

住宅建筑给排水设计中的节水节能问题分析

石亮

北京城建北方设备安装有限责任公司

摘要:从我国的环境角度来看,如何合理地利用和保护淡水资源,已成为当今世界的一个重要课题。随着城市化和工业化的发展,越来越多的人开始使用淡水,这就造成了大量的淡水资源枯竭,连日常生活都不能满足。因此,从源头上解决问题,改造住宅的给水设计,从源头上节约用水,是节约用水的主要措施。再加上随着政府对绿色发展的重视,以及可持续发展的观念已经深入人心,很多家庭在挑选房子的同时,也开始关注自己的环境和能源。目前,我国高层住宅小区给排水系统的设计中存在着大量的节能问题。

关键词:住宅建筑;节水节能;给排水

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.24.090

随着城市化进程的不断推进,水资源的需求量也在逐年增长。城市用水量通常包含生活用水量、工业用水量、道路绿化用水量、不可预测用水量。在一般的非工业城市,其生活用水总量的70%以上是综合生活用水,其中综合生活用水由居民生活用水和公共服务用水两部分组成。城市居民用水以厨房、厕所、沐浴、洗衣为主,其中85%是普通居民用水^[1]。在建筑给排水系统中采用节能、节水技术,特别是在住宅建筑给排水系统中,可以有效地提高水的利用率,达到节约用水、节约用水、节约用水、促进经济、社会、生态和谐发展的目的。

一、节约用水的重要意义

21世纪,全球人口日益增长,人们对节约能源和节约能源的呼声愈加高涨。地球的资源是有限的,谁也不知道他们还能活多久。随着地球上人口的增加,人均占有的资源日益减少,对人类的生存构成了严重的威胁。所以,节约能源和节约能源是人们的共同目标。中国是一个有着庞大人口基础的国家,经济发展的步伐越来越快,中国的人口已经超过十三亿,并且对社会的正常发展产生了很大的影响。同时,随着我国医疗条件和技术的迅速发展,以及日益加剧的人口老龄化,我国的能源紧缺问题日益突出,节约能源和节约能源成为全人类共同的目标。从一定程度上讲,现在的社会,节能 and 环境保护已经成了一种潮流。随着社会经济的发展,人民的生活水平越来越高,对居住环境的需求也越来越大。不仅要让自己家的外表装潢高贵典雅,更要让家具有一个新的时代含义,即节约能源和节约能源。在我们国家,爱护环境、节约能源,已成为一种人文关怀。随着西方文化的影响,人们在进行园林规划的时候,更加注重环保,注重可持续发展,节约能源和节约能源就成了一个

必不可少的要素。地球上的水资源非常匮乏,而地球上的人口,更是如此。地球79%为水,21%为陆地,而在这79%的海域中,人类能使用的水资源只占3%^[2]。在中非,水资源更加匮乏。我们常常能从电视里看见非洲孩子骨瘦如柴,手里拿着一只破碗。在非洲,很多人一年都不能洗澡。现在在中国,中国处于一个四季分明的北回归线,水资源的匮乏程度并不算太大,但随着国内水价的持续攀升,人们也能感觉到,水资源的紧缺已经到了一个非常危险的地步。“爱护水资源”的公益广告频频出现在电视屏幕上,名人们纷纷成为“环保大使”号召全国人民节约用水、爱护水资源,因为每个人都感觉到了水资源的巨大压力。在提倡低碳环境的今天,节水、节电已是大势所趋,科研人员为了改善环境,不断研制新的节能、节水技术。

二、几种常见的建筑物给排水浪费的方法

(一)热水系统的循环模式选择不合理导致的浪费

目前国内大部分的供水系统,在开启供水系统后,都要将少量的冷水排出,然后在一定的时间内,将热水送到合适的水温。因为排出了一部分的凉水,在使用时没有发挥作用,变成了一种浪费。因而,供水系统中的用水浪费问题比较突出。

(二)超压出流

单位时间内,卫生设备中给水装置的出水量称为给水额定流量,而超压出流量是指单位时间内供水设备的出水量和额定出水量的差值。超压出流是供水设备中存在的问题,它不仅会对供水设备造成破坏,还会对供水系统中的水进行合理的分配,造成超压出水不能得到充分的利用和浪费。《建筑给水排水设计规范》对进户管道的最大压力、卫生设备、供水设备等都有相应的规定,但是对于最大水压的限制太过宽松,难以有效地控制超压出水,因此,设计人员必须从实际出发,准确地计算出限水工程的压力。

