

中国北方地区森林覆盖及反照率年际变化

赵久佳, 张晓丽

(北京林业大学 林学院, 北京 100083)

摘要: 中国北方地区(35°N 以北的区域)地域辽阔, 生态环境脆弱, 这里的森林覆盖及反照率变化情况影响着地区乃至全球生态安全的大局。为了评估该地区近年来的生态建设成果, 收集了 2003-2012 年该地区的中分辨率成像光谱仪(MODIS)土地覆盖类型和反照率产品数据, 并区分森林覆盖类型、分气候区对该地区典型夏季时相的森林覆盖和反照率的空间和统计变化情况及其相互间的关系进行了研究分析。结果表明: ①10 a 间, 该地区的森林覆盖率由 8.51% 增长到 10.27%, 净增长 1.57%, 森林退化比例为 1.447%, 森林新增比例为 3.017%。增长比例最快的森林类型是常绿针叶林, 增长量最大的森林类型是混交林。各气候区 2012 年的森林覆盖率均明显高于 2003 年, 变化区域主要集中在大兴安岭、小兴安岭和长白山一带, 其次是北京及周边省份, 另外还有陕甘宁和新疆西部等地区。②温带季风气候区反照率整体水平保持不变, 约为 0.150 0。温带大陆性气候区和高原山地气候区的反照率呈现逐年下降趋势, 反照率约为 0.190 0~0.200 0, 且高原山地气候区的反照率下降明显。③森林增加和退化主要在发生在不同植被覆盖(森林、草地和农田)之间, 不变林、新增林和退化林的夏季同期反照率差异较小, 分别为 0.007 0, -0.003 9 和 -0.008 9。对于裸土地表, 新增林具有明显的降低反照率效应。不同地类转化为常绿针叶林和灌丛的反照率降低效应明显, 表明常绿针叶林和灌丛对于反照率降低效应明显, 从能量平衡角度来讲具有更佳的生态功能。图 5 表 5 参 12

关键词: 森林生态学; 森林覆盖率; 分类; 土地覆盖; 反照率; 中国北方

中图分类号: S718.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-0756(2015)05-0683-08

Interannual variation of forest cover and albedo in Northern China

ZHAO Jiujiu, ZHANG Xiaoli

(College of Forestry, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Northern China (above the 35° N latitude) with its vast landmass and a fragile ecological environment has an ecological security affected by variations in forest coverage and albedo. To evaluate the result of ecological development in northern China, land cover types and albedo product data from the moderate-resolution imaging spectroradiometer (MODIS) were collected from 2003 to 2012. Then, spatial and statistical variation of forest coverage and albedo and their relations during a typical summer time phase for this area were analyzed using a spatial and temporal analysis method with the window size of 1 km×1 km and the nearest neighbor sampling method. Results indicated that (1) the forest coverage rate increased from 8.5% to 10.3% with a net increase of 1.6% over the 10 years, the forest degradation rate was 1.4%, and the forest rate of increase was 3.0%. The evergreen coniferous forest had the fastest growth rate of 0.002 2 per year, and the mixed forest had the greatest growth of 1.3% during the 10 years. Forest coverage rates in all three climatic zones in the study area were higher in 2012 compared to 2003: from 22.2% to 25.9% in the temperate monsoon climatic zone, from 2.0% to 2.9% in the temperate continental climatic and from 1.0% to 1.4% in the mountain

收稿日期: 2015-02-07; 修回日期: 2015-04-13

基金项目: 国家高技术研究发展计划(“863”计划)项目(2012AA102001-5)

作者简介: 赵久佳, 从事遥感、地理信息系统和全球定位系统技术在森林资源环境中的应用等研究。E-mail: zhaojiujia1987@163.com。通信作者: 张晓丽, 教授, 博士生导师, 从事遥感、地理信息系统和全球定位系统技术在森林资源环境中的应用等研究。E-mail: zhang-xl@263.net

plateau climatic zone. Also, forest variation mainly existed in the Big and Small Xingan Mountains and Changbai Mountain Area, followed by Beijing and surrounding provinces, Shaanxi, Gansu, Ningxia, and the western Xinjiang area. (2) Albedo in the temperate monsoon climatic zone remained unchanged at about 0.150 0. Albedo in the temperate continental climatic and the mountain plateau climatic zones decreased annually to about 0.190 0–0.200 0, and decreased in the mountain plateau climatic zone. (3) Forest increase and degradation mainly occurred between different types of vegetation coverage (forest, grass, and farmland), so albedo variation in summers over the 10 year period was small for unchanged forests (0.007 0), increased forests (–0.003 9), and degraded forests (–0.008 9). Thus, an increase in forest area reduced the albedo for a bare soil surface, and reduced albedo when the coverage changed from other types to evergreen coniferous forest and shrub, indicating that the evergreen coniferous forest and shrub type decreased the albedo, which in turn meant a better energy balance. [Ch, 5 fig. 5 tab. 12 ref.]

