

doi: 10.6046/gtzyyg.2017.s1.25

引用格式: 丁宇雪,初禹,薛广垠.利用国产卫星数据开展湿地调查——以黑龙江省为例[J].国土资源遥感,2017,29(s1):151-154.(Ding Y X,Chu Y,Xue G Y.Using domestic satellite data to carry out wetland survey: Exemplified by Heilongjiang Province[J].Remote Sensing for Land and Resources,2017,29(s1):151-154.)

利用国产卫星数据开展湿地调查

——以黑龙江省为例

丁宇雪,初禹,薛广垠

(黑龙江省地质调查研究总院,哈尔滨 150036)

摘要:为研究黑龙江省湿地资源现状,从地球系统科学理论出发,深度挖掘高分一号(GF-1)、高分二号(GF-2)、资源一号02C卫星、资源三号等国产高分数据精细表征微地貌特征的能力,利用多尺度面向对象的影像分析方法,进行人机交互全分辨率解译,结果显示,2015年黑龙江省湿地面积为33 339.55 km²,与前期调查资料对比可知,近30 a黑龙江省山区湿地面积减少了约20%~30%,平原区湿地面积减少了约40%~50%。调查结果为加强湿地资源管护提供了数据支撑。

关键词: 国产卫星; 湿地; 监测

中图法分类号: TP 79 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-070X(2017)s1-0151-04

0 引言

黑龙江省是湿地资源大省,是中国内陆湿地面积较大、分布广泛的省份之一。复杂的自然地理环境使黑龙江省拥有众多的河流、湖泊、水库、山间谷地和平原洼地,孕育了黑龙江省湿地生态系统及其丰富的生物多样性资源。依据前期调查成果,在近30 a土地开发利用过程中,黑龙江省湿地面积和质量都发生了巨大变化,1986年全省天然湿地面积为57 280 km²,2000年全省天然湿地面积为43 419 km²,1986—2000年间天然湿地减少了13 861 km²,减少率为24.20%。前期开展的湿地调查都是基于TM数据,空间分辨率15~30 m,开展湿地调查的比例尺为1:25万~1:50万,调查比例尺较小,年代较早,调查方法多为人工勾绘,扫描矢量化,数据质量和调查精度已不能满足管理需求。

近年来随着国产高分卫星的数据获取能力大幅提高,相关地理信息系统软件对大数据的支持,使对湿地资源高精度调查成为了可能。本次调查使用2015年的国产卫星数据,空间分辨率均优于2.5 m,为查清湿地资源提供了可靠的卫星数据支撑;解译采用全分辨率人机交互解译,精度满足1:5万比例

尺成图要求,为湿地资源管护提供了详实的数据支撑。

1 湿地调查方法

结合黑龙江省湿地资源具体情况,建立了不同卫星数据不同湿地类型的遥感解译标志。包括河流湿地中的永久性河流、湖泊湿地中的永久性淡水湖、沼泽湿地中的草本沼泽、灌丛沼泽、森林沼泽,人工湿地中的水库、农用池塘以及灌溉用沟渠等共8个三级类因子。

本次调查使用的卫星图像成像时间在9—10月份,基本上都在植物的生长季节末期,可通过影像的色彩和纹理上区分地物。采用人机交互解译方式对遥感图像识别分类后,在ArcGIS软件环境下建立详细湿地分类属性库,并在野外调查验证的基础上开展了遥感图像湿地资源的多次解译、检查、修改和完善,形成了黑龙江省1:5万湿地资源图。

2 湿地调查结果

黑龙江省湿地调查按不同地貌单元分为6大区域,即大兴安岭区域、小兴安岭区域、松嫩平原西部

区域、松嫩平原东部区域、东南部山区区域和三江平原区域。6 大区域植物群落类型、特点各有不同。由 2015 年黑龙江省土地变更遥感影像解译数据得到,2015 年全省湿地面积 33 339.55 km², 占全省总面积的 7.0%。

