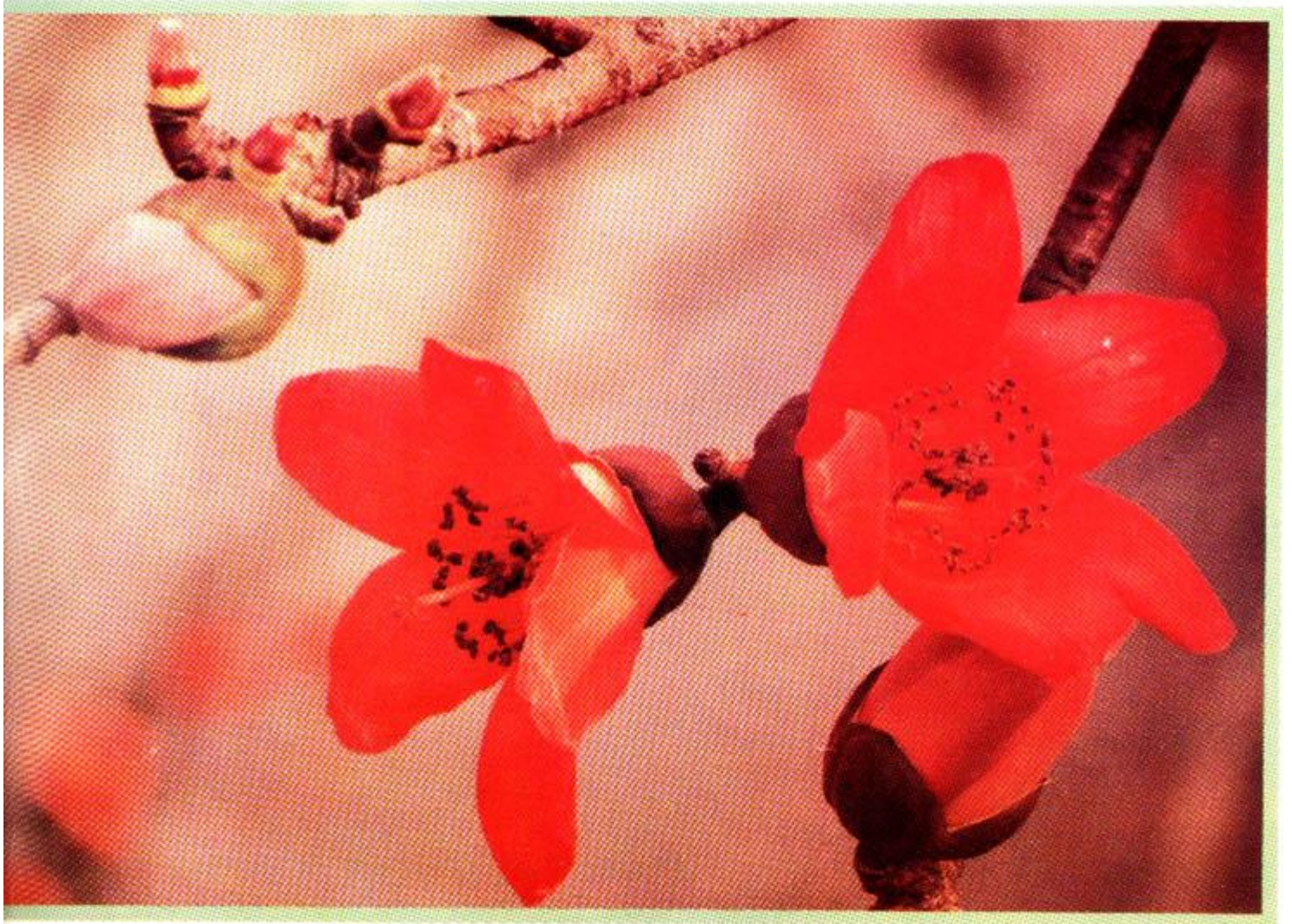


广州环境科学

GUANGZHOU ENVIRONMENTAL SCIENCES

第 10 卷 第 1 期

VOL. 10 NO. 1



1995

广州市环境科学学会 主办
广州中药一厂 协办

目次

管 理 坛	对编制广州市环境保护规划的思考 广州市人民政府环境保护办公室规划处 (1)
	荔湾区环境噪声污染综合整治效果及其防治对策 冯向红 (5)
研 究 报 告	广州市城市发展与水源保护问题的探讨..... 罗家海等 (10)
	珠江三角洲城市水体微量有机氯化化合物的初步分析..... 杨燕红等 (14)
环 境 工 程	SBR 污水处理技术的发展及其在我国的应用..... 陈镇华 (20)
	印染废水脱色方法的进展..... 陈润铭等 (24)
	高浓度含铜废水的治理..... 叶晓华 (28)
环 境 监 测	冷原子荧光法测定绿色电池中痕量汞..... 刘晓丹等 (30)
	大气自动监测中“ND”数据的质量分析 宋伟平 (33)
国际大都市论坛	建设国际大都市大气环境自动监测系统的设想..... 梁桂雄等 (36)
科 技 信 息	土壤中砷污染的研究现状..... 简放陵 (39)
	一种新的空气污染控制技术 ——环保干式洗涤系统 (EDSS) 潘涌璋 (42)
国 内 简 讯	《广州市环境保护规划》编制工作的新进展 (4)
	海内外百名专家汇羊城研讨环境教育新问题 (9)
	今冬明春将召开第二届全国生态毒理学学术讨论会 (27)
	欧广源副省长强调要消灭闲置地和丢荒地 (27)
	广州市环境科学学会 1994 年度优秀论文 (44)
	《广州环境科学》1994 年总目录 (45)
国 外 动 态	日本实施促进再生资源利用法 (23) 世界环境工业发展展望 (27) 将烟气中的 SO ₂ 转化为元素 S 的新工艺 (35) 利用微生物进行煤的脱硫 (35) 美国造纸工业准备大幅度提高废纸回收率 (38) 水中有机氯的氧化分解新技术 (41) 烟道气脱硫生产有商品价值的肥料 (41)
封 面 设 计	岭南春早 林晓东 (图片摄影彭绍盛)

对编制广州市环境保护规划的基本思考

广州市人民政府环境保护办公室规划处

摘要 本文分析了编制广州市环境保护规划的必要性,对规划编制的范围、原则和任务进行了初步探讨,提出了广州市环境规划的主要内容。

关键词 环境规划 原则 内容 任务 广州

广州市在建设现代化国际大都市的过程中,随着科学技术的迅速发展,工业规模的急剧膨胀,金融贸易的高度发达,生活水准的不断提高,必然对城市环境质量提出越来越高的要求。而我市目前的环境质量状况及其变化趋势着实令人十分担忧,环境保护工作面临严峻挑战。要抓住机遇,迎接挑战,就必须要有有一个全面、综合的环境保护规划作指导,因此,编制这样一个环境保护规划就成为广州市环境保护工作的一个重要课题。本文就编制广州市环境保护规划的几个主要问题,拟作初步的探讨。

1 编制广州市环境保护规划的目的和意义

环境保护规划是我市国民经济和社会发展的的重要组成部分,是城市环境综合整治、工业污染防治、自然生态资源的合理开发利用与保护、城市布局和工业布局调整的指导性文件,是编制各类中、长期计划的重要依据。改革开放以来,广州市在经济高速发展的同时,环境污染没有同步恶化。但是面临的环境问题仍然十分严峻,环境污染和生态破坏还相当严重,这些问题若不能解决,必将制约我市经济发展,影响建设现代化国际大都市的进程。

编制《广州市环境保护规划》是实施《广州市城市总体规划(1991~2010)》的重要保证,对于合理利用环境容量,优化城市布局和工业布局,加强工业和生活污染的治理,确保自然生态资源的永续利用,促进我市国民经济与环境保护持续、健康、协调的发展,加速我市现代

化国际大都市的进程,造福子孙后代,具有极为重要的意义。因此,编制全面的、有权威的《广州市环境保护规划》是摆在我们面前的一项重要而迫切的任务。

2 规划的范围、期限和任务

2.1 规划范围

以市辖八区和四个县级市 7434.3 平方公里的陆地、水域和空间为基本规划范围。重点放在拟建设的广州市建成区 555 平方公里地域空间。

2.2 规划期限

规划的基准年为 1994 年,现状分析评价统一采用 1994 年预计数开展工作;以 2010 年为基本规划期限,近期到 2000 年,中期到 2005 年,远期到 2010 年,对有些重大的环境问题和重点环境工程项目可展望到 2020 年。

2.3 规划任务

在对广州地区环境现状进行全面、广泛和深入调查的基础上,综合评价广州市经济、社会发展的环境条件,科学地预测环境发展趋势和现代化建设过程中的重大环境问题。按照建设国际大都市环境保护的要求,确定广州市环境保护的总战略和总目标。同时,根据广州市自然地理环境条件、广州市城市布局和工业布局的特点和经济、社会发展的趋势,合理划分各类型的环境功能区,提出各个发展阶段的环境保护目标、任务、重大环境建设项目及应采取的政策措施,谋求最佳的宏观经济效益、社会效益和环境效益。

具体任务是：

a. 收集整理广州地区水文、气象、地质地貌、植被、土壤等自然地理要素的有关资料，分析自然地理条件的地区分异性特点，研究污染物在自然环境中的迁移转化规律，进行各类污染源的现状调查，掌握污染物排放强度的时空分布特点，建立起各种污染物在区域空间迁移、转化的数学模型，计算各类环境功能区区域空间的环境容量，并结合经济、社会条件的现状调查，提出综合评价经济、社会发展的有利条件和制约因素的意见。

b. 对未来的环境形势进行科学的预测分析，识别经济、社会持续高速发展过程中将要发生的重大环境问题，准确地评价城市布局和工业布局调整、产业结构优化、能源需求变化、科学技术进步、人口增长和乡镇企业发展的环境影响，采用合理的预测模式，模拟计算各种污染物排放总量的变化趋势和污染物浓度变化的时空分布特点。

c. 按照国际大都市的标准，结合广州地区的环境特点，提出广州市现代化建设的环境保护总目标和各个发展阶段的具体环境质量指标，根据自然地理环境特点和经济发展的客观要求，科学合理地区分各种类型的环境功能区，并按照环境保护总目标的要求，对环境质量指标按功能区和时段进行分解，为环境管理的分区定量化管理创造条件。

d. 按照现代化国际大都市的环境建设的要求，以及经济高速发展过程中将要出现的环境问题，提出控制环境污染的对策和管理体系规划以及与污染防治相关的重大工程项目计划的建议，并对各类工程的环境投入和环境效益进行损益分析。

e. 提出三部分规划成果：(1)提供市人大常委会和市政府组织实施的文本《广州市环境保护规划》及其附件《广州市环境保护规划系列图》；(2)《广州市环境保护规划研究报告》供市政府有关业务部门使用；(3)《广州市环境信息与决策系统》，为政府有关部门对广州地区的

环境进行全面监控和实施动态管理提供依据和先进手段。

3 编制规划的原则与方法

3.1 编制规划的基本原则

编制我市环境保护规划应遵循以下原则：

a. 按照建设现代化国际大都市环境保护的要求，依照环境保护与经济和社会协调发展方针，遵循经济规律和生态规律，坚持经济建设、城乡建设和环境建设同步规划、同步实施、同步发展。

b. 贯彻执行国家的法规、标准、环境经济政策、技术政策和产业政策，坚持合理利用自然资源、开发利用与保护增值、开源与节流并重的原则，制定以资源永续利用为核心的环境保护决策。

c. 要与城市总体规划、国土总体规划、东南部开发总体规划纲要、广州市基本实现现代化总体发展方案、国民经济和社会发展中长期规划和中国二十一世纪议程广州清洁化工程方案相衔接。

d. 与国家各项环境保护管理制度和措施紧密结合，在社会主义市场经济体制下要突出政府宏观调控的职能，又要强化法律手段、经济手段和行政手段的重要作用。

e. 从广州实际出发，规划要有改革和发展的意识，充分吸取和运用先进的规划方法及技术手段。规划成果以应用为目标，具有较强的科学性、实用性和可操作性。

f. 全面规划、合理布局、突出重点、统筹兼顾。规划要处理好长远利益和近期利益的关系，注重经济效益、社会效益与环境效益的统一，促进环境保护与经济建设持续协调发展。

3.2 编制规划的方法

a. 充分利用广州地区已有的环境监测、评价和科研成果，特别是环境保护科研“七五”攻关成果，在广泛收集、整理现有各类资料的基础上，进行必要的环境污染源调查、环境污染物浓度与污染扩散气象、水文条件同步监测，

开展环境污染扩散参数的野外观察和计算机模拟分析。

b. 运用先进的监测分析仪器,对尽可能多的环境污染物的存在形态和浓度进行大范围的监测分析,为规划的编制提供科学依据。

c. 运用计算机动态模拟技术,以及运用系统优化和决策分析方法深入研究适合广州地区环境特点的各类环境模型,特别是感潮河网地区水质模拟模型。并对污染物在各环境要素中的时空分布特征和迁移转化规律,进行多参数、多时段的预测模拟,建立起适应广州建设现代化国际大都市环境保护动态规划体系。

d. 开展多学科、跨学科的攻关研究,充分调动政府部门和在穗的大专院校、科研机构的有关领导和专家,参加协同研究,以及争取国外支持与合作研究,使环境规划建立在广泛、深入研究的科学基础之上。

e. 采取比较研究的方法,借鉴国内外大城市现代化发展过程的环境问题和污染控制途径,制订高标准、高起点、高水平的环境保护规划。

4 规划的主要内容

广州市环境保护规划的主要内容,应该包括如下几个方面:

4.1 经济和社会现状与发展评价

对广州市土地利用状况,第一、二、三产业的产值及其构成特点,能源需求的结构和数量,城市人口增长的基本情况进行分析、全面评价,并预测经济和社会发展的趋势。

4.2 环境现状与发展预测分析

分析我市经济活动对环境的影响,确定环境质量变化与经济发 展的内在联系,结合经济和社会发展的预测,对环境质量变化趋势进行定量的预测分析。

4.3 广州市与类似国际大都市的环境保护比较

在通过考察、收集和分析类似国际大都市的环境保护情况的有关资料的基础上,对这些

大都市的有关环境标准和指标,环境政策、环境功能区划分、环境投入及其效益等方面的有益经验进行认真的筛选和总结,为制定环境规划提供背景论证和参照。

4.4 大气环境保护规划

针对广州市未来工业发展、能源需求的变化以及机动车尾气污染的特点,提出大气环境保护的目标与对策。

4.5 水环境保护规划

提出水资源开发利用与保护,水环境功能区划分,水污染控制目标与措施,防治工程投资方案。

4.6 噪声污染控制规划

调查各类噪声源的区域分布并对各类噪声源的构成比及其影响进行分析,提出控制噪声污染的工程措施和管理方法。

4.7 固体废弃物污染防治规划

根据广州市工业和生活固体废弃物增长预测,制定其防治目标与任务,有毒有害固体废弃物重点源治理工程及分期实施计划。

4.8 环境保护目标体系和政策

确定环境保护总目标及各个发展阶段的分目标,提出相应 的环境目标及其指标体系,制定相关的环境保护政策,包括环保产业政策,排污交易政策和资源补偿政策等。

4.9 环境保护重点工程

根据近、中期环境保护的目标与任务,提出相应的控制污染的重大环境建设工程,并对其环境投入和环境效益进行深入的论证和分析,制定详细的实施进度计划表。

4.10 城市景观与生态环境保护

提出调整城市布局、城市道路与构筑物的合理空间配置、公园景点的分布、城市植被和文物古迹保护的对策和措施。

4.11 环境信息和决策系统

建立环境信息输入、分析和控制、输出的空间分析数据系统,为环境管理过程中的模拟预测、影响评价、方案形成、择优决策提供计算机技术支持并对环境规划的实施过程进行动

态的调节、监控和管理。

(本文在写作过程中,曾与有关单位的同志进行了认真的讨论,并吸收了他们的意见,在此一并致谢。

执笔人:夏育民,黄志刚,何裕友)

5 参考文献

[1] 王华东等. 环境影响评价. 北京: 高等教育出版

社, 1989: 145-330

[2] 程声通等. 环境系统分析. 北京: 高等教育出版社, 1990

[3] Michael Battty and Bruce Hutchinson. Systems Analysis in Urban policy—making and Planning. New York: Pleum Press

Pondering on the Drawing up of Guangzhou Master Environment Planning

Planning Department of Guangzhou Environment Protection Bureau

This paper emphasizes the importance of drawing up the Guangzhou master environment planning. The area covered by the planning and the principles as well as the objectives involved in the process of drawing up the planning are identified in the paper. the contents which should be contained in the planning are also put forward in this paper.

Keywords environment planning principles contents objectives Guang Zhou

《广州市环境保护规划》编制工作的新进展

2月15日下午,《广州市环境保护规划》编制工作领导小组召开会议,广州市副市长、《广州市环境保护规划》编制工作领导小组副组长戴治国出席了会议并作了重要讲话,市政府办公厅、市计委、市建委、市经委、市规划局、市环保办、市环保科研所的负责同志出席了会议,《广州市环境保护规划》编制工作顾问也参加了会议。

会议由《广州市环境保护规划》编制工作领导小组副组长、广州市人民政府环境保护办公室主任甘海章主持,在听取了《广州市环境保护规划》编制小组组长、广州市人民政府环境保护办公室副主任郑濯缨关于《开展〈广州市环境保护规划〉编制工作的情况汇报》后,领导小组的领导同志相继对有关问题作了指示。戴治国副市长强调指出:对环境保护工作,一是要重视,二是要量力而行。广州市今年要力争创建国家卫生城市,环境保护是一个重要方面。市政府采取的一系列重大行动,都是与环境保护有关的。因此,要搞好环境规划工作,提出相应的对策。广州市改善环境质量需要大量的资金,资金如何筹措,规划中要提出来。市计委郭锡龄主任指出:广州市的经济结构、产业结构正在发生深刻的变化,城市建设发展很快,城市规模迅速膨胀,因此,环境规划要留有足够的回旋余

地,要表现出较强的灵活性和弹性;各个县级市的发展势头很猛,经过几年后可能会出现较大的调整,环境规划要充分注意到这一点。另外,广州市的环境规划要密切结合珠江三角洲经济区的规划、基础设施建设统筹考虑,从既要辐射珠江三角洲经济区的其他地区起龙头作用,又要服务于这些地区的角度进行规划。市规划局戴逢局长指出:广州市的环境保护规划要以市政府批准的城市总体规划、国土总体规划为依据,在规划期限上应与城市总体规划保持一致,要密切注意各个县级市的城市总体规划,并要有科学的分析。规划除主报告外,还要形成一个规划文本,对什么不可做,什么可做,如何做,要清楚地、规范化地表述,以提高规划的可操作性。戴治国副市长还代表市政府向广州市环境保护规划编制工作顾问颁发了聘书。

会议要求各个县级市积极开展环境规划的编制工作,并与广州市的环境规划相协调。

最后,甘海章主任在会议总结中强调,环境规划要为城市总体规划提供超前服务,现在关键的问题是要为城市总体规划的调整提供意见和依据,要主动协调社会经济发展规划。

另外,规划编制的任务重、时间紧,要集中人力、物力,按时完成任务。(夏育民)

荔湾区环境噪声污染 综合整治效果及防治对策

冯向红

(荔湾区环境保护办公室)

摘要 本文对荔湾区环境噪声的现状进行了论述,肯定了近年来在环境噪声工作和噪声达标街建设中,对环境噪声进行综合整治所取得的成效,并分析了目前仍影响荔湾区声环境质量的主要原因,提出了对环境噪声污染的防治对策。

关键词 环境噪声 防治对策 荔湾区

1 引言

随着广州经济的高速发展,噪声污染问题已成为我市环境污染的突出问题。因此,控制环境噪声污染,已成为广州市迈向国际大都市急需解决的问题。

近年来,为了控制城市环境噪声污染,改善荔湾区声环境质量,荔湾区根据国家、广州市的要求开展创建、复查噪声达标街的工作,有计划有步骤地在《城市区域环境噪声标准》适用区域划分的基础上,实施对环境噪声污染进行综合整治。通过认真执行国家和地方环境噪声管理规定,加强环境噪声监督执法,强化管理,使荔湾区的声环境质量得到进一步的改善和提高,在区经济快速增长的情况下,声环境质量基本稳定。群众投诉噪声环境污染的信件从1990年的216件下降至1993年的104件,区域环境噪声(等效声级)从1989年的65.2分贝下降到1993年的62.4分贝,取得了明显的综合整治效果。

2 荔湾区环境噪声综合整治质量变化状况

荔湾区现有常住人口53.8万人,面积11.8平方公里,人口密度为每平方公里4.56万人,在稠密区域内,人口密度高达每平方公里13.2万人。全区有大小工厂约200家,大

小饮食业约820间,大小建筑工地约400个,道路79条,路段103个。

因为空间的限制,几乎所有的居民区、工业区互相包围;工业、商业、饮食和居民建筑相互之间靠得较近,所以一些活动产生的噪声将引起邻居的厌烦和污染周围环境。同时,广州气候湿热,夏天必须开窗,外界噪声的影响在某些区域往往超出所在区域环境噪声标准。

近年来,通过开展环境噪声污染综合整治,强化环境管理,荔湾区区域环境噪声(等效声级)没有随经济发展而上升,见表1、图1。

从表1和图1可见,1989年~1993年荔湾区区域环境噪声等效声级呈下降趋势,1991年下降较为明显,比1990年下降了1.5dB(A),1991~1993年较为平稳,略为下降,荔湾区区域环境噪声基本得到控制。

