

文章编号:1673-9469(2010)03-0042-04

赣州地区住宅建筑室内污染物浓度检测分析

赵运超,石发恩,蒋达华

(江西理工大学 建筑与测绘工程学院,江西 赣州 341000)

摘要:通过对赣州地区高档装修与普通装修的住宅建筑室内几种主要污染物浓度的检测及分析,发现不论普通装修、高档装修都普遍存在着污染物浓度超标现象,且高档装修的住宅某些污染物浓度较普通装修超标更严重。同时,提出了一些改善室内空气品质的措施和方法。

关键词:住宅建筑;污染物;甲醛;苯;检测

中图分类号: X502

文献标识码: A

Residential construction of Ganzhou Detection and analysis of the concentration of indoor pollutants

ZHAO Yun-chao, SHI Fa-en, JIANG Da-hua

(Faculty of Architectural and Mapping Engineering, Jiangxi University of Science
and Technology, Jiangxi Ganzhou 341000, China)

Abstract: Several major indoor pollutant concentrations in residential construction slap-up and general renovation in Ganzhou area were detected and analyzed. The results show that the phenomenon of excessive pollutant concentration are common prevalence in both slap-up and general decoration, and the concentration of certain pollutants in high-end residential building renovation is more serious than ordinary excessive decoration. Meanwhile, some measures are advanced to improve indoor air quality and methodology.

Key words: residential building; pollutants; formaldehyde; benzene; detection

室内环境问题关系到人们的身体健康,现已成为广大群众关注和议论的热点。人们约有80%以上的时间是在室内度过的,据统计,至今已发现室内空气污染物约有300多种,由于装饰材料 and 家具涂料中有害物质的释放而引起中毒的现象越来越多,室内空气品质恶化所导致的病态建筑综合症使得人们的身心健康和工作效率受到很大影响,所以必须引起重视。我国第一部《室内空气质量标准》于2003年3月1日正式实施。但与人们生活息息相关的室内环境仍然有着不同程度的污染,室内空气品质有待进一步解决。

1 室内污染物的来源及危害

甲醛: 甲醛(Formaldehyde)又名蚁醛,是一种非

常容易挥发的物质,为无色气体,具有强烈的刺激性气味。质量略比空气重,在常温下易溶于水。

建筑室内甲醛的来源: 装饰用的各类脲醛树脂胶人造板,比如胶合板、细木工板、中密度纤维板等。含有甲醛成分并有可能向外界散发的各类装饰材料,比如贴墙布、贴墙纸、涂料、粘合剂、塑料地板等。有可能散发甲醛的室内陈列及装饰用品,如家具、化纤地毯和泡沫塑料等。燃烧后会散发甲醛的某些材料,如香烟等。各种生活用品,如化妆品、清洁剂、防腐剂、油墨、纺织纤维等。

甲醛的危害: 嗅觉异常、呼吸道刺激、发炎、过敏、肺功能异常、肝功能异常、免疫功能异常等方面。

苯: 苯的来源有建筑材料的有机溶剂;各种油漆的添加剂和稀释剂;防水材料的添加剂;空气消

毒剂和杀虫剂的溶剂。

在通风不良的环境中,短时间吸入高浓度苯蒸气可引起以中枢神经系统抑制作用为主的急性苯中毒。轻度中毒会造成嗜睡、头痛、头晕、恶心、呕吐、胸部紧束感等,并可有轻度粘膜刺激症状。重度中毒可出现视物模糊、震颤、呼吸浅而快、心律不齐、抽搐和昏迷。严重者可出现呼吸和循环衰竭。

氨:在建筑施工中,为加快混凝土的凝固速度和冬季施工防冻。在混凝土中加入了含尿素与氨水的混凝土防冻剂,含有大量氨类物质。

氨具有强烈的刺激性,会对人体呼吸道、眼睛产生刺激,出现眼睛感觉发干、皮肤灼烧感,引起咽炎、头痛、胸闷、支气管痉挛和肺气肿等症状。严重时可能使人感觉呼吸困难,发生窒息,甚至引起死亡。

二甲苯:二甲苯是重要的化工原料,有机合成、合成橡胶、油漆和染料、合成纤维、石油加工、制药、纤维素等生产工厂的废水废气,以及生产设备不密封和车间通风换气,是环境中二甲苯的主要来源。

