

高层建筑给排水节能技术的应用研究

刘光莲

临沂市罗庄区住房和城乡建设局

摘要：随着社会的进步与生态环境的变化，可持续发展理念受到越来越多的重视，人们对高层建筑工程给排水的节水节能设计要求不断提高。通过高层建筑工程实践可知，设计环节在很大程度上影响着高层建筑工程给排水的功能与节水节能效果，因此强化高层建筑工程给排水的节水节能设计至关重要。就现阶段高层建筑工程给排水设计应用实践而言，在高层建筑工程供水节能、水资源循环、污水净化处理、热水系统设计以及给排水系统整体能耗方面还存在较多问题，如何解决问题成为提高高层建筑工程应用效益的关键所在。

关键词：高层建筑；给排水；节能技术；应用

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.06.036

引言

在当今时代绿色环保理念推行下，打造绿色节水节能高层建筑成了高层建筑给排水设计的重点，需要从节水节能的角度优化高层建筑给排水设计施工方案，进而实现水资源高效利用、能耗有效降低的绿色环保型高层建筑建设目标。

一、高层建筑给水、排水与节能的关系概述

从定义上讲，高层建筑物的给水排水属于高层建筑安装领域，同时又是给水与排水工程的一个主要分支领域，它把给水与排水的主要功能范畴界定在高层建筑物之内，以满足高层建筑功能、保证施工品质的目标；从功能上讲，无论是在高层建筑物的内部实现饮用水供给还是水源排放，都离不开能源消耗和自然资源损耗。满足市政高层建筑给水排水的节能设计要求是一个复杂的综合性工程，必须在高层建筑设计的设计时期就充分考虑，涵盖节水、省电、节地的要求。给水排水和节能间的关系是相当密切的，一方面能源消耗所带来的动能保证城市建设中对水体资源的高效使用，另一方面水资源自身又是宝贵的，因此必须全面考虑回收再使用，以降低高层建筑在长远的（几十年甚至上百年）使用过程中产生的总体耗能。换言之，由于给水排水的节能工艺是根据工程的整个生命周期理论进行制定，因此在设计施工阶段，就必须耗费巨大的自然资源，而在实际使用过程中，大规模的日常生活供水、消防工作供水、工业生产供水等，则必须耗费各种各样的资金即生产成本。选用合理的节能技术，能够降低对自然资源的耗费，减少对过多能量的耗费，并以此达到一种合理的高层建筑使用要求。

二、高层建筑给排水节水节能设计应用价值

第一，高层建筑工程给排水节水节能设计有助于推动城市经济的良性发展。目前，我国仍是世界上人口最多的国家，由于可供使用的淡水资源总量不多，我国人均淡水资源占有量仅为2007m³左右，相当于世界平均水平的25%。就中西部地区而言，很多城市巨大的水资源缺口严重限制了当地的经济发展与居民生活水平的提高。因此，通过实施高层建筑工程的节水节能设计有助于提高水资源的综合利用率，弱化缺水对区域经济发展的制约，促进经济的良性发展。第二，高层建筑工程给排水节水节能设计能够为生态环境保护奠定基础并提供助力。近几年兴起的绿色环保高层建筑理念，其宗旨就是减少能源消耗并降低经济发展对生态的影响。我国人口基数大，人均可支配水资源极其有限，针对高层建筑给排水工程实施节水节能的优化设计有助于减少水资源浪费，通过提高循环水的净化质量改善城市生态。第三，高层建筑工程给排水节水节能设计可改善城市居民的生活品质。实施高层建筑给排水工程的节水节能设计可提高水资源的综合利用率，帮助企业与居民减少在用水方面的支出。同时，高层建筑工程给排水的节能节水设计还有助于减少企业与居民家庭的用水量，提高用水品质，起到改善居民生活质量的作用。

