

汽车维修行业环境污染管理与控制

上海市环境科学研究院

何校初

2022年07月



目录

CONTENTS

1

整治历程

2

行业概况和控制水平

3

国内外标准情况

4

标准文本和主要技术内容

5

达标路线

6

管理要求

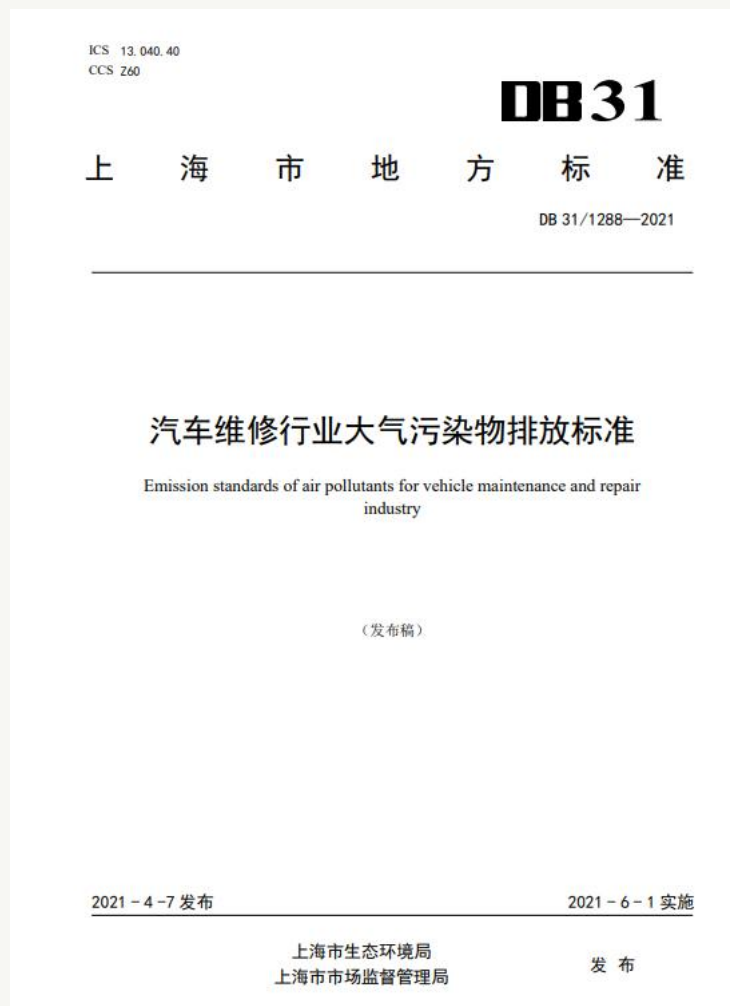
1 整治历程



1 整治历程

《汽车维修业水污染物排放标准》(GB 26877 - 2011)

《汽车维修行业行气污染物排放标准》(DB31/1288—2021)





目录

CONTENTS

1

整治历程

2

行业概况和控制水平

3

国内外标准情况

4

标准文本和主要技术内容

5

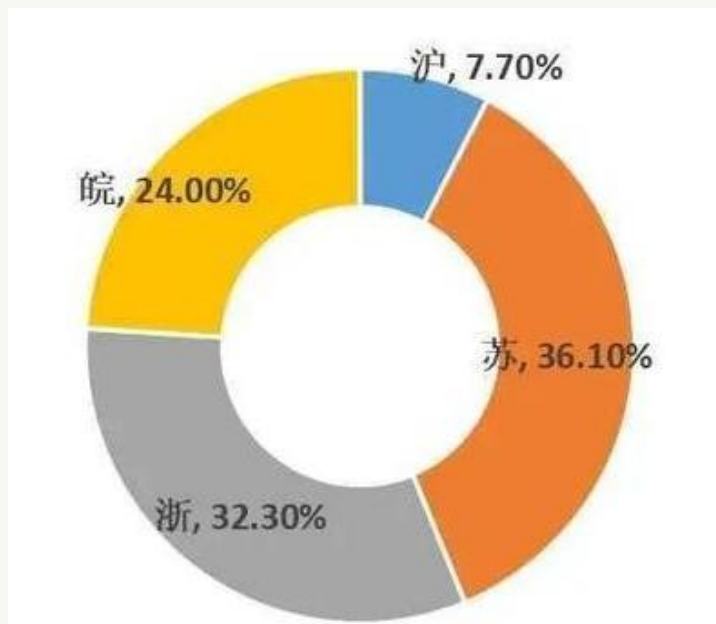
达标路线

6

管理要求

1 行业概况

2018年底全国机动车保有量2.4亿辆，长三角地区保有量5503.1万辆（占比23%，千人拥有率244辆/千人）；其中，上海市占比7.7%，江苏省占比36.1%，浙江省占比32.3%，安徽省占比24.0%。



长三角交通年度发展报告（2019）



Daas-Auto数据平台 2020年10月全国汽车销量)

