

# 印度治沙经验及其对中国的启示

赵晓迪, 李忠魁

(中国林业科学研究院 林业科技信息研究所, 北京 100091)

**摘要:** [目的] 总结印度荒漠化治理经验, 为中国相关工作提供借鉴。[方法] 通过分析印度荒漠化成因及其影响, 并从机构、政策、技术层面对其治理具体措施与成效进行总结。[结果] 印度治沙的基本经验是建立以政府为主的管理机构, 确定行动方案, 参与国际合作, 加强荒漠化监测, 开发治沙技术, 重视资源管理, 改进耕种技术。[结论] 印度治沙经验对中国荒漠化防治工作的主要启示是完善国家防治机构, 加强防治能力建设, 充分发挥科技的引领和支撑作用, 以及农户的积极参与。

**关键词:** 印度; 荒漠化防治; 经验; 启示

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-288X(2016)05-0360-05

**中图分类号:** S157.1

**文献参数:** 赵晓迪, 李忠魁. 印度治沙经验及其对中国的启示[J]. 水土保持通报, 2016, 36(5): 360-364.  
DOI:10.13961/j.cnki.stbctb.2016.05.062

## Experiences in Combating Desertification in India and Its Enlightenment to China

ZHAO Xiaodi, LI Zhongkui

(Research Institute of Forestry Policy and Information, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

**Abstract:** [Objective] To summarize the experiences from India in desertification control, which could provide references for the related work in China. [Methods] We summarized the progresses in studies on the causes of desertification and its impact, the specific measures and efficiency in India, and then summarized management experiences in the institutions, policies, and technical level. [Results] The experiences to control desertification in India including the following aspects: establishing the effective management organizations which is dominated by the governments, making action plans, participating in international cooperation, reinforcing monitoring, developing controlling technologies, paying attention to the resources management, and improving farming techniques. [Conclusion] The enlightenment of the desertification prevention and control to China is to improve the national organizations, increase the ability to prevent and control, give full play to the leading and supporting role of science and technology, rely on people and serve people.

**Keywords:** India; desertification control; prevention experience; enlightenment

印度共和国(简称印度)位于南亚次大陆的印度半岛上,面积  $3.28 \times 10^6 \text{ km}^2$ , 是南亚次大陆最大的国家。印度全境大致可分为 4 个部分,其中,南部的德干高原区和西部的塔尔沙漠区约占全国土地面积的 49.76%。由于历史上的气候变迁以及滥砍乱伐、过度放牧,木本和草本植被大幅减少,荒漠化面积达  $2.28 \times 10^6 \text{ km}^2$ 。为了防治荒漠化,恢复已经荒漠化的土地,印度政府采取了一系列办法,取得了显著的治理效益。他们的经验和做法可望对中国防沙治沙提供借鉴。

## 1 印度荒漠化基本情况

根据印度遥感卫星(resource satellite)提供的卫星图像,该国家 1/3 的土地(约  $1.05 \times 10^6 \text{ km}^2$ )正在退化,其中水蚀现象最为明显,其次为植被覆盖面积不断减少和风蚀现象,导致印度全国 70% 的区域受到土地退化的影响,并且这种趋势还在攀升。人均可用土地面积已从 1951 年的  $0.89 \text{ hm}^2$  下降到 2001 年的  $0.3 \text{ hm}^2$ , 下降幅度高达 66%。农业土地人均占有

收稿日期:2015-07-20

修回日期:2015-12-07

资助项目:中国林业科学研究院林业科学技术研究项目“退化环境监测、评估及价值核算研究”(CAF201202)

第一作者:赵晓迪(1989—),女(汉族),山东省潍坊市人,硕士,助理研究员,主要从事资源与环境管理,环境政策研究。E-mail:edison19890918@126.com。

通讯作者:李忠魁(1963—),男(汉族),陕西省凤翔县人,博士,研究员,主要从事流域治理、资源与环境管理研究。E-mail:lzk274526@126.com。

量也从1951年的 $0.48\text{ hm}^2$ 降至2001年的 $0.14\text{ hm}^2$ ,下降了70%。人口的不断膨胀使人均土地资源骤减,加剧了印度的土地退化<sup>[1]</sup>。

