



技术信息 L-TI 7

无溶剂辐射固化木器和家具涂料

无溶剂辐射固化木器和家具涂料

目录

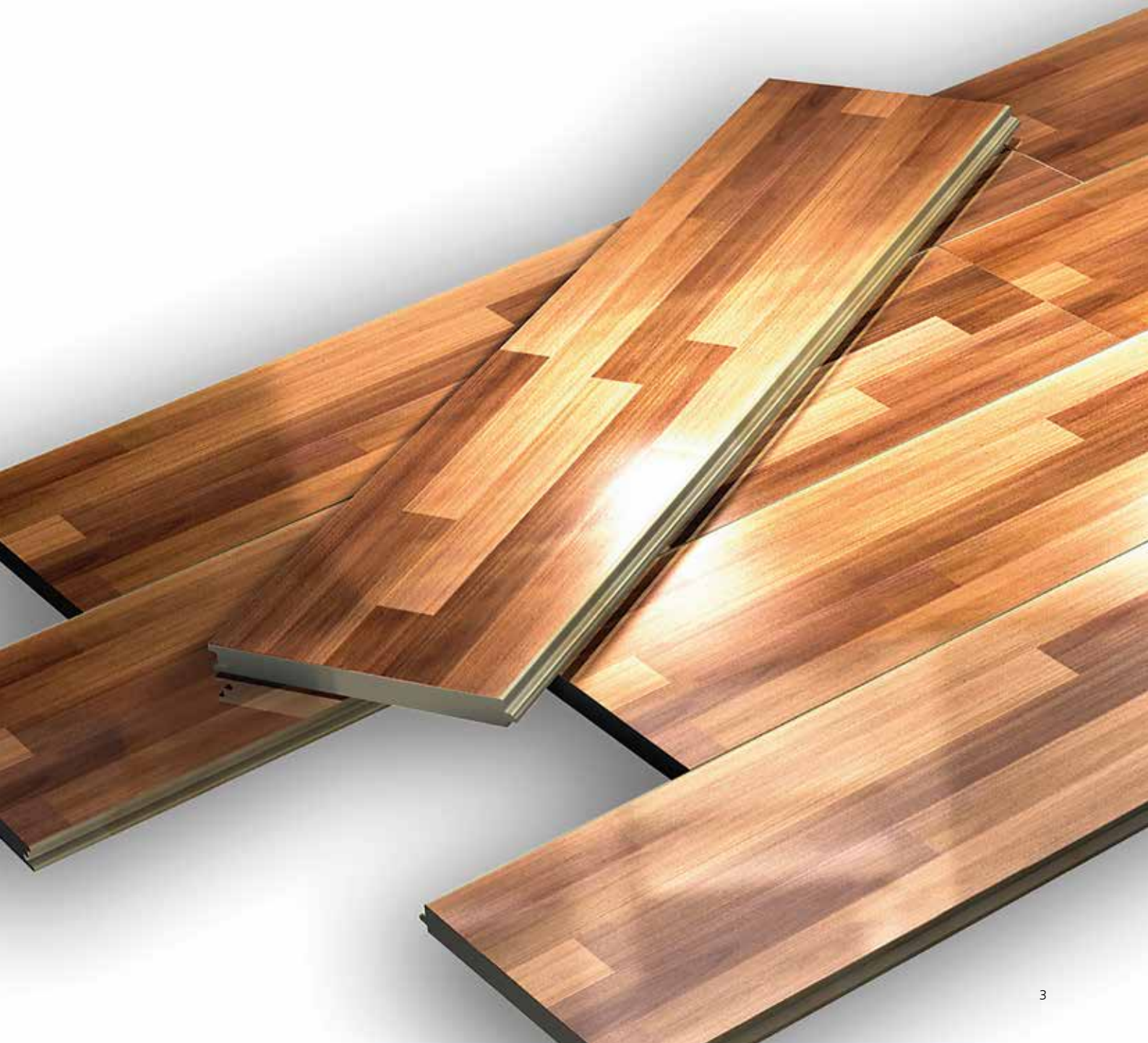
前言	第 3 页
颜料的润湿和稳定	第 4 页
光泽的降低/消光	第 6 页
表面效应	第 10 页
消泡	第 12 页
流动性能的调节	第 15 页
产品推荐表	第 17 页
其他信息	第 19 页

前言

自从 20 世纪 70 年代开始,无溶剂辐射固化涂料体系就被用于工业应用中。

辐射固化体系和涂装机械已经被不断完善,并且固化方式也已经被不断优化。然而,由于体系不含溶剂和越来越快的固化速度,满足配方设计参数和选择最佳助剂变得越来越有挑战性。

问题的本质是平衡各组分,这是满足目前的质量和耐久性标准的基础。



颜料的润湿和稳定

在无溶剂辐射固化木器和家具涂料体系中,对无机和有机颜料有效的润湿和稳定,要求所使用的润湿分散剂既要对所有常用的单体和低聚物有广泛的相容性,同时要保证在液体基料中对颜料颗粒有持久的解絮凝作用。

上述特点是实现以下需求的先决条件:

- 优秀的降粘效果,减轻触变流动行为,从而可能增加颜料含量;
- 展现最佳的颜色属性,包括最高的着色力,优秀的遮盖率或透明性,提高光泽,降低雾影;
- 具有高储存稳定性的颜料浓缩浆或添加颜料的辐射固化涂料体系。

无溶剂辐射固化涂料体系的配方设计越来越要求所有原材料都必须完全无溶剂,包括润湿分散剂。因此,产品推荐和开发的重点都在无溶剂润湿分散剂。

不同颜料稳定状态下涂料体系的透明性



选择合适的润湿分散剂使一个含有酞菁颜料的涂料体系展现出优秀的透明性(右图)与之相反,颜料稳定不充分的涂料透明性较差。(左图)

