

# 中国东北雅鲁河流域侵蚀-沉积数据集

程雪<sup>1</sup>, 陈圣波<sup>1\*</sup>, 张萍<sup>1</sup>, 项甜甜<sup>2</sup>, 周欢<sup>1</sup>, 于亚凤<sup>1</sup>

1. 吉林大学地球探测科学与技术学院, 长春 130026; 2. 长春建筑学院, 长春 130607

**摘要:** 利用 30 m 分辨率 ASTER GDEM 数据, 将中国东北雅鲁河流域划分为 2,850 个坡面, 计算各单一坡面的平均坡度和平均坡长; 并与扎兰屯气象数据和全球土地覆盖数据 GlobCover2009 和土壤数据经过处理后, 输入 WEPP 模型(水蚀预报模型), 得到雅鲁河流域的侵蚀-沉积数据, 确定了 14 个侵蚀-沉积平衡点。由这些平衡点形成的界限, 与传统的根据高程和坡度来定性划分该区域的界限基本吻合, 为定量区划提供了一种新方法。

**关键词:** 东北平原; 雅鲁河流域; WEPP 模型; 侵蚀-沉积过程

**DOI:** 10.3974/geodp.2017.04.10

## 1 前言

雅鲁河流域位于大兴安岭向东北平原过渡地区, 分析其侵蚀-沉积过程, 对于定量划分东北平原与大兴安岭具有重要意义; 同时, 由于大兴安岭是中国地势第二、三级阶梯分界线的一部分, 因此该研究对于中国地势第二、三级阶梯分界线的提取具有指示意义<sup>[1]</sup>。本文利用水蚀预报模型(WEPP)研究该地区的侵蚀-沉积过程, 开发了中国东北雅鲁河流域侵蚀-沉积基础数据集。

## 2 数据集简介

中国东北雅鲁河流域侵蚀-沉积基础数据集的数据集名称、短名名称、通讯作者、地理区域、数据年代、数据空间分辨率、数据出版单位、数据共享网络服务平台、数据集组成、出版信息等一并列于表 1。

## 3 数据研发方法

### 3.1 基础数据

本文研究中利用了 中国气象科学数据共享服务网数据<sup>[4]</sup>以及 ASTER GDEM 数据<sup>[5]</sup>。

收稿日期: 2015-01-05; 修订日期: 2017-12-15; 出版日期: 2017-12-25

基金项目: 国家自然科学基金(78659, 12784); 中国科学院(A75123)

\*通讯作者: 陈圣波 L-5789-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, chensb@jlu.edu.cn

论文引用格式: 程雪, 陈圣波, 张萍等. 中国东北雅鲁河流域侵蚀-沉积基础数据集[J]. 全球变化数据学报, 2017, 1(4): 442-446. DOI: 10.3974/geodp.2017.04.10.

数据集引用格式: 程雪, 陈圣波, 项甜甜等. 中国东北雅鲁河流域侵蚀-沉积基础数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2015. DOI: 10.3974/geodb.2015.01.06.V1.

### 3.2 数据研发流程

东北雅鲁河流域侵蚀-沉积基础数据集是根据土壤侵蚀的物理模型-水蚀预报模型（WEPP）得到的。水蚀预报 WEPP（Water Erosion Prediction Project）是对细沟侵蚀和细沟间侵蚀及泥沙运动机理的物理描述，可以预测土壤侵蚀及农田、林地、山地等不同地区的产沙量和输沙量<sup>[6]</sup>。数据研发过程如图 1 所示。

