

汽车维修行业有效实施 VOCs 治理的 指导意见

在“打赢蓝天保卫战三年行动计划”实施的关键阶段，生态环境部于 2019 年陆续发布了《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气〔2019〕53 号），对各个重点行业挥发性有机物（VOCs）的治理提出明确要求，VOCs 综合治理工作在重点行业全面展开。由于在汽车维修作业，尤其是在喷涂作业中会产生 VOCs，并且普遍存在 VOCs 的无组织排放、低效治理、敷衍应付治理等问题，因此，汽车维修行业已经成为国家 VOCs 治理的重点行业之一。

为帮助维修企业选择适宜的 VOCs 治理技术路线，推进维修行业向绿色环保、可持续经营模式发展，中国汽车维修行业协会经过广泛调查研究、案例论证和系统总结，形成本指导意见，供各地汽车维修企业参考。

一、指导思想

以国家生态文明思想为指导，认真贯彻落实全国生态环境保护大会精神，按照国家和各地打赢蓝天保卫战决策部署，全国各维修企业应以发展的视野研究环保政策，直面源头控制力度不足、VOCs 无组织排放、治污设施简易低效、运行管

理不规范、管理制度不健全、操作规程缺失、专业人员不足、监测监控不到位、应付治理等问题，加快 VOCs 污染防治和行业转型升级。

二、总体思路与要求

（一）加强源头控制。

鼓励维修企业利用科学的方法、使用环保材料，以降低维修全过程中的 VOCs 排放。在涂装作业中，应使用低挥发性有机物环保涂料，用低 VOCs 含量涂料，替代溶剂型涂料，从源头减少 VOCs 产生。

含 VOCs 物料应妥善储存，防止泄露。

（二）加强过程控制。

1. 加强维修过程中的无组织排放控制。

对于汽车空调系统维修，要按照《汽车空调制冷剂回收、净化、加注工艺规范》（JT/T774—2010）要求，规范作业，减少 VOCs 的随意排放；对于维修车间内产生的 VOCs 要经过科学合理的处理，到达相关标准后再予以排放。

维修企业对容易产生 VOCs 的涂装作业要在密闭的空间进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；对于涂料及辅料、制冷剂等材料在使用过程中，应加强对管道、设备进行日常维护，减少物料泄漏，对泄漏的物料应当及时收集处理。通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。

2. 加强涂装作业中 VOCs 控制。

含 VOCs 物料转移应采用密闭容器等；在进行油漆的调配时，应采取有效收集措施并在密闭的调漆间中操作；前处理、中涂、喷涂、流平、烘干等工序及喷枪清洗等作业区域，应在密闭空间中操作，所产生的废气，遵循“应收尽收”的原则，科学设置废气收集管道集中收集，并导入 VOCs 处理系统。

3. 使用先进技术和生产工艺，降低 VOCs 排放水平。

鼓励采用全密闭、自动化、智能喷漆机器人等先进喷涂技术，以及高效工艺设备等，控制漆雾产生量，减少工艺过程中 VOCs 无组织排放。

（三）深化末端处理。

维修企业在生产过程中，应按照所在地省市的地方或行业相关 VOCs 排放标准，制订相应控制 VOCs 排放措施；结合维修行业挥发性有机物排放特点，安装具备处理漆雾、过滤粉尘、去除异味、高效净化有机废气功能的污染防治设施，鼓励采用“干式过滤+吸附浓缩+脱附催化燃烧”的组合式末端废气处理技术，实现 VOCs 的有效处理和达标排放。

三、保障措施

（一）提高环保意识，加强培训，提高治理专业能力。

汽车维修行业应深入学习《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822—2019）、《重点行业挥发性有机物综合

治理方案》（环大气〔2019〕53号）及各地相关环保标准及规定，树立环保意识，积极开展自查自检，选择适宜的治理方法，尽快完成环保升级改造，结合自身特点完成经营模式转型，实现持续性安全、环保达标经营。

汽车维修企业应积极参加汽车维修行业协会组织的各类环保治理培训活动，了解环保治理法规政策和标准，学习环保管理知识，掌握设备运维技术，提高环保治理专业能力。

（二）优化经营模式，选择合理治理路径。

维修企业应根据当地政府要求，按照“一市一策”及“一企一策”的原则，因地制宜地选择精益有效的 VOCs 治理解决方案和可持续的经营模式转型，实现 VOCs 有效治理。

