

文章编号 1001-8166(2002)02-0215-06

NSTEC 不同自然带土地利用/覆盖格局分析

赖彦斌,徐霞,王静爱,王理,于园园,杨春燕

(北京师范大学资源与环境科学系,环境演变与自然灾害教育部重点实验室,北京 100875)

摘要 采用 10 积温为指标划分的自然带,从土地利用结构和土地利用程度两方面,以垦殖率、土地产出、城市个数、城市建成区用地水平、土地利用程度和破碎度等为指标,构建了土地利用/覆盖格局分析的指标体系,通过自然单元和社会经济单元的数据匹配,量化土地利用/覆盖在不同自然带上的差异,从而分析中国东部南北样带上的土地利用/覆盖格局,以期分析土地利用/覆盖变化及其驱动机制提供科学依据。

关键词 中国东部南北样带,自然带,土地利用/覆盖格局,单元匹配

中图分类号 X144 **文献标识码** A

0 引言

20 世纪 90 年代以来,人口—资源—环境问题日益加剧,全球环境变化研究越来越受到关注^[1],并成为近年来最为活跃的研究领域之一。在全球环境变化问题中,土地利用/覆盖变化是自然与人文过程交叉最为密切的问题,因而在涉及自然和人文多方面问题的地球系统科学、全球环境变化及可持续发展中占有重要地位,是全球环境变化研究中的核心领域。从国际研究动向来看,土地利用/覆盖变化的驱动机制,特别是人类活动的驱动力研究是研究的焦点, Gunther Fisher^[2] 提出用模型的方法来研究土地利用/覆盖的变化机制, Yukio Himiyama^[3] 通过人类活动的差异比较了日本和中国土地利用/覆盖方式的不同,而且东亚特别是中国也逐渐成为全球研究的热点区之一^[4]。土地利用/覆盖变化包括时间上的变化和空间上的变化,因此探讨土地利用/覆盖格局是非常必要和基础的。只有充分摸清了土地利用/覆盖格局,摸清不同时期同一区域的格局变化和同一时期不同区域的格局差异,才能进一步探寻变化背后的驱动机制。许多科研工作者在土地利用

的格局方面做了不少有意义的探讨,研究区以省区或某个更小一级的行政单元居多^[5,6]。本文所要分析的是中国东部南北样带不同自然带的土地利用/覆盖格局,主要是分析样带上土地利用/覆盖在空间上的区域差异,并针对土地利用/覆盖格局分析方法进行探讨,以期分析东部南北样带的土地利用/覆盖变化及其驱动机制提供科学依据。

在研究全球变化与陆地生态系统之间的关系方面,人们认识到样带研究是十分有效的方法之一,而全球变化与陆地生态系统(Global Change and Terrestrial Ecosystem,简称 GCTE)对国际 15 条样带所开展的研究正是 LUCC 研究的重要组成部分^[7]。1993 年,张新时院士提出了由水分梯度驱动的中国东北样带,后又提出由热量梯度驱动的东部样带。2000 年 5 月,中国东部样带被 IGBP 列为第 15 条标准样带^[8]。

中国东部南北样带(North-South Transect of Eastern China,简称 NSTEC)的主体覆盖了 40°N 以南,108°~118°E 和 40°N 以北,118°~128°E 的中国东部地区,涵盖 25 个省区的 1 329 个县,总面积约占国土面积的 1/3。在以 NSTEC 为区域的研究中,

收稿日期 2001-12-07,修回日期 2001-12-28。

* 基金项目:国家自然科学基金重大项目“中国东部陆地农业生态系统与全球变化相互作用机理研究”(编号:39899374),高等学校骨干教师资助计划项目资助。

作者简介:赖彦斌(1975-)男,福建上杭人,硕士研究生,主要从事区域自然条件开发与评价研究。E-mail:laiyanbin@263.net

滕菱等^[8]通过对 NSTEC 内气候与植被相关分析发现,降水量与温度是影响 NSTEC 内植被分布的重要因素,徐霞等^[9]构建了 NSTEC 城市发展类型指数,从而以城市建成区面积和非农业人口的年际增长速度来反映城市发展过程。NSTEC 是一条典型的热量驱动的纬度地带系列,几乎包括了夏季东南季风控制下的从热带至寒温带的所有地带性生态系统类型。这里人口密集,是中国重要的粮食产区,城市密集,经济发达,人类活动影响剧烈,是研究土地利用/覆盖格局和变化及人类活动对土地利用/覆盖变化影响的理想区域。

