

建筑防火设计在民用建筑设计中的应用实践

廖国渭

广东博亚建筑设计有限公司佛山分公司, 广东 佛山 528300

DOI:10.61369/ADA.2026010027

摘 要 : 民用建筑火灾具有火势蔓延迅速、扑救难度大、人员疏散困难等特点。当前防火设计存在规范条款不够精细、疏散出口设置不够合理、自动灭火与预警系统配置不全面等问题。针对上述问题, 应在设计流程中明确防火要点, 合理划分功能分区, 科学选用建筑材料, 优化储水与灭火系统配置, 强化避难空间与标准层防火设计, 以有效提升建筑整体防火能力, 切实保障人员安全。

关 键 词 : 建筑防火; 民用建筑设计; 应用

Application Practice of Fire Protection Design in Civil Building Design

Liao Guowei

Foshan Branch of Guangdong Boya Architectural Design Co., Ltd., Foshan, Guangdong 528300

Abstract : Fires in civil buildings are characterized by rapid spread, difficulty in suppression, and challenges in personnel evacuation. Current fire protection designs face issues such as inadequate refinement in code provisions, unreasonable placement of evacuation exits, and incomplete configuration of automatic fire suppression and early warning systems. To address these challenges, it is essential to clarify fire protection priorities during the design process, reasonably divide functional areas, scientifically select building materials, optimize the configuration of water storage and fire suppression systems, and strengthen the fire protection design of refuge spaces and standard floors. These measures can effectively enhance the overall fire resistance of buildings and ensure the safety of occupants.

Keywords : building fire protection; civil building design; application

引言

民用建筑功能日益复杂, 消防安全水平成为社会关注重点。火灾发生时, 火势蔓延迅速、人员疏散困难、烟气毒性较强, 给灭火救援带来严峻挑战。当前防火设计在规范精细度、疏散出口布局、自动灭火与预警系统配置等方面仍存在不足, 难以完全适应新型建筑的发展需求。优化防火设计流程、明确设计要点、合理选用建筑材料、科学配置灭火与储水系统, 对于提升建筑整体防火能力、保障人员生命安全具有重要意义。

一、民用建筑发生火灾的特点

在科技持续进步与社会不断发展的背景下, 建筑的综合功能虽得到显著提升, 但其消防安全水平依然是各方关注的重点。从实际发生的火灾案例来看, 民用建筑一旦起火, 往往呈现火势蔓延迅速、人员疏散难度大、烟气毒性较强等特点, 这些因素给灭火救援与人员安全带来较大挑战。

(一) 火势的蔓延速度非常快

在高层民用建筑中, 火灾发生后若建筑内部缺少完善的防火隔层配置, 火势容易失去控制并迅速向外扩大。外墙保温材料多选用 B2 级材料, 这类材质在遇火时助推火势扩散的特性较为明显, 会进一步加剧火势发展。若扑救工作未能及时展开, 或现场伴随风力影响, 火焰扩散的速度将显著加快, 极易在短时间内形

成大面积燃烧的局面, 这种快速蔓延的火势给人员疏散与灭火救援带来极大困难, 也显著提升了火灾处置的复杂程度与安全风险。

(二) 火势的扑救难度比较大

在高层民用建筑的实际环境中, 周边往往分布着其他建筑物, 这种空间布局给消防人员顺利登高带来阻碍, 使得救援工作面临较大挑战。消防登高操作需要足够的场地和空间, 若周边建筑间距不足或通道受限, 登高车辆难以靠近起火点展开作业。此外, 水炮与水枪的射程和扬程存在一定限制, 当起火楼层超出其有效覆盖范围时, 灭火装备难以发挥应有作用。加之高层建筑竖向疏散距离长、内部结构复杂, 消防人员进入火场后需克服烟雾、高温与视线受阻等多重困难, 进一步加大了灭火救援的难度。这些因素叠加在一起, 使高层民用建筑火灾的扑救工作面临

较高风险^[1]。

（三）人口疏散的难度比较大

在民用建筑中，尤其是高层民用建筑，楼层数量较多，内部使用功能多样，日常聚集的人员数量较大，而安全疏散通道的承载能力相对有限。一旦发生火灾，大量人员往往在第一时间同时涌向安全出口与疏散楼梯，极易造成通道内人流密集、通行受阻的局面。疏散路径上的拥挤不仅降低了人员的移动速度，还容易引发恐慌情绪，进一步影响撤离秩序。此外，高层建筑竖向疏散距离较长，部分人员体力不支或行动不便，也增加了整体疏散的难度。在这种情况下，安全疏散的效率受到明显制约，给消防救援工作带来较大压力。

