

关于“三北防护林”一词的英文表达*

朱教君^{1,2,*} 宋立宁^{1,3} 闫巧玲^{1,2} 周新华⁴

(¹ 中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110016; ² 辽宁省生态公益林经营管理重点实验室, 沈阳 110016; ³ 中国科学院研究生院, 北京 100039; ⁴ University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE 68583-0814, USA)

摘要 三北防护林体系建设工程(三北防护林)是迄今世界上最大的生态/造林工程,经过30年的建设已取得了世界瞩目的成就。随着三北防护林建设的发展,其影响在国际社会越来越大,然而,关于“三北防护林”的英文表达却一直没有统一、规范,这使三北防护林在国际社会的交流带来了诸多不便。为此,本文在查阅大量国内外关于三北防护林研究文献的基础上,提出关于“三北防护林”的英文表达形式与同行商榷,以期规范、统一“三北防护林”的英文表达。

关键词 三北防护林;三北防护林工程;防护林

中图分类号 S718 文献标识码 A 文章编号 1000-4890(2009)09-1706-06

English expression of the Three-North Shelter Forest Program. ZHU Jiao-jun^{1,2}, SONG Li-ning^{1,3}, YAN Qiao-ling^{1,2}, ZHOU Xin-hua⁴ (¹ Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Sciences, Shenyang 110016; ² Liaoning Key Laboratory for Management of Non-commercial Forests, Shenyang 110016, China; ³ Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China; ⁴ University of Nebraska-Lincoln, Lincoln, NE 68583-0814, USA). *Chinese Journal of Ecology* 2009 28(9):1706-1711.

Abstract: The Shelter Forest System Program in Three-North Region of China (the Three-North Shelter Forest Program) is the largest ecological reforestation/afforestation program in the world, and has made great achievements since it was initiated in 1978. With the development of the Program, its influence became larger and larger, but its English expression has not been unified and standardized, making the international exchange about the Program a good many inconvenience. Based on a wide range of literature collection on the Three-North Shelter Forest Program, an English expression of the Program was suggested to discuss with the coteries, aimed to give help to the unification and standardization of the English expression for the Program.

Key words: the Three-North Shelter Forest Program; the Shelter Forest System Program in Three-North Regions of China; shelter forest.

正在中国东北西部、华北北部和西北大部分地区(简称“三北”)实施的宏大生态建设工程——“三北防护林体系建设工程”(简称:三北防护林工程或三北防护林),总体包括东起黑龙江省的宾县,西至新疆维吾尔自治区乌孜别里山口的北方13个省(自治区、直辖市)的551个县(旗、市、区),东西跨越4480 km(73°26' E—127°50' E),南北覆盖560~1460 km(33°30' N—50°12' N),总面积406.9万km²,占国土面积的42.4%。工程规划施工73年,

即从1978年至2050年。分三个阶段八期工程,规划总造林面积3508.3万hm²,使三北地区的森林覆盖率由5.05%提高到14.95%,并将有效控制风沙危害和水土流失,从根本上改善生态环境和人民群众的生产生活条件。三北防护林工程已走过30年的历程,取得了举世瞩目的成就,目前造林保存总面积逾2600万hm²(2008年11月三北防护林体系建设工程30年成就综述中给出的面积为2446.9万hm²)。虽然“三北防护林体系建设工程”或“三北防护林工程/三北防护林”在中文文献中被广泛使用,然而,其英文如何表达,却一直没有统一、规范,无论是中文还是英文期刊,有的同一期刊、在不同期卷,

* 中国科学院知识创新工程重大项目资助(KZCX1-YW-08-02)。

** 通讯作者 E-mail: jiaojunzhu@iae.ac.cn

收稿日期:2009-03-23 接受日期:2009-05-06

或同一作者在不同时间,将上述关于“三北防护林”的英文译成不同形式。这对有关三北防护林的国际交流产生一定的影响。为此,本文在查阅现有国内外关于三北防护林研究文献的基础上,提出关于“三北防护林”的英文表达形式与同行商榷,以期规范、统一有关“三北防护林”的英文表达。

1 中文学术期刊关于“三北防护林”的英文表达

在中文学术期刊中,关于“三北防护林”及其对应的英文表达有如下几种形式(表1)。

2 英文学术期刊中的“三北防护林”

