

新疆资源开发综合考察报告集



塔里木河流域农业自然资源的 合理开发与治理

中国科学院新疆资源开发综合考察队

科学出版社

57.0
160
新疆资源开发综合考察报告集

塔里木河流域农业自然资源的 合理开发与治理

中国科学院新疆资源开发综合考察队

科学出版社

1989

00194

内 容 简 介

本书主要论述了塔里木河资源与环境特点,沿岸地区农业发展现状与存在问题,农业资源开发方向与农业生产分区布局,以及塔里木河流域水量分配等问题。可供政府经济主管部门以及科研、生产、教学等单位有关人员参考。

新疆资源开发综合考察报告集 塔里木河流域农业自然资源的 合理开发与治理

中国科学院新疆资源开发综合考察队

责任编辑 吴三保

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

北京市怀柔县彩虹印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1989年8月第一版 开本: 787×1092 1/16

1989年8月第一次印刷 印张: 4.750

印数: 0001—1,100 字数: 93,000

ISBN 7-03-001483-9/P·281

定价: 4.20元

(内 部 发 行)

中国科学院新疆资源开发综合考察队 科技成果编辑委员会

顾问：周立三 马 洪 宋汉良 杜润生 何 康 吕克白
孙鸿烈 冯兆昆

主 编：石玉林

副主编：李文彦 沈长江 毛德华 伯塔依 容洞谷 张运生
周嘉熹 康庆禹 郭长福

学术秘书：郭长福(兼)

委 员(以姓氏笔划为序)：

卫 林	文启忠	毛德华	石玉林	石竹筠	李文忠
李文彦	李兰田	齐文虎	刘 正	刘伙泉	汤奇成
沈长江	伯塔依	陆大道	陈昌笃	张文尝	张 弛
张运生	周兴佳	周嘉喜	郭长福	袁子恭	容洞谷
康庆禹	黄仲植	黄志杰	黄 俊	黄载尧	程其畴
廖明康					

《塔里木河流域农业自然资源的合理 开发与治理》课题

主 持 单 位：中国科学院新疆地理研究所

参 加 单 位：中国科学院新疆地理研究所

课题负责人：程其畴 谢香方

参 加 人 员：程其畴 孙荣章 谢香方 杨利普 吴申燕

作 者：程其畴 孙荣章 谢香方 杨利普 吴申燕

序

新疆是我国面积最大的一个省区,土地辽阔,草原广袤,日照充足,光热资源丰富,盆地虽降水稀少,高山却能依靠夏季雨量和冰雪融水,形成众多河流灌溉田野,为发展大农业提供了优越的自然条件。另一方面,新疆蕴藏着丰富多样的能源与矿产资源,既有广泛分布的油、气与煤炭,又有丰富的金属、非金属矿产,为发展工矿业提供了足够的动力和原材料。因此,从资源条件看,新疆具有工农业综合发展的雄厚物质基础,完全有可能建成我国重要的生产基地和一个相对独立的经济区域。

但是,由于新疆地处我国西北边陲,远离祖国经济发达地区,开发程度低,经济基础差,底子薄,资金、人才短缺,加之交通运输线长、气候干旱、水源不足等,成为开发新疆的不利条件和限制因素。

1983年5月和8月,中央领导同志先后视察新疆,提出了开发新疆和整个大西北,使之成为21世纪我国一个最重要的基地的战略设想。为了贯彻落实党中央的战略部署,根据中国科学院开发新疆科研工作的要求,本着科技工作面向经济建设的方针,中国科学院组织院内有关研究所,国家有关部委的科研、生产部门,高等院校,会同新疆有关科研、生产单位,包括农、林、牧、渔、水、土、气、工业、交通、能源、环境、经济等专业的250名科技工作者,于1985年成立了“中国科学院新疆资源开发综合考察队”,围绕中央提出的“三个基地”(即畜产品基地、经济作物基地、石油能源基地),“五个重点行业”(即农牧业、石油和石油加工业、食品和纺织工业、动力工业、建材工业),“一个命脉,一个动脉”(即水和交通运输)的构想,在以往各部门的工作基础上,自1985—1989年,深入开展了以“新疆资源开发和生产布局”为中心课题的综合考察研究工作。旨在通过综合评价自然资源、自然条件与社会经济条件,搞清新疆的资源开发潜力、环境容量与经济发展方向,勾绘出20世纪末和21世纪初的生产力发展布局远景,明确建设重点和时序,为编制开发新疆的长远规划提供科学依据。考察队围绕上述中心课题,进行了以下八个方面的研究。即:

- (1) 水土资源合理开发利用和水土平衡;
- (2) 农业合理布局 and 商品生产基地建设;
- (3) 能源需求预测和能源资源开发利用;
- (4) 工业发展方向与工业基地布局;
- (5) 交通运输发展方向和运网合理布局;
- (6) 综合经济区划;
- (7) 环境变迁和重点地区(及城市)开发后对环境的影响;
- (8) 国民经济远景发展战略预测。

为了满足新疆编制“七五”发展规划,作为这项研究工作的第一步,考察队于1984年7、8月间,组织了各方面专家,在中国科学院近30年对新疆调查研究工作的基础上,针对新疆农业自然资源开发利用与农业生产中的问题,撰写了《关于新疆农业发展的若干

建议》，及时提供新疆自治区编制规划参考。

1985年是考察工作的第一年，考察范围主要在北疆地区，考察重点放在天山北坡地区（乌鲁木齐—石河子—奎屯—克拉玛依）和伊犁地区。

1986年考察范围主要在南疆地区。考察队应新疆维吾尔自治区主要领导同志和科委的要求，并配合自治区脱贫致富工作，重点考察了喀什、和田、克孜勒苏三地州。

1987年，考察队重点考察了新疆吐鲁番地区、哈密地区，南疆阿克苏地区、巴音郭楞蒙古自治州，库车县，天山中段山地，天山北坡核心区和北疆艾比湖等地区。

1985—1987年，考察队共计编写出包括《以北疆为主的新疆资源开发和生产布局的若干建议》、《关于新疆伊犁地区资源开发与工农业生产的若干建议》、《新疆维吾尔自治区喀什、和田、克孜勒苏三地州经济发展战略研究报告要点》在内的150余篇年度综合性、专题性考察研究报告、简要报告，75期研究简报，及时为新疆拟定发展规划方案提供了科学依据。同时，也为考察队的最终总结打下了良好的基础。

上述考察研究工作，由中国科学院-国家计划委员会自然资源综合考察委员会主持。三年中，参加考察研究工作的有中国科学院-国家计划委员会地理研究所，中国科学院武汉水生生物研究所、地球化学研究所、新疆生物土壤沙漠研究所、新疆地理研究所、新疆分院开发办公室、地质研究所、沈阳应用生态研究所、南京地理与湖泊研究所、自然科学史研究所，国家计委能源研究所、综合运输研究所，林业部规划设计院，中国社会科学院工业经济研究所，铁道部铁道科学研究所，新疆农业科学研究院经济作物研究所，现代化研究所、园艺研究所，新疆计划委员会、新疆经济委员会、新疆社会科学院经济研究所、新疆兵团勘测设计院二分院、一分院，新疆气象局气象科学研究所、新疆水利厅、新疆畜牧厅、新疆农业厅、新疆林业厅、新疆煤炭厅、新疆交通厅、新疆财政厅、新疆水产局、新疆统计局、新疆电力局、新疆石油管理局、新疆民航管理局、新疆环保所、新疆经济研究中心、乌鲁木齐铁路局、北京大学、东北林业大学、南京大学、新疆八一农学院、新疆石河子农学院等50余个单位（注：参加单位不分先后顺序）。

1988年始，在队长石玉林，副队长李文彦、沈长江、毛德华、伯塔依、周嘉熹、康庆禹、郭长福等同志的领导下，全体考察队员将三年来所搜集的资料加以分析整理，经过集体研究讨论，编写出《新疆资源开发与生产布局》、《新疆区域经济发展战略研究》、《新疆水资源合理利用与供需平衡》、《新疆土地资源承载能力》、《塔里木河流域农业自然资源合理开发与治理》、《新疆畜牧业的发展与布局》、《新疆种植业资源开发与合理布局》、《新疆森林资源评价及生产建设布局》、《新疆水生生物与渔业》、《新疆能源需求预测与能源资源开发利用》、《新疆工业发展方向与工业基地布局》、《新疆经济系统投入产出分析》、《新疆交通运输发展方向与运网合理布局》、《新疆经济区域划分与发展战略》、《新疆生态环境研究》、《新疆国民经济发展战略研究》、《新疆野生动植物资源保护与合理利用》等17部新疆资源开发综合考察报告集。同时，还将在1989年编写完成《新疆水资源》、《新疆土地资源》、《新疆棉花》、《新疆瓜果》、《新疆甜菜》、《新疆农业气候基本特征与经济作物栽培》、《新疆种植业》、《新疆能源》、《新疆工业地理》、《新疆产业结构情景分析》、《新疆交通》、《新疆第四纪地质与环境》、《新疆自然生态环境与植被》、《新疆荒漠化变迁与防治》、《新疆自然资源》、《苏联中亚——哈萨克斯坦区域开发经验及新疆与之相

