

金沙江渡口段的有机污染及其控制

王建英

左述金

(渡口市环境监测站)

(渡口市环境保护办公室)

摘 要

本文对金沙江渡口段有机污染源利用负荷分担率进行了评价。评价结果表明,生活污水和冶金工业废水是金沙江渡口段的有机污染源,有机污染物年排江9700吨。目前,有机污染基本上得到了控制,入江有机污染负荷仅占总负荷的0.3%。另外,对江水水体从污染指数、水质模式、微量非极性及中等挥发性有机物的检出情况以及底质有机污染等方面的评价表明,江水水体受有机污染较轻。

渡口市是六十年代中期,为开发攀枝花多金属钒钛磁铁共生矿而发展起来的一个以攀枝花钢铁联合企业为主体、并兼有矿山采选、煤炭、电力、建材、林业加工、食品、交通运输等行业的新兴工业城市。由于工业生产的迅速发展和城市人口的不断增长,大量工业和生活废弃物的排放,使本市环境受到严重污染^[1]。

渡口市主要工矿企业和商业、生活区分布在从龙洞到金江的55km的江段上。江水为本市工农业用水及生活饮用水的主要水源,又是工业废水和生活污水的接纳水体。沿江共有18个排污口,日排废水量51.7万吨,其中工业废水35.6万吨,生活污水16.1万吨,使江水水体受到一定的污染和影响(表1、表2、图1)。

表1 金沙江渡口段沿江主要排污口工业废水排放量及有机物浓度

排 污 口 名 称	接 纳 主 要 污 染 源	废 水 排 放 量 (T/d)	有 机 物 浓 度 (mg/L)		
			COD	酚	氰
龙洞洗煤厂	尾煤水	800	3.21	0	0
格里坪木材加工厂	纤维板废水	150	1597.6	0.13	0
渡口市肉联厂	屠宰废水	310	74.1		
河门口发电厂	灰渣水	253×10 ²	17.6		
巴关河洗煤厂	尾煤水	114×10 ¹	27.3	0.007	0.008
新庄发电厂	灰渣水	117×10 ²	15.6		
攀钢6 [°] 排污口	供水池沉淀水	188×10 ²	23.4	0.002	0
攀钢5 [°] 排污口	生活污水、烧结厂冲地坪水	293×10 ²	46.9	0.006	0
攀钢4 [°] 排污口	焦化、烧结污水	371×10 ²	27.3	0.012	1.101
攀钢3 ¹ / ₂ [°] 排污口	焦化污水	197×10	5.9	0.009	0.007
攀钢3 [°] 排污口	焦化、动力、炼钢、炼铁污水	124×10 ³	15.6	0.053	0.007
攀钢2 [°] 排污口	炼钢、初轧污水	289×10 ²	7.8	0.003	0
攀钢1 [°] 排污口	机梁、电修厂废水	183×10 ²	11.7	0.008	0

排 污 口 名 称	接 纳 主 要 污 染 源	废 水 排 放 量 (T/d)	有 机 物 浓 度 (mg/L)		
			COD	酚	氰
攀钢0#排污口	轨梁废水、生活污水	310×10^1	13.7	0.007	0
渡口发电厂	灰渣水	560×10^1	7.8		
渡口造纸厂	纸浆废水	600	124.9	0.002	0.003
攀钢耐火厂	耐火材料、生活污水	312×10^1	37.1	0.005	0
攀矿选矿厂	尾矿水	457×10^2	13.7		0
合 计		356×10^3			

表 2 渡口市各行业废水排量统计表

项 目	数 量 (T/d)	百 分 率 (%)
工业废水	35.6×10^4	68.86
1.攀 钢	26.46×10^4	
2.攀 矿	4.57×10^4	
3.矿务局	0.194×10^4	
4.电业局	4.26×10^4	
5.商 业	0.031×10^4	
6.轻化工	0.056×10^4	
7.林 业	0.015×10^4	
生活污水	16.0×10^4	30.95
医院污水	0.036×10^4	0.07
其 他	0.064×10^4	0.12
合 计	51.7×10^4	100.00

