

# 废弃矿坑的生态修复及绿化改造

骆 怿

上海映绿园林科技有限公司 上海 201708

**摘要：**淮南市九龙文化陵园项目原为废弃矿坑，存在土壤条件差、地形起伏大、生态基础薄弱等问题。项目前期通过场地分析制定改造方案，采用粗整清杂、理化调节、结构优化的土壤改良技术，遵循生态适应性、功能性协同、可持续性原则进行绿化改造设计。核心环节包括科学选型植物、规范种植施工、处理特殊区域。后期通过合理设计灌溉系统、实施苗木养护、开展效果监测进行养护管理。项目在提升生态环境质量、开发当地旅游潜力等方面成效显著，实现了社会效益和经济效益双赢。

**关键词：**废弃矿坑；生态修复；绿化改造；乡土植物；土壤改良

**引言：**在城市化进程中，大量废弃矿坑成为生态与土地资源的“伤疤”，其修复与再利用迫在眉睫。淮南市九龙文化陵园项目便是典型范例，它曾是土壤条件差、地形复杂的废弃矿坑，通过一系列科学且系统的生态修复与绿化改造措施，实现华丽转身，在生态、社会、经济等多方面收获显著效益，为废弃矿坑治理提供了宝贵经验。

## 1 废弃矿坑绿化改造前期准备

### 1.1 场地现状分析

淮南市九龙文化陵园项目用地面积290366.84m<sup>3</sup>，原为废弃矿坑区域，场地存在三大核心问题：一是土壤条件恶劣，土壤pH值偏离适宜范围（原土壤pH约8.8-9.2，呈碱性），有机质含量不足1.5%，且夹杂碎石、矿渣等杂质；二是地形起伏较大，场地周边为山地，内部存在局部低洼积水区域。基于此，项目前期通过无人机测绘明确地形高差，结合土壤采样检测（表1：项目场地土壤检测结果）制定针对性改造方案。

表1：淮南市九龙文化陵园项目场地土壤检测结果

检测指标	检测值	适宜植物生长范围	整改建议
pH值	8.8-9.2	5.0-7.0	添加硫磺粉、腐叶土调节
有机质含量	1.2%-1.5%	≥ 2.5%	施用堆沤蘑菇肥、垃圾堆烧肥
碎石含量	15%-20%	≤ 8%	筛分去除粒径 > 5cm碎石
土壤容重	1.45g/cm <sup>3</sup>	≤ 1.20g/cm <sup>3</sup>	深耕松土，掺入珍珠岩

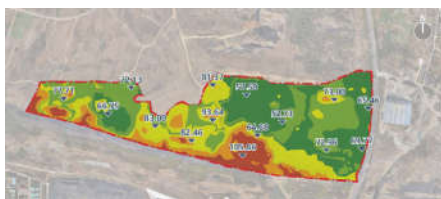


图1 现状竖向

地形复杂，场地崎岖，东西两侧相对平坦，局部有凸起或凹陷的区域，南侧中部为陡峭高坡，远高于其它区域的竖向标高，约高出20-40m。

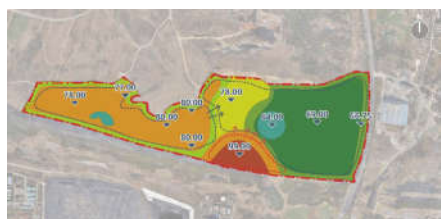


图2 修复后竖向

大竖向分成三大区块，各区块内场地相对平整，区块间竖向高低错落，并通过景观台地的手法，合理衔接。

### 1.2 土壤改良技术

土壤改良是废弃矿坑绿化改造的核心前提，项目遵循“因地制宜、经济高效”原则，分三步实施改良：第一步是粗整清杂，使用机械筛分去除土壤中粒径 > 5cm的碎石、矿渣，同时清理杂草根茎与生活垃圾，确保土壤基础洁净；第二步是理化性质调节，针对土壤碱性问题，每亩施用50kg硫磺粉降低pH值，同时掺入20cm厚腐叶土与堆沤蘑菇肥（按3%-5%比例添加过磷酸钙堆沤腐熟），提升土壤有机质含量；第三步是结构优化，深耕土壤25-30cm，掺入10%珍珠岩与5%河沙，降低土壤容重至1.20g/cm<sup>3</sup>以下，改善透气性与排水性。改良后土壤需经过二次检测，确保pH值稳定在5.0-7.0，有机质含量 ≥ 2.5%，方可进入后续种植环节<sup>[1]</sup>。

