

浅谈建筑给排水设计中的常见问题与解决措施

李伟

(沈阳市自来水总公司管网测绘处, 辽宁 沈阳 110000)

【摘要】随着城市化进程的不断加快, 对于建筑的需求也越来越大, 建筑也逐步呈现密集化、高层化, 加上城市居民的生活方式改变, 户均用水量也显著增加, 这都对建筑给排水系统提出了新的要求, 针对建筑给排水设计中常见的水封地漏问题、倒流防止器问题、噪声问题以及材料与结构上的不合理造成的安全隐患, 本文提出了设计用水定额、提高供水水压、注重倒流防止器的安装与质量问题以及通过结构与材料改善管道噪音, 并指出了水资源回收利用的重要性与方式, 希望引起有关方面的参考。

【关键词】建筑给排水; 常见问题; 解决措施

一、建筑给排水设计现状

我国从本世纪初开始的大规模城市化发展极大的促进了现代建筑领域的发展, 新发展格局下, 城镇化与乡村振兴的方略进一步扩大了建筑需求, 民用建筑的需求规模与需求复杂程度与日俱增, 给排水系统作为建筑领域中重要的生活必备设施, 对于居民生活的便利与安全都有着深刻影响, 同时环保与节能的设计原则被越来越频繁的提到, 因此给排水系统的设计将考虑更多要素, 以满足用水需求、用水安全、节能环保、成本控制等多方面需求。

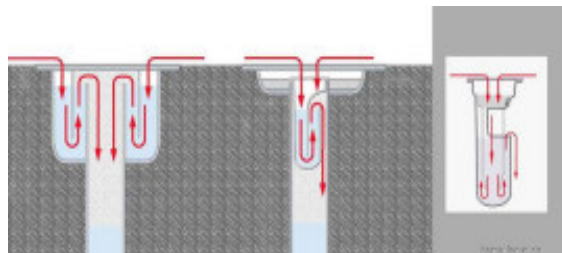
给水按照功能与需求的区分又被分为生活给水系统与消防给水系统, 而排水按照需求分类又被分为污水管道系统、废水管道系统、雨水管道系统, 现代建筑中空调与直饮自来水等设施也逐渐成为标配, 因此还存在空调冷凝水管道系统与直饮水管道系统等, 多功能的给排水管道系统结构愈发复杂, 在高层建筑中甚至会出现同一建筑物内部存在大量不同尺寸、不同材质、不同安装要求、不同功能的管道系统, 给排水系统的管道还通常要与排风管道、电气管道、供暖管道等被统一布局, 存在空间上的竞争, 随着建筑材料的发展给排水系统的管道从传统的金属管逐步转变到现在的合金管、塑料管等, 耐热性、耐腐蚀性以及重量等性能全面优化, 但也带来了排水设计中水力计算更加复杂的问题, 因此, 给排水系统的布置方法、设计要求以及造价规划都会随着建筑物功能要求的多样化变得越来越复杂。

二、建筑给排水设计中的常见问题

(一) 地漏水封封闭性结构不合理导致的问题

现代建筑中高层建筑乃至超高层建筑越来越多, 所用的设计技术与建筑技术都与一般建筑有着本质

上的区别, 同时高层建筑对于给排水系统的要求将更加严格。在居民用水环境中, 污水排放系统是最重要的排水系统, 也是对封闭性要求最高系统, 这是由于污水不仅具有一定的污染性, 还会存在异味影响居民生活环境, 排水系统的封闭性重点在于建筑材料的性能与排水系统的结构, 对于材料而言存在为了控制成本而采用质量一般或使用年限较短的水管材料, 从而导致了短期或长期的地漏水封出现位移现象, 最终导致污水外流等一系列严重的后果, 生活污水还可能存在一定的腐蚀性, 地漏水封的问题不能得到有效解决将有可能影响电气等其他管道, 给居民生活带来严重的安全隐患, 同时修复成本也越来越高。



图一 地漏水封作用示意图

(二) 建筑单位用水量激增导致的水管承压能力不足

随着我国经济社会的不断发展, 城市的人口密度不断增大, 同时还存在分布不均匀的现象, 此外现代人生活方式的转变使户均用水量大大增加, 在设计给排水系统时仅按照以往的经验考虑建筑满载时的用水峰值不够合理, 因此当用户需求增量不断累加时, 自来水公司不得不加大各种供水的水压, 水管可能长期处于高负荷或过负荷的情况下运行, 可能会导致多种安全隐患, 对于室内的给水配件与卫生器具而言, 也存在由于型号不匹配或款式老旧的问题导致承载

