

大气环境中挥发性有机废气治理技术的分析

汪志华

安徽拓维检测服务有限公司 安徽宣城 242000

摘要: 现如今, 随着我国生态环境的持续恶化, 在大气环境中广泛分布着各类挥发性有机废气, 并且普遍具有特殊气味、有毒性、刺激性、人体致癌性、致畸性等特征。在人体长时接触下, 极易出现癌症等人体疾病, 是一类重要环境污染物。为进一步提高我国大气环境的治理力度, 降低挥发性有机废气的影响范围、影响系数。因此对大气环境中挥发性有机废气的各项主要治理技术的应用必要性、技术原理与主要优势开展以下分析。

关键词: 大气环境; 挥发性有机废气; 治理技术

Analysis of volatile organic waste gas treatment technology in atmospheric environment

Zhihua Wang

Anhui Tuowei Testing Service Co., Ltd. Anhui Xuancheng 242000

Abstract: Nowadays, with the continuous deterioration of China's ecological environment, various volatile organic waste gases are widely distributed in the atmospheric environment, and generally have the characteristics of special smell, toxicity, irritation, human carcinogenicity, teratogenicity, and so on. As a kind of important environmental pollutant, cancer and other human diseases are easy to occur when people are exposed to it for a long time. In order to further improve the governance of China's atmospheric environment and reduce the impact range and impact coefficient of volatile organic waste gas. Therefore, the following analysis is carried out on the application necessity, technical principle, and main advantages of various main treatment technologies for volatile organic waste gas in the atmospheric environment.

Keywords: atmospheric environment; Volatile organic waste gas; treatment technology

引言:

挥发性有机废气的含量近几年来不断地提升, 在生活、生产、交通运输的过程中都会产生挥发性有机废气, 如果不能及时地进行处理, 在长期的沉淀中, 挥发性有机废气会逐渐对人体、自然环境造成危害和影响, 甚至最终会引发畸形或者癌变等情况, 因此, 相关部门需要加强对挥发性有机废气的处理, 从而更加有效地对自然生态环境进行保护。

1. 挥发性有机物的概念

挥发性有机化合物是在室温下具有 50–260℃ 沸点的有机化合物, 称为 VOCs。含有挥发性有机化合物的废气是挥发性有机废气。主要形态为挥发性和有机物两个部分。主要成分包括苯系物、有机氯化物、氟利昂系列、有机酮、醇、胺、酯、醚、酸和石油烃化合物等。产生途径为人们日常活动及企业生产过程、日常生活有加油

站油气的挥发、装修涂料的晾干过程和酒精等日常的消毒等。企业生产过程产量较大, 包括喷涂、印刷、有机溶剂清洗作业等, 大量使用挥发性有机溶剂。VOCs 对人的健康影响较大, 容易引发人体畸变和癌变, 属于大气污染防治的主要内容^[1]。

2. 大气环境中挥发性有机废气的危害

2.1 对室内造成的危害

如果室内空气环境中具有较高浓度的挥发性有机废气, 长期在这样的空气环境中工作或者生活, 会让人体出现头痛、恶心、四肢无力和记忆力下降等多种症状, 最为严重的可能会导致人体出现抽搐或者昏迷的现象, 对人体的神经系统和肝脏心肺功能造成严重的损害。