### 1.3 绿化改造设计原则

项目绿化改造严格遵循三大原则：一是生态适应性原则，优先选择适宜淮南市气候与改良后土壤条件的乡土植物；二是功能性协同原则，绿化设计需匹配陵园“庄严、肃穆”的氛围，避免过度装饰性景观；三是可持续性原则，采用节水灌溉、有机肥施用等技术，构建低维护、自循环的绿化系统。

## 2 废弃矿坑绿化改造核心技术

### 2.1 植物选型策略

植物选型需兼顾生态适应性、景观氛围与功能需求，筛选30余种适宜植物，保证乡土植物占比超90%。乔木层

以香樟、栾树、白蜡、朴树、银杏等为主，这类树种根系发达、抗逆性强，可快速形成上层绿化骨架，同时香樟常绿、栾树、白蜡秋季变黄，作为行道树相互间种，能营造四季分明的景观效果；灌木层选择金森女贞、瓜子黄杨等，这类植物耐阴性好、株型整齐，适合道路两侧种植，强化空间界定；地被层以麦冬、马尼拉草为主，采用密植满铺方式覆盖裸露土壤，阔叶麦冬耐阴湿，可种植于乔木下与低洼区域，形成“乔灌地被”立体绿化结构，提升土壤保水能力与生态稳定性。马尼拉草耐旱耐践踏，适合活动区域，同时为后续陵园项目的开发预留场地。

表2：淮南市九龙文化陵园项目主要行道树选型表

植物名称	规格（高度/冠幅）	选用理由	种植区域
香樟	500-600cm/350-400cm	乡土常绿树种，抗污染、树形优美	主干道两侧、广场周边
栾树	450-500cm/300-350cm	乡土落叶树种，季节性明显，适应山地地形	主干道两侧
白蜡	550-600cm/350-400cm	乡土落叶树种，树形优美，长势快。	主干道两侧、广场周边

### 2.2 种植施工规范

种植施工严格遵循《城市绿化工程施工及验收规范》（CJJ/T82-2012），分环节把控质量：一是树穴开挖，根据苗木土球大小确定树穴规格，普通乔木树穴直径比土球大16-20cm，深度比土球高20cm，同时在穴底铺设10cm厚腐熟有机肥；二是苗木种植，乔木采用“三埋两踩一提苗”法，种植后筑高10-15cm的灌水土堰，确保定根水浇透；灌木与地被种植需保证株行距均匀，满铺不露黄土；三是反季节种植处理，针对夏季种植的苗木，采取搭建遮阳棚、树干缠草绳保湿、喷施抗蒸腾剂等措施，降低水分蒸发，确保根系完整<sup>[2]</sup>。

### 2.3 特殊区域绿化技术

针对废弃矿坑特殊地形与功能区域，项目采用差异化绿化技术：一是斜坡区域，场地周边山地斜坡坡度达15°-20°，采用“鱼鳞穴+固土植物”组合技术，种植朴树、栾树等深根性乔木，穴间种植马蔺、大吴风草等根系发达的地被，防止水土流失；二是建筑周边，服务中心与骨灰堂周边预留3m宽绿化带，种植金森女贞球、红叶石楠球等球类灌木，搭配垂丝海棠、日本早樱等花灌木，既符合陵园庄严氛围，又增添生机；三是积水区域，针对场地局部低洼积水点，构建“盲沟+生物滞留带”系统，盲沟铺设DN200渗水管，周边种植睡莲、小香蒲等水生植物，形成小型生态湿地，既解决积水问题，又提升景观生态价值。

## 3 绿化改造后期养护管理

### 3.1 灌溉系统设计与运行

项目采用“雨水回收+节水灌溉”结合的模式，在场地内设置1座500m<sup>3</sup>雨水收集池，收集雨水用于绿化灌溉；

灌溉方式根据植物类型差异化设置：乔木采用滴灌，每株树木设置4个滴头，流量2L/h，避免水分浪费；灌木与地被采用微喷灌，喷头间距3m，喷洒半径2.5m，确保覆盖均匀；水生植物区域采用漫灌，保持水深10-15cm。灌溉时间控制在上午9时前、下午4时后，夏季高温时增加1次叶面喷雾，冬季减少灌溉频率，每月1-2次即可。

### 3.2 苗木养护技术

苗木养护分阶段实施：一是定植后1个月缓苗期，每日浇水1次，确保土壤湿润；二是生长期（3-10月），每月施用1次有机肥（堆沤蘑菇肥），同时定期修剪，乔木保留3-4个主枝，灌木修剪成整齐绿篱，地被修剪高度控制在15-20cm；三是越冬期（11月-次年2月），对雪松、香樟等常绿乔木树干缠草绳防寒，对红梅、腊梅等花灌木喷施防冻液，低洼区域做好排水，防止冻害<sup>[3]</sup>。另外，每月开展1次病虫害防治，采用生物防治为主、化学防治为辅的方式，蚜虫采用瓢虫防治，白粉病喷施石硫合剂，确保苗木健康生长。