表 1 中国东北雅鲁河流域侵蚀-沉积基础数据集<sup>[2]</sup>元数据简表

条目	描述
数据集名称	中国东北雅鲁河流域侵蚀-沉积数据集
数据库（集）短名	Ero-DepoData_YaluRiver_NE_China
作者信息	程雪 L-4911-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, honeyxue0107@126.com 陈圣波 L-5789-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, chensb@jlu.edu.cn 项甜甜 L-5672-2016, 长春建筑学院, xiangtiantian1029@163.com 周欢 L-4968-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, bb625218858@163.com 于亚凤 L-5386-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, yuyaf2011@163.com
地理区域	121°25'E-122°52'E, 47°53'N-48°52'N
数据年代	2015
数据空间分辨率	30 m
数据格式	.rar, .kmz
数据量	7.1 MB
数据集组成	数据集由 2 部分数据组成：分别为：Ero-DepoData_YaluRiver_NE_China.rar，YaluRiver.kmz。其中： 1. Ero-DepoData_YaluRiver_NE_China.rar 是矢量和栅格数据，数据量 5,842.54 KB 2. YaluRiver.kmz 是洮儿河流域集水区界线地理信息系统数据，数据量 1,433.61 KB
基金项目	国家自然科学基金（78659, 12784）；中国科学院（A75123）
出版与共享服务平台	全球变化科学研究数据出版系统 <a href="http://www.geodoi.ac.cn">http://www.geodoi.ac.cn</a>
地址	北京市朝阳区大屯路甲 11 号 100101，中国科学院地理科学与资源研究所
数据共享政策	全球变化科学研究数据出版系统的“数据”包括元数据（中英文）、实体数据（中英文）和通过《全球变化数据学报》（中英文）发表的数据论文。其共享政策如下： （1）“数据”以最便利的方式通过互联网系统免费向全社会开放，用户免费浏览、免费下载；（2）最终用户使用“数据”需要按照引用格式在参考文献或适当的位置标注数据来源；（3）增值服务用户或以任何形式散发和传播（包括通过计算机服务器）“数据”的用户需要与《全球变化数据学报》（中英文）编辑部签署书面协议，获得许可；（4）摘取“数据”中的部分记录创作新数据的作者需要遵循 10% 引用原则，即从本数据集中摘取的数据记录少于新数据集总记录量的 10%，同时需要对摘取的数据记录标注数据来源 <sup>[3]</sup>

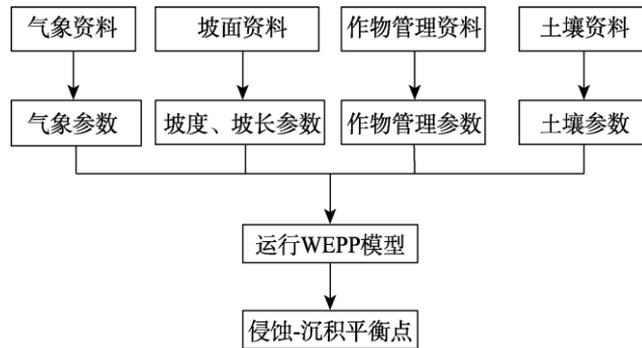


图 1 雅鲁河流域侵蚀-沉积数据集研发流程图

研究中利用从中国气象科学数据共享服务网下载的日降雨量,日最高温度,日最低温度等气象数据,选取 WEPP 模型中的 CLIGEN Generated 气候生成器来建立气候数据库<sup>[7]</sup>。根据土壤类型和土壤理化性质资料,利用土壤反照率、初始饱和度和导水率、细沟间土壤可蚀性、细沟土壤可蚀性、土壤临界剪切力、有效水力传导系数 6 个参数,在 WEPP 模型中建立了土壤数据库<sup>[8]</sup>。GlobCover2009 数据采用 LCCS (Land Cover Classification System) 分类体系,将全球地表划分成 22 个土地覆盖类型<sup>[9]</sup>,以此数据为基础,裁剪出雅鲁河流域的土地利用类型,在 WEPP 模型中选定对应的作物参数,建立作物管理数据库。坡面数据库的建立需要把研究区进行流域划分,利用 ArcGIS 软件将雅鲁河流域 ASTER GDEM 数据划分成多个坡面单元,如图 2 所示。

根据研究区的 DEM 数据利用 ArcGIS 求得流域的坡度。生成坡度后,以雅鲁河流域坡面单元划分图作为分区,运行 ArcGIS 中的区域统计工具 (Zonal Statistics) 提取平均坡度,得到坡度数据 (如图 3)。利用 ArcGIS 中的栅格计算器计算流域的坡长,通过区域统计工具提取平均坡长,得到坡长数据<sup>[10]</sup> (如图 4)。从而得出每一个坡面的平均坡度和坡长,然后根据这些平均坡度和坡长数据建立坡面数据库。

建立的气候、土壤、坡面和作物管理 4 个数据库,运行 WEPP 模型,得到雅鲁河流域不同坡度和不同坡长条件下的侵蚀-沉积情况,通过寻找每个坡面的土壤侵蚀量与沉积量相等的点,进而确定侵蚀-沉积平衡点。

