

广州环境科学

GUANGZHOU ENVIRONMENTAL SCIENCES

第14卷 第1期

VOL. 14 NO. 1



1999

广州市环境科学学会 主办
广州中药一厂 协办

目 次

管 理 坛	全球工业界 ISO14000 环境管理体系认证进展及我国的对策 田从华等 (1) 广州市城市规划的环境保护透视 夏育民 (5)
综 述	室内空气中挥发性有机物污染研究进展 刘 刚 (9) 超滤技术及其在工业废水处理中的应用和开发 阙秋妮等 (13)
环 境 程	火电烟气脱硫除硝技术介绍 (一) 黄谦德 (17)
环 境 测	原子荧光光谱法测定地面水微量砷的最佳反应条件的选择 谢少涛 (20) 计算机在环境监测质量保证管理中的应用 郑习健 (22) 工业废水中石油类物质测定的硫干扰的探讨 胡粤辉 (25) 从清洁区看广州市空气污染变化及污染控制对策 谢 媚等 (28)
调 查 究	用生物检测法鉴定堆放场废铁罐残留物的毒性 梁永禧等 (32)
国 外 保	美国加州机动车排放清单模型介绍 王伯光等 (35)
读 者 地	污染治理设施不正常运转的原因及对策探讨 刘光明等 (40) 混凝法处理城市污水初步试验 简放陵等 (44) 厨房抽油烟机废气净化器 柯禅拓等 (47)
环 保 识	环境管理体系的来由及组成 (4) ISO14000 系列标准与 ISO9000 系列标准的异同 (4) 空气离子与环境 (43)
简 讯	广州市 1999 年环境保护工作要点 (39)
国 外 态	英高效汽车尾气净化器 (4) 环境污染导致 1100 万儿童死亡 (8) 世界太阳能发电增加迅速 (16) 无废水生态电镀 (16) 日人工培养白蚁肠内细菌获成功 (24) 拉尼娜使台风姗姗来迟 (24) 奔向 21 世纪的生态生活方式 (34) 英高效汽车尾气净化器 (39)
封 面 影	广州市环保先进单位 ——省汽车客运站的广州市公路主枢纽站场 彭中荣、伍洲、陈雄讯

全球工业界 ISO14000 环境管理体系认证进展及我国的对策

田从华 莫大伦 邓义祥

(中山大学地球与环境科学学院, 广州 510275)

摘 要 介绍 ISO14000 系列标准颁布以来, ISO14001 认证的最新进展, 分析 ISO14000 的实施对我国外贸的影响并提出了对策。

关键词 ISO14000 认证 环境管理体系 对策

ISO14000 是国际标准化组织于 1993 年针对巴西里约环发大会通过的全球 21 世纪议程和可持续发展战略, 而采取的一项具体行动措施。ISO14000 系列标准包括环境管理体系、环境审计、环境评价、产品生态标志、产品生命周期分析和产品具体环境要求等各个方面, 是目前世界上最为全面和系统的环境管理的国际化标准。

1 世界各国 ISO14000 环境管理体系认证进展

90 年代以来, 以环境保护为主题的绿色浪潮声势日高, 绿色经济、绿色产业、绿色产品、绿色消费等席卷全球。21 世纪的商品文化, 将会从一个单纯追求商品价格与生产供应的变化, 逐步转化成一种追求商品质素的社会共识。据联合国有关部门统计, 带有绿色标志的产品日益博得消费者青睐, 77% 的美国消费者表示企业环保形象会影响他们的购买意向, 40% 的欧洲人喜欢购买绿色产品, 其中 67% 的荷兰人、80% 的德国人在购物时考虑环境因素, 人们普遍认为企业的环保形象影响产品的销路。美国克里夫芝市场预测公司 1993 年的调查表明, 目前世界绿色消费总量已达 2500 亿美元以上, 美国的绿色产品已占国内生产总量的 10% 左右, 德国等

欧洲国家的绿色产品率约占 5%。未来 10 年, 国际绿色贸易将以年均 12% ~ 15% 的速度增长。

1.1 世界各国 ISO14001 认证数量分析

ISO14000 颁布后, 引起了世界各国工业界的重视和广泛兴趣, 掀起了环境管理体系认证的热潮。北欧各国, 德国、荷兰及日本在改进社团企业环境行为政策及行动方面起着率先作用, 包括在其战略中增加具有环境意识的技术及产品, 以利于日后的工业竞争。德国在这方面的领先地位对欧盟其他国家的发展也颇有影响力。它们意识到国际贸易、技术优势及高质量的就业前景越来越多地受环境问题的影响。日本索尼、精工等企业决定在 1997 年底, 其所有工厂皆能符合 ISO14000 的标准; 松下电器总部要求其海内外 208 家生产型企业必须于 1998 年底前取得 ISO14000 认证。在美国, 国家能源部已要求其所有合约厂家必须在 1998 年 9 月前通过 ISO14000 认证, 否则将取消合约。到 1997 年底, 全球已有超过 800 家企业通过了认证, 其中美洲 200 余家, 欧洲 400 余家, 亚洲 100 余家。

面对这股认证的浪潮, 我国政府采取了积极的反应, 国家环保局于 1997 年上半年确

定了厦门、深圳、北京、上海、天津、重庆、苏州、大连、成都等 9 城市作为 ISO14000 认证试点城市。目前有海尔电冰箱集团、厦门 ABB 开关有限公司、北京松下彩色显像管有限公司等 60 家企业获得了 ISO14001 证书。

表 1 通过 ISO14000 认证企业数量排名
在前 30 位的国家地区

国 家 地 区	认 证 企 业 数	国 家 地 区	认 证 企 业 数
日 本	1542	西 牙 牙	116
德 国	1100	意 大 利	100
英 国	950	泰 国	100
韩 国	463	加 拿 大	90
瑞 典	400	爱 尔 兰	80
台 湾	398	马 来 西 亚	80
荷 兰	300	巴 西	65
丹 麦	300	挪 威	65
瑞 士	292	中 国	60
美 国	210	印 度	60
奥 地 利	180	新 加 坡	60
法 国	177	印 度 尼 西 亚	43
芬 兰	130	香 港	40
澳 大 利 亚	130	土 耳 其	40
比 利 时	120	阿 根 廷	37

注：资料从 ISO14000Net 网上下载，由 Mr.Reinhard Peglau 统计，1999 年 1 月 1 日

据 Mr.Reinhard Peglau (1999 年 1 月 1 日)

的统计资料，各洲认证企业数量与 1997 年底相比发生了很大变化，其中，亚洲和欧洲认证增长速度最快（表 1）。

1.2 认证企业行业分布

一般说来，电子、化学、制浆和造纸以及非纺织品工业已经积极参与 ISO14000 认证。在这些领域中，对在国际上竞争的实业界来说，ISO14000 会有他们极大的利益和潜在的影响。从日本的统计数据看，ISO14000 认证企业行业与 ISO9000 认证企业行业分布有较大的相似性（见图 1）。

2 ISO14000 环境管理体系的实施对我国外经贸的影响

2.1 大多数中国企业要获得 ISO14000 绿卡难度很大

发展中国家因无力支付出席会议和追踪事项的资金，ISO14000 系列标准是以欧美为代表的发达国家制定的。发达国家以较高的经济技术、环保标准出发制定系列标准。我国是发展中国家，经济发展水平低，环境意识总体水平差，环保技术落后，因而我国企业特别是大量国有及乡镇企业申请 ISO14000 难度很大。

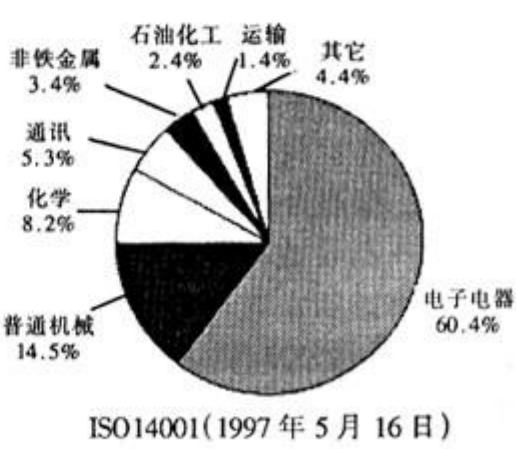
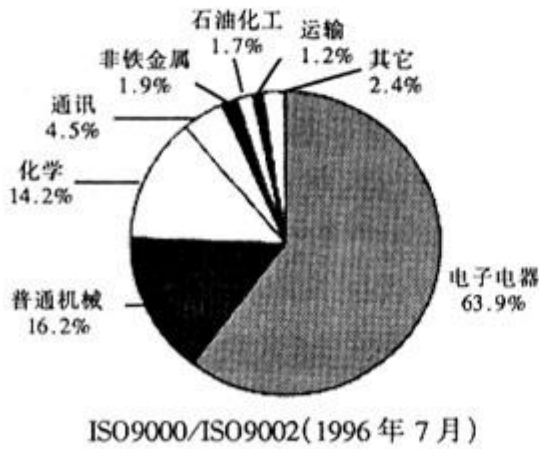


图 1 日本 ISO9000/ISO14000 认证企业行业分布对比图

2.2 发达国家可能以 ISO14000 对我国出口企业实施“绿色贸易壁垒”

近年来，我国部分出口产品及其包装，因不符合发达国家的环境法规及相应环境指

标的要求，而蒙受巨大经济损失。1995 年这种损失达 2000 亿元左右。1994 年 4 月 1 日，德国正式禁止含偶氮染料的纺织品进口，据我国商检局调查，被德国禁止的 118 种含偶

氮染料中,有 104 种正在我国使用。纺织行业一直是我国进出口的支柱产业之一,1995 年中国纺织品出口贸易额占世界纺织贸易额的 3%,居世界第十一位。1996 年 1~7 月我国服装出口下降了 95%,纺织纱线出口下降了 22.9%。

2.3 我国大多数企业推行 ISO14000 会遇到资金困难问题

同 ISO9000 一样,企业必须建立专门的管理机构,经咨询、培训、建立环境管理体系、第三方审核认证、复审等过程,需要大量的人力、物力的投入,目前我国大多数企业会感到负担太重而无力申请认证,势必导致在国际贸易中处于不利地位。

3 我国应采取的对策

3.1 积极参与 TC207 的 ISO14000 系列标准制定过程

我国作为 TC207 的参与国,应代表广大发展中国家的利益,主动参与有关 ISO14000 的国际合作,同世界各国及有关组织建立广泛的联系,就标准尺度的制定进行探讨与合作。研究适合我国国情的技术工作程序,为今后我国 ISO14000 的大力推广打下坚实的基础。

3.2 加强宣传 ISO14000 系列标准

早在 1996 年颁布 ISO14000 标准时,国际标准化组织就宣布对这一新的认证标准只给予 2~3 年的缓冲期。缓冲期过后国际市场就可能会对未获认证的企业和产品作出若干限制,发达国家则可能藉此对第三世界国家构筑“绿色贸易壁垒”,我国将会蒙受更大损失。因此,我国应加大宣传力度,利用电视、广播、报纸、杂志等传媒介绍和推广 ISO14000 系列标准,让企业深入了解并积极创造条件建立环境管理体系。

3.3 确定重点行业,积极引导企业进行 ISO14000 认证工作

为了保护出口市场和寻求新的出口机会,

政府应当通过估算选择重点行业。选择优先行业进行 ISO14000 标准认证的方法包括:确定具有敏感环境问题的工业;从这些工业中筛选出环境问题最严重的一些企业;从这些企业中筛选出对环境影响最大的厂家。同时考虑贸易伙伴的相关行业企业 ISO14000 认证信息及其对出口商的要求,由政府有针对性地采用政策优惠、资金扶持等措施,帮助重点创汇企业获得 ISO14000 认证。

3.4 调整产品出口结构,建立绿色产品生产体系

1995 年欧盟实施普惠制 (GSP) 新方案,使我国向欧盟出口产品可享受的普惠制减税幅度下降,非常敏感产品 (包括纺织品、服装、铁合金等) 面临被毕业的境地。我国应结合 ISO14000 的颁布,进行高起点、高技术含量的产品调整规划,向精加工、深加工、高附加值的产品发展,逐步减少粗加工、高资源消耗的初级产品出口。尽快建立起满足国际市场需求同时适应我国国情的绿色产品生产体系。

4 参考文献

- [1] 凡卒. ISO14000: 通往国际市场的绿卡. 绿色经济, 1998; (3): 42~43
- [2] 钱俊生. 香港的环境管理. 北京: 中国环境科学出版社, 1997
- [3] 吴正龙. 面对绿色挑战, 我们怎么办? . 世纪风, 1998; (4): 42~44
- [4] 韦文健. ISO14000 对我国外经贸的影响及对策. 国际贸易问题, 1998; (3): 11~12
- [5] 晓理译. 世界环保 (绿色) 产业的发展趋势. 国外环境科学技术, 1997; (3): 6~8
- [6] 张富山, 孟宪国. 国际环管大趋势: ISO14000. 科荣管理顾问发展公司及香港商报合作出版, 1997
- [7] The International Institute for Sustainable Development. Global Green Standards: ISO14000 and Sustainable Development, 1996
- [8] Dr Tom Conway. ISO14000 Standards and China: a Trade and Sustainable Development Perspective, 1997

The Advance of ISO14000 EMS Registration of the World and the Countermeasures in China

Tian Conghua Mo Dalun Deng Yixiang

Abstract There has been a registration upsurge all over the world since the issue of ISO14000 series of standards. This article introduces the latest advance of ISO14000 registration, analyses the influence of ISO14000 implement on the foreign trade and put forwards the countermeasures.

Key words ISO14000 registration environmental management system countermeasure

环境管理体系的来由及组成

环境管理体系首先产生于英国, 1992年英国标准协会(BSI)制定的环境管理审核方案, 成为了英国环境管理国家标准(BS7750), 在英国500多个组织中进行了试点实践, 于1994年修订再版。与此同时1993年7月欧盟正式通过了生态管理和审核法规(EMAS), 其主要目标是改善企业的行为, 并向社会提供其环境行为的证明。

国际标准化组织(ISO)在1993年6月成立了环

境管理技术委员会(ISO/TC207), 正式开展环境管理体系方面的国际标准化工作, 中国也是这个技术委员会的成员国之一。在1996年9月和10月国际标准化组织发布了ISO14000系列标准中的ISO14001、ISO14004、ISO14010、ISO14011、ISO14012五个标准。ISO14000系列主要由三大部分组成, 即环境管理及环境审计、环境标志、生命周期评估, 其中最重要部分是环境管理和环境审计。

ISO14000系列标准与ISO9000系列标准的异同

国际标准化组织(ISO)从40年代起就开始制订管理标准, 根据ISO的规划, 准备制订三套管理标准, 即ISO9000系列的质量管理和质量保证系列标准; ISO14000系列的环境管理系列标准; 职业安全与卫生管理体系系列标准。

其中ISO9000系列的质量管理和质量保证系列标准, 大家比较熟悉, ISO14000标准与ISO9000标准有什么区别?

·相同点

1. 具有共同的实施对象, 在各类组织建立科学、规范和程序化的管理系统

2. 管理体系相似, ISO14000某些标准的框架、结构和内容参考了ISO9000中的某些标准规定的框架、结构和内容。

·不同点

1. ISO9000标准的承诺对象是产品的使用者、消

费者, 而ISO14000标准则是向相关方的承诺, 受益者将是全社会。

2. ISO9000标准是保证产品质量, 而ISO14000系列标准, 则要求承诺遵守环境法律、法规、标准及其他要求, 并对污染预防和持续改进作出承诺。

3. ISO9000的质量管理模式是封闭的, 而ISO14000则是螺旋上升的升环模式, 要求体系不断地有所改进和提高。

4. ISO9000标准是质量管理体系认证的根本依据, 而环境管理体系认证除符合ISO14001外还必须结合本国的环境法律、法规及相关标准, 如组织环境行为不能满足国家要求则难以通过体系的认证。

5. ISO14000系统标准涉及的是环境问题, 因而从事ISO14000认证工作人员必须具备相应的环境知识和环境管理经验, 否则难以对现场存在的环境问题做出正确判断。

(李拓、廖芸栋)

广州市城市规划的环境保护透视

夏育民

(广州市环境保护局, 广州 510032)

摘要 从环境保护的角度分析了广州市城市规划中的几个问题及其产生的主要原因, 提出了通过完善广州市城市规划从而促进广州市环境保护工作的几点建议。

关键词 城市规划 环境问题 公众参与

1 引言

城市环境问题的产生, 在很大的程度上是由于城市的无序化发展而造成的, 而城市的无序化发展的深层次的原因, 乃是城市规划的科学性和合理性存在各种各样的问题。因此, 合理的城市规划是解决城市环境问题最有效、最直接、最经济的手段。本文试从环境保护的角度, 分析广州市的城市规划中的主要问题及其原因, 进而提出完善城市规划以解决环境问题的基本观点。

2 广州市城市规划的主要环境问题

2.1 城市生态环境景观没有体现现代化城市应有的环境风貌

一方面, 由于自然地理环境条件和行政区划的限制, 广州市城区的地域发展空间很有限, 城市用地紧张的矛盾突出, 大规模的城市建设只是在有限的地域上展开, 城区地域规模的扩张乏力, 成片的城市建设没有很好地开展起来: 老城区城市建设资金不足, 新开发区开发建设不仅进展迟缓, 而且在某些方面仍在沿用老城区的发展模式。这种过分集中的土地利用方式, 使得城市生活污染负荷高度聚集, 环境污染扰民十分严重。另一方面, 近年来, 尽管城市建筑风貌有了较大的变化, 但在整体上仍然没有突破传统的板块模式, 城市建筑风貌单调, 仍未见到能

体现广州社会经济高速发展的特征, 未能见到能反映几千年文化历史积淀, 表征其特定自然地理环境条件, 既富有现代气息又不失传统风格的城市建筑。

2.2 城市交通规划不能完全适应交通道路建设高速发展的要求

交通疏导能力仍然较弱, 交通拥挤的状况没有根本性的改变, 导致城市环境面临光化学污染的严重威胁。广州市城市区域面积小, 城市道路规划和其他用地规划的矛盾比较突出, 交通道路建设在一定程度上受城市规划用地的限制; 市中心区能牵动大交通流量的大型客货运站场没有得到合理调整, 导致交通流量在市区高度集中; 城市功能区的规划模糊, 市区道路狭窄, 弯道、丁字路口多, 使交通组织和管理的难度增大, 加上广州市机动车拥有量增长迅速, 机动车拥有量目前仅次于北京居全国大城市的第二位, 加剧了交通堵塞的程度, 更加重了交通道路不堪重负的压力。交通拥挤导致严重的机动车尾气污染和交通噪声污染, 主要交通路口氮氧化物浓度大大超过国家标准, 交通干道噪声超过国家标准而且长期居高不下。

2.3 城市形态结构不合理、城市功能分区不清, 在相当大的程度上抵消了在污染控制方面的努力

城市规划确定的组团式结构事实上未能

有效形成,不同组团之间的绿化隔离带已不复存在,加剧了城市热岛效应的影响,也使自然环境对空气中的微粒状颗粒物和有害气体同化能力下降;工业区、商业区和生活居住区混杂,使环境污染的影响更加复杂,制约了从总体上解决环境污染问题的能力。城市总体规划确定城市区域向北部水源地扩张,将有可能由于缺乏充分的环境影响论证,而使水源面临被严重污染的潜在威胁成为可能。

3 城市规划面临困境的主要原因

3.1 城市规划缺乏超前意识

不能否认,广州市是一个老的工业城市,历史遗留下来的城市区域面积小,工业、生活居住区混杂,交通道路不规则等问题很多,给合理调整城市规划带来很大的困难。但是,我们也应该看到,城市规划在合理地扩张城市地域规模、调整城市工业布局、优化住宅小区居住环境、彻底解决城市交通问题方面仍然缺乏超前意识。在对老城区进行保护和改造的同时,城市规划没有表现出大规模开拓建设城市新区、合理扩大城区面积的大胆气魄;也没有反映出住宅小区应有大片绿地以提高生活环境质量的合理愿望;道路规划没有对交通流量作出准确的预测,往往是花费巨资改造和新建干道,在投入运行几年后便难以承受急剧增长的交通流量;广州市的工业布局调整步履维艰,不仅产生严重的工业问题,而且更重要的是,由于没有形成适应现代工业发展的具有规模经济效益的大型工业区,广州工业的大发展受到严重制约。

3.2 城市规划的科学性和艺术性还有待提高

城市规划原本是一门极为复杂严肃的科学工作,应是艺术与科学的有机结合。我们的城市规划在表现城市建设艺术美感方面比较欠缺。城市规划应该是一门活的创造性的艺术,能把建筑美和景观美有机地融为一体。也许,广州市的城市规划走向科学与艺术的统一之际,便正是广州市得以以崭新的形象

展现在人们面前之时。

3.3 城市规划的管理仍存在漏洞

城市规划不尽完善,权威性和严肃性不够,条块分割、权限职责界定不清的城市规划管理体制,在经济利益驱动的刚性制约面前显得苍白无力。

4 更新城市规划观念,提高城市规划水平

城市规划是城市发展的蓝图,是城市建设得以有序开展的保障,也是从根本上解决城市环境问题的重要基础。更新城市规划观念,提高城市规划水平,是广州市提高城市生态环境质量的必由之路。

