

# 湘江衡阳段水质污染调查及粪便治理方案探讨

任德曦<sup>①</sup>, 张国棋<sup>②</sup>, 罗富荣<sup>③</sup>, 邓志良<sup>③</sup>, 李朝容<sup>④</sup>, 何少华<sup>⑤</sup>, 杨传友<sup>⑥</sup>

(衡阳市老年科技工作者协会; 南华大学老年科技工作者协会, 湖南 衡阳 421001)

**[摘要]** 湘江污染治理已列入国家专项, 2011年8月正式启动。文章首先分析湘江衡阳段污染现状, 重点为工业污染(重金属、化工)和生活粪便污染; 其次, 分析了粪便污染对衡阳段水体的重大危害; 再次, 探讨了粪便污染治理, 分析了现有治理形式及利弊, 阐明了积攒粪池方案的优劣; 最后就城镇、农村粪便治理方案和方案实施做了探讨。

**[关键词]** 湘江污染; 粪便治理; 积攒粪池; 农业示范园

**[中图分类号]** X832 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-0755(2011)05-0016-03

湘江是湖南的母亲河, 是湖南人民赖以生存和发展的基础。湘江水质保护事关人民群众身体健康、经济发展和社会稳定, 是湖南人民的头等大事。湘江流域衡阳段十二个县市区中有归水、宜水、春陵水、蒸水、耒水、洙水汇入湘江, 形成了肥沃的河口三角洲, 是湘南产粮的重要区域。

## 一 湘江治污专项启动

改革开放以来, 工业、农业、城市、社会发展, 湘江污染严重, 重金属、化工、粪便、污水使湘江水质下降, 特别是枯水季节, 水源更加污染, 饮水更为困难。十二五规划中的湘江污染治理, 国家发改委设立了专项, 项目927个, 总投资595亿元, 是我国第一个, 也是目前唯一由国务院正式批复的区域重金属污染治理方案。2011年8月5日项目在株洲全面启动。国家发改委、科技部、财政部、国土资源部、湖南省领导参加了启动仪式<sup>[1]</sup>。2010年与2011年安排中央预算内的投资15亿元支持项目实施, 安排16亿元支持湘江流域城镇污水垃圾处理设施建设。

## 二 湘江污染现状

2004年6月29日, 省政府为保护“母亲河”召开过湘江流域水污染防治会议。省领导话锋直指沿江8市政府负责人, 要求重点解决长、株、潭、衡水污问题。目前湘江流域水段主要污染物有氨、氮、镉、砷等20多种有毒物质, 水质污染度已跃身为全国水污最严重河流之一。“漫江碧透, 鱼翔水底”的湘江水污染凸显, 枯水期内上千万人饮水受威胁。

衡阳是老工商业基地, 水污企业有30多家, 很多集中于市区, 生产与生活区混杂。悬浮物、化工耗氧类、生化氢氧类、氨氮类主要出于有色金属、造纸、化肥、农药、钢铁等企

业。水污事故累有发生, 成为政府和市民的老大难问题。

### (一) 工业企业污染物

衡阳是有名的有色金属之乡。有色金属蕴藏量丰富, 其冶炼有百年历史, 大型冶炼企业主要分布于境内湘江干流上游的水松地区。湘江干流砷、镉超标主要源于水口山工业区和松江工业园冶炼化工企业排放废水的污染及水松地区受污染土壤面源污染。2008年水松地区主要工业企业砷、镉排放量分别达到2.52吨和4.45吨, 分别占全市砷、镉总排放量的69.42%和91.3%, 是湘江衡阳段干流重金属污染的主要污染源。此外, 境外污染造成的耒水、春陵水砷、镉含量偏高, 衡东大浦工业园和城区水口山二厂排放的含砷、镉废水也是湘江衡阳段干流砷、镉污染的重要原因。加之一些排放含氨氮废水的化工企业, 由于处理设施未正常运行, 废水得不到处理, 导致湘江干流的氨氮污染加剧。

### (二) 城镇生活污水

随着城市化进程的加快, 城镇人口的增多, 生活污水排放量和生活垃圾产生量逐年增加, 而与之相配套的城市污水处理设施建设和管理严重滞后, 虽然十二个县市区已建污水处理厂十座, 但是对于城镇生活污水年排量1.1亿吨的湘江衡阳段处理能力远远不够, 效果甚微。多年来, 湘江有机污染物负荷逐年增高, 氨氮、大肠杆菌、总磷等浓度上升, 城市生活污水、生活垃圾污染是主要原因。同时, 位于湘江下游的大源渡航运枢纽工程蓄水截流后, 湘江干流水位抬高, 流速减缓, 目前湘江流速仅为大源渡截流前的三分之一, 明显降低了河流的自净能力。