3 荔湾区环境噪声污染综合整治措施

在开展噪声污染综合整治工作中,针对荔湾区环境噪声污染现状,采取了相应的措施。

3.1 以解决噪声污染扰民问题为突破口,推动企业噪声污染防治

由于历史原因,荔湾区多数工厂、饮食业位于居民稠密区,有的与居民住宅仅一墙之隔,加上不少工厂设备简陋、技术落后,强烈的噪声污染闹得居民昼夜不得安宁,解决噪声污

染已成为开展噪声达标街工作的重要问题。在开展工作中,抓住企业改善经营管理,进行技术改造这两个环节,推动企业对噪声污染源的治理。对一些噪声源大的设备、对管理水平低、经济效益差而造成噪声污染扰民的企业,通过采用吸音、隔声和消声技术上的治理措施,调整产品结构 引入先进工艺流程、技术改造等途径,使企业提高经济效益的同时环境效益也得到提高。

3.2 依法强化城市环境监督管理,改善区、街环境质量

多年来,荔湾区环保办、各街道办事处在环境噪声管理工作和噪声达标街建设中,明确职责,积极配合,落实有关规定,依法进行监督

管理,使荔湾区的声环境质量得到有效的改善。以金花街为例,1990年全街辖内共有23个单位超过所在区域环境噪声标准,几年来通过实施城市总体规划,调整不合理布局;对严重污染环境的企业,市、区政府按隶属关系,依法责令限期治理、调整或搬迁、关闭。到1994年上半年止金花街先后关、停、并、转、迁噪声超标单位15个,经治理技术改造达标单位5个。1994年复查、巩固噪声达标街,金花街区域环境噪声 L_{eq} 值为59.2dB(A)。如金花街西华路第四中学门口区域环境噪声监测点1994年建成噪声达标街的区域环境噪声 L_{eq} 值为62.4dB(A),比创建噪声达标前的1990年的70.6dB(A)下降了8.2dB(A)。

表1 1989~1993年荔湾区区域环境噪声统计表

年 度	网格规格 (m×m)	网格总数 (个)	网格复盖人口 (万人)	声级 dB(A)			
				L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{eq}
1989	500×500	42	55.0	66.8	60.8	57.4	65.2
1990	500×500	42		67.0	61.0	58.0	64.3
1991	500×500	42	54.2	65.0	60.3	57.0	62.8
1992	500×500	42	53.8	64.0	60.0	56.6	62.5
1993	500×500	42	53.7	65.0	59.9	47.6	62.4

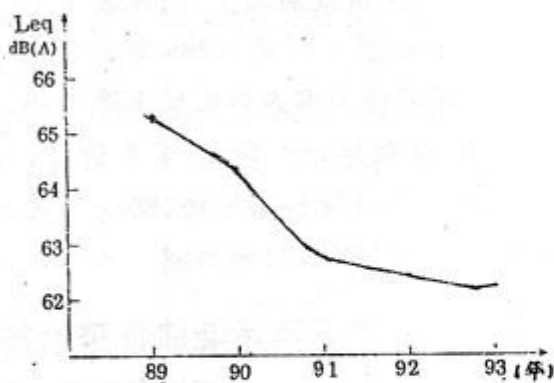


图1 荔湾区区域环境噪声年际变化

街道办事处在贯彻执行《广州市销售燃放烟花爆竹管理规定》中,以多形式多渠道把《规定》反复、深入宣传到每个单位、企业、个体户、建筑工地以及居民群众,使贯彻执行《规定》的工作落到实处,为控制环境噪声污染,进一步改善荔湾区环境质量打下良好的基础。以华林

街道办事处监测点为例,执行禁止销售、燃放烟花爆竹管理规定后,环境噪声有较大幅度的下降,由禁燃烟花爆竹前(1987年1月28日,农历除夕)的83.7dB(A)下降到禁燃烟花爆竹后(1993年1月22日,农历除夕)的59.0dB(A)。

3.3 各部门配合协作,综合防治环境噪声污染

城市环境噪声的防治工作,量大面广,不是哪一个部门能全部承担的,必须各部门大力协同,各司其责。近年来,环保部门和公安部门、建设部门、城监部门等密切配合,针对交通、建筑施工噪声呈上升趋势,制定了一系列控制噪声污染的有关文件,如《关于严格控制机动车噪声的通告》、《关于加强城市环境管理

的通知》、《关于更换汽车喇叭问题的复文》、《关于在市区增加禁鸣喇叭路段的通知》以及规定《关于限制市区内夜间施工的通知》、《关于加强在市区建筑工程文明施工管理暂行规定》、《关于在市中心区使用锤击套灌注桩的规定》等等。并且在开展噪声达标街工作中,街道办事处又依据国家《建设环境噪声达标区管理规范》的通知,结合广州市各有关规定,制定出适用于本街的交通、建设施工、社会生活噪声等具体管理措施。通过各有关部门协同、配合,街道办事处的监督检查,荔湾区近年来在经济快速增长的情况下,环境质量基本稳定,区域环境噪声、交通噪声基本得到控制。区域环境噪声年际变化见图 1,交通噪声年际变化见表 2。

表 2 1990~1993 年荔湾区交通噪声变化

年度	总路长 (米)	段点 (个)	平均路 宽(米)	平均车流 量(辆/小时)	Leq dB(A)
1990	38396	99	14.8	1250	74.3
1991	38396	99	14.8	1970	73.4
1992	39766	103	13.1	1170	73.1
1993	39036	100	13.1	1197	73.0

几年来的环境噪声综合整治工作的实践证明,“噪声达标街”建设是中国环境噪声防治道路的一个具体体现,它进一步推动了城市区域环境噪声的控制和管理工作,使荔湾区的环境噪声防治工作从定性管理走向定量管理,从单项的点源治理走向区域性的综合治理,从而使荔湾区的环境噪声防治工作跨上了一个新台阶。

4 影响荔湾区声环境总体水平的因素

近年来,荔湾区区域环境噪声、交通噪声虽得到控制,但仍超过国家标准。饮食业、建筑施工噪声仍难以管理和控制,部分噪声功能区没有达到国家的标准。经分析,本文认为影响荔湾区声环境总体水平的因素为:

a. 交通噪声对荔湾区的影响仍相当严重,主要是各种交通工具在行驶中产生的。交通工具发出的喇叭声、刹车声、排气声、电动机的转动声、车件及零件的颠簸声等。其噪声大,干扰范围广。荔湾区某些主要街道的交通噪声高达 80.3dB(A)。目前,荔湾区交通噪声(等效声级)平均值仍超出国家标准。

造成交通噪声超出国家标准的主要因素:①荔湾区街道狭窄、弯曲。十字路口多;②车流量大,加上占道经营、乱摆卖、行人单车交通意识差等造成严重塞车;③机动车司机乱鸣喇叭、争速、超载等。

b. 随着社会的发展,建筑施工噪声已成为一个突出的问题。其声源为土石方阶段使用的推土机、装载机等;打桩阶段的挖桩机等;结构阶段使用的搅拌机、沙浆机等;装修阶段使用的电锯、电刨等等产生的噪声。施工噪声强度大,影响附近居民的正常生活、工作。

造成施工噪声超过国家《建筑施工场界噪声限值》的主要因素:①老城区改造,建筑工地与居民住宅相隔较近;②个别工地为了赶工时,而违反限制施工的作业时间;③施工机械的声源强度大,施工时又没有相应防范噪声污染的措施。④部门之间统一协调不好,建筑工地无计划拆建,市政设施无协调施工。

c. 荔湾区的主要工业噪声种类繁多,有空气震动产生的,象鼓风机、空气压缩机、锅炉排气等产生的噪声;有固体震动产生的,象织布机、冲床等噪声;还有象柴油发电机等产生电磁噪声等等。工业噪声影响时间长,有的则是长年运转,昼夜不停,有的运转到凌晨 2~3 时,对居民干扰较大。随着经济发展,这类声源如:鼓风机、发电机噪声等在饮食业也较普遍。

造成工业噪声污染环境的主要因素是:①老城区发展限制,工厂、饮食店与住宅犬牙交错;②个别企业领导环境意识薄弱,重经济,忽视环保;③有些企业设备简陋、技术落后;④设施损坏没有及时维修,带病运转等;⑤企业转体,随意改变使用功能。

d. 随着社会的不断发展,人民生活水平的不断提高,社会生活噪声也不可忽视。反映比较普遍的是,商店用音响设备招徕顾客,宣传商品;娱乐场所卡拉OK歌声;饮食店档顾客夜宵的吵闹声;家庭使用音响声等等。噪声声级强度随着时间变化又可为:稳态、起伏、无规则、脉冲噪声等,声源分布于人口稠密区或人流量大的地方。

造成社会生活噪声扰民的因素:①个别企业领导、经营者环保意识淡薄;②少数人只顾自己快乐,置别人安宁度外;③广州人喜欢夜生活。

e. 从影响荔湾区声环境质量的各种因素来看,其主要原因是:

①客观原因。如老城区道路弯窄,布局先天不足,人口密度大。

②法规不够完善。控制污染条例、部门的管理权限不够明确具体,法律责任不够份量,使排污单位有空子可钻,执法人员具体操作有一定的难度。

③执法力度不足。有关职能部门人力不足,职能部门之间互相配合不够协调,执法人员“手软”,有时受到行政干预。

④宣传不够深入。个别领导对环保工作仍不够重视,社会性环境意识薄弱。

⑤规划协调欠妥。城区规划、土地使用部门听取环保部门的意见少,拆建面积大,施工工期长(一个工地未建好,又连开几个,因遇到资金问题工期又拖下来),部门施工各行各路,一条马路今天你挖,明天他挖。

⑥技术设备落后。有的企业受到传统技术的局限或经济条件的限制仍使用声级强度大、工艺落后、列入淘汰的设备技术。

⑦治理不够规范。在市场经济下,环保工程队“自学成才”多,凭“经验”搞治理工程多。

5 荔湾区环境噪声污染防治对策

5.1 加强环境噪声的监督管理立法

5.1.1 凡对影响环境噪声污染总体水平、污

染扰民严重的噪声源,并且具有可操作性的要在法规明确禁止或限制使用。如:凡驶入市中心区的机动车辆一律禁止鸣笛,载重车辆、外地过境车辆、超龄车辆要有明确的控制规定。

5.1.2 在法规上要明确各个职能部门对环境噪声监督管理的管理权限。

5.1.3 在法规上要严明法律责任,加重处罚量度。

5.2 加强环境噪声执法力度

5.2.1 各职能部门要按管理权限,各司其职,统一协调,严格执法。

5.2.2 进一步完善执法人员廉政约束机制,做到有法必依、违法必究,坚持纠正以权代法,推动以法治理环境。

5.2.3 加强现场对“三同时”执行情况、防治污染设施运转情况、法规执行情况等的检查,调查取证后依法征收超标排污费、限期整改、罚款等。

5.3 加强环境宣传教育的广度、深度

5.3.1 要注意宣传教育对象的全民性,不断提高全民的环境意识和环境法制观念,使全民共同知法、守法。

5.3.2 要把各级领导干部作为环境宣传的重点,使各级领导干部正确处理经济发展与环境保护的关系,推动污染防治工作的开展。

5.3.3 要重视环境宣传教育的社会性,以各种形式宣传环保法规,将执法结果公布于众,对阻碍执法的要新闻曝光,以此强化环境管理。

5.4 制定科学合理的城市规划

5.4.1 城市总体规划要有超前意识,总体规划必须考虑到环境保护,实行土地使用和城区规划的环境管理。

5.4.2 调整不合理的工业布局,有计划有组织地调整搬迁噪声污染扰民严重而就地改造又有困难的企业。

5.4.3 加快老城区改造,将人口外迁新城区,逐渐减少荔湾区的人口密度。

5.4.4 做好城市区域环境规划,加强对噪声

功能区的管理,充分发挥社会与街道办事处
的监督与管理作用,建设有中国特色的噪声达标
街,以更有效地控制噪声污染的程度和范围,
提高声环境质量。

5.4.5 改善荔湾区路网系统,改造十字路
口,多建立立交桥,以减少机动车的刹车和启动
次数;扩宽路面,使快、慢车道、人行道分开,避
免机动车与行人、非机动车相互争道造成塞
车、鸣笛声、吵闹声等。

5.5 采用先进科学的技术

5.5.1 采用低噪声的先进生产工艺和设备,
更有效地解决环境噪声的污染,同时亦能提高
产品质量,改善工人的作业环境,更好地体现
环境效益与社会、经济效益的统一。

5.5.2 推广采用低噪路面以减少轮胎与路
面摩擦。

5.5.3 环保噪声治理工程队伍要实行上岗
前培训,提高噪声综合治理技术水平,保证工
程质量。

Results and Countermeasures of Comprehensive Controlling Li Wan District's Community Noise

Feng Xiang Hong

The community noise conditions in Li Wan District is expounded in this paper. The positive effects of comprehensive controlling the community noise in the construction of harmful noise free streets in Li Wan District are confirmed. Factors which still affect the quality of environmental quietness are analysed and countermeasures to control the community noise are put forward.

Keywords Li wan District community noise control countermeasure



海内外百名专家汇羊城研讨环境教育新问题

由广州市环境科学学会与香港地球之友共同主办的“国际环境教育研讨会”,经过一年的筹备,于1994年12月29日至31日在中山大学正式举行。国际环境教育研讨会的主题:二十一世纪——环境教育之展望。研讨会就环境教育的定义、研究范围、研究目标、不同阶层和不同年龄层次环境教育的特点、环境教育的课程设置与评估、环境教育的教学及其师资培训等问题作了深入的探讨。《中国二十一世纪议程》环境教育篇章的主笔,研讨会首席学术顾问、北京师范大学姜象鲤教授作了“二十一世纪环境教育展望”的专题演讲。来自美国、英国、澳大利亚、加拿大、中国和香港地区的环保专家、教育学家和环境教育工作者在会上交流了论文107篇。

持续发展战略是二十一世纪各国的共同发展战略,已被《二十一世纪议程》所确定。会议就如何开展可持续发展的教育问题进行了深入的研讨。会议有三大特点:一是响应者众,论文来源地域广泛,信息量丰富,内容充实;二是“二十一世纪环境持续发展”主题突出;三是学术交流气氛活跃,体现了国际研讨会应有的气氛和水平。

联合国科教文组织的代表、国家环保局、国家教委和中国环境科学学会的代表出席了会议,与会代表达260人。会议以大会宣读、专题讨论、工作坊、论文张布等形式进行了两天的学术交流,半天的环境教育实地参观、考察。(秘)

广州城市发展与水源保护问题的探讨

罗家海 吴乾钊 梁秩桑 莫珠成 吕瑞娟
(广州市环境保护科学研究所)

摘要 广州建设成为国际大都市,水源是必不可少的先决条件。应充分认识境外引水开辟新水源所面临的问题,必须采取积极措施保护好现有水源。对近年广州工业布局回师西北部重要水源保护区的倾向,尤感忧虑。

关键词 大城市 水源 保护

1 前言

广州是有两千八百多年历史的文明古城,是华南地区的政治、经济、文化、交通中心。自改革开放以来,广州的面貌焕然一新,城市建设和工业在迅猛发展,市镇区域不断扩大,人口不断增加,供水量与水资源的矛盾日益突出。最近,市委、市政府提出“用15年左右的时间把广州建设成国际大都市”的战略目标,整个城市的各大组团正在依照新的城市总体规划加快发展,尤其是北翼大组团,其发展之快更引人瞩目,如石井新城区的建设、石井工业区的规划、金沙洲的开发、白坭河、流溪河两岸的开发等等俨然雨后春笋,拓起在重要的西村、石门、江村水厂水源保护区之内,发展之迅猛令人担忧,水源污染了怎么办?牺牲水源发展生产合不合算?如何保护现有的水源?一系列问题已成为广州市民所关心的热点。

广州目前的供水形势非常严峻,水环境污染加剧,占广州市总供水量73%的江村、石门、西村水厂水质日益趋差已成为事实。与此同时,由于目前水厂已超负荷运行,供水量明显不足,随着城市的扩大,缺水缺压面积增大,水源问题已经成为广州城市发展的制约因素。

2 城市发展必须与总体规划相协调才能维护良好的生态环境

广州市总体规划对城市各发展方向的条件进行了分析,认为西村、石门、江村水厂源地所在的广州西北部地区自然地理门槛、基础

设施门槛较多,投资费用较高,但腹地最大,为远期发展的理想用地。

整个城市由城市中心区大组团、城市东翼大组团、城市北翼大组团构成。三大组团以白云山风景区为绿心。流溪河和珠江及其沿河绿带贯穿三大组团、体现出较强的生态环境观念。

总体规划强调,生态环境和交通工程是广州市多组团半网络式空间结构建立的基础和核心,也是广州市城市空间结构的基本规划特征。

总体规划要求,由石井、槎头、龙归、太和、雅瑶、江高等地区组成的座落在流溪河两岸的城市北翼大组团,开发建设必须在严格进行水源保护的前提下进行。主要发展居住及无污染的工业项目,必须以有效措施保证建设项目不致对流溪河水源构成污染。禁止建设导致水源污染的任何设施,禁止设置有毒有害物品仓库。对水源保护区范围内的土地使用,必须符合广州市饮用水源污染防治条例的规定。规定把流溪河沿岸控制为绿化保护地带,使之成为该组团的一个生态中心。石井槎头地区主要发展无污染工业、居住及其配套公共设施;龙归太和地区主要依托现有镇区开辟新的生活居住区;雅瑶江高地区主要发展居住、无污染工业及对外交通设施。在人和与花都市交界处,规划预留新机场场地。规划以江高镇为基础建设该大组团的城市副中心。将整个北翼大组团建设为居住、就业相对平衡的城市大组团。

3 主要水源地水环境问题及其成因分析

水质现状监测结果表明,主要饮用水源地所在的西航道、流溪河下游水体,目前主要的水环境问题是有机污染问题,具体表现在溶解氧、氨氮、BOD₅、高锰酸盐指数、总磷这些有机污染指标上,在水体中的浓度大部分已经超过《地面水环境质量标准》(GB3838-88)规定的Ⅰ类标准(见表1)。在枯水期,江村、鸦岗、石门、西村等断面溶解氧的平均浓度分别为7.02mg/L、6.18mg/L、4.67mg/L和2.53mg/L, BOD₅则分别为1.06mg/L、3.87mg/L、6.67mg/L和18.22mg/L。水质在空间分布上存在着明显的梯度变化,变化较大的是石门至西村之间,反映出下游水体比上游污染更为严重。与历年的水质变化相比,空间分布相仿,但污染范围增大,污染断面上移了,表明在大城市生活污水的冲击下,有机污染有蔓延的趋势。

近几年来,随着经济的发展,城市不断扩大,人口不断增多,污染物的排放不断增加,而城市新增的污水处理能力大大地落后于城市污水的迅猛增长,第三产业和其它工业的发展,由于某些布局的不合理性和治理措施跟不上,许多分散的污染源没有得到根本的治理,使排入珠江广州市区江段的有机污染负荷大大增加,加上西村、石门、江村水厂和流溪河沿岸的取水量不断扩大,使石门水厂水质面临威胁,西村水厂水质污染严重,工业布局与开发区的回师西北部水源保护区,必然导致明天的江村水厂水质就是今天的石门、前天的西村那种趋差局面。

与此同时,水源地水体中各种有毒有害物质的含量也明显增加,监测结果已发现有167种各类微量有机物,其中少量属积累性的致癌物质,与未受污染的地下水相比,地面水的本底已发生了明显的变化。随着附近分布工业源的增多,新型有毒有害原材料的使用及其流

失,造成该地区有毒有害物质含量增高,严重威胁水源地,污染与危害已经成为我们必须认真面对的环境问题之一。

表1 珠江西航道、流溪河下游水体未能达到指定标准要求的水质指标

代表断面	枯水期	丰水期
江村断面	石油类、总磷、总汞	石油类、总汞
鸦岗断面	氨氮、BOD ₅ 、总磷、亚硝酸盐	溶解氧、石油类、总汞
石门断面	溶解氧、氨氮、总磷、BOD ₅ 、COD _{Mn} 、亚硝酸盐、石油类	溶解氧、氨氮、石油类、总汞
西村断面	溶解氧、氨氮、BOD ₅ 、COD _{Mn} 、总磷、挥发酚、石油类	溶解氧、氨氮、石油类、总汞

4 广州市供水状况和水资源情况分析

4.1 供水状况

广州市区现有供水能力289万吨/日,其中西村、石门、江村三个水厂为210万吨/日,占现有供水能力的73%,1993年夏季,最高日供水量达到326万吨/日,大大超过了设计能力,但仍有大面积缺水缺压。近年,广州需水量每年递增速度为30万吨/日,城市用水增长过快而水源工程建设又没有及时跟上,供需矛盾十分尖锐。随着广州市向建设国际大都市的目标迈进,预测2000年需水量为520万吨/日,2005年在600万吨/日以上。现在开发南线水源,需投资15亿,扩充100万吨/日的供水能力,以解决海珠区和市区东部发展的需求,所增加的供水能力,尚不足以填补水源开发建设期间城市需水的新增量。饮用水供需矛盾仍不会因此而得到缓解。

