

黑龙江省沙尘暴干扰区生态建设研究*

高梅香^{1,2} 常 征^{1,2} 康春国^{1,2}

(1 哈尔滨学院 2 黑龙江流域文明研究所 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘 要:由于自然及人为因素的作用,黑龙江省成为我国北方沙尘暴影响地区之一。沙尘暴在影响地区生态环境的同时,也制约了社会和经济的发展。文章针对黑龙江省沙尘暴发生的特征,提出沙尘暴相关研究理论、恢复生态学、景观生态学、灾害学和生态安全等理论是干扰区生态建设的理论基础。开展生态建设首先要科学分区规划,使建设工作科学合理各有侧重,在大力发展生态产业的同时实现技术层面的改进和发展,区域合作及政府的积极作用也是沙尘暴干扰区生态建设的重要内容。

关键词:黑龙江省;沙尘暴;生态建设

中图分类号:X21

文献标识码:A

沙尘暴是自然界一种与风沙活动、土地沙漠化过程密切相关的天气现象,是沙漠或沙地及其邻近地区特有的一种自然灾害,是土地荒漠化程度的重要指标之一。根据气象学定义,沙尘暴是指强风将地面大量沙尘吹起,使空气浑浊,水平能见度小于1km的天气现象。从目前开展的研究工作来看,沙尘暴灾害的防治是人们研究和关注的焦点之一。笔者认为应对沙尘暴干扰仅仅关注于“防治”的层面是远远不够的,应该在“生态建设”的层面上开展深入的研究。首先,生态建设是人类理性行为参与下积极的生态恢复与重建过程,其实质是

生态发展问题,除了自然生态系统的修复以外,也包含了社会经济系统的修复与发展,强调自然—生态—经济复合生态系统的修复和建设。目前沙尘暴防治措施往往更着重于自然生态环境的恢复与建设,事实上人类生态系统和社会经济生态系统受到的危害也是不容忽视的,生态建设恰恰涵盖了这方面的内容,同时沙尘暴的“防护”和“治理”正是生态建设需要考虑的基础性问题。其次,沙尘暴是区域性问题,只有从大尺度上着眼进行建设才能取得良好的效果,生态建设更注重尺度问题,着重从不同的尺度上进行区划和建设。沙尘暴

防治有许多较成熟的对策,如推广免耕法、恢复植被和建立风障等,但这些防治措施在提出时往往忽视了尺度的问题。第三,从资金来源角度看,依靠政府的专项资金投入防沙、治沙和解决农牧民的短期生存问题存在一定的难度,目前城乡生态建设正逐步得到开展,将沙尘暴防治内容融入到城乡生态建设进程中,可以起到事半功倍的效果。

目前有很多防治对策研究中涉及到了生态建设的思想和内容,但并未将其提升到重要的高度。黑龙江是我国北方沙尘暴影响地区之一,然而对沙尘暴干扰区生态建设的研究并不多见,文章

140km/h 速度目标值比 120km/h 的工程投资增加较少,而 160km/h 速度目标值工程投资却大幅度增加。综上所述,研究推荐的 140km/h 速度目标值对项目实际的工程条件具有良好的适应性。

2.5 与社会经济效益相适应

各国都十分看重铁路带来的各方面效益。铁路在建成后能吸引和诱发大量的客流,在能源利用、环境保护、国土开发与利用等方面的社会成本远低于其他现代交通运输方式。布局合理的轨道交通可以把沿线走廊内孤立、分散的经济区形成一条经济带或经济走廊,使这一带的经济社会活动联系更加紧密,

发展速度更快。

从工程投资及投资节时比、运营成本、客流量、旅客节约时间价值、转移旅客运输费用等方面,对穗莞深城际铁路 120~200km/h 不同速度目标值方案进行定量对比分析,得出的结论是:140km/h 速度目标值方案财务效益和国民经济效益均最优。其全部投资财务内部收益率 FIRR 为 5.93%,财务净现值 FNPV 为 219 580 元,具有较强的抗风险能力和良好的经济效益。