1 行业概况



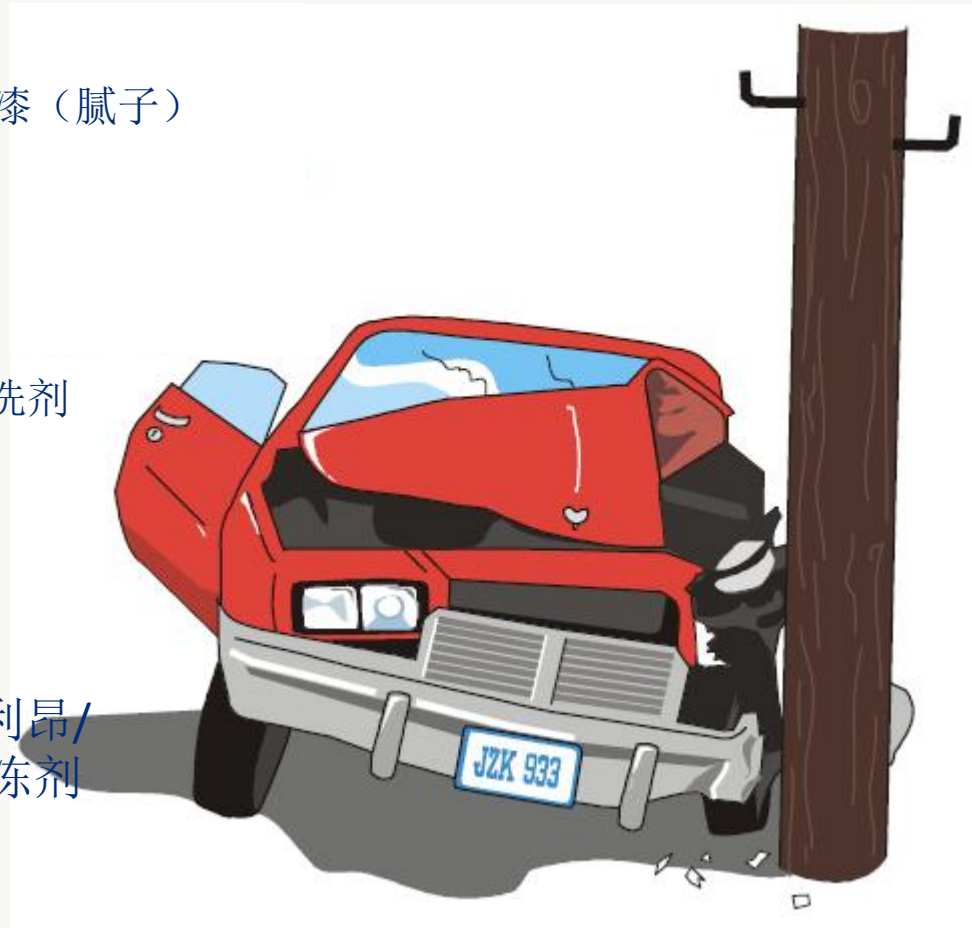
油漆（腻子）



清洗剂



氟利昂/
防冻剂



废矿物油



被溶剂污染的抹布



旧蓄电池

1 行业概况—主要大气污染物排放

● 典型汽修企业VOCs排放情况

企业	维修保养车辆 (台次/年)	VOCs排放量 (吨/年)
**汽车维修服务有限公司	700	0.301
**汽车修理厂	1669	0.402
**汽车服务有限公司	24087	2.91
**汽车服务有限公司	18000	1.46

主要来源：喷烘房

主要成分：挥发性有机物、苯系物

排风风量：15000~20000m³/h

NMHC排放浓度：30~300mg/m³

年工作时间：~330d

日工作时间：~8hr

常用技术：更换式活性炭、再生式活性炭、光解、等离子

1 行业概况—主要危险废物产生情况

● 典型汽修企业危险废物产生情况

废物类别	废物代码	废物名称
HW06	900-402-06	有机溶剂、废防冻液
HW08	900-214-08	废发动机油、制动器油、变速器油等废润滑油
HW12	900-252-12	废油漆、油漆渣
HW29	900-023-29	废紫外灯管
HW31	900-052-31	废铅酸蓄电池
HW36	900-032-36	废石棉刹车片
HW49	900-041-49	废机油格、废机油桶、沾染机油棉纱、手套、抹布、废油漆桶、喷漆罐、废过滤棉（毡）、废活性炭
HW50	900-049-50	废尾气净化催化剂

1 行业概况—洗车废水产生情况

- 典型汽修洗车废水水质

表 3 洗车废水水质

单位: mg/L(PH 除外)

项目	PH	COD _{Cr}	BOD ₅	LAS	SS	石油类
水质 (小型车)	7.62	244	34.2	2.6	89	2
水质 (大型车)	5.72	516	85	1.742	206	7.4

2 大气污染物排放存在问题

- 汽车保有量大，维修维护数量较大，产生大气污染物排放量具有**一定规模**；
- 现有排放标准限值较低，容易达标，导致**末端治理技术使用混乱**；
- 汽修企业污染属于生活面源，布局分散，**精细化管理要求高**；
- 尚未有统一的**低挥发性涂料**使用要求



目录

CONTENTS

1

整治历程

2

行业概况和控制水平

3

国内外标准情况

4

标准文本和主要技术内容

5

达标路线

6

管理要求

1 国内外标准情况

- **汽修涂料VOCs含量限值**

- 国外：欧洲、美国规定涂料VOCs含量限值相关要求；
- 国内：香港地区、重庆、北京、江苏规定涂料VOCs含量限值相关要求。

- **大气污染物排放限值：**

- 国外：目前尚未有对汽修企业大气污染物排放限值做要求；
- 国内：北京、重庆、山东、天津、江苏出台了汽修行业大气污染物排放标准

1 国内外标准情况

● 施工状态涂料VOCs含量限值

涂料种类	欧洲	美国	香港	重庆	北京及 GB24409	深圳	江苏及 GB/T38597
底涂	540	780	540	670	540	570	540
中涂	540			670	540	550	540
底色漆	420	420	420	750	420	750	540
清漆	420	450	420	560	480	560	420
本色面漆		420	420	630	420		540
清洗剂	200						
腻子	250						
其他			250				
特殊涂料	840	840					
水性底漆						540	
水性中涂						540	
水性色漆						420	380