4.2 水资源情况分析

广州市属南亚热带季风气候,主要有锋面雨、台风雨、热雷雨等,降水充沛,年均降雨量1603~1940mm,历年最大雨量2865mm(1920

年),最枯雨量 1173mm(1916年),广州市河川年径流量与降雨量分布十分相似。径流属雨水补给型,多年平均径流量为 800~1400mm,变差系数在 0.30~0.35 之间。

根据统计,广州市区河道外需水量为 26.61 亿米³,占广州市域内河川径流量 77.15 亿米³的 34.5%,其中工业用水量为 17.25 亿米³,占河川径流的 22.4%(据不完全统计 1991 年工业用水量为 20 亿米³,占河川径流的 26%);农业用水为 22.2 亿米³,占河道外用水量的 44.65%,占河川总径流量的 28.78%;城市生活用水按广州市 1992 年常住人口为 3672099 人计,人均用水量为 0.3~0.5 米³/日,总用水量为 60996 万米³/年,占河川总径流的 8%。广州市河段内用水总计约为 302.4 亿米³,其中水力发电 29.9 亿米³。

广州市水资源的供给情况随季节变化较大。作为生活饮用水的可供数量不多,尤其是枯水期,径流的水量较少。随着城市的不断扩大,人口不断增多,饮用水供需矛盾日益突出。目前作为广州市的主要水源河流有流溪河、白坭河、东江、增江等,其中流溪河、白坭河是广州市供水在 73%以上的供水水源,90%保证率年均径流量两河合计为 86.4 米³/秒,其中农业灌溉需水量为 68.85 米³/秒,计入回归水后,实际上可供饮用水厂用水,枯水期只有 17 米³/秒左右的流量。径流量不能满足广州市饮用水需求。从目前的水厂吸水情况来看,水量既有径流淡水,也有潮水。由于有了优质的淡水,潮水中的污染物才得以稀释扩散,否则西航道就象前后航道这样的水质状况。但近年来自来水的水质处理投药量在不断增加,水质越来越差。

在水资源供给不足的情况下,西航道以至流溪河水源仍然是广州市的主要饮用水源。

广州市地下水分布较为分散,可开发量不多,多数分布在山区,地面水仍然是城市生活饮用水的主要供水水源。

广州市水资源短缺在很大程度上取决于

水资源的质量。据分析,随入河污染物的日益增多,水源水质越来越差。枯水期径流量小,水源地受市区污水随潮上溯的污染影响;丰水期瞬时径流暴涨形成洪水,水源地受冲刷来的大量泥沙和面源污染物的影响。可截留的稳定径流量目前以流溪河流域最多,水质也尚好,而且流域的绝大部分地方为广州市所管辖,质量可以控制。水源是城市发展的首要因素,无论是质量还是可控数量,流溪河水源均优于其它水源,是广州市发展必不可少的水源。

5 水源的保护和建设应优先于其他工业部类的发展

水源是城市的命脉,是经济发展的基本条件之一。在我国许多城市,水源不足和水质不合格正逐步成为经济发展的制约因素。一些地方,已出现因水资源问题影响国民经济发展的情况。在广州的经济发展中,每吨水的国民生产总值率越来越高,1985 年每吨水与 18 元国民生产总值相联系,1992 年为 42 元,预计 2005 年将超过 100 元。可见如因缺水造成经济发展受阻,损失将是巨大的。如果广州西部日供水 210 万吨的水源一旦被迫关闭,接受影响的工业部门损失 10%、第三产业损失 20%计,每日产值将减少 1600 万元,直接经济损失在 700 万元以上。

城市供水为城市的生产、生活提供必需的条件,是制约城市发展的决定性因素,甚至也构成了关系社会安定的重要因素。由于它的不可代替性、不可选择性,牵动着千家万户每一个市民。因此,城市供水是城市首要的基础设施,在城市建设、开发和发展中需要优先加以考虑。

6 境外开发新水源及其面临的问题

广州市在充分利用境内水资源的前提下,境外调水是一项重要措施。历年水质监测结果表明广州河段绝大部分水体污染严重不能作饮用水源,流溪河目前水质尚优,将流溪河等水库按城市供水要求统一调度,还可增加 10

米³/秒,而至最枯时尚有 30 多米³/秒近 260 万吨/日供应,仍未能满足要求;东江水源受上游东深引水工程牵制,也不能大量开采,因此开发补充水源和引用境外清水,以解决广州市的水质性缺水 and 冲污稀释等问题,将显得非常迫切。

《广东省广州市珠江水系水资源保护规划》研究结果表明,境内年产水 77.15 亿米³,过境客水为 1299.85 亿米³,比例为 1:16.8,境外水资源大部分分布在西江和北江,且水质较好。经过多方案的分析比较认为,北江引水较为理想,即在思贤滘建一坝闸,从北江抽 50~200 米³/秒的水入西南涌,以增大鹤岗流量,从而起到冲污及改善水质的作用,或者以管道将距广州 50 公里远的北江水直接引入广州,前者成本低(约 12 亿元),但沿途的污染依然存在,后者造价高(约 40 亿元)。

从远期来看,境外开发新水源非常必要,但面临的问题相当多,例如:防洪、航运、截污、灌溉、发电、疏浚、管理、费用、协调、征地、保护等等,必将牵涉到各部、各地方各种功能的综合利益。在经济飞速发展的今天,水源保护问题就显得尤其突出。广州在发展,北江沿岸特别是三水一带也在迅速发展,新的工业污染源也不断地增加,跨地区的水源保护就更加困难。

据此,从目前的情况来看要建设一个可代

的新水源至少得花 10 年以上的时间,广州要在 15 年内建设国际大都市,水源问题至关重要,在没有新的可代水源的条件下,现有水源不能放弃,必须采用积极的措施加以保护。开发境外水源也只能是现有水源的一种补充,如果牺牲水源来发展工业,无疑代价太大。

7 结论与讨论

7.1 水源是城市的命脉,是制约城市发展的决定性因素。由于它的不可代替性、不可选择性,牵动着千家万户每一个市民,不能牺牲水源来发展工业,否则代价太大。

7.2 境外引水所面临的问题很多,在没有新的可代水源的情况下,现有水源不能放弃,必须采用积极的措施加以保护。

7.3 流溪河是广州发展必不可少的水源,也是目前主要的饮用水源,且仍有潜力可挖。水量虽少,但作用较大。若不加以保护,则明天的水源地就是今天的前后航道。按总体规划要求,其两岸的开发建设必须在严格保护流溪河水源的前提下进行。

7.4 从城市发展的长远来看,必须努力寻求和开发新的补充水源。

7.5 应大力提倡节约用水,提高水的重复利用率,既可减少浪费又可降低废水排放,保护环境。

Probing on Protection of the Drinking Water Supply During the Urban Development in Guangzhou

Luo Jia Hai etc.

Drinking water supply is an essential factor in the process of building Guangzhou into an international metropolitan. the problems which certainly be faced in the developing new drinking water supply out of Guangzhou's jurisdiction region must be analysed comprehensively. Great effort must be taken in the protection of the existing drinking supply. It is also shown profound concern over the trend of relocating industries in the important existing drinking water supply region which bounds on the west north part of Guangzhou city.

Keywords big city drinking water supply protection

珠江三角洲城市水体微量有机 氯化化合物的初步分析

杨燕红 傅家谟 盛国英

(中国科学院有机地球化学国家重点实验室)

闵育顺

(广东省环境资源保护与利用实验室)

钟秀英等

(广东省水文站)

摘要 本文采用较快速、简便的方法,用 GC/ECD 对珠江三角洲几个城市中的污水及深圳河、大沙河中的有机氯化物进行了初步探查及半定量分析,结果表明,几种有机氯农药尽管已停止生产多年,但在污水及河水中仍有残留,其中 DDT 含量在 0.007~0.230ppb 范围内; BHC 在 0.006~0.380ppb 范围内。氯苯类化合物及 PCBs 在污水及河水中也均可检出。

关键词 珠江三角洲 城市水体 有机氯化物

珠江三角洲地区水网密布,水量丰沛,不仅水产资源丰富,也是生活、生产及水上运输的命脉,是珠江三角洲经济迅速增长的重要因素。然而,随着三角洲经济的发展,近年来,无论生活污水还是工业废水的排放量都有较快的增加,使珠江三角洲水环境污染日益严重,而有机污染尤其突出,其中有机氯化物对环境的污染和危害已引起人们的关注,其中绝大部分化合物已被列入美国国家环保局(EPA)优先控制污染物的名单。这类有毒有害化合物有的以废弃产品的形式污染环境(如多氯联苯 PCBs);有的作为生产过程中的残渣废液(如六氯苯是氯化烃生产时所产生的焦油状成份之一,还是汞电极电解氯化钠生产氯气过程中的副产品等等)被排入江河,还有一些有机氯化物由环境中的一些化学反应而产生,如饮用水的氯化产生卤仿、三氯乙酸、水合氯醛等(安琼等,1991;Bauman L. C. 1990),而一些已停止生产多年的有机氯农药,如 DDT、六六六等,由于其降解半衰期极长,且在环境中具有

高度的累积性,至今仍是环境科学家所关注的问题。对于有机氯化物在环境中的迁移、分布的研究,国内外均有报道。^{[10],[11],[13],[2],[3],[4],[7]}在珠江水系广州河段的水体中也曾有人检测出 DDT、六六六等有机氯农药^[6]。而将珠江三角洲经济区作为整体,研究其水环境中有机物的具体分布及其污染程度,从而制定出控制和治理对策,已成为珠江三角洲经济区规划的重要内容。本文针对这一现状,初步在广州、肇庆和深圳市各选择了一些有代表性的工业废水和生活污水的排放区以及深圳河和大沙河的两个采样点。重点对美国 EPA 及我国公布的环境优先污染物如 DDT、六六六、氯苯类化合物及多氯联苯进行了分析研究。

1 实验方法

1.1 仪器

HP5890 series I 气相色谱仪,配以化学工作站及⁶³Ni 型电子捕获检测器(ECD),石英毛细管柱 SE54 (Ultra 2 及 Ultra 1) 25m ×

0.32mm i. d., 固定相膜厚度为 0.17 μ m。

1.2 试剂和装置

所用试剂均为分析纯, 并经重蒸; 无水硫酸钠使用前于 450 $^{\circ}$ C 的马福炉中加热 4~5 小时。

玻璃器皿: 所有玻璃器皿先用洗液浸泡 24 小时, 然后依次用自来水、蒸馏水冲洗, 于 110 $^{\circ}$ C 左右烘箱中烘干。再在马福炉中于 450 $^{\circ}$ C 下加热半小时, 使用前再用有机溶剂淋洗。

标准样品: 1,2-二氯苯和 1,4-二氯苯为分析纯化学试剂; 1,2,3-三氯苯及多氯联苯混合液标准品购于美国 Chem Service 公司; 有机氯农药由国家标准局监制, 纯度均高于 98%, 标样及其色谱图见表 1、表 2、图 1、图 2。

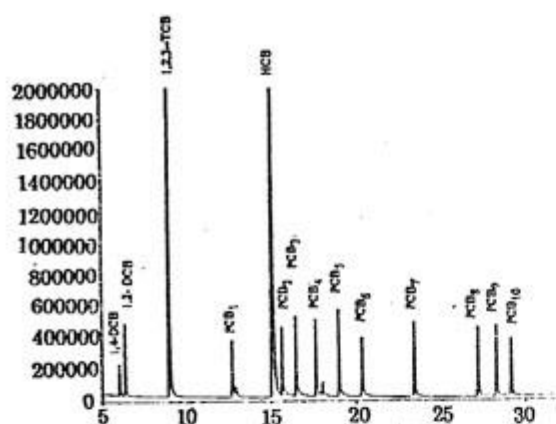


图 1 氯苯和多氯联苯标样的气相色谱图

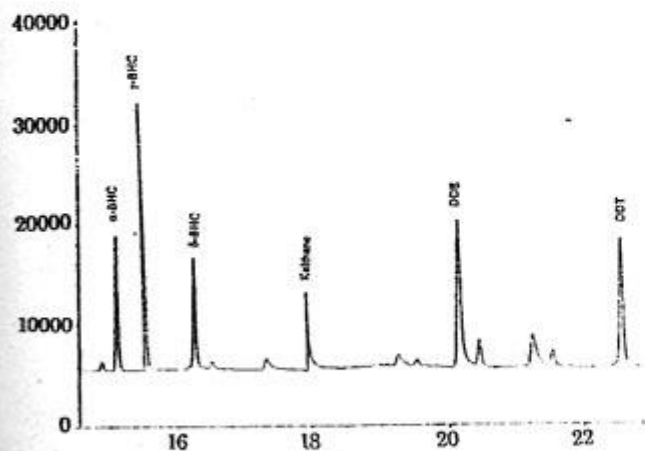


图 2 有机氯农药标样气相色谱图

表 1 标准化合物的色谱保留时间及检测限

化 合 物	保留时间 (min)	检测限 (ng/L)
1,4-二氯苯	6.03	2.0
1,2-二氯苯	6.37	2.0
1,2,3-三氯苯	8.99	1.0
六氯苯	15.04	0.4
2-一氯联苯	12.75	0.01
3,3'-二氯联苯	15.66	0.01
2,4,5-三氯联苯	16.46	0.01
2,2',4,4'-四氯联苯	17.64	0.01
2,3',4,5',6-五氯联苯	18.99	0.01
2,2',3,3',6,6'-六氯联苯	20.34	0.01
2,2',3,4,5,5',6-七氯联苯	23.36	0.01
2,2',3,3',4,4',5,5'-八氯联苯	27.14	0.01
2,2',3,3',4,4',5,5',6-九氯联苯	28.25	0.01
十氯联苯	29.16	0.01

表 2 有机氯农药的色谱保留时间及其检测限

化 合 物	保留时间 (min)	检测限 (ng/L)
α -BHC*	15.09	3.0
γ -BHC	15.61	3.0
δ -BHC	16.25	9.0
DDE	20.41	4.0
DDT	22.54	12.0
开乐散 (Kelthane)	17.94	nd

*注: BHC 即为六六六缩写

1.3 样品的预处理

水样用有机溶剂进行液液萃取, 萃取有机相合并后, 经过滤、脱水、浓缩后, 用硅胶层析柱进行净化分离, 依次用一定量正己烷(组分 1)、一定比例的二氯甲烷/正己烷混合溶液(组分 2)洗脱。各组分浓缩, 定容后, 用 GC/ECD

分析。汽化室温度 290℃, 检测器温度为 300℃, 柱(Ultra2)初温 60℃, 保持 2min, 以 10℃/min 程序升温至 200℃, 再以 5℃/min 升至 300℃, 恒温 10 分钟。载气: 氮气, 隔膜冲洗 3mL/min, 分流孔 24mL/min, 检测器尾吹 60mL/min。在同样条件下, 通过比较化合物与标准样品的色谱峰保留时间来确认化合物。其中氯苯类及多氯联苯在组分 1 中检出; 有机氯农药在组分 2 中检出。为提高对化合物鉴定的准确性, 采用了第二根不同极性的高分辨毛细管色谱柱(Ultra1)进一步确证, 以排除干扰。

2 结果与讨论

2.1 空白实验

由于 ECD 灵敏度很高, 在分析前必须对溶剂和蒸馏水进行纯化。在与样品分析流程相同条件下, 做空白实验, 空白实验色谱图无任何峰值出现, 只有确保空白样品对本实验无干扰, 才能进行以下分析。

2.2 方法的质量控制(QC)鉴定

按 EPA 的 QC 检验样品的浓度标准, 对几种有机氯化物配制标准样品。按同样方法富集、浓缩, 在相同色谱条件下用 GC/ECD 分析, 结果见表 3。从表中可见, 这五种含氯有机物的平均回收率、标准偏差及加标百分回收率

都在 EPA 规定的范围内。由此证明本实验中对有机氯农药、多氯联苯的分析方法的可靠性。

2.3 水样的测定

用同样的方法对广州、肇庆、深圳等地采集有代表性的污水样(生活污水和工业废水)及深圳河、大沙河水质进行了分析, 结果列于表 4~表 6。

从分析结果来看, 尽管 DDT、六六六等有机氯农药已禁止使用多年, 但在广州、肇庆和深圳等地水样中都能检测到, 从图 3 可见, DDT、六六六等有机氯农药在各地区污水中及深圳河、大沙河水中含量相差不大, 表明所检测的有机氯农药可能主要来源于其在环境中的残留。

本文对珠江三角洲三城市各水体中氯苯分析结果与 Masunaga S. 对日本 ISE 海湾表层水中的氯苯分析浓度相近, 而低于施梅儿等人在上海某河水中检测氯苯类化合物的浓度(见表 5、表 7)。其差异可能主要由于污染源不同造成的。从氯苯类化合物总量来看, 以深圳大冲桥(大沙河)处水中含量最高, 肇庆次之(图 4), 该结果应与大冲桥及肇庆采样点附近设有造纸厂有关。

表 3 几种有机氯化物的 QC 检验结果

化合物	平均回收	X 的限定范围	标准偏差 S	S 的限定值	加标百分回收率 P%100	P 的限定范围
α -BHC	2.05	0.98~2.44	0.30	0.48	102.0	37~134
δ -BHC	2.07	1.01~2.37	0.25	0.72	87.6	19~140
DDE	2.41	1.08~2.60	0.21	0.55	122.0	30~145
DDT	8.35	4.6~13.7	0.45	3.6	105.9	25~160
PCB 1260	46.5	18.7~54.9	1.47	10.4	ND	8~127

注: 表中的限定范围值源于美国 EPA Method 608; "ND"表示没有数据

表 4 珠江三角洲一些城市水体中的有机氯农药($\mu\text{g/L}$)

化 合 物	广州 荔湾区	肇庆 跃龙窝	深圳 污水厂(进水)	深圳 (鱼农村)	深圳大沙河 (大冲桥)
α -BHC	0.380	0.013	0.026	0.006	0.037
γ -BHC	0.041	0.012	0.010	0.004	0.053
δ -BHC	0.300	0.019	0.066	0.205	0.061
DDE	0.270	0.019	0.006	0.100	0.032
DDT	0.230	0.072	0.007	0.092	0.008
Kelthane (三氯杀螨醇)	0.023	0.027	0.028	0.035	0.093

表 5 珠江三角洲一些城市水体中的氯苯化合物 ($\mu\text{g/L}$)

化 合 物	广州 污水厂	肇庆 跃龙窝	深圳 污水厂(进水)	深圳 (鱼农村)	深圳大沙河 (大冲桥)
1,2-二氯苯	0.022	0.005	0.004	0.003	0.006
1,4-二氯苯	0.029	—	—	—	—
1,2,3-三氯苯	0.003	0.015	0.017	0.005	0.011
六氯苯	—	0.071	0.042	0.005	0.107

表 6 珠江三角洲一些城市水体中的多氯联苯 (ng/L)

化 合 物	广州 荔湾区	肇庆 跃龙窝	深圳污水厂 (进水)	深圳 (鱼农村)	深圳大沙河 (大冲桥)
2,4,5-三氯联苯	0.27	—	8.08	—	—
2,3',4,5',6-五氯联苯	0.64	—	—	—	—
2,2',3,3',6,6'-六氯联苯	0.10	7.95	0.69	0.60	0.50
2,2',3,4,4',5',6-七氯联苯	0.46	—	0.13	—	0.13
2,2',3,3',4,4',5,5'-八氯联苯	—	0.032	0.24	0.14	—
2,2',3,3',4,4',5,5',6-九氯联苯	0.27	0.01	0.03	0.09	0.05
十氯联苯	0.12	0.01	0.16	0.06	0.12

注:深圳污水厂为深圳滨河水质净化厂简称;“—”表示检测不到或不确定。

水样中多氯联苯除一氯联苯、二氯联苯及四氯联苯因有其它化合物干扰未能确定外,均可检测到。从图 5 可见,各地区污水中 PCBs 的总量明显比河水中高,这表明水中 PCBs 含量不仅来源于其在环境中残留,还可能与有关工厂排放的工业废水有关。由于 PCBs 用途广

泛,除被用于电容器和变压器的绝缘油、耐火增塑剂和液压油之外,还用于油漆、油墨、防尘剂、高级复写纸和杀虫剂的生产,故其污染源较多。在珠江三角洲上述三城市水体中 PCBs 虽然含量较低,但由于其毒性和难降解性,应引起重视。

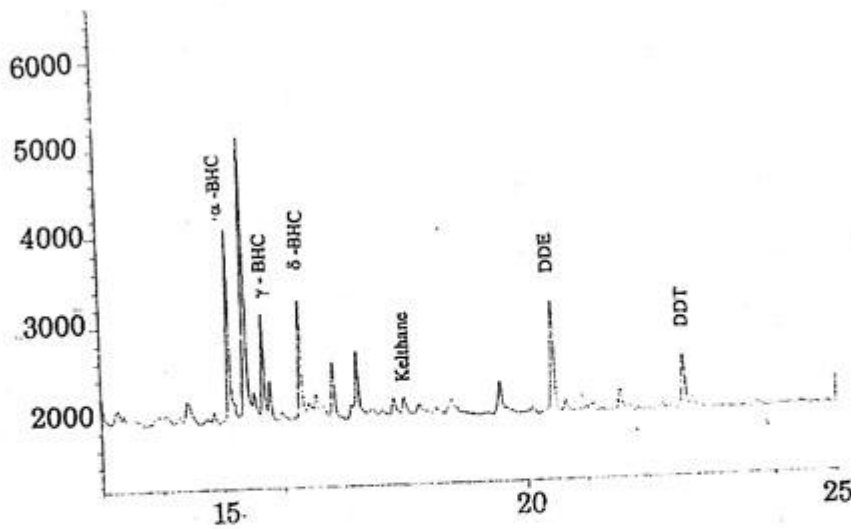


图3 水样中的有机氯农药色谱图

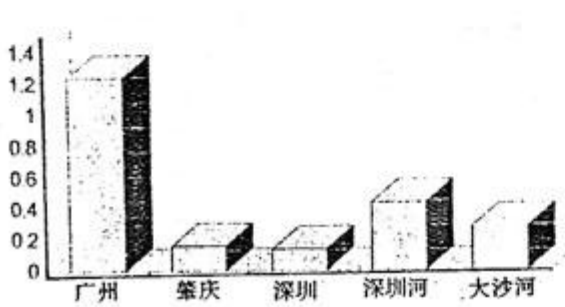


图4 有机氯农药总量的变化(µg/L)

