

# 世界屋脊生态地理区山地高度分类 数据集内容与成果

刘 闯<sup>1</sup>, 石瑞香<sup>1</sup>, 吕婷婷<sup>2</sup>, 陈文波<sup>3</sup>, 周 翔<sup>2</sup>, 王正兴<sup>1</sup>

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101;

2. 中国科学院遥感与数字地球研究所, 北京 100101;

3. 日本庆应义塾大学SFC研究所, 藤泽 2520882)

**摘要:** 世界屋脊生态地理区山地高度分类数据集 (ROTWEVC) 是在 ASTER GDEM 2 数据基础上, 对该区域内原数据中存在的数据异常、数据遗漏进行了修正和数据融合, 并将该区域海拔高度依据 500 m 间隔划分为 17 种类型, 对各个类型进行了面积统计。其结果, 在世界屋脊生态地理区以 4500~5000 m 高度地域面积最大, 达 910 860 km<sup>2</sup>, 占区域总面积的 22.77%; 而高于海拔 4000 m 的地域面积达 2 150 236 km<sup>2</sup>, 占区域总面积的 53.75%。海拔高度在 4000 m 以下的地域主要分布在高原面的 4 周, 单位距离内的高度变化非常明显, 呈现出低海拔向高海拔过渡的特点。该数据是栅格格式, 包含 475 个 1×1 度的数据块。总数据量约 249 MB, 压缩后 194 MB。

**关键词:** 世界屋脊; 青藏高原; 兴都库什喜马拉雅; 生态地理区; 海拔高度; 分类

DOI: 10.11821/dlxb2014S002

**数据引用格式:** 刘闯, 石瑞香, 吕婷婷, 陈文波, 周翔, 王正兴. 世界屋脊生态地理区山地高度分类数据集. 全球变化科学研究数据出版系统, 2014. DOI:10.3974/geodb.2014.01.02.v1, <http://www.geodoi.ac.cn/doi.aspx?doi=10.3974/geodb.2014.01.02.v1>

## 1 前言

世界屋脊生态地理区最重要的地理特征是高海拔山地和高原<sup>[1]</sup>。山地高度分类数据 (ROTWEVC-Elevation Cluster Dataset covering the Eco-region of Roof of the World) 是研究该区域生态地理环境首要数据<sup>[2]</sup>, 是研究该地区生态系统分类不可或缺的基础性数据。该数据是在 ASTER GDEM 2 (Japan, ASTER GDS User Service, 2011) 数据基础上, 根据世界屋脊生态地理区山地分异特点划分的高度分类系统<sup>[3-4]</sup>, 并开发此数据集。

## 2 数据集简介

世界屋脊生态地理区山地高度分类数据集 (ROTWEVC) 的数据集名称、短名名称、通讯作者、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。

收稿日期: 2014-03-22; 修订日期: 2014-06-20

基金项目: 中国科学院项目 (2010), 人地系统主题数据库建设与服务, INF0-115-C01-SDB3-02 [Foundation: Chinese Academy of Sciences (2010), Human and Environment Database and Services, Project No. INF0-115-C01-SDB3-02]

