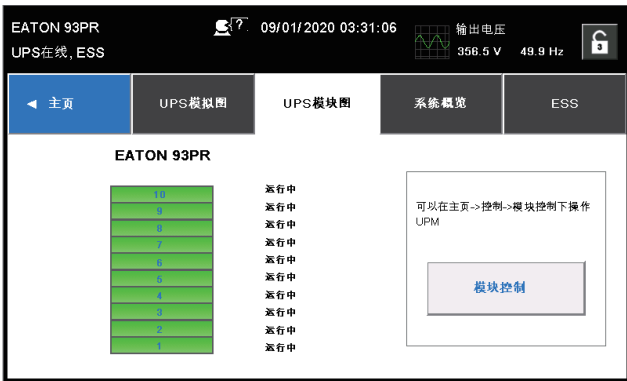


图6-38：UPS模块图屏幕

“系统概览”屏幕显示所有 UPS 和 UPM 参数值，如下图所示：

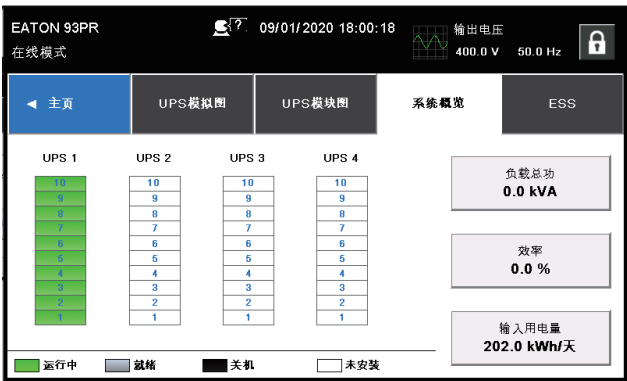


图6-39：系统概览屏幕

“ESS” 屏幕显示 ESS 模式下用电量数值，如下图所示：

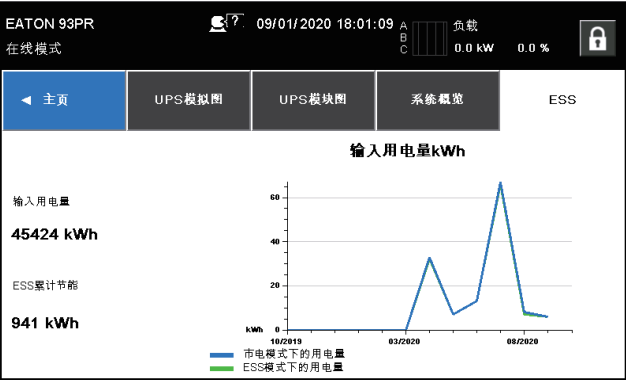


图6-40: ESS屏幕

## 6.2.7 历史记录

### 当前告警

通过“当前告警”屏幕，查看当前激活警报、通知或指令。当 UPS 系统在“在线”模式下运行时，它会持续监控 UPS 有无告警置起。当处于“电池”或“旁路”模式时，UPS 可能会发出警报，以显示导致从“在线”模式切换的确切告警事件。UPS 上的事件可由喇叭、指示灯和消息来指示。如下图所示：

- **当前告警喇叭** - 系统事件喇叭发出哔哔声，提醒用户发生需要注意的事件。喇叭循环周期为半秒。
- **当前告警指示灯** - 当 UPS 以非正常的模式运行时，UPS 控制面板上的状态指示灯与告警喇叭一起工作，以提醒用户。UPS 正常运行期间，仅“开启”指示灯可见。如果出现警报或事件，其他指示灯亮。当警报出现时，首先请检查这些指示灯，以查看告警类型。有关状态指示灯的说明，请参见表 6-1。
- **当前告警消息** - 当出现某个系统告警时，UPS 状态区域会出现一条消息。此消息还会被写进“当前告警”中，可能会被添加到“历史记录”中。消息被分成四类：告警、提示、状态和命令。

The screenshot shows the EATON 93PR '当前告警' (Current Alerts) screen. At the top, it displays 'EATON 93PR', '关机' (Shutdown), and the date/time '09/01/2020 18:16:59'. Below this is a navigation bar with '主页' (Home), '当前告警' (Current Alerts), '系统记录' (System Record), '服务记录' (Service Record), and '配置变更记录' (Configuration Change Record). The main area shows a table of active alerts.

| ID# | 事件     | 类型 | 详情 |
|-----|--------|----|----|
| 3   | 输入交流欠压 | 提示 | 详情 |
| 4   | 输入频率超限 | 提示 | 详情 |
| 16  | 市电不可用  | 提示 | 详情 |

图6-41: 当前告警屏幕



系统记录

“系统记录” 屏幕显示所有系统日志，如下图所示：



图6-42： 系统记录屏幕

- ① 用户可以输入任何数字，最大为方框右边      ② 用户可以使用上/下箭头选择日志事件  
显示的数。每个窗口显示4个事件

服务记录

“服务记录” 屏幕显示服务告警、服务通知和服务状态，如下图所示：



图6-43： 服务记录屏幕

## 配置变更记录

“配置变更记录”屏幕显示系统配置变更信息，如下图所示：

| 日期                             | 事件       | CPU ID |
|--------------------------------|----------|--------|
| 09 / 01 / 2020<br>03:55:42:464 | 安全密钥输入正确 | CSB    |
| 09 / 01 / 2020<br>03:16:16:076 | 系统信息已更改  | CSB    |
| 09 / 01 / 2020<br>03:16:10:416 | 安全密钥输入正确 | CSB    |
| 09 / 01 / 2020<br>03:06:46:864 | 系统信息已更改  | CSB    |

图6-44: 配置变更记录屏幕

## 6.2.8 统计

通过“统计”屏幕，用户能够向系统查询各种运行统计量，如下图所示：

| UPS   |         | 电池     |       |
|-------|---------|--------|-------|
| 双转换   | 724.3小时 | < 1 分钟 | 5217次 |
| ESS   | 18.2小时  | < 4 分钟 | 278次  |
| 电池模式  | 49.1小时  | > 4 分钟 | 71次   |
| 旁路模式  | 19.9小时  | 完全放电次数 | 56次   |
| 发电机供电 | 0.0小时   |        |       |
| VMMS  | 31.9小时  |        |       |

图6-45: 统计屏幕

## 6.2.9 设置

### 用户屏幕

“用户”屏幕显示系统信息、版本信息和联系伊顿，如下图所示：

| 用户   |      |
|------|------|
| 系统信息 | 版本信息 |
| 联系伊顿 |      |

图6-46: 用户屏幕

## 配置屏幕

通过“配置”屏幕，用户可以更改各种系统配置。

密码输入操作详见章节 6.2.2 “使用触摸屏”



