



技术手册

无溶剂和溶剂型地坪涂料

内容

03 介绍

05 降粘及/或颜料稳定

07 储存稳定性

09 消泡/脱泡

12 表面优化

14 地坪涂料的疑难解答

介绍

用于地坪表面的液体聚合物基涂料在全球各地变得普及。之前仅出现在仓库及生产大厅,现在也出现在购物中心、学校及医院。最近,这些涂料也应用于终端用户,比如用于装饰浴室或车库砂浆层。

目前为止,最常用的地坪涂料是环氧树脂体系。这些地坪涂料技术的应用主要是因为容易施工、易于清洁及好的物化耐性。

这些涂料体系在商业上开始普及,生产则受到更严格法规的影响。比如 VOC 相关法规,使得开发含更少或不含溶剂的配方变得越来越重要。但是,无溶剂体系由于其自身的高粘度及反应性,使得在涂料生产及施工时更难操作处理。

由于这个原因,应用多种类的助剂来简化体系操作及确保获得一致及可重复的结果。

地坪涂料应用的助剂推荐见“用于地坪涂料的助剂”(FL-AG 1)册子或 www.byk.com/en/markets/floor-coatings.



不同体系及它们的特性

	渗透底漆	底漆	自流平涂料	面漆/密封剂 (清漆或色漆)
膜厚	0.2–0.3 mm	1–6 mm	1–3 mm	0.06–0.1 mm
用量	≈ 0.1–0.2 kg/m² (取决于不同底材)	At 1 mm: 0.8–1.6 kg/m²	At 1 mm: ≈ 1.5 kg/m²	≈ 0.1–0.6 kg/m²
应用/功能	封闭底材, 黏合松散颗粒及改善下一涂层附着力	封闭气孔及表面流平	耐机械及耐化学性能, 目视外观, 防静电性能, 抗滑性	耐磨及抗刮性, UV 光稳定, 目视外观, 抗滑性
使用体系	低分子量环氧体系	无溶剂环氧或聚氨酯树脂	• 无溶剂环氧或聚氨酯树脂 • 甲基丙烯酸酯体系 • 水性环氧树脂配方	• 无溶剂环氧或聚氨酯 • 聚天冬体系 • 甲基丙烯酸酯体系 • 水性环氧或聚氨酯体系 • 水性丙烯酸体系 (单组份)
要求	• 底材润湿好 • 无泡 • 对底材渗透性好	• 底材润湿好 • 低粘度 • 储存稳定性好 • 无泡 • 流平好	• 底材润湿好 • 低粘度 • 颜料无浮色发花 • 储存稳定性好 • 无泡 • 流平好	• 底材润湿性好 • 低粘度 • 颜料无浮色发花 • 储存稳定性好 • 无泡 • 流平好 • 清漆体系高透明度

T.01



降粘和/或颜料稳定

由于高固含及自身粘度，地坪涂料体系有稳泡趋势和差的流平性。很多应用在地坪涂料的树脂对颜料的润湿性也较差，这会经常导致颜料的分离、贝纳德漩涡或颜料絮凝。在大的表面，需要特别注意贝纳德漩涡，这是颜料稳定性差的一个信号，是由于颜料/填料的湍流、下沉以及粘度增加而引起，可用受控絮凝型或解絮凝型润湿分散剂来防止。

这些助剂特别适用于高填料或流平底漆，这些配方经常含有大量填料并要求有好的渗透性。对于环氧和聚氨酯涂料，比如 **BYK-P 104 S** 是适用的理想产品。这些助剂对颜色稳定提供正面影响并改善浮色/发花。



指研测试来检查可能的颜色差异

高填料自流平及滚涂面漆要求对无机和有机颜料具有优异的颜料稳定性以及高光泽。

最好的结果经常来自于含胺颜料吸附基团的助剂。然而含胺助剂有与环氧树脂反应的趋向,这使得这些涂料体系的储存性不佳。

毕克化学通过开发 **DISPERBYK-2151** 这个创新助剂,既有含胺颜料吸附基团的高效,又通过遮蔽结构在环氧体系有优异的储存稳定性。

DISPERBYK-2152 具有 100% 活性成分,不含挥发物成分或溶剂,是毕克化学产品中符合 AgBB 要求的理想选择。

DISPERBYK-2155 和 **BYK-9076** 是用于自流平聚氨酯涂料的理想选择。**DISPERBYK-2155** 还有一个不含锡的版本是 **DISPERBYK-2155 TF**。

