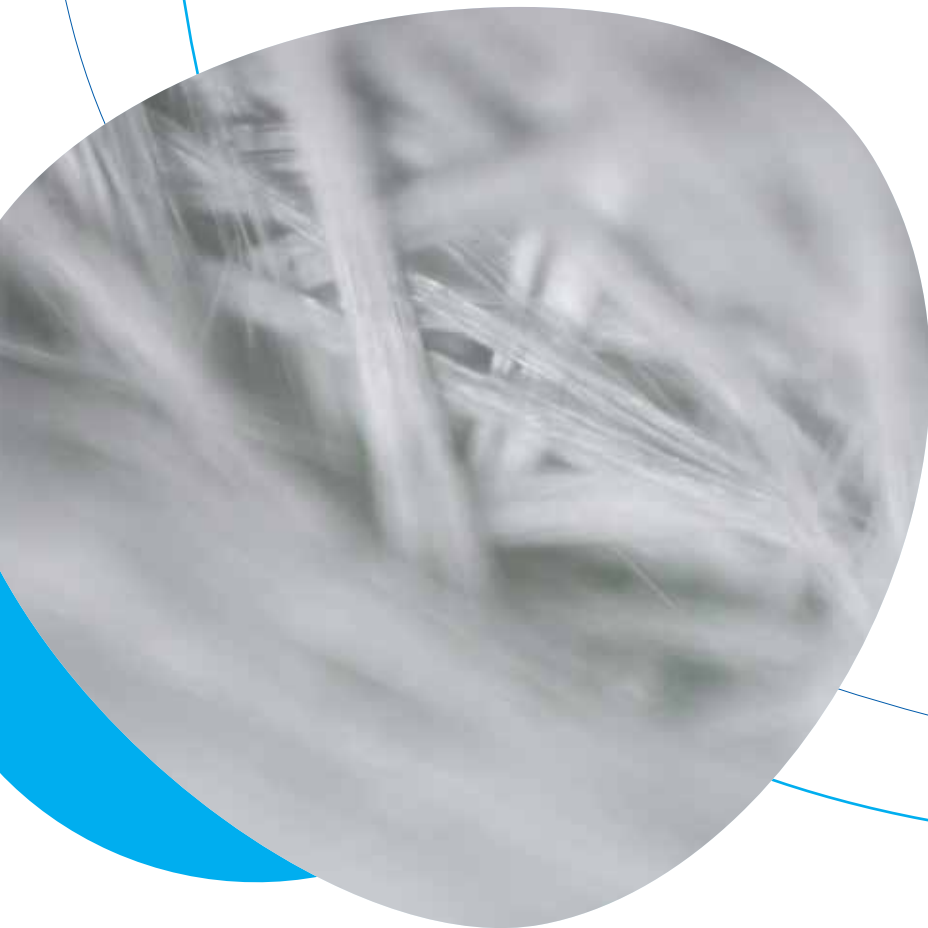




应用信息

玻纤增强聚丙烯用改性剂

目录

03 介绍

04 应用领域

05 玻纤增强聚丙烯用 SCONA 改性剂

06 改性剂的化学组成

07 作用机制

08 SCONA 改性剂的优势

10 无标签偶联剂

11 产品概览

介绍

就数量而言, 聚丙烯 (PP) 是最重要的热塑性材料之一。首先是因为其多样化的应用可能性, 其次是极具优势的制造成本。过去, 聚丙烯主要应用于要求不是特别高的低价产品。然而近年来, 这种应用多变的材料已进入越来越多的应用领域, 包括此前专门采用所谓工程塑料的应用, 例如聚酰胺 (PA)、丙烯腈丁二烯苯乙烯 (ABS) 等。采用包括功能性填料及纤维, 例如滑石粉和玻璃纤维, 已经可实现此类应用。当今玻璃纤维的使用, 也使得偶联剂被越来越多的运用, 以实现浸渍的玻璃纤维化学键合至聚合物基体上。由此, 复合材料的机械性能得以显著改善, 而随着不断提高的性能水平, 聚丙烯已经在众多的应用中取代了工程塑料。

