

环渤海海岸带土地利用变化格局研究

马振刚^{1,2}, 李黎黎¹, 许学工²

(1. 张家口学院旅游与环境学院 张家口 075000;

2. 北京大学城市与环境学院 地表过程分析与模拟教育部重点实验室 北京 100871)

摘要:环渤海海岸带是人—地相互作用的强烈地区,土地利用是人—地作用的重要方式,并通过格局变化体现。文章利用 2000 年和 2010 年中国土地利用现状遥感监测数据,利用 GIS 软件平台,对环渤海海岸带及所属的 38 个县区土地利用变化进行了省际和距海缓冲区分析。结果表明:①地类面积在省(市)际间分布不均衡,其中林地集中分布在辽宁省,草地集中分布在山东省,河北省城镇工矿建设用地、天津市水域和城镇工矿建设用地比重大,耕地在三省一市分布较均衡,且为区域基质地类;②地类面积按照距离海岸线由近到远的次序,分布有差异。其中城市建设用地集中分布在距海岸线 15 km 区域内,林地占比随离海岸线距离增加逐渐提高,未利用地和水域占比逐渐降低,其他地类无明显变化;③从地类转移情况看,在 2000—2010 年期间,地类呈现由草地—耕地—建设用地的转移路径;其中在 15 km 范围内,水域和耕地成为建设用地的主要转入源;在其他范围转入源以耕地为主;④从空间热点上看,渤海湾的天津地区是建设用地增加热点地区,而莱州湾西部是耕地增加热点地区;⑤环渤海海岸线不断向海洋延伸,其中渤海湾延伸最大,其次为莱州湾东南部和辽东湾的东岸。

关键词:土地利用;空间分布;时间变化;环渤海海岸带;遥感监测

中图分类号:K903;P74 文献标志码:A 文章编号:1005—9857(2019)01—0038—06

The Change Pattern of Land Use in the Coastal Zone of Bohai Ring

MA Zhengang^{1,2}, LI Lili¹, XU Xuegong²

(1. Geology Department of Zhangjiakou College, Zhangjiakou 075000, China;

2. College of Urban and Environmental Sciences of Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: The coastal zone of Bohai ring is an area with strong interaction between human and land, and land use is an important way of human and earth action, and it is reflected by the change of the pattern. Based on the remote sensing monitoring data of land use in China in 2000 and 2010, the GIS and software platform were used to analyze the land use change in the coastal zone of Bohai ring and 38 counties. The results showed that: The first, land area in inter provincial distribu-

收稿日期:2018-07-20;修订日期:2018-12-10

基金项目:国家自然科学基金项目(41271102)。

作者简介:马振刚,副教授,硕士,研究方向为自然地理和 GIS 方面的教学与研究工作

通信作者:许学工,教授,博士,研究方向为海岸带管理

tion was not balanced, the forest land concentrated in Liaoning province, the grassland concentrated in Shandong province, the ratio of land for urban industrial and mining construction in Hebei province, waters and urban industrial and mining construction land of Tianjin was large, and the cultivated land was balanced in the three provinces and one city, and it was a regional matrix land. The second, land area varied according to the order that near or far from coastline. Among them, urban construction land concentrated in the area within 15km away from the coastline. The proportion of woodland gradually increased with the distance from the coastline, and the proportion of unused land and water area decreased gradually. There was no obvious change in other land types. The third, from the land transfer situation, during 2000 to 2010, the land type showed the transfer path from grassland-cultivated land to construction land, in the range of 15km, waters and cultivated land became the main source of construction land. The fourth, from the perspective of space hotspots, the Tianjin area of Bohai Bay was a hotspot for construction land, while the western part of Laizhou Bay was a hotspot for increasing cultivated land. The fifth, the Bohai Sea coastline continues to extend to the ocean, with Bohai Bay extending the most, followed by the southeastern part of Laizhou Bay and the eastern shore of Liaodong Bay.