2.2 对室外造成的危害

首先, 大气环境是供人们生活的重要空间环境, 如果大气环境中的挥发性有机废气含量不断增加, 会让空

气质量逐渐下降，比如会产生恶劣的气候环境。同时，具有污染物质的气体会在阳光照射的情况下出现光化学反应，进一步产生对人体危害程度较高的有害物质，如果这些有害物质在人体内不断的进行沉积，并且会对人们的健康造成严重的危害^[2]。其次，挥发性有机废气的含量在大气环境中不断增加，会让空气质量不断下降，空气中含有大量的烃类、氧烃和氮、烃卤代烃，它包括：苯系物、氟里昂系列、有机酮、有机氯化物、胺、酯、醇、醚、酸和石油烃化合物等，污染物含量超标的情况下，对自然生态中的生物、植物、水资源都会造成直接的影响，导致植物、生物出现病变、枯萎、死亡的情况。即便降低大气环境中挥发性有机废气的含量，也会让植物、生物出现不同程度的病变，进一步造成环境的恶性污染，造成农作物产量和质量下降的问题。最后，大气环境中大量的挥发性有机废气会让空气变得浑浊不堪，大量颗粒会对光线造成遮挡的影响，而对地面光照条件和植物的生长条件造成影响，最终让植物的光合作用不足，对植物的生长发育造成损害。并且由于多数的污染颗粒都会形成水汽凝结，导致降雨量增加，影响气候环境的变化^[3]。

3. 大气环境中挥发性有机废气的主要来源

3.1 工业生产

由于工业废气是大气环境中挥发性有机废气的主要来源之一，它是指工业企业生产加工中产生的各种具有污染性质的气体，其中含有大量的挥发性有机废气。石油化工、煤炭加工、天然气开采、印刷、涂装和制药等生产行业以挥发性有机化合物为原料，挥发性有机废气排放量较大。

3.2 道路运输

随着经济的不断发展和人们生活水平的不断提高，汽车已经成为人们生产和生活中不可或缺的交通运输工具。随着汽车保有量的增加和汽车产业规模的不断扩大，汽车带来的环境污染问题越来越严重，汽车尾气已经成为主要的大气环境污染源^[4]。汽车尾气含有大量的氮氧化合物，不仅增加了大气环境中挥发性有机废气的含量，还使PM2.5含量上升。光化学污染主要是由工业生产和道路运输过程中产生的挥发性有机废气造成的。废气中的碳氢化合物和氮氧化合物排放到大气环境中，经过长期的强烈光照，使它们将吸收阳光中的紫外线，聚集能量，变得更加活跃，导致原来的化学链产生变化而生成新物质，实现光化学反应，形成光化学烟雾。光化学烟雾具有强烈的毒性，对农作物具有较大的危害^[1]。

4. 大气环境中挥发性有机废气的有效治理技术研究

4.1 冷凝治理技术研究

冷凝治理技术主要是针对具有一定浓度的蒸汽产生的挥发性有机废气进行强降温处理，从而保证挥发性有机废气中含有有机物蒸汽含量得到有效的维持，饱和程度不断下降，从而将内部的有害物质凝结成液体，废气内部的分压值得到明显的下降，实现分离气体的根本目标。通常的情况下，并且挥发性有机废气在冷凝完成之后形成的液体需要采取冷却和压缩的方式进行回收处理，避免对环境造成污染。当挥发性有机废气在空气环境中的浓度较高时，也可以使用冷凝技术进行处理和回收^[2]。

4.2 催化燃烧法

催化燃烧法是把废气加热到200 ~ 300℃，经过催化床催化燃烧转化成无害无臭的二氧化碳和水，达到净化目的。这种技术起燃温度低，节约能源。净化率高，无二次污染。工艺简单，操作方便，安全性好。装置体积小，占地面积少。设备的维修与折旧费较低。该法适用于高温、中高浓度的有机废气治理，国内外已有广泛使用的经验，而且效果良好。这种方法是治理有机废气的有效方法之一，但对于低浓度、大风量的有机废气治理存在投资大、运行成本高的缺点。

4.3 等离子处理技术

等离子体被称为物质第四形态，它是由大量的带电粒子以每秒300~3000万次的速度反复轰击异味气体的分子，去电离、裂解废气中的各种成分，从而发生氧化等一系列复杂的化学反应，将有害物转化为无害物^[3]。利用等离子体技术处理废气虽然在一定程度上可以降解有机分子，但其对CO₂的选择性不高，而且容易生成小分子有机化合物，从而造成二次污染，处理效率得不到保证。