1、集中建设大型钣喷中心/产业园，加强共享机制建设。

在有条件实现集中维修的城市，鼓励建设区域性的大型钣喷中心或产业园，集中配置“活性炭吸附浓缩+脱附+催化燃烧”组合式 VOCs 治理设备和先进的维修生产设备，通过规模化生产实现 VOCs 的集中处理，降低环保治理成本。维修企业特别是中小型维修企业应调整经营模式，由独立钣喷维修向共享钣喷维修及服务外包等方向转型，按市场化原则支付合理的费用共享钣喷中心/产业园的维修设施和 VOCs 治理设备，既解决自身环保问题，降低环保投资和治理风险，又能保证自身的合理钣喷业务利润，通过集约化的手段，彻底实现环保治理精细化管理。（参考附件 1）。

2、共享移动脱附设施及运维服务，提升环保管理能力。

在不具备建设区域钣喷中心条件的城市，维修企业可通过配置安装活性炭吸附设施完成 VOCs 吸附后达标排放，并共享移动脱附催化燃烧设施，对活性炭进行原位再生的治理模式，借助第三方的专业环保运维服务，实现钣喷维修 VOCs 的低成本有效治理。

钣喷维修企业，喷烤房对接安装“活性炭吸附装置”，在降低一次性废气处理设备投入的情况下，完成 VOCs 吸附净化，实现达标排放。对活性炭饱和后的脱附再生及设施维护，可选择通过“移动脱附车”完成。汽车维修企业普遍存在环保管理人才缺乏、专业化程度不足，面对 VOCs 治理的复杂性，可通过借助在其它行业环保治理中非常成功的模式——引入专业环保运维机构的服务，确保治理效果的稳定持续。（参考附件 2）。

3、借助第三方集中再生服务，实现活性炭集中再生。

在不具备建设区域钣喷中心条件的城市，维修企业还可以通过配置安装活性炭吸附设施完成 VOCs 吸附后达标排放，在活性炭饱和后，通过第三方专业的活性炭再生中心，实现活性炭集中再生的有效治理。

（三）加强企业环保管理人才培养及运维管理。

1、设立并培养专业的环保岗位人员，关键环节责任到人，提升精细化管理能力，保障维修企业环保治理的规范长

效运行。

2、为降低长期环保运维管理成本，提升自身专业化管理能力，维修企业可采用委托第三方专业机构的运维服务方式，对包含喷烤漆房各类耗材的维护更换，末端治理设备中预处理、管道清洁、活性炭及催化剂等材料的更换等在内的业务进行管理，以降低持续运维成本、确保环保治理效果。

（四）加强企业内部的环保管理制度建设，建设数据监测设施。

维修企业应建设并执行环保管理制度，加强监测技术手段的应用。

一是建立企业环保管理制度。包括含原辅材料、设备运行维护等环节建立台账；治污设施运行管理规范；调漆间管理规定、喷烤漆房运行维护管理规定；固废危废处理管理规定；环保治理应急预案等。

二是鼓励企业加强在线监测技术手段的应用，在线设备应能够反映废气流量和 VOCs 去除效率。通过在线监控技术手段，采集 VOCs 排放及治理相关信息，及时发现异常状况，满足汽车维修企业自身精准运维、动态管控的需求，同时也响应生态环境部门远程监控需求，形成长效机制。按要求做好运行维护，确保数据真实有效。

汽车维修行业高速发展阶段堆积的环保问题，已成为当前汽车维修企业经营的重大政策性风险因素。全行业需要提

高环保责任意识、积极学习环保政策，科学地选择 VOCs 治理解决方案，建立精细化、规范化及深度治理能力，变压力为动力，积极作为，借环保治理的东风，促进全行业的转型升级和绿色可持续健康发展。

中国汽车维修行业协会

2020 年 4 月

附件 1

“钣喷中心/产业园”集中治理模式

钣喷中心/产业园模式是地方政府统一规划的汽车维修业环保工程和生产基地，配备先进的维修设备及全方位的污染治理设施，采用立体化环保管控、标准化流水线作业、专业化智能化管理、共享化生产经营方式，能够有效改善城市环境、优化城市布局、加速产业转型步伐的高环保、集约化先进生产模式，是行业转型升级的方向之一。

一、钣喷中心/产业园是实现集约化环保治理的有效模式

1、钣喷中心/产业园结合钣喷维修的通用性特点，首先完成车辆的跨品牌集中维修，实现产业集中度提高的同时，提高排污集中度，便于集中治理，集中监控。

2、钣喷中心/产业园规模化生产的能力，极大的提高“活性炭吸附、脱附、催化燃烧”组合式治理设施的使用率，大幅度降低单车环保成本，是实现“活性炭吸附、脱附、催化燃烧”组合式治理设施运行的集约化生产模式。

