

# PTFE

聚四氟乙烯超微粉  
材料使用手冊

**C&F**

# 簡介

---

## 恆氟隆™ 含氟潤滑劑

---

恆氟隆™是C & F的商標名稱。聚四氟乙烯(PTFE)和氟化乙烯丙烯(FEP)潤滑劑粉被開發用作多種介質的添加劑，例如熱塑性塑料，彈性體，油，油脂，油墨和塗料體系。

這些微粉化，清潔，惰性的白色粉末為主體材料賦予了PTFE高性能的特性，從而在寬溫度範圍內改善了表面潤滑性並減少了磨損。

所有恆氟隆™潤滑劑粉末均由原始材料而非經加工的PTFE或FEP原料製成，以確保一致的高性能和高品質。

恆氟隆™潤滑劑粉末幾乎不受化學侵蝕，不吸水，工作溫度範圍寬（PTFE為-190°C至+260°C，FEP為-100°C至+200°C），並且具有出色的耐候性和老化性。它們還具有非常低的摩擦係數，對於PTFE潤滑劑粉末通常為0.01（對於FEP為0.3），從而具有出色的不粘和滑動特性。

## 恆氟隆™ 含氟潤滑劑工作原理

---

恆氟隆™PTFE含氟潤滑劑粉末是低分子量的柔軟材料，在輕度接觸壓力下會塗抹形成乾潤滑膜。當此接觸壓力在兩個配合表面之間都繼續存在時，兩個配合表面中的任何一個都包含恆氟隆™粉末，就會發生含氟聚合物潤滑劑向相對表面的轉移。這導致形成了微觀上薄的潤滑膜，從而具有出色的抗摩擦性能。

### MV1

恆氟隆™ MV1 是一種細分散的 PTFE 潤滑劑粉末，具有良好的流動性，但與 MV3 相比，粒徑分佈更細。平均粒度為 3 至 6 微米，取決於所使用的測試方法。它的高剪切和低剪切混合器中都非常容易分散在液體中。與其他 PTFE 潤滑劑粉末相比，所得分散體的黏度相對較低。它們特別適合用於低黏度潤滑油和工業塗料。

### MV3

恆氟隆™ MV3 是一種易碎的 PTFE 粉末，可透過在液體介質中進行高剪切混合分解為亞微米顆粒。顆粒尺寸減小的程度在很大程度上取決於剪切程度。

例如，將恆氟隆™ MV3 與中等黏度的潤滑油混合，然後將混合物兩次通過三輥磨機，可得到亞微米粒度範圍，其中許多顆粒的尺寸為 0.3 微米。恆氟隆™ MV-3 特別適合添加到罐頭塗料的油墨以及油、油脂和彈性體中。

### MV9

恆氟隆™ MV9 是一種細碎的 PTFE 粉末，平均粒徑通常在 9-12 微米左右（取決於所使用的測試方法）。它具有所有恆氟隆™ 系列潤滑劑粉末中最低的表面積和孔隙率，特別適用於印刷油墨和工業塗飾。

### MVP

恆氟隆™ MVP 是一種細碎的 PTFE 粉末，其平均粒徑略粗，通常為 17 微米。與 MV9 相比，它的結構也不太緊湊，多孔性更強。由於不含加工添加劑，它特別適合加入熱塑性塑膠中。

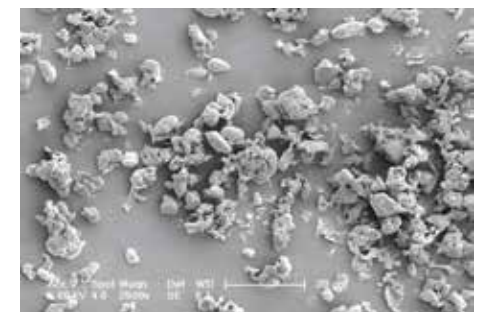
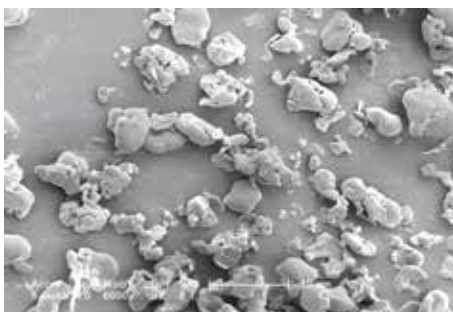
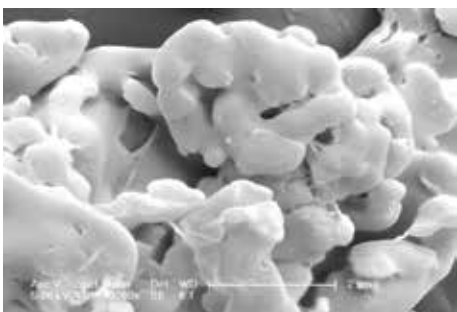
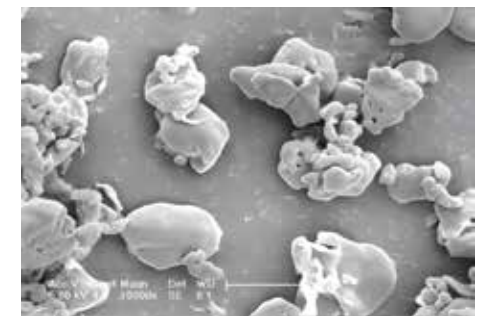
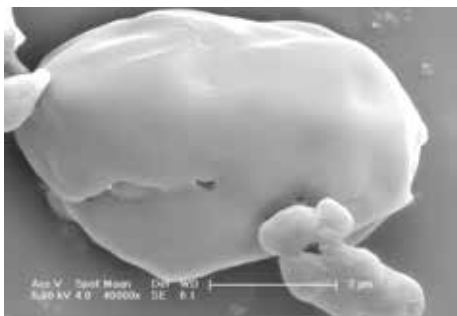
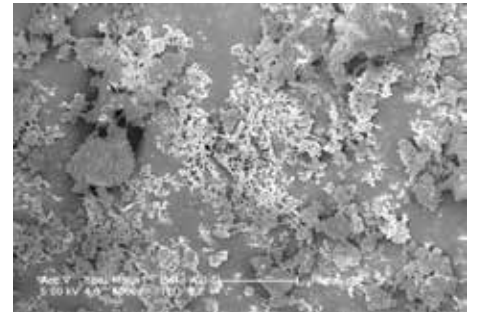
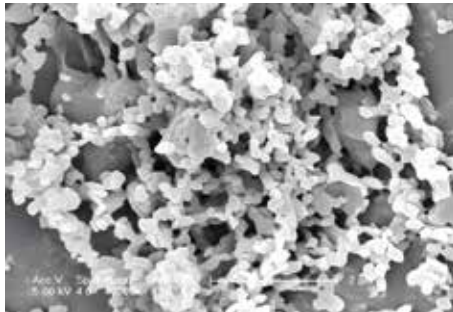
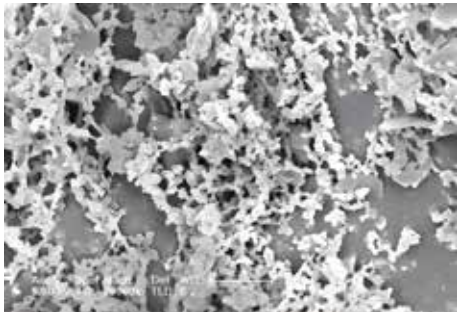
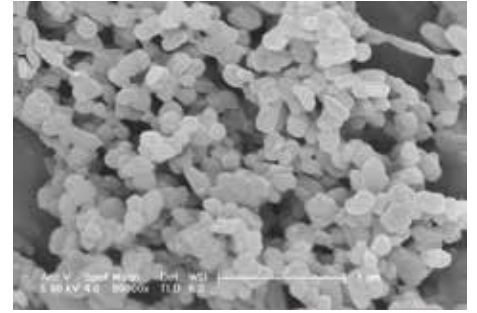
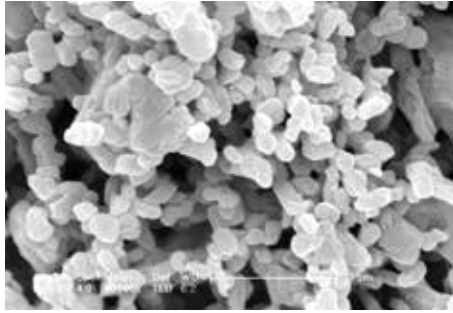
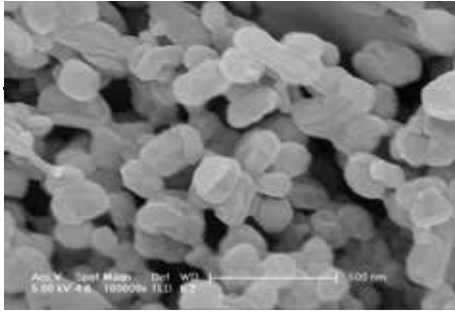
### MVS

