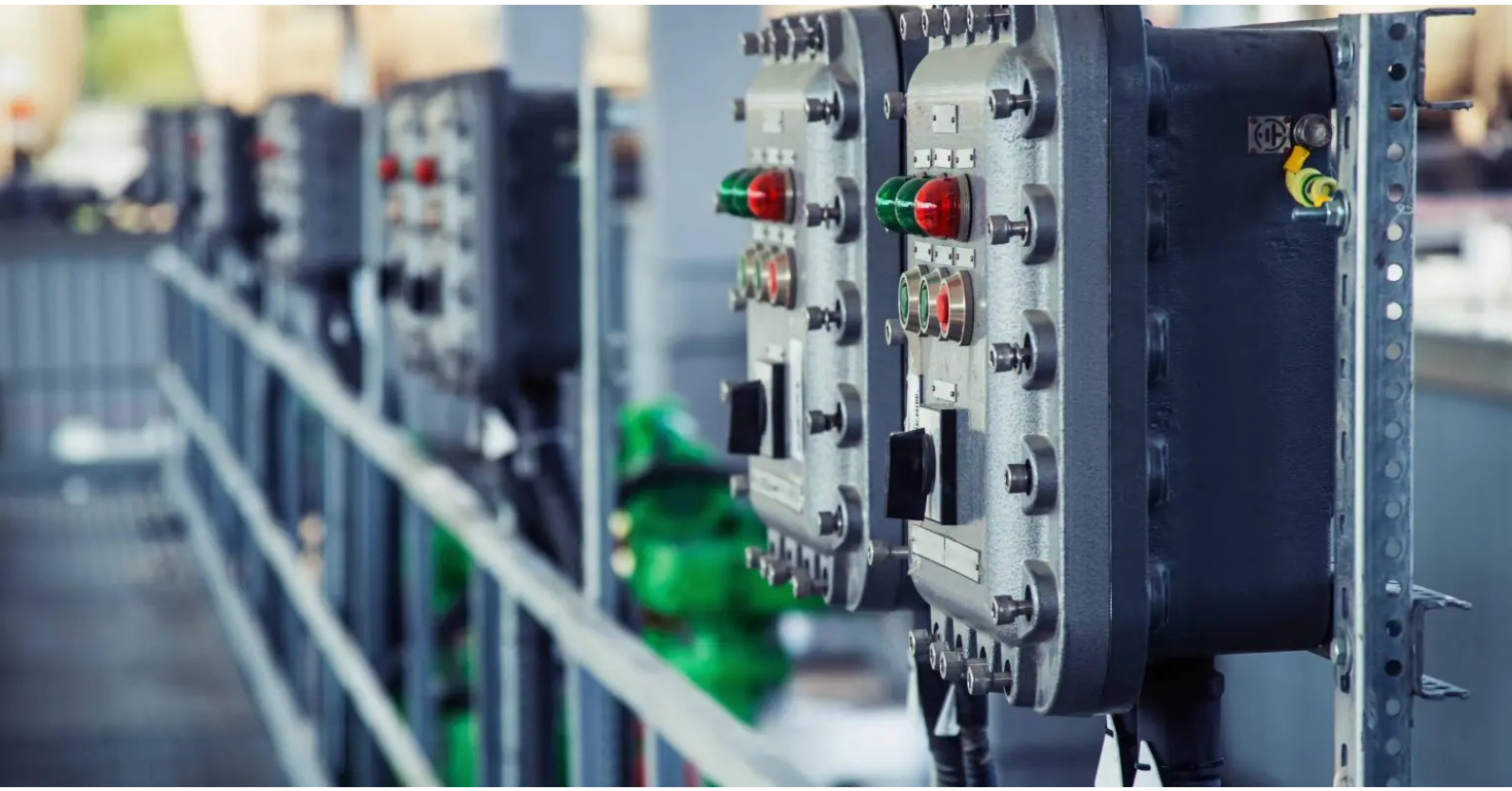
开关、连接器和传感器的润滑保护

用于电气开关和触点的 wallimore 润滑剂



触点润滑剂

- 延长触点寿命
- 改善信号质量
- 降低工作稳定
- 改善开关触感
- 避免开关污染
- 无硅

1. Wallimore 触点润滑剂，保障电气性能，改善运转体验。

在电触点和连接器的使用中，往往存在着几个方面的错误认知：

- 油脂会粘附灰尘和粉粒，
- 润滑剂影响了导电性能，
- 镀金触点不需要油脂，
- 控制触点油脂可以控制成本.....

