

文章编号: 1007-4619 (2004)03-0261-08

TMI 被动微波遥感资料用于地表洪涝特征分析试验

谷松岩^{1,2}, 高慧琳¹, 朱元竞¹, 李万彪¹, 赵柏林¹

(1. 北京大学物理学院大气科学系, 北京 100871; 2. 国家卫星气象中心, 北京 100081)

摘要: 星载被动微波遥感资料为云天条件下地表洪涝特征分析提供了可能。微波极化比(*PR*)可以有效刻画地表洪涝特征, 宏观反映地表湿度信息。正演模拟分析结果表明地表粗糙度、地表植被覆盖状况和地表湿度对上行微波亮温有影响; TRMM/TMI 低频微波通道微波极化比能减弱大气因素的影响, 清晰反映地表的洪涝特征。合理确定分类阈值, 对 1998 年长江流域洪涝区进行地表洪涝特征分析, 可以在 TMI 像元尺度, 将洪涝区分类为不同等级。洪涝区分类结果与经过天一地校验过的机载和星载 SAR 资料地表洪涝分类实况对比, TRMM/TMI 低频微波通道微波极化比 10GHz 的 *PR*₁₀ 和 19GHz 的 *PR*₁₉ 的分类正确率不低于 75%。

关键词: 星载被动微波; 微波极化比; 地表洪涝特征

中图分类号: TP79 **文献标识码:** A

1 引言

获取区域地表湿度信息是星载被动微波遥感技术的主要应用目标之一。对于低频微波探测通道而言, 区域地表湿度遥感反演的主要影响因子是植被和陆表粗糙度。如何有效地从微波辐射计的探测结果(微波亮温)中去除植被和地表粗糙度的影响, 一直是星载被动微波遥感应用的研究热点。

被动微波遥感地表湿度, 需要考虑大气、土壤和植被层的多种物理参数^[1], 但其中最主要的影响因子是植被。植被的存在, 降低了地表微波比辐射率对地表湿度的敏感性, 影响反演精度。许多理论研究^[2-4]和地面实际观测^[4]都对植被对地表湿度反演精度的影响做了分析。结果表明, 对低频微波探测通道而言, 当植被层含水量比较低时, 根据地面实际观测结果建立的植被层微波辐射传输半经验模型可以在一定程度上消除植被的影响。搭载在日美联合发射的 TRMM 卫星上的微波成像仪 TMI, 最低频点设置为 10.65GHz, 星下点空间分辨率约为 38.3km。为区域地表湿度信息提取提供了可能。本文利用简化的微波辐射传输模型, 分析 TMI 低频微波通道(10GHz 和 19GHz)的极化比(*PR*)(*PR*₁₀ 和 *PR*₁₉)特

征。根据 1998 年 HUBEX/IOP 期间低频通道的极化比分布特征, 分析 HUBEX 试验区地面的洪涝分类特征。

2 TRMM/TMI 基本特征

TRMM/TMI 以固定角度、圆锥扫描方式对地观测。其上搭载的微波成像仪具有 5 个频点(10.65GHz、19.4GHz、21.3GHz、37GHz、85.5GHz), 除 21.3GHz 通道为单一极化(垂直极化 *v*)外, 其余均具有水平和垂直两种极化状态, 共有 9 个探测通道。其中低频 10.65GHz 通道为同期在轨的被动微波遥感仪器中的最低频点, 同时也是对地表湿度信息最敏感的通道。

微波通道的 *PR* 为通道的极化亮温差与极化亮温之比。对 TMI 低频通道而言, *PR* 可表示为:

$$PR = (TB_v - TB_h) / (TB_v + TB_h) \\ = (e_v - e_h) / (e_v + e_h + g)$$

其中 *TB_v* 和 *TB_h* 为微波通道的垂直和水平亮温; *e_v* 和 *e_h* 为地表的垂直和水平微波比辐射率,

$$e_p = 1 - r_{sp} \times \exp(-2 \times t_c),$$

p 可以取垂直(*v*)或水平(*h*);

$$g = 2 \times (T_{au} + T_{ad} \times \exp(-t_{au})) / \\ (T_e - T_{ad} \times \exp(-t_{au}))$$

收稿日期: 2002-12-02; 修订日期: 2003-02-11

基金项目: 国家自然科学基金(90102010)和国家重点基础研究项目 G2000048703 的共同资助。

作者简介: 谷松岩(1963-), 女, 正研级高工。2003年毕业于北京大学, 获理学博士学位。现在国家卫星中心卫星气象研究所工作, 主要从事地表环境物理参数遥感信息提取方法研究。已发表论文约 15 篇。

