

Research of Surface Water Resources
in Xinjiang Uygur Autonomous Region

新疆

地表水资源研究

● 章曙明 王志杰 尤平达 等 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

Research of Surface Water Resources
in Xinjiang Uygur Autonomous Region

新疆

地表水资源研究

● 章曙明 王志杰 尤平达 著
龚 原 李新贤 罗 岩



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

新疆地表水资源研究/章曙明等著. —北京: 中国水利水电出版社, 2008

ISBN 978-7-5084-5415-3

I. 新… II. 章… III. 地面水资源—研究—新疆 IV. TV211.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 041077 号

书 名	新疆地表水资源研究
作 者	章曙明 王志杰 尤平达 等 著
出版 发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 15 印张 368 千字 4 插页
版 次	2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷
印 数	0001—2000 册
定 价	48.00 元

凡购买我社图书, 如有缺页、倒页、脱页的, 本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前言

新疆维吾尔自治区（以下简称“新疆”）位于亚欧大陆腹地，远离海洋，降水稀少，蒸发强烈，是我国最具代表性的干旱、半干旱地区。特殊的自然地理环境，造就了与内陆湿润区形成明显差异的特有的干旱区水文情势和水资源的时空分布特点。浩瀚无际的荒漠景观标示着新疆干旱缺水。“资源型”缺水制约着新疆经济社会的发展。新中国成立后的半个多世纪里，新疆大规模的水资源开发利用，推动着经济社会快速发展，人民生活水平显著提高。随着水资源开发利用向纵深发展，许多与水相关的经济、社会、环境问题逐渐凸显出来：塔里木河断流河长逐年上移，尾间湖泊萎缩、干涸，下游区植被衰败，沙化加剧；额敏河流域库鲁斯台草原退化；博斯腾湖、艾比湖、艾丁湖等湿地大面积萎缩；塔里木河、蘑菇湖水库、水磨河、吐曼河、博斯腾湖等水域水质劣变等。这些问题的出现，向人类敲响了环境灾难的警钟。重新审视我们对新疆水资源的认识，深入研究、客观评价新疆水资源，成为确保新疆经济社会可持续发展的迫切任务。

为了适应经济社会发展和水资源供求状况的变化，着力解决新时期水资源开发、利用的重大问题，实现水资源的合理开发、科学配置、全面节约、高效利用、有效保护、综合治理，2002年3月，水利部、国家发展计划委员会联合组织开展了全国水资源综合规划工作。

新疆水利厅于2002年下半年着手部署全疆水资源综合规划工作。新疆水文水资源局于2003年上半年全面展开了新疆地表水资源评价工作。经过近两年的努力工作，完成了主要评价任务。2004年9月自治区水资源综合规划工作领导小组组织对评价报告进行了审查和成果验收，确定评价成果可作为近期新疆国民经济和社会可持续发展规划的依据。

此次地表水资源调查评价是新疆水资源综合规划第一阶段的一项重要基础工作，也是继1980年第一次全疆地表水资源评价之后的又一次系统、全面地对新疆地表水资源数量、质量进行分析研究。与第一次评价相比，无论技术条件还是资料基础，都发生了以下较大变化。

一是评价所依据的资料条件有了较大改善。首先，采用水文系列长度达

45年,较第一次评价水文系列长度增加了近一倍,多数选用站降水、径流系列均值已基本趋于稳定,这为成果的可靠性提供了支撑。其次,新疆水文站数虽少,但却控制了全疆河川总径流量的78.7%,主要河流水账较清楚,地表水资源的总水账具有一定精度。第三,20世纪80年代以来许多基层水文勘测单位通过在资料空白区增设测站、开展水文巡测和水量调查,搜集了大量小河区水文资料,这有利于提高无测站控制区域径流深等值线图绘制精度。此外,近20年来开展的流域规划、工程水文工作积累了丰富的水文研究成果,也为评价提供了重要的资料补充。

二是评价所采用的技术手段较以往先进,作业精度和工作效率有明显提高。直接在25万分之一电子地图上作业,显著提高了分水岭界定、降水深及径流深量算的精度;运用地理信息分析处理软件技术进行等值线图绘制、量算,以及编制各类有关成果图件,极大地提高了工作效率和成果图件的质量。

三是与以往成果比较,评价内容得到较大充实,有一定的创新点,部分成果填补了空白。突出表现在:①成果图、表丰富,共编制完成394张成果表和48幅成果图,数据分析处理工作量超过以往历次评价;②水质评价内容有较大拓展,地表水水质评价内容由以往的天然水质评价和水质污染现状评价2项增加为6项;评价采用了国内比较先进、理论上较成熟的方法;评价范围也有较大拓展,基本涵括了所有相关水资源三级区;评价结果更具实用性,评价深度远远超过历次评价成果;③增加了地表水可利用量评价内容,初步确定了新疆河道内需保持的最小水量和地表水可利用量的数量,填补了新疆在该领域的空白。