BYK-9076 具有非常强的降粘性能,可用于底漆。由于高胺的特性,用于脂肪族聚氨酯体系时需检查对操作时间的影响。

润湿分散剂的选择对于得到可重复的施工结果极为重要。强烈的降粘则可促进地坪涂料的消泡及流平性改善。





储存稳定性

在地坪涂料, 避免沉淀较为困难。一个原因是配方中含有大量高比重的填料, 另一原因是体系承受温度起伏、运输时的震动及储存考验也会增加沉淀。添加流变助剂可防止沉淀, 但在选择时需要避免其可能的负面影响比如流平性和消泡/脱泡性能。

能防止沉淀的流变助剂使得体系具有假塑或触变流动特性。

如果体系具有触变流动特性, 那么低剪切力已经显著降低了整体粘度, 使材料具有非常好的施工性能。施工后粘度的增加有延迟, 这可以确保涂料的流平性及脱泡性好。

具有假塑流动特性的流变助剂也可用于地坪涂料。使用这类助剂在剪切时可以降低粘度, 施工剪切力后则立刻重建结构。所以需要确保一个低的屈服点, 只有这样才能充分的脱泡及良好的流平性。

确保良好的储存稳定性兼具良好的消泡性及流平性, 选择一个配方中其它成分的精确补充平衡的助剂很重要。

液体流变助剂

RHEOBYK-410 系列是基于改性脲溶解在不同的载体中。当加入到涂料体系后,形成极小的晶体颗粒。这些晶体颗粒通过氢键形成三维网络结构并具有触变流动特性。当这类助剂与涂料体系极性相容时,可以独立使用。比如使用 **RHEOBYK-7410 ET** 可以形成网络结构从而防止颜料沉淀。防沉效率不会受到胺类固化剂加入的影响。

RHEOBYK-430 也被用在高填料体系防止固体的沉淀。脲改性聚酰胺形成假塑流动特性,可以防止固体在储存时和施工后的沉淀。

粉体流变助剂

这类助剂由粘土制成,表面经改性后可适用于不同极性体系。它们被开发为粉体形式,为发挥出全部潜能,可加在适当载体(比如溶剂或活性稀释剂)做预分散(也被当做预凝胶)。也有“预活化”类型产品可以直接加入体系,各种类型产品都被包含在 **CLAYTONE** 系列。没有剪切力时,体系会建立三维网络结构来提高粘度。这个网络结构可以被剪切力破坏从而降低粘度。剪切力消失后,粘度会延迟恢复。

