



面向21世纪课程教材
教育部高等学校环境工程专业
教学指导委员会推荐教材

高等专科学校
高等职业技术学院

环境工程专业新编系列教材

环境化学

吕小明 主编

武汉理工大学出版社

高等专科学校
高等职业技术学院

环境工程专业新编系列教材

环境化学

主 编 吕小明

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

内 容 提 要

本书根据教育部环境工程专业教学指导分委员会大专环境教学指导组制订的高专高职课程教学基本要求所编写。作为环境类专业的重要专业基础课程,为满足不同专业方向的需要,本书包括了大气污染化学、水污染化学、土壤污染化学、污染生态化学、环境分析化学原理、污染控制化学原理等。

本书可供高职高专环境工程和环境化学专业学生作为教材使用,也可作为成人大专环境类专业自学考试教材。

图书在版编目(CIP)数据

环境化学/吕小明著. —武汉:武汉理工大学出版社,2005.12

ISBN 7-5629-2350-7

I. 环… II. 吕… III. 环境化学—高等学校:技术学校—教材 IV. X13

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 107051 号

出 版:武汉理工大学出版社(武汉市武昌珞狮路 122 号 邮政编码:430070)

<http://www.techbook.com.cn>

E-mail: wutp@mail.wh.hb.cn

印刷者:武汉理工大印刷厂

发行者:各地新华书店

开 本:787×960 1/16

印 张:17.25

字 数:328 千字

版 次:2005 年 12 月第 1 版

印 次:2005 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1—3000 册

定 价:22.50 元

(本书如有印装质量问题,请向承印厂调换)

高等专科学校
环境工程专业新编系列教材
高等职业技术学院
编审委员会

顾问: 孙俊逸 宫学栋 宋振东 彭长琪
黄东峰 黎松强 王宜明

名誉主任: 张晓健

主任: 胡亨魁 雷绍锋

副主任: 王红云 吕小明 周国强 李连山
高红武 蔡德明

委员: (按姓氏笔划排列)

王红云	田子贵	吕小明	冯雁
刘晓冰	刘永坚	李连山	陈剑虹
宋振东	林锦基	张晓健	张明顺
陈湘筑	吴国旭	吴晓琴	邱梅
赵建国	周国强	胡亨魁	宫学栋
徐扬	高红武	曾育才	梁红
彭长琪	黎松强	雷绍锋	蔡德明

总责任编辑: 刘永坚 吴晓琴

秘书长: 徐扬

出版说明

由于人类面临的环境问题日益严重,大量影响人类生存和发展的环境问题亟待解决,“环境科学”也就应运而生。当然,与其他发展历史久远的成熟学科相比,环境科学及其分支学科环境工程学都很年轻,又属于多学科交叉融会的横断学科,因此至今尚未成熟。反映到教育领域,国内大专院校的环境工程专业大都是近年才陆续创设、开办,也是一个非常年轻的专业。随着人们对环境问题的深刻关注和了解,环境科学的重要性日益突显,社会对环境工程专业人才的需求大大增加,环境工程专业得到了迅速发展。然而,正因为环境工程专业的年轻和多学科交叉的特点及其突出的实用性特色,使得教材建设的难度很大,以致专业教材严重匮乏。教材成了制约学科和专业发展的重要因素。

为解决教学急需,武汉理工大学出版社在教育部高等学校环境工程专业教学指导分委员会的大力支持和直接指导下,经过广泛深入地调研,决定组织编写、出版一套高等专科学校、高等职业技术学院环境工程专业新编系列教材。此举得到了众多相关院校的热烈响应。全国十多所大专院校积极参加编写;教育部高等学校环境工程专业教学指导委员会秘书长、清华大学张晓健教授担任系列教材编审委员会名誉主任,教学指导委员会大专组组长胡亨魁教授担任编审委员会主任;全套教材各门课程的编写大纲、具体内容均由教学指导委员会审订,并将此系列教材确定为教学指导委员会向全国推荐的重点教材。