T_{au} 为大气上行微波亮温; T_{ad} 为大气下行微波亮温; $\exp(-t_{au})$ 为大气透过率; T_e 为地表温度。当大气透过率很大, 遥感通道选择在窗区时, 可近似认为大气的上行微波辐射亮温和下行微波辐射亮温相等。

$$T_{au} \approx T_{ad} \approx T_a(1 - \exp(-t_{au})) \approx t_{au} \times T_a$$

T_a 为大气的平均温度。由此, 可以得到:

$$g \approx (4 \times T_a \times t_{au}) / (T_e - T_a \times t_{au})$$

一般对于地球大气系统而言, 大气与地表的温度在相同量级上。从上式可以看到, 对 TMI 窗区通道而言, 大气透过率接近 1 时, t_{au} 趋于 0, 此时 g 也趋于 0。这样分析以后极化比可近似表示为:

$$PR \approx (ev - eh) / (ev + eh)$$

3 微波极化比 PR 指数对地表湿度特征的敏感性分析

PR 的比值形式削弱了大气和地表温度的影响作用。影响 PR 的主要因子成为地表特征。地表特征一般包括地表湿度、地表粗糙度和地表的覆被特征。植被和地表粗糙度使地表的微波比辐射率对地表湿度的敏感性降低。用归一化植被指数 (NDVI) 的高、低来代表植被层的繁茂和稀疏, 并根据经验关系来近似获取植被层的含水量信息, 代入地表微波辐射传输模型。对 TMI 低频 (10.65GHz) 通道的分析结果中可以看到: 随着 NDVI 的增加, 微波辐射增加, 但垂直和水平两种极化状态间的极化亮温差减

小(图 1(a)); 随着 NDVI 的增加, 微波极化比 PR 的值降低(图 1(b))。

用地表高度标准差来描述地表粗糙程度, 模拟分析结果表明, 不同频率的微波通道对地表高度标准差响应的动态范围不同(图 2(a)), 频点越低, 动态范围越大。对 2.0GHz 频率而言, 地表高度标准差变化到 2.0 时, 地表微波比辐射率仍有响应; 但对 89GHz 频点微波通道而言, 地表高度标准差达到 0.3 以后, 地表的微波比辐射率就几乎不随地表高度标准差而变化了。地表的起伏状况对低频微波通道的影响远大于高频通道。从微波极化比 PR 与地表高度标准差的关系来看(图 2(b)), 对低频 1.0GHz 通道而言, PR 的动态范围很大, 达到 0.12; 但对 10.0GHz 而言, PR 就几乎不变。将植被、地表粗糙度和土壤含水量在有效变化范围内的变化及微波极化比 PR 的动态变化范围随频率的变化情况放在一起对比来看(如图 3), 在忽略大气影响的情况下, 对于低于 8.0GHz 的微波通道而言, 地表湿度信息的变化是引起地表微波比辐射率变化的主要因子, 低于 5GHz 时, 地表粗糙状况对地表微波比辐射率的影响大于植被覆盖对地表微波比辐射率的影响; 对 10GHz 微波通道而言, 植被覆盖层物理特性的变化引起的地表微波比辐射率的变化量已经超过地表湿度所能引起的地表微波比辐射率的变化, 成为主要影响因子, 此时相对来说, 地表粗糙特性引起的地表微波比辐射率的变化量最小。

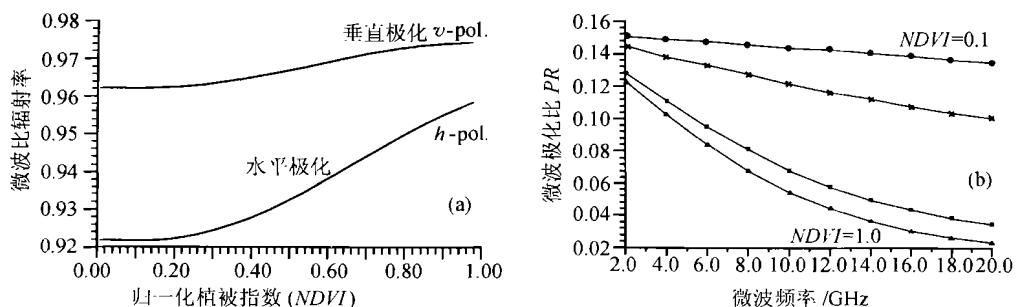


图 1 植被对地表微波辐射影响的模拟分析

(a) TMI 低频通道 (10.65GHz) 植被指数 NDVI 对微波辐射的影响; (b) TMI 各低频通道极化比对 NDVI 变化的响应

Fig. 1 The simulation of the effects of canopy level on microwave emission from land surface

(a) The effects of NDVI on microwave emission from land surface at TMI 10.65GHz channel; (b) The PR curve response to NDVI over low microwave frequency range

