

引用格式: Cai Dewen, Niu Zheng, Wang Li. Adaptability Research of Spatial and Temporal Remote Sensing Data Fusion Technology in Crop Monitoring[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2012, 27(6): 927-932. [蔡德文, 牛铮, 王力. 遥感数据时空融合技术在农作物监测中的适应性研究[J]. 遥感技术与应用, 2012, 27(6): 927-932.]

# 遥感数据时空融合技术在农作物监测中的适应性研究

蔡德文<sup>1,2</sup>, 牛 铮<sup>2</sup>, 王 力<sup>2</sup>

(1. 中国科学院大学, 北京 100049;

2. 中国科学院遥感应用研究所遥感科学国家重点实验室, 北京 100101)

**摘要:** 受卫星回访周期及云的影响, 大范围研究区同一时期的 Landsat 卫星数据很难获取, 因而国内外学者提出了遥感影像时空融合技术。以石河子为实验区, 利用 STARFM(Spatial and Temporal Adaptive Reflectance Fusion Model)模型融合生成了高时空分辨率 TM 影像, 对不同作物类型真实反射率与融合影像反射率作相关性分析, 分析了遥感数据时空融合技术在新疆农作物监测中的适用性。结果表明: 利用 STARFM 模型模拟得到的融合影像与真实影像间的相关性较高, 但当地物类型发生变化时, 融合影像与真实影像间将存在明显的差异。地物类型变化作物融合影像反射率与真实影像反射率间的相关性较小。

**关 键 词:** 数据融合; STARFM 模型; Landsat; MODIS

**中图分类号:** TP 75      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1004-0323(2012)06-0927-06

## 1 引 言

Landsat 卫星数据是一种广泛应用于土地覆盖分类、土地利用变化监测、农作物种植面积提取等方面的卫星数据<sup>[1]</sup>。然而在大范围遥感监测中, 如大范围农作物种植面积提取过程中, 由于受卫星回访周期及云的影响<sup>[2]</sup>, 很难获得大范围研究区同一时期的 Landsat 卫星数据。为解决这一问题, 国内外学者提出了一种技术融合低空间分辨率数据(MODIS)和中空间分辨率卫星数据(Landsat), 获得具有低空间分辨率影像时间分辨率和中空间分辨率影像卫星空间分辨率的融合数据, 即遥感影像的时空融合技术。用该技术获得高时空分辨率影像可以很好地解决大范围农作物种植面积提取过程中面临的数据缺失问题。

遥感数据时空融合技术的基本思想是利用线性

混合模型, 基于已知的丰度矩阵和低空间分辨率像元反射率, 采用最小二乘法解算中分辨率像元的类别平均反射率<sup>[3-4]</sup>。Zhukov 等<sup>[3]</sup>和 Maselli<sup>[4]</sup>在线性混合模型基础上, 进一步考虑了像元反射率的空间可变性, 通过某种规则选取参与目标像元解算的子集 S, 如以目标像元为中心的某一邻域或距目标像元一定距离内的像元集。Busetto 等<sup>[5]</sup>不仅考虑与目标像元间的距离, 还考虑了与目标像元间的光谱差异, 但是该方法对于 MODIS 影像像元对应的地面同时存在春季作物与冬季作物时, 其模拟的两种作物的 NDVI 值会有一定的偏差。Gao 等<sup>[6-7]</sup>提出了一种自适应遥感图像时空融合方法 STARFM(Spatial and Temporal Adaptive Reflectance Fusion Model), 不仅考虑了与目标像元的距离和光谱相似性, 还考虑了时间上的差异; Hilker 等<sup>[8]</sup>提出

收稿日期: 2011-11-16; 修订日期: 2012-04-24

基金项目: 国家重点基础研究发展规划项目(2010CB950603), 公益性行业(气象)科研专项经费(GYHY201006042), 国家自然科学基金项目(40971202, 41001209), 欧盟项目 CEOP-AEGIS(FP7-ENV-2007-1 Grant nr. 212921)。

