

附件 2

《汽车工业污染防治可行技术指南  
(征求意见稿)》编制说明

汽车工业污染防治可行技术指南编制组

二〇二〇年六月

# 目 次

<b>1 标准编制背景</b> .....	<b>1</b>
1.1 任务来源.....	1
1.2 项目工作过程.....	1
<b>2 标准编制的必要性</b> .....	<b>2</b>
2.1 国家环境管理部门要求.....	2
2.2 清洁生产与行业减排要求.....	3
<b>3 标准编制的基本原则</b> .....	<b>4</b>
<b>4 标准主要技术内容说明</b> .....	<b>4</b>
4.1 适用范围.....	4
4.2 术语和定义.....	4
4.3 污染防治可行技术.....	5
4.4 环境管理措施.....	11

# 《汽车工业污染防治可行技术指南（征求意见稿）》

## （编制说明）

### 1 标准编制背景

#### 1.1 任务来源

为适应国家环境保护管理工作需要，完善国家环境技术管理体系，2018年1月5日原环境保护部科技标准司下发了工作任务单（项目统一编号：技-2018-008），由机械工业第四设计研究院有限公司牵头承担《汽车制造业污染防治可行技术指南》编制工作，生态环境部环境工程评估中心、北京市环境保护科学研究院、中汽数据有限公司参加编制。

#### 1.2 项目工作过程

##### （1）前期准备阶段

2018年1月，收到工作任务后，机械工业第四设计研究院有限公司组织3家协作单位的30余名专家和技术人员成立标准编制组。2018年2月5日，编制组召开首次工作会议，讨论并初步确定了标准的适用范围、标准技术路线、工作方案、标准文本框架、各单位任务分工及时间进度等问题，明确按照“生产工序+主要汽车产品”分别给出污染防治技术清单。

##### （2）收集资料 and 开展技术初筛

2018年1月~3月通过查阅国内外相关标准和文献、发放问卷调查并进行实地调研等手段，共收集到74条乘用车、19条载货汽车、8条客车、8条汽车零部件生产线的基础资料。通过对原辅材料、工艺类型、污染预防、污染治理等技术资料进行归类整理，与汽车工艺、环保设计及运行维护等专家和管理部门进行研讨分析，形成备选技术清单，包括预防技术36种、治理技术30种。在广泛调研及研讨咨询的基础上，形成了标准文本草案及开题论证报告。

##### （3）召开标准开题论证会

2018年4月15日，由原科技标准司在北京主持召开标准开题论证会，论证会专家对标准文本草案和开题论证报告进行了论证。专家建议进一步界定标准的适用范围并调整下一步的工作内容、方法和调整技术数据获取途径。会后编制组对标准文本草案和开题报告进行了修改和完善。2018年5月4日，环境标准研究所（以下简称“标准所”）听取项目组关于开题论证会专家建议落实情况的汇报，并对下一步工作给出了具体的指导性建议。

##### （4）开展技术调查

2018年6月~11月，编制组从不同规模、不同生产工艺、不同地域、不同治理技术考虑，选择不同产品及零部件生产企业进行技术调研，调研的企业涵盖粤、渝、沪、吉、桂、鄂、京等省及直辖市，兼顾大、中、小各类规模，涵盖各类生产工艺类型及备选技术清单所列的所有可行技术类型。同期，通过参加行业技术研讨会，与有关行业、环保技术专家进行了多次汇报交流。在上述工作基础

上，编制组对备选技术清单中的技术进行进一步的筛选，形成了备选可行技术清单。

#### （5）开展技术评估形成标准征求意见稿

按照 HJ 2300 的要求，编制组建立了污染防治可行技术评价指标体系，按照技术特征与原理对备选可行技术清单内的技术单元进行分析和归类，结合调研资料进行技术经济分析，先后组织了多次专家咨询会进行评估论证，最终确定了可行技术的类型、关键技术参数、污染物排放水平等内容。在上述工作的基础上，编制完成标准的征求意见稿及编制说明。

#### （6）召开征求意见稿技术审查会，提交征求意见稿和编制说明

2020年4月1日，科技与财务司主持召开征求意见稿技术审查会，审查委员会一致同意通过本标准征求意见稿的技术审查，并建议将标准名称修改为《汽车工业污染防治可行技术指南》；补充与核实可行技术中的关键参数，细化可行技术的适用性；按照 HJ 2300 和 HJ 565 对标准文本和编制说明进行编辑性修改。会后，编制组对文本及编制说明进行修改和完善，形成标准征求意见稿和编制说明。

