

烟台市海岸地区土地利用变化时空分异研究

马金卫¹, 周迪², 王静璞³, 吴晓青²

(1. 鲁东大学 地理与规划学院, 山东 烟台 264025; 2. 中国科学院 烟台海岸带研究所, 山东 烟台 264003;

3. 北京师范大学 减灾与应急管理研究院, 北京 100875)



摘要: 海岸线的大规模开发利用活动, 加剧了海岸带土地利用/覆被变化, 这种变化因离海岸线距离的不同而呈现出明显差异。以烟台市海岸地区为例, 利用遥感和 GIS 空间分析方法揭示这种因海岸区位差异引起的土地利用变化时空格局特征, 以期为地方土地资源与海岸线资源合理开发利用提供参考。结果表明: 近 20 年来烟台海岸地区土地利用变化较为活跃, 城镇和其他建设用地扩展明显; 海岸区位深刻影响着海岸地区土地利用动态变化率和不同用地类型间的转移特征; 与海岸区位密切相关的自然地理条件和岸线开发利用活动, 以及人口增加、经济增长、政策与管理因素是导致烟台海岸地区土地利用变化产生时空分异的主要因素。

关键词: 烟台市; 海岸区位; 时空分异; 影响因素

中图分类号: P237.4

文献标志码: B

文章编号: 1672-4623 (2011) 04-0125-06

海岸带是陆地和海洋相互作用的地带, 具有资源丰富、社会经济发达和生态环境脆弱等多种特性^[1]。海岸带人类活动特别是土地利用活动, 深刻影响着海岸环境及其演变。海岸带地区的土地利用/覆被变化研究已经成为全球变化研究的重要内容和方面。美国 and 欧洲已开展针对海岸带土地利用活动的研究计划如 C-CAP^[2] 和 LACOAST^[3] 等; 我国学术界同仁也对黄河^[4-5]、长江^[6]、珠江三角洲^[7] 及环渤海地区^[8-10] 开展了众多研究, 并取得了丰硕成果。所有这些研究不断丰富着海岸带地区土地利用变化的内容, 为合理利用和开发海岸带地区的土地资源提供了参考。优越的区位和海岸土地的多种适宜性使得海岸带土地利用类型具有多样性、利用程度高度集约、土地利用变化显著和空间分异明显等特征^[11]。海岸线的大规模开发利用活动, 加剧了海岸带土地利用/覆被变化, 这种变化因离海岸线距离的不同而呈现出明显差异。本研究以烟台市海岸地区为例, 利用遥感和 GIS 空间分析方法揭示这种因海岸区位差异引起的土地利用变化时空格局特征, 为烟台市土地资源与海岸线资源合理开发利用提供参考。

1 研究区概况及数据处理

1.1 研究区概况

研究区地处山东半岛北部海岸带地区, 地理坐标为东经 121° 15' ~ 121° 56', 北纬 37° 19' ~ 37° 38', 属烟台市管辖, 西部与蓬莱市接壤, 东部与威海市相邻, 总面积 1 349.86 km², 占烟台市区面积的 49.6% (见图 1)。研究区濒临黄海, 海岸线长 167.6 km, 岸线

曲折, 岬湾相间, 近海自西向东分布有套子湾、芝罘湾和四十里湾, 芝罘岛岛群、崆峒岛岛群和养马岛相间其中, 滨海旅游资源和港口岸线资源十分丰富。

研究区所在的烟台市作为中国首批开放的 14 个沿海城市之一, 20 多年来社会经济得到迅速发展, 工业化和城市化水平明显提高, 到 2008 年人均国内生产总值达到 79 451 元, 总人口达到 179 万人。近年来, 滨海旅游、海洋交通运输等海洋产业发展迅猛, 对地区经济增长的拉动作用明显增强。

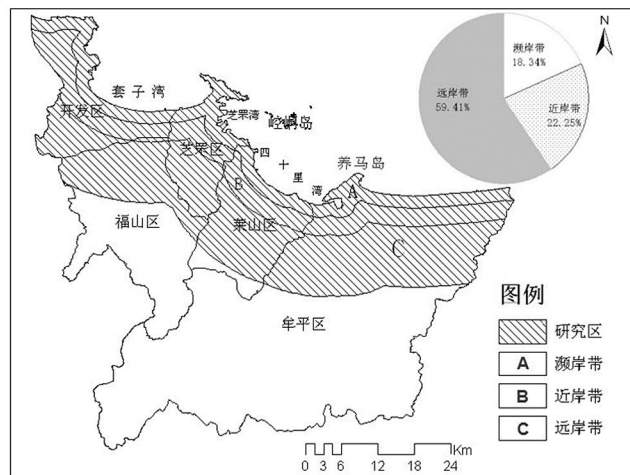


图 1 研究区位置图

1.2 数据来源与处理

本研究采用 1990 年、2000 年、2009 年的 TM 多波段遥感图像、908 专项海岸带遥感调查数据、1:50 000 DEM, 参考资料为 1:100 000 (1974 年)、1:50 000 (2000 年) 地形图, 2003 年-2005 年土地利用调查数据和烟台市交通旅游图等资料。根据研究目的, 考虑本

收稿日期: 2011-00-00

项目来源: 国家自然科学基金资助项目 (30800149)

