

绿色建筑中给排水节能新技术应用

夏海涛

安徽省巢湖市重点工程建设管理中心

摘要：建筑给排水系统主要由用水供给系统、排水系统和污水系统等组成，要满足建筑内部安全供水、及时排水和污水处理的基本需求。如果给排水系统的规划设计不合理、管网规划和布局不合理、施工作业不规范、材料设备选用不适合等，不仅影响其作用发挥，还可能造成水资源浪费问题。打造绿色建筑，要对给排水系统持续优化，促进各种节能新技术的科学应用，以促进提高资源利用率、节约用水和降低污染能耗等目标更好实现。本文简要分析建筑给排水设计与施工中常见的问题，就优化给排水设计和节能新技术的应用提出对策和建议，希望对打造绿色建筑有所参考。

关键词：绿色建筑；给排水；节能技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.11.034

十四五期间，我国经济社会建设与发展要坚持绿色先行，打造生态社会、发展绿色经济，以实现我国的可持续发展、高质量发展。为更好满足现代人的多元化需求，及与社会发展相适应，我国在加强绿化建筑规划与建设。给排水系统是建筑的重要组成部分，主要发挥安全供水、及时排水和科学处理污水的作用，在建筑给排水设计与施工中也需融入绿色节能理念，促进各种新设备、新工艺和节能新技术的科学应用，在确保满足建筑正常给排水要求的同时，降低建筑给排水系统的能耗水平。这一过程要从多方面入手，包括优化建筑给排水设计与施工，通过技术改进和优化，提高各类能耗设备的能源利用率，使用清洁能源供热，采用节水器具、中水回用等技术节约水资源，以及污水的分类处理等。

一、绿色建筑建设与施工的相关要求

绿色建筑建设符合我国的持续发展和高质量发展要求，现代生态城市、绿色城市和智慧城市规划建设重点，旨在打造健康舒适、节能环保和低碳排放的现代化建筑，优化居住环境，满足现代人的多元化需求。绿色建筑设计与施工要能够很好的凸显人本化、生态化、数字化等特点，综合考虑和分析建筑结构和功能需求、住户的多元化需求和居住体验、节能降耗和节约资源的需求、污染防治和生态环保要求等，以实现科学规划和系统建设。绿色建筑要不断改进和完善基础配套设施，建筑给排水系统作为关键组成部分，在给排水系统规划设计和施工建设的时候，要融入绿色、节能、环保、可持续等理念，促进绿色技术、节能新技、先进材料设备和工艺的科学研究，以促使节约水资源、提高各类能耗设

备能源利用、节约成本、提升住户体验感等多方面的目标更好实现^[1]。

二、建筑给排水系统规划设计与建设存在的问题

（一）建筑给排水系统规划设计方面

由于部分工程在规划设计的时候考虑和分析问题不全面，只考虑建筑布局和基本供水、排水需求，缺乏对绿色建筑、节能降耗相关要求，以及用水量、用途及排水需求、排水峰值、压力大小等的准确把握，也缺乏对市政给排水系统规划建设情况、给排水系统功能多样化、设计多目标化等的系统考虑，进而影响给排水系统设计存在比较多的问题，后期运行的能耗大。例如，建筑给水系统主要依靠市政供水，由市政供水系统将水资源输送到各终端，过程中需要科学设置压力（通常为0.3MPa左右），在一些高层和超高层建筑给排水系统设计的时候，为满足消防、生产和生活用水所需，一般采用二次加压供水的方式，利用水箱+变频泵满足所需，这一过程缺乏对市政供水原本余压的考虑和充分利用，造成一部分能量损失^[2]。如果给排水系统选用的水泵设备类型和参数不合理，如采用的是工频水泵，不能根据实际情况、负荷变化进行水流的调整，可能导致后期运行出现超压出流的情况，也不是所有的建筑给排水都要采用变频水泵，当供水十分稳定，不存在忽大忽小情况的时候，明显采用工频水泵更能节省成本，如果设计的时候对不同的供水工况缺乏全面的分析，则会影响设备的合理选择^[3]。也有的建筑给排水系统分区供水设计不合理，容易导致系统后期运行中经常出现供水压力不足或过大的情况，如果因供水压力不足而采用水泵增压的方式，几乎能满足上部楼层的需要，但可能会造成靠下楼层出现供水压力超载情况，进而对给水管件、阀门等配套设施造成更大的消耗和损坏，甚至造成超压出流的情况^[4]。