二、钣喷中心/产业园组成及运营管理

1、融合高标准环保钣喷中心、定损理赔中心、客户接待中心、车辆检测中心、配件物料中心等核心功能板块，有序联动，为车主实现一站式车辆维修服务。

2、钣喷中心通过运营管理体系的标准化执行，实现专

业化的生产管理。应用高质量维修设备工具、信息化管理系统、AI 智能化科技等，实现精益化生产管理。

3、作为城市区域性钣喷维修生产基地，钣喷中心/产业园业务经营采用 B2B 共享化模式。当地现有的维修企业的钣喷维修业务，可采用外包模式，由产业园集中生产，以市场化方式实现对产业园的环保、生产、配件、危废处理等优势资源共享。

4、实现立体化环保管控。钣喷中心/产业园的模式，可以在生产高度集中的情况下，最大程度的实现对各个生产环节的污染集中处理的立体化环保治理。

(1) 有组织排放收集：打磨、调漆、喷涂和洗枪等工序全部在密闭室（体）内进行。

(2) 智能喷涂机器人：有效减少喷涂 VOCs 的生成量。

(3) 焊烟收集净化系统：集中吸附净化焊接作业焊接烟雾并彻底净化。

(4) 中央集尘干磨系统：彻底解决打磨环节的粉尘和污水污染。

(5) 集中式尾气处理系统：集中收集处理汽车发动机尾气。

(6) 工业级 VOCs 净化系统：产业园配置集吸附脱附催化燃烧于一体的 VOCs 净化系统，集中收集的 VOCs 经设备彻底净化后达标排放。

(7) 固废危废分类处理系统：分类处理生产过程各类危废，完成废油废液分类处理。

(8) 污水处理系统：对园区内雨水、洗车水、生活污水等采用闭环系统处理和再利用，彻底实现污水净化循环。

(9) 监测系统：配置在线监测系统，监测和记录系统运行参数和排放参数，并上传到生态环境部门监管数据平台。

三、特点及优势

(1) 规模化生产承载的立体化高标准环保工程，实现最高标准的行业环保管控，打造形成绿色维修生态。

(2) 彻底实现钣喷维修产业集中的规模化效益，实现钣喷维修的环保治理集约化。

(3) 共享化的运营管理模式，实现钣喷维修业转型升级。

(4) 形成产业集群，带动劳动就业，保障税收，形成良好社会效益。

四、案例样板

河南省安阳义信钣喷中心/产业园，围绕钣喷中心/产业园在“环保、集约、高效”等领域的优势，建设集约化的钣喷维修经营模式，利用规模化优势，承载高环保要求带来的经营成本压力，按市场化原则为当地的所有维修企业提供钣喷维修生产设备和环保设施资源的共享。

附件 2

分散治理的“活性炭吸附+移动脱附原位再生”模式

分散治理的维修企业可选择专业机构提供的包含环保治理方案设计（一企一案）、维修车间有组织排放收集及管道改造、环保治理设备安装测试、持续性移动脱附原位再生和设施运维服务、环保信息采集及反馈等在内的精细化、规范化、深度治理服务模式，这种模式在其它行业环保治理中被广泛采用，效果良好。

一、服务内容

1、专业机构对汽车维修企业不符合清洁生产及无组织排放等状况、企业环保设施运营状况、环境质量状况进行摸底调查，提出环境整改方案，提供决策参考。

2、编制企业环境保护规划，对汽车生态环境保护及控制制定具体、全面、高标准的实施方案。

3、改造方案的落地实施，包括有组织排放收集、管道改造、末端废气治理设备的安装调试等。

4、改造完成后的持续治理，保障治理体系的精细化长效运行。包括活性炭饱和后的移动脱附车上门对活性炭脱附原位再生、喷烤漆房各类耗材的定期维护更换，末端治理设备中预处理、管道清洁及活性炭、催化剂等材料的更换等。

5、在线监测技术的应用，保障治理设施的规范化运行。智慧环保监测中心进行数据的采集及上传，及时满足高效环

保运维需求，也可共享至汽车维修企业和生态环境部门数据系统。

二、“固定活性炭吸附+共享移动脱附原位再生”服务

“活性炭吸附+脱附+催化燃烧”治理设施中的预处理（干式过滤）及活性炭吸附模块应用时间长，应用频率高；但脱附及催化燃烧模块成本较高、使用频率较低。因此，适合绝大多数汽车维修企业、治理效果最好、经济性最优的模式，即“固定吸附+共享移动脱附原位再生”治理模式。