高等专科和高等职业教育的培养目标是培养在第一线从事生产、服务和管理的应用型、技能型人才,其教学模式和教学方法有其自身特定的规律,不能套用或简单压缩本科教学的模式和方法。本套教材的编写主要满足三个方向的培养要求:一是从事一线环境污染控制工艺设计、设备生产、设施运行管理与维护的专门人才;二是从事一线生态保护的专门人才;三是一线环境管理的专门人才。为此,教材编写特别强调应用性和实践性,各门课程的理论教学把握以够用为度的原则。全套教材对原有课程体系和教学内容进行了优化整合,精简了理

论教学时数,增加和强化了实践性教学环节。编写内容上特别注重吸取近年来国内外环境治理工程的新技术、新方法,力求与世界先进的环境保护理论和环境工程技术的发展保持同步。

由于本套教材的实用性特色,所以它不仅是一套全日制高等专科学校、高等职业技术学院的专业教材,也可以用于环境保护行业的管理干部和技术干部的职业培训,还可供环境保护的工程技术人员参考。

本套教材是迄今为止全国的第一套专科环境工程专业系列教材,环境工程学科又处在不断发展的过程中,因此,尽管我们的编审者殚精竭虑、尽心尽力,新教材的不足之处也在所难免。我们诚挚地期望使用教材的师生在教学实践中对教材提出批评和建议,以便我们不断修订、完善,精益求精!

武汉理工大学出版社

2003年7月

前 言

环境科学从提出到现在,不过几十年的时间,然而这门新兴科学发展异常迅速。可以认为,环境科学的出现是 20 世纪 60 年代以来自然科学迅猛发展的一个重要标志。

环境化学是环境科学的一个分支学科。在环境问题成为科学热点的初期,许多化学家都直接把研究范围扩展到实际环境问题,不过他们都仍是从本门学科出发,应用原来的基础和方法来试图解决环境问题,从而有环境中的物理化学、无机化学、有机化学等门类的出现。然而,环境是由各个层面的不同单元组成的复杂系统,环境问题需要针对具体的单元来解决。同其他应用学科一样,即使只考虑化学方面,也必须综合多门化学加以研究,同时还要涉及各门非化学学科。因此,研究环境中的化学问题必然要产生新的应用学科,环境化学作为边缘交汇的新学科就应运而生了。

环境化学主要是从化学的角度研究探讨由人类活动而引起的环境质量变化规律及其保护和改善的原理。从保护自然生态和人体健康的角度出发,将化学与生物学、气象学、水文地质、土壤学等进行综合,逐渐发展而成新的研究方法、手段、观点和理论,鉴于化学污染在各类人为污染中危害最大,环境化学的研究和发展受到广泛的重视。

由于各学校开设的环保专业不一样,作为环境类专业的重要专业基础课程,为满足不同专业方向的需要,因此,本书包括了大气污染化学、水污染化学、土壤污染化学、污染生态化学、环境分析化学原理、污染控制化学原理等。使用者可根据不同的专业方向重点来选用。

