

广西河池市重金属污染现状分析与治理对策

Situation and Remedial Measures for Heavy Metals Pollution in Hechi City of Guangxi

黄奎贤¹, 覃柳妹², 吴少珍¹, 黄河¹

HUANG Kui-xian¹, QIN Liu-mei², WU Shao-zhen¹, HUANG He¹

(1. 河池市环境保护局, 广西河池 547000; 2. 河池市环境保护监测站, 广西河池 547000)

(1. Hechi Environmental Protection Bureau, Hechi, Guangxi, 547000, China; 2. Hechi Environmental Protection Monitoring Station, Hechi, Guangxi, 547000, China)

摘要:广西河池市的重金属污染在长期的矿山开采、冶炼、加工以及工业化进程中累积形成,水环境污染、大气环境污染、固体废物污染和土壤污染问题日趋严峻,重金属污染事件呈高发态势。这主要是因为河池市的重金属产业结构不合理,环保基础工作薄弱,涉重重点企业的清洁生产低率,同时河池市的重金属污染涉及的行业和部门较多,历史旧帐较多,管理、监察和监测的水平严重滞后,所以河池市的重金属污染防治工作的重点应该定位为“以防为主,治理为辅,防治结合”的方针,深入开展重金属污染调查,合理规划产业布局,全力推进重金属污染减排工作,推行重点企业清洁生产,同时,还要强化重金属污染监察、监测能力建设,做好宣传教育工作,提高全民对重金属污染的防治意识。

关键词:重金属污染 现状 问题 对策

中图分类号:X753 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-7378(2012)04-0320-05

Abstract: Heavy metal pollutants in Guangxi Hechi city is accumulated through exploiting, smelting, processing and industrialization process of mines. Water environment pollution, atmospheric pollution, solid waste pollution and soil pollution is severe and heavy metal contamination is in high-risk situation in recent years. The primary reasons for the increasing pollution are irrational industry structure of heavy metals, the weak environment foundation, and rare key heavy metal enterprises with clean producing technology. Therefore, along with the historical problems such as backwardness of the management, supervision and monitoring, the key countermeasures for Hechi city should focus on prevention assisted with control. The detailed countermeasures include investigation of heavy metal pollution, reasonable layout of heavy metal industry, reduction of the heavy metal pollution, implementation of clean production in key enterprises. The heavy metal pollution of monitoring need to be established and people's awareness of heavy metal pollution prevention need to be raised.

Key words: heavy metal contamination, current situation, problem, countermeasures

河池市地处广西西北部,云贵高原南缘,位于东经 106°34'~109°09',北纬 23°41'~25°37'全市国土面积 3.35 万平方公里。河池市是我国著名“有色金属之乡”,是世界罕见的多金属群生富矿区,被誉为“矿物学家的天堂”^[1]。矿产资源遍布河池 11 个县市(市、区),蕴藏在南丹县、罗城县、金城江区、环江

县等主要成矿带,全市已查明的锡、铅、锌、锑、铜、铁、金、银、钨、镉等有色金属 59 种、伴生稀有金属 38 种,占中国划分的 64 种有色金属的 59.4%,储量价值 700 亿美元。其中原生保有锡矿保有量占全国总储量的三分之一;锑、铅和锌矿保有量居全国第二位;钨矿保有量名列世界第一^[2]。有色金属产业是河池市最重要的支柱产业。经过多年的建设和发展,河池市的有色金属行业采、选及冶炼加工已形成规模,为河池市的经济发展发挥着重大的作用。但是,在长期的矿山开采、冶炼、加工以及工业化进程

收稿日期:2012-07-21

修回日期:2012-09-06

作者简介:黄奎贤(1982-),男,硕士,主要从事生态环境管理工作。

中,河池市重金属污染也逐渐累积形成,河池市的重金属污染问题开始逐渐显露,重金属污染事件呈高发态势。本文阐述河池市重金属污染现状,分析制约河池市重金属污染防治进程的原因,并提出相应的对策和措施,为促进河池市有色金属产业的做大做强与可持续发展提供参考。

