

# 高层建筑给排水消防设计关键技术研究

李德彪

江西省商业建筑设计院有限公司, 江西 南昌 330000

**[摘要]**在当今世界,城市化进程不断推进,高层建筑成为城市天际线的主角,为城市提供了更多的生活、办公和娱乐空间。然而,随着建筑高度的增加,高层建筑的给排水消防系统面临着更为严峻的挑战。高楼层的居民和办公人员对日常生活用水的需求增大,而与此同时,火灾隐患也相应增加。因此,高层建筑的给排水消防系统设计与实施,不仅仅是建筑工程中的一个关键环节,更是城市安全和居民生活质量的保障。本文探讨高层建筑给排水消防系统设计中的关键技术,旨在为现代城市高层建筑的安全、舒适、高效运行提供有益的经验和建议。

**[关键词]**高层建筑;消防设计;消防设计关键技术

DOI: 10.33142/aem.v5i11.10261

中图分类号: TU9

文献标识码: A

## Research on Key Technologies of Water Supply, Drainage and Fire Protection Design for High-rise Buildings

LI Debiao

Jiangxi Commercial Building Design Institute Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

**Abstract:** In today's world, with the continuous advancement of urbanization, high-rise buildings have become the protagonist of urban skylines, providing more living, office, and entertainment space for cities. However, with the increase of building height, the water supply, drainage, and fire protection systems of high-rise buildings are facing more severe challenges. The demand for daily water for residents and office workers in high-rise buildings is increasing, and at the same time, fire hazards are also correspondingly increasing. Therefore, the design and implementation of water supply, drainage, and fire protection systems in high-rise buildings is not only a key link in building engineering, but also a guarantee of urban safety and residents' quality of life. This article explores the key technologies in the design of water supply, drainage, and fire protection systems for high-rise buildings, aiming to provide useful experience and suggestions for the safe, comfortable, and efficient operation of modern urban high-rise buildings.

**Keywords:** high-rise buildings; fire protection design; key technologies of fire protection design

### 引言

传统的低层建筑给排水消防系统的设计和和实施难度相对较小,但高层建筑由于其高度、复杂性和人员密集度,对给排水消防系统提出了更高的要求。一方面,高层建筑的排水系统需要能够顺利、迅速地排除大量污水,以保证居民的日常生活和工作需求。另一方面,高层建筑的消防系统需要确保在火灾紧急情况下,能够提供足够的灭火水源和疏散通道,保障人员的生命安全。因此,高层建筑的给排水消防系统设计不仅仅是技术层面的挑战,更是对城市安全和居民生活品质的一种责任和承诺。

#### 1 高层建筑给排水消防设计重要性

高层建筑给排水消防设计的重要性在于确保建筑内部的水资源合理分配、消防设施的高效运作,以及在火灾等紧急情况下,提供迅速、可靠的灭火和疏散通道。高层建筑的特殊性要求其内部的给水、排水和消防系统不仅需要高度效率,还需要具备强大的抗压能力和安全性。高层建筑的居住人口众多,日常生活中对水资源的需求量相当庞大。因此,给排水系统必须被精心设计,以确保足够的用水量,同时避免管道堵塞、漏水等问题,保障居民的正

常生活需求。合理的消防设计可以确保在火灾爆发时,消防设备能够迅速投入使用,为火源的控制和扑灭提供有效支持,同时提供安全疏散通道,确保居民能够快速、有序地撤离建筑。高层建筑给排水消防系统的设计还需要考虑节能、环保等因素<sup>[1]</sup>。合理的水力系统设计能够减少能源的浪费,提高资源利用率,从而降低对环境的影响。因此,高层建筑给排水消防设计的重要性不仅仅关乎建筑本身的安全和舒适性,还关系到城市资源的合理利用和可持续发展。