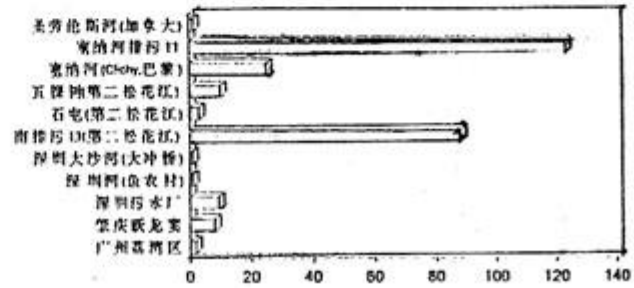


图5 不同地区水体中PCBs含量比较(ng/L)

表7 其它城市水体中的氯苯类化合物 (µg/L)

样品	1,4-二氯苯	1,2-二氯苯	1,2,3-三氯苯	1,2,4-三氯苯	六氯苯
Y-T*	0.5	1.2	ND	5.4	1.9
P-B-R*	0.7	0.3	ND	2.1	2.1
A-0**	0.028	ND	—	0.014	ND
B-0**	0.146	ND	0.010	0.029	ND
B-4**	0.010	ND	0.003	0.006	ND

注: * 为上海某河水样品^[7]; ** 为日本 ISE 海湾几个表层水采样点^[11]; ND 表示没有数据。

3 小结

本文在参考美国 EPA 等分析方法的基础上,根据本实验室现有的条件,建立了用 GC/ECD 对水中半挥发性的有机氯化合物较简便、快速的分析方法,并对珠江三角洲几个城市中的污水及部分河水中的有机氯化合物进行了分析,结果表明:有机氯农药如 DDT、六六六等尽管已停用多年,但在污水及河水中均有残留。其中 DDT 及其衍生物 DDE 的总浓度

在 0.013~0.50ppb 的范围内,六六六(BHC)在 0.044~0.721ppb 范围内,以广州城市污水中有机氯农药含量最高,深圳次之。氯苯类化合物及多氯联苯的含量分布与污水排放厂家有关。其中多氯联苯的含量在 0.80~9.33ppt 范围内,以深圳城市污水中含量最高,肇庆次之。总体上看,本文所分析的有机氯化合物在水中的含量均未超标,但该类有毒化合物在珠江三角洲这三个城市水体中的存在及其累积性

应不容忽视。由于本文仅参考十种多氯联苯的混合标样,而在环境中实际存在的多氯联苯应为不同个数的氯原子取代及其同分异构体的混合物,因而水中 PCBs 的实际含量应会比本文所分析的含量高。本文的分析结果为半定量分析,有待于今后在对水中痕量有机化合物分析方法上不断改进和探索,使分析结果更能反映水体受污染的实际情况,并在此基础上继续对珠江三角洲地区有机氯化物的迁移转化规律进行较深入的研究,为找到其有效的控制途径提供科学依据。

(致谢:肇庆分站的叶林泉、广州大坦沙污水处理厂的林毅等专家以及深圳环境监测站对本研究给予了很多帮助和支持,此外本室的彭平安研究员,色质组的向同寿高级工程师在本实验中也给予了极大的帮助,在此表示谢意。)

4 参考文献

- [1] 安琼,钱文恒. 饮用水中氯化产物的初步研究. 徐晓白等编. 有毒有机物环境行为和生态毒理论文集. 中国科学技术出版社,1990:383~389
- [2] 龚建中,车春玲. 岩溶地下水中微量有机氯、有机磷农药的气相色谱测定. 环境化学,1988;7(6):52~58
- [3] 康君行. 天然水中氯苯、多氯联苯、多环芳烃和邻苯二甲酸酯的分析. 环境化学,1987;6(5):52~57
- [4] 李敏学等. 第二松花江中 PCBs 与有机氯农药的迁移和分布. 环境化学,1989;8(2):47~54
- [5] 关于广州市污水和饮用水源解决途径的研究报告. 生态科学,1993(增刊):5~13
- [6] 薛献席等. 珠江水系广州河段水体中有机污染物的 GC/ITD/COM 联用法分析. 环境科学研究,1988;1(1):1~13
- [7] 施梅儿等. 水中痕量氯苯类化合物的气相色谱分析. 上海环境科学,1988;7(1):21~23
- [8] 孙淑均,陶甄. 多氯联苯及其替代物的毒性. 上海环境科学,1988;7(9):43~44
- [9] Bauman L. C, &M. K. Stenstrom. Removal of Organohalogenes and Organohalogen Precursors in Reclaimed Wastewater — I. Wat. Res., 1990;24(8):949—955
- [10] Cheveuil M. et al. PCB Pollution Behaviour in the River Seine. Wat. Res. 1987;21(4):427~434
- [11] Masunaga shigchi. The Distribution of Chlorobenzenes in the Bottom Sediments of ISE Bay. Wat. Res., 1991. 25(3):275~288
- [12] Quemerai B. et al. Temporal Variation of PCB Concentrations in the ST. Lawrence River (Canada) and Four of Its Tributaries. Chemosphere, 1994;28(5):947~959
- [13] Sarkar A. and R. Sen Gupta. Determination of Organochlorine Pesticides in Indian Coastal Water Using A Moored In — Situ Sampler. Wat. Res., 1989;23(8):975~978

Primary Analysis for Trace or Organic Chlorine Compounds From Water of Cities in Zhu Jiang Delta Region

Yang Yan Hong etc.

The GE/ECD approach, which is a simple and swift method, is used to carry out the investigation into and semi-quantity analysis of organic chlorine compounds in water of cities in Zhu Jiang delta region. It is discovered that organic chlorine compound residue is still exist in water even though there is no more production of agricultural pesticides which contain organic chlorine. It is found that the DDT concentration is within the range of 0.007—0.230ppb, BHC concentration is within the range of 0.006—0.380ppb. The chlorine benzene compounds and PCBs is also discovered in the water of the region.

Keywords Zhu Jiang delta Municipal waste water organic chlorine compound

SBR 污水处理技术的发展 及其在我国的应用

陈镇华

(广州市环保投资发展公司)

摘要 本文简介了活性污泥法的一种变型 SBR 技术及其近年来在国内外的的发展。对 SBR 工艺操作周期的四个主要顺序,即进水、曝气、沉淀、滗水四个阶段作了分析,并简介了在我国应用 SBR 技术的几个工程实例及其运行参数,以供参考。

关键词 工业废水处理 生物处理 活性污泥处理

1 SBR 技术简介

活性污泥法是最普遍应用的污水生物处理工艺,经过几十年的开发研究,为能适应各种类型污水的生物处理,包括污水水质和水量变化,满足对产泥量,供气量和出水水质的不同要求,在传统(Conventional)曝气的基础上,派生出活性污泥法的各种变型。

SBR (Sequencing Batch Reactor) 技术,即序批活性污泥法,是二十世纪初(1915年)产生的活性污泥充排式反应器 FDR (Fill and Draw Reactor) 的一种改进。FDR 法是间歇式污水处理方法,它的处理效果比连续系统 CFS (Continuous Flow System) 有明显的优势,但由于进出水操作频繁,不易控制,逐渐被连续流法所取代,随着自动控制技术的迅速发展,液位、流量、时间、程序等控制器件的完善,SBR 法的运行控制不难实现,而且此法还具有脱氮除磷的特点,因此自七十年代以来又被许多国家广泛重视。

SBR 法的运行包括五道顺序形成一个周期。根据各工序的不同目的,可称之为:进水、反应、沉淀、排水和空载排泥。它与连续流系统相比,最显著的特点是它将反应和沉淀分离两个工序放在同一反应器内进行,扩大了反应器的功能。它的时间顺序运行的特点,使它的运行十分灵活,可以适应多种复杂操作的需要,

还可一池多用。

2 SBR 技术的发展

澳大利亚 BHP 公司与新南威尔市大学合作,结合连续流和间歇式活性污泥法各自的优点,着重发挥 SBR 的技术优势,在实验室研究和中试的基础上,于 1976 年建成世界上第一座 SBR——ICEAS (依科斯) 工艺污水处理厂,取得了显著效益,接着在澳·日·美等国予以应用。上海交通大学与澳大利亚 BHP 公司合作,使 SBR—ICEAS 污水处理工艺在中国获得应用和推广。近年来由常州能源设备总厂与中国环境科学研究院共同研制的 SBR 废水处理装置,由 SBR 反应器,旋转曝气器、泥水混合装置和自动排水装置组成。该装置不仅能降解常规的有机污染物、化学耗氧量(COD)、生化需氧量(BOD₅),而且能去除水中的氮、磷等无机物质,用于制漆行业等有机废水处理效果显著。

SBR 工艺是好氧生物处理工艺,是连续进水、间歇排水的周期循环间歇曝气系统。该工艺适用于处理市政生活污水和中低浓度有机工业废水、能有效地去除废水中 BOD₅ 和悬浮固体(SS)。该工艺能将废水中的氮化合物转成硝酸盐,进而转成氮气,因此出水的氨氮(NH₃-N)含量大大降低。SBR 工艺集调节、初沉、曝气、二沉、生物脱氮等过程于一个反应池中

进行,工艺流程简洁,布局紧凑(见图 1)。

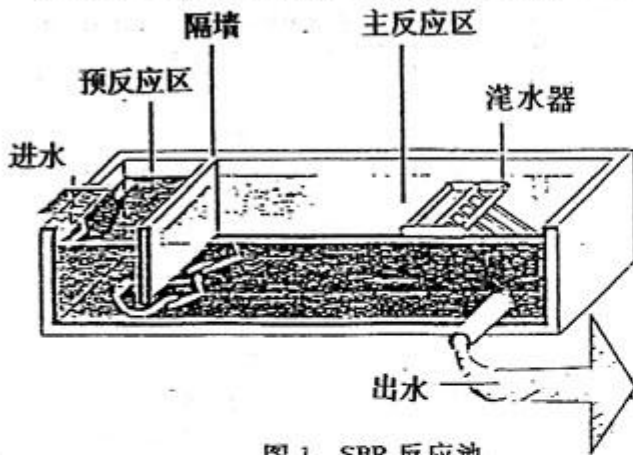


图 1 SBR 反应池

连续流水处理系统(CFS)是在空间上设置不同的设施而在同一时间内进行各种操作, SBR 工艺则与其相反,它是在单一反应池内按不同的时间顺序进行各种目的不同的操作。SBE 反应池内设一隔墙,将反应池分成预反应区和主反应区,墙的底部有孔相通。每一个周期由进水、反应、沉淀、滗水四道顺序组成,全部过程都在一个池体内周而复始地进行(见图 2)。

各操作步骤分述如下:

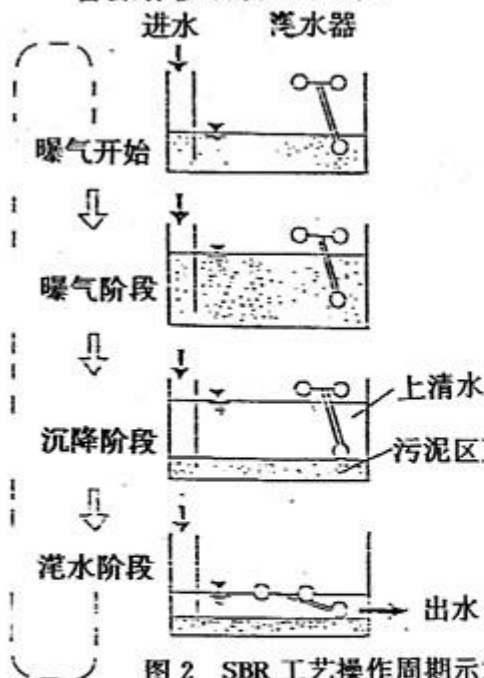


图 2 SBR 工艺操作周期示意图

2.1 进水

经过粗滤后的污水连续不断地进入反应池的预反应区,污水中大部分可溶性 BOD_5 很快地被该区内的微生物吸附,既可防止污泥膨

胀,又对进水水质起到很好的缓冲作用。进水时(除滗水阶段外)不排水,因此不象连续流法那样易受负荷变化的冲击,即使水质水量变化较大,对 SBR 工艺处理的出水水质也影响不大。

2.2 反应阶段

SBR 系统的反应阶段,与完全混合式曝气池不同,它实际上是推流式反应。水中 BOD_5 被氧化分解,同时发生硝化反应。微生物生长动力学研究表明,在废水生物处理装置的设计中,控制微生物环境条件是十分重要的。在一定的环境条件下,控制微生物生长速率就能使有机污染物得到有效的降解。由于在间歇培养中,细菌增长量与其细胞质量成正比,因此,在反应池中,一级反应速率与反应池内基质浓度成正比。连续流完全混合式反应池内的基质与其出水所含基质浓度相同,而 SBR 池内的基质浓度高于出水,这样它就好比传统的完全混合式有较高的去除效率和较高的降解速度。

另一方面,研究表明,污泥膨胀是由活性污泥中大量丝状菌繁殖造成的,组成活性污泥的菌胶团和丝状菌,在不同污水浓度下有着不同的比生长速度。在高浓度 BOD_5 时,菌胶团的比生长速度高于丝状菌,当混合液 BOD_5 浓度较低时,丝状菌有高于菌胶团的比生长速度,如果养分供给充足,可以造成大量繁殖。由于 SBR 反应池中,污水浓度随时间变化,进水浓度很高,菌胶团很快吸附并贮存水中的大部分可溶性有机物,在时间上形成一个理想的推流式,使出水浓度很低,这时,虽然丝状菌有较高的比生长速度,但营养成分几乎已被菌胶团耗尽,已不可能有很大的增值,从而克服了传统的完全混合式活性污泥法的污泥膨胀问题。

2.3 沉淀阶段

曝气停止后,剩余的 BOD_5 被活性污泥带到反应池底部,并利用溶解在水中的氧进一步进行低负荷的氧化。反应逐步由好氧转入缺氧,进而成厌氧状态,脱氮开始。在此阶段污泥沉淀,水质变清。沉淀过程由于只有进水而无

出水,属半静态沉淀,不象连续流式是动态沉淀,因而有较高的沉淀效率。

2.4 滗水阶段

反应池经历沉淀阶段后,污泥沉于底部,上部水质变清,系统处于厌氧状态,活性污泥在此进行内源呼吸,反硝化细菌利用内源碳进行反硝化脱氮。经处理后澄清的水,由 SBR 工艺的关键设备滗水器(Docanter)自动排出反应池。反应池底部的活性污泥大部分作为下个处理周期的回流污泥使用(实际上不需泵输回流),过剩的污泥定期引出排放。每一周期滗水结束后,反应池中还剩下部分水,可起缓冲和稀释作用。

虽然在系统进入沉淀、滗水阶段时,待处理的废水仍连续不断进入,只要设计反应池时对池内挡板位置及开孔率作出精心安排,待处理水经布水器进入预反应池后,以极小的流速运动,其一般推进速度为 0.03~0.05m/min,即使有一小部分水在滗水阶段进入主反应池,也会受到污水沉降层的阻挡,因而将原反应池内过渡区的水推入排水区,不会造成短路。

3 SBR 技术在我国工业废水处理中的应用

近年来 SBR 水处理技术在我国已得到越来越多的应用,下面简介几个用于处理工业废水的实例。

3.1 北京同仁堂药酒厂污水处理系统

该厂是一个以药酒为主要产品的中药制药厂。1992年由北京市医药总公司和华澳公司联合设计了一座应用 SBR-ICEAS 工艺的污水处理厂。设计处理水量 550m³/d,主体构筑物和附属用房集中一体设计,以节省用地,反应池在地下,地上为化验室、办公室和维修间。设二个并行的反应池,每池表面积 118m²,每池有效容积 535m³。其主要水质参数列于表 1。

3.2 上海中药三厂污水处理系统

由上海交通大学生物技术研究所与华澳

生物技术废水处理有限公司为该厂设计并于 1992 年建成投入使用的 SBR 工艺水处理系统,处理能力为 1000m³/d,该系统设二个并行的反应池,运行一周期为 4 小时,每天运行 3~6 个周期。去除 1kgBOD₅ 耗电 1.12 度,用罗茨风机鼓风,曝气用不锈钢管式曝气头,每一对曝气头,复盖面积为 2m²。整套系统投资比传统活性污泥法节省约 30%。

表 1 北京同仁堂药酒厂污水处理水质参数

项目 (mg/L)	COD	BOD ₅	SS	pH
进水	1065	780	210	5.5~8.5
出水	<150	<100	<160	8~9

该厂 SBR 工艺污水处理系统在 1994 年 5 月 17 日至 5 月 23 日各个周期的运行中 COD_{Cr} 去除率(%)始终在 84.2~99.1%。

3.3 上海乳制品一厂污水处理系统

由上海交通大学生物技术研究所为该厂设计的 SBR 工艺污水处理系统,其设计处理能力为 200m³/d。场地布局紧凑,占地仅 70m²。控制室、化验室建于水泵房和风机房的楼上,配有自动和手动两套控制设备。该系统数年来运行稳定,出水水质良好,现场无臭味。表 2 列出该系统 1994 年 4 月 1 日至 4 月 26 日的运行参数,以供参考。

此外,上海中药二厂,北京中药三厂,苏州制药厂等单位也建成或在建 SBR 工艺的污水处理厂。SBR 水处理技术亦正在向处理城市生活污水方面发展,处理量从 1000~2000m³/d 向 50000~100000m³/d 的设计规模发展,目前我国昆明市正在筹建应用 SBR 技术的大型城市生活污水处理厂。国外应用 SBR 技术处理生活污水的设计规模已达 12 万 m³/d 左右。

4 小结

研究与实践表明,SBR 工艺与常规活性污泥法相比,具有如下特点:

- a. 运行过程自动化控制,操作管理方便。

表2 上海乳制品一厂 SBR 工艺污水处理系统运行参数

运行日期	SV%	MLSS (mg/L)	NH ₃ (mg/L)		COD _{Cr} (mg/L)		pH	
			进水	出水	进水	出水	进水	出水
94年4月1日 ~4月26日	40~80	3676~4960	6.0~10.0	0.0~2.4	400~809	42~80	6.0~6.5	6.0

b. 可以省去二沉池和污泥回流泵房的构筑物和设备。

c. 间歇式曝气、沉淀、排水、有调节和缓冲冲击负荷的作用,使系统运行稳定。

d. SBR 反应池中的沉淀接近理想沉淀,受外界和进出水干扰小,沉淀效果好。

e. 间歇曝气,进水后一段时间内厌氧运行,可节约能耗,去除磷、氮。再曝气时池内溶解氧浓度梯度大,可提高氧的利用率和基质去除率,在厌氧时有反硝化和污泥水解产酸作用,降低污泥产率。

f. 有明显的抑制丝状菌的作用,使去除基质速率高的菌胶团占优势,可有效地抑制污泥膨胀。

g. 由于 SBR 工艺是在各个运行阶段以时

间控制来代替空间系统,可以有效节省用地。但此工艺还没有一个象传统活性污泥法那样可被广泛应用的设计标准,因此要求设计之前必须充分掌握待处理污水的水量水质及变化规律。通过必要的工艺条件试验,才能选定合理的设计参数。

5 参考资料

- [1] 李泽光. 一种处理医药废水的新工艺——ICEAS 工艺. 1993.
- [2] 广州市政管理局科技情报站. 污水处理与环保信息. 总第3期.
- [3] 北京市政设计研究院. 简明排水设计手册.
- [4] 美国梅特卡夫和埃迪公司. 废水工程处理、处置及回用.

The Development and Application of SBR Technology for Waster Water Treatment in China

Cheng Zheng Hua

This paper reviews the development of The SBR technology which is a variety of the active sluge waste water treatment approach home and abroad. The four stages of the SBR operation process; waste water inflow , aeration, procipitation and clarification are analysed . Several SBR tecnology projects and operation patameters are also briefed in this paper.

