

GIS 支持下 1985 - 2000 年北京林地数量、质量演变与驱动分析*

范小杉¹,高吉喜^{1,2}

(1. 中国科学院 成都山地灾害与环境研究所,成都 610041;2. 中国环境科学研究院 区域生态研究所,北京 100012)

摘 要:在收集、研究 1985 年、1995 年、2000 年北京土地覆盖类型的图像和矢量数据的基础上,提取不同时间段北京林地相关的数据信息,并从多个角度分析研究区内各类林地与其它土地覆盖类型之间相互转化和各类林地之间的演替情况,得出 2000 年北京各类林地面积总量与 1985 年相比有少量增加,但林地总体质量水平却有下降趋势;并从经济社会发展以及国家及北京的生态环保政策等方面,对林地演变的驱动因子进行分析。

关键词:北京;林地;演变;GIS

中图分类号: TP79;F301.2

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2008)01-0148-03

Quantity and Quality Evolving on Woodland in
Beijing from 1985 - 2000 Based on GIS

FAN Xiao-shan¹, GAO Ji-xi^{1,2}

(1. Institute of Mountain Hazard and Environment, Chinese Academy of Science & Ministry of Water Conservancy, Chengdu 610041, China; 2. Regional Ecology Department, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China)

Abstract :The article picks up some data on woodland in Beijing based on land use data from 1985 to 2000 ,analyzes the situation that different kinds of land change with varieties of woodland in GIS,and draws a conclusion that the quality of Beijing woodland is keeping fall from 1985 to 2000 although the quantity is going up. Finally the article points out some main driving factors leading woodland evolving.

Key words :Beijing ;woodland ;evolution ;GIS

随着我国经济社会迅速发展和全球气候的变化加剧,北京市生态安全已越来越多的受到我国社会公众和世界广泛关注。多年来,森林一直被视为北京生态环境最有效的屏障,在抵御沙尘暴、保持水土、涵养水源、净化空气以及美化环境等方面发挥着重要作用,因此,对改革开放以后的 20 a 北京森林变化情况进行分析研究,有助于揭示北京森林随自然因子和社会经济条件的变化规律,并最终促进北京生态环境建设和维持北京经济社会的和谐发展。

1 研究区概况

北京位于我国中纬度地区,坐落在华北平原的北部边缘,西邻黄土高原,北接内蒙古高原,处于平原与山地、高原的交接地带,总面积 1.681 万 km²,其中山地约占 62%,平原约占 38%。特殊的地理位置决定了北京生态环境的脆弱性,最近 20 多年来,北京经济社会发展高速发展,给原本脆弱的生态环境增加了巨大的压力。据国家统计局公布,最近 10 a,北京一直保持 10% 以上的经济增长势头;国民生产总值已由 1978 年的 100 亿元增加到 2006 年 7 700 亿元。但在北京繁荣的经济发展背景下,隐藏着巨大的生态隐患,20 世纪 90 年代末以来,北京春季沙尘天气暴发越来越频繁,强度

也越来越大。2000 年春天,北京 12 次出现沙尘天气。出现次数之多、强度之大为近 50 a 来之最。同时,北京降水量明显减少,2005 年北京降水量比 1978 年大约少了近 300 mm。并且,空气污染程度加剧,亚洲开发银行公布报告甚至将北京立为亚洲城市中空气污染最严重的城市,欧洲航天局认为北京是世界汽车废气污染最严重的城市。

由于森林具有调节气候、净化空气、涵养水源以及抵御沙尘暴等多种生态功能,因此,对改革开放以来北京林地变化情况展开研究,有助于更清晰地掌握森林在北京经济社会发展中的生态服务功能,以及更准确地评估北京经济社会发展对森林生态环境的影响程度。

2 研究方法

由于研究的目的在于揭示 20 世纪 80 年代至 21 世纪初北京经济社会发展对北京森林的影响情况。因此,选取 20 世纪 80 年代和 90 年代中期以及 2000 年北京土地覆盖类型矢量数据,提取和北京森林相关的数据进行统计、叠加和比较分析。并结合同时期的北京经济社会统计年鉴的相关数据进行相关分析。研究过程如图 1。

* 收稿日期:2006-12-13

基金项目:“门头沟区生态修复总体规划及技术方案研究与科技示范”工程项目(D0605046040191)

