

鉴江流域地表水水质现状及综合防治对策*

陈玉娟 管东生

(中山大学环境科学系, 广州 510275)

摘要 本文根据鉴江流域水资源开发利用现状, 将鉴江流域划分为三个功能区: 上游的水源保护区, 中上游的高州水库集雨区, 中下游的农田灌溉区和城镇农村居民饮用水源区. 并对鉴江、小东江、高州水库的水质进行了评价. 评价结果显示: 鉴江与小东江的水质近几年来有所好转, 但仍有些项目未达到国家地面水Ⅲ类和Ⅳ类标准, 高州水库的水质较好, 基本符合地面水Ⅱ类标准. 本文根据鉴江流域的实际情况, 对流域的水资源提出了综合防治对策.

关键词 鉴江, 小东江, 高州水库, 水质, 综合防治

1 流域水资源开发利用现状与功能分区

鉴江是粤西沿海最大的河流, 发源于信宜县庄垌的樟_{上坑}, 全长 234km, 集雨面积 9464km², 多年平均径流约 8亿 m³. 集雨面积 100km²以上的支流共 29条^[1], 流经茂名市区的主要支流是小东江 (梅江).

鉴江流域位于东经 110°21′~ 111°23′, 北纬 21°15′~ 22°30′之间, 东至鸡龙山、鹅凤嶂与阳春、阳江两县分界, 南临南海, 西连桥头嶂、谢仙嶂与九洲江流域接壤, 北至信宜县里五大山与黄华江分界. 地跨广西北流、陆川和广东信宜、高州、化州、吴川、茂南区、电白、湛江坡头区等县市区.

鉴江流域雨量丰沛, 在过去几十年里, 为了充分利用流域的水资源, 减少洪涝灾害, 配合建设茂名石油城与发展农田水利建设, 在高州东北兴建了库容为 11.5亿 m³的高州水库 (包括良德库区与石骨库区), 在电白兴建了库容为 1.1亿 m³的罗坑水库. 此外还建有一批中小型水库. 在鉴江干流上下游, 分别建成了七级拦河坝, 提高水位, 引水灌溉农田^[2].

根据鉴江流域水资源开发利用现状, 可把鉴江流域划分为以下 3个功能区, 鉴江流域上游的水源保护区; 鉴江中上游高州水库集雨区, 为中下游调节水源区, 此区位于

收稿日期: 1995-07-03

* 鉴江流域水资源生态环境与区域经济发展研究子项目

高州县东北部, 介于北纬 21°58'~ 22°19'与东经 110°59'~ 111°23'之间, 集雨区总面积为 1022km²; 鉴江中下游的农田灌溉区和城镇农村居民饮用水源区。

2 流域水质现状评价

2.1 鉴江干流水质评价

鉴江是粤西沿海最大河流, 是为茂名市经济发展提供工、农业及饮用水源的重要河流, 也是茂名地区发展经济的命脉, 因此保护鉴江的水环境至关重要。根据茂名市与湛江市的水质监测资料, 在鉴江干流共布设 9 个监测断面 (见图 1)^[3], 茂名段为 6 个断面 (1~ 6): 铜鼓电站, 位于信宜县城上游鉴江源头处, 为清洁对照断面; 信宜氮肥厂, 位于信宜县城下游, 为鉴江信宜县城河段的控制断面; 高州大井: 位于高州市大井镇, 为上游消减断面; 高州纸厂: 位于高州市区下游, 为鉴江高州市区河段的控制断面; 化州南盛: 位于化州市南盛水坝, 为茂名市区工业和生活饮用水源进口控制断面; 化州化肥厂: 位于化州市城区下游, 为鉴江化州市城区河段的控制断面。吴川段为 7~ 9 段面: 邱屋: 上游; 人民桥: 中游; 吴川黄坡河段: 入海口。

