

# 技术交流--

## 硅油

硅油是以—SiO—为主链的聚合物，Si原子上带有有机侧链(R)的聚合物分子结构。硅油的分子量比硅橡胶或硅树脂小，且分子间完全或几乎没有结合。

### 硅油的性能及用途：

硅油的性能依聚合物相对分子质量和有机基团的种类而不同。一般带侧链的甲基硅油，比二甲基硅油的倾点低，是因侧链而致不易生成结晶。乙基或丁基硅油随烷基碳数的增加，而粘度温度变化增大（粘度指数降低），且耐热性及抗氧化安定性也下降。R为二甲基的和苯基的硅油相比，随苯基的增加，而较二甲基硅油更为安定。但随苯基的增加而粘度指数变差，倾点则以5%（摩尔）苯基的为最低（-60℃以下），10%以上则急剧变坏。烷基的一部分含H的，适于拨（脱）水剂（憎水性），含氰丙基的电容率高，含三氟丙基的耐溶剂性好。

沸点、闪点、蒸气压依分子的大小，即依粘度而不同。表面张力0.16~0.26mN/cm（16~26dyne/cm，20℃），而石油0.297mN/cm，水0.72mN/cm，而带苯甲基的稍大。一般的电容率为2.75，耐电压为30~40kV，电导率为 $10^{-19}$ ~ $10^{-20}$ Srn<sup>-1</sup>左右。由于表面张力小而适于仪表或钟表润滑之用，但应改善润滑性。

硅油和石油的相容性不良，二甲基硅油的溶解参数(SP值)为7.2。为提高与润滑油相容性而需以甲基长链烷基或聚醚基代替甲基，同时得到良好的润滑性。硅油具有粘度指数高等许多优点，但最大缺点是润滑性能很差，并不溶于油，且一旦燃烧则生成二氧化硅样的研磨物粉末，因而在使用上受到限制。为改善润滑性而制成过氟烷基硅油，同时也提高了耐溶剂性、密封适应性。为改善润滑性加各种磷酸酯、二磷酸锌不饱和脂肪醇，为改善和其他润滑油的相容性而组合为共变性硅油，同时改善滑动性、成形性；为提高耐热性、极压性而在硅油中加入易溶解的低分子量聚合物。

硅油的热安定性，从其结合计算看很高，但实际上并不很高，二甲基硅油(50mm<sup>2</sup>/s)的热安定性最低(315℃)，最高的是苯基甲基硅油（约370℃）。硅氧烷的化合能为443.5kJ/mol，比C-C结合能355.6kJ/mol高，因而耐热、氧化安定性也高。但到200℃则开始氧化变质，而且凝胶化并增加粘度。因而需用苯基或卤化苯基把一部分甲基置换之，以防止这项缺点。

氧化安定性也是随苯基的增加而提高。二甲基硅油(50mm<sup>2</sup>/s)在200℃下200h即凝胶化，但随导入苯基而显著提高安定性。例如苯甲基硅油（苯/甲基的比为~0.75）在290℃350h后才凝胶化。

硅油随压力的上升而粘度增大，压缩率高，常用作耐燃液压油使用。

二甲基硅油在200℃200h，250℃40h左右即发生凝胶化，但在150℃下经1000h也只使粘度约增加2%。

硅油一旦混入较多杂质，则促进凝胶化。作为安定剂的含铁有机化合物、月桂基硒酸酯、吩噻嗪、吡啶(C<sub>5</sub>H<sub>4</sub>CHC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>N)、12-苯并蒽(C<sub>18</sub>H<sub>12</sub>)等多种。