

中小学教学楼的疏散空间优化设计研究

高 蕾

中信建筑设计研究总院有限公司 湖北武汉 430010

摘 要：中小学教学楼作为学生集中学习和活动的核心场所，其疏散空间的合理性直接关系到师生的生命安全。本文以中小学教学楼疏散空间为研究对象，通过分析当前中小学教学楼疏散空间在布局设计、设施配置、通行效率等方面存在的问题，结合建筑设计规范、消防安全标准及中小学学生的行为特征，从疏散楼梯、走廊、安全出口、疏散通道标识系统等关键组成部分入手，探讨疏散空间优化设计的原则与方法，提出科学合理的疏散空间布局方案、设施配置标准及管理优化建议，旨在提升中小学教学楼疏散空间的安全性、便捷性和高效性。

关键词：中小学教学楼；疏散空间；优化设计；消防安全；通行效率

引言

国外对建筑疏散空间的研究起步较早，形成了较为完善的理论体系和设计标准。例如，美国、日本等发达国家通过大量的实证研究和模拟分析，制定了针对中小学建筑的消防安全规范，对疏散楼梯的数量、宽度、间距，走廊的设计，安全出口的设置等方面做出了详细规定，并注重疏散标识系统的人性化设计和应急演练的常态化。

国内近年来也逐渐重视中小学教学楼的安全疏散问题，相关学者从不同角度开展了研究。部分学者通过对现有中小学教学楼疏散空间的调研，指出了疏散楼梯不足、宽度不够、走廊转弯过多、疏散标识不清晰等问题；还有学者运用计算机模拟软件，对疏散过程进行仿真分析，探讨了不同疏散空间布局对疏散效率的影响。但总体来看，国内研究在结合中小学学生行为特征的针对性设计、多灾害场景下的疏散空间优化等方面仍有待深入，实际设计中对规范的执行不够严格、缺乏个性化设计等问题也较为突出。中小学阶段的学生身心发展尚未成熟，应急反应能力和自我保护意识较弱，在突发火灾、地震等灾害事故时，疏散逃生的难度较大。教学楼作为学生日常学习的主要场所，人员密度高、流动集中，疏散空间作为灾害发生时师生逃生的关键通道，其设计的科学性和合理性至关重要。本文旨在通过系统分析中小学教学楼疏散空间的现状及存在的问题，结合相关规范和学生行为特征，提出切实可行的疏散空间优化设计方案，提升疏散空间的安全性能和通行效率，为中小学教学楼的设计与改造提供科学依据。

一、中小学教学楼疏散空间现状及存在的问题

我国针对中小学教学楼疏散空间设计制定的标准，明确了耐火等级、楼梯与出口数量宽度、疏散距离等核心指标，如小学每100人楼梯宽度不小于1.00m，中学为1.10m，教室门宽不小于0.90m，走廊净宽不小于2.40m。疏散空间优化设计需依托三大理论：人流组织理论要求依学生日常与应急场景的人流特征，合理规划楼梯、走廊与出口布局；行为心理学理论基于学生紧急状态下易恐慌的特点，指导疏散标识采用醒目设计，通道减少复杂结构；安全科学理论强调“预防为主”，通过优化空间布局降低灾害风险，配置防火分区与自动灭火设施，为疏散创造条件^[1]。

（一）疏散楼梯设计不合理

部分中小学教学楼存在疏散楼梯数量不足的问题，尤其是一些老旧教学楼，由于建设年代较早，未达到现行规范要求的楼梯数量标准，导致紧急情况下人流过于集中，疏散效率低下。此外，部分楼梯的宽度不符合规范，梯段过窄、踏步高度和宽度设置不合理，影响学生的快速通行；楼梯间的防火分隔措施不到位，部分楼梯间与教室、走廊之间未设置防火门，或防火门处于常开状态，容易导致火灾烟气蔓延，影响疏散安全。

（二）走廊设计存在缺陷

走廊是疏散通道的重要组成部分，但部分教学楼的走廊设计存在诸多问题。一是走廊宽度不足，尤其是在学生上下课高峰期，容易出现拥堵现象；二是走廊内存在障碍物，如部分学校在走廊内设置储物柜、宣传栏等，占用了疏散通道，影响通行；三是走廊转弯过多、过长，增加了疏散距离和难度，且部分走廊采光和通风条件较

差，在紧急情况下容易导致学生恐慌。

（三）安全出口配置不科学

部分教学楼的安全出口数量不足，未能满足规范要求的“每个教学层的安全出口不应少于2个”；部分安全出口的位置设置不合理，过于集中在教学楼的一端，导致疏散路线过长；还有部分安全出口被封堵、锁闭，或出口门的开启方向不符合要求（应向外开启），在紧急情况下无法快速打开，严重影响疏散逃生^[2]。

