

人民日报学术文库

# 京津风沙源治理工程 生态影响价值计量及 后续政策研究

王立群等◎著

人民日报

人民日报学术文库

# 京津风沙源治理工程 生态影响价值计量及 后续政策研究

王立群等◎著

人民日报出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

京津风沙源治理工程生态影响价值计量及后续政策研究 / 王立群等著. —北京: 人民日报出版社, 2017. 9  
ISBN 978-7-5115-4982-2

I. ①京… II. ①王… III. ①沙漠治理—环境生态评价—研究—华北地区 IV. ①P942.207.3②X321.23  
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 238332 号

书 名: 京津风沙源治理工程生态影响价值计量及后续政策研究  
著 者: 王立群 等

出 版 人: 董 伟  
责任编辑: 万方正  
封面设计: 中联学林

出版发行: 人民日报出版社

社 址: 北京金台西路 2 号

邮政编码: 100733

发行热线: (010) 65369509 65369846 65363528 65369512

邮购热线: (010) 65369530 65363527

编辑热线: (010) 65369533

网 址: [www.peopledaily.press.com](http://www.peopledaily.press.com)

经 销: 新华书店

印 刷: 三河市华东印刷有限公司

开 本: 710mm × 1000mm 1/16

字 数: 305 千字

印 张: 17

印 次: 2018 年 1 月第 1 版 2018 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5115-4982-2

定 价: 68.00 元

## 前 言

京津风沙源治理工程是为了遏制北京及周边地区土地沙化趋势,改善京津及周边地区生态环境,履行《联合国防治荒漠化公约》而于2002年在内蒙古、山西、河北、北京和天津的75个县(旗)范围内全面启动的具有重大战略意义的生态恢复工程。这项投资巨大的生态工程,在实施十余年后究竟产生了怎样的生态影响,价值几何?另外,与十余年前相比,治理区和全国的经济社会环境都发生了很大变化,如何制定后续政策,保证工程实施成果得到切实巩固,是社会各界非常关注的问题。

研究团队受教育部人文社会科学研究规划基金资助,在对京津风沙源治理工程重点地区4个省(自治区、直辖市)的5个县(区)——北京昌平区、河北康保县和张北县、内蒙古自治区商都县、山西大同县实地调查的基础上,有重点、有侧重地对京津风沙源治理工程的生态影响进行了评估,并从相关利益方尤其是从退耕农户角度对相关政策进行了评价和研究,研究成果可为后续生态补偿和其他政策制定提供借鉴,为二期工程的规划与实施提供参考依据,具有重要的现实意义。

本书正是研究团队对京津风沙源治理生态工程生态影响评估和后续政策研究的成果。主要包括四部分:1. 京津风沙源治理工程生态影响价值计量及相关政策研究进展;2. 评估方法选择、典型案例县和具体评估内容的确定;3. 针对不同案例县的京津风沙源治理工程生态影响价值计量分析;4. 京津风沙源治理工程后续相关政策评价研究;5. 依据生态影响评估和政策评价结果,提出相应政策建议。本书的主要参著者和调查人员有:王立群、乔娜、康瑞斌、陈泽金、郭轲、晏小雪、张璇、王秋菊、张超群、夏晨、幸绣程。

衷心感谢教育部人文社会科学研究规划基金对本研究的大力支持!

另外,研究团队在完成研究的过程中,特别是在实地调查阶段,得到了河北省康保县和张北县、北京市昌平区、河北省易县、内蒙古自治区商都县、山西省大同县等县(区)林业局领导及专家们的大力支持,得到了当地农户的大

力配合，在此一并向他们致以最诚挚的谢意！

同时，也十分感谢研究中所引用文献的各位作者！

研究和专著中的错误与不足在所难免，衷心希望广大同仁批评指正，不吝赐教！更希望能与专家学者一起，将这一领域的问题继续深入研究下去，为我国科学有效地进行生态恢复、治理和保护，促进我国生态环境与社会经济协调发展提供依据和参考。

