

**3M** Science.  
Applied to Life.™

# 3M™ 氮化硼散熱填料

3M™ Boron Nitride Cooling Fillers

適用於導熱、電氣絕緣聚合物

- ▶ 高效熱管理
- ▶ 減輕成品零件重量
- ▶ 讓設計更自由
- ▶ 降低使用成本

# Less heat. Less weight.

More design possibilities.

3M™ Boron Nitride Cooling Fillers

## 3M™ 氮化硼散熱填料簡介

一般市售氮化硼 (hBN) 是一種合成材料，具有高長寬比 (範圍從 2:1 到 30:1)，及類似石墨的結構。而與石墨不同的是，3M™ 氮化硼外觀為純白色粉末，並且不導電。

3M™ 氮化硼散熱填料特殊的顆粒形狀及排列方式，可有效促進傳熱及增加散熱性。經由層狀堆疊的氮化硼，可提供某些業界最高的垂直導熱值。同時，有助於維持塑膠化合物電絕緣及輕量的特性。

3M™ 氮化硼散熱填料的特質，適合多種熱塑性塑膠、彈性體及熱固性樹脂，廣泛用於各種電氣及電子應用。



## 3M™ 氮化硼散熱填料可廣泛應用於

- 導熱介面材料 (TIM) - 箔片、墊片、黏著劑等
- 電動車與油電混合車的 E-drive 組件、電池及馬達外殼
- 鋰離子及其他大容量電池
- 先進的 LED 及 OLED 照明系統
- 散熱器
- 絕緣塗層

## 減少熱能、減輕重量、更多設計可能性。

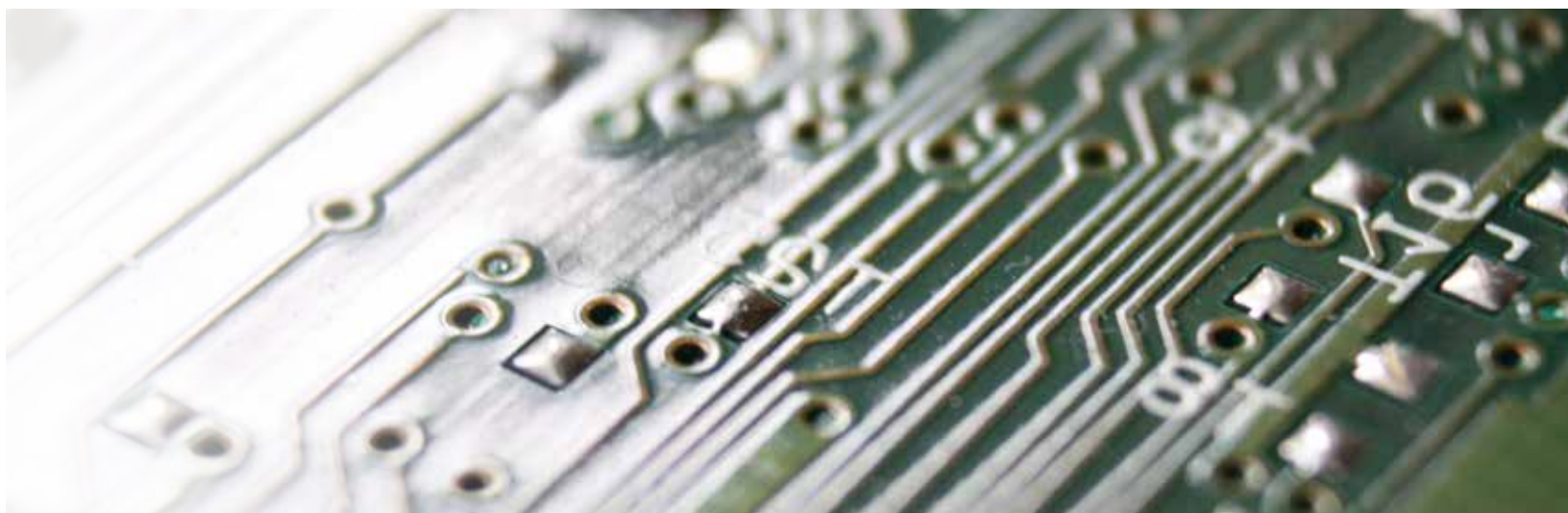
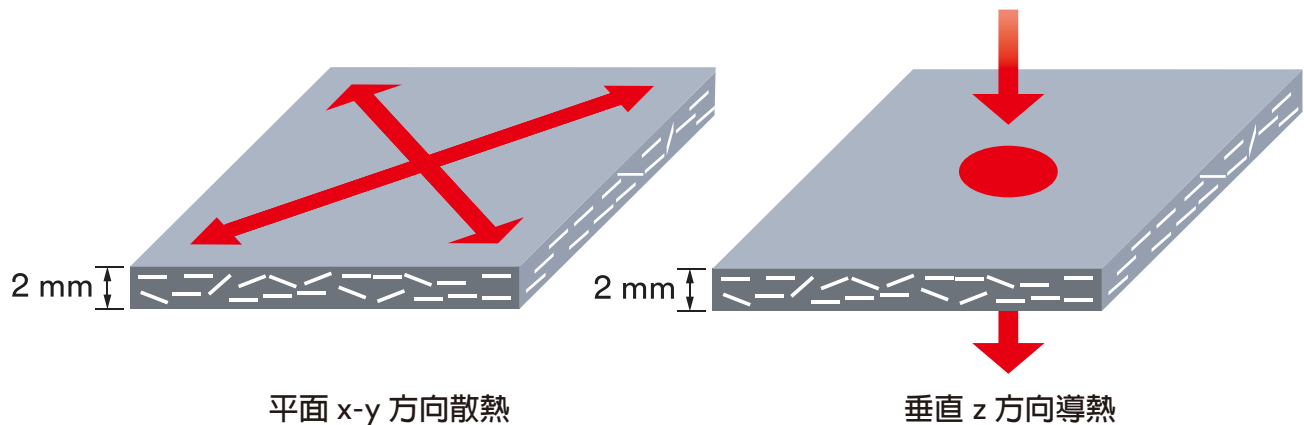
在科技不斷創新，生產製造一直進步的時代裡，消費性及汽車電子產品製造商，必須持續進步，創造更小、更輕且具多功能的裝置。