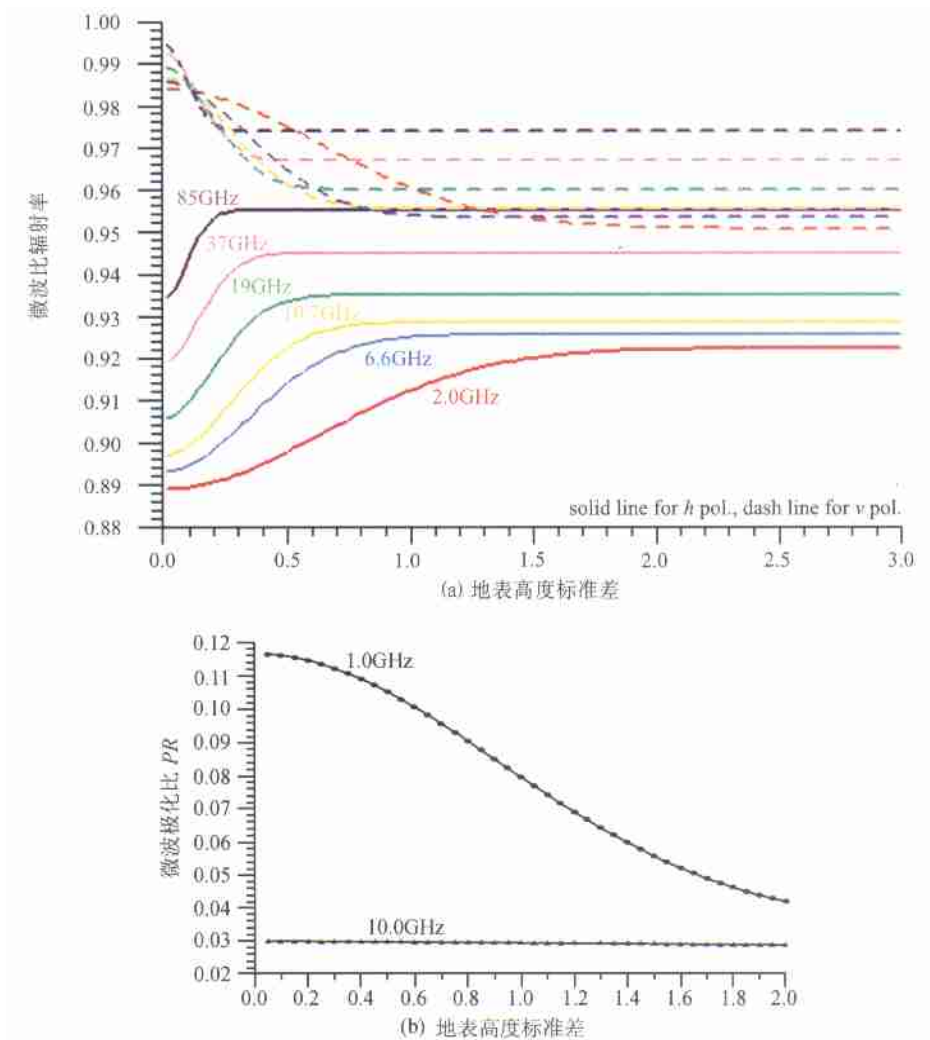


图 2 地表粗糙度对地表微波辐射的影响

(a) 微波辐射随地表高度标准差的变化.(实线为水平极化,虚线为垂直极化);(b) 微波极化比对地表高度标准差的响应

Fig-2 The effects of roughness on the surface microwave emission

(a) The effects of roughness on the surface microwave emissivity(dash line for v; solid line for h);(b) The effects of roughness on PR