## 2 标准编制的必要性

### 2.1 国家环境管理要求

#### 2.1.1 落实《中华人民共和国大气污染防治法》要求

《中华人民共和国大气污染防治法》中要求，生产、进口、销售和使用含挥发性有机物（VOCs）的原材料和产品的，其 VOCs 含量应当符合质量标准或者要求。鼓励生产、进口、销售和使用低毒、低挥发性有机溶剂。产生含 VOCs 废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并需要按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。工业涂装企业应当使用低 VOCs 含量的涂料，并建立台账，记录生产原料、辅料的使用量、废弃量、去向以及 VOCs 含量。台账保存期限不得少于三年。

#### 2.1.2 落实《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的要求

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气〔2017〕121号）中提出，加大工业涂装 VOCs 治理力度。全面推进集装箱、汽车等制造行业工业涂装 VOCs 排放控制。推进整车制造、改装汽车制造、汽车零部件制造等领域 VOCs 排放控制。推广使用高固体分、水性涂料，配套使用“三涂一烘”“两涂一烘”或免中涂等紧凑型涂装工艺；推广静电喷涂等高效涂装工艺，鼓励企业采用自动化、智能化喷涂设备替代人工喷涂；配置密闭收集系统，整车制造企业有机废气收集率不低于 90%，其他汽车制造企业不低于 80%；对喷漆废气建设吸附燃烧等高效治理设施，对烘干废气建设燃烧治理设施，实现达标排放。制定 VOCs 重点控制行业的污染防治可行技术指南，出台国家先进污染防治技术目录（VOCs 防治领域）。

#### 2.1.3 满足《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的要求

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气〔2017〕121号）中要求，实行重点排

放源排放浓度与去除效率双重控制。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率 $\geq 3$  千克/小时、重点区域 $\geq 2$  千克/小时的，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外，有行业排放标准的按其相关规定执行。加大汽车等行业 VOCs 治理力度，重点区域应结合本地产业特征，加快实施其他行业涂装 VOCs 综合治理。其中汽车行业具体要求如下：（1）强化源头控制，加快使用粉末、水性、高固体分、辐射固化等低 VOCs 含量的涂料替代溶剂型涂料。重点区域汽车制造底漆大力推广使用水性涂料，乘用车中涂、色漆大力推广使用高固体分或水性涂料，加快客车、货车等中涂、色漆改造；（2）加快推广紧凑式涂装工艺、先进涂装技术和设备。汽车制造整车生产推广使用“三涂一烘”“两涂一烘”或免中涂等紧凑型工艺、静电喷涂技术、自动化喷涂设备。汽车金属零配件企业鼓励采用粉末静电喷涂技术；（3）有效控制无组织排放。涂料、稀释剂、清洗剂等原辅材料应密闭存储，调配、使用、回收等过程应采用密闭设备或在密闭空间内操作，采用密闭管道或密闭容器等输送。除大型工件外，禁止敞开式喷涂、晾（风）干作业。除工艺限制外，原则上实行集中调配。调配、喷涂和干燥等 VOCs 排放工序应配备有效的废气收集系统；（4）推进建设适宜高效的治污设施。喷涂废气应设置高效漆雾处理装置。喷涂、晾（风）干废气宜采用吸附浓缩+燃烧处理方式，小风量的可采用一次性活性炭吸附等工艺。调配、流平等废气可与喷涂、晾（风）干废气一并处理。使用溶剂型涂料的生产线，烘干废气宜采用燃烧方式单独处理，具备条件的可采用回收式热力燃烧装置；（5）对涂装类企业集中的工业园区和产业集群，鼓励建设集中涂装中心，配备高效废气治理设施，代替分散的涂装工序。对活性炭用量大的工业园区和产业集群，鼓励地方统筹规划，建设区域性活性炭集中再生基地，建立活性炭分散使用、统一回收、集中再生的管理模式。

## 2.2 清洁生产与行业减排要求

### 2.2.1 满足《涂装行业清洁生产评价指标体系》要求

《涂装行业清洁生产评价指标体系》从生产工艺及设备要求、资源和能源消耗、资源综合利用、污染物产生和清洁生产管理等五个方面规定了汽车工业涂装生产的清洁生产评价指标体系。

