



TEGO 用于塑胶涂料配方 的高性能添加剂

2014. 05



EVONIK
INDUSTRIES

TEGO 的主要产品

Coating Additives & Specialty Resins



TEGO

Additives 助剂

Silicone Resins 有机硅/改性有机硅树脂

Adhesion Resins and Ketone Resins

附着力树脂和聚酮树脂

Nano Resin 纳米树脂

TEGO 涂料用助剂

- **Wetting and dispersing additives** 润湿分散剂
- **Defoamers/deaerators** 消泡剂/脱泡剂
- **Substrate wetting additives** 基材润湿剂
- **Surface control additives** 表面控制助剂
- **Rheological additives** 流变助剂
- **Hydrophobic agent** 疏水剂



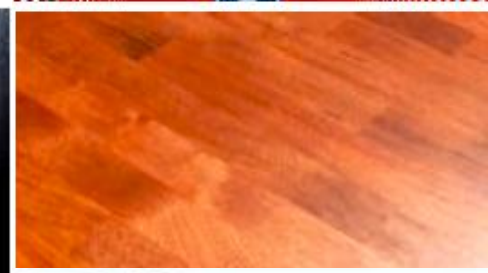
TEGO 特种树脂

- Methyl-phenyl-silicone resins 甲基苯基有机硅树脂
- Silicone polyesters 有机硅聚酯树脂
- Antigraffiti resins 防涂鸦树脂
- Silicone-epoxy resins 有机硅环氧杂化树脂
- Adhesion resins 附着力树脂
- Synthetic resins 聚酮树脂



TEGO 纳米树脂

- **SiO₂ nanoparticle dispersions**
SiO₂-纳米粒子分散体
- **Reactive Modifiers**
活性改性助剂



TEGO 在中国的分布



★ Evonik TEGO办事处：上海、广州、天津、成都、香港

涂料的发展趋向

传统溶剂型



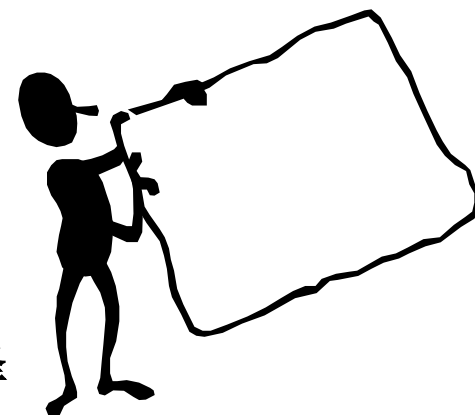
- 高固含溶剂型体系
- 辐射固化体系
 - UV塑胶漆
 - UV木器漆...
- 水性体系
 - 水性工业漆
(金属烤漆、塑胶漆...)
 - 水性汽车漆
 - 水性木器漆...

低VOC, 环境友好型产品



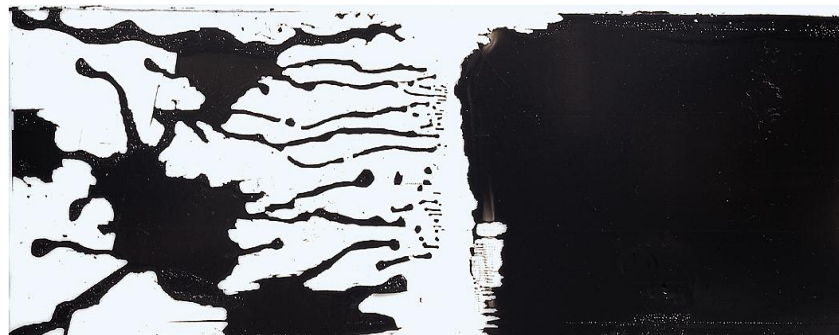
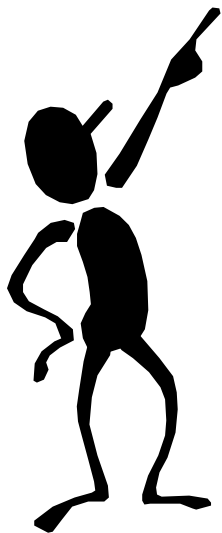
内容介绍

- **TEGO® Twin 4100 / 4200 和 TEGO® Wet 240**
 - 为水性配方度身定制的高性能基材润湿剂
- **TEGO® Dispers 757W**
 - 水性耐用性涂料的首选分散剂
- **TEGO® Dispers 688**
 - UV配方中哑光粉的首选分散剂
- **TEGO® Nanoresin （纳米树脂）**
 - 改善漆膜的抗划伤和耐磨性能，不影响透明度和光泽



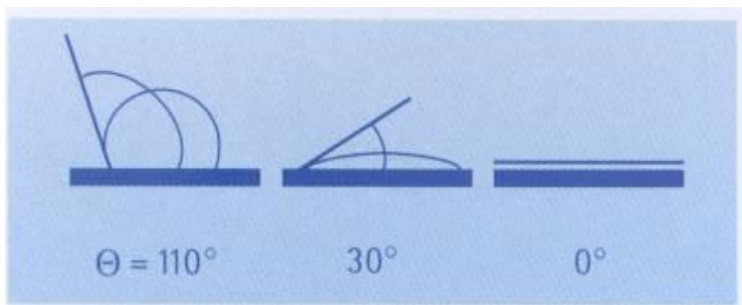
用于涂料的基材润湿剂

TEGO® Wet



基材润湿的定义

可用接触角 Θ 来描述基材润湿:



润湿性差 $\longrightarrow$ 润湿良好

接触角 Θ 越小，润湿效果越好

接触角取决于:

基材表面能和涂料表面张力

它们的关系如下:

$$\cos \Theta \approx \frac{\gamma_s - \gamma_{sl}}{\gamma_l}$$

γ_s 基材表面能

γ_l 液体油墨表面张力

γ_{sl} 油墨和基材的界面张力

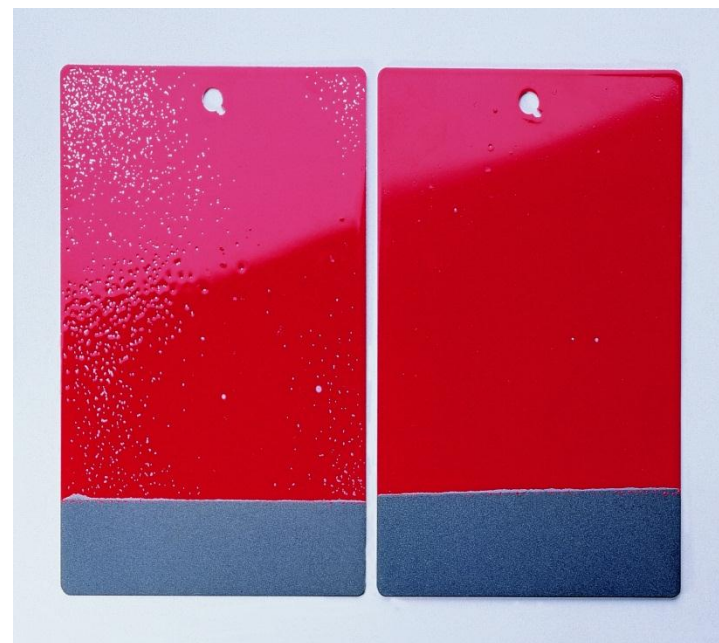
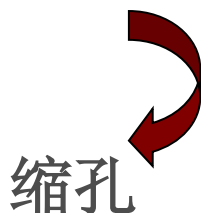
涂料表面张力越低

基材表面能越高，越有利于润湿

影响润湿的因素

润湿问题

- ✓ 基材表面能太低
- ✓ 涂料的表面张力太高
- ✓ 液体内部不溶的低表面能 / 低表面张力的液滴
(如消泡剂液滴或生产过程中的污染)
- ✓ 周围环境对基材的污染
(或基材受到油脂、灰尘等的污染)



高表面活性的

改性硅氧烷助剂可有效降低涂料的表面张力

不同类型助剂的区别

TEGO® Wet 500/ 505/ 510

- 润湿, 降低动态表面张力, 抑泡或不稳泡, 不影响其它性能

硅酮表面活性剂(TEGO® Wet KL 245, 240, 250, 270, 280)

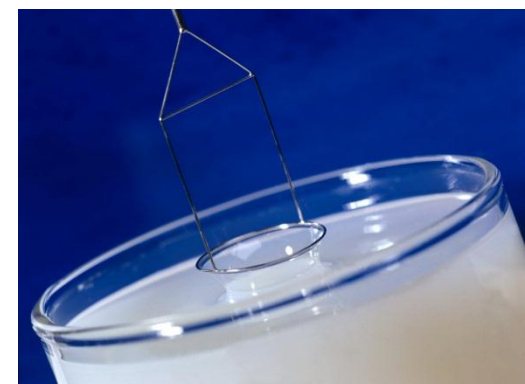
- 良好的润湿性, 甚至对低能表面基材,
- 突出的扩散性 (塑料, 薄膜, 铝铂和金属)和渗透性

具有双生结构的硅酮表面活性剂 (TEGO® Twin 4000, 4100, 4200)

- 有效降低静态表面张力, 有良好的润湿性能
- 不稳泡或具有中等强度的消泡性能

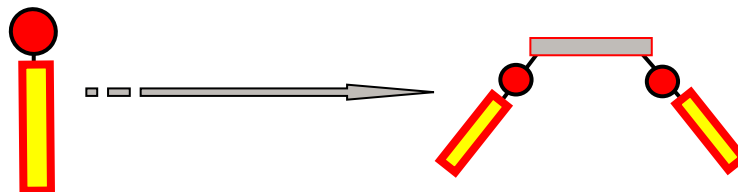
磺酸盐类表面活性剂 (Rewopol SB DO 75)