图6-47：配置屏幕

## 服务

“服务”屏幕仅供伊顿客户服务工程师进行相关操作，如下图所示：



图6-48：提示3级密码屏幕

## 6.3 登入

如果等级 1 的密码被使能，进入“控制”页面前需要先登入。

1. 选择屏幕右上方的图标 ；
2. 输入密码并选择 OK；
3. 登入成功。选择“继续”回到先前页面；

连续三次输入错误密码将等待 30 分钟后方可操作；

修改用户设置，您需要输入二级密码。默认密码请参见附录 A: 用户设置。

## 6.4 系统操作



### 说明

外部箱电池安装请参见章节 4.6。

### 6.4.1 “在线”模式下启动UPS(默认模式)

UPS 系统可以是单个 UPS，也可以是多个并联的 UPS。

启动 UPS 系统：

1. 松开 IO 柜前门门闩，打开前门；
2. 检查并确认整流器输入开关、输出开关以及旁路开关闭合，维护旁路开关断开（若 UPS 配有该开关），然后关闭前门；
3. 闭合外部输入配电开关；
4. 闭合外部旁路配电开关；
5. 观察 UPS 控制面板显示指示逻辑电源，对系统中的每个 UPS 重复以上 1-5 步；
6. 在主页上选择“控制”按钮，跳转至“系统控制”页面；
7. 在“系统控制”页面，系统状态应为“关机”；
8. 在“系统控制”页面按下“开机”按钮。如果自动旁路是使能的，关键负载会即刻由旁路供电，UPS 运行在旁路模式直至逆变开启 UPS 转入在线模式。UPS 控制面板上的状态指示灯会显示 UPS 在旁路模式。如果自动旁路被禁止，在 UPS 系统进入在线模式前，UPS 输出会一直保持关闭状态；
9. 观察以下顺序出现在“系统控制”页面的信息：

开机中

在线模式

整流和逆变开启。直流电压继续上升至正常工作电压。一旦直流电压达到正常工作电压值，电池开

关闭合，UPS 输出继电器 K3 闭合。UPS 系统到达在线模式大概需要 20 秒左右；

10. 此时 UPS 运行在在线模式，系统中所有 UPS 状态指示灯都显示在线模式。

#### 6.4.2 “旁路”模式下启动UPS

如果 UPS 逆变输出不可用并且关键负载需要供电，则执行以下步骤：



##### 注意

**当 UPS 处于“旁路”模式时，如旁路中断或异常发生，关键负载不受保护。**

1. 松开 IO 柜前门门闩，打开前门；
2. 检查并确认整流器输入开关、输出开关以及旁路开关闭合，维护旁路开关断开（若 UPS 配有该开关），然后关闭前门；
3. 闭合外部输入配电开关；
4. 闭合外部旁路配电开关；
5. 观察 UPS 控制面板显示指示逻辑电源，对系统中的每个 UPS 重复以上 1-5 步；
6. 在主页上选择“控制”按钮，跳转至“系统控制”页面；
7. 在“系统控制”页面，系统状态应为“关机”；
8. 在“系统控制”页面按下“转旁路”按钮。关键负载即刻旁路供电；
9. UPS 此时工作在旁路模式，旁路状态指示灯被点亮。

#### 6.4.3 “在线”模式到“旁路”模式的转换

完成以下步骤将负载转换至“旁路”模式。



##### 注意

**当 UPS 处于“旁路”模式时，如旁路中断或异常发生，关键负载不受保护。**

1. 在主页上选择“控制”按钮，跳转至“系统控制”页面；
2. 在“系统控制”页面按下“转旁路”按钮。如果旁路不可用，控制单元继续运行，并发出告警声。否则，关键负载即刻旁路供电；
3. UPS 系统运行在旁路模式，并且旁路指示灯亮。UPM 状态显示为“就绪”，系统状态为“旁路模式”。

#### 6.4.4 “旁路”模式到“在线”模式的转换

要使关键负载转换到“在线”模式，应完成下列步骤：

1. 在主页上选择“控制”按钮，跳转至“系统控制”页面；
2. 在“系统控制”页面按下“开机”按钮。如果此时 UPM 带载能力不够，系统会继续处于旁路模式，UPS 发出告警声。否则，UPS 系统转换至在线模式；
3. 此时 UPS 运行在在线模式，在线状态指示灯亮，系统状态显示“市电模式”。

#### 6.4.5 “在线”模式到“EAA”模式的转换

提示：只有在工厂或服务人员使能了**高级节能解决方案 (EAA) 模式**功能的情况下，才会显示“ESS 模式”命令的按钮。

负载转换到 ESS 模式：

1. 在主页上选择“控制”按钮，跳转至“系统控制”页面；
2. 选择“EAA 控制”；
3. 选择“使能 ESS”。

如果旁路不可用或条件不允许转 ESS 模式，功率模块继续运行，UPS 发出告警声。否则，整个 UPS 系统转换到 ESS 模式，关键负载由旁路供电。正常状态指示灯亮，系统状态显示为“UPS 在线，ESS”。UPM 的状态为“就绪”。

#### 6.4.6 “EAA”模式到“在线”模式的转换

提示：只有在工厂或服务人员使能了**高级节能解决方案 (EAA) 模式**功能的情况下，才会显示“ESS 模式”命令的按钮。

负载转换到“在线”模式：

1. 在主页上选择“控制”按钮，跳转至“系统控制”页面；
2. 选择“EAA 控制”；
3. 选择“禁止 ESS”。

如果功率模块不可用，系统仍在旁路，UPS 发出告警声。否则，UPS 系统先转换至电池模式再转到在线模式。在线模式指示灯亮，UPS 状态显示为“市电模式”。UPM 状态为“运行中”。

### 6.4.7 系统和关键负载关机

对关键负载进行维护时，执行以下步骤切断负载供电。

1. 关闭所有由 UPS 供电的设备；
2. 执行“负载断电”程序（请参见 6.4.8 节关键负载断电）。输入、输出和旁路反馈接触器断开，电池断开并且功率模块关机；



**警告**

**UPS 机柜内部存在电源。**

---

3. 松开 IO 柜前门门闩，打开前门；
4. 确认电池开关和整流器开关断开，维护旁路开关断开（若 UPS 配有该开关），关闭前门；
5. 断开外部输入和旁路配电开关；
6. 对系统中所有 UPS 重复 3-5 步。

