

塔里木河干流近期治理后 水沙运动规律研究

郭庆超 王新平 周军 张玉江 陆琴 等 编著

非外借



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

湖边/拍摄

塔里木河干流近期治理后 水沙运动规律研究

郭庆超 王新平 周军 张玉江 陆琴 等 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

本书是一部关于塔里木河干流近期治理后水沙运动规律研究的著作。21 世纪初，相关部门对塔里木河干流实施了堤防、生态闸、护岸等综合治理工程，较大地改变了原有河道的边界和水沙条件，导致水流运动、洪水演进、泥沙输移、河道冲淤、平滩流量和洪水位等发生了变化。为此，系统地开展了塔里木河干流近期治理后水沙运动规律研究，给出了平滩流量和造床流量，研究了堤防建设对洪水演进、洪水位和水沙输移协调性的影响，分析了河道泥沙冲淤规律，预测了塔里木河干流河道未来演变趋势，给出了进一步加强水资源管理和河道治理的建议。

本书可供从事内陆河水沙运动和河道演变研究、河道治理规划与设计等专业技术人员、管理人员以及高等院校水利专业的师生参考。

图书在版编目（C I P）数据

塔里木河干流近期治理后水沙运动规律研究 / 郭庆超等编著. — 北京：中国水利水电出版社，2016. 12
ISBN 978-7-5170-4985-2

I. ①塔… II. ①郭… III. ①塔里木河—泥沙运动—研究 IV. ①TV152

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第298387号

书 名	塔里木河干流近期治理后水沙运动规律研究
作 者	TALIMU HE GANLIU JINQI ZHILI HOU SHUISHA YUNDONG GUILÜ YANJIU
出版发行	郭庆超 王新平 周军 张玉江 陆琴 等 编著 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路 1 号 D 座 100038) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sales@ waterpub. com. cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心 (零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	枣庄市大有文化传媒有限公司
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 13 印张 315 千字 10 插页
版 次	2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷
定 价	68.00 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

《塔里木河干流近期治理后水沙运动规律研究》

编写组

组 长：王新平

副组长：郭庆超 周军 张玉江

主要撰写人员：

郭庆超 王新平 周 军 张玉江

陆 琴 祁 伟 邓安军 鲁 文

葛方勇 刘 飞

前 言

塔里木河是我国最大的内陆河，世界第五大内陆河，干流长度 1321km，流域总面积 102.7 万 km^2 。历史上塔里木河流域的九大水系均有水汇入塔里木河干流，然而由于气候变化与人类活动等影响，源流进入干流水量逐渐减少，目前与塔里木河干流有地表水联系的只有阿克苏河、和田河和叶尔羌河三条源流，孔雀河通过扬水站从博斯腾湖抽水经库塔干渠向塔里木河下游灌区输水，形成目前“四源一干”的格局。20 世纪 70 年代以后，随着社会经济的发展，对水资源的需求日益增加，与此同时水资源的无序开发降低了利用效率，加之干流缺少必要的堤防和调控工程，洪水漫溢严重，导致进入下游河道的水量大幅度地减少，生态环境严重恶化，制约了两岸经济的进一步发展和生活水平的提高。

为了满足西部大开发战略需求，保证社会经济和生态需水量，提出了以向下游输水为目标，以强化流域水资源统一管理和调度为核心，以源流灌区节水改造和干流河道治理为重点的综合治理。截至 2005 年，在塔里木河干流中上游河段已建成了 609km 的输水堤防，新建改建 42 座生态闸，中游已修建护岸工程 19 处，在侧向引水、防沙和疏浚等方面做了大量工作，有效地遏制了洪水的无效漫溢，基本实现了控制断面阿拉尔、英巴扎、恰拉年径流量达 46.5 亿 m^3 、26.4 亿 m^3 和 5.05 亿 m^3 的水资源调度目标。

综合治理对两岸社会经济的发展 and 生态保护发挥了应有的作用，同时也给干流河道带来了一些新的变化。上中游生态闸和中游大规模输水堤防工程的建成以及水资源实行有效调度和管理使河道边界和水沙条件都发生了明显的变化，导致水流运动特性、泥沙输移规律、河道冲淤、平滩流量和水位等参数发生了变化。为此，在塔里木河流域管理局的大力支持下，课题组对这些问题进行了系统的研究，对工程的实施效果进行了评估，取得了以下研究成果。

