

基于 SSM/I 数据的淮河流域洪涝监测分析

郑 伟¹, 韩秀珍¹, 王 新¹, 黄大鹏², 李加林³

(1. 国家卫星气象中心, 北京 100081; 2. 中国气象科学研究院, 北京 100081;

3. 宁波大学海岸带资源与环境研究中心, 宁波 315211)

摘要:以淮河流域为研究区域, 基于被动微波遥感 SSM/I 数据计算的极化比值指数 *PR* 和 *RAT* 技术, 提出极化比值变化指数 *PRVI*。利用淮河流域 1988~2005 年 6 月下旬到 7 月期间的 *PRVI* 数据研究了淮河流域的洪涝时空特征, 重点分析了发生流域性大洪水的 1991 年和 2003 年的洪涝特征, 研究发现: 淮河流域发生严重洪涝灾害的主要表现特征之一是淮河干流中游及其向北岸、上游和下游方向延伸约 100km, 向南岸延伸到流域南界的区域出现 *PRVI* 高值带, 并结合淮河流域的自然环境分析了 *PRVI* 高值带出现的原因, 指出 *PRVI* 高值带包括了大部分沿淮河干流的湖泊、洼地、行蓄洪区, 支流河口、下游洼地等。进一步认为高值带内的 *PRVI* 值越大, 高值带的面积越大, 洪涝灾害越严重, 防汛形势越严峻。这一结论对淮河流域洪涝灾害的监测和预警具有重要的应用价值。

关键词: SSM/I; *PRVI*; 淮河流域; 洪涝

文章编号: 1000-0585(2012)01-0045-08

1 引言

淮河流域地处我国心腹地带, 是气候、海陆相过渡带。流域位于 $112^{\circ}\sim 121^{\circ}\text{E}$ 、 $31^{\circ}\sim 36^{\circ}\text{N}$, 东西长约 700km, 南北宽约 400km, 流域面积 27 万 km^2 (图 1)。淮河干流的洪河口以上为上游, 河长 364km; 洪河口以下至洪泽湖出口中渡为中游, 河长为 490km; 中渡以下为下游, 长约 150km。流域内降水、径流时空分布不均, 地形、水系不对称, 加上黄河长期夺淮的影响, 使得淮河流域成为我国典型的孕灾地带。自古以来, 淮河流域洪涝灾害频发, 流域内洪涝灾害威胁的范围是我国人口最为密集、经济发展具有巨大潜力的地区^[1, 2]。防御洪涝灾害、减少灾害损失, 关系到该区域社会的安定、经济的发展。利用卫星遥感技术对洪涝灾害监测预警, 具有很强的科学性和客观性, 在防洪减灾工作中可以发挥重要的作用^[3, 4]。

洪涝水体和土壤湿度信息相对于地貌类型、土壤类型和土地利用等下垫面信息变化幅度大, 对流域径流形成过程、时间以及径流量影响大, 是洪涝灾害监测预警中的重要因子^[5]。被动微波遥感受云层的影响小、近全天候观测地表信息; 其时间分辨率高, 一天可获得多次图像; 并且微波信号对地表水体和土壤湿度的变化十分敏感, 因此, 其与可见光、红外和雷达遥感相比, 更适合进行连续、全天候、大范围的洪涝水体和土壤湿度监测, 获得下垫面的洪涝时空特征信息。利用被动微波遥感数据监测洪涝, 国外自 20 世纪

收稿日期: 2011-06-23; 修订日期: 2011-10-24

基金项目: 国家自然科学基金项目 (40901231); 浙江省科技厅公益项目 (2010C33155)

作者简介: 郑伟 (1981-), 男, 博士, 高级工程师, 主要从事遥感与 GIS 技术及其在自然灾害、生态环境和气候变化等领域的应用研究。E-mail: azheng1125@163.com

