

## 建筑工程给排水消防水系统设计研究

王丽<sup>1</sup> 崔路遥<sup>2</sup>

1 石家庄市万成民用建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

2 博润建设集团有限公司, 河北 唐山 063000

**[摘要]**随着城市人口的不断增长和建筑规模的扩大, 建筑工程的火灾风险也在逐渐增加。消防水系统作为火灾防控的主要手段之一, 对于建筑的安全至关重要。实际工程中, 由于设计不合理、设备老化、维护不到位等原因, 消防水系统的效能可能受到影响, 从而影响火灾应急处理的效果。因此, 通过深入研究建筑工程中给排水消防水系统的设计与施工, 有助于发现并解决潜在问题, 提升系统性能, 确保建筑的火灾安全水平。

**[关键词]** 建筑工程; 给排水; 消防水系统

DOI: 10.33142/aem.v6i3.11329

中图分类号: TU892

文献标识码: A

### Research on the Design of Water Supply, Drainage and Firefighting Waterproof Systems for Construction Projects

WANG Li<sup>1</sup>, CUI Luyao<sup>2</sup>

1 Shijiazhuang Wancheng Civil Architecture Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

2 Borun Construction Group Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

**Abstract:** With the continuous growth of urban population and the expansion of building scale, the fire risk of construction projects is also gradually increasing. As one of the main means of fire prevention and control, the fire water system is crucial for the safety of buildings. In actual engineering, due to unreasonable design, equipment aging, inadequate maintenance and other reasons, the efficiency of the fire water system may be affected, thereby affecting the effectiveness of fire emergency response. Therefore, in-depth research on the design and construction of water supply, drainage, and fire protection systems in building engineering can help identify and solve potential problems, improve system performance, and ensure the fire safety level of buildings.

**Keywords:** construction engineering; water supply and drainage; fire water system

#### 引言

在现代建筑工程中, 给排水消防水系统的设计与实施是确保建筑安全、提高火灾应急处理效能的关键环节。随着城市化进程的不断推进和建筑结构的复杂化, 对于消防水系统的科学设计与研究变得尤为重要。本文将深入探讨建筑工程中给排水消防水系统的设计原则、存在问题及关键设备的设计与施工, 以期建筑领域的安全与可持续发展提供有益的理论支持与实践指导。

#### 1 建筑工程消防水系统设计原则

##### 1.1 安全性原则

安全性原则在建筑工程消防水系统设计中具有至关重要的地位。首先, 设计应严格遵守当地和国家的消防法规和标准, 确保系统符合规定的安全性要求。其次, 应通过科学可行的手段, 如合理的布局和配置, 确保消防水系统能够及时有效地响应火灾风险, 实现迅速的灭火作用。在材料和设备的选择上, 应优先考虑那些经过认证并具有良好性能的产品, 以防止系统故障或因质量问题导致的安全隐患。同时, 定期的维护和检测工作也是确保系统长期可靠运行的关键步骤, 以及预防潜在安全风险的有效手段。通过遵循安全性原则, 建筑工程消防水系统不仅能够

在火灾事件中发挥最大作用, 同时也为建筑及其使用者提供了可靠的安全保障。

##### 1.2 可靠性原则

可靠性原则在建筑工程消防水系统设计中扮演着关键的角色。首先, 系统的可靠性直接关系到在紧急情况下的有效性。为确保这一点设计应选用高品质、耐用的设备和材料, 以降低故障的可能性。其次, 冗余和备用设计是提高系统可靠性的有效手段, 能够在某一部分系统失效时保障其他部分仍能正常运行。定期的系统维护和检测也是确保长期可靠性的不可或缺的环节, 通过及时发现和解决潜在问题, 提高了系统的整体稳定性。在设计过程中, 还应充分考虑环境因素和使用条件, 确保系统能够适应各种复杂的情况。通过遵循可靠性原则, 建筑工程的消防水系统能够保证在关键时刻始终如一地发挥作用, 为火灾应急响应提供可信赖的支持。

