低碳理念下园林绿化施工技术的创新与应用

文／李　民　济南市公园发展服务中心泉城公园工作部

摘　要：园林绿化作为城市建设中不可或缺的一环，不仅关乎城市的美观和居民的生活质量，更对城市的生态环境质量和可持续发展能力产生直接影响。然而，传统的园林绿化施工技术在节能、减排方面存在诸多不足，如过度依赖化石能源、施工过程中产生大量废弃物和污染物等。这些问题不仅与低碳理念相悖，也对全球气候变化带来了压力。因此，如何在园林绿化施工中融入低碳理念，实现施工过程的绿色化、低碳化，成了当前亟待解决的问题。近年来，随着科技的不断进步和环保意识的日益增强，园林绿化施工技术在节能减排方面取得了显著进展。这些创新技术的应用不仅提高了园林绿化施工的效率和质量，更为城市的绿色发展注入了新的动力。

关键词：低碳理念；园林绿化施工技术；创新；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.08.091

引言

园林绿化不仅能够美化城市环境，提升居民生活品质，还在调节城市气候、净化空气、减少噪音等方面发挥着关键作用。在低碳理念日益深入人心的今天，传统的园林绿化施工技术面临着新的挑战与机遇。通过创新施工技术，降低园林绿化施工过程中的能源消耗和碳排放，实现园林绿化的可持续发展，已成为行业发展的必然趋势。

一、低碳理念下园林绿化施工技术创新的必要性

（一）响应全球低碳发展趋势

全球气候变暖问题日益严峻，温室气体排放过量引发了冰川融化、极端气候频发等诸多危机。在此背景下，各国纷纷出台政策，大力推动低碳经济发展。园林绿化作为城市生态系统的关键部分，创新施工技术以降低碳排放，能为全球碳减排贡献力量，是顺应时代潮流的必然选择。

（二）提升园林绿化的生态效益

传统施工技术在材料选用、资源利用等方面存在不足，可能对环境造成负面影响，如资源浪费、土壤结构破坏等。创新的低碳施工技术注重环保材料的使用和自然资源的合理利用，能为植物生长创造良好条件，提高其成活率和生长质量，显著增强生态调节功能。

（三）满足城市可持续发展需求

随着城市化进程的加速，城市规模不断扩大，人口持续增加，人们对生态环境的要求愈发严格。低碳理念下的园林绿化施工技术创新，能有效改善城市生态环境，减少热岛效应等问题，打造宜居的城市空间，满足居民对高品质生活环境的向往，推动城市可持续发展。

二、低碳理念下园林绿化创新施工技术

（一）土壤改良与保护技术

在园林绿化施工中，土壤改良与保护技术是打造优质绿色空间的基石。添加有机物料是改善土壤的关键举措，除堆肥、腐叶土外，厩肥也是常用的有机物料。厩肥富含氮、磷、钾等多种养分，能为植物生长提供长效肥力，而且可以显著增加土壤的孔隙度，改善土壤通气性。绿肥同样效果显著，将新鲜的绿色植物翻压入土，在微生物作用下分解转化为腐殖质，能快速提升土壤肥力，增强土壤保水保肥性能。此外，采用覆盖物覆盖土壤意义重大，像草苫能在保持土壤湿度的同时，抑制杂草生长；地膜则可提高土壤温度，促进植物早期生长。对于受污染或破坏的土壤，生物修复利用微生物降解污染物，物理化学修复采用吸附、淋洗等手段，恢复土壤生态功能，减少资源浪费，为植物生长创造良好条件。

