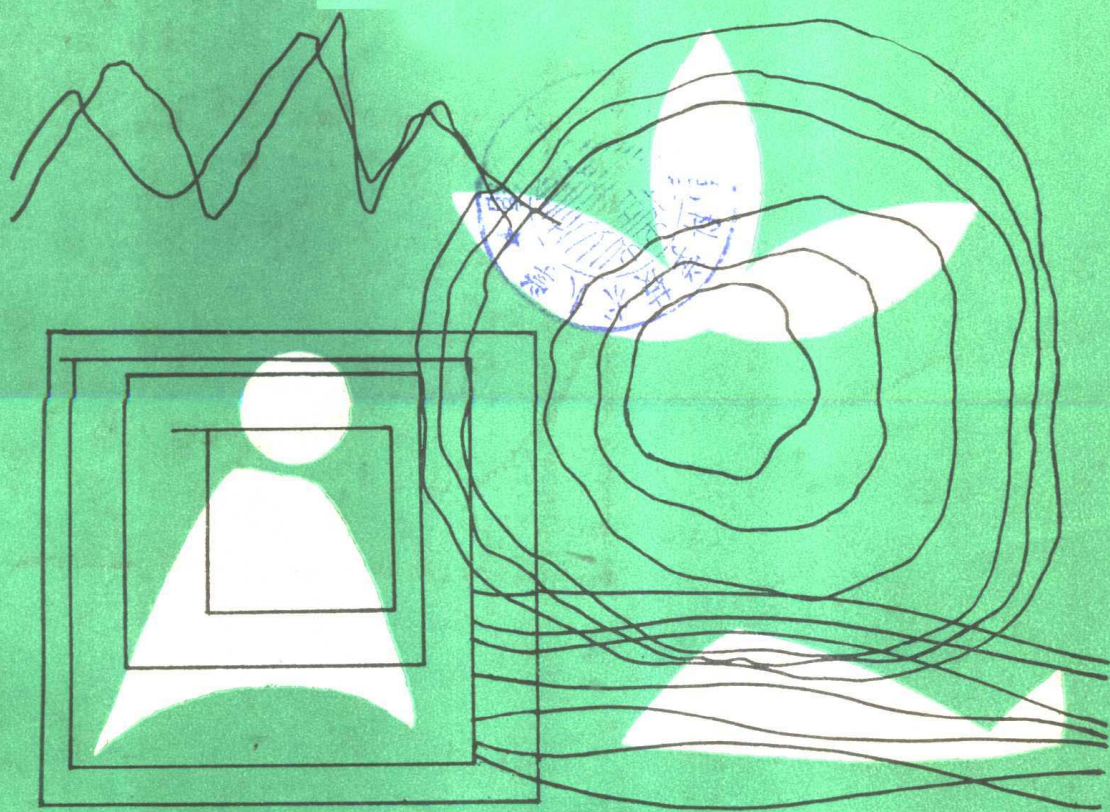


在职干部环境保护专业高等教育教材

污染源控制

操汉瑞 主编



中国环境科学出版社

在职干部环境保护专业高等教育教材

污 染 源 控 制

操 汉 瑞 主 编

中国环境科学出版社

1 9 9 0

内 容 简 介

要彻底解决环境问题，必须贯彻“以防为主，防治结合”的方针，也就是从产生污染因素的根源——污染源——入手，了解污染物产生的原因、种类、数量，尽可能将污染因素消灭于产生的过程中。本书主要包括工业污染源、农业污染源、交通运输污染源和生活污染源等方面的内容，其中以工业污染源为重点。并介绍了污染源调查与评价的方法及用物料衡算计算污染物产生量的方法等。

本书为在职干部环境保护专业高等教育教材，也可供搞环境管理、环境工程、环境监测等专业的师生及具有中等以上文化程度的专业技术人员参考。

在职干部环境保护专业高等教育教材

污 染 源 控 制

操汉瑞 主编

责任编辑 高速进

中国环境科学出版社出版

北京崇文区东兴隆街69号

河北省昌黎县印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

1990年9月 第 一 版 开本 787×1092 1/16

1990年9月 第一次印刷 印张 11

印数 1—31 000 字数 260千字

ISBN 7-80010-658-6/G·236

定价：5.80元

《在职干部环境保护专业高等教育教材》

编审委员会成员

主 任 曲格平

委 员 (以姓氏笔划为序)