Key words: Land use, Spatial distribution, Time change, Coastal zone of Bohai ring, Remote sensing monitoring

0 引言

海岸带是海洋和陆地相互作用的地带,即由陆地向海洋的过渡地带。海岸带以其特殊的地理位置和组成结构,承载了大量的自然与人文功能,其土地利用/覆被变化是陆—海环境变化的重要体现。土地利用/覆被变化计划和海岸带陆—海交互作用计划是国际地圈生物圈计划(IGBP)和国际全球环境变化人文因素计划(IHBP)共同发起的两个研究计划,旨在描述和理解发生在人—地系统的变化以及人类活动对它们的影响,促进对人与地球总体系统相互作用的复杂原因的科学理解和认识^[1-3]。海岸带因其独特的地理位置和在海—陆交互过程中的特殊地位和作用,使得海岸带土地利用/覆被变化(Land-Use and Land-Cover Change, LUCC)研究日益受到关注^[4]。目前,海岸带 LUCC 研究涵盖了不同空间尺度和不同海岸带类型,研究内容也从通过遥感获取精确数据并进行描述,拓展到理解 LUCC 的原因和环境效应,以及预测土地利用模式的数量和空间变化趋势等方面。本研究区域的环渤海海岸带,是人—地交互作用强烈地区,通过对 LUCC 进行分析,有利于明

晰地表覆盖现状及其变化,为科学制订生态保育对策,优化人—地关系提供参考。

1 研究区概况

渤海是中国唯一的内海,由辽东半岛、山东半岛和华北大平原围合成“C”字形的区域格局^[5]。环渤海地区是继珠江三角洲、长江三角洲之后我国经济向北推进的又一经济发展中心。随着城镇化、工业化的快速发展,该区域的土地利用发生了显著的变化,成为 21 世纪学术研究的热点和重点地区之一。本研究根据研究需要和研究区的实际情况,将环渤海海岸带界定为:陆域以区县级行政区划为边界,海域为水下 10 m 等深线(根据国家基础地理信息系统全国 1:25 万地形数据库获取)。研究区包括三省一市共 38 个县区,包括辽宁省、河北省、山东省和天津市(图 1)。

2 资料及研究方法

本研究数据源以 2000 年和 2010 年中国土地利用现状遥感监测数据为主,辅以该地区主体功能区规划;研究方法主要依托 GIS 软件进行空间分析,空间分析立足于不同空间尺度,包括环渤海区域、

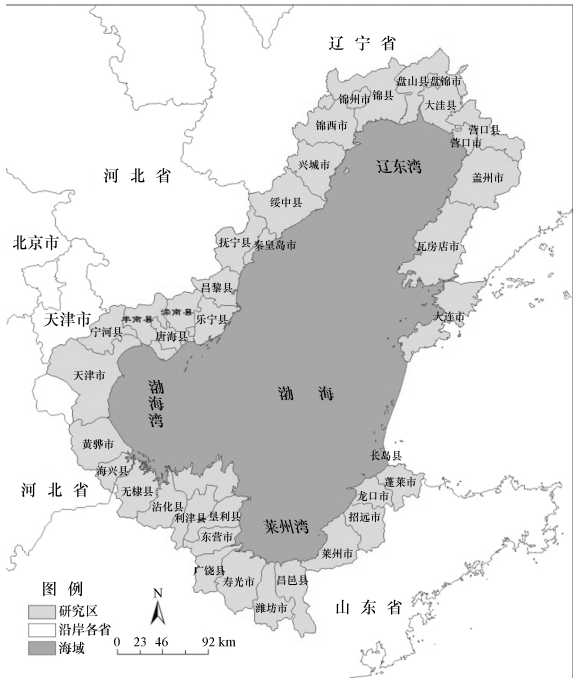


图 1 研究区地理位置

表 1 2010 年不同地区地类面积占比 %

地类	环渤海	辽宁	河北	天津	山东
耕地	56	45	66	47	65
林地	16	34	6	1	3
草地	4	2	4	1	8
水域	7	5	4	24	5
城市建设用地	9	4	12	21	10
农村建设用地	5	5	5	5	6
未利用土地	3	4	3	1	3

表 2 2000 年不同地区地类面积占比 %

地类	环渤海	辽宁	河北	天津	山东
耕地	56	46	67	51	64
林地	16	34	6	1	3
草地	5	2	4	2	10
水域	7	5	4	26	5
城市建设用地	8	4	11	15	8
农村建设用地	5	5	5	4	6
未利用土地	4	4	4	1	5

