

# The Research on Reconstruction of vegetation reconstruction on the Malm Ore Wasteland in Xinxiang City

Lei FENG<sup>1</sup>, Xiaodan ZHAO<sup>1</sup>, Yan LIU<sup>1</sup>, Yichuan ZHANG<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of architecture, Henan Technical College of Construction, Zhengzhou, China

<sup>2</sup> College of Landscape Architecture, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, China

Email: fenglei86395@163.com

**Abstract:** Using theories and methods of ecology and landscape, we did a research on vegetation reconstruction of Xingxiang malm ore waste land, and analyzed the potential value of malm ore waste land. According to the target to reconstruction and the function division of the research area, the vegetation landscape were divided into the following function types: protection-water and soil conservation-cushion forests, protection-water and soil conservation-recreation-biodiversity protective forests, recreation-leisure-ornamental forest, ornament-ecreation-education forest, economy-ornament-recreation forest, ornament-recreation-education-biodiversity protection forest, constructing a vegetation landscape system which will beneficial to the sustainable development of the waste land.

**Key words:** Malm ore wasteland; vegetation reconstruction; Landscape planning; Xinxiang

## 新乡市白垩土矿石废弃地植被重建研究

冯磊<sup>1</sup>, 赵肖丹<sup>1</sup>, 刘焱<sup>1</sup>, 张毅川<sup>2</sup>

<sup>1</sup>河南建筑职业技术学院建筑系, 郑州, 中国, 邮编 450007

<sup>2</sup>河南科技学院园林学院, 新乡, 中国, 邮编 450003

Email: fenglei86395@163.com,

**摘要:** 运用生态学和景观学理论与方法对新乡市白垩土矿石废弃地这一类特殊的景观进行植被重建研究, 分析了其的潜在价值, 根据重建的定位, 结合功能分区将新乡市白垩土矿石废弃地植被景观划分为: 防护-水土保持-缓冲林、防护-水土保持-游憩-生物多样性保护林、游憩-休闲-观赏林、观赏-游憩-教育林、经济-观赏-游憩林、观赏-游憩-教育-生物多样性保护林等复合功能类型, 构建了有利于废弃地地可持续发展的植被景观系统。

**关键词:** 白垩土矿石废弃地; 植被重建; 景观规划; 新乡

矿山开采造成大规模土地破坏和浪费, 是一个十分严重且日益受到高度重视的问题<sup>[1]</sup>。矿石废弃地是剧烈人为干扰下的一种特殊景观类型, 其生态系统结构与功能退化严重, 同时其使用功能和美学价值被破坏<sup>[2]</sup>。作为一种极度退化的生态系统, 矿石废弃地常常导致严重的水土流失及化学与生物污染, 对生态环境有着极大的负作用, 并因其生态环境的恶化而影响当地社会与经济的可持续性发展。由于废弃地具有土壤结构性差, 有机质含量低, 重金属污染土壤及水源等特点, 因此不利于植物生长及其他生物活动, 恢复重建较困难<sup>[3]</sup>。对废弃地植被恢复与重建的科学研究, 并在此基础上提出植被恢复重建的可行模式, 已成为一项具有重要意义的研究课题。

### 1、项目区概况

该研究项目区位于太行山余脉凤凰山麓, 隶属新乡市凤泉区, 距新乡市中心约 10 公里。地理坐标位于 35°23'55" -35°24'19" N, 113°54'11" -113°54'56" E, 之间, 东西长约 1100 m, 南北长约 700 m, 面积约 37 hm<sup>2</sup>, 皆为荒地。其中灌丛草地约 22 hm<sup>2</sup>, 废弃矿坑约 15hm<sup>2</sup>。属暖温带大陆性季风气候, 四季分明, 降雨集中。春季干旱多风, 夏季炎热多雨, 秋季秋高气爽, 冬季寒冷少雨雪。年平均气温 14 °C, 年降水量 573.4 mm, 无霜期 205d。土壤大部分属于潮土类, 以粘土为主, 沙壤土次之, 还有少量盐碱土分布, 地形变化大、土壤贫瘠、干旱缺水, 粉尘污染严重。项目区内由于拥有丰富的矿产资源, 无序的采掘使该处