電路越密集越高速的電子零組件將產生更多熱能，製造商便需要在極小的空間內，找到迅速且有效散熱的方法。

3M™ 氮化硼散熱填料具有增加導熱性卻不會犧牲電絕緣的特性。

### 特色與優點

- ◎ **高導熱性** 提升散熱與傳熱高達  $15 \text{ W/m}^2\text{K}$  (平面方向) 及  $4+ \text{ W/m}^2\text{K}$  (垂直方向)
- ◎ **電絕緣** 高介電強度及絕緣擊穿電壓
- ◎ **低密度** 減輕最終零件重量
- ◎ **加工特性非常優良** 不磨蝕、潤滑及黏度低
- ◎ **光學特性** 易於著色，優異的光學表面品質及  $>95\%$  反射率
- ◎ **無危害** 產品不含超量報告的 SVHC (0.1 wt% 依據 REACH-法規 1907/2006/EC 附錄 II 3.2.2.b)





# Low Density

3M™ Boron Nitride Cooling Fillers

## 3M™ 氮化硼散熱填料

### 低密度

導熱度相同時，氮化硼填充化合物的密度顯著低於含有礦物填料的化合物。例如  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -PA66 化合物 (2.3 kg/L) 比 BN-PA66 化合物 (1.4 kg/L) 重 1.6 倍。3M™ 氮化硼散熱填料的密度較低，有助於改善加工、減少最終零件重量，以及降低運輸成本。

### 降低成本

使用3M™ 氮化硼散熱填料僅須較傳統散熱填料低的填充量，輕鬆替代現有解決方案，例如礦物填料，並具有更好的導熱性。添加氮化硼的化合物可以填充於薄壁及複雜的幾何形狀中。便於利用標準配料、壓出及射出成型設備加工，低密度縮短了冷卻時間，加快生產速度。

