

建筑给排水节能节水技术及应用研究

戴文虎

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：本文探讨了建筑给排水节能节水技术的重要性，分析了当前建筑给排水存在的问题，如加热过程中的水资源浪费、雨水资源未有效利用、加压储水系统选择不合理及管理部门管理不科学等。提出了多项节能节水措施，包括选择合适的供水设备、有效利用雨水资源、利用太阳能等节能措施、应用真空节水技术、优化节水用具及利用变频调控技术等。这些技术的应用不仅有助于缓解水资源短缺问题，还能降低建筑能耗，提升建筑可持续性，对未来建筑发展具有重要意义。

关键词：建筑给排水；节能节水技术；水资源利用；可持续发展

1 引言

随着全球人口的增长和经济的快速发展，水资源的短缺问题日益凸显。建筑业作为资源消耗大户，其给排水系统对水资源的利用和能源消耗具有重要影响。因此，研究建筑给排水节能节水技术及其应用，对于缓解水资源短缺、降低建筑能耗、实现可持续发展具有重要意义。

2 当前建筑给排水存在的问题

2.1 加热过程中的水资源浪费

在建筑给排水系统中，加热热水是一个重要的环节。然而，在加热过程中往往存在水资源浪费现象。例如，当需要热水时，管道中的冷水需要先排放掉才能流出热水，这部分冷水往往被直接浪费掉。此外，为了保持热水的温度，系统需要不断加水循环，这也造成了一定的水资源浪费。

2.2 雨水资源未有效利用

雨水是一种宝贵的自然资源，但在当前建筑给排水系统中往往没有得到有效利用。大多数建筑缺乏雨水收集和处理系统，雨水直接通过排水管排出，既增加了排水管道的负担，又造成了水资源的浪费。

2.3 加压储水系统选择不合理

随着建筑高度的增加，加压储水系统成为高层建筑给排水系统的必要组成部分。然而，在实际应用中，加压储水系统的选择往往存在不合理现象^[1]。例如，一些高层建筑每栋楼都设置了单独的消防加压系统，这不仅增加了建设成本，还造成了水资源的浪费。此外，储水池的消防出水按期换水也造成了一定的水资源浪费。

2.4 管理部门管理不科学

在居民用水管理中，管理部门往往只注重水表的计量和计费，而忽略了对整个建筑用水的科学管理和分

配。相关部门只是定时对排水系统管道进行维修，督促居民缴纳水费，而没有从根本上解决水管理的弊端。例如，缺少对排水管道的合理设计，缺乏对居民节水意识的宣传等，这些都导致了大量水资源的浪费。

3 建筑给排水节能节水技术的应用

3.1 选择合适的供水设备

3.1.1 利用市政管网余压

城市市政给水管网压力普遍为0.2~0.4MPa，5层以内的建筑的供水压力一般是能够满足的。但随着城市土地资源的紧张，高层建筑越来越多。对于高层建筑，如果整幢建筑采用同一给水系统供水，则垂直方向管线过长，下层管道中的静水压力很大，会产生系统超压。超压出流不仅会造成水资源浪费，还会产生噪声、水击及管道振动等问题，缩短给水管道及管件的使用寿命。因此，应合理利用市政管网余压，采用分区给水方式。分区供水方式可以充分利用市政给水管网压力，有效地减少二次加压的能量消耗。例如，在《建筑给水排水设计规范（2009年版）》（GB50015—2003）中规定了卫生器具的额定流量，该额定流量是为了满足使用要求，在一定流出水头作用下的给水流量。当给水配件前压力大于流出水头时，给水配件单位时间的出流量大于额定流量的现象称为超压出流。为防止超压出流，各给水分区最低处卫生器具配水装置处的静水压力应小于0.30~0.35MPa（住宅）、0.35~0.45MPa（办公）。在符合条件的情况下，可适当降低分区压力，或采用入户设减压阀等方式，控制各卫生器具配水装置处的静水压等。

3.1.2 选择节能型供水设备

在选择供水设备时，应充分考虑设备的节能性能。例如，对于高层建筑需要二次加压供水的情况，可以选择高效节能的水泵和供水系统。一些新型的水泵采用了

变频调速技术,可以根据实际用水量自动调节水泵的转速和流量,避免水泵长时间在高负荷下运行,从而节约电能。此外,还可以采用无负压供水设备,直接利用市政管网的压力进行供水,避免了传统二次供水方式中水箱或水池的二次污染和能源消耗。