全书共分 7 章,第 1、2、7 章由吕小明负责编写,第 3、4 章由肖文胜负负责编写,第 5、6 章由韦连喜负责编写。吕小明担任主编并负责全书的统稿。

由于作者的水平有限,经验不足,在内容选取、论点陈述等方面必然存在着疏漏甚至错误之处,欢迎各位读者提出宝贵意见。

编者

2005 年 7 月

目 录

1 绪论	(1)
1.1 环境化学的概念	(2)
1.2 环境化学及分支学科的研究内容	(2)
1.2.1 环境化学的研究内容	(5)
1.2.2 环境化学分支学科研究的内容	(5)
1.3 环境化学的特点及发展趋势	(8)
思考题	(9)
2 大气污染化学	(10)
2.1 大气与大气的主要污染物	(10)
2.1.1 大气的组成和结构	(10)
2.1.2 大气的能量吸收与发散	(13)
2.1.3 主要大气污染物的产生、影响和归宿	(16)
2.2 大气光化学反应的基本原理	(27)
2.2.1 光子的能量	(27)
2.2.2 分子的运动与分子能级	(28)
2.2.3 光化学反应的原理	(28)
2.3 大气污染中重要的自由基反应	(34)
2.3.1 自由基的形成的反应	(34)
2.3.2 大气中主要自由基的来源	(35)
2.4 氮氧化物的转化	(37)
2.5 碳氢化物的转化	(37)
2.5.1 烷烃的氧化	(37)
2.5.2 烯烃的氧化	(37)
2.5.3 芳烃的氧化	(38)
2.6 二氧化硫的转化	(38)

2.6.1	二氧化硫在气相中的转化	(39)
2.6.2	SO ₂ 在水滴中的氧化	(40)
2.6.3	二氧化硫在固体微粒表面上的氧化	(41)
2.7	光化学烟雾	(41)
2.7.1	光化学烟雾的产生	(41)
2.7.2	光化学烟雾形成的化学特征	(42)
2.7.3	光化学烟雾形成的反应机制	(44)
2.8	气溶胶化学	(45)
2.8.1	气溶胶的定义和形态	(45)
2.8.2	气溶胶的来源	(47)
2.8.3	气溶胶的化学组成	(49)
2.9	酸雨	(50)
2.9.1	降水的酸度	(50)
2.9.2	酸雨的形成	(52)
2.9.3	降水的化学组成	(54)
2.10	全球性污染	(55)
2.10.1	大气污染物对全球气候的影响	(55)
2.10.2	大气污染物对平流层 O ₃ 层的破坏	(57)
2.11	室内化学性污染物	(58)
	思考题	(62)
3	水污染化学	(64)
3.1	水与水体的污染物	(64)
3.1.1	天然水的组成和性质	(64)
3.1.2	水体中的污染物	(68)
3.2	水中颗粒物对污染物的吸附	(74)
3.2.1	天然水体中的颗粒物	(74)
3.2.2	水体中颗粒物对污染物的吸附	(74)
3.2.3	吸附量与吸附速率	(76)
3.2.4	水体中胶体颗粒的聚沉	(78)
3.3	重金属污染物的转化反应	(79)
3.3.1	重金属的沉淀反应	(79)
3.3.2	重金属的配合反应	(82)
3.3.3	水体电位与重金属存在形态	(87)
3.3.4	天然水中的金属元素的形态	(90)
3.4	几种重金属在水体中的行为	(92)

3.4.1	汞	(93)
3.4.2	镉	(96)
3.4.3	铅	(97)
3.4.4	铬	(97)
3.4.5	砷	(98)
3.5	有机污染物的水环境化学	(98)
3.5.1	有机物污染程度的指标	(99)
3.5.2	有机物的化学降解反应	(100)
3.5.3	有机物的生化降解反应	(101)
3.5.4	有机物的光化学降解反应	(103)
3.5.5	有机物的挥发、吸附、生物富集	(107)
3.5.6	水体中主要有机污染物的降解	(109)
	思考题	(113)
4	土壤污染化学	(115)
4.1	土壤的形成、组成与性质	(115)
4.1.1	土壤的形成	(115)
4.1.2	土壤的组成	(116)
4.1.3	土壤的性质	(122)
4.2	土壤污染化学	(126)
4.2.1	土壤污染源	(126)
4.2.2	土壤中主要污染物质	(126)
4.2.3	重金属对土壤的污染及危害	(128)
4.2.4	影响重金属在土壤中迁移转化的主要因素	(128)
4.2.5	主要重金属在土壤中的迁移转化	(130)
4.2.6	氮素和磷素化学肥料对土壤的污染	(135)
4.3	土地处理系统	(138)
4.3.1	土壤污染防治	(138)
4.3.2	土地处理的目的和功能	(139)
4.3.3	土地处理技术分类	(140)
4.3.4	土地处理系统的净化机理和效能	(142)
	思考题	(145)
5	污染生态化学	(147)
5.1	概述	(147)
5.2	化学物质的生物吸收与生物浓缩机理	(148)
5.2.1	生物浓缩及相关概念	(148)