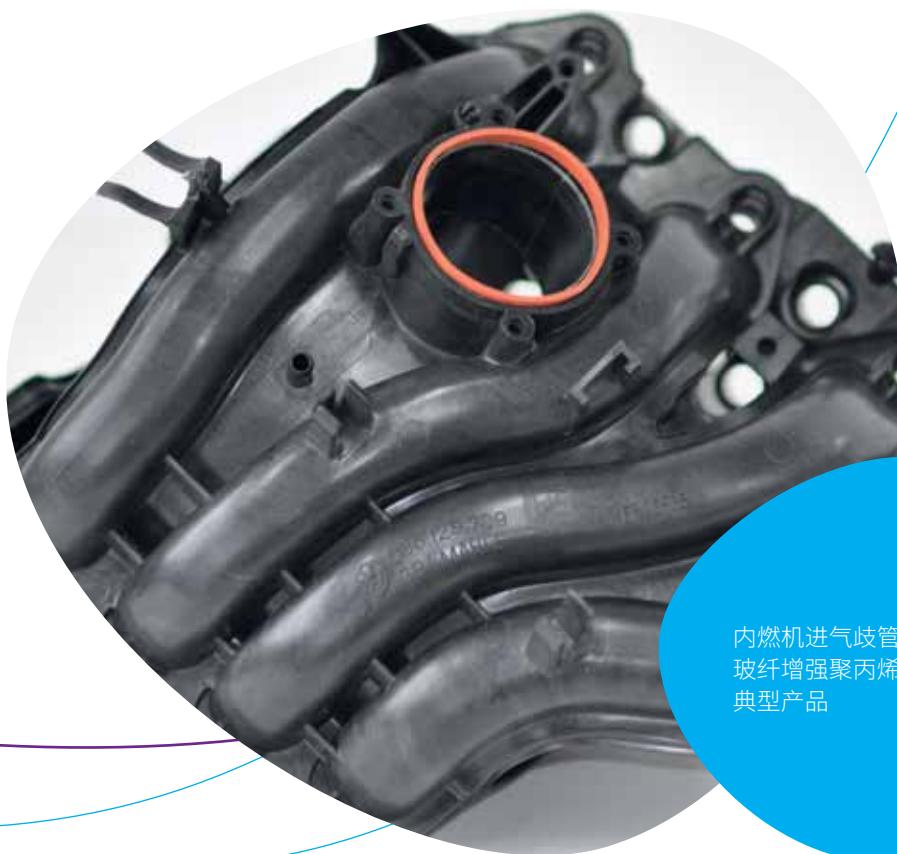
如需了解助剂产品及技术问题的
更多信息, 请联系我们:
Thermoplastics.BYK@altana.com

说明

为保证最佳显示和完整功能, 请使用 Adobe Acrobat 打开文件。

应用领域

玻纤增强聚丙烯的关键应用领域之一是汽车工业。如图所示为以往典型的金属内燃机进气歧管。在发展中,该产品逐步采用了工程塑料(玻纤增强聚酰胺)。而随着轻量化发展的持续趋势(例如运输应用),此类部件现已被价格更低且重量更轻的玻纤增强聚丙烯方案所替代。。



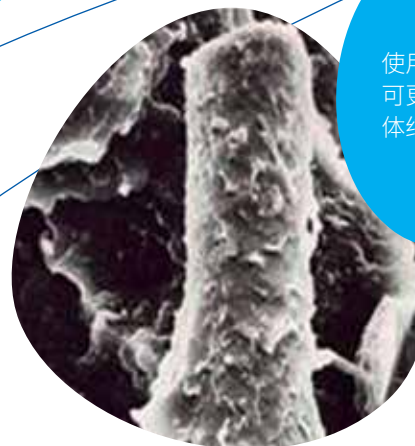
内燃机进气歧管是采用玻纤增强聚丙烯制成的典型产品

玻纤增强聚丙烯用 SCONA 改性剂

玻纤增强塑料会采用偶联剂,以增加纤维对聚合物基体的粘附力,从而大幅度提高复合材料的机械性能。纤维-基体粘合的改善,可带来材料简支梁(缺口)冲击强度显著的提高。因此,偶联剂确保了从基体到纤维有效的载荷传递。改性剂浓度为 1% (重量百分比) 甚至更低,即可实现明显的改善。



