

3M Science.
Applied to Life.™

3M™ Dyneon™ 氟化彈性體 產品指南

更多選項、更多解答

我們提供各式各樣的氟化彈性體產品系列，經過最佳化處理，可在極端環境提供優異效能。為您找出理想產品，滿足密封和防漏的應用需求。

如何使用本指南

重要聲明：

本指南旨在為產品使用者提供基本資訊，以利用其評估、處理及排解使用特定 3M 產品時的問題。本文資訊屬於通用或摘要性質，供使用者作為評估參考。此資訊非用於替代使用者在其特殊環境與狀況中使用及處理 3M 產品時應為之謹慎考量。使用者應負責判斷此資訊是否適當並適用於該使用者的特殊用途及設計應用。使用者應自行負責評估第三方的智慧財產權，並確認使用者針對 3M 產品之用途及設計應用未違反任何第三方的智慧財產權。

面對更嚴峻的化學環境、更廣泛的溫度範圍和更複雜嚴苛的設計，密封應用的條件益趨極端，而彈性體的選項也較以往更多。綜合上述問題，現今的橡膠化學家和設計工程師選擇材料規格時，經常面臨艱難的決定。

3M 提供專業技術和竭誠服務，協助客戶安心選擇合適的氟化彈性體，有效滿足應用需求。

這份產品比較指南說明了配製氟化彈性體化合物的基本考量：「什麼環境?」「什麼應用領域?」「什麼製程?」和「零件形材特性為何?」回答這些問題有助於縮小搜尋範圍，找到適當的氟化彈性體，進而實現最佳效能。

如需深入瞭解或處理特別嚴苛的應用，我們的應用與產品開發工程師和化學家可隨時提供協助，相關聯絡資訊請詳見本手冊封底。

3M™ Dyneon™ 氟化彈性體

我們提供各式各樣的氟化彈性體產品系列，適用於關鍵的密封和防漏應用，包括：

- 含氟量 65-71% 的氟化彈性體 (FKM) 二元聚合物和三元聚合物
- 耐鹼彈性體 (BRE)
- 低溫氟化彈性體 (LTFE)
- 全氟化彈性體 (FFKM)
- 氟彈性體添加物



目錄

步驟 1	什麼環境下的應用?.....	4-5
	3M™ Dyneon™ 氟化彈性體的耐化學性與高溫耐受性	
	3M™ Dyneon™ 全氟化彈性體的耐化學性和熱阻能力	
	3M™ Dyneon™ 氟化彈性體的有效使用溫度範圍	
步驟 2	什麼應用領域?.....	6-10
	運輸	
	製藥及食品加工	
	液體處理和環境控制系統	
	石油、天然氣和礦物開採	
	特殊應用	
步驟 3	採用什麼製程?.....	11
	射出成型	
	轉注成型	
	壓縮成型	
	擠出成型	
	塗佈	
	二次硫化	
步驟 4	零件形材特性為何?.....	12-13
	模製型料的關鍵考量	
	O 型環的主要考量	
	擠出型料的關鍵考量	
產品類別	3M™ Dyneon™ 氟化彈性體—雙酚硫化型.....	14-15
	3M™ Dyneon™ 特殊氟化彈性體.....	16
	3M™ Dyneon™ 氟化彈性體—生膠.....	16
	3M™ Dyneon™ 氟化彈性體—過氧化物硫化型.....	17
	3M™ Dyneon™ 全氟化彈性體.....	18-19
	3M™ Dyneon™ 橡膠硫化劑.....	20

什麼環境下的應用?

要選擇合適的3M™ Dyneon™ 氟化彈性體，首先，需考慮使用環境，亦即零件接觸的化學物質和作業溫度。下圖展示3M 氟化彈性體廣泛的耐化學性和耐熱能力，有助於找出合適的3M 氟化彈性體，在特定環境發揮理想的效能。

若此處未列出您所需的化學類別，請洽手冊封底聯絡資訊或造訪我們的網站 3m.com.tw/flouropolymers 取得更多資訊。

步驟 1

註：本文資料並非供作規格用途。

▶ 您知道嗎?

FKM是依ASTM D1418標準命名的材質，等同於ISO/DIN 1629標準下的FPM，在ASTM D1418定義的氟化彈性體當中佔約80%，其他氟化彈性體包括全氟化彈性體(FFKM)和四氟乙烯/丙烯橡膠(FEPM)；而所有FKM都含有偏二氯乙烯單體。

3M™ Dyneon™ 氟化彈性體的耐化學性和耐熱能力

	雙酚硫化 氟化彈性體	過氧化物硫化 氟化彈性體	低溫 氟化彈性體
酸	-	+	+
醇類 (甲醇)	++	++	+
醇類 (其他)	+	+	+
脂肪烴	+	+	+
鹼 (濃縮)	-	+	+
鹼 (稀釋度 <5%)	•	+	+
芳香烴	+	+	+
生質柴油	•	+	+
燃料	請另見第 8 頁圖表		
潤滑劑	+	+	+
潤滑劑 - 高胺類添加物	•	+	+
氧化	+	+	+
臭氧	+	+	+
輻射	+	+	+
蒸汽 >150°C	-	+	+
水 <100 °C	+	+	+
水 100-150 °C	•	+	+
水 >150 °C	-	•	•

- + 優異耐受性 (幾乎無影響)
 - 良好耐受性 (影響輕微)
 - 不建議使用 (影響顯著)
- * 取決於氟含量



熱穩定性的首要決定因素在於所使用的硫化系統。如下表所示，採用雙酚硫化系統的氟化彈性體化合物熱穩定性稍微優於過氧化物硫化系統的化合物。專為高溫應用設計的全氟化彈性體等級具備最佳效能。