80 年代开始了这方面研究。Choudhury 基于微波辐射传输方程分析了垂直和水平极化亮温差 ΔT , 即极化差值指数 PDI (Polarization Difference Index) 监测地表信息的可行性, 利用 SMMR (Scanning Multichannel Microwave Radiometer) 微波辐射计的 37GHz 通道的垂直和水平极化亮温差 ΔT 对亚马逊河流域的 Negro 河洪涝水情进行了监测^[6], 但极化差值指数 PDI 受到大气的影响比较大^[7]。极化比值指数 PRI 在一定程度上抑制了大气的影响^[8], 对地表湿度有很好的指示作用^[9]。谷

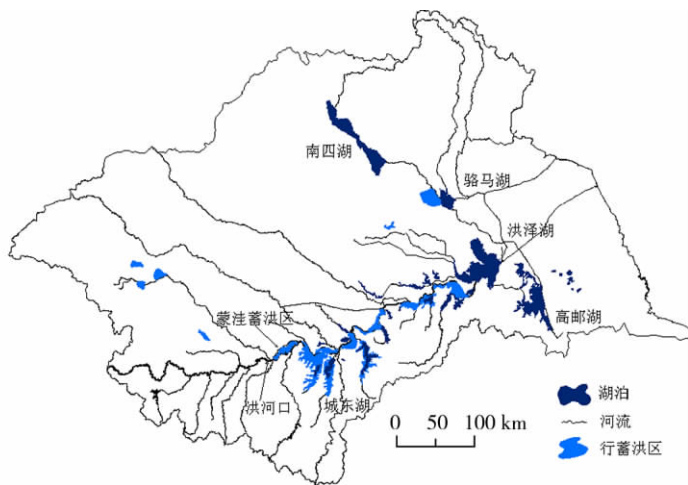


图 1 淮河流域地理位置示意图

Fig 1 Sketch map of the location of Huaihe River Basin

松岩等利用 TMI (TRMM Microwave Image) 的 19GHz 通道计算 PRI , 提取地表湿度信息, 对 1998 年长江流域洪涝区进行地表洪涝特征分析, 通过确定分类阈值, 将洪涝区分类为洪涝淹没区、泥泞区和过湿区^[10]。Temimi 等利用 AMSR-E (Advanced Microwave Scanning Radiometer for EOS) 微波辐射计的 37GHz 通道计算 PRI , 采用线型混合模型确定了地表水体分量, 对加拿大西北地区的 Machenzie 河流域的洪涝水情进行了监测^[11]。利用长时间序列的被动微波数据可以分析区域的洪涝时空变化特征。颜锋华等利用 SSM/I 的 19GHz 通道计算 PRI 指数, 用 1997~2003 年 6 月下旬至 7 月上旬淮河流域的 PRI 距平值来监测该月期间地表湿度的变化, 定量评估了 2003 年淮河的洪涝程度^[12]。Lacava 等收集了 1998~2003 年 9 月份的 AMSU 微波辐射计数据计算土壤湿度变化指数 SWI (Soil Wetness Index), 监测土壤湿度的变化规律, 对发生在 2002 年 9 月的欧洲洪水事件进行研究, 定性的分析了洪水事件发生之前一段时间出现土壤变化指数异常偏高的现象^[13], 这表明土壤变化指数在洪水预警中具有一定的指示作用。

目前, 微波辐射计数据在洪涝灾害中的应用主要集中在监测上, 利用长时间序列的数据研究区域的洪涝时空特征和预警方面的研究较少。本文采用 1988~2005 年长时间序列的 SSM/I 数据, 研究淮河流域洪涝灾害的时空特征规律, 为淮河流域洪涝灾害监测和预警提供遥感信息支持。

2 研究方法

自 1987 年运行至今的美国防卫卫星计划 DMSP (Defense Meteorological Satellites Program) 的特别微波成像辐射计 SSM/I 有 7 个通道, 分别是 19GHz、37GHz、85GHz 的垂直和水平极化以及 22GHz 的垂直极化通道。与其他通道相比, 19GHz 通道受到云的影响小, 对地表水体和土壤湿度最敏感, 因此本文选用 19GHz 通道数据进行洪涝监测分析。SSM/I 已经连续运行了 20 多年, 可以提供连续的长时间序列的数据。本文收集了 1988~2005 年的 SSM/I 数据, 研究淮河流域 18 年来 6 月下旬到 7 月期间的洪涝时空特征

