

绿色建筑室内环境质量改善技术研究

姚卫营

上海栖舍建筑设计事务所有限公司山东分公司 山东 济南 250000

摘要：绿色建筑旨在通过节约资源、保护环境和减少污染，为人们提供健康、舒适的室内环境。本文研究绿色建筑室内环境质量改善技术，涉及采用低挥发性有机化合物建材、优化通风与采光设计、合理布局室内空间以减少空气流通死角、以及运用绿色施工技术减少施工污染等方面。这些技术旨在降低室内污染物浓度，提高空气质量，创造更加健康、舒适的居住环境，实现人与自然的和谐共生。

关键词：绿色建筑；室内环境质量；改善技术

引言：随着人们生活水平的日益提高，对居住环境的舒适度与健康性要求也越来越高。绿色建筑作为未来建筑领域的重要趋势，其室内环境质量改善技术显得尤为重要。本研究旨在深入探讨绿色建筑室内环境质量的改善途径，通过科学的技术手段，营造更加健康、舒适、节能的室内环境。同时，本研究还将结合国内外成功案例，总结经验教训，为推动绿色建筑室内环境质量改善技术的发展提供理论支持和实践指导。

1 绿色建筑室内环境质量概述

1.1 绿色建筑的定义与特点

绿色建筑是指在建筑的全生命周期内，最大限度地节约资源（如水、能源）、保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。其核心特点在于对环境和人体健康的双重关注。它通过各种环保技术，如节能材料、太阳能利用等，最大限度地减少对环境的负面影响；同时，绿色建筑还注重提升建筑物整体的环保性能，如通过合理的建筑设计，实现自然通风、采光等，以减少对人工能源的依赖。

1.2 室内环境质量的影响因素

绿色建筑室内环境质量的好坏，受多种因素制约。其中，温度、湿度和空气质量是基础且关键的因素。适宜的温度和湿度能够营造舒适的居住环境，而清新的空气则是健康生活的保障。此外，照明、噪声和电磁辐射也是不可忽视的影响因素。良好的照明设计不仅能提升室内空间的美感，还能保护视力；而噪声和电磁辐射的控制，则有助于创造一个宁静、安全的生活环境。最后，室内装修材料与家具的选用同样至关重要。环保、无毒的材料和家具，能够减少有害物质的释放，保障居住者的健康。

2 绿色建筑室内环境质量改善技术研究

2.1 温度与湿度控制技术

温度与湿度是影响室内环境质量的关键因素，适宜的温湿度条件能够显著提高居住者的舒适度和健康水平。（1）自然通风与热回收系统。自然通风是一种既经济又环保的温湿度调节方式。通过合理设计建筑布局、开口位置和大小，以及利用风压和热压效应，可以实现室内外的空气交换，有效降低室内温度，同时改善室内空气质量。热回收系统则能在排出室内热空气的同时，回收其中的热能，用于预热进入室内的新风，从而提高能源利用效率^[1]。（2）高效节能的空调系统。在需要人工调节温湿度的场合，高效节能的空调系统是不可或缺的。这些系统通常采用先进的压缩机技术、制冷剂循环技术和智能控制系统，能够在保证室内环境舒适的同时，最大限度地降低能源消耗。此外，地源热泵、辐射供冷供热等新型空调系统也逐渐得到应用，它们通过利用地下浅层地热资源或辐射方式传递热量，进一步提高了能效比和运行稳定性。（3）智能温湿度调节系统。随着物联网技术的快速发展，智能温湿度调节系统已成为绿色建筑领域的一大亮点。这些系统通过传感器实时监测室内温湿度变化，并根据预设条件自动调节空调、加湿/除湿设备等的工作状态，以确保室内环境始终保持在最佳状态。此外，智能系统还能根据居住者的行为习惯和需求进行个性化设置，提供更加人性化的服务。

2.2 空气质量改善技术

室内空气质量直接关系到居住者的健康水平，因此，采取有效的空气质量改善技术至关重要。（1）高效空气净化与换气系统。高效空气净化与换气系统能够有效去除室内空气中的微粒、细菌、病毒等有害物质，同时引入新鲜空气，保持室内空气清新。这些系统通常采用多层过滤技术，包括初效过滤、中效过滤和高效过滤等，能够针对不同粒径的颗粒物进行有效拦截。此外，部分系统还配备了负离子发生器或光触媒等净化装置，

