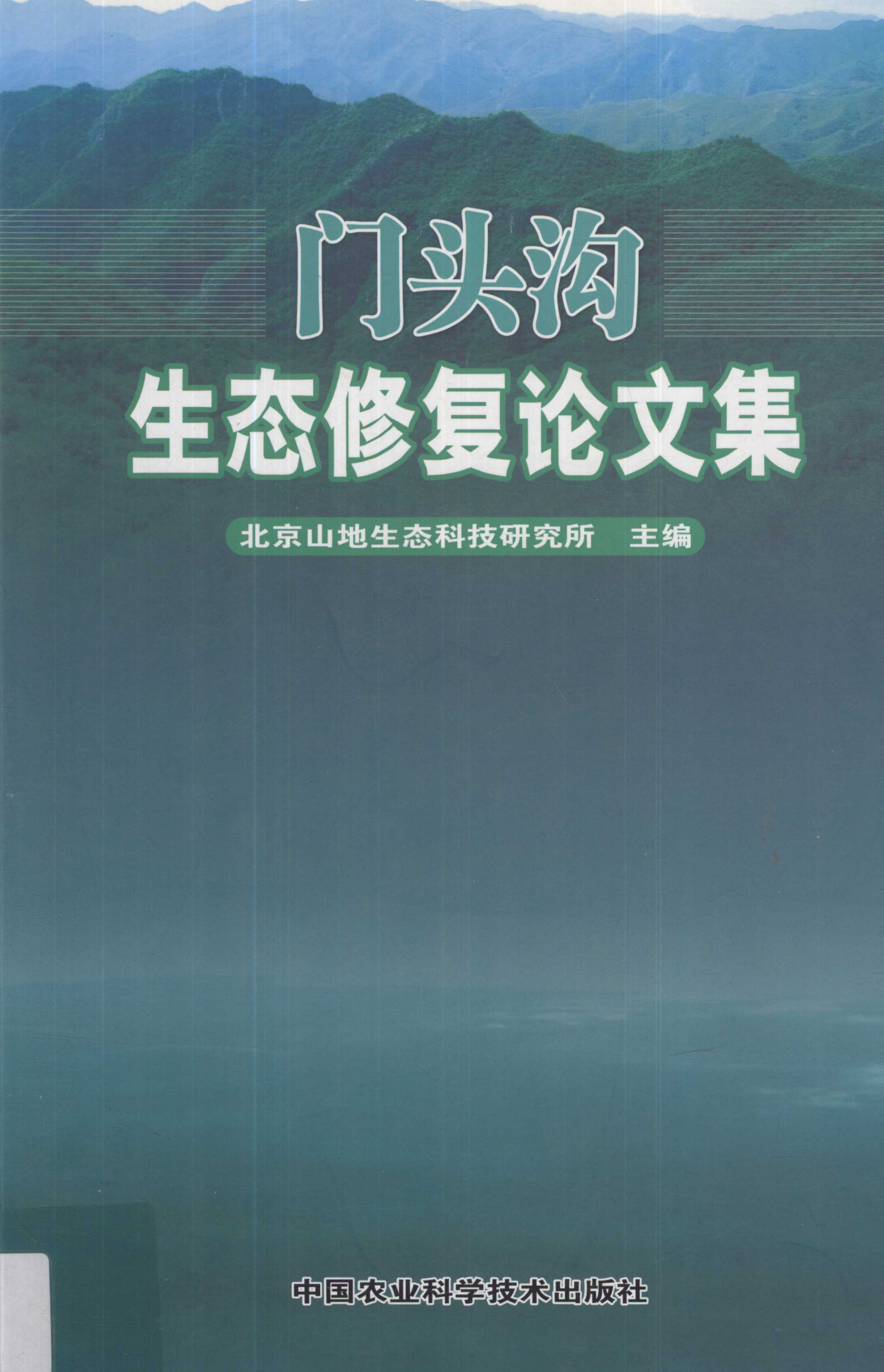




门头沟 生态修复论文集

北京山地生态科技研究所 主编

中国农业科学技术出版社

X321.21-53
26111

阅 览

门头沟 生态修复论文集

北京山地生态科技研究所 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

门头沟生态修复论文集 / 北京山地生态科技研究所主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2010. 12
ISBN 978 - 7 - 5116 - 0323 - 4

I. ①门… II. ①北… III. ①生态环境 - 环境治理 - 门头沟区 - 文集 IV. ①X321. 213. 02 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 219035 号

责任编辑 李 华
责任校对 贾晓红

出 版 者 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010)82106631(编辑室) (010)82109704(发行部)
(010)82109703(读者服务部)
传 真 (010)82106636
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 北京科信印刷厂
开 本 880 mm × 1 230 mm 1/16
印 张 34. 125
字 数 1 000 千字
版 次 2010 年 12 月第 1 版 2010 年 12 月第 1 次印刷
定 价 78.00 元

