

晚清民国新疆地区湖泊、湿地数据集

苏绕绕¹, 王芳¹, 潘威^{2,3*}

1. 陕西师范大学西北历史环境与经济社会发展研究院 GIS 实验室, 西安 710119
2. 云南大学历史与档案学院, 昆明 650091
3. 中国科学院地理科学与资源研究所, 中国科学院陆地表层格局与模拟重点实验室, 北京 100101

摘要: 干旱区湖泊和湿地是区域环境变化的敏感因子及指示器。历史时期新疆地区湖泊与湿地的重建数据不仅是全球变化所需要的基础水文数据, 而且是历史时期丝绸之路研究必备的环境数据。通过对宣统元年(1909年)的《新疆全省舆图》, 民国二十四年(1935年)新疆地区一套大比例尺军用地形图数字化处理, 结合历史文献资料及现代卫星影像, 提取其中湖泊与湿地信息。同时, 对其进行标准分类与编码, 构建晚清民国时期新疆湖泊、湿地数据集。

关键词: 新疆; 20 世纪上半叶; 近代地图; 湖泊; 湿地

文献 DOI:

10.11922/csdata.2018.0018.zh

数据 DOI:

10.11922/sciencedb.618

文献分类: 社会科学

收稿日期: 2018-05-14

开放同评: 2018-05-28

发表日期: 2018-08-16

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	晚清民国新疆地区湖泊、湿地数据集
数据作者	苏绕绕、王芳、潘威
数据通信作者	潘威(475174983@qq.com)
数据时间范围	1900年代、1930年代
地理区域	中国新疆
数据量	1.08 MB
数据格式	*.prj, *.sbn, *.sbx, *.shp, *.shx, *.xlsx
数据服务系统网址	http://www.sciencedb.cn/dataSet/handle/618
基金项目	国家社科基金重大项目(14ZDB031); 中央高校基本科研业务费专项资金(2017CSZ017)
数据库(集)组成	数据集由1900年代与1930年代两个时段新疆地区的湖泊与湿地数据组成。

引言

20 世纪以来, 随着全球化过程的加快, 全球环境变化成为学界的热点话题。国际地圈—生物圈计划(IGBP), 全球变化人文计划(IHDP)等项目陆续展开^[1]。全球变化对地球资源产生多种影响, 其中水资源尤为显著。在这一背景下, 水安全更是被联合国列为千年发展目标之一^[2]。湖泊和湿地是水资源的重要组成部分和储存地, 同时也是全球环境变化的敏感因子和指示器。因此, 受到国内外学者的广泛关注^[3-7]。

* 论文通信作者

潘威: 475174983@qq.com

目前学界关于新疆地区湖泊及湿地已有较为深入的研究,例如利用湖泊沉积物和老旧地形图揭示湖区环境变迁及背景^[5,8-11],利用 3S,水化学或历史文献等多源手段对新疆地区各湖泊与湿地变化及其驱动因子进行探讨^[12-17]。相关数据集工作也已展开,但仍存在时段限于当代且未向社会公开数据等问题^[18-20]。总体而言,新疆地区较完整的湖泊及湿地时空断面重建工作的缺乏,限制了对全球变化背景下干旱区水环境变化研究的深度和广度。事实上,历史文献资料能在全球变化研究中扮演重要角色^[21]。本区域晚清舆图,特别是民国时期较为精确地形图的存在,能为本研究提供了较好的数据源支撑。

1 数据采集和处理方法

1.1 数据来源

1.1.1 来源地图概况

在缺乏卫星遥感等现代技术条件的情况下,近代新疆地区湖泊、湿地的重建工作需要以精确的测绘地图为基础。相比于国内其他地区,新疆地区的测绘事业起步较晚,民国之前的地图存在比例尺不一、误差较大等问题^[22-23]。在晚清民国诸多实测、编绘地图中,以宣统元年(1909年)《新疆全省舆图》和民国24年(1935年)参谋本部陆地测量总局所编绘的一套30万分之一地形图(后文简称民国地形图)最具代表性(表1)。