3 结语

穗莞深城际线选择 140km/h 速

度目标值,与项目沿线城镇群的地理分布特征相适应,并与广深走廊其他铁路线形成了互为补充,协调发展的关系,符合其自身在珠三角交通运输体系中的服务定位和功能要求。该速度目标值的选择符合项目自身的特点和工程实际情况,满足旅客出行的时间目标值要求,具有较强的市场竞争力,并能带来良好的社会效益。因此,穗莞深城际铁路速度目标值选择 140km/h 是合理的,科学的,完全能够适应珠三角城市圈的实际与发展。

(责任编辑 戴 钧)

* 基金项目:黑龙江省教育厅科学技术研究项目课题(编号:11544030)

收稿日期:2010-05-18

以黑龙江省为例,探讨沙尘暴干扰区生态建设的理论基础及应采取的对策及措施,这不仅对黑龙江的生态建设有重要的意义,对整个东北地区乃至全国的生态安全也具有重要的作用。

1 黑龙江省沙尘暴干扰特征

沙尘暴作为一种自然现象,有其自身发展规律,但人类活动的参与,部分改变或修正了这种规律。黑龙江省沙尘暴的形成既有自然原因也有人为原因,前者主要包括异常的天气活动,后者主要包括滥垦、滥伐、滥牧和滥用水资源引起的地表破坏及工矿建设不当导致的生态退化等。沙尘暴一年四季均有发生,但有明显的季节性,主要发生在春季(占全年 89.55%),秋冬季最少。其分布具有明显的区域性,区域间差别大,主要集中在黑龙江省西部、西南部,即松嫩平原西部,以讷河、克山、拜泉、绥化至哈尔滨以西一带为多。从全省情况看,以 70 年代出现最多,60 年代次之,80 年代明显减少,90 年代最少,沙尘暴的范围并没有随年代而增加,但强度却随年代而变强。黑龙江省西部的松嫩平原及科尔沁沙地气候干燥,植被破坏严重,是黑龙江省沙尘暴的物质来源。近年来哈尔滨的沙尘暴天气呈上升趋势,关于其沉降特征、源地分析及其对城市大气污染的影响逐步得到开展。总体看来,黑龙江省沙尘暴的研究着重于自然成因,人为因素研究不够深入,关于区域性的防治措施和生态建设工作也很少开展。

沙尘暴对全球生态或区域生态产生重要作用,如促进全球生态系统中的生物地球化学循环、重新分配和平衡地球生态系统的生产力、改善大气环境和促进生态系统演替等。但就区域自然—经济—生态复合生态系统的发展来看,其危害仍然是目前人们关注的焦点,主要表现在以下几个方面:①影响大气质量并加剧生态环境的恶化;②吹走农田表层肥沃土壤,影响农田产量,加速沙漠化进程;③生命财产遭受严重损失,直接危及人、畜生命安全;④严重影响人们的正常生产生活,导致供电系统损坏,影响工业生产,造成减产,大风引致火灾发生,烧毁工业企业的生产设备和设施以及农民房舍等;⑤影响交通线路

的正常运行,造成铁路、公路和航空运输停运,引发交通事故等。

2 沙尘暴干扰区生态建设理论基础

2.1 沙尘暴相关研究理论

沙尘暴相关研究理论是对沙尘暴干扰区生态建设的基础理论。沙尘暴时空动态变化规律包括沙尘暴的时间序列分析、空间分布格局研究、重点区域沙尘暴特征、重大沙尘暴过程的区域特征等,沙尘暴时空动态规律的研究是认识沙尘暴的重要基础。沙尘暴动力机制的研究是认识沙尘暴发生机理、防治沙尘暴危害进而进行生态建设的根本途径,包括动力机制、风沙交互作用机制、自反馈机制等。沙源地的确定及移动路径分析的沙尘暴发生发展过程等,这些相关研究都逐步得到了深入的开展。

