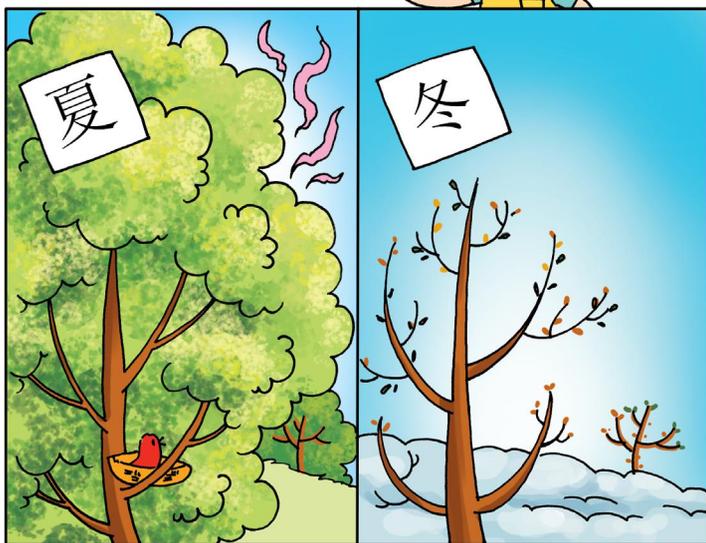


26.

不同季节植物排放的 VOCs 有什么不同？

植物排放的 VOCs 具有明显的季节变化特征。夏季温度较高、太阳辐射较强，植物的生理活动较旺盛，于是排放的 VOCs 也更多。到了冬季，落叶植物会由于叶子枯萎掉落，进入生理休眠期而大大减少 VOCs 的排放；而常绿植物由于环境温度下降，其 VOCs 排放量也会减少。

夏季温度较高、太阳辐射较强，植物的生理活动较旺盛，于是排放的 VOCs 也更多。



27.

家里的盆栽会排放 VOCs 吗？

家里的盆栽植物也会排放 VOCs。但由于植株较小，其排放 VOCs 的量很少，且由于墙体阻隔，家居环境中 NO_x 浓度不高，植物排放的 VOCs 与 NO_x 产生化学反应生成 O_3 的量很少，不会对人体健康构成危害，所以无须担心。同时，由于盆栽可以改善家居景观、增加空气湿度、陶冶情操等，其正面作用大于负面作用，所以无须因其会产生少量 VOCs 就敬而远之。

家里的盆栽植物也会排放 VOCs。
但由于植株较小，其排放 VOCs 的量很少。



28.

海洋会释放 VOCs 吗？

海洋中的藻类和某些海洋生物也会排放 VOCs。但整个大气环境中 VOCs 主要来自陆地排放，来自海洋的排放仅占较小的一部分。而且海上空气较为洁净， NO_x 含量很低，所以生成的 O_3 量很少。同时由于海洋人口密度非常低，所以对人产生的影响也非常少。

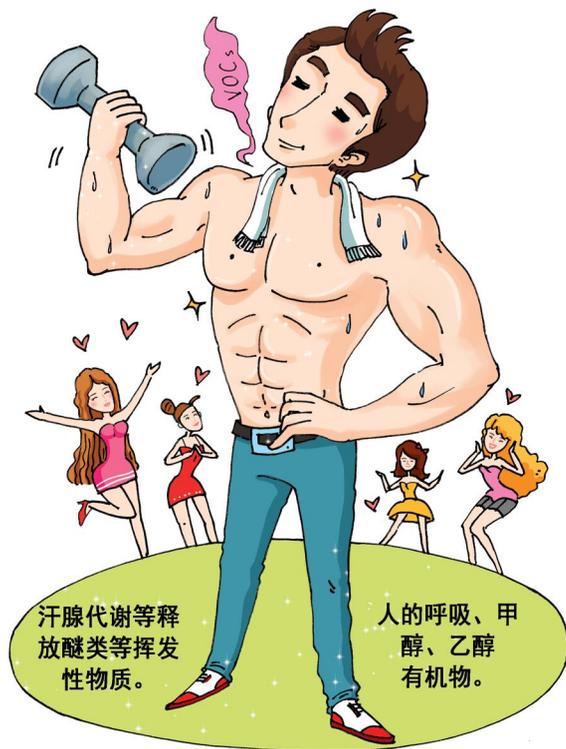
海洋中的藻类和某些海洋生物也会排放 VOCs。但整个大气环境中 VOCs 主要来自陆地排放，来自海洋的排放仅占较小的一部分。



29.

人体也能释放 VOCs 吗？

人的呼吸、汗腺代谢等释放甲醇、乙醇、醚类等挥发性有机物。此外，不同生理状态的人呼出的气体成分也不尽相同。目前，通过监测病人呼吸气体中的挥发性有机气体成分来进行病情诊断作为一种无创诊断技术甚至成为了生物医学工程领域研究的一个热点，例如己醛、庚醛、苯乙烯和癸烷等被作为肺癌呼吸气体监测的标志性气体成分。



30.