### 2.2.2 满足《重点行业挥发性有机物削减行动计划》的要求

《重点行业挥发性有机物削减行动计划》（工信部联节〔2016〕217号）中提出，汽车行业要实施工艺技术改造工程。汽车行业涂装环节推进水性涂料、高固体分涂料替代溶剂型涂料，推广静电喷涂、淋涂、辊涂、浸涂等高效涂装工艺和先进智能化涂装设备。实施回收及综合治理工程。鼓励企业实施生产过程密闭化、连续化、自动化技术改造，建立密闭式负压废气收集系统，并与生产过程同步运行。采取密闭式作业，并配备高效的溶剂回收和废气降解系统。根据不同行业 VOCs 排放浓度、成分，选择催化燃烧、蓄热燃烧、吸附等技术进行净化。

综上所述，为落实国家环境管理要求和实现对当前环境管理制度的技术支撑，满足汽车工业企业对污染防治技术选择的需求，提升行业整体污染防治水平，制定《汽车工业污染防治可行技术指南》是必要的。

### 3 标准编制的基本原则

#### (1) 政策相符原则

国家在环境保护、节能减排、循环经济和清洁生产等方面陆续发布了一系列的技术政策。本标准遵守这些规定，并与其保持一致。

#### (2) 综合防治原则

既考虑源头原辅材料替代削减和工艺技术革新，又考虑末端治理技术和固体废物的综合利用及生产全过程管理，全面削减污染物产生和末端排放。

#### (3) 全面覆盖原则

本标准覆盖行业生产重点区域，兼顾大、中、小不同规模的企业。涵盖应用于汽车工业企业的主要原辅材料、主要产品及生产工艺、污染预防技术、污染治理技术和企业环境管理措施等。

#### (4) 客观公正原则

本标准编制过程中在工艺筛选、污染治理技术筛选、技术调查、文件审查、专家组成等方面严格按照《污染防治可行技术指南编制导则》（HJ2300-2018）及《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1号）要求执行。

#### (5) 科学性与实用性相结合

借鉴发达国家污染防治技术管理体系的成功经验，结合我国实际状况，通过对典型生产企业进行现场调研，初步摸清汽车工业生产企业的污染防治技术工艺和设备水平、资源能源利用水平、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理水平，并进行技术经济分析比较，筛选确定汽车工业的污染防治可行技术，使指南具有较强的科学性、指导性和可操作性。

### 4 标准主要技术内容说明

#### 4.1 适用范围

本标准规定了汽车工业废气、废水、固体废物和噪声污染防治可行技术。

本标准可作为汽车工业企业或生产设施建设项目环境影响评价、国家污染物排放标准制修订、排污许可管理和污染防治技术选择的参考。

本标准不适用于汽车工业的铸造、电镀工序的污染防治。铸造、电镀工序的污染防治适用相应的污染防治可行技术指南。

本标准适用范围涵盖 GB/T 4754-2017 中 C36 汽车制造业的全部内容。

#### 4.2 术语和定义

本标准共计给出了 16 个术语。

其中术语“汽车工业”“汽车整车”“汽车用发动机”“零部件和配件”根据 GB/T 4754、本标准适用范围及主要生产工序定义；“专用汽车与挂车”引自 GB/T 17350。

“喷涂体系”定义了当前涂装的特定工艺，与污染防治可行技术的选取相关。在污染防治可行技术清单中，增加涂料类型组合，以 mCnB（XYZ）表示，m 代表喷涂次数、n 代表烘干次数，通常  $m \leq 3$ （不含客车套色漆）， $n \leq 2$ 。m=3 时，XYZ 分别代表中涂漆（或色漆 BC1）、底色漆（或色漆 BC2）和清漆所采用的涂料类型；m=2 时，XY 分别代表中涂漆和单层面漆（也称本色面漆）；m=1 时，X 代表单层面漆。水性涂料、溶剂型涂料、高固体分溶剂型涂料分别以 W、S 和 H 表示。

“挥发性有机物（VOCs）”“总挥发性有机物（TVOC）”“非甲烷总烃（NMHC）”和“VOCs 物料”引用自 GB37822。“油雾”引用自 HJ 1077。

“单位涂装面积总挥发性有机物排放量”参考欧盟及国内已经发布的地方汽车涂装 VOCs 排放标准给出，用于评价涂装生产单元的污染物排放控制水平。一般以 TVOC 表示。

