

# Research on the Prevention and Control Measures of Waste Gas Pollution in the Automobile Manufacturing Industry

An Jiang<sup>1</sup> Dandan Zhou<sup>2</sup>

1. Hubei Jingfengyuan Environmental Protection Technology Co., Ltd., Xiangyang, Hubei, 441021, China

2. Hangzhou Environmental Protection Technology Consulting Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

## Abstract

With the promotion of global environmental awareness, governments from all over the world are stepping up the prevention and control of waste gas pollution. As one of the main sources of exhaust gas emissions, the pollution prevention and control work of the automobile manufacturing industry is very important. Comprehensive prevention and control measures should be taken for the waste gas pollution in the automobile manufacturing industry. Firstly, the production process should be optimized to reduce the production of harmful gases. Secondly, it is necessary to install efficient waste gas treatment equipment to effectively reduce the content of harmful substances in the waste gas. Thirdly, regular maintenance and update of the equipment to ensure that it is in the best working condition is also the key. At the same time, the establishment of a sound monitoring system, real-time monitoring of exhaust emissions, timely adjustment of treatment strategies. Through comprehensive measures, the automobile manufacturing industry can significantly reduce the waste gas pollution.

## Keywords

automobile manufacturing industry; exhaust gas pollution; prevention and control measures

## 汽车制造行业废气污染防治措施研究

姜安<sup>1</sup> 周旦旦<sup>2</sup>

1. 湖北景风源环保科技有限公司, 中国·湖北 襄阳 441021

2. 杭州环保科技咨询有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

## 摘要

随着全球环保意识的提升, 各国政府都在加大对废气污染的防治力度。汽车制造业作为废气排放的主要源头之一, 其污染防治工作非常重要。针对汽车制造行业的废气污染, 需采取综合防治措施。要优化生产工艺, 减少有害气体产生。需安装高效的废气处理设备, 有效降低废气中的有害物质含量。定期维护和更新设备, 保证其处于最佳工作状态也是关键。同时, 建立完善的监测体系, 实时监测废气排放情况, 及时调整治理策略。通过综合措施, 汽车制造行业可以明显降低废气污染。

## 关键词

汽车制造行业; 废气污染; 防治措施

## 1 引言

随着汽车产业的快速发展, 汽车制造过程中产生的废气污染问题逐渐加重, 给环境带来了严峻挑战。废气中的有害物质不仅影响空气质量, 还对人类健康和生态系统构成潜在威胁<sup>[1]</sup>。因此, 对汽车制造行业废气污染中应用防治措施, 可推动汽车产业绿色发展, 提高空气质量。通过不断探索创新技术, 完善管理制度, 加强环保意识, 形成全社会共同参与的环保氛围。

## 2 汽车制造行业废气污染现状分析

### 2.1 废气污染的主要来源

在汽车制造行业的废气污染中可以将主要来源为涂装车间污染, 焊装车间污染, 内燃机测试污染。涂装车间是汽车制造过程中废气污染的主要来源之一。在油漆喷涂过程中, 会产生大量的挥发性有机物 (VOCs)。VOCs 不仅对人体健康有害, 还会对环境造成长期影响<sup>[2]</sup>。特别是喷漆室和烘干室, 是涂装车间中 VOCs 排放最为集中的环节。焊装车间在焊接过程中会产生焊接烟尘和有害气体。这些废气中含有大量的金属氧化物和其他有害物质, 对工人的健康和周围环境构成威胁。在汽车制造过程中, 内燃机测试过程中, 发动机会产生一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物等有害气体, 这些气体会直接排放到大气中。

【作者简介】姜安 (1987-), 男, 中国湖北枣阳人, 硕士, 工程师, 从事环境污染防治与环境影响评价研究。

## 2.2 废气污染对环境及健康的影响

### 2.2.1 空气质量下降

汽车制造业废气污染，会降低空气质量。废气中包含的大量有害物质，如一氧化碳、氮氧化物、挥发性有机物和颗粒物等，直接导致空气质量下降。这些污染物在空气中积累，不仅降低了空气的清新度，还会导致酸雨、光化学烟雾等环境问题。特别是颗粒物，能深入肺部，对人体健康构成严重威胁，引发呼吸系统疾病。同时，一氧化碳和氮氧化物等有毒气体也会影响血液循环系统，造成人体组织缺氧，进而影响健康。汽车制造业废气中的挥发性有机物与大气中的其他成分反应，会形成光化学烟雾，对眼睛和呼吸道有强烈的刺激作用。

