

1604.4.24

新疆綜合考察丛书

# 新疆水文地理

(内部資料·注意保存)

科学出版社

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

LIBRARY

PHYSICS DEPARTMENT

1963

1963



新疆綜合考察丛书

# 新疆水文地理

中国科学院新疆綜合考察队  
中国科学院地理研究所 編  
郭敬輝 主編  
湯奇成 郭知教 張蘊威 著

(內部資料·注意保存)

科学出版社

1966

## 内 容 简 介

本书是中国科学院新疆综合考察队水文组在 1957—1959 年间进行野外考察并搜集大量资料分析研究的科学总结，主要是描述和分析新疆地区陆地水的分布、形成和变化规律。全书主要内容有下列 4 个方面：(1) 对新疆各种水体(包括河流、湖泊、高山冰雪、地下水、沼泽等)作了特征分析和描述；(2) 新疆地表径流的形成、分布和水量平衡诸要素的研究；(3) 新疆河川的多年平均径流、年内分配、洪水及枯水的研究；(4) 新疆河流冰情、固体径流及水化学的分析。最后进行了新疆水文区划并提出了在农业上利用的意见。

本书可供研究新疆水文、水文地质、水利、农业、畜牧等国民经济各部门用水的科学技术人员，一般地理工作者和水文工作者参考。

## 新 疆 水 文 地 理

中国科学院新疆综合考察队等编

\*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

北京市书刊出版业营业许可证出字第 061 号

中国科学院印刷厂印刷

科学出版社发行

\*

1966 年 8 月第 一 版 开本：787×1092 1/16  
1966 年 8 月第一次印刷 印张：13 7/8 插页：5  
印数：0001—1,100 字数：320,000

统一书号：12031·115

本社书号：3392·12

定 价：2.90 元

## 序

新疆古称西域,地处亚細亞洲之中部,虽气候干旱、地形复杂,历史上居欧亚两洲东西交通要道,素为許多兄弟民族薈萃之区。从西汉张騫、东汉班超等沟通西域以来,迄今已达二千余年,历代旅行家所遺留的記述,如晋法显佛国記、唐玄奘大唐西域記等,虽列举荒漠中的艰难困苦,但对于西域各綠洲的水草丰茂,寺院的僧众繁多,物产富庶也有翔实的記載。唐詩人如王之涣出塞詩中只強調玉門关外的滿目黃沙,而对于各綠洲的楊柳春风全未提及,已嫌片面<sup>1)</sup>。到元吳昌齡撰西遊記剧曲,明吳承恩著西遊記小說,均附会唐玄奘經中央亚細亞向印度取經故事,把这地区說得光怪陆离,虽在文学上有很高的地位,但对于了解西域地区情况反似隔了一层云雾。此后从十八世紀清乾隆时代直至蔣介石反动政府,統治者只知压榨兄弟民族,从不为地方人民兴利除害,增进生产,創造幸福。

1949年全疆解放以后,在中共中央、毛主席和人民政府英明領導之下,全疆也和我国其他省(区)一样,如拨云雾而見青天。在1954年9月北京举行的第一届全国人民代表大会第一次會議所通过中华人民共和国宪法的序言中即揭示了“我国各民族已經团結成为一个自由平等的民族大家庭。在发揚各民族間的友爱互助、……在經濟建設和文化建設的过程中将照顾各民族的需要……”<sup>2)</sup>。

本此精神,1956年国家制訂科学技术发展远景规划綱要时提出了一項任务:即对新疆、青海、甘肃、内蒙地区的綜合考察及其开发方案的研究,和新疆地区农、林、牧方面自然条件的特征和对其利用改造的措施的調查和研究,由中国科学院負責組織进行。因全疆地方辽阔,約計面积达一百六十五万方公里,占全国六分之一,所以需要四、五年工夫才能完成农、林、牧业有关資源的初步考察工作。1956年中国科学院綜合考察委员会即組織了新疆綜合考察队。該队由中国科学院所属有关各研究所以及全国若干高等院校、新疆維吾尔自治区产业部門的人員組織而成,包括了自然地理、地貌、气候、水文、水文地質、土壤、植物、动物、昆虫、农业、畜牧与經濟地理等专业。当年考察了天山北路阿勒泰地区的农、林、牧自然資源,也对瑪納斯河流域的軍垦农場作了初步研究。

1957年繼續考察,以北疆瑪納斯河流域为重点,但扩大范围,西至伊犁塔城地区,东至天山东段北麓,初步完成了北疆地区农业資源的調查工作。至1958年,調查工作轉入南疆,东起哈密,西至伽师,对天山南麓及塔里木盆地进行了广泛而有重点的考察,特別注意到吐魯番盆地的水利資源的开发利用,并在阿克苏沙井子和塔里木二地段設立了排水洗盐試驗站。1959年繼續在南疆調查,但重点移至昆仑山北麓,同时也进行了北疆額尔齐斯河与烏伦古河流域水、土、生物資源开发的考察工作。

四年中經常参加工作者有中国科学院地理研究所、地質研究所、土壤研究所、植物研究所、动物研究所、昆虫研究所、南京地理研究所和新疆分院。大学院校經常参加的有北

1) 王之涣出塞詩“黃沙直上白云間,一片孤城万仞山,羌笛何須怨楊柳,春风不渡玉門关”。現行唐詩集第一句多作“黃河远上白云間”,但古本唐詩原为“黃沙直上白云間”,依照玉門关的气候和地理看,后者应是合理的。

