

基于遥感和GIS的 天津滨海新区30年间生态用地变化分析

李洪远

(南开大学环境科学与工程学院, 天津 300071)

摘要: 利用天津滨海新区1979年和2004年的TM影像以及2009年的SPOT影像资料,通过目视解译方法及GIS软件的空间叠加分析功能,获取了研究区土地利用/覆被变化数据。以此为基础,结合相关资料研究了滨海新区生态用地的总体特征、生态用地与非生态用地以及生态用地内部的相互转化特点,并对这些变化的驱动因素进行了分析。结果表明:1979年-2009年,研究区的生态用地总面积在不断下降,2004年前后分别有56 424.74 hm²和8 874.35 hm²的生态用地转变为农田和建设用地;在生态用地内部,林地和城市绿地的比例太低,生态服务功能较高的滩涂大量转变成盐田,部分海域变为滩涂。研究区生态用地变化的主要驱动因素是自然因素、城市扩张及经济因素。

关键词: 滨海新区;生态用地;遥感;GIS;生态服务功能

中图分类号: X826 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-1683(2013)01-0075-06

Analysis of 30 Year Ecological Land Use Variation in the Binhai New District of Tianjin Based on Remote Sensing and GIS

LI Hong-yuan

(College of Environmental Science and Engineering, Nankai University, Tianjin 300071, China)

Abstract: Based on the remote sensing TM images in 1979 and 2004 and the SPOT image in 2009 in the Binhai New District of Tianjin the variations of land use and land cover in this area were determined by the visual interpretation method and spatial overlay function in GIS. Moreover, the overall characteristics of the ecological land use, and the interactions between ecological land use and non-ecological land use and between different ecological land uses were investigated, and the driving factors for these interactions were also analyzed. The results showed that the area of total ecological land use decreased from 1979 to 2009, and about 56 424.74 hm² and 8 874.35 hm² of ecological land uses were converted into the farmland and construction land uses around 2004. In terms of ecological land use, the ratios of forest and urban green land were low, and the wet land with high ecological service function was converted into saline land, whereas the part of sea area was converted into wetland. The main driving factors for the above conversions of ecological land uses were included the natural factor, urban expansion, and economic factors.

Key words: Binhai New District; ecological land use; remote sensing; GIS; ecological service function

近年来由于城市化进程加剧,建设用地扩张,使得大量直接利益低下但生态服务功能很重要的生态用地不仅在数量上大幅度减少,而且质量也明显降低,不仅破坏了生态系统的平衡,也导致人类生存环境的恶化和经济、社会、生态发展的不协调^[1]。2008年《全国土地利用总体规划纲要(2006-2020年)》指出,生态用地规划已成为土地利用总体规划中一个新

的焦点,研究生态用地变化的规律和机制对于保护区域生态环境,促进区域可持续发展具有重要意义^[2]。当前国内外关于土地利用/覆被变化的研究很多,其驱动力研究方法也很成熟^[3-10]。不过对于生态用地,更多研究集中于其内涵的阐述及其生态用地的分类界定,或通过景观安全格局指数、生态足迹或碳氧平衡法定量研究生态用地的需求量,但对于区

收稿日期: 2012-12-15 修回日期: 2013-01-10 网络出版时间: 2013-01-24

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/13.1334.TV.20130124.1128.007.html>

基金项目: 国家自然科学基金项目(51278330);天津市自然科学基金重点项目(11JCZDJC24500)

作者简介: 李洪远(1963-),男,天津武清人,教授,博士,博士生导师,从事恢复生态、植被生态与湿地生态等领域的研究。E-mail: cialee@nankai.edu.cn

域角度上的生态用地变化趋势分析很少^[11-13]。

天津滨海新区 2010 年人口达 200 万人, 预计 2020 年人口规模将增加到 550 万。人口的迅速增加, 引起住房、工厂等建设用地比例增大, 导致大量的生态用地存在被占用的风险, 特别是湿地、林地等被大量转为城市建设用地, 或者林地、滩涂及水体等土地类型之间的转变, 以及撂荒地的开发等现象的发生将十分频繁。然而生态用地的面积和合理结构的保证, 可以有效促进滨海新区生态环境的改善, 对天津滨海新区未来的可持续发展意义深远。因此本文首次以天津滨海新区为研究对象, 利用遥感与 GIS 技术作为数据源和技术支持, 在遥感影像解译基础上, 进行空间叠加分析, 建立土地利用数据库, 并以此为基础结合统计分析方法从生态用地数量和结构两方面分析近 30 年滨海新区生态用地的动态变化, 为滨海新区生态用地分级控制和管理政策的制定提供参考依据。