3.2 有效利用雨水资源

3.2.1 雨水收集系统

雨水收集系统是一种将雨水储存起来用于非饮用水用途的技术。在一些绿色建筑项目中,设计师结合建筑物的屋顶和排水系统,将雨水收集到一个专门的储水装置中。这些系统通常包括过滤器,以确保雨水的质量符合使用标准。雨水收集系统可以应用于浇灌植物、冲洗厕所、清洗路面等多种场合^[2]。例如,在居住小区中,可以设置雨水收集池和雨水管网,将屋顶和路面的雨水收集起来,经过过滤和消毒处理后,用于小区内的绿化灌溉和道路冲洗。这样不仅可以减少对自来水的需求,还可以降低污水处理的负担。

3.2.2 雨水渗透利用

除了收集雨水进行储存利用外,还可以通过雨水渗透利用来补充地下水。雨水渗透利用是指将雨水通过透水铺装、渗水井等设施渗入土层,形成地表径流补充地下水。这种方式可以减少雨水管网的负荷,缓解城市热岛效应,同时还可以改善城市水环境。例如,在城市道路建设中,可以采用透水铺装材料,使雨水能够渗透到地下。在居住小区中,可以设置渗水井或雨水花园等设施,将雨水引入地下,补充地下水。

3.3 利用太阳能等节能措施

3.3.1 太阳能热水系统

太阳能热水系统利用太阳能的热量来加热水,减少了对传统能源的依赖。在绿色建筑中,这种系统通常与太阳能光伏发电系统结合使用,以提供建筑物的能源需求。太阳能热水系统可以在温水需求较大的地方,如游泳池、洗衣房和浴室中应用。太阳能热水系统具有节能环保、安全可靠等优点。它不需要消耗传统能源,如电、燃气等,因此可以减少温室气体排放和环境污染。同时,太阳能热水系统的运行成本较低,使用寿命较长,可以为用户节约大量的能源费用。

3.3.2 其他节能措施

除了太阳能热水系统外,还可以采用其他节能措施来降低建筑给排水系统的能耗。例如,可以采用节能灯具和节能电器设备,减少照明和电器设备的能源消耗。在热水供应系统中,可以采用热泵技术来回收废热,提高能源利用效率。此外,还可以采用智能控制系统来优

化给排水系统的运行,根据实际需求自动调节水泵的转速和流量,避免不必要的能源浪费。

3.4 真空节水技术

真空节水技术是一种利用专业的空气气压技术来实现节水目的的技术。它通过将空气和水的混合物在压力推动下产生动力,有效地完成抽水、冲刷等功能。例如,在下水道的排水工作和污水冲刷工作中,都可以应用真空节水技术。真空节水技术具有节水效果显著、排除污浊空气等优点。它可以减少水的使用量,同时还可以有效地排除管道内的污浊空气,改善室内环境^[3]。此外,真空节水技术还可以直接与建筑物的地下管道相连,如现今常用的虹吸式排水系统就是真空排水系统的一种。

3.5 优化节水用具

3.5.1 低流量卫浴设备

低流量卫浴设备是一种有效的节水技术。例如,低流量马桶使用的每次排水量比传统马桶少,洗手盆的流量也可以从传统的10升/分钟降至5升/分钟。这种低流量卫浴设备的应用不仅可以减少水的使用量,还可以减轻给排水系统的负担,从而降低能源消耗和维护成本。在选择低流量卫浴设备时,应充分考虑其节水性能和使用舒适度。一些优质的低流量卫浴设备采用了先进的节水技术,如双按钮冲洗系统、节水型水嘴等,可以在保证使用舒适度的同时实现节水目的。

3.5.2 节水型配水器具

除了卫浴设备外,还可以采用节水型配水器具来减少水的使用量。例如,可以采用节水型淋浴喷头、节水型水龙头等。这些节水型配水器具通过优化水流设计和控制水流强度来实现节水目的^[4]。在选择节水型配水器具时,应充分考虑其节水性能、耐用性和美观性。一些优质的节水型配水器具采用了先进的材料和制造工艺,可以保证其长期稳定运行,同时还具有美观大方的外观。

3.6 利用变频调控技术

由于环境的不同,人们的用水量也存在着一定的差异。季节和气候在很大程度上影响着用水量,夏季和温度高的季节里人们的用水量会高于冬季,人们早上和晚上的用水量一般高于其他时间段。因此,在设计建筑给排水系统中需要适当地引用变频调控技术来科学地调控居民用水水压,使供水和用水处于一定的平衡状态,减小对水资源的浪费。变频调控技术可以根据实际用水量自动调节水泵的转速和流量,避免水泵长时间在高负荷下运行,从而节约电能。例如,在高层建筑中,可以采用变频恒压供水系统,根据建筑的实际用水量自动调节水泵的转速和流量,保持供水压力的稳定,同时实现节