聚丙烯中的
玻璃纤维



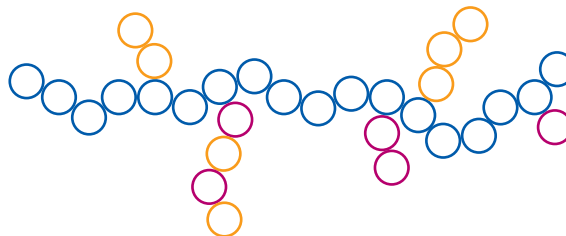
使用 SCONA 偶联剂
可更好地与聚丙烯基
体结合

改性剂的化学组成

毕克化学的 SCONA 品牌针对市场上不同的应用, 提供了广泛多样的聚合物改性剂产品。SCONA 改性剂通常由基础聚合物, 即聚合物主链组成。此类基础聚合物在接枝过程中通过不同的单体进行功能化, 以此使反应性基团连接至聚合物主链上。典型的接枝部分为诸如马来酸酐 (MAH)、丙烯酸 (AA)、甲基丙烯酸缩水甘油酯 (GMA) 单体, 但不仅限于此 (见 G.01)。此外, 还有多种适用于接枝过程的基础聚合物, 包括聚烯烃 (PP、PE)、弹性体 (POE、SEBS、.....)、丙烯酸共聚物 (EBA、EVA、.....) 以及聚酯 (PLA、.....)。在玻纤增强聚丙烯中作为偶联剂的改性剂, 通常为基于马来酸酐功能化的聚丙烯共聚物或均聚物。

毕克化学的 SCONA 改性剂系列涵盖了种类广泛的增强聚丙烯复合材料用助剂产品。而且所有产品都有着共同的特点, 即相较于大多数常规改性剂均表现出更高度度的功能化。高度功能化可以实现更好的整体性能和/或成本优势, 因为仅需更少量的改性剂即可实现相同水平的性能。由于毕克化学接枝工艺的独特设计, 产品涉及宽泛的熔体流动速率范围, 从而确保不同工艺中良好的纤维润湿性。与此同时, 实现更广泛的接枝率, 如 G.02 所示。

SCONA 偶联剂的化学组成

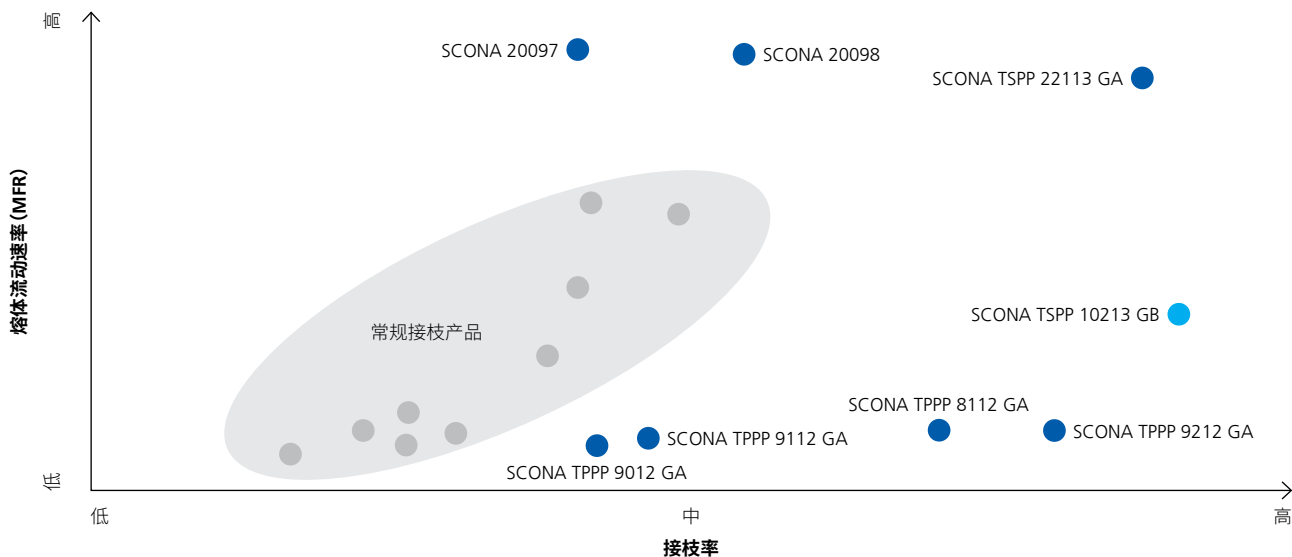


● 聚合物主链 (多种: 如 PE, POE, PP, SEBS, EBA, EVA, PLA, ...)

