



文献 CSTR:
32001.14.11-6035.csd.2023.0126.zh



文献 DOI:
10.11922/11-6035.csd.2023.0126.zh
数据 DOI:
10.11922/sciencedb.j00001.00401

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2023-06-27
开放同评: 2023-07-21
录用日期: 2024-10-23
发表日期: 2024-12-25

1975–2021 年西藏南部佩枯错湖泊面积数据集

德吉央宗¹, 边巴次仁¹, 曾林¹, 白玛仁增^{1*}

1. 西藏自治区气候中心, 拉萨 850000

摘要: 佩枯错位于西藏日喀则市吉隆县和聂拉木县的交界处, 是日喀则市最大的湖泊, 属于西藏南部主要内陆湖泊, 为咸水湖。本数据集底图采用 1975 年出版的 1:100000 电子版地形图, 1976–2021 年间的 27 景佩枯错 Landsat 和 GF1 影像数据为数据源。为了反映不同时期湖面的分布和状态, 借助 ENVI 软件, 对数据进行波段组合、几何校正, 误差控制在 1 个像元以内; 利用 DEM 对 GF1-WFV 卫星数据进行正射校正等预处理。结合 ArcGIS 软件通过人工目视解译等技术, 完成佩枯错湖泊矢量边界数据 (shp) 计算出不同年份的湖泊水域面积, 制作了佩枯错水域变化数据集。本数据集对研究揭示气候变化下青藏高原南部湖泊演化、生态环境变迁等具有重要意义, 并为预测和决策提供依据。

关键词: 西藏南部; 数据集; 佩枯错; 湖泊面积

数据集基本信息简介

数据集名称	1975–2021 年西藏南部佩枯错湖泊面积数据集
数据通信作者	白玛仁增 (466737327@qq.com)
数据作者	德吉央宗、边巴次仁、曾林、白玛仁增
数据时间范围	1975–2021 年
地理区域	佩枯错 (85°30′–85°42′E, 28°46′–29°02′) 又名拉错新错, 位于西藏日喀则地区的吉隆县和聂拉木县的交界处。
空间分辨率	57 m、30 m、16 m
数据量	374.5 KB
数据格式	*.shp, *.dbf (WGS_1984_UTM_Zone)
数据服务系统网址	https://doi.org/10.11922/sciencedb.j00001.00401
基金项目	第二次青藏高原综合科学考察研究 (2019QZKK020809)
数据集组成	数据集共包括 2 个文件夹, 其中: (1) 1975–2021 年佩枯错矢量数据; (2) 1975–2021 年佩枯错湖面面积。

引言

青藏高原分布着约 1200 个面积大于 1 km² 的湖泊, 占中国湖泊数量与面积的一半; 同时也是黄河、长江、恒河、印度河等大河的源头, 被称为“亚洲水塔”^[1], 其中纳木错、色林错、扎日南木错面积在 1000 km² 以上^[2]。青藏高原大多数湖泊面积和容积变化是流域内气候变化最为敏感的标志之一^[3], 尤其是随着全球气候变暖, 对脆弱的青藏高原湖泊生态系统影响明显, 湖泊的水位、面积、水量、水质, 以及高原湿地生态系统的时空格局、动植物群落特征等已成为全球关注的热点^[4]。

* 论文通信作者

白玛仁增: 466737327@qq.com

青藏高原内陆封闭湖泊整体扩张, 近期研究发现仍有部分湖泊持续萎缩, 如藏东南地区的湖泊。戴玉凤等^[5-6]认为, 2003–2011 年佩枯错湖泊呈退缩趋势, 另外西藏南部羊卓雍错近年来面积减少、水位下降^[7-9]。基于多年影像资料发现同处藏西南的佩枯错面积在缩减, 而玛旁雍错和拉昂错均有所增加^[10]。德吉央宗^[11]研究表明, 1975–2016 年间色林错湖面面积一直处于增长态势。

青藏高原湖泊受人类活动影响较小, 能够较真实反映气候状况。开展青藏高原湖泊变化的研究对研究全球气候变化和社会可持续发展具有重要的意义^[12]。鉴于此, 建立佩枯错湖面面积长时间序列数据集, 对研究全球变化背景下区域气候和响应有重要的科学意义^[13], 为决策部门提供科学依据。

