

## 永定河上游省界断面下泄量的确定方法

樊建军<sup>1</sup>, 刘江侠<sup>2</sup>

(1. 康升环保(天津)有限公司, 天津 300190; 2. 水利部海河水利委员会科技咨询中心, 天津 300170)

**[摘要]** 对永定河上游水资源供需系统进行了概化, 明确了各区的供用水关系; 编制了永定河上游供用水程序; 通过对系统结构和参数的调整, 使程序尽可能地反映实际系统性能。对地表水耗水率进行了率定, 通过省界断面出境水量计算值和实测值的对比分析, 说明了率定的参数和水量传输关系的合理性。利用编制的水资源程序, 以率定的参数为基础, 对未来水平年永定河上游省界断面下泄量进行了预测, 为未来确定永定河上游省界断面的下泄量提供了技术基础。

**[关键词]** 供用水; 省界断面; 参数率定; 下泄量; 预测; 永定河

**[中图分类号]** TV882 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1006-7175(2009)01-0032-03

### Discharge Ascertain Method of the Upstream Provincial Section of Yongding River

FAN Jian-jun<sup>1</sup>, LIU Jiang-xia<sup>2</sup>

(1. Konzen Environmental (Tianjin) Co. Ltd., Tianjin 300190, China; 2. Science & Technology Consultation Center, Haihe River Water Conservancy Commission Ministry of Water Resources, Tianjin 300170, China)

**Abstract:** The supply and demand system of the Yongding River upstream is generalized. Based on the network chart, make up supply and demand program; the actual system is reflected by adjusting the structure and parameters. The ground water consumption rate is ascertained in this article. Through comparing and analyzing the calculated and measured value, this article proves the rationality of the parameters and the water transmission relations. Making use of the program and based on the rational parameters, this article forecasts the provincial section discharge in the upstream of Yongding River in the future, which provides technological base for ascertaining the discharge.

**Key words:** water supply and demand; forecast; provincial section; parameters rating; discharge; forecast; Yongding River

随着社会经济的发展, 各行业的需水量不断增加, 不少省区引用水量已经接近、达到或超过了国务院分水指标, 省区间和部门间争水矛盾愈来愈突出, 甚至在同一省区内部也存在严重的争水现象。省界断面下泄量的确定, 是解决省市纠纷, 保障和谐的水事管理秩序, 实现水资源可持续利用的前提和基础。跨省河流省界断面出境水量或主要断面的过水量是取水许可总量控制效果的最终体现, 是取水许可管理的宏观控制指标。

### 1 基本情况

永定河是海河水系最大的一条支流, 也是流经北京市境最大的一条河流。永定河发源于山西省宁武县管涔山北麓, 流经山西、河北两省和北京、天津两直辖市, 于武清县纪家店汇入北运河, 共道至天津入海河。全长 680

km, 流域面积 47 016 km<sup>2</sup>。流经北京市境的河段长 159.5 km, 流域面积为 3 168 km<sup>2</sup>。随着流域人口的增加, 经济社会的持续发展和近年来遭遇连续干旱, 上下游省市之间用水矛盾日益尖锐。为保证 21 世纪初期首都及周边地区社会经济共同可持续发展, 需对永定河上游省界断面下泄量进行确定。

### 2 拟定方法

#### 2.1 计算程序的编制原则和编制方法

##### 2.1.1 编制原则

编制原则为: ①尊重已有的分水方案, 面对现实; ②促进节水, 以供定需; ③统筹兼顾上、下游, 左、右岸的用水, 坚持“三生”用水相协调的原则。

[收稿日期] 2008-08-11

[作者简介] 樊建军(1981-), 男, 陕西渭南人, 助理工程师, 主要从事水资源规划与水处理工作; 刘江侠(1981-), 女, 河北迁西人, 助理工程师, 硕士研究生, 主要从事水利规划工作。

### 2.1.2 编制方法

采用水资源综合规划开发利用评价成果以及近年来水资源公报中的供水数据,对永定河各控制分区的开发利用状况进行分析;以水资源总量、可利用量和规划水平年水资源配置成果为依据,控制二级区当地地表水用水消耗量不大于地表水可利用量,平原区及山间盆地地下水允许取水总量不大于地下水可开采量;按照编制的供需计算程序,建立各控制分区之间的供、用、耗、排关系,综合考虑各分区现状水资源开发利用状况和未来的供需趋势,确定各省界及主要控制断面的下泄水量。水资源调节计算程序的系统网络图见图1。

