

## 关于室内装修建筑建材在造成危害的安全控制探讨

段欣然\* 王晓雪 米高阳 王玮

河北安科检测检验有限公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**室内装修用建筑板材材料的质量检测是确保房间内空气质量的基本保障。通过针对性进行建材的检测, 控制装修建材内的有毒有害气体释放及留存, 进而确保在房屋使用后的生活空气质量良好。本文对我国室内装修建筑板材材料质量检测及控制措施进行简单分析。

**[关键词]**建筑板材材料; 房屋装修; 理化检测

DOI: 10.33142/aem.v4i8.6764

中图分类号: X51

文献标识码: A

### Discussion on Safety Control of Indoor Decoration Building Materials Causing Harm

DUAN Xinran\*, WANG Xiaoxue, MI Gaoyang, WANG Wei

Hebei Anke Testing and Inspection Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** The quality inspection of building board materials for indoor decoration is the basic guarantee to ensure the air quality in the room. Through targeted testing of building materials, control the release and retention of toxic and harmful gases in decoration building materials, so as to ensure good living air quality after the use of the house. This paper briefly analyzes the quality inspection and control measures of building board materials for interior decoration in China.

**Keywords:** building board materials; house decoration; physical and chemical tests

#### 引言

经过改革开放的几十年发展中, 我国经济飞速发展, 人民生活品质也得到了很大的提升。百姓对于生活品质要求也在不断提高, 家庭房屋的装修中的建筑材料质量要求不断引起人们的重视。为降低在家庭装修中的空气污染, 减少对住户身体危害, 做建材质量检测, 保证所用建材质量, 从而实现建材质量控制, 最终确保室内居住环境达标。

#### 1 室内装饰建筑材料质量检测的重要性

整个装修过程当中, 对于整体装修质量的影响因素主要是在如下几个因素要点: 作业人员、作业环境、施工使用建材和施工设备等四个方面。在进行个人家庭装饰过程中室内环境质量是由在使用建筑材料的选择决定着, 涉及到室内装饰装修的各个环节。建筑板材材料在室内装修过程中是最基本和用料最多的装修材料, 它将能够影响整个装修工程作业的质量等级、整体效果以及项目施工结束后的居住环境情况。家庭开展装饰装修过程中所使用的各类建材的甄选不当和其他装饰用品的共同作用, 会导致在装饰结束后空气超标, 即便在装饰过程中的各类用材均符合相关标准, 也可能造成室内环境质量超出国家标准的情况。选材不当还会造成室内居住环境的健康舒适性差。而使用可持续发展性差的材料, 会使资源和能源过度消耗, 影响发展的可持续性。如上所述, 可以看出在施工中对建筑板材材料进行相关的质量控制检测尤为重要。家庭装修作业过程中, 建筑板材材料主要能够产生家庭环境污染的材质为: 木板板材和天然石材两种材料。与此同时, 不断更新的层出不穷的各类施工用材以及更高要求的检测标准和

检测手段, 都直接要求能够尽快在建筑材料检测上形成较为完善的质控管理, 加强使用科学系统的方式进行检测工作, 进一步体现出材料检测在整个施工项目中的重要价值及意义。应用实施细致的建筑材料质量控制以及验收程序, 须第一时间地对进场材料进行充分的检查验收工作, 从而在根本上确保建筑工程项目现场材料质量达到预期要求。施工项目的检测工作就是要对施工建筑材料质量问题进行严把关, 通过科学、立体的材料检测, 使之高效准确的在各个阶段运行, 从而完成质量合格的装修施工目标<sup>[1]</sup>。

#### 2 建筑建材有毒有害因素及危害

##### 2.1 甲醛性质及危害

甲醛是一种无色有刺激性气味气体, 结构式为  $\text{CH}_2\text{O}$ , 其分子量为 30.03, 对人眼、鼻等有刺激作用。气体相对密度 1.067 (空气=1), 易溶于水和乙醇。对人体的危害为: 吸入时会导致对呼吸粘膜的产生刺激, 且甲醛浓度达到大于等于  $0.1\text{mg}/\text{m}^3$  时, 在此环境内人会产生眼痒、眼红、头晕、呼吸不适或呼吸器官疼痛、喷嚏、头晕、气喘、声音嘶哑、胸闷、皮炎等等不适感。甲醛已被世卫组织确定为致癌致畸性物质。装修过程中所使用的各类木质及其他材料, 如: 胶合板、细木板、木地板、木质家具、中密板、墙纸、涂料、窗帘等, 是造成室内环境甲醛的主要来源。

##### 2.2 苯及其危害

苯 ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) 是组成结构最简单的芳香烃, 熔点为  $5.5^\circ\text{C}$ , 沸点为  $80.1^\circ\text{C}$ , 在常温下为一种无色、有甜味、油状的透明液体, 其密度小于水, 具有强烈的特殊气味。对人体主要危害有: (1) 造血细胞的危害。苯会对造血细胞的核

