

文章编号 :1007-6301 (2003) 02-0158-07

华北土地利用十年动态特征分析

邹亚荣, 赵晓丽, 张增祥, 王长有, 刘 斌

(中国科学院遥感应用研究所, 北京 100101)

摘 要: 以遥感与 GIS 为技术支撑, 分析华北地区十年的土地利用动态特征。华北地区耕地增加, 以旱地为主, 主要分布于河北、河南; 林草地减少, 尤其是草地的减少集中于内蒙古, 表现为耕地大量占用草地; 城镇增加迅速, 主要表现在城镇用地占用耕地, 以农村居民点发展快; 华北土地利用转换以耕地变城镇、农村居民点与工矿用地为主。按土地利用变化分区, 华北处于两个区: 黄淮海耕地 - 城镇转换区, 主要表现在河北旱地变为农村居民点, 河南、北京、天津旱地变城镇。华北、黄土高原农牧交错带草地 - 耕地转换区, 集中在内蒙古草地变耕地。从两个时间段看, 华北土地利用 20 世纪 80 年代末到 90 年代中期耕地增加速度明显大于华北土地利用 90 年代中期到 90 年代末。华北土地利用 90 年代中期到 90 年代末城乡、居民工矿用地面积的增加幅度比华北土地利用 80 年代末到 90 年代中快。

关 键 词: 华北; 土地利用; 十年动态; GIS

中图分类号: F301.24

1 华北地区自然与经济条件

华北地区包括河北、山西、山东、河南四省及北京、天津两个直辖市和内蒙古自治区。本区处于北纬 31°25′ ~ 53°20′, 东经 97°10′ ~ 126°09′。

地势西高东低, 处在我国地势的第二、三级阶梯上, 大兴安岭 - 太行山纵贯南北, 把本区分为东西两部分: 东部以平原为主, 嫩江右岸平原、西辽河平原和华北平原。西部广泛分布着高原和山地: 高原有内蒙古高原、鄂尔多斯高原。山地包括大兴安岭、太行山、阴山等。这种地势影响本区其它自然因素。

以大兴安岭 - 阴山为界, 本区分为东西两部分。东部夏季受海洋影响, 高温多雨; 冬季寒冷干燥, 气候四季分明。年降水为 400mm ~ 1000mm, 较大河流有黄河、海河、滦河、嫩江、西辽河。温度差别大, 由南向北, 气温逐渐变冷, 大于 10 度积温在南部为 4000 ~ 5000 度, 到北端不足 2000 度。植被为栎属、赤松、槭属、椴属等针阔混交林, 以及落叶

收稿日期: 2002-10; 修订日期: 2003-01

基金项目: 中国科学院创新项目“国土环境遥感时空信息分析与数字地球相关技术预研究”(编号: KZCX1-Y02-01); 中国科学院创新项目“时空数据库构建”(编号: CX000029)

作者简介: 邹亚荣(1967-), 男, 江西南昌人, 汉族, 讲师, 在中国科学院遥感应用研究所攻读博士学位, 主要从事地理信息系统设计、应用及土地利用研究。E-mail: yrzou @ccermail.net

针叶林。土壤以潮土、褐土、棕壤为主。

西部干燥寒冷, 大陆性显著。年降水量小于 400mm, 河流短小, 植被由东向西为森林草原 - 典型草原 - 荒漠。土壤以栗钙土、棕钙土、棕漠土和风沙土为主。

华北地区是我国政治、经济、文化中心和主要粮食生产基地, 中国的首都北京就坐落于平原的西北隅。百万人以上的大城市还有天津、石家庄、唐山、太原、郑州、济南等市。

据 2001 年中国统计年鉴统计, 全区总人口 33150 万人; 其中北京 1382 万人、天津 1001 万人、河北 6774 万人、山西 3297 万人、山东 9079 万人、河南 9256 万人, 内蒙古总人口 2361.92 万人, 河南和山东人口数分别为全国第一和第二位。华北地区国内生产总值共计 25799 亿元。华北由于开发历史悠久, 地势平坦, 交通便利, 按其经济发展总的水平来看, 为全国重要经济地区之一。