农村燃烧秸秆会产生 VOCs 吗？

农作物光合作用的产物有一半以上存在于收获籽实后的秸秆中，秸秆在燃烧时会产生多种 VOCs，除一部分直接进入大气环境外，其他主要附着在燃烧颗粒物及未燃尽的飞灰中。

秸秆的种类和燃烧方式不同，其燃烧时产生 VOCs 的量和种类也会有所差别，露天焚烧秸秆产生的 VOCs 数量更多。总体而言，粮食类（如小麦、水稻、玉米、高粱）和油料类（如油菜、花生、芝麻）农作物的秸秆在燃烧时产生的 VOCs 较多，主要包括芳香烃类（如苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、萘、菲）和醛类（如甲醛、乙醛、丙醛）物质，另外还会产生少量烯烃类（如丁烯、1,3-丁二烯）、烷烃类（如丁烷、庚烷）、卤代烃类（如氯甲烷）、腈类（如乙腈）、酮类（如丙酮）、酯类（如乙酸甲酯）以及其他类（如苯并呋喃）物质。氯甲烷和乙腈是生物质燃烧排放的标志性 VOCs。



31.

生活垃圾会不会产生 VOCs?

由于我国生活垃圾的含水率和易生物降解有机组分的含量较高，生活垃圾产生后的 0~3 天时间内，垃圾中的有机物便会在微生物的降解作用下产生少量的 VOCs 释放至大气中，主要包括酮类（如丙酮、丁酮）和硫醚类（如二甲基二硫醚、二甲基硫醚）物质。另外，少量来自生活垃圾自身含有或吸附-溶解的 VOCs 会挥发至大气中，主要是芳香烃类物质，如苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等。硫醚类物质具有令人不愉快的恶臭气味。



32.

室内环境中 VOCs 污染物有哪些来源?

室内环境中 VOCs 污染物的来源多种多样。其中，建筑材料是其最主要的来源，除了地板之外，还包括敷设材料、颜料、油漆、黏结剂、木材防护剂、墙体和屋顶护层、密封剂、涂墙灰泥、砖块和混凝土等。此外，清洁剂、除臭剂、杀虫剂、化妆品的使用，厨房内家用燃料的燃烧（如天然气炉灶）、烹饪油烟，吸烟，打印机、复印机的使用，人的呼吸与代谢均会产生 VOCs。总的来说，室内有关溶剂使用的物品，均可能是 VOCs 的来源。

室内环境中 VOCs 污染物的来源多种多样。其中，建筑材料是其最主要的来源。



33.

室内装修排放哪些 VOCs?

室内装修所排放的 VOCs 主要包括甲醛及芳香烃物质，主要为苯系物（苯、甲苯、二甲苯、乙基苯等）。研究表明，装修后室内的这些有毒有害物质的浓度比室外高很多，有时，装修一年后的浓度仍是室外浓度的 10 倍以上。



34.

干洗店是否会产生 VOCs 污染？如何控制？

干洗店利用干洗剂取代水为媒介，在干洗机中清洗服装和纺织品，目前普遍采用的干洗剂包括两种：四氯乙烯和碳氢溶剂（即石油溶剂），都属于挥发性有机物的范畴。干洗服务业造成的 VOCs 排放主要产生于以下环节：①干洗剂添加过程中挥发造成的排放。②干洗过程中溶剂管道泄漏和烘干时风道漏气造成的排放。③干洗衣物上干洗剂残留造成的排放。④干洗残渣造成的排放。

随着干洗行业技术装备水平的不断进步和人们环保意识的增强，发达国家对干洗机环保性能的要求越来越高，干洗机已从原有的分体式干洗机、开启式干洗机发展到目前配有压缩制冷回收系统和碳吸附系统的第 5 代密闭式干洗机，采用其能够有效控制干洗过程中造成的 VOCs 排放。此外，不是所有的衣物都适用于干洗，应遵照衣物上的洗涤指南尽量选择水洗方式。



35.

餐饮油烟含有哪些 VOCs, 危害大吗?

从微观上看, 餐饮油烟具有气态、液态、固态三种形态。其中的气态污染物 (VOCs) 排入大气后与空气形成混合气体; 大颗粒的液态污染物、固态污染物分布在空气中形成可自然沉降的悬浮颗粒物; 细颗粒液态、固态污染物分布在空气中形成相对稳定的气溶胶。餐饮油烟中的 VOCs 包括烷烃、烯烃、醛酮类、酯类、脂肪酸、芳香化合物和杂环化合物。

餐饮油烟的危害是多方面的, 首先它是 $PM_{2.5}$ 的直接排放源之一, 其次油烟中含有多种挥发性有机物, 可以与环境中的 NO_x 发生反应, 增强大气的氧化性, 加速二次颗粒物的形成。此外, 餐饮油烟中含有多种化学物质, 如苯并[a]芘 (BaP)、二苯并[a,h]蒽 (DbahA) 等已知致癌致突变物, 长期吸入这类物质, 将引起机体免疫功能下降, 导致疾病的发生, 从而直接影响人体健康。



36.

影响餐饮油烟产生的因素包括什么？

(1) 食用油性质：油品的加工程度越深，去除杂质越多，产生的餐饮油烟越少；反复加热的油品产生的油烟多于第一次加热的油品产生的油烟；沸点越低的油品，在同样温度下油烟排放量越大。

(2) 烹调方式：用油量越大，火势越猛，时间越长，扰动越剧烈，翻炒越频繁，油烟的产生量越多。

(3) 烹调温度：随加热温度升高，不同油品的大气有机污染物排放量均随之增加。翻炒、炸肉食、炸面食三者比较，炸面食所排放的油烟最多，油条、油饼这类炸制面食多食不仅不利于健康，其制作过程也污染环境。

(4) 餐饮业集中程度：餐饮业多集中在人口密集的商业区、居民区，且是低空排放，造成的局部污染较大。



37.

