

环境科学

宝鸡市主要河流水质现状综合评价

张 军 耿雅妮

(宝鸡文理学院 灾害监测与机理模拟陕西省重点实验室, 宝鸡 721013)

摘 要 为了解宝鸡市近年来的水环境污染状况,以渭河及渭河的三条主要支流清姜河、石坝河、金陵河等四条河流为研究对象,根据十五个监测断面的数据,采用综合污染指数评价法对四条河流水质进行评价。通过评价得出:2007年各河流判定为轻度污染,2008年嘉陵江、清姜河、石坝河、金陵河判定为轻度污染,渭河判定为中度污染。且2008年较2007年相比渭河、清姜河、石坝河、金陵河水污染程度都有所上升。

关键词 宝鸡市 综合污染指数 水质评价

中图法分类号 X624; **文献标志码** A

宝鸡地处陕西省关中西部,东临咸阳,南接汉中,西、北与甘肃省毗邻,共辖12县区。东西长181.6 km,南北宽160.0 km。总面积18 196.44 km²。流经宝鸡市区主要河流为渭河,渭河自西向东横贯全境,流程200.02 km,约占渭河全长的四分之一,其两侧一级支流47条^[1]。渭河是黄河的最大支流,渭河是其沿线农业的主要灌溉用水,渭河的水质好坏直接影响其沿线及黄河下游地区的生态环境,宝鸡市渭河段为渭河的主要流经段。在过去较长的一段时间里,随着经济的发展,宝鸡辖区生态环境也受到了较大程度的损害。近年来,由于国家对环境问题的关注及投入,渭河水质有了较大的改善,宝鸡市区主要河流水质也有了较大的改善,本文通过对市内的渭河,以及渭河的主要支流清姜河、石坝河、金陵河四条河流2007—2008年水质全面调查,运用综合污染指数法来分析各河流的水质污染情况。

1 评价方法及标准

综合污染指数是依据环境质量标准将有关的污染物浓度等标化,计算得到简单的无量纲指数,可以直观、简明、定量地描述和比较环境污染的程度。

综合污染指数法是以检测值除以评价标准(《地表水环境质量标准》^[2](GB 3838—2002))的标准值,得出各项污染物的分指数,再计算出污染综合指数^[3],根据水质污染程度分级标准判断水质级别。

综合污染指数的计算公式:

$$P = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i; \quad P_i = \frac{C_i}{C_{io}}$$

式中 P 为某河流综合污染指数; n 为参与评价污染物或河流断面数; P_i 为 i 项目污染指数; C_i 为项目算数平均值; C_{io} 为项目水质评价标准。此外,污染物污染程度按表1执行。

表1 污染物污染程度分类标准

污染指数	$P \leq 0.2$	$0.20 < P \leq 0.40$	$0.40 < P \leq 0.70$	$0.70 < P \leq 1.0$	$1.0 < P \leq 2.0$	$P > 2.0$
P 值范围	≤ 0.40	≤ 0.70	≤ 1.0	≤ 2.0		
污染分级	清洁	尚清洁	轻度污染	中污染	重污染	严重污染

2010年7月1日收到 宝鸡文理学院院级重点项目(ZK09141)、
自然地理学陕西省重点学科资助
第一作者简介:张 军(1974—),男,汉族,陕西宝鸡人,硕士,宝鸡文理学院地理科学与环境工程系讲师。研究方向:水处理方向。E-mail:zhangjun1190@126.com。

