

基于资源一号卫星 QUICK 和 FLAASH 大气 校正植被信息的表相

祝国祥¹ 叶荣炼²

(1. 国家林业局西北林业调查规划设计院 陕西 西安 710048; 2. 重庆长寿区晏家街道办事处林业站 重庆 长寿 401221)

摘要: 为了获取更为准确的地面植被信息,分别通过采用 ENVI 的两种大气校正方法对国产资源一号卫星遥感数据进行处理,比对两种不同方法处理后的同一地物的波谱及影像。首选 FLAASH 大气校正定量获取局部或全局的较为真实的植被信息的精准方法。

关键词: 植被信息; 资源一号卫星; QUICK 和 FLAASH 大气校正

中图分类号: S758.6 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2014)04-0076-03

Atmospheric Correction of the Vegetation Information on the Basis of the Resources Satellite No. 1 QUICK and FLAASH

ZHU Guo-xiang¹ YE Rong-lian²

(1. Northwest China Forest Inventory and Plan Institute Xi'an 710048, China;

2. Changshou District Forestry Station of Chongqing, Changshou 401221, China)

Abstract: In order to obtain more accurate ground vegetation information, ENVI's two methods of atmospheric correction were used to treat the sensing data of the Resources Satellite No. 1. After comparing the spectrum and image of the same object treated by two different methods, it was found that FLAASH atmosphere correction was a real effective method for local or global vegetation information.

Key words: Vegetation information, The Resources Satellite No. 1, QUICK and FLAASH Atmospheric Correction

植被是覆盖于地球表面一定区域和范围内各类植物群落的总和,它涵盖了森林、草原、湿地等,其通过光合作用将无机物转化为有机物,供给人类及其生物氧气、蛋白质及能量,是人类社会发展和进步的基础。随着社会发展,协调生活和居住的环境所给予的林木、草原等绿色植被的覆盖程度越来越备受关注。精准定量获取和监测局部或全局的植被信息及其变化密切关系到地方经济发展、开发建设和环境保护,为公众所期盼。

随着国产卫星技术越来越成熟和在多个领域的全面应用,为精准定量获取局部或全局的植被信息带来了便利,通过运用大气校正(以资源一号卫星: ZY-1 为例)获取更为精准的遥感影像,为解译读取

和监测更为丰富的植被消息和变化提供了可靠基础。

1 获取信息的基础及大气校正所运用的软件

遥感技术是以物体自身的电磁波辐射理论为基础。依据不同物体所具有的各自的电磁波反射或辐射特性,通过特定的传感器来理解和掌握物体的电磁波发射、反射、散射特性,电磁波传输特性等。大气层中的电离层、水蒸汽、氧气和臭氧等多物质和地形地貌的衰减对电磁波传播一定程度上直接影响准确获取和解译遥感数据。ENVI(The Environment for

收稿日期: 2014-04-28

作者简介: 祝国祥(1969-),男,本科,高级工程师,从事林业技术工作。

Visualizing Images) 和交互式数据语言 IDL(Interactive Data Language) 是一款由美国 ITT Visual Information Solutions 公司开发的应用于遥感领域的模块化遥感图像处理软件, 运用该软件中的大气校正模块(Atmospheric Correction) 一定程度上消除上述的影响因素, 定量获取遥感影像^[1]。