4.1 城市规划要在体现城市性质和功能的要求方面有新的突破

城市性质是城市个性的集中反映,代表着这个城市生态经济系统的基本特征,是城市地理位置与自然环境条件、城市及区域生态系统资源条件、城市已形成的主要经济职能和城市社会经济发展对城市的要求等综合作用的结果。城市性质确定后,城市的各项建设事业的发展,都要服从和体现城市性质的要求。

广州市是一个区域性的中心城市,这一点已经取得广泛的共识。广州市的城市规划要突出中心城市的性质和功能。首先要突破城市狭窄的地域空间,向环境条件较好的东南部地区适度地扩张城市地域规模,其次要逐步明晰城市功能分区,要按照提高城市经济综合效益的原则,科学地确定各项目标、功能与活动,使其在城市一定地域的空间布局,使城市的各种功能都能得到较好地发挥,又能相互结合成一个有机整体。

要科学地规划城市完整的空间形体,形成具有明显城市特色的空间形体结构。广州市的城市区域即使是向北部发展,也必须是十分谨慎的和有限的,而沿珠江两岸向下游发展,形成沿珠江河面向海洋展开的开敞式

城市空间布局的形体结构，才是广州市城市发展的必然选择。在城市区域向番禺市桥、南沙等地扩展的过程中，要按照有利于改善城市生态环境的要求，形成各具特色的、功能相对独立的城市副中心，应在各个城市副中心区之间用人工建造的森林带加以分割，或用其它绿野（农田、草地）加以隔离和保护，以使各个不同的城市副中心分别成为相对独立的经济单元。

4.2 要进一步提高城市规划对城市的发展趋势预测的准确性

城市规划要建立在对未来城市发展的准确预测，对未来的各种不确定性因素进行全面深入分析的基础之上，既要客观务实地反映现实，又要具有适当的超前意识。城市规划中的小区规划、各种设施用地、设施容量、道路宽度、容积率等规划指标的确定，不仅要有严格的科学基础，而且要表现出较好的弹性。同时，我们也要对区域兼有多种功能的现状规划模式和不适应现代化建设的规范、指标进行认真审慎的反思，对不合理的现状，要从长远发展的要求出发，逐步予以认真地整改。所有这些，都要求城市规划应进一步提高对城市发展趋势预测的准确性。

4.3 合理完善旧城区改造规划，通过旧城改造提高城市的环境质量

在旧城改造的规划中，建议要在搬迁污染企业的同时，相应地增加第三产业用地，使旧城区逐步成为贸易流通、信托金融、市场信息、科技教育、旅游服务等高效益经济功能的中心区；要在保护和扩建旧城区原有的文化名胜、园林、水面的同时，尽可能地增加绿地面积，形成市中心区净化美化生态环境的绿化系统；要在拆迁旧城区的低矮建筑物的过程中，降低市中心的人口居住密度，减轻人口对中心区的环境压力；逐步完善城市的干道、道路交通系统及供热、供气、给排水和污水处理系统，提高市政设施的承受能力；旧城的改造不能以建设商业性的高层

生活住宅为主，而应以增加主要用于发展商业、金融、贸易的设施以及配套绿化和高效的的城市交通系统为主。相信合理完善旧城区改造规划，会极大地提高解决城市环境污染问题的能力。

4.4 高起点地规划新区建设

忽视对新区的规划建设，是不可能实现整个城市系统生态环境良性循环的。只有将旧城改造过程中搬迁的企业按照归类集中和科学布局的原则合理布局在新城区的不同地域，统一集中治理类似的环境污染，并将新城区的居民小区统一规划建设成舒适宽敞、服务配套、生态环境优美的生活单元，才有利于大量吸引旧城区的人口，从而减轻旧城区的人口压力，新区的建设要充分体现对日常活动进行功能性集中，并对这些集中点实行有机分散的原则，要继续做好分区规划设计工作，通过对珠江新城区的规划设计，优化重点开发建设项目，促进新区建设规划总体水平的提高。

4.5 城市交通规划要切实考虑城市交通的环境污染问题

城市规划不仅要充分考虑交通的需要，而且也要认真考虑城市交通带来的噪声和机动车尾气污染问题。一方面，城市是人流、物流高度聚集的场所，城市交通是城市生活有序开展的关键，交通规划首先必须解决好市区内的交通问题，通过完善广州市道路网络规划，进一步强化枢纽立交的疏导能力，按道路的功能形成等级匹配的网络，保证交通顺畅。其次，要切实解决好机动车辆进得来、出得去的问题，重点要设计好与周围景观相协调的城市进出口的立体交通。另一方面，在进一步完善城市交通网络的过程中，对防治交通污染的用地如绿化、隔声屏障等的用地要予以充分的注意，要把交通道路和其邻近的建筑物作为一个整体的系统来考虑。在邻近的建筑物的高度、朝向、结构形式、使用功能等的设计上，体现城市环境

保护的要求，将交通污染问题减少至最低限度。

4.6 城市规划要表现出较高的艺术性

城市不应是各类建筑物的冷漠聚合，它应成为人与自然和谐相处、体现人与自然的价值、形象生动、富有生命力、能够从中享受到赏心悦目的美的场所。广州的城市的规划设计要体现较高的艺术性，一是要确定城市区域的开发模式和开发方式，例如，老城区主要要建设成区域性的中心商务区，同时应当兼顾居住和文化功能，二是要在城市集中成片开发中，保护具有历史文化意义的传统建筑，三是要解决城市规划编制的一些技术问题：如要先划定历史文化名城的规划控制范围，确定城市视线走廊及周边地段建筑高度限制；四是要增加城区公共绿地和公共开放空间，规划用地给予明确落实；五是要重点研究确定交通道路的选线与走向问题，交通道路把整个城市分割为不同的区域，它的分割方式和交通节点的布置，在很大程度上体现着城市的总体美感。另外，城市建设

要充分利用原来的地形地貌，依山傍水地进行，尽量减少把山地、坡地推平，把水面填掉的做法，这样既节约了土地开发利用的成本，又保护了生态环境。

4.7 城市规划的编制要引入公众参与机制

旧城区改造、新区开发、重大城市基础设施建设的规划，市政府要征求市民的意见，要将城市规划面临的困难和拟解决困难的途径告诉市民，让市民充分发表意见，提供多种可供比较选择的方案，并通过各种形式让决策者、专家、市民就重大问题阐述自己的看法，最后择优决策形成规划。规划一旦制定，就不容许任何人以任何借口随便更改。

5 参考文献

- [1] 李志伟. 城市规划原理. 中国建筑工业出版社, 1997: 31 ~ 45, 127 ~ 145.
- [2] Peter Hills (ed). State policy, Urbanization and development process. University of Hongkong, 1984: 30 ~ 47
- [3] 夏育民. 对促进广州市经济建设和环境保护的几点认识. 穗经学刊, 1997; (4): 33 ~ 35

Environmental Thinking on Guangzhou's Urban Planning

Xia Yumin

Abstract This paper analyses the problems in Guangzhou's urban planning and identifies factors concerned from the point of view of environmental protection. It also provides the suggestions to improve Guangzhou's urban planning for the purpose of protecting Guangzhou's environment.

Key words Urban planning environmental problem public participation

=====

环境污染导致 1100 万儿童死亡

美国民间调查机构世界资源研究所(WRI)发表调查结果,由于环境污染等原因引起疾病在全世界增加。据调查受环境污染等影响发展中国家每 5 个儿

童中有 1 个活不到 5 岁,全世界每年约有 1100 万儿童死亡。即使先进国家由于大气污染引起的哮喘等也无法减少。为此提出警告。 洪 蔚

室内空气中挥发性有机物污染研究进展

刘 刚

(中国科学院广州地球化学研究所有机地球化学国家重点实验室, 广州 510640)

摘 要 分析了国内外在室内空气中挥发性有机物污染方面的研究结果, 提出我国应该重视这一领域研究的建议和今后的工作设想。

关键词 室内空气污染 挥发性有机物

随着我国国民经济的持续高速发展和城乡居民收入的提高, 室内装修已成为普遍现象。由于在装修过程中大量使用有机材料, 室内空气污染问题也随之产生了。在发达国家, 人们平均 90% 以上的时间是在室内度过的, 在我国, 城市居民在室内的活动时间达 80% 以上, 农村人口的室内活动时间也不低于 50%。因此, 室内空气质量的好坏对人体健康就显得格外重要。

对室内空气污染的研究仅有十几年的历史。大量研究表明, 在通风不良的情况下室内空气的污染水平要比室外高得多。健康成人暴露在挥发性有机物 (VOCs) 总含量仅为 25 mg/m^3 的空气中就会显著提高眼、鼻、喉等炎症的发病率, 也会使患头痛和嗜睡等症的人数大量增加^[1]。

1 室内空气中挥发性有机物的种类和来源

室内空气中的 VOCs 既可来源于室外大气, 又可来源于室内污染源。室内污染源概括起来包括建筑材料 (有机涂料、油漆、塑料壁纸、地毯、地板革等)、家具、日用品 (浴液、洗发水、香水、室内杀虫剂、空气清新剂等)、人为活动 (室内吸烟、厨房内燃料燃烧、洗衣物、洗澡等) 和人体本身。室内空气中的挥发性有机物包括烃类、酮类、醛

类、醇类、卤代烃和胺类。

2 国外研究现状

许多现代化的建筑物因其引起居民们患有多种的病症, 如眼炎、皮肤干燥病、呼吸道发炎等^[2], 而被称为“发病”建筑物 (“sick” building)。R. Kostianen^[3]对客观存在室内空气的分析结果表明, VOCs 的种类超过 200 种, 其中最常见的是烷基苯、烷烃、萜烯、脂肪族醛、氯代脂肪烃。与正常房间相比, “发病”房间内空气中 VOCs 的浓度更是经常超过正常水平。芳香烃、萜烯、一些烷基环己烷、1, 1, 1-三氯乙烷和四氯乙烯经常出现于发病房间, 而且浓度比较高。

2.1 日用品与室内空气污染

T. M. Sack 等^[4]以 1159 种家用产品进行了 31 种 VOCs 的调查分析, 这些产品包括汽车用品、清洁剂/擦光剂、油漆类、织物皮革处理剂、电子设备清洁剂、油脂、润滑剂、胶粘剂类等。结果发现在样品中含量较高 ($> 20\% \text{ w/w}$) 的 VOCs 是丙酮、2-丁酮、正己烷、二氯甲烷、四氯乙烯、甲苯、1, 1, 1-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 1, 2-三氯三氟乙烷、二甲苯。由此可见, 这些家用产品也是室内空气潜在的污染源。

2.2 杀虫剂与室内空气污染

室内杀虫剂含有 0.5% ~ 5% 的活性成分

(杀虫物质), 其余部分是水和惰性成分。后者包括乳化剂、有机溶剂和推进剂。许多外国政府和公共组织都对室内杀虫剂中惰性成分对人体健康潜在的影响表示了极大的关注。美国环保署 (EPA) 已初步确定有 50 种惰性成分可能对人体有害, 并且要求制造商用危险性较小的物质来代替毒性较大的惰性成分, 或者在产品标签上印刷危险提示。在许多室内杀虫剂尤其是乳化浓缩雾状杀虫剂中, 含有二甲苯、三甲苯、甲乙苯和异丙苯等溶剂的混合物。有些气溶胶雾状杀虫剂中含有 45% 以上的煤油和其它有机溶剂。这些挥发性有机物的蒸气压都远高于活性成分。然而这类产品很少在标签上注明使用后应该相隔多长时间或者通风多久再进入房间才比较安全。

J.A.Bukowski 等^[1]用 EPA 的室内空气质量模型模拟了在不同室内条件下使用不同类型的杀虫剂对实际房间空气中 VOCs 浓度的影响。实验证明, 使用杀虫剂确实能大大提高室内空气中 VOCs 的浓度水平。与气溶胶型杀虫剂相比, 使用乳化浓缩雾状杀虫剂更能提高 VOCs 的浓度。喷洒后者 2 小时后室内 VOCs 的浓度最高可达 21 mg/m^3 , 24 小时后下降到不足 1 mg/m^3 。喷洒前一种杀虫剂后间隔 2 小时, 室内空气中 VOCs 的浓度高达 328 mg/m^3 , 24 小时后下降到 6 mg/m^3 。总体来讲, 在同等条件下使用胶状喷雾剂后, 室内空气中 VOCs 的浓度大约是使用乳化喷雾剂的 12~16 倍, 最大的浓度差别在喷洒后 6~12 小时内出现。在喷洒杀虫剂后立即通风 3 小时, 会使浓度下降 75~80%, 而且在浓度最高时通风效果最好, 主动通风比被动通风的效果好。推迟通风时间会使更多的 VOCs 分配到汇 (家具、地毯等) 中去, 从而降低了排除的速率。

总之, 在室内使用气溶胶型杀虫剂比使用乳化型杀虫剂更有可能使人体暴露在高浓度 VOCs 的环境中。使用杀虫剂后应该及时有力的通风, 这样才能有效地降低空气中 VOCs 的浓度。

2.3 地毯与室内空气污染

美国消费品委员会正在进行一项有关地毯释放 VOCs 与健康问题有关的调查工作。作为这项工作的一部分, V.H.Schaeffer 等^[5]对美国五种主要类型的新地毯垫 (聚合材料) 释放的 VOCs 进行了分析, 结果表明其中有 17 种衬垫释放出 100 多种 VOCs, 其中包括了脂肪烃、芳香烃、含氯有机物、含氮有机物、含碳基有机物及其它含氧有机物、硅氧烷等。所有衬垫释放的甲醛量不大。不同类型产品中 VOCs 的释放过程存在很大差别。每种 VOCs 释放速率随时间降低的幅度与 VOCs 和地毯垫类型都有关系。一般而言, 挥发性强的下降得快, 挥发性弱的下降得慢。因此, 地毯垫也是室内空气中 VOCs 的重要来源。

2.4 自来水与室内空气污染

在自来水的生产过程中往往要加入氯进行消毒, 结果在水中生成了微量的卤代烃等有害副产物, 在使用自来水的过程中这些污染物就从水中挥发出来, 因而自来水也成为室内空气中 VOCs 的一种来源。从室内的所有自来水水源中, 包括淋浴器、洗涤池、洗澡池、洗衣机、以及盥洗室等, 均有 VOCs 释放出来。C.Howard 等^[6]的研究结果表明, 洗涤池和洗澡池尤其值得重视。污染物的化学性质 (如亨利定律系数的大小) 和洗涤设备的工作条件 (如自来水的流速和喷头类型等) 均对自来水中 VOCs 的脱气效率有着重要影响。

在使用洗衣机的过程中往水中加入含次氯酸钠的漂白剂会生成氯仿^[7]。实验结果和模拟计算均显示, 使用洗衣机有利于水中氯仿的形成, 其浓度经常超过 1 mg/L 。此外, 通过比较发现, 用洗衣机洗衣物时如果使用含有次氯酸钠的漂白剂, 那么从水中释放出的氯仿远远超过了使用淋浴器所释放的量。

利用环境实验箱和实际房间^[5,7-14]对各种室内污染源 VOCs 的释放过程进行模拟, 研究它们在温度、相对湿度和换气速率等室

内条件不同的情况下的释放特点,并在此基础上建立数学模型。这为客观评价各种室内装修材料和日用品对人体潜在危害性的大小奠定了基础,也为消费者正确选择和使用产品提供了科学依据。其最主要的目的是促使建筑材料制造商生产出质量更好的产品,使建筑设计者和建造者选择最好的材料,从而降低“发病”建筑综合症等健康问题发生的可能性。

在模拟研究中常利用室内空气质量模型来模拟计算人体对室内空气中 VOCs 的暴露水平。最常用的是充分混合模型、多隔离空间模型。前一种模型假定在所模拟体积的任何位置,空气中污染物的浓度是相同的。后一种模型是把一个大的空间分成若干小空间,并假定每个小空间的空气中各种 VOCs 的浓度是相同的。然而,实际经验和实验资料都证明,在有点污染源存在的空间中,空气污染物的浓度分布是不均匀的,越靠近污染源浓度越高^[8]。由此可见,用数学模型估算人体暴露水平仍然处于探索阶段。

3 国内研究现状

国内对室内空气中挥发性有机物污染研究较少。郭善源等^[15]对天津火车站不同类型候车室内空气中甲醛等指标进行检测,结果发现从高级贵宾室、软席候车室、母子候车室、到普通候车室,甲醛的浓度依次降低。这表明甲醛污染与室内装修材料的大量使用密切相关。

陈宝生等^[16]分析了云南宣威县农村在使用不同燃料的情况下室内空气中 VOCs 的成分。分析结果显示,在燃烟煤的室内空气中 VOCs 有 22 种,在燃无烟煤和木柴的室内空气中 VOCs 也各有 12 种之多。在燃烧烟煤的室内空气中含苯、甲苯、二甲苯、萘和甲基萘等有害成分,而且萘的相对含量很高。

顾大全等^[17]对上海市使用不同燃料家庭的厨房、卧室以及学校的教室做了空气甲醛的本底调查,另外还对十五个普通家庭装璜

户进行了室内空气有机污染调查。结果表明,装璜后时间超过一年的室内空气中甲醛、总烃、苯和甲苯的平均浓度分别为 0.02、0.50、0.76、1.25 mg/m³。其中甲醛的平均浓度(0.02 mg/m³)高出本底(0.0011 mg/m³) 20 倍,为前苏联建议的日平均浓度(0.012 mg/m³)的 1.6 倍。选用硝基轻漆装修后空气中以总烃、苯和二甲苯的浓度增高为主。选用 107 胶水后以甲醛浓度增高为主。在使用不同装修材料的房间内,这些物质的浓度随装修后时间的延长而呈现下降趋势。

戴树桂等^[18]对室内空气中的甲苯、乙苯和二甲苯进行了定量测量,并就室内空气中 VOCs 的源和汇做了模拟研究。由研究结果可知,在近期刷过油漆的房间内的空气中苯系物的浓度最高,铺上地板革或刚抽过烟的房间内空气中苯系物均有不同程度的增加,而未装修或未吸烟的居室以及装修多年的复印室和会议室内空气中苯系物的浓度较低。由此可见,油漆、地板革和香烟烟雾是苯系物的主要来源。对壁纸、地板革、鞋油和油漆这四种典型室内空气污染源的 VOCs 分析表明,苯系物是其主要成分。模拟实验同时也证明,室内空气中 VOCs 污染不仅与污染源和通风换气速率有关,而且与汇也有很大的关系。

综上所述,室内空气中 VOCs 的种类多、来源复杂。国内在这方面的研究较少,且处于起步阶段。

4 今年工作展望

通过以上分析,对今后我国室内空气中挥发性有机物污染的研究提出下面几点建议。

(1) 查明我国各种类型室内空间,尤其是办公室、城乡居民家庭和教室室内空气中 VOCs 的污染现状,确定主要污染物的类型。

(2) 用模拟实验方法重点测定各种室内装修材料释放的 VOCs 种类,确定主要污染物及其释放过程与时间、温度、湿度和通风条件等因素的关系,探讨室内空气中主要

VOCs 的污染变化规律和来源。

(3) 提出改善我国室内装饰材料质量和室内空气质量的具体办法。

5 参考文献

- [1] J A Bukowski and L W Meyer. Simulated air levels of volatile organic compounds following different methods of indoor insecticide application. *Environ Sci Technol*, 1995; 29(3): 673 ~ 676
- [2] E Noma, B Berglund, U Berglund, I Jonansson, J C Baird. Joint representation of physical locations and volatile organic compounds in indoor air from a healthy and a sick building. *Atmospheric Environment*, 1988; 22(3): 451 ~ 460
- [3] R Kostianen. Volatile organic compounds in the indoor air of normal and sick houses. *Atmospheric Environment*, 1995; 29(6): 693 ~ 702
- [4] T M Sack, D H Steele, K Hammerstrom, J Remmers, A surver of household products for volatile organic compounds. *Atmospheric Environment*, 1992; 26(6): 1063 ~ 1070
- [5] V H Schaeffer, B Bhooshan, S Chen, J S Sonenthal, A T Godgson. Characterization of volatile organic chemical emissions from carpet cushions. *J. Air & Waste Manage. Assoc.*, 1996; 46(9): 813 ~ 820
- [6] C Howard and R L Corsi. Voaltilization of chemicals from drinking water to indoor air: role of the kitchen sink. *J. Air & Waste Manage. Assoc.*, 1996; 46(9): 830 ~ 837
- [7] J L Shepherd, R L Corsi, J Kemp. Chloroform in indoor air and wastewater: the role of residential washing machines. *J. Air & Waste Manage. Assoc.*, 1996; 46(7): 631 ~ 642
- [8] E J Furtaw, Jr., M D Pandian, D R Nelson, J V Behar, Modeling indoor air concentrations near emission sources in imperfectly mixed rooms. *J. Air & Waste Manage. Assoc.*, 1996; 46(9): 861 ~ 868
- [9] T G matthews. Environmental chamber test methodology for characterizing organic vapors from solid emission sources. *Atmospheric Environment*, 1987; 21(2): 321 ~ 329
- [10] B A Tichenor, L A Sparks, J B White and M D Jackson. Evaluating sources of indoor air pollution. *J. Air Waste Manage. Assoc.*, 1990; 40(4): 487 ~ 492
- [11] A T Hodgson, J D Wooley and J M Daisey. Emissions of volatile organic compounds from new carpets measured in a large - scale environmental chamber. *J. Waste Manage. Assoc.*, 1993; 43(3): 231 ~ 237
- [12] Z S Guo, L E Sparks, B A Tichenor and J C S Chang. predicting the emissions of individual VOCs from petroleum - based indoor coatings. *Atmospheric Environment*, 1998; 32(2): 231 ~ 237
- [13] M J Weschler, A T Hodgson, and J D Wooley. Indoor chemistry: ozone, volatile organic compounds, and carpets. *Environ. Sci. Technol.*, 1992; 26(12): 2371 ~ 2377
- [14] P Wolkoff and P A Nielsen. A new approach for indoor climate labeling of building materials - emission testing, modeling, and comfort evaluation. *Atmospheric Environment*, 1996; 30(1): 2679 ~ 2689
- [15] 郭善拳, 谢子琦. 天津站候车室空气污染调查. *环境与健康杂志*, 1990; 7(1): 20 ~ 21
- [16] 陈宝生, 李淑敏, 张波. 吹洗和捕集色/质联机法鉴定室内空气中挥发性有机物. *环境与健康杂志*, 1992; 9(1): 26 ~ 28
- [17] 顾大全, 金慧芝. 装饰材料所致的室内空气污染. *上海环境科学*, 1994; 13(10): 17 ~ 19
- [18] 戴树桂, 张林, 白志鹏, 宋丽香, 刘扬. 室内空气中苯系物的测定与模拟研究. *中国环境科学*, 1997; 17(6): 485 ~ 488

Research on the Volatile Organic Pollution in Indoor Air

Liu Gang

Abstract The results of domestic and foreign research on the volatile organic pollution in indoor air are analyzed. The article suggests that the state should pay attention to the research in this area and raises some idea for the future schedule.