5.2.2	污染物在生物体内的分布和蓄积	(150)
5.2.3	生物组织中化合物的浓缩机理	(152)
5.3	化学致突变作用、化学致畸变作用及化学致癌作用	(154)
5.3.1	化学致突变作用(mutagenesis)	(154)
5.3.2	化学致畸作用(teratogenesis)	(155)
5.3.3	化学致癌作用(carcinogenesis)	(156)
5.4	常见有毒物质生物化学效应	(159)
5.4.1	砷的生物化学效应	(159)
5.4.2	铅的生物化学效应	(160)
5.4.3	汞的生物化学效应	(160)
5.4.4	氯化物的生物化学效应	(160)
5.4.5	NO_2^- 离子的生物化学效应	(161)
5.4.6	一氧化碳的生物化学效应	(161)
5.4.7	二氧化硫的生物化学效应	(162)
5.4.8	多氯联苯(PCBs)的生物化学效应	(163)
5.4.9	二噁英的生物化学效应	(163)
5.5	元素与健康	(164)
5.5.1	元素的生物学分类	(165)
5.5.2	生物最适营养浓度定律	(165)
5.6	环境中化合物的微生物转化与降解	(166)
5.6.1	无机物的微生物转化	(166)
5.6.2	有机物的微生物降解	(169)
	思考题	(173)
6	环境分析化学原理	(174)
6.1	大气主要污染物分析的化学原理	(175)
6.1.1	紫外-可见分光光度法(UV-Vis)基本原理	(175)
6.1.2	色谱法基本原理	(177)
6.1.3	二氧化硫分析的化学原理	(179)
6.1.4	氮氧化物(NO_x)分析的化学原理	(181)
6.1.5	苯系物分析的化学原理	(184)
6.1.6	其他物质分析的化学原理	(186)
6.2	水体主要污染物分析的化学原理	(188)
6.2.1	水体主要污染物分析方法	(189)
6.2.2	无机污染物分析的化学原理	(192)
6.2.3	有机污染物分析的化学原理	(205)

6.3 土壤主要污染物分析的化学原理	(209)
6.3.1 土壤主要污染物种类及分析方法	(209)
6.3.2 重金属	(211)
6.3.3 农药	(211)
思考题	(212)
7 污染控制化学原理	(214)
7.1 大气污染控制化学原理	(214)
7.1.1 概述	(214)
7.1.2 二氧化硫控制化学原理	(215)
7.1.3 氮氧化物控制化学原理	(219)
7.1.4 酸雾控制化学原理	(224)
7.1.5 其他污染物质控制化学原理	(226)
7.2 水污染控制化学原理	(232)
7.2.1 概述	(232)
7.2.2 有机废水处理的化学原理	(233)
7.2.3 无机废水处理的化学原理	(242)
7.3 固体废弃物控制化学原理	(258)
7.3.1 固体废弃物的来源及分类	(258)
7.3.2 固体废弃物控制的化学原理	(258)
思考题	(261)
参考文献	(262)

1 绪 论

本章提要

本章主要介绍环境化学的产生、概念、研究对象、研究范围及环境化学的特点和发展趋势等。要求了解环境化学在环境科学中的地位、作用,环境化学特点、研究内容及环境化学发展趋势。

人类为了生存和持续发展,要认识和解决在周围环境中面对的种种问题,而自然和社会环境也为科学探索提供了广阔的空间客体和复杂的边界条件,因而各门学科历来实际上都把真实环境中的问题作为研究和联系的最终对象。化学也是如此,是主要在实验室中于分子层次上探讨的一门经典学科,其实质是对真实环境中的问题加以模拟与纯化处理而试图求得基本规律。