2.1 华北土地利用现状特征

(1) 耕地面积较大, 并且耕地集约化程度高。耕地占整个地区的 27.35%, 主要分布于我国的华北平原。受人为影响大。(2) 草地集中分布。华北地区草地占全区的 35.68%, 主要分布于内蒙古。(3) 城镇用地少, 但集中分布。城镇、农村居民点与工矿用地仅占 4.25%, 农村居民点面积大。(4) 存在一定的未利用土地。占整个土地利用的 17.80%, 以沙地为主, 分布于内蒙古的西部。

从华北分省的土地利用特征看, 河南土地利用以耕地为主, 占全省的 65.26%; 城镇、农村居民点、工矿用地占 10.02%, 其中以农村居民点为主导。河北土地利用耕地占 52.67%, 城镇、农村居民点、工矿用地占 7.47%。内蒙古土地利用草地占全蒙的 46.26%, 但 50% 以上是中低覆盖度草地, 实际利用率不高。耕地占 10.31%, 主要集中在河套平原灌区、西辽河平原、阴山山地后山丘陵地区以及农区和农牧交错区, 耕地利用整体水平低。未利用土地占 27.45%, 集中分布在内蒙古西部的阿拉善盟、鄂尔多斯市和中东部的锡林郭勒盟和通辽市。山东的耕地占全省 66.88%, 主要表现以旱地为主。城镇、农村居民点、工矿用地占 13.14%。山西的草地占 38.85%, 林地占 22.64%, 主要分布于山区。耕地占 34.28%。北京的土地利用以林地、耕地为主, 各占 45.69%、30.52%。而城镇、农村居民点、工矿用地占 14.03%。天津以耕地为主占 59.22%, 水体占 17.59%, 城镇、农村居民点、工矿用地占 16.38%。

2.2 10 年间土地利用变化的基本特征

2.2.1 10 年间土地利用变化

(1) 耕地增加, 以旱地为重, 内蒙古增加最多; 相反, 北京近年耕地面积减少的速度最快。(2) 林草地减少, 尤以草地为主, 主要减少在内蒙古。(3) 城镇用地增加迅速。(4) 由于草地变耕地, 产量不高而被弃荒, 造成未利用地有一定程度增加, 主要分布在内蒙古地区。

北京城镇用地增加, 而耕地、草地在减少。天津变化以城镇增加, 耕地、林草地减少为特点。但与北京相比, 幅度要小。河北以旱地减少严重, 农村居民点用地增加为主要特点。旱地减少幅度为 0.28%, 农村居民点增加为 1.26%。河南城镇增加最大, 速度为 6.52%。草地减少, 中覆盖度草地减少幅度为 1.76%。山东旱地、水库坑塘增加, 沼泽地减少。山西以林地减少, 旱地略有增加为变化特点。内蒙古耕地增加, 旱地增涨幅度达

2.66 %。草地减少迅速，低覆盖度草地达 1.79 %。盐碱地的增加幅度为 7.86 %（如表 1）。

2.2.2 土地利用转换特征

华北土地利用转换以耕地变城镇、农村居民点与工矿用地为主，占整个耕地变化的 43.63 %。其次是草地向耕地变化，在变耕地中，草地占 69.21 %。在草地的变化中，有 15.11 %草地变为其它用地。在整个林地变化中，有 47.41 %是向耕地转化。在水田与旱地的转化中，有 61.15 %的水田来源于旱地。