1 国内外标准情况

● 大气污染物有组织排放限值

污染物 (mg/m ³)	大气综排	天津Ⅱ	北京Ⅱ	深圳Ⅱ	重庆	山东Ⅱ	江苏重点
	GB16297-1996	DB12/ 524-2014	DB11/1228-2015	SZJG50-2015	DB 50/661-2016	DB 37/ 2801.5-2018	DB32/3814-2020
苯	12	1	0.5	1	1	0.5	0.5
甲苯	40	/	/	/	/	5	/
二甲苯	70	/	/	18	/	15	/
甲苯与二甲苯	/	/	10	/	/	/	/
苯系物	/	20	/	/	30	/	10
非甲烷总烃	120	40	20	25	50	50	20
颗粒物	/	/	/	/	10	/	10

1 国内外标准概况

● 大气污染物无组织排放限值

污染物 (mg/m ³)	大气综排	天津	北京	深圳	重庆	山东	江苏重点
	GB16297-1996	DB12/ 524-2014	DB11/1228-2015	SZJG50-2015	DB 50/661-2016	DB 37/ 2801.5-2018	DB32/3814-2020
苯	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
苯系物	/	/	1	/	1		1
颗粒物	5	/	1	/	1	/	1
非甲烷总烃	4	2 (VOCs)	4	1.8 (TVOCs)	2	2 (VOCs)	2
	/	/	/	/	/	/	8.0 (在线任意值)

2 标准比较

- 国外以涂料VOCs含量限值等源头控制为主，国内综合考虑源头和末端；
- 涂料控制施工状态VOCs含量限值，主要控制底漆、中涂、色漆、清漆；
- 北京、江苏排放只控制浓度，未设置速率要求；
- 主要控制大气污染物为：苯、甲苯、二甲苯、苯系物、非甲烷总烃和颗粒物；
- 江苏标准在无组织限值中设置了一次浓度值作为达标判断依据。



目录

CONTENTS

- 1 整治历程
- 2 行业概况和控制水平
- 3 国内外标准情况
- 4 标准文本和主要技术内容
- 5 达标路线
- 6 管理要求

1 标准主要内容

● 标准结构

0、引言	制定标准的背景和目的
1、前言	标准制定的规则、提出和归口单位
2、规范性引用文件	国家和地方标准，主要是分析方法标准
3、术语和定义	和国标统一了VOCs定义，明确了涂料种类和施工状态定义等重要的术语
4、涂料VOCs含量限值要求 有组织排放限值要求 无组织排放限值要求 排气筒设置要求 工艺措施和无组织控制要求	施工状态涂料VOCs含量限值，其中色漆为水性工艺才能符合 特征污染物和NMHC排放浓度限值 厂区NMHC限值用于控制无组织排放 低于15m时有组织排放要求 GB37822-2019中溶剂使用类工艺无组织控制要求及台账要求
5、污染物监测要求	涂料和污染物监测分析方法（监测时段和方法）
6、实施与监督	合规性判定依据（超标还是违法的区别）

1 标准主要内容

- 适用范围

- 符合《汽车维修业开业条件 第1部分:汽车整车维修企业》(GB/T 16739.1) 或《汽车维修业开业条件 第2部分:汽车综合小修或专项维修企业》(GB/T 16739.2) 的要求并含有涂漆工序的汽车维修企业

不包括从事油罐车、化学品运输车等危险品运输车辆维修的企业。

1 标准主要内容

● 实施时间

标准主要要求	现有企业	新建企业
涂料VOCs含量限值	2022年1月1日实施	2021年6月1日起实施
有组织排放限值要求		
厂区监控点浓度限值		

1 标准主要内容

● 施工状态涂料含量限值

汽车维修过程中使用的处于**施工状态**的涂料挥发性有机物含量限值(以单位体积涂料中挥发性有机物的质量浓度计, g/L)

单位: g/L

涂料种类	上海DB31	江苏DB32
底漆	540 (高固)	540 (高固)
中涂	540 (高固)	540 (高固)
色漆 (底色漆、本色面漆)	380 (水性)	380 (水性) / 540 (高固)
罩光清漆	420 (高固)	420 (高固)

1 标准主要内容

● 有组织排放限值

项目 (mg/m ³)	上海 DB31	江苏 DB32
苯	0.5	0.5
苯系物	10	10
非甲烷总烃	20	20
颗粒物	10	10

1 标准主要内容

● 无组织排放限值

项目 (mg/m ³)	上海 (厂区) DB31	江苏 (厂界和厂区) DB32
苯	/	0.1
苯系物	/	1.0
颗粒物	/	1.0
非甲烷总烃	/	2.0
	8.0 (在线任意一次值)	8.0 (在线任意一次值)

