

题目：水性漆工业应用介绍

姓名：沈 剑

公司：水性平台技术委员会主任



目录



01

水性漆特点

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，研发低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
颜料	水性颜料	溶剂型颜料
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		
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%

水性漆的施工工艺



项目	油性漆	水性漆
基材要求	一般	高（清洁度、温度）
干燥	快 (对温度/湿度不敏感)	慢(对温度/湿度敏感)
清洗	溶剂清洗	清水清洗或水溶型溶剂清洗

工艺流程：

工件底材处理 → 上件 → 抛丸 → **工件预热（冬天）** → 底漆 → 流平 → 烘烤 → 冷却 → 做腻子 → 喷涂面漆 → 流平 → 烘烤 → 强冷 → 在线修补 → 集放区

油改水典型问题



问题1：涂装线水分挥发不充分，面漆容易产生痂子

原因：

- ① 流平时间短，水分挥发不充分，易产生痂子；
- ② 传统老式烤炉无循环风更新，炉内湿度累积，易造成痂子；

措施：

- I. 延长流平室长度至两个工位（10分钟->20分钟）
- II. 增加烤炉排气风机，定时更新烤炉循环风，降低炉内湿度

措施I：

将烤炉后延，增加流平室长度



措施II：

在烤炉中部增加四个排气口



油改水典型问题



问题2：冬季温度较低时，容易流挂

原因：

底材温度较低，喷涂过程中水分挥发较慢容易产生流挂

措施：

- I. 底材温度需保持 10°C 以上，安装红外预热
- II. 提高环境温度至 10°C 以上



油改水典型问题



问题3：水性漆修补

水修水方案：

1. 修补操作工序和油性接近，比较容易施工；
2. 表干速度略慢；

措施：

增加红外灯/热风机



目录



01

水性漆特点

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

国内客户案例：山东雷沃油改水



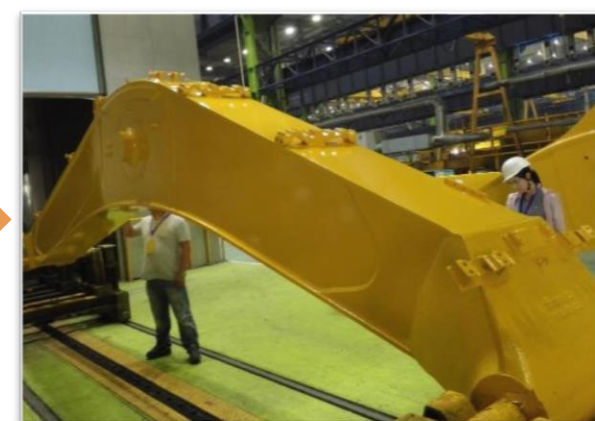
- 喷涂工件：灰色**结构件**，挖机的下车架，装载机的后车架等
- 施工节拍：15分钟，与油性漆相同，湿碰湿工艺
- 修补：水性漆修补，配合接口水修补效果好
- 增加设备：
 - ✓ 预烘的烘房：50万人民币，冬季施工
 - ✓ 集中供漆系统×2：70万人民币，替换隔膜泵
 - ✓ 红外烤灯×4：1万元，修补烘干
- **客户VOCs自测**：≤20mg/m³，达到要求