1 研究区概况

天津滨海新区位于华北平原北部、海河流域下游、天津市中心城区的东侧, 东濒渤海, 北与河北省丰南县为邻, 南与河北省黄骅市相接。新区的地理座标位于北纬 38°40′ 至 39°00′, 东经 117°20′ 至 118°00′, 包括塘沽区、汉沽区、大港区三个行政区和天津经济技术开发区、天津港保税区、天津港区以及东丽区、津南区的部分区域, 总面积为 3 450 km²。

滨海新区年平均气温 12.6℃, 年均温差 30.7℃; 年平均降水量为 604.3 mm, 主要集中在夏季, 约占全年降水量的 76%; 年蒸发量为 1 750~1 840 mm, 是年降水量的 3 倍; 年日照时数为 2 898.8 h, 平均日照百分率为 64.7%, 年太阳辐射量 539 kJ/cm², 是全市太阳辐射量最丰富的地区。主要地貌类型有滨海平原、泻湖和海涂。海河、蓟运河、永定新河、潮白河、独流减河等主要河流均从滨海新区入海, 区内还有北大港、北塘、营城、黄港、钱圈等水库以及大面积的盐田和众多的坑塘, 因此水域面积大和地势低平成为本区主要地貌特征。

滨海新区 2009 年常住人口 230 万人, 区域内有大量开发成本低廉的荒地和滩涂, 具有丰富的石油、天然气、原油、地热、海洋资源等, 同时拥有雄厚的工业基础, 中国最大的人工港、最具潜力的消费市场和最完善的城市配套设施。以新区为中心, 方圆 500 km 范围内还分布着 11 座 100 万人口以上的大城市。此外, 滨海新区位居环渤海经济圈的核心位置, 为东北亚和亚太经济圈一部分, 是国内外发展现代化工业的理想区域。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据来源

本文选取的数据源包括 2003 年天津市 1:5 万地形图、2003 年 1:10 万土地利用现状图和天津市行政区划图, 以及 1979 年 9 月 4 日、2004 年 8 月 22 日的 Landsat TM 影像(分辨率 30 m)和来源于中国科学院计算机网络信息中心国际科学数据服务平台, 还有 2009 年 9 月 23 日的 SPOT 数据。其它资料和数据来源于《天津市统计年鉴》、

《天津改革开放 30 年》等社会经济统计资料以及相关文献中的析出数据。

2.2 研究方法

2.2.1 生态用地分类确定

首先利用 ENVI4.5 软件, 参照地形图, 对遥感影像进行几何精校正, 保证总体误差控制在一个像元点之内。然后以三个时期的遥感影像为基础, 利用监督分类(最大似然法)提取研究区土地利用/覆被信息。再在 ARCGIS 9.3 中对滨海新区区划图矢量化利用目视解译结合地面调查对分类结果进行修正, 绘制精确的土地利用类型分布图。接着根据遥感图像自身的特点和研究区域的实际情况, 将滨海新区生态用地类型从强调生态服务功能为出发点分为自然生态用地、休养与休闲用地及荒废地类三大类。最后根据相关资料^[14-17]及滨海新区实际情况确定滨海新区单位面积用地生态服务功能值, 结果见表 1。滨海新区土地利用类型图见图 1。

表 1 滨海新区生态用地分类

Table 1 Classification of ecological land uses in the Binhai New District

| 一级类 | 二级类 | 单位面积生态服务功能大小 |
|---------|-------------|--------------|
| 自然生态用地 | 天然林地 | 3.74 |
| | 天然草地 | 1.49 |
| | 滩涂 | 5.74 |
| | 水体 | 2.65 |
| | 海域 | 5.36 |
| | 沼泽湿地 | 4.55 |
| 休养与休闲用地 | 城市绿地 | 1.64 |
| | 交通绿化用地(林草地) | - |
| 荒废地 | 裸地及废弃的荒草地 | 0.18 |

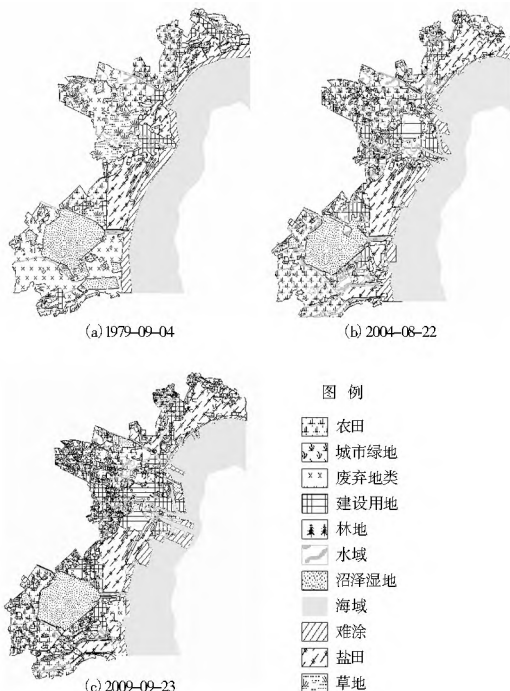


图 1 滨海新区土地利用类型

Fig. 1 The land use and land cover map in the Binhai New District

2.2.2 土地利用动态度模型

本文应用王思远^[18]、刘纪远^[19]等提出的可反映区域土地利用类型变化剧烈程度的土地利用动态度模型进行分析。土地利用动态度可定量描述区域土地利用变化的速度,这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都有积极的作用^[20]。选择采用单一土地利用动态度,其表达式为:

$$K = \frac{U_b - U_a}{U_a} \times \frac{1}{T} \times 100\%$$

式中: U_a 、 U_b 分别为研究期初级、研究期末某一种土地利用类型的数量; T 为研究时段长(a); K 为研究时段内某一土地利用类型的动态度。

3 滨海新区生态用地类型及其变化分析

3.1 滨海新区生态用地类型总体特征分析

根据遥感解译数据汇总分析,滨海新区生态用地结构总体特征为:1979 年时,海域> 荒废地> 盐田> 沼泽湿地> 草地> 滩涂> 水体> 城市绿地;2004 年时,海域> 盐田> 沼泽湿地> 水体> 滩涂> 草地> 荒废地> 林地> 城市绿地;2009 年时,海域> 盐田> 沼泽湿地> 水体> 滩涂> 草地> 荒废地> 城市绿地> 林地;具体而言,滨海新区 1979 年、2004 年和 2009 年三个时期生态用地占整个区域的比例分别是 83.8%、67.3%、64.9%,呈现递减的趋势。由图 2 可以看出,滨海新区从 1979 年到 2004 年的生态用地布局变化很大,变化主要集中在塘沽区海河两侧以及大港湿地周边区域,而 2004 年到 2009 年整体的布局变化并不大,主要是塘沽区港口位置发生了变化。

3.2 滨海新区生态用地的数量变化分析

利用 ArcToolbox 下 Overlay 分析模块的 Intersect 工具,分别将 1979 年-2004 年及 2004 年-2009 年土地利用矢量文件进行空间叠加,应用 Field Calculator 命令计算叠加后新生成的斑块面积,然后通过 Excel 进行转移矩阵的计算,从而建立两个时段生态用地和非生态用地类型的空间转移矩阵,结果见表 2 和表 3。

(1) 自然生态用地的变化。根据转移矩阵可知,滨海新区在 1979 年有大面积的海域,占到研究区域国土总面积的 29.08%,但是 20 世纪 80 年代之后由于围海造田处于缓慢的下降趋势,动态度计算结果表明,2004 年-2009 年短短 5 年之内减少的幅度是前 25 年的 60 倍。据相关资料^[21],滨海新区工程建设呈现“台阶式”发展模式,第一次飞跃是 2004 年-2006 年,第二次飞跃是从 2007 年-2009 年,围海造陆面积创历史新高,主要与天津“双港双城”规划及南港工业区建设有关。总体上,滨海新区的水体很分散,1979 年所占的比例仅在 2.6%,而到了 2004 年增加到 6.8%,到了 2009 年又下降到 4.7%;除海河,独流碱河等河流水系外,以鱼塘等坑塘水面为主。滨海新区有大面积的沼泽湿地资源,包括北大港湿地及东丽湖湿地等,三个时期的比例分别为 10%、7.9%、10.2%。草地在 1979 年为 9.7%,到 2004 年-2009 年降低了近 4/5。滩涂的面积逐年下降主要是由于填海形成的。盐田的面积在 1979 年仅占 10.5%,而到 2004 年-2009 年

