

基于高分影像的全国湖泊水体年内变化分析

王占玲

中煤航测遥感集团有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i3.1708

[摘要] 水体面积是量化湖泊大小变化以及水量的重要指标,当前基于湖泊变化的研究多以Landsat和MODIS低空间分辨率的遥感影像数据为基础,且具有代表性的湖泊或者特定区域内的湖泊群为研究对象。本文以具有较高时空分辨率的GF-1和GF-6影像为数据源,采用一种基于空间约束矢量的水体提取方法自动提取水体面积,并结合GIS和RS技术分析湖泊水体面积在不同区域尺度下的年内时空变化特征,得到结论:湖泊水体在全国尺度和区域尺度的年内变化都很显著,鄱阳湖、洞庭湖水域影响长江流域水体面积年内变化。

[关键词] 水体面积; GF-1/6卫星影像; 不同区域尺度; 变化特征

中图分类号: P237 文献标识码: A

Analysis of the annual changes of the national lake and water body based on high-score images

Zhanling Wang

China Coal Aerial Remote Sensing Group Co.,Ltd

[Abstract] Water area is an important indicator to quantify the size and quantity of lakes. At present, studies based on lake changes are based on remote sensing image data with Landsat and MODIS low spatial resolution, and representative lakes or lakes in specific areas. This paper with high temporal resolution of GF-1 and GF-6 image as the data source, using a space constraint vector water extraction method automatically extract water area, and combined with GIS and RS technology analysis of the lake water area under different regional scale, the conclusion: the lake water in the national scale and regional scale changes are significant, Poyang lake, Dongting lake waters affect the Yangtze river basin water area within the change.

[Key words] water area; GF-1 / 6 satellite images; different regional scales; change characteristics

引言

水体面积不仅可以体现湖泊在形状和形态上的变化,还可以表征其水量的不同,探究水体面积的动态变化可为摸清湖泊的现有状态提供数据支撑,为湖泊的演变规律提供一些可参考的科学数据,进一步指导水资源在不同领域的可持续利用。

本文主要以GF-1和GF-6遥感影像数据对第一次全国水利普查调查中水体面积大于1km²的2865个湖泊进行自动提取,再根据湖泊光谱、纹理以及几何在影像上的特征,提取水体面积,进而分析其不同时间/空间的年际、年内变化特点。

1 数据获取和方法

1.1 数据获取

本文利用遥感影像平台获取GF-1 WFV和GF-6 WFV影像,同时将获取的部分Sentinel-1影像数据作为补充;将第一次全国水利普查结果的水体面积矢量作为湖泊参考矢量数据并化为缓冲区。

1.2 基于高分影像的水体自动提取方法

本文充分结合多尺度分割与双峰阈值法自动提取水体,以该方法得到的最大水体矢量面积作为空间约束矢量,并以2011年的湖泊基准矢量划定湖泊缓冲区,以此来剔除缓冲区内的零星水体,该方法可以达到93.65%的水体提取率。

2 不同区域尺度下的湖泊面积年内变化分析

2.1 全国湖泊面积的年内变化分析

水体作为一种短期内波动性较高的地表覆盖类型,其变化往往可直接地反映生态环境系统的变化。为进一步展示全国湖泊面积在各年内不同的变化尺度,以下为2018年至2020年三年来全国湖泊面积的变化情况。

我国湖泊面积在全国的尺度范围年内表现出显著的变化,且不同的时间段,其变化趋势也有所不同。2018年2月,全国湖泊水体面积出现最小值,同年8月则达到最大值,该月的水体面积约为78934.58km²,二者之间相差1916.46km²;在随后的两个月,

湖泊面积转而呈现减小趋势,直至10月后重新转为增加趋势。2019年,总湖泊水体面积在1月、2月和3月处于增加趋势,5月~8月水体面积持续增加,其中1月份的水体面积远大于2018年同期,而在3月和8月达到高峰,峰值分别为80213.47km²和80098.91km²,但8月之后呈现减小趋势,截至12月面积减少到76668.89km²,其中8月~9月间湖泊水体面积在3年间下降最快。湖泊水体面积在2020年2月~6月间介于2018年与2019年之间,但从2020年全年来看,1月~8月间除5月份外,湖泊水体面积总体呈现增加趋势,并在8月达到峰值81970.34km²;而9月~12月呈现减小趋势,且即使水体面积到了12月减小至77206.87km²,且该年的7月、8月、9月和10月湖泊面积都处于三年来的较高水平。综上所述,3年间全国湖泊水体面积在2月~3月、5月~8月均呈增加趋势,并均于8月达到全年峰值;随后均在8月~10月开始减小。

