



PTFE系列高级防锈·润滑剂 TRI-FLOW[®] 技术资料

(中文版)

日本菱三商事株式会社 营业开发部

PTFE 系列多用途高级润滑剂 “TRL-FLOW”

目 录

1. 前言	P. 3
2. 润滑剂的作用	P. 3—4
3. 润滑剂的种类	P. 4
4. PTFE 的含义	P. 4
5. TRL-FLOW 的意义	P. 4—5
6. TRL-FLOW 的特性	P. 4—6
1) 防止摩擦, 损伤	
2) 防锈, 放腐蚀	
3) 清洁摩擦面	
4) 防止粘合, 咬合	
5) 防止噪音	
7. TRL-FLOW 的经济性	P. 6—7
8. TRL-FLOW 的使用温度范围	P. 7
9. TRL-FLOW 的代表数据	P. 8—9
10. TRL-FLOW 的用途举例	P. 9

1. 前言:

トリフロー (TRI-FLOW) 1975 年在美国被开发, 直到 1977 年被引入日本, 由我公司进行原油进口, 之后加工成多用途的润滑剂。TRI-FLOW 在新时代的背景下作为新润滑剂被トリボロジー (日本一门研究摩擦, 润滑技术和经济问题的关系的科学) 认为是拥有可以颠覆之前对于润滑概念的新一代产品。

也就是说以前的润滑剂是按照对象或者按照使用条件的特性要求而生成的。举例说, 仅仅是考虑到荷重性, 高速性, 耐热性, 而没有考虑到摩擦阻抗是否高, 或是对于荷重特性单单只将油的粘度分类, 这样的评价是不够全面的。这样不仅牺牲了润滑剂的生命而且也造成了能源浪费, 成了我们不可逃避的现实。

TRI-FLOW 综合了润滑剂的诸多特性为一身, 最主要是使润滑剂的寿命延长了 3 至 5 倍甚至 10 倍。

2. 润滑剂的作用:

一般的润滑剂有以下作用。

- ① 减小摩擦力。
- ② 使摩擦运动更圆滑更稳定。
- ③ 防止摩擦损耗。(增长部品和机械的寿命)
- ④ 防止摩擦面的损伤。(防止故障发生)
- ⑤ 抑制发热和烧付。(防止故障发生)
- ⑥ 保持温度不变。(一般用在冷却)
- ⑦ 防锈・防腐蚀。(增长部品的使用寿命, 防止发生故障)
- ⑧ 除去摩擦面的脏物。
- ⑨ 减小震动, 减轻噪音。
- ⑩ 防止紧贴后难剥离。

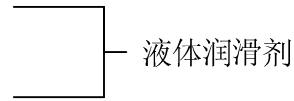
于是为了满足以上所有条件的理想润滑剂被称为是: ALL-PURPOSE LUBRICANT (全能润滑剂) 开始被研究、但是现实是至今仍未出现。

除去一小部分条件, 满足大部分条件的 MULTI-PURPOSE LUBRICANT (多用途润滑剂) 被研究出来。TRI-FLOW 正是这种多用途润滑剂的代表。当然作为冷却剂它也不是很适合, 但是它的其他要素还是发挥出极出色的效果。

3. 润滑剂的种类:

1) 矿油类

2) Silicon 类

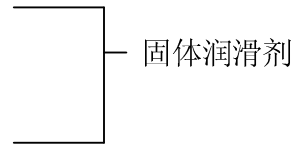


3) 黑铅类

4) 二硫化钼类

5) BN 类

6) 氟素树脂



4 关于 PTFE:

PTFE 是美国杜邦公司的注册商标。特氟隆是聚四氟乙烯的一种。它具有以下的主要特征。

- 1) 低摩擦系数 (0.04) — 全部的塑料中是最低的
- 2) 非粘着性 — 与其他物质难粘着
- 3) 防水·防油性
- 4) 耐药性
- 5) 耐热性 (约 260℃)

5. 关于 TRI-FLOW:

TRI-FLOW 是根据上述的 PTFE 的特性最大限度发挥出它的优势而生成的多目的润滑剂。TRI-FLOW 是由低粘度中性油和分散浸透剂及超微粒子 PTFE 粉末混合的一种固体润滑剂。TRI-FLOW 涂布在金属表面上, 快速渗透至金属表面的细微凹凸处以及各个角落。PTFE 粒子将凹面全部填充。(如果是清洁面的话 10 分钟可以完全完成填充过程)。金属面和粒子的表面有很薄的油膜相接触。油分子用很强的吸着力相互吸着, 于是便产生了 TRI-FLOW 的润滑油膜。

