

智能建筑电气设计存在的问题及优化策略

柴君梅

(江西清泓天宫数字智能科技有限公司深圳分公司)

【摘要】在信息科技高速发展、信息实时共享的当下,我国建筑行业迈入信息化发展阶段,智能建筑形式逐渐普及。在此背景下,建筑电气设计需要逐步适应时代变革下的新要求,对具体设计形式、内容等作出调整,在数据监测与处理、设备自动化控制、故障智能诊断分析等维度作出深层次考量,以此确立智能化发展路径。文章简述了智能建筑与建筑电气设计概念,聚焦设计环节的主要难点,给出相应的解决策略。

【关键词】智能建筑;电气设计;智能化技术;电气火灾自动报警系统

中图分类号:TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2025.S2.114

Problems and Optimization Strategies in the Electrical Design of Intelligent Buildings

CHAI Jun-mei

(Shenzhen Branch of Jiangxi Qinghong Tiangong Digital Intelligent Technology Co., Ltd.)

【Abstract】In the current era of rapid development of information technology and real-time information sharing, China's construction industry has entered the stage of informatization development, and intelligent building forms are gradually becoming popular. Against this backdrop, building electrical design needs to gradually adapt to the new requirements arising from contemporary transformations, make adjustments to specific design forms and contents, and make in-depth considerations in dimensions such as data monitoring and processing, equipment automation control, and intelligent fault diagnosis and analysis, so as to establish an intelligent development path. This article briefly describes the concepts of intelligent building and building electrical design, focuses on the main difficulties in the design process, and provides corresponding solutions.

【Keywords】intelligent building; electrical design; intelligent technology; automatic electrical fire alarm system

1 引言

随着我国智能建筑体系的逐步完善,电气设计工作也有了新的发展。通过对智能建筑电气设计问题的研究,可进一步改善电气设备的运行状态和控制效果,创造更稳定、安全的供配电环境。基于智能建筑发展的新特征,融合电子信息技术与智能控制方法,从根本上解决电气设备在使用过程中存在的各类安全隐患,促进电气自动化在智能建筑中的快速发展,力争与世界先进水平保持同步。

2 主要概念分析

2.1 智能建筑

智能建筑是将现代化建造方法和前沿智能化技术加以组合,逐步形成新的建筑形态^[1]。在智能建筑体系下,经由引入智能化技术,搭建建筑工程的智能控制平台,对建筑内部各要素展开优化设计,完成项目建造及运营环节的动态调控,促使智能建筑项目的全生命周期均能融合科技要素,凸显建筑系统的

自动调度与智能管控等特征。

2.2 建筑电气设计

建筑电气设计是建筑学与电子工程学的结合,使多学科交叉发展成为可能。首先,在电气设备及相关控制系统的设计布局上,需要对建筑区域内的电力管线、机电设备等进行协同管理。其次,按照建筑总体线路规划布局方案,对导线、电气设备等进行合理布置。合理设计变压器等重要电气设备的布局位置,开展相关的运行状态调试工作,保证电气设备安装施工得以有序实施。此外,电气设计需着手于细节工作,重点关注接地设施、母线管道、灯具等的布局规划。

3 智能建筑电气设计的优势

3.1 提升建筑电气控制系统精度

智能建筑体系下,将智能化技术用于建筑电气设计中,能使电气系统的控制形式更加准确,呈现出高效化和实时性的特征^[2]。以往在未采用智能化技

术的情况下,建筑电气设计方案的控制效力明显欠缺,各类电气设备的运行数据采集效率低下,而智能建筑电气设计则更关注数据层面的工作,形成数据监测、整合、加工与应用的闭环处理机制,以实时数据查验设备运行状态,结合历史数据完成电气设备运行状态的预测,确立更为精确的电气系统控制模式。

