

## 东北地区环境保育与环境补偿问题研究

张维生<sup>1</sup>, 刘春艳<sup>1,2</sup>, 李秀霞<sup>1,2</sup>

(1. 吉林师范大学 旅游与地理科学学院, 吉林 四平 136000; 2. 吉林大学 东北亚研究院, 长春 130012)

**摘要:**环境保育是对环境的治理、保护和利用等综合性行为, 环境补偿是对环境保育进行的补偿。目前东北地区的生态环境状况已近临界状态, 如不及时“刹车”, 将严重影响其可持续发展。论文分析了东北地区的资源环境现状, 指出东北地区应继续加强环境保育, 认为对环境保育主体的补偿是东北地区实现环境保育和可持续发展的必要条件, 探讨了东北地区的环境补偿机制。

**关键词:**环境保育; 环境补偿; 补偿机制; 东北地区

**中图分类号:** X171.1

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2008)02-0252-04

## Research on Environmental Conservation and Environmental Compensation of Northeast China

ZHANG Wei-sheng<sup>1</sup>, LIU Chun-yan<sup>1,2</sup>, LI Xiu-xia<sup>1,2</sup>

(1. College of Tourism and Geographic Science of Jilin Normal University, Siping, Jilin 136000, China; 2. Jilin University, Changchun 130012, China)

**Abstract:** Environmental conservation is a comprehensive behavior aiming at environment, such as the harness, protection and use, etc. While environmental compensation mainly compensates the environmental conservation. At present, the ecological environment in northeast China has reached the critical condition, if let it be, this will seriously affect its sustainable development. This paper analyzes the resources and environmental status of northeast China, believing that this region should go on with the environmental conservation and the compensation to environmental conservation is the necessary condition of achieving environmental conservation and sustainable development, and explores further its environmental compensation mechanism.

**Key words:** environmental conservation; environmental compensation; compensation mechanism; northeast China

### 1 引言

环境保育 (Environmental Conservation) 是指对环境有计划的经营、保护与利用, 以保护生态多样性和人类的可持续发展, 因此可以理解为包括环境治理、保护和利用的综合性行为<sup>[1]</sup>, 亦即国土整治, 且主要是生态建设和环境治理。这种行为多发生在生态脆弱区或大区域环境具有重要影响的区域。我国现阶段施行的退耕还林、退牧还草、退田还湖、建立生态环境保护区等工程均属于环境保育。目前我国的生态环境态势相当严峻, 植被破坏、水源污染、水土流失、荒漠化和耕地资源逐年减少、生物物种减少等等, 这些问题已严重威胁和阻碍着经济社会的发展。减缓和防止自然生态系统的退化、恢复重建受损的生态系统、维护生态系统的安全已迫在眉睫。但由于环境保育具有公共产品的特性和传递性, 使环境保育所产生的成本和效益出现空间异置问题, 即保育区内的居民和政府无法独享环境保育的效益, 却需负担环境资源保育的主要成本, 而非环境保育地区享用环境资源的保育利益却不必付费, 并存在对自然环境资源的浪

费和破坏现象, 从而加剧了区域发展的不平衡、区际间利益冲突和结构调整的困难, 使环境保育问题成为我国可持续发展的瓶颈。因而需要对环境保育主体进行一定程度的补偿。环境补偿就是指通过对保护环境资源的行为进行补偿, 使保护行为的主体增加其行为的外部收益, 达到合理利用和保护环境资源的目的<sup>[2]</sup>, 包括污染补偿、损害补偿、使用补偿和受益补偿<sup>[3]</sup>。减少生态脆弱区中因生存压力而使生态环境可能遭到破坏的经济活动, 由环境受益者向他们提供经济补偿, 是在市场经济中体现环境价值、连接经济发展与生态环境的纽带, 也是解决相邻区域和上下游之间生态环境保护矛盾、实现可持续发展的机制变革。

东北地区是我国著名的老工业基地和商品粮基地, 但由于发展过程中忽视了对环境的治理与保护, 其生态环境状况已近临界状态, 如不及时恢复治理, 将严重影响可持续发展。因此, 东北地区的环境保育工作十分迫切, 而对环境保育主体的补偿则是实现环境保育和东北地区可持续发展的必要条件。

收稿日期: 2007-04-13

基金项目: 国家社会科学基金项目“东北亚区域合作与东北振兴研究”(05&ZD009); 吉林大学 985 工程项目“东北亚研究与东北振兴创新基地”(200411)

