

MODIS 卫星监测 陕西地表热异常点时空分布规律

王 钊, 赵青兰, 王卫东

(陕西省农业遥感信息中心, 西安 710014)

摘 要: 利用从 MODIS Web Fire 系统获取的 2001—2009 年陕西省内的热点数据, 采用 MODIS 卫星的全球火点监测算法 V04, 分析得到陕西省地表热异常点发生分布的时空规律: 2001—2005 年逐年增加, 2005—2009 年逐年减少; 每年的 2—4 月和 6—7 月为地表热异常点多发时段。林区热异常点的高峰期分别为 3 月 (多发区为陕北的黄龙山林区和陕南的商洛市) 及夏收后。

关键词: MODIS; 地表热异常点; V04; 陕西

中图分类号: P407.8

文献标识码: B

国际上利用卫星监测火灾始于 20 世纪 70 年代末。Kaufman^[1-3]1998 年提出绝对火点的检测算法 V03, 2003 年 Giglio^[4]在 V03 的基础上提出了前后联系的火点检测算法 V04, 作为 NASA 的业务化监测算法每天对全球范围内进行监测。国内也有大量学者对于 MODIS 卫星监测地表火的方法和个例做了研究, 认为 MODIS 数据在火灾监测中具有很好的应用前景^[5-10]。国内有部分学

者对卫星热点分布进行统计研究: 陈京弘^[11]统计分析了 2005—2007 年西南地区的卫星热点分布情况, 得到西南地区热点分布的规律, 郭其乐^[12]统计分析了河南省卫星监测热点分布情况。通过分析陕西省境内 2001—2009 年 MODIS 卫星热点数据, 得到陕西省热点分布的统计特征。

1 研究区域地表概况

陕西位于 105°29′~111°15′E、31°42′~39°35′

收稿日期: 2010-08-12

作者简介: 王钊 (1980—), 男, 甘肃庆阳人, 学士, 工程师, 主要从事遥感应用工作。

亡风险; R_U 为由入户线路引入雷击电流产生的接触电压而导致生命损害的风险; R_V 为雷电闪击厂房入户线路时, 因雷电流传导或服务设施引入造成物质损害的风险; R_W 为雷电闪击厂房入户线路, 在线路上感应的过电压传输到厂房内部引起电子设备失效并且导致人员伤亡的风险; R_Z 为雷电闪击入户线路, 感应的过电压传输到厂房内造成电子设备失效并且导致人员伤亡的风险。

4 问题及措施

按照第二类防雷措施保护, 该项目的风险值大于最大容许值。主要是因为 R_C 、 R_M 、 R_Z 这三个分量值过大造成总值超标。为降低风险量, 按照第一类防雷措施确定相关参数取值再计算, 得

$$R=0.934\ 6\times 10^{-5}<R_T。$$

5 小结

该项目雷电灾害损失主要是人员生命和经济财产损失, 按原防雷设计计算, 发现其风险值大于规范规定的最大容许值。通过采取措施: 按一类防雷设计并降低厂区的消防负荷和火灾风险, 对进入场内的电源、信号线路、弱电机房等信息系统, 按照规范要求安装适配的 SPD 进行防雷等电位连接后, 其风险值小于最大容许值, 产生雷电灾害的概率大幅降低, 达到了国际标准要求。

参考文献:

- [1] QXT85—2007 雷电灾害风险评估技术规范 [S].
- [2] IEC61662 雷电灾害风险评估 [S].

N, 地势起伏, 自然条件具有明显的地带性。自北向南在中温带、暖温带、亚热带等不同气候条件影响下, 形成草原、森林、落叶阔叶林、常绿阔叶落叶混交林和常绿阔叶林等多种植物类型。按植物类型的形成、分布及自然环境特征, 可划分为三个植被地带: 草原地带位于长城沿线以北, 沙丘广布, 植被稀少, 以沙生植物为主; 落叶阔叶林地带位于陕北大部和关中盆地, 可分为森林草原和落叶阔叶林两个亚带; 含常绿阔叶树的落叶阔叶林地带分布在秦岭、巴山及其间的盆地, 受海拔和纬度影响, 可分为秦岭针阔叶混交林、巴山北坡和秦岭南坡低山丘陵常绿阔叶落叶混交林、巴山南坡低山谷地常绿阔叶林 3 个亚带。