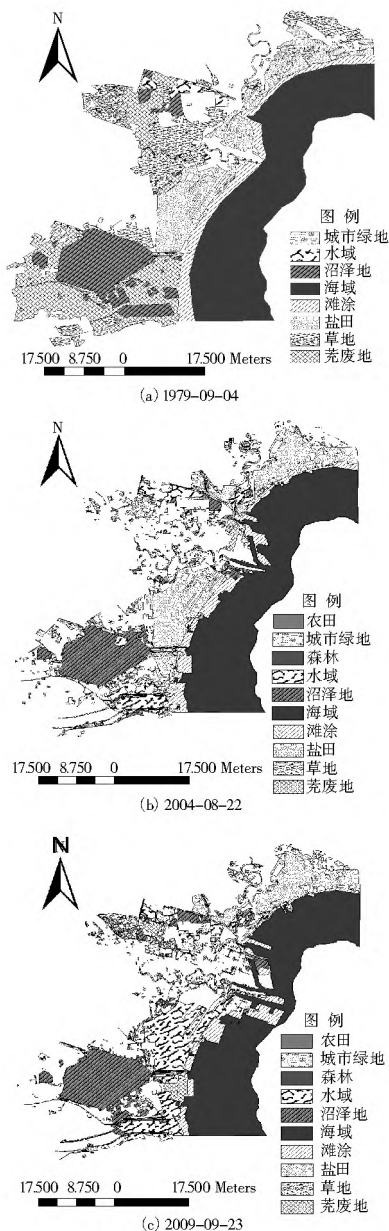


图 2 滨海新区生态用地类型分布

Fig. 2 The ecological land use map in the Binhai New District

时间段增加到 18%。滨海新区 20 世纪 80 年代之前没有林地,1989 年开始建设官港森林公园,才大规模植树,根据转移矩阵,2004 年-2009 年林地面积从 112.48 hm^2 增加到了 130.26 hm^2 。

(2) 休养与休闲用地的变化。由于遥感图像的分辨率有限,不能将交通绿化用地单独的分出来,所以本文重点分析城市公园绿地的变化。滨海新区 1979 年的城市公园绿地面积仅为 4.50 hm^2 ,到 2004 年增加到了 110.74 hm^2 ,而 2009 年的面积是 2004 年的近 7 倍。城市绿地主要集中在塘沽区,随着近年来滨海新区生态城市建设的进行,盐滩绿化难题的解决,绿化面积会不断提升,城市绿地的生态服务功能会不断提高。

(3) 荒废地类的变化。滨海新区荒废地主要以裸地和废弃的农田和草地为主,其数量变化幅度很大。1979 年滨海新区有很多未利用地,面积仅次于海域,面积比例达到 16%,而到 2004 年降低了 90%,2009 年又比 2004 年降低了 30%。

表 2 滨海新区 1979 年- 2004 年土地利用转移矩阵

Table 2 The transition matrix of land use in the Binhai New District from 1979 to 2004

| | hm ² | | | | | | | | | | | |
|------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------|---------|----------|------|-----------|
| | 荒废地 | 滩涂 | 盐田 | 建设用地 | 农田 | 草地 | 海域 | 城市绿地 | 水域 | 湿地 | 林地 | 总和 |
| 荒废地 | 1433.10 | 0.00 | 2018.90 | 0.00 | 388.17 | 487.72 | 0.00 | 0.00 | 348.02 | 627.06 | 0.00 | 5302.96 |
| 滩涂 | 560.39 | 10345.17 | 532.85 | 204.32 | 0.00 | 0.00 | 4274.26 | 0.00 | 22.76 | 259.48 | 0.00 | 16199.24 |
| 盐田 | 6894.29 | 1477.90 | 29745.16 | 5871.62 | 4797.98 | 871.99 | 0.00 | 0.00 | 30.12 | 4504.22 | 0.00 | 54193.29 |
| 建设用地 | 7459.31 | 907.54 | 4183.66 | 17760.64 | 3558.62 | 7074.13 | 326.30 | 4.05 | 508.72 | 802.99 | 0.00 | 42585.97 |
| 农田 | 30360.92 | 16.96 | 531.21 | 2781.67 | 15197.77 | 18277.93 | 0.00 | 0.00 | 848.89 | 1877.70 | 0.00 | 69893.05 |
| 草地 | 2648.28 | 102.68 | 192.22 | 316.52 | 1273.84 | 799.67 | 0.00 | 0.00 | 363.94 | 510.17 | 0.00 | 6207.34 |
| 海域 | 0.00 | 3751.64 | 0.00 | 58.25 | 0.00 | 0.00 | 95695.30 | 0.00 | 198.17 | 0.00 | 0.00 | 99703.37 |
| 城市绿地 | 4.66 | 0.00 | 0.00 | 48.67 | 35.50 | 19.52 | 0.00 | 0.00 | 2.40 | 0.00 | 0.00 | 110.74 |
| 水体 | 5892.63 | 546.16 | 1280.44 | 1750.67 | 2010.03 | 2866.06 | 12.08 | 0.00 | 5851.86 | 3167.23 | 0.00 | 23377.16 |
| 湿地 | 0.00 | 617.06 | 362.32 | 0.00 | 0.00 | 2875.17 | 42.21 | 0.00 | 803.98 | 22619.78 | 0.00 | 27320.51 |
| 林地 | 89.79 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 22.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 112.48 |
| 总和 | 55343.37 | 17765.11 | 38846.76 | 28792.35 | 27261.93 | 33294.88 | 100350.16 | 4.05 | 8978.84 | 34368.63 | 0.00 | 345006.10 |