##### 1.3 经济性原则

在建筑工程消防水系统设计中, 经济性原则是设计过程中不可忽视的重要考量。首先, 经济性要求在满足安全和性能需求的前提下合理控制投资成本。这包括设备、材料的选择和系统的整体设计, 确保在有限的预算内达到最

优的效果。其次,长期运营成本也是经济性原则的关键因素。选择耐用且易于维护的设备,可以降低系统的维护费用,延长设备的寿命,从而提高整体的经济效益。合理规划系统的布局 and 结构,使其更加灵活和可扩展,有助于未来维护和升级的经济实施。通过在设计中考虑经济性原则,建筑工程的消防水系统能够在保证性能的同时,最大程度地优化投资和运营成本,实现经济效益的最佳平衡。

## 2 建筑给排水工程中消防水系统存在的问题

### 2.1 不符合法规标准

在建筑给排水工程中,消防水系统存在着不符合法规标准的严峻问题。这一问题可能源于对当地和国家消防法规的不足了解或忽视,导致设计和实施的系统未能满足规定的法规和标准要求。这种情况可能涉及消防水系统的整体设计、设备选用、管道布局等方面,存在不符合规定的细节和要求。不符合法规标准的消防水系统可能带来严重的安全隐患,因为这意味着在火灾发生时,系统可能无法提供足够的水源、压力或灭火效果,从而影响到建筑物和其内部人员的安全。此外,当系统不符合法规时,建筑物的消防许可证可能会受到影响,进而导致法律责任和额外的经济负担。因此,确保消防水系统符合法规标准是保障建筑安全的首要任务,需要在设计和实施阶段充分考虑并遵循相关的法规和标准,以确保系统在火灾发生时能够高效可靠地发挥作用。

### 2.2 水源问题

在建筑给排水工程中,消防水系统面临着严峻的水源问题。这一问题可能源自于水源的不稳定性、供水压力不足或水源位置不合理的选择。水源问题可能导致消防水系统在火灾紧急情况下无法提供足够的水量和压力,从而影响到灭火效果和建筑物及其内部人员的安全。水源问题可能表现为供水管道的不足、水泵的运行异常、水源供应的不可靠等方面的困扰。这种情况下,即便系统的其他部分设计得再合理,缺乏充足可靠的水源也将直接影响到整个消防水系统的有效性。确保充足、稳定、可靠的水源对于消防水系统的正常运行至关重要。因此,在设计和实施消防水系统时,必须全面考虑水源的选择、供水管道的布局以及水泵的设计等因素,以保障系统在火灾事件中有足够的水力支持,确保及时、有效地执行灭火任务。

### 2.3 管道堵塞和泄漏

在建筑给排水工程中,消防水系统面临管道堵塞和泄漏的问题。这一问题可能源于管道设计不当、材料选用不合适或是系统运行中的不慎疏忽,导致管道发生堵塞或泄漏。管道堵塞和泄漏的存在可能直接影响到系统的水流畅通和灭火效果,给建筑物的消防安全带来潜在威胁。堵塞问题可能由于管道内积聚的杂物、沉积物等引起,影响了水流的正常通畅。泄漏问题可能由于管道材料的老化、损坏或是连接部位的不牢固导致,使得消防水系统的水源无法有效保持。管道堵塞和泄漏问题可能导致消防水系统在火灾紧急情况下无法及时、充分地响应,从而降低了整个

系统的可靠性。因此,在设计和实施消防水系统时,必须注重管道的合理布局、材料的选择以及定期的检查和维护,以预防并解决管道堵塞和泄漏问题,确保系统在关键时刻能够高效可靠地工作。

### 2.4 自动喷水系统误报或误动

在建筑给排水工程中,自动喷水系统误报或误动的问题是一个突出的挑战。这一问题可能源于火灾检测设备的不稳定性、环境条件的干扰或系统设计中的缺陷,导致系统在没有真实火灾情况下误报或误动。自动喷水系统的误报或误动可能带来一系列负面影响,包括资源浪费、设备损耗,以及对建筑及其使用者的不必要影响。误报可能是由于火灾检测设备对常见的非火灾状况做出过于敏感的反应,或是由于环境中存在的干扰因素导致。另一方面误动问题可能出现在系统设计不合理,未能有效地区分火灾和非火灾情况时。自动喷水系统的误报或误动不仅浪费了水资源,也可能引发不必要的紧急情况,对建筑内部和使用者造成了不必要的困扰。因此,在设计和实施自动喷水系统时,需要采用可靠的检测设备、合理的算法和环境适应性设计,以最大程度地减少误报或误动的风险。