● 接枝单体 (多种: 如 MAH, GMA, AA, ...)

G.01

增强聚丙烯用 SCONA 偶联剂： 熔体流动速率与接枝率



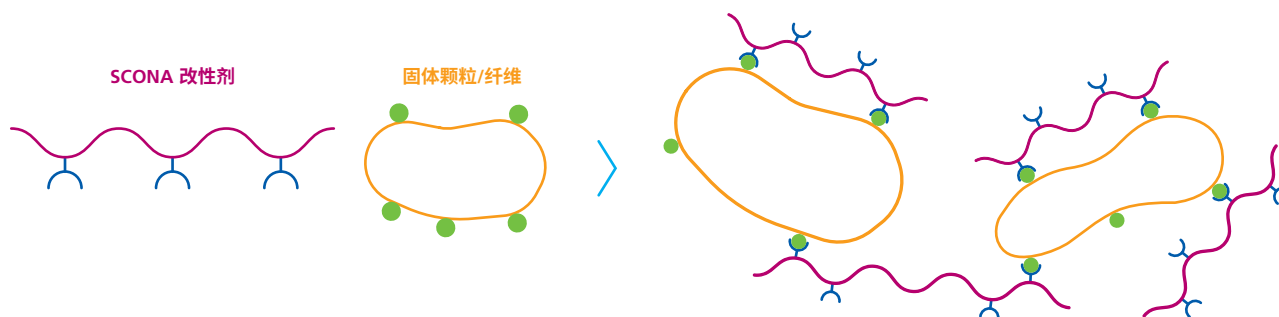
● 聚丙烯均聚物 (hPP) ● 聚丙烯共聚物 (cPP)

G.02

作用机制

如前文所述, 偶联剂促使玻璃纤维对聚合物基体具有更强的粘附力。为实现这一点, 必须与玻璃纤维相互作用。实际上, 这种相互作用并非与玻纤表面直接发生, 而是通过玻璃纤维的表面处理剂, 即浸渍。就此处具体而言, 即偶联剂的马来酐基团与浸渍的氨基硅烷发生反应。该反应可产生极其稳定的酰亚胺。如 G.04 所示, 玻璃纤维表面以及 SCONA 改性剂聚合物主链上的多个反应位点, 可实现玻璃纤维与聚丙烯基体的强力粘合。

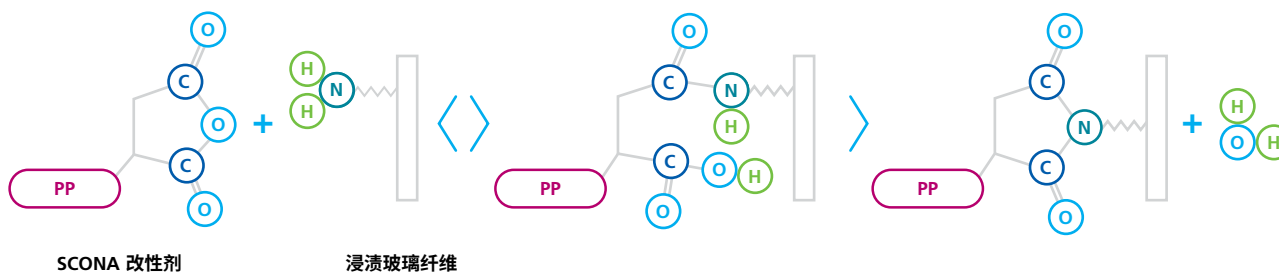
接枝 SCONA 改性剂与固体颗粒/纤维的偶联机制示意图



● 反应基团 (如羟基、氨基) Y 反应基团 (如酐基、酸性)

G.03

偶联剂与浸渍玻璃纤维的反应



G.04

SCONA 改性剂的优势

PP/GF 最重要的应用领域之一是汽车结构件。而多年来, 减少挥发性有机物 (VOC) 排放在该领域的重要性日益凸显。

玻纤增强聚丙烯复合材料, 尤其是偶联剂的使用, 对减少此类 VOC 排放贡献重大。偶联剂可能含有大量的低分子副产物, 此类副产物是在高温工艺下基础聚合物断链及分解而产生的。此外, 引发剂体系的降解产物是有机挥发物的另一个来源, 而接枝反应需要引发剂体系。毕克化学先进的接枝技术和基础工艺设计, 使得 SCONA 改性剂相较于竞品而言, VOC 含量显著降低 (T.01)。