（四）疏散标识系统不完善

疏散标识是引导学生疏散的重要设施，但部分中小学教学楼的疏散标识存在诸多问题。一是标识数量不足，在走廊转弯处、楼梯间入口等关键位置未设置足够的疏散标识；二是标识不清晰，部分标识因老化、损坏，文字和图案模糊不清，难以辨认；三是标识设置高度不合理，未考虑中小学生的身高特点，部分标识过高或过低，不利于学生观察；四是标识缺乏夜间发光功能，在火灾等灾害导致断电的情况下，无法起到引导作用。

（五）应急设施配置不足

部分教学楼未配备足够的应急照明设施，或应急照明设施损坏后未及时维修更换，在断电后走廊、楼梯间一片漆黑，影响学生疏散；部分教学楼未配备灭火器、消防栓等消防设施，或消防设施过期、无法正常使用，在火灾发生时无法及时灭火，延误疏散时间；此外，部分教学楼缺乏无障碍疏散设施，不利于行动不便的学生疏散逃生。

二、中小学教学楼疏散空间优化设计原则与策略

（一）优化设计原则

1. 安全性原则

疏散空间的优化设计应将安全性放在首位，严格遵循相关设计规范，确保疏散楼梯、走廊、安全出口等设施的数量、宽度、间距等符合要求，完善防火分隔、应急照明、消防设施等安全保障措施，防止火灾烟气蔓延，为师生疏散逃生提供安全保障^[3]。

2. 便捷性原则

疏散空间的布局应简洁明了，疏散路线应短捷、顺畅，减少转弯和障碍物，确保学生能够快速找到疏散通道和安全出口；疏散标识应清晰、醒目，设置位置合理，方便学生快速识别和遵循。

3. 人性化原则

结合中小学学生的身心发展特点，进行人性化设计。例如，楼梯踏步的高度和宽度应符合学生的行走习惯，走廊的扶手高度应适合学生使用；疏散标识应采用色彩

鲜艳、图案简洁的设计，符合学生的认知水平；设置无障碍疏散通道，满足行动不便学生的疏散需求。

4. 经济性原则

在进行疏散空间优化设计时，应充分考虑建设成本和运营维护成本，在满足安全要求的前提下，选择经济合理的设计方案和材料，避免过度设计造成资源浪费。同时，优化设计应尽量减少对现有教学楼的结构破坏，降低改造难度和成本。

5. 适应性原则

疏散空间的设计应适应不同灾害场景的疏散需求，不仅要考虑火灾情况下的疏散，还应兼顾地震等其他灾害的应急疏散；同时，应适应学校规模扩大、学生人数增加等变化，预留一定的疏散空间弹性。

（二）具体优化设计策略

1. 疏散楼梯优化设计

（1）合理增加楼梯数量：对于疏散楼梯数量不足的教学楼，应根据学生人数和规范要求，合理增加疏散楼梯。在新建教学楼时，应严格按照规范设置楼梯数量，确保每个教学层的安全出口不少于2个，且楼梯间应均匀分布，避免过于集中。

（2）优化楼梯尺寸参数：楼梯的梯段宽度应严格按照规范要求设置，小学教学楼梯段宽度不应小于1.20m，中学教学楼梯段宽度不应小于1.30m；踏步高度和宽度应符合学生的行走习惯，小学楼梯踏步高度宜为0.15m，宽度宜为0.26m，中学楼梯踏步高度宜为0.16m，宽度宜为0.28m。同时，楼梯间应设置扶手，扶手高度小学宜为0.90m，中学宜为1.00m，扶手直径应适合学生抓握。

（3）完善楼梯间防火措施：楼梯间与教室、走廊之间应设置乙级防火门，且防火门应保持常闭状态，确保防火分隔效果；楼梯间应设置自然通风或机械加压送风系统，防止火灾烟气进入楼梯间；楼梯间的墙面、顶棚应采用不燃材料装修，提高耐火性能^[4]。

2. 廊优化设计

（1）保证走廊宽度：严格按照规范要求设置走廊宽度，小学教学楼走廊净宽度不应小于2.40m，中学教学楼走廊净宽度不应小于2.80m；对于人数较多的教学楼层，应适当增加走廊宽度，确保学生上下课高峰期的通行顺畅。

（2）清除走廊障碍物：禁止在走廊内设置储物柜、宣传栏、垃圾桶等障碍物，确保疏散通道畅通；走廊两侧的墙面应保持平整，避免突出物影响通行。

（3）优化走廊布局：减少走廊的转弯次数和长度，尽

量采用直线型走廊设计，缩短疏散距离；对于较长的走廊，应在中间位置设置疏散楼梯或安全出口，方便学生就近疏散；改善走廊的采光和通风条件，采用自然采光与人工照明相结合的方式，确保走廊内光线充足，同时设置通风设施，保持空气流通，减少学生恐慌情绪。

