

塔里木河中游径流变化分析

奚秀梅, 段树国, 海米提·依米提

(新疆大学资源与环境科学学院, 乌鲁木齐 830046)

摘 要: 在多年水文数据的基础上, 分析了塔里木河中游 1957~2002 年间径流年际变化及 1992~2002 年径流月际变化的特点、趋势及其原因和影响。得出 1957~2002 年间塔里木河中游径流不稳定、不平衡, 并且径流呈逐渐减小的趋势, 其主要原因是源流区和上游区大量引水所致; 塔里木河径流月际变化呈明显的西北型河流的特点, 在 7~9 月为洪水期, 水量可占全年水量的 79.31%, 4~6 月份由于农业用水, 导致径流量下降。塔里木河径流的这些特点给水资源管理加大了难度。

关键词: 径流; 分析; 水资源; 塔里木河

中图分类号: P332.4

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2006)02-0115-03

Runoff Analysis of the Middle Reaches of the Tarim River

XI Xiu-mei, DU AN Shu-guo, Hamid YIMIT

(College of Resource and Environment Science, Xinjiang University, urumqi 830046)

Abstract: According to hydrological data of many years, the runoff of the middle reaches of the Tarim River is analysed, including the characteristic, trend, reason and influence of runoff change which involves the annual runoff from 1957 to 2002 and the average monthly runoff from 1992 to 2002. The runoff of middle reaches of the Tarim River is unstable, uneven, and takes on a gradually reduced tendency. The reason is that a large amount of water is abused in the source rivers area and upper reaches area. The monthly runoff of the middle reaches of the Tarim River shows obvious the northwest river's feature. From July to September, the quantity of the water takes up 79.31% of whole year. Owing to agricultural irrigation, the runoff is descended from April to June. These features of runoff bring a lot of difficulties for the administration of water resources in the Tarim River.

Key words: runoff; analysis; water resources; Tarim River

1 引 言

塔里木河是我国最长的内陆河, 其流域是国家级的棉花基地, 新疆重要的粮食和名优果品基地; 石油天然气资源丰富, 是我国 21 世纪能源战略接替区和石油化工基地。因此, 塔里木河在新疆发展战略中地位十分重要。塔里木河干流是典型的干旱区内陆河, 自身不产流, 水资源全部来自其源流补给, 为纯耗散型内陆河。近 50 年来, 由于源流水量补给减少和干流上中游无序且低效的水土开发, 致使塔里木河干流面临着严重的生态环境问题。尾间湖泊罗布泊、台特玛湖相继干涸, 塔里木河流程缩短, 具有战略意义的下游绿色走廊濒临毁灭^[1]。因此, 分析和研究塔河水资源的变化, 特别是中游水资源的变化情况及如何合理利用中游的水资源, 是一个重要课题, 它将对挽救下游生态环境、保持整个流域的生态健康, 起到至关重要的作用。塔里木河流域水系图如下图 1^[2]。

2 塔河中游自然概况

塔河干流上有阿拉尔、新渠满、英巴扎和卡拉四个水文测站, 其中阿拉尔至英巴扎为塔河干流上游 447 km; 英巴扎至卡拉为中游段, 河段长约 398 km; 卡拉以下为下游段, 经

卡拉下泄水量沿河消耗殆尽, 河长不定。(如图 2) 所示。塔河干流属大陆性暖温带极端干旱气候, 降雨稀少, 蒸发强烈, 气候干燥, 多风, 日照长, 温差大, 夏季炎热, 冬季干冷。多年平均气温 10.7℃, 极端最高气温达 43.6℃, 极端最低气温 -30.9℃。多年平均降水量 17.4~42.8 mm, 蒸发能力为 1 125~1 600 mm, 多风沙、浮尘天气, 最大风速达 40 m/s。

塔河中游横贯在天山南麓缓冲积、洪积平原和塔克拉玛干沙漠之间, 沿途没有接纳一条进水的支流, 相反分歧形成一个极为复杂的水道网。塔河中游水系的变化最复杂, 是河道最弯曲和泛滥最严重的地区。其河道时常迁徙, 形成一个长达 100 km 的淤积平原^[3]。

塔河中游地貌类型组成为冲积洪积平原和沙漠, 地势平缓, 海拔 80~940 m。地面坡降 1/4 000 左右。由于塔里木河湾区摆动形成的河漫滩、阶地、洼地、沙丘地等多个地貌单元为胡杨林的生长提供了很好的生长地。