(三)卫生器具的浪费

旧式卫生设备因其耐久性、耐腐蚀性、密封等性能差而经常出现“跑、冒、滴、漏”等问题,特别是大便器的冲洗水箱消耗大量的水,造成了极大的水资源浪费。如果在市政公厕和公用洗手池的冲洗系统中,选用不当,也会造成大量的水资源浪费。

(四)管道、阀门和其他供水设备的渗漏导致的浪费

管道、阀门等给水设备的质量不合格,也会造成水资源的浪费,例如给水管道老化、生锈、法兰、阀门连接处、管道接头处的损坏、浮球阀的损坏等。

三、节能与节水在住宅建筑给排水设计中的应用

(一) 选择高质量的节水设备

节水型洁具是节水型洁具、节水型设备的推广,是实现节水型的重要方法。根据国发(2000)36号、《国务院关于切实加强供水节水和水污染防治工作的通知》、建设部第17号《城市房屋便器水箱应用监督管理办法》及各地的要求,对新建、扩建、改建工程建设,按照国发(2000)36号、《国务院关于切实加强供水节水和水污染防治工作的通知》、建设部第17号文件、《城市房屋便器水箱应用监督管理办法》等规定,对新建、扩建、改建工程建设,按照节水设施与主体三同时的原则,严格把关,杜绝不合格产品(淘汰产品)的使用^[3]。同时,大力推广旧有的节水型设备,明确提出:新建、改建、扩建的公共、民用建筑,一次冲水量大于9升的厕所,提倡一次性冲水量小于6L的马桶,提倡采用双级厕所;严禁采用螺旋式提升式铸铁管,应采用陶瓷片口或采用红外感应、延时自闭等节水产品。推广新型节水机是我国居民节约用水的重要手段。经水务局多次检查,发现我国禁止使用的卫生器具,如陶瓷密封水嘴、脚踏式、红外线感应式淋浴等,均获得了较好的社会和经济效益。随着我国水资源管理体制的健全和强化,对节约用水的设备和设备的推广也越来越多,新建、改建、扩建工程都应该采用新型节水设备。从居民用水的主要成分来看,采用陶瓷芯水龙头和充气水龙头替代常规水龙头,在水压相同的情况下,水龙头的节水率要高于一般水龙头,节水率一般在3%~50%左右,多数在20%~30%左右。9升马桶换装在6升或更低的节水型厕所中,可以节约1/3的水量;节水型洗衣机的节水率比一般的节水型产品节约20%~30%,其中80%以上的水都来自这三个方面^[4]。

(二) 超压出流的控制

《建筑给水排水设计规范》3.3.5条对高层住宅的生活给水系统进行了纵向划分。在不同的区域内,卫生设备的最优工作压力为0.20~0.30MPa。在一般情况下,卫生用具在配水点的最小静水压力应该在0.45MPa以下,在某些特定条件下,不能大于0.55MPa^[5]。通过对相关资料的统计分析,得出了随着配水点静压的增加,特别是在静水压力大于0.15MPa的情况下,水龙头的出水量明显增大,在高层分区供水工程中,卫生设备配水点的最低静水压大于0.15MPa时,应采用降压措施。为有效地减少水资源的浪费,必须针对建筑物供水工程中的超压出流问题,对其进行合理的设计。另外,也可以在建筑物内使用分区供水。在进行分区给水设计时,从垂直分区的角度考虑,必须达到相应的要求。首先,就各区域而言,就最低部位的卫生用具而言,应将其分、配、用静水压控制在0.45兆帕以内。其次,建筑物的供水管道压力要小于0.35兆帕。第三,根据各分区的给水管道,其各不利位置的水压必须符合相应的给水压力。最后,针对分区内较低的楼层,可以设置减压设备,科