但实际上，Wallimore 的触点润滑剂通过以下方面的实际应用证明了这些误解的不准确性：

1. 触点润滑脂建立了一个环境屏蔽

- Wallimore 触点润滑剂将灰尘、粉粒、氧气、水汽、侵蚀性气体，还有其他有害物质都隔离在触点面之外，有效防止金属氧化和腐蚀。
- 使用 Wallimore 触点润滑剂，增加了各种电流荷载金属接触面（包括接触点，连接器和母线）的稳定性和寿命，延长使用寿命达300%以上。

2. 稳定的保障通电效果

- 实际：Wallimore 触点润滑剂的使用不影响连接器的阻抗值。触点脂的使用，可有效降低插拔力，最高可达80%，提高多针连接器等复杂设备的连接和组装效率。
- 同时，Wallimore 润滑剂厚膜时绝缘，防漏电；极薄的膜层（即闭合的金属触点间）在量子隧道效应的作用下导电；中性的pH值避免了表面腐蚀。

3. 贵金属的保护

- Wallimore 润滑剂形成的薄膜层能补充和封填多孔性镀金层，减少贵金属的刮伤和磨损，防止氧化物的浮出，保障电气性能。
- 同时，使用触点润滑剂可以弥合开关设计的不足，明显降低成本。相较于厚厚的镀金层，薄薄的油脂更经济实惠。

4. 经济效益提升和使用寿命延长

- Wallimore 触点润滑脂不仅提供电弧保护和防腐蚀保护，更重要的是有效的避免 "微动腐蚀" --- 这是一个因作动或是热涨冷缩而引起的低频振动进而产生的磨蚀现象，磨蚀的金属会堆积而后产生断路，润滑剂可以将金属彼此的磨耗降到最低，防止接点产生微振动腐蚀。
- 同时，我们建议可以用油脂把内部空间填满，油脂的功用就好比是一个保护封装。

“量子隧道效应”的应用

量子隧道效应是指在微观尺度下，粒子可以通过经典物理学认为是无法逾越的能垒。
量子隧道效应在触点润滑剂的工作中发挥着关键作用。微观上，触点表面并非完全平滑，而是由峰谷交错的凹凸面组成。电流只从凸峰的尖点上通过；而触点润滑剂则填充在凹谷内，尖点上的润滑剂被排挤开，让电流通过。这种现象可用量子隧道效应解释，即电子通过能量障碍，实现了在表面凹凸处的传导。

2. 为什么要润滑开关和触点?

在频繁的操作要求下，保持接触电阻和拔插力在低水平是至关重要的。因此，在电触点上使用润滑剂成为一种必须。

- 提高效果：即使是电镀或化学镀层的触点，如果没有润滑剂，很难达到所需的效果。尤其是在需要较厚镀层时，这种处理可能变得更加昂贵。
- 降低磨损：在需要大量插拔操作的场景下，减少磨损是延长触点使用寿命的主要方法。
- 减少摩擦：对于需要低插拔力的应用，减少摩擦是关键要点。
- 延长使用寿命：在面对振动和频繁的温度循环，例如汽车和自动化技术中，长时间的使用寿命和可靠的接触性是必需的，润滑剂的作用在于减少微动腐蚀。
- 抵御电弧侵蚀：即使是相当厚的耐腐蚀金属层也难以抵御由开关电弧引起的接触侵蚀。
- 适应环境变化：恶劣环境和操作条件通常会导致接触表面被异物层覆盖或发生化学变化。润滑剂的使用有助于应对这些挑战。

3. 触点润滑剂的工作原理

虽然新的合金和塑料不断被采用，触点的制造工艺也在持续改进，但仍然无法生产出完全光滑的金属触点表面，这是引起开关失效的主要原因。

触点润滑剂的工作原理在于弥补金属表面缺陷，填充触点间隙，有效增加接触点的表面积，防止电弧、温度上升和氧化物的形成；同时，润滑剂还提供了隔离屏障，防止空气等有害物质的污染，减少部件运转中产生摩擦力的影响。

