

简议室内空气中的甲醛检测方法及其治理策略

崔京京

齐齐哈尔市质量技术监督检验检测中心 黑龙江齐齐哈尔 161000

DOI号: 10.18686/bd.v1i4.309

[摘要] 室内空气中的甲醛对人体危害非常严重,因此需要做好室内空气甲醛含量的测定和控制工作,结合实际情况选用相关技术,尤其是多种技术相结合可以有效地减少室内空气中甲醛的浓度,减少甲醛对人体的危害。基于此,本文简述了室内空气中甲醛的来源,阐述了甲醛危害性,对室内空气主要的甲醛检测方法以及加强室内空气甲醛治理的策略进行了论述分析。

[关键词] 室内空气;甲醛;来源;危害性;检测方法;治理

室内空气中的甲醛危害极大,其是一种没有颜色、有刺激性气味的气体,易溶于水,也比较容易挥发,在一些加热的条件下,其挥发速度可以更快。因此为了加强对其控制,需要对其进行检测与治理。

1、室内空气甲醛的来源分析

室内空气中的甲醛来源一般是装修材料,因为在家具装修过程中,很多室内装修的胶合板,还有人工天花板等大多数都是以甲醛作为装修材料,因为这样不仅可以降低成本,并且还有美观的效果。比如常见的贴壁纸、墙布,甚至是地毯都是含有相应的甲醛气体。并且甲醛的污染范围是根据室内的气温高低所决定。

2、甲醛危害性的分析

甲醛在常温下是无色、有刺激性气味的气体,易溶于水、醇和醛,通常以水溶液的形式出现,在室温时极易挥发,随着温度的上升挥发速度加快。甲醛是较高毒性的物质,在我国有毒化学品优先控制名单上甲醛高居第二位,已被世界卫生组织确定为致癌和致畸物质,是公认的变态反应源,也是潜在的强致突变物之一。研究表明,甲醛具有强烈的致癌和促癌作用。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、肝功能异常和免疫功能异常等。当空气中甲醛含量达到 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 时,可刺激眼睛,引起流泪;达到 $0.6\text{mg}/\text{m}^3$ 时,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 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 时,会立即致人死亡。我国颁布的国家《室内空气质量标准》中规定甲醛的标准为 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ (小时均值)。长期接触低剂量甲醛可引起慢性呼吸道疾病,引起鼻咽癌、结肠癌、脑瘤、月经紊乱、细胞核的基因突变,DNA单链内交联和DNA与蛋白质交联及抑制DNA损伤的修复、妊娠综合症、引起新生儿染色体异常、白血病,引起青少年记忆力下降。在所有接触者中,儿童和孕妇尤为敏感,危害也就更大。

3、室内空气甲醛的主要检测方法分析

室内空气甲醛的检测方法主要有分光光度法、电化学法、色谱法等,以下就其中的一些检测方法进行分析如下:

3.1 分光光度法。分光光度法测定的主要方法有乙酰丙酮法、付品红法、AHMT法、MBTH法等。乙酰丙酮法:乙酰丙酮法原理是利用甲醛与乙酰丙酮及氨生成黄色化合物二乙酰基二氢卢剔啶后,412nm下进行分光光度测定,此法最大的优点是操作简便,性能稳定,误差小,不受乙醛的干扰,有色溶液可稳定存在12hr,缺点是灵敏度较低,最低检出浓度为 $0.25\text{mg}/\text{L}$,仅适用于较高浓度甲醛的测定,方法缺点是反应较慢,需要约60min。