1 研究方法

1.1 土地利用/覆盖格局分析指标体系构建

许多学者从景观生态学角度,建立了适合于土地利用/覆盖分析或评价的指标体系。常疆等^[5]采用了多样性指数、优势度指数、均匀度指数和破碎度指数定量描述了广西梧州的土地利用/覆盖空间格局,汪爱民等^[10]选取了景观偏离度、景观多样性、土地利用度、土地利用程度指数和土地利用集约度等指标分析评价了土地自然生产潜力与土地生产力以及人类活动作用下的土地承载力。笔者认为,土地利用/覆盖格局分析主要从土地利用结构和土地利用程度两方面的空间差异进行分析,土地利用结构指标由土地利用组合类型和土地利用类型面积百分比来刻画,土地利用程度指标由垦殖率、土地产出率、城市个数、城市建成区用地水平、土地利用程度指数和破碎度来刻画。

土地利用/覆盖格局的分析是在土地分类的基础上对区域的土地利用/覆盖现状进行形象、直观、定量的描述,本文在土地利用结构分析中,土地利用分类依据全国农业区划委员会颁布的《土地利用现状调查技术规程》中的分类系统来划分,在此基础上主要提取耕地、林地、牧草地数据,而把其余地类归并为其用地。参考《中华人民共和国土地管理法》,将土地分为农用地、建设用地和未利用地三大类,实际上农业生产和城市建设是人类活动中对土地利用/覆盖变化的影响强度最大和开发历史最早的两类活动。因此本文主要从农业和城市两个方面来考虑土地利用程度,用垦殖率(K)和土地产出率(G)体现土地开发和产出,从而刻画农业用地的土地利用程度;用城市个数和城市建成区用地水平(U)刻画城市土地利用的程度。

$$K = \text{耕地面积} / \text{区域面积} * 100\%$$

$$G = \text{农业产值} / \text{农业土地面积} (\text{万元} / \text{km}^2)$$

$$U = \text{建成区面积} / \text{城区面积} * 100\%$$

最后,从景观格局的角度选用土地利用破碎度指数和土地利用程度指数(D)^[11]两个指标来对土地利用/覆盖格局作总体评价。土地利用破碎度指数反映土地利用空间结构的复杂性,取决于土地覆盖类型的多样性和复杂性,用单位面积上的斑块数为度量,斑块类型主要从景观上来考虑,分为林地、灌丛、草地、作物、复合类型、低植被、水体 7 类。土地利用程度指数集中体现了土地斑块的利用程度,公式为:

$$D = \frac{1}{A_i} \sum_{i=1}^4 A_i \times CC_i \div HJ \quad (1)$$

式中 A_i 指第 i 级土地利用程度指数,按土地利用类型分为四级,赋值见表 1。 CC_i 指第级土地利用面积, HJ 指该区域的土地总面积,这里指县的土地总面积。

表 1 土地利用程度分级赋值
Table 1 The assign of land use degree

土地利用类型级	赋值	土地利用类型
城镇聚落地级	4	城镇用地、居民点、工矿用地、交通用地
农业用地级	3	耕地、园地、人工草地
林、草、水体用地级	2	林地、草地、水域
未利用土地级	1	未利用地或难利用地

1.2 空间单元匹配

土地利用数据包括空间信息和属性信息。其中土地利用属性信息可划分为土地利用数据层和人口数据层、社会经济数据层等。土地利用既有自然属性又有社会经济属性,而自然与社会经济两大类数据的空间记录单元不同,因此,就涉及到数据之间相互匹配的问题。史培军等^[12]对同一信息单元中包含的信息既有自然特征又有一定程度的社会特征的信息单元复合问题的处理上,采取了解析的方法,获得自然与人文因素在地表信息单元中各自所占的份额。本文依据其基本思路,通过数据层之间的相互关系,采用面积权重法将一种空间单元的信息转换到另外一种空间单元上,以实现两大类数据间的匹配。以社会经济(县域)为基本单元与自然(或图斑)单元匹配,通常采用的公式为:

$$A_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (2)$$

式中, A_i 表示第 i 个社会经济单元中的自然属性值, n 表示第 i 个社会经济单元中自然单元的斑块数, a_{ij} 为包含第 i 个斑块的天然单元所代表的属性值, w_j 为第 j 个斑块在天然单元中所占的面积百分