2.2 区域尺度湖泊水体年内变化分析

2.2.1 行政区湖泊年内变化分析

以行政区为区域尺度,研究发现:湖泊的水体面积在不同行政区的变化特征仍不相同,既有平稳、减少,也有增加。其中湖泊面积在年内变化相对稳定的有陕西省、四川省、甘肃省、云南省以及内蒙古自治区等;年内变化明显的地区有湖北省、湖南省、江西省、新疆维吾尔自治区、青海省以及西藏自治区等,其中以湖南省和江西省变化最为显著,波动性明显。

2.2.2 典型湖泊年内变化分析

(1) 鄱阳湖变化分析。鄱阳湖,作为江西省的第一大湖泊,也是中国境内的第一大淡水湖。该湖的水域面积在不同季节变化显著,丰水期湖水面积骤涨,枯水期湖泊的水域面积急剧下降,对水环境产生巨大影响,因此以该湖泊为典型代表对其进行年内分析。

鄱阳湖在2018年、2019年和2020年三年内的变化,结果表明该湖在不同时间段存在很大差异。该湖的水体面积在7月和8月急剧增长并进入丰水期,而在11月以后就会进入枯水期。

2018年3月底,鄱阳湖的水域面积为818.96km²,直到4月底,该湖的水体面积增加了491.29km²,水体面积达到1310.25km²,增幅将近60%。8月,湖泊水体面积急剧增加,面积达到2344.71km²,与4月相比,湖水面积的增加率达到了78.95%。进入10月,湖泊开始进入枯水期,月底该水体面积降到809.31km²,与8月相比,面积减幅达到65.48%。于查阅到的资料显示:该年鄱阳湖所在地区降水量比多年平均值偏少22%,这也是导致该湖的水体面积较历史同期偏低的主要原因。

2019年的4月相较于3月,鄱阳湖水体面积出现下降,中旬时减少到1617.98km²,比上个月减少了497.61km²;5月与4月该湖的水体面积基本持平。同样,水域面积在11月份再次减小,面积减到663.19km²。

鄱阳湖的水体面积在2020年的1月减小到了592.12km²,而到4月份水体面积上升至1780.69km²,比2018年4月高出将近400km²。同年8月,该湖泊的水体面积达到最大值,面积为3133.91km²,水量相较于2018年同期高出789.2km²;12月份鄱阳

湖的水域面积出现骤降,面积减小至750.70km²。该年的湖泊面积变化更体现出鄱阳湖水域面积在不同季节变化显著的特点。

(2) 洞庭湖变化分析。洞庭湖位于湖南省北部区域,地理坐标28°30'N~30°20'N,110°40'E~113°10'E,是中国的第二大淡水湖,也是我国湖泊水位起伏最大的湖泊之一。

洞庭湖水面积年内变化显著,2018年洞庭湖湖泊水面的年内变化情况:洞庭湖2月份的湖水面积595.60km²,而7月的湖水面积却激增至2073.16km²,相较于2月其面积共增加1477.56km²,增加幅度明显;湖水面积在8月份转而表现为下降趋势,达到了1542.23km²,与7月相比面积减小了530.93km²,短短一个月内,其减幅达到25.61%。该年总体的变化趋势为3月~4月水域面积减小,4月~6月水域面积增加,6月~9月再度减小。2019年的洞庭湖同样也提前进入了枯水期,且该年的水域面积的总体趋势呈现波动,尤其3月,是该年中一个“异常点”的存在。

