

基于 EOS/MODIS 数据的河南省小麦秸秆 焚烧监测分析

刘 婷, 王来刚, 范 磊

(河南省农业科学院 农业经济与信息研究中心, 河南 郑州 450002)

摘要: 为了准确、迅速地了解秸秆焚烧动态变化, 提高预警能力和监督检查效果, 利用卫星遥感监测技术, 选取 MODIS 2008 年 5 月 29 日至 6 月 14 日卫星数据, 对河南省小麦主产区秸秆焚烧实施监测分析。结果表明, 监测期间河南省麦田共存在 1799 个火点。火点分布主要集中在南阳、驻马店及平顶山地区, 其中邓州、方城、镇平、正阳尤为突出, 火点个数分别为 461、195、181、109 个。秸秆焚烧时间主要集中在 5 月 31 日至 6 月 8 日, 其间火点占整个监测火点总数的 97%。利用 MODIS 数据能够较好地监测与监控小麦秸秆焚烧现状及发展趋势。

关键词: MODIS; 卫星遥感; 秸秆焚烧; 监测

中图分类号: S127 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)11-0158-03

Monitoring Analysis of Wheat Straw Burning in Henan Province Based on EOS/MODIS Data

LIU Ting, WANG Lai-gang, FAN Lei

(Agricultural Economy & Information Research Center, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: In order to obtain dynamics of crop straw burning accurately and quickly, and to improve early warning ability and inspection results, this study monitored wheat straw burning in main wheat production areas of Henan province using MODIS remote sensing data from May 29 to June 14, 2008. The results revealed that there were 1799 wheat fire spots in Henan province, and the fire spots were mainly concentrated in May 31 to June 8, 2008 and in Nanyang, Zhumadian and Pingdingshan region, accounting for 97%. The fire spot number in Dengzhou, Fangcheng, Zhenping and Zhengyang were 461, 195, 181 and 109, respectively. Therefore, the current status and trend of wheat straw burning could be monitored using MODIS remote sensing data.

Key words: MODIS; Satellite remote sensing; Straw burning; Monitoring

河南省作为全国小麦生产大省, 每到麦收时节, 一些地区总会出现违规焚烧秸秆现象, 各级农业、环保部门虽然采取多种措施实施执法监督, 若干地方小麦秸秆燃烧现象仍然十分严重, 造成了严重的环境污染和资源浪费, 有的地方甚至引发了火灾事故, 致使农民群众的生命财产遭受损失。露天焚烧产生的大量烟雾, 威胁交通安全, 易引发交通事故。

由于秸秆焚烧火点分布零散, 发生时间具有随机性, 给统计、监控带来一定难度, 使秸秆焚烧的治

理往往无的放矢。目前, 利用卫星遥感技术可以宏观、快速、准确、动态地监测秸秆焚烧信息, 并可在短期内连续获取大范围的地面信息, 确定秸秆焚烧火点位置、数目及火点的分布规律。

鉴此, 选择 MODIS 数据为本次监测的主要遥感信息源, 主要考虑 EOS/MODIS 数据是新一代对地观测数据信息, 它在定标与定位等方面较气象卫星有重大改进, 可完成利用自身数据进行大气校正和高精度的几何校正, 在空间分辨率、光谱分辨率等

收稿日期: 2011-09-29

基金项目: 河南省重点科技攻关项目 (082102140009)

作者简介: 刘 婷 (1968-), 女, 湖北武汉人, 副研究员, 硕士, 主要从事农业经济与农业遥感应用研究。

E-mail: liuting32002@yahoo.com.cn

方面比同类卫星传感器的遥感数据均有较大提高。同时它实行全球免费接收政策,采用直接广播的形式下行数据,是不可多得的、廉价并且实用的数据资源;其次,MODIS 数据的搭载载体 TERRA 和 AQUA 卫星都是太阳同步极轨卫星,TERRA 在地方时上午过境,AQUA 在地方时下午过境,TERRA 和 AQUA 上的 MODIS 数据在时间更新频率上相配合,加上晚间过境数据,对于 MODIS 数据接收者来说,每天对同一地方观测次数最多可达 4 次数据更新,可以满足突发性、快速变化的火点监测,也解决了对灾情进行连续观测时数据源的相对一致性与可参照性;另外,MODIS 波段范围广,在 0.4~14 μm 有 36 个通道,灵敏度更高,监测频率高,能够探测到面积更小(最小面积可达 50 m^2)、数量更多的火点,能更真实、更详细地反映河南省小麦秸秆焚烧的现状。