“无组织排放”“密闭”“密闭空间”引用自 GB37822。“污染防治可行技术”引用自 HJ2300。

### 4.3 污染防治可行技术

在全面掌握我国汽车工业污染防治技术现状的基础上，标准编制组技术调查过程中现场调研 60 余家汽车零部件制造企业；资料调研 250 多条汽车、零部件涂装生产线；收集日常监测报告 100 余份、验收监测报告 200 余份和 300 余个排污许可证（含部分执行报告），其中包括竣工环境保护验收监测、部分执法检查、监督性监测、在线监测等数据，覆盖了不同地区不同规模的涂装生产线类型，涉及大气、水、固体废物及噪声污染防治技术。根据 HJ2300 要求，列入本标准的每一项污染防治可行技术都有 3 个以上的稳定运行达标案例，每个案例都有详细的技术调查数据支持。

#### 4.3.1 污染防治可行技术

本标准列出了汽车工业企业废气污染防治可行技术的预防技术和治理技术。

涂装工序废气污染预防技术主要包括原辅材料替代技术和设备工艺革新技术。原辅材料替代技术主要包括高固体分溶剂型涂料替代技术、水性涂料替代技术、水性清洗溶剂替代技术、紫外光（UV）固化涂料替代技术、粉末涂料替代技术和低 VOCs 腔体保护蜡替代技术，通过原辅材料替代减少 VOCs 的产生量。设备或工艺革新技术主要包括喷涂体系优化技术、阴极电泳技术、自动喷涂技术和静电喷涂技术，通过提高涂料的利用率，减少 VOCs 产生量。

其他工序废气污染预防技术主要包括天然气燃料替代技术、冷态试验技术，通过采用清洁燃料和其他动力驱动方式，减少或避免燃料燃烧废气污染物的产生。设备或工艺革新技术主要包括低氮燃烧技术，通过改变燃烧方式，降低燃料燃烧废气污染物的产生。

废水污染预防技术主要包括原辅材料替代和设备工艺革新技术。原辅材料替代技术包括无镍、无铬转化膜处理技术，通过采用无镍、无铬转化膜处理材料或工艺，避免车间或车间处理设施排放口控制污染物的产生。设备工艺革新技术包括槽液质量控制技术、逆流清洗技术、干冰清洗技术、切削液过滤技术、半干式加工技术，通过改变工序工作介质质量和操作方式，减少污染物的产生。

废气污染治理技术主要包括油雾、颗粒物、VOCs 和氮氧化物的治理技术。其中油雾治理技术主要包括机械过滤技术和静电净化技术；颗粒物治理技术主要包括旋风除尘技术、袋式除尘技术和滤筒除尘技术；漆雾治理技术包括漆雾处理技术和漆雾高效过滤技术；VOCs 治理技术主要包括固定床/旋

转式吸附/脱附技术和燃烧技术。VOCs 的治理技术需配套高效漆雾过滤技术并控制湿度。柴油发动机氮氧化物治理技术主要包括选择性催化还原技术和碱液吸收净化技术。

废水污染治理技术包括车间或车间处理设施排放口控制污染物和全厂总排放口控制污染物的治理技术。车间或车间处理设施排放口控制污染物治理技术主要包括混凝沉淀技术、氧化还原技术和离子交换技术。全厂废液、废水污染治理技术包括预处理技术、生物处理技术和深度处理技术。预处理技术主要包括混凝沉淀技术、氧化还原技术、除油技术和离子交换技术，通过废液、废水预处理，调节废水水量、水质，保证生物处理系统处于连续稳定运行状态；生物处理技术主要包括水解酸化技术和好氧技术；深度处理技术主要包括过滤技术和消毒技术，以满足中水水质的要求。

汽车工业固体废物利用和处置技术立足资源化、减量化和无害化的处置原则，主要有固液机械分离技术、废液超滤浓缩技术、废液减压蒸发浓缩技术、污泥干化技术和溶剂蒸馏技术等。

#### 4.3.2 下料、干式加工、焊接、机械预处理、粉末冶金工序废气污染防治可行技术路线

##### 可行技术 1：①旋风除尘技术+②袋式过滤技术

末端治理技术组合。适用于下料、干式加工、焊接、机械预处理、粉末冶金制粉及粉料输送等工序的含颗粒物废气的处理。抛丸清理、清理滚筒、喷砂清理等工序废气，宜增加旋风除尘器进行预除尘。该技术需定期清理或更换滤袋。颗粒物排放水平低于 30 mg/m<sup>3</sup>。

##### 可行技术 2：滤筒过滤技术

末端治理技术组合。适用于下料、干式加工、焊接、机械预处理、粉末冶金等工序产生的含颗粒物废气的处理。该技术需定期清理或更换滤筒。颗粒物排放水平低于 30 mg/m<sup>3</sup>。