2) 中华人民共和国宪法,人民出版社出版,1954年9月,第六頁。

京师范大学、北京农业大学、华东师范大学、新疆八一农学院和江西农学院。新疆维吾尔自治区各厅局与新疆生产建设兵团也经常参加行政或调查工作。此外，苏联科学家Э. М. 穆尔札也夫（Мурзаев）等十余位，于1956年至1959年先后参加过有关计划及调查工作。四年来先后参加调查工作的人员计达二百五十余人。

自1960年起，在队长周立三、副队长于强的指导下，全队人员把四年来所搜集的资料加以分析整理，一方面经过集体研究讨论提出了“新疆维吾尔自治区农业自然资源开发利用及农业合理布局远景设想”的方案和有关资源利用重大问题的若干专题报告；同时还用了较长的时间分组编写专著。有四位苏联专家曾短期参加了这一工作。已编写的专著计有下列十余种：新疆经济地理，新疆地貌，新疆气候及其和农业的关系，新疆土壤地理，新疆地下水，新疆水文地理，新疆农业，新疆畜牧业，新疆鸟类和兽类，新疆植被及其经济利用，和南疆盐渍土的发生及其改良。每种专著均有数十万字。另外还编写了新疆昆虫考察报告等。

新疆维吾尔自治区的自然条件、自然资源，从前虽有著述，但多零星片断一斑之论，不足以窥全豹。在党和人民政府领导下，在三面红旗照耀下，开发各地区的自然资源成为社会主义建设过程中所必取的途径。要开发自然必须了解自然。几年来新疆考察队对于查勘本区的自然资源，研究其开发利用，积累科学资料，从而培育了相当数量的青年干部，都取得一定的成绩。最后写成一系列科学专著的出版，对于将来生产建设、国民经济远景规划，定能有所裨益。这些成就与中共新疆维吾尔自治区委员会的正确领导和关怀，中国科学院各研究所、各高等院校、各有关单位的大力协作以及队长、副队长与全体工作人员的不懈努力是分不开的。学术方面苏联科学家也贡献了许多意见，我们都分别作了考虑，顺此致谢。

竺可桢

1962年12月26日

# 目 录

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 序 .....                     | iii |
| 前言 .....                    | 1   |
| 第一章 新疆自然概况 .....            | 3   |
| 第二章 古代新疆水文地理记述及水利发展简史 ..... | 5   |
| 第三章 水体概述 .....              | 10  |
| 第一节 新疆的河流 .....             | 10  |
| 第二节 新疆的湖泊 .....             | 28  |
| 第三节 新疆地下水及其与地表水的关系 .....    | 42  |
| 第四节 新疆的高山冰雪 .....           | 48  |
| 第五节 新疆的沼泽 .....             | 55  |
| 第四章 地表径流 .....              | 61  |
| 第一节 新疆地表径流形成的自然地理因素 .....   | 61  |
| 第二节 新疆地表径流的分布 .....         | 67  |
| 第三节 新疆水量平衡 .....            | 74  |
| 第五章 河川径流 .....              | 80  |
| 第一节 新疆河川多年平均径流量及其年际变化 ..... | 80  |
| 第二节 新疆河川径流年内情势及其分类 .....    | 101 |
| 第三节 新疆的洪水 .....             | 119 |
| 第四节 新疆的枯水 .....             | 138 |
| 第六章 新疆河流的水温与冰情 .....        | 147 |
| 第七章 新疆的固体径流 .....           | 164 |
| 第八章 新疆河流水化学 .....           | 173 |
| 第九章 新疆水文区划 .....            | 188 |
| 第十章 新疆地表水在农业上的利用 .....      | 206 |

# 前 言

新疆维吾尔自治区是我国面积最大的一个省区，也是我国最大的干旱地区。但是由于它的四周有高山环列，在山地造成了较多的降水和大面积的高山冰雪及季节积雪。因此，新疆与我国其它地区相比，在陆地水文方面有下列几个特点：

第一，水文垂直地带性规律特别显著。由于河川径流主要来自山区的降水和融水，所以是径流形成的地区；而平原则降水少，蒸发强，不能或很少产生径流，所以是径流散失的地区。

第二，有较多的高山冰雪和季节积雪融水补给河流，这不同于我国东部以降雨补给为主的地区。新疆河川径流补给的多样性，构成了新疆水文状况的基本特点。

第三，与其它干旱地区相比，河流水量充沛。根据我们的估算，全新疆共有年径流量 852.8 亿立方米，为黄河的 1.8 倍，是其他干旱地区所不及的。

我国古代，有不少记载新疆的自然条件的资料，近百年来，外国的一些探险家和旅行家也零星片断地记述了一些有关河流、湖泊的情况。但是，由于解放前新疆几乎没有正式的水文记载，因此有关水文方面的论述都十分粗略。解放后，随着国民经济各项事业的飞跃发展，对用水的要求也日感迫切，因此进行了大规模水文站网的建设 and 调查研究工作。即使如此，到目前为止，新疆水文资料的系列还是短暂的，系统的水文调查研究工作基本上还处于开创阶段。新疆 94% 以上的农田依赖于灌溉，工矿、交通以及日常生活都与水有密切的关系。因此，水利资源及其利用的研究，是发展新疆国民经济的关键问题之一，需要继续深入开展。