### 6.4.8 关键负载断电

UPS 系统“负载断电”可以通过选择控制 -> 系统控制页面的“负载断电”按钮来实现。客户可以通过这个按钮来控制 UPS 输出。该指令对关键负载断电并切断 UPS 系统电源。

1. 按下负载断电

关机页面弹出，可以选择继续进行或放弃该操作；



**警告**

**如果在以下步骤中选择了“负载断电”，关键负载将会断电。只有在确认关键负载断电时才能使用该功能。**

---

2. 关闭 UPS 系统，选择“负载断电”。放弃该操作，选择“放弃”。如果选择了“负载断电”，输入、输出和旁路反馈接触器断开，电池断开，并且功率模块关机；



**警告**

**关机后，在未确定并清除关机原因之前，请勿重启系统。**

---

3. 重启 UPS 系统，参见 6.4.1 节“在线模式下启动 UPS”或 6.4.2 节“旁路模式下启动 UPS”。

## 6.5 单机操作

### 6.5.1 单机启动

保证负载水平不会超出单台 UPS 的容量。UPS 系统可以是单个 UPS，也可以是多个并联的 UPS。

启动 UPS 系统：

1. 松开 IO 柜前门门闩，打开前门；
2. 检查并确认整流器输入开关、输出开关以及旁路开关闭合，维护旁路开关断开（若 UPS 配有该开关），然后关闭前门；
3. 闭合外部输入配电开关；
4. 闭合外部旁路配电开关；
5. 观察 UPS 控制面板显示指示逻辑电源；
6. 在主页上选择“控制”按钮，再选择“UPS 控制”按钮；
7. 在“UPS 控制”页面，UPS 状态应为“关机”；
8. 在“系统控制”页面按下“开机”按钮。如果自动旁路是使能的，关键负载会即刻由旁路供电，UPS 运行在旁路模式直至逆变开启 UPS 转入在线模式。UPS 控制面板上的状态指示灯会显示 UPS 在旁路模式。如果自动旁路被禁止，在 UPS 系统进入在线模式前，UPS 输出会一直保持关闭状态；
9. 在“UPS 控制”页面按下“开机”按钮；
10. 观察以下顺序出现在 UPS 状态栏的信息：

开机中

在线模式

整流和逆变开启。直流电压继续上升至正常工作电压。一旦直流电压达到正常工作电压值，电池开关闭合，UPS 输出继电器 K3 闭合并且静态开关关闭。UPS 系统到达在线模式大概需要 20 秒左右；

11. 此时 UPS 运行在在线模式，系统中所有 UPS 状态指示灯都显示在线模式。

### 6.5.2 UPS 关机

只有当单个 UPS 在系统中是冗余的情况下才可以关机。也就是说如果单台 UPS 的关机会导致系统过载的话，是不允许关机的。

关闭单台 UPS：

1. 在主页面按下“控制”按钮，页面跳转至“系统控制”；
2. 在“系统控制”页面，按下“UPS 控制”按钮；
3. 在“UPS 控制”页面，选择“关机”。

启动或关闭电池充电器



启动或关闭电池充电器，请按以下步骤执行：

1. 在主页面按下“控制”按钮，页面跳转至“系统控制”；
2. 在“系统控制”页面，按下“UPS 控制”按钮；
3. 在“UPS 控制”页面，选择“开充电器”或“关充电器”。

## 6.6 UPM 控制说明

### 6.6.1 在线增减、更换 UPS 模块

N+X 是目前最可靠的供电结构，N 代表总负载所需的最少 UPS 数，X 代表的是冗余的 UPS 数，也就是系统可以同时承受的故障模块数，X 越大，系统的可靠度就会越高。实现 N+X 供电系统的最佳选择，例如机柜最多可以安装 8 个 UPM，N+X 并联冗余系统可以配置成 1+7 至 7+1 等多种不同的方式。UPS 可以在线增加、减少、更换 UPM，可以按使用需求随时更改 N+X 并联冗余系统的 N 与 X 的数量，当 UPS 模块发生故障时，只要故障的 UPM 数小于等于 X，则可以在不影响 UPS 运行的情况下在线更换故障的 UPM。

#### N+X 并联冗余系统的选择

UPS 可以安装 1-8 个模块，用户可以很方便的选择 N+X 的并联冗余方案，假设负载容量为 80kVA，可以选择的方案参见下表。

| N+X | 允许最大功率       |             | 允许故障 UPS 模块数 |
|-----|--------------|-------------|--------------|
|     | 视在功率 ( kVA ) | 有用功率 ( kW ) |              |
| 2+0 | 120          | 120         | 0            |
| 2+1 | 120          | 120         | 1            |
| 2+2 | 120          | 120         | 2            |
| 2+3 | 120          | 120         | 3            |
| 2+4 | 120          | 120         | 4            |
| 2+5 | 120          | 120         | 5            |
| 2+6 | 120          | 120         | 6            |

注意：

- “允许最大功率”并不是说超过这个功率 UPS 就会过载，当用户选择 2+2 的冗余方案，可带载的视在功率为 120kVA，有用功率为 120kW，因此，如果用户负载 >80kW 时（允许最大功率），UPS 不会过载，只是改变了 X=2 的冗余模块数。
- “允许最大功率”指的是三相功率，单相允许最大功率要除以 3。

UPS 模块在线增减、更换支持在线插、拔 UPM，但是这个过程必须按照一定的程序执行，在线增减、更换 UPM 时必须严格按照使用说明操作。

### 在线增加 UPM

1. 任选 UPS 中尚未安装 UPM 的卡槽进行安装，一次只能安装一个 UPM，待该 UPM 安装完成后，方能安装下一个 UPM；



#### 注意

- 首次安装 UPM 时，插入模块前，检查 UPS 单元的接线，确保市电已输入 UPS 单元；
- 防止因倾倒引起的安全事故，请从下往上依次安装 UPM；
- UPM 较重，在安装时，建议使用升降平台进行操作。



#### 警告

未插入 UPM 的卡槽，必须安装盖板，否则会引起后部热空气回流。

2. 拆除盖板上的 4 颗螺丝①，并将盖板取下；



#### 警告

请注意勿拆除螺丝②。

3. 将 UPS 模块从包装箱中取出；检查模块前部的定位锁是否处于“ ”开启状态，如果为“ ”锁定状态，请拨动至“ ”开启状态将模块抬起，插入对应的卡槽并推进（[图 6-49](#)）；
4. 使用合适力度，将 UPM 匀速插入插槽位中，确保模块插到位；
5. 锁紧 UPM 的螺丝①；
6. 将模块前面板的定位锁旋转至“ ”锁定状态；
7. 依据 2-6 步骤，同样的方式插入其他 UPM。