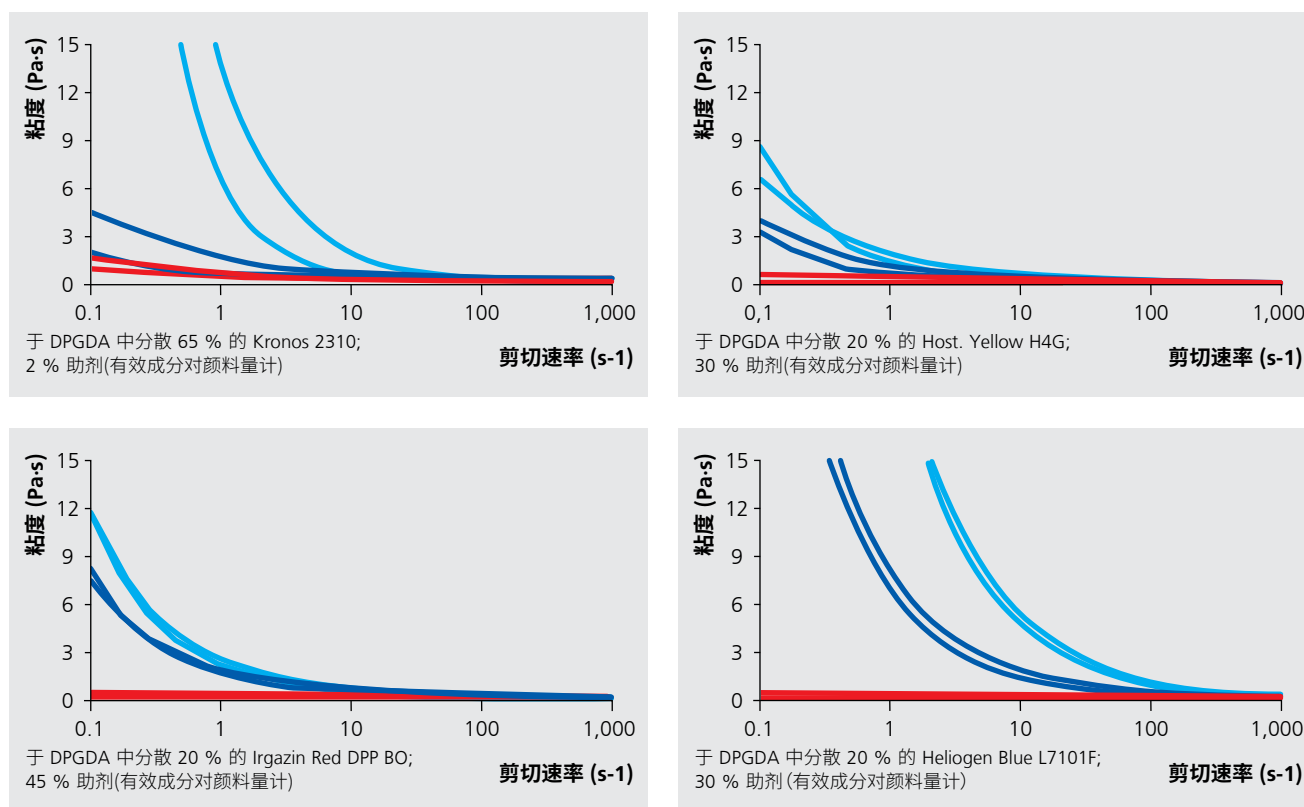
图 1

DISPERBYK-111 是一个无溶剂润湿分散剂, 含有酸性颜料亲和基团, 这使它特别适用于钛白粉和其他无机颜料。DISPERBYK-111 通过位阻稳定对颜料颗粒提供高效的解絮凝作用, 这主要体现在它强烈的降粘效果, 以及改善流平和提高遮盖率的性能上。

至于在无溶剂辐射固化涂料体系中对有机颜料和炭黑的最佳解絮凝和稳定作用, 含胺基颜料亲和基团的润湿分散剂在实际工作中已证明是有效的。然而, 为了保证这些胺基基团不会与体系中的单体和低聚物发生不希望的副反应 (例如造成涂料体系的储存稳定性下降), 就需要具有定制的特殊结构的助剂, 例如 DISPERBYK-2013 和 DISPERBYK-2155。

DISPERBYK-2013 和 **DISPERBYK-2155** 是高分子量无溶剂润湿分散剂, 通过空间位阻作用高效稳定有机颜料和炭黑。这两个助剂已经证明了它们强烈的降粘能力和减轻触变流动行为的能力。使用 DISPERBYK-2013 或 DISPERBYK-2155 的涂料体系的长期稳定性也能得到显著改善。这种高效的解絮凝作用能使辐射固化涂料体系拥有优异的外观效果, 尤其是色强和透明性。

使用 DISPERBYK-2013 和 DISPERBYK-2155 于在 DPGDA(二丙二醇二丙烯酸酯)单体中分散一些典型颜料的降粘表现



■ 内部标准 ■ DISPERBYK-2155 ■ DISPERBYK-2013

图 2

除了要选择合适的助剂产品种类, 润湿分散剂的用量也很关键。针对不同颜填料的助剂推荐用量 (购入形式基于颜料) 如右所示。

- 填料 ≤ 1 %
- 钛白粉 2-4 %
- 无机颜料 5-8 %
- 有机颜料 15-25 %
- 炭黑 30-80 %

光泽的降低/消光

辐射固化涂料体系固化速度很快,而且不含溶剂或者固体份很高。由于缺乏挥发性物质,所以固化时漆膜无收缩或者低收缩,这导致对这些体系进行消光的挑战很大。这就需要我们寻找合适的方法或者助剂,比如能在涂料体系中增加消光粉的用量,而又不会对涂料性能带来负面影响。

