

绿美广东背景下矿山生态环境设计研究

邢艳艳^{1*}, 许铭宇²

(¹ 广州科技职业技术大学 艺术传媒学院, 广东 广州 510555)

摘要: 随着绿美广东生态建设战略的深入推进, 对矿山生态环境治理提出了“生态优先、美学提升、功能融合”的全新要求, 传统矿山修复仅侧重生态修复的粗放模式已难以适配绿美广东“全域绿美、生态宜居”的建设目标。本文以绿美广东建设要求为核心导向, 立足广东矿山酸性土壤、重金属污染、地形损毁的典型特征, 剖析绿美广东背景下矿山生态环境设计的核心内涵、现状及设计痛点, 构建“生态修复为基、美学设计为魂、功能融合为要”的矿山生态环境设计体系, 为绿美广东生态建设、矿山生态价值实现提供重要的设计支撑与实践参考。

关键词: 绿美广东; 矿山生态环境; 生态设计; 景观营造

DOI: <https://doi.org/10.71411/yishu.2026.v1i1.1479>

Research on mine ecological environment design under the background of "Green and Beautiful Guangdong"

Xing Yanyan^{1*}, Xu Mingyu²

(¹ Guangzhou University of Technology, School of Art and Media, Guangzhou, Guangdong, 510555, China)

Abstract: With the in-depth promotion of the "Green and Beautiful Guangdong" ecological construction strategy, new requirements of "ecological priority, aesthetic enhancement, and functional integration" have been put forward for the ecological environment governance of mines. The extensive mode of traditional mine restoration, which only focuses on ecological restoration, has become difficult to adapt to the construction goal of "comprehensive greening and ecological livability" in "Green and Beautiful Guangdong". This paper takes the construction requirements of "Green and Beautiful Guangdong" as the core guidance, based on the typical characteristics of acidic soil, heavy metal pollution, and terrain damage in Guangdong mines. It analyzes the core connotation, current situation, and design pain points of mine ecological environment design in the context of "Green and Beautiful Guangdong", and constructs a mine ecological environment design system with "ecological restoration as the foundation, aesthetic design as the soul, and functional integration as the key". This provides important design support and practical reference for the ecological construction of "Green and Beautiful Guangdong" and the realization of mine ecological value.

Keywords: Green and beautiful Guangdong; Mine ecological environment; Ecological design; L-

基金平台: 广东省哲学社会科学规划 2026 年度青年项目 (项目编号: GD26YYJ60)

作者简介: 邢艳艳 (1981-), 女, 广东广州, 硕士, 研究方向: 环境艺术设计

许铭宇 (1991-), 男, 广东广州, 硕士, 研究方向: 景观生态学

通讯作者: 邢艳艳, 通讯邮箱: 94652254@qq.com

引言

随着矿产资源的大量开采，废弃矿山的地质环境问题逐渐显现，不仅深刻影响着生态环境平衡，还对人类健康构成了明显威胁，是当前迫切需要面对和解决的重大挑战^[1]。2023 年，广东省全面启动绿美广东生态建设工程，明确将矿山生态修复作为全域生态保护修复的核心任务之一，提出“推动矿山生态修复与景观提升、产业发展深度融合，打造绿美矿山样板”的目标。《广东省绿色矿业发展五年行动方案（2021—2025 年）》进一步明确，矿山生态修复需突破传统“重工程、轻生态、缺美感”的局限，兼顾生态功能恢复与景观美学提升，鼓励将矿山修复区域打造为生态公园、文旅节点、绿色基地，实现“修复一片、绿美一片、受益一片”。绿美广东建设强调“山水林田湖草沙一体化保护和系统治理”，追求“自然、生态、本土、美观”的生态格局，为矿山生态环境设计提供了明确的政策指引与发展方向。

1 绿美广东背景下矿山生态环境设计体系构建

1.1 生态设计维度：筑牢绿美基底，保障生态长效

生态系统修复是指人类生产生活活动对自然环境造成的不可逆的破坏进行的修复，修复内容包括土壤环境、水环境、微生物系统等^[2]。生态设计是矿山生态环境设计的基础，核心是通过科学的设计手段，恢复矿山生态系统的完整性与稳定性，为景观设计与功能设计提供良好的生态基底，契合绿美广东“生态优先”的要求。可设地形重塑设计与土壤改良设计两个核心模块。

