

像元尺度林地冠层二向反射特性的模拟研究

宋金玲¹, 王锦地¹, 帅艳民^{1,2}, 肖志强¹

1. 北京师范大学地理学与遥感科学学院, 遥感与地理信息系统研究中心, 遥感科学国家重点实验室, 环境遥感与数字城市北京市重点实验室, 北京 100875
2. Geography and Environment Dept. of Boston University, Center for Remote Sensing, Boston, MA., USA 02215

摘要 计算机模拟模型是以计算机图形学方法生成的植被真实结构场景为基础, 利用辐射度方法模拟植被冠层的辐射特性。文章将这种方法拓展到遥感像元尺度林冠二向反射光谱特性的模拟。由于模拟像元尺度的林地真实场景需要大量面元组成, 而辐射度方法无法承受如此多的面元计算。为了解决这一问题, 文章提出了简化树冠结构的思想, 将树冠抽象为椭球体, 根据光在真实树冠内部能量传输的特点为简化的椭球体面元赋值, 并将真实树冠间的间隙率考虑其中, 结合几何光学模型的思想完成了像元尺度林地场景冠层二向反射光谱特性的模拟。并将模拟结果与 GOMS 模型、MISR 多角度遥感数据进行了比较, 取得了比较好的结果。研究结果对多角度遥感数据应用和植被冠层结构参数反演具有重要价值。

关键词 计算机模拟模型; 辐射度; 间隙率; 二向反射

中图分类号: TP701 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3964/j.issn.1000-0593(2009)08-2141-07

引言

森林是陆地生态系统的主体, 占据全球非冰盖和冰层陆地表面的 40%, 与其他生态系统相比较, 分布面积最大, 生物量和生产力最高, 对维持生物圈的稳定以及在地球生命支持系统的碳循环中具有举足轻重的作用并随着全球变化研究将更深入^[1]。传统的地面测量获得的只是有限的生物物理参数信息, 而且不能够反映生物物理参数的空间变异性, 因此, 全球范围和大区域的生物物理参数的获取必须依赖遥感。借用遥感手段提取森林生态系统生物物理参数研究取得了较大的发展, 加深了对于地球表层物质和能量循环的理解, 并且推动全球碳循环、水循环等模型的应用。但是目前对森林冠层的地面实测困难比较大, 受众多因素的制约, 做林地实测数据比较困难, 给从遥感图像中反演地表参数带来了许多困难, 造成了许多不确定因素, 因此本论文采用了计算机模拟的辐射度方法, 模拟得到遥感像元尺度林地冠层二向反射特性数据。

计算机模拟模型能同时真实地考虑植被各组分的大小、形状和任意的空间分布方式对群体二向反射特性的影响, 模拟出群体内、外辐射场的统计特性, 确定出可获得最大光合

效能的最佳群体结构类型。本论文利用计算机模拟的优势, 在模拟三维空间分布复杂的真实结构林地的基础上, 将辐射度方法扩展到像元尺度林地场景, 提出了简化林冠结构、对抽象为椭球体树冠面元的光学特性赋值的方法, 解决了构造复杂树冠面元过多导致辐射度方法不能有效处理的问题, 实现了对遥感像元尺度林地冠层的二向反射光谱特性模拟。获取的模拟数据可以为植被结构参数的定量遥感反演提供构造先验知识的数据积累。

1 林地冠层二向反射特性模拟尺度扩展的思想

对植被而言, 真实结构模拟不仅能逼真地再现植被三维结构, 而且能够真实描述光与植被的相互作用, 这也是辐射度方法的优势。辐射度方法结合日益强大的计算机图形图像处理的能力, 对植被进行真实结构冠层二向反射光谱特性 (BRF) 的模拟已经取得了很大的进展^[2-4], 但是目前仍不能被广泛应用于遥感像元尺度, 主要由于植被的结构复杂, 模拟场景需要大量面元组成, 这样给计算机模拟运算带来了巨大的存储需求以及处理时间等问题。因此为了解决这个问题需要对真实植被结构进行抽象化^[5,6], 从而减少场景中的面

