

# 高层民用建筑消防给排水设计要点

高俊

启东市建筑设计院有限公司 江苏 启东 226200

**摘要：**随着我国城市化进程的加快，高层民用建筑项目日益增多，其消防给排水设计的重要性日益凸显。本文旨在探讨高层民用建筑消防给排水设计的关键要点，通过系统分析设计原则、技术要求及优化策略，为提升高层建筑消防安全性能提供参考。文章将从给水系统设计、排水系统设计、消防水池与水箱设置、自动喷水灭火系统等多个方面展开详细论述。

**关键词：**高层民用建筑；消防给排水；设计要点；优化策略

## 引言

高层民用建筑由于其高度和复杂结构，一旦发生火灾，后果往往十分严重。因此，科学合理的消防给排水设计对于保障建筑内人员生命财产安全至关重要。本文将从设计原则出发，结合技术规范，深入探讨高层民用建筑消防给排水设计的要点。

### 1 给水系统设计要点

#### 1.1 室内消火栓给水系统

高层民用建筑由于楼层高、人员密集，火灾风险大，因此必须设置室内消火栓给水系统，并且该系统应当与其他日常给水系统完全独立，以确保在火灾发生时，消防用水不会受到其他系统的影响。系统设计时需严格遵循以下原则：

**环状管网布置：**室内消火栓给水系统的管道布置至关重要，应设计成环状管网，确保水流的畅通无阻。进水管或引入管的数量不应少于两条，这是为了在一条管道发生故障时，另一条管道仍能够提供足够的消防用水量和所需的水压，保障灭火工作的顺利进行。

**竖管布置：**竖管的布置同样关键，应确保同层的任何部位都能有两个消火栓的水枪充实水柱同时到达。这不仅要求竖管的位置合理，还需要每根立管的直径不小于100毫米，以保证水流的充足和稳定。

**静水压力控制：**消火栓处的静水压力是一个重要的技术参数，它直接关系到灭火效果。室内消火栓静水压力不超过1.0MPa，这是为了避免压力过大导致设备损坏或水流不稳定。当静水压力超过这一限值时，应采用竖向分区给水系统，并设置减压装置，以确保消防用水的安全和有效。

#### 1.2 消防水泵房设计

消防水泵房是消防给水系统的核心部分，其设计应满足严格的安全和性能要求。应独立设置的消防水泵

房，其耐火等级不应低于二级。这是为了确保在火灾发生时，水泵房能够保持结构的完整性和稳定性，从而保障消防用水的持续供应。同时，应采用耐火极限不低于2小时的隔墙和楼板与其他部位隔开，以防止火势蔓延。此外消防给水系统应设置备用消防水泵，这是为了提高系统的可靠性和稳定性。备用消防水泵的工作能力不应小于最大一台消防工作泵，以确保在主力水泵发生故障时，备用水泵能够迅速接管并提供足够的消防用水<sup>[1]</sup>。此外，吸水管和供水管均不应少于两条，这是为了保障供水的可靠性和稳定性。

### 2 排水系统设计要点

#### 2.1 消防排水系统设计

消防排水系统在高层民用建筑中扮演着至关重要的角色，它负责在火灾发生时迅速排除灭火用水，以减轻对建筑结构的潜在损害。以下是设计该系统的关键要点：

**快速排水：**消防排水系统必须设计成能够快速响应并有效排除这些水分。这通常包括设置足够数量和尺寸的排水口，以及确保排水管道具有足够的流通能力。此外，排水系统的布局应优化，以减少水流阻力，提高排水效率。

**返溢处理：**在消防排水系统中，必须考虑到雨水管道可能因灭火用水的大量排放而发生返溢。为了避免这种情况，应将雨水管道纳入排水设计的考虑范围，并设置有效的返溢处理方案。例如，可以在雨水管道上安装防返溢装置，或者在必要时将消防排水与雨水排水系统分开设置。

