

建筑装饰装修材料检测技术培训教材之一

ZHUANGSHI ZHUANGXIU CAILIAO ZHONG YOUHAI WUZHI JIANCE JISHU

装饰装修材料中 有害物质检测技术

中国建筑材料检验认证中心 组编
国家建筑材料测试中心



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

建筑装饰装修材料检测技术培训教材之一

ZHUANGSHI ZHUANGXIU CAILIAO ZHONG YOUHAI WUZHI JIANCE JISHU

装饰装修材料中 有害物质检测技术

中国建筑材料检验认证中心 组编
国家建筑材料测试中心



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

装饰装修材料中有害物质检测技术/中国建筑材料检验认证中心,国家建筑材料测试中心组编. —北京:中国计量出版社,2008.8

建筑装饰装修材料检测技术培训教材之一

ISBN 978—7—5026—2834—5

I. 装… II. ①中… ②国… III. ①室内装饰—装饰材料—有害物质—检测—技术培训—教材 ②室内装修—装修材料—有害物质—检测—技术培训—教材 IV. TU56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 052961 号

内 容 提 要

本书是建筑装饰装修材料检测技术培训教材之一。本书内容由装饰装修材料中有害物质及其检测技术、室内环境污染物检测技术和建筑材料放射性检测技术三篇组成。每一篇又分别从基础知识、检测技术、检测方法及操作要点等方面进行阐述,具有很强的指导性和实用性。

本书可作为建筑装饰装修材料分析测试人员职业技术培训的教材,同时适用于大中专院校相关专业的师生,也可作为建筑装饰装修材料生产企业和相关管理、科研单位人员提高专业知识、专业管理水平的自学用书。

中国计量出版社 出版

地 址 北京和平里西街甲 2 号(邮编 100013)
电 话 (010)64275360
网 址 <http://www.zgjl.com.cn>
发 行 新华书店北京发行所
印 刷 北京市密东印刷有限公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 12.25
字 数 280 千字
版 次 2008 年 11 月第 1 版 2008 年 11 月第 1 次印刷
印 数 1—2 000
定 价 28.00 元

如有印装质量问题,请与本社联系调换

版权所有 侵权必究

建筑装饰装修材料检测技术培训教材

—— 编审委员会 ——

主 任 马振珠 刘元新

副主任 张庆华 蒋 荃

委 员 (按姓氏笔画排序)

石新勇	乔亚玲	孙宏娟	刘海波	汤跃庆
李运北	张绍周	吴 洁	张继军	李增宽
陈 璐	胡云林	倪竹君	梅一飞	

组编单位 中国建筑材料检验认证中心

国家建筑材料测试中心

—— 本书编委会 ——

主 编 梅一飞 马振珠

副主编 赵敦忠 刘元新

参 编 (按姓氏笔画排序)

王 庚 王 潇 白永智 白庆华 孙宏娟

张永贵 张庆华 张京玲 张瑞艳 李增宽

季金玉 邹琼慧 赵炳南 郭中宝 崔金华

参编单位 北京材料分析测试服务联盟

国家建筑材料质量监督检验中心

国家建筑材料行业职业技能鉴定(037)站

序 言

我国迅猛发展的建筑业对建筑材料及装饰装修材料的质量和性能提出了更加严格的要求。与此相适应,建筑材料及装饰装修材料检测技术的重要性也日益彰显。为适应这一形势的要求,贯彻执行国家建设资源节约型、环境友好型社会的号召,加强技能型人才的培养,近年来,作为北京材料分析测试服务联盟理事单位——国家建筑材料测试中心(建材特有工种职业技能鉴定站)在开展检测方法研究、扩大检测范围、提高检测能力的同时,开展了一系列的建材质量控制工职业技能鉴定培训工作,使从业人员系统地掌握了建筑工程检测的专业知识,为提高建筑工程质量及建筑材料检测行业的整体水平,规范我国的建筑材料检测市场,进行了有益的尝试。