英文期刊中,关于“三北防护林”的研究相对较少,主要有如下几种表达形式(表2)。

3 “三北防护林”的英文表达

通过表1可以看出,国内关于“三北防护林”的英文表达多种多样,同一中文名称有不同的英文表达,或同一英文表达有不同的中文名称。比如三北防护林工程,马国青和宋菲(2004)译为“Three North” Shelter Forest,刘冰和洪家宜(2005)译为 the Three North Shelterbelt Project 等。再如,同样的 Three-North Shelterbelt Project,在许文强和支玲(2006)论文是指“三北防护林体系建设工程”,而在何婧娜等(2008)论文中则指“三北防护林体系工程”,在徐龙(2006)文中则是“三北防护林工程”。出现上述情况的原因主要是“三北防护林体系建设工程/三北防护林体系工程”或“三北防护林工程/

表1 中文期刊有关“三北防护林”的英文表达
Tab.1 Expressions of “the Three-North Shelter Forest Program” in Chinese Journals

中文	英文翻译	来源文献
三北防护林体系建设工程	Sanbei Shelter Forest	褚卫东和李静 2005
	Sanbei Shelterbelt Project	许文强和支玲 2005
	Three-north Shelterbelt Project	许文强和支玲 2006
	the 3-north Shelterbelt Forest System Program in China	支玲等 2007
三北防护林体系工程	the protective forest systems in “Three norths”	李建树 1994
	the Three-North forest shelterbelt program	张力小和宋豫秦 2003
	the Three North Shelterbelt Program	朱金兆等 2004
	Three North Shelterbelt Development Program	刑红等 2006
	the Three-north Shelterbelt Forest System Program in China	支玲等 2008
	Three-North Shelterbelt Project	何婧娜等 2008
三北防护林工程	“Three North” Protective Forest Engineering	赵志伟等 1999
	“Three Norths” Protection Forest Project	姚向荣 2000
	“Three North” Shelter Forest	马国青和宋菲 2004
	the Three North Shelterbelt Project	刘冰和洪家宜 2005
	Sanbei Shelter Forest Project	徐龙 2005
	Three-North Protection Forest	胡长英和周秀岩 2006
	The Three North Shelterbelt Development Program	任建茹和李俊香 2006
	Three Norths Project	张炜等 2007
	Sanbei Protection Forest Engineering	杨贺道和苗丽芬 2007
	Three North Shelterbelt Project	杨金恒等 2008
	Three North shelterbelts system	钟中和和王汉杰 2001 褚卫东 2005
三北防护林体系	Sanbei Shelterbelt Project	李向东和李新民 2007
	The Three Norths Shelterforest Regions of China	申元村和刘立华 1990
三北防护林	the 3-North Windbreak System	代力民等 2000
	Three-North Protection Forest	姬惜珠等 2005
	The System of 3N	谢刚 2007
	the Three-North Forest Shelterbelt Program	孙桂丽等 2007
	“Three North” Shelter Forest	王义平 2007
	Three-North Shelterbelt Project	李立中 2008
	“Three-North” Shelterbelt Program	曹卫平和孙垂河 2008
	Project of Three-North	王雪峰 2008
	Three-North shelter forest	蔡博峰和于嵘 2008

表 2 英文期刊中“ 三北防护林 ”的表达形式
Tab.2 Expressions of“ the Three-North Shelter Forest Program ” in English Journals

英文	译法	中文翻译	来源文献
The“ Three North ” forest protection system-China	意译	中国三北防护林体系	Moore & Russell ,1990
“ Three Norths ” forest protection system	意译	三北防护林体系	Liu & Pang ,1991
the Three-North Forest Shelterbelt	意译	三北防护林	Wu <i>et al.</i> 2006
The forest shelterbelt (afforestation) project in northern China	意译	中国北方防护林(造林)工程	Liu <i>et al.</i> 2008
3N Shelterbelt in North China	音译	中国北方三北防护林	Wang & Zhou 2003
The 3-north shelterbelt forest system program	音译	三北防护林体系工程	Zhi <i>et al.</i> 2007
The“ Three-North ” protective forest	字译	三北防护林	Zhang <i>et al.</i> ,1999
the Three-North Protective Forest Program	字译	三北防护林工程	Fang <i>et al.</i> 2001
the Three-North Protective Forest System Project	字译	三北防护林体系工程	Zhu <i>et al.</i> 2003
the Three-North Shelterbelt Programme	字译	三北防护林工程	Liu 2003 ;Ma 2004
The Three Northern Regions (northeastern ,northwestern and northern China) Shelter Forest System Project	字译	三北地区(东北 ,西北和中国北部)防护林体系工程	Li 2004
the three northern protection forests	字译	三北防护林	Hu 2005
The Three-North Shelterbelt Reforestation proramme	字译	三北防护林造林工程	Levin 2005
the Three-North Shelterbelt Development Programme	字译	三北防护林建设工程	Wang <i>et al.</i> 2007