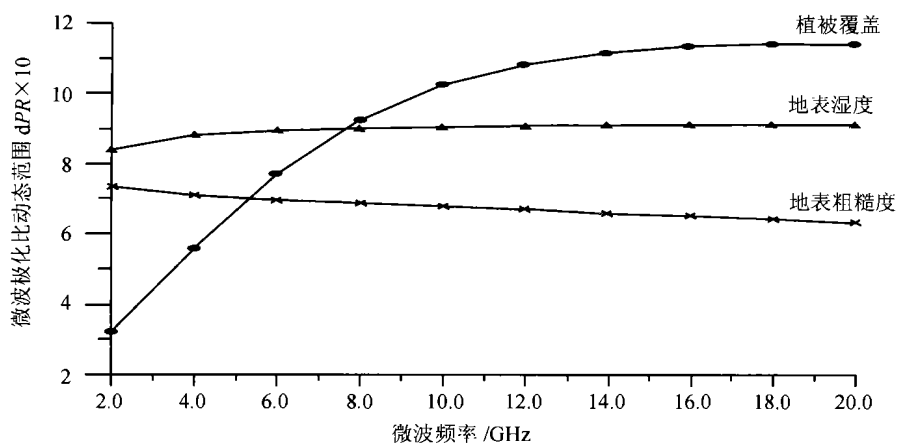


图 3 微波极化比动态范围分析

Fig.3 The simulation of dynamic range of PR

4 TRMM/TMI 观测到的 HUBEX 实验区地表湿度特征

自然状况下引起土壤水分变化的主要外因是降水。降水引起土壤水分增加后,土壤自身的热力和动力学特征制约着土壤中水分含量逐渐减少的时变特征。利用 TRMM/TMI 被动微波遥感资料计算微波极化比(PR),反演地表下垫面的湿度状况时,可以从 PR 对地表水体和非水体的反映程度以及 PR 对降水信息的响应情况,两个方面来分析实际遥感资料中微波极化比 PR 对地表湿度特征的敏感程度。

4.1 微波极化比 PR 对地表水体和非水体的反映

为了考察 PR 对地表水体和非水体的敏感性,从 TRMM/TMI 的遥感资料中沿 29°N 纬线抽取 TMI 10GHz 和 19GHz 两个通道的微波亮温资料,分别计算通道 10GHz 和 19GHz 两个通道的微波极化比 PR_{10} 和 PR_{19} ,得到如下结果(图 4)。图中上部的黑点代表了地面河流、湖泊所在位置的水体,沿横坐标轴线上分布的黑点,代表了非河流、湖泊覆盖的地表。两个通道的微波极化比都对地面水体敏感,在地面水体位置取得高值。TRMM/TMI 10GHz 通道和 19GHz 通道的空间分辨率不同,其中 10GHz 通道的空间分辨率为 38km , 19GHz 通道的空间分辨率为 18km 。空间分辨率的不同,产生微波极化比 PR 对地表细微结构反映的差异。位于东经 112° 处的水体, PR_{10} 的值大于 PR_{19} ;但位于东经 117° 处的水体, PR_{19} 的值大于 PR_{10} 。

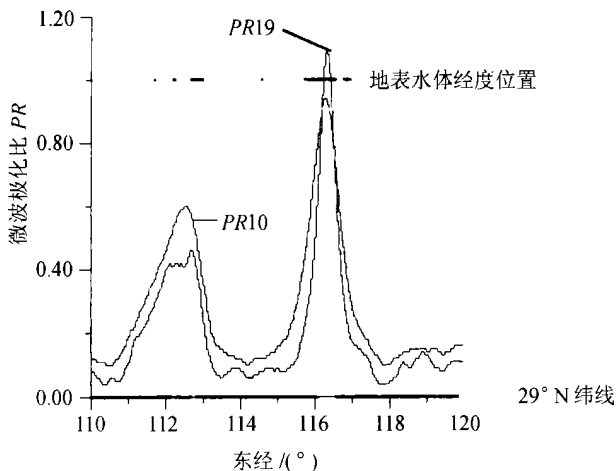


图 4 沿 29°N 的极化比 (PR)

Fig. 4 The PR along 29°N latitude

4.2 微波极化比 PR 与实际降水的相关

以南雄站(台站号 57996, 位于 25.13°N , 114.31°E)每天 4 次加密观测值累计得到的实测降水资料为参考,分析 TMI 微波极化比 PR 与降水的关系。南雄站位于地形比较均一的丘陵地区。对比分析时,将 1998 年 7 月所有 TRMM 过境时 TMI 观测到的 PR_{10} 和 PR_{19} 值计算出来,卫星资料处理时,对卫星升降轨资料做了归一化处理。 PR_{10} 与 PR_{19} 间一致性很好,下面以 PR_{19} 来说明 PR 与降水间的关系。

南雄单站资料分析表明,地面测站观测到有降水时,一般都对应着 PR 值的上跳。虽然每一次降水都对应有微波极化比 PR 值的明显增加,但有时 PR 值增加台站并未观测到降水。增加离南雄站最近的站点韶关(台站号 59082, 位于 24.80°N , 113.58°E)来进一步分析,南雄所测的降水在图 5 中用黑色填充,可以看到基本上每一次地表湿度的增加都对应着一定范围内的降水事件。只有 7 月 17 日 23 点的情况例外,湿度指数突兀增加,但在当天和前两天的地面雨量图上都没有降水记录,有可能是局地小尺度对流系统的降水造成这种情况。

