

绿色施工技术在乡村基础设施建设的应用研究

李忱

成都艺术职业大学 四川成都 611430

【摘要】乡村振兴战略的实施带来了基础设施建设的重大机遇，而绿色施工技术因其减少环境破坏和提升资源利用率的能力，成为推动乡村发展的关键。然而，高昂的经济成本、社会认知的缺乏及技术应用的局限性，是推广这一技术的主要挑战。尽管存在挑战，四川省在推动绿色施工方面已取得一定进展，但总体仍处于起步阶段。提高绿色施工技术的普及率需降低经济成本，提升社会认知，并优化技术传输和培训机制。长期而言，虽初始投入高，绿色施工技术能带来显著的经济与环境效益，对乡村的可持续发展具有深远意义。

【关键词】绿色施工技术；乡村基础设施；资源利用率；可持续发展

Research on the application of green construction technology in rural infrastructure construction

Li Chen

Chengdu Vocational University of the Arts Chengdu, Sichuan Province 611430

【Abstract】 The implementation of the rural revitalization strategy has brought great opportunities for infrastructure construction, and green construction technology has become the key to promote rural development because of its ability to reduce environmental damage and improve the utilization rate of resources. However, the high economic costs, the lack of social cognition and the limitations of technology application are the main challenges to promote this technology. Despite the challenges, Sichuan province has made some progress in promoting green construction, but overall it is still in its infancy. Improving the penetration rate of green construction technology reduces economic costs, enhances social awareness, and optimizes technology transmission and training mechanisms. In the long run, although the initial investment is high, the green construction technology can bring significant economic and environmental benefits, which has profound significance for the sustainable development of rural areas.

【Key words】 green construction technology; rural infrastructure; resource utilization; sustainable development

引言：

乡村振兴战略的实施为我国乡村地区带来了前所未有的发展机遇，其中基础设施建设是重要的一环。同时，传统土建施工技术由于能源消耗高、环境破坏严重等问题，已逐渐不适当当前的发展需求。在此背景下，绿色土建施工技术应运而生，其优点在于能够实现资源的高效利用和环境影响的最小化。尽管存在多重挑战，诸如成本、认知和技术应用的局限，但绿色技术在乡村建设项目中的推广与实施，仍旧是提升生活质量、保护自然环境的有效途径。

一、乡村基础设施绿色施工技术的现状与挑战

（一）经济成本的高昂性

绿色土建施工技术虽然在长远来看具有显著的经济和社会效益，但其初始投入成本较高，尤其在乡村地区，这一问题尤为突出。绿色建筑材料、设备和技术的高昂成本，成为了乡村基础设施建设推广绿色施工技术的主要障碍之一。例如，透水混凝土、太阳能发电设备等绿色材料和设施，其价格远高于传统材料，使得很多乡村建设项目无法承受这种额外的经济负担。乡村地区经济基础相对薄弱，建设资金主要依赖地方政府或村集体的有限投入。由于缺乏资金支持，很多乡村地区选择了更为经济的传统施工技术，而非更环保的绿色施工技术。并且，绿色施工技术在乡村的应用往往需要配套的设备和专业技术支持，这进一步增加了建设成本。例如，部分绿色技术的实施需要先进的机械设备和专业的操作人

员,而这些额外成本在很多乡村地区都难以负担^[1]。

(二) 社会认知的不足

绿色施工技术的普及还受到社会认知不足的限制。在乡村地区,传统建筑模式的根深蒂固使得绿色施工技术的推广困难重重。大部分乡村居民和施工人员对绿色建筑的认知有限,缺乏对绿色施工技术优势的深入了解。部分乡村居民仍然认为绿色建筑技术是“高成本”、“高技术”的代名词,而忽视了其在节能环保方面的长远效益。与此同时,乡村地区缺乏针对绿色施工技术的宣传和培训,导致社会各界对该技术的了解和认同度较低。尤其在一些偏远地区,施工人员的文化水平较低,对新技术的接受能力有限。即使在一些具备条件的建设项目中,施工人员由于缺乏相应的培训和技术支持,往往无法完全理解和掌握绿色技术的操作方法,这进一步制约了绿色施工技术在乡村地区的推广和应用。乡村居民对绿色施工技术的需求意识较为薄弱,很多人并未意识到环境保护与可持续发展对乡村生活环境的长远影响。部分乡村建设项目的推动者更多关注短期的经济利益,而忽视了绿色施工技术的长期社会效益。这种认知的缺乏使得乡村绿色基础设施建设面临巨大的社会阻力,也导致了绿色技术在乡村的实际应用率较低。

