

文章编号:1671-6833(2004) 04-0078-05

塔里木河水资源利用存在的问题及解决方法

李建峰, 左其亭

(1. 郑州大学环境与水利学院, 河南 郑州 450002; 2. 昭平台水库管理局, 河南 鲁山 467300)

**摘 要:** 分析了塔里木河流域概况、水资源开发利用现状、塔里木河干流水量组成、水利工程现状, 指出该流域存在水资源短缺不足、用水定额偏高、平原水库耗水量偏大、流域综合治理及管理落后等诸多实际问题. 对这些水资源问题进行剖析, 指出应通过工程措施与非工程措施两个不同的途径, 降低用水定额, 修建山区水库, 改造、完善灌区配套设施, 提高流域综合治理与管理能力, 以解决水资源开发利用中存在问题.

**关键词:** 塔里木河流域; 水资源; 问题; 解决方法  
**中图分类号:** TV 213.2      **文献标识码:** A

0 引言

塔里木河流域位于新疆南部, 环绕塔里木盆地的周边地带. 该盆地北部为天山, 南部为昆仑山, 西部为帕米尔高原, 盆地中部为世界著名的塔克拉玛干大沙漠, 整个盆地西高东低并向北微倾斜. 流域内三面环山, 西高东低, 气候干旱, 降水稀少, 属于典型的暖温带大陆性气候. 塔里木河流域包括巴音郭楞蒙古自治州、阿克苏地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州、喀什地区、和田地区 5 个地(州) 42 个县(市), 新疆生产建设兵团 4 个师局 55 个农牧团场, 流域总面积为 105.0 万 km<sup>2</sup>. 该流域是以

维吾尔族为主体的少数民族聚居区<sup>[1]</sup>. 塔里木河是我国最长的内陆河, 从主要源流叶尔羌河的源头算起, 河流全长 2 421 km. 干流(肖夹克—台特玛湖) 全长 1 321 km, 干流自身并不产流, 依靠各源流汇入补给, 历史上曾有九大水系可汇入塔里木河干流. 但由于人类活动与气候变化等因素影响, 尤其是人类活动的影响, 各源流汇入塔河干流的水量相继减少或者断流, 目前与塔里木河干流有地表水联系的, 只有阿克苏河、叶尔羌河、和田河及通过库塔干渠向塔里木河供水的开都河—孔雀河(简称开—孔雀) 四条源流, 形成目前“四源一干”的格局(见图 1).

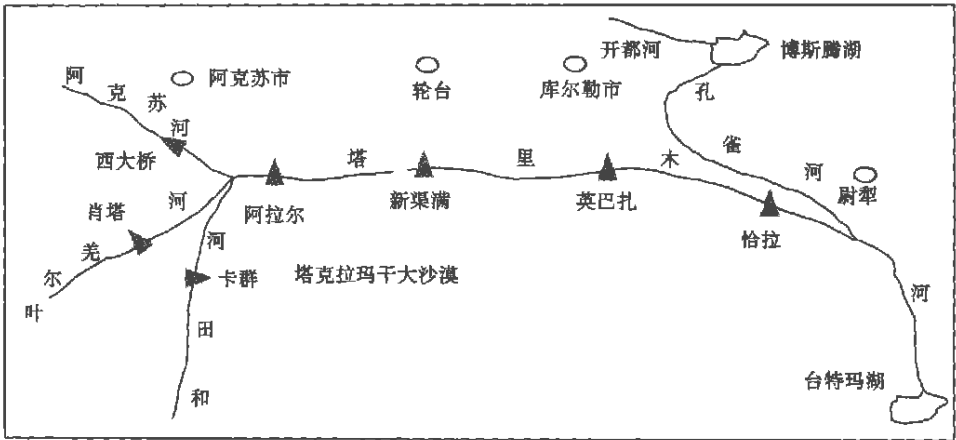


图 1 塔里木河流域“四源一干”概况总图  
Fig. 1 General situation on “four headsteam and main stream” of Tari m river area

收稿日期:2004-07-29; 修订日期:2004-08-30  
基金资助:2004 年河南省杰出青年科学基金资助项目; 水资源与水电工程科学国家重点实验室开放研究基金资助项目 (2003B007); 河南自然科学基金资助项目(311021600); “塔里木河流域近期综合治理”国家重大工程项目 (C0199420233 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net)  
作者简介:李建峰(1973-),男,河南省滑县人,郑州大学硕士研究生.