1 数据选择与处理

1.1 数据选择

本次监测选取 2008 年 5 月 29 日至 6 月 14 日的 MODIS 卫星数据,1:10 万河南省行政边界图、土地利用图、小麦分布图等数据,对河南省小麦主产区秸秆焚烧情况实施监测分析。

数据采用 Albers 等面积投影,标准纬线为北纬 25°47',中央经线为东经 105°,采用 Krasovsky 椭球体。

1.2 数据处理

小麦秸秆焚烧火点信息提取,是在 MODIS 火点数据基础上利用 GIS 分析工具进一步分析提取的。数据处理时,首先利用 ArcMap 软件的空间裁剪功能,提取出河南省地区的热异常点。再将该图层叠加 1:10 万河南行政边界图。依据研究目的,将多天的河南省境内火点分布图叠加土地利用信息、河南小麦区划图,同时排除一些钢铁厂等典型误探测火点,实现小麦秸秆焚烧火点的选择。

在非秸秆焚烧固定火点的处理中,部分钢铁厂、火电厂的位置通过网上查寻或已有积累的资料得到。其他固定火源的筛选是通过比较 3 个月时间序列的火点特征来确定,即同一位置在 3 个月内都出现火点,则被判断为固定火源而去除,否则保留。

2 结果与分析

2.1 火点分布地区

利用 2008 年 5 月 29 日至 6 月 14 日的 MODIS 卫星数据,监测到河南省麦田共存在 1799 个火点,涉及 63 个县市,火点面积 18.9350 万 hm^2 。详细情况见表 1。

表 1 河南省麦田 5 月 29 日至 6 月 14 日火点分布情况

地点	火点数/个	火点涉及面积/ hm^2	地点	火点数/个	火点涉及面积/ hm^2	地点	火点数/个	火点涉及面积/ hm^2
邓州市	461	4 132.07	襄城县	16	2 463.27	获嘉县	2	343.73
方城县	195	12 686.53	确山县	15	1 306.93	平顶山市市辖区	2	875.27
镇平县	181	12 105.73	桐柏县	13	481.53	淅川县	2	150.00
正阳县	109	17 240.87	舞钢市	12	1 863.20	尉氏县	2	550.13
鲁山县	61	6 527.07	西平县	12	1 325.53	新乡县	2	168.73
唐河县	60	4 565.20	沈丘县	11	694.07	延津县	2	56.27
叶县	59	29 403.87	淮滨县	10	919.27	原阳县	2	1 206.27
舞阳县	51	5 495.60	汝南县	9	2 157.27	安阳市	1	25.00
南阳县	41	3 545.40	商水县	9	831.53	安阳县	1	18.73
淅川县	39	2 645.07	灵宝市	8	775.07	范县	1	187.47
鄆城县	39	3 326.13	汝阳县	7	462.60	浚县	1	156.20
宝丰县	37	2 888.27	长垣县	6	1 206.27	临颖县	1	106.27
社旗县	37	2 094.73	泌阳县	6	368.93	洛宁县	1	75.00
息县	35	2 626.53	西华县	6	193.80	漯河市	1	56.27
嵩县	32	1 569.07	汝州市	4	93.80	密县	1	43.73
上蔡县	31	6 108.73	遂平县	4	712.80	南阳市	1	25.00
新野县	27	2 063.67	偃师市	4	225.00	许昌县	1	212.53
宜阳县	25	1 781.47	周口市市辖区	4	256.33	禹州市	1	56.27
内乡县	24	1 556.93	固始县	3	587.80	郑州市市辖区	1	31.27
伊川县	24	1 781.53	兰考县	3	206.27	总计	1 799	189 349.93
平舆县	22	4 533.47	项城市	3	231.33			
郟县	15	1 625.40	信阳县	3	143.87			