刘天齐 刘培桐 刘瑞莲 朱钟杰 任耐安

孙嘉绵 李国鼎 肖隆安 周富祥 金瑞林

张沧禄 张坤民 姜象鲤 赵云岫 胡家骏

涂长晟 蔡宏道 戴树桂

办公室 刘凤奎 林又槿

出版说明

本教材是由国家环保局组织编写的在职干部环境保护专业高等教材，主要供具有高中文化程度的环境保护在职干部教育之用，也可作为具有大专文化水平的环保人员学习环境保护专业知识用书。全套教材共有15本，包括环境管理和环境监测二个专业的课程内容，现首先出版环境管理专业的教材，共11本，即：环境科学导论、环境化学、环境生物学、环境医学、环境工程、污染源控制、环境系统工程、环境质量评价及环境经济学、环境法学概论和环境管理。

早在1984年，国务院环境保护委员会办公室根据中央关于加强在职干部教育工作的决定精神和全国在职干部培训要点的要求，组织全国有关的专家和学者开始教材的编写工作，并成立教材编审委员会和办公室。几年来对各册书稿进行了反复修改、精简和补充，同时在中国环境管理干部学院环境管理专业试用。全部书稿都经过有关专家评审，认为符合编写要求后交付出版的。

本套教材的编写原则是按照具有科学性和实用性并尽可能达到先进性和系统性的要求进行的。其内容包括目前我国环境管理所必需掌握的基本专业知识。因此，它还可以作为环境保护干部专业知识的考核依据和岗位培训的参考材料。在编写教材过程中得到中国环境保护科学学会、各省市环保局及清华大学、北京大学、同济大学、同济医学院、北京工业大学、北京师范大学等单位的大力支持，对此表示衷心感谢。

由于编审组织人员的工作水平有限，又是首次组织这样大型教材的编审工作，工作中的缺点错误在所难免，望各界人士批评指正。

国家环境保护局在职干部专业教材

编审委员会办公室

1989年7月

编者的话

《污染源控制》是环境科学领域中的一门新学科。据1980年刘天齐教授提出的设想，由编者写成教材，约10年中，在北京工业大学环境专业本科生、研究生及培训班的教学中使用10余班次。在教材使用过程中三次改写，此次公开出版的《污染源控制》教材，即在上述使用和修改的基础上，依照在职干部环境保护专业高等教材的要求，重新编写的。

本书由操汉瑞主编，并负责编写第一、二、三、四章；王宏康编写第五章；鹿笃实编写第六、七章。本书的编写是在刘天齐教授指导下完成的，由天津大学安鼎年教授和清华大学钱易教授审阅，国家环境保护局刘全义高级工程师和秦皇岛环境管理干部学院刘凤奎高级工程师提出不少宝贵意见和帮助。在此，编者向为本书出版给予大力支持、热情帮助、细致指导的专家学者们致以诚挚的感谢。

本书系首次出版，在此之前尚未见到国内和国外有类似的教材或专著，因此也就无可借鉴。作为一个新生事物，必然会存在不少的缺点错误和不足之处，望广大读者批评斧正。

编者

1990年1月

目 录

第一章 导论	(1)
第二章 污染源调查与评价	(8)
第一节 污染源调查.....	(8)
第二节 污染源评价.....	(14)
第三章 物料衡算法及其在污染源控制中的应用	(23)
第一节 物料衡算基础.....	(23)
第二节 无化学反应过程的物料衡算.....	(36)
第三节 化学反应过程的物料衡算.....	(50)
第四章 工业污染源控制	(63)
第一节 工业污染源概述.....	(63)
第二节 冶金工业污染源控制.....	(65)
第三节 燃料及能源工业污染源控制.....	(75)
第四节 化学工业污染源控制.....	(88)
第五节 轻工业污染源控制.....	(105)
第五章 农业污染源控制	(124)
第一节 农业污染源概述.....	(124)
第二节 农药污染源控制.....	(125)
第三节 化肥污染源控制.....	(131)
第四节 畜牧业污染源控制.....	(134)
第五节 乡镇企业污染源控制.....	(138)
第六节 其它农业污染源控制.....	(141)
第六章 交通运输污染源控制	(145)
第一节 交通运输污染源概述.....	(145)
第二节 陆地交通污染源控制.....	(146)
第三节 船舶污染源控制.....	(155)
第四节 航空污染源控制.....	(163)
第七章 生活污染源控制	(165)
第一节 生活污染源概述.....	(165)
第二节 生活污染源控制.....	(166)
主要参考资料	(170)

第一章 导 论

污染源控制是指：在污染源调查的基础上，运用技术的、经济的、法律的以及其它管理手段和措施，对污染源进行监督，控制污染物的排放量，以改善环境质量。污染源控制的主要措施为：

