



21世纪环境工程类高职教材
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

大气污染控制工程

李连山 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

大气污染控制工程

主 编 李连山

副主编 曹卫华 马春莲

武汉理工大学出版社

内 容 提 要

本书比较系统地介绍了大气污染控制工程技术的基本知识,防治大气污染的基本概念、基本理论、主要设备和典型工艺的选型、设计、运行与管理。内容包括:大气污染物的基本知识,燃烧与大气污染,大气扩散,除尘技术基础与除尘设备的基本原理、性能、运行和管理,气态污染物的净化方法及SO₂、NO_x、有机污染物的净化工艺、运行与管理,汽车尾气的净化,净化装置的选择、设计和管理。

本书供高等专科学校和高等职业技术学院环境工程专业使用,也可供从事大气污染控制工程的技术人员和在职环保人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

大气污染控制工程/李连山主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2003. 8
ISBN 7-5629-1996-8

I. 大… II. 李… III. 空气污染控制-高等学校:技术学校-教材 IV. X510.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第107059号

出版者:武汉理工大学出版社(武汉市武昌珞狮路122号 邮编:430070)

<http://cbs.whut.edu.cn>

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

印刷者:安陆市鼎鑫印务有限责任公司

发行者:各地新华书店

开 本:787×960 1/16

印 张:26

字 数:500千字

版 次:2003年8月第1版 2003年8月第1次印刷

书 号:ISBN 7-5629-1996-8/X·20

印 数:1~3000册

定 价:34.00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、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

为适应全国高等职业教育学院和高等专科学校环境工程专业教学的需要,突出培养实用型人才的特点,根据全国高等学校环境工程专业教学指导分委员会制定的教学基本要求,结合多年讲授“大气污染控制工程”的经验,在参考了各高校教材的基础上,为全国高职高专院校环境工程专业编写了《大气污染控制工程》这部教材。

大气污染控制工程是高职高专院校环境工程专业的一门主干专业课。本书系统地阐述了大气污染控制的基本原理、基本方法和设计计算问题。选材以成熟的常用方法为主,适当地介绍国内外新技术,力求做到理论联系实际,通俗易懂,使学生能循序渐进地接受新的知识,注重培养学生分析问题和解决问题的能力。本书内容较为丰富,例题选题广泛,书中每章都安排了能够深入理解、运用基本理论的例题,附录有相应的实验内容及课程设计要求,增加了本书的科学性、通用性和针对性。其内容适合 80~100 学时的教学需要。

本书在综述了大气污染成因,大气污染物产生及其特性,以及中国大气污染特点的基础上,重点介绍了大气污染控制技术原理和工程措施,包括大气扩散作用,颗粒物分离技术,设备计算和设计选型;气态污染物控制工艺与设备,控制系统、运行与管理;汽车尾气的形成与净化方法。本书除作为高职高专环境工程学科的教材外,还可供从事大气污染控制设备设计、管理人员及环境工程技术人员参考。

本书的编写强调了章节之间的前后联系,整体结构简明、紧凑,并保持了课程内容的系统性、连续性和完整性、实用性。

本书由李连山主编,曹卫华、马春莲副主编。参加编写的人员有李连山(第 1、14 章),徐家颖(第 2、5、6 章),马春莲(第 3、11、12 章),曹卫华(第 4、7、8 章),陈雪梅、鄢达成(第 10、15 章)、李朝辉(第 9 章和附录)。全书由李连山统稿。武汉理工大学彭长琪教授对全书进行了审校,付出了辛勤的劳动,并提出了有益的指导性意见。清华大学张晓健教授给予了大力支持。同时在编写过程中,得到武汉理工大学出版社等许多单位和同志们的大力帮助并提出了不少宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

由于我们经验不足,水平所限,书中缺点和错误在所难免,欢迎读者批评指正。

编者

2002 年 12 月 30 日

目 录

1 大气污染的基本知识	(1)
1.1 大气污染	(1)
1.1.1 大气环境	(1)
1.1.2 大气污染的定义	(2)
1.1.3 影响大气污染形成的主要因素	(2)
1.1.4 大气污染的影响	(3)
1.2 大气污染源与大气污染物	(5)
1.2.1 大气污染源	(5)
1.2.2 大气污染物	(7)
1.3 大气污染概况及综合防治对策	(10)
1.3.1 国外大气污染概况	(10)
1.3.2 我国大气污染状况	(11)
1.3.3 控制大气污染的措施与行动	(12)
1.3.4 推行清洁生产,减少废气污染物排放	(13)
1.4 大气环境质量控制标准	(14)
1.4.1 大气环境质量标准	(14)
1.4.2 大气污染物综合排放标准	(15)
1.4.3 锅炉大气污染物排放标准	(22)
2 燃烧与大气污染	(24)
2.1 燃料及燃烧过程	(24)
2.1.1 燃料	(24)
2.1.2 燃料燃烧过程	(27)
2.2 燃烧计算	(32)
2.2.1 燃烧所需理论空气量	(32)
2.2.2 烟气量	(35)
2.2.3 污染物排放量的计算	(36)
3 大气污染扩散	(38)
3.1 大气组成与大气层结构	(38)
3.1.1 大气组成	(38)
3.1.2 大气层结构	(39)
3.2 主要气象要素及大气的基本物理性质	(40)

