

# 新疆维吾尔自治区供、用水量分析

王小艳<sup>1</sup>, 唐德善<sup>1</sup>, 周俊杰<sup>2</sup>

(1. 河海大学水利水电工程学院, 江苏 南京 210098 2. 武警江苏总队司令部, 江苏 南京 210024)

[摘要] 分析新疆维吾尔自治区供、用水量的历史和现状, 并通过区域水量平衡分析, 用于校核供、用水量合理性, 以期客观反映水资源开发利用情况, 预测未来的可能变化趋势, 为新疆维吾尔自治区水资源可持续利用和合理配置提供规划基础和依据。

[关键词] 供水量; 用水量; 耗水量; 水量平衡; 新疆维吾尔自治区

[中图分类号] F407.9

[文献标识码] A

[文章编号] 1003-9511(2005)06-0031-03

## 1 供水量分析

不同年份水利工程供水量是一个反映当年的水利工程情况、河流来水情况、当年降水量、各业发展和用水效率情况等的综合指标。在计算中, 供水量<sup>[1]</sup>指毛供水量, 主要由地表水、地下水<sup>[2]</sup>、外区调入水以及其他水源组成。本文供水量分析主要研究新疆维吾尔自治区(以下简称新疆)总供水量, 计算结果见表1。

表1 新疆1980~2000年供水量与主要发展指标 亿 m<sup>3</sup>

年份	供水量	当地产水量	降水量
1980	461.56	751.9	112.67
1985	414.50	722.9	101.34
1990	455.13	794.3	140.62
1995	458.38	753.5	135.88
2000	468.57	875.8	147

根据表1, 作出新疆不同年份供水量趋势图, 见图1。

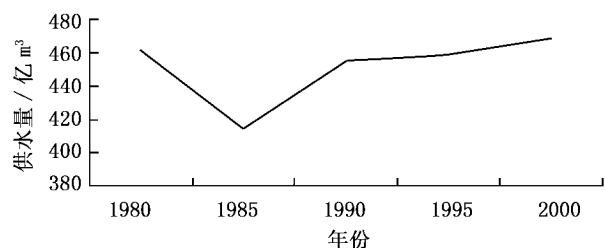


图1 新疆1980~2000年供水量

从表1和图1可以看出, 新疆各年份总供水量基本稳定在460亿 m<sup>3</sup>左右, 但1980年和1985年供水量数据差异较大。1985年后供水量基本平稳增长。

对1985年当地产水量进行分析可知, 1985年新疆当地水资源量为722.9亿 m<sup>3</sup>, 比新疆1980~2000年21年平均水资源量795.8亿 m<sup>3</sup>少72.9亿 m<sup>3</sup>; 年降水量为101.34亿 m<sup>3</sup>, 比1980~2000年21年平均降水量127.5亿 m<sup>3</sup>少了26.16亿 m<sup>3</sup>。因此可以得出, 1985年为枯水年, 水利工程供水量小于正常年份, 这正是造成1980年和1985年供水量差异较大的一个原因。

## 2 用水量分析

用水量主要由输水损失、用户净用水和退水3部分组成。输水损失的水面蒸发和土壤浸润损失计入用水消耗中, 其余补给地下水。用水量主要可分为生活用水、工业用水和农业用水等。

生活用水包括城镇生活用水和农村生活用水。城镇生活用水包括居民生活用水、公共用水(含服务业、餐饮业、货运邮电业及建筑业等用水)和环境用水(含绿化用水与河湖补水); 而农村生活用水除居民生活用水外, 还包括牲畜用水。工业用水量按所用新鲜水量计。农业用水包括农田灌溉和林牧渔业用水, 其中农田灌溉用水是农业用水的主要部分, 林牧渔业用水包括林果地灌溉(含果树、苗圃、经济林等)、草场灌溉(含人工草场和饲料基地等)和鱼塘补水。新疆不同年份各行业用水量见表2。

用水量研究, 首先是检查与供水量的一致性, 其次按各行业用水量进行合理性检查。水利部和黄河水利委员会统一规定, 在统计过程中供水量和用水量要完全一致, 因此在调查统计过程中, 已将新疆及其所属行政区的供水量和用水量调整一致。

[基金项目] 水利部基金资助项目(2004502711)

[作者简介] 王小艳(1982—), 女, 江苏盐城人, 硕士研究生, 从事水资源规划及管理研究。

表 2 新疆 1980~2000 年不同行业用水量 万 m<sup>3</sup>

年份	总用水量	生活用水量		工业用水量	农业用水量	
		城镇	农村		农田灌溉	林牧渔业
1980	4615602	17816	32922	37147	3797774	729944
1985	4144981	21687	37272	51743	3255563	778716
1990	4551275	43487	37965	72447	3291530	1105847
1995	4583767	55592	39000	71602	3267594	1149980
2000	4685707	73962	44127	87632	3385056	1094930

