

# 建筑给排水设计中节能减排设计研究

袁念念

湖北省工程咨询股份有限公司, 湖北 武汉 430060

DOI: 10.61369/ERA.12251

**摘要：** 建筑工程是影响民生水平的重点工程，给排水工程作为重要部分，会直接影响建筑的用水安全和居住体验。由于工程施工需要符合设计图要求，因此设计质量的控制至关重要，不仅要符合质量要求，还需要符合绿色建筑理念，达到节能减排目的。本文将具体阐述节能减排设计思路，希望有所帮助。

**关键词：** 建筑工程；给排水设计；节能减排设计；设计思路

## Research on Energy Conservation and Emission Reduction Design in Building Water Supply and Drainage Design

Yuan Niannian

Hubei Engineering Consulting Corporation, Wuhan, Hubei 430060

**Abstract:** Construction projects are key projects that affect the level of people's livelihood, and the water supply and drainage project, as an important part, will directly affect the water safety and living experience of the building. Since the construction of the project needs to meet the requirements of the design drawings, the control of design quality is essential, not only to meet the quality requirements, but also to meet the concept of green buildings, to achieve the purpose of energy saving and emission reduction. This article will specifically elaborate on the design ideas of energy saving and emission reduction, hoping to help.

**Keywords:** construction project; water supply and drainage design; energy saving and emission reduction design; design idea

随着环保理念逐步深入人心，各行各业都因此受到影响，建筑工程的给排水设计同样不例外，相较于过去的设计方式，也有了诸多变化，值得设计人员高度重视，进一步完善设计方案，从而达到理想的设计效果，减少水资源和能源消耗。

### 一、选择节能用水设备

节能用水设备的选择，是给排水设计节能减排设计的重要思路。节能用水设备的选择，能够实现循环水的控制，提高用水效率，减少水资源浪费现象。当前普遍受到市场广泛认可的节水马桶，以及具备节水功能的水龙头，就属于节水设备重要的备选方案<sup>[1]</sup>。节水马桶能够结合建筑住户如厕情况，选择对应模式，确定冲洗量，即使水量较少，也能满足冲洗要求，水量的使用不再固定，也不会盲目使用大量水用于冲洗，减少了水资源浪费现象。节水水龙头同理，能够基于气体推动的原理，避免水流量过大，能够在符合建筑住户使用预期的基础上，最大程度减少单次用水量。很多商场的感应式洗手台，能够基于和使用者的间距，控制水流是否流出，以及水流量大小，当使用者离开之后，洗手台水龙头就会关闭出水，可避免因忘关水龙头导致的水资源浪费。此外，为满足给排水设计的节能要求，也可以在设计阶段，重视各类智能化监测设备、控制系统的引进，令给排水设计自动化、智能化水平全面提升。监测功能的实现，主要包括控制器、仪表和传感器等，能够对给排水系统水量、水温等参数进行实时监测。如果未发现有人正在使用用水设备，系统就会及时感

知，并自动将设备关闭，防止引发水资源浪费现象，从而提高用水管理水平<sup>[2]</sup>。

以很多学校使用的节电开水机为例，这种容器可在短时间内烧水，不仅出水量较大，能满足多个学生同时接水的要求，还符合卫生标准，通过系统过滤的水质，能够满足学生饮水安全要求。节电开水机之所以能达到节能标准，和蒸气热能回收技术，以及全聚氨酯六面体保温技术由一定关联。具体而言，自来水会先经过电磁阀、热能交换器等水管组件，后续到达水箱底部。系统检测到水位和低水位电极高度持平之后，会通电加热，大约几分钟之后就能将水煮开。沸腾水产生的蒸汽，经过热能交换器内管和外管之间的缝隙，会进一步冷却，后续排出冷凝水。这样总体算下来，原本需要1千卡热能，能使1升水的温度提升1℃，而同等容积的沸腾水变成蒸汽，大约需要539千卡热能，证明1kg蒸汽冷却之后，会有大约539千卡热能被回收，换算成电能，大约可省去0.65度电<sup>[3]</sup>。与此同时，节电开水机的核心技术，也能达到节电目的。其中，蒸汽热能回收在水沸腾之后会产生蒸汽，双聚能开水器会设置蒸汽热能回收装置，蒸汽经过热能交换器之后会冷却，变成冷凝水。自来水会吸收汽化潜热，将进水温度提高，少则10℃，多则30℃，从而避免开水器蒸汽逸散的情况。蒸汽热

能的回收,通常可节电10-30%。全聚能氨脂保温可实现全方位覆盖,包括顶部上盖部分,相较于没有注重保温的开水机,可减少1/5的热能损失。而且水烧开后,外壳完全没有发烫感觉,也同样证明没有热量散失的情况出现。节电开水机还能够满足定时关机功能,设定开机和关机时间,可结合用户实际需求,设定烧水时间,避免电能大量浪费<sup>[4]</sup>。

