

昆仑山羌塘高原区湖泊变化与昆仑山北坡 气温、径流变化趋势分析

欧阳宏涛

身份证号: 6528011966****0557

摘 要： 昆仑山北坡区域地处新疆塔里木盆地南缘，包括新疆和田地区的7县1市（和田县、皮山县、墨玉县、洛浦县、策勒县、于田县、民丰县、和田市）、巴音郭楞蒙古自治州的且末县、若羌县、新疆兵团第十四师昆玉市下辖的5个农牧团场、第二师铁门关市下辖的3个团场^[1]。昆仑山北坡东西区域是维护国家安全的重要战略部署区，也是“丝绸之路经济带”核心区的重要通道，战略地位十分重要。

关 键 词： 湖泊；气温

Analysis of Lake Changes in the Qiangtang Plateau Region of Kunlun Mountains and Trends in Temperature and Runoff Changes on the Northern Slope of Kunlun Mountains

Ouyang Hongtao

ID: 6528011966****0557

Abstract： The northern slope of Kunlun Mountains is located on the southern edge of the Tarim Basin in Xinjiang, including 7 counties and 1 city in the Hetian region of Xinjiang (Hetian County, Pishan County, Moyu County, Luopu County, Cele County, Yutian County, Minfeng County, Hetian City), Qiemo County and Ruoqiang County in Bayingolin Mongolian Autonomous Prefecture, 5 farming and herding communities under the jurisdiction of Kunyu City, the 14th Division of Xinjiang Corps, and 3 communities under the jurisdiction of Tiemenguan City, the 2nd Division^[1]. The eastern and western regions of the northern slope of Kunlun Mountains are important strategic deployment areas for maintaining national security, as well as crucial passageways in the core area of the “Silk Road Economic Belt”, holding a very important strategic position.

Keywords： lakes; temperature

一、气候概况

昆仑山北坡地处欧亚大陆腹地，区域呈东西向展布（图1）。由于受帕米尔高原和天山在西、北方向的阻隔，西伯利亚的冷空气不易进入，南部绵亘的昆仑山和喀喇昆仑山，阻隔了来自印度洋的暖湿气流，因此形成了昆仑山北坡暖温带极端干旱的荒漠

气候特征^[2]。昆仑山北坡气候四季分明，夏季炎热，冬季冷而不寒，春季升温快而不稳定，常有倒春寒现象发生，多风沙天气，秋季降温快；降水稀少，蒸发能力大，年均蒸发量高达1800 – 2500毫米；光照充足，热量丰富，日照时数2500 – 3000小时，年平均日照百分率在60%左右，最高可达80%以上；无霜冻期长，达170 – 200天，且温差大。

昆仑山北坡地势南高北低，地貌上由山地、山前倾斜戈壁平原、绿洲平原和沙漠构成。山区属于温带或寒温带气候带，夏季短促，冬季漫长，冬季气温比平原区高1 – 2℃。海拔3000米以上属于寒带气候，冷季长于暖季，降水量分布极不均匀，一般年平均降水量在350毫米左右，海拔5000米以上分布有冰川积雪。山区降水和冰雪融水为昆仑山北坡诸河流的形成提供了重要水源。中部绿洲平原区属于暖温带极端干旱的荒漠气候，是人类主要经济活动区。多年年平均气温12 – 15℃，降水稀少，多年平均降水量在55毫米左右，蒸发强烈，年平均蒸发量2500毫米以上^[3-5]。

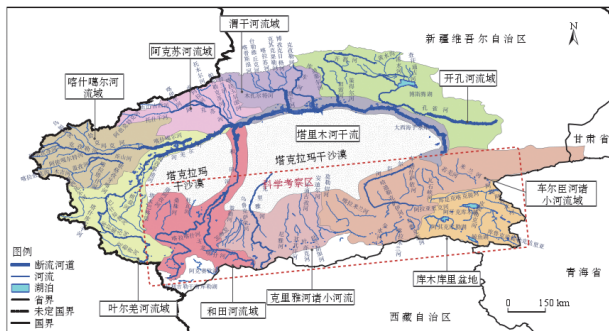


图1 昆仑山北坡研究区位置及范围

作者简介：欧阳宏涛（1966.04—），男，汉族，新疆和静县人，1986年2月参加水文工作，本科证书学历，高级工程师，主要从事水文工作方面的研究工作。

二、河流水系

昆仑山北坡的河流均发源于山区，由高山区冰雪融水和降水补给。河流大多沿昆仑山北坡自南向北流出山口，最后都逐渐消失在塔克拉玛干沙漠（图1）。主要流域包括和田河流域、克里雅河诸小河流域、车尔臣河诸小河流域和羌塘高原河区，总面积约35万平方公里。

