

主办：



中国环境科学学会
CHINESE SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES



湖南省生态环境厅
Ecology and Environment Department of Hunan

PLATFORM FOR A GREEN WORLD
WATERBORNE 水性平台 水性引领绿色生活

2020年湖南省重点表面涂装行业 VOCs源头减排水性涂料技术应用培训会

主办：



中国环境科学学会
CHINESE SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES



湖南省生态环境厅
Ecology and Environment Department of Hunan

PLATFORM FOR A GREEN WORLD
水性平台 水性引领绿色生活

14:00-14:05 致辞 | 中国环境科学学会，王国清主任

14:05-14:45 第一部分 政策解读

- (一) 湖南省表面涂装VOCs减排政策措施和涂料标准解读
讲师：尤翔宇博士，湖南省环境保护科学研究院

14:45-17:15 第二部分 水性涂料技术应用与案例

- (二) 工程机械、商用车零部件、轨道交通制造行业的水性涂料、水性涂装设备的技术应用与案例
讲师：沈 剑，水性平台技术委员会
许家刘，水性平台技术委员会
沈月晓，水性平台技术代表
- (三) 汽车修补行业的水性涂料技术应用
讲师：叶庆峰，水性平台技术委员会，主任
- (四) 装备制造和防腐钢结构制造行业的水性涂料技术应用与案例
讲师：冯静嬛，水性平台技术委员会
- (五) 家具制造行业的水性涂料技术应用与案例
讲师：殷成柱，水性平台技术代表

17:15-17:30 第三部分 答疑交流

14:00 – 17:30

主办：



中国环境科学学会
CHINESE SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES



湖南省生态环境厅
Ecology and Environment Department of Hunan

PLATFORM FOR A GREEN WORLD
水性平台 水性引领绿色生活

致辞

中国环境科学学会 | 王国清 | 主任

主办：



中国环境科学学会
CHINESE SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES



湖南省生态环境厅
Ecology and Environment Department of Hunan

PLATFORM FOR A GREEN WORLD
WATERBORNE 水性平台 水性引领绿色生活

第一部分 表面涂装VOCs减排政策措施和涂料标准解读

湖南省环境保护科学研究院，尤翔宇博士

湖南省工业涂装行业VOCs综合防控技术要求

尤翔宇 博士、高级工程师

湖南省环境保护科学研究院

2020年11月12日



01

VOCs对环境空气质量的影响

02

国家及湖南省相关治理要求

03

工业涂装行业VOCs污染治理技术

一、VOCs对环境空气质量的影响



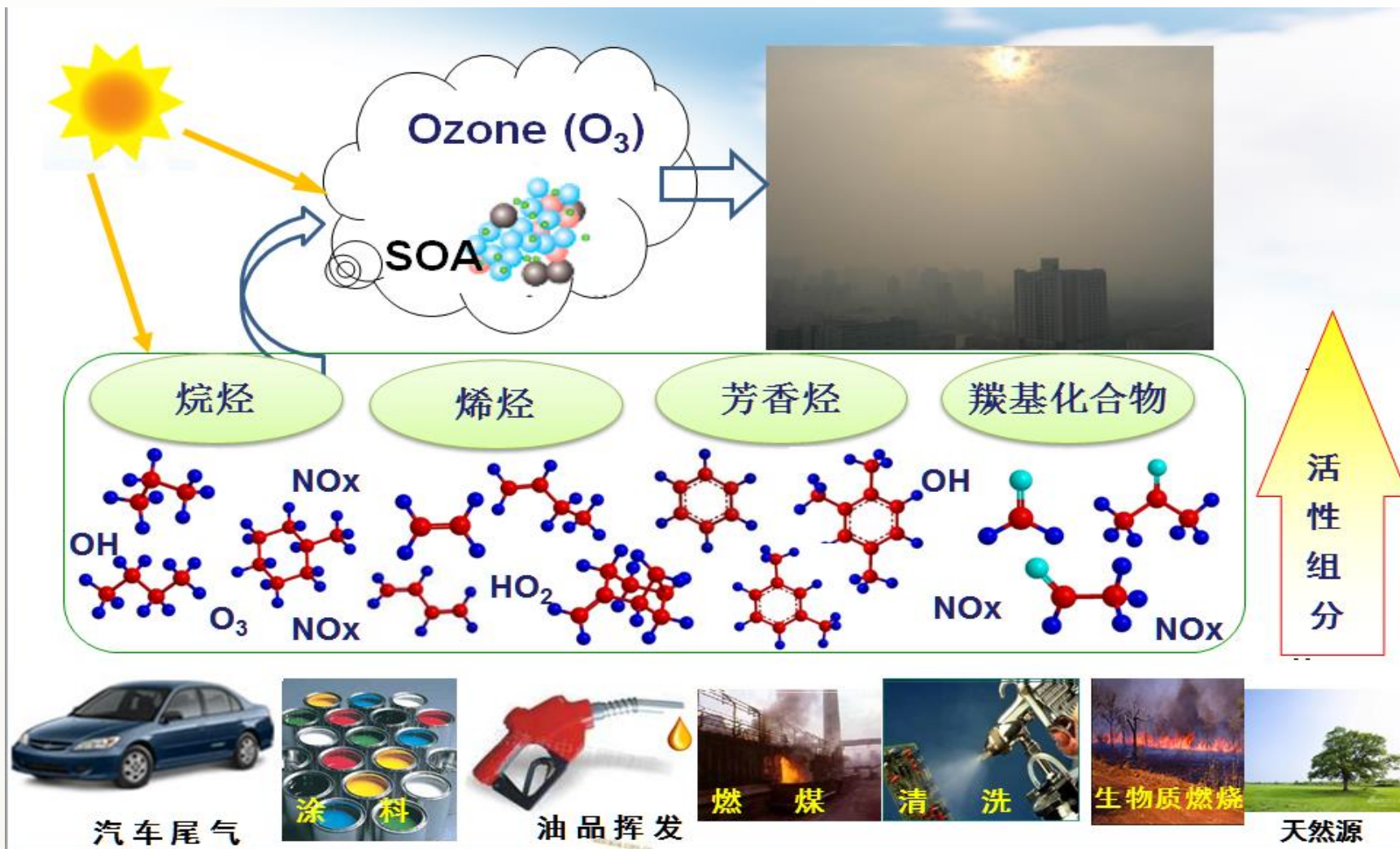


挥发性有机物（VOCs）：参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。在表征VOCs总体排放情况时，根据行业特征和环境管理要求，可采用总挥发性有机物（以TVOC表示）、非甲烷总烃（以NMHC表示）作为污染物控制项目。

总挥发性有机物（TVOC）：采用规定的监测方法，对废气中的单项VOCs物质进行测量，加和得到VOCs物质的总量，以单项VOCs物质的质量浓度之和计。实际工作中，应按预期分析结果，对占总量90%以上的单项VOCs物质进行测量，加和得出。

非甲烷总烃（NMHC）：采用规定的监测方法，氢火焰离子化检测器有响应的除甲烷外的气态有机化合物的总和，以碳的质量浓度计。

VOCs对环境空气质量的影响



1、是近地面臭氧生成的关键前体物；

2、是二次有机颗粒物的重要前体物，影响细粒子的质量浓度和组成；

3、诱发灰霾、导致大气复合型污染、温室效应气体 - 导致全球范围内的升温。

VOCs对人体健康的影响



- ◆ 具有许多**危害**：危害呼吸道系统、影响神经中枢、致癌性和基因毒性等



二、国家及湖南省相关治理要求



相关文件要求

环境保护部
国家发展和改革委员会
财政部
交通运输部
国家质量监督检验检疫总局
国家能源局

文件

环大气〔2017〕121号

关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知

各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团环境保护厅(局)、发展改革委、财政厅(局)、交通运输厅(局、委)、质量技术监督局(市场监督管理部门)、能源局:

为落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》《“十三五”生态环境保护规划》《“十三五”节能减排综合工作方案》相关要求,全面加强挥发性有机物(VOCs)污染防治工作,强化重点地区、重点行业、重

关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知

各省、自治区、直辖市生态环境厅(局),新疆生产建设兵团生态环境厅(局):

现将《重点行业挥发性有机物综合治理方案》印发给你们,请遵照执行。

- 附件: 1.重点区域范围
2.重点控制的VOCs物质
3.VOCs治理台账记录要求
4.工业企业VOCs治理检查要点
5.油品储运销VOCs治理检查要点

生态环境部

2019年6月26日

关于印发《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知

各省、自治区、直辖市生态环境厅(局),新疆生产建设兵团生态环境厅(局):

为贯彻落实《打赢蓝天保卫战三年行动计划》(国发〔2018〕22号)有关要求,确保完成“十三五”环境空气质量改善目标任务,我部在充分调研基础上制定了《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》(以下简称《方案》),现印发给你们,请遵照执行。

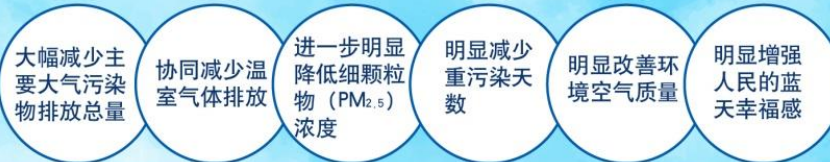
各级生态环境部门要高度重视,把挥发性有机物(VOCs)治理攻坚作为打赢蓝天保卫战收官的重要任务,统筹疫情防控、经济社会平稳健康发展,扎实做好“六稳”工作,落实“六保”任务,坚持精准治污、科学治污、依法治污,切实做到问题精准、时间精准、区位精准、对象精准、措施精准,抓好《方案》各项任务措施落实,要加强组织实施、监测

国务院印发 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》

国务院日前印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划》



《行动计划》提出,经过3年努力



到2020年

二氧化硫排放总量

▼15%以上

氮氧化物排放总量

▼15%以上

PM_{2.5}未达标地级及以上城市浓度

▼18%以上

地级及以上城市空气质量优良天数比率达到80%

重度及以上污染天数比率▼25%以上

▼比2015年下降

新华社发(边纪红制图)

关于印发《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020年)》的通知

索引号: 430500/2018-15675

体裁分类: 通知公告公示

发布机构: 湖南省生态环境厅

发文日期: 2018-07-26 00:00

主题分类: 环境监测、保护和治理

关键词:

名称: 关于印发《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020年)》的通知

湖南省人民政府

关于印发《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020年)》的通知

湘政发〔2018〕17号

各州市、县市区人民政府,省政府各厅委、各直属机构:

现将《湖南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020年)》印发给你们,请结合实际认真贯彻执行。

湖南省人民政府

2018年6月18日



湖南省环境保护厅
湖南省发展和改革委员会
湖南省财政厅
湖南省经济和信息化委员会
湖南省交通运输厅
湖南省质量技术监督局

文件

湘环发〔2018〕11号

关于印发《湖南省VOCs污染防治三年实施方案》的通知

各市(州)环境保护局、发展改革委、财政局、经信委、交通运输局、质监局:

湖南省生态环境保护委员会文件

湘生环委发〔2020〕3号

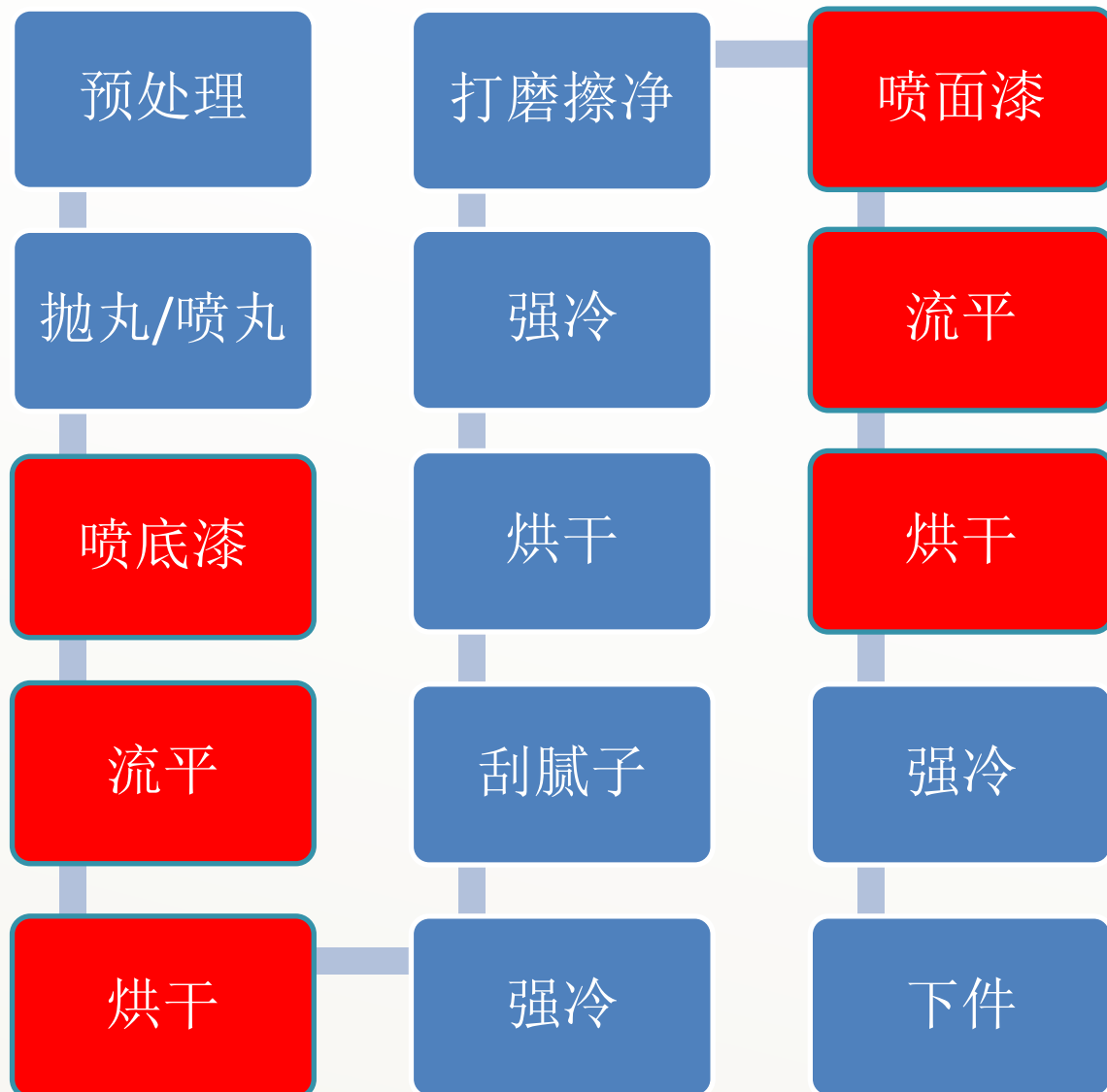
湖南省生态环境保护委员会 关于印发湖南省污染防治攻坚战2020年度工作方案、 “夏季攻势”清单、考核细则的通知

各市州人民政府、省直有关单位:

《湖南省污染防治攻坚战2020年度工作方案》、《湖南省污染防治攻坚战“2020年夏季攻势”任务清单》、《湖南省2020年污染防治攻坚战考核细则》已经湖南省生态环境保护委员会2020年第一次会议审议通过,现印发给你们。请结合本地区、本部门实际,认真贯彻落实。



生产工艺流程及VOCs排放环节



- VOCs主要产生在工程机械的结构件、小件、薄板件等涂装生产过程
- 主要来自喷涂、流平、烘干等涂装工序
- 主要来源于涂料、稀释剂、清洗剂、胶粘剂等含VOCs原辅材料的使用及挥发逸散

治理要求——源头削减

采用低VOCs含量在排放浓度稳定达标时，可不执行末端治理设施处理效率不应低于80%的要求



从源头削减VOCs输入量：
使用粉末、水性、高固体分等低VOCs含量的涂料，
替代溶剂型涂料。

原辅材料类别	产品类型	限量值	低VOCs含量限值
水性涂料	底漆	≤300g/L	≤250g/L
	中涂		
	面漆	≤420g/L	≤300g/L
	清漆		
溶剂型涂料	底漆	≤540g/L	≤420g/L
	中涂		
	面漆	≤550g/L	≤480g/L（单组分）
	清漆		≤420g/L（双组分）

治理要求——源头削减



ICS 87.040
G 51



中华人民共和国国家标准

GB 30981—2020
代替 GB 30981—2014

工业防护涂料中有害物质限量

Limit of harmful substances of industrial protective coatings

2020-03-04 发布

2020-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

ICS 87.040
G 51



中华人民共和国国家标准

GB 24409—2020
代替 GB 24409—2009

车辆涂料中有害物质限量

Limit of harmful substances of vehicle coatings

2020-03-04 发布

2020-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

ICS 87.040
G 51



中华人民共和国国家标准

GB 18581—2020
代替 GB 18581—2009、GB 24410—2009

木器涂料中有害物质限量

Limit of harmful substances of woodenware coatings

2020-03-04 发布

2020-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

ICS 83.180
G 39



中华人民共和国国家标准

GB 33372—2020
代替 GB/T 33372—2016

胶粘剂挥发性有机化合物限量

Limit of volatile organic compounds content in adhesive

2020-03-04 发布

2020-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

ICS 71.100.99
G 85



中华人民共和国国家标准

GB 38508—2020

清洗剂挥发性有机化合物含量限值

Limits for volatile organic compounds content in cleaning agents

2020-03-04 发布

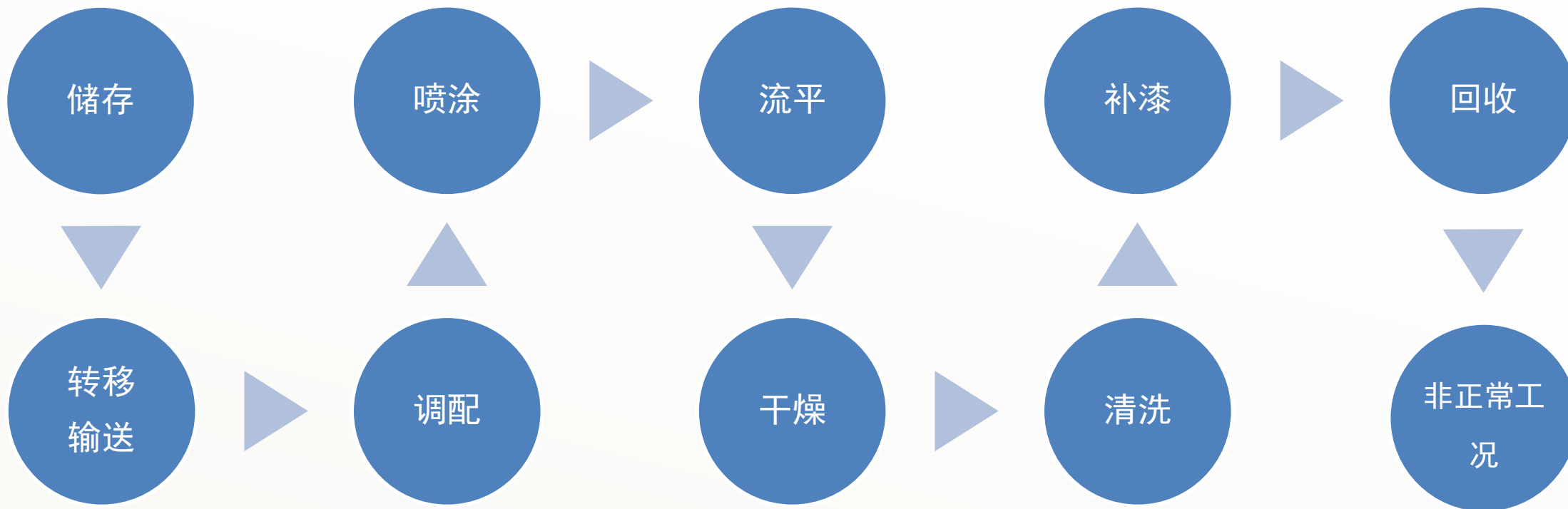
2020-12-01 实施

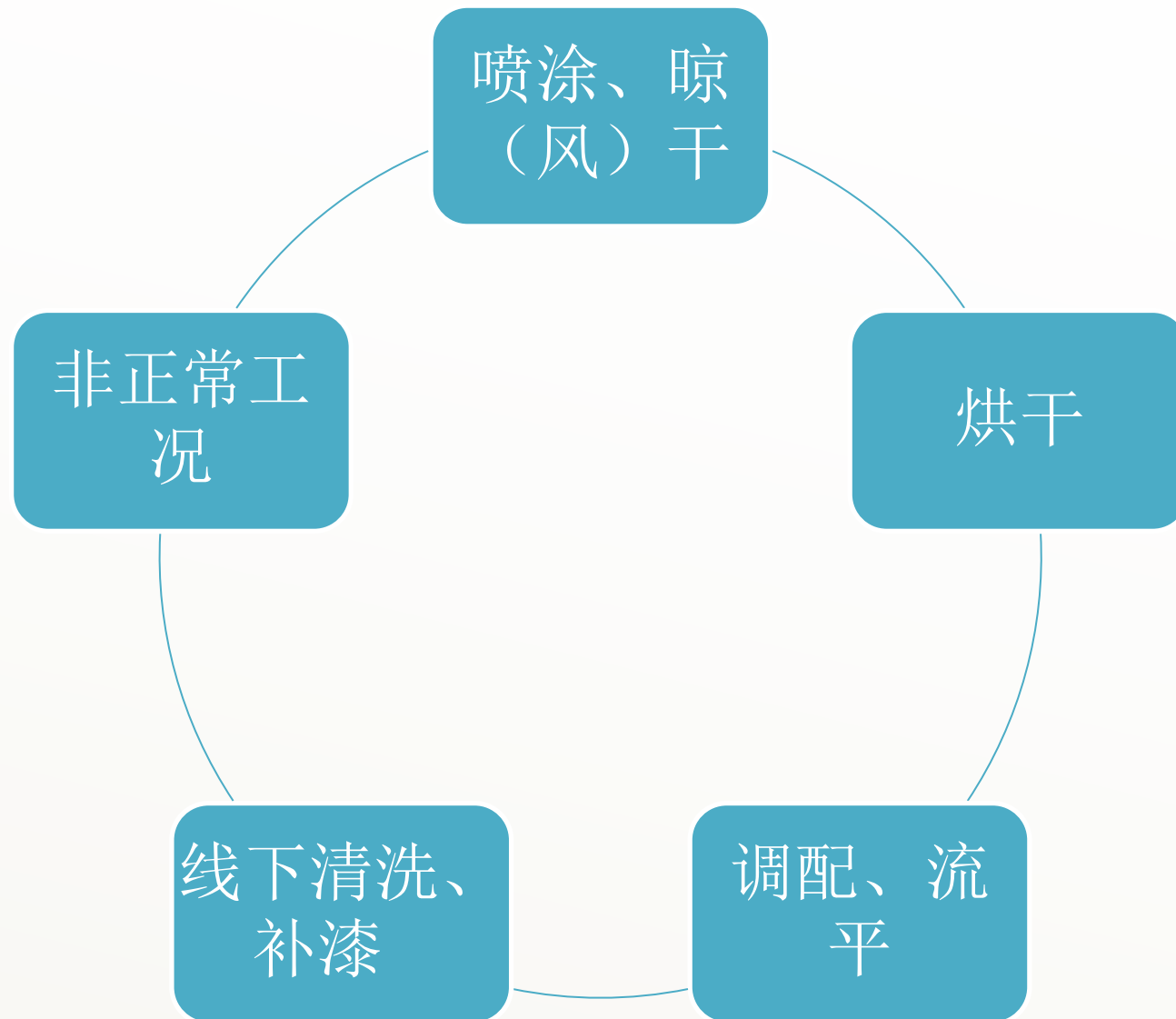
国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布



- 除大型起重机局部修补等大型工件特殊作业外，禁止敞开式喷涂、晾（风）干作业。
- 大件喷涂可采用组件拆分、分段喷涂方式，兼用滑轨运输、可移动喷涂房等装备。
- 宜采用自动喷涂、静电喷涂或无气喷涂等高效涂装技术，减少使用手动空气喷涂技术。
- 宜采用免中涂等紧凑型或免本色面漆等涂装工艺。

治理要求——过程控制







■ 含VOCs产品的使用过程

- 涂料、油墨、胶粘剂、染料等液体产品（VOCs占比大于等于10%）
- 有机聚合物产品（塑料母粒、胶粒/胶块等）

- **调配**（混合、搅拌等）
- **涂装**（喷涂、浸涂、淋涂、辊涂、刷涂、涂布等）
- **印刷**（平板、凸版、凹版、丝网等）
- **印染**（染色、印花、定型等）
- **粘结**（涂胶、热压、复合、贴合等）
- **干燥**（烘干、风干等）
- **清洗**（浸洗、擦拭、喷洗、淋洗、冲洗等）
- **成型**（混炼/塑炼/塑化/融化、挤出/注射/压制/压延/发泡/纺丝等）