比。本文各县域的土地利用数据就是用这种方法转化而来得。

以自然(或图斑)为基本单元与以社会经济(县域)单元匹配,通常采用的公式为:

$$X_i = \sum_{j=1}^n Y_j * (X_{ij}/Y_i) \quad (3)$$

式中 X_i 表示研究区中第 i 个自然单元的社会经济属性, Y_j 表示第 j 个社会经济单元的社会经济属性数据, X_{ij} 表示第 j 个社会经济单元在第 i 个自然单元中所占的面积, Y_i 表示研究区中第 i 个自然单元的面积。其中 i 和 j 分别为研究区中自然单元和社会经济单元的序号。本文各自然带的各项土地利用程度数据就是用这种方法转化而来得。

2 不同自然带的土地利用/覆盖格局

中国自然地带的划分有多种方案。在 30 年代竺可桢就根据气候与农业的关系,提出中国的自然分区标准^[13]。50 年代末,黄秉维主持完成的《中国综合自然区划(初稿)》^[14],表达了温度、水分状况和地貌条件的差别,显著衬托出自然地带性。1963 年发表的侯学煜^[15]方案也根据热量状况把全国划分为六带一区。20 世纪 80 年代,黄秉维^[16]在修改原方案的基础上根据温度及有关自然现象和农业生产状况的差异自北向南划分出 9 个温度带。近年来,方精云^[17]采用反映热量状况的温暖指数和冬季低温的寒冷指数以及体现干湿气候状况的水分指数进行了中国东部植被带的划分,彭补拙^[18]等认为山地垂直自然带谱的划分主要取决于基带的温度和水分状况的异同。由此可知,水热条件组合是自然带的划分的关键性因子,同时也是植被分布和人口分布的关键性自然因子。从全国的总趋势来看,热量分布(按 10 积温划分)规律是由北向南逐渐增加,受季风气候的影响,降水量大致自东南沿海向西北内陆递减。NSTEC 是一条热量驱动的样带,基本上属于东部季风农业气候区,主要土地利用/覆盖类型空间变化呈南北的纬度地带性规律,因此本文采用周立三^[19]的中国农业区划从热量资源上划分的自然带,其中在 NSTEC 上从南到北依次是寒温带、中温带、南温带、北亚热带、南亚热带、边缘热带和中热带等 8 个自然带。

2.1 土地覆盖格局

土地利用组合类型以县域为单元刻画土地利用空间结构(表 2),土地利用组合类型分布能够反映出土地覆盖的空间格局(图 1,图版)。在 NSTEC

上,受地貌的限制,耕地主要分布在中温带、南温带、北亚热带和中亚热带的平原上,即东北平原、华北平原和长江中下游平原,林地主要分布在寒温带、南亚热带和热带的山地,在植被带上恰好对应于寒温带针叶林带、亚热带常绿阔叶林带和热带雨林季雨林带。同一自然带内的东西土地利用组合类型差异反映出水分的再分配,中温带的西部高平原上分布主要的牧草地,而南温带的西部黄土高原一带呈现三元交错类型与这里的农业开发历史较长有关。

表 2 土地利用组合类型
Table 2 Land use combination type

组合类型指数	分类标准	县数
1. 农业县	耕地面积/县总面积 70%	469
2. 林业县	林地面积/县总面积 60%	113
3. 牧业县	草地面积/县总面积 60%	10
4. 城市及其边缘	有重要城市的县级地区	14
5. 三元交错县	耕地、林地、草地面积比重均 10%	319
6. 农林牧交错县	耕地、林地比重之和 60%, 草地比重 <10%	274
7. 农牧交错县	耕地、草地比重之和 60%, 林地比重 <10%	108
8. 林牧交错县	林地、草地比重之和 60%, 耕地比重 <10%	22

