

# 新疆水资源开发利用现状合理性分析

管瑶<sup>1</sup>, 何仲林<sup>2</sup>, 张斌<sup>1</sup>, 李林<sup>1</sup>

(1. 新疆塔里木大学 农业工程学院, 新疆 阿拉尔 843300; 2. 新疆阿克苏河流域管理处, 新疆 阿克苏 843000)

**摘要:** 水资源合理开发利用是新疆干旱生态农业实现可持续发展的关键。根据新疆水资源现状和水资源开发利用现状, 评价分析了现状条件下新疆水资源开发利用的合理性, 并对不合理问题提出了初步建议, 为该区今后实现新疆水资源优化配置提供依据。

**关键词:** 新疆水资源; 开发利用; 合理性评价指数

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2006)02-0104-03

中图分类号: TV213

## Analysis on Current Situation Rationality of Development and Utilization of Water Resources in Xinjiang Wei Autonomous Region

GUANG Yao<sup>1</sup>, HE Zhong-lin<sup>2</sup>, ZHANG Bin<sup>1</sup>, LI Lin<sup>1</sup>

(1. College of Agricultural Engineering, Tarim University, Alar, Xinjiang 843300, Xinjiang Wei Autonomous Region, China; 2. A-Ker-Su River Region Administrative Office of Xinjiang, Akesu, Xinjiang 843000, Xinjiang Wei Autonomous Region, China)

**Abstract:** Water resource reasonable exploitation in Xinjiang arid ecological agriculture is the key of sustainable development factor. This article based on current situation of the water resource of Xinjiang development and utilization of water resources. Preliminary appraisals analyse that current situation rationality in Xinjiang's development and utilization of the water resources under the terms, and propose the preliminary suggestion on the unreasonable problem, offer a better method on the water resource rational distribution of Xinjiang Wei Autonomous Region.

**Keywords:** Xinjiang water resource; Develop and utilize; appraisal index of rationality

新疆地处我国的西北边陲, 地域辽阔, 民族众多且深居内陆, 单位国土面积产水量仅为  $5.30 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$ , 水资源极为宝贵。水是新疆可持续发展最为重要的基础性自然资源, 水资源能否高效利用, 有效保护和合理配置, 关系到新疆经济发展, 社会进步, 民族团结, 边疆稳定的大局; 关系到新疆生态环境保护与恢复等事业的成败。

随着社会、经济的快速发展, 人口增长, 新疆水资源供给越发紧张, 合理利用和优化配置有限水资源的要求也越来越多。新疆有限的水资源既要支撑经济社会发展, 还要支持生态环境的稳定, 经济社会发展用水与生态环境用水矛盾日益尖锐, 生态环境问题十分突出。通过对新疆水资源现状及开发利用现状合理性分析, 为今后优化配置水资源提供必要依据。

## 1 新疆水资源及其开发利用现状

### 1.1 新疆水资源现状

新疆位于内陆干旱区, 水资源主要由降水、高山冰雪融水补给, 由河流经山区排泄到平原。通过水循环, 蒸发消耗或消失于沙漠之中。

新疆河流众多, 按照河流水循环特征可以划分为内陆河和外流河两大水系。内陆河大小河流共 570 条, 其中小河流居多, 大多水量小, 流程短, 年径流量为  $1.00 \times 10^8 \text{ m}^3$  以下的河流有 487 条, 其占河流总条数的 85.4%, 年径流量大于  $1.00 \times 10^9 \text{ m}^3$  的河流有 18 条, 其占河流总数的 3%。内陆河流域面积为  $1.64 \times 10^6 \text{ km}^2$ , 地表水为  $7.94 \times 10^{10} \text{ m}^3$ , 地下水为  $5.41 \times 10^{10} \text{ m}^3$ , 重复水为  $4.76 \times 10^{10} \text{ m}^3$ , 总水资源量为  $8.59 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。

新疆出入国境的河流有 6 条, 全疆入境年径流量为  $8.81 \times 10^9 \text{ m}^3$ , 出境年径流量为  $2.40 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。

新疆的湖泊多属河流尾闾式汇集型湖泊, 如赛里木湖、艾比湖、艾丁湖、台特马湖等, 由于蒸发量大, 矿化度高多属咸水湖, 塔里木河下游台特马湖于 1972 年完全干涸; 少数吞吐型湖如博斯腾湖、天池、喀纳斯湖等属淡水湖, 全疆湖泊面积为  $55\,045 \text{ km}^2$ 。

新疆是我国积雪水资源最为丰富的地区, 冬季积雪鼎盛时期平均积雪贮量(水当量)达  $3.42 \times 10^{10} \text{ m}^3$ , 其中北疆  $2.12 \times 10^{10} \text{ m}^3$ , 南疆  $1.30 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。

## 1.2 新疆水资源开发利用现状

1.2.1 现状供水量 2003年新疆总供水量为 $4.94 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,其中地表水源供水量 $4.41 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,地下水源供水量 $5.31 \times 10^9 \text{ m}^3$ 及其它水源供水量(污水处理回用) $6.40 \times 10^7 \text{ m}^3$ ,各类供水分别占总供水量的89.1%,10.7%,0.2%。