ICS 13.040.40
Z 60



中华人民共和国国家标准

GB 37822—2019

挥发性有机物无组织排放控制标准

Standard for fugitive emission of volatile organic compounds

（发布稿）

本电子版为发布稿，请以中国环境出版集团出版的正式标准文本为准。

2019-05-24 发布

2019-07-01 实施

生态环境部
国家市场监督管理总局 发布

治理要求——排放标准



密闭容器/包装袋

存放于室内，或存放于设置有雨棚、遮阳和防渗设施的专用场地

在非取用状态时应加盖、封口，保持密闭

储罐

密封良好

挥发性有机液体储罐有特殊要求

储库、料仓

满足对密闭空间的要求

围护结构完整、空间阻隔





■ 废气收集系统

➤ 收集原则

- 考虑生产工艺、操作方式以及废气性质、处理方法等因素，对VOCs废气进行**分类收集**。
- 通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用**合理的通风量**。

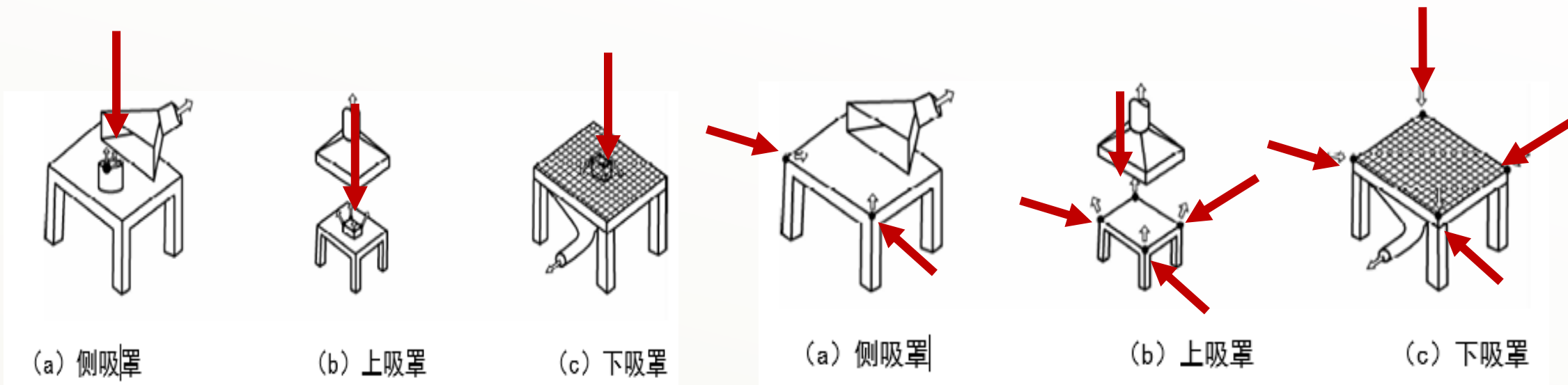
➤ 集气罩设置

- 闭优先采用**密闭集气罩**，不能采用密闭罩的，可采用外部集气（排风）罩、接受罩等。采用密集气罩的，根据工艺设备及其配置的不同，可采用局部密闭罩、整体密闭罩、大容积密闭罩、排风柜。
- **外部罩**设置在有害物发散源近旁，依靠罩口的抽吸作用，在控制点(距排风罩罩口最远的有害物放散点)处形成一定的风速排除有害物的排风罩，包括上吸式、侧吸式、下吸式。



➤ 废气收集

- 采用**外部排风罩**的，应按**GB/T 16758、AQ/T 4274-2016**规定的方法测量控制风速，测量点应选取在距排风罩开口面最远处的VOCs无组织排放位置，控制风速不应低于0.3 m/s（行业相关规范有具体规定的，按相关规定执行）。



VOCs无组织排放源少且固定时控制点位置示意图

VOCs无组织排放源多或不固定时控制点位置示意图

治理要求——排放标准



NMHC初始排放速率	使用的VOCs物料	排放控制要求	需采取的措施
大源 $\geq 3\text{kg/h}$ (重点地区 2kg/h)	未使用规定的低VOCs产品	排放浓度达标 去除效率达标	须安装处理设施且效率80%以上
	全部使用低VOCs产品	排放浓度达标	收集后浓度不超标可不安装处理设施
小源 $< 3\text{kg/h}$ (重点地区 2kg/h)			

- **防止企业通过稀释排放，使浓度达标**
- **对于排放量大的企业，实施浓度和处理效率双控，削减总量**
- **鼓励企业采用水性涂料等源头措施来削减排放总量**
- **对于排放量小于 3 kg/h （重点地区 2 kg/h ），排放限值达标可不上治理设施**



- 在车间外或露天操作工位旁进行厂区内VOCs排放监控：
 - 监控点NMHC任何1小时平均浓度不得超过的监控浓度限值为10/6(特别排放限值) mg/m^3
 - 采用便携监测仪器监测NMHC**任何一次浓度值**不得超过30/20(特别排放限值) mg/m^3

监控点位置

对厂区内VOCs无组织排放进行监控时，在厂房门窗或通风口、其他开口（孔）等排放口外1 m，距离地面1.5 m以上位置处进行监测。

若厂房不完整（如有顶无围墙），则在操作工位下风向1 m，距离地面1.5 m以上位置处进行监测。

监测方法

厂区内NMHC任何1小时平均浓度的监测采用HJ 604、HJ 1012规定的方法，以连续1小时采样获取平均值，或在1小时内以等时间间隔采集3~4个样品计平均值。

厂区内NMHC任意一次浓度值的监测，按便携式监测仪器相关规定执行。



超标

- ▶ 对于有组织排放，采用手工监测或在线监测时，按照监测规范要求测得的任意1小时平均浓度值超过本标准规定的限值，判定为超标。
- ▶ 对于企业边界及周边地区，采用手工监测或在线监测时，按照监测规范要求测得的任意1小时平均浓度值超过本标准规定的限值，判定为超标。

违法行为

- ▶ 企业未遵守本标准规定的措施性控制要求，属于违法行为，依照法律法规等有关规定予以处理。

不符合		《大气法》罚则
限值超标		第99条：责令改正、限制生产、停产整治，并处10万元以上100万元以下罚款；情节严重的，责令停业、关闭
违法行为	违反大气污染防治措施要求 (45、46、47条)	第108条：责令改正，处2万元以上20万元以下罚款；拒不改正的，责令停产整治 (1) VOCs未密闭、未安装使用污染防治设施、未减少废气排放 (2) 工业涂装企业低VOCs涂料、台帐 (3) 未减少物料泄漏，或未及时收集处理 (4) 未安装使用油气回收装置 (5) 未集中收集处理、密闭等措施减少气态污染物排放



表 1 排气筒挥发性有机物排放浓度限值

单位: mg/m³

污染物项目	汽车制造		汽车维修
苯	1		1
甲苯	3		/
二甲苯	17		/
苯系物	25		30
非甲烷总烃	40		50
总挥发性有机物 (TVOCs)	乘用车	50	/
	其它车型	80	

表 3 汽车制造企业无组织监控点挥发性有机物浓度限值

单位: mg/m³

污染物项目	汽车制造	监测点位
苯	0.1	周界外浓度最高点
苯系物	1.0	周界外浓度最高点
非甲烷总烃	2.0	周界外浓度最高点

ICS 13.030.01
Z 60

DB43

湖南省地方标准

DB43/ 1356—2017

表面涂装（汽车制造及维修）挥发性
有机物、镍排放标准

Emission standard of volatile organic compounds and ni for
surface coating (automobile manufacturing and repair industry)

2017-12-14 发布

2018-01-01 实施

湖南省质量技术监督局 发布



工业涂装等重点行业单个排气口排气量大于**50000m³/h**或排气口VOC_s排放速率（包括等效排气筒的等效排放速率）大于**2.5kg/h**的，其VOC_s排气口按照《固定污染源废气中非甲烷总烃排放连续监测技术指南（试行）》规范安装VOC_s在线监测设备；

监测项目应包括**非甲烷总烃、苯系物和温度、压力、流速**等，其中采用等效排气筒测算的各排气筒均应安装在线监测设备，监测数据实时传输至省、市相应的信息管理平台。



HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 1086-2020

排污单位自行监测技术指南 涂装

Self-monitoring technology guidelines for pollution sources

— Coating

（发布稿）

本电子版为发布稿，请以中国环境出版集团出版的正式标准文本为准。

2020-01-06 发布

2020-04-01 实施

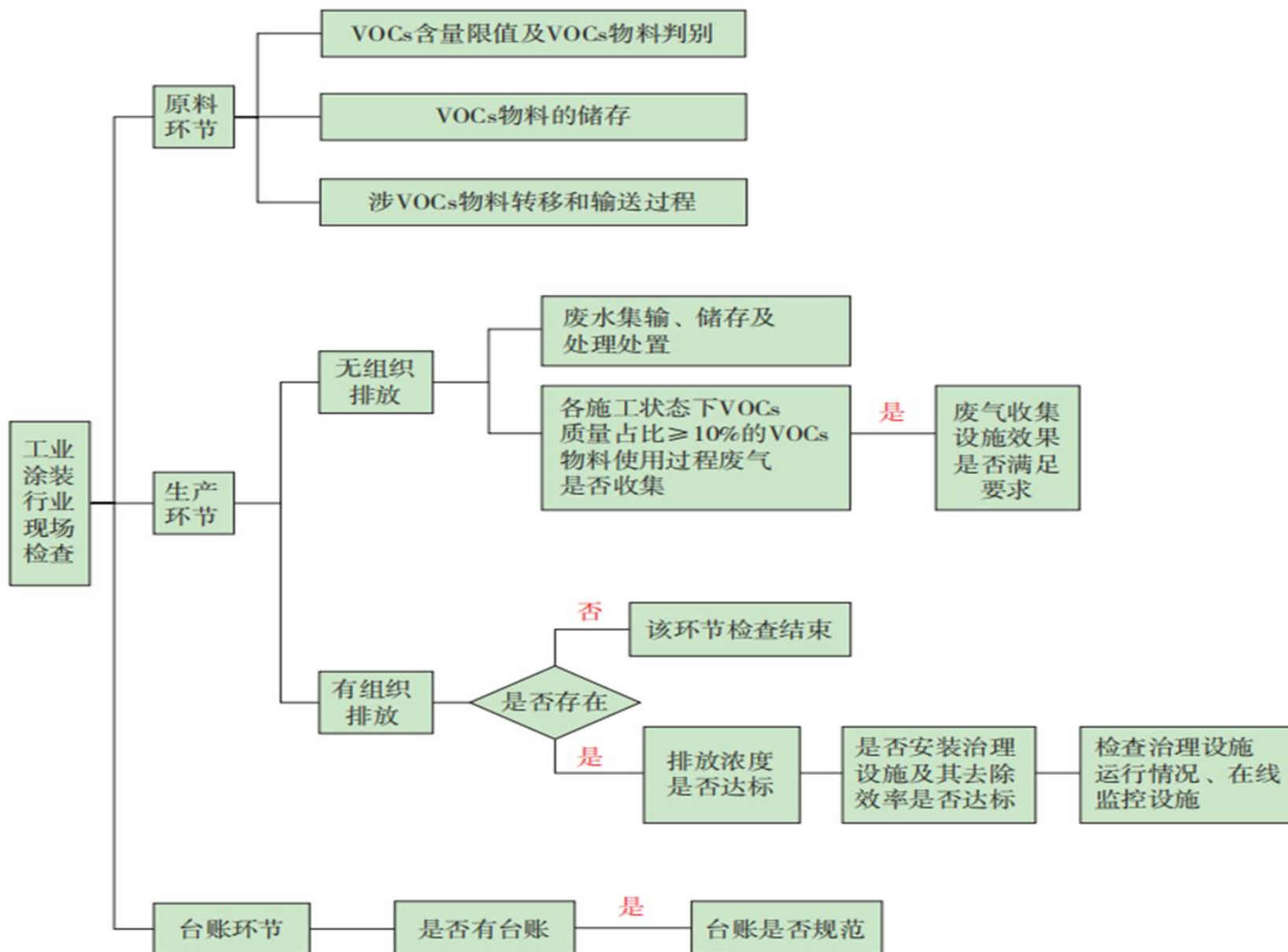
生态环境部 发布

治理要求——台账记录



重点环节	台账记录要求
生产信息	主要产品产量及涂装总面积等生产基本信息
含 VOCs 原辅材料	含 VOCs 原辅材料（涂料、固化剂、稀释剂、胶粘剂、清洗剂等）名称及其 VOCs 含量，采购量、使用量、库存量，含 VOCs 原辅材料回收方式及回收量等
废气收集处理设施	废气处理设施进出口的监测数据（废气量、浓度、温度、含氧量等）
	废气收集与处理运行参数
	废气处理设施相关耗材（吸收剂、吸附剂、催化剂、蓄热体等）购买处置记录

工业涂装行业现场检查要点



重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）



中华人民共和国生态环境部办公厅

特 急

环办大气函〔2020〕340号

关于印发《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》的函

北京、天津、河北、山西、上海、浙江、江苏、安徽、山东、河南、陕西省（市）生态环境厅（局）：

现将《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》印发给你们，供开展重点行业绩效分级，制定差异化重污染天气应急减排措施参考。



生态环境部办公厅
2020年6月29日

（此件依申请公开）

黄色预警

橙色预警

红色预警

A级

鼓励结合实际，自主采取减排措施

B级

停止使用国四及以下重型载货车辆（含燃气）进行运输

使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产30%

喷涂、流平、烘干等涂装生产单元停产

C级

使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产30%

使用溶剂型原辅材料的喷涂、流平、烘干等涂装生产单元限产60%

重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）



表 38-1 工程机械整机制造绩效分级指标

差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
原辅材料	1、水性涂料：底漆≤250 g/L，中涂≤250 g/L，面漆≤300 g/L，清漆≤300 g/L； 2、无溶剂涂料≤60 g/L； 3、粉末涂料	1、高固体分涂料：底漆≤380 g/L，中涂≤400 g/L，面漆单组分≤400 g/L、双组分≤400 g/L，清漆单组分≤420 g/L、双组分≤400 g/L； 2、水性涂料：底漆≤300 g/L，中涂≤300 g/L，面漆≤420 g/L，清漆≤420 g/L； 3、无溶剂涂料≤100 g/L	1、溶剂型涂料：底漆≤540 g/L，中涂≤540 g/L，面漆≤550 g/L，清漆≤550 g/L； 2、水性涂料：底漆≤300 g/L，中涂≤300 g/L，面漆≤420 g/L，清漆≤420 g/L； 3、无溶剂涂料≤100 g/L	未达到 C 级要求
无组织排放	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、VOCs物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装VOCs物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内； 3、除大型工件特殊作业外，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作； 4、密闭回收废清洗剂； 5、建设干式喷漆房；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，安装废气收集设施； 6、采用自动喷涂、静电喷涂或高流低压（HVL P）喷枪等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术； 7、采用自动调漆与清洗； 8、实施工料定额管理	1、满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求； 2、VOCs物料存储于密闭容器或包装袋中，盛装VOCs物料的容器或包装袋存放于密闭负压的储库、料仓内； 3、除大型工件特殊作业外，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序在密闭设备或密闭负压空间内操作； 4、密闭回收废清洗剂； 5、建设干式喷漆房；使用湿式喷漆房时，循环水泵间和刮渣间应密闭，安装废气收集设施； 6、采用自动喷涂、静电喷涂或HVL P喷枪等高效涂装技术，不可使用手动空气喷涂技术	满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）特别控制要求	

重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）



差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
VOCs 治污设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒等高效漆雾处理装置； 2、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率 ≥ 2 kg/h时，建设末端治污设施	1、喷涂废气设置干式的石灰石、纸盒或湿式的文丘里等高效漆雾处理装置； 2、使用高固体分涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气采用吸附浓缩+燃烧、燃烧等治理技术，处理效率 $\geq 90\%$ ； 3、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中 NMHC 初始排放速率 ≥ 2 kg/h 时	1、喷涂废气设置高效漆雾处理装置； 2、使用溶剂型涂料时，调漆、喷漆、流平、烘干、清洗等工序含VOCs废气建设末端治污设施，处理效率 $\geq 80\%$ ； 3、使用水性涂料时，当车间或生产设施排气中NMHC初始排放速率 ≥ 2 kg/h时，建设末端治污设施	未达到 C 级要求
备注：采用粉末涂料或 VOCs 含量 ≤ 60 g/L 的无溶剂涂料时，排放浓度稳定达标且排放速率、排放绩效等满足相关规定的，相应生产工序可不要建设末端治理设施				
排放限值	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 $20-30$ mg/m^3 、TVOC 为 $40-50$ mg/m^3 ； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3 、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3 ； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 $30-40$ mg/m^3 、TVOC 为 $50-60$ mg/m^3 ； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3 、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3 ； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	1、在连续一年的监测数据中，车间或生产设施排气筒排放的 NMHC 为 $40-50$ mg/m^3 、TVOC 为 $60-70$ mg/m^3 ； 2、厂区内无组织排放监控点 NMHC 的小时平均浓度值不超过 6 mg/m^3 、任意一次浓度值不超过 20 mg/m^3 ； 3、其他各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求	各项污染物稳定达到现行排放控制要求，并从严地方要求
备注：车间或生产设施排气筒排放的 TVOC 浓度限值要求待相应的监测标准发布后执行				

重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）



差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
监测监控水平	<p>1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）规定的自行监测管理要求；</p> <p>2、重点排污企业风量大于 10000 m³/h 的主要排放口，有机废气排放口安装 NMHC 在线监测设施（FID 检测器），自动监控数据保存一年以上；</p> <p>3、安装 DCS 系统、仪器仪表等装置，连续测量并记录治理设施控制指标温度、压力（压差）、时间和频率值。再生式活性炭连续自动测量并记录温度、再生时间和更换周期；更换式活性炭记录温度、更换周期及更换量；数据保存一年以上</p>	<p>1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）规定的自行监测管理要求；</p> <p>2、重点排污企业按排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施，自动监控数据保存一年以上；</p> <p>3、安装DCS系统、PLC系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数，数据保存一年以上</p>	<p>1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）规定的自行监测管理要求；</p> <p>2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施；</p> <p>3、安装PLC系统、仪器仪表等装置，记录治理设施主要参数</p>	<p>1、严格执行《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）规定的自行监测管理要求；</p> <p>2、纳入重点排污单位名录的，排污许可证中规定的主要排污口安装自动监控设施</p>
环境管理水平	环保档案齐全：1、环评批复文件；2、排污许可证及季度、年度执行报告；3、竣工验收文件；4、废气治理设施运行管理规程；5、一年内废气监测报告			
	<p>台账记录：1、生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等，必须具备近一年及以上所用涂料的密度、扣水后VOCs含量、含水率（水性涂料）等信息的检测报告）；2、废气污染治理设施运行管理信息（燃烧室温度、冷凝温度、过滤材料更换频次、吸附剂更换频次、催化剂更换频次）；3、监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测或在线监测）等）；4、主要原辅材料消耗记录；5、燃料（天然气）消耗记录</p>	至少符合A、B级要求中1、2、3项		未达到C级要求
	人员配置：设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力		人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	

重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）



差异化指标	A 级企业	B 级企业	C 级企业	D 级企业
运输方式	<p>1、物料公路运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆；</p> <p>2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆；</p> <p>3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械</p>	<p>1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于80%，其他车辆达到国四排放标准；</p> <p>2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于80%，其他车辆达到国四排放标准；</p> <p>3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于80%</p>	<p>1、物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆占比不低于50%；</p> <p>2、厂内运输使用达到国五及以上排放标准车辆（含燃气）或新能源车辆比例不低于50%；</p> <p>3、厂内非道路移动机械使用达到国三及以上排放标准或新能源机械比例不低于50%</p>	未达到C级要求
运输监管	参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁系统和电子台账		未达到A、B级要求	



■ 湖南省工业源挥发性有机物重点监管企业综合整治方案编写大纲

● 企业基本情况

● 生产工艺

- (一) 工艺流程与产排污环节
- (二) 主要产品及原辅材料
- (三) 厂区现场情况

● VOCs排放控制现状

● VOCs排放清单

● 拟实施的VOCs综合整治方案

- (一) 源头减排方案
- (二) 过程控制减排方案
- (三) 末端治理减排方案
- (四) 日常监管方案

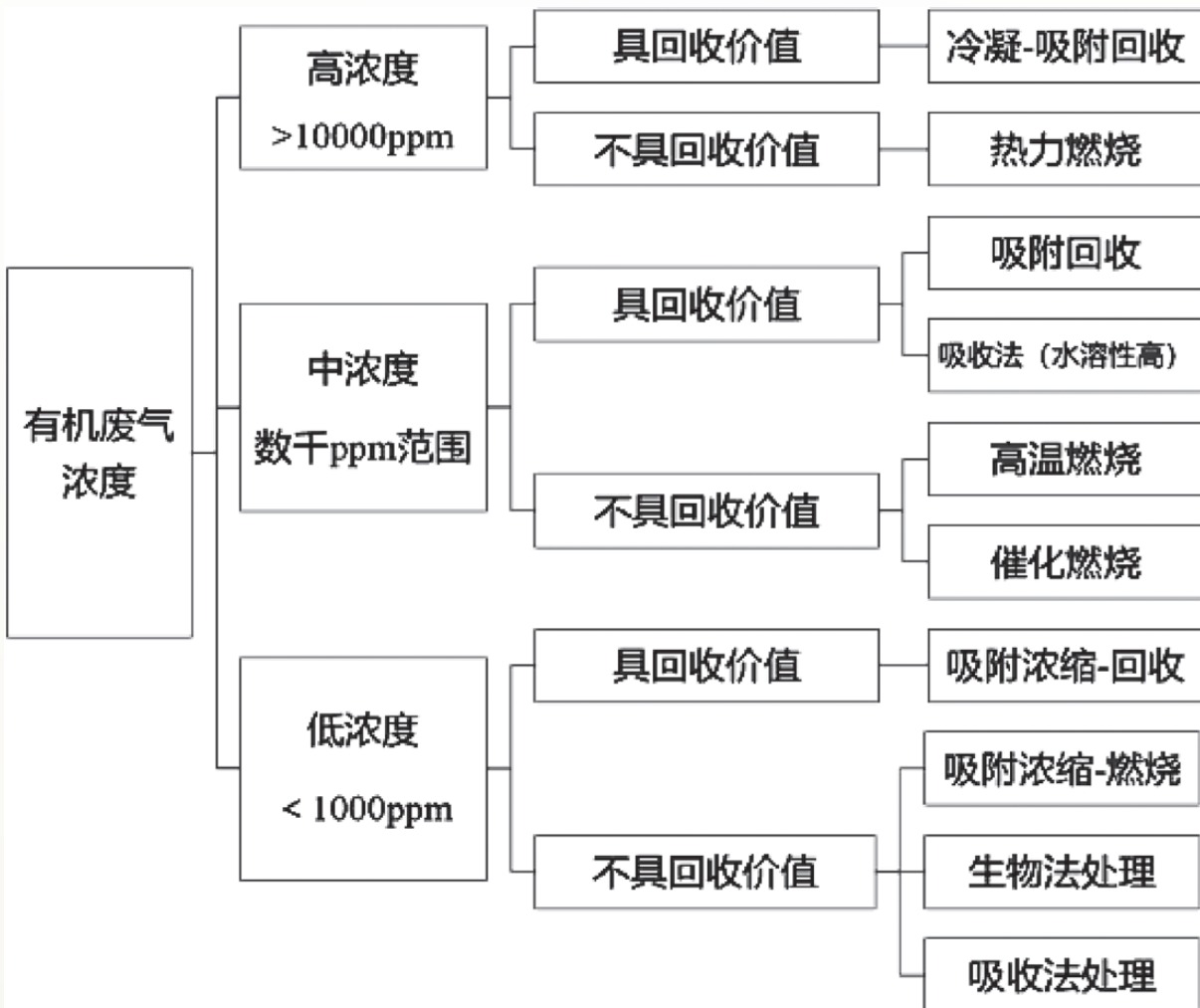
● 实施计划及投资

● 减排效果评估

An aerial photograph of a modern city featuring a large, winding river in the center. The river is flanked by numerous high-rise apartment buildings and commercial structures. In the background, two prominent, modern skyscrapers stand out against a clear blue sky. The foreground shows lush greenery and a well-maintained park area along the riverbank.

