

DryFilm RA 乳液

涂层和脱模系统

产品信息

DryFilm 系列乳液是非常稳定的润滑剂，可适用于防粘、干膜润滑和脱模应用，被广泛用于橡胶和塑料制品成型过程中的脱模剂，其极低的摩擦系数使其干膜润滑效果优越。此外，DryFilm 乳液还可以被添加到液体（油）和半固态配方中，以增强润滑性，提高增稠度，提升抗污性能。DryFilm RA系列产品详见表1。

表1: DryFilm乳液产品

牌号	溶剂
RA	HFC 43-10
RA/IPA	异丙醇（IPA）
RA/W	水

应用

DryFilm乳液产品主要用于三个领域：干膜润滑剂、脱模剂和添加剂（以提高润滑性和抗污性）。

脱模剂

DryFilm乳液被广泛用于橡胶和塑料制品成型过程中的脱模剂。DryFilm乳液的非常稳定，这意味着它几乎不受模具本身或成型材料的影响。

在不同的商业化应用中，DryFilm乳液在常温固化后就可以提供多次脱模（即使是环氧树脂等不易脱模的材料）。如果在模具上高温烧结，则可以提供持久卓越的脱模效果。DryFilm RA系列乳液产品是优异的脱模剂，适用于各种工业应用和材料，具有比常规油或硅油更持久的脱模性能。典型应用包括：

- 橡胶和塑料制品
- 滑轨和斜槽
- 塑料层压制品
- 传送带
- 胶合板
- 纸张和压敏标签
- 树脂脱模
- 储罐等

干膜润滑剂

DryFilm乳液中的聚合物有着极低的摩擦系数，这使得它可以作为高效的干膜润滑剂，用于电气开关、玻璃窗滑轨、军事设备和其他一系列需要往复运动的应用。干膜涂层可以提高耐磨性，减少磨损从而延长产品的寿命。还可以用于塑料和金属轴承的干膜润滑。DryFilm涂层可以被加入化学镀镍溶液中，以提高耐腐蚀性，并增加润滑性。

具体应用包括：

- 传动带、垫片、包装、齿轮、轴承和套筒以及链条传动的皮革、塑料和弹性体的润滑。
- 金属、织物、线绳、麻绳、绳索和缆绳（天然和合成纤维）的涂层和制造。
- 机械部件和配件的制造（包括螺母和螺栓、连杆和连接器、锁、动力锯条、机械机构、电气设备、仪器和办公设备）。
- 金属加工（包括挤出、轧制、卷绕、拉伸和烧结）。
- 用于精密视听设备（例如：乐器、磁带、相机快门和胶片）。
- 玻璃和纸张的制造。
- 建筑和住宅用家具和五金（包括门铰链、锁和插销）；窗玻璃导轨；防风窗框和纱窗滑槽；家具和橱柜抽屉导轨；拉链；以及其他家居用品的制造和加工。

添加剂

DryFilm乳液还可以被添加到液体和半固态配方中，以增强润滑性，提高增稠度和抗污性。可在DryFilm乳液中加入额外的添加剂，以增强稳定性和附着力，如Capstone™氟表面活性剂等产品。作为添加剂，DryFilm乳液主要用于：

- 油漆和饰面、纸张和碳纸涂料以及印刷和书写墨水。
- 人造橡胶和树脂化合物、磨料和砂轮组合以及电动（碳）刷。
- 用于金属、汽车、电器、家具、鞋和皮革以及滑雪板、自行车、轮滑和其他运动器材的打蜡和抛光。
- 粘结固体润滑涂层。

应用

DryFilm乳液可以采用以下多中方法中的任意一种涂覆到处理好的表面，包括：浸涂、擦拭、刷涂或喷涂（空气喷涂、无气喷涂和喷罐）到已准备就绪的表面。在打开DryFilm乳液的容器前，应充分晃动，因为有效成分会在储存期间沉淀。可以风干，如果需要提高附着力，则可以烧结固化。

表面处理

表面处理对所有施工方式都很重要。在涂覆DryFilm乳液前，应确保所有的表面清洁而干燥。控制表面粗糙度有助于提高覆盖率（特别是在使用风干干燥方法时）；光滑的表面也有助于提高脱模的效果。如果使用得当，则DryFilm涂层不会受可能接触到的水或其他材料的影响。