1 数据采集和处理方法

1.1 研究区概况

佩枯错 (85°30′–85°42′E, 28°46′–29°02′) 又名拉错新错, 位于西藏日喀则市吉隆县和聂拉木县的交界处, 是日喀则市最大的湖泊, 属于西藏南部主要内陆湖泊, 为咸水湖。佩枯错湖泊受降水量和流域内冰川融水补给^[14], 所在区域如图 1 所示。

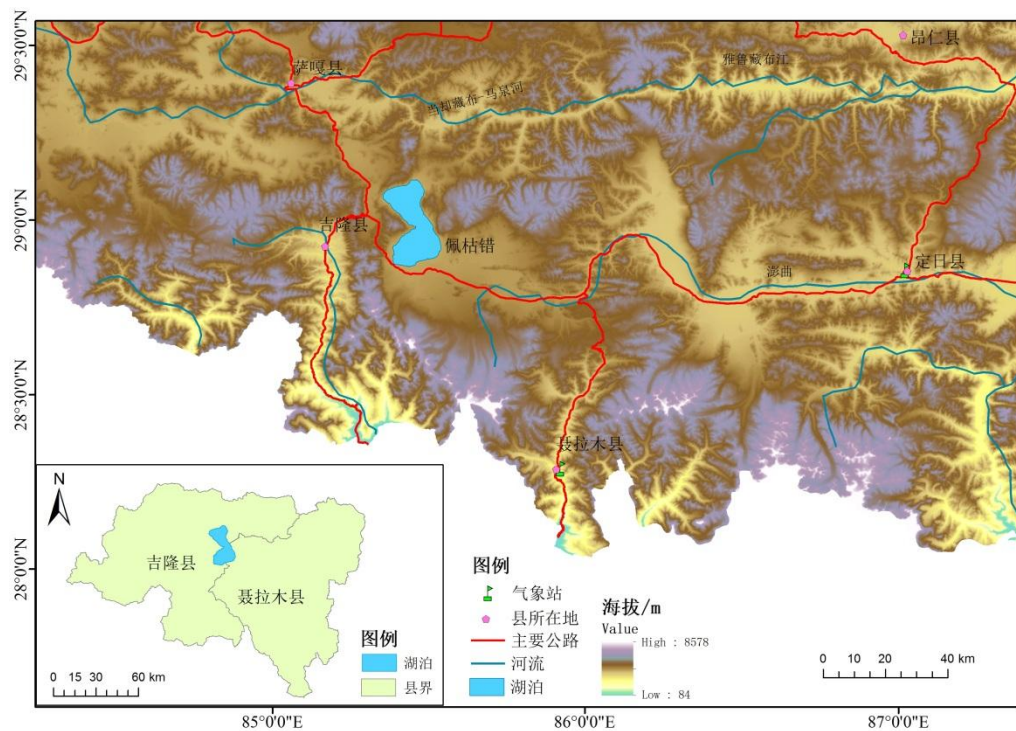


图 1 佩枯错流域示意图

Figure 1 Location of Paiiku Tso Basin

1.2 原数据采集

本文研究区域底图采用 1975 年出版的 1:100000 电子版地形图, 利用了陆地资源卫星 Landsat (MSS、TM、ETM) 系列和高分 1 号 (GF1/WFV) 卫星, 1976–2021 年间的 27 景佩枯错影像数据 (见表 1)。由于青藏高原湖泊水域面积的季节性变化很明显, 因此, 遥感资料获取时间为 9–11 月份, 水位相对稳定季节, 均为晴空资料。地理投影为 WGS84_UTM 投影坐标系, 投影坐标系, 输出格式为 GeoTIFF。