中国科学院新疆综合考察队水文组在 1957—1959 年实地野外调查研究和整理分析大量资料的基础上编写了新疆水文地理。其目的在于为今后掌握水文各要素的地区分布和变化规律提供依据，为全国水文地理的研究和教学提供资料。因此，在编写过程中，着重阐明新疆各水文要素的时空分布规律，并从自然地理成因方面进行分析研究。但是由于我们水平的限制和资料的不足，不妥之处在所难免，我们殷切地期望着同志们的批评指正。

中国科学院新疆综合考察队水文组一共进行了三年野外考察工作，1957 年在天山北坡地区考察；1958 年于天山南坡考察；1959 年在帕米尔-昆仑山北坡、阿尔金山北坡及阿勒泰三个地区同时进行。

三年来，先后参加考察工作的有五个单位共 17 人。他们是郭敬辉、苏立功（中国科学院地理研究所，1958），李涛（中国科学院地理研究所，1957），郭知教、张蕴威（中国科学院地理研究所，1958—1959），程天文、何超典（中国科学院地理研究所，1959），汤奇成（中国科学院地理研究所，1957—1959），伊米尔（中国科学院新疆分院，1957—1959），翁绵喜（中国科学院新疆分院，1958—1959），于凤兰（中国科学院华北地理研究所，1959），胡宗培（莫斯科大学地理系中国留学生，1957），范信平、李廷芳、程义、张效良、倪振行（北

京大学地质地理系, 1959)。参加室内总结工作的有汤奇成、郭知教、张蕴威、程天文、于凤兰、翁绵喜等。此外, 苏联科学家 H. T. 库兹涅佐夫 (Кузнецов) 参加了考察工作。

本书由郭敬辉主编, 执笔者除郭知教(第三章第三节, 第四章第二节, 第五章第一节、第二节), 张蕴威(第一章, 第二章, 第三章第一节, 第四章第一节、第三节, 第五章)外, 均由汤奇成完成。插图由中国科学院地理研究所夏庆根、甄淑平两同志清绘。

中国科学院新疆综合考察队水文组无论在考察和总结编写阶段, 都在中共新疆维吾尔自治区委员会和中国科学院党组的关怀和大力支持下进行的, 特别是新疆水利厅, 各专区水利局, 各水文站, 新疆气象局, 新疆军区生产建设兵团等单位提供了大量宝贵的资料和给予种种的便利, 在此一并致以深切的谢意。

## 第一章 新疆自然概况

新疆维吾尔自治区位于我国西北部，面积共 1,646,800 平方公里，是我国最大的省区。

新疆四周高山环列，北部及东北部有阿尔泰山，西北部为塔尔巴哈台山脉等，西南为帕米尔高原及喀喇昆仑山，南面为昆仑山及阿尔金山。中部有东西横贯的天山把新疆分为南北两部，南面为塔里木盆地，北面为准噶尔盆地。天山山脉中还有许多宽阔平坦的山间盆地和谷地，例如伊犁河谷地、拜城盆地、焉耆盆地、吐鲁番盆地等。南疆周围山地高度一般都在 4000 米以上，北疆的阿尔泰山在 3000 米以上，准噶尔盆地以西山地较低，也在 2000 米左右，天山西部和昆仑山南部边界山有许多海拔在 6000 米以上的高峯。

中部盆地及平原，地势起伏和缓，塔里木盆地西高东低，海拔高度在 760—1500 米之间，准噶尔盆地东高西低，高度在 1000—250 米之间。山间盆地中以吐鲁番盆地最低，盆地内艾丁湖高度为 -154 米，是我国陆地上最低洼的地方。在干燥大陆性荒漠气候影响下，盆地、平原内部河流稀少，植被贫乏，大部分是流沙、戈壁和光裸的盐土地带，地势低洼部分则为盐沼或内陆咸水湖泊所盘踞。

新疆的河流都发源于盆地四周，降水充沛、冰川积雪覆盖着面积广大的山区，主要的河流，从北往南有额尔齐斯河、乌伦古河、玛纳斯河、伊犁河、开都河与孔雀河、渭干河、阿克苏河、叶尔羌河、和田河、塔里木河等。全疆共有年径流量 852.8 亿立方米，而水量都集中在上述诸河中。各河水量都注入平原内部形成肥沃的绿洲，只有额尔齐斯河、伊犁河等下游流入苏联，每年流出国外的径流量约 230 亿立方米。

新疆大于 5 平方公里的湖泊有 52 个，总面积约 9,700 平方公里，主要湖泊有：乌伦古湖、玛纳斯湖、艾比湖、赛里木湖、巴里坤湖、博斯腾湖、罗布泊等。除博斯腾湖是有河水出入的淡水湖外，大都是咸水湖。位于内流盆地和山间盆地的低洼部分，为河流尾水淤积而成，此外，在阿尔金山以南的山间盆地中还有阿雅格库木湖，阿次克湖等，它们已属于藏北高原湖泊的一部分。