地实际，将研究区土地利用类型分为城镇、耕地、园地（苹果园、葡萄园等）、林地、草地、水域（包括被填海之前的海域）、其他建设用地（包括农村居民点、独立工矿用地、交通用地和盐田等）、其他用地（包括沙滩、虾池、裸土地等）8类。结合室内资料、野外调查和专家经验建立解译标志，解译获得1990年、2000年、2009年3期土地利用现状图。

为研究距海岸线远近造成的城市增长变化及土地利用变化差异，以2009年海岸线为界，向陆将研究区分为濒岸带（0-2 km）、近岸带（2 km-5 km）、远岸带（5 km-15 km）3条岸带。其中，濒岸带占研究区面积的18.3%，近岸带占22.3%，远岸带占59.4%。利用GIS空间分析方法，将土地利用现状图与分带数据、DEM等交互叠加，进行转移矩阵和空间统计分析，揭示不同岸带在1990年-2000年间（前一时段）和2000年-2009年间（后一时段）的土地利用时空变化特征。

2 区位效应分析

2.1 土地利用动态变化差异

土地利用动态度可定量描述区域土地利用变化的速度，对比较土地利用变化的区域差异和预测未来土地利用变化趋势具有积极的作用。根据单一土地利用类型动态度和综合土地利用动态公式^[12-13]，计算出研究区各条分带8种用地类型动态度变化曲线和综合土地利用动态度变化曲线（见图2）。

2.1.1 土地利用总量变化

整体来看，近20年间研究区土地利用变化总量为385.39 km²，占研究区面积的28.54%。其中，耕地减少177.64 km²，面积比重从48.83%降到35.68%；城镇

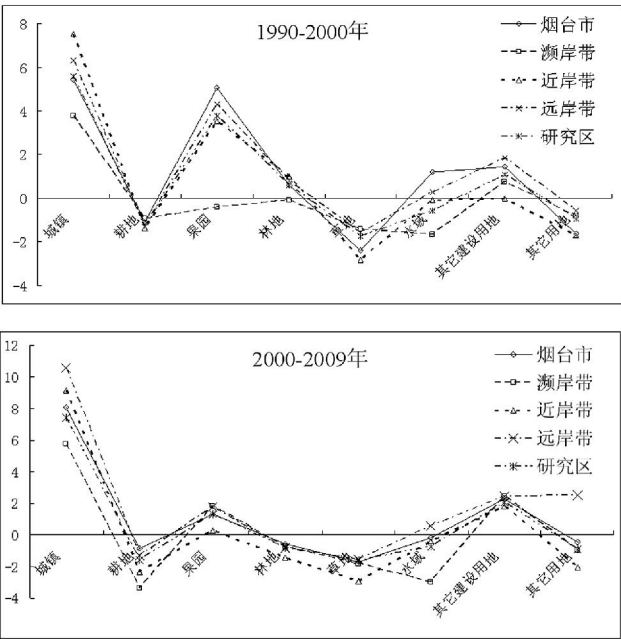


图2 1990年-2009年间土地利用单一动态度变化图

增加134.9 km²，相应地比重从5.83%提高到15.82%；园地比重也有所提高，林地面积相对变化不大；到2009年，城镇、园地已经与耕地、林地共同成为研究区的主要用地类型。

分带来看，濒岸带在1990年，耕地与林地面积相当，合计占50.1%，虾池、沙滩等其他用地面积占14.68%；到2009年，城镇面积比重迅速提高到28.97%，超过耕地成为主要的用地类型。近岸带和远岸带在研究期初呈现相似的特征，但是到2009年，近岸带的城镇用地比重提高到24.86%，成为仅次于耕地的第二大用地类型，园地、林地和其他建设用地比重都在10%以上；远岸带的园地面积明显增加，比重提高了6.2%，城镇和其他建设用地面积比重在8.3%左右，增长率相对较高。

表1 1990年-2009年各类土地利用类型面积和百分比

分带	年份	城镇	耕地	园地	林地	草地	水域	其他建设用地	其他用地
濒岸带	1990	13.84	26.48	3.29	23.69	4.35	6.58	7.10	14.68
	2000	19.04	24.03	3.15	23.46	3.73	5.47	7.62	13.50
	2009	28.97	16.77	3.67	21.86	3.12	4.01	9.29	12.32
近岸带	1990	7.78	56.00	7.27	10.56	4.28	2.58	9.07	2.46
	2000	13.64	48.17	9.83	11.62	3.07	2.55	9.06	2.05
	2009	24.86	38.02	10.10	10.10	2.26	2.46	10.54	1.67
远岸带	1990	2.63	53.05	9.43	18.49	8.31	2.24	5.72	0.14
	2000	4.29	46.06	13.48	19.98	6.99	2.30	6.78	0.13
	2009	8.38	40.64	15.63	18.48	6.01	2.42	8.29	0.16
研究区	1990	5.83	48.83	7.82	17.68	6.69	3.11	6.72	3.32
	2000	9.08	42.49	10.77	18.76	5.52	2.94	7.44	3.01
	2009	15.82	35.68	12.20	17.23	4.65	2.72	8.97	2.72

2.1.2 不同用地类型动态变化

单一土地利用动态变化曲线显示,城镇建设用地的动态度最高,且随着时间推移,表现出迅速扩张的趋势,在前一时段,3个分带的动态度呈现出近岸带>远岸带>研究区>烟台市>濒岸带的趋势;在后一时段远岸带城镇扩展速度超过近岸带,表明近岸带和远岸带平原地区成为城镇建设用地扩展热点,随着滨海地区主城区附近适宜城建土地的日益减少,城镇沿着主要交通干线逐渐向内陆内涵式和外延式扩展。