浴室中的 VOCs 来自哪里？

护肤品、化妆品和合成洗涤剂是浴室中常用的日用化学品，而这些日用化学品大多都含有 VOCs 成分，在使用过程中会挥发到空气中，污染物的主要类别为醇类和脂肪烃类。



38.

居室中的 VOCs 来自哪里？

起居室中的新家具是最主要的 VOCs 排放源。家具所用板材中用到的胶黏剂和家具表面的油漆含有大量的有害物质，不断向室内释放，其中包括甲醛、苯、甲苯、乙苯、二甲苯、酮类等。另外，一些电器及电子设备由于元器件使用了树脂和胶合剂，使用时在较高温度下也会释放部分 VOCs。居室铺设的复合地板，其中的胶黏剂也会释放甲醛类 VOCs。



39.

下水道和污水井中的 VOCs 有哪些？

下水道和污水井通常会散发恶臭，其气体中除含有主要温室气体甲烷外，还含有苯系物、2-丁酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯和甲硫醚等，可刺激人的呼吸道，影响肝、肾和心血管的生理功能。



40.

医院中的 VOCs 来自哪里？

医疗救治过程中，为避免医生和患者之间以及不同患者之间造成交叉感染，医院会按照医院消毒技术规范，对环境、人体和器械进行消毒，所使用部分种类消毒剂属于挥发性有机物，将通过无组织逸散的方式排放到大气中。此外，医院病理科在对患者活检的组织进行标本制作时，需要使用甲醛、乙醇、二甲苯，也会造成局部的 VOCs 无组织排放。



41.

学校、图书馆中的 VOCs 来自哪里？

学校、图书馆中典型的 VOCs 是由大量的书籍产生的，书籍除了在印刷出版过程中会因为印刷油墨以及胶黏剂的使用排放 VOCs 外，残留在书（尤其是新书）油墨中的 VOCs 也会在书籍使用过程中继续挥发，特别是上墨面积较大、墨层较厚的印刷品。



42.

理发店中的 VOCs 来自哪里？

理发店中每天都会使用大量的染发、烫发试剂，而这些化学试剂是含有 VOCs 成分的，且化学染发剂中的对苯二胺对人体有致癌性；烫发剂中也含有巯基乙酸，具有刺激性，可能破坏造血系统，引发癌症。日常生活中应尽量不染发、不烫发，或减少染发、烫发次数，同时应选用质量合格的产品，以减少因产品质量问题而引起的健康风险。



43.

还有哪些场所会存在 VOCs?

几乎所有的建筑物都会排放 VOCs。除此之外，其他存在 VOCs 的场所包括加油站、打印复印室、商场、汽车修理厂等。除装修原因外，不同场所产生 VOCs 的种类和机制并不相同，对人体的危害程度也不相同，要分清各场所产生的主要 VOCs 种类，规避有害污染物。



44.

汽车内的 VOCs 来自哪里？

汽车内的 VOCs 来源包括：

(1) 汽车零部件和汽车装饰材料中所含有害物质的释放，如汽车使用的塑料和橡胶件、油漆涂料、保温材料、黏合剂等材料中含有的有机溶剂、助剂、添加剂等挥发性成分，在汽车使用过程中释放到车内环境，造成车内空气污染。

(2) 从车外进入的污染物，道路上的污染物会通过未紧闭的汽车门窗或车上其他孔隙进入车内环境，造成车内空气污染。

(3) 汽车自身排放的污染物，这些污染物主要来自发动机、汽车尾气和汽车空调系统。



(4) 车内驾乘人员及其活动产生的污染。

其中 VOCs 污染的最主要来源是汽车地毯、仪表板的塑料件、车顶毡、座椅和其他装饰等非金属构建、黏合剂、清新剂和车身涂料等，会释放苯、甲醛、丙酮、二甲苯等使人出现头晕乏力等症状，因此在选购时应尽量选择较为简单的汽车内部装饰。

45.

抽烟也会排放 VOCs 吗？

烟草不完全燃烧产生的 VOCs 种类很多，其中烯烃和烷烃含量最高，其次是苯系物。虽然浓度不高，但苯系物、氯代苯、卤代烃等毒性较大的污染物检出率较高。因此应在公共场所禁烟，避免人体吸入有毒挥发性成分。

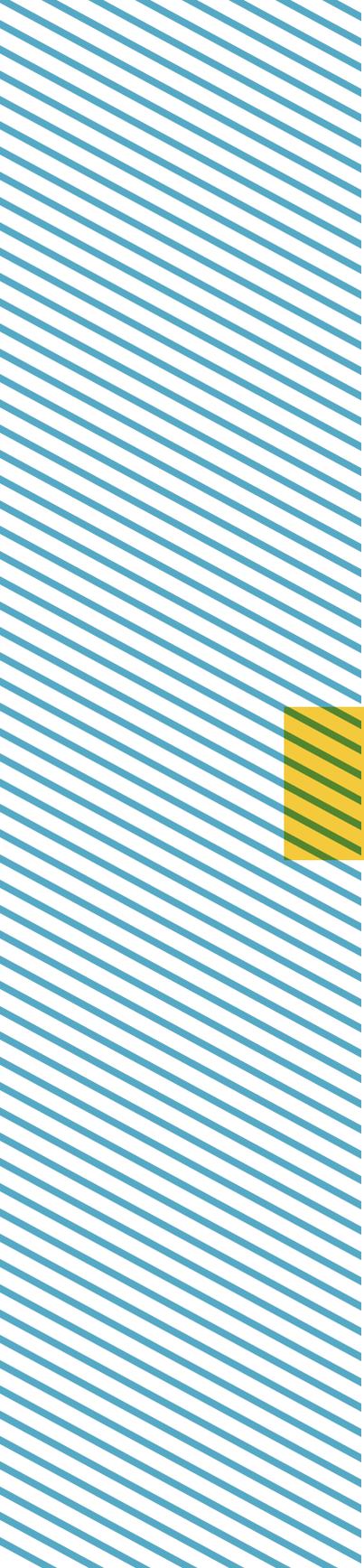


46.

