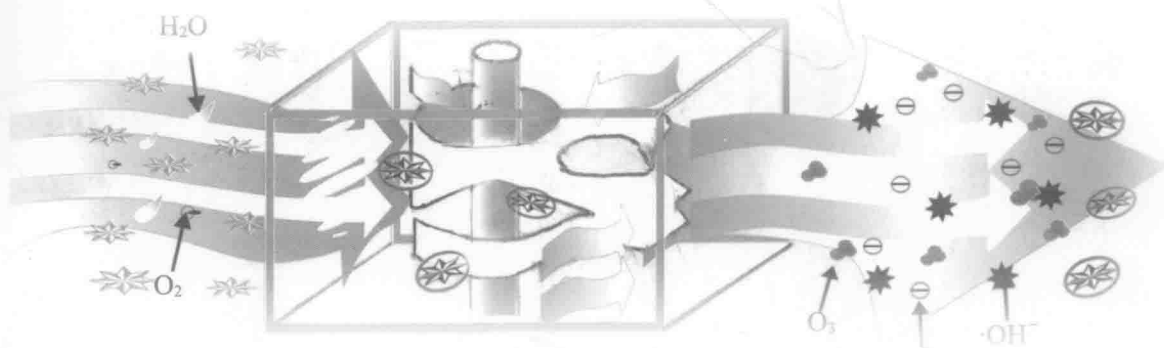


中国科协三峡科技出版资助计划

空气净化 原理、设计与应用

姚仲鹏 著



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

中国科协三峡科技出版资助计划

空气净化原理、设计与应用

姚仲鹏 著

中国科学技术出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

空气净化原理、设计与应用 / 姚仲鹏著. —北京: 中国科学技术出版社, 2014. 9
(中国科协三峡科技出版资助计划)
ISBN 978-7-5046-6676-5

I. ①空… II. ①姚… III. ①空气净化 IV. ①X51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 177341 号

总 策 划 沈爱民 林初学 刘兴平 孙志禹
项 目 策 划 杨书宣 赵崇海
出 版 人 苏 青
编辑组组长 吕建华 赵 晖

责任编辑 赵 晖 左常辰
责任校对 孟华英 何士如
印刷监制 李春利
责任印制 张建农

出 版 中国科学技术出版社
发 行 科学普及出版社发行部
地 址 北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮 编 100081
发行电话 010-62103354
传 真 010-62179148
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>

开 本 787mm×1092mm 1/16
字 数 670 千字
印 张 33.25
版 次 2014 年 9 月第 1 版
印 次 2014 年 9 月第 1 次印刷
印 刷 北京盛通印刷股份有限公司

书 号 978-7-5046-6676-5/X·121
定 价 98.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

总 序

科技是人类智慧的伟大结晶，创新是文明进步的不竭动力。当今世界，科技日益深入影响经济社会发展和人们日常生活，科技创新发展水平深刻反映着一个国家的综合国力和核心竞争力。面对新形势、新要求，我们必须牢牢把握新的科技革命和产业变革机遇，大力实施科教兴国战略和人才强国战略，全面提高自主创新能力。

科技著作是科研成果和自主创新能力的重要体现形式。纵观世界科技发展历史，高水平学术论著的出版常常成为科技进步和科技创新的重要里程碑。1543年，哥白尼的《天体运行论》在他逝世前夕出版，标志着人类在宇宙认识论上的一次革命，新的科学思想得以传遍欧洲，科学革命的序幕由此拉开。1687年，牛顿的代表作《自然哲学的数学原理》问世，在物理学、数学、天文学和哲学等领域产生巨大影响，标志着牛顿力学三大定律和万有引力定律的诞生。1789年，拉瓦锡出版了他的划时代名著《化学纲要》，为使化学确立为一门真正独立的学科奠定了基础，标志着化学新纪元的开端。1873年，麦克斯韦出版的《论电和磁》标志着电磁场理论的创立，该理论将电学、磁学、光学统一起来，成为19世纪物理学发展的最光辉成果。

这些伟大的学术论著凝聚着科学巨匠们的伟大科学思想，标志着不同时代科学技术的革命性进展，成为支撑相应学科发展宽厚、坚实的奠基石。放眼全球，科技论著的出版数量和质量，集中体现了各国科技工作者的原始创新能力，一个国家但凡拥有强大的自主创新能力，无一例外也反映到