Key words: forest ecology; forest coverage; classification; land cover; albedo; Northern China

随着人类社会的发展,人口的增加和工业化的进程,人类活动直接或间接地对全球土地覆盖、地表能量平衡和相应的生态环境功能产生了深远影响,其结果往往将导致地区甚至全球的气候变化^[1-4]。中国北方地区(35°N以北的区域)地域辽阔,生态环境脆弱,该地区的土地覆盖尤其是森林覆盖的变化影响着诸如热量的交换、二氧化碳气体的排放以及其他温室效应,有关该地区的生态功能研究日益受到人们的重视。地表反照率,定义为上行辐射与下行辐射的比值,是表征地表能量特性的重要参数,对地表能量平衡、中长期天气预测和全球变化研究具有重要意义。早在20世纪70年代,Charney^[5]就提出了沙漠化问题的地球物理反馈机制。地表植被的退化导致地表反照率明显增大,从而改变了地表的能量平衡,使地表成为了一个能量汇,造成了下沉气流的加强与维持,使当地干旱加剧;反过来,干旱又使地表植被、土壤湿度和蒸散减少,形成正反馈,使干旱发展并得以长期维持^[6]。而近年来又有研究表明:在某些地区,由于森林的地表反照率远远低于其他土地覆盖类型,从而获得了更多的太阳辐射,反而加速了气候变暖。Betts^[7]通过研究美国北方针叶林地区造林活动对地表反照率的影响发现,地表反照率的降低对气候变化的正面效应能够抵消碳吸收产生的负面效应,表明造林活动可能加快了气候变暖。Hannes等^[8]的研究也指出:从长远角度来看(250 a),森林生长过程对碳吸收和改变地表反照率对气候变化所产生的综合效应是轻微的增温作用。Bala等^[9]研究发现:从全球尺度考虑,森林的采伐对地球气候变化产生降温作用。翟俊等^[10]利用遥感数据分析了1990–2010年中国土地覆被变化改变地表反照率的时空驱动机制,同时以生态区为单位计算了全国地表反照率变化导致的年际尺度辐射强弱,揭示了土地覆被变化在生态区尺度上影响气候变化的生物地球物理机制。虽然大区域的森林覆盖及反照率的变化导致的能量平衡变化研究日益受到重视,但从森林类型变化的角度分析森林覆盖与反照率关系的研究并不多见,不同类型的森林对于反照率的变化所起作用如何值得进一步探讨。遥感技术可以提供大区域甚至全球尺度多种遥感产品,在全球环境监测中发挥出愈发重要的作用^[11]。为了评估中国北方地区近年来的生态建设成果,本研究通过获取长时间序列的中国北方地区的分辨率成像光谱仪(MODIS)森林覆盖及其反照率产品数据进行变化分析,以期初步探索大区域的森林变化及其能量平衡的变化进程。

1 研究区概况

本研究的北方地区界定为中国35°N以北的区域,35°00′~53°33′N,73°33′~135°05′E,广义的包含自然地理区划的北方地区、西北地区全部和青藏地区北部。中国北方地区属于“气候变化敏感区”,大体上也是地理学上的“农牧交错带”。该区域大部分处在北半球中纬度温带地区,东部属于大陆性季风气候,西部属于大陆性气候。中国北方地区的植被分布可以划分为以下5个主要区域:寒温带针叶林区域、温带针阔混交林区域、暖温带落叶阔叶林区域、温带荒漠区域和青藏高原高寒植被区域。由于该地区绝大部分属于干旱、半干旱、半湿润气候类型,春季降水比较少,植物生长相对困难,生态环境相对脆弱,地表植被一旦受到破坏,容易产生水土流失、沙尘暴等等对于人类生活影响深远的生态灾害。该地区的生态环境问题曾一度严重制约着“三北”地区(东北、华北和西北地区)的经济和社会发展,使各

族人民长期处于贫困落后的境地，同时也构成对中华民族生存发展的严峻挑战。为了从根本上改变中国西北、华北、东北地区风沙危害和水土流失问题，1978 年国务院决定建设“三北”防护林体系。