2 水质监测数据

宝鸡市主要河流渭河及其支流布设的 11 个监测断面 2 年(2007—2008)来监测的主要污染指标水质数据,如表 2 及表 3 所示^[4,5]。

表 2 2007 年河流断面主要污染指标年均值 单位:mg/L

河流	监测断面	断面类型	BOD ₅	COD	高锰酸盐指数	挥发酚	石油类	NH ₃ -N
渭河	林家村	II	1.75	12.34	3.03	0.001 8	0.012	0.305
	胜利桥	III	2.79	15.25	3.53	0.001 8	0.014	0.778
	卧龙寺桥	III	3.82	18.1	5.19	0.001 9	0.021	0.876
	虢镇桥	IV	5.62	24.57	6.19	0.001 8	0.1	1.055
	蔡家坡桥	IV	5.15	26.18	7.08	0.001 8	0.098	1.123
清姜河	常兴桥	III	3.71	18.06	4.93	0.001 8	0.018	0.788
	益门桥	II	1.83	10.09	2.71	0.001 8	0.008	0.21
石坝河	玻璃厂前	III	2.55	13.19	3.94	0.001 8	0.008	0.511
石坝河	公路桥	III	2.25	13	3.54	0.001 8	0.008	0.464
	金河乡	III	1.83	12.16	3.02	0.001 8	0.011	0.514
金陵河	皮革厂前	III	1.83	12.36	3.58	0.001 8	0.009	0.629
	金陵桥	III	3.27	16.79	4.18	0.001 8	0.009	0.767

表 3 2008 年河流断面主要污染指标年均值 单位:mg/L

河流	监测断面	断面类型	BOD ₅	COD	高锰酸盐指数	氟化物(以 F ⁻ 计)	NH ₃ -N	总磷	总氮
渭河	林家村	II	2	13	2.8	0.4	0.299	0.051	0.45
	胜利桥	III	2.0	17	3.8	0.41	0.595	0.091	0.783
	卧龙寺桥	III	3.4	17	4.8	0.83	0.724	0.116	0.900
	虢镇桥	IV	5.3	25	5.7	0.88	0.915	0.200	1.168
	蔡家坡桥	IV	5.1	25	6.7	0.99	0.975	0.187	1.178
清姜河	常兴桥	III	3.4	20	5.9	0.59	0.694	0.115	0.965
	益门桥	II	2.0	13	2.0	0.45	0.157	0.033	0.412
	玻璃厂前	III	2.4	17	3.7	0.57	0.394	0.085	0.602
石坝河	公路桥	III	2.2	14	3.3	0.36	0.432	0.095	0.721
	金河乡	III	2.1	14	3.2	0.35	0.506	0.086	0.726
金陵河	皮革厂前	III	2.2	14	3.2	0.34	0.496	0.122	0.734
	金陵桥	III	3.0	13	4.8	0.38	0.711	0.157	0.825

3 水环境质量评价结果与分析

根据宝鸡市水功能区划要求,选用水体中主要污染物:五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数、挥发酚、石油类、氨氮、氟化物、总磷、总氮等作为评价指标,这些指标将综合反映工业污染和生活污染对宝鸡市的污染情况。

表 4 为 2007 年宝鸡市区河流的主要污染评价结果,可以看出主要的污染为有机物,污染指数 P 大于 0.7 小于 1.0 属中度污染;高锰酸盐、挥发酚、氨氮的污染指数大于 0.4 小于 0.7 属轻度污染。石油类污染指数为 0.23,属尚清洁。

表 4 2007 年河流主要污染指标年均值评价结果

评价项目	五日生化需氧量	化学需氧量	高锰酸盐指数	挥发酚	石油类	氨氮
$\sum P_i$	0.71	0.76	0.68	0.42	0.23	0.65
污染级别	中污染	中污染	轻度污染	轻度污染	尚清洁	轻度污染

表 5 为 2008 年宝鸡市区河流的主要污染评价结果,有机污染、总磷、总氮,污染指数 P 大于 0.7 小于 1.0 属中度污染;高锰酸盐、氨氮、总磷大于 0.4 小于 0.7 属轻度污染。

表 5 2008 年河流主要污染指标年均值评价结果

评价项目	BOD ₅	COD	高锰酸盐指数	氟化物(以 F ⁻ 计)	NH ₃ -N	总磷	总氮
$\sum P_i$	0.70	0.81	0.66	0.49	0.56	0.54	0.8
污染级别	中污染	中污染	轻度污染	轻度污染	轻度污染	中污染	中污染

图 1 为 2007—2008 年宝鸡河流各断面评价结果,河流由上游到下游及从支流到主流污染有逐渐加重的趋势,且 2008 年较 2007 年相比河流各断面污染都有上升的趋势。特别是经过蔡家坡镇重工业基地后,污染加重。

造成这一现象的主要原因是:全市的污水排放主要集中于市区和陈仓区、岐山县、眉县等,工业废水的排放按行业来看主要为,化工行业,食品加工和酿造业为主,工业废水中挥发酚、氰化物的排放量占比例较大。