表 3 滨海新区 2004 年- 2009 年土地利用转移矩阵

Table 3 The transition matrix of land use in the Binhai New District from 2004 to 2009

| | hm ² | | | | | | | | | | | |
|------|-----------------|----------|----------|----------|----------|---------|----------|--------|----------|----------|--------|-----------|
| | 荒废地 | 滩涂 | 盐田 | 建设用地 | 农田 | 草地 | 海域 | 城市绿地 | 水域 | 湿地 | 林地 | 总和 |
| 荒废地 | 636.31 | 1308.55 | 1500.56 | 0.00 | 1261.23 | 56.72 | 0.00 | 0.00 | 366.13 | 134.46 | 0.00 | 5263.96 |
| 滩涂 | 0.00 | 8046.45 | 56.94 | 101.12 | 95.99 | 26.11 | 5458.68 | 0.00 | 117.83 | 0.00 | 0.00 | 13903.13 |
| 盐田 | 1419.15 | 2462.42 | 42487.76 | 0.00 | 3935.95 | 365.70 | 37.49 | 0.00 | 0.00 | 452.90 | 0.00 | 51161.37 |
| 建设用地 | 2215.81 | 2303.21 | 4895.29 | 40765.05 | 9485.51 | 965.99 | 1227.42 | 0.00 | 2595.38 | 1027.27 | 0.00 | 65480.93 |
| 农田 | 320.89 | 0.00 | 1519.17 | 0.00 | 48997.61 | 1842.03 | 0.00 | 0.70 | 2493.61 | 698.20 | 0.23 | 55872.44 |
| 草地 | 288.34 | 117.80 | 738.53 | 1155.82 | 3699.24 | 1934.14 | 0.00 | 15.31 | 587.94 | 64.49 | 0.13 | 8601.75 |
| 海域 | 0.00 | 0.00 | 2.39 | 71.12 | 0.00 | 22.97 | 92260.74 | 0.00 | 79.58 | 55.07 | 0.00 | 92491.88 |
| 城市绿地 | 35.93 | 0.01 | 1.25 | 489.63 | 1.55 | 77.16 | 0.00 | 65.23 | 75.44 | 1.12 | 0.00 | 747.32 |
| 水体 | 386.53 | 651.09 | 0.00 | 3.24 | 2411.48 | 916.52 | 719.04 | 5.26 | 9918.76 | 1270.84 | 0.00 | 16282.75 |
| 湿地 | 0.00 | 1309.72 | 2991.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 24.25 | 7142.47 | 23602.47 | 0.03 | 35070.33 |
| 林地 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 4.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 13.68 | 112.09 | 130.26 |
| 总和 | 5302.96 | 16199.24 | 54193.29 | 42585.97 | 69893.05 | 6207.34 | 99703.37 | 110.74 | 23377.16 | 27320.51 | 112.48 | 345006.10 |

(4) 不同类型生态用地动态度比较分析。总体上, 根据动态度模型的计算结果, 滨海新区生态用地类型动态度绝对值的大小, 从 1979 年- 2004 年是: 林地 > 城市绿地 > 水体 > 荒废地 > 草地 > 盐田 > 沼泽湿地 > 滩涂 > 海域, 从 2004 年- 2009 年是: 城市绿地 > 草地 > 水体 > 沼泽湿地 > 林地 > 滩涂 > 海域 > 盐田 > 荒废地, 从 1979 年到 2009 年整个阶段上: 林地 > 城市绿地 > 荒废地 > 水体 > 草地 > 盐田 > 滩涂 > 海域 > 沼泽湿地(这里认为林地从无到有, 所以动态度定为最大), 滨海新区生态用地动态度比较见图 3。

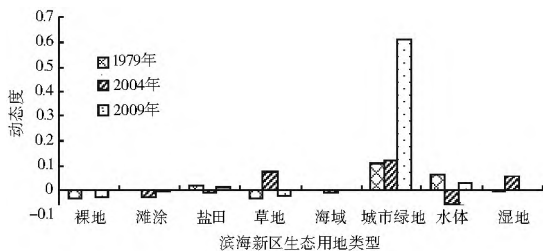


图 3 滨海新区生态用地动态度

Fig. 3 The dynamic degree of ecological land use in the Binhai New District

3.3 滨海新区生态用地及非生态用地结构的变化分析

3.3.1 生态用地与非生态用地的转变分析

根据转移矩阵可知, 从 1979 年- 2004 年和 2004 年- 2009 年两个阶段, 除了城市公园绿地, 其余大面积的生态用地都或多或少的转变成建设用地。其中 2004 年之前, 废弃地, 草地和盐田的转出量最大, 而 2004 年之后, 除了林地、废弃地和盐田, 滩涂、海域、水域和湿地都大幅度转变成建设用地。在农村建设用地向城市建设用地发展的同时, 少部分建设用地也转变为生态用地。另外, 在 2004 年以前, 未利用地、草地、湿地都是农田的主要转入源, 而 2004 年以后, 盐田、草地和水域成为农田的主要转入源, 但是受退耕还林、还草政策的影响, 区域内部分农田(3 699.24 hm²) 转变为草地。另外滨海新区土壤盐渍化严重, 加上长期的污水灌溉^[2], 部分农田(3 935.95 hm²) 转化为盐田。