作者简介: 蔡德文(1984—), 男, 湖南长沙人, 硕士研究生, 主要从事遥感数据处理研究。E-mail: hunancai@126.com。

通讯作者: 牛 铮(1965—), 男, 北京人, 研究员, 博士, 主要从事全球变化遥感研究。E-mail: niuz@irsa.ac.cn。

了一种自适应遥感图像时空融合变化监测方法(STAARCH);万华伟等<sup>[9]</sup>提出了一种融合 MODIS 与 ASTER 数据生成高空间分辨率时间序列 LAI 方法,但是没有考虑同类别地物之间模拟后的光谱差异。邬明权等<sup>[10-11]</sup>提出了一种基于像元反射率的时间变化特征和前期中分辨率 Landsat 影像的纹理特征的时空融合技术(STDFA),并应用该方法对水稻种植面积进行了提取。

目前,通过这些研究,遥感数据时空融合技术已基本成熟,然而这些技术在国内的适应性鲜有研究。因此本文并不着重于时空数据融合技术的改进,而着重研究其在农作物遥感监测中的应用方法与适用性。由于在上述遥感数据时空融合技术中,Gao 等<sup>[6]</sup>提出的 STARFM 是应用较为广泛、较成熟的模型,并且是 STAARCH 和 STDFA 等后续改进模型的基础。因此本文主要研究该模型在农作物遥感监测中的应用。

## 2 STARFM 模型介绍

STARFM(Spatial and Temporal Adaptive Reflectance Fusion Mode)模型是 Gao 等<sup>[6]</sup>提出的一种自适应时空融合方法,该模型从 MODIS 等低空间分辨率数据获取时间信息,从 Landsat 数据中获取高空间分辨率信息,融合得到兼有高空间、高时间分辨率的模拟产品。

不同卫星平台获取的数据需要经过大气校正与几何校正,才能对其反射率数值进行有效对比。由于数据处理方法的不同,卫星过境时间不同,波谱宽度的差异以及几何误差等,中空间分辨率影像反射率与低空间分辨率影像反射率之间不可避免地存在一定的差值。STARFM 模型假设 MODIS 数据经过几何校正,能够与 Landsat 数据完全配准,且 MODIS 数据经过重采样后,可以和 Landsat 数据的像元一一对应。Landsat 数据的反射率可用 MODIS 像元的反射率表示:

$$L(x_i, y_i, t_k) = M(x_i, y_i, t_k) + \epsilon_k \quad (1)$$

其中: $(x_i, y_i)$  为给定的坐标, $t_k$  为遥感影像获取时间, $L(x_i, y_i, t_k)$  为  $t_k$  时刻坐标为  $(x_i, y_i)$  处的 Landsat 像元反射率; $M(x_i, y_i, t_k)$  为  $t_k$  时刻坐标为  $(x_i, y_i)$  的 MODIS 像元反射率, $\epsilon_k$  为  $t_k$  时刻 MODIS 数据与 Landsat 数据间的反射率差值。同理,需要模拟的  $t_0$  时刻 Landsat 数据,也可用 MODIS 像元的反射率表示为:

$$L(x_i, y_i, t_0) = M(x_i, y_i, t_0) + \epsilon_0 \quad (2)$$

其中: $L(x_i, y_i, t_0)$  为  $t_0$  时刻坐标为  $(x_i, y_i)$  处的 Landsat 像元反射率, $M(x_i, y_i, t_0)$  为  $t_0$  时刻坐标为  $(x_i, y_i)$  的 MODIS 像元反射率, $t_0$  为遥感影像获取时间, $\epsilon_0$  为  $t_0$  时刻 MODIS 数据与 Landsat 数据间的反射率差值。

STARFM 模型假设中空间分辨率影像与低空间分辨率影像间的反射率差值不随时间发生变化  $\epsilon_k = \epsilon_0$ , 则  $t_0$  时刻 TM 影像像元点的地表反射率计算公式如下:

$$L(x_i, y_i, t_0) = M(x_i, y_i, t_0) + L(x_i, y_i, t_k) - M(x_i, y_i, t_k) \quad (3)$$

STARFM 模型计算中,利用邻近像元点反射率的信息提取中心像元点的反射率。为了保证从邻近像元获取有效的信息,只选取位于移动窗口内和中心像元光谱相似且无云的像元参与计算。中心像元点的反射率计算公式如下:

$$L(x_{w/2}, y_{w/2}, t_0) = \sum_{i=1}^w \sum_{j=1}^w \sum_{k=1}^n W_{ijk} \times (M(x_i, y_j, t_0) + L(x_i, y_j, t_k) - M(x_i, y_j, t_k)) \quad (4)$$

$$W_{ijk} = \left( \frac{1}{S_{ijk} \cdot T_{ijk} \cdot D_{ijk}} \right) / \left( \sum_{i=1}^w \sum_{j=1}^w \sum_{k=1}^n \left( \frac{1}{S_{ijk} \cdot T_{ijk} \cdot D_{ijk}} \right) \right) \quad (5)$$