Key words pollution in indoor air volatile organic compound

超滤技术及其在工业废水处理中的应用和开发

阙秋妮 陈中豪

(广州华南理工大学造纸与环境工程学院, 广州 510641)

摘要 概述了超滤技术的机理、影响因素及国内外的应用现状, 并介绍新开发的膜生物反应器的一些情况。

关键词 超滤 机理 影响因素 应用现状 膜生物反应器

1 前言

超滤技术是一种膜分离技术, 以 Sourirajan 博士于 1960 年在美国 UCLA 宣布不对称 CA 膜的发明为起点^[1], 膜分离技术的发展已经历了三十多个年头, 其间超滤技术在工业水的浓缩、分离和纯化; 工业废水的处理; 超纯水和无菌水的制备等方面得到广泛应用, 并逐渐向气体分离、仿生领域扩展^[2]。

2 超滤技术的简要介绍

2.1 超滤机理

超滤技术是一种压力驱动膜分离过程, 是根据分子的大小和形态而分离的筛选机理进行分离的, 较大较阔的分子不能通过膜的微孔, 而较小较窄的分子容易通过, 这与同属膜分离的反渗透不同, 在反渗透中, 溶质分子的化学亲和力在决定其被截留的程度上起重要作用^[1]。超滤的分离范围可以从小分子 (分子量 500) 到直径 0.2 μm 的胶体粒子。

2.2 超滤膜的浓差极化

浓差极化是膜的分离过程普遍遇到的问题, 即指随溶剂透过膜, 溶质在膜表面附近的浓度高于主体溶液的浓度的现象。由于超滤膜透水通量很高, 溶质在膜表面上的积累很快, 因而其浓差极化更为显著, 造成的最

重要结果是限制透水通量, 在低压下, 透水通量的增加几乎与施加的压力成直线关系, 但当压力上升时, 透水通量的增加越来越慢, 最后压力达到通量不再增加的一个点, 在这个点, 已达到极限通量^[3]。

国内外对防止浓差极化都作了大量的工作。Hiddind 等人在一篇论文中指出, 湍流促进器能使渗透率提高 5 ~ 8 的倍数^[4]。Shen Probst^[5]、Lopez - Leiva^[6]、Robertson^[7]等人各自提出了增加极化层混合的技术。刘廷惠^[8]以表面—孔流模型为基础, 证明膜的孔径、孔径分布对膜浓差极化有影响。王乃忠^[9]研究了超滤浓差极化模式与凝胶层模式的联系与统一。欧阳铭和高子衡^[10]研究了外压管束式超滤装置在处理印染废水中浓差极化的防止方法。

2.3 超滤膜的污染及清洗

造成膜污染主要有两个原因: 一是上面提到的浓差极化的影响; 二是膜表面吸附溶质 (尤其是大分子) 形成的膜污染, 包括膜的孔道被大分子溶质堵塞引起膜过滤阻力增加, 溶质在孔内壁吸附, 膜面形成凝胶层增加传质阻力^[11], 这三种影响往往是不可逆的。溶液中大分子浓度、pH 值、离子浓度、温度都会对膜污染造成影响^[12]。

针对膜污染产生, 采用合适的清洗剂 and

合理的清洗方法可以很好地去膜污染,恢复膜通量。其中包括水力方法、气—液脉冲反冲洗、循环洗涤等物理方法及用酸碱液、表面活性剂、氧化剂、酶等化学清洗剂进行清洗^[12]。

3 超滤技术在工业废水处理中的应用

由于超滤技术操作压力低、无相变、能耗少、使用范围广、分离效率高,得到了广泛的应用,下面简要介绍其在工业废水处理中的应用情况。

3.1 还原染料废水的处理与回用^[13]

中科院环境化学所与北京光华印染厂合作,完成了用聚砜超滤膜管式和中空纤维式装置处理该厂废水的工业现场实验,浓缩液含染料 15~20 g/L,可回收再用,脱色率为 95~98%,COD 去除率 60~90%,透水速度 20~30 L/m²·h(管式)和 40~69 L/m²·h(中空纤维式)。

3.2 洗毛废水的处理^[13]

毛纺业洗毛工序排出的废水中含有大量羊毛脂,具有很高的回用价值。北京市环保所从 83 年开始进行超滤法处理洗毛废水的研究,并进行工业规模试验成功。该工艺包括预处理、超滤浓缩、离心分离和水回用四个系统,比传统的离心工艺羊毛脂回收率可提高 1~2 倍。超滤工艺条件是:料液温度 50℃,操作压力 0.35~0.12 MPa,膜表面流速 3 m/s,膜平均水通量为 40 L/m²·h,浓缩倍数为 3~6 倍,油脂截留率为 98~99%,COD 截留率为 92~98%。

3.3 聚乙烯醇退浆废水的处理

聚乙烯醇是合成纤维的主要上浆剂,难以生物降解。退浆水采用生化法处理,聚乙烯醇的去除率很低,而采用超滤法不需外加其他的药剂、设备,而且操作简单、耗能少。美国的 Abcor 公司^[14]采用卷式超滤膜,将含聚乙烯醇 10~15 g/L 的废水经三级处理,浓缩至 105 g/L 作为上浆剂再用,透过液可作退

浆清洗水使用。

3.4 含锌味精废水的处理^[15]

用超滤法从发酵液中分离菌体,国外已有报道^[16],中科院生态环境研究中心采用超滤法使味精废水中的菌体去除率达 99% 以上,再用萃取法提取锌,回收率达 95% 左右,使废水中锌含量降至 2 mg/L,达到国家一级排放标准。

3.5 在处理造纸废液方面的应用

木素具有很高的工业价值,经处理提纯后用途尤为广泛^[17,18]。将超滤用来处理造纸废液,回收木素较传统的蒸发操作简单,经济效益高,木素精制效果好^[19-23]。国外于 1967 年开始研究超滤法处理造纸废液,且 70 年代初便开始中试及大规模运行,其主要用途为:(1)制浆废液中的木素分子量分级和提纯;(2)稀亚硫酸盐和稀硫酸盐废液的浓缩及水回收;(3)漂白废水中深色有机物的脱色和有机氯的去除等。

4 膜生物反应器的简介

膜生物反应器(MBR)是由膜分离技术与生物反应器相结合的生物化学反应系统,用于水处理的膜生物反应器是一种新型水处理技术^[24]。60 年代末,Smith 等人首次用超滤膜过滤活性污泥,开始了超滤膜—生物反应器(Ultrafiltration Membrane Bioreactor),简称 UMBR 处理污水的研究^[25]。

MBR 目前在实用规模上常见的分离式系统,具有使水力停留时间(HRT)和污泥停留时间(SRT)完全分离、不设二次沉淀池、不怕污染膨胀、处理效率高、充氧效率高、易实现一体化控制、设计操作运行简易的优点^[26]。清华大学采用法国利安公司制造的整套装置进行了对生活污水处理的研究^[27],工艺流程如图 1。在国外,用于水处理的膜生物反应器有的已经进入实用阶段。美国用 MBR 进行含油废水的处理,英国用隔离式 MBR 进行有毒工业废水的处理^[29,30]。

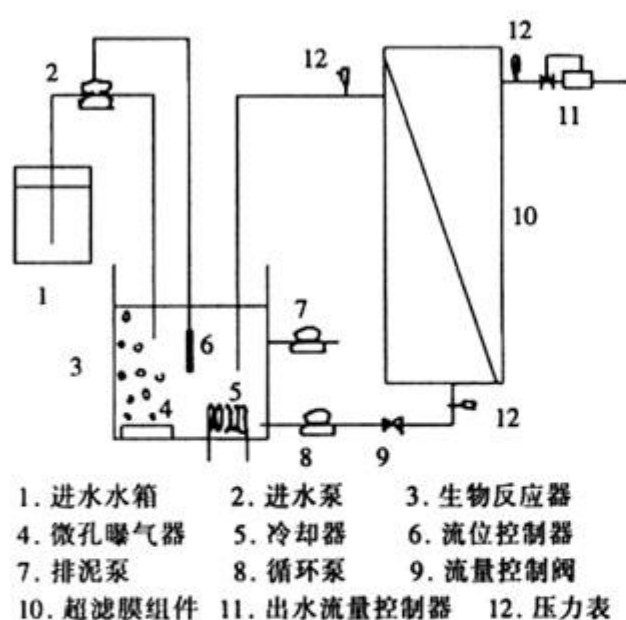


图1 超滤膜—生物反应器工艺流程

分析 MBR 有良好处理效果及出水水质稳定的原因主要有以下几点^[31]: (1) 膜的高效截留作用, 超滤膜可以完全截留胶体、大分子有机物, 因而出水中悬浮物、浊度、COD 等浓度很低。(2) MBR 的 HRT 与 SRT 可以分别控制, 水中大分子污染物可随活性污泥返回生物反应器, 不断在系统中循环, 有足够的时间与微生物接触, 较长的 SRT 提高了对废水中一些难降解化合物的降解能力。(3) MBR 膜气池的活性污泥不因产水而损失, 在运行过程中, 活性污泥会因进水有机物浓度变化而变化, 并达到一种动态平衡。(4) 较大的水力循环导致了污水的均匀混合, 因而使活性污泥有很好的分散性, 大大提高活性污泥的比表面积。

5 结束语

随着超滤技术的发展, 膜材料价格的下降, 在本世纪膜的应用将会有有一个大的发展, 并在价格上将能与常规水处理技术相比。膜生物反应器无疑更是一种有前途的水处理技术。

6 参考文献

- [1] Philippe Aptel and Michael Califton. Synthetic Membranes; Science, Engineering and Applications, 249 ~ 273C. 1986 by D. Reidel publishing Company
- [2] 刘廷惠等. 超滤技术及其应用. 环境化学, 1987, 6(6): 70 ~ 80
- [3] Probstein, R F Leung W F, Alliance Y. 1979, Determination of diffusivity and gel concentration in macromolecular solutions by ultrafiltration, J. phys. Chem, 1983; 1228 ~ 1232
- [4] Hiddink J, kloosterboer D, Bruin S. 1980, Evaluation of static mixers as convection promoters in the ultrafiltration of dairy liquids. Desalination 35: 149 ~ 167
- [5] Shen J J S, Probstein R F. 1979, Turbulence promotion and hydrodynamic optimization in an ultrafiltration process. Ind. Eng. Chem. Process. Des. Dev. 18: 547 ~ 554
- [6] Lopez - Leiva M. 1980, Ultrafiltration at low degrees of concentration polarization: technical possibilities. Desalination 35: 115 ~ 128
- [7] Robertson G H, Olieman J J, Farkas D F. 1982, Concentration - Polarization reduction in a centrifugally driven membrane separator. AIChE Symp. Ser. 78, No. 218: 129 ~ 137
- [8] 刘廷惠等. 水处理技术. 1985, 11: 36 ~ 42
- [9] 王乃忠. 水处理技术. 1984, 10: 651 ~ 658
- [10] 欧阳铭, 高子衡. 水处理技术. 1983, 9: 27 ~ 30
- [11] Munircheryan. Ultrafiltration Handbook, Lancaster Technomic, 1986; 175
- [12] 刘昌胜. 膜的污染及清洗. 膜科学与技术. 1996; 16(2): 24 ~ 29
- [13] 刘福琼等. 超滤技术在环境工程中的应用现状. 环境化学, 1993; 12(6): 490 ~ 499
- [14] Hoffman C R. 1981, Recovering Textile Desizing Effluent by Ultrafiltration, J. Coated Fabric, 10: 178 ~ 194
- [15] 韩式荆等. 超滤法分离味精废水中的菌体. 环境化学, 1989; 8(6): 35 ~ 40
- [16] Kuo W S, Chiang B H. 1987, Recovery of Glutamic Acid from Fermentation Broth by Membrane Processing, J. of Food Science, 52(5): 1401 ~ 1404
- [17] Lignin, A challenge for future scientific research, Indian Pulp & Paper, 1980(7 ~ 8)
- [18] Useful Method 205 Acid Soluble Lignin in Wood and Pulp, Tappi Fall 1975
- [19] Applications of MB filtration in the pulp and paper industry DDS - RD Division Pa, 1976 - GB - 0183 -

50

- [20] Molecular weight distribution of lignin during alkaline pulping, Svensk Papperstidning, 1973(18)
- [21] UF solute rejection Ultrafiltration Technique and Its Applications and Development in Industrial Effluent Treatment
- [22] Membrane Processes for fractionation and concentration of spent sulfite liquors, pulp and paper, 1975; 58 (1)
- [23] Improvements of MB filtration plants for the pulp and paper industry DDS - RO Division Pa, 1977 - GB - 0183 - 50
- [24] 樊耀波等. 水与废水水处理中的膜生物反应器技术. 环境科学, 16(5): 79 ~ 81
- [25] Smith cv et al. The Use of Ultrafiltration Membrane for Activated Sludge Separation, presented Paper at 39 Annual Purdue Industrial Waste Conference, Indiana, 1969
- [26] Brindle k and Stephenson T. Biotech, and Bioeng., 1996; 49: 601
- [27] 邢传宏等. 超滤膜 - 生物反应器处理生活污水及其水力学研究. 环境科学, 1997; 18(5): 19 ~ 22
- [28] Knoblock M D, Sutton PM, Mishra, gupta K, Janson A. Water Environmental Research, 1993; 66, 66: 133
- [29] Freitas Dos Santos L M Livingston A G. Water Research, 1995; 10(1): 179
- [30] Livingston A G., J. Chem. Tech. Biotechnol, 1994; 60: 117
- [31] 樊耀波等. 膜生物反应器净化石油化工污水的研究. 环境科学学报, 1997; 17(1): 70 ~ 71
- [32] Vigneswaran S, Vigneswaran B and Roger Ben Aim. Environmental Sanitation Reviews, 1991; 31: 104 ~ 129, 171

Ultrafiltration Technique and its Application and Development in Industrial Effluent Treatment

Que Qiuni Chen Zhonghao

Abstract This paper introduces the mechanism, affecting factors and application status of ultrafiltration and the progress on Membrane Bioreactor (MBR) technology.

Key words ultrafiltration mechanism affecting factor application status Membrane Bioreactor (MBR)

世界太阳能发电增加迅速

美国民间专家集团世界瞭望研究所发表关于世界利用太阳能发电的报告书, 指出 1997 年全世界太阳能电池总发电能力比 1996 年增加 43%, 约达 130MW。1990 年以后平均年增长率达 16%。

洪蔚

无废水生态电镀

日本名古屋市工业研究所开发成功湿式电镀工艺的废液完全回收循环再利用的封闭系统“无废水生态电镀系统”, 应用于铜和镍合金多层膜电镀获得成功。该研究所和德国国立材料开发试验研究所共同研究的湿式电镀创造了世间少有的合金多层膜, 涂膜的拉伸强度和硬度优良。

洪蔚

火电烟气脱硫除硝技术介绍 (一)

黄谦德

摘要 介绍了用石灰石进行火电烟气脱硫工艺流程及几种典型吸收塔装置特点, 均有较高脱硫效果。

关键词 烟气 脱硫 石灰石 吸收塔

前 言

1993 年广东火电装机达 10000MW, “九五”期间计划新增 10000MW。由于至今尚未配套脱硫装置, 火电污染已使我省生态环境形势严峻, 每年因酸雨造成的直接损失近 40 亿元; 广州市的酸雨频率近年来已超过 70%。

广东是我国 SO_2 及酸雨控制区, 并于 1994 年率先开征 SO_2 排污费, 火电污染的控制刻不容缓。为此, 将分期介绍火电烟气脱硫除硝技术, 包括石灰洗涤; 干法; 碱溶液吸收; 催化及其它方法, 供关心火电污染控制的各界人士参考。

1 石灰石洗涤法

国外大体在 60 年代始用于电厂, 初期多用石灰, 80 年代起渐用石灰石代替。依产物处置可分为回收法和抛弃法。目前, 此法在电厂烟气脱硫中市场占有率为 80~85%。

1.1 基本原理

SO_2 溶于水并与 CaCO_3 反应生成 $\text{CaSO}_3 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ 及 $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ 。锅炉烟气含有 11~15% CO_2 , 与 CaCO_3 及水反应生成 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 。这两种酸式盐均溶于水, 均具有与 SO_2 反应的作用。通入空气时, 上述亚硫酸盐氧化成石膏; 在吸收塔液池中完成氧化过

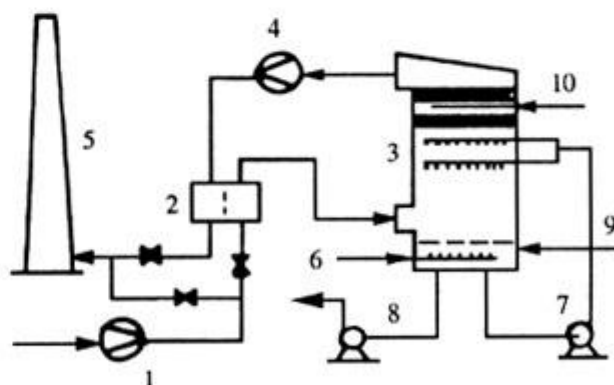
程的称为“在线氧化”。

石灰石含 CaF_2 时, 生成 AlF_3 复盖膜妨碍吸收反应。可加入 NaOH 生成可溶的 NaF 使膜消除。石灰石中的不溶性造岩物形成赤色细泥, 溶液循环使用导致赤泥富集, 可引起设备或管路堵塞, 需抽出部分废液另行处理。

添加己二酸、DBA 或甲酸可提高石灰石利用率。近年来杜邦公司^[1]推出的混合有机酸 DBA 对含硫大于 4.3% 的煤仍有效, 溶液含 500PPm 的 DBA 时, 脱硫率达 90~95%。

1.2 工艺流程

主要包括除尘、冷却、吸收、石膏分离及产物处置等工序。



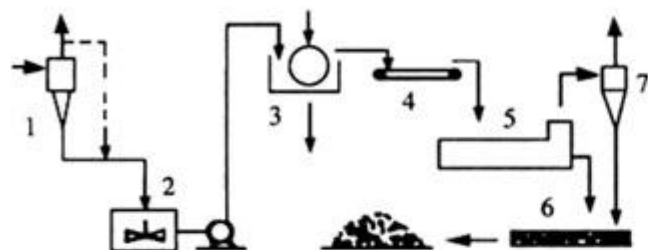
1. 除尖排风机 2. 换热器 3. 吸收塔 4. 加压风机 5. 烟囱 6. 氧化空气 7. 溶液循环泵
8. 废液泵或石膏浆泵 9. 返回液 10. 补充水

图 1 吸收工区原则流程

除尘至吸收的工艺流程如图 1 所示。进塔烟气一般冷却至 80~90℃; 吸收尾气经换热器间接加热至 90~130℃排放。换热器也是

关键设备之一。

石膏分离的工艺流程如图 2。预分离可用一级或二级水力旋流器，也可用浓密机；底流送过滤，稀液返回吸收塔。



1. 水力旋流器 2. 浆化槽 3. 过滤机 4. 运输带
5. 石膏干燥器 6. 输送机 7. 旋风除尘器

图 2 分离工区原则流程

1.3 吸收塔及其操作

1.3.1 单层喷淋塔。如图 1 的吸收塔，塔体用不锈钢板制作，一般直径 9~18m，喷雾区净高 4~12m，内置 1~5 层沿断面匀布的喷嘴。近来减少层数，在进风口上方设置格栅，洗涤系统初投资可减少 1~4%^[2]。操作条件如表 1。

表 1 吸收塔操作条件

钙硫比(CSR)	石灰 1.05~1.2	石灰石 1.1~1.4
石灰石粒度	0	≤300 目
液气比, L/m ³	4~6.7	8~13.4
溶液 PH, 始/终	8~8.5/6~6.5	5.5~6/4.5~5
空塔气速, m/s	2.44~3.66	
溶液温度, °C	52~55	
氧化用空气, O ₂ /SO ₂ mol 比	1.5~3	
喷淋区阻力, 逆流/顺流, Pa	250~2000/~500	
折板脱水区阻力, Pa	130~250	

