

PTFE

聚四氟乙烯超微粉
材料使用手册

C&F

简介

恒氟隆™ 含氟润滑剂

恒氟隆™是C & F的商标名称。聚四氟乙烯(PTFE)和氟化乙烯丙烯(FEP)润滑剂粉被开发用作多种介质的添加剂，例如热塑性塑料，弹性体，油，油脂，油墨和涂料体系。

这些微粉化，清洁，惰性的白色粉末为主体材料赋予了PTFE高性能的特性，从而在宽温度范围内改善了表面润滑性并减少了磨损。

所有恒氟隆™润滑剂粉末均由原始材料而非经加工的PTFE或FEP原料制成，以确保始终如一的高性能和高质量。

恒氟隆™润滑剂粉末几乎不受化学侵蚀，不吸水，工作温度范围宽（PTFE为-190°C至+260°C，FEP为-100°C至+200°C），并且具有出色的耐候性和老化性。它们还具有非常低的摩擦系数，对于PTFE润滑剂粉末通常为0.01（对于FEP为0.3），从而具有出色的不粘和滑动特性。

恒氟隆™ 含氟润滑剂工作原理

恒氟隆™PTFE含氟润滑剂粉末是低分子量的柔软材料，在轻度接触压力下会涂抹形成干润滑膜。当该接触压力在两个配合表面之间都继续存在时，两个配合表面中的任何一个都包含恒氟隆™粉末，就会发生含氟聚合物润滑剂向相对表面的转移。这导致形成了微观上薄的润滑膜，从而具有出色的抗摩擦性能。

MV1

恒氟隆™ MV1 是一种细分散的 PTFE 润滑剂粉末，具有良好的流动性，但与 MV3 相比，粒度分布更细。平均粒度为 3 至 6 微米，具体取决于所用的测试方法。它的高剪切和低剪切混合器中都非常容易分散在液体中。与其他 PTFE 润滑剂粉末相比，所得分散体的粘度相对较低。它们特别适合用于低粘度润滑油和工业涂料。

MV3

恒氟隆™ MV3 是一种易碎的 PTFE 粉末，可以通过在液体介质中进行高剪切混合分解为亚微米颗粒。颗粒尺寸减小的程度在很大程度上取决于剪切程度。

例如，将恒氟隆™ MV3 与中等粘度的润滑油混合，然后将混合物两次通过三辊磨机，可得到亚微米粒度范围，其中许多颗粒的尺寸为 0.3 微米。恒氟隆™ MV-3 特别适合添加到罐头涂料的油墨以及油、油脂和弹性体中。

MV9

恒氟隆™ MV9 是一种细碎的 PTFE 粉末，平均粒度通常在 9-12 微米左右（取决于所用的测试方法）。它具有所有恒氟隆™ 系列润滑剂粉末中最低的表面积和孔隙率，特别适用于印刷油墨和工业涂饰。

MVP

恒氟隆™ MVP 是一种细碎的 PTFE 粉末，其平均粒径略粗，通常为 17 微米。与 MV9 相比，它的结构也不太紧凑，多孔性更强。由于不含加工添加剂，它特别适合加入热塑性塑料中。