### 成本分析

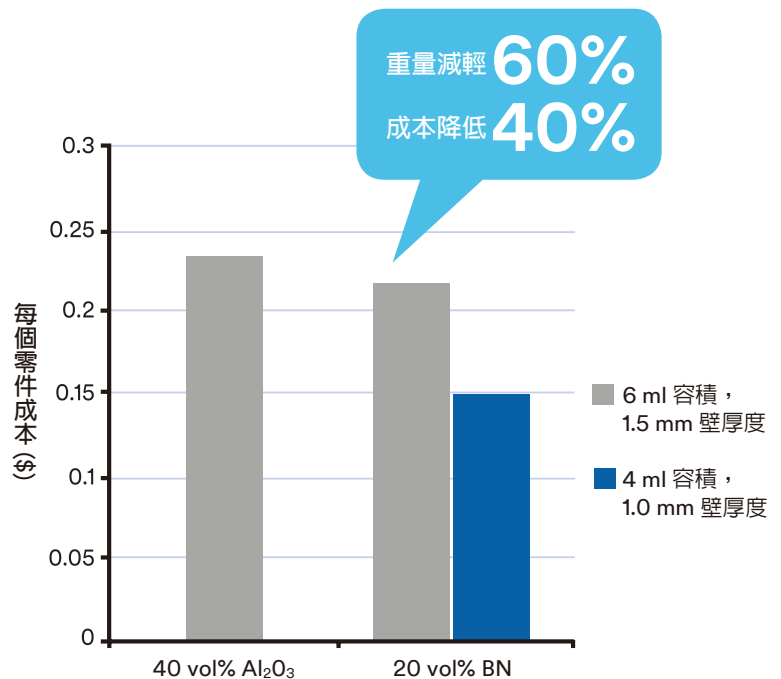
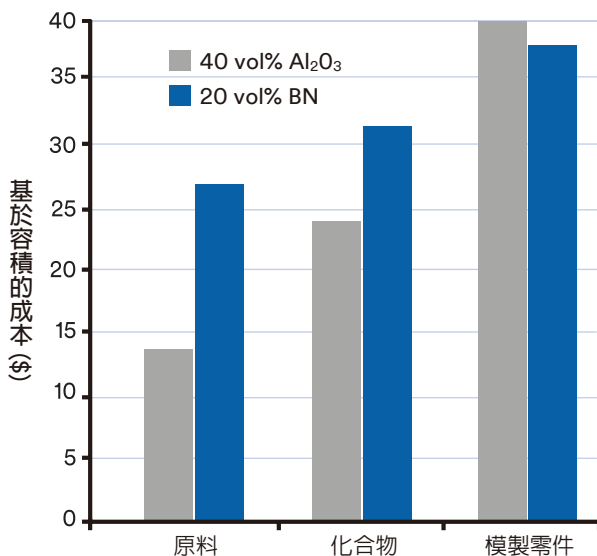
您知道與常用的礦物填料相比，以同等或甚至更低的成本，即可獲得氮化硼的性能優勢嗎？考慮整個生產系統時，氮化硼填充的模製零件生產成本較低。

3M™ 氮化硼散熱填料可實現薄壁化，減少額外成本及重量。

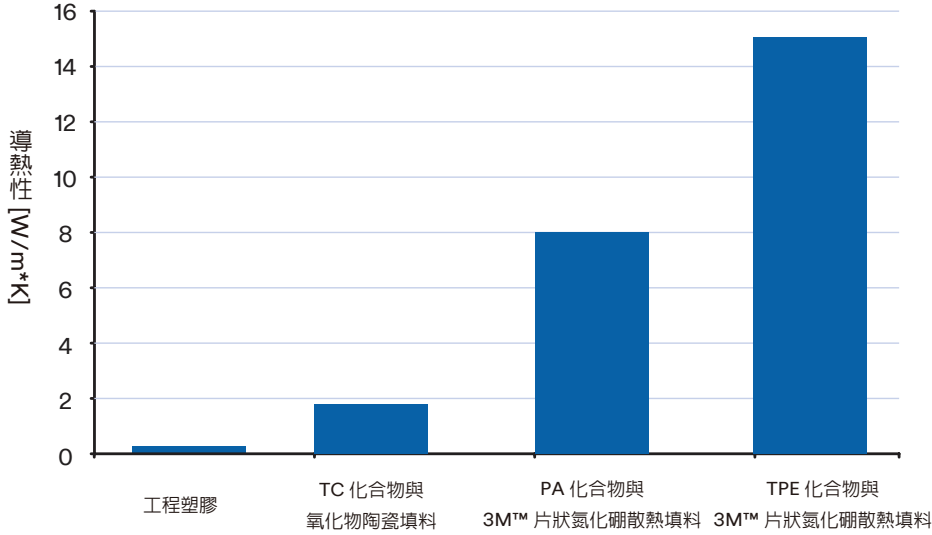
散熱填料的密度

填料	密度 (kg/L)
$\text{Al}_2\text{O}_3$	3.99
AlN	3.26
$\text{Al}_2\text{SiO}_5$	3.60
BN	2.22

基於容積的成本分析：PA66



## 塑膠導熱性質比較



### 3M™ 氮化硼散熱填料物理特性 導熱性

一般塑膠的導熱性受限於填充量，以及基礎聚合物基質本身的傳導性。例如：填充  $\text{Al}_2\text{O}_3$  的化合物可達到最高  $2 \text{ W/m}^*\text{K}$ 。然而，填充 3M™ 氮化硼散熱填料的化合物，傳導度可高達  $15 \text{ W/m}^*\text{K}$  以上，同時維持良好的加工特性。