体系和挥发性物质对消光的影响

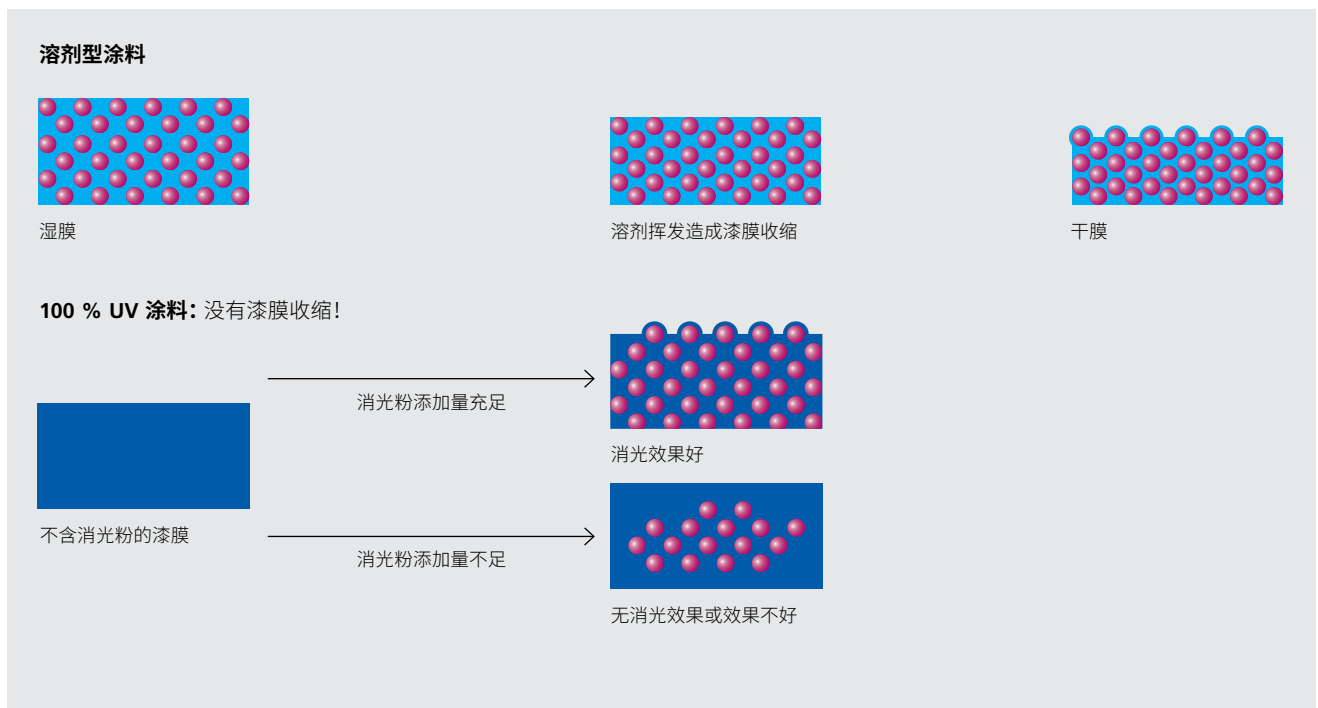


图 3

根据不同的配方和施工条件的特点, 我们可以通过选择合适的润湿分散剂或微粉化蜡助剂来获得最佳的消光效果。

尤其是 **DISPERBYK-2008, DISPERBYK-2158, DISPERBYK-2159, CERAFLLOUR 920, CERAFLLOUR 929 N, CERAFLLOUR 950, CERAFLLOUR 988, 和 CERAFLLOUR 1000** 这些产品已经在实践中证明对优化辐射固化体系中的消光作用很有效, 其中有的就是为这个应用目的而专门开发的。

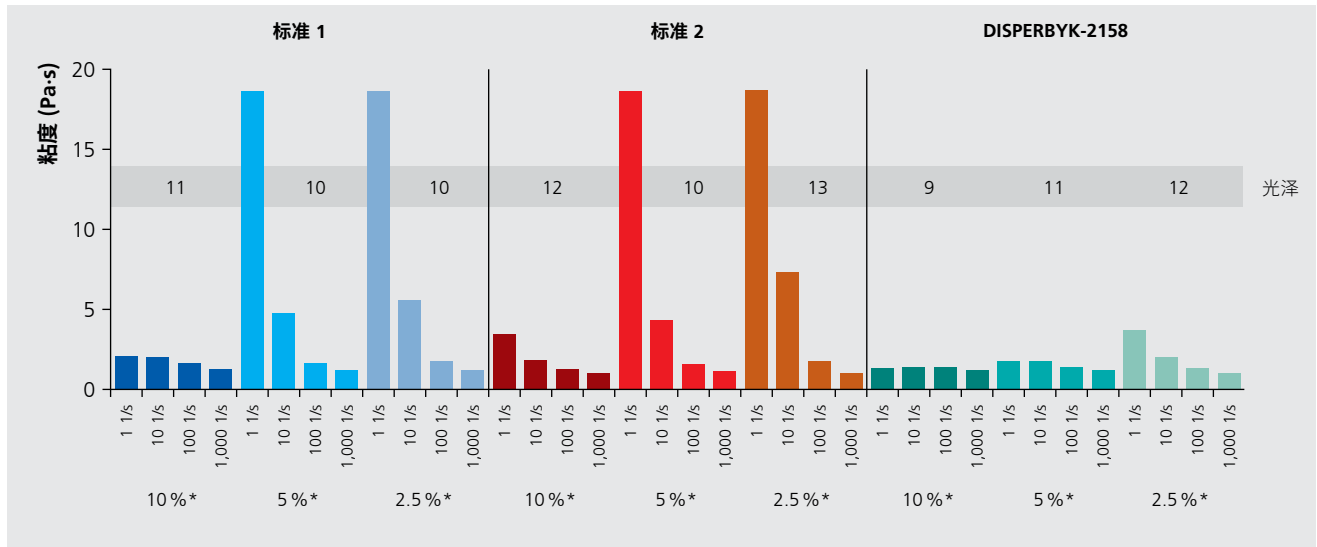
例如, DISPERBYK-2158 是含有颜料亲和基团的共聚物在活性单体 DPGDA 中的溶液, 该单体也能在 100% UV 体系中固化。使用这一润湿分散剂能对无表面处理和有表面处理的二氧化硅类型的消光粉进行高效的分散和稳定。此外, 它具有优秀的降粘效果, 产生接近牛顿流动行为, 同时最大程度地提高消光粉的含量。

高效分散二氧化硅类型消光粉的润湿分散剂的选择

	DISPERBYK-2008	DISPERBYK-2158	DISPERBYK-2159
化学组成	含有颜料亲和基团的结构化丙烯酸共聚物溶液	含有颜料亲和基团的共聚物溶液	
胺值	66 mg KOH/g	13 mg KOH/g	13 mg KOH/g
密度 (20 °C)	1.040 g/cm ³	1.084 g/cm ³	1.046 g/cm ³
活性成分	60 %	60 %	60 %
溶剂	聚丙二醇	二丙二醇二丙烯酸酯 (DPGDA)	丙二醇甲醚醋酸酯
闪点	99 °C	143 °C	45 °C

图 4

使用以下几个不同的润湿分散剂时, 其降粘和消光性能与助剂用量的关系



*助剂有效成分对颜料量计

图 5

使用不饱和聚酯的无溶剂辐射固化体系中 DISPERBYK-2158 的降粘作用。
消光粉(Acematt HK 440)用量 15%；湿膜膜厚 25 微米；光泽测量角度为 85°。