三北防护林 ”中文本身就不一致 ,因此 ,在英译时也各不相同。在中文期刊中 ,英文表达用的最多的主要有 Three-North Shelterbelt Project/(The) Three North Shelterbelt Program。从英文字义分析 ,用 Shelterbelt 表达所有防护林欠妥 ,Shelterbelt 与 Windbreak 相近(Brandle & Hintz ,1988 ;Zhu *et al.* , 2004) ,主要指防风林或带状防护林 ,不能表达三北防护林的全部。另外 ,使用的较多是 Shelterbelt Forest 或 Forest Shelterbelt ,这显然不通。由于“ 三北 ”不是一个具体地名 ,而将其译为 Sanbei(音译)也有些欠妥 ;另外 ,在第一次译为英文中 ,也没有使用拼音(申元村和刘立华 ,1990 ;Moore & Russell ,1990)。

表 2 是英文期刊中“ 三北防护林 ”的表达形式。关于三北防护林的论文在国际期刊发表相对较少 ,但不同的学者对“ 三北防护林 ”的表达形式仍存在较大的差异。The “ Three North ” forest protection system (Moore & Russell ,1990)是最早出现在国际期刊上的“ 三北防护林 ”英文词。另一个具有代表性的英译是 The Three Northern Regions (northeastern ,northwestern and northern China) Shelter Forest System Project(Li 2004) ,但该英译对三北地区的范围进行了解释 ,在使用起来很不方便。Fang 等 (2001)曾在“ Science ”发表论文提到了“ 三北防护林 ” ,即 the Three-North Protective Forest Program ,但是英译中的“ Protective ”是“ 保护性的 ” ,并不能准确反应出防护林中“ 防护 ”。另外 ,Wang 等(2007)在“ Science ”发表文章也提到了“ 三北防护林 ” ,即 the Three-North Shelterbelt Development Program ;这一用

法中 ,也是用 Shelterbelt 表达三北防护林的全部。通过表 3 可以看出 ,国际防护林研讨会中“ 三北防护林 ”的表达形式也存在如表 1、表 2 同样的问题。如 ,于美国召开的第一届防护林国际研讨会 (the first International Symposium on Windbreak Technology)将“ 防护林 ”译为 Windbreak(Brandle & Hintz ,1988) ,与 Shelterbelt 一样 ,也不能代表防护林的全部 ;另外 ,该会议论文全部发表于 Agriculture , Ecosystems and Environmen(1988 22/23 ,1-598) ,但是没有“ 三北防护林 ”一词出现。于中国召开的第二届防护林国际研讨会(the second International Symposium on Protective Plantation Technology)论文集(Xiang ,1990)将“ 防护林 ”译为 Protective Plantation ,而在论文集中 ;“ 三北防护林 ”也有各种不同用法(表 3)。

表 4 是国家林业局(SFA)和联合国粮农组织 (FAO)文件中关于三北防护林的英文表达形式。从表 4 可以看出 ,SFA 和 FAO 对于三北防护林的英文表达形式是不一样的 ,如SFA文件中三北防护林

表 3 国际防护林研讨会中“ 三北防护林 ”的表达形式
Tab.3 Expressions of“ the Three-North Shelter Forest Program ” in international conference

英文	译法	中文翻译
“ Three North Project ”	字译	三北工程
The“ Three-North ” protective forest	字译	三北防护林
The“ Three North ” protective Plantation	字译	三北防护林
“ Three North ” Protective Plantation System	字译	三北防护林体系
“ Three North ” Protective Plantation System Project	字译	三北防护林体系工程
the Three-North protective forest system	字译	三北防护林体系

表 4 国家林业局以及 FAO 文件中关于“ 三北防护林 ”的表达形式
Tab.4 Expressions of “ the Three-North Shelter Forest Program ” in documents of State Forestry Administration and FAO