环境科学是多种学科交叉会聚的广阔领域。当环境问题成为科学热点的初期,许多化学家都直接地把研究范围扩展到实际环境问题,从本门学科出发,应用原有的基础和方法来试图解决环境问题,从而有环境中的物理化学、无机化学、有机化学等门类的出现。然而,环境是由各个层面的不同单元组成的复杂系统,环境问题需要针对具体的单元来解决。同其他应用学科一样,必须综合多门化学加以研究,同时还要涉及各门非化学学科。因此,研究环境中的化学问题必然要产生新的应用学科,环境化学作为边缘交会的新学科就应运而生了。

1.1 环境化学的概念

运用化学的理论和研究方法研究环境问题,就形成了环境化学。一方面环境化学是在无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、化学工程学等基础上研究环境中的化学现象,可以认为它是一个新的化学分支学科;另一方面环境化学又是从保护自然生态和人体健康的角度出发,将化学与生物学、气象学、水文地质、土壤学等进行综合,逐渐发展出了新的研究方法、手段、观点和理论,因而它又是环境科学的一个重要组成部分(分支学科)。鉴于化学污染在各类人为污染中的危害最大,环境化学的研究和发展受到了广泛的重视。

环境化学是环境科学的一个分支学科。概括地说,环境化学是研究化学污染物在环境中的化学运动规律及其防治的科学。即它主要是运用化学的理论和方法,鉴定和测量化学污染物在大气圈、水圈、土壤和生物圈中的含量;研究它们在中环境中存在的形态及其迁移、转化和归宿的规律;研究消除化学污染物的化学技术及原理。

1.2 环境化学及分支学科的研究内容

环境化学具有独立的体系和特色,它与上述环境中的化学问题研究并不能完全等同。环境化学以环境中各层面及单元作为研究实体,各门化学的综合研究构成其核心内容,在分子及化学态(chemical species)微观层次上研究环境物质相互转化和生态效应的基本规律。它首先运用各门基础化学与化工的知识和方法来处理环境问题,但它又必须以宏观环境的巨大尺度和复杂多变的影响因素作为其边界条件,还需要联系地学、生物及生态学、工程学和信息学的知识,逐步建立起自己的学科体系和操作程序。在面对错综复杂的环境体系时,还形成了一些有特色的新分支学科,丰富了原有的化学宝库(图 1.1)。

环境化学的发展大致可分为三个阶段:1970 年以前为孕育阶段;70 年代为形成阶段;80 年代以后为发展阶段。

二次大战以后至 20 世纪 60 年代,发达国家经济从恢复逐步走向高速发展,由于当时只注重经济的发展而忽视了环境保护,污染环境和危害人类健康的事件接连发生,世界著名的八大公害事件就是在这个阶段发生的(见表 1.1)。事

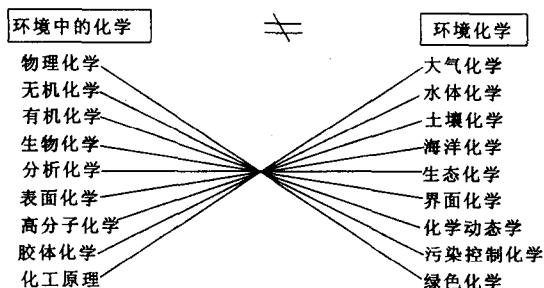


图 1.1 环境中的化学与环境化学

实促使人们开始研究和寻找污染控制的途径,力求人与自然的协调发展。20 世纪 60 年代初,由于当时有机氯农药污染的发现,环境中农药残留行为的研究就已经开始。这个阶段是环境化学的孕育阶段。