表1 数据源地图基本信息

地图名称	年份	比例尺	配准方式	地图版本
新疆全省舆图	1909年	各图幅不一	经纬线信息/地名	东方学会重印本
新疆军用地形图	1935年	1:30万	四角经纬度	参谋本部陆地测量总局

《新疆全省舆图》是新疆现存较为完整的一套近代地图集,是《新疆图志》所附舆图部分,由东方学会于宣统元年(1909年)出版(本数据集使用“东方学会甲子重印本”),共有地图55幅。该套图大致反映了19世纪末20世纪初新疆地区的地理格局。图幅以北京为中央经线,以赤道为中央纬线^[23-24]。

民国地形图原件目前藏于台湾中研院历史语言研究所。该图是近代新疆地区精度最高,覆盖面最完整的地形图。据该图图说介绍,该图出版于1935-1936年,套图应有217幅,实有214幅,缺3幅,基本覆盖了新疆全境。比例尺为30万分之一,经纬度置于图幅四角。反映了20世纪上半叶新疆地区的基本地理状况^[11]。

地图要素真实性是数据质量的主要保证。将《新疆全省舆图》与同一时期的《新疆图志》^[25]、《新疆乡土志稿》^[26]等史料对比可以发现,当时材料中的所有湖泊、湿地的位置和形态都在《新疆全省舆图》中有清晰描绘。同时,《新疆全省舆图》中的其他要素,如聚落、水系、驿站、道路走向等,也与同期文献记录相一致,这基本证实了地图所绘地物的真实性和可靠性。

1.1.2 优势与问题

《新疆全省舆图》与民国地形图对于重建晚清民国时期新疆湖泊与湿地状况具有多方

面的优势：（1）空间覆盖性好，两套图图幅基本涵盖了现在新疆地区全境。（2）图幅反映时段具有代表性，过去 100 年是全球变化尤其是气候变化最为显著的阶段，图幅所反映的内容正是数据较为缺乏的 20 世纪上半期。（3）两套图的图幅保存状况较好，仅民国地形图缺少 3 幅，但对整体重建工作影响不大。（4）图幅的符号系统清晰，湖泊与湿地较容易辨认及提取。

地图存在的问题有：（1）《新疆全省舆图》缺乏较好的数学基础。编绘者以不规则的政区形状表示地物信息，采用了详细表现本政区范围内的地物要素，对本政区之外采取略绘的做法。加之比例尺较小，新疆本身聚落较少，一些图幅使用四角或地名配准后发生较大失真与变形。（2）民国地形图图说中强调图幅编绘内容来源各异，繁简不一。地图的图说还提到编绘过程因时间仓促致使图中位置方向可能存在错误。（3）地图比例尺方面的问题主要集中于《新疆全省舆图》，表现为各图幅比例尺的不统一。直接影响了本套图的图幅拼接工作。其中所用图幅比例尺最大的为阜康县（今阜康市）与孚远县（今吉木萨尔县），25.7 万分之一。最小的为和田州（今和田市，和田县及墨玉县一带）200 万分之一，图幅平均比例尺约为 72.25 万分之一。

1.2 数据采集与处理

本数据集利用近代地图，参考 Landsat 影像（Landsat 全球合成数据 1999–2003）和标准地名进行地图配准。在 ArcGIS10.2 环境下识别并提取湖泊与湿地二维矢量数据，统一采用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000）。同时进行误差调校，最后对数据进行分类编码，生成数据集（图 1）。对于上文存在的问题，采取以下手段解决：