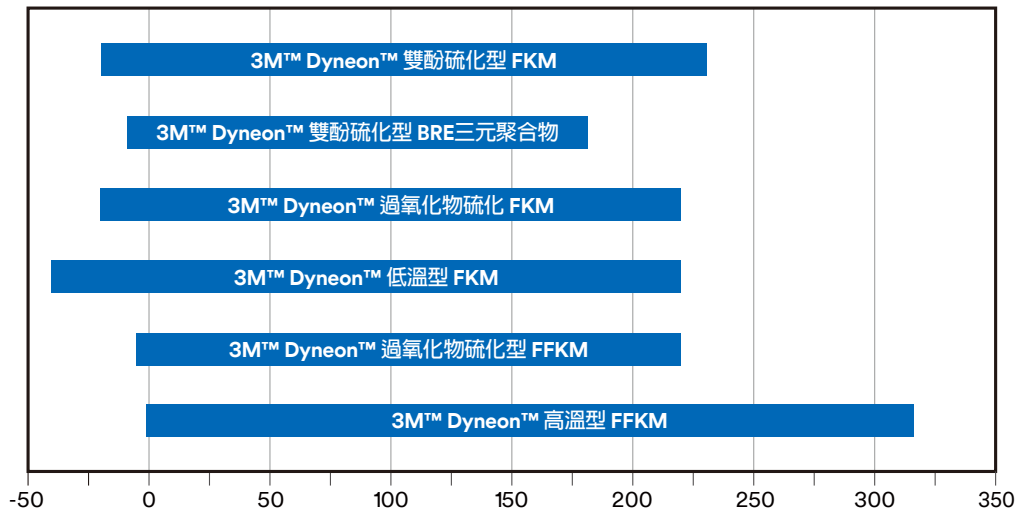
註：本文資料並非供作規格用途。

3M™ Dyneon™ 全氟化彈性體的耐化學性和熱阻能力

抗化學腐蝕性	PFE 40Z	PFE 132TBZ	PFE 191TZ
溶劑	++	++	++
酸	++	++	++
鹽	++	++	++
硝酸	++	++	++
硫酸	++	++	++
羧酸	++	++	++
鹼 (氨、NaOH)	++	++	++
乙二胺	++	+	+
熱水	+	++	●
蒸汽	++	++	+
氧化等離子體	不適用	不適用	優
氟化等離子體	不適用	不適用	優
承受溫度			
使用溫度上限 (°C)	220	315	315
壓縮形變率 (%)			
70 小時 @ 200 °C	20	-	-
70 小時 @ 232 °C	45	36	15
70 小時 @ 300 °C	-	73	33

膨脹率：++ <10% + 11-20% ● 21-30% - 31-50%

3M™ Dyneon™ 氟化彈性體的有效使用溫度範圍



溫度範圍單位為 °C；測試結果依據物理性質的留著率予以判定

* 根據 TR10 的最低使用溫度

** 三元聚合物 -7 °C

什麼應用領域？

■ 運輸

近年由於操作條件改變，在汽車、航太、小型引擎等交通運輸的密封應用中，氟化彈性體的使用量大幅增加。

步驟 2

註：本文資料並非供作規格用途。

▶ 您知道嗎？

- 耐鹼彈性體(BRE)的比重低於標準氟化彈性體。
- 3M 的FE等級擠出效果良好，無需加工助劑。
- 氟化彈性體可以黏合到各種塑膠和彈性體上。
- 氟化彈性體可以進行摻混，藉此通過-40°C 芯軸撓性測試，並獲得導電性質。

傳動系統

保固使用壽命愈長，對傳動系統油封的要求也就愈高。3M™ Dyneon™ 氟化彈性體具有優異的耐化學性和熱阻能力，可提供較佳的密封性和耐磨性，更有效保護需接觸腐蝕性液體 (如齒輪油、傳動液和機油) 的傳動系統。

潤滑應用

閥桿油封、旋轉軸油封(小齒輪油封、齒輪箱、傳動油封、變速箱輸入/輸出油封)、引擎墊片油封、油底殼油封、氣缸套油封、汽缸蓋墊圈

對於最佳效能的重要性為何？

- 對於傳動系統潤滑劑 (抗胺性) 和冷卻劑的耐化學性
- 對金屬或塑膠基材的黏著力
- 使用壽命



燃料系統

全球各地法規採用日趨嚴格的燃料排放標準。3M 氟化彈性體具備優異的抗滲透性，可有效防阻揮發性氣體排放，且對於多種燃料均展現了出色的耐化學性和耐用度，因此廣泛使用於燃料系統應用。