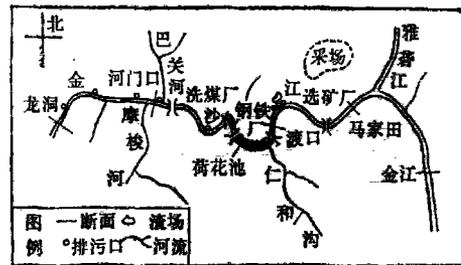


图 1 金沙江渡口段监测断面分布图

1. 入江有机污染负荷评价

由于渡口市是以钢铁工业为主体的中等工业城市，其排江污染物也以钢铁工业的废弃物为主体（表 3）^[2]。

表 3 渡口市工业废水中污染物排放量表

污 染 物 名 称	可 溶 态 排 放 量 (T/a)	悬 浮 态 排 放 量 (T/a)	总 排 放 量 (T/a)	百 分 率 (%)
COD	4.68×10^3		4.68×10^3	0.1476
挥发性酚	1.70×10^1		1.70×10^1	0.0005
氰化物 (以CN ⁻ 计)	2.62×10^1		2.62×10^1	0.0008
硫化物 (以S ²⁻ 计)	1.19×10^4		1.19×10^4	0.3754
氟化物 (以F ⁻ 计)	1.27×10^1		1.27×10^1	0.0004
砷	1.44	5.90×10^1	6.04×10^1	0.0002
铬	0.436	1.62×10^2	1.62×10^2	0.0051
镉	0.167	1.41×10^1	1.43×10^1	0.0001
铅	1.41	1.45×10^3	1.46×10^3	0.0046
锌	8.98	1.49×10^3	1.50×10^3	0.0473
铜	0.784	2.35×10^3	2.36×10^3	0.0074
钒	1.21×10^1	1.31×10^3	1.31×10^3	0.0413
钛	1.34	1.43×10^5	1.43×10^5	4.5110
钴	0.504	2.44×10^2	2.45×10^2	0.0077
镍	0.887	1.63×10^2	1.64×10^2	0.0052
铁	1.40×10^1	3.81×10^5	3.81×10^5	12.0189
锰	7.06	2.55×10^3	2.55×10^3	0.0804
(十二种金属小计)	4.83×10^1	5.31×10^5	5.31×10^5	16.7508
其他悬浮物		2.62×10^6	2.62×10^6	82.6498
合 计	1.67×10^4	3.15×10^6	3.17×10^6	100.00

从表3可以看出，在本市工业废水年排量317万吨的污染物中，悬浮物为262万吨，负荷分担率占总排量的82.65%；十二种金属为53.1万吨，负荷分担率占总排量的16.75%；而有机污染物（COD、挥发性酚、氰化物）为0.4723万吨，其负荷分担率仅占总量的0.15%（加上生活污水中的有机污染物、其负荷分担率占总量的0.3%）。

从图2可以看出，本市的工业废水中，有机污染的综合指标COD的年排放量低于悬浮物、铁、钛和硫化物的年排量，高于锰、锌、钒、钴、铜、镍、铬、铅、镉、氰化物等；挥发性酚的年排量仅高于氟化物的年排量；氰化物仅高于酚、镉、氟化物的年排量，而低于其他污染物的排放量。虽然从表1看出，本市部分排污口的COD已超过国家规定的排放标准，但就总的排放负荷来讲，渡口市工业废水中有机污染物的排放量是很低的。另外，其他片区未经18个排污口入江的城市生活污水中，约年排COD0.5万吨，BOD₅0.01万吨。本市所排放的有机物对江水的污染和影响是比较轻的。

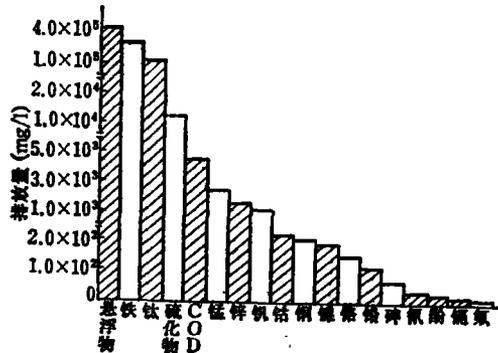


图2 工业废水中污染物排放量

就金沙江渡口段的有机污染负荷而言，以化学耗氧量（COD）为主要指标时，全年入江9680T。其中，弄弄坪片区（冶金工业片区）为1876 T/a，占有机类总负荷量的19.4%；其它各片区排污口入江有机类污染负荷量均很少。而未经18个主要工业排污口的城市生活污水入江负荷量约为5000T/a，占51.7%。各排污口的化学耗氧量入江负荷量见图3。