表 1 多源卫星遥感数据源

Table 1 Multi-source satellite remote sensing data source

序号	获取日期	卫星类型	行列号\ 经纬度	分辨率/m	数据来源
1	1976-11-04	Landsat1-5 MSS	P151/R40	57	http://earthexplorer.usgs.gov
2	1977-09-16	Landsat1-5 MSS	P151/R40	57	http://earthexplorer.usgs.gov
3	1988-10-12	Landsat4-5 TM	P141/R40	30	http://earthexplorer.usgs.gov
4	1991-11-30	Landsat4-5 TM	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
5	1999-12-06	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
6	2000-10-05	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
7	2001-10-24	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
8	2002-11-28	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
9	2003-12-01	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
10	2004-11-01	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
11	2005-10-03	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
12	2006-10-06	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
13	2007-10-09	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
14	2008-10-27	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
15	2009-11-15	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
16	2010-11-02	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
17	2011-11-21	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
18	2012-11-07	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
19	2013-11-26	Landsat-7 ETM+	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
20	2014-11-05	Landsat-8OLI_TRIS	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
21	2015-11-08	Landsat-8OLI_TRIS	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
22	2016-11-26	Landsat-8OLI_TRIS	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
23	2017-11-29	Landsat-8OLI_TRIS	P141/R40	30	http://www.gscloud.cn
24	2018-10-24	GF1-WFV	E85.0/N29.3	16	http://218.247.138.119
25	2019-11-17	GF1-WFV	E85.0/N29.3	16	http://218.247.138.119
26	2020-11-12	GF1-WFV	E85.0/N29.3	16	http://www.cheosgrid.org.cn
27	2021-10-10	GF1-WFV	E85.0/N29.3	16	http://www.cheosgrid.org.cn

1.3 数据处理

首先在 ENVI 5.3 遥感图像处理软件下, 对 Landsat 影像进行 RGB 彩色融合, 导出带有地理信息的 GeoTIFF 文件。其次, Landsat 卫星影像数据进行几何精校正, 误差控制在 1 个像元以内; 利用 DEM 对 GF1-WFV 卫星数据进行正射校正, 以 Landsat 8 数据基准, 对 GF1-WFV 进行几何校正, 影像地理配准等预处理。最后, 利用 ArcGIS 10.6 软件对所有的湖泊数据进行人机交互目视解译、数字化后提取湖面水域边界, 计算湖泊水体面积, 保存矢量数据。由于 2003 年以后 Landsat-ETM 影像数据有条带, 因此 2003–2013 年的资料经过修复条带以后进行湖泊面积数字化。

2 数据样本描述

2.1 数据样本

本数据集包括 1975–2021 年佩枯错湖泊边界矢量数据集和湖面面积数据。

佩枯错 1975–2021 年矢量数据集放置在文件夹中，数据集文件命名为年月日。例如，文件名“19761104”表示 1976 年 11 月 4 日的佩枯错矢量数据（shp）。湖泊水面面积数据集为 Excel 文件，佩枯错 1975–2021 年湖面面积.xls。

2.2 湖面变化分析

根据近 40 年多源卫星遥感影像数据分析（图 2、3），佩枯错湖面面积总体呈现萎缩趋势，减少 11.16 km²，减幅为 4.12%，平均每年减少 0.37 km²。其中，2009 年湖面面积达到最小值（267.76 km²），较 1975 年（281.78）萎缩 14.02 km²，萎缩率达 4.98%。2009 年之后湖面面积又有所增加。1975–1999 年湖泊面积减少了 6.53 km²。2000–2021 年湖泊面积减少量为 5.69 km²。

2021 年佩枯错面积为 270.62 km²，较 2020 年（270.14 km²）扩张 0.48 km²，扩张率达 0.18%；较 2000 年（276.31 km²）萎缩 5.69 km²，萎缩率达 2.06%。

