

中小河流水污染现状探讨

——以铜仁市锦江河为例

张钟阳¹ 赵季宏¹ 杨松²

(1. 铜仁学院, 贵州 铜仁 554300;
2. 铜仁市创建国家环境保护模范城市办公室, 贵州 铜仁 554300)

【摘要】 中小河流一般位于大江大河中上游,源清流洁。随着城镇人口急剧增加和工业飞速发展,又由于公众的环境保护意识薄弱,大量生活污水、工业废水、废渣等在没有经过处理情况下直接向河道排放致使河流受到严重污染。中小河流分布区域一般是我国经济相对落后、工业欠发达地区,水体污染主要表现氨氮、总磷、粪大肠菌群指标超标。铜仁市锦江河是一条流经16个乡镇的中小河流,其污染和治理现状,在我国的中小河流污染和治理中是典型的案例。本文以铜仁市锦江河为例,从锦江河污染现状及治理现状调查入手,分析了锦江河水体污染和治理中存在的问题,并提出处理措施。希望此典型案例,能在我国的中小河流污染和治理中起到借鉴的作用。

【关键词】 中小河流; 铜仁市锦江河; 水体污染; 污染现状; 治理措施

中图分类号: TV212.5

文献标识码: A

文章编号: 2096-0131(2017)02-0019-06

Discussion on water pollution status quo in small and medium rivers: with Tongren Jinjiang River as an example

ZHANG Zhongyang¹, ZHAO Jihong¹, YANG Song²

(1. *Tongren College, Tongren 554300, China;*
2. *Creating Tongren into National Environmental Protection Model City Office, Tongren 554300, China*)

Abstract: Medium and small rivers are located in middle and upper reaches of major rivers, the source is clean, and river is purified. Since the public has weak awareness on environmental protection, a lot of domestic sewage, industrial wastewater, waste residue, etc. are discharged into rivers directly and the rivers are polluted seriously without treatment with the rapid increase of urban population and rapid development of industry. Small and medium rivers are generally distributed in Chinese regions with relatively backward economy and regions with less developed industry. Water pollution is mainly manifested as ammonia nitrogen, total phosphorus and fecal coliform indexes exceeding standard. Tongren Jinjiang River is a medium and small river flowing through 16 towns and townships. Its current status of pollution and treatment are typical case in medium and small river pollution and treatment in China. In the paper, Tongren Jinjiang River is regarded as an example. It starts with investigation of current pollution status and governance status of Jinjiang River, water pollution and problems in governance of Jinjiang River are analyzed, and solutions are proposed. The typical case can provide reference role for small and medium river pollution and governance in China.

Key words: small and medium rivers; Tongren Jinjiang River; water pollution; current pollution status; governance measures

中小河流一般位于大江大河中上游,源清流洁,清冽可鉴,水质甘甜。但是在 20 世纪末 21 世纪初,随着城镇化建设的加快发展,城市和集镇人口急剧增加,进而形成了生活污水排放量加大;随着工业飞速发展,也增加了工业废水、废渣、废气的排放量;又由于公众的环境保护意识薄弱,生活污水还是工业废水、废渣等在一段时间内,在没有经过任何处理情况下直接向河道排污和大气排放,致使河流受到严重污染,进而使我国大江大河的水质污染日趋严重,臭水沟事件报道比比皆是,水体富营养化报道更是触目惊心。从 2007 年 6 月太湖蓝藻大爆发,到 2014 年 8 月的江西九江蓝藻暴发,有报道的大型水体污染事件就达 40 多起。

2000 年 3 月,国家科技部与云南省政府签订协议,联合建立控制研究项目,于 2004 年 6 月 11 日通过国家验收。由此开始了我国水体污染的治理工作,自 2004 年开始治理河道污染历时 12 年以来,初步取得成效,河水开始变清。

但是,因污染处理不彻底,措施不到位,中小河流至今还受到严重威胁。本文研究小组自 2016 年 4

月—2016 年 9 月历时 6 个月,对锦江河发源地、支流及锦江河铜仁段进行了污染现状调查,发现了诸多隐患,且这些隐患在我国工业不发达地区中小河流污染模式中具有代表性,因此,本文以贵州省铜仁市锦江河为例,对中小河流水污染现状、处理措施进行探讨。