其出版的科技论著数量、质量和影响力上。出版高水平、高质量的学术著作，成为科技工作者的奋斗目标和出版工作者的不懈追求。

中国科学技术协会是中国科技工作者的群众组织，是党和政府联系科技工作者的桥梁和纽带，在组织开展学术交流、科学普及、人才举荐、决策咨询等方面，具有独特的学科智力优势和组织网络优势。中国长江三峡集团公司是中国特大型国有独资企业，是推动我国经济发展、社会进步、民生改善、科技创新和国家安全的重要力量。2011年12月，中国科学技术协会和中国长江三峡集团公司签订战略合作协议，联合设立“中国科协三峡科技出版资助计划”，资助全国从事基础研究、应用基础研究或技术开发、改造和产品研发的科技工作者出版高水平的科技学术著作，并向45岁以下青年科技工作者、中国青年科技奖获得者和全国百篇优秀博士论文奖获得者倾斜，重点资助科技人员出版首部学术专著。

由衷地希望，“中国科协三峡科技出版资助计划”的实施，对更好地聚集原创科研成果，推动国家科技创新和学科发展，促进科技工作者学术成长，繁荣科技出版，打造中国科学技术出版社学术出版品牌，产生积极的、重要的作用。

是为序。

作者简介



姚仲鹏，又名姚钟鹏，男，1936年3月生，湖南人，中共党员，教授，研究生导师。几十年来，一直从事教学和科研工作。1998年退休后，仍坚持工作。曾任中国军用人—机—环境系统工程标准化技术委员会委员，北京理工大学机械与车辆学院教学指导委员会副主任、专家组组长、学术委员会委员和教研室（研究室）主任等职。

教学上，曾任北京理工大学传热学和人—机—环境系统工程两门学科的学术带头人，主编出版了高等学校教材4部，科技专著1部。获得优秀教材一等奖1项和教学优秀成果奖多项。科研上，主要研究方向：工程传热、环境工程。获联合国技术促进部颁发的“发明创新之星”金奖及其他科技成果奖多项，获国家专利13项，在国际和国内重要学术会议和知名科技期刊上发表论文40余篇。国内多家报社多次报道其科技成果，中央电视台先后两次对其进行专题采访报道。

前 言

空气净化是涉及多门学科的新兴研究领域。空气净化技术是一门包括多种空气污染物治理技术在内的新的综合性技术，近 20 年来，一直是世界卫生学的研究热点之一，其中的光催化净化技术和等离子体净化技术更是前沿科学技术领域的研究热点。我国在这方面的研究和开发，总体说，比美国、日本等发达国家起步稍晚，大约在 20 世纪 70 年代末 80 年代初接触这一技术，但从 90 年代初期开始，随着我国经济的飞速发展和人民生活的显著改善，对生产、实验和研究环境以及生活环境的要求越来越高，推动我国空气净化技术快速发展，特别是近年来，在如光催化剂材料等方面的研究，位居世界先进水平的前列。

在现阶段，空气净化技术的主要应用是室内空气污染治理与控制，同时已逐步扩展到室外空气污染治理和工业废气的净化处理。本书将侧重介绍其在前者中的应用；在后者中的应用，本书第 2-6 章中也有所介绍。

本书作者多年从事空气净化技术的研究工作，在实践中深刻体会到，由于室内空气污染物质的多样性，导致其治理方法的多元化，要想搞好这方面的工作，必须比较系统深入地掌握这类技术的基本原理和设计方法；另外，作者看到，有些技术问题虽然可以从相关文献上查到其结论，但常常看不到其中的“道理”。而在目前已有的关于室内空气污染控制方面内容的书籍中，对于各种空气净化技术原理的阐述不够，对其相关净化设备设计方面的内容介绍极少，有的甚至未能提及，而这些往往却是读者所需要的。在以上几方面因素的促进下，作者以自己多年来研究工作成果及经验为基础，遵循科学性、系统性、实践性和新颖性等原则，比较系统深入地阐述了各种空气净化技术的原理、应用和相关净化装置的设计方法。所提出的一些新观点和方法，是作者本人或与合作者一起，多年来研究工作的成果及经验的总结。对于前沿或比较前沿的净化技术，如等离子体技术、