近几十年来,随着人口增加,社会经济发展,水资源的无序开发和低效利用,水资源供需矛盾日渐突出,各源流向干流输送的水量连年减少,水质不断恶化,下游近 400 km 河道断流萎缩,尾间台特玛湖干涸;中下游地区植被衰败,大片胡杨林死亡,沙漠化扩大,生态环境严重恶化,已成为制约流域社会经济和生态环境可持续发展的主要因素<sup>[2~4]</sup>。

1 塔里木河流域水资源开发利用现状

1.1 干流水资源组成现状分析

表 1 塔里木河干流水量组成变化情况

Tab. 1 Variety of water resource in the main stream on tari m

河系	1964 年~1978 年		1978 年~1989 年		1984 年~1993 年	
	水量/ $10^8\text{m}^3$	源流占干流 百分比/%	水量/ $10^8\text{m}^3$	源流占干流 百分比/%	水量/ $10^8\text{m}^3$	源流占干流 百分比/%
塔里木河	49.22	100	49.56	100	45.11	100
阿克苏河	35.44	72	35.18	71	33.58	74.44
和田河	11.07	22.5	10.57	21.3	9.18	20.35
叶尔羌河	2.71	5.5	1.01	2.0	0.23	0.51
孔雀河			1.69	3.4	2.10	4.70

说明:1. 塔里木河的水量是由阿拉尔水文站观测的;2. 表中数据摘自《塔里木河流域水资源评价与开发利用》。

由表 1 可以看出,尽管阿克苏河源流总量上几乎上没有什么变化,但是来水占塔里木河干流水量的比重有明显增加的趋势,而叶尔羌河、和田河入塔里木河水量以及占干流水量的比重都有逐年递减的趋势。其中,叶尔羌河的这种趋势比较明显,而塔里木河干流总水量的变化趋势并不十分显著。

1.2 水利工程现状

水利工程是水资源利用的载体,水利工程的布局 and 类型在某种程度上决定了水资源利用的程度和效率。由于塔里木河流域是极度干旱和干旱区,塔里木河“四源一干”水利工程数目众多。截至目前为止,水库工程:已修建各类水库 76 余座,总库容达到 25.47 亿  $\text{m}^3$ ,兴利库容 20.95 亿  $\text{m}^3$ ;引水工程:已建成各类引水渠首 286 余处,总设计引水能力 882  $\text{m}^3/\text{s}$ ,现状供水能力 765  $\text{m}^3/\text{s}$ ;渠系工程:已修建各级灌溉渠道(干、支、斗)总长度为 4.85 万 km,已防渗 1.82 万 km;机电井工程:随着近几年投资的加大以及农牧民意识的提高,机电井的数量增加很快,已经达到 460 余眼。但规模多数为小型工程,类型是以引用地表水的渠道和平原水库为主,多而小和简陋不完善的水利工程,是水资源浪费和管理措施跟不上的主要原因。

1.3 水资源利用现状

由于塔里木河独特的地理位置,气候干旱炎热,降水极为稀少,年蒸发量远远超过降水量(年降水不足 50 mm,而蒸发可以达到 2 000 mm 左右),这就形成了塔里木河干流自身并不产流的特点,其干流水量只能由源流叶尔羌河、阿克苏河、和田河供给以及开一孔河调水组成,其水量组成变化现状见表 1<sup>[3]</sup>。

截止目前,塔里木河“四源一干”的总灌溉面积为 126 $\times 10^8\text{m}^2$ (种植业灌溉面积 95 $\times 10^8\text{m}^2$ );农业综合毛灌溉定额 14 175  $\text{m}^3/\text{公顷}$ ,其中塔里木河干流最高,和田河流域次之,两者分别为 22 695  $\text{m}^3/\text{公顷}$ 、16 815  $\text{m}^3/\text{公顷}$ ;塔里木河“四源一干”灌区的渠系水利用系数为 0.419,其中开一孔河流域渠系水利用系数为 0.455,阿克苏河流域 0.442,叶尔羌河流域 0.426,和田河流域为 0.403,干流区仅为 0.313,与新疆其它流域渠系水利用系数(高达 0.7 左右)相比尚有一定差距,也就是说其水利用系数的提高还有一定潜力;流域居民年生活用水量为 1.53 亿  $\text{m}^3$ ,平均定额为 87.65 L/(人·日),但农村农牧民生活用水定额与城乡居民生活用水定额相比普遍较低,仅为 20~50 L/(人·日);流域工业用水量为 9 326 万  $\text{m}^3$ ,万元产值用水量全流域平均为 172  $\text{m}^3/\text{万元}$ (全国平均大约为 90  $\text{m}^3/\text{万元}$ ),与全国平均值比较明显偏高。

