

单组分水性环氧酯树脂 在工业涂料中的应用

赵其中
上海涂料有限公司技术中心
2014. 03. 23

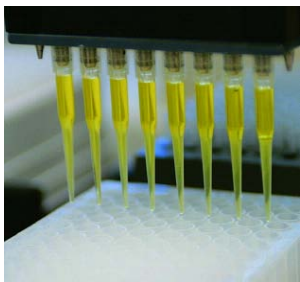




概述



单组分水性环氧酯树脂



在工业涂料中的应用

使用涂料保护钢铁不受腐蚀是最方便，最经济的方法

- 交通工具——船舶、火车；
- 户外大型钢结构设备——大型输变电设备、桥梁、海上钻井平台；
- 各种金属零件——汽车零部件、五金工具、工艺品；

。 。 。 。 。 。



为什么要用水性涂料



水性涂料与溶剂性涂料的对比

无毒环保,没有爆炸的危险

成膜性一般,需成膜助剂

水挥发慢,干燥困难

配制复杂,易产生泡沫

颜料润湿分散难

易引起基体腐蚀

对湿度的影响很大

易爆,易燃

成膜致密

溶剂挥发快,干燥容易

操作简单

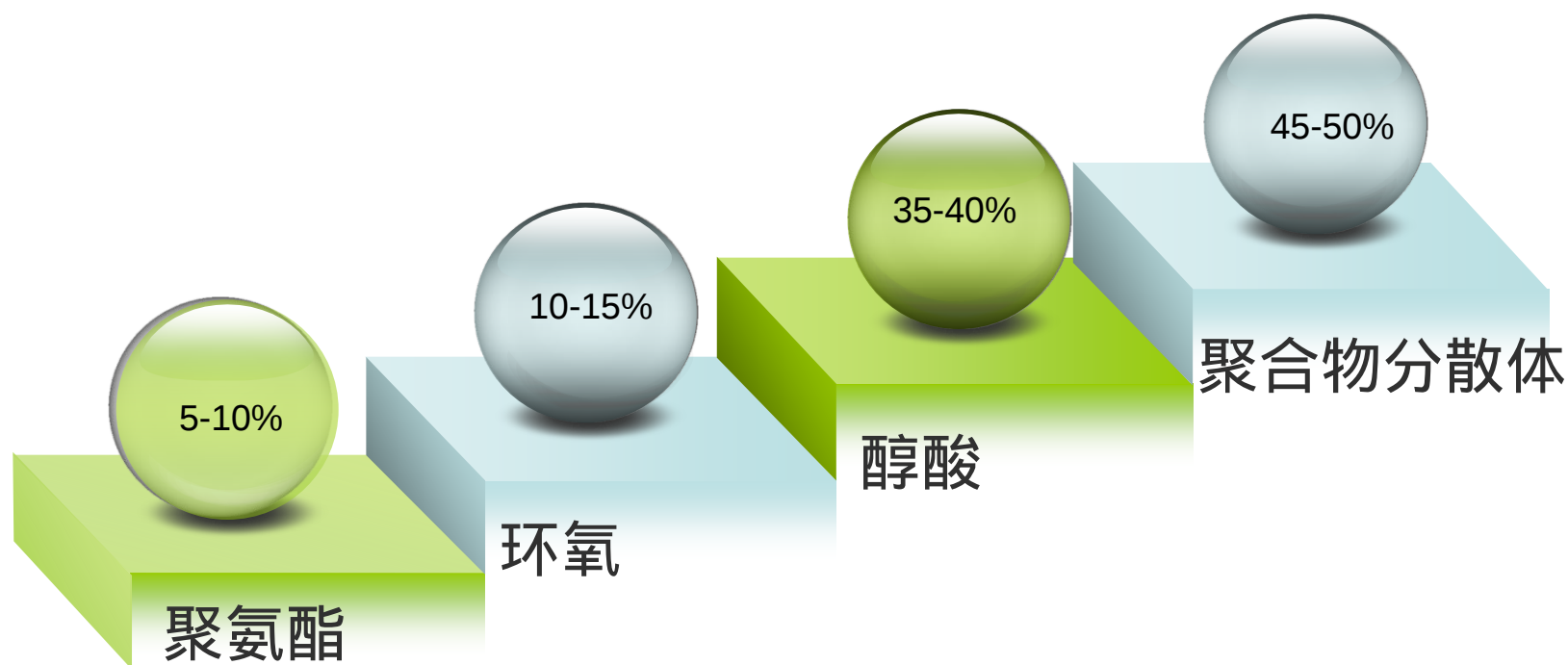
对颜料润湿分散容易

好的防潮性能

对湿度的影响相对较小



国外水性涂料市场占有率

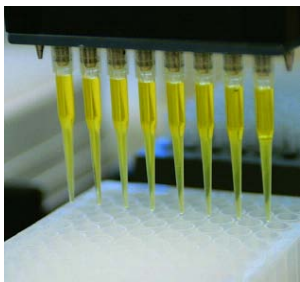




概述



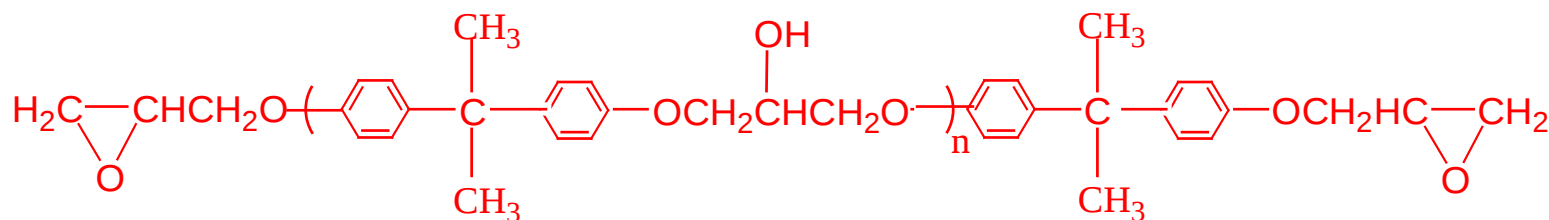
