

建筑给排水及消防给水设计分析

李 颖

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300221

摘 要: 在探讨建筑给排水及消防给水设计时, 突出了其重要性及关键点。消防设计对于保护人民生命和财产安全, 降低火灾损害至关重要。详细分析污水管道的布局、生活给水系统的选择以及雨水管道的敷设策略, 进一步深入了解建筑给排水设计的核心。聚焦于消防给水设计, 讨论了给水方式、贮水池设计、消火栓布局及自动喷水灭火系统配置, 强调在设计中必须严格遵循国家与地方消防标准, 以确保系统的高效性和可靠性, 从而提升建筑的整体防火性能, 为建筑安全运营筑牢防线。

关键词: 建筑工程; 给排水; 消防给水设计

1 建筑给排水中消防设计的重要意义

建筑给排水系统中的消防设计, 其重要意义不容小觑。在现代社会, 随着城市化进程的加速, 建筑高度不断增加, 人员密度日益集中, 一旦发生火灾, 其危害性和影响范围都会迅速扩大。因此, 一个科学、合理、有效的消防设计对于保障人民生命财产安全、减少火灾损失具有至关重要的作用。首先, 消防设计能够在火灾初期迅速响应, 及时控制火势的蔓延。消防给水系统作为建筑消防设计的核心部分, 能够确保在火灾发生时有足够的灭火水源, 并通过合理的管网布局和灭火设施的配置, 迅速将灭火水源送达火场, 为火灾的扑灭提供有力的保障。其次, 消防设计还能够为火灾后的救援工作提供便利。通过合理的消防设计, 可以确保消防通道畅通无阻, 便于消防人员迅速进入火场进行救援。消防设计中还应考虑烟雾排放、人员疏散等问题, 为火灾发生后的人员疏散和救援提供必要的条件。另外, 消防设计还能够提高建筑的整体防火性能。在建筑设计过程中, 通过合理的消防设计和规划, 可以确保建筑在材料使用、结构布局等方面符合防火要求, 降低火灾发生的可能性^[1]。消防设计还能够与建筑的其他系统(如报警系统、自动喷水灭火系统等)相互配合, 共同提升建筑的整体防火水平。总之, 建筑给排水系统中的消防设计对于保障人民生命财产安全、减少火灾损失具有不可替代的作用。

2 建筑给排水设计

2.1 布置与敷设污水管道

污水管道的布置不仅关系到建筑内部环境的卫生状况, 还直接影响到建筑外部环境的保护和城市排水系统的正常运行。污水管道的布置应遵循科学、合理、经济的原则。设计之初, 应综合考虑建筑的结构、功能分区、人员流动等因素, 确保污水管道的布置能够满足不

同区域对排水的需求。还需考虑污水管道的走向、坡度、管径等参数, 以确保污水能够顺畅、快速地排入城市排水系统。在污水管道的敷设过程中, 应确保管道材料的选择符合相关标准和规范。常用的污水管道材料包括铸铁管、钢筋混凝土管、塑料管等, 这些材料各有优缺点, 需根据具体情况进行选择。

污水管道的敷设还需注意以下几点: 一是避免管道穿越对卫生条件要求较高的房间, 如卧室、餐厅等; 二是管道应尽量沿墙、柱或梁等建筑构件敷设, 以减少对建筑结构的影响; 三是管道应具有一定的坡度, 以确保污水能够自然流动, 减少堵塞的风险。在实际施工中, 还应根据建筑的具体情况和施工条件, 对污水管道的布置与敷设进行灵活调整。例如, 在地下室或地下车库等空间受限的区域, 可以采用环形管网或分区排水等方式, 以提高排水效率。同时, 还需注意与其他管道(如给水管道、供暖管道等)的协调配合, 避免相互干扰。

2.2 选择生活给水系统

生活给水系统的合理设计和选型, 直接关系到建筑内部居民日常生活的便利性和舒适度。在选择生活给水系统时, 必须充分考虑建筑的特点、用水需求以及未来可能的变化。生活给水系统的选择应基于建筑的实际需求; 这包括建筑的类型(如住宅、办公楼、医院等)、使用人数、用水点分布等因素。例如, 对于高层住宅建筑, 由于楼层高、居住人数多, 可能需要采用加压供水系统来确保高楼层住户也能获得稳定的供水压力。生活给水系统的选择应考虑水质要求; 不同用途的给水系统对水质的要求不同, 如饮用水系统需要确保水质的纯净和安全, 而灌溉系统则对水质的要求相对较低。在选择生活给水系统时, 应根据实际需求选择符合水质要求的系统和设备。生活给水系统的选择还应考虑经济性和节

