

伊洛河巩义段水环境容量及治理对策*

马跃先 何争光 吴泽宁

(郑州工学院水环系)

摘 要: 本文在进行了深入细致的调查和监测基础上, 分析了伊洛河巩义段水质污染现状及造成的危害, 根据该段功能区划分所制定的地面水水质标准, 计算了该河段污染物的允许排放量, 并结合水质目标及巩义市的具体情况提出了相应的治理对策。

关键词: 污染 水质目标 治理对策

中图分类号: X522

六十年代以来, 巩义市工业发展迅速, 特别是乡镇企业发展较快。全市 94 年可望突破百亿, 这样高的发展速度无异对繁荣城乡经济, 实现巩义市的经济腾飞起到了重要作用, 但同时也存在着一些企业产品选择不当, 结构布局不合理, 技术装备差, 生产过程管理不善及缺少必要的污染防治措施等缺陷, 对地表水甚至地下水造成了污染。沿伊洛河两岸建有化工、造纸、电力等排水大户三十多家, 每天向伊洛河排放污水达六万多吨, 其中有毒有害物质的总检出超标率超过 85%, 致使伊洛河在枯水季节, 河水粘稠呈酱色, 水质极度恶化, 严重影响了巩义市的工农业生产和沿河两岸及其下游居民的正常生活, 从而引起了有关部门的高度重视。93 年本文作者和巩义市环保局结合进行了《伊洛河巩义段水污染综合治理规划研究》, 针对水污染问题提出了综合治理方案, 该成果通过了河南省科委组织的专家鉴定, 方案的具体实施已列入了郑州市和巩义市市长的责任目标。

1 污染物现状排放情况

伊洛河流出偃师县境后, 自西南向东北横穿巩义市, 于神堤村注入黄河。该段全长约 33 公里, 是流经巩义市的主要河流, 也是过去巩义市工农业生产及居民生活用水的主要水源之一。经实地调查, 目前两岸共有 32 个主要厂家通过八条排污沟向伊洛河排放污水, 其污染物排入清单如表 1 所示。

* 1993年通过省科委组织的鉴定

收稿日期: 1994-03-10

表1 伊洛河巩义段水污染源排放清单

序号	污染源名称	废 水 排放量 (t/d)	COD _{cr} (Kg/d)	SS (Kg/d)	酚 (kg/d)	硝基苯类 (Kg/d)	苯胺类 (Kg/d)	酰胺类 (Kg/d)
1	强力纸厂	3000	8937	4455	8.7			
2	卢医庙纸厂	5000	14895	7425	14.5			
3	巩义市染化总厂	9	8.52	7.1	0.0017		0.039	
4	巩义市103厂	71	13.77					0.0036
5	予洲化工厂	216	2729.8					
6	回郭镇化工厂	960	4075.2					
7	五洲化工厂	216	2729.8					
8	合成制药厂	2304	1942.3					
9	五七化工厂	31	65.2	2.3				2.26
10	巩义市二电厂	4440	86.5	140.4				
11	芝田纸厂	4000	11979	5940	11.6			
12	郑州市孝义制药厂	1180	94.4	128.1				
13	净宝化工有限公司	351	12.9	2.0				
14	巩义市第二造纸厂	5340	11523.7	3385.8	21.94			3.57
15	光明化工厂	16.8	3.9	6.1				
16	木糖厂	2784	3819.6					
17	巩义市碱厂	7287	1682.6	13548				
18	河南化工厂	13440	1597.2	1497	4.61	312.97	11.501	
19	郑州市钢铁厂	620	20.8	32				
20	孝义有机化工厂	40	3.5			1.9		
21	孝义化工厂	96	52.4		0.41	0.043		
22	巩义二中化工厂	24	76.7					
23	巩义市一电厂	583.6	18.4	44				
24	巩义市第一造纸厂	1528	3786	929	2.78			22.9
25	巩义市化肥厂	3000	4216	4949				
26	巩义市冶炼厂	70	2.9	17.1				
27	巩义市毛纺厂	1392	160.1		0.017			
28	巩义市硫酸厂	210	0.4	20.8				0.17
29	陇海化工厂	20	0.8	1.6		0.1		
30	洛滨有机化工厂	24.4	1.15	1.9		0.4		
31	巩义市有机化工厂	30	5.1	7.6		0.76		
32	巩义市印染厂	80	323	2122	0.008			0.16
合 计		58363.8	74853.4	43948.8	64.6	316.17	11.54	29.06