恆氟隆™ MVS 是一種由特殊原料製成的細分散 PTFE 潤滑劑粉末，可確保最大程度的產品一致性並適用於更高要求的表面塗層應用。它的平均粒徑為 3 至 6 微米（取決於所使用的測試方法），與 MV3 相似，但粒徑分佈更窄。

## 恆氟隆 PTFE微粉基本參數表

性能	UNITS	MV1	MV3	MV9	MVS	MVP
體積密度	g/l	450	480	530	560	400
相對密度	-	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
粒徑	Microns : AVE	1~2	3~5	9~12	3	17
表面積 (氮吸收)	m <sup>2</sup> /g	0.8	1.5~3	5~10	1.5~3	2.3
熔化峰溫度 (D.S.C.)	°C	328	335	335	335	335
使用溫度範圍	°C	- 190 + 260	- 190 + 260	- 190 + 260	- 190 + 260	- 190 + 260
FDA 合規性	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

## 高解析度掃描電子顯微照片



在大多數應用中，含有恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的組合物的性能將受到基礎材料特性的限制。PTFE 的化學惰性可防止恆氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末與其他成分發生任何反應，並確保其在腐蝕環境中的使用壽命比基礎材料更長。其廣泛的使用溫度範圍可確保其能夠承受大多數可能加入其中的材料所遇到的溫度。

以下是恆氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末的多種應用，以及針對每種最終用途的建議等級和加工數據。



## 印刷油墨

### 使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢

恆氟隆™ PTFE 微粉與傳統抗磨損劑相比，在製備膠印、熱固、凹印和柔印油墨方面具有以下優勢：

---

改進的耐摩擦和耐磨損性可保持印刷材料美觀的表面直到最終目的地。

---

減少堵塞和粘連可以消除昂貴的浪費，從而提高效率並降低廢品率，尤其是對於高速印刷機上的捲筒紙。

---

在室溫下易於分散，可使加工更便宜、更有效率。

---

減少摩擦，使印刷品可以輕鬆滑動和堆疊。

---

化學惰性使這些粉末可用於任何配方，而不會發生化學反應或溶劑侵蝕的危險。

---

簡化庫存控制（因為一種恆定氟隆™ PTFE 微粉可以替代多種天然和合成蠟）。

---

優異的耐高溫性使粉末可在高達 260°C 的溫度下使用。當用於熱固性油墨時，它們在乾燥爐中暴露時仍分散在油墨中，可快速釋放溶劑並提供出色的印刷光澤。因此，恆氟隆™ PTFE 微粉可實現更快的印刷速度。



在凹印油墨應用中，需要小粒徑的恆氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末，因為 PTFE 可能傾向於沉澱在凹印板的單元中，取代油墨並導致印刷影像出現視覺缺陷。

大多數凹印油墨印刷單元通常深 5 至 35 微米，寬 100 至 150 微米；PTFE 顆粒應該很小，因此光線足以進入和離開單元而不會造成阻塞。

膠印也需要小粒徑的恆氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末，其中鋁板上塗有一層薄薄的感光乳劑。

油墨的典型顆粒大小為 5 至 7 微米。恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的理想尺寸應小於 5 微米，以避免磨損印版上的乳劑塗層。

恆氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末既可用於金屬裝飾和高品質紙張印刷應用的「糊狀」油墨，也可用於要求較低的領域（如紙板包裝和報紙）的「液體」油墨。糊狀油墨往往是溶劑型的，而液體油墨通常是水基的。