微粉化蜡助剂 可以最大程度地增加光的漫反射效果, 从而对 UV 体系有显著的消光作用, 因为它们的粒径分布在 2 到 8 微米之间。

粒径大小对光的漫反射的影响以及对光泽的影响。

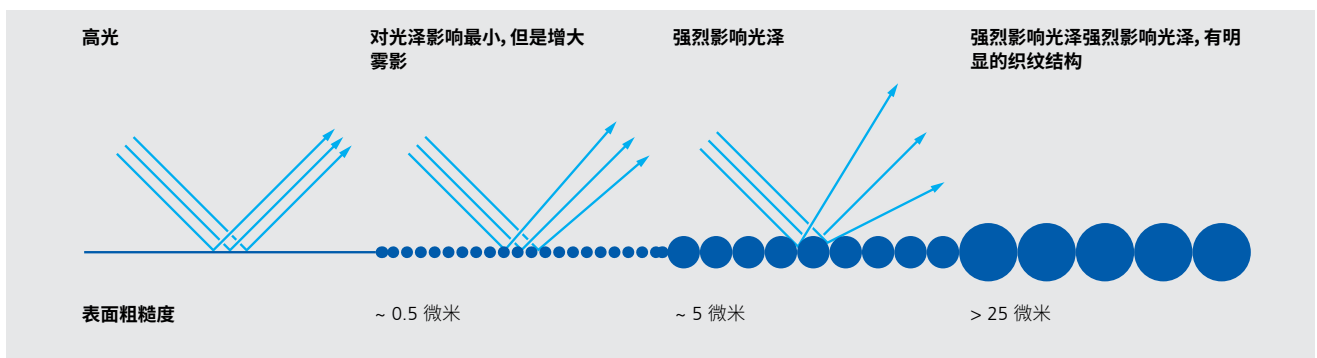


图 6

无溶剂辐射固化木器和家具涂料中蜡助剂的选择

	CERAFLOUR 920	CERAFLOUR 929 N	CERAFLOUR 950	CERAFLOUR 988	CERAFLOUR 1000
化学组成	微粉化有机聚合物	改性聚乙烯微粉化蜡	改性高密度聚乙烯微粉化蜡	酰胺改性聚乙烯微粉化蜡	微粉化有机改性聚合物
密度 (20 °C)	1.47 g/ml	1.06 g/ml	0.95 g/ml	0.97 g/ml	1.25 g/ml
粒径 d ₅₀	5 微米	8 微米	9 微米	6 微米	5 微米

图 7

举例来说, **CERAFLOUR 1000** 是一种可生物降解的、基于可再生资源的、性能类似于蜡的微粉化聚合物。该助剂具有消光效果, 尤其是在辐射固化体系中, 并能用来制造高透明性的涂料。它不会影响粘度和滑爽, 也不稳泡。

CERAFLOUR 1000 在一个涂料体系中的粒径大小与分布

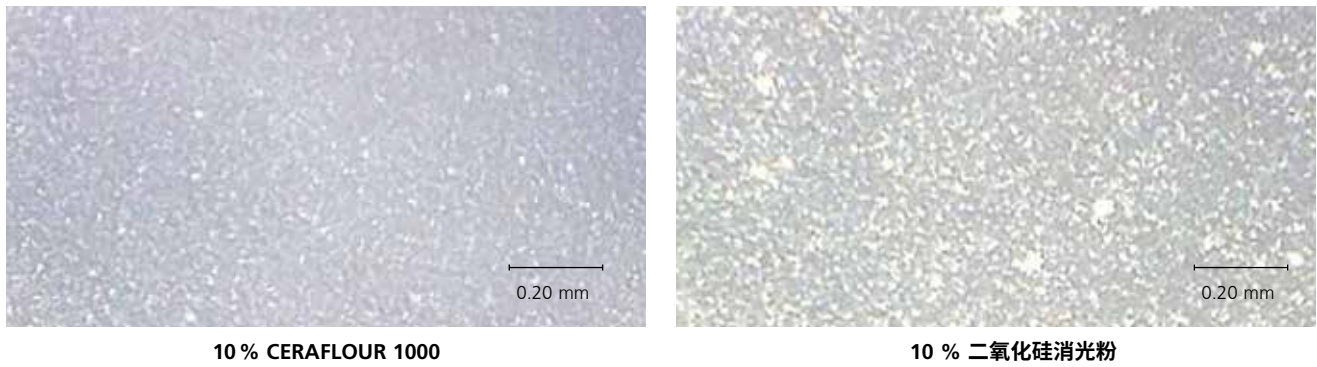
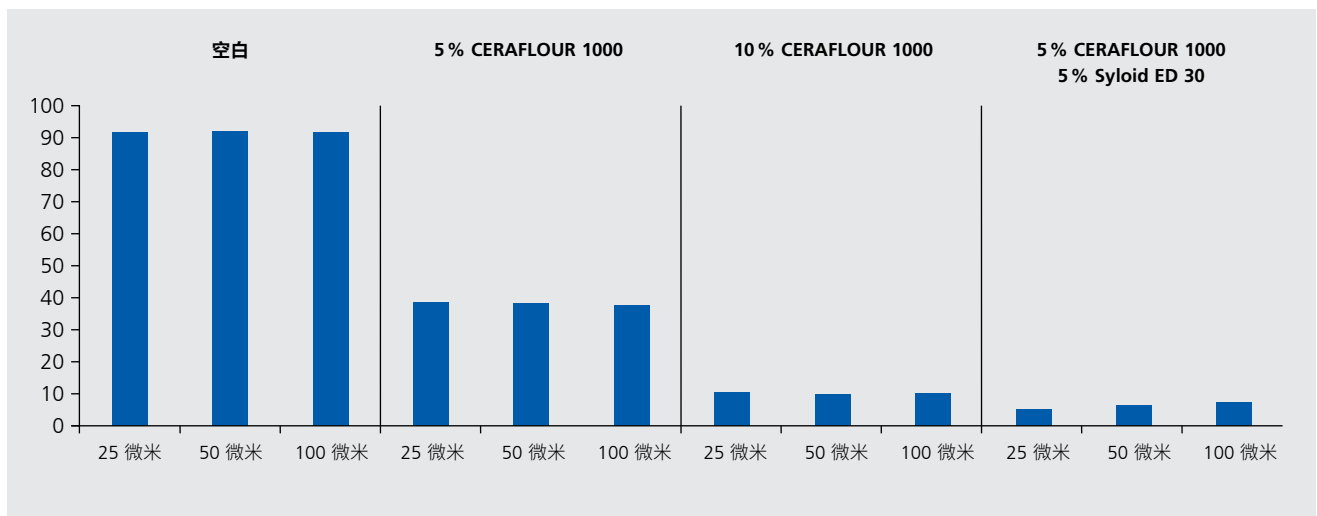