3.3.2 生态用地内部的转化分析

根据转移矩阵可知, 在生态用地内部, 从 1979 年到 2009 年 30 年间, 裸地主要转化为盐田和水域; 草地主要转化为城

市绿地;海域主要转化成滩涂,水域主要转化成草地,湿地主要转化成草地。

3.4 滨海新区生态用地转变及转化的驱动因素分析

3.4.1 自然因素

资料分析表明,天津滨海新区近50年来平均气温增长率为 $0.290\text{ }^{\circ}\text{C}/(10\text{a})$,远高于我国平均气温增长率($0.04\text{ }^{\circ}\text{C}/(10\text{a})$),但是降水量处于下降趋势,特别是20世纪90年代的降水量减少幅度大^[23]。由于温度上升和降水量的减少,海域面积在萎缩,转变为裸地或其它用地,而水体在2004年之后面积和地域分布发生了很大的改变。

3.4.2 城市扩张

城市扩张是人口、社会、经济、科学技术发展等多方面因素对土地利用变化影响的综合体现,滨海新区的非农业人口在1994年仅有50.03万,到了2004年就增加到了82.03万,建设用地快速扩张,而且性质是从农村建设用地向城镇建设用地快速转变的。从土地利用类型图上可以看出,滨海新区在1979年的时候主要是以农村建设用地为主,而且格局很分散;到2004年时建设用地仍然集中分布在塘沽区、汉沽区和大港区的建成区,独流碱河北部新增了大片建设用地;从1979年-2004年建设用地的增加主要来自于盐田的大面积减少,而2004年-2009年除盐田改造外,还来自于草地的破坏,从而使得具有生态服务功能的生态用地的面积减少。2004年以后,建城区不断向海河沿岸及入海口拓展,使得滨海新区独特的海洋生态资源受到破坏,新崛起的临港工业区土地大量的来源于围海造田的陆地。

3.4.3 经济因素

经济发展首先是推动土地利用变化的重要驱动力,从而影响到生态用地的数量和结构,随着滨海新区中新生态城的建设,第三产业中的生态文化旅游产业成为滨海新区经济建设的重要组成部分。滨海新区拥有优厚的自然资源,丰富的水域如河流、水库、渤海湾,以及官港森林公园、泰丰公园等公园绿地景观。为了保护独特的湿地资源,新区越来越重视湿地自然生境保护与人工湿地的改造,使得1979年-2004年减少的湿地面积有了一定的增加,但是相对于自然湿地,其生态服务功能仍然下降了。为了改善生态环境,滨海新区采取宅基地复耕,生态湿地湖水补充,加强城市绿地建设等措施,从一定程度上改变了生态用地的结构,但由于新区土壤盐渍化的制约,2004年-2009年的公园绿地面积虽然增加了6倍,数量上仍然没有达到国家规定的公园绿地面积标准^[24]。

4 结论

根据上述研究,1979年-2009年30年间,滨海新区整体土地利用的格局不稳定,其中生态用地向非生态用地转变的幅度很大,并且生态用地之间的相互转化,使得滨海新区各类生态用地的质量发生了变化,滨海新区生态用地格局的时空变化过程是自然因子和社会经济因子综合作用的结果,主要结论如下。

(1) 到2009年,滨海新区生态用地中,生态服务功能较大的海域,湿地及滩涂面积数量上仍然占优势地位,但是生

态服务功能较低盐田面积仅次于海域,而且相比2004年,滩涂面积在下降,所以滨海新区在跻身国际化、现代化大港行列,在填海造陆,拓展岸线的同时,也应该重视滩涂、海域的生态功能,重视区域可持续发展,对于滩涂的开发一定要确定合理的生态底线。

(2) 随着城市扩张及经济的不断发展,1979年-2004年以及2004年-2009年两个阶段,分别有 $56\,424.74\text{ hm}^2$ 和 $8\,874.35\text{ hm}^2$ 的生态用地转变为农田和建设用地,滨海新区应该在保证农业的生产效益基础上,严格执行生态用地占补平衡制度,彻底解决生态用地不足的问题,制定一套科学、合理的生态用地占补平衡统计制度,加强生态用地的可持续利用管理。

(3) 滨海新区生态用地内部,海域的转出率很小,但是滩涂主要转变成盐田,裸地主要转化为盐田和水域;草地主要转化为城市绿地;海域,水域主要转化成草地,湿地主要转化成草地。滨海新区在发展的过程中要注重保护和增加生态用地,尽可能使生态服务功能较低的生态用地向生态服务功能较高的生态用地转变,使各类生态功能区以及各种自然生态系统用地的份额得到有效的保障并逐步稳定增长,促进生态系统的恢复、扩展和优化。