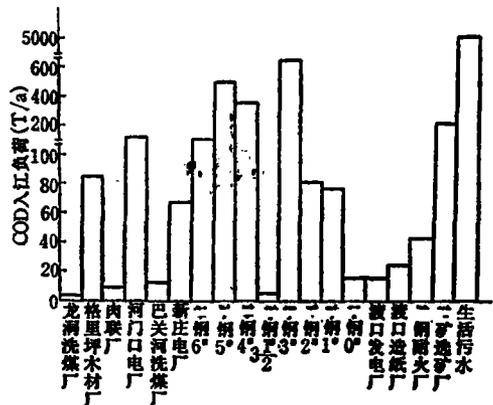


图3 各排污口化学耗氧量入江负荷示意图

图3表明，生活污水及冶金工业废水是金沙江渡口段主要的有机污染源，应引起高度重视和采取必要的控制措施。

2. 金沙江渡口段有机污染评价

根据渡口市自来水公司化验室和渡口市环境科研监测站1966年至1984年对金沙江渡口段各断面采样分析化验结果（表4、表5）^[3]，以及用单项污染指数 $P_i = C_i/S_i$ 对各断面各污染物进行评价的

表4 金沙江渡口段COD年平均值 单位：(mg/L)

时间(年)	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
渡口水厂原水	0.74	1.97	2.55	1.43	1.38	5.6	3.91	3.17	4.09	4.26	3.01	4.13	2.25	2.49	2.10	1.43	1.75	1.69	0.74
河门口水厂原水									5.23	3.48	3.69	3.71	2.21	1.85	2.64	1.23	1.36	1.26	0.60
Δ									-0.14	0.78	-0.68	0.42	0.04	0.64	-0.54	0.20	0.39	0.43	0.14

表 5 金沙江渡口各断面各污染物浓度统计表 (1984年年平均值)

断面名称	断面号	pH	悬浮物		总硬度 (德国度)	溶解氧 (mg/L)	化学耗氧量 (mg/L)	BOD (mg/L)	氨氮 (mg/L)	亚硝酸盐氮 (mg/L)	硝酸盐氮 (mg/L)	挥发性酚 (mg/L)	砷 (mg/L)	总汞 (mg/L)	氰化物 (mg/L)
			(mg/L)	(mg/L)											
龙洞	I ₀	8.42	214.6	9.1	8.7	2.2	0.5	0	0.001	0.21	0	0	0	0	0
渡口水文站	I ₁	8.41	124.5	8.8	8.8	2.6	0.6	0.01	0.002	0.22	0.0003	0	0	0	0
选矿厂下	I ₂	8.40	233.1	8.8	8.4	2.6	0.7	0.01	0.002	0.22	0	0	0	0	0
金沙	I ₃	8.40	252.2	8.3	8.6	2.6	0.6	0	0.002	0.15	0	0	0	0	0
雅砻江支流	I ₄	8.41	206.1	8.8	8.6	2.5	0.6	0	0.002	0.20	0.0001	0	0	0	0
摩梭河支流	I ₅	8.39	98.6	7.9	8.9	2.2	0.5	0	0.001	0.13	0	0	0	0	0
巴关河支流	I ₆	8.49	108.9	14.1	8.6	4.0	1.7	0.06	0.045	0.70	0.0002	0	0	0	0
仁和沟支流	I ₇	8.52	33.8	13.3	8.8	1.8	1.5	0.11	0.010	0.81	0.0003	0	0	0	0
			44.9	10.2	8.4	4.1	4.7	0.36	0.056	1.91	0.0015	0	0	0	0
断面名称	断面号	六价铬		铅 (mg/L)	镉 (mg/L)	铊 (mg/L)	钼 (mg/L)	铍 (μg/L)	铜 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	总六六六 (μg/L)	总 DDT (μg/L)	细菌总数 (个/mL)	大肠菌群数 (个/L)	
		(mg/L)	(mg/L)												
龙洞	I ₀	0	0	0.0163	0.0013	0.0079	0.0058	0.080	0.0058	0.14	0.048	0	290	17363	
渡口水文站	I ₁	0	0	0.0174	0.0013	0.0032	0.0067	0.098	0.0067	0.15	0.047	0	4966	108866	
选矿厂下	I ₂	0	0	0.0184	0.0012	0.0062	0.0150	0.060	0.0150	0.15	0.159	0	1394	259411	
金沙	I ₃	0	0	0.0170	0.0013	0.0104	0.0130	0.110	0.0130	0.13	0.074	0	918	44017	
雅砻江支流	I ₄	0	0	0.0173	0.0013	0.0069	0.0101	0.087	0.0101	0.14	0.082	0	1892	107414	
摩梭河支流	I ₅	0	0	0.0147	0.0011	0.0018	0.0043	0.1000	0.0043	0.11	0.029	0	445	35695	
巴关河支流	I ₆	0	0	0.019	0.0012	0.0041	0.0042	0.025	0.0042	0.20	0.109	0	25775	1275667	
仁和沟支流	I ₇	0	0	0.015	0.0011	0.0060	0.0078	0.050	0.0078	0.17	0.049	0	12950	912717	
				0.013	0.0010	0.0059	0.0037	0.060	0.0037	0.25	0.083	0	51167	9163000	

