

绿色节能技术在建筑工程施工中运用分析

刘 浩

河北建设集团股份有限公司 河北 保定 071000

摘 要：本文全面探讨了绿色节能技术在建筑工程施工中的应用及其效果。文章概述了绿色节能技术的概念与常见类型，分析当前应用现状与挑战，并详细阐述了在地基与基础工程、主体结构工程、建筑围护结构工程及建筑设备安装工程中绿色节能技术的具体运用。通过实际案例，文章评估了绿色节能技术的节能效果、经济效益以及社会与环境效益，强调了其在推动建筑行业可持续发展中的重要作用。

关键词：绿色节能技术；建筑工程；施工；运用分析

1 绿色节能技术概述

1.1 绿色节能技术的概念

绿色节能技术在建筑工程领域，是指一系列旨在降低建筑能耗、减少对环境负面影响，并提高建筑能源利用效率的综合性技术手段。它贯穿于建筑的全生命周期，从规划设计、施工建设到运营维护阶段。其核心目标是在满足建筑基本功能需求的前提下，最大限度地利用可再生能源，优化建筑系统性能，减少传统能源消耗，降低温室气体排放，创造健康、舒适且可持续发展的建筑环境。例如，通过采用高效的隔热保温材料，减少建筑在冬季取暖和夏季制冷过程中的能源损耗，以实现节能减排的目的。

1.2 常见绿色节能技术类型

在建筑工程中，常见的绿色节能技术类型丰富多样。在能源利用方面，太阳能技术应用广泛，如太阳能光伏发电系统，将太阳能转化为电能，为建筑提供部分或全部电力；太阳能热水器则用于满足建筑的热需求。地源热泵技术利用地下浅层地热资源进行供热和制冷，高效且环保。在建筑围护结构节能技术上，采用双层或多层中空玻璃，能有效阻挡热量传递，提高窗户的保温隔热性能；外墙保温技术通过使用保温材料，如聚苯板、岩棉板等，降低外墙的传热系数，减少室内外热量交换^[1]。另外，雨水收集与利用系统也是重要的绿色节能技术，收集的雨水可用于建筑的景观灌溉、道路冲洗、冲厕等，提高水资源的利用率，实现水资源的可持续利用。

2 绿色节能技术在建筑工程施工中的应用现状分析

在建筑工程施工中，绿色节能技术的应用已取得一定进展，但也面临着诸多挑战。从应用范围来看，在大型公共建筑和部分新建住宅小区中，绿色节能技术应用较为普遍。像一些城市地标性建筑，积极采用太阳能光

伏发电系统，不仅满足自身部分用电需求，还能将多余电量并网，展示了良好的节能示范效果；不少新建小区配备了雨水收集系统，用于小区绿化灌溉和道路清洁，提高了水资源的利用率。然而，绿色节能技术在整体建筑工程领域的普及程度仍有待提高。在一些小型建筑企业和老旧建筑改造项目中，传统施工技术依然占据主导。一方面，部分企业对绿色节能技术的认知不足，认为其前期投入成本过高，担心影响项目利润，从而缺乏应用的积极性；另一方面，相关专业技术人才短缺，施工人员对新技术的操作熟练度不够，导致在实际施工中难以充分发挥绿色节能技术的优势。另外，绿色节能技术在应用过程中还面临技术标准不统一的问题。不同地区、不同企业采用的技术标准和规范存在差异，这给技术的推广和应用带来了一定阻碍。而且，绿色节能产品的市场监管也有待加强，部分产品质量参差不齐，影响了建筑工程的节能效果和整体质量。

3 绿色节能技术在建筑工程施工各环节的运用

3.1 地基与基础工程

地基与基础工程是建筑稳固的根基，在这一关键阶段融入绿色节能技术，对可持续发展意义重大。在地基处理中，CFG桩复合地基技术凭借其独特优势脱颖而出。该技术利用水泥、粉煤灰、碎石等材料混合制成桩体，与桩间土共同构成复合地基。相较于传统的天然地基处理方式，CFG桩复合地基不仅能显著提升地基承载力，还大量消耗了工业废料粉煤灰，变废为宝，减少对环境的污染。例如，在某大型物流园区建设时，通过CFG桩复合地基技术处理软弱地基，不仅解决了地基承载力不足的问题，还消耗了周边电厂产生的大量粉煤灰，降低材料运输成本，同时减少因开采天然材料而对环境造成的破坏。在基坑支护工程里，采用土钉墙支护结合信息化监测技术，可实现节能与安全的双重保障^[2]。

土钉墙支护利用土钉与土体之间的摩擦力和粘结力,对土体进行加固,具有施工简便、成本低等优点。同时,引入信息化监测技术,实时监测基坑周边土体的位移、沉降等参数,根据监测数据及时调整施工方案,避免因过度支护导致材料浪费和能源消耗。在某城市综合体项目的基坑施工中,运用土钉墙支护结合信息化监测技术,不仅确保基坑施工安全,还减少约25%的支护材料用量,有效降低施工能耗。