该模式主要包含设施（固定吸附设备、移动脱附服务车）、监测中心、环保运维服务等方面内容。汽车维修企业完成有组织排放收集后，通过安装固定吸附装置实现 VOCs 过滤吸附后达标排放；多家共享专业的移动脱附车上门对活性炭进行脱附原位再生，保障环保治理的体系化长效运行。

（一）设施

1、固定吸附装置

汽车维修企业完成车间排放管道密闭改造，实现 VOCs 有组织排放升级；根据自身风量实际需求，在生产车间及排气口配备相应的固定吸附设备，就地实现喷烤房挥发性有机物（VOCs）吸附净化，达标排放。

该装置主要包含：三级干式过滤，确保废气无粉尘和漆雾等；活性炭吸附床，内置高效蜂窝活性炭，用于吸附净化有机气体，完成 VOCs 的减风增浓，废气进入箱体经活性炭

层吸附净化，达标排放；动力电控模块，由吸附风机和电控柜总成组成，采取全自动化控制系统，PLC 编程逻辑控制，配套电动无极限位调节阀、触摸屏等；显示装置，有废气流量、吸附材料饱和度、排放浓度、去除率等指标显示，供使用者及监管部门进行远程监控。

2、移动脱附服务车

由专业机构提供上门移动脱附服务，当钣喷车间的吸附设备达到饱和状态后，移动脱附服务车上门与活性炭吸附装置对接，实现活性炭原位脱附再生，并对脱附下的 VOCs 进行催化燃烧，形成“吸附+脱附+催化燃烧”的闭环治理。

该装置主要包含：脱附模块，活性炭吸附趋于饱和状态，脱附系统按操控指令，进行离线脱附，实现活性炭原位再生，并将减风增浓的 VOCs 通过脱附管路输送至催化燃烧装置；催化燃烧模块，由热交换器、预热器、电加热组件、催化反应室、催化剂、温度传感器、泄压装置组成。将脱附模块解析下来的 VOCs 进行催化燃烧，生成二氧化碳和水，达标排放。

3、监测中心

(1) 在末端处理设施管路安装上在线检测仪器，通过流量计量式数据传感器低成本地采集相关信息，包括设备运行状态、吸附材料饱和度、排放浓度、去除率等数据。

(2) 专业机构有监测中心，实时监测维修企业上传的

相关信息，根据治理设备的数据进行分析，下达指令，实现精准运维，同时做好运维记录台账。

(3) 通过移动通讯网络建立维修企业（设备）与监测中心之间、监测中心与生态环境部门监测中心的数据传输。

(二) 环保运维方式

汽车维修企业钣喷车间的吸附设备达到饱和状态后，专业机构根据监测中心的指令，为维修企业提供上门移动脱附服务。通过移动脱附服务车与活性炭吸附装置对接，实现活性炭原位脱附再生，并对脱附下的 VOCs 进行催化燃烧，达标排放，形成“吸附+脱附+催化燃烧”的闭环治理；完成过滤棉、滤网等过滤材料的定期更换，形成 VOCs 治理的精细化治理体系；同时形成运维记录台账，上传至生态环境部门数据系统。

三、特点及优势

(1) 汽车维修企业一次性投入及长期运维成本少，行业冲击小。

该方案能够使维修企业的一次性设备投入成本降低 50% 以上，节省 50% 以上的持续治理运营成本。显著减轻维修企业负担，企业接受程度高，利于加速实现行业整体治理。

2) 安全运行无风险。

专业机构进行的移动脱附原位再生以及设备维护的规范操作，确保安全运行无风险。

(3) 智慧环保监测平台的应用，便于监管。

末端设备配置流量计量式在线监测装置，通过智慧环保监测中心将上述运行数据上传共享至生态环境部门数据系统，减轻了环保部门的监管压力，减少了监管盲区，满足了生态环境部门的动态监督、建立长效机制等需求。

从城市性全行业综合治理的角度出发，统筹兼顾，分散治理采用“固定吸附+移动脱附催化燃烧”的治理模式能够最大程度地降低汽车维修企业的设备投入及运营负担，最大范围地实现汽车维修企业 VOCs 有效、彻底的治理，推动汽车维修行业的绿色环保、健康、持续发展。

四、案例样板

“阳光环保 EOS 移动脱附催化燃烧服务”（Equipment/Operating/Service）模式，为维修企业提供专业高效的设备、运维、服务三位一体的环保解决方案，实现汽车维修企业 VOCs 治理精细化管控的同时，大幅度降低汽车维修企业的环保设备资金投入和运维成本。