2 伊洛河巩义段容许排污量

2.1 在伊洛河巩义段设置四个控制监测断面, 它们是: 杨村断面; 益家窝断面; 石灰务断面和七里铺断面, 每两个控制监测断面间的间距平均大约十公里左右。

根据河南省政府下达关于地面水功能区划分的精神, 经和有关部门研究确定: 在偃师县出口进入巩义市的杨村断面执行地面水三级标准, 其余断面均要求达到地面水四级标准。

2.2 设计流量计算

根据伊洛河黑石关水文站资料, 历史上伊洛河有记载的最大流量为 $9450\text{m}^3/\text{s}$, 最小流量为零, 多年平均流量为 $115\text{m}^3/\text{s}$, 多年平均径流量为 35.91 亿立方米, 每年枯水月多发生在 3~6 月份, 在 1971~1983 这 13 年中, 最枯月出现在 3 月份的有 3 次, 4 月份 1 次, 5 月份 3 次, 6 月份 5 次, 共计 12 次, 占系列年的 92.3%。

1971~1980 年最枯月平均流量如表 2 所示。

表 2 伊洛河黑石关水文站 1971~1980 年最枯月平均流量统计表

年份(19-)	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
最枯月平均流量(m^3/s)	29.1	7.03	13.0	8.05	8.38	27.6	12.9	5.46	5.67	8.31
均值(m^3/s)	12.55									

水平年不同保证率下的最枯月平均流量值见表 3。

表 3 水平年流量预测表

水平年	不同保证率最枯月平均流量(m^3/s)				设计流量 (m^3/s)
	25%	50%	75%	90%	
1990	11.94	10.57	7.73	5.69	5.69
2000	11.91	10.71	5.91	5.25	5.25
均值	11.93	10.64	5.82	5.47	5.47

按保证率为 90% 的最枯月平均流量作为设计流量, 则伊洛河的设计流量为 $5.47\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.3 水质评价

通过对 1991~1993 年伊洛河四个控制断面监测数据的统计分析, 对照地面水环境质量标准, 计算了各断面、各项指标的达标率, 统计结果见表 4。(一些项目如氟化物、砷、汞、六价铬、硝酸盐氮等由于按地面水三级标准考虑时都全部达标, 故表中未予列出。)

表4 1991~1993 监测数据达标统计表

污 染 物	COD _{Cr}			挥发酚			亚硝酸盐氮	
	III	IV	V	III	IV	V	III	IV
地 名	达 标 率(%)							
杨 村	50	83.3	100	66.7	83.3	100	50	100
益家窝	16.7	66.7	83.3	50	83.3	100	16.7	100
石灰务	0	50	66.7	0	33.3	100	16.7	100
七里铺	16.7	50	66.7	16.7	33.3	100	0	100

由表4中可以看出, COD的达标率最差, 故主要采用COD为控制指标。

2.4 稀释容量计算

在污水与河水混合的过程中, 浓度由高变低即稀释容量发挥作用。

稀释容量计算按下式进行

$$C_o = Q(C_{\text{标}} - C_{\text{上}}) \quad (1)$$

按设计流量 $5.47\text{m}^3/\text{d}$, 扣除杨村断面来水执行地面水三级的COD浓度为 $15\text{mg}/\text{L}$, 则益家窝执行地面水四级标准时的设计稀释容量可用式(1)计算得出为 $2.3630\text{t}/\text{d}$ 。

2.5 自净容量计算

考虑到伊洛河的使用功能及自然环境, 水质模拟采用一维模型即。

$$C = C_{\text{初}} e^{-k\frac{L}{v}} = \frac{Q_E \cdot C_E + Q_0 C_0}{Q_E + Q_0} \cdot e^{-k\frac{L}{v}} \quad (2)$$

每个控制区段自净容量的计算均以该河段末环境目标为控制对象, 即以满足段末环境目标值为宗旨。

自净容量采用下式:

$$C_p = \Delta C \cdot Q_{\text{河}} = (e^{k\frac{L}{v}} - 1) C_{\text{目标}} \cdot Q_{\text{河}} \quad (3)$$

经用式(3)计算得出, 在设计流量 ($Q = 5.47\text{m}^3/\text{s}$) 时, 各段的自净容量总和为 $7.6635\text{t}/\text{d}$ 。

2.6 环境容量与现状的对比

各控制区段的环境容量是稀释容量与自净容量之和, 即伊洛河巩义段执行四级地面水环境质量标准时, 在设计流量下, 可接纳污水中COD的总量为 $10.0265\text{t}/\text{d}$ 。

根据表1可知, 32个厂家每天排放污水的COD总量为 $74.853\text{t}/\text{d}$, 加上城市生活污水的COD量约为 $1.5\text{t}/\text{d}$, 则目前伊洛河巩义段每天接纳的COD总量为 $76.353\text{t}/\text{d}$, 和环境容量 $10.0265\text{t}/\text{d}$ 相比, 超标6.62倍, 现状COD需削减86.87%方能达到环境目标。