著者

2017年6月8日

# 目 录

## CONTENTS

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 引 言 .....                          | 1  |
| 第一章 京津风沙源治理工程生态影响价值计量及相关政策研究       |    |
| 进展及评述 .....                        | 4  |
| 第一节 京津风沙源治理工程生态影响及评估研究进展 .....     | 4  |
| 一、京津风沙源治理工程生态影响评估 .....            | 4  |
| 二、国外相关研究进展 .....                   | 8  |
| 三、对已有研究的总结与展望 .....                | 9  |
| 第二节 退耕还林补偿及农户受偿和退耕成果保持意愿研究进展 ..... | 10 |
| 一、国外生态补偿理论及实践研究 .....              | 10 |
| 二、国内退耕还林生态补偿相关研究 .....             | 13 |
| 三、补贴停止后农户退耕成果保持意愿相关研究 .....        | 17 |
| 四、已有研究评述 .....                     | 17 |
| 第三节 退耕还林后续产业发展与退耕农户参与意愿研究进展 .....  | 18 |
| 一、国外相关研究综述 .....                   | 18 |
| 二、国内相关研究综述 .....                   | 19 |
| 三、已有研究评述 .....                     | 22 |
| 第二章 研究框架与方法 .....                  | 24 |
| 第一节 研究目标与内容 .....                  | 24 |
| 一、研究目标 .....                       | 24 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 二、研究内容 .....                        | 25  |
| 第二节 案例县选择与具体研究内容的确定 .....           | 26  |
| 一、案例县选择 .....                       | 26  |
| 二、具体研究内容的确定 .....                   | 27  |
| 第三节 生态影响评估总体研究思路与框架 .....           | 30  |
| 一、生态影响评估原则 .....                    | 30  |
| 三、生态影响评估步骤与方法 .....                 | 30  |
| 第四节 后续政策研究总体思路与框架 .....             | 34  |
| <br>第三章 京津风沙源治理工程生态影响价值计量个案分析 ..... | 36  |
| 第一节 北京市昌平区京津风沙源治理工程生态环境影响价值评估 ..... | 36  |
| 一、昌平区概况及京津风沙源治理工程实施情况 .....         | 36  |
| 二、昌平区京津风沙源工程生态环境影响确定与评估指标体系建立 ..... | 40  |
| 三、昌平区京津风沙源工程生态环境影响分析 .....          | 45  |
| 四、昌平区京津风沙源工程生态环境影响价值评估 .....        | 58  |
| 五、基本结论与讨论 .....                     | 75  |
| 第二节 山西省大同县京津风沙源治理工程生态系统服务价值评估 ..... | 77  |
| 一、山西大同县概况及京津风沙源治理工程实施情况 .....       | 77  |
| 二、大同县京津风沙源工程生态影响评估思路与评估方法 .....     | 85  |
| 三、大同县京津风沙源治理工程生态系统服务价值评估 .....      | 91  |
| 四、基本结论与讨论 .....                     | 103 |
| 第三节 内蒙古商都县京津风沙源治理工程生态影响价值评估 .....   | 105 |
| 一、内蒙古商都县概况及京津风沙源治理工程实施情况 .....      | 105 |
| 二、生态影响识别及价值评价指标体系构建 .....           | 118 |
| 三、生态影响价值计量 .....                    | 130 |
| 四、生态影响价值分析及投资效率评价 .....             | 139 |
| 五、基本结论与讨论 .....                     | 152 |
| 第四节 河北省康保县京津风沙源治理工程生态效益评估 .....     | 154 |
| 一、河北省康保县概况及京津风沙源治理工程实施情况 .....      | 154 |
| 二、生态效益评估指标体系构建与评估方法 .....           | 174 |
| 三、结果与分析 .....                       | 177 |
| 四、基本结论与讨论 .....                     | 183 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 第四章 京津风沙源治理工程后续相关政策研究 .....                          | 185 |
| 第一节 基于相关利益者视角的京津风沙源治理工程及<br>政策评价——以山西省大同县为例 .....    | 185 |
| 一、调研对象与研究方法 .....                                    | 186 |
| 二、不同利益相关者对京津风沙源治理工程及政策的态度和认知 .....                   | 186 |
| 三、基本结论与建议 .....                                      | 192 |
| 第二节 京津风沙源治理区退耕农户发展后续产业意愿及<br>影响因素研究——以内蒙古商都县为例 ..... | 193 |
| 一、数据来源 .....                                         | 194 |
| 二、商都县退耕还林后续产业发展现状与农户参与情况 .....                       | 194 |
| 三、退耕农户发展后续产业意愿及其影响因素分析 .....                         | 195 |
| 四、主要结论与建议 .....                                      | 206 |
| 第三节 京津风沙源治理区农户退耕还林成果保持意愿及<br>影响因素研究——以山西省大同县为例 ..... | 207 |
| 一、研究方法 .....                                         | 208 |
| 二、数据来源与描述统计分析 .....                                  | 210 |
| 三、模型的估计结果与分析 .....                                   | 217 |
| 四、结论与启示 .....                                        | 220 |
| 第四节 基于农户意愿的退耕还林后续补偿问题研究<br>——以河北省为例 .....            | 220 |
| 一、调查区域和研究方法 .....                                    | 221 |
| 二、退耕农户对退耕补偿政策的评价及对后续补偿政策变化的响应 .....                  | 222 |
| 三、结论及建议 .....                                        | 240 |
| 第五章 基本结论及建议 .....                                    | 242 |
| 第一节 基本结论 .....                                       | 242 |
| 第二节 政策建议 .....                                       | 245 |
| 参考文献 .....                                           | 247 |