注:比重是指占县总面积的比重,如耕地比重=耕地面积/县总面积*100%。

NSTEC 土地利用数量结构(表 3)总体来看,耕地所占的面积最大,且表现出强烈的地带差异。第一,不同土地利用类型的主要分布地带不同。耕地和林地的主要分布区与上述的土地组合类型空间分布相似,但受人类活动的影响,一方面破坏原始林使得亚热带和热带的林地比例低于寒温带相对保存较完整的原始林地带,另一方面植树造林又使得中温带林地的面积比例相对高于北亚热带。牧草地在寒温带和中温带相对比较,主要体现了水分在自然带内的东西差异。第二,相同土地利用类型在不同自然带的分布不同。其中耕地比例的地域差值较大,高低相差 57 倍,牧草地和林地较低,分别为 6 倍和 5 倍。这除了耕地的分布受平原地貌控制外,还由于农作物的生长受积温的限制较大,农业活动因此也就具有热量带上的地带差异。

2.2 土地利用垦殖率与土地产出的地带差异

NSTEC 的县平均垦殖率为 53.13%,县平均土地产出为 214.27 万元/km²。图 2 表明了不同自然带的地域差异。从总体趋势来看,土地垦殖率和土地产出在南温带和北亚热带水热组合条件最好、平

表 3 NSTEC 土地利用数量结构(%)

Table 3 land use structure in NSTEC

自然带	10	自然带	耕地	林地	牧草地	其他用地
序号	积温(°C)					
1	650 ~1 700	寒温带	1.31	66.19	31.69	0.81
1	700 ~3 500	中温带	45.51	22.11	27.25	5.14
3	500 ~4 500	南温带	74.22	12.36	11.92	1.50
4	500 ~5 300	北亚热带	64.55	28.58	5.44	1.43
5	300 ~6 500	中亚热带	25.57	56.16	17.62	0.66
6	500 ~8 000	南亚热带	44.03	47.20	7.99	0.79
8	000 ~8 500	边缘热带	53.59	36.02	10.04	0.36
8	500 ~10 000	中热带	25.31	65.21	9.48	0.00

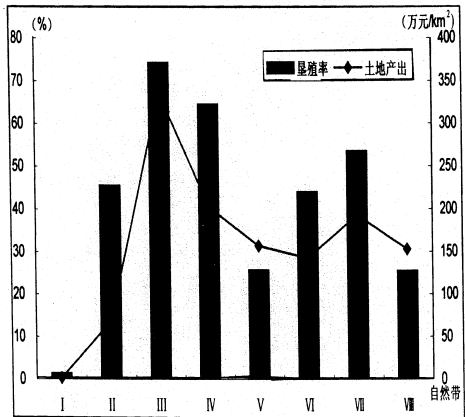


图 2 NSTEC 垦殖率与土地产出地带差异

Fig. 2 Differences of cultivation rate and land output in NSTEC

原最广阔、开发历史最长的地带最高,向南、向北逐渐降低,北至寒冷的寒温带最低,而向南至亚热带和热带则降低幅度较小。中温带与南亚热带、边缘热带的垦殖率相差不大,但南亚热带、边缘热带的土地产出率明显高于中温带。这些都反映了热量在土地利用地域差异中的作用。相对来说,积温高的地带土地产出率高于积温低的地带。

2.3 城市建成区用地水平的地带差异

本文选用城市个数和建成区面积比重两个指标分析城市用地情况(图 3),NSTEC 的城市个数和城市建成区用地水平在南温带均为最大。城市个数的地带差异取决于自然带的面积和城市群的分布,南温带地域较广阔、城市密集,包括了以天津、沈阳为核心的城市群。中温带的面积最大,但城市个数却与面积小的多的以武汉为核的江汉平原城市群所在的北亚热带和以广州为核心的珠江三角洲城市群所在的南亚热带相当。在城市用地水平方面,除了寒

温带和中温带样带的其余地区城市化水平都较高,说明城市建设力度还比较大。寒温带和北、中热带的城市个数都很少,而北、中热带的城市建成区用地水平却明显高于寒温带,反映了人类活动在城市建设方面的南北差异。