二甲苯属于芳香烃类,人在短时间内吸入高浓度的甲苯或二甲苯,会出现中枢神经麻醉的症状,轻者头晕、恶心、胸闷、乏力,严重的会出现昏迷甚至因呼吸循环衰竭而死亡。

甲苯:甲苯主要来源于一些溶剂、香水、洗涤剂、墙纸、粘合剂、油漆等,在室内环境中吸烟产生的甲苯量也是十分可观的。据美国 EPA 统计数据,无过滤嘴香烟,主流烟中甲苯含量大约是 100~200ug,侧/主流烟甲苯浓度比值为 1.3。

甲苯进入体内以后约有 48% 在体内被代谢,经肝脏、脑、肺和肾最后排出体外,在这个过程中会对神经系统产生危害,自愿者实验证明当血液中甲苯浓度达到 $1250\text{mg}/\text{m}^3$ 时,接触者的短期记忆能力、注意力持久性以及感觉运动速度均显著降低。

TVOC: TVOC 在室内主要来自燃煤和天然气等燃烧产物、吸烟、采暖和烹调等的烟雾,建筑和装饰材料,家具、家用电器,清洁剂和人体本身的排放等。在室内装饰过程中,TVOC 主要来自油漆,涂料和胶粘剂。

TVOC 能引起机体免疫水平失调,影响中枢神经系统功能,出现头晕、头痛、嗜睡、无力、胸闷等症状;还可能影响消化系统,出现食欲不

振、恶心等,严重时可损伤肝脏和造血系统,出现变态反应等。

2 研究内容及方法

2.1 研究内容

影响室内空气品质的主要因素有装饰材料的使用、办公用品及家电、清洁剂的使用、房间的密闭程度等。本文通过对赣州地区使用情况基本相同的住宅建筑进行调查,并对不同装修程度(高档、普通)的住宅室内空气污染物(主要包括甲醛、苯、二甲苯、氨、甲苯、TVOC 等)浓度的测定,分析不同装修程度的住宅建筑室内各种污染物的超标情况,并且提出相应的治理措施以降低室内污染物的浓度,从而保证居民的身体健康。

2.2 仪器设备

设备名称:六合一室内空气质量分光光度打印型检测仪(JWJ-B II-3 型)。

技术指标:测定下限: $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ (采样体积为 5L)。

测量范围: $0.00 - 1.00\text{mg}/\text{m}^3$ (采样体积为 5L)。

测量精度:5%。

测量方法:采样国标酚试剂法。

光源:LED 硅光二极管,波长 630nm。

工作环境温度: $0 - 40^\circ\text{C}$ 。

3 检测结果及分析

3.1 高档装修的检测结果及分析

建筑类型:三层复式别墅建筑。建筑面积: 300m^2 左右。装修时间:2009。;装修档次:高档装修。检测户数:15 户。

图 1 分别是对 15 户高档装修的民用建筑室内污染物浓度检测的结果,从图中可以看出,被检测房间内的甲醛、苯、氨、甲苯的浓度标准值分别为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.11\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$,而检测结果显示四种污染物的浓度均超标,其中甲醛超标最高达 5.3 倍,苯超标最高达 9 倍,氨超标最高达 14 倍,甲苯超标最高达 14 倍。由此可见,对于老人和儿童来说,长期生活在这样的环境中,将对身体健康造成一定的伤害。

