

SHINEI ZHUANGXIU YU JIANKANG

# 室内装修

# 与健康

◎尹松年 / 主编



金盾出版社

# 室内装修与健康

尹松年 主 编

金 盾 出 版 社

## 内 容 提 要

本书对装修材料的有毒有害物质、居室中的放射性和空气质量等进行了分析,对装修材料的生产、使用提出了要求,对居室内化学物的检测方法、有害物质的检测技术及室内装修卫生安全评价、装修合同和相关法律知识等作了介绍,目的在于普及科学知识,提高装修材料生产人员、装修施工人员和装修用户的健康保护意识,以及运用法律手段维护自身权利的能力。

本书的主要读者对象为装修材料生产人员、装修施工人员和装修用户。

### 图书在版编目(CIP)数据

室内装修与健康/尹松年主编. —北京:金盾出版社,2003.2  
ISBN 7-5082-2283-0

I. 室… II. 尹… III. ①装修材料-无污染技术-基本知识②  
室内装修-无污染技术-基本知识 IV. ①TU5②TU767

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 103741 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京瑞兴印刷有限公司

正文印刷:北京 2207 工厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:5.5 字数:142 千字

2003 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—13000 册 定价:9.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、  
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

## 编辑委员会名单

### 主编：

尹松年 研究员 中国预防医学科学院劳卫所

### 编委：

周建平 高级工程师 甘肃省劳动保护科学研究所

王作元 研究员 卫生部工业卫生实验所

张进 教授 西安交通大学医学院

李刚 主任医师 辽宁省职业病防治院

戴自祝 研究员 中国预防医学科学院环研所

韩克勤 主任技师 中国预防医学科学院环监所

徐伯洪 研究员 中国预防医学科学院劳卫所

李桂兰 研究员 中国预防医学科学院劳卫所

## 前 言

为贯彻中国科协关于发挥全国性学会在科普工作中的作用,中国毒理学会组织专家教授编写了有关毒害因素对人体健康和环境影响的科普图书。

《室内装修与健康》是根据近几年来室内装修产生的有毒化学物对健康影响的有关报道和研究,以及“全国室内装修卫生安全评价学术研讨会”的资料等编写而成的。内容包括:装修涂料、胶粘剂、装修板材及家具中各种有毒化学物、放射性物质对健康的影响;化学物、有害物质和放射性测定方法;室内装修卫生安全综合评价,以及装修合同相关法律常识等。

本书的目的是向居民普及室内装修的科学知识,尤其想让本书作为装修材料生产、使用和管理人员的重要参考资料,以减少室内装修有毒化学物对施工工人和居民健康造成的危害。

本书由尹松年研究员主编,书稿经黄明芳研究员审阅。

中国毒理学会理事长

叶常青

2002年12月

# 目 录

<b>第一章 装修涂料</b> .....	<b>周建平、寇明华</b> (1)
<b>第一节 建筑涂饰</b> .....	(1)
一、建筑涂饰发展概况.....	(1)
二、国外控制涂料危害概况.....	(2)
三、我国控制涂料危害概况.....	(4)
四、涂料产品.....	(6)
五、涂装工艺.....	(8)
六、我国控制涂装工艺危害概况.....	(9)
<b>第二节 涂料和涂装作业有害危险因素</b> .....	(10)
一、有机溶剂及危害.....	(10)
二、颜料及危害.....	(12)
三、助剂和成膜物质及危害.....	(15)
四、其他有害因素.....	(16)
五、建筑涂料及危害.....	(16)
六、涂装工艺及危害.....	(17)
<b>第三节 控制涂料与涂装危害的规定</b> .....	(19)
一、控制涂料危害的规定.....	(19)
二、控制涂装危害的规定.....	(22)
三、维护建筑装修客户权益的规定.....	(26)
<b>第二章 胶粘剂</b> .....	<b>张进</b> (30)
<b>第一节 胶粘剂基本常识</b> .....	(30)
一、胶粘剂概述.....	(30)
二、胶粘剂的组成.....	(30)
三、胶粘剂的分类.....	(31)