变化。SSM/I 数据是由美国国家雪冰数据中心 (NSIDC) 提供的 1988~2005 年逐日的被动微波数据, 数据集采用等积圆柱 EASE-Grid 投影, 19GHz 通道的图像分辨率为 25km。

极化比值指数 PRI 可以减少大气的影响, 避免地表温度的影响。研究表明, PRI 尽可能分离了地表土壤湿度、地表粗糙度、植被和大气各因素的影响, 对地表水体和土壤湿度具有很好的敏感性^[10,12]。其表达式如下:

$$PRI = \frac{TB_V - TB_H}{TB_V + TB_H} \quad (1)$$

其中, TB_V 和 TB_H 分别表示垂直和水平极化通道的表观亮度温度。

在地面粗糙度、植被等条件相同的情况下, PRI 随着地表水体或土壤湿度的增加而单调增加, 即湿度大的地表极化辐射差异大^[12]。因此, 为了消除地面粗糙度、植被的影响, 本文采用了 RAT 技术^[14], RAT 技术利用卫星观测的长时间序列的数据集可以检测出在某一状态下的一个像元值相对正常状态下像元值的时空变化。而正常状态下的像元值的确定要依靠大量的长时间的卫星观测资料。本文提出极化比值变化指数 $PRVI$, 研究地表洪涝时空特征规律。其表达式如下:

$$PRVI(x, y, t) = \frac{PRI(x, y, t) - u_{PRI}(x, y)}{\sigma_{PRI}(x, y)} \quad (2)$$

其中, $PRI(x, y, t)$ 表示相同时间段内 PRI 的最大值。 $u_{PRI}(x, y)$ 表示多年 $PRI(x, y)$ 的平均, x 和 y 分别表示像元的经度和纬度, t 表示时间。因为相同的时间段内地表状况和气候因素比较相似, 因此可以降低地表、大气和云的影响因素。 $\sigma_{PRI}(x, y)$ 表示多年的 $PRI(x, y, t)$ 的标准差, 当 $\sigma_{PRI}(x, y)$ 很大的情况下, 很难得到很高的 $PRVI(x, y, t)$ 值, 该方法可以避免一些异常信息导致的计算误差。

3 结果分析

淮河流域的洪涝灾害主要发生在 6 月下旬和 7 月份, 考虑到较厚云层对 19GHz 通道的干扰, 为保证能够获取整个流域的地表信息, 并便于与气象数据进行综合分析, 本文以旬为时间段, 共计算了 1988~2005 年 6 月下旬到 7 月份 4 个时间段的 $PRVI$, 即 6 月 20~30 日、7 月 1~10 日、11~20 日和 21~31 日。根据对 $PRVI$ 的定义可知, 一个区域 $PRVI$ 值的高低反映了该区域的干湿状况, 其中 $PRVI$ 值小于 0 的区域表明该区域相对于多年来的 $PRVI$ 平均值低, 说明该区域与其他年份相比是偏干的; $PRVI$ 值大于 0 的区域表明该区域相对于多年来的 $PRVI$ 平均值高, 说明该区域与其他年份相比是偏湿润的, 值越大说明越湿润, 通过分析 $PRVI$ 高值区的时空分布特点, 可以研究淮河流域的地表洪涝时空特征。

3.1 淮河干流中游及其附近区域 $PRVI$ 高值带特征分析

共得到了 1988~2005 年 6 月下旬和 7 月的 72 幅 $PRVI$ 图, 通过对这些图对比分析发现, 在淮河流域发生洪涝灾害的 1991 年、1996 年、2000 年、2003 年和 2005 年中^[15~17], 它们的 $PRVI$ 图在淮河干流中游及其附近的区域都不同程度的出现了 $PRVI$ 值大于 1 的高值带现象, 高值带主要分布在淮河干流中游及其向北岸、上游和下游方向延伸约 100km, 向南岸延伸到流域边界的区域。而在没有发生洪涝灾害的年份中, 这种 $PRVI$ 高值带现象并不存在。本文重点对淮河流域发生流域性大洪水的 1991 年和 2003 年进行分析, 图 2 给出了 1991 年和 2003 年的 $PRVI$ 图, 为了对比分析, 同时给出了淮河流域发生