新疆境内的羌塘高原内流河区地处羌塘高原区的西北部，位于新疆的东南部，自东向西依次被车尔臣河、克里雅河、和田河分割为东、中、西三个区域，地表水资源量约为24亿立方米^[6]。

东羌塘高原山间盆地主要为阿牙克库木湖水系，均在祁曼塔格山、阿尔金山等昆仑山支脉构成的东羌塘闭合盆地间，水系内所有河流均流入阿牙克库木湖、阿其克库勒湖、鲸鱼湖，主要河流有贝提力克河、库木开日河、赛斯克亚河、阿其克库勒河等，流域面积约4.3万平方公里。

中羌塘区位于新疆南部，巴州境内有且末县的一部分，和田地区境内有民丰县、于田县。中羌塘区东邻车尔臣河流域上游，西接克里雅河流域上游，南为昆仑山主脉。区域内小水系、小湖泊较为发育，主要水系有塔什库勒湖水系、确尔库勒湖水系、石漫湖水系等，面积约3.5万平方公里^[7]。

三、现状径流分布情况

昆仑山北坡位于新疆塔里木盆地西南部，地势南高北低，上游为高山区，中部为低山丘陵区，绿洲主要分布在冲积平原的中、下部，并延伸至塔里木盆地。受本身的地理位置、地形地貌、气候条件等影响，流域内地表径流的地区分布具有明显的特征，中、高山区是径流的形成区，出山口以下为径流散失区，较大的河流有车尔臣河、克里雅河和和田河，最终汇流入塔里木河和台特玛湖。河流在出山口后河道逐渐展宽，纵坡逐渐变缓，河川径流水量渗漏、蒸发强烈，地表水以潜流方式迅速转化为地下水，增加地下水的补给量^[8]。

四、羌塘高原年径流量变化

新疆境内的羌塘高原内流河区地处羌塘高原内流区西北部，位于新疆东南部，自东向西依次被车尔臣河、和田河、克里雅河分割为东、中、西三个区域。

东羌塘高原山间盆地主要为阿牙克库木湖水系，均在祁曼塔格山、阿尔金山等昆仑山支脉构成的东羌塘闭合盆地间，水系内所有河流均流入阿牙克库木湖、阿其克库勒湖、鲸鱼湖，主要河流有贝提力克河、库木开日河、赛斯克亚河、阿其克库勒河等，流域面积约4.3万平方公里^[9]。

中羌塘区位于新疆南部，跨巴州的且末县及和田地区民丰县、于田县。中羌塘区东邻车尔臣河流域上游，西接克里雅河流域上游，南为昆仑山主脉。区域内小水系、小湖泊较为发育，主要水系有塔什库勒湖水系、确尔库勒湖水系、石漫湖水系等，面

积约3.5万平方公里。

西羌塘区为半封闭山间盆地，位于和田地区和田县南端，西南与印控克什米尔地区以喀喇昆仑山山脊为邻，东南与西藏自治区阿里地区相连，北及东北与和田河流域接壤。区域内水系主要为阿克塞钦湖及其支流阿克塞钦河、萨利吉勒干南库勒湖、列腾格湖，面积约1.5万平方公里。

从巴州、和田地区的水文监测资料来看，自有实测水文资料的上世纪五十年代至今，径流总体呈明显增加趋势，特别是2000年开始，增加明显，2016年径流量为最大。从径流过程来看，比多年均值偏小的偏多，但2000年开始明显增加，2010年开始大幅波动增加。

五、羌塘高原湖泊水域变化与气温、径流变化的趋势分析

（一）湖泊变化

过去30年来，昆仑山羌塘高原区湖泊面积和数量都有显著增加。东羌塘以阿牙克库木湖和阿其克湖面积增加最为显著，阿牙克库木湖水域面积由1990年的669.2平方公里增加到2020年的1130.3平方公里，累计增幅68.9%，并于2009年以后其水域面积已经超过博斯腾湖，成为新疆水域面积最大的湖泊。同时段，阿其克库勒湖水域面积由386.7平方公里增加到611.8平方公里，累计增幅58.2%。鲸鱼湖水域面积由263.7平方公里增加到382.6平方公里，增幅45.1%。湖泊水域面积的扩大，充分说明入湖水量和区域地表水资源量的增加。

（二）湖泊面积变化与降水、气温的关系

点绘若羌县、且末县、且末水文站的降水、气温历年过程线，可以看出，巴州境内昆仑山北坡的降水和气温呈增加趋势，降水的增加速率为0.83毫米/年，气温的增加幅度0.27℃/年。东羌塘高原区湖泊水域面积的增加已经说明大区域的降水有所增加，实测气温资料过程则说明大区域的气温也有所增加。经实地踏勘，若羌河山区流域的雪线在明显上升^[8]。