包括退化面积在内,印度的荒漠化土地总面积达 $2.28\times 10^6\text{ km}^2$ ,约占全国土地总面积( $3.29\times 10^6\text{ km}^2$ )的70%。其中,干旱和极度干旱区 $5.08\times 10^5\text{ km}^2$ ,占荒漠化面积的22.3%;亚干旱区 $1.23\times 10^6\text{ km}^2$ ,占荒漠化面积的54%;半湿润半干旱区 $5.41\times 10^5\text{ km}^2$ ,占荒漠化面积的23.7%<sup>[2]</sup>。

在古吉拉特邦、查谟—克什米尔邦、恰尔康得邦和拉贾斯坦邦分布着印度最大的干旱和极度干旱区—塔尔沙漠。作为印度最大的沙漠,其东部位于印度的拉贾斯坦,西部与巴基斯坦相邻,总面积 $3.00\times 10^5\text{ km}^2$ ,年降水量150~500 mm,其沙物质主要来源于受风力作用影响的印度河及其支流的一些冲积物<sup>[3]</sup>。干旱条件下自然资源尤其脆弱,由于降雨量低,大风天气较多,沙质土壤贫瘠,农副产品产量低,不能满足居民对食品、牲畜饲料和燃烧材料的需求。当地居民往往过度开发资源、过度樵采,使植被遭到破坏,带来风蚀、水蚀和盐碱化,这些地区的废弃矿山和工业废物倾倒是造成荒漠化的重要原因。

亚干旱地区是印度覆盖面积最大的干旱类型区,主要分布在特里普拉、安得拉、曼尼普尔、西孟加拉、马哈拉施特拉、喀拉拉和哈里亚纳7个邦内。半湿润半干旱区则覆盖了全国28个邦中的14个,尤其在泰米尔纳德邦的分布最广。中央邦虽然拥有最大面积的半湿润半干旱区,但占其总面积的比例不大。该区域主要的荒漠化类型是水蚀且程度较为严重,由于过度采伐、过度开垦,森林覆盖率下降,农作物品种单一,不合理的灌溉方式使这些地区不时地发生水涝和盐碱化。如在印度河、恒河流域,单一高密度种植水稻,引起地下水枯竭,剥夺其他植被生长所需的营养元素,土地储碳量大幅下降和农田固碳能力衰竭。

土地荒漠化给印度社会经济发展产生了严重影响。一方面,植被减少、水文恶化、土壤污染使生物群落退化,同时严重地破坏了当地的生物多样性另一方面,因土地干旱贫瘠,粮食产量和畜产品减少,发生大规模饥荒,产生大批环境难民和社会动荡。同时,依赖于农产品的轻工业崩溃,失业率上升,国家贫困人口增加,经济衰退,造成社会动乱,对印度的政治、经济、社会发展造成了极大的危害<sup>[4]</sup>。

## 2 印度荒漠化防治的主要对策与措施

荒漠化的发生发展固然有自然条件等方面的原因,但是人类活动也是影响荒漠化的重要因素。防治

荒漠化不仅要重视具体的治理措施,更重要的是必须加强国家、地区、社区等层面的有效管理,通过土地等资源的合理利用规划和规章等从源头控制荒漠化。印度举全国之力进行荒漠化治理,在机构上,建立了国家级的荒漠化防治机构、人才培养机构和技术推广服务机构;在政策上,健全土地使用政策及监督机制;在技术上,建立科学的土地荒漠化监测及预警机制,提出了因地制宜的土地利用规划及防治措施规划。印度防治荒漠化的主要举措体现在6个方面。

### 2.1 建立政府为主的管理机构,确立治沙计划

印度政府组成了国家级荒漠化治理与协调机构(NCB),下辖各相关中央直属机构和部委,包括:环境与森林部(MOEF)、农业部(MOA)、农村发展部(MORD)、规划委员会、水利部(MOWR)、新能源部(MNES)、法务部、评议会事务部。该机构颁布的《全国防治荒漠化二十年行动计划(NAP)》和《沙漠及易旱地区发展计划》已在印度全国各个区域准备就绪。其中,NAP的具体措施包括:提出以社区为基础的发展方针;通过开展活动,提高当地社区的生活质量;提高居民对防治荒漠化的认识;开展干旱备灾减灾;研发有地方特色的倡议和干预方式;赋予地方社区自主权,加强自身管理。《沙漠及易旱地区发展计划》则包括稳固沙丘,风蚀防治,土壤和水资源保护,印度半岛河谷项,全流域开发,农业、林业联合森林管理等,通过国家土地开发部门、林业部门、研发机构[中央干旱地带研究所(CAZRI)]、非政府组织和人民群众的共同参与实现退化土地的治理,最大限度的防治荒漠化<sup>[5]</sup>。