三、工业涂装行业VOCs治理技术

治理要求——治理技术选择

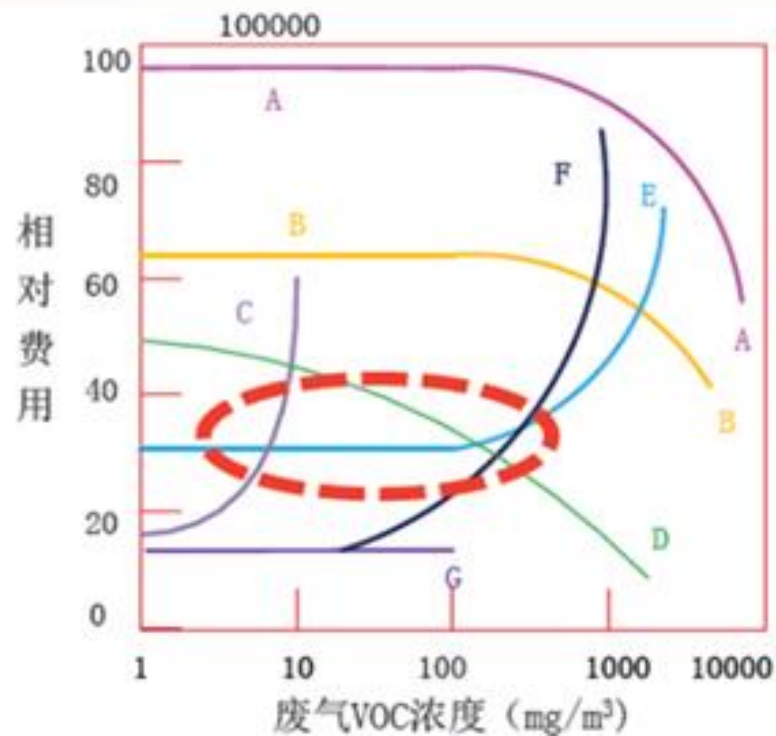
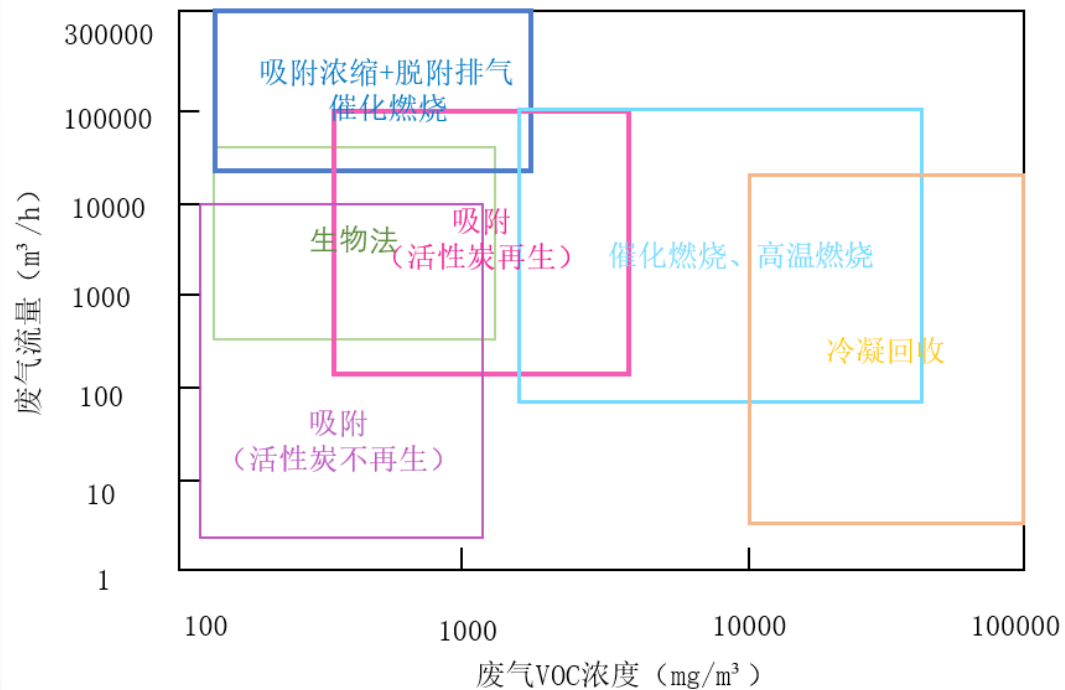


◆ 治理技术选择依据

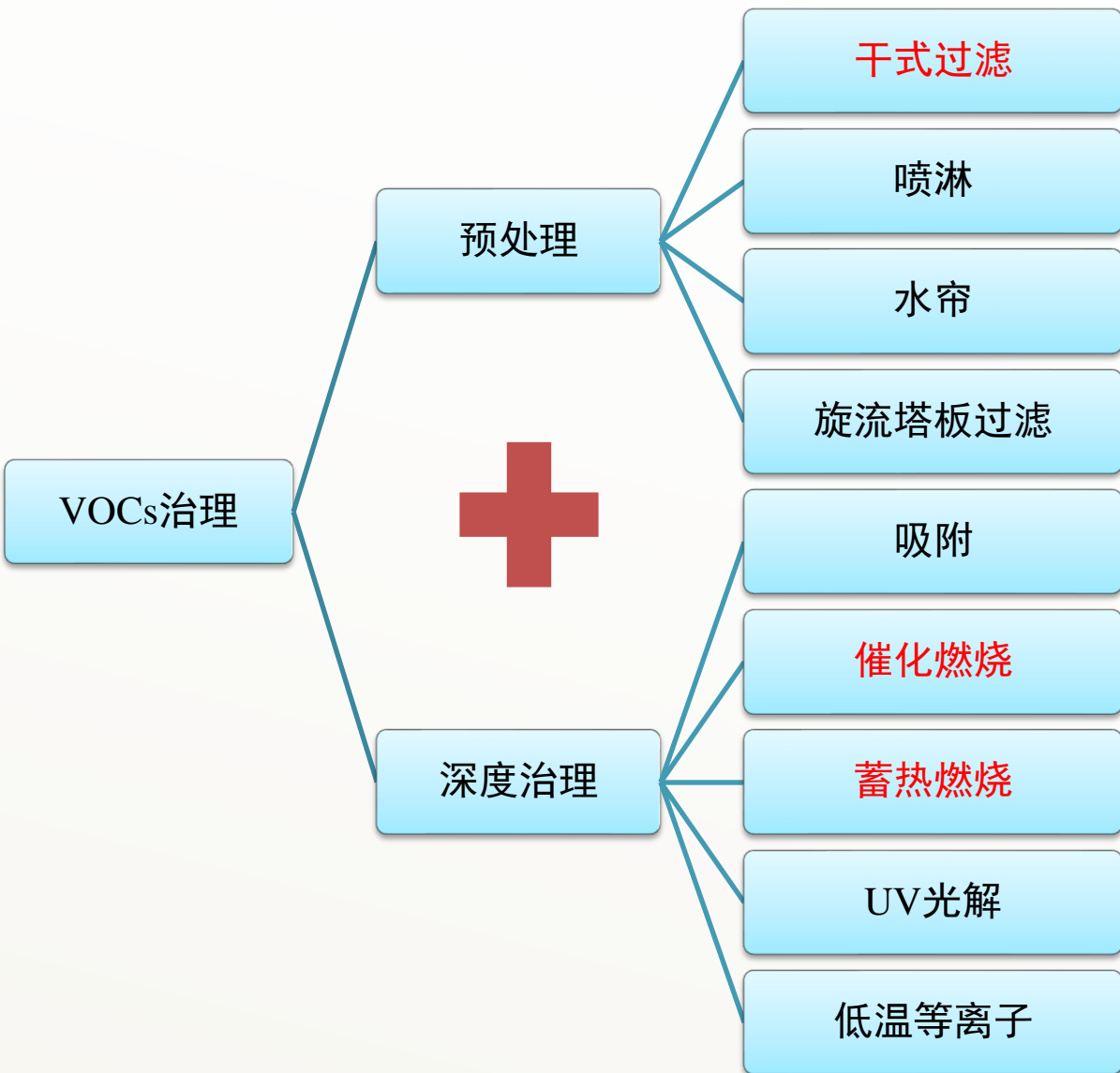
废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等

- 低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；
- 生物法主要适用于低浓度VOCs废气治理和恶臭异味治理。

治理要求——治理技术选择



- A. 直接燃烧 (具热回收装置)
- B. 催化燃烧 (具热回收装置)
- C. 吸附 (饱和活性炭不再生)
- D. 吸附 (饱和活性炭蒸汽再生利用)
- E. 吸附浓缩+脱附排气催化燃烧
- F. 水洗 (仅针对水溶性较好的VOC)
- G. 生物法



建设适宜高效的末端治理设施

主流技术选择：

干式除漆雾+吸附+燃烧



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 2026—2013

吸附法工业有机废气治理工程技术规范

Technical specifications of adsorption method for industrial organic emissions treatment project

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

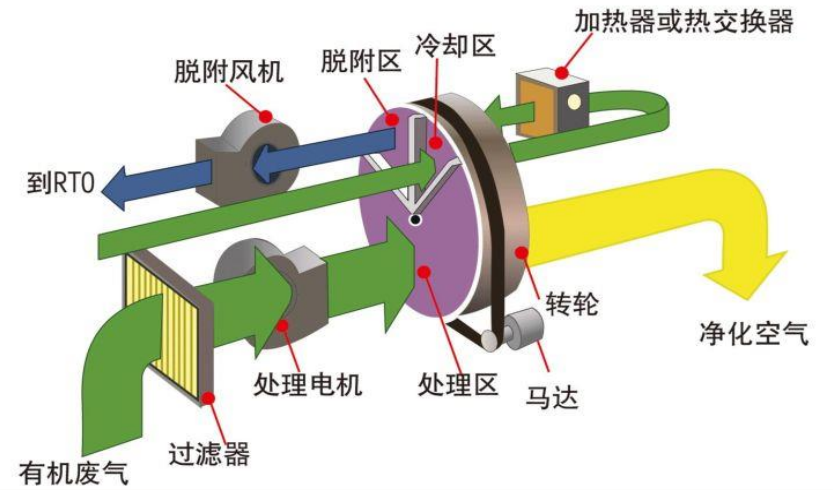
中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 2027—2013

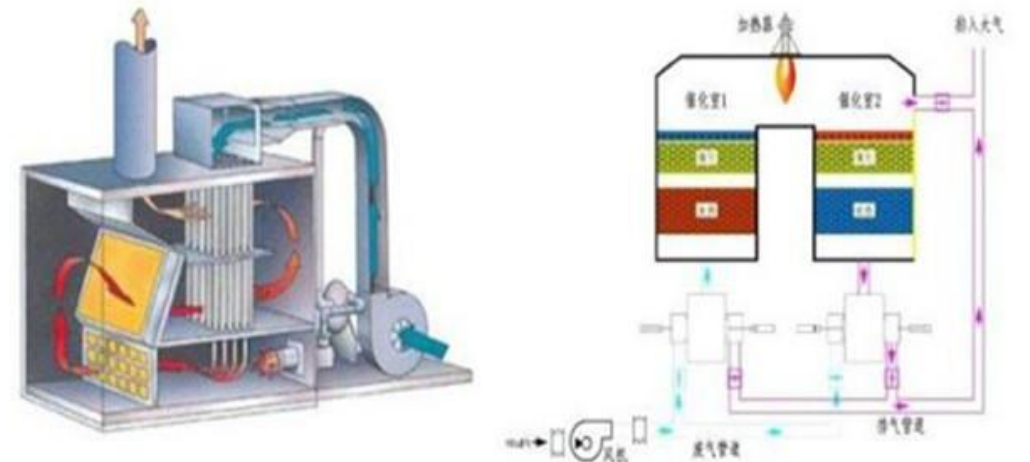
催化燃烧法工业有机废气治理工程技术规范

Technical specifications of catalytic combustion method for industrial organic emissions treatment project

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。



沸石转轮吸附



催化燃烧

让我们携手为
打赢蓝天保卫战做贡献!



主办：



中国环境科学学会
CHINESE SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES



湖南省生态环境厅
Ecology and Environment Department of Hunan

PLATFORM FOR A GREEN WORLD
WATERBORNE 水性平台 水性引领绿色生活

第二部分 水性技术



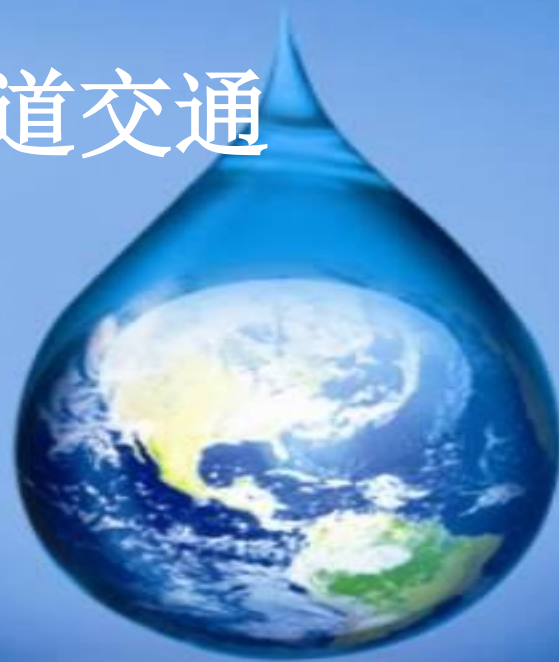
识别二维码，填写表单，
邮件接收水性培训课件。

水性漆应用与案例分享

工程机械/商用车零部件/轨道交通

沈 剑

水性平台技术委员会



目录



01

水性漆应用特点

02

水性漆行业应用：工程机械

03

水性漆行业应用：商用车零部件

04

水性漆行业应用：轨道交通



水性漆机遇

政策推动降低油漆的VOCs排放：

源头管控 → 现场管控 → 末端治理

➤ 源头管控

在保证涂装品质情况下，大幅减少VOCs溶剂使用量，开发低VOCs涂料（水性漆、高固含油漆、粉末涂料等）

➤ 现场管控

优化调整喷涂工艺（静电喷涂）/严格现场管理制度，提高油漆利用率，减少浪费

➤ 末端治理

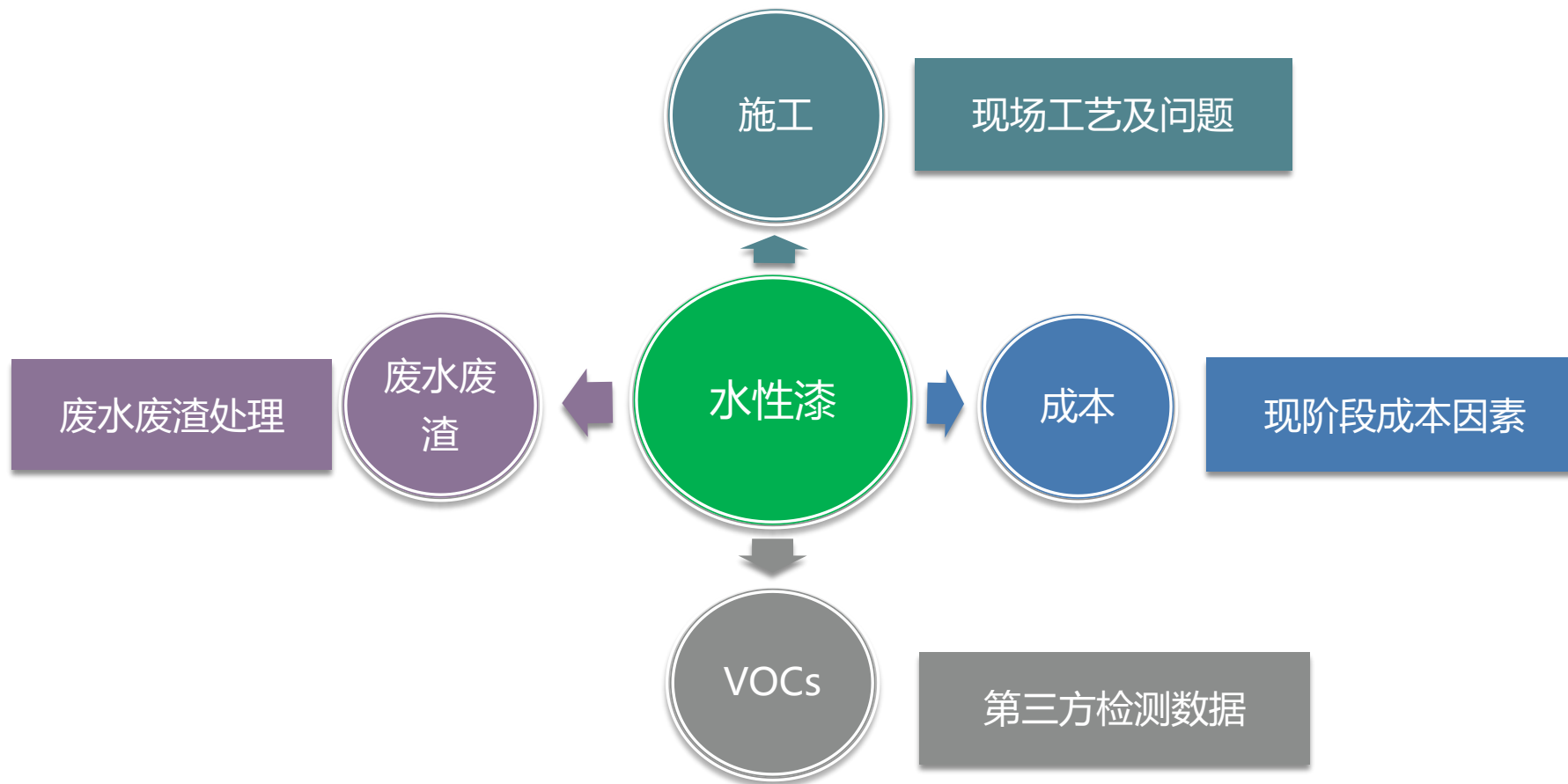
使用后处理装置降低排放废气中VOCs量，高效的废水处理和漆渣收集



水性漆、传统油漆差异

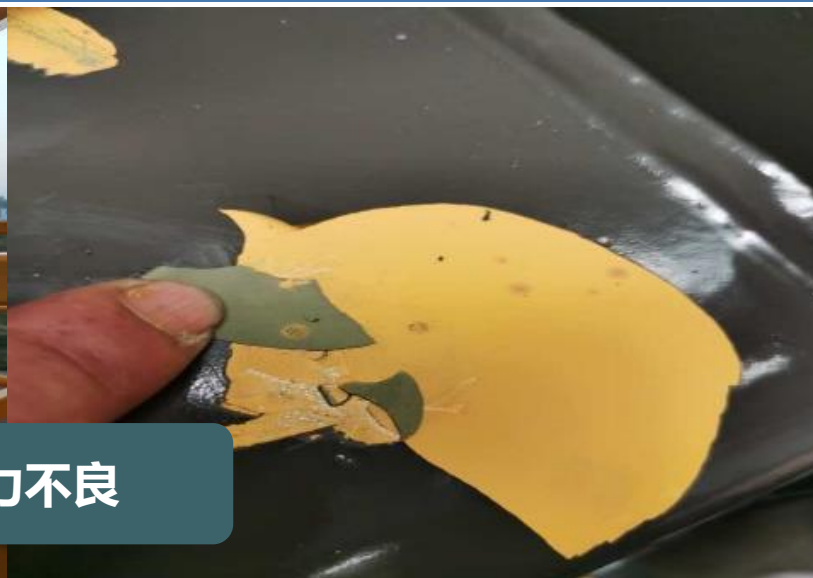
	水性漆	传统油性漆
配方体系		
树脂	水性树脂	溶剂型树脂
助剂	水性助剂	溶剂型助剂
树脂含量	40~50%	40~50%
配方中溶剂含量	10~15%	40~50%
涂料稀释用溶剂	0	10~30%
配方成本	高	低
VOCs值（含水法）		
施工状态VOCs	100~150 g/L	500~600 g/L
相同产量下，VOCs排放对比	25%	100%
相同VOCs排放量下，产量对比	400%	100%
VOCs减排30%，产量对比	280%	70%

水性漆应用四大要素





1. 水性漆现场施工问题



附着力不良



面漆针孔

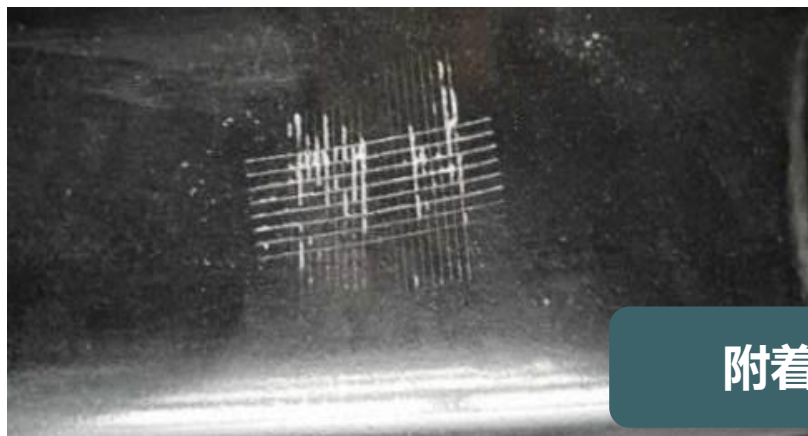


面漆橘皮

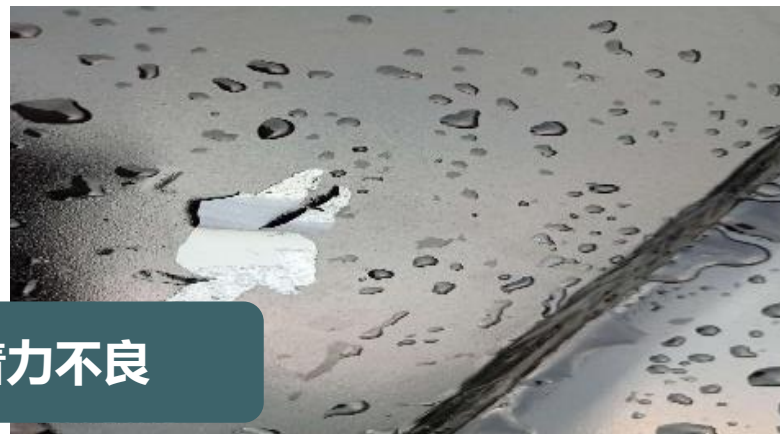


水性漆现场施工问题

49



附着力不良



面漆针孔



腻子疤



现场施工问题总结

50

- 1、复合涂层桔皮严重;
- 2、涂层之间附着力不良;
- 3、复合涂层和基材附着力不良;
- 4、复合涂层干燥不良;
- 5、复合涂层易流挂;
- 6、复合涂层易产生针孔;
- 7、复合涂层起痱子膜厚低;
- 8、复合涂层对腻子遮盖不良;
- 9、复合涂层光泽不够



2. 水性漆与传统油漆成本差异

成本项	水性漆	传统油性漆	水比油
研发成本	高	低	+
主要组分：树脂	树脂贵，进口居多	树脂便宜，基本国产	+
助剂	助剂新品开发完善中	助剂体系成熟	+
配方中溶剂	10~15%	40~50%	-
稀料成本	水，零成本	10~30%溶剂	-
水性漆开发总成本	高	低	+