堤防等工程建成后各主要控制断面的水量基本上达到了规划目标。堤防建成后阿拉尔站、新其满站、英巴扎站、乌斯满站和恰拉站的年均径流量分别为 47.3 亿 m^3 、33.9 亿 m^3 、24.3 亿 m^3 、12.4 亿 m^3 和 5.9 亿 m^3 ，基本上达到了规划要求的阿拉尔站 46.5 亿 m^3 、新其满站 37.3 亿 m^3 、英巴扎站 26.4 亿 m^3 、乌斯满站 12.5 亿 m^3 和恰拉站 5.05 亿 m^3 的目标。如果扣除 2009 年这个特枯年，则堤防建成后各主要控制断面的水量完全达到了规划目标的要求。

阿拉尔站的平滩流量和造床流量数值相当，但造床流量变幅更大些。2000年以后，平滩流量和造床流量基本上稳定在 $1100\text{m}^3/\text{s}$ 左右，相当于阿拉尔站1.5年重现期的洪水流量，这与一般河流的规律是一致的。新其满水文站的平滩流量小于造床流量，2005年前后的平滩流量分别为 $644\text{m}^3/\text{s}$ 和 $733\text{m}^3/\text{s}$ ，同期造床流量分别为 $780\text{m}^3/\text{s}$ 和 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 。

堤防建设抬升了大流量水位。在流量较小时，无论修建堤防与否，阿拉尔站、新其满站、英巴扎站和乌斯满站等主要水文站的水位都比较接近，但对于较大流量（漫滩流量），修建堤防后的水位比修建堤防前的水位高。

堤防建设提高了河道输水输沙的协调性。塔里木河干流河道输沙量与径流量有较好的相关关系，堤防建成前后都遵循了同样的输沙规律，只是堤防建成后的输沙量与径流量相关性更好，提高了水沙输移的协调性。

河道泥沙冲淤规律。塔里木河干流河床总体上是沿程淤积的，阿拉尔-新其满、阿拉尔-英巴扎、阿拉尔-乌斯满的河段淤积量分别约占阿拉尔断面来沙量约18.0%、27%和37%。堤防建成前后阿拉尔-英巴扎河段冲淤仍遵守同样的规律，但是堤防建设后英巴扎-乌斯满河段并不总是表现为淤积，2012年出现了冲刷，大规模的堤防建设明显地改变了该河段的冲淤演变规律。

预测了塔里木河干流河道未来演变趋势。未来塔里木河干流阿拉尔-恰拉年均淤积约占阿拉尔来沙量的50%。假定阿拉尔-英巴扎全线修建堤防，阿拉尔-恰拉年均减淤约3.6%，主要减淤河段是阿拉尔-英巴扎；新其满洪水位略有上升。堤防在减少洪水无效漫溢的同时，也抬升了洪水位，若再修建新的堤防，建议对堤距宽度以及堤防对输水输沙、河道冲淤、洪水位影响进行充分论证。

全书约30万字，分为6章。第一章为流域概况，第二章为治理工程建设与运行，第三章为工程建设前后水沙运动特性，第四章为工程建设前后输水输沙能力，第五章为堤防建设与河道响应，第六章为主要结论和建议。参与本课题研究和本书编写的人员有：中国水利水电科学研究院、流域水循环模拟与调控国家重点实验室郭庆超、陆琴、祁伟、邓安军、鲁文，塔里木河流域管理局王新平、周军、张玉江。郭庆超、周军、张玉江对全书进行了统稿。葛方勇提供了工程资料和图片，刘飞参与了部分图表的制作。

本书在编写过程得到流域水循环模拟与调控国家重点实验室的资助，在此表示最诚挚的感谢。

作 者

2016年8月

目 录

前言

第1章 塔里木河流域概况.....	1
1.1 流域概况.....	2
1.2 气象、水文.....	3
1.3 河流水系.....	4
1.4 社会经济概况.....	9
1.5 存在的主要问题.....	11
第2章 治理工程建设与运行.....	13
2.1 水利枢纽.....	13
2.2 干流治理工程.....	23
2.3 引水及生态闸工程.....	31
第3章 工程建设前后干流水沙特性.....	55
3.1 四个源流控制站.....	55
3.2 干流水文站及水沙特性.....	60
3.3 干流河道来水来沙特性.....	64
3.4 洪水特性分析.....	83
3.5 本章小结.....	104
第4章 工程建设前后输水输沙能力.....	107
4.1 水位流量关系.....	107
4.2 河道冲淤演变分析.....	113
4.3 断面过流能力分析.....	119
4.4 河道输沙能力分析.....	127
4.5 河道深泓变化分析.....	135
4.6 本章小结.....	135
第5章 堤防建设与河道响应.....	139
5.1 数学模型简介.....	139
5.2 数学模型的验证.....	150
5.3 有无堤防计算成果对比分析.....	169
5.4 堤防建设对未来河道演变影响.....	182
5.5 本章小结.....	191

