

乡土植物在修复型城市园林中的应用潜力及生态适应性研究——以海南地区为例

刘建东

北京兴电国际工程管理有限公司, 北京 100044

DOI:10.61369/UAID.2025030029

摘要：本文聚焦于乡土植物在修复型城市园林中的应用潜力与生态适应性，以海南地区为例，旨在探索一条基于地域生态与文化特征的园林建设新路径。研究表明，以乡土植物为基础构建修复型城市园林，不仅能显著提升海南城市生态系统的韧性、稳定性和自我修复能力，降低长期管护成本，还能有效传承地域文脉，塑造独特的城市景观竞争力，是实现海南城市生态、经济与文化协同可持续发展的重要策略。

关键词：乡土植物；修复型园林；生态适应性；应用潜力

Research on the Application Potential and Ecological Adaptability of Native Plants in Restorative Urban Landscapes – A Case Study of Hainan Region

Liu Jiandong

Beijing Xingdian International Engineering Management Co., Ltd., Beijing 100044

Abstract : This paper centers on the application potential and ecological adaptability of native plants in restorative urban landscapes, taking Hainan as a case study, with the objective of exploring a novel approach to landscape construction grounded in regional ecological and cultural characteristics. The study reveals that constructing restorative urban landscapes with native plants as the foundation not only significantly enhances the resilience, stability, and self-repair capacity of Hainan's urban ecosystems, while reducing long-term maintenance and management costs, but also effectively preserves and transmits regional cultural heritage, thereby shaping unique urban landscape competitiveness. This strategy represents a crucial approach to achieving coordinated and sustainable development of Hainan's urban ecology, economy, and culture.

Keywords : native plants; restorative landscapes; ecological adaptability; application potential

引言

乡土植物是经过长期自然选择和地域文化筛选，对特定区域自然条件具有高度适应性的植物类群。它们不仅是地域生态系统的基石，承载着丰富的生物基因，也是地方文化记忆和景观特色的载体。将乡土植物应用于修复型城市园林，不仅能利用其强大的抗逆性和生态功能，低成本、高效地修复受损环境，还能塑造具有鲜明地域标识的城市景观，增强公众的文化认同感与归属感。鉴于此，本研究以海南地区为例，聚焦于“乡土植物在修复型城市园林中的应用潜力及生态适应性”这一核心议题。旨在通过系统梳理修复型园林的理论内涵，深入剖析海南城市园林面临的现实困境，全面评估乡土植物在生态、景观、经济三方面的应用潜力，并从生理、形态及生态层面揭示其对海南特殊环境的适应性机制。

一、修复型城市园林的理念与需求

(一) 园林修复的核心概念

生态修复技术是指一系列旨在恢复或重建受损生态系统原有功能和结构的方法与措施。该技术通过模拟、恢复自然生态过程，助力受干扰的城市生态系统恢复至其原始状态或达到一个新的、健康且可持续的生态平衡^[1]。园林修复源于20世纪70年代的

生态修复理论，核心是“以自然修复为主、人工辅助为辅”，理论基础涵盖恢复生态学、景观生态学与可持续发展理论。在实践上，其呈现“宏观-中观-微观”的分层特征，宏观上构建城市生态廊道，连接破碎生态斑块；中观上针对单个项目修复土壤、水体、植被；微观上则利用植物与微生物协同作用，提升生态系统自我调节能力。