#### 4.3.3 湿式加工、淬火（油）热处理工序废气污染防治可行技术路线

##### 可行技术 1：机械过滤技术

末端治理技术组合。适用于湿式加工、淬火（油）热处理等工序产生的大风量含油雾废气的处理。该技术采用金属丝网滤芯、纤维滤芯或多层过滤毡等过滤方式滤除油雾；用于热处理工序产生的含油雾废气的处理时，应配套自动喷淋或润湿装置，对过滤层进行清洗，保持过滤元件的高效过滤、分离性能。油雾排放水平在 10 mg/m<sup>3</sup> 以下。

##### 可行技术 2：静电净化技术

末端治理技术组合。适用于湿式加工单机、小风量含油雾废气处理。采用静电技术使油雾分离。油雾排放水平在 10 mg/m<sup>3</sup> 以下。

#### 4.3.4 酸洗预处理工序废气污染防治可行技术路线

##### 可行技术：碱液吸收技术

末端治理技术组合。适用于酸洗工艺产生的酸雾废气的处理。采用碱液吸收去除盐酸、硝酸等酸洗废气中的酸雾，氯化氢、硫酸雾、氮氧化物排放水平分别低于 30mg/m<sup>3</sup>、30mg/m<sup>3</sup> 和 200 mg/m<sup>3</sup>。

#### 4.3.5 涂装、树脂纤维加工工序废气污染防治可行技术路线



按污染物浓度排放水平，给出了 VOCs 污染防治可行技术组合 9 项。

#### **可行技术 1：阴极电泳技术**

污染预防技术组合。适用于汽车车身、车身零部件和车架结构件的电泳底漆工艺。污染预防采用阴极电泳技术。电泳槽 VOCs 排放水平在  $10\text{mg}/\text{m}^3\sim 60\text{mg}/\text{m}^3$ （以 NMHC 计，以下同）。

#### **可行技术 2：①水性清洗溶剂替代技术+②高固体分溶剂型涂料替代技术/水性涂料替代技术+③自动喷涂技术+④静电喷涂技术+⑤低 VOCs 腔体保护蜡替代技术+⑥漆雾处理技术+⑦燃烧技术**

污染预防+治理技术组合。适用于汽车车身及车身零部件涂装工序自动喷涂、循环风比例大于 85% 的喷涂废气处理。污染预防采用高固体分溶剂型涂料/水性涂料替代技术及采用自动喷涂技术和静电喷涂技术；污染治理采用漆雾处理技术去除漆雾；采用循环风技术对喷涂废气进行浓缩，再采用蓄热燃烧技术（Regenerative Thermal Oxidation，RTO）、热回收燃烧技术（Thermische Nachverbrennung，TNV）进行处理。VOCs 排放水平在  $10\text{mg}/\text{m}^3\sim 60\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物（即漆雾）排放水平小于  $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。采用该技术，选择的燃烧技术去除效率应与循环风浓缩倍数相配套。

#### **可行技术 3：①水性清洗溶剂替代技术+②高固体分溶剂型涂料替代技术/水性涂料替代技术+③自动喷涂技术+④静电喷涂技术+⑤低 VOCs 腔体保护蜡替代技术+⑥漆雾处理技术+⑦漆雾高效过滤技术+⑧吸附技术+⑨燃烧技术**

污染预防+治理技术组合。适用于汽车车身及车身零部件涂装工序自动喷涂、循环风比例为 50%~85% 的喷涂废气处理。污染预防采用高固体分溶剂型涂料/水性涂料替代技术及采用自动喷涂技术和静电喷涂技术；污染治理采用漆雾处理技术和漆雾高效过滤技术去除漆雾；采用固定床/旋转式吸附技术对喷涂废气进行吸附/脱附浓缩，再采用 RTO、TNV 进行处理。VOCs 排放水平在  $10\text{mg}/\text{m}^3\sim 60\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物（即漆雾）排放水平小于  $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### **可行技术 4：①水性清洗溶剂替代技术+②水性涂料替代技术+③自动喷涂技术+④静电喷涂技术+⑤低 VOCs 腔体保护蜡替代技术+⑥漆雾处理技术**

污染预防+治理技术组合。适用于汽车车身及车身零部件涂装工序循环风比例不大于 50% 的水性涂料喷涂废气处理。污染预防采用水性涂料替代技术、自动喷涂技术和静电喷涂技术，采用漆雾处理技术去除漆雾。VOCs 排放水平在  $20\text{mg}/\text{m}^3\sim 80\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物（即漆雾）排放水平小于  $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### **可行技术 5：①水性清洗溶剂替代技术+②静电喷涂技术+③漆雾处理技术+④漆雾高效过滤技术+⑤固定床吸附技术**

