

不同植被指数在风云三号土壤水分遥感产品降尺度中对比分析

宋承运 王艳丽

安徽理工大学 空间信息与测绘工程学院

DOI:10.12238/eep.v3i11.1124

[摘要] 分别采用归一化植被指数(NDVI)与增强植被指数(EVI)土壤水分降尺度经验回归分析法应用于低分辨率风云三号B星(FY-3B)土壤水分产品,得到高分辨率土壤水分,结合地面观测数据,对不同降尺度方法进行对比分析。结果表明,采用NDVI的经验模型降尺度后土壤水分精度较高,与地面观测值的均方根误差RMSE低于 $0.08\text{cm}^3/\text{cm}^3$ 。

[关键词] 风云三号; 土壤水分; 降尺度; “不规则三角形”特征空间
中图分类号: S15 **文献标识码:** A

引言

风云三号卫星(FY-3)被动微波土壤水分产品,可以提供至2011年至今的长时序土壤水分产品,对于研究长时序能量平衡、干旱监测等方面具有重要作用。但由于其空间分辨率低(约25km),在区域小尺度下应用受到限制^[1]。利用土壤水分降尺度方法,对FY-3B土壤水分降尺度,可以得到高分辨率的土壤水分。在土壤水分降尺度方法中,经验模型法^{[2][3]}具有算法简单、数据获取可行性高等特点,成为可操作性较高的方法。

以土壤水分降尺度经验模型为基础,分别采用归一化植被指数数据(NDVI)与增强植被指数(EVI)数据,对FY-3B25km分辨率的土壤水分产品降尺度,并结合地面观测数据,对NDVI、EVI等不同的植被指数在FY-3B土壤水分降尺度方法的应用进行对比分析。

1 土壤水分降尺度经验回归法

经验模型法多以遥感监测的地表温度与植被指数构成的二维空间中,呈现出“不规则三角形”形状为基础,其表达式为:

$$S_m = \sum_{i=0}^2 \sum_{j=0}^2 \sum_{k=0}^2 a_{i,j,k} LST^{*(i)} VI^{*(j)} A^{*(k)} \quad (1)$$

其中, LST、VI、A分别为地表温度、植被指数和地表反照率, $a_{i,j,k}$ 为模型各

项系数。

2 研究区域与数据

研究区位于青藏高原那曲地区, 91°E — 93°E , $30^\circ 45' \text{N}$ — $32^\circ 15' \text{N}$ 之间,中部那曲地区地形较为平坦,南部山体较多,地表覆盖类型以草地为主。

遥感数据主要为FY-3B土壤水分,MODIS地表温度产品MYD11A1,NDVI、EVI分别由MODIS每日地表反射率MYD09GA计算得到,Albedo数据产品为MODIS地表反照率产品MCD43B3。

地面观测数据为青藏高原中部土壤温湿度多尺度观测网数据集^[4],深度为0-5cm的土壤水分观测数据。

3 结果分析

3.1 降尺度精度对比分析

2014年10月1日与10月5日的遥感数据代入式(1)中,分别将NDVI与EVI代替VI,得到利用不同植被指数对土壤水分降尺度分布图。

不同的植被指数降尺度模型后的土壤水分结果较一致,中部、北部区域数值较大,南部区域数值较小。南部区域以高山地形为主,土壤水分值较低;中部与北部区域土壤水分值较高,在局部区域具有较高的植被覆盖度。

表2中,与地面观测值相比较,两种降尺度模型的 R^2 较为接近。而利用EVI降尺度模型后土壤水分与地面观测值的RMSE值在研究期值大于 $0.08\text{cm}^3/\text{cm}^3$,高

于利用NDVI模型的RMSE值。

表2 降尺度后土壤水分与地面观测值决定系数 R^2 与RMSE

模型 日期	NDVI 经验模型		EVI 经验模型	
	R^2	RMSE/ cm^3/cm^3	R^2	RMSE/ cm^3/cm^3
2014. 10. 1	0.23	0.072	0.26	0.084
2014. 10. 5	0.33	0.065	0.35	0.095

由于NDVI对于背景如土壤、潮湿地面等因素的影响更为敏感,而EVI通过增强处理将背景值与大气影响进行修改,加强了植被的监测,对背景土壤水分敏感性降低。FY-3B土壤水分与地面实测数据对比中,其RMSE值为 $0.11\text{cm}^3/\text{cm}^3$,低于微波传感器的土壤水分反演的设计精度^[5],也影响了降尺度后土壤水分精度。在结果验证时,由于一个象元内只有一个观测站点,通过选择观测站点周边地面覆盖类型较为一致的站点、地势平坦的站点进行对比,减小了验证时的误差,但仍对结果有一定影响。