学地控制供水点的压力,使供水压力保持在0.2兆帕以内。

(三) 真空节流技术的应用

在住宅的给水工程中,采用了真空节流技术,它的工作原理就是在供水系统中使用真空,从而在供水系统中形成一个压力,从而减少了系统的能耗。在生活用水的时候,比如排水和冲洗马桶,都会借助真空管道内的气压,从而达到节省水资源的目的。现在很多建筑公司都在采用真空技术,经过大量的调研和研究,发现使用真空技术可以节省40%的水,节能效果非常明显。然而,要采用真空节流技术,就必须对整个输水管道进行全面的改造,不但要选择合适原材料,还要安装相应的设施,以确保整个系统的真空。此外,采用了真空节流技术,因为管道内有一定的压力,因此不会有任何的堵塞,也不会有杂质沉积,从而提高了管道的整体使用寿命。

(四) 热水系统的节能技术

为减少热水系统的能耗,必须引入热水节能技术,利用太阳能和空气源热泵,提高供热系统的运行效率,减少对热水资源的浪费。因此,在采用太阳能、空气源热泵等热水节能技术时,应注意下列问题。当采用热水节能技术时,可以充分利用太阳能,从而达到提供热水的目的。同时,太阳能采暖的方式有热管、热管、热管等,还可以根据用户的用水状况,进行保温,减少水资源的浪费。利用太阳能产生的热水系统,必须结合建筑工程地质、当地气候等具体条件,选择合适的温度控制参数,以防止因低温引起的故障,从而确保热水系统的稳定运行。空气源水泵式加热器是对空气调节技术的反向工程学应用。其原理是吸收空气中的低温热能,通过机械压缩后转换为高能加温,这种热水器效率高,能耗约为同等容量电热水器的1/4,但初期投资较大。由于安装了空气源热泵,可以不断地提高热水系统的温度,从而确保热水的稳定性。同时,在使用热水的过程中,采用了空气源热泵,将热能导入到固定设备中,从而减少了对水的消耗,达到了节能的目的。

(五) 回收废水,中水的再利用

住宅小区和民用建筑所产生的各种排水管,称为“楼中水”。中水包括生活污水、雨水、冷却水等中水的收集、储存、处理等。可以对其进行再循环利用,用于建筑和住宅区。中水的处理一般可分为生物化学法和物理法。从投资、技术、成本、管理和占地等角度出发,设计出一套完整的污水处理流程,如图1所示。根据统计,69%的居民生活废水、40%的办公废水、87%的宾馆和饭店。可以考虑将这些废水集中处理,转化为中水,从而大大降低了城市供水和污水处理量,对社会和环境产生了巨大的影响。中水项目的建设投资比较高,而且会影响到整个施工系统工程,而且不容易在已经建成的建筑物上进行,因此,目前要大规模推广尚有困难。随着我国水资源和能源的日趋紧张,中水是我国水

资源节约、污水资源化的重要手段。

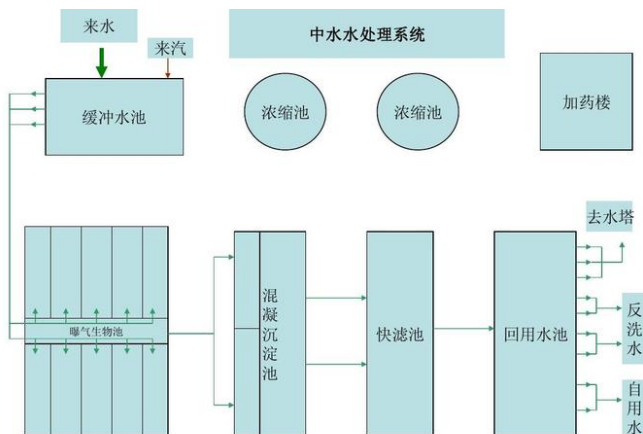


图1: 中水回收系统

(六) 对建筑物中的消防设施进行科学、合理的配置

生活用水与消防用水应分开设置。高层建筑的给水压力需求不同，因此，在高层建筑的给水设计中，应将生活用水和消防用水分开设置。同时满足这两类用水要求，必然会造成水耗和电量的损耗。这还会提高经营和行政费用。为了使一瓶水有多个目的，并且能再次利用，灭火水槽必须分开设置，或者在水槽、集水区中同时设置。其原因在于，在同时构成消防水箱和家用储水罐时，消防水箱的容量会远远大于家用储水罐的容量，而家用用水会积聚在储水罐中，长期会造成水质的劣化。不过，根据标准，对储存池内的全部储存水（包括救火用水）进行定期替换，会带来很大的损失。而用该区域的集中式压力灭火系统来取代每一栋建筑物中的一个加压灭火系统，这样不但可以避免与每个建筑物中的压力火灾有关的很多技术问题，还节约了工程和设备投资，还可以降低运行成本，简化集中管理，还可以储存大量消防用水，避免因多个水池定期换水而造成的浪费。