能性；在选择给水设备时，应综合考虑设备的购置成本、运行维护成本以及能源消耗等因素，选择性价比高的产品。采用节能技术也是提高生活给水系统能效的重要途径，如采用变频控制技术、优化管道布局等^[2]。随着科技的进步，新型的给水系统和设备不断涌现，这些新型设备通常具有更高的效率、更低的能耗和更好的稳定性。

2.3 布置与敷设雨水管道

雨水管道的合理布置不仅能有效排除建筑屋顶及地面的积水，还能防止雨水倒灌，保持建筑及周边环境的干爽与整洁。雨水管道的布置需要综合考虑建筑物的整体布局和地形条件。对于大型建筑物，如购物中心、办公楼或居民楼群，应设置多个雨水收集口，确保各个区域的雨水能够及时排入管网。根据建筑物的地形高低，合理设置排水坡度，使雨水能够自然流动，减少堵塞的风险。在雨水管道的敷设过程中，应选择耐腐蚀、强度高的材料，如铸铁管、钢筋混凝土管或高密度聚乙烯（HDPE）管等。这些材料不仅能承受外部环境的侵蚀，还具有较长的使用寿命。对于高层建筑，雨水管道的布置尤为重要。由于楼层高、排水量大，通常采用重力自流排水系统。在这种情况下，雨水管道应沿建筑外墙或内部结构垂直敷设，以确保雨水能够迅速排入城市排水管网。为了防止雨水倒灌，还需设置反水弯或止回阀等装置。雨水管道的布置还需考虑与其他管道系统的协调。例如，应避免与给水管道、热力管道等交叉或重叠，以免相互干扰。在管道穿越墙体或地板时，应设置套管或采取其他保护措施，确保管道的安全运行。

3 建筑消防给水设计

3.1 选择消防给水方式

消防给水方式的选取需要考虑建筑的类型、高度、结构特点、使用功能以及消防安全的要求。对于低层建筑和多层建筑，常见的消防给水方式包括直接给水系统和重力自流给水系统。直接给水系统通过市政管网直接供水，适用于消防用水量较小且市政供水压力满足要求的建筑。而重力自流给水系统则利用建筑内部的水箱或水池作为水源，通过自然重力向消防设备供水，适用于消防用水量较大但市政供水压力不足的建筑。对于高层建筑，由于其消防安全的特殊性和复杂性，通常采用更先进的消防给水方式，如稳高压给水系统和自动喷水灭火系统。稳高压给水系统通过设置专用的消防泵房和稳压设备，确保消防管网内始终维持一定的压力，以满足高层建筑在火灾时的消防用水需求。而自动喷水灭火系统则通过预设的喷头，在火灾发生时自动喷水灭火，具有反应迅速、灭火效率高的特点。在选择消防给

水方式时，还要考虑系统的可靠性和维护管理的便利性。应优先选用经过实践证明安全可靠、运行稳定的消防给水方式，并确保系统易于维护和管理，以降低后期的运营成本^[3]。随着科技的进步和消防技术的不断发展，新型的消防给水方式不断涌现。

3.2 消防贮水池

在建筑消防给水设计中，消防贮水池的规划和设计是不可或缺的一环。消防贮水池作为火灾时的重要水源，其设计直接关系到建筑消防安全的可靠性和有效性。（1）消防贮水池的选址应考虑与消防泵房和消防管网的连接便利性，以确保在火灾发生时能迅速向消防系统供水。通常，消防贮水池会设置在建筑物附近的合适位置，避免与其他非消防用途的水池或水体混用，以防止污染。（2）消防贮水池的容量应根据建筑物的类型、规模、用途以及消防安全标准进行计算确定。一般来说，消防贮水池的容量应能满足火灾初期一定时间内的消防用水量，以确保在外部水源未能及时到达时，能够提供足够的灭火用水。（3）在消防贮水池的设计中，还需考虑其结构安全和水质保障。消防贮水池应采用坚固耐用的材料建造，并设置相应的防护措施，以防止外部因素对其造成损害。同时，应定期对消防贮水池进行清洁和消毒，以确保其水质的清洁和安全，避免因水质问题而影响灭火效果。（4）为了保障消防贮水池在火灾时的正常使用，还需设置相应的监控和报警系统。通过安装水位传感器、水质监测仪等设备，实时监测消防贮水池的水位和水质情况，并在出现异常时及时报警，以便及时处理和修复。

3.3 设计室内消火栓

室内消火栓系统的设计和布局需充分考虑建筑物的结构特点、使用功能以及火灾风险评估结果。室内消火栓的布局应遵循“均匀分布、易于取用”的原则。消火栓应设置在易于接近和使用的位置，如走廊、楼梯间、大厅等公共区域，并确保在火灾发生时，人员能够迅速找到并使用消火栓进行灭火。消火栓的间距和数量应根据建筑物的面积、高度和火灾风险等级进行合理计算，确保在火灾发生时，每个区域都能得到足够的灭火水源。系统应能够保证在火灾时，消火栓的出水压力和水量满足灭火需要^[4]。为实现这一点，需要合理设置消防泵房、消防水池等供水设施，并配置相应的消防泵、稳压装置等设备，以确保系统能够在火灾时提供稳定可靠的水源。室内消火栓的设计还需考虑与其他消防设施的配合。例如，消火栓系统可以与自动喷水灭火系统、泡沫灭火系统等相结合，形成多层次的灭火防护体系。同