除政府机构外,印度还有大量参与防治荒漠化的非政府组织。1995年,National RIOD-INDIA成立,总部设在新德里。作为一个广泛的非政府组织协调委员会,旨在全球范围内预防土地退化、治理荒漠化。该组织按照区域将成员国分为5部分:北部国,东部国,西部国,华东国和南部国,大量吸纳印度周边国家作为成员,截止到2006年,已有47个国家在印度设立派驻机构。在它们的努力下,“ $1.00\times 10^5\text{ hm}^2$ 荒地再生计划”已得到通过,得到了印度财政的支持<sup>[6]</sup>。

### 2.2 制定防治政策,确定行动方案

为防治荒漠化,印度颁布了一系列更加具有针对性的政策法规和行动方案,并且取得了显著成效。1992年,印度环境和森林部通过《国家环境保护与发展战略》,明确了各相关行业的责任和义务,确保全行业共同行动以防治荒漠化。进入战略的发展领域包括:农业、水利、畜牧、林业、能源、工业、矿业、旅游业、交通运输业,实行多领域

综合性协调规划,统一行动,为防治荒漠化做好基础。2006—2011 年的第十一个五年规划中,明确了开展更多的防护活动;支持本国防治荒漠化技

术的发展;对土地退化进行评估;建立干旱监测和预警系统;建立防旱应急预案;开展试点农场研究活动(表 1)。

表 1 印度防治荒漠化法规政策及行动方案<sup>[7]</sup>

政策法规/行动方案	颁布年份	颁布目的	实施策略
《国家环境战略》	2006	减少土地退化,保证国民现有资源的合理享用保民生计和福祉	实施中应考虑到当地特殊的社会文化,采用传统与现代科学相结合的办法
《第十二个五年规划(2012—2017 行动方案)》	2011	实现国民经济快速、可持续、包容性增长	—
《全国农民增收战略》	2007	解决农业增长和盈利能力下降的问题	为农民增加非农就业机会,提高农产品和农民应对市场风险的能力
《国家旱作地区权利法案》	2007	治理旱作地区退化土地,提高作物产量	整合机构、项目,综合协调与流域治理
《志愿者组织条例》	2007	实现志愿者团队共同磋商、合作和能力建设	对国内环保志愿者组织进行整合、规范
《全国农村劳动力就业保障法》	2005	提高农民就业,保障民生安全	为每个农民技术工提供 100 d/a 的技能工资,助其提高技术,增加收入
《国家灾后恢复和安置政策》	2007	实现最快最好的灾后恢复和重建	通过最少的投入和最小方位迁移,促进灾后安置和恢复
《巴拉特建设计划(2005—2009)》	2004	完善农村地区基础设施建设	在供水、道路、住房、通信技术、电力、灌溉等方面完善设施,提高农村居民生活水平
《圣雄甘地全国农村就业保障计划》	2005	保障农村劳动力就业	每天为 8.51 亿居民额外提供 30% 的平均劳动收入,用于支付他们在防治荒漠化方面的工作
《国家食品安全使命 2007》	2007	提高目标地区农业水平,恢复农民信心	通过规模经营提高粮食生产率,以可持续的方式恢复土壤肥力
《全国农业发展计划 2007》	2007	促进农业合理、可持续发展	增加对地方的激励手段,提高地方自主权,以便联合全行业实现农业可持续发展
《绿色印度计划(提议)》	2007	提高森林覆盖率	在 $6.00 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 土地上进行再造林
《流域开发综合规划》	2007	综合各部门进行流域治理	治理面积由 1997—2007 年的 $2.22 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 提高到 2007—2012 年的 $3.66 \times 10^5 \text{ hm}^2$
“农村小额信贷及多元化互助小组”计划	2007	平衡区域经济发展	多种手段支持小微企业,增加农村金融资金
《区域发展规划》	2007	提高区域发展水平	由地方政府制定、执行