### 2.2.2 对人体呼吸系统的危害

废气中包含的多种有害物质，如颗粒物、氮氧化物和挥发性有机物等，均可对人体呼吸系统造成不同程度的损害。汽车制造过程中产生的颗粒物能够深入肺部，对呼吸系统造成直接伤害<sup>[3]</sup>。这些颗粒物不仅会导致呼吸困难，还会引发哮喘、支气管炎等呼吸系统疾病。废气中的氮氧化物对人体呼吸系统有强烈的刺激作用，长期暴露在这样的环境下可能增加呼吸道疾病的风险，影响肺功能。此外，废气中的挥发性有机物也会对人体呼吸系统造成损害，这些物质往往具有强烈的臭味，对眼睛、鼻子和喉咙有刺激作用。

### 2.2.3 对生态环境的长远影响

汽车制造业废气污染对生态环境有长远影响。在汽车的生产过程中，大量的二氧化碳等温室气体被排放到大气中，这些气体正是加剧全球气候变化的关键因素。二氧化碳等温室气体的过量排放会显著增强地球的温室效应，使得全球气温持续上升。气候变化进而会触发更多的极端天气事件，如暴雨、干旱、飓风等，给世界各地带来不可预测的自然灾害。同时，随着冰川融化，海平面也会逐渐上升，对一些沿海城市和岛国构成严重威胁。汽车制造过程中产生的废气不仅仅包含温室气体<sup>[4]</sup>。这些废气中还夹杂着众多有害物质，如重金属、挥发性有机化合物等。当这些有害物质被排放到环境中时，会随风飘散，部分会沉积在土壤和水体中。而在水体中，有害物质会对水生生物产生直接的毒性效应，破坏水生生态系统的平衡。长期暴露在受污染的环境中，人类会吸入大量有害物质，导致呼吸系统疾病、心血管疾病等健康问题的增加。汽车制造业废气排放见图1。



图1 汽车制造业废气排放图

## 3 汽车制造业废气污染防治措施

### 3.1 优化生产工艺和材料

汽车制造业废气污染防治过程中，需重视优化生产工艺和改善材料。第一，优化生产工艺，使用水性涂料或其他低VOCs含量的涂料替代传统的油性涂料，可以显著降低VOCs的排放。例如，某些地区已经开始推广使用水性涂料，其VOCs含量远低于油性涂料。采用高压无气喷涂或高流量低压力喷枪等高效喷涂技术，可以减少涂料的使用量和喷烤漆房门的开启次数及时间，从而降低VOCs的产生与逸散。对产生的废气进行有效收集，并采用适宜高效的VOCs治理设施进行处理，如催化燃烧装置或活性炭吸附装置，保证废气达标排放。第二，改善材料使用，选择环保型原材料，如低VOCs含量的涂料、溶剂等，从源头上减少污染物的产生<sup>[5]</sup>。尽量避免使用含有害物质的材料，如含铅、汞等重金属的涂料，以减少对环境和人体的危害。第三，加强管理与监管，企业应建立完善的环保管理制度，明确各环节的责任和要求，保证废气污染防治措施的有效实施。定期对废气排放进行监测和评估，及时发现问题并采取相应措施进行改进。

### 3.2 安装高效废气处理设备

汽车制造业废气污染防治中，安装高效废气处理设备是非常关键的环节。第一，选择合适的废气处理设备，在废气进入主要处理设备之前，先进行预处理，如去除大颗粒物、调节温度、湿度等，以保护后续处理设备的正常运行。根据废气的具体成分和浓度，选择适合的处理设备，如活性炭吸附装置、催化燃烧装置等。这些设备能有效去除废气中的有害物质。第二，活性炭因其多孔结构，能高效吸附废气中的有机物。选择具有高比表面积和适宜孔径分布的活性炭，能提高吸附效率。通过在催化剂的作用下，使有机物在较低温度下燃烧，转化为无害的二氧化碳和水。这种设备处理效率高，且能减少二次污染。第三，废气处理设备需要定期检查和维修，以保证其正常运行和延长使用寿命。如活性炭等耗材需要定期更换，以保证废气处理效果。第四，安装废气浓度监测设备，实时监测废气处理效果，保证排放达标<sup>[6]</sup>。根据废气成分和浓度的变化，灵活调整处理设备的运行参数，以达到最佳处理效果。

### 3.3 加强废气监测与管理

汽车制造业废气污染防治中，需加强废气监测与管理。第一，建立完善的监测体系，在汽车制造车间、排放口等关键位置设置监测点位，保证能够全面、准确地掌握废气排放情况。利用先进的在线监测设备，对废气中的有害物质进行实时监测，如颗粒物、氮氧化物、挥发性有机物等。第二，提高监测数据的准确性和可靠性，对监测设备进行定期校准和维护，保证数据的准确性。详细记录监测数据，并进行深入分析，以便及时发现问题并采取相应的改进措施。第三，强化管理手段，根据国家和地方环保法规，制定严格的废气排放标准，并保证企业严格执行。对达标排放的企业给予一