1 河池市重金属污染现状

1.1 河池市重金属污染源分布特征

河池市现有 154 家重金属污染排放企业,其中冶炼企业 51 家,选矿企业 77 家,采矿企业 24 家,化工原料及化学制品企业 1 家,电镀企业 1 家。从地域分析上看,2011 年全市生产含汞、铬、镉、铅、砷等重金属的企业共 154 家,主要分布在南丹县、金城江区、环江县和罗城县,其中南丹县占 51.3%,金城江区占 24.0%,环江县占 14.9%,罗城县占 4.5%。从重金属污染行业分布看,工业行业涉及有色金属矿采选业、有色金属冶炼及压延加工业、化学原料及化学制品制造业、电镀等重金属污染重点行业。重金属污染企业以有色金属矿采选业为主,共 101 家,占涉重企业总数的 65.6%,主要集中在南丹县、金城江区、环江县等县(区);有色金属冶炼及压延加工业也占有相当比例,共 51 家,占 33.1%。从重金属污染物类型来看,河池市废水污染源排放重金属主要为铅、砷、镉和汞,其中以铅排放量最大,污染最为严重,其次为砷和镉。

1.2 河池市重金属污染现状

1.2.1 水环境污染问题突出

根据 2011 年河池市环境统计,河池市 2011 年工业废水排放量 17194.38 万吨,其中有色金属矿采选业废水排放量 6974.04 万吨,占全市废水排放总量的 40.56%;有色金属冶炼和压延加工业废水排放量 2080.52 万吨,占全市废水排放总量的 12.10%;工业废水排放量中排放最多的县市为南丹县,其次为金城江区。比较废水中的铅、镉、砷、汞、总铬、六价铬 6 种重金属排放量,全市年排放量最多为铅,约 9474.39 kg/a;其次为砷,约 6092.60 kg/a;最少为六价铬,约 9.02 kg/a。根据对 6 种重金属产生情况,各县(市)年排放废水中铅最多的为金城江区(占全市 72.20%),镉排放最多的为金城江区(占全市 56.87%),砷排放量最多的为南丹县(占全市 79.18%),汞排放最多的为南丹县(占全市 97.49%),总铬排放最多的为宜州市(占全市 50.51%)、六价铬排放最多的为宜州市(占全市

64.52%)。根据 2011 年《刁江项目污染现状与机理研究报告》,刁江流经南丹县、金城江区和都安县后汇入红水河,在刁江南丹段中 As、Cd 污染严重,其中 As 98% 的采样点超标,最大超标 164 倍;Cd 则有 71% 的采样点超标,最大超标 34 倍;Pb 30% 的采样点超标,最大超标 7 倍;Zn 38% 的采样点超标,最大超标 12 倍。刁江金城江段水体存在 Cd 100% 的采样点超标,最大超标 5 倍;Pb 则有 54% 的采样点超标,最大超标 2 倍;Zn 有 38% 的采样点超标,最大超标 2 倍;刁江都安段 Cd 和 Pb 重金属污染较为严重。其中 Cd 13% 的采样点超标,最大超标 4 倍;Pb 则有 13% 的采样点超标,最大超标 1 倍左右。项萌等^[3]对广西河池铅锑矿冶炼区土壤重金属污染特征进行研究的结果表明,冶炼区土壤受到较高含量的 Sb、Pb 污染,As、Zn 和 Cu 也有一定程度的污染,土壤中的 $w(\text{Sb})$ 和 $w(\text{As})$ 分别为 155~30439mg/kg 和 27~17611mg/kg。

1.2.2 大气环境污染问题突出

根据 2011 年河池市环境统计,河池市 2011 年工业废气排放量 1535.13 亿米³,其中有色金属冶炼和压延加工业废气排放量 838.58 亿米³(占全市 54.63%);黑色金属冶炼和压延加工业废气排放量 154.05 亿米³(占全市 10.04%)。工业废气排放量中排放最多的县(市)为金城江区,其次为环江县。比较废气中的铅、镉、砷、汞、总铬、六价铬 6 种重金属排放量,全市年排放量最多为砷,约 12219.11kg/a;其次为铅,约 11979.95kg/a;再次为镉,约 677.89kg/a。比较行业类别中 6 种重金属排放量,有色金属冶炼和压延加工业污染最严重,其排放的砷、铅和镉排放量均最大(分别占全市 99.30%、99.30%、96.34%)。大量的废气排放到大气中,加之河池市地形呈东西走向的狭长河谷地带,四面环山,全年盛行偏东风,偏东风风向出现频率 18%,静风频率高达 44%。大气扩散能力弱,造成城区内大气污染堆积难以扩散^[4],而且河池市石漠化严重,自然植被稀少,生态环境脆弱,环境自净能力差,重金属污染企业的重金属污染物排入当地大气环境,严重危害着当地的生活环境和人民群众的身体健康^[5]。