第二节 常用胶粘剂及用途 .....	(33)
一、聚乙烯醇胶粘剂 .....	(33)
二、聚乙烯醇缩甲醛胶粘剂 .....	(33)
三、聚醋酸乙烯酯溶液胶粘剂 .....	(33)
四、聚醋酸乙烯酯乳液胶粘剂 .....	(33)
五、溶液型丙烯酸树脂胶粘剂 .....	(34)
六、聚氯乙烯胶粘剂 .....	(34)
七、酚醛树脂胶粘剂 .....	(34)
八、脲醛树脂胶粘剂 .....	(34)
九、环氧树脂胶粘剂 .....	(34)
十、氯丁橡胶胶粘剂 .....	(35)
第三节 常用胶粘剂主要有毒化学物种类及对健康 的危害 .....	(35)
一、丙酮 .....	(35)
二、氯仿和二氯甲烷 .....	(36)
三、环己酮 .....	(36)
四、甲苯和二甲苯 .....	(36)
<b>第三章 装修板材 .....</b>	<b>张进 (38)</b>
第一节 装修板材基本常识 .....	(38)
一、装修板材的功能 .....	(38)
二、装修板材的选择 .....	(39)
三、装修板材的分类 .....	(39)
第二节 装修板材主要品种及用途 .....	(41)
一、木材装修板材 .....	(41)
二、金属装饰板材 .....	(42)
三、塑料装修板材 .....	(42)
四、石膏装修板材 .....	(43)
五、纤维装修板材 .....	(44)
六、玻璃装饰板材 .....	(44)

第三节	装修板材主要有毒有害化学物种类及对健康的危害 .....	(45)
一、	木材装修板材 .....	(45)
二、	石膏装修板材和纤维装修板材 .....	(48)
第四章	家具 .....	李刚、陆海涛 (50)
第一节	家具的分类 .....	(51)
一、	按照原料分类 .....	(51)
二、	按照用途分类 .....	(53)
三、	按照制造过程分类 .....	(55)
四、	按照连接结构分类 .....	(55)
第二节	家具的潮流 .....	(56)
一、	选材范围突破 .....	(56)
二、	功能设计突破 .....	(57)
三、	健康概念突破 .....	(58)
第三节	家具与健康 .....	(58)
一、	家具毒物的来源 .....	(59)
二、	家具毒物的种类和危害 .....	(60)
三、	家具毒物污染的去除 .....	(61)
第五章	居室中的放射性 .....	王作元 (66)
第一节	居室中放射性的来源 .....	(66)
一、	氡及其衰变子体 .....	(66)
二、	建筑材料中的放射性 .....	(68)
第二节	一般居室内的放射性水平 .....	(70)
一、	居室内氡的浓度水平 .....	(70)
二、	室内 $\gamma$ 照射剂量率 .....	(71)
三、	正常情况下人体接受的照射剂量水平 .....	(71)
第三节	居室放射性对健康的影响 .....	(72)
一、	随机效应和确定效应 .....	(72)
二、	氡与肺癌 .....	(74)



三、小剂量刺激兴奋作用·····	(75)
第四节 室内放射性标准·····	(75)
一、住房内氡浓度控制标准·····	(75)
二、地下建筑氡及其子体控制标准·····	(76)
三、建筑材料放射性卫生防护标准·····	(76)
四、民用建筑工程室内环境污染控制规范·····	(77)
五、天然石材产品放射防护分类控制标准·····	(77)
第五节 如何减少室内放射性·····	(78)
一、选择建房地地点·····	(78)
二、选择建筑材料·····	(78)
三、建造排氡地基·····	(79)
四、密封裂缝·····	(79)
五、室内通风·····	(80)
<b>第六章 室内空气质量与通风空调····· 戴自祝</b>	<b>(81)</b>
第一节 室内环境质量与卫生学评价·····	(81)
一、室内环境存在的问题·····	(81)
二、室内空气品质·····	(84)
三、室内空气质量的卫生学评价·····	(85)
第二节 通风与空调·····	(91)
一、改善室内空气质量技术措施·····	(91)
二、空调系统造成的室内空气污染途径·····	(93)
三、空调对人体健康的影响·····	(93)
第三节 让室内空气“年轻化”·····	(95)
一、新风量·····	(95)
二、新风量的确定原则·····	(96)
三、防止通风空调系统的污染·····	(97)
四、通风空调系统合理设计和完善管理·····	(98)
<b>第七章 装修材料化学物检测方法····· 韩克勤</b>	<b>(99)</b>
第一节 装修材料释放挥发性有机物·····	(99)

