

高层建筑防火疏散设计研究

文 / 苏俊 浙江省杭州市临安区消防救援大队

摘要:随着我国城市化进程的不断加快,高层建筑物的数量越来越多。这就给城市消防工作带来了新的挑战,尤其是高层建筑物的空间相对比较狭小,人员密度比较大,一旦发生火灾会给人员疏散造成一定的困难,进而酿成巨大的损失。所以,高层建筑物的消防防火和人员疏散就成了高层建筑消防工作中的重要工作内容。本文通过对高层建筑消防工作现状的深入调研,发现了高层建筑在防火疏散设计中存在的问题,并且探讨了加强高层建筑防火疏散设计的有效策略,希望能够对城市高层建筑物的消防工作做出一定贡献。

关键词:高层建筑;防火;疏散;设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.06.109

引言

防火和疏散是高层建筑消防工作的重要内容,对于保证人民群众的生命财产安全具有十分重要的意义。高层建筑具有空间狭小以及人员密度大的特征。一旦发生火灾,人员疏散就是一个十分重要的问题,如果不能进行有序的人员疏散,很可能造成踩踏现象,严重影响消防救援工作,造成巨大的生命财产损失。所以在高层建筑的设计施工阶段就应该充分重视建筑物的消防问题,加强防火疏散设计,有效提升高层建筑的防火、灭火能力,优化消防通道设计,加强火灾发生时建筑物的人员疏散能力,有效保障人民群众的生命财产安全。

一、高层建筑火灾的特点和危害

(一)高层建筑火灾的特点

在城市消防工作中,我国高层建筑物的火灾发生率呈现出逐年上升的态势(如表一)。由于高层建筑具有楼层数量比较高以及内部空腔等特点,使得高层建筑火灾具有十分鲜明的特点,这导致更大的消防救援难度,容易造成更大的火灾损失。首先,高层建筑的火势蔓延更加迅速,由于高层建筑内部有楼梯间、电梯井、风道等大量的垂直通道,这些通道容易形成“烟囱效应”,一旦建筑物内部某一楼层内部发生火灾,火势就会沿着这些通道迅速向上蔓延。其次,高层建筑一旦发生火灾,人员救援难度比较大。一方面,由于楼层高、人员密集以及疏散距离长会给人员疏散工作造成一定困难。另一方面,低楼层发生火灾就会阻断高楼层人员的逃生通道。再加上火灾导致电梯停用、楼梯间充

满烟雾,这就大大增加了疏散的难度和时间。再次是高层建筑火灾救援难度比较大,由于高层建筑的楼层一般比较高,消防云梯车的高度有限,难以到达较高楼层。建筑物内部消防的防设施很可能在火灾中可能失效或损坏,这就给消防灭火工作造成了巨大的困难。所以说,高层建筑的消防工作应该以预防为主,加大消防监管,将火灾扼杀在萌芽阶段。最后,由于高层建筑的楼层比较高,使得楼层顶部的风力通常会比较大,火助风威,更加容易造成火势的蔓延,给扑救工作增加难度。

