

叶尼塞河流域海拔高度分类数据集

杨阿强^{1*}, 刘 闯², 石瑞香²

1. 中国科学院遥感与数字地球研究所, 北京 100101;
2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101

摘 要: 叶尼塞河流域海拔高度分类数据集是在叶尼塞河流域界线数据基础上, 选取 ASTER GDEM 2 和 Google Earth 数字高程数据, 经过数据除噪、数据异常剔除和数据融合等数据处理过程, 按照流域高程分类指标划分得到。叶尼塞河流域海拔高度划分 10 个类别, 大部分地区处于山地和高原。北部为海拔低于 200 m 的西西伯利亚平原和北西伯利亚低地, 中部和南部是中西伯利亚高原和萨彦岭等山地。数据采取.tif 格式存储。压缩后数据量 112 MB。

关键词: 叶尼塞河流域; 海拔高度分类; 中西伯利亚高原; 西西伯利亚平原

DOI: 10.3974/geodp.2017.02.11

1 前言

叶尼塞河是流入北冰洋的最大河流, 年均排水量 630 km^3 ^[1], 约占进入北冰洋淡水的 22%^[2]。叶尼塞河流入北冰洋的淡水在调节北冰洋的温度、盐分环流中起着重要作用^[3]。叶尼塞河也是西西伯利亚平原与中西伯利亚高原的分界。尼塞河流域高度分类数据集则是叶尼塞河流域研究的基础数据之一。叶尼塞河流域高度分类数据集是在 ASTER GDEM 2^[4-6]数据集基础上, 根据叶尼塞河流域地势特点划分的高度分类系统, 开发的叶尼塞河流域海拔高度分类数据集。该数据集包括叶尼塞河流域海拔高度 10 个划分类别。

2 数据集元数据简介

叶尼塞河流域海拔高度分类数据集^[7]的数据名称、短名、数据作者、地理区域、数据年代、空间分辨率、数据格式、数据集组成、基金项目、数据出版与共享服务平台、数据共享政策等信息一并列于表 1。

3 数据研发方法

3.1 数据覆盖地理范围

叶尼塞河流域大部分位于俄罗斯境内, 流域南部少部分位于外蒙古境内, 其流域范围包含了西伯利亚中部大部分地区。北部为海拔低于 200 m 的西西伯利亚平原和北西伯利亚

收稿日期: 2016-09-23; 修订日期: 2016-10-20; 出版日期: 2017-06-25

*通讯作者: 杨阿强 J-6978-2017, 中国科学院遥感与数字地球研究所, gis98@163.com

论文引用格式: 杨阿强, 刘闯, 石瑞香. 叶尼塞河流域海拔高度分类数据集[J]. 全球变化数据学报, 2017, 1(2): 203-207. DOI: 10.3974/geodp.2017.02.11.

数据集引用格式: 杨阿强, 刘闯, 石瑞香. 叶尼塞河流域海拔高度分类数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2016. DOI: 10.3974/geodb.2016.07.20.V1.

表 1 叶尼塞河流域海拔高度分类数据集元数据简表

条 目	描 述
数据集名称	叶尼塞河流域海拔高度分类数据集
数据集短名	YeniseiRBasinEVC
作者信息	杨阿强 J-6978-2017, 中国科学院遥感与数字地球研究所, gis98@163.com 刘 闯 L-3684-2016, 中国科学院地理科学与资源研究所, lchuang@igsnr.ac.cn 石瑞香 L-4389-2016, 中国科学院地理科学与资源研究所, shirx@igsnr.ac.cn
地理区域	46°27'28"N-73°38'24"N, 73°37'43"E-113°50'53"E 包括: 俄罗斯和蒙古的西西伯利亚平原与中西伯利亚高原
数据年代	2001-2011
时间分辨率	10 年
空间分辨率	30 m
数据格式	.xlsx, .dat
数据量	115.3 MB (压缩后)
数据集组成	数据集由 2 部分数据组成, 其一为叶尼塞河流域海拔高度分类数据, 其二是叶尼塞河流域面积按海拔高度分级统计数据。数据集共包括 2 个数据文件, 它们分别为: YeniseiRBasinEVC.rar, Sta_YeniseiRBasinEVC.xlsx。其中: 1. YeniseiRBasinEVC.rar 是叶尼塞河流域海拔高度分类数据, 数据量 115.2 MB 2. Sta_YeniseiRBasinEVC.xlsx 是叶尼塞河流域面积按海拔高度分级统计数据, 数据量 10 KB
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 ^[8]