2 数据和方法

2.1 数据来源

通过 MODIS Web Fire 系统获取陕西省 2001—2009 年 TERRA 和 AQUA 卫星全天监测地表热点数据, 结合 1:25 万土地利用数据, 对不同土地类型的热点分布进行统计分析。

2.2 算法

Kaufman^[1-3]1998 年提出绝对火点的检测算法 V03, 并使用该算法在全球范围内监测火点。据实际监测结果, 该算法有两个突出问题: 一是在沙漠、植被稀少地区误报率太高, 第二是农业用火的小火点漏报比较多。针对以上问题, Giglio^[4]提出了前后联系的火点检测算法 V04, 该算法对 V03 的算法进行了修正, 提高了低温火点的监测精度。在此采用 V04 算法得出的统计监测结果。

3 地表热异常点分布规律

图 1 为 2001—2009 年陕西省地表热异常点逐年变化特征。由图 1 可见, 2001—2005 年地表热异常点逐年呈明显增加的趋势, 地表热异常点明显增多的主要原因是经济社会的发展, 人类活动增多导致。2005 年开始地表热异常点减少, 这主要与政府大力控制秸秆焚烧有关。

图 2 为陕西省地表热异常点空间分布特征。由图 2 可见, 陕西省地表热异常点主要分布在 4 个较密集区域: ①陕北北部榆林、神木、府谷一线, 主要以草原火为主, 其中神木县境内有三处密集区域为石油工厂; ②陕北南部延安黄龙山林

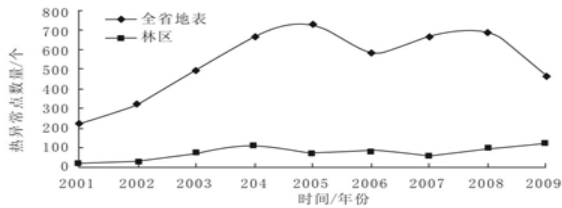


图 1 2001—2009 年陕西省地表和林区热异常点年变化图

区的西侧, 主要以林火为主, 密集区域主要为森林防火演练区域; ③关中南部宝鸡、西安、渭南南部地区, 主要以秸秆火和人工热源为主; ④大的水体周边, 诸如陕北红碱淖、黄河渭南段、渭河沿线、陕南汉江, 主要为春秋烧荒火产生的地表热异常点。

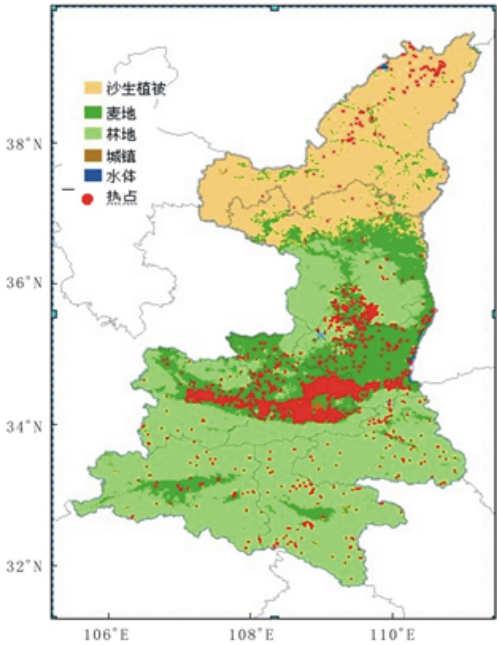


图 2 2001—2009 年陕西省地表热异常点分布图

对不同下垫面类型的地表热异常点统计发现: 地表热异常点主要分布在关中麦区、林区和草原, 其中麦区占 74.48%, 林区占 13.19%, 草原占 5.34%。

图 3 为 2001—2009 年陕西省地表热异常点逐月分布图, 从图 3 可以看到, 地表热异常点有两个较集中出现时段: ①2—4 月, 占全年地表热

异常点总数的 21.83%，主要因为 2 月开始地表温度快速回升，气候干燥，林区可燃物增多，是林火高发时段；②6—7 月，占 68.3%，主要为夏收后关中麦区焚烧秸秆导致，近几年有大幅减少趋势。