版权所有 · 翻印必究

《门头沟生态修复论文集》

编写工作领导小组

组 长：张文波

副组长：许向荣 田 军

成 员：王丙华 王宝君 郑文杰 孙 楠 苗保河

《门头沟生态修复论文集》

编写小组

组 长：张文波

副组长：田 军

成 员：王丙华 苗保河 郑文杰 姜 华 伏 芳

卢欣艳 邓 棋 吴 晶 孙 楠 王铭先

前 言

门头沟区位于北京西南部，曾是京西重要的能源产地，在为首都经济发展作出巨大贡献的同时，也给全区生态环境和生活环境带来了严重的破坏。

“平野无山遮落日，西窗红到月来时”。新世纪以来，根据《北京城市总体规划（2004—2020年）》的要求，门头沟区被确定为生态涵养发展区，为更好地响应市委和市政府的号召，发挥科技的引领作用，在北京市科学技术委员会大力支持下，自2005年，门头沟区科学技术委员会先后主持并承担北京市科技重大项目“门头沟区生态修复总体规划及技术方案研究与科技示范工程”（生态一期项目）、“门头沟区生态修复技术集成与产业化支撑体系建设”（生态二期项目）以及“门头沟区生态修复产业化涵养发展研究与示范工程”（绿色通道项目）等重大项目10余项，在摸清全区生态资源和生态破坏情况的基础上，先后与中国科学院、清华大学等13家科研机构、高等学校密切合作，以煤矿废弃地、采石废弃地、废弃石灰矿、采砂废弃地、公路边坡以及生态退化系统等6类典型破坏生态区为试验示范区，自主研制和引进实施了挂网喷附、保育基培养、植生袋、无土碎石边坡灌浆等21种先进的生态修复技术，依据不同地区的特点进行了有效的生态修复，先后取得市、区科技成果10余项，专利10余项，发表科技论文300余篇，培养各类生态修复科技创新人才100余人；先后组织召开2005年、2007年、2008年和2009年北京国际生态修复研讨会，搭建了区域生态修复智力平台；各种修复工程带动全区生态修复资金累计投入12亿余元。这些生态修复成果得到了国际国内多方面的充分肯定，门头沟区先后被北京市与国家科技部确立为“北京市生态修复科技试验区”、“国家生态修复科技综合示范基地”和“国家生态修复科技综合示范基地孵化中心”等，在此基础上，与芬兰等国家合作，又开展了门头沟区生态城战略性概念规划的系列前瞻性应用研究工作。

“一水护田将绿绕，两山排闥送青来”。经过5年多的努力，门头沟区山变清水变

秀,生态修复成效显著。为更好地总结我们5年来的生态修复的新技术、新方法、新成果以及生态修复产业化涵养发展的新成效和弥足珍贵的经验,把科技成果尽快地转化为新的生产力,服务于地方经济发展。同时,也把这些新技术、新方法、新成果以及宝贵经验向国内外辐射、推广、交流与学习等,造福于社会,进一步提升门头沟区生态修复的层次与水平,丰富生态修复的内涵和内容,为今后生态修复、生态产业和生态涵养发展打下良好的基础。经研究,我们决定将5年间(2005—2009年)参加承担门头沟区科学技术委员会项目相关单位的关于门头沟区生态修复研究的系列论文编辑为《门头沟生态修复论文集》。该论文集的出版,对宣传好门头沟,建设好门头沟,发展好门头沟,更好地落实“北京生态涵养发展区和首都西部综合服务区”功能定位,建设现代化生态新区,将具有积极的促进和推动作用。

《门头沟生态修复论文集》是将参加门头沟区科学技术委员会项目的众多单位和同仁们的论文汇编成集,在此书出版之际,我们向多年来对门头沟生态修复关爱、关怀,支持、帮助、参与和参加的单位、领导和同仁深表敬意和感谢,特别感谢北京市科学技术委员会给予的工作指导和工作支持、项目和资金的资助。尽管我们竭力想编好此书,但由于我们能力和水平有限,且参加项目的单位和人员较多,任务和人员也时有变化,又历时5年之久等。因此,该书定有许多不妥和错误之处,敬请大家海涵和批评指正。

在此书編集过程中,北京市科学技术委员会、区委区政府和区内各部门各单位,以及参加项目的各单位和个人,都给予大力支持和帮助,我们再次表示感谢;中国农业科学技术出版社和北京山地生态科技研究所的工作人员做了大量的具体工作,为此我们深表谢意。

北京市门头沟区科学技术委员会 张文波

2010年12月12日

目 录

门头沟区生态修复与建设工作总结 刘云广 (1)

多层次生态修复实践模式及其理论探讨 张文波, 孙楠, 李洪远 (5)

生态城市建设理论的系统学思考 (一) 张文波, 孙楠 (16)

生态城建设理论的系统学思考 (二) 张文波, 孙楠 (24)

国家生态修复科技综合示范基地建设的基本框架与发展机制
..... 张义丰, 贾大猛, 孙瑞峰, 党蓉, 刘春腊, 兰婷婷 (38)

生态建设与产业转型 王如松, 金家胜 (48)

药用植物资源可持续利用的研究与产业状况 郭宝林 (53)

门头沟区生态修复科技工作总结与模式研究 田军 (60)

关于筹建生存能力拓展培训基地的可行性分析 房立中 (67)

北京西山采石矿场生态恢复案例研究 于长青, 张玉虎, 王静, 于倩, 宋百敏, 韩茜 (73)

