

建筑室内给排水消防设计及施工技术探讨

王希

北京威斯顿建筑设计有限公司河北分公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 给排水和消防系统设计在建筑工程施工中起着至关重要的作用, 它为后续工程的顺利实施奠定了基础。随着建筑工程技术的不断进步和工程复杂性的增加, 室内给排水与消防设计的要求也愈发严格, 这对设计人员提出了更高的挑战。要应对这一挑战, 不仅需要不断提升专业知识水平, 还需对建筑工地进行详细的实地考察, 以确保设计方案的合理性和可行性, 从而实现更高质量的工程设计。

[关键词] 建筑室内给排水; 消防设计; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v7i4.16396

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Discussion on the Design and Construction Technology of Indoor Water Supply, Drainage and Fire Protection in Buildings

WANG Xi

Hebei Branch of Beijing Western Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: The design of water supply, drainage, and fire protection systems plays a crucial role in building construction, laying the foundation for the smooth implementation of subsequent projects. With the continuous advancement of construction technology and the increasing complexity of engineering, the requirements for indoor water supply and drainage and fire protection design have become increasingly strict, posing higher challenges for designers. To address this challenge, it is not only necessary to continuously improve professional knowledge, but also to conduct detailed on-site inspections of construction sites to ensure the rationality and feasibility of design schemes, thereby achieving higher quality engineering design.

Keywords: indoor water supply and drainage in buildings; fire protection design; construction technology

引言

在现代建筑设计与施工过程中, 给排水与消防系统的合理规划与实施对保障建筑功能、居住舒适度以及人员和财产安全具有重要意义。建筑室内的给排水系统不仅直接影响日常生活与生产的正常运作, 还涉及到污水排放的环保标准。而消防系统作为建筑防灾减灾体系中的核心组成部分, 其直接关系到火灾发生时的应急响应能力与灭火效果。随着城市化进程的推进以及建筑规模的不断扩大, 室内给排水与消防系统设计面临着诸多挑战, 诸如空间布局的合理性、管道安装的科学性、节水与环保需求, 以及消防设备的高效性与可靠性等问题。在实际应用中, 传统的给排水与消防系统存在许多问题。例如, 不合理的管道布置不仅浪费空间, 还可能带来渗漏的风险; 消防供水系统水压不足, 进而影响灭火效率; 自动喷水灭火系统的覆盖范围有限等问题。这些不足凸显出, 在建筑设计与施工过程中, 给排水与消防系统的优化亟待解决, 以提高系统的效率、节能性、环保性和安全性。如何提升施工技术水平, 确保系统稳定运行, 并推动其高效、可持续发展, 已成为当前建筑工程领域需要解决的一个重要课题。本文将重点探讨建筑室内给排水与消防系统的设计原则、施工技术要点及现存问题, 并结合现代科技发展趋势, 分析如何通过新材料、新技术及智能化手段来提升系统的可靠性与安全

性, 从而推动建筑给排水与消防工程的可持续发展。

1 建筑室内给排水消防设计及施工技术的重要性

在现代建筑工程中, 建筑室内给排水与消防系统的设计与施工技术具有极其重要的作用。这些系统不仅直接影响建筑的功能性与居住舒适度, 还关乎建筑的安全性、节能效果及其可持续发展。作为建筑内的“生命线”工程, 给排水系统承担着保障居民及使用者日常用水需求的责任, 同时确保生活污水与雨水的高效排放。合理的给排水设计能够有效避免因排水不畅引起的室内积水与渗漏问题, 从而避免对建筑的使用寿命与居住环境造成不利影响。此外, 经过合理规划的系统还能提高水资源的利用率, 降低能源消耗, 并增强建筑的环保性能。消防系统作为建筑安全体系的关键组成部分, 其设计与施工质量直接决定了建筑在火灾突发情况下的应急响应能力。科学合理的消防系统能够在火灾初期迅速扑灭火源, 保护人员生命安全, 减少财产损失。室内消防给水系统包括消火栓系统、自动喷水灭火系统与消防水源等多个重要部分, 每一环节的设计与施工必须符合国家相关规范, 以确保系统在关键时刻迅速响应, 发挥应有的作用。随着现代建筑的不断发展, 智能化技术逐渐渗透到给排水与消防系统的设计与应用中^[1]。例如, 智能控制系统可以自动监测水质与水压, 从而提升给排水系统的运行效率; 智能化的消防报警与联动