2.2 恢复生态学理论

恢复生态学是研究生态系统退化的原因、退化生态系统恢复与重建的技术与方法、过程与机理的科学。其研究对象是在自然或人为干扰下形成的偏离自然状态的退化生态系统,其目标是为了恢复退化生态系统的结构、功能、动态和服务功能,实现生态系统的可持续发展。生物多样性原理、生态适应性理论、演替理论、限制因子、自我设计与人为设计理论(Self-Design versus Design Theory)等原理对干扰区生态建设具有重要的理论和实践指导意义。在实践应用过程中需要注意,恢复生态学强调生态整合性恢复,即包括生物多样性、生态过程和结构、区域及历史情况、可持续的社会实践等广泛的恢复建设,以此来缓解人与自然的发展矛盾。

2.3 景观生态学理论

景观生态学是研究和改善空间格局与生态和社会经济过程相互关系的整合性交叉科学。许多生态恢复建设进程的停滞或失败,就是因为后期没有考虑景观格局的配置和时空尺度效应,没有基于景观水平利用生态系统的整体性来保存和保护生态系统,沙尘暴干扰区生态建设进程仅关注于局部地区的恢复建设是远远不够的,还应该着眼于大的时空尺度的景观生态建设。景观生态建设是指一定地域、跨生态系统、适用于特定景观类型的生态工程,它以

景观单元空间结构的调整和重新构建为基本手段,包括调整原有的景观格局,引进新的景观组分等,以改善受胁迫或受损生态系统的功能,提高其基本生产力和稳定性,将人类活动对于景观演化的影响导入良性循环。

2.4 灾害学理论

越来越多的专家认为,欲研究国家的可持续发展战略,首先应解决的是城市抗御灾害的能力。对黑龙江省大部分地区来说,沙尘干扰天气属缓发性灾害,其危害性、破坏程度不十分明显,具有长期缓慢的特性,个别事件的危害不易察觉,具有隐蔽性,但整体效应十分显著。地震、水灾等突发性灾害基本已经纳入到生态建设的议程中,而沙尘暴的危害及防治对于黑龙江省地区来说往往重视不够,将沙尘暴的防治工作纳入到灾害学的研究中是十分必要的。其重点研究方向包括沙尘暴类型、等级及危害程度研究、沙尘暴综合减灾技术研究、沙尘暴综合减灾规划、沙尘暴灾害社会心理与健康研究和沙尘暴灾害救援医学研究等。相对来讲,城市灾害学得到了一定的发展,其理论指导与实践工作容易开展得多,实际上广大乡村地区的沙尘暴灾害研究也应得到深入地开发和广泛的重视。

2.5 生态安全理论

生态安全在强调生态系统自身健康、完整和可持续性的同时,也强调生态系统对人类提供完善的生态服务或人类的生态安全,不仅关注自然生态系统的安全,更关注社会和经济系统的生态安全问题,沙尘暴干扰区防治灾害天气干扰、保持生态环境的目的,就是为了实现社会和经济的持续发展,二者的建设目标是相吻合的。生态建设的社会经济内容,极易与环境生态保护发生冲突,操作不当就会带来一系列的生态安全问题,将生态安全理论和生态安全格局贯彻生态建设始终,能够提高生态建设的效率并保证生态建设的成果。目前生态安全开始注重大尺度的研究,在生态系统和区域水平上进行生态风险的综合评价和研究,强调格局与过程安全及整体集成。其中区域生态安全格局是针对区域生态环境问题,在干扰排除的基础上,能够保护和恢复生物多样性、维持生态系统结构和过程的完整性、实

现对区域生态环境问题有效控制和持续改善的区域性空间格局。

另外环境经济学和生态经济学等理论对沙尘暴干扰区的生态建设也具有重要的指导意义,这些基础理论彼此之间并不是孤立的,如图1所示。沙尘暴相关研究理论是干扰区生态建设的理论基础,同时也是其他相关理论指导实践时需要直接参考的重要内容,其他理论彼此间也相互具有指导意义。