3.2.1	主要气象要素	(40)
3.2.2	大气的基本物理性质	(42)
3.3	大气的热力过程	(43)
3.3.1	气温直减率	(43)
3.3.2	气温的垂直分布	(44)
3.3.3	大气稳定度	(44)
3.4	大气污染与气象的关系	(45)
3.4.1	边界层的风与湍流对大气污染的影响	(45)
3.4.2	大气稳定度对大气污染的影响	(48)
3.4.3	大气温度层结与大气污染	(49)
3.4.4	辐射和云对大气污染的影响	(49)
3.4.5	大气污染指数	(50)
3.5	大气扩散模式	(50)
3.5.1	高斯分布的假定条件	(50)
3.5.2	高斯模式的建立	(51)
3.5.3	几个常用的大气扩散模式	(52)
3.5.4	非点源扩散模式	(54)
3.5.5	特殊气象条件下的扩散模式	(56)
3.6	污染物浓度估算	(58)
3.6.1	烟云抬升高度的计算	(58)
3.6.2	大气扩散参数估算	(61)
3.7	烟囱高度的计算及厂址选择	(68)
3.7.1	烟囱高度的计算	(68)
3.7.2	烟囱设计中的几个问题	(70)
3.7.3	厂址选择	(71)
4	除尘技术基础	(79)
4.1	粉尘的粒径及粒径分布	(79)
4.1.1	单一颗粒的粒径	(79)
4.1.2	粒径分布	(81)
4.2	粉尘的物理性质	(84)
4.2.1	粉尘的密度	(84)
4.2.2	粉尘的比表面积	(84)
4.2.3	粉尘的润湿性	(84)
4.2.4	粉尘的荷电性及导电性	(85)
4.2.5	粉尘的粘附性	(85)
4.2.6	粉尘的安息角	(86)

4.2.7	粉尘的爆炸性	(86)
4.3	尘粒在流体中的动力特性	(86)
4.4	除尘器的性能	(87)
4.4.1	处理能力	(87)
4.4.2	净化效率	(88)
4.4.3	压力损失	(90)
5	机械式除尘器	(92)
5.1	重力沉降室	(92)
5.1.1	重力沉降室的工作原理	(92)
5.1.2	重力沉降室的设计计算	(94)
5.2	惯性除尘器	(95)
5.2.1	惯性除尘器的除尘机理	(95)
5.2.2	惯性除尘器的分类	(96)
5.2.3	惯性除尘器的应用	(97)
5.3	旋风除尘器	(97)
5.3.1	旋风除尘器的工作原理	(97)
5.3.2	旋风除尘器的性能	(100)
5.3.3	旋风除尘器的结构型式	(106)
5.3.4	旋风除尘器设计选型	(111)
6	湿式除尘器	(117)
6.1	湿式除尘器概述	(117)
6.1.1	湿式除尘器的除尘机理	(117)
6.1.2	湿式除尘器的分类和性能	(119)
6.2	常用湿式除尘器举例	(121)
6.2.1	喷淋除尘器	(121)
6.2.2	水膜除尘器	(123)
6.2.3	洗浴式除尘器	(129)
7	过滤式除尘器	(137)
7.1	袋式除尘器的除尘原理	(137)
7.1.1	除尘原理	(137)
7.1.2	过滤速度	(138)
7.1.3	压力损失	(138)
7.2	袋式除尘器的滤料及特性	(139)
7.2.1	滤料的选择	(139)
7.2.2	滤料的种类及特性	(139)
7.3	袋式除尘器的结构型式	(140)