为充分反映评价成果,满足政府决策,以及规划、设计、管理、科研各方之需,新疆水文水资源局分别编纂了《新疆维吾尔自治区地表水资源(机密级完全版)》、《新疆地表水资源概评》、《新疆地表水资源研究》三个不同成果版本。本专著是在“机密级完全版”的基础上,由参与本次评价的几位主要技术带头人经过两年多的潜心研究,编著完成。该书较详细地阐述了各个主要水资源要素的评价依据、方法和分析评价结论,较深入细致地揭示了新疆地表水资源相关要素的时空分布规律,是研究新疆水资源问题的相关科学研究人员、设计人员难得的参考资料,也可供大、中专院校相关专业的教学参考之用。本书共分9章,第一章由尤平达、章曙明编著;第二章由尤平达、王志杰编著;第三章由龚原、章曙明、刘涛编著;第四章由罗岩、王志杰编著;第五章由罗岩、王志杰编著;第六章由李新贤编著;第七章由章曙明、刘涛、龚原编著;第八章由王志杰、章曙明编著;第九章由章曙明、凯色

尔·阿不都卡德尔编著。全书由章曙明审核统稿，王志杰审定。阿孜古丽·卡哈尔、庞春华、马金玲、阿迪力·艾则孜、李杰等参与了本书部分编撰工作。周品、张国威、冯国华、李鸿安、林亚、商思臣、塔伊·阿不都卡德尔、郭新、毕胜、李红、韩萍、纽冀平、毛敏、宋宏娟、李爱萍、陈秀珍、莎娜瓦尔·亚尔买买提、古丽菲亚·乌斯曼、阿不力克木·阿不力孜、符万军等参与了新疆地表水资源评价工作，为本书的编纂奠定了基础。

新疆地表水资源评价工作开展期间得到新疆水利厅邓铭江总工程师、赵伟副总工程师、凯色尔·阿不都卡德尔副总工程师、水利厅规划设计管理局章毅总工程师、水利厅世行项目办唐数红主任、新疆农业大学姜卉芳教授等领导和专家的关心支持，谨致谢意。

新疆地表水资源评价，凝聚了几代新疆水文科技工作者的辛勤劳动，借此机会谨向在新疆地表水资源研究方面做出了开创性工作的周聿超、丁章宝、何文勤、张国威、严凤鸣、邵新媛、鲜珍华、安鸿志、由希尧、刘大琅等老一辈水文工作者致以崇高的敬意！

水资源问题比较复杂，受资料条件、研究方法、编者水平之限，书中难免存在一些有待商榷或需进一步深入研究、补充完善之处，盼请有关同仁不吝赐教。

编者

2007年8月

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 自然地理	1
第二节 水系及河流	5
第三节 湖泊	9
第四节 冰川	11
第五节 水利设施	11
第六节 社会经济概况	12
第七节 地表水资源评价的依据、原则与分区	14
第二章 降水	17
第一节 资料搜集与预处理	17
第二节 水汽来源	20
第三节 降水样本代表性分析	20
第四节 统计参数的分析确定	32
第五节 分区年降水量	37
第六节 降水量的区域分布	42
第七节 降水量的年内分配	44
第八节 降水量的年际变化分析	46
第三章 河川径流及地表水资源	49
第一节 选用站及其资料概况	49
第二节 径流系列一致性分析与水量还原	50
第三节 径流系列插补展延	56
第四节 年径流系列代表性分析	58
第五节 年径流统计参数及设计年径流量	64
第六节 多年平均年径流系数	68
第七节 多年平均年径流模数	69
第八节 主要河流多年平均河川径流量	70
第九节 出、入境水量及入界河水量	71
第十节 分区地表水资源量及河川径流量	73
第十一节 河川径流及地表水资源区域分布特点	79

第十二节	地表水资源及河川径流的年际变化	81
第十三节	地表水资源及河川径流的年内分配	90
第十四节	成果合理性分析	94
第四章	水面蒸发	97
第一节	资料预处理	97
第二节	水面蒸发量计算	99
第三节	水面蒸发量的时空分布	104
第四节	干旱指数	110
第五章	河流悬移质泥沙	113
第一节	基本资料及预处理	113
第二节	河流悬移质含沙量	114
第三节	河流悬移质输沙量	120
第四节	河流水沙关系	129
第五节	输沙模数及其区域分布	131
第六章	地表水水质	134
第一节	水化学特征分析	134
第二节	水质现状评价	140
第三节	水质变化趋势分析	147
第四节	水资源分区水质现状	151
第五节	水功能区水质达标分析	153
第六节	地表水供水水质调查评价	158
第七节	地表水供水水源地水质评价	162
第八节	废污水排放量调查分析	164
第七章	地表水可利用量	176
第一节	基本概念和算法	176
第二节	地表水可利用量计算原则	178
第三节	通河湖泊、湿地统计及其需水量分析确定	179
第四节	河道内需保持的最小水量分析确定	181
第五节	不可以被利用的出、入区地表水量分析计算	183
第六节	不可能被利用地表水量分析计算	184
第七节	地表水可利用量分析计算成果	186
第八节	问题讨论	186
第八章	地表水资源综合评述及开发利用建议	188
第九章	历次地表水资源评价回顾及成果综评	193
第一节	历次评价组织情况简介	193
第二节	历次地表水资源评价分区情况简介	194