制定排污标准 根据环境标准的要求，考虑到技术上可能和经济上合理，结合地区的环境特征，制定各种排放标准和指标，如污染物排放标准（或容许排放量）、单个设备排污控制指标，单位产量（或产值）排污控制指标、单位产量（或产值）用水指标、燃料消耗指标、原材料消耗指标等等。这些标准和指标一经国家有关部门批准公布，即成为污染源控制的法律依据。

控制污染物排放 按照有关标准，控制污染源的排污量是改善环境质量的重要措施。本世纪60年代中期以前，美国、日本、德意志联邦共和国等国家的做法是：通过调查确定污染源后加以监督，发现排放污染物超过标准的污染源，即对责任者实行经济制裁或法律制裁，以促使责任者削减排污量。我国在70年代也采取类似措施，推动有关方面改革生产工艺，改造设备，改变原料，改变燃料构成，综合利用资源，以及采取有效的治理方法等，减少或消除污染物的产生和排放。

然而，不论是运用经济、法律以及其它管理手段制定排污标准和控制污染物排放，归根结底，必须通过管理技术、工程技术以及其它技术措施的实施才能实现。因此，本书将以污染源的技术控制作重点。

污染源的技术控制包括预防和治理两个方面。预防是指利用技术手段防止或减少污染物的产生，如利用无毒、无害工艺代替有毒、有害工艺；利用无毒、无害（或低毒、低害）原材料代替毒性高，害处大的原材料；研制新型设备代替陈旧设备；提高原材料的利用率，使之最大限度地转化为产品；综合利用资源，将某产品生产中的排放物作另一种产品的原材料，从废弃物中回收可用资源；将废弃物再加工，转化为有使用价值的产物；以及合理利用能源、水资源等。但是，由于多种因素的影响，目前还不能用预防的手段完全消除污染物的产生，这就要依靠治理。治理是指对已经产生出来的污染物进行无害化处理，以减少污染物的排放，消除或减轻对环境的影响。预防和治理两个方面是相辅相成的，但应以预防为主、治理为辅，即贯彻“以防为主、防治结合”的方针。

要解决环境污染问题，必须从污染物产生的根源入手，控制污染源的废弃物排放。而对污染源的排放进行控制，就必须作污染源调查，深入细致了解产生污染物的生产过程，分析污染物产生的原因，测定或计算污染物的产生量，然后才能有针对性地采取有效的控制措施。

一、污染源的定义与分类

定义：造成环境污染的污染物发生源，通常指向环境排放有害物质或对环境产生有害影响的场所，设备和装置。

按照污染物的来源可将污染源分为天然污染源和人为污染源两大类。天然污染源是指自然界自行向环境排放有害物质或造成有害影响的场所，如正在活动的火山、地震源、海啸、泥石流等。人为污染源是指人类社会活动所形成的污染源。后者是环境保护工作研究和控制的主要对象，也是本书的主要内容。

在环境保护工作中，常按照不同的考虑和目的，将污染源分为各种类型。人为污染源有多种分类方法：

按排放污染物的种类，可分为有机物污染源、无机物污染源、热污染源、噪声污染源、放射性污染源、病原体污染源和同时排放多种污染物的混合污染源。例如燃煤的火力发电厂，就是一个既排放烟尘、二氧化硫和粉煤灰等无机物，又排放废热的混合污染源。

按污染的主要对象，可分为大气污染源、水体污染源和土壤污染源等。

按排放污染物的空间分布方式，可分为点污染源（集中在一点或一个可当作一点的小范围排放污染物）、面污染源（在一个大面积范围排放污染物）。

本书所采用的分类方法，是按照人类社会活动功能分为工业污染源、农业污染源、交通运输污染源和生活污染源。

二、污染源概述

（一）工业污染源

工业企业在生产过程中排放大量的废气、废水、废渣、废热，由于机械设备运转产生的噪声、振动、强光以及某些工业产品进入环境，都会对环境形成危害。

工业生产对环境造成污染的原因，可归纳如下：

1. 对自然资源的过量开采，造成多种化学元素在生态系统中的超量循环

在地球形成及各种生物演化的长期过程中，生态系统中各种物质（单质及化合物）不断的循环，形成动态平衡。

17世纪中叶，资本主义兴起以后，由于资本主义的工业生产追求高额利润，对自然资源滥采滥用，把深埋在地下的矿物经过采掘送到地面上，然后再经过工业生产的加工，使其中某些元素富集形成产品，另一些元素就作为废物排放。不论是矿石、产品及废物，最终都以不同的途径，不同的形式进入人类的环境，使环境中有毒、有害物质增加，因而打破了长期以来形成的化学元素分布的平衡。例如，汞、镉、铅、砷等对人体有害的元素被人们从地下挖掘出来，又散落在地表各处，使这些元素超量的参与了各生态系统的物质循环，污染了环境。

