

1972 ~ 2017 年西藏卡若拉冰川分布数据集

拉巴卓玛^{1*}, 邱玉宝², 除多¹, 洛桑曲珍¹

摘要: 西藏卡若拉冰川位于西藏自治区山南地区浪卡子县和日喀则地区江孜县交界处, 北纬 28°54'23.30" ~ 28°56'50.95", 东经 90°11'42.21" ~ 90°09'26.23", 属大陆性冰川, 平均海拔 5042 米, 是近南北向展布的宁金岗桑峰的组成部分。本数据集在综合中国科学院寒区旱区环境与工程研究所的我国第一次冰川编目数据、地球系统科学数据共享平台的雅鲁藏布江流域冰川 2005 年 1 : 10 万编目数据、Google Earth 遥感影像及野外考察等相关数据的基础上, 借助 ArcGIS、ENVI 等软件, 对数据进行波段组合、研究区裁剪、人工目视解译等技术研发完成, 最后对所得的数据进行了精度验证。本数据集共包括 1972 ~ 2017 年间的 25 期冰川矢量数据和面积数据统计表, 反映了 45 年来卡若拉冰川边界变化情况, 可以作为青藏高原冰川变化、气候变化等研究的参考数据。

关键词: 卡若拉冰川; 冰川变化; 1972 ~ 2017 年; 中国西藏自治区

数据集 (库) 基本信息简介

数据库 (集) 中文名称	1972 ~ 2017 年西藏卡若拉冰川分布数据集		
数据库 (集) 英文名称	A dataset of glacier distribution and glacier changes at Kharola (1972 - 2017)		
数据作者	拉巴卓玛、邱玉宝、除多、洛桑曲珍		
通讯作者	拉巴卓玛 (lhakdron@163.com)		
数据时间范围	1972 ~ 2017 年		
地理区域	西藏卡若拉冰川		
空间分辨率	30 m	数据量	510 MB
数据格式	*.shp, *.shx, *.sbx, *.sbn, *.dbf (GCS_WGS_1984)		
数据服务系统网址	http://www.sciencedb.cn/dataSet/handle/378		
基金项目	西藏自治区自然科学基金 (2016ZR-QY-01), 国家自然科学基金 (41371351、41561017)		
数据库 (集) 组成	本数据集主要包括 1972 ~ 2017 年卡若拉冰川区域 45 年 25 期的冰川边界矢量数据, 由 25 期卡若拉冰川数据集和冰川统计面积表组成。文件名 "19721018" 为卡若拉冰川区 1972 年 10 月 18 日的面积数据; 其他年份以此类推。		

引言

冰冻圈是全球气候系统不可分割的一部分。IPCC5 指出, 过去十年, 阿拉斯加、北极圈、格陵兰冰盖以及亚洲山区的 80% 冰川和冰盖都在减少, 全球冰川呈现退缩趋势^[1]。冰川和冰盖是地球自然系统及人类生活环境的重要组成部分。青藏高原因其特殊的地理位置和其上的冰雪对全球变化有着明显的影响和响应, 在全球变化研究中起着重要的作用。作为世界上山地冰川最多的区域, 青藏高原的冰川



文献 DOI:

10.11922/csdata.170.2017.0121

数据 DOI:

10.11922/sciencedb.378

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2017-02-10

开放同评: 2017-02-28

发表日期: 2017-06-05

1. 青藏高原大气环境科学研究所, 拉萨 850000;

2. 中国科学院遥感与数字地球研究所, 数字地球重点实验室, 北京 100094

* 通讯作者 (Email: lhakdron@163.com)

融水是我国及东亚地区大江大河发源的基础及径流的重要补给源^[2]。诸多研究表明^[3-6]，青藏高原冰川总体呈退缩趋势。

卡若拉冰川为年楚河源头，位于羊卓雍错湖面西畔，紧邻公路边，是目前西藏境内重要的旅游景区（图1）。冰川流域不仅人口流动较频繁，而且分布着西藏最大的粮食产区。因此，研究卡若拉冰川变化不仅对是否影响区域气候变化具有重要意义，同时对下游地区的水资源应用和管理具有重要意义。有研究指出，1972 ~ 2010 年西藏卡若拉冰川有不同程度的退缩^[7]。1972 ~ 2017 年 30 m 分辨率的卡若拉冰川变化数据集，能够表征过去 45 年卡若拉冰川边界变化特征，为区域气候变化、冰冻圈研究等提供基础数据支持。

