



乙丙共聚物粘度指数改进剂 应用前景广阔

韩秀山

粘度指数改进剂主要用于调配多级油,改善粘温性能,改善低温启动性和泵送性,减少发动机油耗和磨损。乙丙共聚物粘度指数改进剂热稳定性好,稠化能力强,在柴油机中积炭少,剪切稳定性好,用作柴油机气缸润滑油的粘度指数改进剂尤为合适。60年代末、70年代初美国几大公司如:Exxon Co、DuPont Co、Amoco Co、Ethyl Co、Texaco Co以及意大利 Agip Petroli 等公司先后开发成功乙丙共聚物粘度指数改进剂(包括三系物、OCP)。其产品除了具有高稠化能力、好的剪切稳定性、粘温性能、氧化安定性等优点外,又因为其生产原料来源丰富、生产工艺简单、产品价格便宜、综合性能超群而得到广泛的应用。到上世纪70年代末 Rohm & Hass 公司推出新一代分散型乙丙共聚物粘度指数改进剂(DOCP或MFOCP)使乙丙型粘度指数改进剂的应用领域得到空前的发展。1995年世界乙丙胶消费量约70万t,其中约有6.8%用于粘度指数改进剂,仅在美国就有3.8万t乙丙橡胶用于粘度指数改进剂,占需求的14%。

目前,我国粘度指数改进剂的生产量为2.96万t,占油品添加剂总量22%。随着油的快速发展,粘度指数改进剂也将会得到快速发展。国内在乙丙共聚物粘度指数改进剂方面作过大量的探索性工作,但和国外相比还有一定距离。我国润滑油稠化技术研究始于50年代末,但经增稠处理的润滑油不足1%,为加快研制成本低、综合效果理想的新型乙丙型增粘剂,80年代初以来兰州化学工业公司与北京化工科学研究院合作开发了增

粘剂用乙丙橡胶T611,年产2000t。其他一些单位基本是利用进口乙丙橡胶通过降解的方法合成增粘剂用乙丙橡胶,主要产品有茂名石油化工公司生产的T612、T612A、T613、T614等。然而,这些产品无论在质量上还是数量上仍然无法与国外产品抗衡。近年来国内乙丙型粘度指数改进剂的销售量呈上升态势,由于这种乙丙共聚物生产成本低、价格高,因而综合效益十分可观。

乙丙共聚物粘度指数改进剂分为非分散型和分散型两种,其中非分散型可以通过两种途径获得:其一直接合成;另一种方法是将分子量较高的乙丙橡胶通过热氧化或机械降解而成。分散型是由乙丙共聚物经官能化反应合成。

1 非分散型乙丙共聚物粘度指数改进剂

非分散型乙丙共聚物粘度指数改进剂是润滑油用添加剂,它具有优良的粘温性能,较好的剪切稳定性和低温性能。非分散型乙丙共聚物以其优良的性能在国外得到很快的发展和广泛的应用。国外商品有Exxon公司8921、8920, Dupont公司4523,日本三井LX-17,但在国内市场占有率较高的是Exxon-8921。国产品有J-0010、J-0020、J-0040、J-0050。

乙丙共聚物粘度指数改进剂外观为浅黄色透明粘稠液体,能改善油品的粘温性能,提高粘度指数。其增稠能力强,抗剪切性、低温清净性、防锈性、抗磨性好,低温流动性稍差。共有T611、T612、T612A、T613、T613A、T614等品种。生产厂家有兰州化工公司橡胶厂、茂名石化公司研究

院。T612、T612A 质量相当 Exxon 公司 Paratone 718、Paratone 719; T613、T614 相当 Exxon 公司 Paratone 735、Paratone 755。与 T801 或 T814 等复合可改进润滑油的低温流动性和粘温性,与 T202 复合在抗磨性方面表现较好的复合效果。

乙丙共聚物粘度指数改进剂可用于调配多级内燃机油、液压油和齿轮油。T611 适用于调配中高档多级柴油机油、其用量为 3%~15%; T612、T612A 适用于调配中高档多级汽油机油; T613、T613A、T614 适用于调配大跨度多级柴油机油。