脱硫率一般大于 90%。据美国电力研究院 EPRI 1985 年统计^[3]，此法初投资 175~317 美元/KW；除去 1 吨 SO₂ 的操作费 576~1126 美元。

我国重庆市珞璜电厂 2 台 360MW 燃煤机组采用此种装置，基本投资合计 2.39 亿元；单机脱硫系统占地 12300m²。

镁石灰吸收法的吸收后液经加酸调 pH 后氧化，氧化后的滤出液加石灰乳使 MgSO₄

转化为 Mg(OH)₂ 返回吸收塔使用。美国、日本多用于燃煤或燃油机组，其溶液循环量较少，无结垢或堵塞问题，脱硫率 90~95%。美国 Zimmer 电厂一台 1400MW 燃煤机组，配置 6 个吸收塔。空塔气速 3.05~3.5m/s，液气比 2.23 L/m³，碱当量 1.03，终点 pH6.2，净化系统阻力 820 Pa。燃煤含硫 1.5~4.5% 时，脱硫率 91%^[1]。

1.3.2 双层喷淋塔

由美国 Cottrell 研究所研制，如图 3 所示。两层间设透气漏斗，串联一个外部反应槽，实现逆流洗涤，脱硫率可高达 99%。

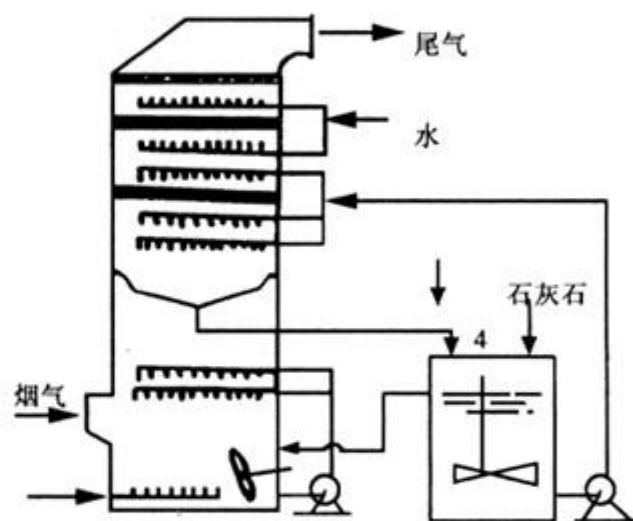


图 3 双层吸收塔

据 1993 年统计，双层吸收塔已在美、德等国 25 家电厂应用，机组容量从 100MW 至 600MW。典型实例如表 2 所示^[5~8]。

德国 Altbach-Deizisan 电厂 420MW 机组的双层吸收塔，烟气量 160 × 10⁴ m³/h、含 SO₂ 2700 mg/m³，溶液循环 68 t/h，耗石灰 4 t/h，处理废水 18 m³/h。脱硫系统装机 6600 kW，投资 1.35 × 10⁸ DM，操作费用为 1260 DM/h。

双层吸收塔也用于垃圾、化学废物焚烧炉烟气的净化。

1.3.3 鼓泡吸收塔。烟气通过插入溶液的许多小管以约 20m/s 的速度喷射，液面形成泡沫层强化脱硫作用。溶液 pH3.5~4.5，石灰石利用完全，产出容易分离的粗粒石膏。

EPRI 统计^[3], 此法初投资 172 ~ 291 美元/KW, 除去 1 吨 SO₂ 的操作费用为 425 ~ 935 美元。

表 2 双层吸收塔应用实例(德国)

电 厂	Franken II	Neurath	Aschaffenburg
机 组, 台 × MW	2 × 200	2 × 600	2 × 150
耗 煤, t/h · 台	136	1850(褐)	100
煤含硫, %	1.2	0.27 ~ 0.9	1.2
烟气量, × 10 ⁴ m ³ /h · 台	157	300	108.25
SO ₂ 浓度, g/m ³ (前/后)	2.6/0.2	5.2/0.26	2.5/0.36
吸收塔, D × H, m(台)	16 × 40(2)	19 × 44(4)	14 × 36(2)
反应槽, D × H, m(台)	(2)	21 × 16(2)	10.6 × 12.6(2)
换热器, m ² (台)	24700 (2)	-	16300 (2)
石灰石耗量, t/h	30000(t/a)	22	4
石膏产量, t/h	50000(t/a)	36	7
洗涤系统装机, kW	6500	10000*	6000

* 注: 不包括加压风机。

1990 年, 日本 Hokuriku 电厂在一台 350MW 燃煤机组上安装此种脱硫装置。烟气量 101.8 × 10⁴ m³/h, 含 SO₂ 3990 mg/m³。洗涤塔 D19 × 12.5 m, 脱硫率 94.7%。脱硫系统产废水 6 m³/h; 耗电 3900 kW·h, 占机组发电量的 1.1%。

1.4 基本评价

技术成熟; 适用范围宽; 自动化程度高; 运行过程稳定; 脱硫率高而且可根据要求调整; 回收的石膏质量较好。

需用优质石灰石; 物料运输量大; 有中等数量废水产出; 燃煤灰份高时产出的石膏质量可能较差; 占地面积大, 抛弃法所需堆

场更大; 初投资和操作费用相对较高。

此法较难被城市的电厂采用, 产出的石膏应有销路。

2 参考文献

[1] B J Jankura. Organic acid buffer testing at Michigah South Central Power Agency ' s Endicott Station. Research and Development EPA - 600/R - 93 - 064b

[2] C E Dene etc. Development of advanced retyoric FGD designs Research and development EPA - 600/R - 93 - 064b

[3] EPRI SO₂ and NO_x retrofit control technologies handbook 1985

[4] Wm D Brockman. Zimmer FGD System: design, construction, start - up and operation. Research and development EPA - 600/R - 93 - 064b

[5] Flue gas desulphurisation Plant Using2 - Stage KRC Process at the Franken II Power Station. Erlangen - Frauenaaurach Noell/KRC

[6] Flue gas desulphurisation Plant using2 - Stage KRC Process in units D and e of the RWE Neurath Power Station. KRC Umwelttechnik

[7] Flue gas desulphurisation plant at the Aschaffenburg Power Station using the 2 - stage KRC process. KRC umwelttechnik

[8] H Scherer etc. Optimiyig the operations in the flue gas desulpburiyation plant of the lignite power plant Neurath, unit D and E and improved control concepts for third generation advanced FGD design. Research and development Epa - 600/R - 93 - 064b

[9] Yoshio Ogawa etc. Operation of A Compact FGD Plant using CT - 121 Process. Research and development EPA - 600/R - 93 - 064b

The Smoke De - sulfur and De - Nitrogen
Technique in Fuel Power Station

Huang Qiande

Abstract The smoke de - sulfur process with lime stone for power station and the feature of typical absorption towers are introduced. Those process are all in high efficiency of de - sulfur.

Key words smoke de - sulfur lime stone absorption tower

原子荧光光谱法测定地面水中微量砷 的最佳反应条件的选择

谢少涛

(广东南海市环境保护监测站, 南海 528200)

摘要 原子荧光光谱法测定水中微量砷时, 需要选择最佳反应酸度、还原剂浓度等条件, 使被测元素处于合适的价态, 才能准确进行定量分析。通过实验, 选择出合适的酸度和还原剂浓度, 获得检出限为 $0.0005 \mu\text{g/ml}$, 回收率在 $96.0 \sim 102.0\%$ 之间, 相关系数 $r \geq 0.9998$ 。

关键词 原子荧光光谱法 砷 地面水

由于地面水中砷含量甚微, 同时面对日益增多的分析任务, 要求监测方法应该是快速、准确、灵敏和简便。用原子荧光法测定水中的砷, 要选择最佳的反应条件, 以能更好地满足要求。

1 实验部分

1.1 仪器

(1) AFS-2201 双道原子荧光光度计 (北京海光仪器公司)

(2) 砷编码空心阴极灯

1.2 试剂

(1) 盐酸 (GR)

(2) 硼氢化钾 (AR)

(3) 氢氧化钾 (AR)

(4) 5% 硫脲 + 5% 抗坏血酸混合液

(5) 砷标准贮备液 (1.00 mg/ml) (由国家环保总局标准样品研究所提供)

(6) 空白载流: 10% HCl

1.3 实验方法

(1) 仪器工作条件、蠕动泵断续流动程序 (略)

(2) 标准曲线绘制

分别取 $0.1 \mu\text{g/ml}$ 砷标准溶液 2.0、5.0、10.0、15.0、20.0、25.0 ml 于 50.0 ml 容量瓶

中, 加入 5.0 ml HCl 和 10.0 ml 5% 硫脲 + 5% 抗坏血酸混合液, 定容至 50 ml, 测出结果, 绘出相对荧光强度 - 浓度关系曲线。

2 结果与讨论

2.1 酸度的选择

吸取 25.0 ml 河水于 50.0 ml 容量瓶中, 加入砷标准液 $0.50 \mu\text{g}$, 并加入 10 ml 5% 硫脲 + 5% 抗坏血酸混合液, 分别加入不同量的盐酸, 定容至 50.0 ml, 做平行样测定, 得到荧光强度与 HCl 浓度关系图 (图 1)。图中表明, 使用 10% HCl 可得到最大的荧光强度值。

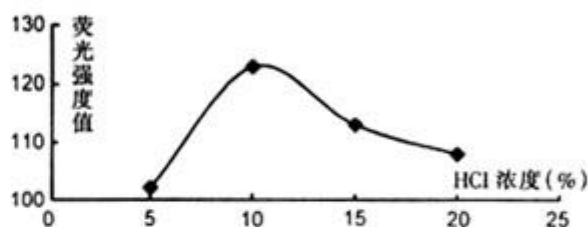


图 1 荧光强度与 HCl 浓度关系图

2.2 5% 硫脲 + 5% 抗坏血酸混合液用量的选择

吸取 25.0 ml 河水于 50.0 ml 容量瓶中, 加入砷标准液 $0.5 \mu\text{g}$, 再加入浓盐酸 5.0 ml, 分别加入不同量的 5% 硫脲 + 5% 抗坏血酸混合液, 定容至 50.0 ml, 做平行样测定, 得到荧光强度与 5% 硫脲 + 5% 抗坏血酸混合液用量关系图 (图 2)。如图所示, 用 10.0 ml 5%

硫脲 + 5% 抗坏血酸混合液取得最大的荧光强度值。

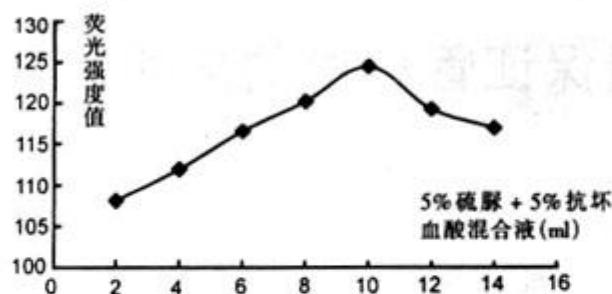


图 2 荧光强度与 5% 硫脲 + 5% 抗坏血酸混合液用量关系图

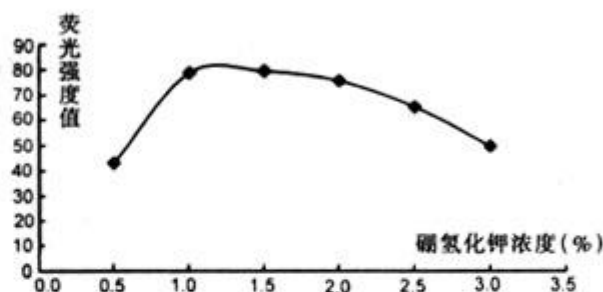


图 3 荧光强度 - 硼氢化钾浓度关系曲线图

2.3 硼氢化钾浓度的选择

硼氢化钾浓度对砷化氢的生成有较大的影响。浓度过低不利于砷的还原, 过高则增加液相的干扰, 使荧光强度变低, 检出限变高。以下为我们实验的荧光强度 - 硼氢化钾浓度关系曲线图(图 3)。图中显示, 在硼氢化钾浓度为 1% ~ 2% 之间获得较高的荧光强度。

2.4 灵敏度与精密度

以前面分析的最佳实验室条件进行灵敏

度、精密度和检测限测试, 得到检测限为 $0.0005 \mu\text{g/ml}$, 空白标准偏差为 1.67% (荧光读数), As 浓度为 $0.030 \mu\text{g/ml}$ 的相对标准偏差为 2.89%。

2.5 回收率

按上述实验条件, 分别重复测定 8 个不同水样各 5 次, 测定浓度平均值在 $0.0058 \sim 0.0128 \mu\text{g/ml}$ 之间, 然后分别加入标准液 $0.5 \mu\text{g}$ 重复测定, 计算得加标回收率均在 96.0 ~ 102.0% 之间, 列表如下:

样 品 编 号	1	2	3	4	5	6	7	8
样品平均值($\mu\text{g/ml}$)	0.0061	0.0072	0.058	0.093	0.0128	0.0113	0.0083	0.0063
加标测量平均值($\mu\text{g/ml}$)	0.0158	0.0173	0.0156	0.0189	0.0227	0.0215	0.0181	0.0165
加标回收率(%)	97.0	101.0	98.0	96.0	99.0	102.0	98.0	102.0

3 结论

原子荧光光度法测定水中微量砷, 关键是选择最佳酸度和还原剂浓度等实验条件。本文通过实验, 得出在 HCL 浓度为 10%、5% 硫脲 + 5% 抗坏血酸混合液加入量为 10.0 ml、硼氢化钾浓度为 1% ~ 2% 之间时, 是该法测砷

的最佳反应条件, 可以取得较低的检测限和较好的精密度、准确度和灵敏度, 该法可以满足环境地面水中微量砷的分析要求。

4 参考文献

- [1] 《水和废水监测分析指南》编委会编. 水和废水监测分析方法指南. 中国环境科学出版社, 1992

The Optimized Reaction Conditions for Measuring Trace Arsenic in Surface Water by Atomic Fluorescent Spectrum

Xie Shaotao

Abstract During the measuring of trace Arsenic in water it is necessary to chose the best acidity, reduction agent consistency, etc. to make the measured element to be in suitable valence and do the quantitative analysis accurately. In the experiments the best acidity and reduction agent consistency has been identified. The observing limit is $0.0005 \mu\text{g/ml}$, recovery ratio is between 96.0 - 102.0 %, and the relative coefficient $r \geq 0.9998$.

Key words atomic fluorescent spectrum Arsenic surface water

计算机在环境监测质量保证管理中的应用

郑习健

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 建立了环境监测质量保证管理数据库, 有效地实现全市监测人员持证上岗、实验室质量控制考核和监测网络质量保证工作综合考评等档案的计算机管理, 节省了人力物力, 提高了工作效率, 具有较高的实用价值。

关键词 计算机 环境监测 质量保证 数据库

随着我市监测质量保证工作不断向深度和广度发展, 大量管理工作依靠纯人工完成, 效率低、信息传递滞后, 不能满足新形势下环境管理的要求。因此, 应用计算机建立监测质量保证管理系统便成为迫切需要解决的问题。本系统正是在这种情况下设计与开发的, 它的建立使我市环境监测质量保证的系统化管理上了一个台阶。

1 系统的组成及功能

1.1 系统的组成

系统由三部分组成, 分别是监测人员持证上岗档案管理库, 记载了持监测员证人员的基本情况和监测项目; 实验室质控考核档案管理库, 反映参加考核单位及其个人的考核项目和结果评定, 结果评定由系统自动判断显示; 第三部分是网络站监测质量保证工作综合考评管理库, 包括了质量管理制度、执行监测规范、自控措施、标样考核、原始记录、数据审核、计量仪器管理、实验室管理、标准物质使用、质控机构设置、持证上岗、人员培训等有关考核指标的 16 个字段, 根据每个指标对质量保证整体工作影响的权重, 拟定了每个指标的标准分数, 其和为标准总分 (100 分)。系统运行时, 只要输入被

考核网络站的每个指标实得分数, 系统便会自动统计并显示实得总分。

1.2 系统的功能

系统的每一部分均含有数据录入、删除与修改, 资料查询与统计, 报表预览与打印三大功能。

2 系统的主要特色与运行环境

2.1 系统的主要特色

(1) 自动化程度高。例如查询或打印中所要指定的单位名称和年度均可在下拉表中选择, 无需用户输入, 当然用键盘直接输入也可以。

(2) 智能程度高。在数据录入或修改过程中, 计算机一直在自动监测录入的数据是否合理。遇到不合理的数据, 系统会提醒并强迫操作者改正。另外, 系统对一些字段自动进行计算, 当字段更改时, 系统均自动计算结果并进行更新, 使使用者一目了然。

(3) 系统在 Visual FoxPro 5.0 (a) 下开发, Windows 95 下运行。

(4) 运行稳定, 操作简便, 一般质保人员稍加培训便能使用。

(5) 安装程序简单, 可由用户指定系统安放的目录和程序组。

2.2 运行环境

该系统可运行于 486 或 486 以上 CPU、8M 内存或以上的各种微机, 操作系统为中文 Windows 95, 打印机可选用 LQ-1600K EPSON 系列、Canon BJC-210SP 等。

3 系统的数据库结构

质量保证数据库管理系统 NQCMIS 建立了一个含有 5 个数据表的数据库, 分别记录监测人员持证上岗档案的 EMPLOYEE、记录实验室质控考核的 LABQC、记录监测质量保证工作综合考评情况的 CPSEXAM、以及过渡性的数据表 STATIC 和 LABQC-PART。下面仅以 EMPLOYEE 和 LABQC 的库结构为例加以说明。

EMPLOYEE 数据库记录持监测员证人员的姓名、单位、职称、专业、证书编号、发证机关、考核合格项目等信息, 体现了监测人员合格证制度的系统化管理。同时, 对监测人员的继续教育和专业技术培训也具有积极的指导作用。目前, 广州市 175 名持广东省环保局颁发的监测员证的人员资料均已录入、储存于该数据库。

LABQC 数据库记录参加考核人员密码样的密码、保证值、不确定度等数据, 根据考核人员的考核测定值, 系统会自动计算结果, 并判断和显示结果评定。结果评定分为: 优秀、良好、合格、不合格四个等级。评定标准分别如下:

优秀: $\text{保证值} - 1/3|\text{不确定度}| < \text{测定值} < \text{保证值} + 1/3|\text{不确定度}|$;

良好: $\text{保证值} + 1/3|\text{不确定度}| < \text{测定值} < \text{保证值} + 2/3|\text{不确定度}|$;

合格: $\text{保证值} + 2/3|\text{不确定度}| < \text{测定值} < \text{保证值} + 1|\text{不确定度}|$;

不合格: $\text{测定值} > \text{保证值} + 1|\text{不确定度}|$

1997 年广州市 35 个网络站参加 COD、BOD 等项目质控考核的 129 人次的结果评定均由该数据库自动判断产生。

4 系统的操作

4.1 运行网络站质量保证数据库管理系统

在 Windows 95 下, 选择菜单“开始|程序|Nqcmis”, 进入网络站质量保证数据库管理系统。

4.2 退出质量保证数据库管理系统

选取菜单“文件|退出”可退出网络站质量保证数据库管理系统。

4.3 数据录入与修改

选择“文件”菜单, 单击菜单中的“监测人员持证上岗档案”、“实验室质控考核档案”或“监测质量保证工作综合考评档案”选项, 屏幕弹出相应数据库供数据录入与修改。同时屏幕右边出现九个按钮, 按“添加”可添加新记录; 按“编辑”可修改当前记录; 按“删除”可删除当前记录; 按“查找”时, 屏幕弹出“搜索”对话框, 填入条件后按“搜寻”, 可对符合条件的记录进行修改。

在录入与修改“实验室质控考核档案”数据时, 每当“保证值”、“不确定度”和“测定值”其一改变时, 系统便立即自动计算和判断“结果评定”, 并作更新, 而“结果评定”不能获得输入焦点, 保证了数据的准确。

在录入“监测质量保证工作综合考评档案”中, “总分”不能获得输入焦点, 每当任何一项考核指标改变时, 系统即自动统计并更新“总分”。

4.4 查询与统计

选择“查询与统计”, 根据需要选择查询内容, 按提示输入查询条件或在下拉菜单中直接选择, 然后执行查询或统计功能, 系统便弹出相应的查询结果或统计结果。按“退出”结束任务。

4.5 打印设置

选择菜单“文件|打印设置”即可进行打印设置。

5 系统的管理效益

环境监测质量保证数据库管理系统是一个多功能、易操作、运行稳定、实用性强、安装方便、适用于环境监测部门的管理系统。它的建立使我市质量保证管理工作上了一个新台阶，有效地实现计算机系统化管理，提高了质量保证管理的工作效率，使质保人员从繁重琐碎的手工登记、寻找和复杂计算中

解脱出来；同时，也为各区、县级市环境监测站提供有效的质量保证管理信息和咨询指导，充分发挥中心站在质量保证管理中的核心作用。

该系统是一个可以不断完善和发展的开放性系统，其功能有待进一步开发和利用。

6 参考文献（略）

Application of Computer in the Quality Guarantee Management of Environmental Monitoring

Zheng Xijian

Abstract The establishment of database for quality guarantee management of environmental monitoring ensures the computer's file management for all supervisors holding their certifications, lab quality control and comprehensive examination of monitoring network quality guarantee, saves a lot of labor and resources and improves efficiency and thus possesses practical volubility.

