

建筑给排水节能节水技术及应用研究

高俊

启东市建筑设计院有限公司 江苏 启东 226200

摘要: 本文旨在探讨建筑给排水节能节水技术及其应用,通过分析当前水资源短缺与环境污染的严峻形势,阐述节能节水技术在建筑给排水工程中的重要性,并提出一系列具体的技术措施和应用策略。文章将从建筑给排水系统的概述出发,分别探讨节能技术和节水技术的应用,最后总结其对城市可持续发展和环境保护的意义。

关键词: 建筑给排水;节能;节水;应用

引言

随着我国经济的快速发展,水资源短缺和环境污染问题日益突出,建筑给排水系统作为城市水资源利用的重要环节,其节能节水技术的应用显得尤为重要。本文将从节能节水技术的意义出发,深入分析其具体应用,以期为建筑行业的可持续发展提供参考。

1 建筑给排水系统概述

建筑给排水系统包括给水系统和排水系统两部分,其中给水系统负责将自来水引入建筑物并分配到各个用水点,排水系统则将用过的污水和废水排出建筑物。该系统具有系统性、复杂性和经济性等特点,涉及水资源管理、给水工程、排水工程、水处理技术等多个领域。建筑给排水系统不仅是居民生活用水的重要保障,还在水资源节约和环境保护方面发挥着重要作用。通过科学合理的设计和规划,该系统能够实现水资源的节约和高效利用,减少水资源的浪费和污染。

2 建筑给排水节能技术应用

2.1 利用市政管网余压

市政管网余压是城市供水系统中一种重要的能源形式,合理利用这一资源对于建筑给排水节能具有显著意义。在市政供水系统中,由于管网布局和泵站设置的原因,不同区域的供水压力存在差异。通过科学规划和设计,可以充分利用市政管网的余压,减少建筑内部的二次加压能耗。具体来说,对于低层和多层建筑,市政管网的压力通常可以满足其供水需求。因此,在设计时可以直接将市政管网与建筑内部给水系统相连,无需设置额外的加压设备。这样不仅可以减少设备投资,还能避免二次加压过程中的能耗损失。对于高层建筑,由于市政管网压力难以直接满足其高层部分的供水需求,因此需要采用二次加压方式。然而,在传统的二次加压系统中,水泵往往需要在不同的压力下频繁启动和停止,这不仅增加了能耗,还容易对水泵造成损坏^[1]。为了解决

这一问题,可以采用无负压变频供水设备。这种设备可以直接串联在自来水管网上,通过变频器调节水泵的转速,使水泵始终在高效区运行,从而避免不必要的能耗浪费。此外,无负压变频供水设备还具有自动调节水压的功能。当用水量发生变化时,设备可以根据实际需求自动调整水泵的转速和输出压力,保持水压的稳定。这不仅可以提高供水的可靠性,还能进一步减少能耗。

2.2 合理选择加压设备

在高层建筑给排水系统中,加压设备的选择对于节能效果具有至关重要的影响。传统水泵-水箱联合供水方式,尽管在一定程度上能够满足高层建筑的供水需求,但存在能耗高、易产生二次污染等问题。因此,合理选择加压设备成为高层建筑给排水节能的关键。变频调速水泵作为一种先进的加压设备,能够根据建筑内部的实际水量需求,自动调节水泵的转速和输出流量。相比传统水泵,变频调速水泵具有显著的节能效果。它避免了电机频繁启动和停止所带来的能耗损失,使水泵始终在高效区运行。同时,由于变频调速水泵能够根据实际需求调节输出流量,因此也减少了因过量供水而造成的浪费。在选择变频调速水泵时,需要考虑建筑的用水量、供水高度、管网布局等因素。通过精确计算和分析,确定合适的水泵型号和参数,以确保水泵能够在最佳状态下运行。此外,还需要注意水泵的可靠性和耐用性,选择知名品牌和优质产品,以确保加压设备的长期稳定运行。除了变频调速水泵外,还可以考虑采用其他先进的加压设备,如叠压供水设备、气压供水设备等。这些设备在节能、环保、可靠性等方面都具有显著优势,可以根据具体需求和实际情况进行选择。