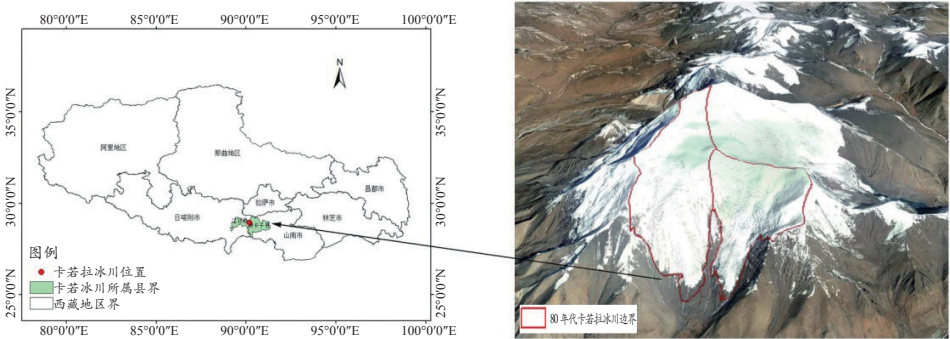


图1 研究区位置示意图

1 数据采集和处理方法

1.1 基础数据准备

本文利用陆地资源卫星 LANDSAT 系列和中巴资源卫星 CBERS1972 ~ 2017 年间的 25 景冰川区域数据为数据源，以中国科学院寒区旱区环境与工程研究所提供的我国第一次冰川编目数据及地球系统科学数据共享平台提供的雅鲁藏布江流域冰川 2005 年 1 : 10 万编目数据为参考。表 1 所示的是数据获取时间、卫星传感器特性及主要数据源。由于高原 5 ~ 9 月多云天气较多，影响图像的清晰度，较难获取冰川边界信息，因此选取的卫星数据主要在秋冬季。

表1 研究区遥感数据源及卫星传感器特性

获取日期	卫星	条带号	行编号	分辨率 (m)	数据标识	数据源
1972-10-18	LANDSAT1	148	40	60.0	LM11480401972292 AAA04	http://datamirror. csdb.cn
1976-12-17	LANDSAT2	148	40	57.0	P148r40_2m1976 1217	http://glcf. umiacs.umd.edu
1977-01-04	LANDSAT2	148	40	30.0	LM21480401977004 AAA01	http://datamirror. csdb.cn
1978-04-17	LANDSAT2	148	40	30.0	LM21480401978107 AAA03	http://datamirror. csdb.cn
1989-01-19	LANDSAT5	138	40	30.0	LT41380401989019 AAA02	http://datamirror. csdb.cn
1999-12-01	LANDSAT7	138	40	30.0	LE71380401999335 EDC00	http://datamirror. csdb.cn

(续表)