触点润滑剂的工作原理还涉及到“量子隧道效应”。触点润滑剂形成了一个微薄的膜层，其中的润滑剂分子可以利用量子隧道效应，在金属表面的微小缺陷中传递电流。量子隧道效应则在微观层面上确保了电流在触点表面的顺畅传导，提高了电气性能，减少了摩擦和腐蚀，实现了更为稳定和高效的电流传递。

“触感”成为润滑剂一个重要的质量指标，润滑剂也优化了金属与金属，或塑料与塑料之间的接触性能。
在润滑剂的作用下，触点得以更长寿命、更高效率地运行，为各种应用场景提供了可靠的电气连接。

4. 触点脂使用的困惑

1. 集热

对于接触不充分的表面，电流仅负载在设计表面积的一小部分上，导致热量集中堆积在这些接触点上。这可能产生高电阻的氧化层和热点，最终导致两个表面焊接在一起而完全失效。在这种情况下，开关的整体效率会降低。

2. 电弧（微光冲击）

电弧会在未润滑的触点上产生。由于空气的电离和温度上升，导致触点表面的金属迁移，形成新的“高峰和低谷”。这可能导致触点失效，影响设备的正常运行。

3. 机械磨损

金属接触面，无论是静态还是动态，都会发生机械磨损；其中静态触点中被称为微振磨损。随着触点磨损，摩擦产生的金属颗粒渗透过电镀层，暴露表面及其下层金属，引起氧化和磨损，最终导致触点失效，或者会影响信号传输的连续性。

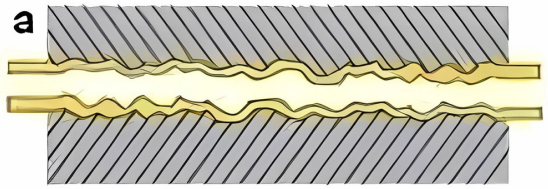
4. 硅污染

硅的迁移会导致硅污染，不适用于开关领域。在动态和振动开关上，硅在电弧作用下反应生成碳化硅（金刚砂），这些晶体会磨损触点表面并引起电击穿。因此，在设计阶段引入 Wallimore 润滑剂可确保选择正确的产品和适当的工艺。选择润滑剂时需要考虑的因素包括电压、电流、工作温度范围、触点电阻、循环次数和相关的塑料材质。

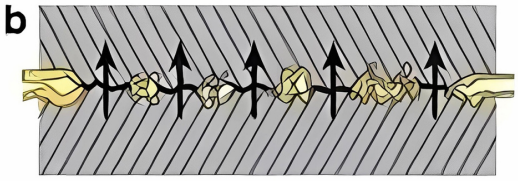
5. 开关控制

触感正成为开关质量的重要指标，尤其在汽车工业领域。触点润滑剂除了技术上的益处外，还决定了开关的触感。在商用汽车的仪表板上，触点润滑剂表现得有力而果断；而在豪华轿车上，表现得平滑而安静。

5. 接触电阻是如何产生的?



即使肉眼看起来非常光滑的接触表面，在显微镜下显示一定程度的粗糙度。
根据所施加的接触力，电有效表面仅为表观接触表面的0.01% - 1%。这极小的实际接触面决定了接触电阻的大小。



在接触面上常见的外来层，例如金属氧化物层或塑料沉积物，增加了电阻。穿透这些层需要足够高的接触力或由于功率损失而产生的热量。过多的热量可能导致微焊接，形成所谓的"点棒"。剩余的电有效接触表面被称为"a 点"。

这些过程的频繁重复，可能是由插拔周期、振动或温度周期引起的，接触表面会发生变化，使外来层的渗透变得更加困难，电触点很快就不再具有不断降低的过渡电阻，导致触点变得不稳定。

6. 润滑剂如何在电触点上起作用?

润滑剂基本上是绝缘体，它又如何影响电触点的操作呢。润滑剂在电触点上作用可以通过以下方式描述：

1. 储存期间的保护：
   - 润滑剂覆盖打开的触点，有效防止有害的异物层（如氧化物）在其表面形成。
   - 这一层保护性的覆盖阻隔了灰尘、空气中的氧气以及其他可能导致金属氧化和腐蚀的有害物质。

2. 闭合触点时的分离膜：
   - 当电触点闭合时，润滑剂由于两个触点的相对运动而形成分离膜。
   - 分离膜显著降低了摩擦系数和磨损，使得电触点之间的金属接触更加顺畅。
   - 分离膜在闭合状态下起到绝缘的作用，有效降低了电接触电阻。

3. 打开触点时的作用：
   - 在打开触点时，电弧能更快地停止，得益于润滑剂的介电强度高于空气。
   - 电弧停止的迅速性意味着减少了接触侵蚀，有效延长了电触点的使用寿命。

通过这三重作用机制，润滑剂在电触点上发挥着关键的作用，从而优化了电气连接的性能，延长了设备的寿命，提高了系统的可靠性。

7. 触点润滑剂的选择应注意什么?