表6 金沙江渡口段各断面各污染物单项污染指数 (1984年)

$$P_i = C_i / S_i$$

断面名称	断面号	pH	悬浮物	总硬度	溶解氧	化学耗氧量	BOD ₅	氨氮	亚硝酸盐氮	硝酸盐氮	挥发性酚	砷	总汞	氟化物
龙洞	I ₀	0.92	4.29	0.36	0.69	0.55	0.17	0	0.01	0.021	0	0	0	0
渡口水文站	I ₁	0.91	2.49	0.35	0.68	0.65	0.20	0.024	0.02	0.022	0.006	0	0	0
选矿厂下	I ₂	0.90	4.66	0.35	0.71	0.65	0.23	0.02	0.02	0.022	0	0	0	0
金沙江	I ₃	0.90	5.04	0.33	0.70	0.65	0.20	0	0.02	0.015	0	0	0	0
P ₁		0.91	4.12	0.35	0.70	0.63	0.20	0.01	0.02	0.02	0.002	0	0	0
雅砻江支流	I ₄	0.89	1.97	0.32	0.67	0.55	0.17	0	0.01	0.013	0	0	0	0
摩梭河支流	I ₅	0.97	2.18	0.56	0.70	1.00	0.57	0.012	0.45	0.070	0.004	0	0	0
巴关河支流	I ₆	1.12	0.68	0.53	0.68	0.45	0.50	0.22	0.10	0.081	0.006	0	0	0
仁和沟支流	I ₇	1.02	0.90	0.41	0.71	1.03	1.90	0.72	0.56	0.191	0.030	0	0	0
断面名称	断面号	六价铬	铅	镉	铜	钒	钨	钼	氯化物	氯化物	总六六六	DDT	细菌总数	大肠菌群数
龙洞	I ₀	0	0.326	0.26	0.58	0.079	0.40	0.26	0.14	0.089	0.0024	0	0.290	1.7363
渡口水文站	I ₁	0	0.348	0.26	0.67	0.032	0.48	0.26	0.15		0.0023	0	4.966	10.8866
选矿厂下	I ₂	0	0.368	0.24	1.50	0.062	0.30	0.24	0.15	0.079	0.0079	0	1.394	25.9411
金沙江	I ₃	0	0.340	0.26	1.30	0.104	0.55	0.26	0.13	0.063	0.0037	0	0.918	4.4017
P ₁		0	0.350	0.26	1.01	0.069	0.43	0.26	0.14	0.077	0.0041	0	1.88	10.7411
雅砻江支流	I ₄	0	0.294	0.22	0.43	0.018	0.50	0.22	0.11	0.012	0.0015	0	0.445	3.5695
摩梭河支流	I ₅	0	0.880	0.24	0.42	0.041	0.13	0.24	0.20	0.096	0.0054		25.775	127.5667
巴关河支流	I ₆	0	0.300	0.22	0.28	0.060	0.25	0.22	0.17	0.036	0.0025		12.950	91.2717
仁和沟支流	I ₇	0	0.200	0.20	0.37	0.059	0.30	0.20	0.25	0.079	0.0042		51.167	916.306