4.3 微波极化比 PR 与地表洪涝特征的相关性分析

以地处长江流域的湖北黄石站(台站号 58407 位于 30.25°N , 115.05°E)为例,从 1998 年 6 月至 8 月 PR_{19} 的变化特征(图 6)来看,与地面降水有很好的对应关系。6 月 1 日有一次 13mm 的降水;6 日后 PR 下降;8 日有 22mm 、12 日有 48mm 的较大降水过程,使 PR_{19} 有大幅增值;16 日 65mm 和 18 日 77mm 的两次连续强降水过程,影响时段达 4 到 5 天;24 日到 26 日的连续小雨,使土壤维持在泥泞状态;27 日 75mm 大雨后的 10 天又是一个地表湿度维持的阶段;6 月 28 日至 7 月 1 日长江流域有大暴雨;7 月 21 日(121mm)、22 日(337mm)和 29 日(120mm)的连续特大暴雨是长江流域 1998 年特大洪涝灾害的直接致洪原因。从 PR_{19} 值的变化来看,这段时间内 PR_{19} 值一直维持在高值。降水的影响持续了一个月。小雨使地表维持在过湿/泥泞状态,微波极化比 PR 与降水的关系会因不同的地理条件、土壤组分、持水性能而有所差异。图 6(b)是 1998 年 8 月鄱阳湖、洞庭湖流域及黄石地区月平均微波极化比 PR_{10} 图像,两湖及长江流域白色调的 PR_{10} 高值区,反映了地表在 8 月当中的平均洪涝状况。

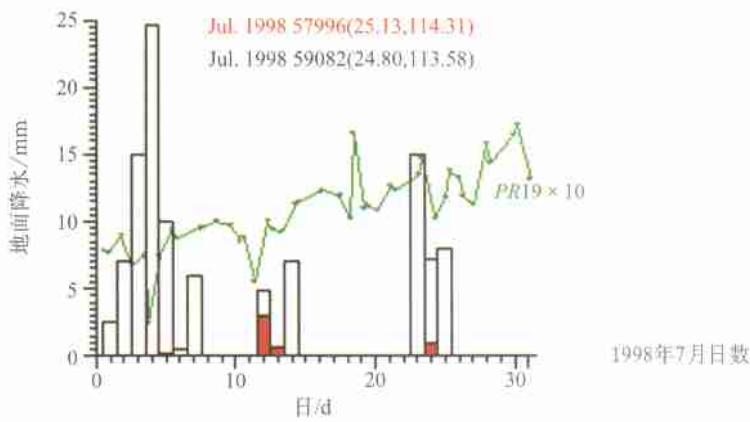


图 5 1998 年 7 月南雄 PR19 与降水关系

Fig.5 The relationship between PR19 and rainfall July 1998

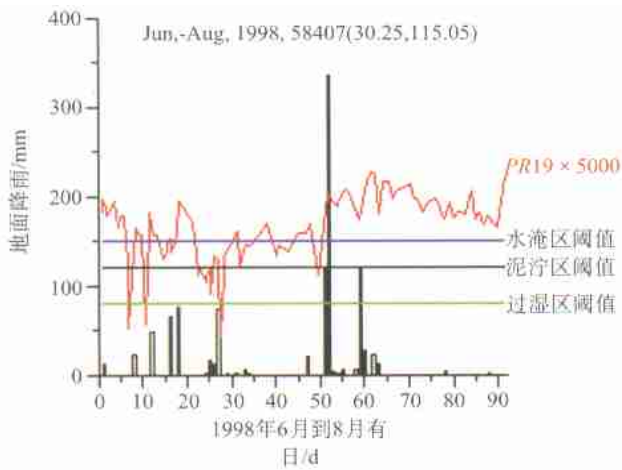


图 6(a) 黄石微波极化比 PR19 与降水相互关系分析

Fig.6(a) The relationship of PR19 and rainfall at Huangshi

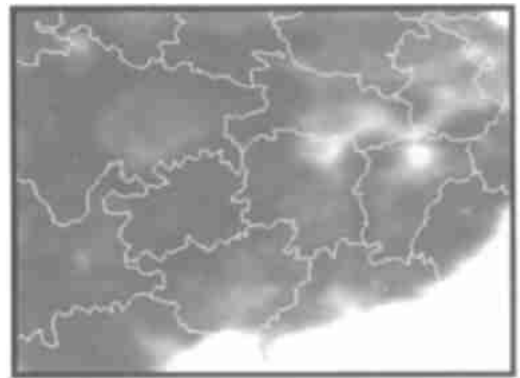


图 6(b) 1998 年 8 月鄱阳湖、洞庭湖流域及黄石地区月平均微波极化比 RP10 图像

Fig.6(b) The month averaged image of PR10 over the lake area of Beyang and Dongting in Aug. 1998

