

智能建筑电气设计存在的问题及优化策略

王冰科

深圳市华阳国际工程设计股份有限公司

摘要：为了提高智能建筑的设计质量，就要对智能建筑电气系统的设计内容进行整合，不断对电气设计的规划方案进行完善，这样才能保证智能建筑电气系统的设计成果符合规范，功能效果满足使用需求，同时也能为智能建筑电气的可靠运行提供更加全面的保障。本文围绕智能建筑电气设计，阐述了智能建筑电气系统的设计原则，同时也分析了在设计过程中存在的问题，从而制定了相应的优化措施。

关键词：智能大楼；电气设计；问题；最优策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.21.102

引言

建筑电气的设计好坏，将直接关系整个建筑的运行效果及用电安全。在当前建筑中，由于电气设计存在一些不能预见的问题，如设备要求参数和供电线缆载流量不统一等，会影响设备的正常使用。所以，在进行电气设计时，必须严格按照设计原则，与实际情况相结合，合理合规地进行设计，从而提升智能大楼的品质，达到使用标准。

一、智能建筑电气系统组成

智能建筑中电气系统的构成是实现高效、安全和舒适建筑环境的关键。这一系统需融合架构设计、系统配置和服务管理，形成一个综合的组合模式。在电气系统设计时，重点在于确保不同系统之间能够相互协调，实现无缝整合。例如，建筑设备管理系统、能耗管理系统、安全监控系统等都应该与建筑物的物理结构紧密相连。这种集成化设计不仅能提升电气效能，还能优化能源消耗和增强用户体验。电气系统的每个组成部分都应当按照严格的标准进行设计，确保可以实现精准的控制和高效的运行。此外，智能建筑电气设计还应考虑未来的可扩展性和灵活性，以适应不断变化的技术和使用需求。通过这样的设计策略，可以确保智能建筑的电气系统不仅满足当前标准，还能够持续适应未来的发展。

二、智能建筑电气的设计原则

（一）经济性原则

智能建筑电气设计的经济性原则着重于成本效益的最大化，旨在通过精细的资源配置和高效的设计方案，达到节约成本的目的，同时不牺牲建筑的功能性和舒适性。在实践中，这一原则要求设计师在初步规划阶段就进行全面的成本效益分析，包括初期投资、运维成本以及潜在的节能效益。例如，通过采用节能材料和高效设备，如LED照明和智能控制系统，可以显著降低能源消耗和长期运营成本。此外，智能建筑电气设计还应考虑系统的可持续性和未来升级的可能性，避免因技术过时而导致的重复投资。在选择电气设备时，优先考虑那些性能稳定、寿命长的产品，以减少维修和更换的频率。同时，通过集成化的系统设计，确保各个电气子系统之间的兼容性和协同工作能力，从而提高整体系统的效率。采用这种经济性原则的设计不仅能降低长期的运维成本，也为建筑用户提供高效、环保的生活和工作环境。

（二）实事求是原则

实事求是原则在智能建筑电气设计中强调基于实际条件和客观需求进行设计。这意味着设计师需深入分析建筑的具体功能、位置、使用人群和环境因素，而不是盲目追求技术趋势或过度设计。例如，针对不同的建筑类型和使用场景，设计师需要选择适合的电气系统和控制策略，确保它们能够满足实际的使用需求和环境适应性。在城市商业建筑中，重点放在高效能源管理和灵活的空间利用上；而在工业建筑中，则更注重系统的稳定性和安全性。此外，实事求是原则还要求考虑长期的可维护性和可靠性，避免因短视而导致的长期成本增加和性能下降。这种基于实际的设计方法不仅能确保电气系统的有效性和适用性，还有助于实现持续的运营效率和用户满意度。

（三）功能性要求

功能性要求是智能建筑电气设计的核心，其目标是确保电气系统能够高效、可靠地满足建筑的运营需求。在设计过程中，必须考虑到系统的多功能性和适应性，以应对各种使用场景。例如，智能照明系统不仅需要提

供足够的照度满足视觉需求，还应能够根据自然光线变化自动调节，以达到节能效果。同样，安全和监控系统需要能够实时监测和响应各种紧急情况，保障建筑用户的安全。此外，功能性要求还包括系统的用户友好性，这意味着电气系统应易于操作和维护，同时提供直观的用户界面。通过将这些功能性要求融入设计中，可以确保智能建筑电气系统不仅在技术上先进，而且在实际应用中高效、可靠且用户友好。

