山东省生态环境遥感监测及其动态变化研究

李晶,孟祥亮,张玉梅
(山东省环境监测中心站,山东 济南 250013)

摘 要:应用遥感技术对山东省生态环境进行监测,利用 GIS技术对遥感监测结果进行解译与分析,同时对 2004年—2006年间山东省生态环境时空动态变化进行了分析与评价。结果表明,山东省生态环境类型以耕地和城乡、工矿、居民用地为主,未利用土地面积极小。其生态环境动态变化的主要特点是耕地、草地面积普遍有小幅度减少,以工交建设用地为主的城乡、工矿、居民用地增加较多,林地、水域面积无明显变化,未利用土地面积有所减少,以盐碱地面积减少为主。

关键词:生态环境;遥感监测;动态变化;山东省
中图分类号: X87 **文献标识码**: B **文章编号**: 1006 - 2009(2009)03 - 0071 - 04

自 20世纪 90年代以来,遥感技术因其能够进行大面积实时监测,时效性强,信息量大,信息客观、真实,数据综合性与可比性好等特点,在环境领域的应用越来越广。从陆地的土地覆被变化、城市扩展动态监测评价、城市生态系统服务功能评估、流域水环境安全监测评价以及土壤侵蚀、生物栖息地等评价,到海洋、海岸带的生态环境变迁分析、海上溢油、赤潮与热污染的发现和监测,再到大气环境遥感中的城市热岛效应、重大自然环境灾害评估等,应用范围几乎涵盖了环境保护领域的各个方面。

经过多年的实践,遥感技术现已成为自然资源调查、环境动态监测中不可缺少的地理空间信息获取、更新与分析的手段和数据源[1-3]。为全面系统地了解山东省生态环境总体状况,现应用遥感技术对山东省生态环境进行监测,同时利用 GIS技术对遥感监测结果进行解译与分析,在此基础上对山东省生态环境的时空动态变化进行了分析与评价。

1 遥感监测技术方法

1.1 遥感影像数据源

采用 2006年 Landsat-5 TM遥感影像数据共 15景。空间分辨率为 30 m, TM波段 432 RGB彩色合成;时相为 2006年 5月—2006年 10月;单景影像平均云量小于 10%,同时受人为干扰影响比较大的区域要求尽量没有云覆盖。2004年采用山东省 CBERS-2 432波段彩色合成图像,地面分辨率为 19.5 m[4-5]。

1.2 遥感影像处理

(1)原始影像准备: 2006年原始影像数据利用 Erdas Imagine软件,将影像合成为 432 RGB波段遥感影像,经处理得到解译特征比较明显的遥感影像[6]。

(2)控制影像准备:山东省控制影像共 15景,利用 Erdas Imagine软件将其投影转换为标准投影。标准投影采用 Albers Conical Equal Area投影,椭球体为 Krasovsky,中央经线为 110 °E,双标准纬线为 25 °N和 47 °N,投影起始纬度 12 °N,中央经线偏差和起始点偏差都为 0。

(3)影像几何精纠正:以控制影像为基础,利用 Erdas Imagine软件对 2006年 TM遥感影像进行几何精纠正。

(4)影像质检: 2006年 TM遥感影像经精纠正后,对纠正影像和控制影像的配准情况进行质量检查,纠正影像与控制影像相对误差应小于 30 m。

1.3 土地利用/覆盖数据解译

根据中国环境监测总站《2007年全国生态环境监测与评价实施方案》中土地资源人机交互判读分析华北地区(山东)判读标志,结合山东省 2006年遥感影像季相、地貌类型等特征,利用 GIS软件系统对影像进行解译。

2 山东省生态环境遥感监测结果

2.1 生态环境类型结构特征

收稿日期: 2008 - 11 - 11;**修订日期**: 2009 - 02 - 26

作者简介:李晶(1973—),女,山东乳山人,工程师,大学本科,从事生物生态环境监测工作。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2006年山东省生态环境遥感监测结果见表 1。