新疆是典型的大陆性气候，干燥少雨。气温的年较差和日较差都很大，北疆的年较差一般在 40℃ 以上，南疆因北面有天山阻隔，年较差较小，也在 30℃ 以上。年平均气温南疆高于北疆，北疆为 4—8℃，南疆为 9—12℃。夏热冬寒是大陆性气候的显著特征，夏季 7 月平均气温北疆为 15—25℃，南疆为 20—30℃，吐鲁番是我国夏季最热的地方，绝对最高气温为 48.1℃。冬季 1 月平均气温北疆为 -20—-25℃，南疆为 -10—-20℃，阿勒泰地区是我国冬季最冷的地区之一，富蕴曾出现 -50.8℃ 的全国绝对最低温度记录。

新疆降水量稀少的主要原因是地理位置深处大陆中心和地形的影响，世界各大洋的水汽长途跋涉又遇到高山峻岭的层层阻拦。新疆的降水主要来源于西风气流，通过北疆西部低山隘道进入新疆，形成天山北坡和阿尔泰山西南迎风坡的大量降水。阿尔泰山和天山山地降水量都在 300 毫米以上，而最多处都可超过 600 毫米。南疆因有天山的阻拦，

盆地更为闭塞,山地降水也少。帕米尔高原东部和昆仑山西部年降水量在 200 毫米左右,东部昆仑山和阿尔金山降水量最少,估计在 50—100 毫米之间。南疆塔里木盆地内部小于 50 毫米,和山地一样是自北而南、从西向东减少。塔里木盆地东部若羌一带,年降水量只有 10 毫米左右,是我国降雨记录最少的地区之一。

河川径流量的分布与降水量的多寡及高山冰雪的分布有密切关系,河流都发源于降水丰沛的高山冰雪地区。径流量的分布与降水量一致。例如,北疆准噶尔盆地的年平均径流模数为 1.86 公升/秒/平方公里,南疆塔里木盆地只有 1.30 公升/秒/平方公里。天山西部的伊犁地区年径流模数为 10.9 公升/秒/平方公里,而天山东部的哈密-吐鲁番盆地只有 0.27 公升/秒/平方公里。

河流补给中高山冰雪融水占有较大的比重,故年平均流量稳定,径流集中在夏季,冬季和初春枯水季节几乎全由地下水补给。阿勒泰地区的最大流量出现在 6 月,5—7 月为洪水期。伊犁河流域是全疆水量最多的地区,降雨与冰雪融水补给同等重要,有明显的春汛,与夏汛相连使汛期长达 4 个月(5—8 月)。天山的河流以高山冰雪融水补给为主,降水只在部分地区所占比重较大,水量集中在夏季 6—8 月,最大流量一般出现在 7 月,北坡各河一般有较明显的春汛。南疆夏季洪水集中,尤以昆仑山北麓的河流为最,6—8 月水量占全年的 60—80%,径流主要靠高山冰雪融水补给。

植被的分布决定于地形、气候、土壤等自然地理因素的综合影响。在新疆干燥气候条件下,更决定于水分条件。降水量随高度的递增,使植被分布的垂直结构非常明显,从山麓到山顶,大体是荒漠、半荒漠—山地草原—山地森林—高山草原草甸—高山山垫状植物。但这种完整的垂直结构带只在降水较丰沛的北疆能见到,那里山地森林带发育,南疆的森林大多已为山地草原所代替,昆仑山与阿尔金山则荒漠带一直上升到与雪线相接。平原植物稀少,冲积扇边缘地下水溢出带有大片沼泽植被出现如芦苇、蒲草等。地下水位很高的地区则生长以盐穗木、盐梭梭等为主的盐生植被。

新疆的天然森林分为山地林与平原林两种。山地森林以阿尔泰山南坡和天山北坡最多,主要为落叶松、云杉等针叶林;伊犁、阿勒泰为重要的森林基地;天山南坡和西部昆仑山只有零星分布。平原地区森林分布广泛,主要在河流两岸,北疆以梭梭林分布最广泛;南疆则主要分布在塔里木河、和田河、叶尔羌河的河流两岸,为胡杨和灰杨为主的阔叶林,伴有红柳灌丛。

新疆荒地的土壤类型有灰钙土、棕钙土、白板土、草甸土和盐土等。灰钙土分布在伊犁谷地,棕钙土分布在额尔齐斯河与乌伦古河流域,白板土分布在天山北麓玛纳斯昌吉一带,草甸土分布在河流两岸和地下水溢出带,盐土则广泛分布在天山南北。土壤质地各地不同,阿勒泰地区土层较薄,土质较粗,多由细砂及中砂组成。伊犁地区 and 天山北麓土层深厚,以轻壤、中壤为主的黄土状物质。天山南麓和塔里木河流域大部分是轻壤为主的细土沉积物,个别地区如克孜河下游土壤粘重,昆仑山北麓则以粉砂、轻壤居多。

## 第二章 古代新疆水文地理記述及水利发展簡史

我国古代有关新疆水文地理的资料很多,最古的地理学著作如《山海经》、《禹贡》、《水经注》中都提到新疆,而历代史书和旅行家记载有关新疆的资料更是不少,可惜这些资料缺乏分析整理,使许多宝贵的文化遗产长久埋沒。加以近百年来我国受帝国主义的侵略和压迫,反动统治者又不重视发展祖国的科学文化事业,新疆的科学研究长期处于落后状态,这种情况直到解放后才彻底改变。