第 6 章 主要结论和建议.....193

 6.1 主要结论.....193

 6.2 建议.....196

参考文献.....197

附图

第 1 章 塔里木河流域概况

塔里木河是我国最大的内陆河，也是世界第五大内陆河。塔里木河流域是环绕塔里木盆地的阿克苏河、喀什噶尔河、叶尔羌河、和田河、开都-孔雀河、迪那河、渭干-库车河、克里雅河和车尔臣河等九大水系 144 条河流的总称，流域总面积为 102.7 万 km²，其中在中国境内的流域面积为 100.3 万 km²，在中国境外的面积为 2.4 万 km²，山地面积占 47%，平原区面积占 20%，沙漠面积占 33%。流域多年平均天然径流量为 398.3 亿 m³（国外入境水量为 63 亿 m³），以冰川融雪补给为主，不重复地下水资源量为 30.7 亿 m³，流域水资源总量为 429 亿 m³。流域内有新疆 5 个地（州）的 42 个县（市）和生产建设兵团 4 个师的 56 个团场。2010 年，流域总人口为 984.93 万，农田灌溉面积为 2561 万亩（1 亩≈666.7m²，余同），国内生产总值 1266 亿元。

当叶尔羌河在肖夹克处接纳从北而下的阿克苏河和南上的和田河后，始称塔里木河干流。“塔里木”一词在维吾尔语中意为“无缰之马”和“田地、种田”。塔里木河干流全长 1321km，自西向东蜿蜒于塔里木盆地北部，塔里木河河水最早曾经注入罗布泊，后由于河流水量减少、河道摆动而改道，河水改道注入若羌县城北的台特玛湖。塔里木河干流自身不产流，历史上塔里木河流域的九大水系均有水汇入塔里木河干流。由于人类活动与气候变化等影响，20 世纪 40 年代以前，车尔臣河、克里雅河、迪那河相继与干流失去地表水联系，20 世纪 40 年代以后喀什噶尔河、开都-孔雀河、渭干河也逐渐脱离干流。目前与塔里木河干流有地表水联系的只有和田河、叶尔羌河和阿克苏河三条源流，孔雀河通过扬水站从博斯腾湖抽水经库塔干渠向塔里木河下游灌区输水，形成“四源一干”的格局，如图 1.1 所示。

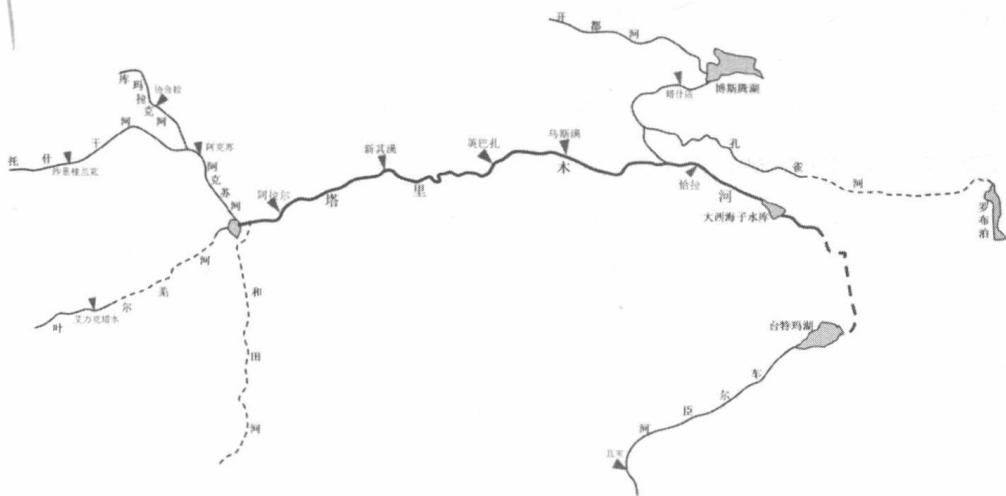


图 1.1 塔里木河“四源一干”示意图

1.1 流域概况

1.1.1 自然地理概况

塔里木河流域位于新疆维吾尔自治区南部,处于东经 $73^{\circ}10' \sim 94^{\circ}05'$, 北纬 $34^{\circ}55' \sim 43^{\circ}08'$, 流域总面积为 102.7 万 km^2 , 其中国内面积为 100.3 万 km^2 , 国外面积为 2.4 万 km^2 。

