

# 大兴安岭地区森林资源变化及其对社会经济的影响

张红新<sup>1,2</sup>, 胡远满<sup>2\*</sup>, 段春霞<sup>2</sup>, 李月辉<sup>2</sup>, 张长蒙<sup>1</sup>

(1. 呼中林业局森林调查设计队, 黑龙江加格达奇 165036; 2. 中国科学院沈阳应用生态研究所, 辽宁沈阳 110016)

**摘要** 以黑龙江省大兴安岭为研究区, 探讨森林资源变化对人类社会经济活动的影响, 结果表明: 1990~2000年, 该区林木蓄积量和可采森林资源持续减少, 森林质量明显下降, 成熟林面积减少, 森工企业危困, 主要由于长期不合理的采伐经营所致。而这种变化导致1996年后林区人口迁出, 出现负增长。同时, 森林资源变化改变了产业结构, 森林采伐和运输是第二产业的主要组成, 因此在生产总值中的比重下降, 第一产业上升, 第三产业波动上升。

**关键词** 森林资源; 大兴安岭; 森林经营; 社会经济

**中图分类号** S718.5 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)30-15001-03

## Study on the Forest Resource Change and Its influence on the Economic and Social Activities in Daxinganling Mountains

ZHANG Hong-xin et al (Investigation and Design of Huzhong Forestry Department, Jiagedaqi, 165036)

**Abstract** Taking Daxinganling Mountains of Heilongjiang Province as the study area, the influences of forest resources changes on social and economic environment were discussed. The results showed the forest resources were dropping in quality and quantity due especially to unreasonable long-term—the harvest volume outweighed growth volume. So total forest volume decreased from 1999 to 2000. Furthermore, the mature and old-growth stand area had been declining. Meanwhile, forest resource changed socioeconomic environment. On one hand, deteriorated forest resource decreased population. The population began to decrease in 1996. On the other hand, changed forest resources altered industry structure in short term. Forest harvest and transportation played central role in the second industry, so the proportion of the second industry slowed down. However, the proportion of the first industry kept increasing. The third industry maintained fluctuated increase trend and related negatively to the second industry.

**Key words** Forest resources; Daxinganling Mountains; Forest management; Socioeconomic environment

中国的森林面积约  $1.59 \times 10^8 \text{ hm}^2$ , 森林覆盖率为 16.55%, 蓄积  $1.25 \times 10^{10} \text{ m}^3$ , 远低于世界平均水平<sup>[1]</sup>。大量的调查和研究表明, 我国森林资源不仅数量减少, 质量也在降低。中国人口众多, 经济社会发展迅速, 对森林资源的压力大, 过去的研究都在于人类活动对森林资源的影响<sup>[2]</sup>。李双成等分析了影响森林资源动态变化的社会经济因素, 段春霞等认为人类活动可以在短时期内使森林景观发生明显的变化<sup>[3]</sup>, 人类活动的强度与森林景观格局的破碎化表现出一定程度的相关性<sup>[4]</sup>, 在有些地区, 人类活动甚至成为影响生态过程的主导因素<sup>[5]</sup>。国际上也如此, 许多研究专注于人口压力对森林减少、土壤退化、生物多样性变化等方面的影响<sup>[6-8]</sup>。

然而, 自然资源是人类社会赖以生存的基础。森林资源的质与量必然对社会经济各个方面产生极大的作用<sup>[9-10]</sup>。譬如, 一个中尺度区域的人口迁移, 直接地是受迁入、迁出地经济的影响, 但根本地还是受资源的制约<sup>[11]</sup>, 因为资源的开发与利用直接为社会提供就业机会<sup>[12]</sup>。目前, 这方面的研究较少, 笔者以黑龙江省大兴安岭地区为例, 探讨森林资源变化对人类社会经济活动的影响, 试图为国家林业政策和区域发展战略的制定提供了参考。