获取日期	卫星	条带号	行编号	分辨率 (m)	数据标识	数据源
2000-11-17	LANDSAT7	138	40	28.5	P138r040_7x200011 17.ETM	http://glcf.umiaccs.umd.edu
2001-11-04	LANDSAT7	138	40	30.0	LE71380402001308 SGS00	http://datamirror.csdb.cn
2002-11-07	LANDSAT7	138	40	30.0	LE71380402002311 SGS00	http://datamirror.csdb.cn
2003-03-15	LANDSAT7	138	40	30.0	LE71380402003074 ASN01	http://datamirror.csdb.cn
2004-11-04	LANDSAT5	138	40	30.0	LT51380402004309 BKT00	http://datamirror.csdb.cn
2005-12-03	CBERS2	24	68	28.5	L20000020500	http://www.cresda.com
2006-12-20	LANDSAT7	138	40	30.0	LE71380402006354 SGS00	地理空间数据云
2007-05-05	LANDSAT5	138	40	30.0	LT51380402007125 BKT00	http://datamirror.csdb.cn
2008-12-17	LANDSAT5	138	40	30.0	L5-TM-138-040- 20081217-L4	中国科学院卫星 地面站购置
2009-12-04	LANDSAT5	138	40	30.0	L5-TM-138-040- 20091204-L4	中国科学院卫星 地面站购置
2010-04-11	LANDSAT5	138	40	30.0	L5-TM-138-040- 20100411-L4	中国科学院卫星 地面站购置
2011-12-02	LANDSAT7	138	40	30.0	LE71380402011352 PFS00	地理空间数据云
2012-10-17	LANDSAT7	138	40	30.0	LE71380402012291 PFS00	地理空间数据云
2013-12-31	LANDSAT7	138	40	30.0	LC81380402013365 LGN00	http://glovis.usgs.gov/
2014-12-02	LANDSAT8	138	40	30.0	LC81380402014336 LGN00	http://glovis.usgs.gov/
2015-10-02	LANDSAT8	138	40	30.0	LC81380402015275 LGN00	http://glovis.usgs.gov/
2016-04-27	LANDSAT8	138	40	30.0	LC81380402016118 LGN00	http://glovis.usgs.gov/
2016-10-20	LANDSAT8	138	40	30.0	LC81380402016118 LGN00	http://glovis.usgs.gov/
2017-01-16	LANDSAT7	138	40	30.0	LE71380402017016 EDC00	http://glovis.usgs.gov/

1.2 数据处理

利用 ENVI5.1、ArcGIS 及 ArcView3.3 等软件对所有数据进行了控制点几何校正及人工目视解译数字化处理 (图 2)。

(1) 影像校正

利用 ENVI5.1 软件对 TM 数据进行几何校正, 误差控制在 1 个像元以内; 对高分 1 号数据, 利用自带控制点 (RPC) 进行正射校正后, 与 TM 影像配准。

(2) 信息提取

参照中国科学院寒区旱区环境与工程研究所的我国第一次冰川编目数据及地球系统科学数据共享平台的雅鲁藏布江流域冰川 2005 年 1 : 10 万编目数据, 结合野外考察数据和相关文献^[8], 最后确定数据中冰川编号 50251A0010 和 50251A0011 为卡若拉冰川 (图 3)。在 ArcGIS 软件的支持下, 对 TM 数据及高分 1 号数据提取卡若拉冰川区域影像, 利用人工目视解译法, 按照遥感影像冰川的纹理特征对冰川进行手动数字化, 提取冰川边界。其准确性控制在 1 个像元内, 所有冰川矢量化在 ArcView3.3 软件下完成。对谷歌高分数据进行数字化提取, 之后把 KMZ 格式转 SHP 格式。

(3) 面积计算

所有影像原始坐标为 WGS_1984_UTM_ZONE_46N。为了得到更准确的面积, 利用 ArcGIS 软件把原始坐标转换为 Albers 投影, 以中央经线为 90.175、纬线 1 为 28.915、纬线 2 为 28.930、起始纬度为 0 度的坐标来计算面积, 最后转为 GCS_WGS_1984 坐标。

