

塔里木河生态综合治理水量变化初探

袁著春,周海鹰

(新疆维吾尔自治区塔里木河流域管理局,新疆 库尔勒 841000)

摘要 结合 7 年来塔里木河生态综合治理的实施,分析塔里木河水量变化。结果表明,经综合治理,断流多年的塔里木河下游河道重新受水,水文情势变化显著,塔里木河上中游向下输送水量的能力明显增强,下游来水和耗水增加,上游耗水增加,中游耗水减少,塔里木河干流来水量减少趋势已经被初步遏制。今后,需进一步加强塔里木河流域水资源统一调度管理。

关键词 生态治理 塔里木河 水量变化

中图分类号 TV213.4 **文献标识码** A **文章编号** 1004-693X(2010)02-0056-05

Preliminary exploration of water quantity variation of ecological integrated management of Tarim River

YUAN Zhu-chun, ZHOU Hai-ying

(Tarim River Basin Management Bureau of Xinjiang, Korla 841000, China)

Abstract : Based on data from the implementation of ecological integrated management of the Tarim River over seven years, the water quantity variation of the Tarim River was analyzed. The results showed that the lower reaches of the Tarim River have been sites of water interception for many years, receiving water again by water conveyance, and the variation of the hydrologic situation was significant. The capacity of transporting water from the upper and middle reaches to the lower reach of the Tarim River was reinforced significantly; inflowing water and water consumption of the lower reach increased. Water consumption in the upper reaches was enhanced, and it was reduced in the middle reaches. The decreasing tendency of water flowing into the Tarim River was mitigated. Integrated dispatching management of water resources in the Tarim River Basin should be further strengthened.

Key words : ecological integrated management; Tarim River; water quantity variation

1 塔里木河功能及水文特性

1.1 河流功能

一般而言,通过河道表现出来的河流基本功能主要有两个方面:①资源利用功能,如为生产、生活提供用水,为航运、养殖提供水域,为水力发电提供能源等,为功利性功能;②生态及环境功能,如补充地下水、泄洪排洪、输水输沙、河流稀释自净、为生物提供生存条件、为天然植被供水等,为非功利性功能或公共功能^[1]。

由于河流的功利性功能可为人们带来经济利

益,长期以来为人们所关注,并无限度地加以利用,非功利性功能被边缘化,河流的生态及环境功能受到破坏,使得河道断流、环境恶化、植被退化、土地沙化。重视河流的生态环境功能,对于维持河流健康生命、保护环境具有重要意义。

1.2 塔里木河功能特点分析

塔里木河是我国最大的内陆河,塔里木河流域位于新疆南部,是塔里木盆地内各大中河流的总称,总流域面积 102 万 km²。塔里木河干流位于塔里木盆地腹地,从肖夹克至台特玛湖全长 1 321 km,流域面积 1.76 万 km²,属平原型河流,从肖夹克至英巴扎

作者简介:袁著春(1976—),女,湖北郧县人,工程师,学士,从事水资源调度管理工作。E-mail: yuanzhuchun@sina.com

为上游,长 495 km,英巴扎至恰拉为中游,长 398 km;恰拉至台特玛湖为下游,长 428 km。本文所称塔里木河就是指塔里木河干流。

塔里木河主要有以下几项功能:

a. 河道输水输沙功能。这是河流最基础的功能。塔里木河承担着将上游来水来沙向下游输送的任务,实现河流从起点到终点保持连续,包括泄洪、水量输送、河沙运移、补充地下水等内容。功能特点是生态环境功能。

b. 生态供水功能。塔里木河沿岸分布有世界上面积最大的天然胡杨林。目前,塔里木河沿岸共有天然林草面积 142 万 hm^2 ,其中,天然胡杨林面积 59 万 hm^2 。塔里木河沿岸天然林草主要通过生态引水闸、无控制进水口、河水漫溢等方式向沿岸天然生态植被供水。功能特点是生态环境功能。

c. 农业灌溉功能。据 2006 年初步统计,塔里木河沿岸灌溉面积约 11 万 hm^2 ,农业用水约 13 亿 m^3 ,农业用水占全河水量的 25% ~ 30%。塔里木河沿岸农田主要通过引水闸、水库、泵站等取水方式灌溉。功能特点是功利性功能。