从上面黄石微波极化比 PR 与降水相互关系的分析中(图 6(a)), 可以看到, 如果结合地面洪涝实况的分析, 可以根据微波极化比 PR 值的大小图 6(b), 确定合理的阈值, 类划出地面不同洪涝等级的区域, 用于地表洪涝监测分析。

5 微波极化比 PR 信息在地表洪涝分类监测中的应用试验

利用遥感手段获取地表下垫面的湿度信息, 进行地表洪涝分类监测方法研究, 并进而开展洪涝灾情评估, 一直是人们所关注和期待的。受遥感仪器探测能力和遥感资料获取方式的制约, 全天候业务洪涝监测及评估问题, 始终没有得到解决。日美联合发射的 TRMM 卫星上搭载的微波遥感仪器 TMI 无论是微波通道的频点设置还是遥感资料的空间分辨率都是目前投入科研应用的在轨被动微波遥感资

料中最好的。为云覆盖条件下地表洪涝区分类监测应用研究提供了可能。TMI 微波极化比 PR 对地表湿度特征有很好的响应, 同时 PR 归一化的函数形式, 也抑制了地表温度及大气等其他影响因子对地表湿度特征分析所带来的影响。可以有效弥补目前可见光波段地表洪涝监测技术对云天条件下探测能力的不足。

利用 PR 进行地表洪涝分类, 需要合理确定分类阈值。应用试验中使用了 1998 年夏季经机-地校验过的根据国产机载合成孔径雷达 L-SAR 和星载 Radarsat-SAR 资料制作洪涝淹没分布图^[5]和经星-地校验过的 1998 年长江流域特大洪水期间的 AVHRR 水情监测图^[6]资料作为地表洪涝实况, 确定阈值。共收集到 7 月 31 日、8 月 2 日、8 月 3 日和 8 月 25 日等时段的 L-SAR 和 Radarsat-SAR 雷达地表洪涝区分类结果资料及同时期 NOAA/AVHRR 水情监测图资料。分类阈值是通过 L-SAR 观测分类结

果的对比分析得到的。对比分析时,首先将L-SAR分类结果粗化到与TMI资料相当的空间分辨率。在L-SAR地表洪涝区分类结果资料中,地表洪涝区被分类为正常水域,被淹农田,被淹居民区,被淹林地、草地,及未淹地表。实际上,我们得到的L-SAR地表洪涝区分类结果资料中只含有两类像元:水体(被淹像元)和非水体(未被淹像元)。在将L-SAR地表洪涝区分类结果资料粗化到TMI分辨率的过程中,像元中水体和非水体的比例发生很大变化。粗化的第一步是将L-SAR的分类结果粗化到NOAA-15的AVHRR资料的分辨率(以L-SAR*标记),并与同时刻星-地校验过的AVHRR资料的分类结果进行对比分析。此时,1个L-SAR*像元相当于 33×33 个原始L-SAR像元。当一个L-SAR*像元中原始资料中水体像元个数占到像元总个数(33×33)的70%时,L-SAR*标识出的水体覆盖区域与AVHRR的监测分类结果吻合得最好,相关系数达到98.4%。所以规定L-SAR*资料中水体判识的阈值为70%。根据L-SAR*像元中原始水体像元个数比进一步可划分出

过湿区、泥泞区,与之相对应的水体像元个数比分别为60%和40%。当L-SAR*像元的原始水体像元所占个数低于20%时,定义为干区。在此基础上继续粗化L-SAR*资料,得到与TMI分辨率相当的地表洪涝区分类结果资料,以L-SAR**记之。此时,L-SAR**资料被分为4层:水体淹没区、泥泞区、湿区和干区。从上面地表洪涝区的分类思路可以看到,将TMI较湿地表特征区进一步分类为淹没、过湿和泥泞区,可以分析TMI像元中被水体淹没的份额,据此可以合理评估受淹面积。如果TMI像元被标识为淹没,意味着这一像元中绝大部分面积为水体覆盖;如果TMI像元被标识为过湿,意味着这一像元中有不低于60%的面积为水体覆盖;如果TMI像元被标识为泥泞,意味着这一像元中有不低于40%的面积为水体覆盖。分类阈值结果如表1。根据洪涝分类阈值,得到如图7所示的分类结果。受空间分辨率的影响,PR10的分类结果中细节信息不如PR19的分类结果丰富。图7中各图分析区经纬度范围为(31.5°N , 110°E)到(26.5°N , 120°E)。

