



技术资料
用于水性木器与家具涂料的流变助剂

目录

- 03 引言
- 04 涂料的流变特性
- 06 剪切率
- 09 用于木器涂料的流变助剂
- 10 RHEOBYK 缔合增稠剂 – 产品和应用
- 11 RHEOBYK 缔合增稠剂的结构
- 13 RHEOBYK 用于调色体系的缔合增稠剂
- 14 RHEOBYK 缔合增稠剂 – 产品概述
- 15 RHEOBYK 缔合增稠剂 – 产品差异
- 16 助溶剂对流变性能的影响
- 17 缔合增稠剂选择指南
- 18 RHEOBYK 液态触变剂
- 20 天然与合成黏土
- 23 LAPONITE 与 OPTIGEL – 优点
- 24 生产完美的水性黏土预凝胶

引言

流动行为是液体涂料最重要的特性之一。在很大程度上，流动行为决定了涂料的使用和施工性能。

描述流动行为的一个关键指标是黏度 (η)。然而，对于大多数涂料体系而言，黏度不是一个固定值；它受多种参数影响。除了对温度的依赖性外，另一个主要参数是涂料对机械应力的响应，因为这可能会影响施工性能。

涂料的流变特性

流变特性是黏度和剪切力之间复杂的相互关系。涂料体系的流变特性主要由以下因素决定：

- 成膜物(化学性质、分子量)
- 溶剂含量和树脂的溶解性
- 颜填料含量

也会受到润湿分散剂的影响。解絮凝分散剂(如 DISPERBYK-2015, DISPERBYK-190)降低黏度,而可控絮凝分散剂(如 ANTI-TERRA-250)增加黏度和触变性。这些润湿分散剂主要用于稳定颜料,而其流变性影响是一个理想的副作用(见电子书,润湿分散剂)。

流变助剂

因此,需要用特殊的流变助剂把流变性能调整到理想程度。在大多数情况下,这些助剂用于提高储存期间的防沉降性能和施工中的抗流挂性能。此外,流动行为的提高改善了哑粉以及效应颜料(铝粉和珠光颜料)的均匀定向,并且在印刷油墨中提高图像清晰度。市场上已有许多用于控制涂料流变性能的产品,它们的作用机理本质上是相同的:在液相中,这些助剂形成三维网络(通常是通过氢键)。这些晶格结构受到剪切时暂时打破,待到剪切停止后恢复,从而赋予涂料假塑或触变的流动特性。



沉降、流挂

储存过程中, 涂料中的颜填料会沉淀并形成难以重新分散均匀的沉积物(图 01)。

在倾斜和垂直表面上施工时, 在较高的膜厚下经常出现流挂(图 02)。在低剪切条件下的高黏度以及屈服值可以同时有效改善沉降和流挂。这就实现更长的保质期、更少的沉降和更好的抗流挂性能。

然而, 上述流变特性也可能对涂料的脱泡/消泡和流平性能产生不良影响: 气泡更慢上升到涂层表面, 表面流平性受损。显然, “正确的”流动行为常常是考虑每个特定施工方式的施工参数后的一种平衡。

沉降与沉淀



图.01

流挂



图.02

剪切率

黏度受剪切率的影响具有重要的实际意义。在实际应用中, 必须考虑一个相对较大的剪切范围(图 03)。在生产(分散、混合和罐装)和施工(辊涂、刷涂或喷涂)过程中, 涂料处于高剪切率($> 1000\text{ s}^{-1}$); 在储存、施工后到固化期间, 剪切率相对较低($< 1\text{ s}^{-1}$)。用旋转黏度计可以对整个剪切范围内的流变性进行测量。在所有这类的仪器中, 待测液体在固定表面和移动表面之间受到剪切。

施加一个已知的旋转力, 并测量由此产生的转速, 这取决于液体的流动阻力(黏度)。根据测量的剪切率(与转速成正比)和剪切力 τ (与施加的力成正比), 可以计算出黏度 η , 并绘制成黏度曲线图(图 03)。

重要流变参数

参数	定义	单位
剪切力 τ	力 面积	$\text{N/m}^2 = \text{Pa}$ (Pascal) 以前单位: dyne/cm^2 $1\text{ dyne/cm}^2 = 0.1\text{ Pa}$
剪切率 $\dot{\gamma}$	速率 长度	$(\text{m/s})/\text{m} = 1/\text{s} = \text{s}^{-1}$
黏度 η	剪切力 剪切率	$\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以前单位: P (Poise) $1\text{ cP} = 1\text{ mPa}\cdot\text{s}$

表.01

剪切力
计算公式

$$\tau = \frac{F}{A}$$

剪切率
计算公式

$$\dot{\gamma} = \frac{v}{d}$$

黏度
计算公式

$$\eta = \frac{\tau}{\dot{\gamma}}$$

典型剪切范围

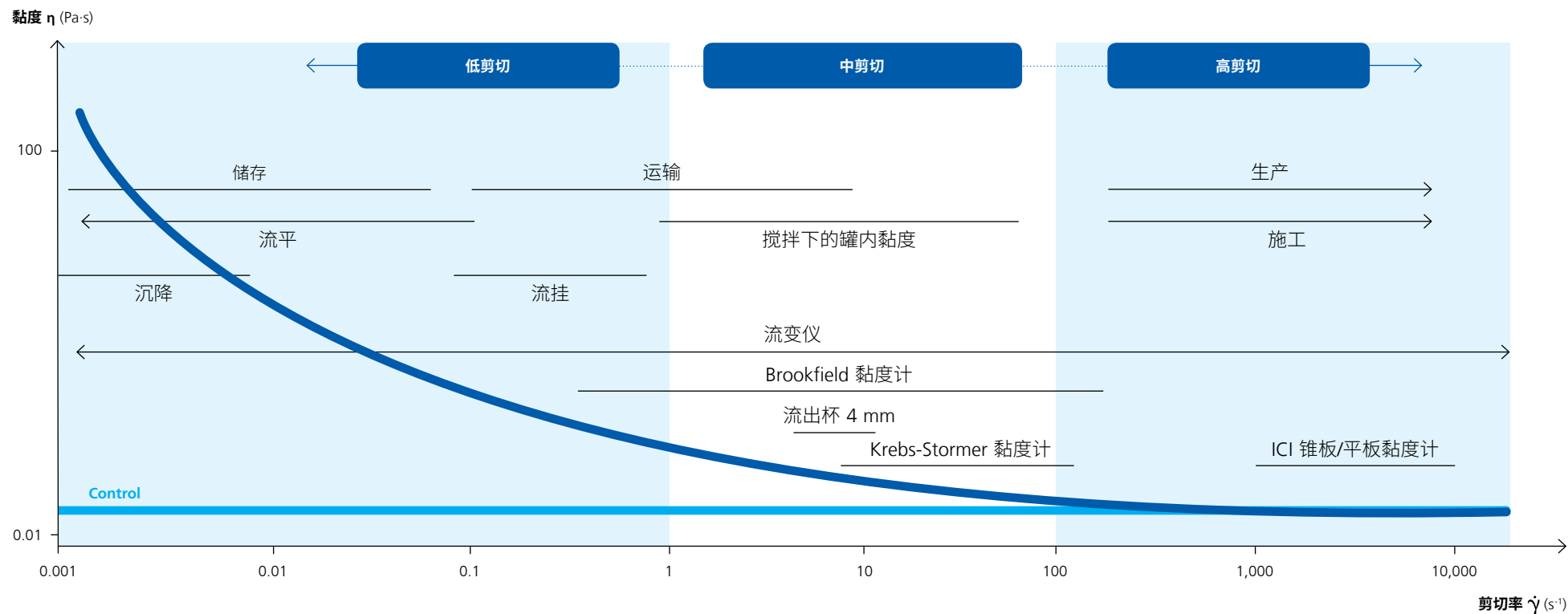


图.03

当涂料在罐内储存时, 以及在施工于基材后, 通常会处于低剪切状态。在这些阶段中, 需要低剪切黏度来防止颜料沉降和涂膜流挂, 同时提供涂膜所需的流平。**低剪切**黏度通常使用 Brookfield 黏度计。