2.1 大兴安岭区域湿地

大兴安岭地区纬度较高,沼泽主要分布在北段的黑龙江、大林河、老漕河、呼玛河和嫩江的中上游及其支流地段,山阴坡及其平缓分水岭顶部。大兴安岭的中段和南段沼泽较少。林下沼泽是大兴安岭森林景观的组成部分,普遍分布冻土层与季节冻土层,形成广泛分布的沼泽植被,降水很难排出。森林沼泽广泛分布于宽谷和山坡落叶松生长不良的地方,灌丛沼泽分布于河流漫滩地。这些特征与其他地区沼泽有明显不同,有其地域特异性。大兴安岭区域湿地总面积为 8 437.11 km²,其中草本沼泽湿地面积为 134.69 km²,森林与灌丛湿地面积为 7 752.74 km²,河流、自然水域与水库湿地面积为 549.68 km²。

2.2 小兴安岭区域湿地

小兴安岭区域沼泽主要分布在伊春以北地区,集中于汤旺河及其支流、山缓坡和山麓地带,草本沼泽分布于小兴安岭各河河漫滩地。小兴安岭区域连续多年冻土层很少,岛状冻土层有一定的分布,因此林间沼泽湿地不如大兴安岭广泛分布。区域湿地总面积为 6 062.17 km²,其中草本沼泽湿地面积为 482.71 km²,森林与灌丛湿地面积为 4 477.91 km²,河流、自然水域与水库湿地面积为 1 101.55 km²。

2.3 松嫩平原西部区域湿地

松嫩平原西部大部分湿地为集中连片区域,湿地集中程度系数很高。本区气候干旱,土壤有一定的积盐过程,故本区属盐碱沼泽,以芦苇沼泽为主。此外,在地势低洼,地表积水较深或地下水溢出带,还分布有苔草沼泽,并伴生有香蒲和水葱等沼泽植物。区域湿地总面积为 7 774.63 km²,其中草本沼泽湿地面积为 3 965.90 km²,森林与灌丛湿地面积为 62.41 km²,河流、自然水域与水库湿地面积为 3 746.32 km²。

2.4 松嫩平原东部区域湿地

松嫩平原东部集中连片的湿地很少,基本以长条形的河道类湿地为主,湿地植物生产能力不大,湿地质量等级较差,区域生物多样性不丰富,受保护的湿地植物较少。区域湿地总面积为 3 908.07 km²,其中

草本沼泽湿地面积为 1 030.79 km²,森林与灌丛湿地面积为 165.29 km²,河流、自然水域与水库湿地面积为 2 711.99 km²。

2.5 东南部山区区域湿地

东部山区区域湿地是全省 6 大区域面积最小的区域,湿地总面积为 336.78 km²,其中草本沼泽湿地面积为 0.22 km²,河流、自然水域与水库湿地面积为 336.56 km²。

2.6 三江平原区域湿地

三江平原区为温带湿润、半湿润季风气候,地势低平,地表组成物质粘性重,使降水径流不能很好地排泄,大量水分长期汇集于各种负地形中,积水成沼。由于水分不稳定,早年有时沼泽干枯,植物死亡后形成的有机残体进行好氧分解,故沼泽中多无泥炭积累,是中国主要沼泽分布区之一。区域湿地总面积为 6 820.79 km²,其中草本沼泽湿地面积为 814.63 km²,森林与灌丛湿地面积为 232.36 km²,河流、自然水域与水库湿地面积为 5 773.8 km²。

3 黑龙江湿地存在问题

影响黑龙江省湿地的主要问题有河流上游大规模的水利工程建设,拦蓄地表径流,改变了河流泛滥频率和时间,湿地来水量明显减少。农田周围挖沟排水,使地表疏干,改变了地表水流方向,也导致湿地来水量降低。湿地周围环境的变化,几乎全由草地或森林景观转变为农田景观,植被拦蓄地表径流能力显著降低,泥沙增多,淤积湖泊或沼泽湿地,使其蓄水能力减弱。目前许多湖泊因缺少水源而干枯,局部地方沼泽已经向干草甸演替。

近几年来,农药、化肥施用量大幅度增加,湿地受到很大程度的污染。黑龙江省是老工业基地,设备工艺落后,缺乏科学管理,法制不严,城市工业和生活污水污染严重。这些工业废水和生活污水没有经过处理,直接排入江、河、湖、泡中,造成湿地水污染,水环境恶化。