其中: $w$  为移动窗口的大小, $(x_{w/2}, y_{w/2})$  为移动窗口的中心像元, $S_{ijk}$  为给定位置  $(x_i, y_i)$  的 MODIS 和 Landsat 数据的反射率差值,该参数可以衡量该位置两者的光谱差异。该参数越小,表示给定位置与邻近像元的光谱相似度更高,在计算中赋予更高的权重; $T_{ijk}$  为 MODIS 影像  $t_0$  时刻影像与  $t_k$  时刻之间的反射率差值,该值越小表明该时间段内光谱变化越小,在计算中赋予更高的权重; $D_{ijk}$  为中心像元点与参与计算的像元点的几何距离,该值越小赋予的权重越高。其计算公式如下所示:

$$S_{ijk} = |L(x_i, y_i, t_k) - M(x_i, y_i, t_k)| \quad (6)$$

$$T_{ijk} = |L(x_i, y_i, t_k) - M(x_i, y_i, t_0)| \quad (7)$$

$$D_{ijk} = 1 + \sqrt{(x_{w/2} - x_i)^2 + (y_{w/2} - y_i)^2} / A \quad (8)$$

其中: $A$  是常数。

## 3 研究区概况与数据处理

### 3.1 研究区概况

石河子地处天山北麓中段,北部临近准噶尔盆地,南面是天山,东部以玛拉斯河为界,其地理位置  $43^{\circ}27' \sim 45^{\circ}20' \text{N}$ ,  $84^{\circ}58' \sim 86^{\circ}30' \text{E}$ 。海拔  $300 \sim 500 \text{ m}$ ,地势东南高而西北低。石河子属典型的温带大陆性气候,气候干旱,昼夜温差大,年平均气温  $6 \sim 6.6^{\circ} \text{C}$ ,无霜期  $160 \sim 170 \text{ d}$ ,年降雨量  $110 \sim$

200 mm,年蒸发量达 1 000~1 500 mm<sup>[12]</sup>。该地区 4~10 月平均温度 18~19℃,≥15℃ 积温 2 500~3 300℃,这种气候条件产棉品质高<sup>[13]</sup>。

石河子是我国著名的农垦区,境内土地肥沃,水

源充沛,适宜农业种植。区内以国有大型农牧场为主,现有耕地面积 22.31×10<sup>4</sup> hm<sup>2</sup>,农业现代化程度高,机械化率在 85%以上。国家统计局新疆调查总队提供了该区域主要作物的物候表(表 1)。

表 1 样区主要作物的物候历  
Table 1 Phenological calendar of main crops in samples

月份	4			5			6			7			8			9			10		
旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
棉花		播 种		出 苗		苗 期			蕾期			花 铃 期			吐 絮 期						
冬小麦		拔 节			抽 穗			乳 熟		成 熟											
春玉米		播 种			出 苗		苗 期		拔 节		抽穗			乳熟			成熟				

3.2 数据及预处理

3.2.1 实验数据

本实验采用 Landsat-5 影像,轨道号:144/029,过境时间分别为 2010 年 6 月 8 日和 2010 年 8 月 11 日,空间分辨率 30 m,时间分辨率为 16 d。本文采用的 MODIS 数据是 MODIS 日反射率产品(MOD09 GQ),过境时间分别为 2010 年 6 月 8 日和 2010 年 8 月 11 日,轨道号为 h24/v04,空间分辨率为 250 m,时间分辨率为 1 d。数据质量较好,无云覆盖。

3.2.2 预处理

FLAASH(Fast Line of Sight Atmospheric Analysis of Spectral Hypercubes)是由光谱科技公司(Spectral Sciences Inc.)和空气动力研究实验室(Air Force Research Laboratory)共同研制开发的,能对波长在 400~2 500 nm 范围内的遥感影像进行大气校正。使用 FLAASH 进行大气校正,波谱还原精度高,能较好地回复地物波谱信息,获得准确的地物反射率<sup>[14-16]</sup>。本文并采用 ENVI-FLAASH 大气校正模块进行了大气校正,生成反射率数值影像。