- 可降低静态和动态表面张力, 非硅类,
含乙醇或乙二醇



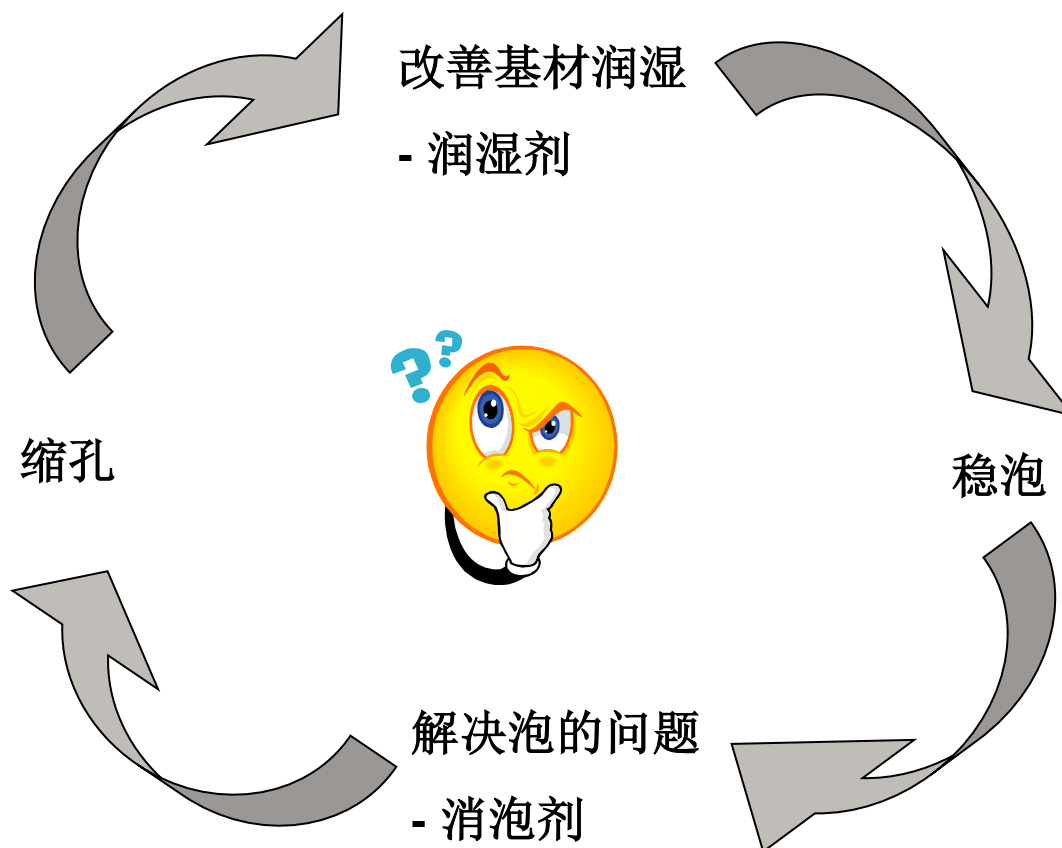
TEGO聚硅氧烷Gemini表面活性剂

- **TEGO[®] Twin 4000**
 - **TEGO[®] Twin 4100**
 - **TEGO[®] Twin 4200**
-
- 有机硅化学赋予非常高的表面活性和低的表面张力
 - **Gemini**结构具有不稳泡 / 消泡性能



传统的助剂选择

可能会产生恶性循环，特别是在水性配方



理想的解决方案

表面活性剂同时具备：

基材润湿性能

和

不稳泡或消泡性能

硅氧烷**Gemini**表面活性剂



一个结构赋予你两种助剂的特性：

基材润湿性能

和

消泡性能



特别适用于同时需要基材润湿剂和消泡剂的配方

但在某些配方中可能会有相容性的问题！

“相容的Twin”

TEGO® Twin 4100



- 强的基材润湿性
- 不稳泡
- 良好的相容性

即使是在敏感树脂体系中

- 高效

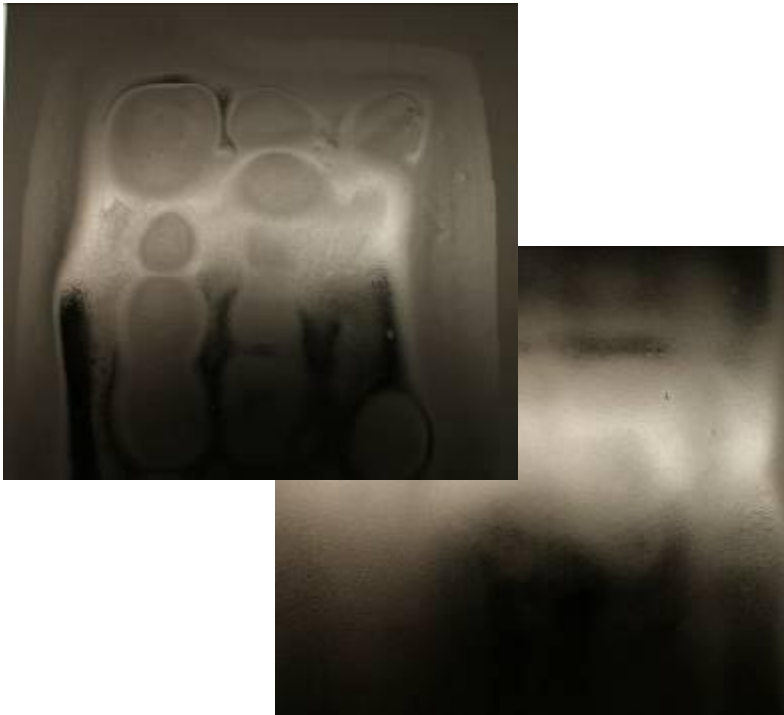
低添加量就能有效降表面张力

- 良好的防缩孔效果
- 易于混合、操作

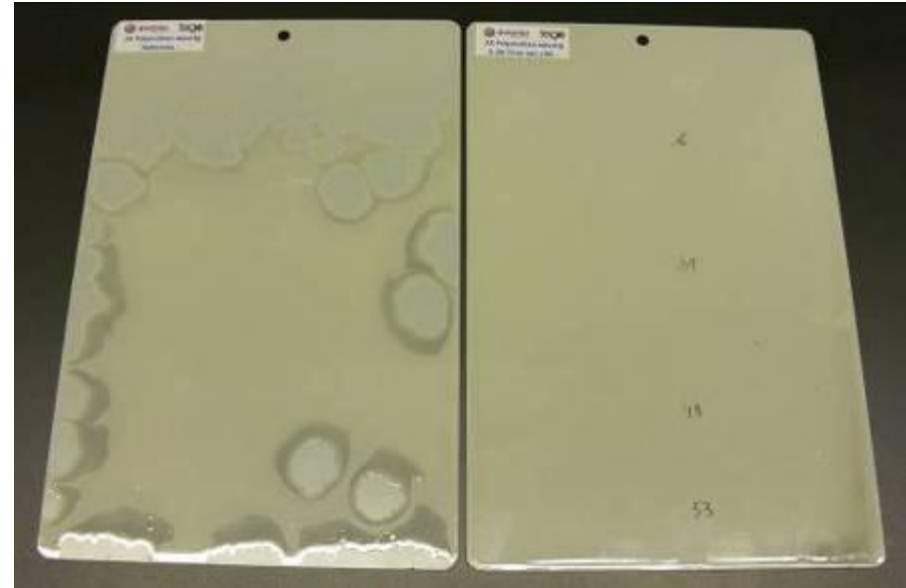


TEGO® Twin 4100

- 改善润湿、减少缩边...



说明：水性PU/丙烯酸漆在哑光PVC膜上

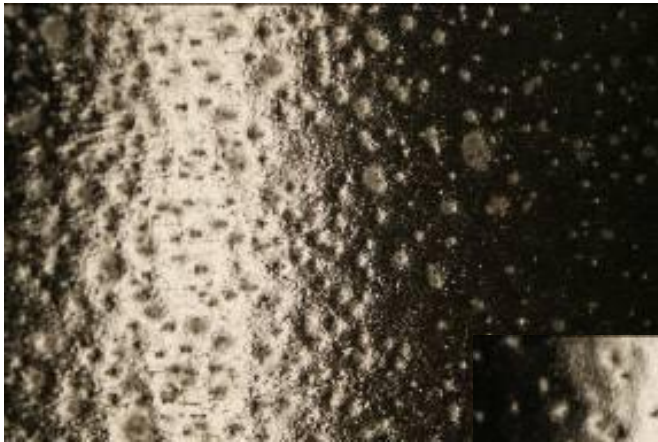


说明：水性丙烯酸工业漆在钢板上

...形成一个均匀的漆膜表面！

TEGO® Twin 4100

- 防缩孔...



意外：不相容组分过量
导致表面缺陷



+ 0.3 % comp. 346



+ 0.3 % TEGO® Twin 4100

说明：水性双组分漆

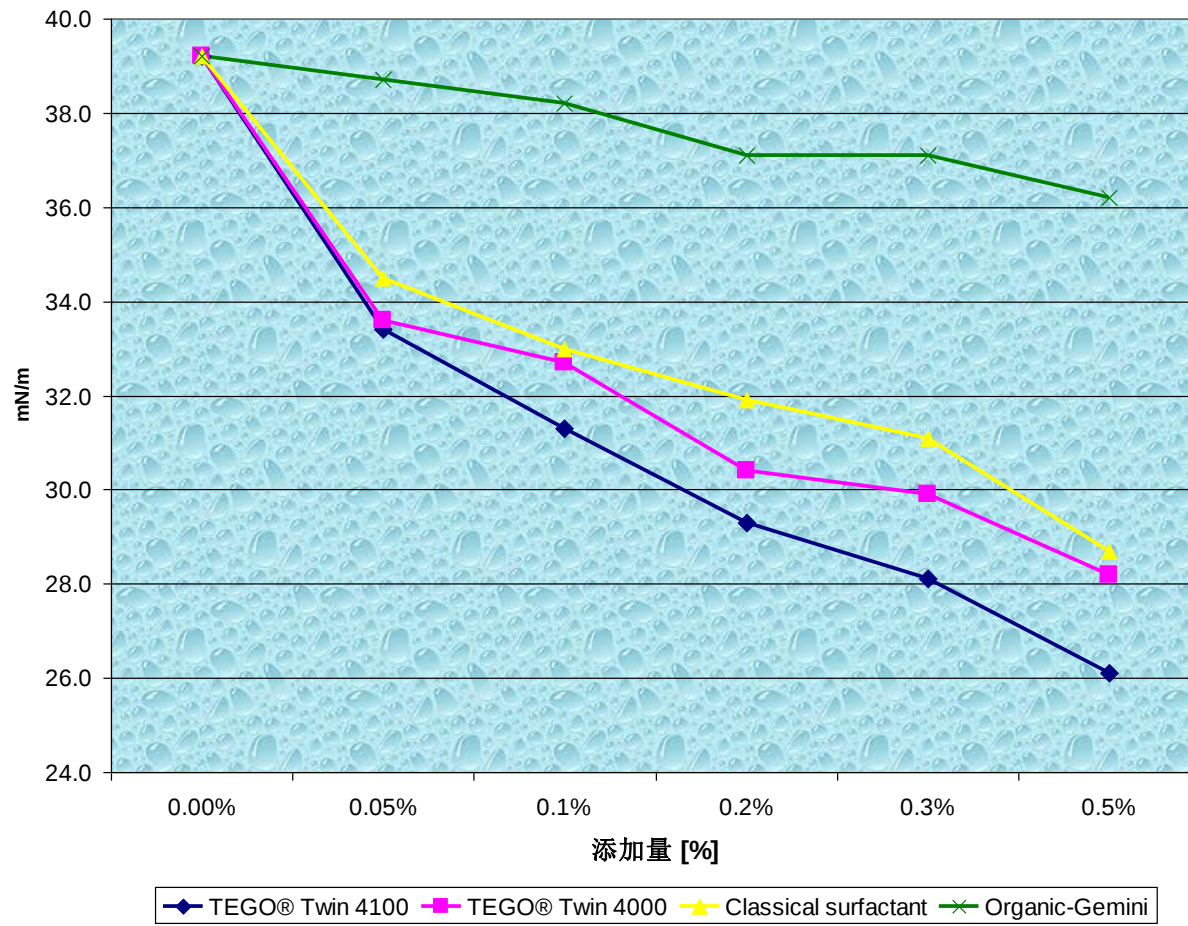
...不用担心污染物导致的缩孔！

TEGO® Twin 4100

- 更为高效..