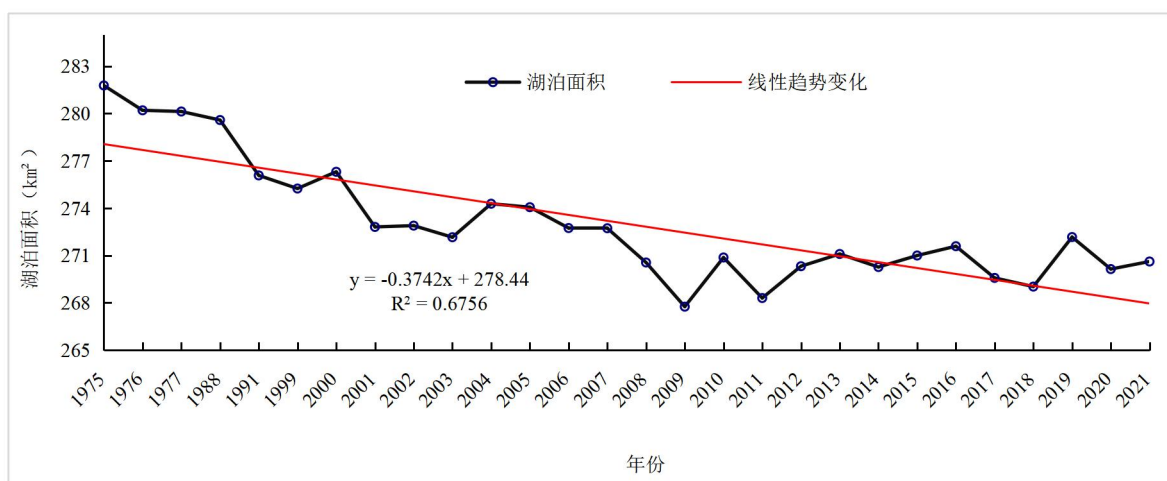


图 2 1975–2021 年佩枯错湖泊面积变化

Figure 2 Area changes of Paiku Tso during 1975–2021

从水域空间动态分布来看（图 3），佩枯错湖面萎缩较明显的区域位于该湖的南部和东北部。

3 数据质量控制和评估

本数据集为长时间序列数据，选用了近 40 年影像数据。以 1975 年地形图作为参考数据，在此基础上利用了 27 景影像数据。

数据资料为 1976–1977 年、1988 年、1991 年、1999 年、2000–2017 年 Landsat 卫星数据，2018–2021 年为 GF1-WFV 卫星数据。对所有遥感影像数据进行几何校正，误差控制在 1 个像元以内，对有质量问题的数据进行了修复。借助 ArcGIS 软件中对全部遥感影像进行投影转换，湖泊边界的遥感解译提取、纠正、矢量编辑、计算面积和制图等工作。

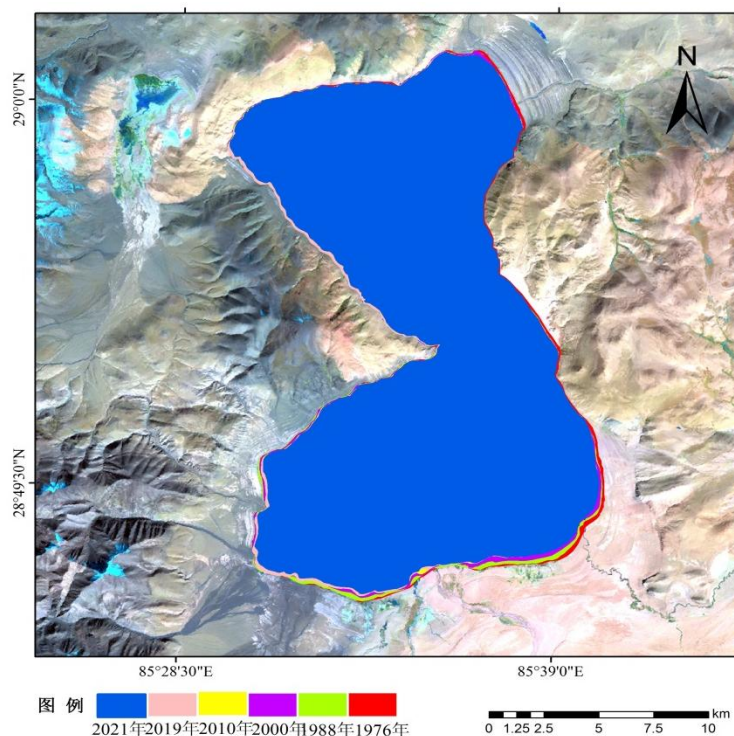


图3 佩枯错水域边界空间变化图

Figure 3 Water surface changes of Paiku Tso during 1975–2021

4 数据使用方法与建议

本数据集构建了较长时间序列的佩枯错湖面面积变化和空间变化矢量数据集，可靠性高、代表性较强，数据集对揭示气候变化下青藏高原南部湖泊演化、生态环境变迁都具有重要意义，也可作为评估生态环境变化和应对气候变化的参考依据。使用数据时，可利用 ArcGIS、ArcView 等地理信息系统软件对本数据进行查询、编辑。

数据作者分工职责

德吉央宗，女，硕士，研究方向为生态遥感应用研究。主要承担工作：数据集的开发，总体设计；数据处理与解译、文档编写和数据论文撰写等。

边巴次仁，男，本科，研究方向遥感监测。主要承担工作：数据下载及处理。

曾林，女，本科，研究方向为湖泊生态遥感。主要承担工作：数据产品设计与组织实施。

白玛仁增，男，硕士，研究方向为遥感应用。主要承担工作：采集和处理遥感影像数据。

参考文献

- [1] 张国庆. 青藏高原湖泊变化遥感监测及其对气候变化的响应研究进展[J]. 地理科学进展, 2018, 37(2): 214 - 223. DOI: 10.18306/dlkxjz.2018.02.004. [ZHANG G Q. Changes in lakes on the Tibetan Plateau observed from satellite data and their responses to climate variations[J]. Progress in Geography, 2018, 37(2): 214 - 223. DOI: 10.18306/dlkxjz.2018.02.004.]
- [2] 中国科学院青藏高原科学综合考察队. 西藏河流与湖泊[M]. 北京: 科学出版, 1984: 1 - 238.