燃料應用

燃油系統膠管、加油頸管、化學輸送管、油箱內管、噴油器 O 型環、油箱蓋、燃油輸送器油封。

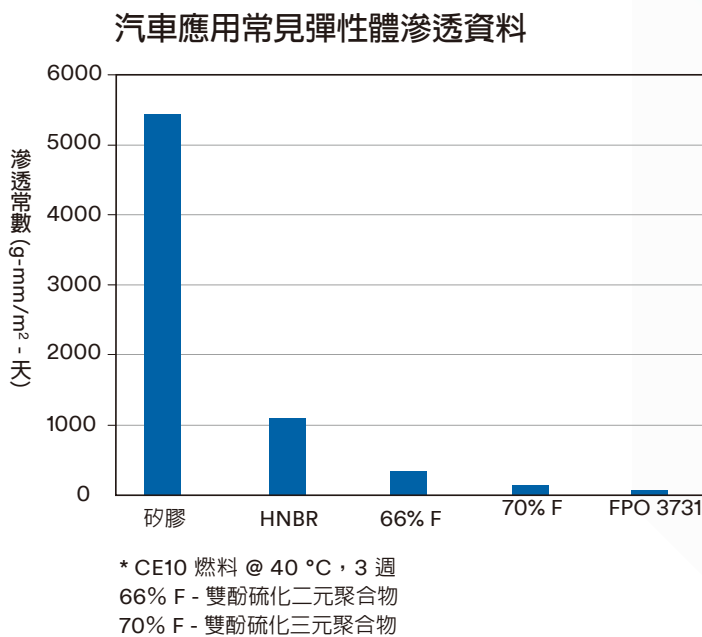
註：本文資料並非供作規格用途。

對於最佳效能的重要性為何？

- 對多種燃料的耐化學性
- 長期體積膨脹和性質變化
- 密封性
- 防漏性 (見下圖)
- 在溫度範圍內的效能

滲透測試

新的全球法規加強了對於汽車揮發性排放量的限制，因此必須研發滲透率的測量技術，以利準確分析聚合物或零件的特性。在滲透測試方法的領域，3M 累積了豐富的專業知識和開發成果，能提供準確、可重複的測試結果，不僅在汽車業界有口皆碑，甚至可擴大應用到商辦建築。更多資訊請參閱 SAE 技術論文 2000-01-1096 和 2001-01-1126 (www.sae.org)。



3M™ Dyneon™ 氟化彈性體對車用液體的耐受性

燃料	測試條件		雙酚固化/過氧化物固化	
	溫度(°C)	持續時間(小時)	低 %F	高 %F
燃料 C	60	168	+	+
FAM A	60	168	●	+
CE 10	60	168	●	+
CE 22	60	168	●	+
CE 85	60	168	●	+
CM 30	60	168	-	+
FAM B	60	72	-	+
FAM B	60	168	-	+
甲醇	40	168	-	+
SME	125	1008	-	+*
RME	150	504	-	+*
Total AdBlue	80	168	+	+
Total AdBlue	125	168	-	-

註：本文資料並非供作規格用途。

+ 優異耐受性 (幾乎無影響) * 取決於化合物配方

● 良好耐受性 (影響輕微)

- 不建議使用 (影響顯著)

	溫度(°C)	持續時間(小時)	二/三聚物雙酚固化	三聚物過氧化物固化
凝析油 (BMW GS 97018)				
凝析油 1	120	72	-	●
凝析油 2	120	72	●	+
冷卻劑				
AC Delco Dex-Cool™ # 10-101	150	504	-	●
AC Delco Dex-Cool™ 長效型	107	168	+	+
水/乙二醇	150	168	+	+
機油				
IRM 902	150	168	+	+
IRM 903	150	168	+	+
Lubrizol OS 206304	150	94	+	+
齒輪油				
Burmah SAF XO	150	500	-	●
Chrysler™ MS-9763	150	168	-	●
Chrysler™ MS-9763	125	1008	●	+
Chrysler™ MS-9020	150	168	-	●
Unocal 98-01-04 MPF 齒輪油 SAE 90	150	168	+	+
變速箱油				
ATF Esso LT 71141	150	168	+	+
Chrysler™ MS-9602	150	168	●	+
Chrysler™ MS-9602	125	1008	●	+
Dexron™VI · ATF	150	168	-	+

■ 製藥及食品加工

3M™ Dyneon™ 氟彈性體經常用於密封/液體處理系統，提供長效密封、抗高溫 and 腐蝕性化學品的保護效果，有助於延長資本設備的使用壽命。

用途

蝶閥、球閥、泵、O 型環、軟管、墊圈、墊片、隔膜、油封

對於最佳效能的重要性為何？

- 廣泛的耐化學性
- 長效耐用
- 優異的耐熱性
- 純度要求

■ 液體處理和環境控制系統

在接觸腐蝕性材料的環境中，3M 氟化彈性體製成的泵、閥門、管道、軟管、隔膜、伸縮縫和薄膜等產品，均展現出較佳的耐化學性、熱阻和長效耐用度。

用途

閥座/襯套、管道墊圈、填料、泵油封、油箱襯套、伸縮縫

對於最佳效能的重要性為何？

- 耐化學性
- 對金屬基材的黏著力
- 耐用度
- 零件硬度

註：本文資料並非供作規格用途。

註：本文資料並非供作規格用途。

► 您知道嗎？

- 溶劑塗料可用於絲網印刷、輥塗、噴塗或浸塗。這些塗層具備出色的薄度和彈性，且具有優異的耐化學性和熱阻能力。
- 提高氟化彈性體的交聯密度，可以增加對爆炸性減壓的耐受力。

■ 石油、天然氣和礦物開採

從井下鑽探到管線分布系統，3M™ Dyneon™ 氟化彈性體提供各種密封和防漏解決方案，適合製程設備設計師和製造商用於腐蝕性環境，例如酸性的石油與天然氣、胺類的腐蝕抑制劑、酸及蒸氣。

用途

井下封隔器 (永久性或可回收式)、安全閥、柱塞、循環閥、V 型迫緊件、T 型油封、模製密封

對於最佳效能的重要性為何？

- 對於產出液、注入液等物質的耐化學性
- 對所產生氣體的耐受性 - H₂S、CO₂ 等
- 在溫度範圍內的長期體積膨脹和性質變化
- 對爆炸性減壓的耐受力
- 對金屬基材的黏著力