污染预防+治理技术组合。适用于小规模专用汽车、挂车及零部件和配件的涂装工序。污染预防采用静电喷涂技术，污染治理采用漆雾处理技术和漆雾高效过滤技术去除漆雾，采用固定床活性炭吸附技术对废气进行处理。VOCs 排放水平在  $20\text{mg}/\text{m}^3\sim 80\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物（即漆雾）排放水平小于  $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。该技术漆雾过滤材料和活性炭吸附材料吸附饱和后需及时更换，适用于活性炭更换与集中再生服务设施完善的工业园区。

#### **可行技术 6：①水性清洗溶剂替代技术+②粉末涂料替代技术+③静电喷涂技术+④旋风除尘技术+**

#### ⑤袋式过滤技术

污染预防+治理技术组合。适用于零部件及配件的涂装工序。污染预防采用粉末涂料替代技术和静电喷涂技术，污染治理采用旋风除尘技术和袋式过滤技术回收涂料并减少颗粒物排放。颗粒物排放水平在  $10\text{mg}/\text{m}^3\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### 可行技术 7：①UV 固化涂料替代技术+②静电喷涂技术+③漆雾处理技术

污染预防+治理技术组合。适用于汽车内饰件、灯具等零部件的涂装工序。污染预防采用低 VOCs 含量的辐射固化涂料替代技术和静电喷涂技术，污染治理采用漆雾处理技术去除漆雾。VOCs 排放水平在  $10\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物（即漆雾）排放水平小于  $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### 可行技术 8：蓄热/热回收/催化/蓄热催化燃烧技术

污染治理技术组合。适用于除粉末及辐射固化涂料以外的各种涂料电泳、各喷涂涂层和密封胶烘干废气的处理。采用 RTO、TNV、CO、RCO 或其他燃烧技术净化。VOCs 排放水平在  $10\text{mg}/\text{m}^3\sim 60\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### 可行技术 9：①固定床/旋转式吸附技术+②燃烧技术

污染治理技术组合。适用于树脂纤维加工工序糊制等过程产生的含 VOCs 废气的处理。采用固定床/旋转式吸附技术对废气进行吸附/脱附浓缩后，再采用 RTO、TNV、CO、RCO 或其他燃烧技术进行处理。VOCs 排放水平在  $10\text{mg}/\text{m}^3\sim 60\text{mg}/\text{m}^3$ 。

### 4.3.6 检测试验工序废气污染防治可行技术路线

#### 可行技术 1：冷态试验技术

污染预防技术组合。适用于汽车用发动机出厂检测。该技术通过采用压缩空气或电能替代燃料燃烧驱动发动机进行试验，从源头避免氮氧化物等污染物的产生。

#### 可行技术 2：氨选择性催化还原技术

污染治理技术组合。适用于柴油发动机出厂检测和产品研发台架试验废气处理。采用过滤技术去除颗粒物、采用以尿素为还原剂的氨选择性催化还原技术（SCR）去除氮氧化物。氮氧化物排放水平小于  $180\text{mg}/\text{m}^3$ （按 HJ 971 折算到基准烟气量）。

#### 可行技术 3：碱液吸收技术

污染治理技术组合。适用于柴油发动机出厂检测及产品研发台架试验废气的处理。采用碱液吸收去除氮氧化物。氮氧化物排放水平小于  $240\text{mg}/\text{m}^3$ 。添加双氧水等氧化剂，可提高氮氧化物去除率。

### 4.3.7 工业炉窑废气污染防治可行技术路线

#### 可行技术 1：①天然气燃料替代技术+②低氮燃烧技术

污染预防技术组合。适用于新建工业炉窑和加热装置及现有燃油、燃气工业炉窑和加热装置的改造。采用天然气燃料替代技术和低氮燃烧技术实现从源头减排。颗粒物和  $\text{SO}_2$ 、氮氧化物排放水平分

别低于 20mg/m<sup>3</sup>、50mg/m<sup>3</sup> 和 200 mg/m<sup>3</sup>。

#### 4.3.8 含车间或车间处理设施排放口控制污染物废水污染防治技术路线

##### 可行技术 1：无镍、无铬转化膜处理技术

污染预防技术组合。适用于汽车整车及车身焊接类零部件和车架铆焊类部件的转化膜处理。采用无镍磷化剂、无铬钝化剂或采用钝化处理技术、硅烷处理技术实现从源头避免污染物的产生。该技术不产生总镍、总铬等车间或车间处理设施排放口控制污染物。

