

高层建筑给排水设计的要点探讨

郑敬霖¹，曹爽²，朱晨洋³

1. 湖北省工程咨询股份有限公司，湖北 武汉 430060

2. 武汉市生态环境科技中心，湖北 武汉 430000

3. 成都明珩智能装备技术有限公司，四川 成都 610041

摘 要： 给排水设计是建筑工程不容忽视的一环，对于建筑用水和排水至关重要。本文将结合高层建筑给排水设计原则，以及当前高层建筑给排水设计存在的问题，讨论优化高层建筑给排水设计的措施，希望能够为相关人员带来一定帮助。

关 键 词： 高层建筑；给排水设计；设计原则；设计问题；设计要点

Key Points of Water Supply and Drainage Design in High-rise Buildings

Zheng Jinglin¹, Cao Shuang², Zhu Chenyang³

1.Hubei Province Engineering Consulting Co., Ltd. Wuhan, Hubei 430060

2.Wuhan Ecological Environment Science and Technology Center, Wuhan, Hubei 430000

3.Chengdu Mingjun Smart Equipment Technology Co., Ltd. Chengdu, Sichuan 610041

Abstract： Plumbing design is an indispensable part of building construction, which is crucial for the water supply and drainage of buildings. This paper will discuss the to optimize the plumbing design of high-rise buildings in combination with the principles of high-rise building plumbing design and the existing problems in high-rise building plumbing design, hoping to some help to relevant personnel.

Keywords： high-rise building; water supply and drainage design; design principle; design problem; design key points

高层建筑是城市的重要建筑类型，随着城市建设逐步完善，高层建筑数量和规模逐渐增加，为建筑使用功能和安全性，带来了更多挑战。给排水工程是高层建筑重要分部分项工程，其设计质量是否达到要求，将会直接影响施工质量，值得设计人员高度重视，以实现给排水管道功能。

一、高层建筑给排水设计原则

（一）安全性原则

高层建筑楼层数较多，这也让给排水管道工程的施工难度成倍增长，对于设计人员而言，普通建筑的设计经验不能直接照搬，而是要结合高层建筑实际情况，对工程设计方案进行全面优化。一些常见的设计问题，例如管径未达标，管壁厚度太小等，在普通建筑中可能不会产生较大影响，但是在高层建筑中则会被放大，进而对给排水管道工程的施工质量，以及后续管道使用安全性造成影响。这也提示设计人员，应当保持较强的安全意识，将安全性置于最高优先级，保证管道使用安全性^[1]。

（二）经济性原则

高层建筑相较于普通建筑，不仅在建设周期上有明显延长，而且投资规模也会增加，任何一环设计和施工经济性，如果不纳入考量范围，则有可能对高层建筑工程整体产生巨大影响。给排水管道工程作为重要的分部分项工程，在设计阶段，除了应最大程度发挥这项工程队建筑使用者的价值，还需要将建造等经济成本考量在内，争取在满足工程要求的基础上，尽量将成本控制在

最低，提高高层建筑经济附加值。这就要求设计人员对高层建筑给排水要求，形成全方位认识，在设计方案比选上，计算投入产出比，避免因成本不足，导致后续工程无法持续施工。设计人员还应当做好给排水管道的科学布局，使资金利用率得到有效提升，从而提高给排水工程的性价比^[2]。

（三）便利性原则

给排水工程不仅需要满足竣工验收质量要求，还需要考虑长期使用之后的维护问题，这也要求设计人员，需要尽量出具便利性较高的设计方案，减少后续维护成本。举例而言，设计方案时，应当综合考虑排水管道布局，并将管道附件的安装位置，选在易于接触的位置，避免更换附件不够便利。另外，应尽量将管线拐角点数量减少，在关键位置提前留出检修口，这样相关人员在发现异常情况之后，也可以第一时间进行检修。

（四）符合施工要求原则

设计图纸是工程建造的重要标准，工程建造阶段，按图施工都会成为施工班组的重点要求，这样才能保证实际效果和设计方案相符，达到质量标准要求。这也提示设计人员，一定不能想当然，也不能盲目照搬施工经验，而是要深入了解施工现场实际情

况，结合实际情况，对设计方案细节进行反复修改，尽最大程度优化设计方案，达到科学设计给排水系统的目的^[3]。

（五）绿色设计原则

随着国家各行各业环保理念的逐步强化，节能减排、降本增效的观念深入人心，对高层建筑的给排水管道工程设计也产生了一定影响。实践中，和给排水管道工程绿色设计高度相关的，就是对雨水资源的利用率，在一些雨量丰沛，雨期较长的区域，因此，给排水管道工程设计，也应当将可再生资源利用，作为重要的设计考量因素，从而避免水资源的大量浪费。