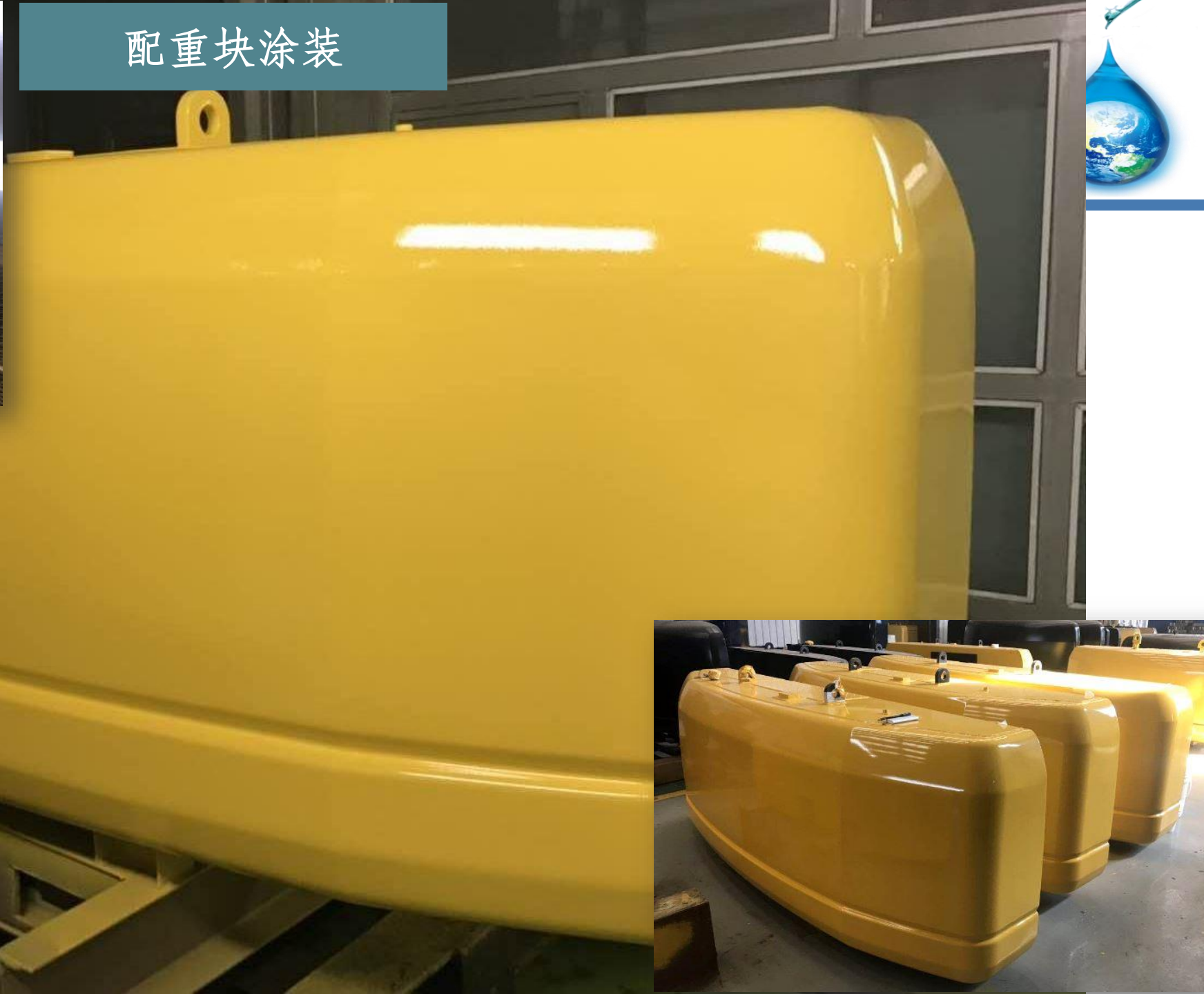
下车架涂装



外资客户案例：常州小松油改水



配重块涂装



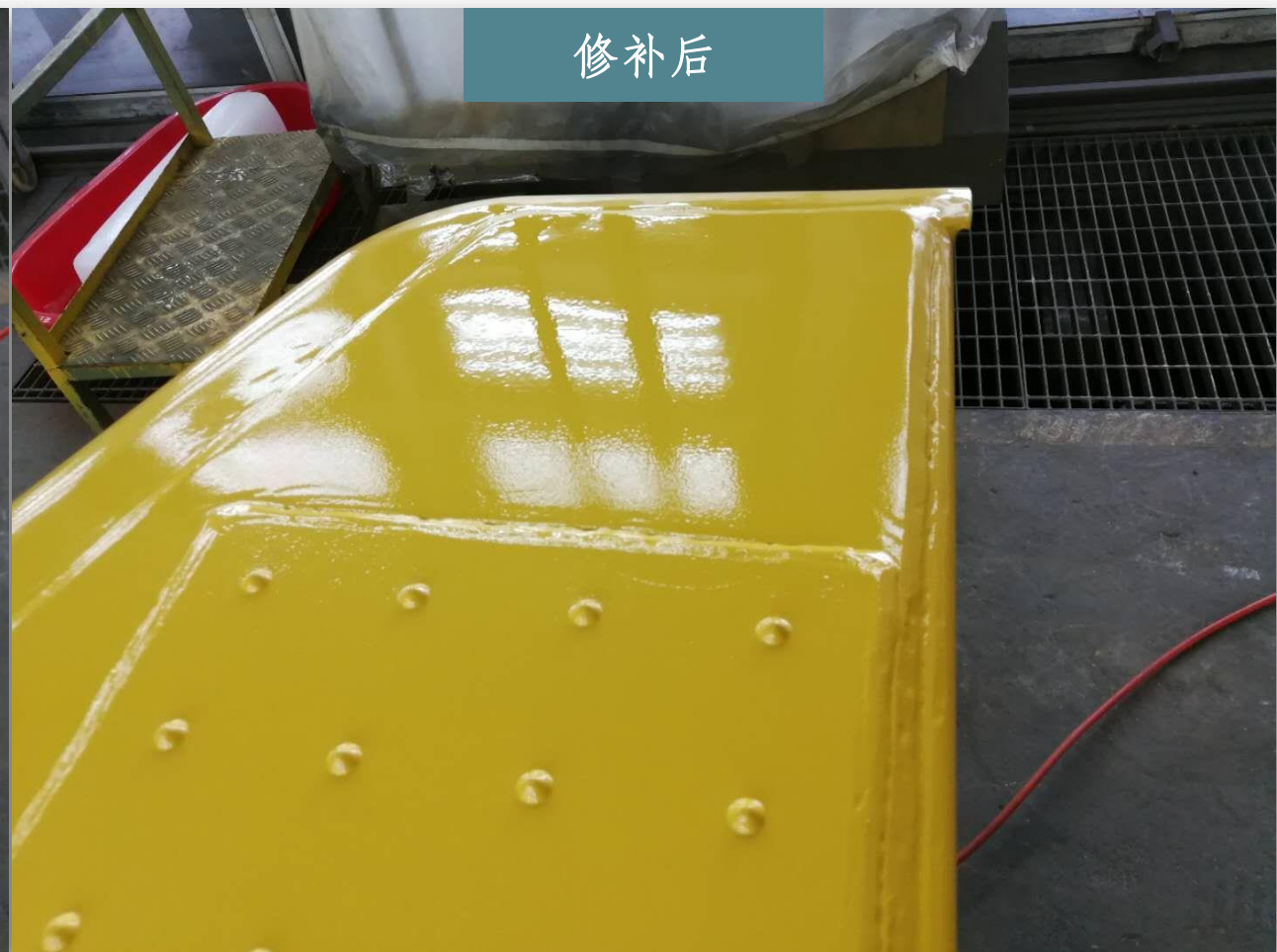
水性漆修补



修补前



修补后



第三方废气VOCs检测报告



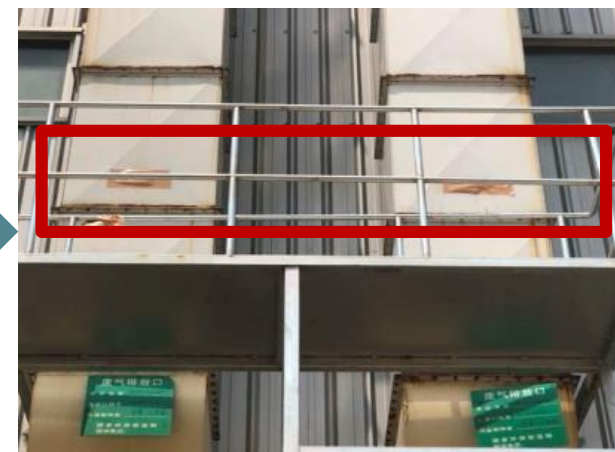
测试内容	活性炭吸附	底漆废气排放 (mg/m3)	面漆废气排放 (mg/m3)
正常油性漆生产	有	73.7	304
现阶段各省VOCs限值		<u>40~80</u>	
油性漆换水性漆停产期间	有	12.8	6.88
正常水性漆生产	有	17.0	20.8
废气VOCs减排率		↓ <u>77%</u>	↓ <u>93%</u>
正常水性漆生产	无，直排	20.8	28.8