作者简介: 张维生 (1954—), 男, 吉林公主岭人, 副教授, 主要从事计量地理方面的研究。

## 2 东北地区资源环境现状分析

### 2.1 东北地区在全国生态安全体系中的定位

#### 2.1.1 全国最大的商品粮生产基地

东北地区现有耕地面积  $2\,506.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$ , 占全区土地总面积的 20.2%, 人均耕地 0.2  $\text{hm}^2$  多, 高于全国平均水平 1 倍以上, 主要分布在松嫩平原、三江平原和辽河平原, 土壤以黑土、黑钙土、暗草甸土和白浆土为主, 是世界上三大黑土带之一。耕地中质量好的一等耕地占 59%, 高出全国平均值 20 个百分点, 二等地 33.7%, 三等地与不宜农耕地 7.3%, 是我国一等地比重最高、三等地比重最低地区。东北地区现已建成我国重要的粮食主产区, 2003 年全区粮豆产量  $7.051 \times 10^7 \text{ t}$ , 占全国粮食总产量的 16.4%。其中, 玉米产量占全国的 33.7%, 大豆产量占 45.2%, 稻谷产量占 9.6%, 粮食商品率高达 60%, 是全国最大的商品粮生产基地。

#### 2.1.2 全国最大的林区和木材生产基地

东北地区现有林地约  $5.660 \times 10^7 \text{ hm}^2$ , 占土地总面积的 45.6%, 其中有林地  $4.434 \times 10^7 \text{ hm}^2$ , 活立木总蓄积量  $34 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 是我国最大的林区。森林集中分布于北部的大、小兴安岭和东部的长白山地, 此处森林覆盖率达 70%, 多为用材林。南部及东部多果树和柞树等经济林, 松辽平原和中西部多营造防护林, 是“三北”防护林体系的重要组成部分。林区原生的林分质量高, 有较高的生态服务功能和较大的生产潜力。林区中经济价值大和使用价值高的树种众多, 林地的生产力也较高, 林下有许多乔木以外的高价值植物, 由于品质优、产量高而成为闻名于世的土特产, 如人参、木耳、灵芝、天麻、蘑菇等<sup>[4]</sup>。

#### 2.1.3 全国重要的能源、重化工基地

东北地区能源资源主要是煤炭、石油、天然气和油页岩 4 种, 石油的储量和产量均居全国首位, 占全国总量的 50% 以上, 是我国目前最大的储油和产油地区。大庆集中了本区 80% 的石油储量, 为我国最大的石油生产基地。大庆原油大量供应其他各省, 并有部分出口, 还有相当部分油流通过管道贯通黑、吉、辽三省, 作为区内燃料和石油化工原料。天然气资源的探明储量约占全国的 1/6, 油页岩储量占全国总储量的 68%。煤炭资源储量丰富, 占全国煤炭储量的 9%。丰富的能源为建立能源生产基地和重工业基地提供了有利条件, 东北地区是我国著名的以重工业为主导产业的工业基地, 钢铁、机械、石油、化工等产业在全国占有重要地位, 汽车、原油、钢材、发电和输变电设备等行销全国, 充分发挥了重工业基地为全国服务的作用<sup>[5]</sup>。东北地区凭借其良好的资源禀赋为中国经济的发展做出重大贡献, 在未来的现代化建设中仍具有十分重要的战略地位。但我们应该清醒地看到, 东北地区在做出这些重大贡献的同时, 也付出了沉重的生态环境代价, 是中国近百年来以耗竭大量自然资源和严重破坏生态环境为代价的外延型经济发展的典型地区。

### 2.2 东北地区资源环境面临的主要问题

#### 2.2.1 土地荒漠化现象严重

东北平原西部是东北地区生态环境恶化的重点地区, 土

地荒漠化现象十分严重, 主要表现为土地沙漠化、盐碱化和草原退化。近半个世纪来, 东北西部沙漠化面积急剧扩大, 科尔沁沙地 50 年来土地沙漠化面积扩大了 4 倍, 每年以 1.5%~3.7% 速度递增。松嫩沙地 1999 年沙漠化土地面积比 1994 年增加 781.1  $\text{km}^2$ , 增加了 21.6%。盐碱化土地面积约为  $3.7 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 主要发生在松嫩平原, 其碱化面积已占 1/3, 并以每年 1.4%~2.5% 速度发展<sup>[6]</sup>。草原退化更为严重, 草原碱化面积已达 2/3, 而且在碱化的草原中, 已有 1/3 的土地沦为弃地。科尔沁草原, 已有 70%~80% 的面积发生不同程度的碱化, 碱化土地已超过  $3 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。吉林省西部的大安一带, 是苏打盐渍土集中分布地区。近年来由于气候连续干旱, 过度放牧踩食, 苏打盐渍化有发展加重趋势。