(三) 技术应用的局限性

绿色建筑技术以其节能减排、资源高效利用、保护生态环境等优点,在建筑领域受到越来越多的重视。通过采用现代化的科技手段,如太阳能、风能等可再生能源,优化土地利用,提高能源和水资源的利用效率,以及选择环保建材等方式,实现建筑的可持续发展。然而,在乡村基础设施建设中,绿色建筑技术的推广和应用面临一定的局限性。

首先,绿色建筑的先进技术往往领先于乡村的建设水平。乡村地区由于经济条件、技术能力、信息获取渠道等因素的限制,对绿色建筑的认知和接受程度相对较低。此外,绿色建筑材料的成本相对较高,对于经济基础薄弱的乡村地区来说,可能存在较大的经济压力^[2]。这些因素限制了绿色建筑技术在乡村基础设施建设中的广泛应用。其次,乡村地区的环境复杂性也为绿色建筑技术的实施带来了挑战。特别是在四川等地区,山区或丘陵地带较多,地形地貌的复杂多变对建筑的设计和施工提出了更高的要求。例如,乡村建筑的节能改造需要考虑到当地的气候条件、资源状况和居民的生活习惯,这增加了绿色建筑技术的实施难度。

在四川大基建的背景下,大量的基础设施项目为绿色建

筑技术的推广提供了机遇。四川省在推动城乡建设绿色发展方面已经取得了一定的成效,如通过举办数字乡村创新设计大赛、构建数字乡村服务资源池、部署开展省级数字乡村试点等措施,大力推进数字乡村建设。然而,四川数字乡村建设总体处于起步阶段,还未形成成熟的、可推广的经验模式。四川多丘陵山区,小地块多,碎片化、分散化的土地经营模式,经济投入产出比不合适,很多生产经营者不愿意主动投入,制约着农业数字化转型。

(四) 政策落地与执行的挑战

在国家层面,绿色建筑和可持续发展的政策已经相当丰富,但在乡村地区,这些政策的落地和执行还面临着一定的挑战。四川省乡村振兴促进条例(2021年11月25日四川省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过),旨在全面实施乡村振兴战略,促进农业全面升级、农村全面进步、农民全面发展,加快实现农业农村现代化。虽然政策框架已经建立,但缺乏的是具体的推进和执行方案。由于各地区具有各自的特色和重点,政策的实施往往过于强调这些特性,而忽略了共性,导致对政策理解的不一致性。以至于在乡村基础设施建设中,尤其是在四川这样的多山地区,绿色施工技术的推广和实施还未形成有效的监管机制。乡村地区的环境复杂性,如山区或丘陵地带的地形地貌,为绿色建筑技术的实施带来了额外的挑战。这些地区的绿色建筑技术应用需要考虑到当地的气候条件、资源状况和居民的生活习惯,这增加了绿色建筑技术的实施难度。因此,尽管政策已经存在,但在推进乡村绿色施工技术方面,还需要更多的具体措施和统一的执行标准来确保政策的有效实施。

二、提绿色施工技术在乡村的推广策略

(一) 降低绿色施工的经济成本

降低绿色施工技术的经济成本是实现其在乡村广泛应用的关键。通过集中采购和规模化生产,可以有效降低绿色建材的单位成本。政府和行业协会应发挥协调作用,与建材供应商建立合作关系,实施大规模采购策略。例如,透水混凝土和太阳能板等材料,通过与供应商签订长期合同,保证供应量的同时,谈判以更优惠的价格购买。推广利用当地资源制备的生态建材也是降低成本的有效策略。通过开发和利用基于本地天然材料(如竹子、当地石材、回收的建筑废料等)的建材,不仅减少了物流成本,也利用了当地的可再生

资源,降低了材料生产的整体费用。这种做法同时也增加了项目的地方参与度和可持续性。实施财政补贴和低利率贷款是激励乡村地区采用绿色施工技术的另一关键策略。政府可以设立专门的绿色建筑基金,向采用高效能源和环保材料的乡村建设项目提供初始投资支持。通过这种方式,可以部分或完全覆盖绿色技术引入初期的高成本,减轻乡村建设主体的经济负担。