A Case Study on the Ecological Restoration of the Quarries in Beijing Xishan Mountains
..... Yu Changqing, Zhang Yuhu, Wang Jing, Yu Qian, Song Baimin, Han Qian (82)

棕地再开发的 风险、收益及财务措施研究 万里霜 (84)

北京西山废弃采石矿场植被自然恢复研究 王静, 于倩, 韩茜, 于长青, 张永, 田军 (91)

弘扬生态文明 发展“修闲”产业 王如松 (99)

Facilitation of Eco-culture and Initiation of Eco-restoration Industry Wang Rusong (101)

全球气候变化与河口城市生态脆弱性评估
——以 上海为例 王祥荣 (103)

Mined Land Reclamation and Planning of Ecological Industrial Chains
..... Bai Zhongke, Li Jinchuan, He Zhengwei, Cui Yan, Zhang Jidong,
Yue Jianying, Wang Wenying (104)

矿区土地复垦与生态产业链总体规划设计
..... 白中科, 崔艳, 张继栋, 李晋川, 王文英, 岳建英, 贺振伟 (106)

内蒙古包头市矿山恢复治理的途径 付华 (111)

城市资源开发及其生态服务功能损失评估
——以北京市门头沟区为例 李锋, 王如松, 金家胜, 赵丹, 王蓓蓓 (112)

平朔大型露天矿区重建生态系统植物多样性及其影响因素研究

..... 李晋川, 许建伟, 岳建英, 白中科 (114)

Research on Plant Diversity of Reconstruction Ecosystem and Influence Factors in Pingshuo Large

Opencast Coal Mine Li Jinchuan, Xu Jianwei, Yue Jianying, Bai Zhongke (115)

Dual Inoculation of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Rhizobium to Facilitate the Growth of Alfalfa in

Coal Mine Substrates Y. L. Bi, F. Y. Wu, R. R. Liu, C. Q. Zhang, Z. Chen (116)

支撑生态文明的财富基础 刘学敏 (117)

中国红树林生态系统中的无瓣海桑: 入侵种还是恢复种?

..... 任海, 陆宏芳, 申卫军, Huang Charlie, Guo Qinfeng, 李志安, 简曙光 (119)

北京门头沟山区矿山生态修复与产业结构转变的途径和问题 张义丰, 张宏业 (121)

门头沟区生态修复及生态城建设模式探讨 张文波, 孙楠 (127)

发展有机产业 实现京郊生态可持续发展 杨记臻 (134)

区域矿产资源开发的生态补偿机制: 理论模型与案例 陈冰波 (136)

生态城建设理论体系与工程实践探讨 张文波, 孙楠 (148)

土地复垦对矿区土地资源可持续利用的影响 张继栋, 崔艳, 白中科 (157)

Review of Ecological Rehabilitation in Metal Mine in China

..... Zhu Yibin, Zhou Lianbi, Zhan Yuhong, Pan Bin (164)

Study on Acid Rock Waste Dumps Vegetation Pilot Trials at Dexing Copper Mine

..... Zhu Yibin, Zhou Lianbi, Zhan Yuhong, Pan Bin (172)

城乡结合部矿区景观格局演变与融合 周锦华 (180)

煤矸石山生态重建的若干问题探讨 胡振琪, 赵艳玲, 陈胜华 (182)

北京中心城地区湿地系统规划研究 贾海峰, 韦明杰, 马洪涛 (183)

植被灾后修复重建与物种生态功能的利用 徐凤翔 (185)

矿区土壤改良的化学技术 黄占斌, 景生鹏, 颜丙磊 (187)

乡土花卉菊花在北京生态修复中的作用浅析

..... 黄丛林, 张秀海, 吴忠义, 梁宏霞, 李春华, 赵惠恩 (192)

生态修复型退化生态系统管理: 以门头沟为例 蒋高明 (193)

岩质边坡植被重建后的生态评价指标体系构建 董方帅, 徐礼根 (195)

Sustainable Soil Amelioration Products for Re-vegetation

..... Oswald Blumenstein, Sven Meyer, Sandra Muenzel,

Wael Nada, Jianbin Guo, Leon van Rensburg (204)

Implementing Long-Term Agreements in China Erikter Avest, Senter Novem (205)

Eco Problems to Ecoland an Integrated Approach to Ecological Restoration (207)

Reforestation Success on Two West Virginia Surface Mines Jeff Skousen, Curtis DeLong (208)

Bioenergy for Sustainable Rural Development in China: Key Issues and Policies Lin Gan (209)

Creating Ecopolis, Building Community, Restoring the Earth?: the Role of Urban Fractals