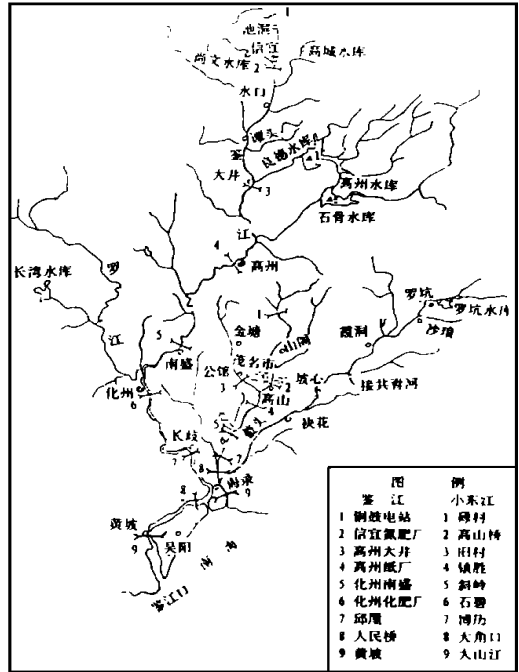


图 1 鉴江流域地表水监测断面分布图

Fig. 1 Distribution of monitoring cross sections of surface water in Jian River watershed

采用综合指数

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

对鉴江干流进行评价。

$$P_i = a / c_{标}$$

式中, a 为 i 项物质的实测浓度; $c_{标}$ 为该项物质最高允许浓度 (国家标准)。

评价标准采用我国 GB3838- 88《地面水环境质量标准》中 III 类标准, 并将污染程度分为 5 级: 清洁 (< 0.2), 尚清洁 (0.2~ 0.4), 轻污染 (0.4~ 0.7), 中度污染 (0.7~ 1.0), 重度污染 (1.0~ 2.0) 和严重污染 (> 2.0)。

为了综合反映水质的好坏, 鉴江干流采用 pH, NH₃-H, NO₃-N, DO, 高锰酸盐指数, 氰化物, 挥发酚, Cu, Pb, As, Cd, Cr⁶⁺, 石油类等 13 项进行评价。

2.1.1 鉴江干流全江平均水质变化 根据监测资料, 茂名段 1987, 1988 年主要超标的项目有 DO, COD_{Mn}, 挥发酚, Cr⁶⁺, 9 年代以后除 COD_{Mn}, 油超标外, 其它项目均符合地面水 III 类标准。吴川段水质较好, 这可能由于处于河流下游, 水量大, 河流的稀释自净作用使其浓度降低所致。

表 1 鉴江干流水质历年变化

Tab. 1 Variation of water quality in Jian River

河段	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
茂名段	2.52 严重污染	2.0 重度污染	0.42 轻度污染	0.18 清洁	0.37 尚清洁	0.28 尚清洁	0.28 尚清洁
吴川段	0.36 尚清洁	0.03 清洁	0.29 尚清洁	0.13 清洁	0.09 清洁	0.12 清洁	0.22 清洁

从表 1 可看出 1988 年以前鉴江干流全河段水质较差, 90 年代以后水质逐渐好转, 这说明近几年来茂名市, 吴川 (市) 控制污染物排放, 保护水源的工作有了改进, 特别是茂名市属的河段改进较大, 使得鉴江干流水质保持在尚清洁的水平。

2.1.2 鉴江干流水质沿程变化 根据计算 1988 年 (见表 2) 源头区水质属尚清洁, 铜鼓电站至高州大井河段为轻污染, 这主要是由于信宜氮肥厂的废水排放所致。高州大井至高州纸厂河段水质属严重污染, 可见高州纸厂的废水排放对鉴江的水质变化影响很大。高州纸厂以下河段由于一些支流的流入, 河流本身发生稀释自净作用, 水质又转为轻污染。同样 1993 年也有同样规律, P 值在信宜氮肥厂与高州纸厂河段有明显升高。比较两年的结果可看出 1993 年的水质比 1988 年有明显好转。

表 2 鉴江茂名段水质沿程变化评价指数表

Tab. 2 Indicators of water quality variation in Maoming Reach of Jian River

河 段	1988 年		1993 年	
源头—铜鼓电站	0.26	尚清洁	0.10	清洁
铜鼓电站—信宜氮肥厂	0.68	轻污染	0.43	轻污染
信宜氮肥厂—高州大井	0.41	轻污染		
高州大井—高州纸厂	13.2	严重污染	0.70	中度污染
高州纸厂—化州南盛	0.40	轻污染	0.27	尚清洁
化州南盛—化州化肥厂	0.45	轻污染	0.25	尚清洁

从以上分析结果与监测结果看, 鉴江干流污染最严重的是以高州纸厂断面为代表断面的高州市河段, 其主要污染源为高州市区的生活污水及高州纸厂废水为主的工业废水。其次为以信宜氮肥厂断面为代表断面的信宜县城河段, 再次为以化州氮肥厂断面为代表的化州县城河段。源头区的水质较好。