其他建设用地近20年来也呈现出逐渐增加的趋势。在前一时段,远岸带增量最大,濒岸带和近岸带变化不大,这主要是由于中心城区扩张吞并了周围的农村居民点和独立工矿用地,消弱了这种增势。在后一时段,各条带动态度相差不大,远岸带仍略占优势,但是与前一时段相比,濒岸带烟台港的扩建和近岸带城镇化发展导致2条岸段其他建设用地的动态值增量比较大。

耕地是建设用地增长的重要来源,研究期内呈现出不断减少的趋势。在前一时段,3条分带的耕地减幅基本一致;而在后一时段,濒岸带的耕地面积减少最快,大部分转化为其他建设用地。相比烟台市域耕地流失速率,研究区的转化速度偏快。

烟台是久负盛名的水果之乡,园地在不同时段动态变化差异也比较明显。前一时段,总体上呈现增加的趋势,且越远离海岸线,增势越明显;后一时段,园地增速相对放缓,但总量持续增加。在靠近中心城区的地区,受经济利益驱动,大量耕地转化为园地。

林地面积整体变化不大,基本保持在动态平衡中,但2个时段变化趋势却截然相反。在前一时段,对耕地和林地的保护以及城镇公园绿地的建设,使得林地面积有小幅增加;而在后一时段,随着城市化和工业化加速,海岸带开发利用活动增强,部分疏林地和沿海防护林受到破坏,林地面积有所减少。草地是容易被转换的用地类型,近20年来共减少59.03 km²,且各个岸段均有发生。其中近岸带减幅最大,主要转换为林地和耕地。

水域面积在近岸带有所减少,远岸带有所增加,总体上变化不大。在濒岸带,由于海岸开发利用活动带来的填海工程建设将部分海域转换为其他建设用地,导致水域动态度增加。而烟台市区门楼水库和大沽夹河河道治理等单一工程建设导致烟台市和远岸带水域面积出现小幅增加。

其他用地总体上呈现稳步减少的趋势。其中,近岸带减少速度最大,研究区和濒岸带相差不大。远岸

带在后一时段的动态度达到2.50,原因是门楼水库北部部分草地转化为养殖池,成规模化养殖基地。

2.1.3 综合土地利用动态度变化

不同分带在不同时间段的综合土地利用动态度也呈现出明显差异(见图3)。后一时段动态度值远高于前一时段及整个研究期,这与城镇建设用地、耕地等主要用地类型动态度变化趋势一致;整个研究时段的综合土地利用动态度变化趋势与后一时段保持一致。3条分带中,近岸带的综合土地利用动态度最高,在后一时段达到1.34;近岸带与濒岸带的土地利用变化最为剧烈,主要原因是城镇化、工业化发展速度加快,特别是海岸线开发利用活动的增强,使得濒岸带综合土地利用动态度超过远岸带。研究区的综合土地利用动态度也因3条岸带的剧烈变化而增加,成为烟台市区土地利用动态度变化的焦点。

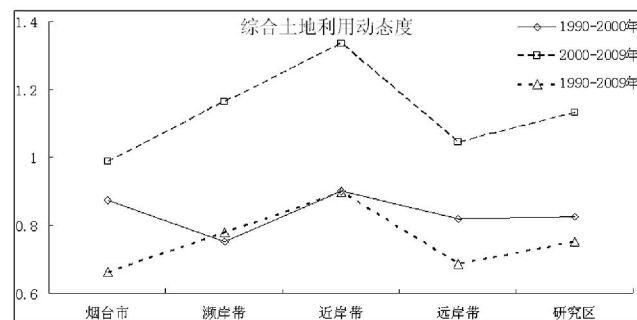


图3 1990-2009年间不同分区综合土地利用动态度变化

2.1.4 不同岸带土地利用程度变化差异

土地利用程度主要体现土地利用的广度和深度,它不仅反映了土地利用中土地本身的自然属性,同时也反映了人类因素与自然环境因素的综合效应^[12]。将土地利用程度分为5级,分级指数分别为:其他用地-1级;草地、林地、水域-2级;耕地、园地-3级;其他建设类-4级;城镇-5级,计算得到1990年、2000年、2009年土地利用综合程度指数变化曲线(见图4)。分析发现,烟台海岸带地区的土地利用程度逐渐增强,不同分区综合指数值变化有明显差异。近岸带的土地利用程度最高,2009年达到342.1,这与城镇和其他建设用地大面积增加密切相关。濒岸带在1990年时土地利用程度值是最低的,但到2000年后开始陆续超过远岸带和研究区,近20年间增加了42.8,成为土地利用程度变化最大的岸带,说明海岸线开发利用活动增强。

