

利用多源多时相卫星影像对黑龙江省 耕地水涝灾害的监测

张国庆,黄楠,宋茜,莫红

(黑龙江省农业科学院 遥感技术中心,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:为做好黑龙江省洪涝灾害防治,利用环境小卫星与 TM8 卫星数据对 2013 年黑龙江省耕地受灾区域进行监测。结果表明:受灾区主要集中在松花江、黑龙江流域及松嫩平原地区。松嫩平原地区多以内涝为主,松花江、黑龙江流域市县耕地受灾多因江水决口或漫延而致。因此,对于黑龙江洪涝灾害的防治应重点集中在这些市县,应加强对松花江流域防洪堤坝的加固及水利基础设施建设。

关键词:多源多时相;卫星影响;耕地;洪涝;遥感

中图分类号:TP79

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)06-0127-03

气候变化与当代社会的脆弱性,使全球水旱灾害风险呈增长态势^[1],旱灾和水灾是威胁中国农业生产最为严重的自然灾害^[2],其中洪涝灾害是长期连阴雨或暴雨后,在地势低洼、地形闭塞地区形成积水,或农田雨水不能及时排出,土壤水分

长期处于饱和状态给农作物造成的危害。黑龙江省是粮食生产大省,粮食主产区的食物供给对确保国家粮食安全具有十分重要的现实和战略意义。洪涝灾害有其自然规律,也具有区域性、季节性、连锁性和周期性等特点,黑龙江省 2013 年农作物生长期连月大范围降水,致使大面积耕地受洪涝灾害,该文利用卫星影像对黑龙江省耕地受灾区域进行监测,旨在为食物安全、风险防范和风险决策提供科学依据。

收稿日期:2014-03-14

第一作者简介:张国庆(1977-),男,黑龙江省虎林市人,硕士,助理研究员,从事农业遥感资源调查等方面的研究。E-mail:402080511@qq.com。

[3] 孙华生. 利用多时相 MODIS 数据提取中国水稻种植面积和长势信息[D]. 杭州:浙江大学,2009.

[4] 陈绍杰,单丹丹,赵卫常. 土地覆盖遥感分类方法的比较和

分析[J]. 辽宁工程技术大学学报:自然科学版,2010,29(4):567-570.

Study on Extraction of Rice Areas in Fuyuan County Based on EOS/MODIS Data

LIU Yan-xia¹, LI Peng-wei², LU Zhong-jun¹, LIU Ke-bao¹, ZHANG Dong-mei¹

(1. Remote Sensing Technique Centre of Heilongjiang Academy of Agricultural Science, Harbin, Heilongjiang 150086; 2. Heilongjiang Academy of Land Reclamation Sciences, Harbin, Heilongjiang 150038)

Abstract: In order to obtain the information about spatial distribution and cultivation area of rice in Heilongjiang province, which could guide rice production, taking Fuyuan county as research object, the study on estimating rice planting area were carried out through EOS/MODIS data. The results showed that the rice planting area of Fuyuan county was 309 513.32 hm². The high precision areas of rice planting were concentrated in the central and south of Fuyuan county, which had a high proportion of phase and less other crops, it had little influence on the accuracy of the mixed pixels. The low precision areas of rice planting were concentrated in north of Fuyuan county, which was consistent with actual situation, rice planting in these area were more scattered, other species of crop were more complex, so the classification accuracy of mixed pixels was low.

Key words: rice area; EOS/MODIS; SPOT; extractive techniques; accuracy

1 研究区域及方法

1.1 研究区概况

黑龙江省西起 $W121^{\circ}11'$, 东至 $E135^{\circ}05'$, 南起 $S43^{\circ}25'$, 北至 $N53^{\circ}33'$, 南北跨 10 个纬度, 2 个热量带; 东西跨 14 个经度, 3 个湿润区。年平均气温多在 $-4\sim 5^{\circ}\text{C}$ 。冬季漫长寒冷, 夏季短促, 春秋干燥凉爽, 年降水量 $400\sim 650\text{ mm}$ 。黑龙江省有黑龙江、松花江、乌苏里江三大水系, 耕地主要集中在松嫩平原与三江平原。