在环境污染的地区，人类通过食物链、饮水和空气所摄入体内的这些元素，大大超过了人类在正常情况下所能适应的程度，就会影响健康，造成对人群的危害。

2. 能源和水资源的消耗与利用

工业生产离不开能源。工业生产过程所需的动力虽有水力、风力、太阳能、生物能、核能、矿物燃料（煤、石油、天然气）等多种能源，但从我国当前的能源结构看，还是以传统的矿物燃料为主，其中煤占总能源的70%左右。据估计，在相当长的一段时期内，我国的工业能源仍将以燃煤为主。

人们最早注意到环境污染对人的危害，就是从工业革命后大量燃煤开始的。煤是以碳为主、成分复杂的混合物，随产地、种类的不同，成分也不相同。人们为了利用煤的燃烧热，将煤与空气中的氧化合，生成二氧化碳、一氧化碳、二氧化硫及水蒸汽等气体产物，并剩余不燃的灰分。若燃烧温度高于1800℃，空气中的氮还会大量氧化成一氧化氮，不燃的灰分中还含有微量的汞、铅、铬等金属。这些化学物进入环境就造成了严重的污染。每燃烧1t煤，产生的废气及粉尘共约100kg。能源的消耗不仅产生各种污染物，而且对环境还有增温作用，形成热污染。

我国目前普遍采用锅炉烧煤产生蒸汽的方法利用其热量，此种方式的热效率很低，据热电厂估算，有效利用的燃料只占1/3。再加上技术上，设备上和管理上的不合理，而造成能源很大的浪费。从1970年全世界能源消耗的统计数字可见，以相同产值的能源消耗量比较，我国大约是联邦德国的2.4倍，日本的2.3倍。能源浪费多消耗就大，消耗多污染就严重，这是不言而喻的。因此，提高能源利用率，本身就是解决环境污染的一个重要方面。

水是工业生产中必不可少的重要资源。由于水在自然界的贮藏量大、容易取得，并具有较大的比热、能溶解多种物质和不燃等宝贵的性能，因而水在工业生产中有多种用途，如做传递热（冷）量的介质、溶剂、洗涤剂、吸收剂、萃取剂和原料等。因此，任何工业部门离开了水都不能进行正常生产，有的行业用水量还很大，如生产1t纸要用250~450t水；生产1t人造纤维要用水1000余吨；炼1t钢仅冷却水约需200t。工业生产大量用水也就必然排出大量的工业废水，由于它的量大，其中污染物成分复杂，且随生产工艺不同污染物的种类和含量也不同，因而通常把工业废水作为污染水体的主要污染源。

工业废水中的污染物主要来源于原材料和生产过程。水资源虽然丰富，但并非如人们所想象是取之不尽的，水资源的利用如同能源一样，也存在着节约使用的问题。我国有些地区已经出现了严重的“水荒”，工业企业只能部分开工生产，生活用水不能保证。压缩工业用水量主要的途径是改革工艺、加强管理、采用无水工艺，提高水的循环利用率等。

3. 生产过程中产生的“三废”

工业生产对环境质量影响的另一方面，也是主要的方面，就是生产过程中产生并排放的气、液、固体污染物。其中有些是原料、材料带来的，比如冶金工业，把矿石中某些成分提炼出来成为产品，其余的少量元素就随炉渣一起排出。有的虽然是原料中有用的组分，但由于工艺水平及物质转化规律等因素的影响，而不能百分之百的转化为产品，剩余的一部分也就成为工业“三废”。还有的是某些成分在生产过程中发生化学反

应，形成中间产物或副产物，这些反应产物未加以充分利用，而成为“三废”排放掉。此外，由于企业管理不善、设备陈旧、维修不及时等原因而造成的跑冒滴漏，以及事故排放等，既损失了物料又污染了环境。

工业生产过程中产生的污染物特点是：数量大、成分复杂、毒性强。常见的有酸碱污染、油污染、有机污染、固体悬浮物污染、重金属污染、毒物污染、放射性污染等。如石油裂解制烯烃的生产装置所排放的废水中就有烃类、有机酸、盐类、醛类、氰化物、氨、多种聚合物、焦油等多种污染物。有的工业生产还排放致癌物质，如苯并(a)芘、亚硝基化合物等，对生产者本身及附近居民都是极为不利的。据推测，人类的癌症主要由病毒引起的不超过5%；放射线引起的在5%以下；由化学物质引起的则占90%。经流行病学调查确认有21种化学物质对人致癌，另有18种被怀疑对人有致癌作用。