低地。中部和南部是中西伯利亚高原和萨彦岭等山地, 叶尼塞河从南至北流向北冰洋。叶尼塞河流域包括北纬 46°27'28"-73°38'24", 东经 73°37'43"-113°50'之间的广阔区域, 总面积 $2.66 \times 10^6 \text{ km}^2$ 。叶尼塞河流域空间分布以及涉及到的 ASTER GDEM 2 数据如图 1 所示。

3.2 数据预处理

叶尼塞河流域海拔高度分类数据集是在叶尼塞河流域界线数据^[9]基础上, 选取 ASTER GDEM 2 作为主要数据源, 共选取 1°×1°的 ASTER 数据 534 幅。这些 ASTER GDEM 2 数据经过拼接, 再用叶尼塞河流域边界^[9]裁切后形成一个单一数据文件。

ASTER GDEM 2 在 2011 年 10 月 17 日发布, 相对第一版提高了空间分辨率, 水平精度、垂直精度和水体高程精度也都有了提高。ASTER GDEM 2 覆盖了全球南、北纬 83°之间的范围, 像元分辨率 1 弧秒。ASTER GDEM 2 总体高度精度在 95%置信水平下为 17 m,

水平位置精度偏差在 75 m。虽然 GDEM 2 相比第一版有了很大的质量提高，但在一些云雾干扰严重区域还是会有一些数据异常存在。为了校正这些数据异常，Google Earth 数字高程模型被提取，以弥补 GDEM 2 上的异常值。ASTER GDEM 2 数据异常及修复后如图 2 和图 3 所示。

3.3 海拔高度分类

根据本流域地形特点，共分为 10 个高度类型。为了体现出低海拔区域的分布特点，在 500 m 以下，分为 4 个间隔。在 500 m 以上，按每 500 m 为一个间隔，但大于 3,000 m 的为单独间隔。具体地，10 个高度分类间隔分别是：50 m 以下，50–100 m，100–200 m，200–500 m，500–1,000 m，1,000–1,500 m，1,500–2,000 m，2,000–2,500 m，2,500–3,000 m 和 3,000 m 以上。