2.3 太阳能热水系统

太阳能作为一种清洁、可再生的能源,在建筑给排水节能领域展现出巨大的应用潜力。太阳能热水器作为太阳能利用的一种重要形式,通过集热器将太阳能转

化为热能，为建筑提供热水供应，从而显著减少传统燃煤、燃油、燃气热水器的能耗。太阳能热水系统主要由集热器、储水箱、连接管道和控制系统等组成。集热器是系统的核心部件，负责将太阳能转化为热能。它通常采用高效吸热材料，并配备有保温层，以减少热量损失。储水箱用于储存加热后的热水，并通过连接管道与集热器和用水点相连。控制系统则负责监测和控制系统的运行状态，确保热水供应的稳定性和安全性。在建筑给排水节能中，太阳能热水系统的应用具有显著优势。首先，太阳能是免费的能源，利用太阳能热水器可以大大降低热水供应的成本。其次，太阳能热水器在运行过程中不产生任何污染物，对环境友好。此外，太阳能热水器的使用寿命较长，维护成本较低，具有良好的经济效益和社会效益。为了进一步提高太阳能热水系统的节能效果，可以采取一些优化措施。例如，根据建筑的实际情况和热水需求，合理选择集热器的类型和数量，确保集热效率的最大化。同时，加强储水箱的保温措施，减少热量损失。此外，还可以考虑将太阳能热水系统与其他节能技术相结合，如采用热泵技术辅助加热，以提高系统的整体能效。

2.4 地源热泵技术

地源热泵技术是一种利用地下浅层土壤中的地热能进行能量转换的供暖与制冷系统。它通过埋管换热器与地下土壤进行热交换，实现能量的高效转移和利用。这一技术因其高效、环保的特性，在各类建筑中得到广泛应用。地源热泵系统主要由埋管换热器、热泵机组、末端设备和控制系统组成。埋管换热器是系统的关键部件，它埋设于地下，通过管内循环的介质与土壤进行热交换。热泵机组则负责将埋管换热器吸收的热能进行提升或降低，以满足建筑供暖或制冷的需求。末端设备如风机盘管、地暖等，则将热泵机组产生的冷热量传递给室内，实现温度的调节。控制系统则对整个系统的运行进行监测和控制，确保系统的稳定性和高效性。地源热泵技术的优点在于其高效性和环保性。由于地下土壤的温度相对稳定，地源热泵系统能够以较高的效率进行能量转换，相比传统空调和供暖系统，能显著降低能源消耗。同时，地源热泵系统在运行过程中不产生任何污染物，对环境友好^[2]。此外，地源热泵系统还具有较长的使用寿命和较低的维护成本，能够为建筑提供长期稳定的供暖与制冷服务。在应用地源热泵技术时，需要考虑建筑的实际情况和地热能资源条件。通过合理的系统设计和优化，可以进一步提高地源热泵系统的能效和环保性能。例如，根据地下土壤的温度分布和热导

率，优化埋管换热器的布局和深度；根据建筑的供暖与制冷需求，选择合适的热泵机组和末端设备；通过智能控制系统，实现系统的精细化管理和优化运行。

3 建筑给排水节水技术应用

3.1 节水器具的推广使用

在建筑给排水系统中，节水器具的推广使用是实现节水目标的重要手段。节水型龙头、节水型马桶等节水器具，通过优化设计和改进技术，能够在保证正常使用功能的前提下，显著降低用水量。节水型龙头通常采用限流技术，通过减小出水口直径或增加出水阻力，使水流更加细腻，从而达到节水的目的。同时，节水型龙头还配备了调节装置，用户可以根据实际需求调节水流量，进一步实现节水效果。节水型马桶则是通过优化水箱结构和改进冲洗系统，实现节水目标。传统马桶的水箱容量较大，冲洗时用水量也相应较大。而节水型马桶则采用6L甚至4.5L的小容量水箱，通过改进冲洗系统，提高冲洗效率，从而在保证冲洗干净的前提下，显著降低用水量。据统计，采用节水型马桶相比传统马桶可节水20%~30%，节水效果显著。除了节水型龙头和节水型马桶外，还有其他类型的节水器具，如节水型淋浴器、节水型洗衣机等。这些节水器具通过采用先进的技术和设计，能够在保证正常使用功能的前提下，实现节水效果。

3.2 雨水收集与利用

雨水收集与利用系统是一种有效的节水技术，它通过收集建筑物屋面或小区地面的雨水，并经过适当处理后，用于绿化灌溉、冲洗厕所等非饮用目的，从而实现水资源的节约和再利用。雨水收集系统通常包括雨水收集装置、处理装置和回用装置三部分。雨水收集装置主要设置在建筑物屋面或小区地面，通过管道和收集池将雨水收集起来。处理装置则负责对收集到的雨水进行过滤、沉淀等处理，以去除雨水中的杂质和污染物，确保回用水质达到要求。回用装置则将处理后的雨水输送到需要用水的地方，如绿化灌溉系统、厕所冲洗系统等。雨水收集与利用系统不仅可以节约水资源，还能减轻城市排水系统的压力。在城市排水系统中，雨水是主要的排水来源之一^[3]。通过收集和利用雨水，可以减少雨水直接排入城市排水系统的量，从而降低城市排水系统的负荷，缓解城市内涝问题。此外，雨水收集与利用系统还具有环保和经济效益。雨水是天然的水资源，收集和利用雨水可以减少对地下水和自来水的开采，保护水资源环境。同时，雨水收集与利用系统还可以降低建筑排水费用，提高建筑的经济效益。