结果(表6),较为清楚地反映了金沙江渡口段的有机污染状况和规律性。

2.1 从有机污染的年度变化来看(图4)金沙江渡口段水体中有机污染物(以COD作为有机污染的综合指标)的年平均浓度从1966年至1970年变化不大,均比较低。到1971年至1977年出现峰值,这与渡口市主要工业投产(1970年出铁,1971年出钢)和人口大量增加的实际相吻合。而到了1978年以后,由于开始重视环境保护,狠抓了“三废”治理,加强了环境管理,污染物排放量逐年减少,江水中有机污染物的浓度也相应降低。

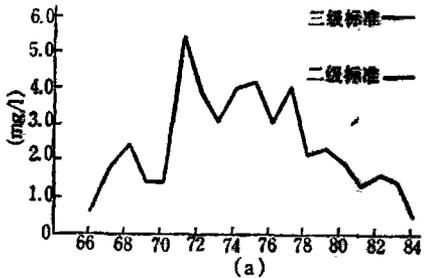


图4 金沙江渡口段(渡口水厂断面) COD年变化曲线

左述金等^[4]对金沙江渡口段江水水体中COD建立的相关模型为:

$$\ln Y = 5.765 + 8.896 \times 10^{-1} \ln X_1 - 1.206 \ln X_2 - 7.030 \times 10^2 \ln X_3$$

$$(\sigma = 0.265, R = 0.833)$$

其中: Y——市中心501电厂断面江水的COD年平均浓度(mg/L);

X_1 ——年工业总产值(百万元);

X_2 ——年污染治理投资(万元);

X_3 ——江水年平均流量(m/s)。

这说明了江水水体中有机污染物(以COD为综合指标)随着生产的发展而增加,但也随着污染治理投资的增加和江水流量的增大而降低。其年平均浓度均低于国家地面水环境质量三级标准,1978年以后,已低于国家地面水环境质量二级标准。

2.2 从金沙江渡口段各污染物单项污染指数来看,对江水水体的污染贡献,主要是悬浮物、细菌总数和大肠菌群数。而有机污染指标COD、 BOD_5 、DO、六六六的污染指数均很低;酚仅在焦化厂排污口后断面有检出;氰化物、DDT在各断面均未检出。这说明,在金沙江渡口段水体受有机污染很轻。江水水体中,DO、 BOD_5 、挥发性酚等低于国家地面水环境质量一级标准;COD低于国家地面水环境质量二级标准。

以武汉大学环境法研究所李生伋^[5]水质模型 $I = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C_{0i}} + \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 X_i$ 计算,渡口段枯水期I值为1.68,丰水期为1.33,比泸州(枯水期2.87,丰水期3.15)、南京(枯水期3.38,丰水期1.84)等低;而比沙市、武汉、安庆等高,仍属可接受(轻污染)状态。

尹德超^[6]对金沙江渡口段用 $A = BOD_i/BOD_0 + COD_i/COD_0 + NH_3-N_i/NH_3-N_0 - DO_i/DO_0$ 。(式中i——实测值,mg/l;0——地面水环境质量标准,mg/l)进行了有机污染综合评价。评价结果,“A”值均 <0 ;表明单从有机物而言,金沙江渡口段各断面水质目前均属良好状态。

2.3 为了进一步查清金沙江渡口微量有机物的状况,攀钢劳研所和中国科学院长春应化所对金沙江渡口段水体中非极性、中等挥发性有机物进行了探查研究^[7]。在1982年至1983年期间,从九个取样点五次取样的水样中,用色谱-质谱定性检出97种有机