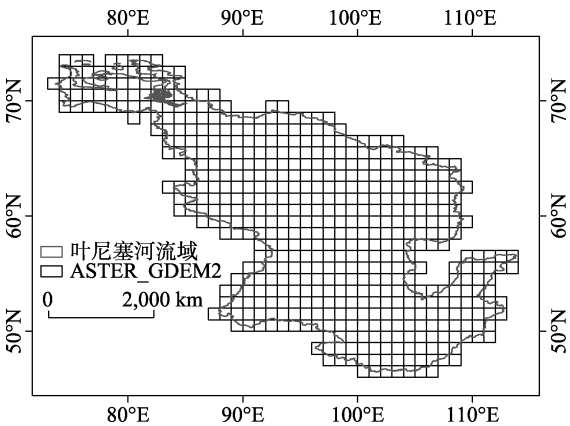


图 1 叶尼塞河流域范围及 ASTER GDEM 2 数据分布

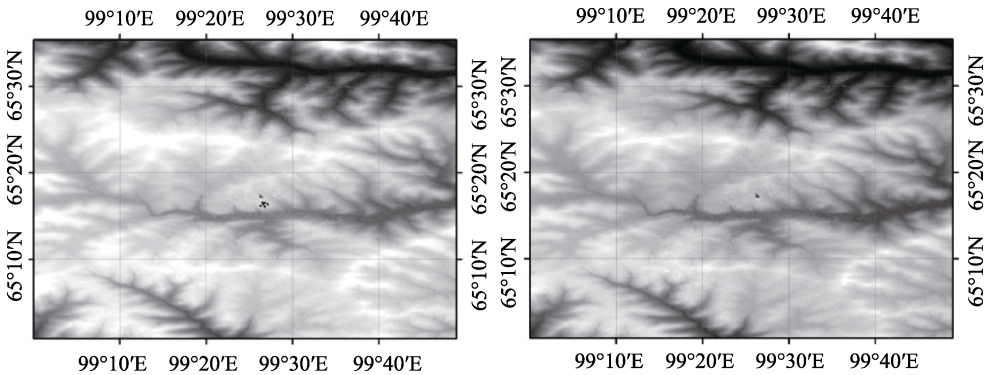


图 2 数据异常和修复

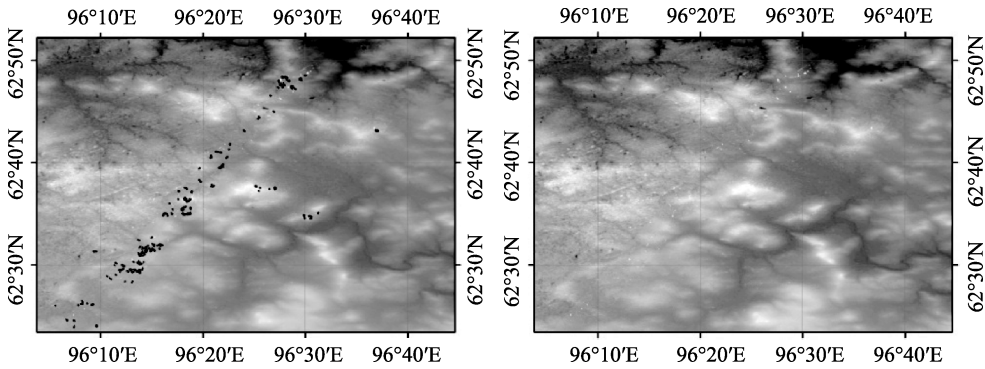


图 3 数据异常和修复

4 数据结果与存储

叶尼塞河流域海拔高度分类数据由 10 个类型组成，数据的空间分布如图 4 所示。叶尼塞河流域大部分地区处于山地和高原。总体上，呈南高北低的态势，即低纬度海拔高，高纬度海拔低。海拔高度分类数据表明，海拔低于 50 m 的低地面积为 165,096.00 km²，占流域面积的 6.21%；50–100 m 的平原面积为 99,342.68 km²，占流域面积的 3.74%；海拔 100–200 m 的面积为 171,111.65 km²，占流域总面积的 6.43%；海拔高度在 200–500 m 的地域面积最大，达 975,181.73 km²，占流域总面积的 36.66%；海拔高度 500–1,000 m 的地域面积 570,176.31 km²，占流域总面积的 21.44%；海拔高于 1,500 m 的山地占流域总面积的 13.26%（详见表 2）。数据集存储为.tif 格式，压缩后数据量为 112 MB。

表 2 叶尼塞河流域海拔高度分类统计表

海拔高度(m)	类型	面积（km ² ）	面积百分比（%）
<50	1	165,096.00	6.21
50–100	2	99,342.68	3.74
100–200	3	171,111.65	6.43
200–500	4	975,181.73	36.66
500–1,000	5	570,176.31	21.44
1,000–1,500	6	326,271.46	12.27
1,500–2,000	7	229,489.35	8.63
2,000–2,500	8	101,429.26	3.81
2,500–3,000	9	20,106.33	0.76
>3,000	10	1,514.09	0.06