## 引 言

京津风沙源治理生态工程的实施，源于我国日益严重的土地沙化和荒漠化问题。20 世纪 90 年代以来，我国经济取得了突飞猛进的增长，当我们一方面沉浸在物质财富日益增长的愉悦中时，另一方面却不得不承受日益恶化的生态环境：森林面积不断减少；生物多样性锐减；大气污染、水环境污染问题时有发生；水土流失和土地沙化、荒漠化程度逐年严重。水土流失、土地沙化和荒漠化的直接后果之一是频繁发生的沙尘暴现象。近 50 年来，我国发生沙尘暴的次数不断增加，尤其是在 2000 年，沙尘暴频繁肆虐，直接危害了我国的西北和华北地区，并影响到我国南方和整个东亚地区。沙尘暴的频繁发生，不仅造成了直接的经济损失，严重危害了人民群众的身体健康和切身利益，也影响了社会经济的可持续发展，成为备受社会各界关注的一个重要生态环境问题，引起了党中央和国务院的高度重视。

为了有效地解决这一问题，改善京津及周边地区生态环境，履行《联合国防治荒漠化公约》，2000 年 6 月，中央政府决定启动京津风沙源治理工程，建设范围包括北京、天津、河北、山西、内蒙古五省（自治区、直辖市）的 75 个县（旗、市、区）。工程实施范围西起内蒙古的达茂旗，东至河北的平泉县，南起山西的代县，北至内蒙古的东乌珠穆沁旗，东西横跨近 700 公里，南北纵跨近 600 公里，工程总面积 45.8 万平方公里，建设期限原定为 10 年（2001—2010），后经国务院批准，一期工程延期到 2012 年。

工程规划通过采取营造林、退耕还林草等生物措施和小流域综合治理、舍饲禁牧、生态移民等工程措施，提高植被盖度，治理沙化土地，从根本上遏制沙尘暴天气，改善京津及周边地区的生态环境，促进该地区经济社会协调发展。在工程实施的前 10 年，国家累计安排资金 412 亿元，其中，中央基本建设资金 176 亿元，财政补助资金 236 亿元；累计完成退耕还林及营造林 9002 万亩、草地治理 13012 万亩、小流域综合治理 11823 平方公里、生态移民 176660 人，以及相应的种苗基地、舍饲暖棚、饲料机械、节水灌溉和水源工程等配套设施

建设。

京津风沙源治理工程是一项国家投资重点实施的具有重大战略意义的生态恢复工程。生态环境改善是京津风沙源治理工程的一个重要目标,现在,一期工程已经结束,作为一项投资巨大的林业生态工程,工程在实施十余年后产生了怎样的生态影响,价值几何?是社会各界非常关注的问题。因此,在一期工程结束之际,全面客观地识别其产生的生态环境影响并进行价值评估,既有利于更好地反映工程的生态产出状况和恢复效果、项目实施的公共资金投资效率,也可后续生态补偿和其他政策制定提供借鉴,为二期工程的规划与实施提供参考依据,具有重要的现实意义。

另外,京津风沙源治理工程的实施不仅对改善首都及周边地区生态环境有着不可替代的作用,同时,对促进农业生产结构的调整,稳定农牧业生产,保障工程实施地区经济社会协调发展,也将起到积极的推动作用。但工程的实施涉及众多相关利益者,尤其是与10年前相比,治理区和全国的社会经济环境都发生了很大变化,如何保障相关利益者尤其是农民的利益,是工程实施成果能否得到切实巩固、工程生态效益长期发挥的关键所在,因此,在一期工程结束、二期工程开始实施之际,以生态影响评估和现有政策评价结果为依据,进行后续相关政策研究,对提高农民保护生态建设成果积极性、巩固工程治理效果具有非常重要的现实意义和应用价值。

