



应用信息

使用 BYK-MAX CT 4275 提高尼龙的物理性能

目录

- 03 存在的挑战
- 04 我们的解决方案
- 05 提高热变形温度
- 07 提高拉伸强度和拉伸模量
- 08 与其他填料比降低材料比重
- 11 结论

存在的挑战

聚酰胺因其优异的物理性能、易加工、较低密度和合理成本而被广泛应用于工业领域。为不断推进以塑代钢、以及替代高成本的工程塑料方案,进一步提高这些优势面临持续压力。此外,与 PA6 相比, PA66 用于多种应用,因为它的耐热性更高。然而, PA6 成本更低,比 PA66 更容易获得。

汽车和其他应用需要改善聚酰胺的物理性能,以及改善 PA6 的 HDT (热变形温度) 以取代 PA66。

我们的解决方案

毕克化学开发了 BYK-MAX CT 4275, 专门用于提高聚酰胺的物理性能, 而对密度没有显著影响。BYK-MAX CT 4275 与聚酰胺相容性佳, 尤其是 PA6, 不需要采用特殊的加工方式。

主要优点

- 提高热变形温度, 特别是无填充 PA6
- 提高拉伸强度和拉伸模量
- 与其他填料比进一步降低材料比重



提高热变形温度

相比 PA6 更高的 HDT, PA66 被用于许多应用。有多种方法可以提高 PA6 的 HDT 性能,使用反应型助剂或者相容性好的粘土可以达到此目的。然而,事实证明,粘土比其他助剂更有效(图.01)。

该数据表明,添加两种有机粘土(BYK-MAX CT 4255 或 BYK-MAX CT 4275)对 HDT 的影响比亲电硬化技术更有效。尽管 BYK-MAX CT 4255 对物理性能也有改善和提高,但它最初是为了改善阻隔性能而开发的。相比之下, BYK-MAX CT 4275 则专门用于改善工程热塑性塑料的物理性能,特别是聚酰胺。在 PA6 中添加 2.0% 至 2.5% 的 BYK-MAX CT 4275 能够与 PA66 的 HDT 性能相匹配。此外,在此添加量下对密度的影响很小。

在 PA6 中加入 BYK-MAX CT 4275 对 HDT 和密度的影响进行了更详细的研究(图. 02)。通过使用 BYK-MAX CT 4275, 可将 PA6 的 HDT 提高至 PA66 的。根据具体目的不同,需要添加的量在 1.5% 到 2.5% 之间。在此加量下 PA6 产生的密度增加仅在 0.5% 至 1.1% 之间。