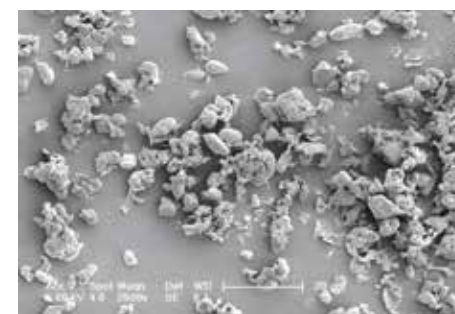
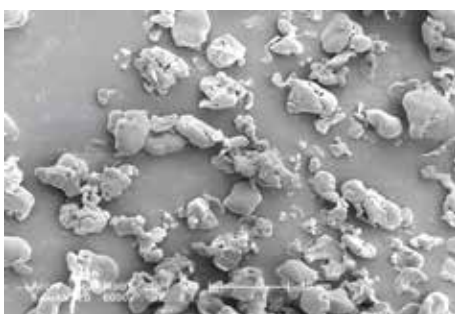
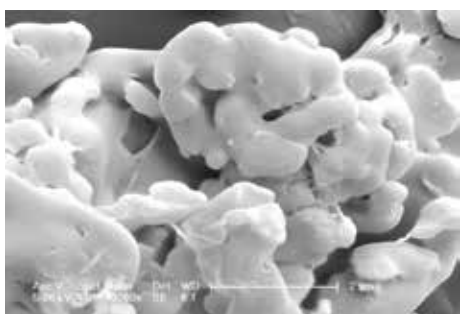
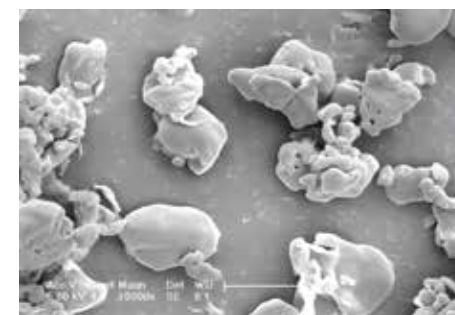
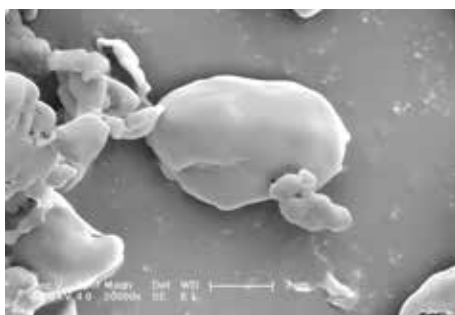
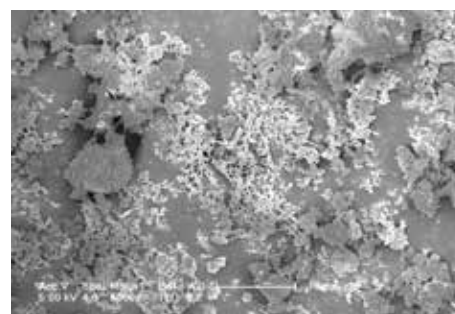
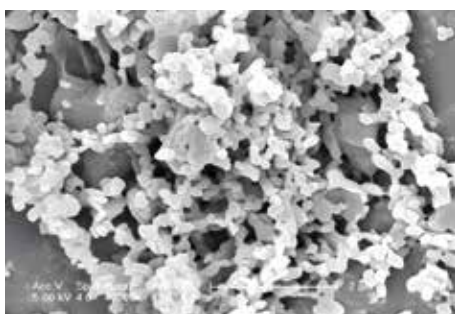
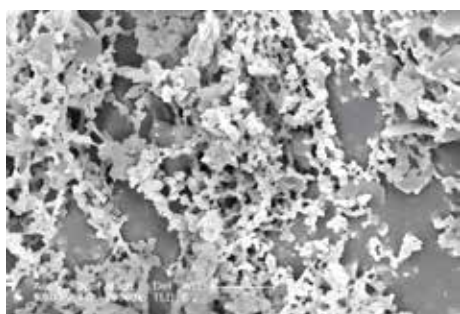
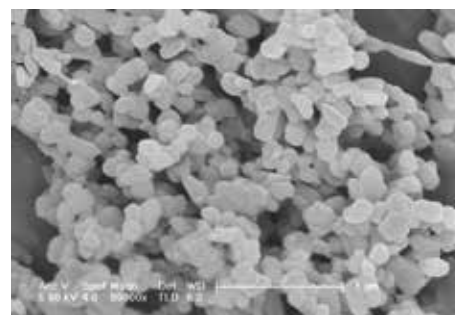
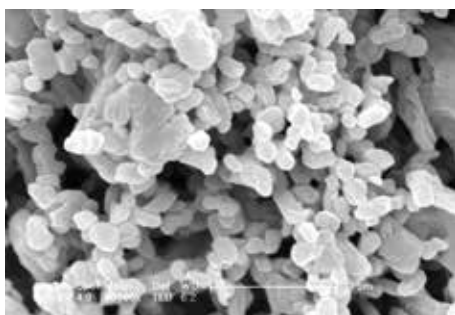
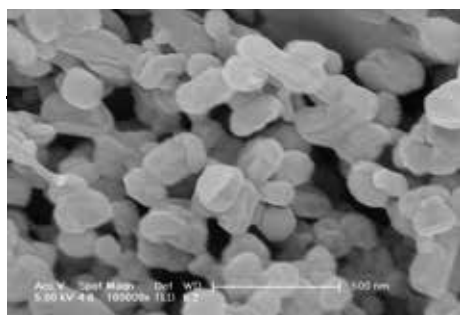
MVS

恒氟隆™ MVS 是一种由特殊原料制成的细分散 PTFE 润滑剂粉末，可确保最大程度的产品一致性并适用于要求更高的表面涂层应用。它的平均粒度为 3 至 6 微米（取决于所用的测试方法），与 MV3 相似，但粒度分布更窄。

恒氟隆 PTFE微粉基本参数表

性能	UNITS	MV1	MV3	MV9	MVS	MVP
体积密度	g/l	450	480	530	560	400
相对密度	-	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
粒度	Microns : AVE	1~2	3~5	9~12	3	17
表面积 (氮吸收)	m ² /g	0.8	1.5~3	5~10	1.5~3	2.3
熔化峰温度 (D.S.C.)	°C	328	335	335	335	335
使用温度范围	°C	- 190 + 260	- 190 + 260	- 190 + 260	- 190 + 260	- 190 + 260
FDA 合规性	-	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

高分辨率扫描电子显微照片



在大多数应用中，含有恒氟隆™ PTFE 润滑剂的组合物的性能将受到基础材料特性的限制。PTFE 的化学惰性可防止恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末与其他成分发生任何反应，并确保其在腐蚀环境中的使用寿命比基础材料更长。其广泛的使用温度范围可确保其能够承受大多数可能加入其中的材料所遇到的温度。

以下是恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末的多种应用，以及针对每种最终用途的推荐等级和加工数据。



印刷油墨

使用恒氟隆™ PTFE 润滑剂的优势

恒氟隆™ PTFE微粉与传统抗磨损剂相比，在制备胶印、热固、凹印和柔印油墨方面具有以下优势：

改进的耐摩擦和耐磨损性可保持印刷材料美观的表面直至最终目的地。

减少堵塞和粘连可以消除昂贵的浪费，从而提高效率并降低废品率，尤其是对于高速印刷机上的卷筒纸。

在室温下易于分散，可使加工更便宜、更高效。

减少摩擦，使印刷品可以轻松滑动和堆叠。

化学惰性使这些粉末可用于任何配方，而不会发生化学反应或溶剂侵蚀的危险。

简化库存控制（因为一种恒氟隆™ PTFE 微粉可以替代多种天然和合成蜡）。

出色的耐高温性使粉末可在高达 260°C 的温度下使用。当用于热固性油墨时，它们在干燥炉中暴露时仍分散在油墨中，可快速释放溶剂并提供出色的印刷光泽。因此，恒氟隆™ PTFE 微粉可实现更快的印刷速度。



在凹印油墨应用中，需要小粒径的恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末，因为 PTFE 可能倾向于沉淀在凹印板的单元中，取代油墨并导致印刷图像出现视觉缺陷。

大多数凹印油墨印刷单元通常深 5 至 35 微米，宽 100 至 150 微米；PTFE 颗粒应该很小，因此光线足以进入和离开单元而不会造成阻塞。

胶印也需要小粒径的恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末，其中铝板上涂有一层薄薄的感光乳剂。