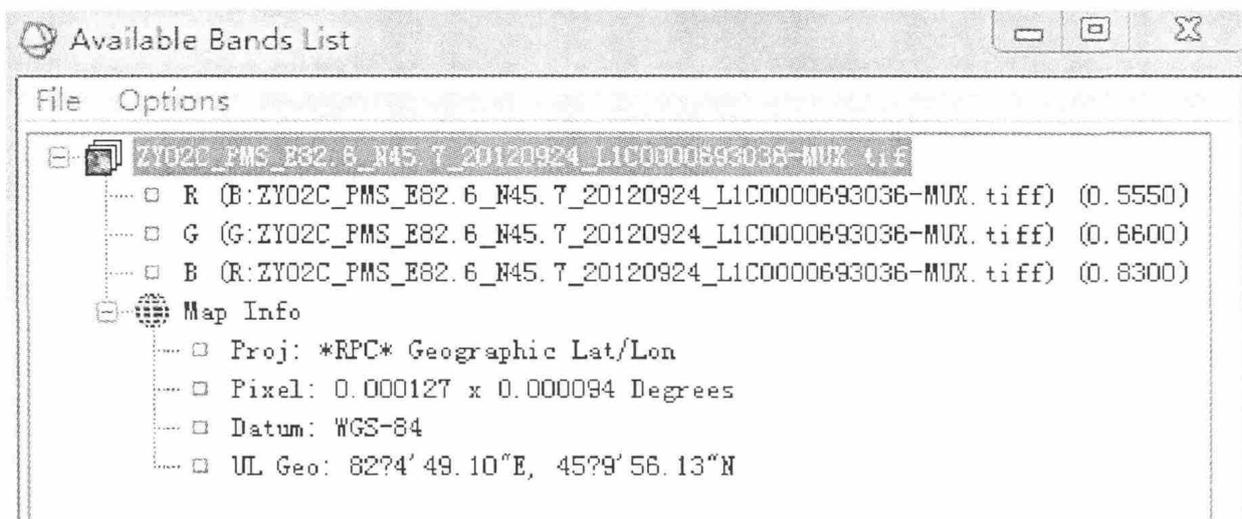
2 处理过程

大气校正以消除大气中的微离子、气溶胶、二

氧化碳和光照及地形地貌的衰减等多因素引起的散射和漫反射对地物反射的影响, 获得地物反射率和辐射率、地表温度等真实物理模型参数, 反演地物真实反射率的过程^[1]。

2.1 ZY-1 卫星数据预处理

首先, 定标 ZY-1 卫星。通过“中国资源卫星应用中心”获取公布的定标参数, 利用绝对定标系数将 DN 值图像(即: 地表反射电磁波, 被卫星的传感器记录下来电压或数字值的数据) 转换为辐亮度图像。



运用 $L = \frac{DN}{A}$ 以式中 L 为辐亮度, A 为绝对定标

系数增益, 转换后辐亮度单位为 $W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1} \cdot \mu m^{-1}$ ^[1], 把获取的各波段数据文件进行定标后组合成一个多波段文件。

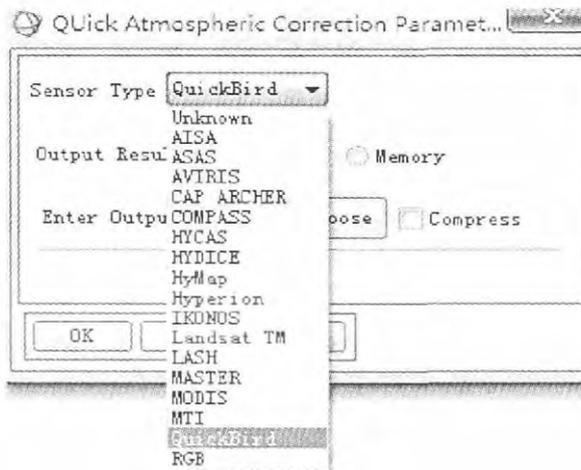
2.2 QUICK 大气校正

依据 ZY-1 卫星数据融合影像的属性精度、面积精度、最小监测图斑等指标与常规使用的法国 SPOT-5、德国 RapidEye 数据接近, 选择相近的传感器作为 ZY-1 卫星传感器类型。本文采用 QuickBird 作为 ZY-1 卫星的传感器类型执行。

2.3 FLAASH 大气校正

2.3.1 获取波谱响应函数

由于获取地物波谱信息的传感器, 针对每一个波段都有特定的波段范围, 传感器上的感光元件在该波段范围内的每一个点所感应的强度也不一样, 成像时是以该波段范围地物电磁波辐射的加权平均获取。波段响应函数是描述一定波长范围内(超出波段范围) 的量子效应, 当需要精确计算像元响应时候, 比如大气校正反演真实地表反射率, 就需要使



用波谱响应函数^[2]。“ZY-1”是通过“中国资源卫星应用中心”查询获取公布的传感器的波段响应函数, 图中为波谱响应函数数字表达的一部分, 第一列表示波长, 后面四列分别表示全色和 3 个多光谱对应波长的波谱响应值。

