

# 既有建筑消防改造电气专业设计探讨

王力坤

内蒙古京能康巴什热电有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**摘要:**既有建筑消防改造中,电气专业设计至关重要。当前既有建筑电气系统存在线路老化、设备陈旧、系统兼容性差等消防隐患。改造设计需明确提升消防安全性能、保障消防设施可靠供电等目标,遵循安全性、可靠性等原则。关键内容包括消防电源、配电线路、设备电气控制及火灾自动报警系统设计。同时面临与原系统衔接、空间限制、多专业协调等难点。通过现场勘查、优化方案、强化协同等对策,可有效解决难题,提升既有建筑电气消防水平,保障建筑消防安全。

**关键词:**既有建筑;消防改造;电气专业设计;消防隐患;协同对策

引言:在社会不断发展进程中,既有建筑数量日益增多,其消防安全问题愈发受到关注。电气系统作为既有建筑的重要组成部分,与消防安全紧密相连。由于既有建筑建设年代久远,受当时技术水平限制,电气系统存在架构简单、设备老化、线路敷设不规范等诸多问题,给消防安全带来极大隐患。在既有建筑消防改造中,电气专业设计是关键环节,其设计质量直接影响改造效果与建筑消防安全。深入探讨既有建筑消防改造电气专业设计,对于消除消防隐患、保障人员生命财产安全具有重要意义。

## 1 既有建筑电气系统现状分析

### 1.1 既有建筑电气系统特点

既有建筑电气系统特点与建设年代技术水平、使用需求紧密相关,呈现出鲜明的时代特征。原有电气系统架构与布局沿用建设时期的设计标准,受当时技术条件限制,架构设计较为简单,布局侧重基础用电需求,线路走向与设备安装位置难以适配现代建筑功能迭代后的用电需求,部分区域存在布局不合理、冗余线路堆积等情况<sup>[1]</sup>。电气设备类型以传统配电、照明及控制设备为主,涵盖配电屏、照明灯具、控制开关等基础组件,多数设备使用年限已接近或超出额定使用周期,长期运行导致性能逐步衰减,运行稳定性大幅下降。电气线路敷设方式多采用穿管、线槽及直埋等传统形式,部分早期建筑线路敷设缺乏规范,长期暴露在复杂环境中,线路绝缘层出现龟裂、破损等老化现象,老化程度随使用年限延长持续加重,直接影响电气系统运行安全性。

### 1.2 既有建筑电气系统存在的消防隐患

既有建筑电气系统存在的消防隐患集中体现在线路、设备及系统兼容性三个核心层面。电气线路老化是引发消防隐患的主要诱因,绝缘层破损后易导致线路接触不

良,负荷波动或外界环境干扰时,短路故障产生的电弧与高温极易引燃周边可燃物,过载运行则会使线路温度异常升高,长期积累形成火灾隐患。部分电气设备未跟随消防技术发展更新升级,防火、防爆及应急防护性能无法满足现行消防标准要求,设备自身故障概率上升,运行过程中易产生电气火花、高温等危险现象,进一步加剧消防安全风险。电气系统与建筑消防设施缺乏有效衔接,消防供电稳定性不足,信号传输存在延迟,与火灾报警、应急照明、消防联动等设施的适配性较差,无法形成协同防护体系,火灾发生时难以发挥电气系统对消防设施的支撑作用,削弱建筑整体消防安全保障能力。

## 2 消防改造电气专业设计目标与原则

### 2.1 设计目标

消防改造电气专业设计目标围绕消防安全提升与使用需求适配展开,聚焦电气系统消防性能优化与功能完善。提升电气系统的消防安全性能是核心目标,通过针对性改造消除原有电气系统存在的消防隐患,优化线路、设备及系统衔接,强化电气系统防火、防短路、防过载能力,降低火灾发生概率,为建筑消防安全筑牢电气层面防线<sup>[2]</sup>。确保消防设施的可靠供电与控制是关键目标,优化消防供电系统设计,保障火灾报警、应急照明、消防联动等各类消防设施供电稳定,提升控制指令传输的精准性与及时性,确保消防设施在火灾场景下能够正常启动、稳定运行,充分发挥消防设施的防护作用。满足建筑使用功能与消防安全的双重需求是根本目标,在完善消防电气改造的基础上,兼顾建筑原有使用功能与后期功能迭代需求,避免过度改造影响建筑正常使用,实现消防安全与使用便捷性的有机统一,适配既有建筑的实际运营需求。

### 2.2 设计原则

### 2.2.1 安全性原则

安全性原则是消防改造电气专业设计的首要原则，核心是保障人员生命安全与财产安全。设计过程中需优先考虑火灾场景下的人员疏散与财产保护，优化电气系统防火设计，避免电气故障引发火灾，同时确保消防电气设备能够有效遏制火灾蔓延，为人员疏散争取充足时间，最大限度降低火灾造成的人员伤亡与财产损失，贴合建筑消防安全的核心需求。

