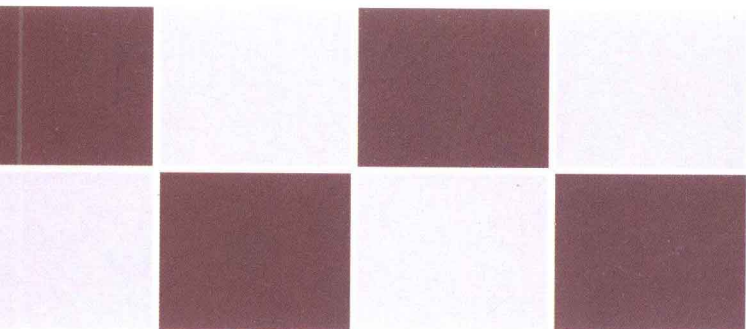


SHINEI KONGQI WURAN LAIYUAN YU FANGZHI



室内空气污染来源与防治

钱华 戴海夏 编著

中国环境科学出版社

室内空气污染源与防治

钱 华 戴海夏 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

室内空气污染来源与防治/钱华, 戴海夏编著. —北京: 中国环境科学出版社, 2012.2

(环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书)

ISBN 978-7-5111-0819-7

I. ①室… II. ①钱… ②戴… III. ①室内空气—空气污染—污染防治 IV. ①X51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 259881 号

责任编辑 曹靖凯
文字加工 刘 杨
责任校对 唐丽虹
封面设计 何 为

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67175507 (科技标准图书出版中心)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)
印装质量热线: 010-67113404

印 刷 北京东海印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2012 年 3 月第 1 版
印 次 2012 年 3 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 7.25
字 数 166 千字
定 价 18.00 元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究】

《环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书》

编委会

顾 问：吴晓青

组 长：赵英民

副组长：刘志全

成 员：禹 军 陈 胜 刘海波

总 序

我国作为一个发展中的人口大国，资源环境问题是长期制约经济社会可持续发展的重大问题。党中央、国务院高度重视环境保护工作，提出了建设生态文明、建设资源节约型与环境友好型社会、推进环境保护历史性转变、让江河湖泊休养生息、节能减排是转方式调结构的重要抓手、环境保护是重大民生问题、探索中国环保新道路等一系列新理念新举措。在科学发展观的指导下，“十一五”环境保护工作成效显著，在经济增长超过预期的情况下，主要污染物减排任务超额完成，环境质量持续改善。

随着当前经济的高速增长，资源环境约束进一步强化，环境保护正处于负重爬坡的艰难阶段。治污减排的压力有增无减，环境质量改善的压力不断加大，防范环境风险的压力持续增加，确保核与辐射安全的压力继续加大，应对全球环境问题的压力急剧加大。要破解发展经济与保护环境的难点，解决影响可持续发展和群众健康的突出环境问题，确保环保工作不断上台阶出亮点，必须充分依靠科技创新和科技进步，构建强大坚实的科技支撑体系。

2006年，我国发布了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》（以下简称《规划纲要》），提出了建设创新型国家战略，科技事业进入了发展的快车道，环保科技也迎来了蓬勃发展的春天。为适应环境保护历史性转变和创新型国家建设的要求，原国家环境保护总局于2006年召开了第一次全国环保科技大会，出台了《关于增强环境科技创新能力的若干意见》，确立了科技兴环保战略，建设了环境科技创新体系、环境标准体系、环境技术管理体系三大工程。五年来，在广大环境科技工作者的努力下，水体污染控制与治理科技重大专项启动实施，科技投入持续增加，科技创新能力显著增强；发布了502项新标准，现行国家标准达1263项，环境标准体系建设实现了跨越式发展；完成了100余项环保技术文件的制修订工作，初步建成以重点行业污染防治技术政策、技术指南和工程技术规范为主要内容的国家环境技术管理体系。环境