一、装修材料中含有挥发性有机物·····	(99)
二、挥发性有机物的种类和范围·····	(100)
三、挥发性有机物对室内空气质量和个体接触量 的影响·····	(102)
四、挥发性有机物释放特点及影响释放的因素·····	(103)
第二节 装修材料释放挥发性有机物的鉴定·····	(105)
一、装修材料中某种成分含量与挥发性有机物释放 速率·····	(105)
二、静态顶空法鉴定装修材料释放出挥发性有机物 的种类·····	(105)
三、气相色谱-质谱法是鉴定挥发性化合物的有力 工具·····	(106)
第三节 装修材料中挥发性有机物释放速率的测定·····	(107)
一、测量挥发性有机物释放速率的小型环境测试舱·····	(107)
二、装修材料中挥发性有机物释放速率的测量·····	(109)
<b>第八章 居室内有害物质的检测技术····· 徐伯洪</b>	<b>(112)</b>
第一节 概述·····	(112)
一、造成居室环境不卫生的因素·····	(112)
二、居室有害物质的检测方法·····	(112)
第二节 空气检测方法·····	(114)
一、主观感知·····	(114)
二、现场检测方法·····	(115)
三、实验室检测·····	(116)
第三节 生物材料检测方法·····	(118)
一、生物样品的采集·····	(118)
二、生物检测指标的选择·····	(119)
三、接触生物限值·····	(119)
第四节 检测技术及注意事项·····	(120)
一、检测技术·····	(120)

二、检测注意事项 .....	(120)
<b>第九章 室内氡的测量</b> .....	<b>王作元(122)</b>
<b>第一节 氡及其子体的基本情况</b> .....	(122)
一、氡及其子体的基本数据 .....	(122)
二、空气中氡浓度的单位 .....	(123)
三、氡子体的 $\alpha$ 潜能和 $\alpha$ 潜能浓度 .....	(123)
四、氡的平衡当量浓度和平衡系数 .....	(124)
五、氡暴露和氡子体的 $\alpha$ 潜能暴露量 .....	(125)
<b>第二节 氡的测量方法</b> .....	(126)
一、双滤膜法 .....	(126)
二、固体径迹法 .....	(127)
三、驻极体电离室氡探测器 .....	(127)
四、闪烁瓶法 .....	(127)
五、活性炭吸附法 .....	(128)
六、氡的连续测量法 .....	(128)
<b>第三节 室内氡浓度标准</b> .....	(129)
一、国际放射防护委员会(ICRP)第 24 号出版物(1977)	
.....	(129)
二、ICRP 第 32 号出版物(1981) .....	(129)
三、ICRP 第 37 号出版物(1983) .....	(129)
四、ICRP 第 39 号出版物(1984) .....	(130)
五、中华人民共和国国家标准(GB/T 16146—1995)	
.....	(130)
六、ICRP 第 60 号出版物(1990) .....	(131)
七、ICRP 第 65 号出版物(1993) .....	(131)
八、国际原子能机构(IAEA)安全丛书 No. 115 .....	(131)
<b>第十章 室内装修卫生安全评价</b> .....	<b>尹松年、李桂兰(132)</b>
<b>第一节 卫生安全评价规范</b> .....	(132)
一、评价依据和目的 .....	(132)