油墨的典型颗粒大小为 5 至 7 微米。恒氟隆™ PTFE 润滑剂的理想尺寸应小于 5 微米，以避免磨损印版上的乳剂涂层。

恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末既可用于金属装饰和高质量纸张印刷应用的“糊状”油墨，也可用于要求较低领域（如纸板包装和报纸）的“液体”油墨。糊状油墨往往是溶剂型的，而液体油墨通常是水基的。

恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末也可与聚乙烯或聚丙烯蜡结合使用。

恒氟隆™ MV3I 具有非常细的粒度，是一种非常坚固、用途广泛的润滑剂粉末。

它已被开发为使用高或低剪切搅拌机轻松分散在油墨中，而不会改变粉末的粒度，并且对油墨的粘度影响最小。将 恒氟隆™ MV3I 添加到油墨中可确保最大程度地保持光泽并最大程度地降低摩擦系数。在桨式搅拌机中很容易实现分散。不建议使用紧密辊隙的三辊研磨，因为这可能会使颗粒变形，但只要辊设置得相当松，在三辊研磨机上对油墨进行脱气是令人满意的。所需的恒氟隆™ MV3I的比例是油墨非挥发性成分重量的1%至3%。





金属装饰涂料

使用恒氟隆™ PTFE 润滑剂的优势

恒氟隆™ PTFE 粉末是用于金属装饰涂层的理想添加剂，通常称为“罐头涂层”。罐头本身可以通过多种不同的方式生产，即：-

恒氟隆™ PTFE 粉末主要用于罐头的外部涂层，以改善涂层的摩擦和耐磨性，从而便于罐头在生产线上轻松滑动和移动。恒氟隆™ PTFE 还可在罐头生产的拉伸和颈部成型操作中充当加工助剂。

恒氟隆™ PTFE 粉末比其他材料（如聚乙烯混合物）更适合用于罐头涂料，因为它们可以承受高达 250°C 的相对较高的烘干（干燥）温度，而不会出现“烧坏”问题。

用于涂料的基础树脂通常是环氧树脂/酚醛树脂，其中含有 0.5 至 2% 的恒氟隆™ PTFE 粉末。典型的母料组合物可以使用高剪切混合设备混合在一起，例如三辊磨机或搅拌介质磨机（例如珠磨机、砂磨机和 Attritor 磨机）。涂层厚度通常为 6 至 10 微米，因此，需要一种可以分解成细颗粒的恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末。

恒氟隆™ PTFE 具有低表面能，这使得它们很难在任何溶剂或表面活性剂系统之外浸湿。然而，这一特性在罐头涂层中可以得到充分利用，因为在涂层干燥过程中溶剂的去除使得恒氟隆™ 粉末变得不润湿，从而迁移到表面，形成富含润滑剂的涂层。



恒氟隆™MV3C是一种易碎的PTFE粉末，可以通过在液体介质中混合时施加高剪切力将其破碎成非常细的颗粒尺寸。粒度减小的程度在很大程度上取决于剪切程度，但是亚微米（0.3 μm ）的颗粒分散体也是可能的。达到这种细粒度的能力可减少配方中的PTFE沉降，并最大程度地减少涂料在用于外罐涂料涂覆的转移毯上的堆积。恒氟隆™润滑剂的添加量通常为涂料重量的0.5%至2%涂料的非挥发成分。