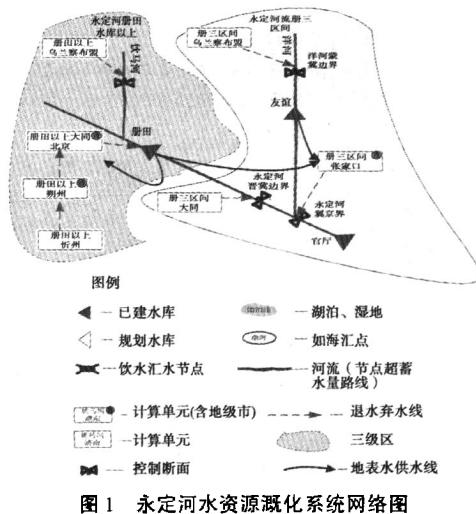


图1 永定河水资源灌溉系统网络图

### 2.2 水量传输关系

水量传输通过两条渠道进行:①册田水库以上:册田以上乌蒙的弃水直接下泄到册田水库,册田以上大同、忻州和朔州水系即册田以上山西的弃水直接下泄到册田水库。册田水库供给册田以上大同和册三区间大同,弃水量作为山西省与河北省边界的控制水量;②册田水库与三家店区

间(以下简称册三区间):册三区间的弃水作为内蒙古与河北边界的控制水量,内蒙古和河北边界的80%水量进入到友谊水库,20%的水量进入到册三区间张家口。册三区间张家口各行业用水的缺口由友谊水库来供给。

山西省与河北省边界的水量、友谊水库的弃水量、册三区间张家口的天然径流量和地下水资源量作为册三区间张家口的总资源量,供给本区各行业用水,弃水作为官厅水库以上河北出境控制水量。

### 2.3 计算程序的率定及验证

为检验程序结构及参数取值的合理性,以实际发生的供水过程为模拟对象,利用编制的程序反演实际供、用水过程,通过对系统结构和参数的调整,使程序尽可能地反映实际系统性能。

程序率定的主要思路是以率定期的水资源量系列、用水量为输入,以输出的各主要节点下泄量为率定目标,调整水量传输网络关系、水资源可利用率等主要参数,使得程序结构和参数与实际尽可能一致。

#### 2.3.1 省界断面地表水耗损率的率定

采用编制好的程序,对省界断面以上地表水用水耗损率进行率定。率定以现状用水量、用水结构和1980~2000年实测出境(或由实测推演)为基本边界条件,初拟不同用水户的地表水耗损率,进行水量平衡计算,将计算出的省界出境水量与实测下泄量进行对照,当计算值与实测值相差较大时,调整地表水耗水率,再进行计算,经反复试算,使计算值与实测值接近,由此,率定出不同用户的地表水耗损率。以率定的地表水耗损率为基础,并适当考虑由于加大节水力度和用水结构的变化等因素对地表水耗损率的影响,从而确定规划水平年省界断面以上的地表水耗损率,为计算规划水平年的省界出境水量打下基础。

#### 2.3.2 程序的验证

通过验证省界断面出境水量的计算值与实测值的对比分析来检验程序的正确性和准确性。

率定成果见表1,1980~2000年逐年出境水量计算值与实测值对照见图2~图4。

表1 1980~2000年供水调节计算成果表

断面名称	采用 径流量	供水量 / $10^6 \text{ m}^3$			下泄量 / $10^6 \text{ m}^3$			地表用水综 合耗损率 /%
		地表水	地下水	合计	实测	计算	相差 /%	
永定河内蒙古出境	155.2	61.0	86.4	147.4	107.7	101.1	-6.1	0.89
永定河山西出境	627.7	498.0	457.7	955.7	168.0	153.5	-8.6	0.87
官厅水库以上河北出境	1 179.6	937.5	939.6	1 877.0	358.0	336.9	-5.9	0.85

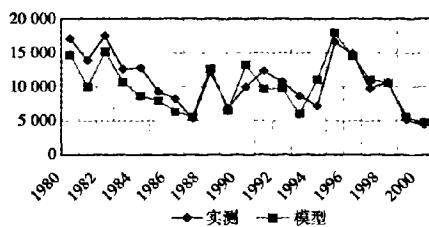


图2 永定河内蒙现状出境水量计算值与实测值对比图

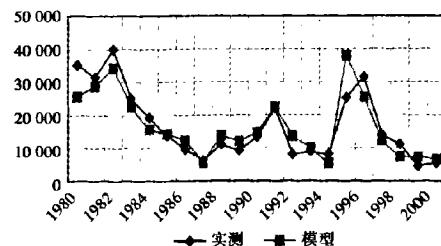


图3 永定河山西现状出境水量计算值与实测值对比图

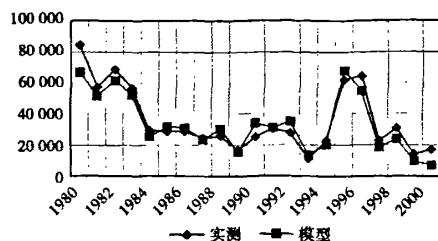


图4 永定河官厅以上河北现状出境水量计算值与实测值对比图

从率定的结果看,出境水量计算值与实测值基本吻合,说明率定的参数和水量传输关系比较合理,可作为推算未来水平年省界出境水量的基础。根据率定的参数和编制的程序,即可预测未来水平年永定河省界断面