3 径流变化

3.1 径流年际变化

水文资料表明, 20 世纪 50 年代中期至 60 年代, 塔河三源流(即: 和田河、叶尔羌河, 阿克苏河)时段平均下泄到塔河

① 收稿日期: 2005-10-07

基金项目: 国家自然科学基金项目(49961002); 国家重点基础研究项目(G199043508) 资助。

作者简介: 奚秀梅(1972-), 女, 在读硕士生, 研究方向: 水资源与环境; 通讯作者: 海米提·依米提。

干流年水量在 $51.79 \times 10^8 \text{ m}^3$, 到了 90 年代, 三源流下泄到塔河干流年水量仅为 $42.04 \times 10^8 \text{ m}^3$, 减少约 $9.75 \times 10^8 \text{ m}^3$,

平均每年以 $0.25 \times 10^8 \text{ m}^3$ 速率递减^[4]。

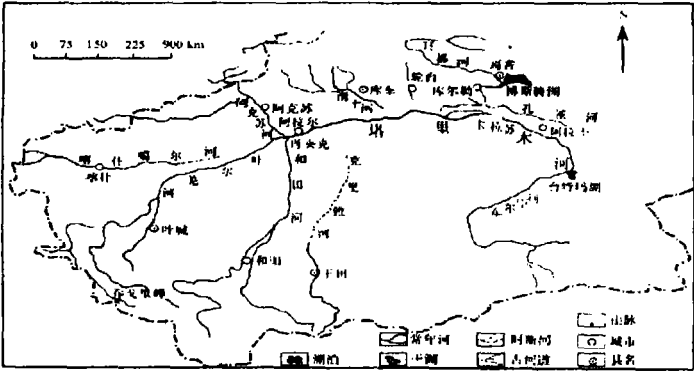


图 1 塔里木河流域水系图

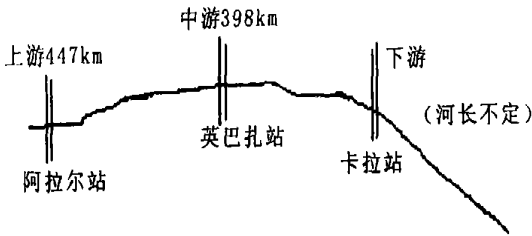


图 2 塔里木河沿程水文站及河段划分示意图

与此同时, 塔河干流上游地区的耗水则不断增加, 从 20 世纪 50 年代的 $12.59 \times 10^8 \text{ m}^3$ 增加至 90 年代的 $19.29 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。到达塔河中游的水量, 50 年代末为 $37.1 \times 10^8 \text{ m}^3$, 到了 90 年代初减少至 $23.25 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。下图为中游英巴扎站 1957 ~ 2002 年近 50 年来塔河中游年径流量变化曲线及趋势图 (图 3)。从图中明显可看到 45 年来中游来水呈减小趋势。

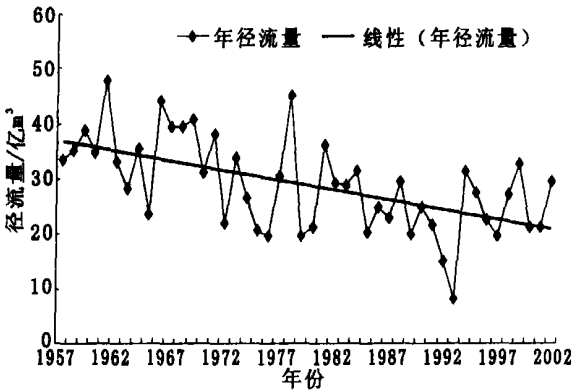


图 3 英巴扎站 1957~2002 年年径流量变化及趋势

为了更清楚地了解塔里木河年径流情况, 表 1 列出了塔河中游年径流量多年变化特征。

从表中可知多年径流变幅很大, 最大与最小年径流量比达到 5.84。这说明塔河中游多年径流量不稳定和不平衡的特征。

3.2 水资源月际变化

塔里木河是典型西北型河流, 以冰雪为补给, 其流量与高山冰川储水量、积雪量和山区气温状况有密切关系, 一般 10~4 月为枯水期, 3~4 月有不明晰的春汛, 7~8 月间出现洪峰。塔河干流主要由发源于天山南坡和昆仑山北坡的三大源流补给。下图为塔河中游英巴扎站 1992~2002 年月平均径流量图(图 4)。图中显视, 7 月~9 月为洪水期, 11 月~2

月为枯水期, 其它月份为平水期, 在 3 月间有不明晰的春汛。8 月份洪水期最大月平均径流量可达 $381.02 \text{ m}^3/\text{s}$ 。这些特征正是西北型河流的典型特征。

表 1 塔里木河中游(英巴扎站) 年径流量多年变化特征(1957~2002)