从用水量上分析,农业用水量占全河来水的 1/4,而生态用水量则超过 70%;从分布面积上看,塔里木河沿岸耕地面积占塔里木河流域“四源一干”(阿克苏河、和田河、叶尔羌河、塔里木河干流)耕地面积的 7%,而塔里木河沿岸是塔里木盆地内天然林草分布面积最大、分布最广的区域,占塔里木河流域“四源一干”天然林草面积的 34%;从重要性方面看,塔里木河及其构成的河流生态系统是塔里木盆地最重要的生态系统,是维系塔里木盆地周边人工绿洲赖以生存的重要屏障。因此,塔里木河是一条生态型河流,其主体功能是生态环境功能,河流的主要任务是保证河道水流的连续性、保障生态植被的延续性、保护生态系统的完整性。

1.3 塔里木河水文特性

塔里木河自身不产流,依靠阿克苏河、和田河、叶尔羌河三源流输送水量,多年平均来水量为 45.96 亿 m^3 。塔里木河水文特性表现在以下几方面:

a. 年际来水平稳。塔里木河是典型的平原补给型河流,水源依赖阿克苏河、和田河、叶尔羌河补给输送。阿克苏河是塔里木河主要的补给水源,供水量占塔里木河总来水的 70% 以上,对塔里木河的演变、发展起到重要作用。塔里木河年径流变差系数 C_v 值为 0.21,而实测最大年径流与最小年径流之比为 2.3,说明塔里木河来水年际间变化不大,年际来水比较平稳。

b. 年内分配不均匀。每年 7 ~ 9 月是塔里木河

的洪水期,往往表现为洪峰高、洪量大,易造成洪灾。7 ~ 9 月来水量占全年来水的 70% 左右,且与年来水量显著相关。塔里木河每年遭遇的最大洪峰一般在 8 月份,实测塔里木河上游阿拉尔站最大洪峰流量为 2280 m^3/s (1999 年 8 月 4 日)。而其余 9 个月来水较平稳,也没有较大洪峰发生。

c. 水量呈递减趋势。塔里木河是典型的平原耗散型河流,由于没有区间入流,塔里木河上、中、下游水量呈递减趋势。上游来水量多年平均为 45.96 亿 m^3 ,中游来水量多年平均为 28.00 亿 m^3 ,下游来水量多年平均为 6.10 亿 m^3 ,但 20 世纪 90 年代下游来水则锐减到 2.50 亿 m^3 。1972 年后,下游大西海子水库以下河道断流,断流河长达 501 km(其文阔尔河和老塔里木河),下游大西海子以下生态植被因缺水而衰败、死亡。

d. 沿岸地下水主要靠河川径流转化补给。

2 塔里木河生态综合治理措施及初步效果

随着人口的增加和经济社会的发展,以及水资源的无序开发和低效利用,各源流向塔里木河输送的水量逐年减少,水质不断恶化,塔里木河下游其文阔尔河和老塔里木河长达 501 km 的河道于 1972 年断流,尾间台特玛湖干涸,大片胡杨林死亡,生态环境日趋恶化,河道水流的连续性、生态植被的延续性、生态系统的完整性遭到严重破坏。