偶联剂产品 VOC 含量的比较

聚合物	VOC(平均值) µg/g*1
SCONA TPPP 9012	88
SCONA TPPP 8112 GA	127
竞品 MAH-g-PP	158
聚丙烯(未接枝)	34

*1 基于VDA 277 T.01

T.02 所示为 SCONA TPPP 9012 FA 与不同竞品的比较。所有产品都用作制造 PP/GF 复合材料的偶联剂。SCONA 产品的高效性来自于高含量的结合 MAH。

玻纤增强聚丙烯用不同偶联剂的比较

改性剂	MFR g/10 分钟 (190 °C/2.16 kg)	MAH 含量 %			黄变指数
		总体	游离	结合	
竞品样品 1	260	0.95	0.24	0.71	32.0
竞品样品 2	280	0.90	0.30	0.60	22.0
竞品样品 3	380	0.80	0.20	0.69	28.1
SCONA TPPP 9012 FA	123	0.98	0.02	0.96	6.8

T.02

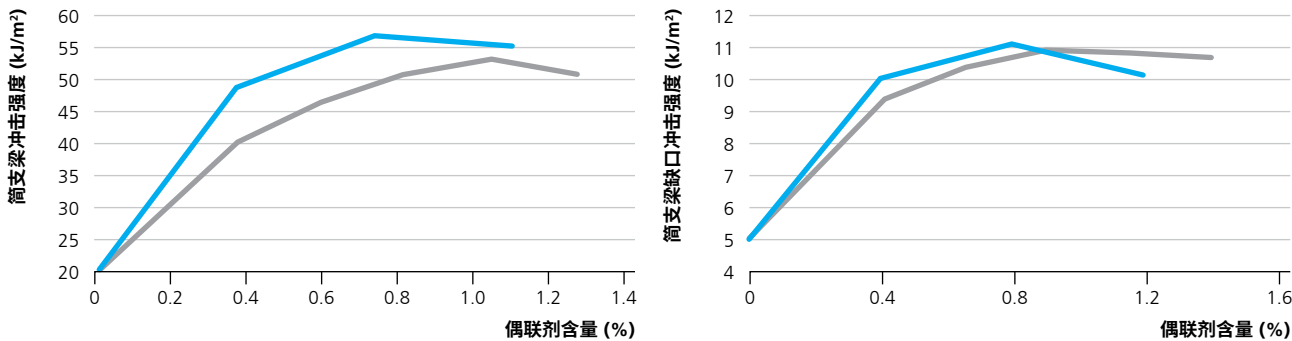
G.05 所示,通过 30% 玻纤增强聚丙烯复合材料的冲击强度和缺口冲击强度再次说明了这一点。竞品中高含量的游离 MAH 造成了这些产品的高 VOC 排放。此外,游离 MAH 还会与玻璃纤维浸渍发生反应,包覆玻璃纤维表面但不会增强玻璃与聚合物基体之间的粘附力。

较低的黄度指数也是毕克化学接枝技术温和工艺条件的结果。而严苛的工艺条件(例如高温、短停留时间等)通常都会造成 MAH 含量及分子量的波动。

得益于毕克化学独特的工艺设计,可确保 SCONA 改性剂具有极高的接枝率,实现最佳性能及效率的同时,也具有可靠且稳定的产品质量。

G.05 也显示了机械性能的最佳值。更高用量的偶联剂并不会带来任何性能改善,甚至会观察到轻微的恶化。不过,也可能需要在某些特殊应用中使用更高用量的改性剂,例如洗衣机的洗涤剂盒,以达到所需的耐碱性(G.06)。

