



首页

机构设置

科技人才

科研基地

科技成果

科技政策

办事指南

下载专区

首页

新闻动态

学术交流

论文动态

论文动态

当前位置: 首页 > 论文动态 > 正文

李嘉光* 等, 资源学院. Journal of Hydrology (2020) , Digital Elevation Models for topographic characterisation and flood flow modelling along low-gradient, terminal dryland rivers: A comparison of spaceborne datasets for the Río

Colorado, Bolivia

发表时间: 2020-10-19 点击: 451 次

近日, 国际知名期刊Journal of Hydrology在线刊发了我校资源学院李嘉光副教授团队在陆相湖盆边缘河流末端沉积体系研究的最新成果——Digital Elevation Models for topographic characterisation and flood flow modelling along low-gradient, terminal dryland rivers: A comparison of spaceborne datasets for the Río Colorado, Bolivia". 该文第一作者兼通讯作者为资源学院李嘉光副教授, 英国布里斯托大学 Paul Bates教授、Jeffery Neal博士、Laurence Hawker博士、亚伯大学Stephen Tooth教授等学者为合作者。

文章选取世界上最大的南美乌尤尼盐湖边缘Colorado河末端区为研究对象(图1), 成功地构建了研究区的水文模型, 模拟了洪水过程, 表明漫溢过程中的洪水空间分布特征。该项研究首次精确表征极低缓河流末端地形特征, 模拟河道沿程变化下洪水漫溢过程, 为广泛运用于旱区河流体系水文过程-沉积响应的研究提供支撑。

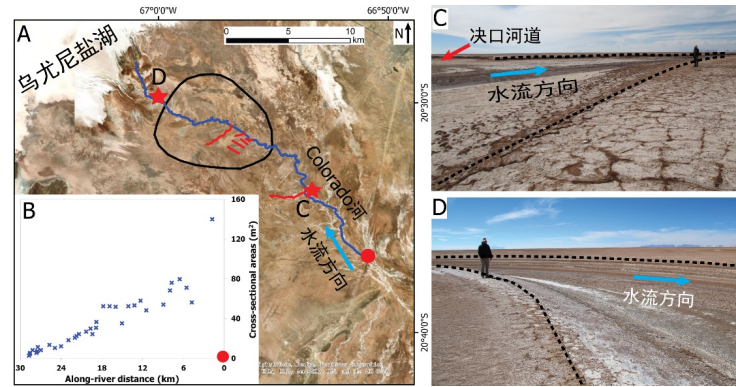


图1 A为玻利维亚乌尤尼盐湖边缘Colorado河（蓝线）地理位置。

B-D为野外实测数据和照片显示Colorado河横截面积向下游沿程显著减少。

近年来，旱区陆相湖盆河流末端体系备受国际沉积学领域学者的关注。该体系对非常规细粒油气储层的沉积构型模型的构建、古环境演化、生态系统服务、洪水灾害管理以及外星球（如火星等）环境的研究等方面具有重要的意义。河流末端体系通常位于陆相湖盆边缘，地形坡降极为平缓（ $\sim 0.0006 \text{ m/m}$ ），该地区坡降的变化对河道水流能量的影响较大，并且主要的沉积作用与季节性洪水密切相关。然而，长期以来，由于河流末端体系通常位于偏远的沙漠区域，而且覆盖范围大（可达上千平方公里），加之缺乏水文站点的实测数据等，使得对该地区的地形精确表征和沉积过程的研究相对缺乏。

该研究利用高精度数字高程数据TDX-12 m，该数据具有分辨率高、覆盖范围大，能克服传统旱区实地考察工作量大的缺点，为表征坡度平缓的河流末端体系地形地貌特征和开展数值模拟研究提供了可能。研究团队针对玻利维亚乌尤尼盐湖边缘Colorado河流末端体系干旱环境、平缓、无植被河流末端体系的自然条件（图1），基于差分GPS野外实测数据，对比分析了多种星载数字高程数据对研究区地形特征提取的精度。研究发现TDX-12 m数据的精度最高，误差低于 0.5 m （RMSE: 0.47 m ），并且能够精确表征地形变化和沉积单元（如决口河道等）。