一期京津风沙源治理生态工程涉及干旱草原沙化治理区、浑善达克沙化治理区、农牧交错地带沙化土地治理区和燕山丘陵山地水源保护区等四个治理区区域类型,生态和气候类型不同,工程治理措施多样,给生态影响评估和政策评价带来了较大难度。为尽可能准确地反映出工程所产生的生态影响,以及工程政策实施中存在的问题,本研究采用以案例分析为主的评估研究方法。总体研究的目标和思路是:在工程实施地区根据自然、社会经济发展条件、工程任务大小和特点等方面选择有典型性和代表性的案例县,根据工程治理内容、重点和措施不同,在实地调研识别工程生态影响的基础上,通过理论分析经验提出生态影响评估指标体系,再利用专家咨询法确定评估指标体系,并试图采用各种适宜的评估方法重点评估案例工程实施地区工程实施所产生的生态影响;同时,从相关利益者尤其是农户角度评价现有政策的实施效果,发现和总结工程政策实施中存在的主要问题,并提出相应的后续政策建议。

本书主要内容包括:在总结京津风沙源治理生态工程生态影响评估和相关政策研究最新进展,确定工程生态影响评估方法和相关政策评价方法,以及选择典型案例县的基础上,针对不同案例县的实际情况和工程实施情况,分别从

不同视角重点进行了北京昌平区的工程生态影响价值评估、山西大同县的工程生态系统服务价值评估、内蒙古商都县的工程生态影响价值评估以及河北康保县的退耕还林效益评估；进行了山西大同县的退耕农户保持成果意愿、内蒙古商都县的退耕农户保持成果意愿及后续产业参与意愿、河北张北县和易县的退耕补偿意愿研究；从相关利益者视角进行了山西大同县和内蒙古商都县主要工程政策的综合性评价研究。依据生态影响评估和政策评价结果，总结揭示京津风沙源治理生态工程政策实施中存在的主要问题，提出了相应的后续政策建议。

# 第一章 京津风沙源治理工程生态影响价值 计量及相关政策研究进展及评述

京津风沙源治理生态工程实施区域地域辽阔，生态和气候条件各异，区域类型复杂，治理模式多样。为了更系统、全面、准确地评估京津风沙源治理工程所产生的生态影响，本研究首先对现有的京津风沙源治理工程生态影响评估研究文献进行了总结、综述。政策方面，京津风沙源治理生态工程相关治理措施中，退耕还林不仅是重要的治理措施，而且涉及广大退耕农户的实际利益，因此，本研究重点综述了退耕农户退耕成果保持意愿、参与后续产业发展意愿和退耕农户受偿意愿相关研究的最新进展。

## 第一节 京津风沙源治理工程生态影响及评估研究进展

作为一项投资巨大的林业生态工程，京津风沙源治理工程实施后，究竟产生了什么样的生态影响，治理效果如何，是自 2000 年试点以来，深受国家和社会各界广泛关注的问题。10 年来，不断有学者对此进行调查与评估研究。对已有京津风沙源治理工程生态影响评估研究进行总结，将为后续生态影响评估研究奠定基础。

### 一、京津风沙源治理工程生态影响评估

京津风沙源治理工程是一项以植被保护、植树种草、退耕还林还草、小流域及草地治理、生态移民等生物措施和工程措施为手段，以促进生态恢复和生态环境改善为主要目标的林业生态恢复项目。工程从哪些方面、以及在多大程度上改善了生态环境或导致了哪些新的生态环境问题的产生？这是工程生态影响评估研究要回答的问题。

### 1. 京津风沙源治理工程的生态影响识别及评估角度

长期以来,在分析人类开发建设活动可能导致的对生态系统影响的研究中,研究者经常使用“生态影响”这个概念。通常情况下,生态影响是指外力(一般指“人”为作用)作用于生态系统,导致其发生结构和功能变化的过程。具体来看,从影响主体角度上讲,生态影响是指人类非污染活动引起生态系统发生变化的现象;从影响对象角度上讲,是指生态系统受到外来作用所发生的响应和变化。环境影响评价技术导则——生态影响(HJ 19-2011)中,把生态影响定义为经济社会活动对生态系统及其生物因子、非生物因子所产生的任何有害的或有益的作用。这说明人类活动作用于生态系统,既可能产生正面影响,也可能产生负面影响。除此之外,人类活动的生态影响还可分为直接影响、间接影响和累积影响。