二、适用范围 .....	(132)
三、装修材料卫生安全评价 .....	(132)
四、室内空气监测评价 .....	(133)
第二节 评价程序与机构 .....	(133)
一、装修材料生产企业 .....	(133)
二、装修公司 .....	(133)
三、化学物监测评价机构 .....	(133)
第三节 评价标准 .....	(134)
一、装修材料卫生评价按国家建设部颁布的强制性 标准执行 .....	(134)
二、室内装修后空气评价按卫生部、国家技术质量 监督局、建设部相关标准执行 .....	(137)
<b>第十一章 居室装修合同及相关法律常识</b> .....	<b>高耘 (139)</b>
第一节 合同法与合同 .....	(139)
一、合同法 .....	(139)
二、合同 .....	(139)
第二节 监理 .....	(140)
第三节 合同纠纷的调解、仲裁和诉讼 .....	(141)
一、合同争议行政调解 .....	(141)
二、仲裁 .....	(141)
三、诉讼 .....	(142)
<b>附录 北京市家庭居室装饰装修工程施工合同(1999版)</b> .....	<b>(143)</b>

# 第一章 装修涂料

## 第一节 建筑涂饰

### 一、建筑涂饰发展概况

使用涂料进行建筑装饰,是目前国内外普遍采用的一种装饰方式。

涂料,就是我们通常所说的“油漆”。我国生产和使用涂料有着悠久的历史,生漆和桐油就是我国最早制造涂料的主要原料。过去制造涂料,主要是用植物油和天然树脂熬炼而成,而其作用又和生漆相似,因此称为“油漆”。随着石油化工和有机合成工业的发展,涂料工业有了新的原料来源,涂料原料中植物油所占比例愈来愈少,许多国家已经降到了百分之几,因此,“油漆”这个名词已经不够准确。我国从 20 世纪 80 年代以来,已经用“涂料”取代了“油漆”这个名词。但目前我国民间仍然习惯称谓“油漆”,而把用于建筑内外墙的涂料称为“涂料”,这种分类与称谓是不够科学的。

涂料形成的涂膜具有装饰表面、保护材料等多种功能,广泛地应用于国民经济的各个方面。涂料工业受到发达国家的普遍重视,涂料消费水平和消费结构被国际上用来衡量一个国家经济发展水平的标志之一。世界涂料需求量 2003 年将达到 2445 万 t(吨),发达国家人均年消费涂料均在 10kg(公斤)以上,美国达到 23kg,日本 16kg。我国涂料年产销量 1996 年已经位居世界第四位,2000 年突破了 200 万 t,但人均年消费涂料却大大低于发达国家水平,仅为 1kg 多。我国涂料市场潜力巨大,预计 2005 年将达到 250 万 t。

涂料不但具有良好的功能,而且施工简便,价格适中,可以广泛应用于建筑物的内外装饰。建筑涂料占涂料总量的比例,发达国

家早在 20 世纪 80 年代已经达到 50%。我国进入 20 世纪 90 年代以后,把住宅建设作为经济增长点,实施了住房制度改革,促使建筑涂料进入一个快速发展的阶段。2000 年建筑涂料突破了 100 万 t,已经达到占涂料总量的 50%。但由于人均消费较低,随着住宅和公共建筑建设规模的不断扩大,建筑涂料还会有一个快速发展过程。

国外建筑物内外墙绝大部分是用涂料装饰,而且以水性涂料为主,并开发出一批具有防火、防霉、隔热、隔声、抗静电、防虫杀虫等功能性涂料,以及适用于卫生间耐清洁剂擦洗等品质的涂料。功能性涂料品种与产量发展非常迅速,呈现高品质、多用途的发展趋势。21 世纪以来,内外墙涂料基本上是水溶性涂料,早期开发的水溶性涂料市场已经开始萎缩,水乳胶漆涂料发展迅速。我国外墙和内墙涂饰使用乳胶漆的已经占到了 80% 和 90%,功能性建筑涂料已占到建筑涂料产量的 6% 以上。今后建筑涂料的发展方向是中高档乳胶漆,并且向具有高性能和多品种、功能性涂料方向发展。