恆氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末也可與聚乙烯或聚丙烯蠟結合使用。



恆氟隆™ MV3I 具有非常細的粒度，是一種非常堅固、用途廣泛的潤滑劑粉末。

它已被開發為使用高或低剪切攪拌機輕鬆分散在油墨中，而不會改變粉末的粒度，並且對油墨的黏度影響最小。將 恆氟隆™ MV3I 添加到油墨中可確保最大程度地保持光澤並最大程度地降低摩擦係數。在槳式攪拌機中很容易實現分散。不建議使用緊密輥隙的三輥研磨，因為這可能會使顆粒變形，但只要輥設置得相當鬆，在三輥研磨機上對油墨進行脫氣是令人滿意的。所需的恆氟隆™ MV3I的比例是油墨非揮發性成分重量的1%至3%。





## 金屬裝飾塗料

使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢

恆氟隆™ PTFE 粉末是用於金屬裝飾塗層的理想添加劑，通常稱為「罐頭塗層」。罐頭本身可以透過多種不同的方式生產，即：-

恆氟隆™ PTFE 粉末主要用於罐頭的外部塗層，以改善塗層的摩擦和耐磨性，從而便於罐頭在生產線上輕鬆滑動和移動。恆氟隆™ PTFE 還可在罐頭生產的拉伸和頸部成型操作中充當加工助劑。

恆氟隆™ PTFE 粉末比其他材料（如聚乙烯混合物）更適合用於罐頭塗料，因為它們可以承受高達 250°C 的相對較高的烘乾（乾燥）溫度，而不會出現「燒壞」問題。

用於塗料的基礎樹脂通常是環氧樹脂/酚醛樹脂，其中含有 0.5 至 2% 的恆氟隆™ PTFE 粉末。典型的母料組合物可以使用高剪切混合設備混合在一起，例如三輥磨機或攪拌介質磨機（例如珠磨機、砂磨機和 Attritor 磨機）。塗層厚度通常為 6 至 10 微米，因此，需要一種可以分解成細顆粒的恆定氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末。

恆氟隆™ PTFE 具有低表面能，這使得它們很難在任何溶劑或界面活性劑系統之外浸濕。然而，這項特性在罐頭塗層中可以充分利用，因為在塗層乾燥過程中溶劑的去除使得恆氟隆™ 粉末變得不潤濕，從而遷移到表面，形成富含潤滑劑的塗層。



恆定氟隆™MV3C是一種易碎的PTFE粉末，可以透過在液體介質中混合時施加高剪切力將其破碎成非常細的顆粒尺寸。粒度減小的程度在很大程度上取決於剪切程度，但是亞微米（0.3um）的顆粒分散體也是可能的。達到這種細粒度的能力可減少配方中的PTFE沉降，並最大程度地減少塗料在用於外罐塗料塗覆的轉移毯上的堆積。恆定氟隆™潤滑劑的添加量通常為塗料重量的0.5%至2% 塗料的非揮發成分。





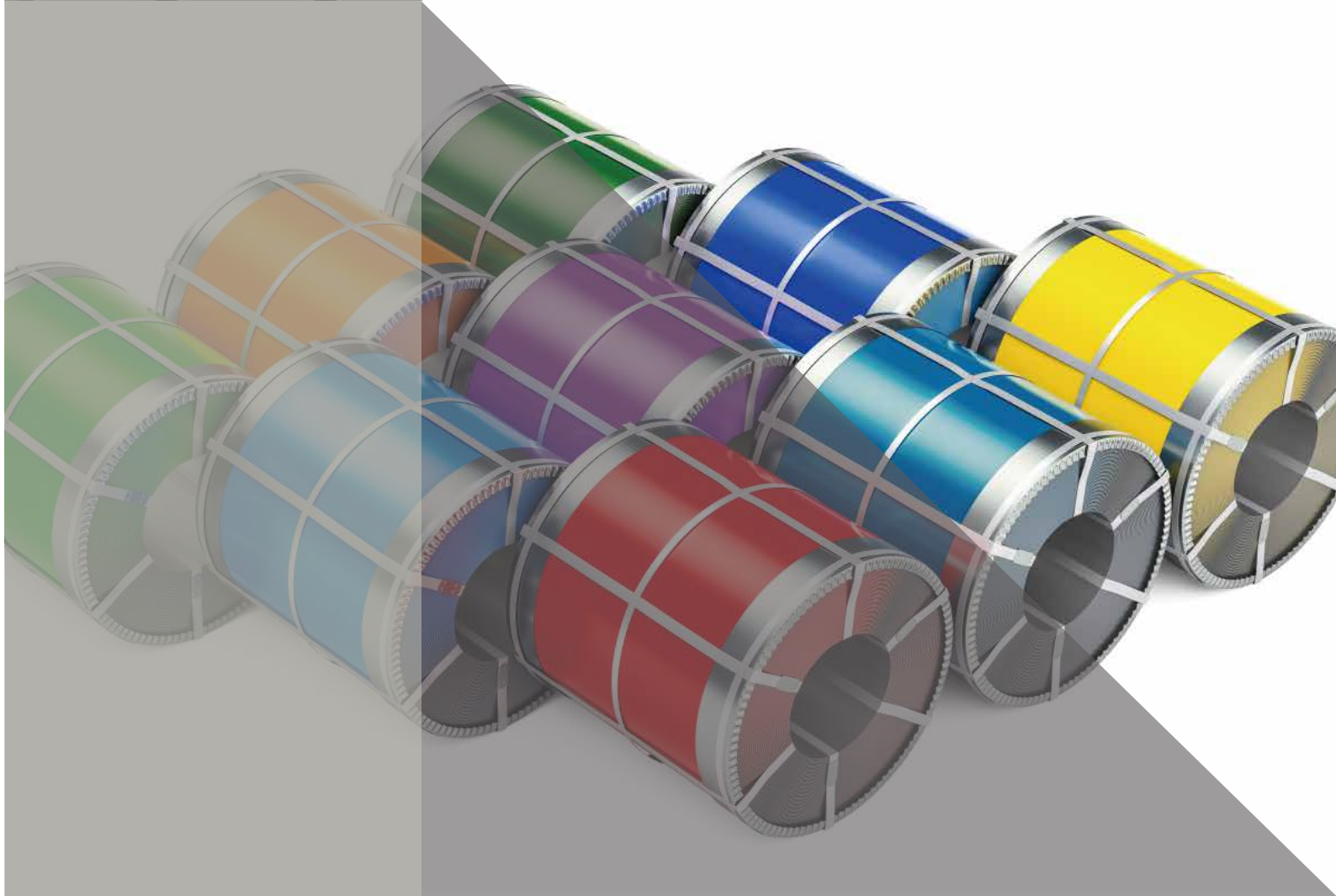
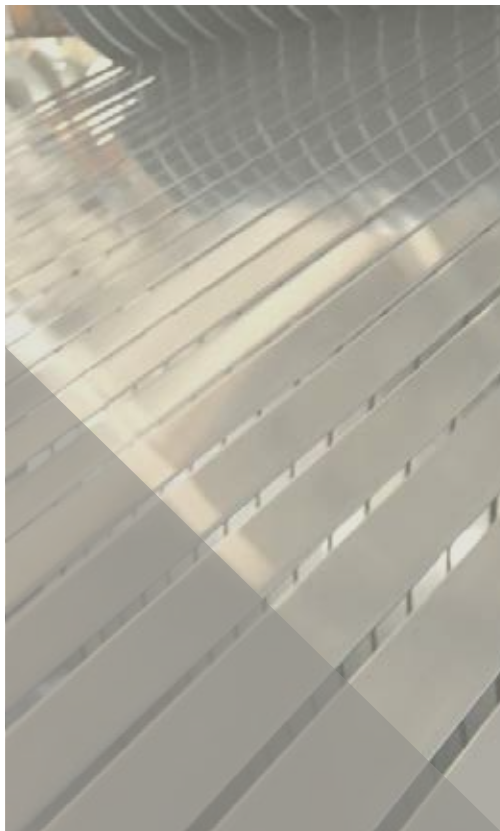
## 塗料和工業塗層

