

化学(物质)污染与可持续发展^{*}

徐晓白

(生态环境研究中心 北京 100085)

关键词 环境,生态,化学污染,可持续发展

1 概述

环境问题与国民经济可持续发展休戚相关。全球性十大环境问题:(1)大气污染;(2)臭氧层耗损;(3)全球变暖;(4)海洋污染;(5)淡水资源紧缺和污染;(6)土地退化和沙漠化;(7)森林锐减;(8)生物多样性减少;(9)环境公害;(10)有毒化学品和危险废物。其中至少有 7 个直接与化学物质污染有关(1,2,3,4,5,9,10)。

我们正生活在一个化学品充斥的世界里面。在过去的 40 年,全球化学品的种类与年产量均以指数关系急剧增长,到 1993 年已近 4 亿吨。现在大约每隔 7—8 年产量就翻一番,而人类普遍使用的化学品大约有 8 万种之多,它们对提高人类的生活水平起了(还正在继续起着)不可磨灭的作用,产生了巨大的效益。但遗憾的是,它们之中不乏有毒有害的化学品,例如:汞、农药、氯乙烯、多氯联苯等。在化学品的生产、运输和使用过程中,曾发生过多起严重的污染事故,造成巨大的生命和财产损失。印度博帕尔的农药厂毒气(异氰酸甲酯)泄漏、俄罗斯切尔诺贝利核电站爆炸等,是这类事故的典型;而更为大量存在的是化学品对人类生存环境和人体健康的微量的暴露和潜在的污染。

在化学品的生产和使用过程中,有毒有害废物问题更为严重。据估计,国际合作与发展组织成员国每年产生的有害废物达 3 亿—8 亿吨。发达国家走过“先污染,后治理”的弯路,化学品真正经过安全性评价的不足 10%,因此大量化学品要重新评价。而传统上采用的填埋、地面堆存以及深井注入等处理废物的手段,已证明是有很大大问题的。仅美国就大约有 7 万—8 万个活性地下填埋场是不符合标准的,其中列入 EPA 重点名单的近万个(1987 年),而清理这些处理场大约需要 230 亿—1 000 亿美元。许多填埋场地成为重大的污染源,其造成的地下水污染和对公众健康的危害十分严重。因此,有毒有害废物的控制和安全处置已成为当今环境保护的焦点之一。这在 21 世纪议程和我国白皮书中都有详细的论述。就全球环境而言,除全球气候变暖、臭氧层耗损等已成为众目睽睽的焦点外,人类普遍关心的化学污染的热点为:化工产品的污染(塑料、农药、医药、造币、橡胶、钢铁、炼焦、有色金属采选、冶炼、皮革与皮毛、染料、基本化工原料试剂)、大气污染、酸化、农业活动产生的污染(肥料、农药、农业废物)、富营养化(磷、

^{*} 收稿日期:1996 年 6 月 8 日

氮)、油污染及固废处理(城市固废及有毒有害废物)。

2 我国环境情况

我国化学品的生产和使用呈迅速发展之势。生产品种早已超过 3 万种。目前全国贮存的固体废弃物数十亿吨,占地达 5 亿多平方米(约 10% 为农田)。全国每年因固体废弃物污染所造成的损失约百亿元。随着经济的不断增长,预计到 2000 年全国固体废弃物产出量将比 1990 年翻一番,工业固体废弃物的产出量将达到 10 亿吨(其中约 10% 有害)。

水污染方面 据近几年环境年报介绍,我国在环保方面已颁布了不少控制法令或条例,各方面都有所改进。在国民经济年增长等于或大于 10% 的迅猛发展形势下,废气、废水总排放量等基本上能稳定在一个水平上(北京的烟囱基本上能不冒黑烟),这也是不易做到的。但是应指出的是,在水环境方面除了湖泊减少、地下水位下降,不少的地区缺水或饮水困难外,工业污染继续加剧,110 条重点河流污染日趋严重,部分地区废水逆流影响水产养殖及沿岸渔业,有的河段两岸居民疾病频发。

