

文章编号: 1006-4354 (2012) 01-0030-02

利用遥感技术监测太白山积雪变化

王 娟, 卓 静

(陕西省农业遥感信息中心, 西安 710014)

摘 要: 采用 TM 影像对太白山 1988—2010 年冬季积雪面积变化进行分析, 结果表明: 太白山积雪主要分布在海拔 3 000 m 以上的山顶及山坡两侧, 积雪面积在波动中呈下降趋势。2010 年积雪面积为 90.84 km², 1988 年积雪面积为 95.98 km², 23 a 积雪面积减少了 5.14 km²。深雪区面积急剧萎缩, 浅雪区的面积增加。2000 年深雪区面积占总面积的 62.5%, 2010 年深雪区面积仅占总面积的 26%。23 a 间太白山积雪面积在波动中减少, 积雪厚度也在逐年降低。

关键词: 太白山; 积雪; 面积; 积雪厚度

中图分类号: P407.8

文献标识码: A

积雪对气候环境变化十分敏感。同时, 积雪是高海拔下垫面的一个重要特征, 一方面其反射能力强, 热传导性差; 另一方面它在融化过程中吸收大量的热量及其水文学效应, 使土壤增湿降温, 改变积雪地表面的辐射平衡和大气热状况, 引起大气环流变化, 从而对区域气候产生影响^[1]。刘俊峰等^[2]采用 MODIS 雪盖数据对长江源区典型流域积雪年变化及其与气温、降水的关系研究发现, 在暖季降水对积雪覆盖的影响微弱, 而温度是流域积雪覆盖变化的主要因素; 王业堂^[3]等利用可见光和微波卫星遥感资料分析了青藏高原念青唐古拉山脉地区冰雪范围和厚度的季节变化, 表明气温和降水是影响高原积雪变化的基本因子。太白山位于陕西宝鸡, 是我国大陆东部的第一高峰, 海拔 3 767.2 m。海拔 3 000 m 以上地带发育有第四纪末冰川。因此, 监测太白山地区积雪时空变化对于探测该区域气候异常变化、诊断区域气候与积雪相互作用机理有着重要的意义。然而传统的冰川和积雪范围的测量是通过地面人工观测, 人工测量具有空间上的不连续性、分布不规则性和不均匀性等弱点; 其次, 对有些自然环境恶劣且人力无法到达的地方, 无法进行地面观测^[4]。卫星遥感技术可以提供一种冰雪监测的新

方法, 弥补了地面观测的不足, 同时还可得到大面积多时相的冰雪变化资料。本文采用 TM 卫星资料分析了解近 20 a 太白山积雪变化情况。

1 数据与方法

遥感影像采用 1988—2010 年美国陆地资源卫星 Landsat/TM 影像数据, 受天气等原因影响, 只收集到 1988 年 1 月 19 日、1992 年 2 月 15 日、1994 年 1 月 20 日、2000 年 1 月 12 日、2003 年 1 月 28 日、2007 年 1 月 7 日、2010 年 1 月 15 日 TM 的晴空遥感影像资料。空间分辨率 30 m。

应用 ERDAS IMAGINE 9.2 软件对 23 a 的七景图像进行几何精校正。选取 2004 年图像作为参考图, 校正每个监测年的图像。

采用监督分类法, 将积雪分为深雪区和浅雪区及非雪区三类。图像分类的结果采取目视识别方法来验证。将专题分类图像与分类原始图像同时在一个视窗中打开, 将分类专题层置于上层, 通过改变分类专题的透明度及颜色等属性, 查看分类结果的准确性。在 ERDAS IMAGINE 9.2 软件中进行面积统计, 并应用 Arcmap 软件制图。

2 结果与分析

2.1 太白山积雪面积监测结果

由图 1 可以看出, 1988—2010 年太白山积雪

收稿日期: 2011-05-03

作者简介: 王娟 (1981—), 女, 满族, 西安市人, 助理工程师, 硕士, 主要从事卫星遥感应用。

面积总体上处于减少趋势, 但波动不大 (图 1)。1992 年积雪面积最大, 达到 118.72 km^2 ; 2000 年面积最小, 仅有 81.83 km^2 。2010 年积雪面积 90.84 km^2 比 1988 年积雪面积 95.98 km^2 减少了 5.14 km^2 。2000 年以后, 积雪面积减少得更快。