3. 水性漆VOCs排放案例

客户：卡特徐州某外协厂

涂装线：油箱生产

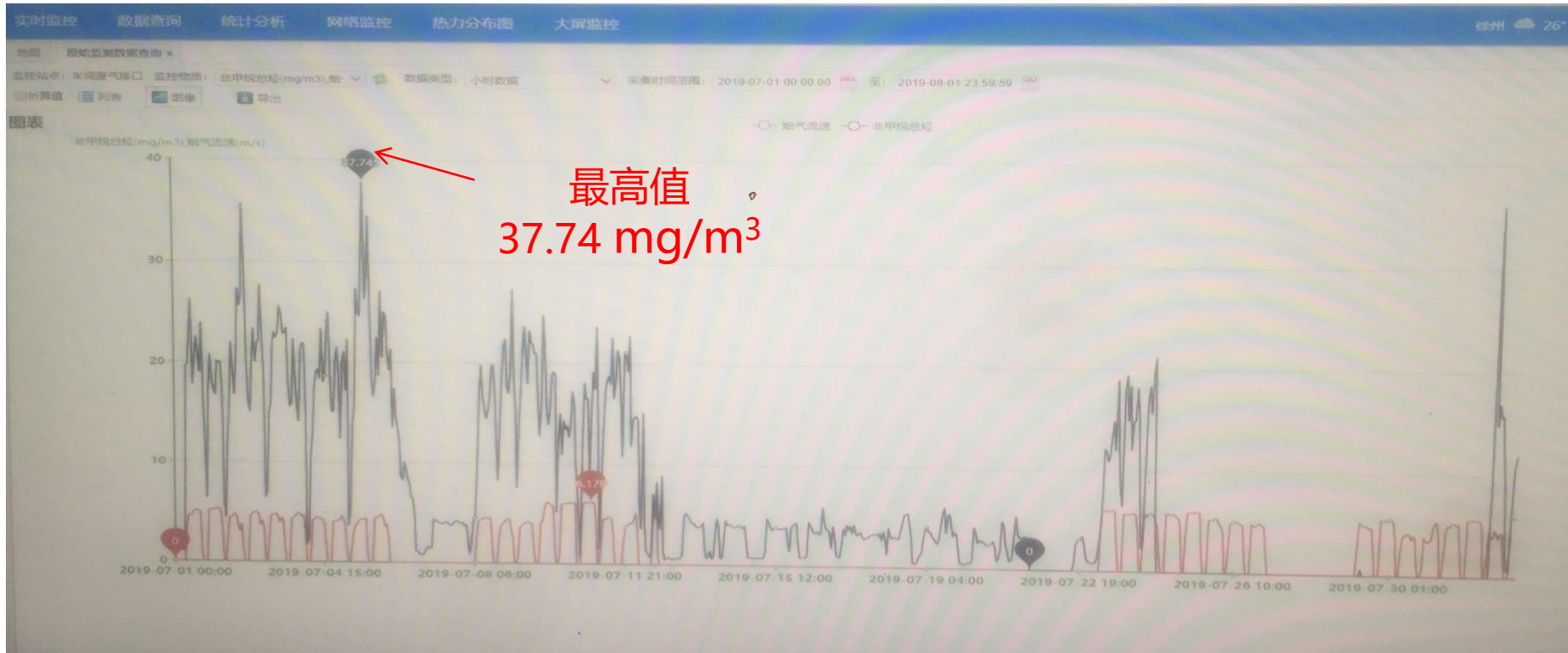




第三方废气VOCs检测报告

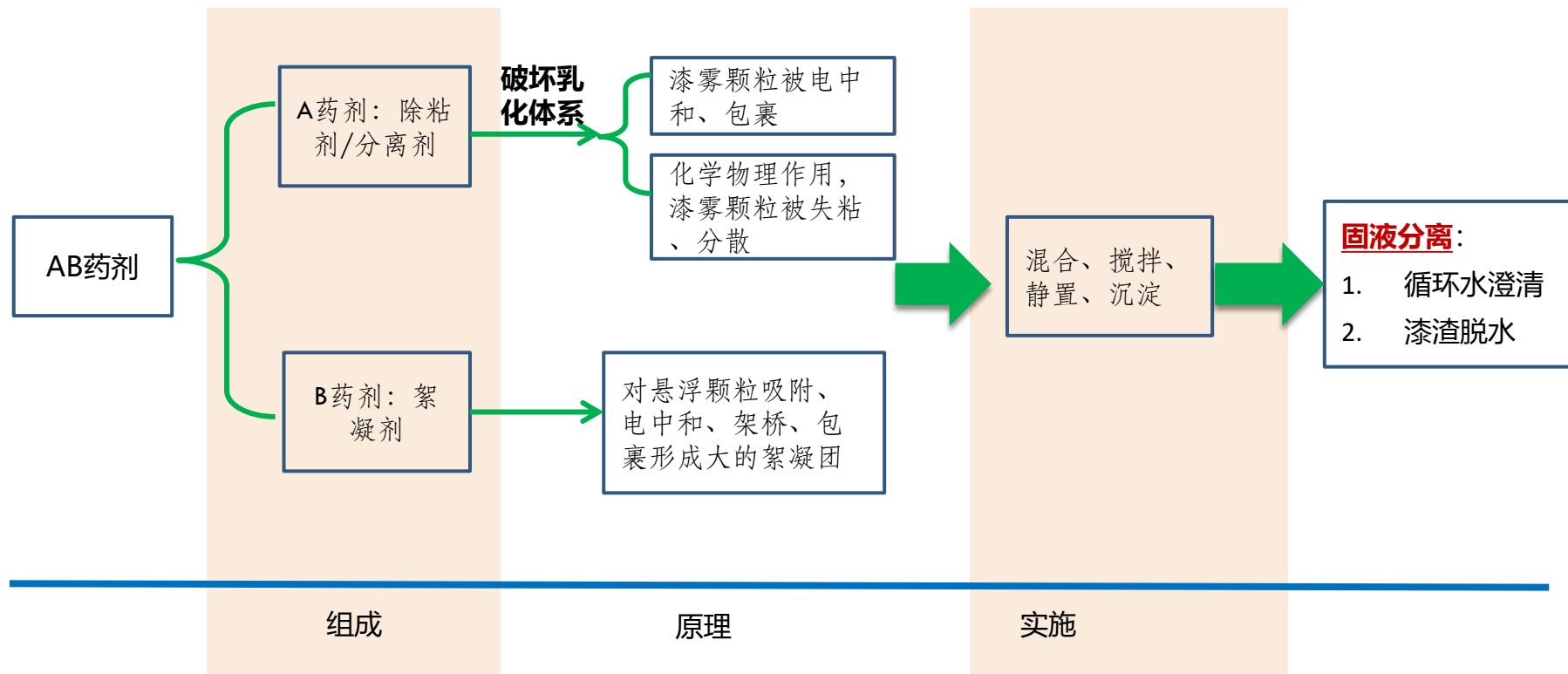
测试内容	活性炭吸附	底漆废气排放 (mg/m ³)	面漆废气排放 (mg/m ³)
正常油性漆生产	有	73.7	304
正常水性漆生产	有	17.0	20.8
废气VOCs减排率		<u>77%</u> ↓	<u>93%</u> ↓
徐州地区限值		<u>50</u>	
正常水性漆生产	无, 直排	20.8	28.8

在线监测数据





4. 废水废渣处理



- 1. **不同点:** 处理水性漆药剂和油性漆不同
- 2. **相同点:** 漆渣处理方式相同

现阶段水性漆漆渣属于危废!

目录



01

水性漆应用特点

02

水性漆行业应用：工程机械

03

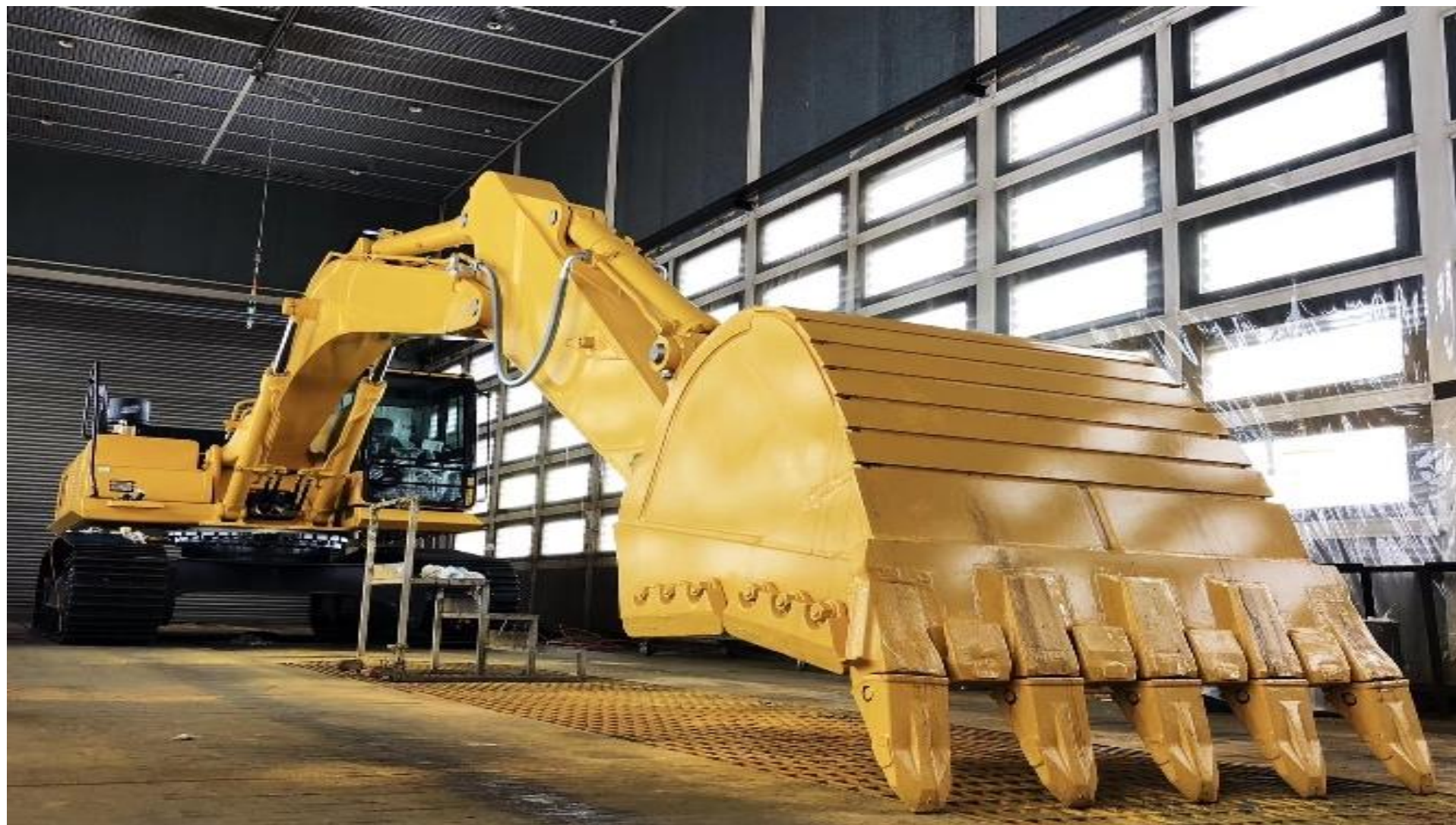
水性漆行业应用：商用车零部件

04

水性漆行业应用：轨道交通

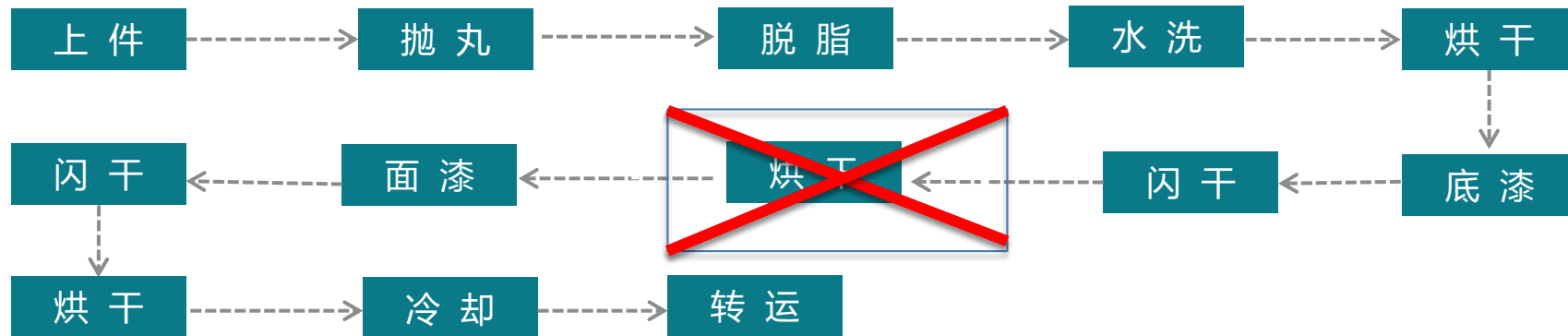


1. 挖掘机水性化涂装





新一代工艺：湿碰湿



湿碰湿工艺优点：

- ✓ 减少了底漆烘烤，能耗大大减少
- ✓ 改2C2B为2C1B，提高了现场适应性，减少改线费用

下车架涂装



大臂涂装



配重块涂装



水性漆修补



2. 塔机的水性化涂装



提高了：

- ✓ 提高了现有油漆外观，大幅改善流平和光泽，60°角>80
- ✓ 采用湿碰湿工艺减少了底漆烘烤，提高生产效率



减少了：

- ✓ 相比传统油性漆，降低了70%废气中VOCs排放
- ✓ 烘烤能耗显著降低





和油性漆一样优秀的外观：高光泽、高丰满度





3. 单组分水性履带浸漆



目录



01

水性漆应用特点

02

水性漆行业应用：工程机械

03

水性漆行业应用：商用车零部件

04

水性漆行业应用：轨道交通

底盘/发动机



汽车&卡车底盘和框架



底盘/发动机



悬挂弹簧，支柱



摇臂、拉杆和悬挂部件



底盘/发动机



前轮驱动、后轮驱动、全轮驱动的传动轴

底盘/发动机



70



主缸和刹车部件



柴油发动机

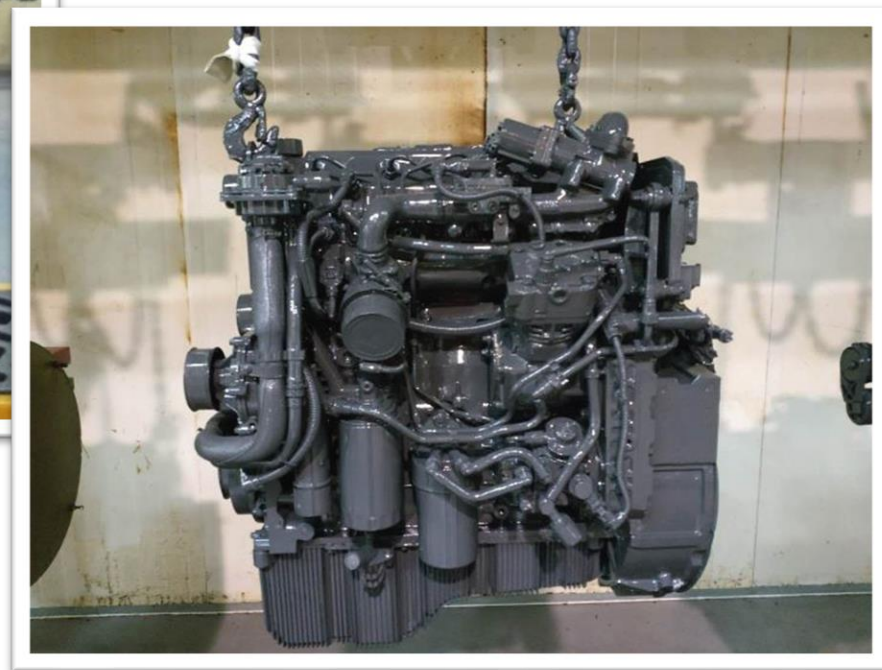
水性漆产品体系



产品类型	产品描述	施工状态VOCs	光泽	耐盐雾	耐候	耐湿热	机械性能	耐化学品	使用成本	典型应用
水性涂料	双组份环氧底漆 + 双组份聚氨酯面漆	<150g/L	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	高要求车桥、挂车
	双组份聚氨酯底面合一 (高耐候解决方案)	<150g/L	+++	++	+++	+++	+++	+++	++	车桥、支架
	双组份环氧底面合一 (高耐盐雾解决方案)	<100g/L	+++	+++	++	+++	+++	+++	++	车桥、发动机、传动轴、弹簧
	单组分丙烯酸/醇酸	<100g/L	++	++	+	++	++	++	+	发动机、车桥、支柱、水箱、散热器



1. 柴油机：丙烯酸/环氧底面合一





2. 柴油机：丙烯酸/聚氨酯底面合一



施工工艺：

1. 水性绿色中光漆
2. 机器人+人工补喷
3. 瓦格纳混气喷涂
4. 烘烤：80°/45min

3. 车桥：环氧底漆+聚氨酯面漆



水性环氧底漆+水性聚氨酯面漆：

- ✓ 1000小时盐雾
- ✓ 2000小时耐老化
- ✓ 中光灰



4. 车桥：电泳+聚氨酯底面合一



前处理水洗



预烘烤强冷



喷涂



堆放



下线



烘烤强冷

5. 減震器：环氧底面合一



6. 挂车：环氧底+聚氨酯面



7. 环卫车



油性防锈底漆 + 水性环氧中涂 + 水性
聚氨酯面漆

目录



01

水性漆应用特点

02

水性漆行业应用：工程机械

03

水性漆行业应用：商用车零部件

04

水性漆行业应用：轨道交通

上海地铁13号线



第一条水性漆
国内地铁线!

涂料体系:

- ✓ 环氧底漆
- ✓ 聚氨酯中层漆
- ✓ 聚氨酯面漆

基材: 铝板、不锈钢板

干膜厚度: 160微米

(60微米底+ 50微米中涂+ 50微米面)

主要性能

- ✓ 1000hrs 盐雾
- ✓ QUVA \geq 2000hrs
- ✓ 优异的防腐 & 耐化学品腐蚀性能
- ✓ 优异的外观 (高光 & 流平)

上海地铁14号线



第一条全金属水性
漆国内地铁线!



水性漆施工应用汇总

- ✓ 运输、储存温度范围**5~40°C**，冬季需要保温措施。
- ✓ 建议流平时间**≥15分钟**。
- ✓ 油转水过程中，涂料厂商需要提供必要的**专业培训及现场指导**。
- ✓ 设备改造主要看底材预热、流平时间、烘烤条件是否满足要求，大部分涂装线**不需要大改动**，可保证正常生产。

“绿水青山就是金山银山”



**@人民日报
PEOPLE'S DAILY**

习近平谈环境保护

绿水青山和金山银山决不是对立的，关键在人，关键在思路。保护生态环境就是保护生产力，改善生态环境就是发展生产力。让绿水青山充分发挥经济社会效益，不是要把它破坏了，而是要把它保护得更好。

——2014年3月7日，习近平参加贵州代表团审议时强调

工程机械行业水性漆喷涂应用解决方案



许家刘

水性平台技术委员会

PART ONE

工程机械水性漆喷涂应用案例分享





案例分享

86

水性静电喷涂 vs 空气辅助式喷涂效果



改造前-空气辅助式喷涂



改造后水性静电喷涂



案例分享

87

双组份水性静电投资回报

如图所示，客户使用水性漆，经过测试得出数据：

喷涂方式	喷涂工件	喷涂数量	喷涂时间	使用油漆数量 (20L/桶)
空气喷涂	如图	25吊	12小时	10桶
AA喷涂	如图	25吊	12小时	9桶
XCITE混气喷涂	如图	25吊	12小时	7.5-8桶
混气静电喷涂	如图	25吊	12小时	6桶





案例分享

88

● 双组份水性静电一动臂，车架，配重，履带轮

- 油 漆：水性漆（底漆+面漆）
- 粘 度：20-30秒
- 喷涂工具：NANO GUN MX混气静电喷枪+ multi 2双组份混合设备
- 优 势：
 - 混气静电喷涂上漆率更高，
 - 双组份精确配比，减少涂料浪费，提升漆膜质量。



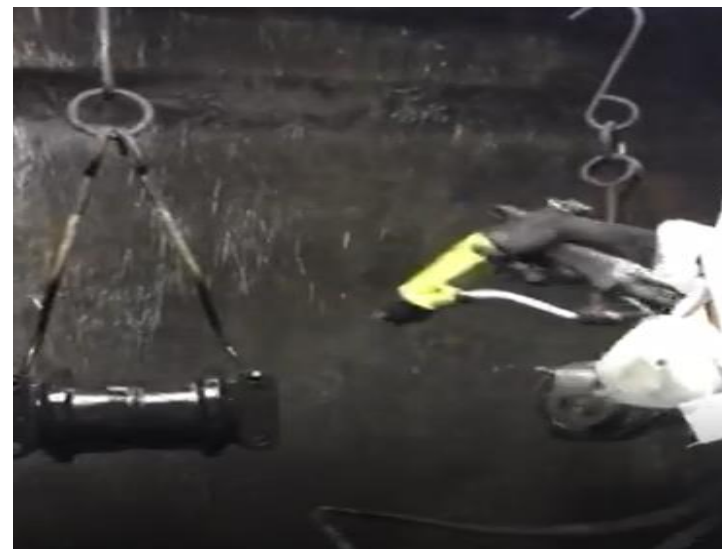
案例分享



89

XCITE 混气喷枪 — 履带轮

- 油漆：水性漆
- 粘度：20-30秒
- 喷涂工具：手动空气静电枪+multi2 双组份自动配比
- 优势：
 - 空气静电枪，反弹小，漆雾减少，油漆利用率高
 - 双组份配比机油漆即混即用，减少油漆浪费



案例分享



90

● NANOGUN 空气静电喷枪 — 挖机驾驶室

- 油 漆：水性漆
- 粘 度：20-30秒
- 喷涂工具：NANOGUN 空气静电喷枪+绝缘箱
- 优 势：操作舒适，反弹少上漆率高



案例分享



91

双组份水性静电机器人喷涂—动臂，车架

- 油 漆：水性漆（底漆+面漆）
- 粘 度：20-30秒
- 喷涂工具：自动混气喷枪（配有静电模块）+ multi 2双组份混合设备
- 优 势：混气静电喷涂上漆率更高，双组份精确配比，减少涂料浪费，提升漆膜质量。



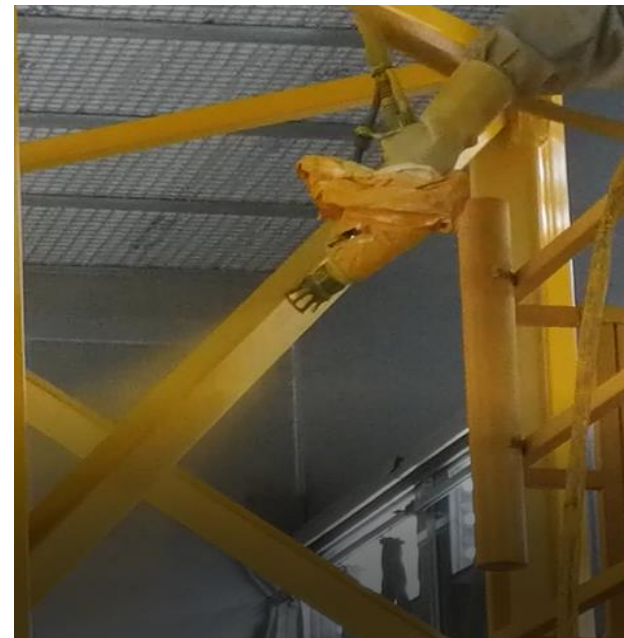


案例分享

92

双组份水性喷涂—塔机

- 油 漆：水性漆（面漆）
- 粘 度：20-30秒
- 喷涂工具：Micro双组份配比机+Nanogun mx 手动混气静电枪
- 优 势：混气静电喷涂上漆率高，减少涂料浪费；双组份配比涂料即混即用，配比精确





案例分享

93

手动空气喷涂——工程机械修补

- 油漆：水性漆
- 粘度：25秒
- 喷涂工具：FPRO空气枪+micro双组份配比系统
- 优势：
 - 双组份配比设备操作简单，油漆即混即用，避免下班后浪费
 - FPRO空气喷枪带有vorte及限流技术，油漆浪费少雾化好





案例分享

94

● XCITE 混气喷枪 — 履带轮

- 油漆：水性漆
- 粘度：78秒
- 喷涂工具：XCITE混气枪+35C50柱塞泵
- 优势：
 - 混气喷枪反弹小，漆雾飞散少，油漆利用率高
 - 油漆经由35C50柱塞泵加压后雾化效果变得好



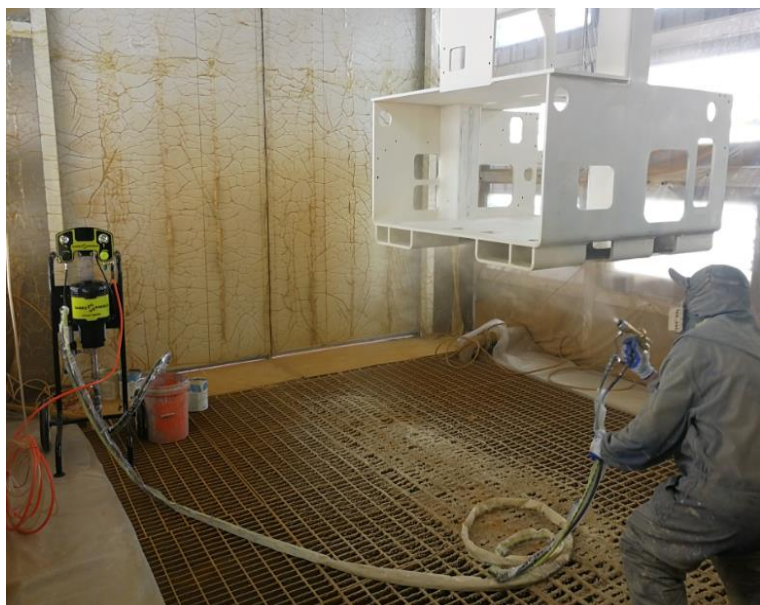


案例分享

95

XCITE 混气喷枪 — 挖机配件

- 油 漆：水性漆
- 粘 度：> 45秒
- 喷涂工具：XCITE混气枪+35C50柱塞泵
- 优 势：
 - 混气喷枪喷涂漆膜均匀，速度快，没有反弹和漆雾
 - 混气喷枪上漆率高，节省油漆，工人操作舒适