第三方废气VOCs检测取样点



检测点位置：

- ① 底漆喷漆房排放检测口
- ② 面漆喷漆房排放检测口
- ③ 烘烤房排放检测口





某工程机械制造企业（生产工程机械油箱） 使用溶剂性涂料与使用水性涂料排放水平的比较

采样地点	底漆废气处理后排气筒					
采样日期	2018年5月30日 20:26~20:51	排气筒高度 (m)			15	
工况负荷 (%)	100	皮托管系数			0.84	
废气含氧量 (%)	4.4	O ₂ (%)			/	
排气筒断面面积 (m²)	0.640	废气温度 (℃)			27	
动压 (Pa)	22	废气流速 (m/s)			5.1	
静压 (Pa)	-100	标干流量 (m³/h)			10170	
监测项目	单位	监测结果				
		20180529 dQ01-10	20180529 dQ01-11	20180529 dQ01-12	均值	备注
VOCs 排放浓度	mg/m³	21.9	10.2	18.8	17.0	
VOCs 排放速率	kg/h	0.223	0.103	0.191	0.172	/

注：1.表 3-10 监测结果为水性漆使用时，安装活性炭废气处理装置后连续检测三个样品的监测数据。
2.底漆废气处理后排气筒监测期间所用油漆量为 4 千克，喷漆工件为 3 件。

采样地点	面漆废气处理后排气筒					
采样日期	2018年5月30日 20:28~20:54	排气筒高度 (m)			15	
工况负荷 (%)	100	皮托管系数			0.84	
废气含氧量 (%)	4.5	O ₂ (%)			/	
排气筒断面面积 (m ²)	0.640	废气温度 (℃)			28	
动压 (Pa)	22	废气流速 (m/s)			5.1	
静压 (Pa)	-80	标干流量 (m ³ /h)			10146	
监测项目	单位	监测结果				
		20180529 dQ02-10	20180529 dQ02-11	20180529 dQ02-12	均值	备注
VOCs 排放浓度	mg/m ³	4.73	80.2	7.59	20.8	
VOCs 排放速率	kg/h	4.80×10 ⁻²	0.814	7.70×10 ⁻²	0.211	/

注：1.表 3-11 监测结果为水性漆使用时，安装活性炭废气处理装置后连续检测三个样品的监测数据。
2.面漆废气处理后排气筒监测期间所用油漆量为 3.5 千克，喷漆工件为 3 件。

采样地点	烘干废气处理后排气筒					
采样日期	2018年5月30日 20:57~21:22	排气筒高度 (m)			15	
工况负荷 (%)	100	皮托管系数			0.84	
废气含氧量 (%)	3.9	O ₂ (%)			/	
排气筒断面面积 (m ²)	0.090	废气温度 (℃)			78	
动压 (Pa)	16	废气流速 (m/s)			4.7	
静压 (Pa)	-10	标干流量 (m ³ /h)			1132	
监测项目	单位	监 测 结 果				
		20180529 dQ03-10	20180529 dQ03-11	20180529 dQ03-12	均值	备注
VOCs 排放浓度	mg/m ³	4.38	3.80	3.78	3.99	/
VOCs 排放速率	kg/h	4.96×10 ⁻³	4.30×10 ⁻³	4.28×10 ⁻³	4.52×10 ⁻³	/