光催化技术和膜分离技术等，注意加强其基础理论知识和应用方面内容的介绍，旨在希望读者能够从理论高度和技术全局角度，理解这些前沿技术。上述几方面也就是本书的特点。

在内容编排上，全书内容划分为三个层次。第一个层次，提出包括室内环境在内的环境污染是当今世界普遍存在的日益受到关注的问题，空气净化技术是治理和控制空气污染的有效方法之一。第二个层次，系统论述包括前沿净化技术在内的现代空气净化技术的原理、应用及其净化装置（设备）的结构、材料和设计方法，并注意介绍近期研发的新技术成果。第三个层次，从实际应用需要考虑，收集和系统整理了迄今为止国内外有代表性的几种主要类型室内空气净化器（机）和普通净化型空调的空气净化装置的工作原理和设计方面的技术资料；系统阐述了工业洁净室和生物洁净室的作用原理、应用和设计方法等内容。另外，还介绍了新的反映发展方向的复合（集成）型净化技术。

根据上述的内容编排，全书分为八章。第一章，绪论。从现阶段空气净化技术的主要应用方面为室内空气环境污染治理的实际情况出发，侧重介绍了近年来室内空气污染状况及其危害，提出治理室内空气污染的方略。第二章，空气微粒捕集净化技术，包括空气过滤技术和静电除尘技术。对于前者，介绍了其新技术成果湿式过滤技术，包括新型过滤材料、湿式过滤装置设计和应用等。还介绍了高效、经济的干湿式组合型空气过滤系统。对于静电除尘技术，较系统地阐述了静电除尘原理和静电除尘器核心部件的设计方法。第三章，吸附净化技术，注意介绍新的吸附剂材料和吸附技术在工业领域应用的新技术成果。第四章，光催化净化技术，系统深入地阐述了光催化原理、作用机制和光催化反应的基本过程，介绍了以 TiO_2 为代表的半导体光催化剂改性后的新材料和新型光催化剂的研发成果，以及光催化反应器的设计，其中包括了笔者的一些研究成果。第五章，等离子体净化技术，注意加强等离子体科学基础知识介绍，深入地阐述了非平衡等离子体净化技术的原理、作用机制和核心部件（反应器）设计及应用，介绍了国内外的最新研究成果。第六章，臭氧净化及其他空气净化技术。其中着重阐述了臭氧发生装置的结构原理与设计方法。在臭氧应用方面，不仅介绍了其在空气净化中的应用，还介绍了在医疗、卫生、工农业生产

和果蔬保鲜等多方面的应用。其他空气净化技术，如膜分离技术，是一项比较前沿的新技术，已应用于宇宙飞船舱内的空气净化；一些发达国家对它在室内空气净化和工业废气处理与回收等方面的应用研究进展较快。第七章，空气净化器和普通净化型空调。收集和系统整理了迄今为止国内外有代表性的新型空气净化器和普通净化型空调设备的技术性能、结构原理和设计方法等技术资料，这对我国空气净化设备的发展、创新有参考意义。第八章，洁净室原理与设计，较全面地介绍了工业洁净室和生物洁净室的级别标准和设计规范，深入地阐述了各类洁净室的净化原理、应用和设计方法以及运行管理，介绍了笔者与合作者多年来研究工作取得的一些新技术成果。

需要指出，本书中提到或引用的某些研究工作成果，如湿式过滤技术、光催化空气净化器（机）和复合式空气净化技术及设备样机以及用于医院手术洁净室的一些净化设备样机等，都是笔者与多年的合作者原中国建筑科学研究院李鼎庆先生一起研发取得的，所提出的手术洁净室的设计观点和方法主要是李先生多年工作经验的总结。在此，特谨致诚挚的谢意。

还应提到的是我的女儿姚文清和姚文莉，为本书提供和查阅了大量科技文献资料，特此致谢。

由于空气净化技术涉及较多的学科，新成果和新应用层出不穷，加上笔者水平有限，因此，书中难免有错误和不妥之处，恳请读者批评指正。

姚仲鹏

2014年2月于北京

中国科协三峡科技出版资助计划 2012 年第一期资助著作名单

(按书名汉语拼音顺序)