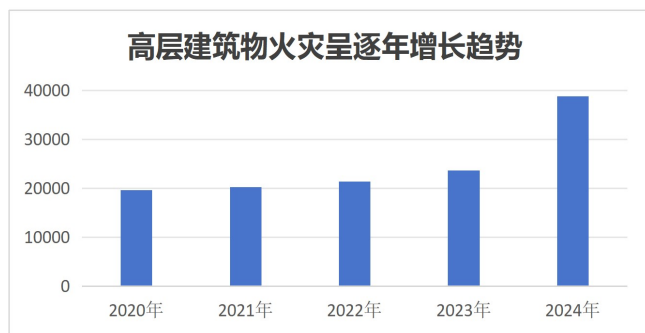
(二)高层建筑火灾的危害

由于高层建筑火灾具有人员疏散困难以及火势蔓延快以及扑救难度大等特点,使得高层建筑发生火灾的时候有着更大的危害,容易造成更大的人员伤亡、财产损失以及更加恶劣的社会影响。首先,高层建筑发生火灾的时候容易造成更大的人员伤亡,高层建筑由于建筑物的自身特征使其灭火救援工作本身就存在着更大的难度,楼层高、逃生通道有限以及人员密集使得救援工作困难重重。其次,高层建筑发生火灾容易造成更大的财产损失。一方面,由于高层建筑楼层比较高,在单位面积内有更多的业主,也就有着更多的财务;另一方面,高层建筑的业主或者住户通常以企业为主,一旦发生火灾不仅会烧毁建筑物内部的财务,同时会影响企业的正常运转和生产,从而造成巨大的财产损失。再次,高层建筑火灾的社会影响相对更加广泛,高层建筑尤其是超高层建筑往往在城市的重要位置,甚至是城市的标志,一旦发生火灾不但会对周边的环境和正常的生产、生活秩序造成影响,同时会产生巨大的社会舆论。最后,高层火灾中的幸存者通常会产生更大的心理创伤,由于被火势围困的环境是他们感受到绝望,从而产生更大的心理阴影。

二、导致高层建筑火灾危害严重的原因

(一)高层建筑建筑主体高,灭火工作比较困难

高层建筑建筑主体高会给灭火工作带来诸多困难,从而导致火灾危害更为严重。一方面,高层建筑的起火点远离地面具有一定的高度,这就给消防救援工



作造成了巨大的困难。比如，消防云梯车和消防水枪的有效射程可能无法到达较高楼层，使得灭火和救援行动受到极大限制；救援路径大幅度增加也会给救援工作造成巨大的困境。另一方面，高层建筑的高空起火往往会面临着更大的风势，这也在很大程度上加速了火势的蔓延，给扑救工作造成了巨大的困难。再加上，建筑物内部的结构复杂，电梯井等垂直通道极易造成“烟囱”效应，大大提升了火势蔓延速度。比如，2021年辽宁大连金普新区凯旋国际B座外墙材料起火。起火位置起初在大厦19层，由于起火点比较高，空气流通性比较好，导致火苗沿着楼体向上燃烧，迅速蔓延整栋建筑物，期间不断有燃烧过的外墙保温材料掉落，给消防灭火工作早造成了巨大困难。再比如，2022年湖南长沙开福区一小区的高层住宅25楼发生火灾。由于该栋楼较高，消防云梯车和消防水枪的有效射程可能无法到达较高楼层，给灭火工作带来极大困难，致使火势迅速蔓延到了顶楼33楼。所以说，高层建筑由于其建筑主体高的原因，使其在发生火灾的时候火势蔓延更快，救援难度更大，从而导致其会造成更加严重的危害。

（二）高层建筑人员密度比较高，疏散施救比较困难

在高层建筑火灾过程中，人员密度大是造成高层建筑火灾危害严重的重要原因。一方面，高层建筑内部通常使用电梯进行人员输送，当火灾发生时电力系统不稳定势必会造成电梯的停运。这时候，消防通道的人员输送压力势必会大大增加，不但会增加人员疏散的路径长度，同时可能发生意外情况。在这种情况下，如果人员疏散工作不到位极易造成人员恐慌，甚至造成踩踏事件，酿成更大的悲剧，造成更大的损失。另一方面，在人员疏散的过程中由于火势蔓延或者其他情况造成的消防通道阻断，就会给人员疏散工作造成更大的困难，几乎将人置身于绝境之中。如果消防云梯的高度不够，那么可用的人员疏散方法就十分有限了。比如，2010年上海余姚路胶州路的一栋28层教师公寓发生大火。火灾发生后，由于楼道狭窄、居民众多，疏散过程中出现了拥堵和混乱的情况。许多人在逃生时相互推挤，导致疏散速度缓慢。加上烟雾弥漫，部分居民无法迅速找到安全的疏散通道，最终造成了较大的人员伤亡和财产损失。所以说，人员疏散是高层建筑消防救援中的重要工作内容，由于高层建筑人员密度大，内部结构复杂造成的人员疏散与施救困难是导致高层建筑火灾危害更加严重的又一重要原因。