收稿日期: 2008-06-23, 修订日期: 2008-09-20

基金项目: 国家自然科学基金项目(40701116, 40571107, 40701102)和国家重点基础研究发展计划项目(2007CB714407)资助

作者简介: 宋金玲, 1978年生, 北京师范大学地理学院讲师 e-mail: songjl@bnu.edu.cn

元数量。

结合以上思想,本研究为了将辐射度方法应用到大规模植被的模拟,简化了真实林冠结构,以阔叶白杨树林(图 1)为例,根据其树冠的几何特征将其抽象为椭球体,得到简化场景(如图 2)。在这一简化过程中需要解决的关键问题是如何能保证采用简化结构的模拟仍然能够表达真实林冠层的反射特性。从图 1 所示的树冠真实结构模拟到图 2 所示的简化模拟过程,如图 3 所示。其中图 3(a)为由 L-system 模拟得到白杨树树冠的真实结构模拟;将树冠形状近似为椭球体,图 3(b)是由图 3(a)的结构抽象得到的短轴为 a , 长轴为 b 的椭球体树冠。

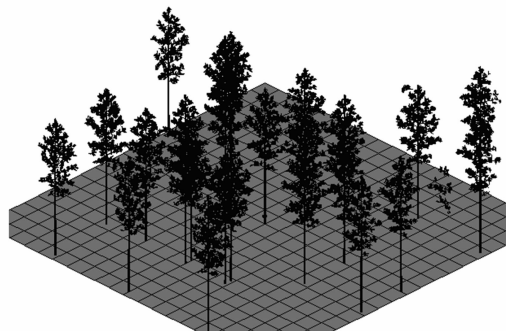


Fig. 1 Simulated realistic scene of broadleaf tree at pixel scale

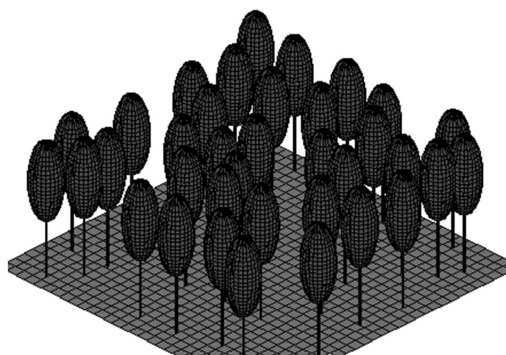


Fig. 2 Simulated simplified scene of broadleaf tree at pixel scale

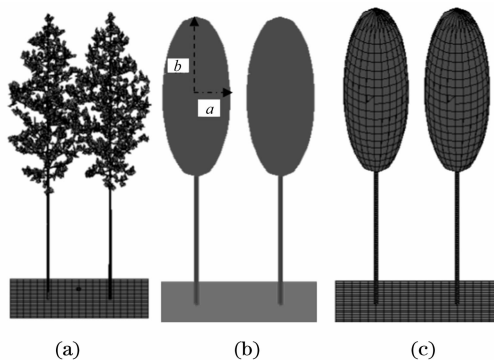


Fig. 3 Realistic structure and the ellipsoidal structure
(a); Realistic structure; (b); Simplified structure;
(c); Divided structure

为了利用辐射度方法模拟计算简化树冠层结构表面的二向反射光谱特性,首先对椭球树冠表面进行分割处理,将椭球表面分割成多个面片,计算面片间的反射、散射和吸收,以便于在后处理过程中表面辐射度函数的重建,如图 3(c)所示。

在林地简化结构场景的基础上,考虑到真实树冠的叶面积指数(LAI),叶倾角分布(LAD)、树冠形状、间隙率(p_{gap})以及太阳入照方向等因素,对真实结构模拟的树冠表面的反射、透射以及吸收进行了统计,进而对经分割的椭球表面元的光学特性进行合理赋值,使得基于抽象椭球体简化的冠层表面反射模拟能够反映真实林冠的二向反射光谱特性。

2 简化树冠冠层二向反射特性的模拟

根据入射辐射在树冠内的辐射传输过程,得到简化椭球树冠表面面元光学特征的等效值,是正确模拟真实结构冠层的关键一步。组成椭球树冠的面元表面的光学特性反映的是整个树冠内部模拟单元间的反射、透射以及吸收情况,因此必须考虑到太阳的光照以及光子与树冠内部跟模拟单元作用等情况。由于冠层内树冠间的相互遮蔽作用,树冠表面可以有光照面和阴影面之分,在对椭球树冠表面各个面元的光学特性赋值之前,必须考虑树冠表面光照面和阴影面的分布,如图 4 所示。图 4 为太阳天顶角为 60° ,方位角为 180° 时,得到树冠的承照面与阴影面的模拟结果。