■ 特殊應用

3M 供應 50 多種氟化彈性體，具有不同的單體成分、門尼黏度和氟含量。這些種類廣泛的產品結合了 3M 對於應用和產品開發的專業知識，有助於提升設計靈活性，從塗料到壓板、管材到模製產品，3M 皆可為您的特殊應用提供理想解決方案。請直接聯繫我們討論您的需求。



採用什麼製程？

■ 加工考量

零件製程類型會影響氟化彈性體的選擇。

3M™ Dyneon™ 雙酚硫化氟化彈性體獲得廣泛肯定，公認為目前市面上最佳的加工用氟化彈性體。我們提供種類豐富的硫化膠，可供您為特定製程開發最可靠耐用的化合物。

對於最佳效能的重要性為何？

- 門尼黏度
- 流速
- 焦燒安全性
- 硫化速度
- 脫模能力

步驟 3

註：本文資料並非供作規格用途。

▶ 您知道嗎？

- 二次硫化效果攸關產品的最佳效能和壓縮形變率。
- 氟化彈性體可以壓延至 <0.25mm 厚度。
- 氟化彈性體具有優異的耐候性，包括抗紫外線能力。

■ 製程

射出成型

選擇低至中等黏度 (20 至 60 MV) 的膠料，其具有優異的焦燒安全性，且可以快速硫化。

轉注成型

選擇低至中等黏度 (20 至 60 MV) 的膠料，其具有良好的焦燒安全性，可避免在預熱中硫化。

壓縮成型

選擇中高黏度 (50 至 90 MV) 膠料，其可以快速硫化。

擠出成型

選擇低黏度 (20 至 40 MV) 膠料，其具有良好的焦燒安全性。加工助劑通常可以改善流速和表面平順程度，但未必需要使用。

塗佈

溶液黏度取決於所用溶劑和填料含量。溶液穩定性 (灌注時間) 是一項關鍵考量。

二次硫化

建議使用二次硫化氟化彈性體零件，以獲得最佳的物理效能。

採用雙酚硫化加工的化合物，在 230 °C 至 250 °C 下進行後硫化 4 至 16 小時可實現最佳效能，視零件尺寸和烘箱效率而定。

採用過氧化物硫化加工的化合物，則可在 200 °C 下施予較低侵蝕性的二次硫化條件 2 至 8 小時，藉此實現最佳效能。如果特定應用未要求最佳物理效能，則可能不需進行二次硫化步驟。



零件形材特性為何？

■ 模製型料的關鍵考量

模製產品分為兩大類：複合型料和黏合密封。

在模製複合型料時，應考慮以下參數：

- 製程
- 零件的幾特性 - 是否有脫模死角?
- 脫模
- 熱裂強度
- 耐化學性和熱阻
- 低溫性能

黏合密封的其他考量：

- 黏著力（對基材）要求
- 二次硫化條件

步驟 4

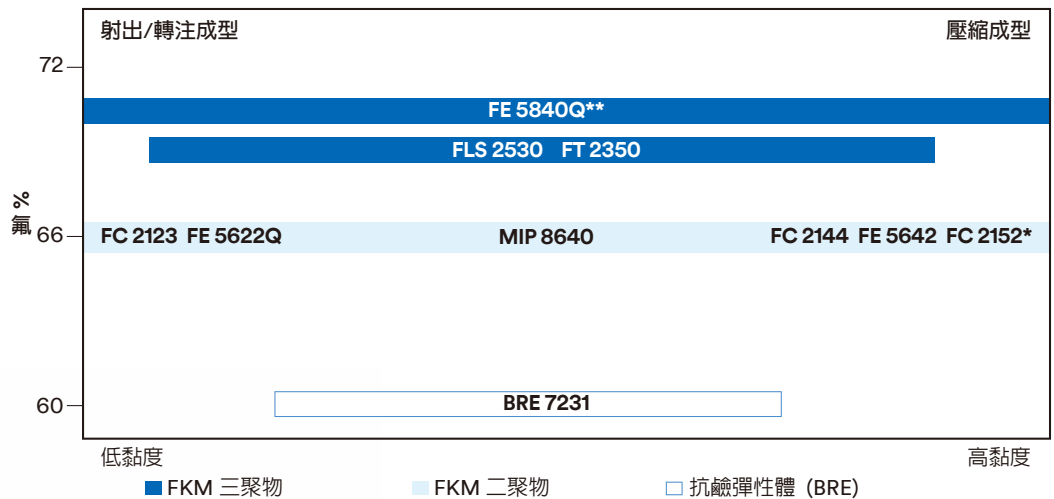
註：本文資料並非供作規格用途。

依據模製型料關鍵性質選擇適用的 3M 氟化彈性體

	射出成型	轉注和壓縮成型
最佳壓縮形變率	FC 2123	FC 2144
最快的硫化速度 (硫化溫度必須 >190 °C)	FE 5622Q	FE 5642
最佳熱裂強度	FC 2122*	FC 2152*

