

# 高层建筑工程给排水设计内容与技术要点探析

庄慧丽 莫建秋

天合联创设计有限公司 浙江 杭州 310000

**【摘要】**：在城市化不断发展的大背景下，高层建筑是现代都市的重要承载者，其功能布局和技术应用也越来越引起人们的注意。给排水系统属于建筑体系的重要组成，它关乎到建筑是否安全、舒适，同时也会同能耗管理的合理性存在联系。本文就高层建筑特有的垂直高度差异、复杂的功能结构、集中式的用水排水需求等，系统地研究了给排水工程的主要设计理念，分析了各个子系统的核心技术要点。同时针对设计中出现的各种问题提出相应的改进措施，以达到提高高层建筑给排水工程设计的可靠性和效率的目的，为工程的设计提供理论依据和实践参考。

**【关键词】**：高层建筑；给排水设计；技术要点；优化措施

DOI:10.12417/2811-0722.26.04.085

## 1 引言

近些年来，我国城市化速度加快，建设用地资源越来越紧张。在这种情况下，由于高层建筑具有土地利用率高、灵活布局空间的优势，在住宅、商业、办公等各个领域都有使用。高层建筑相较于低层建筑而言，有着明显的高度特征，同时拥有众多的层数以及密集的人群，在这样的环境下运行的给排水系统需要面对因重力所致的压力分配失衡状况，保障每一层的用水需求得到满足的同时，还需要妥善处理由于排水过程出现气压波动、管道堵塞等情况时产生的种种问题。在这样的工况之下，该系统的创建既要有技术上的先进之处，又必须要有科学合理的地方。合理的给排水设计可以保证建筑内部用水的通畅、排水的高效，防止出现管道渗漏、火灾等安全问题，还能有利于节能减排目标的达成。对高层建筑给排水设计技术难点和关键环节进行研究，提出改进方案，对提高建筑工程品质、推进绿色可持续发展、保证居民生活安全有重大的现实意义。本文根据实际工程项目的经验，对高层建筑给排水的设计思想、设计原理和设计实践进行了系统的分析。

## 2 高层建筑给排水工程核心设计内容

### 2.1 给水系统设计

高层建筑给水系统的主要功能就是为各个楼层提供满足要求的生活用水和生产用水，保证供水压力稳定、水质合格。其系统设计分为水源选择、供水方式确定、竖向分区规划、管网布置和管材性能选择。城市公共供水系统作为主要供水来源，在实际工程中首先采用，当市政供水不能满足高层建筑的特殊要求时，就需选择配备自备水源或者蓄水设施来加强供水安全性。供水方式的选择要考虑建筑高度和用水负荷，常用的有市政直供、水泵加压供水（水箱组合、变频调节等）等形式。竖向分区设计是保证水质、水压平衡的重要过程，要按照建筑总高度以及各个楼层实际用水需求来合理划分低区、中区、高区，防止层间压力差别引发管道受损或者供水不够的情形出现。管道安装设计应本着方便、经济、安全的原则来布置，要避免靠近承重结构和电气线路的地方，减少弯曲的次数来降低

维护的工作量。管材选择要考虑耐腐蚀性、承压强度、成本效益和环保性能，根据各个供水段压力要求来决定最适合的材质种类。

### 2.2 排水系统设计

排水系统的主要任务就是及时排出建筑内生活污水、工业废水和屋面雨水，防止积水造成倒灌，并保持居住环境干净卫生。其主要设计内容为排水体制选择、管道布置设计、通气管敷设设计、污水处理及排放设施的设计等。高层建筑一般都采取分流制排水体制，也就是将生活污水和生产废水分别收集起来，再进行分离处理后再进入下一道工序进行处理。在管道布置的时候要依照重力流为主的原则，合理确定管道坡度，保证水流畅通，避开堵塞的危险。通气系统属于排水系统的重要组成部分，其主要作用是平衡管道内部的压力，避免水封被破坏。常用的形式有伸顶通气管、专用通气管、环形通气管等。

### 2.3 消防给排水系统设计

高层建筑消防给排水系统属于重要的安全保障设施，其设计必须严格遵守现行的消防规范来进行，从而保证火灾发生时能够得到足够的供水，并且能够有效地抑制火势的发展蔓延。该系统包含消防水源、泵房设施、消火栓给水管网以及自动喷水灭火装置等几个主要部分。为了防止生活用水和消防用水互相干扰，应将它们分开设置独立的管道网络，同时为应付突发状况，消防水泵需要配备备用设备，在供电中断或者设备故障的情况下，仍然可以保证供水。在消火栓系统设计时要根据建筑物的空间布置情况合理安排布置点位，使室内任意一点都能接受到双股水柱的全覆盖保护；而自动喷水灭火系统的选型和布置要根据建筑的功能特点和可能发生的火灾危险等级来做出科学的决定。