系统则能大幅提高建筑管理的便捷性与安全性。这些技术的发展,进一步推动了建筑管理向更加高效、安全的方向发展。

2 当前的室内建筑给水排水消防设计现状

2.1 给排水设计问题

目前我国室内给排水系统的设计主要采用下排水方式,排水管道通常埋设在地下,卫生间和厨房的排水器具则设置在地面上。污水通过各个横向管道汇集,再由排水立管统一排出。这种传统的设计方式虽然为居民生活提供了便利,但在运行过程中仍存在一些问題。首先,排水过程中会产生噪音,影响住户的正常休息。其次,管道布局不合理,造成空间浪费,并且给防水施工带来困扰。管道铺设完成后,若出现温度剧烈变化,管道容易膨胀,与楼板发生摩擦,进而导致渗漏等问题。

2.2 消防水箱设计不合理

在实际应用中,当前室内建筑给水排水与消防系统设计存在诸多问题,其中消防水箱的设计缺陷尤为突出。许多建筑在设置消防水箱时,未能充分考虑建筑的实际需求与使用特点,导致水箱容量配置不当。这种不合理的配置可能引发两个极端问题:一方面,储水不足可能无法满足火灾发生时的灭火需求;另一方面,过大储水量则增加了建筑的承重负担,进而影响结构安全。此外,部分建筑在消防水箱选址时,未能综合考虑管网压力与水流输送效率,这样的设计会导致水箱的供水能力不足,进而影响消防系统的整体可靠性。水箱的进出水管设计不当,也可能导致水体循环不畅,进而使水质容易受到污染。长时间积存的水体,可能成为细菌滋生的温床,并沉积杂质,从而影响消防系统的正常运作。更为严重的是,缺乏对消防水箱的定期检查与维护的情况在许多建筑中普遍存在,这导致了水箱在长期使用过程中出现锈蚀、渗漏或管道堵塞等问题。消防系统的应急保障能力因此极大降低,建筑的安全性与可靠性受到严重影响。

2.3 消防栓操作问题

在当前的室内建筑给水排水与消防设计中,消火栓的操作问题是影响消防安全的重要因素之一。在许多建筑中,消火栓的设置未能充分考虑实际使用需求,导致其位置设置不合理。例如,部分消火栓被装修、家具或其他设施遮挡,使得在紧急情况下,消火栓无法迅速使用,从而影响取用效率。另有一些建筑的消火栓阀门设计存在问题,如开启困难、手轮损坏或缺失等,这些问题在紧急情况下,使得使用者无法及时启用消防供水系统,进而延误灭火时机。在消火栓系统的维护管理上,部分建筑也存在疏漏,导致水带老化、接头锈蚀、阀门松动或漏水等问题,这些都大大降低了系统的可靠性与应急能力^[2]。许多建筑未对相关人员进行有效的消防培训,致使火灾发生时,许多使用者不了解消火栓的正确操作方法,甚至出现误操作,进

