

# 中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积基础数据集

周 欢<sup>1</sup>, 陈圣波<sup>1\*</sup>, 项甜甜<sup>2</sup>, 于亚凤<sup>1</sup>, 程 雪<sup>1</sup>

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

**摘 要:** 利用 30 m 分辨率 ASTER GDEM 数据, 将东北洮儿河流域划分为 5243 个单一坡面, 计算各单一坡面的平均坡度和平均坡长; 并与乌兰浩特气象数据、全球土地覆盖数据 GlobCover2009 和土壤数据经过处理后, 输入水蚀预报模型 WEPP, 得到洮儿河流域的侵蚀—沉积数据, 确定了 13 个侵蚀—沉积平衡点(坡面)。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, 为该区域研究提供了新数据。

**关键词:** 东北平原; 洮儿河流域; WEPP 模型; 侵蚀—沉积过程

**DOI:** 10.3974/geodp.2017.01.16

## 1 前言

洮儿河流域位于 120°~124°E, 45°~47°N, 属于大兴安岭与东北平原的过渡地区, 是嫩江下游最大的支流流域, 总面积 37117 km<sup>2</sup><sup>[1]</sup>。分析洮儿河流域的侵蚀—沉积过程, 对于定量化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。本文利用水蚀预报模型(WEPP)研究该地区的侵蚀—沉积过程, 研发了中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积基础数据集(Ero-DepoData\_TaoerRiver\_NE\_China)<sup>[2]</sup>。

## 2 数据集元数据简介

中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积基础数据集(Ero-DepoData\_TaoerRiver\_NE\_China)的数据集名称、短名名称、数据作者、地理区域、数据年代、数据空间分辨率、数据出版单位、数据集组成、共享服务平台、数据共享政策等信息一并列于表 1。

## 3 数据研发方法

中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积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)是由美国农业部(USDA)组织农业研究局、土壤保持局、森林局和美国内政部土地管理局等部门以及十几所大学进行开发的科研项目, 是对细沟侵蚀和细沟间侵蚀及泥沙运动机理的物理描述,

**收稿日期:** 2014-11-20; **修订日期:** 2015-02-15; **出版日期:** 2017-03-25

**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:** 周欢, 陈圣波, 项甜甜等. 中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积基础数据集[J]. 全球变化数据学报, 2017, 1(1): 109-112. DOI: 10.3974/geodp.2017.01.16.

**数据集引用格式:** 周欢, 陈圣波, 项甜甜等. 中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积基础数据集[DB]. 全球变化科学研究数据出版系统. DOI: 10.3974/geodb.2015.01.05.V1.

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>[4,5]</sup>。WEPP 模型是一个基于过程的模型，其过程主要包括 4 个数据库的生成，分别为：气候数据库、坡面数据库、土壤数据库、和作物管理数据库。通过建立 4 个数据模型，可以预测流域的土壤侵蚀量、产沙量和侵蚀量。数据的研发过程如图 1。

表 1 中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积基础数据集元数据简表

条目	描述
数据集名称	中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积基础数据集
数据集短名	Ero-DepoData_TaoerRiver_NE_China
作者信息	周欢, L-4968-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, bb625218858@163.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 于亚凤, L-5386-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, yuyaf2011@163.com 程雪, L-4911-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, honeyxue0107@126.com
地理区域	120°~124°E, 45°~47°N
数据年代	1982 年 1 月 1 日—2013 年 1 月 1 日
空间分辨率	30 m
数据文件个数	2
数据格式	rar、kmz
数据量	13.79 MB
数据集组成	中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积基础数据集共包括两个数据文件： Ero-DepoData_TaoerRiver_NE_China.rar 是矢量和栅格数据，数据量 11142.46 kb TaoerRiver.kmz 是洮儿河流域集水区界线地理信息系统数据，数据量 2976.30 kb
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> 。