为进一步促进我国建筑装饰装修材料检测工作的健康发展,满足我国建筑装饰装修材料广大检测人员的要求,中国建筑材料检验认证中心和国家建筑材料测试中心在多年来开展研究和培训工作的基础上,组织有关专家编写了这套建筑装饰装修材料检测技术培训教材。本系列教材共有《装饰装修材料中有害物质检测技术》、《防水材料检测技术》、《建筑涂料检测技术》、《门窗幕墙及其材料检测技术》、《建筑陶瓷与石材检测技术》、《卫生洁具及其配件检测技术》、《建筑用管材与管件检测技术》、《金属及金属复合装饰材料检测技术》8个分册,基本上涵盖了建筑装饰装修材料的各个类别。

本系列教材的作者均为长期从事建筑装饰装修材料检测方法研究和具体检测工作的高级专业技术人员,教材中包含了作者多年来积累的丰富经验、心得体会和部分研究成果。在编写本系列教材时,本着高起点、严要求的原则,以国家的政策法规和产品及检测方法标准为依据,从检测技术的角度,按材质、类别和使用部位,分类阐述了各种装

饰装修材料的定义与应用,归纳汇总了目前国内外最先进的试验与检测技术,力求使本系列教材具有先进性和科学性。本系列教材从国内检测实验室的实际情况出发,具体介绍了各种材料的检测方法及操作要求,注重文字简洁与图文并茂,并结合实际检测中经常遇到的难点问题进行了讲解,因而具有较强的实用性和针对性。

本系列教材的编辑出版填补了国内建筑装饰装修材料检测技术专业书籍的空白。各相关机构可以以本系列教材为依据,开展相关的技术培训及职业鉴定活动,为社会培养高素质的专业人才,从而提高建筑工程质量及建筑材料检测行业的整体水平。

本系列教材适用于建筑工程及材料质量监督站、试验室的检验人员;建筑装饰装修材料生产单位、装修设计及施工单位的检验人员;各级工程检测、鉴定机构、材料试验室的检验人员;各级建委(建设局)、各建设监理公司、各工程建设单位、施工企业的检测人员;建筑、建材科研、设计院(所)、图书馆、大中专院校相关专业人员和广大师生。

本系列教材的编写与出版作为北京材料分析测试服务平台与科技创新试点建设——服务体系建设重点支持课题,由中国建筑材料检验认证中心、国家建筑材料测试中心组织编写,北京材料分析测试服务联盟等单位为参编单位。本系列教材在编写过程中,不仅得到了很多专家、检测人员的关心与支持,也得到了北京市科委的大力支持。特此向一切参与、关心和支持本系列教材编写和出版的人员表示衷心的感谢。

因水平所限,本系列教材中难免存在疏漏和不当之处,敬请读者不吝指正。

《建筑装饰装修材料检测技术培训教材》

编审委员会

2008年8月于北京

前言

目前,“室内环境污染”已经成为继“煤烟污染”和“光化学污染”之后的全球第三大空气污染问题。近年来的研究表明,室内空气质量不仅受室外大气污染物的渗透、扩散的影响,而且受室内污染源的影响,而装饰装修材料则是室内的主要污染源。其中对人体危害程度较大的主要有苯类物质、挥发性有机化合物(VOC)、甲醛、重金属元素、甲苯二异氰酸酯(TDI)、氨、氡和放射性核素等。

针对这一情况,我国于2002年发布实施了10项室内装饰装修材料有害物质限量强制性国家标准。几年来,在10项强制性国家标准的规范下,我国装饰装修材料中的有害物质含量大大降低,尤其是苯类物质、甲醛等对人体危害较大的物质已经得到了有效的控制。我国装饰装修材料企业也借此机遇,努力革新技术、规范生产,在几年的时间里涌现出了一批具有国际竞争力的知名企业,为我国装饰装修材料产品打入国际市场奠定了基础。当然,在这一过程中,一些技术落后、产品质量较差的企业也遭到了市场的淘汰。