（二）建筑给排水系统建设施工方面

给排水系统施工中的不规范行为和选用的材料、设备和技术也是影响建筑给排水系统后期运行和作用发挥的关键。例如，建筑给排水施工的管道可能需要经过建筑的墙面、屋面、墙体等特殊部位，如果前期考虑问题不全面、设计不合理，管道的预留预埋不合理、套管埋设不当（如套管高度不足，楼管的间隙没有堵严、堵好），都将影响后续施工和整体施工效果。如果施工中选用的管材质量、性能与具体工程项目的要求不相符，采用的工艺技术不适合，以及施工中管道的连接不紧

密、密封不严实、焊接不规范、丝扣连接松紧程度不合理,都将导致后期运行存在各种隐患,造成管道变形、破损、渗漏等问题。如果施工中管道间的水平和垂直间距、管道变径运用的补芯和丝头等不符合相关标准和要求,将直接影响后期管道的正常使用,容易出现渗漏问题^[5]。再加上部分建筑给排水系统的节水措施落实不到位,缺乏有效的中水回收利用设计、超压出流、无效冷水排放等,也导致后期运行的节水效果比较差。此外,由于长期运行中建筑供水管道内部可能会出现堵塞、淤积的情况,如果不能科学处理,则会影响正常供水及水质,但很多项目施工建设的时候,缺乏对建筑给排水供水管网设计与建设的规范要求、管道内外层的结构和建设方式、管道材质选择等的充分考虑,导致后期运行中堵塞和淤积问题的处理难度大^[6]。此外,部分建筑给排水系统施工只考虑基本使用需求,缺乏各种节水器具和设备的合理应用。

三、绿色建筑中给排水节能新技术的应用

(一) 优化和改进给排水系统设计

为确保建筑给排水系统既满足基本的供水和排水需求,也实现降低污染能耗、提高水资源利用率和节约水资源的目的,需充分考虑建筑实际情况(建筑高度、布局、结构等)、居民日常用水排水情况(用水需求、用水量、用途压力大小等),以及绿色建筑、节能降耗相关要求,市政给排水系统实际情况及建筑给排水多元化目标等,在此基础上对建筑给排水系统不断优化和改进。

1) 优化供水系统。高层建筑供水系统要确保分区供水设计合理,通过最低卫生器具配水点处的静水压要控制在0.45MPa以内,并结合一些加压、调压设施的设置和应用,以防后期系统运行中经常出现供水压力不足或过大的情况,如果需要采用水泵增压的方式,要对该设计对建筑上部楼层和靠下楼层产生的影响,在综合考虑建筑层数、层高、水泵性能、室外管网压力等基础上科学设计,对压力大小科学设计,既要满足上部楼层的供水需求,也要防范靠下楼层供水压力超载的情况,实现对水管件、阀门等配套设施的保护^[7]。供水系统设计还可以考虑市政供水原本余压的充分利用,以起到降低能量损失的作用。要结合供水需要,及负荷变化情况、不同的供水工况等,选择适合的水泵设备和科学设置参数,以满足实际需要,并预防后期运行出现超压出流的情况,起到节约成本的作用^[8]。

2) 优化排水系统。高层建筑供水系统设计要对建筑实际情况、居民日常排水情况(排水量、污染类型和污染物浓度、排水峰值等)充分考虑,也要考虑建筑的防水防渗要求、水资源回收利用等,以实现排水系统的科学设计,对排水管线和管道合理布局。有条件的可以

设置一些小型的中水设施,或污水一体化处理设备,实现雨水和生活污水的处理,在确保达到相应标准后,回收利用用于冲厕、洗车、绿化等,既实现对污水的合理处理,也提高水资源利用率,符合绿色建筑建设的要求。