注:2000 年与 2010 年土地面积不一致主要是因为填海造陆导致了海岸线变化。

省域尺度和不同缓冲区尺度。

3 结果与分析

3.1 数量结构

3.1.1 土地利用总体特征

环渤海海岸带土地类型以耕地为主体,占比 56%,与环渤海地区整体态势一致^[1];林地和建设用地合计占 1/4,其他地类面积占比小。各地海岸带土地利用情况有所差异,河北省、山东省耕地占比高,辽宁省林地占比高,天津市水域、建设用地占比高(表 1 和表 2)。

3.1.2 土地利用省际差异

环渤海海岸带由三省一市构成,其中各省(市)面积占比由大到小依次排列为辽宁、山东、河北、天津;各地类面积分布与地域面积大小有关。以相对比率(表 2)比较发现,辽宁省的林地、山东省的草地、天津市的水域、河北天津的建设用地相对比重突出。说明在环渤海海岸带尺度内,其林地主要由辽宁省贡献,草地主要由山东省贡献,城市建设用地主要由天津市和河北省贡献,水域主要由天津市贡献,而耕地面积各省、市贡献率趋于一致,与地域面积占比相近(表 3 和表 4)。

表 3 2010 年环渤海海岸带地类面积地域分布情况

地类	地类面积/km ²					地类面积占比/%				相对比率			
	环渤海	辽宁	河北	天津	山东	辽宁	河北	天津	山东	辽宁	河北	天津	山东
耕地	34 534	11 464	7 251	2 648	13 170	33	21	8	38	0.82	1.19	0.85	1.17
林地	9 835	8 611	632	50	543	88	6	1	6	2.15	0.36	0.06	0.17
草地	2 572	552	387	60	1 572	21	15	2	61	0.53	0.85	0.26	1.88
水域	4 104	1 345	475	1 356	928	33	12	33	23	0.81	0.65	3.67	0.69
城市建设用地	5 706	1 113	1 331	1 165	2 098	20	23	20	37	0.48	1.32	2.27	1.13
农村建设用地	3 312	1 234	553	266	1 260	37	17	8	38	0.92	0.94	0.89	1.17
未利用土地	2 020	950	361	42	667	47	18	2	33	1.16	1.01	0.23	1.01
总面积	62 083	25 268	10 989	5 587	20 238	41	18	9	33	1.00	1.00	1.00	1.00

注:地类面积占比=省域各类土地面积/环渤海对应各类土地面积;相对比率=地类面积占比/省域面积占比。

表 4 2000 年环渤海海岸带地类面积地域分布情况

地类	地类面积/km ²					地类面积占比/%				相对比率			
	环渤海	辽宁	河北	天津	山东	辽宁	河北	天津	山东	辽宁	河北	天津	山东
耕地	34 720	11 532	7 344	2 792	12 872	33	21	8	37	0.82	1.21	0.91	1.15
林地	9 916	8 606	609	68	538	87	6	1	5	2.15	0.35	0.08	0.17
草地	3 124	531	398	90	2 032	17	13	3	65	0.42	0.73	0.32	2.02
水域	4 223	1 309	417	1 445	915	31	10	34	22	0.77	0.56	3.86	0.67
城市建设用地	4 685	992	1 199	829	1 552	21	26	18	33	0.52	1.46	1.99	1.03
农村建设用地	3 231	1 200	553	243	1 214	37	17	8	38	0.92	0.98	0.85	1.17
未利用土地	2 413	953	385	60	946	39	16	3	39	0.98	0.91	0.28	1.22
总面积	62 312	25 123	10 906	5 527	20 069	40	18	9	32	1.00	1.00	1.00	1.00

注:地类面积占比=省域各类土地面积/环渤海对应各类土地面积;相对比率=地类面积占比/省域面积占比.