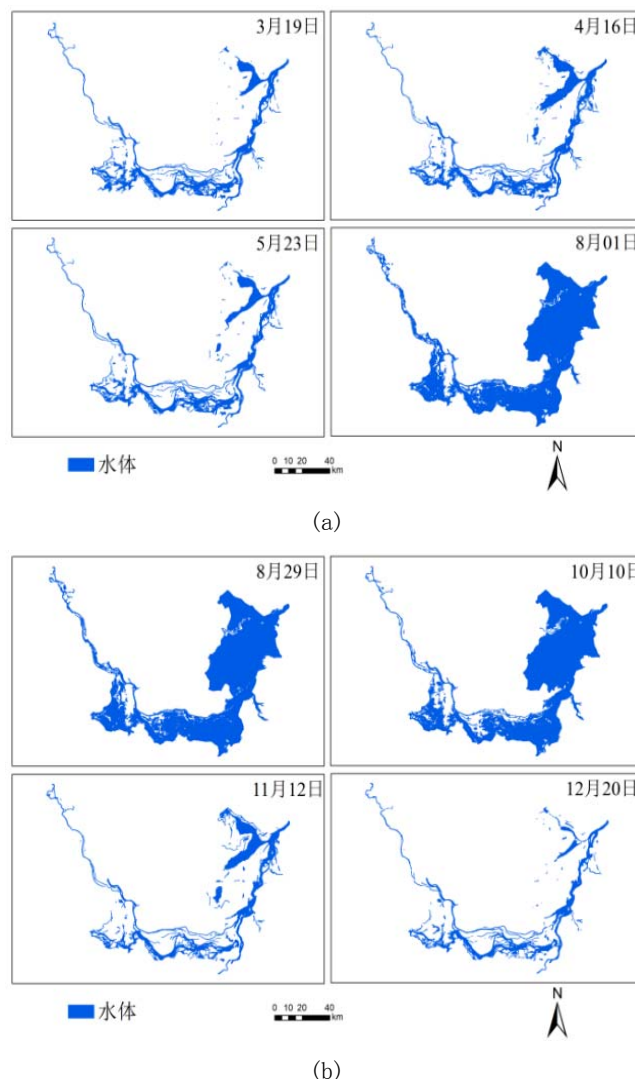


图1 2020年洞庭湖水体面积变化示意图

图1(a)、(b)展示出2020年内不同时间洞庭湖水面的变化情况。其中图(a)表示的是3月~5月,以及8月的湖泊面积变化过程。洞庭湖的湖水面积在该年的4月相较于该年3月,表现出20.69%

的增幅,而5月相较于4月则表现出13.24%的减幅,随后5月~8月期间湖水面积再次增加了1646.16km²。图(b)表示的是洞庭湖在2020年下半年的变化过程,10月~11月,湖泊面积逐渐减小,且减小幅度较为明显,该月面积减小1388.04km²,11月~12月水体面积依然减小。

此外,由图1中我们还可以看出:随着时间的变化,东洞庭湖水面的变化幅度远大于南洞庭湖与西洞庭湖,同样具有季节性的特征。

3 结论

就2018年、2019年和2020年全国湖泊水域面积变化来看,湖泊水体年内变化较为显著,不同省份由于水域面积基数不同,所处地域不同,面积变化趋势也不同。其中变化比较明显的有江西省、新疆维吾尔自治区、湖南省、青海省以及西藏自治区,其中江西省和湖南省水域面积变化最为显著。研究选取鄱阳湖

和洞庭湖两大典型湖泊,结果表明:这两个湖泊在丰水期与枯水期涨落幅度极为明显,严重影响全国湖泊变化趋势。

【参考文献】

- [1]张鹏,陆建忠,陈晓玲,等.MODIS遥感数据辅助的鄱阳湖水体范围变化数值模拟[J].武汉大学学报(信息科学版),2012,37(9):1087-1091.
- [2]黄群,姜加虎,赖锡军,等.洞庭湖湿地景观格局变化以及三峡工程蓄水对其影响[J].长江流域资源与环境,2013,22(7):922-927.
- [3]杨利.三峡工程对洞庭湖区湿地景观格局及生态健康的影响研究[D].湖南师范大学,2013.

作者简介:

王占玲(1994--),女,汉族,甘肃省白银市人,硕士研究生,初级工程师,研究方向:测绘地理信息。