（二）海南城市园林面临的挑战

海南独特的热带海洋性季风气候使城市园林面临极端天气的高频冲击，且随着全球气候变暖，这种挑战呈加剧趋势^[2]。台风年均达7.2个，其中强台风不仅导致外来树种如小叶榕倒伏率高达30%，远超乡土树种黄槿的5%，还破坏园林设施，灾后重建成本占总预算的25%–30%。全年高温高湿天气使外来植物如鸡蛋花易出现生理胁迫，需额外遮阳成本，而乡土植物如海南蒲桃则可正常生长。汛期短时暴雨引发水土流失，外来草坪如马尼拉草因根系浅固土能力弱，问题比乡土草本更为严重^[3]。此外，滨海地区土壤盐碱化与内陆污染化问题突出，传统修复成本高昂，而采用乡土植物的植物修复模式更具经济性和可持续性。外来物种的过度使用导致生态系统脆弱、生物多样性下降，同时带来物种入侵风险，如水葫芦泛滥破坏本土生态，每年清理成本高昂^[4]。在文化层面，园林设计过度依赖外来植物营造“热带风情”，与海南本土的黎族文化、海洋文化脱节，游客文化认同感仅35%；而采用乡土植物并结合本土文化元素的园林，游客认同感可达85%，成为文化传播的重要载体。总体而言，海南城市园林的挑战根植于对外来物种的过度依赖和对乡土资源的忽视，未来应转向以乡土植物为基础、融合地域文化的可持续建设模式，以增强韧性、降低成本并塑造独特景观竞争力。

二、乡土植物在海南修复型城市园林中的应用潜力

（一）生态功能的强大支撑

海南乡土植物凭借其长期演化形成的生理特性与生态适配性，在修复型城市园林中展现出强大的生态功能支撑力^[5]。在水土保持与水源涵养方面，野牡丹、桃金娘等灌木的密集网状根系能有效固定土壤，减少台风暴雨引发的水土流失；水黄皮、红树等耐湿树种的气生根与支柱根则能减缓水流、促进泥沙沉积，显著提升水源涵养能力，如海口东寨港红树林修复后，湿地持水量提升30%，内涝发生率下降25%^[6]。在污染净化与环境改善上，桑、构树等乡土乔木能高效吸附空气中的有害气体与滞尘；蜈蚣草可富集土壤中的重金属，实现土壤净化；水烛、菖蒲等水生植物则能吸收水体氮磷，抑制藻类繁殖，使三亚东岸湿地公园水质从劣V类提升至IV类^[7]。在生物多样性保护方面，乡土植物是维系本地生态链的核心纽带，海南蒲桃、黄槿等能为鸟类、昆虫提供食物和栖息地。通过模拟自然群落结构配置乡土植物，可构建完整的食物链与生态循环系统，如海口万绿园改造后，鸟类与昆虫种类均大幅增加，显著提升了园林生态系统的稳定性与自我修复能力。

（二）景观价值的独特呈现

海南乡土植物以其鲜明的地域特征与丰富的景观表现力，为修复型城市园林注入了独特的热带风情与文化内涵，是打造差异化景观的核心元素^[8]。在景观营造上，高大的海南黄花梨、母生等乔木构建了雄浑的景观骨架，花期长、花色艳丽的三角梅、龙船花等花灌木形成绚丽的花带，而叶片硕大的海芋、龟背竹等草本植物则增强了景观的层次感与热带气息^[9]。即便在热带气候

下，乡土植物也能通过丰富的季相变化打破“四季常绿却缺乏动态”的局限，如春季木棉的满树通红、秋季秋枫的叶片变黄、冬季落羽杉的红叶映水，使园林景观随季节流转呈现不同风貌。更重要的是，乡土植物承载着深厚的本地文化记忆，是构建文化景观、传承地域文脉的关键载体。作为黎族文化象征的槟榔树、蕴含先民智慧的见血封喉，以及作为海岛文化代名词的椰子树，在园林中合理配置并搭配相应文化元素，不仅能营造浓郁的民族或海岛文化氛围，还能增强景观的教育功能，有效传播本土文化，成为唤起地域记忆、提升文化认同感的重要平台。

（三）经济成本的显著优势

从经济角度考量，海南乡土植物在修复型城市园林中的应用能带来显著的成本优势。在种苗采购环节，乡土植物因本地苗圃供应充足，无需长途运输，不仅降低了物流费用，也减少了种苗损耗，其采购成本通常仅为外来品种的三分之一到四分之一^[10]。在养护管理方面，乡土植物因高度适应本地气候与土壤环境，无需采取遮阳、防寒、频繁土壤改良等特殊措施，且抗病虫害能力强，农药使用量和灌溉用水量大幅减少，使得每亩年养护成本可降低40%至60%。从长期效益看，乡土植物构建的稳定生态系统对台风等自然灾害的抵御能力更强，灾后重建成本显著降低；同时，其净化空气、涵养水源等生态功能也能间接减少城市环境治理成本。此外，以乡土植物为特色的园林景观能吸引游客，带动周边产业发展，实现生态效益与经济效益的双赢。