2.2 土地利用类型时空转化差异

2.2.1 土地利用类型转移总体特征

转移矩阵分析显示,整个研究区前一时段,园地、城镇是主要的转入类型,耕地是主要转出类型(见表2);耕地向园地的转化面积最大,占园地总转入量的

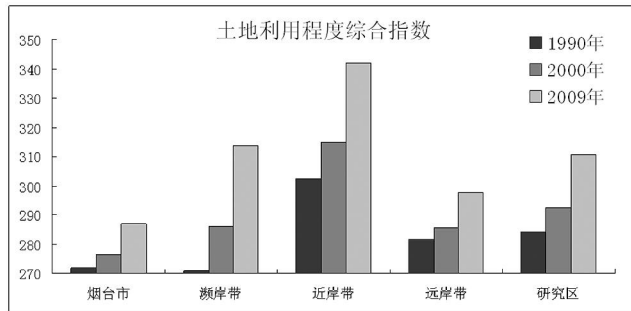


图4 土地利用程度综合指数

83.6%。后一时段,城镇增长迅速,耕地、其他建设用地和园地是其主要来源,合计占城镇增加量的86.8%;其中,耕地向城镇的转化是该时段主要的变化类型。总体来看,耕地是城镇增长的主要来源,占52.8%,近20年来共有67.82 km²的耕地转化为城镇。在空间上,耕地向城镇的转化前一时段主要发生在开发区;后一时段的转化区域分布比较分散,除开发区建设继续向西侵占农田外,在莱山镇、高新区和牟平区也出现明显的耕地流失现象(见图5)。

2.2.2 不同岸带用地类型间的转化

在濒岸带,前一时段其他建设用地的归并是城镇用地增长的主要来源,占到城镇建设用地总转入量的44.8%。后一时段,耕地转向城镇用地是主要转化类型,占耕地总转出量的46.9%;另外有33%的林地面转向城镇用地。与其他分带不同的是,濒岸带存在水域向其他建设用地和城镇的转化,前后2个时段分别占到水域总转出量的82.8%和70.3%,集中分布在烟台港附近和套子湾。

在近岸带,前一时段城镇和园地是主要的转入类型,合计占到总转入面积的60%;耕地是主要的转出类型,其向园地的转化占到园地总转入量的92.3%。后一时段,土地利用类型相互转化频繁,城镇是最主要的转入类型,耕地、园地、其他建设用地也都有较大面积的转化。耕地主要转向城镇和其他建设用地,其次为园地,合计占耕地总转出量的94%;园地主要转向耕地和城镇,合计占园地转出量的87.9%。

在远岸带,前一时段园地和林地是主要的转入类型,耕地和草地是主要的转出类型,城镇变化量不占优势;耕地向园地的转化是主要土地利用变化类型,占到园地总转入量的81%。耕地、草地向林地的转化,占到林地总转入量的93.3%,转入量大于转出量,林地面积出现小幅度增加。后一时段,土地利用类型间的相互转化频繁,园地与城镇面积增加占到优势,城镇转入量是前一时段的2.5倍;耕地是主要的转出类型,园地、林地、草地转出量基本相当;耕地向园地、城镇

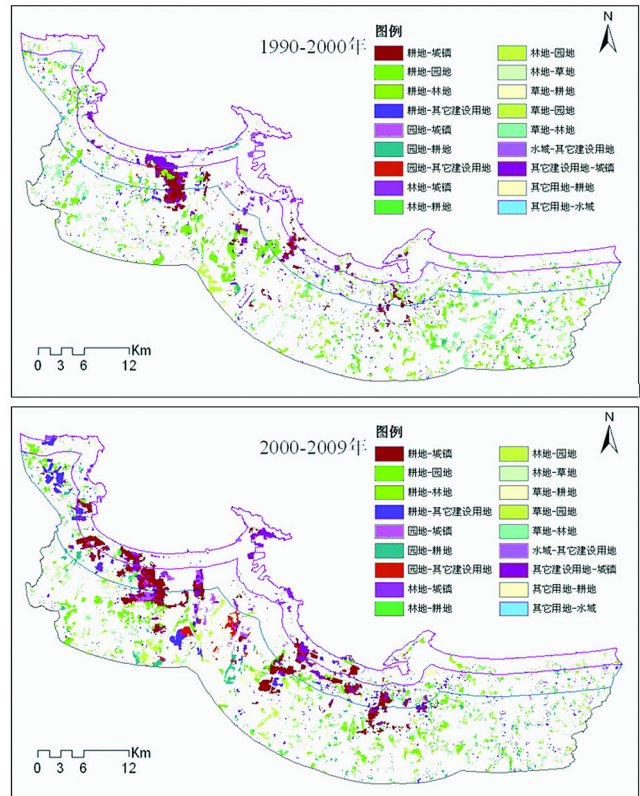


图5 1990年~2009年间主要土地利用类型转移变化空间分布

建设用地的转化是土地利用变化主要类型,合计占耕地总转出量的69.8%。

由此可见,不同岸带因离海岸线远近不同,土地利用类型间的转化有所差异。濒岸带填海造地活动导致部分海域转向独立工矿用地、旅游设施用地等其他建设用地和城镇建设用地。近岸带和远岸带土地利用类型间的相互转化频繁,内陆性特征逐渐显现,耕地、草地向园地、城镇建设用地、其他建设用地的转化成为重点。

3 影响因素分析

3.1 自然地理条件的约束

海岸地形地貌和自然资源分布在一定程度上决定了海岸带土地利用类型和方式,也影响土地利用动态变化特征。烟台市区属于平原丘陵区,海拔200 m以下的区域占到研究区的97.7%。低平的地势地貌更易于土地利用类型之间相互转换。在前一时段,海拔100 m以下的区域土地利用变化量占研究区总变化量的88.9%,后一时段则提高到92.3%。城镇建设用地变化主要发生在海拔20 m以下的区域,沿着海岸线和入海河流两岸区域伸展。园地的变化也主要发生在海拔在100 m左右的丘陵区域。