7.3.1	袋式除尘器的组成	(140)
7.3.2	袋式除尘器的结构型式	(141)
7.4	袋式除尘器的选择、设计、运行管理和应用	(141)
7.4.1	袋式除尘器的选择与设计	(141)
7.4.2	袋式除尘器的运行管理	(143)
7.4.3	袋式除尘器的应用	(146)
7.5	颗粒层除尘器	(148)
8	电除尘器	(151)
8.1	电除尘器的分类和特点	(151)
8.2	电除尘器的工作原理	(153)
8.2.1	电晕放电和气体电离	(154)
8.2.2	悬浮粒子荷电	(154)
8.2.3	被捕集粉尘的清除	(155)
8.3	电除尘器的除尘效率	(156)
8.3.1	荷电粒子在电场中的运动——驱进速度	(156)
8.3.2	粒子的捕集效率——德意希方程式	(156)
8.3.3	有效驱进速度	(157)
8.3.4	影响电除尘器除尘效率的因素	(157)
8.4	电除尘器的结构与供电	(159)
8.4.1	电除尘器的结构	(159)
8.4.2	电除尘器的供电	(163)
8.5	电除尘器的选型、设计、运行和管理	(164)
8.5.1	电除尘器的选型	(164)
8.5.2	电除尘器的设计	(164)
8.5.3	电除尘器的运行和管理	(166)
9	气态污染物的净化方法	(170)
9.1	液体吸收净化法	(170)
9.1.1	吸收的基本原理	(171)
9.1.2	吸收设备及计算	(175)
9.1.3	吸收净化工艺配置	(188)
9.2	吸附法净化方法	(189)
9.2.1	吸附过程	(189)
9.2.2	吸附理论	(191)
9.2.3	吸附装置的设计计算	(195)
9.3	催化净化法	(202)
9.3.1	催化作用	(202)

9.3.2	催化剂	(203)
9.3.3	催化剂的性能	(203)
9.3.4	气固催化反应器计算	(204)
9.4	其他净化方法	(209)
9.4.1	燃烧法	(209)
9.4.2	冷凝净化法	(211)
9.4.3	膜分离法	(211)
9.4.4	等离子体净化法	(212)
9.4.5	生物净化法	(213)
10	二氧化硫的净化与利用	(215)
10.1	大气中 SO ₂ 的来源及烟气脱硫现状	(215)
10.1.1	二氧化硫烟气的来源	(215)
10.1.2	二氧化硫烟气脱硫现状	(216)
10.2	常见的几种废气脱硫流程、运行与管理	(217)
10.2.1	燃煤锅炉烟气脱硫工艺	(217)
10.2.2	吸收法净化生产工艺含硫尾气	(225)
10.2.3	吸附法净化烟气中 SO ₂	(232)
10.2.4	SO ₂ 气体的催化净化	(234)
11	NO _x 废气的净化方法	(236)
11.1	大气中 NO _x 来源及废气治理现状	(236)
11.1.1	大气中氮氧化物的来源	(236)
11.1.2	氮氧化物废气的治理现状	(237)
11.1.3	氮氧化物污染控制方法概述	(237)
11.2	含 NO _x 废气的净化方法	(238)
11.2.1	低 NO _x 燃烧技术	(238)
11.2.2	气相反应法	(242)
11.2.3	液体吸收法	(248)
11.2.4	吸附法	(253)
12	含有机化合物废气的净化方法	(258)
12.1	燃烧法	(258)
12.1.1	直接燃烧	(258)
12.1.2	热力燃烧	(259)
12.2	催化燃烧法	(260)
12.3	吸附法	(263)
12.3.1	吸附剂	(263)
12.3.2	活性炭吸附及再生流程	(264)

12.4	吸收法	(264)
12.5	冷凝法	(265)
12.6	生物法和脉冲电晕法	(266)
12.6.1	生物法治理有机废气	(266)
12.6.2	脉冲电晕法治理有机废气	(267)
13	其他常见气态污染物的净化方法	(268)
13.1	硫化氢的治理	(268)
13.1.1	干法脱硫	(268)
13.1.2	湿法脱硫	(270)
13.2	含氟废气的治理	(271)
13.2.1	干法净化技术	(271)
13.2.2	湿法净化技术	(272)
13.3	氯气的治理	(274)
13.3.1	碱液中和法	(275)
13.3.2	硫酸亚铁或氯化亚铁吸收法	(275)
13.3.3	溶剂吸收法	(275)
13.3.4	水吸收法	(276)
13.4	氯化氢废气的治理	(276)
13.4.1	水吸收法	(276)
13.4.2	碱液吸收法	(277)
13.4.3	联合吸收法	(277)
13.4.4	冷凝法	(277)
13.5	含汞废气的治理	(278)
13.6	恶臭的治理	(278)
13.7	沥青烟的治理	(279)
13.7.1	燃烧法	(279)
13.7.2	电捕法	(279)
13.7.3	吸附法	(279)
13.7.4	吸收法	(279)
14	汽车尾气污染与控制	(280)
14.1	汽油发动机污染物形成与净化	(280)
14.1.1	汽油机的工作原理	(280)
14.1.2	汽油发动机污染物的形成	(282)
14.1.3	汽油机排气污染物控制措施概述	(287)
14.1.4	汽油机尾气的净化方法	(290)
14.1.5	转化器与净化流程	(302)