目前,无论是测试机构、生产厂家还是消费者,均对10项标准颇为重视。然而,由于2001年制定10项强制性国家标准时是第一次对装饰装修材料制定有害物质限量标准,时间仓促,同时须兼顾当时产品技术水平,致使其中某些标准水平偏低且测试方法也存在着一一些问题。目前,国内有众多的测试机构从事装饰装修材料中有害物质的检测工作,但不同机构对标准的理解却不尽相同,各机构在实验操作上也各有各的技巧,这也使得不同机构出具的数据存在着较大的差异。无论从对

测试机构进行试验指导的角度,还是从对生产厂家和普通消费者普及 10 项标准的角度,都迫切需要一套对装饰装修材料中有害物质检测技术进行系统介绍的资料。

本书是作者结合自己多年的实际检测经验,并参考了众多兄弟单位的意见,对 10 项标准进行的一个系统性的诠释。内容涉及了装饰装修材料中有害物质检测技术、室内环境污染物检测技术和建筑材料放射性检测技术三大部分内容,较为全面地阐述了各种分析方法的技术要点和分析技巧,并与国外相关方法进行了对照。无论对于专业检测机构,还是对于生产厂家和普通消费者,本书都有着重要的参考价值。

编 者

2008 年 8 月

目 录

第一篇 装饰装修材料中有害物质及其检测技术

第一章 建筑装饰装修材料基础知识	(1)
第一节 建筑装饰装修材料的主要门类和品种	(1)
第二节 建筑装饰装修材料中有害物质对人体健康产生的危害	(2)
第三节 装饰装修材料中有害物质限量标准简介	(5)
第二章 装饰装修材料中有害物质及其检测技术	(9)
第一节 人造板及其制品中有害物质检测技术	(9)
第二节 木器涂料中有害物质检测技术	(19)
第三节 内墙涂料中有害物质检测技术	(37)
第四节 胶粘剂中有害物质检测技术	(55)
第五节 木家具中有害物质检测技术	(66)
第六节 壁纸中有害物质检测技术	(73)
第七节 聚氯乙烯卷材地板中有害物质检测技术	(84)
第八节 地毯中有害物质检测技术	(90)
第九节 混凝土外加剂中释放氨检测技术	(101)
参考文献	(106)

第二篇 室内环境污染物检测技术

第三章 室内环境污染物检测的相关知识	(108)
第一节 室内环境的基本知识	(108)
第二节 室内环境检测相关标准解读	(109)
第四章 室内环境污染物的采样技术	(114)
第一节 气体污染物采样方法	(114)



第二节 采样效率及其评价	(115)
第三节 现场采样质量保证	(117)
第五章 室内环境污染物检测技术	(119)
第一节 室内环境污染物中甲醛的检测技术	(119)
第二节 室内环境污染物中苯系物的检测技术	(123)
第三节 室内环境污染物中总挥发性有机化合物(TVOC)的检测技术	(126)
第四节 室内环境污染物中氨的检测技术	(129)
第五节 室内环境污染物中氡的检测技术	(131)
参考文献	(134)

第三篇 建筑材料放射性检测技术

第六章 放射性基础知识	(135)
第一节 原子及原子核模型的简介	(135)
第二节 原子核的放射性衰变	(137)
第三节 α 、 β 、 γ 射线的性质及其与物质的相互作用	(140)
第四节 放射性检测中常用的单位	(141)
第五节 天然放射性核素及其衰变	(143)
第六节 辐射对人体的影响	(149)
第七章 放射性检测技术及方法	(156)
第一节 放射性比活度的测量	(156)
第二节 γ 辐射剂量率的测量	(159)
第三节 氡及其子体的测量	(160)
第八章 建筑材料放射性检测技术	(164)
第一节 中外建材放射性核素限量比照	(164)
第二节 建筑材料放射性检测技术	(165)
第三节 《建筑材料放射性核素限量》国家标准简要说明	(174)
参考文献	(184)