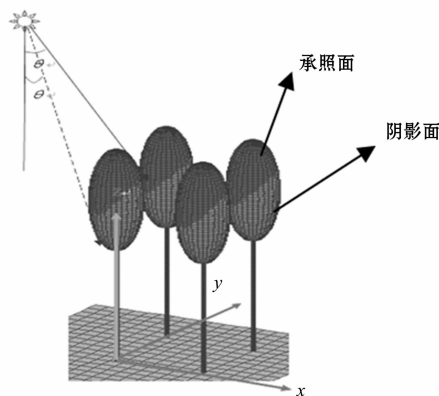


Fig. 4 Simulation of the sunlit crown
1: Sunlit side; 2: Shadow side

2.1 树冠间隙率模拟

真实树冠是有枝叶组成的,光可以通过枝叶之间的空隙直接到达地面或在树冠中与树冠的枝叶发生作用。因此为了使简化的椭球树冠表面的光学特性模拟能等效的表达光在树冠中的辐射传输,将简化的椭球树冠内部模拟为具有间隙的真实树冠。入射方向的间隙率定义为植被上方的入射光进入植被后没有被植被组织拦截,而直接穿过植被的比率,通常用 $p_{gap}(\theta)$ 表示。间隙率是描述光在冠层中传输的重要参数^[7]。

对于离散植被间隙率的研究,主要有李小文等的几何光学模型^[5, 8, 9],陈镜明等在 Li-Strahler^[10] 间隙率模型的基础

上考虑了某些树冠叶子的丛集效应后获得的孔隙率模型；以及以光线照射到区域 A 上形成的光斑面积与整个区域面积的比值来定义的几何孔隙率。

对不连续的植被，当太阳天顶角为 θ ，孔隙率为

$$p_{\text{gap}} = \int_0^{\infty} p(s) e^{-\tau s(x, y, \theta)} ds \quad (1)$$

其中， s 为路径长度， $\tau = KL/D$ 取决于叶面密度和叶倾角分布， K 为衰减系数， L 为叶面积指数(LAI)， D 为冠层的平均深度； θ 为太阳的天顶角， $p(s)$ 为 $s(x, y, \theta)$ 的分布概率， $p(s)$ 是由场景中的光穿过的个体个数、个体的几何形状以及光进入所有个体的随机进入点所决定的^[9]。因此孔隙率模型可以表示为(2)式所示。

$$p_{\text{gap}} = p(0) + \sum_{n=1}^{\infty} p(n) \int_0^{\infty} p_i(s | l) \exp(-\tau s) ds \quad (2)$$

(2)式中的 $p(0)$ 与树的分布有关，而在计算机模拟场景中，可以确定树的分布，即 $p(0)$ 确定，因此只需考虑真实树冠内部的孔隙率 p_{gin}

$$p_{\text{gin}} = \sum_{n=1}^{\infty} p(n) \int_0^{\infty} p_i(s | l) \exp(-\tau s) ds \quad (3)$$

进一步模拟了树冠下背景土壤的光照情况。地面接受直接光照的概率不仅与树冠的孔隙率有关，也与场景中树的空间分布有关。

2.2 椭球体表面光学特性赋值

光在植被冠层中的辐射传输，是植被光学遥感机理研究的重要内容^[11]。对简化的椭球体树冠表面面元进行赋值时，要考虑树冠内各种植被组分的个体特征参数，还要考虑其在树冠层内的空间分布^[3, 12]。为使简化的椭球体树冠表面的光学特性能表达真实树冠，在模拟光与椭球体树冠作用过程中，结合辐射度方法计算的原理，加入了以上因素。

在对简化的椭球体树冠表面面元进行赋值时，将树冠表面的面元分为 3 类：首先椭球表面呈间隙的面元设为全部透过；第二，对非间隙的面元，根据模拟真实树冠的 LAI 计算树冠中叶子光学特性对椭球表面树冠光学特性的贡献概率，分别考虑承照面和阴影面的面元光学特性赋值，将叶子的光学特性随机分布在树冠表面的部分非间隙的面元上；第三，对其他非间隙的面元设为全部吸收。

当太阳光入射到树冠上时，光在树冠内部的运动可分以下几种情况。

(1)如果遇到完全透过的面元，光直接进入地面，与地面发生碰撞，一部分被吸收，另一部分反射出去。反射出去的光，重新进入原来树冠与树冠的其他面元作用；或被反射到另一树冠，与树冠表面面元作用；另一种可能就是光直接被反射出冠层，不再与冠层内部的面元发生相互作用；

