



HiDURA[®]
ThermaPlus

Ascend HiDura[®] ThermaPlus

案例研究——福特汽车线束紧固件

在长期高温条件下依然能为汽车线束紧固件提供优异性能保持率的新型聚酰胺 66 材料。

简介

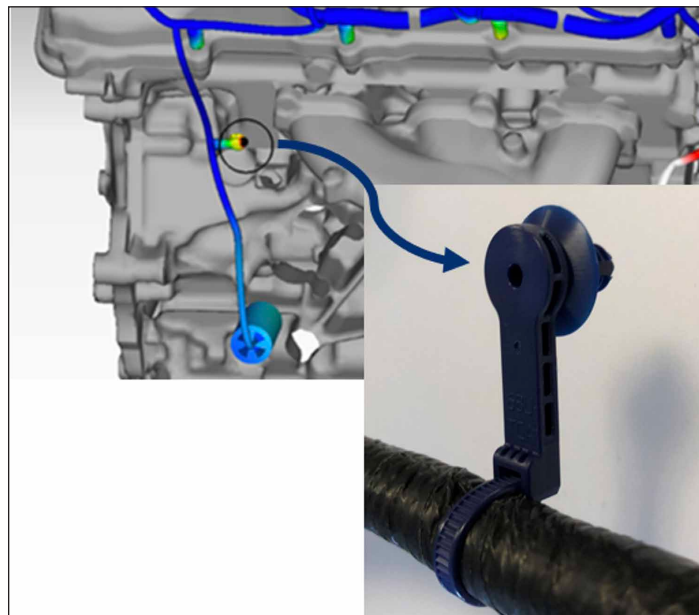
奥升德功能材料开发了一系列新型非增强 PA66 产品，可提供 150°C 甚至更高温度的长期热稳定性，且不会牺牲延展性、加工性或机械强度。在福特汽车的线束紧固件应用中，HiDura[®] ThermaPlus 在性能、安全性和可持续性方面表现出对比现有聚合物产品的显著优势。

当代汽车的特点在于，由中央计算机单元处理的电子控制、传感器、连接和信息娱乐功能越来越多。这导致每辆汽车上的电线、线缆和管路长度远远超过了一英里，而这些部件都必须通过紧固件和扎带才能固定在原位。这些组件通常处于恶劣的环境中，要么经受着内燃机带来的高温，要么暴露于电动汽车高压系统持续升高的温度环境之中。

随着汽车线束系统的日益复杂，如何利用能够提供超过该领域传统产品机械和热性能的材料来满足这些需求，成为目前所面临的挑战。2021 年，全球领先的紧固、固定、安装、连接、绝缘、保护和识别电缆的优质产品制造商 Hellermann Tyton 希望能解决福特汽车公司几款新车的线束紧固件在使用现有 PA66 和 PA46 材料时存在的几个问题。

基于多年来的成功合作，福特汽车和 Hellermann Tyton 找到奥升德，测试了新一代 HiDuraThermaPlus PA66 产品，这款产品在长期可靠性和安装安全性方面优于现有的紧固件材料，同时为供应链提供了更多的潜在优势。从 2022 年 9 月开始，采用 HiDura ThermaPlus 加工成型的线束紧固件逐步融入福特汽车所有 V6 发动机的装配中（参见图 1）。这款解决方案荣获 2022 年 SPE 汽车创新奖“材料”类别奖项。

图 1. 福特汽车新款 V6 发动机的线束紧固件采用奥升德功能材料的 HiDura ThermaPlus PA66 材料加工成型制成，保障产品的长期高热稳定性和高延展性。

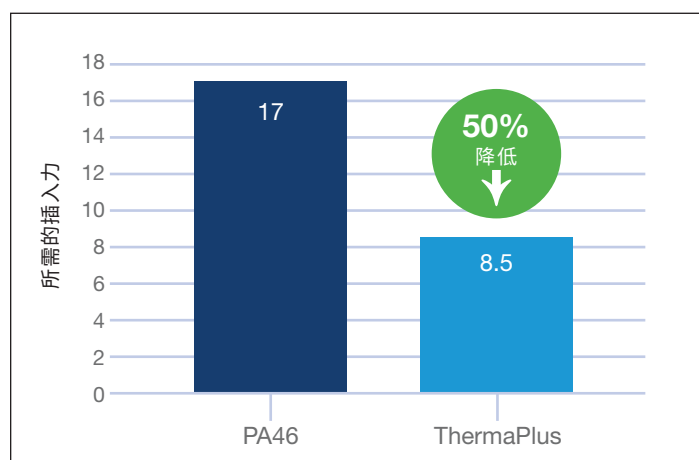


克服安全性和安装问题

虽然 PA46 在高温环境下能够保持良好的长期热稳定性，但它比 PA66 更硬。在福特汽车新款发动机线束紧固件案例中，这会导致紧固件的插入力超过螺纹件手动装配力的可接受限度。不当的安装可能引发安全问题和现场故障，如热事故。而使用安装工具完全接合紧固件也有潜在的人体工程学问题和手部受伤风险。

相较于 PA46，HiDura ThermaPlus 的硬度更低，可将所需的紧固件插入力降低至少 50%，因此无需安装工具，降低了手部受伤的风险。经验证，采用该材料加工成型的紧固件可以在 8.5 磅力 (38 N) 的人体工程学极限范围内或更小的力下实现快速插入，而类似的 PA46 紧固件需要至少两倍的力（参见表 2）和更长的安装时间。