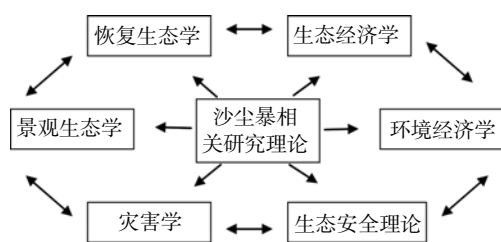


图1 沙尘暴干扰区生态建设基础理论

3 黑龙江省沙尘暴干扰区生态建设对策

3.1 科学分区规划,合理有序各有侧重

生态区划是生态系统合理管理和自然资源持续利用的基础,可为区域生态环境建设和可持续发展政策的制定提供科学依据。目前针对沙尘暴发生及危害的生态区划并不是很成熟,一般多根据沙尘暴发生强度和频率等划分出多发区。事实上,关于沙尘暴的生态区划应该将特征区划和功能区划有机的结合在一起,既考虑到沙尘暴的特征,也要考虑到区域生态系统的功能特征,将人类经济活动和人口分布作为一个重要的因子进行考虑,从区域功能的整体出发,为区域生态建设提供科学的指导依据。如许多沙尘暴干扰严重的地区,由于其地处偏远人烟稀少,社会经济危害还是相对较小的。但应注意,沙尘暴生态区划的工作不能只着眼于局部地区,而应该放在更大的时空尺度上进行考虑。沙尘暴生态区划指标体系的确定是一个复杂的问题,需采用综合指标体系才能够进行刻画,主要包括以下两个方面:①沙尘暴特征指标,包括沙尘暴强度及频率,沙源地及移动路径,植被覆盖条件,水资源状况,危害程度等;②社会经济活动指标,包括人口分布状况,生产力发展水平,交通状况等。指标的选取要抓住区域主导因素,拟订出指标体系结构,还应根据区域生态建

设目标和生态环境特点进行适当的补充和增删。

沙尘暴生态区划的目的是为了科学合理的生态建设,根据各区划的系统结构特征有针对性的开展建设工作。如对于自然成因为主的地区来说,其沙尘暴是难以根除的,在保护现有沙地植被的基础上加强生态工程建设是必要措施。而人类活动频繁、生产力较发达的地区,同等强度的沙尘暴更容易造成大的危害和经济损失,除了恢复植被保持水土之外,减少人类干扰强度和范围,实现环境与发展的平衡协调也是重点内容。

在分区规划的基础上进行生态建设要注重城乡的差别,从生态系统性质角度来看,二者的结构、功能都存在着明显的差别,但频繁的物流、能流和信息流将二者紧密的联系在一起。黑龙江省很多城市沙尘暴干扰较周边频繁,如哈尔滨市沙尘暴年均日数大于大多数周边近邻地区。这除了受城市自身环流特征和生态环境的影响外,还受到周边乡村生态系统生态环境的影响。如哈尔滨周边的裸露耕地、荒地及草原,河床及漫滩细粒冲积物,裸露的干涸湖泊等都可以是哈尔滨沙尘沉降物的可靠物源。因此在生态建设过程中,城乡要统筹规划,作为一个统一的整体进行建设。

3.2 大力发展生态产业

沙尘暴的产生既是自然现象,又有人为因素的作用。根据80年代中国科学院兰州沙漠研究所的调查,在中国现代沙漠扩大的成因中,94.5%为人为因素所致,人类的社会经济及生产活动对沙尘暴的发生、发展起着加速驱动或衰减的作用。然而目前关于人类在沙尘暴形成中的作用认识不足,缺乏其与沙尘暴关系的深入分析,对其影响机制尚未完全掌握。但在沙尘暴干扰区生态建设过程中,环境与经济的矛盾是必须要引起足够重视的,建立和发展生态产业是区域实现环境—经济—社会可持续发展的必然选择,也是人为因素与沙尘暴关系研究过程中需同时开展的重要工作。生态产业是按照生态经济原理和循环经济规律组织起来的,基于生态系统承载力研究的,具有完整的生命周期,具有高效代谢过程及和谐生态功能的