科技为全面完成“十一五”环保规划的各项任务起到了重要的引领和支撑作用。

为优化中央财政科技投入结构，支持市场机制不能有效配置资源的社会公益研究活动，“十一五”期间国家设立了公益性行业科研专项经费。根据财政部、科技部的总体部署，环保公益性行业科研专项紧密围绕《规划纲要》和《国家环境保护“十一五”科技发展规划》确定的重点领域和优先主题，立足环境管理中的科技需求，积极开展应急性、培育性、基础性科学研究。“十一五”期间，环境保护部组织实施了公益性行业科研专项项目 234 项，涉及大气、水、生态、土壤、固废、核与辐射等领域，共有包括中央级科研院所、高等院校、地方环保科研单位和企业等几百家单位参与，逐步形成了优势互补、团结协作、良性竞争、共同发展的环保科技“统一战线”。目前，专项取得了重要研究成果，提出了一系列控制污染和改善环境质量技术方案，形成一批环境监测预警和监督管理技术体系，研发出一批与生态环境保护、国际履约、核与辐射安全相关的关键技术，提出了一系列环境标准、指南和技术规范建议，为解决我国环境保护和环境管理中急需的成套技术和政策制定提供了重要的科技支撑。

为广泛共享“十一五”期间环保公益性行业科研专项项目研究成果，及时总结项目组织管理经验，环境保护部科技标准司组织出版“十一五”环保公益性行业科研专项经费项目系列丛书。该丛书汇集了一批专项研究的代表性成果，具有较强的学术性和实用性，可以说是环境领域不可多得资料文献。丛书的组织出版，在科技管理上也是一次很好的尝试，我们希望通过这一尝试，能够进一步活跃环保科技的学术氛围，促进科技成果的转化与应用，为探索中国环保新道路提供有力的科技支撑。

中华人民共和国环境保护部副部长

吴晓青

2011 年 10 月

前 言

根据现代研究,人的一生中大约有 80%的时间是在各种各样的室内环境中度过的。室内空气污染会直接影响人体健康,因此,关注室内环境空气质量、防治室内空气污染与保护人体健康密切相关。

随着我国国民经济的快速发展,人民生活水平和经济条件得到极大改善,人们渴望住房改善的需求使房地产业在近年获得了巨大发展。由于现代化学工业和各种化工产品、人造板(含建材和用品,包括人造板家具)的大发展,许多化学化工产品、人造(合成)材料在建筑物中被大量使用并走进了人们的生活和家庭;另外,在节能要求的驱使下,现代建筑物(尤其是现代化办公大楼)的密闭性增强,顾此失彼,室内空气污染影响居者健康的事件频频发生。据文献报道,现代建筑物中普遍存在通风不良、新风供给不足、室内环境空气质量劣化等现象,与建筑物、家具相关的影响人体健康的案例层出不穷,室内空气污染已经成为影响我国人民健康的重要因素之一。

如何在建筑设计与装饰装修过程中减小或避免室内环境污染问题,如何采用室内空气净化技术减轻、消除此类污染,以及如何为人类在室内环境愉快地生活、工作、休息构筑起一道健康安全的防线,将成为环境保护领域、化学化工、建筑和建材(包括人造板材和家具)行业以及装饰装修领域一个经常面对、必须解决的课题。

由于室内空气质量对人民群众身心健康影响显著,室内大气污染防治问题引起了政府和公众的高度重视。本书的编著正是基于此背景,在 2007 年国家环保公益性科研专项的资助下得以完成。本书通过参考国外有关标准法规和近年来国内外相关研究论文和学术交流资料,从我国室内空气质量现状调查、特征分析着手,阐明不同的污染控制环节——源控制、通风、净化对改善室内空气质量的作用和意义,最终提出我国的室内空气质量防控综合对策,从而为我国环境技术管理体系中室内大气污染防治领域的技术文件的制定提供技术支撑和