- [Tibetan Plateau science comprehensive expedition team of Chinese Academy of Sciences. Rivers and lakes in Tibet[M]. Beijing:Science Press, 1984: 1 - 238.]
- [3] 赵元艺, 赵希涛, 郑绵平, 等. 西藏班戈错近 50 年来的湖面变化[J]. 地质学报, 2006, 80(6): 876 - 884. DOI: 10.3321/j.issn: 0001-5717.2006.06.009. [ZHAO Y Y, ZHAO X T, ZHENG M P, et al. The denivellation of bankog co in the past 50 years, Tibet[J]. Acta Geologica Sinica, 2006, 80(6): 876 - 884. DOI: 10.3321/j.issn: 0001-5717.2006.06.009.]
- [4] 辛晓冬, 姚檀栋, 叶庆华, 等. 1980—2005 年藏东南然乌湖流域冰川湖泊变化研究[J]. 冰川冻土, 2009, 31(1): 19 - 26. [XIN X D, YAO T D, YE Q H, et al. Study of the fluctuations of glaciers and lakes around the Ranwu lake of southeast Tibetan Plateau using remote sensing[J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2009, 31(1): 19 - 26.]
- [5] 戴玉凤, 高杨, 张国庆, 等. 2003—2011 年青藏高原佩枯错相对水量变化及其对气候变化的响应[J]. 冰川冻土, 2013, 35(3): 723 - 732. [DAI Y F, GAO Y, ZHANG G Q, et al. Water volume change of the paiku co in the southern Tibetan Plateau and its response to climate change in 2003-2011[J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2013, 35(3): 723 - 732.]
- [6] 德吉央宗, 拉巴卓玛, 拉巴, 等. 1975—2013 年西藏佩枯错湖面变化及分析[J]. 湖泊科学, 2016, 28(6): 1338 - 1347. DOI: 10.18307/2016.0619. [DEKEY Yangzom, LHABA Droma, LHABA, et al. Lake area variation of Peiku Tso(lake) in 1975-2013 and its influential factors[J]. Journal of Lake Sciences, 2016, 28(6): 1338 - 1347. DOI: 10.18307/2016.0619.]
- [7] 除多, 普穷, 拉巴卓玛, 等. 近 40a 西藏羊卓雍错湖泊面积变化遥感分析[J]. 湖泊科学, 2012, 24(3): 494 - 502. DOI: 10.18307/2012.0324. [CHU D, PU Q, LABAZHUOMA, et al. Remote sensing analysis on lake area variations of Yamzho Yumco in Tibetan Plateau over the past 40 A[J]. Journal of Lake Sciences, 2012, 24(3): 494 - 502. DOI: 10.18307/2012.0324.]
- [8] 除多, 旺堆, 普穷, 等. 西藏羊卓雍错湖面遥感监测模型及近期变化[J]. 冰川冻土, 2012, 34(3): 530 - 537. [CHU D, WANG D, PU Q, et al. Remote sensing based lake area monitoring model for yamzho yumco lake in Tibet region[J]. Journal of Glaciology and Geocryology, 2012, 34(3): 530 - 537.]
- [9] ZHANG G Q, XIE H J, KANG S C, et al. Monitoring Lake level changes on the Tibetan Plateau using ICESat altimetry data (2003-2009)[J]. Remote Sensing of Environment, 2011, 115(7): 1733 - 1742. DOI: 10.1016/j.rse.2011.03.005.
- [10] WU Y H, ZHANG X, ZHENG H X, et al. Investigating changes in lake systems in the south-central Tibetan Plateau with multi-source remote sensing[J]. Journal of Geographical Sciences, 2017, 27(3): 337 - 347. DOI: 10.1007/s11442-017-1380-x.
- [11] 德吉央宗, 尼玛吉, 强巴欧珠, 等. 近 40 年西藏色林错流域湖泊面积变化及影响因素分析[J]. 高原山地气象研究, 2018, 38(2): 35 - 41, 96. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2184.2018.02.006. [DEJIYANGZONG, NI M J, QIANG B, et al. Lake area variation of selin tso in 1975-2016 and its influential factors[J]. Plateau and Mountain Meteorology Research, 2018, 38(2): 35 - 41, 96. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2184.2018.02.006.]
- [12] 鲁安新. 青藏高原冰川与湖泊现代变化关系研究[D]. 兰州: 中国科学院寒区旱区环境与工程研究所, 2006. [LU A X. Study on the relationship between glacier and lake fluctuation in the Qinghai-Tibetan Plateau [D]. Lanzhou: Cold and Aird Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese

Academy of Sciences, 2006.]

[13] 曾林, 牛晓俊, 李林. 塔若错湖泊面积时间序列数据集 (1975-2020) [J]. 全球变化数据学报, 2021, 5(1): 73-78. DOI: <https://doi.org/10.3974/geodp.2021.01.10>. [ZENG L, NIU X J, LI L. Journal of Global Change Data & Discovery 2021, 5(1): 73-78. DOI: <https://doi.org/10.3974/geodp.2021.01.10>.]

[14] NIE Y, ZHANG Y L, DING M J, et al. Lake change and its implication in the vicinity of Mt. Qomolangma (Everest), central high Himalayas, 1970-2009[J]. Environmental Earth Sciences, 2013, 68(1): 251 – 265. DOI: 10.1007/s12665-012-1736-6.

论文引用格式

德吉央宗, 边巴次仁, 曾林, 等. 1975 – 2021年西藏南部佩枯错湖泊面积数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2024, 9(4). (2024-12-25). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0126.zh.

数据引用格式

德吉央宗, 边巴次仁, 曾林, 等. 1975 – 2021年西藏南部佩枯错湖泊面积数据集[DS/OL]. V2. Science Data Bank, 2023. (2024-02-20). DOI: 10.11922/sciencedb.j00001.00401.

A dataset of lake areas in Paiku Tso, southern Tibet (1975–2021)

Deji Yangzong¹, Bianba Ciren¹, ZENG Lin¹, Baima Renzeng^{1*}

1. Tibet Autonomous Region Climate Center, Lhasa 850000, P.R. China

* Email: 466737327@ qq.com BaimaRenzeng

Abstract: Paiku Tso, located at the junction of Kyirong County and Nielam County in Shigatse City, Tibet, is the largest lake in Shigatse City. Classified as a saline lake, it is one of the major inland lakes in southern Tibet. In this study, we used the 1:100000 electronic topographic map published in 1975 as the base-map, and collected 27 scenes of the Landsat and the GF1-WFV satellite images to extract lake water surfaces from 1976 to 2021. We used ENVI software to perform geometric correction of the images and geographic registration, achieving a co-registration error of less than one pixel. The topographic data were used for orthorectification of the images. We used DEM to preprocess the GF1-WFV satellite data, including orthorectification. Using ArcGIS software and manual visual interpretation, we created the vector boundary data (shp) of Paiku Tso to calculate the lake water areas in different years. Based on this, we ultimately compiled a dataset of lake areas in Paiku Tso. As a valuable reference for scientific research, this dataset is of great significance for tracking lake changes, predicting lake conditions, and supporting decision-making under the context of climate change.

Keywords: southern Tibet; dataset; Paiku Tso; lake area

Dataset Profile

Title	A dataset of lake areas in Paiku Tso, southern Tibet (1975–2021)
Data corresponding author	Deji Yangzong (1308709602@qq.com)
Data authors	Deji Yangzong, Bianba Ciren, ZENG Lin, Baima Renzeng
Time range	1975–2021
Geographical scope	Paiku Tso (85° 30′ – 85° 42′ E, 28° 46′ – 29° 02′), also known as Lhatso Singtso, located at the junction of Kyirong County and Nielam County in Shigatse City, Tibet
Spatial resolution	57 m, 30 m, 16 m
Data volume	374.5 KB
Data format	*.shp, *.dbf (WGS_1984_UTM_Zone)
Data service system	< https://doi.org/10.11922/sciencedb.j00001.00401 >
Source of funding	The second Comprehensive Scientific Expedition to the Qinghai-Tibet Plateau (2019QZKK020809)
Dataset composition	There are 2 data files in the dataset compression document:(1) the annual Paikutso lake boundary data (1975–2021) and (2) the annual Paikutso lake area data (1975–2021).