为修复受损的塔里木河下游生态,维护塔里木河生态环境功能,国家于 2001 年开始实施塔里木河流域近期综合治理规划项目,计划投资 107 亿元,通过节水、河道整治、生态保护与建设、强化水资源统一管理等多项措施,增加各源流汇入塔里木河的水量,保证塔里木河下游大西海子以下生态水量指标,使塔里木河上中游林草植被得到有效保护和恢复,下游生态环境得到初步改善。该项目是一项生态综合治理项目,主要包括以下几类治理措施:

a. 源流灌区改造工程。主要包括渠道防渗节水改造、高效节水措施、地下水开发利用、平原水库节水改造等工程措施,节水 26.58 亿 m^3 ,增开地下水量 4.58 亿 m^3 ,目的是提高水资源利用率,节约用水,使阿克苏河、和田河、叶尔羌河、开都 ~ 孔雀河向塔里木河输水量从实施前 38.7 亿 m^3 增加到 46.5 亿 m^3 。

b. 河道治理工程。主要包括干流河道整治工程、和田河河道疏浚工程、叶尔羌河下游河道疏浚工程。

c. 开展博斯腾湖向塔里木河下游生态应急输水工作。迄今已经实施 9 次应急输水。

d. 博斯腾湖输水系统工程。主要包括改造博湖东泵站、改造博湖东泵站输水干渠、新修库塔东干渠等工程措施,使开都~孔雀河向塔里木河下游供水从实施前 2.50 亿 m³ 增加到 4.50 亿 m³。

e. 其他。包括林草生态保护与建设工程、流域水资源统一管理和调度工程、水资源管理保证措施等^[2]。

目前,塔里木河流域近期综合治理规划项目已经实施 7 年。7 年来,项目进展较为顺利,已完成投资 66 亿元,占总投资的 62%,形成源流区年节水 14.13 亿 m³ 水量、新增开采 1.39 亿 m³ 地下水量的能力,9 次向塔里木河下游应急输水,输水量达 22.55 亿 m³,建成塔里木河上中游输水堤 600 km 和生态闸 42 座,疏浚整治塔里木河下游河道 500 余 km,颁布施行了《塔里木河流域水资源管理条例》(2005 年修订),新疆维吾尔自治区人民政府批准了“塔里木河流域‘四源一干’水量分配方案”,并连续 5 年实现塔里木河全流域水量统一调度。生态综合治理的实施取得了阶段性成果,获得了较显著的生态效益、社会效益和经济效益。

3 塔里木河生态综合治理水量变化分析

3.1 下游河道水文情势变化明显

塔里木河下游通过输水,水文情势变化明显。

3.1.1 下游河道水文情势由断流转为有计划输水

塔里木河生态综合治理实施前,其尾间台特玛湖于 1972 年干涸,下游河道断流 360 km,下游河道两侧的库姆塔格和塔克拉玛干两大沙漠开始合拢,下游绿色走廊濒临消失。自 2000 年开始成功地向塔里木河下游实施了 9 次应急输水,自大西海子水库向塔里木河下游输水量总计达 22.55 亿 m³,见表 1。输水前期,主要以河道渗漏为主,水流推进速度极慢。在相同流量级(15~25m³/s)的情况下,随着输水持续推进和输水量的逐步增加,水流进程明显

表 1 塔里木河下游 9 次应急输水大西海子下泄水量

输水次序	大西海子下泄水量		
	其文阔尔河	老塔里木河	合计
1	0.98		0.98
2	2.25		2.25
3	3.82		3.82
4	3.31		3.31
5	2.19	4.06	6.25
6	1.02		1.02
7	1.83	0.99	2.82
8	1.99		1.99
9	0.11		0.11
合计	17.50	5.05	22.55

加快,如第 1 次输水距离仅有 106 km,而第 3 次输水已经将水送到塔里木河尾间台特玛湖,输水距离达到 363 km,水流推进速度也明显加快,到第 5 次输水仅用了 20 d 水头就到达了台特玛湖。

3.1.2 水流多次到达台特玛湖,并实现双河道输水

自第 3 次输水开始,下泄水量到达台特玛湖。从第 5 次开始,又利用其文阔尔河和老塔河实行了双河道输水。迄今实施 9 次输水,水流 6 次到达台特玛湖,结束了下游河道断流近 30 年的历史。9 次输水中,向其文阔尔河输水 17.50 亿 m³,向老塔河输水 5.05 亿 m³,共使塔里木河下游 501 km 长河道恢复过流。