三、高层建筑给排水节能技术的应用

（一）冷却水及排水的节能措施

从现代高层建筑节能设计的基本要求出发，高层建筑地下的排水系统应该依靠自重驱动排水系统运行，其供热量的源头则要尽可能加以收集，包括降雨、空调凝结水、蒸馏水等，并进行重复使用，以达到对自然资源的有效节能。当然，若是在自然资源比较充足的应用领域，也可选择自然水（降雨、地表水、地下水）作为冷却水，其一方面能够提高冷却水的使用率，另一方面也能够产生充足的气流组织。同时，由于充分考虑到不同的地区冷却水成本不同，在进行处理的过程中要针对性地进行，并选用一定的物理及化工技术。

（二）热水供应系统的优化

首先，在热水供应系统的设计过程中，应根据高层建筑的实际情况，对热水系统的循环方式进行合理的设计。在集中热水供应的过程中需要使用循环管道，提升热水的循环效应。同时使用支管循环的方式，满足高层建筑在使用过程中对热水较高的需求。其次，需要合理进行热水系统的分区，确保热水系统中的加热器、贮水器与给水系统的分布保持一致，并通过相应的管道供应热水，从而确保压力平衡。此外，需要合理分布热水的管线，尽量确保热水管线呈辐射状从中心展开分

布,以减少热水管线过长的现象,并进一步减少无效冷水的总量。同时,在设备的选用过程中,需要根据高层建筑热水供应系统的需求,对管线、设备进行合理的选择,从而满足高层建筑热水需求,并有效调整热水的流量、温度、压力等方面的参数,减少热能与水资源的浪费。在此基础上,还需要考虑热水热源的位置、高层建筑物的使用性质、管道的保温等多方面的要求,提升热水供应系统的循环效率。

(三) 注重中水回用

中水回用是将污水处理到一定标准而直接回用到日常生活中,实现水资源循环利用,符合我国社会节能环保发展要求。中水主要包括生活污水废水、雨水等。其中雨水利用就是采用相应的物理、化学或者生物技术对已收集雨水进行加工处理,使其达到标准水质要求后用于路面洒水、草坪灌溉以及厕所冲洗清理,以减少城市自来水资源的使用与浪费。针对建筑给排水设计中的雨水利用情况,一般屋面雨水通过输水管进入地下雨水沉砂池进行沉淀并转入蓄水池,接着通过水泵流入杂用水蓄水池,最后利用氯消毒剂对雨水消毒并送至中水管道系统。通常在雨水收集过程中,不收集降雨前2min的雨水,以此降低酸雨或降尘造成的水污染风险。需要注意的是,要严格按照中水回用要求进行雨水处理,保证雨水处理质量达标。经过深度处理的雨水还可以用作饮用水。此外,按照雨水的回用处理方法,对生活污水或废水进行回收再利用,可全面提高水资源利用率。

(四) 雨水回收系统的建设

雨水回收系统的建设在高层建筑开发中比较常见。在高层建筑区域内采取有效措施合理收集雨水资源,对其进行简单的处理后,直接投入中水供水系统中进行使用,从而提升雨水资源的利用效率。一方面,在高层建筑的开发过程中,可以通过屋面的合理设计,集中展开雨水的收集与利用。通过雨水调蓄池进行净化,并将其应用到中水供水系统中。另一方面,可以通过渗透措施使雨水能够进入地下,补充地下水资源的同时,在地下建立蓄水池,利用土壤净化雨水,有效提升雨水水质。在实际建设的过程中,高层建筑需要利用屋面、地面对雨水的收集进行源头控制,通过建设雨水收集面和收集管路,使雨水能够集中到调蓄系统中,通过沉淀、过滤、消毒等处理措施,使水质能够达到一定的使用标准。最后将回收的雨水用到绿化消防、地下水回灌等过程中。

(五) 新能源的具体应用

当前社会主要能源包括石油、天然气、煤炭等这些能源,属于不可再生能源,性价比不高。而随着社会的发展,能源枯竭,为了解决能源危机,开始积极寻找新型能源,例如太阳能、风能、地热能等。在此基础上,设计人员在设计高层建筑给排水系统时可以在其中设置太阳能转化系统,以满足高层建筑取暖供电需求,利用太