GARAMITE 系列产品可以直接加入配方。甚至在低添加量及低剪切力混入,也可高效的增粘。

GARAMITE 产品还有一个优点是低起尘性,以及高堆积密度。

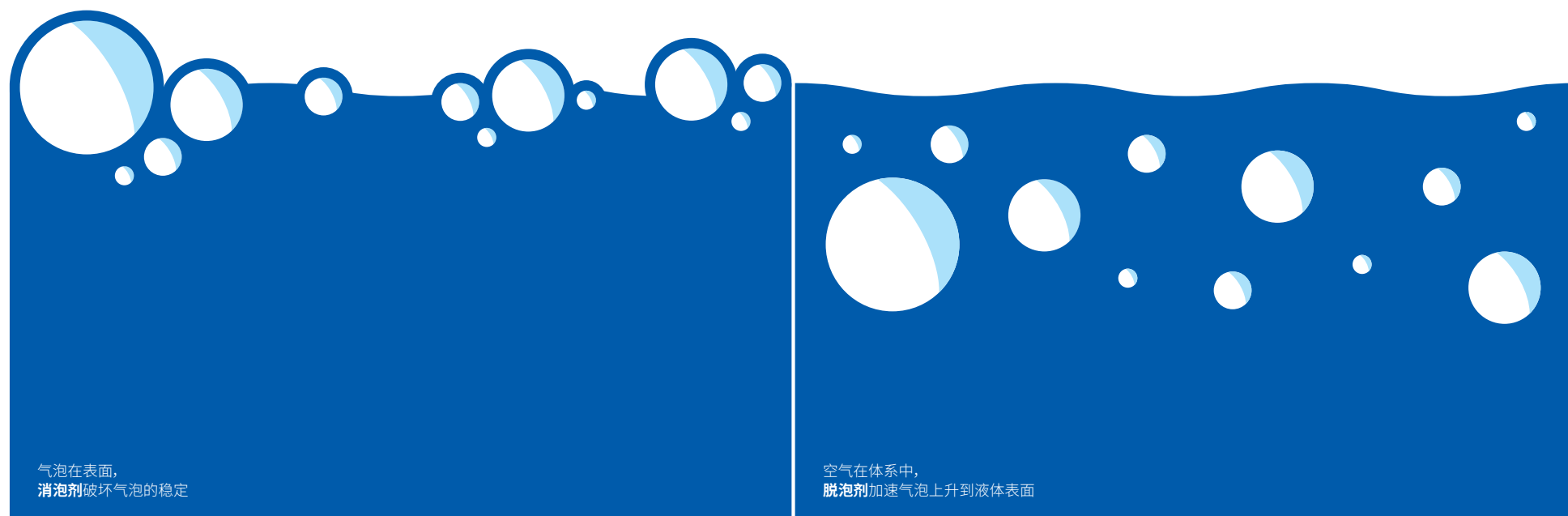


消泡/脱泡

我们经常听到“消泡剂”会联系到使用助剂将液体涂料里的气泡消除掉。“脱泡剂”这一名词也经常使用。这些术语紧密联系在一起,为了从涂层中去除气泡,这两类添加剂都是必要的。

“脱泡剂”使液体涂膜里的泡沫结合成更大的泡沫。在此过程中,气泡的上升速率增加,它符合 Stokes 定律。“消泡”是当气泡到达表面时,气泡的薄膜失去平衡,气泡破裂。

“消泡”和“脱泡”对比



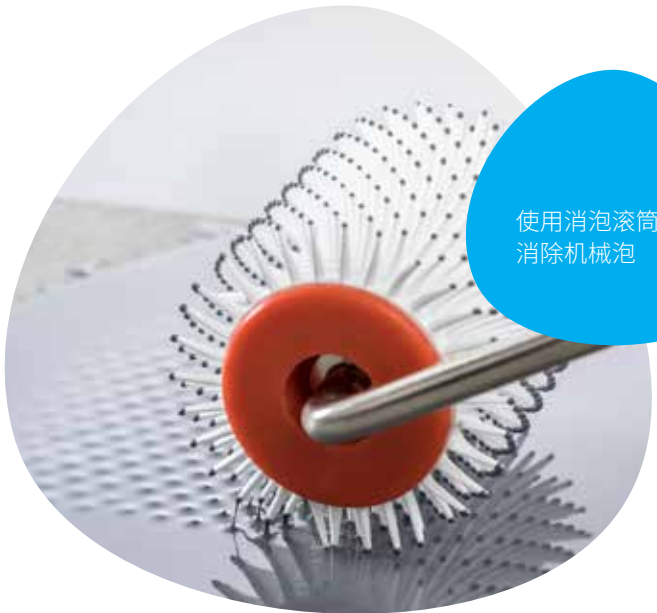
在实际应用中，不可能在“消泡剂”和“脱泡剂”之间作出精准的区分，因为它们往往在一定程度上同时实现了这两种功能。因此，为了简化起见，下面章节只使用**消泡剂**这一术语。

泡沫是地坪涂料的重大挑战之一。这有很多原因：首先，原材料粘度往往较高，使得泡沫气泡在薄膜中难以上升。此外，较高的填料含量会引入空气，空气会附着在固体颗粒上，如果分散不足，气泡会在后续从这些颗粒中释放出来。另外，无溶剂体系，不可能使用二甲苯等溶剂来降低粘度和帮助消泡过程。

很多情况下，泡沫在粘度已经显著增加且泡沫不再破裂时，或者泡沫破裂后不再保证有充分的流平时才到达漆膜表面，这通常意味着，例如，自流平地坪涂料在使用当天似乎没有泡沫，但泡沫痕迹或针孔几天后会出现。聚氨酯体系和聚天门冬氨酸酯体系的反应泡是由异氰酸酯与水或潮气的反应引起的，通常只在系统完成固化后以针孔的形式出现