作者简介: 刘闯 (1948-), 女, 研究员, 主要从事全球变化信息、数据共享等研究。E-mail: lchuang@igsrr.ac.cn

表1 世界屋脊生态地理区山地高度分类数据集 (ROTWEVC) 元数据简表

数据库(集) 名称	世界屋脊生态地理区山地高度分类数据集		
数据库(集) 短名	ROTWEVC		
通讯作者	刘闯 (lchuang@igsnrr.ac.cn)		
数据作者	刘闯, 中国科学院地理科学与资源研究所, lchuang@igsnrr.ac.cn		
	石瑞香, 中国科学院地理科学与资源研究所, shirx@igsnrr.ac.cn		
	吕婷婷, 中国科学院遥感与数字地球研究所, lvtt@radi.ac.cn		
	陈文波, 日本庆应义塾大学 SFC 研究所, chenwb@sfc.keio.ac.jp, chenwb3@gmail.com		
	周翔, 中国科学院遥感与数字地球研究所, zhouxiang@radi.ac.cn		
区域概况	王正兴, 中国科学院地理科学与资源研究所, wangzx@igsnrr.ac.cn		
	世界屋脊生态地理区山地高度分类数据集 (ROTWEVC) 地理范围包括北纬 23 度 41 分 49 秒~40 度 1 分 52 秒, 东经 61 度 28 分 45 秒~105 度 43 分 45 秒。其中包括: 青藏高原、横断山脉、喜马拉雅山脉、兴都库什山脉、帕米尔高原。地理区域范围涉及到的国家包括: 中国, 缅甸, 尼泊尔, 不丹, 印度, 巴基斯坦, 阿富汗, 塔吉克斯坦, 吉尔吉斯斯坦。		
	数据年代	2014	
	数据空间分辨率	30 m	
	数据格式	.tif	数据量 249 MB
数据出版单位	中国科学院地理科学与资源研究所 DOI:10.3974/		
数据共享服务平台	中国科学院地理科学与资源研究所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>		
	国家地球系统科学数据共享平台, <a href="http://www.geodata.cn">http://www.geodata.cn</a>		
	责任编辑 诸云强, 陈圣波, 何书金		
数据共享政策	本数据著作权所有者同意依据《全球变化科学研究数据出版系统》管理政策中“全社会公益性共享政策”实施共享。		

3 数据研发方法

3.1 数据覆盖地理范围

世界屋脊生态地理区山地高度分类数据集 (ROTWEVC) 地理范围包括北纬 23 度 41 分 49 秒~40 度 1 分 52 秒, 东经 61 度 28 分 45 秒~105 度 43 分 45 秒。总面积为 4, 000,688 km<sup>2</sup>。为了数据开发和下载方便, 全部数据采用地理经纬度 1 度作为一个数据文件。全部数据组成如图 1 所示。

3.2 基础数据预处理

世界屋脊生态地理区山地高度分类数据集的开发是以 ASTER GDEM 2 (Japan, ASTER GDS User Service, 2011) 为基础上开发的数据集<sup>[5]</sup>。在该数据应用中, 首先对该数据的可用性进行检查, 对发现的问题进行可能性的预处理。

由于世界屋脊生态地理区高海拔、云雾等影响, 在 ASTER GDEM 2 (Japan, ASTER GDS User Service, 2011) 的数据中, 一部分地区存在数据异常和没有数据的情况。如图 2 和图 3 所示。

数据预处理: 在检查 ASTER GDEM 2 (Japan, ASTER GDS User Service, 2011) 数据异常和数据缺失的地方, 采取该数据与 SRTM 数据融合的方法完成数据预处理<sup>[6]</sup>。预处理