表 1 华北区土地利用变化分省统计 (单位：hm ²)							
Tab. 1	Transition statistic for each province land use in Huabei region						(unit：hm ²)
	北 京	河 北	河 南	山 东	山 西	天 津	内 蒙 古
水 田	- 910.98	4086.28	6339.92	- 1972.62	296.71	- 5817.89	41757.34
旱 地	- 64864.52	- 129659.35	- 1754.97	- 100735.7	3165.78	- 8818.07	940110.06
有林地	- 2981.36	- 805.78	- 6488.82	66.32	- 23143.45	- 134.28	- 153080.91
灌木林地	- 2826.53	- 5081.96	- 10643.86	244.91	- 18978.11	- 4.22	87289.35
疏林地	- 4537.78	695.82	- 5158.91	- 75.92	- 1336.47	- 18.22	- 4067.29
其它林地	21526.22	2108.22	32695.23	501.76	15197.37	- 41.88	- 19677.78
高覆盖度草地	- 6697.54	- 18994.69	- 13656.00	- 6135.05	6969.00	- 708.54	- 994564.77
中覆盖度草地	- 156.28	- 4892.04	- 58230.94	- 1444.73	- 972.71	- 1093.17	- 87521.04
低覆盖度草地	- 445.69	- 8437.99	- 8806.16	- 254.75	- 7125.16	- 0.11	- 114797.83
河 渠	- 4203.71	- 5683.54	- 13942.48	- 8918.82	- 7208.1	- 511.44	6960.86
湖 泊	- 7.16	6830.72	- 0.16	36609.48	102.69	0.00	50155.95
水库坑塘	13786.63	6842.55	- 5356.71	54367.37	- 1896.48	21575.39	2191.09
海 涂	0.00	- 9771.05	0.00	- 9195.39	0.00	- 2533.04	0.00
滩 地	- 3088.38	- 15547.45	- 29483.53	- 12304.72	3680.61	- 3644.85	- 9348.85
城镇用地	55009.09	76726.15	83875.23	86019.89	21449.03	9077.18	3860.17
农村居民点用地	8235.23	91579.17	16402.9	27396.48	4469.62	- 1458.89	35860.40
工交建设用地	- 7837.22	19831.24	23143.00	24782.83	5113.46	- 4778.69	67446.35
沙 地	0.00	2224.07	- 2931.10	63.49	0.00	0.00	160161.13
盐碱地	0.00	- 5512.10	21.45	- 4638.32	99.03	- 526.27	71766.86
沼泽地	0.00	- 10064.94	- 3867.04	- 56123.87	140.42	- 304.34	- 185019.27
裸土地	0.00	21.08	- 2157.05	0.00	- 23.28	0.00	- 10366.31
裸岩石砾地	0.00	0.00	0.00	0.00	- 0.22	0.00	8625.11
其 它	0.00	0.00	0.00	- 34908.26	0.27	0.00	0.00
海 水	0.00	3505.59	0.00	6655.61	0.00	- 258.67	0.00

北京土地利用变化以耕地变城镇、农村居民点与工矿用地为特征，已建立模型。变城镇、农村居民点与工矿用地中有 55.08 %是耕地。天津为耕地的转变。变城镇、农村居民点与工矿用地中 33.43 %来自耕地的转变。其次，在变水库坑塘中，耕地变化占 43.29 %。河北主要表现为旱地与城镇、农村居民点与工矿用地的转变，在变农村居民点中，旱地变来 69.81 %，而在旱地变出中，有 87.74 %变成城镇、农村居民点与工矿用地。河南的变化是旱地与城镇、农村居民点与工矿用地，以变城镇为主，旱地变来占 57.29 %，农村居民点变来占 24.19 %。在变旱地中，有 32.28 %来自草地，20.05 %来自滩地。山东主要是旱地与城镇、农村居民点与工矿用地的变化，55.01 %来自旱地。此外，变水库坑塘有 28.65 %为沼泽。山西表现为林草地的变化，其中约有 46.33 %的林地变为草地。内蒙古草地大面积向耕地转化，其中草地变耕地占变耕地总量的 76.76 %，其次，草地占变沙化总

量的 97.12 %。耕地的变化，主要向草地转化，耕地变草地占耕地变化总量的 78.61 % (具体如表 2 和图版 ，图 1。)

表 2 华北土地利用转换统计 (单位：hm²)
Tab. 2 Transition statistic for land use in Huabei region (unit：hm²)