消泡效果好和消泡不足
的地坪配方例子



使用消泡滚筒帮助
消除机械泡

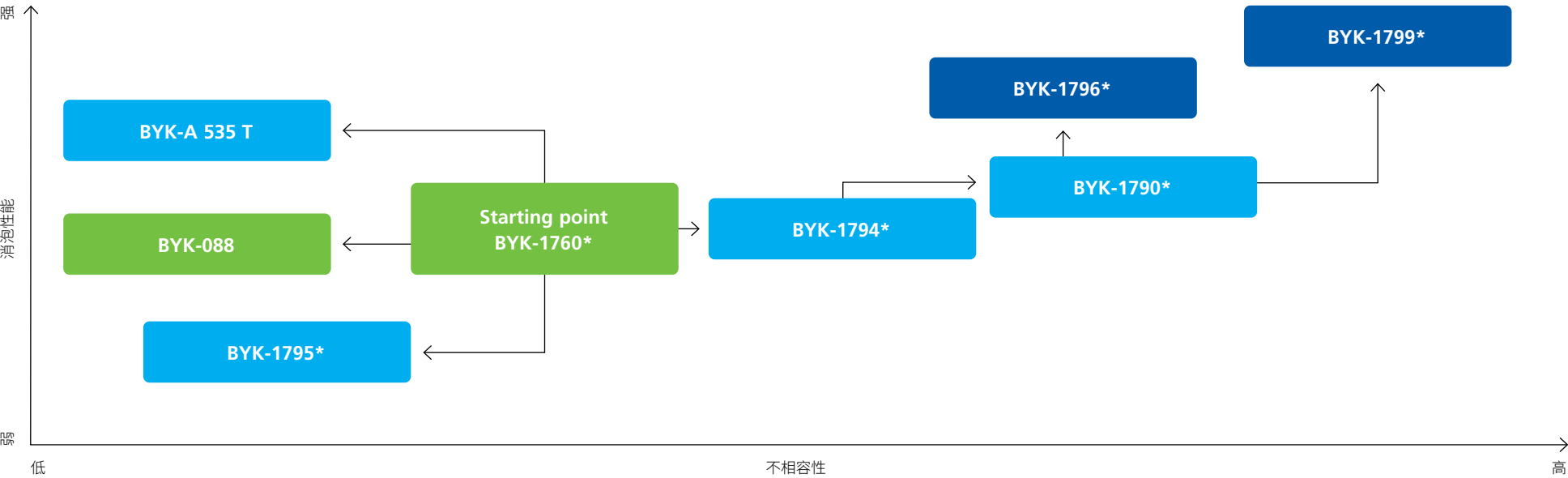
这就是为什么建议在涂料浆料中添加消泡剂的原因，即使生产是真空下进行的。消泡剂通常分布在不同的生产阶段加入，因为强剪切力会导致消泡剂与系统过于相容，从而降低其消泡效率。但是，根据不同消泡剂的相容性，确保消泡剂有足够的分散时间是很重要的，否则可能会产生不良影响，如缩孔。

消泡剂选择标准

要求	消泡剂选择
色浆或共研磨	中等强度消泡剂，不含有有机硅(可选配)
无颜填料体系	相容性好的消泡剂
底漆	底材润湿剂的主要作用：润湿越好，空气置换/消泡越快
滚涂体系	漆膜膜厚薄，混入的空气多。建议使用低添加量的中等强度消泡剂。建议和表面助剂联合使用，如 BYK-3550 (改善缩孔等负面效果)

T.02

消泡剂选择一览表



表面优化

在涂装过程中及涂装后经常会出现影响涂装外观及防护功能的表面缺陷。典型的表面缺陷包括：

- 底材润湿不良
 (由被污染的混凝土导致)
- 缩孔
- 贝纳德漩涡的形成, 浮色、发花
- 镬刀痕

所有这类缺陷的一个基本因素是所涉及原材料的不同**表面张力**和由此产生的界面张力差异。这些差异可能是由固化过程发生的变化(如交联反应、填料的沉降)以及应用过程本身(如受污染的混凝土或应用设备、灰尘、汗珠)造成的。

图 G.03 举例说明了使用不同体系的地坪涂料体系时, 常见的表面张力差异。

不同原材料表面张力差异



为了避免表面缺陷和确保充足的润湿,有针对性地使用助剂来影响涂料体系的表面张力。通常这些助剂是基于**聚硅氧烷**(有机硅)或**聚丙烯酸酯**(丙烯酸酯)。如果涂层系统和基材之间有相当大的表面张力差异需要平衡,**聚硅氧烷**是首选的解决方案。它们可以显著降低液体涂料系统的表面张力,从而可用于改善基材的润湿性,或作为抗缩孔助剂。