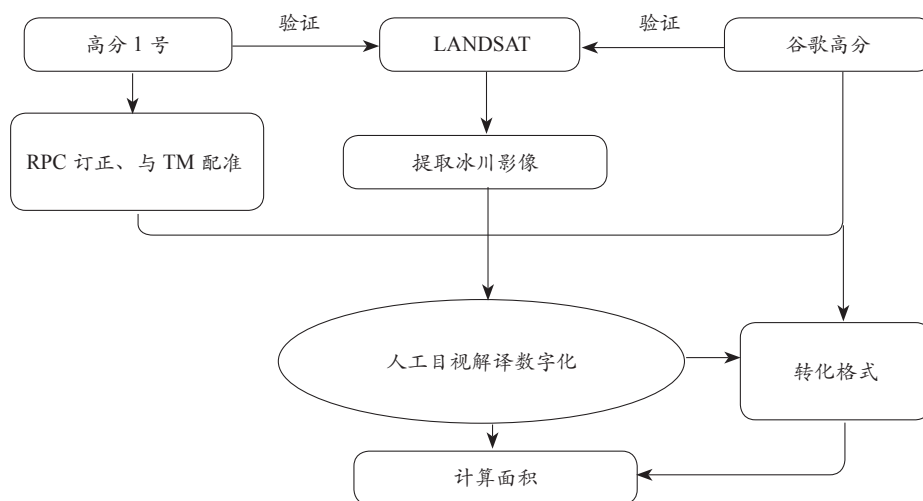


图2 数据采集及处理流程图

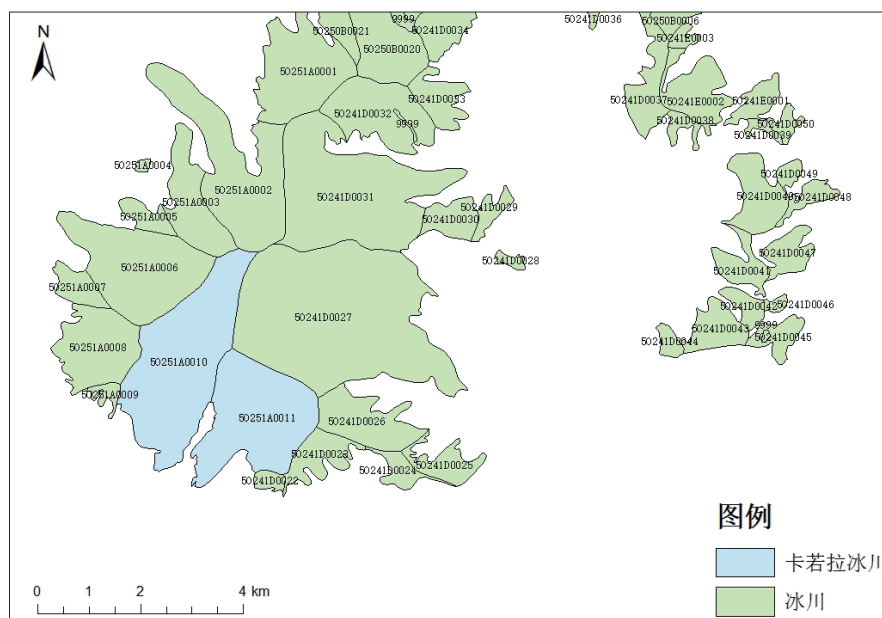


图3 我国第一次冰川矢量编目数据中的卡若拉冰川范围

2 数据样本描述

2.1 命名格式

数据集文件的命名为年月日。例如，文件名“19721018”表示 1972 年 10 月 18 日的卡若拉冰川数据。

2.2 数据样本

采用人工目视解译方法完成卡若拉冰川 1972 ~ 2017 年边界提取，形成卡若拉冰川边界矢量图。图 4 ~ 7 分别为 1972 年与 1999 年、1972 年和 2010 年、1972 年和 2016 年卡若拉冰川的比较图，可以看出冰川末端及冰川舌形区位置变化较明显。图 7 为 1972 年的 LANDSAT 数据和 2010 年谷歌高分数据的卡若拉冰川变化图，显示冰川末端仍是变化较明显的区域，与图 5 的变化基本一致。图 8 所示 1972 ~ 2017 年卡若拉冰川面积变化图，可以看出 1990 年、2001 ~ 2005 年、2011 ~ 2012 年和 2014 年冰川面积小于多年平均值，其余年份高于多年平均值或与多年平均值持平。

