

高层建筑给排水及消防施工问题研究

贾树旺¹ 王英田²

1. 山东诺安消防工程有限公司; 2. 山东兴和消防工程有限公司

摘要: 高层建筑的给排水及消防系统施工过程中往往面临着一系列挑战与问题,影响着城市的安全和可持续发展。通过对高层建筑给排水与消防工程建设过程中出现的一些问题进行分析,并对其进行改进,以期对今后高层建筑给排水与消防工程的深入研究与实践,促进该学科的发展与进步。

关键词: 高层建筑; 给排水; 消防施工; 研究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.121

一、高层建筑给水系统施工问题

(一) 给水系统概述

一般而言,高层建筑的给水系统由水源、输水管道、水泵、水箱、阀门、水表等组成,其中,水源可以是自来水管网或水箱,输水管道负责将水从水源输送到建筑各处,水泵则负责提升水压以保证远端用水点的正常供水,水箱则用于储存备用水源或作为消防备用。在给水系统的设计与施工中,需要遵循一系列的原则与规范,包括合理布置输水管道和设备,确保供水系统结构简单、管路短、水流畅通,采用符合规范要求材料和设备,确保给水系统安全可靠能够应对突发情况。考虑到能源消耗和环境保护因素,在系统设计和运行中采取节能措施,引入智能化控制技术,实现对给水系统的远程监测、控制和维护。

(二) 高层建筑给水系统施工难点分析

在高层建筑给水系统的施工过程中,存在一系列的难点和挑战。高层建筑内部空间狭窄,给水系统的管道布置受到限制,施工作业空间狭窄,给施工带来一定的困难。高层建筑的垂直输水距离较大,需要克服水压损失、水力计算等问题,确保远端用水点的正常供水,这需要在设计和施工中特别注意。高层建筑的给水系统需要保证水压的稳定和充足,因此在设计和施工中需要考虑水泵的选型、布置和调试等问题,确保系统的稳定运行。高层建筑的消防水系统对水压、水量和供水可靠性等要求较高,因此给水系统需要同时满足普通生活用水和消防用水的需求,也需要在设计和施工中充分考虑。高层建筑给水系统施工涉及高空作业、重物吊运等安全风险,需要采取严格的安全措施和管理措施,确保施工过程中的安全。高层建筑给水系统施工需要与其他专业施工配合,如结构、电气等,因此需要加强施工组织与协调,确保各项工作有序进行,避免施工冲突和延误。

(三) 针对给水系统施工问题的解决方案及措施

1. 技术方案

(1) 先进材料与设备选用。选择高强度、耐腐蚀的管道材料如不锈钢、聚乙烯等,确保系统的稳定性和耐用性,选用耐压、高效能的水泵设备,确保水压的稳定和充足,满足远端用水点的需求。(2) 智能化控制技术。通过引进智能化监测装置,对供水系统进行远程监控,并对其进行实时监控,使其能够随时了解其工作状态,并配置智能控制系统;通过对压力、流量等参数的自动调整,达到了节能降耗的目的。该模块具有对设备运行状态的检测能力,能够对运行中出现的设备进行检测,实现对设备运行状态的自动检测,从而达到对设备运行安全、稳定运行的目的。(3) 模块化设计与预制装配。采用模块化设计思想,将给水系统按照功能模块划分并进行优化设计,减少施工现场的拼装工作。预制装配关键部件和管道模块,如水泵组、管道支架等,减少现场焊接和安装工作,降低施工难度和风险。

2. 管理措施

针对高层建筑给水系统施工问题,管理措施至关重要。首先,确保施工前的全面规划和设计评估,包括水压测试和管道布局等,以减少后期施工调整带来的不必要麻烦。其次,建立有效的供应链管理系统,确保施工所需材料的及时供应和质量可控。第三,加强现场施工监管与协调,确保施工进度与质量符合标准,及时应对施工过程中出现的问题和难题,减少施工延误和资源浪费。同时,强化施工人员的安全意识和技能培训,提高他们应对突发情况和危险因素的应对能力,保障施工现场的安全和稳定。最后,建立健全的沟通机制,加强与设计单位、监理单位等各方的沟通与协调,及时解决施工过程中的问题和矛盾,确保施工顺利进行。综上所述,有效的管理措施是解决高层建筑给水系统施工问题的关键,通过规划、供应链管理、现场监管、人员培训和沟通协调等手段的综合运用,可以有效提高施工质量,降低施工风险,推动相关领域的发展和进步。