##### 可行技术 2：①槽液质量控制技术+②逆流清洗技术+③混凝沉淀技术

污染预防+治理技术组合。适用汽车整车及车身焊接类零部件和车架铆焊类部件的转化膜处理中的磷化工艺。源头预防采用槽液质量控制技术、逆流清洗技术从源头减少污染物的产生，末端治理采用混凝沉淀技术去除含镍废水中的镍。总镍排放水平低于 1.0mg/L。

##### 可行技术 3：①槽液质量控制技术+②逆流清洗技术+③混凝沉淀+④离子交换组合技术

污染预防+治理技术组合。适用汽车整车及车身焊接类零部件和车架铆焊类部件转化膜处理工序中的磷化工艺。源头预防采用槽液质量控制技术、逆流清洗技术从源头减少污染物的产生，末端治理采用混凝沉淀技术和离子交换技术去除含镍废水中的镍。总镍排放水平低于 0.4 mg/L。

##### 可行技术 4：①槽液质量控制技术+②逆流清洗技术+③氧化还原技术+④混凝沉淀技术

污染预防+治理技术组合。适用于适用汽车整车转化膜处理工序中的含铬钝化工艺废水的处理。源头预防采用槽液质量控制技术、逆流清洗技术从源头减少污染物的产生，末端治理采用氧化还原技术将含铬废水中的六价铬还原为三价铬，再采用混凝沉淀技术去除废水中的三价铬。六价铬及总铬排放水平分别低于 0.5 mg/L 和 1.5 mg/L。

#### 4.3.9 全厂总排放口控制污染物废水污染防治技术路线

可行技术 1：①污染预防技术（无镍、无铬转化膜处理技术、槽液质量控制技术、逆流清洗技术、切削液过滤技术、干冰清洗技术和半干式加工技术等）+②预处理技术（混凝沉淀技术、除油技术等）+③好氧技术

污染预防+治理技术组合。适用于所有企业废水处理后的间接排放。污染预防采用无镍、铬转化膜处理技术、槽液质量控制技术、逆流清洗技术、切削液过滤技术、干冰清洗技术和半干式加工技术；污染治理采用混凝沉淀技术、除油技术和废液浓缩技术对各种废液、废水进行预处理，再采用好氧技术去除 COD<sub>Cr</sub> 等有机污染物。污染物排放水平 COD<sub>Cr</sub>< 500 mg/L，SS < 100 mg/L，氨氮 < 25 mg/L，磷酸盐 < 8 mg/L。

可行技术 2：①污染预防技术+②预处理技术+③生物处理技术（水解酸化技术+好氧技术等）+④混凝沉淀技术

污染预防+治理技术组合。适用于所有企业废水处理后的直接排放。污染预防技术与废液、废水预处理技术同可行技术 1，再采用水解酸化和好氧生物技术去除 COD<sub>Cr</sub> 等有机污染物，最后采用混凝

沉淀技术除磷。污染物排放水平  $\text{COD}_{\text{Cr}} < 100 \text{ mg/L}$ ， $\text{SS} < 50 \text{ mg/L}$ ，氨氮  $< 10 \text{ mg/L}$ ，磷酸盐  $< 0.5 \text{ mg/L}$ 。

**可行技术 3：①污染预防技术+②预处理技术+③生物处理技术+④深度处理技术（过滤技术、消毒技术等）**

污染预防+治理技术组合。适用于所有企业废水处理后的中水回用。污染预防技术与预处理技术同可行技术 1，生物处理同可行技术 2，深度处理采用过滤技术和消毒技术。污染物排放水平  $\text{COD}_{\text{Cr}} < 60 \text{ mg/L}$ ， $\text{SS} < 5 \text{ mg/L}$ ，氨氮  $< 10 \text{ mg/L}$ 。

#### 4.3.10 固体废物污染防治可行技术

汽车工业生产过程产生的工业固体废物主要包括金属边角废料、金属切屑（干）、废焊丝、废电池单体、废电池包，以及除尘设备收集的工业粉尘和除尘器更换的废滤袋、废滤筒等。汽车工业生产过程产生的危险废物主要包括废清洗剂、废有机溶剂、废活性炭（HW06），热处理含氰废物（HW07），废矿物油、废机油、废溶剂油、废润滑油、防锈油、液压油、含油废水处理产生的污泥及其他含矿物油废物（HW08），废切削液（HW09），废溶剂型涂料、废稀释剂、漆渣（HW12），废胶粘剂、废离子交换树脂（HW13），转化膜处理磷化工序废水处理产生的污泥、磷化渣（HW17），废酸液（HW34），沾染具有危险特性物质的废弃包装物及容器（HW49），废催化剂（HW50）等，以及其他列入《国家危险废物名录》或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物。