图 8

CERAFLOUR 1000 的消光效果



在一个使用聚酯丙烯酸酯树脂的无溶剂 UV 体系中, CERAFLOUR 1000 能在不同湿膜膜厚的情况下, 维持稳定的消光效果。光泽测试角度60°

图 9

表面效应

为了避免表面缺陷或者得到特殊的表面效果, 表面助剂的使用很关键, 以精确调整涂料体系的表面张力, 或者减小各组分之间表面张力的差异。在传统的涂料体系中, 基于有机改性聚硅氧烷(有机硅)和聚丙烯酸(丙烯酸助剂)的助剂已在实践中证明是有效的, 其实它们也同样适用于无溶剂辐射固化体系。此外, 还有一些特别开发用于辐射固化体系的表面助剂, 由于含有丙烯酸官能团, 因而它们能和树脂体系发生反应。

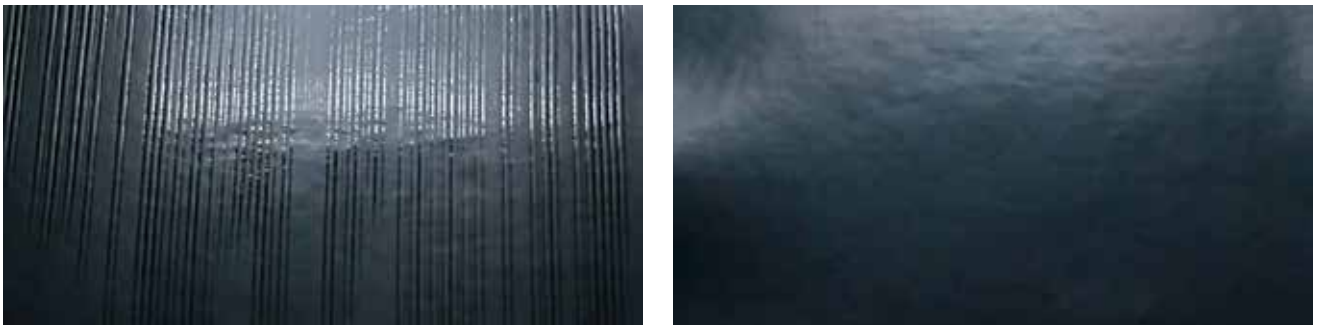
基材润湿

为了使涂料体系在基材上充分的润湿, 基本的要求就是涂料体系的表面张力要低于基材表面能。这就是为什么使用活性较强的有机硅比较有效, 因为即使在非常低用量的情况下, 它们仍然能显著降低表面张力。具体来说, BYK-UV 3500, BYK-UV 3505, BYK-3760 和 BYK-378 就适用于辐射固化木器涂料体系中改善基材润湿, 防止表面缺陷(比如缩孔)。

流平

涂料体系的流平性能可以通过活性较低的有机硅或丙烯酸助剂来改善。对于辐射固化涂料体系, 一些无溶剂表面助剂, 例如 BYK-UV 3535, BYK-3455, BYK-3456 或 BYK-361 N 已经证明特别有效。相比于活性非常高的有机硅, 上述产品降低表面张力的幅度不是很显著, 但是它们能降低涂料/空气界面上各个组分之间表面张力的差异, 从而对辐射固化涂料体系的流平有非常好的影响。

使用表面助剂对流平的改善



在无溶剂辐射固化涂料体系中, 对比不用流平助剂(左图), 使用 BYK-UV 3535 (右图)能改善流平性能。施工方式为辊涂。

图 10

表面清爽

越强的有机硅就越容易聚集在涂层表面上，这是能够获得特别高的表面清爽的基本要求。除了传统的有机改性聚硅氧烷，尤其是 BYK-333, BYK-3760 和 BYK-378 以外，BYK-UV 3500 和 BYK-UV 3505 表现了强烈提高表面清爽的性能。由于这两个表面助剂含有丙烯酸官能团，因此它们能与树脂体系进行反应，从而带来持久的清爽性能。

易清洁和胶带剥离性能

使用 BYK-UV 3500 和 BYK-UV 3505 不仅能强烈提高表面清爽性，同时也带来了其他一些特殊性能，比如易清洁和胶带剥离性能。同样的，这两个产品的反应活性使上述性能可以持久保持。除了这两个为辐射固化涂料体系而特别设计的表面助剂，传统有机硅例如 BYK-3760 和 BYK-378 也同样适用于提高易清洁和胶带剥离性能。

BYK-UV 3505

即使在低用量时，BYK-UV 3505 也能显著降低表面张力，并改善基材润湿，即使是难以润湿的基材上。在低用量情况下，表面清爽性也能被显著提升。其结果就是，抗划伤和易清洁性能也得到了改善。由于含有多个丙烯酸酯官能团，BYK-UV 3505 能与辐射固化体系进行反应，从而带来了持久的效应，同时不会发生迁移。但是必须检查重涂性能，建议对涂层表面进行打磨。该助剂与涂料体系的相容性很高，不会引起涂层浑浊。

BYK-UV 3535

BYK-UV 3535 改善了辐射固化体系的流平。该产品与涂料体系的相容性很高，不会引起浑浊。在很多体系中，它表现出了脱泡的作用。由于它含有多个丙烯酸酯官能团，BYK-UV 3535 与辐射固化体系进行反应，从而产生持久的性能，且不会迁移。

BYK-3760

BYK-3760 能显著降低涂料体系的表面张力。因此它能改善基材润湿和防止缩孔。BYK-3760 强烈提高表面清爽，从而改善了涂料体系的抗划伤性能。相比于其他高活性有机硅助剂，BYK-3760 的稳泡性较弱。即使在低用量情况下也有较好的表现。