### 使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢

恆氟隆™ PTFE 粉末可添加到許多工業表面處理中，以改善表面潤滑、減少阻塞和提高耐磨損。它們可用於在空心器皿產品（例如烤盤和炊具）中提供出色的不沾表面，以提高耐磨性、抗摩擦性和良好的耐腐蝕性。

大多數空心器皿產品由塗層鋼帶或鋁製帶製成，這些鋼帶或鋁製帶在製成成品之前已用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑塗層處理過。

加入 恆氟隆™ PTFE 粉末不僅可以提高製造零件的不黏性，還可以在實際的拉伸、沖壓、折疊和切割製造過程中充當加工助劑。



恆定氟隆™ PTFE MV3C 可使用高或低剪切攪拌器輕鬆分散，粉末粒徑或配方黏度的變化很小。如果要透過自動噴塗設備來應用配製的塗層樹脂，這一點尤其重要。

對於氣溶膠噴霧，MV3C 是首選，因為它易於分散，並且對改變所得配方黏度的影響最小。

一些噴霧配方可以同時使用溶劑和風乾丙烯酸漆，可以產生乾燥、堅硬的薄膜塗層。這種成膜「黏合劑」有助於將細小的恆定氟隆™ 顆粒保留在基材上。如果要使用成膜劑，則應添加約 1% 的重量百分比，並將溶劑相減少至 24%。

對於需要優異表面光潔度的工業塗料，恆定氟隆™ MV3C 是建議的等級。

液體樹脂塗料從添加恆定氟隆™ MV3C 中獲益最多，它可確保良好的光澤度和表面硬度，同時最大程度地降低摩擦係數。





## 塗料

### 使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢



恆氟隆™ PTFE 粉末可添加到多種裝飾、磚石、飛機和船舶塗料配方中，以提高硬度、韌性、耐磨性、防水性、易清潔性和防污性。恆氟隆™ PTFE 粉末還可以降低可燃性，有助於防止火災危險情況下的滴落，並有助於工業塗料的擴散性。

隨著越來越多的塗料製造商開發水性而非溶劑基配方，使用恆氟隆™ PTFE 粉末可提高塗料承受更高磨損和耐磨性的能力，這是透過組合球壓痕和耐刮擦性測試來衡量的。

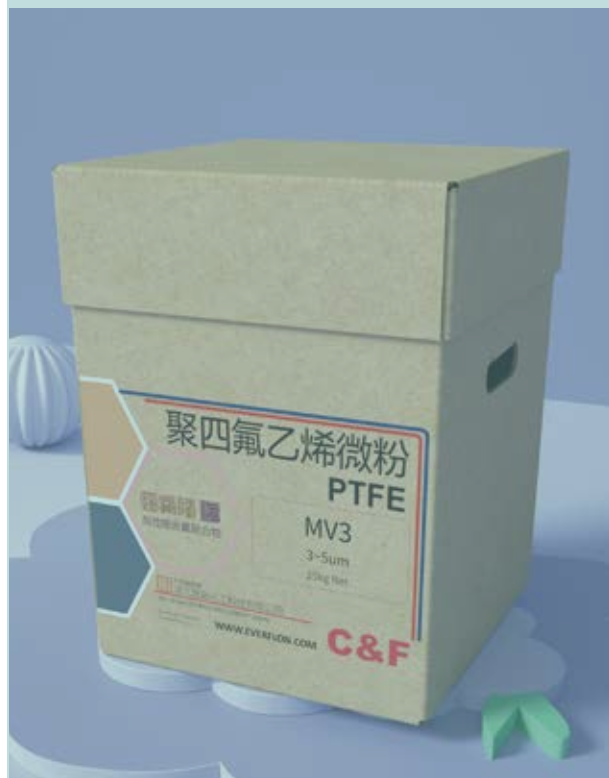
傳統上，霧面塗料更難清潔，但添加恆氟隆™ PTFE 粉末後，其效果也更好。光澤塗料也受益於添加恆氟隆™ PTFE 粉末，但小粒徑對於確保光滑表面光潔度無瑕疵至關重要。

由於 PTFE 具有「不黏」特性，用於船舶塗料的恆氟隆™ PTFE 粉末具有出色的防污、防海洋生物和潤滑性能。這可改善船體表面光潔度，進而提高表面速度和燃油效率。由於潤滑劑具有惰性和低毒性，因此這些優勢的實現對生態和環境的影響最小。

恆定氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末可用於飛機塗料配方，其中在機身下部和機翼下側塗上耐磨塗層，可防止未鋪砌跑道上的碎石和石頭。此外，恆定氟隆™ PTFE 粉末也用於處理飛機貨艙內部的塗料，以防止冷凝或液壓油腐蝕，以及用於需要良好耐磨性的滑動表面，例如機翼縫翼。