塔里木河流域地处欧亚大陆腹地,由发源于塔里木盆地周边天山山脉、帕米尔高原、喀喇昆仑山、昆仑山和阿尔金山等山脉的阿克苏河、喀什噶尔河、叶尔羌河、和田河、开都-孔雀河、迪那河、渭干-库车河、克里雅河和车尔臣河等九大水系和塔里木河干流、塔克拉玛干沙漠及东部荒漠三大区组成,构成环状水系结构。塔里木河流域与吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦、阿富汗、巴基斯坦和印度等国接壤,边境线长达 2200km。

流域环绕塔里木盆地的整个南疆地区,涵盖南疆阿克苏地区、喀什地区、和田地区、克孜勒苏柯尔克孜州和巴音郭楞蒙古自治州等五地州行政区域,是新疆境内跨越地、州、县、市最多的流域。

1.1.2 地形、地貌

塔里木河流域地处天山地槽与塔里木地台之间的山前凹陷区,北面是天山,西面是帕米尔高原,南面是昆仑山、阿尔金山,三面高山耸立,地势西高东低。由于塔里木河流域涵盖了塔里木盆地 86.6% 的面积,因此其地形地貌主要表现出塔里木盆地的地貌特征。其总的地貌呈环状结构,地势为西高东低、北高南低,平均海拔约为 1000m。除东部较低外,其他各山系海拔均在 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,海拔为 8611m,是世界第二高峰。盆地和平原地势起伏和缓,盆地边缘绿洲海拔为 1200m,盆地中心海拔 900m 左右,最低处为罗布泊,海拔为 762m。塔里木河流域四周高山环列,流域内高山、盆地相间,形成极为复杂多样的地貌特征。整个流域可分为高原山区、山前平原和沙漠区三大地貌单元。

高原山区:分布于塔里木盆地南部、西南部和北部,由天山、帕米尔高原、喀喇昆仑山和昆仑山组成。高山带山势巍峨,陡峻,高峰林立,海拔均在 2000m 以上,5000m 以上山峰常年积雪,冰川发育,是塔里木河源流的径流形成区。

山前平原:来自昆仑山、天山的河流搬运大量泥沙,堆积在山麓和平原区,形成广阔的冲积平原及三角洲平原,以塔里木河干流最大。根据其成因、物质组成,山区以下地貌又可分为山麓砾漠带和山前平原带。山麓砾漠带为河流出山口形成的冲洪积扇,主要为卵砾质沉积物,在昆仑山北麓分布高度 2000~1000m,宽 30~40km;天山南麓分布高度 1300~1000m,宽 10~15km。山前平原带上接低山丘陵,下抵沙漠边缘,宽 50~70km,从山区

向盆地内倾斜,海拔在 900~1200m,地形平缓,是水资源的主要利用与消耗区。

沙漠区:位于盆地底部和边缘,以塔克拉玛干沙漠为主,属于第四纪沉积物。海拔在 800~900m。以流动沙丘为主,沙丘高大,形态复杂,地貌类型有沙垄、新月形沙丘链、金字塔沙山等。从沙漠边缘到腹地由固定、半固定沙丘过渡到流动沙丘,沙丘高度一般为 5~10m。

1.2 气象、水文

塔里木河流域地处中纬度欧亚大陆腹地,远离海洋,四周高山环绕,东南部是塔克拉玛干沙漠,是典型的大陆性气候区,属大陆性暖温干旱气候。其流域气候特点是干燥少雨,蒸发强烈,四季气候悬殊,温差大,具有气温日变化剧烈,多风沙、浮尘天气,日照时间长、光热资源丰富。流域内平原和山区海拔高程相差较大,气候条件亦有很大差异。

1.2.1 四季气候

流域内气候四季明显,夏长冬短。春季南部比北部短,分别为 86~124d,冷空气活动较频繁,降温较强,降水少,多出现沙尘天气。夏季日数由南向北为 123~95d,气温高、日照长,多雷阵雨和冰雹,如阿克苏 1974 年 6 月 24 日,一日最大降水量 48.6mm,冰雹历年平均 6~7 次。秋季,南北日数相差悬殊,为 62~106d,秋高气爽,降温快,日较差大。冬季日数稳定为 93~95d,气候寒冷多晴天,极端最低温度-30.9℃。

山区随高度上升四季变化逐渐减弱,冬长夏短,海拔 1600~2000m 处夏季仅 1 个月左右,2000m 以上没有四季之分,仅有冷暖之别,4100m 以上终年在 0℃以下。