Key words computer environmental monitoring quality guarantee database

=====

日人工培养白蚁肠内细菌获成功

日本技术院生命工学工业技术研究所用人工培养白蚁肠内生息的特殊细菌获得成功。白蚁能肆无忌惮地破坏建筑物，是由于这种细菌具有分解木材

等建筑材料中难分解物质的能力。期待应用这种细菌而不使用氯气漂白纸张和分解处理难分解的化学物质二噁英等。

洪 蔚

拉尼娜使台风姗姗来迟

随历来最大的厄尔尼诺现象接近尾声，在秘鲁海面又发生拉尼娜现象。日本东海大学的新田尚教授说，秘鲁和厄瓜多尔的海水温度比平年低 0.5 度以上，厄尔尼诺使海水温度升高，拉尼娜使海水温度异常下降，使太平洋的海水温度东高西低。由于

台风形成海域的水温变低，“台风眼”难以形成。去年 4 月份及前年 2 月份就发生 1 号台风，今年 6 月中旬台风没发生。姗姗来迟的台风使冲绳地区发生干旱，预见对水稻生长会有影响。

洪 蔚

工业废水中石油类物质测定的硫干扰的探讨

胡粤辉

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

摘 要 报导了非分散红外法测定工业废水中石油类物质硫的干扰试验结果以及紫外分光光度法测定石油类硫的干扰对比试验。试验结果表明: 硫在红外光区不干扰测定, 而在紫外光区则干扰测定。

关键词 分光光度法 石油类 硫 干扰

1 前言

污水中石油类的测定, 我国原《污水综合排放标准》(GB8978—88)^[1]选配的分析方法为“重量法”和“非分散红外法”。1996 年颁布的新标准《污水综合排放标准》(GB8978—1996)^[2]选配的方法为“红外光度法”。以上方法均未述及硫的干扰问题。实际上硫可被四氯化碳或三氯三氟乙烷或石油醚萃入有机相, 显然, 部分含有硫的工业废水, 硫必然干扰重量法的油测定。本文为探讨废水中硫的存在是否干扰非分散红外法石油类的测定, 进行了硫干扰试验, 并作了紫外分光光度法石油类测定硫干扰的对照试验。

2 非分散红外法与紫外分光光度法硫干扰的对比试验

2.1 主要仪器和试剂

2.1.1 仪器

(1) 日本岛津公司 POC-100 型非分散红外油分析仪。

(2) 美国瓦里安公司 DMS-200 型紫外-可见分光光度计

2.1.2 试剂

(1) 标准油: 将十六烷、异辛烷和苯, 按 37.5:37.5:25.0 (V/V) 的比例, 配制成混合石油烃溶液。

(2) 标准油使用溶液 (A): 准确称取 0.1000 g 标准油品用四氯化碳定容至 100 ml。配成每毫升含 1.00 mg 标准油使用溶液。

(3) 硫标准溶液 (A): 准确称取分析纯硫 0.1000 g, 用四氯化碳定容至 100 ml, 此液每毫升含 1.00 mg 硫。

(4) 标准油贮备溶液 (B): 准确称取标准油品 0.1000 g, 用石油醚定容至 100 ml, 此溶液每毫升含 1.00 mg 油。

(5) 标准油使用溶液 (B): 临用前把上述标准油贮备液用石油醚稀释 10 倍, 此溶液每毫升含 0.10 mg 油。

(6) 硫标准溶液 (B): 准确称取分析纯硫 0.1000 g, 用石油醚定容至 100 ml, 此溶液每毫升含 1.00 mg 硫。

(7) 硫标准使用溶液 (B): 将上述硫标准溶液 (B) 用石油醚稀释 10 倍, 此溶液每毫升含 0.10 mg 硫。

2.2 非分散红外法硫的干扰试验

2.2.1 非分散红外法油标准曲线绘制

向 6 个 50 ml 容量瓶中分别加入 0.00、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00 ml 标准油使用溶液 (A), 用四氯化碳稀释至标线。按岛津 POC-100 型非分散红外法油分析仪使用说明书规定, 调整和校准仪器。用四氯化碳调零后, 测得结果如表 1, 绘制标准曲线如图 1。

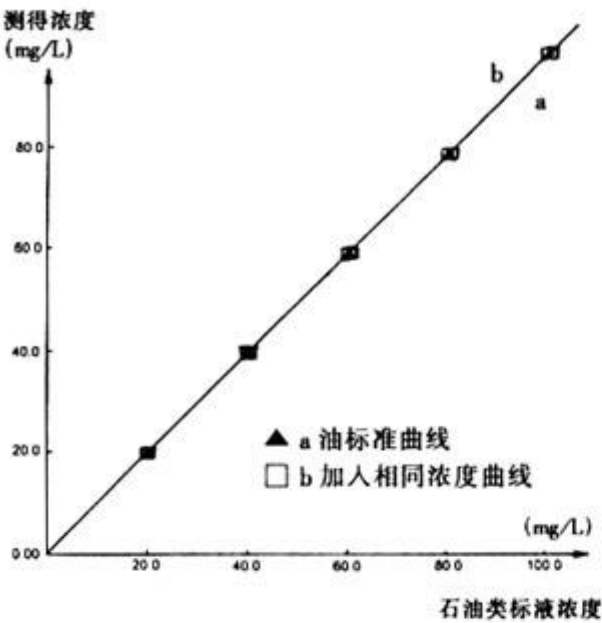


图1 非分散红外法测定曲线

2.2.2 同一浓度硫的加入试验

向6个已加入系列油标准溶液的50ml容量瓶中，分别加入10.0ml浓度为0.10mg/mL的硫标准溶液（A），用四氯化碳定容，测得结果如表1、图1，实验表明，在曲线上5个点各加入相同量的硫标准溶液后，各点均无增加吸收，硫的非分散红外吸收为零。

2.2.3 不同浓度硫的干扰试验

向6个50mL容量瓶中分别加入2.00mL标准油使用溶液（A），再加入硫标准液，使硫浓度分别为2.00、4.00、6.00、20.0、100.0、200.0mg/L，用四氯化碳稀释至标线，四氯化碳调零后测得各点均为40.0mg/L，结果表明硫在2~200mg/L浓度范围内无红外吸收，如表2所示。

表1 非分散红外法油标准曲线、加入同一浓度硫试验结果

编 号		0	1	2	3	4	5
未加入硫	油标准溶液 (mL)	0.0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
	相当油浓度 (mg/L)	0.0	20.0	40.0	60.0	80.0	100
	测得油浓度 (mg/L)	0.0	20.0	40.0	60.0	80.0	100
加入硫	加入硫浓度 (mg/L)	0.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
	测得油浓度 (mg/L)	0.0	20.0	40.0	60.0	80.0	100

表2 不同浓度硫加入试验结果

编 号	0	1	2	3	4	5
油标准液体积 (mL)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
相当油浓度 (mg/L)	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
加入硫浓度 (mg/L)	2.00	4.00	6.00	20.0	100.0	200.0
测得油浓度 (mg/L)	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

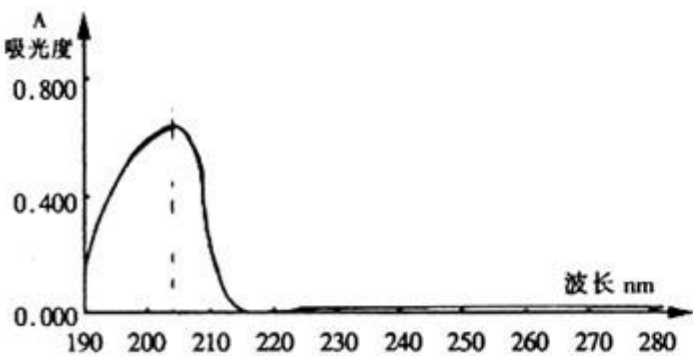


图2 紫外分光光度法油吸收光谱图

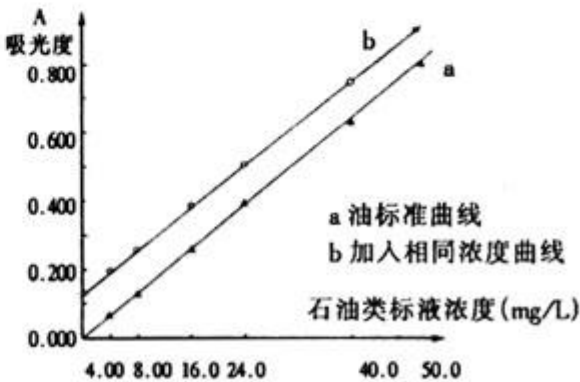


图3 紫外分光光度法测定曲线

2.3 紫外分光光度法硫的干扰试验

2.3.1 紫外分光光度法吸收光谱图绘制

向50mL容量瓶中移入标准油使用溶液

(B) 20mL，用石油醚稀释至标线，在波长190~280nm间，用10mm石英比色皿测得吸收光谱图如图2。由吸收光谱图表明在波长204nm具有最大吸收，取最大吸收峰为

204 nm。

2.3.2 紫外分光光度法油标准曲线绘制

向 7 个 50 mL 容量瓶中分别加入 0.00、2.00、4.00、8.00、12.00、20.00、25.00、50.00 mL 标准油使用溶液 (B)，用石油醚稀释至标线，在选定的 204 nm 波长处，用 10 mm 石英比色皿，以石油醚为参比测定吸光度，经空白校正后绘制标准曲线如图 3(a)。

2.3.3 同一浓度硫的干扰试验

向 7 个已加入以上系列油标准使用溶液 (B) 的 50 mL 容量瓶中，各加入 1.00 mL (浓度为 0.100 mg/mL) 的硫标准使用溶液 (B)，用石油醚定容，在 204 nm 波长处用 10 mm 石英比色皿，以石油醚为参比测定吸光度，绘制曲线，测得结果如图 3 (b)。

实验表明，硫干扰测定，各测点的吸光度平均增加了 0.117，测定结果有一定相关性。

2.3.4 不同浓度硫干扰试验

向 6 个 50 mL 容量瓶中分别加入 10.00 mL 标准油使用溶液 (B)，再分别加入配制好的浓度为 0.01、0.05、0.10、0.5、1.0 mg/mL 的硫标准溶液各 1.00 mL，用石油醚稀释至标线，使得硫浓度分别为 0.20、1.00、2.00、10.0、20.0 mg/mL，摇匀后在选定的 204 nm 波长处，用 10 mm 石英比色皿，以石油醚为参比测定吸光度，经空白校正后，测得结果如表 3。

表 3 不同浓度硫干扰试验结果

编 号	0	1	2	3	4	5
加入油标准液 (mL)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
相当油浓度 (mg/L)	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
加入硫浓度 (mg/L)	0.00	0.20	1.00	2.00	10.0	20.0
吸 光 度 (A)	0.394	0.398	0.431	0.491	0.880	1.345

以上实验表明，不同浓度硫均干扰石油类测定，硫在紫外光区波长 204 nm 处有光吸收，且其干扰与硫浓度呈线性关系。

用非分散红外法测定石油类无干扰。

3 结论

综上所述，硫在紫外光区 204 nm 波长处有吸收，对紫外分光光度法测定石油类产生正干扰，而硫在红外光区没有吸收，且当浓度高达 200.0 mg/L 时，均无吸收。因此，可以认为在环境污染常规分析中，对含硫水样，

4 参考文献

[1] 国家环保局 . 污水综合排放标准 (GB8978—88) .1988

[2] 国家技术监督局 . 污水综合排放标准 (GB8978—1996) .1996

[3] 国家环境保护局编委会编 . 水和废水监测分析方法 .1989

[4] 日本工业标准规格 (JIS) 排污法, JISK0101/0102 抽出方法フローチ - ト

Sulfur Disturbance in Petroleum Materials
Testing of Industrial Waste Water

Hu Yuehui

Abstract The sulfur disturbance in petroleum materials test of industrial waste water by non - dispersion infrared method and comparative test with ultra - violet spectrophotometer is reported. The result shows that sulfur doesn't disturb the test in infrared section but disturbs the test in ultra - violet section.

Key words ultra - violet infrared petroleum materials sulfur disturbance

从清洁区看广州市空气污染变化 及污染控制对策

谢 媚 陈能坚

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 通过广州市空气自动监测系统清洁区子站 1985~1997 年间的二氧化硫、氮氧化物的监测结果与其他五个功能区的对比分析, 揭示了广州市近年来二氧化硫受内外污染综合影响, 污染范围在扩展, 污染程度在加重。氮氧化物污染也在加重, 而且污染程度已超过二氧化硫; 从而提出了有关的建议和污染控制对策。

关键词 环境空气质量 清洁区 二氧化硫 氮氧化物 控制 对策

1 前言

广州市环境空气自动监测系统由六个作为国控点的功能区: 工业区、商业区、混合区、交通稠密区、居民区和清洁区组成的监测子站, 清洁区测点位于白云山南麓的麓湖公园聚芳园内。该区域南部有较开阔的水面和良好的绿化, 东、西、北面是山坡, 为植物所覆盖, 附近工业企业很少, 居民密度较小, 在系统开始建设时期 (1983 年), 该区域环境空气质量较好, 故被选定为清洁区。十几年后的今天, 该区域仍保持良好的自然景观, 但环境空气质量都发生了明显的变化。

2 清洁区 1985~1997 年环境空气质量变化

1985~1987 年二氧化硫和氮氧化物浓度均在 $0.020\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。1995~1997 年二氧化硫和氮氧化物的平均浓度分别是头三年的 3 倍和 5.7 倍 (见图 1、图 2)。

2.1 二氧化硫变化特点

(1) 其他五个功能区平均值的变化经历了在 1985~1989 年缓慢上升, 到 1989 年达到

最高, 1990 年开始下降, 降到 1993 年为最低值后又上升等三个阶段的变化过程。清洁区的变化过程与其他功能区平均值的变化相似。

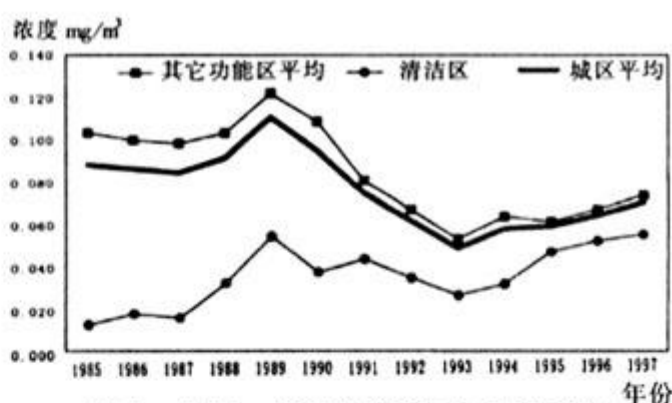


图 1 1985~1997 年清洁区二氧化硫与其他功能区平均对比

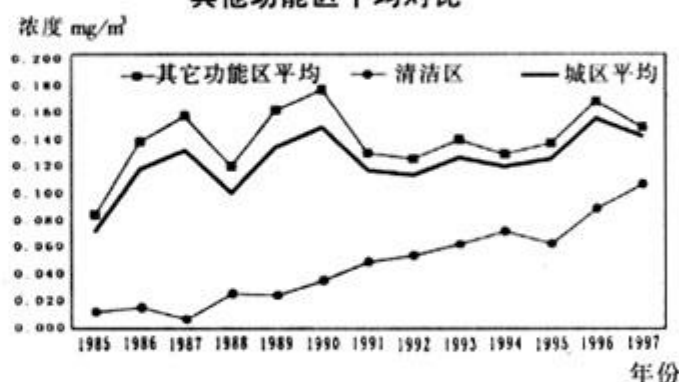


图 2 1985~1997 年清洁区氮氧化物与其他功能区平均对比

(2) 其他五个功能区 1997 年的平均值比 1985 年低 30%，清洁区则高 2.93 倍。

(3) 清洁区与其他五个功能区平均值之

差距在不断变小,自 1991 年起清洁区和其他五个功能区平均值两条曲线变化趋向一致。

2.2 氮氧化物浓度变化特点

(1) 其他五个功能区平均值在大幅度波动中缓慢上升,清洁区几乎是在直线上升。

(2) 其他五个功能区 1997 年的平均值比 1985 年上升 71%,清洁区则上升 5.56 倍之多。

2.3 二氧化硫与氮氧化物浓度变化的比较

采用 Daniel 的 Spearman 秩相关系数法进行趋势检验,结果表明清洁区二氧化硫、氮氧化物在十三年中上升趋势在置信度 0.05 水平有显著意义。且氮氧化物上升的速度均比二氧化硫快且幅度大。其他五个功能区二氧化硫平均值在 1993~1997 年 5 年中、氮氧化物平均值在 1991~1997 年 7 年中上升趋势在置信度 0.05 水平有显著意义。清洁区测点虽然离公路 200 米,但在 13 年中上升趋势在置信度 0.05 水平同有显著意义,到 1997 年已超标 1.1 倍。

3 污染变化分析

3.1 二氧化硫浓度下降后又上升的原因

广州市的工业布局和功能区分不合理,老城区的工业密度过高,1990 年以前煤为民用主要燃料,产生的二氧化硫以低空排放,城区二氧化硫年平均浓度一直超过国家二级标准,且呈缓慢上升趋势。为此市政府和环保等有关部门采取一系列措施,以控制煤烟型大气污染防治为重点,逐步开展城市总体规划,改变不合理的工业布局,狠抓重点大气污染源的治理改造,新建发电厂均远离市区并避开主导风向,改变民用燃料结构,提高气化率,民用煤在 1990 年起逐步改为固硫蜂窝煤。从 1990 年起,城区二氧化硫年平均浓度开始下降。

“八五”期间,全市环境保护工作坚持经济建设与环境建设协调发展的方针,紧紧抓住城市环境综合整治和工业污染防治等重点

工作,大力发展热电并供、集中供汽,用效率高的锅炉和 80 米以上烟囱取代原来的低矮的烟囱和效率低的锅炉,在荔湾区北部通过广州发电厂技术改造实现热电并供,减少了 30 多条低矮烟囱的污染;建设油制气和管道煤气,不断提高城市气化率;加强污染源管理,搬迁治理严重污染扰民的工厂或车间。城区二氧化硫污染有所控制和缓解,1990~1993 年连续四年逐年下降,1993 年降至最低值,且优于国家二级标准,表明二氧化硫地面浓度基本得到控制,广州市在治理二氧化硫污染取得的成效是显著的。

但从 1994 年起城区二氧化硫又开始明显上升,1995 年接近国家二级标准,1996、1997 年分别超过国家二级标准 0.07 和 0.27 倍。自 1992~1994 年起,广州市国民经济全面、快速发展,工业生产创改革开放以来最高增速,电力建设蓬勃发展,重点项目陆续投产,全市工业用煤炭量和工业二氧化硫排放量不断增长。1990 年全市工业用煤炭量比 1985 年增长 85%,1997 年是 1985 年的 3.45 倍。全市二氧化硫排放量 1990 年为 13.15 万 t,1994 年为 15.32 万 t,1997 年为 14.73 万 t,分别比 1985 年增长了 30%、52% 和 46%。此外,近年来广东省工业二氧化硫排放量也在急剧增加,据不完全统计,1990 年全省二氧化硫排放量为 39.64 万 t,1995 年猛增至 75.31 万 t,1996 年为 76.25 万 t,主要排放行业是电力,1992~1996 年全省新增发电机组容量共 1300 多万 kW,其中火力发电占 70% 多,大部分集中在珠江三角洲。至今分布在珠江口两岸现有燃煤(油)发电机组达 1 500 万 kW 以上,香港也拥有 747 万 kW 的大型燃煤发电厂群。目前广东省电力生产全国第一,但二氧化硫污染治理滞后,全省至今还未建成一个电厂脱硫工程。

广州地区全年主导风向为北风,其次为东南风。据统计,1985~1990 年北风频率平均为 9.8%,东南风频率平均为 6.4%,1991~1995 年则分别为 9.4% 和 9.6%。广州市正

处于珠江口两岸电厂群的次主导风东南风下风向,加上珠江口离广州市距离较近,对广州市的影响较大。新建电厂的烟囱大多高于200m。来自高空200m排放的二氧化硫,通过次主导风向给广州市带来缓慢加重而且是大范围的污染。

由此可见广州市二氧化硫是受内外污染综合影响的结果。由图1可见自1991年起清洁区和其他五个功能区平均值两条曲线变化趋向一致,表明广州市受二氧化硫污染程度在不断加重,其加重不但表现在城区中心区域,也影响到城区边缘,就是说污染范围在扩展,整体水平在加重,致使清洁区受大环境的影响,污染也在加重,其速度和幅度比城区要快和大。

3.2 氮氧化物污染发展的原因

广州市城区早在1985年氮氧化物污染已经很严重,当年已超标0.48倍,与二氧化硫污染程度相当。到1997年,二氧化硫超标0.17倍,氮氧化物超标达1.78倍。广州市机动车增长快,以平均每年3.5万辆的速度增长,由1985年的12.2万辆增加到1997年的61.7万辆,增长了4倍多,同时外地过境车也在急剧增加。城市道路基础设施的规划与建设、交通管理等方面又相对滞后,致使机动车经常处于怠速、减速、加速的频繁变化状态下,更增加了排气污染的总量。氮氧化物污染发展变化与机动车拥有量和车流量变化同步,已成为广州市城区环境空气中的首要污染物。清洁区1985年~1997年氮氧化物年平均浓度与广州市区机动车拥有量和车流量的相关系数分别为0.98和0.89,均大于显著性水平0.01的临界值,表明清洁区氮氧化物浓度与市区机动车拥有量和车流量密切相关。