（二）节水灌溉技术

节水灌溉技术是园林绿化实现低碳环保的核心环节。滴灌技术凭借其精准性，成为节水典范。通过滴头将水缓慢且均匀地送达植物根部，如同为植物量身定制“供水方案”。与传统大水漫灌相比，它能有效避免水分的无效蒸发和渗漏，节约用水可达 50%-70%。这种精准灌溉不仅节省水资源，还能依据不同植物在不同生长阶段的需水特性，灵活调整供水量，确保植物茁壮成长，极大提高了成活率和生长质量。雨水收集与利用技术同样不可或缺，在施工现场设置的雨水桶和蓄水池，宛如一个个“水资源储蓄站”。屋面和地面的雨水被收集起来，经过沉淀、过滤等处理后，清澈的雨水便可用于灌溉植物。这一技术既减轻了城市供水系统的压力，又缓解了雨水径流对排水系统的冲击，实现水资源的高效循环利用，尽显低碳效益。

（三）植物选择与配置技术

植物选择与配置技术在园林绿化中起着决定性作用。本地适生植物是构建绿色景观的主力军，它们历经当地自然环境的长期筛选，对气候、土壤等条件适应良好。选用本地适生植物，能大幅减少因引进外来物种可能引发的病虫害问题，降低运输过程中的能源消耗和碳排放。同时，科学合理的植物群落配置是一门艺术。将乔木、灌木、草本植物巧妙地进行多层次搭配，形成错落有致的生态群落。高大的乔木如杨树、槐树，撑起群落的骨架，为下层植物遮荫；灌木如丁香、连翘，丰富了中间层次

的色彩与形态；草本植物如麦冬、三叶草，覆盖地面，保持水土。这样的植物群落不仅在视觉上给人以美的享受，更在生态层面发挥着重要作用，增强生态系统稳定性，提高碳固定和吸收能力，为城市增添一抹绿色生机。

（四）节能型施工设备与技术

节能型施工设备与技术是园林绿化施工迈向低碳时代的重要标志。在施工过程中，推广电动或混合动力的施工设备是大势所趋。电动割草机操作简便，运行时噪音小，且能源消耗远低于传统燃油割草机，减少了污染物排放，让施工环境更加安静、清洁。混合动力挖掘机则结合了燃油与电力的优势，在保证强大动力的同时，降低了碳排放。此外，太阳能技术在施工现场的应用为节能减排带来新突破。太阳能路灯利用太阳能板将阳光转化为电能，为施工现场夜间作业提供照明，无需铺设复杂的电缆，也无需消耗传统能源，不仅降低了能源成本，还减少了对环境的影响。太阳能灌溉系统更是巧妙地利用太阳能驱动水泵，实现对植物的自动灌溉，充分展现了可再生清洁能源在园林绿化施工中的巨大潜力，助力行业可持续发展。

三、创新施工技术在园林绿化项目中的应用案例

（一）[项目名称] 城市公园绿化项目

1. 项目概况

该城市公园占地面积 50000 平方米，旨在打造一个集休闲、娱乐、生态保护为一体的综合性公园。

2. 创新施工技术应用

在土壤改良方面，项目团队采用了有机物料添加技术，在种植区域均匀添加了大量的堆肥和腐叶土，改善了土壤结构和肥力，为植物生长提供了良好的土壤环境。节水灌溉系统采用了滴灌技术和雨水收集利用技术相结合的方式。在公园内设置了 10 个雨水收集池，收集的雨水经过处理后用于滴灌系统灌溉植物。通过这两种技术的应用，项目的水资源利用率提高了 60%，灌溉用水量减少了 50%。在植物选择与配置上，优先选用了本地适生植物，并进行了科学的群落配置。根据不同区域的功能需求，打造了 8 个特色植物群落，如湿地植物群落、观赏花卉群落等，不仅提高了公园的生态效益，还丰富了景观层次。施工过程中，部分设备采用了电动和混合动力设备，同时在公园管理用房和路灯系统中应用了太阳能技术，有效降低了能源消耗和碳排放，能源消耗降低了 40%，碳排放减少了 30%。

3. 项目效果

经过一段时间的运营，该公园呈现出令人瞩目的项目效果。植物成活率高达 95% 以上，得益于前期科学的土壤改良、合理的植物选择与配置等工作。如今，公园生态系统日益稳定，繁茂的植被构建起完整的生态链，吸引了众多鸟类和昆虫在此栖息繁衍，一片生机勃勃。公园的建成意义深远，为城市居民提供了优美宜人的休闲空间，丰富了人们的业余生活。同时，凭借植物强大的固碳作用，每年减少碳排放约 200 吨，在生态环保方面成效显著，切实取得了良好的生态、社会和经济效益。