第一章 建筑装饰装修材料基础知识

建筑装饰装修材料一般是指建筑物主体结构工程完成后,进行室内外墙面、顶棚和地面的装饰,室内空间和室外环境美化处理所需要的材料,它是既能起到装饰效果,又可以满足一定使用要求的功能性材料,是实现建筑装饰装修目的的重要物质基础。

建筑装饰装修材料集材料性能、工艺、造型设计、色彩、美学于一体,它的品种门类繁多,更新周期快,新品层出不穷,发展潜力巨大。其发展速度的快慢、品种的多少、质量的优劣、款式的新旧、配套水平的高低,决定着建筑物装饰装修档次的高低,对美化城乡建筑,改善人们居住环境和工作环境有着十分重要的意义。

第一节 建筑装饰装修材料的主要门类和品种

随着我国经济的快速发展,我国建筑装饰装修行业的发展步伐不断加快,建筑装饰装修业已经成为国民经济和社会发展中的新兴行业。建筑装饰装修业的快速发展带动了建筑装饰装修材料的消费,也促进了其快速发展。如今,我国建筑装饰装修材料已经形成了门类齐全、产品配套完善的工业体系,无论在性能、质量还是数量上,已能满足国内各层次的消费需求。

目前,我国国内市场上主要建筑装饰装修材料的门类和品种有以下几种。

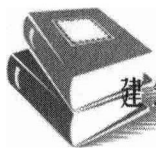
(1) 壁纸、墙布:纸质壁纸、PVC 塑料壁纸、织物壁纸、玻璃纤维印花贴墙布、无纺贴墙布、化纤装饰贴墙布、丝绸壁布、天然纤维壁纸、金属壁纸、植绒壁纸、装饰画壁纸及其他特殊功能壁纸。

(2) 地板、地毯:塑料半硬质地板、PVC 塑料卷材地板、防滑塑地板、抗静电活动地板、防腐蚀塑料地板、拼花木地板、实木地板、强化木地板、复合木地板、橡胶地板、竹质拼花地板、化纤地毯、剑麻地毯、橡胶绒地毯、塑料地毯等。

(3) 塑料管道:硬聚氯乙烯塑料管、聚乙烯管、聚丙烯管、PVC 双壁波纹管、芯层发泡 PVC 管、ABS 管、发泡 ABC 管、聚丁烯管、铝芯层高密度聚乙烯管、加砂玻璃钢管等。

(4) 门窗:塑料门窗、涂锌彩板门窗、铝合金门窗、玻璃钢门窗、PVC 浮雕装饰内门、折叠式塑料异型组合屏风、塑料百页窗帘、铝合金百页窗帘、防火门、金属转门、自动门、不锈钢门等。

(5) 建筑涂料:聚醋酸乙烯乳胶涂料、乙丙乳液内墙涂料、苯丙乳液内墙涂料、云彩涂料、硅酸钠无机内墙涂料、乙丙外墙乳液涂料、苯丙外墙乳胶涂料、硅酸钾无机外墙涂料、硅溶胶无机内墙涂料、溶剂型丙烯酸树脂涂料、丙烯酸系复层涂料、有机—无机复合外墙涂料、环氧树脂地面涂料、聚醋酸乙烯酯地面涂料、聚氨酯地面涂料等。



(6) 装饰板材：中密度纤维装饰板、宝丽板、有机玻璃装饰板、PS装饰板、PVC装饰板、装饰微薄木贴面板、印刷木纹人造板、浮印大理石装饰板、镁铝曲板、铝塑板、防火板、铝合金装饰板、不锈钢装饰板、石膏装饰板、玻璃钢装饰板、铜装饰板等。

