

新疆博河及精河流域水资源评价 与水质分析

申 磊

(博尔塔拉蒙古自治州水利水电勘测设计院, 新疆 博乐 833400)

【摘要】 河流在地区农业发展、区域供水、保持生态平衡中起着重要作用,而由于各地经济、人口规模的不断增加,水资源需求量猛增,加上工业活动范围的逐步扩大,很多流域出现供水不足、水质污染等问题,严重制约了可持续发展。本文以新疆博河及精河流域为研究对象,通过水均衡法评价分析了流域内水资源的开发利用现状。同时,运用综合水质标识法对流域水质进行了分析。

【关键词】 博河; 精河; 水资源评价; 水质分析

中图分类号: TV213.4

文献标志码: A

文章编号: 2096-0131(2017)06-0033-03

Water resources assessment and water quality analysis in Xinjiang Bohe River and Jinghe River

SHEN Lei

(Bortala Mongol Autonomous Prefecture Water Conservancy and Hydropower
Survey and Design Institute, Bole 833400, China)

Abstract: Rivers are very important in regional agricultural development, regional water supply and biological balance maintenance. However, many river basins suffer from insufficient water supply, polluted water quality, etc. due to constant increase of economy and population scale in different regions, surging demand of water resources and gradual expansion of industrial activity scope, thereby seriously restricting the sustainable development. In the paper, Xinjiang Bohe River and Jinghe River are adopted as research objects, the status of water resources development and utilization in the river basins is analyzed through water balance methods. Meanwhile, comprehensive water quality identification methods are applied for analyzing river basin water quality.

Keywords: Bohe River; Jinghe River; water resources evaluation; water quality analysis

1 流域概况

博河及精河流域地处新疆博尔塔拉蒙古自治州境内,流域西、南、北三面环山,地处天山北麓,与准噶尔盆地相连,地形南高北低,由南至北呈扇状坡面,中部为谷地平原。博河及精河流域年径流总量可达 7.1 亿 m^3 ,流域内总人口约 54.2 万人,其中农业人口占到 65% 左

右。目前博河及精河流域内耕地总面积约 18.4 万 hm^2 ;生产总值 25.32 亿元,其中第一产业占到 43%,由此可见农业在当地占据重要地位。

2 流域内水资源开发利用现状分析

2.1 流域水资源量统计

a. 流域内地表水资源量。在 2015 年,相关部门

对博河及精河流域水资源量进行了统计分析。其中博乐市地表水资源量为 6.9 亿 m³, 平均径流深 92.1mm, 占全州地表水资源总量的 26.6%, 与多年平均值比较偏多 46.9%。精河县地表水资源量为 11.21 亿 m³, 平均径流深 85.2mm, 占全州地表水资源总量的 43.2%, 与多年平均值比较偏多 18.7%。

b. 流域内地下水资源量。在地下水资源统计中, 博乐市的计算面积为 7494hm², 其中山丘区地下水资源量为 3.79 亿 m³, 平原区为 2.70 亿 m³, 重复计算量约 1.37 亿 m³; 精河县计算面积 13163hm², 其中山丘区地下水资源量 4.51 亿 m³, 平原区 3.12 亿 m³, 重复计算量约 1.69 亿 m³。这样最终计算出流域内地下水资源总量为 11.06 亿 m³。

2.2 水资源利用现状分析

目前在流域内共有中型水库 3 座, 小型水库 7 座。通过这些水利工程利用地表水量 9.67 亿 m³, 占地表总径流量的 37.3%; 利用地下水 7.18 亿 m³, 占地下水资源总量的 64.9%。总供水量达 16.86 亿 m³, 占全州水资源总量的 60.9%。具体用水详情见表 1。

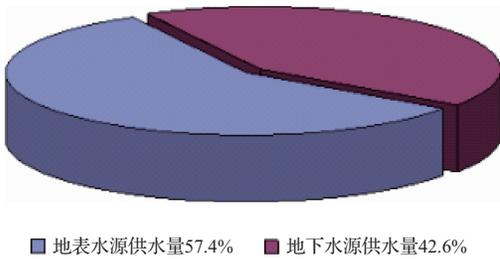


图1 全州地表水供水量与地下水供水量比例图

表1 流域内主要地区具体用水情况 单位: 亿 m³

行政分区	居民生活		第一产业	第二产业	第三产业	生态环境	合计
	城镇	农村					
温泉县	0.012	0.010	3.411	0.011	0.0008	0.004	3.449
精河县	0.017	0.022	4.056	0.021	0.0006	0.001	4.118
博乐市	0.038	0.025	3.624	0.042	0.0056	0.010	3.745
第五师	0.038	0.010	5.272	0.044	0.0044	0.068	5.436

2.3 水资源评价

根据守恒定律, 建立水均衡方程式(1)^[1]。根据水文地质资料计算出流域内 $\Delta Q = 3.36$ 亿 m³。说明流

域内水资源充足, 开发利用的水资源会得到补充。根据目前流域区内的综合发展速度, 对水资源供需情况做出了预测, 预计在 2025 年左右供需达到平衡, 如果不采取有效的节水措施, 在 2030 年流域内会出现用水紧张局面(见图 2)^[2]。

$$\Delta Q = Q_{pr} + Q_{lr} + Q_{河补} + Q_{灌溉} - Q_{ld} - Q_p - Q_E \quad (1)$$

式中 ΔQ ——某时段内地下水变化量, 万 m³/d;

Q_{pr}, Q_E ——降水入渗补给量和潜水蒸发排泄量, 万 m³/d;

Q_{lr}, Q_{ld} ——侧向径流补给、排泄量, 万 m³/d;