废弃地在对环境造成污染的同时导致土地资源极大浪费,地质结构较为复杂。

## 2、采矿废弃地潜在价值分析及重建定位

### 2.1 生态功能与价值

研究区域长期以来处于无序管理状态,过度的开采矿产资源,造成植被破坏严重,土地资源荒废,粉尘污染严重,降低了空气质量,给公众生活造成了不便。通过大规模的植被恢复重建,可以使研究区的生态环境状况得到极大的改善,可以有效调节局部地区的气候、涵养水源、保持土壤、净化环境,同时还能起到生物多样性的维持功能。

### 2.2 经济生产功能与价值

经济生产价值主要表现在生态观光农林业生产和休闲旅游收入。项目区在植被恢复重建的基础上进行景观重建和观光农业旅游开发,注重对本地旅游资源的挖掘,设立观光农业旅游、休闲度假旅游、科普教育旅游等项目<sup>[4]</sup>,通过现代农林业生产及旅游带动餐饮、购物、住宿等服务业的发展,增加经济收入,增加就业。

### 2.3 社会功能与价值

项目区作为工业时代的产物以一种特殊的景观形式出现。本身具有典型的教育意义,在其景观规划中应注重对教育系统的规划,使公众能够在游憩中既得到身心的放松又受到环保主义教育<sup>[5]</sup>。此外,项目研究区地面积较大,开放空间丰富多样,在自然灾害来临时可以作为新乡市的紧急避难场所,增加城市抵御自然灾害的能力,提供临时安置场所,最大限度地保证公众的生命和财产安全。

### 2.4 项目区重建定位

合理的目标定位是废弃地生态系统建设成功的关键。我国著名生态学家马世骏提出的社会-经济-生态复合系统理论指导下确定项目区生态-景观系统以建立生态-经济-社会复合生态系统为目标,即以由植被、水域、生物构成的栖息地作为基础来为城市提供生态保护<sup>[6]</sup>;以优质的开放空间系统为公众提供休闲、游憩和娱乐的场所,获得社会效益;以旅游以及由旅游带动的相关产业收入和科技推广收入获得经济效益。三者相辅相成、相互促进,力争整体效益的最大化,

并最终形成废弃地可持续发展模式,形成人与生物共生共荣的栖息地。植被系统的恢复重建是生态-景观重建的重要基础。

## 3、植被系统规划

项目区内生态环境破坏严重,生态系统功能退化,与周边环境极度不协调。在其生态与景观重建的过程植被规划具有重要的意义。项目区的植被规划是在生态重建定位的基础上结合土地利用规划及功能分区,运用景观生态学原理、恢复生态学原理、限制因子原理、生态适宜性原理和生态位理论、生态系统的结构理论、生物多样性原理、演替顶级理论等相关理论,而进行的植被空间分布格局规划和植物群落形态规划。

### 3.1 存在的主要问题

环境质量差,粉尘污染严重,不同功能区中植被生长的立地条件差异较大;园区内干旱缺水,已成为植被生长的限制性因子;景观生态格局不合理,生态系统的自身调控能力持续下降,已基本处于退化之中,表现为生物多样性减少,生产力降低,土壤和微环境恶化;植被稀疏,大多数为裸地,仅有部分为灌丛草地,不能起到蒸腾降温、防风沙、净化大气、涵养水源等作用,植被生态效益较差。

### 3.2 指导思想

#### 3.2.1 景观格局优化

项目区内现有景观结构十分混乱,过度的矿业开采和农业生产造成大量土地资源浪费。植被规划首先应和新乡市的绿地系统融为一体,符合新乡市整体绿地格局战略。项目区内部植被格局规划时应从遵从景观生态学“基质-斑块-廊道”模式,采取分散-集中相结合的空间分布格局,具有一定的异质性和多样性,较低的破碎度,较高的连通性,充分发挥边界效应等。