第三节	历次地表水资源评价依据主要资料情况简介	196
第四节	评价依据和评价方法比较	197
第五节	历次地表水资源评价主要成果比较与分析	198

附表

附表 1	主要选用雨量站典型年及多年平均降水量月分配	204
附表 2	主要选用水文站多年平均及设计代表年径流月分配	209
附表 3	主要河流单站水质现状评价成果	214
附表 4	水功能区水质达标分析成果统计	219
参考文献		228

附图

附图 1	新疆河流水系分布图
附图 2	新疆水资源分区与行政分区图
附图 3	新疆 1956~2000 年平均年降水量等值线图
附图 4	新疆 1956~2000 年平均年径流深等值线图
附图 5	新疆 1980~2000 年平均年水面蒸发量等值线图
附图 6	新疆 1980~2000 年平均年悬移质输沙模数分区图
附图 7	新疆地表水矿化度分布图
附图 8	新疆地表水水化学类型分布图

第一章 概 述

第一节 自 然 地 理

一、地理位置

新疆维吾尔自治区（以下简称新疆）位于祖国西北边陲，东北至西南分别同蒙古、俄罗斯、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦、印度等 8 个国家相邻，东南部分别与甘肃、青海、西藏等省（自治区）接壤，地理坐标介于东经 $73^{\circ}40'$ ~ $96^{\circ}23'$ ，北纬 $34^{\circ}25'$ ~ $49^{\circ}10'$ 之间。

新疆地处欧亚大陆腹地，距海洋遥远。若以乌鲁木齐为中心，东到太平洋约 4400km，西到大西洋约 4300km，北距北冰洋约 3400km，南距印度洋约 2500km。全区东西最长达 1900km，南北最宽为 1500km，国土面积为 164.37 万 km^2 ，约占全国总面积的 $1/6$ ，是我国面积最大的省（自治区）。在其国土面积中：山丘区为 70.13 万 km^2 ，占总面积的 42.67%；平原区为 94.24 万 km^2 ，占总面积的 57.33%，其中，沙漠及荒漠区为 66.90 万 km^2 ，占平原区面积的 70.13%，占总面积的 40.21%。

二、地形、地貌

新疆三面环山，北部和东北部为阿尔泰山；西部为塔尔巴哈台山和阿拉套山；西南部为帕米尔高原；南部为昆仑山、喀喇昆仑山、阿尔金山；天山横贯中部，将新疆分为南、北两大盆地，南为塔里木盆地，北为准噶尔盆地。

塔里木盆地是全国最大的盆地，盆地中部的塔克拉玛干沙漠，占盆地面积的 63.7%；准噶尔盆地中部的古尔班通古特沙漠，占盆地面积的 16.27%。在天山、昆仑山宽广的山体中还有许多全封闭和半封闭山间盆地和谷地，其中较大的有吐鲁番盆地、焉耆盆地、拜城盆地、哈密盆地、伊犁谷地等。

从地貌特征来看，高山区以冰原地貌为主，常年冰雪覆盖，白雪皑皑，天山在 3500m 以上，昆仑山在 5000m 以上为永久冻土带；中山区以森林、草原相间分布；低山丘陵区，除伊犁、塔城、阿勒泰、巴里坤等山间盆地呈现草原地貌外，其他地区则显现出干旱、半干旱荒漠景观，风积、洪积的松散沙石堆比比皆是，季节性地下水补给的区域有成片稀疏的旱生植被分布；倾斜平原区分布着绿洲，与广袤的戈壁、沙漠为邻。

新疆地形总态势是南高北低，西高东低。除北部的阿尔泰山及西北部的准噶尔西部山区等地势较低，海拔高程分别为 3000m 和 2000m 左右外，其他各山系山体雄伟高大，主要山峰海拔高程均在 4000m 以上。天山西部、帕米尔高原、喀喇昆仑山和昆仑山有许多海拔在 6000m 以上的高峰，其中位于喀喇昆仑山的乔戈里峰，海拔高程 8611m，为世界第二高峰。盆地及平原区地势起伏平缓。塔里木盆地西高东低，盆地边缘绿洲区海拔高度