* 不建議用於黏合密封

依據製程方法選擇 3M 氟化彈性體



* 不建議用於黏合密封

** 可使用生膠加以稀釋，藉此提高熱撕裂強度

註：本文資料並非供作規格用途。



■ O 型環的主要考量

O 形環應用的首要考量通常是壓縮形變率。通常，氟化彈性體的黏度愈高，壓縮形變率就愈低。

在選擇射出成型的 3M 氟橡膠等級時，黏度可能是重要的考量因素。

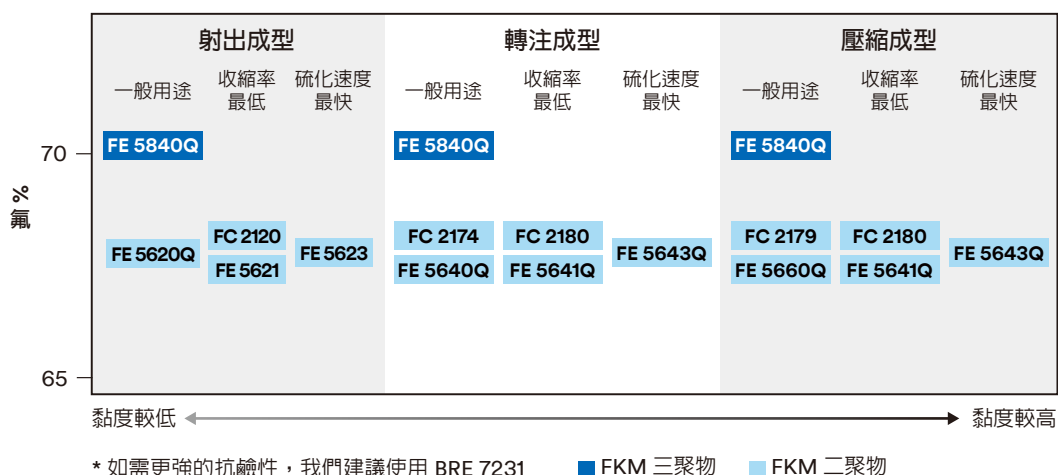
3M™ Dyneon™ FE 5620Q 和 3M™ Dyneon™ FE 5621 適用於射出成型，具有出色的抗壓縮形變特性。

O 型環的其他考量：

- 製程
- 耐化學性和熱阻
- 脫模
- 低溫性能

下圖顯示 3M 上市的氟化彈性體產品、各別的氟含量及對各種加工技術的適用性。

汽車應用常見彈性體滲透資料



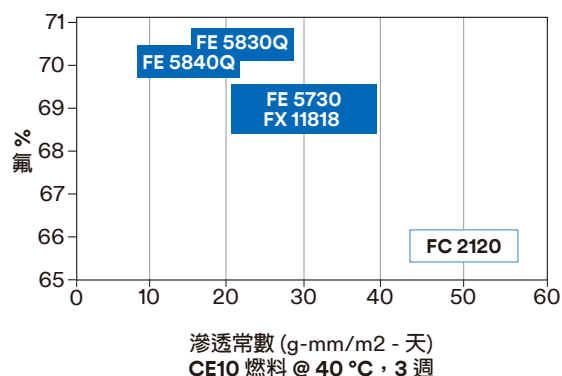
■ 擠出型料的關鍵考量

氟化彈性體軟管可見於各種應用 - 從汽車燃油系統、渦輪增壓器軟管到擠出成型的 O 形環索。

對於最佳效能的重要性為何？

- 彈性
- 耐化學性，特別是抗滲透性
- 液體壓力
- 材料和表面硬度
- 軟管末端的密封性
- 在作業溫度範圍內的效能
- 擠出物表面要求

依照滲透特性選擇擠出型料適用的 3M 氟化彈性體



註：本文資料並非供作規格用途。

▶ 您知道嗎？

- 氟化彈性體可以進行配混，實現小於 10% 的壓縮形變率。

註：本文資料並非供作規格用途。

▶ 您知道嗎？

- 對於軟管應用，建議使用 3M™ Dyneon™ FE 5830Q，該產品具有出色的加工效能、低滲透性和體積膨脹特性。

3M™ Dyneon™ 氟化彈性體—雙酚硫化型

3M 提供廣泛的定製混練硫化產品，適用於多種應用和製程。例如目前已開發特定產品，可用於射出成型、壓縮成型、實現更平順的擠出成型、加速硫化週期、降低成型收縮率、加強金屬黏合能力、實現更持久的焦燒安全性、提升熱裂特性，以及減少模具結垢。

典型物理性質

在 230 °C 下硫化 16 小時後測量的物理性質

產品	% F	SG	門尼 (ML1+10 @ 121 °C)	抗拉 (MPa)	延伸率 (%)	100% 模數 (MPa)	硬度 (Shore A)	壓縮形變率***
FC 2110Q	65.9	1.80	17*	13.8	190	5.8	73	23
FC 2120	65.9	1.80	23	15.5	210	5.9	74	22
FC 2123	65.9	1.80	25	16.1	310	3.4	72	23
FC 2144	65.9	1.80	41	17.0	260	4.2	70	18
FC 2146	65.9	1.80	46	17.2	280	4.2	70	18
FC 2152	65.9	1.80	51	16.3	330	3.4	71	22
FC 2174	65.9	1.80	40	16.0	185	7.0	77	18
FC 2179	65.9	1.80	80	16.5	200	7.0	74	13
FC 2180	65.9	1.80	40	16.5	185	7.0	76	18
FE 5620Q	65.9	1.80	23	15.4	195	6.5	77	18
FE 5621	65.9	1.80	23	15.4	195	6.5	77	18
FE 5640Q	65.9	1.80	40	15.5	210	6.0	77	16
FE 5642	65.9	1.80	42	17.8	290	4.2	71	20
FE 5840Q	70.1	1.89	37	15.0	240	6.0	86	35