1.2.3 固体废弃物污染问题严峻

根据 2011 年河池市环境统计,全市共产生工业固体废物量 704.58 万吨,其中尾矿产生量为 479.20 万吨,占总产生量 68.01%,工业固体废物综合利用量为 315.98 万吨,占总产生量的 44.85%;

但工业固体废物贮存量和处置量较大,分别为30.41万吨为361.02万吨。根据《刁江项目污染现状与机理研究报告》显示,对所调查的25个尾矿库分别采集了各尾矿库的固体(尾矿砂)样品,结果显示尾矿库尾矿砂中各种重金属元素的含量非常大。其中As、Fe、Cd、Cu、Pb和Zn的平均含量分别为9752 mg/kg、79069 mg/kg、104 mg/kg、261 mg/kg、2804 mg/kg、10075 mg/kg。大量含重金属矿渣的尾矿堆积,不仅长期占有大量的土地,而且对周围的土壤、水环境等环境要素产生严重的潜在危险^[5]。

1.2.4 土壤污染问题加剧

近年来河池市各地重金属污染土壤问题日益显露,尤其以刁江流域河道底质、两岸土壤及环江县洪水造成的重金属污染区域,已引起各方高度重视。根据2011年《刁江项目污染现状与机理研究报告》,在刁江全长229km的河道范围内,无论在南丹县、金城江区还是都安县,刁江底质中As、Cd、Zn、Pb和Cu 5种重金属元素全部超标,其中Cd和As超标最为严重,南丹县、金城江区和都安县分别超标219倍、201倍、96倍和208倍、145倍、54倍,其次为Zn分别超标28倍、30倍和12倍,Cu和Pb分别超标2.33倍、1.59倍、0.86倍和9倍、6倍、2.28倍。刁江沿岸农田土壤均受到重金属不同程度的污染,其中As、Cd、Zn、Pb和Cu最大超标倍数分别为38.5倍、59.8倍、7.3倍、2.6倍和1.8倍。2001年6月,因特大洪灾,导致上游铅锌矿区约1万米³左右的尾砂和铁硫粉冲入大环江流域的农田致使9200良亩遭受严重酸化和重金属污染^[6]。张新英等^[7]2005年对大环江沿岸的板立村的板立屯(右岸)、上吴江屯(左岸)、下周屯(右岸)采集了4个绝收点(已板结)的稻田土样进行监测,结果板力村河岸污染农田主要超标元素为Pb、Zn和As,废弃田中这几种元素的平均浓度分别为388 mg·kg⁻¹, 275 mg·kg⁻¹和29.4 mg·kg⁻¹。土壤污染已严重影响民生及社会安定问题,重金属污染土壤治理刻不容缓。

1.2.5 环境污染事件频繁发生

由于历史遗留及现行重金属污染问题未得到解决,已造成了多起污染事故发生。《瞭望》新闻周刊记者张周来等报告^[8]:2001年6月,河池境内大环江河上游遭遇特大暴雨,沿河30多家选矿企业的尾矿库被洪水冲垮,多年堆积的废矿渣随洪水直冲而下,大量酸性物质和重金属将下游万亩良田毁坏殆尽。2008年8月,河池宜州市广维化工集团有限公司