1 标准主要内容

● 工艺措施和无组织管控要求

- 4.6.1 VOCs物料在**运输、储存和转移**过程中应保持密闭，使用过程中随取随开，用后应及时密闭。
- 4.6.2 **调漆**工艺应在专用调漆室或在**密闭空间**内进行，并安装集气系统导入挥发性有机物处理设施。
- 4.6.3 **喷漆和烘干**作业应在密闭的喷烤漆房内完成，产生的废气应收集并导入挥发性有机物处理设施。
- 4.6.4 **喷枪清洗**应在密闭空间内进行或采用专用的密闭喷枪清洗设备，产生的废气应集中收集并导入挥发性有机物处理设施。
- 4.6.5 采用**更换式吸附处理工艺**等，应按审定的设计文件要求确定吸附剂的使用量及更换周期。废吸附剂应合规处置，购买吸附剂和废吸附剂处理的相关合同、票据至少保存三年。
- 4.6.6 **废溶剂、废清洗剂、沾有涂料或溶剂的废弃物**应放入具有标识的密闭容器中，废包装容器应加盖密闭，定期处理，并记录处理量和去向。
- 4.6.7 企业应提供所用涂料中挥发性有机物**含量报告和使用说明**备查。
- 4.6.8 企业应按照HJ 944的要求建立污染物排放控制**台帐**，并至少保存3年。
- 4.6.9 生产设施应采用合理的通风措施，**不应稀释排放**。
- 4.6.10 **废气收集处理系统**应与生产工艺设备同步运行。废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

2 标准特点

● 主要特点

- ✓ 施工状态涂料满足低挥发涂料要求，色漆采用水性，其他采用高固。 - 《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》
- ✓ 规定了汽修企业VOCs无组织管控要求。 - 《挥发性有机物无组织排放标准》（GB37822-2019）
- ✓ 规定了厂区内无组织监控要求。 - 《挥发性有机物无组织排放标准》（GB37822-2019）
- ✓ 烟囱高度小于15m，浓度限值减半执行。 - 解决环保管理难点



目录

CONTENTS

1

整治历程

2

行业概况和控制水平

3

国内外标准情况

4

标准文本和主要技术内容

5

达标路线

6

管理要求

1 达标性分析

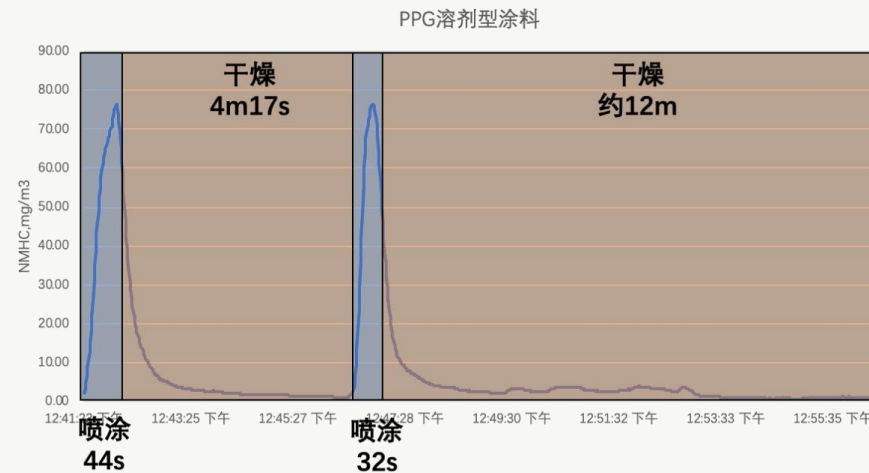
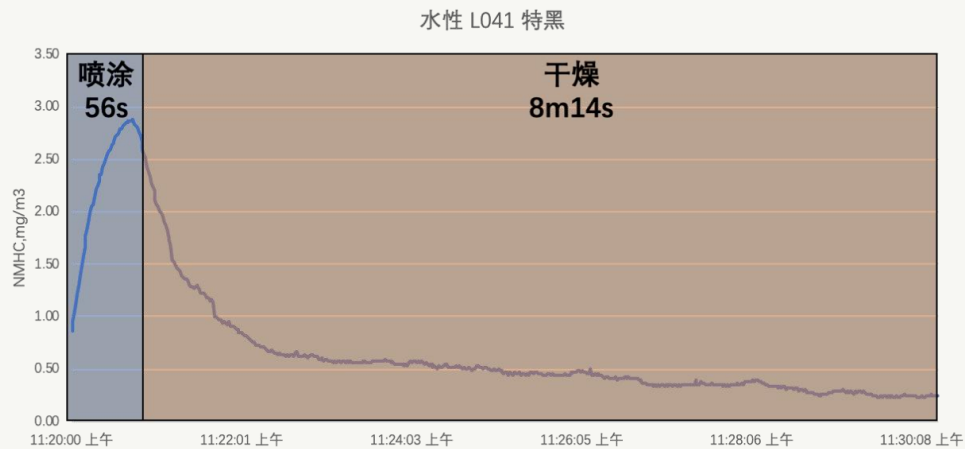
● 即用状态涂料VOCs限值