恆定氟隆™ PTFE 粉末也用於工業塗料應用，其中 PTFE 為料斗、筒倉和一般容器襯裡提供薄塗層，以提供不沾表面，避免產品「結塊」和堆積。典型的恆定氟隆™ PTFE 粉末潤滑劑含量為 20% (以重量計)

恆定氟隆™ PTFE MV3C 可按重量計添加到飛機和船舶塗料配方中，添加量最高可達 15%。使用低剪切槳式攪拌器可實現 PTFE 的適當分散。





## 熱塑性塑料

### 使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢

預先分散到熱塑性基礎樹脂中的恆氟隆™ PTFE 微粉大大改善了化合物的表面磨損特性。所使用的恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的分子量和粒度可以定制，以產生最佳改進，以針對所選樹脂系統的磨損、摩擦和PV（壓力-速度）等級。

在塑膠零件的初始磨合或磨合期間，嵌入熱塑性基質中的恆氟隆™ PTFE 顆粒會剪切以在配合表面上形成高潤滑性薄膜。恆氟隆™ PTFE 可緩衝衝擊引起的粗糙度和隨後的疲勞失效。

對於每種軸承材料系列，聚合物與恆氟隆™ PTFE 含量都有一個最佳比率。透過修改化合物中 PTFE 的含量（w/w），通常可提高磨損率，最高可達 15% 至 20%。


如果恆定氟隆™ PTFE 的添加量超過最佳點，則會導致磨損增加，但摩擦係數將繼續改善。此關鍵負載是基於在整個樹脂基質中均勻分散恆氟隆™ PTFE 的能力。

雖然最佳負載會因每種樹脂系統而略有不同，但對於結晶聚合物，最佳負載接近 20 wt%，對於非晶態和彈性樹脂，最佳負載接近 15 wt%。透過觀察表中所示各種樹脂系列的磨損和摩擦值，可以清楚地看到最佳化效果。



聚合物	% of PTFE (w/w)	摩擦係數 (對抗鋼鐵)	磨損係數, K 10E-10 in3 min/ft/lb/hr
聚縮醛	0	0.21	65
	5	0.18	40
	10	0.17	30
	15	0.16	20
	20	0.12	13
聚苯乙烯	0	0.32	3000
	15	0.14	175
聚碳酸酯	0	0.38	2500
	5	0.20	125
	10	0.17	85
	15	0.15	75
	20	0.14	70
尼龍 6	0	0.26	200
	15	0.20	30
	20	0.19	15
尼龍 6/6	0	0.28	200
	5	0.20	80
	20	0.18	12

與填充和未填充等級的PTFE相比，恆氟隆™ MVP 填充熱塑性樹脂具有更高的硬度、抗拉強度、易於加工、無蠕變和更低的成本。對於許多需要低摩擦和良好耐磨性能的應用，傳統的 PTFE 等級因經濟原因而無法使用 - 要么原材料太貴，要么製造技術在材料時間上太浪費。



恆氟隆™ MVP 填充塑膠可以透過正統的製造技術進行加工，並且可以透過監控恆定氟隆™ MVP 的比例來控制成本，從而實現成本和性能的最佳組合。

除了改善熱塑性塑膠的摩擦和磨損性能外，恆氟隆™ MVP 還可以對聚合物熔體產生有益的影響。據觀察，它可以改善聚碳酸酯和玻璃填充尼龍的流動性，從而使複雜的空洞更容易填充。

它還增加了膨脹比（以聚乙烯等級為衡量標準），顯示它增加了熔體的彈性。

這一結論得到了厚壁模塑和擠壓件中空隙和凹痕減少以及模具收縮減少的事實的支持。

僅需 2% 恆氟隆™ MVP（重量比）即可顯著降低摩擦，使其純粹用作母料製備等應用中的加工劑。

在如此低的用量下使用，恆氟隆™ MVP 粉末可改善脫模、內部潤滑、提高加工速度並縮短成型週期。

它們還可以降低導致熱固性化合物意外和不受控制固化的絕熱熱，並允許熱塑性塑膠具有更高的擠出速度。

但是，為了獲得最佳 PV 值和耐磨性，成品中應使用 10% 至 20%（重量比）的 MVP。PTFE 填充熱塑性塑膠適用於需要低摩擦損失、無「黏滑」和最大耐磨性的應用。

通常，恆定氟隆™ MVP 的混合技術應與混合顏料或色母粒的技術相同。

恆定氟隆™ MVP 可以與粉末形式的熱塑性塑膠翻滾混合，得到乾混料，然後可以擠出或模製。為確保 PTFE 的可接受分散性，熱塑性粉末的粒徑不應超過 150 微米。

還可以透過使用高剪切混合器將 恆定氟隆™ MVP 與顆粒形式的熱塑性塑膠混合來獲得良好的分散性。這些混合器還可用於製備含有約 40% 恆定氟隆™ MVP 的母料，然後可將其與大部分仍為顆粒狀的熱塑性塑膠混合，以產生所需恆定氟隆™ PTFE 含量的組合物。

恆定氟隆™ MVP 填充熱塑性塑膠的加工條件與主體材料的加工條件相同。





## 熱固性樹脂

### 使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢

恆氟隆™ PTFE 微粉可與熱固性模塑粉末乾混，使用與熱塑性塑膠類似的加工技術。理想情況下，應在樹脂製造過程中加入 恆氟隆™ MVP，但在模塑前進行乾混也能獲得良好的效果。對於熱固性層壓樹脂（例如，用於生產酚醛/棉層壓板），應透過輕柔攪拌將潤滑劑粉末與液體樹脂混合。

無需劇烈混合即可實現良好的分散性。透過使用攪拌槽，可以克服恆氟隆™ MVP 在長期生產過程中沉澱到槽底的趨勢。恆定氟隆™ MVP PTFE 微粉的添加量通常為 10% 至 15%（以重量計算）。

恆氟隆™ MVP 填充熱固性材料適用於要求低摩擦損失、無「黏滑」和最大耐磨性的應用，例如滑軌、齒輪、凸輪、襯套、儀器和低功率馬達的部件以及控制電纜的襯裡。它們特別適合家用電器和汽車中的滑動接觸應用。