(二) 提升社会认知和接受度

提高乡村居民对绿色施工技术的认知和接受度是确保技术长期可持续应用的前提。首先,通过在乡村地区广泛开展公益广告和研讨会,可以有效传播绿色施工技术的环保和经济优势。广告和宣传材料应该突出绿色技术在降低能耗和减少环境污染方面的具体效益,使用生动的案例和易于理解的语言,以便乡村居民能够快速理解和接受。现场示范项目也是提升社会认知的有效手段。政府和非政府组织可以合作,建立示范性的绿色建筑或施工项目,在具体的乡村社区中展示绿色技术的应用过程和效果。这种“看得见”的学习模式,能够直观地展示绿色技术的长期利益,增强居民的信心和愿望,从而促进技术的接受和普及。与当地教育部门合作,特别是在中等职业学校和高等职业院校中,将绿色建筑和可持续发展的理念融入建筑施工相关专业的课程体系,是培养未来建筑行业人才的重要途径。从学生阶段开始,通过教育引导他们认识到绿色施工的重要性,可以逐步塑造他们对环保建筑的态度和行为,为未来的职业生涯打下坚实的基础。这些教育活动应包括课堂学习、实地考察以及参与实际的绿色建设项目,以增强学习的实效性和参与度。

(三) 优化技术传输和培训机制

解决技术应用局限性的有效途径是构建一个全面的技术培训和传输体系,专门针对乡村施工人员的实际需求。首要步骤是与高等院校、科研机构以及行业协会建立合作关系,共同开发和提供针对性的培训课程。这些课程应覆盖绿色建筑材料的选择与使用、现代绿色施工技术(如模块化施工法和预制建筑元素的使用)、以及适应乡村特定环境条件的施工技术。例如,培训课程可以包括透水混凝土的正确配比技术,这一技术在乡村地区尤为重要,因为可以有效地管理雨水,减少地表径流,从而减轻洪水冲击。此外,通过实施再生材料使用标准培训,使施工人员掌握如何高效利用本地资源,例如将建筑废料转化为可再次使用的建筑材料。这种做法不仅有效降低了材料成本,还显著减少

了对环境的影响^[3]。

为进一步提高培训效果,可采用“教练-学徒”模式,即经验丰富的施工技术员作为教练,直接在工地上对学徒进行实践指导。这种方式可以确保技术的传授更加贴近实际操作,增加学习的实用性。同时,开发数字化教学工具,如在线视频和互动模拟,可以使学习更加灵活,允许施工人员根据自己的节奏进行学习。制定并推广针对乡村特定环境条件的绿色施工指南至关重要。这些指南应详细介绍在不同地质和气候条件下的适应性施工技术,例如在高湿度条件下使用防水透气材料的技术,或在寒冷地区采用保温节能材料的最佳实践。这些指南应该是互动式的,能够根据项目地点提供定制化的解决方案。

(四) 加强政策制定和执行

对于政策支持力度不足的问题,必须从根本上增强政策的针对性和执行力。地方政府应与行业专家和学者紧密合作,制定出既符合国家可持续发展目标又贴合乡村实际需要的绿色施工政策。例如,可以为使用绿色技术的施工项目提供税收优惠、资金补助或低息贷款支持,尤其是对于那些采用地方再生材料或实施雨水管理系统的项目。

在监管方面,初期可以更多地依靠地方政府和相关部门的积极推动和监督,确保绿色施工技术的正确实施。随着时间的推移和实践的积累,可以逐步引入更先进的监管技术,如无人机和卫星图像监控,以确保施工过程中的每一个步骤都符合绿色施工标准。同时,建立电子监管系统是提高政策执行效率的关键。这种系统可以整合项目的设计、材料采购、施工进度以及最终效果的详细数据,实时监控项目执行情况。系统应能够自动报告偏差,并触发警报,以便及时调整施工计划或对违规行为进行处罚。这样的系统不仅增强了监管的透明度,也提高了政策执行的精确性和响应速度。在四川等地区,由于地形地貌的复杂性,绿色施工技术的实施需要考虑到山区或丘陵地带的特殊条件。因此,政策制定时需要充分考虑到这些环境因素,确保绿色施工技术能够在不同的乡村环境中有效实施。