1.2.2 日照

流域内的平原区,由于气候干燥,云量少,日照时数较多,北部区域低于南部区域。塔里木盆地北缘的年日照时数为 2800~3000h,塔里木盆地南部边缘的年日照时数为 2700~3200h。

1.2.3 气温

塔里木河流域各地气温差异很大,一般是高山低于平原,北部低于南部。

塔里木盆地周边多年平均气温为 10.6~11.5℃;7 月份最热,月平均气温为 20~30℃;1 月份最冷,月平均气温为-20~-10℃。历年极端最高气温为 43.6℃,历年极端最低气温为-30.9℃。气温的年较差和日较差都很大,年平均日较差为 14~16℃,年最大日较差为一般

在 25℃ 以上。日平均气温大于 10℃ 的年积温为 3300~4400℃。

1.2.4 降水

塔里木河流域降水量地区分布变化较大,总趋势是山区大于平原,北部大于南部,西部大于东部,降水量随高度的升高而增多。根据统计,流域多年平均年降水深 111.1mm,“四源一干”多年平均年降水量为 236.7mm,其中源流山区为 200~500mm,盆地边缘为 50~80mm,东南缘 20~30mm,盆地中心约 10mm。降水的时间分布极度不均匀,80%以上集中于夏季,其余不到 20%集中于冬季。平原区的年降水量虽小,但降水集中,夏季短历时、高强度的暴雨时有发生,易产生洪水灾害;冬季降雪占年降水量的 4%~11%,为 2~11mm。

1.2.5 蒸发

塔里木河流域蒸发量的变化趋势与降水量相反,随高程的上升逐渐减少,全流域水面蒸发量为 1125~1600mm (折算为 E601 蒸发器),其中低山年水面蒸发量多年平均值为 700~1200mm,平原区水面蒸发量多年平均值在 1600~2200mm。干旱指数随着高程的增加、降水量的增大、水面蒸发量的减小而减少,山区小于平原,西部小于东部,流域干旱指数为 2.5~48.0。

1.2.6 无霜期

流域无霜期日数从平原到山区递减。一般平原区为 188~207d,河谷区为 79~206d,中山区带为 110d,高山区为 100d 左右。

1.3 河流水系

塔里木河流域由发源于塔里木盆地周边天山山脉、帕米尔高原、喀喇昆仑山、昆仑山、阿尔金山等山脉的阿克苏河、喀什噶尔河、叶尔羌河、和田河、开都-孔雀河、迪那河、渭干-库车河、克里雅河和车尔臣河等九大水系的 144 条河流组成,如图 1.2 所示。其中阿克苏河、叶尔羌河、喀什噶尔河为国际跨界河流。这些河流均向盆地内部流动,构成向心水系,河流的归宿点是内陆盆地和山间封闭盆地。塔里木河流域是我国最大内陆河流域,塔里木河是我国最长的内陆河。