### 1 研究区概况与研究方法

黑龙江省大兴安岭地区位于大兴安岭山脉的东北坡, 地理坐标为  $50^\circ 10' \sim 53^\circ 33' \text{ N}$ ,  $121^\circ 12' \sim 127^\circ 00' \text{ E}$ <sup>[13]</sup>, 行政上包括黑龙江省西北部和内蒙古自治区东北部(加格达奇行政地界属于内蒙古自治区, 归黑龙江省大兴安岭地区使用), 全

区总面积为  $8.46 \times 10^4 \text{ km}^2$ , 是我国重要的国有林区和木材生产基地<sup>[14]</sup>(图1)。



图1 研究区在黑龙江省的位置示意

Fig. 1 Location of the study area in Heilongjiang Province

大兴安岭主脉成北北东-南南西走向, 北部支脉伊勒呼里山是黑龙江水系与嫩江水系的分水岭。流经林区的河流主要有黑龙江、嫩江、呼玛河、甘河、额木尔河、多布库尔河等。研究区属于寒温带季风气候区, 冬长夏短, 夏季不到1月。年平均温度伊勒呼里山以北  $-5.3^\circ \text{C}$ , 伊勒呼里山以南  $-1.4^\circ \text{C}$ , 年降水量  $350 \sim 500 \text{ mm}$ 。土壤主要有棕色针叶林土、暗棕壤、灰色森林土、草甸土、沼泽土和冲积土, 棕色针叶林土是代表性土壤<sup>[10]</sup>, 约占林区总面积的80%。地带性植被为寒温性针叶林, 以兴安落叶松 (*Larix gmelinii*) 为单优势树种, 组成该区植被的其他优势种有白桦 (*Betula platyphylloides*)、樟子松 (*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)、越橘 (*Vaccinium vitis-idaea*)、笃斯越橘 (*Vaccinium uliginosum*) 和杜香 (*Ledum palustre*)。野生动物以寒温带针叶林动物为主, 代表种有驼

**基金项目** 中国科学院知识创新工程项目 KZCX2-YW-444; 国家自然科学基金 30670363 资助项目。

**作者简介** 张红新(1975-), 男, 黑龙江加格达奇人, 工程师, 从事森林经营与森林生态学研究。\* 通讯作者, E-mail: huym@iae.ac.cn。

**收稿日期** 2009-05-11

鹿(*Alces alces*)、貂熊(*Gulo gulo*)、驯鹿(*Rangifer tarandus*)、雪兔(*Lepus timidus*)、紫貂(*Martes zibellina*)、松鸡(*Tetrao parvirostris*)、黑琴鸡(*Lyrurus tetrix*)、柳雷鸟(*Lagopus lagopus*)等。

## 2 森林资源变化

由表 1 看出,大兴安岭地区 1990~2000 年,林木蓄积量持续减少,减少了 13.7%,可采森林资源(成过熟林)也大幅度减少,1995 年比 1990 年减少蓄积量  $1.1 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,减少了

表 1 1990~2000 年大兴安岭地区森林资源及相关资料<sup>[15]</sup>

Table 1 Forest resource and relevant statistical data of Daxinganling Mountains from 1990 to 2000

年份 Year	森林蓄积量 <sup>1</sup> $\times 10^4 \text{ m}^3$ Volume of forest	可采森林资源 $\times 10^4 \text{ m}^3$ Exploitable forest resources	耕地面积 $\times 10^4 \text{ m}^2$ Arable land area	木材生产量 $\times 10^4 \text{ hm}^3$ Wood production	采伐面积 $\times 10^4 \text{ hm}^2$ Cutting area	林地过火面积 $\text{hm}^2$ Burned woodland area	公路//km Road
1990	59 716	29 355	3.56	430	16.7	198.67	14 938.0
1991	-	-	3.73	368	13.7	61.33	-
1992	-	-	3.97	361	13.4	无	-
1993	-	-	4.01	389	14.0	63.87	-
1994	-	-	4.05	378	12.6	5.27	-
1995	53 925	18 120	4.60	383	14.8	17.92	15 798.0
1996	53 852	-	7.63	358	12.9	89.87	-
1997	53 937	-	9.79	339	11.9	3.20	-
1998	52 942	-	10.74	310	11.8	103.53	-
1999	51 544	-	11.14	289	9.3	1 207.00	-
2000	51 544	14 884	10.08	238	9.5	20 701.00	17 122.5