3.2 强化电气系统安全性

在智能建筑中,各类电气设备的数量持续增加,其具备较为复杂的运行机制和管理需求,电气设备故障难以在短时间内完全消除,其带来的影响在电气系统运行、居民生活等方面均有所体现。采用相应的智能控制技术,在设计阶段不断优化电气设备、线路的布局,安装、施工等作业的有序部署,遏制可能出现的安全风险,创设更为稳定、安全的建筑环境。

3.3 改善电气设备控制的协调性

智能建筑电气设计模式不但确立起高效协同的电气控制机制,还能精准预测电气系统的后续运行状态,提前给出应对方案。围绕电气系统自动化控制目标,针对各阶段控制要求的差异,合理运用各类智能化技术,形成电气系统均衡布局、生产运营自动调控、事故安全智能处理的高效管理机制。

4 智能建筑电气设计存在的问题

4.1 配电箱设计不合理

虽然在国内的建筑电气设计中,大部分都采用PZ20技术(直流屏技术)完成配电箱设计,极大地解决了供配电难题。然而,在具体的设计过程中,配电箱选型不当的问题仍未解决,特别是在没有充分考虑智能建筑工程结构特征的前提下,就将PZ20技术加以运用,因其结构、规格不符合项目规定,造成电气设计成果难以得到认可。

4.2 内部线路管线设计不合理

为进一步显现电气设计成效,需提前对系统功能进行把握,充实电气设备及管线的设计内容。管线系统建设本身有着较强的复杂性,具体操作程序多,为此实际施工效果较差,管线敷设标准在设计阶段难以清晰界定,这将极大地增加建筑项目的安全隐患,致使管线设计方案难以得到切实落实^[3]。

4.3 防护技术不到位

为了更好地发挥智能建筑中的优势,应以既定设计规程为依据,完成防护技术的选用。防护技术运用可能与设计内容存在偏差,电气设施遭受腐蚀的情形难以规避,导致整个建筑电气系统存在一定运行风险,日常生产及管理暴露出安全性不足的问题。

5 智能建筑电气设计的优化策略

5.1 规范系统设计

设计者应对供配电系统进行深度剖析,实现对系统用电负荷的全面认知,同时将计算机分析作为核心辅助工具,完成电源配置方案的迭代优化,并根据用电负荷设计独立供电模块,为智能建筑提供稳定可靠的电能供给。

①集中校核与分析智能建筑的电气设计方案,精准把控项目实际供电需求,以此为依据对供电模式进行优化。在此过程中,需着重关注供配电系统的自动切换设计,在保障与实际用电需求适配的前提下,推动节能型供配电模式的落地^[4]。

②采用分层供电模式优化供配电系统,针对不同时段配置相应供电功率。通常而言,需在智能建筑地下室、1/2楼层及顶层分别设置独立变压器,保障各区域供电稳定性。

③为保障电气设计成效,需在供配电系统中引入标准化设计理念,规范各环节设计流程,确保设计内容的合理性,以用户实际需求为核心考量,凸显电气设计的实用价值,提升电能配置的整体水平。

5.2 设置变压器设施

变压器是智能建筑电气系统的核心部件,在保障配置方案有效性的前提下,需建立一套更安全、更可靠的电气设备运行管控机制。

①对变压器进行有序配置。在实际配置阶段,设计人员需全面考量变压器的布设数量与安装工序。变压器设置应契合智能建筑电气设备使用需求及相关规范,结合实际电能需求动态优化变压器的投切与配置方案,既能保障各时段电力供应,又能控制项目建设成本投入。

②功率组合分析。应结合电气系统实际运行工况,甄选适配功率的设备,而变压器自身能耗与电气设备运行效能密切相关^[5]。在管控变压器功耗时,设

计者需开展多维解析,结合空载、过载运行等工况的运行数据开展综合评估。

③型号优选。选择变压器时,需兼顾节能效益与成本因素,确保系统节能效益充分发挥,进而构建系统化的管控体系。

5.3 合理设计配电负荷

需对配电系统各项核心参数开展计量与采集,精准把控各类动态数据及其变化趋势,以此选定适配的负荷参数。

①对智能建筑外部环境信息实施监测与管控,引入实时分析机制,针对不同时段的温湿度、气体组分等参数开展专项分析,再将数据录入既定清单,同步完成实时价值信息的比对与提取。