### 2.2.2 可靠性原则

可靠性原则要求确保消防电气系统在火灾时稳定运行，不受火灾高温、烟雾及外界干扰影响。设计需选用性能稳定、适配消防场景的电气设备与线路，优化系统架构与供电逻辑，设置合理的备用保障机制，避免单一故障导致整个消防电气系统失效，确保火灾发生时，消防供电、信号传输、设备控制等各环节均能稳定运转，保障消防设施有效发挥作用。

### 2.2.3 可操作性原则

可操作性原则强调设计应便于施工、维护与管理。结合既有建筑结构特点与现有电气系统布局，优化改造设计方案，简化施工流程，降低施工难度，避免对建筑原有结构造成过度破坏。同时优化电气设备安装位置与线路敷设方式，便于后期日常维护、检修与管理，减少维护成本，确保消防电气系统长期稳定发挥作用。

### 2.2.4 经济性原则

经济性原则要求在满足消防要求前提下，合理控制成本。设计过程中需结合既有建筑实际情况，优先利用原有可利用的电气设备与线路，避免盲目更换与过度改造，优化设计方案以降低施工与材料成本<sup>[3]</sup>。同时兼顾后期运维成本，选择性价比、运维便捷的设备与材料，在保障消防安全与系统可靠性的基础上，实现成本合理管控，提升改造项目的经济性与实用性。

## 3 消防改造电气专业设计关键内容

### 3.1 消防电源设计

消防电源设计是消防改造电气设计的核心，需结合建筑规模与消防设施需求，科学确定与选择消防电源，优先选用符合消防标准、性能稳定的电源设备。双电源或多电源供电方案需结合建筑消防安全等级设计，保障消防电源供应的连续性，避免单一电源故障导致消防设施失效。应急电源配置需适配消防设施运行需求，合理选择EPS、UPS设备，确保火灾发生时能够快速投入使用，为消防设施提供持续供电支撑。消防电源的切换与分配需优化设计，切换装置需选用适配场景的类型，合理确定设置位置，确保电源切换快速、平稳，满足消防设施

应急运行需求。消防配电箱布局需结合建筑结构与消防设施分布，遵循合理分配原则，确保供电分配均匀，便于后期维护与管理，保障消防电源高效供给。

### 3.2 消防配电线路设计

消防配电线路设计需注重安全性与可靠性，线路选型与敷设方式需贴合消防场景需求。耐火电缆、阻燃电缆的选择需依据建筑火灾危险性、线路敷设环境及消防标准要求，确保线路在火灾场景下能够保持一定供电能力。线路明敷与暗敷需区分适用场景，严格遵循对应敷设要求，明敷线路需采取防火保护措施，暗敷线路需选用符合标准的保护管材，确保线路安全。线路保护与控制需完善设计，合理设置过载、短路保护装置，及时切断故障线路，避免故障扩大。线路的接地与防雷措施需全面落实，规范设置接地装置与防雷设施，降低雷击与接地故障对消防配电线路的影响，保障线路运行稳定。

### 3.3 消防设备电气控制设计

消防设备电气控制设计需适配各类消防设备运行需求，消防水泵的电气控制需合理选择启动方式，结合水泵功率与运行场景选用直接启动、软启动或星三角启动等方式，优化控制电路设计，完善保护措施，确保水泵稳定运行。防排烟系统的电气控制需明确风机启动与停止的控制逻辑，优化风阀的联动控制设计，实现风机与风阀的协同运转，保障防排烟系统高效发挥作用。消防应急照明与疏散指示系统的电气控制需合理选择集中控制型与非集中控制型系统，结合建筑布局确定灯具的供电与控制方式，确保火灾发生时灯具能够快速启动，为人员疏散提供清晰指引。

### 3.4 火灾自动报警系统电气设计

火灾自动报警系统电气设计需提升火灾探测的精准度与联动响应的及时性，筑牢建筑火灾预警防线。火灾探测器的选型需结合场所火灾特性，根据不同区域的火灾类型、环境条件选择适配的探测器类型，合理确定安装间距与高度，确保探测范围全覆盖，无监测盲区，提升火灾探测的精准度。火灾报警控制器的设置需结合建筑规模与分区布局，合理确定控制器容量与分区数量，优化与其他消防设备的联动逻辑，确保火灾发生时能够快速触发消防水泵、防排烟风机等设备启动，实现消防设施协同运转。消防通信系统设计需完善，合理确定消防专用电话的设置位置与数量，确保消防控制室与各消防设备现场、应急救援人员之间通信畅通，优化消防应急广播的覆盖范围与音量，确保广播信号清晰可闻，为人员疏散与消防处置提供有效支撑。