发生爆炸,爆炸除造成多人死亡外,大量有毒污水直接流入龙江河,引发次生水污染事件。2008年10月,河池市金城江区东江镇一家冶炼企业含砷废水外溢造成污染,450多人尿砷超标,其中4人确诊为轻度砷中毒。2011年3月,河池宜州市怀远镇龙江河段发生严重污染,近2公里的河水全部变黑。2011年8月,被誉为“锡都”的河池南丹县车河镇31名儿童被检测出高铅血症,这些儿童大多居住在当地有色金属冶炼企业附近。2012年01月30日21时07分新华社报道^[9]:1月15日,龙江河宜州市怀远镇河段水质出现异常,河池市环保局在调查中发现龙江河拉浪电站坝首前200米处,镉含量超《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准约80倍。2012年02月03日7时30分新闻晨报报道^[10]:龙江河宜州拉浪至三岔段共有不同规格133万尾鱼苗、4万千克成鱼死亡,涉及养殖户237户,网箱758箱。

2 制约重金属污染防治进程的原因分析

2.1 产业结构不合理,发展方式无序

早期河池市涉重金属工业企业建设缺乏统一的总体规划,南丹县、环江县、罗城县等采选企业主要采用沿矿带就进布设,布局极为分散,而且规模小。市辖区的金城江区有一定规模、实力的冶炼企业多分布在河池市城区周边,逐渐形成对城区“包围”态势,而且由于河池市的狭长河谷地带地形和较高静风频率,污染物堆积难以扩散,对城市环境安全与群众健康构成严重威胁。企业粗放型发展方式尚未根本改变,全市经济发展对涉重金属行业依赖性比较大,产业结构调整的措施有限,环境准入制度和环境影响评价制度执行不严,造成大量涉重金属企业无序发展,形成“小散乱”局面,资源产业链没有得到有效延伸扩展,导致资源没有得到充分综合利用。各相关县(区)产业相似度高,造成河池市结构性污染比较突出。

2.2 环保基础工作薄弱,涉重重点企业开展清洁生产率低

目前,河池市重金属整体排放情况尚未完全摸清,特别是对地下水、矿坑涌水重金属环境质量和废气中重金属的排放情况掌握不全面;对土壤重金属环境质量监测、重金属污染面积、污染种类和污染程度调查还没有系统开展;对重金属污染隐患的危害程度掌握不够;相关的基础调查、风险评估、科学研究、技术研发、产业扶持、制度政策等远远滞后于污染防治的需求。

河池市有色金属的加工和治理技术仍然落后,资源利用率还比较低,含重金属污染物的“三废”排放量大。根据涉重重点企业开展清洁生产审核要求,全市目前完成清洁生产审核评估、验收的企业仅为9家,完成审核的有4家,除去关闭的企业,仅占全市涉重重点企业的24.7%。

2.3 涉及的行业和部门较多,与经济挂钩容易发生矛盾

随着河池市经济的不断发展,重金属污染问题与经济发展之间的矛盾也日益突出。有色金属行业的发展已成河池市重要的经济支柱产业,其所带来的污染治理问题涉及到不同行业及部门。对重点涉重企业污染源的监管力度不够,牵扯范围广,导致各部门行政资源有效整合较差。对刁江沿岸历史遗留重金属污染问题及部分主废弃矿区、企业的修复问题涉及国土、农业、水利、林业、住房建设、工业信息、海洋管理及发展改革等相关部门,仅依靠环保一家单位主导处理难度较大。根据《河池市2012年上半年国民经济和社会发展计划执行情况的报告》初步统计,全市规模以上工业总产值完成136.37亿元,同比下降29%,降幅较一季度下降2.3个百分点,完成年度计划目标449亿元的30.37%;规模以上工业增加值完成49.44亿元,同比下降23.1%,降幅较一季度减缓1.8个百分点。一方面,由于有色金属行业的整改和转型升级过程相对漫长,所有涉重企业(含黑色金属)恢复生产仍需较长一段时间。截止6月底,全市有色金属工业仅有20家企业获准恢复生产,有色行业产值、增加值比去年同期大幅度下降。目前河池市经济发展与环境污染的矛盾还难以统一协调。

2.4 历史旧账较多,治理资金保障困难

目前,一方面由于治理资金不足,部分企业环保欠账较多,致使重金属污染治理设施不到位,很多重金属污染企业不能做到连续稳定达标排放,使重金属污染区域不能得到有效控制;另一方面由于部分治理技术上不成熟,虽然部分企业上了治理设备,使企业原来排放的重金属污染物有了较大幅度消减,但是仍然不能保证该类重金属污染物排放达标,不能完全消除重金属污染物的逐步累积效应,加重了土壤重金属含量本底值,加大了发生重金属污染事故的环境风险^[11]。2011年全市共获国家、自治区刁江重金属治理资金1.05亿元。根据2011年《刁江项目污染现状与机理研究报告》,该治理工程预计需疏挖河道68km(包括南丹段、金城江段),清挖河道