研究区深水宜港岸线资源和滨海旅游资源十分丰富,适宜大规模港口和临港工业开发以及开展综合性

表 2 1990 年-2009 年间土地利用类型转出转入变化

类型	变化	1990 年-2000 年				2000 年-2009 年			
		濒岸带	近岸带	远岸带	研究区	濒岸带	近岸带	远岸带	研究区
城镇	转出量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	转入量	12.89	17.62	13.32	43.83	24.57	33.72	32.78	91.07
	净变化量	12.89	17.62	13.32	43.83	24.57	33.72	32.78	91.07
耕地	转出量	10.13	31.16	75.74	117.03	21.43	42.24	71.55	135.21
	转入量	4.07	7.63	19.64	31.35	3.44	11.73	28.09	43.26
	净变化量	-6.06	-23.53	-56.09	-85.68	-17.99	-30.50	-43.46	-91.96
园地	转出量	3.16	7.05	13.56	23.76	2.14	10.09	27.71	39.94
	转入量	2.81	14.75	46.05	63.61	3.43	10.88	44.96	59.28
	净变化量	-0.35	7.71	32.49	39.84	1.30	0.79	17.25	19.34
林地	转出量	4.90	2.70	14.46	22.06	7.61	5.59	22.90	36.10
	转入量	4.32	5.87	26.44	36.63	3.64	1.02	10.88	15.54
	净变化量	-0.58	3.17	11.98	14.57	-3.97	-4.57	-12.02	-20.56
草地	转出量	3.43	4.66	23.13	31.22	3.77	3.83	20.22	27.81
	转入量	1.89	1.04	12.56	15.49	2.27	1.39	12.35	16.02
	净变化量	-1.54	-3.62	-10.58	-15.73	-1.50	-2.43	-7.86	-11.80
水域	转出量	4.43	1.63	1.17	7.24	4.82	1.17	1.85	7.84
	转入量	1.69	1.56	1.63	4.89	1.19	0.89	2.81	4.89
	净变化量	-2.74	-0.07	0.46	-2.35	-3.63	-0.28	0.97	-2.94
其他建设类	转出量	5.78	4.82	3.50	14.10	6.01	7.86	6.50	20.36
	转入量	7.09	4.79	11.98	23.86	10.14	12.28	18.60	41.03
	净变化量	1.30	-0.03	8.48	9.76	4.13	4.42	12.11	20.66
其他用地	转出量	5.37	2.18	0.09	7.63	6.07	1.51	0.09	7.67
	转入量	2.44	0.93	0.02	3.39	3.16	0.37	0.32	3.85
	净变化量	-2.93	-1.25	-0.06	-4.24	-2.91	-1.14	0.23	-3.82

海滨观光、休闲、度假旅游。随着海岸线开发利用强度加大, 濒岸带土地利用程度明显增强, 临港工业用地、浴场沙滩、旅游设施等涉海用地类型增加, 空间上沿海岸线伸展布局。

3.2 海岸线开发利用活动的推动

过去 20 年间,烟台市区海岸线的开发利用活动逐渐增强,特别是港口建设、临海工业和滨海旅游的发展,不仅导致陆地面积增加和大陆海岸线变迁(见图 6),而且也促进濒岸带城镇、工矿交通等其他建设用地面积迅速增加,土地利用程度增强。1990 年-2000 年间,芝罘湾烟台港的扩建和套子湾污水处理厂的建设,使得濒岸带城镇建设用地面积增加 318 hm^2 。2000 年-2009 年间,芝罘岛陆连坝两侧港口和城镇建设,特别是位于套子湾的烟台港西港区和大宇造船基地的建设,使得濒岸带陆地面积增加近 408 hm^2 ,极大地促进了开发区工业用地、交通用地等其他建设用地扩展。同时,市区养殖岸线的清理和滨海旅游业的发展,引发濒岸带房地产开发和旅游度假设施用地的建设高潮。可以预见,随着养马岛怀海域养殖池和盐田的拆除,岸线开发利用转向旅游,牟平海岸城镇建设用地和其它建设

用地将大面积增加。



图 6 烟台市区 1990 年-2009 年间大陆海岸线变化

3.3 人口增长与社会经济发展的驱动

人口增长和社会经济发展是地区土地利用变化的直接驱动力。1991 年-2009 年,烟台市区人口增加了近 40 万(见图 7),开发区人口在 2002 年-2008 年间更猛增 4.3 万,直接导致城镇居住用地大面积增长。经济增长促进土地利用动态变化,不同时间段经济总量增速的差异导致市区和不同岸带的土地利用程度和综合土地利用动态度存在明显不同。特别是 2004 年以后,随着海洋资源的开发,经济发展显现新优势,GDP 总量、海洋产业增加值和港口吞吐量增长迅速(见图 8),导致海岸带工矿交用地迅速增加,这也是造成研究区

在后一时段综合土地利用动态明显高于前一时段的原因。此外,随着城乡土地市场日益发育,土地价值差异逐渐显现,不同类型土地的价格随之变动,在经济利益的驱动下耕地向经济价值高的园地转移。