1. 包皮环切与艾滋病预防
2. 东北区域服务业内部结构优化研究
3. 肺孢子菌肺炎诊断与治疗
4. 分数阶微分方程边值问题理论及应用
5. 广东省气象干旱图集
6. 混沌蚁群算法及应用
7. 混凝土侵蚀力学
8. 金佛山野生药用植物资源
9. 科普产业发展研究
10. 老年人心理健康研究报告
11. 农民工医疗保障水平及精算评价
12. 强震应急与次生灾害防范
13. “软件人”构件与系统演化计算
14. 西北区域气候变化评估报告
15. 显微神经血管吻合技术训练
16. 语言动力系统与二型模糊逻辑
17. 自然灾害与发展风险

中国科协三峡科技出版资助计划 2012 年第二期资助著作名单

1. BitTorrent 类型对等网络的位置知晓性
2. 城市生态用地核算与管理
3. 创新过程绩效测度——模型构建、实证研究与政策选择
4. 商业银行核心竞争力影响因素与提升机制研究
5. 品牌丑闻溢出效应研究——机理分析与策略选择
6. 护航科技创新——高等学校科研经费使用与管理务实
7. 资源开发视角下新疆民生科技需求与发展
8. 唤醒土地——宁夏生态、人口、经济纵论
9. 三峡水轮机转轮材料与焊接
10. 大型梯级水电站运行调度的优化算法
11. 节能砌块隐形密框结构
12. 水坝工程发展的若干问题思辨
13. 新型纤维素系止血材料
14. 商周数算四题
15. 城市气候研究在中德城市规划中的整合途径比较
16. 心脏标志物实验室检测应用指南
17. 现代灾害急救
18. 长江流域的枝角类

中国科协三峡科技出版资助计划 2013 年资助著作名单

1. 蛋白质技术在病毒学研究中的应用
2. 当代中医糖尿病学
3. 滴灌——随水施肥技术理论与实践
4. 地质遗产保护与利用的理论及实证
5. 分布式大科学项目的组织与管理：人类基因组计划
6. 港口混凝土结构性能退化及耐久性设计
7. 国立北平研究院简史
8. 海岛开发成陆工程技术
9. 环境资源交易理论与实践研究——以浙江为例
10. 荒漠植物蒙古扁桃生理生态学
11. 基础研究与国家目标——以北京正负电子对撞机为例的分析
12. 激光火工品技术
13. 抗辐射设计与辐射效应
14. 科普产业概论
15. 科学与人文
16. 空气净化原理、设计与应用
17. 煤炭物流供应链管理
18. 农产品微波组合干燥技术
19. 配电网规划
20. 腔静脉外科学
21. 清洁能源技术创新管理与公共政策研究——以碳捕集与封存（CCS）为例
22. 三峡水库生态渔业
23. 深冷混合工质节流制冷原理及应用
24. 生物数学思想研究
25. 实用人体表面解剖学
26. 水力发电的综合价值及其评价
27. 唐代工部尚书研究
28. 糖尿病基础研究与临床诊治
29. 物理治疗技术创新与研发
30. 西双版纳傣族传统灌溉制度的现代变迁
31. 新疆经济跨越式发展研究
32. 沿海与内陆就地城市化典型地区的比较
33. 疑难杂病医案
34. 制造改变设计——3D 打印直接制造技术
35. 自然灾害对经济增长的影响——基于国内外自然灾害数据的实证研究
36. 综合客运枢纽功能空间组合设计理论与实践
37. TRIZ——推动创新的技术（译著）
38. 从流代数到量子色动力学：结构实在论的一个案例研究（译著）
39. 风暴守望者——天气预报风云史（译著）
40. 观测天体物理学（译著）
41. 可操作的地震预报（译著）
42. 绿色经济学（译著）
43. 谁在操纵碳市场（译著）
44. 医疗器械使用与安全（译著）
45. 宇宙天梯 14 步（译著）
46. 致命的引力——宇宙中的黑洞（译著）