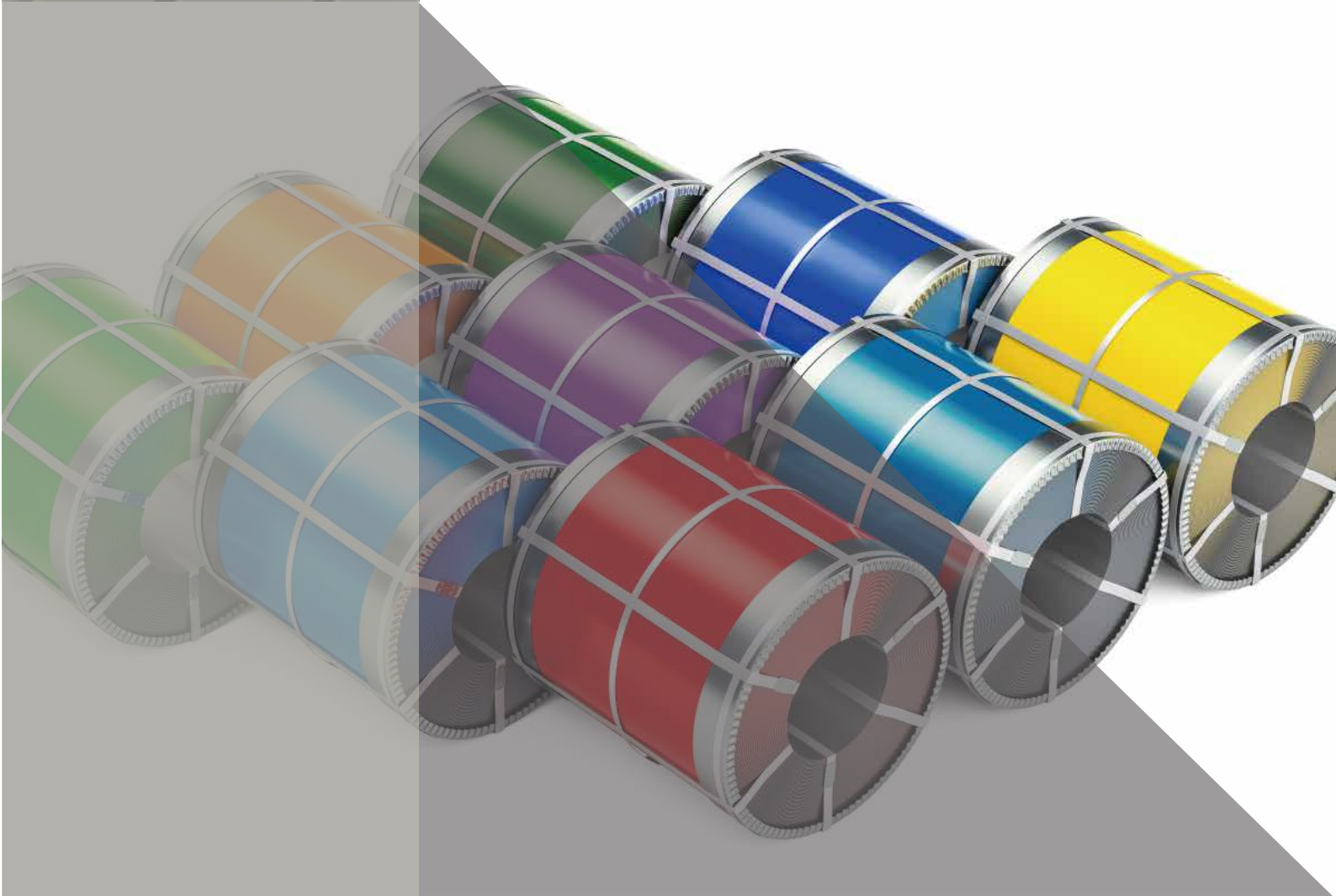
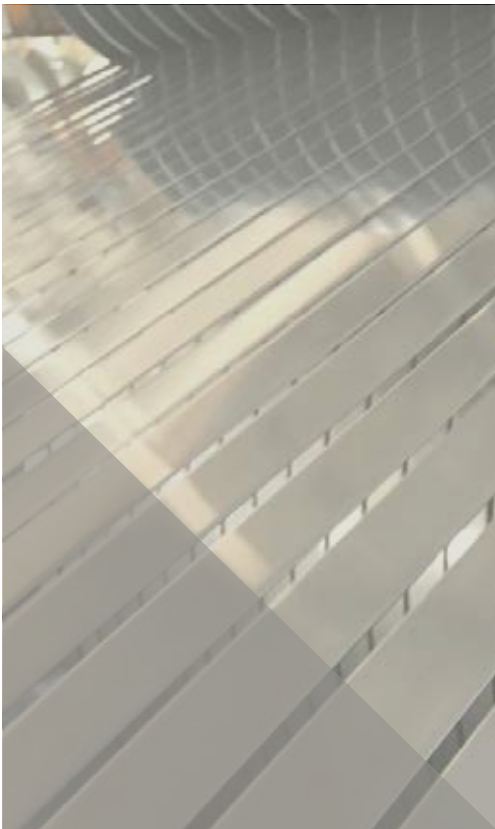
涂料和工业涂层

使用恒氟隆™ PTFE 润滑剂的优势

恒氟隆™ PTFE 粉末可添加到许多工业表面处理中，以改善表面润滑、减少阻塞和提高耐磨损性。它们可用于在空心器皿产品（例如烤盘和炊具）中提供出色的不粘表面，以提高耐磨性、抗摩擦性和良好的耐腐蚀性。

大多数空心器皿产品由涂层钢带或铝带制成，这些钢带或铝带在制成成品之前已用恒氟隆™ PTFE 润滑剂涂层处理过。

加入 恒氟隆™ PTFE 粉末不仅可以提高制造部件的不粘性，还可以在实际的拉伸、冲压、折叠和切割制造过程中充当加工助剂。



恒氟隆™ PTFE MV3C 可使用高或低剪切搅拌器轻松分散，粉末粒度或配方粘度的变化很小。如果要通过自动喷涂设备应用配制的涂层树脂，这一点尤为重要。

对于气溶胶喷雾，MV3C 是首选，因为它易于分散，并且对改变所得配方粘度的影响最小。

一些喷雾配方可以同时使用溶剂和风干丙烯酸漆，可以产生干燥、坚硬的薄膜涂层。这种成膜“粘合剂”有助于将细小的恒氟隆™ 颗粒保留在基材上。如果要使用成膜剂，则应添加约 1% 的重量百分比，并将溶剂相减少至 24%。

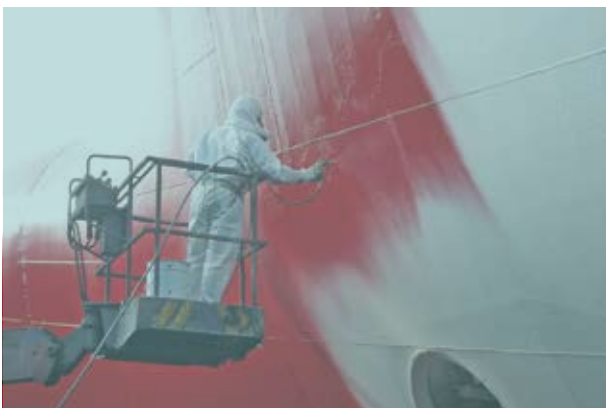
对于需要出色表面光洁度的工业涂料，恒氟隆™ MV3C 是推荐的等级。液体树脂涂料从添加恒氟隆™ MV3C 中获益最多，它可确保良好的光泽度和表面硬度，同时最大程度地降低摩擦系数。





涂料

使用恒氟隆™ PTFE 润滑剂的优势



恒氟隆™ PTFE 粉末可添加到多种装饰、砖石、飞机和船舶涂料配方中，以提高硬度、韧性、耐磨性、防水性、易清洁性和防污性。恒氟隆™ PTFE 粉末还可以降低可燃性，有助于防止火灾危险情况下的滴落，并有助于工业涂料的扩散性。