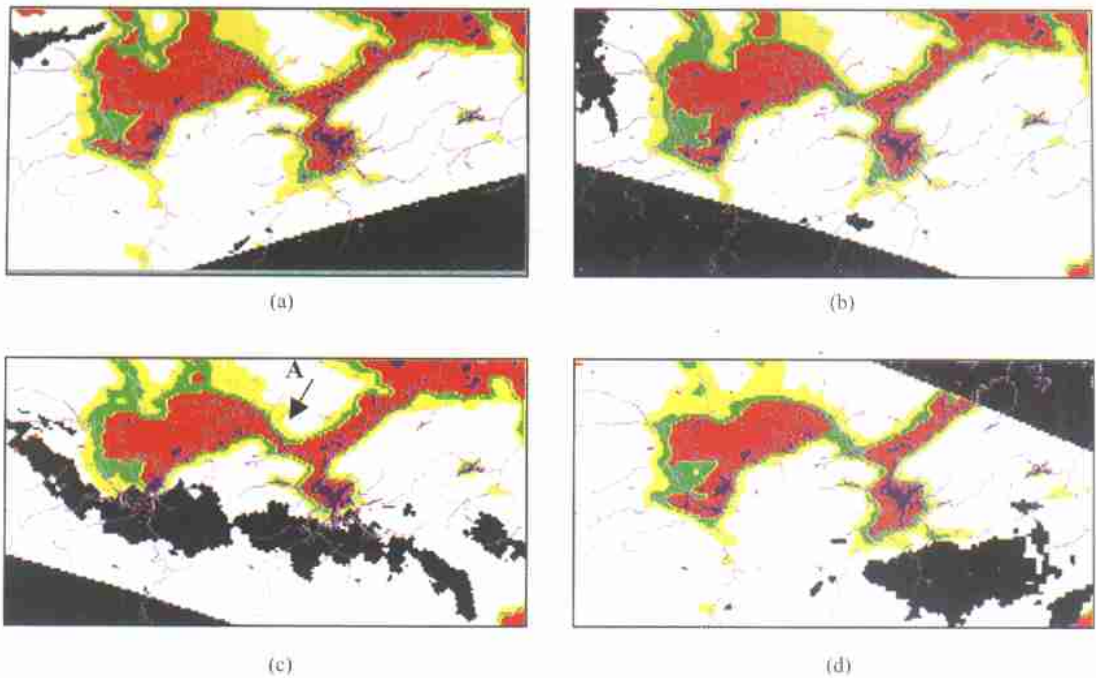


图7 微波极化比地表洪涝分类图(图中蓝色细线及蓝色区域为正常水体覆盖范围;红色区域为洪涝淹没区;绿色区域为泥泞区;黄色区域为过湿区;黑色区域为轨道未覆盖区或强降水引起的地表洪涝分析盲区;白色区域代表正常地区)

(a) 1998-06-09, 14 时;(b) 1998-06-10, 18 时;(c) 1998-06-12, 17 时;(d) 1998-06-16, 15 时

Fig.7 Surface flooding area classification image(blue: normal lake; red: flooding area; green: muddy area; yellow: over wet area; black: orbit gap or heavy rainfall area.)

表1 微波极化比分类阈值

Table 1 The threshold of PR classification

	PR19	PR10
洪涝淹没区	0.03153	0.05359
泥泞区	0.02412	0.04031
过湿区	0.01600	0.02703

用8月2日和8月25日TMI微波极化比PR的分类结果与同日已粗化到与TMI空间分辨率相当的机载和星载SAR资料地表洪涝分类结果进行对比分析。结果表明,PR10的分类结果略优于PR19的分类结果(见表2)。这与前面理论分析得出的PR10比PR19对地表湿度特征更为敏感的结果一致。

图7(a)到图7(d)示出了1998年6月8日到16

日期间,8日和12日两次降水过程引起的地表洪涝特征演变情况。6月8日的降水过程主要集中在洞庭湖流域,降水过后,湖区水体面积扩大,之后随着洪水向下游移动,湖区洪涝水体面积逐渐变小;6月12日降水主要集中在武汉黄石一带,与上游下来的洪水汇合,在图8(c)中的A处,形成明显水体扩大现象。到6月16日,这块扩大的水体退水明显,受微波遥感仪器空间分辨率的限制,不到一个像元的地面线状水体,已经在TMI图像中表现为泥泞区。TMI地表洪涝监测分析结果基本反映了降水引起的地面洪涝特征的演化过程。

将微波极化比地表洪涝区分类结果与1998年8月鄱阳湖地区L-SAR或Radarsat雷达影像分类结果进行对比分析^[8],PR10和PR19地表洪涝区分类结果正确率均不小于75.0%。

表2 微波极化比斜PR与鄱阳湖L-SAR或Radarsat雷达影像对比分析结果

Table 2 Controlled analysis results of PR from TMI and L-SAR or Radarsat

日期	8月2日鄱阳湖L-SAR雷达影像对比		8月25日鄱阳湖Radarsat雷达影像对比结果	
	PR19	PR10	PR19	PR10
微波极化比				
总对比格点数	787	803	911	939
正确格点数	593	613	727	779
过分估计格点	67	118	41	75
估计不足格点	32	23	48	31
正确率/%	75.3	76.3	79.8	83.0