14.1.6	我国在用汽车尾气污染的控制对策	(303)
14.2	柴油发动机污染形成与净化	(305)
14.2.1	柴油机的工作原理	(305)
14.2.2	柴油机排放污染物的形成	(306)
14.2.3	柴油机尾气净化方法	(307)
15	净化装置的选择、设计、运行与管理	(323)
15.1	净化系统及选择原则	(323)
15.1.1	局部排气净化系统的组成	(323)
15.1.2	局部排气净化系统设计的基本内容	(325)
15.1.3	净化系统的选择原则	(326)
15.2	集气罩的设计	(327)
15.2.1	局部集气罩的基本型式	(327)
15.2.2	集气罩的设计	(331)
15.2.3	集气罩的设计方法	(336)
15.3	管道系统设计	(336)
15.3.1	管道系统配置	(336)
15.3.2	管道系统的设计计算	(338)
15.4	净化装置及其选择	(348)
15.4.1	除尘装置及其选择	(348)
15.4.2	吸收装置及其选择	(350)
15.4.3	吸附装置及其选择	(354)
15.4.4	净化装置的费用	(357)
15.4.5	净化系统的计算机辅助设计	(362)
15.5	净化系统的运行与管理	(363)
15.5.1	试运行	(363)
15.5.2	净化系统的正常运行管理	(364)
15.5.3	净化系统的防腐、防磨与防爆	(364)
附录	实验与课程设计	(370)
附录 1	粉尘真密度、分散度和比电阻的测定	(370)
附录 2	烟(废)气净化装置性能的测定	(378)
附录 3	袋式除尘器性能的测定	(381)
附录 4	碱液吸收气体中 SO ₂ 实验	(385)
附录 5	活性炭吸附气体中氮氧化物实验	(390)
附录 6	柴油车烟度的测量	(394)
附录 7	废气治理设备课程设计	(396)
参考文献	(399)

1 大气污染的基本知识

本章提要

大气是人类赖以生存的一种自然资源已被人们所认可,保护大气资源,保护大气环境,解决和控制全球气候变暖,臭氧层损耗,大范围的酸雨以及城市和地区的严重大气污染,已引起人们的普遍关注。但是,要保护大气环境首先从源头抓起,积极推行清洁生产,减少废气污染物排放,预防和治理污染破坏大气环境的大气污染源,必须对大气污染的基本概念,国内外大气污染概况,控制大气污染的综合防治措施,大气环境质量控制标准有全面地了解,为控制大气污染提供必要的基本知识。

1.1 大气污染

1.1.1 大气环境

大气是人类赖以生存的最基本的环境要素,构成了环境系统中的大气环境子系统如图 1.1 所示。一切生命过程,一切动物、植物和微生物都离不开大气。它不仅能通过自身运动进行热量、动量和水资源分布的调节过程,给人类创造一个适宜的生活环境和劳动环境,并且还能阻挡过量的紫外线照射到地球表面,有效地保护人类和地

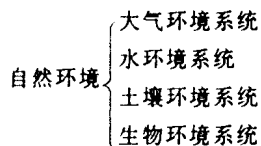


图 1.1 自然环境的构成

球上的生物。

从自然科学的观点来讲,“空气”和“大气”两个词并无实质性的差别。一般说,大气指的空间范围较大,如区域、全球等包围地球的大气层;而空气指的范围较小,如居室、车间、院内、厂区、居住区等生活劳动场所的小空间。但是,有时两者很难严格区分,对居住室内、车间内的小范围使用的“空气”,一般都称大气。

1.1.2 大气污染的定义

按照国际标准化组织(ISO)作出的定义:大气污染通常系指由于人类活动和自然过程引起某些物质介入大气中,呈现出足够的浓度,达到足够的时间,并因此而危害了人体的舒适、健康和福利或危害了环境。

所谓人类活动不仅包括生产活动,而且也包括生活活动,如做饭、取暖、交通等。自然过程包括火山活动、山林火灾、海啸、土壤和岩石的风化及大气圈中空气运动等。一般说来,由于自然环境所具有的物理、化学和生物机能(即自然环境的自净作用),会使自然过程造成的大气污染,经过一定时间后自动消除(即使生态平衡自动恢复)。所以可以说,大气污染主要是人类活动造成的。