比较的研究》等16部科学专著。这些考察报告集与科学专著是在中国科学院和新疆维吾尔自治区党委、人民政府的领导，新疆兵团和自治区各厅、局的支持以及各参加单位的大力协作下编写完成的，是全体考察队员辛勤劳动获得的硕果，是集体智慧的结晶。这些成果的出版，无论对制订新疆长远发展规划，还是对全国区域发展战略均具有重要的实际意义。同时，对多学科面向经济建设综合考察方法的理论化与规范化以及对地学、生物学、资源科学、环境科学、经济学等有关学科的发展，也必有所裨益。

周立三

1989年3月

前 言

“塔里木河流域农业自然资源的合理开发与治理”研究课题，是1986年初根据中国科学院新疆资源开发综合考察队“新疆资源开发与生产布局”总课题的需要和安排，作为一个特定的专题，由中国科学院新疆地理研究所负责完成。其目的在于，通过对塔里木河冲积平原自然资源特别是水资源条件的评价，开发利用现状，以及环境变化等问题的调查研究，结合农业生产特征和发展生产的主要问题，提出合理利用水资源，改善生态环境，调整农业经济结构和合理布局农业生产的最佳方案，为国土资源的开发与治理，为塔里木河流域规划，为维护塔里木河下游“绿色走廊”的生态环境提供科学依据。

本专题又下分5个子课题，由专题组的5名组成人员分别担任。他们都是从五六十年代起，便以水文测站布点与观测、水力资源普查、农业区划、荒地资源考察、农业资源考察和国土规划等不同的侧面，涉及这一地区的研究领域，并积累了一定的资料。本书就是在上述工作，特别是在农业资源考察和巴音郭楞蒙古自治州（以下简称巴州）国土规划工作的基础上，经过1987年从塔里木河的主要源流——阿克苏河的上源至台特马湖的全程考察，以及其他前后时间的适当补点调查撰写而成的。

塔里木河是一条具有一定影响的我国最大的内陆河流，其环境生态问题历来受到国内外的关注，我们有责任并应全力把塔里木河的事情办得好一些。近年来在塔里木盆地北部地区的油气勘探工作取得了重大突破，为国家建立新的石油天然气基地，展示了广阔的前景。在这种新的形势下，如何进一步深入分析研究塔里木河的水资源利用以及环境效益等问题，无疑是一项摆在我们面前的新的课题。

感谢新疆水利厅、南疆5地州和新疆生产建设兵团等部门对本课题给予的大力帮助和支持。王鹤亭、李庶和李希贤等新疆水利专家对本课题的研究给予很大的关心，并多次提出宝贵的意见，在此谨向他们表示谢意。

目 录

序.....	(iii)
前言.....	(vii)
塔里木河水资源开发利用与环境保护.....	程其畴 (1)
塔里木河流域自然条件特征与自然资源的综合评价.....	杨利普 (20)
塔里木河沿岸地区农业资源合理利用与农业布局.....	孙荣章 谢香方 (32)
塔里木河干流水资源利用的合理分配.....	程其畴 (43)
塔里木河流域资源开发和环境保护的主要问题及其治理意见.....	杨利普 (51)
阿克苏河系水资源开发利用与塔里木河整治关系的探讨.....	吴申燕 (59)

前 985—980 年西周《山海经》云“敦薨之水西流注于渤泽，盖乱河自西南注地。”“敦薨之水”即今之开都河水系，“渤泽”又称“盐泽”、“蒲昌海”和“牢兰海”，即今之罗布泊；“盖乱河自西南注也”如实地记述了塔里木河与孔雀河在今尉犁以东河网交错和纵横贯通流入罗布泊的情景。随后在《离骚》、《史记》、《汉书·西域传》、《法显传》、《水经注》和《大唐西域记》中，多处记述了塔里木河水系及其变化。宋、元、明三代对塔里木河记载甚少，至清代则著述大增，著名的有《西域图志》、《河源记略》、《西域水道记》及《新疆图志》等。根据这些文献，清代塔里木河水系的变化，主要表现为：和田河继续西移（图2）；和田河与叶尔羌河、喀什噶尔河及阿克苏河均汇于阿克苏南今阿拉尔地区，基本构成今天的水系形势。我国近代以黄文弼为代表的地理学家在其著述中提供了许多有关塔里木河的资料。