#### 2.2.2 水土流失进一步加剧

东北地区水土流失面积约为  $28 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占土地总面积的 22.6%, 仅黑龙江省就有  $11.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占全省土地面积的 1/4, 吉林省现有水土流失面积  $3.2 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 占全省总面积的 16.5%。黑土区的水土流失问题应引起高度重视, 水土流失面积已占黑土总面积的 34%, 且仍在扩大, 已影响到东北农业的可持续发展。据中国科学院东北地理与农业生态研究所的研究表明, 目前东北黑土区水蚀面积不断增加, 大约为 20 万  $\text{km}^2$ , 主要分布在黑龙江省, 大约有  $11 \times 10^4 \text{ km}^2$  多, 其中水土流失面积已由 50 年代的  $2.43 \times 10^4 \text{ km}^2$  增加到 2000 年的  $4.51 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 而且近年来还有不断增加的趋势。与此同时, 黑土层厚度明显变薄, 坡耕地年流失厚度超过 1 cm, 土壤养分也随之下降。据 1979 年的第二次普查统计, 黑土层厚度在 16—72 cm, 平均约为 44 cm。但 2003 年以后, 黑土层厚度在 40 cm 以下的约有 50%, 许多地方的黑土层已经消失, 土壤有机质也从开垦前的 8%~10% 下降到 3% 左右。专家认为东北黑土区严重的水土流失正在流失着黑土区作为国家重要商品粮基地的基础, 也正在流失着人类赖以生存的基础<sup>[7]</sup>。

#### 2.2.3 水资源供需矛盾突出, 水污染严重

东北地区水资源量时空分布不均衡, 总体上是东多西少, 北多南少, 松花江多辽河少, 与人口、耕地分布不相适应, 导致过度开发与开发不足并存, 需水增长明显快于供水能力增长, 致使松辽流域总体上存在缺水现象, 局部地区更严重, 全流域每人、每 1  $\text{hm}^2$  平均水资源量仅相当于全国每人、每 1  $\text{hm}^2$  平均水平的 70% 和 34%<sup>[8]</sup>。目前松辽流域近 90% 城市缺水, 沈阳、长春、哈尔滨、大连等大城市缺水尤其严重。水资源供需矛盾已严重制约区域社会经济的可持续发展。

水环境污染是当前东北地区面临的重大环境问题。东北地区由于重化工为主的工业结构、密集分布的城市, 相对发达的工农业及脆弱的自然环境, 导致污染物排放总量超过环境自净能力, 使全区河流普遍受到不同程度污染, 辽河、浑河、图们江、第二松花江、松花江等污染均已很严重, 城市的地下水污染也很普遍。据统计, 辽宁省年污水排放量在 20 亿 t 以上, 其中未经处理不符合排放标准的污水约 8 亿 t; 黑龙江省年污水排放量在 60 亿 t 以上, 其中大部分未经处理即行排放<sup>[5]</sup>。另外广大农村的面源污染也日趋严重。严重

的水环境污染进一步加剧了东北地区水资源的供需矛盾,使有限的水资源丧失了开发利用价值,破坏了水生生态系统的平衡,既影响城市居民集中饮用水源的质量,也影响河流两岸的地下水,甚至一些流域的土壤以及近海海域。

