

中国一汽

第一汽车 第一品牌

案例名称:水性漆废溶剂处理回收再利用项目

单位: 一汽大众

2021年4月

一	背景及目标
二	技术方案（组织机构、技术方案、项目计划）
三	创新点
四	效果及横展

■ 行业现状 Status of industry

水性漆清洗废溶剂的处理问题目前一直得不到理想的解决，成为汽车涂装行业的难题，备受行业关注。There is no way to deal

with ~~Waste water Solvent~~. Paid much attention
■ 存在问题 Existing problem

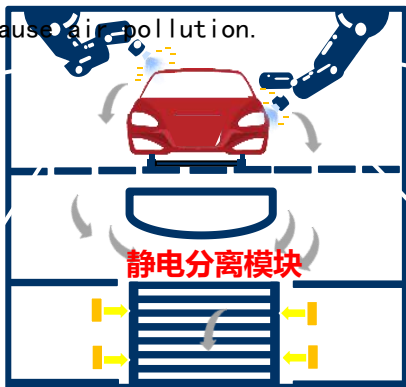
环保公司采用高温焚烧处理。由于主要成份是水，焚烧过程中需要大量能耗。不仅能源消耗大，处理成本高，而且燃烧过程导致空气污染和CO₂排放。High temperature incineration treatment, Cause air pollution.



保洁清擦 Roboter clean

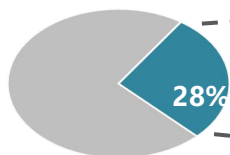


机器人换色&清洗 production

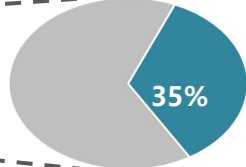


Waste water from production

工厂环保费用危废占
waste cost 28%



水性废溶剂 waste water solvent 占 35%



废溶剂成份 constituent

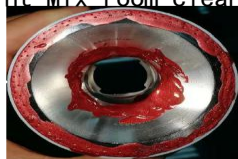
2% 固体份 solid

15% 有机溶剂和洗涤剂 solvent & cleaner

83% 7K water



输漆系统换色清洗
Paint Mix room clean



旋杯清洗 bell clean

一条15万辆Audi A4 line 生产涂装线
(2019年)