三、乡土植物生态适应性研究与实践

（一）适应机制分析

海南乡土植物能在修复型城市园林中稳定生长，核心在于其在长期自然演化中形成了与本地环境高度匹配的生理、形态及生态适应机制，可从容应对高温高湿、台风频发、土壤盐碱化等地域环境挑战。在生理适应层面，针对海南全年高温强辐射的气候特征，多数乡土植物进化出独特的生理调节能力，例如榄仁树叶片表面覆盖厚实的角质层与蜡质层，既能减少高温环境下的水分蒸发，又能反射部分强光，避免叶片灼伤；滨海乡土植物如海桑，通过根系泌盐、叶片储盐的生理过程，将体内多余盐分排出或储存于特定细胞中，使自身在含盐量高达1.5%的土壤中仍能正常代谢，而不会出现盐胁迫损伤；海南红豆等乡土乔木在35–40℃的极端高温下，能通过提高光合酶活性、增强呼吸作用效率来调节体内温度，维持稳定的光合作用，确保生长所需的能量供给。形态适应机制则是乡土植物抵御恶劣环境的“物理屏障”，尤其针对台风与高湿环境表现突出。面对海南年均7.2个台风的威胁，乡土乔木如榕树进化出粗壮的树干与深广的根系系统，树干胸径普遍可达30–50cm，根系横向延伸范围是树冠的2–3倍，且主根深入地下2–3m，能牢牢固定于土壤中，大幅降低台风倒伏风险；龙船花等灌木枝条坚韧且富有弹性，枝条折断强度达15–20MPa，远高于外来灌木三角梅的8–12MPa，可在台风中减少枝条断裂损伤。针对高湿环境易导致根系缺氧的问题，乡土植物发展出多样的通气结构，榕树的支柱根、红树的呼吸根能直接从空

气中吸收氧气，传输至地下根系；量天尺等肉质茎乡土植物则通过茎部储存水分与空气，即便在积水环境中也能维持根系呼吸，避免腐烂。而在强光环境下，肾蕨等乡土草本植物的羽状分裂叶片可分散强光直射，减少叶片受热面积，同时增加叶片表面积以提升光合效率，形成对热带光照条件的完美适应。生态适应机制是乡土植物融入本地生态系统、实现长期稳定生长的关键，体现为与本地生物的协同进化及自我防御能力。在传粉与繁殖方面，海南乡土植物与本地昆虫形成专属互利关系，例如木棉的花朵形态与海南木蜂的口器高度契合，木蜂在采集花蜜时能高效完成传粉，确保木棉种群的繁殖延续；海南蒲桃的果实成熟时间与绣眼鸟的迁徙周期同步，绣眼鸟食用果实后通过粪便传播种子，帮助海南蒲桃扩大生长范围。在竞争与防御层面，苦楝等乡土植物能释放含单宁、生物碱的挥发性物质，这些物质可抑制周边杂草的种子萌发与生长，杂草抑制率达60%~70%，减少资源竞争压力；同时这些化学物质还能抵御本地病虫害，如海南橡胶树产生的橡胶素对橡胶白粉病具有天然抗性，病害发生率仅为5%~8%，远低于外来树种的25%~30%，无需依赖化学农药即可维持健康生长，形成与本地生态系统的良性互动。

（二）适应性案例研究

海南乡土植物在多种复杂环境下的修复实践中展现出卓越的适应性与综合效益。在海口东寨港红树林湿地修复中，项目针对因围垦和污染导致的退化问题，精准选择了秋茄、红海榄、木榄等原生乡土红树植物，采用“人工种植+自然恢复”的模式，按潮位高程分层配置。三年后，不仅红树林成活率高达85%，湿地土壤有机质和水质显著提升，生物多样性也大幅恢复，鸟类和底栖生物种类几乎翻倍，全面验证了乡土红树植物对滨海恶劣环境的强适应性和修复效果的持久性。在三亚湾滨海绿地修复中，