#### 2 高层建筑给排水消防设计难点

##### 2.1 管道压力损失

在高层建筑的给排水消防系统中,管道压力损失是一个非常严重的难题。随着水流在长管道中运输,摩擦、阻力和弯头等因素会导致水压的严重下降,从而影响到远离水源的区域的水压和水流速度。这种压力损失的现象在高层建筑中更加显著,因为水流需要克服更多的摩擦和重力阻力,导致高层楼层的水压明显低于底层。

##### 2.2 水泵选型与布置复杂

在高层建筑的给排水系统中,水泵的选型和布置是至

关重要的环节。工程师必须考虑建筑的高度、水压需求、流量要求等因素,以选择适合的水泵类型。通常,多级离心泵被广泛用于高层建筑,因为它们能够提供足够的扬程和流量。然而,水泵的选型不仅仅取决于技术参数,还需要考虑其能效、可靠性和维护便捷性。工程师需要考虑建筑结构、水泵房位置、管道布局等因素。水泵房通常被设计在建筑的底部或顶部,但其位置必须最大程度地减少管道长度,以降低压力损失。此外,工程师还需考虑水泵的并联或串联布置,以及备用水泵的设置,以确保系统在一个泵出现故障时仍然能够正常运作。布置水泵时,还需考虑防震措施,以减少振动和噪音对建筑结构的影响。

### 2.3 消防系统复杂

高层建筑的消防系统是保障人员生命安全的重要组成部分。这些系统包括消防栓、喷淋系统、烟雾探测器、灭火器等设备<sup>[2]</sup>。消防系统的复杂性体现在其需要与建筑结构紧密配合,并与其他系统(如电力系统和通风系统)实现无缝集成。

消防栓的布置必须满足建筑内的每个区域,以便在火灾发生时快速获取水源。喷淋系统的设计需要考虑到建筑的布局 and 材料,确保在火灾发生时能够迅速响应并有效扑灭火源。烟雾探测器和火灾报警系统必须灵敏可靠,能够及时发现火源并触发相应的灭火设备。此外,消防系统还需要备用电源、自动启动装置等设备,以保证在电力故障等紧急情况下系统仍能正常运行。

为了确保消防系统的可靠性,工程师通常采用先进的自动化控制技术,使系统能够实现智能化监控和远程操作。同时,进行定期的维护和检查也是确保消防系统长期稳定运行的关键。通过合理的设计和严格的维护,高层建筑的消防系统能够在紧急情况下提供快速、有效的响应,最大程度地保障建筑内的人员安全。

## 3 高层建筑给排水消防设计关键技术

### 3.1 消防水泵房和水池设计技术

消防水泵房和水池的设计在高层建筑的给排水消防系统中具有关键性作用。工程师需要考虑到水泵的选型和布置,水泵的选型必须充分考虑建筑的高度、流量需求以及水压要求,以确保在火灾紧急情况下能够提供足够的水压。同时,水泵的布置需要最小化管道长度,减少管道压力损失,通常会选择将水泵房布置在建筑底部或者顶部,具体位置应根据建筑结构和用途进行合理选择。消防水池的设计也至关重要,水池的储水量必须能够满足建筑消防系统的需求,因此,工程师需要准确计算水池的容积。水池的循环和储存方式也需要被精心设计,以确保水的新鲜度和清洁度。水池的位置通常被选在建筑的底部或地下,便于接入管网,并且需要考虑到建筑结构的承载能力。除此之外,在水泵房和水池的设计中,还需要考虑防火安全和电力供应。水泵房和水池必须具备防火阻隔和防火门等