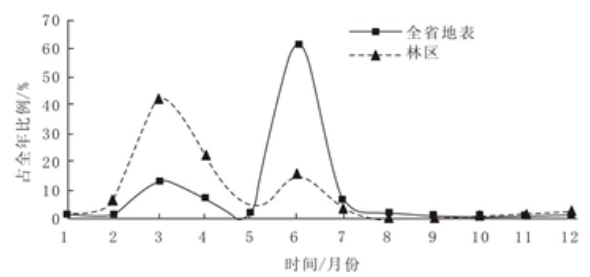


图 3 2001—2009 年陕西省地表和林区热异常点逐月分布图

4 林区热异常点分布规律

4.1 年分布规律

2001—2009 年林区热异常点呈波动变化，2001—2004 年稳步增多，2004—2007 年逐年减少，2007—2009 年逐年增多（见图 1）。

4.2 逐月分布规律

林区热异常点主要出现在 2—4 月，3 月达最大值，第二个高值出现在 6 月（见图 3）。

4.3 空间分布规律

春季，林区热异常点多出现于延安境内黄龙山北部和商洛市（图略），加强这两个区域区内火源管理是减少森林火灾的有效措施。

5 结论

5.1 2001—2005 年陕西省地表热异常点逐年增加，2005 年后，因政府控制秸秆焚烧，全省地表热异常点减少。每年有两个地表热异常点比较集中出现的时间段：2—4 月和 6—7 月。

5.2 林区热异常点高峰期出现在 3 月，多出现于延安境内黄龙山北部和商洛市。夏收后林区热异常点又出现高峰期，因此控制林区周边秸秆焚烧对于防控林火十分必要。

参考文献：

[1] Kaufman Y J, Tucker C J, Fung I. Remote sensing of biomass burning in the tropics [J]. Journal of Geophysical Research, 1990, 95 (D7): 9927-9939.

[2] Kaufman Y J, Justice C. MODIS Fire Products [D]. Algorithm Technical Background Document, 1998.

[3] Kaufman Y J, Justice C O, Flynn L P, et al. Potential global fire monitoring from EOS — MODIS [J]. Journal of Geophysical Research, 1998, 103 (D24): 32215-32238.

[4] Giglio L, Descloitres J, Justice C O, et al. An enhanced contextual fire detection algorithm for MODIS [J]. Remote Sensing of Environment, 2003, 87: 273-282.

[5] 周梅, 郭广猛, 宋冬梅, 等. 使用 MODIS 监测火点的问题探讨 [J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20 (3): 180-183.

[6] 周小成, 汪小钦. MODIS 林火识别算法的验证分析 [J]. 火灾科学, 2006, 15 (1), 31-37.

[7] 崔学明, 王林和, 周梅, 等. MODIS 及 ASTER 卫星数据在林火面积估算中的应用 [J]. 干旱区资源与环境, 2008, 22 (1): 198-200.

[8] 覃先林, 易浩若. 基于 MODIS 数据的林火识别方法研究 [J]. 火灾科学, 2004, 13 (2): 83-89.

[9] 梁芸. 利用 EOS/MODIS 资料监测森林火情 [J]. 遥感技术与应用, 2002, 17 (6): 310-312.

[10] 刘良明, 部俊洁. MODIS 数据在火灾监测中的应用 [J]. 武汉大学学报: 信息科学版, 2004, 29 (1): 55-58.

[11] 陈京弘, 田晓瑞, 舒立福. 2005—2007 年西南地区卫星监测热点分析 [J]. 森林防火, 2009 (4): 33-35.

[12] 郭其乐, 陈怀亮, 邹春辉, 等. 河南省近年来遥感监测的森林火灾时空分布规律分析 [J]. 气象与环境科学, 2009, 32 (4): 30-32.