由于湿地面积减少、水资源量减少和生态环境质量下降,破坏了野生动植物的生存环境和栖息地,致使种群数量减少。

人类对土地资源的开发、利用不仅破坏了湿地生态系统,也使区域生态环境不断恶化。单一的农业景观,土地遭受风沙危害严重。湿地蓄洪、削峰能力降低,对周围环境调节功能减弱。

4 结论与建议

1) 黑龙江省湿地生态效果较好的区域为松嫩平原西部区域、大兴安岭区域和三江平原区域。湿地生态系统发挥重要作用的是草本沼泽湿地,其次是森林和灌丛湿地。

2) 松嫩东部呼兰河流域湿地生态建设与保护需进一步落实,全省平均湿地生态价值功能才能进一步增强。

3) 近几年三江平原湿地的减少量较大。根据黑龙江省生态调查结果显示: 1986 年全省天然湿地面积为 57 280 km², 而 2000 年全省天然湿地面积为 43 419 km², 1986 比 2000 年减少了 13 861 km², 减少率为 24. 20%; 2000—2015 年天然湿地减少了 10 079 km², 减少率为 23. 21%, 山区减少约 20% ~ 30%, 平原区减少约 40% ~ 50%, 导致水灾现象频发。因此, 黑龙江省湿地生态恢复工程必需抓紧进行, 各项水利工程、防洪工程、江河水污染治理工程、湿地修复工程应同时并举, 以达到真正意义的生态防灾减灾。

参考文献 (References):

- [1] 万紫, 刘江, 徐庆华, 等. 基于多源空间数据的河道水域变化监测方法研究[J]. 测绘工程, 2014, 23(5): 37–41, 45.
Wan Z, Liu J, Xu Q H, et al. Study on change detection in river water areas basing on multi-source geospatial data[J]. Engineering of Surveying and Mapping, 2014, 23(5): 37–41, 45.
- [2] 姜文谦, 刘继凤, 孙白妮. 黑龙江省湿地变化趋势分析[J]. 北方环境, 2004, 29(5): 56–58.
Jiang W Q, Liu J F, Sun B N. The trend analysis of the changes for wetlands in Heilongjiang Province[J]. North Environment, 2004, 29(5): 56–58.
- [3] 杜春英, 王育光, 高永刚, 等. 黑龙江省湿地资源遥感信息解译分析[J]. 黑龙江气象, 2003(3): 1–3.
Du C Y, Wang Y G, Gao Y G, et al. The remote sensing translation and analysis about the wetland resources of Heilongjiang Province[J]. Heilongjiang Meteorology, 2003(3): 1–3.
- [4] 张博. 黑龙江省湿地资源的可持续利用与保护[J]. 中国林业经济, 2008(2): 42–44, 51.
Zhang B. The sustainable utilization and protection of the wetland in Heilongjiang Province[J]. China Forestry Economy, 2008(2): 42–44, 51.
- [5] 李颖, 张养贞, 张树文. 三江平原沼泽湿地景观格局变化及其生态效应[J]. 地理科学, 2002, 22(6): 677–682.
Li Y, Zhang Y Z, Zhang S W. The landscape pattern and ecologic effect of the marsh changes in the Sanjiang plain[J]. Scientia Geo-

graphica Sinica, 2002, 22(6): 677–682.