在涂料搅拌、倾倒和某些类型的泵送过程中, 会产生**中等剪切**条件。在这些阶段, 中等剪切黏度有助于促进良好的罐内外观和操作性能, 也可能影响飞溅。中等剪切黏度通常使用 Krebs-Stormer 黏度计和 Brookfield 黏度计在高转速下进行测量。Krebs-Stormer 黏度用 Krebs 单位 (KU) 表示, 流变助剂也常被称为“KU 增稠剂”或“中剪增稠剂”。

高剪切过程包括刷涂、辊涂和喷涂。高剪黏度影响刷涂和滚动阻力, 以及成膜厚度和遮盖力。

高剪黏度通常使用锥板黏度计测量, 包括标准的ICI黏度计。因此, 提供良好的高剪黏度的流变助剂也常被称为“ICI 增稠剂”或“高剪增稠剂”。

牛顿型流动行为

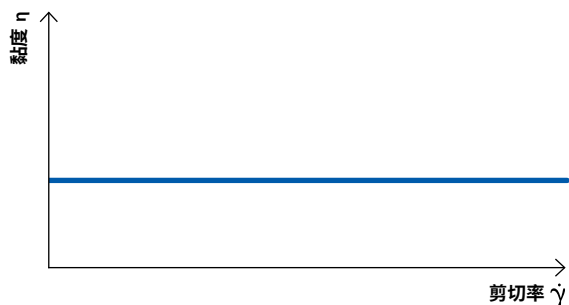


图.04

牛顿型流动行为

如果黏度与剪切率无关,那么就会出现最简单的流动行为形式。这种行为,也被称为牛顿流体,只发生在理想的液体中,例如可以在水、纯溶剂和矿物油中观察到。因为黏度并不受剪切率影响,它可以在任何剪切速率(单点测量)下进行测量,以获得体系完整的流变描述。然而,在涂料体系中,牛顿型并不典型,实际上是不理想的(除了在一些着色配方中):最轻微的剪应力(重力)会引起流动,导致施工后流挂。这种配方也表现出快速的沉降。

假塑性和触变性

在沉降行为方面,假塑性和触变材料表现出非常相似的性能:在低剪切率下的高黏度会减少沉降。当关注流挂和抗流挂时,假塑性和触变性液体之间的差异变得更加明显:假塑性材料允许施工相当厚的薄膜而不流挂,因为施工后黏度恢复非常快。触变性材料也显示出较高的抗流挂性,但由于黏度恢复过程较慢,效果不那么明显。但另一方面,这有益于脱泡和流平。

假塑型流动行为

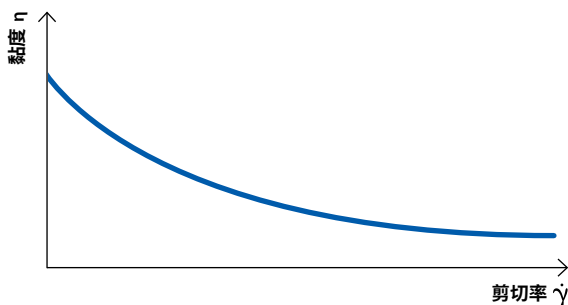


图.05

假塑型流动行为

在涂料体系中,更典型的流动行为是假塑性,也被称为“剪切变稀”。此时,黏度与剪切速率成反比:黏度随着剪切速率的增加而减小,即涂料变得更稀。通常,这种液体也具有屈服点:它在低剪切条件下不流动;只有在达到或超过屈服点后才会开始流动。在施工性能方面,这种类型的流动行为具有一些优点:涂料在高剪切时黏度低,在生产和施工过程中简化了操作。在较低的剪切率下,例如储存期间,涂料的黏度较高,从而有效降低颜料的沉降。同时,显著提高在垂直表面上施工后的抗流挂性。然而,在较低的剪切速率下的较高黏度可能不适合表面流动和刚施工的湿膜脱泡。任何假塑性材料的测量黏度只有在标明相应的剪切率才有意义。因此,对这类材料的单点测量价值不大。

触变型流动行为

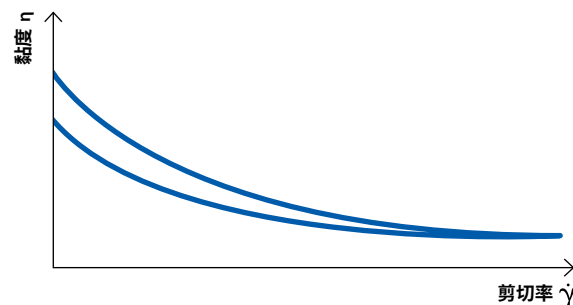


图.06

触变型流动行为

触变性描述了随时间和剪切变化的黏度行为。假塑性物质随着剪切率的变化而表现出不同的黏度,但这些黏度与时间无关。而触变性物质以恒定的速率被剪切时,黏度随着剪切(时间)持续时间的增加而降低。一旦停止剪切($=0$),黏度将恢复到原始值。触变性液体的黏度曲线通常表现出一个“滞后环”,即剪切后的黏度恢复不复制平衡曲线上的初始剪切变稀。在每个剪切率下,恢复黏度都低于剪切降低黏度。这清楚地表明,在给定的剪切速率下,不可能为触变性材料指定一个特有的黏度值;测量的黏度取决于样品之前的剪切历史。

用于木器涂料的流变助剂

木器涂料施工方式多种多样, 每种施工方法需求不同的黏度分布。因此, 助剂的选择也不尽相同, 取决于涂膜是采用辊涂、淋涂, 还是用高流量低压 (HVLP) 或无气/空气喷涂。除施工方式, 在选择流动特性时, 工件的几何形状和位置 (垂直或水平) 也很重要。

通过喷涂施工的涂料需要一些假塑性, 从喷涂时黏度足够低以顺利通过喷嘴, 接触基材后黏度足够高以防止流挂。

除施工方式外, 配方本身也起着关键作用: 哑光和色漆体系需要一定的弹性来防止沉降。

毕克化学提供了全套完整的产品组, 涵盖并满足所有不同的需求。

毕克化学木器漆用流变学助剂



图. 07

RHEOBYK 缔合增稠剂 – 产品和应用

RHEOBYK 缔合增稠剂专为涂料、涂层、油墨、密封剂、填缝剂和黏合剂设计，适用范围广，同时缓解传统聚氨酯增稠剂的弊病与痛点。与各种乳液黏结剂一起使用时，RHEOBYK 缔合增稠剂具有良好的流动和流平性能，高膜厚，优异的稳定性，以及无与伦比的防起泡、防飞溅和防分水效果，适用于包括大粒径和小粒径的丙烯酸、乙烯基丙烯酸树脂、苯乙烯丙烯酸、乙烯-醋酸乙烯酯共聚物 (EVAs)。使用 RHEOBYK 缔合增稠剂可以替代或减少对纤维素的依赖，这些产品与纤维素较传统聚氨酯增稠剂更相容，可以改善涂料分水和流挂。

涂料中的 RHEOBYK 缔合增稠剂技术：

- 增加耐性 (耐水、酒精、清洁剂等)
- 提高防护效果
- 提高调色的黏度稳定性
- 提高对pH波动的稳定性
- 防分水，提高存储稳定性
- 不降低光泽
- 无雾影
- 零 VOC
- 零有机锡

流变效果

在三个不同的剪切范围：高、中、低剪切，可以使用不同的缔合增稠剂来调节不同的效果。低剪增稠剂提高存储稳定性和抗流挂性。中剪增稠剂用于提高罐内黏度，高剪增稠剂增加滞刷性，提高防飞溅性能。

