

Error-proof Wiring for Dual Power Devices

Junlong Su

China United Network Communications Co., Ltd. Hebei Branch, Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

In order to ensure the safe operation of the dual power supply equipment, the front-end power supply system of the communication equipment has carried out a high equipment hardware configuration, although the downstream dual power supply equipment also adopts the dual plug power supply in a wide range, due to the influence of factors such as the design of the end distribution line and the construction method, the problems of the main and backup lines of the dual power supply equipment are widespread, such as misallocation, missing wiring and mixed wiring, false dual power supply occurs, which affects power supply security. The error-proof cabling method for dual power devices can avoid the “false dual routes” of the final distribution nodes of dual power devices from the root without increasing investment, equipment, and distribution intermediate links.

Keywords

power supply; dual power supply; wiring; error prevention; reliability

双电源设备防错式布线法

苏俊龙

中国联合网络通信有限公司石家庄市分公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

为了保证双电源设备的安全运行, 通信设备的前端供电系统进行了很高的设备硬件配置, 下游双电源设备虽然也大范围采用了双插头电源, 由于末端配电路径设计、施工方法等因素影响, 双电源设备主、各路错配线、漏配线、混配线等问题广泛存在, 形成供电“假双路”, 影响设备供电安全。双电源设备防错式布线法, 在不增加投资、不增加设备、不增加配电中间环节的情况下, 能够从根源上避免双电源设备最后配电节点的“假双路”。

关键词

供电; 双电源; 布线; 防错; 可靠性

1 背景

双电源设备, 如最常见的服务器, 是通信网络中非常重要的设备, 它负责存储和处理网络中的各类数据。为了保证服务器的稳定性和可靠性, 一般都采用双电源供电模式。双电源供电模式指的是该类设备有两个电源插口, 每个插口都连接一个独立的电源线路。当一个电源线路故障时, 另一个电源可自动接管全部负载量, 以保证双电源设备的不间断运行。双电源供电模式的实现, 需要设备本身使用双电源模块, 包括两个电源插口、两个电源开关、电源管理芯片、电源转换。当两个电源都正常供电时, 设备会自动选择其中一个电源作为主电源或者两个电源平行供电。当主电源故障时, 双电源设备会自动将另一个电源作为主电源, 保证服务器的稳定运行。

【作者简介】苏俊龙(1979-), 男, 中国河北石家庄人, 本科, 高级工程师, 从事主要通信局站供电空调类动力设备研究。

由于双电源设备是通信网络中最重要、最核心的设备, 伴随着通信与数字网络的高速发展, 其信息处理能力和运算速率越来越高, 功率密度、散热量也与日俱增, 因此对双电源设备的供电安全可靠要求也越来越高。为了保证其供电可靠, 在其前端的通信供电系统中, 在供电组网、冗余设置和配电方式等方面的投入越来越大, 通过油机、UPS、蓄电池相组合, 采用N+1、双母线等冗余供电形式, 终极目的只有一个, 即为双电源设备提供安全、稳定、可靠的电源供给。通过采用以上的UPS配置, 双电源设备的前端供电系统供电可靠性能超过99.9%。

2 描述

2.1 问题

通过建立完备的基础供电设施, 在采用UPS N+1或双母线供电形式后, 能够为双电源设备提供可靠度极高的前端供电保障。但是, 当UPS输出的电能经过配电设备及中间线路的传输到设备机柜时, 设备机柜内PDU至双电源设备间, 通常需要采用如图1所示方法进行电源引入, 才能保证

双电源设备实现真正的双路供电。



图1 双电源设备柜内布线示意图

但是在实际安装及布线时，由于机柜内部空间紧密、施工人员疏忽、对双电源引入概念不清晰等等原因，经常出现错配线、漏配线、混配线的情况，具体表现如图2、图3、图4所示。

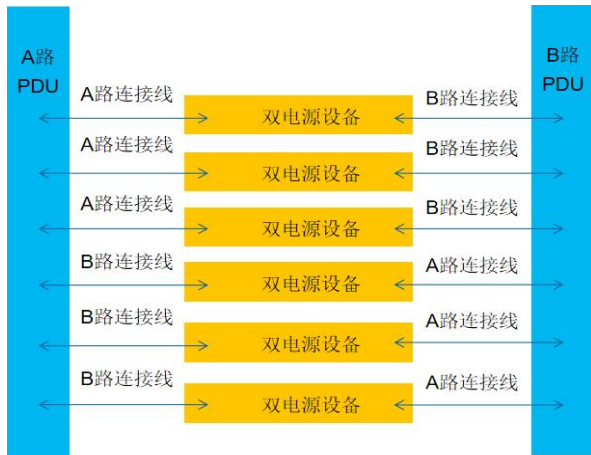


图2 错配线，部分A、B路接反示意图



图3 漏配线，部分双电源设备只接了一路，未实现双路供电



图4 混配线

部分双电源设备，B路引线接至A路PDU，或A路引线接至B路PDU，导致供电结构混乱。

2.2 假双路对供电安全的威胁与影响

上述PDU同双电源设备间错配线、漏配线、混配线，直接造成的后果，是双电源设备供电安全受到巨大威胁，具体危害如下：

- ①双路供电的失效，不能形成真正的双路供电保护，当一路PDU上游供电异常时，双电源设备面临掉电风险。
- ②构成隐蔽性很强的假双路，且难于发现。由于双电源设备在物理上没有真正的从主、备PDU上取电，而是取自了同一路，由于设备的主备电源模块一直有供电，显示不出任何的异常，因而，供电的假双路隐蔽性非常强，只有遇有上级供电回路故障，或在进行上游UPS割接替换时，才能显现出来，当显现时，往往为时已晚，因此危害极大。
- ③上游UPS系统负载量数值失真，不能反映出下游双电源设备的真正负荷功率，易造成容量控制失误。
- ④遇有上游UPS割接或设备更换以及其他特殊情况，需要给双电源设备进行单电源供电时，非常容易形成因为供电回路统计错误，而造成的负载误断电事故。

