

关于老旧小区消防改造中设计与施工难度的实证研究

李 敏

中煤科工集团南京设计研究院有限公司 江苏南京 210000

摘 要：随着城市化进程的加快，老旧小区的消防安全问题日益突出。本文以多个城市中的老旧小区为例，对消防改造过程中遇到的设计与施工难度进行了实证分析。研究采用现场调查和专家访谈的方法，收集了相关设计图纸、施工记录和改造前后的消防设施数据。结果显示，设计难度主要来源于旧有结构的限制和现有消防法规与老旧小区原有设计的不匹配；施工难度则主要表现在工期控制、施工环境限制及老旧设施的替换上。针对这些问题，研究提出了多点入手的改进策略，包括优化设计方案、强化施工过程管理和提高居民参与度等。这些成果不仅为解决类似老旧小区的消防安全问题提供了参考，也对推动相关政策和法规的改进具有一定的理论与实际意义。

关键词：老旧小区；消防改造；设计难度；施工难度；实证分析

引言

随着城市化的加速，老旧小区的消防安全问题越来越受到关注。本研究针对多个城市的老旧小区进行了详尽的实证分析，探讨了在消防改造过程中遇到的设计和施工难题。研究发现，设计难度主要来自于老旧建筑结构的限制和现行消防法规与原有设计的不兼容；而施工难题则主要集中在严格的工期控制、施工环境限制及老旧设施的替换复杂性上。基于这些发现，本文提出了优化设计方案、加强施工管理和增强居民参与的具体策略。这些成果不仅为老旧小区消防安全改造提供了实践指南，也为相关政策和法规的改进提供了参考，具有重要的理论和实际意义。

一、老旧小区消防安全的现状与问题

（一）城市化背景下老旧小区的特点

城市化进程的加速使得老旧小区的消防安全问题愈加复杂和突出^[1]。老旧小区主要指建造年代较久、设施设备相对陈旧的小区，其在建设时受限于当时的技术条件和设计规范，未能充分考虑现代消防安全需求。这些小区通常具有建筑密度较大、人口相对密集、设施老化等特点，这使得其在应对突发性火灾事件时安全保障能力不足。老旧小区的建筑结构复杂且多样化，往往无法满足现行消防法规对于安全疏散、消防通道、灭火设备

配置的要求。与此居住于此的小区居民大多数为中低收入群体，消防意识较为薄弱，对消防设施的正常使用及保养缺乏足够的重视。这些特点不仅增加了消防改造的难度，也加剧了潜在的火灾风险。对老旧小区的消防安全进行深入研究和改造，不仅是城市安全管理的重要任务，更是保障居民生命财产安全的迫切需求。理解和解决老旧小区消防安全问题，需要全面考虑其历史背景、结构特点和社会因素，以便制定切实可行的解决方案。

（二）老旧小区消防安全现状分析

近年来，随着城市化进程的加快，老旧小区的消防安全问题愈发严重。许多老旧小区面临消防设施陈旧、布局不合理等问题，常常无法满足现行消防法规的要求。这些小区的建筑设计通常缺乏足够的消防通道，消防栓和灭火器等设备数量不足或无法正常使用。由于建筑老化，电线短路、煤气泄漏等具有潜在隐患的情况较为普遍，进一步加剧了消防安全风险。消防安全宣传的不足使得居民对火灾的防范和应对意识较为薄弱，往往忽视日常的消防安全检测与维护^[2]。这些因素综合作用，导致老旧小区成为城市火灾隐患的高发区，迫切需要进行消防安全改造及设计优化^[3]。

（三）主要问题概述

老旧小区的消防安全问题复杂且多层面，主要集中在设计与施工两个方面。设计上，旧有建筑结构限制了消防设施的优化与布置，原始设计与现行消防法规之间的不匹配导致难以直接套用标准化设计方案。施工过程中，环境限制和设施老化增加了工期和成本控制的难度，