4 建议和对策

4.1 烟气脱硫是目前扼制二氧化硫上升势头首要措施

广东省在1995年就明确规定珠江三角洲

原则上不再建单机12.5万kW以下规模的燃煤、燃油电厂,通过限制小型发电机组建设,推行低硫煤削减二氧化硫排放,取得了一定成效,但仍未能扼制二氧化硫污染总量增加的势头。在目前及可预计的将来,燃煤作为我国能源供应的主要方式恐怕不会改变,要控制二氧化硫污染,扼制其上升势头,在目前首先要考虑烟气脱硫。据报道,全国第一个已建电厂的烟气脱硫项目广东沙角发电总厂脱硫工程可行性研究报告已通过专家组评审,这表明广东已痛下决心,着手整治日益严重的电力污染问题。

然而烟气脱硫只是一种末端污染治理,要控制二氧化硫污染还要更多地考虑综合防治项目,尤其是关停淘汰一些污染严重的生产设施,用清洁能源替代,包括改用低硫煤、洗选煤、煤气等。同时关停或限产含硫量大于3%的煤矿及限期淘汰高能耗、高污染的小型发电机组。北京市最近作出规定,要求城区和远郊县城采暖锅炉必须使用含硫小于0.5%的优质煤,以强制推行低硫煤、禁用高硫煤来改善大气环境。此法值得我们借鉴。

4.2 削减机动车排气污染物是控制氮氧化物污染的有效措施

控制机动车排气污染已成为广州市环境保护工作的首要问题。1997年市政府为加强机动车排气污染的治理,在一年内颁布了3项针对机动车排气污染的环保法规,包括排气超标的强制安装净化器、使用无铅汽油等,取得了一定成效。机动车路检达标率明显上升,安装净化器车辆数增加,维修调校、洗缸、投燃油添加剂等多种方法使机动车排气污染有一定的下降,表明机动车排气治理手段已由单一维修调校向多元化控制发展。同时加紧了机动车使用清洁燃料的技术开发和推广应用工作,首批30辆使用液化石油气作燃料的公交车已投入营运。

如何有针对性地控制机动车排气污染,要从下面几个方面考虑:(1)排气净化器要

选用能同时对排气中的一氧化碳、碳氢化合物和氮氧化物进行高效率净化的三元催化净化器。广州市已推广使用无铅汽油,初步具备了使用三元催化净化器的燃油条件,但是目前大多使用化油器的汽车发动机,限制了采用三元催化净化器,同时减轻了对氮氧化物净化效果。(2)修改现有的在用机动车污染物排放标准,有必要制订一个更为严格的地方排放标准。北京市已出台了新的《轻型汽车排放标准》,将于1999年1月1日起实施,该新标准制定的排放标准限值严格于我国现行标准,比老标准严格了85%,相当于欧洲1992年执行的标准,是我国目前最严格的地方标准。广州市也应制订适应广州地区的地方排放标准,使机动车安装排气净化器的比例提高到50%以上,把机动车排气污染物削减量(在用车)提高到大于新增量(新车)。同时严格控制机动车出厂前排污指标,杜绝机动车一出厂就把污染带上路。(3)加强对摩托车总量控制和排气污染的治理。全市有40多万辆摩托车,由于燃烧、运转的性能差异,摩托车排气中的污染物浓度(一氧化碳和碳氢化合物)高于燃烧汽油的其他机动车。(4)大力发展以清洁燃料为能源的绿色环保汽车。在未来几十年中城市的交通量只会升不降,在这种情况下,要控制机动车排气污染,必须推广和研制低污染或零污染、高能效的即所谓的绿色环保汽车。天然气、

液化石油气汽车污染少,安全性能可靠,电动汽车属零排放汽车,这些都是绿色环保汽车发展方向。1997年广州市首批30辆使用液化石油气作燃料的公交车已投入营运,1998年还将增加60辆液化石油气公交车,计划在3年内完成全市4800多辆公交车的液化石油气改装工作,这表明广州市在发展绿色环保汽车已迈出可喜的一步,今后还有待于进一步推广,比如推广到全市15000多辆的出租小汽车。

城市氮氧化物污染控制不但要控制机动车排气污染,对来自火力发电厂的污染也不可忽视,对这类污染可采用低氮燃烧工艺和烟气脱氮工艺,同时清洁能源不仅对二氧化硫或是对氮氧化物的污染控制都是十分有效的。

5 参考文献

- [1] 广东省统计局.广东省统计年鉴.中国统计出版社,1992~1997
- [2] 广州市人民政府.广州市环境保护规划(1996~2010年).1998
- [3] 广州市环境保护局.广州市环境质量报告书(1986~1990年).1991
- [4] 广州市环境保护局.广州市环境质量报告书(1991~1995年).1996
- [5] 徐家骝.空气污染若干问题的研究.中国环境科学出版社.1994
- [6] 广州市环境保护局.广州市环境质量报告书(1997年).1998

The Changing of Air Pollution in Guangzhou and Control Countermeasure from the Point of View of Clean - area Changes

Xie Mei Chen Nengjian

Abstract Based on the comparison of monitoring results of sulfur dioxide and nitrogen oxides from Guangzhou Auto-supervision Clean-area Substation in 1985-1997 and other 5 functional areas, this article indicates the range and degree of SO₂ pollution is getting wider and heavier due to the combination of inside and outside pollution. Nitrogen oxides pollution is also getting heavier, even being higher than the pollution from SO₂. Some suggestions and countermeasures are described.

Key words clean-area sulfur dioxide nitrogen oxides control countermeasure

用生物检测法鉴定堆放场废铁罐残留物的毒性

梁永禧 赵汝浓 黎康汉 卢庆普

(广州市环境监测中心站, 广州 510030)

摘 要 为探讨某炼钢厂利用废旧铁罐炼钢的堆场残留物对环境污染的影响, 采用生物毒理试验方法进行较系统的研究。结果表明, 该堆场废渣使附近的地面水和鱼类受到不同程度的污染, 该种废渣对鱼类有急性致死的危害, 对此类堆场的固体废弃物的处理应予以重视。

关键词 废铁罐 堆场 幼鱼 小白鼠 毒性试验

1 废渣来源和污染状况

据当地塘主的投诉与环保部门调查, 在 1997 年 11 月中旬, 某炼钢厂把废旧铁罐的钢材回收后所剩下的废渣, 用汽车运去并堆放在某村上水库塘边, 由于废旧铁罐原装过各种农药、杀虫剂、油漆和化工原料等, 废渣中含有上述残留物, 及大量的生活垃圾, 堆放前未作有毒废弃物环保方面的特殊防范处理, 结果使在上水库邻近的下方下水库鱼塘 (共 13 亩) 受到该废渣的渗出液的影响, 鱼塘的鱼首先出现厌食现象, 接着陆续有死亡现象, 在 12 月下旬下大雨后, 更是出现大量死鱼, 造成 13 亩鱼塘的大部分鱼死亡事故。

2 水质监测结果

接到投诉后, 我站监测人员于 12 月 23 日在堆放废渣的上水库水坑和下水库死鱼鱼塘进行采水样监测, 监测结果见表 1。

表 1 上、下水库水塘水质监测结果

(单位: mg/L, pH 除外)

	pH	BOD ₅	COD	SS	硫化物	石油类	酚
上水库	7.43	40	71	34	3.43	3.20	0.02
下水库	7.66	9.85	63.7	29	0.07	2.00	0.002
渔业水质标准 (GB11607-89)	6.5~ 8.5	<5	-	<10	<0.2	<0.05	<0.005

监测结果表明, 上水库水坑水中 BOD₅、SS (悬浮物)、硫化物、石油类均超过渔业水质 (淡水) 标准, 而在下水库则有 BOD₅、悬浮物和石油类超过渔业水质 (淡水) 标准。

3 鱼类毒性试验结果

3.1 样品材料

在上水库作填土的废渣中选取其中部分有难闻气味和有色泽、并认为毒性大的废渣作样品, 用鳊鱼 (*Aristichthys nobilis*) 幼鱼作鱼类毒性试验。

3.2 鱼类毒理试验方法和依据

3.2.1 依据

根据我国国家环境保护局颁发的《环境监测技术规范》生物监测 (水环境) 部分^[2], “鱼类急性毒性试验”所规定的方法和试验条件进行。

3.2.2 试验方法

清除采样废渣中的生活垃圾, 以沾有油状物的废渣称取不同的重量分为 4 份, 分别置于 4 个缸中, 并各加水 4 升, 每缸中置鱼 4 尾, 静置作 96 小时观察, 记录幼鱼的中毒症状和死亡数目。

3.2.3 试验结果

毒理试验结果见表 2。

表 2 废渣对鳙鱼幼鱼毒性试验结果

编号	废渣量 g (加入水量 4000ml)	死 亡 率 (%)			
		24h	48h	72h	96h
1	100	100	-	-	-
2	50	0	75	100	-
3	25	0	0	25	100
4	12.5	0	0	0	25
5	对 照	0	0	0	0

4 剩余废渣经 6 个月对鱼类毒理试验结果

污染事故发生后，将原来堆放在上水库水塘边废渣搬走，剩余难以清走的极少量废渣经过 6 个月的日晒雨淋后，为检查遗留的剩余废渣对塘鱼影响，再次监测其毒性，本次毒理试验是与前述鱼类毒理试验作对照，并增加一项上水库水塘中混有该厂废渣的底泥作鱼类毒理试验，其结果见表 3。

表 3 剩余废渣对白链 (*Hypophthalmichthys molitrix*) 幼鱼毒性试验结果

编号	废 渣 量 g (加入水量 4000ml)	死亡率 (%)			
		24h	48h	72h	96h
1	100			0	
2	50			0	
3	100 附近红泥 (对照组)			0	
4	100 含废渣水塘泥			0	
5	50 含废渣水塘泥			0	
6	100 不含废渣的附近塘泥 (对照组)			0	

毒理试验结果表明，加有废渣和未加废渣的对照组一样，在 96 小时的试验期中未有发现试验幼鱼有受废渣污染而造成死亡的现象出现。

5 小白鼠毒理试验

5.1 样品材料

在上水库作填土的废渣中同样选取其中难闻的和有色泽的，并认为毒性大的废渣作样品，以 200 g 废渣加 200 ml 蒸馏水（即固液比 1:1）经 24 小时后过滤，滤液放置冰箱保存待试验用。

5.2 试验依据和方法

5.2.1 试验依据

根据《中华人民共和国国家标准》(GB5085.1 - 5085.3 - 1996) 和 (GB7919 - 87) 的规定和急性毒性经口的灌胃方法，对 2 组共 10 只小白鼠（18 ~ 24 g 体重）进行滤液一次灌胃试验。

5.2.2 试验方法

试验动物：用体重 18 ~ 24 g 封闭式饲养的纯种小白鼠作医学毒理试验。

灌胃滤液量：滤液/体重以不超过 0.4 ml/20 g 的比例灌胃。

灌胃方法：将每只小白鼠按其体重用特制的灌胃针头将滤液一次灌进小白鼠胃内，经灌胃后，随机分两组，然后按正常投喂鼠粮并作 48 小时观察和记录。

5.3 试验结果

按我国国家标准（小白鼠）危险废物鉴别 - 急性毒性实验方法的标准，该废渣浸液（即固液比 1:1）对小白鼠进行经口灌胃试验。经 48 小时观察，作试验的 10 只小白鼠有 5 只死亡。死亡率超过 50% 为该浸出液具有急性毒性，说明该厂放置在上水库填土用的废渣具有毒性，能引起小白鼠急性中毒危害。

6 结论与分析

(1) 废渣中有毒物质经雨水浸润，其渗出液流入鱼塘是造成死鱼的主要原因，经水质采样测定的下水库水中的 BOD₅ 和油类超过我国渔业水质（淡水）标准，虽不会造成鱼类急性死亡，但危及鱼类的正常生长^{[1],[3]}。由于在废渣中各种化学物品的残留物繁杂，水质监测项目所限，对鱼类构成毒性的其它项目不可能逐项查清，可直接采用该厂废渣作鱼类和小白鼠的毒理试验，对迅速鉴定该废渣毒性有直观的效果。本次毒理试验结果表明，废渣浓度越高，鱼类急性中毒死亡越快。

(2) 该厂废渣中有相当部分是生活垃圾, 仅在其中部分含有油性和浓烈气味的废渣团块含有急性毒性, 经该厂派人清走大部分废渣后, 遗留在上水库水塘边的少量废渣, 经过 6 个月的风吹雨淋及微生物分解后, 其毒性已大为下降, 估计对鱼塘鱼已不会产生急性毒害的影响。

(3) 按市环保局规定该厂这种含有毒性废渣要经过焚烧后才能外排, 但由于废渣量太大, 焚烧时要耗费许多汽油增加成本, 该厂目前只是把这种含有毒性的废渣堆放在废渣场, 但随着产生的废渣不断的增多, 如何更好地处理好这种含毒性废渣已成为这类单位的一个难题。据报导, 利用微生物的分解活动和堆肥方法可以把废渣中的有毒物质进

行分解和降低其毒性, 我们设想, 如在废渣堆中增加一些有机肥 (人粪尿和尿素等) 以增加微生物的活性, 再利用机械设备进行对废渣分期翻堆以利于废渣中的各种有机物加速分解, 3~6 个月后, 经监测和毒性试验, 证明该废渣毒性完全消失后才能外排。

7 参考文献

- [1] 许宗仁译, 美国环保局编. 水质评价标准. 中国建筑工业出版社, 1980
- [2] 国家环保局. 环境监测技术规范 (第四册), 生物 (水生生物部分). 1986
- [3] 曹风中等译, [美] J. 凯恩斯等 (Jonh Cairns). 水污染的生物监测. 中国环境科学出版社, 1989

Bioassay on Toxicity of the Remainder from Waste Iron Tank in Pile Ground

Liang Yongxi Zhao Runong Li Kanghan Lu Qingpu

Abstract The aim of approaching was to study the environmental influence and the fish pollution effect caused by the remainder from waste iron tank in pile ground of a steel mill. Toxicological experiment has been studied systematically. Results showed that the nearby surface water and fishes have been polluted by the solid waste and harm of acute death happened to the fishes. So the treatment of this kind of solid waste and the influence on environment must be attached.

Key words waste iron tank pile ground fingerling small white mouse bioassay

奔向 21 世纪的生态生活方式

日本中央环境审议会呼吁日本国民奔向 21 世纪的生态生活方式。除了正确认识生活方式和环境负荷的关系外, 还提出 5 项要求: ①发扬简朴生活作

风, 减少浪费; ②物尽其用、变废为宝; ③建立人与自然的良好关系; ④人人自觉落实于行动; ⑤审议会每年对实施情况进行检查。 洪 蔚

美国加州机动车排放清单模型介绍

王伯光 祝昌健 俞开衡

(广州市环境保护科学研究所, 广州 510620)

张远航

(北京大学环科中心, 北京 100871)

摘 要 介绍了美国加州机动车排放清单模型 (MVEI7gc) 的结构、功能、原理、特点和应用, 可为开发和建立广州地区的机动车排放清单模型提供借鉴。

关键词 机动车 排放清单 模式

随着社会经济的日益发展, 机动车数量迅速增加, 机动车大气污染物排放对环境空气质量的影响也越来越严重。在北京、广州和上海等大城市, 机动车排放已成为影响城市环境空气质量的首要问题之一。

在美国, 为了认清机动车排放对城市环境空气质量问题 (如光化学烟雾的形成) 的贡献或作用, 早在本世纪四十年代中期就开始进行机动车排放清单方面的计算。

加州在机动车控制方面是一个与美国其他州有所不同的特殊地区。它执行比美国联邦更为严格的标准。因此, 加州环保局空气资源委员会开发了更为严格、更为完善的机动车排放清单模型。下面对加州最新开发的机动车排放清单模型 MVEI7gc 进行较为详细的介绍, 并设想为开发和建立广州地区机动车排放清单模型提供帮助。

1 MVEI7gc 模型的基本结构

MVEI7gc (Mobile Vehicle Emission Inventory) 即机动车排放清单模型的 7gc 版本, 是加州空气资源委员会对公路在用机动车排放进行评估所开发和采用的机动车排放清单模型。

该模型共包括四个子模块, 各模块的主

要功能及其基本流程如图 1 所示。

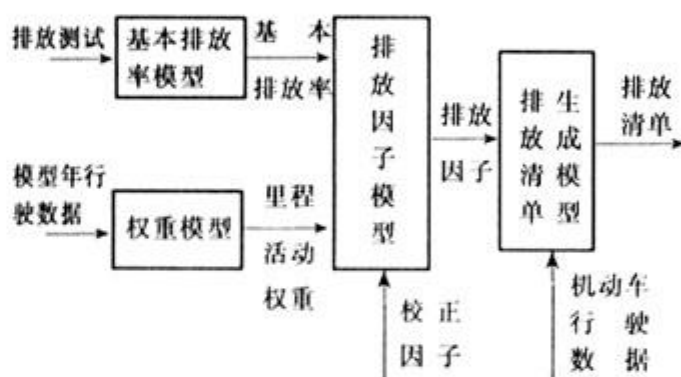


图 1 MVEI 模型基本流程图

其中, 基本排放率模型按每一个模型年为各种机动车产生相对应的基本排放率, 即从一辆新车的出售年 (为第 1 个模型年) 开始就有一个零里程排放率, 然后逐年随着累积里程不断的增加而逐渐增大, 产生不同车龄的基本排放率。当机动车基本排放率增长达到加州机动车排放控制的标准时, 就必须进行维修/检测, 维修/检测后将产生新的基本排放率, 这在该子模型中也得到考虑。

权重模型计算出到某一年为止的总排放清单中每一个模型年所占的相对权重以及数据, 生成各种车型组合的排放因子。

最后, 排放清单生成模型结合排放因子和具体地区的机动车活动数据生成机动车的排放清单。

它的源程序用 Fortran 语言写成, 用户接口用 Visual Basic 语言写成。可以根据用户的要求生成不同公元年、不同模型年、各空气盆地、各行政区域、各种不同行驶情景下的排放因子和排放清单, 并可以以各种格式输出结果。

2 MVEI7gc 模型各子功能模块的基本原理和特点

2.1 基本排放率子模块

一辆机动车在具有各个不同行驶里程的状况下, 每行驶单位里程所产生的排放即为该车辆的基本排放率。一般来说, 一辆新车从刚生产出厂(零里程)至最后淘汰, 其污染物排放率的变化过程将如以下函数方程显示的规律变化。

基本排放率的函数方程式:

$$BER = ZM + (DR1 \times CUM1) + (DR2 \times CUM2)$$

式中:

BER 基本排放率, gm/mile;

ZM 零里程排放率, gm/mile;

DR1, DR2: 斜率, 里程每增加 10000 英里所增加的排放;

CUM1 为 50000 英里以内的里程;

CUM2 为大于 50000 英里的里程。

基本排放率的得出需要有机动车测试程序, 即工况测试。测试数据用于建立基本排放率子模块输入数据库。为了得到各种不同类型的机动车和各种行驶情景下机动车排放的数据, 经常采用机动车稽查程序、公路边任意抽查程序和检修/维护评价程序等方法, 将特定的机动车送到机动车测试实验室, 按照一定的测试循环进行测试, 测试结果则用来建立基本排放率数据库。

比较通用的测试方法有欧洲 15 工况法(中国机动车排放测试采用该方法), 日本机动车排放工况测试, 美国联邦测试程序(FTP)等。因为美国国家环保局采用美国联

邦测试程序(FTP), 所以本模型也采用该测试程序作为基础建立基本排放率数据库。

FTP 程序是美国机动车制造商在新车签证时的标准工况测试循环。它主要测试总气体有机化合物(TOG)、一氧化碳(CO)、氮氧化合物(NO_x)、颗粒物(PM、PM10)、二氧化碳(CO_2)、硫化物(SO_x)、铅(Pb)、易发生反应的气体有机物(ROG)。其中, 硫化物和铅通过燃料耗费数据计算得到, ROG 可以通过 TOG 的测试结果计算出来。另外, 二氧化碳数据还可以用于燃料耗费计算。由于 FTP 可以测试上述多种污染物, 因此本模型基本排放率模块也将包括这些数据。

至 1997 年底为止, 该模型中约有 5000 辆机动车经过美国联邦机动车排放测试程序(FTP)测试的数据供使用。

2.2 权重模块

本模块可以独立运行, 但它通常为其它模块服务。其产生的机动车模型年行驶系数被排放因子模块用来计算组成排放因子, 它产生的累积里程被排放因子模块和基本排放率模块用来计算模型年排放因子, 排放清单生成模块则使用它生成的行驶系数将某种车型机动车的活动数据分解成各种机动车技术组合(例如是否加催化转化装置等)。

2.2.1 里程增长率/累积里程

每年一辆机动车行驶的里程就叫该车当年的里程增长率。一般来说, 随车龄的增加机动车的里程增长率会逐渐减小。累积里程是机动车从出厂至行驶当时里程表所计量的读数。里程增长率和累积里程主要用来与基本排放率模块一起计算排放率。

2.2.2 按模型年计的各种机动车行驶系数

在本子模型中设计了如何按模型年生成机动车数量、行驶里程、机动车发动等行驶系数的方法以及如何计算按机动车控制技术类型分类的行驶系数的方法。正是这些行驶系数计算的科学性, 反映出了该子模块如何控制排放因子模块进行不同情景下排放因子