(2)如果光直接遇到了树冠表面吸收面元，将会完全被吸收，不再与其他面元或组分发生相互作用；

(3)如果光与代表叶子的面元发生作用，将同时发生反射、透过和吸收作用。被反射的光被直接反射出去，离开场景，不再与其他面元发生作用；或被反射到其他树冠上，与其面元发生作用；被透过光，与树冠内表面的面元发生作用接续重复着前面(1)~(3)三种情况的作用。

因此，简化的场景模型由于只需考虑赋值后树冠表面的面元，完成与真实场景相同尺度的计算速度提高近 10 倍，计算单元的面元数量大幅度减少，使得对遥感像元尺度的树冠层模拟成为可能。

3 简化结构模拟结果及其分析

3.1 简化模型模拟结果

采用前节所述简化林冠结构的方法，模拟得到了像元尺度冠层的 BRDF。图 5 为像元尺度简化椭球树冠林地模拟场景，图 5 中模拟的像元范围为 $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ 。场景中椭球体的几何结构为水平半径和垂直半径分别为 0.72 和 2.25 m；从底部到椭球中心的高度为 5.85 m，每棵树间的平均株距为 3 m，其分布为随机分布。真实结构树组分以及下垫面的光学特性如表 1 所示，椭球树冠场景中个组分的光学特性如表 2 所示。图 6 中模拟的每棵树冠的 LAI 设定为 2.3，在此根据树冠的 LAI 值来确定树冠内部的孔隙率为 0.47，从而为简化椭球树冠表面 47% 的面元赋值为完全透过的面元光学特性^[13]。

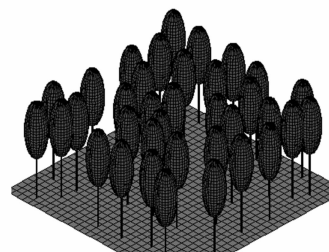


Fig. 5 Simplified simulation scene at larger scale

Table 1 Optical characteristics of realistic scene

	波段/nm	556.1	867.1
土壤	反射率	0.113 07	0.220 2
	透过率	0.000 0	0.000 0
树叶	反射率	0.119 0	0.483 0
	透过率	0.074 0	0.445 0
树枝	反射率	0.110 0	0.368 0
	透过率	0.000 0	0.000 0

Table 2 Optical characteristics of ellipsoid scene

	波段/nm	556.1	867.1
树叶	反射率	0.119 0	0.483 0
	透过率	0.074 0	0.445 0
树枝	反射率	0.110 0	0.368 0
	透过率	0.000 0	0.000 0
光照土壤	反射率	0.107 8	0.220 2
	透过率	0.000 0	0.000 0

太阳天顶角和方位角分别为 45° 和 180° 时得到图 6 模拟结果，可以看出简化结构的林地计算机模拟结果能比较好的反应可见光和近红外波段主平面冠层 BRDF 随观测天顶角的变化趋势，两个波段的“热点效应”都比较明显，且在近红外

波段有明显的碗边效应。

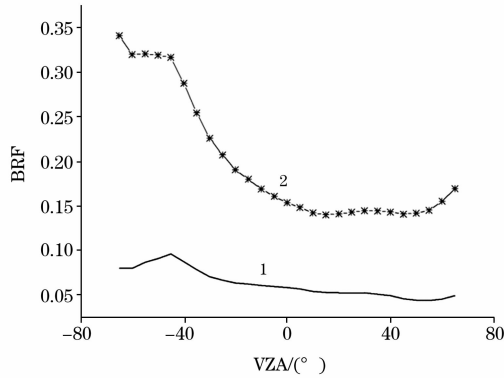


Fig. 6 Canopy BRF distribution with view zenith angles at visible and NIR in the principal plane at pixel scale
1: Visible; 2: NIR

3.2 与 GOMS 模型比较

为了验证像元尺度简化结构林地场景冠层 BRF 计算机模拟结果的质量, 将计算机模拟与 GOMS 模型模拟结果进行了比较。简化结构林地树冠的结构参数、光学特性、入照以及观测等条件均与 GOMS 模型的参数^[9, 14, 15]设置一一对应。