Keywords industrial waste water treatment biological treatment active sluge treatment

日本实施促进再生资源利用法

为了有效利用资源和控制废弃物的产生,日本通产省制订了《日本促进再生资源利用法》并已实施。该法将冰箱、洗衣机、电视机、空调机、汽车以及内装镍镉电池的产品指定为第一种产品。这些被指定的产品为了在其废弃后可以再生资源化,其生产厂家负有法

律义务做到以下5点:①在产品开发时要进行预评价并将其记录保存;②对产品的树脂部件要作材质标识;③所用材料要能够回收再生利用;④产品结构要容易拆卸、运输;⑤产品包装材料要能够回收再生循环利用。(李战隆)

印染废水脱色方法的进展

陈润铭 莫大伦

(中山大学环境科学与工程研究中心)

摘要 本文综述了不同种类染料在水溶液中的形态,印染废水脱色的方法及工艺选择原则,分析了电中和脱稳的机制和印染废水脱色混凝剂的新发展。

关键词 染料 印染工业废水 混凝剂 工业废水处理

1 前言

印染废水由于所含污染物的组成极其复杂,加上各种组分的浓度变化无穷的原因给治理工作带来很大的困难,导致对处理过程的工艺选择、混凝剂的选用等决策性的问题难于考虑周到而直接影响对废水的处理效果。本文尽可能从复杂多变的印染废水系列中进行总结,并叙述印染废水中各种染料微粒在化学性质方面的规律,以便采取适当的处理方法,供污水处理工程的设计和实施的有关人员参考。

2 染料在水溶液中的形态

染料的品种繁多,包括活性染料,阳离子染料,碱性染料,直接染料,分散染料,硫化染料,还原染料,酸性染料,纳夫妥染料等。不论什么染料,它们在水中溶解或分散以后,在形态方面有一个规律,就是分别以胶体溶液、悬浊液或真溶液形式存在,或者以这三种形式的任意组合存在。因此,对印染废水的脱色处理,就化学混凝法而言,是对染料的胶体溶液、悬浊液或真溶液进行脱稳、凝聚、絮凝、沉降或气浮等操作的过程。

3 印染废水的脱色方法和工艺的选择

印染废水的脱色方法分为化学混凝法、吸附法、氧化脱色方法和活性污泥法(生化法),在用微生物对染料进行降解的工艺方面已发展为各种各样的形式,如厌氧法、好氧法、兼氧法等,这些脱色方法只是废水处理过程中的一

个环节,而且效果的好坏还受到整体处理工艺的约束,考虑印染废水的处理过程除了要脱色,又要降低废水中的化学耗氧量(COD)、生化需氧量(BOD)值,还要降低处理费用,因此,根据印染废水的具体情况对下面三种工艺路线的选择是很重要的决策步骤。

3.1 混凝法脱色处理——生化处理工艺路线

根据有关的文献报导,含有磺酸基的有机化合物对细菌有抑制生长和杀灭作用。从染料的分子结构进行分析,活性染料和酸性染料正属于这一类型的有机化合物,这一重要的规律表明,采用生化的方法难以对这一类型的染料进行降解,因此,对含磺酸基的活性染料或酸性染料的印染废水的处理最好选用先混凝脱色后生化处理的工艺路线。另一方面,有些染织厂设有煮炼、丝光、碱减等工序,产生大量碱性很强的废水,使印染废水的pH值高于10,这样的废水使细菌难以生存,不能直接送往生化处理系统。可考虑采用先混凝脱色后生化处理的工艺路线。

3.2 生化处理——混凝法脱色处理工艺路线

该工艺路线要求废水的温度不能太高,最好在30℃左右,pH值接近于7,废水中具有灭菌作用的化合物包括含有磺酸基的染料或助剂的含量越少越好。该工艺路线的优点是可以减少混凝剂的用量,降低处理费用。

如果废水只是因为 pH 值太高而不符合上述要求,则要在生化处理之前设法降低废水的 pH 值。用废酸对高 pH 值的废水进行中和是最经济的方法,也可以利用锅炉车间的烟道气中酸性氧化物二氧化碳进行中和,目前已有的一些厂家把高 pH 值的印染废水对锅炉加热系统的烟道气进行喷淋,再经过煤渣池进行初步吸附脱色,经冷却后的废水再进入生化处理系统,已收到一定的效果。

经生化处理后的废水浊度较高,悬浮物(SS)包括由细菌尸体构成的污泥可用混凝法沉降除去,混凝剂一般采用硫酸铝或碱式氯化铝。

3.3 一步法的混凝处理工艺

该工艺主要适应于 COD, BOD 值均比较低的印染废水,如牛仔布的水磨加工工序所排放的废水,其中主要含对 COD 值贡献较小的染料和少量的织物纤维(SS),这些污染物一般都以胶体颗粒和悬浮物的形态存在于水中,比较容易被铝盐或铁盐混凝沉降。

4 电中和脱稳是混凝沉降过程中的关键步骤

混凝沉降过程包括电中和脱稳、凝聚、絮凝几个步骤:对在水溶液中已形成胶体颗粒的染料来说,胶体颗粒的表面一般带负电荷,如果在这类胶体溶液中加入铝盐和铁盐,则由这些盐在水中电离以后所产生的三价铝离子或二价、三价的铁离子,完全可以对染料的胶体颗粒的表面进行中和,使胶体颗粒表面双电层的 ξ 电位降低,这个过程也叫电中和脱稳的过程。电中和脱稳过程完成以后,染料颗粒之间由于范得华力或氢键的作用而相互凝聚,这个过程叫凝聚过程。紧接着只要用碱(或石灰)对废水的 pH 值进行调整,使铝盐或铁盐进一步水解生成具有吸附能力的各种形态的氢氧化物,这些氢氧化物也被称为矾花,具有对已发生凝聚的染料凝聚体进行吸附的功能。从物理形态方面表现为相互纠缠、包围、粘结架桥等

形式,使细小的染料凝聚体合并入矾花中,这个过程也就是絮凝过程。由此可见,对形成胶体分散体系的染料废水来说,脱色处理对混凝剂的要求并不严格,只要是铝盐、二价或三价的铁盐都可以用于废水的脱色处理。使用铝盐做脱色混凝剂,终点 pH 值可控制在 6.5~8.0 范围内,使用铁盐做脱色混凝剂,终点 pH 值可控制在 7.5~10 之间。

对于悬浮物的中和脱稳和絮凝的步骤更容易完成,因为悬浮物的表面电荷较少,同一个悬浮体表面不同的位置可以带不同符号的电荷,因此不用加任何混凝剂,单靠悬浮体本身相互之间的碰撞或异电荷取向吸引也会产生电中和脱稳和聚沉作用,但时间比较长,沉降不彻底,而加入混凝剂以后可以加速整个过程的进行。

对于形成真溶液的离子性染料来说,这些染料在水中溶解形成离子状态,如酸性染料或活性染料在水溶液中以阴离子的形式存在,可用 $R-SO_3^-$ 或 $^-SO_3-R-SO_3^-$ 表示,阳离子染料或碱性染料在水溶液中以阳离子的形式存在,或用 $R-NH_2^+$ 表示,这些离子的特点是直径都在 0.001 微米以下,不属胶体颗粒,如果按对待胶体溶液那样对染料的离子进行电中和脱稳和凝聚的办法是不可行的,因为阳离子型的染料离子只带 1~2 个负电荷,根本不存在双电层,对带正电荷的阳离子染料离子来说,它与带正电荷的铝离子或铁离子之间有排斥作用。因此,对它们进行电中和脱稳只能靠化学反应对染料的带电基团进行封闭,对于含磺酸基的酸性染料或活性染料来说,可使用 Y 试剂对磺酸基进行封闭,Y 试剂是一种有机高分子聚合物,分子式为 $(R-C=NH^+)_n$,当反应完成后,电中和脱稳与凝聚的过程即告完成,下一步的絮凝沉降可由铝盐来完成,因此,Y 试剂可以与一定的比例的碱式氯化铝混和成为一种专门处理含磺酸基染料的混凝剂,称之为 AY 试剂,但因为它的造价偏高而目前还未能被普遍推广使用。

目前多数厂家采用硫酸亚铁来处理含磺酸基的酸性染料或活性染料的废水,靠亚铁离子在水解过程产生的初生态 $\text{Fe}(\text{OH})^+$ 对染料的磺酸基进行封闭,使染料离子顺利通过电中和脱稳这一关,这种方法对只含磺酸基染料的水溶液来说效果比较好,表现为脱色率高,不返色。但对实际废水来说,废水中的其他助剂如硫化钠等化合物也会与 $\text{Fe}(\text{OH})^+$ 发生化学反应,加上 $\text{Fe}(\text{OH})^+$ 存在的时间比较短,进一步水解后生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 或进一步被氧化生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$,这就是说对染料离子上的磺酸基的化学反应受到干扰,表现为脱色率降低,易返色等缺点,为了提高脱色率,只能靠增加硫酸亚铁的投入量,但过量的亚铁离子会慢慢被氧化并进一步水解,生成胶体颗粒状的氢氧化铁而使水色变棕黄色。如果废水中助剂的成分较复杂,尤其是含有对铁离子起络合作用的成分,则硫酸亚铁的脱色效果更差,返色现象更严重。

关于阳离子染料废水的处理,被公认为难度较大的一项任务,难点也是集中于电中和脱稳的步骤难以完成而无法进行下一步的凝聚和絮凝沉降。

实验室方法已成功地用十二烷基苯磺酸钠或硅钨酸 $[\text{H}_4\text{SiW}_{12}\text{O}_{40} \cdot 7\text{H}_2\text{O}]$ 对阳离子染料的离子电荷进行转变,即在染料离子由阳离子型转变为阴离子型,然后再用铝盐或铝盐与铁盐的混合物做混凝剂对这些已转变电荷符号的染料离子进行电中和脱稳、凝聚和絮凝操作,让染料从水溶液中被沉降除去。

目前,国内的有关厂家对阳离子染料废水的处理多采用改性的膨土进行处理,它的脱色过程主要靠吸附,该方法的缺点是渣量大。其他的处理方法还很不成熟,还处于探索阶段。例如先生化后混凝的方法可收到一定的效果,实际阳离子染料的废水加入一些营养物质后经过一段时间的曝气,并引入一些合适的菌种进行生化,再进行下一步的混凝处理也可收到一定的脱色效果。

5 印染废水脱色混凝剂的新发展

出于管理上的需要,环境管理部门正逐步建立统一管理的印染废水处理站,对各印染厂家排放的印染废水进行集中处理,这种新的管理模式面临着一个困难,就是混合染料废水所包含的染料品种更加多样,成分更加复杂,需要一种脱色范围广泛的混凝剂,因为传统使用的硫酸铝,碱式氯化铝,聚合硫酸铁,硫酸亚铁等单方的混凝剂已难于解决综合印染废水的脱色问题。

鉴于上述情况,目前已有各种各样的复合型的混凝剂投入试用或使用,种类繁多,但从这些复合型的混凝剂的组成上都离不开铁盐、铝盐、镁盐、钙盐,尽管配方各异,但目的都是为了增加混凝剂的脱色范围和提高 COD 的去除率。因此,各印染厂家完全可以根据本厂实际废水的具体情况对这些复合型的混凝剂加以调配。如混合印染废水中活性染料成分占主要,则可以适当加入一定量的硫酸亚铁。如果混合印染废水中以分散、还原染料为主,则可适当加入一些硫酸铝或碱式氯化铝等。通过这种方法来提高复合型混凝剂的脱色率和 COD 去除率。

6 参考文献

- [1] 上海市纺织工业局染料应用手册编写组. 染料应用手册. 北京:纺织工业出版社,1985;1~9分册
- [2] 姚重华. 混凝剂与絮凝剂. 北京:中国环境科学出版社,1991
- [3] 冯敏. 工业水处理技术. 北京:海洋出版社,1992;95~107
- [4] 郭夏楠. 我国印染废水处理现状. 环境污染与防治,1987;9(3):30~33
- [5] 沈文郁,宋鸿志,路玲. 混凝气浮法处理印染废水的研究. 环境污染与防治,1988;10(5):21~27
- [6] 汤鸿霄. 无机高分子絮凝剂的基础研究. 环境化学,1990;9(3):1~12
- [7] 杜明. 聚铁—氯氧化组合工艺处理印染废水的研究. 环境工程,1991;9(3):1~4

- [8] 汪凯民, 勒志军. 印染废水治理技术进展. 环境科学, 1991; 12(4): 62~67
- [9] 薛玉香. 聚硫酸铁(PFS)应用于生物氧化处理洁霉素废水出水的絮凝作用. 环境污染与防治, 1992; 14(3): 19~21
- [10] 朱小华. 混凝沉淀法预处理丝绸砂洗废水. 环境污染与防治, 1992; 14(4): 9~10
- [11] 仇顺华. 混凝气浮处理印染废水. 环境保护, 1992; 11(12): 12
- [12] 杭瑚, 胡博路, 杨宏. 膨润土吸附——絮凝法处理废水中的有机染料. 环境科学, 1994; 15(1): 42~45
- [13] 陈润铭, 何炜光, 朱锡海. 阳离子染料废水的脱色方法及其机理的研究. 环境化学, 1994; 13(2): 163~169

Progress in the Decolourization Treatment for the Dying Waste Water

Cheng Yun Ming Mo Da Lun

This paper summarizes the very kinds of existing forms of dyestuffs in water solutions as well as the decolourization treatment approaches of dying waste water and principles of selecting appropriate treatment technological process. The mechanism of electric neutralization and stability reduction as well as the development on coagulant of decolorization in dying waste water treatment is also analysed.

Keywords dyestuff dying waste water coagulant industrial wastewater treatment

今冬明春将召开第二届全国生态毒理学学术讨论会

据有关方面的消息, 由中国环境科学学会环境生物专业委员会生态毒理学专业组发起的第二届全国生态毒理学学术讨论会正在筹备之中, 会议由南京大学环境科学系和南京市环境监测中心等单位筹备,

会议主题为: 生态毒理学在环境管理中的应用。会议地点拟在南京市, 时间初定于 1995 年年底前后。

(续)

欧广源副省长强调要消灭闲置地和丢荒地

2月23日上午, 省政府召开一个重要紧急的全省电话会议。主要议题是研究和部署如何查清耕地丢荒和闲置情况, 及时组织复耕复种, 消灭闲置地和丢荒地。

会议主会场设在省府大院一号楼, 参加会议的有农业、国土、水利、环保等部门的领导和代表。欧副省长认为: 当前丢荒弃耕和非农建设占而不用土地相当突出, 主要表现在: 一是有些地方劳动力大量转向二、三产业, 造成有田无人耕; 二是前一段开发区热、房地产热, 圈占大片土地, 占而不用。据不完全统计, 全省非农建设造成闲置土地达到 34 万余亩。

欧副省长强调, 省政府要求把 3、4 月份作为查荒灭荒行动月, 组织万人工作组, 全面清查, 逐块登记, 逐块复耕复种。国道、省道两旁要消灭丢荒和闲置地, 其他地方复耕率要达 80% 以上。具体安排是: 3 月 20 日前为查荒阶段, 4 月 10 日前为灭荒阶段, 4 月底前逐级检验完毕。要完成这一目标, 光开一个会, 以一个文件是不够的, 各级党委、政府和有关部门必须精心组织, 统一部署, 拿出扎实的措施和行动, 同时要依靠群众, 发动群众, 才能真正把查荒灭荒工作做好。

(熊振章)

高浓度含铜废水的治理

叶晓华

(广州市航中环保工程公司)

摘要 根据高浓度含铜废水的特点,本文提出了以回收铜粉为主,中和沉淀-气浮分离为辅的治理方法,既回收了资源,又治理了污染,取得了较好的经济效益与环境效益。

关键词 铜化合物 工业废水处理 回收

1 前言

广州电工合金厂是一间生产合金电触头的专业厂,其制粉工序中产生大量的含铜废水,其中高浓度废水中 Cu^{+2} 含量高达 18~20g/L,排放量为 1~2m³/d;冲洗水含 Cu^{+2} 为 200~300mg/L,排放量为 20m³/d。对于高浓度含铜废水,如果采用通常的中和沉淀法进行处理,必然要消耗大量的试剂,且废水处理中将产生大量的污泥,容易造成二次污染。针对该厂的实际情况,我们采用了以回收铜粉为主,中和沉淀-气浮分离为辅的方法,对该厂废水进行了全面的治理。设备运行两年多来收到了良好的效果。

2 方法原理及工艺流程

2.1 基本原理

根据金属活动顺序表,排列在前面的金属可将排列在后面的金属从它们的盐溶液中置

换出来,即:



利用这一反应,将高浓度含铜废水中的铜离子置换出来。而对于冲洗水则可采用中和沉淀法进行处理:



2.2 工艺流程

2.2.1 高浓度含 Cu^{+2} 废水

废水进入调整池,加酸调整至适当的 pH 值后,用泵将废水送入反应池,加入铁屑进行置换反应。待反应完全后,收集铜粉进行洗涤,离心甩干,包装,即得成品铜粉。

反应后的废液含有大量 Fe^{+2} ,需加碱中和使之生成 $\text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$,上清液经砂滤后排放,污泥送至压滤机处理。其工艺流程如图 1。

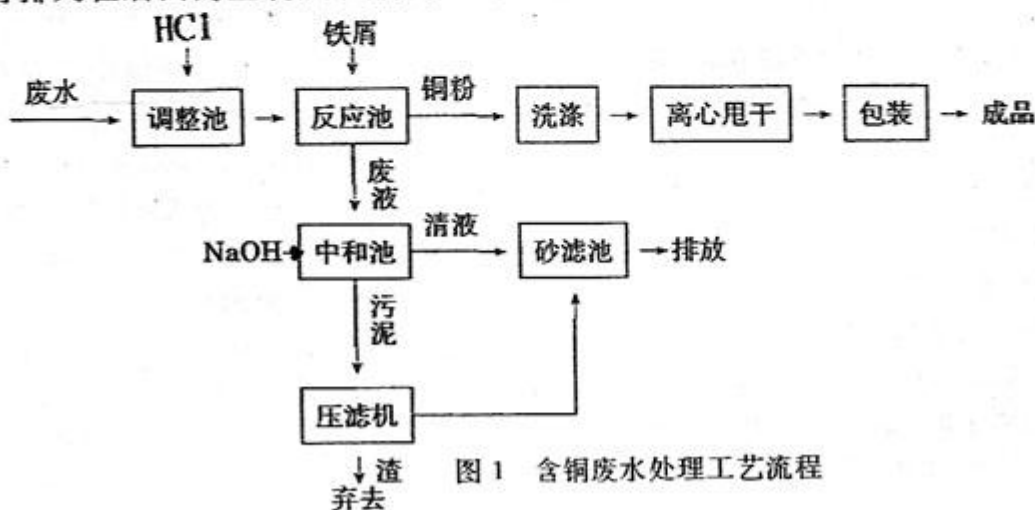
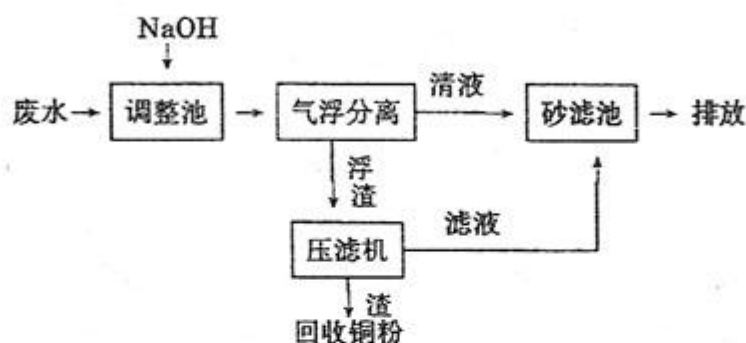


图 1 含铜废水处理工艺流程

图 2 含 Cu^{2+} 冲洗水处理工艺流程

2.2.2 含 Cu^{2+} 冲洗水

废水进入调整池,加碱至 $\text{pH}=8.5\sim 9$,使 Cu^{2+} 生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ 析出,用泵将废水送入旋流-充气气浮装置进行固液分离,清液经砂滤池过滤后排放,浮渣经压滤机处理后可再回收铜粉。其工艺流程如图 2。

3 反应条件的选择

3.1 铁屑选用机加工废料,最好选用新鲜切削的,如铁屑较陈旧,有油污及氧化膜,要先用火烧,再用稀盐酸洗涤后使用。

3.2 反应要在酸性介质中进行。反应开始时 $\text{pH}=1$,至反应结束 $\text{pH}=3\sim 4$ 。

3.3 反应时间控制在每池废水(约 1.2m^3) $60\sim 70\text{min}$,即可使反应完全。

3.4 在反应过程中,采用机械搅拌有利于反应进行。

4 经济效益与环境效益分析

该项工程投入使用后,从每立方米高浓度含铜废水中可回收铜粉 $17.5\sim 19.5\text{kg}$,铜的

回收率达到了 97% 以上。经测定,回收的铜粉中含铜量也达到 98% 以上。该厂去年在不饱和和工作状态下,仍回收铜粉 4.5 吨,年创利 5 万余元。而全厂全年用于环保的投资约为 3 万元,即回收铜粉的收入除用于全厂的环保投资外,仍有结余,并且消除了废水对环境的污染,可免交废水排污费。处理后废水经广州市白云区环境监测站测定结果为: pH 为 6.90、铜为 0.001mg/L 、锌为 1.02mg/L 、镍为 0.005mg/L 、镉为 0.0005mg/L ,远低于国家规定的污水排放标准。

5 小结

利用金属电动顺序的基本原理,选用铁屑还原置换析出铜的方法,从工业高浓度含铜废水中回收铜粉,具有设备简单,操作方便,成本低廉等优点,具有较高的经济效益和环境效益。

(注:该工程由本公司承接,作者为主要参与者之一,负责治理方法的选择,工艺流程的设计,并承担全部试验工作。)

Treatment of Waste Water Containing High Concentration of Copper

Ye Xiao Hua

According to the properties of waste water containing high concentration of Cu. The method of recovering Cu by neutralization and precipitation combined with aerated separation is provided in this paper. The pollution is controlled and resource is reclaimed. Better economic and environmental benefits are obtained through using the approach.

