

智能建筑电气设计中的问题及 解决措施研究

李玉真¹, 孔庆勇², 李秋瑾³

- (1. 山东东方星智能化工程有限公司, 山东 济宁 272000;
2. 山东盛泰腾达建筑工程股份有限公司, 山东 济宁 272000;
3. 山东盛泰维拓设计股份有限公司, 山东 济宁 272000)

摘要 智能建筑电气设计涉及智能化、节能、高效及系统集成等多方面的内容, 在提升建筑物的智能化程度、节能减排效果方面发挥了关键作用。然而, 当前智能建筑电气设计过程中依然存在一些普遍问题, 导致各子系统功能无法有效协同或系统稳定性不足等安全隐患。本文从智能建筑电气设计中存在的问题出发, 提出优化集成设计、规范设备选型、严控施工质量方面的具体实践策略, 旨在为提高智能建筑电气设计的可靠性提供有价值的参考。

关键词 智能建筑电气设计; 系统集成失调; 设备选型混乱; 施工环节疏漏; 专业集成平台

中图分类号: TU855

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.07.009

0 引言

智能建筑电气设计是现代建筑的重要组成部分, 有助于提高建筑的, 能源利用效率、系统安全性以及智能化水平, 并能丰富其功能, 进而改善使用体验。随着建筑技术的发展, 工程师需要进一步提高电气系统的性能, 借助科学合理的设计方案、严格的施工管理以及持续的优化调整, 在保障系统安全的同时, 提升建筑的智能化水平与节能效果。因此, 研究智能建筑电气设计中的问题及其解决措施, 有助于提高当前建筑电气系统的应用水平, 更能推动建筑行业向更加智能化和高效化的方向发展。

1 智能建筑电气设计中存在的问题

1.1 系统集成失调导致功能冲突

在智能建筑电气设计中, 系统集成失调问题主要体现在各子系统之间缺乏有效的协同联动和统一的通信协议, 以此导致功能冲突和资源浪费问题。在智能建筑中, 电气设计通常涉及照明、安防、暖通空调等多个子系统。这些系统彼此关联, 需借助集成技术实现信息共享和协同操作。然而, 由于供应商提供的设备和系统协议多样, 缺乏统一的标准化接口, 容易出现数据传输障碍、兼容性不足等问题。除此之外, 在系统集成过程中, 部分设计人员对不同系统的工作机制和联动需求缺乏全面了解, 导致设计方案未能充分考虑系统间的协作性, 使得子系统间出现信息孤岛现象, 进而影响整体性能。更为严重的是, 系统功能冲

突还会导致设备运行不稳定, 甚至会引发安全隐患^[1]。

1.2 设备选型混乱引发稳定性不足

在智能建筑中, 设备在通信接口、协议兼容性以及数据处理能力方面需具备高度的一致性, 才能无缝集成系统。因此, 设备选型问题会直接影响系统的稳定性和长期运行效率。由于市场上设备种类繁多, 不同品牌的设备性能指标、接口标准和可靠性存在较大差异, 部分设计人员在选型过程中缺乏明确的标准和系统化的评估方法, 若优先考虑价格因素而忽视性能指标, 便会导致选用设备质量参差不齐。除此之外, 由于对建筑实际需求和环境的评估不足, 所选设备在负载能力、环境适应性和功能扩展性方面会无法满足实际需求, 导致系统运行效率低下。

1.3 施工环节疏漏引发安全隐患

施工环节是智能建筑电气设计落地的重要阶段。但在施工过程中若存在管理不规范或执行不到位情况, 便会出现质量问题, 从而埋下安全隐患。在电缆敷设、管道埋设以及接线操作等隐蔽工程中, 施工质量会直接关系到系统的安全性和稳定性。如果配线布局不规范, 可能导致电磁干扰或信号衰减, 进而影响通信设备的正常运行。与此同时, 敷设不合理的电缆也会因过载、散热不良等因素而产生安全风险。除此之外, 若施工团队缺乏足够的技术经验或规范意识, 忽视对施工细节的质量控制, 也会埋下漏电、短路等隐患, 且后期维护难度较大。

2 解决智能建筑电气设计中存在问题的措施

2.1 优化集成设计,提升协作效率

工程师应在项目初期完善系统集成全局规划,借助明确各子系统的功能定位和协作逻辑,保障设计方案的协调性,并制定统一的数据通信协议和接口标准,将不同品牌和类型的设备纳入兼容体系,以此避免因接口差异造成的信号阻塞或功能紊乱问题。与此同时,工程师应构建集中管理的集成平台,促使子系统间交互实时数据,保障信息流转的及时性。工程师也要加强集成设计过程中对设备之间联动关系的分析,依据建筑功能需求设定清晰的控制逻辑,防止指令冲突或资源浪费,并优化硬件设施的布局,合理分配计算负载,避免处理能力的过载或闲置^[2]。

