Discussion on the construction technology of building electrical intelligent and weak current engineering

Hongzhi Zeng

Zhejiang Greentown Electronic Engineering Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310015, China

Abstract

With the rapid development of science and technology and the continuous progress of the society, intelligent building has become an important development direction of the construction industry. As a key component of the intelligent building, the building electrical intelligent weak current engineering realizes the unified management and intelligent control of all kinds of weak current equipment in the building by means of integration and networking. Therefore, its construction technology is of great significance for improving the functionality, comfort, safety and energy saving of the building. This paper aims to discuss the construction technology of building electrical intelligent weak current engineering, in order to improve the efficiency and quality of its construction, and contribute to the construction of a more intelligent, efficient and safe modern building environment.

Keywords

building electrical; intelligent weak current engineering; construction technology; discussion

建筑电气智能化弱电工程施工技术探讨

曾宏志

浙江绿城电子工程有限公司, 中国 · 浙江 杭州 310015

摘 要

随着科技的飞速发展和社会的不断进步, 智能化建筑已经成为建筑行业的重要发展方向。建筑电气智能化弱电工程作为智能化建筑的关键组成部分, 它通过集成化、网络化的手段, 实现对建筑内各类弱电设备的统一管理与智能控制, 因而其施工技术对于提升建筑的功能性、舒适性、安全性和节能性具有重要意义。本文旨在探讨建筑电气智能化弱电工程的施工技术, 以期提高其建设的效率和质量, 为构建更加智能、高效、安全的现代建筑环境贡献力量。

关键词

建筑电气; 智能化弱电工程; 施工技术; 探讨

1 引言

建筑电气智能化弱电工程是现代建筑的重要组成部分, 涵盖通信、安防、楼宇自控等多个系统。随着智能化技术的不断发展, 弱电工程的施工技术日趋复杂, 对施工质量和工程管理提出更高要求。弱电系统的高效集成需要合理的施工方案、精准的安装调试以及严格的质量控制, 以确保系统的稳定性、可靠性和安全性^[1]。施工过程中, 需综合考虑建筑功能需求、设备兼容性、布线规范及施工环境等因素, 采用先进的施工工艺和技术手段, 以保证工程质量和施工效率。

2 建筑电气智能化弱电工程概述

建筑电气智能化弱电工程主要涉及内部弱电系统, 包括但不限于综合布线系统、安防监控系统、消防报警系统、

楼宇自动化控制系统、智能照明系统等, 它们之间彼此关联, 共同构筑起建筑智能化。为保证智能化弱电工程在现代建筑中得以充分发挥其价值, 需要按照国家有关标准和规范进行设计和施工。施工前, 确保弱电工程符合建筑智能化要求, 兼容性和扩展性好, 需要进行详细的需求分析和方案设计。在施工过程中, 要确保系统运行的稳定性和安全性, 严格按照设备选型、电缆敷设、接线端接、设备安装调试等施工工艺流程执行。智能化弱电工程的核心是为了减少信号干扰提高系统可靠性, 这离不开合理配置设备以及布线。以综合布线系统来说, 不同类型的敷设方式以及电缆类型, 如桥架敷设、管道敷设或明装等, 如光纤、网线、电源线等, 需根据环境特点选择, 以保证线路安全和信号传输质量。此外要采取有效措施减少电磁干扰和雷击风险, 因而弱电系统的防雷接地和安全防护也是施工的重要环节。

【作者简介】曾宏志(1987-), 男, 中国湖北孝感人, 本科, 工程师, 从事建筑电气(建筑智能化)研究。

3 建筑电气智能化弱电工程施工技术

3.1 综合布线系统施工技术

要确保智能化弱电工程稳定运行,综合布线系统建设需要严格遵循设计规范与施工方案。施工前应进行现场勘察,优化线路路径,减少信号损失和干扰,这就要求现场勘查确认建筑结构、弱电机房和信息点位等情况。采用桥架、线槽或管道不同的方式敷设电缆时必须保证合理的线路布局,以避免出现不必要的交叉以及过长的走线^[2]。防止电磁干扰须将光缆和铜缆敷设要分开,标识管理要严格按照标准执行。星型拓扑结构应用于水平子系统,通过双绞线将信息点连接到楼层设备之间;建筑物楼层弱电间的垂直子系统将以主干光纤或6类以上的铜质电缆连接起来,以保证数据的高速传输。电缆敷设时要预留适当的余量,避免信号衰减和机械损伤,且弯曲半径要达到有关技术标准。在端接技术上,为了减少接续损耗,增强稳定性,光纤连接采用熔接技术;RJ45晶头或模块化方式用于铜电缆的端接,以确保接触的可靠性。施工完成后需以国际规范对开展包括电缆长度、连接性、衰减、近端串扰、远端串扰等关键参数开展严格测试。测试合格后,需要形成包括布线拓扑图、测试报告、设备标识信息等在内的完整施工文档,以确保追溯以及便于后期维护。