2.3.2 制作波谱响应函数波谱曲线

在 ENVI 中, 使用波谱曲线来描述波谱响应函数, 也就是以波长作为 x 轴, 波谱响应值作为 y 轴,

存储格式为 ENVI 波谱库文件 (.sli)。

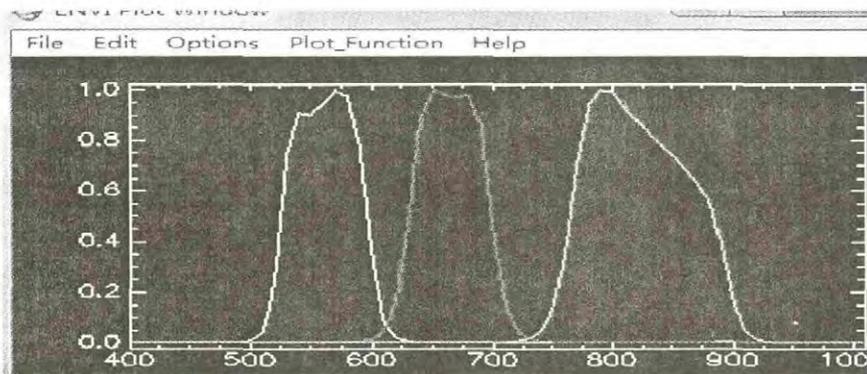
2.3.3 启用 FLAASH 大气校正模块校正遥感影像

将准备好的数据输入,数据定标后的单位是 $W \cdot m^{-2} \cdot sr^{-1} \cdot \mu m^{-1}$,与大气校正模块要求的单位 (μW) / ($cm^2 \cdot nm \cdot sr$) 相差 10 倍关系,因此在 Ra-

diance Scale Factors 中输入 10 缩放系数。其它卫星有关参数,采用原数据头文件读取,如传感器高度、像元大小、成像中心点经纬度、成像时间等。波段响应函数选择上述生成的波谱响应文件。执行校正生成相应影像。

610	0.854476703	0.074882776	0.046305468	0
612.5	0.871144998	0.062514726	0.073728142	0.000657199
615	0.887339765	0.049804621	0.101701529	0.001328681
617.5	0.901144404	0.036678838	0.12994085	0.002009964
620	0.915420485	0.023346243	0.158681556	0.002703039
622.5	0.925322702	0.019034667	0.235929631	0.002681242
625	0.93510421	0.014645839	0.314384278	0.00265826
627.5	0.944787709	0.01017603	0.394120739	0.002634111
630	0.953840765	0.005630113	0.474741328	0.002607428
632.5	0.953394757	0.00491514	0.576861679	0.002587023
635	0.952545821	0.004191247	0.679721372	0.00256534
637.5	0.950675972	0.00345643	0.782776666	0.002540735
640	0.948758334	0.002716197	0.886545718	0.00251586
642.5	0.950010165	0.002038874	0.915582061	0.001888494
645	0.950618381	0.001359484	0.944026101	0.001259214
647.5	0.951205674	0.000679839	0.972458623	0.000629697

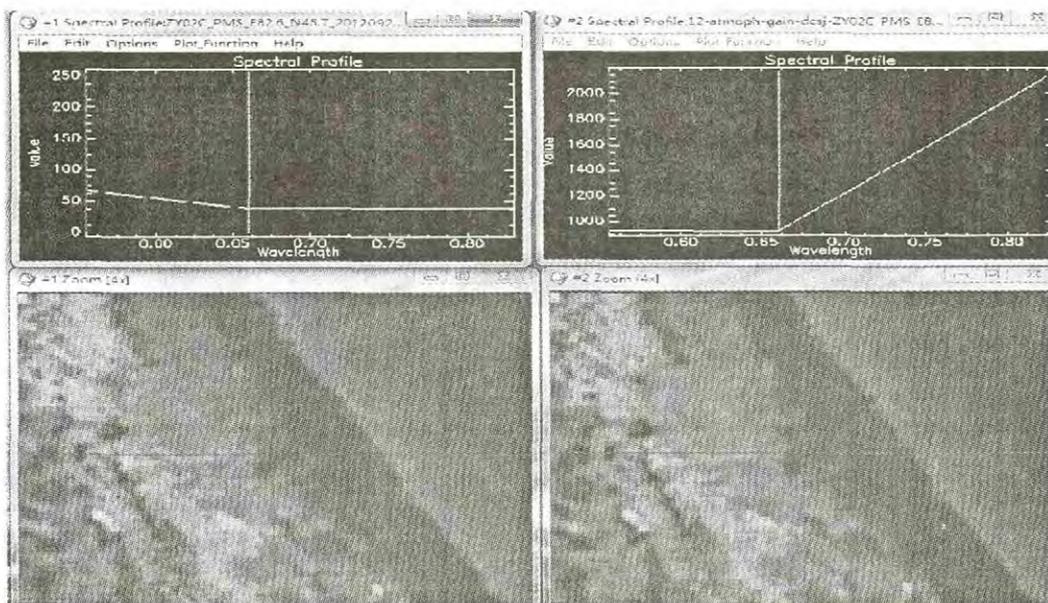
ZY-1卫星波谱响应函数



3 处理结果

比对 QUICK 和 FLAASH 大气校正处理后的影

像,在同一位置植被地物的光谱曲线反应出一定的差异,大气校正后的光谱曲线变化更为显著,更能真实再现地表情况,影像上反映出该区域的植被地物信息也较为丰富(红色更鲜艳)。



(下转第 22 页)