### 2.4 热水系统设计

高层建筑热水系统设计重点是保证住宅、酒店、医院等高耗能场所热水供应。核心要素有热水供应模式的选择、加热设备的选型分析、管道网络规划布置和保温隔热措施设计实施。

常见的热水供应方式主要有集中式和分散式两种，高层建筑大多采用集中式供水系统，以提高管理效率、达到节能减排的目的。对加热设备的选型要从用水量、能耗效率等方面综合考虑，常用的有燃气热水器、电热水器和太阳能热水器等，根据实际需要可以设计出多种能源相结合的利用方式。管道布置要首先优化热水传输路线，减小热能损耗，并用合理的保温来保证供水温度的稳定可靠。

### 3 高层建筑给排水设计关键技术要点

#### 3.1 给水系统设计技术要点

##### 3.1.1 竖向分区设计技术

竖向分区供水设计的关键是控制建筑物各个楼层给水管的静水压力，按现行规范要求，普通生活用水点静水压不应大于 0.45MPa，特殊情况可以放宽到 0.55MPa。分区方案的制定要结合建筑高度和用水需求，常见的分区方式有并联分区、串联分区等，其技术特点见下表。

表 1 分区划分对比

分区方式	优点	缺点	适用场景
并联分区	各分区独立运行，维护方便；供水可靠性高，某一分区故障不影响其他分区；能耗较低	设备占用空间较大；初期投资较高	建筑高度适中（80m 以下）、用水负荷较高的高层建筑
串联分区	设备占用空间小；初期投资较低；管道布置简洁	各分区相互关联，某一分区故障影响整体供水；维护难度大；能耗较高	建筑高度较高（80m 以上）、机房空间有限的高层建筑

分区设计时，在每个分区最低点设置减压阀来保持供水压力处于合理范围。在分区管道上应安装压力表和阀门，给系统提供实时监测以及后期维护的技术支持。

##### 3.1.2 管材选型与管道连接技术

给水管材的选取要兼顾供水系统工作压力、水质性质和运行环境等各方面因素。不锈钢管由于具有很好的耐腐蚀性、高强度，可以用来做高压区的供水系统，聚丙烯（PPR）管因为环保、轻便、施工方便等特点，一般用在中低压区给水任务上，钢塑复合管是金属管材和塑料管材的结合体，可以应用于各种供水场合。不同的材质管道的连接工艺也不同，不锈钢管一般用卡压或者焊接的方式，PPR 管多为热熔对接，钢塑复合管一般用螺纹或者法兰接口。施工时要注意接口的密封性和管道的稳固性，保证整个系统安全可靠。

##### 3.1.3 水泵选型与运行控制技术

水泵选型要考虑供水量、扬程、负荷变化特点，选择高效率、低能耗、性能良好的设备。为保证系统的可靠性，应该设

置备用泵，备用泵的流量、扬程不得小于主泵 70%。针对高层建筑用水量变化大，用变频调速技术对供水系统进行控制，根据管网的压力、流量来调节水泵的转速从而达到节能、降耗的目的，并且保证供水压力稳定。实际使用时要设置成自动和手动两种控制方式，自动模式中水泵可以自行启停、调节转速；手动模式主要用于设备检修或者应急情况。

#### 3.2 排水系统设计技术要点

##### 3.2.1 排水管道布置与坡度设计

排水管道的设计要遵照短、直、简的准则，力求减小流体传递的距离，缩减管路弯头的数目和交叉处的数量，防止出现“S”形或者“U”形管段，以此来改善系统的抗堵塞性能。根据管材性质以及设计流量确定排水横管坡度参数时，可参照如下表所示的相关规范。

表 2 常用的排水管材坡度要求

管材类型	排水横管坡度	备注
UPVC 管	0.020~0.030	适用于生活污水和废水排放
铸铁管	0.015~0.025	适用于大流量排水和腐蚀性废水排放
钢管	0.010~0.020	适用于工业废水和消防排水

排水立管位置要靠近产生污秽、杂质浓度较高的排水点，从而增大污水排出速度，减小管道堵塞机率。安装位置不能设在卧室、病房等对卫生和安静有较高要求的地方，保证居住者舒适、安全。

##### 3.2.2 通气系统设计技术

通气系统是排水管道系统的主要组成部分，它的主要功能就是调节管道内部气压，保证水封不被破坏，抑制恶臭气体倒灌。高层建筑排水设计中普遍使用专用通气管系统，特征是每根立管设一根通气管，两管汇顶处为伸顶通气。对立管数量多的高层建筑，可以采用环形通气管系统，把各个专用通气管串联成一个闭环网，从而大大提高通气效率。按照规范要求，通气管道的直径不应小于所连接排水立管直径的一半，同时应保持畅通，不得有杂物堆积堵塞。

##### 3.2.3 屋面雨水排水技术

高层建筑屋面雨水排水系统一般有两种基本的排水形式，即重力流排水和虹吸式排水。重力流排水利用雨水自然流动的特性进行排泄，管道布置简单、施工速度快，适合于小面积高坡度屋面环境；虹吸式排水则是依靠管内气压差来加强排水效果，排放速度大大提高，更适合大范围复杂的屋面设计。根据屋面汇水量、暴雨强度等参数确定管道规格，合理布置雨水斗保证最低点能迅速汇集。还要科学规划管道走向，避开承重结