2 研究数据和方法

2.1 数据及处理

本研究中用到的数据源主要包括 2 类：一是土地覆盖数据，用于分析森林覆被变化；二是地表反照率数据，用于分析地表能量反射特性变化。数据来源于美国宇航局(NASA)提供的 MODIS 科学数据集 (<http://modis.gsfc.nasa.gov/data/dataproduct/index.php>)，空间覆盖包括 h23v04, h23v05, h24v04, h24v05, h25v03, h25v04, h25v05, h26v03, h26v04, h26v05, h27v04 和 h27v05 等 12 景，原始数据采用正弦投影。本研究数据处理和分析中为避免投影转换重采样产生的误差也采用该投影。数据时间覆盖为 2003–2012 年，共 10 a。

2.1.1 土地覆盖数据 MCD12Q1 是 MODIS 的全球土地覆盖类型产品，空间分辨率 500 m，涵盖 17 个主要地表覆盖类型，主要包括国际地圈生物圈计划(IGBP)全球植被分类方案、美国马里兰大学(UMD)植被分类方案、基于 MODIS 提取叶面积指数/光合有效辐射分量(LAI-fPAR)方案、基于 MODIS 衍生净初级生产力(NPP)方案和植被功能型(PFT)分类方案等 5 个分类方案。数据时间分辨率是 1 期·a⁻¹。

2.1.2 反照率数据 MCD43B3 反照率产品是使用半经验二向反射核驱动模型利用 16 d 的多角度多波段观测数据反演得到 16 d 合成的全球反照率产品，其合成窗口与前后周期有 50%重叠，因此，时间分辨率为 8 d。本研究中选择每年中 4 个典型时相(冬季、春季、夏季和秋季)的产品，年积日分别对应于第 25~40 天、第 113~126 天、第 201~216 天和第 289~304 天。使用短波波黑空反照率进行地表反照率变化分析。

2.2 研究方法

2.2.1 森林分类数据 本研究中采用了 MCD12Q1 产品的 4 种分类数据(表 1)。为了便于对比分析将 IGBP 和 UMD 分类方案中的郁闭灌丛和稀疏灌丛归为灌丛一类。整合后得到 6 种森林分类：常绿针叶林、常绿阔叶林、落叶针叶林、落叶阔叶林、混交林和灌丛。

表 1 MCD12Q1 产品各分类方法所用的森林部分分类系统整合

Table 1 Integration of classification system for forest using different methods in MCD12Q1

新类别编码	IGBP	UMD	LAI-fPAR	PFT
1 常绿针叶林	1 常绿针叶林	1 常绿针叶林	7 常绿针叶林	1 常绿针叶林
2 常绿阔叶林	2 常绿阔叶林	2 常绿阔叶林	5 常绿阔叶林	2 常绿阔叶林
3 落叶针叶林	3 落叶针叶林	3 落叶针叶林	8 落叶针叶林	3 落叶针叶林
4 落叶阔叶林	4 落叶阔叶林	4 落叶阔叶林	6 落叶阔叶林	4 落叶阔叶林
5 混交林	5 混交林	5 混交林		
6 灌丛	6 郁闭灌丛 7 稀疏灌丛	6 郁闭灌丛 7 稀疏灌丛	2 灌丛	2 灌丛

2.2.2 森林覆盖及反照率变化分析方法 ①森林覆盖率统计。对 2003–2012 年的 MCD12Q1 产品数据按照 6 种森林类型逐像元累加求和，然后比上研究区像元总数获得该类森林的覆盖率，用百分数表示为：

$$P_i = A_i / A \times 100\% \quad (1)$$

式(1)中： P_i 为第 i 类占研究区总面积的百分比； A_i 表示研究区中第 i 类的像元总数； A 表示整个研究区的像元总数。②森林覆盖转化矩阵。对 2003–2012 年的 MCD12Q1 产品数据统计由非森林覆盖转化为森林中各类森林所占的比例和由森林覆盖转化为非森林覆盖中各类覆盖所占的比例，用百分数表示：

$$P_{ij} = A_{ij} / A_j \times 100\% \quad (2)$$

式(2)中： P_{ij} 为第 i 类转化为 j 类型占所有转化为 j 类型的面积百分比， A_{ij} 为第 i 类转化为第 j 类的像元总数； A_j 为所有类转化为第 j 类的像元总数。③反照率平均变化统计。统计某类变化后反照率的均值减去变化前的反照率均值，然后比上年份得到年均反照率变化。