4 结语

FY-3作为我国自主研发的对地观测卫星,对于长时序土壤水分监测与反演等方面具有重要意义。分别利用NDVI与EVI的经验模型应用于低分辨率FY-3B土壤水分,得到的高分辨率土壤水分,通过对比分析可以看出,利用不同植被指数

浅析延庆区平原生态林现状及经营管理措施

王霞

北京市延庆区园林绿化局

DOI:10.12238/eep.v3i11.1131

[摘要] 自1999年以来,延庆区对平原地区进行了大规模的绿化,绿化面积逐年扩大。由于经营管理跟不上,极大的影响了平原生态林的林分结构、景观效果和生态效益。本文针对我区平原生态林现状以及存在的一些问题,进行了细致的分析。提出了平原生态林的经营管理措施及对策,使平原生态林能够健康、持续的发展,进而打造出生态、自然、景观良好的森林生态系统。

[关键词] 平原生态林; 现状; 问题; 经营管理; 措施

中图分类号: F062.2 **文献标识码:** A

延庆区位于北京市西北部,是西北进京的主要门户,也是北京重要生态涵养发展区之一。延庆平原生态林的发展直接影响到平原地区的森林生态系统、森林景观效应、城市的发展以及人们的生活质量,因此对平原生态林的经营管理极为重要。

1 延庆区平原生态林现状

1.1 自然环境

延庆平原地区海拔在480-595米,年平均降雨量不足400毫米,年均气温8.7℃,无霜期180-200天,林地多为干旱的黄土,沙石滩地。

1.2 林地现状

延庆地区平原生态林大部分是由

1999年以后的荒滩绿化、妫河生态走廊、万亩森林公园建设、五河十路、环村片林、百万亩平原造林的工程组成。平原地区生态林总面积为13975公顷,现管护总面积为9752公顷,占全区平原生态林面积的69.7%,涉及12个乡镇,235个行政村。生态林的主要立地类型:耕地、荒地、沙石滩地;造林树种:油松、樟子松、云杉、白皮松、侧柏、北京杨、速生杨、新疆杨、旱柳、绦柳、速生柳、白榆、金叶榆、国槐、刺槐、五角枫、栎树、白腊、蒙古栎、白桦、山桃、山杏、海棠、碧桃、紫叶李、锦带、暴马丁香、怪柳、丁香、连翘、金银木、黄栌、胡枝子等。

1.3 林木现状

造林地的立地条件差、初植造林密度过大,造成林木生长慢、长势弱、导致树木成片死亡,致使部分地块林木没有达到郁闭。

2 延庆区平原生态林存在的问题

2.1 立地条件差

平原生态林多为干旱地,部分林地土壤瘠薄,肥力差;部分沙石滩地造林时土壤改良不到位,使得林木不能正常生长。

2.2 经营管理粗放

平原地区造林后长期未进行经营管理或管理粗放,林地内杂草丛生,树木干枯,病虫害时有发生,枯枝死树增多,严

的降尺度经验模型结果较为相似,其中,利用NDVI的经验模型精度较高。NDVI与EVI对于植被的监测以及背景(土壤)等敏感性、FY-3B土壤水分的精度,以及验证方法是影响精度的主要因素。

[基金项目]

安徽省高等学校自然科学研究项目:《不同植被覆盖度下风云三号土壤水分产品降尺度方法研究》,课题编号:KJ2017A072;项目负责人:宋承运。

[参考文献]

[1] Njoku E G., Jackson T J., Lakshmi V., et al. Soil moisture retrieval from AMSR-E[J]. IEEE Transactions on Geoscience

and Remote Sensing, 2003, 41(2): 215-229.

[2] Chauhan N S., Miller S., Ardanuy P. Spaceborne soil moisture estimation at high resolution: a microwave-optical/IR synergistic approach[J]. International journal of remote sensing, 2003, 24(22): 4599-4622.

[3] Piles M., A. Camps, M. Vall-Llossera, I. Corbella, R. Panciera, C. Rudiger, Y. H. Kerr, and J. Walker. 2011. "Downscaling SMOS-Derived Soil Moisture Using MODIS Visible/Infrared Data." IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 2011, 49: 3156-3166.

[4] Yang K., Qin J., Zhao L., et al. A Multiscale Soil Moisture and Freeze-Thaw Monitoring Network on the Third Pole[J]. Bulletin of the American Meteorological Society, 2013, 94(12): 1907-1916.

[5] Jackson T J., Cosh M H., Bindlish R., et al. Validation of Advanced Microwave Scanning Radiometer Soil Moisture Products[J]. IEEE Transactions on Geoscience & Remote Sensing, 2010, 48(12): 4256-4272.

作者简介:

宋承运(1981--),男,汉族,山东兖州人,硕士,讲师,从事定量遥感、环境遥感等。