

节能理念下的建筑给排水设计施工

徐 林^[1] 刘海洋^[1] 张泉新^[2]

(1. 山东舜诚建筑设计有限公司, 山东 潍坊 261061;

2. 山东农业大学勘察设计院, 山东 泰安 271000)

摘 要 在现代化建筑施工过程中, 给排水设计是基础与保障, 不但会影响到城市资源的有效利用, 而且关乎城市居民的利益。将节能理念应用于建筑给排水设计施工各个环节, 一方面可以使建筑资源规划更加优化, 另一方面为居民提供了优质的水资源, 生活品质大幅度提高。本文在对节能理念下的建筑给排水设计施工常用技术进行分析的基础之上, 以具体的案例为切入点, 重点研究建筑给排水设计施工时节能技术的应用优势, 并且探讨了节能理念下建筑给排水设计施工发展趋势。

关键词 节能理念 建筑给排水设计 清洁能源 中水 节能材料

中图分类号: TU991

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)10-0037-03

建筑施工中给排水系统是非常重要的环节, 如果在设计以及施工时认真执行节能理念, 那么能够在很大程度上减少能源的消耗, 所以越来越多的建筑施工企业开始在给排水设计中引入先进的节能技术, 实现排水施工水平以及经济效益的提高。基于此, 本文基于节能理念下, 重点分析了建筑给排水设计施工常用技术以及应用的优势, 旨在为建筑给排水设计施工中节能技术的有效利用提供有价值的参考。

1 节能理念下的建筑给排水设计施工常用技术

1.1 生活及消防给水分离

基于水性不同, 给水系统分成了生活及消防给水两大系统。用途不同, 水压要求也就不一样。生活给水系统为日常生活提供水资源, 无需较高水压, 通常情况下在 300kPa-400kPa 之间; 消防给水系统多用于紧急情况下, 水量水压要求较高, 是生活用水水压的 2 倍^[1]。针对此情况, 在设计以及施工时会把两系统结合在一起, 尽可能减少空间占用比例, 但是要将水泵数量增加, 建设成本提高的同时, 水资源浪费严重。生活用水与消防用水分离, 设置成单独的体系, 可实现竖向分区压力值高效控制, 降低了能源损耗。

1.2 清洁能源的应用

在经济快速增长过程中, 能源匮乏成为阻碍其发展的重要因素, 但是我国对于天然气、石油、煤炭的需求量较大, 由于能源稀缺, 只能进口其他国家的。同时能源的消耗对生态环境影响较大, 而清洁能源的应用是建筑给排水设计施工中的重要资源之一, 例如太阳能、风能、热能等, 特别是太阳能应用范围较广,

在一些高层、超高层建筑中, 可借助高度优势采集太阳能资源, 用于日常生活用水。再加上我国很多地区地处中纬度位置, 日照时间长, 太阳能资源储备丰富, 加热水资源以后便可以为居民提供必需的生活用水。太阳能热水系统是一体化的, 安装及操作简单, 无需占用太多的建筑空间, 只需要在安装时分别设置水箱及太阳能板即可, 安全又实用^[2]。用户可结合需求对水箱容积灵活调整, 但是太阳能使用缺陷是极易受气候影响, 所以需要电能和太阳能交替使用, 确保建筑内能够获取充足的热水。

1.3 热水供应循环系统

热水供应循环系统属于高科技产品, 缓解了中央热水系统管路长造成热水使用前无法及时获取合适水温的问题。此系统使用的是支管循环、立管循环模式, 减少了无效冷水浪费。热水供应系统中也可安装恒温控制器, 有效管制水温。如果站在节能视角下, 要严控水压, 特别是减少水压过大; 此系统选择的管材耐热性较好, 能够满足热水流动需求; 在安装时要对此系统运行原理充分掌握与了解, 保证安装的质量能够达到预期效果。

1.4 中水的开发和利用

中水指的是加工处理以后用于生活的水资源, 给排水技术的运用可影响中水处理效果。当前我国中水处理系统中常见的方法是收集雨水, 采用系统进行加工。中水系统在净化水时首先采用格栅分离水中杂质; 其次去除水中 90% 污染物。常用的方法为生物处理法、物理化学法及膜法。通过将建筑物楼顶、小区道路中

表 1 能源效率等级指标

制热量 /kW		加热方式	二级能效
H<10	普通型	一次加热	4.40
	低温型	静态加热	4.00
H ≥ 10	普通型	一次加热	4.40
	低温型	循环加热	4.43