水性丙烯酸 / PU体系的静态表面张力



...可节约成本!

TEGO® Twin 4100

- 有效提高水性配方的性能



- 显著的基材润湿性
- 不会稳泡
- 有效防止和消除缩孔
- 可把配方中助剂的用量降到最低，节约成本
- 辅助改善流平、流动性
- 在配方中有良好的长效性
- 通用和易于操作



TEGO® Twin 4200

— 通用型润湿和防缩孔助剂



优异的润湿和防缩孔性能

广泛的相容性

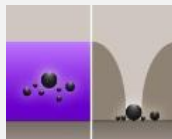
能有效降动态表面张力
低的稳泡倾向
适合于低共溶剂含量的配方

易于操作
易于使用

TEGO® Twin 产品的基本功能:



基材润湿



防缩孔

TEGO® Twin 4200

- 最佳的防缩孔效果



TEGO® Twin 4200



市场标杆产品

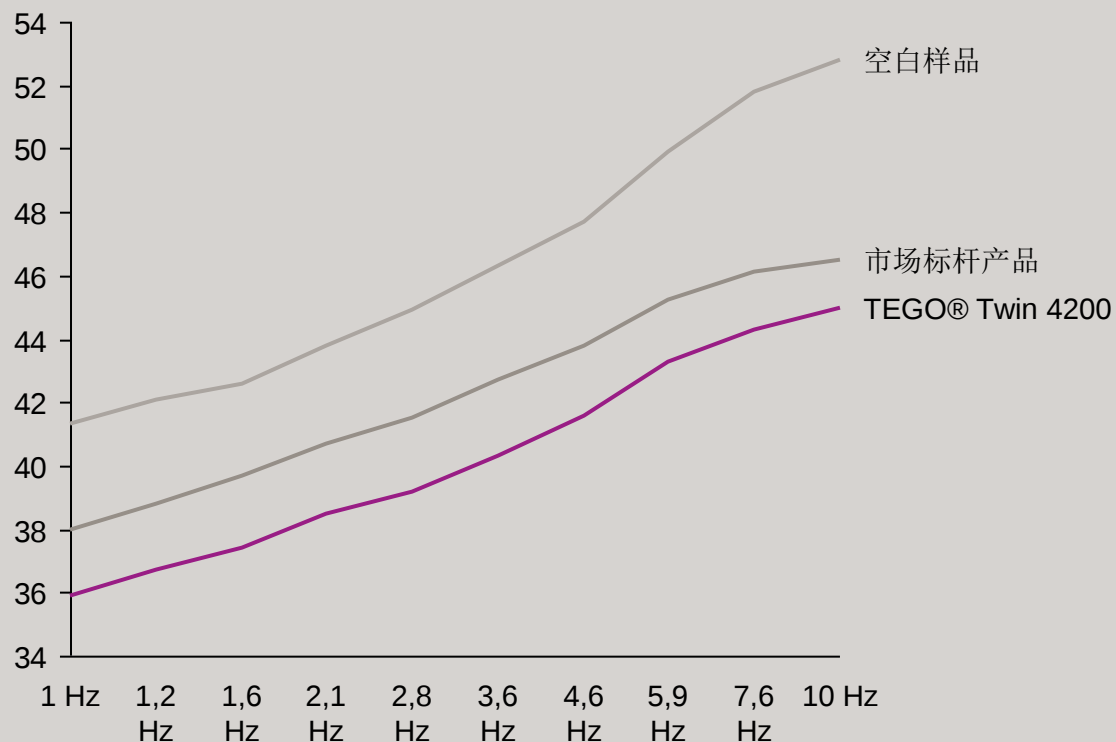
油脂污染的金属表面，水性清漆体系 + 0.3 % 活性物，常规的喷涂施工

TEGO® Twin 4200

- 能有效降低动态表面张力



动态表面张力 [mN/m]



清漆配方 ALBERDINGK® U 9380 / AC 2742 + 0,25 % 活性物



TEGO® Wet 240...

使喷涂施工更为安全和经济！



EVONIK
INDUSTRIES

TEGO® Wet 240 的优势



- 在塑料和有油污的金属上喷涂，涂膜没有表面缺陷：
 - 优异的基材润湿性
 - 薄涂层施工时可形成连贯致密的涂膜
 - 帮助超细雾化
- 施工安全：
 - 提高喷涂时第一遍走枪后的满意度
 - 减少有表面缺陷的次品
- 在多种水性配方中通用：
 - 传统的水性配方 (含有高用量的共溶剂)
 - 现代的水性配方 (减少共溶剂或不含共溶剂)