2.2 鉴江支流小东江 (梅江) 水质评价

小东江是唯一穿越茂名市区的河流, 也是茂名市区工业废水及生活污水的纳污河流, 由于其纳污量大, 而且流量较小, 故其水质污染也较为严重, 本文拟采用地面水 IV 类标准进行评价, 评价方法如前。

小东江共布设 9 个监测断面^[31] (见图 1), 茂名段 1~5 断面。碌村: 位于小东江上游且远离污染源, 为清洁对照断面; 高山: 位于市区生活污水排出口下游, 为小东江穿过市区河段的控制断面; 旧村: 位于小东江右翼支流白沙河下游, 其上游有公馆工业区污水

流入, 为白沙河的控制断面; 镇盛: 位于市区生活污水及工业污水汇合处下游, 为小东江茂名市河段的控制断面; 斜岭: 位于茂名市与吴川市交界处, 为消减断面. 吴川段为 6-9 断面, 石碧: 上游; 博历: 上游; 大角口: 中游; 大山江: 入海口.

2.2.1 小东江全江平均水质变化 小东江全江平均水质超标的项目有 CO D_{Mn} , $\text{NH}_3\text{-N}$, 油, 挥发酚, 其它项目均符合地面水IV类标准.

表3 小东江水质历年变化

Tab. 3 Variation of water quality in Xiaodong River

河段	1988	1989	1990	1991	1992	1993
茂名段	0.25	0.39	0.18	0.22	0.22	0.21
	尚清洁	尚清洁	清洁	尚清洁	尚清洁	尚清洁
吴川段		0.11	0.32	0.15	0.26	0.11
		清洁	尚清洁	清洁	尚清洁	清洁

参照《茂名市环境影响评价和规划研究》^[4]中有关梅江水质的评价结果, 1981~ 1986年全江总的趋势是: 水质逐年好转, 污染级别下降. 从表3中亦可见小东江1988~ 1993年水质基本保持稳定, 这与茂名市工业废水及污染物排放量减少有关, 说明茂名市对环境的治理效益显著.

从历年的监测结果看, 小东江主要受市区未经处理的生活污水及石油化工工业废水的合并污染, 随着主要污染源页岩油生产装置的停产拆除, 石油化工废水的污染程度已有减轻, 生活污水实际上已成为小东江的主要污染因素之一.

2.2.2 小东江水质沿程变化

表4 小东江茂名段水质沿程变化评价指数表

Tab. 4 Indicators of water quality variation in Maoming Reach of Xiaodong River

河段	源头—碌村	碌村—旧村	旧村—镇盛	镇盛—斜岭
1988年	0.10 清洁	0.12 清洁	0.50 轻污染	0.58 轻污染
1993年	0.21 尚清洁	0.24 尚清洁	0.33 尚清洁	0.28 尚清洁

从表4中可以看出源头至旧村段水质较好, 旧村至镇盛段水质开始恶化, 至斜岭一直未见明显好转(1988年). 这是由于市区生活污水及工业污水排入后, 小东江水量小, 稀释自净能力低, 使得水质转差. 但1993年至斜岭段已见好转.

从以上分析结果看, 小东江污染最严重的断面是以镇盛断面为代表的茂名市河段, 主要的污染物为挥发酚、氨氮、油、铅、高锰酸盐指数.

3 高州水库集雨区水质污染现状

3.1 高州水库水质评价

高州水库是茂名地区的主要水源补给水库及饮用水源地. 茂名市经济发展所需的工

农业饮用水水源均依赖于该水库。故高州水库是茂名市的重点水源保护区。

高州水库现共布设两个监测断面, 石骨库区和良德库区各一个, 均布设在库区中心。由于水库为饮用水源地, 故采用地面水II类标准, 取两断面的平均值做为高州水库的监测值。评价标准如前。

从图2中可看出, 高州水库除1988年的水质属轻污染外, 其余各年的水质均较好。除油外, 其它项目均符合国家地面水II类标准。

3.2 高州水库的污染物来源

影响高州水库水质的污染物主要来源于工业废水、生活污水、船舶污水和固体废弃物等, 另外农田施用的农药, 化肥对水库的水质也有一定影响。

在石骨库区有大坡, 马贵两间造纸厂, 每日有800吨废水直接排入曹江, 流入水库, 因排放量小, 对水库水质影响不大。在大坡镇上游15km处有一包坑矿, 有少量的选矿废水流入库区, 另外还有大坡化工厂, 橡胶加工厂, 松香厂等工业废水流入库区。