3. 成本控制

(1) 合理采购与供应链管理。在对企业进行市场调查、对供应商进行评价的基础上,对企业进行合理的采购和供应链管理,是企业进行成本控制的重要手段。首先,在保证工程质量的前提下,合理地选用具有较高性能价格比的材料、设备,保证了工程的质量,减少了工程造价。在此基础上,提出了一套完善的供应链管理体系,并通过与供应商的长期、稳定的合作伙伴关系来

提高产品的性价比、提高产品的质量。其次，运用信息化管理、库存管理、物流优化等现代供应链管理技术，能够使供应链的运营效率得到更大的提升，降低库存积压，降低物流费用。（2）资源优化与节约能源。合理配置人力资源和物资资源，根据施工进度和需求进行灵活调配，避免资源闲置和浪费，采取节能措施如优化设备运行参数、使用高效节能设备等，降低施工过程中的能源消耗，节约能源成本。（3）风险评估与预算控制。在给排水工程建设过程中，造价控制是一个非常重要的环节，而对其进行风险评价和预算控制则是对其进行有效控制的关键。首先，通过对项目建设过程中存在的各种风险进行综合评价，对项目施工过程中存在的风险及困难进行辨识与分析，并提出了相关的对策，减少不确定因素对预算的影响。其次，要制定严密的预算管理制度，保证建设项目的各种成本能够得到合理的使用，并能得到有效的实施。这其中涉及编制详细的建设预算，以及对建设全过程的实时追踪与监视，以便能及时地察觉到预算上的差异，并做出相应的调整。

二、高层建筑排水系统施工问题

（一）排水系统

排水系统的施工问题涉及诸多方面，首先是设计合理性。排水系统的设计应考虑到高层建筑的特殊结构和用途，如何合理布局排水管道、设置排水设备、确保排水坡度等都需要充分考虑，以确保排水系统的顺畅运行。排水管道及连接件的材料应具备耐腐蚀、耐高压等特性，且施工过程中应符合相关标准和规范，确保管道连接紧密、无渗漏，以防止管道损坏和漏水现象。另外，施工现场的管理和协调也是排水系统施工的重要问题。施工现场应具备良好的通风条件和安全设施，确保施工人员的安全，同时需要统一协调各个施工环节，保证排水系统的各个部分有序进行，避免因施工过程中的混乱导致问题的发生。最后，施工后的验收与维护也是排水系统施工中需要重视的问题。排水系统施工完成后，需要进行严格的验收，确保排水系统符合设计要求并能够正常运行。同时，建立健全的排水系统维护机制，定期检查和维护排水设备和管道，及时发现并解决问题，延长排水系统的使用寿命，保障建筑物的安全。高层建筑排水系统施工问题涉及设计、材料、施工质量、现场管理、验收和维护等多个方面，需要全面考虑和有效解决，以确保排水系统的安全可靠，为建筑物的正常运行提供保障。

（二）高层建筑排水系统施工难点分析

高层建筑内部空间通常较为狭小，排水管道的施工空间受到限制，给施工带来一定的困难，特别是在垂直管道和排水井等空间狭窄的地方，施工作业更加复杂。高层建筑排水系统的管道需要沿着建筑物的立面或内部