稀释

DryFilm乳液产品的可以稀释使用，这有助于用户自己调节浓度，以确保施工的方便和充分的覆盖。每一种DryFilm乳液产品都可以用对应的溶剂稀释。

DryFilm RA的固含为15%；DryFilm RA/W中的固含为20%，DryFilm RA/IPA中的固含为25%。表2的稀释表显示了DryFilm乳液和溶剂的比例（按最终固含算）。

施工方法

浸涂

浸涂适用于小零件、线圈和形状各异物品。将部件浸入稀释的DryFilm乳液中；涂层厚度由固含、提起速度和施工次数决定。对于大多数部件来说，浸涂一次就足够了。

擦拭或刷涂

这种方法特别适用于连续涂覆表面（例如：棒、管或片）。另外，擦拭和刷涂适用于涂布大部件的特定小面积区域。这种方法的一种变体就是先全部涂满，然后擦拭。

表2: DryFilm乳液产品

DryFilm乳液	溶剂	固含	稀释表		
			最终固含	DryFilm原液	溶剂
RA	HFC 43-10	15%	10.0%	2	1
			5.0%	1	2
			2.5%	1	5
			1.0%	1	15
RA/IPA	IPA	25%	10.0%	3	5
			5.0%	1	4
			2.5%	1	10
			1.0%	1	25
RA/W	H ₂ O*	20%	10.0%	1	1
			5.0%	1	3
			2.5%	1	8
			1.0%	1	20

*使用去离子水，温水至热水为佳。

空气喷涂

稀释的DryFilm乳液可使用传统的喷涂设备施工。建议使用挥发性较低的溶剂，因为挥发性较高的溶液容易迅速蒸发，随之而产生的干膜沉积物附着性较差。

无气喷涂

无气喷涂可以使用手持喷枪或自动喷头进行间歇或连续操作。推荐连续喷涂薄涂层，在两次喷涂间，等待表面干燥，这样施工的结果优于单次喷涂的厚涂层，后者需要更长的时间来干燥，并可能导致“干裂缝”、覆盖不均和附着力较差。与其他所有喷涂工序一样，应保持充分的通风。

喷罐喷涂

喷罐方便有效，有助于便捷的表面喷涂和快速覆盖。多家供应商都推出了各自品牌的含有DryFilm乳液的一系列配方产品。这些产品中有许多含有其他添加剂，以兼顾其他特殊性能。

干燥

与其他涂料施工一样，最好在无尘环境下干燥。充分的通风以及足够的摆放空间，保持间隔可以加速干燥。DryFilm涂层的干燥时间取决于乳液的类型和涂层的厚度，但提高干燥室的温度将有助于缩短干燥时间。

可提高附着力的烧结固化

烧结固化有助于提高DryFilm涂层的附着力。稀释后的乳液在施工后，溶剂在室温下挥发，然后表面就可以加热烧结。RA聚合物的烧结温度为305-310°C（581-590°F）*。烧结固化工序如下：

- 直接用热电偶测量表面温度。可能可以观察到涂层外观的变化：最初可能是不透明的白色，逐渐变为较暗的半透明色，然后变为湿润的透明色。
- 确保涂层表面（而非周围空气的温度）保持适当的温度（5-10分钟）。
- 如果金属表面有白色残留物，则应用软布擦除。
- 当烧结固化时，应确保足够的通风，并遵守《安全处理和存储》一节所概述的所有预防措施。

*请注意：这是涂层表面本身的温度。

去除干膜

涂层

通常可以使用溶剂（擦拭或浸泡）去除DryFilm的风干涂层。然后用软布或刷子擦拭即可。烧结固化的DryFilm涂层（或通过如金属挤出等操作施工到表面上的涂层）可通过烘箱加热、热盐浴、酸洗或抛光去除。溶剂清洗通常不足以去除已经烧结固化的DryFilm涂层。

在去除DryFilm涂层时，必须遵循使用溶剂或其他工艺的所有安全措施。

润滑性和抗粘性

当被施工于固体表面时，DryFilm涂层将有着极低的静摩擦系数，这是其提供有效润滑的原因。与传统润滑剂不同的是，DryFilm乳液可以减少“黏滑”问题。DryFilm乳液在低速轻载的应用中是最有效的。在一些高速重载应用中，表面的DryFilm涂层可能会被磨损，因此需要重涂。可以通过在乳液加入粘合剂或通过烧结固化来提高附着力。

