

# 高层建筑给排水设计的要点探讨

成 琨

中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司 广东 广州 510000

**摘要：**通过深入探讨高层建筑给排水设计在绿色建筑理念下的技术创新。绿色建筑环保要求对给排水设计产生显著影响，推动节水设计、水质保障与生态化排水技术的提升。智能化技术的应用实现给排水系统的智能监控、调度与优化，提高了系统的运行效率和可靠性。创新材料如高性能管材和环保材料的广泛应用，进一步提升给排水系统的性能和环保性。这些技术创新共同推动高层建筑给排水设计的绿色化、智能化和可持续发展。

**关键词：**高层建筑；给排水设计；要点探讨

## 1 高层建筑给排水系统概述

高层建筑给排水系统是现代建筑技术的重要组成部分，它直接关系到建筑内居民的生活质量与用水安全。该系统主要分为给水系统和排水系统两大部分。给水系统负责将清洁水源高效、安全地输送到建筑各楼层及用水点，通常包括水源引入、增压设备（如水泵房、水箱）、管网布局及末端用水设施等。通过科学合理的管网设计与先进的增压技术，确保高层住宅、办公楼及商业设施等用水需求得到满足，同时实现节能节水目标。排水系统则负责收集并排放建筑内产生的污水、废水及雨水，确保环境卫生与公共安全。它包含排水管道网络、检查井、化粪池及污水处理或排放设施等。排水系统在设计时需考虑重力流与自然坡度的合理利用，以减少能耗；同时还需采用防臭、防漏措施，避免污染与疾病传播。对于高层建筑，还需特别注意雨水收集与排放系统的规划与建设，以应对极端天气条件下的排水需求，保障建筑及周边环境的安全。

## 2 高层建筑给排水系统的功能与重要性

高层建筑给排水系统作为建筑设施中的核心组成部分，承载着至关重要的功能与使命。其功能主要体现在两个方面：第一是供水功能，该系统通过精密设计的管网和高效的增压设备，将清洁的自来水输送到建筑的每一个楼层和用水点，确保居民、商业用户及办公人员的日常用水需求得到满足，从饮用、洗涤到消防用水，无一不依赖于此系统的稳定供应<sup>[1]</sup>。第二是排水功能，该系统负责将建筑内部产生的各种污水、废水以及雨水迅速、有效地收集并排放至城市排水管网或经过处理后再利用。这一功能不仅关乎环境卫生与公共卫生安全，还直接影响到建筑结构的稳定与使用寿命。

当然，排水系统的重要性在高层建筑中尤为凸显，进一步补充如下：（1）环境保护：高层建筑密集，人

口众多，产生的污水量也相对较大。如果排水系统设计不合理或运行不畅，会导致污水外溢，严重污染周边环境，影响居民健康和生态平衡。高效的排水系统能够确保污水得到及时、有效的处理与排放，保护城市环境免受污染。（2）防止水患：在暴雨等极端天气条件下，高层建筑若缺乏有效的雨水排放系统，极易造成屋顶积水、地下室浸水等问题，不仅损害建筑结构，还可能引发安全隐患。良好的排水系统能够迅速将雨水引导至排水管网，减轻建筑负担，避免水患发生。（3）提升居住品质：排水系统的顺畅运行直接关系到建筑内部的卫生状况和空气质量。如果排水不畅，容易滋生细菌、产生异味，影响居民的生活质量和健康。高效的排水系统能够保持建筑内部环境的清洁与舒适，提升居住品质。（4）促进水资源循环利用：随着环保意识的增强，越来越多的高层建筑开始探索雨水收集与利用技术。排水系统在这一过程中发挥着关键作用，通过合理的收集、处理与储存设施，将雨水转化为可供建筑内部冲厕、绿化等用途的非传统水源，实现水资源的节约与循环利用。