的计算和得到各种情景下的排放清单的准确性。

2.3 排放因子模块

2.3.1 排放因子基本方程

该子模块利用基本排放率子模型输出的基本排放率和不同的校正因子,生成不同车型、不同控制技术类型组合、不同速度、不同温度、不同维修/检测、不同污染物和不同排放过程等的排放因子。排放因子的单位可以是 g/mile、g/发动、g/h 等形式,它包括两种形式的排放因子。一般意义上的排放因子来源于基本排放率和各种校正因子,计算方法为: $EF_{my} =$

$$[BER \times TCF \times SCF \times FCF \times CCF \times HECF]$$

其中, EF_{my} 为模型年排放因子, BER 为基本排放率, TCF、SCF、FCF、CCF 和 HECF 分别为温度、速度、燃料、工况校正和高排放校正等校正因子。

另外,在计算各种情景下的排放清单时,常常用到组成排放因子,其计算方法如下:

$$EF = \sum_{my=1}^N EF_{my} \times TF_{my}$$

N: 为模型年车龄,其中轻型汽车为 35 年,摩托车为 15 年,其它车型为 25 年。

2.3.2 校正因子

据前面介绍可知,FTP 程序是美国国家联邦测试程序,它是根据联邦规定的统一机动车行驶工况曲线、在 75°F 的温度、16 mile/h 的平均速度等条件下进行的测试,因此,它测试出来的结果只代表该种状况下的排放。为了计算各种行驶状况下机动车的排放因子,必须建立各种不同的温度、行驶速度、燃料情况下机动车排放的数据库。本模型通过机动车测试获得有关数据,建立了各种排放污染物的温度校正因子曲线、速度校正因子曲线和燃料校正因子曲线。

另外,还有其他的一些校正因子,如为了使 FTP 工况循环更好的转换成加州工况循环,还必须建立一个机动车发动排放率。当进行维修/检测时,如果发现用 FTP 程序测试

到的排放与模型预测的排放有较大的差异,那么就有一个合理的高排放校正因子进行校正。

在该子模型中,所有这些校正因子已采用连续函数的形式,随车型、控制技术、模型年、污染物种类、排放过程和公历年的变化而变化。

2.4 排放清单模块

美国加州共有 58 个县,该模型根据不同的气象、地理条件将它们分为 14 个空气盆地。该子模块可以为用户生成每一个县、空气盆地(按车型、控制技术组合和排放过程等)各种情景下的排放清单。当然它也可以为各个加州空气盆地生成不同情景下的排放清单。

一般来说,它是将排放因子与机动车活动因子相乘得到排放量(单位: t/d)。但是,该子模型详细考虑了各种情况下可能的排放。本模型考虑到每天不同时间内温度有变化,因此它将每天分为 0:00~6:00、6:00~9:00、9:00~12:00、12:00~15:00、15:00~18:00、18:00~24:00 等六个时间段,子模型按不同时间段并结合对应的温度因子、机动车活动因子、发动因子进行排放计算。

最后,该子模型完成用户所指定格式的结果输出和打印。

3 MVEI 模型与 MOBILE 模型的比较

MOBILE 机动车排放模式是美国国家环保局的公路机动车排放因子模型。主要用于评价公路流动源控制对策的一个模型,成为除加州以外的其它各州的地方规划部门为本州清洁空气行动方案执行计划(SIP)建立排放清单和控制对策提供依据的一种工具。同时也成为环境影响评价中计算机动车排放影响的一个工具。现已升到 MOBILE6 版本。MEVI 模式系列与 MOBILE 模式总体说来大同小异,均采用 FTP 测试方法、有相同的基本排放率,在考虑温度、速度、各种蒸发排放、

输出排放单位、L/M 计划、改良汽油、低排放机动车等方面基本相同，所以计算结果不会有本质的变化。但 MVEI 模式，特别是 MVEI7gc 版本，相对说来更为细致，考虑问题也周全，主要可以体现在以下几个方面：

(1) MVEI7gc 用户接口十分友好，而 MOBILE5 接口相对不友好。

(2) 现有的 MOBILE5 模型仅仅计算 VOC、CO、NO_x 等三种在用机动车排放标准污染物的平均排放因子。而 MVEI7gc 可以计算任何情景下的 TOG、ROG、VOC、CO、NO_x、TSP、PM、PM₁₀、CO₂、SO_x、Pb 等多项标准污染物指标。当然，支持模型所需要的数据要求也就愈高。

(2) MOBILE5 将机动车共分为 8 种类型，而 MVEI7gc 将机动车共分为 15 种类型和 3 种控制技术类型（参见表 1、表 2），这样 MVEI7gc 就能够更为客观、更为准确的计算出不同情景下排放因子和排放清单。

(4) MVEI7gc 模型中种种校正因子连续函数化是 MOBILE5 模型所没有的新特点。

(5) MOBILE5 模型中考虑的时间变化范围（以实际公历年计）从 1970~2020 年，而 MVEI7gc 模型中考虑的时间变化范围从 1965~2050 年，且不仅考虑公历年，还提出了较为科学的模型年的概念。把公历年换算为模型年的数据库，能够更为科学的、更能够预测未来各种情景下的机动车排放。

(6) MOBILE5 可以计算指定车型在一定时间内排放因子的变化，已经发展了的新版本可以按特定地区、时间计算其排放因子。而 MVEI7gc 最为明显的特征就是能够根据用户的要求计算加州 14 个空气盆地、58 个县中任意组合在任何时间、任何车型组合的排放因子和排放清单。因此，MVEI7gc 在计算排放因子和排放清单时更为全面、更为灵活。

4 结语

目前广州市正积极开展机动车排放控制方面的研究，基本机动车排放清单是十分重

表 1 MVEI7gc 模型 17 种机动车型/技术组合

序号	车 型	控制技术类型
1	轻型汽车	无催化转换装置；有催化转换装置；柴油
2	轻型卡车	无催化转换装置；有催化转换装置；柴油
3	中型卡车	无催化转换装置；有催化转换装置
4	轻重汽油型卡车	无催化转换装置；有催化转换装置
5	轻重柴油型卡车	柴油
6	中重汽油型卡车	无催化转换装置；有催化转换装置
7	中重柴油型卡车	柴油
8	重重柴油型卡车	柴油
9	城市公交巴士	柴油
10	摩托车	无催化转换装置

表 2 MVEI7gc 新增加的机动车型/技术组合

序号	全 称	车型组合
1	轻型机动车	轻型汽车 + 轻型卡车
2	旅客小汽车	轻型汽车
3	重型汽油卡车	轻重汽油车 + 中重汽油车
4	重型柴油卡车	轻重 + 中重 + 重重柴油车
5	重型卡车	重型汽油 + 重型柴油卡车

要的一环，只有较为准确地掌握机动车排放清单，才能科学地提出机动车污染控制措施。MVEI 模式为掌握广州地区的机动车污染排放清单提供了一定条件，全面消化和掌握其原理，各参数含义，再运用广州地区的机动车活动数据、实际情况，是可以得到相对适合于广州地区的机动车污染排放清单。但是，由于这方面的研究时间不长，相应的实验室条件跟不上，机动车的一些基本测试数据又非常少，因此，对机动车排放因子和排放清单的研究还存在一定的困难。需要进行大量的调查研究，综合分析，才能得到相对比较合理的结果。在进行广州市内环路环评中，在世行专家指导下，我们曾试用 MOBILE5 建立广州地区的机动车排放因子，并取得较好结果，但总体还是比较粗，如果结合广州地

区各类机动车的基本排放率、活动参数及 MOBILE5 模式已取得的结果，运用 MVEI 模式进行研究，将有可能得到比较适合广州地区的机动车排放清单数据库，对进行广州市机动车污染控制将大有好处。

5 参考文献

- [1] California Environmental Protection Agency air Resources board Methodology For Estimating Emissions From On - road Motor Vehicles, 1997

- [2] Description Of the Mobile Highway vehicle Emission Factor Model 11, 1997
[3] Mobile Source Emission Standards Summary, 1996
[4] An Emissions Comparison Between The Unified Cycle And The Federal Test Procedure
[5] Program For The Use OF Remote Sensing Devices To Detect High - Emitting Vehicles
[6] 祝昌健. 广州市机动车为排放系数及污染趋势探讨. 广州环境科学, 1997; 12 (4): 9
[7] 覃有钧. 陈鲁言. 汽车尾气污染. 广州: 中山大学出版社, 1995

The Automobile Discharge List Model (MVEI7gc) in California, USA

Wang Beguang Zhu Changjian Yu Kaiheng Zhang Yuanhang

Abstract The structure, function, principle, feature and application of MVEI7gc in California, USA is introduced. This is helpful to develop and establish the automobile discharge list model in Guangzhou.

Key words automobile discharge list model

=====

广州市 1999 年环境保护工作要点

一、以创建国家环境保护模范城为目标，全面推进环境保护工作。在 3~5 年内把广州建设成为国家环保模范城。

二、加大环境保护投入，提高在国内生产总值中所占比例，有计划地建设一批有特色、具影响力的环境工程。

三、扎扎实实推进工业企业排污总量控制计划。在 2000 年实现所有工业企业的污染物达标排放；严格执行国家环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度，切实加强新污染控制。

四、继续抓好重点环境污染问题的整治工作。除抓紧猎德、西朗污水处理厂建设外，继续加强机动车排气污染治理工作，铺开对摩托车排气污染治理，着力改善城区生态环境。

五、加强环境保护监督管理和执法。加大力度，严格执法，继续完善环境法规体系，规范环境执法程序，严肃查处违法行为。

六、加强环境科学研究和基础工作。

(赵敏觉)

英高效汽车尾气净化器

英国兹·布拉斯公司开发成功高效汽车尾气净化器。由于使用新催化剂使排气削减 50%，同时比过去催化转化器价格便宜、耐久性好、寿命长，安装

方便，只需几分钟就能完成，并具有节约燃料和提高功率的作用。

洪 蔚

污染治理设施不正常运转的原因及对策探讨

刘光明 苏永慧

(山东省沂水县环保局, 沂水 276400)

摘 要 对污染治理设施不正常运转的原因进行分析, 结合实际工作提出了相应的管理对策。

关键词 污染 治理设施 运转

多年来我国在工业污染治理方面投入了大量资金, 建成了一大批污染治理设施, 很大程度上促进了环境质量的改善, 但是实际上许多治污工程建成后不能正常运转, 甚至闲置浪费, 没有发挥出应有的效益, 笔者就其原因及对策作初步分析探讨。

1 治污设施不正常运转的原因分析

1.1 工程质量差, 运行费用高

由于技术、资金、治理市场管理三个方面的原因, 造成许多环保工程质量低劣。首先, 我国目前的污染治理技术离国际水平有较大差距, 许多污染严重的造纸、酿造等行业至今仍缺乏实用而可靠的治污技术, 这些行业即使投入巨资上治理工程, 质量也难以保证; 其次有些污染企业经济效益欠佳, 无钱采取先进的工艺技术, 只好一再降低科技含量, 采取土法上马的办法, 治污设施自然成了应付环保部门的幌子; 第三, 当前环保治理市场管理混乱, 缺乏科学管理和竞争机制, 一些单位和个人受经济利益驱动, 仓促涌入治理市场, 设计施工中偷工减料, 产生了一大批建成了却不能正常运行的“残废工程”。

运行费用的高低直接关系治污设施能否正常运转, 当前大多数环保治理工程不能变废为宝, 只有环境效益, 没有经济效益, 而

且运转费用高, 有的甚至超过了治理以前的排污费。企业根本负担不起, 无力维持设施的正常运转。

以造纸企业为例, 目前处理造纸黑液唯一成熟的技术是燃烧法碱回收, 但此法投资巨大, 多数企业特别是规模较小的造纸企业根本无力实施。许多企业选择了物化法治理造纸黑液, 生化法处理中段水, 投资虽少, 但吨级治污成本高达 300 元以上, 迫于巨大的成本压力和激烈的市场竞争, 企业极有可能出现治污设施不正常运转的现象。

1.2 思想认识不到位

笔者在基层环境监理工作中发现, 许多效益不错的明星企业, 其污染治理设施也不能正常运转。究其根源, 乃是企业领导人环境意识淡薄, 只顾眼前利益, 忽视治理污染的责任。在这种思想支配下, 他们在大气候下迫于无奈上了治理工程, 而在实际中却把治污设施当作累赘, 疏于管理, 想方设法和环保部门打游击, 钻空子, 你来我开, 你走我停。

1.3 监督管理薄弱

我国在污染治理设施管理方面至今仍缺乏规范的可操作性强的规章和管理制度, 致使管理无章可循。环保部门本身人员少, 技术装备差, 缺乏行之有效的监督管理手段和监控措施, 面对点多面广的治理设施, 鞭长

莫及，现场监督检查频次少，执法力度小。另一方面企业污染治理设施操作管理人员普遍存在知识水平低、技术素质差的现象，对技术含量较高、自动化水平低的治理工程，不能严格管理科学使用，致使治理工程难以正常运行。

1.4 环境经济政策滞后

许多污染企业把治理设施不能正常运行归因于现行的环境经济政策，向我们反应出了更深层次的问题。我国在环境经济上缺乏一种公平合理的经济调节机制，造成的结果是：谁上了治理设施，谁的设施正常运行，谁的产品成本就高，经济效益就差，谁在价格竞争上就处于劣势。这种不合理的机制，不但不能激励企业治理污染，保证治理设施正常运行，反而会挫伤和影响企业治污的积极性。因而现行环境经济政策有待于进一步调整。

2 措施及对策

针对污染治理设施不能正常运行的原因，专家们已经提出了许多切实可行的建议，并取得一定成效。笔者结合多年基层工作，就其管理对策谈几点粗浅的看法。

2.1 加大污染治理技术研究开发力度

强化环保产业市场管理，在确保工程质量的前提下，最大限度地降低设施运行费用。这是解决污染治理设施不正常运行的基本前提。提高污染治理工程质量，降低设施运行费用，离不开强有力的科技支持，在我国新一届政府全面实施科教兴国的大气候下，必须正视环境科研和环保产业落后的局面，当务之急，必须从政策和资金上倾斜，下决心把它抓上去。攻克各种行业污染治理的技术难关，真正研究出一批投资最少、运行费用最低、处理效果最好的治理技术。同时要抓好科技成果的转化与推广，在全国范围内多立几个示范工程，直接供污染企业学习效仿，保证每上一个治理工程都能达到满意的效果。

目前环保技术市场还没走上正规，较为混乱，必须加强环保产业技术市场的管理，整顿规范环保产业的生产流通秩序，建立环保产品和污染治理工程的质量标准体系，并严格执行。各地环保部门也要牢固树立超前服务的意识，加强对环保治理市场的管理，对治理单位的设计施工资格要严格审查，对工程方案、技术可行性、投资运行费用进行科学论证，从源头上为企业把好工程质量第一关。污染企业也应当注重环保信息，对待环境治理工程要象建筑工程那样引入竞争机制，公开招标，筛选出最理想的方案和可靠的治理厂家；对治污设施管理要象抓生产管理那样，保障工程发挥出最佳效益。去年，我县武家洼玉米淀粉厂的淀粉废水处理项目，在环保局、公证处等单位共同参与下，在全省范围内实行了公开招标，该工程不但投资省，而且建成后运行费用低，处理效果也非常理想。实践证明环境治理工程引入竞争机制是完全可行的。

2.2 强化环保的执法队伍和能力建设，加大污染治理设施监管力度

近几年来，各地都有计划对辖区内的污染源进行了限期治理，对重点污染源几乎都上了污染治理设施，下一步环境质量能否明显改善，关键取决于治污设施能否正常运转，否则治污达标成果很可能前功尽弃。因此环保部门要把污染治理设施监督管理作为今后环保执法的一个重点。首先要加强机构和队伍建设，成立专门机构，培养出一支训练有素的“快速反应部队”，深入现场，加强监督检查。其次要大力提高监控能力建设。环保部门要努力提高监督手段的现代化程度，以弥补监督管理力量的不足。及时将高科技监控技术和监控装备应用到污染治理设施监督管理上，保证准确及时有效地掌握污染治理运行信息，如使用城市大气自动监控仪进行监控、对水污染治理设施运行安装“黑匣子”等。对条件较差的基层环保部门，也要采取

其它方式多渠道、全方位考核企业治污设施运行状况。比如,环保人员可通过企业污染治理运行用耗电数、投药量、水污染治理设施的污泥产生量、烟尘治理设施的收尘量等,来判断治污设施是否正常运转。总之要及时掌握情况,加大监管力度,该处罚的要坚决处罚,决不能手软。

时下,企业既是污染者,也是污染治理设施运行的管理者,这种双重角色使企业很容易钻环保部门的空子,不利于污染治理设施正常运行。污染者与治理设施管理者彻底分开,走市场化和社会化的路子,是保证治污设施正常运转的根本出路和发展方向。我们可以建立环保产业队伍,负责承包污染企业治理设施的运行管理,或者企业一次性交足一年的污染治理设施运行费用,由环保部门或社会中介组织指定专业队伍来负责污染治理设施的运转,这种运行管理方式可先行试点,用典型引路,待取得成功经验后予以推广。

加大治污设施运行监管力度,我们在实际中做了有益的尝试。年初我们在不打招呼的情况下,对全县污染治理情况进行了一次突击检查,结果显示,97年达标新建起来的污染治理设施运转率只有55%,擅自停运污染治理设施的情况非常普遍,污染治理设施完好率低、合格运行率低等问题仍然存在。

针对上述检查情况,我们对擅自停运的4家企业,除加倍征收排污费外,依法给予了严厉的经济处罚,对情节严重的一家淀粉厂给予停产整顿处理,并对违法者在电视台上公开曝光批评,在全县引起强烈反响。随后县长主持召开了重点污染企业法人代表参加的“巩固治淮污染成果,确保治理设施正常运行”的环保专题会议,决定将98年环保执法重点及时转移到治污设施的监督管理上来,拿出比去年抓沂沭河流域污染治理更大的精力抓监督管理,出台了三条强有力的措施:一是局内实行严格领导责任制,环保局

长分工包企业,并向重点污染企业派驻厂员,24小时监控,谁分管的企业污染治理设施运行出了问题,就追究谁的责任。二是专门成立污染治理设施检查大队,增大现场检查频次,规定每周至少对企业治污设施检查一次,在此基础上进行不定期抽查,每年两次对全县污染治理设施运转情况进行通报,对违法者在电视台上公开曝光。同时还定期邀请省市人大、政协等高层领导对重点污染治理设施进行视察,促进地方行政领导和企业法人对此项工作的重视。三是为全县3家排污大户安装了环境治理设施运行监视仪,全天监视排污情况变化,依靠科技手段促监管。采取以上措施后,第三季度抽查结果表明,全县治污设施运转率达到了95%,比去年明显好转。

2.3 建立环境经济宏观调控机制和治污设施运行费用补助基金

解决污染治理设施运转难的问题,首先要解决好不平等竞争问题,国家应加强宏观经济政策的调控和引导,在税收方面,对排放污染物征收环境补偿税,对治污设施正常运转达标排放的企业给予必要的税收优惠;在资金方面,建立环境污染设施正常运行专项补助资金,对这方面的环境贷款采取一定的贴息补偿;在排污收费方面,应制定严格标准,使排污费略高于治理设施运转费用,并保证足额征收,刺激排污者主动治理污染,激励企业的治污设施长期稳定运行。

当前缺乏资金是困扰治污设施正常运行的一个焦点,除了国家的宏观调控外,各地应结合实际情况多渠道筹集资金,对治污设施运行确有困难的企业,给予一定的经济扶持,帮助其正常运行。我县今年年初,建立了三条筹措治污设施正常运行资金的渠道,一是实行重点倾斜,从县财政中拨专款投入;二是从“污染源治理专项基金”中拿出一部分专门用于补助治污设施正常运行;三是企业定期缴纳的排污费定期返还一部分用于治

理设施运行费用。迄今为止，已有 5 家污染严重的困难企业接受治污设施运行补助资金，保证了治理工程的正常运行，全县治污设施运行合格率达到 90% 以上，有力地促进了当地环境质量的改善。

空气离子与环境

空气分子或原子在紫外线、宇宙射线、放射性物质、雷电、风暴、瀑布、海浪等自然力的作用下，其电子轨道上失去电子，形成空气正离子，而游离的电子附加到空气周围的原子或分子上，则形成空气负离子。由于氧及水分子比氮等其它气体更具有亲电性，优先形成带电荷的离子，因此空气的小离子是以氧离子或氧离子团为主或与空气中的 CO_2 、 H_2O 组成复合物，形成复合离子团，接近分子大小，属于小的空气离子。它们具有高的运动速度，在大气中互相碰撞，又不断聚集，形成大离子或中离子。大离子的产生受空气中小离子种类及粒子性质的影响，在被污染的空气中，离子夹带着污染物，对生态环境的危害起着协同作用或被中和、沉降、衰减。

由于小的空气正、负离子与荷电及未荷电的污染物相互作用、复合、扩散而影响污染物的变化，或作为催化剂在化学反应过程中改变痕量气体的毒性，尤其对小至 $0.01\mu\text{m}$ 微粒、在工业上难以除去的飘尘，亦有明显的沉降去除的效果。一些皮毛制作车间，控制空气负离子浓度为 1.5×10^5 个/ cm^3 时，尘埃可由 $0.42\text{mg}/\text{m}^3$ 降至 $0.05\text{mg}/\text{cm}^3$ 。其中一些小于 $10\mu\text{m}$ 的飘尘，几乎是永久性悬浮于大气中的微粒，对人们危害最大、而在数量上又是占大气悬浮总粒子 90% 的这些微粒（这些粒子不受呼吸器官的纤毛阻挡，可穿过肺泡，直到血液及至全身而带来毒害），它们在空气离子的电荷作用下容易吸附、沉降，使得空气得到很好的净化。