2 水资源开发利用现状中存在的突出问题

塔里木河流域所处地理位置的特殊,是流域居民赖以生产、生活、生存的唯一水源,素有塔里木河流域的“母亲河”之称,是否能够合理开发利用和配置水资源,不仅关系到流域自身的生存和

发展、民族团结、社会稳定、国防安全的大局,还关系到西部大开发战略的顺利实施,具有十分重要的战略意义.

### 2.1 源流水增加,导致干流水量减少

经统计资料分析,塔里木河上游阿克苏河、叶尔羌河、和田河等源流总来水量 90 年代的来水比 50 年代多  $19.0 \text{ 亿 m}^3$ ,增加了 10.9%,但塔里木河干流的阿拉尔断面的来水比 50 年代少  $8.0 \text{ 亿 m}^3$ ,减少比例为 15.9%,这给塔里木河干流带来日益严重的生态与环境问题.

源流灌区用水量从 50 年代的 50 多亿  $\text{m}^3$  增加到 90 年代末期的  $152.7 \text{ 亿 m}^3$ ,用水增长了近 2 倍.按源流多年平均来水和现状用水水平,源流下泄到干流阿拉尔断面的径流量总量仅有  $36.2 \text{ 亿 m}^3$ .从以上数据可以看出,随着源流用水的大幅度增加,从而导致塔里木河干流水量减少.

### 2.2 干流上游耗水增加,致使下游水量锐减

在源流总来水量基本不变及干流来水量减少的情况下,干流上、中、下游区间耗水情况变化非常明显.从 50 年代至 90 年代末期,上游区耗水从  $14.10 \text{ 亿 m}^3$  增加到  $19.90 \text{ 亿 m}^3$ ;中游区耗水从  $22.37 \text{ 亿 m}^3$  减少至  $19.47 \text{ 亿 m}^3$ ;阿拉尔至恰拉区间的上中游段,耗水总量  $36.47 \text{ 亿 m}^3$  增加至  $39.37 \text{ 亿 m}^3$ .而下游区来水却明显减少,从 50 年代的近  $13.53 \text{ 亿 m}^3$  减少至 90 年代末期的  $2.67 \text{ 亿 m}^3$ ,下游区耗水比例则从 50 年代的 27.1% 下降至 90 年代末期的 6.35%.

塔里木河干流来水量的减少总体上反映了上游源流用水量的增加.干流下游来水量减少的幅度远大于阿拉尔断面来水变化的幅度,说明干流上、中游本身耗用水量之严重.塔里木河干流沿程水量逐年减少的趋势是越向下游越大.因此塔里木河干流自身沿程水量的变化所引起的下游水量逐年递减影响,远大于干流源流来水变化对下游造成的影响.

### 2.3 综合治理严重滞后,水量配置失调,干流洪水漫溢浪费严重

根据资料分析,塔里木河干流沿程水量的变化因素可分为自然因素和人为因素两个方面,其中自然因素有河床不稳定,多叉游荡性的河流特点,使沿程自然消耗了一定的水量.人为因素是塔里木河干流来水量减少的最主要因素,干流沿程本身的人类活动因素,更使得其下游来水锐减.在 1994 年的丰水年中表现的特别明显,塔里木河干流上游段新其满附近河段上的洪水泛滥河面宽度

达  $30 \text{ km}$ ,沙雅县地段的塔里木河南岸冲毁了一个  $5 \text{ km}$  宽的口子,约有  $7 \sim 8 \text{ 亿 m}^3$  的水量流入沙漠,塔里木河下游的乌斯满地区也是一片汪洋,而同时望水欲穿的下流却仅接到阿拉尔汛期水量  $49.02 \text{ 亿 m}^3$  的 3.0%,全年下泄到恰拉水量也只相当于阿拉尔全年水量的 4.3%,这不仅说明塔里木河干流上游段用水量增加,也说明沿程恣意乱扒引水口,造成了洪水期相当水量的大量散失和浪费.