測試化合物	PHR
聚合物	100
N-990 MT 黑色	30
MgO	3
Ca (OH)2	6

*** ASTM D395 方法 B，214尺寸O型環，70 小時 @ 200°C

典型應用

產品	O 型環	黏合密封	模製型料	軟管/擠出件	塗料	複合材料/ 板材產品	產品特色
FC 2110Q	x		x	x	x	x	氟含量 66% 的極低黏度共聚物，適用於混練及黏度修飾
FC 2120	x			x	x	x	氟含量 66% 的低黏度共聚物，適用於擠出及壓延應用
FC 2123		x	x				氟含量 66% 的低黏度共聚物，用於黏合密封的效果良好
FC 2144		x	x				氟含量 66% 的中等黏度共聚物，用於黏合密封的效果良好
FC 2146		x	x				氟含量 66% 的中等黏度共聚物，收縮率較低
FC 2152			x				氟含量 66% 的低黏度共聚物，用於定製型料的效果最佳
FC 2174	x						氟含量 66% 的中等黏度共聚物，用於 O 型環的效果良好
FC 2179	x						氟含量 66% 的高黏度共聚物
FC 2180	x						氟含量 66% 的中等黏度共聚物，FC 2174 的低收縮率版本
FE 5620Q	x						氟含量 66% 的低黏度共聚物
FE 5621	x						氟含量 66% 的 FE 5620Q 低收縮率版本
FE 5640Q	x						氟含量 66% 的中等黏度共聚物
FE 5642		x	x				氟含量 66% 的 FE 5622Q 中等黏度版本
FE 5840Q	x		x				氟含量 70% 的中等黏度三聚物 - 適用於 O 型環和定製型料

註：本文資料並非供作規格用途。

3M™ Dyneon™ 特殊氟化彈性體

3M 提供多種特殊等級的氟化彈性體，具有更強大的效能，例如最佳的抗鹼性、低溫撓性和加工特性。

典型物理性質

在 230 °C 下硫化 16 小時後測量的物理性質

產品	% F	SG	門尼 (ML1 + 10 @ 121 °C)	抗拉 (MPa)	延伸率 (%)	100% 模數 (MPa)	硬度 (Shore A)	壓縮形變率 ***
BRE 7231	60.0	1.60	34	13.1	180	5.5	70	39
FG 5630Q	65.9	1.80	30	15.5	170	8.5	80	27
FG 5690Q	65.9	1.80	97	17.2	215	6.7	76	19
FE 5730	69.2	1.87	36	10.5	300	2.6	82	45
FE 5830Q	70.5	1.90	33	11.0	290	4.4	83	50

*** ASTM D395 方法 B，214 尺寸 O 型環，70 小時 @ 200 °C

典型應用

產品	O 型環	黏合密封	模製型料	軟管/擠出件	塗料	複合材料/ 板材料產品	產品特色
BRE 7231		x	x				氟含量 60% 的低黏度三聚物，適用需要較強抗鹼性的應用
FG 5630Q	x		x				氟含量 66% 的低黏度共聚物，適用於食品等級應用，抗壓縮形變能力極佳
FG 5690Q	x		x			x	氟含量 66% 的高黏度共聚物，適用於食品等級應用，抗壓縮形變能力極佳
FE 5730				x		x	氟含量 69% 的低黏度共聚物，用於擠出成型應用效果最佳
FE 5830Q				x			氟含量 70% 的低黏度共聚物，用於擠出成型應用效果最佳，具有優異的燃料耐受性

3M™ Dyneon™ 氟化彈性體—生膠

3M 提供多種氟化彈性體生膠，範圍介於 66% 至 70% 氟含量及 10 至 150 門尼黏度 (ML 1 + 10 @ 121 °C)。大部分生膠是以膠板的形式出售，但也有數種產品採用膠粒形式。

產品	% F	門尼黏度 (ML1 + 10 @ 121 °C)	TR10
FC 1630	65.9	29	(°C)
FC 1643	65.9	38	-18
FC 1650	65.9	47	-18
FC 2145	65.9	28	-18
FC 2178	65.9	100	-18
FC 2211	65.9	20 *	-18
FC 2230	65.9	38	-18
FC 2299	65.9	100 **	-18
FE 5522	66 †	29	-18
FT 2430	68.6	31	-19
FT 2481	68.6	75	-14
FLS 5841	70.1	48	-14

* ML 1 + 10 @ 100 °C ** ML 1 + 10 @ 150 °C † 低氟含量三聚物

註：本文資料並非供作規格用途。

3M™ Dyneon™ 氟化彈性體—過氧化物硫化型

相較於氟含量相當的雙酚可硫化等級產品，3M™ Dyneon™ 過氧化物可硫化氟化彈性體的耐酸性、抗鹼性、耐揮發性和耐水性皆有更佳表現。3M 提供不同氟含量和門尼黏度的多種等級產品。

測試化合物配方	I	IA	II	III	IV	V	VI	VII
聚合物	100	100	100	100	100	100	100	100
MT 黑色 (N990)	50	30	30	30	30	30	30	30
氫氧化鈣, Ca(OH) ₂							3.0	
TrigonoX® 101-50pd				3.0		2.5		
Varox™ DBPH-50	2.5	2.0	4.0		4.0		2.5	3.0
活性助劑 TAIC (98%)	1.8	3.0						
活性助劑 TAIC (72%)			4.0					
活性助劑 TAIC (70%)				3.5	4.0	2.85	2.5	4.3
氧化鋅, ZnO	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0			3.0