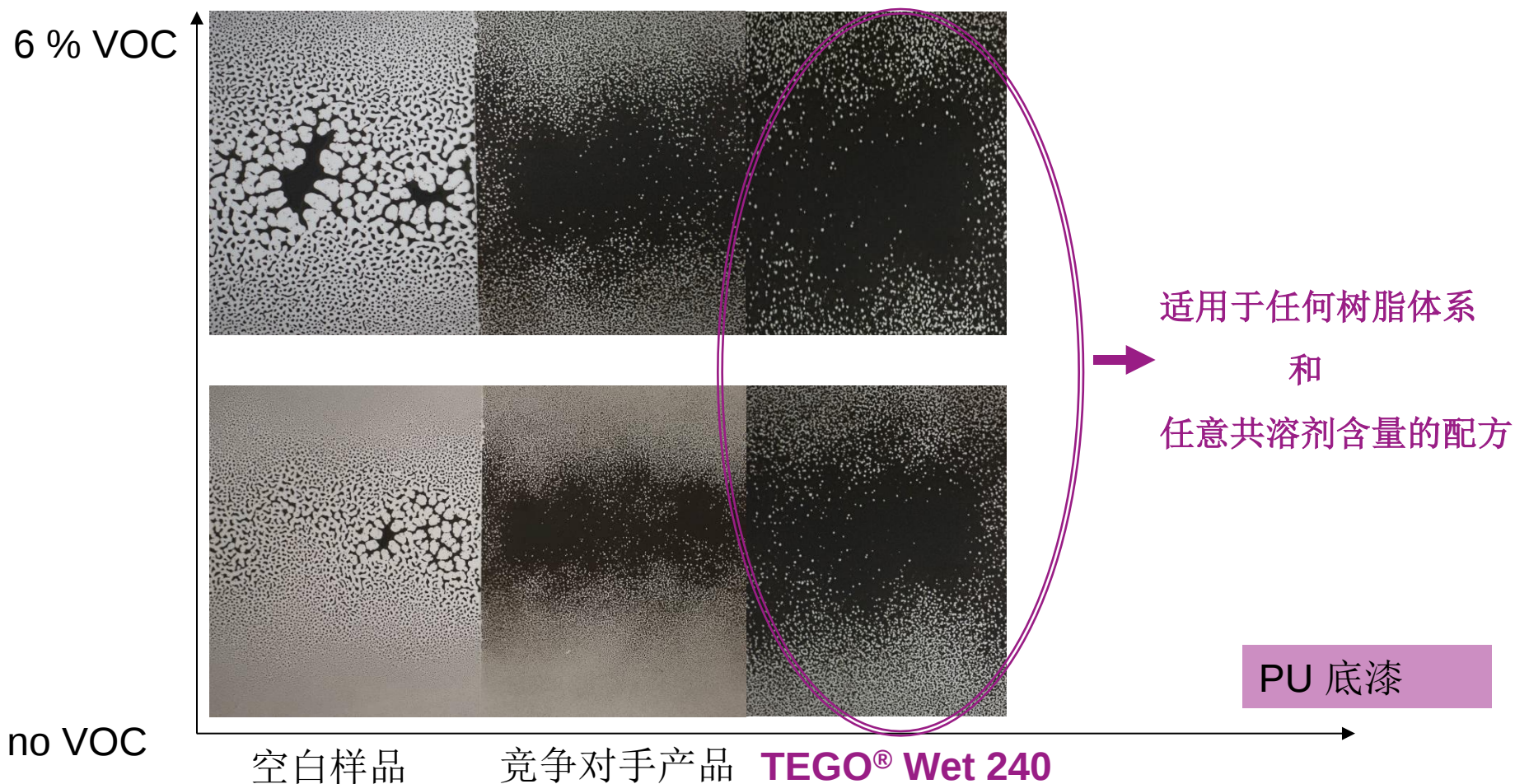
TEGO® Wet 240



– 在所有喷涂施工的水性涂料中有最佳的性能

最佳的基材润湿性和雾化效果

适用于**0-VOC** 和 含有共溶剂的涂料配方



TEGO® Wet 240

- 化学组成和应用



- 化学组成

- 聚硅氧烷聚醚共聚物
- 100 % 活性物含量
- 不含溶剂、APEO、异氰酸酯
- 在全球多个国家有化学品登记

- 应用

- 喷涂施工的水性涂料
 - 塑胶漆
 - 工业漆
 - 家具漆

适用于底漆、中涂和面漆



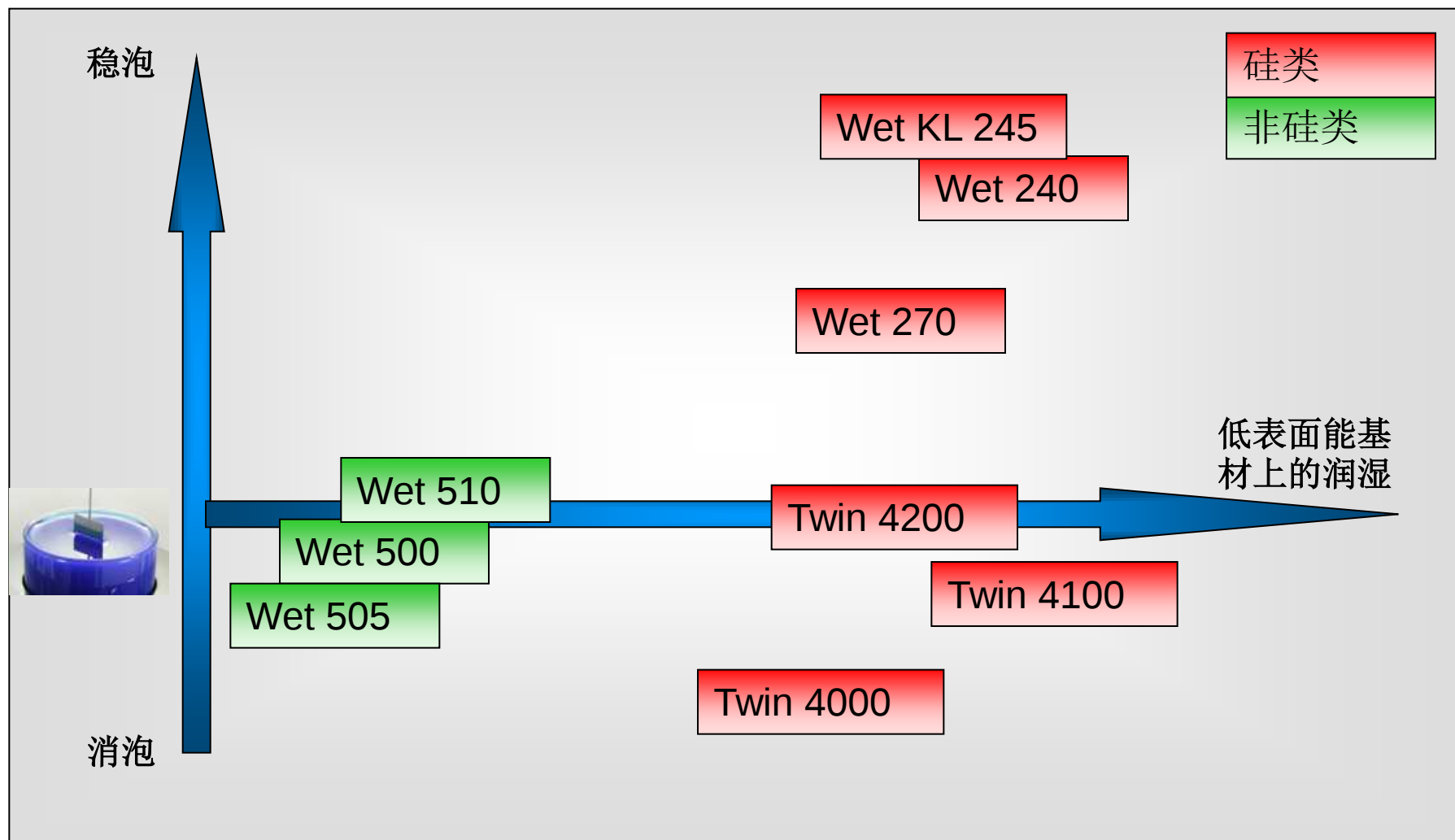
小结

性能优势：

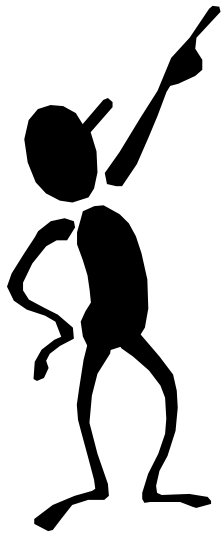
- 在低表面能基材（如塑料）上的优异润湿性
- 为薄涂层的喷涂施工量身定做
- 有效降低表面张力
- 适用于多种树脂体系
- 性能不受配方中共溶剂含量的约束
- 在新型树脂体系中效果显著
- 良好的相容性
- 对光泽和雾影没有负面影响
- 不影响重涂
- 优异的可润湿性



TEGO® 基材润湿剂的定位



TEGO® Dispers



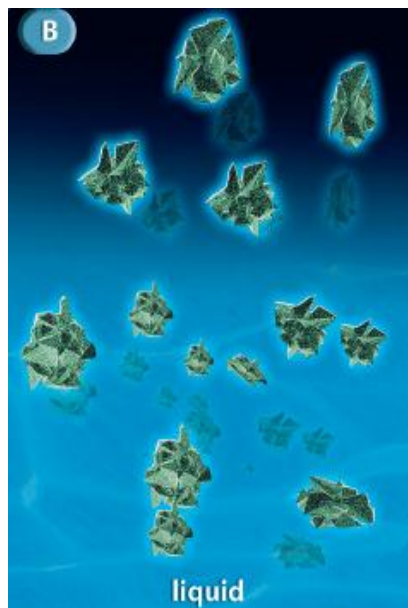
颜料分散

研磨前



凝聚体

研磨后



分散

理想状态

储存后



颜料絮凝

必须回避

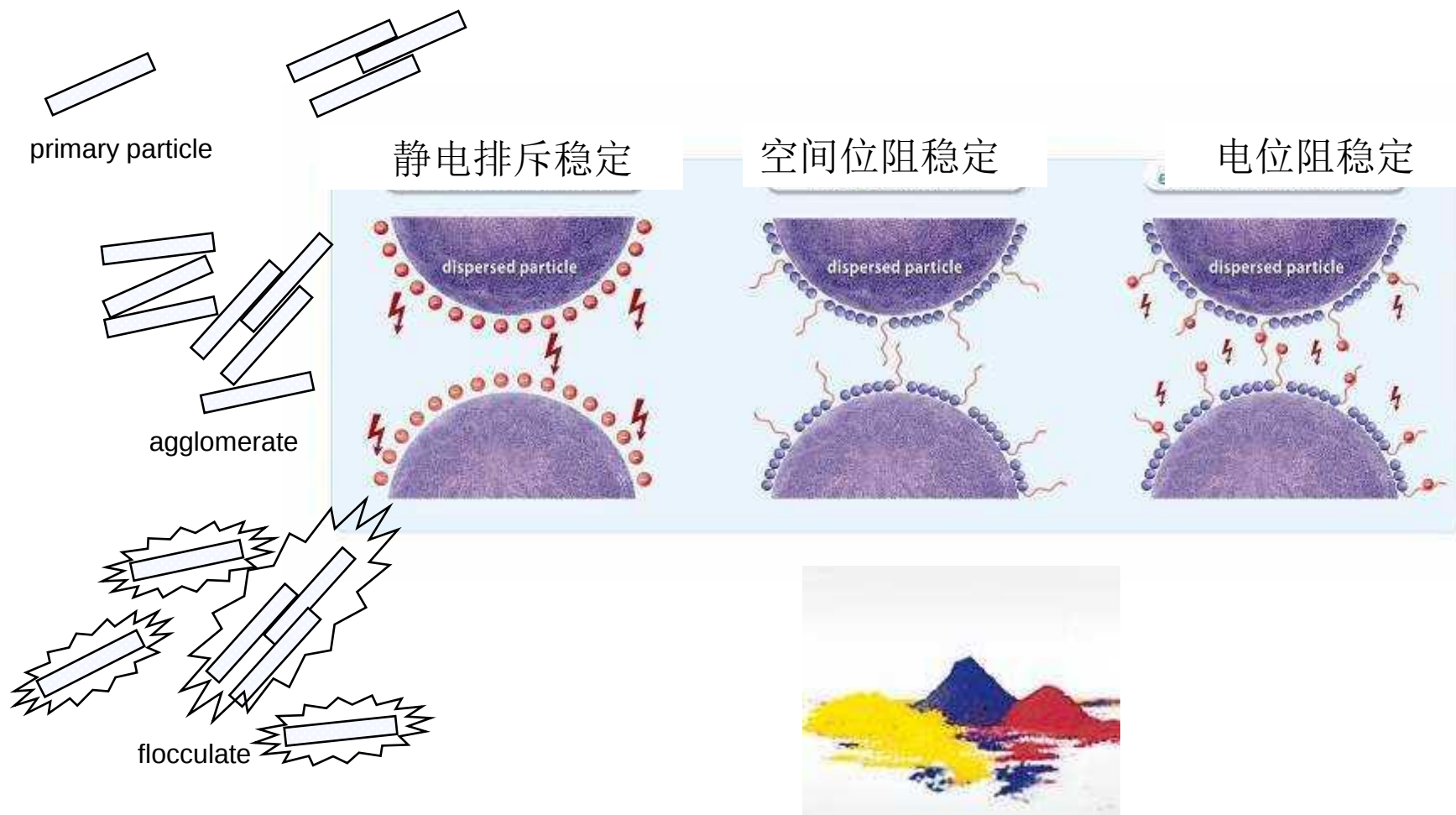
研磨期间:

TEGO 分散剂能加快和改善颜料表面的润湿

研磨后:

它们稳定得到的分散状态，通过吸附在颜料表面而防止重新絮凝

润湿分散剂 - 稳定的模式



- 降低研磨粘度（降低颜料颗粒间的相互作用）
⇒ 高的颜料 / 填料含量
- 提高颜料的润湿
⇒ 展色快、着色力高
⇒ 缩短研磨时间
- 提高颜料稳定性
⇒ **rub-out** 值低
⇒ 高光泽和 / 或高透明性
⇒ 防止颜料沉淀

TEGO®分散剂在水性体系的应用

建筑涂料 / 乳胶漆

工业漆 / 木器漆

汽车漆 /
高档漆

TEGO® Dispers 715 W

TEGO® Dispers 755 W and TEGO® Dispers 757 W

TEGO® Dispers 715 W /
TEGO® Dispers 740 W

TEGO® Dispers 750 W, 755 W / TEGO® Dispers 760 W

TEGO® Dispers 760 W

TEGO® Dispers 740 W

TEGO® Dispers 741 W

新产品

TEGO® Dispers 752 W

TEGO® Dispers 650 (universal)

TEGO® Dispers 653 (universal)

有机颜料

无机颜料

炭黑

TEGO分散剂的推荐



无机颜、填料	有机颜料、炭黑	哑光粉	透明氧化铁	铝粉
Dispers 757W Dispers 755W Dispers 750W + Dispers 760W	Dispers 757W Dispers 755W Dispers 750W + Dispers 760W	Dispers 752W Dispers 755W Dispers 655	Dispers 752W	Dispers 655

TEGO® Dispers 757 W –
用于耐用性涂料色浆的制备



EVONIK
INDUSTRIES

TEGO® Dispers 757 W

- 技术信息



化学描述	含有高颜料亲和基团的聚合物溶液
外观	透明液体
活性物含量	40 % 水溶液
推荐添加量	无机颜料: 2 - 20 % 有机颜料: 10 - 30 % 炭黑: 20 - 120 % 直接研磨: 0.5 - 2 %

TEGO® Dispers 757 W

– 用于耐用性涂料色浆的制备



显著的抵抗性能

- ▶ 优异的耐湿气、耐水和耐候性
- ▶ 显著的防腐性能

高效 – 节约成本

- ▶ 即使在低用量时也有最佳的着色性能
- ▶ 展色力高、色浆用量少
- ▶ 研磨时可做高的颜料含量，可缩短生产周期

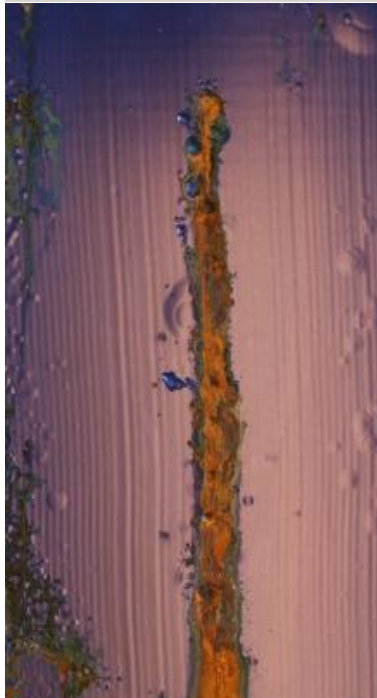


TEGO® Dispers 757 W

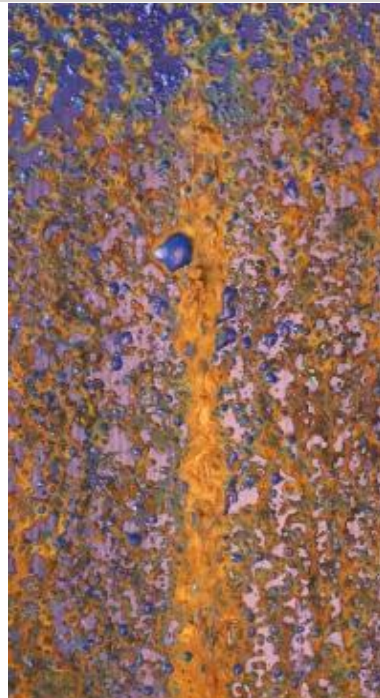
- 耐盐雾性能



酞氰蓝 (Pb 15:4)