PART TWO

工程机械喷涂应用解决方案





工程机械行业喷涂应用解决方案

97

由于工程机械范围广、规格多、整机重、零部件大，一般采用**喷涂**方式进行施工

较常用的喷涂工具

有便携式带罐空气喷枪

泵送式空气喷枪

高压无气喷枪

混气喷枪

静电喷枪

供料

双组分自动配比设备

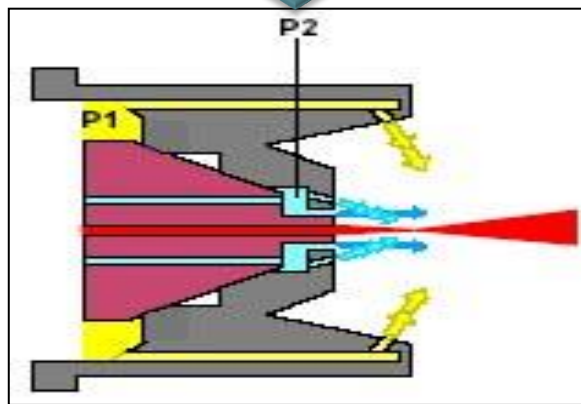
管道集中供漆



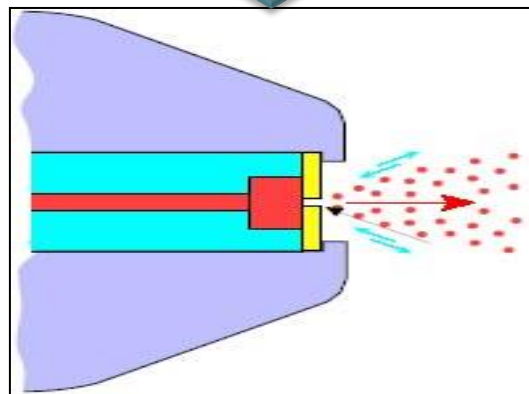
工程机械行业喷涂应用解决方案

98

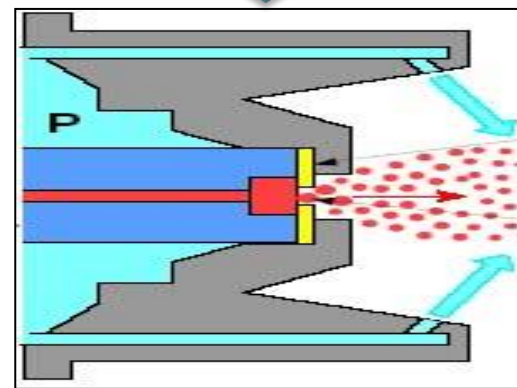
喷涂方式比较分析



空气雾化



无气雾化



混气雾化



工程机械行业喷涂应用解决方案-空气喷枪

99

关键词：表面质量卓越，传递效率低，涂料浪费



常规的喷涂参数

气帽处空气压力 1-2巴

流体压力 0-4巴

能源消耗 20立方/小时



PLATFORM WATERBORNE FOR A GREEN WORLD
水性平台 水性引领绿色生活



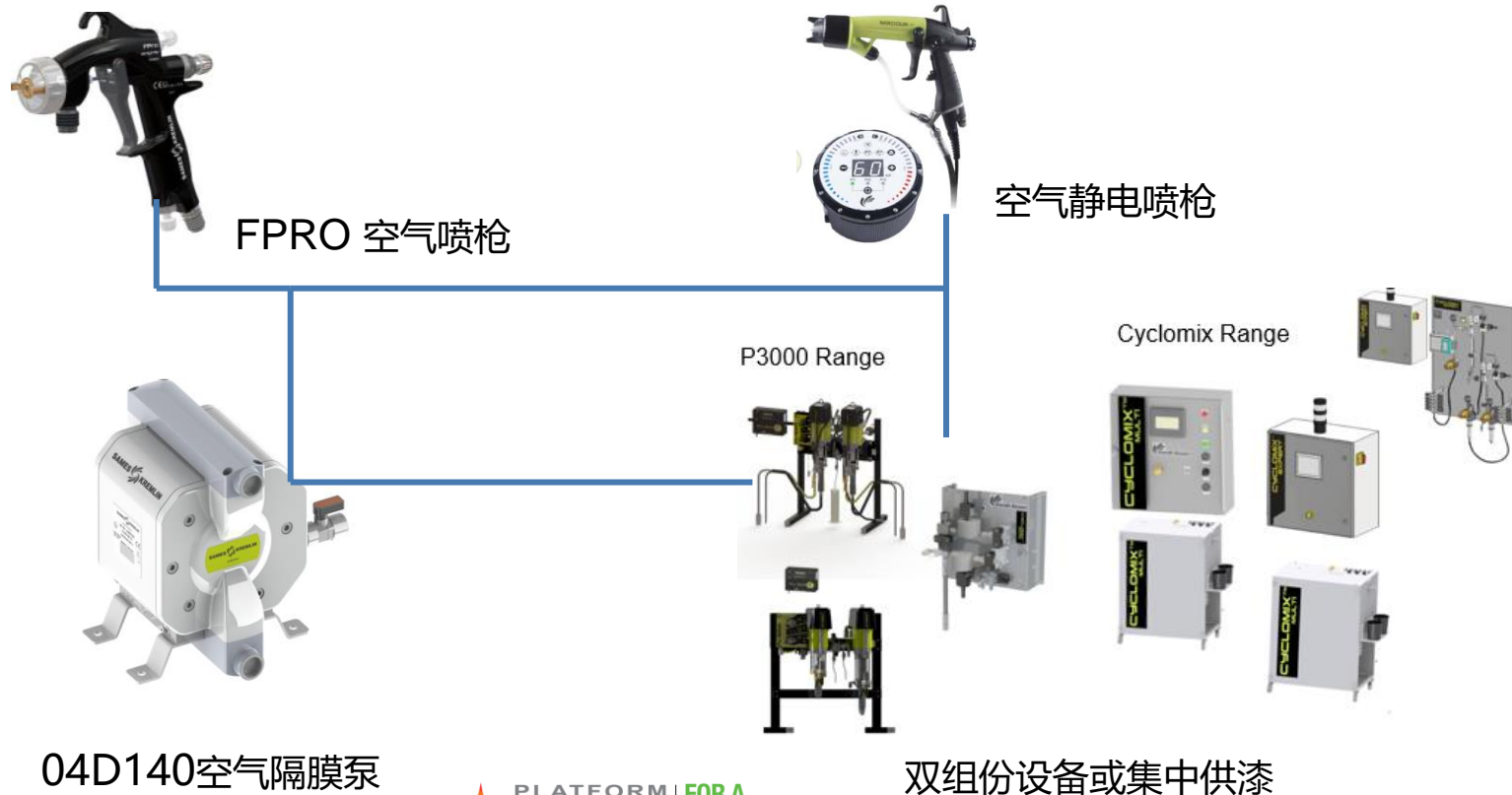


工程机械行业空气喷涂解决方案

100

空气，空气静电喷涂解决方案

- 涂料类型：水性
- 主要部件：铲斗液压缸，斗杆液压缸，动臂液压缸，驾驶室，履带行走装置，塔式起重机
- 主要设备





工程机械行业喷涂应用解决方案-高压无气喷涂

101

关键词：大流量，高产能，表面效果差

表面质量
产能
喷幅调整
传递效率
材料节省



常规的喷涂参数

不存在雾化空气

流体压力 40-400巴

泵能源消耗 17立方/小时





工程机械行业喷涂应用解决方案-混气喷涂技术

102

关键词：节省涂料，综合表现好

表面质量
产能
喷幅调整
传递效率
材料节省



常规的喷涂参数

气帽处空气压力 0.3-1巴

流体压力 20-200巴

能源消耗 8.5立方/小时



86%



工程机械行业无气&混气喷涂解决方案

103

无气，混气，混气静电喷涂解决方案

- 涂料类型：水性
- 主要部件：动臂，斗杆，铲斗，配重，车架
- 主要设备：



Sflow 无气喷枪



XCITE混气喷枪



混气静电喷枪



Flowmax 油漆输送泵

P3000 Range



Cyclomix Range



双组份设备



工程机械行业自动喷涂解决方案

104

水性机器人自动喷涂解决方案

- 涂料类型：水性漆
- 主要部件：配重块、液压缸、驾驶室等
- 主要设备



自动混气喷枪



自动空气喷枪



静电喷枪



静电旋杯



机器人

P3000 Range



Cyclomix Range



双组份配比机



工程机械行业双组份水性静电喷涂解决方案

105

● 双组份水性静电喷涂系统

- 16种组分控制（更多需要请联系我们）
- 配比方式（固化剂注射入持续流动的主剂中）
- 电子式或者气控式注射阀
- **齿轮式流量计或者质量流量计**
- 配比精度 1:1 to 20:1
- 精度1%
- 自动换色阀
- **自动清洗(8个步骤)**
- 遥控功能
- 机器人连接功能



水性引领绿色生活
平台造就环保产业



工程机械及轨道交通水性涂装方案及案例分享

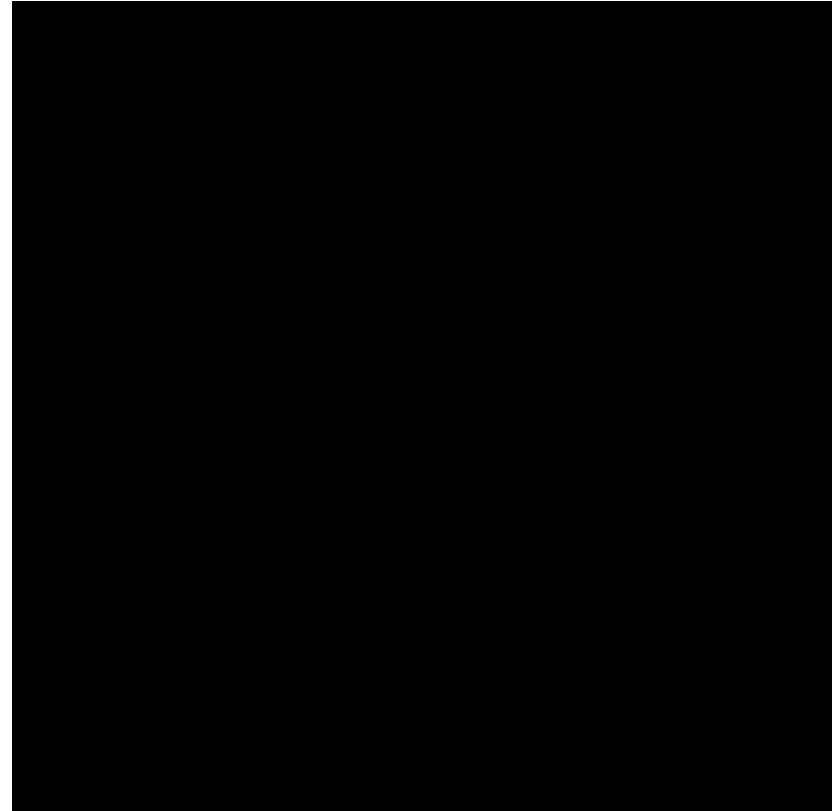
沈月晓
水性平台技术代表



水性静电喷涂案例(南京中车)



108



WB3000水性静电系统 *16 套 (30:1供漆泵, 7.5米管路, ProXp AA 60KV 手动水性静电混气喷枪)



水性静电喷涂案例(南京中车)

109



龙门式自动喷涂系统 *1 套 (24:1供漆泵, 15米管路, ProXp AA 60KV 自动水性静电混气喷枪)



2KS水性漆应用案例(娄底中兴液压)

110



ProMix 2KS 配比系统 *2 , 36:1供漆泵, 川崎机器人+ ProXp水性静电自动混气喷枪

2KE水性漆应用案例(山河智能)



111



ProMix 2KE 泵计量系统 * 2, 泵压力比35:1, G40手动混气喷枪



工程机械及轨道交通行业涂料的发展趋势

- 水性涂料
- 高固含材料/无溶剂
- 双组份材料





水性双组份材料的优点

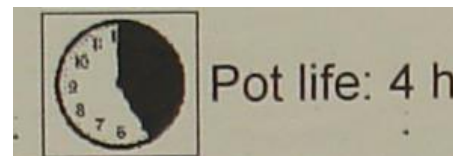
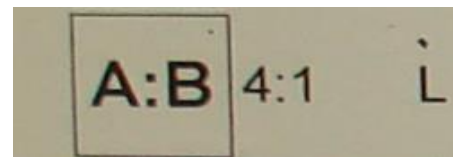
- 更低的VOC，较少废物排放
- 更好的耐久性及抗化学腐蚀性
- 提升了涂层的柔韧性
- 低温烘烤,节省能源消耗
- 更短的烘干时间，提高生产效率





双组份材料应用的挑战

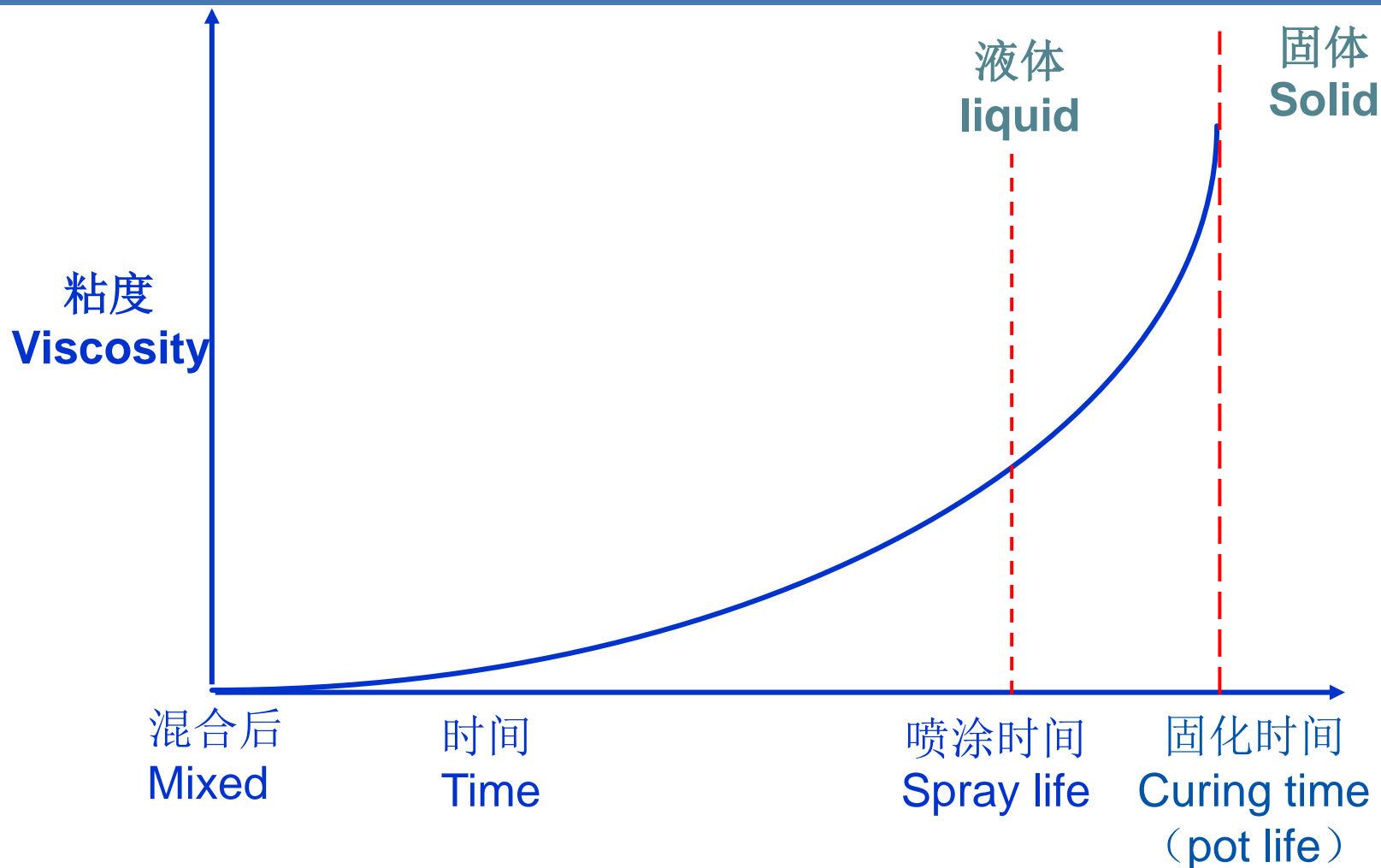
- 保持正确的配比(体积比)
 - 不正确的配比造成生产者昂贵的代价：
 - 废品
 - 返工
 - 生产效率
 - 保修投诉
- 材料固化前的施工时间(pot life)





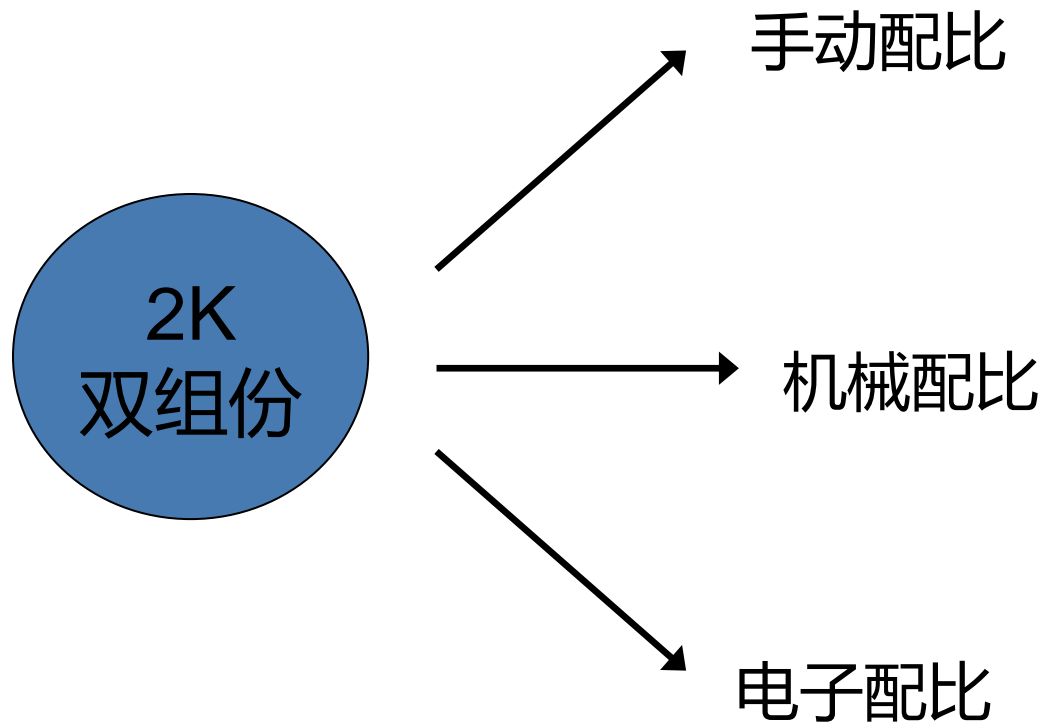
双组份材料应用的挑战

115





双组份材料的配比方式

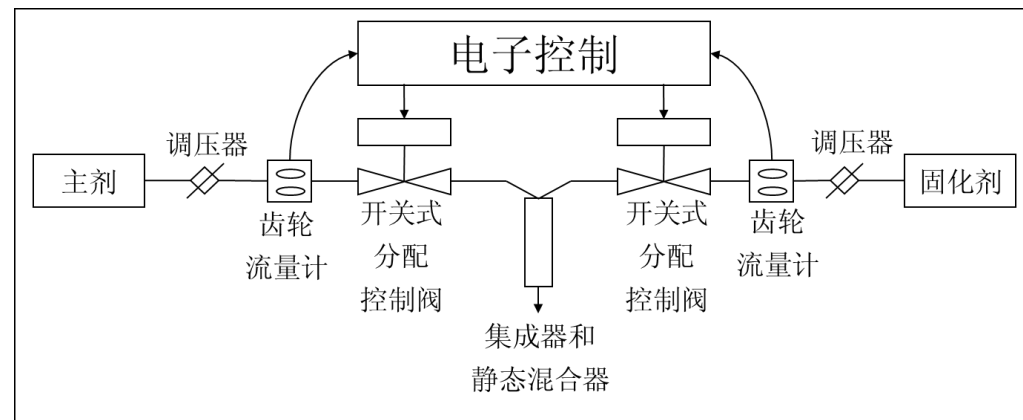




电子配比系统

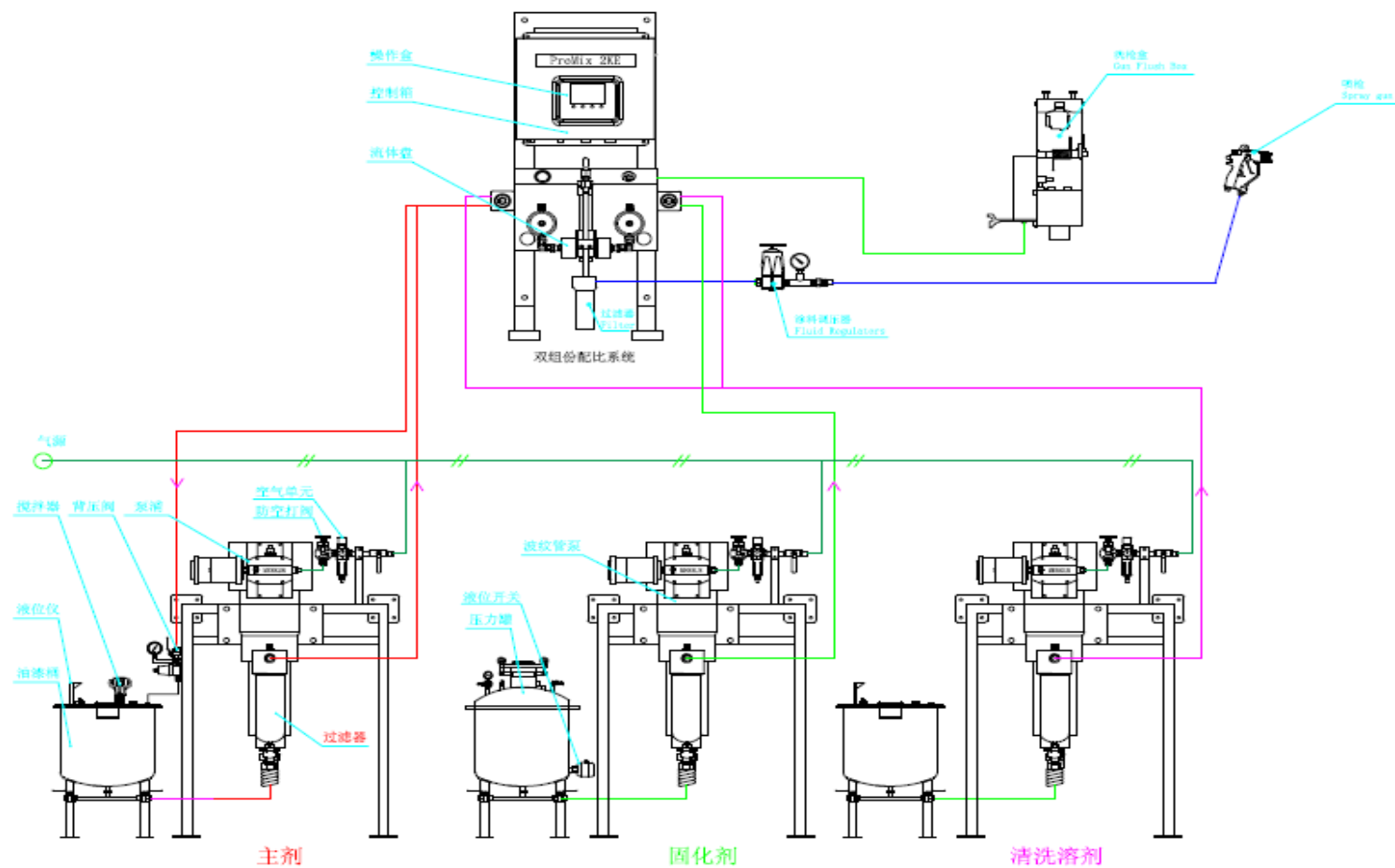
117

- 电子配比系统的优点
 - 采用流量计计量技术，提供最高的配比精确度
 - 配比出现误差时，可自动停机、报警，以示提醒
 - 提供在线实时信息，可对材料用量等数据进行跟踪
 - 提供自动换色功能
 - 可根据不同材料更改配比，方便快捷
 - 流量计出现磨损时可进行实时校准，保证配比精度
 - 可用于手动和自动系统
 - 更快的投资回报率