UPM 安装完成。

### 在线拆卸、更换 UPM

拆卸模块步骤与安装相反，请从步骤 6 到步骤 1 进行拆卸。

更换模块请先执行拆卸 UPM 步骤后再执行增加 UPM 步骤。



**警告**

模块指示灯未亮红灯之前，禁止拔出模块。



**注意**

拔出 UPM 时需确认定位锁已拨到开锁状态。



**注意**

UPM 正确安装以后，屏幕上的模块相应位置，会显示 UPS 模块是否正确安装。

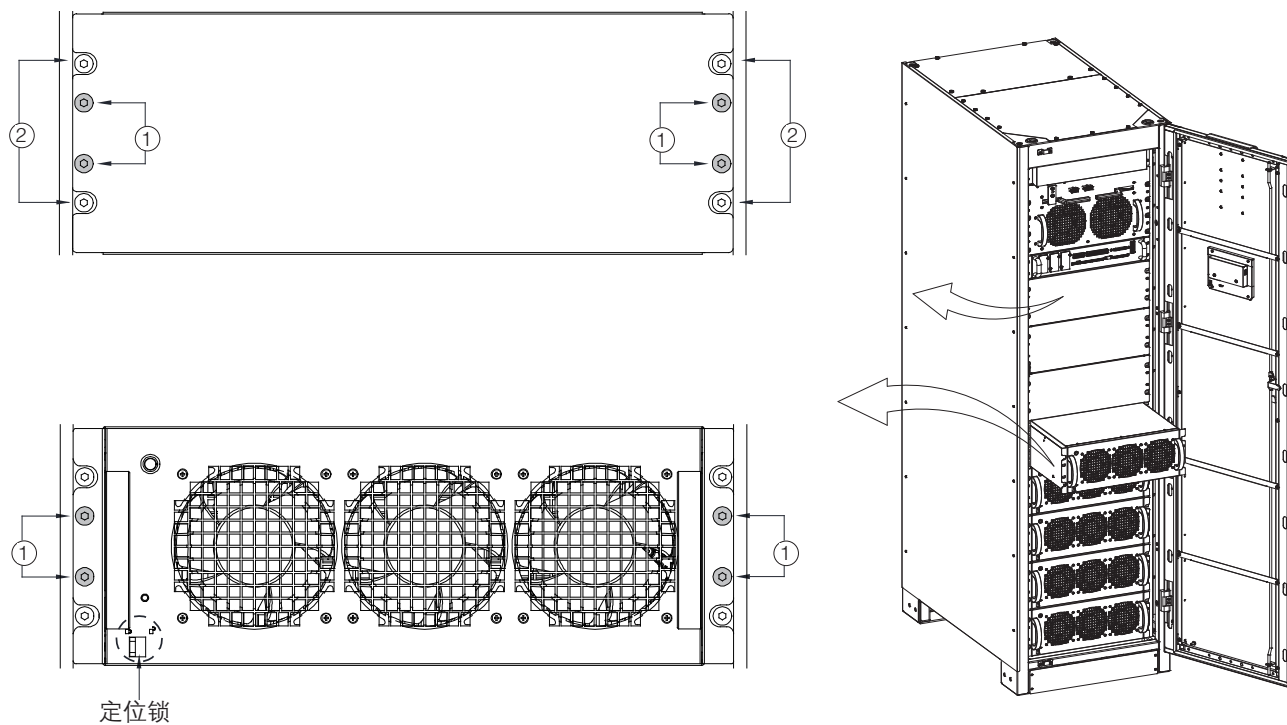


图6-49: UPM安装

### 6.6.2 启动 UPMs

确保负载水平不会超出单个 UPM 容量。

启动单个功率模块至在线模式：

1. 松开 IO 柜前门门闩，打开前门；
2. 检查并确认整流器输入开关、逆变输出开关、旁路开关以及电池开关闭合，维护旁路开关断开（若 UPS 配有该开关），然后关闭前门；
3. 闭合外部输入配电开关；
4. 闭合外部旁路配电开关；
5. 观察 UPS 控制面板显示指示逻辑电源；
6. 在主页上按下“控制”按钮，页面跳转至“系统控制”；
7. 在“系统控制”页面，UPS 状态应为“关机”；
8. 确认当前无告警发生；
9. 在“系统控制”页面，按下“模块控制”按钮，页面跳转至“模块控制”；
10. 选择你想启动的 UPM（UPM1-UPMX）；
11. 页面跳转至“UPM 控制”，UPM 状态应为“关机”；
12. 在“UPM 控制”页面，按下“启动模块”按钮；
13. 确认 UPM 状态栏顺序显示如下信息。

就绪

运行中

UPM 整流和逆变开启，UPM 转换至在线模式并且向关键负载供电。

### 6.6.3 UPM 关机

只有当单个 UPM 在系统中是冗余的情况下才可以关机。也就是说如果单台 UPM 的关机可能会导致系统过载的话，是不允许关机的。

关闭单台 UPM

1. 在主页面按下“控制”按钮，页面跳转至“系统控制”；
2. 在“系统控制”页面，按下“模块控制”按钮；
3. 选择你想关闭的 UPM（UPM1-UPMX）；
4. 在“UPM 控制”页面，选择“关闭模块”。

## 6.7 远程紧急断电（REPO）开关的使用

通过“REPO”按钮开关触发 UPS 紧急断电。在紧急情况下，可使用此开关控制 UPS 的输出。远程紧急断电开关无需请求确认即可使 UPS 关闭并断输出。



### 注意

**在下一步骤激活 REPO 开关时，UPS 将断输出，只有在确认要断开 UPS 输出时才能使用该功能。**

---



### 说明

下列是对伊顿公司提供的远程紧急断电开关的说明。如果使用客户提供的远程紧急断电开关，则可能并不以同样的方式激活，请参考随开关提供的操作说明书。

---

使用远程紧急断电开关的步骤：

1. 按下 EPO 按钮开关

在不请求确认的情况下，输入、输出和旁路的反馈接触器断开，电池开关断开并且功率模块立即关闭；

2. 要在使用“REPO”按钮后重启 UPS，应先复位“REPO”开关，然后参见 [6.4.1](#) 节“在线模式下启动 UPS”或 [6.4.2](#) 节“旁路模式下启动 UPS”。