河床尾矿砂、淤泥288.4万 m^3 ,加上平整土地,复垦农田,种植植物,恢复生态,预计投资6.405571亿元人民币。相比预计投资治理资金要求,实际资金投入远远不足。

2.5 管理、监察和监测的水平严重滞后

河池市重金属污染源的管理、监察和监测水平与经济发达市、省及国际上相比还比较落后,在含重金属废气、废水的管理与监测方面,除河池市环境保护监测站和河池市金城江区环境保护监测站具备基本监测能力外,其余10个县(市)环保系统由于监测业务用房、监测设备和监测技术人员的缺乏基本处在技术空白和监管盲点,无法为全市环境决策和执法提供可靠的技术支持,尤其是饮用水源109项目监测能力建设的欠缺。目前河池市各级环保部门管理相对滞后,管理技术、手段相对落后,全市目前只有5个县(区)开展重金属污染防治监察执法及环境监测能力建设。河池市的重金属污染管理、监察和监测水平还严重滞后。

3 对策和建议

重金属污染难治理,这与它的污染的隐蔽性、累积性和降解剔除难以进行、危害的长期性和剧烈性等特性有关,因此在治理和预防控制重金属污染时必须充分考虑到其特性。重金属污染物属于持久性污染物,无法从环境中彻底清除,只能通过一定的手段改变其存在的位置或存在的形态,因此河池市对重金属污染的防治工作的重点应该定位为“以防为主,治理为辅,防治结合”的方针,深入开展重金属污染调查,合理规划产业布局,全力推进重金属污染减排工作,推行重点企业清洁生产,同时,还要强化重金属污染监察、监测能力建设,做好宣传教育工作,提高全民对重金属污染的防治意识。

3.1 深入开展重金属污染调查,确定污染地区现状本底值

重金属污染调查要对全市污染较为严重的南丹、金城江、环江等重金属污染区域进行现状监测分析,掌握污染严重区域的污染物的成分和特性,确定污染地区现状本底值。重点细化水质、土壤及低质中重金属污染物背景资料、充实污染地区的基础资料,建立河池市重金属污染土壤档案^[12]。对全市采、选、冶等重金属污染型企业的产污环节进行分析;对全市尾矿库调研,确认全市尾矿库的使用情况和处置情况;对受重金属污染严重的流域的河床底泥属性进行环境监测,依据环保要求建立一厂一册

存档归案。按照《河池市2012年上半年国民经济和社会发展规划执行情况的报告》要求,深化有色金属行业整治,推动产业转型升级攻坚战。全面摸底排查了全市154家涉重金属企业(金城江区37家、宜州市6家、罗城县15家、环江县27家、南丹县69家)的基本情况。制定《河池市有色金属行业整治行动方案》、《河池市战略性新兴产业发展实施方案》、《河池市以环境倒逼机制推动产业转型升级攻坚战行动方案》、《关于在全市开展环保和安全生产大排查大整治工作方案》等方案,抓好全市十大重点行业排查工作及全市涉重企业复产验收工作。

3.2 合理规划产业布局,逐步推进重金属污染防治

依据重金属污染调查结果,按照河池市重金属污染综合防治规划要求,确定重点防控污染物,划定重点防控区,以有色金属矿(含伴生矿)采选业、有色金属冶炼业为重点防控行业,以具有潜在环境危害风险的重金属排放企业为重点防控企业,并制定规划目标和指标。以整体性、时空性、科学性原则为指导,充分考虑环境容量和资源的承载力度,紧密结合河池市经济发展“十二五”规划的具体要求,确保危害群众健康的重金属污染问题得到基本控制。

合理规划河池市有色金属选冶等行业的空间布局。进一步优化重金属相关产业结构,基本遏制住突发性重金属污染事件高发态势;加大产业调整力度,深化有色金属加工产业链,对集中市区内的污染重、治理难度大、治理成本高等的有色金属冶炼工业企业,不断推进城区重金属污染企业搬迁入园的步伐。尽可能的将重金属污染企业由分散变为集中,因地制宜,减少有色金属产业在深加工过程中产生多次重复污染。