为 1500m 左右,盆地内部海拔高度在 1000m 左右,东部罗布泊处地势最低,海拔高度 792m。准噶尔盆地东高西低,盆地边缘绿洲区海拔高度为 1000m 左右,盆地中心海拔高度在 600m 左右,西部艾比湖最低,海拔高度为 189m。山间盆地中吐鲁番盆地最低,盆地内艾丁湖海拔高度为 -154m,是我国陆地最低洼的地方。

三、区域地质

新疆早在志留纪末的加里东运动之前,各山带都处于地槽稳定的堆积时期,加里东运动使地槽上升,形成了皱形山地。晚泥盆纪到晚石炭纪的华里西运动,形成了古阿尔泰山、天山、古昆仑山,在此之后经历了较长时间的准平原化的夷平剥蚀作用。到了第三纪末第四纪初,又受喜马拉雅运动的影响,天山形成了 3 条东西平行的断叠式山地,其间形成众多的断陷盆地。喀喇昆仑山、昆仑山在此期间,开始了剧烈的造山运动,形成了现今高大的山体。古阿尔泰山,由于多为古老坚硬的寒武纪岩层,喜马拉雅运动对其影响不大,基本还是原来的海西褶皱成山形态。

新疆大地构造的主要单元是准噶尔地块、塔里木地块及围绕这两个地块的 3 个褶皱带,即阿尔泰山、天山及昆仑山褶皱带,地块和褶皱带之间由深大断裂所控制。在漫长的地质时期,历经多次造山运动,由于各构造单元的不同,其地质构造、沉积时代及其发育程度均有其独特的地质特征。

(一) 准噶尔地块

准噶尔地块基底岩系埋藏深度为 2000~3000m,上覆盖层呈单斜状向东南倾斜。地块东西、西北及东南边缘,基底岩系埋藏较浅,一般不超过 1500m。但地块西南边缘在中生代、新生代时期具有不稳定性,凹陷深达 6000m;地块南缘与天山褶皱带之间,中生代、新生代剧烈凹陷,沉积了巨厚的陆相地层,第四系松散堆积物厚达 400~500m。

(二) 塔里木地块

塔里木地块基底由前震旦系变质岩组成,地台边缘有较完整的古生界盖层。沙漠之下有平缓的古生界和以陆相为主的中、新生界盖层沉积。盆地西部有数条纬向基底断裂和表层褶皱。受阿尔卑斯和喜马拉雅构造运动的影响,在塔里木地块边缘形成一系列褶皱和构造断裂。塔里木盆地第三系岩层广泛发育,在库车凹陷和莎车凹陷区,厚度可达 4500m。

在准噶尔、塔里木盆地及吐鲁番、哈密等较大山间盆地内均有较厚或很厚的第四系沉积。

(三) 阿尔泰山地槽褶皱带

阿尔泰山地槽褶皱带呈北西~南东向,由奥陶系、志留系及泥盆系砂页岩组成。于华力西早期褶皱成山,中生代期间,大部分处于隆起状态,只在准噶尔地块边缘交界的地区,有中生界、新生界地层发育,厚度在百米以内。

(四) 天山褶皱带

前震旦纪结晶变质岩系组成的褶皱带为古天山的核心,包括天山主脉博格达山、觉罗塔山、库鲁塔格山和哈雷克套山等。组成中天山带的地层有前寒武纪各类片麻岩、片岩等深变质岩;天山南麓主要由奥陶、泥盆及二叠纪碳酸盐类组成。北天山在奥陶、泥盆及二叠纪期间,主要以砂页岩、灰岩及喷发沉积岩为主,于华力西晚期全部褶皱成山,于中生



代、新生代在褶皱带内形成伊犁、吐鲁番、哈密等大小不一的山间凹陷，在盆地内沉积第四系松散沉积物。

(五) 昆仑山地槽褶皱带

带内呈两组断裂系统，北西向的一组控制着西昆仑山脉和构造带的方向，东北向的一组控制着中昆仑山地质构造及地形。中昆仑山基本上是由早古生代砂质页岩组成，有些地方有前寒武系的露头。从二叠纪末期至中生代，昆仑山主要表现为隆起，其轮廓与现代昆仑山的边界相似。中生代、新生代时期，在沿北东方向的断陷中，堆积有侏罗纪至第三纪含煤和红色岩系。第四纪时期为区域性隆起，断块内部没有任何凹陷发生。

四、气象

(一) 气温

新疆属典型大陆性干旱气候，干燥少雨，四季气温相差悬殊，冬季、夏季漫长，春季、秋季短暂，并有春季升温快，秋季降温迅速等特点。气温的年较差和日较差都很大，北疆各地的年较差多在 40°C 左右，其中最大的在准噶尔盆地，高达 44°C 以上；南疆多数地方气温年较差在 $30\sim 35^{\circ}\text{C}$ 之间。全疆各地年平均日较差北疆为 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$ ，南疆为 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$ ，年最大日较差一般在 25°C 以上。年平均气温北疆为 $4\sim 8^{\circ}\text{C}$ ，南疆为 $9\sim 12^{\circ}\text{C}$ 。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 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，南疆为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ；吐鲁番盆地是我国夏季最热的地方，有正式记录的极端最高气温为 47.7°C ，出现在1986年7月23日。冬季1月平均气温北疆为 $-20\sim -30^{\circ}\text{C}$ ，南疆为 $-10\sim -20^{\circ}\text{C}$ ，阿勒泰地区的富蕴曾出现 -51.5°C 的极端最低温度。