### 注意

**关机后，在未确定并清除关机原因之前，请勿重启系统。**

---

## 6.8 “在线”模式到“维护旁路”的转换

转维护旁路的操作必须由专业人员来执行。

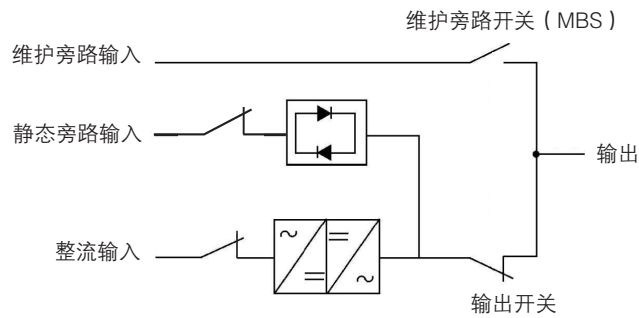
### UPS 转换到“维护旁路”

正常的起始位置如下：



**注意**

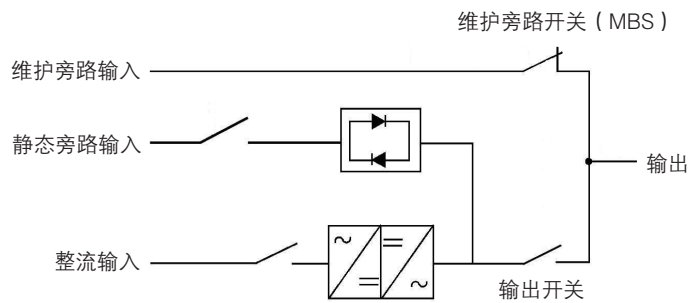
维护旁路和静态旁路共享同一个输入源。



**图6-50：在线模式下开关状态**

1. 参见 6.4.3 节“在线模式转换至旁路模式”，执行“在线”模式到“旁路”模式的转换；
2. 将维护旁路开关从 UPS 端切到旁路端；
3. 参见 6.4.7 “系统和关键负载关机”，将系统断电；
4. 断开输入开关，切断 UPS 整流器输入；
5. 断开输出开关，切断 UPS 逆变输出；
6. 断开旁路开关，切断 UPS 旁路输入。

### UPS 处于“维护旁路模式”



**图6-51：维护旁路模式下开关状态**

## 6.9 “维护旁路”到“在线”模式的转换

### 将 UPS 转回至“在线模式”

正常的起始位置如下：

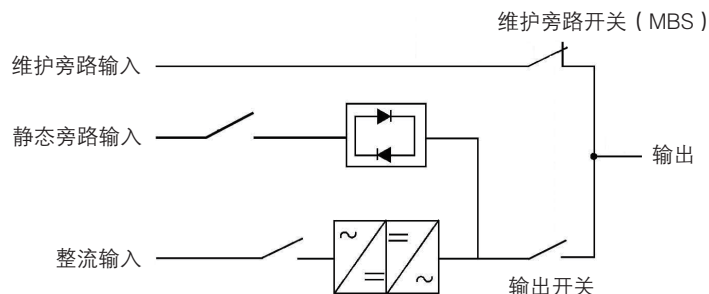


图6-52: 维护旁路模式下开关状态

1. 闭合输入开关，接通整流器输入至 UPS；
2. 闭合旁路开关，接通 UPS 旁路输入；
3. 闭合输出开关，接通 UPS 逆变输出；
4. 参见 6.4.2 节“旁路”模式下启动 UPS，执行 UPS 开机程序（旁路模式）；
5. 断开维护旁路开关，切断 UPS 维护旁路（MBS）输出；
6. 参见 6.4.4 节“旁路模式转换至在线模式”，将系统从旁路模式转换至在线模式。

### UPS 运行在“在线模式”

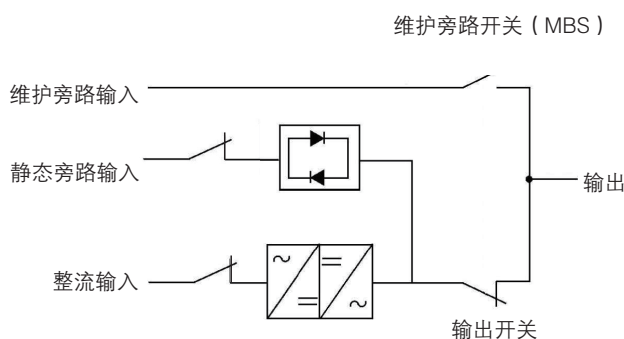


图6-53: 在线模式下开关状态

## 第 7 章 UPS 维护

UPS 机柜内的零部件都固定在一个坚固的金属机架上，所有可维修零件和组件的位置都便于拆卸，此设计降低维护成本与维护时间。

为保证 UPS 系统的正常运行，必须制定定期性能检查计划。定期日常操作检查和系统参数检查可保证系统无故障并有效地运行数年。

### 7.1 重要安全指导

记住：UPS 系统用于**即使在市电断电的情况下为设备供电**。只有当 DC 电源断开且电解电容器放电后 UPS 模块内部才是安全的。**在断开市电和 DC 电源后，维修人员至少应等待 5 分钟，让电容器放完电，然后再接近 UPS 模块内部。**



#### 警告

- **必须由伊顿客户服务工程师进行维修和维护。**
- **存在致命电压。**在机柜门打开或保护板拆掉时不能继续使用本 UPS。切勿对 UPS 系统中任何机柜的带电状态作任何猜测。

由于每个电池串本身是一个能量源。**请勿接触电池串内部任何区域，电池串内始终有电压。**如果怀疑某个电池串需要维修，应联系您的维修代表。

在电池或电池周围作业时，请遵守下列规定：

- 摘下手表、戒指或其它金属物体。
- 使用带绝缘手柄的工具。
- 穿戴绝缘手套和绝缘鞋。
- 不要将工具或金属零件放置在电池或电池盒顶上。
- 在连接或断开接线端之前，断开充电电源。
- 确定电池是否无意中接地，如果是，清除接地的电源。接触一个接地电池的任何部分可能导致触电。
- 更换电池时，应使用与 UPS 中原装电池相同型号及相同规格参数的电池。
- 应对废旧电池进行适当的处理，参考当地的有关处理规范。
- 切勿将电池投入火中，电池在火中可能会爆炸。
- 请勿打开或损毁电池。释放的电解液可能有毒，会对皮肤和眼睛造成伤害。



