

Analysis of Natural Resources Temporal Change in Ganyu District of Lianyungang City Based on Land-sea Integration

Ying Nie Xin Rong Yating Zhan Qun Di Zhou Gui

Jiangsu Institute of Geological Survey, Nanjing, Jiangsu, 210018, China

Abstract

His study took Ganling District of Lianyungang City as a pilot, relied on the model of overall planning of land and sea and the of unified survey and monitoring of natural resources, and conducted monitoring on the current situation and changes of forest and grassland resources and island coastline resources in the district from December 220 to March 2022 based on the results of the “Three Investigations” and annual change. The content includes the change map spots of forest land, grass and garden land, and the scope, distribution and dynamics of the sea area, islands, coastline and coastal wetlands. The related technical methods can be popularized and used for survey and monitoring tasks such as land, forest land, mineral, arable land reserve resources and water resources, and provide practical references for perfecting the daily land and spatial survey mechanism.

Keywords

land-sea coordination; forest and grass resources ; island coastal zone resources; Ganyu District

基于陆海统筹的连云港市赣榆区自然资源时序变化分析

聂瑛 戎欣 詹雅婷 狄群 桂舟

江苏省地质调查研究院, 中国·江苏南京 210018

摘要

本研究以连云港市赣榆区为试点, 依托陆海统筹模式与自然资源统一调查监测体系, 在“三调”及年度变更成果基础上, 利用遥感与地理国情监测等技术, 对2020年12月至2022年3月期间区内林草资源、海岛海岸带资源的现状与变化进行了监测。内容包括林地、草地、园地的变化图斑, 以及海域、海岛、海岸线、滨海湿地的范围、分布与动态。相关技术方法可推广用于土地、林地、矿产、耕地后备资源及水资源等多种调查监测工作, 为完善日常国土变更调查机制提供了实践参考。

关键词

陆海统筹; 林草资源; 海岛海岸带资源; 赣榆区

1 引言

自然资源是经济社会发展的物质基础, 也是生态文明建设的根本载体。开展自然资源环境综合监测, 能够为生态保护与资源管理提供及时、准确的数据支撑, 系统把握山、水、林、田、湖、草等自然要素的状况与变化, 服务于资源监管、生态修复等多方面需求。

遥感技术具有覆盖广、信息量大、更新快的优势, 已成为资源调查与动态监测的关键手段。当前, 遥感技术正向高空间、高时间与高光谱分辨率方向发展, 通过多源卫星协同监测, 可显著提升自然资源的动态监管能力。

为切实履行自然资源统一管理职责, 本文以连云港市赣榆区为试点, 综合利用多源多时相遥感数据及相关资料, 开展了林草图斑、海岛海岸线的识别与变化监测研究, 以期

为自然资源常态化监管提供数据参考, 并为遥感技术的深化应用提供案例。

2 研究区与数据

2.1 研究区域

赣榆作为江苏沿海经济带开发北起第一县, 拥有 62.5 公里的海岸线、23 万亩滩涂、108 万亩浅海域, 中心地理坐标为东经 119° 18', 北纬 34° 50', 位于苏鲁两省交界, 是江苏沿海经济带和东陇海产业带开发的东部交汇点。东滨黄海的海州湾, 海岸线长 62.5 千米; 北临山东省日照市; 西靠山东省临沂市, 南至西南接江苏省东海县与连云港市海州区、连云区。境内山区、平原、沿海各占 1/3。

2.2 研究数据

本项目采用的数据源以国产卫星数据为主, 商业卫星数据为辅(表 1)。以第三次全国国土调查(简称“三调”) DOM 影像图为基础底图, 高程数据等控制资料为基础, 采用物理模型或有理函数模型对监测期影像进行正射校正。

【作者简介】聂瑛(1987-), 女, 中国江西宜春人, 工程师, 从事遥感监测研究。

表 1 自然资源陆地卫星（星座）基本情况一览表

类型	最高分辨率	卫星名称	发射时间	主要载荷	重访周期
光学	2 米	资源一号 02C	2011 年 12 月 22 日	全色多光谱相机、全色高分辨率相机	3 天
		资源三号 01 星（立体）	2012 年 1 月 9 日	前视相机、后视相机、正视相机、多光谱相机	5 天
		高分一号	2013 年 4 月 26 日	全色多光谱相机、宽幅相机	4 天
		资源三号 02 星（立体）	2016 年 5 月 30 日	前视相机、后视相机、正视相机、多光谱相机	5 天
		2m/8m 光学卫星星座（3 颗在轨运行）	2018 年 3 月 31 日	全色多光谱相机、全色高分辨率相机	4 天
		高分六号	2018 年 6 月 2 日	高分相机、宽幅相机	4 天
	资源三号 03 星（立体）	2020 年 7 月 25 日	前视相机、后视相机、正视相机、多光谱相机	5 天	
	亚米	高分二号	2014 年 8 月 19 日	全色多光谱相机、全色高分辨率相机	5 天
		高分辨率多模综合成像卫星	2020 年 7 月 3 日	全色多光谱相机、全色高分辨率相机、大气同步校正仪、星间激光通信终端、数据传输设备	全球平均重访不超过 2 天
高分七号（立体）		2019 年 11 月 3 日	两线阵立体相机	4 天	
高光谱	光谱分辨率高达 5nm	高分五号（330 个谱段）	2018 年 5 月 9 日	可见短波红外高光谱相机、全谱段光谱成像仪等共 6 台	
	光谱分辨率高达 10nm	资源一号 02D（166 个谱段）	2019 年 9 月 12 日	可见近红外相机和高光谱相机	3 天
雷达	1 米	高分三号	2016 年 8 月 10 日	合成孔径雷达	