（三）湖泊面积变化与径流的关系

2020年，车尔臣河大石门水库建成后，改变了车尔臣河天然来过程。本次点绘1994—2020年车尔臣河径流量过程线和同时段

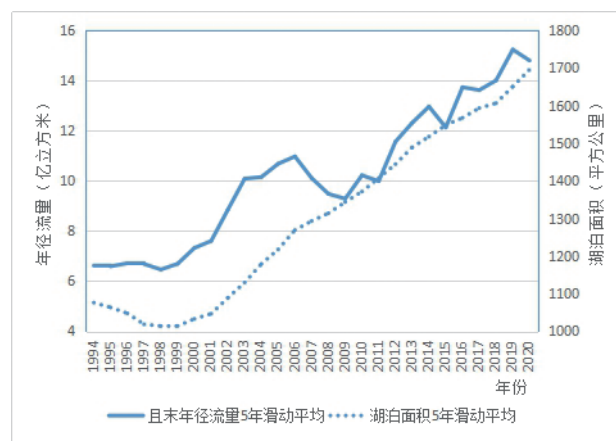


图6-4 且末年径流与湖泊面积关系图

阿牙克库木湖面积趋势曲线,可以看出,湖泊面积自1999年以后呈现稳步增加趋势,2016年以后增加幅度变大,两条曲线有明显的同步性。

六、初步结论与建议

（一）初步结论

过去30年来,昆仑山羌塘高原区湖泊面积和数量都有显著增加,湖泊面积变化趋势与气温、降水、径流变化趋势相近,相关曲线有明显的同步性^[9]。

（二）建议

一是逐步完善水文监测站网,建设水文、气象监测站点,收集实测基础资料。昆仑山北坡已经建有水文、气象部门的监测站点,但羌塘高原区监测站点稀缺,因此需要在羌塘高原区逐步建

设一些水文、气象监测站点。就巴州境内而言,在阿牙克库木湖、阿其克库勒湖、鲸鱼湖逐步建设水位站,观测水位、气温、降水、水质等要素,以便准确了解和把握高山无人区的气候及径流变化^[10]。

二是对入湖主要河流开展水文调查、水文巡测工作,掌握河流的径流变化过程。

三是在东羌塘相邻的阿特阿特坎河、玉素普阿勒克河建设水文站,监测从巴州流向柴达木盆地的地表径流。

四是充分利用水文、气象自动监测设备和先进的北斗通讯技术,实现水文、气象要素采集的自动化信息化。充分应用遥感技术河人工智能技术,定期分析湖泊水域面积变化情况,为分析径流变化提供科学依据。

五是开展阿牙克库木湖容积测量工作,为后期合理开发利用和保护该湖泊的水资源提供坚实的依据。

参考文献

[1]孟乘枫,仲涛,郑江华,等. 昆仑山冰湖分布时空特征及驱动力 [J]. 干旱区研究. 2023,40(7).

[2]阿依夏木·买买提托合提,古扎丽奴尔·艾尼瓦尔,阿依夏木古丽·买买提,等. 和田地区昆仑山北坡年径流量对气候变化的响应 [J]. 自然科学, 2022,10(5):809-820.

[3]许少辉. 2003-2018年喀喇昆仑-西昆仑地区积雪时空变化及影响因素分析 [D]. 陕西:西北大学, 2021.

[4]丁永建,叶柏生,韩添丁,等. 过去50年中国西部气候和径流变化的区域差异 [J]. 中国科学 D辑. 2007,(2).DOI:10.3969/j.issn.1674-7240.2007.02.008.

[5]张勇,刘时银,丁永建,等. 天山南坡科契卡尔巴西冰川物质平衡初步研究 [J]. 冰川冻土. 2006,(4).DOI:10.3969/j.issn.1000-0240.2006.04.003.

[6]赵兵科,蔡承侠,杨莲梅,等. 新疆夏季变湿的大气环流异常特征 [J]. 冰川冻土. 2006,(3).DOI:10.3969/j.issn.1000-0240.2006.03.021.

[7]李林,王振宇,汪青春. 黑河上游地区气候变化对径流量的影响研究 [J]. 地理科学. 2006,(1).DOI:10.3969/j.issn.1000-0690.2006.01.007.

[8]叶柏生,丁永建,杨大庆,等. 近50a西北地区年径流变化反映的区域气候差异 [J]. 冰川冻土. 2006,(3).DOI:10.3969/j.issn.1000-0240.2006.03.001.

[9]左海凤. 近50年汾河上中游流域径流对气候变化的响应分析 [J]. 水文. 2006,(5).DOI:10.3969/j.issn.1000-0852.2006.05.019.

[10]韩添丁,丁永建,焦克勤,等. 天山乌鲁木齐河源冰雪径流的极值分析 [J]. 冰川冻土. 2005,(2).DOI:10.3969/j.issn.1000-0240.2005.02.019.