作者简介:范小杉(1976-),女,博士研究生。

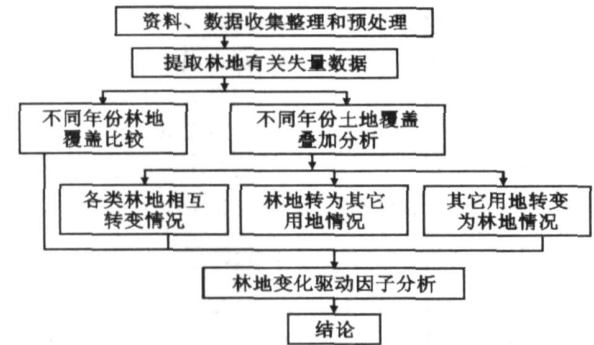


图 1 基于 LUSS 林地变化研究技术路线

3 结果与分析

根据图 1 所示的研究技术路线,分步骤对不同时间北京林地相关数据进行分析。表 1 是研究过程中常用的土地覆盖类型代码及含义。

表 1 土地覆盖类型的代码及含义

土地覆盖类型代码	土地代码含义及土地特征
12	指旱作耕地或正常轮作的休闲地和轮歇地
21	指郁闭度>30%的天然林和人工林。包括用材林、经济林、防护林等成片林地
22	指郁闭度>40%、高度在2 m以下的矮林地和灌丛林地
23	指疏林地(郁闭度为10%~30%)
24	未成林造林地、迹地、苗圃及各类园地(果园、桑园、茶园、热作林园地等)
31	指覆盖度>50%的天然草地、改良草地,水分条件好,草被生长茂密
32	覆盖度在20%~50%的天然草地和改良草地,此类草地一般水分不足,草被较稀疏
33	指覆盖度在5%~20%的天然草地、水分缺乏,草被稀疏,牧业利用条件差
41	指天然形成或人工开挖的河流及主干渠常年水位以下的土地,人工渠包括堤岸
43	指人工修建的蓄水区常年水位以下的土地
46	指河、湖水域平水期水位与洪水期水位之间的土地
51	指大、中、小城市及县镇以上建成区用地
52	农村居民点
53	独立于城镇以外的厂矿、大型工业区、油田、盐场、采石场等用地、交通道路
66	地表为岩石或石砾,其覆盖面积>5%以下的土地

* 注:其中耕地的第 2 位代码为 1:山地,2:丘陵,3:平原,4:大于 25 的坡地。

3.1 不同年份北京土地覆盖林地变化情况

利用收集到的不同年份北京土地覆盖类型的矢量数据

表 3 1985 - 2000 年林地转化为非林地情况

2000 年非林地					1985 年土地利用类型				
利用类型					21	22	23	23	
31	4026	1269	452	300					
32	17780	25988	12433	3519					
33	1215	571	625	375					
41	85	92	49	128					
43	641	202	165	77					
46	522	387	141	267					
51	839	121	299	706					
52	283	384	106	708					

2000 年非林地					1985 年土地利用类型				
利用类型					21	22	23	23	
53	632	330	304	582					
66	17	11	249	6					
121	2899	3128	1673	1065					
122	600	786	526	623					
123	2801	620	217	6580					
124	9	9	9	0					
总计	98431	32349	33898	17248					

提取北京林地信息,再根据不同年份的北京林地类型进行统计比较分析,得到表 2 数据和图 2。

1980 - 1995 年间北京各类林地变化幅度较大,而 1995 - 2000 年以后各类林地总量变化并不明显。1980 - 1995 年间,林地变化最明显的是林地中质量水平最高的天然林和人工林,1995 年其占地规模已不到 1980 年的 1/2,1995 年以后该类林地数量保持稳定。1980 - 2000 年间是增长数量最大的林地是郁闭度>40%、高度在 2 m 以下的矮林地和灌丛林地,1985 - 1995 年间该类林地年均增长比 1995 - 2000 年更快。郁闭度为 10%~30%的疏林地和未成林造林地、迹地、苗圃及各类园地总量在 1985 - 1995 年间也呈现增加态势,在 1995 年以后保持稳定。但对总林地而言,2000 年的林地总面积比 1985 年还增加了 5 万多 hm²,可见 20 世纪 80 年代我国推行的植树造林取得了明显成效。虽然林地总量有所增加,但林地质量水平却呈整体下降趋势。

表 2 1980 年、1995 年、2000 年各类林地面积 hm²

林地类型	1980 年	1995 年	2000 年
21	414014	200169	196966
22	191154	355096	363148
23	86389	145153	144119
24	37390	76729	75123
汇总	728947	777147	779356