京津风沙源治理工程作为一个生态恢复项目,其生态影响就是工程实施后导致生态系统发生结构和功能变化的过程,或工程实施后能够改善(或导致)的一系列生态环境的变化问题。

京津风沙源治理工程从哪些方面影响了生态环境的变化,就是工程生态影响的识别问题,也是工程生态影响评估的基础。由于风沙源治理工程主要以恢复林草植被为主要手段,因此,工程产生生态影响的主要传导机制是土地利用的变化促使生态系统的功能发生变化,进而可能会对生物(野生动植物及植被)、土壤、水、气候产生影响。有学者就通过对环京津风沙源治理工程对北京城市气候可能造成的影响进行了初步模拟研究,认为由于风沙治理主要以营造林和退耕还林为主,工程实施后土地利用有了很大变化,部分农田、荒地转化为树林或草地,而土地利用的变化改变了地表反照率、粗糙度、土壤含水量、地面蒸散等下垫面参数,从而改变地—气系统的热力—动力学特征,影响温度、湿度等气候要素,对气候环境造成影响(高云霄等,2003)。

目前,绝大多数文献都是根据森林生态服务功能或森林生态效益评估方法提出了工程生态影响的评估角度和指标体系。国家林业局2008年发布的《京津风沙源治理工程社会效益监测与评价指标》标准中,要求监测的沙化土地面积、沙化耕地面积、土壤侵蚀面积、有林地面积、森林总蓄积量、扬沙次数和日数等指标,就是从植被恢复状况、水土流失与荒漠化改善状况来识别和反映工程治理的生态影响。吴旭实(2009)认为,应从水土保持(水土流失面积、土壤流失量、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数变化、径流量、降水量)、改良土壤(改良土壤土壤类型、土壤有机质含量变动、土壤厚度变动、沙化土地面积变动、沙丘移动速度)、防风固沙(沙尘天气日数、空气总悬浮颗粒物含量、固沙

面积、沙尘减低率)方面来监测生态效益。

京津风沙源治理工程是为有利于人类生存发展而进行的生态恢复项目,目前绝大多数研究认为工程实施后主要产生了积极的影响,已有文献也主要是对其产生的生态效益进行的研究。

## 2. 京津风沙源治理工程的生态影响效果评估

京津风沙源治理工程的生态影响效果评估是对工程实施后造成生态影响结果的数量化评估。现在工程生态影响评估研究呈现出的特点是:一是由于工程实施时间相对不长,可能产生的诸多生态影响在短期内难以显现,再加上生态影响价值评估较为困难等原因,现在多数京津风沙源治理工程的生态影响评估都是利用监测或实地定位观测数据对工程实施后的生态影响效果进行评估,主要选取植被覆盖面积和生态环境问题控制程度等指标,从数量方面(如反映森林资源变动的林业用地面积、有林地面积和森林覆盖率的增加,反映土地质量的水土流失面积和沙化土地面积减少,以及反映沙尘天气的扬沙日数和次数减少)来评估工程实施的生态影响。二是京津风沙源治理工程是一项生态恢复和治理项目,改善生态环境是工程实施的核心目标,因此现在多数京津风沙源治理工程的生态影响评估都是对工程生态效益的评估。生态效益是指工程实施对人类的生产和生活条件及环境条件产生的有益影响和有利效果,这就意味着,现有研究多数都是对工程正向生态影响的效果评估。

利用国家林业重点工程社会经济效益测报中心对工程实施区 21 个样本县(旗)的监测数据,王亚明(2010)分析了京津风沙源工程对改善生态环境的效果和重要作用。对比研究表明,工程实施后,样本县(旗)沙化土地面积、沙化耕地面积 2008 年与 2000 年相比,分别下降了 31.83% 和 34.05%;土壤侵蚀面积 2008 年比 2007 年减少了 0.05%;2008 年与 2000 年相比,有林地面积增长了 28.94%,森林总蓄积量增长 43.45%;2008 年发生的扬沙次数和日数比 2007 年分别下降 11.28% 和 18.03%,沙尘天气明显减少,与 2007 年相比,下降了 37.73% 和 25.18%。钱贵霞等(2007)以锡林郭勒盟为对象,利用有关部门通过卫星遥感、地面人工测评得到的监测数据,对项目区内的牧草高度、盖度、生物多样性、沙尘、扬沙和沙尘暴天气进行了分析,对比研究表明,工程实施后,项目区内的牧草高度、盖度和青干草产量都有了明显提高,草地植被明显好转,生物多样性增强,沙地边缘扩大趋势得到了有效的遏制,沙地内部生态恢复效果明显,沙尘、扬沙和沙尘暴天气明显减少。石莎等(2009)利用传统生态学方法对整个“京津风沙源治理工程”区的植物多样性进行了调查研究,并利用像元二分法对工程第 1 阶段实施前后的植被盖度进行对比。结果显