Q_p ——人工开采量, 万 m³/d。

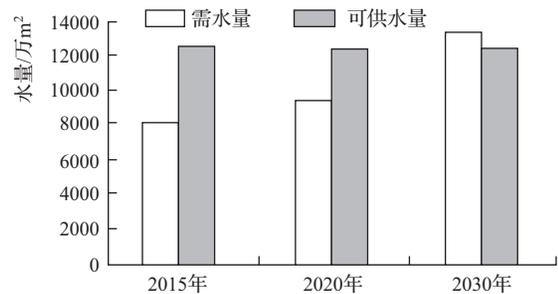


图2 流域内水资源供需平衡预测

3 综合水质标识法在流域水质分析中的应用

3.1 水质分析方法的确定

河流污染已经是当前我国各地区普遍遇到的环境问题, 因此对流域水质评价已成为保障用水安全的重要手段。其中水质标识法是目前应用最广泛的分析方法, 具体包括单因子水质标识和综合水质标识。这两种方法的对比见表 2。通过分析, 设计采用综合水质标识法对流域内的水质情况进行分析^[3]。

表2 单因子水质标识法和综合水质标识法对比分析

水质分析方法	优点	缺点
单因子水质标识法	可清楚显示水中主要污染源, 计算简单, 方便理解, 应用广泛	一票否决, 结果过于悲观, 不能很好反映水体实际污染情况
综合水质标识法	避免了单因子法的缺陷, 使评价结果更加客观、合理	过程相对繁琐, 实际应用较少

3.2 综合水质标识法的具体应用

a. 综合水质标识指数。综合水质标识指数简称 WQI,其本质是在全面分析各类型水质指标污染状况的基础上,选取具有代表性的污染因子^[4],结合各水体的功能区标准,通过计算来用水质标识指数反映水质状况。在应用综合水质标识法时,应重点关注超标指标,适当合理分配权重系数。综合水质标识指标 P 的计算公式^[5]为

$$p = \theta \bar{P} + (1 - \theta) P_{\max}$$

其中

$$\bar{P} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i \quad (2)$$

式中 \bar{P} ——单项水质标识指数的算术平均值;

P_{\max} —— n 项水质标识指数中的最大值;

θ ——各项水质标识指数权重,取值范围 $[-1, 0]$ 。

b. 水质级别的判定标准。根据 P 值的不同,可将水质分为五类,具体见表 3。计算出 P 值后对照标准就可大致得出区域水质情况^[6]。

表 3 水质级别判定标准

P 值	$1.0 \leq P < 2.0$	$2.0 \leq P < 3.0$	$3.0 \leq P < 4.0$	$4.0 \leq P < 5.0$	$5.0 \leq P < 6.0$	$6.0 \leq P$
水质类别	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类	V 类(有黑臭)

c. 博河及精河流域水质分析。技术人员通过对流域内 50 个点进行水样采集,首先利用单因子水质标识指数法测定了水样中 DO、COD_{Mn}、COD_{Cr}、NH₄⁺、TP、TN、粪大肠菌群等几种指标。部分评价结果见表 4。

表 4 博河及精河流域单因子水质标识指数法评价结果(部分)

点 位	指 标						
	DO	COD _{Mn}	COD _{Cr}	NH ₄ ⁺	TP	TN	粪大肠菌群
达勒特牧村	2.81	5.21	5.64	14.21	10.54	15.69	5.72
乌兰托哈村	1.12	4.67	4.82	3.21	3.01	4.92	3.02
冬都浩西村	1.20	4.90	4.82	3.32	4.42	4.42	4.21
均浩特呼尔	1.90	4.81	4.53	3.00	3.30	4.11	2.20
夏布尔塔村	1.60	4.62	4.40	3.12	3.10	4.69	3.10

一般在运用综合因子标识法时, θ 值有 0、1/2、1 三种取法;当取 0 时,最差指标值考虑较大,容易造成评价结果比实际结果差;当取 1 时,会容易以偏概全。因此本项目全部将 θ 取 1/2 进行计算。

通过计算分析,在越靠近流域下游的点其水质越差,超过 2/3 的下游点位属 V 类水质;博河及精河流域中游是人口聚集区,水质较好,为 III 类,可满足一般需求;上游由于开发及工业活动较少,水质为 II 类及以上。

4 结 语

通过调查分析,博河及精河流域的水资源量充足,可满足近 10 年开采,但如果肆意扩大耕地面积,会造成水资源短缺,因此必须积极发展节水型农业。而该流域水质总体较好,但下游地带需重点治理,严格掌控水资源应用,避免居民生活水源的污染。◆

参考文献

- [1] 师兰英,李志民,周连芳. 嫩江上游地表水水资源质量评价及水质变化趋势分析[J]. 黑龙江水利科技,2008(4): 36-39.
- [2] 李长虹. 奎屯市水资源水质评价及污染分析[J]. 地下水,2015(1):56-59.
- [3] 相震,王连军,吴向培. 青海湟水流域水资源承载状况及水质评价[J]. 环境科学与技术,2010(12):33-36.
- [4] 水艳. 太湖流域平原地区水质综合评价与水资源价值评价研究[D]. 南京:河海大学,2006(6).
- [5] 王渺林,蒲术洪,傅华. 从水质质量联合角度评价鉴江流域可用水资源量[J]. 重庆交通大学学报(自然科学版),2008(2):44-48.
- [6] 王军,李和平,赵淑银,等. 锡林河流域水资源评价与开发利用潜力分析研究[J]. 水资源与水工程学报,2011(8): 25-28.