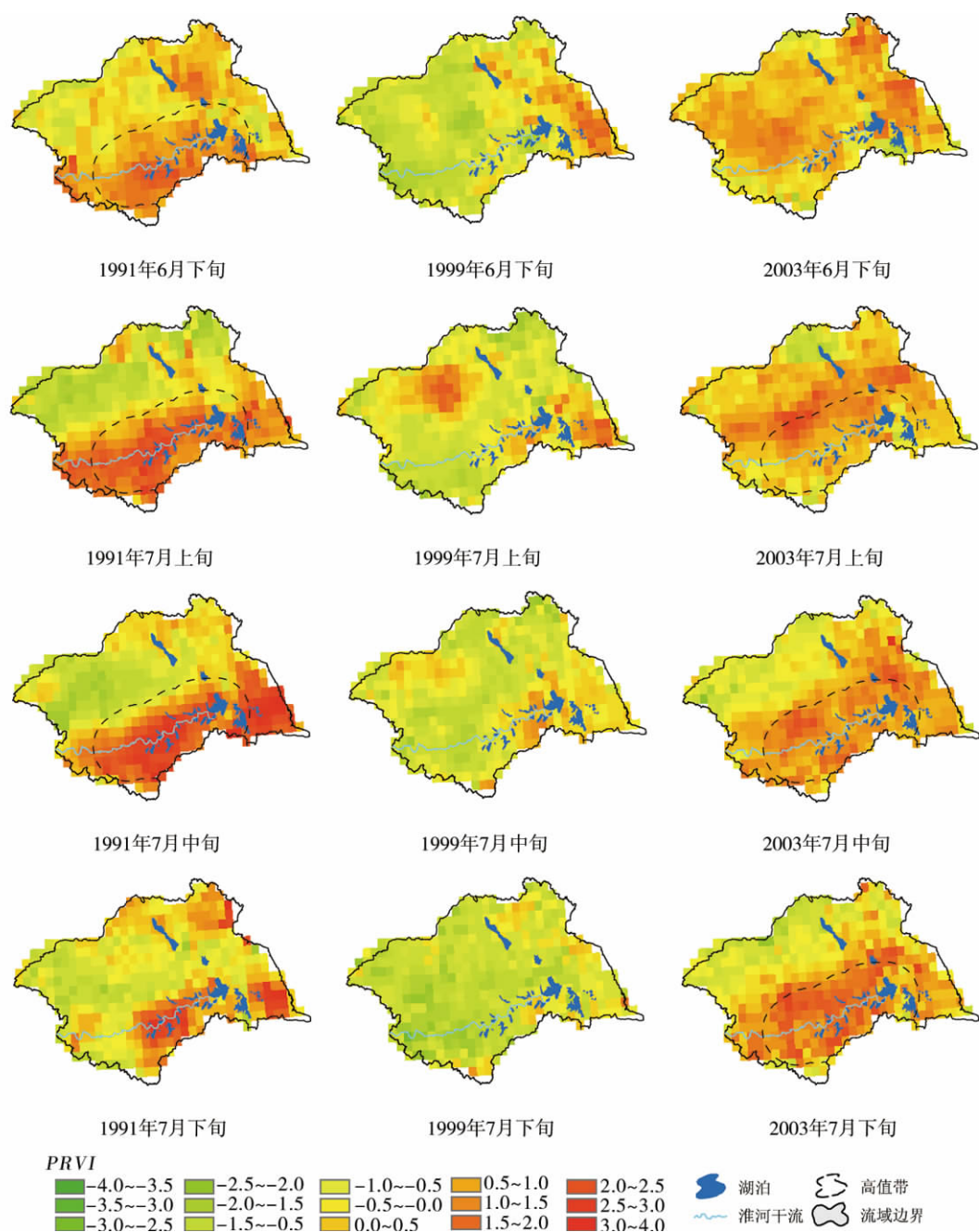


图2 1991年、1999年和2003年6月下旬到7月PRVI值空间分布

Fig. 2 PRVI maps in Huaihe River Basin from late June to July in 1991, 1999 and 2003