发行部

地址：北京市海淀区中关村南大街 16 号
邮编：100081
电话：010-62103354

办公室

电话：010-62103166
邮箱：kxsxcb@ cast. org. cn
网址：http: //www. cspbooks. com. cn

目 录

总 序

前 言

第一章 绪论	1
第一节 室内空气污染概述	1
第二节 室内空气污染物的危害	16
第三节 室内空气污染控制方略探讨	23
第二章 空气微粒捕集净化技术	32
第一节 微粒捕集技术基础	32
第二节 纤维过滤技术——微粒捕集技术之一	55
第三节 静电除尘技术——微粒捕集技术之二	90
第三章 吸附净化技术	115
第一节 吸附技术理论基础	115
第二节 吸附剂	126
第三节 吸附性能参数的测定	141
第四节 吸附净化技术的应用	143
第四章 光催化净化技术	161
第一节 光催化技术发展概述	161
第二节 光催化技术理论基础	163
第三节 光催化剂材料	181
第四节 光催化反应器设计	206
第五节 光催化技术在环境污染治理方面的应用	214
第六节 复合型光催化净化技术	232

第五章 等离子体净化技术	238
第一节 概 述	238
第二节 等离子体技术的物理基础	246
第三节 等离子体生成技术——气体放电法	259
第四节 非平衡等离子体反应器设计及其在空气污染治理中的应用	287
第六章 臭氧净化及其他空气净化技术	301
第一节 臭氧技术概述	301
第二节 臭氧的基本性质	302
第三节 臭氧发生技术	307
第四节 臭氧技术的应用	324
第五节 负离子空气净化技术	337
第六节 膜分离空气净化技术	346
第七章 空气净化器与普通净化型空调	358
第一节 概 述	358
第二节 除尘空气净化器	366
第三节 光催化空气净化器	378
第四节 非平衡等离子体空气净化器	382
第五节 复合式空气净化器	387
第六节 普通净化型空调	400
第八章 洁净室原理与设计	406
第一节 概 述	406
第二节 洁净室的作用原理	419
第三节 洁净室的设计	427
第四节 空气吹淋室、气闸室和局部空气净化设备	471
第五节 生物洁净室	478
第六节 洁净室的运行管理	506
索 引	514

第一章 绪 论

空气净化是涉及多门学科的新兴研究领域，空气净化技术是近 20 年来国际卫生学的研究热点之一。在现阶段，该项技术的主要应用方面是室内环境空气污染治理和控制，并逐步扩展到室外空气污染治理和工业生产排放的有害或有毒气体的净化处理等方面。本书将较系统深入地阐述包括前沿技术如等离子净化技术、光催化净化技术和膜分离技术在内的现代空气净化技术的原理、设计和应用等内容，并介绍其近期最新技术成果。

本章根据空气净化技术目前主要是在室内空气污染治理等方面的应用，将介绍以下内容：室内空气污染概况、室内空气污染物的危害和我国室内环境污染控制方略探讨等。

第一节 室内空气污染概述

一、什么是室内空气污染

室内空气污染是指，由于室内各种物理的、化学的、生物有害物质和放射性因素的存在及其扩散而对人的身心健康造成危害的现象。这种危害轻则引起黏膜刺激（眼红、流泪、咽干等）、困倦、头晕、头疼、恶心、皮肤瘙痒、易感冒等；重则导致各种疾病，甚至致畸、致突变、致癌的严重危害。

怎样判定室内空气污染？通常采用评价室内空气污染的方法来判定。评价空气污染的方法，一般采用与室内空气质量的相同评价方法，即客观评价与主观评价相结合的方法进行综合评定。所谓客观评价，是指根据国家的相关法规，直接测量室内污染物的浓度。如果测得的室内空气中某种污染物质的浓度超过国家相关的卫生安全允许值（标准），则认为室内空气可能已被该种污染物污染。主观评价是指，利用人的感觉器官所感受到的室内空气状况进行描述与评判。因此，室内空气污染评价，就是采用