分裂产生抑制作用,还对骨髓干细胞的活跃核分裂原始细胞有明显的毒性作用;(2)致癌、致畸等影响。苯对生殖细胞的遗传毒性中表明,苯诱导小鼠卵母细胞及个细胞合子雌原核染色体非整倍体明显增加,苯对9、18号染色体双体精子率、缺体率、总数目畸变率均高于对照组。室内装修中苯、甲苯、二甲苯当做有机溶剂或稀释剂存在于装修装饰材料的表面涂料和油漆之中,在房屋装修过程中装饰面板的粉刷、木质家具漆面而造成室内空气污染,通过呼吸道和皮肤接触吸收进入人体,进而对人体健康造成危害。国际癌症研究机构(IARC)被认定为第一类致癌物<sup>[2]</sup>。

### 2.3 其它有毒有害有机物及危害

VOCs(volatile organic compounds)是指在常温下,正常大气压下,涉及到的有机物的沸点在50~260℃的物质。VOCs的主要成分为为非甲烷碳氢化合物(简称NMHCs)、含氧有机化合物、卤代烃、含氮有机化合物、含硫有机化合物等几大类,共计900余种。具有挥发性的有机物VOCs,在其挥发在空气当中,会对人体产生呼吸道和眼睛刺激、皮肤过敏、咽痛、头痛、乏力等反应,并且VOCs中还存在很多对人体产生癌变的物质。存在于空气中的VOCs物质受到阳光照射会发生各类物理化学反应,如与空气中的氮氧化物、有机碳氢化合物及化学氧化剂发生光化学反应,生成光化学烟雾,对人的身体健康产生严重危害。其理化性质能够导致人体生殖系统、呼吸系统、中枢神经系统、循环系统和免疫系统功能异常,导致人体DNA损伤,亦可能形成发育畸形、癌变和人体机能突变等状况,是引发人们患建筑关联症(BRI)和病态建筑综合症(SBS)等疾病的主要诱因。

### 2.4 放射元素氡及其衰变物质危害

氡元素符号为Rn。氡元素主要以氡气的形式存在于空气中,是一种无味、无色的惰性气体,且具有放射性。主要气体氡-222,它的半衰期是3.82天。随后继续衰变为Po(钋)-218、Bi(铋)-214、Pn(铅)-214等氡子,单个Rn-222释放出的 $\alpha$ 、 $\beta$ 等放射粒子,经衰变后产生多种放射性物质,最后衰变成稳定的铅(Pb)。(1)氡的化学性质不活泼,不易形成化合物。因氡气属于放射性气体,能够通过呼吸道进入人体内部,通过衰变放射出 $\alpha$ 、 $\beta$ 等放射粒子,对人体呼吸系统产生放射性损伤,极易造成正常细胞癌变,诱发形成肺癌。通过氡气的不断衰变,最终形成不易被人体吸收还排除的铅,悬浮在空中。氡气的最主要来源是在家庭装修的建筑材料中,特别是含放射性元素的天然石材,最容易释出氡。(2)铅元素符号Pb,原子量为207.2,是一种严重危害人体健康的重金属元素。因相对质量比空气重,常漂浮在之内1m以下,多为婴幼儿吸入体内,进入人体的铅90%储存在骨骼,10%随血液循环流动而分布到全身各组织和器官,影响血红细胞和脑、肾、神经系统功能,特别是婴幼儿吸收铅后,将有超过30%保留在体内,影响婴幼儿的生长和智力发育。由于铅是蓄积性的中毒,只有当人体中铅含量达到一定程度时,

才会引发身体的不适,在长期摄入铅后,会对机体的血液系统、神经系统产生严重的损害,尤其对儿童健康和智能的危害产生难以逆转的影响。装饰建材材料是室内氡的最主要来源。如天然花岗岩、天然大理石、石膏、砖砂和水泥之类,尤其是含有放射性元素的天然石材,最容易释出氡<sup>[3]</sup>。

## 3 装饰板材材料的物理性质控制项

装饰建材的入场后,首先应对各类板材的控制项进行检测控制,确保所有材料在外观尺寸、强度、缺陷率等方面符合国家相应标准要求。确保在施工过程中实现系统标准化作业程序要求;施工完成后能够确保整体结构美观、污染系数达标、无返工情况等要求。

### 3.1 天然石材控制项要求

(1)毛光板平面度公差和厚度偏差应符合表1的规定

表1 毛光板平面度和厚度要求(单位为毫米)

项目	技术指标		
	A	B	C
平面度	0.8	1.0	1.5
厚度	≤12	±0.5	±0.8
	>12	±1.0	±1.5

(2)普型板平面度允许公差见表2。

表2 普通版平面度要求(单位为毫米)