首先，针对《新疆全省舆图》配准后所存在的失真与变形问题，对其自带的经纬系统进行换算。将以北京的中央经线（采用北京主城区 116.40° E 经线）转换成 0° 中央经线的本初子午线，纬度保持不变，统一采用 WGS1984 坐标转换方式。变形较大的图幅采取地名配准的方法进行操作，使地物偏差降到最低。这也是目前对这套地图所能采取的较有效的处理方法。误差方面，事实上，近代老旧地图的数字化存在测量、假定经纬度、随机及研究本身的误差。结合现代影像，参考古今地物名称定位能较好解决这一问题^[27]。本数据集使用 CHGIS（中国历史地理信息系统）4.0 1911 年地名治所的空间经纬信息对配准后的图幅进行误差测算，即计算出两者经纬度差，将经纬度差赋予数字化后的湖泊-湿地图层依次进行空间校正。同时参考 Landsat 影像，现代电子地图，历史文献志书^[25,26,28-30]和地名数据进行手工调校。在本套地图配准信息缺乏与图幅变形信息不清晰的情况下，这一方法能有效降低误差。

其次，针对民国地形图存在的问题，先利用地图自带经纬网系统对民国地形图进行初步定位并配准。配准后，发现其地物信息存在方位偏移现象，分布较为混乱，且未发现明显规律。将图中聚落经纬度信息与 CHGIS4.0 聚落空间位置进行对比，发现类似现象在图幅中的聚落点也存在。证明这种偏差实际上是由于测绘技术的误差所导致。参考并利用 CHGIS4.0 1911 年地名治所空间经纬度信息，Landsat 影像和现代电子地图对偏差较大的图层进行手工调校处理。

最后，《新疆全省舆图》各图幅比例尺不统一问题是当时社会、区域条件制约的产物。清末民初，政局动荡，加之新疆面积广大，地貌条件复杂影响了图幅比例尺的统一。但比

例尺不统一问题只会对少数地物要素取舍有所限制，对地表水体形态和空间方位，即数据来源可靠性不存在影响。

此外，新疆地区湖泊按成因可以分为沉降湖、陷落湖、冰川湖、河间湖、牛轭湖、风蚀湖、潜水溢出湖及人工湖多种^[30]。通过同现代卫星影像对比，发现《新疆全省舆图》及民国地形图存在部分水体要素模糊表示的现象。即部分非湖泊或湿地的河谷水源集散地用湖泊符号表示，这可能是由于当时测绘条件所限，采纳其他地图编绘时所做的处理。对于此类情况，在本数据集提取工作中仍保留其原始水体绘制形态。