单组分水性环氧酯树脂



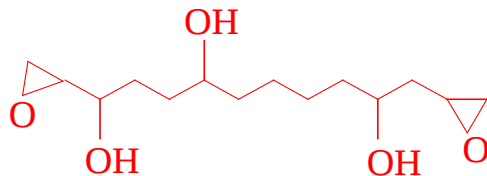
在工业涂料中的应用

环氧酯树脂的定义：

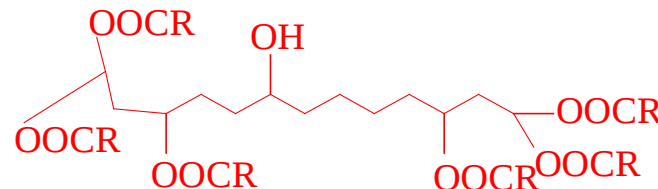
环氧树脂与植物油酸经酯化反应得到的树脂。
它一般是单组分的，有烘干型和室温固化型。



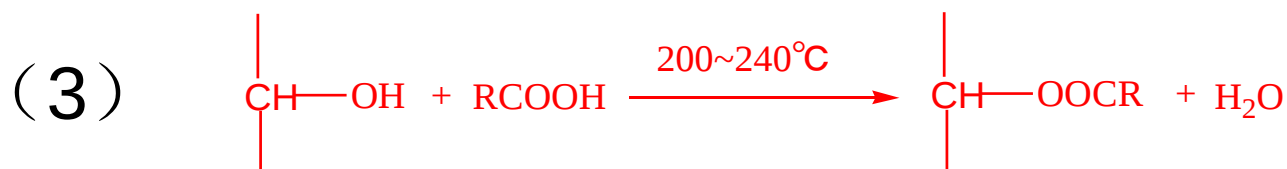
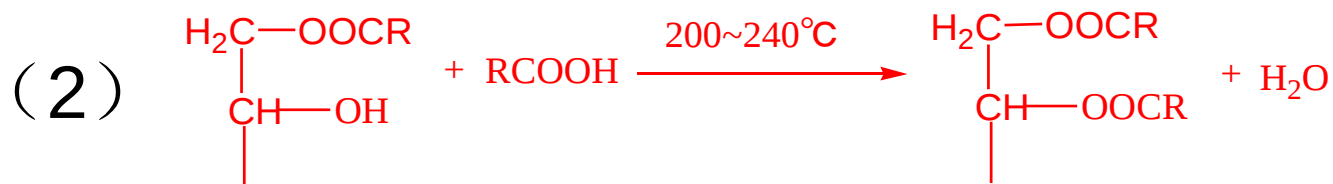
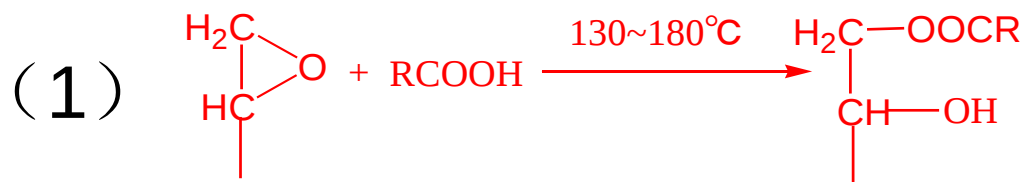
双酚A环氧树脂（简化成线性分子链）



环氧酯树脂的基本结构



酯化反应：



酯化程度：以酯化物所含脂肪酸的**含量百分比**表示。

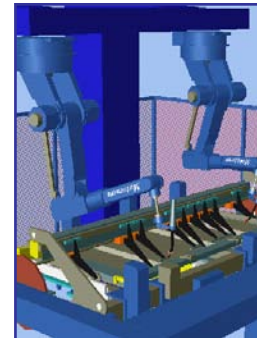
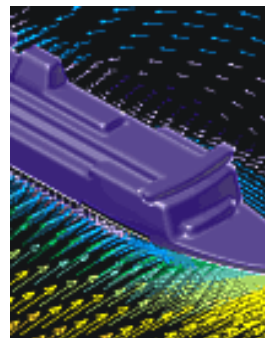
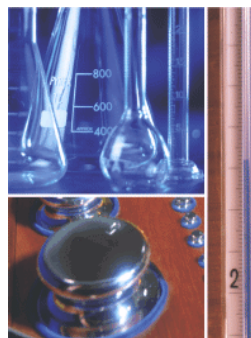
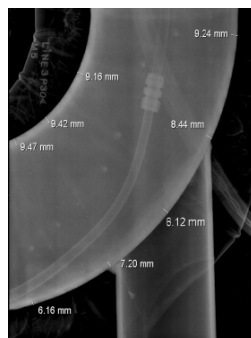
用于酯化的环氧树脂规格