核能工业排放的放射性废弃物，核武器生产及试验所排放的废弃物和飘尘等，都造成放射性污染。放射性物质的污染波及空气、水系、土壤，通过各种途径进入人体，形成内照射源。内照射源的危害性因放射性同位素的种类、分布、浓度等因素而有所差异，它们可能引起恶性肿瘤、白血病，或损坏某些器官，如骨髓、生殖腺等。大剂量的外照射可引起人和动物的死亡，剂量小虽不致在短期内死亡，但会在若干年后出现各种癌症、寿命缩短，甚至损伤遗传物质影响后代。

食品、发酵、制革、制药等一些生物制品加工的轻工业，除了排放大量需氧有机物外，还会带来微生物、寄生虫等生物性污染。

工业生产过程除了排放物质性污染外，还有如锻锤、冲床、锯床、高压鼓风机、电焊机、工业窑炉等机器设备运转时产生的振动、噪声、强光、高温等物理污染。

4. 工业产品造成环境污染

有些工业产品进入环境也会影响环境质量。有的工业产品是另一些部门的生产设备或装置，如机床、锅炉、汽车等，而机床运转时有噪声并排出废机油和铁屑；锅炉运转时排放燃烧废气、烟尘和煤灰；汽车行驶时排出尾气和噪声；这些都污染环境。另一种产品是其它工、农业部门使用的原材料，如硫酸、烧碱、焦炭、农药等，而使用硫酸时就可能产生酸雾、酸性废水、二氧化硫气体等；使用烧碱就可能产生碱性废水；使用焦炭就可能产生二氧化碳、一氧化碳及粉尘；使用农药就可能有毒性物质污染土壤及水体。还有些产品直接供给人民生活消费，如纺织品、纸张、洗涤剂、药品、食品添加剂、塑料制品等，这些工业产品也都不同程度地对环境造成不良影响。

据美国《化学文摘》杂志登记的化学品编号已达500万，新的化学物正以每年1000种的速度在增加着。据估计，已有96000种化学品进入了人类环境。由于化工产品被应用于各个部门，化学物质的污染已经扩及到人类生活的各个方面。

(二) 农业污染源

人类赖以生存的食物，主要是由农业提供的。农业作为污染源，对环境产生影响的原因主要有两个方面：一是使用了工业产品而造成的环境污染，如使用农药、化肥、农业机械（如机械噪声、内燃机排气）等；二是农业本身所造成的水土流失及农业废弃物。而前者，农业又是被污染的对象，是使用了工业产品的受害者，而不是产生污染物的

根源。但是，农药、化肥、拖拉机等工业产品毕竟是由于农业所需而生产的。

自从化学品进入农业以来，在消灭病虫害、提高作物与畜牧业产量等方面起了很大作用。然而人们对农药、化肥的使用有一个认识过程，开始时只看到其有利的一面，而没有预料到它所产生的不利因素，如曾经广泛使用的有机氯杀虫剂 DDT、666 等，就具有化学稳定性强、残留性高的性质。而在施用农药时，附在作物上的剂量仅为施用量的 10%，其余 90% 落入土壤或飞散于大气、溶于地表水或雨水，因而污染了土壤、水体和大气。1962 年，日本曾在 7 万公顷农田施用五氯酚钠作水稻除草剂，当夜受暴雨袭击，农药随雨水排入河流，造成鱼虾大量死亡，损失巨大。

附着在作物上的农药一部分被作物吸收，然后通过食物链在动、植物体内富集，再在人体内逐步积累而造成危害。DDT 等有机氯农药对人体较明显的影响主要是对肝功能的作用，增加胆固醇，并通过胎盘及人乳传给下一代。因此，在许多国家已下令禁止生产和使用 DDT 及 666。有机氯农药对人体有无致癌作用，目前正在研究尚无定论。

过多的施用化肥也会造成环境污染。长期大量施用化肥会使土质板结，有的化肥进入水体会使水体富营养化。大量施用氮肥时，土壤中硝酸盐含量增加，通过化学作用或微生物作用硝酸盐可还原成亚硝酸盐，婴儿长期摄入亚硝酸盐会造成智力迟钝。实验证明，亚硝酸盐在弱酸催化下与胺、脲反应，可形成致癌的亚硝基化合物。

土壤流失及农业废弃物是农业自身所造成的环境影响。植树造林可以保持水土、防止风沙。在风暴较多的草原地带盲目垦荒，破坏森林的覆盖面积，就会引起土壤的严重剥蚀。

目前我国水土流失面积达到 150 万平方公里，占国土总面积的 1/6，比解放初增加了近 30%。一年流过黄河三门峡的泥沙量约 16 亿吨，流过长江三峡的泥沙量约 6 亿吨，这两条主要河流每年所带走的泥沙，就相当于冲走 600 万亩良田。估计全国总侵蚀量每年约为 50 亿吨，流失肥力相当于 4000 万吨化肥量，接近我国化肥的年产量。此外，草场的沙化、退化现象也极为严重。