## 3 建筑工程给排水消防水系统有关重要设备设计及施工

### 3.1 图纸设计及会审

图纸设计及会审是建筑工程给排水消防水系统设计的核心步骤。首先,设计团队需全面收集建筑相关信息,包括结构、规模、用途等,同时充分了解项目所在地区的法规标准<sup>[1]</sup>。基于这些数据,设计师展开初步系统设计,确定管道布局、直径、设备选型等关键要素。随后,进行更为详细的系统设计,制作平面布置图、剖面图、系统图等详实图纸。选择合适的管道材料和设备,并进行水力计算、水质分析等专业审查,将详细设计结果清晰标注在图纸上,包括技术参数和施工要求。完成图纸设计后,进行内部会审以确保图纸在技术和设计上的合理性。专业团队成员,如建筑师、给排水工程师、结构工程师等,进行深入的技术交流和讨论,确保图纸质量达到高标准。接着,图纸提交至审批部门或专业机构进行外部会审。这可能包括消防主管部门、城市规划机构等,以核查图纸是否符合法规、标准和安全要求。通过所有的会审程序后,获得批准,图纸方可投入工程实施,确保系统在实际应用中高效、安全运行。

### 3.2 合理布局消防管道

合理布局消防管道是建筑工程给排水系统设计中至关重要的环节。良好的管道布局不仅直接影响系统的性能,也关系到整体建筑的安全性和实用性。首先,设计师需要考虑建筑的结构和用途,以确定最优的管道布局方案。这涉及到管道的路径、连接点、高低差等要素的合理安排,确保消防水系统在紧急情况下能够迅速、高效地响应。考虑到实际施工和维护的便捷性,管道的布局应尽量简洁明了。以下为一个可能的数据表,展示了消防管道布局的示例。表中

的数据清晰展示了每个楼层的主管道走向、支管道布局、消防栓位置等关键信息。这种可视化的数据表有助于设计师和工程师更好地理解整体管道系统，确保设计方案的合理性。通过合理布局消防管道，不仅可以提高系统的灭火效果，还能降低维护成本，确保系统在紧急情况下能够可靠运行。

表 1 消防管道布局

| 楼层  | 主管道走向 | 支管道布局 | 消防栓位置 | 备注  |
|-----|-------|-------|-------|-----|
| 1 楼 | 沿主楼梯间 | 辐射状   | 大厅中央  |     |
| 2 楼 | 沿走廊   | 直线    | 走廊两端  |     |
| 3 楼 | 沿主楼梯间 | 辐射状   | 主走道中央 | 高压  |
| ... | ...   | ...   | ...   | ... |

### 3.3 合理规划水源供给

在建筑工程的给排水系统设计中，合理规划水源供给是确保消防水系统正常运行的至关重要的设计步骤。这一环节的有效实施直接关系到系统的灭火效能和紧急响应能力。首先，设计师需要仔细考虑可利用的水源类型，包括自来水、水池和消防水泵<sup>[2]</sup>。自来水作为主要供水来源，需要确保市政供水管道的稳定性和水质符合安全标准。水池作为备用水源，需要安置在便于控制和维护的位置，以确保水源的可靠性。而消防水泵则作为紧急备用手段，需布置在关键位置，经常进行定期维护和检查，确保其随时可用。其次，水源的位置和布局应考虑到建筑的结构、用途和可能的火灾风险区域。合理的水源供给规划需确保系统覆盖面广，能够满足不同区域的消防需求。通过精心规划水源供给，系统在火灾紧急情况下能够迅速获取足够的水量，提高系统的可靠性和紧急响应能力。