HEUR – 疏水改性乙氧基聚氨酯

- 非离子型，无乳化剂
- 典型的 HEUR 气味，清澈
- 为高剪黏度的聚氨酯和丙烯酸分散体，以及乙烯基，EVA，和低响应体系设计
- 适用于户外涂料

HEUR 结构

HEUR
疏水改性乙氧基聚氨酯

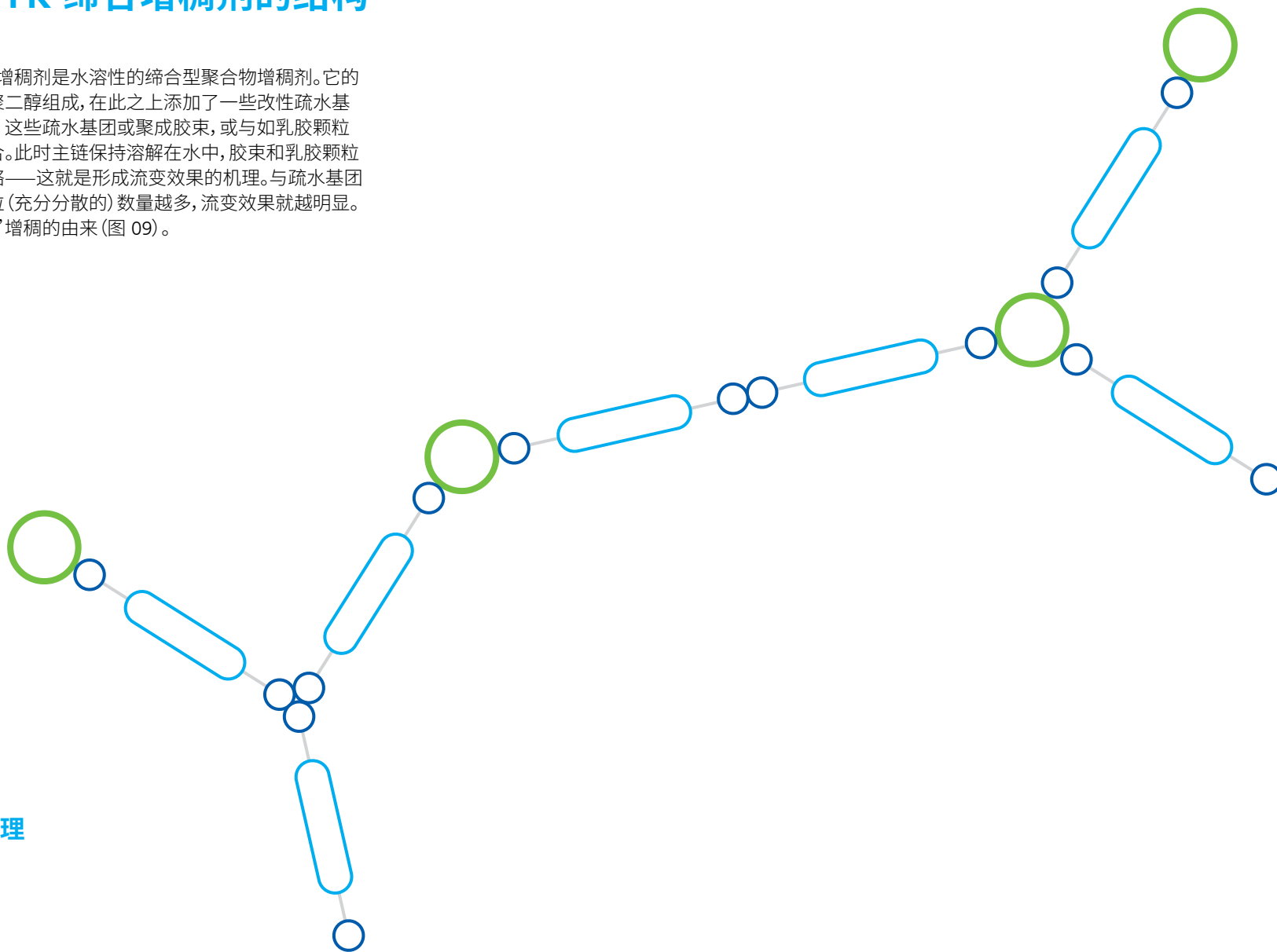


● 疏水基团 ● 连接基团 ● 相容性基团

图.08

RHEOBYK 缔合增稠剂的结构

RHEOBYK 缔合增稠剂是水溶性的缔合型聚合物增稠剂。它的主链由水溶性聚二醇组成，在此之上添加了一些改性疏水基团。在水溶液中，这些疏水基团或聚成胶束，或与如乳胶颗粒等疏水物质结合。此时主链保持溶解在水中，胶束和乳胶颗粒连接成一个网络——这就是形成流变效果的机理。与疏水基团连接的乳胶颗粒（充分分散的）数量越多，流变效果就越明显。这是术语“缔合”增稠的由来（图 09）。



缔合增稠机理

工作原理

当上述作用形成三维网络时, 缔合增稠剂大大提高了黏度, 即使在高剪切条件下。这使得内部结构增强, 材料变稠, 达到像蜂蜜一样的状态, 这一过程也被称为滞刷。增稠剂分子中疏水基团的数量和化学性质, 决定了黏度的增加程度, 从而产生牛顿或触变/假塑型行为。与片状硅酸盐 (OPTIGEL) 产生的触变性行为不同, 用 RHEOBYK 缔合增稠剂增稠的体系没有屈服点, 这确保了优越的流动和流平性 (图 10)。

结构对性能的影响

疏水基团的大小影响助剂的性能。这些疏水基团大多是脂肪族烃链, 链长为 6-16 碳原子。随着链段的生长, 流变行为将更倾向于假塑型, 在低剪切时的黏度会更高。这类助剂称为低剪增稠剂。