设计相应的雨水引流系统,收集雨水,储存在水池内,这些雨水在经过处理以后主要用于绿化以及卫生间冲厕,降低水资源的消耗^[3]。

1.5 真空节水技术

在建筑给排水中,此技术也是极其常见的,工作原理是排水时以空气代替水资源,在经过技术加工与处理以后形成水汽混合水源,此水源多使用于冲厕。例如在卫生间真空节水技术运用中,为确保洁具、下水道能够达到较好的冲洗效果,会在排水工程中采用真空技术,以空气代替水,通过真空负压形成高速气水混合物,冲洗干净洁具污水、污物,实现节水、排污效果。完整的真空排水系统包含:带真空阀以及特制吸水装置的洁具、密封管道、真空收集器、真空泵、控制设备、管道等。其中真空泵排水管道可产生 40~50kPa 负压,污水被抽吸至收集容器中,经污水泵排入市政下水管道内。建筑物中使用真空技术节水效果非常不错,平均节水量高达 40% 左右,特别是在办公楼内,节水率高达 70%。

2 节能理念下的建筑给排水设计施工案例分析

2.1 案例概述

此次选取的案例工程占地总面积是 11530.91m²,在建设过程中以国家绿色建筑发展条例为重要依据,遵循绿色环保、经济适用、低碳生态原则,将节能理念应用于给排水设计施工全过程中,选取的是节能型材料,采用了雨水回收利用方法,并且安装了太阳能光伏系统,对给排水管道设计方案进行优化,符合节能要求及绿色建筑施工标准。

2.2 节能材料的使用

此项目使用的材料主要有陶瓷砖、内墙涂覆材料、密封胶等,以上这些材料均属于绿色环保型,保证甲醛、苯、氨浓度符合国家规定。同时内墙面、地面、装饰材料等指标也是按照《民用建筑设计统一标准》(GB50352-2010)采购的。外围护材料使用的是装饰性较强的构件,例如金属隔热型材、节能化学建材、节能木地板等,不仅导风、遮阳效果好,而且透光性良好,满足节能环保要求。另外,给排水系统中使用

的是节能设备,VRV 室外机噪声小,浮筑楼板施工时基底设计了相应的减震垫,连接减震弹簧,降噪效果非常好,同时降低了水循环时发出的声响。

2.3 雨水可再生水资源的利用

此施工案例中设计了雨水截污系统,根据要求收集储存雨水资源,增强给排水系统,尤其是排水功能可减少城市内涝发生概率,在海绵城市建设中发挥了非常重要的作用。雨水资源二次利用时修建了雨水调蓄池,净化处理以后的水资源满足用水要求。雨水排水管道设计时,室外雨水流经雨水口以后存储于蓄水池内,主要冲洗道路或者浇灌苗木,剩余的雨水流入市政雨水管网内。屋内水资源使用的是重力流内排水系统,汇集在一起流入雨水管网内。此项目地下一层车库也设计了相应的中水处理系统,计量水表安装于中水机房末端,计算中水回用量的同时,实现中水、雨水汇集,共同用于绿化、冲洗。

2.4 建筑施工中能耗的降低

此案例中由于在塔楼顶层日照资源较为充足,所以设计及施工时安装了太阳能光伏发电系统,光伏设备安装时处于正南方,并且下方安装了钢构架,将其提升至机房屋面同等高度,楼梯间、走廊等一些公共区域照明均使用的太阳能发电。另外,将热水干管循环进行了升级改造,保证高效且可靠循环,达到冷水排放量降低以及水资源利用率提高的目的,材料型号、规格、性能均按照节能要求设计及执行。

2.5 空气能源的利用

此案例给排水设计时使用了空气源热水系统,充分利用了此技术的特点,实现了加热目的,取代了原来的火能及电能加热。热水传输极易受温差影响,散热速度快,进而导致资源浪费严重。在运用此技术时,站在节能及环境保护视角下,强化了给排水功能。此项目餐厅占地面积是 4950m²,餐饮用水定额是 15L/人/次,员工热水用水定额是 7L/人/次,日热水总量是 10.5m³,每一年 365d 都在使用,用水量是 2805m³。由于 S3# 楼日照时间较短,所以使用空气源热水系统提供餐饮热水,使用的节能产品均属于二级能效,性