装修为何会产生 VOCs?

装修过程（尤其是室内装修）通常会使用胶黏剂（地板胶、壁纸胶、密封胶）、涂料（墙面漆、木器漆等）和人造板材（刨花板、胶合板、中密度纤维板），其中胶黏剂和涂料中通常含有 VOCs 组分，在涂装和黏结过程中会挥发到环境中，而人造板材由于生产过程中使用的胶黏剂中含有甲醛，会在室内装修过程中和装修后持续释放出甲醛。





第四章

VOCs 对人体的危害

47.

VOCs对生物有毒害作用吗？

VOCs种类繁多，有些基本没有毒性，因此对人体及动物基本无害。但有些如甲醛、芳香烃特别是多环芳烃、二噁英类等具有较强的致癌、致畸、致突变等生物毒性，一些卤代烃和含氮氧化合物等也具有毒性，对人体健康有显著的毒害作用。植物本身是可以产生并排放一些VOCs的，人为排放的VOCs对植物的毒害在通常情况下应该也是微不足道的。但是，VOCs经大气光化学反应产生的一些污染物，例如O₃和过氧乙酰硝酸等一些氧化性较强的气态污染物，不但能危害人体健康，而且可伤害植物，严重时甚至导致其死亡。



48.

美国 EPA 优先控制的 VOCs 有哪些？

美国国家环境保护局（EPA）对有毒物质的相关定义是：有毒空气污染物，也称空气有毒物质，是指那些已知的或者可能引起癌症或其他严重影响健康的污染物，EPA 优先控制的 187 种污染物中有 33 种属于挥发性有机物，主要包括苯系物、烃类、酯类和酮类，其中苯、甲醛、三氯甲烷、四氯乙烯等已被 WHO 确定为对动物具有致癌和致畸性。



EPA 优先控制的 187 种污染物中有 33 种属于挥发性有机物，主要包括苯系物、烃类、酯类和酮类，其中苯、甲醛、三氯甲烷、四氯乙烯等已被 WHO 确定为对动物具有致癌和致畸性。

49.

VOCs 的人体健康效应有哪些？

环境空气中部分 VOCs 具有特殊气味并且表现出刺激性、腐蚀性、器官毒性、致癌性，对人体健康造成较大的影响。某些 VOCs 可使皮肤出现丘疹、瘙痒等症状，对眼、鼻、呼吸道等有刺激作用，导致眼睛、鼻子、喉咙发炎，严重时可引起气喘、神志不清、晕厥、呕吐及支气管炎等；引起胃胀、胃痛，损伤肝、肾，影响中枢神经系统，引发头疼等症状。一些挥发性有机物（如苯、芥子气、氯乙烯、4-氨基联苯、双氯甲醚和工业品级氯甲醚、甲醛）被认为或者已经被证实对人体具有致癌效应，室内长期暴露于高浓度 VOCs 下会增加得肺癌、白血病和淋巴瘤的概率。



50.

VOCs 进入人体的途径有哪些？

VOCs 是室内外空气中普遍存在且成分复杂的一类有机污染物。它易通过呼吸道、消化道和皮肤进入人体而产生毒害。

研究表明，一般情况下室内空气中 VOCs 的浓度是室外的 2 ~ 5 倍，新装修的家庭住宅中 VOCs 污染更加严重，浓度是室外的 10 倍以上，室内 VOCs 污染对人体的健康风险引起了人们广泛的关注。长期从事房屋装修和涂料涂刷的工人，涂装车间里的作业工人，工业区、交通干道周边的人员是 VOCs 暴露的高危人群，致癌等健康风险很高。



51.

吸入 VOCs 会导致癌症吗？

世界卫生组织公布的环境致癌物质报告中，属于一级致癌物的苯、芥子气、氯乙烯、4-氨基联苯、双氯甲醚和工业品级氯甲醚、甲醛，对人类致癌证据确凿；二级致癌物中的丙烯腈、四氯化碳、四氯乙烯、三氯乙烯、环氧乙烷、硫酸二甲酯、多氯联苯类，动物试验致癌证据确凿；三级致癌物中的苯乙烯、三氯乙烯，动物试验致癌证据充分；上述物质都属于 VOCs，均具有吸入毒性，会诱发癌症。



52.

甲醛对人体健康有什么影响？

甲醛属于高毒性物质，高居我国有毒化学品优先控制名单第二位。它具有刺激性气味，浓度为 $0.06 \sim 1.2 \text{ mg/m}^3$ 时，鼻子可闻到异味，对眼睛、呼吸道有刺激作用。浓度为 $0.06 \sim 0.07 \text{ mg/m}^3$ 时，儿童会轻微气喘；在浓度约为 5 mg/m^3 时，暴露30分钟，会流眼泪，引起咽喉不适；浓度过高（大于 30 mg/m^3 ）时，会出现急性症状，如恶心呕吐、胸闷气喘、水肿、肺炎等，严重者危及生命。

根据流行病学调查，有充分的证据证明：高甲醛暴露浓度和鼻咽癌发病率有明显正相关性。动物试验结果显示，甲醛浓度高于 16.7 mg/m^3 会导致实验老鼠明显癌变。目前，甲醛已被世界卫生组织（WHO）的国际癌症研究机构（IARC）及美国健康和公共事业部、美国公共卫生局列入一类致癌物质。



53.