聚四氟乙烯微粉  
PTFE

MVP

14~17um

聚合物



## 彈性體

使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢

在許多彈性體應用中，配方中添加了各種潤滑劑以提高摩擦係數。蠟、硬脂酸鹽、肥皂、塑化劑和油在某些有限條件下被發現有用，但這些材料通常由潤滑油、液壓油和水溶液提取。固體潤滑劑如石墨和二硫化鋁也被使用，但提供良好潤滑性能所需的大量潤滑劑可能會對強度和耐磨性產生不利影響。

對於大多數機械應用，恆氟隆™ PTFE 微粉的優異潤滑品質與各種彈性體基質結合時可提供更好的耐磨和摩擦性能。

在加工過程中將 恆氟隆™ PTFE 微粉添加到天然橡膠和合成彈性體中，可使成品模塑件具有 PTFE 的許多表面滑動特性，例如：-

1. 改進脫模性
2. 降低靜態和動態表面摩擦係數
3. 提高耐磨性
4. 消除黏滑
5. 提高撕裂強度



恆氟隆™ PTFE微粉橡膠用於需要改善脫模性或減少磨損的地方。一般來說，硬橡膠（即肖氏A硬度大於60的橡膠）的表面性能改善更為明顯。在汽車和耐用消費品產業，使用Everflon™填充丁腈橡膠作為動態密封件可以消除黏滑現象，提高耐磨性並降低噪音。

恆氟隆™ PTFE微粉填充丁腈橡膠也可用於取代與黏合劑一起使用的層壓輥上的矽橡膠，因為它具有更好的脫模性和更好的撕裂強度，而且成本更低。苯乙烯丁二烯橡膠、矽橡膠和丁腈橡膠、聚氨酯和氟橡膠與恆氟隆™ PTFE 微粉混合後，性能也得到了類似的改善。

恆氟隆™ PTFE 微粉可用於典型的彈性體應用，如「O」形環、軟管、風扇皮帶和墊圈。恆定氟隆™ PTFE 微粉也可少量（通常為 2% 至 5%）添加到橡膠中，為汽車行業的窗戶和門密封件提供低摩擦表面。



恆氟隆™ PTFE 微粉可以透過與填料乾混然後以正常方式混合來混合到橡膠組合物中。當模製這種化合物時，由於脫模性能得到改善，成品零件可以輕鬆從模具中取出。這可以降低廢品率，特別是在複雜的模製件上。

在加工過程中，在模製件表面的恆氟隆™ 粉末上會形成一層薄薄的橡膠皮，在實現「滑動」特性的最佳改進之前，可能需要輕輕打磨或加工表面。

恆氟隆™ PTFE 微粉對加工過程中使用的所有化學物質均呈惰性，不會與任何配方成分相互作用或吸收任何配方成分。

恆氟隆™ MV3E 可以以彈性體重量的 15-25% 濃度添加，以減少表面摩擦和磨損率，並消除「黏滑」。較低的百分比添加將提供列出的大部分優點，但需要更高的百分比來提供改進的脫模性能。

恆氟隆™ PTFE 微粉應在與彈性體混合前與填料充分混合。然後可以在正常條件下加工所得橡膠組合物。在這些添加水平下，模製橡膠的機械性能會降低，因為 PTFE 充當惰性填料並且沒有增強性能。

因此，恆氟隆™ MV3E 具有較小的中位數粒度，並且能夠透過高剪切混合將粒度減小到 0.3 微米，是首選等級。

例如，丁二烯-丙烯腈、苯乙烯丁二烯、聚氨酯、聚氯丁橡膠和氟彈性體等都取得了令人滿意的結果。



## 油、油脂和密封膏

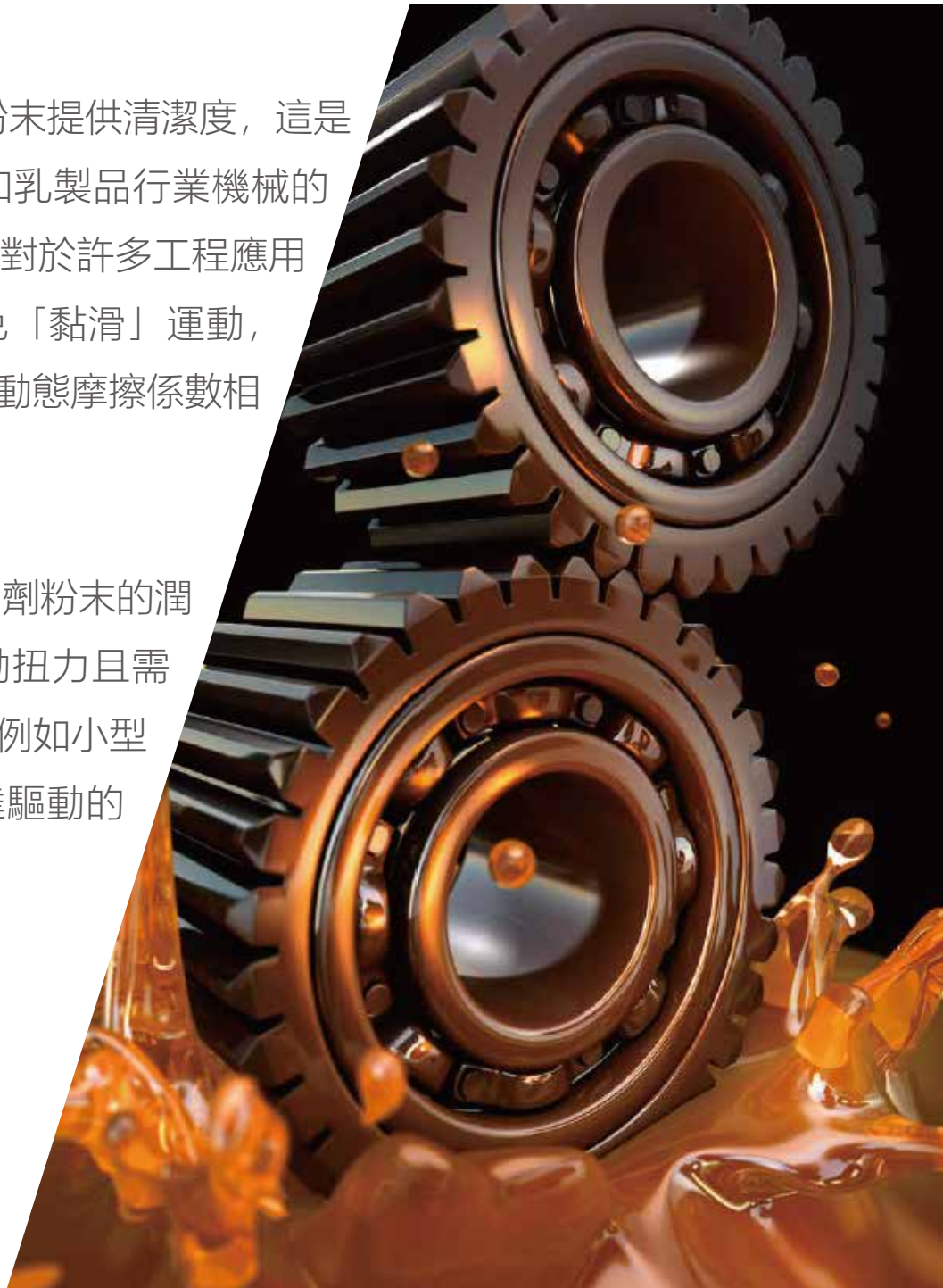
使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢

在許多應用中，當遇到極端壓力、溫度和環境時，恆氟隆™ 潤滑劑粉末可用於改善潤滑。

恆氟隆™ MV1 是用於專用油和油脂的優質潤滑劑添加劑，專為傳統添加劑（例如石墨和二硫化鉬）不適用的情況而設計。這些添加劑在不同條件下的潤滑性能總結在表中。

恆氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末提供清潔度，這是用於食品、糖果、製藥和乳製品行業機械的潤滑脂的一個重要因素。對於許多工程應用來說，同樣重要的是避免「黏滑」運動，這是由於 PTFE 的靜態和動態摩擦係數相等而實現的。

含有恆氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末的潤滑脂特別適合需要低啟動扭力且需要定期平穩滑動的應用，例如小型設備和其他由低功率馬達驅動的機構。



石墨、二硫化鉬和PTFE在不同條件下的潤滑性能總結

条件	石墨	MoS <sub>2</sub>	PTFE
幹氧	较差	中等	好
乾氮	很差	好	好
潮濕的空氣	好	较差	好
低溫溫度	较差	较差	好
高溫 > 300°C	好	好	较差
真空	较差	较差	好
輻射	好	好	较差
極高的負載, 高速	好	好	较差
低負荷, 高速	好	好	中等
低負荷, 低速	好	好	好
高負載, 低速	中等	中等	好
腐蝕性環境	好	较差	好

此外，透過添加恆氟隆™ PTFE 微粉，可以滿足對潤滑脂的極端環境要求，例如在航空航天工業中溫度範圍廣、高真空條件下高速和重載的要求。

恆氟隆™ PTFE 微粉的低表面能意味著只需很少的剪切能即可形成柔軟、連續的潤滑劑膜。

防黏性能是另一個優勢；氟聚合物的臨界表面張力低於大多數液體的表面張力。一個不尋常的結果是，大多數加入恆氟隆™ PTFE 微粉的潤滑脂將水排除在界面邊界之外，從而減少水解腐蝕。




使用 PTFE 和 FEP 增稠的全氟烷基醚和三氟丙基甲基聚矽氧烷油表明，最穩定的潤滑脂是由恆氟隆™ PTFE 微粉生產的潤滑脂，其粒徑最小、表面積最大、油吸附性高，並且相對於油的表面張力具有最高的臨界表面張力。

恆氟隆™ PTFE 微粉也適用於需要消除潛在火災隱患的氣態或液態氧暴露應用。含有恆氟隆™ PTFE 微粉的潤滑脂產品包括在腐蝕條件下的低溫潤滑、要求清潔度以及需要無抖動運動的情況。

恆氟隆™ PTFE 微粉的表面能低，這意味著只需很少的剪切能即可形成柔軟、連續的潤滑劑薄膜。

防黏性能是另一個優點；氟聚合物的臨界表面張力低於大多數液體的表面張力。這種特性的一個不尋常的結果是，大多數加入恆氟隆™ PTFE 微粉的潤滑脂將水排除在界面邊界之外，從而減少水解腐蝕。





使用由PTFE和FEP增稠的全氟烷基醚和三氟丙基甲基聚矽氧烷油表明，最穩定的油脂是由恆氟隆™PTFE潤滑劑粉末生產的油脂，其粒徑最小，表面積最大，油吸附性高，並且相對於油的表面張力具有最高的臨界表面張力。

具體範例為： -

- 化工廠閘門。
- 安全閘的浸漬填料，可能很少使用，但無法黏住。
- 實驗室器皿和高真空設備的旋塞。
- 工程設備的一般磨合。

恆氟隆™ PTFE 潤滑劑粉末的最新應用之一是加入內燃機潤滑油。

一旦潤滑劑到位，油基就會形成一層阻隔膜，將 PTFE 黏合到表面，產生非常低的邊界摩擦係數，從而降低工程師的總運行摩擦。在這個不斷擴大的汽車應用領域，還有待進一步發展。

。

富含 恆氟隆™PTFE 微粉的油和脂的替代應用包括不會在現代油漆烘乾溫度下分解的傳送鏈潤滑劑、用於攻絲操作和減少沖壓操作中模具磨損的機床潤滑劑以及用於移動機器零件、軸承、壓縮機、泵和一些液壓系統的通用潤滑劑。

。

恆定氟隆™ PTFE MV1 在高剪切混合下易於分散。MV1 顆粒易碎，在液體介質中剪切時會分解為亞微米大小；例如，在中等黏度油中進行三輓研磨後，顆粒大小可減少至 0.3 微米。理想情況下，應製備 30-50% 重量的恆定氟隆™ MV1 母料，進行三輓研磨，然後用大部分介質稀釋至所需的百分比添加量。