### 2.4 塔里木河干流的农业、工业、生活等用水定额较高,水资源浪费严重

有资料表明,塔里木河干流的农业用水定额是  $1531 \text{ m}^3/\text{亩}$ ,工业用水万元产值定额是  $172 \text{ m}^3/\text{万元}$ ,不要说和新疆其它流域的农业、工业、生活平均耗水水平相比较,就是和全国平均水平相比,也偏高许多.用水定额偏高,不仅带来了有关的负面影响(譬如土地盐渍化、地下水位过高、地下水水源被污染等等),而且对水资源也是严重的浪费.由此可见,减少塔里木河干流各种用水定额,是必需的、迫切的,也是可行的.

## 3 解决上述问题方法浅析

针对上述问题的客观存在,本文认为,只有采取工程措施与非工程措施相结合的方针,才能根本上解决上述问题.工程措施是直接的、有形的、具体的、立竿见影的方法,需要国家、政府、社会甚至个人筹措资金去实施;而非工程措施是间接的、无形的、抽象的方法,需要发挥社会、个人无形的力量来实施<sup>[1,4,9]</sup>.

### 3.1 工程措施

#### 3.1.1 疏浚、清理、整治塔里木河干流上中游河道

对塔河干流进行水均衡分析可以知道,河道漫溢水量占 43.5%;河道渗漏占 25.5%;渠道和水库引水占 29.7%;河道水面蒸发占 1.3%.塔里木河干流由于源流来水减少、上中游灌区的无序开发和恣意扒口引水,导致泥沙淤积,洪水漫溢十分严重,行洪能力减弱,对塔里木河干流的主要水资源(尤其洪水期的洪水)的利用极为不利,造成上中游水资源无益损失过大,而下游无水可用的尴尬局面,为了增加上中游的过水能力,保证下游的正常用水,必须对塔里木河干流上中游的河道进行清理、整治.

#### 3.1.2 积极改造平原水库,筹建适宜的山区水库

平原水库与山区水库相比,虽然有一定的优

点,但总的来说是弊大于利.相同库容的平原水库与山区水库相比,平原水库表现为:一是水库工程量浩大,投资大;占据大量的面积,减少耕地面积;蒸发量、渗漏量偏高,蕴藏的水能得不到充分利用,水资源浪费极为严重.二是水库建成以后,平原水库的正常维护、运行费用远远高于山区水库.三是平原水库对下游造成的威胁更大,一旦水库失事,其破坏性更强.由于山区水库不具备以上缺点,因此,在适宜的地点完全有必要修建山区水库,同时对平原水库进行必要的改造,必要时给予报废.

3.1.3 改造、完善流域灌区,实现灌溉由“粗放型”到“集约型”的转变

塔里木河流域灌区尽管在促进农业生产、提高当地人民生活水平、维护社会稳定、保持民族间的团结发挥过积极的作用,但由于灌区的工程大多修建于 50 或 60 年代,年久失修,工程老化,再加上当时的技术水平有限,造成灌溉水利用系数过低,灌溉定额偏高,水资源浪费严重,故大多数水利工程已不能满足现在的需要,有必要进行合理的改造与完善.再者,灌区多采用漫灌的灌溉方式,不仅使水资源浪费,而且极容易抬高地下水水位,滋生土地盐渍化,污染地下水水源,对居民生产生活不利;而对“集约型”灌溉的喷灌、滴灌、膜上灌、膜下灌、沟灌来说,则避免了上述的不足与缺点.

3.2 非工程措施

3.2.1 加强塔里木河流域水资源的统一管理和合理配置

非工程措施与工程措施在流域水资源规划与管理中具有同样明显突出的地位.由于历史的原因和用水单位各自为政的情况,致使塔里木河流域水资源规划与管理的权力不统一、不集中,也使各用水部门利益难以协调统一.为了摆脱这种尴尬的局面,急需建立一个具有集中、统一管理权力的专门机构.一是根据塔里木河的特点,由流域专门机构统筹考虑上、中、下游用水,制订水量分配方案和年度供水计划,并监督其执行.二是加强塔里木河水资源统一管理,包括防洪、排涝、蓄水、供水、用水、节水、排水、污水处理回用等涉水事务的统一管理.通过强化塔里木河水资源的统一管理,不断提高水资源的使用效率,不仅是流域水资源合理配置的基础条件,也是流域经济社会可持续发展的必需条件<sup>[6,7]</sup>.

3.2.2 加强水利法律法规的立法,公众意识的唤

起与利益相关者的参与

大量的水资源在人们不经意间慢慢流失,是水资源可持续利用不能忽视的一个方面,应在社会公众中广泛唤起水是稀缺资源、水是商品和节约用水的意识.从点滴做起看似简单,但成效显著.