➤ 测试典型企业共12个样品，均能满足标准要求。

序号	样品	限值 (g/L)	VOCs含量 (g/L)	配比：主剂：固化剂：稀释剂
1	水性色漆-1	380	83.37	/
2	水性色漆-2	380	76.02	/
3	水性清漆-1	420	112.08	/
4	水性清漆-2	420	95.19	/
5	高固份清漆+清漆固化剂+稀释剂-1	420	399.05	3:1:0.2
6	高固份清漆+清漆固化剂+稀释剂-2	420	412.38	3:1:0.2
7	中涂底漆+底固化剂+稀释剂-1	540	374.57	5:1:1
8	中涂底漆+底固化剂+稀释剂-2	540	401.14	5:1:1
9	清漆-光油1	420	382.82	/
10	清漆-光油2	420	389.37	/
11	色漆-黑色1	380	76.28	/
12	色漆-黑色2	380	88.09	/

1 达标性分析

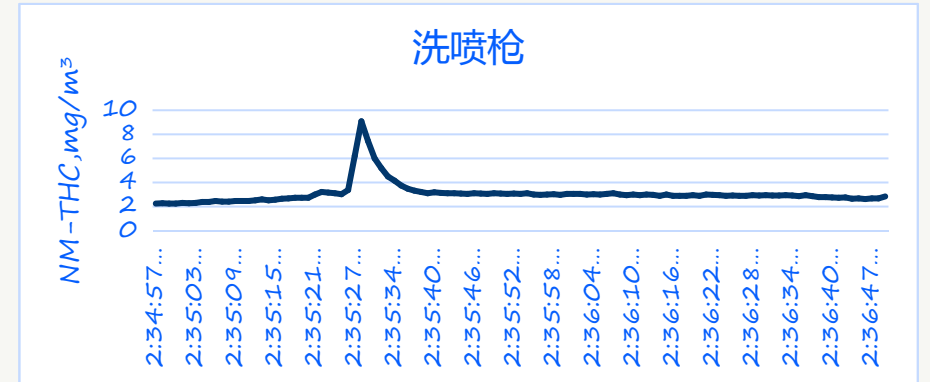
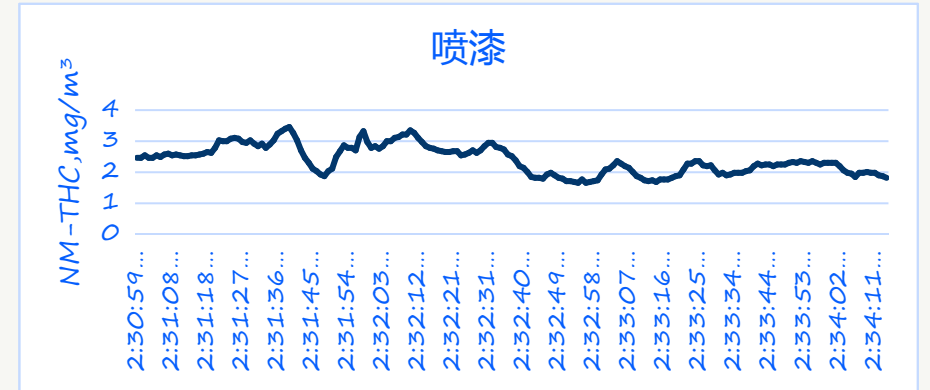
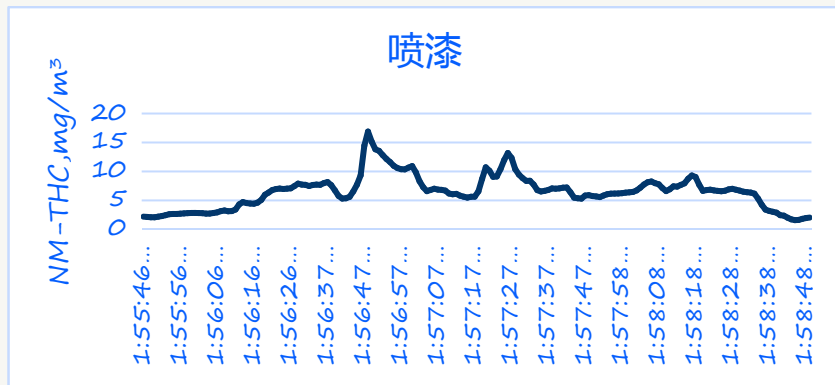
● 排放 - 汽车维修企业排气筒挥发性有机物排放



1 达标性分析

● 无组织排放限值

- 采用水性涂料，FID在线浓度小于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。
- 采用溶剂型涂料，FID在线浓度小于 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 。



