

建筑电气设计中的消防配电设计分析

杨静仪

(深圳中建建筑设计院有限公司)

【摘要】新时期,建筑消防配电领域涌现多类新要素,不仅需满足电气系统高效运行需求,更应从系统安全、质量效益等维度开展多维审视。基于建筑电气设计中消防配电设计的类别划分,深入阐述建筑电气设计中消防配电的重要性,明确消防配电设计的优化方案。研究表明,消防配电设计作为建筑电气系统构建的关键环节,在电气生产活动中发挥不可替代的作用;加强对具体设计内容、流程及方法的改进,可进一步提升配电线路及配套设备的运行效能,保障电气系统能源传输效率。实践层面,需从消防专业视角切入,运用需求匹配原则,围绕配电线路敷设、火灾预测预警、配电过负荷监测保护及电气照明优化设计等维度实施综合把控,构建完备的消防配电设计方案,进一步强化建筑电气火灾防控能力,持续赋能建筑电气产业高质量发展。

【关键词】消防配电设计;火灾报警联动系统;过负荷自动监测;智慧消防系统

中图分类号:TU892;TU85

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2025.S2.080

Analysis of Fire Protection Power Distribution Design in Building Electrical Design

YANG Jing-yi

(Shenzhen Architecture Design Institute Co., Ltd.)

【Abstract】In the new era, a variety of new elements have emerged in the field of building fire-fighting power distribution. It not only needs to meet the requirements for the efficient operation of electrical systems, but also should conduct multi-dimensional review from the perspectives of system safety and quality efficiency. Based on the classification of fire-fighting power distribution design in building electrical design, this paper elaborates on the importance of fire-fighting power distribution in building electrical design and clarifies the optimization schemes for fire-fighting power distribution design. Studies have shown that fire-fighting power distribution design, as a key link in the construction of building electrical systems, plays an irreplaceable role in electrical production activities. Strengthening the improvement of specific design contents, processes and methods can further enhance the operation efficiency of power distribution lines and supporting equipment, and ensure the energy transmission efficiency required by electrical systems. At the practical level, it is necessary to start from the perspective of fire-fighting professionalism, apply the principle of demand matching, and implement comprehensive control from the dimensions of laying of power distribution lines, fire prediction and early warning, monitoring and protection against power distribution overload, and optimized design of electrical lighting. This will help build a complete fire-fighting power distribution design scheme, further strengthen the fire prevention and control capabilities of building electrical systems, and continuously empower the high-quality development of the building electrical industry.

【Keywords】fire protection power distribution design; fire alarm linkage system; automatic overload monitoring; intelligent fire protection system

1 引言

在工业化与城市化持续推进的背景下,工业建设与民生领域对实体建筑的需求不断攀升,已不再以单纯的定量建设为导向,而是更加强调安全效能,这一转变也为企业创新指明了更清晰的方向。在此语境下,消防工作作为保障建筑电气安全的关键支撑,需获得更广泛的重视。企业需结合电气设备的运行实际,制定科学的消防配电方案,并对建筑运营

期间潜在的安全隐患开展全面排查;若发生火灾,可快速采取管控措施,最大限度降低经济损失。

2 建筑电气设计中消防配电设计分类

2.1 树干式

在树干式消防配电设计中,各内部构件关联性强,电气系统若发生局部运行失效,易波及其他线路并产生显著干扰^[1]。为此,需在深度分析实际使用场景的基础上,规划电气设备及线路稳定运行的目标

体系。通过合理分配负荷节点、增设应急电源切换装置,可有效缩小单点故障影响范围;同时选用阻燃电缆及防火桥架,提升整体系统的抗干扰能力与应急响应效率。

2.2 放射式

放射式消防配电设计方案在当前电气系统中较为常见,该设计思路下,各部分线路可实现独立运行目标,即便部分线路出现运行失效风险,也可防范此类风险进一步扩散,从而保证整个消防配电系统的稳定性。此外,放射式设计模式多采用集中配电方式,实际管理与维护难度较低,系统运行性能得以保障。而放射式消防配电设计方式的缺陷在于,其施工成本投入相对偏高,需要更高规格的线缆与附属构件,施工过程中可能采用较大体量的金属材料,资源耗损相对严重;同时,该设计方法在实践环节存在一定局限性,通常仅适用于单机容量较大的电气设备。

2.3 链式

目前,我国部分建筑的消防配电工程设计中,亦会采用链式结构。该结构框架较简洁,与树干式结构相近,具备成本低、能耗少等优势,但因部分设备若发生故障,易影响整个系统运行状态,导致稳定性不足,故更适用于小型建筑^[2]。

2.4 混合式

混合式消防配电设计方案指采用两种及以上配电设计方法,以弥补单一设计模式无法达成既定控制目标的不足。因该设计方法具备高度灵活性,在实践中应用较为普遍。目前,我国大多数建筑开展消防配电工程设计与施工时,多采用混合式结构。

3 建筑电气设计中消防配电设计的重要性分析

3.1 提高建筑工程的整体质量

强化消防配电系统设计,有助于改善建筑电气工程综合性能,进而推动建设项目总体质量进一步提升。在项目建设环节,能有效保障施工人员安全、推进工程项目实施,同时为后续建设项目投入使用阶段提供更可靠的安全保障。

3.2 保证建筑电气系统高效运转

在建筑项目的实施阶段,消防配电安全是至关重要的环节。电气设备属于火灾高发对象,需在消防配电设计中严格把控,对具体内容开展多维考量与分析,从而维持电气系统的平稳运行状态^[3]。