树脂型号	环氧值	酯化当量	平均相对分子量
E-20	0.18~0.22	130	900
E-12	0.09~0.14	175	1400
E-06	0.04~0.07	190	2900



用于酯化的脂肪酸

脂肪酸种类	当量值	环氧酯特性
脱水蓖麻油酸	280	快干，颜色及耐化学品性良好
椰子油酸	205	颜色及保色性好，可与氨基树脂配合
豆油酸	282	颜色及保色性好，弹性好，耐候性好
亚麻酸	278	快干，耐候性、耐化学品性好
亚油酸	280	快干，耐候性、耐化学品性好



环氧酯树脂的特点

优点

- 性能易调
- 成膜性好
- 易于施工
- 空气交联

缺点

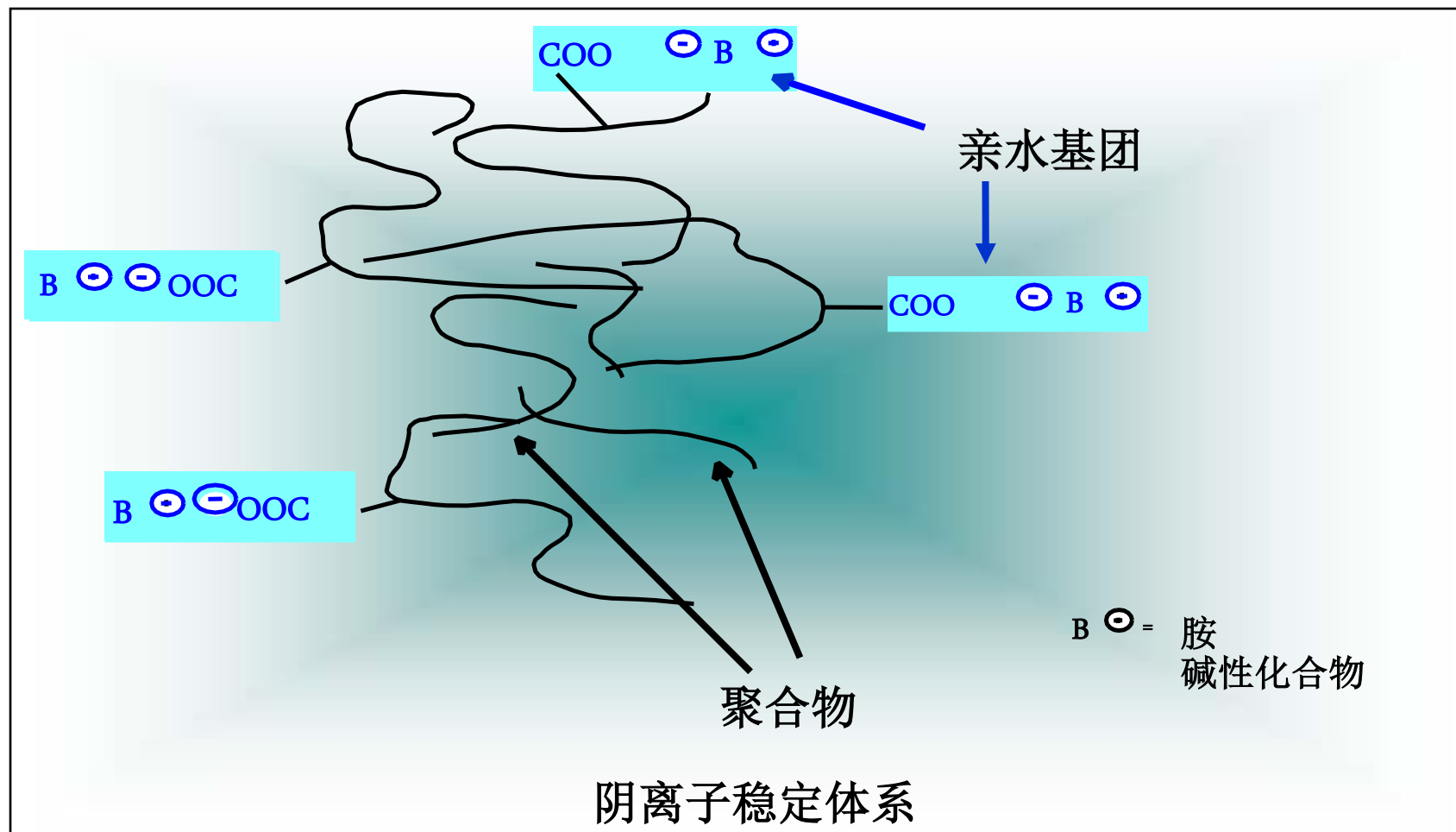
- 干燥较慢
- 硬度较低
- 耐候性差

水性环氧酯树脂的制备途径

- (1) **内乳化法**：也称成盐法。即在环氧酯树脂的分子链上引入一定量的强亲水性基团（一般是羧基或磺酸基），然后用胺（或氨）将其中和成盐，最后加水稀释而得到环氧酯乳液；
- (2) **外乳化法**：也称外加乳化剂法。即通过选用合适的乳化剂，采用直接强制乳化或转相乳化的方法将环氧酯树脂乳化为环氧酯乳液。