较短的疏水链会形成更接近牛顿型的流体: 不是在低剪切下提供高黏度, 而是在更高的剪切率下提供更高的黏度。这类产品称为高剪增稠剂 (图 11)。

缔合增稠剂 vs. 片状硅酸盐

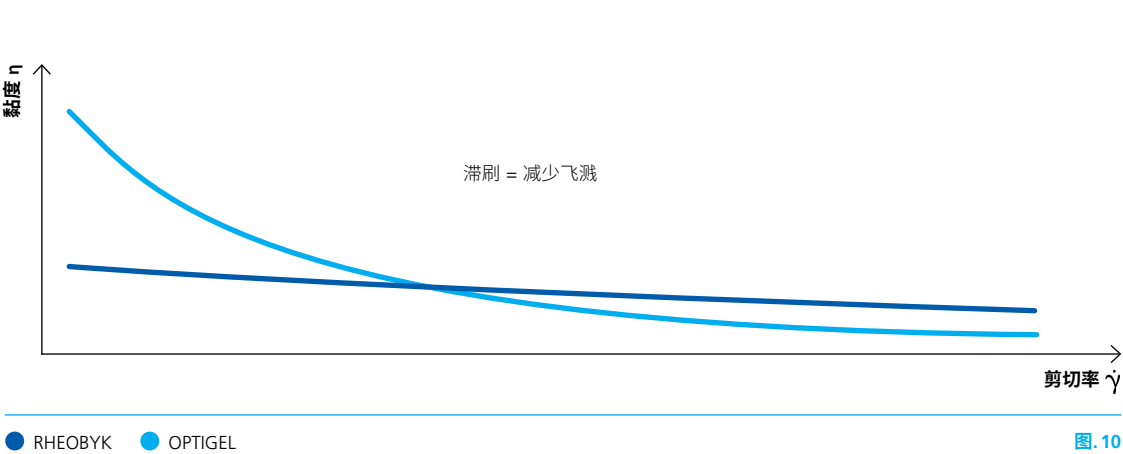


图. 10

疏水链段长度的影响

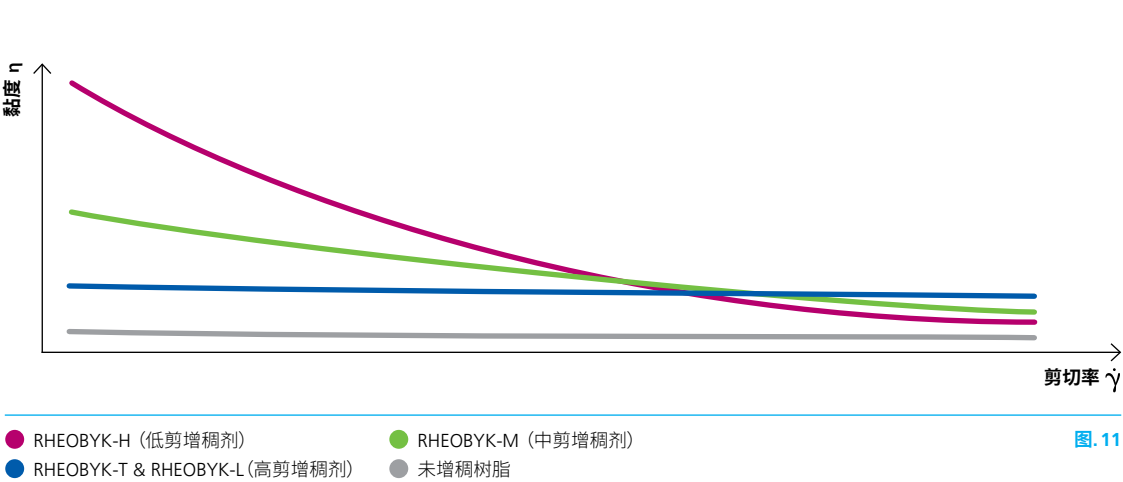


图. 11

RHEOBYK 用于调色体系的缔合增稠剂

通常, 缔合增稠剂对添加的表面活性剂、分散剂、润湿剂和溶剂很敏感。这些物质削弱了乳胶颗粒与增稠剂疏水基团间的结合作用, 从而降低黏度。该问题主要表现在加入色浆时, 因为色浆中含有大量干扰缔合的物质, 如分散剂和表面活性剂。(图 12)

RHEOBYK-7600 在低剪范围使黏度显著增加, 在加入色浆时保持黏度稳定, 提高色浆的接受性。

其流变特性可与 HEAT 技术媲美。新的助剂还明显具有更好的流平性。除了零 VOC、APEO 和有机锡, RHEOBYK-7600 也是液态, 便于添加和操作。其组成成分决定了它在许多水性体系中相容性都很好。提高抗流挂和存储稳定性。在添加时无需调整 pH 值或控制温度。

通过与在高剪增稠剂复配, 还可以优化施工性。

优点

- 调色后黏度稳定性很好
- 良好的流平流挂平衡-改善流平性能
- 提高色浆接受性
- 提高防沉降和抗流挂性能
- 相容性广泛
- 黏度适中, 易于操作和添加
- 零 VOC、APEO 和有机锡

结论

多年以来, 涂料行业遵守环境法规来降低建筑涂料中的 VOC 排放。因此, 涂料制造企业正从传统的油性涂料体系转向水性涂料体系。涂料制造企业面临的挑战是保持性能依旧, 如刷涂性、去污性和耐久性。

1997 年推出的 RHEOBYK 缔合增稠剂体系是为涂料制造商设计, 为乳胶漆或水性涂料提供与黄油般刷感的光滑、细腻的涂料, 同时防止辊涂飞溅。此外, 独有的专利技术保证所有 RHEOBYK 缔合增稠剂符合零 VOC。这种技术被称为 RHEOBYK 缔合增稠剂 VF 技术, 也将进一步提高涂料质量, 例如颜色均匀性和涂料一致性(减少分水)。

RHEOBYK-7600 – 调色后黏度稳定性的理论考虑

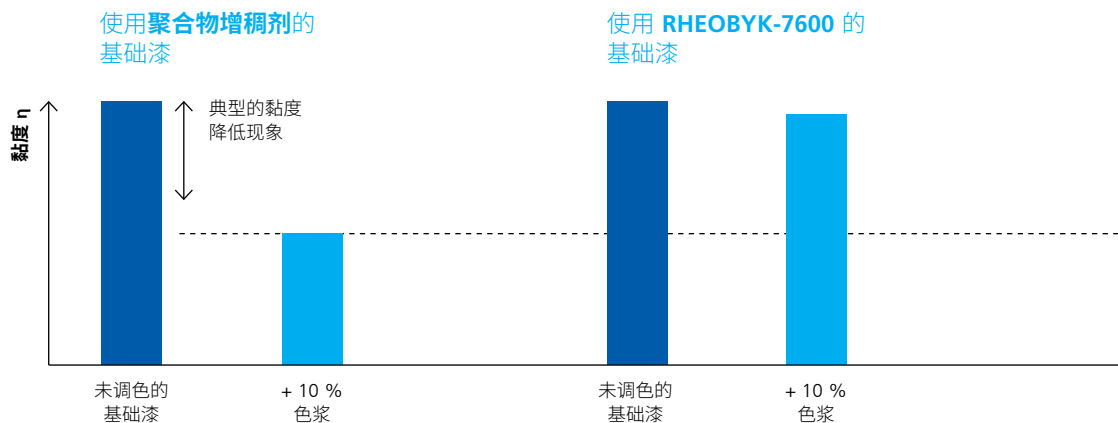


图. 12

RHEOBYK 缔合增稠剂 – 产品列表

产品	化学组成								备注
		活性物质含量 (%)	P:N 比 *1	零 VOC	SVOC (g/l)	零甲醛	零 APEO	零有机锡	典型用量 (%)
高- & 中剪增稠剂									
RHEOBYK-L 1400 VF	HEUR	20.0	2.0 : 4.5	●	1.5-5.0	●	●	●	0.8-2.0 适用纯丙和苯丙体系, 高效 ICI 增稠
RHEOBYK-M 2600 VF	HEUR	20.0	3.0 : 3.0	●	5.0-10.0	●	●	●	0.8-2.0 专为难增稠体系设计, 理想的剪切-流变平衡点
RHEOBYK-T 1000 VF	HEUR	22.5	1.0 : 5.0	●	< 1.5	●	●	●	0.8-2.0 ICI 增稠, 对KU黏度影响最小
RHEOBYK-T 1010 VF	HEUR	22.5	1.5 : 4.5	●	< 1.5	●	●	●	0.8-2.0 提高牛顿 / ICI 黏度, 防分水
Low-shear thickeners									
RHEOBYK-425*2	HEUR	50.0	4.0 : 1.0	●	1.5-5.0	●			0.1-2.0
RHEOBYK-7610	HEUR	20.0	5.0 : 0.0	●	< 1.5	●	●	●	0.2-2.0 无气喷涂, 流平性极佳同时抗流挂
RHEOBYK-H 3300 VF	HEUR	17.5	4.0 : 2.0	●	< 1.5	●	●	●	0.5-2.5 性能平衡的最通用的缔合增稠剂, 起始配方最佳选择
RHEOBYK-H 6500 VF	HEUR	20.0	5.0 : 2.0	●	5.0-10.0	●	●	●	0.5-2.5
RHEOBYK-H 7500 VF	HEUR	17.5	5.0 : 1.0	●	5.0-10.0	●	●	●	0.5-2.5 用于各种难增稠的体系
RHEOBYK-H 7625 VF	HEUR	20.0	4.0 : 0.0	●	< 1.5	●	●	●	0.1-1.5 提高 cPs / KU 黏度, 适用低树脂体系, 喷涂施工的理想选择
Specialty rheology modifiers									
RHEOBYK-7600	HEUR	15.0	5.0 : 0.0	●		●	●	●	0.1-1.5 极佳的调色稳定性
RHEOBYK-HV 80	HASE	30.0	7.0 : 1.0	●		●	●	●	0.5-2.5

