

中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集

于亚凤¹, 陈圣波^{1*}, 项甜甜², 周欢¹, 程雪¹

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: 大兴安岭是中国地势第二、三级阶梯东北部分界线, 长期以来这只是个定性的界定, 没有精确的界线, 研究其过度地带的甘河流域侵蚀-沉积过程对定量提取第二、三级阶梯分界线具有重要意义。本数据集的研发需要经过以下步骤: (1) 利用日降雨量、日最高温度、日最低温度等气象数据建立气候数据库; (2) 基于 ASTER GDEM 数据利用水文分析方法建立坡面数据库; (3) 利用土地利用与分类数据建立作物管理数据库; (4) 利用土壤类型和土壤理化性质资料建立土壤数据库; (5) 将建立的甘河流域气候数据库、土壤数据库、坡面数据库和作物管理数据库输入水蚀预报模型 (Water Erosion Prediction Project, WEPP), 并进行运算, 最终获得中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集。本文以此数据集为基础, 利用侵蚀量-沉积量与地形因素 (坡度和坡长) 的关系获取甘河流域的侵蚀-沉积平衡点, 定量提取第二、三阶梯分界线, 并与定性提取的大兴安岭东坡和东北平原的界线进行对比分析, 结果显示, 侵蚀-沉积平衡点处于大兴安岭与东北平原的过渡地带, 且与定性提取界线基本吻合, 并具有更准确的地理定位, 这充分体现了中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集的重要学术价值。

关键词: 甘河流域; 侵蚀-沉积; WEPP 模型; 平衡点

DOI: 10.3974/geodp.2017.03.15

1 前言

甘河流域是中国东北嫩江流域的一部分, 地理位置位于 49°10'N-51°30'N, 122°8'E-125°8'E, 面积 19,323.99 km², 处于中国地势第二、三级阶梯东北部分界线上。中国地势西高东低, 呈阶梯状分布, 根据海拔差异, 将陆地地势可划分为三级阶梯。长期以来, 三级阶梯之间的边界都是通过定性描述来进行界定, 至今没有明确的定量提取界线。传统意义上, 大兴安岭是中国地势第二、三级阶梯东北部分界线。作者研发了中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集 (Ero-DepoData_GanRiver_NE_China), 并在此数据基础上, 利用水蚀预报模型 (Water Erosion Prediction Project, WEPP)^[1], 分析大兴安岭东坡侵蚀-沉积过程, 为定量提取中国地势第二、三级阶梯分界线提供一定的基础数据。

2 数据集元数据简介

中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集^[2] (Ero-DepoData_GanRiver_NE_China) 的数

收稿日期: 2015-01-05; 修订日期: 2016-08-20; 出版日期: 2017-09-25

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: 于亚凤, 陈圣波, 项甜甜等. 中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集[J]. 全球变化数据学报, 2017, 1(3): 354-357. DOI:10.3974/geodp.2017.03.15.

数据集引用格式: 于亚凤, 陈圣波, 项甜甜等. 中国东北甘河流域侵蚀-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.2015.01.07.V1.

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、出版及责任编辑等信息一并列于表 1。

表 1 中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集元数据简表

条目	描述
数据库（集）名称	中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集
数据库（集）短名	Ero-DepoData_GanRiver_NE_China
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
数据作者	于亚凤 L-5386-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, yuyaf2011@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 周欢 L-4968-2016, 吉林大学地球探测科学与技术学院, bb625218858@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	49°10'N-51°30'N, 122°8'E-125°8'E
数据年代	1982 年 1 月 1 日-2011 年 12 月 31 日
数据空间分辨率	30 m
数据文件个数	17（压缩为 2 个）
数据格式	.kmz, .shp, .img
数据量	510.87 MB（压缩为 7.08 MB）
数据集组成	包括两个数据文件： 1. Ero-DepoData_GanRiver_NE_China.rar：矢量和栅格数据，数据量 5.77 MB 2. GanRiver.kmz：甘河流域集水区界线地理信息系统数据，数据量 1.32 MB
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 http://www.geodoi.ac.cn
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 ^[3]

3 数据研发方法

中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集（Ero-DepoData_GanRiver_NE_China）是在充分了解水蚀预报模型（WEPP）能够对细沟侵蚀和细沟间侵蚀及泥沙运动机理进行物理描述，并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的基础上所建立^[4]，数据研发过程如图 1 所示。

利用从中国气象科学数据共享服务网下载的气象数据，选取 WEPP 模型中的 CLIGEN Generated 气候生成器建立气候数据库^[5]。根据土壤反照率、初始饱和度与导水率、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

型中选取了土壤参数^[6]。以全球土地覆盖 GlobCover2009 数据为基础,采用分层分类方法,对不同类型的生态地理分区进行分层提取。利用 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^[7-9],在此基础上,裁剪出甘河流域的土地利用类型。坡度、坡长参数获取中需要把研究区进行流域划分,利用 ArcGIS 软件将甘河流域 ASTER GDEM 数据划分成多个集水区单元,如图 1 所示。利用 ArcGIS 空间分析模块计算出每个单一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获取甘河流域的坡度、坡长参数。

利用建立的气候、土壤、坡面和作物管理 4 个数据库,运行 WEPP 模型,得到甘河流域不同坡度和不同坡长条件下的侵蚀-沉积的不同划分 2,960 个相对均匀坡面,然后通过寻找单一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。

4 数据结果与验证

利用空间分辨率为 30 m 的 ASTER GDEM 数据为研究区数据,在前人研究基础上,对东北平原、大兴安岭地貌进行分析,对大兴安岭、东北平原高程和坡度进行重分类,在此基础上,裁剪出甘河流域地区的高程和坡度重分类图,进而定性提取东北平原和大兴安岭这两个地貌类型的分界线。