二、当前高层建筑给排水设计存在的问题

卫生间是建筑中常见的用水场所，也是给排水管道设计需要关注的重中之重。这一场所每天不仅用水频次较多，水流速度也会更快。很多建筑使用者都有类似经验，在夜间等相对安静的环境下，卫生间冲水声会产生巨大噪声，对周围人和隔壁住户造成一定影响。这也是体现给水压力问题的一个缩影。聚焦于给排水管道设计阶段，尽管有关设计文件对给水压力参考值做出了明确规定，但鉴于高层建筑高度较高的特征，给水高度每上升一层，都会压力成倍增长。加上一些用户居住地位于顶层，如果给水压力不足，很可能导致水量大小无法满足住户正常生活需求，整栋建筑的供水稳定性也可能受到影响^[4]。为应对这个问题，一些设计人员会在设计阶段，增加原有给水压力，但是却忽视了对给水管道及其附件的保护。尽管给水效率能得到保证，但是管道阀门、焊接口等承受的压力也会更大，长此以往，轻则渗漏，重则爆裂，对管道使用寿命也会带来负面影响。与之相对的，一些高层建筑在设计阶段，未能提高给水压力，也没有将高峰时段用户的用水情况考虑在内，使一些顶层住户的管道，可能无法维持正常水压，导致正常生活受到影响。传统高层建筑在设计阶段，也可能通过设置调解水箱的方法解决，但是一些水箱有可能设计不完善，或者材料表面存在质量问题，导致水箱中的水受到污染，对住户身心健康产生负面影响^[5]。

排水管道设计问题同样不容忽视。一些高层建筑排水管道设计人员，只考虑到了管道的排水功能，但是对于可利用水资源的回收，重视程度不足，例如未能做好管道分流设计，使一些雨水被大量浪费。一些排水管道在设计阶段，没有将不同用水之间的差异，作为区分管道设计的重要考量因素，也没有体现对中水使用应有的重视程度。聚焦于实际情况，一些高层建筑住户可能会有卫生间排水管道气味难闻的体验，特别是在夏季，更容易出现这类问题。究其原因，和设计阶段未能重视水封处理有直接关联，由于水封深度未能达到设计要求，气体可能在排水管回旋，无法顺利排出，从而增加气味从卫生间排水管道逸出的可能。此外，正常情况下，为避免卫生间大量积水，需要在设计卫生间地面和排水管坡度时，留出一定坡度，依据水往低处流的原理加速排水。但是设计阶段，留出的坡度不足，导致排水无法顺利进行^[6]。

三、优化高层建筑给排水设计的措施

（一）科学确定给排水系统参数

高层建筑给排水系统参数的确定，是设计的重要一环，也是保证给排水管道正常使用的关键。具体而言，设计之前，设计人员需要仔细阅读建设单位提供的资料，明确建筑高度、地上建筑面积、地下建筑面积等，对不同区域用水标准需要做出具体区分，使平均用水量、最大用水量、日供水量和用水规模等参数，符合实际情况。在分区域设计时，应当考虑不同用水需求，用居民用水、非居民用水、绿化用水、生活用水等进行划分。与此同时，设计人员还需要结合高层建筑施工要求，对管道材料进行合理选择，对管材耐压等级等进行分析，并结合阀门特性，确定阀门位置、数量和类型，避免管道后续渗漏。针对给水系统设计，可以结合实际情况，对低层与高层住户的给水方式做出区分，低层直接供水即可，高层可通过变频器，增加给水压力，使管道设计符合这一要求。在此基础上，可结合各类数据，明确不同分区压力，计算出管道所需的水箱容积、主管道和支管道流速等，保证管道符合高层建筑要求^[7]。

高层建筑由于建筑高度较高，因此一旦遇到火灾等险情，需要将建筑灭火和住户逃生，纳入到给排水设计中。这也提示设计人员，除了应重视住户用水需求，还需要同步考虑消防管道的设计。设计阶段，应当依照高层建筑要求，计算消防水箱容积。如果高层建筑防火等级较高，应当多留出消防管道，并妥善计算自动喷水灭火系统需水量、室内及室外供水量等参数。火灾一旦发生，高层建筑给排水管道和市长管网连接的部分，应当第一时间给水，保证消防用水的充足，达到短时间内灭火的目的。

（二）优化给水和排水系统设计

高层建筑给排水系统，需要将管道作为设计重点，考虑有关参数，包括管道水量、水压等，避免管道经过长期使用，出现渗漏或爆裂现象。设计阶段，需要结合高层建筑给排水要求，确定管道直径和材料等，保证管道的使用寿命和耐用性。同时需要在设计时考虑流速问题，结合实际情况，适当设置减压阀，避免管道局部压力整体高于正常值。这种方式不仅有助于保证管道的正常使用，还有助于减少水资源浪费。与此同时，应以独立设计为主，最大程度防止管道交叉，有效提高排水效率的同时，也能够在处理生活用水过后，实现中水的循环使用^[8]。