(7) 浴缸制品：铸铁搪瓷浴缸、钢板搪瓷浴缸、人造大理石浴缸、人造玛瑙浴缸、玻璃钢浴缸、GRC浴缸、亚克力浴缸等。

(8) 胶粘剂：壁纸和墙布胶粘剂、塑料地板胶粘剂、塑料管道胶粘剂、竹木专用胶粘剂、瓷砖大理石胶粘剂、玻璃和有机玻璃胶粘剂、塑料薄膜胶粘剂、防水片材胶粘剂等。

(9) 玻璃装饰材料：夹丝玻璃、压花玻璃、饰面玻璃、玻璃砖、镭射玻璃、彩印玻璃、雕刻玻璃等。

(10) 陶瓷装饰材料：釉面砖、墙地砖、大型陶瓷饰面砖、陶瓷锦砖、陶瓷壁画等。

(11) 装饰石材：天然大理石、天然花岗石、人造大理石、人造花岗石、水磨石及其他人造装饰石材。

(12) 吊顶装饰材料：石膏装饰吸音板、塑料装饰吊顶板、玻璃装饰吊顶板、珍珠岩吸音装饰板、矿棉吸音装饰板、玻璃棉装饰吸音板、铝合金装饰吊顶板、彩色钢板装饰吊顶板等。

第二节 建筑装饰装修材料中有害物质对人体健康产生的危害

2001年2月14日，北京市儿童医院向媒体发布了一条令人震惊的消息：从上年开始，该院医师在接诊白血病儿时进行了家庭居住环境调查，结果发现，90%的小儿患者家中在半年之内曾经装修过。医学家推测，装修造成的室内环境污染是近年来小儿白血病患者明显增加的一个诱因。虽然这一推测的科学性有待进一步证实，但室内环境污染给人体所带来的危害已经越来越受到人们的关注。

世界卫生组织公布的《2002年世界卫生报告》指出：尽管空气污染物主要存在于室外，但是人们长期生活在室内，因此人们受到的空气污染主要来源于室内空气污染。调查表明，现代人平均有90%的时间生活在室内，65%的时间在家里。而现代城市中室内空气污染的程度则比室外高出数倍。更令人担忧的是，儿童比成年人更容易受到室内空气污染的危害。世界卫生组织宣布：全世界每年有10万人因为室内空气污染而死于哮喘病，其中35%为儿童。目前，“室内环境污染”已经成为继“煤烟污染”和“光化学污染”之后的全球第三大空气污染问题。

近年来的研究表明，室内空气质量不仅受室外大气污染物的渗透、扩散的影响，而且受室内污染源的影响。室内常见有害物质多达数千种，种类复杂。建筑装饰装修材料中对人体危害程度较大的主要有苯类物质、挥发性有机化合物（VOC）、甲醛、重金属元素、甲苯二异氰酸酯（TDI）、氨和放射性核素等。

1. 苯类物质

苯类物质主要有苯、甲苯、二甲苯及苯乙烯等。

苯类物质主要以蒸气形式被吸入，其液体可以经皮肤吸收和摄入。它们主要对眼、呼吸道和皮肤有强烈的刺激性作用。

苯对人体的造血功能有抑制作用，会使红细胞、白细胞和血小板减少，可致贫血、感

染、皮肤出血等。长期低浓度暴露会伤害听力、头痛、头昏、乏力、苍白、视力减退及平衡功能失调，皮肤反复接触会导致红肿、干燥、起水疱，对人体有致癌作用，能发展为白血病，还影响生殖系统，如出现月经不调等症状。

皮肤接触甲苯和二甲苯会产生干燥、破裂和红肿，神经系统会受到损害，还会使肾和肝受到损伤。

皮肤反复接触苯乙烯，可导致刺激性皮炎及中枢和周围神经功能障碍。

室内空气中的苯类物质主要来自溶剂型木器涂料、防水材料、胶粘剂、地毯等装饰装修材料。

2. 挥发性有机化合物 (VOC)