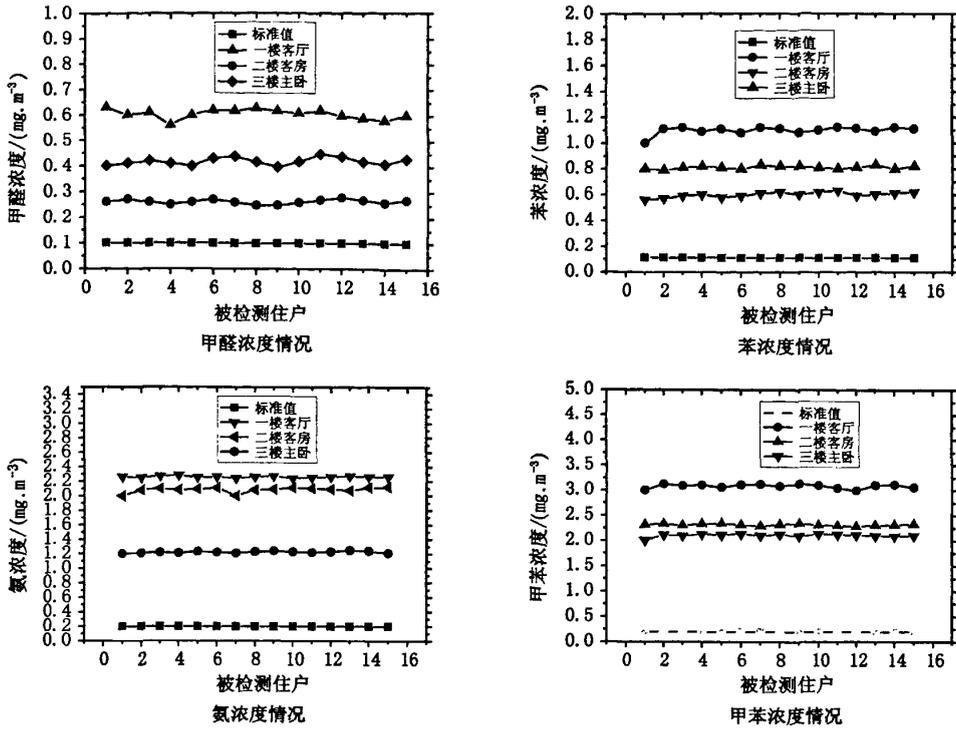


图1 高档装修建筑污染情况

Fig.1 The pollutants concentration in high-grade decorate building

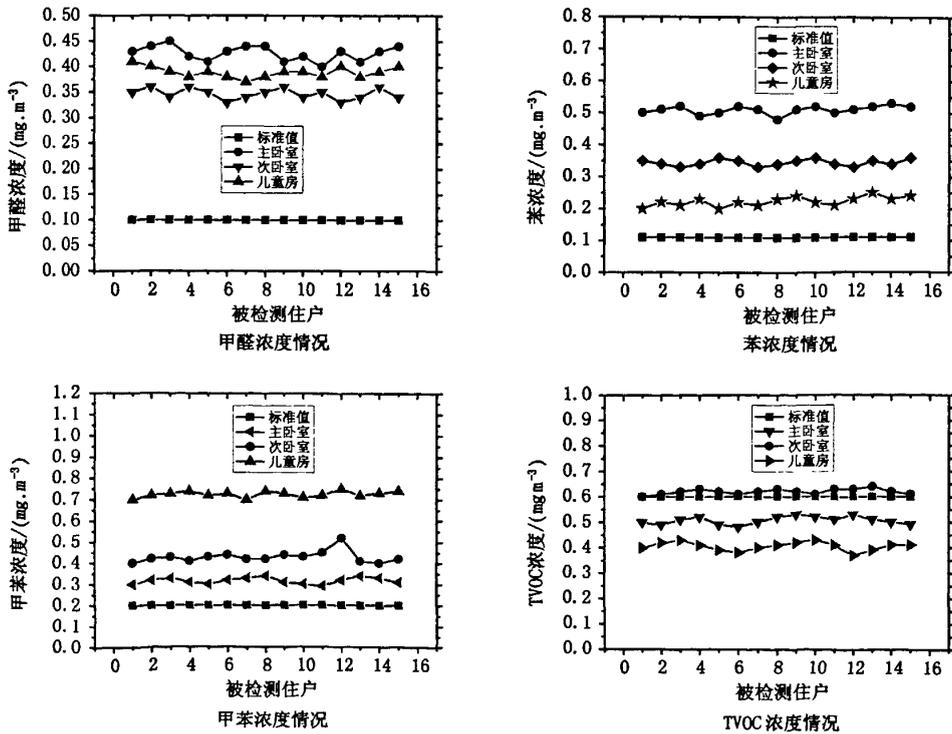


图2 普通装修建筑污染情况

Fig.2 The pollutants concentration in ordinary decorate building

3.2 普通装修检测结果分析

建筑类型:三室两厅。建筑面积:130 m²左右。装修时间:2009年。装修档次:普通装修。检测户数:15户。

图2分别是对15户普通装修的民用建筑室内污染物浓度检测的结果,从图中可以看出,被检测房间内的甲醛、苯、甲苯及TVOC的浓度标准值分别为0.1mg/m³、0.11 mg/m³、0.2 mg/m³、0.6 mg/m³,而检测结果显示甲醛、苯、甲苯三种污染物的浓度均超标,其中甲醛超标最高达3.3倍,苯超标最高达3.5倍,甲苯超标最高达2.5倍,而被检测房间的TVOC的浓度与标准值相差不多,甚至有的房间TVOC的浓度低于相应国家标准值。所以,对于普通装修的民用建筑而言,室内TVOC的含量较低,但甲醛、苯、甲苯等污染物的浓度仍然超标,应引起足够的重视。

检测氨、甲苯的检测管无明显颜色变化,说明被检测房间内这两种污染物浓度甚微。

3.3 污染物浓度的比较分析

从图3、图4可以看出,作为室内主要污染物的甲醛和苯,对于高档装修和普通装修,两种污染物的浓度均超标,且高档装修的甲醛浓度和苯的浓度比普通装修的要高,也就是对于高档装修而言,室内污染物的污染程度更严重,对人体健康的影响更大。这是由于,在某种情况下,高档装修更容易选用一些新型材料,在材质和质地上要求更高,这就使得潜在的有害物质浓度越高;另外,各种办公设备及清洁剂的使用也成为污染物的重要来源。