我国农业的废弃物多是充分利用的，植物的秸秆用作饲料、燃料或沤肥，人和牲畜的粪尿用作农家肥料或生产沼气。但在农家肥料中常含有细菌和微生物，通过空气、水或食物链造成生物污染。

(三) 交通运输污染源

交通运输业的特点就是它的可移动性，因而对环境造成的危害也是面大、范围广。汽车、火车、飞机、船舶等交通运输工具造成的环境污染主要有：(1) 运行中发出的噪声；(2) 汽油、柴油等燃料燃烧产物的排放；(3) 运输有毒有害物的泄漏，清洗、清扫车体、船体的扬尘及污水等。

交通运输工具运行时产生的噪声有机件摩擦声、刹车声、笛声、排气声以及喷气发动机震耳欲聋的轰鸣声等，分别属于机械振动噪声和气体动力噪声。噪声是城市中仅次于大气污染、水体污染的第三大公害，城市噪声的主要来源就是交通噪声。噪声不仅刺激人的听觉、令人发烦，妨碍工作、学习、休息，而且能影响健康、引起疾病，如头疼、头晕、失眠、血管痉挛、血压增高、心脏跳动节奏改变、消化机能减弱，导致心脏

病、高血压、胃溃疡等。特别强烈的噪声甚至能破坏神经系统，引起精神失常、休克以至危及生命。一般噪声达到90dB就开始使人的听力受到损害，并开始引起其它症状。

交通运输工具是活动的噪声源，对环境的影响较广。其中以城市街道交通噪声为主，许多国家调查结果都表明，城市环境噪声70%来自交通噪声。由于城市的发展，车辆增加，城市交通噪声越来越严重。为解决交通噪声问题，我国某些大城市已规定使用低噪声喇叭，并在主要街道限制鸣喇叭。

国外航空噪声的影响也很严重。喷气飞机的噪声高达130~140dB，这不仅损害人类生理及心理的健康，并且影响儿童的智力发展及胎儿的发育，有人对机场附近的居民进行了调查研究，发现噪声与胎儿的畸型有关。噪声对自然界的其它生物也有影响，强噪声会使鸟类羽毛脱落、不生蛋，甚至内出血，最终死亡。

交通运输工具的另一类环境污染，就是石油燃料燃烧排出的废气。这类废气中包含有一氧化碳、氮氧化物、碳氢化合物以及铅、硫氧化物、苯并(a)芘等，其中苯并(a)芘是强致癌物。汽车排出尾气中的氮氧化物和碳氢化合物在阳光中紫外线的作用下发生光化学反应，产生臭氧、醛类、过氧乙酰硝酸酯等有害的二次污染物。这些气态污染物与大气中的液雾（水蒸气、酸雾、高分子物）和烟尘等相混合形成气溶胶，称作光化学烟雾。40年代初震惊世界的美国洛杉矶光化学烟雾事件，就是由于工业恶性膨胀、人口集中于工业城市、大量使用汽车所造成的。光化学烟雾使人咽喉发炎、眼鼻受刺激、头疼、甚至死亡，同时使农作物、果树、家畜都遭受严重的损害。50年代以来，光化学烟雾事件在美国其它城市和日本、加拿大等国家的大城市都有发生。

以石油产品为动力的船舶，在正常运行时也要将少量燃料油排入水体。对于运输石油的船只的洗舱水、压舱水及其它含油废水，虽进行浓缩回收，但总有相当数量的油随污水排入海中。油船在航行中因触礁、碰撞、搁浅等意外事故而排放的大量石油，对水体的污染就更为严重。海底石油开采也是石油污染水体的一个重要方面。海洋石油污染的最大危害是对海洋生物的影响，鱼虾死亡，产量明显下降。

(四)生活污染源

生活污染是由于人口过多，并集中于城市而引起的。它虽不及工业污染那样严重，但它的分布面广，越是人口密集的地区，排放量就越大，因而影响也就越大。生活污染源也产生物理的、化学的和生物的污染因素，排放废气、废水和废渣。

分散取暖和炊事烧煤是城市大气污染的主要污染源。据沈阳市调查证明：采暖季节的污染物排放量比其它季节高1倍左右。再加上居民和饮食服务业的小炉灶比较均匀地分布在居民区，排放高度又低（在10m以下），难于扩散，造成居民区内烟雾弥漫。