印度防治荒漠化的策略可概括为 8 点:综合相关部门,提高管理水平;扩大地方自主权;创建用户资产管理体系;加强可持续土地利用的社会监管;提高农民在非农领域的就业水平;支持市场多元化发展;提高农业生产能力;支持农业金融自助小组<sup>[8]</sup>。

### 2.3 积极参与国际合作,交流经验争取支持

在国际合作方面,印度自 1994 年加入《联合国防治荒漠化公约》以来,积极参与防治荒漠化的国际合作。在 2002—2003 年期间进行了两次区域研讨会,至今已提交了 3 个年度的“联合国防治荒漠化公约”国家报告。印度还积极参加联合国防治荒漠化的相关活动,参加了“荒漠化监测和评估”试点项目,“混农林业与水土保持网络”等组织的各项活动,积极开展国际经验交流与信息合作。通过这些国际合作,印度

和其他成员国交流相关信息,了解国际动态,掌握新技术,为荒漠化防治、混农林业以及水土保持事业积累经验,积极争取国际资金和技术。通过与亚洲开发银行、联合国防治荒漠化公约秘书处的联系,积极利用国际社会对生态建设的关注,引进多方资金和技术。协调处理环境问题,取得了丰硕的成果<sup>[6]</sup>。

### 2.4 加强荒漠化监测,掌握荒漠化动态

印度全面开展了全国自然资源普查,初步查清了土地类型、土壤、动植物群落、地表与地下水、现行土地利用与土地退化情况;利用卫片查清了荒漠化地区流域情况并编制出相关图件,为成功开发地下水奠定了基础。利用卫片编制了荒漠化发生发展序列图。基本摸清了不同土地利用体系下土壤侵蚀过程及侵蚀程度。

## 2.5 开发治沙技术,重视林草的生态防护作用

印度在风蚀控制、固沙、防护林种植、控制新沙丘、水土保持、农田管理(少耕、条播)、永久牧场管理、盐碱地区治理和废弃矿区土地恢复等方面做出了卓有成效的努力,也取得了较为明显的成果。

(1) 建立了防风固沙林带。即沿大风风向,垂直营造多层次的由高大乔木和低矮灌木、灌丛组成的林带,建起绿色屏障,以减缓风速,减低风力,抵御风沙。

(2) 沙丘固定。印度西部干旱严重的拉贾斯坦邦58%的土地均为流沙地和沙丘,严重威胁着农田、灌渠、公路及其他建筑物,通过种草植树等生物措施,治理和固定流沙地 $1.00 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,既保护了农田、灌渠、公路及建筑物。又改造了大片流沙地,达到了可持续土地利用与环境保护的目的。拉贾斯坦邦58%的土地均为流沙地和沙丘,严重威胁着农田、灌渠、公路、建筑等,通过植树种草等生物措施已经固定 $16\,000 \text{ hm}^2$ 的流沙地和沙丘。开发了一系列固定流沙的技术,如防风固沙林<sup>[9]</sup>。

## 2.6 重视资源管理,减少荒漠化发生的条件

印度为有效利用降水开发了诸多蓄积地表径流的技术,如利用地形铺设防渗材料的蓄水池、小水库、存水窖、蓄洪坝、涝坝、水泡子等各种积流措施;开发了一些减少蒸发的节水措施,如地下掩埋土罐节水法,利用湿润土壤达到灌溉的原理,最低可以节省80%的用水量。此外,发展径流林业成为保持水土的措施之一;通过流域管理也部分达到了治理水土流失的目的。干旱地区富有各种地下资源,日益发展的矿藏开发严重导致遗留了大面积的荒地和待复垦的土地,在石膏、石灰石、砂岩建材采石场废弃地段,开发了一些移土填埋、改良土性、适地适树的复垦措施<sup>[10]</sup>。

## 2.7 改进耕种技术,发挥生态效益

在农业生产活动中,印度开发了一些适应于旱作条件下的可持续作物生产技术:如利用复合材料覆膜以及其他材料防止土壤结皮或板结;最佳耕作措施蓄积更多降水;双行耕作有效利用土壤水分;实行间作以防恶劣气候造成的损失;降水积流;降低土壤水分蒸发;引进高产、优质、固土、肥土乔灌木物种,既保证产生经济效益,同时也要具有改善环境的生态效益<sup>[11]</sup>。