此外,循环水系统同样可作为给排水设计节能设计的重要方向,其本身能够回收水,并实现水的再利用,避免生活用水被大量浪费。一些建筑中的空调系统水,经过循环水泵与冷却塔,可发挥空调冷热空气交换功能,在此循环水系统重,水冷却之后,继续引入冷却塔,就能够实现循环利用,避免大量浪费新鲜水,同时也能够避免冷却环节消耗大量能源<sup>[5]</sup>。

## 二、优化管道布设方案

管道合理布设,不仅能够节省空间,还能够使给排水设计更加合理。具体而言,小区室外给水管网,最好布置成环状网,或者和市政给水管互相连接,共同组成环状网。环状网和市政给水管之间的连接管,数量应当在两条及以上,满足管道的备用条件,若管道出现故障,其他连接管也能够提供至少原管70%的水流量。小区室外给水管道,在设计阶段,应当使其和园区内道路方向相符,并且和建筑方向平行,最好能将其布置在草坪地下,人行道地下等。管道外壁和建筑物外墙之间,应保持超过1m的距离,而且布设位置不能对建筑物基础产生干扰。室外给水管道覆土深度,应当符合管道交叉、管道材质、车辆荷载和土壤冰冻深度等进一步确定。管顶覆土深度最小值,应当使其超过土壤冰冻线15cm,行车道之下的管线,覆土深度应使其不小于70cm<sup>[6]</sup>。室外给水管道阀门设计时,应当同步设置阀门套筒、阀门井等构件。如果给水管道在室外综合管廊中敷设,且和热力管、排水管、冷冻管等共同敷设,则应使其位于热水管道下方,位于排水管、冷冻管上方。给水管道和其他管道之间的距离,应当提前在设计文件中做出明确规定,若没有明确要求,通常应不低于30cm。冷水管和热水管如果在上下空间内平行敷设,则热水管应位于冷水管上方,若设计文件规定垂直平行敷设,热水管应在冷水管左侧。建筑中的生活给水管道,敷设位置应当避开易燃、有害介质管道,防止影响建筑住户用水安全<sup>[7]</sup>。

此外,室内生活给水管道在布置时,最好采取枝状管网形状,保证单向供水。室内给水管道设计时,应避开会引起事故的区域。以综合教学楼为例,应当避免库房、计算机网络中心、大中型计算机房、通信机房、电梯机房、配电房等。即使因设计需要,无法避开这些空间,也应尽量远离生产设备。同时,给水管道不能对建筑物,以及建筑内进行的生产带来负面影响,设计时也不能使管道和易于燃烧和爆炸的原料、设备距离过近,防止引起事故。如果设计文件规定给水管埋地敷设,应当避免管道受到地上重物压坏,管道也最好不要穿过生产设备基础,若一定需要穿越,应提前做好保护。给水管道敷设位置不能再排水沟、电梯井、风道和烟道中,也不能穿过壁柜、橱窗等。卫生间中的给水

管道立管和便器槽端部之间的距离,应超出至少50cm。给水管道在设计阶段,也应避开变形缝、沉降缝和伸缩缝等,若实在无法避免穿越,应当单独设置补偿管道伸缩装置,以应对剪切变形。伸缩补偿装置应结合管材线膨胀系数、管内水温、环境温度和直线长度和管道接点允许位移量等设置,争取通过管道折角对因温度而产生的应力变化进行补偿<sup>[8]</sup>。

如果给水管道为塑料材质,应当在建筑室内暗敷,若采用明敷设计方案,则应将管道位置设置在不容易受到撞击的位置。若是在无法避免,应当额外设置管道的保护措施。塑料给水管道设置位置应远离灶台边缘,若采用明敷方式,则塑料给水立管和灶台边缘的间距,应至少超过20cm。若无法达到这一间距要求,应单独设置保护措施。塑料给水管道不能和建筑中的热水器直接连接,以免损坏塑料材质,影响管道使用寿命。给水管道上阀门等构件,装设位置应方便后续操作和检修。如果管道为室外敷设,且建筑所在环境天气较冷,应考虑给水管道结露情况的负面影响,应在设计阶段计算防结露保冷层的厚度,适当设置防结露保冷层<sup>[9]</sup>。

如果采用暗敷方式敷设给水管道,应避免直接在建筑结构层中敷设,干管与立管应当直接在管井和吊顶处敷设,直观应当在楼面找平层内部敷设。管槽或找平层中敷设的直管,应使其外径不低于25mm,管道材质应以金属、塑料等为主,保证管材耐腐蚀性达到标准。敷设在找平层或管槽中的管材,若采用卡环式或卡套式结构连接,应当以分水器配水方式为主,减少中间部分的配件连接,并明露两端接口,地面应做好管道位置临时标识。管道井尺寸的确定,应结合建筑平面、结构形式、维修条件、排列方式、管径大小、管道数量等。考虑到后续管井人工维护的需求,应在设阶段,为人员进入留出不低于60cm的工作通道宽度,并在管道井外侧设置检修门,方便检修人员找到检修入口。管道井壁应设置耐火极限,竖向防火隔断应当和消防规定相符。若建筑有地下室结构,给水管道应当避免穿越地下室,若一定要穿越,应当依照人防工程要求,在设计时单独设置防爆阀门。如果给水管横向管道需要泄空,应当在设计时依照千分之二道千分之五的坡度,设置泄水装置的坡度。