作者简介：李敏（1991.02-），女，汉族，江苏连云港，硕士研究生，中级工程师，研究方向：给排水设计工作。

缺乏高效的施工管理策略使得改造工作常常延误。居民对改造项目的理解与支持不足也对项目的推进造成了一定阻碍，这些问题共同影响了老旧小区消防安全改造的效率与效果。

二、消防改造设计中遇到的挑战

（一）现有结构限制对设计的影响

老旧小区的消防改造设计面临的一个显著挑战在于现有结构的限制。这些小区通常建于几十年前，结构设计已经无法满足现代消防安全的需求。这种结构限制影响了现代消防设备的安装和紧急通道的规划，导致难以满足现有消防法规的要求。许多老旧建筑的空间布局不合理，通道狭窄，难以容纳现代消防设施，例如洒水器和消防栓的布置。楼梯和走廊可能无法支持必要的改造，也缺乏足够的空间供消防人员操作。墙壁的承重问题也限制了新增设备的安装，包括高效灭火系统和安全报警装置。某些建筑材料不符合新的防火标准，需要在设计阶段予以考虑。由于这些结构障碍，改造设计必须在遵循现有法规和提高消防安全之间取得平衡，确保既不损害建筑整体稳定性，也能有效降低火灾风险。设计方案需要高度定制化，从而成功应对这种结构限制对消防改造的影响。

（二）消防法规与原始设计的不匹配问题

消防改造设计中遇到的一个显著挑战是消防法规与原始设计之间的不匹配问题。许多老旧小区的建筑设计是在城市消防标准尚未普及或完善的情况下完成的，这导致现代消防规范在这些区域难以有效落实。具体而言，老旧小区常缺乏足够的消防通道、设施空间和合理的设备布局，从而无法满足当前法规对紧急疏散和灭火设施的要求。原始设计中可能没有预留足够的空间以容纳新的消防技术和设备，这使得改造过程复杂化。这种不匹配不仅影响设计方案的创新空间，还增加了工程实施时的困难。对现行消防法规与老旧设计的协调性进行深刻分析和改善，成为推动老旧小区消防改造成功的关键环节。通过系统评价双方的不匹配程度，设计适应性的策略才能获得有效实施。

（三）设计优化的可行性探讨

设计优化的可行性在解决老旧小区消防改造中的设计难题具有重要作用。通过引入先进的计算机辅助设计（CAD）工具，可以精确测量旧有建筑结构，生成详细的建筑模型，有助于解决结构限制问题。结合模块化设计方法，可以灵活调整不同模块以适应具体需求，从而提

高设计效率。采用多方协同设计模式，邀请消防、建筑和相关领域专家共同协作，能够更好地兼顾各方面要求，实现更为科学合理的设计方案。

三、改造施工过程中的困难

（一）工期与成本控制难题

在老旧小区消防改造施工过程中，工期与成本控制是一个突出的难题。这种难题在很大程度上源于多方面因素，包括施工环境的复杂性和老旧设施的替换。这些小区通常结构陈旧，空间狭小，影响施工设备和人员的顺畅进入，对施工进度造成困扰。施工过程中可能发现新增的设施损坏或需要更大范围的改造，使工程量和复杂度超出原有计划，进一步增加了工期的不确定性。在成本方面，老旧小区往往需要更广泛的评估和检查来确定潜在问题，这些评估工作的不确定性和可能导致的增项施工使得成本控制难以实现。对于老旧设施的替换，无法简单通过更换材料和工艺来解决，往往需进行复杂的结构调整以符合现代消防标准，这对预算形成压力。合理的时间规划和预算管理，以及灵活应对施工中不断变化的环境和需求，是确保工期和成本得以控制的重要保障。

（二）施工环境与老旧设施的挑战

施工环境与老旧设施的挑战是老旧小区消防改造过程中不可忽视的重要难题。老旧小区常见的施工环境问题包括空间狭小、基础设施老化，以及交通流量密集等。这些因素不仅影响正常的施工操作，也给工程设备和材料的运输造成困难。老化的设施例如旧管道、墙体和电力系统可能无法承受现代消防设备的载荷或安装要求，需进行全面的评估和改造。对于施工过程中的噪声、污染等问题，还需采取措施以维持居民的日常生活质量。施工过程中可能存在的安全隐患，如老旧建筑的结构稳定性、施工人员的作业安全等，也需要实时监测和管理。这些因素共同构成了消防改造工程的复杂性，必须结合精准的施工方案与灵活的现场管理来有效应对。