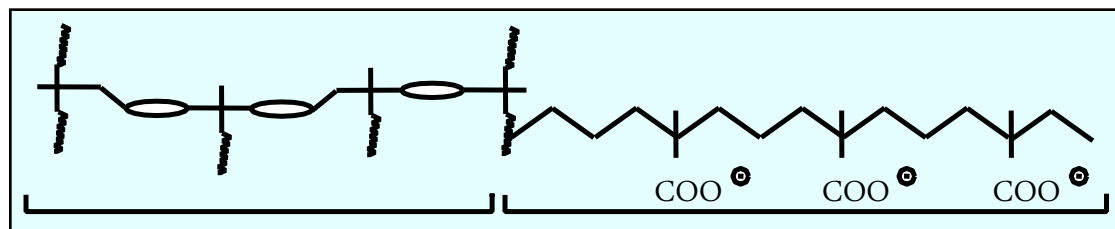


内乳化水性环氧酯树脂的结构



杂化技术

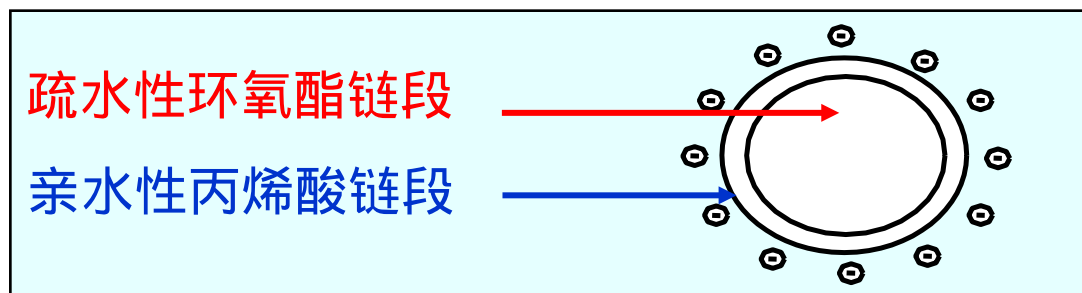
水性环氧酯树脂



环氧酯链段

丙烯酸链段

核-壳乳液：



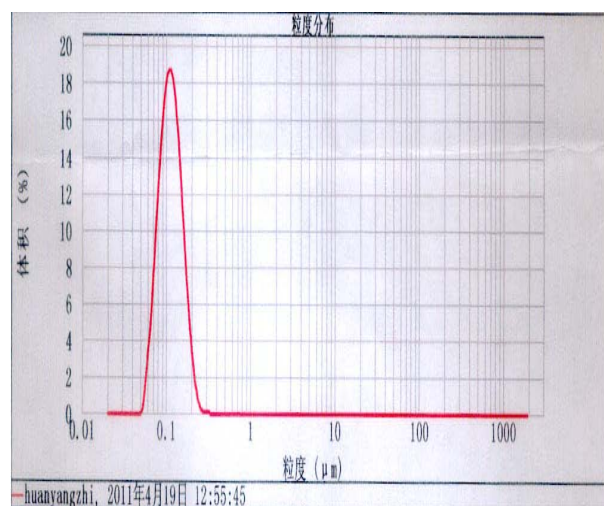
壳-丙烯酸	核-环氧酯
稳定	防腐性
干燥	膜结构
硬度	附着力
流变	渗透性

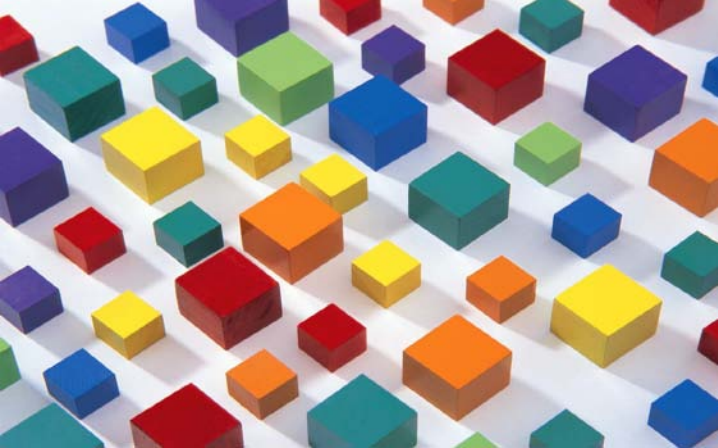


水性环氧酯乳液技术指标

项 目	指 标
外观	黄褐色半透明乳液
含油量	大约48%
含油类型	特种脂肪酸
固体含量, GB/T 1725	(40 ± 2)%
粘度(转子粘度), GB/T 1723	500-3000mPa.s
酸值 (以固体份算),GB/T 6743	35-45mgKOH/g
PH值,10%溶于去离子水	7.5-8.5