### 3.4 消防给排水及灭火系统

消防给排水及灭火系统在建筑工程中是确保火灾应急处理的关键组成部分。该系统的设计需要综合考虑建筑结构、火灾风险、法规标准等多方面因素，以确保系统在紧急情况下能够迅速、有效地发挥作用。在给排水系统方面，设计师需要合理规划管道布局，确保水源供给充足、管道通畅。消防栓、喷淋系统等设备的布局也应考虑到建筑的使用特点和火灾风险分布，以最大程度提高系统的灭火效果。系统的排水设计要能够迅速排除消防过程中产生的大量水源，以保障灭火的效率。在灭火系统方面，消防设备的选型和布局需符合相应的法规和标准。自动喷水系统、灭火器等设备的合理配置是确保系统在火灾发生时能够迅速、精确地响应的重要因素。灭火系统的自动化和智能化设计能够提高系统的应急响应速度，降低人为操作的依赖性。

### 3.5 消防水泵接合器

消防水泵接合器是消防给排水系统中的重要组成部分，作用在于连接消防水泵和市政供水系统，确保在火灾发生时能够迅速获取大量的水源用于灭火。这一装置通常位于建筑物的消防泵房内，作为连接市政自来水管和消防水泵的关键接口<sup>[3]</sup>。其设计应符合相关法规和标准，确

保连接牢固、密封可靠。消防水泵接合器在非紧急情况下保持关闭状态，一旦系统检测到火警信号，它能够快速开启，实现自动切换到消防水泵供水状态。消防水泵接合器的设计需要考虑到供水管道的直径、阀门控制系统、连接部件的材质等因素。此外，接合器的定期维护和检查也至关重要，以确保在紧急情况下能够正常、可靠地运行。通过合理设计和有效运行，消防水泵接合器为建筑消防系统提供了可靠的水源连接，是保障火灾应急处理的重要环节。

### 3.6 消防水泵房给排水设计

消防水泵房给排水设计在建筑工程中扮演着至关重要的角色，其合理设计直接关系到消防系统的可靠性和火灾应急处理的有效性。首先，消防水泵房的位置需要精确确定，通常选择在建筑底层或地下室，以确保泵房能够迅速响应火灾情况。考虑到消防水泵房内设备的布局，设计师需合理规划给排水系统，确保排水通道畅通，防止泵房内部积水和漏水问题。其次，消防水泵房的排水设计需要满足一定的流量和排水压力要求。对于泵房的地面排水系统，设计应考虑使用合适的排水设备和施工方法，以便在紧急情况下迅速排除可能的漏水或泡水问题。此外，对于水泵房的防火设计也是至关重要的一环。采用防火材料、设备防火隔离等手段，确保水泵房内的设备在火灾发生时不受影响，保障消防水泵的正常运行。最后，定期维护和检查是确保消防水泵房给排水系统长期可靠运行的关键。定期的设备检查和清理有助于发现并及时修复潜在问题，确保系统在火灾紧急情况下能够可靠供水，提高整体建筑的火灾安全水平。

### 4 结语

在建筑工程给排水消防水系统设计的研究中，我们深入剖析了设计原则、问题存在以及关键设备的设计与施工。通过科学合理的步骤，我们能够提升系统性能，确保系统在紧急情况下快速、可靠地响应。设计中的重要步骤，如图纸设计、管道布局、水源供给等，对建筑的火灾安全具有关键性作用。在最终建设阶段，我们致力于创建一个更为安全可靠的建筑环境，确保人员的生命和财产安全。通过不断的研究和实践，我们能够不断优化设计方案，为建筑工程的火灾防控提供更为可持续的解决方案。

#### [参考文献]

- [1] 李洋. 建筑工程给排水施工中的消防水系统安装[J]. 大众标准化, 2021(2): 32-33.
  - [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] 邓成. 建筑室内给排水消防设计及施工技术的关键[J]. 建材发展导向, 2022, 20(24): 108-110.
- 作者简介：王丽（1981.9—），毕业院校：河北建筑工程学院，所学专业：给水排水工程，当前就职单位：石家庄市万成民用建筑设计有限公司，职务：主任，职称级别：高级工程师。