## 4 既有建筑消防改造电气专业设计难点与对策

#### 4.1 与原有电气系统的衔接问题

##### 4.1.1 难点分析

与原有电气系统的衔接是消防改造电气设计的核心难点,原有电气系统资料缺失或不准确是常见问题,部分既有建筑建设年代久远,设计图纸、设备参数等资料未妥善留存,或因后期私自改造导致资料与实际系统不符,增加设计难度<sup>[4]</sup>。新旧系统在供电容量、线路敷设等方面易产生冲突,原有系统供电容量可能无法满足新增消防设备用电需求,线路敷设路径与新增消防线路相互干扰,难以实现无缝衔接,影响改造进度与系统稳定性。

##### 4.1.2 对策建议

针对新旧系统衔接难点,需采取科学合理的应对措施,通过全面的现场勘查与专业检测获取准确的系统信息。组织专业技术人员对原有电气设备、线路走向、供电容量、接地方式等进行全方位排查,采用专业检测设备核实各项参数,补充完善缺失的系统资料,为衔接设计提供精准依据。制定合理的过渡方案,在改造期间合理划分供电区域,对非改造区域采取临时供电保障措施,避免改造过程中出现供电中断,影响建筑正常使用。同时优化新旧系统衔接节点设计,细化衔接流程,确保衔接顺畅,既保障改造期间供电安全,也为后期系统稳定运行奠定基础。

#### 4.2 空间限制与线路敷设困难

##### 4.2.1 难点分析

既有建筑内部空间有限,新增消防电气线路敷设面临诸多困难,部分建筑内部结构紧凑,吊顶、墙体等区域可利用空间不足,无法满足新增线路、设备的安装需求。原有建筑结构对线路敷设方式形成限制,部分建筑墙体为承重结构,无法随意开槽打孔,管线敷设受到约束,且原有管线布局杂乱,新增线路难以合理避让,进一步增加敷设难度。

##### 4.2.2 对策建议

应对空间限制与线路敷设困难,需优化设计方案,提升空间利用率。合理规划线路走向,避开建筑承重结构与现有管线密集区域,尽量选择便捷、隐蔽的敷设路径,减少空间占用。选用小型化、集成化的电气设备,缩小设备体积,降低安装空间需求,适配既有建筑有限的空间环境。充分利用原有管道、桥架等设施进行线路敷设,避免重复铺设,既降低施工难度,也节约改造成本。同时采用柔性管线等适配性强的敷设材料,适应既

有建筑复杂的空间布局,确保线路敷设规范、安全,满足消防设计要求。

#### 4.3 不同专业之间的协调配合

##### 4.3.1 难点分析

不同专业之间的协调配合不足易引发设计与施工问题,电气专业与建筑、结构、给排水等专业的设计易产生冲突,各专业设计侧重自身需求,未充分考虑交叉影响,导致电气线路与建筑结构、给排水管道等相互干扰,无法正常施工。施工过程中的交叉作业缺乏有效协调,各专业施工顺序混乱,易出现工序冲突,影响施工效率与改造质量。

##### 4.3.2 对策建议

强化多专业协同配合,从设计到施工全程做好沟通协调。建立多专业协同设计平台,在设计阶段组织电气、建筑、结构、给排水等各专业人员开展常态化沟通对接,统筹考虑各专业设计需求,提前排查并化解设计冲突,确保设计方案协调统一,符合整体改造要求。制定详细的施工计划,明确各专业的施工顺序、作业范围与责任分工,合理安排交叉作业时间,避免工序冲突<sup>[5]</sup>。加强施工过程中的现场协调,安排专人负责各专业衔接工作,及时解决施工中出现的专业配合问题,保障改造工程有序推进,确保改造质量达到设计标准。

#### 结束语

既有建筑消防改造电气专业设计是一项复杂且系统的工程,涉及多个关键环节与难点问题。通过明确设计目标与原则,聚焦消防电源、配电线路等关键内容设计,并针对与原系统衔接、空间限制等难点采取有效对策,能够显著提升既有建筑电气系统的消防性能,确保消防设施可靠运行。在实际改造过程中,需充分考虑既有建筑的实际情况,科学规划、精心设计、严格施工,将各项设计要求落到实处,为既有建筑筑牢坚实的电气消防安全防线,切实保障建筑的消防安全。

#### 参考文献

- [1]金越.既有建筑改造项目中电气专业设计工作建议[J].建筑电气,2024,43(11):44-47.
- [2]周杨.浅析既有建筑改造中的电气设计要点[J].现代建筑电气,2025,16(10):37-40,46.
- [3]郑吓忠.既有建筑改造项目电气设计探究[J].福建建筑,2025,(06):121-125.
- [4]刘冰.探讨既有建筑改造项目中的电气设计要点[J].房地产世界,2024,(09):71-73.