2.1.1 推行统一标准规范

工程师需要分析智能建筑电气设计中的集成问题,在发现不同品牌和型号的设备在通信协议、接口类型、数据格式等方面存在不一致性后,制定全面的标准规范,以此保障不同系统能够高效协同工作。技术规范应包括详细定义通信协议,明确采用何种协议及其版本,并统一数据传输速率、编码格式和报文结构,以此保障数据交互无障碍。接口规范应细化到电气连接方式、端口类型、信号电平和接口协议等具体参数,保证所有设备的物理连接和通信标准一致。为此,工程师需要组织专业技术团队梳理建筑电气设计中的所有子系统,列出涉及的主要设备和接口,确定需要统一的关键技术指标。随后,工程师应编制详细的设备选型清单和技术参数对照表,将标准化要求直接嵌入设备采购和集成环节,避免因设备不兼容导致的后续问题。与此同时,工程师也要引入统一的测试流程,在集成前借助模拟测试环境验证所有设备的兼容性。测试内容需包括通信稳定性、数据传输准确性和接口适配性等方面,以此保障设备在实际环境中的表现符合设计要求^[3]。

2.1.2 引入专业集成平台

工程师要分析现有智能建筑电气设计中各子系统信息孤立、协同困难的问题,引入专业集成平台,以此集中管理、协同控制各子系统,并整合其内容信息。在此过程中,选择技术成熟的平台是核心,需要工程师明确其支持的通信协议、设备兼容性以及扩展能力,保障其能够满足所有子系统的整合需求。为此,工程师需要梳理建筑中所有子系统的功能和数据交互需求,明确每个子系统在集成平台中的角色和优先级,并根

据分析结果设计平台的功能模块,将其划分为通信管理、数据处理、监控展示和控制执行等部分。在平台实施阶段,工程师应集中配置设备网关和协议转换器,实时连接子系统与集成平台,同时根据不同子系统的通信特性,为每个设备分配唯一标识码,保障数据在平台中的流转路径清晰。在后期运行中,工程师也要持续优化集成平台,借助定期更新平台软件和硬件接口扩展能力,保障其能够适应新设备和技术的接入需求,同时配套开发移动终端和远程管理工具,使技术人员能够随时随地监控或调整建筑的电气系统。在此过程中,工程师也要借助专业的维护机制和技术支持团队,及时解决平台运行中出现的故障和性能瓶颈,保障集成系统能够高效稳定地运行。

2.2 规范设备选型,保障系统稳定

在设备选型过程中,工程师应根据建筑使用功能和实际需求确定设备的性能指标,避免设备能力的过度冗余或不足。为此,工程师需要严格按照行业规范和技术标准筛选设备,优先选用符合认证要求的产品,从源头上保障系统稳定性,同时充分评估其负载能力、环境适应性和扩展兼容性,保障其在实际应用中能够长期运行。在此过程中,工程师也要建立详细的设备选型清单和技术参数表,保障采购与设计环节可以精准对接,避免因设备型号偏差而影响施工进度和使用效果^[4]。

2.2.1 制定选型标准

工程师需要从制定科学全面的选型标准入手,统一规范设备的技术要求和选型流程。技术规范的制定需从建筑电气系统的整体需求出发,明确功能、性能、兼容性等关键指标,形成标准化的技术要求清单。在具体操作中,工程师可按照系统功能模块分类设备需求,分别制定基础设备和关键设备的技术指标。为保证设备具有可扩展性和互联性,工程师应在标准中明确通信协议和数据格式要求,统一使用符合国际或行业标准的开放协议,避免因协议不一致造成的信息孤岛问题,同时也要规范设备的材料和工艺,要求供应商提供明确的材质说明、加工工艺以及抗老化、耐环境性能指标,确认设备能够在复杂使用环境中长期稳定运行。在确定选型标准的过程中,工程师需组织多方技术研讨会,邀请设计单位、施工团队和设备供应商共同参与,从不同角度优化选型标准的适用性和细化程度,同时建立动态调整机制,定期评估选型标准的实际执行效果,并及时根据技术进步和项目需求完善标准。