(二) 积温

热量资源丰富程度主要由积温多少来衡量。全区除北疆北部山区不小于 10°C 积温小于 2000°C 外，大部分农业区积温都比较高。吐鲁番盆地西南部为 5500°C ，持续215d；塔里木盆地多在 4000°C 以上，持续180~200d；准噶尔盆地南部和伊犁河谷西部多为 $3000\sim 3600^{\circ}\text{C}$ ，持续160~180d；北部阿尔泰山前平原、塔城盆地、伊犁河谷东部多在 $2500\sim 3000^{\circ}\text{C}$ ，持续145~170d。一般纬度北移 1° ，不小于 10°C 积温约减少 100°C ，持续天数缩短4d。如按热量划分，北疆可划为干旱中温带，南疆可划为干旱暖温带。

(三) 日照和太阳总辐射

新疆日照时间长，太阳总辐射量大，年总日照时数在2470~3380h，比长江中下游地区年总日照时数多500~1000h。北疆盆地在2700~2900h，山地略少；南疆盆地在2600~3100h，山地略多。太阳总辐射量北疆一般为 $5200\sim 5600\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ ，南疆一般 $6000\sim 6200\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 。最大值在哈密淖毛湖盆地，在 $6200\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 以上；最小值出现在准噶尔盆地中心，太阳总辐射量在 $5200\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ 以下。

(四) 无霜冻期

无霜冻期，通常是指春末日最低气温最后一次出现 0°C 或 0°C 以上日期至秋季日最低气温最早出现 0°C 或 0°C 以下日期之间的天数。新疆的无霜冻期差异显著，南疆长，北疆短；平原长，山地短。北疆盆地一般在150~170d，南疆盆地在200d以上，吐鲁番长达223d。

(五) 降水

新疆水汽来源主要是西风环流携带的西来水汽,其次是北冰洋南下水汽,太平洋和印度洋的东南和西南季风对新疆的大部分地区影响甚微。据自治区气象部门估算,新疆上空每年水分由西向东输送量为 11540 亿 m^3 ,根据平衡统计,全疆地面降水总量 2544 亿 m^3 ,约占空中水分输送量的 22%。新疆平均年降水深 154.8mm,约为全国平均降水深的 23.8%,为各省区的末位,其中北疆平均年降水深为 254mm,南疆为 117mm。这些降水主要分布在山区,2/3 直接蒸发返回大气层,近 1/3 的降水形成地表径流,部分渗入地下形成地下水。

降水量的地区分布总的趋势是北疆多于南疆,西部多于东部,山地多于平原,迎风坡多于背风坡。北疆山地一般为 400~800mm,准噶尔盆地边缘 150~200mm,盆地中心约在 50mm 左右;南疆山地一般为 200~500mm,塔里木盆地边缘 50~100mm,东南缘 25~50mm,盆地中心约在 25mm 左右。年降水量多集中在 5~8 月,占年量的 60%以上。

(六) 蒸发

新疆属于干旱及半干旱地区,蒸发十分强烈。水面蒸发量的地区分布,主要受气温和湿度等因素影响,一般低温高湿区的水面蒸发量小,高温干燥区的水面蒸发量大,分布规律与气温基本相同。

新疆水面蒸发量变化很大,最低值小于 700mm (已折算为 E_{601} 型蒸发器的蒸发量,下同),最高值大于 2400mm。全疆年水面蒸发量分布趋势是北疆小,南疆大;西部小,东部大;山区小,平原大。一般山区 800~1100mm,平原盆地 1200~2200mm,比我国同纬度地区高出 500~1000mm。全疆各地蒸发量具有明显差异,其蒸发强度与降水量分布规律正好相反。

五、土壤、植被

新疆土壤的形成与新疆独特的自然地理环境分不开,与生物、气候、地质地貌、水文地质等条件有关。在高山冰雪活动带,比较湿润寒冷的地区是高山冰沼土;在干旱寒冷地区是高山荒漠土;在亚高山带,湿润山地是山地草甸土,干旱地区是山地草甸草原土;中山森林带,在寒冷的阿尔泰山分布着灰色森林土和山地黑土,在较温暖的天山、帕米尔高原是褐色森林土和山地黑土、山地栗钙土;在新疆中低山带,或称为山地草原带,主要是栗钙土、荒漠草原棕钙土;在半荒漠低山丘陵、山间盆地是山地灰钙土;在洪积扇,南疆为原始荒漠土,北疆为灰色棕漠土,在干河床为龟裂土,在河漫滩、低阶地是草甸土,在沼泽地、湖滨是沼泽土;在冲积—洪积平原是荒漠盐土。

