

高层民用建筑的消防给排水设计要点探讨

张伟超

陕西省沔西置业有限公司 陕西 咸阳 712000

摘要：高层民用建筑消防给排水设计关乎建筑消防安全。本文阐述其重要性，体现在火灾防控各环节，如为灭火设施供水和及时排水保障救援等。接着介绍消防给水系统核心设计要点，涵盖室外、室内系统及水泵设施设计；自动喷水灭火系统设计要点，包括选型、管网组件布置和喷头布置选型；消防排水系统设计要点，涉及消防电梯井、地下室与地下车库、屋面与露天区域排水设计。通过全面考量各系统设计要点，严格遵循规范标准，可提升建筑整体消防安全水平，为人员生命和财产安全提供坚实保障。

关键词：高层民用建筑；消防给排水；设计要点

引言：高层民用建筑因人员密集、疏散困难、火灾扑救路径长等特点，消防安全至关重要。消防给排水系统作为建筑消防安全的关键支撑，在火灾防控中发挥着不可替代的作用。从火灾初期的及时响应，为灭火设施提供水源，到火灾扑救阶段的有效排水，保障救援工作顺利进行，消防给排水设计的合理性直接影响着火灾的扑救效果和人员疏散的安全。因此，深入研究高层民用建筑消防给排水设计要点，具有重要的现实意义。

1 高层民用建筑的消防给排水设计重要性

高层民用建筑的消防给排水设计质量，是保障建筑消防安全的关键要素，其重要性体现在火灾防控的各个环节。（1）火灾初期，火灾自动报警系统发出警报后，消防给排水系统需立即响应，为消火栓、自动喷水灭火系统等各类灭火设施提供持续、充足且压力稳定的水源。这是抑制火势蔓延、减少火灾损失的关键前提。若水源供应不足或压力不稳定，灭火设施将难以发挥效能，火势可能迅速扩大，造成严重后果。（2）火灾扑救阶段，科学的消防排水设计同样不可或缺。灭火过程中会产生大量积水，若不能及时有效排出，积水可能渗入建筑结构内部，导致结构受损，降低建筑承载能力；还可能引发电气故障，造成二次灾害，干扰救援工作。同时，及时排水可确保救援通道畅通，为消防人员和救援设备提供良好的作业条件，提高救援效率。（3）高层民用建筑具有人员密集、疏散困难、火灾扑救路径长等特点。消防给排水系统设计的合理性直接影响人员疏散的时间窗口。若系统设计不合理，火灾发生时可能无法及时提供灭火和排烟所需的水源，导致火势和烟雾迅速蔓延，缩短人员疏散的有效时间，严重威胁人员生命安全。因此，高层民用建筑设计必须高度重视消防给排水设计，严格遵循相关规范标准，精准把握设计核心要

求，从水源保障、系统布局、设备选型等方面进行全面考量，以提升建筑整体消防安全水平^[1]。

2 消防给水系统核心设计要点

2.1 室外消防给水系统设计

室外消防给水系统设计是高层民用建筑消防给水体系的重要组成部分，其核心在于构建一个可靠、高效的环状供水网络，以满足火灾发生时消防车取水以及室外直接灭火的水量和水压需求。（1）管网布置上，必须采用环状形式，这种布局能有效提高供水的可靠性，避免因局部管网损坏而影响整体供水。进水管数量不宜少于两条，且当其中一条出现故障时，其余进水管要具备保证全部消防用水量的能力，确保在任何情况下都能为灭火提供充足水源。（2）若室外给水管网的水量无法满足室外消防用水量要求，需在储水设施中补充储存不足部分，以保障消防用水的稳定性。室外消火栓的布置需科学合理，应均匀分布在建筑周边，与建筑外墙的距离要严格控制在规定规定的合理范围内，既要为消防车留出足够的作业空间，又要确保消火栓的灭火覆盖范围无死角。同时，每个消火栓的设计用水量必须符合相关规范，其数量则根据总消防用水量进行精确计算确定^[2]。

2.2 室内消火栓系统设计

室内消火栓系统作为高层民用建筑消防给水的关键防线，其设计需确保建筑内任意部位在火灾发生时都能获得及时、有效的灭火供水。（1）系统独立性是首要原则，必须与生活给水、生产给水等其他系统严格区分，避免相互干扰。在特定情况下，虽可与自动喷水灭火系统合用消防泵，但报警阀前的管道必须单独设置，以保障系统功能的独立性与可靠性。（2）室内管网应采用环状布置，竖管的数量和布置方式需经过科学规划，确保同层任意部位均有两支消火栓的水枪充实水柱能够同时