塔里木河流域各河流均有统一的特征,即以河流出山口为界,出山口以上为径流形成区,自上而下径流量递增;河流出山以后,沿程渗漏、蒸发,用于灌溉、流入湖泊或盆地,

径流量沿程递减，最后消失于湖泊、灌区或沙漠中。

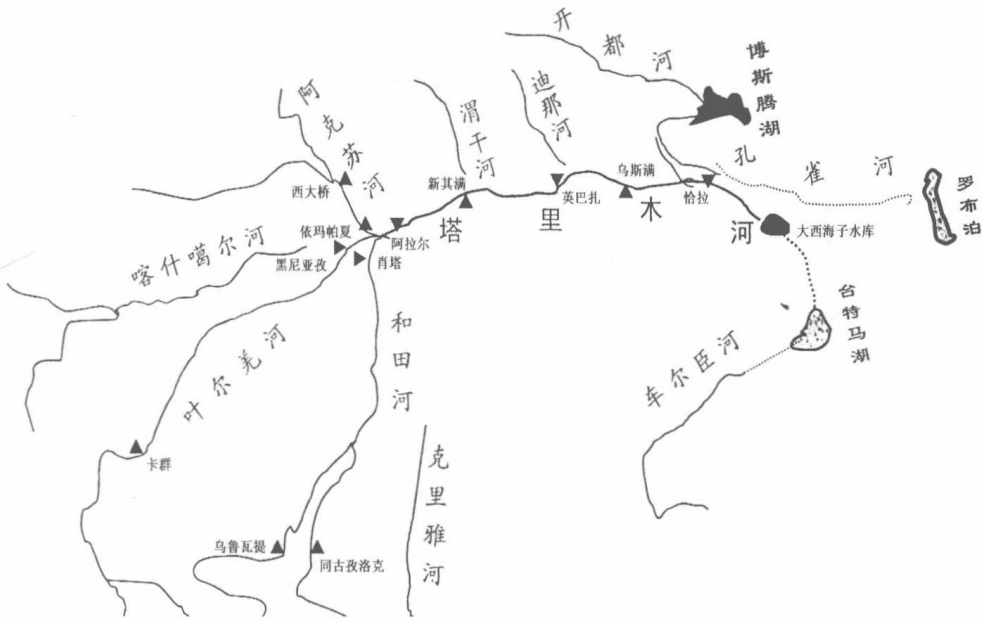


图 1.2 塔里木河流域水系示意图

塔里木河干流自身不产流，目前与塔里木河干流有地表水联系的只有叶尔羌河、和田河和阿克苏河三条源流，其中，全年有水注入塔里木河干流的水系只有阿克苏河，而和田河仅在汛期有水注入，叶尔羌河近 20 年来只在丰水年的汛期有水注入塔里木河。目前，孔雀河通过人工输水方式从博斯腾湖抽水通过库塔干渠向塔里木河下游输水，形成“四源一干”格局。“四源一干”的流域面积为 25.03 万 km²，其中国内面积为 22.85 万 km²，国外面积为 2.18 万 km²，主要情况见表 1.1。

表 1.1 塔里木河流域“四源一干”河流概况表

河流名称	河流长度/ km	流域面积/万 km ²			备注
		全流域	山区	平原	
塔里木河干流	1321	1.76		1.76	
开都-孔雀河流域	560	4.96	3.30	1.66	包括黄水沟等河区
阿克苏河流域	588	5.40(1.90)	3.80(1.90)	1.60	
叶尔羌河流域	1165	7.98(0.28)	5.69(0.28)	2.29	包括提兹那甫等河区
和田河流域	1127	4.93	3.80	1.13	
合计		25.03(2.18)	16.59(2.18)	8.44	()号内为境外面积

注 ()号内为中国境外面积。

塔里木河最长源流为叶尔羌河上游的支流拉斯开木河，尾间为台特玛湖，河的全长为2437km。塔里木河的干流始于阿克苏河、叶尔羌河、和田河的汇合口-肖夹克站，归宿于台特玛湖，全长为1321km。塔里木河两岸盛长胡杨、柽柳和草甸，形成乔灌木的绿色植被带，是塔里木盆地人工绿洲四周的生态屏障，塔里木河干流下游恰拉站以下的南北向河道两岸更是分隔塔克拉玛干与库木塔格两大沙漠的绿色走廊，面积为4240km²。

1.3.1 塔里木河干流

塔里木河（Tarim River）干流是典型的干旱区内陆河流，自身不产流，干流的水量主要由阿克苏河、叶尔羌河、和田河三源流补给。干流肖夹克站-台特玛湖全长1321km，流域面积为1.76万km²，属于平原型河流（图1.3）。从肖夹克站-英巴扎站为上游，河道长495km，河道纵坡为1/4600~1/6300，滩槽高差多在2~4m，河道比较顺直，很少汊流，河道水面宽一般在500~1000m，河漫滩发育，阶地不明显。英巴扎站-恰拉站为中游，河道长398km，河道纵坡1/7700~1/5700，滩槽高差1~3m，水面宽一般在200~500m，河道弯曲，水流缓慢，土质松散，泥沙沉积严重，河床不断抬升，加之人为扒口，致使中游河段形成众多汊道。恰拉站-台特玛湖为下游，河道长428km，纵坡较中游段大，为1/7900~1/4500，滩槽高差一般为1~3m，河床宽在100m左右，比较稳定。