苯系物对人体健康有什么影响？

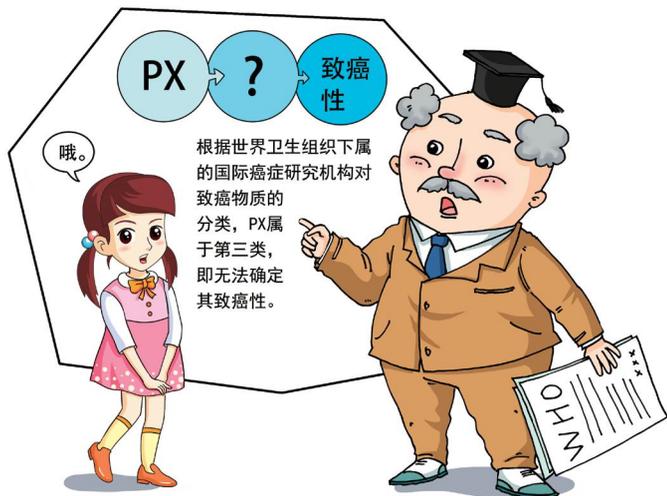
苯类物质具有神经麻醉作用，主要经过呼吸道和皮肤吸入中毒。在浓度为 $160 \sim 480 \text{ mg/m}^3$ 的环境中接触 5 小时，会产生头痛、乏力、疲劳等症状；在浓度高于 4800 mg/m^3 的环境中接触超过 1 小时便会产生严重中毒症状，更甚者危及生命。苯系物的慢性健康效应是通过抑制骨髓造血功能而表现为各类血细胞（白血球、红血球、血小板）减少和发育不全等症状；对外耳道腺、肝脏、乳腺和鼻腔都有致癌作用，被列为世界卫生组织的国际癌症研究机构认证的一级致癌物之首。流行病学调查发现，在由于职业原因暴露于高浓度苯环境的人群中，患白血病的人数不断升高。



54.

PX 对人体健康有什么影响?

对二甲苯 (PX) 是生产对苯二甲酸 (PTA) 的主要原料, 它们既是石油精炼的产物, 也是石油化工业的原料。对二甲苯一般通过皮肤接触、眼睛接触、吸入和直接摄入对人体造成危害。直接接触对二甲苯, 会对眼睛和皮肤产生刺激。吸入对二甲苯蒸气会刺激呼吸系统, 吸入的对二甲苯在人体肺部的吸收率为 62% ~ 64%, 长时间吸入对二甲苯会引起肝、肾以及心血管的慢性疾病。吸入高浓度对二甲苯会影响神经系统, 导致头痛、头晕、恶心, 甚至导致失忆、反应变迟缓、平衡能力降低。通过对白鼠的实验发现, 长时间暴露在高浓度 PX 中, 会丧失听力, 导致昏迷或者死亡。当白鼠暴露在对二甲苯浓度为 2 ~ 20 mg/L 的空气中 4 小时时, 50% 的白鼠死亡。根据世界卫生组织下属的国际癌症研究机构对致癌物质的分类, PX 属于第三类, 即无法确定其致癌性, 但与第四类 (无致癌性) 是有区别的。



55.

卤代烃对人体健康有什么影响？

卤代烃类有：

二氯甲烷：可影响中枢神经系统，在人体中产生碳氧血红蛋白（COHb），影响供氧。它在油漆喷涂作业中会大量产生，短期吸入浓度高于 $1\ 050\ \text{mg}/\text{m}^3$ 的二氯甲烷会导致人暂时性行为感知反应异常，并对鼻咽有刺激作用。其致癌性在动物试验中证据充分，被国际癌症研究机构列为可疑致癌物质。

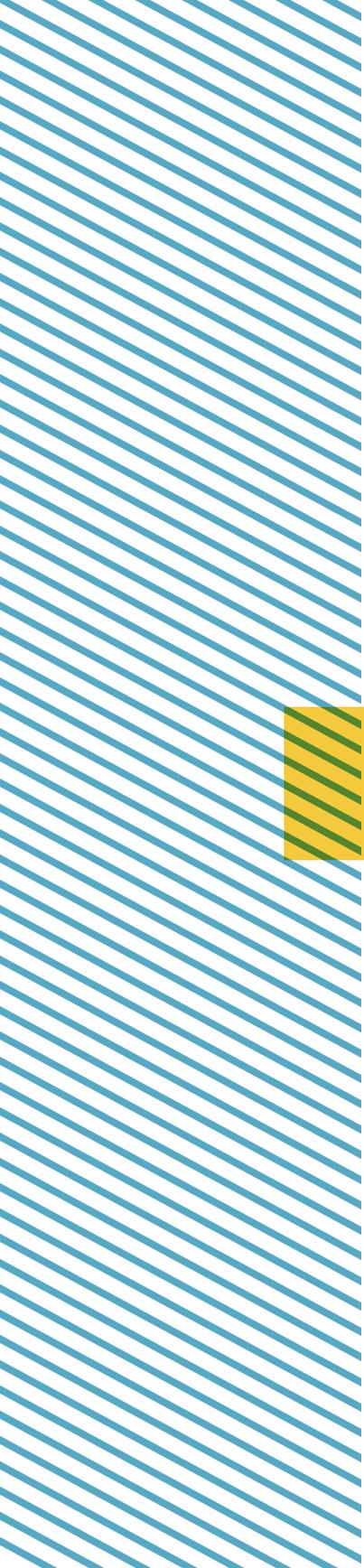
二氯乙烷：一次大量摄入二氯乙烷会导致头晕、精神不振、昏迷、呕吐、心律不齐、肺水肿、支气管炎、出血性胃炎、结肠炎，甚至脑部组织发生改变。