数量化手段和人的感觉器官感知,对室内空气质量诸要素进行检测、分析,综合主客观评价,对室内空气是否污染做出结论。

在客观评价室内空气污染时,应该选取哪些可能影响室内空气质量的因素项?国内外研究者通常选取以下13项进行检测,分别为:CO₂、CO、甲醛(分子式HCHO)、总挥发性有机化合物(TVOC)、可吸入颗粒物、NO_x(氮氧化物)、SO₂、菌落总数、温度、相对湿度、风速、照度和噪声。在这13项影响因素中,空气温度、相对湿度和风速属于热舒适影响因素,这3个指标过高或过低都会对室内人员产生不良反应;室内照度即照明,属于视觉影响,照度过大或过小都会刺激人的眼睛而产生不良反应;噪声属听觉影响,噪声过大,对人可能引起烦躁、心脏不适等。对于上述热舒适、照明和噪声等共计5个指标,一般不包括在室内空气污染指标内,而作为排他性调查检测项目,其余8个指标才是室内空气污染的评定指标。国内广大相关研究人员经过调查研究认为,这8个指标(可吸入颗粒物、总挥发性有机化合物、甲醛、CO₂、CO、NO_x、SO₂和菌落总数)可以反映出室内空气污染的综合水平。

主观评价室内空气污染的方法之所以是不可或缺的重要手段,是因为室内空气污染物的种类繁多,其中有些污染物能够为人的感觉器官所感知,但无法用现有仪器监测;此外,人们对于同一种污染物的敏感性往往不尽相同。对于同一种低浓度污染物,有的人产生刺激感,有的人却没有。有的低浓度污染物监测结果并未超标,但有些人却对它有刺激感而引发不适之症。

主观评价方法主要依靠专业人员的器官敏感和经验丰富的专家。主观评价包括两个方面内容,其一为对室内空气质量进行“描述性”评价,如室内空气有味,严重有味等,其手段是依靠人的感觉器官的感知;其二是对室内空气环境做评判性评价,即评价室内人员对室内空气质量的接受程度,如满意,不满意等。研究表明,由于一般人的不混淆识别感觉量级不超过7个,因此,主观评价等级标度一般采用5级。

主观评价通常采用问卷调查方法,主要包括以下两方面。

- 1) 职业状况:如被调查人对自己工作满意程度、工作压力和工作环境优劣等。
- 2) 因入室生活或工作而产生的身体不适症的情况:如困倦、头疼、头晕、恶心,眼睛发红、流鼻涕、嗓子痛,皮肤骚痒、过敏等。不同的人,不仅引发的不适症状不同,产生的时间也往往不同。有的人一进入受污染的室内,很短时间就出现不适症状;有的人则需要一段时间(几天或几周),甚至几个月时间才出现身体不适。

室内空气质量主观评价问卷,一般采用国际通用的室内空气质量主观评价调查表。由于室内空气污染的概念不等于室内空气质量,前者内容包括各种空气污染的指标,后者不仅包括空气污染的指标,还包括热舒适指标。因此,可以参考室内空气质量问卷调查表,制订出室内空气污染问卷调查表(表1-1)。

表 1-1 室内空气污染问卷调查表

1. 你怎样形容你所在室内现时的室内空气状况？请用“√”表示在下面的框内			
描述项目	完全没有	有	非常
污浊	☐ ₀	☐ ₁ ☐ ₂	☐ ₃ ☐ ₄
有味	☐ ₀	☐ ₁ ☐ ₂	☐ ₃ ☐ ₄

2. 你入室后身体有何不适症状？请用“√”表示在下面的框内。

☐ 疲乏	☐ 头晕	☐ 头疼	☐ 呼吸不畅	☐ 气喘胸闷	☐ 口干喉痛
☐ 眼干	☐ 鼻塞流涕	☐ 流泪	☐ 感冒症状	☐ 耳鸣	

3. 对现时的室内空气状况可以接受吗？

☐ 不能接受	☐ 可以接受
-------------------------------	-------------------------------

应该指出，为了提高主观评价的可靠程度，主观评价调查还应包括背景调查，这包括以下两部分内容。

1) 个人资料调查，包括：年龄、性别、是否抽烟和有过敏史等。

2) 排他性调查，包括：室内温度和湿度及风吹感，灯光照明，噪声，个人功效活动情况如电脑操作、复印机操作等。这些调查的目的，是为了排除热环境、视觉环境、听觉环境和人体功效活动对于主观评价的影响。例如室内有人头痛，就应排除因照明、噪声和操作电脑等因素，并得到本人认可。一般来说，只有当背景因素指标的检测结果在舒适性范围内时，主观评价指标才认可有效。