.....	Paul F Downton (225)
Profile Photos Available at: http://www.flickr.com/photos/dragonpreneur/sets/72157603847075110/	
.....	Philippo Da Long (226)
Mine Reclamation, Rehabilitation, Mine Closure and Ecological Restoration: A Canadian Perspective	
.....	Raj K. Singhal (228)
Integrating City and Countryside: Managing Peri-urban Areas for Human Well-being and Adaptation to Climate Change	Ian Douglas (229)
Heart of the City, Berkeley and Ecocity Oakland Mapping and Urban Villages	
.....	Richard Register (230)
Technology Development, Assessment and Selection in the Industrial Transformation towards Environmental Sustainability in Rapidly Industrializing Countries in Economic Transition	Wim Rulkens (233)
生态设计理念对流域规划的指导意义	
.....	Robert E. Swain (234)
生态系统修复的一些战略思考	Steven M. Bartell (236)
流域管理和生态系统修复面临的挑战和具体策略	伍业钢 (237)
The Restoration of Natural Forest Based on Potential Natural Forest with Local People	
.....	Kazue Fujiwara (239)
门头沟生态修复总体规划研究 (简本)	
..... 王如松, 李锋, 黄锦楼, 金家胜, 周传斌, 阳文锐, 柏樱岚, 欧金明, 李栋	(240)
Conjugate Ecological Restoration Master Plan for Mentougou District (Simplified Version)	
..... Wang Rusong, Li Feng, Huang Jinlou, Jin Jiasheng, Zhou Chuanbin, Yang Wenrui, Bai Yinglan, Ou Jinming, Li Dong	(254)
北京门头沟西山采石矿场生态修复研究	
..... 于长青, 张玉虎, 王静, 宋百敏, 于倩, 韩茜等	(265)
Study on the Restoration of Limestone Quarries in the West-mountains in Mentougou of Beijing	
..... Yu Changqing, Zhang Yuhu, Wang Jing, Song Baimin, Yu Qian, Han Qian <i>et al.</i>	(267)
3S 技术在门头沟生态修复中的应用研究	刘良云 (269)
Application of 3S for the Ecological Restoration in Mentougou District	Liu Liangyun (272)
门头沟煤矿废弃地生态环境调查与评价及修复规划研究	
..... 胡振琪, 王霖琳, 张禾裕, 李晓静	(275)
Research on Eco-environment Investigation, Evaluation and Restoration Planning in Abandoned Coal Mining Areas of Mentougou District	
..... Hu Zhenqi, Wang Linlin, Zhang Heyu, Li Xiaojing	(280)
门头沟区道路工程生态环境调查评价与修复规划及技术方案	
..... 韩烈保, 魏天兴, 宋桂龙, 高小虎, 荆丽波	(286)
Restoration Technique and Plan, Investigation and Evaluation of Ecological Environment on Road	

Engineering in Mentougou District, Beijing	
..... Han Liebao, Wei Tianxing, Song Guilong, Gao Xiaohu, Jing Libo	(290)
门头沟区生态现状调查评价与规划	
..... 蒋高明, 张正旺, 李永庚, 于顺利, 陈圣宾, 张传领	(295)
Ecological Survey and Planning on Mentougou District of Beijing	
..... Jiang Gaoming, Zhang Zhengwang, Li Yonggeng, Yu Shunli, Chen Shengbin,	
Zhang Chuanling, Liu Meizhen, Hu Jingren	(298)
北京市门头沟区生态修复项目任务总体规划	
——采砂废弃地课题研究	许宏, 申琳 (300)
General Plan of the Project on Ecological Rehabilitation/Restoration in Mentougou District of Beijing	
——Research Project on Sand Mining Wasteland	Xu Hong, Shen Lin (305)
门头沟生态系统服务功能及其辐射效益研究	
..... 高吉喜, 韩永伟, 冯朝阳, 于勇, 范小杉, 拓学森, 田美荣	(311)
Study on the Ecosystem Service and Its Radiation Effect in Mentougou	
..... Han Yongwei, Feng Zhaoyang, Yu Yong, Fan Xiaoshan,	
Tuo Xuesen, Tian Meiyong, Gao Jixi	(314)
门头沟生态修复投融资机制研究	潘家华, 李宇军, 陈冰波, 李萌, 罗勇, 姜伟 (318)
A Study on Mechanism for Investment in and Financing Ecological Restoration in Mentougou, Beijing	
..... Pan Jiahua, Li Yujun, Chen Binbo, Li Meng, Luo Yong, Lou Wei	(321)
The Project of Vegetation Restoration on Road Slope in Sightseeing Area of Baihua Mountain	
..... Feng Hanlin	(325)
植生基材喷射技术在百花山公路边坡生态修复示范工程中的应用	
..... 辜再元, 郭宇, 沈贤仓, 成守群	(329)
Application of Medium-spraying Technique on the Expressway Slope of Bai-hua Mountain in	
Ecological Restoration Demonstration Project	
..... Gu Zaiyuan, Guo Yu, Shen Xianchang, Cheng Shouqun	(333)
边坡坡面生态修复施工技术报告	仇洁婷, 王健, 李峰, 李崑, 王健, 李笑迎 (338)
The Technical Report on Ecological Restoration Engineering of Versant Surfaces	
..... Qiu Jieting, Wang Jian, Li Feng, Li Kun, Wang Jian, Li Xiaoying	(344)
大小河峪口及桃园灰窑采矿废弃地生态修复项目成果报告	朱仁元 (352)
Ecological Renovation of Mining Abandons of Heyukou and Taoyuan	Zhu Renyuan (354)
百花山自然保护区的道路法面に対する自然修復再生の手法	山寺喜成 (357)
特大型露、井联采矿区复垦土地资源综合利用设计与实施	白中科, 李晋川 (370)
中国煤矿区生态修复规划的方法与实例	胡振琪, 赵艳玲, 王霖琳 (380)
天津市湿地资源可持续保护利用与规划	吴静 (381)
在采后矿区建立可持续发展的生态系统	