热稳定性

PTFE是DryFilm乳液中的有效成分，它具有优异的高温性能。它可以被加热到高于熔点而不发生明显的热分解。PTFE有着不同的分子量。长时间的加热可以导致分子量较低的部分升华，同时伴随着重量的减少。实际的升华速率取决于温度、面积和气流。

DryFilmRA聚合物的热稳定性如图1所示。

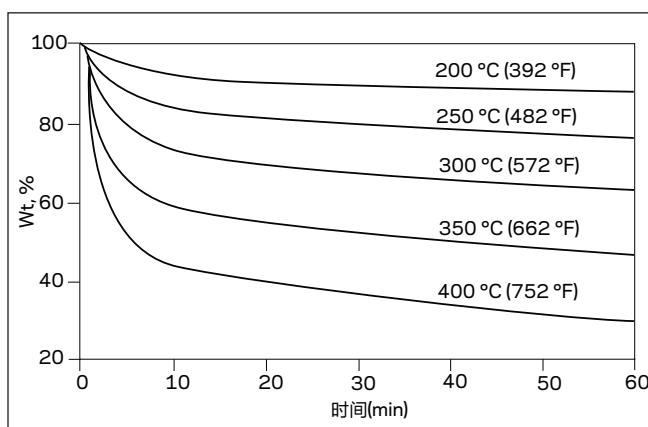
化学稳定性

在实验室测试中，PTFE完全可以抵抗浓硝酸、浓盐酸、30%的氢氧化钠水溶液和30%的氢氧化钾乙醇溶液在100°C（212°F）或略高温度的侵蚀。浓硫酸在100°C（212°F）时可腐蚀氟聚物，但在室温下却无明显影响。

溶剂的性质

表3显示了用于不同DryFilm乳液的溶剂的性质。每种产品的安全数据表（SDS）都包含了更多的详细信息。

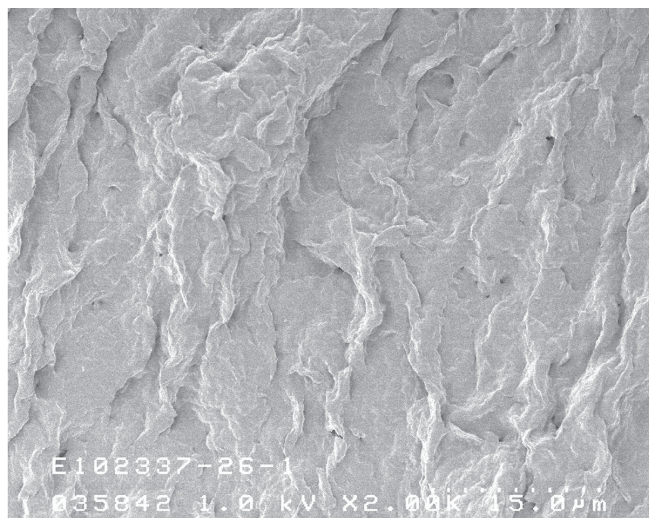
图1: DryFilmRA的热稳定性



产品描述

DryFilm乳液属于氟聚合物，是一种相对低分子量的高度氟化聚合物。其活性成分为聚四氟乙烯（PTFE），具有极低的摩擦系数，因此，可兼顾高润滑性和优良的不粘性能。

得益于PTFE的化学稳定性，DryFilm涂层在大多数应用中都可以抵抗硝酸、盐酸、氢氧化钠和氢氧化钾乙醇溶液的侵蚀。它还具有优良的热稳定性，可以被加热到熔点之上，而不会出现明显的热分解。DryFilm乳液基本上不溶于所有非氟溶剂。DryFilm乳液的典型性能见表4。



DryFilm乳液中的超低分子量PTFE颗粒具有极低的摩擦系数，因此，可作为高效的脱模剂。

表3：溶剂的性质

溶剂	HFC 43-10	异丙醇 (IPA)	水
分子式	C ₅ H ₂ F ₁₀	CH ₃ CH(OH)CH ₃	H ₂ O
CAS#	138495-42-8	67-63-0	7732-18-5
沸点, °C (°F)	55 (130)	82 (179.6)	100 (212)
凝点, °C (°F)	-80 (-112)	-89 (-128.2)	0 (32)
密度, g/cc (lb/gal)	1.58 (13.2)	0.79 (6.6)	1.0 (8.3)
蒸汽压	226 psia	33 mmHg	24 mmHg
气味	无味	酒精	无色
颜色	无色	无色	无色
闪点	无	11 °C (52 °F) TCC	无
可燃性—LEL	无	2.0%	无
可燃性—UEL	无	12.7%	无
暴露极限—AEL	200 ppm, 8- 和 12-hr TWA	400 ppm, 8- 和12-hr TWA	
暴露极限—PEL	未评估	400 ppm, 8-hr TWA	
暴露极限—TLV	未评估	400 ppm, 8-hr TWA, 500 ppm STEL	
暴露极限—WEEL	400 ppm, 8-hr TWA	—	
TSCA	已收录	已收录	
DOT	非管制	易燃液体	