MODIS 数据采用 HDF 格式,且投影方式为 sin 投影,需要转换投影才能使用。MODIS 数据附带有详细的坐标信息,对所有 MODIS 日反射率产品均采用 MODIS 重投影工具(MODIS Reprojection Tool, MRT)重投影为 UTM-WGS84 坐标系,转换成 Geo-tif 格式。对于 Landsat 影像,根据研究区 1:5 000 地形图进行几何精校正,经检验,几何校正误差(RMS)在半个像元之内,符合精度要求。采用 ENVI 矢量裁剪模块,对处理后的 Landsat-5 数据和 MODIS 数据进行裁剪,裁剪出实验区域。

4 结果与分析

4.1 结果

将 2010 年 6 月 8 日和 2010 年 8 月 11 日的

MODIS 日反射率产品和 2010 年 6 月 8 日的 Landsat-TM 影像图输入模型中进行计算,最后融合出 2010 年 8 月 11 日的 Landsat-TM 影像图,如图 1(d)。图 1(a)和(b)分别是 2010 年 6 月 8 日和 2010 年 8 月 11 日的 MODIS 日反射率产品。图 1(c)是 2010 年 6 月 8 日的 Landsat-TM 影像图。将上述 3 幅影像输入模型计算融合出 2010 年 8 月 11 日的 Landsat-TM 影像图,通过目视检验及相关性分析,与真实的 2010 年 8 月 11 日的 Landsat-TM 影像图比较,融合效果较好。

4.2 分析

4.2.1 精度评价

首先采用目视识别法对融合效果进行评价,比较 2010 年 8 月 11 日的融合模拟 Landsat-TM 影像与真实 Landsat-TM 影像,可以发现二者存在一定的差异,尤其是部分小麦耕地地块,这主要是由于作物地块的物候不一致。由表 1 可知,本研究区的小麦在 6 月底 7 月初便收割了,小麦地块收割后,地表状况产生了突变。与之相对,6 月到 8 月棉花和玉米依然处于生长期,地表反射率变化缓慢,没有剧烈的变化。

除了目视识别外,本文采用决定系数(R<sup>2</sup>)对融合效果进行评价。决定系数(R<sup>2</sup>)表征模拟值与真实值的接近程度,是相似性的重要参数,其取值范围为 0~1,取值越大说明相关程度越高,融合效果越好。将模拟影像和真实影像各像元的地表反射率提取出来,分析其整体相关性,见图 1(f)。由图 1(f)可知整体的融合效果与真值相比,决定系数 R<sup>2</sup> 达到 0.80 以上,融合结果较好。