表 1.1 世界著名八大公害事件

事件和地点	时间	概 况	主要原因
马斯河谷事件 比利时马斯河谷工业区	1930 年 12 月初	出现逆温、浓雾,工厂排出有害气体在近地层积累,1 周内 60 多人死亡	刺激性化学物质损害呼吸
多诺拉事件 美国工业区	1948 年 10 月底	受反气旋逆温控制,污染物积累不散,4d 内死亡 17 人,病 5900 人	主要为 SO_2 及其氧化产物损害呼吸系统
伦敦烟雾事件	1952 年 12 月初	浓雾不散,尘埃浓度为 $4.46\text{mg}/\text{cm}^3$, SO_2 质量分数为 1.34×10^{-6} , 3d 内死亡 4000 人	尘埃中的 Fe_2O_3 等金属化合物催化 SO_2 转化成硫酸烟雾
洛杉矶光化学烟雾 美国洛杉矶	1946 年、 1955 年	城市拥有汽车 250 万辆,耗油 1600 万升/日,1955 年事件中,65 岁以上的老人死亡约 400 人,刺激眼睛,损害呼吸系统	HC 、 NO_x 、 CO 等汽车排放物在日光下形成以 O_3 为主,并伴有醛类、过氧硝酸酯等污染物
水俣事件 日本熊本县水俣市	1953~ 1956 年	动物和人出现语言、动作、视觉等异常,死 60 余人,病约 300 人	化工厂排出含汞废水,无机汞转化为有机汞,主要是甲基汞,通过食物链转移、浓缩
痛痛病事件 日本富山县神通川下游	1955~ 1972 年	矿山废水污染河水,居民骨损害、肾损害、疼痛,死 81 人,患者 130 余人	铅锌冶炼厂排出的含镉废水,污染稻米,危害人群
四日市哮喘事件 日本四日市	1961~ 1972 年	日本著名的石油城,哮喘病发病率高,患者 800 余人	降尘酸性强, SO_2 浓度高,导致呼吸系统受损
米糠油事件 日本北九州爱知县	1968 年	食用米糠油后发生中毒,死 16 人,患者 5000 余人	生产米糠油过程中用多氯联苯作为脱臭工艺中的热载体,混入米糠油中

到了 20 世纪 70 年代,为推动国际重大环境前沿性问题的研究,国际科联于 1969 年成立了环境问题专门委员会(SCOPE),1971 年出版了第一部专著《全球环境监测》。随后,在 70 年代陆续出版了一系列与化学有关的专著,这些专著在 70 年代环境化学研究和发展中起了重要作用。1972 年在瑞典斯德哥尔摩召开了联合国人类环境会议,成立了联合国环境规划署,确立了一系列研究计划,相继建立了全球环境监测系统(GEMS)和国际潜在有毒化学品登记机构(IR-PTC),并促进各国建立相应的环境保护机构和学术研究机构。应该说,这一系列的举措在人类的环境保护事业中起到了里程碑的作用。

20 世纪 80 年代全面地开展了对各主要元素,尤其是生命必需元素的生物地球化学循环和各主要元素之间的相互作用,人类活动对这些循环产生的干扰和影响,以及对这些循环有重大影响的种种因素的研究;重视了化学品安全性评价;开展了全球变化研究,涉及臭氧层破坏、温室效应等全球性环境问题;同时加强了污染控制化学的研究范围。1992 年在巴西里约热内卢召开了联合国环境与发展会议(UNCED),国际科联组织了数十个学科的国际学术机构开展环境问题研究。例如,国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)1989 年制订了“化学与环境”研究计划,开展了空气、水、土壤、生物和食品中化学品测定分析等六个专题的研究。1991 年和 1993 年在我国北京召开的亚洲化学大会和 IUPAC 会议上,环境化学都是重要议题之一。1995 年诺贝尔化学奖第一次授予三位环境化学家 Crutzen、Rowland 和 Molina,他们首先提出平流层臭氧破坏的化学机制。Crutzen 于 1970 年提出了 NO_x 理论,Rowland 和 Molina 于 1974 年提出了 CFCs 理论,这几位化学家的实验室模拟结果在现实环境中得到验证。从发现平流层中氧化氮可以被紫外线辐射分解而破坏全球范围的臭氧层开始,追踪对流层大气中十分稳定的 CFCs 类化学物质扩散进入平流层的同样归宿,阐明了影响臭氧层厚度的化学机理,使人类可以对耗损臭氧的化学物质进行控制。这些理论的研究成果因 1985 年南极“臭氧洞”的发现而引起全世界的“震动”,从而导致 1987 年《蒙特利尔议定书》的签订。这充分表明环境化学家的工作已经引起全人类的重视,环境化学已经开始走向全面发展。