1 锦江河历史面貌

锦江,又名辰水、麻阳河,古武陵五溪之一,是铜仁市母亲河,位于贵州省东部,湖南省西部,源出武陵山脉海拔 2494m 梵净山东南麓,西南流至江口县折向偏东,经江口、铜仁两县,东流经麻阳县城东,接纳黄土溪后称辰水,又东至辰溪县城郊入沅江。其自然资源丰富,干流全长 289km,其中铜仁市境内长 144km,流域面积 7536km²。多年平均流量 180m³/s,自然落差 657m,平均比降 2.26%。铜仁市境内水能理论蕴藏量 10.6 万 kW,可能开发装机容量 2.95 万 kW。流域内地貌丘陵低山,河畔有小块盆地,水系发育。锦江河和支流水文特性见表 1。

表 1 锦江河和支流水文特性

项 目	锦江	小江	太平河	谢桥河	瓦屋河	石竹河
流域面积/km ²	4068	1378	520	198	363	145
年降水量/mm	1369	1416	1640	1318	1280	1315
年径流深/mm	845	905	985	765	727	758
多年平均流量/m ³ /s	112.0	39.3	16.2	4.8	8.4	3.48
河道长度/km	158	84	63.7	41.7	50	26
天然落差/ m	1495	964	1118	288	351	256
水电理论藏量/万 kW	23.06	8.98	3.3	0.54	1.0	0.15
水电可开发量/万 kW	11.0	2.79	1.5	0.31	0.15	0.048

铜仁市素有“黔中名郡邑,独美铜仁”的赞誉,锦江河未受污染时,两岸风景秀丽,山环水绕,风物荟萃,自然人文景观如彩绦连珠,山、水、林、瀑、石、洞瑰丽多彩,在碧江主城区就有“东山楼阁”“中流砥柱”“云彩江声”“两江春色”“渔梁夜月”“文笔凌云”“金鳞游泳”“西岭归樵”“玉屏晴雪”“南岳飞泉”“石笏朝天”“六洞岚光”十二景。尤其是大小两江汇流处“中流砥柱”——铜岩,乃是相传元代渔人从此江底捞出“儒、

释、道”三尊铜像处,是“铜仁(人)”名字由来,是铜仁的重要地标之一。沿江有中南门古商埠文化街区,中国傩文化博物馆,岩董、杜家园新石器古文化遗址,中国明清南长城,茶园山庄文化古村,周逸群烈士故居,沈从文的祖居等,都蕴含着深厚的历史文化,自然旅游资源、历史文化旅游资源和社旅旅游资源相互烘托,产生了良好的综合景观效果,是铜仁市很好的旅游资源。

锦江水系见下页图 1。

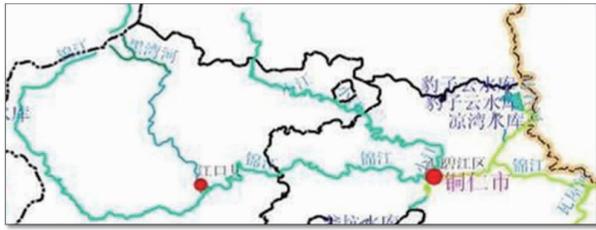


图1 锦江水系

2 锦江河污染及治理历史

随着城市建设的发展、养殖业的快速增长,以及铜仁市招商引资力度不断加大,企业陆续进入铜仁市,而污水处理措施没有及时跟上,部分企业直接向河道内排放,加速、加大了河流污染。在2002—2007年,锦江

河一度受到严重污染,河水呈浅黄绿色,河底藻类植物繁多,水中见大量细小浮游物,水体有臭味。从2013年11月21日,铜仁市创建国家环境保护模范城市办公室正式成立,并组织铜仁市水务局对锦江河污染情况实行了普查,排查共有63个排污(水)口,其中大江16个、小江38个、锦江河段9个。63个排放口中:雨水泄洪通道口11个,井水排放口3个,空调循环水排放口1个,截污主管与支管连接点2个,污水溢流口3个,污水口排放43个。