(七) 发展集雨技术

屋顶雨水的收集与存储，是一种高效的水资源利用方式，在实现水资源可持续利用与环境保护方面具有重要意义。研究显示，若有一套雨水收集及利用系统，可将其集中、加工并回收，用作洗手间、汽车清洗、绿化、道路喷灌、景观及河流等，则可节省相当多的水资源。然而，并非每一个区域都适用于雨水的收集与使用。在降雨量较小或耗水量较小的情况下，在采收和利用降水方面的投资回报率较低。一套完备的雨水回收与再利用系统，从根本上讲，由三部分组成：回收、存储与利用。所以，要想控制雨的流速是非常困难的，要想把雨集中起来就更加困难了。而在施工过程中，则可采用高渗透材料，或设置蓄水装置，对雨水进行集蓄。雨水经过收集、过滤、储存后，可以用来清洗和清洗卫生间，浇花，清洗汽车，灭火等等。而与人类直接接触的

水，其处理方法相对简单，而与人类直接接触的水，其处理方法则相对复杂。如果没有太多的沙粒或者枝条，那么从楼顶上采集的雨水可以用来排水沟、清洗花草以及灌溉花草。接下来就是过滤，沉淀。

(八) 家庭用水二次给水管的污染控制

在建筑给排水设计中，为了满足水压的需要，一般都会采用二次供水方式，这样就会增加一些中间环节，比如供水设备和贮水设施，从而提高了水质被污染的风险。在给水管网的设计中，应尽可能地减少中间环节，以保证水的质量。如尽可能选择高水位的变频器设备；根据楼面高度及市政管网的压力，可采用不设置储水罐的方式，使给水装置直接从市政管网抽水。（1）管子：因为镀锌管极易生锈，而且在连接部位也会出现腐蚀，从而引起管子渗漏，如果管子长期不用就会出现锈水，浪费了大量的水资源，所以这类产品基本上已经被淘汰了。有些具有良好的使用性能和卫生性能的新型管材，例如：硬聚氯乙烯给水管、不锈钢管、铜管、铝塑管、钢塑管、聚丙烯管、聚丁烯管、交联聚乙烯管等，给排水设计人员应该在工程的具体情况下，优先选择采用新型优质的管材，从而为用户提供干净、无污染的生活用水。（2）水槽（箱）：在水槽（箱）中，为降低水槽（箱）的水质污染，应采取以下几种方法：①水槽选用钢筋混凝土，可考虑用具有良好卫生性能的玻璃钢水槽代替常规的铁质水槽，或用不锈钢质水槽作衬里；②游泳池（水箱）进出口应设置密封装置，并在溢流管道上加防鼠网罩。

结束语

总之，随着经济、社会的进步，环境保护意识日益提高。为适应现代人类对居住建筑的要求，采用了具有和谐、环保、节材等优势的水、节能措施。在住宅小区的给水设计中，既要兼顾经济、美观、实用性，又要综合考虑资源、环境等因素，才能使设计流程得到最优。

参考文献

[1] 张蕊. 节水节能技术在高层建筑给排水设计中的应用[J]. 工程建设与设计, 2022 (19): 69-71.
 [2] 艾湘军, 童锋. 绿色建筑节水节能技术在建筑给排水设计中的应用[J]. 散装水泥, 2022 (01): 13-15.
 [3] 郭振东. 节水节能技术在高层建筑给排水设计中的应用[J]. 江西建材, 2022 (01): 61-62+71.
 [4] 刘潇. 住宅建筑给排水设计中的节水节能问题[J]. 居舍, 2021 (04): 91-92.
 [5] 张全堂. 论建筑给排水设计中的节水和节能核心研究[J]. 价值工程, 2020, 39 (21): 159-160.

作者简介：石亮，1992.8，男，汉，河北省邢台市宁晋县人，现职称：助理工程师，毕业学校：中国石油大学（华东），学历：本科，专业：工程管理。