$$R_j = (\alpha_j - \alpha_j') / Y \quad (3)$$

式(3)中: R_j 为发生变化的第 j 类的反照率年均变化, α_j 为变化后第 j 类的平均反照率, α_j' 为变化前第 j 类的平均反照率, Y 为年数。④反照率变化矩阵。统计某两类转化后反照率的均值减去转化前的反照率均值, 然后比上年份得到年均反照率变化。

$$R_{ij} = (\alpha_{ij} - \alpha_{ij}') / Y \quad (4)$$

式(4)中: R_{ij} 为第 i 类转化为 j 类型的反照率年均变化, α_{ij} 为第 i 类转化为 j 类型后的平均反照率, α_{ij}' 为第 i 类转化为 j 类型前的平均反照率, Y 为年数。

3 结果与分析

3.1 森林覆盖及反照率的年际变化

研究利用 4 种分类方法产品, 统计得到 2003–2012 年中国北方地区森林组成和覆盖的年际变化图(图 1)。由于分类方法的差异, IGBP 和 UMD 的分类方法中存在混交林, 而 LAI-fPAR 和 PFT 方法不存在混交林, 但所有方法均表现出相近的增长趋势, 其增长斜率依次是 0.002 219, 0.002 435, 0.002 436 和 0.002 113。因此, 在后文的分析中仅以最常用的 IGBP 分类产品为基础展开。由图 1A 可以看出: 中国北方的主要森林类型依次为混交林、灌丛、落叶阔叶林、落叶针叶林、常绿阔叶林和常绿针叶林, 其 10 a 的年均增长率分别为 0.000 314, -0.000 001, 0.000 250, -0.000 184, 0.002 186 和 -0.000 345。增长比例最快的森林类型是常绿针叶林, 增长量最大的森林类型是混交林。

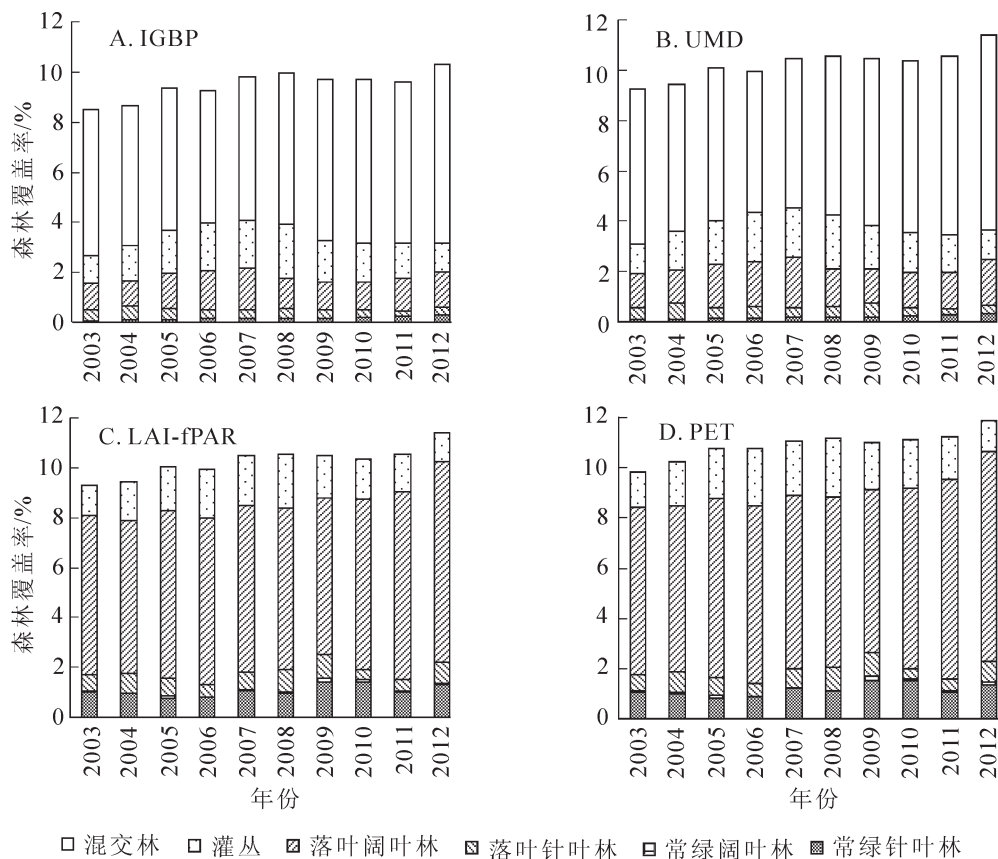


图 1 2003–2012 年中国北方地区森林组成及覆盖变化

Figure 1 Variation of forest composition and cover in northern China during 2003–2012

