

P802- NanoMax™ 聚烯烃母粒

介绍

NanoMax™ 是美国Nanocor公司生产的系列聚烯烃母粒，是一种用户使用方便的纳米复合材料。这些母粒采用专利技术生产，其中添加了促进有机蒙脱土分散的相容剂。NanoMax牌号的产品具有出色的加工性能，可方便的与其它树脂混合，适用于普通的加工设备，如挤出机、混炼机、注塑机等。

NanoMax产品包含50%左右的有机蒙脱土，基体树脂大约为30%左右，大约20%为一些相容剂及助剂。NanoMax母粒可按一定比例与聚烯烃树脂混合，用以提高材料的力学性能和阻燃性能。NanoMax产品很容易地分散在聚烯烃中，形成纳米复合材料。一般添加8-12%的NanoMax产品可提高材料的力学性能，添加2-6%的NanoMax产品可提高材料的阻燃性能。NanoMax产品与传统阻燃剂一起可有效提高聚烯烃树脂的阻燃性能。

产品

提供的NanoMax母粒通常具有4种基体树脂：PP、TPO、PE和EVA。EVA和PE基体树脂一般是用于阻燃，含有PP和TPO的母粒一般用于提高力学性能及阻燃性能。其中含有TPO的母粒添加了特殊的增韧剂，它在提高材料强度的同时，还可提高材料的冲击强度，在低温条件下，也可保持较高的冲击强度。

表 1. NanoMax® 应用范围

| | 适用树脂 | 机械性质 | 冲击性能 | 阻燃性 |
|-------------|-------------|------|------|-----|
| NanoMax-PP | PP, TPO | Yes | 不适用 | Yes |
| NanoMax-TPO | TPO | Yes | Yes | Yes |
| NanoMax-PE | LDPE, LLDPE | 不适用 | 不适用 | Yes |
| NanoMax-EVA | EVA, LDPE | 不适用 | 不适用 | Yes |

加工

采用通常的加工设备，添加NanoMax母粒的产品可很容易生产纳米材料，在加工过程中不需要添加任何相容剂。对于一些填充量较高的应用，如添加Mg(OH)₂阻燃剂，推荐使用双螺杆机。对于其它一些应用，NanoMax母粒可与其它树脂一起，直接放入挤出机注塑。

性能

添加少量的有机蒙脱土，可大幅提高树脂的性能。表2是NanoMax-TPO和NanoMax-PP的应用数据，在TPO体系中，添加母粒后，在维持冲击强度不变的情况下，材料的强度和热变形温度均有所提高。研究表明，NanoMax母粒中

的蒙脱土已均匀分散在树脂中。

表 2. 加入6%有机蒙脱土(12%NanoMax母粒)的均聚PP和TPO性能

| 蒙脱土含量 | NanoMax含量 | 树脂 | 弯曲强度(MPa) | 弯曲模量(MPa) | 改善程度(%) | HDT (C) |
|--------|-----------------|-----|-----------|-----------|---------|---------|
| 含量 | 0 | TPO | 22 | 820 | / | 73 |
| I.44P* | NanoMax-TPO 12% | TPO | 30 | 1300 | 60% | 93 |
| 含量 | 0 | HPP | 35 | 1180 | / | 88 |
| I.44P | NanoMax-PP 12% | HPP | 46 | 1780 | 50% | 109 |

NanoMax-PP通过熔融共混，与溴系阻燃剂具有很好的协同作用，表3 列举了一些典型的应用。配方2给出了添加NanoMax-PP后，材料在力学性能、阻燃级别方面的提高；配方3和4则表明在保持材料的力学性能及阻燃级别为V0的情况下，加入NanoMax-PP母粒可以减少溴系阻燃剂的添加量。与此同时，由于蒙脱土具有很好的成炭性，因此加入NanoMax-PP母粒后，材料在燃烧时发烟量大幅减少。

表3 NanoMax-PP母粒在溴系阻燃剂中的协同作用

| 组成 | 配方1 | 配方 2 | 配方3 | 配方4 |
|---------------------|------|------|------|------|
| DECA (wt%) | 25 | 25 | 22 | 22 |
| ATO (wt%) | 6 | 6 | 6 | 6 |
| NanoMax-PP (wt%) | 0 | 12 | 8 | 12 |
| UL-94 rating | V1 | V-0 | V-0 | V-0 |
| Flex Strength (MPa) | 46 | 51 | 52 | 53 |
| Flex Modulus (MPa) | 1810 | 2570 | 2490 | 2740 |

NanoMax-EVA适用于EVA无卤阻燃体系，在氢氧化物填充体系中，阻燃级别要达到V0，Mg(OH)₂的填充量要在65wt%。对于如此高的添加量，在加工过程中阻燃剂很难得到很好的分散，同时高填充也会影响下游的加工。表4中的配方3和4表明，添加6%NanoMax-EVA母粒，在达到相同阻燃级别并可提高产品加工速度的情况下，Mg(OH)₂的添加量可减少到60-55%。

表 4. Mg(OH)₂与NanoMax-EVA

| 组成 | 配方1 | 配方 2 | 配方3 | 配方4 |
|---------------------------|-----|------|-----|-----|
| EVA (wt%) | 35 | 40 | 37 | 42 |
| Mg(OH) ₂ (wt%) | 65 | 60 | 60 | 55 |
| NanoMax-EVA (wt%) | 0 | 0 | 3 | 6 |
| UL-94 rating (1/8) | V-0 | Fail | V-0 | V-0 |

有机蒙脱土在阻燃体系中具有很好的成炭作用，因此可有效提高材料的阻燃别，同时还可减少材料的发烟量。