综上所述,滨海新区应该根据各类型生态用地特点和保护的需要,结合生态功能区划分,在土地利用规划中具体明确生态用地的类型、数量、区划位置、相互关联或展布关系,构建合理的生态网络及生态用地分级标准,在保证农业生产功能和建设用地经济效益的同时,提高生态用地的比例,优化生态用地的结构。

参考文献(References):

- [1] 张德平,李德重,刘克顺.规划修编别落了生态用地[J].中国土地,2006,(12):26-27.(ZHANG De ping, LI De zhong, LIU Ke shun. Do not Forget Ecological Land while Revising Planning [J]. China Land, 2006, (12): 26-27. (in Chinese))
- [2] 李倩.有生态价值的地先留住—访中国土地勘测规划院副总工程师郑伟元[J].中国土地,2008,(11):2F-23.(LI Qian. Retain the Land with Ecological Values Interview with Zheng Wei Yuan, Deputy Chief Engineer of the China Land Surveying and Planning Institute [J]. China Land, 2008, (11): 2F-23. (in Chinese))
- [3] 潘明麒,于秀波.不同时段洞庭湖区土地利用/覆被变化及退田还湖的影响[J].中国人口·资源与环境,2010,20(9):140-145.(PAN Ming lin, YU Xiur bo. Land Use/Cover Change and Effects of "Returning Farmland to Lake" During Different Periods in Dongting Lake Area [J]. China Population, Resources and Environment, 2010, 20(9): 140-145. (in Chinese))
- [4] 魏云洁,甄霖,刘雪林.1992-2005年蒙古国土地利用变化及其驱动因素[J].应用生态学报,2008,19(9):1995-2002.(WEI Yur jie, ZHEN Lin, LIU Xue lin. Land Use Change and Its Driving Factors in Mongolia from 1992-2005 [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2008, 19(9): 1995-2002. (in Chinese))
- [5] 陈红,吴世新,冯雪力.基于遥感和GIS的新疆耕地变化及驱动力分析[J].自然资源学报,2010,25(4):614-624.(CHEN Hong, WU Shi xin, FENG Xue li. Study on the Changes of Cult