定的奖励或优惠政策,对超标排放的企业进行严厉处罚<sup>[7]</sup>。第四,加强人员培训与监督,对相关人员进行定期培训,增强他们的环保意识和操作技能,保证废气处理设备的正常运行和废气达标排放。环保部门应定期对汽车制造企业进行监督检查,保证其严格执行环保法规和标准。

### 3.4 推广清洁能源和新能源汽车

汽车制造行业废气污染防治中,需推广清洁能源和新能源汽车。第一,通过提供购车补贴、减免购置税等措施,鼓励消费者购买清洁能源和新能源汽车。加大充电桩、加氢站等基础设施的建设力度,为清洁能源汽车的推广提供便利。第二,投入更多资源进行电池技术的研发,以提高电池的续航里程和充电速度,降低电池成本。开发太阳能、风能等可再生能源在汽车上的应用,进一步降低废气排放。第三,通过广告宣传、教育活动等方式,提高公众对清洁能源和新能源汽车的认识和接受度<sup>[8]</sup>。在城市或社区开展清洁能源汽车示范项目,展示其环保和经济优势。第四,加强汽车制造商与电池、充电设施等供应商的合作,形成完整的产业链。通过国际合作,引进先进技术和管理经验,推动中国清洁能源汽车产业的发展。第五,制定更为严格的汽车排放标准,推动汽车制造商提升技术水平。加强对汽车制造企业和在用车辆的监管,保证符合环保标准。

### 3.5 增强员工环保意识

汽车制造行业废气污染防治中,需增强员工环保意识。员工的环保意识直接关系到废气污染防治工作的有效执行和企业的环保形象。第一,定期开展环保培训是必不可少的。企业应该组织针对员工的环保知识培训,内容包括但不限于废气污染的危害、环保法规政策、企业环保责任等。通过培训,员工可以更加深入地了解环保的重要性,明白自身在环保工作中的责任和作用。第二,企业可以通过制定环保奖励政策来激励员工。例如,设立环保优秀员工奖,对在废气污染防治工作中表现突出的员工进行表彰和奖励。正向激励机制能够激发员工的环保积极性和创造力,使员工更加主动地参与到环保工作中来。第三,加强内部宣传也是增强员工环保意识的重要手段。企业可以通过内部网站、公告栏、企业微信等渠道,定期发布环保知识、企业环保动态等信息,让员工时刻关注并了解企业的环保工作。第四,还可以组织员工参与环保主题的征文比赛、演讲比赛等活动,让员工在参

与过程中增强环保意识。第五,鼓励员工提出环保建议是非常重要的。企业应该建立畅通的沟通渠道,鼓励员工提出关于废气污染防治和其他环保工作的建议和意见。对有价值的建议,企业应该给予及时地反馈和奖励,让员工感受到自己的参与和贡献得到了认可。

## 4 结语

随着全世界环保意识的加深,人们对废气污染的防治重视度不断增加。汽车制造行业中废气污染比较严重,通过有效的防治措施,可以有效改善环境质量,提高企业的核心竞争力,满足市场需要。在防治过程中,需采用低VOCs涂料、改进喷涂技术等手段,减少有害物质的产生。安装高效废气处理设备,如活性炭吸附装置、催化燃烧装置等,能有效去除废气中的有害物质,保证排放达标。建立完善的监测体系,提高数据准确性,并通过制定严格的排放标准和管理手段来保证废气达标排放。通过政策引导、技术研发等方式,促进新能源汽车的普及,从根本上减少废气排放。使用有效的防治措施,可防治汽车制造行业的废气污染,为保护环境、促进可持续发展做出贡献。

## 参考文献

- [1] 徐明.汽车制造行业废气防治措施探讨[J].绿色科技,2018(24):94-95.
- [2] 孟祥华.汽车制造废气环保性控制技术研究[J].科技资讯,2024,22(1):94-97.
- [3] 刘萌.汽车涂装废气污染控制措施的应用——以某汽车制造企业为例[J].广东化工,2023,50(8):141-143.
- [4] 陈雁.注塑类汽车零部件生产企业的典型废气污染及治理对策[J].环境保护与循环经济,2023,43(4):33-36.
- [5] 李瑞芃,吕建华,付飞,等.青岛市重点工业行业挥发性有机物对二次污染物生成的贡献及健康风险研究[J].环境污染与防治,2020,42(2):212-217.
- [6] 和慧,吕建华,李瑞芃,等.青岛市某汽车制造厂废气治理实例研究及效果评估[C].//“十四五”VOCs减排策略与监测治理研讨会暨挥发性有机物污染防治专业委员会第七届年会论文集,2019:48-55.
- [7] 宋钊,陆立群,陈晓婷.上海汽车制造业涂装废气中挥发性有机污染物排放特征与控制标准研究[J].化学世界,2017,58(2):76-80.
- [8] 钱珍余,余家燕,李翰青,等.重庆市汽车整车制造业涂装工序VOCs排放特征[J].重庆大学学报,2022,45(4):122-133.