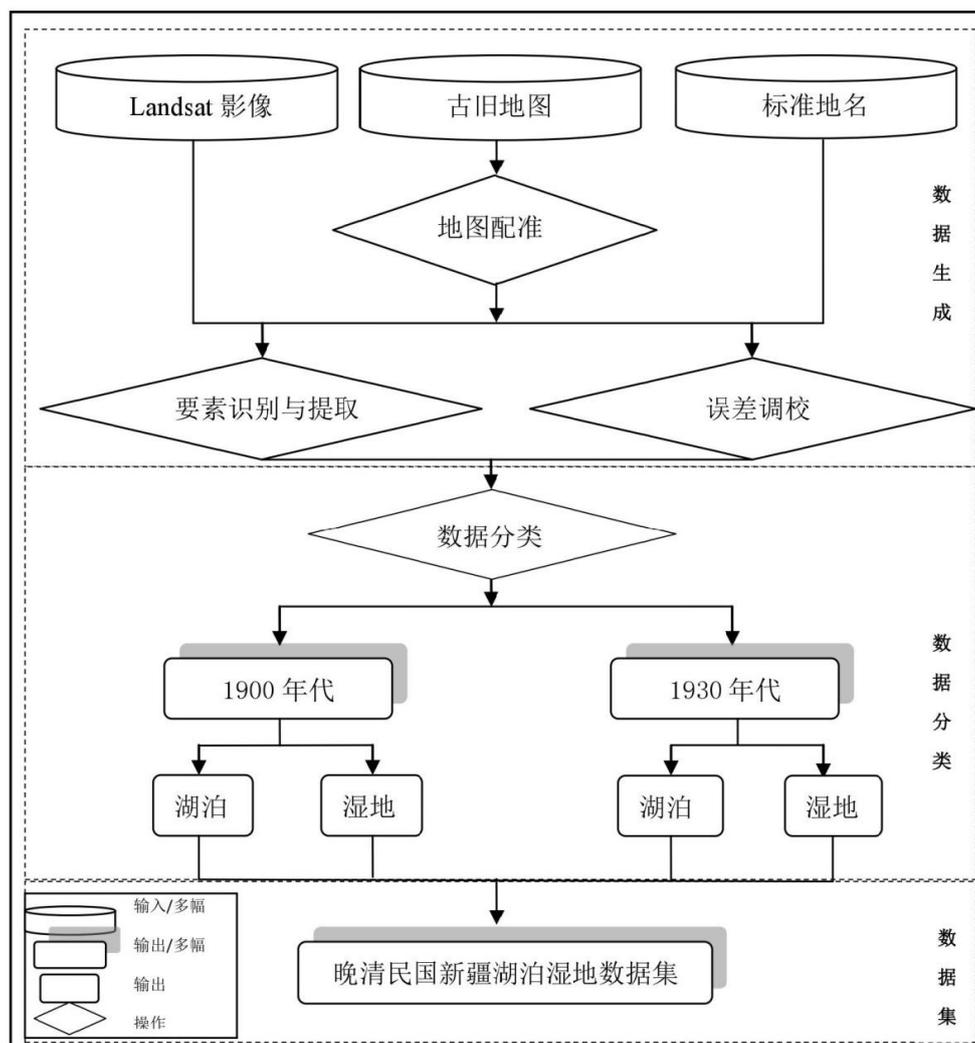


图 1 湖泊—湿地数据集生成流程图

2 数据样本描述

2.1 数据分类与数据集构建

湖泊和湿地都是地表水资源的重要组成部分。统一对湖泊和湿地信息分类编码是实现系统内与系统间信息交换，集成与共享的重要途径。本数据集依据国家标准（GB/T 18521-2001）的自然地理实体类划分规则标准，结合本数据历时性的特征将其划分 1900 年与 1930 年两大类。在具体年代内再进行水体属性划分，即湖泊与湿地（表 2）。总体而言，

本数据集利用地表水属性并结合数据源特点进行的标准划分与分类，最大程度地满足了构建湖泊、湿地数据集的要求。

表 2 晚清—民国新疆湖泊、湿地分类标准与编码

一级类型	Class	一级分类编码	二级分类	Subclass	二类分类编码
1900 年代湖泊与湿地	Lakes and wetlands in the 1900s	A010	湖泊	Lake	A011
			湿地	Wetland	A012
1930 年代湖泊与湿地	Lakes and wetlands in the 1930s	B030	湖泊	Lake	B031
			湿地	Wetland	B032

在对历史湖泊、湿地数据进行分类并完成编码后，构建晚清民国新疆地区湖泊、湿地数据集。数据属性为面数据，将其分别以“LAKE”和“WETLAND”命名并存储（表 3）。

表 3 数据集各要素层划分情况

数据属性名称	要素层名称	数据类型	要素数量
面数据	LAKES IN 1900	Polygon	538
	LAKES IN 1930		
	WETLANDS IN 1900		74
	WETLANDS IN 1930		