**安全保护：**消防排水泵是排水系统的关键组成部分，其安全运行至关重要。因此，在设计时必须考虑泵的安全保护措施。这包括为泵提供可靠的电源供应、设置过载保护装置以及确保泵房内的通风和照明条件良好。此外，还应定期检查和维修排水泵，以确保其处于

良好的工作状态。

## 2.2 楼层间水渗漏处理

在高层民用建筑中，楼层间的水渗漏问题是一个需要特别关注的方面。水渗漏不仅会对建筑主体结构造成损害，还可能影响建筑的使用功能和安全性。因此，在设计排水系统时，必须综合考虑楼层间的水渗漏问题。为了防止楼层间的水渗漏，可以在楼板下方或上方设置防水层。防水层应选用耐水、耐腐蚀、耐老化的材料，并确保其施工质量和密封性。此外，还应定期检查防水层的完整性，及时发现并修复任何破损或裂缝。其次在楼层间设置排水槽是一种有效的水渗漏处理措施。排水槽应设计成能够迅速收集并排除楼层间的积水，防止水分渗透到建筑结构中<sup>[2]</sup>。排水槽的材质和尺寸应根据实际情况进行选择，并确保其安装牢固、密封良好。除了防水层和排水槽外，还可以采取其他综合防水措施来减少楼层间的水渗漏。例如，可以在楼板接缝处设置密封条或灌浆材料，以增强接缝的密封性；在卫生间、浴室等易湿区域设置防水隔断或挡水条，以防止水分扩散到其他区域。

## 3 消防水池与水箱设置

### 3.1 消防水池设计

消防水池是高层民用建筑消防给水系统的重要组成部分，它用于储存足够的消防用水，以确保在火灾发生时能够持续、稳定地提供灭火所需的水量。以下是消防水池设计的关键要点：

**设置条件：**高层民用建筑在特定情况下应设置消防水池。当市政给水管道和进水管不能满足消防用水量要求时，或者市政给水管道为枝状布置或仅有一条进水管（二类居住建筑除外）时，必须设置消防水池。这是为了确保在火灾发生时，建筑内部有足够的消防用水可供使用。

**有效容量：**消防水池的有效容量应根据火灾延续时间内室内消防用水量的要求来确定。这包括消火栓系统、自动喷水灭火系统等其他消防用水系统的用水量。同时，还应考虑补水时间，补水时间不宜超过48小时，以确保在火灾期间消防水池能够持续提供足够的水量。

**分隔设置：**对于容量超过500立方的应分成2组设置，超过1000立方应分成2座。这是为了提高消防水池的可靠性和安全性，确保在一个部分发生故障或需要维修时，另一个部分仍能正常使用，满足消防用水的需求。

**其他要求：**消防水池的设计还应满足其他相关要求，如水池的结构强度、防渗性能、水质保障等。同时，还应考虑水池的维护和管理，确保其长期处于良好

的工作状态。

### 3.2 高位消防水箱设置

高位消防水箱是高层民用建筑消防给水系统中的另一个重要组成部分，它用于储存一定量的消防用水，并利用高度差产生的静水压力为消防系统提供稳定的水压。当高层民用建筑采用临时高压给水系统时，应设置高位消防水箱。这是因为临时高压给水系统在火灾初期可能无法立即提供足够的水压，而高位消防水箱可以利用其高度差产生的静水压力为消防系统提供初始的水压支持。高位消防水箱的储水量和设置高度应根据规范要求来确定。储水量应满足火灾初期消防用水的需求，同时还应考虑水箱的补水能力和补水时间。设置高度应确保最不利点消火栓的静水压力满足规范要求，以确保消防系统能够正常工作。当高位消防水箱不能满足静压要求时，应设置增压设施。增压设施可以是稳压泵、气压罐等，它们可以提高消防系统的水压，确保消防用水能够顺利到达火灾现场。

## 4 自动喷水灭火系统设计

### 4.1 系统布置

自动喷水灭火系统是高层民用建筑中至关重要的消防设施，它能够在火灾初期迅速响应，通过喷洒水雾或水流来控制 and 扑灭火灾。以下是系统布置的关键要点：

**配水管道压力控制：**配水管道的压力是确保喷头正常工作的关键因素。所有配水支管的压力应严格控制在0.4MPa以下，以避免因压力过大而导致喷头损坏或喷水效果不佳。同时，应设置压力调节装置，以确保系统在不同工况下都能保持稳定的压力。

**喷头布置：**洒水喷头的布置是自动喷水灭火系统设计的核心。应明确喷头的数量，并确保其喷洒范围能够覆盖建筑内的各个角落。为了保证喷水效果，每根支管上的喷头数量不宜过多，通常建议不超过8个。此外，喷头的安装高度和角度也应根据实际情况进行调整，以确保其能够准确、有效地喷洒到火灾区域。

**其他考虑因素：**在系统布置时，还应考虑建筑的结构特点、使用功能以及火灾风险等因素。例如，在易燃物品储存区、电气设备间等高风险区域，应适当增加喷头的数量和密度，以提高灭火效果<sup>[3]</sup>。同时，还应确保配水管道和喷头的材质、规格等符合相关标准和规范的要求。