TRI-FLOW 的原油粘度很低, 并且蒸发速度极慢, 被涂物品和 PTFE 粒子间有一层极薄的油膜紧密附着, 因此长时间也不会剥离下来。

6. TRI-FLOW 特性:

TRI-FLOW 是特殊矿物油及分散浸透剂配合 PTFE 微粒子所生成的产物。拥有以下优点。

（1）防止磨耗・损伤

如果相对摩擦面完全用润滑膜隔开，就能保持不直接接触的状态，起到抑制摩擦损耗的效果。为了产生这种效果，需要提高油的粘度来强化油膜。

然而，提高油粘度的话，摩擦力也会变大，并且会抵消动力，会给启动或者低速运转带来障碍。

固体润滑剂的出现对于油膜的润滑缺陷的改善做出了很大的贡献。也就是说摩擦面的重力不再是依靠油膜，而是依靠固体来支持，固体皮膜很好的防止了摩擦面和物体直接接触。

二硫化钼及鳞状的黑铅等都是比较符合这些条件的，因此广泛被使用。但是问题点也陆续暴露出来。摩擦后会会产生自我粉碎，长时间后润滑性能降低，粉尘等污垢也会陆续出来。对于这一点、配合了 PTFE 粒子的 TRI-FLOW 不仅能够长时间维持摩擦系数 0.08、并且可以承受 2,000 kg 以上的负重、还有负重 1,000 kg 以下的时候实际磨耗几乎为 0 的惊人润滑膜诞生了。（フレックス試験 ASTM D-3233）

（2）防锈・防蚀

TRI-FLOW 是利用 PTFE 粒子和薄的油膜将金属表面的凹处进行填充，使得异物无法侵入。TRI-FLOW 的皮膜具有无论风吹日晒，或者是热水清洗都不会剥落的特性。因为耐药性很强，所以可以保持长时间的使用寿命。

TRI-FLOW 经过美国盐水喷雾试验（ASTM B-117-73）结果是、美军规格 MIL-C-23411A 中规定防锈剂的耐盐水喷雾试验值相对应该有 16 小时以上，但是 TRI-FLOW 的测试结果是 168 个小时。达到标准的 10 倍以上、这证明了它是防锈剂中非常出色的。盐水喷雾试验是用 5 % 的盐酸水溶液和空气混合后雾状喷洒在涂有防锈剂的物品上，是要求非常苛刻的放腐蚀的实验。MIL-C-23411A 中规定的防蚀混合物是在盐水喷雾 16 小时和 46.7 度的饱和水蒸气中 30 天保持不生锈。同样的条件下，我们的 TRI-FLOW 可以保持 1 年以上的有效性。TRI-FLOW 和一些有着厚皮膜的防锈涂料不同，仅仅是为了金属表面的润滑，而在外观上根本没有变化。而且喷涂起来也是十分方便，机器，部品的防锈都可以使用。

（3）清洁摩擦表面：

摩擦表面上磨下来的粉尘和油或者油脂混合在一起的污垢，这种污垢阻碍到润滑这样的事件也不少发生。

TRI-FLOW 能够透过附着在物体上的磨耗粉，粉尘，铁锈或者其他污垢直接吸附

在物体表面，并能使赃物浮起。利用这个特性，它也被用来当作清洗剂使用。

使用火药的枪炮筒内部炭精棒会吸附在上面，这种清扫是对枪炮最重要的维护，特别是螺旋式的莱福枪，它的筒身清洁特别困难。

美国陆军清洗规格（MIL-C-372B）其中对清洁剂的除去率作了下限的要求，规定除去率要在 65%以上对于这一点 TRI-FLOW 的除去率是 98%，基本没有残留物。

工业用缝纫机是采用强制油循环的，它的高速震动部分很多。磨耗粉混入润滑油中，附着在机器内壁上，这样时间一长缝制品上会出现蛀虫，那样商品的价值也就下降了。而且为了这而在缝制后检查，去掉那些蛀虫费时费力。

使用 TRI-FLOW 会将这些污垢完全清除，TRI-FLOW 的形成的皮膜还将长期保持润滑回路的清洁，防止再污染的发生。

TRI-FLOW 如果是被作为润滑油使用可以完全防止蛀虫的产生。仅仅是几个月对积油的部分和循环部分进行清洗，效果就会更加明显。

（4）防止粘合：

PTFE 具有防水、防粉尘附着的特性上文已经大概的介绍了，TRI-FLOW 除了这些特性以外还加上粘度低所以也有不粘的特性，将它用来作为防止固定，分离剂来使用也有很好的效果。硬纸板加工机械，纸加工机械，纤维加工机械以及精密机械等方面 TRI-FLOW 也被广泛使用。