3.1.3 下游地下水水位抬升,水质转好

输水前,塔里木河下游地下水埋深普遍降到 8~12 m。经过对地下水埋深的持续观测,8 次输水后,塔里木河下游地下水埋深平均升高到 4.13 m。而且随着输水的持续进行,地下水抬升幅度逐渐上升,第 1 次至第 8 次输水地下水上升的幅度分别为 13%、25%、33%、41%、40%、44%、46% 和 50%。可见,地下水埋深对地表输水的响应非常显著。目前的生态输水起到了保护沿河一定区域濒死植被的目的,其主要的表现是许多垂死植被又焕发了生机^[3]。

随着地下水埋深的抬升,输水后地下水水质有了明显改善。各监测断面的实测资料表明,输水后,各监测断面地下水矿化度有显著下降。从英苏、阿拉干断面水质监测数据可以看出,输水前地下水矿化度较高(英苏 5.14 g/L,阿拉干 4.04 g/L),输水过程中矿化度呈下降趋势(英苏 1.50 g/L,阿拉干 1.13 g/L),停水后矿化度升高(英苏 3.24 g/L,阿拉干 3.27 g/L),再次输水时矿化度再次呈下降趋势(英苏 1.66 g/L,阿拉干 2.57 g/L)。

3.2 塔里木河来水量减少趋势已被初步遏制,但实现下泄塔里木河水量指标仍有较大差距

20 世纪末,塔里木河生态综合治理实施前,宋郁东等^[4]采用 1957~1995 年系列资料,分析了塔里木河上游三源流(指阿克苏河、叶尔羌河、和田河,下同)输入塔里木河水量的趋势,分析结果表明上游三源流输入到塔里木河年径流量逐年递减约 0.30 亿 m³。

为分析塔里木河生态综合治理期间上游三源流输入塔里木河水量趋势,笔者以 2001 年(塔里木河生态综合治理开始年)为界,将 1997~2006 年分成 2 个时段,即治理前时段(1997~2001 年)和治理间时段(2002~2006 年),分析上游三源流来水量和向塔里木河下泄水量情况,见表 2。

如果塔里木河生态综合治理未实施,按三源流仍平均每年递减塔里木河输水量 0.30 亿 m³ 趋势推

表 2 上游三源流来水量与下泄水量情况

阶段	年份	阿克苏河			叶尔羌河			和田河			塔里木河干流	
		来水量/ 亿 m ³	来水 频率/%	下泄量/ 亿 m ³	来水量/ 亿 m ³	来水 频率/%	下泄量/ 亿 m ³	来水量/ 亿 m ³	来水 频率/%	下泄量/ 亿 m ³	来水量/ 亿 m ³	来水 频率/%
治理前	1997	100.9	8	27.82	81.59	28	0.00	39.18	68	3.96	38.05	75
	1998	107.6	3	45.73	76.91	42	0.00	42.29	55	5.58	55.42	19
	1999	102.7	6	36.58	87.10	15	0.30	42.67	55	9.68	47.44	45
	2000	93.23	18	21.41	78.90	36	0.00	43.51	50	7.94	34.56	86
	2001	95.64	15	27.44	84.02	22	0.00	51.19	20	13.50	45.84	50
	平均	100.0	8	31.80	81.70	28	0.06	43.77	50	8.13	44.26	58
治理间	2002	107.7	3	43.34	70.36	65	0.00	43.20	50	9.13	55.03	20
	2003	103.7	5	30.80	76.18	43	0.00	48.31	30	13.33	44.95	50
	2004	92.68	20	23.83	68.18	70	0.00	35.48	85	2.30	29.47	95
	2005	97.29	11	31.74	94.98	6	2.53	53.12	15	17.48	57.18	15
	2006	84.57	40	24.89	94.83	6	2.59	59.25	5	16.82	57.08	15
	平均	97.18	11	30.92	80.91	30	1.02	47.87	30	11.81	48.74	40