我国古代有关新疆的资料很多,清代期间曾经进行过总结。康熙乾隆时还测绘了新疆的地图,编有介绍新疆的综合性书籍,其中有关水文地理和水利部分的资料是相当丰富的。然而这些著作只保持在统治阶级手里,以致沒有发挥出它应有的作用。

### 一、我国古代关于新疆河流湖泊的記載

我国最早关于新疆的记载是在春秋战国时候,而新疆和內地的来往可能还更早。殷墟中发掘出许多玉器可能有些即从和田运来。西周春秋时已有关于瓜州的记载,充分说明当时人们已有了关于甘肃河西走廊西部、新疆东部等地方的地理知识了。

战国(公元前3世纪)时的著作中往往提到流沙,说明当时汉族人民的足迹已经到了新疆的沙漠,如《禹贡》中有“西被于流沙”的记载。和禹贡同时的古代地理著作《山海经》中还提到塔里木河、罗布泊、昆仑山等新疆的大河、大湖、大山,但误把塔里木河当作黄河的上源,这种说法直到清代才得到纠正。

西汉武帝时(公元前138年)张骞出使西域,联合西域三十六国抵抗匈奴,新疆和內地的联系更密切了。《汉书·西域传》中记载许多新疆的地理情况,如“南北有大山,中央有河”,“于闐河与葱岭河合”,“焉耆国近海”等,说明当时对塔里木河、塔里木盆地北面的天山,南面的昆仑山,和田河(古代称于闐河)与叶尔羌河(古称葱岭河)的汇合,以及焉耆附近的博斯腾湖等,都已经有所了解了。

北魏(公元5世纪)的《水经注》和唐代(公元7世纪)的《大唐西域记》是著名的古代地理著作。《水经注》中提到塔里木河有二源是葱岭南河与葱岭北河(南河即叶尔羌河,北河即喀什噶尔河),当时二河是合流的,只是由于以后农业的发展,灌溉用水增加才不汇合。《大唐西域记》中详细地记述了塔里木盆地中,相当于现在天山和昆仑山麓的各个绿洲的河流、农产、水利等。

关于天山以北的记述较晚,唐代开始在乌鲁木齐、吉木萨尔一带设治屯垦,汉族人民移往渐多,奠定了北疆农业发展的基础。宋、元(公元13世纪)以后,随着蒙古的向西扩展,中西交通频繁,出现了许多旅行记,其中以邱处机的《长春真人西游记》和刘郁的《西使记》二书最著。邱处机记述了吐鲁番、哈密以至伊犁地区的阿里麻里城等地的农业、水利情况。刘郁《西使记》中也提到伊犁河畔的阿里麻里城,并提到经龙骨河西的乞则里八寺海向西到业满(额敏),龙骨河就是现在的乌伦古河,乞则里八寺海就是指乌伦古湖。这些著

作都在欧洲人马哥波罗(Marco Polo)以前,更比 19 世纪俄国普尔热瓦尔斯基早五百多年。

清代记述新疆的著作很多,乾隆时还完成了《皇輿西域图记》,《皇輿全图》上也把新疆的主要河流、湖泊、山脉位置编绘出来,以后徐松的《西域水道记》即主要根据上述各书编成。这些著作中参考和吸收了许多中国古代著作中的材料,对新疆的历史、地理、政治、经济各方面都有详细记述,其中关于水道部分的记载和地图,对于研究新疆古代河流湖泊的变迁很有参考价值。

从古代著作中,对比古今河道的特点,可发现许多河道变迁的历史,以下仅就新疆南部的几条主要河流的演变,作简单的阐述:

1. 卡墙河。古代的卡墙河水量比现在大得多,曾经流入罗布泊和塔里木河,当时在昆仑山北麓的绿洲比现在多。《水经注》中提到阿耨达大水北流入河,《西域考古录》卷十四和闐条记载:“又东径且末国北,又东右会阿耨达大水”。阿耨达大水即卡墙河,河是指塔里木河。《西域考古录》卷十二库车条中谈到由于沙漠的扩展使隋、唐时地理志中提到的昆仑山北麓的城市,如播仙镇等都不存在了。自沙雅以南东西几千里,不是戈壁就是盐沼地,昆仑山北麓只有于田没有被流沙埋没,于田以东只有一条向北注入楼兰海(罗布泊)的卡墙河,可见于田和且末之间的河流被流沙湮没,水量减少是使古代的城市消失的原因。

2. 渭干河与库车河的变迁。《新疆图志》卷七十水道中记载:“又《水经注》东川水径龟兹东北……入龟兹城。其水又东南流,右会西川枝水。又东南流,径于轮台之东。又东南径乌垒国南。又东南注大河,大河谓塔里木河也。……东川入湖后,不复与他水通。”这段记载中谈到古代的渭干河(西川)与库车河(东川)是汇合的,都向东南流入塔里木河、经过的乌垒国,据《西域考古录》考证在尉犁的西面,可能位于现在塔里木河的中游沿岸。到清朝时,库车河已经不流入塔里木河,而流到湖中的可能是轮台南面的一个干涸的湖泊,现在已经成为盐泽了。只有渭干河还流入塔里木河,但是现在渭干河也不流入塔里木河了。可见农业灌溉的发展使河流水量减少而发生变迁,这与上述沙丘扩展为主要原因又有不同。