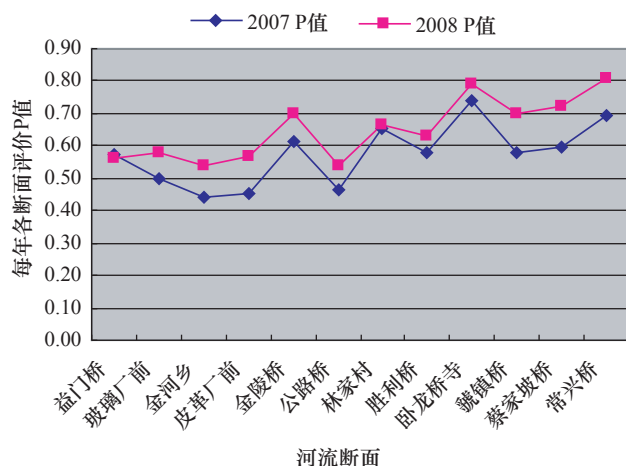


图1 2007—2008年宝鸡河流各断面评价结果

4 结语

(1) 综合污染指数是一种简单便捷的运用统计数值来评价水质污染状况的方法。它在空间上可以对比不同河段水体的水质污染程度,便于分级分类;在时间上可以表示一个河段,一个地区水质污染的总的变化趋势;改善了用单项指标表征水质污染不够全面的欠缺;解决了用多项指标描述水质污染时不便于进行计算、对比和综合评价的困难;并且克服了用生物指标评价水污染时不易给出简明的定量数值的缺点。综合指数评价不同于一般表示水质理化性质的水质指标评价,在选择水质参数时应优先考虑造成水质污染的重要有害物质。

(2) 通过对宝鸡市区内主要的地表径流 2007—2008 年的 11 个监测断面主要污染物监测数据进行分析评价,宝鸡市所有河流都有程度不同的污染,其中有机物污染还是最严重的,其次是总氮、挥发酚、氟化物、高锰酸盐等污染也较严重。造成以上结果的主要原因是:

宝鸡的污水厂处理能力不够,大部分的城市生活污水及工业废水未经处理就直接排入河流。

宝鸡市河流属典型的北方河流,雨水多河涨;雨水少河干,所以枯水期污染比较严重,丰水期污染较小但河水泥沙较大。

在对宝鸡市河流断面水质评价中,除了上述几种主要影响因子外,还有一些污染物的存在,由于影响的次要性和部分因子的评价标准的模糊性而未与考虑,但对本河流水质评价的结果不会产生影响。

参 考 文 献

- 1 郭火星. 浅谈宝鸡市水资源开发利用的现状与应用对策. 环境工程学报, 2005; (12): 7—9
- 2 国家环境保护总局, 国家质量监督检验检疫总局. GB 3838—2002. 地表水环境质量标准. 北京: 中国环境科学出版社, 2002
- 3 陆雍森. 环境评价. 上海: 同济大学出版社, 1999: 125—150
- 4 宝鸡市环保局. 宝鸡市环境质量报告书(2007 年度). 宝鸡市环境保护局, 2009
- 5 宝鸡市环保局. 宝鸡市环境质量报告书(2008 年度). 宝鸡市环境保护局, 2009

Comprehensive Assessment of Water Quality in Baoji's Major Rivers

ZHANG Jun, GENG Ya-ni

(Key Laboratory of Disaster Monitoring and Mechanism Simulating of Shaanxi Province,
Baoji University of Arts and Sciences, Baoji 721013, R. P. China)

[Abstract] To understand the water pollution situations of Baoji City in recent years, with the Weihe River and the three main tributaries of Weihe River as Qing Jiang River, Shiba Rivers, Jinling River four rivers as the research object, according to the data from 15 monitoring sections, the integrated pollution index method is used to four rivers water quality evaluation. The conclusions is obtained; All the rives were slightly polluted in 2007, Qing Jiang River, Shiba River and Jinling River are judged as slightly polluted, Weihe River is moderate pollution in 2008. And pollutions of all rives is rising 2008 than 2007.

[Key words] Baoji City integrated pollution index water quality assessment