TEGO® Dispers 757 W



Competitor

氧化铁红 (PR 101)



TEGO® Dispers 757 W



Competitor

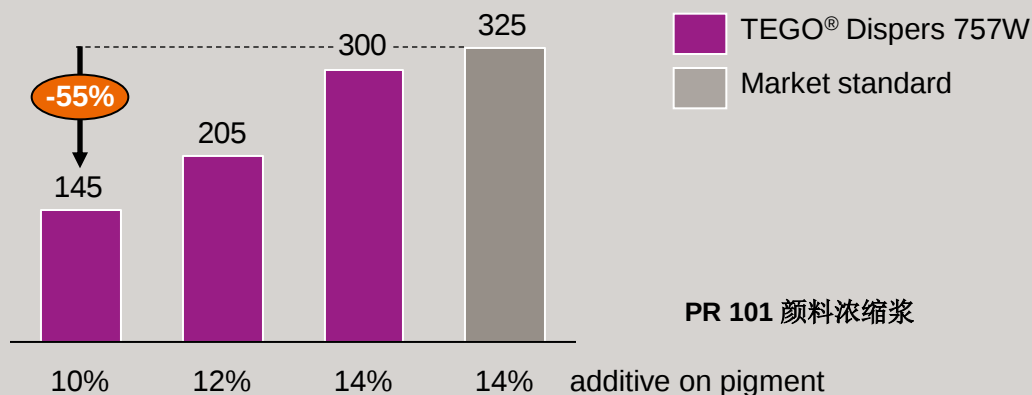
耐盐雾测试 (ASTM after 1200 h)
水性工业漆 (1K PU 丙烯酸涂料)

TEGO® Dispers 757W

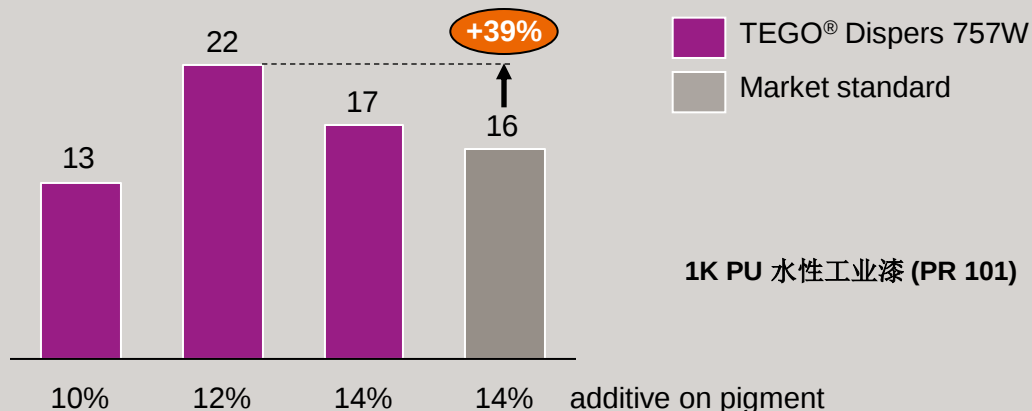
- 节约成本



较少添加量时就能有效降粘 / mPas@D=100/s



较少添加量时就有良好的展色性能 / F



节约成本

- ▶ 即使在低用量时也有最佳的着色性能
- ▶ 研磨时可做高的颜料含量，可缩短生产周期
- ▶ 展色力高、色浆用量少

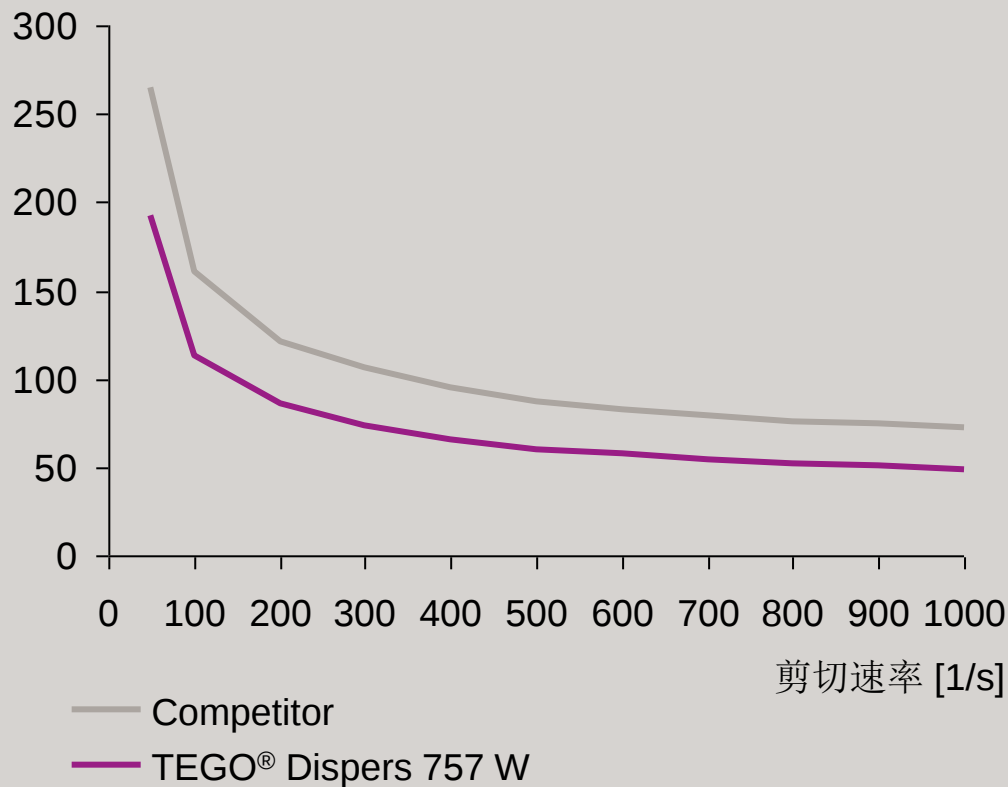


TEGO® Dispers 757 W

- 色浆有最佳的流变性能



粘度 [mPas] with Irgazin DPP Red 2030



1K PU 水性工业漆



TEGO® Dispers 757 W

– 耐用性涂料色浆的首选



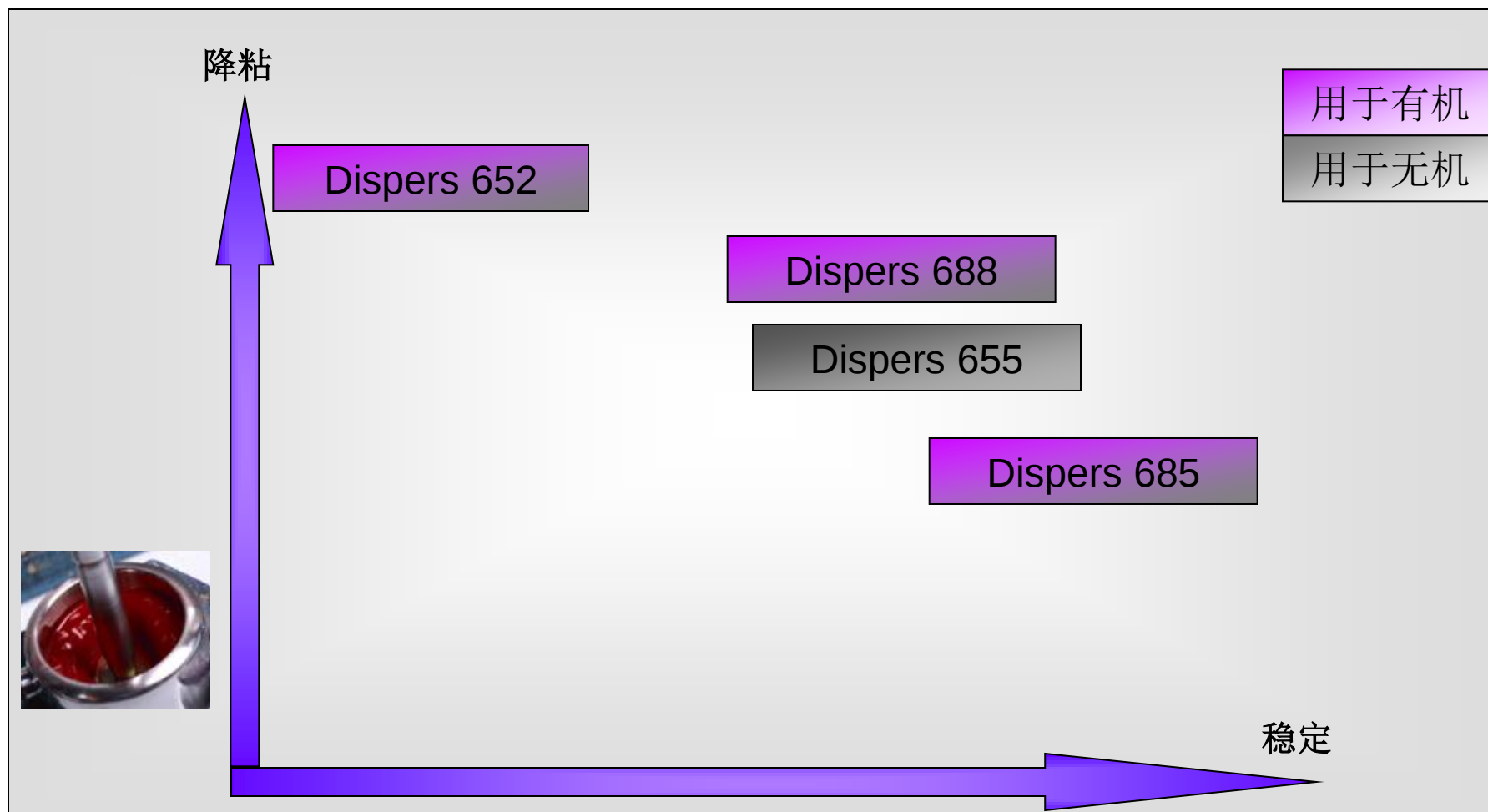
TEGO® Dispers 757W – 新一代市场标杆

优异的抵抗性能

有效节约成本



TEGO 用于UV的润湿分散剂



TEGO 润湿分散剂的推荐



颜 / 填料类型	分散剂的推荐		
有机颜料和碳黑	685	670	710
无机颜料	655	652	
哑光粉	688	652	655
滑石粉及其它填料	655	652	