溶剂型涂料

水性涂料

2 减排方案-源头控制

- 原辅材料替代-水性涂料替代溶剂型涂料

目前水性色漆已经有成熟的替代应用

VOCs含量由75%降低至10%（即用状态）

总VOCs排放量可降低约30%



3 减排方案-生产管理

- 调漆和清洗必须在具有排风系统的密闭房间内进行

调漆和喷枪清洗过程也有一定的VOCs产生。

大浆盖

小浆盖



3 减排方案-生产管理

- 腻子 and 打磨在具有排风系统的密闭房间内进行/无尘干磨

腻子中含有少量的VOCs。

打磨过程会有一些的粉尘产生。



3 减排方案-生产管理

- 喷漆和烘干必须在喷烘房内进行

喷烘房内有完善的排风系统，可将喷、烘过程中产生的废气进行收集处理

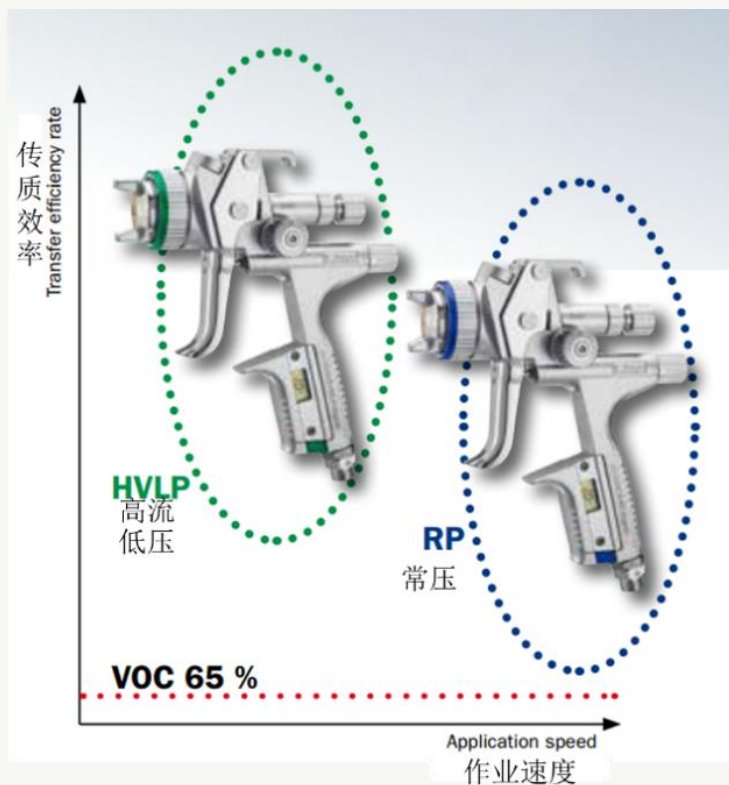
禁止敞开式喷涂和烘干！



4 减排方案-工艺改进

● 采用高效喷枪

提高传质效率，减少涂料浪费，降低VOCs排放。



4 减排方案-工艺改进

- 采用自动喷枪清洗机或密闭清洗

喷枪清洗采用清洗回收机或者密闭喷房内清洗、减少VOCs排放。



4 减排方案-工艺改进

- 采用自动冷媒加注回收机

杜绝直接向大气排放冷媒。



5 减排方案-末端治理

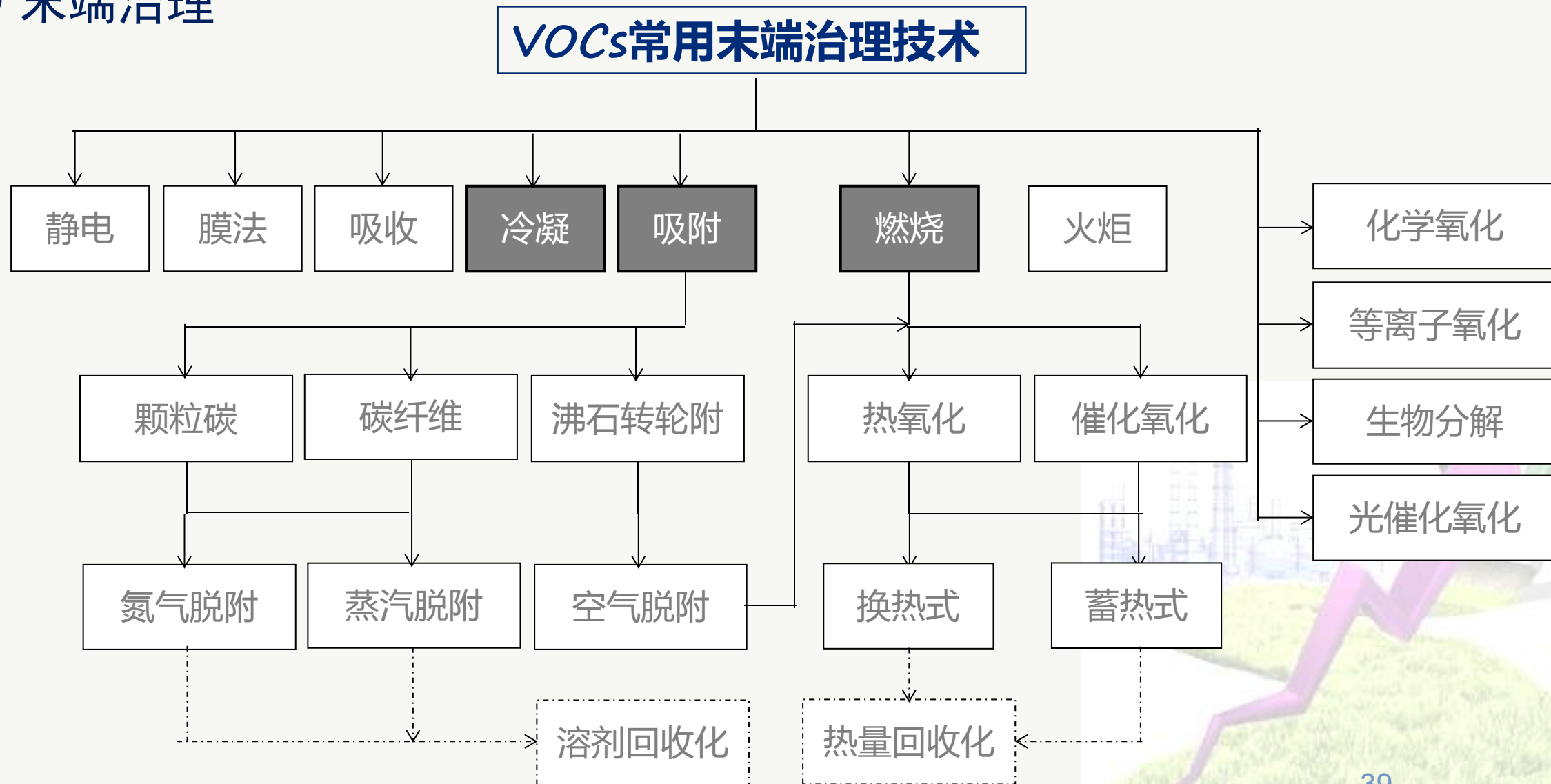
● 废气捕集

产生VOCs废气的需进行有效收集，包括腻子、打磨、调漆、喷涂、烘干、清洗等。

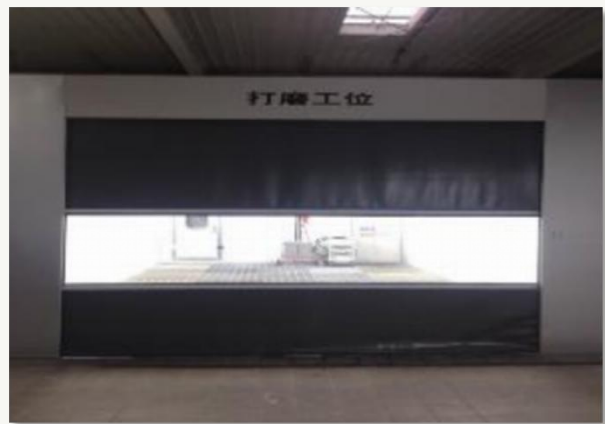


5 减排方案-末端治理

● 末端治理



6 典型案例



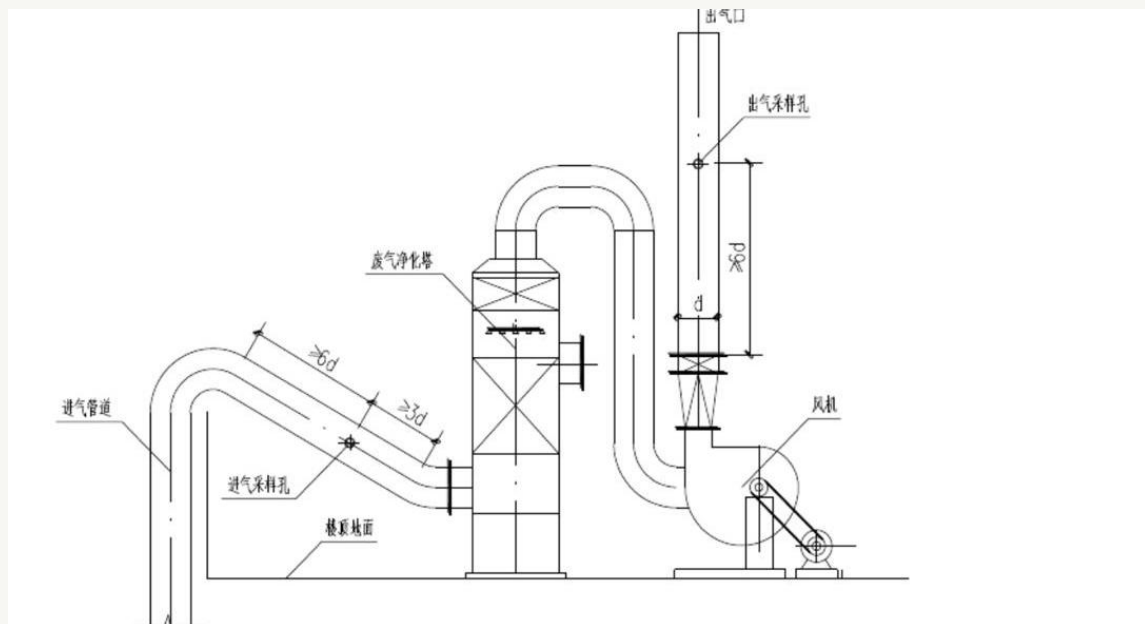
6 典型案例



危 险 废 物		
主要成分:	危险类别 	
化学名称:		
危险情况:		
安全措施:		
废物产生单位: _____		