水性环氧酯乳液粒径分布图





水性环氧酯乳液具有如下特点：

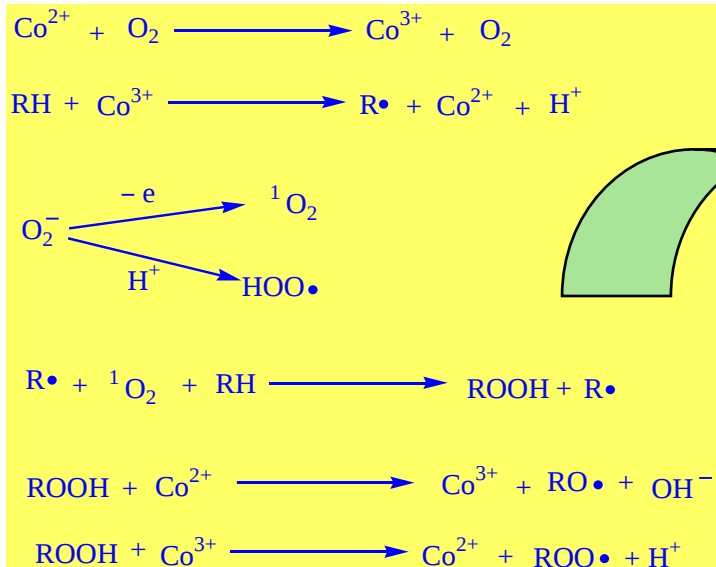
- 较高的机械稳定性和优异的颜料润湿性；
- 高的光泽和优异的附着力；
- VOC含量小于110g/L，满足目前和将来的环保要求；
- 干燥快，适用于自干型或烘烤型工业漆；
- 具有好的耐水性和耐盐雾性；
- 优异的抗冻融稳定性和储存稳定性；
- 与其他水性树脂，特别与丙烯酸乳液有很好的相容性。

催干剂的种类和用途

- 1 主催干剂：**它们一般是含有多氧化价态的金属皂，能发生氧化还原反应。工业上常用的这类催干剂有**钴、锰、钒、铁和铈**。
- 2 辅催干剂：**金属皂，只存在单个价态，本身通常不起催干作用，但它们和主催干剂配合使用具有催化作用。包括**钙、钾、锂和锌**。
- 3 偶联催干剂：**如果在加速反应过程中的机理是基于金属与连结料中羟基基团或羧基基团反应，这种催干剂称为偶联催干剂，如**锆、铅钨、铝、铋、錒**。

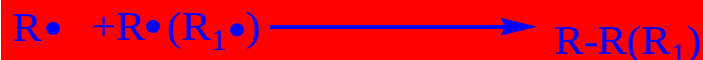
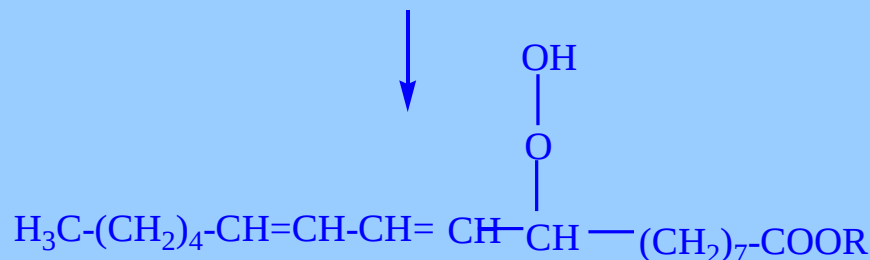
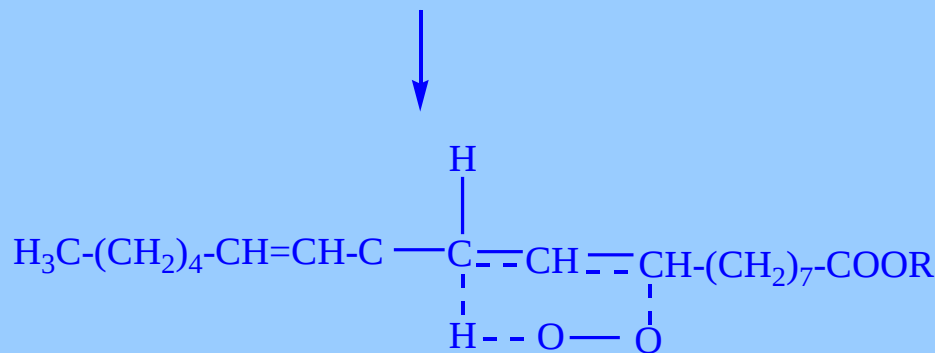


催干剂（以钴为例）在自动氧化过程的作用



RH：非共轭的两个双键的亚油酸酯模型化合物

ROOH：氢过氧化物





常用的物理性防锈颜料

- a. 铁红
- b. 云母氧化铁
- c. 铝粉
- d. 玻璃鳞片

常用的化学缓蚀颜料

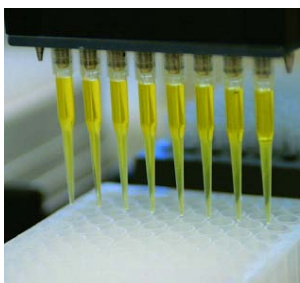
- a. 铅系颜料：红丹、铅酸钙、铅白；
- b. 铬酸盐防锈颜料：锌黄；
- c. 磷酸盐防锈颜料：磷酸锌、ZP-10、三聚磷酸铝；
- d. 钼酸盐：磷钼酸锌。