### (三) 农村农业面源污染

在乡镇农村, 许多农民忽视有机肥的作用, 包括有机肥

**[收稿日期]** 2011-09-15

**[作者简介]** 任德曦(1937-), 男, 湖南岳阳人, 南华大学老年科技工作者协会教授。

①邵阳市计委高级经济师。②衡阳老年科技工作者协会高级工程师。③南华大学老年科技工作者协会教授。

④衡阳市环保局。⑤南华大学城市建设学院博士。⑥衡阳市纺织局高级政工师。

的积攒与泄制,使一些畜禽粪便没有被利用而流失。加之生活污水的下水道化,缺乏科学种田、科学施肥、科学养殖,化肥、农药、废水、废渣随着地表径流带入湘江。初步统计,衡阳十二个县市区每年使用农药6千吨左右,化肥30万吨左右,每年经雨水冲洗带入径流,辗转汇入湘江衡阳段的农药、化肥量分别为100吨和3千吨左右,农业面源污染也是导致湘江衡阳段有机污染负荷逐年提高的主要原因。

#### (四) 水上餐饮、娱乐业流动加油船污染

长期在湘江水面作业的餐饮娱乐业,游客们吃喝拉撒都在船上,污水、垃圾、废油等直接进入湘江,移动加油船设备简陋,又没有任何防护措施,在加油过程中跑、冒、滴、漏现象严重,给湘江水质造成了污染。

湘江衡阳段干流主要污染物,上游断面以挥发酚为主,中游断面以砷、镉、挥发酚为主,下游断面以氨氮为主。以年均值评价,2006—2009年Ⅰ—Ⅲ类水质所占比例均为100%,2008—2009年Ⅱ类水质断面所占比例为88.9%,Ⅲ类水质断面所占比例为11.1%。湘江干流衡阳段总体水质状况稳定,水质趋于好转。然而,重金属固体废物、粪便悬浮物的治理仍重任在肩,不容松懈。

湘江衡阳段重金属污染治理市发改委同环保局等有关部门按“十二五”规划纲要发展循环经济工业园区和工业固体废物综合利用率达85%以上,优先启动废水、废气、废渣治理工程。同时,加快生活垃圾和建筑垃圾的无害化处理,减少“三废”排放。衡阳市启动保护母亲河的活动中,要注重城镇生活污水治理技术创新,从楼栋做起,守住源头,为湘江减负。

### 三 粪便污染状况及危害

环境污染实质上是宝贵的自然资源得不到合理有效利用的一种表现。中国历代农民都知道“取之于地用之于地”的道理,从土地上生产出来的秸秆,消费食物后的粪便,都作为农家肥再回归土地,保持土地能量的循环使用,致使中国耕地经几千年而不退化,城市干净了,庄稼也丰收了。

目前,我省建筑物内普遍采用的是水冲式厕所,而城市污水管网多采用合流制,这种方式是将人的粪便视为一种废弃物,直接排放到水体,它已经直接或间接地引发了我们今天所面临的一系列环境问题,下水道堵塞、水体污染、疾病传播、水土流失、土地退化、农产品品质下降、气候变暖等等。以衡阳为例,衡阳中心城区常住人口112万,按每人每天排泄四两粪便计算(包括人尿在一公斤以上),每天就有224吨,每年有81760吨粪便排入湘江。使湘江下游氨氮、大肠杆菌、总磷超标严重。生活污染是氨氮的主要排放源,水中氨氮主要来源于生活污水中含氮有机物受微生物作用的分解产物。氨氮会使水体发黑发臭。尤其是氨氮中的非离子氨可引起水生生物毒害,具有致癌和致畸作用。同时氨氮还将增加水体富营养化发生的几率。所以,氨氮成为“十二五”减排新的约束性指标。房地产商的短期行为,为了节省投资,生活污水处理该建大化粪池的变成小化粪池,有的甚至直排下水道。而生活污水中不易腐烂的杂物积沙成塔,少则三五年,多则七八年就将下水道堵塞,污水横流,把包袱甩给了政府,把灾难留给了市民。一个城市每年要花掉相当多的

资金来破土排通,挖了堵、堵了又挖,有的甚至挖上几次也没有解决问题。如果将粪便充分收集利用,每年可改造中低产田数万亩,生产有机绿色食品,提高农产品品质,拉动内需,带动相关产业的兴起,扩大就业人员等。城市生活污水并不可怕,只要把它变作资源就能造福社会。