## 3 高层建筑给排水设计的考虑要点

### 3.1 人工排水系统设计考虑要点

#### 3.1.1 排水量预测与管网布局

**预测数据：**根据历史数据和建筑用途，预计一栋50层的高层建筑每日总排水量约为3000立方米。

**冗余量：**设计时预留20%的冗余量，以应对未来可能的排水量增加，即管网应能处理最高达到3600立方米的日排水量。

**管网设计：**确保从各排水点（如卫生间、厨房、洗衣房）到主排水管道的连接路径直接且短，平均路径长度不超过15米。

#### 3.1.2 管材选择与密封措施

**管材类型：**选择如PVC（聚氯乙烯）或HDPE（高密

度聚乙烯)的管材,其中PVC管道占比约60%,HDPE管道占比约40%,因PVC适合清水排放,而HDPE具有更好的耐腐蚀性。

密封要求:所有管道连接处均采用橡胶密封圈进行密封,确保密封率不低于99%,以最大限度地防止渗漏。

### 3.1.3 坡度与流速

坡度设置:排水管道的最低坡度设计为0.02(即每100米下降20厘米),以确保污水能够顺畅流动。

流速控制:计算得到的平均流速控制在1.5至2.5米/秒的范围内,以避免堵塞现象和对管道的过大冲击。

### 3.1.4 通气系统设计

通气管道:设置足够数量的通气管道,确保管道系统内气压平衡,通气管道的总面积与主管道面积的比例为1:10。

异味控制:采用高效的除臭设备,确保通风系统运行时,异味排放不超过环保标准的50%。

### 3.1.5 预处理设施

隔油池:对于厨房废水,设置隔油池以去除油脂,预计隔油池可去除废水中\*\*85%\*\*的油脂。

化粪池:对于卫生间废水,设置化粪池进行初步处理,减轻后续处理设备的负担,预计化粪池的处理效率可达90%。

## 3.2 雨水排水系统设计考虑要点

高层建筑的雨水排水系统设计同样至关重要,根据建筑屋顶形状、面积及降雨量等因素,合理设计雨水收集系统,考虑将雨水与建筑内部排水系统分流,避免雨水混入污水管道增加处理难度。根据雨水流量预测结果,设计足够容量的雨水排水管道。管道布局应尽量减少弯头与变径处,确保雨水能够快速、顺畅地排放至地面或雨水收集系统。在条件允许的情况下,可设计雨水控制与利用系统,如设置雨水花园、雨水蓄水池等,将收集的雨水用于建筑内部冲厕、绿化灌溉等非传统水源用途,实现水资源的节约与循环利用。针对暴雨等极端天气条件,需特别关注雨水排水系统的防涝能力。通过增大管道容量、设置雨水泵房及备用电源等措施,确保在极端情况下也能迅速、有效地排放雨水,防止建筑内部及周边区域发生水淹现象。在雨水排水系统设计中,应注重环保与可持续性原则。

据统计数据显示,大多数高层建筑每年面临的降雨总量约为500毫米至1000毫米,而在极端天气条件下,小时降雨量甚至可达50毫米。因此,在设计雨水排水系统时,需预留足够的排水容量,以应对各种降雨情况。同时,根据建筑的屋面形状和坡度,计算出雨水径流速

度,确保排水管道的设计符合水力学原理,避免因设计不当导致积水和漏水问题。另外,考虑到雨水具有一定的污染性,设计时还应注意设置雨水过滤设备和沉淀池,以去除雨水中的杂质和污染物,保护排水系统的正常运行和延长设备使用寿命。同时,在雨水控制与利用系统方面,可以结合实际情况设计灌溉系统,利用雨水为植被提供生长所需的水源,从而提高绿化覆盖率,改善城市环境。

## 4 高层建筑给排水系统设计的流程

### 4.1 初始设计阶段

初始设计阶段是高层建筑给排水系统设计的起点,也是奠定整个设计基础的关键环节。在这一阶段,设计团队首先需要深入了解项目的整体需求,包括建筑的高度、用途、规模以及所在地区的气候条件、水资源状况等。基于这些信息,设计团队会进行初步的水量预测,估算建筑内部的用水量、排水量以及可能遇到的极端情况下的水量变化<sup>[2]</sup>。随后,设计团队会进行场地勘察,了解项目周边的市政给排水设施情况,包括供水压力、水质要求、排水管网布局及容量等,以确保设计方案与市政设施的有效衔接。在此基础上,设计团队会开始构思给排水系统的整体框架,包括确定系统的类型(如重力流排水、压力流排水等)、划分系统区域、初步规划管网布局等。也会考虑系统的可持续性、节能性、环保性等因素,为后续的设计工作奠定基础。

### 4.2 方案设计阶段

方案设计阶段是高层建筑给排水系统设计流程中的核心环节,设计团队会根据初始设计阶段确定的系统框架和水量预测结果,进一步深化给排水系统的设计细节。会详细规划给排水管网的布局,包括管道的路径、管径的选择、连接节点的设置等,以确保系统能够满足建筑内部各用水点和排水点的需求。还会考虑系统的安全性、可靠性以及维护的便捷性,制定相应的设计标准和规范。对于关键设备(如水泵、水箱、阀门等)的选型,设计团队也会进行充分的比较和分析,确保所选设备既符合设计要求又具有良好的性价比。在方案设计阶段,还会运用专业的设计软件进行模拟分析,评估系统的水力性能、能耗情况等指标,对设计方案进行优化调整。通过多次迭代和修改,最终形成一个科学合理、经济可行的给排水系统设计方案<sup>[3]</sup>。