设施,以防止火灾蔓延。同时,必须确保水泵房内的电力供应稳定可靠,通常采用备用电源和自动切换装置,以保障系统在电力故障时仍能正常运行。

### 3.2 消防栓布局设计技术

消防栓的布局在高层建筑的消防系统中起着至关重要的作用。合理的消防栓布局可以确保在火灾发生时,消防人员能够快速获取水源,迅速扑灭火源,最大程度地减小火灾造成的损失。消防栓的位置应该覆盖到建筑内的每个区域,包括各层楼梯间、走廊、大厅等公共区域,以及每个房间或办公室。这样,在火灾发生时,无论在建筑的哪个位置,人员都能够迅速接近到最近的消防栓,确保火灾得以迅速控制。消防栓的数量和流量需求也需要根据建筑的大小和用途进行精确计算,应该足够多,以覆盖整个建筑,同时需要保证每个消防栓的水流量能够满足火灾扑救的需求。通常,每个消防栓的水流量应符合当地消防标准的要求,以确保足够的灭火能力。每个消防栓应有明显标识,包括位置、水流量、使用方法等信息,以便消防人员在火灾发生时能够快速了解并操作。标识清晰、明了的消防栓可以节省宝贵的时间,提高灭火效率。

### 3.3 自动喷水灭火设计技术

自动喷水灭火系统是高层建筑中关键的消防设备之一,其设计需要经过精心规划,以确保在火灾爆发时,能够快速、高效地响应,并迅速控制火势。自动喷水灭火系统的设计需要考虑建筑的结构、用途和火灾风险等因素。根据建筑的不同区域,选择合适的喷头类型和布置密度。例如,在易燃区域,喷头的布置密度应该更高,以增加灭火效果。同时,需要合理设置水源和水泵,确保系统能够持续稳定供水。自动喷水灭火系统的喷头选择至关重要,喷头的类型包括喷头式、喷雾式和雾化式等。不同类型的喷头适用于不同的火灾场景,需根据建筑的特点和需求来进行选择。喷头的灭火性能、敏感度和耐腐蚀性等特性也需要仔细考虑,以确保系统在各种情况下都能够正常工作。系统的水压和水流量需要经过精确计算,以确保喷水的强度和范围满足灭火需求。水流速度、喷射角度和覆盖面积等参数也需要精心调校,以确保水流能够迅速覆盖到火源,并迅速冷却燃烧物质。自动喷水灭火系统的控制和监测也是关键。系统需要配备先进的火灾探测器和控制装置,能够实时监测火情,自动触发喷水装置。同时,系统应该具备报警功能,及时通知相关人员,以便采取进一步的应急措施。定期的维护和检测对于自动喷水灭火系统至关重要。系统的喷头、水泵、水源等设备需要定期检查,确保其处于良好工作状态。同时,员工需要接受相关培训,熟悉系统的操作和应急处理流程,以提高系统的可靠性和灵活性。

### 3.4 供排水设计技术

高层建筑的供排水系统设计关乎居民生活和消防安

全,需要综合考虑多个因素,以保证系统的高效性和稳定性。供水系统的设计需要确保足够的水压和流量,以满足建筑内部的日常生活用水需求和消防水源需求。工程师需要精确计算水泵的选型和布置,以保证水能够顺利抵达各个楼层。管道的材料和直径选择也至关重要,合适的材料和直径可以降低水流阻力,减小压力损失。排水系统的设计需要保证排水的畅通和迅速排除,避免积水和漏水问题。管道的坡度和排水口的设置需要科学合理,以确保废水能够迅速流入污水系统。排水系统还需要考虑防止污水倒流的设施,以确保清水和污水能够有效分流,避免污染<sup>[3]</sup>。消防水源和给排水系统的集成也是非常重要的。消防系统需要独立的水源,通常会设置备用水池或水箱,确保在火灾发生时能够提供足够的水压和流量。这就要求供水系统和消防系统的设计要有密切的配合,以保证两者在需要时能够无缝切换,确保消防用水的迅速供应。

给排水系统的设计需要综合考虑供水、排水、消防用水等多个方面的需求。只有在这些方面做到合理、科学,系统才能在日常生活和紧急情况下都能够顺利运行,保障高层建筑内部的水资源合理利用和安全疏散。

