

系统安全维护中。

4.2 实行预防性维护

医疗设备计算机集成系统在开展维修维护工作时，要尽量坚持预防为主，因而需适时开展预防性维护工作。一方面，要定期清洁医疗设备内部灰尘，使相关装置始终保持整洁状态，提高设备散热性。医疗设备计算机集成系统在实际运行时，极易因散热不良而损坏电路板，需全面检查系统内部散热性与电路板使用状态，将安全隐患控制在萌芽中。同时，相关人员在维护医疗设备计算机集成系统时可发现，注射器活塞或CT管球等极易出现损坏问题，并给系统运行带来不良影响，因而要根据相关器件实际使用状态，设计更换周期，即在相关构件出现安全隐患前即完成更换，高效预防突发故障。另一方面，在预防性维护医疗设备计算机集成系统时，还要引入大量监测设备，严格监控系统操作时的环境变化，将相关电磁干扰、湿度与温度都控制在标准范围中。比如，当前计算机集成系统的安全操作环境为电磁干扰3V/m以下、湿度40%-60%、温度16-25℃，只有达到上述标准，相关设备系统才能平稳运行。

4.3 引入智能化技术

日常维护医疗设备计算机集成系统期间，为提升维护准确性、稳定性，还要引入智能化技术。将物联网技术与大数据分析技术引入到系统维护工作中，搭建智能化维护平台，密切关注并处理系统潜在故障。需将各类传感器，如温湿度传感器、压力传感器等部署在物联网底部，精准收集设备运行过程中的温湿度、电流或电压数据。在完成数据传输后，借助大数据分析技术精准预测设备潜在故障、使用寿命，明确当前设备运行状态，根据其出现的相关问题进行维修维护，将出现故障隐患的概率降到最低^[9]。此外，应用智能化技术时，要适时关注医疗设备计算机集成系统运行态势，严格比对当前使用状态与此前操作标准，若相关数据超出正常标准，则说明系统运行状态不佳，适时检查系统内部构件，以确认具体故障，再进行精准处理。

4.4 加强人员技术培训

一方面，医疗设备计算机集成系统在操作维护中，应使用正确操作方法与良好的维护习惯，而上述工作执行人的业务技术能力直接影响操作维护效果，需适时开展人员业务技术培训。在开展操作人员培训时，要采取案例分析、模拟操作等方式，增进人员设备操作的熟练度，降低其操作失

误率，提升设备运行效率。维修人员培训中，要组织该类成员进行技术交流，并在相关会议中全面学习新故障诊断工具操作方法，明确逻辑分析仪、红外热成像仪的操作标准，将其运用到系统维护中。另一方面，为提升人员操作维护责任感，需将维护操作效果与员工薪酬挂钩，即设置合适的奖惩机制，引导相关员工主动开展设备维护维修工作。在实际操作中，若相关人员产生操作失误或设备维修维护不佳，除了要追究其一定的责任外，还要对其进行经济惩罚，保障医疗设备计算机集成系统故障诊断和维护效果。

5 医疗设备计算机集成系统故障诊断与维护的发展方向

未来医疗设备计算机集成系统故障诊断和维护的发展方向为实现预测性维护、模块化设计、远程维护等。（1）预测性维护。利用机器学习算法可精准分析探究医疗设备计算机集成系统中的历史故障信息，搭建可预测相关故障的技术模型，在该模型内适时发现潜在风险。（2）模块化设计。在发现医疗设备计算机集成系统中的具体故障后，为提升维修效率，未来维护操作中可增设可插拔模块，即随时连接并断开系统内部操作，有效缩减维修难度，满足设备高质量应用需求。（3）远程维护。借助5G网络引导异地专家进行专业指导，在医疗设备计算机集成系统出现故障前或故障中，快速预警或处理相关故障，提升设备应用安全。

6 结语

综上所述，医疗设备计算机集成系统进行日常维护和故障诊断时都要利用先进技术，在实际操作中，可将故障分割法、组件替换法运用到故障诊断中，精准定位相关故障并加以维修。展望未来，在人工智能技术、物联网技术快速发展的当下，医疗设备计算机集成系统的维护工作多朝向预测性方向、智能化方向前进，增进临床医疗的可靠性、安全性。

参考文献

- [1] 姜光运. 基于蒙特卡洛的医疗设备智能调度模型及仿真[J]. 自动化与仪器仪表, 2024, (12): 80-84.
- [2] 王二戈, 黄洁夫, 何飞翔, 等. 模拟定位机信号故障维修案例分析[J]. 中国设备工程, 2024, (23): 201-203.
- [3] 徐云飞. 基于信息化技术的安全运维管理体系在医疗设备管理中的应用[J]. 医疗装备, 2024, 37(22): 43-46.