结构布置，尤其是在多层立体结构或复杂建筑形状下，管道铺设的难度更大，需要特别考虑管道的布局和连接。由于高层建筑的高度，排水系统中水平和垂直距离较大，需要克服水压损失、水力计算等问题，确保排水系统正常运行，这对排水系统的设计和施工提出了较高要求。高层建筑排水系统的施工需要充分考虑防水问题，特别是在地下室、地下车库等易受水浸影响的区域，需要采取严格的防水措施，确保排水系统不受地下水和地表水的影响。高层建筑排水系统中常常存在多条排水管道的交叉和设备的设置，需要合理规划和布置，避免管道交叉和设备冲突，保证排水系统的正常运行。

（三）解决高层建筑排水系统施工问题的方法探讨

1. 精细化设计规划

精细化设计规划是解决高层建筑排水系统施工问题的关键一环。在设计排水系统时，首先需要充分考虑建筑的结构特点，包括建筑的平面布局、立面形式、内部空间分布等，精细化设计规划首先需要全面了解高层建筑的特点和排水需求，然后针对性地确定排水系统的布局和结构设计，确保排水管道设置合理、坡度适宜、连接紧密。其次，精细化设计规划还需要考虑到可能出现的问题和挑战，采取相应的应对措施，如设置防污染装置、应对管道堵塞等，以提前预防和解决潜在的施工难题。最后，精细化设计规划还应注重与其他系统的协调配合，如消防系统、电力系统等，确保各系统之间的互不干扰，共同为高层建筑的安全运行提供支持。在设计排水系统时，考虑到排水设备的维护和清洁问题，合理设置检修口、清洁口和排污口，便于施工人员进行设备维护和排污清洁，保障排水系统的正常运行。在设计排水系统时，与建筑的其他系统，如给水系统、电气系统、通风系统等进行协调，避免冲突，确保排水系统与其他系统的配合顺利进行。通过精细化设计规划，可以充分考虑到各种因素，确保排水系统设计合理、布局合适，减少施工中的不必要困难，提高施工效率和质量。

2. 采用先进技术和材料

选择高强度、耐腐蚀的管道材料，如不锈钢、聚乙烯等，能够承受高压和长期使用而不易变形或损坏，提高系统的稳定性和耐久性。引入智能化控制设备如智能排水泵等，对排水系统进行远程监控和故障诊断，提高其效率和可靠性。引入先进的排水技术如真空排水系统、压力排水系统等，能够有效提高排水系统的排水能力和效率，减少管道的占地空间和施工成本。选择环保、节能的材料如回收材料、节能型排水设备等，能够降低系统的能耗和运行成本，减少资源消耗和环境污染。选择具有抗污功能的材料和设备如防臭阀、防堵设计等，能够减少排水管道的堵塞和维护频率，提高系统的稳定性和运行效率。

三、高层建筑消防系统施工问题

(一) 消防系统的组成

消防系统是高层建筑中至关重要的一部分，其主要功能是预防火灾、控制火灾蔓延、疏散人员、保护财产安全，并为消防人员提供灭火和救援的条件。首先，火灾报警系统是消防系统的第一道防线，它通过探测器、火灾报警按钮等设备实时监测建筑内的火灾情况，并及时发出警报信号，以便启动其他灭火设备和疏散程序。其次，自动喷水灭火系统是消防系统的主要灭火手段之一，它通过喷头和水泵等设备，在发生火灾时自动释放水源，控制火势扩散，保护人员生命和财产安全。第三，消防水源系统是供应自动喷水灭火系统和消防水枪等设备所需的水源，包括消防水池、消防水泵和水源管网等组成，其稳定性和供水能力直接关系到灭火效果和消防工作的顺利进行。此外，疏散通道是高层建筑消防系统中不可或缺的一部分，它通过设置楼梯、安全通道和疏散指示标志等设施，确保在火灾发生时人员能够安全迅速地撤离建筑物。最后，消防设备包括灭火器、消防水枪、消防栓等，它们分布于建筑各个区域，为人员提供临时的灭火工具和应急设备，增强了火灾应对的灵活性和及时性。高层建筑消防系统施工中，这些组成部分密切配合、协同作战，共同构建起一道坚固的防火墙，为建筑物的安全运行和人员的生命财产安全提供了可靠保障。