到达,从而形成有效的灭火覆盖。每根竖管的管径需依据水力计算精确确定,以满足灭火时的流量需求。(3) 消火栓栓口的静水压力和出水压力需严格控制在规范范围内,若超过规定值,应采取竖向分区供水或设置减压装置等措施,确保灭火作业的安全性和有效性。此外,消防电梯前室必须设置消火栓,且该消火栓应计入同层消火栓总数,每个消火栓处应设置能发出报警信号的按钮,并采取防水、防误触等保护措施。

2.3 水泵及增压稳压设施设计

消防水泵作为高层民用建筑消防给水系统的动力核心,其设计必须高度重视启动可靠性与运行稳定性。

(1) 为确保在紧急情况下能迅速投入使用,应设置备用泵,且备用泵的性能参数不得小于最大一台工作泵,这样当主泵出现故障时,备用泵能够及时切换,保障消防供水的连续性。水泵应采用自灌式吸水方式,吸水管数量不少于两条,当其中一条损坏或进行检修时,其余吸水管仍能通过全部消防用水量,避免因吸水问题影响供水。(2) 增压稳压设施主要由高位消防水箱和稳压泵构成。高位消防水箱的有效容积需依据建筑类别、高度等因素精准确定,以满足初期火灾的消防用水量需求。其设置高度要高于所服务的水灭火设施,最低有效水位需满足最不利点处的静水压力要求,若无法满足,则需设置稳压泵。稳压泵的扬程应满足最不利点处水灭火设施的最低工作压力,同时为防止其频繁启停,可配套设置气压罐,以此保障系统压力稳定,确保消防给水系统在火灾发生时能可靠运行。

3 自动喷水灭火系统设计要点

3.1 系统选型与参数确定

自动喷水灭火系统的选型与参数确定是保障高层民用建筑消防安全的关键环节。系统选型应综合考量建筑的使用功能、火灾危险等级以及所处环境条件。不同火灾危险等级对应着特定的喷水强度和作用面积等参数,必须严格匹配,以确保系统能够有效应对各类火灾场景。(1) 对于轻危险级和中危险级的场所,通常可采用湿式系统,其结构简单、灭火及时,能在火灾初期迅速发挥作用。而在寒冷地区,由于气温较低,管道内的水易结冰,影响系统正常运行,此时宜采用干式系统;对于不宜用水保护的场所,如存放贵重物品或与水能发生化学反应的场所,则可采用气体灭火系统或干粉灭火系统,这些系统能在不损害保护对象的前提下,有效扑灭火灾。(2) 系统的设计流量需依据最不利点喷头的工作压力和喷头数量进行精确计算,确保在火灾发生时,系统能够提供足够的水量,满足相应危险等级的灭火需求,从而有效控制火势蔓延,保障

人员生命和财产安全^[3]。

3.2 管网与组件布置

自动喷水灭火系统的管网与组件布置对系统可靠运行和高效灭火至关重要。供水干管采用环状布置,可有效提高供水的可靠性,进水管数量不少于两条,当其中一条出现故障时,另一条能确保全部用水量,保障灭火工作不受影响。(1) 管网上合理设置分隔阀门,阀门选型以明杆闸阀为宜,此类阀门操作直观、密封性好,平时保持常开状态并有清晰启闭标识,方便日常检查与维护,同时报警阀后的配水管道上不宜设置阀门,避免因误操作影响系统正常运行。(2) 系统需按竖向分区、水平分区或建筑功能分区划分计算单元,每个防火分区或楼层设置水流指示器,能及时反馈水流信号,便于快速确定火灾发生的具体位置。配水支管上喷头数量要根据危险等级严格控制,轻危险级、中危险级场所每侧支管喷头数不宜过多,严重危险级场所应进一步减少,以此保证喷水均匀性。此外,报警阀组设置要符合规范,每个报警阀组控制的喷头数不应超过规范要求,竖向分区应单独设置报警阀组,确保系统响应灵敏度。

3.3 喷头布置与选型

在自动喷水灭火系统设计中,喷头布置与选型是保障灭火效果的关键因素。(1) 喷头布置的首要原则是确保建筑内任意部位均能被喷头洒水有效覆盖,彻底消除灭火死角。为此,喷头的安装间距需严格依据火灾危险等级和喷头流量系数进行精确计算,同时要充分考虑与梁、墙、吊顶等障碍物的最小距离要求,避免因障碍物遮挡影响喷水效果。(2) 喷头选型必须与火灾危险等级和环境条件紧密匹配。在普通场所,可采用标准覆盖面积洒水喷头,其性能稳定、适用性广。而对于高大空间或具有特殊功能的区域,如舞台、中庭等,则需选用专用喷头,如大流量喷头、早期抑制快速响应喷头等,以满足特定灭火需求。此外,喷头的动作温度需根据环境温度合理确定,确保在火灾初期,当环境温度达到设定值时,喷头能及时动作喷水,有效控制火势蔓延,为人员疏散和火灾扑救争取宝贵时间。