本文选取了 2021 年四个季度和 2022 年 3 月共 5 期影像用于林草资源监测，2020 年 12 月、2021 年 9 月和 2022 年 3 月共 3 期影像用于海岛监测、大陆海岸线监测和滨海湿地监测。2021 年四个季度和 2022 年 3 月共 5 期影像用于海域使用情况监测。

3 赣榆区自然资源试点监测

赣榆区自然资源试点监测主要包括林草资源时序变化分析、海岛时序变化分析、海岸带时序变化分析、海域使用情况时序变化分析、滨海湿地时序变化分析等 5 项内容。

3.1 林草资源时序变化分析

林草资源时序变化分析基于园地、林地与草地的空间及属性信息，借助遥感解译、GIS 分析与时序比对等技术，系统监测其在覆盖范围、地类转换、面积与质量等方面的动态变化。监测主要包括两方面：一是核心地类动态，追踪园、林、草内部的图斑拆分、合并与属性更新；二是跨界覆盖变化，监测其他地类中林草覆盖的新增、消退与形态演变，以反映造林绿化、退耕还林还草、生态修复等成效。

该分析为森林草原资源调查提供常态化数据支撑，并衔接生态保护红线、碳汇核算、生物多样性保护等国家战略。其核心是构建“事前预警—事中监管—事后评估”的全链条监测体系，及时掌握资源消长规律，识别违法违规行为，为自然资源督察、林草资源管理、国土变更调查及生态保护修复评估提供科学依据。

3.1.1 图斑变化情况

班庄镇林地、草地、园地约有 3589.72 亩发生变化，涉及图斑共 596 个。

表 2 班庄镇主要图斑类型各时相变化面积（亩）

	2021 年 6 月	2021 年 9 月	2021 年 12 月	2022 年 3 月
耕地	444.51	146.23	160.15	85.16
园地	557.36	0.00	0.00	0.00
林地	225.09	0.00	0.00	0.00
草地	313.53	72.57	18.55	7.19
坑塘	21.98	14.14	4.76	1.16
水面				
道路	44.40	13.34	0.00	0.00
建筑用地	299.35	7.22	160.38	219.58
非建筑用地	558.51	43.52	100.96	70.09

表 2 给出了监测时段主要图斑类型的发生变化的面积。

2021 年 6 月，全区各类图斑变化显著，广泛分布。其中耕地、林地、草地及其他非建筑图斑变化较多：耕地变化 444.51 亩（76 个图斑）、园地 557.36 亩（29 个）、林地 225.09 亩（58 个）、非建筑图斑 558.51 亩（97 个）。园地图斑数量少但面积大，显示其新增地块较为集中。

此后变化规模逐期递减：9 月以耕地（146.23 亩，19 个图斑）和非建筑图斑（43.52 亩，20 个）为主；12 月耕地变化 160.15 亩（32 个图斑），非建筑图斑 100.96 亩（27 个）；至 2022 年 3 月，耕地变化 85.16 亩（14 个图斑），非建筑图斑 219.58 亩（41 个图斑）。整体呈现收敛趋势。

监测期间，林、草、园地类变化显著，其动态特征如下：林地净减约 1409.73 亩。其中，增加 225.08 亩（58 个图斑），主要集中在 2021 年 6 月，以新增为主。减少 1634.81 亩（335 个图斑），时间上贯穿整个监测期，6 月略多。减少主要表

现为转为园地、草地、耕地及基础设施,具体包括林地上新建大棚、转为耕地等。

草地净增约 327.30 亩。增加 590.56 亩(36 个图斑),各期均有分布,6 月最显著,形式包括其他地类转入及新增。减少 263.26 亩(48 个图斑),同样以 6 月居多,主要转为基础设施,部分在 6 月及 9 月逐步转化为坑塘水面,亦有转为耕地和园地的情况。

园地净减约 181.51 亩。增加 557.36 亩(29 个图斑),高度集中于 2021 年 6 月(占 98.9%),主要来自新增及林、草地的转入。减少 738.87 亩(121 个图斑),各期均有发生,6 月较多,主要转为林地、草地、耕地及基础设施,具体包括园地新建大棚、转为耕地等。