## 二、国外控制涂料危害概况

二次世界大战后,随着石油化学工业的兴起,涂料产品技术开发和应用得到迅速发展,但在资本主义经济无政府状态下,涂料危害和环境污染日益严重,引起了社会的不满。1966 年美国洛杉矶光化学烟雾环境污染事件后,涂料中有机溶剂对人类健康的危害,成为社会广泛关注的问题。1969 年美国国会批准“66”法令后,许多国家也相继限制了涂料中使用光化学作用的有机溶剂。由于各国采取了限制、淘汰政策,促进了涂料生产的技术进步,相继开发和发展的水性、粉末、高固体份为代表的环境适应性涂料,涂料产品结构向有利于人类健康方向发展。

20 世纪 70 年代,随着化学致癌、致畸研究的进展,开展了儿童用具、建筑用漆对儿童健康危害的调查,对重金属和致癌物质的危害引起了广泛注意。世界卫生组织公布了确认和潜在致癌物名单;国际劳工组织公布了防止苯中毒引起公害公约、防止苯所致健

康损害的建议书、保护妇女及儿童免受铅中毒建议书等；美国公布了防止铅中毒法；一些国家限制含铅涂料在建筑内装饰中的使用；欧洲一些国家限制儿童玩具、文化用具含重金属颜料的使用。

20世纪80年代，在重视人类安全、健康的基础上，又提出了舒适性的要求，重新评价损害中枢神经系统毒物的危害，评价恶臭物质、涂料中新出现的一些物质对人类的危害。扩大了致癌和潜在致癌物名单范围，一些国家先后公布了限制建筑涂料或室内用建筑涂料中致癌致畸物质、损害中枢神经系统物质、重金属、恶臭物质的标准。

20世纪80年代以后，随着全球经济一体化的进展，环境生态效应的研究，化学品危害和生态效应已经成为全球性问题。欧洲经济委员会公布了儿童玩具重金属限量，欧共体开始制定生态标准。1990年国际劳工组织与世界卫生组织、联合国环境计划署以及联合国粮食和农业发展组织、联合国工业发展组织就国际化学品安全计划进行合作，通过了“1990年化学品公约”，进入了全球共同采取控制措施，全面治理化学品危害的时期。随后国际化工行业制定了“责任关注计划”，国际涂料和印刷油墨协会制定了“涂料关注计划”，承诺要不断地改进安全、健康和环境问题。欧洲涂料、油墨、美术颜料生产商协会联盟制定了“管理实施规范”，并采取了一系列具体措施，促成欧洲经合组织讨论铅对男性生殖影响及控制铅的问题，制定涂料中的呼吸性粉尘与溶剂蒸气的最高允许浓度，与欧洲毒物中心建立预测信息和专业性援助关系、提出食品包装印刷油墨的有关方案，与比利时等国商讨立法问题，制定有关杀菌剂使用、有机溶剂排放、污染综合管理的指导性方针。同时，向新闻媒体提供信息，满足社会公众的需要。

20世纪后期，世界经济发展经历了职业危害、环境污染、就业压力、金融风暴等诸多难题，人们开始进行反思。进入21世纪的经济的发展，一些有识之士提出应当是“安全经济”，其中包括人类的安全、健康和环境问题，这就给涂料技术发展提出了新的更高的要