演 2002~2006 年塔里木河来水量仅为 42.76 亿 m³ , 将比现状实际来水 48.74 亿 m³ 少 5.98 亿 m³。

表 2 说明 治理前 5 年(1997~2001 年)和治理期间 5 年(2002~2006 年)塔里木河上游三源流均为丰水年 ,而经由三源流下泄进入到塔里木河的水量来水分别为偏枯水年和偏丰水年 ,即治理前阿克苏河、叶尔羌河、和田河平均来水频率分别为 8%、28%、和 50% ,塔里木河平均来水频率为 58% ,治理间阿克苏河、叶尔羌河、和田河平均来水频率分别为 11%、30%、和 30% ,塔里木河平均来水频率达到 40%。从治理前和治理期间选取阿克苏河来水量较为接近的年份进行对比分析(2000 年和 2004 年) ,可以看出 ,阿克苏河下泄塔里木河水量略有增加趋势表现较为明显。从总体上看 ,治理期间 5 年上游三源流平均来水量合计为 226.42 亿 m³ ,下泄塔里木河水量合计为 43.76 亿 m³ ,治理前 5 年上游三源流平均来水量合计为 225.49 亿 m³ ,下泄塔里木河水量合计为 39.99 亿 m³。治理期间 5 年较治理前 5 年 ,上游三源流平均来水量只增加了约 0.93 亿 m³ ,而下泄塔里木河水量增加了 3.77 亿 m³(不含退排水量)。塔里木河来水量由治理前 5 年平均来水 44.26 亿 m³ 增加到治理间 5 年平均来水 48.74 亿 m³ ,增加了 10.1%。

由此可见 ,通过塔里木河生态综合治理 ,以往源流向塔里木河输水逐年减少的趋势得到了初步遏制。这主要是 2002 年塔里木河生态综合治理实施后 ,源流节水工程的建成和塔里木河流域水量统一调度管理不断加强所取得的初步效果。

但仍要清醒地看到 ,源流向塔里木河输水逐年减少的趋势得到了初步遏制 ,这是在塔里木河源流区近十年来属特丰水时段 ,水分条件出现了明显好转^[5]的情况下呈现的 ,而上游三源流泄入塔里木河的水量并未因源流来水增多而显著增加 ,同时这也与塔里木河

生态综合治理实施 7 年来取得的年节水 14.13 亿 m³ 的综合治理成果不匹配。这说明源流区耗水量在塔里木河生态综合治理期间并未明显减少。

根据新疆维吾尔自治区人民政府批准的“ 塔里木河流域 四源一干 ”水量分配方案 (简称“ 水量分配方案 ” ,下同) ,实现上游三源流下泄塔里木河规划水量目标仍有较大差距。如阿克苏河 2002~2006 年平均入塔里木河水量为 37.02 亿 m³(含阿克苏河新设 8 个退排水监测断面 2005、2006 年监测的退排水量 6.10 亿 m³) ,仅相当于相应频率来水“ 水量分配方案 ”要求下泄量的 74% ,平均年少下泄水量约 13.10 亿 m³ ,叶尔羌河 2002~2006 年平均入塔里木河水量为 1.02 亿 m³ ,相当于相应频率来水“ 水量分配方案 ”要求下泄量的 20% ,平均年少下泄水量约 4.00 亿 m³ ,和田河 2002~2006 年平均入塔里木河水量为 11.81 亿 m³ ,相当于相应频率来水“ 水量分配方案 ”要求下泄量的 85% ,平均年少下泄水量约 2.10 亿 m³。

3.3 上中游输向下游的水量显著增加

塔里木河生态综合治理项目实施前 ,导致塔里木河下游生态灾难的直接原因一是源流来水减少 ,二是塔里木河上、中游段因无序漫溢蒸发低效损耗较大以及无序垦荒的耗水量增加。生态治理项目实施以来 ,塔里木河干流输水堤、生态闸堰、控制性拦河枢纽和下游河道疏浚等工程陆续建成 ,实现了较严格的水量监控 ,塔里木河干流沿岸的输水和配水调控能力增强 ,下游来水增加显著。资料显示 ,塔里木河下游(起始断面为恰拉站)1991~2001 年来水平均为 2.33 亿 m³ ,生态治理项目实施的 2002~2006 年间塔里木河下游来水平均达到 5.22 亿 m³ ,是生态治理前的 2.24 倍。生态治理前的 1998 年 ,塔里木河上游阿拉尔站来水 55.40 亿 m³ ,到达下游恰拉站水量为 2.26 亿 m³ ,而 2006 年上游阿拉尔站来水 52.50 亿 m³ ,较 1998 年少 2.90 亿 m³ ,但到达下游恰