The advantages and applications of the one-to-two transmission mode selection for signal amplifiers in lighting beautification projects

Jiaqiang Wang

Shanghai Jianli Construction Group Co., Ltd., Shanghai, 200070, China

Abstract

With the development of urban night lighting projects towards scale and complexity, the stability and economy of signal transmission have become the main restrictive factors. The traditional “one-to-one” transmission method has drawbacks such as high cost and concentrated fault risk, making it difficult to meet the requirements of medium and large-scale projects. This article focuses on the “one-to-two” transmission mode, explaining its technical principle and connotation. It analyzes the core advantages from the aspects of topological architecture, project execution, cost control, and signal level. Combined with the practical operation of multiple scenarios, it provides an efficient and feasible signal transmission solution for modern lighting and beautification projects, which has wide promotion value.

Keywords

Lighting Beautification project Signal amplifier One-to-two transmission; Topological structure Engineering Application

灯光亮化工程信号放大器一拖二传输方式选择优势和应用

王家强

上海建灏建设集团有限公司, 中国·上海 200070

摘要

伴随城市夜景亮化工程向规模化、复杂化趋势发展, 信号传输的稳定性与经济性成为主要制约要素。传统“一拖一”传输手段存在费用高、故障风险集中化等弊病, 难以契合中大型项目。本文重点关注“一拖二”传输方式, 阐释其技术原理内涵, 从拓扑架构、工程执行、成本管控、信号水准层面剖析核心长处, 结合多场景应用的实际操作, 为现代灯光亮化工程给出了高效可行的信号传输解决办法, 拥有广泛的推广价值。

关键词

灯光亮化工程; 信号放大器; 一拖二传输; 拓扑结构; 工程应用

1 引言

当前, 灯光亮化工程已成为城市更新、文旅融合的关键载体, 其应用范围从单一的建筑照明延伸到城市天际线、特色街区、自然景观等多样化场景, 展现出规模化、复杂化的发展趋向。LED灯具因具备节能、色彩多样等优点而成为主流之选, 但大规模灯具集群面临的信号长距离传输衰减、带载能力不够等问题愈发突出。信号放大器作为核心适配器件, 其传输手段直接关乎系统稳固性与工程经济性。传统“一拖一”线性传输模式, 在中大型项目当中显现出设备冗余、布线纷乱、故障影响面大、运维成本高昂的缺陷。“一拖二”传输方式依托“一进二出”的拓扑革新顺势而生, 本

文通过剖析其原理、长处与应用, 为亮化工程信号传输难题提供技术支撑, 推动行业高质量进步。

2 信号放大器“一拖二”传输方式的技术原理

“一拖二”传输方式是指具备多路输出能力的信号放大器, 接收来自控制器的单一输入信号后, 借助内部两套物理隔离的“隔离-整形-驱动”电路, 将经过放大、整形的标准信号同步输送至两条独立的灯具线路, 进而构建起“控制器-一拖二放大器-双线路灯具集群”的星型或树型拓扑架构(图1)。其本质是信号“分布式放大”, 关键价值在于借助拓扑重构达成负载均分与故障隔离, 增强场景适配灵活性。