——澳大利亚创新技术之实例简介	尼古拉斯·欧文, 贝尔·克莱夫 (387)
石灰岩采石迹地斜面的绿化实证研究	宫崎敏孝, 须永哲明, 山寺喜成 (407)
关于废弃采石地的新的绿化手法	山寺喜成 (410)
屋顶草坪建植养护技术研究	徐礼根, 秦伯才, 黄乔乔, 刘艳 (424)
无纺布在荒地生态修复项目基质保护中的作用和效果	娄志平, 徐礼根, 娄成城 (427)
极端困难立地植被综合恢复技术研究	王兵, 赵广东, 苏铁成, 白秀兰, 李刚 (430)
环北京地区土地资源与生态环境遥感监测	王静 (437)
利用自然衰减法修复受污染土壤和沉积物	陈威 (438)
采矿废弃地的生态恢复与可持续景观设计	刘海龙 (439)
北京市裸露地表生态修复植物材料选择与评价研究	韩烈保 (447)
基材喷附技术植物选择及建植方式的探讨	赵方莹, 赵廷宁, 丁国栋, 周连兄, 袁志琼 (454)
城市污水处理厂污泥堆肥及土地修复利用	李季, 吴为中 (457)
保水剂及其在岩石边坡生态恢复中的应用	李阿根, 徐礼根, 刘艳, 廖乾旭, 陈小红 (463)
采石边坡生态修复技术模式研究	赵方莹, 徐邦敬, 周连兄, 曹玉廷, 宋瑞连 (470)
景观破碎化条件下风景区生态安全格局的建立	
——以北京石花洞风景名胜区为例	刘海龙, 黄刚 (475)
生态工程在生态系统及自然景观的可持续性修复领域的贡献: 理论、技术、经验及案例分析	
.....	Johannes Heeb (483)
土壤水分和植被在干旱生态系统中的空间模式及其在防风林设计中的应用研究	
——以内盖夫沙漠为例	Maik Veste, Thomas Littmann (484)
盐土植物: 退化土壤的恢复及土壤保护的有用工具	
.....	Walter Wucherer, Maik Veste, Oriel Herrera Bonilla, Siegm-W. Breckle (493)
新英格兰爱培-亚洲计划的入侵植物地图集: 对具有侵略性潜质的东北地区北美植物进行	
快速评估的一种手段	Leslie J. Mehrhoff (499)
美国新英格兰地区森林重建研究	David E. Boufford (500)
有害物质对矿区土壤的环境影响评价及从可持续性修复的动力学概念得出的结论	
.....	奥斯瓦德 布鲁曼斯汀, 卡尔 吉德曼彻, 哈比尔 哈马特 斯卡奇赞伯 (501)
中国亚热带地区的植被修复及其在缓和碳循环压力中的重要性	彭少麟 (502)
退化生态系统的恢复与管理	
——兼论自然力在北京西部生态恢复中的作用	
.....	蒋高明, 陈圣宾, 李永庚, 刘美珍, 于顺利 (510)
微生物在矿区土地复垦和生态重建中的作用研究	毕银丽, 吴福勇, 吴王燕, 任婧 (519)
安太堡露天煤矿排土场土壤种子库特征研究	韩丽君, 李晋川, 白中科, 崔艳, 岳建英 (520)
安太堡露天煤矿复垦土壤中土壤动物研究	崔艳, 白中科, 李晋川, 韩丽君 (526)

门头沟区生态修复与建设工作总结

刘云广

(门头沟人民政府区长)

近年来,在市委、市政府的领导下,在市有关部门的大力支持下,门头沟区按照科学发展观的要求,认真落实区域功能定位,不断加大生态建设和环境保护力度,推动地区生态环境面貌发生了较大改观,下面,简要总结近五年来生态建设工作情况。

1 开展生态建设的背景

门头沟区位于北京市西南,区域面积1450km²,98.5%的面积是山区,是首都的生态涵养发展区,也是对首都生态环境影响最直接的重点区域之一。历史上门头沟区是北京主要煤炭产地,长期的矿业开采,造成局部地区生态环境脆弱,水土流失、采空区、砂石坑、裸露山体等生态破坏问题突出。据专家测算,全区需修复的生态破坏面积约为240km²,占区域总面积的16.5%。为全面落实区域功能定位,转变过去粗放型的发展模式,从实际出发,门头沟区委、区政府对区域发展方向进行了深入调研,决定大力实施“生态立区”战略,积极创建国家生态区,率先在全市启动了生态修复工作,彻底改变以矿产采掘为主导的产业结构,努力建设现代化生态新区。

2 生态建设的主要做法

经过五年的实践,我们逐步走出了一条生态建设与经济建设良性互动的可持续发展之路,主要开展了以下工作:

2.1 清理整顿资源开采行业

从服务首都建设和落实区域功能定位的大局出发,对不符合功能定位和影响环境的资源开采行业进行了清理整顿。关闭了全区97.6%的村镇煤矿和92.2%的非煤矿山,39家砂石企业和28家石灰土窑全部关闭,原预定2010年完成的关闭任务到2007年底已基本完成。