● Yes *1 P = 假塑型, N = 牛顿型, 1 =最弱, 7 = 最强 *2 含有机锡

表.02

RHEOBYK 缔合增稠剂 – 产品差异

缔合增稠剂的典型流变特性是由乳胶颗粒和缔合增稠剂之间不同的相互作用引起的。

所有的缔合增稠剂都表现出假塑性。当剪切力停止后，黏度会立即恢复。

假塑性越强，在低剪切区域的增加越大。相反，假塑性越弱，剪切变稀效应越低，牛顿黏度特性也越高(图 13)。

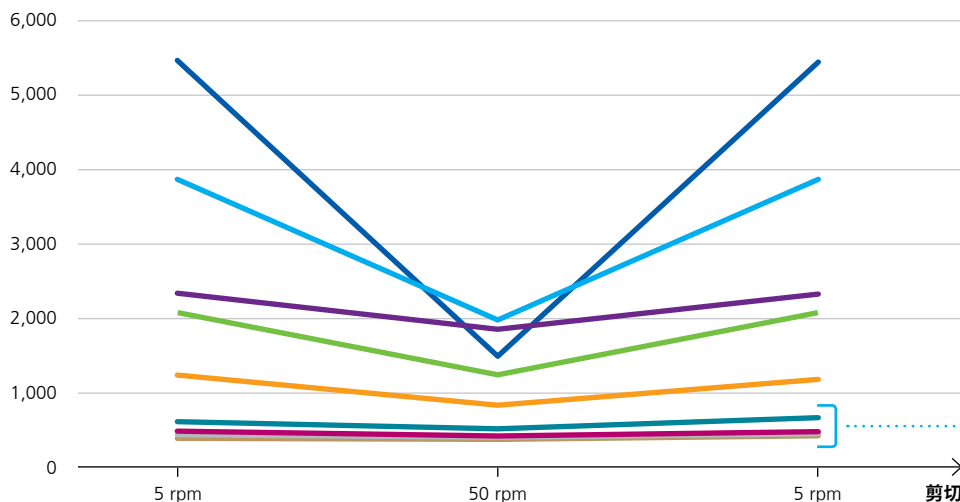
高假塑型 RHEOBYK-H 助剂用于无气和空气混合喷涂应用，特别是立面喷涂。此时，也可将假塑型缔合增稠剂如 RHEOBYK-H 7500 VF 与 LAPONITE 产品配合使用，以防止流挂。

中等假塑型助剂 RHEOBYK-M 2600 VF 或 RHEOBYK-H 3300 VF 将建立罐内黏度，通常是评价 RHEOBYK 缔合增稠剂的起始点。

牛顿型助剂多用于辊涂或淋涂。在高剪条件下性能强劲，可提高刷涂性和防止飞溅。与 LAPONITE 配合使用，在刷涂过程中提供典型的醇酸刷涂手感。

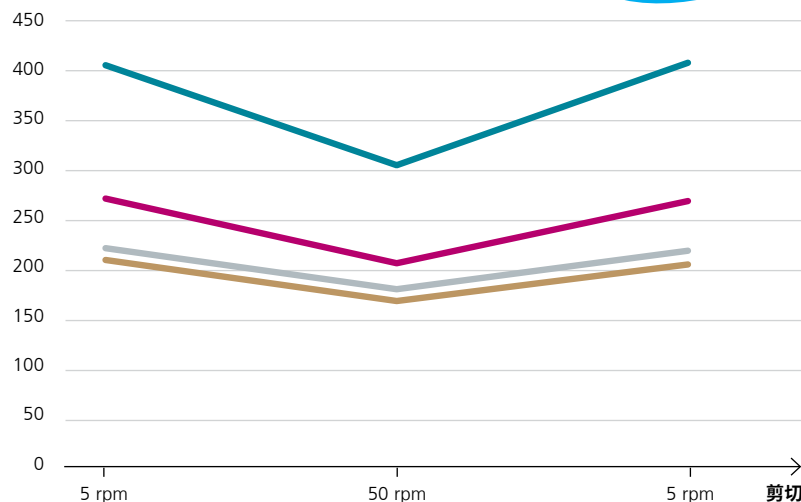
所有产品

黏度 (mPa·s)



中高剪切增稠剂

黏度 (mPa·s)



测试体系：水性丙烯酸体系
添加量：0.1 % 活性物质
测试：byko-visc Advanced
EX, Spindle R3, 剪切速率
5/50/5 rpm
测试时间：每一步骤1 分钟

RHEOBYK-T 1000 VF RHEOBYK-T 1010 VF RHEOBYK-L 1400 VF RHEOBYK-M 2600 VF RHEOBYK-H 3300 VF RHEOBYK-H 6500 VF
 RHEOBYK-H 7625 VF RHEOBYK-H 7500 VF RHEOBYK-7600

图. 13

助溶剂对流变性能的影响

助溶剂对缔合增稠剂性能的影响

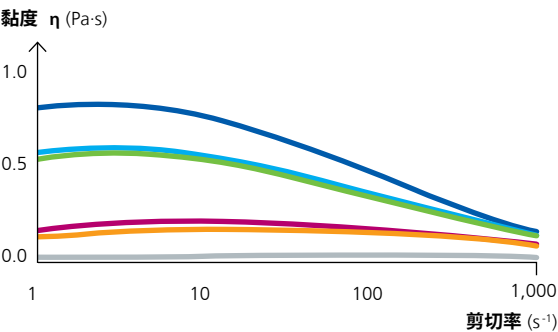


图. 14

● 没有添加助溶剂和 RHEOBYK-H 3300 VF
● 乙二醇丁醚 (BG) ● 二乙二醇丁醚
● 二丙二醇甲醚 (DPIM)
● 二丙二醇正丁基醚 (DPnB)
● 二乙二醇乙醚 (EDG)

测试体系：基于聚氨酯杂化分散体的水性地坪涂料；
添加1天后进行黏度测试：Anton-Paar Rheometer; RHEOPLUS/32 V3.62, CP25-1/1 – 1,000 s⁻¹

缔合增稠剂的效率很大程度上取决于所使用的助溶剂。随着助溶剂水溶性提高，流变助剂的性能降低，特别是在低剪切范围内。

与助溶剂一样，乳化剂、成膜物乳胶粒径和固体含量对流变助剂的性能也有很大的影响。

疏水性助溶剂对低剪切范围内的黏度建立有积极的影响，因为它们会导致乳液颗粒溶胀，也可能参与疏水相互作用。

水溶性助溶剂引起的黏度随时间变化

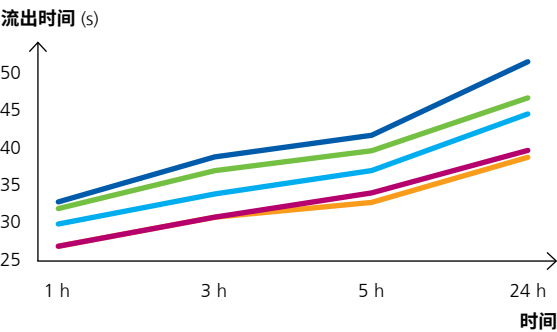


图. 15

● 2.0 % RHEOBYK-T 1000 VF
● 1.5 % RHEOBYK-L 1400 VF
● 0.6 % RHEOBYK-M 2600 VF
● 0.4 % RHEOBYK-H 3300 VF
● 0.4 % RHEOBYK-H 6500 VF

测试体系：水性丙烯酸体系，助溶剂 BG，用 DIN 涂 4 杯测试黏度

当使用高水溶性助溶剂时，可以观察到缔合增稠剂的性能有显著的时间依赖性。因此，在储存过程中必须特别注意黏度变化，以适应最终的应用条件。

使用疏水性助溶剂立即形成稳定黏度

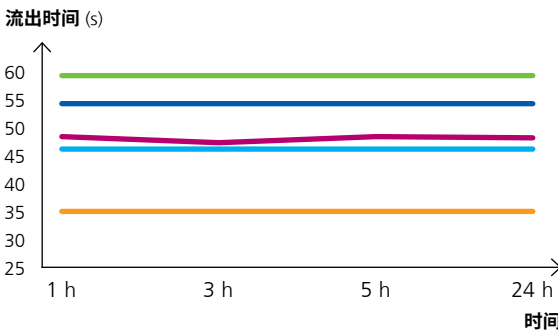


图. 16

● 1.0 % RHEOBYK-T 1000 VF
● 0.75 % RHEOBYK-L 1400 VF
● 0.3 % RHEOBYK-M 2600 VF
● 0.2 % RHEOBYK-H 3300 VF
● 0.15 % RHEOBYK-H 6500 VF

测试体系：水性丙烯酸体系，助溶剂 DPnB，用 DIN 涂 4 杯测试黏度

在水中溶解度有限的助溶剂会导致更快或瞬时的黏度建立。

然而，这种典型的行为可能不会在所有情况下都能观察到。单个组分之间的相互作用将仍然不可预测，需要通过实验室测试进行验证。

缔合增稠剂选择指南

RHEOBYK-H 3300 VF 是所有水性木器和家具涂料的起点。通常适合于所有类型的施工方式,但在某些情况下,例如根据乳化剂或助溶剂的不同,可能需要切换为其它产品。测试顺序如下图所示。