能够进一步分解室内空气中的有害气体和异味。(2)室内污染源的控制与治理。除了采取空气净化措施外,从源头上控制室内污染源同样重要。这包括选用低挥发性有机化合物(VOC)的装修材料、家具和装饰品,减少室内有害气体的释放;合理规划室内布局,避免家具摆放过于密集,以减少室内空气流通的障碍;以及定期清洁室内环境,减少灰尘和微生物的积累^[2]。(3)绿色植物在室内的应用。绿色植物不仅能够美化室内环境,还能有效改善室内空气质量。它们通过光合作用吸收二氧化碳、释放氧气,同时能够吸附空气中的微粒和有害气体。在绿色建筑中,合理配置绿色植物不仅有助于提升室内环境质量,还能促进居住者的身心健康。

2.3 照明与噪声控制技术

照明和噪声是影响室内环境质量的重要因素,合理的照明设计和噪声控制措施能够显著提升居住者的舒适度和工作效率。(1)自然光利用与智能照明系统。充分利用自然光是绿色建筑照明设计的重要原则。通过合理布局窗户、天窗等采光口,以及采用反光板、光导管等辅助装置,可以有效提高室内自然光照的均匀度和照度。同时,智能照明系统能够根据室内光线变化自动调节照明设备的亮度和色温,以满足不同场合和时间段的照明需求,同时实现能源的最大化节约^[3]。(2)噪声隔离与吸音材料的应用。噪声污染对室内环境质量同样具有不可忽视的影响。为了营造宁静的室内环境,绿色建筑在设计和施工中通常采用噪声隔离技术和吸音材料。噪声隔离技术包括设置隔声墙、隔声窗等,有效阻断室外噪声的传入;而吸音材料则广泛应用于天花板、墙面和地面等部位,能够吸收和反射室内噪声,减少声音的反射和传播,从而降低噪声污染。(3)室内照明与噪声的综合设计。在室内照明与噪声控制方面,绿色建筑注重综合设计,以实现最佳的室内环境质量。这包括合理规划室内空间布局,避免照明设备和噪声源过于集中;选用低噪声、高效率的照明设备和家用电器;以及采用声音掩蔽技术,通过播放轻柔的背景音乐等方式,掩盖室内微弱噪声,提高居住者的舒适度。

2.4 室内装修材料与家具的环保选用

室内装修材料和家具的选择对室内环境质量具有直接影响。在绿色建筑中,环保、无毒的装修材料和家具是保障居住者健康的关键。(1)低VOC(挥发性有机化合物)材料的选用。VOC是室内空气污染的主要来源之一,对人体健康具有潜在危害。因此,在绿色建筑室内装修中,应优先选用低VOC的涂料、胶粘剂、地板等材料。这些材料在生产使用过程中释放的有害气体较

少,有助于降低室内空气污染水平。(2)环保家具与装饰品的选择。除了装修材料外,家具和装饰品的选择同样重要。在绿色建筑中,应选用经过环保认证的家具和装饰品,以确保其材质安全、无毒。同时,优先选择可再生材料制成的家具和装饰品,有助于减少资源消耗和环境污染^[4]。(3)室内装修材料的循环利用与再生利用。在绿色建筑室内装修中,注重材料的循环利用和再生利用是实现可持续发展的重要途径。通过回收和再利用旧建筑材料,不仅可以减少资源浪费,还能降低建筑废弃物对环境的污染。此外,选用易于拆解和回收的装修材料,也有助于提高材料的循环利用率。

3 绿色建筑室内环境质量改善技术的应用案例

3.1 国内外绿色建筑案例介绍

3.1.1 案例选取原则与标准

在选取绿色建筑案例时,我们遵循了以下几个原则和标准:一是案例应具有明显的绿色建筑特征,包括节能、环保、可持续等方面;二是案例在室内环境质量改善方面有显著成效;三是案例具有广泛的代表性和推广价值。基于这些原则,我们选取了典型的绿色建筑案例进行介绍。

3.1.2 案例的建筑特点与室内环境质量改善措施

世界气象中心(北京)粤港澳大湾区区分中心。该建筑位于广东省广州市黄埔区中新知识城,是一座集科研、展示、交流、培训于一体的综合型科研设施。其建筑特点主要体现在以下方面:设计植根岭南气候特征,以玲珑云塔为理念,通过开放通透的建筑形态回应岭南特有的气候特征;通过多维立体的景观空间营造出人性化的交流场所。在室内环境质量改善方面,该建筑采取了多项措施,如设置温度、湿度、照度、CO₂浓度、PM2.5浓度传感器并实时显示,确保室内环境舒适;采用新风系统与全空气空调系统,均设置空气过滤,有效控制室内污染物浓度。

3.2 案例的室内环境质量评估与分析

3.2.1 评估方法与指标体系

对于选取的案例,采用了现场观察、直接测量和问卷投票等多种方法进行室内环境质量评估。评估指标体系包括空气温度、相对湿度、空气流速、室内空气质量(如CO₂浓度、PM2.5浓度等)、光照强度以及噪声水平等。