TEGO® Dispers 688

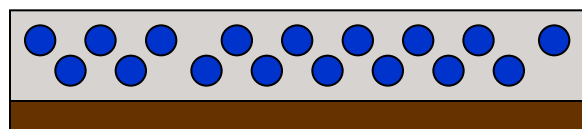


- 应用：哑光UV涂料和UV油墨
- 产品特性：
 - 有效降低粘度、使涂料/油墨具有优异的流变性能
 - 改善生产和施工性能
 - 特别适用于高哑光粉含量的配方
 - 使涂料有稳定的哑光效果/光泽
 - 易于操作

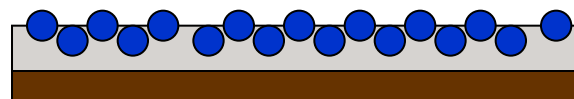


100% 哑光UV配方具有挑战性

溶剂型涂料 (25% 固体含量):



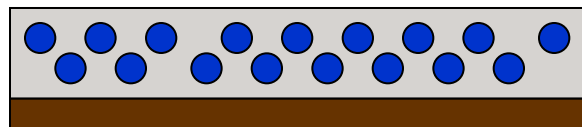
施工后



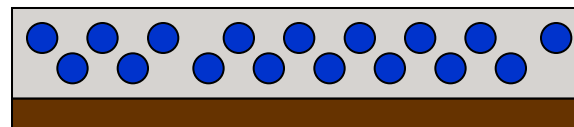
干燥后



UV 涂料 (100% 固体含量):



施工后



固化后



● 哑光粉
□ 涂料

使UV涂料变哑光的可行性方案

- 只有大量使用消光粉，才能得到非常哑光的效果
- 通常要用到13-18%的哑光粉



对涂料粘度的负面影响很大

由于触变性强,在连续运转设备上,
没有生产安全性（辊涂生产线）

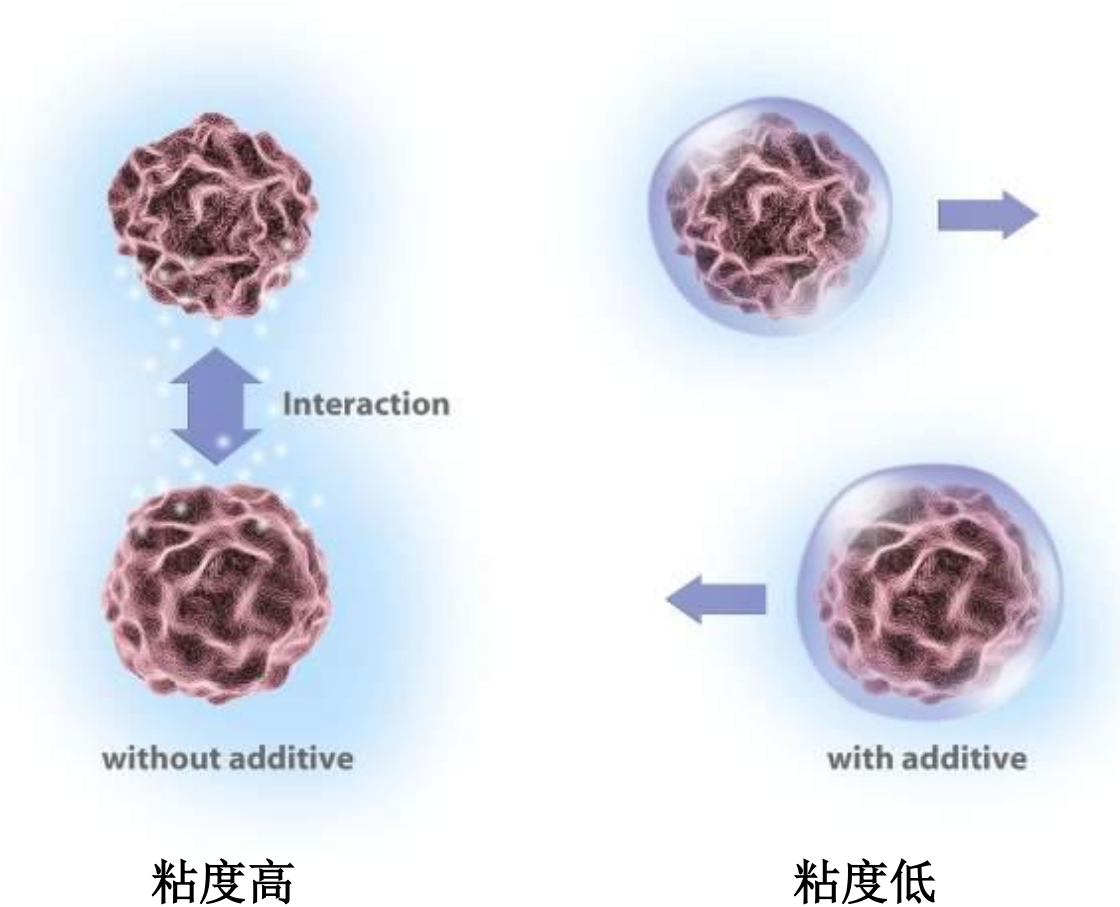
流动性差

脱泡问题



使用润湿分散剂
控制粘度

分散剂可降低粘度



TEGO® Dispers 688 – 用于哑光UV涂料的首选分散剂



提高生产能力

- ▶ 改善生产施工时的效率
 - ▶ 即使在最高的消光粉含量时
 - ▶ 稳定，不改变流变流动行为



理想的哑光表面

- ▶ 可制备最哑的配方
 - ▶ 最高的消光粉含量时，粘度低且仍具有优异的流变性能
- ▶ 改善流动性和脱泡性

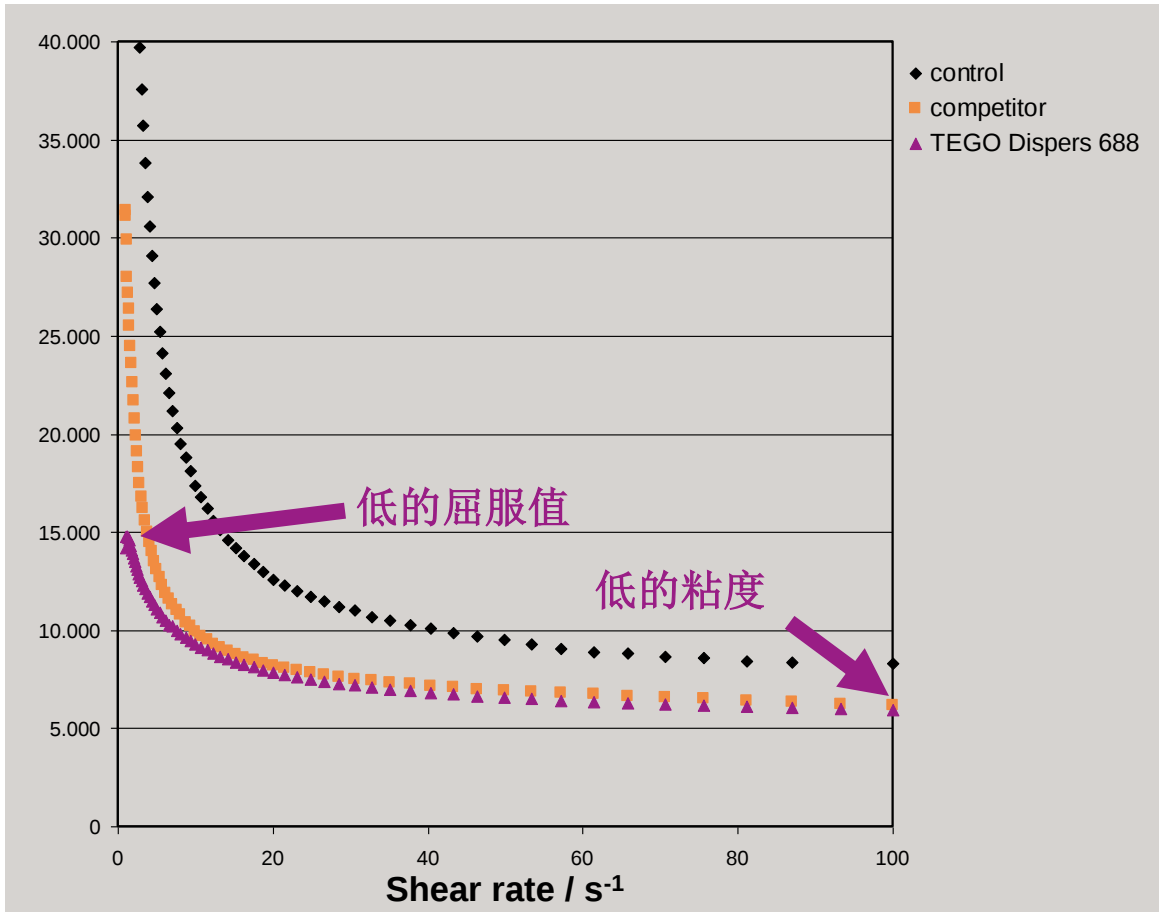


TEGO® Dispers 688

– 在持续的生产过程中有最佳的流变性能



涂料的动态粘度 [mPas] 14% 的哑光粉含量 (24小时后)



TEGO® Dispers 688

- ▶ 最低的粘度
 - ▶ 最低的屈服值
 - ▶ 改善脱泡性能
 - ▶ 改善流动性
- 适用于持续的生产过程



TEGO® Dispers 688 – 在低聚物/单体混合物中有最佳的相容性



TEGO® Dispers 688



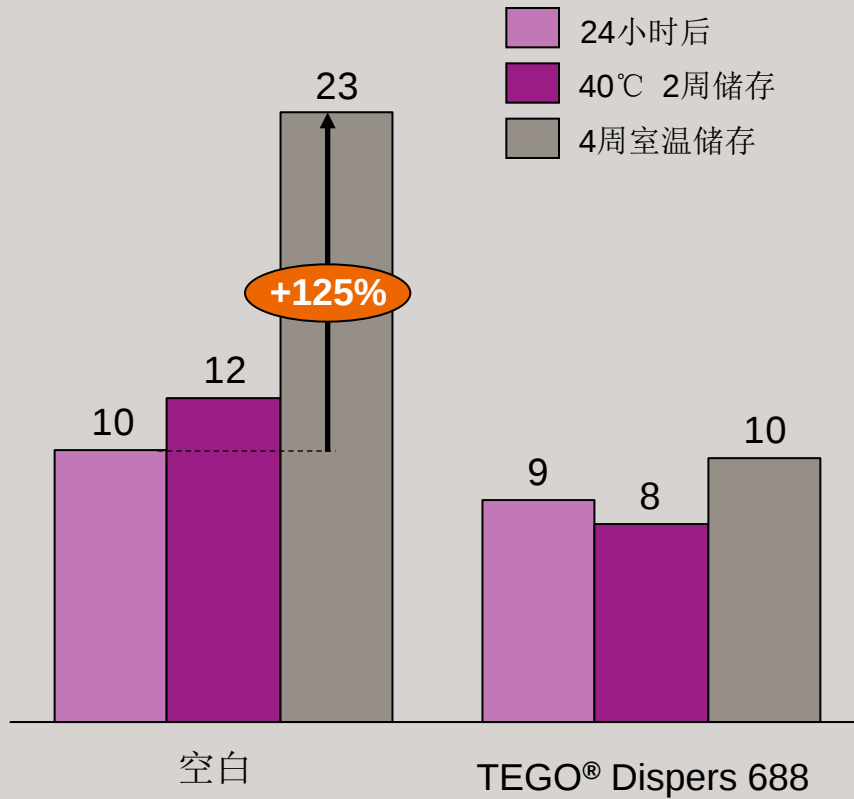
其它润湿分散剂



在低聚物/单体混合物中TEGO® Dispers 688 的相容性最好

TEGO® Dispers 688 – 储存过程中光泽保持稳定

储存之后光泽的变化, 60° (%)
Ebecryl 608 & 210; 14 % Acematt EXP 3600



TEGO® Dispers 688

► 储存之后保持光泽稳定



TEGO® Dispers 688

- 产品描述



化学成分	聚合物分散剂
技术信息	45% 活性物含量 溶剂为 MPA 不含 APE
登记状况	ECL, EINECS, ENCS, AICS, PICCS, IECSC, NZIoC
用量推荐	以活性物算是哑光粉的3% - 20%