#### 3.2.2 自然群落式配置

项目区的生态与景观重建将改变现有的土地的使用方式。植物景观是决定景观面貌的关键因素,自然的“山、水、林”是项目区的特色。在植被建设上,以自然群落演替的方式构建植被结构。总体上以混交林为主进行基础绿化,各功能区及景点采用自然群落配置,速生、慢生树种相结合,注重植被的季相变化,强调景观的时间性;乔灌木相结合、针阔叶树种相结合。

### 3.2.3 突出乡土特色

乡土一词来自于拉丁语，意思是国内的或者本土的，它通过具体的地理位置、特定的民族与文化群体以及独特的历史时期与传统紧密相关<sup>[7]</sup>。项目区的植被景观规划应坚持适地适树原则，以乡土树种为主，适当引进外地优良树种。结合游憩设施以及其他人工景观元素的自然化设计，展示乡土文化，形成乡土气息浓郁的景观。

### 3.2.4 综合功能性原则

项目区植被建设必须以生态—经济—社会复合生态系统为目标，单一的建设方式不利于林业的可持续发展。项目区的植被景观规划应坚持综合功能性原则，在发挥植被生态效益的同时结合文化、科教、游憩等开展旅游活动，满足不同年龄层次和职业类型公众的需求。

## 3.3 植被类型规划

植被分类标准主要以建群植物的外貌(即生活型)为主，同时还要考虑空间层次(即空间层片)和时间层次(即时间层片，主要是指栽培群落)，以及土壤基质和生境。结合园区的现状和重建目标，从生态和景观的角度进行分类，针对不同功能分区的特点及土地利用方式的不同分别进行植被规划。因此，植被的功能、树种选择、配置方式、观赏要求都各不相同。将项目区植被系统结构分为以下6个部分(图1)。

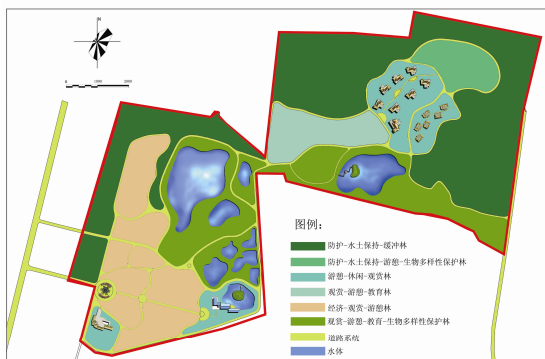


Figure 1 Vegetation planning of research area

图1 研究区植被规划图

### 3.3.1 防护-水土保持-缓冲林

主要分布在生态防护林带，由于生态防护林带是园区

的生态屏障，对项目区的生态和景观重建具有至关重要的作用，主要采用等行株距的方式进行建设，选择速生、抗性强的乡土树种如毛白杨(*Populus tomentosa*)、旱柳(*S. matsudana*)、乌桕(*Sapium sebiferum*)、白蜡(*Fraxinus chinensis*)、栾树(*Koelreuteria paniculata*)、元宝槭(*Acer truncatum*)、臭椿(*Ailanthus altissima*)、国槐(*Sophora japonica*)、合欢(*Alhizzia julihrisin*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、悬铃木(*Platanus orientalis*)、油松(*Pinus tabulaeformis*)、苦楝(*Melia azedarach.*)、毛泡桐(*Paulownia tomentosa*)、紫穗槐(*Amorpha fruticosa*)、火炬树(*R. typhina*)等树种，起到快速治理水土流失和土壤沙化的作用。考虑到观赏的需要分段分片种植银杏(*Ginkgo biloba*)、鹅掌楸(*Liriodendron chinense*)、水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、枫杨(*Pterocarya stenoptera*)、黄栌(*Cotinus coggygria*)、雪松(*Cedrus deodara*)、广玉兰(*Magnolia grandiflora*)等观赏植物。生态防护林可以起到有效的屏蔽噪声和降解污染的作用，使交通对其它区域的影响降低。防护林还使用于不同的景观分区间起到缓冲作用。