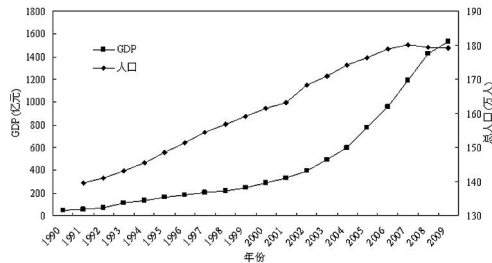


图7 1990年-2009年间烟台市区人口与GDP增长变化

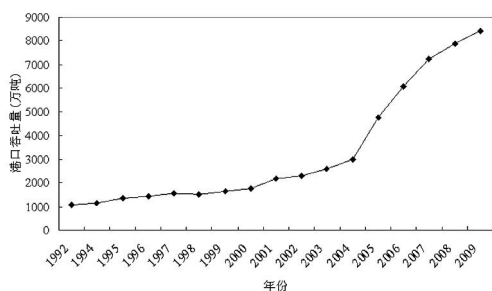


图8 1992年-2009年间烟台市海洋产业增加值和烟台港港口吞吐量变化

(注明:烟台市海洋产业增加值为烟台地区总值,烟台港吞吐量统计包括芝罘湾港区和西港区)

3.4 相关政策和规划的引导

区域经济发展政策、城市与土地利用总体规划、开发区建设和有关海洋经济发展及海岸带环境保护的相关规划与政策对海岸带土地利用时空变化也起到非常重要的作用。首批沿海开放城市发展战略的实施、国家级的经济技术开发区和出口加工区的建立,促进了烟台夹河以西城镇化和工业化发展,城镇用地和工矿交通等其他建设用地大面积增长,使得经济开发带土地利用动态达到明显高于近岸带。20世纪90年代不合实际的城市发展定位决策曾一度放缓了烟台市社会经济发展速度,而“加快发展海洋产业,全面推进海洋综合开发”的“突破烟台”战略决策又带来“十一五”烟台经济发展的新高潮,这种决策变化导致了土地利用动态度和变化类型发生明显差异。随着新一轮城市总体规划的实施,烟台市区滨海组团式城市发展空间结构逐渐形成,未来几年城镇建设用地仍是近岸带和远岸带主要的变化类型。

总之,与海岸区位密切相关的地形地貌和自然资源分布在很大程度上是导致沿海地区土地利用变化产生空间分异的主要自然因素。而基于海岸区位发生的海岸开发利用活动,以及区域人口增长与社会经济发展、决策管理等因素是导致海岸带土地利用变化产生

时空分异更为直接的人文驱动力。

4 结 语

1) 研究结果表明,海岸区位对海岸带土地利用时空变化格局有重要影响。虾池、沙滩等其他用地面积在濒岸带占有相对高的比重,并且随着海岸开发利用活动增加和局部围填海工程建设,临港工业、旅游度假设施用地等涉海用地类型大面积增加,导致特定时段土地利用发生剧烈变化;受城镇化和经济发展驱动,近岸带土地利用变化最为剧烈,土地利用程度最高,土地利用结构相对比较均衡;在远岸带,耕地、草地与园地、城镇、其他建设用地在后一时段相互之间转化比较频繁,内陆性特征表现明显,且随着城镇化进程加速以及海岸开发利用活动持续增强,城镇、工矿等建设用地面积明显增加。

2) 与海岸区位相关的自然条件和岸线开发利用活动,以及人口增加、经济增长、政策与管理因素是导致烟台海岸地区土地利用变化产生时空分异的主要因素。

3) 为更全面、深入研究海岸区位导致的沿海地区土地利用变化时空分异特征,还有待进一步开展海岸区位对不同时空尺度下各类用地类型变化影响的研究。

参考文献

- [1] 王敬贵,苏奋振,周成虎,等.区位和管理政策对海岸带土地利用变化的影响--以昌黎黄金海岸地区为例[J].地理研究,2005,24(04):520-528
- [2] Dobson J E, Bright E A, Ferguson R L, et al. NOAA Coastal Change Analysis Program (C2CAP): Guidance for Regional Implementation I NOAA Technical Report NMFS 123, 1995.
- [3] Loudjani P. The Lacoast Project: Land Cover Changes Survey of European Coastal Zones I In: Proceedings of Symposium on Operational Remote Sensing for Sustainable Development, Balkema, The Netherlands, 1999
- [4] 周文佐,近10a黄河三角洲LUCC及其驱动因素分析[J].农业工程学报,2010,26(1):341-346
- [5] 叶庆华,刘高焕,田国良,等.黄河三角洲土地利用时空复合变化图谱分析[J].中国科学D辑:地球科学,2004,34(5):461-474
- [6] 李蓉,李俊祥,李铨,等.快速城市化阶段上海海岸带景观格局的时空动态[J].生态学杂志,2009,28(11):2353-2359
- [7] Chen S S, Chen L F, Liu Q H, et al. Remote Sensing and GIS-based Integrated Analysis of Coastal Changes and Their Environmental Impacts in Lingding Bay, Pearl River Estuary, South China[J]. Ocean & Coastal Management, 2005, 48: 65-83
- [8] 许学工,彭慧芳,徐勤政.海岸带快速城市化的土地资源冲突与协调--以山东半岛为例[J].北京大学学报:自然科学版,2006,42(4):527-533
- [9] Deng F F, Huang Y. Uneven Land Reform and Urban Sprawl in China: The Case of Beijing [J]. Progress in Planning, 2004, 61: 211-236

(下转第135页)