英文	译法	中文翻译	来源
The Three North 's Shelterbelt system	字译	三北防护林体系	SFA 2002a
the Three North Shelterbelt Programme	字译	三北防护林工程	SFA 2002b
“ Three North ” Shelterbelt Development Program	字译	三北防护林建设工程	SFA 2007 2008
the Three-North Shelterbelt Development Program(me)	字译	三北防护林建设工程	FAO 2000
China 's Three-North Shelterbelt Programme	字译	中国三北防护林工程	FAO 2005
the Three-North Shelterbelt Programme	字译	三北防护林工程	FAO 2007

的英文表达形式为 The Three North 's Shelterbelt system (SFA 2000a) ,即把三北防护林称为三北防护林体系 ,而 FAO 文件中把三北防护林称为三北防护林建设工程(字译) ,英文表达形式为 the Three-North Shelterbelt Development Program(FAO 2000) ;另外 ,同一机构在不同的时期对三北防护林的英文表达也是不一样的 ,如 FAO 在 2005 年文件中关于三北防护林的英文表达形式为 China 's Three-North Shelterbelt Program(中国的三北防护林工程) ,而到 2007 年的文件中则变为 the Three-North Shelterbelt Program(三北防护林工程) 。由以上分析可以看出 ,国家林业局和联合国粮农组织在三北防护林的英文表达上也存在使用不统一的现象 ,且不能完全表达三北防护林的全部。

除上述国内外学术期刊、国际防护林研讨会以及官方机构中关于“ 三北防护林 ”英文表达的讨论外 ,笔者与美国防护林学者 Brandle James 博士和 Wedin David 博士(University of Nebraska-Lincoln , USA)进行了讨论 ,他们认为 “ 三北 ” 一词没有固定对应的英文词汇 ,而“ 防护林 ” 在专业上的表达(professionally expressed)应为“ agroforestry systems ” 。如果“ 三北 ” 表达为“ Three North ” ,那么 “ 三北防护林 ” 的准确表达应该是“ Three North Agroforestry Systems ” 。很显然 ,这一表达与国内外现有表达完全不同。同时 ,他们也建议 ,任何一个词汇只要能很清楚地定义 ,能够为多数人所接受就可以了。这一观点与中国地理学家李小文院士的意见相同 ,即“ 按道理来讲 ,三北防护林是设计为包含林、灌、草、大农业整个系统 ,所以从意义上讲 Agroforestry Systems 是更精确的 ,但名字一旦被大家接受了 ,也就没有必要再换了(通信交流) 。另外 ,也有学者认为如果森林的主要作用是防护功能 “ 防护林 ” 在专业上也可用“ protective forest ” (防护性森林) 来表达 ,即三北

防护林译为“ Three North protective forest ” 。上述观点与 2008 年 12 月 20—23 日于沈阳召开的“ 2008 三北防护林体系建设研究学术讨论会 ” 上针对“ 三北防护林 ” 的英文表达讨论的结论相一致 ,即应尽量考虑与目前国内国外学术期刊已发表过的英文表达具有相容性。

综合上述国内外关于“ 三北防护林 ” 的英文表达形式及与相关领域专家讨论 ,考虑与以往用法有一定的衔接 ,笔者认为 ,全称“ 三北防护林体系建设工程 ” ,后又称“ 三北防护林体系工程 ” ,其对应的英文以 Li (2004) (李文华院士) 在“ Forest Ecology and Management ” 发表论文时使用的“ The Three Northern Regions (northeastern ,northwestern and northern China) Shelter Forest System Project ” 为基础 ,统一为 : the Shelter Forest System Program in Three-North Regions of China ,简称“ 三北防护林工程 ” 或“ 三北防护林 ” 以 Fang 等(2001) (方精云院士等) 和 Wang 等(2007) (不列颠哥伦比亚大学林学院的王光宇博士等) 分别于在“ Science ” 发表论文使用的“ the Three-North Protective Forest Program ” 和“ the Three-North Shelterbelt Development Programme ” 为基础 ,统一为 : the Three-North Shelter Forest Program 或 the Three-North Protective Forest Program ,可缩写为 TNSFP/ TNFPF。

上述统一方法 ,同行对此也许还有异议 ,欢迎提出更好建议。

参考文献

蔡博峰 ,于 嵘. 2008. 景观生态学中的尺度分析方法. 生态学报 ,28(5) : 2279-2287.
曹卫平 ,孙垂河. 2008. 遥感影像在三北防护林监测管理中的应用研究. 森林工程 ,24(3) : 41-43.
褚卫东. 2005. 三北防护林体系建设生态经济效益探讨. 林业资源管理 ,(3) : 25-28.