物，其中50种有机物取得了定量数据（表8）。各取样点所能定量的有机物的浓度总和与平均值如表9。

表8 金沙江渡口段微量有机物探查结果汇总表

有机物名称	龙洞	荷花池	荷花池	501电厂	炳草岗	雅砻江	雅砻江	安宁河	定量	定性	定量/定性 (%)
	江水	江水	饮用水	江水	饮用水	江水	饮用水	江水			
烷 烃	4	2	3	6	4	1	6	2	6	12	50.0
烷 基 苯	13	12		14	12	10	3	9	9	17	52.9
烯 基 苯	1	2		2	2	2		2	1	2	50.0
多环芳烃	6	4	2	5	3	5	4	5	4	9	44.4
卤代烃	1	1	4	1	6		4		5	10	50.0
醇	4	2	2	3	1	2	1		4	6	66.7
酚	2	2	1	3	1	2	1	3	3	5	60.0
醚				1					1	1	100.0
醛	4	1	2	2	2	1	1	1	3	5	60.0
酮	1		2	5	2	1	1	3	3	5	60.0
酯	1	1		1				1	1	3	33.3
芳 胺		1	1		1	1			1	2	50.0
杂 环	8	5	3	12	4	3	5	5	8	19	42.1
合 计	45	33	20	55	38	28	26	31	50	97	51.5

表9 各取样点所能定量的有机化合物的总浓度与平均值

采 样 点 浓 度	龙 洞	荷花池	荷花池	501电厂	炳草岗	雅砻江	雅砻江	安宁河
	江 水	江 水	饮 用 水	江 水	饮 用 水	江 水	饮 用 水	江 水
总 浓 度 (ppb)	0.75	1.37	0.59	1.96	1.02	0.56	0.47	0.87
平 均 值 (ppb)	0.19	0.27	0.20	0.39	0.34	0.16	0.14	0.22

注：平均值为总浓度除以取样次数。

结果表明，检出的有机化合物量不多，不到松花江吉林江段水中检出的有机物的三分之一，其中，烷基苯和多环芳烃、杂环占有较大比重。各种化合物的含量也很低，远低于苏联和我国对于地面水有机物允许的最高含量。在所测得的化合物中属美国环保局（EPA）提出的主要污染物有11个，约占主要污染物中有机物总数的9.6%，还不到松花江吉林江段的五分之一；致癌性与致突变物5个，占5.2%，也不到松花江吉林江段的五分之一。

所以，无论从所检出的有机物总数或从有机物的含量，还是从毒理性所占的比例来看，金沙江渡口段有机污染都是比较轻的。

2.4 河流底质是水体环境的组成部份，对污染物的自净起着积极作用。但是，当底质中污染物积累过量时，可能成为水环境的二次污染源。底质污染能够稳定地、历史地反映水体环境的质量状况。渡口市环境科研监测站^[8]在进行区域环境质量评价期间（1979—1981年），曾在金沙江渡口段及其支流的二十个断面共采样四次（平水期二次，枯水期二次）进行分析化验，结果如表10和表11。底质中COD、酚、氰的含量均很低，也反映了水体环境受有机污染很轻。

表 10 金沙江渡口段底质物理化学性状

断面名称 项目	断面号							
	I ₀	I ₃	I ₁	I ₂	II ₁	II ₃	V ₁	VI
	龙洞上	河门口	洗煤厂	西渣场	荷花池下	选矿厂前	选矿厂后	金沙江
pH	8.31	8.18	9.40		8.40		8.30	8.16
烧失量 (%)	8.30	9.60	8.60	17.9	17.5	14.6	10.8	8.2
有机质 (%)	5.1	5.7	8.5	12.2	11.5	11.4	9.5	8.4
比表面积 (M ² /g)	13.2	15.3	5.1	14.8	6.3	6.5	7.3	8.7

表 11 底质中污染物含量水平

含 量 项 目 金 属 名 称	含量范围 (ppm)	平均值 (ppm)	标准偏差 (ppm)	变异系数 (CV)
Zn	62.0—1140	212	120.1	0.57
Mn	206—1340	720.6	207.0	0.28
Cu	51.0—291	77.2	23.0	0.30
Ni	31.3—114	79.3	7.86	0.10
Pb	25.0—227	40.3	22.9	0.56
Cr	40.0—411	165.5	60.4	0.37
Co	25.5—200	46.1	22.3	0.48
Cd	1.5—4.88	2.38	0.43	0.18
V	110—428	180	74.2	0.41
Ti	3870—47900	9197	7802	0.86
Fe		55.67 × 10 ³	19.2 × 10 ³	0.35
As	2.73—19.1	9.1	2.5	0.27
Hg	0.00—0.24	0.13	0.11	0.79
COD	0.040—0.200	0.113	0.07	0.64
灼烧减量		8.0	1.9	0.24
酚	0.00—0.36	0.111	0.141	1.28
氰	0.00—0.86	0.044	0.167	3.84