38.3%;2000 年比 1995 年减少了 17.9%。所以 1990~2000 年,大兴安岭地区的森林资源持续减少。

大兴安岭地区对森林资源变化产生影响的因素主要有:火灾、道路建设、开荒、森林采伐。自从 1987 年大兴安岭“5·6”大火之后,林区加强森林防火管理,林地过火面积仅  $2.2 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ;道路建设 11 年间增加了 2 184.5 km;耕地面积从 1990~1994 年增加相对缓慢,每年增加幅度在 5% 左右。1995 年,林区政府鼓励开荒,并实行了相应的扶持政策,导致 1995 年以后耕地面积迅速增加,直到 1999 年。1999 年耕地面积最大,比 1990 年增加了  $7.58 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。1998 年实行天然林保护工程,开始退耕还林,2000 年耕地面积开始减少。1990~2000 年 11 年间森林采伐面积共  $1.4 \times 10^6 \text{ m}^3$ 。可见从 1990 年到 2000 年森林采伐经营对森林资源变化影响最大,是森林资源减少的主要因素。

林区开发近 40 年来森林采伐量一直超过林木生长量,而且长期的营林生产使大面积的成过熟林被中幼龄林所代替,例如大兴安岭呼中林业局 1990 年森林以成熟林为主,占

总面积的 48.67%,中龄林占总面积的 34.91%,而 2000 年中龄林则占绝对优势,占总面积的 67.04%。而且林区林木蓄积量持续减少,整个大兴安岭地区从 1990 年的  $6.0 \times 10^8 \text{ m}^3$  减少到 2000 年的  $5.2 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,减少了 13.7%。不仅林木蓄积量持续减少,可采森林资源减少更快,1995 年比 1990 年减少  $1.1 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,减少了 38.3%,2000 年比 1995 年又减少  $3.2 \times 10^7 \text{ m}^3$ ,减少了 17.9%,而且森林郁闭度降低,大径木减少、中小径木增加。由此可见,1990~2000 年间,森林资源不仅数量减少,而且质量也在降低。

由分析可知,由于火灾、道路建设、开荒和森林采伐使林区森林资源 11 年间发生较大变化,特别是长期过量采伐活动,使林木蓄积量持续减少、森林质量降低,可采资源越来越少,这些都影响了林区的可持续发展。

## 3 森林资源变化对社会经济活动的影响(表 2)

3.1 森林资源变化对人口迁移的影响 大兴安岭林区是我国重要的木材生产基地,森林资源是林区的命脉,但近 40 年来,森林年采伐量一直较大幅度超过林木年生长量,森林采

表 2 1990~2000 年大兴安岭地区社会经济统计资料<sup>[15]</sup>

Table 2 Social and economic statistical data in Daxinganling Mountains from 1990 to 2000

年份 Year	人口 $\times 10^4$ 人 Population	GDP $\times 10^4$ 元	第一产业产值/占 GDP	第二产业产值/占 GDP	第三产业产值/占 GDP// $\times 10^4$ 元/%
			$\times 10^4$ 元/% Primary industrial output/GDP	$\times 10^4$ 元/% Second industrial output/GDP	Tertiary industrial output/GDP
1990	50.7	156 335	8 334/5.3	87 036/55.7	60 965/39.0
1991	51.7	176 883	8 130/4.6	99 812/56.4	68 941/39.0
1992	52.0	201 104	10 563/5.3	107 599/53.5	82 942/41.2
1993	53.0	244 856	12 822/5.2	146 175/59.7	85 859/35.1
1994	54.3	263 727	17 488/6.6	157 373/59.9	88 866/33.7
1995	54.9	273 094	19 019/7.0	154 020/56.4	100 055/36.6
1996	54.5	324 043	28 127/8.7	175 852/54.2	120 064/37.1
1997	54.5	354 622	36 033/10.2	172 524/48.7	146 065/41.1
1998	54.0	388 814	44 447/11.4	178 651/45.9	165 716/42.7
1999	53.7	405 550	52 343/12.9	179 135/44.2	174 072/42.9
2000	53.6	421 686	54 788/13.0	194 459/46.1	172 439/40.9