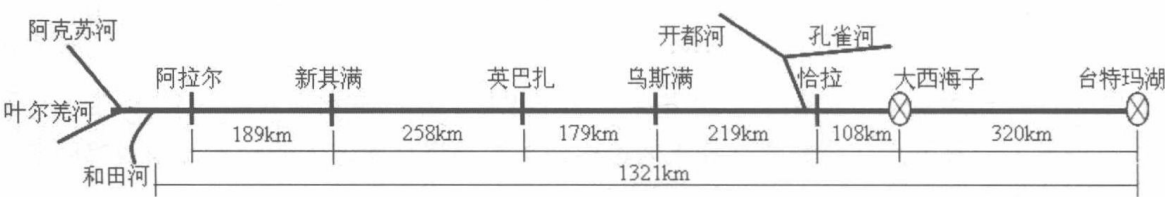


图 1.3 塔里木河干流示意图

1.3.2 阿克苏河水系

阿克苏河（Aksu River）是目前给塔里木河干流供水最多的一条源流，由库玛拉克河和托什干河两大支流汇合而成，全长588km。两大支流分别发源于吉尔吉斯斯坦的阔科沙岭和珙拉铁热克山脉，入境后在阿克苏市的西大桥上游汇合，称阿克苏河，流至肖夹克站后汇入塔里木河干流，流域面积为5.4万km²（国境外流域面积1.9万km²），其中山区面积为3.8万km²，平原面积为1.6万km²。阿克苏河流域周边自西向东还分布有柯克亚尔河、台兰河、依干其艾肯河、乌鲁克亚艾肯河和喀拉玉尔滚河等数条小河流。

1.3.3 叶尔羌河水系

叶尔羌河（Yarkand River）是塔里木河的主要源流之一，发源于昆仑山北麓南大坂。

叶尔羌河由主流克勒青河和支流塔什库尔干河汇合而成,进入平原区后,还有提孜那甫河、柯克亚垠和乌鲁克河等3条支流。叶尔羌河全长1165km,流域面积为7.98万 km^2 (境外面积0.28万 km^2),其中山区面积为5.69万 km^2 ,平原区面积为2.29万 km^2 。在出平原灌区后,流经200km的沙漠段后汇入塔里木河干流。

1.3.4 和田河水系

和田河(Hotien River)的两大支流玉龙喀什河与喀拉喀什河,分别发源于昆仑山和喀喇昆仑山北坡,在阔什拉什汇合后,由南向北穿越塔克拉玛干大沙漠319km,汇入塔里木河干流。流域面积为4.93万 km^2 ,其中山区面积为3.80万 km^2 ,平原面积为1.13万 km^2 。除此之外,和田河周边还分布有皮山河、桑株河等多条小河流。

1.3.5 开都-孔雀河水系

开都河发源于天山南麓中部依连哈比尔尕山,全长560km,流经焉耆盆地后注入博斯腾湖,从博斯腾湖流出后称为孔雀河。20世纪20年代,孔雀河水曾经注入罗布泊,河道全长942km,进入20世纪70年代后,流程缩短为520余km,1972年罗布泊完全干枯。开都-孔雀河的流域面积为4.96万 km^2 ,其中山区面积为3.30万 km^2 ,平原区面积为1.66万 km^2 。

博斯腾湖是我国最大的内陆淡水湖,湖面面积为1228 km^2 。当湖面水位为1047.5m时,湖的容积约为80亿 m^3 。随着入湖水量的减少,博斯腾湖水位下降,湖水出流难以满足孔雀河灌区农业生产需要。同时为加强博斯腾湖水循环,改善博斯腾湖水质,1982年修建了博斯腾湖西泵站及输水干渠、2007年修建了博斯腾湖东泵站及输水干渠工程,将湖水扬入孔雀河,其中一部分水通过库塔干渠输入恰拉水库灌区。开都-孔雀河周边还分布有清水沟、黄水沟及16条其他小河。

1.3.6 喀什噶尔河水系

喀什噶尔河水系包括克孜河、盖孜河、库山河、依格孜牙河、恰克马克河和布谷孜河6条河流及其他50余条小河流,喀什噶尔河自西向东流,全长445.5km,在我国境内长为371.8km,流域总面积为7.35万 km^2 。

1.3.7 渭干-库车河水系

渭干-库车河流域总面积为4.15万 km^2 。渭干河水系位于天山中段南麓却勒塔格山北缘之间盆地,流域呈扇形,干流木扎提河沿途接纳了发源于哈尔克他乌山脉的卡普斯浪河、台勒维丘克河和卡拉苏河3条支流的来水,在木扎提河控制站-托克逊水文站下游30km处

流入克孜尔水库；另一支流黑孜河与卡拉苏河相邻，也发源于哈尔克他乌山脉，直接汇入克孜尔水库，渭干河干流长 284km，其中木扎提河长 252km，克孜尔水库以下渭干河长 32km。

库车河水系西与渭干河接壤，东与迪那河毗邻，南与塔里木盆地北缘相连，北以天山为界，上源西支乌什开伯西河是其主源，发源于科克铁克山的莫斯塔冰川，流向西南，东边其他支流有布拉格提力克河、阿恰沟、科克那克河等。此外，渭干-库车河流域内还有其他 4 条小河。