### 3.3.2 防护-水土保持-游憩-生物多样性保护林

主要分布在观赏林园。由于生态环境状况较差，因此在植被重建时要分步骤的进行，首先为综合治理阶段，使用速生树种快速提高覆盖率，改善小气候，治理水土流失，并增加土壤肥力；其次为综合开发阶段，重点发展生态观光林业，种植观赏树木，增加树种的种类，模仿自然植物群落，提高景观美学价值。两个阶段必须统一规划，分步实施。由于对开发的力度和强度进行严格控制，人为干扰尽量降低，加上恢复良好的生态环境和适宜的栖息生境，有助于动物多样性的恢复，将成为动物多样性较高的区域。

### 3.3.3 游憩-休闲-观赏林

主要分布在餐饮活动区、休闲度假区、手工制作展区以及管理区。通过植物景观和硬质景观统一结合设计，起到丰富景观层次，增加景深的作用，是景观空间塑造的主要元素，植物和建筑、水体、广场、道路、小品等有机结合，同时为公众提供良好的休闲活动场所。植物选择上多采用观赏效果较好的树种如银杏、喜树(*Camptotheca acuminata*)、重阳木(*Bischofia polycarpa*)、白蜡、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、雪松、朴树(*Celtis sinensis*)、广玉兰、桂花(*Osmanthus*

*fragrans*)、皂荚(*Gleditsia sinensis*)、梧桐(*Firmiana simplex*)、鹅掌楸、日本晚樱(*P. lannesiana*)、女贞(*Ligustrum lucidum*)、枇杷(*Eriobotrya aponica*)、紫薇(*Largerstroemia indica*)、碧桃(*Amygdalus persica*)、栾树、盐肤木(*Rhus chinensis*)等树种形成景观基调,搭配小乔木、灌木、地被和草坪形成立体景观。

### 3.3.4 观赏-游憩-教育林

主要分布在生态教育区。生态教育区是为培养公众的生态意识和环保意识而专门设立的,希望通过有意义的和自然——生态密切相关的活动类型使公众在娱乐的同时受到教育。在植被规划时要结合功能区的用途,营建观赏—游憩—教育林。树种选择要多样化,基本上采用混交林的方式,建立自然人工群落,与保留的保留典型的遭破坏的环境形成鲜明的对比,使公众意识到破坏生态环境造成的巨大危害。

### 3.3.5 经济-观赏-游憩林

主要分布在观赏果园和观赏蔬菜园,该区域地势相对平坦且土壤条件最好的,加上园区的生态重建使园区的条件完全满足果蔬的生长和食用。大田种植名优桃(*P. persica*)、苹果(*Malus hybrids*)、山楂(*Crataegus pinnatifida*)、梨(*Prunus bretschnideri*)、石榴(*Punica granatum*)、李(*Prunus salicina*)、杏(*Prunus armeniaca*)、葡萄(*Vitis vinifera*)、枣(*Zizyphus jujuba*)、日本晚樱(*P. lannesiana*)、柿子等果树以及杜仲(*Eucommia ulmoides*)、银杏、花椒(*Zanthoxylum bungeanum*)、核桃(*Juglans regia*)、枇杷、青檀(*Pteroceltis tatarinowii*)等经济林。园林绿化苗木主要选择市场上较为少见的珍稀种类,提高林业附加值。完善基础设施,结合经济林进行观赏旅游开发,建设纯林景观观赏区——桃花争艳、苹香沁心、山楂闹秋、梨花春雨、石榴红火、李下成蹊、红杏闹春、葡萄庄园、枣花乡里、樱花缤纷、红柿待霜、白果含檀、枇杷黄时、冬林春晓、椒香沁人等景区和景点。开展采摘活动并供应当地市场。