配套保障。

本书由9章构成。第1章介绍室内空气污染物的类型和来源；第2章介绍国内外室内空气污染控制及管理措施和经验；第3章介绍我国现阶段居民居室及公共场所室内空气污染特征；第4章介绍我国室内装饰装修材料包括人造板材、内墙涂料、瓷砖的环保性能抽检情况；第5章介绍我国市售家具有毒有害物质的检测情况；第6章介绍有关我国室内装饰装修材料污染物散发标识体系研究进展；第7章介绍通风与室内空气质量的关系；第8章介绍我国目前的室内空气净化技术，包括净化产品的净化效果实验室测试以及净化产品的定量考核指标体系开发；第9章阐述我国室内空气污染控制的综合对策。

本书由钱华高工、戴海夏高工主编，钱华高工修改审定。各章的编著人员为：第1章，钱华；第2、3章，戴海夏、钱华；第4章，景盛翱、钱华；第5章，朱迪迪、钱华；第6章，戴海夏、钱华；第7章，朱迪迪、钱华；第8章，景盛翱、戴海夏；第9章，黄海英、钱华。

在本书的编写过程中，得到了清华大学张寅平教授、国家空调设备质量监督检验中心王智超研究员、中国室内空气监测工作委员会宋广生主任、上海交通大学吴吉祥教授等的支持和帮助，编著者谨在此向他们表示衷心的感谢。

编写本书旨在对我国的室内污染防治文件的编制建立前期技术储备。由于编著者水平有限，时间仓促，不足之处，恳请读者和同行批评指正。

编著者

2011年10月于上海

目 录

第 1 章 室内空气污染概述	1
1.1 室内空气质量问题	1
1.2 室内空气污染源和污染物	1
1.2.1 室内装修和建筑材料	2
1.2.2 室内用品	2
1.2.3 人类活动	4
1.2.4 生物性污染源	4
1.2.5 室外来源	5
1.3 室内空气污染的主要影响	5
1.3.1 病态建筑物综合征	5
1.3.2 建筑相关疾病	5
1.3.3 化学过敏反应症	5
1.4 我国室内空气污染的成因及控制对策	6
1.4.1 我国室内空气污染成因	6
1.4.2 我国室内空气污染控制对策	6
第 2 章 国内外室内空气污染控制及管理措施	7
2.1 室内环境空气污染的危害	7
2.2 国内外室内空气质量控制措施	7
2.2.1 美国	7
2.2.2 欧洲	15
2.2.3 加拿大	16
2.2.4 日本	17
2.2.5 中国	18
2.3 国外相关规范指南对我国的借鉴意义	23
2.3.1 背景及其相关意义	23
2.3.2 国外相关技术规范或指南对我国的启示	24
参考文献	24

第3章 我国室内空气污染现状调研与分析	26
3.1 引言	26
3.2 室内空气污染物和健康效应	26
3.2.1 甲醛	26
3.2.2 VOCs (挥发性有机物)	27
3.3 各地区的室内空气环境	28
3.3.1 东北地区	28
3.3.2 华北地区	29
3.3.3 华东地区	31
3.3.4 华南地区	34
3.3.5 西北地区	35
3.3.6 西南地区	36
3.3.7 各城市室内甲醛污染水平综合比较	37
3.3.8 各区域城市室内氨污染水平综合比较	38
3.3.9 各城市室内放射性氡污染水平综合比较	38
3.4 结论	38
参考文献	39
第4章 我国市售室内装饰装修材料有毒有害物质测定	41
4.1 市售人造板材甲醛散发测试	41
4.1.1 测试方法及标准	41
4.1.2 测试结果与讨论	42
4.2 市售内墙涂料产品中有害物质散发测试	44
4.2.1 检测目的	44
4.2.2 检测内容及品种	44
4.2.3 检测结果	44
4.2.4 小结	46
4.3 国内装修用石材、内墙瓷砖实验室测试	47
4.3.1 概述	47
4.3.2 我国内墙瓷砖的市场主要情况	48
4.3.3 我国石材市场的主要情况	48
4.3.4 室内装修用石材、内墙瓷砖实验室测试	48
4.3.5 小结	51
参考文献	52
第5章 我国家具有毒有害物质散发状况及测试数据分析	53
5.1 家具造成的污染状况	53
5.1.1 甲醛污染	53
5.1.2 VOCs 污染	53