2.2 积极开展生态修复科研工作

对因采煤、采石破坏的山体进行生态修复,是门头沟区生态建设的重点和切入点。门头沟区地处太行山脉,土层薄、水位低,生态环境脆弱,生态破坏类型多样,面临着生态修复成本较高,修复资金匮乏等困难。为此,我们在生态修复与建设过程中,坚持通过新技术、新理念来提高效果,降低成本。

一是积极汇聚各方科研力量。2005年,与北京市科委合作召开了“北京生态建设国内研讨会”和“首届北京生态修复国际论坛”,集聚了众多国内外生态领域的专家就北京市及门头沟区生态修复工作的理念和思路进行了研讨,北京市科委将门头沟区确立为“北京市生态修复科技试验区”。

2007年、2008年,又分别举办了两届生态修复国际论坛,邀请美国、日本、德国、希腊、芬兰等十几个国家的权威专家学者出谋划策。2007年,门头沟区被国家科技部确立为“国家生态修复科技综合示范基地”,同年被环境保护部确立为国家生态示范区。此外,还积极与中国科学院北京分院、地理所、生态中心、北京科学技术研究院、北京城市系统工程研究中心开展了技术合作。

二是加强生态修复规划编制。与中国科学院、清华大学等国内13家科研机构分别开展了门头沟区生态修复总体规划及采煤废、采砂、采石废弃地,道路边坡,生态现状调查等5个类型的分规划研究。实施了生态服务功能、融资、政策研究、技术方案等7个专题研究,对全区生态资源进行科学评价,为提高生态修复成效奠定了坚实的基础。

三是开展多种生态修复科技示范工程。选取了煤矿废弃地、采石废弃地、废弃石灰矿、采砂废弃地、公路边坡以及生态退化系统等6类比较典型的生态破坏类型72.13hm²,引进实施了21种国际上最先进的生态修复技术,根据修复地貌特点,因地制宜发展种植观光园区、养殖园区、生态旅游、建设山地休闲公园、河道生态公园等土地开发利用项目,既修复了生态,又提高了土地利用效率。

四是推进生态修复技术集成与产业化支撑体系建设。主要开展了生态修复技术集成和应用示范、生态修复专项技术创新、国家生态修复科技综合示范基地生态基础设施建设研究、门头沟区生态修复与园区产业化能力建设研究等方面工作,结合地区经济、文化、自然条件,按照生态学、系统学理论,有理有据地打好生态修复的攻坚战。

2.3 全面实施生态修复治理

一是开展山区生态治理工程。实施了国家水土保持工程、京津风沙源工程、国家农业综合开发土地治理和山区小流域综合治理等工程,累计治理水土流失面积615km²,建成9条生态清洁小流域,水源涵养和植被净化功能明显增强。天门山公园被评为国家级森林公园,百花山自然保护区晋升为国家级自然保护区。累计投入资金1亿余元完成200hm²永定大砂坑生态治理工程,将大砂坑建成了北京最大的郊野公园。连续三年举行了以“共建绿色家园”为主题的共和国部长义务植树活动,胡锦涛总书记等党和国家领导人来到门头沟区参加植树活动。为巩固治理成果,区政府每年投入2500万元用于落实生态林补偿机制,5190名护林员走上养山就业的岗位。

二是加强城市环境建设。按照“因地制宜,借势造景”的原则,总投资21亿元新建和改建区内多个公园;以拆墙透绿、见缝插绿、拆违建绿的方式,建成了10余处街头绿地,将公园绿地建设向国道沿线、主要大街两侧延伸。相继完成108国道、109国道两侧、水担路沿线等绿化项目。截至目前,全区共建设城市绿地33块,新建绿地总面积199.5万m²,绿地覆盖率达到44.6%,人均公共绿地24.83m²,超过全市平均水平。

三是加大水源保护力度。实施了永定河上游水质改善工程,推进永定河流域点源污染治理和沿线25个村的面源污染治理,新建污水处理设施119套,每年处理永定河三家店拦河闸上游污水200万m³。实施了永定河河道生态修复工程,有效改善了湿地生态系统。

2.4 推进生态涵养与产业同步发展

按照刘淇书记提出的“生态涵养不是不要发展,而是更好发展”的要求,我们在大力加强生态修复的同时,以沟域经济为载体,加快培育替代产业,积极推进生态产业发展,努力实现生态建设与经济社会发展的良性互动。

一是大力培育休闲旅游主导产业。以沟域经济为平台,挖掘整合各种自然、文化资源,大力发展乡村旅游,逐步形成特色村落、民俗活动和沟域文化于一体的乡村旅游产业体系。妙峰山沟、川柏沟等一批内容多样、产业融合、特色鲜明的沟域经济逐步形成。目前建成农业观光园区25家,

扶持发展民俗旅游接待户 915 户,其中市级民俗旅游接待户 401 户,建成市级民俗旅游村 14 个。2008 年,全区共计接待游客 364.8 万人次,实现旅游收入 4 亿元,同比均大幅增长。