从江水及底质中有机质沿程度变化曲线(图5)可见,江水水体中有机质与底质中有机质的沿程变化基本上趋于一致。由于有机质指标主要反映受到工业、生活等污染影响,所以在城市中游江段出现峰值区。

3. 有机污染控制

环境,是一个多元、多层次、多结构的复杂的综合体,任何环境问题的解决,都必须采取综合治理的方法。金沙江渡口段的有机污染控制也不例外,也需要进行综合治理。

3.1 在城镇生活居住区、水源保护区(城市上游),坚决不安排兴建污染严重的企业和

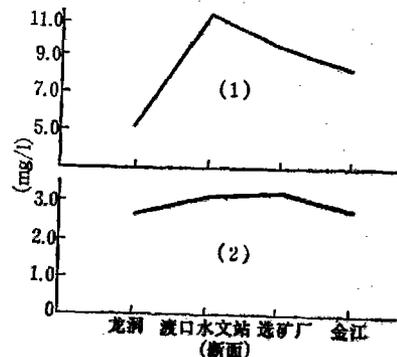


图 5 质底(1)及江水(2)中有机质沿程变化曲线

工程项目，在城市饮用水取水点上游1000m、下游100m内严禁排放污染物。在城市下游江段和其它片区建设的工矿企业，严格按“三同时”的要求，其污染物排放必须达到国家或地方规定的排放标准才能投产。近几年本市新建的和正在新建的建设项目（针织厂、经编厂、皮革厂、制糖厂、小钢联、造纸厂、洗煤厂、炼焦厂等）都执行了上述这些原则，基本上控制住了新污染。

3.2 对部份污染严重的行业和设备进行工艺改造。如对位于市区饮用取水点上游的造纸厂，由用生料（蕘草、蔗渣等）改造为以熟料（废纸屑）为原料，消除了黑液对江水的污染。攀钢焦化厂原排江的低浓度酚、氰废水，经改造后，用于熄焦，不再排江。合并分散的电镀厂点，改有氰电镀为无氰电镀。新建米易二糖厂的蔗渣，原设计用于生产纸浆，为避免纸浆废液对江水的污染，要求改为干法生产中密度纤维板。攀钢二期扩建工程中的动力锅炉烟气除尘、高炉煤气净化系统等，为减少污水排放，设计时建议改为干法除尘。正在筹建的渡口钢铁厂，改变传统的湿法除尘为布袋干法除尘等……。采取了这些新工艺和技术改造措施后，有利于减轻有机物及其它污染物对江水水体的污染。

3.3 从1978年至1984年，全市完成主要废水治理项目56项，用于治理废水的投资2300万元，占全市“三废”治理总投资的35.4%。具体做法是引进国内最先进的治理技术和方法，对于不同的污染源，采取不同的治理措施（表12）。工业废水和医院污水大部分已建净化设施，到目前为止，全市已建污水处理设施的投资达5000多万元，同时不断提高废水循环回用率，使江水有机污染大大减轻。对至今未治理的废水已作了限期治理规划和计划。城市生活污水，在部分片区已零星处理的基础上，规划了九个污水处理厂进行集中处理。