4.4 吸附技术

吸附技术利用固体吸附剂的多孔结构，将挥发性有机废气的吸附物质吸附到表面，废气中的目标物质与主体分离。因此常用吸附剂为活性炭和沸石。其中活性炭吸附是最常用的吸附技术挥发性有机废气由活性炭吸附，活性炭与饱和后吸附分离再生，然后使用催化剂燃烧有机废气，销毁挥发性有机废气中的有害物质并将其转化为无害物质再生活性碳也可以使用两次，活性炭的作用有效发挥。所以在吸附过程中，必须计算活性炭的吸附能力。在活性炭吸附能力明显下降的情况下，应及时更换或再生活性碳^[4]。被取代的活性炭是一种危险废物，许多危险废物由具有处置资格的单位内部储存、专门处理和再循环，以避免二次污染。

4.5 等离子处理技术

等离子体被称为物质第四形态，它是由大量的带电粒子以每秒300~3000万次的速度反复轰击异味气体的分子，去电离、裂解废气中的各种成分，从而发生氧化等一系列复杂的化学反应，将有害物转化为无害物。利用等离子体技术处理废气虽然在一定程度上可以降解有机分子，但其对CO₂的选择性不高，容易生成小分子有机化合物，从而造成二次污染，处理效率得不到保^[1]证。

4.6 生物法

利用微生物降解（如微生物滤塔技术）处理有机废气，使其转化成CO₂、H₂O等，适用于低VOCs浓度废气治理，治理效率达70%~95%。生物技术对废气的选择性较强，仅适用于特定的污染物，且生物细菌易死亡，处理易溶物、易降解污染物时会受到一定限制；生物因新陈代谢易造成反应器堵塞；设备占地面积大，反应时间较长，能耗也较大。

5. 挥发性有机废气污染防治措施

5.1 加强挥发性有机废气源头和过程控制

应加强工业生产企业对生产技术的研发，提高清洁型能源的利用，对可能产生挥发气体的生产企业，应定期对生产车间运行设备进行检查和维保，以此来提高工业企业原材料的转化率，避免运输及生产过程中出现部件损伤导致废气泄漏事件^[2]。

5.2 优化工业清洁生产技术

我国作为工业生产大国，人口密度大，大气污染已经严重威胁人们的健康，国家应采取有效防控措施对造成污染的工业企业提出清洁生产技术的运用，对生产线

及生产设备及时升级，通过科学技术手段，并研发清洁型原材料及环保设备，并且有效控制污染物的排放。

5.3 加强挥发性有机废气监测

为了确保挥发性有机废气排放量在安全标准之内，减少大气污染指数，国家有关环保部门应采取有效措施加大管控力度，呼吁工业企业对挥发性有机废气进行科学检测，做好净化处理，相关职能部门应做好日常检查与督促，并且根据生产实际情况完善环境保护管理制度^[3]。

6. 结语

为提升污染治理质量，保护大气环境，应该对先进的挥发性有机废气处理技术进行研究和应用，其应用优势得以充分发挥，全面保障动植物和人类的身体健康，促进经济与环境之间的协调可持续发展。挥发性有机废气是造成大气环境污染的主要物质，对生态环境和生命体的破坏较强。随着环境保护意识的增强和空气净化技术水平的提高，大气环境中挥发性有机废气处理技术已经逐渐完善，这些技术将成为社会可持续发展的重要保障。

参考文献：

- [1]刘硕.挥发性有机废气治理技术的研究现状及进展[J].河南建材.2019(02)
- [2]刘燕.大气环境中挥发性有机废气治理技术分析[J].节能与环保, 2020, No.314(09): 41-42.
- [3]周智来.有机废气的危害及治理技术应用探究[J].中国资源综合利用, 2020, 38(08): 160-162.
- [4]于东盛,任高翔.挥发性有机废气治理技术发展研究[J].城市建设理论研究(电子版), 2017(18): 110-111.