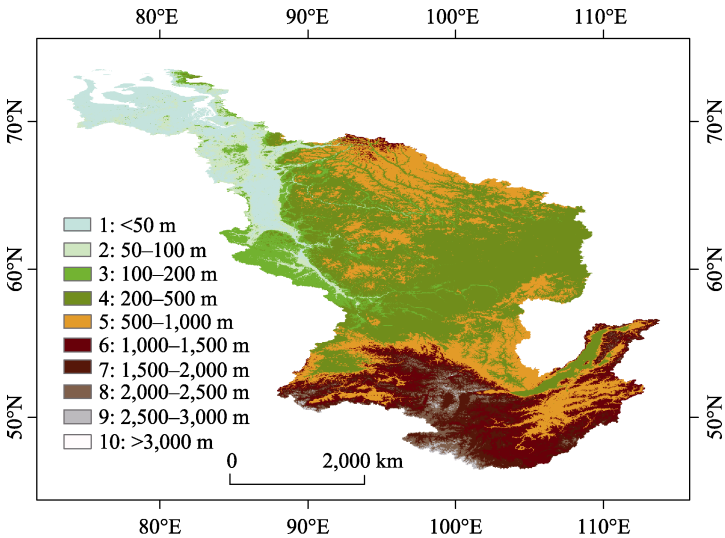


图 4 叶尼塞河流域海拔高度分类数据

5 结论与讨论

流域海拔高度分类数据集是研究该区域的基础数据, 利用该数据集可以从流域整体上把握地形的变化情况, 也为其他研究提供该区域的地理特征。叶尼塞河流域高程分类数据表明, 叶尼塞河流域大部分地区处于山地和高原; 流域北部的平原(西西伯利亚平原)和低地(北西伯利亚低地)只占流域面积的 9.95%。叶尼塞河流域总体地势呈现南高北低的态势。叶尼塞河也因此从萨彦岭和唐努乌拉山一路蜿蜒注入北冰洋的喀拉海。从流域海拔高度分类数据集可以看出, 叶尼塞河上游山高谷深, 流出萨彦岭和唐努乌拉山后中游河谷变宽, 在中游高地汇水后流向下游。下游地势更加平坦, 河谷宽阔, 在入海口形成典型的三角洲形状。

作者分工: 杨阿强负责数据研发和论文撰写; 刘闯和石瑞香参与海拔高度分级、数据质量检查和论文修改。

参考文献

- [1] Bobrovitskaya, N. N., Zubkova, C., Meade, R. H. Discharges and yields of suspended sediment in the Ob and Yenisey Rivers of Siberia [J]. *IAHS-AISH Publication*, 1996, 236: 115–123.
- [2] Grabs, W. E., Fortmann, F., Couuel, T. D. Discharge Observation Networks in Arctic Regions: Computation of the River Runoff into the Arctic Ocean, Its Seasonality and Variability [M]. In: Lewis, E. L., *et al.* (eds). *The Freshwater Budget of the Arctic Ocean*. Kluwer Academic Publishers, 2000, 249–267.
- [3] Aagaard, K., Carmack, E. C. The role of sea ice and other fresh water in the arctic circulation [J]. *Journal of Geophysical Research*, 1989, 94 (C10): 14485–14498.
- [4] ASTER GDEM 2 Readme. Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) Global Digital Elevation Model (GDEM) Version 2 [Z]. 2011.
- [5] Tachikawa, T., Hato, M., Kaku, M., *et al.* The characteristics of ASTER GDEM version 2 [A]. IGARSS, 2011.
- [6] ASTER GDEM Validation Team. ASTER Global Digital Elevation Model Version 2—summary of validation results [Z]. 2011.
- [7] 杨阿强, 刘闯, 石瑞香. 叶尼塞河流域海拔高度分类数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2016. DOI: 10.3974/geodb.2016.07.20.V1.
- [8] 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).
- [9] 黄跃飞, 李铁键, 吕恩泽等. 叶尼塞河流域界线数据——世界地理数据大百科辞条[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2016. DOI: 10.3974/geodb.2016.05.03.V1.