示:整个京津风沙源区植被平均覆盖度上升,植被盖度低的土地面积逐渐减少,盖度高的土地面积逐渐增加,区内土地具有良好的植被恢复潜力与趋势。

王晓东等(2010)利用对北京市京津风沙源治理工程营造林地的监测数据,依据森林生态系统服务评估规范和土壤蓄水能力,从涵养水源、保育土壤两个方面对工程营造林地水土保持效益进行了评估,研究结果表明:工程营造林对减少地表径流和消减泥沙的作用明显。2004—2007年工程营造林地累计固土量为64814.71t,累计固定肥力约10085.2t;封山育林和人工造林是水源涵养的主体(累计贡献率为69.3%),人工造林和配套荒山造林单位面积涵养水源量最高。

### 3. 京津风沙源治理工程生态影响(效益)价值估算

将工程生态影响(效益)以价值形式表示出来,这是工程生态影响评估最理想的结果,也是一种重要的生态影响评估方法。如果说生态影响效果评估是从量的角度对生态影响的评估,那么工程生态影响(效益)的价值估算就是从成本收益方面评估工程生态影响的基础,能更好地反映工程实施的效率。

刘拓(2005)根据生态资源所具有的价值性,建立了土地沙漠化防治的综合效益评价指标体系,其中,生态效益评价指标体系包括林草植被,土地改良,沙尘暴,防风固沙、净化大气,防护农田,涵养水源、保持水土六大方面22个子指标。并以京津风沙源治理工程河北省沽源县为例,量化增加的可利用土地价值、保肥效益、森林释放氧气的效益、草地生态效益、森林固碳效益、农田防护林防护效益,得出沽源县京津风沙源治理工程的年均生态效益为110048.91万元,投入产出比为1:6.59。

利用森林生态系统服务价值评估指标体系,胡俊等(2012)建立了包括涵养水源、保育土壤、固碳释氧、净化大气环境4个类别8个具体评价因子的评价指标体系,在此基础上,利用样地调查法和定点监测法获得的数据,依据相关计算公式和价值计量方法,计算出北京市风沙源工程实施后涵养水源、保育土壤、固碳释氧、净化大气环境等4项功能的价值,生态效益总价值达18.83亿元。

郭磊等(2006)在正蓝旗京津风沙源治理工程综合效益评价研究中建立的评估指标体系涵盖了改良土壤、水土保持、水源涵养、改善环境、改善小气候、林草植被、生物生产力等7个方面,并通过选取具体指标建立了生态效益评估指标体系。根据上述评价指标体系和实地监测数据,他们计算出了增加的可利用土地的价值、森林固碳放氧效益、水源涵养效益、草地生态效益、固土保肥效益以及综合年均生态效益。

燕楠(2010)使用 AHP 法按目标层、变量层、要素层建立反映京津风沙源治理工程区生态系统总体状态、工程实施带来生态变化的原因和动力、具体要素指标的评价指标体系,并按照京津风沙源治理工程的直接生态效应和间接生态效应建立指标体系框架,评估水土保持效益、水源涵养效益、固碳释氧效益、改良土壤效益、改善环境效益、维持生态系统稳定性,并对上述指标价值做出评估,得出的结论是:北京生态环境明显好转、调节水量增加、林地土壤肥力及入渗性与荒草地对比提高,固氧量增加,生态效益总值达 19.16 亿元。

除此之外,也有学者对个别治理区实施林业项目、草地项目的生态系统服务价值进行了评估(于忆东,2009;高新中等,2010;赵丽等,2010)。王新艳(2005)则使用两阶段二分式虚拟市场评价法,研究了北京市居民对京津风沙源治理工程的支付意愿,评估了京津风沙源治理工程所带来的北京市空气质量改善的环境价值。