网络型、进化型、复合型产业。其实质是生态工程特别是食物链理论在产业发展中的应用,从而形成生态农业、生态工业、生态第三产业等生态产业体系,组成一个“物源—产品—再生资源”的物质反复循环流动的过程,使得整个经济系统以及生产和消费的过程基本上不产生或者只产生很少的废弃物,从根本上解决环境与发展之间的尖锐冲突。

黑龙江省西部沙地是沙尘暴多发区及本省重要物源区,发展生态产业既有利于沙漠化土地的治理、生态环境的改善,又能促进地区环境—经济的协调发展。首先要加强特色农业生态产业建设,在植树与种草的基础上发展生态农业,在充分吸收本地传统农业精华的基础上,采用现代先进实用的生产技术和和管理技术,建立起经济效益、社会效益和环境效益相结合,并能使农业高效持续发展的集约化和可控制的农业体系。其次要发展沙区农业资源型生态工业,主要以沙区农业产品为主要原料,建设农产品加工业、饲料加工业、畜产品加工业、林产品加工业和制药业等资源生态工业。其他沙尘暴分布区也要根据区域沙尘暴特征、生态环境特征及生产经济特征发展相应的生态工业和生态旅游等生态产业。

3.3 技术层面上的改进与发展

在沙尘暴干扰区生态建设过程中,沙尘暴的防治仍然是非常重要的基础性工作,技术层面上的改进和发展就显得尤为重要。①要加强沙漠化防治关键技术的研究以及推广应用,包括沙源地、运移所经地及发生地的防治技术。保护性耕作是防止沙尘暴发生的有效途径,是一种新型耕作技术,用大量秸秆残茬覆盖保护地表,将耕作减少到只要能保证种子发芽即可,主要用农药来控制杂草和害虫,不翻耕、不破坏土壤,有利于保水保肥。重视水土保持,保护地面植被、加强防护林的建设与管理,是目前防治沙漠化、减少沙尘暴发生的有效途径;②建立和改善沙尘暴监测预警系统以及沙漠化监测系统。沙尘暴尤其是强沙尘暴的准确预报和预警是一项艰巨的任务,可以通过天气数值预报、卫星云图等技术手段预测出有利于产生沙尘暴的天气、气候背景;但对是否起沙、沙尘浓度和范围以及沙尘传输

和沉降进行预测比较困难,需要利用准确的初始观测资料和比较完善的数值模式加以解决;③3S等先进技术的应用。卫星遥感技术的发展使沙尘暴监测技术和方法得到了长足的进步,并取得了一批先进成果。而且3S等先进技术在生态建设中已经发挥了重要的作用,在沙尘暴干扰区生态建设(尤其是在宏观尺度的防治和建设)中更会显示出明显的优势。

3.4 区域合作及政府作用

沙尘暴属于大尺度的区域环境问题,其源区、成因及影响均具有国际性和区域性特征,因此在生态建设过程中要加强国际间、地区间的跨区域合作。另外,发挥政府的积极正面作用是沙尘暴干扰区生态建设的重要内容,管理和政策上的不足也是促使沙尘暴发生的原因之一。