注：表 3-12 监测结果为水性漆使用时，安装活性炭废气处理装置后连续检测三个样品的监测数据。

以下空白

水性底漆+活性炭吸附

水性面漆+活性炭吸附

水性涂料烘干+活性炭吸附

使用水性涂料，并加装活性炭吸附装置的情况下，VOCs排放能**稳定达到现行国家和地方排放标准**；相比使用溶剂性涂料，VOCs**减排88%**。

该案例被生态环境
部环境规划院专家
引用



某外资涂料公司南通工厂溶剂型车间RTO

- ✓ 设备投资总额：1800万元
- ✓ RTO处理风量：130,000 m³/h
- ✓ 浓缩率：16：1
- ✓ 两班制：上午8点到半夜1点
- ✓ 冬天预热2小时，夏天预热1.5小时
- ✓ 平均日常运营（电费+天然气）费用：1万/天；
- ✓ 分子筛更换周期：10年；蓄热陶瓷更换周期：3年，每次费用数十万；

水性漆车间废气处理方案：

经环评审核、核查原料后不用RTO处理，除尘过滤即可！

目录



01

水性漆特点

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/发动机舱金属件



汽车&卡车底盘和框架



底盘/发动机舱金属件



悬挂弹簧，支柱



摇臂、拉杆和悬挂部件



底盘/发动机舱金属件



前轮驱动、后轮驱动、全轮驱动的传动轴

底盘/发动机舱金属件



主缸和刹车部件

刹车片、卡钳



柴油发动机



柴油发动机



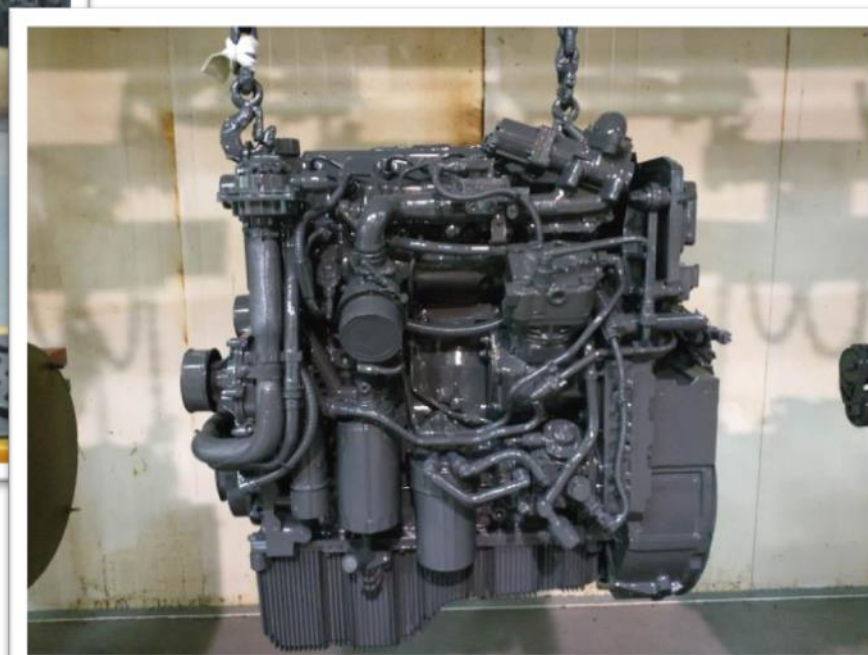
柴油发动机



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	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	车体外观涂装
	双组份聚氨酯底面合一 (高耐候解决方案)	<150g/L	++	++	+++	+++	+++	+++	++	车桥、发动机
	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、 刹车盘
	单组分丙烯酸漆	<100g/L	++	++	+	++	++	++	+	发动机、车桥、 支柱

康明斯发动机：丙烯酸/环氧底面合一



柴油机涂装2：丙烯酸底面合一



施工参数：

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. 流平15min
5. 烘烤：80°/45min

车桥涂装1 – 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

车桥涂装2



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

挂车/罐车涂装



水性环氧底漆+水性聚氨酯面漆

挂车零部件涂装：支腿



涂料体系:

✓ 特种浸漆

前处理:

- ✓ 打砂脱脂水洗
- ✓ 干膜厚度: 60微米

主要性能

- ✓ 800hrs 盐雾
- ✓ 出色的机械性能
- ✓ VOC含量2%



环卫车涂装



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



中国首条水性漆
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地铁线!

“绿水青山就是金山银山”