生活污水主要包括洗涤污水和粪便污水，对水体的污染以耗氧有机物和病原体（包括病菌、寄生虫和病毒）为主，有机物质分解需消耗水中的溶解氧，BOD负荷超过水环境容量，就会使水变黑、发臭，造成鱼类死亡，水质恶化。各种病原体则会传染疾病。

生活中排出的各种固体废物，统称生活垃圾或城市垃圾。生活垃圾的数量和组成随不同国家、不同地区而有所不同，通常居民的物质生活水平较高，人均垃圾量也较高，同时垃圾中废纸、塑料、玻璃、金属、厨房垃圾的成分也较高，而硅土、砂石等很少。

我国的情况正好与此相反，由于煤为主要燃料，故垃圾中煤灰较多，同时又有较普遍的物资回收机构，因而废纸、塑料、旧衣、金属、玻璃等较少。

城市垃圾成分非常复杂，如管理不当，其中的有机物会变质腐烂、产生恶臭，招致苍蝇孳生、老鼠繁殖。垃圾中还会有各种疾病患者用过的废弃物或排泄物，如果任意堆放，病原微生物就会随雨水渗入地下，污染地下水源；也会随飘尘飞扬，污染大气，造成传染病的传播和流行。

第二章 污染源调查与评价

消除污染、保护环境是环境保护工作者的任务，也是进行经济建设和保护人群健康的共同需要。目前，我国城乡的环境状况很不好，并有继续恶化的趋势。煤烟型空气污染遍及南北，尤其是在北方城市和经济密度、能源密度高的地区，空气质量更差；全国每年废水排放量超过300亿吨，80%来自工业废水，使城市附近90%的水域受到不同程度的污染；固体废弃物的污染不断加剧，累计堆存量已达56亿吨，综合利用率只有20%；城市噪声污染严重，大部分城市维持在高声级水平；随着乡镇企业的不断发展，农村的环境污染问题日益突出。这些环境污染问题不仅严重危害人民身体健康，而且危害经济发展。本章中主要介绍工业污染源的调查与评价。

第一节 污染源调查

要使人类赖以生存的环境清洁、舒适、优美，就要与危害环境的污染作斗争。而斗争的主要对象就是产生污染因素的根源，即污染源。这是多年来国内外环境保护工作的宝贵经验。

在我国，工业污染约占环境污染总负荷的70%以上，是造成环境污染的主要污染源。因此，研究区域环境问题，必须以工业污染源调查为主，要对研究区域内的工业污染物排放的种类、数量及排放的时空分布特性、去向等基本情况调查清楚，才能对症下药，采取有针对性的得力措施，控制和消除污染。因此，认识和解决环境问题，工业污染源调查是必须进行的基础工作。

一、工业污染源调查的目的和作用

(一)工业污染源调查的目的

环境污染发生的过程是由工业的、农业的、交通的、生活的多种污染源排放物理的（噪声、振动、热量、放射线等）、化学的（无机物和有机物）、生物的（细菌、寄生虫、病毒等）各种污染物和有害因素，通过水、空气等介质进入环境，经稀释、扩散作用迅速蔓延，达到一定的浓度或剂量水平后，对人、生物及其它社会财富产生了有害影响。

与环境污染发生的过程相反，污染问题（公害事件）发生后的调查、监测及采取控制措施的顺序，一般是沿着污染发生的逆过程进行。人们对环境污染的认识和采取控制措施的过程，首先是从调查污染物造成的环境影响开始，追踪到环境，监测环境中污染

物的含量，然后继续调查以确定致害污染物的来源。这就是说，无论是研究污染发生的过程和污染事件或污染因素对环境的影响，查找、追踪污染发生源，以便有效地采取措施，都必须仔细了解污染源。

然而，环境保护工作不应等待环境污染事件已经形成，再去作追踪调查，而是应防患于未然，对所辖区域内各个可能造成环境影响的污染源了解清楚，在未形成危害之前就采取控制措施，消除污染因素，把握住保护环境主动权。

由于环境问题的区域性，一个大范围环境问题的产生，总是由区域内多种污染源的共同作用所造成。因此，要查清问题就要进行全面的污染源调查。如一个城市的空气污染，是由该城市内各处众多的固定燃烧源和工业生产过程排气以及大量机动车排气等造成的，要研究这个城市的大气污染，就要把这个城市所有固定的和流动的污染源平面位置、排放物数量和浓度的时空分布规律调查清楚。又如城市地表水的黑臭，是由于大量的工业废水、生活污水等排出的生化需氧量及化学需氧量造成，要解决地表水黑臭问题，也要将此水系上游所有排放源的污染物排放量、排放的时空规律调查清楚。

因此，工业污染源调查的目的是：查清所辖区域内各工矿企业污染源的污染物排放及治理情况，掌握企业在生产过程中对资源、能源的利用现状。为企业技术改造、污染治理、综合利用、加强管理指出方向；为区域环境管理、环境规划、环境科研提供依据。