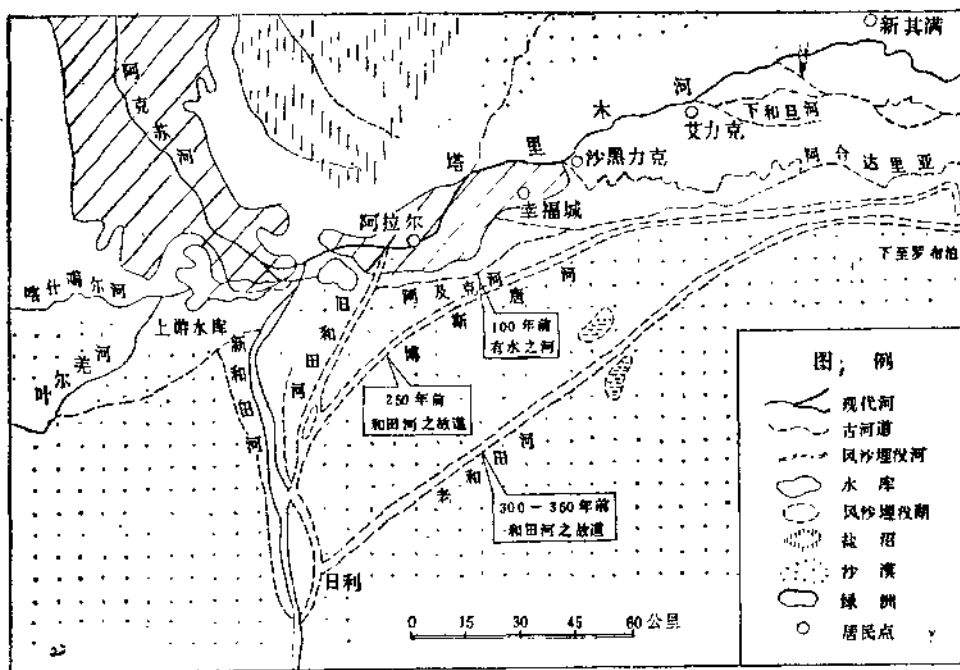


图2 和田河下游河道变迁图

在外国人中，最早涉足这一地区并留有著述的当推元代意大利商人马可波罗。《马可波罗游记》和《马可波罗行记》都记录有他行经罗布泊地区的情况。鸦片战争以后，随着我国门户的被迫开放，一些出于各种动机的外国探险家纷纷闯入这一地区，其中有英国的加赖（1885）和达尔赖斯（1885），俄国的热瓦尔斯基（1885），瑞典的斯文·赫定（1895），以及英国的斯坦因（1908）等。斯文·赫定还乘大木船由叶尔羌河的麦盖提到达塔里木河下游七克里克。由此可见，本世纪初期塔里木河的水量还可以行舟通楫。直至本世纪40年代初，因有孔雀河串流河道水的输送，塔里木河下游阿拉干一带仍是若羌县的重要牧场。

1949年以来，随着各类资源普查工作的展开和经济发展的需要，在全流域范围内，一些产业和科研部门做了大量的工作，积累了许多较完整和较系统的资料。如进行了水力、荒地、石油、地质和林业资源普查，水文站网布设和流域规划，综合科学考察，荒

地资源考察, 农业资源综合考察, 以及国土综合规划^[2]等。其中比较有影响的是1956—1957年由电力工业部主持的和田河、叶尔羌河及阿克苏河水力资源普查^[3], 1957—1959年由中国科学院主持的新疆综合考察, 1975—1982年由新疆维吾尔自治区科委主持的新疆重点地区荒地资源考察, 以及1981—1986年由新疆维吾尔自治区农委和科委联合主持的塔里木河流域农业资源综合考察。