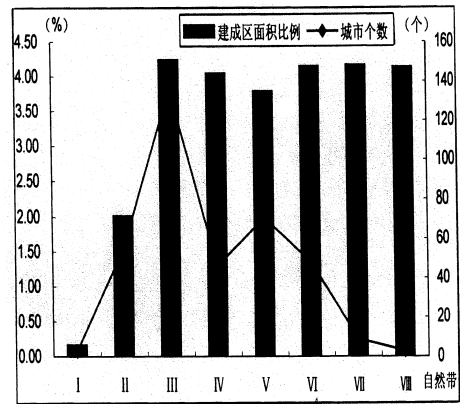


图 3 NSTEC 城市用地水平地带差异

Fig. 3 Differences of city land use degree in NSTEC

2.4 土地利用格局

土地利用格局从土地利用破碎度和土地利用程度两方面来考虑。其中土地利用破碎度指数反映了生境的完整性和破碎程度,与人类活动的介入有关,生境越破碎,说明人类活动的范围越广,而土地利用程度指数反映了人类对土地开发利用的程度,指数越高,表示人类活动强度越大。

NSTEC 样带的土地利用程度在空间上存在很大的差异(图 4):受地形制约,平原地区的土地利用程度高于山地丘陵地区。松嫩平原的土地利用程度普遍为 2.4 级左右水平,华北平原则普遍处于 2.7 级以上水平,北部原始林区和内蒙高原牧区的土地利用程度普遍较低,为 2 级以下水平。受气候条件制约,水热组合条件好的地区,其土地利用程度高于水热组合条件差的地区。环渤海地区、三角洲地区和南部沿海地区土地利用程度较高,寒冷的北部、较干旱的西北部土地利用程度较低。受人口、经济状况的高度制约,人口密度、地均 GDP 高的松嫩平原、华北平原和南部沿海地区,土地利用程度高于人口密度、地均 GDP 低的北部原始林区和西北部的高原牧区。

土地利用破碎度和土地利用程度指数的地带差异图(图 5 图版)在总体趋势上是从南温带和北

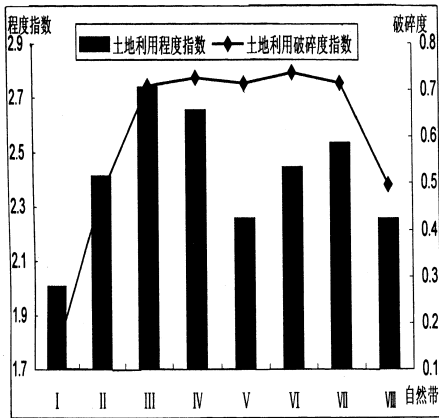


图4 NSTEC 土地利用程度地带差异

Fig.4 Differences of land use fragmentation and its degree in NSTEC

亚热带向南北两边逐渐减小,这与垦殖率的地带差异格局基本一致,说明人类活动对土地利用的主要方式是农业活动。样带内大部分地区的破碎度都较大,说明样带内的人类活动频繁,对土地的利用已全面展开。在寒冷的寒温带,土地利用破碎度较低,是由于这里有成片的原始森林,景观上比较完整。土地利用程度在温带历史上最适宜人类居住的地方最大,而在亚热带和热带的大部分地带,土地利用/覆盖破碎度指数都较大,但人类活动的强度却有所不同,主要指农业生产的活动的强度有所不同。在中亚热带,虽然人类活动频繁,但主要是在城镇的基础上发展商品经济,而农业的开发利用却可能较少。

3 结论与讨论

(1) 本文从宏观上把握 NSTEC 的特点,从人类的农业活动和城市建设两方面选取指标构建了土地利用/覆盖格局分析指标体系,定量表达土地利用在样带上的地带差异,并认为土地利用组合类型可以反映土地覆盖格局,土地利用程度指数可以综合地评价土地利用格局。