时,消火栓系统还应与火灾自动报警系统、消防应急照明系统等相联动,以提高火灾应对的效率和安全性。消火栓的操作应简便易行,便于非专业人员快速掌握使用方法。

3.4 保证消防给水系统的设置

消防给水系统的设计应依据国家及地方消防法规和标准进行;这些法规和标准明确规定了消防给水系统的设置原则、技术要求以及维护管理等方面的要求,设计师必须严格遵循,确保系统设计符合法定要求。在消防给水系统的设计过程中,需要对建筑物进行全面的火灾风险评估。根据建筑物的类型、用途、高度、面积等因素,合理确定消防水源的选型和布置方式,确保在火灾时能够提供足够的灭火水量和水压。消防给水系统应包括可靠的消防水源、消防泵房、消防水池、管网以及消火栓等关键组件。消防水源应选择水质良好、供水稳定可靠的市政供水或天然水源,并设置备用水源以应对突发情况。消防泵房应设置在便于操作和维护的位置,并配置足够的消防泵以满足灭火需求。消防水池应设置在建筑物内或附近,其容量应满足火灾初期灭火用水量的要求。在管网设计上,应采用环形或网状结构,确保每个消火栓都能得到可靠的水源供应。管网应采用防火、耐腐蚀的材料制成,管道连接应严密可靠,以防止漏水或渗水。同时,还需设置必要的阀门、压力表和流量计等设备,以便于系统的监控和管理。在消火栓的设计上,应遵循“均匀分布、易于取用”的原则,确保在火灾发生时,人员能够迅速找到并使用消火栓进行灭火。消火栓的出水压力和水量应满足灭火需求,并配置相应的水带和水枪等灭火器材。通过安装传感器、监控器等设备,实时监测系统的运行状态和参数变化,并设置报警和故障提示功能,以便于及时发现和处理问题。

3.5 自动喷水灭火系统

在建筑消防给水设计中,自动喷水灭火系统(Automatic Sprinkler System)是一项至关重要的组成部分,它能够在火灾初期自动启动,通过喷洒水雾或水滴来迅速控制火势,为人员疏散和消防救援争取宝贵时间。自动喷水灭火系统的设计应基于建筑物的结构特点、使用功能以

及火灾风险评估结果。系统通常由洒水喷头、管道、水泵、水源和报警控制器等组成。每个组成部分的选取和设计都必须遵循相应的标准和规范,确保系统在火灾时能够迅速响应并有效灭火。喷头应均匀分布在易发生火灾的区域,如走廊、仓库、办公室等,确保在火灾发生时能够迅速覆盖火源并有效灭火。管道应选用防火、耐腐蚀的材料,安装时要充分考虑建筑的承重要求和结构稳定性。管道的连接应严密可靠,防止漏水和渗水现象的发生。水泵作为系统的动力源,其选型应根据建筑物的最大用水量和供水压力来确定。水泵应设置在易于操作和维护的位置,并配备备用电源以确保在紧急情况下能够正常运行。应接入可靠的市政供水或自备水源,并设置足够容量的消防水池作为备用水源。确保水源的水质符合灭火要求,并定期进行水质检测和维护。报警控制器是自动喷水灭火系统的中枢,它能够实时监测系统的运行状态并接收来自喷头的报警信号。一旦检测到火灾,报警控制器将自动启动水泵和喷头,并向消防部门发送报警信号,以便及时采取救援措施。

结束语

建筑给排水及消防给水设计是建筑设计中不可或缺的一环。随着城市化进程的加速和建筑功能的多样化,对给排水及消防给水系统的要求也日益严格。本文通过分析建筑给排水及消防给水设计的关键环节和要点,旨在为设计师和工程师提供参考和指导,以确保设计的科学性和实用性。

参考文献

- [1]吴鸿枢.建筑给排水及消防给水设计探析[J].居业,2022(08):142-144.
- [2]朱叔权.民用建筑消防给水设计探析[J].房地产世界,2022(15):66-68.
- [3]李传志,李辉,胡鸣镛.超高层建筑消防给水系统设计优化探讨[C]/中国建筑学会建筑给水排水研究分会第四届第一次全体会员大会暨学术交流会议论文集.,2022:353-358.
- [4]孙少芳.浅谈高层建筑给排水及消防给水设计[J].江西建材,2021(10):139-140.