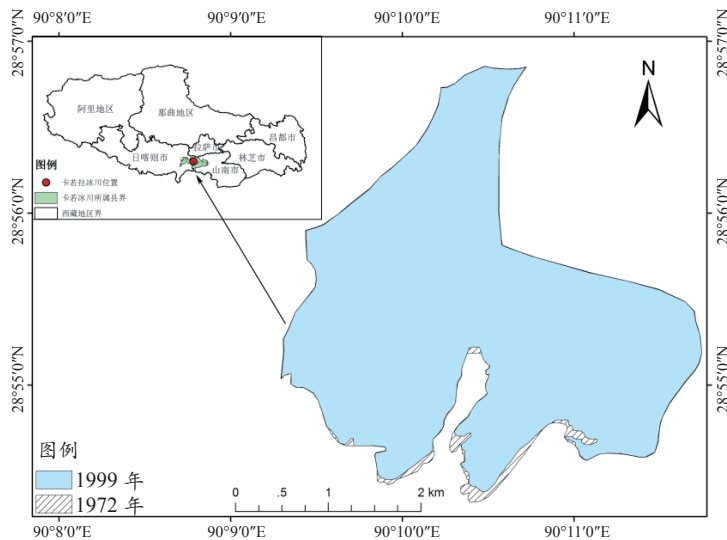


图 4 1972 年和 1999 年卡若拉冰川边界比较

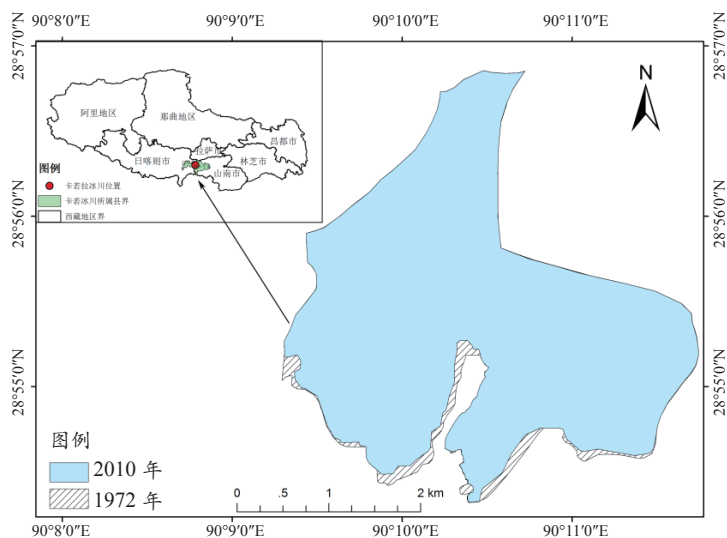


图 5 1972 年和 2010 年卡若拉冰川边界比较

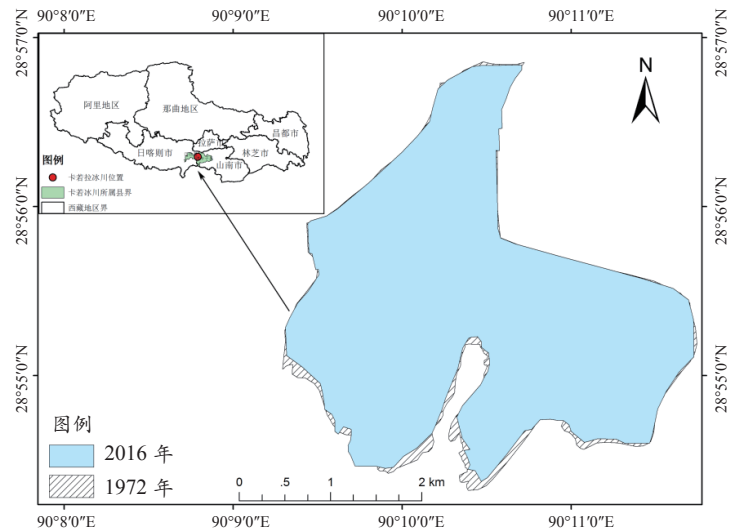


图6 1972年和2016年卡若拉冰川边界比较

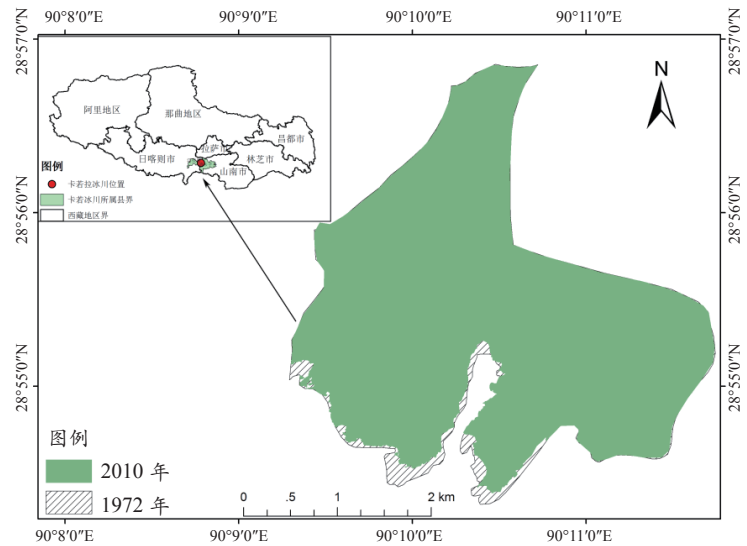


图7 1972年和2010年谷歌高分数据卡若拉冰川边界比较

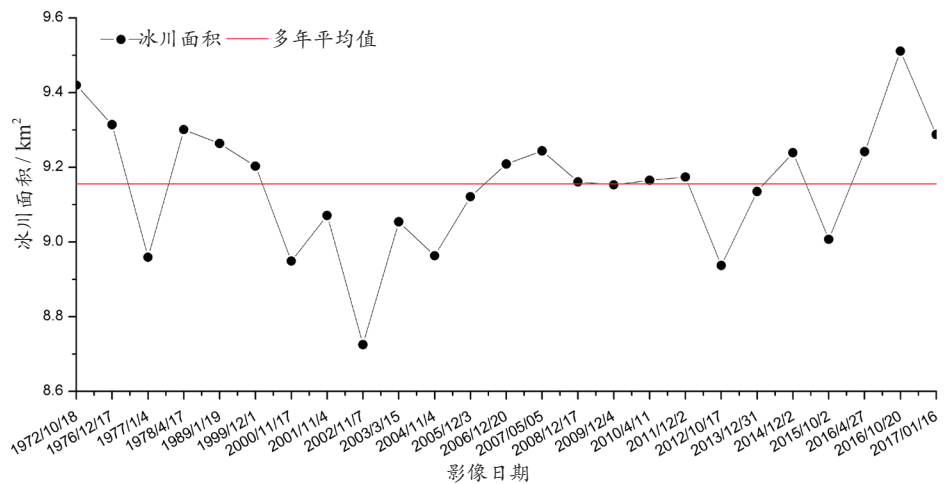


图8 1972 ~ 2017 年卡若拉冰川面积变化图

3 数据质量控制和评估

本研究区所有影像数据都通过了几何校正,并通过人工目视解译方法进行手动数字化,误差控制在1个像元以内。以2010年12月谷歌高分影像数据和2016年10月高分1号卫星所得的数据为真值,分别对同期2010年和2016年LANDSAT影像所得的冰川结果进行了验证,得出两者的平均相对误差(MRE)分别为0.38%和0.47%。由于西藏高原夏季以多云天气为主,因此研究区冰川数据以秋冬季的为主,而雪与冰的异物同谱特点,对解译存在一定的人为干扰,因此本数据仅供参考。

4 数据使用建议

引用数据时,可利用ArcGIS、ArcView等地理信息系统软件对本数据进行查询、编辑。本数据集可靠性高,代表性较强,可以作为青藏高原冰川变化研究参考数据,应用于冰川研究、气候变化、生态环境变化等领域。

