

# 辽宁中部地区河道水平衡测试分析

王洪斌<sup>1</sup> 江行久<sup>2</sup>

(1. 辽宁省水文水资源勘测局 辽宁 沈阳 110003 ; 2. 辽宁省水文水资源勘测局阜新分局 辽宁 阜新 123000)

**摘要** :从 2004 年起辽宁省水文水资源勘测局对辽河、浑河、太子河开展以灌溉期为主的水平衡测试研究,分析供水、用水、损失、水质变化规律。当年 4 月 28 日至 6 月 2 日的实测资料表明,各河来水量、供水量、用水量、损失水量等基本平衡,灌溉期水库调水对河道冲污、净化水质、入海口地区压盐和改善生态环境都起到重要作用。

**关键词** :水资源 ;水质 ;水平衡测试

**中图分类号** :TV213.2      **文献标识码** :B      **文章编号** :1004-693X(2007)01-0068-03

## Test and analysis of water balance of rivers in Middle Liaoning Province

WANG Hong-bing<sup>1</sup> , GANG Xing-jiu<sup>2</sup>

(1. Liaoning Bureau of Hydrology and Water Resources Investigation , Shenyang 110003 , China ; 2. Fuxin Bureau of Hydrology and Water Resources Investigation in Liaoning Province , Fuxin 123000 , China )

**Abstract** :Water balance of Liaohe River , Hunhe River and Taizihe River was studied by Liaoning Bureau of Hydrology and Water Resources Investigation in the irrigation periods since 2004. The variation of water supply , water use , water losses , and water quality was analyzed. The field data from Apr. 28 to Jun. 2 in 2004 showed that water incoming , water supply , water use , and water losses were almost in equilibrium. The water transfer from reservoirs in irrigation periods has great effects on river pollutant sluicing , water purification , salt control in river mouth area , and improvement of ecological environment.

**Key words** :water resources ; water quality ; water balance test

辽宁省是我国北方严重缺水省份之一,人均占有水量仅相当于全国人均占有水量的 1/3 左右,不到全世界的 1/10。全省水资源在时间和空间上的分布极不均匀,年际之间、地区之间、季节之间有着显著差异。据史料记载,近 900 年以来省内出现大范围的旱灾 122 次,其中特大旱 48 次。因此,开展水平衡测试研究,对实现水资源的高效利用、合理配置和优化调度,建立节水型农业、节水型社会都具有重要意义。

辽河是我国七大江河之一,也是辽宁省最大的河流,上游分为东辽河和西辽河,河流全长 1 390 km,流域总面积 21.89 万 km<sup>2</sup>,本次测试系辽宁省境内辽河干流河段。浑河、太子河均发源于辽宁境内,在三岔河汇流后至入海口段称为大辽河。大辽河以上流域总面积 2.82 万 km<sup>2</sup>,浑河长 415.4 km,太子河长

413 km,大辽河长 95 km。

河道水平衡测试就是通过测试来水量、供水量、排水量、损失水量、重复用水量之间的平衡关系,查清河道天然来水量、水库供水量、各用水单位的用水情况与供水损失情况,从而为供水管理部门给各单位下达用水计划指标、制定用水定额、合理分配水资源提供依据。本次水平衡测试还增加了水质监测项目,分析水质状况、污染物的来源及运移规律,防止突发性水污染事故的发生,进而在此基础上开发水量、水质相结合的水库放水及河道径流演变的水文模型,为水资源的高效利用和优化调度提供技术保障。

### 1 河道水平衡测试内容与方法

#### 1.1 测试布站原则

根据自然水体特点和测试河段的实际,对水量

实施动态监测,以能全面控制测试河段水量变化过程、掌握水量运行规律为原则。干流站布设遵循《水文站网规划技术导则》“线的原则”。支流入河口、排污口、引提水站点布设,应满足监测河段流入、流出水量变化过程要求。水质监测站点布设以能全面控制测试河段水质变化过程为原则。

### 1.2 测试内容与与方法

本次水平衡测试应用水量平衡原理,采用调查与监测相结合的形式进行。

#### 1.2.1 水量监测

根据本次水平衡测试的特点,对辽河、浑河、太子河干支流及干流两侧引排水口进行了普查与监测,共设立监测断面 239 处<sup>[1-2]</sup>。其中,干流断面设立 30 处,主要支流断面设立 50 处,干流两岸引排水口断面共设立 159 处。设立降水、蒸发量监测站近 200 处。

a. 辽河。共设立监测断面 62 处。其中,干流断面设立 7 处,主要支流断面设立 10 处,干流两岸引排水口断面共设立 45 处。

b. 浑河。共设立监测断面 74 处。其中,干流断面共设立 13 处,主要支流断面共设立 17 处,干流两岸引排水口断面共设立 44 处。

c. 太子河。共设立监测断面 77 处。其中,干流断面共设立 9 处,主要支流断面共设立 24 处,干流两岸引排水口断面共设立 70 处。

#### 1.2.2 水质监测

a. 断面布设。辽河、浑河、太子河干流控制水文站、各市界和主要闸坝,共 28 处;直接排入辽河、浑河、太子河的全部入河排污口;直接入辽河、浑河、太子河的全部支流入河口。