板材长度	技术指标					
	镜面板材			粗面板材		
	A	B	C	A	B	C
≤400	0.2	0.3	0.5	0.5	0.8	1.0
>400~ ≤800	0.5	0.6	0.8	0.8	1.0	1.4
>800	0.7	0.8	1.0	1.0	1.5	1.8

(3)外观质量要求:对于进场后的同一批板材的色调应基本调和,花纹应基本一致,板材正面的外观缺陷应符合表3规定,在不影响板材的装饰效果,不降低板材物理性能的前提下,板材允许粘接和修补,粘接和修补。

表3 板材外观缺陷要求

缺陷名称	规定内容	技术指标		
		A	B	C
裂纹	长度≥10mm的条数/条	0		
缺棱a	长度≤8mm,宽度≤1.5mm(长度≤4mm,宽度(≤2mm不计)每米长允许个数/个	0	1	2
缺角a	沿板材边长顺延方向,长度≤3mm,宽度≤3mm(长度≤2mm,宽度≤2mm不计),每块板允许个数/个			
色斑	面积≤6cm <sup>2</sup> (面积<2cm <sup>2</sup> 不计),每块板允许个数/个			
砂眼	直径<2mm	不明显	有,不影响装饰效果	
*对毛光板不做要求。				

### 3.2 物理性能

使用天然石材的外部要求应符合表 4 的规定,施工方法对天然石材物理特性及相关标准有特殊规定的,按施工方法标准规定执行。

表 4 物理性能要求

项目	技术指标		
	方解石大理石	白云石大理石	蛇纹石大理石
体积密度/(g/cm <sup>3</sup> ) ≥	2.60	2.80	2.56
吸水率/% ≤	0.50	0.50	2.60
压缩强度/MPa ≥	干燥	52	70
	水饱和		
弯曲强度/MPa ≥	干燥	7.0	7.0
	水饱和		
耐磨性 *(1/cm <sup>3</sup> ) ≥	10	10	10

a 仅适用于地面、楼梯踏步、台面等易磨损部位的大理石石材。

## 4 污染因素理化控制检测

### 4.1 污染物限值

家庭室内装修的建材绝大部分在装修过程中都有涉及,对造成室内装修环境污染的主要因素为:甲醛、苯系物、VOCs、氡、铅。几种污染物质。下面将通过对装修施工过程中造成环境污染的主要危害建筑建材危害因素限制介绍如下,见表 5 装饰装修室内污染物浓度限制要求<sup>[4]</sup>。

表 5 装饰装修室内污染物浓度限值

污染物种类	浓度限值 mg/m <sup>3</sup>
甲醛	≤0.124
苯	≤0.11
甲苯	≤0.2
二甲苯	≤0.2
总挥发性有机化合物	≤0.6
氡	新建建筑物<3mSv; 已建建筑物小于<10mSv

### 4.2 取样检测

#### 4.2.1 物理性质控制项

在物理性质控制项检测中,宜在板材入场校对数量时同时进行全面观察检验,对存在问题的板材进行返厂返店,确保在后期施工过程能够顺利施工。对个别数量较大的板材校对清点时,进行按比例抽取检测,抽取的样品应按比例随机选定。大部分样品的选取原则都是按照同一批次的材料截取各个部位进行抽样选定规定数量的样品。样品数量不能干过少,选取过少会造成数据不准确,误差较大,不能够实际体现被测材料的实际情况。

#### 4.2.2 污染物理化性质取样

对造成室内装修环境污染的甲醛、苯系物、VOCs、氡、铅等 5 种主要因素,一是通过对木质板材存放附近环形水平 1 米,竖向 1 米位置进行甲醛、苯系物和 VOCs 等物质

样品收集,进行检测数值。二是对天然石材进行污染物质氡和铅的检测,主要以氡气检测,因铅属于氡气放射衰变后产物,宜在施工完成后 1 年左右根据,测定氡气测定数值进行针对物质铅的清理工作。

### 4.3 污染物检测测量

建筑建材在施工过程中存在拼接、覆盖、粘贴、切割、修补等施工流程,并且室内装修施工也需要经历一个时间段,建材内的有害物质也在随之逸散递减。所以室内环境的有毒有害物质的检测宜在装饰装修工程基本结束后进行各项物质类别的检测。

#### 4.3.1 甲醛物质的数据检测

简易的甲醛检测宜用甲醛自测盒检测法。该方法的特点是操作简单、方便,适合家庭甲醛的检测。检测方法如下:(1)根据说明要求将已配好的稀释液倒入吸收盒内;(2)将吸收和放置待测地点 30 分钟,使盒内吸收液充分将甲醛吸收;(3)通过将显色剂液体倒入已完全吸收甲醛的吸收盒内,密封好后放置阴暗处,10 分钟后与比色卡对比,得出甲醛检测数值。