4.2.2 不同作物融合结果分析

通过不同作物类型融合影像与真实影像间的相关性分析,可以评价融合影像在农作物识别方面的可用性。如果融合影像与真实影像间的反射率相关

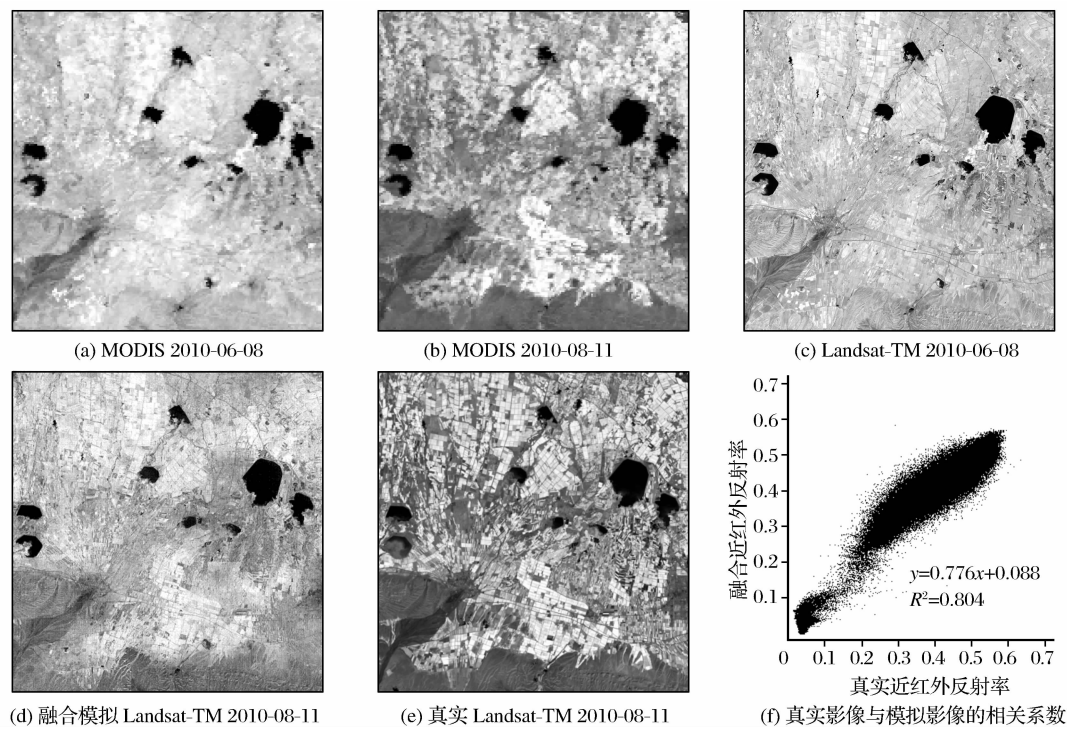


图 1 各影像数据及影像时空融合结果与真值比较

Fig. 1 Remote sensing data and comparison between fusion result and observed data

性较高,则融合影像可当做真实影像用于农作物的遥感监测,反之则不可用。因此,本文针对本研究区主要的农作物进行了融合影像与真实影像间的相关性分析(图 2)。从图中可以看出番茄、小麦融合影像反射率与真实影像反射率间的差异较大,决定系数低于 0.25,而玉米和棉花的融合影像反射率与真实影像反射率间较为相似,决定系数高于 0.7。这

主要是由于各地物物候存在明显差异,详情见表 1。8 月中旬番茄、小麦样地基本收割完毕,与 6 月相比土地利用类型发生了变化,而棉花和玉米地块的土地利用类型则未发生变化。由于 STARFM 模型假设中空间分辨率影像与低空间分辨率影像间的差异  $\epsilon$  不随时间发生变化,而当番茄、小麦等地块的土地利用类型发生变化时,番茄、小麦等地块的  $\epsilon$  随时间