1. 与其他材料的兼容性

- 使用的润滑剂应与接触材料和周围材料相容。
- 考虑因素包括电压、电流、工作温度、外部环境、接触金属材质、环路数量以及相关的塑料。
- 在设计阶段进行产品使用讨论，确保选择和使用合适的产品。
- 塑料测试条涂覆 Wallimore 润滑剂，置于40℃下，7天后进行关键参数检测。

2. 耐氯性

- 测试触点润滑剂产品的抗氧化性能，涂覆不同品种的触点润滑剂或机械润滑剂于铜板上。将样品置于含氯的氧气中，35℃下保持2个月。结果显示，有些产品的保护性能欠佳。

3. 潮湿/腐蚀环境保护

- 构建测试进程，以确保产品在高潮湿和腐蚀性环境中具有高保护水平。
- 在钢和铜板表面涂覆不同品种的润滑剂产品，35℃、90%湿度下保持3周，然后继续放置于含有5%盐溶液的盐雾室中，35℃保持1周。进行目视检查和腐蚀/氧化记录数据。

4. 主要选择标准

润滑剂的选择标准取决于最需要优化的参数，这些可能是:

- 减少插拔力
- 耐微动腐蚀
- 增加插拔循环次数
- 过渡电阻、介质阻力
- 高低温环境的交替变化

施用方法

- 润滑剂的选择应考虑金属表面、相互移动的接触力等因素。滑剂的附着力取决于其化学组成和稠度，还取决于接触材材、表面粗糙度和粗糙度的取向。
- 用于带电触点的润滑剂应具有低蒸发趋势和高抗氧化性。
- 在高温下，润滑剂应该蒸发或燃烧而不留下残留物，以避免异物（结焦）残留，影响接触的功能。
- 在这种要求下，全氟聚醚（PFPE）表现比烃基润滑剂更优越。

8. 润滑剂是如何涂在触点上的?

触点润滑剂的应用涉及多种制造工艺，确保触点表面形成薄而均匀的润滑层，从而提高接触的性能。以下是一些常见的涂覆方法：

1. 喷涂法

- 在制造工艺中，经济而常见的方法是使用溶解或分散的润滑剂，以合适的浓度喷洒到接触表面上。溶剂蒸发后，形成非常薄的润滑剂层，在摩擦学上高度有效。

2. 微计量系统

- 先进的微计量系统可直接将未稀释的润滑剂以设定的生产速度涂在触点上，确保精准的涂覆。

3. 移印法

- 对于较大或转动的触点，润滑剂可以通过移印技术施加。这种技术允许达到所需的层厚度，例如 2-5μm。

4. 刷涂法

- 对于高压触点，尤其是需要纤维润滑脂以阻止电弧放电的情况，可以使用刷子或计量设备（如喷涂）涂覆较厚的润滑层。

5. UV 颜色指示剂

- 为了更好地控制应用过程，润滑剂可以具有集成 UV 颜色指示剂，通过适当的光学系统进行在线应用监控，确保润滑层的质量。

这些方法的选择取决于触点的特性和要求，润滑剂的选择也应考虑电压、电流、工作温度范围、触点电阻等因素。

9. 开关触点保护

1. 高电流电弧开关或触点

- 在高电流电弧开关或触点中，未润滑的触点容易产生电弧，空气的电离产生的温度上升导致表面金属迁移、凸起和凹槽的形成。这会加剧开关的“闭合&断开”过程，导致电流不断反复，引起噪声，降低信号质量。