概述



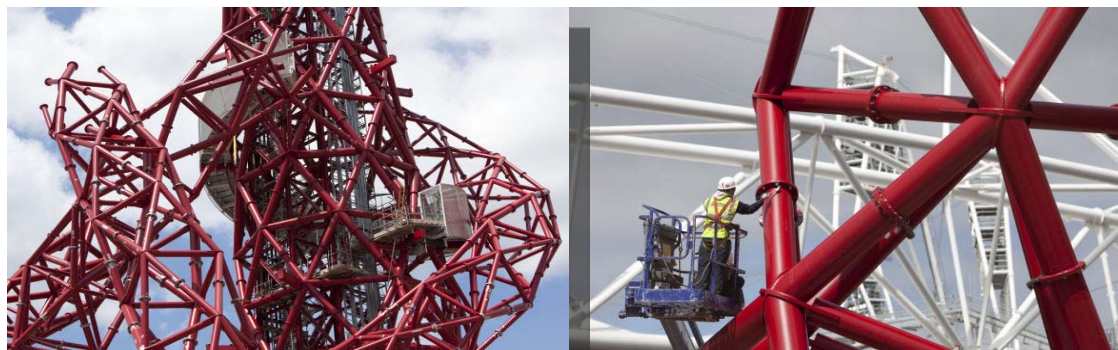
单组分水性环氧酯树脂



在工业涂料中的应用

水性环氧酯白漆参考配方

原料名称	用量%
水性环氧酯乳液 (40%)	63.16
BYK-190 (润湿分散剂)	1.07
Foamex 810 (消泡剂)	0.32
R-930 (钛白粉)	21.30
RM-8W (增稠剂)	0.27
RM-2020 (流平剂)	0.27
HLD-061 (水性催干剂)	0.53
N, N-二甲基乙醇胺	0.53
去离子水	12.55
合计	100.00



水性环氧酯白漆性能指标

项 目	未储存	常温储存 一个月	40℃热储 一个月
光泽 (60°)	93%	93%	93%
铅笔硬度 (划伤)	H	H	H
附着力 (划格法)	0级	0级	0级
耐冲击 (50cm)	通过	通过	通过
弯曲 (1mm)	通过	通过	通过
耐盐雾 (50μm)	120h	96h	96h

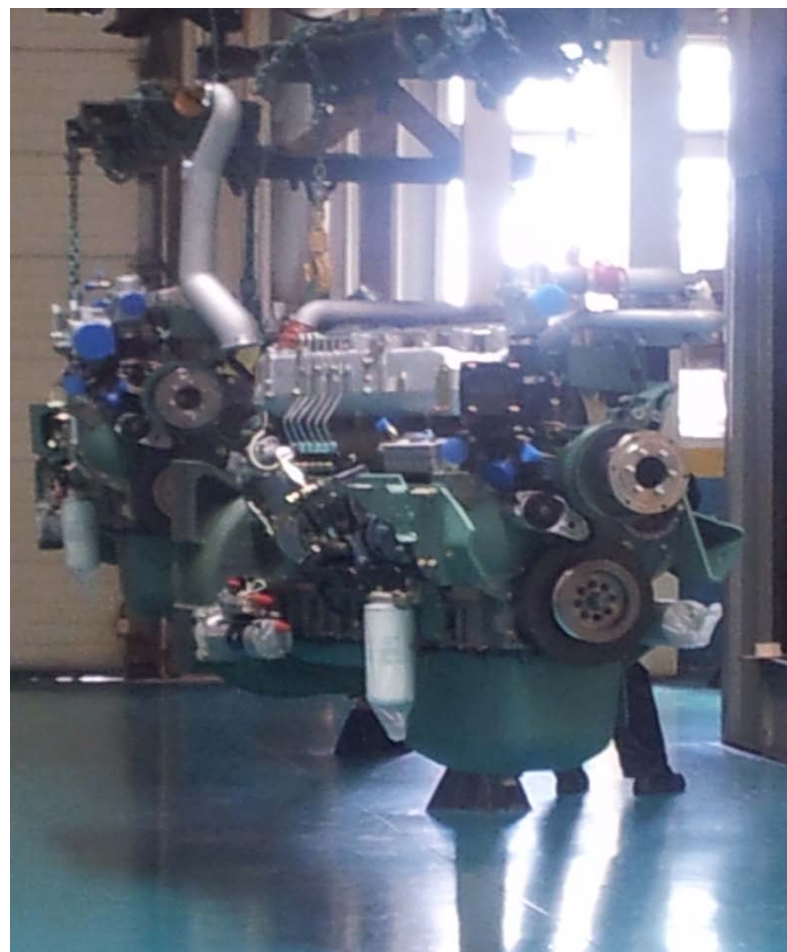


活动板房



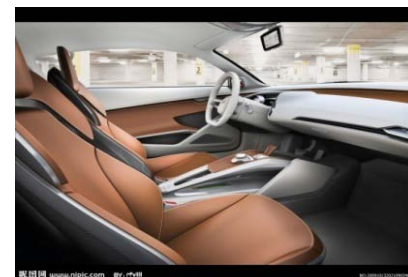
原料名称	用量%
水性环氧酯乳液	38.3
N,N-二甲基乙醇胺	0.4
丙二醇甲醚	1.6
钛白粉	4.9
中铬黄	0.3
酞青兰	0.1
炭黑	0.1
磷酸锌	10.3
铬酸锶	2.3
滑石粉	2.1
沉淀硫酸钡	6.1
HLD-061水性催干剂	0.3
Foamex-810消泡剂	0.2
CR-765乳液	20
BYK-345流平剂	0.1
WT-202增稠剂	0.6
去离子水	12.3