1.2.2 现状用水量 根据2000年《中国水资源公报》统计,2000年,新疆水资源需水量为 $4.92 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。其中,工业与生活用水达 $2.73 \times 10^9 \text{ m}^3$ ,农业 $4.65 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。

新疆2003年全疆总用水量约为 $4.94 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。用水量中,生产用水量 $4.70 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,占总用水量的95.1%;城乡居民生活用水量 $6.19 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,占总用水量的1.3%;生态环境用水量 $1.81 \times 10^9 \text{ m}^3$ ,占总用水量的3.6%。其中,生产用水量中农田灌溉用水量 $3.55 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,林牧渔畜用水量 $1.03 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,工业用水量 $8.28 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,城镇公共用水 $4.17 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。分别占总用水量的71.72%,20.43%,1.68%,0.8%。因农业用水比重大,全疆综合人均用水量高达 $2557 \text{ m}^3$ ,农田灌溉平均用水量 $12315 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。

1.2.3 现状耗水量 2000年新疆耗水总量为 $3.26 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,耗水率为67.8%。其中,农业耗水量 $3.15 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,占总耗水量的96.78%,工业及城乡生活耗水量为 $1.05 \times 10^9 \text{ m}^3$ ,占总耗水量的3.22%。扣除出境水量,加上入境水量新疆内陆河流域已利用和消耗的水资源量为 $7.08 \times 10^{10} \text{ m}^3$ 。

## 1.3 水资源开发利用建设水利工程概况

2000年已建成水库478座,总库容 $6.81 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。其中,修建大型水库17座,总库容 $3.04 \times 10^9 \text{ m}^3$ ;中型水库95座,总库容 $2.98 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。2003年有大型水库20座,中型水库117座,2003年年末水库蓄水总量 $3.81 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。2000年建立机井 $4.30 \times 10^4$ 眼,深井 $1.70 \times 10^4$ 眼,配套机电井 $3.90 \times 10^4$ 眼;修建水闸695座,无大型水闸,中型水闸95座。

## 2 新疆水资源可开发利用量

考虑到天然生态环境的用水需求,结合水资源利用的工程技术条件以及经济合理性的因素后,基于一次资源量(即不考虑重复利用的水量),新疆水资源可开发利用总量约为 $4.07 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,占其水资源可利用量的54%左右。其中地表水可开发利用量为 $3.73 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,可开发利用率为53.8%,开发潜力为 $7.97 \times 10^9 \text{ m}^3$ ,地下水可开发利用量为 $3.35 \times 10^9 \text{ m}^3$ ,可开发利用率为51.7%,开发潜力 $8.0 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。基于水资源情况,考虑国际河流水流量利用的可能性,扣除

无人荒漠区不能利用的水量后,新疆水资源可利用量为 $7.57 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,其中地表水 $6.92 \times 10^{10} \text{ m}^3$ ,地下水 $6.48 \times 10^9 \text{ m}^3$ 。

## 3 合理性分析

### 3.1 水资源开发利用合理性的定义(合理性分析的原则)

合理开发利用水资源应该同时符合可持续发展、社会公平和经济高效三原则。(1)应该符合可持续发展原则,既可保证水资源本身的可持续利用,做到不过度开发,不污染水源,又与生态环境相协调,保证生态环境用水,保证水资源开发利用不对生态环境造成难以承受的负面影响。(2)应该符合社会公平的原则,应当满足人民的正常用水要求,尤其是应该满足社会弱势群体的生活用水的要求。(3)应该符合经济高效的原则。一方面,应该努力用最低的成本满足人们的用水需求;另一方面,要用有限的水产生尽可能多的利益。

### 3.2 水资源开发利用合理性评价标准与指标

水资源开发利用合理不合理跟评价标准有密切的关系。如果根据灌水定额、万元工业产值用水量的高低进行分析,很多人认为新疆的高灌溉定额是不合理的。

根据水资源开发利用合理性的定义,用可持续评价指数、社会公平评价指数和经济效率评价指数作为评价指标(这3个指数有理论依据而又操作简便容易获得),总的合理性评价指数为可持续评价指数、社会公平评价指数和经济效率评价指数的算术平均。

### 3.3 初步评价新疆水资源开发利用的合理性

(1)根据新疆水资源现状、水资源开发利用现状和水资源可开发利用量,新疆开发利用水量仍为超过允许开发量,所以水资源开发利用现状的可持续评价指数为100%。

(2)新疆全区人口的引水数量和引水质量都能够有保障,所以水资源开发利用现状的社会公平指数为100%。

(3)经济效率评价指数。新疆是以灌溉农业为基础的国民经济发展体系,评价水资源的一个重要指标是单位灌溉面积占用量。到2000年底,新疆人口达到 $2.01 \times 10^7$ 人,工业总产值为 $1.05 \times 10^{11}$ 元,粮食总产量为 $7.84 \times 10^6 \text{ t}$ ,耕地面积 $3.99 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,农田有效灌溉面积为 $3.13 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,林果灌溉面积 $6.91 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,草场灌溉面积 $4.59 \times 10^5 \text{ hm}^2$ 。全疆平均占用水资源量为 $22050 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,低于全国平均值 $28920 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ ,以全国平均值为标准,新疆平均占

