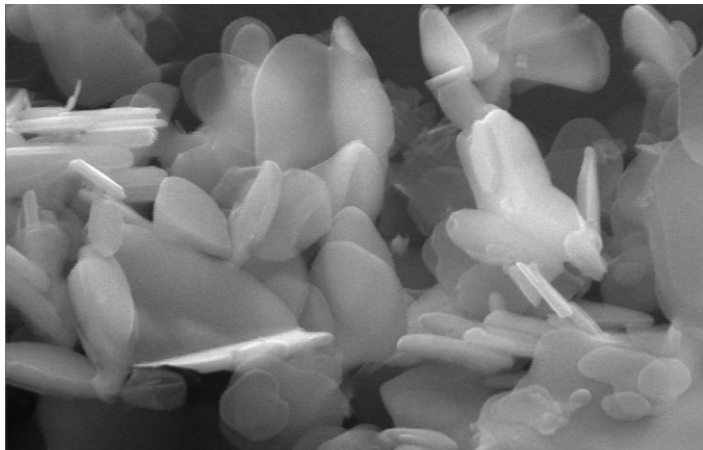


# 用于热塑性聚合物的 CarboTherm™ 氮化硼填料

## 含导热绝缘化合物的创新解决方案



在新兴市场中涌现出许多导热化合物的新颖用途，这对热塑性化合物制造商而言意味着新的机遇，但同时也提出了新的挑战。当系统组件之间要求在电气绝缘的同时又需要散热的情况下，人们越来越多地关注塑料在装配件中的应用。

塑料本身绝缘隔热。塑料加工生产商的传统做法是使用不同的填料和添加剂来改变塑料性质，从而扩展塑料的适用范围。圣戈班推出的新一代氮化硼填料实现了在新兴市场的新颖应用中使用的工程塑料。

### 这一趋势的推动力何在？

一系列因素促使人们重新关注具有导热性和电气绝缘性能的塑料组件

- 诸如节油减排和电动车辆这样的大趋势推动着对轻量化方案的追求。与金属相比，塑料部件可以降低 40-50% 的重量。此外，在当今全球化的供应链背景下，减轻重量也就意味着在组件运输方面可以节省额外的燃油成本。
- 在大容量最终用户应用领域中，频繁的系统组件设计变更要求更快的设计和制造周期。通过广泛采用可以实现定制化解决方案的净成形工艺可以轻松达成这一目标。

电子和电气设备不断在越来越小的体积中蕴含越来越多的能量，这使得传统的金属散热方式遇到挑战，因为要压铸微小而复杂的形状过程繁复且代价高昂。塑料通过其易于加工的特性带来了独特的解决方案。此外，新一代设备在减轻组件重量的同时改进了热管理，从而得以降低额定功率，对电气设备而言这是一个非常重要的特性。

除了重量和易于制造方面的优点之外，热塑性塑料还表现出很高的强度重量比和极佳的耐腐蚀性，而且可以回收利用。

### 导热绝缘塑料的典型应用

导热绝缘塑料开启了通往广泛新型热管理应用的大门。在许多应用中，模制的零件都可以取代金属、陶瓷以及不导电塑料。

最重要的是，“导热性”与“电气绝缘”在一个组件上合二为一，再加上塑料容易成型的特性，从而使导热塑料的用途得以极大程度扩展，不仅可以替代金属，还可以替代混杂复合材料的组件。

热塑性聚合物的典型应用包括：电路板上的定制模具式散热器、设备热交换器的管道、高速旋转机械组件的绝缘部件、LED 灯泡的散热外壳、电信设备的组件、汽车发动机罩内的零件/外壳以及电子组件单元。

### 填料的作用：CarboTherm™ 氮化硼

热塑性化合物必须具备所需的导热性才能满足这些应用的需求。不能使用普通的低成本矿物或玻璃填料，因为填料的导热性必须比最终产品所要求的导热性高出一个量级。由于对电气绝缘性能的要求，金属、碳和石墨填料也不适用，这样便只剩下陶瓷填料可供选择。