汽车发动机防锈底漆

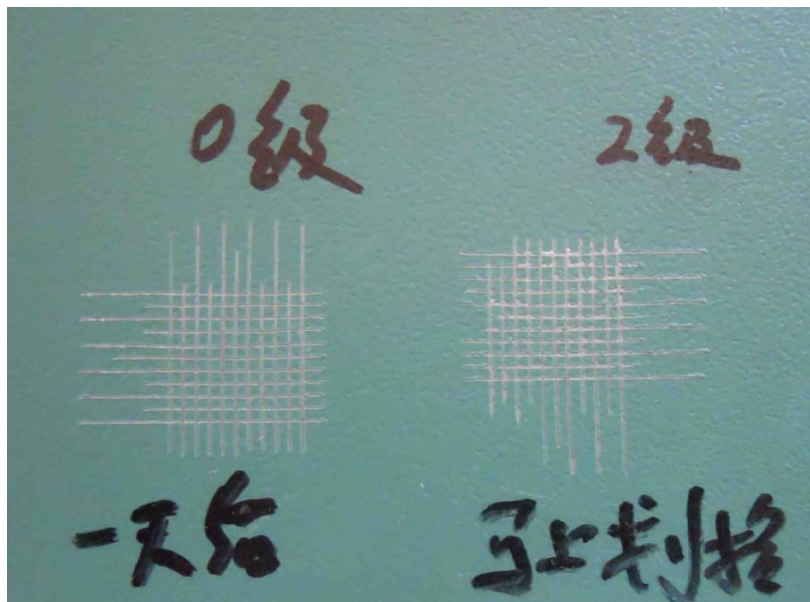


水性环氧酯豆绿防锈底漆相关性能

项目	指标
烘干(80 ± 2), min	20
表干, h	1
实干, h	8
柔韧性, mm	1
耐冲击性, cm	50
铅笔硬度	HB
附着力, 级	0
储存稳定性 (40 , 30天)	不分层, 不返粗
耐碱性(0.1mol/L KOH, 48h)	通过
耐酸性(0.05mol/L H ₂ SO ₄ , 48h)	通过
耐盐雾性 (240h)	通过
耐盐水性(5%NaCl , 240h)	通过



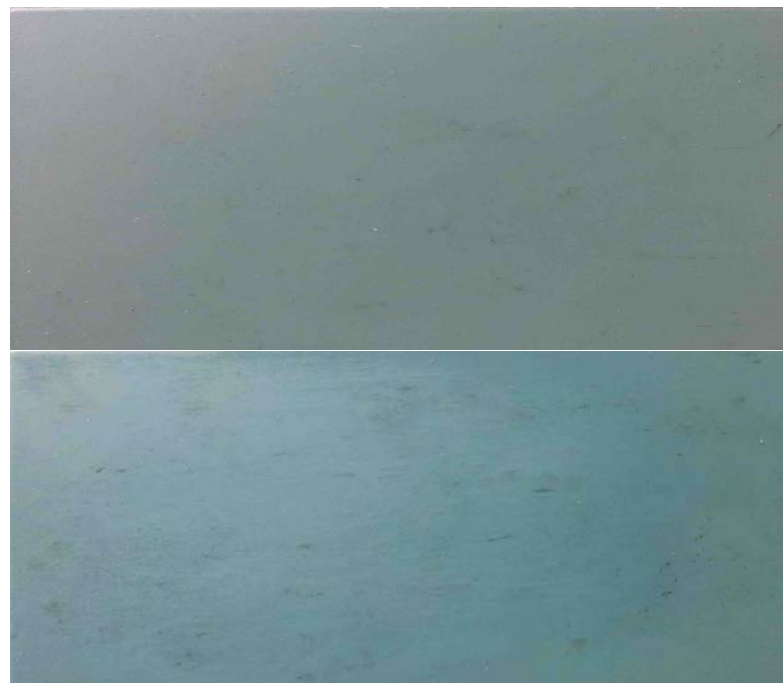
对底材优异的附着力



2014/5/13



优异的耐油沾污性能



26

优异的耐盐雾性能(240h)



a



b



c



d

a、b为未涂面漆

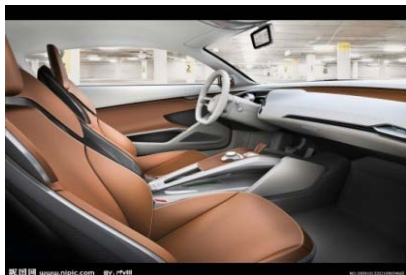
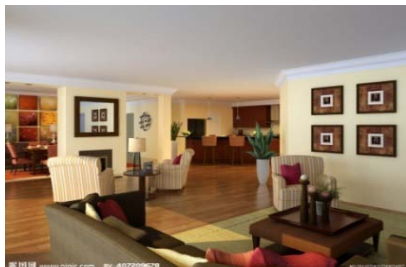
c、d为涂面漆