3.安全出口优化设计

(1) 增加安全出口数量：确保每个教学层的安全出口数量不少于2个，且安全出口应均匀分布在教学楼的两端或不同方向，避免过于集中；对于规模较大、学生人数较多的教学楼，应根据实际情况适当增加安全出口数量。

(2) 优化安全出口位置：安全出口的位置应便于学生快速到达，避免设置在偏僻、隐蔽的地方；安全出口与教室门之间的距离应尽量缩短，确保学生在紧急情况下能够快速疏散至安全出口。

(3) 规范安全出口设置：安全出口门应向外开启，门的宽度不应小于0.90m，且不应设置门槛、台阶等障碍物；禁止将安全出口封堵、锁闭，确保安全出口随时处于畅通状态；在安全出口处设置明显的“安全出口”标识，标识应采用发光材料，确保夜间也能清晰辨认。

4.疏散标识系统优化设计

(1) 增加标识数量：在走廊转弯处、楼梯间入口、安全出口附近等关键位置设置足够的疏散标识，确保学生在任何位置都能看到疏散指示；对于较长的走廊，应每隔20m设置一个疏散标识。

(2) 提高标识清晰度：疏散标识应采用色彩鲜艳、对比强烈的设计，文字和图案应简洁明了，易于学生辨认；标识的材质应选用耐用、防水、防火的材料，定期对标识进行检查和维护，及时更换老化、损坏的标识。

(3) 优化标识设置高度：根据中小学生的身高特点，疏散标识的设置高度宜为1.20-1.50m，确保学生能够轻松观察到；在楼梯间内，标识应设置在楼梯扶手附近，方便学生在行走过程中查看。

(4) 增设夜间发光标识：在疏散通道内设置自发光或应急照明型疏散标识，确保在火灾等灾害导致断电的情况下，标识能够正常发光，引导学生疏散。

5.应急设施优化配置

(1) 完善应急照明设施：在走廊、楼梯间、安全出口等疏散通道内设置足够的应急照明设施，应急照明的亮度应满足疏散要求，且持续照明时间不应少于30分钟；定期对紧急照明设施进行检查和维护，确保其在断电后能够自动开启并正常工作。

(2) 配备充足的消防设施：在教学楼内合理设置灭火器、消防栓等消防设施，灭火器应选用适合扑灭初期火灾的类型，且数量充足、分布均匀；消防栓应设置在便于取用的位置，配备齐全的消防水带、水枪等配件，并定期进行检查和维护，确保其能够正常使用^[5]。

(3) 设置无障碍疏散设施：在教学楼内设置无障碍坡道、无障碍楼梯等无障碍疏散设施，方便行动不便的学生疏散逃生；在无障碍疏散通道附近设置明显的标识，引导行动不便的学生使用。

结束语

本文围绕中小学教学楼疏散空间优化设计展开研究，通过对国内外研究现状的梳理，结合相关设计规范和理论基础，分析了当前中小学教学楼疏散空间在疏散楼梯、走廊、安全出口、疏散标识系统、应急设施等方面存在的问题，并提出了以安全性、便捷性、人性化、经济性、适应性为核心的优化设计原则，以及针对各关键组成部分的具体优化策略。通过案例分析与模拟验证，证明了优化设计方案能够有效提升疏散空间的安全性能和通行效率。未来的研究可以进一步扩大调研范围，增加样本数量，提高研究结果的普遍性；结合地震、踩踏等多灾害场景，开展疏散空间优化设计研究；运用更先进的模拟技术和研究方法，深入分析学生的疏散行为特征，为疏散空间的个性化设计提供更精准的依据。同时，还应加强对优化设计方案的实践应用跟踪，不断完善疏散空间设计标准和管理机制，为中小学师生的生命安全提供更坚实的保障。

参考文献

- [1] 许玉玺. 校园建筑设计的几个关键问题[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(11): 68-71.
- [2] 李林娜. 基于社会力模型的中小学教学楼人群疏散及跌倒行为模拟[D]. 云南师范大学, 2023.000826.
- [3] 王皓媛, 孟夏, 贾新锋, 等. 基于身体数据变化的中小学教学楼疏散宽度研究[J]. 建筑技艺, 2023, 29(06): 65-67.
- [4] 代雨蕊. 结构抗震概念先行的中小学教学楼建筑空间研究[D]. 西安建筑科技大学, 2024.001695.
- [5] 叶旭梓, 黄思欣. 基于岭南气候适应性的中小学教学楼被动式节能设计研究[J]. 砖瓦, 2025, (12): 75-76+79.