#### 2.2.4 可采森林资源枯竭,森林生态功能严重衰退

东北林区不仅是重要的林业基地,也是天然林的绿色屏障,在自然生态环境保护等方面具有重要价值。但东北林区的经营一直是以木材生产为中心,对森林资源的价值认识局限于森林工业,而未考虑其生态价值。正是这种不合理的经济核算方式,导致了半个多世纪以来对并不富裕的森林资源的高强度采伐及对主要林区初级产品的过度开发。据统计,1999 年以前 40 a 中,国家在大兴安岭砍伐木材 2.4 亿  $\text{m}^3$ ,财政收入很有限,而生态等方面的损失却很大,每年仅碳氧循环和水循环的损失就达 157 亿元,是木材生产的 16 倍,如加上其他生态损失,可能是成百上千倍。林区现在原始林所剩无几,林区外缘平均退缩 140  $\text{km}^2$ ,减少林地 600 万  $\text{hm}^2$ ,林区内水土流失面积急增至 253 万  $\text{hm}^2$ 。从 1997—2003 年,东北林区木材年产量已由 1 853 万  $\text{m}^3$  减至 1 102 万  $\text{m}^3$ ,但采伐量仍然过大。据估计,如不进一步减少,16 a 以后可能无林可采。超强度采伐已使大兴安岭森林的调节和屏障功能大为弱化,周边地区自然灾害随之增多,在资源、经济、生态效益等方面均出现危机<sup>[9]</sup>。

#### 2.2.5 工矿城市的矿山环境问题严重<sup>[10]</sup>

一些资源型城市,由于不合理的开采方式和治理滞后,诱发了一系列矿山环境问题,而且有逐年加重的趋势。主要包括:开采地的地面沉陷、矿山固体废弃物的占地、污染和边坡不稳定以及矿山排水的出路问题。以抚顺市为例,由于长期采用冒落法大面积开采煤炭资源,已形成一个大的沉陷区,面积 18.41  $\text{km}^2$ ,最大沉陷量 16.4 m。

#### 2.2.6 河流断流,地下水超采,湿地大规模萎缩<sup>[11]</sup>

辽河流域的西辽河及其支流、辽河干流的上游段均出现过断流情况。其中,辽河干流 1980—2000 年断流达 8 次,累计 123 d,最大长度达 60  $\text{km}$ ,最长断流时间为 60 d。松花江水系的断流河流发生在流域中部,霍林河、乌裕尔河、双阳河均发生过断流,1980—2000 年,有 6 条支流断流。最为严重的是嫩江右岸的支流霍林河,累计断流 30 次,共 3 391 d。

地下水超采以城区最为严重,一些用水量较大的城市,由于地下水的过量开采,致使地下水水位下降,地面下沉,对水资源的正常循环产生不利影响。2000 年,黑龙江省大庆地区地下水下降漏斗区面积达 5 560  $\text{km}^2$ ,哈尔滨市为 430  $\text{km}^2$ ;辽宁省沈阳市地下水下降漏斗区面积为 513  $\text{km}^2$ ,辽阳市为 310  $\text{km}^2$ ;吉林省四平市地下水下降漏斗区面积为 109  $\text{km}^2$ 。

东北地区是我国湿地主要分布地区之一,其在维持区域生态平衡、生物多样性保护方面具有重要的地区意义和国际意义。由于人类活动影响,沼泽湿地面积不断减少。遥感调查数据显示,东北地区沼泽湿地面积由 20 世纪 50 年代的 11.4  $\times 10^4$   $\text{km}^2$  减少到 2000 年的 6.57  $\times 10^4$   $\text{km}^2$ ,50 年间约减少 4.8  $\times 10^4$   $\text{km}^2$ ,平均每年减少 966  $\text{km}^2$ 。其中,嫩江下游的扎龙、向海和莫莫格湿地,由于上游大量引水和周边的

面源污染,均出现不同程度的萎缩和富营养化。三江平原由于大规模垦荒,湿地面积由 5.35  $\times 10^4$   $\text{km}^2$  减少到 1.3  $\times 10^4$   $\text{km}^2$ 。辽东湾河口湿地,由于上游来水减少和大规模开发农业和油田,也呈现严重的退化趋势。

东北地区的资源和环境虽然遭受到相当程度的破坏,但就全国范围看,其生态环境状况仍比较有利,如能及时有效地转变增长方式,还是大有可为的。

### 3 对东北地区环境保育问题的思考

#### 3.1 继续各项环境保育工作

针对东北地区生态环境面临的问题,应继续制定和落实有利于生态建设和环境治理的各项环境保育政策,如退耕还林还草、天然林保护工程以及建立自然保护区等等。

#### 3.2 环境补偿是环境保育和可持续发展的必要条件

环境补偿的本质主要是解决经济外部性问题,即通过各种途径将经济外部性内部化,环境补偿是实现环境保育的必要条件。因为生态建设意味着经济结构、耕作模式和消费方式等的调整,势必造成暂时性的大量经济损失、降低发展速度和人民生活水平,治理环境污染会给企业业主和当地政府带来暂时性的经济损失。由于生态建设和污染治理具有建设区与受益区空间异置的特性,致使建设区缺乏积极性。如果生态建设和环境治理的经济效益以及发展速度的暂时性损失得到一定数额的经济补偿和援助,使经济损失控制在生态建设者和环境污染治理者能够承受的范围内,那么生态建设者就愿意积极地进行生态建设<sup>[12]</sup>。