氯乙烯：轻度接触低浓度氯乙烯会导致眩晕、胸闷、嗜睡、步态蹒跚，接触高浓度氯乙烯可发生昏迷、抽搐甚至死亡。长期接触会损害人体皮肤以及导致肝功能和消化功能异常。氯乙烯为致癌物质，可引发肝血管瘤。

三氯乙烯：三氯乙烯具有遗传毒性和致癌性，会对肝脏、中枢神经系统产生损伤，已被国际癌症研究机构列入二级很可能致癌物质（Group 2A）。

四氯乙烯：低浓度四氯乙烯中毒会导致暂时性情绪与行为异常，头晕头痛，嗜睡甚至昏迷。一次性大量吸入四氯乙烯则会严重刺激上呼吸道，导致肾功能紊乱。它具有肝脏、肾脏致癌风险，被国际癌症研究机构列为二级很可能致癌物质（Group 2A）。





第五章

VOCs 对生存环境的破坏

56.

VOCs会形成光化学烟雾吗？

当空气中的 VOCs 和 NO_x 等浓度较高时，在强烈紫外光照和高温条件下，再遇上不利扩散的条件（如河谷或山谷地形、稳定的高气压天气等），光化学反应产物就会大量积累，从而使 O_3 、过氧乙酰硝酸酯、 $\text{PM}_{2.5}$ 等浓度急剧升高，因而形成刺激性的浅蓝色烟雾，这种污染现象叫作光化学烟雾。1943 年，在美国洛杉矶首次出现这种污染现象，随后数年里多次重复出现，严重影响人体健康，导致许多人员死亡，造成巨大的经济损失。高浓度的 VOCs 是光化学烟雾形成的必要条件。洛杉矶的光化学烟雾就是汽车尾气和工业废气排放的大量 VOCs 与 NO_x 在夏季强光和高温条件下反应的结果。



57.

VOCs如何影响大气氧化性?

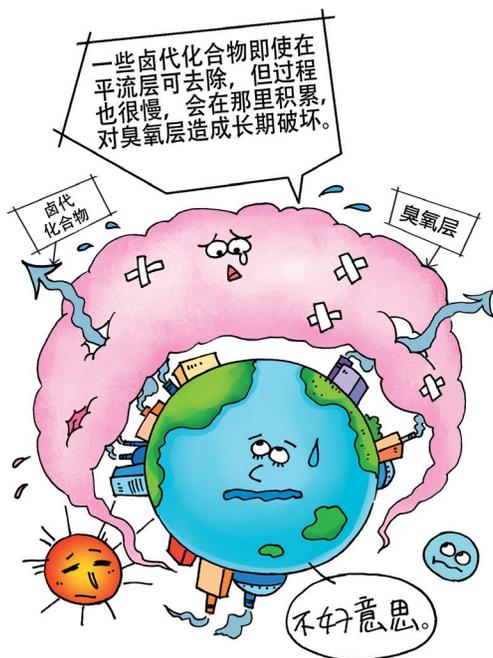
光化学烟雾事件、雾霾事件等大气污染事件的发生与大气氧化性有着十分密切的关系，大气氧化性主要体现在环境大气中 O_3 、 $\cdot OH$ 自由基、过氧自由基等物质的浓度水平上，而 VOCs 对上述氧化性物质生成过程中的促进和抑制起着十分重要的作用。VOCs 浓度水平升高，会打破清洁大气中原有的光化学平衡，它可以与 $\cdot OH$ 、 $\cdot RO$ 等自由基反应生成 HO_2 、 RO_2 等过氧自由基，并造成 O_3 浓度的积累，进而提升大气氧化性。一般而言，VOCs 浓度水平较高的区域，通常具有较强的大气氧化性，其发生大气污染性事件的可能性也较大。



58.

VOCs 会破坏臭氧层吗？

臭氧层处于大气的平流层，其位于海拔 10 ~ 50 km。平流层以下为对流层。地面排放的污染物要穿过对流层达到平流层需要较长的时间。VOCs 家族中绝大多数都是在对流层比较容易被氧化转化并经过干、湿沉降等过程去除，因此不容易进入平流层。但是，VOCs 中包含一类含氟、氯、溴等元素的卤代化合物（如氟利昂、四氯化碳等），其中一部分在对流层大气中寿命比较长，可以被传输到平流层，从而参与破坏那里的臭氧层。因为一些卤代化合物即使在平流层可去除，但过程也很慢，会在那里积累，对臭氧层造成长期破坏。



59.

VOCs是温室气体吗？

多数 VOCs 多数不属于温室气体，但 VOCs 中的少数种类化合物，例如一些卤代烃，也具有温室效应，因而也属于温室气体。大部分温室气体在大气中的寿命较长，而大部分 VOCs 在大气中会很快发生化学反应转化为其他物质。正因为如此，温室气体的影响是全球性的，而且可影响到大气平流层以及更高高度，而多数 VOCs 的影响则主要局限于区域尺度的对流层范围内。



60.