新疆干旱少雨,森林资源非常贫乏,植被稀少,森林覆盖率仅为 1.5%,植被的分布具有明显的垂直地带性。在山地,从山顶到山麓,北疆的植被情况是:冰雪带—高山垫状植被—高山蒿草芨芨草—山地云杉林—山地狐茅针茅草原—低山荒漠草原;南疆的植被情况是:冰雪带—高山裸岩带—高山蒿草芨芨草—山地草甸草原—亚高山草原—低山半灌木盐柴荒漠。在山前草原,从山麓到沙漠,北疆的植被情况是:山麓荒漠草原—蒿草荒漠—芨芨草荒漠草甸—河漫滩沼泽草甸—半灌木盐柴荒漠—白梭梭荒漠;南疆的植被情况是:半灌木盐柴荒漠—灌木荒漠和砾石戈壁。



第二节 水 系 及 河 流

一、水系

新疆是我国也是亚洲中部最大的内流区域之一，绝大多数河流属于内流河。除北部的额尔齐斯河流入俄罗斯的鄂毕河，最终注入北冰洋，西南部喀喇昆仑山的奇普恰普诸小河流入印度河，最终注入印度洋外，其余均属内流河。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，只有少数水量丰富的大河才能够流到盆地内部，蓄水成湖。

额尔齐斯河为我国唯一注入北冰洋的水系，在我国境内集水面积 5.64 万 km^2 （含吉木乃诸小河面积 0.77 万 km^2 ）；奇普恰普诸小河在我国境内集水面积 0.45 万 km^2 。

新疆境内的内流河又可根据内流盆地的分布，划分为 4 个区，新疆河流水系分布见图 1。

（一）中亚细亚内流区

包括北疆西部的伊犁河和额敏河两个水系。这两个水系的流域面积，绝大部分在新疆境内，但下游位于哈萨克斯坦共和国境内。伊犁河向西流入巴尔喀什湖，额敏河向西流入阿拉湖，两个湖泊均在哈萨克斯坦的中亚细亚境内，因此称这两个水系为中亚细亚内流区，新疆境内流域面积 7.78 万 km^2 ，占全疆总面积的 4.7%。

（二）准噶尔盆地内流区

在整个准噶尔盆地内，除额尔齐斯河属于外流区外，其余均为内流区。按水系的自然归宿，又可分为 5 个河系。

（1）乌伦古河水系。在盆地北部，南邻额尔齐斯河，新疆境内流域面积 2.54 万 km^2 ，上游有一部分支流在蒙古共和国境内，下游以乌伦古湖为归宿点。

（2）艾里克湖水系。位于准噶尔盆地西北部，包括白杨河、达尔布图河、可克塔勒河、克拉苏河等乌日可下依山背风坡诸小河流，流域面积 1.71 万 km^2 ，在自然状态下以艾里克湖为归宿点。

（3）艾比湖水系。包括博尔塔拉河、精河、奎屯河等河系，流域面积 4.98 万 km^2 ，位于准噶尔盆地西南部，以艾比湖为归宿点。

（4）玛纳斯湖水系。位于准噶尔盆地南部中段，包括塔西河、玛纳斯河、金沟河、巴音沟河等河流，流域面积 2.68 万 km^2 ，在自然状态下以玛纳斯湖为归宿点。

（5）天山北坡中、东段河系。包括西起呼图壁县，东至木垒县的天山北坡中、小河流。这些河流水量小，大多自成独立水系，水流出山后经灌区引用后，很快消失于沙漠，流域面积共约 4.62 万 km^2 。

（三）塔里木盆地内流区

塔里木盆地地势南高北低，西高东低，发源于塔里木盆地周边的喀喇昆仑山，昆仑山、阿尔金山、帕米尔高原及天山南坡，具有独立水流的、以冰雪融水补给为主，并有降雨径流加入的河流共有 144 条。主要水系有 8 个，即开都河与孔雀河水系、渭干河水系、



阿克苏河水系、喀什噶尔河水系、叶尔羌河水系和田河水系、克里雅河水系、车尔臣河水系。塔里木盆地的主要河流有：阿克苏河、叶尔羌河、克孜河、盖孜河、克里雅河、开都河、渭干河、和田河以及塔里木河干流等。这些河流构成向心水系，向盆地内部流动，历史上塔里木河几乎汇集了全部塔里木盆地周围山地的河川径流量，归属曾为罗布泊，1952年以后改入台特马湖，实际上罗布泊和台特马湖都在罗布泊洼地范围内。塔里木河流域是我国最大的内流区，流域面积达 102.7 万 km^2 （含国外面积 2.47 万 km^2 ）。塔里木河也是我国最长的内陆河，全长为 2421km。