年产生量
1,450吨

年处理费用
5.54Mio. RMB

蒸馏法distill

原理：利用不同物质沸点的差异实现分离

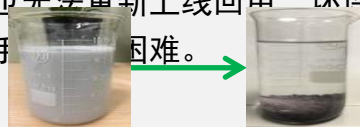
问题：（1）高温操作，安全风险；（2）能耗巨大，成本



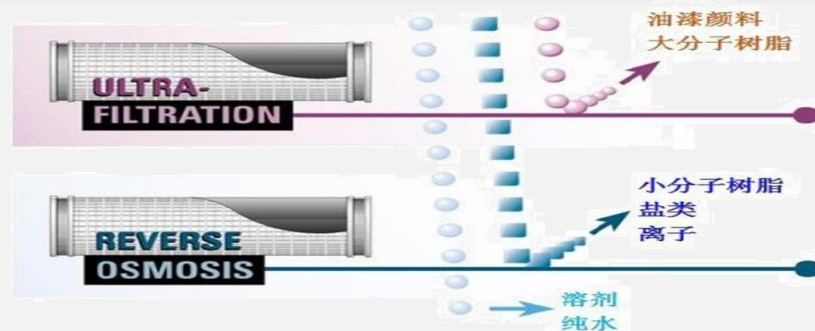
絮凝剂floculation

原理：利用絮凝剂去除杂质，达到清液提取目的。

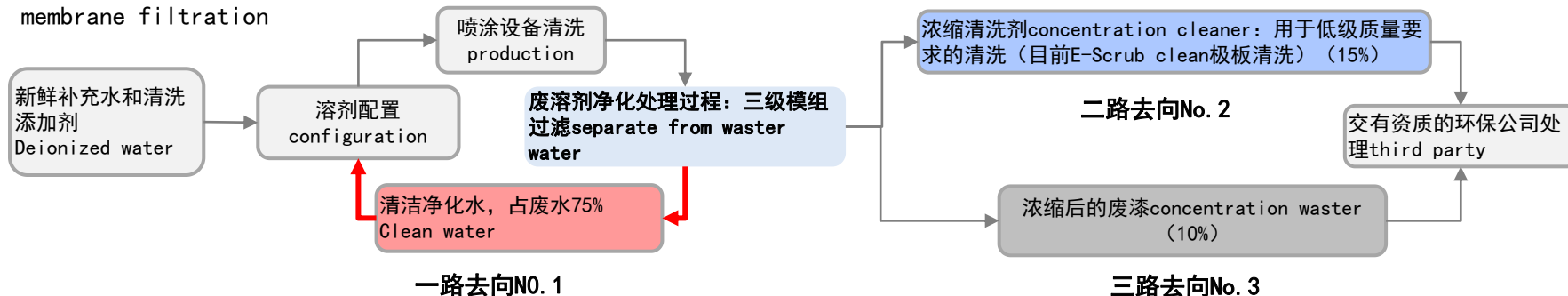
问题：水中含有絮凝剂和溶剂，不满足排放要求，同时也无法重新上线回用。环评手续困难。



膜分离循环再利用原理RO and UF technology



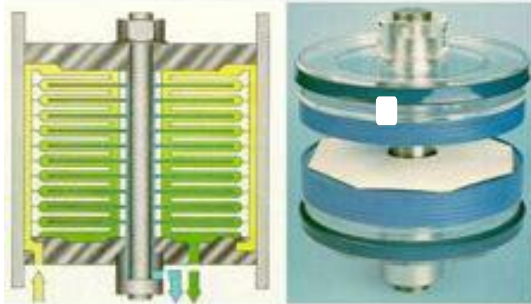
最终的试验方法，三级过滤模组处理Final design, three-stage membrane filtration



研发过程R&D Process

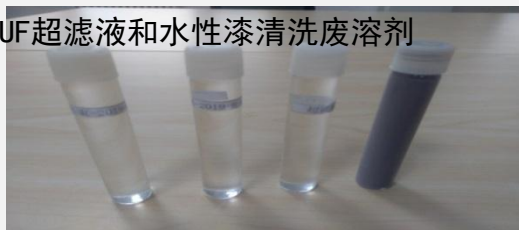
团队组建team

- 吉林海普科技发展有限公司
Jilin HaiPu technology development Co.
- 中国科学院长春应用化学研究所
Changchun chemistry Institute
- 一汽-大众汽车有限公司
FAW-VW



透过液样品sample

该图从左至右分别为RO water反渗透液, RO concentration反渗透浓缩液, UF超滤液和水性漆清洗废溶剂



超滤液反渗透液成份分析 Principal component analysis

序号	名称	分子量	CAS号	结构式	含量	备注
1	水	18	7732-18-5	<chem>H2O</chem>	~	
2	氯化钠	58.44	7647-14-5	<chem>NaCl</chem>	~	
3	硫酸钙	136.14	10101-41-5	<chem>CaSO4</chem>	~	
4	硫酸镁	120.36	7490-48-9	<chem>MgSO4</chem>	~	
5	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
6	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
7	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
8	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
9	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
10	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
11	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
12	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
13	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
14	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
15	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
16	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
17	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
18	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
19	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
20	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
21	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
22	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
23	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
24	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
25	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
26	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
27	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
28	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
29	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
30	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
31	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
32	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
33	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
34	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
35	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
36	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
37	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
38	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
39	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
40	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
41	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
42	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
43	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
44	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
45	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
46	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
47	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
48	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
49	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
50	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
51	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
52	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
53	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
54	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
55	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
56	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
57	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
58	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
59	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
60	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
61	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
62	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
63	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
64	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
65	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
66	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
67	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
68	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
69	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
70	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
71	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
72	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
73	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
74	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
75	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
76	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
77	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
78	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
79	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
80	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
81	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
82	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
83	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
84	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
85	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
86	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
87	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
88	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
89	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
90	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
91	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
92	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	
93	硫酸钾	174.26	7745-48-4	<chem>K2SO4</chem>	~	
94	硫酸铵	132.14	7747-14-1	<chem>(NH4)2SO4</chem>	~	
95	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
96	氯化钙	110.98	7774-40-7	<chem>CaCl2</chem>	~	
97	氯化镁	95.21	7489-62-6	<chem>MgCl2</chem>	~	
98	氯化钾	74.55	7744-79-1	<chem>KCl</chem>	~	
99	氯化铵	78.07	7747-14-1	<chem>NH4Cl</chem>	~	
100	硫酸钠	142.04	7704-74-8	<chem>Na2SO4</chem>	~	

