

建筑电气设计中消防应急照明配置标准研究

彭 博

中建二局第一建筑工程有限公司 北京

【摘要】消防应急照明作为建筑电气设计中的重要组成部分，其配置标准直接关系到建筑安全性能和人员疏散效率。本文围绕现行建筑消防规范，结合典型案例，深入探讨消防应急照明配置的合理性与实用性，提出在不同建筑类型和使用功能下的优化配置策略。研究发现，科学的照明配置能提升应急响应效率，还可降低能源浪费与施工成本，对提升建筑整体电气安全水平具有指导意义。

【关键词】建筑电气设计；消防应急照明；配置标准；安全疏散；规范优化

【收稿日期】2025年11月6日 **【出刊日期】**2025年12月30日 **【DOI】**10.12208/j.jer.20250408

Research on configuration standard of fire emergency lighting in building electrical design

Bo Peng

China Construction Second Engineering Bureau First Construction Engineering Co., Ltd., Beijing

【Abstract】As a critical component of building electrical design, the configuration standards of fire emergency lighting directly impact both structural safety and evacuation efficiency. This study examines current building fire codes through case studies of typical structures, evaluating the rationality and practicality of emergency lighting systems. It proposes optimized configuration strategies tailored to different building types and functional requirements. The research demonstrates that scientifically designed lighting solutions not only enhance emergency response effectiveness but also reduce energy waste and construction costs, providing actionable guidance for improving overall electrical safety standards in buildings.

【Keywords】Building electrical design; Fire emergency lighting; Configuration standards; Safety evacuation; Standard optimization

引言

消防应急照明系统作为建筑电气设计中的重要组成部分，在突发事件中承载着保障人员生命安全与维持秩序稳定的关键功能。随着建筑结构日益复杂与功能不断多样化，传统的照明配置方式在实际应用中逐渐暴露出响应迟缓、覆盖不足、维护困难等问题，已难以满足现代建筑对安全疏散和应急管理的高标准要求。本文聚焦于消防应急照明配置标准的研究，旨在规范分析与实践探讨，寻求更加科学、高效的配置策略，以提升建筑电气系统的整体安全性能与应急响应能力。

1 消防应急照明在建筑电气设计中的功能定位与重要性

消防应急照明系统在建筑电气设计中承担着极其关键的功能，其配置的科学性与规范性直接影响到火灾或突发事故中人员的安全疏散与救援工作的有效开展。作为建筑电气系统的重要组成部分，应急照明不只

是照明设备的简单堆叠，更是一种具备特定功能、按照明确设计标准进行布局与控制的安全保障系统。在火灾、地震或停电等紧急情况下，应急照明能够在主电源中断后立即启动，为疏散通道、消防控制室、重要设备间等关键区域提供必要的可视条件，保障人员在最短时间内做出有效反应，减少混乱和二次伤害的发生。特别是在光线不足、烟雾弥漫或电力完全中断的极端环境下，应急照明的即时响应与照度保障成为引导人群有序疏散、辅助救援人员判断路径与风险点的重要支撑，对整体灾害应对体系具有不可替代的作用。

结合现行《建筑设计防火规范》《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》等国家标准，建筑电气设计中的应急照明配置已趋于系统化与智能化。设计时要考虑建筑的使用功能、面积、层数和人员密度等要素，还需依据应急照明控制器的布设逻辑、备用电源供电路、集中控制与分散控制方式的配合等关键参数进行

综合设计^[1]。特别是在大型公共建筑、轨道交通枢纽、医院等高人流密度场所，照明设备的响应时间、照度水平、耐高温性能以及与火灾自动报警系统的联动控制机制都必须符合高标准、严要求的技术指标，确保系统在极端环境下的稳定运行。

在工程实践中，科学配置消防应急照明系统对于提升建筑整体安全性能具有重要意义。合理选型应急照明灯具，设置清晰的疏散指示路径，规划备用电源的冗余结构，可以有效避免因设计缺陷导致的疏散盲区或供电失效。应注重系统的可维护性与智能化水平，引入集中电源集中控制系统和智能监测模块，实现对整个应急照明网络的实时管理与故障预警，提升应急响应效率。建筑电气设计要满足基础供电与负载需求，更应将消防应急照明系统作为关键生命保障子系统进行前置考虑，贯穿于建筑全生命周期的安全体系中。