VOC 是挥发性有机化合物的总称，而挥发性有机化合物的种类相当多，因此，难以对 VOC 进行准确和科学的评判。因为，有的挥发性有机化合物虽然量较大，但对人体的危害却可能不大；而有的挥发性有机化合物尽管量很少，但毒性却相当大，甚至相当危险。总体而言，目前各类装饰装修材料 VOC 的主体成分对人体相对是安全的。

VOC 对人体健康的影响主要是感官刺激，刺激眼黏膜、鼻黏膜、呼吸道和皮肤等，并且很容易通过血液引起大脑的障碍，影响中枢神经系统功能，使人产生头痛、乏力、昏昏欲睡、胸闷等症状。还可能影响消化系统，出现食欲不振、恶心等症状，并可损伤肝脏和造血系统。

室内挥发性有机化合物主要来自内墙涂料、胶粘剂、溶剂型木器涂料、聚氯乙烯卷材地板、地毯、地毯衬垫等装饰装修材料。

3. 甲醛

甲醛为毒性较高的物质。研究表明，甲醛具有强烈的致癌和促进癌变作用。大量文献记载，甲醛对人体健康的影响主要表现在嗅觉异常、刺激、过敏、肺功能异常、肝功能异常等方面。室内空气中甲醛浓度达到 $0.06 \text{ mg/m}^3 \sim 0.07 \text{ mg/m}^3$ 时，儿童就会发生轻微气喘；达到 0.1 mg/m^3 时，就有异味和不适感；达到 0.5 mg/m^3 时，可刺激眼睛，引起流泪；达到 0.6 mg/m^3 ，可引起咽喉不适或疼痛；浓度更高时，可引起恶心呕吐，咳嗽胸闷，气喘甚至肺水肿；达到 30 mg/m^3 时，会立即致人死亡。

长期接触低剂量甲醛可引起各种慢性呼吸道疾病，引起青少年记忆力和智力下降；引起鼻咽癌、结肠癌、细胞核基因突变、抑制 DNA 损伤修复、月经紊乱、妊娠综合症、新生儿染色体异常，甚至可以引起白血病。在所有接触者中，儿童、孕妇和老年人对甲醛尤为敏感，危害也就更大。

室内的甲醛污染主要来自装饰装修材料用的胶粘剂、大芯板、复合木地板、地板革和涂料等。

4. 重金属元素

重金属元素主要来源于传统的无机颜料和有机材料合成所用的无机助剂。

铅、镉、铬、汞等重金属元素的可溶物对人体有明显危害，过量的铅能损害神经、造血和生殖系统，尤其对儿童的危害更大，可影响儿童生长发育和智力发展，因此铅污染的控制已成为世界性关注热点。长期吸入镉尘可损害肾、肺功能。长期接触铬化合物可引起接触性



皮炎或湿疹。慢性汞中毒主要影响中枢神经系统等。

室内环境中重金属元素污染主要来自溶剂型木器涂料、内墙涂料、木家具、壁纸、聚氯乙烯卷材地板等装饰装修材料。涂料中的重金属主要来自着色颜料，如红丹、铅铬黄、铅白等。木家具、木器涂料中有毒重金属对人体的影响主要是通过木器在使用过程中干漆膜与人体长期接触，如误入口中，其可溶物将对人体造成危害。聚氯乙烯卷材地板中若含铅、镉，随着地板的使用与磨损，铅、镉向表层迁移，在空气中形成铅尘、镉尘，通过接触误入口中而摄入体内，造成危害。

5. 甲苯二异氰酸酯 (TDI)

TDI 为无色透明至淡黄色液体，主要用于制造聚氨酯树脂及泡沫塑料。游离 TDI 对人体的危害主要是致敏和刺激作用，接触 TDI 蒸气后对眼有刺激性，疼痛流泪，结膜充血；呼吸道吸入后有咳嗽、胸闷、气急、哮喘等症状；皮肤接触后可发生红色丘疹、斑丘疹、接触性过敏性皮炎；个别重病者可引起肺水肿及哮喘，引起自发性气胸、纵膈气肿和皮下气肿。当然，并不是所有接触 TDI 的人都会发病，这与个体是否为过敏体质有关。