3) 优化热水供应系统。促进太阳能等可再生能源的利用,在热水供应系统内科学设置和安装太阳能制热设备,高层建筑还可以将太阳能聚热板连成串,以实现建筑室内的集中供热,并维护系统内干管、立管的热水循环。

4) 优化管网设计和配套设计。建筑给排水系统要确保管网设计、安装和铺设适合,做好前期的测量、计算工作,确保各系统的管道设计、位置、材料选用等适合,管材和配套设备的质量、规格、型号、大小、性能参数等合理。高层建筑的排水系统可以选用铝塑复合管、钢塑复合管、PE管等新型管材,且仔细检查管材无损坏和隐患;结合室内不同部位供水和排水的需要,选择适合材质的管材,如耐腐蚀性、防水性比较好管材,中空螺旋管道的合理应用,一定程度上可以减轻纵向进水噪声^[9]。围绕施工需要,对管道预留预埋科学设置,一些特殊部位的管道,还需要科学选用套管,对埋设好管道进行密封性、实际供水量、水压等测试,并落实好防锈、防渗措施,必要时还需对管材进行保温、绝热处理^[10]。此外,还要对水表科学选择和规范安装,最好选用计量表精准度高的水表,并促进IC卡水表、远传水表系统等的的应用,实现用水情况的精确计量,一定程度上也有助于强化居民的节水意识;要科学设计阀门,选用一些节水设备,如变频调速水泵、瓷芯节水龙头、充气水龙头、两档冲洗水箱、光电控制式水龙头和小便器等^[11]。

(二) 促进节能新技术和设备的应用

绿色建筑给排水工程设计与建设施工还需要促进各种新型的节能节水设备和节能节水技术的科学应用,在满足基本功能需求的同时,起到节能降耗、减少水量和水资源浪费的作用。在选择各种技术和设备的时候,要综合考虑建筑实际情况,以实现科学应用和科学设置,促使其价值和优势充分体现。

1) 节能节水设备的应用。在给排水系统中可以使用节水型卫生器具、配水器具,如变频调速水泵、瓷芯节水龙头、充气水龙头等。通常情况下,在同等水压下采用节水龙头能节省3~50%的用水量,且静压越高,使用普通水龙头出水量越大的地方,采用节水龙头的效果越好,在运行的时候利用充气作用,实现对陶瓷水龙头水流速度的科学控制。在保证正常排水的前期下,使用小容积水箱大便器、两档冲洗水箱等,以节约用水。可以使用节水莲蓬头,普通的节水清洁时间是0.5h,每分钟出水量大概为20L,而节水莲蓬头的出水量是10L,能

节约一倍左右的用数量。促进无负压供水设备的应用和水箱的合理设置,以便在市政供水系统出现故障情况的时候,在短时间内还能维持建筑基础生活用水需求,这类水箱大多采用不锈钢全密封结构,过程中也不会对水资源造成污染,不需要时不时的清洁水箱以保持水质,一定程度上节省这部分费用和水资源损耗量,这种设置也能实现对市政供水系统余压的应用,设置可以减少大约1/3的水泵使用,节能效果比较的理想^[11]。