2 现行配置标准存在的问题与实际应用差异

当前建筑电气设计中关于消防应急照明的配置标准已形成较为系统的技术规范体系，在实际工程应用中，仍存在显著差异，导致配置效果与安全预期不符。部分设计单位在执行国家或行业标准时存在理解偏差或执行不严的问题，未能根据建筑功能、使用特点与人员密度等具体情况进行动态调整，导致配置布点过于机械化，无法满足真实应急疏散需求。在大型综合体中，照明灯具常出现间距超标、亮度不足或遮挡严重等问题，这在火灾烟雾弥漫的环境下极大削弱了疏散指示的有效性，增加了逃生难度。

应急照明系统在实施阶段的设备选型与安装质量参差不齐，亦是造成标准落地效果打折的重要原因。部分工程项目为控制成本，选用低质量产品或在施工过程中简化配置流程，使系统在应急状态下出现响应延迟、持续照明时间不足或局部区域无照明覆盖等问题^[2]。标准中对备用电源切换时间、照度保持时间、光通维持率等关键指标虽有明确规定，但在调试与验收阶段缺乏有效手段进行全流程验证，使得这些性能指标往往成为形式要求而未真正落地，存在较大安全隐患。

实际应用中还暴露出标准更新滞后与智能化需求脱节的问题。随着建筑智能化水平的提升，传统标准多以独立型应急灯具与简单集中供电为主的模式已难以满足智能楼宇、地下空间等复杂环境下的实时管理与远程监控需求。目前多数标准对集中控制系统、可编程联动机制、故障自动报警等技术内容涉及有限，导致在设计端缺乏指导依据，在施工端也难以实现系统集成与信息化运行。一些新型建筑采用智能应急照明系统

后，反而面临与现行规范不匹配的问题，影响系统验收与运行稳定性。要实现建筑电气系统中消防应急照明配置的真正标准化与科学化，亟需推动现行标准的动态优化与实际工程应用之间的深度融合。

3 多类型建筑应急照明配置的优化策略分析

针对不同类型建筑的功能特性与使用环境，消防应急照明的配置策略需要因地制宜地进行优化，才能在实际火灾或断电情况下真正发挥保障作用。住宅建筑中，应急照明重点在于楼梯间、走道和电梯前室等垂直与水平疏散通道的有效覆盖，设计中应优先采用分布式电源加自带蓄电池的灯具形式，以增强系统的独立性与故障容错能力。对于高层住宅，需重点关注应急照度分布的均匀性和灯具防护等级，确保在烟尘干扰环境中仍能维持清晰指示，辅助居民快速逃生。应合理设置灯具安装高度与间距，避免出现阴影区域或视觉死角，提高疏散效率和逃生安全系数。

在商业综合体、医院、地铁站等大体量、人员密集型建筑中，应急照明系统则需配置更高等级的集中控制与集中电源系统，网络化架构实现统一监控与智能联动。此类场所往往内部结构复杂、空间分区多样，需结合BIM建模分析疏散路径和关键节点，精确布置疏散指示灯、标志灯及应急泛光灯^[3]。引入带有自检功能和通讯模块的智能灯具，可实时掌握设备状态并远程控制切换模式，提高系统运行的稳定性与维护效率。应针对人流高峰时段与特殊使用场景（如影院、展厅、手术区）制定细化配置方案，确保任何区域在断电或突发状态下都具备连续、有效的照明支持。

对于工业厂房、仓储中心等功能性建筑，应急照明的优化策略更应重视设备耐环境性能与通道指引逻辑的匹配。这些场所存在粉尘、高温、潮湿等不良环境条件，灯具选型上需符合防爆、防腐及高防护等级标准，布局上应充分考虑作业人员工作流程及紧急停机区的位置，构建清晰、直观的疏散路径。部分特殊用途建筑如数据中心、实验室等，还需保障特定区域内重要设备的照明不中断，配置不间断电源（UPS）系统与局部双回路供电设计，提高系统冗余度。综合而言，多类型建筑应急照明配置的优化，关键在于将建筑功能特征、电气系统能力和消防安全等级有机结合，经过标准化与个性化并行推进，实现技术性与实用性的平衡。