项目	多年 平均 /亿 m ³	最大年径流			最小年径流			最大与最小 年径流量比
		与多年 平均比	年份	年径 流量 /亿 m ³	与多年 平均比	年份	年径流量 /亿 m ³	
特征量	27.37	1961	47.8	1.75	1993	8.19	0.30	5.84

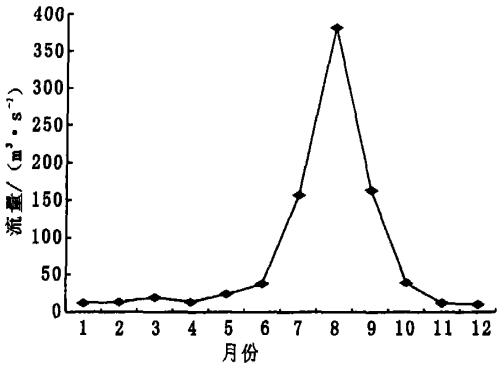


图 4 英巴扎站多年月平均径流量变化曲线

4 径流变化分析

4.1 年际变化分析

从图 2: 多年径流量变化趋势图中可以看到, 近 50 年来, 英巴扎站年径流量呈逐年减小趋势。分析其原因有如下几点:

(1) 塔里木河三源流, 即: 和田河、叶尔羌河、阿克苏河, 近 50 年来平均下泄到塔河干流年水量逐年减少, 其原因是三源流和灌溉面积逐年增加, 据有关资料统计, 三源流灌溉面积由 1949 年的 $35.12 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 增加到 1993 年的 $77.66 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ^[1]。由于塔里木河自身不产流, 水资源全部来自三源流的补给, 三源流水资源在源流区大量消耗, 下泄到塔河干流的水量必然减少。这是导致塔河干流径流量减少的主要原因。

(2) 塔河上游段耗水量不断增加, 到达塔河中游的水量必然减少。其原因是①塔河上游绿洲不断扩大, 耕地不断增加, 用水量增大; ②塔河上游河段地势起伏多变, 河道泥沙淤积, 洪水期河水四溢, 无效损耗严重。③塔河上游地区水资源

管理不力, 私扒乱引擅自开荒用水现象十分严重, 对水资源造成极大的浪费。

在表 1: 英巴扎站年径流量多年变化特征中我们可以看到, 1957 年~ 2002 年间, 塔河中游年径流量多年平均值为 27. 37 亿 m³, 多年径流变化幅度大, 最大年径流量与最小年径流量之间相差近 5 倍, 其比值为 5. 84。这种年径流量不稳定与不平衡的情况主要是受到上游来水的不确定性影响, 同时以冰雪融水为补给的河流其水量受到气候的影响很大。塔河中游年径流量的这种不平衡与不稳定的特点给水资源的管理带来了很大的困难。

4.2 月际变化分析

从图 3 中看到, 塔河中游英巴扎站的月平均径流量呈现出很典型的以冰雪补给型河流的特征。洪水期 7~ 9 月份总量达 18. 59 × 10⁸ m³。占全年径流量的 79. 31%; 3 月份是春季, 冰雪开始融化, 有一个不太明显的春汛; 而 4~ 6 月份是农业用水的高峰期, 所以水量并没有明显的增加, 反尔有一定的下降; 11~ 2 月是枯水期, 径流量很小, 只占全年流量的 5. 4%。

在每年的春耕期, 即 4~ 6 月份, 有大量的河水被引入农田, 造成河水位下降, 流域内天然植被因得不到充足的水而不能健康生长。到了 7~ 9 月份洪水期, 由于河道弯曲、泥沙淤积, 以及管理不利又造成大量洪水漫溢的情况。河岸天然植被可以得到水量的补给, 与此同时也造成水资源的极大浪费。

5 科学合理利用水资源的建议

千百年来塔里木河用她的丰富的水资源滋养着其流域大片的土地, 那里已成为新疆重要的粮、棉、果生产基地。由于近几十年来人们对其水资源的掠夺性开采、利用造成塔河流域生态环境的恶化, 所以, 合理利用塔河水资源的问题是我们现在必需要着手解决的大问题。为了实现流域水资源的可持续利用, 有以下几点建议:

参考文献:

[1] 宋郁东, 樊自立, 雷志栋, 等. 中国塔里木河水资源与生态问题研究[M]. 乌鲁木齐: 新疆人民出版社, 2000.
[2] 王顺德, 李红德, 许泽锐, 等. 塔里木河中游滞洪区的形成及其对生态环境的影响[J]. 冰川冻土, 2003, 25(6): 712~ 718.
[3] 冯起, 陈广庭. 塔里木河中游的研究概况[J]. 干旱区地理, 1994, 17(4): 67~ 72.
[4] 陈亚宁, 崔旺诚, 李卫红, 等. 塔里木河的水资源利用与生态保护[J]. 地理学报, 2003, 58(2): 215~ 222.