- 褚卫东,李 静. 2005. 三北防护林体系建设工程示范功能与社会效益. 绿色中国, (1):44-45.
- 代力民,王宪礼,王金锡. 2000. 三北防护林生态效益评价要素分析. 世界林业研究, 13(2):47-51.
- 何婧娜,李卫忠,于丽政. 2008. 陕西省三北防护林体系工程建设现状、问题及展望. 西北林学院学报, 23(3):85-89.
- 胡长英,周秀岩. 2006. 地理信息系统在退耕还林、三北防护林工程管理中的应用研究. 林业科技情报, 38(2):9-10.
- 姬惜珠,王 红,张爱军. 2005. 三北防护林中杨树的碳汇和放氧功能及其价值估算. 河北林果研究, 20(3):217-219.
- 李建树. 1994. 三北防护林体系建设工程发展现状及对策. 世界林业研究, 7(1):64-69.
- 李立中. 2008. 三北防护林四期工程“十·五”投资执行及管理问题初探. 林业经济, (1):37-39 43.
- 李向东,李新民. 2007. 三北防护林体系建设工程存在的问题及建议. 林业科技情报, 39(2):29-30.
- 刘 冰,洪家宜. 2005. Landsat-7 ETM⁺ 遥感影像在三北防护林工程县级森林资源调查中的应用. 防护林科技, (4):24-27.
- 马国青,宋 菲. 2004. 三北防护林工程区森林状况综合评价. 干旱区资源与环境, 18(5):108-111.
- 任建茹,李俊香. 2006. 参与式方法在三北防护林工程中的应用. 林业经济, (4):79-80.
- 申元村,刘立华. 1990. 中国“三北”防护林地区的土地资源评价和布局的探讨. 干旱区资源与环境, 4(3):1-5.
- 孙桂丽,李晓娜,王 东. 2007. “三北”防护林建设中若干问题的生态思考. 新疆师范大学学报(自然科学版), 26(3):217-219.
- 王雪峰. 2008. 河北省三北防护林四期工程统计分析. 河北林果研究, 23(3):259-261.
- 王义平. 2007. 对吕梁市“三北”防护林建设的思考与建议. 林业调查规划, 32(4):91-94.
- 谢 刚. 2007. Oracle 与 ArcSDE 在三北防护林监测管理信息系统中的优化. 防护林科技, (1):22-24 27.
- 邢 红,支 玲,刘俊昌. 2006. 湟源县“三北”防护林体系工程建设(第一阶段)社会影响评价. 林业资源管理, (4):41-43, 23.
- 徐 龙. 2005. 用科学发展观指导三北防护林工程建设. 绿色中国, (4):39-41.
- 许文强,支 玲. 2005. 三北防护林体系建设工程政策研究评述. 世界林业研究, 18(6):58-62.
- 许文强,支 玲. 2006. 三北防护林体系建设工程管理和评价研究评述. 林业经济, (4):69-72.
- 杨贺道,苗丽芬. 2007. 谈三北防护林工程效益监测体系建设的必要性. 林业科技情报, 39(4):10-11.
- 杨金恒,徐 龙,蔡敬林. 2008. 加强“三北”防护林工程资金管理的路径与对策. 林业经济, (5):42-45.
- 姚向荣. 2000. 中德合作三北防护林工程监测管理信息系统的建立和应用. 防护林科技, (3):55-61 65.
- 张 炜,杨金恒,张云志. 2007. 三北防护林工程“十五”发展分析与评价. 林业经济, (10):48-51.
- 张力小,宋豫秦. 2003. 三北防护林体系工程政策有效性评价. 北京大学学报(自然科学版), 39(4):594-600.
- 赵志伟,李素琴,张宝芹,等. 1999. 甘肃“三北”防护林工程效益及对策分析. 中国沙漠, 19(2):191-194.
- 支 玲,李怒云,刘俊昌,等. 2007. 三北防护林体系建设工程的生态经济评价. 林业科学, 43(11):122-131.
- 支 玲,李怒云,刘俊昌,等. 2008. 三北防护林体系建设工程的生态经济评价——以固原市原州区和辽宁省朝阳县为例. 中国学术期刊文摘, 14(8):57.
- 钟 中,王汉杰. 2001. 三北防护林体系建设前后华北春季生态环境对比. 气象, 27(9):13-17.
- 朱金兆,周心澄,胡建忠. 2004. 对三北防护林体系工程的思考与展望. 水土保持研究, 11(1):189-192.
- Brandle JR, Hintz DL. 1988. Windbreaks for the future. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 22/23:593-596.
- Fang JY, Chen AP, Peng CH, et al. 2001. Changes in forest biomass carbon storage in China between 1949 and 1998. *Science*, 292:2320-2322.
- FAO. 2000. Current trends and development of plantation forestry in Asia pacific countries.
- FAO. 2005. FAO Forestry. *Unasylva*, 56:58-58.
- FAO. 2007. Forest genetic resources / Projects / China.
- Hu JZ. 2005. Demarcation of Seabuckthorn Plantations in Three Northern Areas of China. *Forestry Studies in China*, 7(4):41-48.
- Levin E. 2005. Growing China's great green wall. *ECOS*, Oct-Nov:127.
- Li WH. 2004. Degradation and restoration of forest ecosystems in China. *Forest Ecology and Management*, 201:33-41.
- Liu JL. 2003. Support to private and community farm forestry in China. *Unasylva*, 54:57-62.
- Liu WS, Pang QR. 1991. “Three Norths” forest protection and its benefits//Zhe ZH, Cai MT, Wang SJ, eds. *Agroforestry System in China*. The Chinese Academy of Forestry, People's Republic of China and International Development Research Center:119-122.
- Liu YQ, Stanturf J, Lu HQ. 2008. Modeling the potential of the northern China forest shelterbelt in improving hydroclimate conditions. *Journal of the American Water Resource Association*, 44:1176-1192.
- Ma Q. 2004. Appraisal of tree planting options to control desertification: Experiences from Three-North Shelterbelt Programme. *International Forestry Review*, 6:327-334.
- Moore R, Russell R. 1990. The ‘Three North’ forest protection