二是优化提升都市型现代农业。加快构筑 108 国道、109 国道生态农业观光走廊,推进 18 条特色沟域经济发展。大力发展精品农业、有机农业和休闲农业,形成了京白梨、大樱桃、薄皮核桃、妙峰山盖柿、玫瑰花、黄芩茶等一批知名农产品品牌,其中京白梨、大樱桃、薄皮核桃被列入全市 9 个“唯一性”产品。大力发展绿色养殖,促进肉鸡养殖、养蜂业发展,食用菌生产基地建设初具规模。农业综合效益不断提高,有效缓解了资源开采业及其相关产业退出后农村富余劳动力的就业问题。

三是积极探索采矿废弃地综合利用模式。按照生态修复与生态产业相结合的思路,结合地方产业发展特点和工矿废弃地位置,分别将废弃矿山、旧灰窑、采石场建成休闲公园、特色种养殖基地等,引进社会资本参与生态修复,积极发展休闲旅游、生产性服务业和高新技术产业,使生态修复与经济社会发展初步实现良性互动。

3 生态工作取得的成效

五年来,门头沟区累计投入资金 12 亿元,构筑起“生态治理、生态修复、生态保护”三道生态防线,生态建设取得阶段性成果。

3.1 生态修复效果显著

目前,全区森林覆盖率达到 81.87%;水土流失初步治理率达到 92.6%,退化土地治理率 81.1%;矿山土地治理面积 13 093 亩,矿山土地复垦率 57.83%,受保护地面积占到全部陆地面积的 49.7%,有力地保护了生物多样性,使区域内生态系统结构和功能进一步改善,呈现出绿树成荫、流水潺潺的景象。

3.2 环境质量明显提升

通过发展生态农业,有效控制了农业面源污染。三家店库区的水质与上游来水水质指标基本持平,以削减污染物排放为重点,狠抓大气污染治理,截至 2008 年底,全区空气质量二级和好于二级的天数达到 259 天,达到 70.8%,城镇大气与噪声环境质量达到考核指标要求。

3.3 城乡环境面貌大为改观

门城新城成为“园林式卫星城”,成功实现创建国家卫生区目标。全社会生态环保意识明显提高,创建北京市环境优美镇 3 个、北京生态文明村 26 个、卫生村 59 个、花园式单位 66 个、绿色社区 20 个。群众对环境建设的满意度明显提高,逐渐形成了人人关心环保、参与环保、支持环保的良好氛围。

4 下一步的发展目标

4.1 深入推进生态建设

继续加强永定河生态体系建设,从村镇污水整治、河道生态治理和湿地修复等方面入手,推进永定河流域 7 个区域的生态治理,逐步恢复永定河生态与供水功能,改善水环境质量。继续实施京津风沙源、官厅山峡水土保持、农业综合开发等生态治理工程。重点实施永定大砂坑升级改造、万亩滨水森林公园、永定河流域河道生态修复等一批生态建设工程。

4.2 加强生态修复技术推广与创新

抓紧制定“国家生态修复科技综合示范基地”建设方案和“生态准入机制”实施方案。结合门头沟区生态类型多样、修复技术集中的特点，建立适用于我国北方尤其是山区的生态修复技术标准体系；继续探索生态修复与产业化结合模式，使门头沟成为先进生态修复技术研发中心、生态文明推广中心和生态产业集聚中心。

4.3 积极发展生态产业

以沟域经济为平台，挖掘整合门头沟区自然、历史、文化的多元优势，构建“多维立体”生态涵养型经济发展体系。完善旅游基础设施，创新生产经营和组织方式，引进社会资本参与旅游资源开发，大力发展特色种植、绿色养殖，推动农业与旅游业、文化创意产业的融合发展，最大限度地拓展农民就业渠道和增收空间，逐步将门头沟区建成首都西部综合服务区、现代化宜居山城和更加稳固的首都西部生态屏障。

4.4 全力落实生态城建设规划

将王平镇、妙峰山镇、军庄镇、圈门地区统一纳入到全区生态城建设规划，在短期内解决生态城土地增值和融资问题，通过生态城建设带动生态产业全面发展，实现调整产业结构、保证区域经济发展的目标，打造宜居的生态人居体系。

生态建设是一个长期而艰巨的工程，任重而道远。下一步，将按照市委、市政府的要求，继续加大生态建设投入力度，积极利用各种智力、技术、资金资源，进一步改善地区生态环境面貌，促进生态产业发展，努力让京西的天更蓝、山更绿、水更清，为建设绿色北京作出更大的贡献。

多层次生态修复实践模式及其理论探讨*

张文波^{1**}, 孙楠^{2,3***}, 李洪远⁴

(1. 北京市门头沟区科学技术委员会, 北京, 102300; 2. 北京山地生态科技研究所, 北京, 102300; 3. 门头沟区科技开发实验基地, 北京, 102300; 4. 南开大学环境科学与工程学院, 天津, 300071)