表 2. 奥升德的新型 HiDuraThermaPlus 大大减少了汽车线束紧固件所需的插入力，更符合人体工程学、更安全、安装更快速。



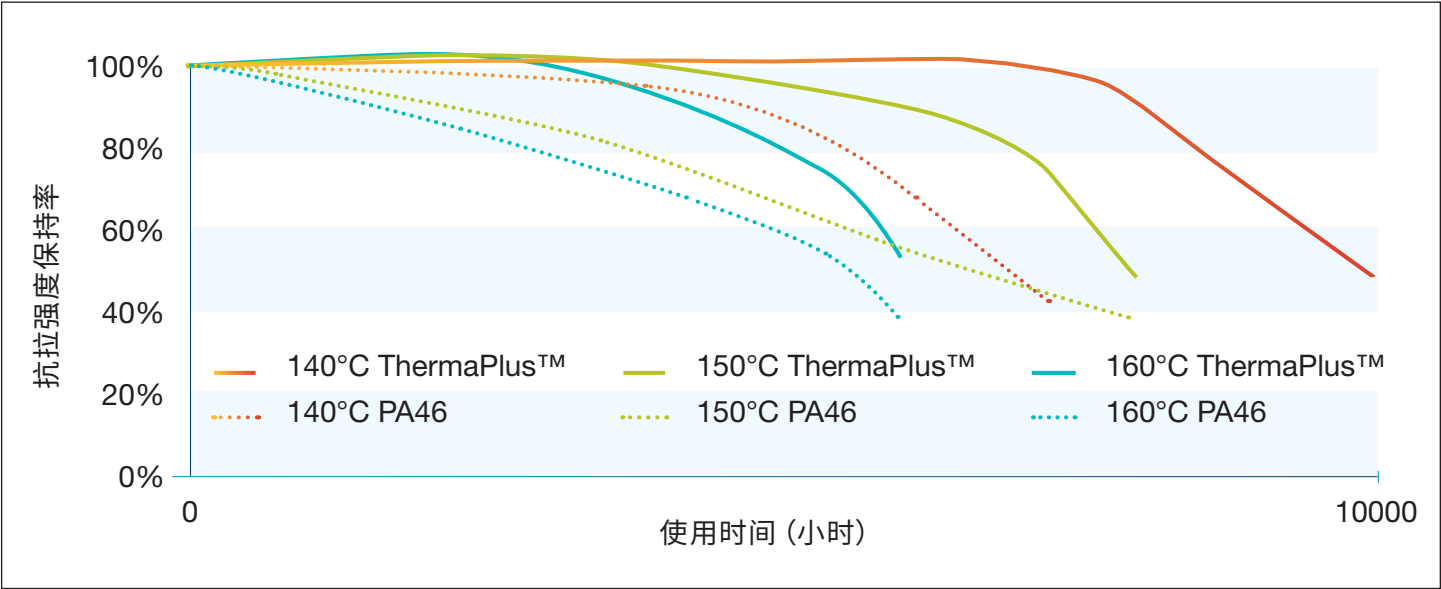
较高的长期强度保持率

标准的热稳定 PA66 规格无法在车辆的整个生命周期内提供这些应用所需的长期热稳定性和延展性，而抗冲改性规格只能提高延展性。另一方面，PA46 表现出较高的吸湿性，并且在使用中具有较差的水解稳定性。这使得在高温操作环境下，PA46 可能会破坏组件的尺寸稳定性以及紧固件的强度。

HiDura ThermaPlus 采用专有的热稳定型配方设计，消除了所有这些问题。该材料表现出优异的流动性，能够在与通用性注塑级 PA66 类似的条件下进行加工，同时具有与 PA46 相当的干态材料性能。凭借这些加工性能，它可以直接替代 PA46，而无需对生产模具进行任何更改。除此之外，它的密度略低，每个紧固件的重量约减少 3%。

此外，在 140°C 以上长达 10,000 小时（当代汽车电缆紧固件的典型环境）的热老化对比试验中，HiDura ThermaPlus 的性能明显优于 PA46（参见表 3）。值得注意的是，这款材料在长期保持优异的热氧化稳定性的同时，并不会失去其延展性而发生脆化。

表 3. HiDuraThermaPlus 为线束紧固件提供卓越的抗拉强度保持率



整体的增值解决方案

奥升德的新款 PA66 树脂为 Hellermann Tyton 提供了高温老化后强度和延展性保持率的独特平衡，可同时提高生产效率、增强安装安全性，实现可衡量的能源节约。这些优异的性能使其成为福特汽车线束紧固件的首选材料，为供应链的所有参与者带来了价值。

基于这一初始项目的成功，加工成型试验和测试正在按部就班地进行，以便在北美所有新款福特和林肯汽车车型的更多应用中采用 HiDura ThermaPlus，包括双头螺栓、椭圆形和边缘咬夹以及扎带等等。在不久的将来，该材料还计划被拓展应用至全球电动汽车电机和电池系统中的电缆扎带、线束紧固件和支架等部件。

产品搜索工具

您可以在 Ascend 材料数据库轻松找到适合您特定应用的材料。所有产品均可按聚合物种类、关键特性、行业分类或品牌进行搜索：
<https://products.ascendmaterials.com/>



如需了解更多信息，请联系我们的产品应用专家或者访问
ascendmaterials.com.

© 2023 Ascend Performance Materials Operations. Ascend Performance Materials、泛达和 HiDura 标识和徽标均为 Ascend Performance Materials Operations 的商标或注册商标。

本文所述信息和建议（以下简称“信息”）是出于善意并且在本文发布之日被认为是正确的，但 Ascend Performance Materials Operations 对其完整性或准确性不作任何保证或承诺。有关完整免责声明，请访问 ascendmaterials.com/disclaimer。2023 年 3 月修订