表 2 给排水管道材质及连接方式

类型		材质	连接方式
给水管	室外管道	球墨铸铁管	橡胶柔性承插连接
	室内管道	衬塑镀锌钢管	丝接
	支管	三型聚丙烯 PP-R 管	热熔连接
	生活泵房	无缝钢管	焊接
排水管	卫生间、厨房	UPVC 材质	丝扣挤压胶圈密封接口
	支管	UPVC 管材	承插粘
	室外管道	UPVC 双壁波纹排水管	橡胶圈连接

能也和《热泵热水机（器）能效限定值及能效等级》（GB29541-2013）要求相符，具体能效等级见表 1。

2.6 管道设计方案的优化

此案例生活污水管道设计时，室内污水和废水采用的是分流法，废水经地下车库中水回用系统处理以后再次使用到了绿化中；室外雨水和污水进行分流，最后流入雨污排水管内；场地内污水、废水通过化粪池处理以后流入市政污水管道内，卫生间洁具使用了存水弯，水封深>50mm，地库设计了隔油池，厨房废水流入隔油池进行处理以后进入污水管。给排水管设计时不同的部位使用了不同的管道材质以及连接方式，具体见表 2 所示。

3 节能理念下的建筑给排水设计施工发展趋势

3.1 使用节水性能好的器具设备

当前市场中的器具设备较多，要想实现建筑给排水设计施工节能效果，需要从节水性能好的器具设备着手，在未来发展中，这些节能降耗效果好的器具设备也会得到大范围的应用。例如在建筑给排水中，阀门是极其常见的配件，类型较多，质量参差不齐，这对于用水质量也会带来直接影响。通常情况下，截止阀和闸阀相比较，前者闭水性更强，如果和蝶阀相比较，闸阀性能更好。如果条件一样时，要以节水性能更好的阀门为主。选择水龙头时，同样也应该遵循节能原则，瓷芯节水龙头取替普通水龙头，相同水压条件中，使用节水龙头节水量会高达 20%-30%。节水型水龙头处于出水量较大以及静压较高时，节水节能作用会更加明显。节水型洁具包含大小便器，当前我国主要推广及使用的是 6L 水箱节水型大便器，在未来小容积水箱及两档冲洗水箱大便器会得到广泛使用，主要是由于两档冲洗水箱冲洗小便过程中，冲洗量仅是 3L；大便冲洗量是 6L。除此之外，还有延时自闭式、光电控制式器具，出水时间可实现有效控制，降低了因为长

时间流水而导致的水资源浪费现象的发生，节水效果也非常不错。选择沐浴喷头时也要突出节水效果，一般情况下淋浴喷头流量是 20L/分，使用节水型喷头流量仅是 9L/分，水资源节约了 50% 左右。由此可见，选择的卫生洁具、配水器对于建筑节能效果有着直接影响，所以以后的建筑给排水设计施工中，这些节水性能较好的器具设备会得到较好的推广及应用。

3.2 给排水系统智能化

随着信息技术的快速发展，建筑给排水中智能系统将会得到广泛应用，基于建筑整体，将给排水设备、通信网络集于一体，实现了智能化控制。在给水中，根据建筑物功能的划分，结合用户生活、生产、消防等需求，制定科学合理的给水系统。在排水系统中，污水泵设计为自动控制，施工企业可以实时监控及检测排水系统运行情况，判断其是否存在污水集水井、废水集水井水位超限；控制排水泵开关；发生故障时能够及时报警等。在确保系统运行正常的同时，可以结合用户用水需求有效监控，保证用水的合理性。

总而言之，建筑行业发展速度越来越快，给排水设计施工中如果依然采用传统理念很难满足多样化的需求，所以建筑给排水设计施工中除了要将设计方案进行优化以外，还应该积极主动地引进节能技术与材料，强化给排水结构合理性、功能性，在满足城市发展需求的同时，实现经济、环境利益双丰收。

参考文献：

[1] 刘向前. 建筑给排水施工中节水节能设计与技术措施分析 [J]. 建筑技术开发, 2020, 47(05): 125-126.
[2] 刘劲成. 建筑给排水设计施工中的节水节能技术 [J]. 中国高新科技, 2019(19): 71-73.
[3] 邓晓斌. 建筑给排水施工中节水节能设计与技术措施分析 [J]. 工程技术研究, 2019, 04(17): 176-177.