- system-China. *Agroforestry Systems* , **10** :71–88.
- State Forestry Administration. 2002a. Montreal Process Seven Indicators ' Report from China.
- State Forestry Administration. 2002b. A Country Report on the Progress in Implementing the IPF/IFF Proposals for Action in China.
- State Forestry Administration. 2007. China 's Forests Make Great Contribution to Responding to the Climate Change. [2009-3-27]. http://english.gov.cn/2007-07/18/content_688611.htm.
- State Forestry Administration. 2008. Enhance Ecological Improvement , Fulfill Green Commitment. [2009-3-27]. http://www.chinagate.cn/reports/2008-07/10/content_15988509.htm.
- Wang GY , Innes JL , Lei JF , *et al.* 2007. China 's Forestry Reforms. *Science* , **318** :1556–1557.
- Wang HJ , Zhou H. 2003. A simulation study on the eco-environmental effects of 3N Shelterbelt in North China. *Global and Planetary Change* , **37** :231–246.
- Wu DH , Zhang B , Chen P. 2006. Community structure and composition of soil macrofauna under different land use in Changchun City. *Acta Zoologica Sinica* , **52** :279–287.
- Xiang KF , 1990. Protective Plantation Technology , Publishing House of Northeast Forestry University.
- Zhi L , Zhang YJ , Li NY , *et al.* 2007. Assessment of social impacts of the 3-north shelterbelt forest system program : A case study in Hetian County. *Globalization Challenge and Management Transformation* , I -III :1762–1777.
- Zhang ZX , Liu P , Yang DW. 1999. Predicting equations of main factors affecting regional climate in the “ Three-North ” protective forest area. *Journal of Forestry Research* , **10** :41–44.
- Zhu JJ , Fan ZP , Zeng DH , *et al.* 2003. Comparison of stand structure and growth between plantation and natural forests of *Pinus sylvestris* var. *mongolica* on sandy land. *Journal of Forestry Research* , **14** :103–111.
- Zhu JJ , Matsuzaki T , Jiang FQ. 2004. Wind on Tree Wind-breaks. Beijing : China Forestry Publishing House.
-
- 作者简介 朱教君 ,男 ,1965 年生 ,博士 ,研究员。主要从事防护林工程和森林生态与经营研究。E-mail : jiaojunzhu@iae.ac.cn
- 责任编辑 李凤芹
-