3.3 中水回用系统

中水回用系统是一种高效的水资源循环利用技术,它主要将生活污水和废水经过专业处理后,转化为符合特定水质标准的中水,再在建筑物或小区内进行回用。这一系统不仅有助于降低城市废水排放量,减轻对自然水体的污染,还实现了水资源的节约和再利用。中水回用系统通常包括污水收集、处理、回用和监控四个环节。污水收集环节负责将建筑物或小区内产生的生活污水和废水收集起来,输送到处理系统。处理环节则通过物理、化学或生物方法,去除污水中的悬浮物、有机物、微生物等污染物,使水质达到中水回用的标准。回用环节将处理后的中水输送到需要用水的地方,如冲厕、绿地灌溉等。监控环节则对整个系统的运行状态和水质进行实时监测,确保系统的稳定运行和中水水质的安全。中水回用系统的应用具有显著的经济效益和环境效益。一方面,通过回用中水,可以显著减少自来水的用量,降低建筑或小区的用水成本。另一方面,中水回用有助于减少废水排放,减轻对城市污水处理系统的压力,同时降低对自然水体的污染,保护水资源环境。

3.4 优化管道布局与材料选用

在建筑给排水系统中,管道布局与材料选用对于提高系统能效、降低能耗和水耗具有重要影响。通过采用新型管材和优化管道布局,可以实现节水节能的目标。新型管材如塑料管、不锈钢管等,相比传统金属管材具有更低的摩阻系数和更好的热绝缘性能。塑料管材质轻、耐腐蚀、安装方便,且内壁光滑,能够显著减少水流过程中的摩阻损失。不锈钢管则具有高强度、耐腐蚀、寿命长等优点,同样能够降低摩阻和热输运损失。这些新型管材的应用,不仅提高了给排水系统的能效,还延长了系统的使用寿命。除了选用新型管材外,优化管道布局也是提高系统能效的重要措施。在管道布局时,应尽量减少不必要的弯头和接头,以降低水流过程中的局部阻力损失^[4]。同时,应合理规划管道走向和长度,避免过长的管道导致的水压损失和能耗增加。通过优化管道布局,可以使水流更加顺畅,提高系统的运行

效率。此外,在管道材料选用和布局优化过程中,还需要考虑系统的安全性和可靠性。应选用符合国家标准和规范的管材和配件,确保系统的承压能力和密封性能。同时,应加强对管道系统的维护和检修,及时发现和处理潜在的安全隐患,确保系统的稳定运行。

4 节能节水技术的综合应用与前景展望

建筑给排水系统的节能节水技术应用需要综合考虑多种技术的组合和优化。例如,将雨水收集与中水回用系统相结合,形成完整的水资源循环利用体系;将太阳能热水系统与建筑一体化设计相结合,提高系统的整体能效。随着科技的进步和人们节水意识的提高,建筑给排水节能节水技术将得到更广泛的应用。未来,智能化技术如物联网、大数据等将在给排水系统中发挥更大作用,实现系统的实时监测和优化运行。同时,政府将出台更多政策措施鼓励节能节水技术的应用和推广,促进建筑行业的可持续发展。

结语

建筑给排水节能节水技术的应用对于缓解我国水资源短缺和环境污染问题具有重要意义。通过合理利用市政管网余压、选择高效加压设备、推广节水器具、利用雨水和中水回用系统以及优化管道布局与材料选用等措施,可以实现建筑给排水系统的节能节水目标。未来,随着技术的不断进步和政策的支持力度加大,建筑给排水节能节水技术将迎来更广阔的发展前景。

参考文献

- [1]慕丽.建筑给排水施工中节水节能技术应用探究[J].水上安全,2024,(12):88-90.
- [2]钟斌.绿色建筑给排水节水节能新技术的应用[J].中国住宅设施,2024,(04):106-108.
- [3]胡海燕.建筑给排水施工中节水节能技术应用探究[J].水上安全,2023,(13):95-97.
- [4]廖志辉.试述建筑给排水工程中节能节水技术的有效应用[J].城市建设理论研究(电子版),2023,(32):187-189.