2.2 晚清民国时期新疆湖泊与湿地空间分布

将提取的湖泊、湿地数据在 ArcGIS 环境中打开，得出 1900 年代及 1930 年代新疆地区湖泊、湿地空间分布格局（图 2）。

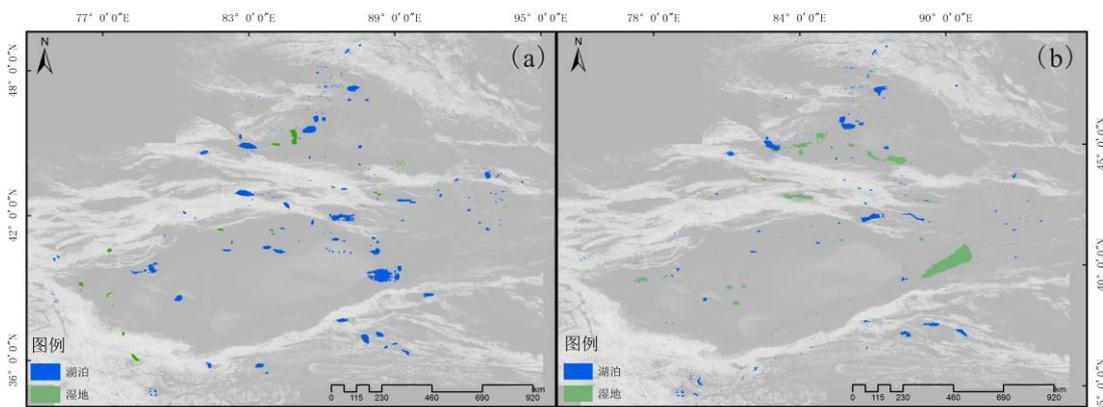


图 2 1900 (a) 与 1930 (b) 年代新疆湖泊与湿地空间分布

在 ArcGIS10.2 环境下通过面积计算，可以得到 1930 年代主要湖泊面积状况（表 4）。

表 4 1930 年代新疆境内主要地表水体面积

湖泊名称	历史名称	北纬/(°)	东经/(°)	海拔/m	面积/km ²
乌伦古尔湖	布伦托海	47.2	87.3	489	887.3
罗布泊	罗布诺尔	40	90	768	5610
艾比湖	喀喇塔拉额西柯淖尔	44.8	82.8	189	1229
赛里木湖	西方净海	44.5	81.2	2073	333.3
博斯腾湖	博斯腾湖	41.9	86.6	1048	621.3
白家海子	白家海(固尔班托罗海)	44.8	87.5	894	185.5
艾丁湖	艾丁湖	42.6	89.2	-161	46.41
玛纳斯湖	阿雅尔淖尔	45.2	85.5	257	945.8
喀纳斯湖	卡喇斯湖	48.7	86.9	1374	132.5
海子	天池	42.5	86.7	1900	66.32

3 数据质量控制和评估

利用近代测绘地图重建历史时期地物要素最大的问题在于测绘误差和测量精度带来的地物空间信息精准性问题。对此,学界已经提出较多可控制的方法^[27,31]。本数据集主要采用以下 3 种手段进行数据质量控制与评估。首先,利用数字化后所提取的图层及地表水数据叠加电子地图比对评估偏移误差并纠正。其次,参考并利用《西域图志校注》《西域水道记》《新疆图志》《新疆水文地理》《中国历史自然地理》等文献资料、研究成果和 Landsat 影像对数字化层进行比对与人工调校。最后,针对可能存在的拓扑错误,在 ArcGIS10.2 环境中进行拓扑检验并纠正。以上 3 种手段一定程度上对数据质量有较好的控制及保证。

4 数据使用方法与建议

本数据集包括新疆地区 1900 和 1930 年代两个时间断面的湖泊、湿地空间数据。可以在 ArcGIS 等地理信息系统工具软件中打开并编辑。本数据集可用于近代新疆地区湖泊、湿地变化评估,构建全球变化背景下晚清—民国新疆地区湖泊、湿地变化过程。此外,还能作为历史时期丝绸之路及民国时期新疆社会研究提供基础的水环境背景数据。