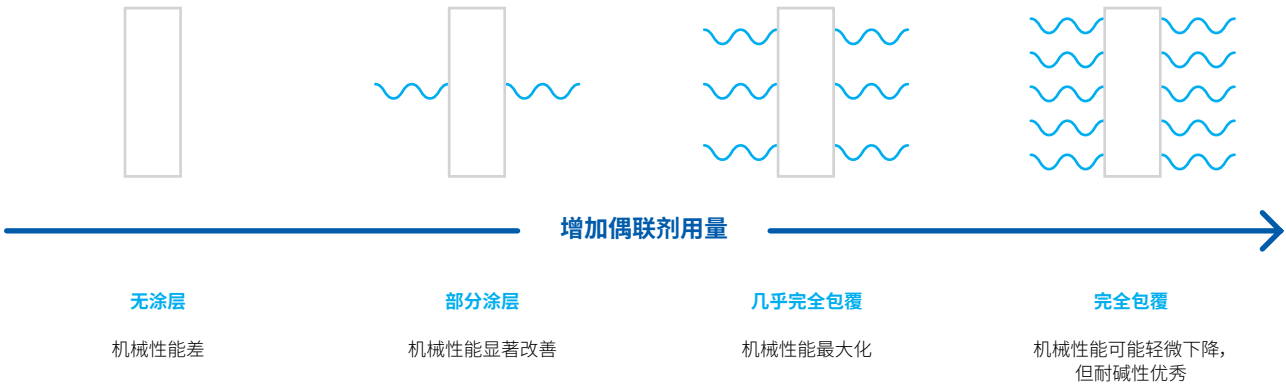
偶联剂具有更高的 MAH 含量,实现更好的冲击强度



● SCONA TPPP 9012 FA ● 竞品样品 2

G.05

偶联剂用量对玻纤增强聚丙烯复合材料性能的影响



G.06

无标签偶联剂

不断变化的环境法规是研发创新产品的持续驱动力。欧盟于 2018 年底颁布了物质及混合物分类、标签和包装法规 (CLP) 的第 13 版技术补充 (ATP)。此类玻纤增强聚丙烯热塑性材料的生产商与加工商, 目前受到了马来酸酐 (MAH) 产品分类变化的影响。游离残留 MAH 含量低至 10 ppm (0.001 %) 的产品, 现在需要被归类为皮肤致敏物 (T. 03)。这是目前欧洲法规的重要议题, 但随着法规的不断变化, 也可能在其他地区产生影响。

如上所述, 马来酸酐是接枝聚烯烃聚合物中最常用的官能团。毕克化学为此开发了一种无标签替代产品, 以满足不断变化的市场需求。该创新产品是采用了替代单体的 SCONA TSPP 8219 GA。功能性保持相似, 且相较于最先进的MAH接枝产品, 例如 SCONA TPPP 9112 GA, 以相同用量使用无标签替代产品 SCONA TSPP 8219 GA, 对优秀的机械性能没有任何影响 (G. 07)。不仅物理性能没有损失, 针对监管法规及环境保护也更具明显优势, 因为新产品不带任何特殊标签, 保护客户的关键利益, 即无需采取预防措施来应对偶联剂的潜在风险。与此同时, 效率和性能方面也没有缺点。