我国的环境化学研究也已经有了 30 多年的历史,自 20 世纪 70 年代起,在典型地区环境质量评价,环境容量和环境背景值调查,污染源普查,围绕工业“三废”污染,在大气、水体、土壤中环境污染物的表征、迁移转化规律、生物效应以及控制等方面进行了大量的工作。近年来,在有毒污染物环境化学行为和生态毒理效应、水体颗粒物和环境工程技术、大气化学和光化学反应动力学、对流层臭氧化学、区域酸雨的形成和控制、天然有机物环境地球化学、有毒有机物结构效应关系、废水无害化和资源化管理与途径等方面的工作取得了一批具有创新性的研究成果。在酸雨测量技术、形成机制、物理化学特征、高空云雨化学、大气酸

性污染物来源和沉降过程等方面取得重要成果,在天然源研究、区域酸沉降模式和酸雨成因、能源与环境协调规划、酸雨区域综合防治和临界负荷的研究方法等方面达到国际先进水平。

在环境分析化学方面,从 20 世纪 80 年代起,我国先后制定出《环境监测标准方法》、《环境污染分析方法》和《环境监测分析方法》等,选取了 200 多种分析方法,近百种无机物和有机物,所用的方法灵敏、准确、可靠,多年来在全国环境监测系统和有关实验室广泛应用。对监测分析方法的统一与标准化,在提高分析监测水平及实验室质量控制方面起了重要作用。在新农药单甲脒的环境行为和生态毒理效应以及有机锡的生态毒理效应研究中取得了创新性成果。在 O_3 的测量技术、中国光化学烟雾特征、室内大气光化学反应模拟、空气质量模式、汽车尾气高效净化等方面取得了重大成果,其中大气微量组分源排放、大气氧化能力、大气光化学模拟和模式的研究已达到世界先进水平。

1.2.1 环境化学的研究内容

由于环境化学是一门新兴学科,它的定义以及所包括的内容国内外尚有不同看法。广义地讲,它研究物质在大气、水体、土壤等自然环境中所发生的化学现象,这一看法囊括了所有物质(不仅是污染物)在环境中的所有化学现象。具体来说,可包括以下内容:

- (1)环境中化学物质的来源、分布、迁移转化与归宿;
- (2)全球环境各圈层中发生的各种物理、化学、生物化学过程及其变化规律;
- (3)人类活动产生的化学物质对全球环境各圈层中发生的各种物理、化学、生物过程的干扰、影响的机理以及对生物圈和人类自下而上的影响;
- (4)各种污染物的减少和消除的原理与方法。

狭义上讲,环境化学主要研究有害化学物质在环境介质中的存在、化学特性、行为和效应及其控制的化学原理和方法。

环境化学的范畴的讨论,对环境化学学科的发展是有益的。

1.2.2 环境化学分支学科研究的内容

环境化学分支学科的分类及其名称尚不一致,我国国家自然科学基金委员会于 1996 年组织有关专家编写《自然科学学科发展战略研究报告:环境化学》,提出了环境化学学科应包括“环境分析化学”、“水、气、土壤环境化学”、“污染生态化学”和“污染控制化学”。

(1)环境分析化学

环境分析化学研究如何运用现代科学理论和先进实验技术来鉴别和测定环境中化学物质的种类、成分形态(包括状态、结构)及含量,是环境化学的一个重