4 消防应急照明配置标准的实践改进建议

在建筑电气设计实际工作中，消防应急照明配置标准往往存在适用性不足、规范执行弹性大等问题，因此有必要从实践角度出发提出针对性的改进建议，以

增强其可操作性与现场适配力。当前标准对不同建筑类型的划分较为宽泛，缺乏对新型建筑功能复合化、空间结构多样化的响应机制，建议在标准制定中引入更细致的分类依据，如按人流密度、建筑开放性、运行时间段划分配置等级，从而提升标准的分级精度与适用广度。应加强对照度标准的动态适应机制设计，针对不同应急状态和环境条件（如烟雾遮挡、断电突发等）引入补偿性照度建议指标，确保实际疏散效率。

在配置方式方面，标准应鼓励多元技术路线的融合应用，推动集中控制系统、自带电池型灯具与智能化监测系统的协同设计。目前大量工程仍沿用传统集中电源+常规灯具的配置思路，缺乏灵活应对系统局部故障和复杂场景的能力^[4-8]。建议未来配置标准中设立“基础配置+智能拓展”双层次框架，在保证核心疏散通道照明连续性的基础上，引导采用具备故障自诊断、远程控制和数据记录功能的智能灯具及控制设备，提升系统整体响应效率。应加强对备用电源切换时间、持续工作时间、冗余结构等关键参数的量化要求，避免因解释空间过大而造成施工单位执行标准不一致的现象。还应明确测试方法与验收标准，使相关技术指标具备可测量性和可操作性，从而确保系统实际运行效果达到设计预期。

在工程实践环节，应完善消防应急照明系统的设计审查、施工验收与运行维护全生命周期监管机制。建议标准中纳入全过程信息化管理要求，经过BIM模型与物联网平台实现设计逻辑可视化、施工过程可溯源、运行状态可监测。在验收阶段引入应急响应模拟测试、实时负载检验等实测手段，验证系统配置的合理性，也能提前发现可能存在的设计缺陷或施工疏漏。在运行阶段则应规定定期维护与在线监控的技术要求，明确系统巡检周期、故障响应时间与维护记录标准，以构建覆盖设计、实施、运营三个阶段的闭环管理体系。唯有将实践经验与规范标准深度融合，才能推动建筑电气系统中消防应急照明配置由“合规”走向“高效”与“可靠”。

5 结语

本文围绕建筑电气设计中的消防应急照明配置标准展开系统研究，分析其功能定位、现实问题、多类型建筑的优化策略以及实践改进建议。理论与实践结合，强调了科学合理配置应急照明系统对提升建筑安全性能的重要作用。未来应持续推动标准的精细化、智能化与动态更新，确保其在实际应用中真正发挥效能，为建筑电气设计提供更坚实的技术支撑与安全保障。

参考文献

- [1] 蒋鹿岩.首都国际会展中心高大空间消防设计[J].建筑技术,2025,56(12):1433-1436.
- [2] 徐雪健.超高层建筑外向型垂直疏散方式的理念及关键技术研究初探[D].中国建筑设计研究院,2023.
- [3] 陈应虎.消防应急照明与疏散管理系统研究与设计[D].西安理工大学,2023.
- [4] 洪天成.民用建筑中消防应急照明和疏散指示系统的设计[J].光源与照明,2023,(05):22-24.
- [5] 王亚锋.建筑工程应急照明设计探讨[J].光源与照明,2023,(03):27-29.
- [6] 赵月.浅谈商业建筑中消防应急照明与疏散指示的设计与研究[J].电子元器件与信息技术,2023,7(02):224-226+230.
- [7] 万展志.基于可视性的会展建筑展厅疏散标识动态布局研究[D].重庆大学,2022.
- [8] 毛剑霞.新规范下消防应急照明和疏散指示系统设计应用[C]//中国电力设备管理协会.中国电力设备管理协会第二届第一次会员代表大会论文集（1）.杭州九米建筑设计有限公司;,2022:180-184.

版权声明：©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