【作者简介】王家强(1982-), 男, 中国安徽合肥人, 本科, 中级职称, 从事电子信息工程研究。

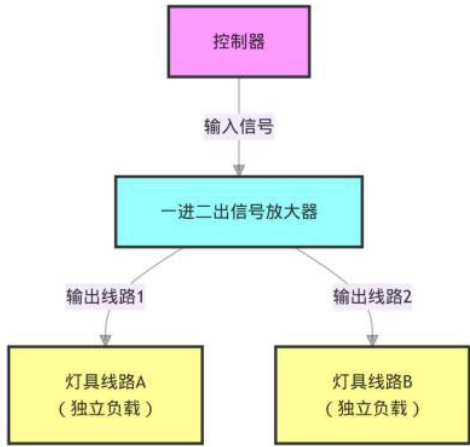


图1 树型拓扑架构图

3 “一拖二”传输方式的核心优势分析

3.1 拓扑结构优化，提升系统可靠性与灵活性

故障隔离成效斐然，两条输出线路采用物理与电气相隔离的设计方式，一旦单路发生短路或者放大器单路通道出现故障，仅仅影响到该线路灯具的运行情况，另一条线路可维持正常工作，达成“故障局部化”。拓扑拓展的便利性极为显著，依托星型/树型拓扑结构，可通过增添多口分配器或者级联“一拖二”放大器，顺利扩展成“一拖四”“一拖八”等多线路体系，不用对原先线路实施大规模改造，和“一拖一”线性拓扑的扩容相比优势极为突出，能够灵活适应项目后期的调整需求。

3.2 工程实施高效，降低施工难度与初期投入

器材与线缆的用量大幅减少，单台“一拖二”放大器可顶替两台“一拖一”放大器，当支路数量相同时，放大器的采购数量减少50%，配套电源适配器、安装支架、防水箱体等附属装置同步降低。施工及调试的繁杂程度降低，放大器安装数目和布线密度的削减，让控制箱内的线缆排布更简洁，减小了接错线、散热不畅等施工隐患。调试时段能够达成分区单独调试，凭借“哪路故障查哪路”的精准核查模式，调试效率提高40%以上，杜绝了“一拖二”方式下逐段排查的繁琐程序。空间适配能力更佳，设备集成式设计减少了安装空间占用量，不用额外增添分箱数目，特别适合老旧建筑改造、小型景观节点等空间有限的场景，缓解了施工空间限制引发的难题。

3.3 全生命周期成本优化，提升工程综合效益

初期投入可得到有效控制，虽然单台“一进二出”放大器的成本比普通“一拖一”放大器高，然而设备的总量呈现减少趋势，再加上线材和安装人工成本实现了节约，中大型项目的初期总投入可削减15%-25%。以涵盖100条灯具线路的亮化项目为例，“一拖二”模式需要50台放大器，而“一拖一”方式则需100台，仅设备购置成本便可节省约

30%。运维费用明显下降，故障点数量减少，故障隔离功能让排查时长大幅缩减，后期维护工作的工作量明显降低。同时，设备备件库存可减少一半，降低了备件存储成本。

3.4 信号传输质量稳定，保障亮化效果

负载均匀分配改善信号完整性，“一拖二”模式把总负载平均分配到两条独立线路，单条线路的灯具数量和传输距离更为合理，避免了“一拖一”形式下长链路累积衰减的问题。抗干扰性能明显提升，布线距离的缩减与线缆分布密度的下降削减了电磁干扰的耦合途径，搭配光电隔离技术和屏蔽双绞线的采用，“一拖二”系统针对电网波动、外界电磁辐射的抗干扰能力远远强于传统模式，尤其适合城市主干道、变电站周边等干扰源集中的场景，保证了复杂环境下信号传输的稳定。

4 “一拖二”传输方式的应用场景与实践要点

4.1 主要应用场景

复杂建筑立面亮化工程属于核心应用场景（见图2），可应用于L型、U型、多立面的写字楼、酒店、历史建筑等项目。例如，建筑的东、西两侧或是南、北立面所安装的灯具可利用“一拖二”放大器分别予以驱动，达成就近布线与分区调控，防止因绕线引发的信号衰减，并且利于依据不同立面的亮化主旨与展示要求，灵活变动控制参数，营造出既具差异化又协调统一的灯光效果。



图2 案例建筑立面亮化工程应用现场图

城市景观带和街区照明场景里，“一拖二”方式展现出极高的适配度。城市滨水景观带、商业步行街等呈线性伸展且多节点分布的亮化项目，可以顺着线路每隔100-150米安置一台“一拖二”放大器，分别带动两侧的景观照明、标识灯具与步道照明，形成高效的信号传递网络。这种布局