地形重塑设计：从“顺势而为、贴近自然、安全优先”的原则出发，充分考虑矿山原有地形特点，采取“分区施策、精准设计”的方式对采坑、排土场、边坡等地貌单元予以系统、有层次的重塑：平缓平台区域平整土地、清除碎石，主动营造有利于水土保持、利于植被种植的微地形，为景观营造及功能布局打下基础。岩质边坡区域采用“削坡减荷+锚杆挂网”技术，合理降坡、加固边坡，设计阶梯状微地形，真正为植被种植、景观营造都创造有利条件。采坑区域适度回填、合理重塑岸线，建设蓄水-排水一体化系统，形成人工湖、湿地等生态景观，将“治坡、治水、造景”三者有机结合。同时，地形重塑全过程都尽量避免过度工程化，对矿山原有地貌特征予以最大限度保留，做到与周边自然地形自然衔接、浑然一体。

土壤改良设计：从广东矿山酸性土壤、重金属污染的根本问题出发，结合景观设计的等需求，采用“生态化改良+景观化适配”的设计思路，构建“碱性改良剂+有机改良剂+微生物菌剂”的复合改良体系。碱性改良剂（石灰石粉、白云石粉）中和土壤酸性，把土壤 pH 值精确调节到 5.5-7.0 的适宜范围，为植被生长及景观营造奠定基础，有机改良剂提高土壤有机质含量，改良土壤团粒结构，增强保水保肥能力，同时为土壤微生物创造良好栖息环境，而微生物菌剂直接固化土壤重金属、激活土壤活性，真正巩固土壤改良效果。可按不同景观区域土壤的具体需求制定差异化的改良方案，让土壤条件既有利于景观植物生长，又避免土壤改良后的二次退化。

1.2 景观设计维度：打造绿美风貌，彰显本土特色

废弃矿山生态恢复是在“山水林田湖草”生命共同体理念的基础上进行的重大扩展^[3]，而景观设计是矿山生态环境设计的核心，核心是结合绿美广东“自然、简约、本土”的美学导向，打造与周边自然景观、地域文化相契合的矿山景观，实现“绿中见美、美中显绿”，提升矿山景观的视觉美感与辨识度。该维度包含植被景观设计与人文景观设计两个核心模块。

1.2.1 植被景观设计

根据“适地适树、乡土优先、多样性、景观化”的原则，构筑“草本-灌木-乔木”复合植被景观群落，做到生态性与美学性两者兼顾。优先选用适应广东气候、耐贫瘠、耐重金属的乡土物种，例如，草本层以芒草、狗牙根、黑麦草等先锋物种为主，可快速覆盖地表、固土护坡，形成自然舒展、生机勃勃的草本景观。灌木层则可选用胡枝子、紫穗槐、夹竹桃等物种，既有利于固土护坡，又使景观有层次分明、错落有致之感。乔木层选用马尾松、相思树、香樟、木棉等本土树种，高大挺拔，雄浑大气，由此形成“乔灌草结合、四季有景”的植被景观体系。植被配置采用“自然式布局”，最大限度地消除人工化痕迹，结合矿山地形特征，合理设计边坡绿化景观、平台植被景观、采坑湿地植被景观等形式，在植物色彩、造型上彼此协调、互为映衬，以期景观效果达到最佳。