## 7.2 进行预防性维护

UPS 系统预防性维护工作更为便捷，包括定期检查和保养等，建议专业的原厂技术维修人员提供，以确保设备装置正常工作以及电池状态良好。

### 7.2.1 日维护

每天执行下列步骤：

1. 检查 UPS 系统周围的区域，确保此区域整齐有序，通往装置的通道畅通无阻；
2. 确保进气口（前门上的通气口）和排气口（位于 UPS 机柜后部或顶部）不堵塞；
3. 确保工作环境在第 3.2.1 节和第 8 章“产品技术指标”中规定的参数范围内；
4. 确保 UPS 在“在线”模式（“在线”状态指示灯亮）。如果有报警灯亮或“在线”状态指示灯不亮，请联系您的客服代表。

### 7.2.2 月维护

每月执行下列步骤：

1. 按第 6.2 节“控制面板的使用”中所述监视系统参数；
2. 检查空气过滤网（位于前门后面），必要时清洗或更换。位置请参见图 7-1 所示。要更换过滤网，请联系您的客服代表。拆卸过滤网的步骤如下：



#### 注意

**在重装之前，确保清洗过的过滤网已完全干燥。**

---

- a. 将 UPS 前门插销提起并转向右边（逆时针方向），将门打开（图 6-1）；
  - b. 从前门机架上取下过滤网；
  - c. 将清洗过的或新的过滤网安装到前门机架上；
  - d. 关上前门，并锁好门插销。
3. 在适当的日志中记录检查结果和任何纠正操作。

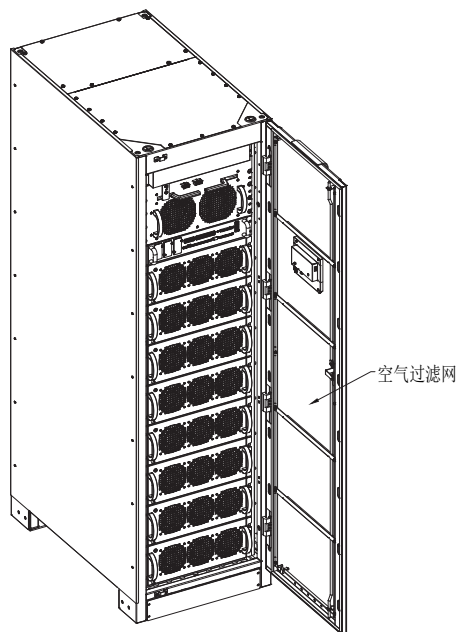


图7-1: 空气过滤网位置

### 7.2.3 定期维护

需对 UPS 进行定期检查以确定是否有零件，配线和接口过热现象。需特别注意压线端子，维护过程需注意压线端子应被扭紧。

### 7.2.4 年维护

每年的预防性维护只能由熟悉本 UPS 系统维护和维修工作的伊顿客户服务工程师执行。关于维护项目的更多信息，请联系您的客服代表。

### 7.2.5 电池维护

要维护电池，请联系您的客服代表，电池的更换和维护只能由伊顿客户服务工程师执行。

## 7.3 安装电池



### 说明

UPS 内部无手动 DC 断开装置。

请根据生产商的说明安装电池。

## 7.4 用过的电池或UPS的回收

关于正确的电池处理方法，请联系当地回收利用中心或有害废物回收中心。



### 警告

- 请勿将电池丢弃在火中，可能会引起爆炸。电池需妥善处理，处理要求请参考当地法规。
  - 请勿打开或损毁电池。释放的电解液会对皮肤和眼睛造成伤害，可能有毒。
  - 电池可造成电击，烧毁（高短路电流）或起火。请参考相关注意事项。
- 



### 注意

- 请勿将 UPS 或 UPS 电池丢弃在垃圾桶中。本产品含有密封铅酸蓄电池，必须妥善处置。请联系当地回收 / 有害废物回收中心了解详细信息。
  - 请勿将废电子或电气设备 (WEEE) 丢弃在垃圾桶中。请联系当地回收 / 有害废物回收中心妥善处置。
- 

## 7.5 维护培训

伊顿公司提供基础的培训课程，使您掌握 UPS 操作知识及如何进行初级的纠正维护。培训及其他服务的详细信息请联系客服代表。

## 第 8 章 产品技术指标

### 8.1 型号

UPS 系统被放置在独立的机柜内部，接线端子处有安全防护挡板。每种额定输出功率的 UPS 系统都有 50/60Hz 频率可选。

| UPS 型号   | UPS 功率等级 | 旁路功率等级 | 频率       |
|----------|----------|--------|----------|
| 93PR-500 | 60~500kW | 500kW  | 50/60 Hz |

### 8.2 技术指标

#### 8.2.1 标准

|                       |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 安规：                   | IEC 62040-1, IEC 60950-1                                                                                                                                                                                                          |
| EMC, 电磁干扰：            | IEC 62040-2 2005                                                                                                                                                                                                                  |
| EMC, 电磁敏感度：           | IEC 61000-2-2 (Low-frequency conducted)<br>IEC 61000-4-2 (ESD)<br>IEC 61000-4-3 (RF electromagnetic field)<br>IEC 61000-4-5 (Surge)<br>IEC 61000-4-6 (Conducted RF common mode)<br>IEC 61000-4-8 (Power frequency magnetic field) |
| 性能 & 测试：              | IEC 62040-3 2011                                                                                                                                                                                                                  |
| 环境                    | IEC 62430                                                                                                                                                                                                                         |
| RoHS:                 | 2002/95/EC                                                                                                                                                                                                                        |
| WEEE:                 | 2002/96/EC                                                                                                                                                                                                                        |
| ECO Design Directive: | 2009/125/EC                                                                                                                                                                                                                       |
| 电池：                   | 2006/66/EC                                                                                                                                                                                                                        |
| 包装：                   | 94/62/EC                                                                                                                                                                                                                          |

## 8.2.2 UPS 输入

以下表格详细说明：UPS 的输入、输出、环境和电池指标。

|                 |                                        |
|-----------------|----------------------------------------|
| 额定输入电压          | 220/380 V; 230/400 V; 240/415 V        |
| 电压范围（整流输入）      | 301 ~ 478 V 线电压                        |
| 电压范围（旁路输入）      | 175 ~ 276 V 相电压                        |
| 额定输入频率          | 50 或 60 Hz, 用户可配置                      |
| 频率范围            | 40-72Hz                                |
| 输入相数（整流输入）      | 3 phases + N ( 选配 )                    |
| 输入相数（旁路输入）      | 3 phases + N ( 选配 )                    |
| 输入功率因素          | > 0.99                                 |
| 额定输入电流          | 参见表 3-6：额定功率和电压下的额定电流                  |
| 最大输入电流          |                                        |
| 额定输入电流下失真度，iTHD | < 3 %                                  |
| 启动和带载时整流器电流上升率  | 5A/s 每个 UPM ( 默认 ), 可配置。最小 1A/s 每个 UPM |
| 反向馈电保护          | 整流和旁路                                  |