自 20 世纪 50 年代开始，塔里木河源流大量地表水被上游地区引入灌区，开发绿洲，特别是 1952 年塔里木河改道向南流入台特马湖，且台特马湖与罗布泊又无水路相通，这样，罗布泊只承受孔雀河下游尾水入湖，入湖水量锐减。孔雀河水量经灌区利用后，1970 年前后只能流到尉犁县的阿克苏甫，已无水入罗布泊，终使罗布泊于 1972 年前后干涸。由于 20 世纪 50 年代以来，塔里木河流域水资源开发利用量急剧增加，使塔河干流水量不断减少，下游大西海子水库以下 320km 河道从 1972 年起断流达 28 年，自 2000 年以来组织实施从开都河～博斯腾湖向下游绿色走廊应急输水，下游生态环境逐步改善，台特马湖水域重现生机。

（四）山间盆地内流区

山间盆地内流区指天山、昆仑山及阿尔金山区封闭性山间盆地中的河流。这些水系以山间盆地的洼地为归宿点，不能流到准噶尔或塔里木盆地，因此可以单列一类。主要山间盆地内流区，可分为 5 个小区。

（1）巴里坤湖水系。在天山东段北坡巴里坤盆地内，流域面积 5.65 万 km^2 ，以巴里坤湖为归宿。

（2）哈密盆地水系。在天山东段南坡与库鲁克塔格山之间，流域面积 4.07 万 km^2 ，包括哈密市除库木塔格荒漠区以外的大部分及鄯善县一小部分，归宿点是哈密疏勒湖（亦称沙兰诺尔湖）。

（3）艾丁湖水系。在天山东段南坡与库鲁克塔格山之间，即著名的吐鲁番盆地，流域面积 3.64 万 km^2 ，最低点在艾丁湖。

（4）昆仑山间内流区。包括和田县南部的阿克赛钦（其中一部分）、萨利吉勒等内流盆地及于田、民丰等县南部的内流区。如按水系划分，还可分为两个小区，即羌塘高原西段、羌塘高原中段内流区，流域面积 5.01 万 km^2 。

（5）阿尔金山与昆仑山之间内流区。指若羌、且末两县南部的阿牙克库木湖、阿其克库勒湖及托格拉萨依河（流入青海省）等内流区。如按水系划分，亦可划分为两个小区，即羌塘高原东段内流区（流域面积 4.20 万 km^2 ）及柴达木盆地区内流区（流域面积 1.74 万 km^2 ）。

二、河流

（一）河流数量与径流规模

根据新疆河流的特点，即山口以上为径流形成区，山口以下为径流散失区。以这一特点作为确定新疆河流条数的标准，按出山口河流条数进行统计，全疆共有大小河流 570 条，其中北疆 387 条，南疆 183 条。全区多年平均年地表总径流量为 879.0 亿 m^3 ，其中



国内产流 788.7 亿 m^3 ，国外来水 89.61 亿 m^3 ，邻省（自治区）来水 0.6864 亿 m^3 ，出境水量 226.2 亿 m^3 。在 570 条河流中，大部分是流程短、水量小的河流。年径流量在 1 亿 m^3 以下的河流就有 487 条，占河流总条数的 85.3%，多年平均年径流总量仅有 82.9 亿 m^3 ，占全疆总径流量的 9.4%；年径流量大于 10 亿 m^3 以上的河流共 18 条，占河流总条数的 3.2%，但径流量却达 525.7 亿 m^3 ，占全疆总径流量的 59.8%。

另外，新疆 570 条河流中，按最新划定国界统计，在新疆长达 5000 余 km 的边界地带，按河流水系统计到二级支流，有出入国境河流 33 条（奇普恰普诸河有 3 条外流河，按水系统计为一条河流）。其中流出国境的河流有 12 条，从国外流入我国的河流有 15 条，界河有 6 条。

根据全区现有水文测站的河流多年实测及分析资料统计，18 条大河控制站多年平均年径流量及河流特征情况见表 1-1。

表 1-1 新疆维吾尔自治区 10 亿 m^3 以上的河流情况

河流名称	控制站名称	集水面积 (km^2)	起 点	终 点	长度 (km)	平均 坡降 (‰)	多年平均 年径流量 (亿 m^3)
乌伦古河	二 台	18375	阿尔泰山东段	布伦托海	382	6.4	10.55
玛纳斯河	红 山 嘴	4637	天山北坡	玛纳斯灌区	161	18.7	13.18
叶尔羌河	卡 群	50248	喀喇昆仑山北麓	塔里木河	1078	3.06	65.45
盖 孜 河	维他克河与盖孜河干 流汇合口	9753	慕孜塔格山	喀什噶尔河	151	18.0	11.30
克 孜 河	卡拉贝利	13700	帕米尔高原	喀什噶尔河	213	14.0	20.95
托什干河	沙里桂兰克	19166	天山山脉西部南麓	阿克苏河	305	3.73	27.68
库玛拉克河	协 合 拉	12816	天山山脉西部南麓	阿克苏河	230	2.18	48.16
木扎提河	破 城 子	2845	汗腾格里峰	渭 干 河	242	6.76	14.57
开 都 河	大 山 口	19022	依连哈比尔山	博斯腾湖	530	4.45	34.20
玉龙喀什河	同古孜洛克	14575	昆仑山东段北坡	和 田 河	326	54.0	22.14
喀拉喀什河	乌鲁瓦提	19983	昆仑山东段北坡	和 田 河	509	50.0	21.47
其他河流 (7 条)	群库勒、克拉他什、 卡甫其海、则克台、 托海等	65599					236.1