2.3 解决方案

本着简单实用、可靠高效的原则，既不增加配电系统的复杂程度，又不增加PDU与双电源设备的中间供电环节，受交通路口信号红绿灯的启发，我们想到了用颜色进行区分的办法，能够清晰明了，简单高效地解决问题，而且不增加任何投资，不增加网络系统与维护工作的复杂性，一套全新的双电源设备防错式布线法应运而生。经过多场景的应用检验，该方案凸显出易于辨识、操作简单、安全可靠的特点，具体的做法如下：

- ①传统的PDU同双电源设备之间的电源连接线布线方法，用两根黑色电源线进行连接。这种传统的布线方法，非常容易造成PDU同双电源设备间错配线、漏配线、混配线，引发供电安全事故。

②双电源设备防错式布线法, PDU同双电源设备之间, 用蓝色、黑色两种不同颜色的电源线进行连接, 蓝色电源线接A路、黑色电源线接主路接B路, 清晰直观, 简单明了, 从根本上杜绝了PDU同双电源设备间错配线、漏配线、混配线, 供电安全性能得到极大的提升。同时, 对于那些无法避免的, 必须安装在机柜内的少量单电源设备, 弃用传统的黑色电源线, 改为从主路PDU上, 用红色电源线为其布线供电, 使得单电源设备的位置及布线与路由得到突出与强调, 清爽醒目, 解决了维护工作中长期以来, 单电源设备供电回路查找难、统计难、管理难的诟病, 实现一眼

掌控。

具体对比如图5所示。

A路、B路PDU至双电源设备间均用黑色电源线相连, 极易发生错配线、漏配线、混配线, 如图6所示。

区别对比: A、B路PDU至双电源设备间分别用蓝、黑色电源线相连, 主备分明, 避免布线漏、错、混。A路PDU上, 全部为蓝色插头; B路PDU上, 全部为黑色插头, 简单明了, 清晰好分辨, 确保A路、B路布线不串不乱, 方便直观, 从根本上避免了A、B路电源连布线时的易错问题。

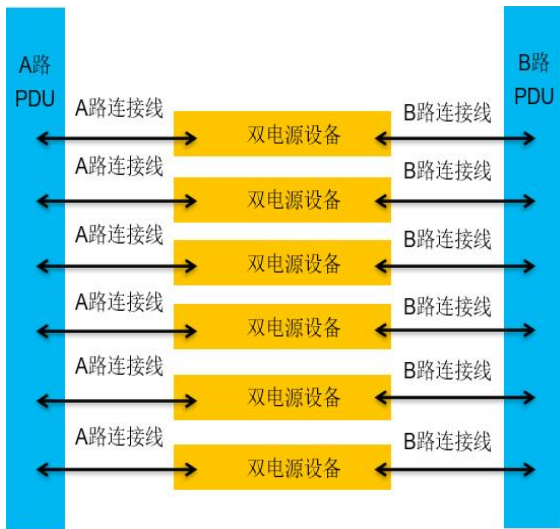


图5 传统布线法示意图

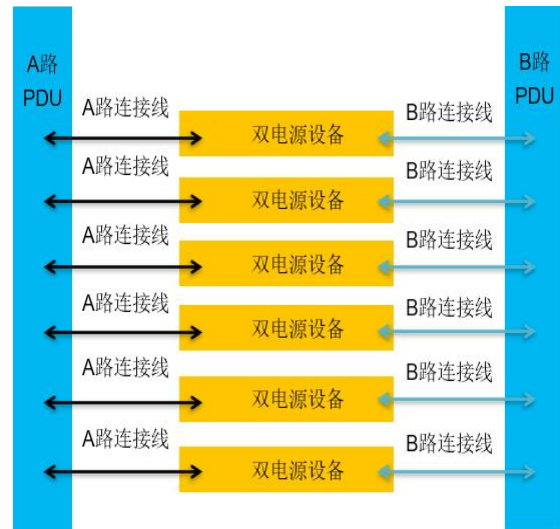


图6 防错式布线法示意图

3 分析总结

基于对目前通信供电系统中痛点难点的挖掘, 并以极简处理方法为解决指导思想, 是双电源设备防错式布线法应运而生的源动力。该布线法通过施工布线新思路 and 现场设备的巧妙组合, 能够从根本上解决末端配线的顽疾与弊端, 彻底消除双电源设备最后配电节点的“假双路”“错双路”问题, 且对施工难度、成本投资无任何额外负担, 在建设与维护过程中, 完成同样的工作量, 能够提升出更好、更优、更安全的网络质量, 方法小, 实效大。目前通信网络中, 交流设备绝大部分为双电源设备, 以IDC机房服务器为例, 石家庄

IDC现有的总机柜2834架, 目前在建还有约2000架, 仅此一项就涉及约4万台双电源服务器, 按千分之一的概率计算, 双电源设备防错式布线法至少能够避免40起“假双路”事故, 因此该布线法的广泛推行, 对于提高通信网络的健壮性, 保证网络、客户良好的使用体验与感知, 能够有很好的促进作用。

参考文献

- [1] GB50174—2017 数据中心设计规范[S].
- [2] 中国联通新型数据中心建设标准(版本号:V3.0)[Z].
- [3] 孙文钊,刘芳义,孔维林,等.供配电系统中的双电源自动转换开关的应用[J].电子技术,2023,52(1):236-237.