电子配比系统典型安装示意图





电子配比系统产品平台-2KE(手动系统)

119

ProMix 2KE 流量计系统是设计用于由外部供料系统进料，并通过流量计的精度以准确测得实时体积，获得目标配比。

- 特点

- 配置:

- 单色/单催化剂，带A和B冲洗
 - 三色/单催化剂，带A和B冲洗

- 最大流体压力为 4000 psi，涵盖所有喷涂技术

- 配比范围宽，在 $\pm 1\%$ 的精度下可达 30:1

- 可选科氏流量计用于主剂计量

- 50 cc 连续配料

- 可选动态配料（用于水性聚氨酯材料）
 - 可选 100cc 连续配料（用于高流量应用）





电子配比系统产品平台-2KE (手动系统)

120

ProMix 2KE 泵计量系统采用可靠的Merkur 双球柱塞泵和波纹管泵技术，可应用于所有喷涂配置。此系统自备供料泵，可随时进行喷涂！

- 特点

- 标准 A 和 B 侧冲洗
- 配置：
 - 双球柱塞泵压力比率
 - 3:1 空气喷涂
 - 23:1 空气辅助
 - 30:1 空气辅助
 - 45:1 无气
 - 如果催化剂对湿气敏感,则B侧应选择波纹管泵
 - 3:1 空气喷涂
 - 23:1 空气辅助
 - 35:1 空气辅助
- 最高配比为 30:1
- 混合精度可达 + 2.0%
- 全部采用动态配料





2KE水性漆应用案例(丹佛斯)

121



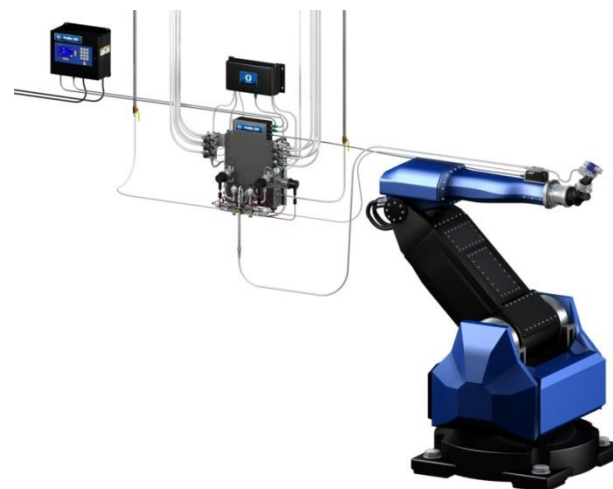
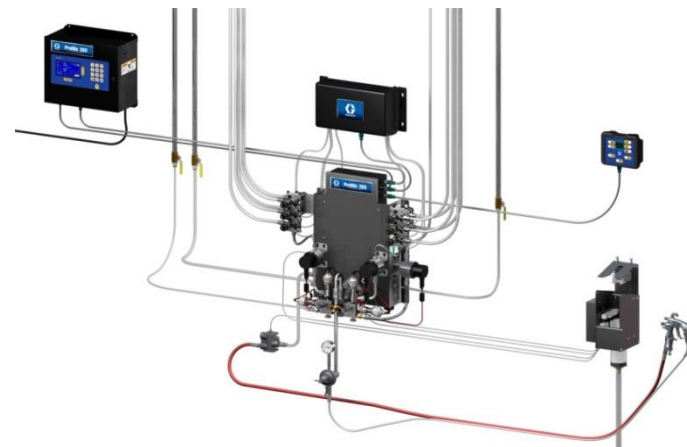
ProMix 2KE 流量计系统 * 1, 两色一固, 4D150中压隔膜供漆泵, AirPro手动水性空气喷枪



电子配比系统产品平台-2KS(手动/自动)

122

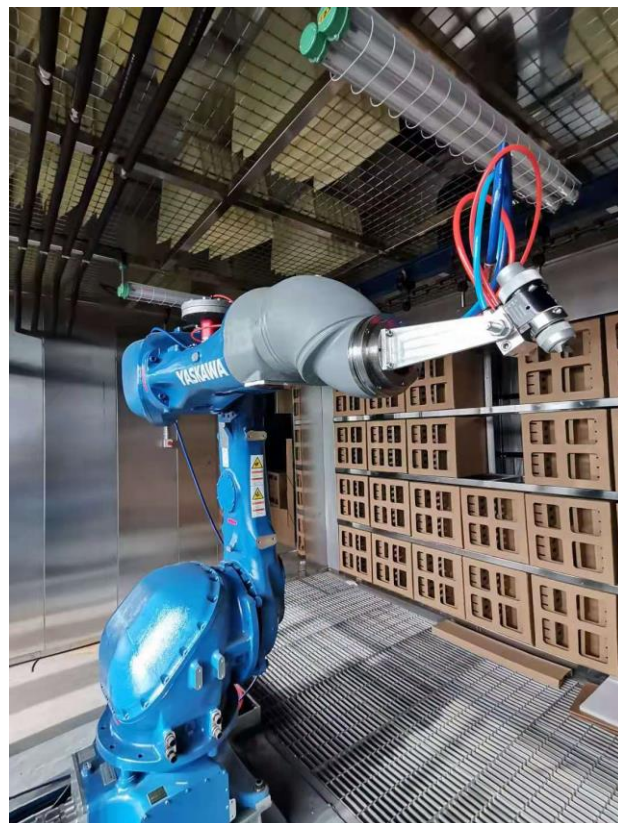
- 用于多色多固材料的应用
 - 多达30种颜色和4种固化剂的配置，可灵活选择
- 手动，自动和机器人应用
 - 远程通讯能力
- 可升级到三组分混合系统3KS
- 适用于溶剂型，水性涂料应用
- 最大流体压力为 3000 psi，涵盖所有喷涂技术





2KS水性漆应用案例(中联液压)

123

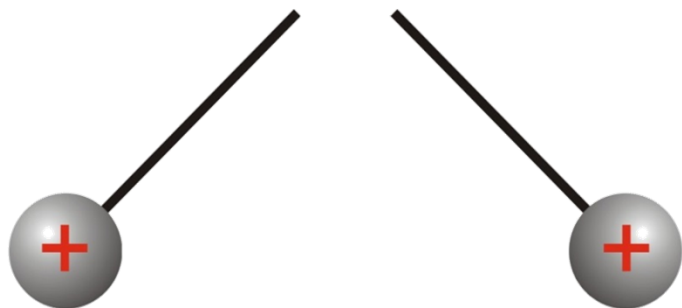


ProMix 2KS 配比系统 *4 ， 36:1供漆泵，安川机器人+ G40自动混气喷枪！

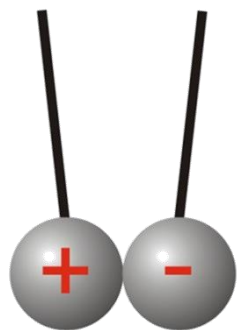
静电喷涂



124



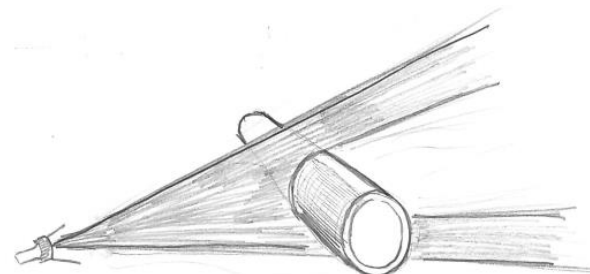
同性相斥



异性相吸

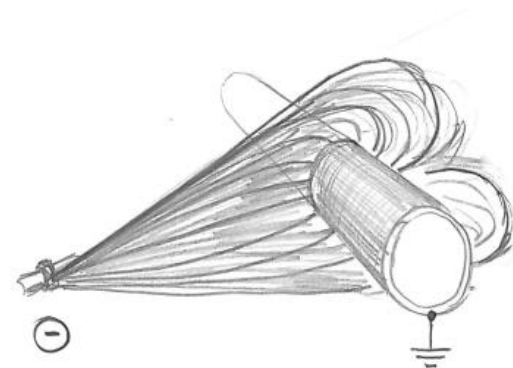
不带静电

- 过喷严重
- 没有环包效果



带静电

- 少量过喷
- 明显环包效果



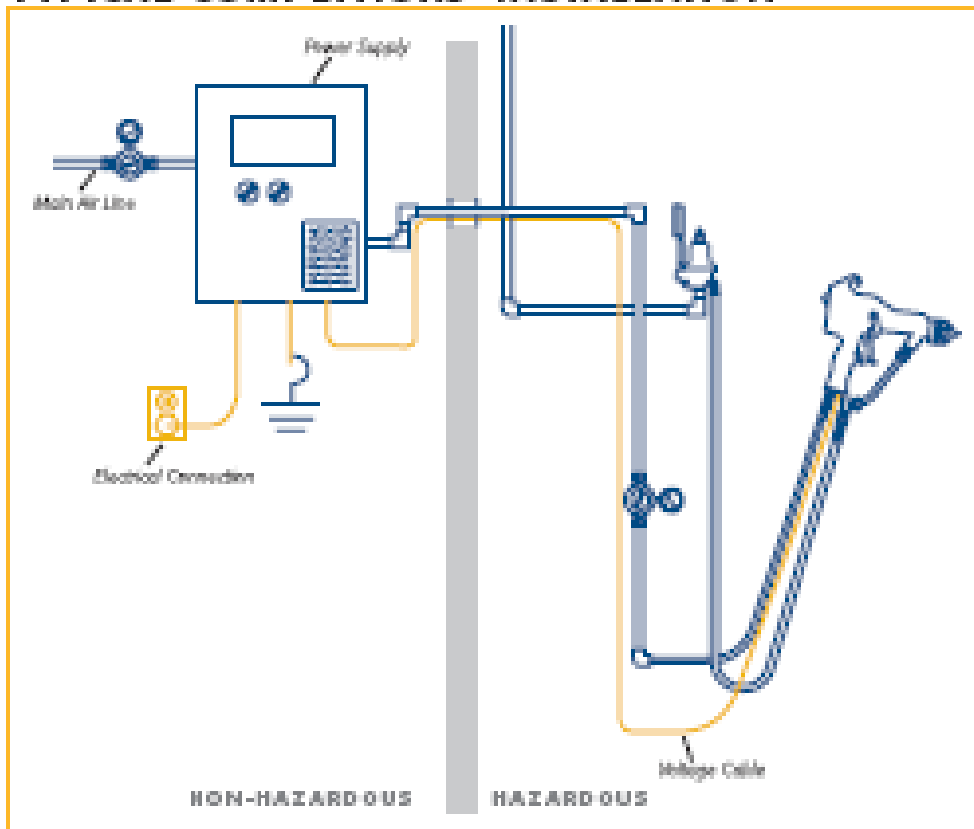


Pro Xp静电喷枪特点

125

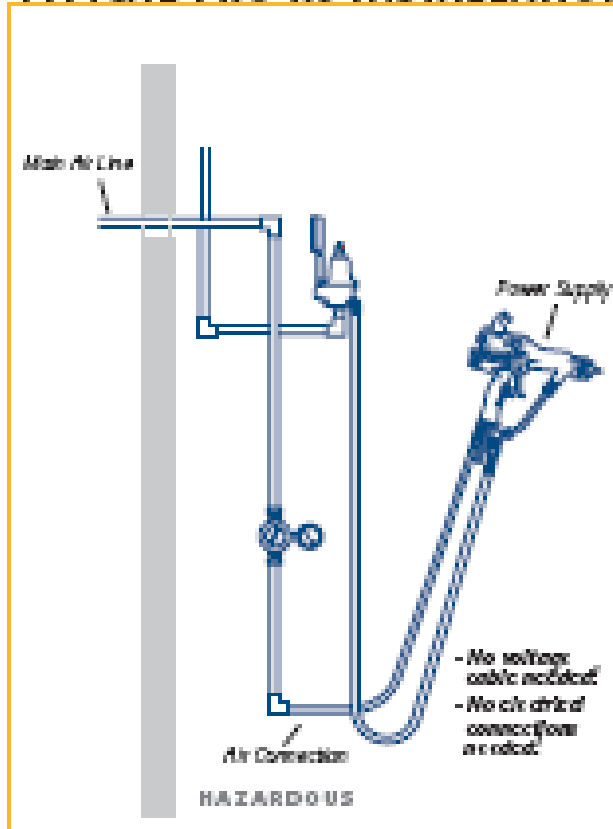
传统外置电源式静电喷枪

TYPICAL COMPETITORS' INSTALLATION



Pro Xp专利内置电源式静电喷枪

TYPICAL PRO Xs INSTALLATION





移动式水性静电喷涂系统

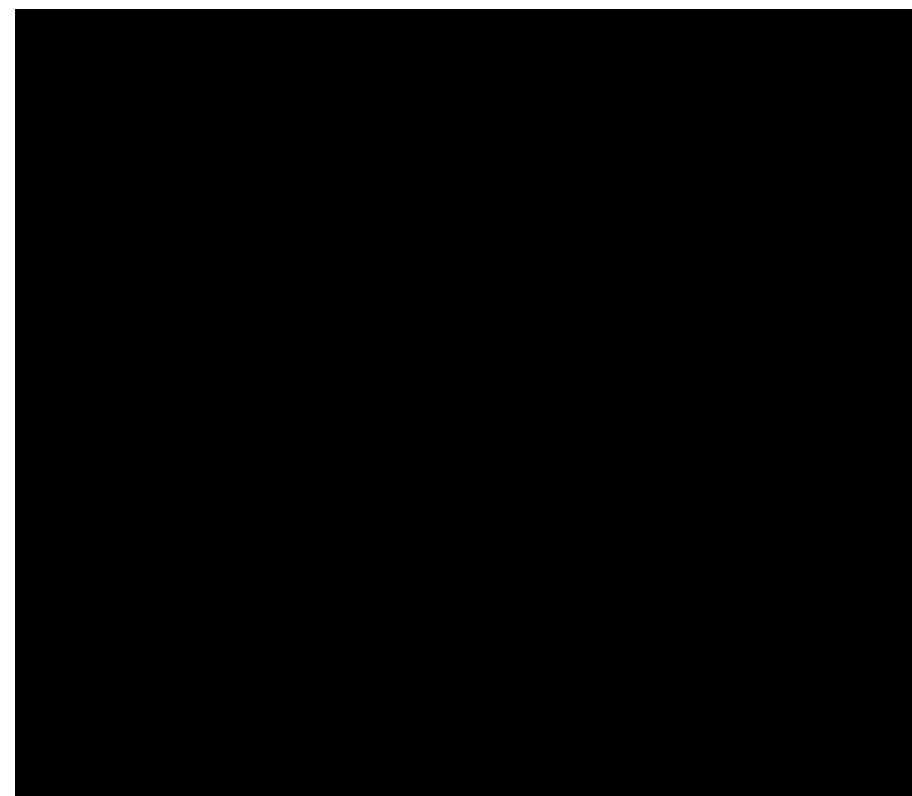
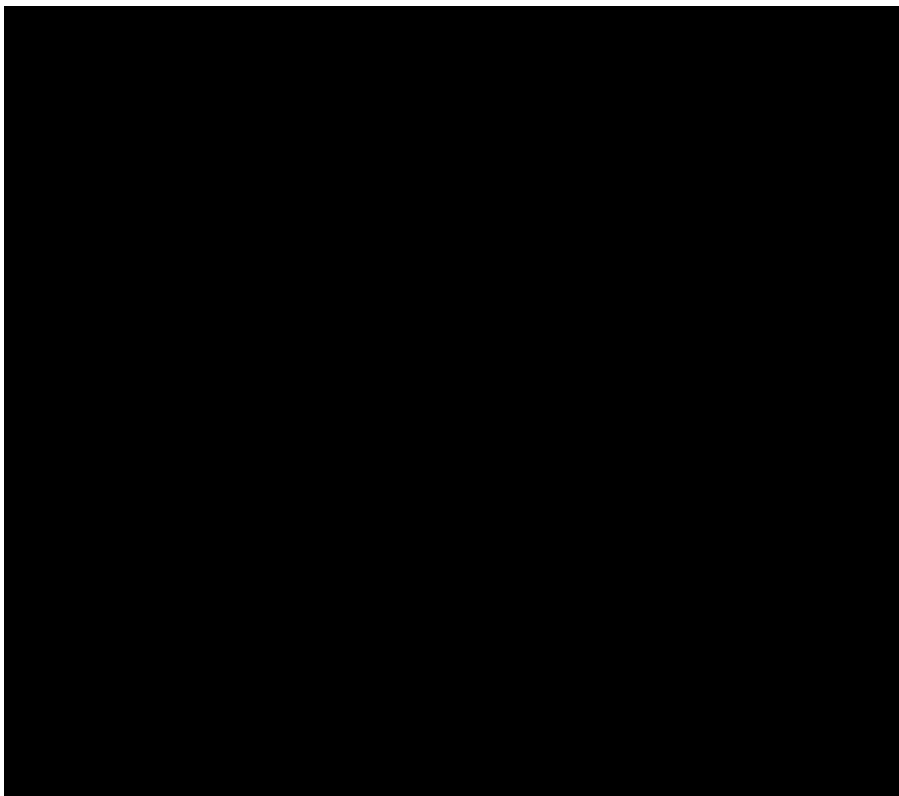
126





水性静电喷涂案例(成都中车)

127



WB3000水性静电系统 * 2套 (30:1供漆泵, 7.5米管路, ProXp AA 60KV 手动水性静电混气喷枪)

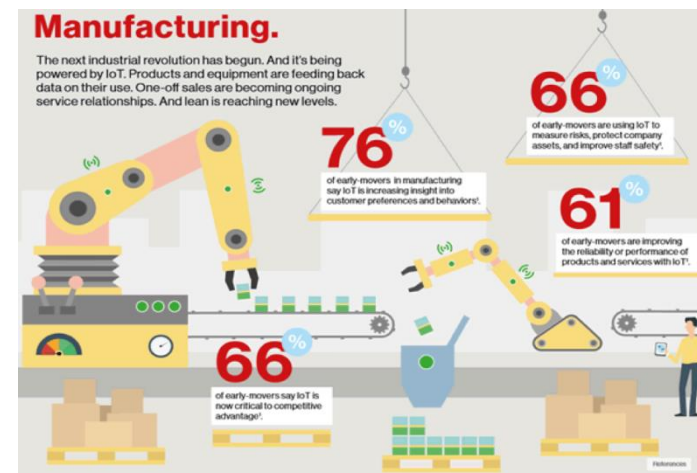
WB100水性静电系统 * 5套 (1:1供漆泵, 7.5米管路, ProXp AA 60KV 手动水性静电空气喷枪)

自动化喷涂平台



由标准产品高度集成的自动化涂装整体解决方案

- 在PD系统中整合旋杯雾化器和喷枪的控制和监控
- 使用简单、易用和统一的人机界面管理所有的喷涂参数
- 混合比例，涂料流量，雾化和扇形空气，静电电压和电流，空气涡轮等
- 为客户，代理商和集成商减少在系统集成中的各项成本



Mix	Pressure	Atomizing Air	Voltage	Current
Target	20 psi	15 psi	100	150
Actual	20 psi	16 psi	98	135

Gun State	Spray
Atomizing	●
Fan Air	●
Auxiliary 1	●
Auxiliary 2	●
Auxiliary 3	●

Spray Gun Screen

Standby	Pressure	Atomizing Air	Fan Air	Voltage	Current
Preset: 0	100 psi	20 psi	10 psi	100 kV	150 μA

Spray Preset Screen

固瑞克智能输调漆系统IPK



一系列智能的传感器，执行器和控制模块相互通讯并优化您的供漆系统和油漆循环系统的运行性能。



智能输调漆系统IPK



ENABLE/DISABLE COMMUNICATIONS WITH PUMP CONTROL (TOGGLE BUTTON)

Pump Control Nodes

Off	#1	Off	#11
On	#2	Off	#12
Off	#3		
Off	#4		
Off	#5		
Off	#6		
Off	#7		
Off	#8		
Off	#9		
Off	#10		

STATION 1

0% 0.0 Hz 0 Profile
Off Mode
0.0 Cycles/min
0 % Force
0 Gallons/min
1000 cc
0

0.0 Gal

Station Number: 1

09-26-19 01:18 PM
Master

Production #	Station Name	Pump	Primary	Agitator-1	Secondary	Agitator-2
On	STATION 1					
On	STATION 2					
On	STATION 3					
	STATION 4					
	STATION 5					

Production #	Station Name	Pressure	Flow	Speed	Status
01	STATION 1	0 %	0 Liters/min	0.0 Cycles/min	Stopped
02	STATION 2	0 %	0 Liters/min	0.0 Cycles/min	Stopped
03	STATION 3	0 %	0 Liters/min	0.0 Cycles/min	Stopped
04	STATION 4				
05	STATION 5				
06	STATION 6	0 %	0 Liters/min	0.0 Cycles/min	Stopped
07	STATION 7				
08	STATION 8				
09	STATION 9				
10	STATION 10				

10-09-19 03:43 PM
Master

显示与监控器连接的所有循环泵系统

水性引领绿色生活
平台造就环保产业



汽车修补行业水性涂料的应用

叶庆峰

水性平台 技术委员会 主任

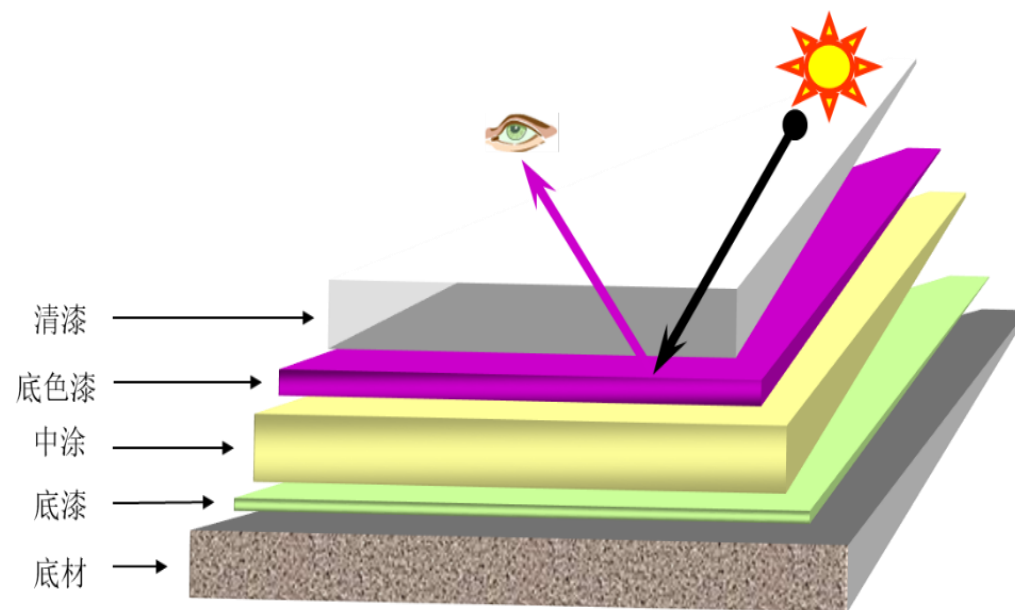




汽车修补漆主要涂层介绍

133

- **底漆层**：底材保护，防腐蚀，并提供和上涂层的附着力
- **中涂层**：进一步填平细微凹陷，提供平整光滑表面，以提高面漆的鲜艳度和光泽
- **色漆层**：提供颜色，修补漆的核心和价值源泉
- **清漆层**：赋予汽车良好的耐候性、提升颜色的清晰度、耐擦伤性等





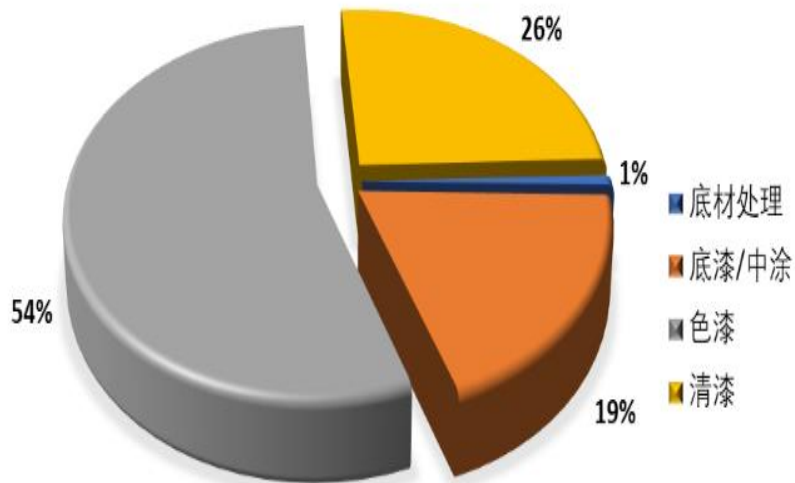
水性汽车修补漆发展动力

134

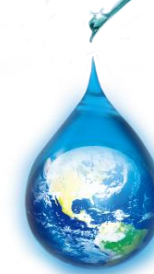
□ 水性汽车修补漆 ≠ 全涂层水性

□ 底色漆水性化原因

- 环保法规驱动（除色漆层外，其他涂层溶剂型体系可以满足）
- 溶剂型修补漆各层VOC排放（底色漆占比最大）
- 技术挑战（现有施工工艺条件下）
 - 底漆水性化难度大
 - 干燥慢，防腐性能差，打磨困难
 - 中涂水性化难度大
 - 涂层厚，干燥慢，打磨困难
 - 清漆已有技术突破
 - 相比溶剂型，施工工艺严格，操作复杂
 - 底色漆
 - 低膜厚，极少打磨