4 消防排水系统设计要点

4.1 消防电梯井排水设计

消防电梯井排水设计是高层民用建筑消防排水系统的重要组成部分,其核心目标是确保在火灾发生时,消防电梯井内不会出现积水情况,从而保障消防电梯能够持续、稳定地运行,为消防救援人员和设备提供可靠的垂直运输通道。排水设施的排水能力必须经过精确计算确定,需充分考虑消防用水量这一关键因素。通常应

设置集水井和专用排水泵,其中排水泵必须选用消防专用泵,此类泵具备可靠的启动方式,既能够手动启动,也能在检测到水位变化等情况下自动启动。同时,为提高排水系统的可靠性,应设置备用泵,当主泵出现故障时,备用泵能及时投入运行,避免排水中断。集水井的有效容积也不容忽视,它需满足排水泵启动前的储水需求,防止因积水过快溢出而影响排水效果,进而确保消防电梯井在火灾期间始终保持干燥状态,为消防救援工作提供有力支持^[4]。

4.2 地下室与地下车库排水设计

地下室与地下车库由于其特殊的地下位置,成为消防废水容易积聚的关键区域,因此必须设置完善且可靠的排水系统。在设计时,要科学合理地划分排水分区,依据地下室和地下车库的布局、面积以及可能产生的废水量等因素进行精准划分。每个分区都应独立设置集水井和排水泵,集水井用于收集废水,排水泵则负责将废水排出。排水泵的扬程至关重要,必须经过精确计算,确保其能够将废水顺利排至室外排水管网,避免废水倒灌回地下室。排水管道的管径需经过水力计算进行确定,要综合考虑排水流量、流速等因素,保证排水顺畅,防止因管道堵塞或排水不畅而造成积水,影响地下室和地下车库的正常使用。此外,对于设有自动喷水灭火系统的地下区域,在设计排水系统能力时,要充分考虑系统喷水和消防车灭火所产生的总废水量,确保排水系统能够应对最不利情况。

4.3 屋面与露天区域排水设计

屋面与露天区域的消防排水设计在整体消防排水系统中占据重要地位,需与雨水排水系统进行科学协调设计,以此保障在火灾发生时,消防废水能够迅速排出,避免形成积水而影响建筑安全与消防救援工作。屋面排水管道要具备充足的排水能力,可根据实际情况采用重力排水或压力排水方式。重力排水利用水的自然重力流

动,简单可靠;压力排水则通过水泵等设备提供动力,适用于排水坡度较小或排水距离较长的屋面。同时,排水口应设置有效的防护措施,如滤网等,防止树叶、杂物等进入管道造成堵塞。在寒冷地区,排水管道还需采取防冻措施,例如对管道进行保温处理,避免管道因低温冻裂,从而确保排水功能正常发挥。对于露天设置的消防水池、水箱等设施,其周边应合理设置排水坡和排水设施,确保雨水能够及时排走,防止雨水积聚对设施造成浸泡、腐蚀等损害,保障消防水池、水箱等设施在火灾时能正常运行,为消防灭火提供稳定的水源支持^[5]。

结束语

高层民用建筑消防给排水设计是一项复杂且系统的工程,涉及多个子系统的协同运作。从消防给水系统确保水源稳定供应,到自动喷水灭火系统精准高效灭火,再到消防排水系统及时排除废水,每个环节都紧密相连、缺一不可。在设计过程中,必须严格遵循相关规范标准,充分考虑建筑的特点和实际需求,精准把握各系统设计要点。只有这样,才能构建一个可靠、高效的消防给排水体系,在火灾发生时有效抑制火势蔓延,保障人员疏散安全,为高层民用建筑的消防安全提供坚实保障,最大程度减少火灾带来的损失。

参考文献

- [1]严振兴.高层建筑给排水消防系统设计及注意事项探析[J].消防界(电子版),2023,9(13):52-54.
- [2]陆吉磊.建筑室内给排水消防设计及施工质量控制措施[J].砖瓦世界,2023(11):186-188.
- [3]于庚新,马兆瑞.民用住宅建筑给排水设计工作研究[J].居舍,2024,(36):60-63.
- [4]李大理.高层民用建筑消防给排水设计要点探究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(25):78-80.
- [5]顾满,杨蔚,马益.高层民用建筑消防给排水设计要点[J].江西建材,2022,(04):94-95+97.