3.2 安防监控系统施工技术

安防监控系统是建筑电气智能弱电工程中重要组成部分,为保证其稳定可靠施工应严格遵循以下技术标准和规范:首先,在摄像机安装时,需要根据监控的需要对选址进行详细的划分,这样可以确保监视的角度可以对目标区域有一个整体的覆盖,并且还应避免由于强光源或其他环境因素对摄像机造成影响。布线施工上,模拟信号传输一般可使用视频同轴电缆,网络摄像机以光纤或者是Cat5(或Cat6)网线连接交换机,这样才能实现高质量稳定的信号传输。在供电环节上,除传统的独立供电方式外,可逐步采用POE供电。这种供电方式要求保证采用符合标准的POE交换机,在电缆传输距离上要严格控制,这样才能防止超出规范范围^[3]。电缆敷设时应采用桥架或线管进行保护,避免线缆由于外界环境变化或物理破坏而受到影响,以增强安防监控系统的安全性及耐久性。另外,摄像机安装后要保证它的牢固性和角度的可调性,同时为了达到理想的监控效果安装好后需要对镜头进行调试。信号连接性测试应在所有安防监控设备接线完毕后进行,重点在于视频图像信号质量和网络连接稳定性这两方面的检查,防止有信号丢失等问题。最后在安防监控系统调试阶段,除画面质量调整、信号传输以及存储策略配置等常规调试内容操作外,还应设置好相应的远程访问控制权限,从而保证系统的长期稳定运行和使用安全。

3.3 消防报警系统施工技术

在建筑电气智能化弱电工程中,消防报警系统施工也占据着重要地位,必须在施工过程中严格遵守有关规范及标

准,这样才能保证系统可靠、稳定。首先要根据建筑物结构特点和消防的需要,合理规划探测器的布局。为了避免因环境因素造成消防报警系统出现误报或漏报,在空调出风口、电梯井及通风管道附近等容易受气流影响的区域不能安装探测器。线缆须选择耐火电缆并以金属管道作保护,并且还须针对线路的端部进行防火封堵,从而避免火势向电缆线路蔓延。其次,为避免电压衰减对报警信号传送的不利影响,所有电气连接和布线都要严格按照规范的要求进行,保证线路的总线长度在规定的范围内。各接线端子要结实,防止因接触不好或松动而造成报警失效或误报,这就要求施工人员必须采用专用工具与相对应的连接材料。消防报警系统各回路的调试是必不可少的,该项工作主要为单点测试与联动测试两方面,现场人员按照规范开展测试,保证各探测器灵敏度和报警器的声光报警功能达到设计要求。调试中须特别注意系统中联动的各种设备响应能力应达到设计规范与施工方案的要求^[4]。最后,在完成系统调试后还要对整个系统进行综合检测和验收,这样才能保证消防报警系统在实际发生火灾的情况下能够准确及时地做出反应,同时高效联动各消防设施开展灭火。

3.4 楼宇自控系统施工技术

保证系统信号采集、传输和控制执行的稳定性和可靠性,对建筑电气智能化弱电工程的楼宇自控系统(BAS)施工而言十分关键。首先,每个传感器、控制器、执行机构和数据传输线路的布局都要按照设计图在施工前进行精确规划。特别要注意传感器的安装位置,如为了防止外界环境因素对测量精度造成干扰,温湿度传感器要远离热源和通风口,要在水管或风管上安装压力传感器。其次,各传感器、控制器的接线要按端子编号连接,并做好防止误接的标志,以避免因误接而造成系统不稳定的运行情况发生。楼宇自控系统数据传输可采用工业总线或TCP/IP网络,其中总线布线应采用屏蔽双绞线,并保证与强电线路分开布设,减少电磁干扰风险;而TCP/IP网络的应用中,为了保证数据传输的稳定性,配备独立的VLAN是必要的。在安装控制设备前,必须对电源规格进行检查,保证电源与其要求相符。应根据设计要求合理安排控制柜内端子排、继电器模块等部件,且接线采用耐高温阻燃导线。所有接线端子都必须经过压接处理,并且要保证清晰可见的标志,这样才能提高后期保养的方便性。调试阶段一方面对包括传感器采集数据精度、执行机构响应速度等各环节开展严格测试,另一方面对远程控制与报警联动功能开展综合测试,以保证楼宇自控系统稳定运行。