三、高层建筑防火设计的有效方法

（一）合理规划建筑布局，优化建筑结构

高层建筑的合理规划布局是进行防火设计的有效方法，合理的建筑布局和建筑结构能够有效遏制火灾的发生。首先，不同建筑物之间应该设计足够的楼间距作为防火距离，确保某一幢建筑物发生火灾的时候，火

势不会蔓延到相邻的建筑物，从而避免火烧连营现象的发生。同时，在建筑群内部划分防火区域，将每幢建筑物都限定在相对独立的防火区，从而有效遏制火灾的蔓延。其实，是在建筑物设计和建设的过程中应该进行合理的消防设施规划和布局，比如消防栓的安装位置、消防烟感和喷淋的密度等等都应该进行精确布局，从而保证整幢建筑物的防火功能。同时，加强消防宣传，引导和鼓励建筑物内部的住户和业主也购置灭火器等必要的消防器材，从而能够应对建筑物内部简单的起火现象。再次是建筑物应该合理设置通风口和排烟通道，确保火灾时能有效排除烟雾和热量。同时，保证疏散楼梯、防火墙、防火门等结构的耐火完整性和稳定性，以便火灾发生时这些设施都能够正常使用。最后，在建筑物施工的过程中应该采用耐火性能良好的建筑材料，如钢结构进行防火处理，混凝土采用防火保护层等。

（二）建设消防设施，购置消防器材

在高层建筑内部，消防设施和消防器材是加强防火设计的关键因素。完善的消防设施和消防器材足以应对建筑物内部的简单火源。比如，房间内的办公材料起火，厨具起火，或者局部的电气线路起火，用室内的灭火器足以能够应对；即便是发生火势蔓延的现象，楼梯间的消防栓也能够发挥作用，迅速控制火势蔓延。即便是不能将火熄灭也能够为等待消防队的到来争取更多的时间。首先是要保证楼梯间消防栓的数量，消防水管的长度以及消防栓的储水量，保证消防栓对建筑物的全面覆盖，使得建筑物内部的任何一点发生起火都能够进行覆盖和灭火。其次是合理设计室内的消防烟感和喷淋系统，一方面是保证数量和密度，实现全面覆盖，坚决杜绝消防死角；另一方面是加强养护，保证消防烟感和喷淋系统的灵敏度，使其在关键时刻能够切实发挥作用。再次，建筑物内部应该设计足够数量和宽度的疏散楼梯和安全出口，以确保火灾发生的时候能够做到快速的人员疏散。最后，应该引导和鼓励建筑物内部的业主也住户购置必要的消防器材，从而能够处理室内简单的起火，有效避免火势的蔓延和扩散。

（三）严格控制火灾荷载，减少火灾发生机会

在高层建筑的防火设计中，严格控制火灾荷载是防火设计的关键措施，能够显著减少火灾发生的机会。火灾荷载是指建筑物内可燃烧物质的数量和燃烧所释放的热量。通过合理的设计和规划，将建筑物内部的可燃物控制在一定的两只之内，就能够有效遏制火灾发生的可能性。一方面是要加强建筑设计，比如，优先采用具有良好防火性能的材料，减少易燃、可燃材料的使用；在电气设备的设计、安装和使用过程中应该严格遵循相关规范，确保电线、插座等设备的质量和安全性，防止过载和短路引发火灾。另一方面是加强对建筑物内部物品储存的监督。比如，建筑物内部严禁存放易燃易爆物品，严禁存放危险化学品，确实要有存放需求的，需要

设计专门的仓库并且加强管理工作，从而保证建筑物的消防安全，避免重大消防事故的发生。再比如，消防通道内部严禁存储和放置一切物品，从而保证消防通道的畅通。除此之外，还应该加强对建筑物使用过程中的管理和监督，定期检查和维护消防设施，及时清理堆积的杂物和易燃物，确保火灾荷载始终处于可控范围内。总之，通过严格控制高层建筑物内的火灾荷载，可以从源头上降低火灾发生的风险，提高建筑物的防火安全性。