二次硫化

建議使用二次硫化氟化彈性體零件，以獲得最佳的物理效能。

採用過氧化物硫化加工的化合物，則可在 200 °C 下施予較低侵蝕性的後固化條件 2 至 8 小時，藉此實現最佳效能。

如果特定應用未要求最佳物理效能，則可能不需進行二次硫化步驟。

典型物理性質

二次硫化後測量的物理性質*

過氧化物可固化氟化彈性體	測試化合物	%F	TR10 (°C)	門尼黏度 (ML1 +10 @ 121 °C)	抗拉強度 (MPa)	100% 模數 (MPa)	延伸率 (%)	壓縮形變率 (%)**
FPO 3600 ULV	IA	65.9	-19	3.5 +	17.7	4.1	252	46
FPO 3520	II	65.2	-19	25	22.8	6.2	210	28
FPO 3630	III	67.3	-17	37	24.0	7.0	197	24
FPO 3740	II	69.5	-7	37	22.7	6.3	220	40
FPO 3730	IV	69.8	-7	36	22.8	7.3	190	28
FPO 3731	V	69.8	-6	35	20.9	7.3	188	35
FC 2260	VI	65.9	-18	60	16.2	5.1	225	25
FLS 2650	VI	70.3	-7	50	18.0	5.3	230	28
LTFE 6400ZC	I	67.1	-40	95	13.7	5.4	180	26
LTFE 6320Z	VII	64.3	-30	20	21.2	4.2	230	24
LTFE 6350Z	VII	64.2	-30	50	21.8	4.4	250	24

+ 門尼黏度 (ML1 +10 @ 100°C)

* 二次硫化請參閱技術資料表

** ASTM D395 方法 B，214尺寸O型環，70 小時 @ 200°C

更多資訊請參閱產品技術資料表

註：本文資料並非供作規格用途。



3M™ Dyneon™ 全氟化彈性體

3M™ Dyneon™全氟化彈性體 (PFE) 經過完全氟化處理，是熱阻和耐化學性最高的彈性體。3M 供應整體耐化學性出色的過氧化物硫化型產品，亦提供兼具出色熱阻能力和優異耐化學性的三元硫化型產品。

測試化合物配方	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
聚合物	100	100	94	94	100	100	100	100
PFE 300C							1.1	
PFE 301C								1.1
MT 黑色 (N990)	15	15				20		
N550 FEF 碳黑			15		15			
AEROSIL® R972			1.5	1.5				
Trigonox® 101-50pd						1.5		
Varox™ DBPH-50	1.5	0.75						
活性助劑 TAIC (100%)		1.5						
活性助劑 TAIC (72%)	2.5					2.5		
PFE 01CZ，固化催化劑			7.5	7.5				
氧化鋅，ZnO	5.0							
二氧化鈦，TiO2				5.0				

各級全氟化彈性體的典型物理性質

過氧化物硫化全氟化彈性體

PFE 60Z 和 PFE 90Z 在 232 °C 下硫化 16 小時後測量的物理性質

PFE 40Z 和 PFE 80Z 在 200 °C 下硫化 16 小時後測量的物理性質

產品	測試化合物	TR10 (°C)	門尼黏度 (ML1 +10 @ 121 °C)	抗拉強度 (MPa)	100% 模數 (MPa)	延伸率 (%)	硬度 (Shore A)	壓縮形變率 (%)*，70 小時 @ 200 °C
PFE 40Z	XIII	-6	40	16.3	9.4	140	72	19
PFE 60Z	X	-2	60	17.9	11.0	165	75	49
PFE 80Z	IX	-2	80	11.0	4.8	230	72	49
PFE 90Z	VIII	-2	98	21.2	10.6	155	75	40

高溫全氟化彈性體

在 250 °C 下硫化 24 小時後測量的力學性質

產品	測試化合物	TR10 (°C)	門尼黏度 (ML1 +10 @ 121 °C)	抗拉強度 (MPa)	100% 模數 (MPa)	延伸率 (%)	硬度 (Shore A)	壓縮形變率 (%)*，70 小時 @ 232 °C	壓縮形變率 (%)*，70 小時 @ 300 °C
PFE 81TZ	X	-2	80	11.9	4.7	230	71	27	50
PFE 131TZ	X	-2	80	15.9	9.1	165	77	20	43
PFE 191TZ	X	-2	80	15.6	15.2	110	80	15	33
PFE 194TZ	X	-2	95	16.4	13.5	120	80	15	31
PFE 132TBZ	XI	-2	100	15.6	6.9	241	79	36	73
PFE 133TBZ	XI	-2	110	16.0	9.1	192	79	26	60

* ASTM D1414，18% 撓曲變形

註：本文資料並非供作規格用途。

高溫全氟化彈性體催化劑

PFE 催化劑	說明	實體形式	組成	使用注意事項
3M™ Dyneon™ 全氟化彈性體催化劑母料 PFE 01CZ	催化劑	膠板	20% 的 3M™ Dyneon™ 催化劑母料	3 使用 3M™ Dyneon™ 高溫全氟化彈性體固化
3M™ Dyneon™ 全氟化彈性體加速劑母料 PFE 02CZ	加速劑	膠板	20% 的硫化加速劑母料	使用 3M™ Dyneon™ 高溫全氟化彈性體的固化修飾劑

預混型高溫全氟化彈性體

在 250 °C 下硫化 16 小時後測量的物理性質

產品	測試化合物	TR10 (°C)	門尼黏度 (ML1 +10 @ 121 °C)	抗拉強度 (MPa)	100% 模數 (MPa)	延伸率 (%)	硬度 (Shore A)	壓縮形變率 (%)*, 70 小時 @ 232 °C	壓縮形變率 (%)*, 70 小時 @ 300 °C
PFE 4131TZ	XII	-2	100	17.1	12.1	155	81	17	39