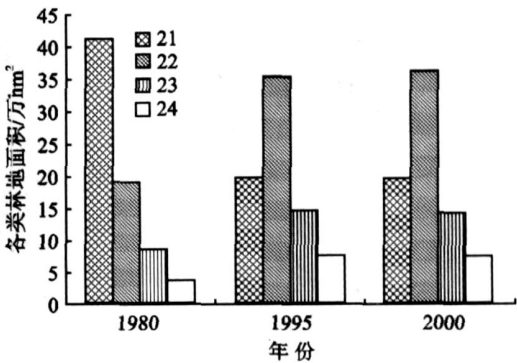


图 2 各类林地面积 1980 - 2000 年变化比较分析

3.2 1985 - 2000 年林地和非林地转化情况对比分析

由于 1995 年以后各类林地变化都不显著,因此,研究时段选取 1985 - 2000 年进行分析。将 1985 年、2000 年土地覆盖类型矢量图转化为 Grid 格式,再进行叠加分析,并在叠加结果中选取和林地有关的数据,分成以下 3 部分进行分析:

3.2.1 1985 - 2000 年林地转化为非林地情况

根据 1985 - 2000 年土地覆盖矢量数据叠加结果,选取 1985 - 2000 年林地转化为非林地用地的数据,得出表 3。

由表 3 可见,1985 - 2000 年,各种林地均有转化非林用地的情况。其中,林地质量水平最高的天然林和人工林地以及灌木地数量最大,达 6 600 多 hm^2 ,相当于疏林地、园地和未成林地转出总量的 2 倍还多。二者累计,得出此 15 a 间林地转化为非林地的总量为 98 431 hm^2 ;其中一部分由于北京经济社会发展林地被改造为耕地、建设用地、交通用地、工业用地外,绝大部分林地退化为荒草地。由于 1995 年以后林地总量变化数据不明显,因此,确定 1985 - 1995 年是北京质量较高的林地大规模转化为非林地的时间段。

3.2.2 1985 - 2000 年非林地转变为林地的情况

在叠加 1985 年、2000 年转化为 Grid 格式的北京土地覆盖数据后,提取 1985 年非林地转化为林地的数据,得表 4。1980 - 2000 年间,大约有 14.89 万 hm^2 的非林地转化为林

地。其中 1985 年的非林地大约转化为质量水平较高的、郁闭度 $>30\%$ 的林地有 2.55 万 hm^2 ,转化为郁闭度 $>30\%$ 的灌木林地和矮林地 6 万 hm^2 。这两类质量水平较高的林地主要由高覆盖度、中覆盖度草地及山区耕地转化而来。另外大量山区耕地也转为了果林、苗圃,2.5 万 hm^2 覆盖度较差的疏林地大部分由高覆盖度草地转变形成的。

3.2.3 1985 - 2000 年不同林地类型之间转变情况

分析一定时间段内不同林地之间类型转变情况,可以大概掌握在该时间段内林地演替情况,以说明受自然因子和人为共同作用的条件下,林地发展总体演变态势。提取利用 1985 年和 2000 年土地覆盖 Grid 叠加数据中所有林地数据进行统计分析,得出表 5。

表 4 1985 - 2000 年非林地转化为林地情况 hm^2

2000 年	1985 年非林地														总计
林地	31	32	33	41	43	46	51	52	53	66	113	121	122	123	148900
21	13819	1890	313	174	124	657	7	331	104	0	0	3796	1913	2375	25503
22	36004	4207	2781	254	89	239	4	424	305	46	0	9731	4413	1941	60438
23	13757	1181	606	77	77	271	0	403	142	9	0	4027	2847	2050	25447
24	5259	620	236	74	51	250	72	1698	837	10	121	5832	5393	17059	37512