(二) 高层建筑消防系统施工难点分析

高层建筑多层楼板、大跨度结构、复杂的立面设计等结构，这些结构特点给消防系统的布置和管道铺设带来一定的困难，需要克服施工空间狭小、布局复杂等问题。高层建筑消防设备，这些设备的布置和安装需要考虑到建筑的结构特点和消防要求，增加了施工的难度。消防系统的管道布置和连接需要满足一定的技术要求和标准，包括管道的走向、连接方式、材料等，需要精确计算和合理设计，避免管道堵塞、泄漏等问题。确保设备能够正常运行和协同工作，涉及控制系统的编程、调试和验收等工作，增加了施工的复杂性和工作量。消防系统施工质量的控制对于保障系统的可靠性和稳定性至关重要，需要加强对施工过程的监控和质量验收，确保施工质量符合要求。

(三) 解决高层建筑消防系统施工问题的策略

1. 精细规划和设计

精细规划和设计是确保高层建筑消防系统施工顺利进行的关键步骤。详细了解高层建筑的结构特点，包括楼层布局、主体结构、空间分配等，以确定消防系统的布置方案。根据建筑的功能、火灾风险和法规要求，合理布置各种消防设备，如火灾报警器、消防栓、灭火器等，确保覆盖到位。根据建筑的平面布局和垂直高度，

设计消防水源管道的走向，确保管道的连通性和灭火效率，同时避免管道走向对建筑结构和功能的影响。确定消防通道的位置、宽度和通行能力，以保证消防人员和设备能够快速到达火灾现场，并确保人员疏散通畅。在规划和设计过程中，需考虑消防设备与建筑结构的协调性，避免设备位置对建筑结构造成影响，同时确保设备的便捷使用和维护。严格遵循标准要求，确保设计方案符合法规规定，保证消防系统的合法性和安全性。对规划和设计方案进行可行性评估，考虑施工条件、预算限制、技术要求等因素，确定最优方案。通过精细规划和设计，可以确保消防系统施工方案合理、布局适宜，为施工的顺利进行奠定坚实基础，同时保证了系统的高效性和安全性。

2. 采用先进技术和材料

选择智能化的消防设备，如智能火灾报警器、智能喷水系统等，这些设备能够实现远程监控、自动报警和智能化控制，提高系统的响应速度和可操作性。选用高强度、耐腐蚀的管道和材料如不锈钢管道、聚乙烯管道等，能够承受高压和长期使用而不易变形或损坏，提高系统的稳定性和耐久性。对于消防设备和管道需要经受过高温环境的部位，选择耐高温材料如耐火陶瓷、耐高温合金等，确保设备在火灾情况下能够正常运行。选择节能环保的消防材料和设备，如节能型水泵、环保型灭火剂等，减少能源消耗和环境污染，提高系统的可持续发展性。采用多功能设备集成的设计理念，将消防设备进行集成和优化，减少设备数量和占地面积，提高系统的灵活性和效率。

四、结论

综上所述，高层建筑给排水及消防施工面临着诸多挑战和机遇。通过技术方案的优化、管理措施的强化、成本控制的合理和技术改进的推动，能够有效应对施工中的问题，推动行业的健康发展。

参考文献

- [1] 宋春刚. 高层民用建筑消防给排水施工技术应用研究[J]. 房地产世界, 2023, (12): 136-138.
- [2] 林毅恒. 高层民用建筑的消防给排水施工技术探讨[J]. 居业, 2022, (10): 55-57.
- [3] 郑佳巧. 高层民用建筑消防给排水施工技术的应用实践[J]. 居业, 2022, (10): 150-152.
- [4] 郝国华. 高层民用建筑消防给排水施工技术研究[J]. 房地产世界, 2021, (21): 86-88.
- [5] 孙雅芳. 高层建筑给排水及消防施工问题研究[J]. 工程技术研究, 2021, 6(02): 44-45.
- [6] 罗贤文. 消防给排水施工技术在高层民用建筑的应用[J]. 智能城市, 2020, 6(24): 28-29.