* ASTM D1414, 18% 撓曲

透明/透光高溫全氟化彈性體

在下列硫化後測量的力學性質：

1. 在 1 小時內從室溫到達 150 °C (302 °F)
2. 在 150 °C (302 °F) 保持 7 小時
3. 在 2 小時內從 150 °C (302 °F) 至 300 °C (572°F)
4. 300°C (572°F) 保持 4 小時

PFE 套組 (膠料和催化劑)	測試化合物	TR10 (°C)	門尼黏度 (ML1 +10 @ 121 °C)	抗拉強度 (MPa)	100% 模數 (MPa)	延伸率 (%)	硬度 (Shore A)	壓縮形變率 (%)*, 70 小時 @ 250 °C	壓縮形變率 (%)*, 70 小時 @ 275 °C
PFE 300Z	XIV	-2	80	17.9	1.7	295	60	19	33
PFE 301Z	XV	-2	110	18.9	3.6	260	72	26	32

複合全氟化彈性體

在 250 °C 下硫化 24 小時後測量的力學性質

PFE 化合物	測試化合物	TR10 (°C)	門尼黏度 (ML1 +10 @ 121 °C)	抗拉強度 (MPa)	100% 模數 (MPa)	延伸率 (%)	硬度 (Shore A)	壓縮形變率 (%)*, 70 小時 @ 200 °C
PFE 7502BZ	化合物	-2	-	15.8	11.6	129	75	15

* ASTM D1414, 25% 撓曲變形

註：本文資料並非供作規格用途。

3M™ Dyneon™ 橡膠硫化劑

FKM 硫化劑、加工助劑和助黏劑

產品	聚合物用途	說明	實體形式	組成	使用注意事項
FC 2172/FC 2172P	FKM	加速劑	膠板/膠粒	66% 的 FKM 加速劑母料	FKM 的硫化修飾劑
FC 5157 橡膠硫化劑	ECO	交聯劑	膠粒	75% 的 ECO 交聯劑	ECO 的硫化劑/與 FKM 共擠成型
FX 5166 橡膠硫化劑	ECO/FKM	加速劑	流質粉末	40% 的加速劑	硫化修飾劑/並用 FC 5157
RC 5105 橡膠硫化劑	FKM	交聯劑	液體	70% 的 EtOH 交聯劑	FKM 塗料的交聯劑
RC 5110 橡膠硫化劑	FKM	加速劑	液體	酒精混合物的交聯劑/加速劑	FKM 塗料的交聯劑/加速劑
RC 5115 橡膠硫化劑	FKM	交聯劑	液體	50% 的 EtOH 交聯劑	FKM 塗料的交聯劑
RC 5120 橡膠硫化劑	FKM	加速劑	液體	50% 的 MeOH 加速劑	FKM 塗料的加速劑
RC 5125 橡膠硫化劑	FKM	助黏劑	液體	功能化矽烷	促進金屬黏著力
RC 5251Q 橡膠硫化劑	ECO	吸酸劑	流質粉末	碳酸鈉	併用 FC 5157 (取代 PbO)
RA 5300 橡膠添加劑	FKM	加工助劑	膠粒	矽氧烷	加工助劑可加強平順度

註：本文資料並非供作規格用途。

保固、有限補償與免責聲明：許多 3M 無法掌握的因素，以及個別使用者的知識與操作，都會影響 3M 產品在特定應用中的性能。使用者需自行負責評估並決定 3M 產品是否符合特定用途，以及是否適合使用者的應用方法。使用者應自行負責評估第三方的智慧財產權，並確認使用者對 3M 產品之使用未違反任何第三方的智慧財產權。除非適用的產品文件或包裝說明中特別聲明其他的保固，否則 3M 只保證各 3M 產品在出貨時符合適用的 3M 產品規格。3M 不提供其他明示或暗示的保證或條款，包括但不限於任何特定用途的適銷性或適用性之隱含保證或條款，或任何不侵權的隱含擔保，或任何由於交易過程、習慣或貿易慣例產生的隱含保證或條款。若 3M 產品不符合此保證聲明，則唯一的補償方法是由 3M 決定更換 3M 產品或退還購買金額。

責任限制：除法律明文禁止外，對於因 3M 產品所造成的任何損失或損壞，無論是直接、間接、特殊、附帶或衍生損害，也無論所主張的法理為何 (保固、合約、疏忽或嚴格責任)，3M 概不負責。

技術資訊：本文中所包含或由 3M 人員提供的技術資訊、建議和其他陳述，是依據 3M 認為可靠的測試或經驗，但本公司不保證此等資訊的正確性或完整性。對於此類資訊，3M 不提供明示或暗示的保證或條款，包括但不限於不侵犯第三方智慧財產、或是技術或商業成功的保證或條款。此等資訊適用對象為具有足夠知識與技術，可評估並判斷資訊者。本資訊未授予或隱含任何 3M 或第三方的智慧財產權許可。



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



3M、Dyneon 和 Dynamar 是 3M 公司的商標。由 3M 子公司及附屬公司授權使用。Aerosil 是 Evonik Degussa GmbH 的商標。Chrysler 是 Chrysler LLC 的商標。Delco、Dex-Cool 和 Dexron 是 General Motors LLC 的商標。TAIC 是 Nippon Kasei Chemical Co., Ltd. 的商標；Trigonox 是 Akzo Nobel Chemicals BV 的商標；Varox 是 Vanderbilt Chemicals, LLC 的商標。