	耕 地	林 地	草 地	水 域	城乡、工矿、 居民用地	未利用土地
耕 地	57916.24	53923.92	344406.96	66403.87	422525.06	36343.2
林 地	261871.8	155312.7	99498.2	54499.9	33405.4	876.2
草 地	1152218.4	226127.3	1361011.7	276348.02	241048.5	557565.11
水 域	92413.5	7842.98	18649.55	142086.5	51428.36	45220.49
城乡、工矿、 居民用地	2007.93	11128.18	71006.69	19044.81	65464.9	7561.39
未利用土地	96266.77	3320.08	333223.56	135084.5	50184.99	85542.12

2.3 10 年间土地利用变化的空间分异特征

按土地利用变化分区，华北处于两个区：黄淮海、长江三角洲耕地 - 城镇转换区，主要表现在河北旱地变为农村居民点，河南、北京、天津旱地变为城镇。华北、黄土高原农牧交错带草地 - 耕地转换区，集中在内蒙古草地变为耕地（如表 3）。

表 3 华北区土地利用区划 (单位：hm²)
Tab. 3 Land use zone in Huabei region (unit：hm²)

	东北大小兴安岭林 草 - 耕地转换区	黄淮海、长江三角 洲耕地 - 城镇转换区	华北、黄土高原农牧 交错带草地 - 耕地转换区	西北农田开垦与 撂荒交错区
水 田	6104.07	2334.40	41374.50	15.75
旱 地	351978.06	- 415606.72	9869212.13	- 136169.27
有林地	- 162234.81	- 30885.27	2969.61	- 96.69
其他林地	- 39787.55	25212.69	100266.99	- 2380.76
高覆盖草地	- 123793.99	- 37458.96	- 542194.52	- 33636.72
中低覆盖草地	- 15299.16	- 93198.14	- 390072.47	198653.47
水 域	- 90.14	21684.11	- 22295.65	48988.95
城镇用地	487.71	625285.05	10316.54	3059.33
其他未利用地	- 17357.94	- 113656.15	- 64637.47	224289.86

从土地利用变化分区，华北土地利用的两个时间段变化来看，黄淮海耕地 - 城镇转换区，城镇、农村居民点在迅速增加，主要分布在黄淮海耕地 - 城镇转换区，华北土地利用 80 年代末到 90 年代中的耕地减少与城镇、农村居民点的增加比华北土地利用 90 年代中期到 90 年代末的变化要大。华北土地利用 80 年代末到 90 年代中的耕地变化主要集中于河北、河南、山东。农村居民点的变化以河北、山东为主。华北土地利用 90 年代中期到 90 年代末的耕地变化也主要在河南、河北、山东。农村居民点的变化在河北较为突出。城镇的变化集中在北京、天津等城市。

从 80 年代末到 90 年代中期和 90 年代中期到 90 年代末的变化看, 变更明显的是华北、黄土高原农牧交错带草地 - 耕地转换区。不同区域的变化情况主要有以下特点:

(1) 华北土地利用 80 年代末到 90 年代中期耕地增加速度明显大于华北土地利用 90 年代中期到 90 年代末。

(2) 华北土地利用 90 年代中期到 90 年代末林地明显增多, 其中灌木林增加幅度大。

(3) 两期内高覆盖度草地大幅度减少, 而中、低覆盖度草地大面积增加。

(4) 华北土地利用 90 年代中期到 90 年代末河流水面萎缩速度比华北土地利用 80 年代末到 90 年代中快, 滩地明显增多, 表明为干旱加剧, 生态环境继续恶化。

(5) 华北土地利用 90 年代中期到 90 年代末城乡居民、工矿用地面积的增加幅度比 80 年代末到 90 年代中快。

3 结语

遥感技术与 GIS 技术相结合, 是进行国土调查与研究的有效工具, 不仅可以节省财力、物力, 而且可以对国土时空特征演变进行快速监测, 以便从总体上把握土地利用、土地覆盖时空特征的演变和分布情况, 为政府及时决策提供依据。在一定程度上, 土地利用变化反映了人类活动与自然的关系。华北地区是我国的农业中心, 耕地在河北减少, 表现为城镇的大量占用; 而在内蒙古, 大面积草地被变为农田, 这些对于我国耕地的安全 and 环境的影响尚需深入研究。从时间来看, 前一时段耕地的增加速度大于后一时段, 体现出我国对耕地的保护政策。而城镇的增加速度则与耕地的相反, 这在一定程度上反映了经济的发展。研究土地类型间的变化将对土地的合理利用产生深远影响。