- [6] 陈宜瑜, 吕宪国. 湿地功能与湿地科学的研究方向[J]. 湿地科学, 2003, 1(1): 7–9.
Chen Y Y, Lyu X G. The wetland function and research tendency of wetland science[J]. Wetland Science, 2003, 1(1): 7–9.
- [7] 王维芳, 李国春, 吴素丽, 等. 黑龙江省湿地 GIS 空间数据库的建立[J]. 东北林业大学学报, 2005, 33(3): 53–55.
Wang W F, Li G C, Wu S L, et al. The establishment of wetlands GIS spatial database in Heilongjiang Province[J]. Journal of Northeast Forestry University, 2005, 33(3): 53–55.
- [8] 刘红玉, 林振山, 王文卿. 湿地资源研究进展与发展方向[J]. 自然资源学报, 2009, 24(12): 2204–2212.
Liu H Y, Lin Z S, Wang W Q. Research progress and development prospect of wetland resources[J]. Journal of Natural Resources, 2009, 24(12): 2204–2212.
- [9] 陈振伟, 宋良友. 我国湿地研究现状及发展趋势[J]. 能源与环境, 2015(1): 15–16.
Chen Z W, Song L Y. Research status and development trend of wetland in China[J]. Energy and Environment, 2015(1): 15–16.
- [10] 雷璇, 蒋卫国, 潘英姿, 等. 湿地规划环境影响评价的研究现状及发展趋势[J]. 世界林业研究, 2012, 25(6): 13–19.
Lei X, Jiang W G, Pan Y Z, et al. Research status and development trend of wetland planning environmental impact assessment[J]. World Forestry Research, 2012, 25(6): 13–19.
- [11] 于少鹏, 王海霞, 万忠娟, 等. 人工湿地污水处理技术及其在我国发展的现状与前景[J]. 地理科学进展, 2004, 23(1): 22–29.
Yu S P, Wang H X, Wan Z J, et al. Treatment technology of wastewater using constructed wetland and its present status and future prospects in China[J]. Progress in Geography, 2004, 23(1): 22–29.
- [12] 刘红玉, 李玉凤, 曹晓, 等. 我国湿地景观研究现状、存在的问题与发展方向[J]. 地理学报, 2009, 64(11): 1394–1401.
Liu H Y, Li Y F, Cao X, et al. The current problems and perspectives of landscape research of wetlands in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2009, 64(11): 1394–1401.
- [13] 吴后建, 但新球, 王隆富, 等. 2001—2008 年我国湿地公园研究的文献学分析[J]. 湿地科学与管理, 2009, 5(4): 40–43.
Wu H J, Dan X Q, Wang L F, et al. Philology analysis on wetland park research in China from 2001—2008[J]. Wetland Science & Management, 2009, 5(4): 40–43.
- [14] 杨阳, 张亦. 我国湿地研究现状与进展[J]. 环境工程, 2014, 32(7): 43–48, 78.
Yang Y, Zhang Y. Progress and development of wetland in China[J]. Environmental Engineering, 2014, 32(7): 43–48, 78.
- [15] 贾萍, 宫辉力, 赵文吉, 等. 我国湿地研究的现状与发展趋势[J]. 首都师范大学学报(自然科学版), 2003, 24(3): 84–88, 95.
Jia P, Gong H L, Zhao W J, et al. Progress in wetland research in China[J]. Journal of Capital Normal University (Natural Science Edition), 2003, 24(3): 84–88, 95.

[16] 石月珍,李 丽.我国湿地现状及恢复研究[J].水利发展研究,2004,4(6):15-18.

Shi Y Z,Li L. Wetlands status and recovery study in China[J]. Water Resources Development Research,2004,4(6):15-18.

Using domestic satellite data to carry out wetland survey:
Exemplified by Heilongjiang Province

DING Yuxue, CHU Yu, XUE Guangyin
(Heilongjiang Institute of Geological Survey, Haerbin 150036, China)

Abstract: For the purpose of studying the status of wetland resources in Heilongjiang Province and on the basis of the theory of earth system science, the authors made deep excavation of the capability of GF-1, GF-2, ZY1-02C, ZY-3 and some other domestic high score data for fine characterization of the features of micro-geomorphology and, by using multi-scale object-oriented image analysis method and human-computer interaction full resolution interpretation method, found out that the wetland area of Heilongjiang Province was 33 339.55 km² in 2015. A comparison with the previous survey data shows that in the past thirty years mountain wetland area was reduced by about 20% to 30%, and plain area wetland area was reduced by about 40% to 50%. The results obtained by the authors provide data support for solving the problem as to how to strengthen the protection and management of wetland resources.

Keywords: domestic satellite; wetlands; monitor

(责任编辑:李 瑜)