地址: _____		
电话: _____ 联系人: _____		
批次: _____	数量: _____	产生日期: _____



6 典型案例





目录

CONTENTS

1

整治历程

2

行业概况和控制水平

3

国内外标准情况

4

标准文本和主要技术内容

5

达标路线

6

管理要求

1 涂料新要求

- 2020年上海市大气环境与应对气候变化工作计划，第14项

深化汽修行业大气污染治理。制定汽修业大气污染物排放标准。推广**低VOCs含量**产品在汽修行业的应用，**色漆使用水性涂料**，中涂、底漆使用高固分涂料。



ICS 87.040
G 51



中华人民共和国国家标准

GB/T 38597—2020

低挥发性有机化合物含量涂料产品
技术要求

Technical requirement for low-volatile-organic-compound-content coatings product

2020-03-31 发布

2021-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

2 VOCs无组织管控要求

● 《上海市大气污染防治条例》

第五十二条 产生含挥发性有机物废气的生产经营活动，应当在密闭空间或者设备中进行，设置废气收集和处理系统，并保持其正常使用。

- 1、VOCs物料在**运输、储存和转移**过程中应保持密闭，使用过程中随取随开，用后应及时密闭。
- 2、**调漆工艺**应在专用调漆室或在**密闭空间**内进行，并安装集气系统导入挥发性有机物处理设施。
- 3、**喷漆和烘干**作业应在密闭的喷烤漆房内完成，产生的废气应收集并导入挥发性有机物处理设施。
- 4、**喷枪清洗**应在密闭空间内进行或采用专用的密闭喷枪清洗设备，产生的废气应集中收集并导入挥发性有机物处理设施。

