

监测与评价

“十一五”期间济源市地表水环境质量评价

李利霞

(济源市环境监测站, 河南济源 459000)

摘要:根据《济源市环境质量报告书》(2006-2010年度),首先对济源市三个地表水监测断面的三种主要污染物的污染现状进行了分析,然后运用综合污染指数法和 spearman 秩相关系数法对9种污染物的综合污染指数及变化趋势进行了分析,并把“十一五”末与“十五”末的水质综合污染指数进行了对比分析。根据分析评价结果,提出了改善地表水环境质量的对策和建议。

关键词:“十一五”期间;地表水;环境质量
中图分类号:X824 文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2012)01-0052-02

济源市位于河南省西北部,属暖温带和半干旱气候,市域土地面积1 931.26 km²,山区丘陵面积约占全市面积的88%。2010年全市生产总值为343.4亿元,比2005年增长138%,是一座新兴的工业旅游城市。“十一五”期间济源市不断加大水污染治理力度,圆满完成了污染减排目标。但随着工业经济的快速发展,环境污染和生态破坏问题也日益突出。通过对“十一五”期间解济源市地表水环境质量现状及变化趋势的分析评价,对做好“十二五”水污染防治工作具有重要的指导意义。

1.3 评价标准

采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002),按各污染物年均浓度值分别对参评因子水质类别进行判断,综合评价按照河南省环保厅各年度环境监测任务通知要求,以Ⅲ类水质标准作为基准值计算污染指数(见表1)。

1 分析方法

1.1 数据来源

本文数据根据《济源市环境质量报告书》(2006-2010年度)中各断面地表水监测数据统计分析。

1.2 评价断面和项目

黄河、蟒河、沁河是流经济源市的三条主要河流,蟒河流经市区,黄河、沁河在济源擦境而过。济源市在三条河流设置了三个监测断面,分别为:黄河小浪底断面、沁河五龙口断面和蟒河曲阳湖断面。

评价项目包括高锰酸盐指数、生化需氧量、溶解氧、氨氮、铬(六价)、铅、镉、石油类、挥发酚等9项水质指标。

1.4 评价方法

1.4.1 综合污染指数法^[1-3]

表1 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 类水质标准限值

项目	标准限值(mg/L)
高锰酸盐指数	≤10
铬(六价)	≤0.05
生化需氧量	≤6
溶解氧	≥3
氨氮	≤1.5
铅	≤0.05
镉	≤0.005
石油类	≤0.5
挥发酚	≤0.01

综合污染指数方法属于定量评价,即对河流将各污染指标的浓度值无量纲化并处理,据此便于不同空间、不同时间的河流水质进行比较。这种评价方法计算简便、结果直观,便于比较,在我国河流水污染现状评价中广为采用。

综合污染指数计算公式为:

$$P = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i \quad P_i = \frac{c_i}{s_i}$$

式中: P_i —— i 种污染物的污染分指数;

C_i —— i 种污染物的实测浓度值(mg/L);

S_i —— i 种污染物的评价标准值(mg/L);

P ——水质综合污染指数;

n ——评价因子个数。

溶解氧综合污染指数

$DO_j \geq DO_s$ 时, $S_{DO} = \frac{|DO_j - DO_s|}{DO_j - DO_s}$; $DO_j < DO_s$ 时,

$$S_{DO} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_s = 468 / (31.6 + T)$$

式中: DO_s ——评价标准值, mg/L;

DO_i ——相应温度所对应的饱和值, mg/L;

DO_j ——溶解氧的年平均浓度值, mg/L;

T ——实际水温;

1.4.2 秩相关系数法

采用 spearman 秩相关系数法^[4], 并将秩相关系数 R_s 与统计表中的临界值 W_p 进行比较。

$$\text{计算公式: } R_s = 1 - \left[6 \sum_{i=1}^N d_i^2 \right] / [N^3 - N], \quad d_i = x_i - y_i$$

x_i ——周期 l 到周期 n 按浓度值或污染指数从小到大排列的序号;

y_i ——按周期排列的序号。

如果 $R_s < 0$, 则表明在评价时段内空气质量变化呈下降趋势或好转趋势;