中国北方地区幅员辽阔, 按照气候差异主要分为温带季风气候区、温带大陆性气候区和高原山地气候区。不同气候区之间差异明显, 其森林覆盖也各具特点。以 2012 为例, 温带季风气候区的森林覆盖率达 25.92%, 主要决定了中国北方地区的森林覆盖特点, 而温带大陆性气候区和高原山地气候区的森林覆盖率仅为 2.89% 和 1.43%。从图 2 可知: 10 a 间, 温带季风气候区的森林覆盖率呈现逐步上升的趋势, 而温带大陆性气候区和高原山地气候区的森林覆盖率先上升, 均在 2008 年达到峰值, 而后开始缓慢下降, 2012 年的森林覆盖水平还是明显高于 2003 年。以森林覆盖类型来讲, 温带季风气候区的森

林覆盖以混交林和落叶阔叶林为主，而温带大陆性气候区和高原山地气候区的森林覆盖以灌丛为主，其次是混交林和常绿针叶林。

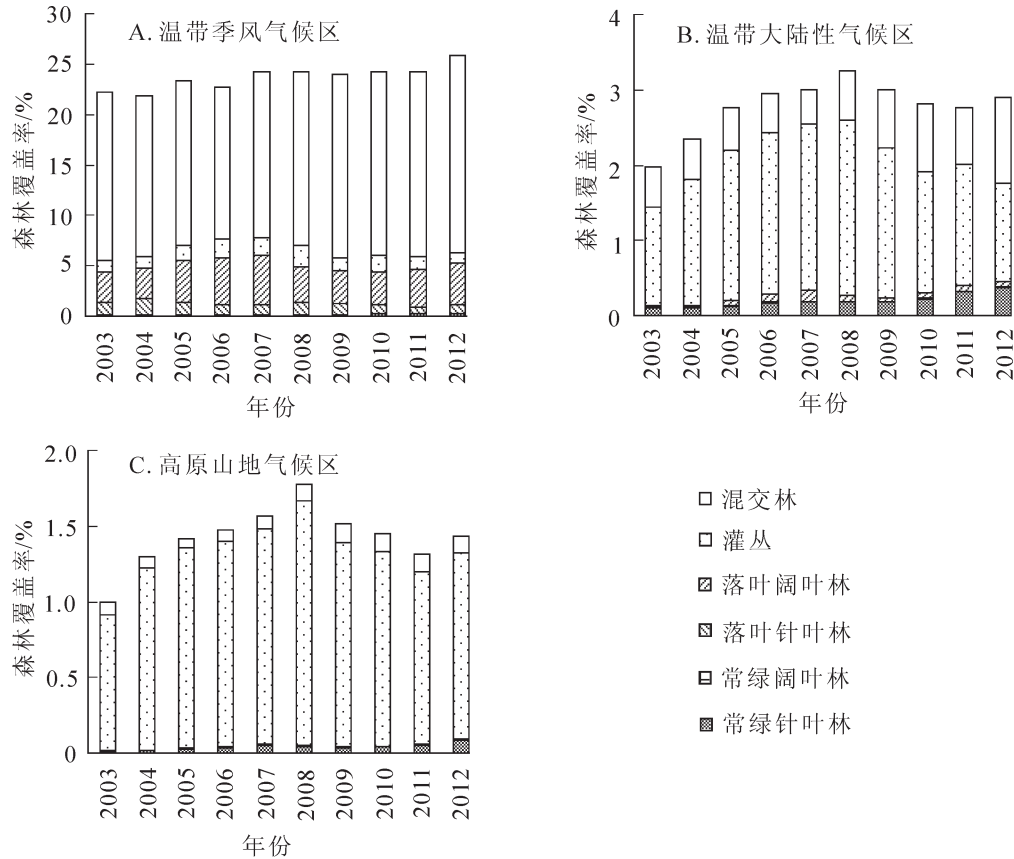


图 2 2003–2012 年中国北方地区分气候区森林覆盖年际变化

Figure 2 Interannual variation of forest cover distinguished by sub climate zones in northern China during 2003–2012