### 四 粪便污染治理

目前,老的城市生活污水的处理设施已不能适应当前城市的发展,必须重新审视、设计,加强城市粪便管理,建立一套有利于生态系统良性循环的环境卫生技术,建立绿色增长机制,按照省“十二五”规划纲要,发展循环经济农业示范区,解决我市社会迫切需要解决的粪便污染问题。

为了让城市粪便惠及农业,减少粪便对江水污染,衡阳市三宝科技开发总公司杨传友同志1993年响应国家科委、国家环保局推广鼓励采用最佳实用技术开发利用有机肥的号召,对城市生活污水进行调查研究、可行性论证、中试检测,1997年6月国家专利局批准为“实用新型”专利。2004年2月批准为“发明专利”。1998年7月衡阳市计委同意立项开发,自筹资金购买了吸粪车启动生产,几年来运转正常,深受居民和农民的欢迎,实践证明是行之有效的项目,但由于资金短缺而停办。

城市粪便的开发利用是环境保护综合利用的公益事业,是创建文明城市的重要组成部分。是民生工程,是惠及子孙后代的大业,必须研究合理有效的治理方案并认真组织实施。

#### (一) 目前粪便处理形式的利弊分析

1、城市:水冲厕所——楼栋化粪池——区管网——污水处理厂——排入江河;

2、农村:一家一户厕所(旱厕或水冲)——暂存——农田,家中污水乱倒、乱排;

3、小城镇:粪便污水部分集中或分散——未处理——排入水、河、江中。

上述三种形式优缺点是明显的,第一种形式投资大,既治不尽,雨污合流,难以满足动态城市建设要求,粪便有机肥未利用;第二种形式是过去农村老形式,虽然粪便可入田,但不能满足新农村建设要求;第三种形式是我们目前急需解决的弊端,百害而无一利。

建城市污水处理厂是现代文明城市的重要标志和选择,但是,城镇生活污水集中处理既治不尽,也治不起,存在许多难点。首先是高浓度有机污染物没有一定量的水来冲排、挤压,粪便、污物去污水处理厂的“该来的不来”,污水水源不足,“吃不饱”达不到运行负荷,致使污水处理厂闲置。其次是一下雨“不该来的来多了”、“吃不了”,导致大量的污水无法处理,只好直接排出去。个别地方建设污水处理厂本身就是“面子工程”或“政绩工程”,有人来检查了就开机运行,平时干脆关闭机器睡大觉;或者出于利益考虑,弄虚作假,开开停停减少治污成本,结果都会形成污水处理厂“排污不治污”的怪事。衡阳市区目前的排水系统是合流制,基本上没有雨污分流,即使湘江南北路下的截污渠也不能充分发挥截污功能,只不过是把分散排污变成了集中排污。蒸水桥头排污口仅隔离新污水处理厂一公里左右,但污水同样无法进入污水

处理厂。三条河流把衡阳市区分为四大块,因地形地势高低不平,又把它分割成为16条“龙须沟”水系,而且很难连接引入污水处理厂,这样,污水处理厂能接纳污水的覆盖面仅为市区的四分之一,雨水和污水用的是同一个下水道,一下雨,粪便受到雨水稀释和挤压,就跟雨水混在一起,而污水处理厂因污水量太大也无法接纳处理,只得排入河道。其实,集中处理生活污水只能是在正常情况下处理化粪池流出来的净化水,氨氮超标是生活污水所致,而生活污水中又主要是粪便,如果把粪便充分收集利用就能完成十二五期间污水减排目标。目前为止,衡阳市区建成污水处理厂仅为应建的50%,建成厂实际运营量仅为能量的20%,即市区污水处理率仅约10%,现生活污水占污水总量的53%以上,如此治污,治愈遥遥无期。

#### (二) 杨传友发明专利方案的优点<sup>[2][3]</sup>

按楼栋、小区建攒粪池——源头截污——分解沉淀——资源化——吸粪车外运农田、果园——或与沼气池结合。

该方案优点: 源头治污、粪便资源化、大大减轻污水处理量,适合小城镇、新农村建设使用,对大中城市期望粪便综合利用、循环利用、发展有机农肥、绿色农业等,也是一个最好补充方案。

城镇生活污水处理的发展趋势及战略是由集中走向分散,从地面转入地下,从末端回归源头。传统集中式污水处理由于存在污水收集难,管网投资高,占地面积大和施工不便等突出问题,严重制约了污水处理率,因此分散式污水处理及回用集成技术已经成为集中处理方式的一种有益而必须的补充措施。全封闭埋地式积攒池不影响周边环境卫生,不影响空气质量。源头截流截污,当有机污染物尚未分解之前固液分离,有效提高了污水处理率,实现有机废水资源化,成功解决了高浓度生活污水的达标排放。