(2) 运用了自然单元与行政单元面积权重的方法,实现了地图图斑数据与行政统计数据的转换,使得土地利用这一自然与人文相互作用的结果得以充分定量表达。

(3) 本文依据 NSTEC 以热量为主要驱动的特点,样带上的自然带划分采用以 10 积温为指标。影响土地利用/覆盖格局的最主要的人类活动是农

业生产活动,在 NSTEC 上呈现南北差异,而且土地产出率和城市建设水平也具有南北分异的自然地带性规律。水热条件最佳、历史上最适宜人类居住的南温带和北亚热带的土地利用程度最强,生境最破碎,土地产出率最高,城市众多且其建设水平最高,在区域上处于华北平原和长江中下游平原,是耕地的集中分布区,土地利用程度从南温带和北亚热带向两边逐渐降低,呈现南北梯度差异。相对来说,热量资源丰富地带的土地利用强度大于热量缺乏地带。热量资源最不丰富的寒温带,各项指标均最低,土地利用程度最弱,人类活动较少,分布有较大面积的原始林,生境较完整。

NSTEC 虽然是一条热量梯度驱动的南北样带,但影响其土地利用/覆盖格局的自然和人文因素很多,如地貌、水分、开发历史等。因此,在深入研究中,自然带的划分还有待于完善。此外,土地利用/覆盖格局形成的驱动因子也是多方面的,这在以后的研究中有待于进一步深入。

参考文献(References):

- [1] Li Xiubin. A review of the international researches on land use / cover change [J]. Acta Geographica Sinica, 1996, 51(6): 553-558. [李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域——土地利用/土地覆盖变化的国际动向[J]. 地理学报, 1996, 51(6): 553-558.]
- [2] Gunther Fischer. Modeling land use and land cover changes in Europe and Northern Asia [A]. In: Proceedings of International Conference on Land Use / Cover change Dynamics [C]. Beijing: LUC-CD, 2001.1-2.
- [3] Yukio Himiyama. Some thoughts on human aspects of LUCC in Japan and China [A]. In: Proceedings of International Conference on Land Use / Cover Change Dynamics [C]. Beijing: LUCCD, 2001. 17-26.
- [4] Zhou Yushuang, David Skole. Land use and cover change in China's east region: a net loss of cultivated land [A]. In: Proceedings of International Conference on Land Use / Cover Change Dynamics [C]. Beijing: LUCCD, 2001.3-16.
- [5] Chang Jiang, Wang Liangjiang. Regional land use and spatial pattern of land cover—a case study of Wuzhou city in Guangxi [J]. Tropical Geography, 1999, 19(3): 219-224. [常疆, 王良健. 区域土地利用及土地覆盖的空间格局研究——以广西梧州为例[J]. 热带地理, 1999, 19(3): 219-224.]
- [6] Chang Yu, Su Wengui, Gao Ruiping. Changes of land use pattern in eastern Shenyang [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 1997, 8(4): 421-425. [常禹, 苏文贵, 高瑞平. 沈阳市东部土地利用格局变化[J]. 应用生态学报, 1997, 8(4): 421-425.]
- [7] Koch G W. IGBP Terrestrial Transect, Science Plan [R]. IGBP Global Change Report, No. 36, 1995.