70 年代,华北地区某化工厂无控排放 DDT 生产废水,其中间产物三氯乙醛一次就造成数千公顷小麦颗粒不收,引起农民不满,要求关闭工厂。之后,在南方又发生多起类似事故,进一步查明其在田间的降解产物三氯乙酸危害更大。有的省市调查表明,农药污染造成的死亡人数大大超过交通事故。

最近淮河流域的问题已达到不能不解决的程度。需要强调的是,最近十几年来对排水或水系中的汞、镉、砷、铬等重金属污染、氰化物和个别有机污染物如苯酚、DDT、六六六等加强了控制管理,所以局部地区环境有所改善,但对其它潜在的毒物(大多隐匿在每年 620 万—700 万吨 COD 值* 中)放任自流,以致有的地区已明显影响养殖业的发展,有的地方严重污染饮用水源,导致居民发生许多疾病。国外在 70 年代中就已开始对水中百余种有机污染物加以控制,而我国酝酿已久的数十种优先监测污染物黑名单(其中不少是致癌致畸致变三致物质),由于种种原因,至今尚未正式作为排控对象。

大气污染方面 目前除对酸沉降 pH 值比较注意外,重点关注的是颗粒物(工业烟尘、粉尘)与二氧化硫。我国现行标准值高于 WHO 的标准。即便如此,不少城市大气仍不能达到国家二级标准。另外要指出的是,在大气污染中,我们对于不少三致物质也未予足够的重视,例如对多环芳烃等,其代表物苯并(a)芘(俗称:3,4-苯并芘)是明确的致癌物。一些研究结果表明,我国不少城市(尤其是北方城市冬季取暖期间)大气中苯并(a)芘的含量仍很高。联系到近几年环境公报披露我国城市人口死亡率中癌症已占首位,农村人口癌症死亡率也逐渐上升至第二位,不能不引起我们的深思。虽然癌症的病因复杂,其中不乏与家族因素、遗传因子等有关,但一般公认环境因素是极为重要的。

大气污染在相当程度上与能源消耗及能源结构密切相关。一般说来,就产生的单位能量而言,煤的污染最为严重。我国燃煤占能源结构的 3/4,而且在相当长的时间内不可能改变,因此

* COD 值为化学耗氧量,即:水体中可被氧化的物质,在规定条件下进行氧化过程中所消耗氧化剂的量,以每升水体消耗氧的毫克数表示(相当于 ppm 级),主要反映水体受有机物污染总的程度

燃煤引起的污染对健康及生态的影响也是可持续发展的重要制约因素。

工农业发展后机动车增加引起的污染(包括 CO , NO_x , 碳氢化合物 HCs 以及由之而引起的光化学烟雾)同样也是不能忽视的。

乡镇企业问题 在国民经济中近年来占显著地位、发展迅猛的我国乡镇企业,污染呈加重的趋势。据有关部门测算,全国乡镇工业废水排放量、工业固废产生量均达到全国的 $1/6$ 左右,工业粉尘排放量约为全国的 50% ,与 1989 年相比其增长率为 $23-65\%$ 。

兹举某地经营拆卸电器的乡镇企业为例,有一部分电器是以多氯联苯为介电质的电力电容器,其经济目的主要为利用其中废钢材、铜材及废铝箔等,有的甚至用于糖果包装,而在拆卸过程中,不少介质油流失在周围场地。据估计自 1985 年开始被拆卸的电容器已有 2 千—3 千台(每台约有 10 公斤多氯联苯)。报载,国际惯例每损失 7 公斤多氯联苯液体,即为特大环境污染案件。该地此剧毒品的特大案件,虽然经过多方努力,似乎取得了解决方案,并得到了一定的焚烧处理,但事实上不少多氯联苯的流失已造成了附近农田河流生物的持久性污染。我们前一阶段初步调查得到的结果是,堆放电容器的附近河流(当地居民饮用水源)中仍有明显的多氯联苯污染,某些河道中鱼样内多氯联苯含量已超过有的国家安全食品标准(国内尚无有关指标),附近家禽蛋类中也含多氯联苯,实际上已构成对人体污染。