表4：DryFilm产品的典型性能

	RA	RA/IPA	RA/W
固含	15	25	20
熔点, °C (°F)	300 (581)	300 (581)	300 (581)
聚合物			
分子量	3,000	3,000	3,000
密度, g/cc	2.2	2.2	2.2
颗粒大小, µm			
平均	3.7	3.7	3.7
范围	1-15	1-15	1-15
乳液			
挥发物%	85	75	80
气味	无味	酒精	微甜
形态	乳液	乳液	乳液
颜色	半透明, 白色	半透明, 白色到灰白色	半透明, 白色到灰白色
比重	1.63	0.94	1.1
密度, lb/gal	13.6	7.8	9.2
溶剂	HFC 43-10	IPA	水
保质期	2 年	2 年	1 年

安全处理和存储

一般操作

请遵循SPI（塑料工业协会）或PlasticsEurope（欧洲塑料制造商协会）概述的指导方针。有关健康和安全的详细信息，请参阅安全数据表（SDS）。在使用DryFilm乳液产品时，操作人员应遵守与常规商业用途中的众多溶剂和树脂材料有关的类似预防措施。本节概述了这些预防措施。充分的通风是很重要的，同时还要谨慎，避免吸入含有DryFilm乳液的喷雾或烟雾。加热DryFilm产品时，应始终保持充分的通风。DryFilm中的溶剂的蒸汽可能会在储存容器内产生压力。在打开容器时应谨慎；在通常情况下，打开溶剂容器时，应远离面部；应该穿戴SDS中推荐的个人防护用品。应在使用后正确盖好DryFilm乳液的容器。这将最大限度地减少溶剂的蒸发损失，并防止分散的PTFE团聚。必须在通风良好的区域打开和使用容器，应确保局部排气通风（LEV）。DryFilm在热加工时，或污染烟草或香烟而被点燃，会释放出蒸汽和烟雾，这可能会导致类似流感的症状（打寒战、发烧和咽痛）。相关症状可能在接触后数小时后才出现，并在大约24小时内消失。热加工过程中释放的蒸汽和烟雾应在工作区域被完全排出；应避免聚合物污染烟草。

聚合物烟雾病

尚未发现人体暴露于加热的DryFilm PTFE氟聚合物后的致死效应。

然而，这种接触可能会引发类似于像金属烟热引起的短暂流感症状。这些症状也被称为聚合物烟热；这是迄今为止在人类身上观察到的唯一的副作用。SDS详细说明了关于DryFilm DryFilm乳液的安全处理和存储的信息。

医学应用

关于医学应用和最新进展，请咨询科慕。

食品接触合规性

DryFilmRA乳液不得用于食品接触应用。



如需获得更详细的信息或技术支持，
请关注科慕公众号，与我们联系。

本文件所述信息均为免费提供，以经科慕（Chemours）认可为可靠的技术数据为基础。本文件可供具有技术能力之人士使用，其准确性由其本人承担风险。在使用本文件所含的使用注意事项资料时，须明白使用人应确保其使用时的具体条件不会对健康或安全构成危害。由于产品使用条件不在科慕的控制范围内，因此科慕对本文件所述信息的使用不作任何明示或暗示的保证，且不承担任何相关责任。与任何材料一样，在规范之前在最终使用条件下对任何化合物进行评估都是必不可少的。本文件中任何内容都不应被视为任何专利的使用许可或侵犯任何专利的建议。未经科慕事先书面许可，不得对本材料任何部分进行复制、储存在检索系统中或通过电子、机械、影印、记录或以任何其他形式或方式传播本材料的任何部分。

关于产品信息、行业应用、技术援助或全球分销商联系方式，欢迎关注”科慕Chemours”公众号与我们联系。

© 2022 The Chemours Company FC, LLC版权所有。Chemours™和Chemours徽标均为科慕公司的商标。

替换：H-97551-3
C-11603 (4/18)