3.3 全力推进重金属污染减排工作,有效控制重金属污染

“十二五”期间,管理部门应结合污染减排的要求,强化重金属污染的减排工作。对全市容易造成重金属污染的采、选、冶等有色金属加工行业的监管力度要进一步加强,严格环境监察执法,对不达标排放的企业,该关闭的关闭,该整改的整改,该淘汰的淘汰。对全市重点防控的重点区域、企业和项目实行重金属污染总量控制;对较为成熟的重金属污染治理项目要做好调查和积极上报,争取更多的治理资金支持。保证重点区域重点重金属污染物排放量比2007年减少15%,重金属废水中铅减排1262.96kg;镉减排202.23kg;类金属砷减排874.85kg,非重点区域重点重金属污染物排放量不

超过2007年水平,重金属污染得到有效控制。

3.4 推行重点企业清洁生产,强化重金属污染源的防治和监督

按照《中华人民共和国清洁生产促进法》、《清洁生产审核暂行办法》和《关于进一步深化重点企业清洁生产的通知》(环发[2010]54号)等相关法律和政策的要求,推动涉重企业开展清洁生产审核工作,确保河池市154家重点企业在2012年底完成清洁生产审核工作。重点企业在生产过程中通过技术改造减少含重金属原材料的应用,从源头削减或消除企业生产过程中的重金属污染物产生和排放,从而减轻重金属污染对人体健康和生态环境的危害。强化对重金属污染企业“三废”排放的监督管理工作,及时掌握企业排放重金属污染物的总量和类型。对现有的污染治理设施运行状况,环保部门要进行强力监管,全力推进污染减排工程的建设 and 在线监控系统的建设和维护。

3.5 强化重金属污染的监察和监测能力建设

河池市环保部门要按照要求配备必要的现场执法、重金属污染应急监测仪器和取证设备,加强快速反应能力建设;加强环保部门对有色重金属采选矿区的环保监控能力,配备应急执法车辆和取样快速检测设备。还要推进重金属污染监察手段的现代化,逐步实现自动化、网络化和智能化。河池市环境执法队伍的业务水平和素质也要进一步地提高,分批次选派执法人员参加业务培训,重点加强重金属污染企业生产工艺及污染治理知识、政策法规、标准法规等方面的培训,使环境监察人员具备相应的现场监督执法能力。要增加对监测人员的业务技术培训经费,以及保障重金属污染物监测工作的业务经费,根据重金属污染特征和监测的实际需要,在原有基础上逐步配置重金属实验室监测仪器、应急监测仪器设备,达到具备对重金属排放企业的废水、废气、厂界无组织排放、以及周边一定区域内的环境空气、地表水、饮用水源地、土壤、底泥等开展全面快速监测的能力。

3.6 提高全民对重金属污染的防治意识

以每年的环境宣传月和“六·五”世界环境日为契机,要广泛开展形式多样的环境宣传活动,提炼系列触目惊心的数据,配以通俗易懂的宣传画面,编写各种环境污染危害的资料。通过政府机关宣传栏,学校黑板报,社区展览等形式,普及公民环保知识,

(下转第329页)

进入接触氧化池后,在水中溶解氧充分有营养的适宜条件下,吸附在组合填料上的微生物体大量繁殖、栖息而形成生物膜,污水中的有机物随水流流经填料上的生物膜时,将被生物膜吸附、降解,而生物膜不断成长、生产、老化,老化的生物膜则在水力的作用下脱落进入沉淀池,经加药沉淀后的清水则由池顶部向外排放。

2 处理效果

宾阳县金岛纸业有限公司造纸废水处理工程于2009年5月投入运行,至今一直稳定地运转,2009年10月21、22日经宾阳县环境保护监测站连续2天的各时段验收监测,其平均数据如表1所示。

表1 宾阳县金岛纸业有限公司造纸废水处理结果

	流量(m ³ /h)		COD _{Cr} (mg/L)		SS(mg/L)	
	21日	22日	21日	22日	21日	22日
处理前	4.14	4.3	339	308	1605	1048
处理后	4.14	4.3	56	37	52	37