严重干旱的1999年的PRVI图。从图中可以看到，在1991年的6月下旬、7月上旬和中旬，2003年的7月上旬，特别是中甸和下甸，淮河干流中游及其向南北两岸延伸的区域都较明显的出现了PRVI高值分布。根据这一规律，以淮河干流中游段为中心，分别向北岸以及上游和下游方向做100km的缓冲区，向南岸延伸到流域南界形成一个PRVI高

值带区域，叠加在这些时间段的 *PRVI* 图中，可以看到，*PRVI* 的高值分布与我们提出的高值带吻合的非常好，这与 1991 年和 2003 年的淮河流域洪涝灾害空间分布特征也是相符的^[17]。而从 1999 年的 *PRVI* 图可以清楚的看到，淮河干流中游及其附近区域中的 *PRVI* 值是很低的，不存在 *PRVI* 高值带现象。

在淮河干流中游及其附近区域的 *PRVI* 高值带中，分别选择蒙洼和城东湖南部两个区域进行 1988~2005 年 6 月下旬到 7 月下旬 4 个时间段的 *PRVI* 变化分析，如图 3 所示。图中明显在 1991 年和 2003 年出现了 *PRVI* 峰值，但它们的峰值分别出现在不同的时间，1991 年主要是在 7 月中旬出现，6 月下旬和 7 月上旬及 7 月下旬也表现了很大的 *PRVI* 值，而 2003 年 *PRVI* 的最大值主要是出现在 7 月下旬，*PRVI* 值变化情况基本是从 6 月下旬到 7 月下旬逐渐增大的；同时，分析发现，*PRVI* 可以比较准确的表现洪涝时空变化特征。以城东湖南部地区为例，在 6 月下旬和 7 月上旬，该地区的 *PRVI* 值分别为 0.06 和 0.69，而到了 7 月中旬和下旬，*PRVI* 值明显增大，分别为 2.03 和 1.85，*PRVI* 值的这种变化反映了城东湖南部地区这期间的洪涝变化特征，2003 年 7 月 11 日为了消减淮河干流洪峰，城东湖蓄洪区被启用，并于 7 月 14 日关闸结束蓄洪，总滞蓄水量达 3.335 亿 m^3 ，这使得城东湖南部地区被洪涝水体淹没^[17]，表现在 *PRVI* 图上就是该区域的 *PRVI* 值增大。

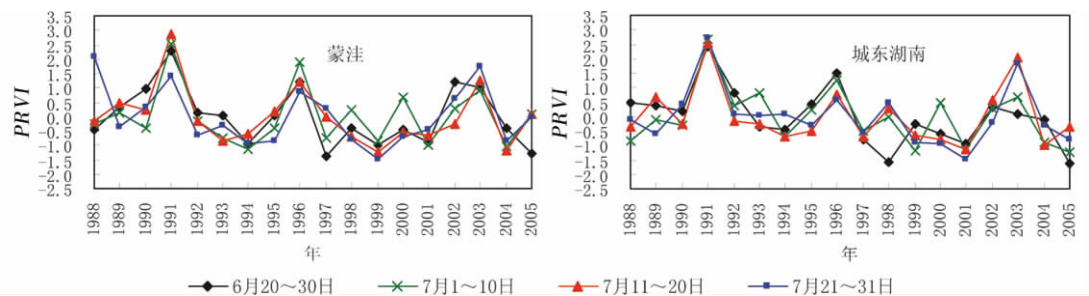


图 3 蒙洼和城东湖南部区域 *PRVI* 变化

Fig 3 Variability of *PRVI* in Huaihe River Basin from 1988 to 2005

表 1 淮河干流中游及其附近区域 *PRVI* 高值像元个数统计

Tah 1 Statistics of higher *PRVI* value pixels in the buffer along the mainstream of Huaihe River Basin