(上接第 57 页)

[7] 彭少麟, 方炜, 任海, 等. 鼎湖山厚壳桂群落演替过程的组成和结构动态[J]. 植物生态学报, 1998, 22(3): 245~ 249.
[8] 曹成有, 寇振武, 蒋德明, 等. 科尔沁沙地丘间地植被演变的研究[J]. 植物生态学报, 2000, 24(3): 262~ 267.
[9] 曹成有, 蒋德明, 阿拉木萨, 等. 科尔沁沙地沙漠化过程中植被退化的研究[J]. 应用生态学报, 2001, 12 (supp.): 25~ 29.
[10] 曹成有, 南寅镐, 骆永明, 等. 科尔沁沙地典型沙质草甸植被退化特征的研究[J]. 应用生态学报, 2001, 12 (supp.): 21~ 24.
[11] 曹成有. 科尔沁沙地退化生态系统植被恢复与重建机制的研究[D]. 北京: 中国科学院沈阳应用生态研究所, 2002. 58~ 61.
[12] 高贤明, 马克平, 黄建辉, 等. 北京东灵山地区植物群落多样性的研究——山地草甸 β 多样性[J]. 生态学报, 1998, 18(1): 24~ 32.
[13] 张光富, 宋永昌. 不同处理措施下浙江天童灌丛群落组成结构的变化[J]. 应用生态学报, 2002, 13(1): 16~ 20.
[14] 马克平. 生物群落多样性的测度方法[A]. 见: 钱迎倩, 马克平. 生物多样性研究的原理与方法[C]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 141~ 165.
[15] Whittaker R H. 物种多样性的进化和测度方法[J]. 分类学, 1972, 21(2): 213~ 251.
[16] 马克平, 刘灿然, 刘玉明. 生物群落多样性的测度方法: β 多样性的测度方法[J]. 生物多样性, 1995, 3(1): 38~ 43.
[17] LI Xin - Rong. Study on shrub community diversity of Ordos Plateau Inner Mongolia, Northern China[J]. Journal of Arid Environments, 2001, 47: 271~ 279.
[18] Bray J R, Curtis J D. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin[J]. Ecological Monographs, 1957, 27: 325~ 349.
[19] Wolda H. Diversity, diversity indices and tropical cockroaches[J]. Oecologia, 1983, 58: 290~ 298.
[20] 张克斌, 王锦林, 侯瑞萍, 等. 我国农牧交错区土地荒漠化及其防治研究: 以宁夏盐池县为例[J]. 中国水土保持科学, 2003, 1(1): 85~ 90.

(1) 源流区进行有计划的退耕还草、还林, 严禁盲目开荒、放牧, 保证生态用地, 以利于涵养水源。

(2) 干流区加大用水管理力度, 不得在河道范围内采沙、取土, 不得在河道上扒口、堵坝, 不得私自设泵抽水开荒。

(3) 保证生态用水, 维护合理生态水位; 保护天然植被, 不得采伐塔河两岸分布的乔、灌、草, 在塔河两岸一定区域区严禁牧。

(4) 在流域范围内划定一些生态保护区, 在这些生态保护区内有计划地进行生态移民, 确保生态用地的面积。

(5) 河域范围内对牧民实行定居放牧, 划定牧民的草场范围, 自主保养草场。

(6) 建设水库, 储存洪水期的水量用于枯水期的河流补给。

(7) 加强河道和治理工程, 有效输沙、畅通河道, 防治河水的漫溢。

(8) 提高人们的节水意识。利用水价的调节作用, 迫使用水单位节水。

6 结 语

自上世纪 50 年代后期以来, 塔河中游年径流量呈减小趋势, 年径流量在 50 年代末为 37. 1 × 10⁸ m³, 到了 90 年代初减少至 23. 25 × 10⁸ m³。其主要原因是源流区及上游区大规模的农业开发所致, 源流区及上游区过度引水造成进入塔河中游的水量减少。而近 10 年来塔河中游年径流量变化不大, 这是近年来在政策的引导下退耕还林还草计划正逐步实施, 源流区及上游区农业引水得到了控制; 同时水资源管理力度加大, 私自引水及过度浪费水资源的现象得到遏制; 另外政府加大投资进行河道的治理, 有效防制了洪水漫溢造成的水资源浪费。在今后时间内, 应加强塔里木河流域的水资源优化管理, 使该流域生态系统得以恢复并健康发展。