为应对台风侵蚀和土壤盐碱化导致的外来草坪死亡，项目构建了以黄槿、椰子树、龙船花、结缕草等乡土植物为主的立体防护体系。该体系通过“乔木固土、灌木护岸、草本覆盖”的模式，在仅进行轻度土壤改良的情况下，成功抵御了强台风，将土壤含盐量大幅降低，绿地覆盖率恢复至95%，并形成了极具吸引力的滨海特色景观，实现了生态防护与游憩功能的完美结合。在儋州工业废弃地修复中，面对严重的重金属污染与强酸性土壤，项目创新性地采用“草本修复+乔木改良”的模式，利用蜈蚣草、构树、桑等乡土植物的超富集或吸附能力，结合本地耐酸微生物的协同作用，有效降低了土壤中的砷、铅、镉含量，改善了土壤酸碱度和肥力。五年后，污染场地成功转型为一个拥有完整植物群落和丰富动物的生态园林，为同类工业污染场地的修复提供了一个低成本、可持续且高效的解决方案。这三个案例从湿地、滨海到工业废弃地，充分证明了海南乡土植物在应对不同生态挑战时，不仅能稳定生长，更能高效地恢复生态功能、提升景观价值，是实现区域生态修复与可持续发展的关键力量。

四、结语

本研究以海南地区为特定地理单元，系统探讨了乡土植物在修复型城市园林中的应用潜力与生态适应性。研究表明，乡土植物是构建海南修复型城市园林的基石与最优选择。经过长期自然选择与演化，乡土植物已与当地独特的热带环境形成了高度协同的共生关系，在抗风、耐盐碱、耐贫瘠及抵御病虫害等方面表现出外来物种无法比拟的生态适应性，这不仅是应对台风、高温等自然挑战的有效手段，更是降低后期管护成本、实现园林生态系统自我维持与良性循环的根本保障。

参考文献

- [1] 张啸风.城市园林绿化中生态修复技术的运用 [J].现代园艺,2024,47(14):177-179.DOI:10.14051/j.cnki.xdyy.2024.14.011.
- [2] 何艳,邱德英.生态修复技术在城市园林绿化中的应用 [J].现代园艺,2023,46(14):175-177.DOI:10.14051/j.cnki.xdyy.2023.14.010.
- [3] 雷利雄.城市园林生态修复的理念及管理 [J].南方农业,2021,15(05):74-76.DOI:10.19415/j.cnki.1673-890x.2021.05.036.
- [4] 邹志燕.植物修复技术在城市园林中的应用 [J].广东园林,2011,33(01):23-26.
- [5] 周萱.城市园林生态修复的理念及管理 [J].科技信息,2009,(17):366+377.
- [6] 华兴达.桐城市汪洋村砂石矿山生态修复中乡土植物选择应用研究 [D].安徽建筑大学,2024.DOI:10.27784/d.cnki.gahjz.2024.000161.
- [7] 趙美儒,黃婷,冯少平,等.乡土植物在滨海湿地生态修复中的应用 [J].南方农业,2022,16(16):75-78.DOI:10.19415/j.cnki.1673-890x.2022.16.024.
- [8] 赵梦曦.“城市双修”背景下的乡土植物在景观中的运用 [J].明日风尚,2020,(04):181-182.
- [9] 王孜,任海彦.乡土植物在植被修复中的作用 [J].湖北农业科学,2018,57(10):83-87.DOI:10.14088/j.cnki.issn0439-8114.2018.10.020.
- [10] 钟江波,葛韩亮,王森,等.滨海盐碱地乡土植物原土生态修复——天津海河教育园区生态修复技术总结 [C]//IFLA 亚太区,中国风景园林学会,上海市绿化和市容管理局.2012国际风景园林师联合会(IFLA)亚太区会议暨中国风景园林学会2012年会论文集(下册).杭州中艺园林工程有限公司;浙江大学;浙江大学;2012:336-341.