研究表明: 利用遥感技术与地理信息系统技术进行国土资源调查, 建立国土资源环境数据平台, 每 5 至 10 年进行一次数据更新, 可以很好地反映土地利用、土地覆盖的时空演变情况, 从而为更好地研究土地利用、土地覆盖时空演变规律, 为政府的宏观决策提供依据。

参考文献

- [1] 刘纪远主编. 中国资源环境遥感宏观调查与动态研究. 北京: 中国科学技术出版社, 1996.
- [2] 国家统计局. 中国统计年鉴 2001. 北京: 中国统计出版社, 2001.
- [3] 李秀彬. 土地利用变化的解释. 地理科学进展, 2002, 21(3): 195 ~ 203.
- [4] 何书金, 李秀彬, 朱会义等. 环渤海地区耕地变化及动因分析. 自然资源学报, 2002, 17(3): 345 ~ 352.
- [5] 张明. 以土地利用/土地覆被变化为中心的地理科学研究进展. 地理科学进展, 2001, 20(4): 297 ~ 305.
- [6] Liu jiyuan etc. Spatial pattern of land use change and analysis of driving forces in northeast china during ten years. Hokkardo university of education, China - Japan comparative study of land use cover change (1), 2002. 3.
- [7] 刘盛和, 吴传均, 沈洪泉. 基于 GIS 的北京城市土地利用扩展模式. 地理学报, 2000, 55(4): 407 ~ 414.

An Analysis on Land Use Dynamics in Huabei Region During Recent Ten Years

ZOU Yarong , ZHAO Xiaoli , ZHANG Zengxiang , WANG Changyou , LIU Bin

(Institute of Remote Sensing of Applications , CAS , Beijing 100101)

Abstract : Human interventions in natural systems have resulted in large changes in vegetation composition and distribution pattern. The Land Use Change and Cover (LUCC) study under the International Geosphere Biosphere Program (IGBP) is a major initiative in this regard. Land use change plays an important role in global change. This paper dynamically monitors status of land use change in Huabei region from 1980s to 2000 based on RS & GIS. The data are extracted from LANDSAT TM image. From these data , the type of land use is decided on basis of the interactive MGE environment. To diminish the geometry error of the image , we adopt the processing method of Least - Square. As for pixel sampling method , we adopt the method of Nearest Neighbour Interpolation or Bilinear Interpolation. After the image processing , the maximum geometry errors are 2 - 3 pixels. The task of image classification is mainly taken on by experts with the help of relief map , navigation photo etc. ; thus land use coverage could be acquired. Huabei region is central of policy , agriculture in china. This paper analyzes land use dynamics during latest 10 years in Huabei region based on RS and GIS. The results show : there is a lot of farmlands in huabei region , covering 27.35 % ; Grassland major distributes in Inner Mongolia ; the farmland is increasing , especially in dry land ; forest and grassland is decreasing ; and urban increases rapidly. The shifting of farmland to urban is main land change in this region , accounting for 43.63 % farmland change , especially in Beijing. The grassland shifting farmland is another land use change in Huabei region , which main happens in Inner Mongolia. According to land use dynamic zone , Huabei locates in two zones : one is Huanghuaihai farmland shifting urban , which shows that dry land is changing into county. The other is ecotone between agriculture and animal husbandry , which focuses in Inner Mongolia. From the time view , the rate of farmland increasing during 80s to 90s was faster than during 90s to end 90s '. The area of buildup increasing during mid - 90 to end 90 is more than during end 80 to mid - 90.

Key words : Huabei ; Land use ; Ten years dynamics ; GIS