致 谢

感谢USGS和地理空间数据云等网站提供的LANDSAT数据,感谢谷歌地球提供高分影像数据,以及高分辨率对地观测系统西藏数据与应用中心提供的高分1号数据。

数据作者分工职责

拉巴卓玛(1984—),女,西藏拉萨人,硕士,主要研究方向为遥感技术与应用。主要承担工作:数据预处理与数据生产、文档编写等。

邱玉宝(1978—),男,江西兴国人,博士,副研究员,从事环境遥感应用研究。主要承担工作:数据产品设计与组织实施。

除多(1969—),男,西藏白朗人,博士,正研级高工,主要研究方向为遥感应用研究。主要承担工作:数据质量评估。

洛桑曲珍(1990—),女,西藏日喀则人,学士,助理工程师。主要承担工作:数据下载及文档编写。

参考文献

- [1] D Hartmann, A Tank, M Rusticucci. Working Group I Contribution to the IPCC Fifth Assessment Report, Climate Change 2013: The Physical Science Basis[R]. Stockholm: IPCC, 2013.
- [2] 秦大河. 青藏高原的冰川与生态环境[M]. 北京: 中国藏学出版社, 1999.
- [3] 蒲健辰, 姚檀栋, 王宁练, 等. 近百年来青藏高原冰川的进退变化[J]. 冰川冻土, 2004, 26(5): 517-522.
- [4] 聂宁, 张智杰, 张万昌, 等. 近30a来雅鲁藏布江流域冰川系统特征遥感研究及典型冰川变化分析[J]. 冰川冻土, 2013, 35(3): 541-552.
- [5] 向灵芝, 刘志红, 柳锦宝, 等. 1980-2010年西藏波密县冰川变化及其对气候变化的响应[J]. 冰川冻土, 2013, 35(3): 593-600.
- [6] 纪鹏, 郭华东, 张露. 基于Landsat数据的郭扎错北面冰川近20年来面积动态变化遥感研究[J]. 遥感技术与应用, 2011, 26(2): 202-208.
- [7] 拉巴卓玛, 邱玉宝, 除多, 等. 1972-2010年西藏卡若拉冰川变化遥感分析[J]. 遥感技术与应用, 2015, 30(4): 784-792.
- [8] 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 西藏冰川[M]. 北京: 科学出版社, 1986.

数据引用格式

- (1) 拉巴卓玛, 邱玉宝, 除多, 等. 1972 ~ 2017年西藏卡若拉冰川分布数据集[DB/OL]. Science Data Bank, 2017. DOI: 10.11922/sciencedb.378.

A dataset of glacier distribution and glacier changes at Kharola (1972 – 2017)

Laba Zhuoma, Qiu Yubao, Chu duo, Luosang Quzhen

ABSTRACT Kharola glacier is located at the junction of Langkazi County of Lhoka Region and Gyangze County of Shigatse Region in the Tibet Autonomous Region (latitude 28°54'23.30"N – 28°56'50.95"N, longitude 90°11'42.21"E – 90°09'26.23"E). The glacier belongs to a continental glacier with an average elevation of 5,042 m and is part of Noijin Kangsang Peak in the Lhagoi Kangri range. The 1972 – 2017 Kharola glacier dataset was developed by integrating several data sources: the Glacier Inventory Dataset produced in the 1980s by the Chinese Academy of Sciences Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, the Brahmaputra glacier dataset from the National Earth System Science Data Sharing Infrastructure (www.geodata.cn), Google Earth remote sensing images, and data from field investigations. The data processing was completed using ArcGIS and ENVI software to combine bands, do data design and perform manual visual interpretation. This dataset consists of 25 subsets of glacier vector boundary and acreage data from 1972 to 2017, reflecting the glacier's changing boundaries over the past 45 years. It can be used for research on the glacier changes and climate changes over the Qinghai-Tibet Plateau.

KEYWORDS Kharola glacier; glacier change; 1972 – 2017; Tibet Autonomous Region

论文引用格式: 拉巴卓玛, 邱玉宝, 除多, 等. 1972 ~ 2017 年西藏卡若拉冰川分布数据集 [J/OL]. 中国科学数据, 2017, 2(2). DOI: 10.11922/csdata.170.2017.0121.