

技术交流--

黏度指数改进剂

纯净的矿油型润滑油黏温性较差，即使加氢精制的润滑油，黏度指数也只能达到120。在低温时黏度急剧变稠，温度升高时油过分稀薄，不能适应宽温度范围润滑要求。黏度指数改进剂也称增黏剂，是油溶性的链状高分子聚合物，其分子量由几万到几百万。在不同温度下具有不同形态，并对黏度产生不同影响，以增加油品的黏度和改进黏温性能。黏度指数改进剂主要用于调制多级内燃机油，其次用于调制低温性能好的液压油、液力传动油等。

(1)黏度指数改进剂作用

黏度指数改进剂是一种油溶性的高分子化合物，加入油品中能起到改善油品的黏温性能，提高油品的黏度指数。在烃基基础油中，黏度指数改进剂低温下高分子卷曲，对基础油内摩擦减小，因此对黏度影响小。在高温时，由于分子溶胀，流体力学体积和表面积增大，基础油内摩擦显著增加，导致基础油黏度显著增大，从而弥补了基础油由于温度上升而下降的黏度。黏度指数改进剂在不同温度下，不同形态对黏度影响的不同，从而改善了油品的黏温性能。用黏度指数改进剂调成的稠化型内燃机油，液压油、齿轮油等，具有良好的黏温性能，黏温曲线平滑，可同时满足多黏度级别要求。

黏度指数改进剂还具有降低燃料消耗、维持低油耗及提高低温启动性的作用。使用分散型的黏度指数改进剂可以减少无灰分散剂的用量，避免为解决低温油泥的问题而增加无灰分散剂用量引起的低温黏度增加，因此近年来分散型黏度指数改进剂发展很快。与同黏度级别的单级油相比，据报道润滑油消耗可降低27%，而燃料油消耗可降低3%~5%。

简化品种，实现油品通用化。润滑油的黏度指数改进剂主要用于调配多级油。这种油具有较好的低温启动性能和高温润滑能力，可四季通用。

(2)黏度指数改进剂种类

黏度指数改进剂主要包括聚异丁烯、聚甲基丙烯酸酯、乙烯丙烯共聚物等类型。

聚异丁烯用于多级内燃机油的聚异丁烯，分子量为5万左右。聚异丁烯具有优良的机械稳定性，低分子聚异丁烯易溶于石油醚、苯、氯仿、四氯化碳，不溶于水、乙醇、

丙酮，稳定性好，在通常条件下不分解，不氧化，具有抗氧、抗臭氧、耐酸、耐碱等特性。可用于液压油和多级齿轮油。聚异丁烯的油溶性，热稳定性、抗机械剪切稳定性较好，但低温性和增黏能力较差，不能配制黏度级别较低和跨较大的多级内燃机。国内聚异丁烯外观为浅黄色黏稠液体，具有良好的剪切稳定性和热稳定性，能改善油品的黏温性能，提高黏度指数。但抗氧化性能较差。

聚丙烯酸酯是由结构不同的丙烯酸酯以溶液聚合法制得。聚丙烯酸酯外观为浅黄色黏稠液体。由于其丙烯酸酯结构不同，具有较好的综合功能。其增稠、抗乳化、抗剪切、低温性能和油溶性均较好。聚丙烯酸酯主要用于低温液压油作黏度指数改进剂，也可用作低温电位器用的稠化剂。聚甲基丙烯酸酯外观为淡黄色黏稠液体，是多功能黏度指数改进剂，兼有增稠和降凝双重功能，热稳定始好，抗剪切安定性好。根据碳链不同，国产聚甲基丙烯酸酯，分 A(C₁₂~ C₁₄)、B(C₁₄)、C(C₁₂)、D(C₁₀)等 4 个牌号，即 T602A、T602B、T602C、T602D。

作为黏度指数改进剂的乙烯-丙烯共聚物，可通过两种途径获得。一是直接合成，严格型制聚合物分子量，另一种途径是将分子量较高的乙丙胶，通过热氧化或机械降解到一定分子量。用于配制多级内燃机油的乙烯-丙烯共聚物分子量 7~15 万。使用分散型乙丙共聚物可减少无灰分散剂用量和采用较高黏度的基础油。这种添加剂的黏温性能与聚甲基丙烯酸酯相似，且增黏能力甚高，热稳定性和机械剪切稳定性较好，但低温性不如聚甲基丙烯酸酯。乙丙胶中含乙烯、丙烯量的比例不同，则生产出的黏度指数改进剂性能也不同。当乙烯含量过高时，油溶性变坏，低温下形成凝胶，但有利提高黏温性；丙烯含量过高时，使增黏能力降低，因而 2 种单体比例应适当，一般乙烯 / 丙烯为 40/60 或 50/50，聚合物结晶度不高于 15%。

国产乙丙共聚物黏度指数改进剂，共有 T611、T612、T612A、T613、T613A、T614 等品种。与 T801 或 T814 等复合可改进润滑油的低温流动性和黏温性，与仍吡复合在抗磨性方面表现较好的复合效果。乙丙共聚物黏度指数改进剂可用于调配多级内燃机油、液压油和齿轮油。

分散型乙丙共聚物黏度指数改进剂是以乙丙胶为原料，使乙丙胶与马来酸酐进行接枝反应，然后用多亚乙基多胺胺化而制得。分散型乙丙共聚物黏度指数改进剂有 T621（高氮）、T622（低氮）、LAN6153 等牌号。分散型乙丙共聚物黏度指数改进剂除能改善油品低温性能，提高黏度指数外，还能改善油泥分散性。分散型乙丙共聚物黏度指数改进剂可降低无灰剂的用量，适用于调配中高档多级内燃机油。