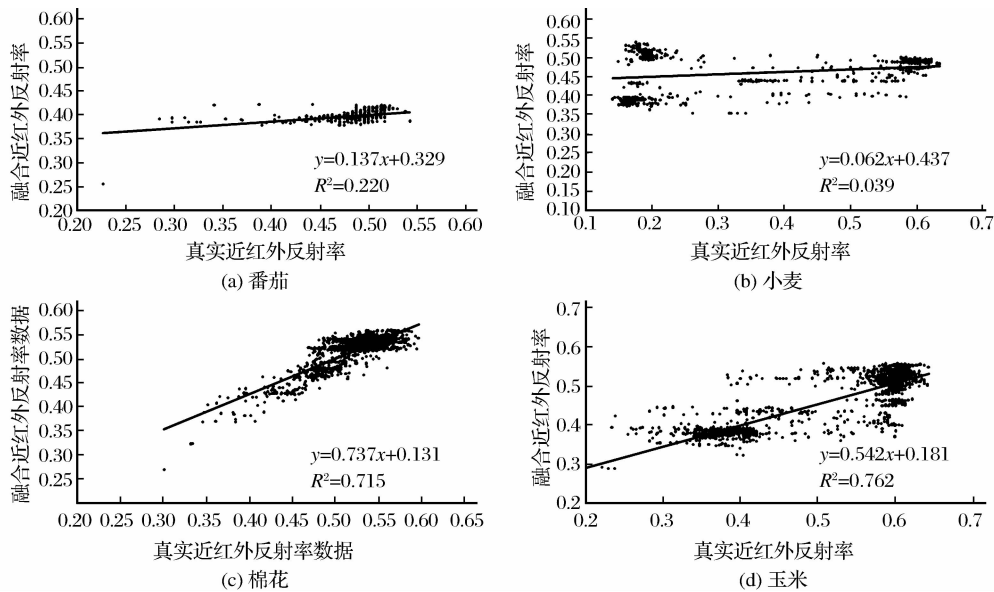


图 2 不同农作物的遥感影像融合结果

Fig. 2 Fusion results of special and temporal fusion algorithm

发生了变化,因而其融合影像反射率与真实影像反射率间的相关性较低;而玉米和棉花在8月中旬刚刚成熟,玉米、棉花地块与6月上旬玉米、棉花地块土地利用类型未发生变化,玉米和棉花地块的 $\epsilon$ 变化不明显,因而玉米和棉花的融合影像反射率与真实影像反射率间的相关性较高。即使STARFM融合方法获得的融合影像与真实影像间的相关性系数较高,其获得的某些地表类型反射率与真实影像反射率间的相关性也不一定高,这取决于地表类型的时空变化规律是否满足该模型的基本假设。

## 5 结 语

以新疆石河子为实验区,采用STARFM融合方法,利用真实TM影像反射率和不同作物类型真实反射率与融合影像反射率的相关性分析,分析了STARFM模型在农作物监测应用中的适应性。研究结果表明:

(1) 利用STARFM获得的融合影像与真实影像间的相关性较高,融合效果较好。

(2) 当土地利用类型发生变化时,融合影像与真实影像间将存在较大差异,同时土地利用类型变化地块的反射率与真实反射率间的相关性较低,融合效果较差,融合影像不能当做真实影像使用。

(3) 当土地利用类型未发生变化时,融合影像与真实影像差异很小,同时土地利用类型变化地块的反射率与真实反射率间的相关性较高,融合效果较好,融合影像可以当做真实影像使用。

(4) STARFM融合方法获得的融合影像与真实影像间的相关性系数较高,并不表明其获得的所有地表类型反射率与真实影像反射率间的相关性也一定高,而与地表类型的时空变化规律是否满足该模型的基本假设有关。

(5) 在农作物监测等遥感应用中利用STARFM技术,需要注意STARFM技术的假设条件,选择土地利用类型不发生变化的时间段进行应用。

## 参考文献(References):

- [1] Wulder M A, White J C, Goward S N, *et al.* Landsat Continuity: Issues and Opportunities for Land Cover Monitoring[J]. Remote Sensing of Environment, 2008, 112: 955-969.
- [2] Leckie D G. Advances in Remote Sensing Technologies for Forest Survey and Management[J]. Canadian Journal of Forest Research, 1990, 20: 464-483.
- [3] Zhukov B, Oertel D, Lanzl F, *et al.* Unmixing-based Multisensor Multiresolution Image Fusion[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 1999, 37: 1212-1226.

- [4] Maselli F. Definition of Spatially Variable Spectral Endmembers by Locally Calibrated Multivariate Regression Analyses[J]. Remote Sensing of Environment, 2001, 75: 29-38.
- [5] Busetto L, Meroni M, Colombo R. Combining Medium and Coarse Spatial Resolution Satellite Data to Improve the Estimation of Sub-pixel NDVI Time Series[J]. Remote Sensing of Environment, 2008, 112: 118-131.
- [6] Gao F, Masek J, Schwaller M, *et al.* On the Blending of the Landsat and MODIS Surface Reflectance: Predicting Daily Landsat Surface Reflectance[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 2006, 44: 2207-2218.
- [7] Zhu X L, Chen J, Gao F, *et al.* An Enhanced Spatial and Temporal Adaptive Reflectance Fusion Model for Complex Heterogeneous Regions[J]. Remote Sensing of Environment, 2010, 114: 2610-2623.
- [8] Hilker T, Wulder M A, Coops N C, *et al.* A New Data Fusion Model for High Spatial and Temporal Resolution Mapping of Forest Disturbance based on Landsat and MODIS[J]. Remote Sensing of Environment, 2009, 113: 1613-1627.
- [9] Wan Huawei, Wang Jindi, Xiao Zhiqiang, *et al.* Generating the High Spatial and Temporal Resolution LAI by Fusing MODIS and ASTER[J]. Journal of Beijing Normal University (Natural Science Edition), 2007, 43(3): 303-308. [万华伟, 王锦地, 肖志强, 等. 融合MODIS与ASTER数据生成高空间分辨率时间序列LAI方法确定[J]. 北京师范大学学报(自然科学版), 2007, 43(3): 303-308.]
- [10] Wu M Q, Niu Z, Wu C Y, *et al.* Simulate TM Image from MODIS Data, Using Linear Mixture Model[C]//The Special Workshop on Geoscience and Remote Sensing, Ningbo, 2010.
- [11] Wu Mingquan, Wang Changyao, Niu Zheng. Mapping Paddy Fields by Using Spatial and Temporal Remote Sensing Data Fusion Technology[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2010, 26(7): 240-244. [邬明权, 王长耀, 牛铮. 利用多源时序遥感数据提取大范围水稻种植面积[J]. 农业工程学报, 2010, 26(7): 240-244.]
- [12] Tang Xiangling, Liu Yuelan, Wei Wenshou. The Variation Tendency of Accumulated Temperature in Shihezi in the Past 46 Years[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2009, 23(11): 83-87. [唐湘玲, 刘月兰, 魏文寿. 新疆地区近41年来积温变化趋势特征研究[J]. 干旱区资源与环境, 2009, 23(11): 83-87.]
- [13] Cao Weibin, Liu Jiaodi, Ma Rong. Resional Planning of Xinjiang Cotton Growing Areas for Monitoring and Recognition Using Remote Sensing[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering, 2008, 24(4): 172-176. [曹卫彬, 刘娇娣, 马蓉. 新疆棉花遥感监测区域识别的划分[J]. 农业工程学报, 2008, 24(4): 172-176.]
- [14] Song Xiaoyu, Wang Jihua, Liu Liangyun, *et al.* Atmospheric Correction of Hyper-spectral Imagery: Evaluation of the FLAASH Algorithm with AVRIS Data[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2005, 20(4): 393-398. [宋晓宇, 王纪华, 刘良云, 等. 基于高光谱遥感影像的大气校正: 用