(二)工业污染源调查的作用

1. 污染源调查可以发现和估量潜在的危害，以便采取预防措施。比如，工业污染物以废水、固体废物的形式排入水体底泥或土壤时，如果能通过调查和监测的手段及早发现潜在的污染因素，就能及时采取控制措施，而不致造成危害。反之，一旦河床底泥或土壤遭到污染，甚至达到饱和状态，再进行治理就要付出很大的代价。

因此，了解了有害物和有害因素与人群健康和动植物生存之间的关系，即剂量-环境效应关系后，就可以从全面污染源调查开始，来评价环境污染的可能发展趋势，及时采取对策，而不要等到已经发生了明显的有害影响才去控制。

2. 进行污染源调查，是进行环境污染预测、预报的基础。掌握污染源排放物的数量、浓度及其时空分布规律，结合自然条件，就可进一步研究污染物在环境中的运动规律，建立各种污染物在大气、水体中扩散、稀释模式，为污染物的预测、预报服务。

3. 污染源调查是控制污染的基础。当污染物从污染源进入环境时，人们用制订的环境质量标准来评价监测到的环境质量数据，为了控制环境质量在国家规定的标准限值以内，就必须要使污染源排出的污染物控制在排放标准以下。就是说，认识环境污染要从污染源开始，控制污染最终也要落在污染源上，对污染源的研究既是起点也是终点。

4. 查清区域内污染源状况，便于采取综合对策。如对大气污染，除对污染源采取工艺上的措施外，还可以采取集中供热、调整燃料构成、实行煤气化、城市绿化等综合技术政策；在管理政策上可采取排污总量控制措施，优选控制方案，实现最经济、最有效的削减排污量；在经济政策上，可利用经济杠杆，针对污染源的排放情况确定排污收费的额度，对综合利用采取减免税的政策。

5.工业污染源调查可以为企业技术改造、污染治理、综合利用、加强管理指出方向,对于充分发挥企业潜在能力有着十分重要的意义。环境污染的形成,主要是对能源、资源的利用不合理所致,深入进行污染源调查,必能查明潜在的浪费之处。查清污染源状况,实质上就是查出企业内部发展生产的潜力。据调查,我国现有企业中,设备、工艺比较先进和先进的只占20%,一般的约占30%,其余的50%设备老化、工艺落后。因此,有计划、有步骤地进行技术改造,挖掘和扩大现有企业的生产能力,既是发展国民经济的迫切任务,也是解决老企业对环境污染的一项重大措施。

二、污染源调查的原则

污染源的调查与评价是一项工作的两个部分,调查是手段,评价是结论,因而调查与评价总是要结合起来考虑的。

(一)明确污染源调查与评价的目的。由于调查与评价的目的不同,其要求、内容与方法也就不完全相同。如:

1.目的是为了制定区域性综合防治规划或环境质量管理规划,调查的任务就是全面了解该区域内污染源的情况,以便确定主要污染源和主要污染物。

2.目的是为了解决一个地区内某一类污染源或某一类污染物,如电镀废水的综合治理问题,调查的任务就是查清区域内电镀车间的分布,各车间的产量和工艺,排污情况(“三废”排放数量、成分、规律、治理措施等)及对环境的影响。

3.目的是为了给污染源的日常管理提供资料,调查的主要任务应是查明各污染源情况的变化及对环境质量的影响。

4.目的是为了对企业的环境污染采取预防和治理措施,则要找出该企业生产过程中排放污染物的主要环节,主要污染物的种类、状态、数量和浓度及排放方式、环境影响等。

(二)在污染源的调查与评价过程中,应把“污染源-环境-人群健康”作为一个系统来考虑,不能孤立地看待污染源及其排放的污染物,还要看到污染物的物理和化学性质,进入环境的途径及其在环境中的迁移、扩散、转化,和对人体健康的影响。

(三)要注意到污染源所处的位置及周围的环境。由于污染源所处的地理位置不同,它的自然条件(地貌、水文、气象、生物、土壤等)不同,环境的自净能力不同,同样排放量的相同污染物对环境产生的影响却不相同。如:二氧化硫气体在高湿度的大气中,在金属尘的作用下,易形成硫酸雾,其毒性比二氧化硫约高9倍。此外,由于污染源附近地区环境功能不同,如处于工业区、商业区、文化区、居民区、旅游区等,它们对环境质量要求的标准不同,所产生的环境影响也不相同。总之,某一浓度的污染物,在某一环境条件的地区可能形成污染,在另一环境条件的地区就不一定能形成污染。