- [C]. Kluwer Academic Publishers ,Dordrecht ,The Netherlands.
- [9] 黄双全,郭友好,陈家宽. 濒危植物鹤掌楸的授粉率及花粉管生长[J]. 植物分类学报, 1998, 36(4): 310~316.
- [10] 何亚平,刘建全. 植物繁育系统研究的最新进展和评述[J]. 植物生态学报, 2003, 27(2): 151~163.
- [11] Waser N M, Price M V. Outcrossing distance effects in *Delphinium nelsonii*: pollen loads, pollen tubes, and seed set[J]. Ecology, 1991, 72: 171~179.
- [12] Lloyd D G, Schoen D J. Self- and crossfertilization in plants. I. Functional dimensions [J]. International Journal of Plant Sciences, 1992, 153: 358~369.
- [13] Husband B C, Schemske D W. Evolution of the magnitude and timing of inbreeding depression in plants [J]. Evolution, 1996, 50: 54~70.
- [14] 张大勇. 植物生活史进化与繁殖生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2004, 97~159.
- [15] 张红玉. 虫媒植物与传粉昆虫的协同进化(二)——虫媒花的性状对昆虫传粉的适应[J]. 四川林业科技, 2005, 26(6): 22~27.
- [16] 朱晓帆, 蒋文举, 朱联锡等. 峨眉山环境现状研究[J]. 四川环境, 1997, 16(2): 9~17.
- [17] Wang Q, Li Y X, Pu X Z et al. Pollinators and nectar robbers cause directional selection for large spur circle in *Impatiens oxyanthera* (Balsaminaceae) [J]. Plant Systematics and Evolution, 2013, 299(7): 1263~1274.
- [18] 唐璐璐, 韩冰. 开花样式对传粉者行为及花粉散布的影响[J]. 生物多样性, 2007, 15(6): 680~686.
- [19] Helen J. Young. Selection on spur shape in *Impatiens capensis* [J]. Oecologia, 2008, 156: 535~543.
- [20] 王洁. 凹叶厚朴繁育系统研究及其濒危的生殖生物学原因分析[D]. 北京林业科学研究院, 2012.
- [21] Makoto Kato. Bumblebee visits to *Impatiens* spp.: pattern and efficiency [J]. Oecologia, 1988, 76: 364~370.
- [22] 何亚平, 费世民, 刘建全. 高山植物繁育系统研究进展初探[J]. 四川林业科技, 2005, 26(8): 43~49.
- [23] Helen J. Young, Dan W. Dunning, Kyle W. von Hasseln. Foraging behavior affects pollen removal and deposition in *Impatiens capensis* (Balsaminaceae) [J]. American Journal of Botany, 2007, 94(7): 1267~1271.
- [24] 肖宜安, 何平, 李晓红. 濒危植物长柄双花木的花部综合特征与繁育系统[J]. 植物生态学, 2004, 28(3): 333~340.
- [25] Shi X, Wang J C, Zhang D Y. Pollen source and resource limitation to fruit production in the rare species *Eremosparton songoricum* (Fabaceae) [J]. Nordic Journal of Botany, 2010, 28: 1~7.
- [26] 郭华, 王孝安, 肖娅萍. 植物交配系统及其在植物保护中的应用[J]. 西北植物学, 2003, 23(5): 852~859.
- [27] 杨琨. 植物繁育系统中传粉机制的多样性及交配系统研究评析[J]. 西安文理学院学报, 2012, 15(3): 41~48.
- [28] 任明讯, 姜新华, 张大勇. 植物繁殖生态学的若干重要问题[J]. 生物多样性, 2012, 20(3): 241~249.
- [29] 袁存权. 刺槐有性生殖过程及交配系统研究[D]. 北京林业大学, 2013.
- [30] Randall J Mitchell, Rebecca E Irwin, Rebecca J Flanagan, Jeffrey D Karron. Ecology and evolution of plant-pollinator interactions [J]. Annals of Botany, 2009, 103: 1355~1363.
- [31] 杨期和, 杨和生, 李姣清. 植物自花授粉的类型及其适应性进化[J]. 嘉应学院学报, 2011, 29(8): 55~64.

(上接第78页)

4 结论

通过 FLAASH 大气校正后获取的遥感影像提供了更为丰富的植被信息源, 为解译、读取和定量分析地表植被信息夯实了基础, 但是处理步骤比较繁琐。QUICK 大气校正正在处理步骤较为快速, 在获取

地表植被信息要求不太高的情况下, 是一个可用的处理方法。

参考文献:

- [1] 邓书斌. ENVI 遥感图像处理方法[M]. 北京: 科学出版社, 2010.
- [2] 基于 FLAASH 的国产遥感卫星多光谱数据的大气校正. 中国资源卫星应用中心. 应用简讯, 2013(3).