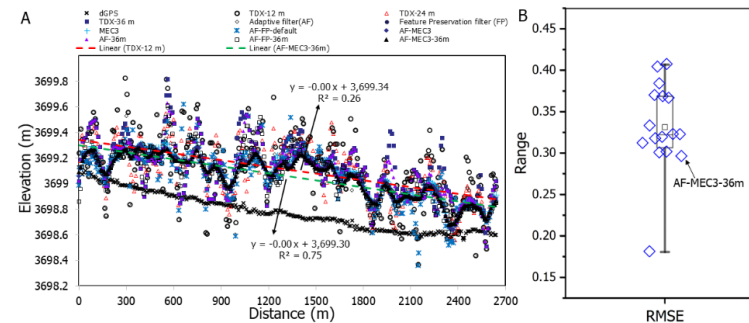


图2 TDX-12 m数据经过平滑和粗化处理后的结果（A）和与dGPS实测数据的比较（B）

该研究综合高精度遥感数据和实测数据开展了洪水过程的模拟研究，创新性结合TDX-12 m和野外河道的实测数据，构建河流体系的地形，并将其作为数值模拟的地形输入，模拟洪水过程。TDX-12 m数据本身存在较大噪声，需要对其进行平滑和粗化。结果表明，降噪后的TDX-12 m数据可以在保证原始数据完整性的情况下，大幅提高地形提取的精度（RMSE值由 0.47 m 提高到 0.29 m ，相关系数 R^2 由 0.26 提高到 0.75 ，图2）。

该研究选取典型向下游沿程河宽减小、河深变浅的河段（图1），结合野外实测河道数据与高分辨率遥感影像，构建河道的空间形态。将平滑后的TDX-12 m数据与构建的河道进行融合，以此作为数值模拟的地形数据。利用HEC-RAS模型，开展了洪水期河道水流的漫溢过程模拟（图3）。模拟结果表明，河道满岸首先发生在下游，沿着决口河道及堤岸低洼处进入洪泛平原，随着径流量增大，水流漫溢至洪泛平原，并最终在洪泛平原形成连片的水体。对比不同曼宁系数，模拟结果呈现相似的漫溢模式，且模拟结果与Landsat8 OLI影像水体指数MNDWI分析结果匹配程度较好（CSI=0.77）。研究为无水文监测站点地区、河宽小于30米河道满岸流量的预测提供了参考。

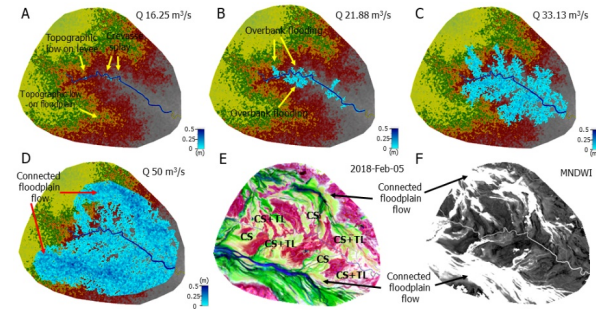


图3 A-D模拟随着水流量增大洪水漫溢过程，E为Landsat 8 的假彩色图，F为MNDWI的结果

该研究得到国家自然科学基金、武汉市应用基础前沿项目等项目资助。

论文信息：

Title: Digital elevation models for topographic characterisation and flood flow modelling along low-gradient, terminal dryland rivers: A comparison of spaceborne datasets for the Río Colorado, Bolivia

Authors: Jiaguang Li, Yang Zhao, Paul Bates, Jeffrey Neal, Stephen Tooth, Laurence Hawker, Carmine Maffei

Source: Journal of Hydrology

First published: 9 October 2020

DOI: 10.1016/j.jhydrol.2020.125617

论文链接: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022169420310787>

快速链接:

-- 政府科技管理部门 --

-- 科研机构 --

-- 兄弟高校 --

-- 驻外研究院 --

Copyright 2016 All Rights Reserved 中国地质大学科学技术发展院 版权所有

地址：湖北省武汉市洪山区鲁磨路388号 邮编：430074 电话：027-67885082 传真：027-87481365 Email: kyc013@cug.edu.cn