由于 TDI 是生产聚氨酯材料的重要化工原料，而聚氨酯又主要用于生产软质聚氨酯泡沫及聚氨酯弹性体、涂料和胶粘剂，因此，装饰装修材料中的 TDI 主要来自聚氨酯涂料和胶粘剂等。

6. 氨

氨是一种无色而具有强烈刺激性气味的气体，是一种碱性物质。它对皮肤组织有腐蚀和刺激作用，可以吸收皮肤组织中的水分，使组织脂肪皂化，破坏细胞膜结构。氨的溶解度极高，所以主要对动物或人体的上呼吸道有刺激和腐蚀作用，减弱人体对疾病的抵抗力。浓度过高时除腐蚀作用外，还可通过三叉神经末梢的反射作用吸收至血液，而引起心脏停搏和呼吸停止。氨通常以气体形式吸入人体。进入肺泡内的氨，少部分被二氧化碳所中和，其余被吸收至血液，少量的氨可随汗液、尿或呼吸排出体外。

部分人长期接触氨可能会出现皮肤色素沉积或手指溃疡等症状。氨被吸入肺后容易通过肺泡进入血液，与血红蛋白结合，破坏运氧功能。短期内吸入大量氨气后可出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、痰带血丝、胸闷、呼吸困难，可伴有头晕、头痛、恶心、呕吐、乏力等症状，严重者可发生肺水肿、成人呼吸窘迫综合症，同时可能发生呼吸道刺激症状。所以碱性物质对组织的损害比酸性物质深而且严重。

氨的毒性相对较小，室内环境中的氨主要来源于混凝土冬季施工所用的外加剂（特别是含尿素的防冻剂）和室内装饰材料中的添加剂和增白剂。这些含大量氨类物质的外加剂在墙体中随环境变化而缓慢地释放氨，使室内空气中氨浓度大量增高造成污染。

7. 放射性核素

氡是由镭、钍等放射性核素衰变产生的自然界唯一的天然放射性惰性气体，它没有颜色，也没有任何气味，人体无法察觉。氡原子在空气中的衰变产物被称为氡子体。常温下氡子体在空气中能形成放射气溶胶而污染空气，容易被呼吸系统截留，并在局部区域不断累积而诱发肺癌。科学研究表明，氡对人体的辐射伤害占人体一生中所受到的全部辐射伤害的 55% 以上，其诱发肺癌的潜伏期大多都在 15 年以上，世界上 1/5 的肺癌患者与氡有关。所

以说，氡是除吸烟以外引起肺癌的第二大“杀手”，世界卫生组织把它列为使人类致癌的 19 种物种之一。长期处于氡浓度较高的环境中，易导致人体细胞产生变异，最终诱引癌症的发生。它的危害性在于不易察觉，没有专业检测无法断定是否超标，同时一旦超标，将是难以降低的，除非进行材料的替换。

放射性核素对人体的危害来自两方面：一是体外辐射（外照射），另一个是人类体内放射性元素所导致的内照射。在通常情况下，人们所受到的辐射属低剂量范畴。

室内环境中氡主要来自含有放射性元素的无机建筑材料，如天然花岗岩、地砖、建筑主体材料等。当然也与自来水、天然气等有关。

第三节 装饰装修材料中有害物质限量标准简介

为保障人体健康和人身安全，加强对室内装饰装修材料污染的控制，国家质检总局、国家标准委负责组织制订了室内装饰装修材料有害物质限量 10 项国家标准，并根据《中华人民共和国标准化法》的有关规定，将该 10 项标准确定为强制性国家标准。该标准于 2001 年 12 月 10 日批准发布，要求自 2002 年 1 月 1 日起，生产企业生产的产品应执行该 10 项国家标准，自 2002 年 7 月 1 日起，市场上停止销售不符合该 10 项国家标准的产品。