伐迹地更新面积跟不上采伐面积,多方面毁占有林地等原因使森林面积逐渐减少,林木蓄积量持续降低,特别是1987年“5·6”大火后,很多林业局无林可采,20世纪90年代初期林区的森林资源危机和森工企业危困已成为现实,严重的限制了人民生活水平的提高。

该林区属于极早熟作物区,无霜期仅90 d左右,有的地方或年份不足80 d,只适于种植麦类(小麦、大麦、燕麦)、大豆、油菜等耐寒早熟的农作物生长,蔬菜除了马铃薯、萝卜、甘蓝、白菜外,其他品种如黄瓜、茄子、辣椒等只能在塑料大棚里生长。由于受早霜、冻害、冰雹及秋涝等自然灾害的影响,粮食作物单产不高,总产不稳,有的年份甚至绝产。例如小麦平均产量只有1 170 kg/hm<sup>2</sup>,大豆产量仅990 kg/hm<sup>2</sup>。大兴安岭林区适生的农作物品种少、产量低、投入高、产出低,农业受自然条件影响大,发展缓慢。

大兴安岭林区工业以森工企业为主,其他工业不发达,很多日用产品都要从外地运输,林区生活费用相对较高。此外,受低温影响,家畜、家禽生长发育缓慢,保护饲养成本高,所以饲养业在林区发展比较困难。

所以林区“两危”(林木资源危机、森工企业危困)使林区人民生活受到较大影响,境况不如从前。森林资源减少和质量降低,森工企业危困成为林区人口迁出的主要动因。由表2可知,大兴安岭地区人口从1990~1995年一直缓慢增加,增长率16.0‰;1996年开始出现负增长,即使1996~1997年政府鼓励开荒发展种植业,林区人口仍然持续减少,增长率为-4.8‰。

实际上,由于森林资源枯竭,“八五”伊始,国家就对森工企业实行限产政策,就业机会大大减少,经济状况下滑。表1表明1990年后整个大兴安岭林区年采伐量限制在4.0×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>以下,根据笔者调查,此量仅相当于此前平均水平的1/2。但是人口出现负增长却在1995年后,这说明森林资源变化对人类迁移的影响有滞后效应,在研究地区大约是5年。

**3.2 森林资源变化对产业结构的影响** 大兴安岭林区自1964年开发建设以来,长期实行高度集中的计划经济体制,经济结构单一,产业结构单一。第二产业在经济结构中占有重要地位,森工企业在第二产业中占绝对优势。林木资源长期过量采伐,“八五”期间开始国家对森工企业实行“限产”政策,森工采伐业成为区域经济增长的停滞点。尽管如此,森工产值仍占该区工业总产值的85%以上,森工产值中,木材采运产值占到70%左右,大兴安岭林区经济仍是以木材生产为支撑<sup>[2]</sup>。

由于森林可采蓄积量逐渐减少,国家采取了限额采伐政策,木材产量逐年减少,从表1中可看出,1990~2000年木材年产量减少了2.0×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>,木材采运产值也随之减少。虽然第二产业中其他行业产值有所增长,但无法弥补剧减的木材采运产值<sup>[2]</sup>,因此第二产业产值在整个国内生产总值中所占的比重呈减少趋势,1990~1994年不稳定增长,1995~2000年持续减少(表2)。图2显示出第二产业产值占GDP百分比和木材年产量的变化趋势惊人地相似,说明森林资源对第二产业有着直接的决定作用。第二产业比重的减少使第一和第三产业在国内生产总值中比重增加。第一产业在