1994年10月,印度加入了《联合国防治荒漠化公约(United Nations Convention to Combat Desertification)》,自此,印度政府开始启动各种流域治理计划,改造各种类型的退化土地,截止到1999年,累积治理面积达 $2.11 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ;在2002—2005年,治

理面积 $7.47 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ,财政支出14 577.32亿卢比,在水蚀荒漠化、风蚀荒漠化、森林退化等方面取得了尤为显著的治理成果<sup>[12]</sup>。

## 3 启示与建议

中国荒漠化土地面积 $2.64 \times 10^6 \text{ km}^2$ ,占国土总面积的27.46%,分布于18个省(自治区、直辖市),威胁4亿多人口生存环境,2013年中国土地荒漠化造成的直接经济损失超过1 500亿元。近年来,尽管中国荒漠化防治取得了显著成效,荒漠化面积年均减少 $7\,585 \text{ km}^2$ ,但是中国土地荒漠化的严峻形势尚未得到根本改变,荒漠化仍然是中国最严重的生态问题。当前还有 $3.10 \times 10^5 \text{ km}^2$ 的土地极易形成荒漠,不合理的人为因素和气候变化对荒漠化治理造成巨大隐患。

总结印度的荒漠化防治经验,结合中国干旱、半干旱、亚湿润干旱地区的荒漠化防治和荒漠开发利用的现状,在今后一定时期内应开展或强化以下几个方面的工作。

(1) 进一步完善国家防治荒漠化的机构建设。中国荒漠化起因复杂、类型多样、面积广大、危害深远,单靠某些个人、企业、组织,难以解决,防治还需多部门的共同努力。国家林业局荒漠化防治办公室负责全国的荒漠化治理,但农业、水利、环境保护、国土资源等部委的有关业务也涉及荒漠化治理的内容。因此,建议扩展、补充、完善现有机构的职能,以便荒漠化治理规划、设计和实施以及管理和投资预算能够在全国范围内统一施行。

(2) 加强荒漠化防治能力建设。首先,应加大力度传播和严格执行现有的法律法规,如《草地法》《水土保持法》《环境保护法》《沙漠化防治法》等,增强广大群众的法律意识。必须强调依法办事、严格执法,完善土地使用法律和法规,制止过度开垦、不合理砍伐薪材、挖掘药材的行为;其次,要把荒漠化防治工作定位为关系国计民生的头等大事。尽快解决荒漠化防治基层单位人力不足、资金少、监测调查设施不完善等问题;第三,建议国家和各级政府实行荒漠化的常态管理和应急管理,注重行政法规的时效性和地域性。设立相关完善土地利用政策、监督立法与执法的政府和非政府组织机构,比如旱灾频发区可以设立干旱委员会,用以综合应对旱灾风险和进行相关部门间的沟通协作。

(3) 充分发挥科学技术对荒漠化防治的引领和支撑作用。重视荒漠化预防及综合治理技术研发,一方面要结合国家重大生态环境建设和大江、大河治理

工程及天然林保护工程,并保持国家攻关项目的连续性和继承性,突出优势集成,多学科协同攻关,重点解决工程建设中的重大热点、难点和关键技术问题;另一方面,要加强基础性和应用基础研究,重点解决沙漠化形成和逆转的机制问题,摸清荒漠植被与大气、土壤、水分的内在关系及全球变化对干旱区的影响与干旱区对全球变化的响应机制。同时,建立荒漠化评价指标体系、干旱水文及荒漠化监测的预警、预报系统,加强对荒漠化地区的评价、预警、监测和保护;重视区域、分区域和全球信息网络的建立;加强旱地水资源的有效管理,提高水资源的利用率和利用效率等。