（二）主要河流简介

1. 伊犁河

伊犁河位于我国天山西部，上游有三大支流：特克斯河、巩乃斯河和喀什河。特克斯河是主流，发源于汗腾格里峰北侧，由西向东流，至东经 $80^{\circ}30'$ 折向北流，与巩乃斯河汇



合后始称伊犁河，伊犁河由东向西流，雅马渡水文站至三道河子水文站区间，南北坡有数十条小河汇入，这些小河受引水灌溉影响，只有少数几条水量较大的河流在大洪水时才有水量注入伊犁河。伊犁河下游流入哈萨克斯坦共和国，尾间湖泊为巴尔喀什湖。从特克斯河河源至出国界处河流全长 601km，流域面积 56953km²（其中国外集水面积 4551km²）。

2. 额尔齐斯河

额尔齐斯河是新疆也是我国唯一注入北冰洋水系的外流河，它是鄂毕河的最大支流。额尔齐斯河发源于富蕴县东北、阿尔泰山西南坡的库依尔特斯河，由北向南流，在可可托海处与支流卡依尔特斯河汇合，出山口后沿着阿尔泰山南麓，由东南向西北流，沿程喀拉额尔齐斯河、克兰河、布尔津河、哈巴河等支流从北岸汇入干流，呈梳状水系；干流南岸是干燥荒漠平原，无支流汇入，下游由哈巴河县出国境流入哈萨克斯坦共和国。从河源到国界全长 633km，流域面积 58772km²，其中包括哈巴河上游在哈萨克斯坦境内的面积 3286km²、喀拉额尔齐斯河在蒙古国境内面积 975km²。

3. 阿克苏河

阿克苏河是天山南坡径流量最大的河流，上游有两条支流分别称为库玛拉克河和托什干河，均发源于吉尔吉斯斯坦共和国境内，两河在阿克苏市西大桥以上 16km 处的喀拉都维处汇合后称为阿克苏河，干流全长 132km，在肖峡克处汇入塔里木河。该河也是塔里木河干流的主要水源。西大桥水文站以上集水面积 43123km²，其中，包括托什干河上游在吉尔吉斯斯坦共和国境内集水面积 8170km²、库玛拉克河上游在吉尔吉斯斯坦共和国境内集水面积 10510km²。

4. 叶尔羌河

叶尔羌河位于喀什地区，发源于昆仑山和喀喇昆仑山。上游约 250km 穿行于崇山峻岭中，发源于昆仑山、喀喇昆仑山主山脊的拉斯开木河和发源于乔戈里峰的克勒青河会合后始称叶尔羌河。该河为树枝状水系，沿程接纳塔什库尔干河、提兹那甫河等较大支流，流经莎车、麦盖提、巴楚等县，在阿瓦提县境内汇入塔里木河。从河源到河口全长 1100km，卡群水文站是该河山口水量控制站，测站以上流域集水面积 50248km²（含国外面积 2870km²）。

5. 和田河

发源于喀喇昆仑山北麓，由南向北穿越塔克拉玛干大沙漠汇入塔里木河干流，是塔里木河主要支流之一。和田河由两条大支流汇合而成：东支为玉龙喀什河，西支为喀拉喀什河。两支出山口后经过和田、墨玉、洛浦三县绿洲平原区，于科什拉什处（东经 80°33′，北纬 38°05′）汇合后称和田河。河流自南向北流，在肖峡克处与阿克苏河汇合。从玉龙喀什河与喀拉喀什河汇合口至和田河入阿克苏河河口河长 319km。

6. 塔里木河

塔里木河是我国最长的内陆河流，历史上塔里木河几乎汇集了全部塔里木盆地周围山地的河川径流量，尾间湖泊曾为罗布泊，1952 年以后改入台特马湖。随着山前平原的开垦，灌区的兴建，现在能直接流入塔里木河的只有阿克苏河、和田河及叶尔羌河。叶尔羌河下游自 1964 年以后，河水大部分引入小海子水库，只有大洪水时才有部分河水汇入塔里木河。和田河也只有在每年的洪水季节时才能穿越塔克拉玛干沙漠汇入塔里木河。目前