二、室内空气污染概况

人们关注室内空气污染，开始于20世纪60年代。早期关注的重点是室内吸烟对人体呼吸系统的影响，如室内吸烟者和不吸烟者的呼吸系统的健康问题、母亲吸烟对于婴幼儿呼吸系统健康的危害以及被动吸烟更易患呼吸系统疾病等。之后，人们对甲醛释放物与哮喘病之间的关系进行了大量调查研究。进入20世纪80年代，随着美国地下矿工肺癌患病率的增加，人们认识到氡气是造成肺癌的元凶。

1973年，国际石油危机爆发后，各国开始重视建筑节能，为了减少空调建筑的能耗，提高了室内建筑的密封性，并相应减小了空调新风量，使得室内二氧化碳（CO₂）、灰尘和细菌浓度增加；另外，有机合成材料在室内装饰装修及室内用具方面的广泛应用，致使有害的挥发性有机化合物（VOC）在室内大量散发。这样一来，室内各种空气污染物不能及时地排至室外，而室外的新鲜空气又不能正常地进入室内，导致室内空气质量严重恶化，长期生活和工作在现代建筑物中的人们的身体，出现了一些越来越显著的病态反应，如黏膜有刺激感（眼红、流泪、咽干等）、困倦、头痛、头晕、恶心、皮肤瘙痒、易感冒、患哮喘或其他呼吸道疾病等，引起了人们广泛重视。特别是

从1976年国际卫生组织（WHO）召开首次室内空气品质与健康国际会议后，室内空气污染问题成为全球公认的一个严重问题，世界各国相继投入大量人力和物力开展研究，治理室内空气污染。

美国成立了专门机构负责室内空气质量工作，并历时5年调查美国许多民用和商用建筑室内的空气质量。调查结果表明，室内空气污染程度是室外空气污染的2~5倍。因此，美国环保局将室内空气污染与大气污染、工作间有毒化学品污染和水污染，一并列为对公众健康危害最大的四种环境因素。

日本政府的一个调查小组对日本住宅的室内空气质量进行广泛调查检测后宣布，日本大约有30.0%的住宅因室内空气污染诱发“新居综合征”，如头痛、头晕、困倦、恶心和皮肤瘙痒等。

我国是世界发展中大国，近20多年来，随着经济的迅速发展，不仅自然环境遭到一定程度的破坏，室内空气污染也比较严重，特别是20世纪90年代中至21世纪初。如2001年中国消费者协会在北京和杭州分别对居室内空气抽样检测结果显示：北京和杭州的抽检居室中，相关污染物浓度超过国家卫生安全标准的居室占其抽检居室总数的比例分别是：北京的甲醛（致癌）浓度超标居室占73.3%，杭州为79.1%；其中，甲醛浓度最高的超过卫生允许值十多倍；此外，挥发性有机物（VOC）和苯浓度超标的居室分别占20.0%和43.3%。

室内空气质量问题不仅出现在家庭住室，也出现在办公楼和酒店、咖啡厅等室内。北京市有关部门曾在2004年对全市抽查了6座新建高档写字楼室内空气质量，检测结果显示：室内空气中的有害气体的浓度超过国家卫生标准的房间所占比例分别是，氨气浓度超标的占80.5%，臭氧超标的占50.0%，甲醛超标的占42.1%。

2000年，中国预防医学科学院和北京市疾病预防控制中心的科技人员联合调查了北京市高、中、低3个档次的9家餐馆和6家咖啡厅等公共场所的室内空气质量。调查报告表明，在国家规定的公共场所空气质量15个监测指标中，除一氧化碳（CO）等两个指标外，其余包括可吸入颗粒物、二氧化碳、二氧化氮和甲醛等13个指标，都超过国家卫生标准值；并且，从总体上说，中、低档餐馆和咖啡厅的室内空气污染更为严重。

室内空气中的有毒或有害气体，如甲醛、苯、二甲苯、氨气等化学污染物主要来源之一就是装饰装修材料。我国卫生、建设和环保等部门曾在2001年对我国室内装饰材料市场进行联合调查得出的结果是：在装饰材料中含有有毒气体污染物的占装饰材料68%。这些材料中含有300多种挥发性有机物（VOC），其中足以对人体造成伤害的有20多种，可引发30多种疾病，最严重的可诱发癌症，如甲醛、苯和苯并（a）芘等已被国际卫生组织确定为致癌物质。

由以上所述可知，空气污染，无论在经济发达国家还是发展中国家都是普遍存在