求。

### 三、我国控制涂料危害概况

20世纪50年代中期,我国已经开始限制涂料中的苯溶剂和红丹颜料,推广了抽余油、无苯溶剂等。20世纪60年代以来,组织推广了水溶性涂料,全国5种毒物职业中毒普查中将油漆列为重点进行调查与评价。20世纪80年代,组织了油漆防毒工程技术评价,起步了涂装安全标准化工作。1985年成立了全国涂装安全标准化组织,先后发布了11项国家标准。1994年我国审议批准了国际劳工组织“1990年化学品公约”,承诺了对人类社会安全健康的组织行为(责任)。1996年制定了《工作场所安全使用化学品规定》,并制定了相关的国家标准。最近又制定了危险化学品的管理规定。近年来,建筑装修的安全健康问题,引起了社会广泛关注。2001年国家质量监督检验检疫总局发布了室内装饰装修材料有害物质限量的10项国家标准。

20世纪80年代以来,我国涂料工业有了迅猛发展,涂料产品品种和质量也有了很大提高。高档合成树脂涂料所占的比例,由1980年的52%,已经上升到70%以上。节能低污染涂料从1980年不足1%,上升到30%。有专家认为我国粉末涂料的生产水平已接近国际水平。一些大中型企业的产品质量得到了控制,中国涂料工业协会企业,已经不再使用苯溶剂。我国涂料工业目前存在的问题和差距主要是,有机溶剂耗量高,重金属和游离单体没有得到严格控制,环境适应性涂料的比重还较低,部分中小企业实际上仍在用苯溶剂,建筑涂料发展处于无序状态,小型企业技术落后。我国现有涂料制造厂4500家,建筑涂料制造厂1000家,良莠不齐。其中有一部分企业规模过小、技术落后、产品质量低劣、环境污染严重。涂料产品质量和涂料市场监管力度不够,涂料产品质量确实存在不少问题。一些企业追求高额利润,用廉价的高毒溶剂替代低毒溶剂,用溶剂代替固体份,甚至假冒市场畅销涂料等。在新开发涂料时对安全健康重视不够,致使一些产品有比较严重的危害问题。



随着进口涂料迅速增加,涉外安全卫生问题增多,进口涂料没有中文标识,不按国际规定提供安全卫生资料,涂料产品含有大量有害物质等,并且发生了多起急性中毒事故,这些已经成为急需解决的问题。涂料界有识之士指出,我国涂料市场表面繁荣的背后,存在着令人担忧的许多问题。

随着经济结构的调整,住房制度改革的深化,住宅商品化及建筑装饰热的兴起,涂料在建筑领域的广泛应用和经济结构调整带来的建筑业的发展,出现了不少问题。建筑装饰企业多为乡镇小企业或个体户,技术装备差,缺乏必要的防护条件。从事建筑装饰的人员大多是进城务工的农民,缺乏必要的职业培训。一些装修企业追求高额利润,要钱不要命,工程质量投诉增多。一些地方缺乏必要的监管,建筑装修市场混乱。一些居民缺乏必要的安全健康知识,加之某些宣传与广告的误导,在选用建筑材料上的盲目性,由此引发了不少有关危害安全健康的问题,造成了人民生命财产的重大损害。作者曾检索公安部消防局资料,建筑装饰涂装作业中因操作不当发生的重大、特大火灾事故,1993年17起,1994年21起(最大的一起居室装修火灾事故造成的直接经济损失47.9万元,最大的一起公共建筑装饰火灾事故造成的直接经济损失279.8万元)。装修过程中发生的急性中毒甚至死亡事故,也屡有报道。居室装修对居民的慢性中毒危害,因为需要一个较长时期的观察和研究,虽然报道较少,但因装修后造成的不适感或诱发的疾病,或各种异味和不愉快感觉,引发了不少投诉。

建筑装饰是通过美化建筑和建筑空间,改善建筑环境功能,满足人们在物质与精神上对环境功能和艺术享受的需求。安全、健康是人类生存的基本条件,因此在建筑装饰中盲目追求所谓的高档豪华或艺术情趣,而忽视安全健康是不可取的。安全健康意识应当是建筑装饰设计、建筑装饰与建筑涂料部门的最基本的原则。保证安全健康是市场经济中产品竞争的公平原则之一。保护人类安全健康是社会公正的重要组成部分,只为个人(或小团体)昧着良心