图8 贴图后的三维场景

的颜色、方式、密度、距离的设置将会使场景更加逼真。

4 总结与展望

数字校园的建立为高校各职能部门提供高效科学的管理方法,为决策层提供决策所需要的基础数据,提高了人力、物力的利用效率。三维景观建模作为数字校园工程的基础和重要组成部分,让管理更加直观和有效。本文以咸宁学院中心校区为研究对象,对校园三维景观建模从理论到实践进行了研究,主要的工作有以下几点:

1) SuperMap Deskpro 中,在对校园三维景观中主要建模对象分类的基础上,实现了地形和地物模型的三维重建。

2) 对建立的模型进行纹理贴图,在三维场景中进行灯光和雾化效果的设置,使场景更加逼真。

随着数字校园建设步伐的日益加快,管理方法更加科学,管理效率大大提高,为数字校园建模技术的发展提出了新的要求,今后在该研究方向上可以开展以下工作:

1) 充分考虑地形、建筑物和其内部结构的一体化,完善空间数据结构,使其能够更有效地实现空间对象的三维重建。

2) 建立更为有效的地形与地物细节层次模型(Level

of Detail, LOD), 进一步提高三维显示的效果和漫游的速度^[15]。

3) 进一步研究面向网络环境的景观建模与数据库系统,实现网络三维景观显示与信息查询系统。

参考文献

- [1] 曾润国,聂志锋,卢建刚. 数码校园GIS中的三维建模[J]. 工程勘察, 2002, 6(3):16-19
- [2] 陈启祥, 苏艳, 郑庆花, 等. 基于 VRML 的三维建模技术[J]. 计算机与数字工程, 2007, 38(5):161-163
- [3] 北京超图地理信息技术有限公司. SuperMap GIS 5 系列产品介绍[M]. 北京:北京超图地理信息技术有限公司, 2006
- [4] 王卫辰, 江晓红. 虚拟校园三维仿真系统的开发及优化[J]. 徐州师范大学学报:自然科学版, 2004, 22(3):29-32
- [5] 李志林, 朱庆. 数字高程模型[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2001
- [6] 张木. IMAGIS 在数字校园建模中的应用[J]. 山西建筑, 2007, 33(9):357-358
- [7] 张正峰, 付金强, 张发瑜. 虚拟建筑群三维建模与可视化实现[J]. 中国工程科学, 2007, 9(5):53-57
- [8] 郭蓬松, 王宏, 赵红强. 三维虚拟防空作战仿真系统的设计与开发[J]. 计算机工程与设计, 2007, 28(1):152-154
- [9] 吴丹, 陈春来, 张洪珍. 虚拟华东师范大学系统设计与实现[J]. 电脑开发与应用, 2006, 19(4):17-19
- [10] 吕一峰, 晏路明. 校园三维景观建模及其飞行漫游的实现[J]. 测绘工程, 2007, 16(1):32-35
- [11] 向浩, 杜志强, 林苏靖. 三维城市模型中建筑小品的建模方法[J]. 测绘信息与工程, 2006, 31(1):47-49
- [12] 陈锦昌, 詹伟杰, 何正国. 虚拟校园中三维景物表面贴图的研究[J]. 东华大学学报:自然科学版, 2005, 31(4):57-61
- [13] 余莉, 王乘. 基于虚拟现实技术的数字校园三维仿真系统[J]. 计算机仿真, 2004, 21(4):98-101
- [14] 陈玉萍, 武文波. 基于 IMAGIS 的三维建模方法研究[J]. 矿山测量, 2007, 2:74-76
- [15] 邵宇, 焦淑红, 杨志刚. 基于分形和 LOD 技术的地形显示[J]. 应用科技, 2007, 34(1):21-23
- [16] Sayaka SUZUKI, Hirofumi CHIKATSU. 3D Modeling and Landscape Simulation of a Historical Row of Houses in TSUMAGO [R]. International Workshop on Visualization and Animation Of Landscape, 2002.

第一作者简介:杨德全, 硕士, 讲师, 主要研究领域为土地规划设计、地理信息系统。

(上接第130页)

- [10] 朱会义, 李秀彬. 环渤海地区土地利用的时空分析[J]. 地理学报, 2001, 56(3):253-259
- [11] 陈则实, 王文海, 吴桑云. 中国海湾引论[M]. 北京: 海洋出版社, 2007
- [12] 王秀兰, 包玉海. 土地利用动态变化研究方法探讨[J]. 地理科学进展, 1999, 18(001): 81-87

- [13] 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研究动向[J]. 地理学报, 1996, 51(6):553-557
- [14] 吴泉源, 侯志华, 于竹洲, 等. 龙口市海岸带土地利用动态变化分析[J]. 地理研究, 2006, 25(5):921-930

第一作者简介:马金卫, 硕士, 主要从事资源遥感与土地利用动态变化研究。

were studied. From the analysis, Qinghai-Tibet region had the lowest, but the eastern China CH₄ column density. In eastern China CH₄ column density decreased with increasing of latitude. Overall, there was significant seasonal variation, that was CH₄ column density high in summer and low in summer.

Key words CH₄ volume mixing ratio, SCIAMACHY, natural region

(Page:115)

Loosely Coupled of Data and System Interface Design Base on Net Reflection Technology

by WU Fei

Abstract Process in the development of the management information system, the business logic started around the data. In general, first of all analysis of data entities and the general design of system interface process in the analysis and design of software projects. These processes depend on the stability of the data entities, when the entity data changes, such as modify the data structure, system design and interface design changes at same time, so this is bound to improve software development costs, while the system's operation and maintenance more difficult. This paper presented a use. Net technology system and the data reflecting the loosely coupled approach. The method could meet real-time based on changes in physical structure of data system interface requirements, improved the efficiency of system development.

