

外语能力:

全国大学英语四级考试 成绩报告单



姓 名: 滕晨凯
学 校: 西南林业大学
院 系: 土木工程学院
身份证号: [REDACTED]



笔 试

准考证号: 530060182115305

考试时间: 2018年12月

总分	听力 (35%)	阅读 (35%)	写作和翻译 (30%)
439	153	158	128

口 试

准考证号: --

考试时间: --

等级	--
----	----

成绩报告单编号: 182153006004604



代表性论文:



该论文于 2024.4.15 录用

《遥感学报》编辑部

北京市海淀区北四环西路 19 号 北京 2702 信箱
电话: 010-58887052
E-mail: nrxb@aircas.ac.cn

录用证明

论文《基于Landsat时间序列数据和ATC滤波算法的高山松碳储量估测》录用，拟于近期出版，特此证明。

文题：基于 Landsat 时间序列数据和 ATC 滤波算法的高山松碳储量估测

作者：滕晨凯，肖月瑶，张加龙，和云润，陈朝情

单位：1.西南林业大学 林学院
2.西南林业大学 会计学院



基于 Landsat 时间序列影像和 AHTC 算法的高山松地上生物量估测

滕晨凯¹, 张加龙¹, 陈朝情¹, 鲍瑞², 黄凯¹

(1. 西南林业大学 林学院, 云南 昆明 650224; 2. 国家林业和草原局西南调查规划院, 云南 昆明 650031)

摘要: 【目的】为了提高高山松地上生物量估测的精度, 开发一种滤波算法, 减少 Landsat 时间序列数据的噪声。【方法】基于 1987、1992、1997、2002、2007、2012、2017 年国家森林资源连续清查固定样地的数据以及 1987—2017 年的 Landsat 时间序列影像, 利用谷歌地球引擎 (Google earth engine, GEE) 以及 Python, 通过 LandTrendr 滤波、Savitzky-Golay 滤波、Horn 卷积以及基于空间卷积理论开发的自适应霍恩地形卷积 (Adaptive horn topography convolution, AHTC) 算法对 Landsat 时间序列数据进行滤波, 应用随机森林回归算法 (Random forest regression, RFR) 构建香格里拉市高山松地上生物量估测模型, 并选择最优估测模型对 1987、1992、1997、2002、2007、2012、2017 年高山松地上生物量进行反演制图。【结果】1) 从图像的直接评价指标均方根误差 (Root mean square error, R_{MSE}) 以及峰值信噪比 (Peak signal-to-noise ratio, P_{SNR}) 来看, 经过 AHTC 算法滤波后的图像质量最好; 2) 在使用 RFR 方法的情况下, 滤波后的数据均表现出比原始数据更高的估测精度; 3) 经过 AHTC 算法滤波后的时间序列数据对高山松地上生物量的估测效果最优, 其决定系数 R^2 为 0.885、均方根误差 R_{MSE} 为 34.63 t/hm²、预测精度 P 为 60.75%、相对均方根误差 rRMSE 为 43.59%; 4) 采用 AHTC 和 RFR 方法反演结果分别为 1 236 万 t (1987 年)、1 155 万 t (1992 年)、1 455 万 t (1997 年)、1 330 万 t (2002 年)、1 314 万 t (2007 年)、1 345 万 t (2012 年)、1 654 万 t (2017 年)。【结论】使用 AHTC 滤波方法在一定程度上消除了时间序列影像自身所携带的大量噪声和不确定性, 有效地提高了时间序列影像的质量, 同时也为提高高山松地上生物量遥感估测精度提供了一种新思路。

关键词: 滤波; Landsat 时间序列; 高山松; 生物量; AHTC

中图分类号: S758; S771.8

文献标志码: A

文章编号: 1673-923X(2024)02-0041-12

Above-ground biomass estimation of *Pinus densata* based on Landsat time series images and AHTC algorithm

TENG Chenkai¹, ZHANG Jialong¹, CHEN Chaoqing¹, BAO Rui², HUANG Kai¹

(1. College of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224, Yunnan, China;

2. Southwest Survey and Planning Institute of National Forestry and Grassland Administration, Kunming 650031, Yunnan, China)

Abstract: 【Objective】To improve the accuracy of above-ground biomass estimation of *Pinus Densata*, a filter algorithm was developed to reduce the noise image of Landsat time series data. 【Method】Based on the data of national forest resources consecutive inventory fixed samples in 1987, 1992, 1997, 2002, 2007, 2012 and 2017, and the Landsat time series images from 1987 to 2017, using Google Earth Engine (GEE) and Python, the LandTrendr filter, Savitzky-Golay filter, horn convolution and adaptive horn topography convolution (AHTC) algorithm based on spatial convolution theory were used to filter Landsat time series data. Random forest regression (RFR) was used to construct the above-ground biomass estimation model of *P. densata* in Shangri-la city, and select the optimal estimation model to invert and map the aboveground biomass of *P. densata* in 1987, 1992, 1997, 2002, 2007, 2012 and 2017. 【Result】1) According to the root mean square error (R_{MSE}) and peak signal-to-noise ratio (P_{SNR}) of the direct evaluation index of the image, the image quality after filtering by AHTC algorithm was the best; 2) In the case of using the RFR method, the filtered data showed

收稿日期: 2023-04-12

基金项目: 国家自然科学基金项目 (32260390, 31860207); 云南省高层次人才支持计划“青年拔尖人才”专项 (YNWR-QNBJ-2020-164)。

第一作者: 滕晨凯 (tckswfu@swfu.edu.cn), 硕士研究生。通信作者: 张加龙 (jialongzhang@swfu.edu.cn), 教授, 博士研究生导师。引文格式: 滕晨凯, 张加龙, 陈朝情, 等. 基于 Landsat 时间序列影像和 AHTC 算法的高山松地上生物量估测 [J]. 中南林业科技大学学报, 2024, 44(2): 41-52.

TENG C K, ZHANG J L, CHEN C Q, et al. Above-ground biomass estimation of *Pinus densata* based on Landsat time series images and AHTC algorithm[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology, 2024, 44(2): 41-52.