2) 节能新技术的应用。促进太阳能、地热等新能源技术的应用,满足建筑内部的基础供水供电、洗浴和采暖等的要求,且过程中不会产生污染,符合绿色建筑和低碳环保的要求。真空节水技术的应用,可以依靠真空负压产生的高速气水混合物,使卫生洁具、下水道内污水和污质的冲吸更快速和高效,既满足卫生清洁的要求,也实现节约用水。促进自动化控制技术、智能化技术与建筑给排水系统的结合,通过科学设置流量控制器、自动恒温调节器等设备,结合实际情况和需要,实现水温、水压大小等的自动化调节,以及对给排水系统及相关配套(如水池、水箱等)运行情况的自动监测和预警,对水温、水流量等自动控制、自动计量。促进给水加压方式的应用,结合建筑给排水系统的不同功能需求,选择适合参数的给水加压装置,并促使其与给排水节能节水技术的融合和利用,以实现运行能耗的降低,也能对建筑给排水系统进行二次加压,从而提高水资源利用率^[12]。一般而言,建筑工程可以采用变频加压的方式,也就是在加压水泵中依照运行要求和相关标准,规范的安装和安装变频器、压力传感器等设备,在加压过程中变频器可以根据压力传感器提供的实时数据,去科学的调节压力大小,并根据建筑给排水实际需求,科学调节水泵功率,在满足基本需求的同时,避免水泵长期处于最大功率运行状态下而消耗和损耗大的情况,一定程度上还能起到减少电力能源、水资源消耗的作用,提升建筑给排水系统的整体节水节能效果。促进变频调节技术在建筑给排水系统中的科学应用,其能够根据给排水的实际需求,实现对压力设备、动力设备相应功率的科学调节,从而促进节能减排目标的实现^[13]。此外,在建筑给排水系统中加强超压出流设计,综合考虑相关技术规范完成相应设计,并定期对输水管道进行检查,及时发现和处理管道破裂、渗水、漏水等问题,减少这方面问题造成水资源浪费,有条件的还可以在高层建筑内部设置二次供水设备,并科学设置和安装回流设施,以免因突发状况而影响对系统的正常供水作业^[14]。也要加强环保型消防设施的应用,促进气溶胶灭火技术的推广和应用,通过淹没火苗、隔绝空气的方式实现灭火,过程中不会释放有害气体,也能节水消防用水。

结束语

绿色建筑施工要不断完善相关配套设施,从人本化、生态化、数字化等方面不断优化设计。建筑给排水系统作为一类重要的基础配套设施,要通过设计的不断优化和改进,满足建筑内部安全供水、及时排水和污水处理的基本需求,也要促进节能节水设备和新型节水节能技术的科学应用,提高资源利用率、节约用水和降低污染能耗等。有关工作的实施要并融入“绿色、节能、低碳”等理念,对供水、排水、热水等系统和管网科学设计,要强化节水意识,促进清洁能源技术、节水器具、中水回用等技术的合理利用,促进绿色技术、节能新技、先进材料设备和工艺的科学应用。

参考文献

- [1] 张昭. 现代绿色建筑给排水设计施工中环保节能新技术的应用分析[J]. 环球市场, 2017(25): 200.
- [2] 刘志. 绿色建筑中给排水节能新技术应用[J]. 陶瓷, 2022(8): 145-146, 170.
- [3] 徐锦飞, 徐立. 现代绿色建筑给排水设计施工中环保节能新技术的应用分析[J]. 建筑与装饰, 2022(12): 49-51.
- [4] 马雪. 绿色建筑中给排水节能新技术应用[J]. 建筑·建材·装饰, 2023(1): 10-12.
- [5] 程凌龙. 绿色建筑给排水设计施工中环保节能新技术的应用[J]. 节能与环保, 2022(11): 90-91.
- [6] 李震涛. 绿色建筑给排水中节能新技术的应用分析[J]. 中国房地产业, 2020(5): 69.
- [7] 邹世华. 绿色建筑中给排水节能新技术应用[J]. 中国科技纵横, 2019(11): 114-115.
- [8] 鲁言言. 现代绿色建筑给排水设计施工中环保节能新技术的应用分析[J]. 安徽建筑, 2021, 28(5): 68-69.
- [9] 沈宏伟. 给排水节能新技术在绿色建筑中的应用[J]. 居业, 2019(2): 67, 69.
- [10] 刘美娇. 现代绿色建筑给排水设计施工中环保节能新技术的应用[J]. 百科论坛电子杂志, 2019(7): 649-650.
- [11] 张海波. 绿色建筑中应用给排水节能新技术的探讨[J]. 汽车博览, 2022(33): 13-15.
- [12] 汤峰. 现代绿色建筑给排水设计施工中环保节能新技术的应用刍议[J]. 建材与装饰, 2018(24): 102.
- [13] 刘景文. 现代绿色建筑给排水设计施工中环保节能新技术的应用研究[J]. 中国战略新兴产业, 2021(20): 34.
- [14] 逯艳艳. 现代绿色建筑给排水设计施工中环保节能新技术的应用分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2019(9): 185.