（5）防止噪音：

使用不好的润滑油会出现吱吱嘎嘎的摩擦声音，如果是使用 TRI-FLOW 的地方声音就会消失。没有喷涂润滑油的地方，金属表面的突起部分相互直接接触，就会产生震动及噪音，更坏的是磨耗粉的滞留大大加大了摩擦，噪音也就随之加大。普通的润滑油可以形成一层油膜，从而减小了噪音，但是缺点是它的持续性比较差，短时间内就会丢失大半效果。

TRI-FLOW 的油层就像前面所述它的蒸发速度非常缓慢，PTFE 在金属面上留下涂层，可以达到长期防止金属表面相互接触的发生。

7. TRI-FLOW 的经济性：

①TRI-FLOW 是二硫化钼系润滑剂，它和黑铅系润滑剂比较起来单位面积的喷涂量只相当于后者的 3 分之 1。

②TRI-FLOW 中含有的 PTFE 粉末附着在金属面上润滑性能不受到损伤，有很长的使用

寿命。设备维护的次数也就随之减少，成本也就下降下来。

③TRI-FLOW 有着非常优秀的润滑性能，这样用电量也会大大下降。

（日本某大型电器生产厂家，自从改为使用二流化钼系润滑传送带流水线后，用电量比原先减少了一半）

④因为 TRI-FLOW 在 1000KG 的受重下实际磨耗几乎为 0 所以机器或者是部品的磨耗显著减少，机器的使用寿命大大的得到延伸。

⑤使用 TRI-FLOW 后减轻了噪音，对工厂的噪音防止起到有益的作用。

8. TRI-FLOW 的使用温度范围：

使用温度范围广也是 TRI-FLOW 的特长之一。放在高温处，连续使用的温度上限是 246.7 °C。这一点和 PTFE 的连续使用可能温度大致相同。如果超过了这一温度 PTFE 开始软化，TRI-FLOW 的润滑性也会开始下降。

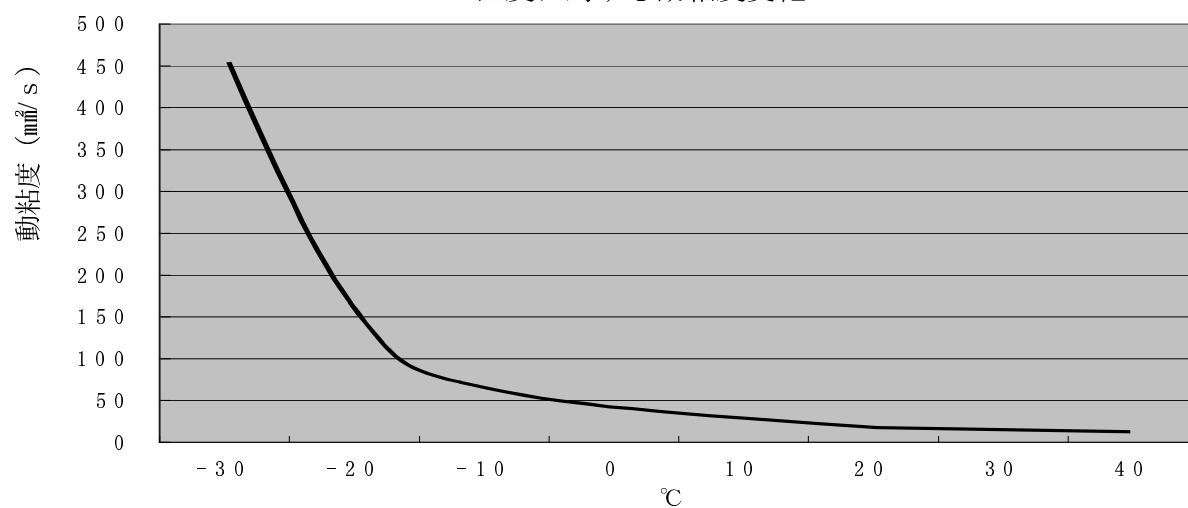
耐低温方面 TRI-FLOW 的皮膜破坏点是-50°C，所以如果在这温度以下的条件下使用就失去了意义。因此在低温领域使用 TRI-FLOW 的时候有必要按照特定条件进行考虑。也就是说到-10°C为止油膜的粘度上不会发生变化，没有问题。更低的温度喷涂滞留的油膜的粘度会随着温度的降低而升高，机器启动的时候，必要的扭矩也会随之上升。