对于喷涂施工,应调整为更假塑的流动,而辊涂施工需要更牛顿的黏度特征。

有时,尝试两种或两种以上的流变助剂的组合也很有用,特别是高剪和低剪增稠剂的组合。

选择指南



RHEOBYK 液态触变剂

RHEOBYK-420 是一款液态流变助剂，在涂料和印刷油墨中形成强烈的触变流动行为。本产品是改性脲在N-甲基吡咯烷酮中的溶液（也有不含N-甲基吡咯烷酮的版本）。它们的作用机理是基于这些助剂中的有效成分不溶于普通涂料中的溶剂或共混物：在涂料体系中正确添加，助剂以可控的方式分散，形成非常细的针状微晶，进而通过氢键形成三维晶格结构。首次形成这种结构可能需要几个小时。单个分子的脲基团之间的氢键形成了网络结构。在施工过程中，很低的剪切力就足以破坏这些晶格结构，使涂料具有所需的低施工黏度。施工后，触变材料特有的结构延迟变化，使得湿膜黏度再次提高。

RHEOBYK-420（及其衍生物）在纯水中也具有流变活性，即使没有树脂的存在。不仅如此，与助溶剂配合使用可以改善相容性，并且更容易添加。

化学结构

RHEOBYK-420

● 脲基团 改性基团：● 高极性 ● 中极性



图. 18

改性脲产品

产品	活性物质含量	载体	标记	注意
RHEOBYK-420	52 %	NMP		
RHEOBYK-D 420	52 %	DMSO		低于 5 °C 结晶
RHEOBYK-7420 CA	52 %	环酰胺		
RHEOBYK-7420 ET	42 %	酰胺醚		

NMP = N - 甲基吡咯烷酮, DMSO = 二甲亚砜

表. 03

通过氢键形成的网络

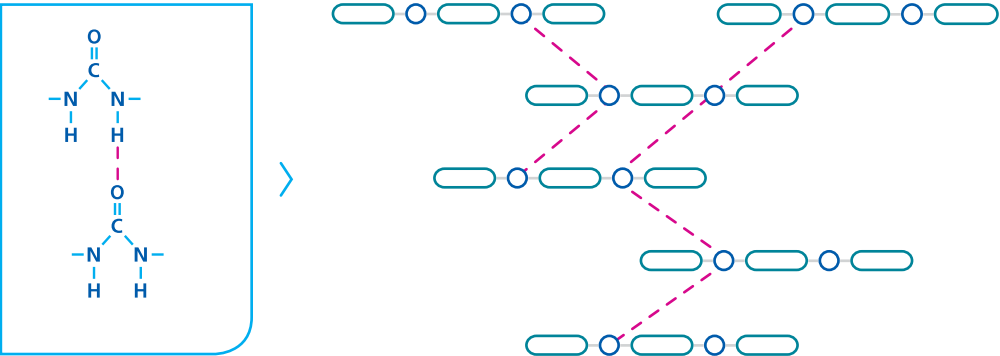


图. 19

相容性检查与提高

1. 添加

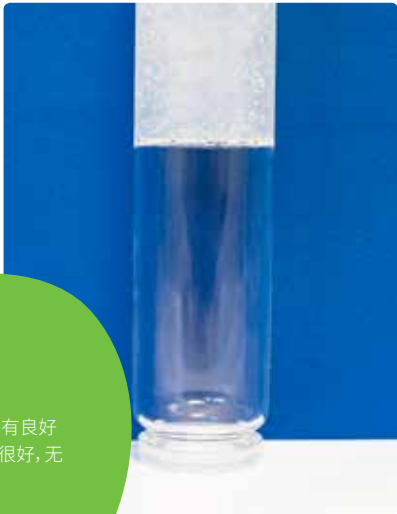
检查相容性的第一步是将液体触变剂添加到不含颜填料的配方中。应在足够高的剪切条件下边搅边加。

2. 相容性测试

然后，必须在添加后评估相容性。可以目视判断。把测试体系刮涂于玻璃板上可能会更方便。流变效应可能需要几分钟才能形成。

均匀

- 明显增稠
- 无颗粒



无颗粒/无粗粒 并具有良好的流变效果:相容性很好, 无需改变配方。

不均匀

- 没有或只有微弱的流变效果
- 在涂料或刮涂过程中可见颗粒



如果观察到粗粒, 说明需要提高相容性, 可以通过使用不同的助溶剂和润湿分散助剂。

2 % RHEOBYK-420
添加在水/BG/
DISPERBYK-192
94/5/1



建议助溶剂

- 聚丙二醇 (PPG 600)
- 乙二醇丁醚 (BG)
- 二丙二醇二甲醚

2 % RHEOBYK-420
添加到纯水中



图.20

天然与合成黏土

作用方式

毕克化学旗下的 LAPONITE 和 OPTIGEL 系列产品是用于水性体系的蒙脱石流变助剂。蒙脱石是一类天然的片状硅酸盐矿物，也可以人工合成。蒙脱石具有片状结构；片层非常薄，约 1 纳米。天然蒙脱石 (OPTIGEL 产品) 的片层直径约为 500-1000nm (1 μ m)，合成蒙脱石 (LAPONITE 产品) 的片层直径约为 25-50nm。当加入水中并高剪分散时，这些片层堆会分散开成为单层。

卡屋结构

LAPONITE / OPTIGEL 片层的切面带负电荷，而边缘是中性或带正电荷。因为它们的总电荷通常为负，片层在悬浮液中相互排斥，这一过程使其均匀地分布在溶液中。

它们的边缘和切面之间的电荷差异会在片层之间产生轻微的边-面相吸。少量的二价阳离子，如 Ca^{2+} 或 Mg^{2+} ，可以进一步增益这种相互作用。从而形成卡屋结构，生成凝胶。

卡屋结构运动模型

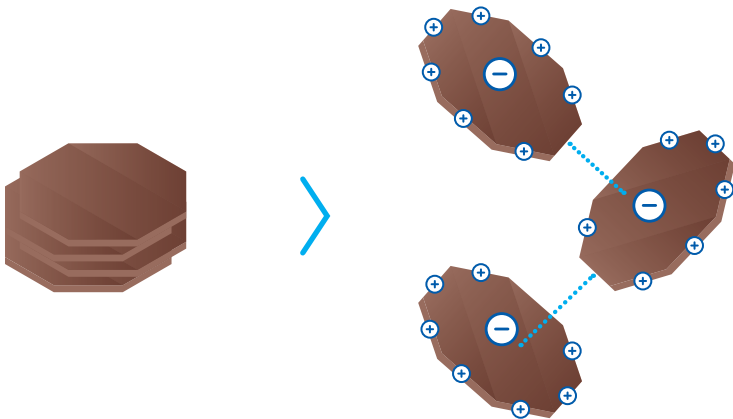
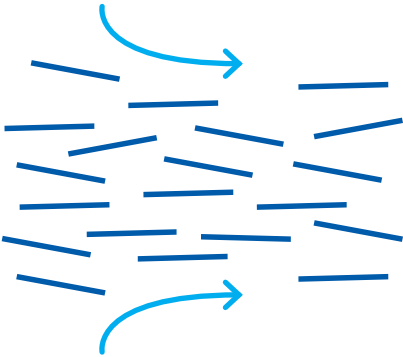


图.21

搅动和静止时的作用方式

搅动时



静止时

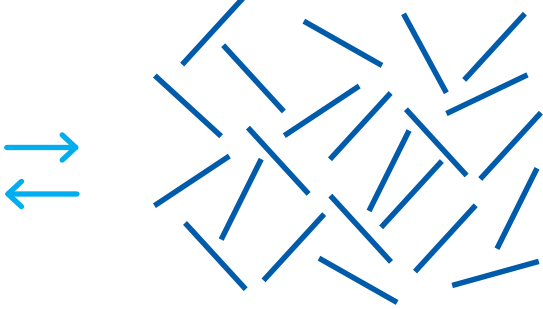


图.22

屈服点和触变性

凝胶的稳定性反映了片层之间的联接强度。当外力 (如搅拌, 刷涂或辊涂) 作用于凝胶时, 卡屋结构分解, 凝胶回到流动状态。一旦外力减少, 结构就会重组, 液体就会再次形成凝胶。LAPONITE 和 OPTIGEL 产生所谓的屈服点。这意味着, 在一种物质开始流动之前, 需要一个最小的力。