利用计算机模拟生成了 20 m×20 m 范围的椭球树冠林地场景作为模拟的基本单元。模拟场景中设 LAI=3.1, 对应于 GOMS 模型中结构参数以及光谱参数设置如表 3 所示。椭球表面的面元及背景土壤的光学特性如表 2 所示。图 7 为计算机模拟模型与 GOMS 模型模拟在可见光与近红外波段主平面冠层 BRF 随观测天顶角变化比较, 从图中可以看出, 计算机模拟结果与 GOMS 模型模拟结果趋势上以及“热点”符合得很好, 且在数值还是在趋势上都吻合的比较。因此实验表面计算机模拟结果能够满足实际的需要, 可以提供大尺度多角度林地场景的多角度模拟光谱数据^[11]。

Table 3 Structure parameters and optical characteristics of GOMS model

Structure parameters	Parameter	Value	
Structure parameters	Lambda	0.08	
	Brratio	3	
	Hbratio	2.6	
	Htdif	0.01	
Optical parameters	Visible	NIR	
	Rg	0.12	0.15
	RC	0.09	0.46
	RZ	0.015	0.05

3.3 与 MISR BRF 比较

将真实结构树冠抽象为椭球体结构使得利用辐射度方法模拟更大的场景成为可能, 且与 GOMS 模型比较能够得到比较好的结果。为此, 我们将模拟范围扩展到 MISR 像元的尺度上, 利用辐射度方法计算得到场景冠层 BRF 结果, 与山东泰山的 MISR BRF 数据(2001 年 9 月 11 日成像, 图 8 所

示)比较。

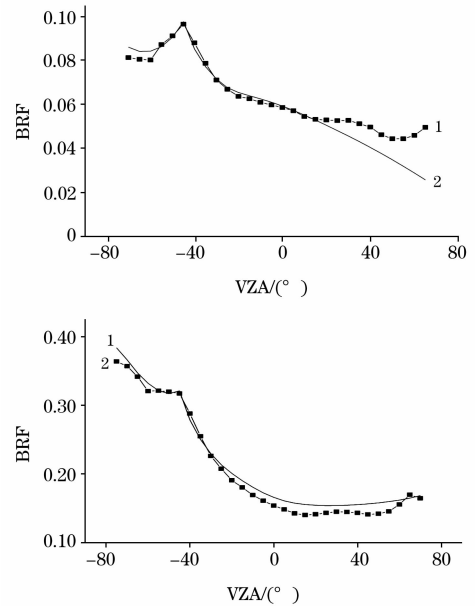


Fig. 7 Comparing the results of BRF distribution with view zenith angles between computer simulation and GOMS in visible and NIR regions in the principal plane

1: Computer simulation; 2: COMS model

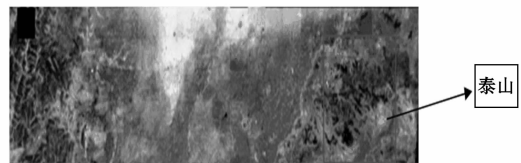


Fig. 8 MISR image containing Tai Shan mountain

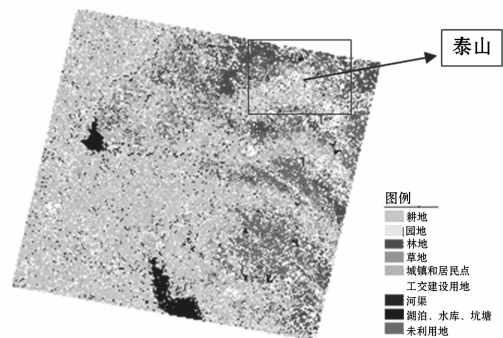


Fig. 9 TM classification image containing Tai Shan mountain

泰山位于山东省中部, 东西长约 200 km, 南北宽约 50 km。这里有大面积的林地, 因此选取了包含泰山的 MISR 影像数据和 TM 分类数据, 如图 8 和图 9。首先对 TM 和 MISR 进行了配准, 并进行混合像元分解, 根据 TM 图像的分类结果, 得到比较纯的林地像元, 及对应像元的 MISR BRF。利用前面研究中的简化模拟方式为模拟目标椭球体面元进行赋

值, 场景中目标的赋值如表 4 所示。由于真实林地的密度是不同的, 且分布也无一定规律, 因此下面进行了三种模拟实验, 分别设定了场景中树的平均株距的随机分布, 情况如下: (1) 平均株距为 3.5 m [CS1, 如图 10(a)]; (2) 平均株距