这 10 项标准包括：

- GB 18580—2001《室内装饰装修材料 人造板及其制品中甲醛释放限量》；
- GB 18581—2001《室内装饰装修材料 溶剂型木器涂料中有害物质限量》；
- GB 18582—2001《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》；
- GB 18583—2001《室内装饰装修材料 胶粘剂中有害物质限量》；
- GB 18584—2001《室内装饰装修材料 木家具中有害物质限量》；
- GB 18585—2001《室内装饰装修材料 壁纸中有害物质限量》；
- GB 18586—2001《室内装饰装修材料 聚氯乙烯卷材地板中有害物质限量》；
- GB 18587—2001《室内装饰装修材料 地毯、地毯衬垫及地毯胶粘剂有害物质释放限量》；
- GB 18588—2001《混凝土外加剂中释放氨的限量》；
- GB 6566—2001《建筑材料放射性核素限量》。

一、标准出台的背景

（一）国际背景

早在 20 世纪 70 年代末，欧洲一些发达国家的科学家就已着手研究建筑材料释放的气体对室内空气的影响及对人体健康的危害程度，并就建筑材料对室内空气的影响进行了全面而系统的基础研究工作。研究结果认为，人们出现乏力、头痛、记忆力减退等症状，与建筑物中的有机挥发物有关。这些症状被称为“有病建筑综合症”。科学家们从室内空气中检出了 500 多种有机物，其中 20 余种为致癌物或致突变物，这一发现引起了世界各国的高度重视，并由此提出了建材“健康化”的建议，推出了环境标志制度。目前，国际上的环境标志已有几十种，一些主要的环保标志见表 1—1。

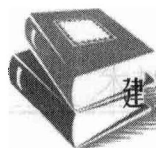


表 1—1 有关国家和地区的环境标志制度

国 家	建立年份	环境标志及制度
德国	1977	蓝色天使制度
加拿大	1988	环境选择方案
日本	1989	生态标志制度
北欧四国	1989	白天鹅制度
美国	1989	绿色签章制度、科学证书制度
印度	1991	生态标志制度
奥地利	1991	奥地利生态标章
法国	1991	NF 环境
葡萄牙	1991	生态产品
欧盟	1992	欧洲联盟制度
瑞典	1992	良好环境选择
新西兰	1992	环境选择制度
荷兰	1992	Stichting Milieukeur
丹麦	1992	DICL 认证标志计划

具体到建材领域,国外工业发达国家为提高建材产品的质量,保证人们的身体健康,率先提出了绿色建材的概念。为了促进绿色建材的发展,发达国家都是从制定、实施建材产品“绿色”标志认证制度入手的。目前国际上主要的绿色建材认证有以下几种。

1. 德国的环境标志

始于 1977 年,是世界上最早的环境标志。低散发量的产品可获得“蓝天使”标志,考虑的因素包括污染物散发、废料产生、再次循环使用、噪音和有害物质等。

2. 加拿大的 Ecologo 标志

Ecologo 标志规定了材料有机物散发总量(TVOC)的限制。

3. 美国的健康材料

美国未对健康材料做出全国统一要求,但各州、市对建材的污染物已有严格的限制,而且要求愈来愈高,不符合限定的产品会被加以重税和罚款。

4. 丹麦的认证标志

1992 年丹麦开发了建筑材料室内气候标志(DICL)系统。材料评价的依据是最常见的与“有病建筑综合症”有关的厌恶气味和黏液膜刺激两个项目。

5. 瑞典的地面材料试验

瑞典的地面材料业很发达,已实行了自愿性试验,测量其化学散发量。测量在 4 周和 26 周时进行,测量结果由厂家在产品上标出。

6. 日本绿色建材的发展

日本科技厅于 1993 年制定并实施了“环境调和材料研究计划”。近年来在绿色建材的产