(4) 充分依靠群众,服务群众,发挥群众在防沙治沙中的作用。中国目前的生态建设项目和政策的决策权在各级政府,群众的积极性没有得到有效的调动。建议按照民主决策程序,在制订防治沙漠化行动规划和具体措施时,当地居民可以参与,从而使项目的实施和政策的执行变成人们的自觉行动。充分开发利用荒漠地区的风能、光能资源,为荒漠化防治和荒漠地区开发提供可靠的能源保障;同时,将荒漠治理与当地经济发展和农牧民脱贫致富相结合,与调整产业结构和改进生产方式相结合,做到在确保治沙目标实现的同时,切实保证农牧民的生计,解决好群众最关心的吃饭、花钱、增收等实际问题。比如,通过发展当地特有经济作物,为农村居民提供能源、肥料、日用品等,不但可以起到固沙防风、改善小气候的作用,还可以在农村地区创造就业机会,提高收入来源,提高环境管理效能。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 宫崎昭,刘又君. 印度畜牧业概况[J]. 国外畜牧学,1991(5):3-5.
- [2] 武健伟. 新形势下健全荒漠化检测体系的思考[J]. 林业经济,2011(7):61-63
- [3] 李康民. 亚洲防治荒漠化的战斗[J]. 世界环境,2006(4):18-19.
- [4] 卢琦. 中国沙情[M]. 北京:开明出版社,2000.
- [5] Ministry of Environment & Forests. United Nations Convention to Combat Desertification(UNCCD) & India Back ground Note [EB/OL]. [2015-05-12]. <http://moef.gov.in/unccd/book01/mbook.htm>.
- [6] Dr. T S. Chouhan. Degree Extent and Treatment of Desertification Hazards in India[J]. Sociedade & Natureza, Uberlândia, Special Issue, 2005(5):901-919.
- [7] Ministry of Environment & Forests Government of India[EB/OL]. India Second National Report on Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification, 2006. [2015-05-12]. <http://india.gov.in/topics/environment-forest>.
- [8] Ministry of Environment & Forests Government of India[EB/OL]. India Second National Report on Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification, 2002. [2015-05-12]. <http://india.gov.in/topics/environment-forest>.
- [9] Shiva V, Bandyopadhyay J. Desertification in India: trends and countertrends [J]. Desertification control bulletin, 1986(13):29-33.
- [10] 李现武. 合理保护和开发自然资源实现区域可持续发展[J]. 世界环境,2003(6):11-15.
- [11] Rasul, S H. Desertification process in India[J]. Agric. Agroind. J. 2015(5):25-27.
- [12] Ram K A, Tsunekawa A, Saha D K, et al. Subdivision and fragmentation of land holdings and their implication in desertification in the Thar Desert, India[J]. Journal of Arid Environments, 1999,41(4):463-477.
- [7] 胡云锋,徐芝英. 蒙古高原地形与植被指数的特征尺度及多尺度耦合关系[J]. 地理科学,2014,34(12):1511-1518.
- [8] 戴君虎,白洁,邵力阳,等. 六盘山植物区系基本特征的初步分析[J]. 地理研究,2007,26(1):91-100.
- [9] 王继和,袁宏波,张锦春,等. 库姆塔格沙漠植物区系组成及地理成分[J]. 中国沙漠,2008,28(5):860-868.
- [10] 巩朋. 巴丹吉林沙漠植被动态变化与土壤湿度的遥感研究[D]. 北京:中国地质大学,2014.
- [11] 朱金峰,王乃昂,陈红宝,等. 基于遥感的巴丹吉林沙漠范围与面积分析[J]. 地理科学进展,2009,2(9):1087-1094.
- [12] 孙庆峰,陈发虎,李孝泽. 巴丹吉林沙漠第四纪研究评述与讨论[J]. 干旱区研究,2008,25(2):304-311.
- [13] 蔡厚雄. 巴丹吉林地区第四纪地层划分的探讨[J]. 甘肃地质,1986(3):142-153.
- [14] 陈芳. 巴丹吉林沙漠若干典型地区沙丘移动的遥感地学分析[D]. 兰州:兰州大学,2011.
- [15] 张克存,姚正毅,安志山,等. 巴丹吉林沙漠及其毗邻地区降水特征及风沙环境分析[J]. 中国沙漠,2012,32(6):1507-1511.
- [16] 崔徐甲,董治宝,逯军峰,等. 巴丹吉林沙漠高大沙山区植被特征与地貌形态的关系[J]水土保持通报,2014,34(5):278-283.
- [17] 苏日古嘎,张金屯,张斌,等. 松山自然保护区森林群落数量分类和排序[J]. 生态学报,2010,30(10):2621-2629.
- [18] 沈泽昊. 山地森林样带植被—环境关系的多尺度研究[J]. 生态学报,2002,22(4):461-470.

(上接第 260 页)