3.5 智能照明系统施工技术

首先,系统设计阶段合理选用照明设备及控制方法,这要求以建筑物用途功能及需求为基础,同时依据不同场景的亮度要求来完成。对照明设备的选型上,在保证其与智能化控制的系统相容性的前提下,还要对光源类型、功率、

光效、色温及其调节的能力进行考虑。灯具的布置位置需要充分结合楼宇结构、空间功能以及相关区域灯光效果进行规划,满足照明均匀和节能两不误。其次,智能照明系统电缆敷设环节重点在于要保证线路的安全性和稳定性。尤其是在复杂环境下,电缆布线需要对设备间干扰及故障风险综合考量,因而须走线合理且落实必要防护措施。在控制装置施工上须做好选型及安装要求,如传感器、调光器、智能开关、智能网关等^[5]。例如安装传感器要保证它的感应范围与大楼的空间相匹配,且传输信号要和系统控制模块高效连接,这样就避免了信号的丢失或干扰;在保证调光器和智能开关实际使用中的准确性的情况下,它们的配置要达到智能照明系统设计的要求。调试阶段就包括响应速度、控制精度、调节光照强度、开关延时等在内的智能照明系统各项功能开展测试,并对发现的问题做相应处理,从而确保系统能够实现不同场景下稳定运行。另外,调试时还须注意节能性,以降低智能照明系统能耗。

3.6 接地与防雷施工技术

建筑电气智能化弱电工程另一个关键环节在于接地和防雷系统的建设,其直接影响到电气系统的稳定和安全。在防雷施工中必须做到外部和内部均实现防雷的技术要求。外部防雷系统将雷电流引入接地系统,通过避雷针、避雷带、避雷网等设施予以实现,这可避免雷击对建筑物及其设备的破坏。应沿建筑物顶部或金属幕墙均匀地铺设避雷带,焊接接点采用满焊方式,并经过防腐处理,以保证在接地系统中能够顺利地导入电流,从而确保外部防雷系统有效性与可靠性。内部防雷系统主要有电源防雷和信号防雷两大部分。电源防雷装置(SPD)应按分级防护要求安装于配电柜内,逐级释放雷击能量,从而防止设备受损;弱电系统的信号防雷器应安装在网络交换机、监控主机等关键设备前端,确保信号线入口处具备有效的防雷功能,且所有接地点需确保良好

接地。接地系统施工时,独立接地与共用接地应依据具体设计要求选择。弱电设备通常采用联合接地方式,以确保电源地、信号地、电气安全地电位的平衡,减少电磁干扰的影响。接地极的选用常用铜包钢接地棒或镀锌扁钢,垂直接地极的埋设深度应根据设计要求执行,且需在接地测试点预留测试端子,以便后期进行定期测试与检查。在施工完成后,必须使用接地电阻测试仪检测各接地点的电阻值,确保符合相关规范要求。雷击浪涌测试通过模拟雷击电流脉冲,测试各防雷装置的响应速度及保护效果,确保系统具备应对雷电袭击的能力,保障建筑电气智能化系统的正常运行。

4 结语

综上所述,鉴于建筑电气智能化弱电工程重要价值,其施工中要求严格按照规范执行,并对包括综合布线、安防监控、消防报警、楼宇自控、智能照明和接地防雷等环节的施工技术充分熟悉,从而保证智能化弱电工程建设质量。今后随着建筑智能化程度不断提升,施工企业需不断提升专业技能并采用更先进的施工技术和管理手段,以满足日益增长的智能化弱电工程建设需求。

参考文献

- [1] 赵玺.建筑电气智能化弱电工程施工研究[C]//2024精益数字化创新大会平行专场会议——冶金工业专场会议论文集(下册).2024.
- [2] 黄强.建筑电气智能化弱电工程施工技术及质量管理措施分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(34):4-6.
- [3] 俞玉.建筑电气智能化弱电施工改造技术探讨[J].电脑爱好者(校园版),2023:224-225.
- [4] 邢振晋.建筑电气智能化弱电工程施工技术研究[J].河南建材,2024(1):106-108.
- [5] 王程.建筑电气弱电智能化工程施工研究[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023.