水资源量合理性指数为 69% ;按人均占有量计算新疆平均为  $2\,557\text{ m}^3$  ,高于全国平均值  $2\,267\text{ m}^3$  ,以全国平均值为标准,合理性指数为 88.7% ,但是,哈密市仅为  $1\,392\text{ m}^3$  ,天山北坡中段人均占有量也仅有  $1\,642\text{ m}^3$  ,为中度缺水地区。乌鲁木齐人均占有  $549\text{ m}^3$  ,接近极度缺水指标  $500\text{ m}^3$  。

2002 年全国工业用水占 20.8% ,农田灌溉用水占 61.4% ,由新疆现状用水量知,新疆农田灌溉用水合理性指数为 83% ,工业用水合理性指数仅为 8% ,两者按用水量加权平均,新疆水资源开发利用现状的经济效率综合评价指数为 45.5% 。

总的水资源开发利用合理性指数为  $(100\% + 100\% + 45.5\%) / 3 = 81.3\%$  。说明以全国为基准,新疆水资源的开发利用方式不近合理。因此必须转变思路应把满足生态环境用水摆在十分重要的地位。而我国的平均水平又低于世界平均值,若从世界水平看,新疆水资源开发利用合理性指数会有所不同,目前仍无统一的标准进行评价,本文仅从全国均值进行分析。

### 3.4 新疆水资源开发利用存在的主要问题

(1) 全疆各地水资源的利用主要以地表水供水为主,占总供水量的 89.1% ,这导致下游河道内径流量锐减,引起生态严重恶化。但准噶尔盆地地区地下水已超采,而塔里木盆地地区地表水实际利用量均已超过了其合理开发利用量。

(2) 农业用水所占的比重较大,人均用水量高出全国平均水平。农业用水占到了 95.15% ,生态用水仅占了 3.6% 。

(3) 河流上、中游盲目大量垦荒,造成下游严重缺水或断流,生态环境恶化,大面积荒漠化和次生盐碱化。如塔里木河流域上、中游的大量用水,造成下游河道断流、下游湖泊台玛特湖干涸。

(4) 农业生产结构单一,用水集中。管理粗放,高消耗、低产出。新疆作为我国重要的粮棉产区之一,种植作物过于单一,用水时间集中,用水量大。

(5) 缺少控制性调蓄工程,为抗春旱,新疆各地大量兴修平原性水库,平原性水库占全疆水库总数的 95% ,蒸发、渗漏量较大。

(6) 根据有关文献,新疆现状缺水量为  $1.59 \times$

$10^9\text{ m}^3$  ,北疆部分地区(如伊犁河干流)属工程性缺水,天山北麓属资源性缺水;南疆塔里木盆地缺水的主要原因为用水管理滞后,水浪费现象严重。

## 4 初步建议

(1) 以流域为单元,完善管理机构,强化管理职能,依法对水资源统一规划、统一管理。塔里木河流域综合治理已见成效。

(2) 提高地表水的利用率,合理开发利用地下水,采用井渠结合的灌溉系统,减少地表水引用量,防治土壤盐碱化。

(3) 合理调整农、林、牧比例,经营多样化,减少各业的用水量,重点是大力开展农田节水灌溉,加大生态环境的用水量。

(4) 尽可能选在出山口一带修建水库,平原性水库应尽可能减少。即将修建的下坂地水利枢纽、大石峡水利枢纽工程均为山区型水库。

目前,应加大修复生态环境的力度,同时防止社会经济用水盲目扩大,但也应充分兼顾经济社会发展的水资源合理需求。大力开展绿洲平原区节水灌溉工程建设,全面发展节水高效农业,通过节水措施缓解缺水问题,使新疆水资源开发利用配置格局逐步走向合理化。

### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 2003 年新疆维吾尔自治区水资源公报[Z]. 2003.
- [2] 陈志恺主编. 西北地区水资源配置生态环境建设和可持续发展战略研究——水资源卷[M]. 科学出版社.
- [3] 石玉林主编. 西北地区水资源配置生态环境建设和可持续发展战略研究——土地荒漠化卷[M]. 科学出版社.
- [4] 贾绍风,张士锋,王浩. 用水合理性评价指标探讨[J]. 水科学进展, 2003(3): 124—126.
- [5] 邓铭江,李兰奇,董新光,等. 新疆水资源合理配置研究[J]. 新疆农业大学学报, 2002(25): 22—26.
- [6] 曾肇京,石海峰. 中国水资源利用发展趋势合理性分析[J]. 中国水利, 2000(4): 136—138.
- [7] 王世江,邓铭江,李世新. 新疆水资源开发利用的基本认识与实践[J]. 新疆农业大学学报, 2002(25): 11—15.
- [8] 钟新才,凌慧娟. 合理利用水资源——维护新疆生态农业可持续发展[J]. 灌溉排水, 2000. 2.