2.2.2 强化选型评估

为避免因选型错误引发的系统故障，工程师需要强化设备选型的评估环节，在设备采购之前全面验证其技术性能、兼容性和稳定性。具体而言，评估工作要从检查设备技术指标的符合性开始，依据选型标准中的技术要求清单，逐项核验设备的额定参数、工作特性以及功能模块，保障其与智能建筑电气系统的设计目标完全匹配。在符合性检查基础上，工程师还要开展多维度性能测试，构建测试平台模拟实际运行环境，动态检测设备的通信能力、数据处理速度以及抗干扰能力，以此验证其在不同运行负载下的稳定性。对于需要协同工作的设备，集成测试也是评估的重要环节，需要工程师模拟多设备联动场景，检查设备间的协议兼容性、数据交换效率以及系统运行的一致性，以此排除潜在的协作问题。为进一步提升评估的精准度，工程师还可以采用第三方权威机构的认证结果为补充依据，要求供应商提供设备的测试报告和认证证书，验证其在国际或行业标准下的合规性。针对评估过程中发现的缺陷，工程师需要设立技术反馈渠道，将问题记录在案并反馈至供应商，要求其优化、改进^[5]。

2.3 严控施工质量，消除安全隐患

在施工过程中，工程师应制定严格的技术规范，明确各环节的施工要求，保障电气系统的安装精度。为此，工程师需要加强对施工现场的监督管理，明确分工职责，保障每个环节的作业人员具备必要的技术能力和经验，并采用先进的检测设备和工具，实时监测关键线路和设备，以便能够及时发现并修正潜在问题。除此之外，工程师还应分阶段开展施工验收工作，详细记录每一工序的完成情况，以此为后续的系统调试和运维提供数据支持。

2.3.1 加强施工监督

工程师需要构建分级分阶段的监督体系，在施工前制定具体的监督计划，明确监督对象、频次和重点环节。监督计划需覆盖材料进场、设备安装、线路敷设和调试运行等阶段，并将每一阶段的质量要求和检查标准细化为可操作的指标，保障监督有据可依。具体而言，审核施工单位的资质是监督的第一步，应审核施工团队的资质证书和过往项目经验，筛选具有专业能力的施工团队，并建立施工现场巡查制度，配置专职监督员实时监测施工过程，重点检查线路敷设规范、电气连接可靠性和防护装置安装质量。工程师还可利用巡查记录动态评估施工质量，直接记录所发现

的问题并提出整改意见，要求施工人员在限定期限内完成修正^[6]。

2.3.2 推行隐蔽工程质量验收制度

工程师需要构建一套全流程管理体系，在施工前期复核隐蔽工程的设计方案，明确施工工艺和质量要求，并对比隐蔽工程的施工图纸与技术标准，确认施工依据准确无误。与此同时，工程师也要在隐蔽工程的施工过程中引入分段验收机制，将整个隐蔽施工划分为管道埋设、线缆敷设和接头连接等多个工序节点，每完成一个节点进行一次单独验收。在验收流程中，工程师需按照事先制定的质量检查清单逐项核对，确认线路排列整齐度、线缆固定牢固性、接头防护完整性以及标识清晰度等具体指标，并结合现场拍照记录形成施工档案，为后续封闭提供可追溯的依据。在验收过程中，工程师也要组织专业检测团队全面检测，利用红外成像仪、接地电阻测试仪和高压测试仪等设备评估隐蔽工程的实际性能，保障其符合技术标准和设计规范。

3 结束语

智能建筑电气设计是现代建筑智能化的重要支撑，其质量和安全会直接影响建筑的使用体验。通过分析当前智能建筑电气设计中存在的问题，并使用优化集成设计、规范设备选型、强化施工质量管理等实践策略，能够有效应对系统集成不协调、设备选型不规范、施工环节管理不足等情况，提高系统的协作效率和运行稳定性，并能有效减少安全隐患。在未来，随着技术的不断进步和行业标准的完善，智能建筑电气设计的优化将进一步助力建筑行业的高质量发展。

参考文献：

- [1] 贾焕焕,朱国丽,谢海军.智能建筑电气设计过程中的问题与对策研究[J].新城建科技,2024,33(09):119-121.
- [2] 黄玉良.智能建筑电气设计存在的问题及优化策略[J].智能建筑与智慧城市,2024(04):131-133.
- [3] 王永红.智能建筑中的电气设计问题与对策分析[J].集成电路应用,2022,39(07):172-173.
- [4] 梁良.智能建筑电气设计存在的问题及优化策略[J].智能城市,2021,07(13):52-53.
- [5] 孙泽华.智能建筑电气安装施工技术措施的探讨[J].砖瓦世界,2024(21):97-99.
- [6] 韩斐.智能建筑电气安装施工技术措施的探讨[J].建材发展导向,2024,22(11):108-110.