能目的。

4 案例分析：某高层住宅建筑给排水节能节水技术应用案例

4.1 项目概况

某高层住宅建筑位于我国北方某城市，总建筑面积为3万平方米，建筑高度为100米，共30层。该项目在设计阶段也充分考虑了给排水节能节水技术的应用，旨在提高建筑的可持续性和居住舒适度。

4.2 技术应用

(1) 分区供水系统：该项目采用了分区供水系统，将建筑分为低区（1~10层）、中区（11~20层）和高区（21~30层）三个供水区域。低区直接利用市政管网压力供水，中区和高层则采用二次加压供水方式。通过合理设置分区压力和减压阀等设施，避免了系统超压出流现象的发生。(2) 节水型卫生器具：在建筑内的卫生间和厨房采用了节水型马桶、节水型水龙头和节水型淋浴喷头节水型卫生器具。这些器具通过优化水流设计和控制水流强度来实现节水目的，与传统卫生器具相比，节水效果显著。(3) 中水回用系统：该项目设置了中水回用系统，将建筑内的生活污水收集起来，经过处理后用于绿化灌溉、道路冲洗和冲厕等用途。系统设置了中水处理站和配套的中水管网等设施，中水处理能力为每天50立方米。

4.3 效果分析

通过应用分区供水系统和节水型卫生器具等技术，该项目的年节水量达到了0.8万立方米，节水率达到了25%以上。中水回用系统的应用也进一步提高了水资源的利用效率。分区供水系统的应用减少了二次加压供水的能耗，年节约电能约3万千瓦时。节水型卫生器具的应用也降低了热水供应系统的能耗。该项目的给排水节能节水技术应用不仅减少了水资源和能源的消耗，还降低了建筑的运营成本。据估算，该项目的给排水系统年节约费用约10万元。

5 建筑给排水节能节水技术的发展趋势

5.1 智能化控制

随着智能技术的不断发展，建筑给排水节能节水技术将朝着智能化控制的方向发展。通过采用智能传感器、智能控制器等设备，可以实现对给排水系统的实时监测和智能控制。例如，可以根据实际用水量自动调节水泵的转速和流量，根据水质情况自动调节过滤器的反冲洗周期等。这将进一步提高给排水系统的运行效率和节能节水效果。

5.2 多元化水源利用

除了传统的市政供水和雨水收集利用外，未来建筑给排水节能节水技术将更加注重多元化水源的利用。例如，可以利用海水淡化技术将海水转化为淡水用于建筑用水；可以利用空调冷凝水等废水资源进行回收利用；还可以利用地下水等非常规水源进行补充供水。这将进一步拓宽建筑用水的水源渠道，缓解水资源短缺问题。

5.3 高效节能设备的应用

随着科技的不断进步，高效节能设备将不断涌现并应用于建筑给排水系统中。例如，可以采用更高效的水泵、更节能的热水器等设备来提高系统的运行效率和节能效果。同时，还可以采用新型管材和阀门等配件来减少水资源的浪费和能源的消耗。

5.4 绿色建材的推广

绿色建材是指具有节能环保、可再生利用等特点的建筑材料。未来建筑给排水节能节水技术将更加注重绿色建材的推广和应用。例如，可以采用环保型管材、节水型卫生器具等绿色建材来降低建筑给排水系统的能耗和水资源消耗。同时，还可以采用具有自洁功能的管材和阀门等配件来减少维护成本和环境污染。

结语

建筑给排水节能节水技术对于缓解水资源短缺、降低建筑能耗、提升建筑可持续性具有重要意义。当前建筑给排水系统存在加热过程中的水资源浪费、雨水资源未有效利用、加压储水系统选择不合理及管理部门管理不科学等问题。通过选择合适的供水设备、有效利用雨水资源、利用太阳能等节能措施、应用真空节水技术、优化节水用具及利用变频调控技术等措施可以有效地解决这些问题并实现节能节水目的。通过案例分析可以看出，建筑给排水节能节水技术的应用可以取得显著的节水效果和节能效果，同时还可以带来一定的经济效益和环境效益。未来建筑给排水节能节水技术将朝着智能化控制、多元化水源利用、高效节能设备的应用及绿色建材的推广等方向发展。这将进一步推动建筑给排水节能节水技术的进步和应用，为实现可持续发展目标做出更大的贡献。

参考文献

- [1]寇智龙.建筑给排水节水节能措施[J].建材发展导向,2025,23(07):133-135.
- [2]刘雨薇,张红锐.高层建筑给排水设计中绿色建筑节水节能技术的应用[J].居舍,2025,(11):120-122+145.
- [3]鲁奋龙.建筑给排水标准化设计的节能节水策略[J].大众标准化,2025,(05):40-41+44.
- [4]杨芳.建筑给排水节能节水技术研究[J].佛山陶瓷,2024,34(12):86-88.