3.2 主体结构工程

主体结构作为建筑的核心支撑部分,其施工过程中的绿色节能技术应用对建筑的全生命周期能耗影响巨大。在混凝土施工领域,自密实混凝土技术展现出诸多优势。自密实混凝土具有良好的流动性、填充性和抗离析性,能够在无需振捣的情况下自流平并填充模板空间,大大减少振捣设备的使用,降低施工能耗和噪音污染。同时,通过优化配合比,合理使用矿物掺合料,进一步降低了水泥用量,减少了碳排放。在某大型展览馆的主体结构施工中,使用自密实混凝土,不仅提高施工效率,还使水泥用量降低18%,有效提升混凝土的耐久性和抗渗性。在钢结构施工方面,采用装配式钢结构技术结合新型连接工艺,可大幅提高施工效率,减少现场湿作业和能源消耗。装配式钢结构在工厂预制加工,然后运输到施工现场进行组装,减少现场焊接和涂装作业,降低了施工过程中的能源消耗和环境污染。新型的摩擦型高强度螺栓连接工艺,相比传统焊接连接,不仅连接可靠,而且施工速度快,能有效缩短施工周期。在某高层公寓楼的钢结构施工中,采用装配式钢结构和摩擦型高强度螺栓连接工艺,施工周期缩短20%,同时减少现场焊接产生的有害气体排放。

3.3 建筑围护结构工程

建筑围护结构是建筑与外界环境的分隔界面,也是节能的重点部位,绿色节能技术在此环节的应用效果直接关系到建筑的能耗水平。在墙体保温工程中,岩棉板外墙外保温系统以其优异的防火、保温性能得到广泛应用。岩棉板是以天然岩石为原料,经高温熔融制成,具有不燃、保温隔热性能好等特点。将岩棉板粘贴在外墙表面,再涂抹防护砂浆并铺设耐碱玻纤网格布,形成可靠的保温隔热体系。在某学校教学楼的节能改造项目中,采用岩棉板外墙外保温系统后,建筑的采暖能耗降低了约28%,有效提高了室内的热舒适性。门窗作为围护结构的重要组成部分,其节能性能对建筑整体能耗影响显著。采用铝木复合门窗搭配Low-E玻璃,能有效提升门窗的节能效果。铝木复合门窗结合了铝合金的强度和

木材的保温隔热性能,Low-E玻璃则具有低辐射率,能有效阻挡热量的辐射传递。同时,通过优化门窗的密封结构,采用三元乙丙橡胶密封胶条,提高门窗的气密性,减少空气渗透。在某高档住宅小区的建设中,安装铝木复合门窗和Low-E玻璃后,夏季空调能耗降低22%,冬季采暖能耗降低18%,显著提升建筑的节能水平。

3.4 建筑设备安装工程

建筑设备安装工程中的绿色节能技术应用,旨在提高建筑设备的运行效率,降低能源消耗,实现建筑的可持续运行。在暖通空调系统中,采用空气源热泵技术结合热回收装置,可实现高效节能的冷暖供应。空气源热泵通过吸收空气中的热量进行制热或制冷,具有节能、环保等优点。热回收装置则能将空调系统排出的废热进行回收利用,用于预热新风或加热生活热水,提高能源利用率。在某医院的暖通空调系统中,采用空气源热泵和热回收装置后,能耗降低了35%以上,同时改善了室内空气品质。照明系统方面,采用智能LED照明系统是实现节能的有效途径。智能LED照明系统通过传感器感知环境光线和人员活动情况,自动调节照明亮度和开关状态。LED灯具本身具有高效节能、寿命长等特点,相比传统照明灯具,节能效果显著。在某办公大楼的照明系统改造中,安装智能LED照明系统后,每年可节约电能约40%,同时提高了照明质量,为办公人员提供了更舒适的光照环境;给排水系统中,采用中水回用技术和智能节水器具,可实现水资源的循环利用和高效节水。中水回用技术将建筑的生活污水、废水经过处理后,回用于景观灌溉、冲厕等非饮用用途。智能节水器具如感应式水龙头、智能马桶等,通过自动控制水流,避免了水资源的浪费^[3]。在某生态办公园区的建设中,采用中水回用技术和智能节水器具后,园区的非饮用水用水量减少50%,有效提高了水资源的利用效率,实现了水资源的可持续利用。