TEGO® Dispers 688

wetting and dispersing additive for radiation-curing formulations

Special features
- particularly for radiation-curing formulations
- ideally suited for masking agents
- outstanding viscosity reduction
- liquid at room temperature

Solubility

mixing ratio parts by weight	1 : 9
water	-
isopropanol	-
acetone	+
butyl acetate	+
styrene	+
TPGDA	+
TMPTA	+
xylene	+

+ = clear, solubil; o = opalescent; - = cloudy, insoluble

Processing instructions

Please mix the additive with monomer / oligomer blend prior to addition of solid particles.

Chemical description
high molecular weight polymer

Technical information

- delivery form: liquid
- appearance: clear to slightly hazy liquid (product properties are not affected by haziness)
- active matter content: approx. 45 %
- solvent: methoxypropylacetate 55

Suitability for food contacts
Please ask for detailed information.

Registration status

TEGO® Dispers 688 respectively its ingredients are listed in the following chemical inventories: AICS, DSL, ECL, EINECS, ENCS, IECSC, PICCS, TSCA, NZIO.

All intentional ingredients are listed on the DSL (Domestic Substance List) inventory or have been notified pursuant to the NSN (New Substances Notification) regulations.

All intentional ingredients are listed on the TSCA inventory or comply with the TSCA Polymer Exemption criteria according 40 CFR 723.

Packaging

- steel canister 25 kg
- steel drum with cover 200 kg

Storage stability

18 months in unopened containers.
Solidification may occur at temperatures below 10 °C; product becomes liquid again after warming. Product properties are not affected by this process.



二氧化硅纳米合成物



二氧化硅纳米合成物的特性

漆膜性能:

- 显著提高抗划伤和抗磨损性能
- 不会降低透明度和光泽

产品使用:

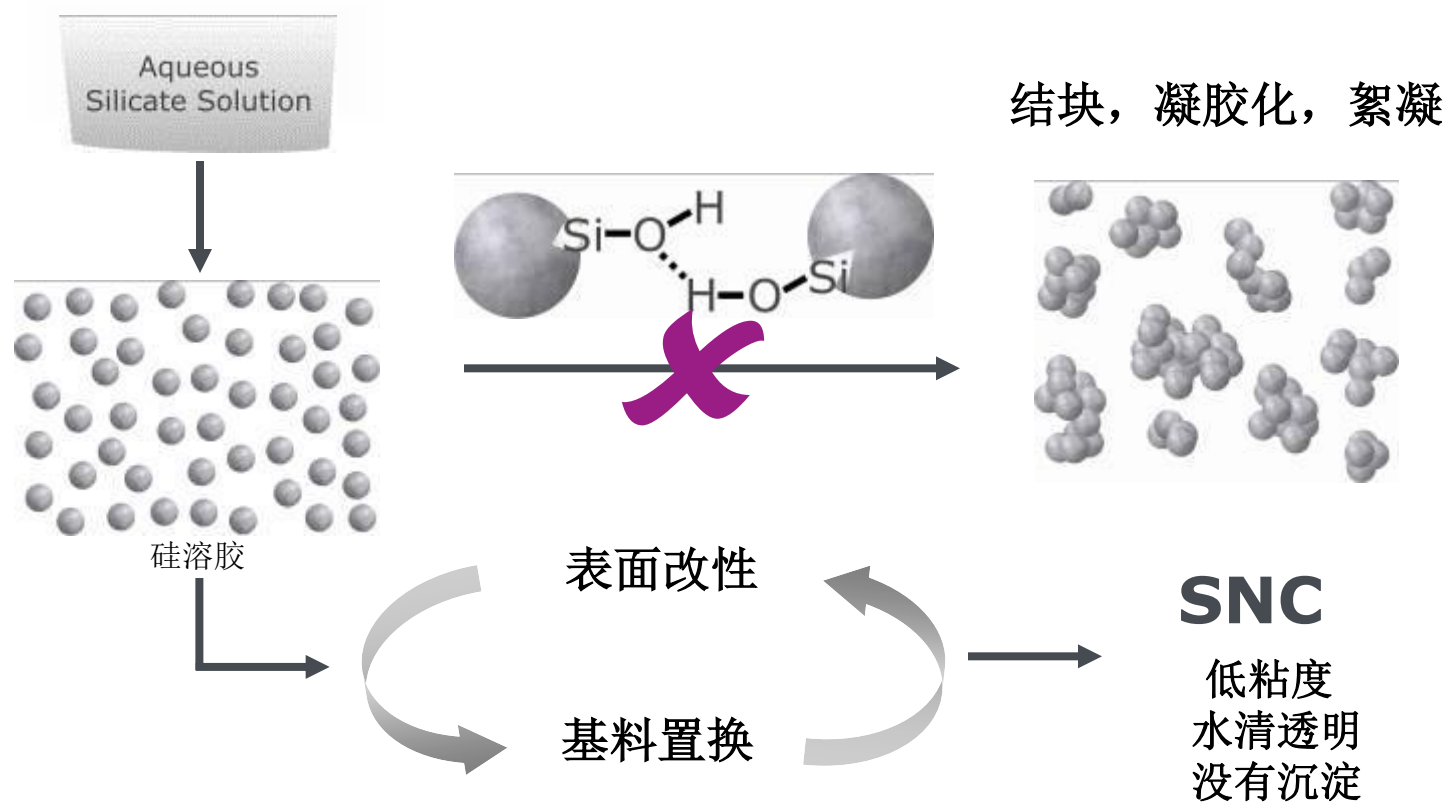
- 无需特殊的分散工艺
- 低粘度、易于操作
- 没有SiO₂沉淀 / 可信赖的产品稳定性
- 不会影响固化速度
- 降低固化收缩率

优势:

- 持久长效的表面效果
- 改善高光清漆的抗划伤性

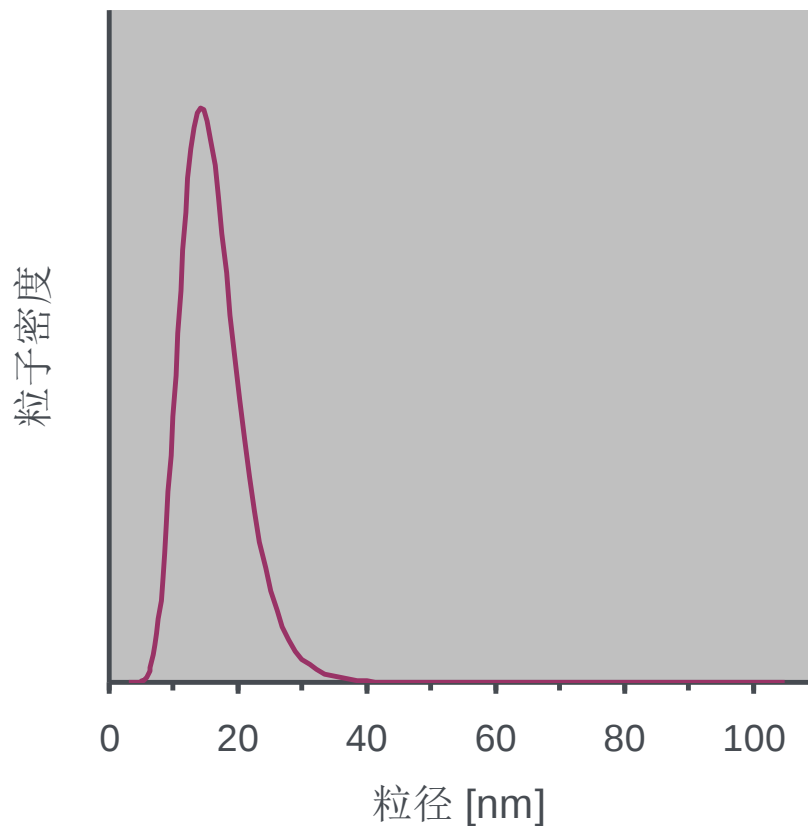


Evonik TEGO 制备纳米粒子的流程



二氧化硅纳米合成物的特性

由非常窄粒径分布的球状纳米二氧化硅(平均粒径 $\varnothing$ 20 nm)组成



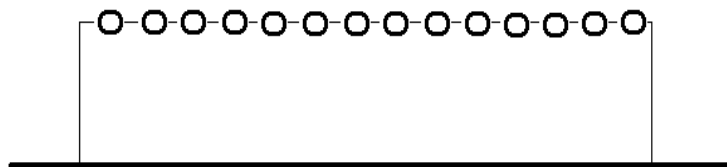
二氧化硅纳米合成物的显著特性

无凝聚物的纳米二氧化硅分散体:

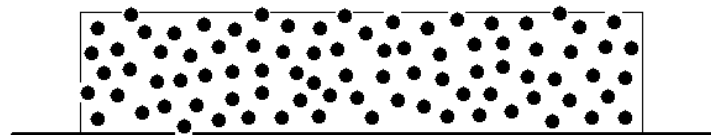
- 高透明性
- 低粘度，无沉淀倾向
- SiO_2 的含量可到 50 %
- 平均粒径为20 nm
- 无需分散工艺，只需与体系搅拌均匀
- 适用于多种树脂和溶剂