拉站水量达到 6.60 亿 m³ ,是 1998 年的 2.9 倍。

塔里木河输水堤等治理工程的建成 ,提高了河道输水效率 ,河道水流传播时间明显缩短 ,增加了中、下游的洪峰和洪量。2000 年以前 ,上游阿拉尔站来水传播到下游恰拉站需 18 ~ 25 d ,而 2005 年和 2006 年只需 10 ~ 13 d。从洪水传播流量来看 ,上游阿拉尔水文站 1999 年最大洪峰流量 2300m³/s ,传播到恰拉水文站只有 30 m³/s 2005 年阿拉尔水文站最大洪峰流量 1 620 m³/s ,传播到恰拉水文站则达到 96 m³/s。洪水过程变化最突出的是下游恰拉断面 , 2005 年日平均流量大于 50 m³/s 的时间达 35 d ,最大日平均流量达 96 m³/s ,基本恢复到 20 世纪 70 年代的洪水量级。

塔里木河下游增加的来水 ,直接向下输送 ,用于生态环境的恢复和改善 ,从 2003 年以后向塔里木河下游大西海子以下输送的生态水量中有 1/3 以上来自塔里木河 4 年共向大西海子以下泄水 9.36 亿 m³。

3.4 塔里木河各河段耗水状况发生明显改变

仍将 1997 ~ 2006 年分成上述 2 个时段 ,以各河段耗水率(各河段耗水量与上游来水量的比值)为参数 ,分析塔里木河上、中游耗水变化情况 ,见表 3。

表 3 上、中游段耗水量治理前和治理间变化情况对比

阶段	年份	上游段			中游段		
		来水量/ 亿 m ³	耗水量/ 亿 m ³	耗水 率/%	来水量/ 亿 m ³	耗水量/ 亿 m ³	耗水 率/%
治理前	1997	38.05	18.45	48.5	19.60	17.28	45.4
	1998	55.42	28.14	50.7	27.32	25.06	45.2
	1999	47.44	15.20	32.0	32.24	29.94	63.1
	2000	34.56	13.15	38.0	21.41	18.27	52.9
	2001	45.84	25.06	54.7	20.78	19.37	42.2
	平均	44.26	19.99	45.2	24.27	21.98	49.7
治理间	2002	55.03	25.02	45.4	30.01	25.27	45.9
	2003	44.95	20.50	45.6	24.45	16.87	37.5
	2004	29.47	19.27	65.4	10.20	7.55	25.6
	2005	57.18	31.69	55.4	25.49	18.87	33.0
	2006	57.08	33.55	58.8	23.53	16.93	29.7
	平均	48.75	26.01	53.4	22.74	17.09	35.1

从表 3 可以看出 ,塔里木河上游段耗水率由治理前的 45.2% 增加到治理期间的 53.4% ,增加了 8.2% ,中游段耗水率由治理前的 49.7% 减少到治理期间的 35.1% ,减少了 14.6%。在生态综合治理期间 ,塔里木河上、中、下游段耗水情况显著改变 ,其中 ,上游段和下游段耗水明显增多 ,中游段耗水明显减少。

“水量分配方案”要求 ,当塔里木河上游多年平均来水为 48.74 亿 m³ 时 ,中游英巴扎断面应为 27.54 亿 m³ ,下游恰拉断面应为 5.27 亿 m³。其中 ,上游段耗水 21.21 亿 m³ ,耗水率 34.5% ;中游段耗水 22.27 亿 m³ ,耗水率 45.6% ;下游段耗水 5.27 亿 m³ ,