雌性化问题 上述多氯联苯是一类全球性的典型持久性污染物,对动物的肝脏、免疫系统、神经系统、皮肤及生殖系统均可造成危害。它们共有 209 个异构体或同种物,毒性差别很大,且由于它们有时与剧毒二噁英化合物共存而结构与毒性也有类似之处,所以常作为并行研究对象。美国最近耗时 3 年以上,耗资数千万重新研究了二噁英类的毒性影响,发现这些污染物(还包括一些有机氯农药等,甚至某些日用品的降解物)通过食物链(或其它途径)进入生物体(包括人体)后,除能导致癌症外,还能起到类似于雌激素的作用(因此被命名为环境类雌激素),与性腺细胞雌激素受体分子结合,影响甚至破坏内分泌系统。国外学者将其与野生动物、鸟、爬行动物等雄性生殖器变化,特别是性别变态、雌性化、繁殖能力降低等联系起来,有的科学家还联系人类生殖系统癌症的增加及男性退化,甚至做出似乎是危言耸听的预言,认为若干年后,某污染地区一半男子将没有生育能力。这不仅涉及人口素质,而且似乎危及人类生存。中科院生态环境研究中心多年来发现我国某化工厂的废渣中含有二噁英类化合物杂质,其年产量相当可观。又如我国多年用于木材防腐及血吸虫灭丁螺施药的五氯酚钠中含有相当高的二噁英类化合物杂质,它们进入环境。从疫区人血中检出有相当含量。我国某地区矿区最近公布的流行病调查也有类似事例,这都是非常值得重视的。

3 不能走“先污染,后治理”的老路

发达国家经历了“先污染,后治理”的弯路。第二次世界大战后的工业发展是在人们没有认识到环境问题的情况下进行的。人们对进入环境的绝大部分化学物质(特别是有毒有害物质)及其环境行为(光解、水解、微生物降解、甲基化、吸附、淋溶、挥发、生物富集等)以及可能产生的危害知之甚微或迄今尚无所知,以致相当长一段时期以来流传一种错误的传统观念,认为“经济和环境只有一种选择”,因此污染上升,灾难性后果、严重事故不断增加,而数以千计的危险废弃物堆放点引起的严重后果又是新发现的一类严重问题。“污染影响的广泛性、积累性、持

久性,其程度远远超过认识水平”,以致污染问题已构成经济可持续发展的一个制约因素。1987年世界环境与发展委员会出版的《我们共同的未来》一书中提出“将环境保护与可持续发展统一起来”的新概念和战略认识。中共中央十四届五中全会也提出“必须把可持续发展作为一个重大战略”,“使经济建设与资源相协调,实现良性循环”。我们必须吸取发达国家的经验教训,避免付出污染后治理的昂贵代价。以处理城市及工业废物为例,要清理过去的错误措施所费的代价要比实行正确的措施昂贵得多(例如美国清理费用大概要高10—100倍,拉芙运河就是突出的例子),何况有的污染还根本无法治理。

以这种新的指导思想为前提,我们除了要密切注意发达国家的有关动态及研究进展,引以为鉴或洋为中用外,不能让发达国家以任何方式将污染危害转嫁给我们,不能让中国成为洋垃圾、禁用品的倾销地。我们应建立自己的研究体系,促进有关控制法令管理体系的建立和健全及正确实施(我们最近发现致癌物对二氯苯作为防蛀剂在许多市场任意销售而未见管理法规),并建立环境保护人人有责的思想和新风尚,吸取和发展各种现代化科技知识,减少污染,为可持续发展做出贡献。近来“化学定时炸弹”名词的提出及相关建议也将推动这方面的进展。

4 建议

(1)加强学部和院环境委员会对环境科学研究的学术领导,促进和组织多学科科研人员参加“九五”和2010年中科院和国家重大重点综合性任务。

(2)在化学污染方面,建议结合我国当前主要问题,继续重点支持潜在化学污染物痕量、超痕量新分析方法、环境行为、生态毒理、生态效应及污染防治与调控对策、治理技术的一条龙研究。

(3)组织院内(包括研究所、中心、台站网络)外,特别是院士所在单位有关研究的交流,在各有特色的发展基础上,攀登高峰。

(4)积极参加科普活动,提高全民环境意识,推动国际合作。