入库的生活污水主要来源于石骨库区的茂名市鉴江流域水利工程管理局生活区及服务行业。生活污水直接排入石骨坝前的附近水域, 特别是 COD_{Mn} , BOD_5 , 总磷, 总氮等污染物, 容易促进局部水域富营养化。

此外, 库区大气降尘和向水域投饵, 农田施肥和农药, 都会使水体增加大量的营养物质。由此可见, 农业污染源具有面广量大, 区域性强, 不易治理等特点, 是造成水库富营养化的一个不可忽视的因素。

4 流域水质保护综合对策

鉴江是茂名市工农、副业和生活必不可少的水资源, 虽然水质近几年有所好转, 基本达到III类水标准, 但仍有一些项目超标。近年来由于人口剧增, 新的大型企业上马投产, 使得人均年径流量(约 2000m^3)低于世界、全国和全省的人均水平, 属于水资源的紧张地区。为了保护鉴江有限的水资源, 提出以下综合防治对策。

(1) 建立水资源保护区, 管理好水资源^[4]。在水源保护区内要增加植被生物量, 控制水土流失; 农田禁用高毒、高残留的农药。高州水库区内禁止兴建有污染的工矿企业和扩大旅游业。

(2) 建立水源保护档案, 对流域水质进行定期监测^[4]。凡是影响水源水质的各部门、各企业都应建立排污量的增减及处理效果的档案登记卡片, 并随时接受环境保护监测站的监测检查。

(3) 5万人的城镇和重点污染源地区要逐步建立污水处理厂(场), 处理其所排放的污水, 合格方可排进河段。

从前文分析结果看, 鉴江和小东江污染物浓度在靠城市河段或大企业污水排入后急剧增加, 水质转坏。由此可见, 城市和大企业的废污水对河流的水质影响很大。因此建

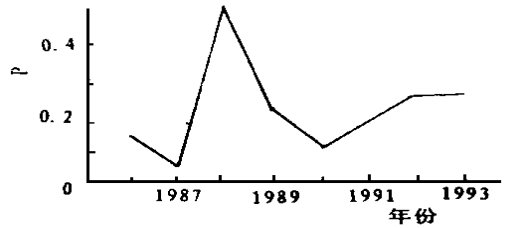


图2 高州水库水质历年变化图

Fig. 2 Variation of water quality in Gaozhou Reservoir

议建立污水处理厂(场),使其达标后再排放入河。目前高州水库的水是经鉴江到南盛拦河坝引入茂名,又作为中下游饮用水源,所以保护鉴江河的水质,也极其重要。

参 考 文 献

- 1 董汉飞,等著. 鉴江流域水资源生态环境与经济发展. 广州: 中山大学出版社, 1995
- 2 广东省茂名市鉴江流域水利工程管理局编. 高州水质志, 1991
- 3 广东省环境监测中心站. 广东省环境监测年鉴, 1987~ 1994
- 4 陈新庚, 邓宵松. 茂名市环境影响评价和环境规划研究. 广州: 中山大学出版社, 1988

Quality of Surface Water and Strategy of Comprehensive Protection in Jian River Watershed

Chen Yujian^{} Guan Dongsheng*

Abstract According to exploitation and utilization of water resources, Jian River watershed was divided into three parts: reservation area of water source in up stream, catchment area of Gaozhou Reservoir in up and middle stream and agricultural irrigation area in middle and down stream. Water quality in Jian River, Xiaodong River and Gaozhou Reservoir was evaluated. The results show that the water quality has gradually improved in recent year, but some indexes of water quality in Jian River and Xiaodong River have not reached the 3rd and 4th national criteria of surface water quality. Water quality in Gaozhou Reservoir is better and most of its indexes have reached the 2nd national criteria of surface quality. Finally, some suggestions are given for protection of water resources in Jian River Watershed.

Keywords Jian River, Xiaodong River, Gaozhou Reservoir, water quality, strategy of comprehensive protection

^{*} Department of Environmental Science, Zhongshan University 510275