#### 4. 京津风沙源治理工程生态影响模型评估

京津风沙源区生态环境变化是多种自然和社会经济因素共同作用的结果,如何准确分离出工程所产生的生态影响以及净影响,这是工程生态影响评估最重要的一个问题,也是一个难以解决的问题。随着时间的推移和研究的不断深入,一些学者也进行了有益的研究探索。覃云斌等(2012)以京津风沙源治理工程区 26 个气象站 1957—2007 年观测资料为基础,结合 GIMMS—NDVI、SPOT VGT 等遥感植被数据,采用时间序列分析法和栅格数据空间分析法研究了近 50a 京津风沙源治理工程区沙尘暴时空变化及其与气象因子、植被恢复的关系。研究表明:京津风沙源治理工程实施前后,植被 NDVI 上升了 9.9%,而沙尘暴下降了 58.1%,京津风沙源治理工程对缓解沙尘暴发挥了重要作用。

## 二、国外相关研究进展

世界上很多国家都实施过生态恢复项目,相类似的项目中比较有影响的是美国的土地休耕计划。由于项目实施的根本目标是生态环境的改善,因此,政府、研究机构和学者对项目实施产生的生态环境影响尤其给予了高度关注,并进行了长期跟踪研究。

检索 1987—2010 年相关文献发现,由于最初美国土地休耕计划的环境目标是减少土壤侵蚀,所以在项目实施之初的几年里,研究者重点关注土壤侵蚀的治理效果,并进行评估。随后,该项目的生态环境目标扩展,除土壤侵蚀外,还包括湿地栖息地、保护实践等。针对这种情况,研究者开始研究建立 CRP 生态影响评价指标体系,认为采用这些指标体系有助于土地休耕计划提高和扩大

项目除土壤侵蚀之外的环境效益,满足其他环境需求 (Marc O. Ribaud, 2001)。随着时间的推移,该项目实施产生的生态环境影响日益显现,一些研究便开始利用地理信息系统和实地调查数据,分析讨论 CRP 对土壤、土壤有机质和水质、野生动物栖息地和生物多样性、空气质量 (Evan J. Ringquist et al, 1995) 的潜在影响,控制农业面源水污染的作用 (Christopher L. Lant, 1991),以及固碳效果等 (Peter J. Parks, 1995; Andrew J. Plantinga, 2003)。随着研究的不断深入和项目实施时间的增加,研究者开始逐渐关注项目实施所产生的生态环境收益,一些研究利用计量经济模型、非市场评价技术数量化土地体耕计划产生的生态环境影响,并在此基础上进行成本效益分析 (Peter Feather et al, 1999; Ronald A. Fleming, 2004; LeRoy Hansen, 2007; Roger Claassen et al, 2008)。也有研究从农户角度进行了环境评价 (Tomislav Vukina, 2008)。

### 三、对已有研究的总结与展望

生态环境改善是京津风沙源治理工程的核心目标,因而工程产生的生态影响将是政府和学者长期关注的问题。对工程产生生态影响的长期跟踪评估研究,不仅可为相关生态工程的绩效评估和我国长期生态恢复建设提供依据和经验借鉴,也可丰富相关领域的理论和方法研究,具有重要的理论与实践意义。

已有研究利用各种技术方法和实地调查数据,对不同工程实施区工程带来的生态影响进行了评估与研究,这些都为未来进一步的评估研究奠定了理论和方法基础。但是,生态影响评估是一个十分复杂的问题,客观上,受工程实施时间,以及工程生态影响范围广、影响内容多,影响作用复杂等因素的制约,现有研究还有一些不足之处,具体表现在:

首先,与工程的社会经济影响评估研究相比,生态影响方面的评估研究还相对较少;而且在有限的生态影响评估研究中,定量评估相对于定性评估而言,也相对较少。

其次,现有研究在工程生态影响识别与确定过程中,多是从理论出发,主要是依据现有森林生态系统所具备的生态防护功能来识别并确定评估角度,对于恢复和重建的生态系统而言,其适用性如何?

再次,工程实施区生态环境的变化既受诸如气候变化、各种环境因素等自然因素的影响,也受各种人为活动和政策层面因素的影响,现有研究还不能准确分离出工程产生的生态影响和净影响。

最后,现有研究较多关注的是工程实施后的生态效益,但却较少关注工程实施是否会带来负面影响,以及还会产生哪些潜在影响。