表 1 2006年山东省生态环境类型遥感监测结果

土地利用类型		面积 $A/(10^4\ hm^2)$	占全省土地总面积的百分比/%
耕地	水田	3.95	0.3
	旱地	1 016.08	64.9
	小计	1 020.03	65.2
林地	有林地	58.53	3.7
	灌木林地	17.32	1.1
	疏林地	16.30	1.1
	其他林地	7.57	0.5
	小计	99.72	6.4
草地	高覆盖草地	31.33	2.0
	中覆盖草地	79.31	5.1
	低覆盖草地	32.81	2.1
	小计	143.45	9.2
水域	河渠	14.68	0.9
	湖泊	13.12	0.8
	水库、坑塘	21.30	1.4
	海涂	9.51	0.6
	滩地	6.90	0.5
	小计	65.51	4.2
城乡、工矿、居民用地	城镇用地	46.14	2.9
	农村居民点用地	126.52	8.1
	工交建设用地	44.44	2.8
	小计	217.10	13.8
未利用土地	沙地	0.88	0.06
	盐碱地	14.79	0.9
	沼泽地	0.81	0.05
	裸土地	0.10	0.006
	裸岩石、砾地	1.84	0.1
	其他	0.98	0.06
	小计	19.40	1.2
全省	总计	1 565.21	100

表 1可见山东省生态环境具有以下特征:

(1)全省生态环境类型以耕地和城乡、工矿、居民用地为主,未利用土地面积极小。

(2)不同类型生态环境的主要特点为:农业生态环境旱地多,水田少,平原、丘陵旱地多,山区旱地少;林地以有林地为主,草地以中覆盖草地为主;水域中水库、坑塘等人工水域面积大,海涂、滩地等天然水域面积小;城乡、工矿、居民用地中农村居民点用地占 50%以上;未利用土地的主要类型为盐碱地,占其 75%左右。

2.2 区域分布特征

2006年生态环境类型区域分布状况遥感监测结果表明,山东省生态环境类型的区域分布具有以下特点:

(1)耕地分布极为广泛。山东省分别有 74.5%、24.8%和 0.7%的旱地分布于平原、丘陵和山区。水田主要分布于济宁、临沂 2市,占全省水田总面积的 56.7%。

(2)林地、草地分布相对集中。林地主要分布于胶东半岛和鲁中南地区,位于此地区的日照、烟台、威海、青岛、潍坊、淄博和临沂等 7市林地面积共占全省林地总面积的 67.6%。草地主要分布于烟台、临沂、青岛、东营和枣庄 5市,占全省草地总面积的 65.7%。

(3)水域及城乡、工矿、居民用地区域差异较为显著。水域主要集中在济宁、东营和潍坊 3市,占了全省水域总面积的 46.4%。城乡、工矿、居民用地面积最大的城市为潍坊市,占全省城乡、工矿、居民用地总面积的 11.0%;莱芜、日照和枣庄 3市面积很小,三者仅占全省城乡、工矿、居民用地总面积的 5.8%。

(4)未利用土地分布高度集中。以东营市未利用土地面积最大,占全省未利用土地总面积的 38.3%;其次是滨州和德州 2市,未利用土地面积共占 35.7%。

3 山东省生态环境动态变化分析

3.1 生态环境类型动态变化

2004年—2006年山东省生态环境类型动态变化状况遥感监测结果见表 2。

从表 2可见山东省生态环境类型动态变化具有以下特点:

(1)耕地面积略有下降。与 2004年相比,山东省耕地面积共减少了 0.2%;其中旱地面积减少相对较多,水田面积无明显变化,造成耕地面积减少的主要原因是建设用地面积的增加。

(2)林地、水域面积无明显变化。与 2004年相比,山东省林地面积增加了 0.5%,以有林地面积增加为主。水域面积增加 0.2%,其中人工水域如湖泊、水库坑塘、滩地等面积稍有增加,而河渠、海涂等天然水域面积则有所减少。

(3)城乡、工矿、居民用地有所增加,以工交建设用地面积增长为主。与 2004年相比,全省城乡、工矿、居民用地面积增加 1.6%,其中工交建设用地的增加面积占全省城乡、工矿、居民用地增加面

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 2 2004年—2006年山东省生态环境类型动态变化状况

土地利用类型		变化面积 $A/(10^4\ hm^2)$
耕地	水田	-0.05
	旱地	-1.85
	小计	-1.89
林地	有林地	0.28
	灌木林地	-0.06
	疏林地	0.13
	其他林地	0.13
	小计	0.48
草地	高覆盖草地	-0.17
	中覆盖草地	-0.53
	低覆盖草地	-0.37
	小计	-1.07
水域	河渠	-0.14
	湖泊	0.23
	水库、坑塘	0.09
	海涂	-0.12
	滩地	0.09
	小计	0.14
城乡、工矿、居民用地	城镇用地	0.83
	农村居民点用地	0.66
	工交建设用地	2.02
	小计	3.51
未利用土地	沙地	-0.08
	盐碱地	-0.95
	沼泽地	-0.08
	裸土地	0
	裸岩石砾地	0
	其他	0.01
	小计	-1.1
全省	总计	0.07