提高 PA6 热变形温度的不同方法

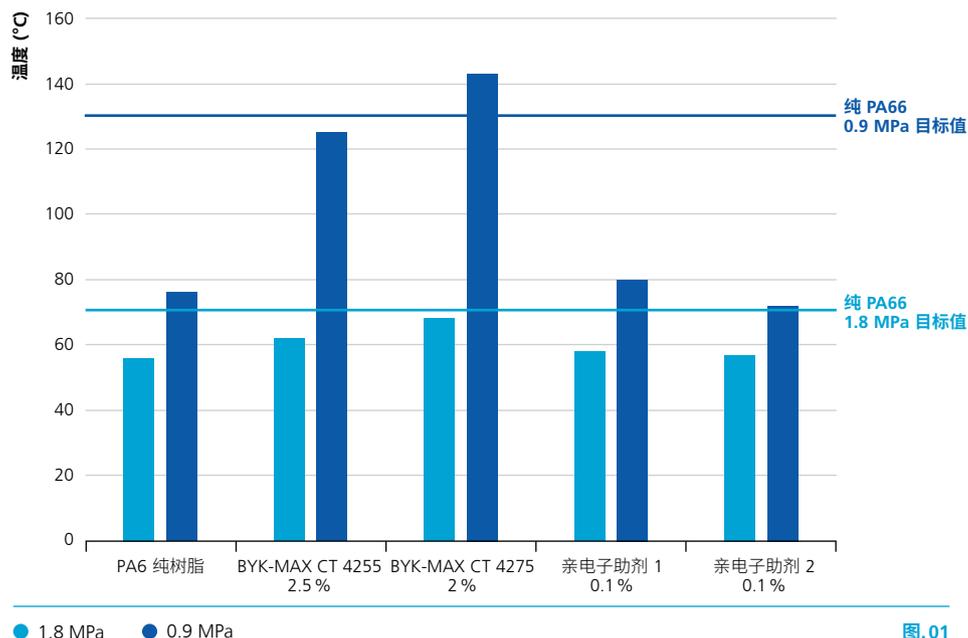


图.01

加入 BYK-MAX CT4275 后热变形温度的变化

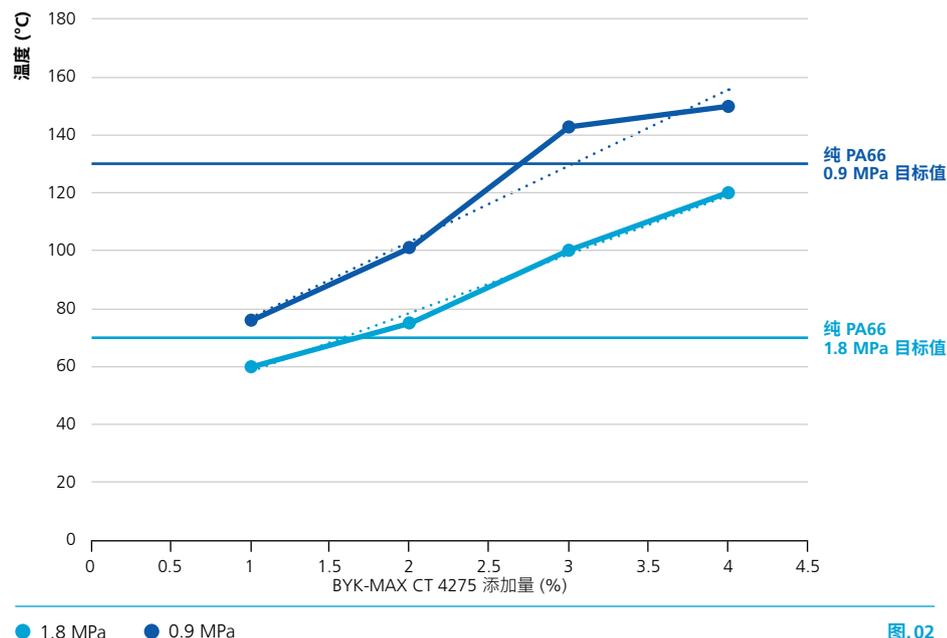


图.02

高岭土作为矿物填料用于聚酰胺的增强材料是目前常用的，即降低成本又增加了 PA6 和 P66 的刚度和表面质量。在 20% 高岭土填充 PA6 中加入 BYK-MAX CT 4275，测试是否可以达到 20% 高岭土填充 PA66 的 HDT。在 0.9 MPa 时，这种提升效应不明显，而在 1.8 MPa 时，这种效应较为显著 (图

03)。但两者还未达到目标。尽管如此，可以预期，在 20% 高岭土填充 PA6 中添加 8-10% 的 BYK-MAX CT 4275 可以媲美 20% 高岭土填充 PA66 的 1.8 MPa HDT。

玻璃纤维也是聚酰胺的常用增强材料。正如预期的那样，在玻纤增强的体系中添加 BYK-MAX CT 4275 只微小增加 HDT，因为玻璃纤维发挥了主要的增强作用。水平达不到类似的 PA66。