为 4 m [CS2, 如图 10(b)]; 3) 平均株距为 4.5 m [CS3, 如图 10(c)], 模拟三种场景的面积均为 30 m × 30 m, 设树冠的 LAI 为 3.2。模拟场景中椭球体的水平半径和垂直半径分别为 1.35 和 2.25 m。树干根部到树冠中心的高度为 5.9 m。

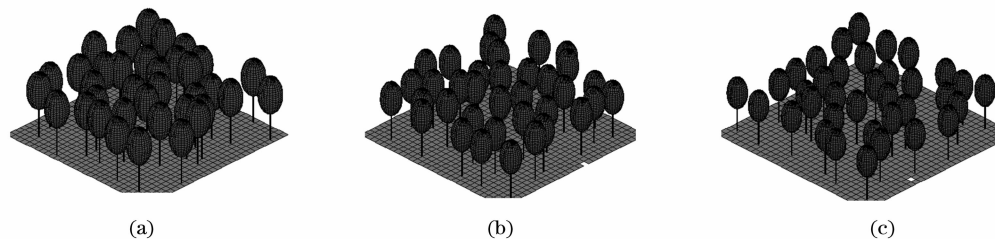


Fig. 10 Simplified simulation scenes ranging 30 m × 30 m in three conditions

从图 11 和图 12 中计算机模拟可见光和近红外波段冠层 BRF 与 MISR BRF 数据比较可以看出, 计算机模拟的三种情况结果在可见光波段与 MISR BRF 比较, 在后向观测的

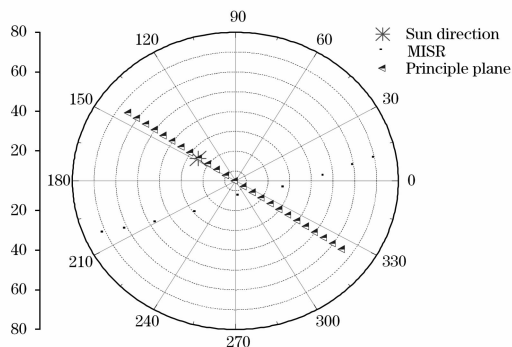


Fig. 11 Comparison of simulated BRF and MISR BRF in blue, green, red and NIR regions

(a): Blue(447.0 nm); (b): Green(556.1 nm);
(c): Red(671.1 nm); (d): NIR(867.1 nm)

Table 4 Characteristics of components

波段/nm		447.0	556.1	671.2	867.1
叶	反射率	0.039 2	0.155 2	0.045 2	0.600 6
	透过率	0.019 6	0.033 7	0.020 9	0.226 6
光照土壤	反射率	0.063 8	0.107 8	0.140 8	0.220 2
	透过率	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0
树枝	反射率	0.047 9	0.137 6	0.059 4	0.507 5
	透过率	0.000 0	0.000 0	0.000 0	0.000 0

大角度方向上趋势相差比较大, 而在其他观测角度上符合得比较好; 在近红外波段计算机模拟结果与 MISR BRF 趋势符合的比较好。从数值上来看, 在平均间距为 4m 的情况下, 计算机模拟结果与 MISR BRF 比较接近。分析结果符合不好的原因主要有两方面: 一方面计算机模拟是对多种情况的假设基础上完成的, 如场景中树的随机分布假设以及下垫面平坦假设, 这些都与真实情况相差比较远。另一方面 MISR 数据也受多种因素的影像, 如图像匹配等造成 MISR 数据也会有一定的误差。