空气离子能够改善生态环境，在人造空气负离子的环境中，可明显见到设备、场地上飘尘的沉降，经测定空气的霉菌、细菌数可降低 90% 以上，据国外报道，空气负离子能预防“新城疫”（鸡瘟病毒）的传播，对肉鸡饲养、增重、产蛋、孵化率均有显

著增加，并可降低饲料用量，对牛、猪疾病预防、生长、发育亦有促进作用。章太戊等对小鼠 S—180 肉瘤影响观察结果，空气负离子有抑制生长作用，对小鼠吸入 $10^5 \sim 10^7$ 个/ cm^3 浓度的空气负离子 2 天，每天 2 次，每次 3 小时，在水中运动耐力试验结果，死亡时间由 209 分钟延长至 460 分钟，水中耐受时间可增加一倍以上。而空气负离子不足，有缩短小鼠寿命作用。在植物实验方面，观察到空气离子会增加植物对铁的吸收，促进细胞色素及其含铁酶的产生，并且提高氧的消耗。对生物体的神经激素 5-羟色胺（5-HT）有抑制作用，使其在动物体中转化为 5-羟吲哚醋酸后，从尿中排出，因而对神经中枢、对生物体微循环、促进新陈代谢具有调节、改善的功能。

大气环境中空气离子浓度是受环境的物理特性，气候、季节、一天的时间变化及大气中污染物变化所影响。环境清洁、天气晴朗，小的空气负离子浓度可在 300 个/ cm^3 以上，正、负离子浓度比 ($R_{+/-}$) 在 1~3 范围内，有较好的平衡；当环境被污染或阴雨天，小离子附加到污染物上，则小离子浓度迅速降低，空气负离子浓度可小于 100 个/ cm^3 甚至到 0。多数情况下，小的空气负离子衰减比正离子有更明显的倾向，因而空气正、负离子出现很不平衡的状态。若 $R_{+/-}$ 值增至 3 以上，而且大离子浓度增加，大离子与小离子之比大于 50 时，污染程度增加，人们可感到很不舒适和烦躁不安。

综观，空气负离子对环境、对人类的生存有着极其密切的关系。对评价环境质量，及其对生物效应，对环境污染物的治理是不可忽视的一个极其重要因素。

（黄绳纪）

混凝法处理城市污水初步试验

简放陵 陈沛文 林杏杏 刘洁萍

(仲恺环境科学技术研究中心, 广州 510225)

摘 要 介绍采用高效混凝剂(JF-1)处理城市污水的试验结果: COD_Cr 去除率可达 66~69%, BOD_5 去除率可达 69~72%, 色度可达地面水标准, $\text{NH}_3\text{-N}$ 未检出, 处理后的水可达到或接近达到国家污水综合排放二级标准的要求。

关键词 城市污水 混凝处理

1 前言

目前, 城市污水治理方法主要采用生化法, 但工程投资比较大, 达 570~930 元/ m^3 (不包括排水管道和排污泵站投资), 而且占地面积大 ($0.5\sim0.9\text{m}^2/\text{m}^3$), 运行费用高 ($0.14\sim0.80$ 元/ m^3 , 不包括设备折旧和大修费用), 处理周期长, 不易操作管理, C、N、P 负荷大了无法承受, 低了又无法启动^[1,2]。在污水处理总投资严重不足 (发达国家污染治理费用一般占 GNP 的 0.53~0.88%, 我国仅为 0.002~0.003%) 和污水处理率较低的情况下, 除了采用大规模的生化二级处理厂处理城市污水以外, 很有必要开发一些处理效果好、投资省、占地面积少、运转费用低、处理周期短、易操作管理的城市污水处理方法, 方可达到政府制定的城市污水处理目标, 有效改善江河水质。

采用混凝法处理城市污水在国际上亦有报道^[2,3,4,5], 如瑞士、法国、挪威、美国、日本等在本世纪初对城市污水的混凝法处理进行了广泛的研究, 并已建立了大量的污水处理厂。但由于缺乏高效的混凝剂, 加之处理工艺比较复杂, 导致工程投资和运行费用都较高, 故而许多国家在 60~70 年代, 大多转向生化法处理城市污水, 到了 80~90 年

代, 由于开发出一些高效的混凝剂, 用混凝法处理城市污水, 又逐渐得到重视。据报道采用混凝法处理城市污水, 出水水质可以达到二级处理出水的水质标准, 但基建投资仅为活性污泥法的 1/4, 药剂费与二级处理的电费相当, 而其他运行费则低于生化法, 因此, 总的运行费用低于活性污泥法^[5]; 并且, 停留时间短、占地面积少、易操作管理; 污泥多次回用之后, 易消化, 也可农用。但采用混凝法处理珠江水的研究较少, 为此, 我们在这方面进行了一些研究, 现将初步结果报告如下。

2 材料与方法

2.1 试验材料

2.1.1 城市污水: 取自于广州市海珠区滨江路河段四个不同的排污口, 其水质分析见下表。

表 1		原水水质分析		(mg/L)
取样口	COD_Cr	BOD_5	$\text{NH}_3\text{-N}$	
1	188.0	134.5	53.8	
2	162.5	120.5	60.2	
3	115.8	114.9	40.5	
4	212.0	150.5	52.5	

2.1.2 混凝剂: 采用高效的 JF-1 混凝剂,

主要起混凝、吸附、共沉淀的作用。

2.2 试验方法

(1) 取原水八份，每份 300ml，置于烧杯内，分别加入 JF-1 混凝剂 0、0.06、0.08、0.10、0.12、0.14、0.16、0.18 ml，搅拌 2 分钟，静置 30 分钟，取上清液分析测定 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、色度。

(2) COD_{Cr}采用 XJ-1 型 COD_{Cr}消解仪消解，硫酸亚铁铵滴定法测定；BOD₅采用 Model-2A 型压差式 BOD₅测定仪测定；NH₃-N 采用硼酸吸收-盐酸滴定法测定；色度采用稀释倍数法测定^[6,7]。

3 结果与讨论

3.1 混凝剂去除 COD_{Cr}的效果

在 300ml 的污水中，加入不同量的混凝剂，搅拌混匀，澄清后，测定上清液 COD_{Cr}，其测定结果见表 2。

表 2 混凝处理水样 COD_{Cr}测定结果 (mg/L)

水样	混凝剂用量 (mg/300ml)							
	0	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18
1	188.0	146.8	121.3	96.2	75.2	60.2	65.5	70.1
2	162.5	127.5	98.2	74.1	53.6	58.6	62.3	64.2
3	115.8	62.5	39.4	46.2	48.5	56.2	58.3	61.2
4	212.0	170.2	147.2	125.5	102.2	83.2	65.7	75.1

从表 2 可以看出，随着混凝剂用量的增加，处理后出水 COD_{Cr}浓度越来越低，混凝效果越来越好，但当混凝剂超过一定的用量后，处理后污水 COD_{Cr}浓度则有所增加，混凝效果变差，这与污水和混凝剂的性质有关。投放最佳用量的混凝剂，可使 COD_{Cr}降低到 39.4~65.7 mg/L，去除率达 66~69%，出水 COD_{Cr}浓度达到二级标准的要求。

从表上还可以看出，混凝剂最佳用量与废水的 COD_{Cr}浓度在关，当污水的浓度低时，混凝剂最佳用量也低。反之，混凝剂的最佳用量也高，二者之间的关系近乎于直线关系，经数学模拟，其关系如下：

$$Y = -0.006825 + 0.002262X$$
$$r = 0.9988$$

$$(r_{0.05} = 0.878, r_{0.01} = 0.959 \quad n = 5)$$

X 为废水的 COD_{Cr}浓度 (mg/L)，Y 为混凝剂的最佳用量 (g/L)，经统计检验，达极显著水平。据此关系，根据废水的 COD_{Cr}浓度，便可求出污水混凝剂的最佳用量，使混凝效果达到最佳。

3.2 混凝剂去除 BOD₅ 的效果

在 300ml 的污水中，加入不同量的混凝剂，搅拌混匀，待澄清后，测定上清液 BOD₅，其测定结果见表 3。

表 3 混凝处理水样 BOD₅ 测定结果 (mg/L)

水样	混凝剂用量 (mg/300ml)							
	0	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18
1	134.5	101.5	81.2	69.4	53.3	39.0	45.3	48.2
2	120.5	87.0	65.4	48.6	33.2	35.2	40.3	45.5
3	114.9	59.3	32.2	39.0	45.8	53.8	57.2	62.1
4	150.5	113.5	99.2	83.0	69.8	57.6	45.5	61.5

从表 3 可以看出，随着混凝剂用量的增加，处理后废水的 BOD₅ 浓度越来越低，但当混凝剂超过一定的用量后，BOD₅ 浓度则有所增加，混凝效果变差，这与 COD_{Cr}处理的情形相似。投放最佳用量的混凝剂，可使 BOD₅ 降低到 32.2~45.5 mg/L，去除率达 69.8~72.4%，接近达到二级排放标准的要求。

从表上还可以看出，混凝剂最佳用量与污水的 BOD₅ 浓度有关，当污水的浓度低时，混凝剂的用量也低，反之，混凝剂的用量也高，二者之间的关系近乎于直线关系，经数学模拟，其关系如下

$$Y = -0.017016 + 0.003050X$$
$$r = 0.996$$

$$(r_{0.05} = 0.878, r_{0.01} = 0.959 \quad n = 5)$$

X 为污水的 BOD₅ 浓度 (mg/L)，Y 为混凝剂的最佳用量 (g/L)，经统计检验，达极显著水平。据此关系，根据污水 BOD₅ 的浓度，便可求出污水的混凝剂的最佳用量，使混凝效果达到最佳。

3.3 混凝剂去除水样色度的效果

在 300ml 的污水中，加入不同量的混凝

剂, 搅拌混匀, 待澄清后, 测定上清液色度, 其测定结果见表4。

表4 混凝处理水样色度测定结果(稀释倍数)

水样	混凝剂用量 (mg/300ml)							
	0	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18
1	100	70	45	20	15	10	15	15
2	90	60	40	20	10	15	15	20
3	90	30	10	20	20	25	25	30
4	130	50	40	30	25	20	10	15

从表4可以看出, 随着混凝剂用量的增加, 处理后污水的色度越来越低, 混凝效果越来越好, 但当混凝剂超过一定的用量后, 色度则有所增加, 混凝效果变差, 这与 COD_{Cr} 、 BOD_5 处理的情形一致。尽管各水样的色度不同, 但投放最佳用量的混凝剂后, 可使色度降低到10度左右, 去除率达88.9-92.3%, 达到污水综合排放一级标准的要求。

从表上可以看出, 去除色度的混凝剂最佳用量与原水样的色度有密切的关系, 原水样的色度越低, 混凝剂最佳用量也越低, 反之, 混凝剂最佳用量也越高, 具有明显的相关性, 经数学模拟, 其关系如下:

$$Y = -0.006203 + 0.003734X$$

$$r = 0.9581$$

$$(r_{0.05} = 0.878, r_{0.01} = 0.959 \quad n = 5)$$

X为污水的色度(度), Y为混凝剂的最佳用量(g/L)。经统计检验, 达显著水平, 但未达极显著水平。据此关系, 根据废水色度, 便可求出各污水的混凝剂的最佳用量, 使混凝效果达到最佳。

从表上还可以看出, 在各污水浓度下, 去除色度的混凝剂最佳用量与去除 COD_{Cr} 、 BOD_5 的混凝剂最佳用量是一致的, 这是因为它们之间具有明显的相关性所致。经数学模拟, 其关系如下:

$$\text{CM} = 5.75 + 0.5620\text{COD}_{\text{Cr}}$$

$$r = 0.9675$$

$$(r_{0.05} = 0.878, r_{0.01} = 0.959 \quad n = 5)$$

经统计检验, CM与 COD_{Cr} 的相关性达极显著水平。

$$\text{CM} = -1.92 + 0.9071 \text{BOD}_5$$

$$r = 0.9897$$

$$(r_{0.05} = 0.878, r_{0.01} = 0.959 \quad n = 5)$$

经统计检验, CM与 COD_5 的相关性达极显著水平。

这说明污水的色度主要是 COD_{Cr} 、 BOD_5 的物质所导致的。由此, 只要测定污水的色度, 便可确定混凝剂的最佳用量, 而不必测定较难测定的污水 COD_{Cr} 、 BOD_5 的浓度, 这为混凝法处理城市污水提供了一种快速、简便的监测手段。

3.4 混凝剂去除 $\text{NH}_3 - \text{N}$ 效果的研究

各原水样的 $\text{NH}_3 - \text{N}$ 测定结果见表1, 所有水样加入混凝剂JF-1处理后, 均未检出 $\text{NH}_3 - \text{N}$ (含有溴甲酚氯指示剂的硼酸吸收液不变色, 表示没有 $\text{NH}_3 - \text{N}$ 的逸出)。这可能与测定方法检测下限较大有关^[7]。但可以肯定一点, JF-1混凝剂对城市污水 $\text{NH}_3 - \text{N}$ 的去除是比较有效的, 其去除 $\text{NH}_3 - \text{N}$ 的机理, 还有待于进一步的研究。

处理后的污水可达到或接近国家污水综合排放二级标准。本试验为室内试验, 能否应用于城市污水处理, 还需做大量的研究工作, 并需中试作进一步的验证与修正。

4 参考文献

- [1] 高俊发. 我国城镇污水治理的浅析. 中国青年论环境. 中国环境科学出版社, 1996: 28~31
- [2] 肖锦. 城镇污水渠处理污水技术评述. 环境科学与技术研究. 中山大学出版社, 1997: 92~93
- [3] 李穗中. 混凝气浮法处理城市生活废水的应用. 广州环境科学, 1995; (4): 8~10
- [4] 章立德. 利用污水管道作废水处理装置. 国外环境科学技术, 1983; (3): 24~28
- [5] 郭汉生. 在排污河沟中净化城市污水的试验. 水文, 1995; (5): 18~21
- [6] 国家环保局编. 水和废水监测分析. 中国环境科学出版社, 1989: 354~365
- [7] 中国科学院南京土壤所. 土壤理化分析. 上海科学技术出版社, 1978: 54~85

厨房抽油烟机废气净化器

柯禅拓

(北京劳动保护科学研究所, 北京 100054)

董丽娟

(首都经济贸易大学, 北京, 100026)

目前国内家庭所用的抽油烟机均从国外型号蜕变而来, 是仿造西方发达国家的。它们的设计立足于外国人的烹调习惯, 并不适合国人的烹调习惯。

在充分利用现有的抽油烟机基础上, 我们针对目前国内城市厨房特点开发了一种小体积圆筒式过滤净化器, 由铝合金板制成, 重量极轻, 便于安装和维护。净化器的核心是滤料, 它除了具备低阻降特点外, 还要能够有效地去除气、液、固三相微粒。滤料不

应含有毒有害成分, 不应形成二次污染, 滤料采用亲油性的高分子材料制成, 该材料对油的吸附能力是一般滤料的十几倍。价廉也是其一个比较吸引人的特点。

由于家庭用的抽油烟机所能提供的压头都比较小, 净化装置在保证净化效能不变的情况下, 减小压降和运行时间。使用过后的滤料集中处理, 放在锅炉或焚化炉中焚烧处理, 不会造成二次污染。图 1 为该装置结构示意图。

表 1 净化装置运行情况

运行时间 (d)	气量 (m ³ /h)	入口浓度 (mg/m ³)	出口浓度 (mg/m ³)	净化效率 (%)
5	300	7.2	1.2	83.3
10	250	6.4	1.0	84.4
30	260	5.8	0.8	86.2
45	240	6.4	1.1	82.3
60	270	7.4	1.4	81.1
90	280	7.6	1.5	80.3

表 1 列出了该装置在北京宣武区某小区的居民厨房中运行的试验结果, 测试结果表明, 净化器的效果比较好。在三个月的运行中基本正常, 从净化效率的变化说明装置运

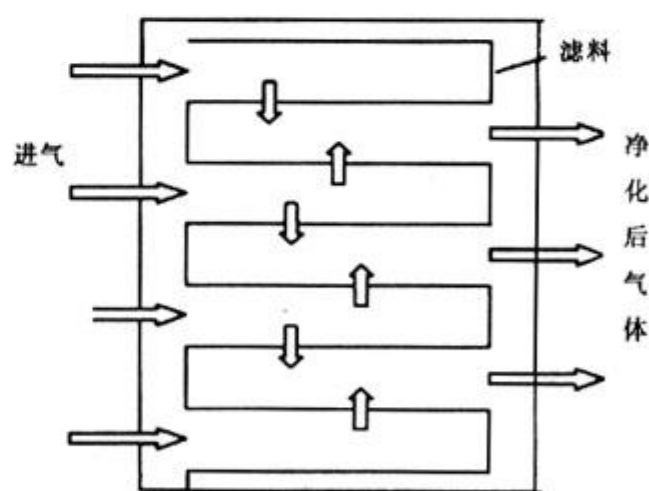


图 1 净化器结构示意图

行稳定, 滤料的耐污能力较强。

厨房抽油烟机净化器是针对家庭厨房的油烟特点而设计开发的, 具有体积小、效率高、使用方便、运行可靠等特点。

《广州环境科学》征稿启事

《广州环境科学》创刊于1985年,是由广州市环境科学学会主办的广东省唯一的环境保护综合性科技刊物,是面向广大科技工作者的中高级刊物。

一、本刊欢迎下列来稿

1. 有关环境自然科学(包括环境化学、环境物理学、环境生物学和环境地学);环境社会科学(包括环境法学、环境管理、环境经济和环境教育);环境科学技术(包括环境工程学、环境医学、环境监测及监测仪器研究、环境质量评价)等方面的论文、研究报告、工作总结以及有关的建议、资料介绍等。

2. 有关国内外环境科学的发展动态、综述、专论。

二、本刊主要栏目

管理论坛、研究报告、综述、环境监测、环境工程、调查研究、环境教育、读者园地及国外动态、国内简讯等。

三、稿件要求

1. 论点明确、数据可靠、文字准确简练。来稿一般不超过5000字(包括图、表、参考文献),并有中英文摘要(200字以内和关键词)。

2. 来稿一式两份(一份自留),用单面稿纸钢笔横列书写,字迹工整,标点清楚,最好用计算机打印,16开纸,每页40行(5号字),附软盘(文本文件)。

3. 来稿只附最必要的图表和照片。文中图表及插图置于文内段落处,标明图位、图序和图题。插图请用描图纸黑墨描绘(另附),图位处贴复印图。要求线条粗细均匀,图内文字用铅笔标清。照片务必清晰、层次分明。

4. 文中计量单位一律采用《中华人民共和国法定计量单位》。外文符号一律仿印刷书写并用铅笔标明“希文”、“日文”等字样,标明字母、符号的大、小写,正、斜体,上、下角。

5. 参考文献只择直接引用列出,未公开发表的资料请勿引用。文献按文中出现的先后次序排列在文内相应处,用上角标注明。其格式如下:

图书:著者,书名,版本,出版地:出版者,出版年:起止页次

期刊:著者,题(篇)名,刊名,出版年;卷(期)号:起止页次

6. 来稿条理分明,编号层次采用以下系统:1、2、3……;1.1、1.2、1.3……;1.1.1、1.1.2、1.1.3……;(1)、(2)、(3)……。

四、稿件处理

编辑部有权对稿件作文字上的修改,必要时退请作者修改。六个月内未接采用通知或退修通知者,可自行处理,来稿一律不退。稿件一经发表,即按规定致酬。

五、稿件投寄

欢迎全国各地环境保护方面的专家、学者、科技人员和管理人员踊跃投稿。来稿请注明作者真实姓名、通讯地址、电话、邮编。用笔名者请注明。

来稿请寄:广州市吉祥路95号《广州环境科学》编辑部

电话:(020)83355374

传真:(020)83399372

邮编:510030

《广州环境科学》编辑部

CONTENTS

1. The Advance of ISO14000 EMS Registration of the World and the Countermeasures in China
.....Tian Conghua et al
2. Environmental Thinking on Guangzhou's Urban Planning..... Xia Yumin
3. Research on the Volatile Organic Pollution in Indoor Air Liu Gang
4. Ultrafiltration Technique and its Application and Development in Industrial Effluent Treatment
..... Que Qiuni et al
5. The Smoke De - sulfur and De - Nitrogen Technique in Fuel Power Station(一)
..... Huang Qiande
6. The Optimized Reaction Conditions for Measuring Trace Arsenic in Surface Water by Atomic Fluorescent
Spectrum Xie Shaotao
7. Application of Computer in the Quality Guarantee Management of Environmental Monitoring
..... Zhen Xijian
8. Sulfur Disturbance in Petroleum Materials Testing of Industrial Waste Water
..... Hu Yuehui
9. The Changing of Air Pollution in Guangzhou and Control Countermeasure from the Point of View of
Clean - area Changes Xie Mei et al
10. Bioassay on Toxicity of the Remainder from Waste Iron Tank in Pile Ground
..... Liang Yongxi et al
11. The Automobile Discharge List Model (MVEI7gc) in California, USA
..... Wang Beguang et al

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(邮码 510030)

协办: 广州中药一厂

电 话: (020)83355374

编辑: 《广州环境科学》编辑部

主 编: 甘海章

印刷: 水利部珠委印刷厂