在 20% 高岭土填充的 PA6 中添加 BYK-MAX CT 4275 对 HDT 的影响

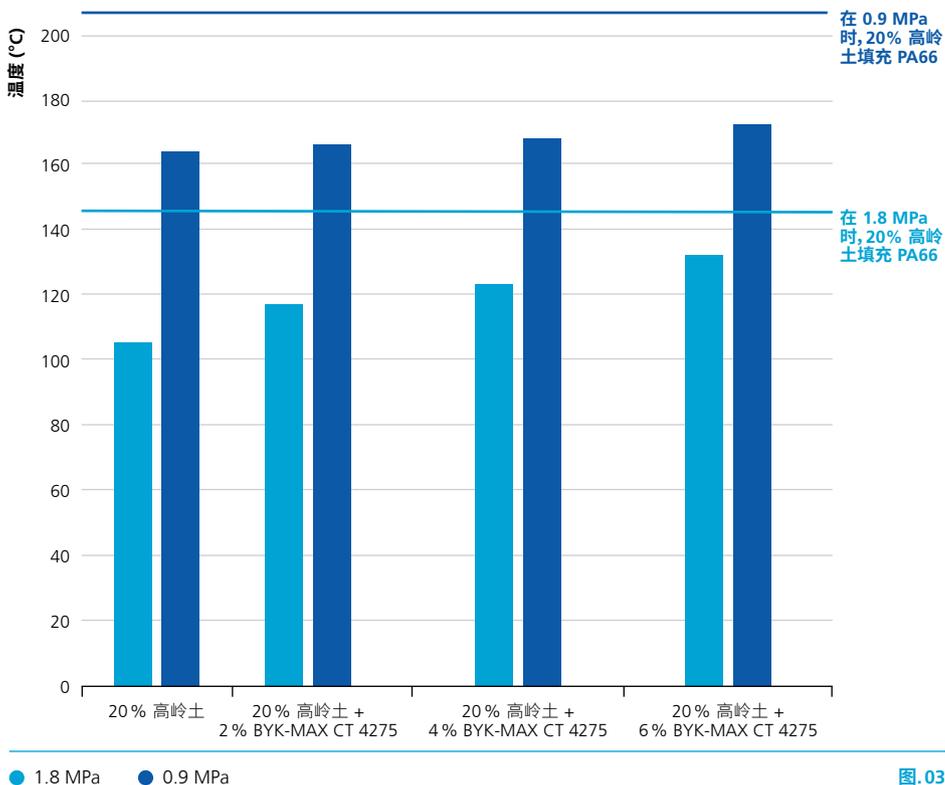


图.03

在 30% 玻纤增强 PA6 中添加 BYK-MAX CT 4275 对 HDT 的影响

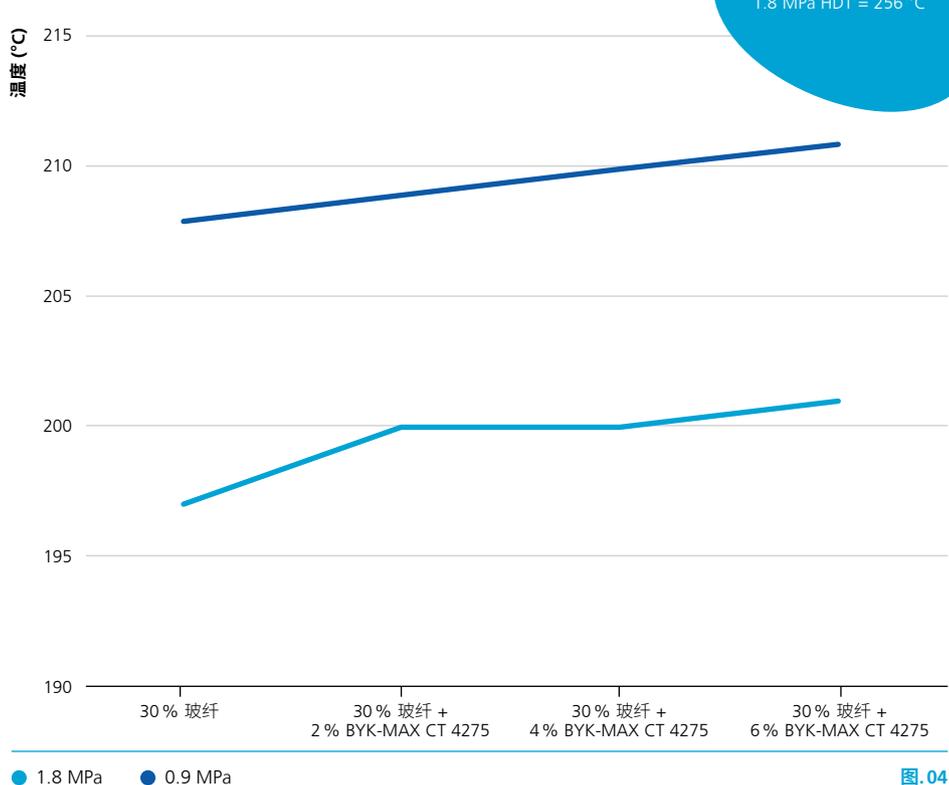
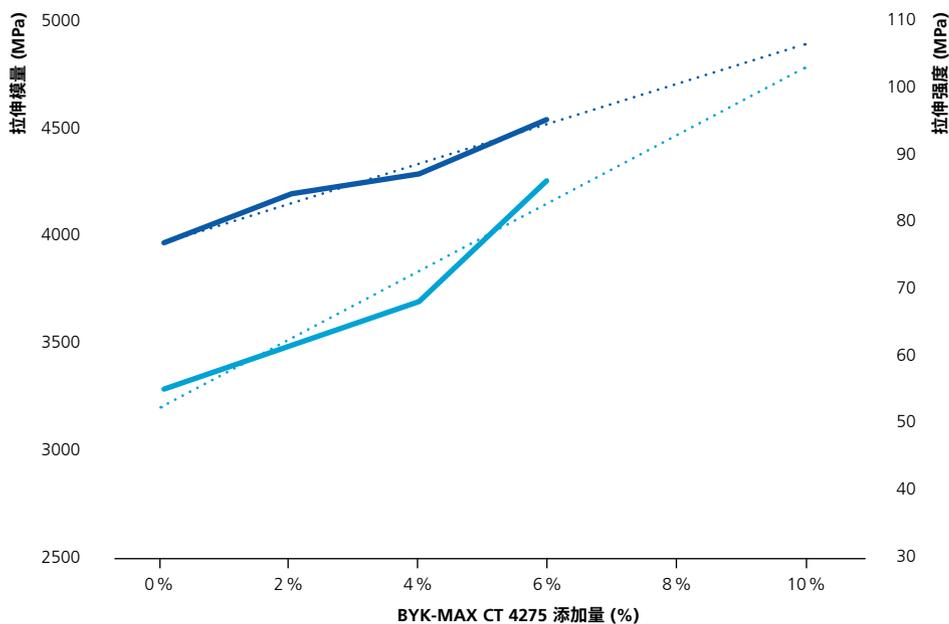


图.04

提高拉伸强度和拉伸模量

与 BYK-MAX CT 4275 对 HDT 的积极作用类似,它可以提高 PA6 的其他物理性能,如拉伸强度和拉伸模量,而不会显著增加密度。当 BYK-MAX CT 4275 添加 6% 时,拉伸强度可提高 23%,拉伸模量可提高 29%。这种添加只增加了 1.8% 的密度。当 BYK-MAX CT4275 的添加量提高至 10% 的添加水平,预计性能将进一步提高如下图(图.05)。

添加 BYK-MAX CT 4275 提高物理机械性能



● 拉伸模量 ● 拉伸强度

图.05



与其他填料比降低材料比重

另一项有趣的研究是替代混合增强体系中使用的高岭土。一种常见的组合是使用高岭土和玻璃纤维。从 PA6 中 17% 玻璃纤维和 21% 高岭土的配方开始, 去除高岭土, 用不同数量的 BYK-MAX CT 4275 和玻璃纤维替代, 以匹配相似的性能。(通过添加 PA6 来调节高岭土和 BYK-MAX CT 4275 之间的量差) 测试结果见表. 01。

BYK-MAX CT 4275 使模量和强度得到了提高 (配方 PA6#2) 但没有完全达到 PA66 (图. 06) 的水平。加入少量玻璃纤维完成进一步测试, 模量和强度进一步提高 (下图为 PA6 #3 和 PA6 #4)。在 PA66 配方中也可以看到类似的结果。



PA6 配方中用混合粘土取代高岭土

配方	BYK-MAX CT 4275	玻纤	高岭土	总灰分*
PA6 #1	0%	17%	21%	38%
PA6 #2	5%	17%	0%	20.5%
PA6 #3	3%	22%	0%	24.1%
PA6 #4	2%	25%	0%	26.4%