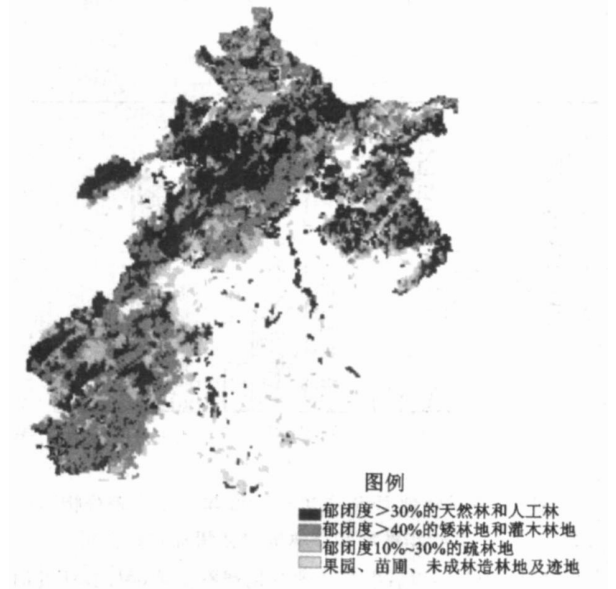


图 3 1985 年北京林地覆盖类型

表 5 1985 - 2000 年不同林地上转变情况 hm^2

2000 年	1985 年林地类型			
林地类型	21	22	23	24
21	130534	174422	68355	8345
22	27746 ▼	88448	34500	6528
23	11483 ▼	37471 ▼	13804	6376
24	1695 ▼	2368 ▼	2010 ▼	16362

注:表中符号“、”、“▼”依次表示林地质量水平稳定、升高及降低 3 个层次。

从表 5 可以看出,1985 - 2000 年,质量水平较高的天然林和灌木林发生了大面积退化现象,其中天然林退化面积 25 万 hm^2 ,大约相当于其相对稳定面积的 2 倍;灌木林退化面积 4 万 hm^2 ,大约是其稳定面积的 1/2,同时约 2.8 万 hm^2 灌木林地质量提高。而疏林地和迹地质量水平有所改观。4.8 万 hm^2 植被覆盖度不到 30 % 的疏林地演替为林木覆盖

度更高的灌木林、经济林或防护林;另外约 25 % 的迹地、苗圃、果园植被质量提高。可见林地类型不同,其演变态势也有很大差别。但总体而言,1985 - 2000 年,北京森林质量水平总体呈现下降的趋势,见图 2 和图 3。

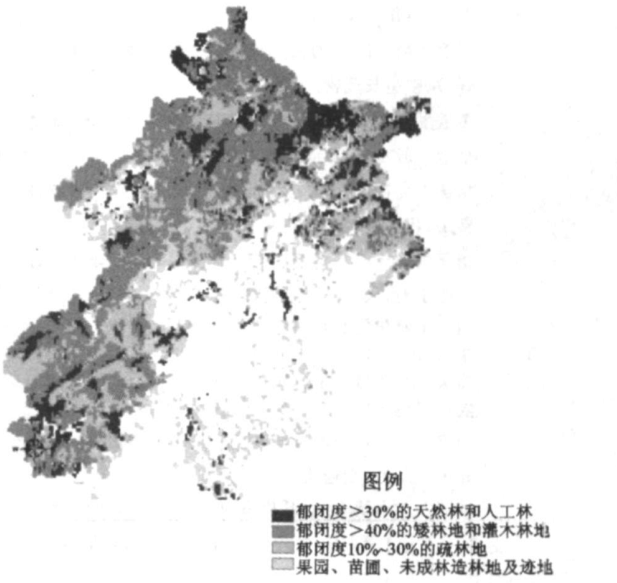


图 4 2000 年北京林地类型分布

4 结 论

研究结果及相关数据证明,1985 - 2000 年,由于对植树造林的重视和国家强制推行了山区耕地退耕还林政策,北京林地面积总体数量在上升。但由于城镇、交通以及工业用地的大面积增加,许多质量水平较高的林地被永久性占用;同时近几十年来全球气候变干的影响,北京 20 世纪末期年降水量比七、八十年代明显减少,但 1985 - 1995 年北京林地质量水平却明显呈下降态势。1995 - 2000 年,北京市各地方政府意识到维护首都生态环境的重要性,由过去重视植树造

(下转第 155 页)

片”,充分调动农民退耕还林的积极性,保护退耕成果。推行舍饲圈养,推广农业科技,使农业逐步向机械化、现代化方向发展。

(2)提高农户享有的补助政策,解决农民后顾之忧。在实际调查中发现,农户对现行的粮款补助、5~8 a 期限的生态补偿政策心存顾虑。期望能将补偿时间无限延长,并建议采取全部现金补偿的方式,真正解决农民的后顾之忧。

(3)因地制宜,还草先行。退耕还林(草)应与当地自然环境条件紧密结合,选择适宜植物种类,保证退耕还林(草)工程的实施效果。考虑研究区的实际环境状况,该文提出“草-灌-乔”的模式,即先实施退耕还草,保证生态环境的有效改善,再实施退耕还林,进一步扩大其生态效益。

(4)优化农业产业结构。研究表明,农户经济收入的变化是影响退耕还林实施的重要因素。调整农村现有产业结构,积极探寻农户增收渠道,不仅是对退耕还林工程的有力支持,同时也可缓解农村由于耕地大面积减少而引发的粮食安全问题。