3.2 空间结构

海岸带地区的土地利用结构除受自然条件和各省、市政策影响外,还会受到距离海岸带远近的影响,为此以海岸线为基准,按照由近到远依次建立了距离海岸线 15 km、15~30 km、>30 km 3 个圈层缓冲区。结果表明(表 5 和表 6):建设用集中分布在距离海岸线 15 km 圈层内,占比达 73%,

在其他两个圈层占比分别为 10%和 17%,其中在第三圈层比例回升主要受天津市建设用地增加的影响;林地随着距离海岸线由近到远面积逐渐增加,3 个圈层占比分别为 25%、36%、39%;未利用土地和水域在第一圈层占比大,随距海距离增加呈现递减趋势;而耕地、草地和农村建设用在各圈层占比相差不大。

表 5 2010 年距离海岸线不同缓冲区地类面积统计

地类	面积/km ²			面积占比/%			总面积/km ²
	15 km	15~30 km	>30 km	15 km	15~30 km	>30 km	
耕地	12 263	12 064	10 207	36	35	30	34 534
林地	2 427	3 562	3 847	25	36	39	9 835
草地	814	912	846	32	35	33	2 572
水域	1 889	977	1 237	46	24	30	4 104
城市建设用地	4 138	586	982	73	10	17	5 706
农村建设用地	1 097	1 149	1 066	33	35	32	3 312
未利用土地	1 127	545	348	56	27	17	2 020

表 6 2000 年距离海岸线不同缓冲区地类面积统计

地类	面积/km ²			面积占比/%			总面积/km ²
	15 km	15~30 km	>30 km	15 km	15~30 km	>30 km	
耕地	12 063	12 181	10 476	35	35	30	34 720
林地	2 438	3 583	3 895	25	36	39	9 916
草地	1 252	957	914	40	31	29	3 124
水域	1 858	966	1 399	44	23	33	4 223
城市建设用地	3 537	421	727	76	9	16	4 685
农村建设用地	1 080	1 109	1 041	33	34	32	3 231
未利用土地	1 389	590	433	58	24	18	2 413

3.3 地类面积转移情况

对地类面积转移进行分析有利于深入了解土地格局的相互作用关系。就环渤海海岸带区域来说,从 2000—2010 年期间,耕地转入面积为 1 449 km²,其中草地转出贡献率最大,为 30%;城市建设用地转入面积为 1 220 km²,其中耕地转出贡献率最大,为 59%;农村建设用地转入面积为 1 087 km²,其中耕地转出贡献率最大,为 95%;总体来说,该区域呈现

出草地及其他类用地向耕地转移、耕地向建设用地转移的状态(表 7 和表 8)。

按照距离海岸线远近的不同圈层来分析,在 15 km 范围内,除耕地为建设用地的主要转入源外,水域也是主要来源,而草地是耕地的主要转入源;在 15~30 km 和 30 km 以外两个圈层范围内,耕地均为建设用地的主要转入源,而林地替换了草地成为耕地的主要转入源。

表 7 环渤海海岸带 2000—2010 年土地转移矩阵分析

地类	耕地	林地	草地	水域	城市工矿建设用地	农村建设用地	未利用土地
耕地	31 959	385	144	417	716	1 029	126
林地	343	9 361	26	19	41	23	0
草地	444	17	2 386	81	71	8	32
水域	176	13	49	3 548	169	7	37
城市建设用地	124	16	14	54	4 354	13	13
农村建设用地	98	2	0	2	78	2 877	0
未利用土地	264	3	15	44	145	7	1 863

表 8 环渤海海岸带 15 km 缓冲区 2000—2010 年土地转移矩阵分析

地类	耕地	林地	草地	水域	城市工矿建设用地	农村建设用地	未利用土地
耕地	11 049	185	39	169	268	310	38
林地	101	2 236	1	1	23	9	0
草地	362	4	720	68	61	2	28
水域	60	1	46	1 543	103	3	18
城市建设用地	84	14	13	48	3 337	5	10
农村建设用地	25	1	0	0	29	954	0
未利用土地	170	3	12	37	132	4	1 033

3.4 空间热点分析

从 2000—2010 年,城镇工矿建设用地的增加以天津市最为集中,其他地区相对较少;耕地的增加以莱州湾地区的东营市、垦利县最为集中(图 2)。

3.5 海岸线变化

渤海湾海岸线向内延伸最大,平均在 1~2 km,且整体均向内拓展;莱州湾在寿光、潍坊和昌邑县所对应的区域,海岸线向内延伸约 1 km;环渤海其他地区海岸线变化不大(图 3)。