各行业用水量合理性检查,选取各行业中比较典型的用水部分,并主要从行业用水定额和总趋势 2 个方面进行检查,其他部分不作赘述。合理性检查见表 3,其趋势见图 2。

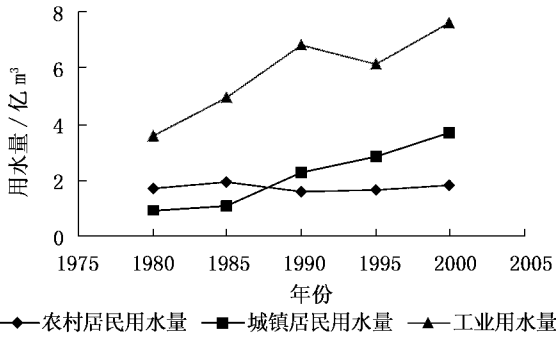


图 2 新疆不同年份用水量

(1)居民生活用水量。随着国民经济的发展,城镇人口不断增加,对应的城镇居民用水定额稳步上升,从 1980 年的 68.25 L/(人·d) 上升到 2000 年的 105.88 L/(人·d),导致城镇生活用水量逐年上升,而农村居民人均用水定额 1980 年以来也逐年上升,但由于农村人口城市化,造成农村居民用水量波动性上升。

(2)工业用水量。由于工业产值逐年增长,工业用水量也呈增长趋势,而工业用水定额稳步下降,但 1995 年下降量突出,导致其工业用水量与工业产值增长趋势不同。其他年份工业用水量稳步上升。

(3)农田灌溉用水量。新疆农田灌溉面积呈逐年上升趋势,对应的农田灌溉用水定额稳步下降,说明了新疆农业灌溉节水措施不断提高,除 1980 年外,农田灌溉用水量稳步上升。

因此,不同年份各行业用水量符合实际情况,基本合理。

表 3 新疆用水合理性检查分析

年份	居民用水量/万 m <sup>3</sup>		一般工业用水量/万 m <sup>3</sup>	农田灌溉用水量/万 m <sup>3</sup>	居民用水定额(L/(人·d) <sup>-1</sup> )		一般工业用水定额(L/(m <sup>3</sup> ·万元) <sup>-1</sup> )	农田灌溉用水定额(m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )		
	城镇	农村			城镇	农村		水田	水浇地	菜田
1980	9292.03	17287.52	35510.28	3797773	68.25	52.04	229.05	25961.4	14144.25	22002.9
1985	10988.7	19178.8	49080.5	3255563	82.48	52.75	181.1	20704.95	12147.15	14459.85
1990	22552.51	15987.24	68293.91	3291530	91.9	53.01	147.3	20648.4	12124.5	15720.3
1995	28345.6	16531.45	61278.97	3267594	95.93	54.72	97.68	18147.3	11540.25	14467.95
2000	37015.98	18352.65	76142.55	3385056	105.88	59.74	76.39	20146.05	10964.55	11373.75

### 3 区域水量平衡分析

前文已分别就供、用水量进行分析,下面通过新疆区域水量平衡分析来校核供、用水量的合理性。

区域水资源水量利用 1980~2000 年多年平均值进行平衡分析。平衡表中,当地产水量、出入境水量为 21 a 平均值;地下水出入境水量、深层承压水开采量、用水消耗量因无法统计 21 a 平均值,所以用 1980 年、1985 年、1990 年、1995 年、2000 年 5 年平均值代替。

区域水量平衡式为

$$W_{\text{当地产}} + W_{\text{入境}} + W_{\text{深层}} + W_{\text{调入}} =$$

$$W_{\text{消耗}} + W_{\text{非消耗}} + W_{\text{出境}} + W_{\text{调出}} \pm \Delta V$$

式中  $\Delta V$  为区域蓄水变量;等号前面为新疆毛供水,等号后面为毛用水量,包括耗水量、排水量,而排水量在式中反映为出境水量、调出水量及其引起的区域蓄水变量。区域蓄水变化关系见图 3 所示。

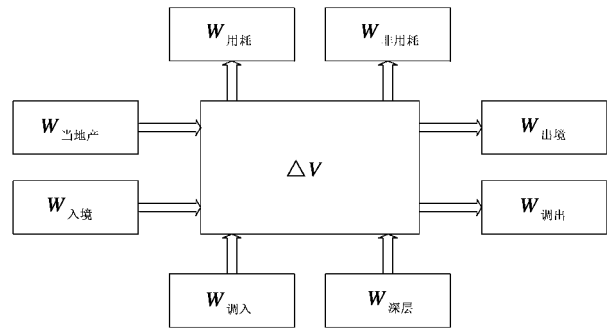


图 3 区域蓄水变化关系

当地产水量<sup>[3]</sup>( $W_{\text{当地产}}$ ),为当年当地降水形成的包括地表水资源量<sup>[4,5]</sup>和地下水资源量<sup>[4,5]</sup>并扣除地表水与地下水重复计算量后的水资源总量。