1.2.2 人文景观设计

挖掘广东地域文化元素，把岭南文化、客家文化、矿山工业文化等要素融入矿山景观设计中，由此创造有广东特色人文景观。在矿山入口、景观节点等处设计文化标识、雕塑、观景平台等景观设施，系统、有力地展示矿山历史、地域文化及生态修复成果，同时对矿山废弃设备、矿道等工业遗迹加以艺术化改造，营造出别具特色的工业化景观节点，真正做到“工业记忆与绿美景观”的有机融合。同时将客家围龙屋、岭南园林的建筑风格用于景观亭、廊道等休闲设施的设计，让地域文化特色若隐若现、润物无声。人文景观与自然景观彼此交融，杜绝过度商业化、人工化让景观保持自然本质，例如佛山三水关山肚矿区的废弃矿坑改造为潜水乐园便是典型案例，关山肚矿区位于四会市与佛山市三水区交界处，原为 2008 年关停的石灰石矿场。矿坑经十余年自然蓄水，形成了水域面积约 506 亩的矿山湖，湖水因富含矿物质呈蓝绿色调，被称为“蓝眼泪”。以特殊地貌与特殊颜色水质为设计出发点，创建“蓝眼泪”文化元素吸引游客，同时联动咖啡店、潜水项目让游客加深体验。同时创建景观平台，以矿坑地形塑造“日照金山”等景观，2026 年元旦假期，蓝眼泪矿山湖区单日客流达到 1.5 万人次，带动南山镇累计接待游客 8.7 万人次，同比增长 60%，相关消费额为 150 万元，同比增长 194%。可见矿山景观环境修复带来的巨大经济价值。

1.3 功能设计维度：赋能绿美价值，推动融合发展

功能设计是矿山生态环境设计的自然延伸，其根本目的是结合矿山区位、现状条件，将“生态修复+功能赋能”两者有机融合，把矿山生态价值切实、稳妥地转化为经济社会价值，功能配套设计严格贯彻“因地制宜、多元融合、便民利民”的原则，从矿山区位特点出发，系统、有层次地制定差异化功能设计方案。

在进行生态恢复工作时，要充分利用土地调查、资源环境承载能力与国土空间发展适宜性评价^[4]。在城市周边矿山重点引入休闲、文旅功能，建设生态公园、健身步道、亲子乐园等设施，由此为市民创造休闲娱乐、亲近自然的理想空间，茂名露天矿废弃矿坑改造为生态公园便是一个典范。茂名露天矿生态公园坐落于茂名市区西北石油化工工业区，占地面积 10.07 平方公里，2014 年，茂名露天矿生态公园建设全面展开，按照修复与优化有机结合的原则，重点建设“引水、修路、种树、建馆”四大工程，利用现有地形及矿区原有设施，通过“赏花、观景、戏水、观展”等一系列景点布置，开发出集工业特色、山水园林、休闲观光于一体的大型开放式生态公园，成为市民休闲游玩的好去处。公园以好心湖为核心，建设露天矿博物馆展示矿业文化，保留火车头、解放牌卡车等工业遗存。园内设置风铃林、儿童乐园等休闲设施，配套环湖绿道、观光小火车和“好心湖号”游船等游览项目，形成水陆空立体化文旅格局，成为集生态修复、

文化展示、休闲娱乐于一体的绿色地标。

2 绿美广东背景下矿山生态环境设计优化策略

2.1 更新设计理念，强化绿美共生导向

在绿美广东背景下摒弃“重修复、轻设计、缺功能”的传统理念，有意识、有系统地树立“生态优先、绿美共生、功能融合、全生命周期”的设计理念，把生态修复、景观设计、功能赋能都作为有机整体来考虑，由此融入绿美广东理念，兼顾设计的生态性与美学性，追求“自然绿美、本土绿美、简约绿美”，杜绝过度人工化、商业化设计。

从开采前的保护预防做起，直到开采后的管护优化，对矿山生态环境做到全生命周期的主动、全面保护，矿山生态环境设计从“单一绿化”转向“绿美融合、功能赋能”的全方位设计理念。最后，加强设计理念的宣传培训，切实提高设计人员对绿美广东建设要求及矿山生态设计核心内涵的理解，让设计理念与绿美广东建设真正同频共振。

2.2 创新设计技术，提升设计适配性与可持续性

在创新设计方向可联合高校、科研院所及设计单位，从广东矿山酸性土壤、复杂地形的特点出发，系统、有层次地研发适配的个性化设计技术，创新土壤改良与景观设计衔接技术，因地制宜、因景制宜地制定不同景观区域的土壤改良方案，让土壤条件真正有利于景观植物生长，继而研发乡土物种景观化配置技术，精选生态性能优良又富于美学价值的乡土物种，营造多样性十足、稳定性极好的植被景观群落，景观效果与生态效益兼得。