3. 阿克苏河流域水系的变化。《水经注》中提到“北河经温宿国南,于此支河右入北河”。北河即喀什噶尔河,支河显然是指阿克苏河,直到清初喀什噶尔河还东流经巴楚至乌什南界与阿克苏河相会(《西域考古录》卷十三),可见喀什噶尔河是在最近一世纪中才不流入塔里木河的。《水经注》中还提到“姑墨川”,说,“北河又东经姑墨国南,姑墨川水注之,水导姑墨西北,历赤沙山,东南流径姑墨国西,其水又东南流,右注北河……”。《伊犁总统事略》卷一中考证说:“姑墨川即阿尔巴特河,亦名阿察哈拉河,赤沙山即盐山”,阿尔巴特河流经喀拉玉尔滚以南就消失了。即在阿克苏、温宿东北发源的台兰河、喀拉玉尔滚河等,古代都是流入阿克苏河的,这也说明塔里木河在古代汇聚天山南坡的支流水量比现在多。

4. 叶尔羌河的河道变迁。目前叶尔羌河从喀喇昆仑山流出后,东北流经莎车、麦盖提到巴楚。黄文弼根据《水经注·河水篇》推论叶尔羌河曾经东流皮山、和田以北入罗布泊。《水经注》记载:“南河流于皮山国北,又东流经于闐国北,直入蒲昌海”,古代叶尔羌河曾经东流是可能的,因为古代的于田、皮山等都是老农业区,但是否一直东流入蒲昌海,这是古书推测,大可怀疑。叶尔羌河改向东北流,当在公元 11 世纪以后,莎车、喀什等地的叶

尔羌部落兴起,同时皮山、和田间风沙活动加剧以及人为的原因,使叶尔羌河改向东北流才有可能。

除上述我国古代对新疆水文地理记述外,近世纪以来,许多外国的探险家和旅行家以考察团和个人名义,零星的记述了有关河流和湖泊的一些情况。

远在13世纪,马哥波罗就曾经从克什米尔入疆,东经帕米尔、和田及罗布泊地区东行。在马哥波罗记行中曾提及和田河、卡墙河及罗布泊地区。

英国人斯坦因(Stein)在清光绪间即进入新甘地区,测绘地图。1930年组织考古队四入新疆,曾记述了新疆的一些河流情况。

俄国H. M. 普尔热瓦斯基(Пржевальский)曾在1876—1878年到过罗布泊地区,并且发现罗布泊的位置与我国前人所记载相差纬度一度,而引起了罗布泊迁移之争论。

俄国B. A. 奥勃鲁契夫(Обручев)曾在1905、1906、1909年三次到达准噶尔盆地,曾经记载了艾比湖和阿兰诺尔(老玛纳斯湖),记述了它们的位置、湖滨阶地和水质情况。

1899—1902年,瑞典人斯文赫定(Sven Hedin)曾在西藏和南疆进行考察。1929—1939年斯氏又组织西北考察团,在南疆地区进行了广泛的考察,并着重在塔里木河下游及罗布泊地区进行了水深、流量及气象要素的一些观测。其成员汉纳尔(Hörner)与陈宗器曾撰《中国西北之交替湖》一文,文中论述了罗布泊的变迁及其原因。

## 二、新疆的水利发展简史

新疆维吾尔自治区古称西域,西汉时中国对西域就有广泛的联系。当时的西域包括现在亚洲中部和西南亚等地,但主要是指现在的新疆维吾尔自治区的天山南北地区。

新疆的灌溉农业起源很早,张骞通西域时,发现许多国家的农业已经相当发展,不过当时仍以牧业为主,只在近水处利用泉水和夏季融雪水进行小规模的灌溉。

公元前2世纪,汉武帝为联合西域诸国,防御匈奴骚扰,首先在河西走廊设置武威、张掖、酒泉、敦煌四郡,以后向西越过罗布泊盐湖沼泽地区,屯垦地区达到新疆的尉犁、轮台一带。《汉书·西域传》,“自贰师将军伐大宛之后,西域震惧,多遣使来供献,汉使西域者益得职,于是自敦煌西至盐泽往往起亭,而轮台、渠犂皆有田卒数百人”,“自武帝初通西域,置校尉屯田尉犁”。盐泽就是现在的罗布泊地区,当时孔雀河下游的楼兰国就在罗布泊的西北,渠犂即今尉犁,轮台在今塔里木河中游。

汉代的农田水利技术从甘肃河西敦煌一带传入新疆。大型水利工程,拦河筑坝的记载见《水经注·河水篇》,谈敦煌人索勤率兵大战河水,引用塔里木河河水灌溉罗布泊西北的楼兰国土地,楼兰人民惊为神人,作为神话留传下来。原文是:“敦煌索勤……将酒泉、敦煌兵千人至楼兰屯田,起白屋,召鄯善、焉耆、龟兹三国兵各千,横断注冥河,河断之日,水奋势激,波凌冒堤。……大战三日,水乃迴减,灌浸沃衍,胡人称神,大田三年,积粟百万,威服外国”。

利用雪水灌溉,可能在汉代以前就有了,最先利用雪水的可能在小河流域水量不丰富的地区。南疆古老农业区最先沿大河邻近地区发展,那里冬季积雪不多,所以真正大规模引用融雪水灌溉是在汉代,东汉明帝时在哈密地区屯田,当地水源主要是融雪水。汉代西域各国中有的城市周围有河道环绕,以及绿洲灌溉农业的发展,说明当时已经有大型引水