3.2 电化学法。电化学分析法是基于化学反应中产生的电流、电量、电位的变化,判断反应体系中分析物的浓度进行定量分析的方法,用于甲醛检测的有极谱法和电位法。示波极谱测定法简称极谱法,是通过获得的电流—电压曲线即极谱波来进行分析测定的方法。甲醛在盐酸苯胍—氯化钠底液中产生一个清晰的极谱波,峰电流与甲醛含量成正比,根据样品峰电流与甲醛标准峰电流比较进行定量检测;或在pH值为5的乙酸—乙酸钠介质中,甲醛与硫酸胍的反应产物产生一个灵敏的吸附还原波,其峰高与甲醛浓度在一定范围内呈线性关系,根据这种关系对甲醛进行定量检测。该法操作简便、选择性好,但是极谱分析法对试样前处理要求比较高,使用的“滴汞电极”有污染,目前多用于食品和食品包装材料中对甲醛的检测。电位法也称离子选择电极法,是利用膜电极将被测离子的活度转换为电极电位而加以测定的一种方法。在硫酸介质中,甲醛对溴酸钾氧化碘化钾具有促进作用,利用这个特性,用碘离子选择电极跟踪,可建立测定微量甲醛的动力学电位法。

3.3 色谱法。色谱具有强大的分离效能,不易受样品基质和试剂颜色的干扰,对复杂样品的检测灵敏、准确,可直接用于居室对甲醛的分析检测。也可将样品中的甲醛进行衍生化处理,再进行测定的,常用的衍生剂有2,4-二硝基苯胍(DNPH)、咪唑、乙硫醇、硫酸胍等。将样品中的甲醛与DNPH衍生化,生成2,4-二硝基苯腙,经甲苯或正己烷萃取,用毛细管或填充柱气相进行色谱分离,再用电子捕获检测器检测,根据保留时间和峰高进行定性和定量检测,检出限为 $0.0015\text{mg}/\text{L}$,其中乙醇、丙酮、二氧化硫、氮氧化物

等均不会产生干扰。将样品中甲醛与DNPH衍生化后,经萃取,用高效液相色谱进行分离,用紫外检测器检测,根据保留时间和峰面积进行定性和定量检测,检出限可达0.05mg/L。居室中样品组分一般较复杂,干扰组分多,甲醛含量又低,常规检测方法中需耗费大量的时间精力进行分离、浓缩等预处理后再进行检测。色谱法灵敏度高、定量准确、抗干扰性强,可直接用于居室中甲醛的检测。

4、加强室内空气甲醛治理的策略

甲醛的释放是一个长期的过程,且与室内的温度、相对湿度、室内换气数、室内建材等有关,合理控制室内环境可降低甲醛浓度。(1)加强室内通风。室内通风是清除甲醛行之有效的办法,可选用空气换气装置或自然通风,这样有利于室内材料中甲醛的散发和排放。室内通风要注意根据季节、天气的差异和室内人数的多少来确定换气频率,通常在春、夏、秋季都应留适当的通风口,冬季每天至少开窗换气30分钟以上。(2)控制室内温度、湿度。经研究发现,甲醛的释放随着湿度的增大而增加,随温度升高而增大。温度由30℃降到25℃可降低甲醛50%,相对湿度由70%降到30%时甲醛量降低40%。要使室内材料中的甲醛尽快释放,就应增加其温湿度,因此一般在刚刚装修的房中采取烘烤的

方法或在室内摆放一盆清水可使甲醛加快释放。(3)植物净化。相关科学实验表明,吊兰、银苞芋、芦荟、虎尾花、仙人球、扶郎花等室内观赏叶植物对甲醛有较好的吸收效果。因此,在室内放置上述植物既美化环境又起到净化空气的作用。

5 结束语

随着人们生活水平的不断提高,房屋居室等各类内装修日益增多,而由于居民及商家对室内产生的环境污染往往认识不深或不够重视,从而导致室内空气中一些污染性气体超标,甲醛是室内空气主要污染物之一,因此为了保障人们的安全健康,必须加强对其检测方法及其污染治理进行分析。

参考文献

- [1]张锦霞等.乙酰丙酮分光光度法测定新装修住宅室内空气中的甲醛[J].环境污染治理技术与设备,2006(11)
- [2]梁玉兰.室内空气中甲醛检测的实验室内部质量控制[J].环境与健康杂志,2008(07)
- [3]徐朝霞.室内空气中的甲醛检测及其控制[J].魅力中国,2016(25)