4 绿色节能技术的效果与经济效益分析

4.1 节能效果评估

绿色节能技术在建筑工程中的应用,节能效果十分显著。以太阳能光伏发电系统为例,其能直接将太阳能转化为电能,为建筑提供电力支持。在某大型商业综合体,屋顶安装了大面积的太阳能光伏板,每年可发电约50万千瓦时。据统计,该商业综合体在安装光伏系统前,每年的电力消耗为300万千瓦时,安装后,光伏发电满足了约16.7%的电力需求,有效减少对传统电网的依赖,降低因火力发电产生的能源损耗。在暖通空调系统中,地源热泵技术的节能优势也十分突出。某办公楼采

用地源热泵系统进行供暖和制冷,与传统的中央空调系统相比,经专业检测机构评估,冬季供暖能耗降低了约40%,夏季制冷能耗降低了35%。这是因为地源热泵利用地下浅层地热资源,其能效比远高于传统的空气源热泵,在实现高效供热制冷的同时,大幅减少能源消耗。建筑围护结构的节能技术同样成效斐然;采用外墙保温技术和节能门窗后,建筑的保温隔热性能大幅提升。在北方某住宅小区,通过安装断桥铝中空玻璃节能门窗和外墙外保温系统,经实际测试,冬季室内温度可保持在较稳定的20°C-22°C,相比未改造前,室内温度提升了3°C-5°C,而采暖能耗降低了30%左右。这表明良好的围护结构能有效阻止室内外热量交换,减少供暖和制冷设备的运行时间,从而达到节能目的。

4.2 经济效益分析

从经济效益角度来看,绿色节能技术虽然在前期可能需要一定的投资,但从长期运营成本和资产价值提升方面,能带来可观的收益。以绿色建筑的建设成本为例,在建筑设计和施工阶段,采用绿色节能技术可能会使初始投资增加5%-10%。例如,某绿色建筑项目,因采用高性能的建筑材料和先进的节能设备,初始建设成本比传统建筑高出1000万元。然而,在后续运营过程中,其节能效果带来的经济效益十分显著。每年的能源费用支出比传统建筑减少了200万元,按照建筑50年的使用寿命计算,总共可节约能源费用1亿元。绿色建筑由于其良好的节能性能和舒适的室内环境,市场价值通常比普通建筑高出10%-20%。该绿色建筑项目在出售或出租时,相比周边普通建筑,租金或售价提高15%,进一步提升项目的经济效益。对于企业而言,采用绿色节能技术还能享受政策优惠带来的经济效益。政府为鼓励建筑行业节能减排,会出台一系列补贴和税收优惠政策。例如,对采用太阳能光伏发电系统的建筑企业,给予每瓦0.3元-0.5元的补贴;对通过绿色建筑认证的项目,减免部分税费。某企业因建设绿色建筑项目,获得政府补贴500万元,同时减免税费300万元,大大降低企业的运营成本,提高企业的经济效益^[4]。

4.3 社会与环境效益

绿色节能技术的应用带来了广泛的社会与环境效

益。在社会效益方面,绿色建筑为居民提供了更健康、舒适的居住和工作环境。以绿色办公建筑为例,通过采用高效的通风系统和低VOC(挥发性有机化合物)含量的建筑材料,室内空气质量得到显著改善。经检测,室内空气中的甲醛、苯等有害物质含量比普通建筑降低了50%以上,有效减少室内空气污染对人体健康的危害,提高员工的工作效率和舒适度。另外,绿色建筑的推广还促进了建筑行业的技术创新和产业升级,带动了相关绿色产业的发展,创造了更多的就业机会。从环境效益来看,绿色节能技术的应用对减少碳排放、保护生态环境意义重大。建筑行业是能源消耗和碳排放的大户,采用绿色节能技术能有效降低建筑能耗,从而减少因能源生产产生的碳排放。例如,某大型公共建筑采用绿色节能技术后,每年可减少碳排放5000吨。此外,雨水收集与利用系统的应用,减少对城市供水系统的压力,降低污水排放,有利于水资源的保护和循环利用。地源热泵技术的使用,减少了对传统化石能源的依赖,降低因能源开采和运输对环境造成的破坏,对保护生态环境起到了积极作用。

结束语

综上所述,绿色节能技术在建筑工程施工中的运用具有重要意义。随着技术的不断进步和政策的持续推动,绿色节能技术将在建筑工程领域发挥越来越大的作用。未来,进一步加强技术研发和创新,提高绿色节能技术的普及率和应用水平,为构建更加节能、环保、可持续发展的建筑环境贡献力量。同时,也需要加强市场监管和人才培养,确保绿色节能技术的质量和效果。

参考文献

- [1]靳艺超.绿色施工理念下建筑工程节能施工技术探析[J].居业,2023(06):13-15.
- [2]徐艳芬.建筑工程中绿色节能施工技术的应用[J].工程建设与设计,2023(09):147-150.
- [3]罗芳.绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J].住宅与房地产,2021,(33):29-30.
- [4]路惠婕.试析绿色节能技术在建筑工程施工中的运用[J].居业,2021,(11):63-64.