- [8] Teng Ling, Ren Hai, Peng Shaolin. The national situation of north south transect of eastern China [J]. *Ecologic Science*, 2000, 19(4): 1-10. [滕菱, 任海, 彭少麟. 中国东部陆地农业生态系统南北样带的自然概况 [J]. *生态科学*, 2000, 19(4): 1-10.]
- [9] Xu Xia, Wang Jing'ai, Yu Yongqiang, et al. The establishment and application of urbanization type index based on the NSTEC's large city [J]. *Journal of Beijing Normal University (Natural Science)*, 2001, 37(2): 274-279. [徐霞, 王静爱, 于永涛, 等. 中国东部南北样带城市发展类型指数的构建及其应用 [J]. *北京师范大学学报(自然科学版)*, 2001, 37(2): 274-279.]
- [10] Wang Aimin, Liu Jialin, Miao Leilei. Analysis on the characteristic index of land-use in man-earth relationship [J]. *Economic Geography*, 1999, 19(1): 62-66. [王爱民, 刘加林, 缪磊磊, 等. 人地关系研究中的土地利用特征指标分析 [J]. *经济地理*, 1999, 19(1): 62-66.]
- [11] Gao Zhiqiang, Liu Jiyuan, Zhuang Dafang. The research of Chinese land use/land cover present situations [J]. *Journal of Remote Sensing*, 1999, 3(2): 134-138. [高志强, 刘纪远, 庄大方. 基于遥感和 GIS 的中国土地利用/土地覆盖的现状研究 [J]. *遥感学报*, 1999, 3(2): 134-138.]
- [12] Shi Peijun, Li Xiaobing, Wang Jing'ai, et al. Spatial definition in ecoregion assessment and its response to global change integrated physical social and pixel units [J]. *Quaternary Sciences*, 2001, 21(4): 321-329. [史培军, 李晓兵, 王静爱, 等. 生态区评价中的空间范围确定及其对全球变化的响应——自然单元、社会单元与信息单元的复合 [J]. *第四纪研究*, 2001, 21(4): 321-329.]
- [13] Zhu Kezhen. Analysis of climatic regions of China [A]. In: *The Group of the Editors of Corpus of Zhu Kezhen*, ed. *Corpus of Zhu Kezhen* [C]. Beijing: Science Press, 1979. 124-132. [竺可桢. 中国气候区域论 [A]. 见:《竺可桢文集》编辑小组编. *竺可桢文集* [C]. 北京: 科学出版社, 1979. 124-132.]
- [14] Physical Com partment alization Comm ittee of Chinese Science Academy. Chinese Integration Com partment alization (first draft) [M]. Beijing: Science Press, 1959. 4-37. [中国科学院自然区划工作委员会. 中国综合自然区划(初稿) [M]. 北京: 科学出版社, 1959. 4-37.]
- [15] Hou Xueyu. The Physical Biology Com partment alization and the Development Stratagem of Agriculture of China [M]. Beijing: Science Press, 1988. [侯学煜. 中国自然生态区划与大农业发展战略 [M]. 北京: 科学出版社, 1988.]
- [16] Huang Bingwei. Analysis of integrated physical com partment alization of China [J]. *Newly Construction*, 1965, 3(3): 65-74. [黄秉维. 论中国综合自然区划 [J]. *新建设*, 1965, 3(3): 65-74.]
- [17] Fang Jingyun. Re-discussion about the forest vegetation zonation in eastern China [J]. *Acta Botanica Sinica*, 2001, 43(5): 522-533. [方精云. 也论我国东部植被带的划分 [J]. *植物学报*, 2001, 43(5): 522-533.]
- [18] Peng Buzhuo, Chen Fu. Progress in the study of mountain vertical zonation in China [J]. 1999, 19(4): 303-308. [彭补拙, 陈浮. 中国山地垂直自然带研究的进展 [J]. *地理科学*, 1999, 19(4): 303-308.]
- [19] Zhou Lisan, ed. *The Theory and Practice of Agriculture Com partment alization of China* [M]. Hefei: Chinese Science and Technology University Press, 1993. 60-61. [周立三主编. *中国农业区划的理论与实践* [M]. 合肥: 中国科学技术大学出版社, 1993. 60-61.]

ANALYSIS OF LUCC PATTERN ON PHYSICAL REGION IN NSTEC

LAI Yan-bin, XU Xia, WANG Jing'ai,
WANG Li, YU Yuan-yuan, YANG Chun-yan

(Department of Resources and Environment Science, Beijing Normal University; Key Laboratory of Environment Change and Natural Disaster, The Ministry of Education of China, Beijing 100875, China)

Abstract: In this paper, North-south Transect of Eastern China (NSTEC) is compartmentalized into 8 physical regions with the accumulative temperature as the index. Based on the 8 physical regions, cultivation rate, land output, city number, city land use degree, land use fragmentation and land use degree as indexes are adopted to build up the index system of Land Use and Cover Change (LUCC) pattern by considered land use structure and land use degree. Through data transforming between natural pixel and social economic pixel, this paper illustrates differences of LUCC on physical regions quantitatively, and analyzes LUCC pattern in NSTEC in order to offer some science evidences for LUCC pattern analysis and its driving force. Finally, we find that agriculture activities are the most important among the human activities, which are the strongest in the south warm zone and north sub-tropic zone, are lighter in the northern than southern.

Key words: NSTEC, Physical region, LUCC pattern, Pixel transforming.