Keywords copper compound industrial waste water treatment reclaim

冷原子荧光法测定绿色电池中的痕量汞

刘晓丹 罗津新

(广州市环境监测中心站)

摘要 本文研究了冷原子荧光法测定绿色电池中痕量汞的方法,提出在高温条件下快速氧化法消化处理电池中石墨碳、正极粉等难溶物料,使其迅速溶解至溶液清亮。解决了电池测定的前处理问题。该法具有耗酸量少、引进污染小、消解速度快、准确度和精密度好等特点。所用方法检出限为 1.25×10^{-9} g,标准回收率为 95%,方法相对标准偏差为 4.56%,本法亦适用于其它固体试样中痕量汞的测定。

关键词 荧光分析 电池 汞

1 前言

一般固体试样中痕量汞的测定,常以硫酸加硝酸(或补加少量五氧化二铝)、或王水反复消化后再以冷原子荧光法测定^[1,2]。但电池中痕量汞的测定尚未见报导。由于电池中主要组份正极粉(碳墨等)、碳棒(石墨加沥青烧结而成)、白咭纸、隔膜纸等均为难分解物质。按文献^[1,2]的消化方法虽经长时间反复进行亦无法使其溶解至清亮,以至结果不稳定。因此,绿色电池中痕量汞的测定、试样的前处理便成为亟待解决的问题。

本文通过反复试验摸索,提出在硫酸冒烟的高温下滴加硝酸,运用高温湿法氧化处理的方法达到了快速消化试样的目的,且耗酸少,空白低、方法稳定,电池组份加标回收率为 95%。测定结果重现性好,测定 20ng 汞的相对标准偏差为 4.56%,检出限为 1.25×10^{-9} g。本法亦适用于岩石矿物、环境样品、食品、土壤植物等试样中痕量汞的测定。

2 实验部分

2.1 仪器与主要试剂

2.1.1 仪器与工作条件

西安 YYG-35 型冷原子荧光测定仪,负高压: -530V; 载气: 高纯氮气; 流量: 屏蔽 20L/min、进样 5.5L/min。

2.1.2 主要试剂

①硫酸(优级纯)

②硝酸(优级纯)

③盐酸(优级纯)

④0.1mol/L 溴酸钾-溴化钾(简称溴化剂):称取 2.784 克溴酸钾(优级纯),用水溶解,加入 10 克溴化钾并用水稀至 1000 毫升,置棕色细口瓶中保存,若见溴释出,则应重新配制。

⑤10%盐酸羟胺溶液:将 10 克盐酸羟胺用去离子水溶解并稀释至 100 毫升。

⑥10%氯化亚锡溶液:将 10 克氯化亚锡加入 10 毫升盐酸中,微热助溶,冷后用去离子水稀释至 100 毫升,以 2.5L/min 的流速通氮气(或干净空气)约 2min 除汞,加几颗锡粒(高纯)密塞保存。

⑦汞标准固定液(简称固定液):将 0.5 克重铬酸钾(优级纯)溶于 950 毫升水中再加 50 毫升硝酸搅匀。

⑧汞标准储备液:精确称取在硅胶干燥器中放置过夜的氯化汞 0.1354 克,用固定液溶解后,移至 1000 毫升容量瓶中,用固定液稀至刻度,摇匀,此溶液每毫升含 100 微克汞。

⑨汞标准使用液:逐级用固定液稀释配制每毫升含 0.0100 微克汞的标准使用液,此溶液最好现用现配。

3 消化条件选择与干扰试验

3.1 消化方法比较

准确称取定量的电池正极粉于 150 毫升

锥瓶中,同时加入 20 纳克汞标准液,在另一组 150 毫升锥形瓶中只加入 20 纳克汞标准液,分别加入①硝酸加硫酸,②硝酸加高氯酸,③王水进行消化处理,然后按测定方法进行测试。结果表明,在加有电池正极粉的实验组中反复补加试剂都无法使其消化至清亮,测试结果重现性甚差。但加入纯汞标准液的那组用这三种方法消化均可得到满意的回收(见表 1),由此可以认为,对电池的前处理用上述的方法是不理想的。

表 1 三种消化方法回收率比较

消化方法	实验 I 组		实验 II 组	
	纯汞标准 (ng) +正极粉(g)	回收率 (%)	纯汞标准 (ng)	回收率 (%)
HNO ₃ +H ₂ SO ₄	20+0.2000	140	20	110
HNO ₃ +HClO ₄	20+0.2000	215	20	90
HCl+HNO ₃	20+0.2000	70	20	110

表 2 高温氧化法回收率一览表

电池组份名称	标准汞加入量 (ng)	测值 (ng)	回收率 (%)
碳棒(或碳精)	20	18	90
正极粉(碳黑)	20	18	90
白咭纸 1	20	20	100
白咭纸 2	20	20	100
隔膜纸 1	20	19	95
隔膜纸 2	20	21	100
汞标准	20	19	95

3.2 高温快速消化法的选择

实验中发现,在用硝酸加硫酸处理电池中正极粉等物料时,加热至硫酸冒烟状态下,逐滴加入硝酸,能明显加速正极粉的消化并能使其溶至清亮,继而将此法用于白咭纸和隔膜纸的处理,亦只需要滴加 1 毫升硝酸即可使消化完全,而在处理由石墨与沥青烧结而成的碳棒时也只需要反复多滴加几次硝酸后就能达到同样的目的。我们用此方法对电池的这几种难溶组份做加标回收实验,得到满意的结果。

由表 2 结果表明:用 10 毫升硝酸加 5 毫升硫酸加热处理电池中各难溶组份,在硫酸冒

烟后逐滴加入硝酸能使组份消化完全。

3.3 硫酸酸度影响试验

由于电池的几种难溶组份不同,高温逐滴硝酸次数亦略有不同,因此,最终剩余硫酸量是不一致的。本法对各种不同量硫酸对汞的测定影响进行了实验,如图 1 所示,硫酸量在 0.5~6 毫升时对测定结果无影响,(实际硫酸剩余量为 3~4mL)。

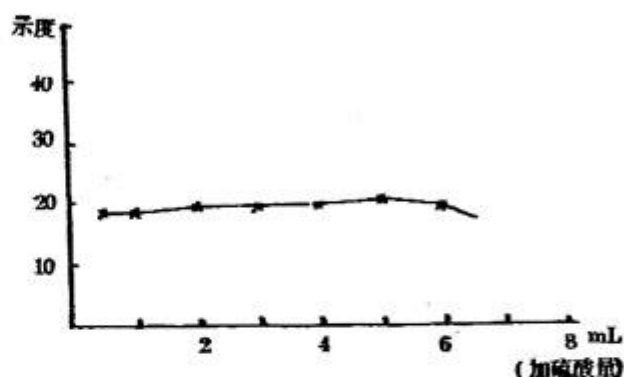


图 1 硫酸酸度影响试验

3.4 共存离子的影响

文献^[2]报导原子荧光法测定汞时能产生干扰的有 Au、Ag、Sb、Bi、Se、Fe 等,因电池中不存在这些物质,故不予考虑,绿色电池主要金属为 Zn、Cu、Fe、Mn 等,在含汞量 20ng/50mL 的溶液里,5mg 的 Cu、Zn、Fe、Mn 等对汞的测定无影响。

4 样品分析步骤

4.1 准确称取各号绿色电池的铜帽、锌外壳、白铁皮底板等易溶组份 0.2~0.5 克于 150mL 锥形瓶中,加入 10mL 硝酸和 5mL 硫酸,于电热板上加热溶解至硫酸冒烟 1~2 分钟,取下冷却后移入 50mL 比色管中。

4.2 准确称取各号绿色电池的白咭纸、隔膜纸、碳棒、正极粉等 0.2 克于 150mL 锥形瓶中,加入 10mL 硝酸和 5mL 硫酸,于电热板上加热至冒硫酸白烟,保持此状态滴加硝酸 1mL (白咭纸、隔膜纸、正极粉三种),继续至冒白烟 1~2 分钟,取下,对碳棒则需重复滴加硝酸几次(约耗 5mL 硝酸)至消化完全,取下冷却后,移入 50mL 比色管中。

4.3 在消化完全的试样中加入 2.5mL 溴

化剂,于20℃以上室温放置5分钟以上,待测量。

4.4 校准曲线的绘制

于8个100mL容量瓶中,分别准确加入每毫升含汞0.01μg的标准使用液0、0.50、1.00、1.50、2.00、2.50、3.00、4.00mL,不足4mL用固定液补足4mL,加稀释液(0.2g重铬酸钾溶于900mL水,加入28mL硫酸,用水稀释至1升)稀释至刻度,摇匀,同试样一起测量。

4.5 测量

按照仪器说明书要求调试好仪器。

消解后的试样在进行测定前,逐滴加入10%盐酸羟胺溶液,还原过剩的溴,加固定液至标线并摇匀,加入10%氯化亚锡溶液2mL于还原瓶中,通入载气,待仪器读数回零后,停止通气,再用注射器注入试样4mL,振摇30秒,静置5秒后,通入载气,将汞蒸气送入荧光池,记录最高读数,经空白校正后,用工作曲线的回归方程计算出试样中含汞量。

4.6 精密度、检出限、线性范围以及加标回收试验。

取绿色电池中正极粉(碳黑)用本法平行测量10次,测得其标准偏差为0.00516,相对标准偏差为4.56%。

本法对汞的检出限为 1.25×10^{-9} g,线性范围为0~4ng/mL。

用所拟定的流程对绿色电池的几个组份做加标回收测定。

表3 电池样品加标回收结果表

样品名称	加标量 ng	测值 ng	减去样品 测值 ng	回收率 %
白咭纸	20	38	21	105
隔膜纸	20	80	20	100
正极粉	20	38	21	105
铜帽(5#)	20	20	20	100

5 结论

5.1 本文旨在寻找出能使电池组份完全消解的方法,高温返滴法满足了这一要求,且方法简便易掌握,耗酸量少,空白低、方法重现性好,适用于痕量汞的测定。

5.2 该法亦适用于其它复杂固体试样的分析。

5.3 本法适用范围广,共存离子影响小,但操作中应特别注意避免引进其它的污染。

6 参考文献

- [1] 岩石矿物编写组. 岩石矿物分析. 地质出版社, 1991:514
- [2] 《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法. 中国环境科学出版社, 1989:168
- [3] 聂竹兰等. 岩矿测试, 1990;9(1):48
- [4] 索有瑞等. 光谱与光谱分析, 1985;5(2):36

Cold Atomic Fluorescent Analysis for Determining the Trace Mercury in Green Battery

Liu Xiao Dan Lzo Jin Xia

This paper investigates the method of using cold atomic fluorescent analysis to determine the trace mercury in green battery. It is provided the swift oxidation of high temperature to digest graphite carbon and positive plate which are highly resistant to dissolution. So that these materials can be dissolved quickly to form clear liquid and problem of the pre-treatment in the detecting of components in battery is solved. The method has advantage of low energy consumption, Low contamination, high velocity of digestion, high precision and accuracy. The detection limit is 1.25ng. The standard recurrent rate is 95% and relative standard deviation is 4.56%. This method can also be used to determine trace mercury in other solid samples.

Keywords fluorescent analysis mercury batteries cells

大气自动监测中“ND”数据的质量分析

宋伟平

(广州市环境监测中心站)

摘要 本文就大气自动监测系统中经常出现的“ND”数据产生的原因,系统零点的位置以及解决问题的方法,从理论上作了较详尽的分析并从实际出发提出了自己的见解。

关键词 大气监测系统 仪器误差 分析

在大气自动监测系统中,日统计表上经常会出现“ND”值。“ND”即 NO DETECT 未能检出的意思。对“ND”值的实际意义有两种解释:一是系统运行正常,当被检物浓度低于仪器最低检出限时,出现“ND”。二是系统某个环节不正常、仪器无输出、计算机也打印出“ND”。在数据处理时,通常将这一“ND”值以 1/2 最低检出限参加日均值统计。第一种情况的出现是属于合理状况;第二种情况则属于不合理状况。若一日之中出现不合理的“ND”,将直接影响到数据的准确性、可靠性。本文就第二种情况进行重点分析。

1 系统不正常“ND”出现的原因

若通讯系统及计算机系统工作正常,不正常“ND”出现,问题在监测仪器。目前我们所使用的仪器除一氧化碳分析仪外,其余都是美国 TE 公司(Thermo Environmental Instruments Inc)生产的由 EPA 认可的仪器。其中有 MODEL 43 及 MODEL 45A 二氧化硫气体分析仪;MODEL 14B/E 及 MODEL 42 氮氧化物气体分析仪。它分别为该公司的第一、二代产品。这四种仪器的最低检出限均为 0.5×10^{-9} (仪器出厂指标)。这些仪器在校正过程中零值的设置情况如图 1 所示:

Y 为仪器输出电平值; a 为仪器设置零值(通常为 150mV); t 为时间;函数 $y=f(x)-150+a$ 为输出电平值与时间的关系曲线。仪器量程为 0.5×10^{-6} (对应输出值为 500mV),

则 10mV 电平值相当于 1×10^{-9} 。在仪器校正后,只要有 $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ (103KPa, 25℃时)污染物出现仪器都能检出,可见仪器的灵敏度是非常高的。当连续几小时以上出现“ND”时,很难令人相信空气中竟连 $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ 浓度的污染物都不存在。由关系式 $Y=f(t)-150+a$ 不难看出当零值 a 变化时(a 应为常数 150mV),即 $a < 150\text{mV}$ 时,有可能出现 $Y \leq 0$,即不正常“ND”出现。因此,是否出现不正常“ND”的关键在于仪器这一 a 值稳定与否。零值 a 的稳定与否又取决于哪些因素呢?下面作进一步分析。

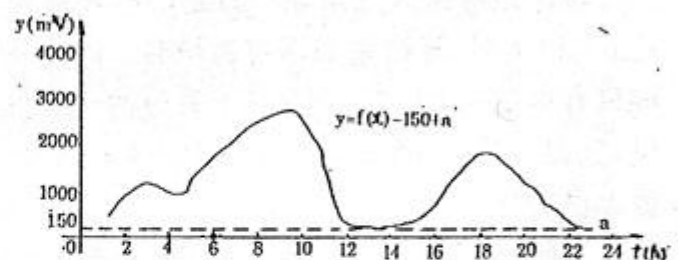
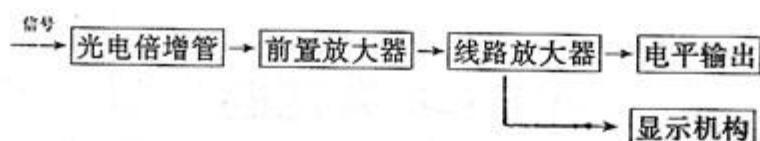


图1 NO_x 输出电平-日时间关系曲线

2 影响零漂的主要因素

零点漂移指的是在没有信号输入时,仪器的静态零值波动值。以上介绍的四种仪器零漂值均为 0.5×10^{-9} 。

众所周知任何电子仪器都存在一个零点漂移的问题,特别是具有光电转换系统的仪器。它的主要电路方框图大都如下:



零漂值的大小取决于光电倍增管与前置放大器的性能。一般情况下前置放大器性能在近代电子技术条件下,完全可以做得尽善尽美,且寿命很长。但光电倍增管却是一种对光和热极其敏感且又易老化的元件。在连续不停地使用中,光电倍增管的增益不断下降。为保证一定的增益,唯一的办法只有增加它的负高压,这就必然使它的暗电流(可以认为是噪声电流)增大。只要光电倍增管的这一暗电流波动几个微安,输出电平波动则可达几百毫伏,致使仪器的零漂大大增加。经验证明当仪器负高压用到H档7左右时,仪器零漂值已无法稳定,且仪器的跨度(或增益)也往往上不去。

如果光电倍增管的冷却器恒温能力很强,有可能将这一暗电流稳定在某值,同时“子站”的空调系统若能恒温在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,对这一暗电流的稳定有利。但实际上正是这两个环节为本运行系统的薄弱环节。只要气温一有变化,室温、仪器内部温度失控,不正常“ND”则频繁出现。

当广州地区天气出现一日之中气温温差达 5°C 以上时,子站室温不可能恒温。因为系统只有单向制冷设备。如今年五月份的一次台风,气温下降了 8°C ,立即有4个子站的 NO_x 值出现“ND”就是一个例子。

为此,在1994年夏天,在二号子站做过一次氮氧化物气体分析仪(14B/E)的零值测试,条件是:

(1)空调每隔五分钟开停各一次,无温控装置。

(2)仪器关闭臭氧,将输出值调到 150mV (25°C 时),测得温度-时间曲线及零值-时间曲线如图2、图3:

由以上二图可以看出零值是时间的正弦函数;当室温按正弦变化时,零值也几乎同步按正弦变化。同时,可以写出零值与温度为一

次函数关系: $V = F(X)$ 。可见零值漂移与 20°C 以上室温的变化具有线性关系。

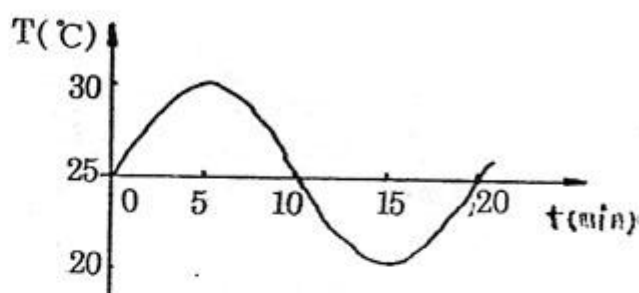


图2 温度-时间关系曲线

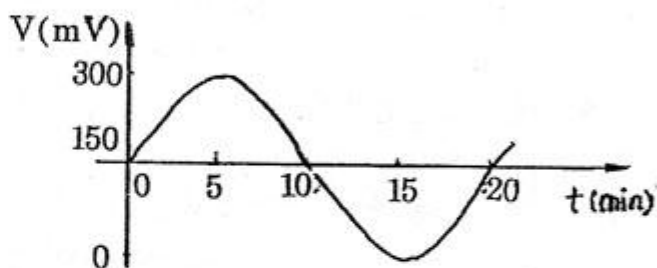


图3 零值-时间关系曲线

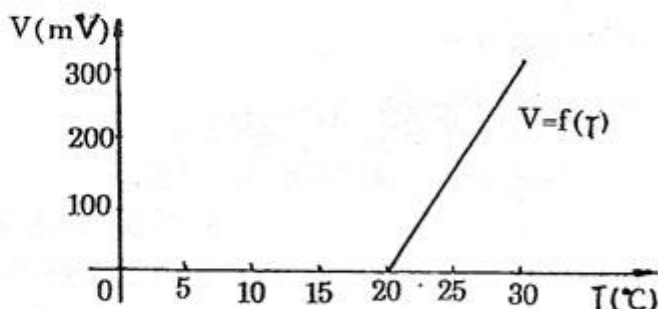


图4 零值-室温关系曲线

3 “ND”值后面的另一个问题

在谈到“ND”的同时,其实只是分析了零值下降的一面,却没有分析到零值升高的一面。由函数 $Y = f(x) - 150 + a$ 可以看出:当零值 a 升高时, Y 值必然升高。此时 Y 值是样品真实值与 Δa (零值增加量) 之和。 Δa 就是分析绝对误差值。

4 解决“ND”出现的措施

或许有人会提出为何不可以用原子吸收

分光光度计测试原理,将每测到的样品总值减去本底值(相当于零值)呢?这样即使零值不是一个常数也不会影响测试精度。的确这一方法在单个样品分析中是不存在问题的。但在大气自动采样系统中却不行,因为零值是无法与样品总值同步测得,且样品是时间的函数,无法保留的。只有从以下几个环节认真做好质控,以确保数据的准确性、可靠性。

4.1 加强子站的温控功能,最好能做到双向温控,使温度变化量 $\leq 2^{\circ}\text{C}$ 。

4.2 标定期间不能打开子站门,以免室内温度失控,影响零值。

4.3 及时更换已老化的光电倍增管,以确保仪器的增益及零值的稳定。

4.4 仪器的光电倍增管恒温部分有待改进,以确保光电倍增管恒温。

4.5 仪器必须有自动校零系统,每天必须校零一次。

5 参考资料

- [1] 吴忠雷,程春明. 大气环境管理
- [2] 中国预防科学中心研究所. 大气污染监测方法
- [3] MODEL43. 43A. 14B/ E. 42 INSTRUCTION MANUAL
- [4] 国家环保局. 空气和废气监测分析方法

The Quality Analysis for “ND”Data in Air Automatic Monitoring

Shong Wei Ping

The “ND”data often appears in automatic ambient monitoring system. From theoretical and practical point of view, This paper discusses the causes of the phenomenon, The method of solving the problem and the calibration of the system. It also provides some new consideration about this matter.