6 讨论

星载被动微波遥感仪器低频通道的遥感资料可作为云天条件下地表湿度信息提取的重要信息源。TRMM/TMI低频通道不同极化状态微波亮温的归一化组合,构成微波极化比。TMI 10GHz和19GHz两个频点对应的微波极化比PR10和PR19对地表湿度信息敏感,可用于地表洪涝监测分析。通过分析实验得到如下结论:

1) TMI低频微波通道对地表特征敏感,当有植被覆盖时,植被是TMI微波极化比(PR)的主要影响因素,地表粗糙度的影响相对较弱;

2) TMI微波极化比(PR)对地表水体敏感,当发生大范围降水地表有积水时,PR值明显升高;

3) 地表的植被覆盖对TMI低频通道地表湿度的遥感信息提取有影响,但对地表洪涝状况的监测分析影响不大;

4) 利用TMI微波极化比(PR)信息可以将地表洪涝区分类为洪水淹没区、泥泞区和过湿区,与星载和机载合成孔径雷达洪涝分析结果的对比分析表明,分类正确率不低于75.0%。

本文利用微波极化比概念,提取地表湿度信息,进行地表洪涝区分类特征研究,取得了比较好的效果。为解决云天条件下的地表洪涝监测尝试了新路。进一步的研究工作将尝试地表湿度信息被动微波的定量遥感反演。随着星载被动微波遥感资料的业务接收处理,以及我国下一代极轨气象卫星风云三号的工程建设,被动微波遥感资料的业务应用很快将成为可能。

致谢 日本NASDA提供了TRMM/TMI数据,在此致谢!

参考文献 (References)

- Land Surface Wetness by Use of TRMM/TMI Microwave Data[J]. *Meteorol. Atmos. Phys.*, 2002, **80**: 59—63.
- [2] Yann H. Kerr, Eni G. Njoku, A Semiempirical Model For Interpreting Microwave Emission From Semiarid Land Surfaces [J], *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 1990, **28**(3).
- [3] T. Schmugge, Applications of passive microwave observations of surface soil moisture [J]. *Journal of Hydrology*, 1998, **212-213**: 188—197.
- [4] William L. Crosson, Charles A. Laymon, Comparison of two Microwave Radiobrightness Models and Validation With Field Measurements [J]. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 2002, **40**(1).
- [5] B. J. Choudhury, T. J. Schmugge, A. Chang, *et al.* Effect of surface roughness on the microwave emission from soils [J]. *J. Geophys. Res.*, 1979, **84**: 5699—5706.
- [6] T. J. Jackson, T. J. Schmugge, Vegetation effects on the microwave emission of soils [J]. *Remote Sens. Environ.*, 1991, **36**: 203—212.
- [7] Yao Zhanyu, Li Wanbiao, Gao Huilin, *et al.* Surface flooding detection by use TRMM/TMI data [J]. *Journal of Meteorology*, 2002, **60**(2):243—249 [姚展予, 李万彪, 高慧琳等, 用 TRMM 卫星微波成像仪资料遥感地面洪涝的研究[J]. *气象学报*, 2002, **60**(2). 243—249]
- [8] Guo Huadong, The Imagery of Radar Remote Sensing over China [T]. Science Press, 1999. [郭华东主编, 中国雷达遥感图像分析, 1999, 科学出版社.]

The Application of TMI Polarization Ratio *PR* in Flooded Area Detecting and Classification

GU Song-yan^{1,2}, GAO Hui-lin¹, ZHU Yuan-jing¹, LI Wan-biao, ZHAO Bo-lin¹
(*Atmospheric Department of Peking University, Beijing 100871, China; CMA, NSMC, Beijing 100081, China*)

Abstract: By using a radiative transfer model for simulation of microwave brightness temperatures over land surface, the effects of canopy and roughness on passive microwave soil moisture retrieval results have been analyzed. In order to reduce the influence of atmosphere, surface temperature, roughness and canopy, microwave polarization ratio of TRMM/TMI was employed and we got a good result when put the polarization ratio of TRMM/TMI into the use of surface flood area detection and classification. When practiced our method over Dongting and Boyang lake area of China in the summer of 1998, the classification results of Radarsat-SAR and L-SAR surface flood area were used, and we got a Vol./Cal. over 75.0%. Low frequency channels of TRMM/TMI at 10GHz and 19GHz, were effectual in surface flood area detection and classification.

Key words: microwave radiance transfer; microwave polarization ratio; flood area classification