### 8.2.3 UPS 输出

|                |                                                                                           |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 输出相数           | 3 相 + N ( 选配 )                                                                            |
| 额定输出电压         | 220/380 V; 230/400 V; 240/415 V, 可配置                                                      |
| 电压谐波失真         | 100 % 线性载 < 1 %<br>100 % 非线性载 < 5 %                                                       |
| 额定输出频率         | 50 或 60 Hz, 用户可配置                                                                         |
| 额定输出频率         | $\pm 0,1$ Hz                                                                              |
| 输出频率变化率        | 1 Hz/s                                                                                    |
| 超载能力 ( 双转换模式 ) | 60 min 102-110 % load<br>10 min 111-125 %<br>30 sec 126-150 % load<br>300 ms > 150 % load |
| 超载能力 ( 储能模式 )  | 1 min 102-110 % load<br>300 ms > 110 % load                                               |
| 超载能力 ( 旁路模式 )  | Continuous < 115 % load<br>10 ms 1000 % load<br>注意: 旁路保险丝可能限制超载能力                         |
| 输出电流           | 参见表 3-6: 额定功率和电压下的额定电流                                                                    |
| 额定负载功率因子       | 1.0                                                                                       |
| 负载功率因子 ( 允许 )  | 滞后 0.8 到超前 0.8                                                                            |

## 8.2.4 电池规格

注意！对于外部电池连接，UPS 的 48Vdc 分励脱扣信号线必须连接到电池开关的辅助触点。

|        |                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 电池类型   | VRLA, 12 Vdc                                                                                                                           |
| 电池数量   | 每组电池 36-50 节，216-300 芯；默认每组电池 40 节；<br>36 节电池，模块降容至 50kW<br>38 节电池，模块降容至 55kW<br>40 节电池，模块 60kW<br>注意：不同数量和电压的电池组不能并联使用。如需配置其它节数请咨询工厂。 |
| 电池电压   | 432V ( 36 节 ) to 600V (50 节 )                                                                                                          |
| 充电配置   | ABM 或浮充电                                                                                                                               |
| 放电截至电压 | 1.67VPC 至 1.75 VPC, 根据放电率自动调整。                                                                                                         |
| 充电电流   | 配置：单个 UPM 默认 4A, 最大 40A。                                                                                                               |
| 电池启动   | 可用                                                                                                                                     |
| 电池环境   | 放电：-20°C ~ +50°C<br>充电：0°C ~ +40°C<br>存储：-15°C ~ +40°C<br>推荐工作和存储温度：+25 °C                                                             |

## 8.2.5 环境

|             |                                                                          |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 运行环境温度      | 0 ~ 40°C (32°F ~ 94°F)，推荐工作温度25°C                                        |
| 存储环境温度      | -25°C~ 55°C (-13°F ~ 131°F) ( 放置防护包材中 )                                  |
| 海拔高度        | UPS正常工作时的海拔要求为2000米（6600英尺）以下，如果客户使用在2000米（6600 英尺）以上，请拨打Eaton热线获取更多的信息。 |
| 相对湿度（存储和工作） | 5%至95% 无冷凝<br>湿度计的干球温度与湿球温度应当总是保持至少1摄氏度(1.8华氏度)的差别，以实现无凝露环境。             |
| 噪音 @1m      | 500kW :在 1 米距离内≤78dB, per ISO 7779                                       |
| EMC         | Class: C3 (GB 7260.2 / IEC 62040-2)                                      |

建议整机及备件存储环境及存储时间：

- 不能立即安装和通电的设备应存放在室内且环境保持清洁、通风、温度和湿度受控。储存区域必须预防雨水、水、化学品和表 8-1 所示环境气体以及满足表 8-2 存储时间 1 年以内的运输与存储环境要求。
- 请勿将设备放在潮湿、温度剧变、灰尘、污垢、碎石、油漆、导电颗粒或腐蚀性气体等条件存在的区域。

- 在设备安装之前，请勿拆除设备包装。
- 接收设备的承包商有责任确保储存期间的保护。
- 设备必须存储于在坚固的水平地板上。
- 在设备到达之前，制定温度、湿度环境受控计划。

本产品适于 ANSI/ISA-71.04-2013 中定义的 G1 环境中安装和使用。有关气体浓度限制，请参阅表 8-1。

**表8-1：ANSI/ISA-71.04-2013 表 B1 对G1设备所在环境气体浓度的建议**

| 污染物 | 气体                              | 气体浓度/ppbv |
|-----|---------------------------------|-----------|
| A组  | H <sub>2</sub> S                | <3        |
|     | SO <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> | <10       |
|     | Cl <sub>2</sub>                 | <1        |
|     | NO <sub>x</sub>                 | <50       |
| B组  | HF                              | <1        |
|     | NH <sub>3</sub>                 | <500      |
|     | O <sub>3</sub>                  | <2        |

**表8-2：存储时间1年以内的运输与存储环境要求**

| 存储时间 1 年以内运输与存储环境<br>( 根据机器序列号标注的机器生产日期 ) |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| 存储地点                                      | 室内        |
| 灰尘                                        | 良好        |
| 存储温度                                      | < 40°C    |
| 存储湿度                                      | < 70% RH  |
| 其他                                        | 需要带初始包装保存 |

如果机器的实际存储条件不符合上述存环境，请根据实际存储环境重新评估存时间。



## 第 9 章 保修

**伊顿公司承诺：提供自开机之日起24个月(开机需由伊顿或伊顿授权工程师自设备出厂3个月内完成)质保或按合同约定。**

- 凭开机报告或合同约定的有效保修凭证保修；
- 凭机器生产序号保修。

如果维修不属于保修范围之内，则备件的运输费用包含在维修报价中。如机器发生故障，请拨打伊顿服务热线报修。

**作为伊顿用户，您享有如下服务：**

- 二年保修(或遵照协议)；
- 7X24小时热线服务 伊顿服务热线：400-889-3938；
- 更多中国地区联系方式: <http://powerquality.eaton.com.cn/China-Contact/>  
全国联合保修（香港、澳门及台湾地区除外）
- 网上技术服务支持；  
网站 [www.eaton.com/powerquality](http://www.eaton.com/powerquality)  
网站咨询/专家解答信箱：4008893938@eaton.com
- 伊顿UPS保修期内提供免费上门维修服务。