此外, 凝胶表现出触变性。作用在凝胶上的剪切力越大, 卡屋结构就会分解得越彻底, 随即变成越稀的液体。搅拌后, 卡屋结构将在短时间内进行恢复而黏度也会恢复到原来的水平。

另一方面, RHEOBYK 缔合增稠剂产品线中的缔合型/牛顿型增稠剂的表现不同, 即使是在剧烈搅拌时, 几乎没有表现出屈服点并保持高黏特性。

屈服点和触变性

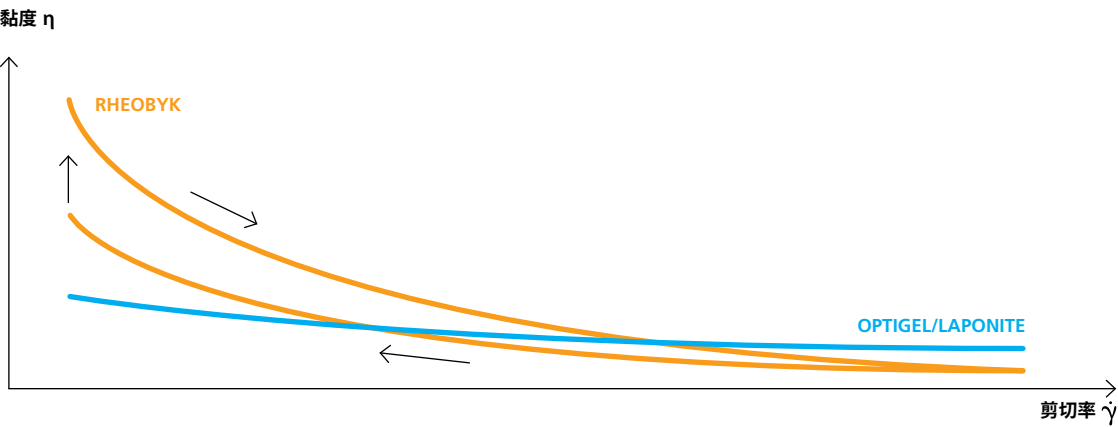


图.23

触变性和假塑性

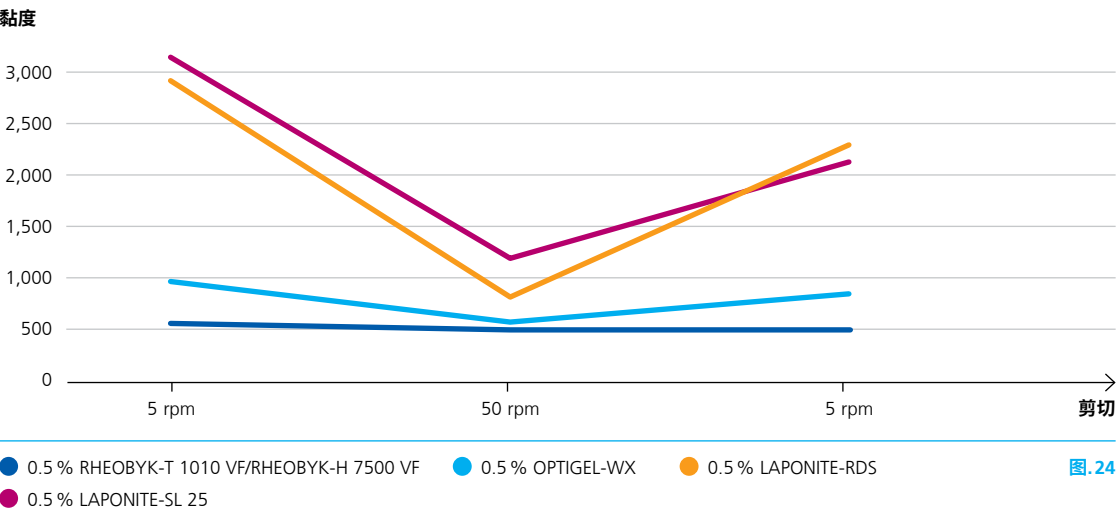


图.24

OPTIGEL/LAPONITE – 主要应用

产品	特点
LAPONITE-EP	改性;用于调节罐内黏度
LAPONITE-RD	通用级;凝胶强度最高;假塑流动;高弹性
LAPONITE-RDS	更易于分散;可操作时间较长; 较高的 Ca ²⁺ / Mg ²⁺ 耐受性
LAPONITE-S 482	粉末态溶胶级产品;用于更高的添加量;用于后添加和后修正
LAPONITE-SL 25	溶胶级即用版本;用于后添加和后修正
OPTIGEL-CK	水性体系通用触变增稠剂;乳胶漆、陶瓷用稳定剂
OPTIGEL-CL	涂料、陶瓷制品用触变防沉剂/稳定剂
OPTIGEL-CG	涂料和建筑化学品的经济型触变增稠剂
OPTIGEL-CMO	涂料和技术应用的触变增稠剂和稳定剂;相容于高电解质体系
OPTIGEL-LX	用于平光和半光乳胶漆、硅树脂涂料和胶黏剂的高效增稠剂
OPTIGEL-WA	用于平光和半光乳胶漆, 水溶性涂料, 建筑工业助剂和清洁剂 的高效增稠剂
OPTIGEL-WM	用于半光乳胶漆、水溶性涂料、胶黏剂和纺织助剂的高效、通用增稠剂
OPTIGEL-WX	用于平光和半光乳胶漆、水溶性涂料、硅酸盐涂料和印刷油墨的高效增稠剂
OPTIGEL-W 724	用于平光和高 PVC 乳胶漆, 水溶性涂料和防腐底漆 (即 2K 聚氨酯, 2K 环氧树脂)

LAPONITE-RDS and LAPONITE-S 482
可以在生产过程的任何阶段加入。

LAPONITE-SL 25 在生产过程的任何阶段使用。

表.04

LAPONITE 与 OPTIGEL – 优点

屈服点的优点

形成屈服点可以减少流挂。从而可能一次性厚涂施工，而没有负面作用，如珠状、滴落或流挂。这要归功于卡屋结构的稳定作用，在涂料施工后不久就完全重组。屈服点显著提高存储稳定性，使颜填料保持悬浮状态，防止较重的颜料沉降和较轻的颜料上浮到表面。触变行为单独不会产生这种效果；它可能会减缓沉降过程，但并不能阻止。该体系还必须有一个屈服点，从而减少液体分层（分水）。

优点

使您的产品：

- 易操作
- 不流挂
- 不滴落
- 出色的储存稳定性
- 不沉降

使您的生产过程：

- 易称量
- 易分散
- 普遍适用

LAPONITE 产品

LAPONITE-RD 是一款完全人工合成的无机产品，具有精确控制的化学成分，具有很强的稳定性能。其他突出的特点是其优越的白度和形成透明凝胶的能力。对其改性后产生的 LAPONITE-RDS 和 LAPONITE-S 482，更加易于分散。LAPONITE-SL 25 是一款即用的 25 % 固含的水分散体。

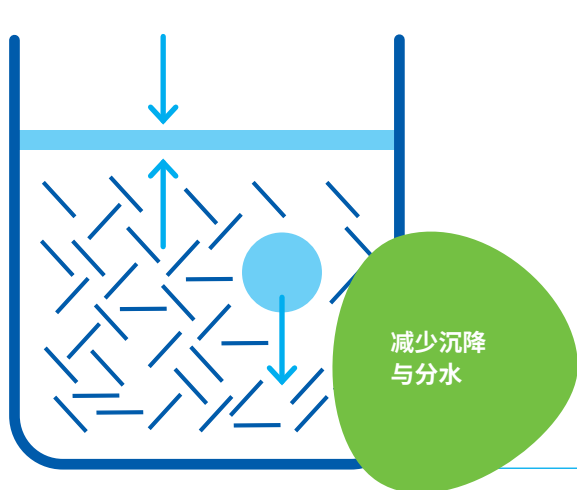
OPTIGEL-C 产品

OPTIGEL-C 产品是天然的蒙脱石，可以作为粉末或预凝胶储存。它们在水性和水溶性体系中产生一个很高的屈服点。这就是为什么 OPTIGEL-C 产品显著提高体系的稳定性，并有助于防止沉降和流挂，而不提高表观黏度。