在此基础上推广低碳环保设计技术，选用环保材料，采用生态化施工工艺，最大限度减少对生态环境的扰动，因而自然契合绿美广东“低碳绿美”的建设要求。同时将人工智能、大数据、无人机等现代科技有机融合，做到设计方案的精准化、智能化，用三维数字建模优化地形重塑设计，以无人机实时监测动态调整植被配置方案，真正提高设计效率和质量。

2.3 挖掘地域特色，打造岭南绿美矿山品牌

在生态环境修复设计中，系统、有层次地挖掘广东岭南文化、客家文化、矿山工业文化、海洋文化等地域元素，将其融入矿山生态环境设计各环节，形成有广东特色的绿美矿山景观。同时因地制宜、因文制宜。例如粤北地区融入客家文化，设计客家风格的景观设施及植被景观，而珠三角地区可融入岭南园林文化，设计精致简约的绿美景观，粤西地区则可融入海洋文化及石油工业文化，设计既有工业记忆又富于海洋特色的景观。同时对本土文化元素加以艺术化转化，绝不用简单堆砌的方式，做到人文景观与自然景观浑然交融、彼此映照，矿山景观辨识度高、记忆点突出，努力打造“岭南绿美矿山”特色品牌，让矿山景观真正融入绿美广东全域景观体系之中。

2.4 深化功能融合，推动生态价值转化

在生态设计中可深化功能融合，从矿山区位及当地条件出发，系统、有层次地推进“生态+”融合的设计，让矿山生态环境设计与文旅、农业、科普、健身等产业自然、充分地融合。城市周边矿山重点建设生态公园、文旅休闲区，配套完善休闲娱乐设施，优化文旅体验。山区矿山结合乡村振兴，建设生态科普基地、特色农业基地，促进周边村民增收。跨区域矿山则构建生态廊道，衔接周边生态景观，因地制宜打造生态休闲节点。形成“生态+产业”的良性循环机制，以功能赋能的方式提高矿山经济价值，进而吸引社会资本主动参与矿山生态环境设计及管护，切实解决长期存在的资金短缺问题。同时，将矿山生态设计与碳汇交易、生态产品价值实现有机衔接，延伸生态产业链，提高生态价值转化效率，具体而言，以植被景观开展碳汇交易，以

生态公园开展文旅增收，真正实现生态效益、经济效益、社会效益三者的协同发展。

3 结论

广东矿山生态环境目前存在地形损毁、土壤污染、植被退化、景观破碎等突出问题，而目前广东矿山生态环境设计尚处在初级阶段，存在设计理念滞后、技术适配性差、地域特色不突出等问题，尚不能很好地契合绿美广东“生态优先、绿美共生、功能融合”的建设要求。本文以绿美共生为核心，提出“一个核心、三大维度”的矿山生态环境设计体系，涵盖生态、景观、功能三大设计维度，可有效破解广东矿山生态环境设计的核心痛点，实现“生态修复、美学呈现、功能赋能”三者协同。构建全方位、多层级的支撑体系，由此推进矿山生态环境设计标准化、规模化发展，也切实支撑绿美广东生态建设。

参考文献：

- [1] 李聪聪, 王佟, 赵欣, 等. 边坡监测与治理技术在高寒矿区露天煤矿生态修复中的应用研究[J]. 中国矿业, 2024, 33(4): 122-131.
- [2] 孙晓玲, 韦宝玺, 余振国. 矿山生态修复与多产业融合发展研究[J]. 中国矿业, 2020, 29(9): 66-71.
- [3] 贺娟妮, 王希, 王生. 陕西省黄河流域废弃露天矿山区域生态修复实践——以生态文明建设为指导[J]. 西部探矿工程, 2022, 34(01): 13-15.
- [4] 许铨昂, 黄祥燕, 韩景超. 资源环境承载力评价指标体系浅析 [C]// 中国标准化协会. 标准化改革与发展之机遇——第十二届中国标准化论坛论文集, 2015: 4.