1.3.8 车尔臣河水系

车尔臣河水系包括车尔臣河（Qarqan River）、塔什萨依河等 14 条小河，年径流量约为 8 亿 m^3 。车尔臣河是新疆巴音郭楞蒙古自治州境内昆仑山系、阿尔金山系中最大的河流，发源于昆仑山北坡的木孜塔格峰，是流向塔里木盆地的内陆河，河道全长 813km，最终注入台特玛湖。其中，山区段长约 353km，山区集水面积为 2.47 万 km^2 。据巴州气象局提供的卫星遥感资料显示，2003 年，干涸了近 30 年的塔里木河尾间台特玛湖形成了近 200 km^2 的湖面，其水源主要来自车尔臣河和博斯腾湖，而塔里木河干流的来水很少。

1.3.9 迪那河水系

迪那河地处天山南脉的哈尔克山南麓东侧及霍拉山南麓西侧区域，发源于南天山支脉的科克铁克山南坡，流向塔里木盆地，水源补给以降水为主，融雪次之。流域内的降水经过 8 条大小支流汇集，流域总面积为 1.25 万 km^2 。

1.3.10 克里雅河水系

克里雅河水系东临吐米牙河，西与奴尔河相望，南依昆仑山，北临塔克拉玛干沙漠。其发源于昆仑山脉乌斯腾塔格山西侧的克里雅山口一带，由阿塔木苏河、阿克苏河、阿克塔萨依河、库拉甫河和喀什塔什河等 12 条支流汇合而成，自南向北流动，在出山口普鲁村往下滋润于田县绿洲后，继续蜿蜒向北，深入塔克拉玛干沙漠腹地，最后消失在达里雅布依附近。流域总面积为 4.47 万 km^2 。克里雅河流域除克里雅河外，还有诸多小河 22 条。

1.3.11 主要湖泊

根据《中国新疆河湖全书》，塔里木河流域内大于 1 km^2 的湖泊有 100 个（不包括已经干涸的罗布泊等湖泊），总水域面积约为 1745 km^2 ，占新疆湖泊总面积 5820 km^2 的 30%，其中博斯腾湖是区域内最大的湖泊。

博斯腾湖古称“西海”，在唐朝被称为“鱼海”，清代中期定名为博斯腾湖，位于焉耆盆地东南面博湖县境内。博斯腾湖总面积为 1228 km^2 ，其中大湖面积约为 988 km^2 ，大湖西

南部分布有大小不等的数十个小湖，小湖区合计面积为 240 km²，是新疆最大的淡水湖，它既是开都河的归宿，又是孔雀河的源头。博斯腾湖距离博湖县城有 14km，距离焉耆县城有 24 km，湖面海拔 1048m，东西长 55km，南北宽 25km，略呈三角形。湖水最深为 16m，平均深度在 10m 左右。

1.4 社会经济概况

1.4.1 行政区划

塔里木河流域总面积 102.70 万 km²，由九大水系和塔里木河干流、塔克拉玛干沙漠及东部荒漠三大区组成，行政范围包括巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区、喀什地区、和田地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州以及新疆生产建设兵团的农一师、农二师、农三师及农十四师 56 个团场。

1.4.2 人口和民族

塔里木河流域是一个以维吾尔族为主体的多民族聚居区，有维吾尔族、汉族、回族、柯尔克孜族、塔吉克族、哈萨克族、乌孜别克族、藏族、壮族、锡伯族、蒙古族、朝鲜族、苗族、达斡尔族、东乡族、塔塔尔族、满族和土家族 18 个民族。据 2010 年资料统计，流域“九源一干”总人口为 984.93 万，其中维吾尔族人口为 783.39 万，占流域总人口的 79.5%。

塔里木河流域为少数民族聚居地区，现状流域人口自然增长率约为 14‰，高于全疆平均水平。总人口中农业人口逐渐减少，到 2010 年农村人口为 698.05 万，所占比列下降到 70.9%；流域目前城镇人口为 286.88 万，城镇化水平较低，为 29.1%，低于全疆平均水平（32%）和全国平均水平（49%）。塔里木河流域人口见表 1.2。

表 1.2 塔里木河流域九源一干人口一览表

序号	流域名称	总人口/ 万人	城镇人口/ 万人	农村人口/ 万人	城镇化率/ %	农村人口 所占比例/%
1	和田河流域	135.29	27.14	108.15	20.1	79.9
2	叶尔羌河流域	212.15	46.35	165.8	21.8	78.2
3	喀什噶尔河流域	222.9	53.67	169.23	24.1	75.9