随着越来越多的涂料制造商开发水基而非溶剂基配方，使用恒氟隆™ PTFE 粉末可提高涂料承受更高磨损和耐磨性的能力，这是通过组合球压痕和耐刮擦性测试来衡量的。

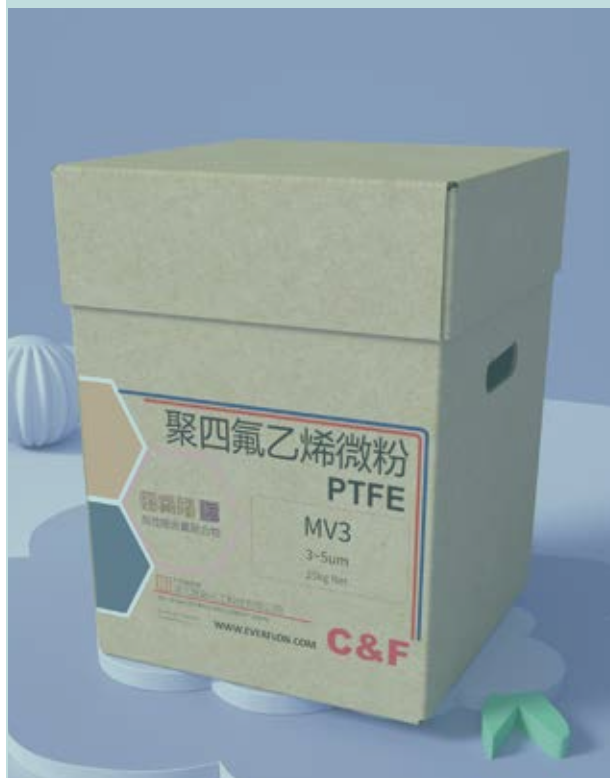
传统上，哑光涂料更难清洁，但添加恒氟隆™ PTFE 粉末后，其效果也更好。光泽涂料也受益于添加恒氟隆™ PTFE 粉末，但小粒径对于确保光滑表面光洁度无瑕疵至关重要。

由于 PTFE 具有“不粘”特性，用于船舶涂料的恒氟隆™ PTFE 粉末具有出色的防污、防海洋生物和润滑性能。这可改善船体表面光洁度，从而提高表面速度和燃油效率。由于润滑剂具有惰性和低毒性，因此这些优势的实现对生态和环境的影响最小。

恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末可用于飞机涂料配方，其中在机身下部和机翼下侧涂上耐磨涂层，可防止未铺砌跑道上的碎石和石头。此外，恒氟隆™ PTFE 粉末还用于处理飞机货舱内部的涂料，以防止冷凝或液压油腐蚀，以及用于需要良好耐磨性的滑动表面，例如机翼缝翼。

恒氟隆™ PTFE 粉末还用于工业涂料应用，其中 PTFE 为料斗、筒仓和一般容器衬里提供薄涂层，以提供不粘表面，避免产品“结块”和堆积。典型的恒氟隆™ PTFE 粉末润滑剂含量为 20%（按重量计）

恒氟隆™ PTFE MV3C 可按重量计添加到飞机和船舶涂料配方中，添加量最高可达 15%。使用低剪切桨式搅拌器可实现 PTFE 的适当分散。





热塑性塑料

使用恒氟隆™ PTFE 润滑剂的优势

预分散到热塑性基础树脂中的恒氟隆™ PTFE 微粉大大改善了化合物的表面磨损特性。所用的恒氟隆™ PTFE 润滑剂的分子量和粒度可以定制，以产生最佳改进，以针对所选树脂系统的磨损、摩擦和PV（压力-速度）等级。

在塑料部件的初始磨合或磨合期间，嵌入热塑性基质中的恒氟隆™ PTFE 颗粒会剪切以在配合表面上形成高润滑性薄膜。恒氟隆™ PTFE 可缓冲冲击引起的粗糙度和随后的疲劳失效。

对于每种轴承材料系列，聚合物与恒氟隆™ PTFE 含量都有一个最佳比率。通过修改化合物中 PTFE 的含量（w/w），通常可提高磨损率，最高可达 15% 至 20%。

如果恒氟隆™ PTFE 的添加量超过最佳点，则会导致磨损增加，但摩擦系数将继续改善。这一关键负载基于在整个树脂基质中均匀分散恒氟隆™ PTFE 的能力。

虽然最佳负载会因每种树脂系统而略有不同，但对于结晶聚合物，最佳负载接近 20 wt%，对于非晶态和弹性树脂，最佳负载接近 15 wt%。通过观察表中所示各种树脂系列的磨损和摩擦值，可以清楚地看到优化效果。



聚合物	% of PTFE (w/w)	摩擦系数 (对抗钢铁)	磨损系数, K 10E-10 in3 min/ft/lb/hr
聚甲醛	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
尼龙 6	0	0.26	200
	15	0.20	30
	20	0.19	15
尼龙 6/6	0	0.28	200
	5	0.20	80
	20	0.18	12

与填充和未填充等级的PTFE相比，恒氟隆™MVP填充热塑性树脂具有更高的硬度、抗拉强度、易于加工、无蠕变和更低的成本。

对于许多需要低摩擦和良好耐磨性能的应用，传统的PTFE等级因经济原因而无法使用 - 要么原材料太贵，要么制造技术在材料时间上太浪费。



恒氟隆™ MVP 填充塑料可以通过正统的制造技术进行加工，并且可以通过监控恒氟隆™ MVP 的比例来控制成本，从而实现成本和性能的最佳组合。

除了改善热塑性塑料的摩擦和磨损性能外，恒氟隆™ MVP 还可以对聚合物熔体产生有益的影响。据观察，它可以改善聚碳酸酯和玻璃填充尼龙的流动性，从而使复杂的空腔更容易填充。