二、民用建筑防火设计的主要问题

（一）缺乏精细的防火规范

建筑防火规范是民用建筑防火设计的重要依据与基础，但目前相关规范中存在部分条款不够明确、不够精细的情况，容易引发设计人员理解上的偏差，进而影响建筑整体的防火效果。

现行规范主要面向普通、传统的建筑类型制定，而面对近年来不断涌现的多样化、新型民用建筑，规范在应对建筑特殊功能需求时便出现盲区。例如，规范仅依据层数对民用住宅进行划分，未在建筑高度方面作出更为清晰的规定，导致高层住宅与普通住宅在防火设计要求上存在不统一之处，缺乏一套完整、明确的防火设计体系。不同类型的民用住宅各有其消防技术规格，而单元式住宅、塔式住宅、跃廊式住宅在组合方式上各不相同，又会衍生出多种建筑形态，但现行规范未能针对这些具体形式进行准确、定量的划分，使得防火设计在实际操作中缺乏足够的针对性，难以充分适应现代民用建筑的发展需求。

（二）疏散出口设计不合理

民用建筑在规划设计阶段需要设置步梯与电梯，为人员安全疏散提供基本条件。但在实际设计过程中，逃生出口的距离与宽度要求较为笼统，楼梯位置与高度的确定往往与使用需求存在偏差，削弱了防火设计的实际效果。防火设计是一项系统性工作，需要贯穿建筑设计的各个环节，电气消防配置、楼板厚度决定的耐火极限以及疏散宽度等因素，都直接关系到消防设计的科学性与完整性。若疏散出口布置不够合理，疏散通道宽度计算不够准确，不仅影响人员紧急情况下的撤离效率，也容易造成局部拥堵，增加安全风险。各消防环节之间缺乏协调统一，同样会使整体防火能力受到制约，难以形成有效的安全保障体系^[2]。

（三）自动灭火、预警设计不全面

受建设成本因素限制，大部分民用住宅楼内没有配置消防自动灭火与自动报警系统，许多建成时间较早的居民楼中甚至缺少灭火器等基础消防器材。新建建筑中出于造价考虑，也往往将这些系统作为非必要选项而舍弃。

在民用建筑设计中若缺少火灾预警与自动灭火装置，一旦发生火情，现场人员难以在第一时间采取有效处置措施，只能等待外部救援力量到达，这种情形往往错过扑救初期火灾的关键时

机。火灾发生初期，火势范围较小、烟气扩散尚不严重，若配备有效的自动报警与灭火系统，可以在火势蔓延之前及时发现并加以控制，有效减少事故造成的损失。反之，缺少这些关键设施，建筑整体的防火能力将明显下降，使用人员面临的安全风险随之升高，后续消防救援工作也将承受更大压力，救援难度与危险性同步增加^[3]。

三、民用建筑设计中建筑防火设计具体运用探析

（一）设计流程与设计方法

高层民用建筑防火设计是一项系统性工程，其中多个环节的设计复杂性较高。设计之初需要对标准化要求进行细致分析，同时掌握建筑的实际用途，确保设计能够切实满足使用需求。设计流程需要具备高效性与科学性，这样才能更好地实现预定目标。在开展设计的过程中，明确设计范围、遵循防火设计的基本思路、根据建筑建设要求确定设计重难点，并合理划分设计范围，都是不可忽视的环节。

掌握建筑的多方面信息也十分关键，例如建筑的基本应用特性与服务对象等。设计过程中需要明确防火安全目标，确保建筑环境能够得到充分保护，防止因火灾造成严重损失。根据性能目标及相关指标，对功能目标进行有效细化，有助于更好地实现整体功能目标。设计人员应当全面依照新的设计思路开展防火设计工作，对防火设计方案的实用性进行评价，判断各个方案在不同火灾场景中的预期作用。

在设计中对各项参数进行合理设置，可以掌握不同场景下火灾发生与蔓延变化的趋势，从而提高设计方案的应用价值。通过系统梳理设计流程与优化设计方法，能够使防火设计更加贴合建筑实际，有效提升高层民用建筑的整体防火能力^[4]。

（二）明确掌握设计要点

在标准层防火设计中，需要重点关注的内容首先是防火分区。高层民用建筑的标准层核心筒属于重要空间，其内部建筑空间多通过实体墙进行隔离，可燃物较少，火灾发生的可能性相对较低。在防火设计过程中，借助防火门与防火墙的隔离措施，可以使其他区域的火灾不易对核心筒构成较大威胁。

安全疏散通道的设计需要按照规范化的尺寸要求进行，确保出口位置便于人员逃生。同时还要对出口数量加以合理控制，根据实际使用情况科学布设，这样当火灾发生后，多个逃生出口并存可以有效避免出现严重的人员伤亡情况。从当前国内高层建筑的发展现状来看，中庭空间通常较为高大，一旦发生火灾，烟气会在短时间内迅速蔓延，因此设计过程中有必要对烟气蔓延过程加以控制。烟气层的基本高度应当控制在人体可承受的极限范围之内，目前可以通过自然排烟、机械排烟和混合排烟等方式进行针对性处理。通过对比不同排烟方式的适用条件，结合民用建筑中庭的实际情况合理选取，才能达到较好的烟气控制效果。