地下水入境水量采用山前侧向补给量,地下水出境水量采用山前侧向排泄量。

用水耗水量按照各地区当地的特点以及用水量、渠系利用系数、作物蒸发计算得出。非用水耗水量包括:河道蒸发量、湖泊蒸发量、水库蒸发量、潜水蒸发量、排水蒸发量。

河湖库蓄变量一般会有变化,但考虑多年平均后,按零变化考虑。浅层地下水蓄变量按照 1980~

2000年在乌鲁木齐市、昌吉回族自治州以及哈密市一带的地下水超采量、漏斗形成变化曲线计算得出。

塔里木河干流调水采用1980~2000年塔里木河从阿克苏河、叶尔姜河、和田河、开孔河调水量平均值。

经平衡计算,新疆当地产水量为795.77亿 $m^3$ ,入境水量为132.28亿 $m^3$ ,深层承压水开采量为0.51亿 $m^3$ ,3项合计928.55亿 $m^3$ 。扣除新疆出境水量229.92亿 $m^3$ ,新疆1980~2000年实际可利用水量为698.63亿 $m^3$ 。

新疆总消耗水量1980年、1985年、1990年、1995年、2000年5个代表年平均为665.28亿 $m^3$ ,其中用水消耗量310.25亿 $m^3$ ,非用水消耗量355.02亿 $m^3$ 。

通过对地表水资源、地下水资源和耗水量、调水量等综合因素分析以及对新疆各区域水资源供、用、耗水量的平衡分析,新疆水资源开发利用平衡差为38.14亿 $m^3$ ,相对误差为 $38.14/928.55=4.11%<5%$ 。可见,通过水量平衡分析校核,上面所求的新疆供、用水量是合理的。

## 4 结 语

通过对新疆供、用水量历史和现状进行分析,并通过区域水量平衡分析,校核了供、用水量合理性,取得了很好的结论。当然,在耗水量方面研究还有待进一步完善,但此方法具有简便、合理、可靠且反映鲜明的特点,不失为一种评价供、用水合理性的可行方法,值得应用及推广。

### [参考文献]

- [1]唐德善.水资源综合规划[M].南昌:江西高校出版社,2001.17~21.
- [2]张宗祜,卢耀如.中国西部地区水资源开发利用[M].北京:中国水利水电出版社,2001.90~109.
- [3]陈梦玉.水资源开发利用[M].北京:中国水利水电出版社,1997.35~44.
- [4]王浩,陈敏建,秦大庸.西北地区水资源合理配置和承载能力研究[M].郑州:黄河水利出版社,2003.55~56.
- [5]汤奇成,曲耀光,周建超.中国干旱区水文及水资源利用[M].北京:科学出版社,1992.139~156.

(收稿日期 2005-03-08 编辑:方宇彤)

(上接第27页)立、完善与市场经济相适应的水商品市场。

### 4.2 实行水资源的统一管理

多年来我国一直是多龙治水,多轨运行。水资源的问题,已是国民经济持续发展的主要问题之一。当前山西省水资源状况日益恶化,供需矛盾日益尖锐,水量、水质均不断下降。因此,必须实行水资源统一管理,以适应经济高速发展的客观要求,理顺水资源费征收系统、工程供水收费系统、城市供水收费系统和农田灌溉收费系统以及管理体制、价格衔接、政策配套、计量标准、分类标准等方面的关系。

### 4.3 建立多层次、多元化的投资体制

首先要加大对供水事业的投资力度,各级政府要把供水事业的投入随财政增长速度同步增长。另外,供水工程的建设与管理可设立股份公司或有限责任公司,谁投资谁受益,动员社会办水。

### 4.4 建立健全合理的水价形成机制

水价形成机制是水利产业发展的关键,不合理的水价形成机制不仅造成资源浪费,供需矛盾尖锐,而且阻碍社会经济的正常发展。因此,不但要建立健全合理的水价形成机制,而且要求此机制必须具有科学性、实用性、可操作性、可发展性,即此水价机制必须科学合理。另外,还必须建立正常的水价调整机制与科学的水价管理制度。

### 4.5 建立水价改革的激励机制

把经济合同引进水市场,使供、用双方责权利分明,使水价改革和参与投资方利益挂起钩来,激励供需双方共赢。

## 5 结 语

水价问题是复杂的经济政策问题,水价制定的合理与否,是山西省水资源持续利用与缓解供需矛盾的关键。为了适应市场经济发展的需要,必须完善山西省水价形成的制度、运行制度、管理制度、调价制度,使山西省水价的改革正常顺利进行,促进山西省水资源的可持续利用与国民经济的可持续发展。

### [参考文献]

- [1]刘思华.经济可持续发展论[M].北京:中国环境科学出版社,2002.7~16.
- [2]许学英.建立科学水价管理体系促进水资源可持续利用[J].中国水利,2002(5):31~32.
- [3]骆玉霞,张坤民.可持续发展中的城市水价格改革[M].北京:中国环境科学出版社,1990.56~78.
- [4]李强坤,张会敏.完善黄河水价形成机制,促进黄河水资源高效配置[J].水利经济,2004(2):21~22.
- [5]吴恒安.水价、水权和水市场[J].水利经济,2002(1):17~21.

(收稿日期 2005-09-25 编辑:徐广生)