BYK-378

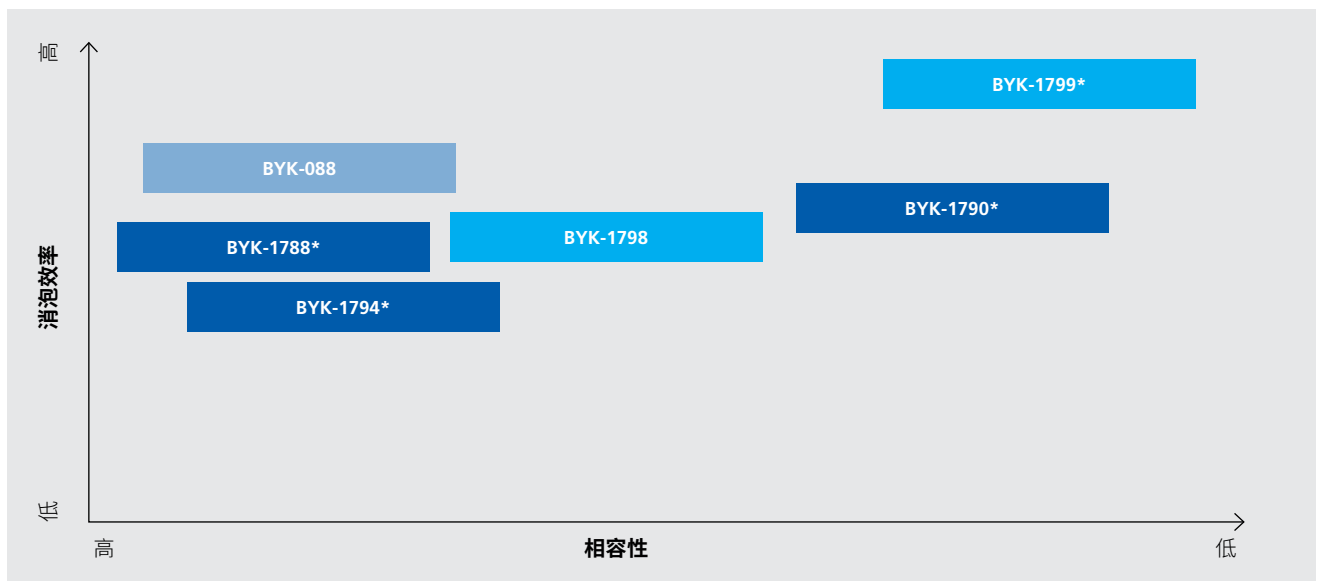
BYK-378 强烈提高表面清爽性，从而改善抗划伤性能。它能带来中等到强烈程度的表面张力的降低，因此能很好地改善基材润湿和消除缩孔。在哑光体系中，它能提供良好的哑粉定向效果。BYK-378 即使在低用量时也能展现高效性能，并且只有非常轻微的稳泡性。

消泡

无溶剂涂料体系,尤其是辐射固化体系的消泡比较困难。因为这些体系不含溶剂并且施工粘度较高。如果配方中含有消光粉或者颜料,消泡将会更有挑战。此外,施工条件也更加苛刻,比如高速辊涂,要求瞬间和高效的消泡。

取决于特定的配方特点和施工条件的选择,在消泡性能和与体系的相容性等方面具有一系列不同应用特性的消泡剂可供选择,以在无溶剂辐射固化木器和家具涂料体系中进行高效的消泡。尤其是 BYK-088, BYK-1788, BYK-1790, BYK-1794, BYK-1798 和 BYK-1799 已证明在辐射固化体系中具有高效的消泡性能,其中有的产品正是为了这个应用领域而开发的。

无溶剂辐射固化木器和家具涂料中消泡剂的选择



■ 有机硅消泡剂 ■ 有机硅/聚合物消泡剂 ■ 不含有有机硅的聚合物消泡剂

图 11

*100 % 固含化合物

无溶剂辐射固化木器和家具涂料体系中的消泡剂推荐,与消泡剂的相容性和消泡能力的关系图(典型产品的选择)。

举例来说, **BYK-1788** 是一款无溶剂且不含有有机硅的聚合物消泡剂, 它很好地平衡了消泡效率与涂料体系的相容性, 这使它特别适用于要求高光和高透明性的清漆体系。

BYK-1799 则是一款无溶剂有机改性聚二甲基硅氧烷消泡剂, 具有非常强的消泡能力, 因此特别适用于哑光或有颜料的 UV 固化体系。它对消除大泡和微泡都很有效。由于其快速且高效的消泡能力, 它很适用于苛刻的施工方式, 比如辊涂施工。

涂料生产过程中的自发消泡性能



无溶剂聚氨酯丙烯酸酯涂料体系生产过程中的自发消泡
(左图: 不加消泡剂; 右图: 0.3% BYK-1788, 基于整个涂料配方)。

图 12

使用泡沫辊轴辊涂施工后的消泡性能

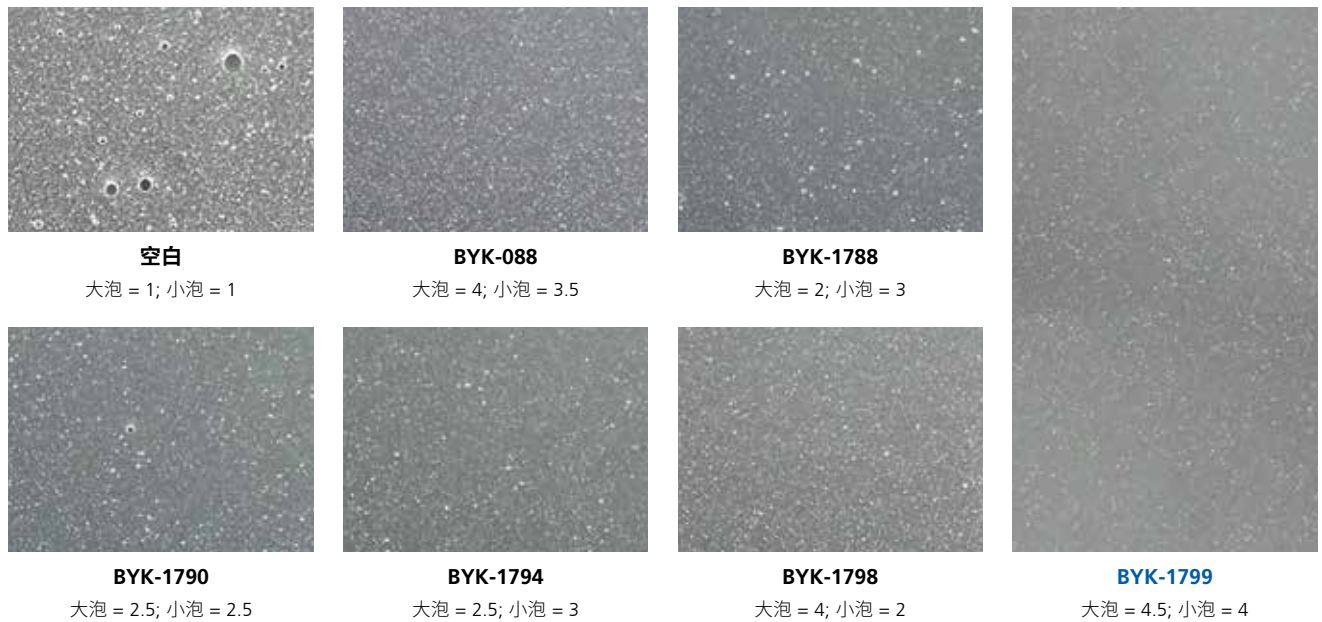


BYK-1799 的消泡性能(右图), 添加量 0.05%(基于整个涂料配方), 对比不加消泡剂(左图)的 100% UV 固化透明涂料体系, 使用泡沫滚筒辊涂施工。