水性环氧酯铁红防锈底漆参考配方

原料名称	用量%
水性环氧酯乳液	52.5
N,N-二甲基乙醇胺	0.5
丙二醇甲醚	4
氧化铁红	6.2
磷酸锌	13
铬酸锶	2.4
滑石粉	5
沉淀硫酸钡	7
HLD-061水性催干剂	0.8
Foamex-810消泡剂	0.4
BYK-345流平剂	0.1
WT-202增稠剂	0.3
去离子水	7.8

油田采油机

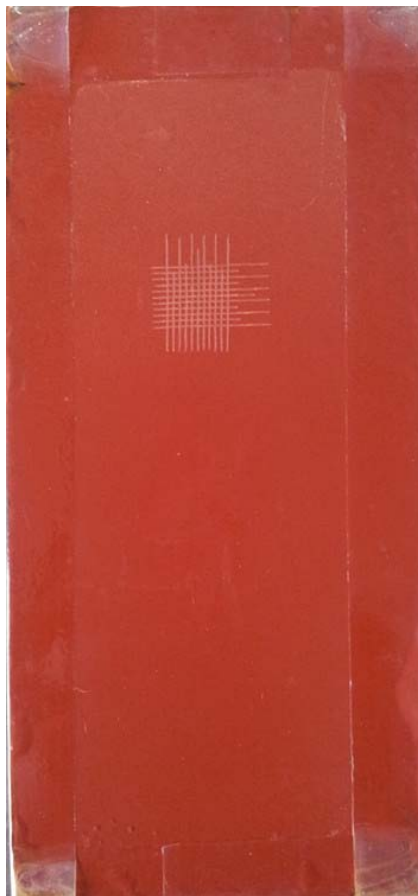




水性环氧酯铁红防锈底漆相关性能

项目	指标
细度, μm	≤ 30
表干, h	1
实干, h	8
柔韧性, mm	1
耐冲击性, cm	50
铅笔硬度	HB
附着力, 级	0
储存稳定性 (40 , 30天)	不分层, 不返粗
耐碱性 (0.1mol/L KOH, 100h)	通过
耐酸性 (0.05mol/L H_2SO_4 , 48h)	通过
耐盐雾性 (240h)	通过
耐盐水性 (5%NaCl, 240h)	通过

对底材优异的附着力



优异的耐盐雾性能 (240h)

2014/5/13



水性环氧酯黑色防锈底漆参考配方

原料名称	用量%
STW320乳液	50
N,N-二甲基乙醇胺	0.4
丙二醇甲醚 (PM)	3
消泡剂Foamex-810	0.4
N220炭黑	2
磷酸锌409-1	13
610锆铬黄	3
沉淀硫酸钡	14
滑石粉CMS-888	5
水性催干剂 HLD-061	0.4
增稠剂WT 202	0.3
去离子水	13.5
总计：	100

汽车避震器防锈底漆

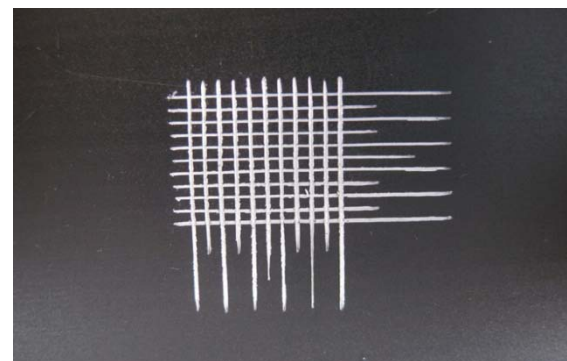


水性环氧酯黑色防锈底漆相关性能

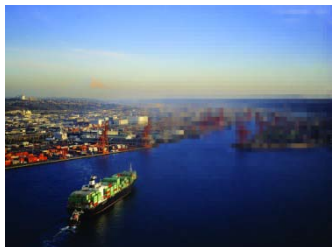
项目	指标
烘干(80 ± 2) , min	≤ 30
表干 , h	≤ 0.5
实干 , h	≤ 24
光泽 (60°)	40-60
柔韧性 , mm	1
耐冲击性 , cm	50
铅笔硬度	$\geq \text{HB}$
附着力 , 级	0
耐盐雾性 (240h)	通过
耐水性 (240h)	通过
耐酸性 ($0.05\text{mol/L H}_2\text{SO}_4$, 48h)	通过
耐碱性 (0.1mol/L KOH , 48h)	通过
耐机油性 (48h)	通过
耐柴油性 (24h)	通过



优异的耐盐雾性能
(240h)



对底材优异的附着力



联系我们 赵其中

上海涂料有限公司技术中心

地址：中国上海市普陀区云岭东路345号

邮编：200062

电话：+86-21-52802348*23

传真：+86-21-52806562

手机：13611985571

E-mail: zhaoqzscs@sohu.com

销售热线：+86-21-62849055

联系人：姜小姐，13816064650

网址：www.chinascc.com