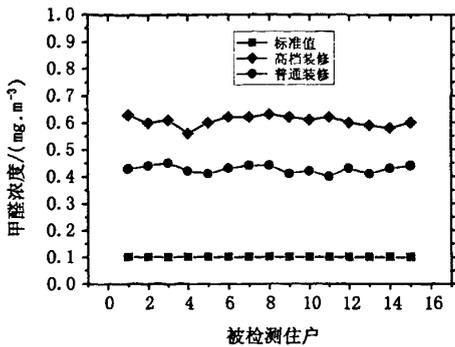


图3 高档与普通装修房间甲醛浓度的比较

Fig.3 Comparison of the formaldehyde concentration in high-grade and common decorate

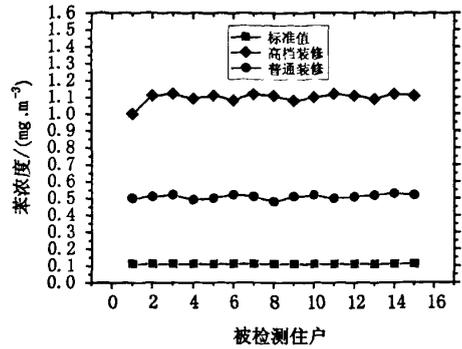


图4 高档与普通装修房间苯浓度的比较

Fig.4 Comparison of the benzene concentration in high-grade and common decorate

4 改善措施及方法

通过开窗通风,可以有效的降低室内污染物的浓度。据 Sundell 教授对瑞典 160 幢建筑进行的研究发现,通风量越大,发生建筑病综合症的风险就越小。所以,对于新装修的房间,一定要进行充分的通风后才能入住,尤其是家里有老人及儿童的情况下,更要注意通风。

控制室内污染源,最重要的是从源头上解决,主要是指在进行室内装修时应注重装修材料的选取,严把质量关,尽量避免选用那些污染性较大的建筑材料,而是选择环保的材料,绿色建材,绿色家具等。

常用的固体吸附剂有焦炭和活性炭等,其中应用最为广泛的是活性炭。活性炭对苯、甲苯、二甲苯、乙醇、乙醚、煤油、汽油、苯乙烯、氯乙烯等物质都有吸附功能。

有一些化学药剂,如甲醛特效溶解酶(水剂)、TVOC 去除剂、苯氨去除剂等能在一定程度上降低污染物的浓度,但这些药剂也要慎用,以免发生“二次污染”。

在新居内摆放一些能吸收有毒有害物质的花卉,如吊兰、芦荟、常青藤、天南星和天冬等。吊兰能“吞食”室内 96% 的 CO, 86% 的甲醛和过氧化氮。常青藤能让 90% 的苯消失。天南星的苞叶能吸收 80% 的苯, 50% 的三氯乙烯,起“空气净化器”的作用;茉莉、丁香、金银花、牵牛花等花卉分泌出来的杀菌素能够杀死空气中的某些细菌,抑制结核、痢疾病原体和伤寒病菌的生长,使室内空气清洁卫生。