最后,给水管道如果需要穿越地下构筑物外墙、地下室或者屋面,或混凝土水池壁等,应在设计时,标注加装防水套管。但如果已经做好防水措施,也可不设置套管。如果给水管道在建筑外明敷,应当防止阳光直接照射管道,并重视塑料保护措施的设置。如果是冻结地区,应当做好外层保温,且做好外壳防渗密封。即使不是室外,室内温度较低的环境,也应做好防冻措施,防止管道材质受到损坏。

## 三、重视雨水回收设计

雨水是重要的水资源,建筑给排水节能减排设计需要将雨水回收作为重要的设计考量。由于雨水相较于净化过的自来水,且水量和水质变化系数较大,一天之内可能持续排放,且有机污染物浓液与洗液,无法有效控制排放比,这也要求废水处理系统和

雨水回收系统，能够对水质负荷变化，以及水量变化等，体现出较强的适应能力。设计阶段，应当选择合适的雨水处理工艺方案，一般可选择物化和过滤技术工艺，实现物化效率充分提升的同时，可有效减少能耗，避免产生生化污泥。工序后端可继续消毒，进而有效净化雨水。系统工艺应先进可靠，使系统长期使用过后的工作量维护成本进一步减少，保证系统能够符合长期使用的要求。针对回收系统中的各类设备，应当实现控制的自动化功能，实现系统处理的程序化控制。雨水处理系统正常运行之后，一般对电能的需求量不大，能够有效避免雨水处理阶段产生的费用成本。设计时还应当将污水水量、水质波动性考虑在内，使水量和水质展现出较大适应性<sup>[10]</sup>。雨水水量和水质变化程度，应当得到合理控制，使其符合排放标准。雨水处理工艺主要包括调节预处理、消毒等工艺，系统整体处理速度较快，且故障发生率较

低，性能相对稳定。雨水收集系统基本不会占用较大面积，而且大部分可地下敷设，外形美观程度较高，设计风格相对独特，无需专人管理。雨水处理构筑物整体构造也并不复杂，后续不会产生较大运行费用。环保方面，运行时不会产生较大噪声，环境友好程度较高，因此适用于各类型建筑群。

#### 四、结束语

综上所述，当前建筑给排水设计节能减排设计，不仅应重视节能设备的选择，还应完善相关设计方案，设计时合理选择合适的管道敷设方案，并重视雨水水资源的价值，设置雨水回收装置，做好雨水的收集，从而减少水资源浪费现象，提高水资源利用率，为建筑住户营造良好的居住和用水体验。

#### 参考文献

- [1] 李娜, 朱来英. 基于低碳理念下建筑给排水工程中节能减排策略的应用研究 [J]. 环境与发展, 2020, 32(6): 230-230.
- [2] 鲁意, 赵建立, 唐海燕, 胡佳琪. 我国建筑节能减排的难点及应对措施探讨 [J]. 资源节约与环保, 2022(11): 1-4.
- [3] 田川, 冯国会, 李帅, 李环宇. 基于情景分析法的辽东湾新区区域建筑节能减排潜力预测研究 [J]. 沈阳建筑大学学报(自然科学版), 2021, 37(3): 542-548.
- [4] 邹国良. 上海市某综合性办公建筑节能减排解决方案与节能潜力案例分析应用研究 [J]. 上海节能, 2020(6): 581-587.
- [5] 乔婉贞, 郭汉丁, 李玮, 秦广蕾. 基于三方演化博弈的既有建筑节能改造市场合作发展机制研究 [J]. 建筑科学, 2020, 36(4): 70-79.
- [6] 贾玉翠, 郑春勇. 节水节能技术在建筑给排水设计中的应用 [J]. 石油石化物资采购, 2022(23): 105-107.
- [7] 林光洪. 绿色建筑工程节能减排技术研究——以某绿色建筑工程为例 [J]. 房地产世界, 2023(13): 154-156.
- [8] 张志鹏, 王兴晨. BIM 技术支持下的建筑给排水设计优化研究 [J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(5): 151-153.
- [9] 王亮亮, 杨雄, 颜瑶, 李艺高, 等. BIM 技术在建筑给排水设计中的应用 [J]. 城市建筑空间, 2022, 29(S02): 307-308.
- [10] 张传禄. 建筑给排水设计中的常见问题与解决措施 [J]. 智能建筑与工程机械, 2024, 6(1): 38-40.