#### 4.3.2 苯系物和 VOCs 物质的数据检测

苯系物和 VOCs 的检测较为专业,检测步骤繁琐,涉及的仪器设备为气相色谱,该仪器较精密需要专业人士操作使用,宜委托专业具有相关资质的环境检测机构进行检测。在国家标准规定的苯系物和 VOCs 检测方法主要分为:无泵型采集-气相色谱法;溶剂解析-气相色谱法;和热解吸-气相色谱法。主要原理通过各类采集容器收集后,将二硫化碳吸附的苯系物物质进行解吸后进样,经气相色谱柱分离,氢焰离子化检测器检测,以保留时间定性,峰高或峰面积定量。

#### 4.3.3 氡的数据检测

氡气的属于放射性物质,该物质的检测测定应要求具有放射性检测资质的实验室进行检测,确保数据的可靠及准确。氡气的主要的检测方法有:闪烁室法、脉冲电离室法和半导体型法。各方法的操作方式分别为:

##### (1) 脉冲电离室法。

待测气体经采集过滤进入仪器电离室,在电离室灵敏区内,待测气体中的氡及其衰变产物衰变发出的 α 粒子使气体发生电离并产生大量电子和正离子,通过电离室内电场的作用,将电子和正离子项两个相反的方向移动,从而使感应器上形成电流脉冲或电压,这些脉冲经电子学测量单元放大后记录下来,储存在连续探测器的记忆装置。

##### (2) 半导体法。

将已收集的氡气衰变产生的子体大部分带正电荷,在外加电场的作用下,使正电荷的子体吸附到半导体探测器表面上,这些子体进一步衰变放出的 α 粒子,由半导体探测感应器接收计算数据并记录下来,储存在连续探测器的记忆装置。根据刻度系数即可确定氡的浓度。如果使用 α 能谱分析技术,可以区分氡与子体,分别给出两者的浓度。

### (3) 闪烁室法。

将待测气体经过滤膜过滤后,输送至闪烁室内,氡及其衰变产物发出的 $\alpha$ 粒子使闪烁室内壁上的ZnS(Ag)晶体产生闪光,通过光电倍增管把这种光讯号转变为电脉冲,经电子学测量单元放大后记录下来,储存于连续探测器的记忆装置。单位时间内的电脉冲数与氡浓度成正比,因此可以确定被采集气体中氡的浓度。

## 5 防护建议及措施

关于室内装修建筑建材的几个主要有害物质因素中:甲醛、苯系物、VOCs、氡、铅。这五种危害均以悬浮在距离地面1米以下的空气中。下面根据各类物质的性质介绍如下降低有害物质的含量,确保室内空气质量安全。

### 5.1 开窗通风

通过开窗通风,降低并逐步消除室内有害物质含量,因有害物质漂浮高度大部分低于通风口,为提高通风效果,在开窗通风的情况下,同时开启电风扇、排气扇等措施促进室内空气流通,提高空气置换率。一般坚持三个月左右的充分通风才能更有效的清除悬浮在空气中的有害物质。

### 5.2 通过活性炭吸附降值

在可能存在较高数值的甲醛、苯系物、VOCs、氡、铅等有害物质地点放置活性炭进行吸附,活性炭的表面积大,具有天然的物理吸附有毒有害物质能力。为避免二次污染和提高活性炭吸附效率,宜一周进行一次更换。

### 5.3 净化装置

采用一些具有高效过滤装置的空气净化器,进行室内空气的净化,通过空气净化器过滤,吸附有害物质,起到降低室内环境中的氡污染的作用。

## 6 结语

在房屋装修过程中,通过对建材中的物理性质和内在有毒有害物质的检测测量能够进一步保证房屋建筑装修施工工程居住效果安全质量。在房屋建筑装修建材质量检测过程中,必须要审视各阶段存在的问题,选用具有检测资质能力的检测机构数据检测工作,确保检测结果有效性、准确性,从而为安全生活提供保障。

### [参考文献]

- [1]李峰.建筑工程质量控制[J].中国建筑工业出版社,2001(9):150.
  - [2]徐国彬.苯职业暴露人群遗传损伤效应标志物的研究[J].工业卫生与职业病,2006(6):56-58.
  - [3]柳红梅.苯环境与儿童白血病[J].职业与健康,2004(9):17-19.
  - [4]阮涌,嵇辛勤.食品中铅污染检测技术研究进展[J].贵州畜牧兽医,2012,36(5):4.
- 作者简介:段欣然(1987.1-)男,毕业于石家庄学院,所学专业是材料工程技术,当前就职于河北安科检测检验有限公司,职务是检测员,职称级别为中级职称。