表面控制助剂和二氧化硅纳米粒子的作用机理对比

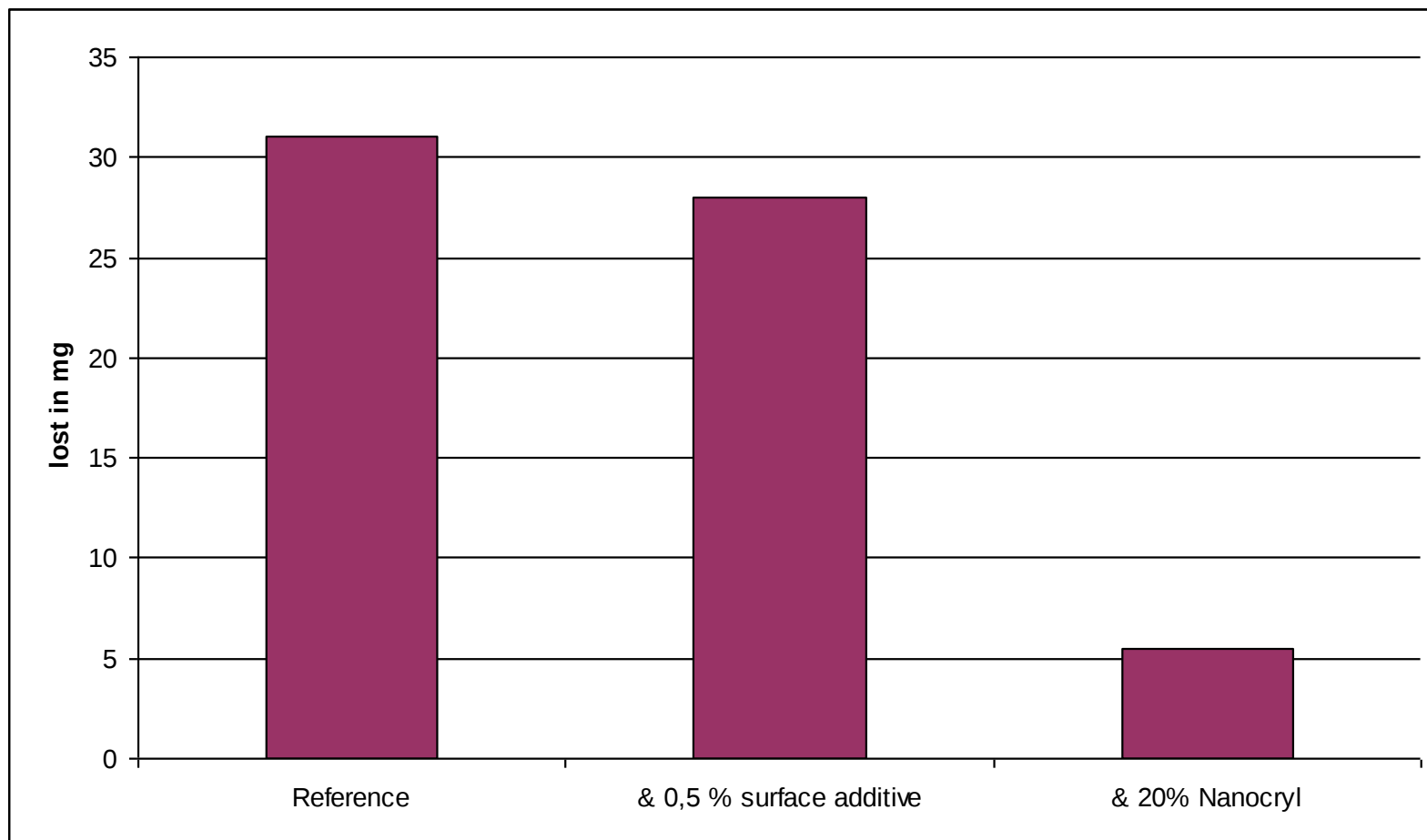


- 蜡、硅油或其它表面改性助剂只排布于涂膜的表面
- 它们作用的机理与二氧化硅纳米粒子完全不同，带来的只是短期效果
- 通常它们的推荐添加量是配方量的 **0.5%**



二氧化硅纳米粒子均匀分散在整个树脂矩阵中
推荐添加量为配方固体份的 **5% - 10%**

抗刮性和耐磨损性的比较试验

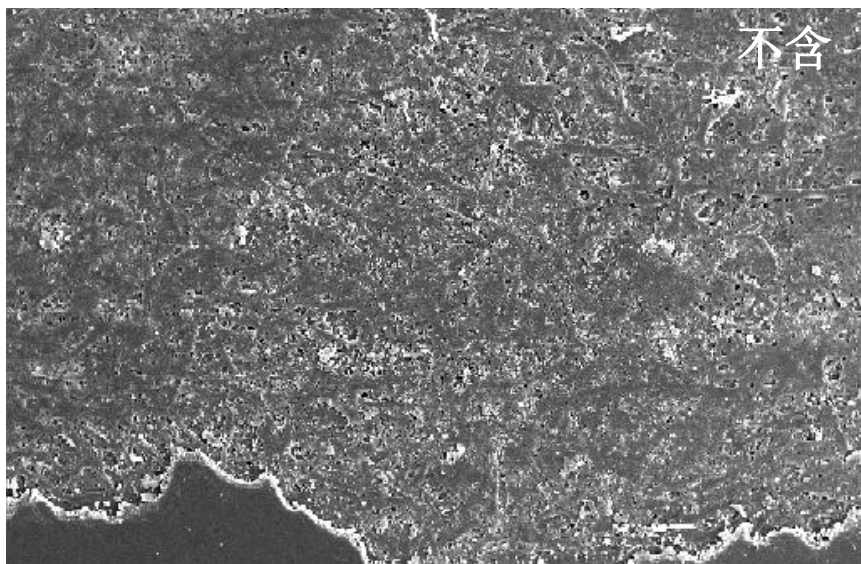


500循环磨损试验后，计算漆膜重量的损失

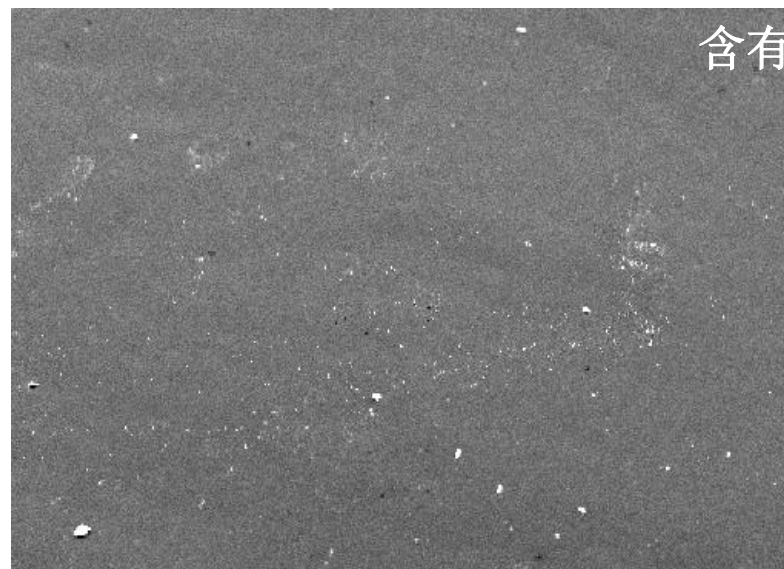
Taber Abrader CS-10 rolls, 每个磨损轮荷重500 g

纳米二氧化硅提高抗钢丝绒擦拭性

固化的PPTTA (左图) 和 NANOCRYL[®] C 165 (50 % SiO₂, 右图)
经钢丝绒擦拭后在显微镜下的图像



500 μm

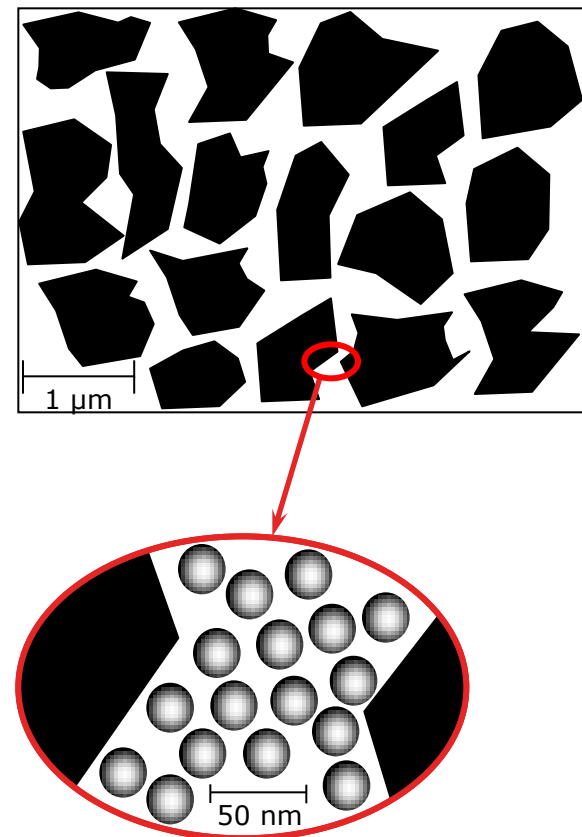


500 μm

与传统的填料 / 颜料协同使用

在含最大量普通填料(金刚砂, 玻璃粉等)的配方中, 球状纳米二氧化硅仍能分布在这些微米粒子的间隙中

这使得总的填料含量能显著提高



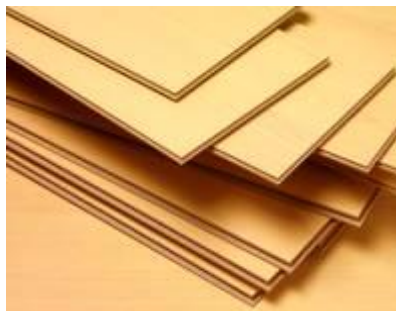
用于UV涂料的NANOCRYL® 产品系列



型号	单体	描述	SiO ₂ - 含 量 [wt%]	粘度 25° C
NANOCRYL® C 350	HEMA	甲基丙烯酸羟乙酯	50	60 mPa·s
NANOCRYL® C 130	CTFA	环三羟甲基丙烷甲缩醛丙烯酸酯	50	275 mPa·s
NANOCRYL® C 140	HDDA	1,6-己二醇二丙烯酸酯	50	175 mPa·s
NANOCRYL® C 145	TPGDA	三丙二醇二丙烯酸酯	50	200 mPa·s
NANOCRYL® C 146	NPGPODA	丙氧化新戊二醇二丙烯酸酯	50	175 mPa·s
NANOCRYL® C 150	TMPTA	三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	50	3.3 Pa·s
NANOCRYL® C 153	TMPEOTA	乙氧基化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	50	1.0 Pa·s
NANOCRYL® C 155	GPTA	丙氧化丙三醇三丙烯酸酯	50	1.75 Pa·s
NANOCRYL® C 165	PPTTA	乙氧化季戊四醇四丙烯酸酯	50	2.5 Pa·s

典型的应用领域

- 多种应用的涂膜如家具、电子产品、安全标签等
- 家具封边
- 木地板和复合地板
- 风车叶片的面漆
- 用于车头灯、光学透镜的塑胶漆



Technical contact person: Marco Heuer



An Evonik product.