● 新版JT/T816—2021《机动车维修服务规范》2021年4月1日正式实施。

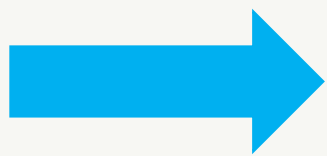
“8 环保管理”明确了VOCs应集中收集并导入治理设施达标排放。



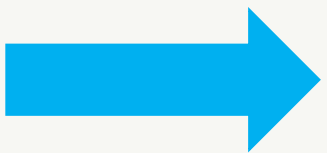
当前VOCs排放存在的问题



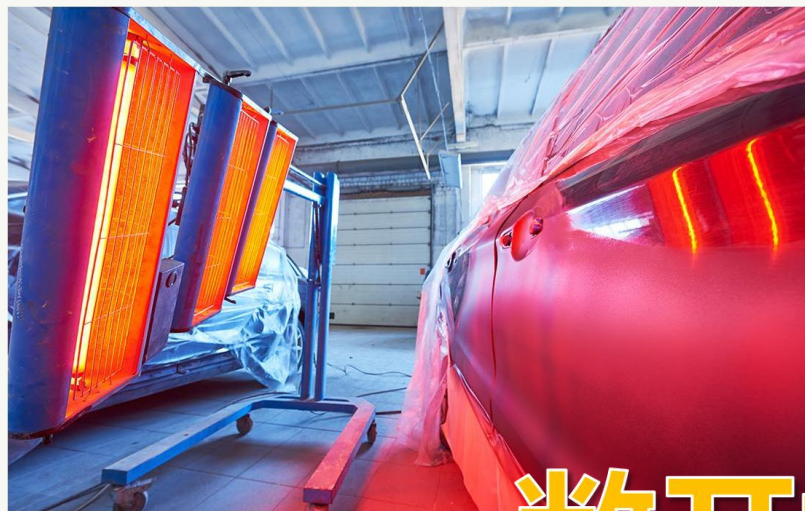
问题



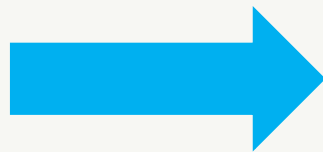
规范



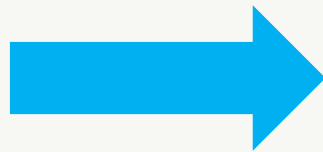
当前VOCs排放存在的问题



敞开式



密闭操作



3 运行管理要求

《上海市大气污染防治条例》

第五十二条 产生含挥发性有机物废气的生产经营活动，应当在密闭空间或者设备中进行，设置废气收集和处理系统，**并保持其正常使用**

- 1、采用**更换式吸附处理工艺**等，应按审定的设计文件要求确定吸附剂的使用量及更换周期。废吸附剂应合规处置，购买吸附剂和废吸附剂处理的相关合同、票据至少保存三年。
- 2、**废溶剂、废清洗剂、沾有涂料或溶剂的废弃物**应放入具有标识的密闭容器中，废包装容器应加盖密闭，定期处理，并记录处理量和去向。
- 3、生产设施应采用合理的通风措施，**不应稀释排放**。
- 4、**废气收集处理系统**应与生产工艺设备同步运行。废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。

3 运行管理要求



大部分为更换式活性炭等简易措施

亟需对这类简易治理设施进行精细化管控！

更换式吸附介质更换日期、更换量	更换日期延后，吸附失效；更换量短于设计填充量，实际吸附周期短于设计吸附周期
吸附床内部积水、积尘状况	内部积水、积尘，吸附效果变差
吸附床底座破损	底座破损，吸附介质流失，吸附周期受损，吸附效果变差
吸附床装填高/厚度	高/厚度缺落，吸附效果变差

4 台账管理要求

● 《上海市环境保护条例》

第四十三条 排污单位应当按照国家和本市的有关规定建立环境管理台账，并对台账的真实性和完整性负责

- 1、采用**更换式吸附处理工艺**等，购买吸附剂和废吸附剂处理的相关合同、票据至少保存三年。
- 2、**废溶剂、废清洗剂、沾有涂料或溶剂的废弃物**应放入具有标识的密闭容器中，废包装容器应加盖密闭，定期处理，并记录处理量和去向。
- 3、企业应提供所用涂料中挥发性有机物**含量报告和使用说明**备查。
- 4、企业应按照HJ 944的要求建立污染物排放控制**台帐**，并至少保存3年。

5 要点汇总

- 原材料：符合标准要求
- 无组织收集环节：储存、调配、转移、喷涂、干燥、清洗。
- 有组织排放：设施建设、运行维护
- 台账：原材料、运行、危废。



敬请指正！



何校初

hexc@saes.sh.cn

18001986016