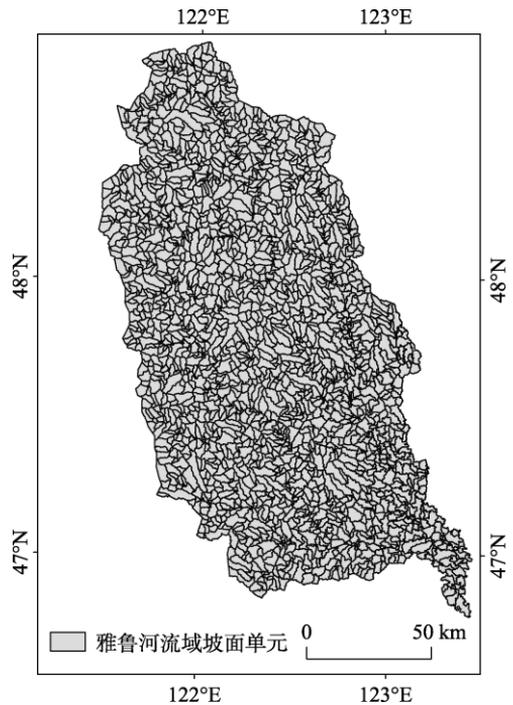


图 2 雅鲁河流域坡面单元划分图

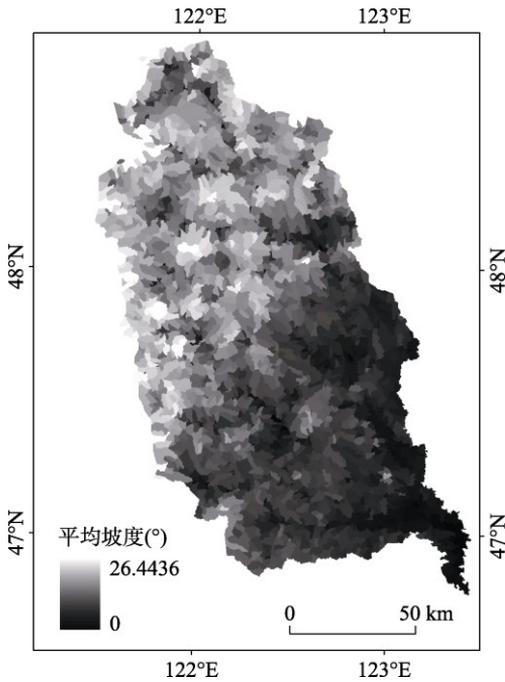


图3 雅鲁河流域坡度图

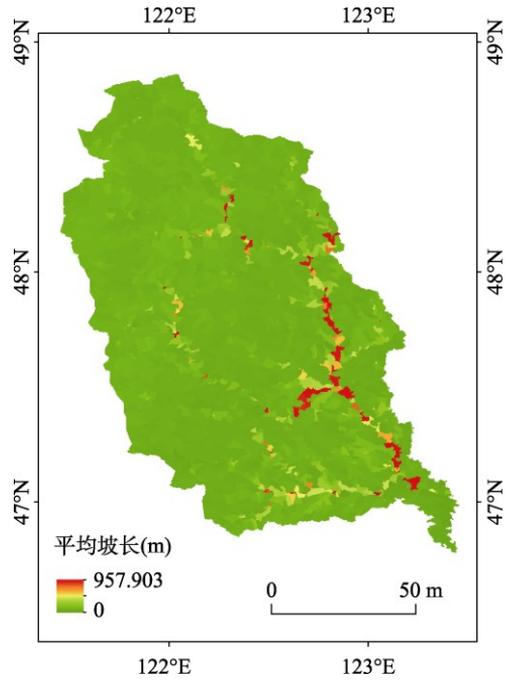


图4 雅鲁河流域坡长图

## 4 数据可靠性验证

对东北地区高程和坡度的重分类情况与本文得到的侵蚀-沉积平衡点进行对比（图5、图6），雅鲁河流域的侵蚀-沉积平衡点处于大兴安岭与东北平原的过渡地带，且与定性提取的大兴安岭东坡和东北平原的界线基本吻合，这表明雅鲁河流域侵蚀-沉积过程分析数据集对于定量提取中国地势第二、三级阶梯分界线的研究具有一定的参考价值。

## 5 结论

该数据是以雅鲁河流域地区的气候、土壤、坡面和作物管理4个数据库为基础所建立的数据集。它是研究大兴安岭东坡侵蚀-沉积过程以及定量提取大兴安岭与东北平原分界线的基础数据和参考数据。该数据的可靠性比较高，对定量划分东北平原界限具有参考价值。