它还增加了膨胀比（以聚乙烯等级为衡量标准），表明它增加了熔体的弹性。

这一结论得到了厚壁模塑和挤压件中空隙和凹痕减少以及模具收缩减少的事实的支持。

仅需 2% 恒氟隆™ MVP（重量比）即可显著降低摩擦，使其纯粹用作母料制备等应用中的加工剂。

在如此低的用量下使用，恒氟隆™ MVP 粉末可改善脱模、内部润滑、提高加工速度并缩短成型周期。

它们还可以降低导致热固性化合物意外和不受控制固化的绝热热，并允许热塑性塑料具有更高的挤出速度。

但是，为了获得最佳 PV 值和耐磨性，成品中应使用 10% 至 20%（重量比）的 MVP。PTFE 填充热塑性塑料适用于需要低摩擦损失、无“粘滑”和最大耐磨性的应用。

通常，恒氟隆™ MVP 的混合技术应与混合颜料或色母粒的技术相同。

恒氟隆™ MVP 可以与粉末形式的热塑性塑料翻滚混合，得到干混料，然后可以挤出或模制。为确保 PTFE 的可接受分散性，热塑性粉末的粒度不应超过 150 微米。

还可以通过使用高剪切混合器将 恒氟隆™ MVP 与颗粒形式的热塑性塑料混合来获得良好的分散性。这些混合器还可用于制备含有约 40% 恒氟隆™ MVP 的母料，然后可将其与大部分仍为颗粒状的热塑性塑料混合，以产生所需恒氟隆™ PTFE 含量的组合物。

恒氟隆™ MVP 填充热塑性塑料的加工条件与主体材料的加工条件相同。





热固性树脂

使用恒氟隆™ PTFE 润滑剂的优势

恒氟隆™ PTFE 微粉可与热固性模塑粉末干混，使用与热塑性塑料类似的加工技术。理想情况下，应在树脂制造过程中加入 恒氟隆™ MVP，但在模塑前进行干混也能获得良好的效果。对于热固性层压树脂（例如，用于生产酚醛/棉层压板），应通过轻柔搅拌将润滑剂粉末与液体树脂混合。

无需剧烈混合即可实现良好的分散性。通过使用搅拌槽，可以克服恒氟隆™ MVP 在长期生产过程中沉淀到槽底的趋势。恒氟隆™ MVP PTFE 微粉的添加量通常为 10% 至 15%（按重量计算）。

恒氟隆™ MVP 填充热固性材料适用于要求低摩擦损失、无“粘滑”和最大耐磨性的应用，例如滑轨、齿轮、凸轮、衬套、仪器和低功率电机的部件以及控制电缆的衬里。它们特别适合家用电器和汽车中的滑动接触应用。

聚四氟乙烯微粉
PTFE

MVP

14~17um





弹性体

使用恒氟隆™ PTFE 的优势

在许多弹性体应用中，配方中添加了各种润滑剂以提高摩擦系数。蜡、硬脂酸盐、肥皂、增塑剂和油在某些有限条件下被发现有用，但这些材料通常由润滑油、液压油和水溶液提取。固体润滑剂如石墨和二硫化钼也被使用，但提供良好润滑性能所需的大量润滑剂可能会对强度和耐磨性产生不利影响。

对于大多数机械应用，恒氟隆™ PTFE 微粉的出色润滑品质与各种弹性体基质结合时可提供更好的耐磨和摩擦性能。

在加工过程中将 恒氟隆™ PTFE 微粉添加到天然橡胶和合成弹性体中，可使成品模塑件具有 PTFE 的许多表面滑动特性，例如：-

1. 改进脱模性
2. 降低静态和动态表面摩擦系数
3. 提高耐磨性
4. 消除粘滑
5. 提高撕裂强度



恒氟隆™ PTFE微粉橡胶用于需要改善脱模性或减少磨损的地方。一般来说，硬橡胶（即肖氏A硬度大于60的橡胶）的表面性能改善更为明显。在汽车和耐用消费品行业，使用Everflon™填充丁腈橡胶作为动态密封件可以消除粘滑现象，提高耐磨性并降低噪音。

恒氟隆™ PTFE微粉填充丁腈橡胶也可用于替代与粘合剂一起使用的层压辊上的硅橡胶，因为它具有更好的脱模性和更好的撕裂强度，而且成本更低。苯乙烯丁二烯橡胶、硅橡胶和丁腈橡胶、聚氨酯和氟橡胶与恒氟隆™ PTFE 微粉混合后，性能也得到了类似的改善。

恒氟隆™ PTFE 微粉可用于典型的弹性体应用，如“O”形环、软管、风扇皮带和垫圈。恒氟隆™ PTFE 微粉也可少量（通常为 2% 至 5%）添加到橡胶中，为汽车行业的窗户和门密封件提供低摩擦表面。



恒氟隆™ PTFE 微粉可以通过与填料干混然后以正常方式混合来混合到橡胶组合合物中。当模制这种化合物时，由于脱模性能得到改善，成品部件可以轻松从模具中取出。这可以降低废品率，特别是在复杂的模制件上。

在加工过程中，在模制件表面的恒氟隆™ 粉末上会形成一层薄薄的橡胶皮，在实现“滑动”特性的最佳改进之前，可能需要轻轻打磨或加工表面。

恒氟隆™ PTFE 微粉对加工过程中使用的所有化学品均呈惰性，不会与任何配方成分发生相互作用或吸收任何配方成分。

恒氟隆™ MV3E 可以以弹性体重量的 15-25% 浓度添加，以减少表面摩擦和磨损率，并消除“粘滑”。较低的百分比添加将提供列出的大部分优点，但需要更高的百分比来提供改进的脱模性能。

恒氟隆™ PTFE 微粉应在与弹性体混合之前与填料充分混合。然后可以在正常条件下加工所得橡胶组合物。在这些添加水平下，模制橡胶的机械性能会有所降低，因为 PTFE 充当惰性填料并且没有增强性能。