（三）施工过程管理与提高效率的策略

在改造施工过程中，施工过程管理与提高效率的策略至关重要。实施全面的项目管理体系，包括进度控制、资源配置、质量监测和风险管理等模块，以确保在限定时间和预算内完成任务。采用现代化施工技术，提升现场作业效率，如引入智能管理工具和机械化施工设备，减少传统手工操作带来的误差和延误。加强施工团队的协调与沟通，通过定期培训和经验分享，提高团队的协作能

力和问题解决能力，确保施工工作的连续性与高效性。

四、改进策略与实践应用

(一) 优化设计方案的具体措施

在优化老旧小区消防改造的设计方案过程中，为解决设计难度，可采取多项具体措施。需对原有结构进行全面评估，以识别可能影响消防设计的限制条件。这包括对建筑的承载能力、内部空间布局和外部环境等进行详细分析，以便制定切实可行的设计方案。可引入先进的设计技术，如三维建模和计算机模拟，以提高设计的精确性和可操作性。通过这些技术，设计人员能够更直观地预见到潜在问题并进行及时调整。针对消防法规与现有结构设计可能存在的不匹配，建议进行灵活调整，以符合当前安全标准，保留建筑的历史特征。特别是对老旧管道和电气系统，需在设计阶段纳入更新计划，确保其与现代消防设备兼容。推进跨学科合作，加强消防安全设计与建筑设计、工程施工的协同作用，确保全面、高效地解决老旧小区消防安全隐患。通过这些具体措施，能够有效优化设计方案，提高消防改造的成功率。

(二) 强化施工过程管理的方法

施工过程管理的强化在老旧小区消防改造中至关重要。采用先进的项目管理技术可以有效提高施工效率和质量。选择合适的时间安排至关重要，科学进行施工工期的规划能够减少对居民日常生活的干扰。应用现代施工技术如BIM（建筑信息模型）可以提高施工过程的协调性，减少因信息不对称造成的误工和材料浪费。强化现场管理人员的培训，提高其在复杂环境下的应对能力和问题解决能力也显得尤为重要。加强施工过程中的安全管理，通过规范操作程序及及时的安全检查，降低施工过程中的事故风险。全面合理的施工过程管理方法能够在提升施工效率的保障施工质量及安全，最终确保老

旧小区消防改造的顺利实施。

(三) 提升居民参与度和公众意识的重要性

老旧小区消防改造过程中，提高居民参与度和公众意识至关重要。居民的积极参与可以促使消防改造方案更符合实际需求，从而有效解决设计与施工中的难题。增强公众的消防安全意识有助于提高对改造项目的支持与配合，使施工过程更顺利。通过宣传教育活动、社区讨论会及消防演练等方式，可以加深居民对消防安全重要性的理解，推动形成共识。在政策制定和实施过程中，重视居民反馈和意见能够促使改造策略更加精准，有利于维护公共安全。

结束语

本文通过对多个城市中老旧小区消防改造的实证研究，深入分析了设计与施工过程中所面临的具体难题。研究结果揭示了设计难度主要源于现有消防法规与原建筑设计的冲突，以及旧有结构的局限性；而施工难度则集中在工期控制、施工环境限制以及老旧设施的更换等方面。针对上述难点，本文提出了包括优化设计方案、加强施工过程管理、增加居民参与等多方位改进策略。这些策略不仅对改善老旧小区的消防安全具有重要意义，也为相关政策与法规的完善提供了实证支持。

参考文献

- [1] 王静. 老旧小区改造设计要点研究[J]. 城乡建设, 2022, (15): 76-79.
- [2] 许明. 基于老旧小区改造适老化设计实证研究与思考[J]. 内江科技, 2022, 43(04): 136-138.
- [3] 袁畅, 王宁宁. 老旧小区改造设计路径研究[J]. 大观, 2023, (04): 43-45.