5.1.3 苯系物	54
5.1.4 检测数据分析	54
5.2 家具污染的原因	55
5.2.1 原材料	55
5.2.2 生产工艺	56
5.3 现有标准缺陷	56
5.3.1 规定的污染因子不全、缺乏强制性	56
5.3.2 规定的方法缺乏科学性和可操作性	57
5.3.3 标准宽严不一致	57
5.4 国外标准	57
5.4.1 德国蓝天使	57
5.4.2 芬兰建筑材料分级	58
5.4.3 美国家具标识	59
第 6 章 我国建筑室内装饰装修材料散发标识体系研究	60
6.1 室内装饰装修材料散发标识体系建立的必要性	60
6.2 国外室内建材标识体系概述	61
6.2.1 德国	61
6.2.2 北欧各国	62
6.2.3 北美	63
6.2.4 日本	65
6.3 国内建材标准及标识体系的现状和不足	67
6.3.1 我国室内建材标准体系	67
6.3.2 国内标识体系现状	68
6.3.3 我国标识体系推行的可行性分析	70
6.3.4 我国标识体系保障机制分析	72
参考文献	72
第 7 章 通风与室内空气质量	74
7.1 自然通风	74
7.2 机械通风	75
7.3 通风的局限性	76
7.3.1 不适用连续性污染	76
7.3.2 自然通风时间限制	77
7.3.3 机械通风能耗限制	77
7.3.4 机械通风系统自身污染	77
7.3.5 受室外空气质量影响	78
参考文献	78

第8章 室内空气净化技术	79
8.1 室内污染物的净化技术概述	79
8.1.1 自然通风和机械通风	79
8.1.2 物理法	79
8.1.3 化学法	82
8.1.4 生物法	84
8.2 净化产品净化效率实验室筛选	86
8.2.1 被动式净化材料	86
8.2.2 室内空气净化器净化技术实验室筛选	88
8.3 室内空气净化材料和空气净化器考核指标体系	90
8.3.1 概述	90
8.3.2 指标简介	92
8.3.3 空气净化产品综合评价	97
参考文献	97
 第9章 我国室内空气污染控制综合对策	99
9.1 室内污染物种类	99
9.2 控制室内各种污染物的对策	99
9.2.1 完善政府相关行政职能部门责任	100
9.2.2 相关生产企业应规范生产从而实现源头控制	101
9.2.3 室内装饰装修的过程控制	102
9.2.4 改善室内空气质量要从个人做起	103

第 1 章 室内空气污染概述

1.1 室内空气质量问题

室内环境是指采用天然材料或人工材料围隔而成的小空间，是与外界大环境相对分隔而成的小环境。本书中，室内环境主要是指居室环境，从广义上讲，也包括教室、会议室、办公室、候车（机、船）大厅、医院、旅馆、影剧院、商店、图书馆等各种非生产性室内场所环境。人的一生中大约有 80%的时间是在室内度过的，因此，从某种程度上讲，室内环境空气质量对人们的生活和工作质量，以及公众的身体健康影响远远超过室外环境。

室内环境易受到各种物理、化学和生物因素的污染，而由于建筑材料的围隔作用以及建筑物密闭程度不断增大，使得室内环境空气质量的污染程度要远远高于室外。国外早在 20 世纪 60 年代末期就出现了关于室内空气质量问题的报道。80 年代开始，美国、日本、加拿大和欧洲各国的报纸杂志上频繁出现病态建筑综合征（Sick Building Syndrome, SBS）、建筑相关疾病（Building-related Illness, BRI）和化学物质过敏症（Multiple Chemical Sensitivity, MCS）等词汇，室内空气质量问题越来越为公众所关注。国际上一些环保专家已将“室内空气污染”列为继“煤烟型”“光化学烟雾型”污染之后的第三代空气污染问题；世界卫生组织在《2002 年世界卫生报告》中明确将室内空气污染、高血压、高胆固醇以及肥胖症等共同列为人类健康的十大威胁。