的下泄量。

#### 2.4 省界及主要控制断面下泄水量的预测

省界及主要控制断面下泄量是取水总量控制效果的最终体现。根据预测的规划水平年各用户在强化节水条件下的合理需求,以现状水平年率定的地表水耗损率为基础,并考虑了由于节水水平的提高等因素(如:由于灌溉节水在减小用水定额的同时,也减小了灌溉的回归系数)的影响,利用建立的水资源供、用、耗、排程序,进行水量调节计算,在获得断面以上近期可供水量的同时,也得到相应的控制下泄量。鉴于永定河山西计算分区万家塞引黄工程需要泵站提水,运行成本高,未来实际供水量和可退回河道的回归水量具有很大的不确定性,本次从偏于安全考虑,在计算河道下泄量时不计入万家塞引黄的回归水量。2010年及以后的近期水平年,永定河省界断面及主要控制断面的下泄量预测值见表2。

表2 2010年及以后的近期水平年控制断面供水调节计算成果表

断面名称	采用径流量 /10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	供水量 /10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>			计算下泄量 /10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	出境率 /%	地表用水综合 耗损率 /%
		地表水	地下水	合计			
永定河内蒙出境	184.55	78.42	86.06	164.48	114.49	62%	89%
永定河山西出境	724.31	635.18	439.60	1 074.78	144.55	20%	85%
官厅水库以上河北出境	1 403.36	1 128.79	918.05	2 046.84	364.92	26%	89%

### 3 结论

本文利用实际的供水资料,编制永定河供水程序,通过官厅水库入库水量来核定程序的准确性;对省界断面地表水耗水率进行率定,提出了计算永定河省界断面下泄量的方法,为未来水平年确定省界断面的下泄量提供了技术基础。同时,为海河流域其它河系省界断面下泄量的确定提供了依据和经验。

#### 〔参考文献〕

[1] 何 杉. 海河流域水资源综合规划(委内征求意见

- 稿)[R]. 天津: 水利部海河水利委员会, 2006.  
[2] 邢 芳, 陈永奇, 吴艳秋. 黄河取水许可亟待总量控制管理[J]. 人民黄河, 2002, (11): 27-29.  
[3] 刘 丹, 黄 薇, 刘振胜, 等. 长江流域取水许可总量控制指标制定方法研究[J]. 中国水利, 2007, (13): 8-10.  
[4] 吴大光. 海河流域节水型社会建设“十一五”规划[R]. 天津: 水利部海河水利委员会, 2007.  
[5] 段 磊. 优化黑河中游水资源配置 保障黑河干流分水方案实施[J]. 甘肃水利水电技术, 2006, (2): 105-109.  
(责任编辑: 赫晓彦)

## 《水利科技与经济》被美国 MGA 网络数据库收录

2005年《水利科技与经济》被美国MGA网络数据库收录。MGA为《气象学与地球天体物理学文摘》(Meteorological & Geoastrophysical Abstracts)简称。该文摘创刊于1950年,内容涉及环境科学、气象学、天体物理学、水文学、冰川学和物理海洋学六个学科,收录美、俄、英、德、法、中、日、澳大利亚等50多个国家30多种文种的期刊(600多种)以及年鉴、专著、文集、科技报告、会议文献等,是世界上权威的气象学检索工具,由美国气象学会编辑。该文摘以印刷版、光盘版、网络版三种载体刊式出版发行。

据报道,《河海大学学报》(自然科学版)2002年起被MGA网络数据库收录,《黑龙江大学自然科学学报》2003年起被MGA网络数据库收录。《水利科技与经济》期刊是国内水利科技期刊、省内科技期刊中第2个被MGA网络数据库收录的期刊。

这是《水利科技与经济》继被俄罗斯《文摘杂志》AJ数据库和美国《剑桥科学文摘》CSA数据库收录之后,又一次获得的殊荣。此殊荣应该由本刊顾问、编委、作者和读者以及编辑人员等共享。 (本刊编辑部)