VOCs 会出现在洁净的地区吗？

大气中，VOCs 几乎是到处存在的，不同地区的差别主要体现在 VOCs 物种的数量和浓度水平上。在有人类活动和植物生长的地方就会有较多较高浓度的 VOCs。一些人为排放的 VOCs 可通过大气气团的运动输送到清洁和偏远地区，虽然其浓度水平已经大大下降，但是仍然可以检测到。甚至在南极地区和喜马拉雅山地区的空气中仍然能检测到一些 VOCs。可以说 VOCs 在大气中几乎是无处不在的。



61.

VOCs 能被雨水去除吗？

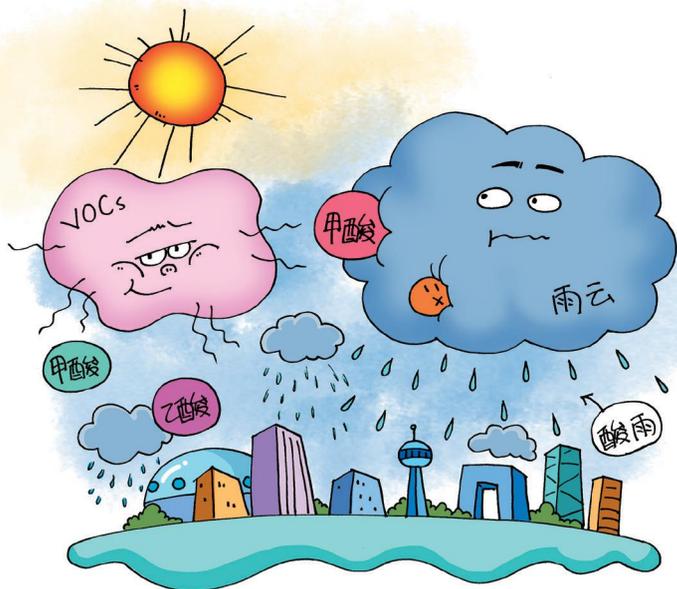
空气中的气体若要被雨水去除，必须要能在水中溶解。VOCs 中，多数烃类物质在水中的溶解度是很低的，因此并不容易被雨水清除。VOCs 中的一些含氧有机化合物（尤其是其中的有机酸及醇类等）以及部分含硫、氮等的化合物，部分可溶于水，能够较快地被雨水去除。



62.

VOCs与酸雨有联系吗？

VOCs 中的甲酸、乙酸等有机酸吸收参与大气光化学反应产生的酸化物质，可溶解到降水中，因此对雨水的酸化有一定的作用。但是，酸雨更主要的是由 SO_2 和 NO_x 溶于水和氧化产生的强酸引起的，因此，VOCs 对酸雨的直接影响是微弱的。但另一方面，VOCs 参与的大气化学反应是导致大气氧化性增强的重要原因。大气氧化性增强后能促进 SO_2 和 NO_x 等更快速地氧化转化成强酸。可见 VOCs 对酸雨的间接影响也是非常重要的。



63.

VOCs与气候变化有什么关系？

CH₄ 吸收波长为 7.7 μm 的红外辐射，将辐射转化为热量，影响地表温度，从而造成温室效应。除 CH₄ 外的 VOCs 的大气寿命很短，对辐射的直接影响很小，主要通过参与光化学反应和生成有机气溶胶来影响气候。VOCs 在光照条件下与 NO_x 发生光化学反应生成温室气体 O₃，从而造成温室效应。除此之外，VOCs 在大气中经过氧化、吸附、凝结等过程生成二次有机气溶胶，气溶胶作为云凝结核，使地气系统的能量失衡，从而影响区域和全球气候，大量的细粒子气溶胶还会形成严重的雾霾天气。

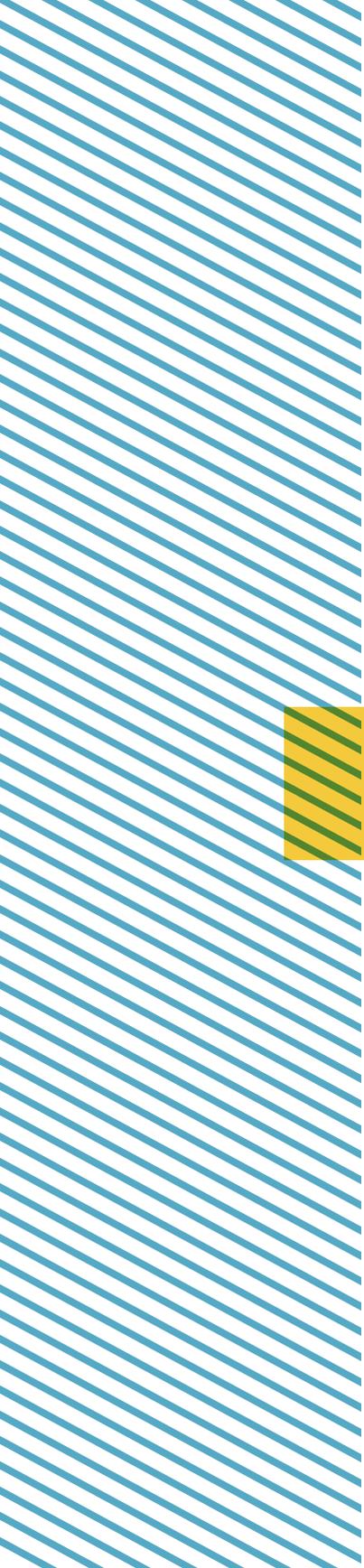


64.