	6 月 20~30 日			7 月 1~10 日			7 月 11~20 日			7 月 21~31 日		
<i>PRVI</i> 值	>1.0	>1.5	>2.0	>1.0	>1.5	>2.0	>1.0	>1.5	>2.0	>1.0	>1.5	>2.0
1991 年	97	50	20	119	92	61	104	90	69	50	38	22
2003 年	56	19	1	69	38	11	110	48	11	124	92	44
多年平均	25	12	5	24	14	7	25	14	7	24	15	8

对淮河干流中游及其附近区域内（淮河干流北岸 100km，南岸 50km）*PRVI* 值大于 1.0，大于 1.5 和大于 2.0 的像元数进行统计（表 1）。从表中可以看到，除了 2003 年的 6 月下旬大于 2 的 *PRVI* 值少于多年平均个数，1991 年和 2003 年的其他时间段的 *PRVI* 高值像元个数明显多于平均年份，这进一步说明了淮河干流及其附近区域在洪涝灾害发生时 *PRVI* 高值带存在的现象。其中，对于 1991 年，6 月下旬、7 月上旬和 7 月中旬的 *PRVI*

高值像元个数都大于 2003 年, 而 7 月下旬的 *PRVI* 高值像元个数都小于 2003 年, 这可以反映出 1991 年和 2003 年的洪涝灾害的时空差别, 即 1991 年的 6 月底到 7 月的中旬, 淮河流域发生洪涝灾害要比 2003 年的同期严重, 而对于 7 月下旬, 2003 年的洪涝灾害比 1991 年同期严重。从整体上看, 1991 年 *PRVI* 大于 2 的像元个数明显多于 2003 年, 这说明 1991 年发生严重洪涝的面积大于 2003 年, 这符合实际情况^[17]。

3.2 淮河干流中游及其附近区域 *PRVI* 高值带成因分析

PRVI 高值带主要是以淮河干流中游段为中心, 分别向北岸、上游和下游方向延伸约 100km, 并向南岸延伸到流域南界形成的区域。这一高值带包括了大部分沿淮河干流的湖泊、洼地、行蓄洪区, 支流河口、下游洼地等^[17,18]。这些地区处在淮河流域的中游地区, 是洪涝灾害的重灾区, 这主要与淮河流域的自然环境相关^[1,17]。淮河流域地形大体上有西北向东南倾斜, 流域西、南、东北部为山丘区, 约占总面积 1/3, 其余为平原、湖泊和洼地, 约占总面积 2/3。淮河干流上游比降为 0.5‰, 中游比降为 0.03‰, 下游比降为 0.04‰。上、中游两岸支流众多, 南岸支流都发源于山丘区, 雨量丰沛、源短流急, 水势凶猛。北岸除洪汝河、沙颍河发源于伏牛山区, 其余为平原性河道。中游地区从洪河口至正阳关之间, 两岸为高岗地, 中间为一连串的湖泊洼地。由于上、中游山区河流洪水汇集快, 而中游河道平缓, 洪水进入淮河中游后, 干流河道比降变缓, 沿河又有众多的湖泊、洼地, 经调蓄后洪水过程明显变缓, 再加上由于黄河夺淮期间洪水所带的泥沙, 造成河床淤垫, 洪泽湖底淤高, 洪水下泄不畅, 致使沿淮湖泊、洼地成为洪水回旋的场所。同时, 洪水期间中游河道长时间的高水位, 沿淮地势低洼地受外水顶托, 阻碍了洼地涝水的排出, 而这些地区又主要以沙姜黑土, 黄潮土为主, 这两种土壤的质地紧密、渗水性差, 内水无法及时外排, 形成了“关门淹”, 中游地区经常出现因洪致涝, 洪涝并发的局面。因此, 中游地区成为淮河流域洪涝灾害的重灾区, 表现在 *PRVI* 图上就是淮河干流中游及附近区域出现 *PRVI* 高值带。