以排水管道设计为例，一些高层教学楼建筑需要排水的类型相对复杂，除了生活污水，也包括各类实验产生的废水，甚至有一些废水中，存在对人体有害的化学元素。因此在设计阶段，设计人员应当通过排污泵，向隔油沉砂池排放污水，后续借助污水处理设备妥善处理废水，并向市政污水管道集中排放废水。聚焦于实际情况，如果是居民高层住宅，设计人员应当分开设计厨卫的排水管，设计需要避免废气侵入。同时，在餐饮区域，设计人员应在排水沟处放置金属格栅，避免老鼠等通过排水沟到餐饮区域活动，对环境造成污染。鉴于高层建筑低层管道需要承接来自高层管道的水，实际设计中，设计人员应当适当在原有基础上，令立管直径适当增加，从而令低层区域排水效率得到提升。但这

也可能侵占室内一部分原有空间,对建筑美观度造成负面影响,也不利于工程造价的控制。因此,设计人员可以在高层建筑的一层至三层楼层之间,设置独立排水立管,以聚氯乙烯作为管道主材,从而保证承压效果满足排水要求的同时,减少排水噪声^[9]。

此外,考虑到一些高层建筑外立面美观程度要求,传统雨水管道外漏的设计方案,已经逐渐不适合当前高层建筑要求。对于设计人员而言,应当尽量隐藏雨水管,以建筑阴角作为雨水管的安装地带,避免破坏建筑外立面美观性。如果无法用空间隐藏,也可以在涂刷雨水管时,选择和外立面一致的颜色,使雨水管和外立面看起来浑然一体,从而起到隐蔽效果。

(三) 消除排水系统势能

排水势能直接受到建筑高度的影响,建筑高度越高,排水势能越大,就越容易破坏管道结构,很多楼层较低的水封效果无法达到要求,就和排水势能没有消除相关。这也是高层建筑排水管道设计,不容忽视的重点工作。设计人员需要注意,排水立管中的水流无法保证连续,且均匀性较差,管道内部还会充斥大量空气。水流下落本质上可以看做空气与水的混合物,在空气的推动作用和重力作用下,水流稳定性也会连带受到影响。相关经验表明,柱塞流最容易破坏管道,究其原因,是因为水塞不会受到气

流的影响,可能形成一定有压冲击流,冲击流运动前端与后端,压力相较于大气压,会表现出明显的不平衡。水塞下落的过程中,立管气压也会有所变化,负压抽吸和正压喷溅等现象,都会伴随出现,对水封层稳定性也会产生影响,导致排水管道无法正常排水。这也提示设计人员在设计阶段,应最大程度防止柱塞流在立管中出现,保证排水管道的安全性。这需要经过周密计算,控制立管设计流量,同时还需要借助有关构件,减少排水势能,避免水流冲击力长久对管道形成破坏作用^[10]。相关试验表明,一般形似“乙”字的弯头,能够有效控制水流速度。此外,也可以额外设置通气立管,令立管直接接触大气,避免管道中气体过多,压力过大,增强管道中水流的通畅度,防止水封被破坏的同时,也可以进一步提升排水系统的效率。

四、结束语

综上所述,高层建筑给排水设计存在一些问题,设计人员应当科学确定给排水系统参数,优化给水和排水系统设计,并消除排水势能,保证管道的安全性和稳定性,使给排水设计方案满足高层建筑使用要求。

参考文献

- [1] 刘丽芳. 高层建筑给排水施工技术要点分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2024(1): 0104-0107.
- [2] 贾雪峰. 高层建筑给排水设计的核心要点构架[J]. 工程设计与设计, 2020(17): 65-67.
- [3] 冯轩. 高层建筑给排水设计施工及管道安装施工工艺[J]. 工程建设(维泽科技), 2023, 6(8): 171-173.
- [4] 李艾莉. 绿色建筑节水节能技术及设备在建筑给排水设计中的应用[J]. 中国设备工程, 2023(14): 248-250.
- [5] 李国浩. 高层建筑给排水常见问题及解决方案[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(24): 97-99.
- [6] 宋波, 苟珈源, 李勇. 房建项目给排水工程的节能技术分析及应用[J]. 石油石化物资采购, 2022(12): 156-158.
- [7] 甘兆麟. 广州某地标超高层建筑给排水设计方案对比分析[J]. 工程技术研究, 2023, 8(13): 195-197.
- [8] 张华森. 高层建筑给排水系统施工研究——以某科技园建设项目为例[J]. 房地产世界, 2024(2): 146-148.
- [9] 李艾莉. 高层建筑给排水设备设施设计要点以及节能减排设计的研究[J]. 中国设备工程, 2023(12): 244-246.
- [10] 尤泉. 越秀金融大厦空调冷却水补水管道水锤问题改造[J]. 智能建筑与工程机械, 2024, 6(10): 122-125.