AVIRIS 数据评价大气纠正模块 FLAASH[J]. 遥感技术与应用, 2005, 20(4): 393-398. ]

[15] Han Nianlong, Liu Chuang, Xu Xu. Atmospheric Correction of CBERS-02B CCD Image based on FLAASH[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2011, 39(4): 2051-2053, 2071. [韩念龙, 刘闯, 许旭. 基于 FLAASH 的 CBERS-02B 星 CCD 影像大气校正[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(4): 2051-2053, 2071. ]

[16] Wang Zhenghai, Duan Jianjun, Geng Xin. Comparative Study on Atmospheric Correction Methods of Hyperion Data based on Spectral Matching[J]. Remote Sensing Technology and Application, 2011, 26(4): 432-436. [王正海, 段建军, 耿欣. 基于波谱匹配的 Hyperion 数据大气校正方法对比研究[J]. 遥感技术与应用, 2011, 26(4): 432-436. ]

[17] Fan Wenyi, Sun Xiaofang, Wang Yan, *et al.* Atmospheric Correction of Remote Sensing Data based on Two Radiative Transfer Models and Contrast Analysis of the Results[J]. Journal of Northeast Forestry University, 2009, 37(7): 121-124. [范文义, 孙晓芳, 王岩, 等. 基于两种辐射传输模型的遥感数据大气校正及结果对比分析[J]. 东北林业大学学报, 2009, 37(7): 121-124. ]

Adaptability Research of Spatial and Temporal Remote Sensing Data Fusion Technology in Crop Monitoring

Cai Dewen<sup>1,2</sup>, Niu Zheng<sup>2</sup>, Wang Li<sup>2</sup>

(1. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;  
2. The State Key Laboratory of Remote Sensing Science, Institute of Remote Sensing Applications, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China)

**Abstract:** The application of Landsat satellite image in crop-growth monitoring is limited by the 16-day re-visit cycle and frequent cloud contamination. One solution is to combine the high-spatial information of fine-resolution sensors, such as Landsat with the high-frequency temporal information of coarse-resolution sensors, Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS). In the present paper, we studied the adaptability of Spatial and Temporal Adaptive Reflectance Fusion Model (STARFM), which is a spatial and temporal fusion technology in monitoring crop in Shihezi of Xinjiang Uygur Autonomous Region. We analyzed the correlation between fusion result and observed data. The result showed that the correlation between fusion image and real image was high, however, due to the change of land cover which did not meet the assumption of STARFM, and the differences were still significant, especially for the reflectance of fusion image and real image. The correlation between fusion image and real image was low, when feature type changes.

**Key words:** Data fusion; STARFM; Landsat; MODIS