图 13

当测试和筛选消泡剂时,重要的是要考虑到在特定的体系中特定的施工方式下的特定的产品。因此,使用实际的施工方式去进行一系列测试是很有效的。

在一个特定哑光涂料体系中消泡剂的效率与体系相关



在一个使用不饱和聚酯树脂的辐射固化哑光涂料体系中不同消泡剂的不同消泡性能; 大泡和微泡的评价等级从 5 = 最佳到 1= 最差。

图 14

流动性能的调节

流变特性是涂料体系最重要的施工性能之一。涂层材料的施工性和实用性是非常重要的。描述流动行为最重要的变量是粘度。对于大多数涂料体系来说,粘度不是一成不变的,它随着各种其他参数的变化而变化。除了受温度影响,从施工角度来看,最重要的因素是作用于涂料体系的剪切力。流变学描述了(有时候)相当复杂的粘度和剪切力之间的联系。

根据不同的配方体系和施工条件,总有合适的流变助剂可供选择,以获得理想的效果。

特别是,**RHEOBYK-410, RHEOBYK-7410 ET, GARAMITE-1958, 和 GARAMITE-7303** 已经在实际工作中证明它们在辐射固化体系中能有效地改善流变性能。

举例说, **RHEOBYK-410, RHEOBYK-D410, 和 RHEOBYK-7410 ET** 都是改性聚脲溶液,适用于中等极性的无溶剂 **UV** 体系。这些助剂产生高度触变的流动行为,从而改善涂料体系抗流挂和防沉降性能。这些助剂也可以后添加。

GARAMITE-1958 和 GARAMITE-7303 是片状硅酸盐的混合物,能提供假塑性流变行为。这个特性对 **UV** 体系特别有帮助。在这个体系中,将防沉降性能和储存稳定性,以及在最终施工过程中剪切变稀的流动行为进行适当的平衡至关重要。这两个产品非常容易添加,不需要活化温度,在添加过程中也不会引起扬尘,因此它们是气相二氧化硅的一种出色的替代物。

100% UV 体系中流变助剂的选择

	供应形式				添加方式				流变效果					
	液体	膏状	粉末	水/ 溶剂/固体	后添加	中等剪切	高剪切	预混中间体	低剪切	中等剪切	高剪切	牛顿流体	假塑性	触变性
BYK Ureas	X			<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		X					X
GARAMITE			X	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	X			X	

■ 推荐 □ 合适

图 15

聚脲助剂概况

	RHEOBYK-410	RHEOBYK-D 410	RHEOBYK-7410 ET
化学组成	改性脲溶液	改性脲溶液	改性脲溶液
活性成分 (%)	52	52	40
溶剂	N-甲基吡咯烷酮	二甲基亚砜	酰胺醚
闪点 (°C)	91	99	118

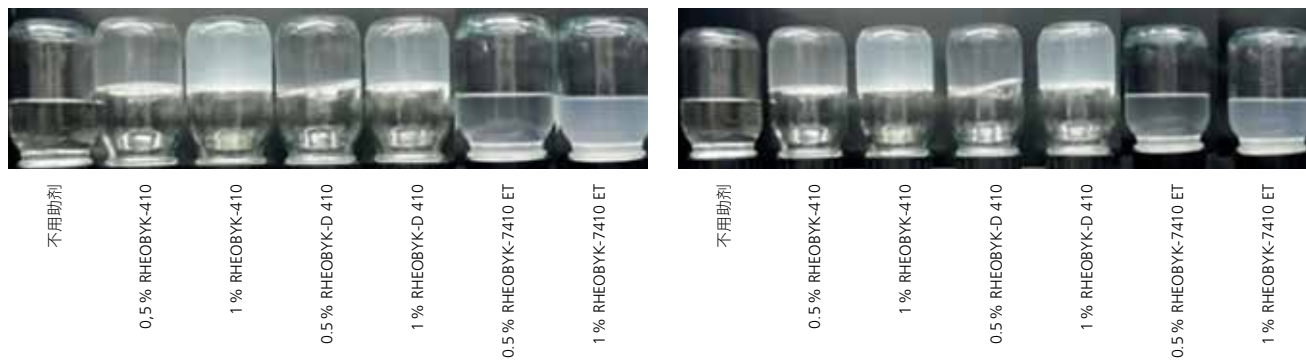
图 16

RHEOBYK-410, RHEOBYK-D 410 和 RHEOBYK-7410 ET 在 DPGDA 中的流变效果

助剂	溶剂	助剂用量%(占总配方)	凝胶	浑浊*	5 小时后凝胶
无助剂	DPGDA			1	
RHEOBYK-410	DPGDA	0.5	+	2	+
RHEOBYK-410	DPGDA	1.0	+	4	+
RHEOBYK-D 410	DPGDA	0.5	+	2	+
RHEOBYK-D 410	DPGDA	1.0	+	3	+
RHEOBYK-7410 ET	DPGDA	0.5	○	3	○
RHEOBYK-7410 ET	DPGDA	1.0	○	4	○

1 小时后

5 小时后



* 1 = 最佳, 5 = 最差

图 17

产品推荐表 — 木器和家具涂料

辐射固化体系

	颜料/消光粉的润湿和稳定	防沉降	基材润湿	流平	流平表面滑爽性
无溶剂 (100%)	DISPERBYK-2008 DISPERBYK-2013 DISPERBYK-2155 DISPERBYK-2158 DISPERBYK-111 DISPERBYK-2159	GARAMITE-1958 GARAMITE-7303 RHEOBYK-410 RHEOBYK-7410 ET	BYK-3760 BYK-UV 3500** BYK-UV 3505** BYK-378	有机硅: BYK-3455 BYK-3456 BYK-349 不含有机硅: BYK-361 N BYK-UV 3535**	有机硅: BYK-333 BYK-378 BYK-3760 BYK-UV 3500** BYK-UV 3505** 蜡: CERAFLOUR 988
水性	DISPERBYK-2012 DISPERBYK-2013 DISPERBYK-2015 DISPERBYK-190	LAPONITE-S 482 RHEOBYK-7420 ES RHEOBYK-H 3300 VF 蜡: AQUATIX 8421	BYK-349 BYK-3455 BYK-3456 BYK-UV 3500**	BYK-3455 BYK-3456 BYK-333	BYK-333 BYK-3760 BYK-UV 3500** 蜡: AQUACER 539