**伊顿公司标准保修服务承诺不适用于下列情况**

- 非伊顿公司产品及部件；
- 超出保修期限；
- 使用了未经伊顿公司认可的非标准扩展部件（以随机附赠的用户使用手册中的装箱单为准）或外围设备导致了伊顿公司标准部件损坏或者产生故障的；
- 机器序列号被更改或丢失；
- 用户未按说明书要求进行安装、使用、维护、保管而造成损坏的；
- 未依照UPS电气规格规定的供电条件或现场环境使用所导致的故障；
- 用户购买后因运输、移动、疏失等所造成故障或损坏；
- 未经伊顿公司授权许可，自行对UPS进行安装调试，私自加以拆修、改装或附加其它配件而造成的故障；
- 由自然灾害（如地震、火灾、水灾等）或人为灾难（如战争、暴力行为等）不可抗力造成的破坏。
- 其他并非产品（包括其部件）本身原因而导致的故障或损坏。

## 第 10 章 安装检查单

### 单机系统安装清单

- ☐ 必须从机柜上拆除所有的包装材料和束缚零件。
- ☐ UPS 机柜必须放置在要安装的合适位置，请勿将 UPS 放置在空调出风口下方。
- ☐ 所有的线管和线缆应正确铺设到 UPS 和其它任何辅助机柜。
- ☐ 所有电源电缆应采用合适的规格并接到正确的端子上。
- ☐ 已经根据要求安装了中性线。
- ☐ 正确安装了地线。
- ☐ 电池线正负正确安装。
- ☐ 外部告警已正确接线。（可选）
- ☐ 外部电池开关处于断开状态，且由于分励脱扣器的安装及处于欠压状态而无法闭合。
- ☐ 外部电池开关已经贴好警告标签。
- ☐ LAN drops 已安装。（可选）
- ☐ LAN 连接已完成。（可选）
- ☐ 远程 EPO 设备已固定在合适的位置，配线已正确连接到 UPS 的相应端口上。（可选）
- ☐ 对于 UPS，如使用常闭 REPO 开关，REPO 端子排的第 3 和第 4 pin 脚由跳线连接。
- ☐ 所有端子盖板已安装。
- ☐ 附件已固定在其安装位置，配线已经接入 UPS 机柜内部。（可选）
- ☐ 防火泥已填充线缆与机柜之间的缝隙。
- ☐ 空气调节装置已经安装且运行正常。
- ☐ UPS 安装地附近区域洁净无尘。（Eaton 建议 UPS 安装在适合电脑和电子设备的水平地板上）。
- ☐ UPS 及其它机柜周围有足够的操作空间。
- ☐ UPS 装置周围有充足的光线。
- ☐ UPS 装置周围 7.5 米（25 英尺）内有一个 220 Vac 的供电插座。
- ☐ UPS 或附件箱的首次启动和操作检查由伊顿客户服务工程师执行。

## 并机系统安装清单

- ☐ UPS 系统中的每个机柜必须放置在要安装的正确位置位置，请勿将 UPS 放置在空调出风口下方。
- ☐ 所有的线管和线缆应正确铺设到 UPS。
- ☐ 所有电源电缆应采用合适的规格并接到正确的端子上。
- ☐ 已经根据要求在机柜间安装了中性线。
- ☐ 正确安装了地线。
- ☐ 正确安装 UPS 之间的 CAN 接线和 Pull Chain 接线。
- ☐ 正确安装并机接线。
- ☐ 防火泥已填充线缆与机柜之间的缝隙。
- ☐ UPS 及其它机柜周围有足够的操作空间。
- ☐ 并机系统或附件箱的启动和操作检查由伊顿客户服务工程师执行。
- ☐ 电池线正负正确且正确安装。
- ☐ 外部电池开关处于断开状态，且由于分励脱扣的安装及处于欠压状态而无法闭合。
- ☐ 外部电池开关已经贴好警告标签。

## 附录 A: 用户设置

UPS 如下配置用户可更改。在主页显示页面，选择设置。用户设置

**表11-1: 用户配置**

修改配置设置，需要密码登录

| 设置   | 描述             |
|------|----------------|
| 信息   | UPS 信息，包括料号和序号 |
| 关于   | 版本信息           |
| 清除状态 | 清除告警状态         |
| 清除告警 | 清除部份当前告警       |

**表11-2: 配置设置**

| 设置       | 描述                              |
|----------|---------------------------------|
| 语言       | 更改用户界面语言                        |
| UPS 名称   | 更改 UPS 名称                       |
| 时钟       | 更改日期时间，更改时间格式或者使能 1 禁用 NTP 时钟设置 |
| 信号输入     | 选择信号输入的名称名功能                    |
| 继电器输出    | 配置继电器输出                         |
| 电池测试     | 更改电池测试的功率要求和持续时间                |
| 旁路限制     | 更改旁路电压，频率和旁路转换速率限制              |
| 屏幕保护间隔时间 | 更改屏幕保护间隔时间                      |
| 测量值      | 更改测量值格式                         |
| 指示灯测试    | 使能指示灯测试                         |
| HMI 背光   | 调整背光亮亮度                         |
| 配置 1 级密码 | 更改 1 级密码或删除 1 级密码 默认密码为 1111.   |
| 配置 2 级密码 | 配置 2 级密码                        |

## 附录 B: 产品中有害物质的名称及含量

| 部件名称      | 有害物质   |        |        |              |            |              |
|-----------|--------|--------|--------|--------------|------------|--------------|
|           | 铅 (Pb) | 汞 (Hg) | 镉 (Cd) | 六价铬 (Cr(VI)) | 多溴联苯 (PBB) | 多溴二苯醚 (PBDE) |
| 电池类       | ×      | ○      | ○      | ○            | ○          | ○            |
| 印刷电路组件    | ×      | ○      | ○      | ○            | ○          | ○            |
| 电源线插座端子   | ×      | ○      | ○      | ○            | ○          | ○            |
| 箱体五金类     | ×      | ○      | ○      | ○            | ○          | ○            |
| 开关 / 断路器类 | ○      | ○      | ×      | ○            | ○          | ○            |

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

×:表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

○:表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。

环保使用期限的免责条款：环保使用期限规定的具体期限仅为符合中华人民共和国的相应的法律规定，并非代表我向客户提供保证或负有任何义务。环保使用期限中假定客户按照操作手册在正常情况下使用本产品。对于本产品中配备的某些组合件（例如，装有电池的组合件）的环保使用期限，可能低于本产品的环保使用期限。