构, 加强稳固支持与防渗漏。

### 3.3 消防给排水系统设计技术要点

#### 3.3.1 消防水源与消防水池设计

消防水源应优先采用城市市政供水。当市政供水管网的压力、流量不能满足消防需要的时候, 就要考虑建消防水池来补充供水能力。消防水池有效容积应根据火灾持续时间、设计流量等计算确定, 按建筑物高度确定不应小于3小时的耐久性。为了保证供水安全, 水池应设水位监测报警装置, 对液位的变化实行实时监视。生活用水、消防用水采用分质供水的方式, 设置物理隔离设施防止水质污染。消防水池应设进水口、出水口、溢流管和排水管, 在进水口、出水口处装有阀门, 便于日后维修和管理。

#### 3.3.2 消火栓系统设计技术

消火栓给水系统由室内消火栓系统和室外消火栓系统组成。室内消火栓系统在建筑设计阶段要科学布置, 保证建筑内部任意位置到最近消火栓的水平距离不大于30米, 相邻消火栓间的间距也不得大于30米。消火栓箱内应设置水枪、水带和消火栓接口等标准件, 用技术手段使接口出水压力控制在0.25~0.5兆帕。为了提高供水可靠性, 管道网络要形成环状结构, 材质以热镀锌钢管为主, 接口方式可以采用沟槽连接或者焊接连接。系统中还要设置消防水泵接合器, 以保证外部消防车能够给系统供水。

#### 3.3.3 自动喷水灭火系统设计技术

自动喷水灭火系统的选用要以建筑物的功能和火灾危险性等级为依据, 采取科学的决策。高层建筑一般使用湿式自动喷水灭火系统, 由于其启动反应快、灭火效果好, 适合在环境温度为4℃~70℃的环境下使用。中危险II级区喷头间距≤3.4米, 喷头距墙最大水平距离≤1.7米。系统中喷头应采用闭式, 根据实际情况选用合适的动作温度, 一般选择68℃型。为了保证系统的正常运行, 需要有报警阀组、水流指示器和末端试水装置等。整体设计方案必须考虑安全防火和工程适用性这两方面要求。

### 参考文献:

- [1] 周正.高层建筑给排水工程设计中节能技术实践[J].居业,2025,(08):19-21.
- [2] 颜文旭.高层建筑消防给排水工程特点及设计要点研究[J].消防界(电子版),2025,11(11):109-110.
- [3] 胡翔.浅析高层建筑消防给排水工程特点与设计要点[J].消防界(电子版),2025,11(09):93-95.
- [4] 许有礼.高层建筑给排水工程的设计及施工技术探讨[J].四川水泥,2024,(11):130-132.
- [5] 陈家兴.高层建筑工程给排水和消防给水系统设计分析[J].中国建筑金属结构,2024,23(10):118-120.

### 3.4 热水系统设计技术要点

#### 3.4.1 热水供应方式选择

高层建筑热水供应系统优化设计可以分为上行下给式和下行上给式两种主要形式。前者依靠顶部储水箱逐层输送热水, 供水温度分布较均匀, 适合高层建筑使用; 后者靠底部加热设施向上分配热水, 管道布置紧凑、便于维护, 被中低层建筑广泛使用。根据节能要求, 可以将太阳能集热装置和电热水器或者燃气热水器等辅助热源结合起来使用, 形成互补供热体系, 从而达到提高能源利用率、降低运行成本的目的。

#### 3.4.2 管道保温与防结露技术

热水管道保温的主要目的就是减少热量损耗, 保证输送介质的温度一直符合终端应用的要求。主流保温材料有聚氨酯泡沫、岩棉等, 最佳厚度应按环境参数及管径规格计算而定。为了防止因为管壁温度的不同而产生凝结现象, 在管道外面应设置隔离层来阻止水分渗透。热水管网设计要符合短程布线的要求, 减小弯头、阀门的配置数量, 从而达到节能降耗的目的。增设回流管道可以改善水质的循环状况, 防止由于闲置造成局部降温, 还可以减少能源浪费和水质污染的风险。

## 4 结论

高层建筑给排水系统属于集成化工程体系, 它包含给水、排水、消防以及热水供应这些子系统, 其设计工作具备很强的综合性和技术难度。本文对高层建筑给排水设计的内容进行梳理, 分析各个分系统的主要技术要点, 并提出改进措施。设计过程中要按照安全可靠、高效节能和经济可行的原则, 根据建筑功能定位、结构形式和用户需求等各方面因素来制定设计方案。就常见问题如水压波动、管道堵塞、消防设施不合格等来说, 需要依靠改善方案的布置、标准化的施工程序以及加强跨专业协调工作来加以解决, 进而提高整个的设计质量以及系统运行的稳定性。随着建筑行业不断的发展以及绿色发展理念的不断发展, 随着建筑行业的飞速发展, 高层给排水系统向智能化、节能环保和生态友好型不断迈进。因此, 设计人员要不断加强自己的专业知识储备, 在实际操作的基础上加以创新的设计理念和技术手段, 促使行业实现高质量发展。