大气污染对人体的舒适、健康的危害,包括对人体的正常生活环境和生理机能的影响,引起急性病、慢性病以致死亡;而所谓福利,系指与人类协调并存的生物、自然资源以及财产、器物等。

根据影响范围,大气污染可分作四类:①局部地区污染,如工厂或单位烟囱排气引起的污染;②地区性污染,如工业区及其附近地区或整个城市大气受到污染;③广域污染,是指跨越行政区划的广大地域的大气污染;④全球性大气污染,某些超越国界,具有全球性影响的大气污染,例如人类活动产生的 CO_2 的含量已由 19 世纪的 0.028% 增加到现在的 0.033%,引起了全球的气候异常;人类大量使用制冷剂导致臭氧层的破坏,又直接危及人类和动植物,这已是全世界人民共同关心的大气环境问题。

1.1.3 影响大气污染形成的主要因素

污染物进入大气环境中,会不会造成污染呢?分析历史上发生的大气污染事件可以知道,大气中有害物质的浓度越高,滞留时间越长,污染就越重,危害也就越大。污染物质在大气环境的浓度,首先取决于排放的总量(即源强,单位时间污染物的排放量),除此之外,还与气象条件、地形地貌以及排放源高度等因素有关。

污染物进入大气环境后,首先得以稀释扩散。大气在不同的气象条件下,具有不同的稀释扩散能力。这些气象条件包括风向、风速、湍流、降雨及逆温等。风向决定了污染物质的水平输送方向,一般来说,下风向污染比较严重。风速大,污染

物迅速随风而下,稀释速度快。大气湍流决定着污染物的扩散程度。降雨雪促进了污染物质的沉降,因此能净化大气。逆温决定了污染物质在大气中滞留状况。在正常情况下,近地面气层的空气温度随高度递减,这样气层处在不稳定状态,上下对流剧烈,促使污染物迅速扩散。如果局部地区气温出现了随高度递增的情况,那么上层则像一个“罩子”,阻碍了污染物在大气中的扩散,容易在局部地区形成大气污染。

地形、地貌和地物是影响大气运动的环境因素。因为复杂的地形及地面状况,会形成局部地区的热力环流,如山区的山谷风,滨海的海陆风以及城市的热岛效应等,会使气流产生环流和漩涡,大气中的污染物质容易聚集,从而影响了局部地区的大气污染的形成及危害程度。

为了减轻局部地区大气污染,目前广泛采用高烟囱排放。高烟囱把污染物送上高空使它们在远离污染源的更广阔的区域中扩散、混合,从而降低了污染物在近地面空气中的浓度。但是这并非减少了污染物的总量,天长日久可能会引起区域性或国际性的大气污染。

1.1.4 大气污染的影响

1.1.4.1 全球气候变暖

根据世界各地气象部门的统计数字看,地球的气候确实在变暖,从20世纪70、80年代以来,气温增加了 0.7°C 左右,这是人类过去几千年,上万年所没有的现象。科学家们较为一致的意见认为继续释放温室气体(CO_2 、 CFC_s 等)将导致气候变暖。在地球上, CO_2 是产生大气保温效应的最重要的温室气体,已引起人们重视。但是,它在人类活动造成的气候变暖潜能中大约仅占一半(50%)。根据20世纪80年代中期大气中主要温室气体的浓度及其相对的热吸收潜能,对它们的贡献率估计如下: CO_2 50%,氟氯烃(CFC_s)20%, CH_4 16%,对流层臭氧(O_3)8%, N_2O 6%。前3种温室气体贡献率为86%,前2种的贡献率为70%,且主要是人为因素。所以,控制 CO_2 及 CFC_s 的排放量是当前紧迫而重要的任务。 CFC_s 的排放量虽远小于 CO_2 ,但 CFC_s 新增分子的吸热是 CO_2 新增分子吸热的2万倍。

在当前的技术经济条件下,尚难完全控制住 CO_2 在大气中含量的增长。产业革命初期,大气中 CO_2 含量为280ppm,20世纪90年代初上升到353ppm,增加了25%。据专家预测,按照现在 CO_2 的增长速度,到本世纪中叶, CO_2 在大气中的含量将增加到560ppm(比产业革命初期翻一番)。这将导致全球气候变暖,气温将上升 $1.5^{\circ}\text{C}\sim 3.0^{\circ}\text{C}$ (极地气温升高得更多),将引起人类环境的一些重大变化,如气候带的推移和海平面的上升。在1992年联合国环境与发展大会上,所有岛国对这个问题都焦虑不安,因为他们担心可能有灭顶之灾。如果世界各国沿海低洼地