摘 要:生态修复是当前生态学和环境科学领域研究的热点问题, 并且孕育着巨大的研究和应用前景, 然而由于工程时空跨度大、修复对象复杂等特点, 生态修复实践仍然存在着理论研究滞后、投入产出率相对低下、修复模式单一、项目达标情况难以监测等问题。在总结归纳实践经验的基础之上, 根据生态修复的不同层次和阶段, 将生态修复的实践模式由开始启动阶段到修复终点, 自下而上串联成一个相互独立而又彼此联系的模式, 即包含“点”、“线”、“面”和“多维立体”四种模式在内的多层次生态修复模式。该模式有以下两方面特点: (1) 修复的对象在现有的物种、种群、生态系统结构和功能的基础之上, 增加了人类这一生态系统的重要组分, 同时把社会经济等因素放在与科学技术同等重要的位置进行考虑, 将其作为指导理论之一融入到生态修复的具体实践步骤中; (2) 与以往静态的单一修复目标不同, 本文提出了一种层层递进、彼此联系而又环环相扣的动态、多层次修复模式, 每一种模式都对应着生态修复的不同层次和阶段, 层层递进共同构成生态修复的全部内容。此模式既充分考虑生态系统自身的复杂性, 又符合生态系统动态发展趋势, 可为当前生态修复实践中的难点、疑点提供更具现实意义的指导。

关键词:生态修复; 多层次; 模式; 社会经济; 发展

Research on Multilayer Ecological Restoration Theory and Practices

Abstract: Ecological Restoration is one of the hotspots in the fields of both ecology and environmental science and has much bright future in both research and application. However, as the broad span of time and space and combined with the complexity of restoration objects, some problems happened, such as the lag of theory research, low ratio of output to input, lack of variety in restoration models and hard to monitor the success of restoration projects. It is these problems that heavily prevent the restoration practices from reaching perfection. Considering previous experiences and according to different phases in the restoration practices, the whole restoration process could be comprise of four sta-

* 基金项目: 北京市科技计划 课题编号: D08040600410801

** 第一作者简介, 张文波 (1963—), 男, 哈尔滨人, 系统工程专业硕士, 研究方向: 生态修复、生态规划与设计、系统工程, 门头沟区科学技术委员会主任, 北京山地生态研究所所长。

*** 通讯作者简介, 孙楠 (1984—), 女, 环境科学与工程专业硕士, 研究方向: 生态修复、生态规划与设计。

ges which are named as: “point” model, “line” model, “plane” model, and “multi-dimensional space” model. The four models are interacted with each other and constitute together a holistic model for the practice of ecological restoration. More detailed characters of the new model could be described in two aspects: firstly, different from current restoration practices, human beings are incorporated into the objects of restoration, and social-economic factors and theories are considered as one of the most instructive theories which are of equally importance as other traditional scientific theories; secondly, rather than isolated and static as the current restoration models do, the new model is closely connected and always developing in certain consequence that is from the “point” model to the “line” model, then to the “plane” model, and at last to the “multi-dimensional space” model. Although currently the restoration projects can nearly cover the scope of the four stages, the diverse stages have not been mentioned explicitly and no holistic developing model has been advanced. Some detailed restoration approaches have been classified to the four different models. Thus, the goals of restoration could be defined clearly and the degree of the success of restoration could be monitored much more easily.

Key words: Ecological restoration; Multi-approach; Model; Social-economic; Development

1 引言

生态威胁是当今世界与战争威胁同等严重的全球三大威胁之一,而生态修复是解决当前全球自然生态、经济生态和人文生态退化等威胁的基本手段,并且孕育着巨大的研究和应用前景。它包括人类主导作用下的生态系统修复和自然主导下的生态修复,不仅包含对自然的生物多样性、生态系统的结构和功能的选择性修复,也包括对一定地域和时间尺度上人类的心理生态、社会生态、文化生态、经济生态的组成多样性、结构与功能过程的选择性修复与重建,具有自然性、经济性、人文性和选择性。Eric Higgs认为生态修复是该领域内一切实践活动的总合,其内容和影响因素包括:恢复生态学理论,自然科学技术理论,与实践活动密切相关的政治、经济、文化等层面的影响,以及所有参与人员的素质和水平。

在过去的几十年中,尽管在全球范围内进行了大量的生态修复实践,但是相当多的实践项目被认为是不成功的,其原因主要可以归结为以下几点:不明确、不切实际的目标;社会、经济和政治等方面的制约;以及缺乏明确、合理的量化评价指标等。我国恢复生态学的研究,就范围和广度而言是其他国家所不能比拟的,对生态系统退化的总体框架已有所认识,但是,对生态修复与社会经济系统之间的相互关系研究较少,也缺乏对现有的修复模式随着时间发展和经济新趋势而做出优化调整的灵活性;同时还需根据我国当前经济发展水平,对修复实践中出现的新方法、新技术、新问题不断从理论上加以总结升华,从而提高我国生态修复项目的成功率和投入产出率。

2 现阶段生态修复理论及实践模式中存在的问题

2.1 修复理论有待深入和完善

生态学及其分支学科恢复生态学为生态修复提供了理论知识背景,恢复生态学的理论研究和生态修复的工程实践被认为是目前该领域研究的两极,前者是概念上的修复(Conceptual Restoration)而后者则是实践上的修复(Practical Restoration),这两者之间存在着密切的联系,但又不完全等同于理论与实践的一一对应关系:许多恢复生态学中的理论未能在生态修复的实践中得到较好的实践,而生态修复实践工程又因缺乏充足的理论指导而不能得到完善的贯彻实施,这种矛盾一度成为阻碍生态修复成功实施的关键影响因素。