②针对系统各类关键数据实施专项监测,重点关注电气照明设施的运行状态及用户的使用体验,在对各类功能需求的落地成效开展全面评估后,再进行针对性调整与优化。

③针对智能建筑排水模块,开展基础功能与拓展功能的专项分析。部分建筑配套的排水设施,其耗电数据需与前期分析结论相符,确保配电负荷分配满足设计标准。

5.4 消防防雷系统

5.4.1 消防系统

一方面,设计人员需搭建电气火灾自动报警系统,实现以下核心功能:动态采集电流数据、构建预警机制、定位故障点位、监测故障信息演变态势等;同时留存各类故障及操作测试数据,切断漏电线路并可视化呈现其接线拓扑。在监测点布设方面,采用放射式配电模式时,若监测回路电流 $\leq 300\text{A}$,需在变电所低压配电室或总配电室实施整体监测;若电流 $> 300\text{A}$,则应在地面配电柜进线开关处设置监测点。采用干线式配电方式时,需在每层配电箱进线处设置监测点;商业楼层电表箱至各租户的配电回路亦需布设监测点;纯消防配电回路因不常投运,无需单独设置监测点。消防监控室配置电气火灾探测器,其报警及故障数据可实现可视化清晰呈现^[6]。

火灾自动报警系统主要用于监控建筑火灾情况,可与消防联动控制系统、防排烟系统及消防水泵等设备联动,辅助消防人员开展灭火与救援作业。项目需配置专用火灾自动报警系统,并将消防指挥

中心设置于建筑首层。当发生火灾时,依托消防控制室内的报警联动装置,实现区域内各类消防设备的统一调度与协同运作,完善消防救援的实施体系。

5.4.2 防雷系统

落实安全性管控要点,确保防雷设计方案与建筑电气运行需求相契合。例如,可在系统中增设接闪杆,布设于建筑钢筋、金属构件等位置,实现雷电的有效引泄,保障建筑区域环境的稳定性。

6 结语

现阶段,智能建筑的发展优势日益凸显,其电气设计需深度融合智能化技术,实现设计成果的迭代优化。智能电气设计整合多项前沿技术,赋予电气系统更强的“智能”属性,通过对智能电气系统的统筹规划与布局,实现系统自动化调控与自适应调节的目标;针对不同时段电气设备、管线的实际运行需求,采用调频运行模式,在保障建筑电气系统基础性能的前提下,达成节能运行的目标。智能建筑电气设计的持续升级,可打造更为舒适、安全、高效的建筑空间,为人们的生活与工作提供坚实保障。

参考文献

- [1] 高晋蓉. 智能化技术在建筑电气设计中的多场景应用及优化策略[J]. 电气技术与经济, 2025 (6): 409-413.
- [2] 王杜, 李建红. 智慧养老视域下医养结合型养老院的电气设计——以湖南某养老院电气系统为例[J]. 中阿科技论坛(中英文), 2023 (5): 107-111.
- [3] 高桂根. 传染病医院的电气和智能化设计探讨——以安徽省公共卫生临床中心明德楼项目为例[J]. 房地产世界, 2023 (8): 55-57.
- [4] 丁志强, 黄思平. 泛光照明改造工程中的电气设计分析——以国家体育场(鸟巢)改造工程为例[J]. 光源与照明, 2022 (S1): 123-125.
- [5] 方福瑞. 建筑电气设计存在的问题及主要对策——以桐城玉雕酒店项目电气设计为例[J]. 安徽建筑, 2022, 29 (9): 69-70.
- [6] 徐世良. 城镇污水处理厂改扩建工程的电气设计分析——以白诸镇镇级水质净化中心为例[J]. 低碳世界, 2021, 11 (9): 148-149.