### 3.3 养护效果监测

项目建立“月度监测+年度评估”的养护效果监测体系，月度监测内容包括苗木成活率、土壤含水率、病虫害发生情况，其中乔木成活率需保持在95%以上，灌木与地被成活率≥90%，土壤含水率控制在15%-25%；年度评估采用“生态+景观”双指标，生态指标包括植被覆盖率、土壤有机质含量，景观指标包括植物生长状况、层次完整性。

## 4 废弃矿坑绿化改造的社会效益与经济价值分析

### 4.1 社会效益分析

#### 4.1.1 提升区域生态环境质量

废弃矿坑绿化改造后,植被覆盖率从不足5%提升至85%,显著改善区域生态环境。为鸟类、昆虫等生物提供栖息繁衍场所,增加生物多样性,如生态湿地吸引多种水生鸟类,促进生态平衡恢复,同时植被对空气质量改善作用明显。

#### 4.1.2 增强公众环保意识

项目实施过程和成果成为宣传环保理念的重要载体。通过实地参观、媒体报道等,展示废弃矿坑生态修复和绿化改造的可行性与重要性,增强公众环保认识 and 责任感。许多居民了解项目后积极参与环保活动,形成良好社会环保氛围,如周边学校组织学生参观,激发学生对环保的兴趣热情。

#### 4.1.3 促进文化传承与教育

作为文化陵园项目,绿化改造融入文化元素,提炼植物寓意,契合陵园文化主题,传承弘扬传统文化。同时,为公众提供了解生态文化和环保知识的教育场所,通过设置科普标识、开展环保讲座等普及生态知识,促进文化传承发展。

### 4.2 经济价值分析

#### 4.2.1 土地价值提升

废弃矿坑原本土地价值低,因土地损毁、生态失衡等问题被闲置。经绿化改造,生态环境改善,功能转化,成为具有生态、景观和文化价值的区域,土地价值显著提升。周边环境改善还带动房地产价值上升,促进区域经济发展。如项目周边待开发土地,实施后受更多开发商关注,土地出让价格有望提高。

#### 4.2.2 降低环境治理成本

废弃矿坑若长期不治理,会引发水土流失、地质灾害等问题,治理需大量资金。绿化改造提前进行生态修复,可有效预防和减少环境问题,降低后期治理成本。如项目采用“鱼鳞穴+固土植物”组合技术,防止斜坡水土流失,避免滑坡等地质灾害,减少治理费用。

#### 4.2.3 旅游价值开发

绿化改造后的废弃矿坑有独特生态景观和文化氛围,具备旅游开发潜力。可结合项目特点,开发生态、文化旅游项目,吸引游客。如将生态湿地、特色植物景观打造成旅游景点,打破人民对传统陵园的认知,结合英雄事迹传播、孝文化内涵延展、当地文化溯源等体验活动,吸引游客参与其中,并得到不寻常的旅行感受。

#### 4.3 综合效益评估

从社会效益和经济价值两方面来看,淮南市九龙文化陵园项目的废弃矿坑绿化改造取得了显著的成效。社会效益上,改善区域生态、增强公众环保意识、促进文化传承教育;经济价值上,提升土地价值、降低环境治理成本、开发旅游价值。综合评估显示,项目实现社会与经济效益双赢,为同类改造提供范例,具推广价值<sup>[4]</sup>。此外,项目实施注重可持续发展,采用节水灌溉等技术构建低维护、自循环绿化系统,保障长期稳定运行,提升综合效益。

### 结束语

淮南市九龙文化陵园废弃矿坑绿化改造项目是一次成功的生态修复实践,它不仅让原本荒芜的矿坑重焕生机,更在提升生态环境、增强环保意识、促进文化传承以及带动经济发展等多个层面展现出巨大价值。未来,期待更多类似项目落地,让更多废弃土地变身生态绿洲,推动人与自然和谐共生。

### 参考文献

- [1]李美仪,林肖红,陆帅明,等.景观多功能性视角下的滨海废弃地生态修复模式——以青岛胶州湾为例[J].建筑与文化,2024,(03):241-244.D
- [2]王咏正.产业重建视角下矿山废弃地生态修复研究[J].冶金与材料,2023,43(10):159-161.
- [3]米娜丝,洪丽.废弃矿山生态环境修复现状及治理对策[J].现代园艺,2025,48(04):162-164.
- [4]陈玲.废弃矿山生态修复工程技术措施探析[J].福建建材,2025,(01):106-108+112.