总体而言,2021 年 6 月是各类变化最为集中的时段。

3.1.2 精度分析

为检验提取的园林草图斑的精度,本文选取 2021 年年度变更矢量与本文提取的园林草图斑进行吻合度查询。

本项目提取的耕地、林地、草地变更图斑与国家下发图斑整体吻合度较高,但仍存在部分偏差,主要原因如下:

一是受遥感影像时相与空间异质性影响。不同时期影像的光照、大气条件存在差异,同一影像内因地形、纬度不同导致地物接收的太阳辐射不一,易引发“异物同谱”与“同物异谱”现象,造成计算机解译或人工判读中的漏判、误判。

二是时间基准不一致。图斑提取时点与国家下发图斑的基准时间存在间隔,期间部分地物可能发生临时用地、季节性植被变化或工程扰动等短期动态变化,影响了二者的精准匹配。

3.2 海岛时序变化分析

秦山岛是赣榆区的近岸海岛,对赣榆区秦山岛开发利用情况进行遥感监测。秦山岛内部以植被覆盖为主,在秦山岛外部覆盖有滩涂。各种地物类型随时间变化较小,滩涂受潮位影响较大。

3.3 大陆海岸线时序变化分析

赣榆区海域的海岸线类型均为人工岸线。从 2020 年 12 月到 2022 年 3 月,海岸线长度由 86.16km 增加到 88.35km,主要表现为修建栈桥、道路等新增的人工岸线。

3.4 海域使用时序变化分析

海域使用状况时序变化分析主要包括用海地物、海域使用和用海方式三类。

2021 年度赣榆海域按用海动态类型划分,其中 2021 年 6 月较基期外扩 14 个,新增 69 个;2021 年 9 月较基期外扩 14 个,新增 109 个;2021 年 12 月外扩 20 个,新增 368 个;2022 年 3 月,外扩 12 个,新增 346 个;赣榆海域内变化图斑个数最多的是 2021 年 12 月,整个海域变化类型又以新增变化为主。

通过对比变化前后海域使用状况地物类型可得,2021 年度赣榆海域使用类型主要包括以下四种类型:新增建(构)筑物、新增养殖筏架、新增围海养殖、拆除养殖筏架四种类型。四种变化类型中又以紫菜养殖筏架的变化最多,变化过程与紫菜养殖周期过程中的面积变化相符。

3.5 滨海湿地时序变化分析

赣榆区滨海湿地的类型分为人工湿地和自然湿地两大类,其中人工湿地包括库塘、养殖池塘、沟渠;自然湿地全部为潮间带砂石海滩。

对 2020 年 12 月至 2022 年 3 月的滨海湿地统计可知,湿地面积分布未发生显著动态变化,但由于影像受拍摄时刻、潮位的影响,潮间带所显露出的滨海自然湿地的形状轮廓会出现少许变化;人工湿地中变化较大的是养殖池塘一类,库塘和沟渠面积无明显变化。

4 结论

本研究基于陆海统筹模式,以“三调”及年度变更成果为本底,结合多源遥感影像分类与人工目视解译,对赣榆区 2020 年 12 月至 2022 年 3 月期间的林草资源及海岛海岸带资源进行了动态监测,以为相关管理业务提供数据支持。主要结果如下:

(1) 林草资源方面:林地面积净减少约 10.01 平方公里,涉及减少图斑 2733 个,新增 2126.26 亩(图斑 458 个);草地面积净减少约 4419.48 亩,增加部分主要来源于林地变更;园地面积极净减少约 360.05 亩。

(2) 海岛海岸带资源方面:海域使用变化以紫菜养殖筏架为主,另有少量围填海与栈桥、堤坝建设导致自然岸线变动,期间新增岸线 2.19 公里;滨海湿地面积总体减少 1.35 平方公里,变化主要表现为海岸带养殖坑塘的调整;并对秦山岛进行了水边线提取与土地利用监测。

参考文献

- [1] 全斌,杨肖琪,刘绍鸿,等.漳州市土地覆被变化的遥感动态监测及驱动力分析[J].水土保持研究,2005,12(3):154-157.
- [2] 张强,陆荫,杨青,等.盐池湾国家级自然保护区生态保护状况评价[J].环境与发展,2019(9):14-15
- [3] 官文,周进生.遥感监测技术在土地利用监管中的作用分析[J].中国国土资源经济,2011,24(5):49-50,45,56.
- [4] 彭俊宇.遥感技术在自然资源调查监测中的应用探究与讨论[J].科技风,2023(09):72-74
- [5] 段松江,肖邓,范文武.重庆市自然资源变化遥感监测体系构建初探[J].地理空间信息,2020,18(7):70-71+77.
- [6] 孙广兴.3S技术在湿地生态环境保护中的应用综述[J].科技经济导刊,2019,27(21)
- [7] 许佳琪,康建坤,曾冠中,张伟,刘松杭,李光琪.自然资源综合调查中遥感手段的应用浅析[J].科技风,2022(32):84-87.