

室内化学污染物及其危害和控制

兰子平

(内江师范学院 化生系, 四川 内江 6410012)

【摘要】 建筑材料, 建筑装修在改善人们生活空间但同时, 或多或少给人们生活的空间造成了污染, 也给人类带来了极大的危害, 正确的认识污染物, 了解其毒性来源, 科学的控制其量, 对提高人类生活质量有着深远的意义。

【关键词】 室内污染; 污染物; 危害; 控制

【中图分类号】 O6-37 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1008-6307(2004)02-0122-03

现代人平均有90%的时间生活和工作在室内, 60%以上的时间在家里。室内空气污染严重影响人们的生活质量, 与室内空气污染有直接关系的疾病已经成为社会普遍关注的热点。认识和分析常见污染物, 将其危害防患于未然, 这对提高人类生活质量有着异常重要的意义。站在化学工作者的角度, 曾尝试对室内常见污染物探索和分析。

一 室内主要污染物

从污染属性上来看, 室内污染可以分为三大类, 即物理性污染, 化学性污染和生物性污染[1]; 其中化学性污染尤为突出, 其污染物主要应有以下几类。

(一) 氡气 (Rn)

1、特性: 无色无味, 有放射性, 化学性质稳定

2、危害: 人吸入体内后, 在体内形成内照射, 其 α 射线会导致机体癌变, 尤其是肺癌, 可以说氡的辐射是致病的主要因素之一

3、来源: 主要是放射性元素的衰变[3]。即

4、存在:

(1) 无机建材: 自然界中任何天然的岩石、沙子、土壤, 无不含有铀、钍、镭、钾等长寿命天然放射性同位素, 以天然土石为基本材料的砖、瓦、水泥、砂、花岗石、大理石、石膏等以及用矿渣、工业生产的煤矸石砖、灰渣砖等都不同程度地含有放射性氡气。

(2) 地下地质构造: 由于地球的变迁, 地壳运动导致不同地区、不同地域都不同程度的含有氡气, 通常其含量是: 低温时高于高温时(冬天高于夏天); 土壤氡含量高, 则室内氡含量高, 室内浓度高于室外

浓度, 低层室内浓度高于高层室内浓度[3]。

(二) 甲醛 (Formaldehyde)

1、特性: 常温下是无色易挥发具有强烈气味的刺激性液体, 其气体的密度比空气略大, 其35%~40%的水溶液通常称为福尔马林。

2、危害:

(1) 引起眼刺痛, 头痛, 刺激呼吸道, 引起呼吸道水肿, 支气管哮喘等过敏反应;

(2) 皮肤直接接触, 引起皮炎、色斑、坏死;

(3) 经常吸入, 能引起慢性中毒: 出现粘膜充血、皮肤刺激症、过敏性皮炎、指甲角化和脆化, 指甲床指端疼痛;

(4) 全身症状有头痛、乏力、胃纳差、心悸、失眠、体重减轻以及植物神经紊乱;

(5) 长期接触, 会使人感到周身不适、头痛、恶心、甚至引起鼻癌。

3、来源:

(1) 自然界中甲烷循环中的一个中间产物。一般 $0.005\text{mg}/\text{m}^3 \sim 0.01\text{mg}/\text{m}^3$

(2) 室外的工业废气, 汽车尾气, 光化学烟雾。

(3) 室内主要是建筑材料、装饰物品、生活用品等化工产品和燃料, 烟叶等的不完全燃烧

4、存在:

(1) 建筑涂料和工业胶粘剂(如脲醛树脂, 三聚氰胺甲醛树脂、酚醛树脂等);

(2) 各种人造板(如刨花板、纤维板、胶合板), 家具的制作, 墙面、地面的装饰铺设等。凡是使用粘合剂的环节, 总会有甲醛释放[2]。

收稿日期: 2004-02-08

作者简介: 兰子平, 男。

(3)水性处理剂(水性阻燃剂、防水剂、防腐剂等);

(4)某些化纤地毯、油漆涂料;

(5)化妆品、清洁剂、杀虫剂、消毒剂、防腐剂、油墨、纸袋、纺织纤维等;

(6)人体正常代谢产物。

5、国际上室内空气中游离甲醛的限量值(5)

WTO < 0.01mg/m³(30分钟平均值)

中国 0.08mg/m³

日本 0.12 mg/m³

丹麦 0.14 mg/m³

德国、瑞士 0.24 mg/m³

(三)氨(Ammonia)

1、特性:无色易溶于水、乙醇和乙醚,沸点为-33.5°C。

2、危害:通过皮肤及呼吸道引起中毒,对眼、喉、上呼吸道有强烈、刺激性,可能引起肺水肿,轻者喉炎、声音嘶哑,重者发生喉头水肿,喉痉挛,出现呼吸困难,肺水肿,昏迷和休克。

3、来源:

(1)建筑施工中使用的混凝土外加剂(混凝土外加剂的使用,有利于提高混凝土强度和凝固速度。);

(2)室内的装饰材料,比如家具涂饰是所用的添加剂,增白剂等。

4、存在:由于氨易溶于水,且沸点很低,所以其污染期较短,不会在空气中长期积存。

(四)苯(Benzene)及同系物

1、特性:无色液体,沸点低(80.1°C),易挥发,具有特殊芳香味,微溶于水,易燃、蒸汽有爆炸性。

2、危害:

(1)在短时间内吸入高浓度的该物质,会出现中枢神经系统麻醉作用,如头晕、头痛、恶心、胸闷、乏力、意识模糊、致昏迷直致呼吸循环衰竭而死亡。

(2)长期接触可出现头痛、失眠、精神萎靡、记忆力减退等神经衰弱症,如果孕妇长期接触,则可能使胎儿畸形,或生长发育迟缓;

(3)致癌,严重时可使骨髓造血机能发生障碍,引发白血病。

3、来源:各种涂料、胶粘剂和防水材料的溶剂或稀释剂。二十年来,我国涂料工业发展迅速,现有年产值超过百万的建筑涂料生产企业近4500家,污染物苯则是生产涂料的主要原料。

(五)总挥发性有机化合物(Total Volatile

organic Compound)

1、特性:TVOC由于是复杂的混合物(主要是醛类、苯、二甲苯、三氯乙烯、三氯甲烷、苯、二异氰酸脂类等,多达500余种。),一般具有臭味,表现出毒性和刺激性。

2、危害:当空气中VOC含量大于25mg/m³时易引起人体免中毒反应,如免疫水平失调,出现头晕、头疼、嗜睡、无力、胸闷、食欲不振、恶心,甚至可以损伤肝脏和造血系统。

3、来源:各种涂料、粘合剂及各种人造材料。就VOC单个化合物的浓度不高,其均值也不高,但TVOC却不可忽视。

4、存在:

(1)地板材料(包括尼龙、地毯、漆布、橡胶地板、PVC地板、乙烯地板);

(2)各种家用化学品,建筑材料、装饰材料;

(3)吸烟及某些物质的燃烧。

(六)甲苯二异氰酸酯(TDI)

1、特性:无色液体,易燃,有强烈的刺激性气味,溶于乙醚、丙酮或其他有机溶剂。

2、危害:对眼和呼吸道有明显刺激,引起过敏性哮喘和过敏性皮炎、皮肤干燥、发痒、开裂、溃烂。

3、来源:聚氨酯漆、聚氨酯胶粘剂。

从以上分析结果可以发现:建筑材料、装饰材料、胶粘剂等富含室内主要污染物,是引起室内空气污染的罪魁祸首。

室内污染是一个世界性的话题,治理室内污染更是一个世界性的难题。在现阶段,就我国的具体情况来说,我个人认为首当污染源控制。

二 污染源控制

对室内环境污染的控制,我们须知道我国对室内化学污染物浓度限量标准是(5):

污染物 氡(Bq/m³) 游离甲醛(mg/m³) 苯(mg/m³) 氨(mg/m³) TVOC(mg/m³)

室内浓度限量 ≤200 ≤0.08 ≤0.09 ≤0.2 ≤0.5

对每一类污染物的控制,建议如下:

(一)氡气:

1、用氡气检测仪对建筑工程土壤进行监测,工程应避免氡气异常或过高的地质环境;

2、采取密封等措施减少地质、土壤环境产生的

氨气；

3、控制建筑材料和装修材料的放射性比活度

(二) 甲醛 :甲醛是工业生产树脂的重要原料 ,这些树脂主要用于生产各种人造纤维板的粘合剂 ,也是生产化纤地毯等多种轻化产品的原料 ,用途极广 ,也更易造成室内空气污染。所以

1、改革生产工艺流程 ,减少甲醛的使用量 ,使建材产品中的甲醛含量降低；

2、对木材类产品先加工 ,如40℃烘烤八小时后再投入市场；

3、控制室内木制地板在空气中的暴露面积 ,从而减少木板中残留和未参加反应的挥发性有机物向环境的释放。

(三) 氨 :在建筑工程中 ,严禁使用含有氨水 ,尿素 ,硝铵等可挥发氨气的成分的材料。

(四) 苯和TVOC：

1、室内用涂料及胶粘剂不使用苯作溶剂；

2、在溶剂型涂料或胶粘剂中控制含量≤5g/kg；

3、科学施工工艺 ,如对木制板材表面及端面采

取有效覆盖处理措施 ,对断面进行密封等；

4、工程中采用符合国家标准和污染少的装修材料 ,注意对胶和粘合剂的选择；

5、用气相色谱仪等大型设备监测。

除以上所述 ,在工程勘察设计阶段对土壤氨浓度调查 ,在施工中把好材料进场关 ,工程竣工后的验收关必须严格。

(五) 加强通风换气 ,消除室内空气污染 ,最有效的方法是通风换气 ,在室外空气好的时候打开窗户通风 ,有利于室内有害气体散发和排出。

(六) 采用空气净化装置 ,如"绿色空调"这类清除室内有害气体行之有效的方法。

(七) 研发防污染、无污染新材料 ,例如日本科学家发明了一种用制造化妆品和染料的二氧化钛与活性石墨混合而成的建材 ,可以全天候的"吃掉"大气中的一些污染物[4]。

(九) 成立专门的机构对大气和室内污染物进行监测 ,对建筑、装修材料的生产和使用进行强有力的监管。

注释及参考文献：

[1] 环境科学大辞典编辑委员会.环境科学大辞典[M].中国科学出版社 ,1991

[2] 李赜川.环境化学[M].中国科学出版社 ,1990

[3] 李天杰.土壤环境学[M].中国科学出版社 ,1990

[4] 王麟生、乐美卿等.环境化学导论[M].华东师范大学出版社

[5] 民用建筑工程室内环境污染控制规范[Z] .