耗水率 10.9%。按上述“水量分配方案”要求的耗水率推算 ,塔里木河上游段在治理期间 5 年平均耗水比“水量分配方案”要求水量多耗水 4.80 亿 m³ ;中游段在治理期间 5 年平均耗水比“水量分配方案”要求水量少耗水 5.18 亿 m³ ;下游段在治理期间 5 年平均耗水与“水量分配方案”要求水量基本相当。

综合分析 ,塔里木河生态综合治理实施过程中 ,上、中游总耗水量的控制满足水量分配方案的要求 ,但上游耗水量偏大 ,中游耗水量略小 ,而且中游耗水量表现为持续性减少。塔里木河中游段是塔里木河流域胡杨林最完整的河段 ,中游耗水量持续减少不利于保护现有生长完整的天然胡杨林区。目前 ,塔里木河河道治理工程正在完善之中 ,在河道控制工程全部完成后 ,可通过生态闸对水量进行调整 ,因此 ,塔里木河河道管理部门应统筹考虑上、中游水量 ,做好塔里木河各河段的水量均衡调度 ,加强塔里木河上、中游特别是上游河段的管理和水量运行调度 ,按照“水量分配方案”的要求调配水量。

4 结 论

塔里木河生态综合治理期间 ,水量变化较明显 ,上、中、下游显现出不同的水量变化特点。

a. 下游水文情势变化最为突出。下游来水量和洪峰均有增加 ,这主要是上中游河道治理工程的初步建成运行起到了关键作用。下游河道由断流状况扭转成为间歇性受水状况 ,地表水流沿程耗散转化补给地下水 ,河道沿岸地下水位明显抬升 ,修复并有效改善了下游濒临毁灭的天然植被 ,这是由于几年来实施的向下游输水起到了决定性的作用 ,这也是塔里木河生态治理取得阶段性成果的集中体现。

b. 上游耗水增加 ,中游耗水减少。中游耗水减少将会对中游段的天然胡杨林等生态植被的持续生长产生不利影响 ,但随着塔里木河河道治理工程的逐步完善 ,可以通过工程措施和水量调度管理措施双管齐下 ,调整上、中游耗水状况 ,按照“水量分配方案”的要求供水、配水 ,恢复并改善中游生态植被。

c. 塔里木河来水量减少趋势已经得到初步遏制 ,这是源流区实施节水工程、开采利用地下水所取得的初步效果。但在源流来水偏丰的情况下 ,下泄到塔里木河的水量并未明显增加 ,源流区耗水量没有明显减少 ,实现“水量分配方案”确定的下泄塔里木河水量目标还有很大差距。今后需要进一步加强塔里木河流域水资源统一管理和调度 ,加大节水力度 ,严格实行限额用水 ,确保“水量分配方案”制定的下泄塔里木河水量指标的实现。

(下转第 91 页)

b. 可实现水、热、电联产。不仅节省建设和运营水厂的投资,还可以降低用水成本,多余的电能可以供水处理工艺使用,从而起到调蓄电能的作用。

总之,该热电厂在技术改造和今后的运行过程中大力开展水资源综合利用,因地制宜分配各系统用水、排水,将是缩短其与国内外先进发电企业发电用水差距的有效途径,也将产生明显的社会效益、环境效益和经济效益,具有很大的实际意义。

参考文献：

[1] 乔洪勇.火力发电厂节约用水和循环用水管理模式研究

(上接第 55 页)

[5] 徐勤松,施国新,杜开和,等. Zn 诱导的菹草叶抗氧化酶活性的变化和超微结构损伤[J]. 植物研究, 2001, 21(4): 569-574.
[6] 金相灿. 湖泊富营养化调查规范[M]. 2 版. 北京 : 中国环境科学出版社, 1990 291-293.
[7] 国家环境保护总局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法[M]. 4 版. 北京 : 中国环境科学出版社 2002 210-257.