### 3.3.6 观赏-游憩-教育-生物多样性保护林

主要分布在山水园、渔鱼园和自然湿地区。山水园主要是观赏与游憩在植被建设中结合园区的地形地貌和游憩设施营造层次丰富的景观空间,植物种类常选择观赏性强的植物如:银杏、喜树、重阳木、雪松、朴树、广玉兰、白玉兰(*Magnolia denudata*)、桂花、丝绵木(*Euonymus bungeanus*)、梧桐、鹅掌楸、女贞、日本晚樱、枇杷、紫薇、碧桃、栾树等。渔娱园的植物

景观设计与滨水景观统筹考虑,构建“陆生-湿生-水生”植物景观系统。湿地是一种特殊的景观类型,具有自然特征显著、功能复合全面、生态效益显著、生物多样性丰富、教育功能突出等特征。由于湿地具有较高的物种量,开发应十分慎重。利用基质现有的湿地建设水生植物园在增加景观多样性的同时进行生态教育和科学研究。

## 4、结语

目前国内对采矿废弃地植被重建的研究多采用人工技术的造林和自然恢复,功能相对单一,且造价较高。新乡市白垩土矿石废弃地植被重建为以生态学、景观学等原理为指导,结合重建定位,构建以生态-社会-经济的复合植被体系,植被规划跳出以建群植物生活型为标准的分类模式,采用以功能、植物群落配置方式作为植被分类依据,并在此基础上提出植被恢复重建的可行模式。生态重建中的植被结构、组成、配置、树种选择等研究是今后研究的发展方向。

## References (参考文献)

- [1] Yang Xiu, Gao L in, A study on re-vegetation in mining wasteland of Dexing Copper Mine, China[J], *acta ecologica sinica*, 2001, 21(11):1932-1940(Ch).  
杨修,高林.德兴铜矿矿山废弃地植被恢复与重建研究[J].生态学报,2001,21(11):1932-1940.
- [2] Liu Hailong, Ecological restoration and sustainable landscape design of mining wastelands[J], *acta ecologica sinica*, 2001, 2004, 24(2):323-329.  
刘海龙.采矿废弃地的生态恢复与可持续景观设计[J].生态学报,2004,24(2): 323-329(Ch).
- [3] Zhao Jingkui, The Problems of Landscape Ecological in Land Reclamation [M]. Beijing: China Forestry Press, 1995.  
赵景逵.废弃地复垦中的景观和生态问题[M].北京:中国林业出版社,1995.
- [4] Zhang Jia'en, Luo Shiming, Practical and theoretical issues on the sustainable development of Chinese ecological agriculture[J], *Chinese Journal of Ecology*, 2005, 24(11):1365-1370(Ch).  
章家恩,骆世明.现阶段中国生态农业可持续发展面临的实践和理论问题探讨[J].生态学报,2005,24(11):1365-1370.
- [5] Zhang Yichuan, Qiao Lifang, Chen Liangming, Types and embodiments of educational functions in landscape design[J], *Journal of Zhejiang forestry College*, 2005, 22(1):98-103(Ch).  
张毅川,乔丽芳,陈亮明,等.景观设计中教育功能的类型及体现[J].浙江林学院学报,2005,22(1):98-103.
- [6] Ma Shijun, Wang Rusong, the Social-Economical-Natural Complex Ecosystem[J], *acta ecologica sinica*, 1998, 18(1):1-8(Ch).  
马世骏,王如松.社会—经济—自然复合生态系统[J].生态学报,1998,18(1):1-8(Ch).
- [7] Zhang Yichuan, Qiao Lifang, Yao Lianfang, The Forestry Landscape System Construction on the Yellow River Beach[J], *Journal of Northwest Forestry University*, 2007, 22(1):186-189(Ch).  
张毅川,乔丽芳,姚连芳,等.黄河滩地林业景观系统构建[J].西北林学院学报,2007,22(1):186-189.