如果 $R_s > 0$, 则表明在评价时段内空气质量变化呈上升趋势或加重趋势;

当 $|R_s| > W_p$ 则表明变化趋势有显著意义;

当 $|R_s| \leq W_p$ 则表明变化趋势没有显著意义。

2 结果与分析

2.1 主要污染物现状及变化趋势

在黄河小浪底断面、沁河五龙口断面和蟒河曲阳湖断面中分别选择高锰酸盐指数、生化需氧量和氨氮三项因子作为主要污染物, 对其“十一五”期间的浓度变化情况进行了分析。

2.1.1 蟒河曲阳湖断面

由图 1 可以看出,“十一五”期间曲阳湖断面中三项主要污染因子除高锰酸盐指数总体上呈下降趋势外,生化需氧量和氨氮均呈上升趋势。特别是氨氮 2010 年浓度较多, 超出 III 类水质标准 2.27 倍,属劣 类水质,造成这种结果的一个重要原因,是由于当年济源市降水量较少,河流径流量小。

根据 spearman 秩相分析结果(见表 2),“十一

表 2 “十一五”期间曲阳湖断面部分因子年均值变化表

年份	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮
2006	3.01	2.27	0.632
2007	4.40	2.3	0.354
2008	4.10	3.00	0.505
2009	4.1	3.6	0.325
2010	4.1	4	3.27
秩相关系数(R_s)	-0.6	1	0.1
变化趋势	$R_s < W_p$ 不显著下降	$R_s > W_p$ 显著上升	$R_s < W_p$ 不显著上升

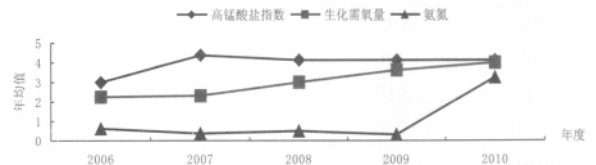


图 1 “十一五”期间曲阳湖断面部分因子年均值变化图

五”期间曲阳湖断面中三项因子变化趋势为:高锰酸盐指数呈不显著下降趋势;生化需氧量呈显著上升趋势;氨氮呈不显著上升趋势。

2.1.2 沁河五龙口断面

由图 2 可以看出,“十一五”期间五龙口断面中三项主要污染因子除生化需氧量总体上呈下降趋势外,高锰酸盐指数和氨氮均呈一定的上升趋势。

表 3 “十一五”期间沁河五龙口断面部分因子年均值变化表

年份	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮
2006	1.28	1	0.266
2007	1.9	1.2	0.304
2008	2.00	1.00	0.259
2009	1.8	1.0	0.335
2010	1.5	0.6	0.514
秩相关系数(R_s)	0.1	-0.8	0.7
变化趋势	$R_s < W_p$ 不显著上升	$R_s < W_p$ 不显著下降	$R_s < W_p$ 不显著上升

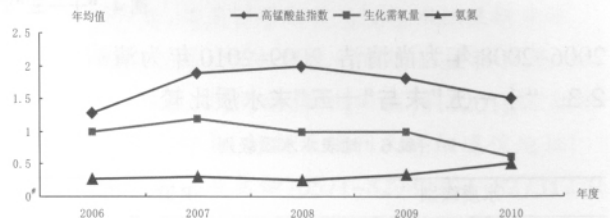


图 2 “十一五”期间五龙口断面部分因子年均值变化图

根据 spearman 秩相分析结果(见表 3),“十一五”期间五龙口断面中三项因子变化趋势为:高锰酸盐指数呈不显著上升趋势;生化需氧量呈不显著下降趋势;氨氮呈不显著上升趋势。

2.1.3 黄河小浪底断

由图3可以看出,“十一五”期间黄河小浪底断面中三项主要污染因子均呈一定的下降趋势。根据 spearman 秩相分析结果(见表4),“十一五”期间黄河小浪底断面中三项因子变化趋势为:高锰酸盐指数呈平稳下降趋势;生化需氧量呈平稳下降趋势;氨氮呈不显著下降趋势。