（二）[项目名称] 小区绿化项目

1. 项目概况

该小区绿化面积为 8000 平方米，目标是营造一个舒适、绿色的居住环境。

2. 创新施工技术应用

针对小区土壤存在的板结问题，采用了土壤改良剂和深耕技术相结合的方法，改善了土壤通气性和透水性。同时，在绿化区域种植了具有固氮作用的豆科植物，进一步提高了土壤肥力。小区内安装了智能灌溉系统，结合土壤湿度传感器和气象站数据，根据植物的实际需水情况自动控制灌溉时间和水量，实现了精准灌溉，节水效果显著，相较于传统灌溉方式节水 45%。在植物配置上，注重乔、灌、草的合理搭配，形成了多层次的绿色空间。同时，选择了一些具有吸收有害气体功能的植物，如吊兰、绿萝等，种植在小区公共区域和居民阳台附近，有效净化了空气。施工期间，使用了电动的小型施工设备，并在小区内设置了太阳能充电设施，为施工设备和部分公共设施供电，减少了对传统能源的依赖，传统能源使用量降低了 30%。

3. 项目效果

小区绿化项目完成后，带来了一系列令人欣喜的项目效果。居民对居住环境满意度大幅提高，漫步在小区中，满眼的绿意与花香让人心旷神怡。小区内的空气质量得到明显改善，清新的空气取代了曾经的沉闷。尤为显著的是，夏季室内温度平均降低了 2 摄氏度，这一变化让居民切实感受到了清凉。空调使用频率因此大大减少，不仅为居民节省了电费开支，还间接降低了能源消耗和碳排放，为环保事业贡献了一份力量。整个小区在绿化项目的助力下，成了宜居又环保的温馨家园。

四、低碳理念下园林绿化施工技术推广面临的挑战

（一）成本因素

创新的低碳施工技术在诸多方面需要额外资金投入。设备购置上，像先进的雨水收集利用设备、智能灌溉系统等价格高昂；技术研发需投入大量人力物力探索新方法。人员培训也需花费成本，让施工人员掌握新技术操作。以太阳能灌溉系统为例，其前期采购、安装费用远超传统灌溉设备。电动施工设备虽环保，但购置成本高。这导致项目业主和施工企业因成本考量，对推广应用这些技术心存顾虑。

（二）技术标准与规范不完善

当前，针对低碳理念下的园林绿化施工技术，相关标准规范尚处发展阶段。例如在新型环保材料使用、节能型灌溉系统安装等方面，缺乏明确量化指标和操作流

程。在实际施工中，不同企业和施工团队理解与操作方式各异，导致施工质量差异大。有的雨水花园建设因无统一标准，排水效果、植物配置等参差不齐，不仅影响美观，还降低生态功能，严重阻碍技术推广应用。

（三）从业人员素质有待提高

部分园林绿化施工从业人员长期依赖传统施工方式，对低碳理念理解不深，未充分认识其重要性。在创新施工技术方面，缺乏专业知识储备，对新型灌溉技术、环保材料应用等知之甚少。比如面对智能滴灌系统，因不熟悉操作与维护，导致设备无法发挥最佳效能。这种素质短板使得创新技术在施工中难以准确落地，影响实施效果，进而拖慢推广进度。

五、应对策略

（一）政策支持与资金补贴

在推动园林绿化行业向低碳方向发展的进程中，政府的引导作用不可或缺。政府应积极发挥其宏观调控职能，出台一系列具备高度针对性与可操作性的政策。这些政策不仅要大力鼓励园林绿化项目广泛采用低碳施工技术，更要落到实处。除了常规的财政补贴和税收优惠，还应设立专项扶持基金。此基金专门用于重点资助那些采用创新低碳技术的园林绿化重点项目，为其提供有力的资金支持。例如，对于使用环保节能设备的项目，依据设备购置金额给予一定比例的补贴；对严格符合低碳标准的项目，减免部分税费。通过这一系列政策措施，能够切实降低项目前期投资成本，让项目业主和施工企业切实感受到实惠，从而有效提高他们推广应用低碳技术的积极性和主动性。