我国早期的室内空气污染物以厨房燃烧烟气、油烟，香烟烟雾，以及人体呼出的二氧化碳，携带的微尘、微生物、细菌为主。近年来，随着社会经济的高速发展，人们越来越崇尚办公和居室环境的舒适化、高档化和智能化，由此带动了装饰装修热潮和室内设施现代化的兴起。良莠不齐的建筑材料、装饰装修材料的不断涌现，包括人造板材的大量使用以及越来越多的现代化办公设备和家用电器进驻室内，使得室内空气成分日趋复杂，室内甲醛、苯系物、挥发性有机物、氨、臭氧、放射性氡等污染物浓度水平远远高于室外。近年来，由建筑和装饰装修所致的室内空气污染案例层出不穷。正是在这样的背景下，人们对室内空气质量的重要性有了更加深刻的认识，并从国家和政府层面开始高度关注室内空气污染的控制问题。

1.2 室内空气污染源和污染物

室内空气污染包括物理性污染、化学性污染和生物性污染，主要来源于室内和室外两部分，具体如下：

1.2.1 室内装修和建筑材料

(1) 室内装饰装修材料

室内门窗、家(橱、柜)具、壁橱装饰装修的主体木结构材料为:胶合板、刨花板、纤维(密度)板、细木工板、复合板、饰面板等各类人造板材。由于这些人造材料主要的制作工艺使用的是价廉、粘合性强的脲醛胶黏剂,在一定的压力、温度等工艺条件下,通过脲胶固化后的强大粘合力将原本是木屑、刨花、纤维的碎料热(挤)压(切割)成型(材)。其脲胶合成主体是以甲醛为基本原料的脲醛胶合成液,部分未反应完全的残留游离甲醛会随外界温度、湿度高低变化逐步从材料中或高或低排放出来,从而构成我国室内空气甲醛污染的主体。另一方面,装饰装修过程中大量使用的化工原材料,如涂料(俗称水性涂料)、油漆(即油性涂料)及其添加剂和稀释剂、胶黏剂、防水剂、防腐剂、溶剂等,都含有苯、甲苯、二甲苯及甲醛之类的有机化合物,装修后会随时间、温度的变化挥发到室内环境中,致使装修过程中及装修后的一段时期内室内空气中挥发性有机污染物的浓度明显增高,对人体健康产生持续的危害。笔者曾详细跟踪监测了装修中民宅的室内典型污染物——甲醛、苯及苯系物、总挥发性有机物(TVOC)的动态变化情况。检测结果见图 1-1(a~e),由图可见,常规装修房屋在其装修过程中超标的主要污染物为二甲苯、TVOC 和甲醛,其中二甲苯和 TVOC 主要来源于涂布油漆的溶剂,甲醛主要来源于墙面乳胶漆以及家具板材所用的胶黏剂。在时间上以油漆涂刷、乳胶漆滚涂以及家具进场后的 3 个时间点污染最为严重,装修通风近半年后有毒有害物质会有明显降低。

(2) 建筑材料

建筑材料[包括石材、石灰、石膏、黄沙、砖类(墙砖、地砖)、水泥砂浆、各类保温材料等]自身释放的有害物质主要是放射性物质,其中以氡及其子体为主。氡则产生于建筑施工中使用的混凝土、砂浆的外加剂,主要为冬季施工过程在混凝土中加入的含氯类的防冻剂,以及为提高混凝土凝固速度使用的高碱混凝土膨胀剂和早强剂等,其中所含的氯类物质会随着温度、湿度等环境因素的变化还原成氨气,从墙体中缓慢释放出来,造成室内空气中氨的污染。氨的使用和污染主要发生在我国的北方地区。

释放氨的建筑材料包括建筑天然石材、砖类、黄沙和水泥、混凝土及其建材、石膏及其制成品、土壤等。氨的污染主要与区域、材料和天体的形成相关。

石棉和玻璃纤维作为建筑材料,广泛用于学校、住宅、医院、商用建筑、办公楼以及各类厂房的防火、保温、隔声、隔热等。室内石棉、人造纤维浓度取决于这些材料的聚结性,以及与材料本体的结合力强弱。