茂名石化研究院从 80 年代末开始研制,开发出乙丙共聚物粘度指数改进剂,目前主要生产供应市场的品种有 T612、T612A、T613A 等。生产 T612、T612A、T613 这几种产品所采用的乙丙共聚物原料主要是 Exxon 公司的 Paratone 8921 和 Lubrizol 公司的 LZ7065。Paratone 8921 用来生产 T612 和 T612A, LZ7065 用来生产 T613A。近年来,国内外加大了对粘度指数改进剂用乙丙专用料的研究开发力度,许多公司推出了各种适合于生产粘度指数改进剂用乙丙共聚物专用料牌号,价格相对合理。如 Paratone 8900、Paratone 8921、LZ7065、H-17、M-12、L-10、2320、4041、1343、0235、0245、0125、0135、0145、0050 等。吉化公司自行开发的 J-0050 深受用户欢迎,其油溶性好,其它性能同 Paratone 8921 相当,价格合理,因此是生产 T612、T612A 的优良原料。茂名石化研究院从 1998 年 10 月起,使 J-0050 代替 Paratone 8921 来生产 T612、T612A。

用乙丙橡胶生产粘度指数改进剂前,先将乙丙橡胶剪切成细小片状,然后加入 200SN 基础油中,同时升温并开动搅拌,当温度升至 150℃ 时可停止加热,恒温搅拌 0.5h 停止搅拌。反复调制,调制周期约为 3 天。

2 分散型乙丙共聚物粘度指数改进剂

分散型粘度指数改进剂是一种多功能的润滑油添加剂,具有优良的分散性能和粘温性能,用以制造多级油可以减少无灰分散剂的用量,改善低温性能或者使用较重的基础油以减少增粘剂的用量,降低油耗和成本。分散型乙丙共聚物粘度指数改进剂外观为浅黄色透明粘稠液体,适用于调配中高档多级内燃机油,除能改善油品低温性能、

提高粘度指数外,还能改善油泥分散性。70 年代末以来,分散型乙丙橡胶以其优良性能在国外得到很快地发展和广泛地应用。国外商品有:Exxon 公司 ECA8358、ECA8586, Rohm & Hass 公司 Plexel 1155, Amoco 公司 A 6565 等。它们主要用于调配中高档内燃机油。国内分散型乙丙共聚物粘度指数改进剂有 T621(高氮)、T622(低氮)、LAN615 3 个牌号, T621、T622 由无锡石油添加剂厂生产; LAN615 由兰化炼油总厂生产。T621、T622 的质量与 Exxon 公司 ECA 8586 相当, LAN615 相当国外 ECA 8358 水平。

分散型乙丙共聚物粘度指数改进剂是以乙丙橡胶为原料,使乙丙橡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。由于引入极性基团如含 N、O、P 等的官能团,以使乙丙橡胶有分散或降凝作用。在工业上取得较大成功的是在矿物油中或氯苯里进行接枝共聚,将马来酸酐接到 OCP 的主链上,再与胺反应生成酰亚胺或丁二酸酯。也可以将接枝马来酸酐的 OCP 胺化。另一种方法是通过 Mannich 反应制成 Mannich 络合物,再与 $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$ 接枝。

分散型乙丙橡胶的合成工艺分切料、降解、接枝聚合、胺化四部分。可先将分子量较高的乙丙橡胶切成丝状,再放入聚合釜中加热或在胶体磨中研磨降解,当分子量达到要求后将其溶于聚合釜内基础油中加入马来酸酐及催化剂接枝聚合。反应完成后加入胺进行胺化。

国内采用降解法生产非分散型乙丙粘度指数改进剂的工艺已经相当成熟,但是由于产品质量不易控制,特别是原料成本价格较高,经济效益不大,严重制约了其发展。至于分散型乙丙共聚物国内尚在起步阶段,此法的成本较高,附加值也高;其市场和非分散型相比较小,但是由于其更为优良的综合性能使其成为未来粘度指数改进剂市场最有前途的品种。目前来看,由于生产乙丙共聚物的原料丰富,价格便宜,采用直接法合成非分散型乙丙粘度指数改进剂的成本低,国内市场的乙丙粘度指数改进剂的价格超过 2 万元·t⁻¹,因此直接法的经济效益十分可观。目前,国内所有润滑油厂家使用的粘度指数改进剂还都是国外产品,所以,尽快研制开发出质量优异的国产乙丙粘度指数改进剂非常必要。