为了分析中国北方地区森林覆盖与反照率变化的相关性，统计了中国北方地区 4 个典型时相(冬季、春季、夏季和秋季)的平均反照率，并计算了 4 个时相平均反照率的年际变化趋势。可以看出在冬季、春季和夏季时相 10 a 反照率的变化趋势是逐渐下降，变化斜率分别是-0.002 5，-0.001 4 和-0.000 6(表 2)；在秋季时相 10 a 反照率的变化趋势是轻微上升，变化斜率是 0.000 8(表 2)。因此，中国北方地区 10 a 反照率的变化趋势整体是逐渐下降，同森林覆盖变化负相关，即中国北方地区在 2003–2012 年 10 a 间随着森林覆盖逐年增加，区域平均地表反照率逐渐下降。图 3 中冬季、春季和秋季时相由于受到年度降雪^[12]、年度植被物候期差异等影响，多年反照率变化容易出现波动，不具有代表性。而夏季时相植被生长状态稳定反照率稳定，因此在后续分析中选用夏季反照率为例开展分析。

表 2 2003–2012 年中国北方地区森林覆盖年际变化趋势和分时相年际反照率变化趋势

Table 2 Variation trends of interannual forest cover and albedo distinguished by time phases in northern China during 2003–2012

项目	冬季反照率	春季反照率	夏季反照率	秋季反照率	森林覆盖
斜率	-0.002 5	-0.001 4	-0.000 6	0.000 8	0.002 2
截距	5.421 0	2.987 0	1.366 5	-1.399 2	-3.048 6

不同气候区的反照率及其变化特性也存在差异。温带季风气候区地表森林覆盖高，其反照率较低约为 0.15，温带大陆性气候区和高原山地气候区的森林覆盖较低，其反照率较低约为 0.19~0.20。从图 4 中我们得知：10 a 间，温带季风气候区的反照率变化有轻微波动，但是整体水平保持不变，温带大陆性气候区和高原山地气候区的反照率呈现逐年下降趋势，尤其是高原山地气候区的反照率下降明显。

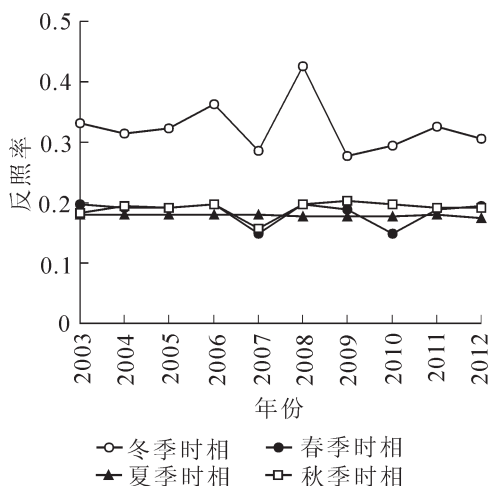


图3 2003-2012年中国北方地区分时相年际反照率变化及趋势

Figure 3 Interannual variation and trends of albedo distinguished by time phases in northern China during 2003-2012

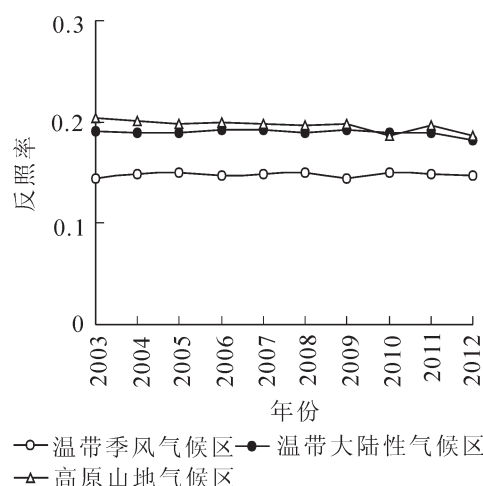


图4 2003-2012年中国北方地区分气候区夏季时相年际反照率变化及趋势

Figure 4 Interannual variation and trends of albedo in summer distinguished by sub climate zones in northern China during 2003-2012

3.2 森林覆盖的空间变化

中国北方主要的森林分布区为大、小兴安岭和长白山一带，其次是北京及周边省份，另外还有陕西和新疆西部等地区。10 a 间，北方森林的覆盖率由 8.51% 增长到 10.27%，净增长 1.57%。其中，森林退化比例为 1.447%，森林新增比例为 3.017%。图 5 给出了 2003-2012 年中国北方地区的森林覆盖空间变化。其中，大小兴安岭和长白山地区、陕西和环塔里木盆地周边地区森林覆盖变化明显，增长与退化均较多。除此之外，森林增长区主要位于北京及周边地区、陕北甘肃一线等；森林退化区主要位于内蒙古东部和陕西南部地区。