1.2.2 室内用品

(1) 家用化学制品

日常生活用品已经成为现代社会家庭生活的必需品,常见的家用化学品中,典型污染物品为洗涤用品、除垢(臭)剂、杀虫剂(包括各种蚊香、灭(驱)蚊剂、灭苍蝇药类、灭蚁灵、灭蟑药类、灭鼠药类等)、空气清新(芳香)剂、各种香水、头发整形剂、染发剂、毛衣防蛀剂(如所谓的樟脑球和各种萘球)及各类化妆品等。此外,各类报刊书籍印刷品的油墨溶剂都有可能成为室内空气污染的一个重要来源。从广义上讲,各种家用塑料

制品如各种软硬塑料包装袋、包装外壳，其中的添加组分如各种阻燃剂、注塑剂（又称塑化剂，即邻苯二甲酸酯）等随使用时间的演变都会老化和释放，期间或多或少都会沾污环境从而进入人体，影响人体健康。

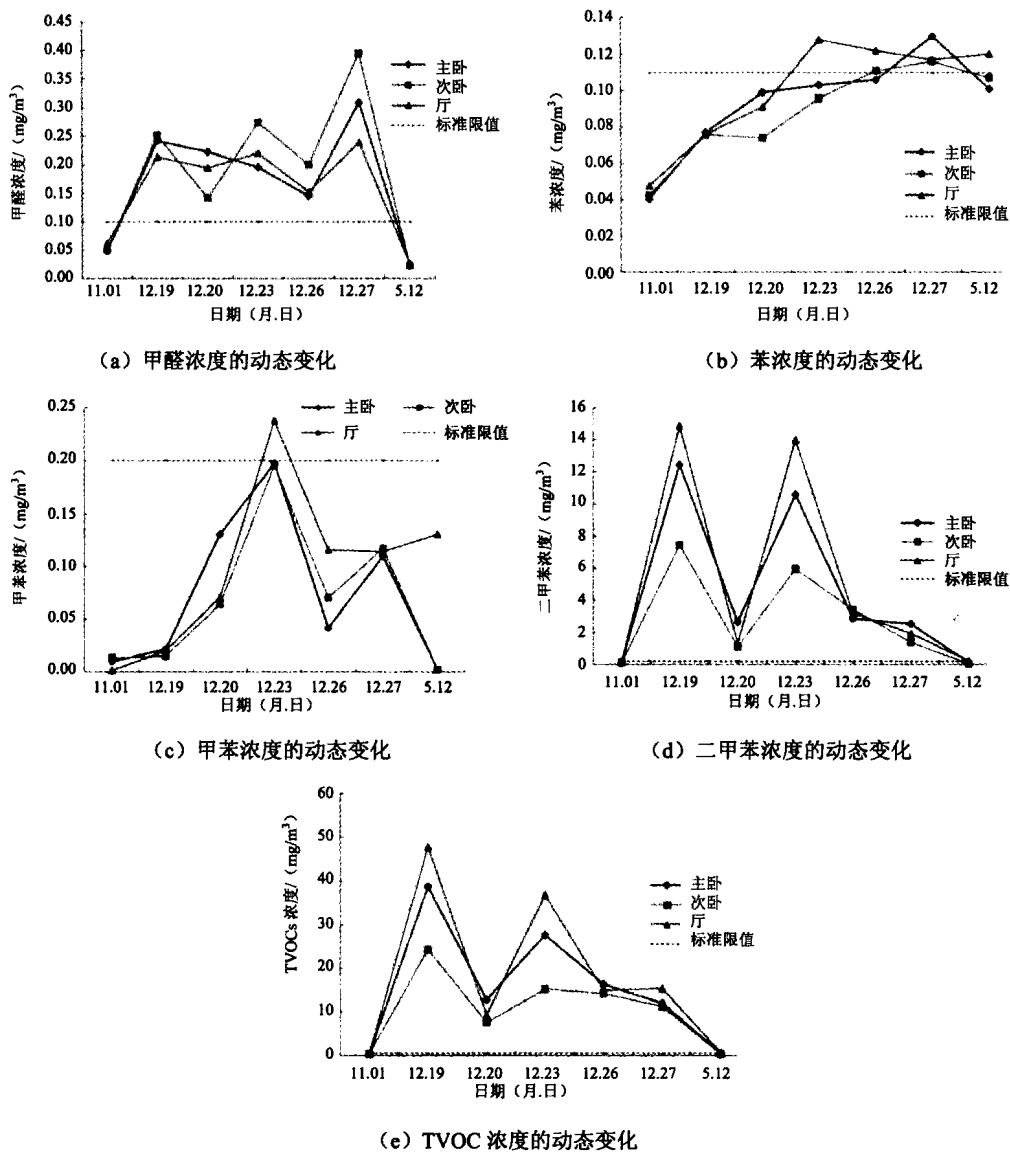


图 1-1 某典型民宅装修过程中室内空气污染物浓度动态变化

(2) 室内家具及其他家装用品

产生有害物的室内家具包括常规板式木制家具和布艺沙发。家具释放的主要有害物质包括甲醛（主要来自于制造板式家具所用的人造板材胶黏剂，未按照国家标准进行规范封边的板式家具甲醛释放情况尤为严重）、挥发性有机物（制造板式家具时使用的胶、漆、涂料含有苯、甲苯、二甲苯，若干燥不彻底，使用过程中会缓慢释放），此外，家具加工还可能产生氨，如家具涂饰时使用的添加剂和增白剂中会含有氨组分，还有用氨组分熏蒸

处理过的人造板材也会释放氨,但通常这种氨的释放时间比较快。此外,地毯、地毯衬垫、织物或保温材料等有可能散发挥发性有机化合物、甲醛、苯乙烯、4-苯基环己烯等;需要指出的是,此类多孔的家装用品存在吸附-释放的平衡关系——在散发有机挥发物的同时,还能吸附挥发性有机物,并有可能成为微生物繁殖的沃土。