数据作者分工职责

苏绕绕(1993—),男,陕西西安人,硕士研究生,研究方向为历史自然地理。主要承担工作:数据采集、处理、加工和论文撰写。

王芳(1991—),女,山东济宁人,硕士,研究方向为历史自然地理。主要承担工作:数据采集、处理、加工。

潘威(1981—),男,上海宝山人,博士,副研究员,研究方向为历史自然地理和历史地理信息化。主要承担工作:技术指导。

参考文献

- [1] 刘东生. 全球变化和可持续发展科学[J]. 地学前缘, 2002, 9(1): 1-9.
- [2] United Nations Department of Economic and Social Affairs. The Millennium Development Goals Report[R]. New York, 2015: 7.
- [3] 白晓华, 刘伟龙, 金竹静, 等译. 气候变化对欧洲湖泊的影响[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- [4] 胡汝骥, 姜逢清, 王亚俊, 等. 论中国干旱区湖泊研究的重要意义[J]. 干旱区研究, 2007, 24 (2) :137-140.
- [5] 陈发虎, 黄小忠, 张家武, 等. 新疆博斯腾湖记录的亚洲内陆区小冰期湿润年气候研究[J]. 中国科学 D 辑, 2007, 37(1): 77-85.
- [6] 周洪华, 李卫红, 陈亚宁, 等. 博斯腾湖水盐动态变化 (1951-2011 年) 及对气候变化的响应[J]. 湖泊科学, 2014, 26(1): 55-65.
- [7] SHIMODA Y, AZIM M E, PERHAR G, et al. Our current understanding of lake ecosystem response to climate change: What have we really learned from the north temperate deep lakes?[J]. Journal of Great Lakes Research, 2011, 37 (1) :173-193.
- [8] 吴敬禄, 沈吉, 王苏民, 等. 新疆艾比湖地区湖泊沉积记录的早全新世气候环境特征[J]. 中国科学(D 辑:地球科学), 2003 (06): 569-575.
- [9] 薛积彬, 钟巍. 干旱区湖泊沉积物粒度组份记录的区域沙尘活动历史: 以新疆巴里坤湖为例[J]. 沉积学报, 2008(04): 647-654, 669.
- [10] DONG Z, LV P, QIAN G, et al. Research progress in China's Lop Nur[J]. Earth-Science Reviews, 2012, 111(1-2): 142-153.
- [11] 王芳, 潘威. 三维技术在历史地貌研究中的应用试验——1935 年以来新疆博斯腾湖变化[J]. 地球环境学报, 2017, 8(3): 253-262.
- [12] 于雪英, 江南. 基于 RS、GIS 技术的湖面变化信息提取与分析——以艾比湖为例[J]. 湖泊科学, 2003(01): 81-84.
- [13] 朱刚, 高会军, 曾光. 近 35a 来新疆干旱区湖泊变化及原因分析[J]. 干旱区地理, 2015, 38(1): 103-110.
- [14] YE Z, LIU H, CHEN Y, et al. Analysis of water level variation of lakes and reservoirs in Xinjiang, China using ICES at laser altimetry data (2003-2009)[J]. Plos One, 2017, 12(9): 1-21.
- [15] 田润炜, 李光明, 蔡新斌, 等. 2001 年与 2011 年新疆南疆和北疆湿地景观格局比较[J]. 湿地科学, 2017, 15(3): 358-363.
- [16] 阿布都米吉提·阿布力克木, 阿里木江·卡斯木, 艾里西尔·库尔班, 等. 基于多源空间数据的塔里木河下游湖泊变化研究[J]. 地理研究, 2016, 35(11): 2071-2090.
- [17] 张莉, 李有利. 近 300 年来新疆玛纳斯湖变迁研究[J]. 中国历史地理论丛, 2004, 19(4): 127-142.
- [18] LEHNER B, DOLL P. Development and validation of a global database of lakes, reservoirs, and wetlands[J]. Journal of Hydrology, 2004, 296: 1-22.
- [19] MA R, YANG G, DUAN H, et al. China's lakes at present: Number, area and spatial distribution[J]. Science China Earth Sciences, 2011, 54(2): 283-289.
- [20] NIU Z, ZHANG H, WANG X, et al. Mapping Wetland Changes in China between 1978 and 2008[J]. Chinese Science Bulletin, 2012, 57(22): 2813-2823.
- [21] 侯甬坚. 环境营造: 中国历史上人类活动对全球变化的贡献[J]. 中国历史地理论丛, 2004, 19(4): 5-16.