渠道的修建了。

魏晋南北朝时期(公元3世纪至6世纪)屯田主要在吐鲁番地区,当时吐鲁番叫高昌国,那时汉族居民已不少,行政、农田水利等都和内地相仿。在罗布泊地区的屯垦是继承汉代的,在楼兰遗址出土的晋代木简有明确记载。从《北史·西域传》、《洛阳伽蓝记》等书的记载中谈到当时且末、焉耆、龟兹(库车)等地的农业情况。《洛阳伽蓝记》中说“且末城中居民可百余家,土地无雨,决水而麦,不知用牛,耒耜而田”,这里比《汉书·西域传》的记载详细明确多了。《北史·西域传》记载焉耆“土田良沃、穀多稻、粟、菽、麦……南去海十余里”,所谓海即指博斯腾湖。龟兹“……物产与焉耆略同,唯气候稍温为异……其南三百里有大河东流,即黄河也”。这是古书因袭把库车南面的塔里木河误指为黄河上源了。

隋唐时期(公元6世纪至10世纪)屯垦的主要地区在吐鲁番、巴里坤、伊吾等地,开垦范围已进至天山北麓。从当时的记载中来看,那时北疆还没有脱离游牧社会状态。《元和郡县志》中说庭州“其俗帐居,随逐水草”。庭州在现在吉木萨尔县北面,可见天山北麓乌鲁木齐一带地区的农业,到唐代才奠定基础,而南疆塔里木盆地,早已有较发达的农业,《大唐西域记》中记述当时的阿尼耆(焉耆)、龟兹(库车)、于田、斫句迦(莎车)、佉沙(疏勒)等国的农业、城市、政治各方面颇详细。

宋、元、明各代(公元10至14世纪)新疆的水利开始在北疆也普遍发展。新疆地区使用水力的最早记载见于宋代王延德《使高昌记》中:“有水出金岭,三周围国城,以灌田园,作水碓,地产五谷,出貂鼠、白毡、繡文花蕊布”。可见当时的吐鲁番(高昌)的农业、棉织、皮毛等都已相当发达,并且还利用火焰山(金岭)的泉水冲动水磨和灌溉。以后元代刘郁《西使记》中也记载乌伦古河下游乌伦古湖一带也有利用水力的碾碓,同时还有航运、渔业等,他写道:“数日过龙骨河,后西北行,与别失八里南相值,近五百里,多汉民,有二麦、黍、谷,河西注瀦为海,约千余里,曰乞则八里寺,多鱼可食,有碾碓,亦以水彻之行,渐西有城……”。

新疆利用地下水很早,但主要是泉水,吐鲁番和轮台都是缺少河水的地方,特别是吐鲁番盆地泉流充沛,利用地下水普遍,横贯盆地中部的火焰山南北,有坎儿井灌溉工程。关于坎儿井的创始年代还不详。黄文弼在吐鲁番南面发现唐代开凿的古渠蓄水池及古耕地遗迹,说明唐时此地还是引用泉流,没有利用坎儿井。古代记载中最早提到坎儿井的是元代刘郁的《西使记》中谈到木乃奚国有坎儿井,木乃奚国“地无水,土人隔山凿井,相沿数十里,下通以溉田”。木乃奚在今伊朗北部。可见坎儿井是中亚和西南亚干旱地区的产物,清代的《新疆图志》中记载林则徐和黄冕在吐鲁番地区提倡水利,使坎儿井大大发展,“林则徐谪戍伊犁,始浚托克逊及伊拉里克等渠,复增穿井渠通水,民用温给”,“井渠者,俗名坎儿,其制激水上行,若掘井然,继以地洞,每洞约数丈,直行而下,賡续不绝,此法盖始于汉”。但从汉到唐宋各代的记载中都没有提到坎儿井,故说起源于汉恐不可信,很可能是在元代以后,蒙古族在南疆势力衰弱,明代汉族统治势力也退到敦煌以东,南疆和东疆的居民以改信奉伊斯兰教的维吾尔族为主,与西方波斯等国联系密切,从这时伊斯兰教在中亚各地盛行,故坎儿井在明代或元末从波斯(今伊朗)传入是比较可信的。

清代对新疆的水利和农业垦殖遍及天山南北,开发重点前期乾隆嘉庆时期在伊犁地区,后期同治光绪时期在哈密地区,最初以军垦为主,以后流放囚犯及内地移民前往开垦。

在伊犁、乌鲁木齐、哈密、吐鲁番等地都兴办了大规模的水利设施,同时在南疆的和田、莎车、喀什、乌什、巴楚、库车、焉耆等地的水利,都有进一步的发展。清代中叶以后,新疆经过几次变乱,水利设施受到破坏,直到后期有些地方如伊犁等地还没有恢复到以前的水平。