四、高层建筑物人员疏散设计的有效方法

(一) 合理规划建筑结构，优化建筑布局

合理的建筑内部结构和外部布局是高层建筑物发生火灾时进行人员疏散的必要途径，是保证人员能够快速、安全离开火灾现场的基础条件。首先，在高层建筑物的外部应该设计合理的消防通道，以便于消防车辆的进入从而展开疏散和救援工作。其次，在高层建筑物的内部应该设计合理的消防通道，根据建筑物的内部建筑面积以及建筑物容积率设计消防通道的宽度和数量，保证火灾发生的时候，消防通道能够容纳建筑物内部人员进行疏散和逃生，避免由于消防通道数量不足，或者宽度不够造成的人员拥挤甚至踩踏，避免更大损失的发生。再次，建筑物内部消防通道的设计应该简单明了。一方面是要为消防通道的出入口设计明显的标识，同时，在楼梯间或者电梯内部张贴楼层消防示意图（如图一所示），标注消防通道的位置，使群众能够迅速找到消防通道。另一方面，消防通道的设计应该简单、直接，避免出现过于迂回和复杂的路线，使群众能够快速离开火灾现场也能够有效缓解群众的紧张情绪。此外，应该加强消防通道的日常管理，避免消防通道内部堆放杂物，保证消防通道的畅通。最后，消防通道应该设计合理的出口，保证消防通道的出口应该均匀分布在建筑物的不同位置，减少所有安全出口都被大火覆盖的机会。



(二) 加强消防通道管理，保证消防通道畅通 在高层建筑物发生火灾的时候，消防通道是楼内群

众的生命通道，想要做好人员疏散工作，就必须加强消防通道的管理，保证消防通道的畅通。所以，在高层建筑的人员疏散设计中加强对消防通道的管理，保证消防通道的畅通具有极其重要的意义。一方面是要在消防通道的关键节点设置必要的标识、标志和必要额应急照明设施，从而保证群众能够在复杂的环境中准确找到消防通道的位置，也能够保证群众准确判断自己所在的位置。比如，在消防通道、楼梯间、安全出口等位置设置明显的疏散指示标志，指明前进的落线和逃生的方向，同时设置光源保证标志、标识清晰准确，为群众提供正确的指导。同时，在消防通道的内部也应该配备可靠的应急照明设施，确保在火灾发生时这些应急照明设备仍能正常工作，为疏散提供足够的光线。另一方面，应该加强消防通道的日常管理工作，及时清除消防通道内部的堆放物品，保证消防通道的畅通，加强对标记、标识以及应急光源的维修和养护，保证这些设施能够在关键时刻发挥自己的作用。同时，应该设计防烟楼梯间和前室这样能够有效地阻止烟雾进入，确保防烟设施的性能良好，为群众提供良好的逃生环境。除此之外，消防通道设计应该充分考虑到老年人、残疾人等特殊人群的实际需求，设计无障碍通道、疏散电梯等专门的疏散设施，保证特殊人群的安全疏散。

结束语

高层建筑的防火疏散设计是有效防止火灾发生和保护群众生命财产安全的重要措施。所以，在高层建筑的设计建造过程中应该合理规划建筑布局，优化建筑结构；建设消防设施，购置消防器材；严格控制火灾荷载，减少火灾发生机会；加强消防通道管理，保证消防通道畅通，加强防火疏散设计，保证人民群众的生命财产安全。

参考文献

- [1] 陈巴图. 超高层建筑防火疏散设计研究[J]. 消防界(电子版), 2017, 3(10): 102-103.
- [2] 薛莲. 高层建筑防火安全疏散设计研究[J/OL]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2015(12) [2015-01-01].
- [3] 高蒙, 李古月. 高层建筑的防火疏散设计研究[J/OL]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2021(11) [2021-01-01].
- [4] 尚大鹏. 超高层建筑防火疏散设计研究[J]. 智能建筑与工程机械, 2021, 3(02): 35-37.
- [5] 赵玉芳. 高层民用建筑的防火疏散设计研究[J]. 河南建材, 2022, (06): 163-165.

作者简介: 苏俊, 男, 1983.07, 汉, 浙江苍南, 大学本科, 初级专业技术职务, 研究方向: 高层建筑; 防火。