1.2 数据的选择与预处理

由于雨季期天空云层密布, 很难得到运行周期较长的卫星数据, 而国产减灾小卫星的运行周期为 4 d, 弥补了由于阴雨天卫星数据收集不全的缺点。收集 2012 与 2013 年环境卫星 HJ-1A 和 HJ1B 两

星的 7~10 月份产品数据与 TM8 卫星遥感数据, 空间分辨率都为 30 m。数据源光谱特征见表 1。根据各波段相关性分析以及对植物信息承载量大小选取 4、3、2(RGB)波段合成影像, 对收集到的环境卫星遥感数据进行室内影像预处理。

在 ENVI 中对 TM8 影像与小卫星数据进行辐射定标、大气校正。其中, 大气校正的目的是为了消除大气散射引起的辐射误差, 以获得地物反射率、辐射率及地温等真实物理模型参数^[3]。该研究所有影像均采用基于 MODTRN4⁺ 辐射传输模型的 FLAASH 大气校正方法。几何校正采用二次多项式转换方程对影像进行纠正, 平均位置误差控制在 0.5 个像元以内。

表 1 遥感数据源

Table 1 Remote sensing data source

数据源 Data source	波段 Band	光谱范围/ μm Spectral range	分辨率/m Resolution	重访天数/d Revisit days
HJ1	2	0.52~0.60 蓝	30	4
	3	0.63~0.69 绿		
	4	0.76~0.90 红		
TM8	2	0.450~0.515 蓝	30	16
	3	0.525~0.600 绿		
	4	0.630~0.68 红		

1.3 研究方法

对经过预处理的 2013 年卫星影像进行分县剪切, 利用计算机自动分类与人工识别相结合的方法进行过水面积解译处理, 由于水灾较严重的地区在影像上的光谱特征与江河水塘等水面的光谱一样, 区分起来较困难, 因此对 2012 年未受灾的影像进行耕地识别, 然后把解译好的 2013 洪涝区图层与 2012 年耕地图层叠加相减得到一个新图层, 这个新图层便是剔除江河与养殖水面的耕地被淹图层。对全省各个受灾市县进行解译处理、拼接, 最终得到黑龙江省 2013 年耕地洪涝灾害图。

2 结果与分析

从监测结果(见图 1、图 2)来看, 2013 年黑龙江省洪涝灾害涉及的市县的范围较广、影响面积较大, 其中黑龙江省耕地受洪涝灾害主要有 41 个

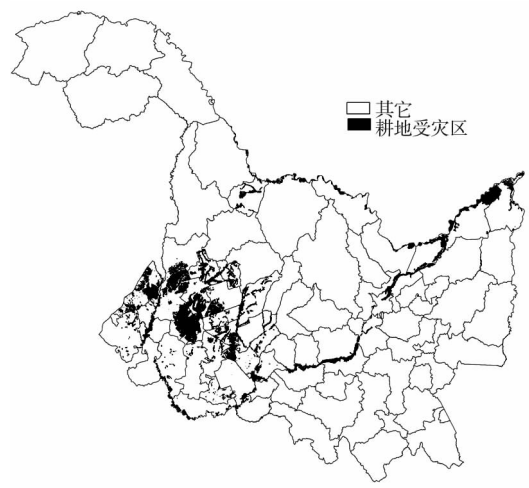


图 1 2013 年黑龙江省耕地洪涝灾害分布

Fig. 1 Distribution of farmland waterlogging disaster of Heilongjiang province in 2013