##### 3.2.1 补偿原则

补偿原则主体上仍是围绕着“谁开发谁治理、谁破坏谁保护、谁受益谁补偿”原则进行。

(1) 开发利用者保护、破坏者恢复原则。开发、利用环境资源是对其价值的利用,也会对环境造成一定程度的损害。从资源利用角度讲,向环境排放污染物也是对有价值的环境资源的利用,但过量排放就会产生危害。因此,开发、利用环境资源应该交纳一定的补偿费用,用于保护环境,而破坏者则应承担起改善恢复环境、赔偿受害人损失的费用。

(2) 受益者补偿原则。由于生态环境资源具有外部性特征,即环境质量恶化会使许多人受害,环境质量改善会使许多人受益。因此,受益者应该支付相应的费用,以鼓励和支持人们继续保护、改善环境。

(3) 公平性原则。环境资源是人类共同财富,所有人都有平等利用环境资源的机会。但由于所处国家、地区不同以及经济、技术发展水平和环境的不同,人们对环境资源的利用量有较大区别。一些人可以过量使用或无偿享受环境带来的效益,而其他人却要受到损害或增加环境保护支出,这种影响甚至会危及到后代。任何一个项目或政策都不会使所有人受益,改进方法就是进行补偿,因此需要在同代人之间和当代人对后代人之间进行补偿。

##### 3.2.2 补偿机制

考虑到环境保育具有公共产品的传递性和东北地区的地理位置,认为应从国际层面、国家层面、区域层面及流域内上下游之间等层面建立补偿机制。

(1)国际补偿机制。环境系统的整体性决定了一个国家的环境活动可能会使另一个国家受益(如各国进行的森林保护可使全球受益),也可能对另一个国家的环境产生严重影响(如大气、水等的跨国污染)。因此,国家之间应进行环境补偿。东北地区有鸭绿江、黑龙江、乌苏里江、额尔古纳河、绥芬河等多条国际性河流,保护这些河流的水质及周边生态环境对俄罗斯、朝鲜等东北亚国家具有重要意义。因此这些国家应对东北地区提供资金技术等方面的援助。

(2)国家补偿机制。在国家范围内,各区域、部门在开发利用环境资源时可能会对其他区域、部门产生影响,如跨界污染、水源保护等,就需要一个或多个地区或部门向另一个地区或部门进行经济补偿。东北地区有许多全国意义的功能区,如我国最大的林区和产油区,其在向全国输送优质林木产品和能源的同时,还要保护、改善区内生态环境,因其担负着改善三北乃至全国生态环境和能源结构和产业结构等重任。所以从此层面看,国家、各省级政府及有关部门要进一步认识评价这些功能区的战略地位,逐步建立生态环境补偿专项资金或对生态公益林进行适当补偿,在政策、资金和技术等方面给予适当的补偿和帮助。

(3)区域补偿机制。在一定的区域范围内针对不同状况建立各种补偿机制。①过度开发性补偿。一些矿区的开发造成小流域的生态破坏和环境污染,如阜新、辽源等一些矿产资源型城市,煤炭的挖掘既对区域内部居民生活环境和健康造成影响,还会带来一些生态问题。沼泽的过度开发利用也会带来严重的生态问题。开发者应支付适当的生态补偿金,用于生态恢复和小流域治理。②资源利用性补偿。资源的开发利用,利用者应付一定的生态补偿金,用于资源恢复,促进资源的永续利用。如牧民对草原的利用、参农对林地的利用,应每年向他们收取适当的生态补偿金,集中用于对草原和林地的治理等。③谁受益谁补偿。对源头区、水源涵养区的森林和植被等进行的生态保护和建设,大型水电站、水库、交通干线等受益部门、单位应给予适当补偿。一些矿山闭矿后,其残存的矿渣会继续污染和破坏生态环境,必须建立污染治理基金,用于闭矿后的污染根治或日常治理等等。