积的 57.5%。

(4)草地及未利用土地面积有所减少。与 2004年相比,山东省草地面积减少了 0.8%,以中、低覆盖草地面积减少较多。未利用土地减少 5.7%,以盐碱地面积减少为主,其减少的面积占未利用土地减少面积的 86.4%;城镇、农村居民用地和工矿用地的增加是造成盐碱地面积减少的主要因素[7]。

3.2 区域动态变化

2004年—2006年山东省生态环境类型区域动态变化状况遥感监测结果见表 3。

从表 3可以看出,山东省生态环境类型区域动态变化具有以下特点:

(1)耕地面积减少的区域主要集中在鲁东丘陵区和鲁西北平原。位于此区域的威海、聊城、烟台、潍坊、泰安、日照、淄博、青岛等 8市耕地面积减少占全省耕地减少面积的 98.4%。

表 3 2004年—2006年山东省生态环境类型区域动态变化状况 $10^4\ hm^2$

城市名称	变化面积					
	耕地	林地	草地	水域	城乡、工矿、居民用地	未利用土地
济南	0	-0.01	-0.05	0.04	0.02	0
青岛	-0.11	0.05	-0.09	0.11	0.05	-0.01
淄博	-0.13	0.04	-0.05	-0.01	0.25	-0.10
枣庄	-0.02	0	-0.03	0.01	0.04	0
东营	0	0.01	-0.19	0.02	0.61	-0.40
烟台	-0.22	0.18	-0.20	-0.03	0.32	-0.05
潍坊	-0.21	0.10	-0.04	-0.25	0.46	-0.05
济宁	-0.10	0.01	-0.13	0.17	0.09	-0.02
泰安	-0.19	0.01	0	0.10	0.08	0
威海	-0.52	0	0	0	0.53	0
日照	-0.16	0	-0.01	-0.01	0.18	0
莱芜	-0.02	0.01	0.01	0.012	-0.01	0
临沂	0.15	0.07	-0.24	-0.11	0.12	0
德州	-0.03	0	-0.01	0.01	0.03	0
聊城	-0.32	0.18	0	0.02	0.18	-0.06
滨州	0.02	0	-0.06	0.03	0.41	-0.39
菏泽	-0.04	-0.14	0.009	0.04	0.16	-0.13
全省	-1.89	0.48	-1.07	0.12	3.51	-1.10

(2)林地、水域面积无明显区域变化。

(3)草地面积减少区域主要集中在临沂、烟台、东营、济宁 4市,其草地面积减少共占全省草地减少面积的 71.0%。

(4)城乡、工矿、居民用地普遍增加,主要集中在鲁东丘陵区和鲁北平原区。位于此区域的东营、威海、潍坊、滨州、烟台、青岛等 6市,城乡、工矿、居民用地面积增加,共占全省城乡、工矿、居民用地增加面积的 73.5%。

(5)东营、滨州 2市未利用土地面积减少明显,占全省未利用土地减少面积的 71.8%。

4 结论

山东省生态环境类型以耕地和城乡、工矿、居民用地为主,未利用土地面积极小。不同类型的生态环境特点是:农业生态环境具有典型的北方特色,旱地多,水田少,平原、丘陵旱地多,山区旱地少;林地以有林地为主,草地以中覆盖草地为主;水域中水库、坑塘等人工水域面积大,海涂、滩地等天然水域面积小;城乡、工矿、居民用地中农村居民点用地占

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

50%以上;未利用土地以盐碱地为主,约占 75%。

2004年—2006年山东省生态环境动态变化主要特点是:耕地、草地面积普遍减少,但减少幅度很小;以工交建设用地为主的城乡、工矿、居民用地增加较多;林地、水域面积无明显变化;未利用土地面积有所减少,以盐碱地面积减少为主,城镇、工矿、农村居民用地的增加是造成盐碱地面积减少的主要原因。

[参考文献]

[1] 王桥,杨一鹏,黄家柱. 环境遥感[M]. 北京:科学出版社,2005.

[2] 张宁红. 太湖流域生态安全监测体系的构建[J]. 环境监测管理与技术,2008,20(3):1-5.

[3] 梅卓华,孙洁梅,张哲海. 南京市生态服务系统价值评估[J]. 环境监测管理与技术,2008,20(2):51-53.

[4] 田贵全,张明才. 山东省生态环境遥感监测[J]. 国土资源遥感,2006,19(4):63-67.