水利设施是创造良好生产生活环境的前提条件,也是基础条件.在严格执行国家已制定的相关水利法规的基础上,进一步完善、加强水利立法工作,做到有章可循、有法可依、从严执法,促使人们自觉的限制自己的行动,形成“维护水利设施光荣,破坏水利设施可耻”的社会风气;同时,加强对人民群众的宣传教育,使之感到水在生产生活中的重要性,自觉养成“爱水、惜水、节水”的习惯.

3.2.3 以改善生态系统为目标,进行经济结构调整

充分考虑塔里木河干流水资源条件,积极稳妥地、有步骤地进行经济结构调整,实现经济增长方式的转变,协调经济发展和生态系统保护的矛盾.要采取以下主要措施:严格执行《土地法》,严禁毁林开荒;对耕地质量不好和乱开垦的土地进行退耕,退耕还林还草;压缩水稻等高耗水作物种植面积;加快林草生态建设,完成塔里木河干流荒漠林封育、草地改良工程.把用在高耗水农业上的灌溉水改用作生态水,不仅对促进塔里木河干流水资源的合理配置,而且对改善塔里木河干流的生态环境以及再现昔日“绿色走廊”的美丽风光,都有着十分重要的意义.

3.2.4 尽快制定社会各方都能接受的水价制度

制定社会各方都能承受的、合理的水价制度,不仅是节制水资源浪费的有效手段,也是水资源合理配置的前提;同时也是减少国家投资、增加国家税收和地方水利部门收入的合理手段.只有有了合理的水价制度,用水部门才能真正可能地采用新技术、新方法、新设备降低本部门的用水量,增加水管部门的可配置水量,还可以促使其它本来水源相对不足的用水部门的发展,对于社会的协调发展具有十分重要的意义<sup>[9]</sup>.

4 结束语

采取必要的工程与非工程措施,大力推广新技术,提高水资源有效利用效率;依照法律坚持取水许可制度,并按照相关的政策合理收取水费,做到水资源的有偿使用,依此来促使用水单位节约用水.只有如此,才能有效的解决塔里木河干流

存在的问题,才能真正地使塔里木河的水资源得到合理的优化与配置,也才能真正促进整个塔里木河流域经济、社会、环境的协调发展.

参考文献:

[ 1 ] 程其畴.塔里木河研究[ M ].南京:河海出版社,1995.  
[ 2 ] 樊自立.新疆土地开发对生态与环境的影响及对策研究[ M ].北京:气象出版社,1996.  
[ 3 ] 毛德华.塔里木河流域水资源、环境与管理[ M ].北京:中国环境出版社,1998.  
[ 4 ] 毛晓辉.塔里木河流域水资源可持续利用战略研究

[ J ].干旱区地理,2001,24( 2 ):136~139.  
[ 5 ] 夏德康.新疆塔里木河变迁与水资源[ J ].干旱区资源与环境,1998,12( 2 ):7~14.  
[ 6 ] 左其亭,张浩华,欧军利.面向可持续发展的水利规划理论与实践[ J ].郑州大学学报( 工学版 ),2003,23( 3 ):37~40.  
[ 7 ] 刘文强,顾树华,何建坤,等.塔里木河流域水资源管理机制创新研究[ J ].西北水资源与水工程,2000,11( 2 )1~8.  
[ 8 ] 夏 军,左其亭,邵民诚.博斯腾湖水资源可持续利用——理论·方法·实践[ M ].北京:科学出版社,2003.

Existing Problems and Resolving Methods in Development and Utilization on Water Resources in Tairim River

LI Jian-feng, ZUO Q-ing

( College of Environmental & Hydraulic Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou 450002, China )

**Abstract :** This paper discusses the general situation on Tairim river area the present condition in developing and making use of the water resources ,the water proportion the present instances of water conservancy projects in main Tairim river .It points out many problems : water resources lack ; water ration is high ;the waste of water in plain reservoir is serious ;river area integrated treat ment and management lag behind . The problems of water resources are discussed from two different angles of taking engineering and non engineering measures to reduce water utilization ra - tion ;and other solutions include building mountain reservoir rebuilding and perfecting irrigated area facility ,en - hancing the ability of river area integrated treat ment and management .  
**Key words :** Tairim river basin ; water resources ; problem ; solution