为了很好地监测河水水质情况,分别在主河道及支流入口设置了水质监测断面,共13个,如图2所示。

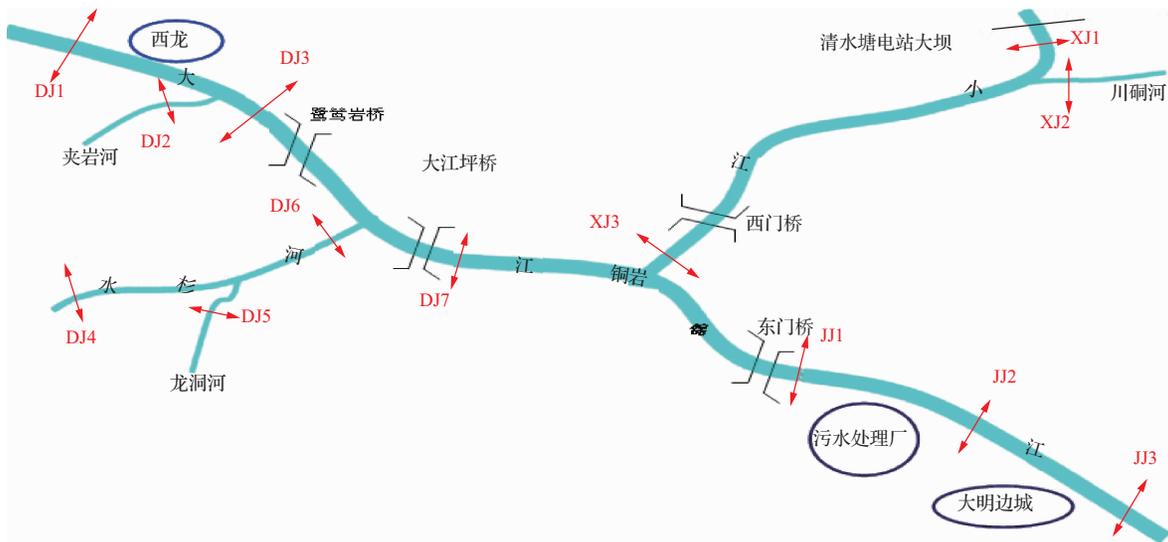


图2 锦江河域区段水环境质量监测断面示意图

铜仁市为工业欠发达地区,工业污染相对较小,河水污染源主要为生活污水、养殖业排放。2013年12月23日对锦江河流域万山区、碧江区段河水中的氨氮、

总磷、粪大肠菌群指标进行了水质取样调查,抽样水质调查数据见表2~表4。

表2 小江地表水监测结果

编号及点位 监测日期 监测项目	XJ1		XJ2		XJ3		《地表水环境质量标准》 (GB 3838—2002)	
	清水塘电站坝下50m		川硐河汇入小江前200m		小江汇入锦江前200m		Ⅱ类	Ⅲ类
	12月23日	12月27日	12月23日	12月27日	12月23日	12月27日		
高锰酸盐指数/(mg/L)	0.8	1.6	1.6	1.7	1.4	1.2	≤4	≤6
氨氮/(mg/L)	0.01	0.03	0.13	0.10	0.40	0.30	≤0.5	≤1.0
总磷/(mg/L)	0.01L	0.02	0.08	0.09	0.03	0.02	≤0.1	≤0.2
粪大肠菌群/(个/L)	5400	3500	5400	9200	9200	16000	≤2000	≤10000

表3 大江地表水监测结果

编号及点位 监测日期	DJ1	DJ2	DJ3	DJ4	DJ5	DJ6	DJ7
	西龙度假村	夹岩河汇入大江前200m	鹭鸶岩取水口	木杉河楚溪村上游	龙洞河汇入木杉河前200m	木杉河汇入大江前200m	大江坪桥下
监测项目	12月23日						
高锰酸盐指数/(mg/L)	1.1	1.1	1.2	1.0	1.8	1.0	1.1
氨氮/(mg/L)	0.03	0.02	0.01L	0.07	0.11	0.09	0.36
总磷/(mg/L)	0.01	0.01L	0.01L	0.03	0.01	0.03	0.02
粪大肠菌群/(个/L)	5400	9200	5400	5400	9200	9200	9200
监测项目	12月27日						
高锰酸盐指数/(mg/L)	0.9	0.8	1.0	1.0	2.6	1.3	1.0
氨氮/(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	0.24	0.46	0.22
总磷/(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.03	0.03	0.04	0.02
粪大肠菌群/(个/L)	5400	9200	3500	5400	5400	9200	5400

表4 锦江地表水监测结果

编号及点位 监测日期	JJ1		JJ2		JJ3		《地表水环境质量标准》 (GB 3838—2002)	
	锦江东门桥下		锦江东关渡口		大明边城下游200米		Ⅱ类	Ⅲ类
监测项目	12月23日	12月27日	12月23日	12月27日	12月23日	12月27日		
高锰酸盐指数/(mg/L)	1.9	1.4	1.6	1.4	1.5	1.4	≤4	≤6
氨氮/(mg/L)	0.65	0.26	0.31	0.42	0.31	0.55	≤0.5	≤1.0
总磷/(mg/L)	0.05	0.02	0.04	0.05	0.03	0.05	≤0.1	≤0.2
粪大肠菌群/(个/L)	9200	5400	16000	9200	9200	9200	≤2000	≤10000