国内生产总值中的比重稳步上升,从1990年的5.3%增加到2000年的13.0%,增加了7.7%。1990~1995年的5年间,由于森林资源的限制,农业的发展处于自发的发展阶段,在波动中增长,1995年后,政府鼓励扶持种植业的法则,使第一产业处于有引导的发展阶段,持续增长。第三产业产值在国内生产总值中的比重呈不稳定增加趋势,从1990年的39.0%增加到2000年的40.9%,增加了1.9%。图2显示出1991~2000年,第二产业与第三产业的比重呈现负相关,说明森林资源提供的就业机会减少时,第三产业是提供就业机会的主要渠道。

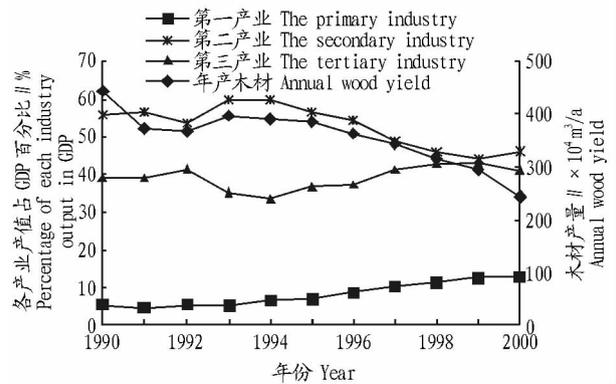


图2 大兴安岭地区森林资源与产业结构变化

Fig. 2 The change of forest resource and economic industrial structure in Daxinganliang Mountains

以上分析表明,由于森林资源的枯竭,产业结构发生了比较明显的变化,第二产业产值在国内生产总值中的比重呈现减少趋势,第一产业产值在国内生产总值中的比重稳步上升,第三产业产值在国内生产总值中的比重呈不稳定增加趋势。因此应该大力发展多元化产业,重点搞好林木、土地、矿藏、山野四大资源开发,形成有区域特色的新兴产业体系,加快林区木材生产基地向林木精深加工基地的转变,同时大力发展林产工业、多种经营及地方工业、企业,培育林区新的经济增长点,实现全区经济稳定、持续发展。

#### 4 结论

大兴安岭地区由于长期采伐量超过生长量,林木蓄积量不断减少,森林质量降低,可采资源越来越少,影响了林区的可持续发展。森林资源的减少使林区人口出现负增长,人口负增长的出现有滞后效应,大约为5年。

森林资源的减少使产业结构短时期内发生了较明显的变化,第二产业在国内生产总值中的地位逐渐下降,第一产业在社会经济中的地位逐渐上升,第三产业在国内生产总值中的比重呈不稳定增长趋势。

第二产业与第三产业的比重呈现负相关说明森林资源提供的就业机会减少时,第三产业是提供就业机会的主要渠道,政府应该加大第三产业的扶植力度。

#### 参考文献

- [1] 艾春霖,黄士君.黑龙江大兴安岭林区治危兴林研究[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1992.
- [2] 李双成,杨勤业.中国森林资源动态变化的社会经济学初步分析[J].地理研究,2000,19(1):1-7.
- [3] 段春霞,胡远满,李月辉等.大兴安岭北部林区景观格局变化及其影响分析[J].生态学杂志,2004,23(2):133-135.