因此在低温的条件下要保持低摩擦系数的方法是除去摩擦面上滞留的油分。最简单的做法是：涂上 TRI-FLOW 后 10 分钟以后，等到 TRI-FLOW 的油膜完遍布后，用抹布轻轻擦去表面多余的油分，这样-30°C的情况下和常温一样，可以得到非常低的摩擦系数的效果。

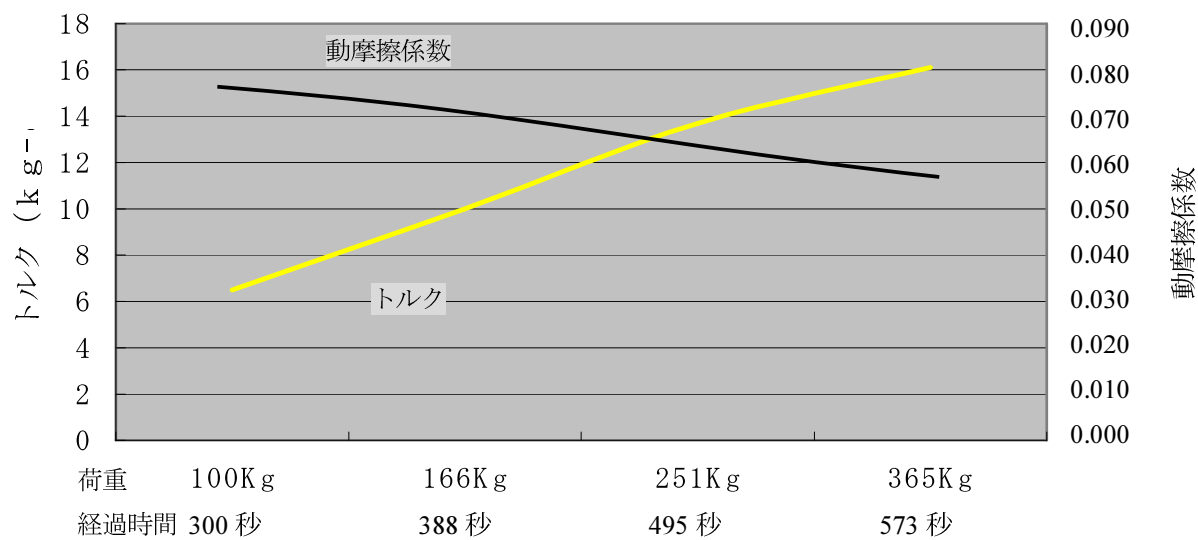
9. TRI-FLOW 的代表数据：

比重	0.85g/cm ³
粘度(40°C)	8.3 mm ² /s
流动点	-45°C
引火点	-20°C以下
表面张力	29mN/m
フレックス ASTM D3233	4,500lbs 以上
4 球式试验(1,200rpm, 49kg/1hr)	0.80mm

＜温度に対する動粘度変化＞



トルクと動摩擦係数 (Fax test)
80°C、Step by Step Method



各种材料的相对影响度（浸没后的重量变化率）

	24 小时后 (Wt%)	72 小时后 (Wt%)
Polyacetal resin	—0.028	—0.113
Polyethylene	0.164	0.245
Polypropylene	0.045	0.091
ABS	—0.038	—0.076
Soft vinyl chloride	1.853	2.156
Acrylic	—0.068	—0.102
Polystyrol	—0.038	—0.038
Chloroprene rubber	0.974	1.244
Styrene butadiene rubber	13.969	19.832
Acrylonitrile butadiene rubber	1.017	1.582
Butadiene rubber	19.370	24.008
Natural rebber	18.805	29.224

1 0. TRI-FLOW 使用例：

立体停车场、复印机轨道、纸加工机械、冶金机械、冷冻工厂内部传送机、叉车、塑料成型机、纺织机械、磨具防锈、枪械的维护、自动售货机，自动涂装机，钓具自动贩卖机、自动涂装机、钓具、高尔夫用具、自动检票机、自行车、自行车链条及链齿轮、快门、马达轴、金属部品加工、螺牙・螺丝的拧松、合页、缝纫机、以及其它多数机械上。