3 水质污染造成的危害

由于伊洛河水质日益恶化,在如下几个方面都产生了严重的不良后果。

3.1 对居民健康的影响

河水侧渗污染了沿河两岸浅层地下饮用水源,致使长期饮用受污染水的两岸居民近年来癌症、肝病、心脑血管病、老年痴呆症、婴儿畸形及智力低下等疾病的发病率明显上升,其中患癌症的死亡率是巩义市的1.49倍,郑州市的1.74倍,全国的2.3倍。由此造成了重大的直接和间接经济损失。另外,沿河七个乡镇打深井为解决人畜吃水问题,直接投资也已超过了两千万。

3.2 对农业生产的影响

经调查发现,用污染严重的河水浇地之后,不同程度的出现农作物烂根、枝株矮化、种子退化、病虫害增加、果树不结果、蔬菜落花落果甚至大面积死亡绝收的现象,生产出来的农作物含的有害物质增加,有些地方的群众生产的粮食,蔬菜近年来从不食用而全部外卖。

因伊洛河水不满足灌溉标准,致使原设计引用伊洛河水灌溉的5万多亩土地平均每年造成减产的经济损失达两百多万元。

3.3 对养殖业的影响

伊洛河原是著名黄河鲤鱼的主要迴游、产卵地之一,两岸居民也有批量养殖家畜、家禽和从事渔业生产的习惯,但近年来河中已看不到鱼的踪影,家畜家禽的死亡率明显增高,原修建引用伊洛河水养殖的一些大型渔场,其鱼苗、成鱼病变死亡严重。仅92年因河水污染造成大牲畜和渔场鱼类大批死亡导致的直接经济损失就达一百多万元。

3.4 对自然景观的影响

巩义市交通便利,经济实力雄厚,境内保护较好的大型宋陵群众多,这些优越的条件不仅有利于发展经济,招商引资,而且适宜发展旅游业,但由于横穿市区的伊洛河及其支流水质污染严重,夏季蚊蝇滋生、臭气熏天,这不仅影响了自然景观,破坏了居住舒适性,使旅游业难以开展,而且还影响了外商到此投资的积极性。

3.5 对水资源的影响

巩义市原本就属于水资源比较贫乏的地区,目前地表水和浅层地下水又遭到了污染,无法正常利用,城乡工农业生产及居民生活只能抽取深层地下水来维持,由于补给不足,地下水位以每年数米的速度下降,导致供水矛盾日益突出,如不解决目前的水质污染问题,在不久的将来,巩义市境内必将再无干净的水源可供使用,发展经济当然也就无从谈起。

4 治理水污染的对策

在这次伊洛河巩义段水污染综合治理研究中,我们结合巩义市工业发展的特点和当地的具体情况,提出了如下治理对策。

4.1 采取总量控制即总量削减的总体指导思想,对不同的污染源、污染物提出不同的控

制措施,求得满足环境、技术、经济约束,投资最小的污染负荷分配方案,将总量负荷分配至各个污染源。

4.2 深入各污染源调查研究,分析产品性能、生产工艺、造成污染的原因和特点,根据其技术、管理及经济承受能力,对需要进行治理的点源提出包括厂内管理,综合利用在内的一至数套治理方案,并对各个方案计算出投资和污染物削减量。

4.3 根据点源治理,点源联片治理及区域集中治理的各种方案,对投资和削减量进行优化处理,并分析对一些经济效益差而又污染严重或虽然经济效益不错但污染十分严重的厂家采取停产,转产或季节性限制生产的可能性,最后找出既满足环境目标而投资又最小的一组治理方案。

4.4 将最终治理方案分解为可供实施的分期方案,给出分期治理时间表,并列出资、治理项目,技术要求和环境目标,分析治理资金落实的可能性,作为管理部门监督实施治理方案的依据。

4.5 对水污染进行预测,根据环境容量合理调整工业布局。实行排污许可证制度,对新上项目,坚决执行“三同时”原则,谁污染谁治理。

参 考 文 献

- 1 马跃先,何争光等,伊洛河巩义段水污染综合治理规划研究报告,1993.11
- 2 夏青等,水环境保护功能区划分,海洋出版社,1989.
- 3 国家环保局,总量控制技术手册,环境科学出版社,1990.
- 4 张逢甲主编,水污染物许可排放量计算方法,科技出版社,1991

The Present Pollution Situation and Comprehensive Treatment Planning of Yiluo-River in Gongyi District

Ma Yaoxian He Zhengguang Wu Zening
(Departement of hydraulic Engineering
Zhengzhou Institute of Technology)

Abstract: In this paper the present pollution situation and harmfulness of Yiluo-river in Congyi district were analysed on the basis of present investigation and monitor, and the comprehensive treatment planning was advanced according to the permissible discharge amount of pollutant and the actual situation of Gongyi.

Keywords: pollution, comprehensive treatment, planning.