## 電絕緣

使用導電添加物時，例如石墨，通常需要額外的絕緣層。這些絕緣層不僅增加組件的大小及成本，並妨礙有效傳熱。3M™ 氮化硼散熱填料能夠維持，甚至改善填充化合物的電絕緣值，同時達成高導熱性。

### 典型電氣性質

電阻	$>10^{15} \text{ Ohm}^*\text{cm}$
介電常數	3.9

## 3M™ 氮化硼散熱填料與氧化鋁

	3M™ 氮化硼散熱填料	氧化鋁 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
原料	<ul style="list-style-type: none"> <li>較低的添加量</li> <li>可製造薄壁零件來減少材料的使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需要較高的添加量來達到所需的導熱性</li> </ul>
加工	<ul style="list-style-type: none"> <li>加快循環時間及生產線速度</li> <li>更容易處理薄壁及複雜的形狀</li> <li>避免加工工具的磨損</li> <li>不在加工過程中累積灰塵</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>難以處理複雜或薄壁的形狀</li> <li>堅硬、磨蝕顆粒導致加工工具磨損</li> </ul>
成品	<ul style="list-style-type: none"> <li>零件重量減輕、厚度減少</li> <li>高散熱能力</li> <li>更簡單、更小巧的設計</li> <li>高反射率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>零件密度更大、更重</li> <li>LED 應用的低反射率</li> </ul>

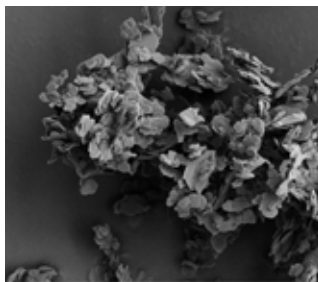


## 3M™ 片狀氮化硼散熱填料 3M™ Boron Nitride Cooling Filler Platelets

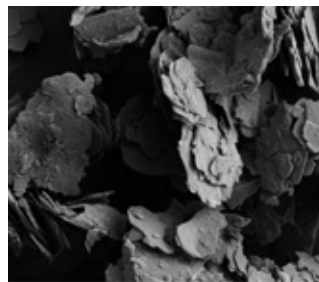
3M™ 片狀氮化硼散熱填料為高度結晶的單一小板粉末，適用於熱管理應用。3M™ 片狀氮化硼散熱填料的散熱能力極佳，能為以礦物及氧化物為主填充的化合物，提供更經濟的解決方案。

粉末特性 (非針對特殊用途)

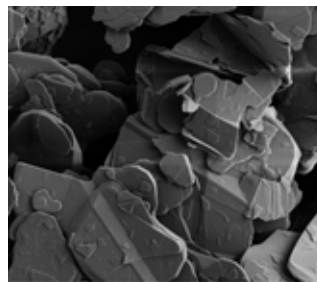
顆粒大小分佈			總體密度 Scott (g/cm <sup>3</sup> )	總體密度 DIN (g/cm <sup>3</sup> )	表面積 (m <sup>2</sup> /g)	等級
d(0.1) μm	d(0.5) μm	d(0.9) μm				
不適用	0.5	0.8	<0.14	—	<30	片狀 CFP 001
1.5	5	不適用	—	<0.3	<15	片狀 CFP 003E
1-2	2-6	8.5-22.5	<0.15	—	<20	片狀 CFP 003
0.5-2	2-6	6-14	—	<0.15	<20	片狀 CFP 003SF
1.5-3	4.5-8	10-20	<0.2	—	<10	片狀 CFP 006
1.5-3	5-8	10-20	<0.22	—	<15	片狀 CFP 007HS
2-3.5	6-9.5	12-25	<0.22	—	<7	片狀 CFP 0075
2-3.5	6-12	14-32	<0.22	—	<6	片狀 CFP 009
2-4.5	8-14	20-40	<0.25	—	<5	片狀 CFP 012
65-120	125-190	200-300	—	0.3-0.55	<3.5	片狀 CFP 012P



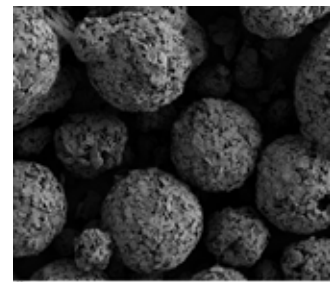
片狀 CFP 003SF



片狀 CFP 007HS



片狀 CFP 0075



片狀 CFP 012P

## 3M™ 球狀氮化硼散熱填料 3M™ Boron Nitride Cooling Filler Agglomerates

3M 技術陶瓷提供一系列以氮化硼為主的粉末，用於改善聚合物的導熱性。3M™ 球狀氮化硼散熱填料的傳熱能力極佳，為導熱介面材料 (TIM) 提供超值的解決方案。

3M™ 氮化硼為多用途陶瓷材料，提供導熱性、溫度穩定性、耐化學性及電絕緣。六角形板的層狀結構，使其具有傑出的潤滑性質。



球狀 CFA 50M



球狀 CFA 250S

粉末特性 (非針對特殊用途)