b. 监测项目<sup>[3-4]</sup>:辽河、浑河、太子河干流监测项目为水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、铜、锌、铅、镉、砷、汞、氰化物、挥发酚、氯化物、矿化度、悬浮物 19 项;入河排污口监测项目为水温、pH 值、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、汞、挥发酚、悬浮物 9 项;支流入河口监测项目为水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、汞、挥发酚、悬浮物 11 项。

## 2 成果分析

### 2.1 水量分析

从 2004 年 4 月 28 日到 6 月 2 日,累计实测流量 1990 次,又经过 4 个多月的系统资料整编、分析,各河来水量、供水量、用水量、损失水量基本平衡。辽河铁岭站至六间房站、浑河大伙房水库至河口、太子

河总窝水库至河口,总流入水量为 11.88 亿 m<sup>3</sup>,支流等汇入水量为 2.41 亿 m<sup>3</sup>,总用水量为 10.80 亿 m<sup>3</sup>,总损失水量为 2.17 亿 m<sup>3</sup>,总流出量为 1.86 亿 m<sup>3</sup>。各河段水量见表 1。

表 1 2004 年辽浑太河 5 月份河段水量统计 亿 m<sup>3</sup>

河流	河段	流入水量	汇入水量	引水量	损失水量	流出水量
辽河	铁清柴段	3.421	0.025	0.450	0.132	2.864
	铁辽干段	2.864	0.060	0.060	0.033	2.831
	沈阳段	2.831	0.240	0.336	0.472	2.273
	鞍山段	2.273	0	0.148	0.187	1.938
	盘锦段	1.938	0	1.476	0	0.462
辽河	抚顺段	4.736	0.205	0.308	0	4.803
	沈阳段	4.803	0.234	1.429	0.273	3.335
	辽阳段	3.335	0.372	0.002	0.568	3.136
	鞍山段	3.136	0	0.113	0.005	3.018
太子河	本溪段	0.651	0.649	0.262	0.188	0.841
	辽阳段	4.280	0.558	1.370	0.242	3.226
	鞍山段	3.226	0.069	0.228	0.064	3.004
大辽河	盘营段	6.022	0	4.620	0	1.402
合计		11.880	2.412	10.800	2.165	1.864

注:①数据摘自《辽宁省中部地区水平衡测试》整编后资料;②按水量平衡原理,损失水量主要包括下渗和蒸发。

### 2.2 水质分析

水质监测累计 213 站次,从监测结果<sup>[5]</sup>可以看出,灌溉期水库调水对河道冲污、净化水质、入海口地区压盐和改善生态环境都起到了非常重要的作用。

a. 水库调水具有河道冲污、净化水质作用。辽河柴河水库出水口水质为Ⅲ类,清河水库出水口水质为Ⅱ类,水库调水前铁岭至双台子河闸水质均为劣Ⅴ类,调水后辽河水质可达到Ⅳ~Ⅴ类。浑河大伙房水库出水口水质为Ⅱ~Ⅲ类,水库放水前沈阳浑河大闸水质为劣Ⅴ类,放水后水质达到Ⅴ类,但黄腊坨桥断面至鞍山浑河河口断面水质始终为劣Ⅴ类。太子河观音阁水库出水口水质为Ⅱ类,总窝水库出水口水质为Ⅳ类,放水前金山屯断面水质为Ⅴ类,放水后水质达到Ⅳ类。据实测资料分析,辽河铁岭断面水质达到Ⅴ类标准所需水量 1.19 亿 m<sup>3</sup>,水质有较大改善并开始平稳所需水量 1.33 亿 m<sup>3</sup>;浑河抚顺断面水质达到Ⅴ类标准所需水量 1.34 亿 m<sup>3</sup>,水质有较大改善并开始平稳所需水量 1.78 亿 m<sup>3</sup>;太子河辽阳断面水质有较大改善并开始平稳所需水量 0.36 亿 m<sup>3</sup>。

b. 水库调水对近海河口处灌溉压盐效果显著。三岔河断面和田庄台大桥断面受潮水顶托影响,近海处河水盐化,不能用于农灌。水库放水使河水盐化范围减小,基本满足农灌要求。从田庄台大桥断面的流量与氯化物相关图可以看出,水库放水流量越大,压盐效果越显著,见图 1。