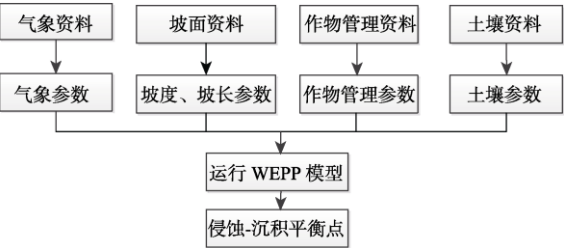


图 1 中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积数据集研发流程图

在数据研发中，首先利用中国气象科学数据共享服务网下载的气象数据<sup>[6]</sup>，在 WEPP 模型中模拟洮儿河流域的气象站，来建立气候数据库。把复杂坡面分解成多个单一的坡面单元，运用 ArcGIS 软件，将洮儿河的 DEM 数据划分为若干个单一坡面（如图 2），分别计算这些单一坡面的平均坡度和平均坡长数据，将 ArcGIS 中得到的平均坡度和平均坡长

数据统计后，输入到 WEPP 模型中，得到坡面数据库。作物管理数据库的建立要根据全球土地覆盖 GlobCover2009 数据获取洮儿河区域的作物类型。GlobCover2009 数据采用分层

分类的分类方法，将不同类型的生态地理分区进行分层提取，使用 LCCS(Land Cover Classification System)分类体系，将全球地表分成 22 个土地覆盖类型<sup>[7]</sup>。以裁剪出的洮儿河流域土地覆盖类型为依据，得到该流域的主要土地类型。土壤数据库是根据土壤反照率、初始饱和度和导水率、土壤临界剪切力、细沟土壤可蚀性、细沟间土壤可蚀性和有效水力传导系数 6 个参数而得到的<sup>[8]</sup>。

根据以上建立的数据库，运行 WEPP 模型，得到不同坡度不同坡长处所对应的侵蚀—沉积情况，通过寻找侵蚀量和沉积量相等的点，确定侵蚀—沉积平衡点。

4 数据结果与验证

4.1 数据结果

4.1.1 洮儿河流域数据库（Ero-DepoData\_TaoerRiver\_NE\_China.rar）

洮儿河流域数据库包括矢量和栅格两个部分。数据量 11142.46 kb。栅格数据包括平均坡度（MeanSlope.img）和平均坡长（MeanLength.img）。根据研究区的 DEM 数据利用 ArcGIS 求得流域的坡度。生成坡度后，以洮儿河流域集水区划分图作为分区，运行 ArcGIS 中的区域统计工具（Zonnal Statistics）提取平均坡度，得到坡度数据（如图 3）。根据孔亚平等对坡长因子的研究<sup>[9]</sup>，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（如图 4）。