VOCs会影响气候变化吗？

人为活动排放的二氧化碳、甲烷等多种温室气体以及气溶胶可以改变大气辐射收支，引起气候变化。大多数 VOCs 并不能显著地直接改变辐射收支。但是，VOCs 和 NO_x 等在紫外光照的作用下，发生一系列光化学反应，生成 O_3 、二次有机气溶胶等污染物，引起对流层 O_3 和气溶胶增加。VOCs 参与形成的气溶胶作为全球气溶胶的一部分，也具有直接的辐射效应，并且还可以通过影响云的形成、液滴尺寸及滞留时间而间接地影响气候，其总的效果是起降温作用。由此可见，VOCs 的长期变化是可以间接地引起气候变化的。





第六章

VOCs 在生活中的防护

65.

如何降低车内 VOCs 的危害？

下面的一些措施可以帮助公众降低汽车内 VOCs 的危害：

(1) 要经常打开车门、车窗通风。尤其是新车，用车前打开门窗 5~10 分钟，让新鲜空气和被污染的空气进行交换，这是最简单、快捷、省事的方法。另外，行驶中应尽可能保持车窗开启，少用空调。

(2) 车内装饰要简单。现在车内装饰已成为一种时尚，许多车主相互攀比，认为装饰越豪华越有面子，殊不知汽车装饰过程中不可避免地要使用化学品，其内部装饰选用的皮革、桃木、油漆、工程塑料、胶黏剂等都会释放 VOCs。

(3) 尽量不用空气清新剂。空气清新剂多由乙醚、香精等成分组成，这些物质及其分解之后产生的气体也是车内 VOCs 的重要来源，长期使用会对人体造成不良影响。

(4) 新车内的塑料包装应立即去除。塑料包装，是厂家为防止破损而进行的保护。许多车主认为这些原始包装可以延缓车辆“衰老”，因此不愿将其去除。专家称，这样会使原本可以较快挥发的 VOCs 闷在车内“发酵”，缓慢地释放，造成长期的车内污染。

(5) 新车内可以放置活性炭。活性炭是一种非常优良的吸附剂，可以有效地吸附空气中的 VOCs，以达到消毒除臭等目的。活性炭在吸附饱和后要更换，约三个月更换一次。

要经常打开车门、车窗通风。



新车内可以放置活性炭，
尽量不用空气清新剂。



车用香水

挂饰



颈枕

车内装饰要简单。

新车内的塑料包
装应立即去除。



66.

良好的驾驶习惯可以减少 VOCs 排放吗？

同样一辆车，由不同的驾驶员来驾驶，耗油量可相差 8% ~ 15%，相对应排放的尾气量也不同，VOCs 的排放量也有区别。即好的驾驶习惯，能做到“节能减排”，从而“绿化”我们的驾驶行为。

第一，停车即熄火。在等红灯或者等人时，只要超过 1 分钟或是堵车怠速 4 分钟以上，则应马上关掉引擎。只等 1 分钟，重新启动也比怠速要省油，尾气排放少。这种做法目前在欧洲已作为交规强制实施。

第二，不要急刹车。每一脚急刹车的成本至少是 1 毛钱，其中包括汽车的发动机油嘴刚刚喷出的新鲜汽油以及刹车片的损耗和轮胎损耗等，排放的废气更多。

第三，车速要适中。不宜过慢或过快，时速在 70 ~ 90 km 匀速行驶最佳，车速低时，活塞的运动速度低，燃烧不完全。而车速高时，进气的速度增加导致进气阻力增加，这些都使耗油增加，污染加重。

第四，高速行驶时不要开窗。打开车窗，风阻将至少提高 30%，如果车速高于 70 km/h，开窗的风阻消耗将超过空调系统的燃油消耗，增加尾气排放。

此外，加速时不要猛踩油门、不要低转速换挡、不要低挡行车，不要频繁变道等良好的驾驶习惯，都可以达到节能减排的效果，减少 VOCs 的排放。



67.

改善室内 VOCs 污染的主要方法有哪些？

室内 VOCs 主要来源于建筑装饰材料，如有机涂料、装饰材料、纤维材料、办公用品、各种生活用品、家用燃料和烟叶的不完全燃烧、人体排泄物等。

改善室内 VOCs 污染的主要方法有三种：防止污染、通风换气、空气自洁。

首先，防止污染是治理之本，应通过大力开发和推广使用绿色环保产品、推行绿色环保设计对污染源进行控制。

其次，采用经常通风换气的方式是一种降低 VOCs 在室内的累积效应的有效手段，合理通风可以改善因密闭的室内结构带来的弊端。

最后，空气自洁是指随着时间的推移，室内 VOCs 会通过挥发自然降低，即入住要推迟半年以上。还可通过采用一定的净化技术来改善室内的 VOCs 污染，如使用空气净化器分离和去除空气中的污染物，或通过使用表面覆盖剂和空气净化剂与污染物反应或将其密封而达到抑制污染物释放的目的。



68.

如何减少装修产生的VOCs?

- (1) 装修应尽量简单，并尽量选用VOCs含量低的水性黏合剂、环保涂料（如水性涂料），减少人造板材的用量；
- (2) 在装修后进行一段时间通风，再入住。

装修应尽量简单，并尽量选用VOCs含量低的水性黏合剂、环保涂料（如水性涂料），减少人造板材的用量；在装修后进行一段时间通风，再入住。

提倡绿色环保，大家都要放弃使用我了。

我们的合作减少了装修中的VOCs的产生呢！

人造板材