	防滑	胶带剥离性	易清洁	抗机械性能	消泡
无溶剂 (100%)	不含有机硅: BYK-UV 3535** 蜡: CERAFLOUR 970	BYK-UV 3500** BYK-UV 3505** BYK-378 BYK-3760	BYK-UV 3500**	NANOBYK-3601* NANOBYK-3605* 蜡: CERAFLOUR 929 N CERAFLOUR 988 CERAFLOUR 996	有机硅: BYK-1798 BYK-1799 BYK-088 BYK-A 530 不含有机硅: BYK-1788 BYK-1790 BYK-1791 BYK-1794
水性	AQUACER 593	BYK-377** BYK-333 BYK-UV 3500**	BYK-UV 3500**	NANOBYK-3603* NANOBYK-3620* 蜡: CERAFLOUR 927 N CERAFLOUR 929 N AQUAMAT 272 N	BYK-093 BYK-094 BYK-1781 BYK-1786 BYK-024 BYK-028

	消光	二氧化硅消光粉的定向	淋幕稳定性	防粘连	织纹效果
无溶剂 (100%)	CERAFLOUR 920 CERAFLOUR 1000 CERAFLOUR 929 N CERAFLOUR 950 CERAFLOUR 988	BYK-3760 BYK-UV 3500** BYK-UV 3505** BYK-378	BYK-307		CERAFLOUR 913 CERAFLOUR 914 CERAFLOUR 915 CERAFLOUR 916 CERAFLOUR 917
水性	CERAFLOUR 920 CERAFLOUR 1000 AQUAMAT 208 AQUAMAT 272 N CERAFLOUR 927 N CERAFLOUR 929 N	BYK-333	BYK-307	AQUACER 539 CERAFLOUR 927 N CERAFLOUR 929 N AQUAMAT 272 N	CERAFLOUR 913 CERAFLOUR 914 CERAFLOUR 915 CERAFLOUR 916 CERAFLOUR 917

第一推荐

第二推荐

图 18

* 与聚硅氧烷助剂如 BYK-UV 3500 一起使用

** 含有官能团

产品推荐表 — 装饰性贴面体系

辐射固化体系

	消光粉的润湿和稳定	防沉降	基材润湿	流平
无溶剂 (100 %)	DISPERBYK-2008 DISPERBYK-2158 DISPERBYK-2159	RHEOBYK-410 RHEOBYK-7410 ET	BYK-UV 3500** BYK-UV 3505** BYK-349 BYK-378	有机硅: BYK-3455 BYK-3456 不含有机硅: BYK-361 N BYK-UV 3535

	表面滑爽	胶带剥离性	易清洁	抗机械性能
无溶剂 (100 %)	有机硅: BYK-378 BYK-3760 BYK-UV 3500** BYK-UV 3505** BYK-333	BYK-UV 3500** BYK-UV 3505** BYK-378	BYK-UV 3500** BYK-UV 3505**	NANOBYK-3601* NANOBYK-3605* 蜡: CERAFLOUR 925 CERAFLOUR 929 N CERAFLOUR 996

	消泡	消光	二氧化硅消光粉的定向	织纹效果
无溶剂 (100 %)	有机硅: BYK-088 BYK-1798 BYK-1799 不含有机硅: BYK-1788 BYK-1790 BYK-1791 BYK-1794	CERAFLOUR 920 CERAFLOUR 929 N CERAFLOUR 950 CERAFLOUR 1000	BYK-UV 3505**	CERAFLOUR 913 CERAFLOUR 914 CERAFLOUR 915 CERAFLOUR 916 CERAFLOUR 917

第一推荐

第二推荐

图 19

* 与聚硅氧烷助剂如 BYK-UV 3500 一起使用

** 含有官能团

附加信息

毕克化学助剂指南

快速、易操作、离线可用——这些是完成毕克化学App所要面临的主要挑战。与在毕克化学网站(www.byk.com)上的助剂指南一样,新的毕克化学助剂指南 App 2.0 版本提供:

- 助剂搜索功能
- 通过选择您的应用领域,寻找合适的助剂

直观的用户界面与清晰的设计提高了 App 用户方便性和它的整体外观。

支持英文、中文与德文导航浏览。

助剂的技术数据页和更多信息,如食品接触法规状态,可提供多达 10 种语言供参考。支持书签与电子邮件有关文件。

每次 App 上线启动时,会对更新进行初始化检查。用户可以选择是否下载这些更新,App 也可以离线使用。

查看毕克化学 App 的最新版本,确保您快速容易地获取所有毕克化学助剂信息。



Additive Guide



了解更多有关我们助剂和仪器的详情，
并索取样品。

请浏览

www.byk.com

助剂：

毕克助剂(上海)有限公司
上海总部
上海化学工业区普工路25号
电话:86-21-3749 8888
传真:86-21-3749 8899
邮编:201507

北京联络处
北京经济技术开发区
科创十四街99号2号楼303室
电话:86-10-5975 5581

广州联络处
广州市萝岗区广州科学城掬泉
路3号,国际企业孵化器D101
电话:86-20-3221 1600

台湾联络处
桃园县桃园市经国路11号
12楼之二
电话:886-3-357 0770
传真:886-3-357 0702

info@byk.com

仪器：

BYK-Gardner 上海代表处
上海市虹漕路88号
越虹广场A座6A室
电话:86-21-3367 6331
传真:86-21-3367 6332
邮编:200233

info.byk.gardner@altana.com



Additive Guide



ACTAL[®], ADD-MAX[®], ADD-VANCE[®], ADJUST[®], ADVITROL[®], ANTI-TERRA[®], AQUACER[®], AQUAMAT[®], AQUATIX[®], BENTOLITE[®], BYK[®], BYK-DYNWET[®], BYK-SILCLEAN[®], BYKANOL[®], BYKETOL[®], BYKJET[®], BYKO2BLOCK[®], BYKOPLAST[®], BYKUMEN[®], CARBOBYK[®], CERACOL[®], CERAFK[®], CERAFLOUR[®], CERAMAT[®], CERATIX[®], CLAYTONE[®], CLOISITE[®], DISPERBYK[®], DISPERPLAST[®], FULACOLOR[®], FULCAT[®], GARAMITE[®], GELWHITE[®], HORDAMER[®], LACTIMON[®], LAPONITE[®], MINERAL COLLOID[®], MINERPOL[®], NANOBYK[®], OPTIBENT[®], OPTIFLO[®], OPTIGEL[®], PAPERBYK[®], PERMONT[®], POLYAD[®], PRIEX[®], PURE THIX[®], RECYCLOBLEND[®], RECYCLOSORB[®], 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和经验。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