3.2.2 评估结果与改善效果的对比分析

通过评估发现,世界气象中心(北京)粤港澳大湾区区分中心在室内环境质量方面取得了显著成效。有效控制了室内温湿度、CO₂浓度和PM2.5浓度等关键指标,提供了舒适健康的室内环境。

3.3 案例的经验与教训总结

3.3.1 成功经验与推广价值

案例的成功经验在于充分考虑了当地气候条件,采取了多种绿色建筑技术和室内环境质量改善措施。这些经验对于推动绿色建筑和室内环境质量改善技术的发展具有重要意义。特别是世界气象中心的设计理念和技术措施,为类似气候条件下的绿色建筑提供了有益借鉴。

3.3.2 存在的问题与改进措施

尽管案例在室内环境质量方面取得了显著成效,但仍存在一些可以改进的地方。例如,在世界气象中心的设计中,可以进一步优化建筑布局和通风系统,提高自然通风的效率。针对这些问题,可以采取针对性的改进措施,不断提升绿色建筑和室内环境质量改善技术的水平。

4 绿色建筑室内环境质量改善技术的挑战与对策

4.1 技术挑战

(1) 技术标准不统一。技术标准的不统一是绿色建筑室内环境质量改善技术推广过程中的一大障碍。由于各国、各地区的技术标准和评估方法存在差异,导致在实际应用中难以形成统一的技术标准。这不仅影响了技术的有效推广和普及,也给监管和认证带来了困难。缺乏统一的技术标准,使得不同项目之间的比较和评估变得困难,也限制了技术的创新和发展。(2) 成本较高,影响推广与普及。尽管绿色建筑室内环境质量改善技术具有显著的优势,但其高昂的成本却成为了推广和普及的一大难题。从材料选择、施工安装到后期维护,每个环节都需要投入大量的资金。这导致许多项目因为预算限制而无法采用这些先进技术。成本问题不仅限制了技术的推广,也使得一些潜在用户因价格高昂而望而却步。(3) 缺乏专业人才,限制技术发展。专业人才的匮乏也是绿色建筑室内环境质量改善技术发展过程中的一大瓶颈。目前,这方面的人才相对稀缺,专业教育滞后于技术的发展需求。这导致在实际项目中,缺乏具备相关专业知识和技能的人才来支撑技术的应用和推广。同时,由于行业吸引力不足,难以吸引更多的人才投身于此领域。

4.2 对策与建议

(1) 建立统一的评估标准与认证体系。为了推动绿色建筑室内环境质量改善技术的标准化发展,我们需要

建立统一的评估标准和认证体系。这可以通过制定国家层面的标准规范、开展国际合作与交流以及建立第三方认证机构等方式实现。统一的评估标准和认证体系将有助于提升技术的认可度和公信力,为技术的推广和普及奠定基础。(2) 通过政策扶持降低技术应用成本。针对绿色建筑室内环境质量改善技术应用成本较高的问题,政府可以通过政策扶持来降低技术应用门槛。具体措施包括提供财政补贴、税收优惠、贷款贴息等激励政策,鼓励企业和个人采用这些技术。同时,政府还可以加强技术研发和创新,推动技术进步和成本降低。(3) 加强人才培养与引进,提升技术水平。为了解决专业人才匮乏的问题,我们需要加强人才培养和引进工作。在教育方面,可以增设绿色建筑和室内环境质量改善技术相关专业课程,培养具备相关专业知识和技能的人才。同时,可以通过与国际知名高校和研究机构合作,引进国外先进技术和管理经验,提升国内技术水平。此外,还可以通过建立人才激励机制,吸引更多优秀人才投身绿色建筑事业。

结束语

综上所述,绿色建筑室内环境质量改善技术的研究与实践,不仅关乎居住者的健康与舒适,更是推动建筑业可持续发展的重要一环。通过综合运用多项先进技术与策略,我们已取得了显著的成果。然而,面对未来更加多元化的需求与挑战,我们仍需不断探索与创新,深化技术集成与应用,以实现绿色建筑室内环境质量的全面优化。相信在各界的共同努力下,绿色建筑室内环境质量改善技术将迎来更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1]徐涵,刘彦辰,吴会军.绿色办公建筑的室内环境质量评价模型[J].建筑科学,2021,(14):149-150.
- [2]田恬,刘赞.绿色居住建筑室内主要空气污染物分析与评价[J].中国建材科技,2023,(05):34-35.
- [3]王娅珍,陈萌.建筑节能技术对室内环境质量的影响[J].建筑科学,2024,(06):66-67.
- [4]李卫东.智能建筑技术对室内环境质量的影响[J].市政工程,2025,(02):29-30.