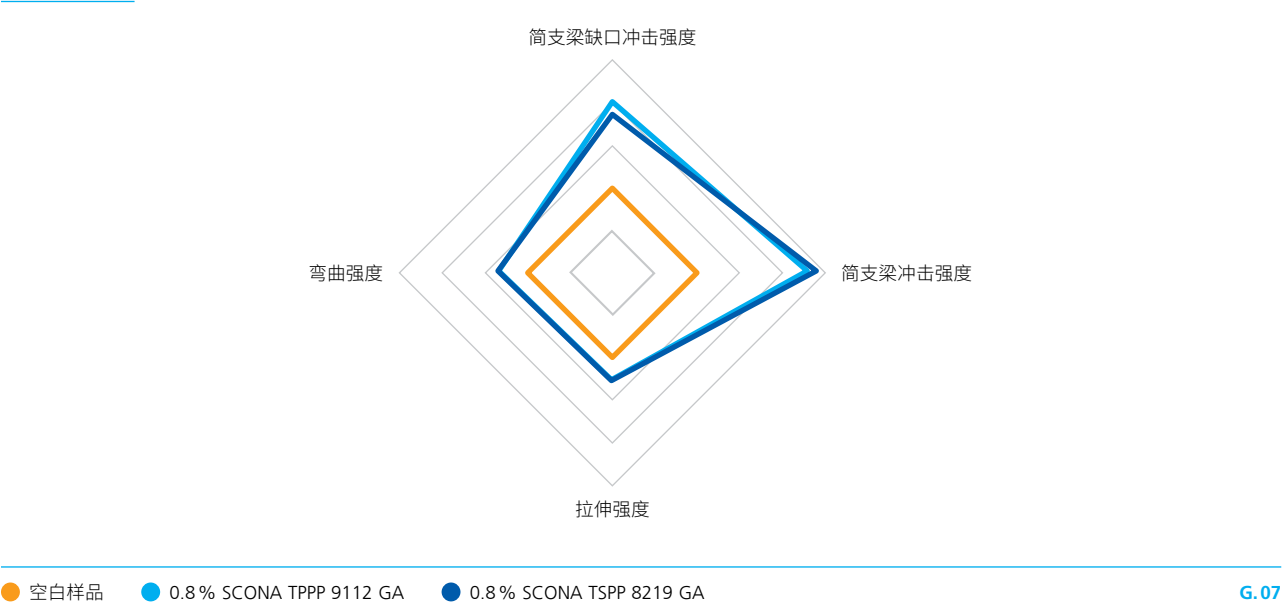
标准偶联剂与符合欧洲监管法规的创新无标签偶联剂的比较

	标准偶联剂	无标签偶联剂
接枝单体	马来酸酐	无标签替代产品
有害标记	H317: 可能引起皮肤过敏反应*2	无

*2 如游离的残留MAH含量大于 10ppm, 必须添加标签

T.03

玻纤增强 (30%) 聚丙烯复合材料中无标签 SCONA 改性剂的机械性能与最先进改性剂的比较



G.07

产品概览

产品	基础聚合物	供货形式	MFR/MVR	接枝功能化	接枝率 (%)	接枝率	用量	应用/优势
SCONA TPPP 8112 GA ^{*3}	hPP	颗粒	80–140 g/10 min (190 °C/2.16 kg)	马来酸酐	1.4 % ^{*4}	高	0.8 %–3.0 %	非常适用于长玻纤增强聚丙烯复合材料
SCONA TPPP 9012 GA ^{*3}	hPP	颗粒	50–110 g/10 min (190 °C/2.16 kg)	马来酸酐	> 0.9 % ^{*4}	中	0.5 %–2.0 %	短玻纤增强聚丙烯复合材料用标准等级
SCONA TPPP 9112 GA ^{*3}	hPP	颗粒	70–120 g/10 min (190 °C/2.16 kg)	马来酸酐	> 1.0 % ^{*4}	中	0.5 %–2.0 %	对变色影响最低的标准等级
SCONA TPPP 9212 GA ^{*3}	hPP	颗粒	80–140 g/10 min (190 °C/2.16 kg)	马来酸酐	> 1.8 % ^{*4}	非常高	0.5 %–2.0 %	可实现最高效率和性能的极高功能化等级
SCONA TSPP 8219 GA	hPP	颗粒	100 g/10 min (190 °C/2.16 kg)	专用	2.0 % ^{*4}	非常高	0.5 %–3.0 %	不含马来酸酐
SCONA TSPP 10213 GB	cPP	颗粒	40–100 cm³/10 min (170 °C/1.2 kg)	马来酸酐	2.0 % ^{*4}	非常高	0.5 %–5.0 %	具有优异的高接枝率, 特别适用于回收碳纤维强化聚丙烯复合材料
SCONA TSPP 22113 GA	hPP	颗粒	130–220 cm³/10 min (170 °C/1.2 kg)	马来酸酐	> 1.8 % ^{*4}	非常高	0.5 %–2.0 %	极高的流动性和高度功能化等级, 可实现高度纤维润湿及最大效率; 特别适用于停留时间短的加工工艺
SCONA 20097	hPP	颗粒	25–30 g/10 min (190 °C/1.2 kg) ^{*5}	马来酸酐	(> 0.9 % ^{*4}) > 0.4 % ^{*6}	中	1.0 %–4.0 %	极高的流动性实现高度纤维润湿; 特别适用于停留时间短的加工工艺
SCONA 20098	hPP	颗粒	15–35 g/10 min (190 °C/1.2 kg) ^{*5}	马来酸酐	(> 1.3 % ^{*4}) > 0.5 % ^{*6}	高	1.0 %–4.0 %	极高的流动性实现高度纤维润湿; 特别适用于停留时间短的加工工艺

^{*3} 同时提供粉末产品 (FA 版本) ^{*4} 根据毕克化学滴定法 ^{*5} 采用磨具 8/1 测量 ^{*6} 根据毕克化学傅立叶红外光谱法

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®, 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®, CERAFLLOUR®, 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 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



A member of  ALTANA