3.3 有效控制建筑火灾事故

在工业发展规模持续扩大的背景下,建筑电气火灾事故频发,为此需落实有效的消防处置措施,强化火灾预测管理。在消防配电设计环节,对存在火灾风险的区域开展细致研判,建立事故动态监测机制,可在项目初期对火灾风险进行全面监测;一旦发生火情,可及时上报并反馈相关数据信息,运用多种控制手段,遏制火灾事故进一步扩散。

4 建筑电气设计中的消防配电设计分析

4.1 配电线缆敷设与保护

在配电线缆设计环节,应优先选用高品质线缆,并考量配电线路敷设的合理性。具体而言,设计者需严格把控线路材料选型,以铜导线或铜芯电缆为主,同时结合线材实际技术性能,确保电缆耐压性能符合规范要求^[4]。此外,设计者需深入调研分析线路周边基础环境条件,明确消防配电系统各项需求,确定合理的敷设方式。若采用明线敷设,需同步对后续运维方案进行调整优化。对于配电系统的线槽及套管,宜采用具备阻燃特性的材料。在线路铺设作业中,施工人员需优先将线缆布置于非易燃区域,有效阻隔火势对消防配电线路的侵袭。

在配电线路过负荷自动监测系统中,通常采用32位单片机技术,以提升配电系统抵御外部干扰因素的能力,保障系统高效平稳运行,且在智能控制、数据可视化管理、在线远程监管等方面优势显著。采用全天候监测模式,实现对配电系统失效信息的动态捕捉及全面监管。当配电线路负荷电流超出设定警戒阈值时,监测系统指示灯亮起,并具备漏电信息预警功能,通过电流自动检测实现失效点定位分析。除自动监测装置自身具备预警功能外,其还配备一路可编程继电器接口,能针对一级预警、二级预警、漏电流异常及断路器状态等场景输出信号,实现配电线路的联合控制与保护目标。

4.2 优化消防配电电源的设计

配电供应是消防配电工程中极为重要的一环,一般情况下,电源系统的主要功能是电能配送与应急处理^[5]。为此,在设置消防配电系统时,应在分析独立供电模式的基础上,构建备用电源系统并用于应急场景。在独立工作电源设计过程中,要确保其在发生火灾时能维持稳定的供配电性能。同时,通过防火隔离措施,保证整个建筑电气系统处于平稳运行状态。在进行消防配电设计时,应同时配置手动与自动开关,以便在意外情况发生时,能在最短时间内完成电源切换,保证电力的正常供应。

4.3 消防配电系统照明设计

在消防配电系统的照明设计中,中心控制主站采用多条通信线路,负责系统控制、数据通信、消防联动指令下发等工作;中央电池主站配置特定地址代码,依托中心控制主站完成供电状态的具体调控;控制支线采用混合型控制方式,在实际运行中完成关键环节的管控。

针对消防照明系统的应急灯具,需实现照明数据的智能解析与自动反馈,通过结合网络节点精准定位灯具安装位置,进而实现对现场火情信息的动态监测。通过设置监测管理、现场调度及辅助协调等功能模块,依托计算机系统支持,实现对照明系统各节点的控制^[6]。例如,疏散照明装置采用蚁群优化算法,通过对装置实际运行情况 & 数据丢失率进行深度分析,验证照明设计方案在不同建筑场景下的运行效果。

4.4 消防配电监控预警设计

消防配电监控预警系统是建筑消防电气体系的重要组成部分,可对整个消防配电系统开展全面监测,不仅能及时发现隐患,还可依据线路设计开展对应检查工作,精准定位问题根源。

在消防配电监测预警模块设计中,需遵循相关设计规程及细则,全面分析并划分监测范围,制定对应风险处置方案,细化监测内容上报、预警及反馈流程,实现对各类风险要素的精准识别与判定,进而达成建筑空间内消防配电系统的动态监管目标。

在配电监测与预警的联动设计环节,需从整体层面做好规划,同时确保各类配电设施功能持续处于正常状态。

5 结语

当前建筑项目规模持续扩大的背景下,传统消防配电设计方法已难以适配。在现代建设项目中,电气设备消防配电设计暴露出诸多不足,构建完整细致的配电设计方案,可进一步提升火灾防控成效,及时识别并处置建筑火灾风险,为建筑空间内人员活动安全及设备高效运行提供必要保障。为此,相关设计人员需优化消防配电设计内容,结合实际防火需求合理设定防火等级,配置对应消防设备与器材,保障配电系统长期稳定运行。

参考文献

- [1] 奚娜玮. 供配电系统规划及消防安保中心设置方案设计——以上海市皮肤病医院科研综合楼项目为例[J]. 光源与照明, 2025 (6): 178-180.
- [2] 林仕杰. 超高层商业综合楼电气消防供电设计分析——以福州三迪·希尔顿大厦为例[J]. 绿色建筑与智能建筑, 2023 (8): 63-67.
- [3] 林晓宁. 《消防应急照明及疏散指示系统技术标准》在变电站消防应急照明设计中的应用研究[J]. 智能建筑电气技术, 2022, 16 (3): 111-115.
- [4] 方亮. 研究建筑消防设施供电及其配电线路防火要求[J]. 中国设备工程, 2023 (5): 237-239.
- [5] 王贤亮. 民用建筑电气设计中的消防配电设计方案分析[J]. 住宅与房地产, 2021 (15): 127-128.
- [6] 蔡小琦. 建筑电气供电系统设计要点探讨——以某园区生产污水水质监控中心为例[J]. 房地产世界, 2023 (24): 58-60.