阳能满足居民热水供应,而将太阳能与燃气热水器结合起来可以充分发挥新型能源作用。太阳能热水系统可以减少环境污染和温室气体,在节能减排的同时满足日常生活需求,减少瓦斯爆炸事件发生率和漏电率,只需要在高层建筑屋顶铺上一层太阳能集热器,利用其特殊的加热循环系统即可满足日常所需热水。再比如,在高层建筑给排水设计中可以利用生物能,这种能源是一种可再生碳源,可以转化成固态、液态、气态燃料,主要应用在农村地区,也就是利用沼气技术为高层建筑供水、供暖,满足居民日常需求,起到节能减排、环境保护的作用。而在高层建筑给排水系统中利用地热能可以用于发电、供暖、沐浴等。此外,在高层建筑给排水系统中,也可以利用空气能设置空气能热水器,具有节能环保作用。

(六) 科学选用二次供水设备

在科学技术日新月异的时代背景下,我国变频高速供水已发展至变频恒压及变压变量供水模式,在科学分析设备运转性能及节约特征的基础上,结合高层建筑使用功能要求,选用适宜的二次供水装置,通常会取得令人满意的节能成效。变频高速供水设备的工作原理相对简单,主要采用变频器调整电机的供电频率,通过调整用水量的大小便能顺利实现水泵的循环软启动与无级调速。变频恒压供水系统用在市政水量不够的情况下能取得较好效果,用户需自设水箱时运用,该系统最大的特点是能储备一些水源,当市政停水时短期能正常供水,较好地应对市政管网水压水量改变带来的影响。变压变量供水模式多用在市政水量充足时,准许用户直接由市政管网上吸水运用,取得更加理想的节能效果,但若出现市政管网停水的情况,整个高层建筑便会立即没有水源供应,应对市政管网冲击力相对较薄弱。

(七) 变频调速水泵技术

给排水节能设计工作在给排水工程中是否能够完善整个给排水系统,是工作人员在执行工作过程中需要积极思考的问题。在给水中应该广泛使用变频调速水泵设备,这样能够帮助工作人员在利用水资源的时候精确调节水泵的转速,根据工程每个阶段的情况调整水源供给范围,这样能够通过水泵的压力调节防止出现任何水资源浪费问题,这样也能够切实改善电能损耗的问题。在当前局势下,很多水泵在进行升级的时候都会使用先进的变频调速水泵,其节能效果是极为显著的,相较于传统的设备能够具有更为强劲的节能节水优势,有效实现对施工成本的控制,减少对自然资源的浪费情况,能够切实达到节能环保的效果。

(八) 推广使用节能环保器具和材料

在给排水系统结构中存在管道、阀门泄漏水的用量被称为无效使用水量,这些泄漏水都属于浪费掉的水。这些水资源都是以数量较少的水流量流失,并不容易被给水系统察觉,相对比较隐蔽,往往难以引起人们的

重视。但是在大规模的高层建筑给水系统中,这种微小的无效水量常常在多处存在的,随着时间的推移这些浪费掉的无效水如果集中起来也是非常庞大的。一些镀金属的钢质管道经过长时间的运输水会生锈,从而影响水质;又或者如果管道安装后不立即使用,长时间深埋地下,也可能被地下水腐蚀导致生锈,同样也会对水质产生影响,同时管道接头处出现腐蚀生锈问题也会造成漏水。因此,要选择防腐蚀、不易生锈的新型材料,如复合铝塑材料、不锈钢材制品、PVC管,这样可以在很大程度上减少水资源的浪费,并且延长高层建筑给排水系统的寿命。在对管道材料的选取过程中,一定要考虑到材料对环境是否造成危害,是否足够节能环保,而且要考虑材料的使用寿命、耐腐蚀性,而且选取的材料一定不能对居民的身体健康造成不良影响。