[5] 田贵全,曹惠明. 山东省生态环境质量动态变化研究[J]. 环境与可持续发展,2007,32(5):44-46.

[6] 党安荣,王晓栋,陈晓峰,等. Erdas Imagine遥感图像处理方法[M]. 北京:清华大学出版社,2003.

[7] 田贵全,张明才. 遥感监测鲁北地区盐碱地现状及其动态变化[J]. 环境与可持续发展,2007,32(3):27-29.

本栏目责任编辑 薛光璞

(上接第 22页)

质量变化趋势的结果相一致[16],充分说明了关于海岸带环境预警指标的选取和方法是基本可行的,能够从一个侧面反映盐城市近年来沿海各县市在经济发展的同时所面临的一些环境问题。

(2)盐城市海岸带环境建设与经济发展很不协调,经济的快速发展是以牺牲环境为代价的,面临的环境问题将会越来越严重。如果政府部门及相关的环保部门不采取应对措施,将有可能导致海岸带整体环境质量的进一步下降。其主要原因是盐城市在片面的追求经济建设的同时,环境建设的管理相对滞后。

(3)通过对盐城市海岸带环境预警的研究,不仅反映出盐城海岸带近年来的特征,而且具有一定代表性。因此,其研究结果和方法对于其他海岸带区域发展具有一定的借鉴作用。

(4)海岸带环境预警系统是一个复杂的体系,涉及大量的数据和资料。由于目前盐城市还没有一个全面详实的海岸带环境信息数据库,很难进行全面、准确的计量。政策的驱动、突发性灾害事件等不确定因素的影响,也给预警增添了一定的难度,使得对历史变化趋势的掌握以及对未来情况的预测还不够详尽和准确,所建立的指标体系需要进一步的修正和完善,以适应海岸带环境不断发展的要求。

[参考文献]

[1] 杨桂山,施雅风,张琛,等. 江苏滨海潮滩湿地对潮位变化的生态响应[J]. 地理学报,2002,57(3):325-332.

[2] 欧维新,杨桂山,于兴修,等. 盐城海岸带土地利用变化的生态环境效应研究[J]. 资源科学,2004,26(3):76-83.

[3] KE Xian-kun, YU Ge. Impacts of large rivers and human beings active ties on Jiangsu tidal flats[A]. In Proceedings of the Fifth MICE Symposium for Asia and the Pacific: Ecosystem and Environment of Tidal Flats Coast Effected by Human Being'Activities[C]. Nanjing: Nanjing University Press, 1990: 36-49.

[4] 江苏省农业资源开发局. 江苏沿海垦区[M]. 北京:海洋出版社,1999: 62-135.

[5] 邹欣庆. 江苏海岸带环境的压力分析与政策响应[J]. 海洋地质动态,2004,20(7):20-24.

[6] 王计平. 盐城市海岸带环境评价及预警研究[D]. 南京:南京大学,2006: 90-97.

[7] 陈治谏,陈国阶. 环境影响评价的预警系统研究[J]. 环境科学,1992,13(4):20-25.

[8] 李俊红,刘树枫,袁海林. 浅谈环境预警指标体系的建立[J]. 西安建筑科技大学学报(自然科学版),2000,32(1):22-26.

[9] 俞勇军,陆玉麒. 南京市可持续发展预警系统初探[J]. 经济地理,2001,21(5):527-531.

[10] 张丹宁,许立峰. 浅谈环境预警应急指挥中心的构建与运作[J]. 环境监测管理与技术,2007,19(2):1-3.

[11] 俞露,陈吉宁,曾思育,等. 区域水环境安全预警系统框架的建立及应用[J]. 环境监测管理与技术,2005,17(6):7-10.

[12] 盐城市年鉴编委会. 盐城市统计年鉴(1996—2008)[M]. 北京:中国统计出版社,2008.

[13] 陈琼华. 综合评价中的赋权方法[J]. 知识丛林,2004,(4):118-119.

[14] 宋文华,王千,颜慧,等. 天津经济技术开发区(TEDA)环境预警系统的建立研究[J]. 城市环境与城市生态,1998,11(4):36-38.

[15] 叶正波. 可持续发展预警系统理论与实践[M]. 北京:经济科学出版社,2002: 45-77.

[16] 李杨帆,,朱晓东,邹欣庆等. 盐城海岸湿地资源环境压力与生态调控响应[J]. 自然资源学报,2004,19(6):754-760.

本栏目责任编辑 薛光璞 陈宝琳

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net