因此，恒氟隆™ MV3E 具有较小的中值粒度，并且能够通过高剪切混合将粒度减小到 0.3 微米，是首选等级。

例如，丁二烯-丙烯腈、苯乙烯丁二烯、聚氨酯、聚氯丁橡胶和氟弹性体等都取得了令人满意的结果。



油、油脂和密封膏

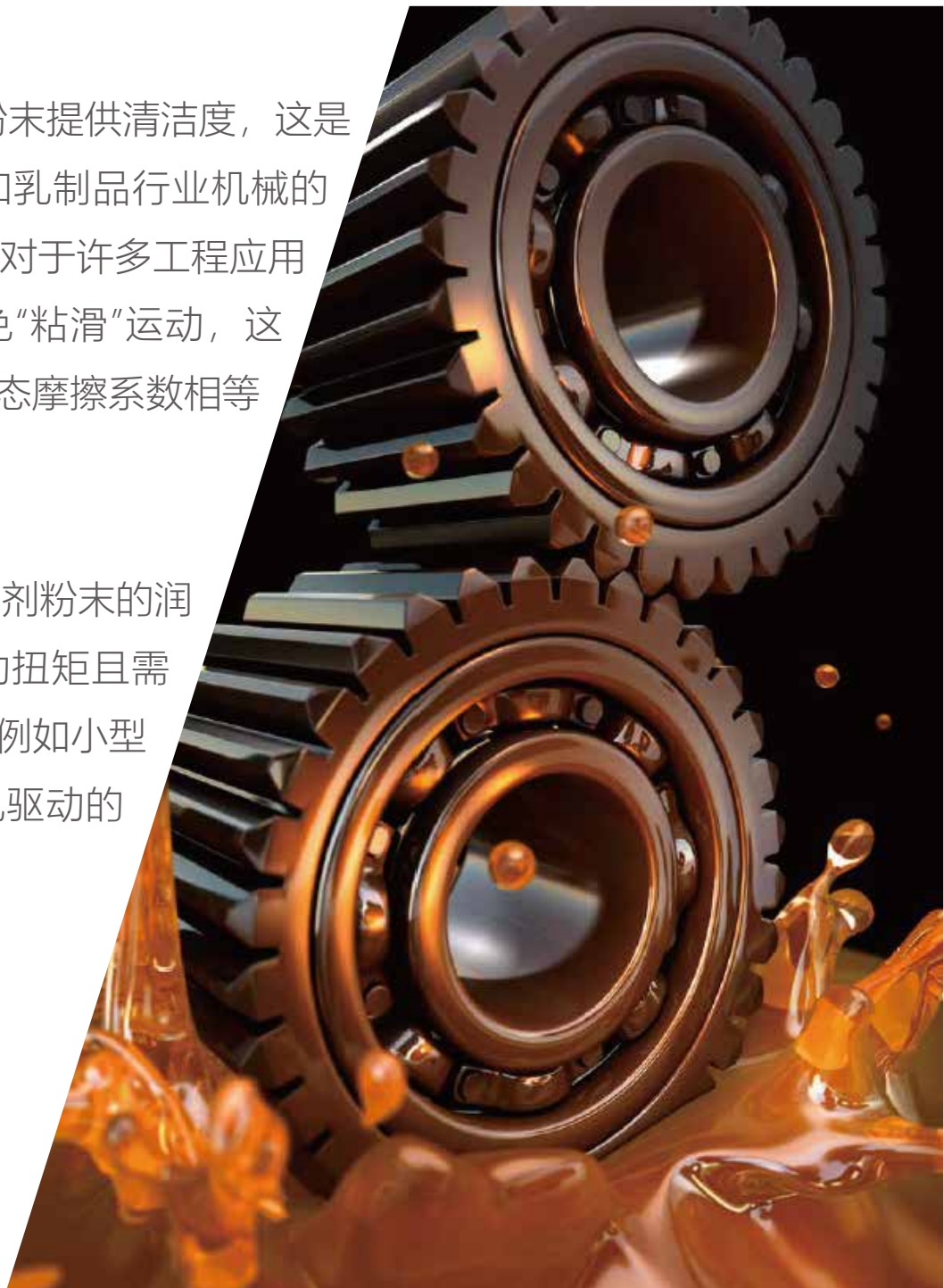
使用恒氟隆™ PTFE 的优势

在许多应用中，当遇到极端压力、温度和环境时，恒氟隆™ 润滑剂粉末可用于改善润滑。

恒氟隆™ MV1 是用于专用油和油脂的优质润滑剂添加剂，专为传统添加剂（例如石墨和二硫化钼）不适用的情况而设计。这些添加剂在不同条件下的润滑性能总结在表中。

恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末提供清洁度，这是用于食品、糖果、制药和乳制品行业机械的润滑脂的一个重要因素。对于许多工程应用来说，同样重要的是避免“粘滑”运动，这是由于 PTFE 的静态和动态摩擦系数相等而实现的。

含有恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末的润滑脂特别适合需要低启动扭矩且需要定期平稳滑动的应用，例如小型设备和其他由低功率电机驱动的机构。



石墨、二硫化钼和PTFE在不同条件下的润滑性能总结

条件	石墨	MoS ₂	PTFE
干氧	较差	中等	好
干氮	很差	好	好
潮湿的空气	好	较差	好
低温温度	较差	较差	好
高温 > 300°C	好	好	较差
真空	较差	较差	好
辐射	好	好	较差
极高的负载, 高速	好	好	较差
低负荷, 高速	好	好	中等
低负荷, 低速	好	好	好
高负载, 低速	中等	中等	好
腐蚀性环境	好	较差	好

此外，通过添加恒氟隆™ PTFE 微粉，可以满足对润滑脂的极端环境要求，例如航空航天工业中温度范围广、高真空条件下高速和重载的要求。

恒氟隆™ PTFE 微粉的低表面能意味着只需很少的剪切能即可形成柔软、连续的润滑剂膜。

防粘性能是另一个优势；氟聚合物的临界表面张力低于大多数液体的表面张力。一个不寻常的结果是，大多数加入恒氟隆™ PTFE 微粉的润滑脂将水排除在界面边界之外，从而减少水解腐蚀。