表4 “十一五”期间黄河小浪底断面部分因子年均值变化表

年份	高锰酸盐指数	生化需氧量	氨氮
2006	3.45	1.31	0.479
2007	4.0	1.3	0.61
2008	3.10	1.00	0.39
2009	2.5	1.0	0.405
2010	1.9	0.7	0.427
秩相关系数(R_s)	-0.9	-0.9	-0.5
变化趋势	$R_s=Wp$ 平稳下降	$R_s=Wp$ 平稳下降	$R_s<Wp$ 不显著下降

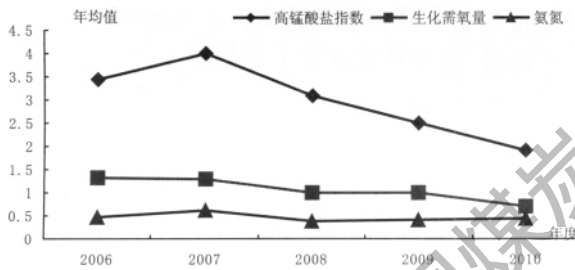


图3 “十一五”期间小浪底断面部分因子年均值变化图

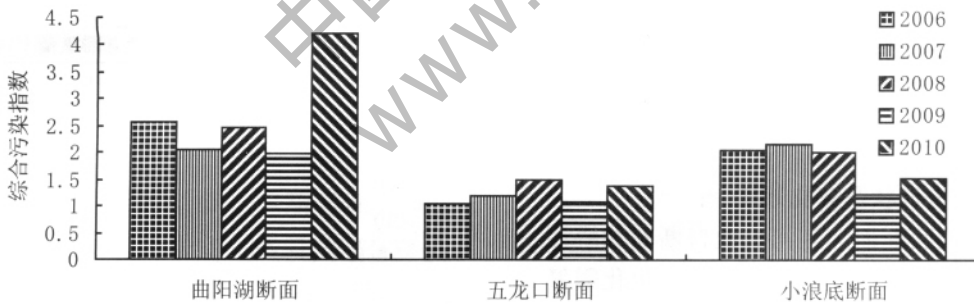


图4 “十一五”期间污染程度比较图

2006-2008年为尚清洁、2009-2010年为清洁。

2.3 “十一五”末与“十五”末水质比较

表6 地表水水质级别

水质级别	P 值
清洁	≤ 0.20
尚清洁	0.21~0.40
轻污染	0.41~0.70
中污染	0.71~1.00
重污染	1.01~2.00
严重污染	> 2.00

2.2 综合污染指数及变化趋势

由图4可以看出,“十一五”期间济源市三个监测断面中,曲阳湖断面2010年污染程度增加较大,这与该断面当年氨氮浓度增加较多有关;五龙口断面和小浪底断面污染程度变化不明显。

用 spearman 秩相关系数法对“十一五”期间各监测断面的综合污染指数进行分析,结果表明(见表5),曲阳湖断面和五龙口断面综合污染指数呈不显著上升趋势,小浪底断面综合污染指数呈不显著下降趋势。

综合表5和表6^[5],“十一五”期间三个断面的平均污染程度为:曲阳湖断面水质属尚清洁、五龙口断面和小浪底断面水质属清洁。2010年曲阳湖断面水质属轻度污染,其余年份为尚清洁;五龙口断面水质各年份均为清洁;小浪底断面水质

表5 “十一五”期间综合污染指数比较表

年份	曲阳湖断面	五龙口断面	小浪底断面
2006	0.28	0.11	0.23
2007	0.23	0.13	0.24
2008	0.27	0.17	0.22
2009	0.22	0.12	0.14
2010	0.47	0.15	0.17
5a 平均值	0.29	0.14	0.20
秩相关系数(R_s)	0.1	0.5	-0.8
变化趋势	$R_s<Wp$ 不显著上升	$R_s<Wp$ 不显著上升	$R_s<Wp$ 不显著下降