(3) 现代办公用品

现代办公用品如计算机、复印机、打印机等也会释放各种室内空气污染物,其中包括墨盒中的碳粉——细小颗粒物及其所含苯系物、复印机工作时产生的臭氧等。

1.2.3 人类活动

(1) 烹饪

烹调产生的污染物主要有食物油及其在萃取油中的残留有机溶剂的高温挥发及裂解产物,即燃烧烟气。我国的烹调方式以炒、炸、煎、蒸、煮为主,在烹调过程中,由于脂肪的热裂解作用产生大量有害物质,已经测定出的物质包括醛、酮、烃、脂肪酸、醇、芳香族化合物、酯、内酯、杂环等共计 220 多种。我国的城镇和生活在大城市居民以煤、液化石油气、煤气、天然气作燃料,众多老少边穷和贫困农村地区使用生物质燃料(如稻草、麦秸秆、玉米秆、甘蔗秆、动物粪便(如牛粪)、山材和杂草等)取暖、做饭,这些燃料在燃烧过程中会产生一氧化碳、氮氧化物、氰化氢、二氧化碳、丙烯醛、氯化氢、二氧化硫、未完全氧化的烃类,以及苯并芘、悬浮颗粒物(包括炭黑微粒)等。若缺乏或忽略必要的通风设施,必然会造成室内空气污染。

(2) 吸烟

在室内吸烟,会造成严重的室内空气污染。香烟烟雾成分极其复杂,目前科学家已经检出的化学物质有 3 800 多种,国际癌症研究中心(IARC)在其中发现有近 60 种化合物为一类致癌物,这类污染物在空气中以气态、气溶胶状态存在,其中气态物质占 90%。气溶胶状态物质主要成分是焦油、烟碱(尼古丁)以及吸附在颗粒物上的烟草组分中的未完全燃烧的焦化反应物质,包括烟草焦油成分,如苯并[a]芘(B(a)P)等,其中焦油中含有大量的致癌物质。通过大量流行病学研究调查,科学家已得出结论证明,凡长期抽烟者,如在抽烟期间不因其他疾病导致死亡,最终绝大部分将死于以肺癌为主的癌症或与肺功能衰竭相关的疾病。