PRVI 高值带的出现, 说明由于降雨多, 该区域的河、沟、库、塘蓄水较多, 土壤湿度已经很大或接近饱和, 这对该区域的产汇流机制产生了很大的影响。一方面这种下垫面情况使得其下渗降水的能力降低, 缩短了产汇流时间, 增加了汇入主河道的水量。一方面淮河干流附近区域已经存在的洪涝水体将汇入淮河干流, 使得淮河干流水位升高, 增加了淮河干流的防汛压力; 而淮河干流水位的升高, 又反过来抑制了干流周边地区洪涝水体汇入河道, 使得周边地区的洪涝灾情更加严重; 另外, 对于平坦低洼地区水分难以下渗, 如果再遇到大量降雨, 必然发生排水不良, 形成涝灾。因此, 高值带内的 *PRVI* 值越大, 高值带的面积越大, 则洪涝灾情越严重, 防汛形势越严峻。

4 结论与讨论

本文以淮河流域为研究区域, 基于长时间序列的 SSM/I 数据提出极化比值变化指数 *PRVI* 的洪涝时空特征监测分析方法。利用淮河流域 1988~2005 年 6 月下旬到 7 月期间的 SSM/I 数据研究了淮河流域的洪涝时空特征, 重点分析了发生流域性大洪水的 1991 和 2003 年的地表洪涝特征, 研究结果表明, *PRVI* 进行大范围、长时间序列的洪涝灾情时空特征分析是可行的; 淮河流域发生严重洪涝灾害时, *PRVI* 的高值主要分布在以淮河干流为中心向南北两岸延伸的区域, 这与淮河流域的自然环境条件是相关。本文认为淮河发生严重洪涝灾害的主要表现特征之一是淮河干流中游及其向北岸、上游和下游延伸约

100km, 向南岸延伸到流域南界的区域内出现 *PRVI* 高值带, 而且高值带内的 *PRVI* 值越大, 高值带的面积越大, 则洪涝灾情越严重, 防汛形势越严峻, 这一结论对淮河流域洪涝灾害的监测和预警具有重要的应用价值。

本文利用了自 1988 年以来的多颗卫星的 SSM/I 数据, 传感器之间性能的差异可能会在计算 *PRVI* 中带入不确定因素; 同时, *PRVI* 代表了以旬为时间段的流域下垫面洪涝特征变化, 这使得数据的实时性下降; 另外, 本文所用的 SSM/I 数据空间分辨率为 25km, 比较低, 这使得下垫面的很多细节信息不能观测到。选择比 SSM/I 数据空间分辨率有很大改善的 AMSR-E 数据, 引进混合像元分解等方法, 可以提高监测精度, 这也是下一步研究的方向之一。

参考文献:

- [1] 宁远, 钱敏, 王玉太. 淮河流域水利手册. 北京: 科学出版社, 2003.
- [2] 周寅康. 淮河流域洪涝特征初步研究. 地理研究, 1996, 15(1): 22~29.
- [3] 李纪人. 遥感技术在 1998 年洪涝灾害监测与评估中的应用. 中国航天, 1998, 11: 3~5.
- [4] 董庆禧. 遥感在 1998 年洪水监测中的作用. 气候与环境研究, 1998, 3(4): 314~322.
- [5] 董官臣, 陈怀亮, 杨向辉, 等. 气象水文耦合暴雨洪水预警技术研究. 北京: 气象出版社, 2007.
- [6] Choudhury B J. Monitoring global land surface using Nimbus-7 37GHz data theory and examples. International Journal of Remote Sensing, 1989, 10: 1579~1605.
- [7] Prigent C. Remote sensing of global wetland dynamics with multiple satellite data sets. Journal of Geophysical Research, 2001, 28(24): 4631~4634.
- [8] Kerr Y H, Njoku E G. On the use of passive microwaves at 37GHz in remote sensing of vegetation. International Journal of Remote Sensing, 1993, 14(10): 1931~1943.
- [9] Owe M, De Jeu R, Walker J. A methodology for surface soil moisture and vegetation optical depth retrieval using the microwave polarization difference index. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 2001, 39(8): 1643~1654.
- [10] 谷松岩, 高慧琳, 朱元竞, 等. TMI 被动微波遥感资料用于地表洪涝特征分析试验. 遥感学报, 2004, 8(3): 261~268.
- [11] Temimi M, Leconte R, Brissette F, *et al.* Flood and soil wetness monitoring over the mackenzie river basin using AMSR-E 37 GHz brightness temperature. Journal of Hydrology, 2007, 333: 317~328.
- [12] 颜锋华, 金亚秋. 星载微波 SSM/I 多时相辐射观测的特征指数监测与评估 2003 年 7 月中国淮河流域汛情. 地球物理学报, 2005, 48(4): 775~779.
- [13] Lacava. Monitoring soil wetness variations by means of satellite passive microwave observations: The hydropti-met study case. Natural Hazards and Earth System Sciences, 2005, 5: 583~592.
- [14] Tramutoli V. Robust AVHRR techniques(RAT) for environmental monitoring theory and applications. In Giovanna Cecchi, and Eugenio Zilioli, Earth Surface Remote Sensing II(SPIE), 1998, 3496: 101~113.
- [15] 史培军, 顾朝林, 陈田. 1991 年淮河流域农村洪涝灾情分析. 地理学报, 1992, 47(5): 385~393.
- [16] 章国材, 毕宝贵, 鲍媛媛, 等. 2003 年淮河流域强降雨大尺度环流特征及成因分析. 地理研究, 2004, 23(6): 795~805.
- [17] 水利部水文局, 水利部淮河水利委员会. 2003 年淮河暴雨洪水. 北京: 中国水利水电出版社, 2006.
- [18] 盛绍学, 石磊, 刘家福, 等. 沿淮湖泊洼地区域暴雨洪涝风险评估. 地理研究, 2010, 29(3): 416~422.

Flood and waterlogging monitoring and analyses based on SSM/I data in Huaihe River Basin

ZHENG Wei¹, HAN Xiu-zhen¹, WANG Xin¹, HUANG Da-peng², LI Jia-ling³

(1. National Satellite Meteorological Center, Beijing 100081, China;

2. Chinese Academy of Meteorological Sciences, Beijing 100081, China; 3. Coastal Resources and Environment Research Center, Ningbo University, Ningbo 315211, Zhejiang, China)

Abstract: The estimation of soil wetness variations is of importance to improve the reliability of flood warning. In this paper, the coarse spatial passive microwave data was used to monitor large area flooding and soil moisture because of the ability of the microwave signal to penetrate through cloud and provide all-day data and because of its sensitivity to surface moisture and water. It can effectively reveal large-scale soil wetness and flood patterns under cloudy and rainy conditions. Polarization Ratio Variation Index (*PRVI*) was presented on the basis of polarization ratio index (*PRI*) calculated by the horizontal and vertical polarization brightness temperature data and Robust AVHRR Techniques (RAT). Nearly 18-year (1988-2005) *PRVI* series were calculated from Special Sensor Microwave/Image (SSM / I) data in the Huaihe River Basin. *PRVI* datasets were obtained in the ten-day periods from June 21 to July 31 in the flood season. Several important flooding events in the Huaihe River Basin from 1988 to 2005 were described, and the flooding events of 1991 and 2003 were especially analyzed. We found that the serious flood and waterlogging disasters could be reflected by the formation of a higher *PRVI* value zone in the buffer along the Huaihe River mainstream extending 100 km north and basin boundary south. The higher *PRVI* value zone was consistent with the historical records. Furthermore, the reason for the formation of higher *PRVI* value zones was analyzed. The zone included many flood detention areas, lakes and bayous and low-lying lands. The higher *PRVI* value zone may be used as an indicator for flood forecast. Preliminary results confirmed the reliability of the proposed method. It is of great significance to the prevention and mitigation of flood and waterlogging disasters.

Key words: SSM/I; *PRVI*; Huaihe River Basin; flood and waterlogging