从表1中可以看出,造纸废水经处理后COD_{Cr}平均浓度由323.5mg/L下降到46.5mg/L,平均去

除率为85.6%,悬浮物平均浓度由1326.5mg/L下降到44.5mg/L,平均去除率为96.6%,出水浓度均达到国家《造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)中的要求,实现达标排放,效果显著。

3 结束语

宾阳县金岛纸业有限公司造纸废水采用“絮凝沉淀+水解酸化+接触氧化”的工艺处理,能够有效去除造纸废水中的污染物,达到稳定达标排放,不污染环境。“絮凝沉淀+水解酸化+接触氧化”处理造纸废水工艺工程可以在宾阳县造纸企业中推广使用,减轻造纸工业对环境的污染。

参考文献:

- [1] 柴振洪,姜海涛. 环境污染控制[M]. 北京:中国环境科学出版社,1993.
- [2] 农业部乡镇企业局. 造纸工业生产与污染防治[M]. 北京:中国环境科学出版社,1991.

(责任编辑:邓大玉)

(上接第324页)

增强环保意识。充分发挥各类新闻媒体的环保宣传功能,要求新闻媒体以环保宣传教育为契机,确定环保宣传教育新闻宣传计划,开设环保专栏和环保公益广告。针对全市环保中的重点、难点问题,进行连续深度报道,对各种环境违法事件进行新闻监督。向全体公民敲响警钟,我们只有一个地球,一定要保护我们生存的家园。只有每一个人都有了较强的环保意识,才能积极地参与到环保中来。充分发挥新闻媒体的舆论监督作用,建立健全群众参与环境监督的体制,提高全民环境保护意识^[13]。

参考文献:

- [1] 中铝网. 河池市有色产业发展现状与前景分析[EB/OL]. (2009-11-02)[2012-09-25]. <http://news.cnal.com/industry/2009/11-02/1257121415148805.shtml>.
- [2] 河池市年鉴编纂委员会. 河池年鉴2010[M]. 南宁:广西人民出版社,2011.
- [3] 项萌,张国平,李玲,等. 广西河池铅锑矿冶炼区土壤中镉等重金属的分布特征及影响因素分析[J]. 地球和环境,2010,38(4):495-500.
- [4] 覃柳妹,黄奎贤,王景,等. 2005~2010年河池市酸雨变化趋势和特征分析[J]. 广西科学院学报,2011,27(2):102-104.
- [5] 妙旭华,何乐萍,陶华晒,等. 甘肃省重金属污染防治现

- 状及对策研究[J]. 甘肃科技,2010,26(23):36-38.
- [6] 叶凡,谢华. 广西环江县污染农田修复与综合治理试点研究[C]. 2010年重金属污染综合防治技术研讨会论文集,2010:70-72.
- [7] 张新英,刘勇,吴浩东,等. 广西河池大环江板力村近岸农田重金属污染分析[J]. 农业环境科学学报,2010,29(增刊):80-83.
- [8] 张周来,王军,伟夏军,等. 广西河池被誉为有色金属之乡,10年曝6起污染事件[EB/OL]. 瞭望:新闻周刊. [2012-02-04]. http://spzx.foods1.com/show_1452655.htm.
- [9] 新华社. 龙江河镉污染峰值从超标约80倍降到超标25倍左右[EB/OL]. [2012-01-30]. http://www.gov.cn/jrzq/2012-01/30/content_2054589.htm.
- [10] 新闻晨报. 133万尾鱼苗4万公斤成鱼死亡[EB/OL]. [2012-02-03]. <http://news.sina.com.cn/w/2012-02-03/073023875701.shtml>.
- [11] 黎启华,韦春霞,潘常敏. 河池市酸雨与气象条件的关系初探[J]. 广西气象,1992(3):57-59.
- [12] 白松涛,郭熙保. 广西矿业重金属污染现状调查与对策[J]. 社会科学家,2010,164(12):116-118.
- [13] 黄奎贤,覃柳妹,吴海恣,等. 河池市生态环境保护与建设的对策措施[J]. 广西科学院学报,2011,27(2):145-148.

(责任编辑:邓大玉)