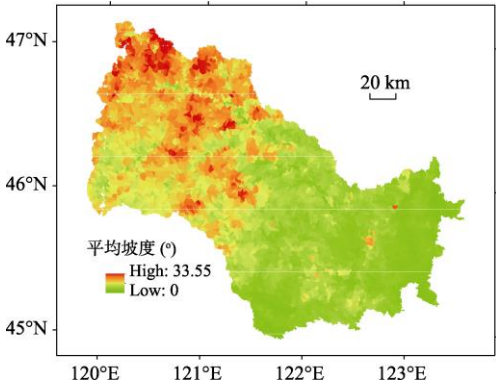


图 3 洮儿河流域坡度图

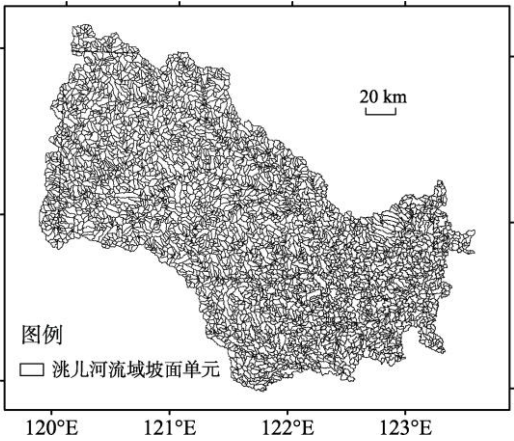


图 2 洮儿河流域坡面单元划分图

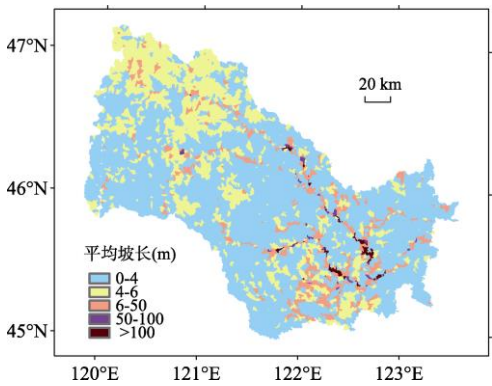


图 4 洮儿河流域坡长分类图

矢量数据包括洮儿河流域集水区（TaoerRiver.shp）和侵蚀-沉积平衡点（Balance\_Point.shp）。集水区数据属性包括坡长（Length）和坡度（°）以及所提取出的 13 个平衡点的侵蚀量（Soil\_Loss）、沉积量（Deposition）数据。侵蚀-沉积平衡点数据是通过寻找单一

坡面的土壤侵蚀量与沉积量相等的点，并整理平衡点经纬度位置。

#### 4.1.2 洮儿河流域集水区数据库 (TaoerRiver.kmz)

TaoerRiver.kmz 是 Google Earth 格式的洮儿河流域集水区界线地理信息系统数据,数据量 2976.30 kb。

#### 4.2 数据验证

在总结前人对中国地势的划分方法后，对中国东北地区的 DEM 数据分别进行高程和坡度的重分类，作为东北平原和大兴安岭的定性提取界线。根据对东北地区高程和坡度的重分类情况与本文得到的侵蚀—沉积平衡点对比，如图 5、6 可发现，侵蚀—沉积平衡点与高程、坡度重分类后的定性界限基本吻合。

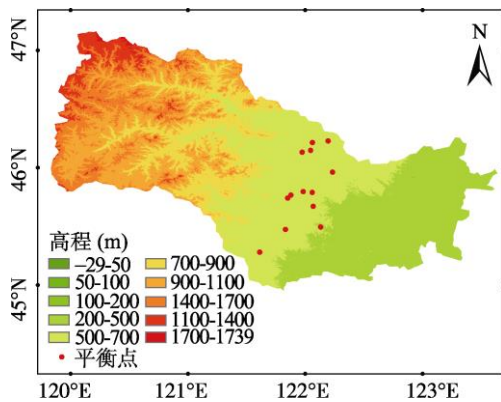


图 5 侵蚀—沉积平衡点与研究区高程分类图

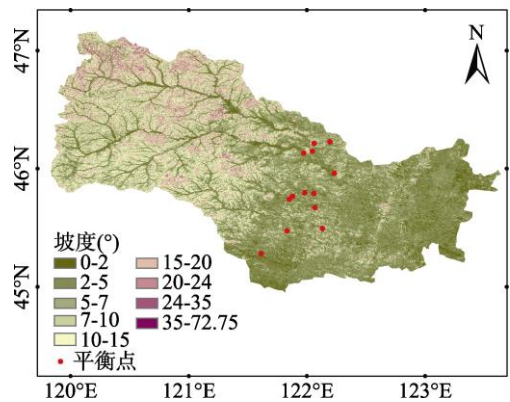


图 6 侵蚀—沉积平衡点与研究区坡度分类图

### 5 结论

该数据是基于 ASTER GDEM 数据及 WEPP 模型经处理运算而整理成的数据集。通过与其他分类方法得到的界限对比，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。周欢撰写了这篇数据集论文。周欢，陈圣波，项甜甜，于亚凤，程雪共同进行了数据处理与分析。周欢对数据结果进行了精度验证。

#### 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] 周欢, 陈圣波, 项甜甜等. 中国东北洮儿河流域侵蚀—沉积基础数据集[DB]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2015. DOI:10.3974/geodb.2015.01.05.V1
- [3] “全球变化科学研究数据出版系统”(中英文)编辑部. 全球变化科学研究数据共享政策. DOI: 10.3974/dp.policy.2014.05
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 中国气象科学数据共享服务网. <http://cdc.cma.gov.cn/home.do>.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.