**作者分工：**项甜甜负责数据集的设计与研究。程雪撰写了这篇数据集论文。程雪、陈圣波、张萍、项甜甜、周欢和于亚凤共同进行了数据处理与分析。程雪对数据结果进行了精度验证。

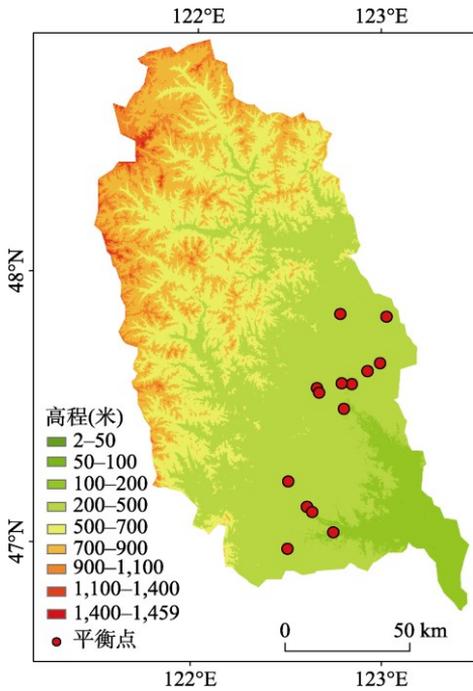


图 5 侵蚀-沉积平衡点与研究区  
高程分类图

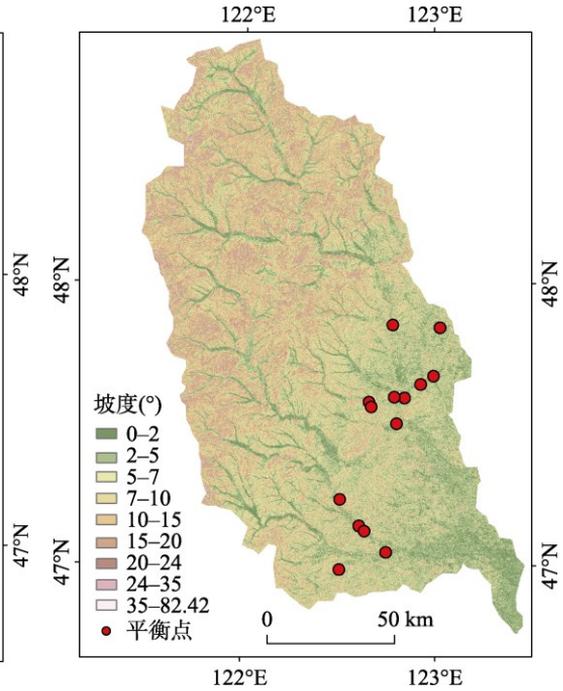


图 6 侵蚀-沉积平衡点与研究区  
坡度分类图

## 参考文献

- [1] 夏佰成, 胡金明, 宋新山. 近 15 年来洮儿河流域土地利用变化研究[J]. 水土保持学报, 2004, 18(2): 122-125.
- [2] 程雪, 陈圣波, 张萍等. 中国东北雅鲁河流域侵蚀-沉积基础数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2015. DOI: 10.3974/geodb.2015.01.06.V1.
- [3] 全球变化科学研究数据出版系统. 全球变化科学研究数据共享政策 [OL]. DOI: 10.3974/dp.policy.2014.05 (2017 年更新).
- [4] 中国气象科学数据共享服务网. <http://cdc.cma.gov.cn/home.do>.
- [5] USGS. <https://www.usgs.gov/>.
- [6] 张玉斌, 郑粉莉, 贾媛媛. WEPP 模型概述[J]. 水土保持研究, 2004, 11(4): 146-149.
- [7] 肖培青, 姚文艺. WEPP 模型的侵蚀模块理论基础[J]. 人民黄河, 2005, 27(6): 38-50.
- [8] 项甜甜. 大兴安岭东坡侵蚀-沉积过程及其指示意义研究[D]. 长春: 吉林大学, 2014.
- [9] 马良, 左长清. 基于水蚀预测模型的红壤坡面侵蚀主要影响因素研究[J]. 水土保持通报, 2012, 32(6): 26-33.
- [10] 孔亚平, 张科利, 曹龙熹. 土壤侵蚀研究中的坡长因子评价问题[J]. 水土保持研究, 2008, 15(4): 43-47.