(4)上下游补偿机制。上游为保护生态环境而进行生态建设和环境治理,下游属受益区,应逐步建立下游对上游的生态补偿机制。源自长白山天池的第二松花江给流经吉林省的27个城市带来了种种发展机会,而保护者得到的直接效益却较少<sup>[3]</sup>。这些受益城市应对其给予一定的资金补助,以鼓励上游保护者继续进行生态建设和环境治理。当然上游地区由于生态破坏、环境污染对下游造成损失,上游也应给予适当赔偿。这些补偿机制需要国家、省等各级政府从政策、法规的角度予以确定,目的就是加大各级财政的转移支付力度,用于自然生态的保护,或帮助兴办一些不增加当地自然资源压力的产业,来带动区域经济的发展。

当然,环境补偿资金除了来源于各级财政的转移支付外,一部分还来源于那些对环境有损害和不良影响的基本建设项目、技术改造项目、区域开发建设项目的单位和个人(即直接从环境中获取资源的单位和个人)以及从环境中受益的

单位和个人。也可尝试通过发行生态彩票来获得,与体育彩票、福利彩票相同,由国家批准,在全国发行。所筹资金专门用于生态环境保护,既筹集了生态资金,还起到了宣传生态保护、提高公民生态保护意识的作用。

#### 4 结 语

环境保育可以理解为对环境的治理、保护和利用等综合性行为,且主要是生态建设和环境治理,但由于环境保育产生的成本和效益空间异置问题,使环境保育问题成为我国可持续发展的瓶颈,因而需要环境受益者对环境保育主体进行一定程度的补偿。环境补偿既是市场经济中体现环境价值、连接经济发展与生态环境的纽带,也是解决相邻区域和上下游之间生态环境保护矛盾、实现可持续发展的机制变革。

东北地区由于发展过程中忽视了对环境的治理与保护,其生态环境状况几近临界状态,环境保育工作十分迫切,而对环境保育主体的补偿则是实现环境保育和东北地区可持续发展的关键。考虑到环境保育具有公共产品的传递性和东北地区的地理位置,认为应从国际层面、国家层面、区域层面及流域内上下游之间等层面建立补偿机制,国家、省等各级政府以政策、法规等形式对这些补偿机制予以确定。补偿资金除来源于各级财政转移支付外,还来源于那些直接从环境中获取资源的单位和个人以及从环境中受益的单位和个人,也可尝试通过发行生态彩票来获得。

#### 参考文献:

- [1] 李国平,刘治国,关于我国跨区环境保育问题的博弈分析[J]. 系统工程理论与实践,2006(7):124-128.
- [2] 尹海丽,刘治国,朱晓明. 我国区际环境保育成本分担与补偿研究[J]. 山东社会科学,2006(8):156-158.
- [3] 桑燕鸿,吴仁海,曾添文. 环境补偿制度—解决环境问题的解决手段之一[J]. 重庆环境科学,2002,24(3):4-6.
- [4] 李润田. 中国资源地理[M]. 北京:科学出版社,2003.
- [5] 赵济,陈传康,中国地理[M]. 北京:高等教育出版社,1999:406.
- [6] 吕冀平,田志欣,赵星. 试论我国东北地区的生态环境保护与治理[J]. 吉林林业科技,2003,32(1):46-48.
- [7] 沈波,范减荣,潘庆宾. 松辽流域水土流失现状及防治对策[J]. 东北水利水电,2002(8):44-46.
- [8] 秦丽杰,邱红. 松辽流域水资源区域补偿对策研究[J]. 自然资源学报,2005,20(1):14-19.
- [9] 胡欣. 中国经济地理[M]. 上海:立信会计出版社,2005:64-67.
- [10] 中国工程院“东北水资源”项目组. 东北地区有关水土资源配置生态与环境保护和可持续发展的若干战略问题研究[J]. 中国工程科学,2006,8(5):1-24.
- [11] 刘卓,刘昌明. 东北地区水资源利用与生态和环境问题分析[J]. 自然资源学报,2006,21(5):70-78.
- [12] 吴晓青,洪尚群,段昌群,等. 区际生态补偿机制是区域间协调发展的关键[J]. 长江流域资源与环境,2003,12(1):13-16.