在避难空间防火设计中，需要充分考虑设计位置的灵活性，避难层与消防登高设备之间的高度应当相互协调适应。正常楼层间隔宜控制在15层范围内，间隔高度不宜超过50米。当建筑发生

火灾时，避难层能够发挥良好的临时避难作用。相邻楼层之间需要通过耐火性能较好的楼板进行隔离，墙地面材料的选用也应确保其耐火极限达到三至五小时以上。在条件允许的情况下，还可以设置防火窗，进一步增强建筑的防火能力，避免发生较为严重的意外事故。

（三）做好建筑功能分区

在开展建筑防火设计的过程中，结合已有的先进技术手段与成功的防火设计案例，根据实际需要対建筑平面进行合理布局，可以有效提升建筑物的安全水平。当一栋建筑内规划有两种及以上使用功能的场所时，不同功能区域之间需要设置防火分隔措施，认真做好结构方面的设计工作。针对各个功能分区采取差异化的设计方式，着重提高内部重点区域的防火等级，可以防止火灾在不同区域之间相互蔓延。科学把握设计原则，合理控制建筑物之间的间距并开展相应的规划工作，同时全面分析与考虑建筑与周边环境的适应性，有助于降低火灾事故的发生概率。在建筑布局中充分兼顾人员使用特点与应急需求，可以使防火设计更具针对性。例如在高层民用建筑区域设计消防车道时，为提升火灾发生时的救援效率，一般会在建筑周边或两侧将其设计成环形形式，这样能够确保消防车辆顺利靠近火场，为灭火救援争取更多时间^[5]。

（四）合理选择建筑材料

民用建筑所选用的材料是否合适，直接关系到建筑的安全性与可靠性。品质优良的建筑材料不仅能够提升工程的建造品质，在火灾发生时也能发挥阻燃与防火的作用。然而受成本控制与经济因素影响，部分民用建筑工程实际使用的材料并不符合相关规范要求，这不仅降低了建筑的整体质量，也带来了火灾风险与安全隐患。

从防火设计的角度出发，民用建筑在选用材料时需要关注几个方面。首先要重视材料的防火性能，优先选择燃点较高的类型，降低材料的易燃程度，从而减少火灾可能造成的直接损失。其次対拟采购的材料要进行全面了解，避免选用成分过于复杂的品种，防止其在燃烧过程中释放有毒气体与有害烟雾，为使用人

员的逃生争取更多时间。此外，还要严格控制材料的类型与质量，结合建筑的结构特点与功能需求来选择合适的材料。这样的做法既能增强民用建筑的防火能力，也能有效降低火灾发生时建筑结构坍塌的风险，使防火设计在源头得到更好落实。

（五）科学开展储水设计与灭火系统设计

在建筑防火设计体系中，储水设计与灭火系统的配置是保障应急灭火能力的关键环节。当火灾发展到较为严峻的程度时，消防人员执行灭火作业需要消耗大量水资源，市政供水管网在短时间内往往难以满足如此高强度的用水需求，容易出现供水不足或水压下降的情况。因此，科学开展储水设计、合理配置灭火系统，成为建筑防火设计中不可忽视的重要内容。

针对此类问题，在进行建筑防火设计时应当将储水设计作为重点加以考量，同步做好消火栓系统与自动喷水灭火系统的配置工作。设计人员需要在把握整体设计需求的基础上，合理确定消防水池的蓄水容量，结合建筑规模、使用功能等因素进行综合测算，确保储水量既能满足日常消防测试需要，也能应对突发火灾时的持续用水需求。适当增加储水容量有助于提升防火设计的安全裕度，消防水池的布置位置、补水方式、取水口设置等细节也需统筹考虑，确保在应急状态下消防人员能够快速、便捷地从储水装置中取水实施灭火，从而有效保障应急灭火环节的水资源供应。

四、结束语

民用建筑防火设计是保障人员生命安全与建筑安全运行的关键环节。火灾蔓延迅速、扑救困难、疏散难度大等特点，对防火设计提出更高要求。针对规范精细度不足、疏散出口布局欠妥、自动灭火与预警系统配置不完善等问题，应从设计流程、功能分区、材料选用、储水及灭火系统配置等方面系统优化。通过明确设计要点、强化避难空间与标准层防护、科学把控材料品质，能够有效提升建筑整体防火能力，为火灾预防与应急救援提供坚实保障。

参考文献

- [1] 林明宇. 建筑防火设计在民用建筑设计中的应用实践 [J]. 建筑与装饰, 2023(3): 64-66.
- [2] 黄超. 民用建筑设计中建筑防火技术的实践探究 [J]. 建筑与装饰, 2024(7): 30-32.
- [3] 裴天冬. 民用建筑设计中建筑防火技术的应用实践探究 [J]. 户外装备, 2023(11): 142-144.
- [4] 桑斐斐. 建筑防火技术在民用建筑设计中的应用探讨 [J]. 建筑工程技术与设计, 2020(2): 648.
- [5] 王骅. 建筑防火技术在民用建筑设计中的应用探究 [J]. 建筑工程技术与设计, 2020(8): 381.