Keywords ambient monitoring system instrument deviation analysis

将烟气中的 SO_2 转化为元素 S 的新工艺

美国加利福尼亚州劳伦斯贝来实验室开发了一种经济的净化烟道气中 SO_2 的新工艺。该工艺采用吸附或吸收法将 SO_2 浓缩至一定程度后,在催化剂的作用下,将 SO_2 转化为元素 S。所用的催化剂是以氧化铝为载体、以铁基金属氧化物的混合物为活性组分。

在 CO 和 H_2 的气体中加入 30% (V) 的 SO_2 , 混合后进入反应器,在 $420\sim 550^{\circ}\text{C}$ 的温度下生成元素 S、 H_2O 和 CO_2 。S 以气态存在,冷凝后可得固体 S。该实验已运行 1080 小时, S 的回收率达到 96.5%, 现正筹建硫回收规模为 1 吨/日的中试厂。(李战隆)

利用微生物进行煤的脱硫

日本电力工业中心研究所研究出一种利用微生物进行煤脱硫的新技术,可大大改善高含硫煤的质量。在试验中,微生物除掉了煤中约 70% 的无机硫和 60% 的灰份。其原理十分简单,适用于无力安装价格昂贵的烟道气脱硫系统的发展中国家。

采用此新技术时,铁氧化细菌在常温、常压的水中与含硫的粉煤混合,并从槽底向水中通入空气。煤粒子具有拒水性,因此附着在气泡上漂浮到水面;而

铁氧化细菌只附着在表面呈亲水性的硫化铁粒子上,因此硫化铁粒子下沉,灰份粒子亦下沉,从而可以分离。当用含硫量较高(2~3%)、灰份含量约为 10% 的美国匹兹堡煤进行试验时,煤中所含的硫和灰份在 1~2 分钟内即被除掉。除掉的硫一部分是煤中的有机硫,因此在煤用作燃料前可能将煤的含硫量降低 50% 左右。(韩泰畴)

建设国际大都市大气环境 自动监测系统的设想

梁桂雄 孙大勇

(广州市环境监测中心站)

摘要 本文以大气环境监测发展方向为依据,以强化环境监测管理为目的,提出了建设国际大都市的大气自动监测系统的设想,重点是在扩充和完善现有大气自动监测基础上,大力发展污染源的专项自动监测,通过建立大气质量的预测预报系统,建立一套环境监测与监督管理同步进行的机制,充分发挥大气自动监测系统的先进性。

关键词 大城市 大气 自动化监测系统

1992年广州市委市政府提出了用十五年的时间把广州建设成现代化国际大都市的宏伟目标。环境质量是国际大都市的重要指标之一,所以在城市规划调整、充实和深化中城市环境保护规划成为重要的专项规划,对国际大都市的环境质量提出了具体的目标,这就要求环境保护工作与经济建设协调持续发展。国内外在环境监测中逐步广泛采用较先进的自动监测系统。本文就如何按现代化大都市的要求,进一步完善大气自动监测系统,充分发挥它在环境监测、监督、管理中的作用和效应方面进行探讨。

1 扩大大气自动监测系统的监测范围

大气自动监测比手工监测有如下的优点,一是可以连续不断采样分析,获得完整的监测数据;二是能够获得瞬时分析结果,有利于现场环境管理;三是可以适应不同的环境;四是可以节省大量的人力。虽然大气自动监测具有那么多优点,但目前大气环境监测中手工采样监测仍占主导地位,特别是污染源监测基本上是手工采样监测。目前大气环境质量监测和污染源监测不存在技术困难,作为国际化大都市,环境监测水平要走在前面,逐步由大气自动监测代替手工采样监测,并尽快使监测与目

前的大气自动监测系统联网,建立数据处理收集中心,使大气自动监测系统充分发挥作用。

2 加强与全球环境监督合作,提高广州市大气环境监测的地位

广州市大气环境监测工作在全球环境保护中的贡献及地位,是国际大都市形象的反映,大气自动监测是目前国内外大气环境监测发展的方向,广州市开展大气自动监测较早,积累了很多的经验,基础较好。我们可以通过参与国际间交流,把握环境监测发展的方向,不断地提高监测技术和装备水平,从而为环境保护作更大的贡献,提高广州市大气自动监测系统的地位和知名度。1993年广州市大气自动监测系统正式参加 UNEP 和 WHO 的全球环境监测系统大气监测项目(GEMS/AIR)。这就为广州市大气环境监测跟上国际发展趋势,提高监测技术水平,与国际接轨创造了有利条件。UNEP 和 GEMS 计划活动中心制定了 GEMS/AIR1993~2000年发展框架,这个框架具体地落实了全球《21世纪议程》对大气环境质量的要求。广州市作为参加 GEMS/AIR 的城市,不仅要按《中国21世纪议程》,而且要按 GEMS/AIR 发展框架制定一套适合广州国际大都市形象的大气环境监测发展计划,力争在

2000年基本上建立国际大都市大气环境质量监测系统,确立大气自动监测系统在环境监测的作用和地位,到2010年全面落实国际大都市的环境监测战略目标。

3 按城市总体规划优化大气自动监测系统的布局

大气自动监测系统最重要的任务之一是监测城市总体大气环境质量,所以其布点要覆盖整个城市空间范围。广州市大气自动监测系统布点根据城市的发展,多次作了优化调整,由1984年覆盖54平方公里,到1988年覆盖94平方公里,1992年又按220平方公里进行优化布点,但仍未能覆盖所有建成区。根据城市总体规划的调整、充实和深化,2010年广州市建成区范围将达555平方公里。显然现时的布点既落后于城市规模,又不适应城市规模发展的速度,所以有必要重新优化布点,争取布点在5到15年内基本稳定。从现在起就应该着手进行准备工作,按规划的建成区范围,按网格布点原则进行大气质量监测,定量而又准确地取得大气中各种污染物的时间分布,并通过对建成区人口、能源、污染源分布及气象等各种指标的调研监测,尽快建立能够反映国际大都市的环境质量的监测布点。

4 提高自动监测系统的技术设备,开展专项大气质量监测

广州市大气自动监测系统从1984年建立到现在,除中心控制室更换了微机外,其它设备尚未改进,子站监控微机已属淘汰产品,监测处理功能不强,整个系统的仪器设备在全国处于落后水平。这不仅影响了监测管理,而且制约了自动监测功能的发挥。长期以来局限于大气环境质量的二氧化硫(SO_2)、氮氧化物(NO_x)、一氧化碳(CO)、总悬浮微粒(TSP)或可吸性尘(IP)监测,而且TSP和IP仍采用重量法,靠人工上膜采样,称量再输入系统。目前广州市机动车尾气污染已成为城区主要污染之一,而且随着城市的发展、机动车拥有量的

提高,其比例亦越来越大,大气监测逐步扩大到碳氢化物、臭氧、铅、苯系物和其它有机废气等指标的监测势在必行。这样,迫切需要更新和扩充大气自动监测系统的技术设备。

作为先进的大气自动监测系统,仅仅用城市空气质量监测是远远没有发挥它的作用。污染源监测是大气环境监测中最重要的一个方面,污染源是环境监督管理的主要对象,所以大气自动监测系统是向建立完善的污染源自动监测方向发展,通过开展各种污染源专项大气环境监测,直接地为环境监测管理服务,对重点污染源建立定位实时跟踪监测,有效地监督污染源排放,确保政府职能部门对污染物排放总量的控制。开展机动车尾气等流动污染源监测,更准确地反映机动车流量与尾气污染的关系,强化道路交通和机动车尾气排放管理。开展污染事故现场监测,对突发污染现场进行各种污染参数的跟踪,为污染事故的处理提供服务。环境监测水平是否达到国际大都市的要求,污染源自动监测的程度是一个重要标志。

大气自动监测系统中心控制室和子站监控设备的更新非常重要,先进的子站能够独立形成子系统,中心控制室能够把大气环境质量监测和专项监测系统地结合起来,及时反映专项监测与大气环境质量的关系。更新中心控制室的设备,对监测过程进行实时监控,通过屏幕反映整个城市大气质量的分布和各种污染源排放情况,是国际大都市环境监测的需要。

5 建立大气质量的预测预报体系,提高环境的监督管理水平

国际大都市的环境保护最终要实现对大气质量的有效控制,目前广州市对大气质量的控制是通过长期规划实现的,缺少即时的改善措施。大气自动监测系统的监测也仅是反映过去的环境质量,没有对大气质量的直接监督管理功能。要达到对大气质量的有效控制,必须建立一套监督管理机制,环境管理部门应具有为环境目的而实行一些强制性措施的权力,如

根据对大气质量的预测预报,在预测到的不利于污染物扩散的恶劣天气,有权强制企业削减污染物排放量,限制机动车进入繁忙道路,减少尾气污染,从而保证大气环境质量稳定。大气自动监测系统在这方面有很大的优势,根据大量的连续的反映城市环境质量的大气自动监测数据和气象资料,可以建立预测预报系统,根据建立了的大气质量监测点、污染源监测点、机动车尾气流动监测点,监督管理大气质量控制措施的实施。完善大气自动监测系统的各种功能,保证国际大都市环境保护目标的实现。

为实现15年把广州市建设成为国际大都市的战略目标,保证环境保护工作与经济建设协调而持续发展,大气自动监测系统的完善具

有很大的作用。只有不断加强大气自动监测系统与国际间合作,提高监测技术和装备水平,开展各项环境监测,建立对大气质量的预测预报体系,强化监督管理功能,才能体现国际大都市的环境监测形象,为环境保护作出巨大贡献。

6 参考文献

- [1] 广州市环境监测中心站编. 国家环境监测网络——广州市大气环境监测优化布点研究报告, 1993,6
- [2] 吴忠勇等. 大气环境管理. 北京: 中国环境科学出版社
- [3] GEMS/AIR Development Frsmework 1993~2000. VNEP GEMS PAC INTERNAL DRAFT. September, 1992

Consideration about Constructing of Automatic Ambient Monitoring System for International Metropolitan

Liang Gui Xiong Sun Da Yong

This paper brings forward the consideration of contrucing automatic ambient monitoring system for international metropolitan in view of the progress in automatic ambient monitoring and the need of enfocing environment supervision . It is conceived that the focus is to develop specific automatic monitoring for pollution sources on the basis of enlarging and completing existing monitoring system. It is considered to configure the comprehensive mechanism of synchronous environment monitoring and supervision by setting up of ambient environment quality forecasting syttem.

Keywords metropolitan ambient automatic monitoring system

美国造纸工业准备大幅度提高废纸回收率

据美国森林与造纸协会的报告称,美国许多造纸公司正在考虑实施56项新的废纸回用计划。美国有400多套造纸设备在使用回收的废纸作原料。当上述计划完成时,这些设备的能力会进一步增强,为此美国造纸工业将在现在至本世纪末期间投资约100亿美元完善设备。根据统计资料,1990~1993年间,美国造

纸工业回收废纸的使用量增加了720万吨,使每年的总使用量达到2920万吨。最近的计划将有助于美国造纸工业使用回收废纸量达到1993年末拟定的新目标,即到2000年美国纸的总用量的50%将回收再生利用。

(韩泰畴)

土壤中砷污染的研究现状

简放陵

(广东省农垦企业集团总公司)

摘要 本文从砷的有效性,砷的毒性及其与形态、价态的关系,砷的价态与溶解性的关系,砷的吸附解吸及其动力学,砷的迁移转化,砷对作物的影响及其危害等方面综述了土壤砷污染的研究现状。

关键词 砷污染 毒性 形态 吸附解吸 迁移转化 土壤

砷是环境中五大剧毒元素之一。一旦进入人体,可与细胞中酶系统的羟基,巯基相结合,使其丧失生理功能,导致神经系统、代谢系统、毛细管系统发生病变,并有致畸,致癌作用。因此,世界卫生组织和一些国家将砷污染与中毒列为重要公害^[1,2,3]。

土壤是污染物的归属,又是次生污染源。进入土壤中的砷,可通过作物进入食物链,危及人畜健康;也可污染地下水、地表水,导致饮用水的砷污染^[3,4]。为此,研究砷在土壤中的化学行为,迁移转化及其对农作物的危害,是当前农业环境保护的重要课题之一^[4,5,6]。

据报道,地壳中的砷平均含量为1.8ppm,土壤中砷的含量为1~70ppm,平均为5~8ppm,我国平均为14.1ppm^[6,7]。

土壤中砷与作物产量及其含砷量的相关性全砷低于有效砷,但浸提剂不同,提取的有效砷也不同^[5,6,8]。日本学者较为推崇1N的HCl作浸提剂。而我国的研究者则倾向于用0.5m的NaHCO₃,其提取的有效砷与作物产量及其含砷量的相关性均达到了极显著水平^[7,8,9,10]。0.5m的NaHCO₃提取的有效砷,包括土壤的水溶性砷、易被HCO₃⁻代换的有效态砷(H₂AsO₄⁻、H₂AsO₅⁻)以及难溶性砷化合物(Ca₃(AsO₄)₂、AlAsO₄、FeAsO₄、MnHAsO₄等)^[1,6,11]。

砷的毒性与它的化学形态密切相

关^[1,11,13],就水稻长势而言:AsO₃>Ca₃(AsO₄)₂>FeAsO₄>AlAsO₄,籽粒减少50%的加砷浓度(mg/kg)为:AlAsO₄(279.8)>FeAsO₄(80.2)>Ca₃(AsO₄)₂(48.2)>As₂O₃(46.0)^[1,11]。而砷的形态受土壤性质的影响较大。在中性与碱性土壤中与钙结合较多,而在pH<5.5的酸性土壤中大多与Fe、Al结合,但Fe-As占优势,只有当FeO、Fe(OH)₃很少时,与铝结合的砷方占主导地位。不过也有资料表明土壤中的砷主要与铝结合^[1,11,12,14]。

砷的毒性与其价态有关。据报导,As³⁺的毒性比As⁵⁺大60~300倍^[3,15]。不过,在一定条件下,砷的价态可以相互转化。当Pe+pH>8时,以As⁵⁺为主要形态,而<8时,则As³⁺占优势^[16,17,18]。而砷的溶解度与砷的价态密切相关。当土壤的氧化还原电位为500~200mv时,砷的溶解度极低,溶解中大部分的砷(65~98%)是以As⁵⁺存在;当溶液呈碱性或As⁵⁺转化为As³⁺时,砷的溶解度增加;当Eh为0~100mv时,砷的溶解度受Fe(OH)₃溶解所控制,As⁵⁺可与Fe共沉淀,并可根据其增溶溶解作用释放。在-200mv以下,可溶砷的量与500mv时相比,增加了13倍。还原性土壤,砷的溶解度主要受Mn₃(AsO₄)₃的控制^[11,12,17,18]。

土壤中的砷多以酸根负离子状态存在,带负电荷的土壤有机胶体一般不吸附AsO₄³⁻、AsO₃³⁻,而主要靠带正电荷的氧化铁、铝和水化

氧化铁、铝的吸附作用来吸附砷^[1-11,19]。一些研究资料表明土壤对砷的吸附量随倍半氧化物的增加而增加,且 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的吸附量比 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 大一倍,并吸持得很牢固,不易解吸^[1-19]。 TiO_2 的作用也不可忽视,如果去掉土壤中的铁、铝,则 TiO_2 吸附砷占优势^[19]。 MnO_2 特别是比表面较大的 MnO_2 对 As^{3+} 的吸附也很强烈^[1-18]。砷的吸附还与原生矿物有关,风化云母吸收大量的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 形成水化云母层,极大地增加了砷的吸附能力,并且随 OH/Al 的增加而增加^[1-18,19];粘土矿物表面的羟基群,具有较大的比表面和层间的 $\text{Al}(\text{OH})_3$,吸附砷的能力也很强^[1-19];磷与砷的性质较接近,都为含氧酸根,可竞争同一吸附点,并可置换已吸附的砷^[1-20]。 pH 对砷的吸附影响较大,在酸性介质中,砷酸根将阴性补偿离子层的阴离子置换出来;在碱性介质中,砷酸根吸附在阴性胶体的决定电位离子层上,并且在某一 pH 值,其吸附量最大。

砷的吸附与解吸,可用 Freundlich 公式进行模拟,并可求得吸附活化能与解吸活化能、最大吸附量与解吸量^[21,22,24]。有的学者还采用简单回归、多元回归以及灰色系统关联度方法,来描述吸附解吸参数与土壤性质的关系,结果表明,吸附能、最大吸附量与土壤 pH 、粘粒含量、 CaCO_3 、有效磷、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 饱和度有关; Fe_2O_3 、 pH 等与 As^{3+} 的吸附参数密切相关,并且土壤对 As^{3+} 的吸附是不可逆吸附^[22,24]。

土壤对砷的吸附动力学,以 Elovich 和 Freundlich 修正式为最佳,就吸附速率和吸附量而言,粘土大于砂土,而砂土的解吸速度又大于粘土。 Fe_2O_3 是控制吸附速率的最主要因子,也受土壤交换性能的影响,其中 K^+ 、 H^+ 、 Mg^{2+} 为负相关,而 Ca^{2+} 为正相关^[23,25,26]。

砷的迁移转化与次生污染密切相关^[27,28]。根据表生迁移原理,砷属于弱移动的阴离子。在还原条件下,由于 As^{3+} 不易被吸附,其迁移性增大。但也受土壤性质的制约,一般是在中性与碱性的移动性比酸性土大。总的说来,砷

在成土过程中,淋溶是不明显的,主要分布在表层,因而在土壤剖面中,层次分布是明显的^[7,28]。

低浓度的砷对作物生长有促进作用,这是它杀病虫与提高了细胞中氧化酶活性所致^[8,30]。但迄今为止,仍没有充分的证据说明砷是植物生长必须的营养元素^[29,30]。

在土壤中砷使种子萌发受阻,还可在作物根部积累,妨碍根部对水分与养分的吸收;叶片中的砷,可破坏叶绿素,进而影响光合作用。当土壤含无机砷,砷含量达到一定的值时,严重影响作物的营养获得和生长,甚至死苗,有机砷则危及作物生殖、生长,导致花、果、实畸形。二者均可降低产量,毒化品质,危及人畜健康^[29,31,32,33]。

砷污染是一个日益严重的环境问题,已引起了国内外的广泛关注,特别是砷污染区主要集中在城市、工矿区附近,而它们常常是蔬菜的主要生产基地,加以植株吸收的砷大多又分布在可食的根、茎、叶中^[8,32],因此,研究砷的危害,确定砷在土壤中的临界浓度及其与土壤性质的关系,成为各大城市的一大农业环保课题。

参考文献

- [1] 邹邦基. 土壤学进展, 1986; (2): 8-13
- [2] Lin, H. C. National Taiwan University, 1977; 11 (2): 1-20
- [3] 王祖泽. 土壤通讯, 1982; (1): 57-63
- [4] 南土所. 环境科学, 1977; 1(3): 41-46
- [5] Ryles, R. A. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1982; 30(5): 866-870
- [6] 李勋官. 土壤学报, 1983; 20(4): 361-365
- [7] 陈同斌. 土壤肥料, 1992; (2): 1-4
- [8] 简放陵. 重庆环境科学, 1992; (2): 6-9
- [9] Johaston, S. E. Soil Science Society of America Journal, 1979; 43(2): 304-308
- [10] Koyama, T. Journal of the Science of Soil and Manure, Japan, 1976; 47(3): 93-98
- [11] 谢正苗. 农业环境保护, 1989; 8(1): 36-38

- [12] 沈东升. 农业环境保护, 1992; 11(5): 206—208
- [13] Hess, R. E. Soil Science Society of America, 1976; 40(6): 847—852
- [14] Haswell, S. J. Talanta, 1985; 32(1): 69—72
- [15] Woolson, E. A. Soil Science Society of America Proceedings, 1973; 37(2): 254—259
- [16] Oscarson, D. W. Journal of Environmental Quality, 1980; 9(4): 700—703
- [17] Patrick, H. M. Environmental Science Technology, 1991; 25(8): 1414—1419
- [18] 谢正苗. 环境化学, 1989; (2): 1—5
- [19] Fordham, A. W. Australian Journal of Soil Research, 1983; 21(4): 455—477
- [20] Carrow, R. N. Soil Science Society of America Proceedings, 1975; 39(6): 1121—1124
- [21] 姜永清. 土壤学报, 1983; 20(4): 394—398
- [22] 简放陵. 热带亚热带土壤科学, 1994; 3(3): 138—145
- [23] 姜永清. 土壤学报, 1985; 22(1): 75—79
- [24] Elkhatib, E. A. Soil Science Society of America Journal, 1984; 48(5): 1025—1030
- [25] Elkhatib, E. A. Soil Science Society of America Journal, 1984; 48(4): 758—762
- [26] Samuel, D. F. Journal Environmental Science Health, 1987; 22(3): 239—262
- [27] 杨居荣. 生态学报, 1984; 4(1): 34—45
- [28] 杨居荣. 环境科学, 1983; 7(2): 26—31
- [29] Oatey, S. Environmental Contamination, 1984; 26(4): 816—820
- [30] Hara, T. Soil Science and Plant Nutrition, 1977; 23(2): 253—255
- [31] Paivoke, A. Annales Botanici Fennici, 1983; 20(3): 297—306
- [32] 简放陵. 西南农业大学学报, 1992; 14(1): 74—77
- [33] 杨清. 土壤肥料, 1992; (3): 23—25

The Present Research Situation on the Soil Arsenic Pollution

Jian Fang Ling

This paper summarizes the research present situation of soil arsenic pollution from effectiveness, formation, dissolution, adsorption, desorption, transformation, toxicity to crops and so on.