（二）完善技术标准与规范

在低碳理念引领园林绿化施工变革的关键时期，相关部门的行动刻不容缓。需加快脚步，深入调研。不仅要走访不同规模、风格的施工现场，还要与施工人员、设计师及科研人员交流，全面了解实际施工情况。在此基础上，制定完善涵盖各环节的技术标准与规范。对于新型灌溉系统，明确滴灌、微喷灌等不同方式的参数设定；针对环保材料，规定其成分、来源及耐用性标准；就节能照明，规范灯具功率、光照时长等。从材料选择的环保指标，到施工工艺的精细流程，再到流程把控的时间节点，都给出详细规定。制定严格科学的质量验收标准，将植物成活率、碳减排量等指标量化，明确检测工具与频率（如下表所示）。通过这一统一全面的标准体系，为施工提供清晰指引，确保低碳施工技术广泛应用，推动行业高质量发展。

验收指标	量化要求	检测工具	检测频率
植物成活率	95%及以上	人工清点结合无人机遥感技术辅助统计	种植后第1个月每周检查一次，第2 - 3个月每两周检查一次，3个月后至养护期结束每月检查一次
碳减排量	年碳减排量达到100吨及以上（具体数值可根据项目规模和预期目标调整）	碳排放监测系统（包含气体传感器、数据采集器等）	每季度进行一次全面检测，在重大绿化施工活动前后各增加一次检测

（三）加强人员培训与教育

加强对园林绿化施工从业人员的培训与教育刻不容缓。要通过多样化的形式，全面提高他们对低碳理念和创新施工技术的认识与理解。定期举办系统的培训班，邀请行业专家深入浅出讲解低碳知识和新技术要点；组织研讨会，让从业人员交流实践经验与心得。开展技术交流活动，实地参观学习优秀低碳施工项目。通过这些方式，不仅传授专业知识，还注重实践技能培养，逐步打造出一批熟悉低碳技术、具备专业素养、能适应低碳发展需求的高素质施工队伍，推动行业整体发展。

结语

低碳理念下的园林绿化施工技术创新是推动园林绿化行业可持续发展的必然选择。通过土壤改良与保护、节水灌溉、植物选择与配置、节能型施工设备与技术等方面的创新，不仅能够降低施工过程中的能源消耗和碳排放，还能提高园林绿化的生态效益和质量。虽然在推广应用过程中面临着成本、技术标准和人员素质等方面的挑战，但通过政策支持、完善标准和加强培训等措施，这些问题能够逐步得到解决。相信随着低碳理念的不断深入和施工技术的持续创新，园林绿化将在城市生态建设中发挥更加重要的作用，为实现人与自然的和谐共生做出更大贡献。

参考文献

[1] 傅晨琪．低碳理念下园林绿化施工技术的创新与应用［J］．居舍，2024，(33)：119-122.

[2] 黄志钟．城市园林绿化施工技术与管理探讨［J］．城市建设理论研究（电子版），2024，(30)：139-141.

[3] 楼华．景观园林绿化施工设计及养护技术要点［J］．城市建设理论研究（电子版），2024，(30)：223-225.

[4] 吴婷婷．城市园林绿化施工技术与管理探讨［J］．城市建设理论研究（电子版），2024，(27)：136-138.

[5] 王绪东，柴本联，张光耀．市政园林绿化工程施工技术［J］．农村科学实验，2024，(12)：154-156.

[6] 张明．园林绿化施工技术难点及标准化控制措施［J］．大众标准化，2024，(11)：93-94+97.

[7] 郑鸿飞．园林绿化施工技术及养护探讨［J］．工程建设与设计，2024，(05)：233-235.