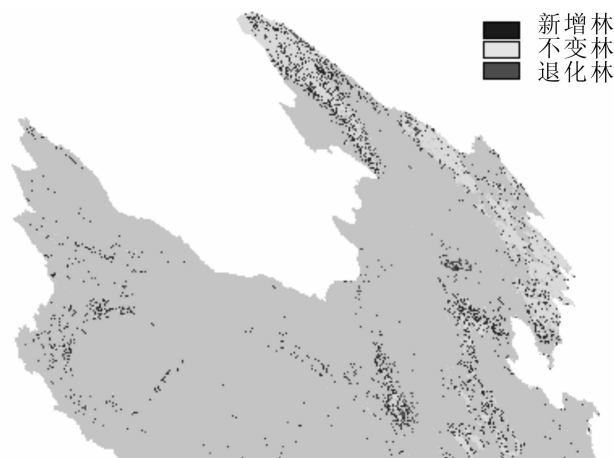


图5 2003-2012年中国北方地区森林覆盖空间变化
Figure 5 Spatial variation of forest cover in northern China during 2003-2012

3.3 森林覆盖的转化及反照率变化分析

近年来，在“三北”防护林工程和林地本身退化的相互作用下，催生了中国北方新的森林分布变化。通过统计 10 a 间新增林不同森林类型的转化来源(表 3)和退化林不同森林类型的退化去向(表 4)。可以发现：新增森林主要来自于农田(46.5%)，草地(39.6%)和裸土(13.0%)，这主要是由于退耕还林、退草还林等政策的推动，森林退化主要转化为草地(53.9%)，农田(39.4%)和裸土(5.7%)。

2012 年相对于 2003 年不变林、新增林和退化林的夏季同期反照率变化分别为 0.007 0，-0.003 9 和 -0.008 9。总体的变化幅度小，这主要是由于森林增加和退化主要发生在不同植被覆盖(森林、草地和

表3 中国北方地区 2003-2012 年分地类森林新增变化统计

Table 3 Increase of forest differentiated by land cover in northern China during 2003-2012

地类	常绿针叶林/%	常绿阔叶林/%	落叶针叶林/%	落叶阔叶林/%	灌丛/%	混交林/%
农田	3.047	0.004	1.020	12.379	9.647	73.904
草地	10.067	0.007	2.853	1.515	29.986	55.571
裸土	3.589	0.009	0.236	0.004	95.697	0.464

表 4 中国北方地区 2003–2012 年分地类森林退化变化统计

Table 4 Degradation of forest differentiated by land cover in northern China during 2003–2012

地类	常绿针叶林/%	常绿阔叶林/%	落叶针叶林/%	落叶阔叶林/%	灌丛/%	混交林/%
农田	0.177	0.014	2.992	9.763	31.372	55.683
草地	0.389	0.002	2.537	1.851	65.873	29.347
裸土	0.869	0.000	0.423	0.000	97.699	1.010

农田)之间,其反照率差异较小。从新增林反照率的变化(表 5)中可以看出,裸土转化为森林后反照率总体降低,不同地类转化为常绿针叶林和灌丛的反照率降低效应明显。这说明从能量平衡角度来讲,常绿针叶林和灌丛具有更佳的生态功能。

表 5 中国北方地区 2003–2012 年分地类新增林反照率变化统计

Table 5 Albedo variation of newly increased forest differentiated by land cover in northern China during 2003–2012

地类	常绿针叶林/%	常绿阔叶林/%	落叶针叶林/%	落叶阔叶林/%	灌丛/%	混交林/%
农田	-0.001 1	0.000 0	0.000 4	0.003 7	0.003 1	0.004 1
草地	-0.000 9	0.000 6	0.001 4	0.003 7	-0.013 4	0.002 8
裸土	-0.002 8	-0.007 5	-0.006 4	0.018 0	-0.026 7	-0.004 0

4 结论

2003–2012 年,中国北方地区森林覆盖呈现增长趋势,体现了中国“三北”防护林建设的初步成效。从森林类型上来讲主要增长来源于混交林、落叶阔叶林和常绿针叶林,从空间分布上来讲主要是北京及周边地区、大小兴安岭和长白山地区、陕北甘肃一线等。虽然中国北方地区森林覆盖出现了较明显变化,但是其地表反照率变化较小,这主要是由于森林覆盖的新增和退化主要发生森林与农田和草地之间。对于裸土地表,新增林具有明显的降低反照率效应。对于大多数地类,转化为常绿针叶林和灌丛的反照率降低效应明显。因此,从能量平衡角度来讲,常绿针叶林和灌丛具有更佳的生态功能。单一从能量平衡反照率的角度评价森林生态功能尚有不足,森林功能的表现能够更好的体现森林生态功能,因此,还需要进一步的研究探讨。