塔里木河流域农业资源综合考察, 是应自治区经济建设的迫切需要, 由自治区人民政府批准组织进行的一项重大的综合性的科研项目。其基本任务是着重调查研究整个流域内农业资源及其分布规律、开发利用现状和存在问题, 并结合农业生产特征和发展生产的重大问题, 提出合理利用农业资源, 改善生态环境, 调整农业经济结构和合理布局农业生产的最佳方案, 为国土资源的开发与整治, 为青(海)新(疆)铁路建设, 为制定农业生产的发展战略和规划设想提供科学依据。考察范围包括焉耆盆地及开都河流域, 塔里木河中下游及阿克苏河流域, 和田河中下游, 以及叶尔羌河和喀什噶尔河流域。在参阅前人资料的基础上, 通过广泛、深入的调查和讨论, 编写完成4套塔里木河流域农业资源综合考察报告¹⁾, 并分别于1985年6月和1987年6月通过自治区级成果鉴定, 获得了一致好评。

虽然以往做了大量工作, 积累的资料也很多, 对经济建设发挥了一定的作用, 但由于幅员辽阔、交通不便、自然条件严酷和其他原因, 距离塔里木河流域规划的总体要求, 还有不小的差距, 有待进一步开展工作。本课题报告就是在塔里木河流域综合考察报告的基础上, 通过适当补点调查和内容补充撰写而成。

二、自然条件与环境变化

(一)自然条件

1. 地貌及水形

塔里木河位于天山地槽与塔里木地台之间的山前凹陷区。天山地槽和塔里木地台这两大构造单元分别控制了塔里木盆地北部山地与平原发育的基本骨架和格局。塔里木地台自中生代以来, 广泛堆积了中、新生代岩层和第四纪松散堆积物, 并在此基础上形成了当今的地貌形态。据物探资料, 塔里木河下游尉犁至铁干里克一带, 第四纪沉积物厚度达800米左右。

塔里木河冲积平原坡度平缓, 平原辽阔, 由西向东渐低, 由北向南稍倾, 从而奠定了河流走向。三河汇合口至大坝段为上游, 长499公里, 河道下切, 坡降较大, 沉积强盛, 侧蚀严重, 河漫滩宽阔, 冲积平原宽15—20公里, 在古老冲积平原上, 有风沙地貌发育。大坝至卡拉段为中游, 长315公里, 为泛滥的迁徙性河段, 遗弃的旧河道甚多, 河道两岸发育多种类型沙丘, 冲积平原宽80—130公里, 地形平坦, 河道断面宽浅, 河床坡降小, 洪水期到处漫流, 洼地处便形成湖泊。主要岔流可归并为3条: 北面的一条称艾山阿吉河, 中间为拉因河, 南面的一条是主流, 又分北侧卡央河和南侧阿克其干河, 前者流入拉因河, 后者仍入主流。卡拉至台特马湖段长473公里, 河道下切, 右岸多沙包洼地, 分散的叉流重又归结到主河道。除主河道外, 尚有纳胜

¹⁾ 冯兆昆、谢香方主编, 1982—1986年印, 内部资料。

河、其文阔尔河和拉干河。在英苏以上，塔里木河冲积平原与孔雀河下游冲积平原连成一体，英苏以下冲积平原宽10—20公里。塔里木河在流量、坡降和沉积物三者之间的共同作用下，各个河段不断变更其位置，因此，它是一条动荡不定的河道，沉积物愈积愈厚，形成了一个极为复杂的水道网。

2. 气候

塔里木河冲积平原属于暖温带，因远离海洋和高山阻隔，形成了干旱环境中典型的大陆性气候，其特点是降水稀少，蒸发强烈，干燥多风，气温较差大，光照充足，热量丰富。年降水量中游地区50毫米，下游35毫米，若羌17毫米，且末仅1.9毫米。年蒸发力达2 100—3 000毫米，为降水量的40—100倍。全年相对湿度为40—50%，干燥度值13—41之间，是我国最干旱的地区之一。多风沙、浮尘天气，年均大风日数尉犁为22天，浮尘日数87天，主导风向为北东到东北东。年均气温 10°C 以上， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温多在4 100—4 300 $^{\circ}\text{C}$ 之间，日照时数2 811—3 133小时，无霜期185—214天。光照充足和热量丰富的气候条件适宜喜温作物生长，并可种植早熟长绒棉，对瓜果生产十分有利。多风、干燥的气候条件又极易使植被遭到破坏的土地沙化。