顆粒大小分佈			總體密度 DIN (g/cm <sup>3</sup> )	表面積 (m <sup>2</sup> /g)	等級
d(0.1) μm	d(0.5) μm	d(0.9) μm			
5-10	15-30	35-70	0.1-0.4	<3.5	球狀 CFA 50M
8-20	40-100	120-210	0.3-0.6	<5	球狀 CFA 250S

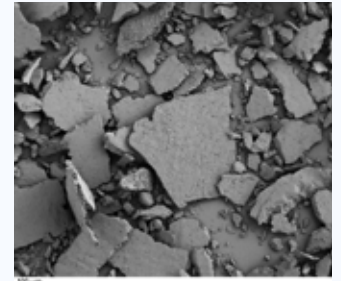


## 3M™ 板狀氮化硼散熱填料 3M™ Boron Nitride Cooling Filler Flakes

3M™ 板狀氮化硼散熱填料，為散熱及傳熱能力極佳的特定結構團塊粉末。適用於導熱性熱塑聚合物、熱固物及其他樹脂。

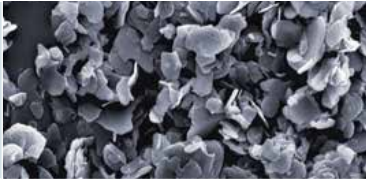
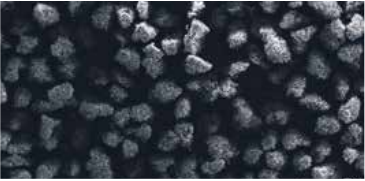

粉末特性 (非針對特殊用途)

顆粒大小分佈			總體密度 DIN (g/cm <sup>3</sup> )	表面積 (m <sup>2</sup> /g)	等級
d(0.1) μm	d(0.5) μm	d(0.9) μm			
140-260	300-530	—	0.25-0.5	<7.5	板狀 CFF 500-3
20-150	160-400	—	0.5-0.7	<3.0	板狀 CFF 500-15



板狀 CFF 500-3

Cool &  
in control

			
性質	3M™ 片狀氮化硼散熱填料 3M™ Boron Nitride Cooling Filler Platelets	3M™ 球狀氮化硼散熱填料 3M™ Boron Nitride Cooling Filler Agglomerates	3M™ 板狀氮化硼散熱填料 3M™ Boron Nitride Cooling Filler Flakes
形式	高度氮化硼結晶單一小板	氮化硼結晶小板的大團塊	氮化硼結晶小板的混合薄片團塊
長寬比		1-2	高達 30
顆粒大小(平均)	1-15 μm	20-400 μm	50-400 μm
總體密度(Scott)	0.05-0.55 g/cm <sup>3</sup>	0.25-0.5 g/cm <sup>3</sup>	0.6-0.8 g/cm <sup>3</sup>
莫氏硬度	<2		
電阻	>10 <sup>15</sup> Ohm*cm		
介電常數	3.9		
導熱性	400 W/m*k (平面方向)		
用途	熱塑性聚合物	導熱介面 (箔片、墊片、黏著劑)	熱塑性聚合物、 熱固性樹脂、樹脂

3M™ 氮化硼散熱填料由全球銷售、技術及客戶服務資源所支持。我們的科學家對於陶瓷、熱塑性塑膠，以及電子材料與電氣應用方面，擁有數十年的經驗。除了填充聚合物的導熱性檢測外，我們也可提供配方及配料支援。我們的技術服務專員，隨時可協助您進行初始設計及開發，我們多樣且配備完善的生產設施，可迅速擴大規模全力生產。

3M™ 氮化硼產品是在專門、通過 ISO 9001 及 14001 驗證的設施中製造。我們最佳化製造流程的品質、效率及一致性，有助於確保產品效能的可靠性及再現性。



美商 3M 台灣子公司  
台灣明尼蘇達礦業製造股份有限公司  
交通運輸與電子產品事業部  
台北市經貿二路198號3樓  
電話：(02) 2785-9338  
www.3M.com.tw

授權經銷商