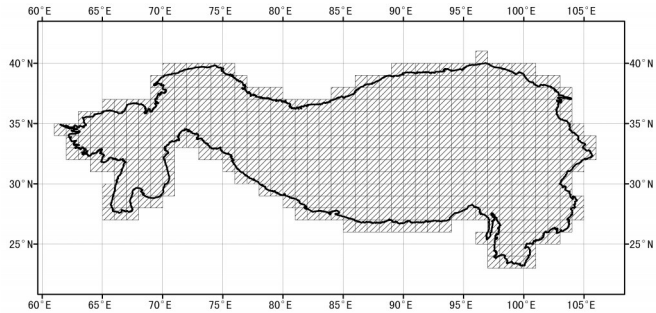


图1 世界屋脊生态地理区山地高度分类数据集 (ROTWEVC) 组成与地理范围图

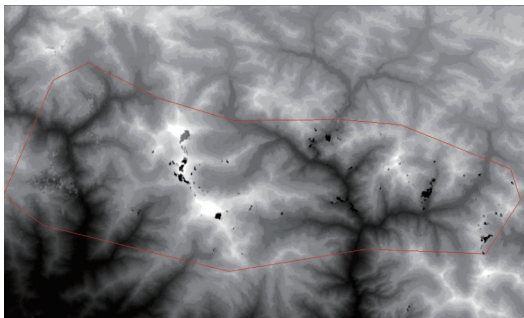


图2 数据异常和数据缺失示意

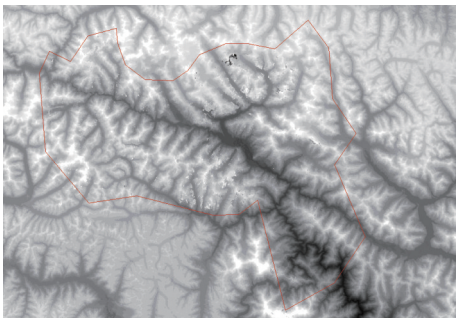


图3 数据异常和数据缺失示意

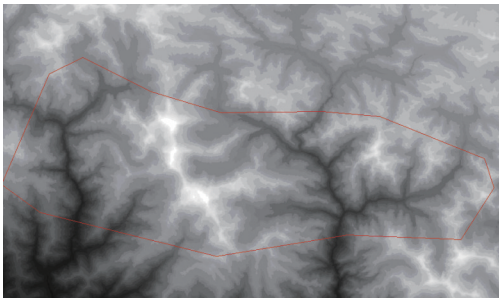


图4 ASTER 与 SRTM 融合预处理后的数据

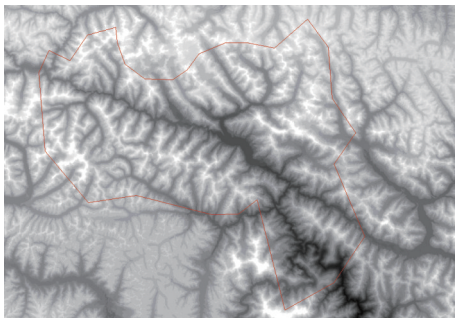


图5 ASTER 与 SRTM 融合预处理后的数据



图6 原数据中的数据异常和数据缺失图

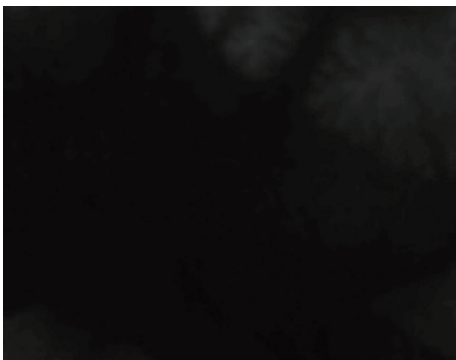


图7 用邻近值代替后的数据

后的数据如图4和图5所示。对数据镶嵌过程中出现的缝隙(图6),采用最近邻算法填补(图7)。

3.3 山地海拔高度分类系统

根据本区域地理特征并兼顾全球海拔高度地形分类的需要,在8000 m以下按照每500 m间隔划分类型,8000 m以上为一个类型,总计划分17个类型(表2)。

需要说明的是该数据是30 m × 30 m格网的平均高度的汇集,在山峰所在的格网高度所表示的数据并非山峰峰顶一点的高度。

3.4 数据集组成

全部数据由475个压缩(.zip)文件组成,每一个文件以地理经纬度(1纬度、1经度)组成。全部数据集的组成和覆盖地理范围如图1<sup>[7]</sup>。在

表2 世界屋脊生态地理区海拔高度分类表

类型	海拔高度(m)	类型	海拔高度(m)	类型	海拔高度(m)
1	< 500	7	3000-3500	13	6000-6500
2	500-1000	8	3500-4000	14	6500-7000
3	1000-1500	9	4000-4500	15	7000-7500
4	1500-2000	10	4500-5000	16	7500-8000
5	2000-2500	11	5000-5500	17	>= 8000
6	2500-3000	12	5500-6000		

475 个数据集中，采用 EVC\_NxxExxx.zip 命名每一个数据集，其中，Nxx 表示该数据西南角的纬度，例如：N30 表示该数据起始纬度为北纬 30 度；Exxx 表示该数据地理空间西南角的经度，例如：E080 表示该数据起始经度为东经 80 度。则 EVC\_N30E080 代表起始点为北纬 30 度、东经 80 度向北、向东各一度的地理空间山地海拔高度分类数据，即该数据是北纬 30~31 度、东经 80~81 度地理空间的山地高度分类数据（图 8）。EVC\_NxxExxx.zip，该数据是.tif 格式的压缩文件。世界屋脊生态地理区山地高度分类图见图 9。

为了便于用户从网上下载数据，根据 1:100 万地形图国际分幅标准和命名规则，将 475 个数据合并为 22 组并对其压缩命名。本数据集共包括 26 个压缩文件（每个文件一般不超过 10 MB）。

4 世界屋脊生态地理区  
各类海拔高度统计

世界屋脊生态地理区 17 个海拔高度类型的面积和所占比例如表 3 和图 10 所示，其中 4000 m 以上的区域分布如图 11 所示。

从表 3、图 10 和图 11 可以看出，在世界屋脊生态地理区以 4500~5000 m 高度地域面积最大，达 910 860 km<sup>2</sup>，占区域总面积的 22.77%；而高于海拔 4000 m 的地域面积达 2 150 236 km<sup>2</sup>，占区域总面积的