管理主要有追肥、排灌和病虫害防治。该试验进行 5 次追肥,出苗后 50 d 左右开始追肥,即 5 月 17 日、6 月 15 日、7 月 14 日、8 月 11 日各浇 1 次 0.5% 尿素液,9 月 10 日浇 1% 尿素液和 0.3% 氯化钾液。4 月 12 日、4 月 25 日各喷洒 1 次甲基托布津防治茎腐病。3 月 29 日揭去覆盖物(铁芒萁),5 月下旬间苗,适时排灌和除草。

### 1.3.3 观测调查方法

**1.3.3.1 种子参数检测。**种子贮藏前对其主要参数进行检测,测定方法参照国家标准《林木种子检验规程》。

**1.3.3.2 苗木观测。**播种后观测记录苗木生长量,每 30 d 观察 1 次。

## 2 结果与分析

**2.1 种子主要参数** 经测定,锐齿槲栎种子净度为 95%,种子长度在 1.5 ~ 2.0 cm,千粒重为 2 112 ~ 2 897 g(平均为 2 580.2 g,标准差为  $\pm 272.0$  g)。可见,锐齿槲栎种子较大,播种时应采用点播法。

**2.2 苗木物候期** 锐齿槲栎种子于 2006 年 1 月 14 日播种,2 月 2 日种子开始破裂露白,2 月 5 日露胚根,3 月 11 日露胚芽,3 月 18 日出土,3 月 31 日幼苗形成,种子出土时不带壳(留土型)。从播种到出土所需时间为 64 d。

**2.3 苗高、径生长节律** 苗高和地径是植物的 2 个重要性状指标,也是衡量苗木长势的重要指标,在一定程度上反映了植物对环境的适应程度<sup>[4]</sup>。锐齿槲栎苗高生长高峰期 of 7 月下旬 ~ 9 月中旬,径生长高峰期 of 8 月 ~ 9 月,期间应加强水肥管理,促进苗木生长。1 年生锐齿槲栎的平均苗高 54.3 cm,最大苗高为 62.2 cm;平均地径为 0.74 cm,最大地径为 1.15 cm。1 年生苗木可出圃造林。

表 1 锐齿槲栎苗高、径生长节律

Table 1 Growth rhythm of seedling height and diameter of *Quercus aliena* var. *acuteserrata*

月份 Month	苗高生长量 Seedling height growth increment	径生长量 Diameter growth increment
3 月 Mar.	4	
4 月 Apr.	7	
5 月 May	11	0.29
6 月 June	16	0.33
7 月 July	24	0.41
8 月 Aug.	36	0.52
9 月 Sep.	46	0.66
10 月 Oct.	54	0.74
11 月 Nov.	54	0.74
12 月 Dec.	54.3	0.74
平均 Average	54.3	0.74
最大 Maximum	62.2	1.15

**2.4 生物量空间分布** 2007 年 1 月 22 日随机抽取 50 株锐

齿槲栎幼苗测定其生物量的空间分布。结果表明,锐齿槲栎平均苗高 54.3 cm,平均地径 0.74 cm,平均主根长 37.4 cm,平均根幅 33.3 cm × 40.1 cm, >5 cm 长的 I 级侧根数平均 14.8 条,地上部平均重量 25.3 g,地下部平均重量 42.7 g,根系发达。因此,造林取苗时应注意保护根系,同时,用黄泥浆沾根可提高造林成活率。

## 3 结论与讨论

(1) 锐齿槲栎 1 年生幼苗平均苗高 54.3 cm,最高达 60.2 cm;平均地径 0.74 cm,最粗径达 1.15 cm; >5 cm 长 I 级侧根数平均近 14.8 条,根系发达,利于造林。1 年生苗可出圃造林。

(2) 该试验锐齿槲栎种子播种量为 400 ~ 450 g/m<sup>2</sup>,5 月 8 日调查,平均出苗 105 株/m<sup>2</sup>,种子场圃发芽和成苗率约 75%。出苗密度偏大,间苗后保留苗木 70 ~ 80 株/m<sup>2</sup>。因此,优良度为 90% 的锐齿槲栎种子的适宜播种量为 400 g/m<sup>2</sup> 左右,折合播种量 2 400 kg/hm<sup>2</sup> (按 400 m<sup>2</sup> 有效播种面积计算)。