能力不足。

(三) 倒流防止器质量问题或缺失问题导致的导流现象

在城市环境中, 水处理系统遍布地上地下, 地上部分受大气压影响但程度不明显, 地下部分受到土壤压力的影响需要充分考虑压力问题, 由于地下环境土壤密度的区别以及地上建筑物的不同, 其内部各个部分的水压也存在显著差异, 城市排水环网中出现压力差过高的情况, 就有可能出现污水对于生活用水的倒流污染情况, 针对这一问题建筑设计中常在居民户中安装防止导流器, 在任何工况下绝对防止管道中的介质倒流或虹吸倒流, 但在设计或安装中常会出现防止倒流器缺失、安装方向反转等问题, 有可能发生不同方向的水流同时汇集到某一低压关口导致压力集中, 有可能造成二次污染等问题。

(四) 建筑物过高与户型过大导致的管道噪音问题

现代建筑中高层建筑居多, 这是土地价格持续攀升所带来的必然结果, 而越高的建筑同样意味着占据体积越大的管道系统, 这不仅是由于管道系统的数量增加, 也意味着管道的横截面积增加以应对更大的给排水需求, 对于高层而言其给水所需的水压也更高, 否则将会导致居民用水水压不稳或供水不足等问题, 影响日常生活, 因此在高层建筑中由于更大的水流会产生更大的管道噪音。对于室内环境而言, 中大户型的数量不断攀升, 独立卫浴成为更加主流的室内设计风格, 这都对给排水系统提出了更高的要求, 同时由于建筑材料的革新, UPVC 塑料管道逐步替代了传统的钢管, 其韧性更高的同时意味着在相同水压的情况下会发生更大的形变, 而加大给水水压, 管道间所承受的压力越大, 因此产生的噪音也越大, 影响居民的正常生活。

(五) 中水回收与雨水回收的效率较低

为拟合绿色建筑的设计理念, 现代建筑中给排水系统要求安装中水回收与雨水回收等系统, 中水回收是指对排水进行一般性处理后达到非饮用性生活用水的标准, 实现水资源的循环利用, 雨水回收也是进行同样的标准, 水资源的回收根据处理等级的不同还存在多种用途, 不仅包含室内环境中的沐浴用水、洗衣用水以及便溺用水, 还会被用于消防储备用水等, 水资源循环利用对于我国人均水资源占有率较低以及城市用水资源紧缺的现状有着重要意义, 但在实际的设计与运行过程中, 由于成本控制、工艺不合理以及对水资源回收意识的不到位等问题, 水资源的回收

与处理均与预期效果具有很大的差距, 水质不达标也很难用于生活用水环境, 从而造成了水资源的浪费。

(六) 管道间距设计不合理

在给排水管道尤其是排水管道的设计中, 必须要保证管道的横截面积达到要求, 这就使得管道本身占据的空间过大, 同时为了便于安装, 设计师更倾向于将不同管道混合安装或就近安装, 从而出现管道之间间距狭窄的问题, 一旦出现水管破裂的问题, 漏点越小其压力也越高, 喷射的水流对于周围的破坏性也就越大, 带来了很大的安全隐患。

三、建筑给排水设计问题的解决措施

(一) 科学核算并设计用水定额

科学核算用水定额是保证给排水系统承载量能够符合建筑与居民要求的基础, 也是用水安全以及用水冗余度的重要保障, 用水定额包括设计定额、统计定额以及管理定额, 其中设计定额是三种定额中最宽裕的也是最符合建筑设计规范与国家标准的定额, 能够最大程度的满足用水要求, 在现行的《建筑给水排水设计规范》中, 根据建筑用途的不同给出来了最高用水定额的参考值, 但随着人均用水量的逐步攀升, 该标准已经不能很好的反应现代居民用水需求, 对工程设计及设备选型的指导作用也在降低, 因此需要按照实际情况重新核算并设计用水定额。

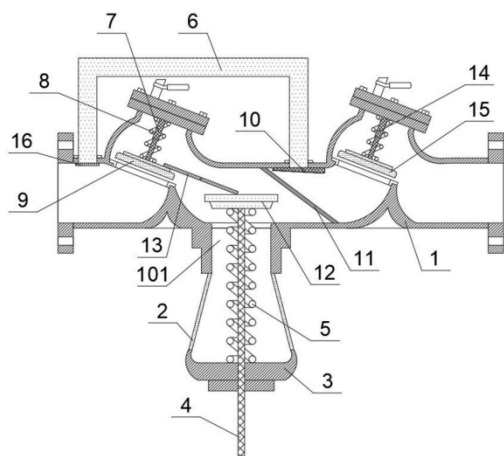
用水定额核算的常用方法包括经验分析法、统计分析法与类比法, 这三种方法均有不同程度的主观性、随机性以及抽样性, 并能全面的反馈全部的实际需求, 同时也较为依赖数据的时效性, 而现代数据处理技术以及大数据技术为基础的相关性回归分析法则能够全面分析与用水量相关的因素, 适用于一些影响因素比较复杂, 用水量情况复杂的用水定额的制定。