(5)加强农村基础设施建设。水利设施陈旧,田间道路不畅,交通运输条件差已成为当前制约农业可持续发展的主要因素。基础设施建设不仅可以大大提高农业生产率,同时也为农村向前发展开辟一条康庄大道。

总之,退耕还林是我国实施的一项生态重建工程,其过程及结果涉及社会生产生活的多个方面,因此对区域乃至全国生态、经济、社会领域的影响十分重大。客观系统地评价退耕还林 5 a 来所取得的生态、经济、社会效益,有利于我国生态建设的持续深入开展,也有利于地区退耕还林工程的顺利实施。

参考文献:

[1] 韩建国,孙启忠,等.农牧交错带农业可持续发展技术[M].北京:化学工业出版社,2004.

[2] 罗承平,薛纪瑜.中国北方农牧交错带生态环境脆弱性及其成因分析[J].干旱区资源与环境,1995,9(1):1-7.

[3] 程序.中国北方农牧交错带生态系统的独特性及其治理开发的原则[J].应用生态学报,2002,13(11):1503-1506.

[4] 周红,缪杰,等.贵州省退耕还林工程试点阶段社会经济效益初步评价[J].林业经济,2003(4):23-24.

[5] 国家林业重点工程社会经济效益快速调查课题组.国家林业重点工程社会经济效益评价报告[J].林业经济,2003(8):34-38.

[6] 于英,谢晨,等.天保工程和退耕还林工程并进中的社会经济影响评价:陕西省镇安县案例研究[J].林业经济,2002(8):44-46.

[7] 支玲,林德荣,等.西部退耕还林工程社会影响评价:以会泽县、清镇市为例[J].林业科学,2004,40(3):2-11.

[8] 焦峰,温仲明,等.黄土高原退耕还林(草)环境效应分析[J].水土保持研究,2005,12(1):26-29.

[9] 侯军岐,张社梅.黄土高原地区退耕还林还草效果评价[J].水土保持通报,2002,22(6):29-31.

[10] 杨旭东.退耕还林工程效益评价案例分析:以湖北省秭归县中坝村为案例[J].绿色中国,2005(4):27-29.

[11] 杨小波,张桃林,等.海南琼北地区不同物种多样性与土壤肥力的关系[J].生态学报,2002,22(2):190-196.

[12] 温仲明,杨勤科,等.基于农户参与的退耕还林(草)动态研究[J].干旱地区农业研究,2002,20(2):90-94.

[13] 赵资乐.湟水干流青海河段泥沙危害及其成因[J].水土保持研究,2004,11(1):116-118.

[14] 李万寿,杜建国.青海省湟水流域的水土流失危害及河流泥沙分析[J].青海大学学报:自然版,1999,17(6):44-47.

[15] 王鹏,黄贤金,等.江西红壤区农业产业政策改革的农户行为响应与水土保持效果分析:以江西省上饶县村庄及农户调查为例[J].地理科学,2004,24(3):326-332.

[16] 罗利芳,张科利,等.撂荒后黄土高原坡耕地土壤透水性和抗冲性的变化[J].地理科学,2003,23(6):728-733.

[17] 张小燕,杨改河,等.中国西北地区退耕还林还草研究[M].北京:科学出版社,2005.

(上接第 150 页)

林的数量轻视植树造林的质量向既重视数量又重视质量转变,同时严格控制城镇建设对林地的占用;因此,1985-1995 年尽管北京经济社会发展很快,但林地质量水平都保持相对稳定,其数量规模还有明显增加的趋势。因此,认为只要提高北京地方政府和广大群众的生态环境意识,人们就有能力维护北京生态环境和经济社会的可持续发展。

参考文献:

[1] 张学俭,冯仲科.RS 和 GIS 支持下我国农业牧业交错带生态脆弱区 LUCC 研究:以宁夏盐池县为例[J].北

京林业大学学报,2006(1):32-38.

[2] 杨晓晖,张克斌,慈龙骏.半干旱区农牧交错带近 20 年来的景观格局时空变化分析:以内蒙古伊金霍洛旗为例[J].北京林业大学学报,2005(9):81-86.

[3] 窦闻,史培军,陈云浩,等.生态资产静态部分平衡模型的分析与改进[J].自然资源学报,2003,18(5):626-634.

[4] 李京,陈云浩,潘耀忠,等.生态资产定量遥感技术体系模型-生态资产定量遥感评估模型[J].理论研究,2003(3):8-11.