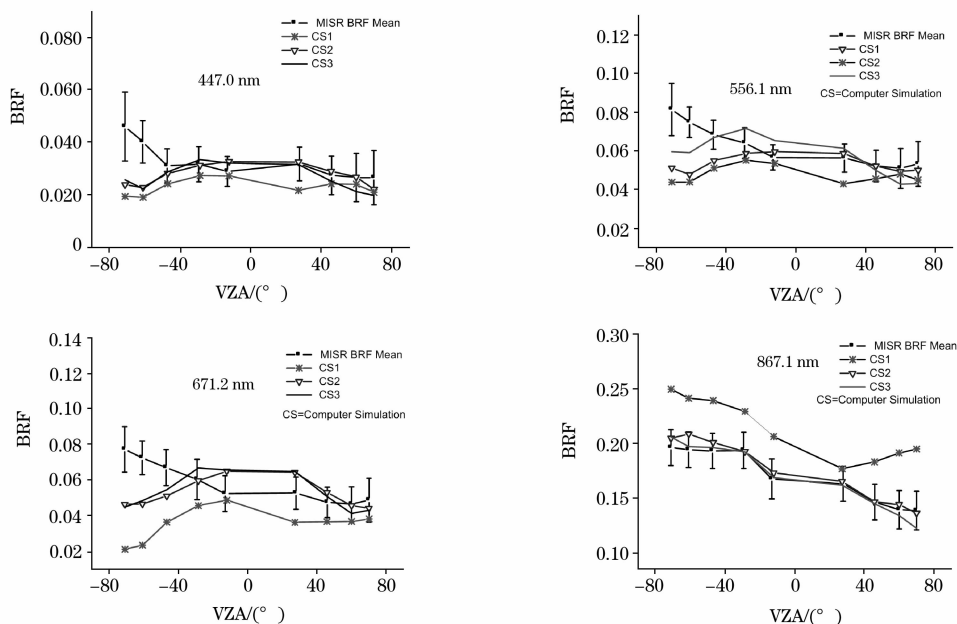


Fig. 12 Sun and view direction of MISR image

4 结 论

在本论文中以大尺度的阔叶林地研究对象,模拟林地冠层的二向反射光谱特性,但是由于树的结构比较复杂,辐射度方法无法模拟计算,为了解决这一问题,本研究结合几何光学模型的思想,简化了树冠结构,将其抽象为椭球体,并实现了对椭球体表面元光学特性的合理赋值,提高模拟计算速度达 10 倍以上,进而利用计算机模拟模型研究大尺

度场景林地冠层的二向反射光谱特性,拓展了辐射度方法的适用范围。并将结果与 MISR 数据进行了比较,在一定程度上模拟数据与 MISR BRDF 符合的比较好,但是仍存在一些需要解决的问题在下一步工作中希望能够进一步提高计算机模拟的精度,以满足作为反演地表结构参数的先验知识的需要。

致谢:感谢覃文汉博士提供林地模拟中的测量数据,感谢项月琴老师的建议和指导。

参 考 文 献

- [1] CHEN Xin-fang, CHEN Jing-ming, LIU Yu-hong, et al(陈新芳, 陈镜明, 刘玉虹, 等). Chinese Journal of Ecology(生态学杂志), 2005, 24(9): 1074.
- [2] SONG Jin-ling, WANG Jin-di, LIU Xiao-qing(宋金玲, 王锦地, 刘小青). Journal of Remote Sensing(遥感学报), 2007, 11(2): 229.
- [3] LI Xiao-wen, WANG Ji-di(李小文, 王锦地). Models of Vegetation Optics Remote Sensing and Parameterize of Vegetation Geometry(植被光学遥感模型与植被结构参数化). Beijing: Science Press(北京: 科学出版社), 1995.
- [4] PENG Qun-sheng, BAO Hu-jun, JIN Xiao-gang(彭群生, 鲍虎军, 金小刚). The Algorithm Based on Computer Realistic Graphics(计算机真实感图形的算法基础). Beijing: Science Press(北京: 科学出版社), 2003.
- [5] Gerard F F, North P R J. Remote Sensing of Environment, 1997, 62: 46.
- [6] Li Xiaowen, Strahler A H. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 1988, 26(2): 161.
- [7] Li Xiaowen, Strahler A H. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 1992, 30(2): 276.
- [8] ZHU Qi-jiang, FAN Yun-hua, LIU Lai-fu, et al(朱启疆, 范韵华, 刘来福, 等). Remote Sensing of Environment China(环境遥感), 1995, 10(1): 70.
- [9] WANG Jin-di, LI Xiao-wen, XIANG Yue-qin(王锦地, 李小文, 项月琴). Science in China Series E(中国科学, E 辑), 1997, 27(5): 430.
- [10] Shunlin Liang, Strahler A H. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 1993, 31: 1081.
- [11] SONG Jin-ling, WANG Jin-di, LIU Xiao-qing, et al(宋金玲, 王锦地, 刘小青, 等). Journal of Remote Sensing(遥感学报), 2007, 11(5): 670.
- [12] Ni Wenge, Li Xiaowen, Woodcock Curtis E, et al. IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing, 1999, 37(2): 987.
- [13] Qin Wenhan, Gerstl Siegfried A W. Remote Sensing of Environment, 2000, 74: 145.
- [14] ZHANG Hong-ming(张宏名). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 1994, 14(5): 25.
- [15] Smolander Sampo, Stenberg Pauline. Remote Sensing of Environment, 2005, 94: 355.