“十一五”末与“十五”末各断面综合污染指数见表7。

由表7可知,小浪底断面综合污染指数“十一五”末低于“十五”末,其余两个断面综合污染指数

表7 “十一五”末与“十五”末各断面综合污染指数比较表

名称	2005年	2010年
蟒河曲阳湖断面	0.36	0.47
沁河五龙口断面	0.13	0.15
黄河小浪底断面	0.23	0.17

“十一五”末均高于“十五”末。尤其是曲阳湖断面综合污染指数增加幅度较大,且该断面 2010 年度水质类别为劣类,低于河南省水环境功能区划要求(III类)。所以,应加强蟒河和沁河流域的污染防治,减少水污染物的排放,使河流水质满足水环境功能区划要求。

3 结论与建议

3.1 结论

“十一五”期间济源市三个断面中,除黄河小浪底断面综合污染指数呈下降趋势外,蟒河曲阳湖断面和沁河五龙口断面的综合污染指数都呈一定的上升趋势,污染程度有所加重;而且这两个断面的污染程度“十一五”末较“十五”末也有所加重;尤其是曲阳湖断面 2010 年氨氮综合污染指数增加幅度较大,该断面 2010 年度水质类别为劣类,低于河南省水环境功能区划要求(III类),蟒河氨氮污染治理形势严峻。

3.2 建议

1、制定流域水环境综合整治方案,进行环境

综合整治。

2、加大对重点行业、重点企业的监管力度,确保废水治理设施正常运行、水污染物稳定达标排放。

3、对企业废水污染源进行深化治理,加大清洁生产审核力度,实行污染物排放总量控制。

4、强化环境监管,严厉打击违法排污行为。

5、政府部门加强管理,进一步提高对水污染防治工作的认识,正确处理好环境和经济发展的关系。

参考文献

- [1] 蒋火华,朱建平,梁德华,等.综合污染指数评价与水质类别判定的关系[J].中国环境监测,1999,15(6):46-48.
- [2] 徐祖信,尹海龙.城市河流水质常规评价技术研究[J].环境污染与防治,2005,27(7):515-519.
- [3] 孙月娣,毕春娟,陈振楼,等.上海桃浦河水水质现状分析与污染评价[J].城市环境与城市生态,2007,20(3):41-44.
- [4] 环境保护部.地表水环境质量评价办法(试行),2011.
- [5] 丁玲,王国朝,张晨.乌鲁木齐河水环境质量现状评价[J].干旱环境监测,2010,24(4):226-230,244.

欢迎订阅 2012 年《能源环境保护》杂志

《能源环境保护》杂志是由煤炭科学研究总院杭州环保研究院主管与主办的国内外公开发行的环保综合性科技期刊(2003 年前名为《煤矿环境保护》)。1987 年创刊,系中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊,中国期刊全文数据库及中文科技期刊数据库全文收录期刊,万方数据数字化期刊群及中国期刊网全文入网期刊,曾获全国环境期刊二等奖。杂志主要报道煤炭、电力、石油等能源行业水污染防治与资源化,大气污染防治,固体废物的处置和利用,噪声控制,土地复垦,节能技术及环境监测与评价,环境管理经验等。面向从事能源环保工作的科研、设计、教学、生产、管理等单位的专业技术与管理人员。

《能源环境保护》杂志兼营广告业务,宣传报道环保及能源工业方面的新技术、新工艺、新产品、新设备,竭诚为广大客户服务。

《能源环境保护》杂志统一刊号:CN 33—1264/X,ISSN 1006—8759,双月刊,大 16K,64 页,每册定价 9.50 元,全年订价 57 元(含邮费)。本刊自办发行,请订户直接向编辑部办理订阅手续。

订阅方法:

银行汇款:工商银行萧山支行

帐号:1202090109008921574

户名:煤炭科学研究总院杭州环保研究院

邮局汇款:浙江省杭州市萧山区拱秀路 288 号《能源环境保护》编辑部(邮编:311201)(汇款时请注明杂志订款、份数及收刊人详细通信地址)

编辑部联系电话:0571-82989702 82731270

传真:0571-82723716

E-mail:nyhjbh@163.com