### 4.3 施工图设计阶段

施工图设计阶段是高层建筑给排水系统设计流程中的关键一环,它标志着设计方案从理论向实践的转化。将依据方案设计阶段确定的系统布局、设备选型及各

项技术参数,详细绘制出给排水系统的施工图纸。这些图纸包括但不限于管道布置图、设备安装图、节点详图等,它们详细标注了管道的尺寸、材质、连接方式、走向以及设备的具体安装位置、尺寸和接口要求。施工图设计阶段的重点在于确保图纸的准确性和可施工性,会进行多次校核与审查,确保每一个细节都符合规范要求,并与现场实际情况相符。设还会与施工单位进行深入的沟通与交流,解答施工单位在施工过程中可能遇到的问题,确保施工过程的顺利进行。

#### 4.4 施工与验收阶段

在施工阶段,施工单位需严格按照施工图纸进行施工,包括给排水管道的安装、设备的安装调试以及系统的防腐保温等。施工过程中,施工单位应确保施工质量符合设计要求及国家相关标准,同时做好施工记录与资料整理,为后续验收工作提供依据。验收阶段则是对施工成果进行全面检查与评估的重要环节,验收工作包括管道系统的压力试验、灌水试验、通水试验等,以检验系统的密封性、畅通性和运行稳定性。同时还需对隐蔽工程进行验收,确保施工质量无遗漏。验收过程中,若发现问题应及时整改,直至系统达到设计要求与验收标准。最终,通过验收后,高层建筑给排水系统方可正式投入使用,为建筑内部提供安全可靠的给排水服务。

### 5 高层建筑给排水设计的技术创新

#### 5.1 绿色建筑环保要求对给排水设计的影响

绿色建筑强调在建筑的全生命周期内,最大限度地节约资源、保护环境和减少污染,为人们提供健康、适用和高效的使用空间。绿色建筑要求给排水设计必须注重节水措施的应用,通过优化管道布局、选用节水型器具、实施雨水回收利用、设置中水回用系统等手段,有效减少水资源的浪费。例如,在卫生洁具的选择上,推广使用双档节水型坐便器、节水型淋浴喷头等,能够显著降低用水量。通过智能控制技术,实现用水设备的自动关闭和调节,进一步提升节水效果。绿色建筑对水质有着更高的要求,给排水设计需采用先进的水处理技术,确保供水水质符合国家或地方相关标准,保障用户的用水安全。这包括采用高效的过滤、消毒和软化设备,以及定期检测和维护水质监测系统等措施。此外,对于非传统水源(如雨水、中水等)的利用,还需采用特定的处理工艺,确保水质满足使用要求。绿色建筑倡

导生态化排水与污水处理理念,在排水系统设计中,注重雨污分流,减少污水对自然水体的污染。设置合理的污水处理设施,如生物接触氧化池、人工湿地等,对污水进行生态化处理,实现水资源的循环利用。

#### 5.2 智能化技术在给排水设计中的应用

随着科技的进步,智能化技术已广泛应用于高层建筑给排水设计中,为系统的智能化管理提供了有力支持。通过安装传感器、数据采集器等设备,实时监测给排水系统的运行状态,包括水压、流量、水质等参数。利用物联网技术,将监测数据上传至云端或控制中心,实现远程监控和预警。一旦系统出现异常或故障,智能监控系统能立即发出警报,并自动启动应急处理机制,确保系统的稳定运行。结合大数据分析和人工智能技术,对给排水系统的运行数据进行深度挖掘和分析,发现潜在的优化空间。通过智能调度算法,对供水泵组、阀门等设备进行优化调度,实现能耗的最小化和供水效率的最大化<sup>[4]</sup>。根据用户的用水习惯和需求,智能调整供水压力和流量,提升用户的用水体验。将智能控制技术应用于给排水系统的各个环节,如水泵的启停控制、水量的自动调节、阀门的远程操控等。

#### 结束语

高层建筑给排水设计在绿色建筑理念的引导下,通过节水设计、智能化技术应用和创新材料的引入,实现系统的全面升级与优化。这些技术创新不仅提升系统的性能与安全性,还有效降低了资源消耗和环境污染。未来,随着科技的进步和环保要求的不断提高,高层建筑给排水设计将继续朝着更加绿色、智能和可持续发展的方向发展。

#### 参考文献

- [1]张蓬.钟佳恩.高层建筑给排水设计中节水节能技术研究[J].中国新技术新产品,2022(21):73-75.
- [2]郭航宇.论高层建筑给排水消防设计中的问题与应对措施[J].江西建材,2022(10):131-133.
- [3]张蕊.节水节能技术在高层建筑给排水设计中的应用[J].工程建设与设计,2022(19):69-71.
- [4]苏琦传.高层建筑给排水设计的要点探讨[J].模型世界,2024(9):42-44.DOI:10.3969/j.issn.1008-8016.2024.09.014.