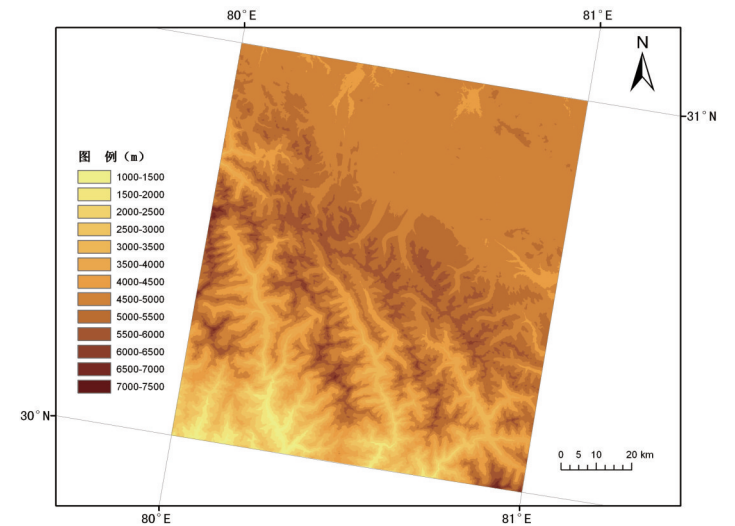


图 8 世界屋脊生态地理区一经纬度数据山地高度分类图 (.tif 数据格式)

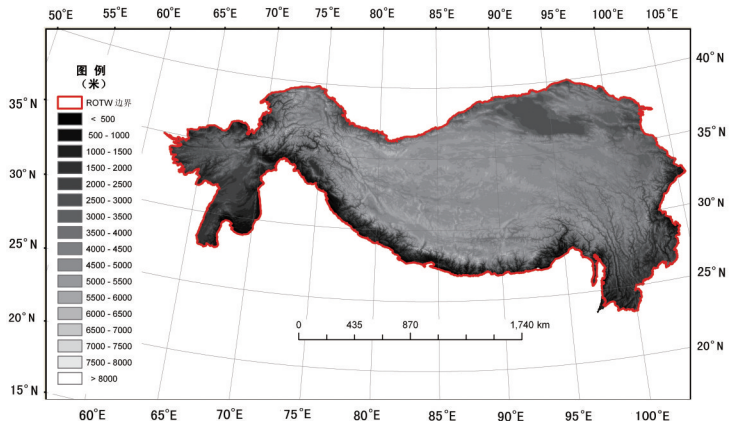


图 9 世界屋脊生态地理区山地高度分类图

表 3 世界屋脊生态地理区不同海拔高度类型面积及所占比例统计表

分类	海拔高度 (m)	总栅格数	面积 (km <sup>2</sup> )	占全区面积 比例(%)
1	< 500	41537156	37383.44	0.9344
2	500-1000	130803813	117723.43	2.9426
3	1000-1500	196345047	176710.54	4.4170
4	1500-2000	277723497	249951.15	6.2477
5	2000-2500	291997292	262797.56	6.5688
6	2500-3000	374701112	337231.00	8.4293
7	3000-3500	352559310	317303.38	7.9312
8	3500-4000	390389647	351350.68	8.7823
9	4000-4500	594996595	535496.94	13.3851
10	4500-5000	1012067447	910860.70	22.7676
11	5000-5500	635600865	572040.78	14.2986
12	5500-6000	128772632	115895.37	2.8969
13	6000-6500	15702691	14132.42	0.3532
14	6500-7000	1576429	1418.78	0.0355
15	7000-7500	354675	319.21	0.0080
16	7500-8000	71741	64.57	0.0016



53.75%。海拔高度在 4000 m 以下的地域主要分布在高原面的四周,单位距离内的高度变化非常明显,呈现出低海拔向高海拔过度的特点<sup>[8]</sup>。