### 4.2 水泵选型

消防水泵是自动喷水灭火系统的动力源，其选型对于系统的稳定运行至关重要。消防水泵的扬程应能够满足最高层喷头的压力需求，以确保在火灾发生时，系统能够迅速、有效地喷洒水雾或水流。这需要根据建筑

的高度、喷头的布置以及管道的损失等因素进行综合考虑。除了扬程外，水泵的流量和效率也是选型时需要考虑的重要因素。流量应确保系统能够在规定的时间内提供足够的消防用水量，而效率则关系到水泵的能耗和运行成本。因此，在选型时，应综合考虑水泵的扬程、流量和效率等参数，选择性能优良、经济合理的水泵。在水泵选型时，还应考虑水泵的可靠性、耐用性、维护方便性等因素。应选择具有良好品牌和口碑的水泵产品，并确保其符合相关标准和规范的要求。同时，还应考虑水泵的备用和切换机制，以确保在主泵发生故障时，备用泵能够迅速接管并提供持续的消防用水。

## 5 高层民用建筑消防给排水设计的优化策略

### 5.1 管道布置优化

合理的管道布置对于保障消防给排水系统的高效运行至关重要。在设计管道布置时，应尽量减少不必要的弯头和接头，以降低水流阻力，提高系统能效。这可以通过采用直线布置、减少管道转折和使用标准长度的管道段来实现。其次根据系统的流量需求和压力要求，合理选择管道的直径。较大的管道直径可以降低水流速度，减少水流阻力，从而提高系统的输水能力。此外要选择耐腐蚀、耐磨损、承压能力强的管道材质，如不锈钢、镀锌钢管等，以确保管道的长期使用性能和安全性。同时在管道上合理设置阀门、过滤器、减压阀等附件，以便于系统的调试、维护和检修。同时，应确保这些附件的可靠性和耐用性。

### 5.2 水泵技术优化

水泵是消防给排水系统的核心设备，其性能和稳定性直接影响系统的灭火效果。应积极引进和应用新型水泵技术，如柴油机水泵等，以提高系统的性能和稳定性。这些新型水泵具有高效、节能、可靠等优点，能够更好地满足消防给排水系统的需求。建立健全的水泵日常维护和检修制度，确保水泵在紧急情况下能够迅速启动并正常工作。这包括定期检查水泵的运行状态、润滑情况、密封性能等，并及时更换磨损或损坏的部件。为了确保系统的连续性和可靠性，应设置备用水泵和切换

机制。在主泵发生故障时，备用泵能够迅速接管并提供持续的消防用水，从而确保系统的正常运行。

### 5.3 智能化系统引入

随着科技的不断发展，智能化系统在消防给排水设计中的应用越来越广泛。通过引入远程监控和控制系统，可以实现对管道运行状况和消防设备状态的实时监测和控制。这包括监测水流速度、压力、温度等参数，以及控制阀门的开关、水泵的启停等操作。在火灾发生时，系统能够自动启动相关设备并发送报警信息，提高应急响应速度。结合传感器和数据分析技术，建立智能预警和报警系统<sup>[4]</sup>。当系统检测到异常情况时，如管道泄漏、水压不足等，能够自动触发报警并通知相关人员进行处理，从而及时消除安全隐患。通过收集和分析系统的运行数据，可以了解系统的性能和存在的问题，并提出相应的优化建议。这有助于不断改进和完善消防给排水系统，提高其灭火效率和安全性。

### 结语

高层民用建筑消防给排水设计是一项复杂而重要的工作。通过科学合理的设计和优化策略的实施，可以显著提升高层建筑的消防安全性能。本文围绕给水系统设计、排水系统设计、消防水池与水箱设置、自动喷水灭火系统等方面展开了详细论述，为高层民用建筑消防给排水设计提供了参考和借鉴。

### 参考文献

- [1]耿莘惠.高层建筑给排水及消防设计要点及存在问题探讨[C]//中国建筑学会建筑给水排水研究分会,中国建筑学会建筑给水排水研究分会,中国建筑学会建筑给水排水研究分会第四届第二次全体会员大会暨学术交流会论文集(上册).沈阳城市建设学院,2023:5.
- [2]周瑾来.高层建筑给排水消防设计要点探析[J].消防界(电子版),2023,9(16):82-84.
- [3]杨斐.高层民用建筑的消防给排水设计要点研究[J].城市建筑,2020,17(03):67-68.
- [4]王翠.高层建筑给排水消防设计要点研究[J].居业,2023,(04):142-144.