三、智能建筑电气设计中存在的问题

（一）内部线路管线设计不合理

智能建筑电气设计中内部线管设计的不合理性成为一个显著问题。由于智能建筑内部的各个系统相对独立，如照明、通信、安全监控等，每个系统都根据自己的职能要求单独进行线路敷设。导致线路数量众多且复杂，增加电线敷设的难度。然而，现行的设计和施工标准却没有对管线敷设提出严格的约束和指导，使得整体管线布局缺乏系统性和合理性。此外，施工人员的技术水平参差不齐，也是导致问题的关键因素之一。在很多情况下，管线敷设工作由技术水平不足的人员完成，这不仅会影响工程的进度，还会导致安全隐患。由于缺乏有效的设计和施工监管，内部线路和管线的敷设处理工作往往无法达到预期的质量标准，这不仅会影响建筑的整体电气性能，还会增加日后的维护成本和安全风险。这种设计上的疏忽和施工上的不规范，使得智能建筑的电气系统难以发挥其应有的高效和智能化作用。

（二）防护技术不到位

在智能建筑电气设计中，防护技术的不足表现在多个方面，尤其是在防雷和安全防护方面。首先，接闪带、接闪杆的设计有误，这是一个严重的问题。正确的接闪带、接闪杆对于保护建筑、电气设备免受雷击的损害至关重要，但在许多建筑项目中，由于对保护高度、滚球半径设置有误，防雷装置的布置往往无法达到合理效果。其次，防雷装置各个连接部件的截面、材料选型、连接做法未按规范进行设计及施工也是其中的影响因素。在安全防护技术方面，由于直接、间接防护措施不合理，容易影响到电气设备的稳定和使用人员的安全，同时还会导致更高的维护成本。

四、智能建筑电气设计的优化策略

（一）提高供配电系统的设计规范性

智能建筑中供配电系统的设计规范性至关重要，它直接关系到整个建筑的能源效率和安全性。为提高供配电系统的设计标准，首先需要进行比对和分析，以确定最优的供电方式。这包括采用自动切换设计模式，确保在不同的运行条件下，如电网故障或维护时，能源供应仍能持续稳定。此外，结合混合式配电技术的应用是提高系统规范性的关键一步。混合式配电技术结合传统电网和可再生能源，如太阳能，从而提高能源利用的灵活性和系统的可靠性。这种技术不仅能增强建筑对不同能源来源的适应能力，也有助于减少对传统电网的依赖，进而提高能源效率和环境友好性。同时，这种技术的应用还需要精确考虑智能建筑的具体应用情况和状态，以确保供配电系统能够精准满足建筑的实际需求。在提高供配电系统的设计规范性方面，特别是在超高层建筑中，分段供电方式的应用显得尤为重要。通过实施分层管理，可以更有效地控制和监测每层的能源使用情况，从而提高整体的能源效率。分段供电不仅有助于实现更精细的能源管理，还能提升供电的稳定性和安全性。此外，将用户需求和供配电系统规范标准作为衡量设计内容实效性的标准是至关重要的。这意味着在设计过程中，不仅要考虑系统的技术性能，还要充分考虑用户的具体需求和使用习惯。

（二）变压器的设置

在智能建筑中，变压器的设置是确保电力供应稳定性和效率的关键环节，其中变压器数量的科学设置尤为重要。合理配置变压器的数量，需要综合考虑建筑的用电需求特点，特别是在不同时间段的用电波动。而在用电低峰期，如夜间或非工作时间，只需一台或两台变压器便能满足供电需求。这种动态调整变压器运行的策略不仅能确保电力供应的连续性和稳定性，还有助于提高能源利用效率，减少能源浪费。此外，从安全性角度出发，科学配置变压器数量还能降低因用电高峰期电力负荷过大而引发的安全隐患。例如，过度集中的电力负荷会导致设备过热、电线老化，甚至触发电路故障。因此，智能建筑中变压器数量的科学设置不仅关乎电力供应的效率和稳定性，更是保障建筑安全的必要措施。通过对变压器数量的精准调控和配置，可以在保障安全的前提下，实现智能建筑电力供应的最优化。同时应该采用节能型变压器，满足节能的要求。