* 由于 BYK-MAX CT 4275 含有有机处理剂, 所以总灰分略小于玻璃纤维和 BYK-MAX CT 4275 的总和。

表.01

BYK-MAX CT 4275 的使用不仅改善了物理性能,而且还降低了密度,提高了熔体流动速率(图. 07)。如果在同一模具中使用,可实现减重 10%。由于改进的流量,可以成型更薄的零件,从而进一步减轻重量。

流动改善不限于单点熔体流动测量,而且在剪切与粘度曲线中也很明显(图. 08)。

用 BYK-MAX CT 4275 在 PA6 取代高岭土

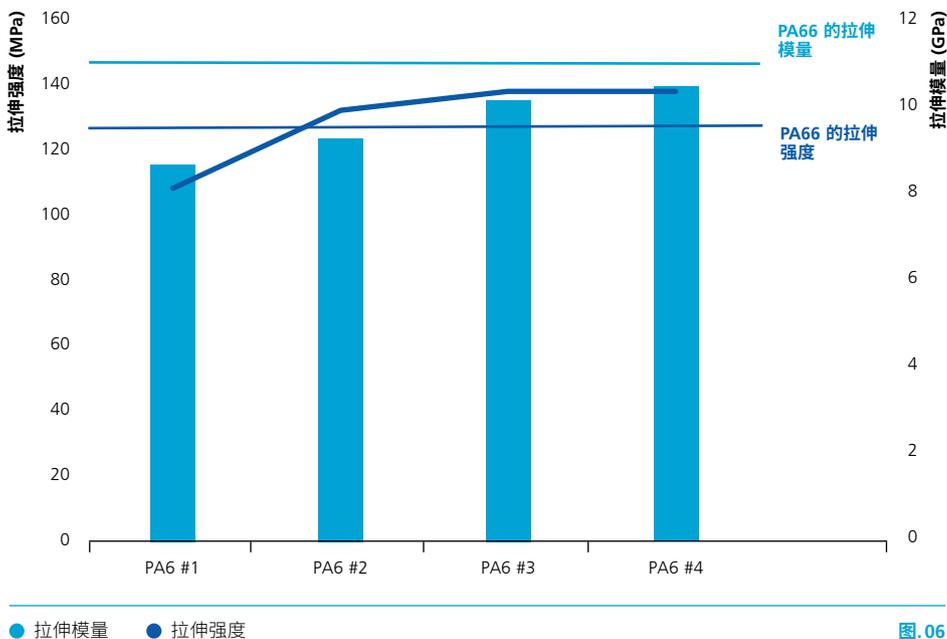


图.06

使用 BYK-MAX CT 4275 对密度和流动性的影响

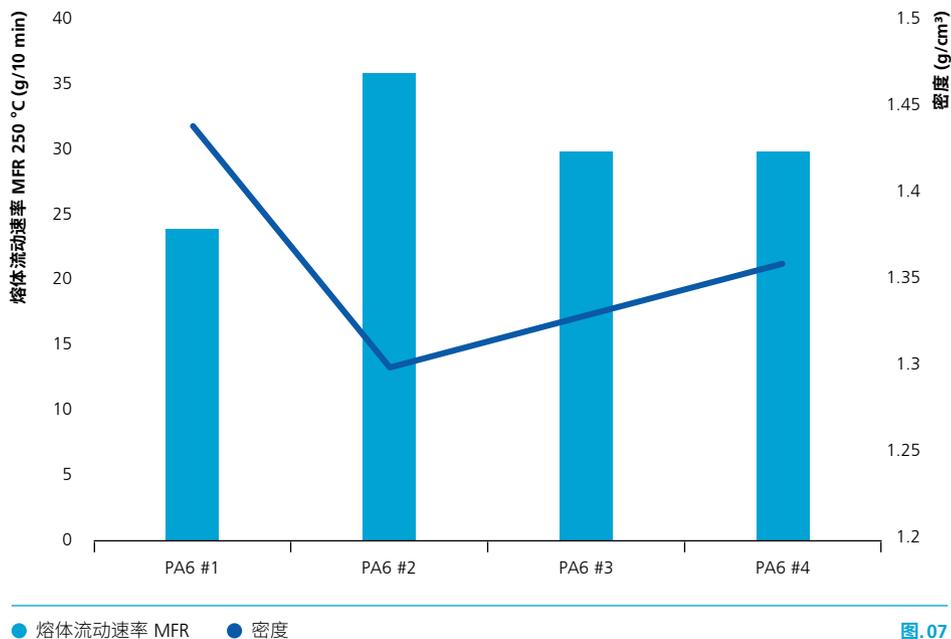