提取侵蚀-沉积平衡坡面单元,得到侵蚀-沉积平衡点精确地理位置信息,将侵蚀-沉积平衡点与甘河流域的高程和坡度重分类图叠加,验证其定量提取的界线与定性界限是否吻合,如图 3 和图 4 所示。

从图 3 和图 4 可以看出,甘河流域的侵蚀-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,这表明中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础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。

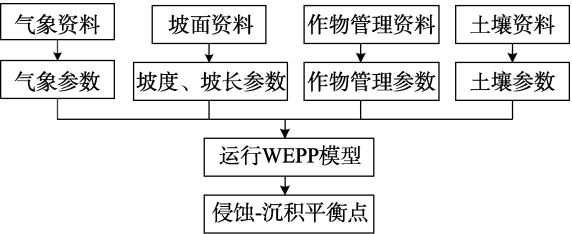


图 1 中国东北甘河流域侵蚀-沉积基础数据集研发流程图

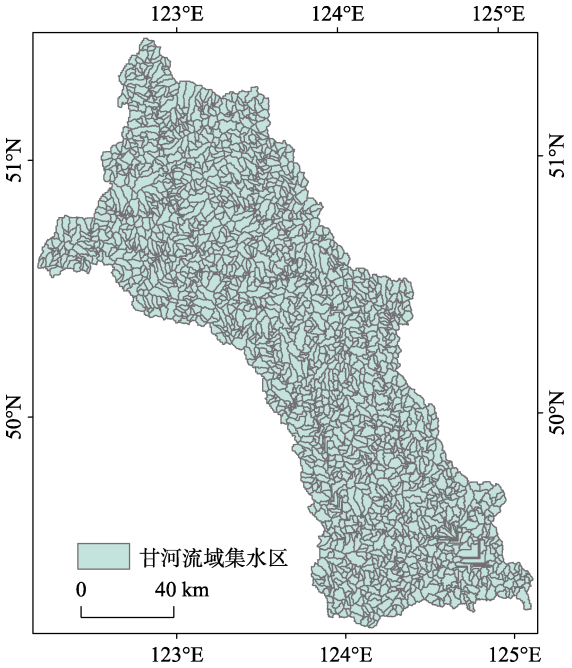


图 2 甘河流域坡面集水区单元划分图

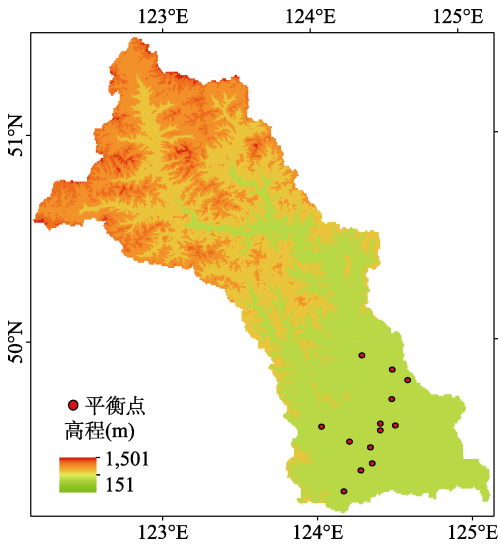


图3 侵蚀-沉积平衡点与研究区高程分类图

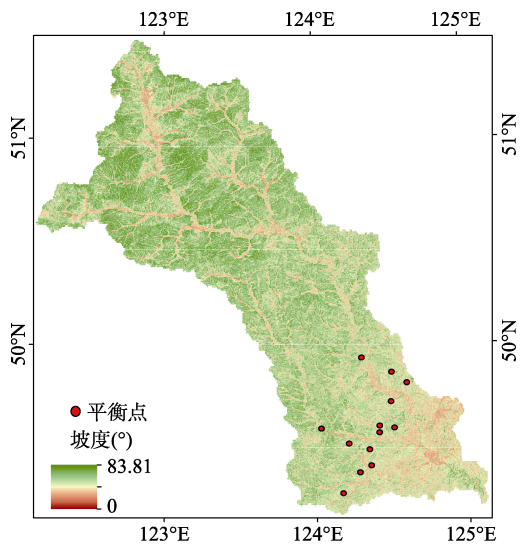


图4 侵蚀-沉积平衡点与研究区坡度分类图

5 结论

该数据是以甘河流域地区的气候、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。

作者分工：陈圣波提出了采用流域侵蚀-沉积平衡指标作为东北地区阶梯界线划分的学术思想，项甜甜负责数据集的设计与研究。于亚凤撰写了这篇数据集论文。于亚凤，陈圣波，项甜甜，周欢，程雪共同进行了数据处理与分析。于亚凤对数据结果进行了精度验证，陈圣波全面检查并审核了数据和论文。

致谢：本文的研究利用了中国气象科学数据共享服务网数据以及 ASTER GDEM 数据，在此表示感谢。感谢刘闯、石瑞香博士对本项研究成果出版的支持和帮助。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 于亚凤, 陈圣波, 项甜甜等. 中国东北甘河流域侵蚀-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.2015.01.07.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] 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.
- [5] 中国气象科学数据共享服务网. <http://cdc.cma.gov.cn/home.do>.
- [6] 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.
- [7] 牛振国, 单玉秀, 张海英. 全球土地覆盖 GlobCover2009 数据中的中国区域湿地数据精度评价[J]. 湿地科学, 2012, 10(4): 389-395.
- [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] 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.