2014年,铜仁市政府对污水处理工程总计投资50170万元,对污水管网工程、污水处理工程、城区排水工程投资扩建。同时采取了排污口治理,漂浮物清理与垃圾池建设,禽类、水产养殖的整治(流域禁养区共有畜禽养殖38户共拆除13户,整改治理8户;挹扒洞三级电站库区共有网箱1500口,2014年4月30日已拆除1213口),规范洗车场、医疗废弃物集中整治,加强执法监督,集中开展综合执法,加大宣传,营造保护锦江河的舆论氛围,加强领导,明确责任,严格考核。

通过以上措施治理,2014年年底,城区63个排污口已治理完成54个,余下9个排污口。另外,新增排污口治理了21个。

2015年,铜仁市委、市政府将2015年定为“锦江生态达标年”,制定了专项行动、工作目标以及工作计划。拟定到年底,锦江河城区段污水处理设施和管网

建设得到基本完善,城区生活污水集中处理率、生活垃圾无害化处理率均达到90%以上,监测断面水质全部达到Ⅱ类(优)以上,沿岸乡镇居地和村寨卫生环保、生态优美,将锦江河流域建设成集防洪、绿化、休闲、旅游等多种功能于一体的水清岸绿、环境优美、风景秀丽、景色宜人的河岸线和休闲带。

2015年底锦江河主城区排污口排查及整治情况:锦江河主城区原有排污口63个,通过2年多以来的治理,56个排污口污水已基本收集进入城市主管网,还有7个正在治理,经排查,目前锦江河主城区段污水排污口长期有污水流入锦江河的共30个。年底,用于污染治理费用39493万元。截至2016年6月15日,锦江河主城区排查发现排污口86个,有58个已完成整治,整治完成率仅为67.4%。

对比2013—2016年的数据,有以下情况:

a. 铜仁市政府 2 年内投入锦江河治理的费用 89663 万元,治理范围包括西龙度假村、夹岩河、木杉河、龙洞河、川洞河、大江、小江等锦江河支流及干流。

b. 对比水质监测结果,汞、砷、硒、铜、镉、铅、锌重金属等工业污染指标不明显,污染源主要是生活污水、养殖排放等,主要体现为氨氮、总磷、粪大肠菌群突现。

c. 排污口治理不彻底,且不断有新的排污口增加。2013 年底普查共 63 个,至 2016 年普查时增加为 86 个,2 年新增 23 个排污口。

d. 从收集的资料中发现,铜仁市污水处理厂的处理能力小,不能满足城区污水处理需要,必须扩大其处理能力,或另选址建厂,加大铜仁市污水处理能力。

e. 铜仁市区内老城区雨污没有分流,污水流量增大,处理成本增加,污水处理费用方面收不抵支,造成严重亏损,最后无力运行(这种现象在县、镇级城镇非常突出)

从上面的资料分析看,从 2013 年底—2016 年初,在政府大力投入及管理下,锦江河污染得到了较好治理,河水水质得到改善,河水开始变清。但是从表 5 的治理效果可以看出,效果与投入的比例小,收效不明显。

表 5 2013—2016 年治理情况对比

年份	不合格监测断面数量	不合格指标	投入治理的资金
2013	13	粪大肠菌群	
	2	氨氮	
2014	13	粪大肠菌群	50170 万元
2015	1	氨氮	39493 万元
2016	13	粪大肠菌群	
	1	总磷	

3 锦江河现状及面临的威胁

锦江河在铜仁市流域内,途经太平乡、德旺乡、和平镇等 16 个乡镇,经过江口县、碧江区、万山区县级城市主城区,沿途有江口县经济开发区、碧江区经济开发区、万山区经济开发区、大兴高新技术开发区等工业园区,流域内生活居民 77.52 万,有大小养殖场共 18 个,

且沿途有汞、锰、煤、水泥生产等矿产开采、生产加工企业,但是,沿途在运行的污水处理厂 3 个,污水处理设施严重不足。从几个月的调查中发现,在锦江流域的主要污染形式如下:

a. 河流流经区域,农村、集镇生活污水、养殖污水直接向河内排放。

b. 在河道、山塘、水库内养殖鹅、鸭、鱼等,直接污染水体。

c. 农村、农业观光园等施肥、喷洒农药后,雨水淋滤带入水体形成污染。水作物灌溉富含营养物的尾水流入沟、渠内,最后进入河道污染水体。

d. 汞、锰、煤、水泥生产等矿产开采、生产加工企业污染排放不达标,甚至向水体内偷排污水;部分企业在修建渣库、废水池时,对基础部分不做防渗处理,污水渗入地下,污染地下水源或从下游地下水露头排入水库、河道水体污染河水。

e. 在城市污水处理方面:

①政府虽然投入了大量的资金治理污染,但是资金存在严重不足,治污工程长期不能完工,也长期不能使用,污水处理能力小,部分城市污水未经处理直接排入河道内污染水体。

②由于历史原因,老城区雨水和污水没有分流设施,当降雨时,雨水和污水混流,加大了污水流量,大于污水管网的容量后,直接排入河道,污染水体。

③河道边和低于污水管网不能纳入污水处理系统的城市居民、大小餐饮等服务业直接向河道排放,污染水体。

④历史遗留的臭水沟、水塘等无人清理,流经的水受污染后流入河道,污染水体。

f. 工业园区、经济开发区内有大量的重污染企业,但区内污水处理设施未建或不健全,造成企业污水未经处理直接排放,在污水处理设施可控制的地段也有部分企业偷排现象,严重污染水体。

g. 在治理时形成的政策、制度、措施,因时间长,运行机制、经费投入、经费管理等方面没有跟进,或中断了上级资金支持,地方没有匹配资金,使政策、制度

得不到执行,措施不到位,甚至有的地方因资金问题放弃了原有政策、制度、措施,使得污染问题抬头。

4 建议及措施

以上现象是我国中小河流污染存在的普遍现象,虽说国家在政策、投入上加大了力度,但是因地域经济发展不同,地方政府的重视程度不同,我国中小河流均存在不同程度的污染。针对以上污染情况,根据本次调查资料分析,建议处理和应对措施如下:

a. 尽快完成锦江河流域污水排放工程性措施整治,在乡镇建立小型污水处理设施,沿岸垃圾收集处理设施形成体系,建立“村寨收集、乡镇转运、区县处理”长效机制,建立该机制长期运行的人事、资金等政策性保障制度。

b. 加大河道沿线养殖业的管理力度,对污染严重的企业时行整改或取缔,提倡绿色种植,减少农药用

量,推广土质肥力化验,因地施肥,减少富营养化污染。

c. 对矿产开采、生产加工企业储污系统进行排查,对周边地下水和最底排泄基准面的水体取样化验,整治排放系统、储污系统漏洞,治理排放不达标、偷排的企业。

d. 加快老城区雨、污分流工程措施的建设,减少雨季污水排放量。

e. 建立水边线集污系统,即建立城市最低集污工程措施,收集河道边居民、餐饮等服务业的污水,采用泵送的方式进入污水处理系统。

f. 工业园区、经济开发区建设过程中,严控企业建设与环境保护措施建设同设计、同施工、同时投入使用的“三同时”原则,做到工业园区、经济开发区建设不造成新的污染源。◆

(上接第36页)属性,针对水环境系统中水质指标信息的复杂性和重叠性,将基于指标变换值的模糊物元模型应用于某河流的水质评价中。评价结果表明:该河流不同时期的水质级别均为I级。基于指标变换值的模糊物元模型,在权重的计算方面引入指标变换值理论,计算结果更客观,减少了主观性,且计算简便直观,为水质评价提供了一条可行的新途径。但将指标变换值应用于模糊物元模型的权重计算是一种新的尝试,仅为初步研究,尚有很多方面需要进一步探讨。◆

参考文献

[1] 吴彬,减淑英,那晓东. 灰色关联分析与内梅罗指数法在克钦湖水体重金属评价中的应用[J]. 安全与环境学报, 2012,12(5):134-137.
[2] 冯莉莉,高军省. 基于六元联系数的水质综合评价模型

[J]. 灌溉排水学报,2011,30(1):121-124.
[3] 孟宪萌,胡和平. 基于熵权的集对分析模型在水质综合评价中的应用[J]. 水利学报,2009,40(3):257-262.
[4] 孟晓辰,陶月赞,李晖. 基于突变理论的颍河阜颖区段水质评价[J]. 水电能源科学,2011,29(9):38-41.
[5] Seyam M, Mogheir Y. Application of artificial neural networks model as analytical tool for groundwater salinity[J]. Journal of Environmental Protection,2011(1):56-71.
[6] loele G, Luca M, Ding E, et al. Artificial neural network combined with principal component analysis for resolution of complex pharmaceutical formulations[J]. Pharmaceutical Society of Japan,2011,59(1):35-40.
[7] 张先起,梁川. 基于熵权的模糊物元模型在水质综合评价中的应用[J]. 水利学报,2005,36(9):1-6.
[8] 李祚泳,王文圣,张正健,等. 环境信息规范对称与普适性[M]. 北京:科学出版社,2011.