在各种导热绝缘陶瓷填料中（如 hBN、AlN、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、SiC、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 以及 ZnO），六方氮化硼 (hBN) 密度最低，摩擦系数也较低。低密度有助于最大程度地降低组件重量，而润滑性则可以减少磨损并延长设备生命周期。

六方氮化硼不是天然化合物，而是用硼和氮前体经高温合成所得。hBN 除了具有高导热性和出色的电气绝缘性能之外，还在聚合物加工方面展现出众多优势：

- 光滑无摩擦 — 大大降低了注塑成型和挤压设备的磨损
- 呈白色 — 当明确要求洁白干净的外观时这一点尤为有用，例如食品和医用聚合物
- 低密度 — 与其他导热填料相比，可实现制造轻量化的塑料化合物
- 表面积小 — 在保持机械完整性的前提下，有助于实现更高的负载电平，获得最高的热导率
- 提供较大的晶体粒度 — 可实现最高的热导率
- 低热膨胀系数 — 有助于在尺寸要求严苛的应用中替代金属或陶瓷零件，同时增强塑料的电气绝缘性能
- 与多种树脂体系相容 — 使塑料化合物制造商可以简便灵活地将 CarboTherm 填充到他们现有的树脂基质中
- 在高流速等级下可用 — 支持用于自动聚合物加工系统的高流量加样

### 用于热塑性聚合物加工的 CarboTherm™ 品级

圣戈班出品的 hBN 共提供了 50 多个品级，以粒度分布、振实密度、表面积、纯度以及其他一系列参数为特征。

某种给定的 hBN 品级可能在某些应用中表现出令人满意的性能，但在塑料加工中却可能导致非最佳化的流动特性以及较差的混合性能。聚合物复合处理的要求非常独特。填料具有最佳的粒度、表面积、振实密度、流动性能以及机械性能 — 在复合处理以及最终产品特性方面都发挥着至关重要的作用。

圣戈班的 PCTF5、PCTP16、PCTP30 以及 PCTP30D 提供了一系列塑料填料的最佳解决方案。PCTF5、PCTP16 和 PCTP30 是单晶片晶粉末，适用于中等容量的半自动加样系统。

PCTP30D 是一种自由流动的团聚粉末，适用于大容量的自动加样流程，可以实现最大的吞吐量。在热塑熔化过程中，PCTP30D 由于很高的剪切力而极均匀地分散，并将导热性与机械性能完美结合。

用于热塑性聚合物化合物的 CarboTherm 热管理填料 — 典型特性				
品级	PCTF5	PCTP16	PCTP30	PCTP30D
外观	白色			
晶体结构	六角形			
表观密度 (gm/cc)	2.2			
折射率	1.74			
摩擦系数	< 0.3			
介电常数	3 - 4			
导热系数 (W/mK)	30 - 130			
D50 (平均值) 微米	7	16	30	180
D100 (最大值) 微米	30	60	100	1600
振实密度 (g/cc)	0.3	0.6	0.6	0.6
表面积 (m <sup>2</sup> /g)	7	2	1	1

圣戈班在氮化硼粉末合成和精炼方面拥有逾 50 年的丰富经验，可以满足各种特殊的工艺参数。CarboTherm 氮化硼粉末易于加工，使化合物制造商有信心始终如一地切实满足客户期望。

CarboTherm™ 是圣戈班陶瓷材料有限公司的商标。

Saint-Gobain Boron Nitride  
168 Creekside Drive  
Amherst NY 14228  
电话：1 877 691 2001（免费）  
电话：1 716 691 2000  
传真：1 716 691 2090  
电子邮箱：BNSales@saint-gobain.com



本文所述的信息、建议和意见仅供参考、查询和验证，并且无论是信息的一部分还是全部，都不构成我们要承担法律责任的保证或陈述。本文包含的任何内容都不得解释为授权在未获许可的情况下使用专利发明。