(上接第 60 页) 严格实行限额用水,确保“ 水量分配方案 ”制定的下泄塔里木河水量指标的实现。

d. 目前,塔里木河生态综合治理工程仍在实施过程中。随着生态治理的持续开展,源流区节水力度将进一步加大,塔里木河河道整治工程得以完善,塔里木河流域水量统一调度管理措施得到逐步落实和加强,塔里木河水量将随之发生更为显著的变化,这需要我们继续深入地进行分析和研究,特别是阿克苏河、和田河、叶尔羌河向塔里木河的供水水量、供水过程的变化以及塔里木河泥沙、水质及水文过程的变化,是今后塔里木河水文效应研究的关键和重点。

参考文献：

[1] 王西琴. 河流生态需水理论、方法与应用[M]. 北京 : 中国

[D]. 保定 : 华北电力大学, 2006.
[2] 房海阔,魏洪军.电去离子(EDI)技术在热电厂水处理中的应用[J]. 净水技术, 2002, 21(2): 17-18.
[3] 王佩璋. 火力发电厂全厂废水零排放[J]. 电力环境保护, 2003, 19(4): 25-29.
[4] 华冰. 火电厂节水[D]. 保定 : 华北电力大学, 2005.
[5] MOUSA S M, JAMAL O J. Potential of industrial wastewater reuse[J]. Desalination, 2002, 152 : 281-289.
[6] 褚俊英,陈吉宁,王志华,等. 中水回用的经济与中水利用潜力分析[J]. 中国给水排水, 2002, 18(5): 83-86.
(收稿日期 2008-11-10 编辑 徐 娟)

出版社, 2002 210-257.
[8] 陈宇炜,高锡云.浮游植物叶绿素 a 含量测定方法的比较测定[J]. 湖泊科学, 2000, 12(2): 185-188.
[9] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3 版. 北京 : 中国农业出版社, 1999 30-38.
[10] 陈建勋,王晓峰. 植物生理学实验指导[M]. 2 版. 广州 : 华南理工大学出版社, 2002 : 119-121.
(收稿日期 2008-11-04 编辑 徐 娟)

水利水电出版社, 2007 74-75.
[2] 新疆维吾尔自治区人民政府, 中华人民共和国水利部. 塔里木河流域近期综合治理规划报告[M]. 北京 : 中国水利水电出版社, 2002 55-72.
[3] 徐海量,叶茂,李吉枚.塔里木河下游输水后地下水动态变化及天然植被的生态响应[J]. 自然科学进展, 2007, 17(4): 460-470.
[4] 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 9.
[5] 叶茂,徐海量,宋郁东.塔里木河流域水资源利用及其变化趋势分析[J]. 科学通报, 2006, 51(S): 14-20.
(收稿日期 2009-04-20 编辑 徐 娟)

淮北市开展纪念“ 世界水日 ”活动

2010 年 3 月 22 日是第 18 届“ 世界水日 ”, 3 月 22 ~ 28 日是第 23 届“ 中国水周 ”。3 月 22 ~ 4 月 22 日是安徽省第 20 届“ 水法宣传月 ”。今年“ 世界水日 ”的主题是“ 严格水资源管理,保障可持续发展 ”。根据统一安排,淮北市水务局于 3 月 21 日就开始了宣传活动,在市区主要公共场所面向广大市民作深入宣传,摆放宣传展板,发放宣传材料,设立咨询台,20 余家大型企业参与了活动,现场开展节水百题知识有奖竞赛等。在淮北电视台集中播放水法宣传电视系列片《人-水-法》,并在《淮北日报》上发表纪念“ 世界水日 ”的署名文章。淮北市不仅广泛开展纪念世界水日活动,而且在加快建设水利基础设施的同时,正在实行最严格的水资源管理制度,推进水资源从供水向需水管理等转变,其核心是建立水资源管理三条红线,即建立水资源开发利用红线,严格实行用水总量控制,建立用水效率控制红线,坚决遏制用水浪费,建立水功能区限制纳污红线,严格控制入河排污总量,以水资源的可持续利用,保障淮北区域经济社会可持续发展。

(淮北市水务局 李锋供稿)