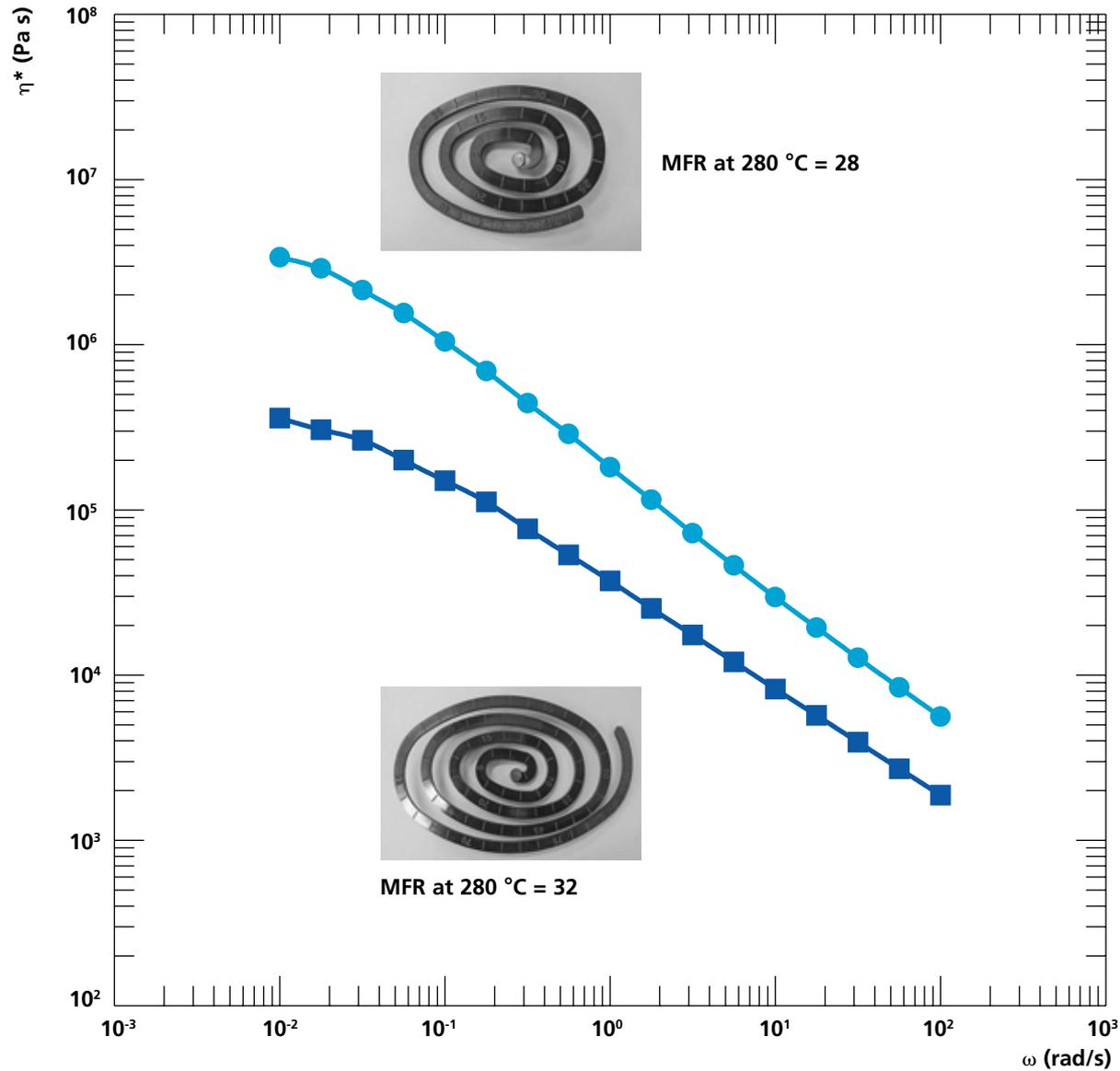
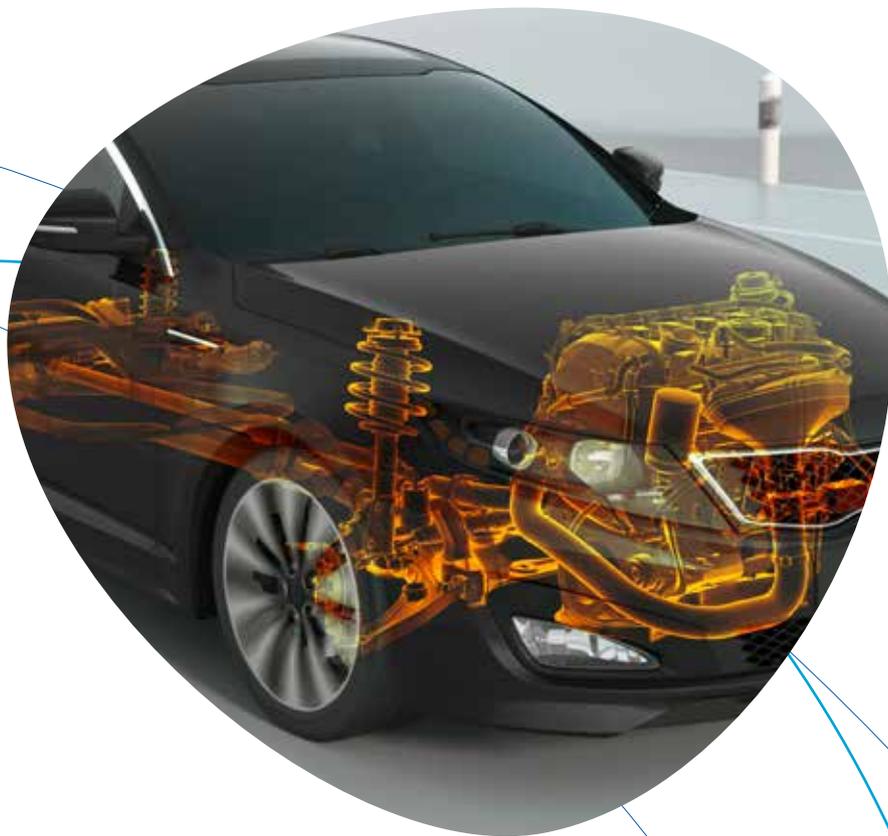


图.07

优化物理性能, 提高加工性能

工艺改进实例：
剪切与粘度和螺旋流动的
改善





结论

聚酰胺由于其优异的物理性能、易于加工、相对较低的密度和合理的成本被用于许多行业,但进一步提升仍面临持续的压力。BYK-MAX CT 4275 可以以合理的成本改善物理性能和加工性能。在许多情况下,它可以提升 PA6 性能并使之代替 PA66,并为追求降低密度和重量提供了方案。

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®, CERAFLOUR®, CERAMAT®, CERATIX®, CLAYTONE®, CLOISITE®, DISPERBYK®, DISPERPLAST®, FULACOLOR®, FULCAT®, GARAMITE®, GELWHITE®, HORDAMER®, LACTIMON®, LAPONITE®, MINERPOL®, NANOBYPK®, OPTIBENT®, OPTIFLO®, OPTIGEL®, POLYAD®, PRIEX®, PURABYPK®, PURE THIX®, RECYCLOBLEND®, RECYCLOBYPK®, RECYCLOSSORB®, RECYCLOSTAB®, RHEOBYPK®, RHEOCIN®, RHEOTIX®, SCONA®, SILBYPK®, TIXOGEL® 和 VISCOBYPK® 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