表 12 渡口市主要工业废水及医院污水治理方法

工业废水及医院污水	治 理 方 法
龙洞洗煤泥水	深锥沉淀→二次自然沉淀，清水、煤泥回用；
肉联厂屠宰废水	初次沉淀→生化处理→二次沉淀→消毒→废水合格排放；
河门口电厂灰渣水	沉淀，废水排江，灰渣制硅酸盐砌块；
巴关河洗煤厂煤泥水	初沉淀→浓缩→压滤→清水回用，煤泥回收；
新庄发电厂灰渣水	沉淀，废水合格排放，灰渣堆存；
攀钢烧结废水	沉淀→过滤，清水回收，矿灰干燥，后送原料库；
攀钢动力灰渣水	沉淀，清水回用，灰渣制砖和堆存；
高炉煤气洗涤水	沉淀→浓缩，清水回用，瓦斯灰干燥后回烧结；
提钒和转炉污泥水	沉淀→过滤，污泥干熄后回烧结，清水回用；
焦化酚、氰废水	溶剂脉冲→生化脱酚→曝气→沉降，废水大部分用于熄焦，少部分合格排放；
渡口电厂灰渣水	沉淀，废水合格排放，灰渣制砖；
耐火废水	沉淀，废水回用；
攀钢选矿厂尾矿水	尾矿坝沉淀，清水回用，尾矿堆存；
皮革厂制革废水	沉淀→加温→过滤，废水合格排放；
攀钢医院、市传染病医院等病菌、病毒废水	化粪池→初次沉淀→生物处理（生物转盘）→二次沉淀→消毒，达标排放；
攀钢、十九冶、市一、二人民医院等病毒、病菌废水	化粪池→虹吸投药（次氯酸钠）→接触消毒，达标排放。

3.4 江水对有机污染物的自净作用主要是由于微生物而形成的生物化学分解作用的结果。由于金沙江渡口段和雅砻江集水面积大，且地处断裂构造发育的山地，河流曲

折、河床比降大,因此具有水流量大(每年平均流量为 $1687\text{m}^3/\text{s}$),流速快(平均 $1-5.88\text{m/s}$),复氧能力强,水体微生物种群繁多等特点,因而对入江污染物有较大的环境容量、稀释作用和自净能力。从金沙江渡口段部份沿江排污口入江废液中COD显著超过国家规定的排放标准,而江水水体中COD却远低于国家地面水环境质量的实际情况正好说明了这一点。

尹德超^[6]以DO及BOD₅为指标,从氧平衡的角度探讨金沙江渡口段有机物自净能力,结果表明:水体对BOD₅的自净能力很强,环境容量大。以枯水期基本环境容量计,允许年排放BOD₅总量为4.8万吨以下,而目前的排放量为0.04万吨左右,仅占允许排放量的0.83%。这也是金沙江渡口段有机污染较轻的一个重要原因。

从以上研究表明,渡口市工业废水及生活污水中有机污染物负荷比较低,对江水未造成大的污染影响,因而使金沙江渡口段水体中有机污染程度较轻。但为了保护人体健康和进一步改善江水水质,也有进一步进行综合控制的必要。

参 考 文 献

- [1] 肖勇, 1982. 渡口市环境质量综合评价的设计及评价结果, 四川环境, 环境评价专辑, 4
- [2] 南京大学环科所, 渡口市环保局, 1982. 渡口市环境污染源调查评价及控制途径研究, 31, 59, 123
- [5] 渡口市自来水公司化验室, 渡口市环境科研监测站, 1966—1984年地面水监测资料汇编
- [4] 左述金, 尹德超, 莫华宣, 1984. 重工业环境中水体污染的几个相关性模型. 环境科技情报, (4): 4
- [5] 李生级, 1985. 长江干流水环境质量评价, 环境污染与防治, (2): 8—9
- [6] 尹德超, 1984. 金沙江渡口段有机物自净能力初探, 11, 27
- [7] 攀钢劳研所, 中国科学院长春应用化学研究所, 1984. 金沙江渡口段水中非极性、中等挥发性有机污染物的探查研究, 18—20
- [8] 南京大学环科所, 渡口市环保局, 1982. 渡口市水环境质量评价研究, 105—108

(“有机污染物的分析、环境行为和污染控制”学术讨论会, 1985.11, 杭州)

ORGANIC POLLUTION AND ITS CONTROL IN DUKOU REACH OF THE JINSHA RIVER

Wang Jianying

(Environmental Monitoring Station of Dukou, Sichuan)

Zuo Shujin

(Environmental Protection Office of Dukou, Sichuan)

ABSTRACT

This paper reports an assessment of the origin and magnitude of organic pollution in Dukou reach of the Jinsha river. Evaluation results show that domestic sewage and metallurgical wastewater discharged into the reach are two major sources of the organic pollution, and that the organic pollutants in the water body is rather light at present. It is concluded that for the purpose of protecting health of people and improving the water quality, an integrated control effort should be taken.