### 3.5 消防电梯设计技术

消防电梯在高层建筑中扮演着至关重要的角色,它不仅是紧急疏散通道,也是灭火救援的关键设施。其设计需要严格遵守一系列安全标准,以确保在火灾紧急情况下,人员能够快速、安全地疏散。首要的要求是,消防电梯必须具备防火、防烟、防水等特性。电梯井道和电梯本身应该具备一定的防火耐火极限,以确保在火灾中能够继续正常运行。此外,电梯门、井道门等必须具有防火密封性能,以避免火灾烟气侵入电梯井道,影响乘客的疏散。

消防电梯的位置分布也至关重要。它们应该分布在建筑的不同区域,确保人员在不同位置都能够迅速接近到最近的消防电梯。电梯的数量需要根据建筑的高度和人员流量进行合理设置,以确保在火灾时,所有人员都能够快速疏散。另外,消防电梯应该具备备用电源,以应对主电源故障。这种备用电源应该足够强大,能够支持电梯在火灾时长时间内运行,确保人员的安全。消防电梯应该具备自动运行功能,能够在火灾发生时自动返回指定楼层,等待消防人员的使用。电梯内部设计也需要人性化,包括设置消防应急通讯设备,方便乘客与外界联系。指示灯、紧急按钮等设施应该明了易懂,以提高疏散效率。总之,消防电梯的设计需要综合考虑防火、防烟、防水等多个方面的要求,以及合理的布局、备用电源和内部设施,确保在火灾紧急情况下,为人员提供快速、安全的疏散通道和灭火工具。

### 3.6 泄水阀和泄水连接管设计技术

泄水阀和泄水连接管在高层建筑的排水系统中扮演着关键角色。它们的设计需要满足排水系统的正常运作和紧急疏散的需求,确保水流顺畅、稳定排放。泄水阀的选择和设计至关重要,类型通常包括浮球式、浮球杆式等,工程师需要根据建筑结构和需求选择合适的类型。泄水阀的位置应该考虑到排水系统的高低点,以便在需要时能够迅速排放积水。同时,泄水阀的数量和尺寸需要根据排水系统的流量和压力进行合理计算,以确保排水畅通,避免积水现象。泄水连接管的设计也需要精心规划,连接管的材料和直径选择要考虑到耐腐蚀性和强度要求,以保证长期使用不受损。连接管的布局 and 坡度设置要满足排水要求,避免水流倒灌和积水。通常,连接管应该有足够的坡度,以确保水能够迅速流入下水道或排水系统。在泄水阀和泄水连接管的设计中,还需要考虑到防止异味和病菌扩散的问题。通风设施和防臭装置的设置可以有效减少排水系统内的异味,并且采取合适的消毒措施可以防止病菌滋生,确保排水系统的卫生安全。

泄水阀和泄水连接管的设计需要综合考虑阀的类型选择、位置安置、数量尺寸、连接管的材料、布局坡度等多个因素。只有在这些方面做到合理、科学,系统才能在日常使用和紧急情况下保持顺畅运作,确保高层建筑内部的排水畅通,避免水患和污染问题。

## 4 结语

高层建筑的给排水消防设计是现代城市建设中至关重要的一环。在面对复杂多变的城市环境和紧急灾害情况时,一个科学合理、安全稳定的给排水消防系统能够保障居民的生活需求,同时在火灾紧急情况下,确保人员安全疏散和灭火效果。一个高效可靠的给排水消防系统不仅仅是技术的结晶,更是对城市安全、居民生活质量的保障。在未来的城市建设中,我们将继续深入研究这些关键技术,不断提高设计水平,以适应城市化快速发展的需要,确保城市的安全、舒适和可持续发展。

### 【参考文献】

- [1]杨忠杰.高层建筑给排水消防设计关键技术[J].建材发展导向,2022,20(12):43-45.
- [2]赖永佳.高层建筑给排水消防设计关键技术研究[J].低碳世界,2023,13(10):118-120.
- [3]王晟.高层建筑给排水消防设计关键技术[J].建材与装饰,2020(4):89-90.

作者简介:李德彪(1977.9—),男,大学本科,给排水高级工程师。