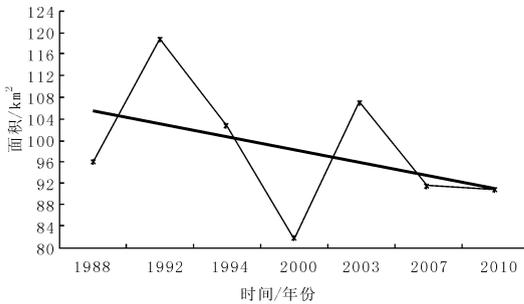


图 1 太白山积雪面积变化趋势图

2.2 太白山积雪厚度变化特征

太白山积雪厚度在逐年降低。对 2000 年和 2010 年的遥感数据与分类结果进行比较 (见图 2、图 3): 2010 年太白山顶深雪区面积明显小于浅雪区, 深雪区面积仅占总面积的 26%; 而 2000 年深雪区面积大于浅雪区面积, 深雪区面积占总面积的 62.5%。同时 2010 年较 2000 年积雪总面积增加了 9.10 km^2 , 深雪区面积却减少了 27.86 km^2 , 2000—2010 年, 深雪区面积急剧萎缩。

太白山地理位置独特, 位于秦岭山脉的中段, 周至、太白和眉县的交界处, 是长江、黄河两大水系的分水岭。太白积雪存在于海拔 3000 m 以上的地区, 人类活动对其影响几乎不存在, 影响到太白山积雪变化的可能因素主要是气候因子。

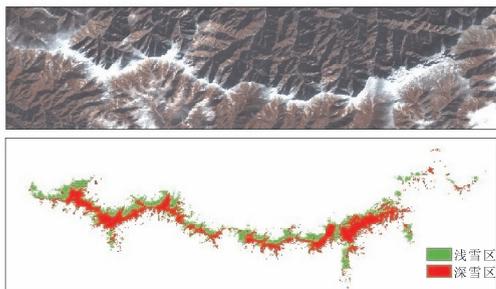


图 2 2000 年太白山积雪分布图

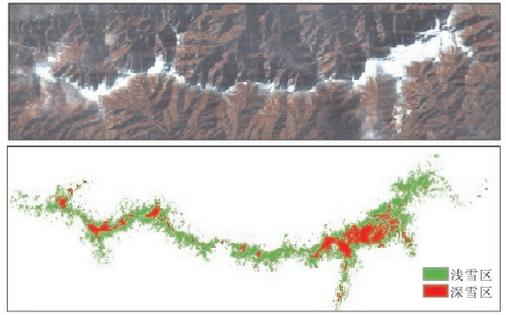


图 3 2010 年太白山积雪分布图

3 小结与讨论

3.1 太白山积雪主要分布在海拔 3000 m 以上的山顶及山坡两侧, 冬季气温较低, 有利于积雪的保存。

3.2 太白山积雪面积在波动中减少, 其中 2000 年面积最小, 仅有 81.83 km^2 。2010 年积雪面积比 1988 年积雪面积减少了 5.14 km^2 。

3.3 太白山积雪厚度逐年降低。比较 2000 年和 2010 年的遥感数据与分类结果: 2010 年深雪区面积仅占总面积的 26%; 而 2000 年深雪区面积大于浅雪区面积, 深雪区面积占总面积的 62.5%。

3.4 通过 TM 影像可分析研究太白山积雪分布状况和年变化特征, 但局限于所收集到的遥感数据的时间不统一, 关于气候因子对积雪年变化的影响还需要相关的工作来进一步验证。

参考文献:

- [1] 刘屹岷, 钱正安. 海—陆热力差异对我国气候变化的影响 [M]. 北京: 气象出版社, 2005: 1—193.
- [2] 刘俊峰, 杨桂萍, 陈仁升. 长江源区典型流域积雪年变化及其与气温、降水的关系 [J]. 冰川冻土, 2007, 29 (6): 862—866.
- [3] 王业堂, 何勇, 何书贵. 2000—2005 年青藏高原积雪时空变化分析 [J]. 冰川冻土, 2007, 29 (6): 855—861.
- [4] 马虹, 姜晓光, 于素芬, 等. 利用 NOAA—AVHRR 数据进行积雪监测与制图方法的研究 [J]. 干旱区地理, 1998, 21 (3): 72—80.