而引发供水不足或系统失效的情况。

3 建筑室内给排水消防设计及施工技术

3.1 自动喷水灭火系统技术要点

自动喷水灭火系统是现代建筑消防安全体系的核心组成部分,其设计与技术要点直接决定了系统的灭火效率与可靠性。在系统设计时,建筑的使用性质、火灾危险等级以及环境条件需合理考虑,以选择合适的系统类型,如湿式、干式、预作用或循环冷却系统,并确定适宜的喷头类型与布置方式。喷头的间距、流量系数以及安装高度应严格按照《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084 的相关要求进行,以确保在火灾初期,火源区域能够迅速覆盖,从而实现有效灭火。供水系统是自动喷水灭火系统的关键部分,必须保证水源的稳定可靠。市政供水、消防水池或高位水箱是常见的水源配置,并通过消防泵提供足够的水压,以确保喷头启动时,能够迅速喷洒并达到设计流量。管网系统的布置必须合理,主、支管的管径计算需符合供水压力损失的要求,避免因管道布局不当而导致水力不均或供水延误。控制系统在自动喷水灭火系统中同样占据重要地位,灵敏且可靠的报警阀组应被选用,并与火灾自动报警系统实现联动控制,从而提高系统的响应速度与效率。在施工阶段,质量控制也至关重要。喷头、管道、阀门及水泵等组件的安装必须确保符合标准,避免因施工缺陷造成漏水、堵塞或喷头误动作等问题。同时,按照消防规范进行水压测试与系统调试,以验证整个系统的稳定性与可靠性。

3.2 给水排水施工技术要点

建筑室内给水排水施工技术是保证建筑供水系统稳定运行与排水系统高效排放的关键环节,涵盖了管道选材、安装布局、水压控制、防渗漏处理以及施工质量验收等多个方面。在施工过程中,管材的选择需根据建筑用途、用水需求及水质条件合理进行。常见的管材包括镀锌钢管、铜管、不锈钢管、PPR管及PE管。不同材质的管材应采用相应的连接工艺,以确保管道系统的耐久性与防腐蚀能力。管道布置应遵循“短、直、少弯”的原则,以减少水头损失,提升输送效率。同时,合理的管道坡度规划也至关重要,避免气阻或积水问题影响水流的顺畅。在给水管系统中,管道接口的密封性必须严格控制,使用符合规范的管件及连接方式,如螺纹连接、法兰连接或热熔焊接,确保接口稳固,杜绝泄漏隐患。此外,管道支架及固定装置的设置应符合相关规范,防止因水流压力或温度变化而导致管道震动或变形。对于排水系统,排水立管、横管及排水检查井的布置应合理,以避免存水弯设计不当引发排水不畅或水封破坏,防止臭气回流。在卫生间、厨房等重点区域,可靠的防渗漏措施必须采取。例如,管道穿越楼板的部位应使用柔性套管,并加强密封处理,以防止水渗漏至楼层结构,影响建筑安全。水压测试是施工质量控制的重要

环节^[3]。给水管道需进行水压试验,检查管道的承压能力与密封性;排水管道则应进行灌水试验,以验证排水系统的通畅性与抗渗能力。在施工验收阶段,全面检查必须严格按照《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242)进行,确保管道系统无渗漏、无堵塞,支架稳固、排水畅通,从而确保建筑给排水系统的长期稳定运行与使用安全。

3.3 消火栓的设计和施工要点

消火栓系统是建筑消防安全中不可或缺的重要设施,其设计与施工质量直接影响火灾发生时的应急灭火效率。在设计时,建筑的火灾危险等级、建筑的高度、面积及使用功能应被充分考虑,以合理确定消火栓的布置密度与供水能力,并严格遵循《建筑设计防火规范》(GB 50016)及《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB 50974)等相关国家标准。一般来说,室内消火栓的布置应确保能够覆盖任意火源,喷射范围内的每个着火点应能被一支水枪有效扑灭。消火栓的间距通常应控制在30~50m之间,并避免因建筑结构复杂或障碍物阻挡而影响使用效率。应将消火栓设置在容易接近且显眼的位置,如楼梯间、走廊、消防电梯前室等公共区域,并配有明显的标识,确保火灾发生时能够迅速找到。在供水系统方面,消火栓的水源可来自市政供水、消防水池或高位水箱,必须通过稳高压消防泵提供足够的压力与流量,以确保消火栓出水压力保持在0.5~0.8MPa之间,从而保证水枪能喷射到有效的灭火距离。在管道设计中,主管、支管及立管的直径应根据消防供水需求进行选择,同时应尽量减少弯头、三通等阻力元件的使用,减少水头损失,从而提升供水效率。消火栓箱内应配备标准规格的水枪、水带及接口,且水带的存放方式应合理安排,以确保消防人员在紧急情况下能够迅速取用。施工过程中,消火栓及管道的安装必须严格按照施工标准进行,连接方式应采用法兰连接、螺纹连接或焊接,以保证接口的密封性良好。此外,管道还需进行防腐处理,以延长使用寿命。安装完成后,水压测试、流量测试及系统联动调试应进行,确保消火栓系统能够正常运行,并与火灾自动报警系统及消防水泵进行联动,以便在火灾发生时及时启动,提供可靠的灭火保障。