3. 水文

塔里木河地处极度干旱的冲积平原，本身不产流，河道来水全部仰赖上游3条源流供给，因此严重受上源水量大小及其开发利用程度的制约。塔里木河流域地表径流量为196亿立方米，其中阿克苏河占38.6%，叶尔羌河占38.5%，和田河占22.9%。但进入塔里木河阿拉尔站多年平均水量仅为48.7亿立方米，其中阿克苏河占72.0%，和田河占22.5%，叶尔羌河占5.5%。注入水源多为上游洪水和上游灌区回归水。农田排水和回归水为13.45亿立方米，占阿克苏河注入塔里木河水量的38.4%。阿拉尔站多年平均7—9月流量占全年水量的70.2%，最高年占77%以上。阿拉尔站1984年8月27日最大流量达1 800立方米/秒，1959年6月1日最小流量为0.42立方米/秒。说明径流年内分配洪枯悬殊和高度集中，除洪水期受三条源流来水的综合影响外，其余时间只受阿克苏河和上游水库的制约。7—9月为夏秋洪水期，水量较丰富，10—3月为秋冬平水期，此时因受地下水补给为主，各月水量比较稳定。4—6月为春夏枯水期，因地下水补给枯竭和春季农业大量引水，各月水量变化较大，而且日趋变枯，产生下游个别月份断流现象。以阿拉尔站为例，夏季（6—8月）水量占全年63.4%，秋季（9—11月）占19.3%，冬季（12—2月）占12.5%，春季（3—5月）占4.8%。径流的年际变化，随着上游修建水库拦蓄和沿河人类活动的影响，现已失去自然变化的意义。阿拉尔站1978年径流量为69.6亿立方米，1975年径流量为30.0亿立方米，只及1978年的40%，可见年际变化之大。河水矿化度随水量洪枯而变化，洪水期矿化度最低，枯水期则急剧升高，其变化范围上游阿拉尔站为0.5—5.5克/升，下游卡拉站为0.7—3.2克/升^[4]。

4. 水文地质

塔里木河冲积平原具有深厚的第四纪冲积层，沉积物的岩性分布与河道的变迁、侧蚀和堆积作用相对应，也具有横向和纵向变化的特点，一般由河床至漫滩、阶地和由上游至

下游，颗粒逐渐由粗变细。河床中主要是细砂和亚砂，河漫滩为粉砂和亚砂，阶地的表层部分常带有亚粘土夹层。上中游冲积平原的岩层主要由巨厚的粉砂、细砂及夹小砾石的亚粘土组成。下游冲积平原的岩层上部为冲积层，以粉砂为主，下部为粘土，亚粘土夹粉砂为主的湖积层。这种第四纪地质结构严格控制了地下水的分布及赋存条件。上中游冲积平原的地下水分布在由细砂组成的统一含水层中，下游冲积平原的地下水则分布在上部冲积相地层和下部湖相地层的双层水文地质结构中，上部为潜水，下部为承压水。地下水的主要补给均来自河道的渗漏，因而地下水埋深由河床向两岸逐渐变大。北岸潜水埋藏深度很浅，但矿化度最高。南岸潜水淡化带比北岸宽，但埋深较大。下游地区由于河流下切较深，水量又小，因此潜水的埋深变化比上中游大，一般为5—10米。潜水淡化带上游北岸为1公里左右，南岸为5—8公里；河网较密及河流改道频繁的中游地区，淡化带可达20公里。潜水矿化度一般都在10克/升以下。

5. 土壤

塔里木河冲积平原在极端干旱的气候控制下，土壤的形成和发展具有荒漠土壤的特点。土壤形成中的生物因素作用已显著减弱，而地形、母质、水分等条件则起着积极的作用，因此土壤组合比较简单，其分布也很有规律，表现为：河滩地和河间低地多草甸土和沼泽土；河道两岸的自然堤和老河道两旁发育着荒漠林土；古老冲积平原上发育着草甸土和林土的半水成土壤；距河更远的古代冲积平原上发育着龟裂性土或残余盐土；河间低地以及冲积平原相接的过渡地段发育着盐土。风沙土分布最为普遍，尤以南岸更为集中，这就是塔克拉玛干沙漠。由于地表植被稀疏，生物物质积累少，因而土壤有机质含量很低，一般在0.5—1.5%之间。土壤成土母质系塔里木河现代冲积物，质地轻松，在植被破坏和干旱多风条件下，土壤风蚀严重，危害农田和牧场。