Keywords arsenic toxicity formation adsorption desorption Remove Migration transformation evolution soils

水中有机氯的氧化分解新技术

日本 NEC 公司和 NEC 工程公司共同开发了将有机氯化合物分解为无害物质的水处理技术。该技术将过氧化氢加进受污染的水中,并照射紫外线,在水中将有机氯化合物氧化分解成 CO₂、HCl 和 H₂O。该技术的特点:①氧化分解后无需进行后处理;②分解时间

只有几秒,可直接与现有的水处理流程连接进行连续处理;③不产生氧化分解的中间产物。采用该技术对受四氯乙烯污染的井水进行的净化试验结果表明:井水中四氯乙烯含量可从 0.074mg/L 降至 0.0002mg/L。

(李战隆)

烟道气脱硫生产有商品价值的肥料

美国通用电气环保服务公司开发成功一种利用氨进行烟道气脱硫的新方法,并同 Dakota 煤气化公司、Raytheon 工程与承包公司联合在一合成燃料厂的中试装置上进行了示范试验,获得成功,采用该技术的第一套工业规模的生产装置正在设计,预定于 1997 年在该厂建成投产,每年可生产 20 万吨有商品价值的

颗粒硫酸铵。此法采用无水氨取代石灰或石灰石作 SO₂ 的吸收剂,然后在现场氧化生成纯度为 99.5% 以上的硫酸铵。处理浓度为 6100ppm 的烟道气曾达到 99% 以上的 SO₂ 脱除率。据称,当燃煤的硫含量超过 1.7% 时,此法比最常用的湿石灰脱硫法经济,副产品硫酸铵可在市场上出售。(韩泰畴)

一种新的空气污染控制技术 ——环保干式洗涤系统(EDSS)

潘涌璋

(广州怡地环保实业总公司)

摘要 本文介绍了一种新的空气污染控制技术,即环保干式洗涤系统(EDSS),它利用吸附、吸收、拦截、扩散技术来捕获尘粒。该技术采用静态充电的吸收剂和一组颗粒层过滤器,可以同时除去高温废气中的有害成分和尘粒,该技术可在1100℃的高温下工作。结构单元化,既可安装在固定设备上,又可以是移动式,有广泛的工业用途。

关键词 干式除尘 高温 废气

1 前言

近年来,出现了不少大气污染防治新技术,例如电子束法、NO_x触媒处理、活性炭法干式脱硫、微生物的应用、过滤除尘等。最近又出现了一种新的空气污染控制技术,就是所谓的“环保干式洗涤系统”^[1],据介绍,该技术能克服静电沉降器、袋式过滤器和湿式洗涤器固有的缺点,本文将对该技术的基本原理、工作过程及影响因素进行介绍。

2 基本原理

首先将一种粉状吸收剂充电,使其带上单一电荷,然后把吸收剂与废气流充分混合,废气温度调整至最高允许温度,以利于化学吸收作用。污染气体中的尘粉吸收了带电的吸收剂后,通过颗粒收集介质层进行过滤,从而达到了净化气体的目的。通常所采用的吸收剂是碳酸氢钠、氯化钙、熟石灰、硅土材料、胶合材料之中的其中一种。尘粒收集过程采用一组颗粒床层,它包括两个流动层和一个固定层。两个流动层以压差控制缓慢流动,因而消除了尘粒逃逸而重新进入气流的可能,过滤介质经过筛选后重新回到系统里。

3 工作过程

EDSS 包括两个基本部分,即荷电干式吸

收剂喷射单元和移动介质床层过滤收集室,图1是固定型装置的系统示意图。收集室包括(1)基本模型、(2)控制台、(3)风扇与电机、(4)介质床、(5)介质丝网、(7)介质料斗、(11)旋转空气闸、(12)介质提升机、(13)门。荷电干式吸收剂喷枪包括(2)控制台、(6)充电枪、(8)吸收剂料斗、(9)吸收剂喷枪、(10)高压电源、(14)门阀、(15)介质传送带、(16)清除仓。

吸收剂以高速流过一个高压电晕,使吸收剂得到强大的静电荷。当吸收剂被喷射到气流中,由于吸收剂颗粒都带上相同符号的电荷,因而相互排斥,很快在空气中扩散。从而提高了吸收剂的活性,降低了同污染气流完全反应所需要的滞留时间。荷电干吸收剂喷射单元如图2所示。废气中的污染物被吸收在吸收剂的表面上,从而达到净化废气的目的。

4 主要影响因素

EDSS 的作用过程与化学作用有关。这种作用取决于如下四个因素:

a. 热能:高温下化学反应速率比低温下完成得快;

b. 电荷充电:带静电的吸收剂可以起到两个作用:吸收剂的扩散使得同气体的反应面积加大;荷电造成的催化作用使得这种反应更迅速完成;

c. 两种可以反应的化学成分：一种是污染了的气体，另一种是吸收剂；

d. 清除用的介质：收集过程的最后部分是清除颗粒和气流中的反应物，本系统采用移动

砂砾床过滤器作为收集介质，其特点是它对温度的适应范围很广，能与污染气体发生化学反应，并生成有经济价值的副产品。

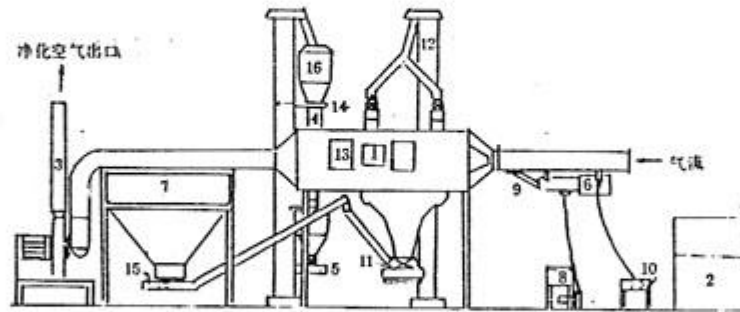


图1 固定型装置系统示意图

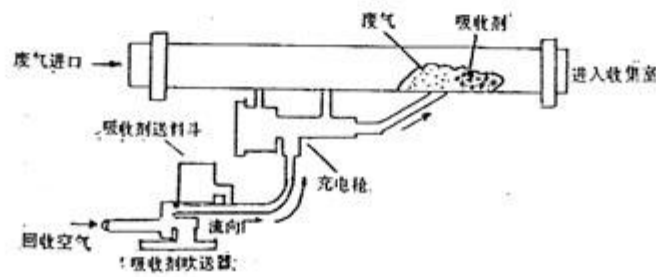


图2 荷电干吸收剂喷射单元

5 结论

EDSS 可以根据用户需要特制，作为改建系统使用，或与现存技术并行使用，它可用于清除工业生产中的污染物，如粉尘、酸雾、SO₂、

卤素气体和挥发性有机化合物。

6 参考文献

[1] 美国阿兰科公司“环保干式洗涤系统”资料

A new Technique of Air Pollution Control—environment dry-type scrubbing system

Pan Yong Zhang

The environment dry-type scrubbing system (EDSS), which is a new air pollution control technique, is introduced in this paper. The absorption, interception, diffusion mechanism are applied in the system to catch dust. Absorbant with static electricity and filter composed of particle layer are used to remove harmful components and dust in the exhausted gas of high temperature. The system can operate smoothly at 1100 °C. The facility is a compact unit and can be installed on fixed equipment or can be movable. It has wide application in industry.

Keywords dry scrubbing high temperature exhausted gas

广州市环境科学学会1994年度优秀论文

环境工程专业委员会:

1. 锅炉燃煤二次脱硫及废水回用技术研究 杨联京等
2. 生物接触氧化法用于制漆废水处理的工程实践
钟觉先等
3. 煤渣砖的生产研究 成柏松等
4. 影响生物除磷脱氮活性污泥法的除磷脱氮效率的环境因素的探讨 黄佑福
5. 低压长袋脉冲袋式除尘器在 $\Phi 1.9/\Phi 1.6 \times 39m$ 、转窑烟气除尘系统中的应用 蔡玲等
6. 以出水为回用目的的含油废水处理 赵雅乾

环境质评专业委员会:

1. 广州市环境质量现状、发展趋势及其污染防治对策的探讨 卢增荣等
2. 乡镇工业区发展与大气环境保护问题探讨——以博罗县为例 谢善驹等
3. 广州市环境噪声污染现状及其控制污染对策的探讨 周喜等
4. 广州市建设国际大都市环境质量与对策建议 刘攸弘
5. 广州市建设国际大都市农业生态环境问题与对策探讨 何述尧等
6. 卡拉OK声污染及防治对策 黄智等
7. 加快环境卫生事业发展的步伐,提高城市生态环境质量的水平 吕春元等
8. 越秀山体育场演唱会声环境影响分析 卢庆普

环境医学专业委员会:

1. 广州市环境状况及改进意见 黄兰芳
2. 石油化工厂周围妇女妊娠结局危险性流行病学研究 陈忠良
3. 环境苯暴露者尿中反反粘康酸检测方法的建立及在生物监测中的应用研究 曾年华
4. 铬化合物对大鼠不同组织DNA-蛋白质交联物形成的探讨 雷毅雄
5. 镉对淋巴细胞腺苷酸环化酶——环磷腺苷影响的实验研究 廉旭

环境经济专业委员会:

1. 广州建设现代化国际大都市环境保护目标

与若干环境问题的对策

夏育民等

2. 环境清洁化工程:广州市可持续发展的突破口

谈锦钊等

3. 广州市征收二氧化硫排污费探讨

胡翠珊等

环境信息专业委员会:

1. 氧化塘合理的设计与操作 韩泰畴
2. 广州市建设国际大都市工业固体废弃物的污染控制 李战隆等
3. 医疗垃圾处理刻不容缓,势在必行——关于广州市医疗垃圾处理状况的调查 麦启洲

环境法学专业委员会:

1. 征收超标准排污费制度的探讨 何湛
2. 论环境保护行政处罚中的自由裁量权 游成龙
3. 关于外商及华侨、港澳台同胞在境内投资的环境保护法律规范 罗辉汉
4. 谈谈环境保护管理执法主体、行使执法权、实施执法条件的合理性 关连裕
5. 从现代企业制度的建立看环境保护法的完善 郑芯

环境监测专业委员会:

1. 水环境监测数据输入处理技巧 张建平
2. 美国环境本底监测技术规范简介 黄汉树
3. 大气采样器防倒吸装置设计初探 徐忠田
4. 广州市环境中优控有机污染物的初探 盛国英
5. 污染源监测数据处理系统的程序设计和应用 黄福友等

环境生态专业委员会:

1. 广州市的生物资源及生态环境保护 梁秩桑等
2. 化工废水中有机污染物对鱼类危害的研究 余瑞兰等

环境教育专业委员会:

1. 略论我国成人环境教育 臧立
2. 论高中环境教育课程改革与发展 李培恩等
3. 制定和实施中小学环境行为规范 金日纬
4. 环境科学夏令营的功能及评价 吴觉生
5. 中学地理学科与环境教育 周顺彬

《广州环境科学》1994年总目录

管理论坛

题 目	作者(年、期、页)
跟上形势、抓住机遇、加强环保工作、促进经济发展.....	甘海章(94. 1. 1)
沿海地区控制工业污染须重视出现的几个新问题	唐永奎(94. 2. 1)
广州市工业固体废弃物的污染控制	李战隆等(94. 3. 1)
广州市越秀区环境噪声总体水平分析及其控制	余汉豪(94. 3. 5)
广州市小型餐饮污水初级净化处理方法探讨	胡翠珊等(94. 3. 9)
广州建设现代化国际大都市环境保护目标与若干环境问题的对策	夏育民等(94. 4. 1)
环境噪声新标准在广州地区的应用	祝昌健(94. 4. 6)
实行排污交易,完善排污许可证制度	余海平(94. 4. 10)

研究报告

大气污染总量控制 A-P 值法及其应用	范绍佳等(94. 1. 4)
广州市当前农业环境保护问题的思考与对策	何述尧等(94. 1. 8)
密切值法在企业环境经济效益评价中的应用.....	刘崇法(94. 1. 11)
养猪场高浓度有机废水资源化处理试验研究.....	简放陵等(94. 1. 15)
广州市 GEMS 大气测点变化及二氧化硫浓度数据变化分析	梁桂雄等(94. 2. 8)
大坦沙污水处理厂进出水有机污染初步分析.....	王新明等(94. 2. 13)
麻痹性贝类毒素降毒途径的探讨.....	林燕棠(94. 3. 13)
流溪河水质模拟.....	罗家海等(94. 3. 18)
广州市工业废气、废水排放量的灰色预测	范常忠(94. 4. 12)
海口市环境管理信息与决策支持系统的研究.....	崔侠等(94. 4. 16)

环境工程

生物接触氧化法用于制漆废水处理的工程实践.....	钟觉先等(94. 1. 18)
氧化塘预处理污泥处置措施研究.....	龚辉等(94. 1. 20)
脉冲溢流喷射器在染整废水治理中的应用.....	高孔荣等(94. 2. 17)
炭黑污水处理和回收利用.....	成柏松(94. 2. 20)
沉灰池扩建工程设计与运行效果.....	黄冲源(94. 3. 22)
混凝气浮法处理废纸脱墨废水.....	许达生(94. 4. 20)

环境监测

- 广州市降水监测管理系统的开发..... 朱彦锋(94. 1. 24)
- 水污染源监测数据输入处理..... 张建平(94. 1. 27)
- 荧光分光光度法测定城镇污水中的油..... 王金英等(94. 2. 30)
- 广州市区饮食、旅业“三废”排放及治理现状述评 陈美娥(94. 2. 33)
- 区县环境监测计量认证与质量控制探讨..... 陈雪华(94. 2. 37)
- 应用聚类分析对城市大气监测点的优化论证..... 谢媚(94. 2. 41)
- 测苯系物气样的质量控制..... 邝耀坤(94. 3. 26)
- 水泥厂废气污染对绿化树木的影响分析..... 胡迪琴(94. 3. 30)
- 广州新港路机动车喇叭噪声污染分析..... 梁永禧(94. 3. 34)
- 广州市大气环境放射性水平研究..... 兆茹梅等(94. 3. 36)
- 烷基苯磺酸盐型洗涤剂污染源的特征性化合物
——长链烷基苯的环境意义..... 汤根土等(94. 4. 23)
- 用 K-D 浓缩器提纯气相色谱分析所用的有机溶剂 邝耀坤(94. 4. 29)
- 枯水期珠江广州市区段氧、磷及有机质污染状况分析 钟远清等(94. 4. 33)
- 城市生活垃圾热值的测定和计算..... 麦启洲等(94. 4. 36)

环境医学

- 广州地区四间娱乐场所空气中臭氧浓度的初步观察..... 宋宏等(94. 2. 25)
- 气湿对空调至适温度影响的研究..... 董胜章等(94. 2. 27)

环境教育

- 化学教学中实践环境教育的研究..... 吴觉生(94. 1. 30)

经验介绍

- XB-C837 数传电台 MODEM 的重新设计分析 陈粤荪(94. 1. 35)

考察报告

- 访“龙”观感..... 东容(94. 1. 39)

国际大都市论坛

- 广州市建设国际大都市大气环境质量控制..... 余汉豪(94. 2. 44)

读者园地

- 广州市环保系统计算机管理和建立统一编码的讨论····· 朱彦锋等(94. 3. 41)
大气采样器防倒吸装置设计初探····· 徐忠田(94. 3. 45)
微机在大气环境、烟道气监测数据处理中的应用····· 钟水华等(94. 4. 40)
固体废弃物综合利用····· 李国虎(94. 4. 43)

国内简讯

- 《中国二十一世纪议程》战略规划即将出台····· (94. 1. 43)
《大气污染生物监测方法》新近出版····· (94. 1. 44)
广州市环境科学学会1993年度优秀论文题录····· (94. 1. 45)
《广州环境科学》1992、1993年总目录····· (94. 1. 46)
广州中药一厂协办本刊····· (94. 2. 7)
《广州环境科学》编委会、编辑部名单····· (94. 2. 7)
亚太地区汽车排放专家会议在京举行····· (94. 2. 7)
百名专家年底汇集羊城,召开国际环境教育研讨会····· (94. 2. 12)
首届穗港澳环境法律与管理研讨会在穗举行····· (94. 2. 16)
《中国二十一世纪议程》白皮书简介····· (94. 2. 24)
广州光华药业股份有限公司生产“倍加乐营养饮”····· (94. 3. 47)
广州市召开园林绿化工作会议····· (94. 3. 40)
中日合作“酸性干湿沉降物调查”····· (94. 3. 12)
市长办公会议讨论《广州市环境保护规划》编制工作方案····· (94. 4. 5)
国家环保局王育庆副局长到广州市环境监测站指导工作····· (94. 4. 15)
《广州市城市污水污染控制政策研究》通过论证····· (94. 4. 19)
广州市民用固硫蜂窝煤的研制、生产与效益简介····· (94. 4. 28)
广州市垃圾焚烧发电厂项目开始实施····· (94. 4. 42)
《广州市城市生活垃圾压缩中转站可行性研究》通过评审····· (94. 4. 47)
提高全人类的环境意识,控制城市发展带来的环境污染····· (94. 4. 48)

国外动态

- 美国禁止住宅使用含铅涂料····· (94. 1. 3)
日本大幅度提高垃圾发电效率····· (94. 1. 3)
日本扩大对发展中国家的协作····· (94. 1. 7)
瑞典发表高压电线影响人体调查结果····· (94. 1. 29)
OECD 征收环境税报告书····· (94. 1. 17)
上流式二级木炭净化法····· (94. 1. 17)

医疗废弃物焚烧炉.....	(94. 1. 29)
我国绿色食品产业正在兴起.....	(94. 1. 23)
上海粉煤灰综合利用技术成果.....	(94. 1. 34)
硫化氢、甲硫醇微生物脱臭系统	(94. 1. 34)
亚太经济合作组织(APEC)部长级会议在温哥华举行	(94. 2. 16)
北半球成层圈 O ₃ 层变稀	(94. 2. 24)
高效燃料电池.....	(94. 2. 24)
日将修改环境评价制度.....	(94. 2. 32)
OECD 审查各国环境政策	(94. 2. 36)
第三世界城市的环境问题.....	(94. 2. 40)
高炉水渣研粉代水泥.....	(94. 2. 40)
英国采取改善城市大气质量措施.....	(94. 2. 40)
55%污染物留在人体内.....	(94. 2. 40)
世行“敦促亚洲国家治理环境.....	(94. 3. 4)
法、西含铅、汞、镉电池的回收制度	(94. 3. 12)
旨在控制有毒有害物质的 EC 指令修改计划	(94. 3. 17)
人口增长是威胁全球环境稳定的主要因素.....	(94. 3. 48)
环境出口市场正在成为全球最大的市场.....	(94. 3. 25)
还原 NO 的新方法	(94. 3. 25)
脱臭技术的动向	(94. 4. 9)
日本开发太阳电池建材	(94. 4. 9)
OECD 召开有害大气污染物的国际会议	(94. 4. 35)
垃圾炭化处理装置.....	(94. 4. 42)
美国发表环境技术输出战略.....	(94. 4. 42)
日本增加恶臭控制物质的种类.....	(94. 4. 47)

世界环境工业发展展望

据美国国际环境商业报导,从1993年到1997年的五年中,预计世界环境工业按如下的速度增长:

国家或地区	1992年(基数) (10亿美元)	增长率 (%)	1997年 (10亿美元)
美国	134	6	180
加拿大	10	11	17
墨西哥	1	15	2
拉丁美洲	6	12	10
西欧	94	7	132

国家或地区	1992年(基数) (10亿美元)	增长率 (%)	1997年 (10亿美元)
东欧 (除前苏联外)	14	14	27
日本	21	8	31
澳大利亚和 新西兰	3	9	5
东南亚	6	16	13
世界其他地区	6	8	9
总计	295	10.6(平均)	426

(韩泰畴)

CONTENTS

1. Pondering on the Drawing up of Guangzhou Master Environment Planning
..... *Planning Department of Guangzhou Environment Protection Bureau*(1)
2. Results and Countermeasures of Comprehensive Controlling
Li Wan District's Community Noise *Feng Xiang Hong*(5)
3. Probing on Protection of the Drinking Water Supply During
the Urban Development in Guangzhou *Luo Jia Hai etc.* (10)
4. Primary Analysis for Trace Organic Chlorine Compounds From Water of Cities
in Zhu Jiang Delta Region *Yang Yan Hong etc.* (14)
5. The Development and Application of SBR Technology
for Waster Water Treatment in China *Cheng Zheng Hua*(20)
6. Progress in the Decolourization Treatment for the Dying Waste Water *Cheng Yun Ming etc.* (24)
7. Treatment of Waste Water Containing High Concentration of Copper *Ye Xiao Hua*(28)
8. Cold Atomic Fluorecent Analysis for Determing the Trace Mercury
in Green Battery *Liu Xiao Dan etc.* (30)
9. The Quality Analysis for "ND" Data in Air Atomic Monitoring *Shong Wei Ping*(33)
10. Consideration about Constructing of Automatic Ambient Monitoring System
for International Metropolitan *Liang Gui Xiong etc.* (36)
11. The Present Research Situation on the Soil Arsenic Pollution *Jian Fang Lang*(39)
12. A New Technique of Air Pollution Control—environment
dry-type Scrubbing System *Pan Yong Zhang*(42)

广州环境科学 (季刊)

主办: 广州市环境科学学会 地 址: 广州市吉祥路 95 号 (邮编 510030)
协办: 广州中药一厂 电 话: (020) 3355374
编辑: 《广州环境科学》编辑部 主 编: 甘海章
印刷: 广州市白云师范学校印刷厂 责任编辑: 蔡文超 李拥宪

广东省期刊登记证刊号 GD--1055/K
穗 (94) 工商广临字 082 号