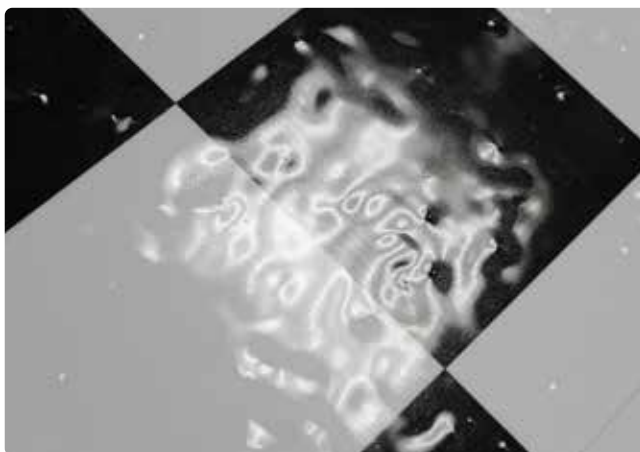
在地坪体系中,最好使用一些特定的聚硅氧烷基助剂,这些助剂与涂料体系具有特定的不兼容性,因此也具有消泡效果(例如 **BYK-320**)。

此外,有机硅助剂可以优化固化后的涂层表面,提高清洁性,使表面更抗划痕。在这方面,重要的是要检查表面滑爽性的影响,以便引入不需要的表面滑性。

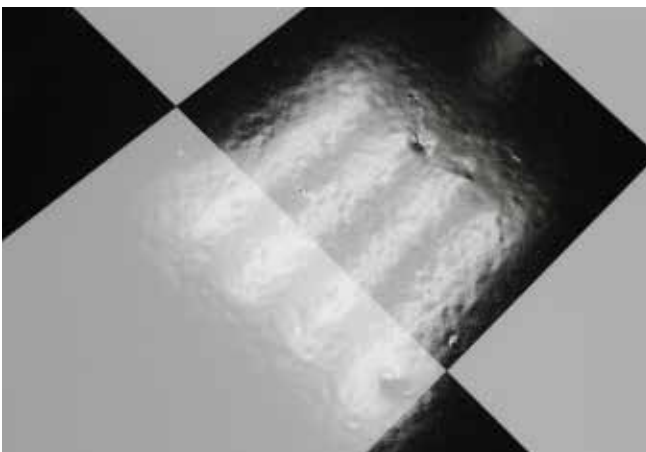
聚丙烯酸酯类型的助剂也可以使用。聚丙烯酸酯能够平衡表面张力的差异。然而,与传统的聚硅氧烷相比,聚丙烯酸酯造成的表面张力降幅很小,也不增加表面滑爽性。因此,它们主要用于提高流平性。**BYK-3550** 特别推荐用于地坪涂料。虽然它是基于聚丙烯酸酯的化学结构,但它强烈地降低了表面张力,这类似于聚硅氧烷基助剂。在固化的涂层中,与许多聚硅氧烷基助剂不同,该添加剂对表面滑爽性几乎没有任何影响。

消泡剂和表面助剂的最佳组合

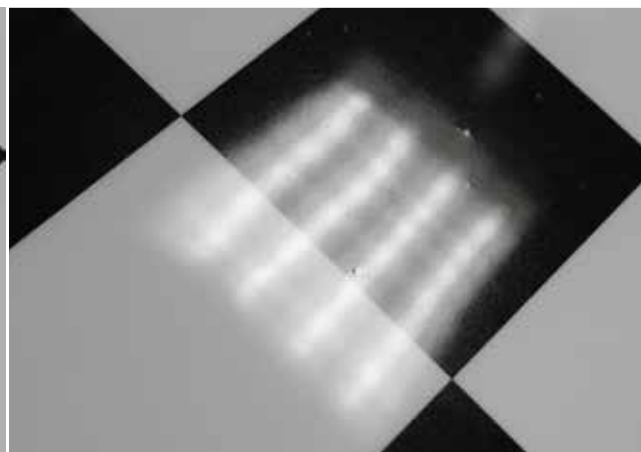
空白



没有优化的消泡剂和表面助剂组合太不相容



消泡剂和表面助剂的最佳组合



地坪涂料疑难解答 (1/2)

氨基甲酸酯的形成(胺致泛白)

在较低的温度(低于 10°C)下固化,一些固化剂往往与二氧化碳和空气中的水分发生化学反应,形成氨基甲酸酯。氨基甲酸酯不再参与后续的固化反应。在这种情况下,地面表层通常会形成一层无光泽的、粘性的薄膜。这将不能为下一个涂层提供良好的附着力。这种表面缺陷有时会出现孤立的点上。并发展到大面积的痕迹,特别是在通风不良或寒冷的区域。在这种情况下,检查固化剂是否适合在寒冷的环境温度下使用是很重要的。有些固化剂形成氨基甲酸酯的倾向更强或更低。有机硅表面助剂可以显著减少氨基甲酸酯的形成。这主要是通过表面形成一个界面来实现的,这个界面阻止了二氧化碳进入到涂层中。