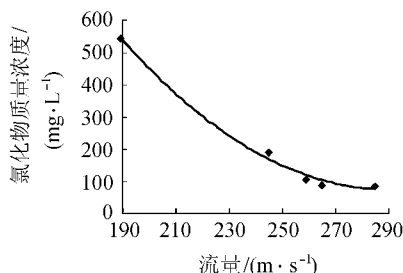


图1 大辽河田庄断面灌溉期流量与氯化物质量浓度相关关系

### c. 水库放水改善了沿河城市环境和生态环境。

抚顺、沈阳在浑河建有几处橡胶坝,本溪、辽阳、鞍山在太子河建有几处橡胶坝。水库放水前由于河道内径流很少,废污水基本存于橡胶坝及闸门内,水质污染严重,有时伴有恶臭现象。水库放水将这些积存已久的污水冲下来,虽然暂时导致河流中污染物突然升高,但随着水量的进一步加大,水质逐渐得到改善。辽河水质可由劣V类改善到V类,最好达到IV类;浑河黄腊坨桥以上水质可由劣V类改善到V类,黄腊坨桥以下水质虽然仍为劣V类,但污染物浓度大为降低;太子河水质可由IV~V类改善到IV类,最好时达到III类。

## 3 问题与建议

a. 水文监测站网不尽合理,测、报基础设施落后,很难适应事业发展的要求。建议相关部门加强水资源监测站网建设,加强水文投入,提高测报能力和水平,全面监测各河流区间段的水量变化情况。加强水文测验方法的研究,不断提高测验精度。

b. 缺少地下水观测资料,缺乏河流地表水体与地下水补排关系研究,特别是对研究区漏斗区、大辽河海水入侵区的研究不够,缺乏可靠的理论依据。建议在河流重点区段开展水平衡专题研究,如进行地下水、地表水转化监测,开展地表水与地下水补排规律研究,加强浑河、太子河汇流口至大辽河海水回灌规律研究,施行科学的农灌期压盐工作。

c. 由于人力、物力的不足,不能逐站全方位观测,部分临时断面特别是部分提水站监测资料密度不够,只能采用实测与调查相结合的办法,对测验精度有一定影响。建议相关部门和单位加大这项工作的投入力度。

d. 由于仅为一年监测资料,监测项目不尽齐全,暂还不能建立农灌期水库供水模型,这项工作还需继续开展下去。

### 参考文献:

- [1] GBJ138—90,水位观测标准[S].
- [2] GB50179—93,河道流量测验规范[S].
- [3] GB3838—2002,地表水环境质量标准[S].
- [4] GB8978—1996,污水排放综合标准[S].
- [5] 彭文启,周怀东,邹晓霞,等.三次全国地表水水质评价综述[J].水资源保护,2004(1):37-39.
- [6] 李致家,尹开霞,杨涛,等.大江大河多断面水位实时预报的半自适应模型研究[J].河海大学学报:自然科学版,2002,20(1):19-23.

(收稿日期 2005-04-18 编辑:傅伟群)

(上接第30页)

康风险评价的实际应用。

本次评价得出:黄河三门峡河段非致癌物质由饮水途径所致健康危害的个人年风险以Pb为最大, NH<sub>3</sub>-N次之,化学致癌物质中As和Cd的最大个人年风险分别达到  $2.272 \times 10^{-4} a^{-1}$  和  $3.173 \times 10^{-5} a^{-1}$ 。化学致癌物质对人体健康危害的个人年风险远远超过非致癌物质对人体健康危害的个人年风险,应作为风险决策管理的重点对象。本评价中未考虑放射性物质和酚以外的其他有机污染物,也未考虑饮水途径以外如大气污染等途径对健康危害的风险,同时结合三门峡段水域污染的具体情况,评价所得的风险应比实际环境污染危害的风险要小得多。

环境健康风险评价是一种新的评价方法,但由于健康风险评价本身存在较大的不确定性,如致癌物强度系数、参考剂量的选取等,因此许多方面尚待深入研究、探讨。

### 参考文献:

- [1] 郝云,尚晓成.黄河潼关——小浪底河段污染现状及治理对策[J].水资源保护,2001(2):45-47.
- [2] 李群,黄锦辉,田凯.黄河三门峡库区水污染物排放总量控制研究[J].环境与开发,2000,15(4):14-16.
- [3] 王大坤,李新建.健康危害评价在环境质量评价中的应用[J].环境污染与防治,1995,17(6):9-12.
- [4] 曾光明,卓利,钟政林,等.水环境健康风险评价模型及应用[J].水电能源科学,1997,15(4):28-32.
- [5] 史春风,李文东,倪锋.松花江干流哈尔滨段水环境健康风险评价[J].黑龙江水利科技,1999(3):75-76.
- [6] 胡二邦.环境评价实用技术与方法[M].北京:中国环境科学出版社,2000.
- [7] 钱家忠,李如忠,汪家权,等.城市供水水源地水质健康风险评价[J].水利学报,2004(8):90-93.
- [8] EPA/540/186060, Superfund Public Health Evaluation Manual[S].

(收稿日期 2005-10-15 编辑:傅伟群)