(下转第 61 页)

甲烷吸附特征的控制因素,水分和灰分在一定程度上降低了煤储层吸附能力。

参考文献:

- [1] 马京长,王勃,刘飞,等.高煤阶煤的吸附特征分析[J].天然气技术,2008,2(6):31-34.
- [2] 陈振宏,王一兵,宋岩,等.不同煤阶煤层气吸附、解吸特征差异对比[J].天然气工业,2008,28(3):30-32.
- [3] 陈振宏,贾承造,宋岩,等.高煤阶与低煤阶煤层气藏物性差异及其成因[J].石油学报,2008,29(2):179-184.
- [4] 蔚远江,汪永华,杨起,等.准噶尔盆地低煤阶煤储集层吸附特征及煤层气开发潜力[J].石油勘探与开发,2008,35(4):410-416.
- [5] YEE D, SEIDL E J P, HANSON W B. Gas sorption on coal and measurement of gas content[C]// Law B E, Rice D D. Hydrocarbons from Coal: AAPG Studies in Geology. OK, U. S.: American Association of Petroleum Geologists, 1993.
- [6] 钟玲文,张新民.煤的吸附能力与其煤化程度和煤岩组成间的关系[J].煤田地质与勘探,1990,27(4):29-35.
- [7] 苏现波,张丽萍,林晓英.煤阶对煤的吸附能力的影响[J].天然气工业,2005,25(1):19-21.
- [8] 田永东,李宁.煤对甲烷吸附能力的影响因素[J].西安科技大学学报,2007,27(2):247-250.
- [9] KROOSS B M, BERGEN F, GENSTERBLUM Y, et al. High-pressure methane and carbon dioxide adsorption on dry and moisture-equilibrated Pennsylvanian coals[J]. International Journal of Coal Geology, 2002, 51: 69-92.
- [10] GARETH R L CHALMERS, R MARC BUSTIN. On the effects of petrographic composition on coalbed methane sorption[J]. International Journal of Coal Geology, 2007, 69: 288-304.
- [11] 张丽萍,苏现波,曾荣树.煤体性质对煤吸附容量的控制作用探讨[J].地质学报,2006,80(6):910-915.
- [12] 沈丽惠,齐俊启,赵志义,等.煤层气生成及含气量控制因素[J].河北工程大学学报(自然科学版),2010,27(1):81-84.

(责任编辑 马立)

(上接第45页)

5 结论

1) 赣州地区的高档装修与普通装修的住宅建筑内甲醛、苯、二甲苯等污染物的浓度均普遍超过国家关于污染物浓度的相应标准。

2) 通过对比分析可知,作为室内主要污染物的甲醛和苯,高档装修的甲醛浓度和苯的浓度比普通装修的要高,也就是对于高档装修而言,室内两种污染物的污染程度更严重。

3) 通风是改善室内空气品质的最佳途径。

参考文献:

- [1] 王焯.冬季自然通风对住宅室内空气品质的改善性能评价[J].安全与环境学报,2008,8(5):104-108.
- [2] 于美静.民用建筑室内空气品质及其评价方法[J].住宅科技,2007(7):48-52.
- [3] 谢丽君.测量住宅室内空气品质的新方法[J].制冷空调与电力机械,2007,117(28):87-89.
- [4] 兰信颖.民用建筑室内空气品质与人体健康[J].环境保护科学,2003(2):7-10.
- [5] 耿世彬,杨家宝.室内空气品质及相关研究[J].建筑热能通风空调,2001(2):29-33.
- [6] 易金萍.住宅室内空气品质及其改善途径[J].住宅科技,2002(6):44-48.
- [7] 沈晋明.室内污染物与空气质量评价[J].通风除尘,1995(4):10-13.
- [8] 赵运超.连续输冰条件下片冰融解过程的实验研究[J].江西理工大学学报,2009,30(4):4-8.

(责任编辑 刘存英)

[1] 王焯.冬季自然通风对住宅室内空气品质的改善性