Key words Net reflection technology, XML comments, loosely coupled

(Page:118)

Design of the Drainpipe Networks GIS based on ArcGIS

by TAO Deming

Abstract The development of city brings along the construction of city basic facilities, and high construction speed and big scale of the drainpipe networks system. The traditional labour management method already can not satisfy the need of actual work, so the constitute of modern capacity drainpipe networks management information system is sorely needed. In the case of the drainpipe networks management and application of Fuzhou, design and application of the Drainpipe Networks GIS were elaborated in this paper.

Key words ArcGIS, GIS, the Drainpipe Networks

(Page:120)

Simulation and Assessment of Flood Disasters by JING Fengwei

Abstract Aim at characteristics of flood hazard assessment, combined with the GIS and RS technology, according to three-dimensional data provided by DEM and data from remote sensing image, using spatial analysis of GIS to predict, simulation and showed flood scene of Hongshui River, then integrated rainfall data, population density data of townships and other ancillary data to evaluate disaster induced by flood.

Key words flood disasters, GIS, RS, classify, simulation

(Page:122)

Study on the Spatial and Temporal Variation of Land Use Changes in Yantai Coastland

by MA Jinwei

Abstract Followed by large-scale development and utilization activities of coastline resources, land use/land cover changes in coastal zone show remarkable dynamics and significant difference with distance from coastline. Taking Yantai coastal area as an example, the spatio-temporal variation resulting from different coastal location were analyzed in this paper by Remote Sensing and Geographic Information System methods. The results showed that the process of land use change was more active in coastal zone of Yantai during last 20 years, with rapid expansion of urban land and other construction land. Coastal location had a profound impact on land use change rate and transformation between different land use types. And, main factors of the spatial and temporal variation included the natural geographical conditions and coastline development closely related with the coastal location, utilization activities, population growth, economic growth, policy and management of coastal zone.

Key words Yantai, coastal location, spatio-temporal variation, impact factors

(Page:125)

Study of Digital Campus Modeling Based on SuperMap Deskpro

by YANG Dequan

Abstract In recent years, many colleges have begun to establish their own "digital campus", facilitate management and improve human and material resources use efficiency. As the foundation and an important part of a "digital campus", 3D landscape modeling made management to more intuitive and effective. In this article, a 3D landscape model of the center campus of Xianning University was set up through the steps of the data pre-processing, the 3D model constructing and the texture projecting by using the China-made software SuperMap Deskpro.

Key Words digital campus, 3D landscape modeling, Xianning university, SuperMap Deskpro

(Page:131)

Shanxi Province with Land Use / Cover Change Monitoring Based on MODIS Data

by FAN Yanwei

Abstract This article was based on MODIS data for land use / land cover dynamic monitoring of the classification study. The main content was about making use of maximum likelihood supervised classification using MODIS images in Shanxi Province and other auxiliary data such as ETM+ to capture various land-use types of study area, and then compared with statistical data for land use / land cover dynamic monitoring and analysis.

Key words MODIS, land use/land cover, supervised classification, ETM+

(Page:136)

Land Surface Temperature Retrieval Based on Landsat ETM+ Data in Wuhan City

by YAN An

Abstract In this article, the land surface temperature (LST) of Wuhan in summer 2002 was accurately retrieved by mono-window algorithm method, based mainly on Landsat ETM+ data, supplemented by meteorological data. The fractional vegetation cover was calculated by NDVI (normalized difference vegetation index), and estimation for Land Surface Emissivity was measured. The results indicated that urban heat island from Wuhan Wuchang, Hankou and Hanyang constitute the three major urban heat island, there were small heat islands even more serious inside large ones. Moreover, distribution of heat islands of Wuhan is closely related to their underlying surface environment.

Key words land surface temperature retrieval, Landsat ETM+, heat island effect, mono-window algorithm method

(Page:140)

Application of Handheld GPS to Land-use Database Updating

by REN Dongfeng

Abstract At present, the second national land survey is a great mission for the homeland department. Field survey in the recovering the land is a very important step. The traditional survey methods took too much time and energy, and were difficult to measure the area or length and record results implementation program rapidly and accurately. This paper discussed the advantages and development prospects of the handheld GPS in field data acquisition and land updating. We put forward a simple and new method planting the result of handheld GPS absolute orientation in a topographic map, and it greatly enhanced the practicality in the land used database updates.

Key words handheld GPS, coordinate transformation, differential technique, GIS

(Page:143)

Discussion on Characteristic of Technique about the Thematic Atlas of PRC's Provincial Administrative Bounds

by ZHANG Hanmei

Abstract The thematic atlas of PRC's provincial administrative bounds is a major, systemic, normalized thematic atlas about provincial administrative bounds. It has authority, veracity and practicability. In this paper, we mentioned about the significance of editing the thematic atlas and the content of it. We also expounded the key link and technique characteristic of thematic atlas editing technical scheme.

Key words thematic atlas, technical scheme, technique characteristic

(Page:147)

Study on the Application of Tile Map Technology in Desktop GIS

by HUANG Menglong

Abstract This paper introduced tile map technology and its relevant stan-