6. 植被

塔里木河冲积平原由于受干旱、风沙和盐碱三大因素的影响，形成了典型的荒漠植被，旱生、沙生和盐生荒漠植被特别发育，其特点是种类贫乏、结构单纯、生长稀疏，其中以沙质旱生和超旱生的小半灌木、灌木占优势。植被的形成受制于河网变迁、河流地貌发育、土壤有机质和盐分的变化，具有显域性和隐域性二重植被生态环境景观，因而湿生植被与旱生植被交替演化。植被种类组成以杨柳科、柽柳科、藜科、豆科、夹竹桃科、禾本科、菊科、莎草科和香蒲科植物为主，代表植物有胡杨、柽柳、铃当刺、梭梭等，构成乔木、灌木和草本连群层片的主要成分^[6]。塔里木河流域的胡杨林历史悠久，生长旺盛，在我国荒漠河岸中独树一帜，地位重要，是新疆重要的防护林和用材林地之一，也是塔里木盆地的一个较大的生态系统，其中塔里木河中游各分支最多，是世界胡杨林的集中分布区。胡杨林与沿河两岸的灌丛和草甸构成复合的植被景观，上游一般宽500米，中游河曲上宽度可达1公里，下游分布较窄，一般不足300米。中游地段新老河道纵横交错，胡杨沿河交织成网状，绿色带最宽处达数十公里，但在下游铁干里克以下绿色带宽度只有0.5—5公里^[6]。柽柳主要分布在中游地段，盖度多在10—40%，植株高大，多在2—4米，下游风沙严重地段多风蚀红柳沙堆，挺立在茫茫砂土上，不愧为抵御风沙的坚韧卫士。

(二)环境变化

塔里木河流域水、土、光、热资源丰富,十分适合农业生产,素有“广饶水草”、“良畴美土”之称,所以早在公元前101年的太初四年,汉朝政府为了政治和军事的需要,就在塔里木河中游的渠犁一带屯田。塔里木河下游铁干里克一带从汉代起也是重要的屯垦地区之一。它们地处汉代通西域的“丝绸之路”要道,优越的自然条件和地理形势,俾使屯垦活动得以延续至今。但真正大规模的开垦还是在解放以后。在塔里木河干流段共开垦土地约110万亩,包括源流地区在内共扩大耕地570万亩。昔日茫茫荒原,如今成了富饶的粮棉基地,为建设边疆作出了巨大贡献,同时也为开发利用荒漠土地积累了经验。由于农业发展,人为活动对塔里木河水文条件的影响,使流域自然环境也发生较大的变化^{[7], [8]}。

1.水量、水质的变化

大规模农垦前,塔里木河缺乏水文观测资料,故很难估算其水量,但从一些片断的历史记载知其水量很大。如《西域水道记》云“塔里木河,河水汪洋东逝,两岸旷邈,弥望菹泽”,其源流阿克苏河“五月水势未盛,已有浩淼之势”,等等。大规模农垦后,塔里木河各源流引水增加,纷纷建库拦蓄,有的支流如喀什噶尔河和渭干河,则完全失去与其地表水的联系,能补给塔里木河的各源流水量也明显减少。如阿克苏河和塔里木河上游地区,解放后扩大耕地180万亩,由阿克苏河直接引水27亿立方米,相当于西大桥站一半的水量;阿拉尔站以上新垦区面积130万亩,引水20亿立方米,相当于现阿拉尔站2/5的水量;如果再加上叶尔羌河及和田河中游共开垦荒地274万亩多引走的水量,共使阿拉尔站多年平均径流量减少约一半水量,估计在大规模农垦之前阿拉尔站多年平均径流量约100—120亿立方米。

阿克苏河为塔里木河的最大水量来源,对塔里木河的形成、发展和演变起着决定作用。该河年平均径流量为75亿立方米,灌溉面积约350万亩,年引水量为53亿立方米,引水率达71%,毛灌溉定额为1500立方米/亩,剩余水量22亿立方米,连同农田排水和回归水,实际注入塔里木河水量35.6亿立方米。叶尔羌阿年平均径流量为64亿立方米,加上提孜那甫河水量14亿立方米,合计为78亿立方米,灌溉面积540万亩,河水几乎全部消耗于灌区内,毛灌溉定额1800立方米/亩。和田河年平均径流量为44.8亿立方米,灌溉面积170万亩,年引水量为22.5亿立方米,毛灌溉定额1300立方米/亩,尚有一半的水量在汛期以大量洪水泄入下游,除维护沿河两岸百余万亩以灰杨为主的绿色植被带外,尚有11亿立方米水量注入塔里木河。由此可见,由于三条源流灌溉面积的扩大,高额引水量的增加,使得上游来水日趋减少。