辛亥革命以后,新疆历为军阀盘踞,只在抗日战争初期聘请了不少苏联的工程技术人员来新疆,在技术上有一定的改进,工程亦渐入现代化的轨道。其他时期则基本上承袭清代落后的基础。截至1944年10月统计,新疆共有三座蓄水库,其中二个是利用天然湖泊改建的,乌鲁木齐红雁池与天池水库的引水量分别为3.0和2.5秒立方米。巴楚红海子水库则引水量已达25.0秒立方米。渠道引水工程集中于乌鲁木齐、伊犁和喀什等地及其周围,其中引用喀什河的大裕农渠最大,引水量可达32.0秒立方米,全疆渠道总长度为36000公里,灌溉面积达1680万亩。航运方面,额尔齐斯河及伊犁河在每年夏季已有小汽船行驶,塔里木河上游段与阿克苏河间,以及下游尉犁以下均有木舟通航。在水文测验方面,解放前仅在开都河焉耆、阜康天池、乌鲁木齐河、伊犁河等地设站,但记录残缺不全或失其真实性,很难予以利用。

总之,解放前,新疆的水利把持在封建地主手中,大部分地区仍然是古老破旧的灌溉系统,人民饱受缺水干旱的痛苦。

解放以后,新疆丰富的水土资源回到人民手中,各族人民团结一致,在党的领导下,自治区的水利建设,突飞猛进。仅在1958年一年中,水利建设的成绩就超过以往几千年的总和。十余年来,自治区的灌溉面积从1949年的1574万亩,增加到4513万亩(1960上半年),而全疆耕地面积达5200万亩。此外,还兴建了一系列新型的水利工程,新建和改建渠道36000多条,总可能引水量为3000秒立方米;各种水库400多座,蓄水量21亿多立方米;其他如打井掏泉,改建旧灌区等群众性的水利建设更不计其数。各大河流域的综合开发治理、全面规划已经开始。今后,新疆水利事业的发展有着无限光明的前途。

## 参 考 文 献

- [1] 黄盛璋、钮仲勋: 历史时期新疆维吾尔自治区的水利开发(未刊稿), 1960年。
- [2] 钮仲勋: 历史时期新疆维吾尔自治区的水道变迁(未刊稿), 1960年。
- [3] 倪 超: 新疆的水利, 1948年 商务印书馆。
- [4] 新疆水利厅: 十年来新疆水利建设伟大成就, 载新疆水利简报, 1959年。
- [5] 汉纳尔、陈宗器: 中国西北之交替湖, 方志月刊, 第8卷第4—5期, 1936年。
- [6] 陈宗器: 西北之地理环境与科学考察, 方志月刊, 第9卷第1期, 1936年。
- [7] 冯承钧译: 马哥波罗记行(上册), 中华书局, 1957年。

## 第三章 水体概述

### 第一节 新疆的河流\*

#### 一、河网的结构和密度

##### 1. 水系和流域概述

新疆的河流绝大部分属于内流流域,是我国也是亚洲中部最大的内流区域之一。其中只有最北部的额尔齐斯河属于外流流域,为我国唯一注入北冰洋的水系,只占新疆面积的 3.1% 如图 1 (装于封里的封套内)。

新疆幅员辽阔,发源于周围山地的河流绝大部分流向塔里木与准噶尔,只有北疆的塔城地区的额敏河向西流入苏联的阿拉库里湖,以及伊犁河向西流入苏联的巴尔喀什湖。

发源于准噶尔和塔里木盆地周围山地中的河流,向盆地内部流动,构成向心水系。其中绝大多数河流因为水量不丰,流到山麓平原边缘,河水由于渗漏和灌溉用水的损耗,便很快干涸消失了,只有少数水量丰富的大河流才能够流到盆地内部,积水成湖。

塔里木盆地地势南高北低,西高东低,盆地内部最大的河流塔里木河汇集盆地西、北、南三面山地中的各大河的水流,最后注入盆地东部的罗布洼地,积水成新疆的最大湖泊——罗布泊,盆地东南阿尔金山中流出的卡墙河从西南向东北流,最后积水成台特马湖。现在塔里木河中下游经人工堵坝后,只有微小的水量最后注入台特马湖。

准噶尔盆地的地势基本上由东向西倾斜,南部比北部高。盆地内部存在有局部的构造陷落地区如东部的巴里坤湖、西南部的艾比湖、北部的乌伦古湖等都是断层湖。盆地中部的玛纳斯湖和罗布泊的成因一样,是由大河尾间余水在盆地底部淤积而成,位置游移不定。由上述情况看来,准噶尔盆地内部水系的分布情况不如塔里木盆地完整,而可以再分为乌伦古湖、艾比湖、玛纳斯湖、巴里坤湖等几个内流区;盆地中部的库尔班通古斯沙漠和其南面发源于博格多山的一系列小河也单独划成一个内流区。

天山南坡东部中哈密和吐鲁番两个大的山间盆地,地势低洼,气候极端干燥,汇集由天山流下的短促的冰雪融水,分别自成为单独的闭塞的内流区,这两个内流区分别以盆地中最低处的小湖命名:吐鲁番盆地为艾丁湖内流区,哈密盆地为沙兰诺尔湖内流区。

此外,新疆南部的昆仑山和阿尔金山的山地中还存在一些面积不大的内流盆地,已属于藏北高原范围。

综上所述,我们把新疆全境分成 13 个内、外流域区(见表 1)。

---

\* 本书提到的博尔塔拉河、巩乃斯河、喀什河、提兹那甫河、卡墙河以及其他各河,系根据新疆水利厅汇编的水文资料译名;在 1964 年地图出版社出版的 1/400 万中华人民共和国地图上,以上五条河流分别称为博乐塔拉河,崆吉斯河、喀什河、提士纳夫河、车尔臣河。