参考文献

- 张养才,何维勋,李世奎. 中国农业气象灾害[M].北京:气象出版社,1991
- 吕一河,傅伯杰,陈利顶. 生态建设的理论分析[J].生态学报,2006(11)
- 张丽娟,郑红,郑凯等.黑龙江省沙尘暴发生规律分析[J].自然灾害学报,2004(4)
- 张丽娟,张思冲,郑红.哈尔滨沙尘天气与自然环境的关系[J].森林工程,2002(6)
- 隋新,李辉,李文亮等.黑龙江省沙尘天气形成因子分析[J].黑龙江八一农垦大学学报,2008(1)
- 谢远云,何葵,周嘉等.哈尔滨沙尘暴的化学特征及其物质源探讨[J].地理研究,2006(2)
- 谢远云,何葵,周嘉等.哈尔滨沙尘暴沉降物特征研究[J].地理与地理信息科学,2007(1)
- 张丽娟,张冬友,谢远云等.哈尔滨沙尘天气的源地分析[J].干旱区资源与环境,2007(2)
- 方丽娟,姬菊枝,范玉波等.哈尔滨沙尘天气成因及其对城市大气污染的影响[J].东北农业大学学报,2008(7)
- 娜仁花,高润宏,张明铁.沙尘暴生态效应与防治的探讨[J].中国沙漠,2007(1)
- 尹晓惠.我国沙尘天气研究的最新进展与展望[J].中国沙漠,2009(4)
- 李耀辉.近年来我国沙尘暴研究的新进展[J].中国沙漠,2004(5)
- 程相坤,蔡冬梅,王式功.中国沙尘暴天气研究进展及主要科学问题[J].气象与环境学报,2007(6)
- 彭少麟.退化生态系统恢复与恢复生态学[J].中国基础科学,2001(3)
- 彭少麟,陆宏芳.恢复生态学焦点问题[J].生态学报,2003(7)
- Wu J.,Li H. Concepts of scale and scaling[M]. Springer. 2006
- 李明辉,彭少麟,申卫军等.景观生态学与退化生态系统恢复[J].生态学报,2003(8)
- 肖笃宁,李晓文.试论景观规划的目标、任务和基本原则[J].生态学杂志,1998(3)
- 陈星,周成虎.生态安全:国内外研究综述[J].地理科学进展,2005(6)
- 马克明,傅伯杰,黎晓亚等.区域生态安全格局:概念与理论基础[J].生态学报,2004(4)
- 周自江.近45年中国扬沙和沙尘暴天气[J].第四纪研究,2001(1)
- 邹受益,高科,邹晓峰.北京及其周边地区的沙尘暴研究[J].环境保护,2007(3)
- 何葵,谢远云,张丽娟等.哈尔滨2002年3月20日沙尘暴沉降物的粒度特征及其意义[J].地理科学,2005(5)
- 韦惠兰,张宏亮.人为因素与沙尘暴关系研究[J].干旱区资源与环境,2004(4)
- 周文宗.生态产业与产业生态学[M].北京:化学工业出版社,2005
- 徐锐,王蕾,王超.黑龙江省西部沙地生态产业建设探讨[J].学术交流,2006(1)
- 高国雄,吴发启,闫维恒.保护性耕作是防止沙尘暴发生的有效途径[J].水土保持通报,2004(1)
- 罗敬宁,范一大,史培军等.多源遥感数据沙尘暴强度监测的信息可比方法[J].自然灾害学报,2003(2)
- 刘现印,周荣福,谷双喜等.3S技术在生态建设中的应用研究[J].安徽农业科学,2007(29)

(责任编辑 戴 钧 张 芝)

Research on Ecological Construction of Sand-dust Storm Disturbance Area in Heilongjiang Province

Abstract: Because of natural and human factors, Heilongjiang province become one of the main area affected by sand-dust storm in northern regions of China. Sand-dust storm not only have influence on ecological environment, but also restrict social and economic development. Based on features of sand-dust storm in Heilongjiang province, it put forward that the basic theory of ecological construction in sand-dust storm disturbance area include theory of sand-dust storm, restoration ecology, landscape ecology, catastrophology, and theory of ecological security. Scientific ecological regionalization should be made before ecological construction, then according to ecological regionalization pay attention to different regions and aspects. Ecological industry should be developed, at the same time technology should be improved. Both regional cooperation and positive function of government is the main contents for ecological construction in sand-dust storm disturbance area.

Key words: Heilongjiang province; sand-dust storm; ecological construction