- 通过润滑剂填充接触面的气隙，防止电弧的形成和温度升高，避免腐蚀性化学物质产生。润滑剂还形成一个减震器，减少触点跳动。

应用实例

- 启动/点火器 ECG 80电触点润滑脂
- 加热/通风器 ECG 81电触点润滑脂

2. 中端电流开关或触点

- 这类开关采用敏感塑料和弹性材料设计，润滑剂应具备兼容性以满足使用要求。

- 触点润滑剂显著增加触点表面积，消除热点，提高工作效率，确保触点电阻低且稳定。

应用实例

- 挡风玻璃雨刷器 ECG 81电触点润滑脂
- 中控锁开关 ECG 60电触点润滑脂/ECG 81电触点润滑脂
- 电动座椅开关 ECG 60电触点润滑脂
- 仪表盘控制器 ECG 65电触点润滑脂
- 电动窗开关 ECG 65电触点润滑脂
- 微型开关 ECG 65电触点润滑脂

3. 中低端电流开关或触点

- 低端电流开关或触点通常采用敏感塑料和弹性材料。Wallimore触点润滑剂广泛应用于高品质音频和人体工程学控制器领域，确保器件具备低电流荷载和卓越的电气性能，也可以防止金属界面腐蚀，避免开关受噪声干扰，保持信号稳定。

应用实例

- 方向盘开关 ECG 81电触点润滑脂
- 灯开关 ECG 50电触点润滑脂
- 低接触压力开关 ECG 50电触点润滑脂
- 音频开关 ECG 81电触点润滑脂

10. 连接器保护

1. 保护接触点

- 触点润滑油在连接器中用于防止磨损、环境腐蚀以及“微动腐蚀”。微小的运动在连接器的装置盒内引起震动和热能变化。通过减少在触点接口间形成的金属氧化物，合成润滑油能够延长接触寿命并保持低的接触阻抗。

2. 镀金接触点

- 尽管大多数汽车连接器使用镀银和锡的接触点，安全气囊等一些连接器则选择镀金。由于金子柔软，接触时容易黏附，可能导致擦伤和刮伤，有时甚至会暴露底材金属铜并发生腐蚀。使用适当的合成润滑油可有效减少黏附，避免擦伤、刮伤和形变。

3. 插拔力

- 降低插拔力已成为OEM主要挑战。多针连接器的相配接触有时难以定位，通常需要显著的力量，这可能导致组装不良和组装工作人员的重复动作伤害。氟醚类的基础合成润滑油已被证明能有效降低插拔力而不增加阻抗。

应用实例

- ECG 60电触点润滑脂
- ECO 62电触点润滑油

11. 传感器保护（非电的）

1. 传感器和电位计

- 在电子机械传感器或电位器中，确保连续接触对于传输信号至关重要。为此，选择低粘度的氟化硅油至关重要，以防止高粘度油脂导致的液压平面现象，影响接触性能。传感器润滑油应具有良好的粘温性能，以确保在低温，如-70℃的环境下不会硬化。

- 电位器需要具有低接触力，同时保持与电阻的良好接触性。最适合的产品是由低粘度基础油和非碳化增稠剂构成的润滑剂，以确保良好的接触性能。

- 在高工作温度下，理想的燃料液位传感器需要涂覆一层较薄且耐久的润滑剂，而含氟润滑剂具备特殊的塑料兼容性和耐溶剂性，适用于这种环境。

应用实例

- 燃料液压传感器 ECO 66F电触点润滑油
- 座椅 ECG 90F电触点润滑脂
- 电子气门 ECG 90F电触点润滑脂

2. 内饰组件-非电

内饰部件需要多种组合润滑剂以确保器件的顺畅运行：

- 金属接触点，如座椅轨道，天窗轨道等需要适用于金属的润滑剂。

- 塑料接触点，如雨刷齿轮，窗遮阳板，杯架，握手柄等需要适用于塑料的润滑剂。

- 塑料金属触点，电缆，手套箱锁等需要特定特性的润滑剂，以避免跳动现象和噪音干扰，确保器件质量和安全。

应用实例

- 仪表盘指针 PLT 30塑料润滑脂
- 窗口遮阳板 PLT 32塑料润滑脂
- 窗户轨道 ECG 50电触点润滑脂

Wallimore 润滑剂为工程师提供了安全可靠的产品，适用于各种内饰组件，确保其良好性能。

"苛刻条件下的润滑保护"

WALLIMORE®
威力摩

JIUTING INDUSTRIAL PARK, SONGJIANG DISTRICT, SHANGHAI
WWW.WALLIMORE.COM
TECH@RUNSUNSH.COM
+86 400 920 5357