最新汽车修补漆相关标准



135

标准要求		GB 24409-2020 《车辆涂料中有害物质限量》	GB/T 38597-2020 《低挥发性有机化合物含量涂料 产品技术要求》	
标准类型		国家强制标准	国家推荐标准	
实施时间		2020/12/1	2021/2/1	
实施区域		全国	江苏省地标已采用	
汽车修补用涂料	水性	底漆	---	
		中涂	---	
		底色漆	≤420	≤380
		本色面漆	≤420	≤380
		清漆	---	---
	溶剂型	底漆	≤580	≤540
		中涂	≤560	≤540
		底色漆	≤770	---
		本色面漆	≤580	≤540
		哑光清漆 [光泽60° ≤60单位值]	≤630	≤420
		其他清漆	≤480	≤420

符合GB和GB/T标准的产品配套



汽车修补漆标准 涂层种类		GB 24409-2020			GB/T 38597-2020		
		配套 1	配套 2	配套 3	配套 4	配套 5	配套 6
单光面漆	清漆	溶剂型 ≤480	溶剂型 ≤480	溶剂型 ≤480	溶剂型 ≤420	溶剂型 ≤420	水性 ---
	底色漆	溶剂型 ≤770	水性 ≤420	水性 ≤420	水性 ≤380	水性 ≤380	水性 ≤380
本色面漆		溶剂型 ≤580	溶剂型 ≤580	水性 ≤420	水性 ≤380	水性 ≤380	水性 ≤380
中涂		溶剂型 ≤560	溶剂型 ≤560	溶剂型 ≤560	溶剂型 ≤540	水性 ---	水性 ---
底漆		溶剂型 ≤580	溶剂型 ≤580	溶剂型 ≤580	溶剂型 ≤540	水性 ---	水性 ---

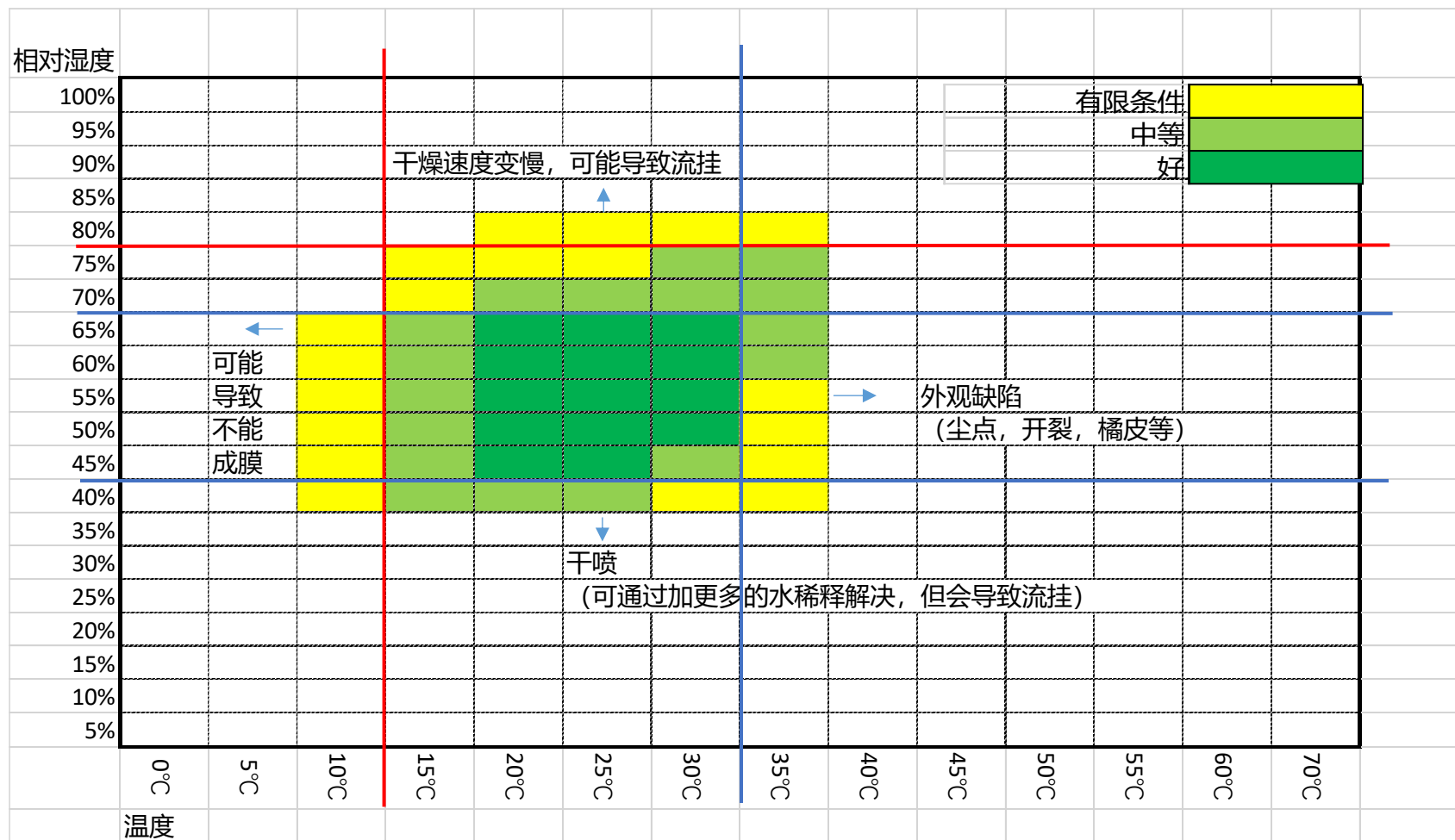
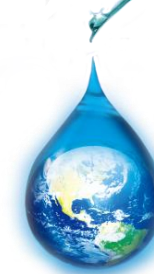


水性和溶剂型涂料在施工及应用中的区别

137

项目		水性涂料	溶剂型涂料
技术指标		性能上接近甚至超过溶剂型涂料	满足客户各方面性能需求
特点对比	温度	5-35°C	5-40°C
	湿度	≤70%	≤80%
	一次成膜	≤50μm	≥100μm
	湿碰湿工艺	有挑战	可以
	喷涂粘度	高	低
	EHS 方面	绿色环保，工具设备水清洁	溶剂气味，工具设备溶剂清洁
	干燥条件	需要烘烤	自干，烘烤
	闪锈	容易闪锈	不会闪锈
	固含量	低	高
	运输安全性	非危险品	危险品
储存	丙类产品，温度要求高	甲类产品，温度要求低	

水性涂料施工特点 — 温湿度控制



水性涂料施工特点 – 干燥

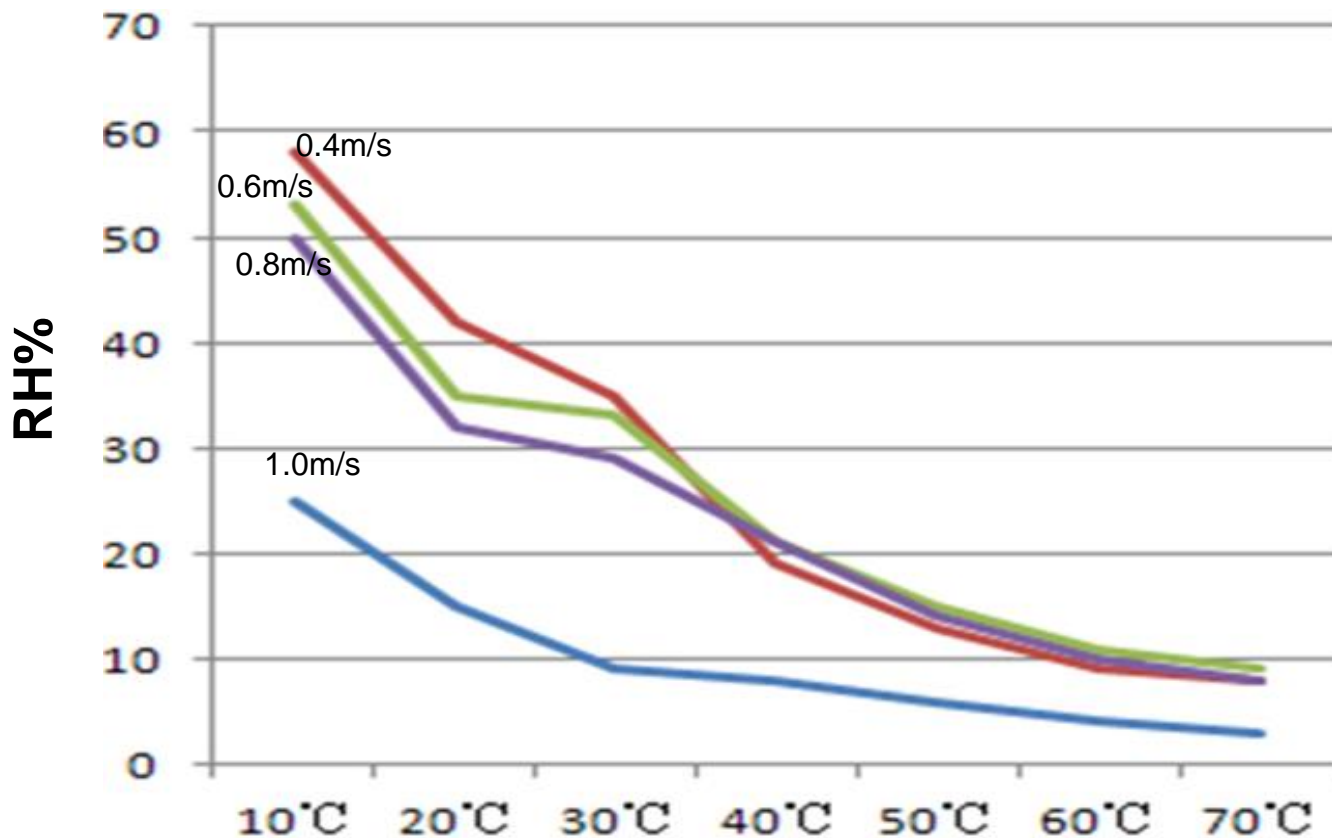


139

□ 水性漆膜的干燥与膜厚，温度、湿度、风速呈特定函数关系

□ $T = f(t, H, v)$

- T: 干燥时间
- t: °C, 环境温度
- H: %, 相对湿度
- v: m/s, 风速



水性涂料施工特点 - 施工方法



140

- **手工空气喷涂：可以通过喷涂手法来进行灵活调整**
 - ▣ 水性产品体积固含低，需要比高固含溶剂型更多的道数
 - ▣ 层间闪干时间较长
 - ▣ 高膜厚容易导致表面起泡

- **烘烤前闪干时间，烘烤温度，烘烤时间**
→ 保证涂膜干透，发挥其正常性能

水性引领绿色生活
平台造就环保产业



装备制造和钢结构制造行业 水性技术和案例分享

冯静嬛

水性平台技术委员会





为什么要用水性涂料？

143



A scenic landscape featuring a calm lake in the foreground that perfectly reflects the surrounding environment. The lake's surface is a mirror, showing the lush green forests on the slopes, the rugged, rocky peaks of the mountains, and the clear blue sky above. The mountains in the background are majestic, with some peaks showing signs of snow or light-colored rock. The overall atmosphere is peaceful and natural, emphasizing the beauty of the environment.

祖国的青山绿水离不开各位的贡献

如何选择水性涂料



145



真水性



全水性



好施工



如何选择水性涂料

146



如何鉴别真水性

名字有
“水性”



可以往油漆
里加水



VOC





如何选择水性涂料

147



全水性解决方案

临时保护

- 水性车间底漆

中等腐蚀环境

- 水性环氧底漆/中间漆
- 水性聚氨酯面漆
- 水性丙烯酸底漆/面漆
- 水性醇酸底漆/面漆

高等腐蚀环境

- 水性环氧富锌
- 水性环氧底漆/中间漆
- 水性聚氨酯面漆



如何选择水性涂料

148



水性涂料的施工

耐冻融



可耐受短时
冰冻

施工环境



适合常见施
工环境条件

干燥速度



干燥快，满
足施工节奏



水性涂料施工和干燥过程中推荐环境条件

基本环境要求

- 室内：**通风**良好
- 室外：天气良好可室外作业，但需满足如下条件：
 1. 风速低于1米/秒，
 2. 空气湿度低于**65%**
 3. 尽量避免阳光直射导致底材表面温度过高

施工时底材/环境/油漆的温度范围

- 底漆 10°C-40°C
- 中间漆 10°C-40°C
- 面漆 10°C-35°C

环境湿度

- 底漆
 - 中间漆
 - 面漆
- } 40-75%

通风

- 施工时风速不高于0.5米/秒
- 干燥时风速不低于0.5米/秒
- 空气湿度大于70%时，需要**强制通风**，
- 空气温度接近10°C，空气湿度大于**65%**，需要**强制通风**

案例一



150

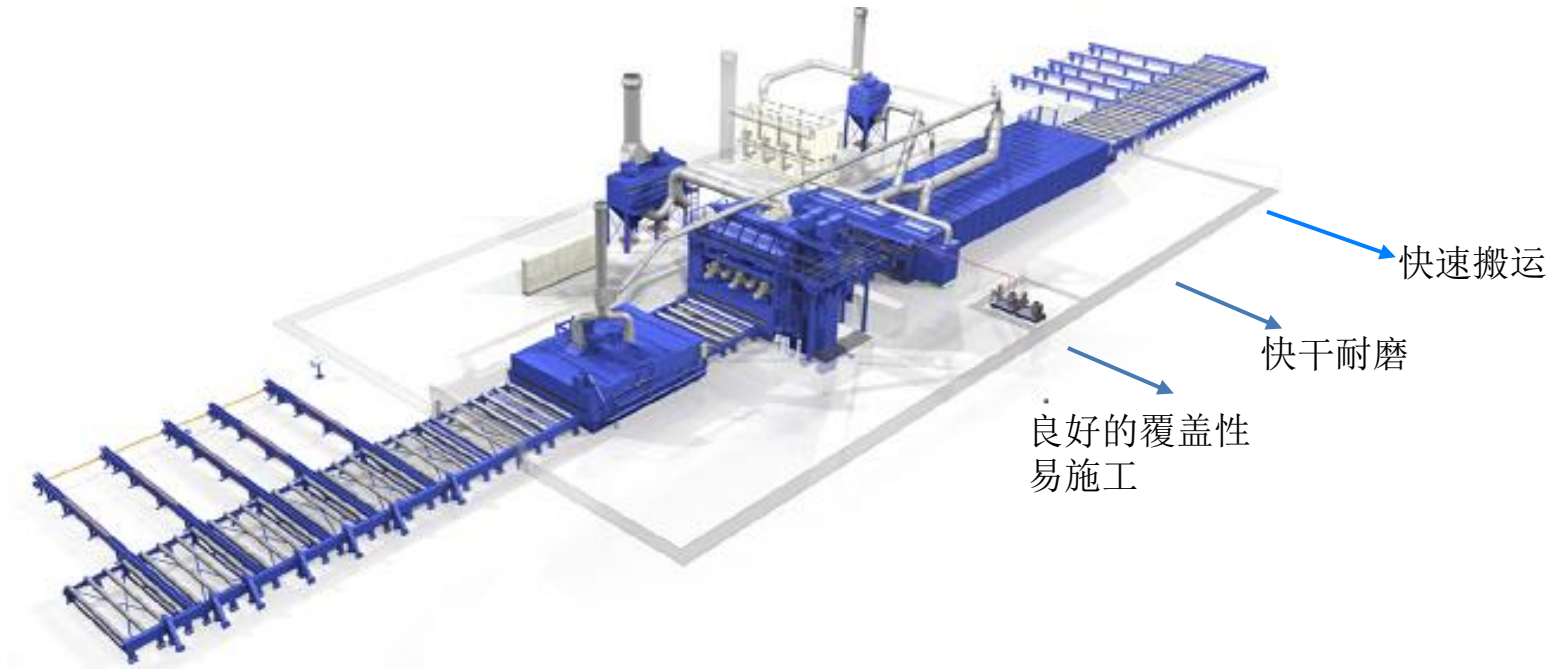
□ 某船厂 – 水性车间底漆





出色的流水线适应性

151



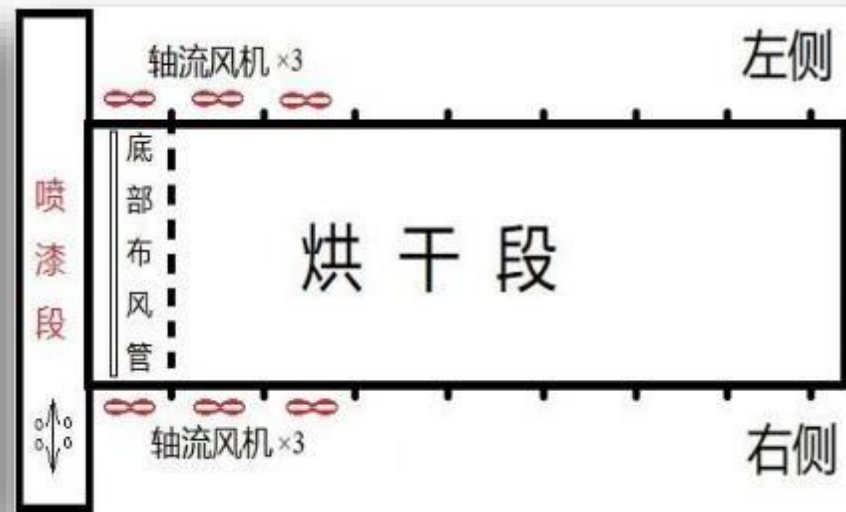
水性无机富锌车间底漆具有类似于溶剂型车间底漆的连续施工性能，不腐蚀金属泵体，不堵枪，保证高效连续作业



车间底漆流水线调整无需大动干戈

152

1. 加强喷漆后通风
2. 油漆管线换新
3. 原有喷漆泵拆洗



施工现场实测VOC



153



油漆搅拌阶段



喷漆阶段

独创性的新一代水性无机富锌车间底漆



154



近似零**VOC**排放



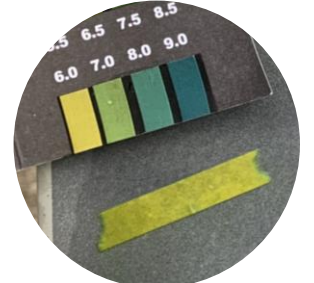
出色的流水线
适应性



延长防腐保护
时间



优异的可焊接
性能



中性表面，后续
涂层完美兼容

案例二



155

- 首都某医院新址
- 使用水性环氧底漆+水性丙烯酸面漆





案例三

156



- 某煤矿设备
- 水性环氧底漆+水性丙烯酸面漆



案例四

157



- 某空调机组
- 水性环氧底漆+水性聚氨酯面漆

案例五



158



- 某电器设备
- 水性环氧底漆+水性聚氨酯面漆



案例六

159



- 某电器设备
- 水性环氧底漆+水性聚氨酯面漆



案例七

160



- 某小设备
- 水性环氧底漆+水性丙烯酸面漆

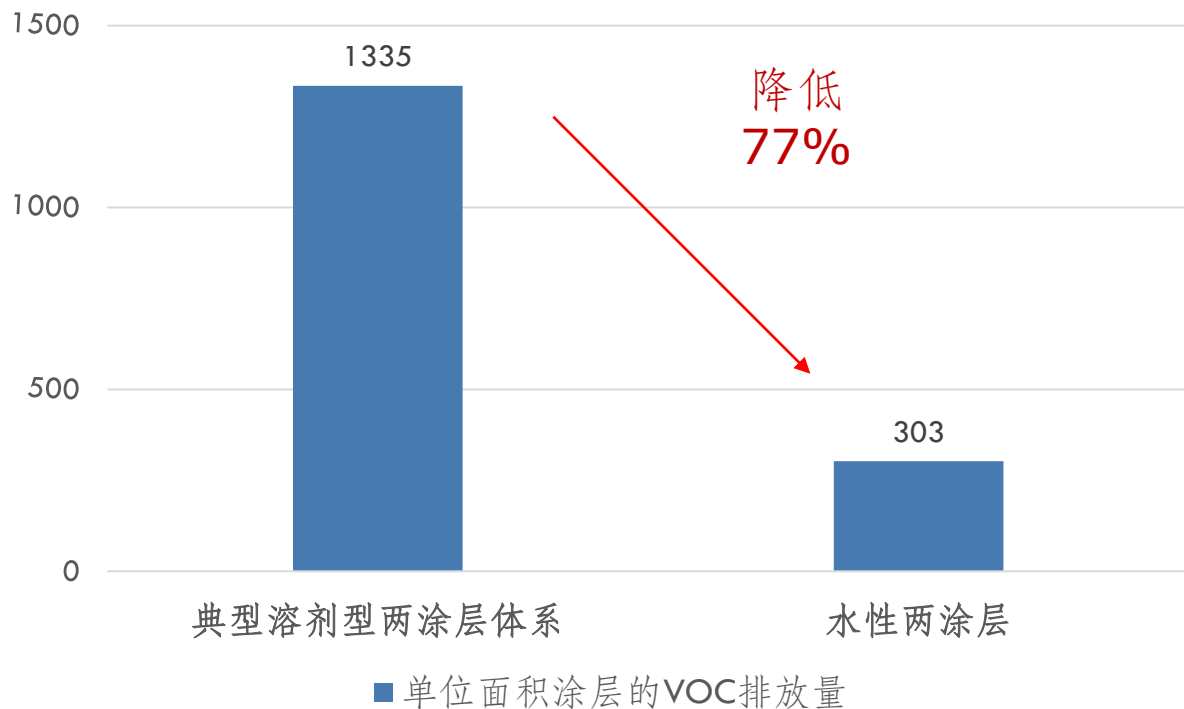




超低VOC排放

161

每1万平方米涂装面积的VOC排放量（千克/万平方米）



单位面积的VOC排放
水性两涂层配套比
典型溶剂型两涂层体系少**77%**!

备注：

1. 油漆配套：环氧中间漆120 μ m+聚氨酯面漆60 μ m
2. 油漆损耗系数按照1.8计算

案例六



162

- 大湾区某新建美术馆+图书馆
- 水性环氧富锌底漆+水性环氧中间漆+水性聚氨酯面漆

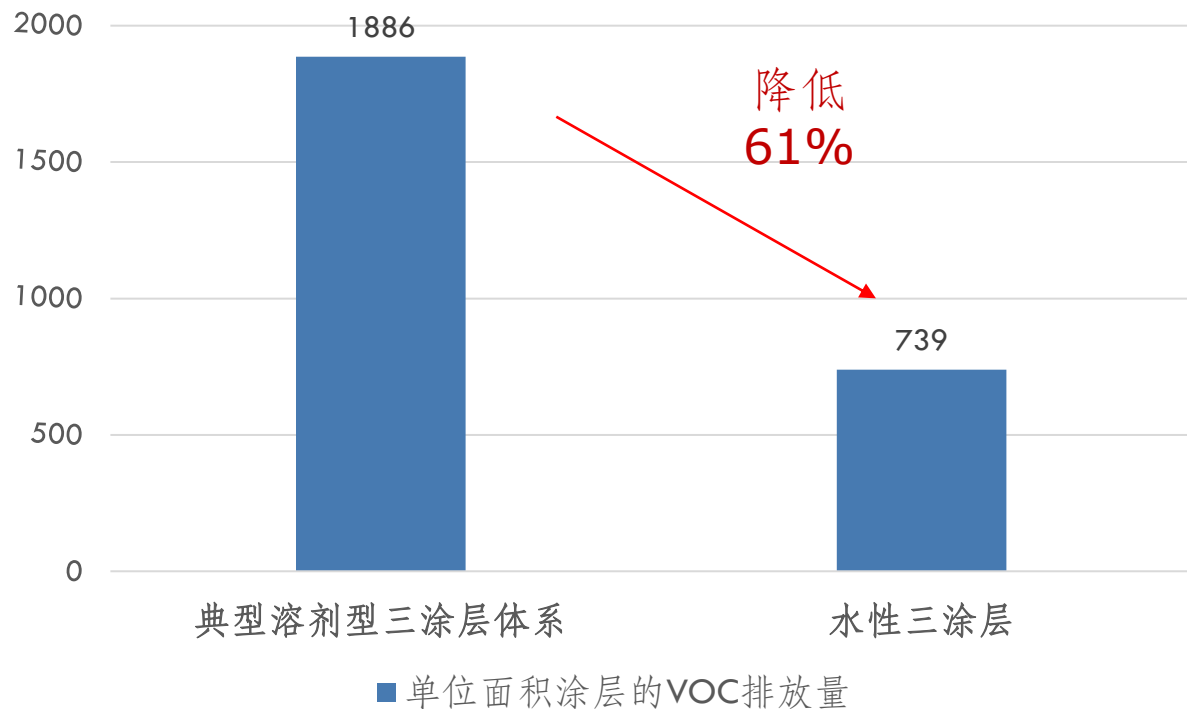




超低VOC排放

163

每1万平方米涂装面积的VOC排放量（千克/万平方米）



单位面积的VOC排放
水性三涂层配套比
典型溶剂型三涂层体系少**61%**!