(九) 做好污水处理

在以前的高层建筑物中,水箱都是用金属材料制成的。长期使用后,易生锈,污染水质,此外,铁的表面粗糙,容易与微生物结合。为了解决这些问题,需要对水体和水库的材料进行适当的修改,例如使用不锈钢、玻璃钢和其他材料。对于某些特殊部位需要采用混凝土钢结构,必须对内壁处理,如在内壁上插入瓷砖。某些特殊部位也必须密封,以避免内部水污染。此外,绿色楼宇供水及污水处理技术中的水循环再造,是指收集、消毒及处理住宅、市政及环境用水,这些用水经适宜性测试后,可输送至城市供水系统。它可以用来浇水,洗车,道路清洗机,厕所冲洗等。其他以提高用水率。将循环再造技术应用于环保楼宇,不但可以满足使用者的需要,亦可有效减少用水量,减少污水及废物的排放保护环境。过去,高层建筑工程师在设计环保楼宇的供水及排污系统时,只限于减少用水,而忽略环境中水资源的收集及再利用。因此,在绿色高层建筑和排水技术中,水资源的利用得到改善。

(十) 合理设置水表计量器

在选择水表计量器规格的时候,应该考虑到当地的收费标准和管理形式,这样才能够安装这一设备的时候做好充分的准备,确保其在使用的时候能够更加规范。科学合理使用先进智能化技术是能够实现节能节水的有效途径,并且需要切实推广和使用现代化计量装置,让其能够在使用的过程中发挥出节水功效。供水单位在运作的时候可以使用微信或者短信等各种通信模式将每个住户的电子账单推送在其智能手机上,让每个住户都能够自主自觉缴纳费用,同时,工作人员也需要做好节水宣传工作,激励所有用户在使用水资源的时候都能够具备节约用水的先进理念。

(十一) 节水龙头

近年来,大部分场所运用的水龙头都缺乏节水性能,普遍是铸铁制造,内部用橡胶垫密封,运用螺旋进

行升降启闭,才能够发货截至阀的作用。其价格虽低,但缺点是水压过大时会出水过多,容易导致水花四射,严重浪费水资源。它内部安装的橡胶圈很容易被磨损,时间久了会导致漏水。根据检测,直径为15mm的普通水龙头,当压力处于0.2MPa时,其漏水滴量为3.6L/h;线漏量为17L/h;大流量则为670L/h。节水型龙头的节水功能较好,启闭时可以自动或手动进行出水量的控制。相关规范中限定了节水型水龙头的出水流量标准,当水压0.1MPa以及管径15mm以下,流量不允许高于0.15L/s。同时规定,感应式水龙头其自动停水的时间必须要小于2s,当电压存在异常时必须要自行停水。需要将延时自闭式水龙头出水的时间控制在4~6s,流量要小于1L为宜。

(十二) 建设真空节水排水系统

真空排水技术是在重力排水技术的基础上衍生出来的一种排水方式,但是这种排水方式又有别于先前的重力排水技术,其是利用真空设备使给排水管道内的压力低于大气压,利用大气的失衡以空气为动力实现水的运输。目前,真空排水技术在污水汇集方面已经得到了一定应用并取得了不错的成果。作为一类新型的建筑工程排水技术,真空排水技术的应用不仅能起到节能作用,还具有一定的清洁管理效果。现阶段,真空排水技术已应用于城市写字楼、居民建筑以及商业中心等建筑工程中。

结语

综上所述,在目前设计高层建筑给排水工程的过程中,设计人员应始终能够贯彻节能减排政策要求,在满足给排水系统功能的基础上,合理运用节能技术。同时,高层建筑给排水工程设计时通过合理的规划和设计,在运维过程中加大水务管理力度,确保给排水工程能够充分发挥节约水资源的性能,实现城市可持续发展。

参考文献

- [1]李瑶.被动式节能技术在绿色高层建筑设计中的应用研究[J].四川建材,2022,48(10):1.
- [2]牛宝川.绿色高层建筑设计在民用高层建筑设计中的应用分析[J].高层建筑工程技术与设计,2019(9):1093.
- [3]彭启昕.BIM技术在绿色高层建筑设计中的应用研究[J].中华建设,2022(10):103.
- [4]方文秀.高层建筑给排水系统节能设计[J].科学技术创新,2021(19):156.
- [5]李艳丽,郭亚杰,李艳艳.高层建筑给排水节能设计的研究现状与发展趋势[J].中国标准化,2019(24):52.
- [6]杨海军.新型绿色能源技术在高层建筑施工中的应用[J].居舍,2018(28):66.