- tivated Land and the Driving Factors in Xinjiang Based on RS and GIS [J]. *Journal of Natural Resources*, 2010, 25(4): 614-624. (in Chinese)
- [6] 柳梅英, 包安明, 陈曦, 等. 近 30 年玛纳斯河流域土地利用/覆被变化对植被碳储量的影响[J]. *自然资源学报*, 2010, 25(6): 926-937. (LIU Meiyang, BAO Anming, CHEN Xi, et al. Impact of Land Use/Cover Change on the Vegetation Carbon Storage in the Manas River Basin between 1976 and 2007 [J]. *Journal of Natural Resources*, 2010, 25(6): 926-937. (in Chinese))
- [7] 翟可, 刘茂松, 徐驰, 等. 盐城滨海湿地的土地利用/覆盖变化[J]. *生态学杂志*, 2009, 28(6): 1081-1086. (ZHAI Ke, LIU Maosong, XU Chi, et al. Land Use/Cover Change in Yancheng Coastal Wetland [J]. *Chinese Journal of Ecology*, 2009, 28(6): 1081-1086. (in Chinese))
- [8] 张翀, 李晶, 任志远. 基于 Landsat TM 的西安地区土地利用变化与图谱研究[J]. *水土保持通报*, 2008, 28(4): 155-162. (ZHANG Chong, LI Jing, REN Zhiyuan. Landuse Change and Map in Xi'an Region Based on Landsat TM Images [J]. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2008, 28(4): 155-162. (in Chinese))
- [9] 蒋小荣, 李丁, 庞国锦. 本世纪初石羊河流域土地利用变化及驱动力分析[J]. *干旱区资源与环境*, 2010, 24(12): 61-66. (JIANG Xiaorong, LI Ding, PANG Guojin. Analysis of Land Use/Cover Change and Its Driving Factors in Shiyang River Basin in the Early 21 Century [J]. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 2010, 24(12): 61-66. (in Chinese))
- [10] Eric F Lambin, B L Turner, Helmut J Geist, et al. The Cause of Land Use and Land Cover Change: Moving Beyond the Myths[J]. *Global Environmental Change*, 2001: 11.
- [11] 邓红兵, 陈春娣, 刘昕, 等. 区域生态用地的概念及分类[J]. *生态学报*, 2009, 29(3): 1519-1524. (DENG Hongbing, CHEN Chun di, LIU Xin, et al. Conception and Function Classification of Regional Ecological Land [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2009, 29(3): 1519-1524. (in Chinese))
- [12] 唐双娥. 法学视角下生态用地的内涵与外延[J]. *生态经济*, 2009, (7): 189-193. (TANG Shuang e. The Definition and Scope of Ecological Land in Law [J]. *Ecological Economy*, 2009, (7): 189-193. (in Chinese))
- [13] 姚立英, 黄浩云, 沈伟然, 等. 应用景观生态学进行天津市生态用地规划[A]. *中国环境科学学会学术年会优秀论文集[C]*. 北京: 中国环境科学出版社, 2006: 838-842. (YAO Liying, HUANG Haoyun, SHEN Weiran, et al. Application of Landscape Ecology on Tianjin Ecological Land Planning [A]. *Proceedings of the Annual Conference of the Chinese Society for Environmental Sciences[C]*. Beijing: China Environmental Science Press, 2006: 838-842. (in Chinese))
- [14] 张新华, 张志强. 黑河流域土地利用变化对生态系统服务价值的影响[J]. *生态环境*, 2004, 13(4): 608-611. (ZHANG Xinhua, ZHANG Zhiqiang. Effect of Land Use Change on Ecosystem Services Value in Heihe River Basin [J]. *Ecology and Environmental Sciences*, 2004, 13(4): 608-611. (in Chinese))
- [15] Costanza R, Arge R, de Groot R, et al. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital[J]. *Nature*, 1997, 387(15): 253-260.
- [16] 谢高地, 鲁春霞, 冷允法, 等. 青藏高原生态资产的价值评估[J]. *自然资源学报*, 2003, 18(2): 189-195. (XIE Gaodi, LU Chunxia, LEN Yurfa, et al. Ecological Assets Valuation of the Tibetan Plateau [J]. *Journal of Natural Resources*, 2003, 18(2): 189-195. (in Chinese))
- [17] 邸利, 窦学成, 黄海霞, 等. 兰州市土地利用变化对生态系统服务价值的影响[J]. *资源环境与发展*, 2008, (2): 25-29. (DI Li, DOU Xuecheng, HUANG Haixia, et al. Impact of Land Use Changes on Ecological Service Value in Lanzhou City [J]. *Resources Environment and Development*, 2008, (2): 25-29. (in Chinese))
- [18] 王思远, 刘纪远, 张增祥, 等. 中国土地利用时空特征分析[J]. *地理学报*, 2001, 56(6): 631-639. (WANG Siyuan, LIU Jiyuan, ZHANG Zengxiang et al. Analysis on Spatial Temporal Features of Land Use in China [J]. *Acta Geographica Sinica*, 2001, 56(6): 631-639. (in Chinese))
- [19] 刘纪远, 布尔敖斯尔. 中国土地利用变化现代过程时空特征的研究[J]. *第四纪研究*, 2000, 20(3): 229-239. (LIU Jiyuan, Buhaosier. Study on Spatial Temporal Feature of Land Use Change in China: Using Remote Sensing Techniques [J]. *Quaternary Sciences*, 2000, 20(3): 229-239. (in Chinese))
- [20] 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*, 1998, 18(1): 81-87. (WANG Xiulan, BAO Yuhai. Study Methods of Land Use Dynamic Change Research [J]. *Progress in Geography*, 1998, 18(1): 81-87. (in Chinese))
- [21] 李建国, 韩春花, 康慧, 等. 滨海新区海岸线时空变化特征及成因分析[J]. *地质调查与研究*, 2010, 33(1): 63-70. (LI Jianguo, HAN Chunhua, KANG Hui, et al. Causal Analysis on the Resent Spatiotemporal Changes of the Shorelines in Binhai New Area, Bohai Bay [J]. *Geological Survey and Research*, 2010, 33(1): 63-70. (in Chinese))
- [22] 毛建华, 沈伟然. 天津滨海新区土壤盐碱与污染状况及土地利用的思考[J]. *天津农业科学*, 2005, 11(4): 15-17. (MAO Jianhua, SHEN Weiran. Reflection of Soil Salination Pollution Research and Landuse of Binhai Area in Tianjin [J]. *Tianjin Agriculture Sciences*, 2005, 11(4): 15-17. (in Chinese))
- [23] 赵玉洁, 宋国辉, 徐明娥. 天津滨海新区 50 年局地气候变化特征[J]. *气象科技*, 2004, 32(2): 85-89. (ZHAO Yujie, SONG Guohui, XU Ming e. Analysis of Climate Changes in Tianjin Coastal Area in Last 50 Years [J]. *Meteorological Science and Technology*, 2004, 32(2): 85-89. (in Chinese))
- [24] 潘家莹. 关于城市绿地标准——谈我国城市规划技术法规中的绿地指标的由来[J]. *中国园林*, 1994, 10(1): 33-36. (PAN Jiaying. Concerning Green Space Standard the Origin of the Indicators of Green Space in Our Urban Planning Regulations [J]. *Journal of Chinese Landscape Architecture*, 1994, 10(1): 33-36. (in Chinese))