- [22] 中国测绘史编辑委员会. 中国测绘史[M]. 北京: 测绘出版社, 2002: 571-577.
- [23] 新疆维吾尔自治区地方志编纂委员会,《新疆通志·测绘志》编纂委员会. 新疆通志·测绘志[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 1996: 184-187.
- [24] 刘传飞. 清末《新疆全省舆地图》的绘制者及版本谱系[C]// 2014年中国地理学会历史地理专业委员会学术研讨会. 2014.
- [25] 王树枏, 等. 新疆图志[M]. 台北: 文海出版社, 1965.
- [26] 马大正, 黄国政, 苏凤兰整理. 新疆乡土志稿[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2010.
- [27] 潘威, 满志敏. 大河三角洲历史河网密度格网化重建方法——以上海市青浦区1918-1978年为研究范围[J]. 中国历史地理论丛, 2010, 25(02): 5-14.
- [28] 钟兴麒, 王豪. 韩慧校注. 西域图志校注[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2002: 162-405.
- [29] 徐松. 朱玉麒整理. 西域水道记[M]. 北京: 中华书局, 2005: 7-372.
- [30] 中国科学院新疆综合考察队等编著. 新疆水文地理[M]. 北京: 科学出版社, 1966: 28-41.
- [31] 刘玉轩, 于丙辰, 徐海洋, 等. 1909年、1927年、1937年南京城市历史地名数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2018, 3(1). (2018-02-05). DOI:10.11922/csdata.2017.0001.zh.

论文引用格式

苏绕绕, 王芳, 潘威. 晚清民国新疆地区湖泊、湿地数据集[J/OL]. 中国科学数据, 2018, 3(3). (2018-08-15). DOI: 10.11922/csdata.2018.0018.zh.

数据引用格式

苏绕绕, 王芳, 潘威. 晚清民国新疆地区湖泊、湿地数据集[DB/OL]. Science Data Bank, 2018. (2018-06-20). DOI: 10.11922/sciencedb.618.

A dataset of Xinjiang region lakes and wetlands in late Qing and Republican China

Su Raorao¹, Wang Fang², Pan Wei^{2,3*}

1. GIS Laboratory, Northwest Institute of Historical Environment and Socio-Economic Development,

Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, P. R. China;

2. School of History and Archives, Yunnan University, Kunming 650091, P.R. China;

3. Key Laboratory of Land Surface Pattern and Simulation, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, P. R. China

*Email: 475174983@qq.com

Abstract: Lake and wetland are sensitive factors and indicators of regional environmental

changes in arid areas. The recovery of lake and wetland information in Xinjiang not only provides basic hydrologic data for global change studies, but also essential environmental data for the study of the Silk Road in historical periods. The lake and wetland information was extracted through digital processing of the 1909 Xinjiang Map and a set of large-scale military topographic maps of Xinjiang in 1935, which was then validated against historical documents and modern satellite images. At the same time, standard classification and coding were performed to build the data set of lakes and wetlands in late Qing and Republican China.

Keywords: Xinjiang; first half of the 20th century; Modern map; lakes; wetlands

Dataset Profile

Title	A dataset of Xinjiang lakes and wetlands in Late Qing and Republican China
Data corresponding author	Pan Wei (475174983@qq.com)
Data authors	Su Raorao, Wang Fang, Pan Wei
Time range	1900s, 1930s
Geographical scope	Xinjiang Uygur Autonomous Region
Data volume	1.08 MB
Data format	*.prj, *.sbn, *.sbx, *.shp, *.shx, *.xlsx
Data service system	< http://www.sciencedb.cn/dataSet/handle/618 >
Sources of funding	National Social Science Fund of China (14ZDB031); Fundamental Research Funds for the Central Universities (2017CSZ017)
Dataset composition	This data set consists of lake and wetland data of Xinjiang in the 1900s and 1930s.