推广积攒池装置治理生活污水是传统产业的转型提升。积攒池根据流体力学原理,多孔漫溢,静水漫滤,粪便入池后在尚未分解之前有足够的时间沉降,沥滤、通过拦截、吸附自然沥制浓缩为腐殖质有机复合肥,而且无任何有害物质污染,粪便收集利用率达95%以上,净化水水质达到或超过国家二级排放标准。积攒池是替代旱厕的蓄粪池装置,使粪便还田,回归自然,化害为利,消除污染,让土壤生物吃干榨尽,收到事半功倍的效果。截流截污优越于污水处理厂。污水处理效率的高低是根据污水浓度的高低,池子容量的大小,污水流速的快慢,在池内停留时间的长短,沉淀物降解率多少,是否投放化学药剂等要素来决定的。而积攒池是源头截流截污,它的累计容量是污水处理厂的很多倍,污水流速又慢了很多倍,在池内停留的时间又延长了很多倍,沉淀物增长很多倍,而且不需要投放化学药剂;它能雨污分流,免污水管网铺设;全封闭埋地式积攒池不影响周边环境卫生;不需耗能和专人管理,投资省,占地小,效能高,运行管理便捷,小装置能解决大问题。早在1998年河南省城乡规划设计研究院就算了这样一笔帐:“如果河南淮河流域的粪便收集率达到60%,那么建设污水处理厂的任务,可由目前的112万吨/日,降至45万吨/日,且收到同样的污染防治效果,投资可由

原来的17.8亿元降至7.18亿元。”由此可见,提高粪便收集率对防治水体污染的作用是很大的,且建立粪便收集系统投资比建污水处理厂少得多。即使在今天,许多西方国家,对粪便的回收再利用也有新的理念,在美国和英国,由于严禁将生活污水排放到海洋中已经立法,从而加快了对粪便回收再利用的研究和开发。

### 五 城镇、农村粪便治理方案与实施

#### (一) 对小城镇、新农村、县市粪便治理方案

1、小城镇:以攒粪池为主处理粪便,与建立生态农业结合,一起规划,一起建设,政策支持;

2、新农村:分片(几家)合建攒粪池,或与沼气池结合;

3、市县城市:已有污水处理厂,可用化粪池——污水处理厂或攒粪池——污水处理方案。根据对有机肥需求,资源化要求,对已建化粪池是否改造为攒粪池,由县、区、市决定。

对新建住宅、小区可否推行攒粪池处理方案,政府要出台政策、支持意见。

#### (二) 方案实施意见

积攒池装置的推广实施涉及面广,经济问题、思想与社会问题多、政策性强,建议各级政府出面,把处理粪便、保护环境、发展循环经济,创建文明城市作为重要民生工程来抓。我们建议:

1、实施生活污水源头控制,分散治理,就地利用。帮助村民改水、改厕、改厨、改圈,改为积攒池,发展沼气,使粪便还田,实现农业生态系统物质能量的良性循环和多层次利用,形成猪(厕)——沼——果、粮或猪(厕)——沼——菜、鱼等主要模式发展绿色有机食品,有效地提高劳动生产率,土地利用率和资源利用率,带动农村循环经济的全面发展和农村生态环境的全面改善,改变村庄污水直排、乱排现象,至使污水自然净化达标排放,为农民提供新的致富途径。

2、根据省“十二五”规划,在“省建15个具有特色的循环经济工业园区”中,衡阳市申报建1~2个具有特色的循环经济工业园,列入国家和省规划。该园应包括园区粪便治理,取得国家、省政策及投资支持。

3、根据省“十二五”规划,在“省建6~10个循环经济农业示范园规划”中衡阳市申报建立一个省属农业示范园,由省投资立项建设。以“积攒池”为主要形式,以粪(人、厕、猪、鸡(圈))——沼气——果、粮、菜、鱼——绿色食品为模式的循环农业示范园。市建、各县、乡自建一个循环农业示范园区。形成省、市、县、乡循环经济农业示范区体系。根据试点,不断改进,再行推广。

#### [参考文献]

- [1] 周帙恒,邹晨璐等.湘江流域重金属污染治理全面启动[N].潇湘晨报,2011-08-05(4).
- [2] 杨传友.城市粪便及有机垃圾的处理装置[P](专利号:ZL98112584.0)·国家专利局发明专利证书·2004-02-48.
- [3] 杨传友.处理粪便、生活垃圾的装置[P](专利号:ZL 96.235107.5)·国家专利局实用新型专利证书·1997-06-28.