备注：

1. 油漆配套：富锌底漆60 μ m+环氧中间漆150 μ m+聚氨酯面漆50 μ m
2. 油漆损耗系数按照1.8计算



快速干燥 – 大幅提升施工效率

164

23°C环氧富锌三涂层体系干燥时间（小时）



总计：
22小时

- ✓ 两个工作日内构件可以移出涂装房
- ✓ 可满足绝大部分的施工节奏

- 水性环氧富锌底漆
- 水性环氧中间漆
- 水性聚氨酯面漆



我们的水性工业保护涂料体系

165



极易施工

- 施工容忍度高，受到环境温度、湿度的影响很小
- 快速干燥，保证施工节奏与溶剂型涂料基本一致
- 单道膜厚高，可节约施工道数，降低人工成本
- 配方先进，避免了闪锈、起泡等水性漆常见漆病



绿色环保

- VOC均小于**200 g/l**（扣水法），满足国内所有水性标准的要求，有效降低施工中的VOC排放
- 不含二甲苯等**应税大气污染物**，降低客户排放成本
- 不含铅、铬等危害人身健康的**重金属**



长效防腐

- 富锌三涂层配套，可满足C5腐蚀环境下**15到25年**的设计要求（C5 high）
- 环氧两涂层配套，可满足C4腐蚀环境下**15到25年**的设计要求（C4 high）



配套灵活

- 环氧底漆可提供**纯环氧、磷酸锌和云母氧化铁**三个版本。可根据客户要求，选择三涂层或两涂层配套，满足客户从C3到C5的应用需求

业绩回访：某风电项目 – 2016.10投入使用



166

2016年



2019年



使用配套：
水性环氧底漆 220um + 水性丙烯酸面漆 60um

业绩回访：某风电项目 – 2016.10投入使用



167

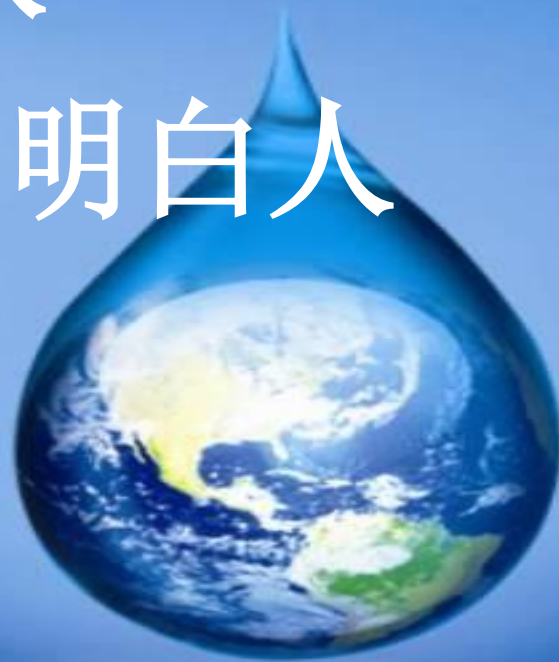


水性引领绿色生活
平台造就环保产业



全面了解“油”改“水”
争做业内明白人

殷成柱
水性平台技术代表



目录



170

1 / “油”改“水”成功案例

2 / 如何实现“油”改“水”

3 / 水性漆操作注意事项



1

“油”改“水”成功案例



“油”改“水”成功案例

172



+更多合作伙伴请访问官方网站

www.zhanchen.cn

他们 已经改变

展辰环保涂料
部分战略合作伙伴

02 展辰环保涂料 ZHANCHEN PAINT ENVIRONMENT FRIENDLY

家具环保涂装一揽子解决方案 03



QM

•水性单组分底漆+水性单组分面漆/水性UV面漆，机械/手动喷涂





办公家具 Sunon 圣奥

174



- 1, 水性单组分底漆+水性单组分面漆/水性UV面漆, 机械喷涂
- 2, UV辊涂/喷涂底漆+水性单组分面漆 (柜体) /水性UV面漆 (台面)



定制家具 瑪格全屋定制

175

- 1, 水性单组分底漆+水性单组分面漆/水性UV面漆, 机械喷涂
- 2, UV喷涂底漆+水性单组分面漆/水性UV面漆



櫥櫃



176

•水性单组分底漆+水性单组分面漆/水性UV面漆，机械喷涂







- 水性双组分底漆+水性单组分面漆，机械喷涂
- UV辊涂/喷涂底漆+水性单组分面漆
- 水性单组分底漆+水性单组分面漆



2

如何实现“油”改“水”？

“油”改“水”是一个广义概念，它不仅是指用水性漆替代油性漆，而是表达从传统油性涂料向环保涂料转变，从传统手工涂装向机械化涂装转变的过程。



实现“油”改“水”要从以下四个方面入手：

- 1，使用环保涂料，比如水性漆、水性UV漆；
- 2，改善涂装环境，比如喷房和待干房改造、做好废水、废气、粉尘、噪音处理；
- 3，规范涂装操作，比如水性漆调配、砂光和喷涂；
- 4，选用环保涂装方式，比如从手工操作到半机械化再到全机械化。



“油”改“水”前家具企业五大关注点

181



生产规模/订单

工件形状/规格

车间面积/空间

企业发展规划

涂装效率/效果



水性漆主要涂装方式

182



手工喷涂

往复喷涂

静电喷涂

机械臂喷涂



往复喷涂线

183



输送机

+

除尘机

+

喷涂机

+

流平隧道



静电喷涂线

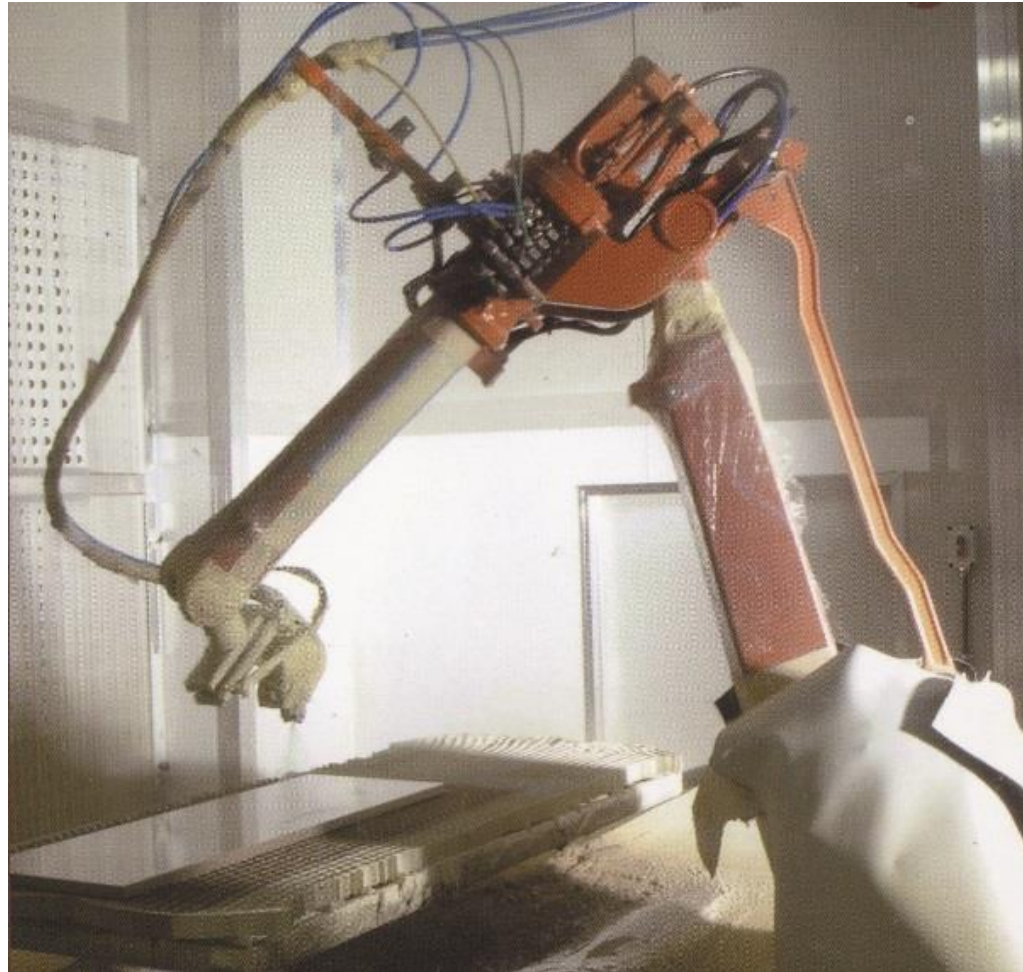
184





机械臂

185





水性漆常见工艺搭配

186



过渡期

成熟期

- 1 PE底+水性面（双组分）
- 2 PE底+水性UV面
- 3 PU底+水性面

- 4 UV底+水性面
- 5 水性底+水性面
- 6 水性底+水性UV面



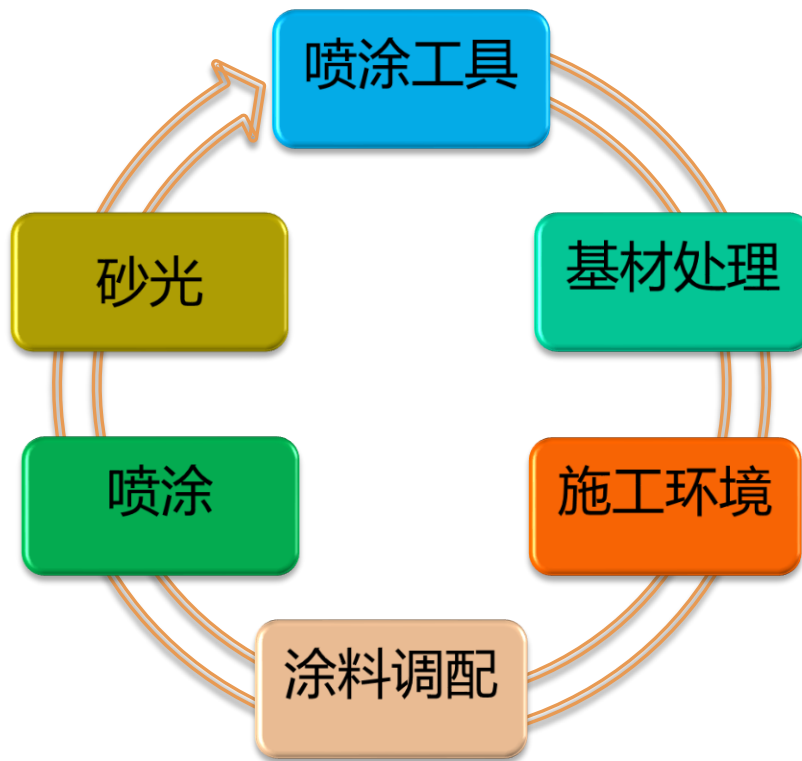
3

水性漆操作重点



水性漆施工注意事项

188



喷涂工具

189





基材处理——封闭

190

素材中含有影响漆膜反应的水分、油脂等物质，所以水性漆涂装时，必须对基材进行充分的封闭处理。



请用水性专用底漆封闭素材，不要用普通产品代替，否则易出现涨筋、浮色等现象。



水性木器漆施工环境

191

温度、湿度、风度、清洁度

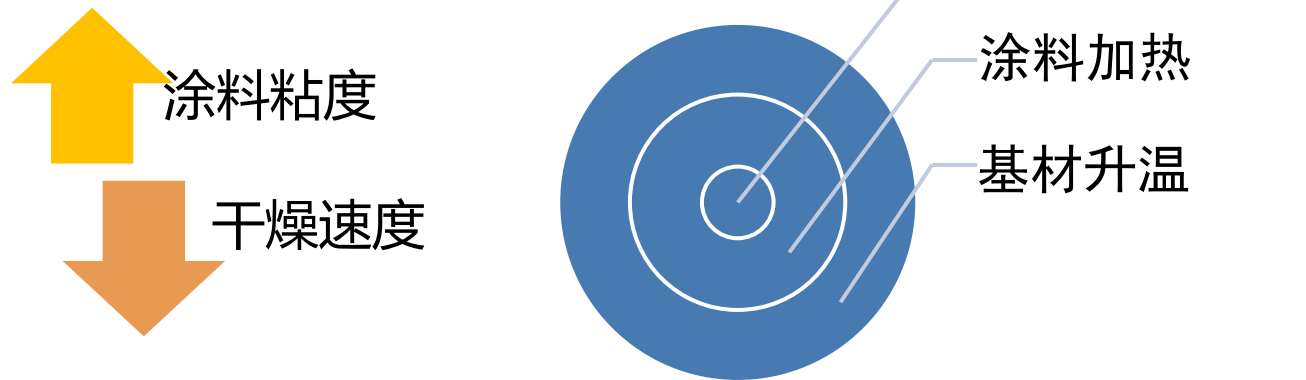


水性漆涂装环境—温度

192

理想施工温度：20℃ -30℃

温度低于15℃则会出现：



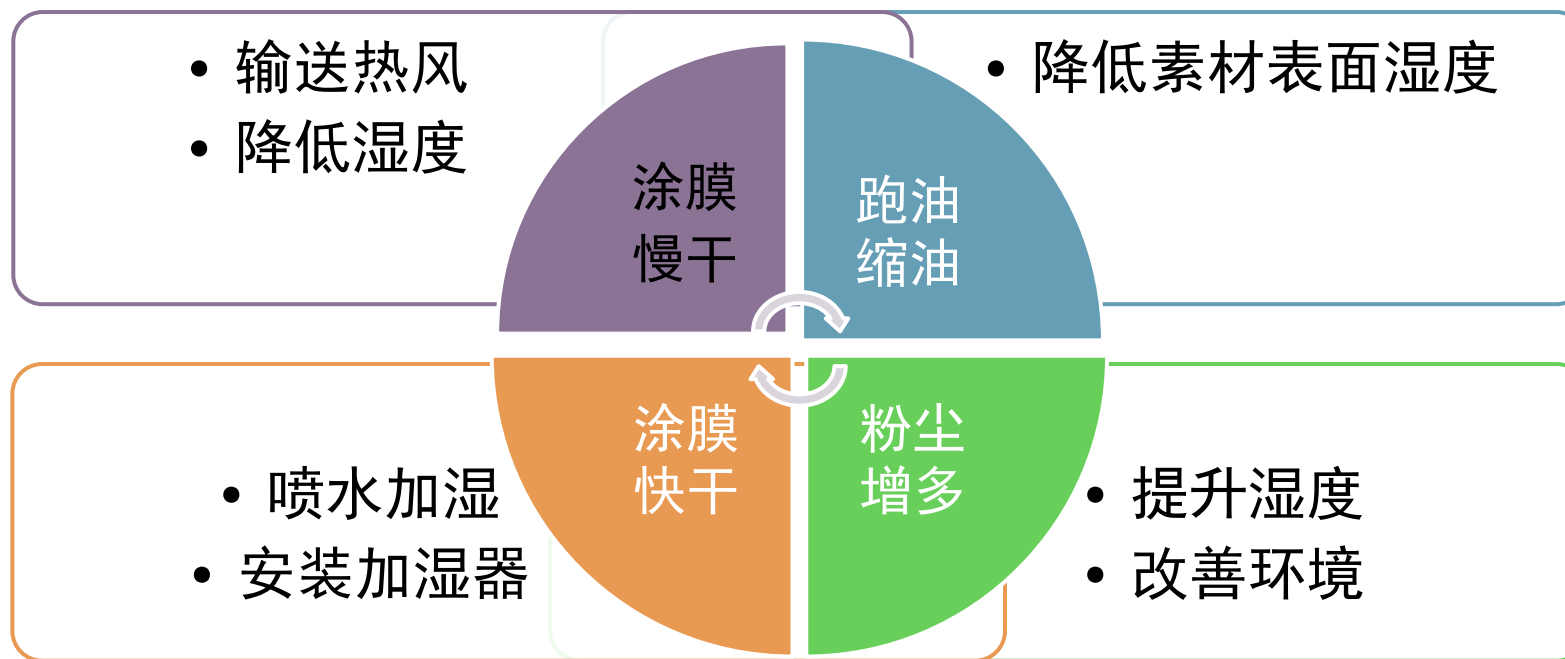
涂装环境温度在5℃以下不能施工；环境湿度在85%以上时应采取加温除湿措施，特别是待干环境湿度，要严格控制。



水性漆涂装环境—相对湿度

193

理想相对湿度：50%-70%



环境湿度在85%以上时应采取加温除湿措施，特别是待干环境湿度，要严格控制。



水性木器漆调配—水的选用和兑水量

194

水性木器漆在使用时，应根据施工方法、涂装效果调整施工黏度做全封闭效果时，施工黏度可适当高一些，做开放效果时，施工黏度适当低一些。不能用含矿物质、水锈或其它杂质的水来稀释水性漆，以免影响水性漆性能；同时要注意加水量控制在**20%**以内，依温、湿度调整。

- A. 高温低湿：（温度25°C以上，湿度70%以下）加水10%
- B. 低温低湿：（温度10°C左右，湿度50%以下）加水10%
- C. 高温高湿：（温度30°C以上，湿度80%左右）加水5%
- D. 低温高湿：（温度10°C以下，湿度85%左右）加水5%



水性漆调配—分散/储存

195

- 1, 水性漆调色时不能高速分散, 否则容易破乳, 出现颗粒等不良现象;
- 2, 水性漆储存时不能长时间存放在超过40°C的环境里, 否则容易变质, 建议储存在5-35°C的环境下; 北方地区冬天气温低, 特别在冬天, 水性漆一定要在保温房里储存, 避免冻结融冻后破乳, 从而损伤水性漆性能;
- 3, 未用完(未稀释之原液)的水性漆应密闭保存。



水性漆喷涂

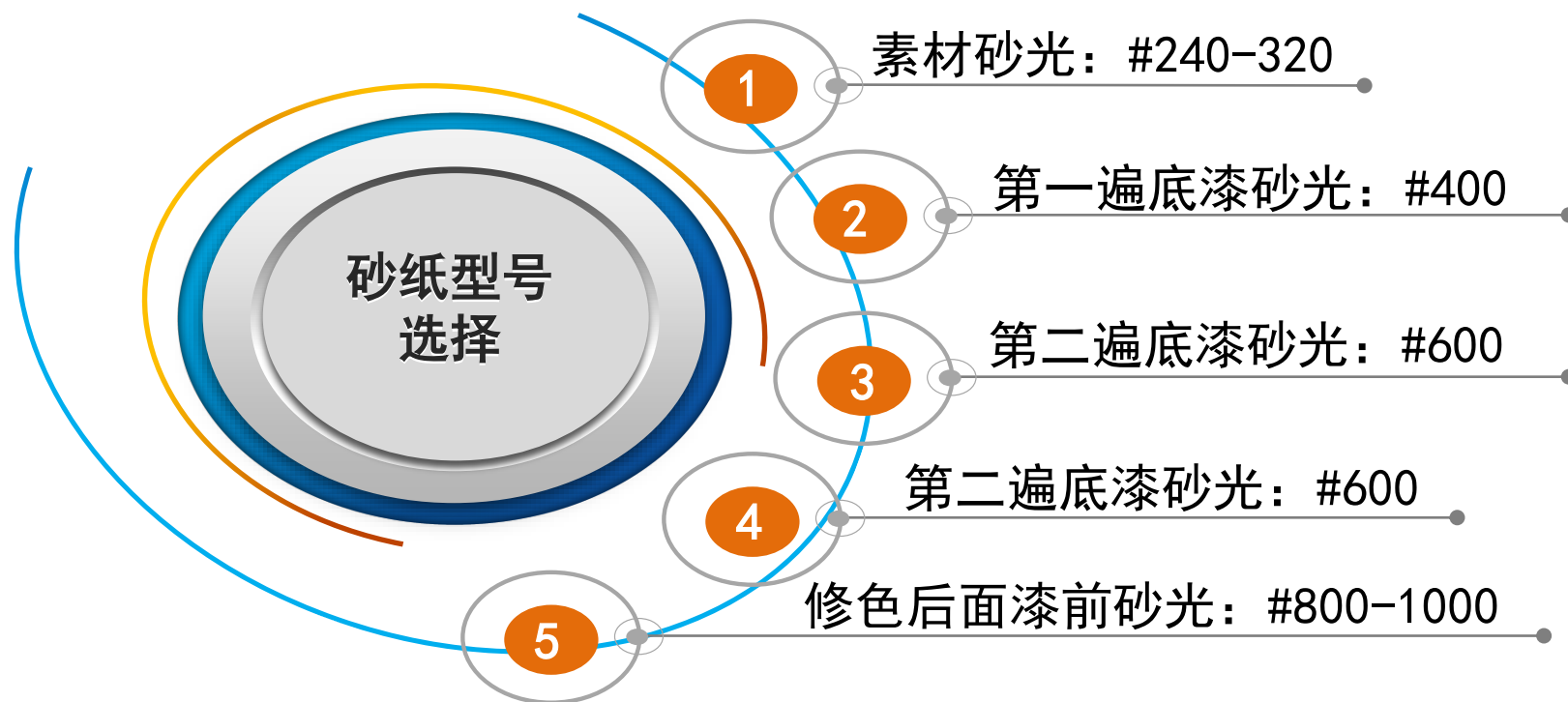
196

- 1, 喷涂设备要油、水分离, 避免交叉污染;
- 2, 移枪速度稍慢;
- 3, 水性漆调色时, 最好用水性基料, 且水性色精添加量不可超过主剂的3%, 单次修色不可过多;
- 4, 每一道油漆必须干燥后才能喷涂下一道, 且喷涂前必须充分砂光, 否则影响附着力;
- 5, 建议单次涂布量控制在 $120\text{g}/\text{m}^2$ 以下;
- 6, 涂装结束后, 及时清洗工具, 做好保养。



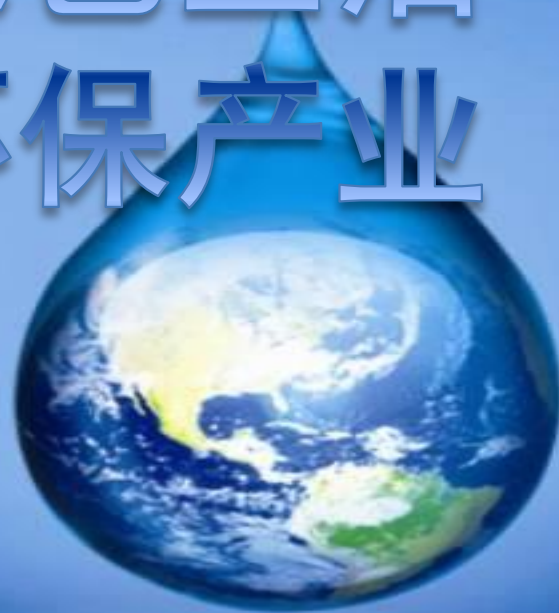
水性漆砂光

197



水性漆漆膜较薄，砂纸选择时要比其它品类涂料砂纸细一级。

水性引领绿色生活
平台造就环保产业



主办：



中国环境科学学会
CHINESE SOCIETY FOR ENVIRONMENTAL SCIENCES



湖南省生态环境厅
Ecology and Environment Department of Hunan

PLATFORM FOR A GREEN WORLD
WATERBORNE 水性平台 水性引领绿色生活

第三部分 答疑交流



识别二维码，填写表单，
邮件接收水性培训PPT课件。



联系方式

水性平台 涂料技术专家

沈剑 137 9523 9058 (工程机械、交通工具及零部件等)
叶庆峰 139 0196 6460 (汽修)
冯静嬛 186 1672 0191 (装备制造、钢结构防腐等)
殷成柱 150 5517 1972 (家具)

水性平台 涂装设备专家

许家刘 139 1758 4662
沈月晓 139 1760 6523