3.4 对消防设备进行定期的保养

定期保养消防设备是确保建筑消防系统长期稳定运行、提升火灾应急响应能力的重要措施。此过程涵盖了消火栓系统、自动喷水灭火系统、消防水泵、消防水箱、报警阀组、烟感温感探测器等多个核心设施。在进行保养时,详细的检查与维护计划应制定,明确每项设备的检查周期及具体的保养要求。同时,专业培训应提供给相关人员,以确保他们掌握设备操作与维护的正确方法。对于消火栓

系统,定期检查应进行,确保其外观完好,阀门操作灵活,水枪、水带及接口完好且连接牢固。此外,水压测试应进行,确保水压符合规定标准,防止设备因长期闲置而发生老化或失效。自动喷水灭火系统的维护重点应放在检查喷头是否有堵塞、腐蚀或损坏,管道系统是否存在渗漏或气阻现象。报警阀、流量开关及压力开关的功能测试也应定期进行,确保系统能够在火灾发生时迅速启动。消防水泵作为供水系统的关键设备,空载与带载测试应定期进行,确保泵启停迅速、出水稳定。同时,电源线路、控制系统及备用电源的检查应进行,以避免因电力问题影响消防供水的正常运作。消防水箱的维护应关注水质的清洁,防止水体长期滞留而滋生细菌或积聚杂质,影响系统功能^[4]。同时,水箱的液位控制装置及进出水管的通畅性也应检查,以确保供水系统不受影响。火灾自动报警系统的保养工作应包括定期清洁探测器、进行灵敏度测试,检查控制主机功能是否正常,巡检报警线路也应定期进行,以确保在火灾发生时能够精准探测并及时报警。所有设备的保养过程必须进行详细记录,包括检查的时间、内容、发现的问题及解决的措施,形成完整的维护档案。这些工作确保消防系统始终处于最佳状态,从而提高建筑的消防安全性能,有效降低火灾带来的安全风险。

4 结语

随着建筑技术的不断进步与建筑功能的日益复杂,建筑室内给排水与消防系统的设计与施工面临着前所未有的挑战。从合理设计到科学施工,再到定期的维护保养,每一个环节都是确保建筑安全与舒适的关键。面对日益复杂的建筑需求,未来在加强给排水与消防系统设计与施工管理的基础上,新技术、新材料以及智能化手段的引入应积极推进,以提升系统的可靠性、节能性以及建筑的整体安全性能。只有通过不断地创新与实践,才能在复杂的建筑环境中有效应对多样化的需求,推动建筑行业向更加高效、安全及可持续发展的方向发展。

[参考文献]

- [1]张星光.建筑室内给排水消防设计及施工技术探讨[J].消防界(电子版),2024,10(22):66-68.
 - [2]周兵,陈家炜.建筑室内给排水消防设计及施工质量控制措施[J].住宅与房地产,2021(2):117-118.
 - [3]宿志超.建筑室内给排水消防设计及施工技术的关键研究[J].消防界(电子版),2019,5(16):42.
 - [4]文晓.建筑室内给排水消防设计及施工探究[J].北方建筑,2021,6(2):33-36.
- 作者简介:王希(1990.12—),女,职称:工程师,籍贯:河北省石家庄市正定县南楼乡孔村。