(3) 人体自身新陈代谢

人体自身通过呼吸道、皮肤、汗腺、腋臭、大小便向外界排出各种空气污染物,包括二氧化碳、氨类、硫化氢等内源性化学物以及甲苯、苯乙烯、醛类、氯仿等外源性污染物。若人体感染了各种致病微生物,如流感病毒、结核杆菌、链球菌等也会通过咳嗽、打喷嚏等途径呼出;此外,人类还会在食用某些食品如含酒精饮料、大蒜后,通过体内的生物酶分解产生醛类、酮类等物质。

1.2.4 生物性污染源

室内空气生物性污染因子来源具有多样性。主要来自患有呼吸道疾病的病人、动物,环境生物污染源包括床褥、地毯中滋生的尘螨、厨卫中滋生的真菌、潮湿环境(尤其是沿海和江南华南地区)中滋生的霉菌、细菌,以及蟑螂、老鼠、臭虫及白蚁的分泌、排泄物

等。此外，通过与外界环境空气交换进入室内的植物花粉以及某些室内植物都会对人体健康产生负面影响。

1.2.5 室外来源

室外来源包括通过门窗、墙缝等开口进入的室外污染物（如工业废气和汽车尾气等）和人为因素从室外带进室内的室外污染物，包括地震引发核泄漏造成的放射性污染物的扩散沉降、火山喷发等不可抗自然灾害引起的颗粒物污染现象。

1.3 室内空气污染的主要影响

不良的室内空气引起的疾病包括病态建筑综合征、与建筑相关的疾病和化学过敏反应症等。

1.3.1 病态建筑物综合征

病态建筑物综合征的症状包括眼睛、鼻子或咽喉刺激，头昏头痛，嗜睡，疲劳，精力减退，烦躁，皮肤干燥，皮肤痒，鼻充血，呼吸困难，鼻子出血，发低烧甚至恶心等，出现于同一建筑物的20%以上暴露人群中，过敏体质者尤甚。暴露人群一旦离开污染建筑物，多数症状会明显减轻，有的会很快恢复。当然，病态建筑物综合征的判断必须以不存在其他疾病为前提。病态建筑物综合征的病因尚未完全清楚，但与现代办公楼宇高度密闭性运行，楼内工作人员呼吸不到新鲜空气，室内空气完全依靠中央空调通风系统供应，以及中央空调通风系统未进行有效空气净化处理和卓有成效的管道系统的杀菌消毒有关。并且为了所谓的节能，新风供应量严重不足（标准要求： $27\sim 30\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{人})$ ），排风不足、回风太大，外加各种装修材料、办公用品及人体自身的排放，从而导致楼内人员呼吸不到足够满足人体生理需求的新鲜空气，由此导致人体出现不适（良）反应，长期以往必然出现病态症状，体弱及敏感人群病态症状反应尤甚。

1.3.2 建筑相关疾病

与病态建筑物综合征不同，建筑相关疾病包括呼吸道感染和疾病、军团菌病、心血管病和肺癌等，这些疾病由暴露于室内的生物和化学物质引起。相对而言，这些疾病的病因可查，而且有明确的诊断标准和治疗对策，患建筑相关疾病的人群离开被怀疑室内空气质量不良的建筑物后，症状不会很快消失，仍需要特殊治疗，且康复期较长。

1.3.3 化学过敏反应症

化学过敏反应症的症状是慢性（持续三个月以上）多系统紊乱，通常涉及中枢神经系统和一种以上其他系统。症状具有不确定性，包括行为变化、疲劳、压抑、精神疾病、肌肉与骨骼、呼吸系统、泌尿生殖系统和黏膜刺激等。由于临床表现各异，缺乏明确的判断依据，所以不被临床医生看做是一种疾病。