4 结论

本研究利用 2000 年和 2010 年中国土地利用现

状遥感监测数据,利用 GIS 软件平台,对环渤海海岸带及所属的 38 个县区土地利用变化进行了省际和距海缓冲区分析。

(1)地类面积在省(市)际间分布不均衡,其中林地集中分布在辽宁省,草地集中分布在山东省,耕地在三省一市分布较均衡,且为区域基质地类。

(2)地类面积按照距离海岸线远近存在空间差异,其中城市建设用地集中分布在距海岸线 15 km 区域内,林地占比随离海岸线距离增加逐渐提高,未利用地和水域占比逐渐降低,其他地类无明显变化。

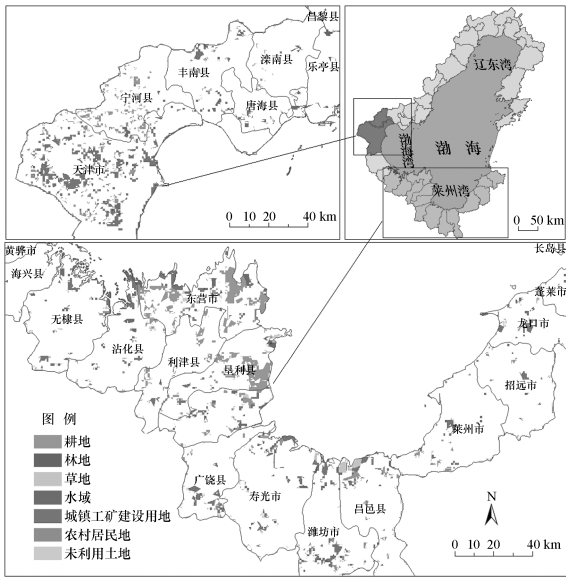


图 2 环渤海土地利用变化热点地区

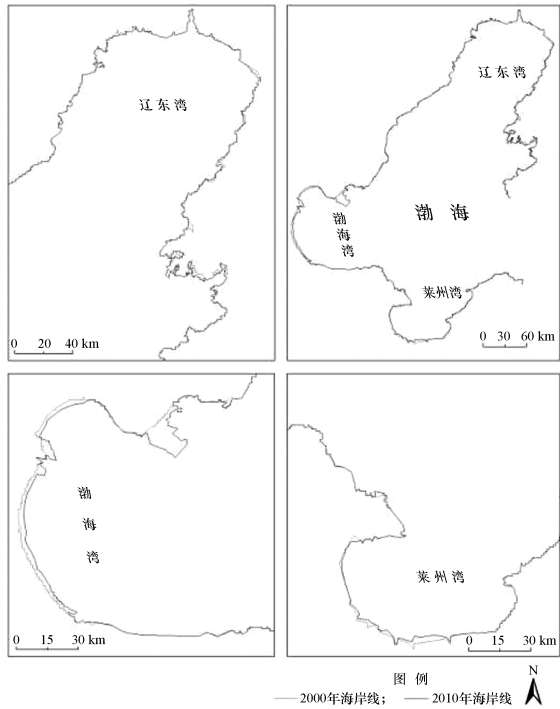


图 3 环渤海海岸线变化

(3)从地类转移情况看,在 2000—2010 年期间,地类呈现由草地—耕地—建设用地的转移路径。

(4)从空间热点上看,渤海湾的天津地区是建设用地增加热点地区,而莱州湾西部是耕地增加热点地区。

(5)环渤海海岸线不断向海洋延伸,其中渤海湾延伸最大,其次为莱州湾东南部和辽东湾的东岸。

参考文献

[1] 刘彦随.中国可持续发展问题与土地利用/覆被变化研究[J].地理研究,2002,21(3):234—240.

[2] TURNER B L I,LAMBIN E F,REENBERG A.The emergence of land change science for global environmental change and sustainability[J].Proceedings of the National Academy of Science,2007,104:20666—20671.

[3] 陈宜瑜.IGBP 未来发展方向[J].地球科学进展,2001,16(1):16—18.

[4] 汪品先.新生代亚洲形变与海陆相互作用[J].地球科学,2005,30(1):1—18.

[5] 郭丽英,王道龙,邱建军.环渤海区域土地利用景观格局变化分析[J].资源科学,2009(12):2144—2149.