从空间分布看,火点主要集中在南阳、驻马店及平顶山地区,三地区在整个监测期内共监测到火点数 1495 个,占整个监测期火点总数的 83%。其中邓州、方城、镇平、正阳等地尤其突出,详见秸秆焚烧遥感监测图(图 1)。监测中还发现,火点的分布跟行政区划有着密切的关系,例如正阳县和汝南县接壤,但火点分布却以行政区为边界明显呈现不同的空间分布:正阳共监测到 109 个火点,汝南共监测到 9 个火点。这主要是由于地方政府对秸秆焚烧监管力度不同造成的。

2.2 火点的时间序列

由遥感数据监测得知,火点主要集中在 5 月 31 日至 6 月 8 日,共有火点数 1758 个,占整个监测期火点总数的 97%。其中 5 月 31 日火点数为 96 个,6 月 1 日为 248 个,6 月 2 日为 162 个,6 月 4 日为 598 个,6 月 6 日为 466 个,6 月 8 日为 188 个。火点发生的时间规律与河南省小麦收获期完全吻合。因此,各地应抓住麦收后的几天,加大秸秆焚烧监控力度,可有效控制秸秆焚烧的发生。

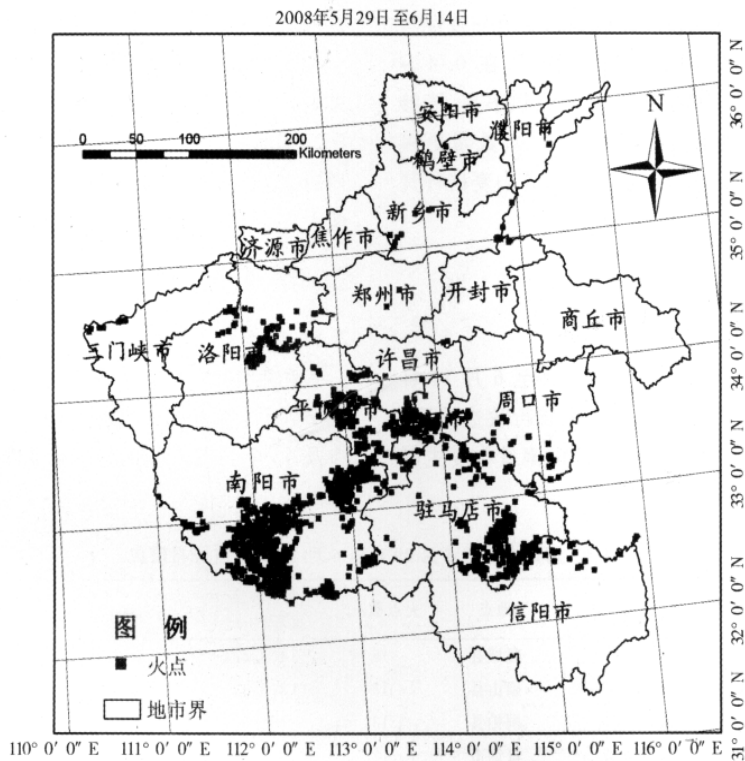


图 1 河南省小麦秸秆焚烧遥感监测结果

3 结论

监测分析结果表明,借助卫星遥感技术,利用 MODIS 卫星数据对河南省小麦秸秆焚烧情况进行监测,能准确地监测小麦秸秆焚烧现状,动态地捕捉秸秆焚烧的发展过程,精准地定位火点方位,为全省小麦秸秆焚烧监控提供可靠信息资源,对提高全省秸秆焚烧预警能力和监督检查的效果具有显著意义。

参考文献:

[1] 唐华俊,周清波. 资源遥感与数字农业[M]. 北京:中国

农业科学技术出版社,2005.

[2] 杨邦杰,裴志远,周清波,等. 我国农情遥感监测关键技术研究进展[J]. 农业工程学报,2002,18(3):191-194.
[3] 何立明,王文杰,王桥,等. 中国秸秆焚烧的遥感监测与分析[J]. 中国环境监测,2007(1):43-50.
[4] 张爱民,马晓群,盛绍学,等. 安徽省农业气象灾害定量监测评估研究[J]. 安徽农业科学,2004,32(4):746-748.
[5] 历青,张丽娟,吴传庆,等. 基于卫星遥感的秸秆烧监测及对空气质量影响分析[J]. 生态与农村环境学报,2009,25(1):32-37.