发明专利patent for invention

1. 根据该套系统的特点和难点开发出具有自主知识产权的核心过滤膜系统。
2. 该套设备选用与处理材料相互匹配的配套元器件。
3. 经过中试优化出合适的工艺参数和质量鉴定标准。

工艺验证 Process certification

水性漆清洗废溶剂处理循环使用为我公司的创新思维

- ① 实验室清洗能力 cleansing power in lab.
- ② 实验室和批量试验涂装车身质量验证, 100%合格。

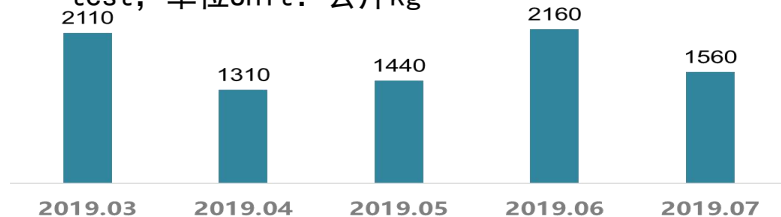
Production Certification

- ③ 经过能源环保科鉴定, 满足环保要求 environmental certification.

膜材料经过长期浸泡后在溶剂中是否存在成份析出, 是否导致涂装质量 critical material certification ?



回用水生产验证试验用量 production line test, 单位 Unit: 公斤 kg



国际大品牌膜片在试验中出现起泡现象, 而我们的产品没有任何变化。

Some membrane with well-known brands blister in the waster solvent, and our membrane no



现场生产色差 color match

涂装外观

漆膜机械性能

工艺质量验证项目 quality

清洗能力 cleaning ability 涂料的相容性 compatibility

工艺质量参数控制 parameter

回用水电导率 conductivity concentration 浓水 COD

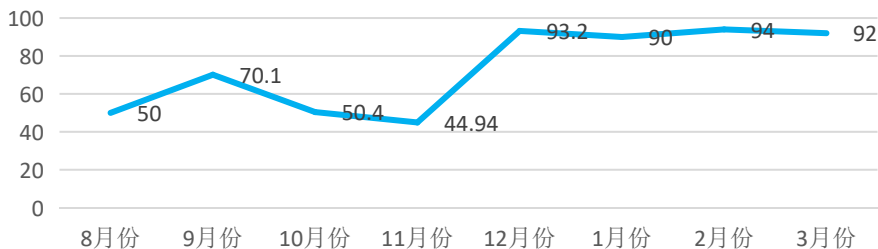
UF超滤 COD

DTRO一次 COD

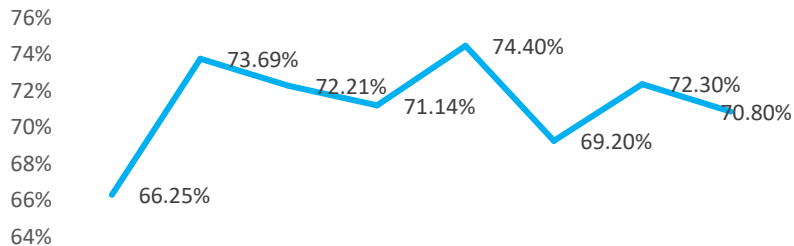
DTRO二次 COD

经济效益Economic benefit

2020.8-2021.3年T88涂装清洗废溶剂减少量waster solvent decrement, 单位 (ton吨)



2020.8-2021.3年T88涂装清洗废溶剂减排比例 weighy loss ration



■ 8-12月Aug-Dec废溶剂危废处理费waste solvent price 用按3800元/吨计算, 节约成本save cost 为105万元

一级模组过滤
filtrationNo. 1



二级模组过滤
filtrationNo. 2



三级模组过滤
filtrationNo. 3



社会认可social recognition

水资源消耗water consumption | ↓75 %

- 年运行费用operation cost
1.35 Mio. RMB / 年
- 投资回收期pay back period
1.4 年投资回收期
- 预计年收益Estimated Annual
Revenue2.34 Mio. RMB / 年



空气VOC | ↓10 %