鱼眼

鱼眼是单独出现的、大而圆的表面缺陷,也可以是圆形的。鱼眼通常是由消泡剂/脱泡剂太不相容,或加入这些助剂时的剪切力太低造成的。选用相容性更好的消泡剂/脱泡剂或改善消泡剂/脱泡剂的加入条件可以解决这一问题。

镟刀痕

在固化过程中,在局部表面张力差异处会出现镟刀痕。这种情况通常只有在表面固化后才能看到。可以通过使用 **BYK-320** 或 **BYK-3550** 等产品来减少。

沉降

高密度的填料和颜料容易在环氧树脂体系中形成沉淀。有时,在加工过程中加入了低粘度固化剂后才会出现这种现象。基于改性脲的助剂(例如 **RHEOBYK -7410 ET**)即使在 0.1 - 0.3% 的低浓度下也能提供有效的保护,防止沉降。特殊的有机改性层状硅酸盐,如 **GARAMITE-7305**,可以在不显著降低光泽的情况下解决这个问题。

地坪涂料疑难解答 (2/2)

流平问题

流平问题可能是由表面张力在界面与空气的不均匀性或假塑性流变行为造成的。在第一种情况下,有机硅表面助剂如 **BYK-320** 或 **BYK-333**, 以及聚丙烯酸酯如 **BYK-354** 或 **BYK-3560** 会有所帮助。在第二种情况下,特别是在高填充体系中,通过使用降低粘度的润湿分散剂 (**BYK-9076**、**BYK-220 SN**、**DISPERBYK-111**), 可以取得相当大的改善。一些具有强假塑性特性的流变助剂 (如气相二氧化硅、聚酰胺、水合蓖麻油衍生物、有机改性膨润土) 在高剂量时也会导致流平问题。在这种情况下,建议使用基于改性脘的助剂 (**RHEOBYK-7410 ET**) 来调整流变特性。

浮色、发花和贝纳德漩涡

两种现象都是由于颜料稳定差造成的。不稳定的颜料有水平或垂直分离的倾向。受控絮凝润湿分散剂 (如 **BYK-P 104 S**, **BYK-220 SN**) 或者解絮凝润湿分散剂 (**DISPERBYK-2152**, **DISPERBYK-2155 / DISPERBYK-2155 TF**, **BYK-9076**) 可以有效地防止这种缺陷。

降低表面滑爽性 (抗滑)

如果一种地坪涂料的表面滑度过高, 就会造成事故。在这种情况下, 应避免使用高剂量的有机硅助剂。标准的应用做法通常是在表面撒上二氧化硅砂子、金刚砂或橡胶颗粒, 然而所有这些措施都会产生高度带纹路结构的表面。使用 **CERAFLOUR 970** 等防滑蜡助剂, 可以获得均匀且不太滑的表面。



您所在地的
联系方式

BYK-Chemie GmbH
Abelstraße 45
46483 Wesel
Germany
Tel +49 281 670-0
Fax +49 281 65735

info@byk.com
www.byk.com

ADD-MAX®, ADD-VANCE®, ANTI-TERRA®, AQUACER®, AQUAMAT®, AQUATIX®, BENTOLITE®, BYK®, BYK-AQUAGEL®, BYK-DYNWET®, BYK-MAX®, BYK-SILCLEAN®, BYKANOL®, BYKCARE®, BYKETOL®, BYKJET®, BYKO2BLOCK®, BYKONITE®, BYKOPLAST®, BYKUMEN®, CARBOBYK®, CERACOL®, CERAFAK®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, CLAYTONE®, CLOISITE®, DISPERBYK®, DISPERPLAST®, FULACOLOR®, FULCAT®, GARAMITE®, GELWHITE®, HORDAMER®, LACTIMON®, LAPONITE®, MINERPOL®, NANOBYK®, OPTIBENT®, OPTIFLO®, OPTIGEL®, POLYAD®, PRIEX®, PURABYK®, PURE THIX®, RECYCLOBLEND®, RECYCLOBYK®, RECYCLOSSORB®, RECYCLOSTAB®, RHEOBYK®, RHEOCIN®, RHEOTIX®, SCONA®, SILBYK®, TIXOGEL® 和 VISCOBYK® 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