5 结 论

世界屋脊生态地理区 30 m 分辨率海拔高度数据集是研究该区域地理特征、生态环境、自然灾害发生、发展和变化等一系列科学问题不可缺少的基础数据,也是研究该地域垂直地带性分异规律、生态系统分类和分区等必要的基础数据和信息。其中,海拔高度大于 4000 m 的地域面积占总区域面积的一半以上 (53.75%, 2 150 377 km<sup>2</sup>),而海拔高度大于 7000 m 的高山面积达 391 km<sup>2</sup>,世界海拔大于 8000 m 的高峰几乎全部位于本生态地理区。这种地理现象在世界各生态地理区中是绝无仅有的。

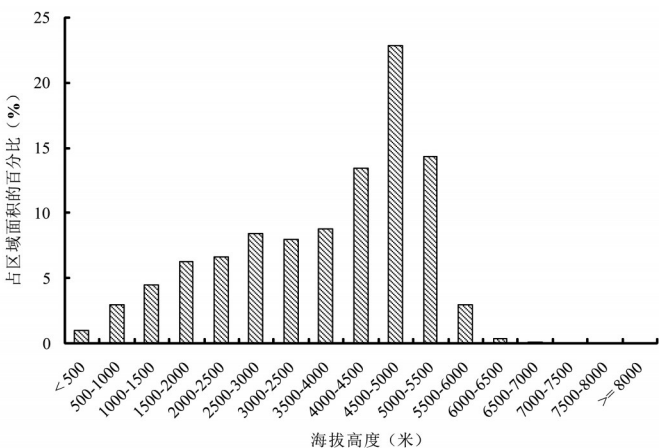


图 10 世界屋脊生态地理区海拔高度各类型面积占总面积比例图

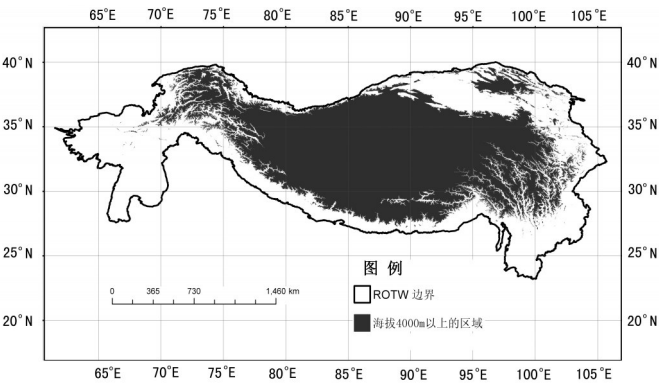


图 11 世界屋脊生态地理区海拔高度高于 4000 m 的地域分布图

参考文献

[1] 王鸿祯. 亚洲地质构造发展的主要阶段. 中国科学, 1979 (12): 1187-1197.

[2] A Strategy and Results Framework for ICIMOD, October 2012, [www.icimod.org/resource/9311](http://www.icimod.org/resource/9311)

[3] 辞海编辑委员会. 辞海. 上海: 上海辞书出版社, 1999.

[4] Encyclopedia Britannica. Encyclopedia Britannica Online Academic Edition. Encyclopedia Britannica Inc., 2013. Web. 12 Dec. 2013. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/266291/Hindu-Kush>.

[5] ASTER GDEM 2, Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER), October 2011, Digital Elevation Database, Earth Remote Sensing Data Analysis Center, Japan, ASTER GDS User Service, [http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds\\_www2002/service\\_e/inq\\_c\\_e/set\\_inq\\_c\\_e.html](http://www.gds.aster.ersdac.or.jp/gds_www2002/service_e/inq_c_e/set_inq_c_e.html), LP DAAC User Services, [https://lpdaac.usgs.gov/customer\\_service](https://lpdaac.usgs.gov/customer_service).

[6] SRTM, Shuttle Radar Topography Mission, 90m Digital Elevation Database, <http://srtm.usgs.gov/>.

[7] 刘闯, 石瑞香, 陈文波. 世界屋脊生态地理区区域界线地理信息系统数据集, 全球变化科学研究数据出版系统 (2014), DOI:10.3974/geodb.2014.01.01.v1, <http://www.geodoi.ac.cn/doi.aspx?Id=10.3974/geodb.2014.01.01.v1>

[8] 刘闯, 石瑞香, 吕婷婷 等. 世界屋脊生态地理区地形坡度分类数据集, 全球变化科学研究数据出版系统 (2014), DOI: 10.3974/geodb.2014.01.03.v1, <http://www.geodoi.ac.cn/doi.aspx?Id=10.3974/geodb.2014.01.03.v1>.