塔里木河中游河床坡度小,河道摆动大,叉道多,河曲发育,湖泊遍布,特别是从70年代开始,人类活动加剧,中段耗水现象极为严重(表1)。表1中的分段耗水量系指河道包括渗漏和蒸发损失在内的正常输水耗水,洪水期河演漫溢耗水和沿河各引水口的引水等。大坝至卡拉段每公里耗水量高达683万立方米,这就是说,相当于阿拉尔站43%或大坝站71%的年水量被耗费掉了,可见浪费十分惊人。该段有三个大的耗水区:乌斯满

河及其罗乎洛克湖，大坝至乌斯满河口之间的塔里木河沿岸叉流，乌斯满河口至卡拉之间的渭干河（此段塔里木河的谓称）干流沿岸叉流。其中乌斯满河口进水，洪水期约占塔里木河水量2/3，枯水期占4/5。估算目前此段被引走水量不低于10.5亿立方米，而耗费这些水量的地区，据1983年10月空中全面察看，几乎全都是湖泊、沼泽、沙漠和坑穴，任其渗漏和蒸发，生态和经济效益都很低。1986年塔里木河水情处于较大的丰水年份，上游洪水浩荡，因几座水库无进退水设施的“穿膛”耗水和哈达墩至乌斯满河口多达90处的随意扒口耗水，致使下游比往年更为缺水。80年代，由塔里木河主河道、罗乎洛克湖串流至群克的分水以及通过库（库子勒）—塔（塔里木）干渠引自孔雀河的来水这三部分水量，合计进入下游卡拉站的总水量维持约5.8亿立方米（含卡拉水库水量），比50年代总来水量减少近2/3。大西海子水库截流后，其泄洪闸已是今日塔里木河终端。这种人为的因素已使下游英苏和阿拉干原塔里木河河道多年断流。1978年大西海子水库下泄水量1.5亿立方米，费时2月，只流到英苏。1985年为解决下游中下段人畜饮水，大西海子水库挤出0.56亿立方米水量下泄，但仅流到距铁干里克约60—70公里的英苏的若羌牧业队一带。下游阿拉干至罗布庄长147公里，50年代尚有4—5亿立方米水量注入台特马湖，后该湖已于1974年干涸，1986年罗布庄14的公路桥梁也完全被风沙堵塞。

表1 塔里木河中游地区分段耗水量统计表

分 段	阿拉尔 —新其满	新其满 —大坝	大坝 —卡拉	阿拉尔 —大坝	阿拉尔 —卡拉
距离（公里）	180	284	315	464	779
区段耗水量（亿立方米）	8.2	11.4	21.5	19.6	41.1
每公里耗水量（万立方米）	456	401	683	422	528
相当于阿拉尔站减少值（%）	16.5	22.9	43.2	39.4	82.5

在塔里木河水量减少的同时，河水的矿化度不断升高。这种水质的变化同样也是各种自然条件和人为因素影响的综合反映。由于上游垦区的大量引水，大量高矿化度洗盐水和灌溉回归水进入河道，以及水流在宽浅的平原水库蓄存中的蒸发浓缩作用等原因，年际间的水质矿化度变化普遍趋于上升。而水质的年内变化则又与河流的水情密切相关，表现为夏秋洪水期的矿化度最低，秋冬平水期略有升高，春夏枯水期急剧升高。以阿拉尔站为例，1960年5—12月河水矿化度的变化范围为0.33—1.28克/升，除5月为1.28克/升外，其余均在1克/升以内。1965年与1960年相比，全年各月矿化度均有升高，洪水期为0.36—0.45克/升，枯水期为2.0—3.5克/升。1976—1977年洪枯期矿化度又进一步升高，分别为0.44—1.02克/升和2.56—5.46克/升。1977—1984年的年平均矿化度为1.15克/升，水的类型（阿列金分类）为C1³型。下游卡拉站河水矿化度也有类似的特点，但由于受农田排水的影响较轻，尤其是枯水期的河水补给来自中游段较淡的地下水，故枯水期的矿化度比上游低，只有1.3—3.2克/升。阿克苏河流域土地盐渍化问题普遍存在，随着排水洗盐改良土壤进程的加快，排入塔里木河的咸水将会有增无减，这将进一步提高塔里木河河水的矿化度，对塔里木河发展农业是不利的。