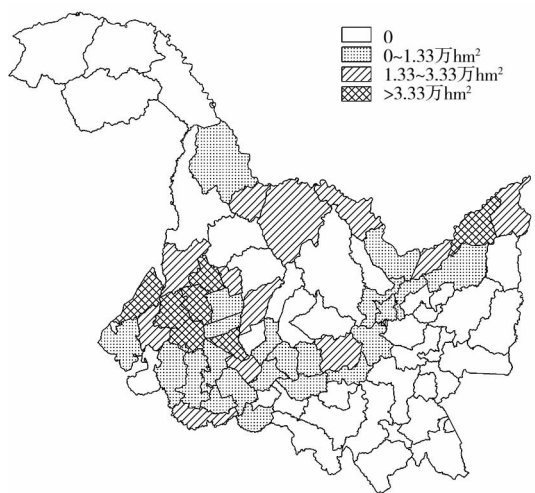


图2 2013年黑龙江省耕地洪涝灾害程度分布图

Fig. 2 Distribution of farmland waterlogging disaster degree of Heilongjiang province in 2013

市县,约73多万 hm^2 ,受灾耕地面积在1.33万 hm^2 以下的市县有大庆、肇州、依兰、黑河、巴彦、木兰、肇东、方正、汤原、龙江、桦川、明水、双城、杜蒙、呼兰、宾县、佳木斯、萝北、绥化、富锦、安达和拜泉,共22个,受灾耕地面积在1.33万~3.33万 hm^2 的市县有嘉荫、克东、孙吴、肇源、逊克、兰西、讷河、抚远、绥滨、海伦、齐齐哈尔和通河,共12个,受灾耕地面积在3.33万 hm^2 以上的市县有青冈、克山、同江、依安、富裕、甘南和林甸,共7个。

受灾区主要集中在松花江、黑龙江流域及松嫩平原地区。松嫩平原地区多以内涝为主,松花

江及黑龙江流域市县耕地受灾多因江水决口或蔓延而致。对于黑龙江的洪涝灾害的防治应重点集中在这些市县,加强对松花江流域防洪堤坝的加固,水利基础设施建设。

造成洪涝的原因主要有两方面:一方面由于黑龙江雨量过大,且地处平原,地势低平,排涝能力差,并且其地下冻土广布,不易下渗,地下水位高,吸收雨水能力有限。此外,省内河湖较南方地区少,排涝渠道和蓄洪能力弱,黑龙江松花江作为境内流域最大河流,承担了主要的泄洪任务;另一方面由于人为原因,森林砍伐严重,涵养水源、保持水土能力下降,造成洪峰提前,水土流失严重,抬高河床,从而降低了排洪能力,加剧了洪涝灾。

3 讨论

由于卫星分辨率与影星质量的原因,洪涝面积较小的地方很难在卫星影像上解译出来,因此解译得出来的洪涝面积可能会小于实际受灾面积。卫星的灾害解译具有时效性,在监测结果之后,受涝灾耕地里如果排水条件较好,受洪灾耕地的洪水退洪,受灾面积都会减少,可能发生与监测面积不一致现象。

参考文献:

- [1] 程晓陶. 水旱灾害风险管理与科技进步[J]. 水利水电技术, 2009, 40(8): 122-125.
- [2] 傅泽强, 蔡运龙, 李军. 我国农业水旱灾害的时间分布及重灾年景趋势预测[J]. 自然灾害学报, 2002, 11(2): 7-13.
- [3] 万红梅. 塔里木河下游植被覆盖变化遥感定量分析[J]. 自然资源学报 2013, 28(4): 668-677.

Monitor of the Farmland Waterlogging Disaster in Heilongjiang Province with Multi-source and Multi-temporal Satellite Images

ZHANG Guo-qing, HUANG Nan, SONG Qian, MO Hong

(Remote Sensing Centre of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: In order to prevent and control the waterlogging disaster for Heilongjiang province, the waterlogging area of 2013 were monitored with the environment small satellites and satellite data from TM8. The results showed that the disaster area were concentrated in Songhua river, Heilongjiang river and Songnen plain. The waterlogging was mainly happened in Songnen plain. The farmland in cities and counties of Songhua river in Heilongjiang valley suffered from bursting or pervading, so the prevention and control should be focus on those areas, strengthening the reinforcement dams of Songhua river basin and the construction of water conservancy infrastructure.

Key words: multi-source and multi-temporal; farmland; flood; remote sensing