5 参考文献

- [1] SELLERS P J, BOUNOUA L, COLLATZ G J, *et al.* Comparison of radiative and physiological effects of doubled atmospheric CO₂ on climate [J]. *Science*, 1996, **271**(5254): 1402 – 1406.
- [2] NOBRE C A, SELLER P J, SHUKLA J. Amazonian deforestation and regional climate change [J]. *J Climate*, 1991, **4**(10): 957 – 988.
- [3] SONG Yukuan, CHEN Longxun, DONG Min. Numerical simulation for the impact of deforestation on climate in China and its Neighboring Regions [J]. *Adv Atm Sci*, 1994, **11**(2): 212 – 223.
- [4] O'BRIEN K L. Tropical deforestation and climate change [J]. *Prog Phys Geog*, 1996, **20**(3): 311 – 335.
- [5] CHARNEY J G. Dynamics of deserts and drought in the Sahel [J]. *Q J Roy Meteor Soc*, 1975, **101**(428): 193 – 202.
- [6] 胡汝骥, 姜逢清, 王亚俊, 等. 新疆气候由暖干向暖湿转型的信号及影响[J]. *干旱区地理*, 2002, **25**(3): 194 – 199.
HU Ruji, JIANG Fengqing, WANG Yajun, *et al.* A study on signals and effects of climatic pattern change from warm-dry to warm-wet in Xinjiang [J]. *Arid Land Geogr*, 2002, **25**(3): 194 – 199.
- [7] BETTS R A. Offset of the potential carbon sink from boreal forestation by decreases in surface albedo [J]. *Nature*, 2000, **408**(6809): 187 – 190.
- [8] SCHWAIGER H P, BRID D N. Integration of albedo effects caused by land use change into the climate balance: Should we still account in greenhouse gas units? [J]. *For Ecol Manage*, 2010, **260**(3): 278 – 286.
- [9] BALA G, CALDEIRA K, WICKETT M, *et al.* Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation [J]. *Proc Nat Acad Sci*, 2007, **104**(16): 6550 – 6555.

- [10] 翟俊, 刘荣高, 刘纪远, 等. 1990–2010年中国土地覆被变化引起反照率改变的辐射强迫[J]. 地理学报, 2013, **68**(7): 875 – 885.
ZHAI Jun, LIU Ronggao, LIU Jiyuan, *et al.* Radiative forcing over China due to albedo change caused by land cover change during 1990– 2010 [J]. *Acta Geogr Sin*, 2013, **68**(7): 875 – 885.
- [11] ZHAN X, DEFRIES R, TOWNSHEND J R G, *et al.* The 250 m global land cover change product from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer of NASA’s Earth Observing System [J]. *Int J Rem Sens*, 2000, **21**(6/7): 1433 – 1460.
- [12] 吴宏伊, 童玲. 雪对 MODIS 短波反照率产品质量的影响[J]. 电子科技大学学报, 2013, **42**(2): 249 – 253.
WU Hongyi, TONG Ling. Impact of snow on MODIS shortwave land surface albedo products [J]. *J Univ Electron Sci Technol China*, 2013, **42**(2): 249 – 253.

《浙江农林大学学报》连续第 7 次入编《中文核心期刊要目总览》

近日, 接到北京大学图书馆《中文核心期刊要目总览》入编通知, 《浙江农林大学学报》入编 2014 年版(即第 7 版)《中文核心期刊要目总览》之林业类核心期刊。这是本刊连续第 7 次被《中文核心期刊要目总览》列为全国中文核心期刊。

《中文核心期刊要目总览》是中国最早的核心期刊评价成果。1992–2008 年为 4 年评价 1 次, 2008 年起, 改为 3 年评价 1 次。这次核心期刊评价仍采用定量评价(被索量、被摘量、被引量、他引量、被摘率、影响因子、他引影响因子、被重要检索系统收录、基金论文比、Web 下载量、论文被引指数、互引指数等)和定性评价(参评的学科专家有 3 700 多位)相结合的方法, 经过定量筛选和专家定性评审, 从中国正式出版的中文期刊中评选出 1 983 种核心期刊, 比 2011 年版的 1 982 种只增加了 1 种核心期刊。

编辑部