三、绿色施工技术应用案例与效益评估

(一) 节能型建材在乡村基础设施中的应用

节能型建材的使用是推动乡村绿色土建技术成功应用的重要因素。透水混凝土和太阳能集热板的应用,不仅改善了乡村地区的基础设施,还显著提高了能源效率和环境质

量。例如，透水混凝土在乡村道路建设中的使用，有效降低了雨水径流问题，减少了地下水污染和洪水发生的风险。此外，太阳能集热板在乡村学校和卫生设施中的安装，提供了稳定的热水供应，减少了对传统能源的依赖。在乡村基础设施建设中，节能型建材的应用正逐渐受到重视^[1]。根据《2020 中国太阳能热利用行业运行状况报告》的数据，2020 年太阳能热利用集热系统总销量达到 2703.7 万 m²，行业总产值为 432.6 亿元，新增太阳能供暖面积突破 1000 万 m²。这些数据表明，太阳能集热板在乡村学校和卫生设施中的应用正在扩大，为当地提供了稳定的热水供应，减少了对传统能源的依赖。

（二）绿色施工技术的实际执行效果

绿色施工技术的实施不仅涉及到材料的选择，还包括施工过程中的能源管理和废物处理。在乡村地区，采用生态友好的施工方法，如使用生物降解材料的围挡，以及在建设过程中采用太阳能发电设备，显著降低了建设过程中的环境影响。例如，根据《光伏发电照亮新时代乡村振兴路——31 省份农村户用分布式光伏使用情况调研》的数据显示，截至 2022 年底，全国光伏发电累计并网容量达到了 392.04GW，其中分布式光伏为 157.62GW。2022 年全国光伏发电新增并网容量为 87.4GW，分布式光伏占 51.11GW。这些数据表明，太阳能发电设备在乡村地区得到了广泛的应用，并且在推动能源转型和改善乡村人居环境方面发挥了重要作用。

（三）长期经济与环境效益的评估

绿色土建技术在乡村基础设施项目中的应用，虽然初期成本较高，但长期来看，其经济与环境效益是显著的。以中国绿色建筑技术经济成本效益分析研究报告为例，绿色建筑的增量成本总体来看，随着星级的提高，增量成本增加，但

一星级绿色住宅和绿色公建的增量成本已降至较低水平或接近零。这表明绿色建筑一星标准的建造成本影响较低，适宜在乡村地区推广。

从长期经济效益来看，绿色建筑通过节能、节水和减少碳排放量带来的效益显著。例如，绿色住宅建筑的节能量随着星级提高而增加，一星级平均节能率为 54.7%，二星级为 57.4%，三星级为 61.8%。这些节能效果可以转化为长期的能源成本节约，对乡村地区的经济可持续发展具有实际意义。在环境效益方面，绿色建筑能减少环境污染和二氧化碳排放。据中国统计年鉴数据显示，随着绿色建筑的推广，建筑能耗占总能耗的比例逐渐降低，有助于实现国家的节能减排目标。此外，绿色建筑项目对宏观经济的带动效应也不容忽视，预计在“十四五”期间，绿色建筑宏观经济总效益可达 2 千多亿元，创造近 57 万个岗位，对绿色产业的带动作用显著。

结语：

在乡村振兴战略的推动下，绿色施工技术的应用在乡村基础设施建设中展示了其不可替代的价值。通过采用这些技术，不仅能有效降低环境影响，还能提高资源利用效率，符合可持续发展的目标。尽管面临经济、社会和技术层面的挑战，但通过政策支持、技术创新和社会认知提升等策略，可以有效推广其在乡村地区的应用。持续优化绿色施工技术并实现其广泛应用，将对乡村的环境保护和经济发展产生深远的积极影响。因此，加强绿色施工技术的推广和实施，是实现乡村可持续发展战略的关键。

参考文献

- [1]徐旭初, 杨威 & 吴彬. (2024). 乡村数字经济赋能农业全要素生产率提升的多元路径——基于浙江省县级数据的组态分析. 中国农村经济 (10), 84-103.
 - [2]李建英, 战爽. 强化农村绿色基础设施投资提高农业全要素生产率[J]. 经济与管理, 2023, 37 (05): 55-62.
 - [3]李建英, 战爽, 金炳芬. 乡村绿色基础设施对经济增长的直接影响及空间溢出效应[J]. 河北金融, 2022, (05): 7-14.
 - [4]王铂淇, 唐玲玲, 王晓迪. 农村基础设施建设的共同富裕效应及其政策含义[J]. 经济理论与政策研究, 2022, (00): 51-67.
- 作者简介: 李忱, 1987 年 2 月, 男, 汉族, 四川广安, 职称学历: 副教授, 本科。