The Research on Bidirectional Reflectance Computer Simulation of Forest Canopy at Pixel Scale

SONG Jin-ling¹, WANG Jin-di¹, SHUAI Yan-min^{1, 2}, XIAO Zhi-qiang¹

1. State Key Laboratory of Remote Sensing Science, Jointly Sponsored by Beijing Normal University and the Institute of Remote Sensing Applications of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100875, China
2. Geography and Environment Dept. of Boston University, Center for Remote Sensing Boston, MA 02215, USA

Abstract Computer simulation is based on computer graphics to generate the realistic 3D structure scene of vegetation, and to simulate the canopy regime using radiosity method. In the present paper, the authors expand the computer simulation model to simulate forest canopy bidirectional reflectance at pixel scale. But usually, the trees are complex structures, which are tall and have many branches. So there is almost a need for hundreds of thousands or even millions of facets to built up the realistic structure scene for the forest. It is difficult for the radiosity method to compute so many facets. In order to make the radiosity method to simulate the forest scene at pixel scale, in the authors' research, the authors proposed one idea to simplify the structure of forest crowns, and abstract the crowns to ellipsoids. And based on the optical characteristics of the tree component and the characteristics of the internal energy transmission of photon in real crown, the authors valued the optical characteristics of ellipsoid

surface facets. In the computer simulation of the forest, with the idea of geometrical optics model, the gap model is considered to get the forest canopy bidirectional reflectance at pixel scale. Comparing the computer simulation results with the GOMS model, and Multi-angle Imaging SpectroRadiometer (MISR) multi-angle remote sensing data, the simulation results are in agreement with the GOMS simulation result and MISR BRF. But there are also some problems to be solved. So the authors can conclude that the study has important value for the application of multi-angle remote sensing and the inversion of vegetation canopy structure parameters.

Keywords Computer simulation model; Radiosity; Gap; Bi-directional reflectance

(Received Jun. 23, 2008; accepted Sep. 20, 2008)

《光谱学与光谱分析》2009 年征订启事

欢迎投稿 欢迎订阅

《光谱学与光谱分析》1981 年创刊，国内统一刊号：CN 11-2200/O4，国际标准刊号：ISSN 1000-0593，CODEN 码：GYGFED，国内外公开发行人，大 16 开本，288 页，月刊；是中国科协主管，中国光学学会主办，钢铁研究总院、中国科学院物理研究所、北京大学、清华大学共同承办的学术性刊物。北京大学出版社出版，每期售价 35.00 元，全年 420 元；国内邮发代码 82-68，国外发行代码 M905。刊登主要内容：激光光谱测量、红外、拉曼、紫外、可见光谱、发射光谱、吸收光谱、X 射线荧光光谱、激光显微光谱、光谱化学分析、国内外光谱化学分析领域内的最新研究成果、开创性研究论文、学科发展前沿和最新进展、综合评述、研究简报、问题讨论、书刊评述。

《光谱学与光谱分析》适用于冶金、地质、机械、环境保护、国防、天文、医药、农林、化学化工、商检等各领域的科学研究单位、高等院校、制造厂家、从事光谱学与光谱分析的研究人员、高校有关专业的师生、管理干部。

《光谱学与光谱分析》为我国首批自然科学核心期刊，中国科协优秀科技期刊，中国科协择优支持基础性、高科技学术期刊，中国科技论文统计源刊，“中国科学引文数据库”，“中国物理文摘”，“中国学术期刊文摘”，同时被国内外的 CSCD，SCI，AA，CA，Ei，PJK，MEDLINE 等文献机构收录。根据国家科技部信息研究所发布信息，中国科技期刊物理类影响因子及引文量《光谱学与光谱分析》都居前几位。欢迎国内外厂商在《光谱学与光谱分析》发布广告（广告经营许可证：京海工商广字第 8094 号）。

《光谱学与光谱分析》的主编为黄本立院士。

欢迎新老客户到全国各地邮局订阅，若有漏订者可直接与光谱学与光谱分析期刊社联系。

联系地址：北京市海淀区学院南路 76 号，光谱学与光谱分析期刊社 邮政编码：100081

联系电话：010-62181070，62182998

电子信箱：chnghpxygpfx@vip.sina.com；修改稿专用邮箱：gp2008@vip.sina.com

网 址：http://www.gpxygpfx.com