(二) 提高并稳定供水水压

供水水压的在较高范围内的稳定性是保证高层用水的重要基础, 也是保证整个给排水管网整体压力差保持在可控范围内的重要基础, 根据建筑物高度的不同采用不同的增压供水方案, 并在设计中尽可能减少高层的超大户型, 超高压水不仅对水管有着较大的压力, 对户内的用水系统也是较大的考验, 因此尽量避免超高压水流动路线过长, 以防止出现高层漏点与室内装置承载性不足的问题, 考虑用水量大的问题, 优先采用外网直接供水的设计方案, 辅助采用外水泵加压送水的方案, 谨防由于压力不足出现的给水回流以及水流不畅的现象。

(三) 注重倒流防止器的安装与质量问题

在设计过程中要充分考虑建筑与外水管网的连接问题,详细分析建筑内水流方向并找到关键节点,在对于供水干管和环网之间的设计时需要特地为倒流防止器预留好一个安装的位置,并标注好安装方向,重点隔离污水管道与给水管道,确保建筑内水流方向与计划方向一致,避免发生双向流动以及压差逆流等问题,在设计过程中还要考虑后续维护问题,阀前应装控制阀门、过滤器及活接头,阀后装控制阀门以便维修。在安装过程中尤其是室内环境中,安装地点环境应清洁,有足够的维护空间。倒流防止器配有空气阻隔器,其出口必须接至排水管网或下水道中。



图二 减压型低阻力倒流防止器结构示意图

(四) 通过结构与材料改善管道噪音

由于噪音的产生多来源于水流对于管道的冲击对管道造成的形变,此外还存在排水管中水和横管中空气波动造成的气泡噪音以及供水段的水泵噪音。对于振动噪音而言,主要出发点在于减小管道振动,可以采用弹簧架与填充材料相结合的方式增加塑料管道的刚性,并在同道中应用吸引住减震原材料添充,防止管道和墙壁的直接接触而出现管道振动造成墙壁共振的问题,支撑架的弹簧结构可以用悬吊式弹簧减震器取代以减少减震装置所占据的空间;对于水泵噪音要对水泵机器设备和管道做好减震降噪处理。包含但不限于设置机器设备减震台、弹簧减震器、橡胶隔震垫等等;对于气泡噪声,通过向管道内部填充较软的橡胶填充物使管道内部的内侧空间缝隙最大程度地缩小,从而减少噪声。对于不同噪音要采取不同的处理方案,明确了噪音来源才可以更有目的性的对噪音做好整治,减少给排水工程系统对周边住户的干扰。

(五) 提高回收水资源回收利用效率

提高对于中水回用与雨水回收的重视程度,从工

艺与设备两方面对回收系统进行改进,首先要根据水质对水资源进行分类,随后针对性的选择处理方式,对于一般的生活用水如洗澡水、厨房用水等固体杂质较多但污染性较小的水质采用渗透膜法过滤掉高分子物质、胶体微粒及微生物等,并将一次处理过的水通过蒸馏分离出纯水与盐类固体;对于生活污水、厕所用水等有机物含量较高的污水,采用生物方法与物化方法结合的方式进行处理,处理后的水资源除了满足居民使用以及消防应急等使用外,还可以进行地下水的回灌。在建筑内部这样的空间密集且结构复杂的环境下,尽量选用定型成套的综合处理设备。这样可以做到简化设计,布置紧凑、节省占地,并在设置地点的选择上要考虑臭味、噪声等对周围环境的影响。故一般中水处理站多设在地下室、自成独立的建筑物或采用埋地式处理设备。

雨水回收是一套与中水回收不同的系统,雨水回收的重点与难点在于雨水的收集途径,而处理过程仅需要简单的过滤就可以实现一般的浇灌、清洗等用途,建筑物的屋顶与表面是重要的雨水承接部分,在设计时要在屋顶加装集水面、雨水斗,在建筑外围设置屋面集水沟、管道系统,在地下设置雨水收集池与弃流系统,由于雨水的污染性较小但流量不稳定,因此还需要重点建设雨水储存装置,储水装置重点需要防止水质变质与藻类等生物的繁殖,储存装置设有自动清理与自动消毒功能,并根据管网水压自动调节水泵压力。

四、结语

建筑给排水系统对于室内居民的重要性不仅在于满足日常的供水与排放要求,更重要的是保障居民用水安全,防止废水、废气与废料造成的污染,影响居民的健康与安全,因此在设计过程中要充分考虑到方案的可行性、设备的耐用度以及维护的方便程度,在结构性上不断优化并在材料选择上考虑综合的社会收益,适当引进并使用国内外先进的给排水处理技术,使得给排水系统能够更好的服务于居民日常生活,更好的满足社会需求。

参考文献:

- [1] 张晨君. 浅谈雨水回收利用系统在建筑给排水设计中的应用 [J]. 建筑知识: 学术刊, 2014(5):2.
- [2] 孙凌飞. 民用建筑给排水设计中的常见问题与解决措施 [J]. 砖瓦世界, 2021(3).
- [3] 王琦. 建筑给排水设计中的常见问题及处理措施 [J]. 商品与质量, 2020(53).