改性 OPTIGEL 产品

OPTIGEL-LX, OPTIGEL-WA, OPTIGEL-WM, OPTIGEL-WX 与 OPTIGEL-W 724 都经过有机改性。它们增加黏度，并使水性和水溶性体系具有触变性。所有的 OPTIGEL 产品都易于分散，是优秀的稳定剂和抗流挂剂。

LAPONITE 与 OPTIGEL



使用 OPTIGEL



不使用 OPTIGEL



制作完美的水性黏土凝胶

有机黏土（膨润土、锂蒙脱石）被广泛用作涂料配方的增稠剂，以建立或增强假塑流动行为和触变性，以消除沉降和流挂。这些材料以粉末的形式出现，必须适当地分散在涂料体系中，以达到预期的效果。在溶剂（有机黏土凝胶）中制备有机黏土膏作为母料通常是非常方便的，因为这些膏可以很容易地添加到各种涂料体系中。

理论...
有机黏土干粉由颗粒组成，其中许多黏土片层堆积在一起（图 26）。溶剂渗入片层之间并使堆积层膨胀。只有高剪切力才能使片层彼此完全分离。水被用作化学活性剂来制造有机黏土凝胶：少量的水足以通过氢键在若干片层之间形成连接，从而形成一个三维网络（图 26）。

这种网络在剪切作用下被破坏，在剪切力被移除时重组，这是假塑性和触变流动行为产生的原因。

分散良好的有机黏土

有机黏土片层**干粉**

有机黏土被**溶剂溶胀**

分散良好的有机黏土片层

生成三维网络：假塑性和触变流动行为；优异的抗流挂和防沉降性能

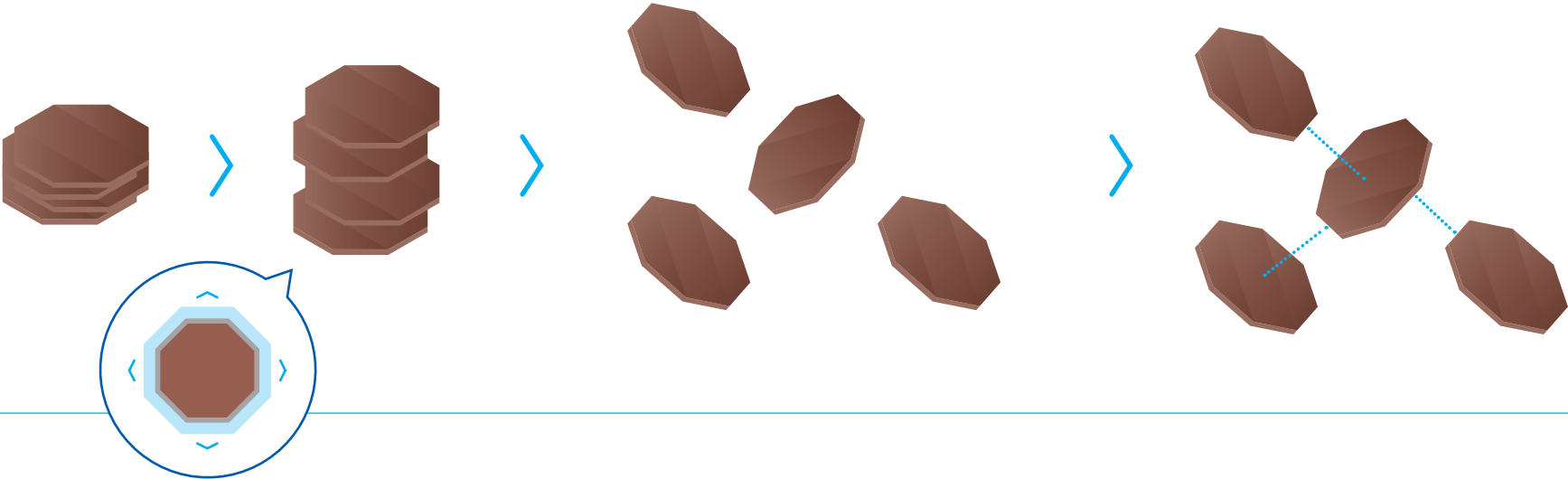


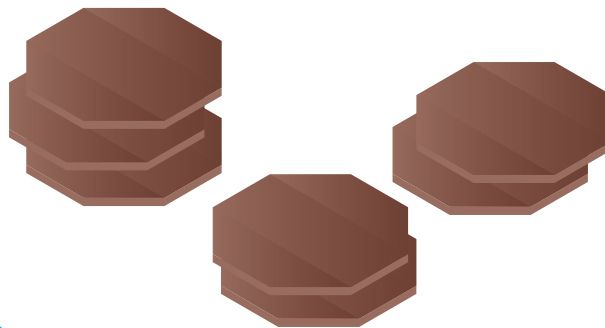
图.26

...实践

在实践中, 已经发现黏土片层的良好分散只靠高剪切是无法实现的(图 27)。分散不佳的凝胶表现出黏度很高而流变效果很差, 防沉降和抗流挂性能不足。通常的做法是使用适当的润湿分散剂, 以保证黏土片层完全分散。得到的浆体黏度较低, 但在加入涂料体系后, 表现出良好的防沉降和抗流挂性能。

分散较差的有机黏土

有机黏土片层分散不佳



重要提醒

高黏性的膏状物, 流变效率降低, 透明度降低

LAPONITE

操作说明-加入水中制作预凝胶

- 准备分散用水 (优选去离子水)
- 搅拌下快速均匀加入
- 搅拌约30 min. 已达到完全活化
- 预凝胶制作时间取决于水的硬度和用量 (高硬度水导致预凝胶制作时间缩短)
- 预凝胶应在尚处于液态时使用(无肉眼可见结构)

图. 27

大数据下的毕克化学

每天大约

1,000
瓶样品

全球超过

2,400
名员工

研发投入是

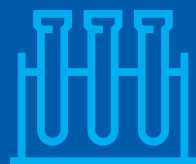


3

行业平均水平的
倍

40
个市场

全球超过
35
个实验室



近
150
年专业技术

上海总部:
86-21-3749 8888
北京:
86-10-5975 5581
广州:
86-20-3221 1601
台湾:
886-3-357 0770

info@byk.com
www.byk.com

ADD-MAX®, ADD-VANCE®, ADJUST®, ADVITROL®, ANTI-TERRA®, AQUACER®, AQUAMAT®, AQUATIX®, BENTOLITE®, BYK®, BYK®-DYNWET®, BYK®-MAX®, BYK®-SILCLEAN®, BYKANOL®, BYKETOL®, BYKJET®, BYKO2BLOCK®, BYKOPLAST®, BYKUMEN®, CARBOBYK®, CERACOL®, CERAFAC®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, CLAYTONE®, CLOISITE®, DISPERBYK®, DISPERPLAST®, FULACOLOR®, FULCAT®, GARAMITE®, GELWHITE®, HORDAMER®, LACTIMON®, LAPONITE®, MINERAL COLLOID®, MINERPOL®, NANOBYK®, OPTIBENT®, OPTIFLO®, OPTIGEL®, POLYAD®, PRIEX®, PURE THIX®, RECYCLOBLEND®, RECYCLOBYK®, RECYCLOSSORB®, RECYCLOSTAB®, RHEOBYK®, RHEOCIN®, RHEOTIX®, SCONA®, SILBYK®, TIXOGEL®, VISCOBYK® 和 Y 25® 是毕克化学集团的注册商标。

本资料是根据我们目前掌握的知识 and 经验。这些信息仅描述了我们的产品性能,但不从法律意义上对产品性能作担保。我们建议先对我们的产品做测试来确定其能否达到您预期的使用效果。对于本资料所提及的任何产品、数据或信息,或上述产品、数据或信息可在不侵犯第三方知识产权下使用,我们不提供任何形式的担保,明示或暗示的保证,包括适销性或针对特定用途的担保。我们保留因科技发展或深入研发而作出更改的权利。

此版本取代所有之前的版本 - 中国印刷