使用由 PTFE 和 FEP 增稠的全氟烷基醚和三氟丙基甲基聚硅氧烷油表明，最稳定的润滑脂是由恒氟隆™ PTFE 微粉生产的润滑脂，其粒径最小、表面积最大、油吸附性高，并且相对于油的表面张力具有最高的临界表面张力。

恒氟隆™ PTFE 微粉还适用于需要消除潜在火灾隐患的气态或液氧暴露应用。含有恒氟隆™ PTFE 微粉的润滑脂产品包括在腐蚀条件下的低温润滑、要求清洁度以及需要无抖动运动的情况。

恒氟隆™ PTFE 微粉的表面能低，这意味着只需很少的剪切能即可形成柔软、连续的润滑剂薄膜。

防粘性能是另一个优点；氟聚合物的临界表面张力低于大多数液体的表面张力。这种特性的一个不寻常的结果是，大多数加入恒氟隆™ PTFE 微粉的润滑脂将水排除在界面边界之外，从而减少水解腐蚀。





使用由PTFE和FEP增稠的全氟烷基醚和三氟丙基甲基聚硅氧烷油表明，最稳定的油脂是由恒氟隆™PTFE润滑剂粉末生产的油脂，其粒径最小，表面积最大，油吸附性高，并且相对于油的表面张力具有最高的临界表面张力。

具体示例为：-

- 化工厂阀门。
- 安全阀的浸渍填料，可能很少使用，但不能粘住。
- 实验室器皿和高真空设备的旋塞。
- 工程设备的一般磨合。

恒氟隆™ PTFE 润滑剂粉末的最新应用之一是加入内燃机润滑油中。

一旦润滑剂到位，油基就会形成一层阻隔膜，将 PTFE 粘合到表面，从而产生非常低的边界摩擦系数，从而降低工程师的总运行摩擦。在这个不断扩大的汽车应用领域，还有待进一步发展。

富含 恒氟隆™PTFE 微粉的油和脂的替代应用包括不会在现代油漆烘干温度下分解的传送链润滑剂、用于攻丝操作和减少冲压操作中模具磨损的机床润滑剂以及用于移动机器零件、轴承、压缩机、泵和一些液压系统的通用润滑剂。

恒氟隆™ PTFE MV1 在高剪切混合下易于分散。MV1 颗粒易碎，在液体介质中剪切时会分解为亚微米大小；例如，在中等粘度油中进行三辊研磨后，颗粒大小可减小到 0.3 微米。理想情况下，应制备 30-50% 重量的恒氟隆™ MV1 母料，进行三辊研磨，然后用大部分介质稀释至所需的百分比添加量。

这使得 恒氟隆™ PTFE MV1 特别适合添加到低粘度介质中，例如油，其中较大的颗粒可能会沉淀。使用合适的表面活性剂和其他添加剂可以实现额外的稳定化。

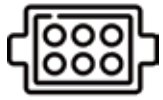
恒氟隆™ PTFE MV1 的添加比例应高达 10%（按重量计），尽管对于某些要求较低的应用来说，较低的比例（2% 到 5%）也是可以接受的。

可用于将恒氟隆™ PTFE 粉末混合到油和油脂（以及油漆和油墨配方）中的合适研磨机如下所示： -

- 三辊研磨机
- 搅拌介质研磨机 - 磨碎机
 - - 珠磨机
 - - 砂磨机
- 球磨机
- 桨式搅拌机
- 边缘流道研磨机（例如电动研钵和研杵类型）

搅拌介质研磨机可以是批量的或连续的，并且能够产生大多数材料的精细分散体。





内置脱模剂胶衣

使用恒氟隆™ PTFE 润滑剂的优势

恒氟隆™ PTFE 微粉可用于生产聚酯和环氧模具凝胶涂层，用于生产“自脱模”模具，从而更有效地利用玻璃增强 (GRP) 和通用塑料行业的资本、空间和劳动力。

应在凝胶涂层制造过程中添加恒氟隆™ PTFE 微粉，以确保可行的粘度和所需的脱模性能。

含有恒氟隆™ MV1 MV3 的模具凝胶涂层具有以下优势：

1. 内置脱模性能 - 在模具使用寿命期间无需脱模剂。
2. 生产周期更短 - 无需浪费时间清洁模具和涂抹脱模剂。
3. 降低模具成本 - 脱模所需的物理力更小，因此模具的使用寿命可延长三倍。消除了模具损坏的潜在原因，即传统脱模剂的不完全覆盖。
4. 节省空间 - 更少的模具占用更少的空间。
5. 节省劳动力 - 消除了劳动力密集的模具准备操作。
6. 外观 - 不使用脱模剂可确保获得美观、一致的表面效果。



在制造凝胶涂层期间，应按重量 25% 至 30% 的比例添加恒氟隆™ MV3。彻底润湿恒氟隆™ 粉末至关重要，最好先将其与凝胶涂层配方中使用的一种溶剂预混合，然后再添加到其余成分中。恒氟隆™ MV3 是一种软材料，应注意确保颗粒不会因剪切速率过高而受损。

可以使用三辊磨机进行混合，但设置应使其混合而不是研磨。这种混合形式特别好，因为它还可以确保没有空气进入树脂。



干性润滑剂

使用恒氟隆™ PTFE 润滑剂的优势

有许多粉末可单独用作复杂或难以接近的机械中的润滑剂，或者在传统润滑剂无法接受的地方使用。在这些粉末中，只有恒氟隆™PTFE 具有清洁度，并且能够在最广泛的条件下工作。

恒氟隆™ PTFE 已取代石墨用于润滑花边机械。PTFE 的清洁度确保了生产干净的花边，并消除了以前从花边中去除残留石墨所需的漫长清洗过程。



其他应用

www.everflon.com