**可行技术 1：①切削液过滤技术+②超滤技术+③安全处置措施**

污染预防+治理技术组合。适用于零部件的湿式机械加工。采用切削液过滤技术从源头减少污染物的产生，采用超滤技术实现固体废物的脱水减量。废切削液体积可缩减 90%以上。废切削液采取安全处置措施处置。

**可行技术 2：①切削液过滤技术+②减压蒸发技术+③安全处置措施**

污染预防+治理技术组合。适用于零部件的湿式机械加工。采用切削液过滤技术从源头减少污染物的产生，采用减压蒸发技术实现固体废物的脱水减量。废切削液体积可缩减 90%以上。废切削液采取安全处置措施处置。

**可行技术 3：①固液机械分离技术+②安全处置措施**

末端治理技术组合。适用于零部件的湿式加工。采用固液机械分离技术实现金属切屑的脱水减量。该技术可避免湿式加工金属切屑在贮存、转运过程中产生石油类的二次污染。分离出的废液采取安全处置措施处置。

**可行技术 4：①固液机械分离技术+②污泥干化技术+③安全处置措施**

末端治理技术组合。适用于转化膜处理的固体废物及转化膜废水处理和湿式漆雾分离过程的固体废物处置。采用固液机械分离技术实现磷化渣、漆渣等危险废物脱水减量，采用生产过程余热对危险

废物进一步干化。该技术可使危险废物含水率降至 60%以下。危险废物需采取安全处置措施处置。

**可行技术 5：①静电喷涂技术+②漆雾治理技术+③安全处置措施**

污染预防+治理技术组合。适用于各种产品的喷涂工序。采用静电喷涂技术减少漆雾的产生量，采用纸盒、过滤毡、过滤袋等漆雾过滤技术减少固体废物的产生量。该技术较湿式漆雾处理技术可使固体废物产生量减少 80%以上。危险废物需采取安全处置措施处置。

**可行技术 6：①固液机械分离技术+②污泥干化技术+③安全处置措施**

污染治理技术组合。适用于各种工业废水处理污泥的脱水减量。典型污染治理技术路线为：①机械离心分离+污泥干化；②机械压滤+污泥干化。干污泥需采取安全处置措施处置。该技术可使含水率降至 60%以下。

**可行技术 7：①溶剂蒸馏技术+②安全处置措施**

污染治理技术组合。适用于单组分溶剂型涂料的废清洗剂的回收再利用。采用溶剂蒸馏技术使喷涂过程回收的有机溶剂混合液中的有机溶剂与浓缩液分离，并作为清洗溶剂回用，浓缩液需采取安全处置措施处置。该技术可使清洗溶剂用量减少 0.3 kg/台车~0.6 kg/台车。

#### 4.3.11 噪声污染防治可行技术

汽车工业产生的噪声主要来自于锻造、冲压、氩弧焊机、机加工、机械预处理等生产设备和水泵、风机、空压机等辅助生产设备。

噪声污染防治通常从声源、传播途径和受体防护三个方面进行。选用符合国家标准的生产设备；由生产设备和辅助设备的振动、摩擦和撞击等引起的机械噪声，可通过采取减振基础及在设备基础周围设置减振地沟减缓噪声产生；对高噪声设备采取隔声罩、全封闭或设备间等利用围护结构进行隔声；将某些设备传动的硬连接改为软连接或弹性连接；在车间或设备间内壁安装吸声板。对风机、空压机的空气动力学噪声，在设备进、出口安装消声器。

#### 4.4 环境管理措施

结合汽车工业特点和发展水平，按照国家有关要求，为了预防和控制污染物有组织和无组织排放，本部分从环境管理制度、原辅材料的使用、有组织/无组织排放控制措施、污染治理设施的运行维护等方面提出了明确而具体的要求。

按照 GB37822 等的要求，企业应对无组织废气进行有效收集。汽车工业生产企业 VOCs 无组织排放主要来自含 VOCs 原辅材料的调配、输送、使用及贮存等过程，本标准针对各工序 VOCs 产污环节及产污特点，从优化设备、优化生产操作方式、提高管理水平等方面，提出无组织排放控制措施。包括调配过程、输送过程、使用过程、清洗过程及贮存过程控制措施。