(3) 该试验结果表明,锐齿槲栎苗高生长高峰期为 7 月下旬 ~ 9 月中旬,径生长高峰期为 8 月 ~ 9 月。期间应加强水肥管理,促进苗木生长。

(4) 该试验不仅对锐齿槲栎苗高的生长规律进行了初步观测,还对苗木根幅、主根长, >5 cm 的 I 级侧根数等进行了测定,这些指标可作为评价苗木质量的参考依据。

**3.5** 该试验苗圃地土壤肥沃,土层适中,但光照过强,空气湿度较小,对苗木生长有一定影响。此外,该试验还发现,锐齿槲栎苗木前期有茎腐病、小地老虎等为害,喷施甲基托布津杀菌剂和咪喃丹可取得良好的防治效果。

## 参考文献

- [1] 郑万钧. 中国树木志(第三卷)[M]. 北京:中国林业出版社,2004:2338.
- [2] 国家林业局国有林场和林木种苗工作总站. 中国木本植物种子[M]. 北京:中国林业出版社,2001:495.
- [3] 刘济祥,朱培林. 优良观果树种铁冬青播种育苗试验研究[J]. 中国林业副特产,2008,94(3):28.
- [4] 刘春林,曹基武,吴毅,等. 几种国外栎属树种引种育苗试验[J]. 林业科技开发,2008,22(1):79.
- [5] MA Y, LI J, WANG B, et al. Study on the quantity dynamic changes of heterobacteria and vibrios in larvae industrialized culture system[J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(2): 116 - 121.
- [6] 赵秋玲, 刘林英. 连香树育苗试验研究[J]. 甘肃科技, 2007, 23(7): 224 - 226.
- [7] ZHANG P D, WANG H J, SONG J L, et al. Selection of media for hardwood cuttings container seedling - raising of triploid clones of *Populus tomentosa* [J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(6): 104 - 107.
- [8] 孙晶, 梁彬, 李修鹏, 等. 金叶钝齿冬青等彩叶灌木新品种扦插育苗试验[J]. 林业科技开发, 2005, 19(3): 69 - 70.

(上接第 15003 页)

- [4] 李朝生, 梁存柱, 王炜等. 内蒙古乌拉盖草原地区土地开发对景观生态格局的影响[J]. 干旱区资源与环境, 2000, 14(2): 53 - 57.
- [5] 周华锋, 马克明, 傅伯杰. 人类活动对北京东灵山地区景观格局影响分析[J]. 自然资源学报, 1999, 14(2): 117 - 122.
- [6] Holdren C. Population alarm[J]. Science, 1992, 225: 1358.
- [7] MEFFE G, EHRLICH A, EHRENFELD D. Human population control: the missing agenda[J]. Conserv Biol, 1993, 7(1): 1 - 12.
- [8] CHEN F, HOWELL FRANK M, MOHAMED-EL-ATTAR, et al. The dynamics of migration and economic growth in mississippi [EB/OL]. http://www.ssrc.msstate.edu/publications/chen.pdf.
- [9] 周连兴, 冯树清. 对我国森林资源发展及森林结构调整问题的思考

- [J]. 中南林业调查规划, 2002, 21(4): 9 - 15.
- [10] 王学东. 新沂市森林资源消长动态浅析[J]. 江苏林业科技, 1999, 26(2): 26 - 29.
- [12] AVISE J. The real message from Biosphere[J]. Conserv Biol, 1994, 8(2): 327 - 329.
- [13] 胡远满, 徐崇刚, 常禹, 等. 空间直观景观模型 LANDIS 在大兴安岭呼中林区的应用[J]. 生态学报, 2004, 24(9): 1846 - 1856.
- [14] 吴春甫. 大兴安岭林业志[M]. 合肥: 黄山书社出版社, 1994.
- [15] GARDNER BRUCE L, RAUSSER, GORDAN C. Handbook of agriculture economics[M]. New York: Elsevier Science, 2000.
- [15] 大兴安岭地区史志编纂委员会. 大兴安岭年鉴[M]. 合肥: 黄山书社出版社, 2001.