（三）合理分配用电负荷

合理分配智能建筑的用电负荷是确保电力系统高效运行的关键。这一过程需要技术人员准确测算出用电需求及用电量。具体来说，对智能建筑的外部环境，如气候条件、周边建筑的用电模式等因素进行细致分析，对电力需求产生直接影响的因素进行精准评估。此外，还需要重点监测和分析建筑内部需求，例如照明、暖通空调、电梯等主要电力消耗设备的使用模式和负荷特性，确保这些辅助系统的电力需求得到妥善考虑和配电。通过这种全面的数据监测和分析，可以确保配电设计既满足建筑的日常运行需求，又能适应特殊情况下的电力需求变化。有效的配电设计不仅能提高整个电力系统的运行效率和可靠性，还为智能建筑提供更加灵活和可持续的能源管理方案。通过这种方法，技术人员能够为智能建筑打造一个既高效又可靠的电力供应环境，满足建筑的各种需求，同时优化能源消耗，实现可持续发展目标。

（四）消防系统

智能建筑的消防系统设计关乎建筑的安全性和可靠性。在设计消防系统时，尤其需要重视火灾报警控制系统和联动装置控制系统的集成。这些系统的设计要确保在火灾发生时能够迅速、准确地探测到火情，并通过控制系统有效地启动应急响应措施，如自动喷水灭火系统。同时，消防系统的设计还应包括建筑内电气运行数据的采集和分析功能，以监测引发火灾的电气故障。此外，信号传输的可靠性也至关重要，确保在紧急情况下系统可以及时响应并发送准确的警报。这些设计考虑不仅能提高系统的安全性，还能增强建筑物整体的电气安全和稳定性。因此，智能建筑的消防系统设计需要综合考虑最新的技术标准和实际的建筑需求，以确保在任何情况下都能提供最大限度地安全保护。

（五）电气照明系统的合理设计

智能建筑中电气照明系统的合理设计关键在于提升能源效率和增强用户体验。首先，提升节能灯具的使用频率是降低照明系统运行过程中电能消耗的有效策略。这不仅包括使用高效灯具，还涉及智能照明控制系统的应用，比如可以根据室内外光线强度自动调节亮度的系统。此外，通过采光井、导光管的应用，能够有效实

现自然光的收集与利用，从而在白天减少对人工照明的依赖。采光井结合高透光性材料的使用，可以大幅度提升建筑内部的自然光照明效果，同时降低能源消耗。进一步地，声光控制系统的应用也是优化电气照明系统的重要方面。这类系统可以根据环境噪音和人员活动自动调节照明，从而确保在提供必要照明的同时，最大限度地减少能源浪费。这些措施的综合应用不仅能提高照明系统的能源效率，还有助于创造更加舒适和健康的室内光环境。因此，智能建筑的电气照明系统设计需要综合考虑节能技术的应用、自然光的最大化利用以及智能控制系统的集成，以实现高效、经济和舒适的照明解决方案。

结语

综上所述，在智能建筑电气设计领域，虽存在内部线路管线设计不合理、防护技术不到位等问题，但通过实施一系列优化策略，可以显著改善这些问题。提高供配电系统的设计规范性、合理配置变压器设施、科学规划配电负荷、加强消防系统以及合理设计电气照明系统等措施，都是确保智能建筑电气系统高效、安全运行的关键。这些优化策略的实施将直接提升智能建筑的整体效能，确保电气系统的安全性和可靠性，同时也有助于提升能源效率和用户体验。智能建筑电气设计的持续改进和创新，是适应现代建筑发展需求的必然趋势，对促进建筑行业的可持续发展具有重要意义。

参考文献

- [1] 张昕伟. 建筑电气智能化弱电工程施工技术探析[J]. 信息记录材料, 2022, 23(03): 221-223.
- [2] 孙锐. 建筑电气智能化弱电工程施工技术探析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(01): 125-127.
- [3] 蒋瀚卿. 建筑电气工程智能化施工管理技术分析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(09): 132-133.
- [4] 孙祥. 建筑电气智能化弱电工程施工技术探讨[J]. 科技创新与应用, 2021, 11(23): 153-155.
- [5] 李先锋. 智能建筑电气设计中应注意的几个问题[J]. 百科论坛电子志, 2020(09): 1564.

作者简介: 王冰科(1989年11月), 男, 汉族, 江西省赣州市, 本科, 中级职称, 建筑电气与智能化。