這使得 恆定氟隆™ PTFE MV1 特別適合添加到低黏度介質中，例如油，其中較大的顆粒可能會沉澱。使用合適的界面活性劑和其他添加劑可以實現額外的穩定化。

恆定氟隆™ PTFE MV1 的添加比例應高達 10%（以重量計），儘管對於某些要求較低的應用來說，較低的比例（2% 到 5%）也是可以接受的。

可用於將恆定氟隆™ PTFE 粉末混合到油和油脂（以及油漆和油墨配方）中的合適研磨機如下所示：-

- 三輓研磨機
- 攪拌介質研磨機 - 磨碎機
  - - 珠磨機
  - - 砂磨機
- 球磨機
- 槳式攪拌機
- 邊緣流道研磨機（例如電動研鉢和研杵類型）

攪拌介質研磨機可以是





## 內置脫模劑膠衣

### 使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢

恆氟隆™ PTFE 微粉可用於生產聚酯和環氧模具凝膠塗層，用於生產「自脫模」模具，從而更有效地利用玻璃增強 (GRP) 和通用塑膠行業的資本、空間和勞動力。

應在凝膠塗層製造過程中添加恆氟隆™ PTFE 微粉，以確保可行的黏度和所需的脫模性能。

含有恆氟隆™ MV1 MV3 的模具凝膠塗層具有以下優點：

1. 內建脫模性能 - 在模具使用壽命期間無需脫模劑。
2. 生產週期更短 - 無需浪費時間清潔模具和塗抹脫模劑。
3. 降低模具成本 - 脫模所需的物理力較小，因此模具的使用壽命可延長三倍。消除了模具損壞的潛在原因，即傳統脫模劑的不完全覆蓋。
4. 節省空間 - 較少的模具佔用較少的空間。
5. 節省勞力 - 消除了勞力密集的模具準備作業。
6. 外觀 - 不使用脫模劑可確保獲得美觀、一致的表面效果。



在製造凝膠塗層期間，應按重量 25% 至 30% 的比例添加恆氟隆™ MV3。徹底潤濕恆氟隆™ 粉末至關重要，最好先將其與凝膠塗層配方中使用的一種溶劑預混合，然後再添加到其餘成分中。恆氟隆™ MV3 是一種軟性材料，應注意確保顆粒不會因剪切速率過高而受損。

可以使用三輥磨機進行混合，但設定應使其混合而不是研磨。這種混合形式特別好，因為它還可以確保沒有空氣進入樹脂。

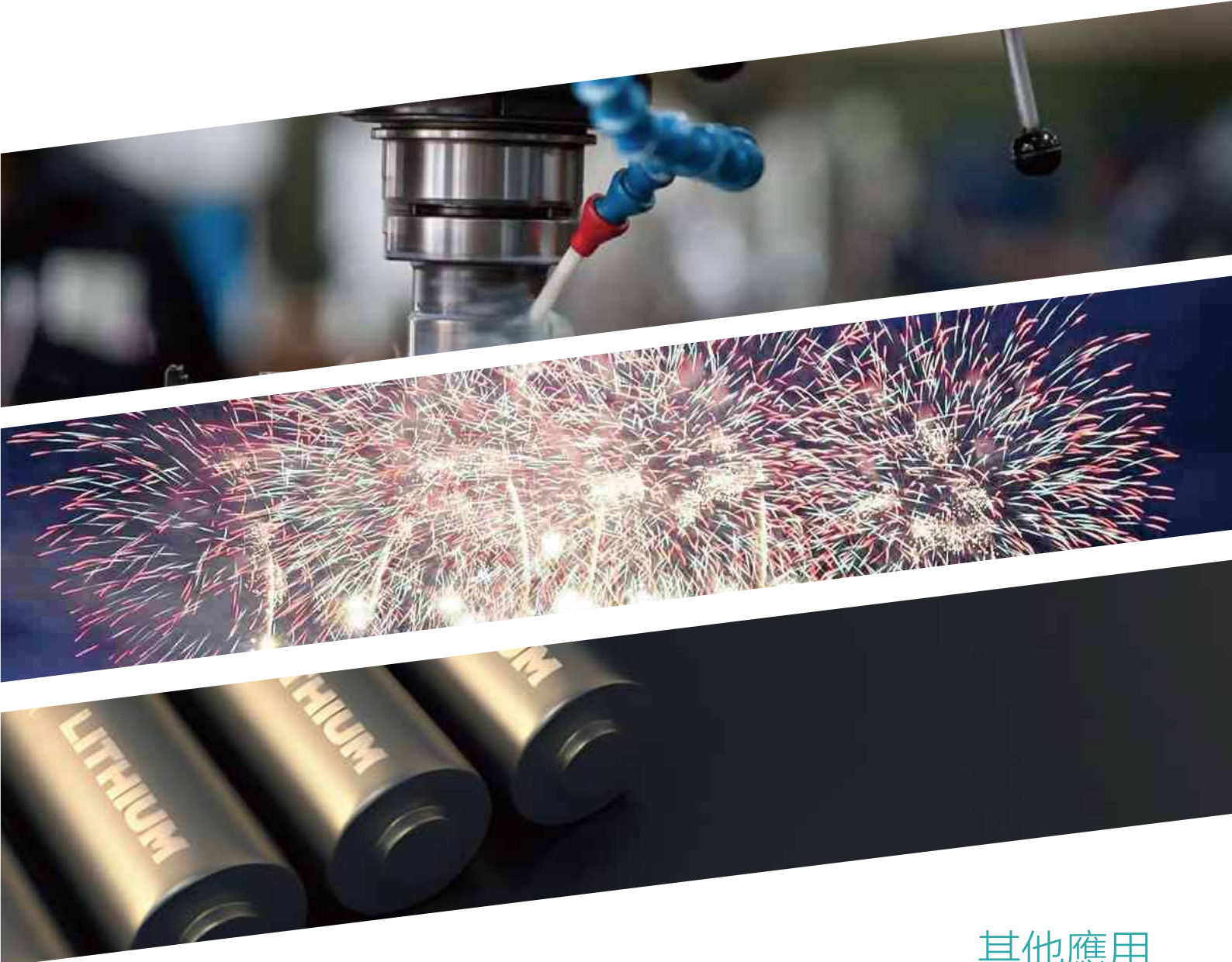


## 乾性潤滑劑

### 使用恆氟隆™ PTFE 潤滑劑的優勢

有許多粉末可單獨用作複雜或難以接近的機械中的潤滑劑，或在傳統潤滑劑無法接受的地方使用。在這些粉末中，只有恆氟隆™ PTFE 具有清潔度，並且能夠在最廣泛的條件下工作。

恆氟隆™ PTFE 已取代石墨用於潤滑花邊機械。PTFE 的清潔度確保了生產乾淨的花邊，並消除了先前從花邊中去除殘留石墨所需的漫長清洗過程。



其他應用

[www.everflon.com](http://www.everflon.com)