

氟橡胶的生产现状及发展趋势

付 春

(南京化工厂研究所 南京 210038)

氟橡胶是指在主链或侧链的碳原子上接有氟原子的一种合成高分子弹性体。这种新型高分子材料具有耐热、耐油、耐溶剂、耐强氧化剂等特性,并具有良好的物理机械性能,广泛应用于国防、军工、航天航空、汽车、石油化工等许多领域。目前世界氟橡胶产量的 60% 以上用于汽车工业,并以其优良的性能不断地扩大其应用领域。

1 氟橡胶的主要应用领域

1.1 密封制品

用氟橡胶可以制成多种用途的垫圈、阀门密封垫圈、“O”型密封圈和“V”型封严圈(皮碗、油封)、波纹连接管等。这些制品的工作温度在 200℃ 以上,并接触各类油介质。

1.2 胶布、胶带、胶管、薄膜和浸渍制品

用于制造各种规格胶管及复合胶管,如输油管、耐高温高压液压胶管、空气导管、热液导管;耐腐蚀介质的泵、阀中的隔膜;制成胶浆涂于玻璃纤维布、聚酯纤维布或其它纺织品上用作耐热、耐化学介质和不燃性胶布;制造燃料容器的耐高温垫片;还可用于防护衣及防护手套。

1.3 绝缘制品

用氟橡胶生产耐高温、耐油、耐压的电缆、电线护套;石棉纸泊板等。

1.4 汽车用橡胶制品

汽车在高速公路上的行驶,机件的高速运转磨擦产生高温,原有的弹性密封圈制品及其它胶件,均不能胜任高温耐油的使用环境,因此氟橡胶是唯一胜任此使用要求的理想材料。目前,氟橡胶在汽车上的使用量已占橡胶总量的 60%~70%。据有关专家预测,今后我国汽车工业对氟橡胶的需求将达到 2000~3000t 的规模。

1.5 塑料挤出的添加剂

聚乙烯、聚丙烯挤出加工时,ppm 级含量的低粘度氟橡胶能在挤出物口表面形成很薄的膜,从而增加挤出速率并使制品获得理想的漂亮外观。国外已开始大量使用,国内目前也开始引进使用。

1.6 其它

目前,机器制造、造船、环保、轻工、仪表等需要使用寿命长、耐老化的场合,越来越多地采用氟橡胶,其耐氧、耐紫外线、耐辐射、耐老化是任何其它胶种所无法比拟的。

2 生产中存在的问题

2.1 应用配方落后

目前,国内使用的氟橡胶加工配方还是 60~80 年代几家制品研究所研究的普通配方,新助剂的开发速度缓慢,已不能适应市场的需要,也不能满足国内合资企业如大众汽车公司、通用汽车制造公司等的要求。

2.2 胶种和应用胶种落后

目前,我国应用的胶种还停留在高粘度、中粘度胶种上,相当于国外 60 年代的 Vitona-HV 和 Viton-A 的胶种。宽分子量的氟橡胶应用量不多,生产的胶种比较少,如高氟含量,耐低温氟橡胶直接用于有机过氧化物硫化的胶种等还没有正式的产品,而国外早在 70~80 年代就已经商品化了。

2.3 供货方式落后

国外一般以混炼胶形式供应,或配以各种母炼胶配套供给。国外建有专业从事配合胶的生产厂,测试设备齐全,并具有调控能力,根据用途不同配方也不同,因此品级相当多。而国内还没有

在这方面具有一定水平和一定规模的专业厂,混炼胶的生产各自为政,总体水平也比较低,混炼胶种类单调无竞争力,不能适应市场的需求。

2.4 加工方法和设备落后

国外基本全部采用注射成型的加工方法,因此全部采用低粘度生胶,以改进配方,弥补分子量低的不足。我国现在加工氟橡胶基本采用模压加工,制品难以稳定,生产效率低,其低分子量生胶在耐热方面基本上与高分子橡胶相似。

3 发展建议

3.1 与国际接轨,自主开发或引进国外氟橡胶新品种

目前国外氟橡胶的发展趋势向高含氟、耐低温、耐碱方向发展,美国、日本等生产氟橡胶的大公司开发上市了许多性能优异的新品种。

1. **全氟醚橡胶** 主要由美国杜邦公司和日本大金公司生产。该橡胶具有聚四氟乙烯的耐热、高化学稳定性,能耐除氟溶剂外的一切溶剂。接触过热蒸汽的时间可长达一年,在碱液中能使用 3000h。主要用于 260~290℃ 连续工矿时的密封制品,是目前耐热性能最好的橡胶品种。

2. **偏氟乙烯系橡胶** 美国 3M 公司、杜邦公司、日本的昭和电工、住友和旭化成等均有生产,其耐热性能优异,耐候性、耐臭氧性、耐油性、耐药性均很好,主要用于苛刻条件下的 O 型密封圈、密封材料、垫片等工业用零件。

3. **磷腈氟橡胶** 由美国 Firestone 公司开发的 PNF 橡胶,含氟量低(30%~40%),对许多化学介质有足够的耐受能力,可以在 170℃ 以下长期使用,并具有优异的低温弹性(-54~230℃),性能类似于硅橡胶和其它氟橡胶,但它能弥补硅橡胶机械强度低和氟橡胶耐低温性能差的特点,拉伸强度为 7~14MPa,且耐磨。

4. **四氟乙烯/丙烯橡胶** 美国 Exxon 公司生产的 AFLAS 新型橡胶的特点是在热和腐蚀性环境中能提高工作温度极限并延长使用寿命,主要用于制造包括密封件在内的各种密封制品。日本旭化成开发的 FLAS100H 和 JR 系列氟橡胶、日本合成橡胶公司生产的 100S、150P、150E、150L 等可用于轴封、密封圈、O 型圈、隔膜、腐蚀衬里。这些材料耐热性、耐候性、耐化

学腐蚀性良好,尤其能耐高温和高浓度的化学腐蚀。

5. **不需硫化的氟化橡胶** 该品种由日本大金公司开发,具有氟橡胶和氟树脂优良的耐介质性能。在加热情况下,材料可像弹性塑料那样熔融,进行挤出、注射、模压加工,特点是使用加工方便。

6. **高含氟橡胶** 日本大金公司开发的 DAIL-ELG1001 和 G-555 两种新型氟橡胶属于这类橡胶。G-1001 适用于加工钢铁工业用的耐溶剂洗涤辊、化工的挠性管接头、热交换器的 O 型圈、燃料电池密封件等。G-555 适用于汽车燃料管、排气管、也可挤出胶绳、胶条或胶片,硫化后再进行裁断、粘接成大型 O 形圈及衬垫。

7. **高纯氟橡胶** 由日本某公司开发,主要用于液晶半导体的制造。其中有污染最小的四种高纯度氟橡胶密封垫制品。普通级产品耐磨性优异,特殊低磨擦级包皮产品具有低摩擦性,对金属、石英具有不粘性,有卓越的纯度和耐等离子性能。

8. **液体氟弹性体** 由日本的信越公司开发,品牌主要有两类,可在 150℃ 下加工,是具有优良耐油、耐溶剂、耐低温性能(-40℃ 下仍有弹性)的氟橡胶。

3.2 开发与氟橡胶配套的加工助剂及应用配方

氟橡胶的性能与使用的加工助剂和配方密切相关,因此在开发新胶种的同时也要发展氟橡胶加工助剂的配套生产,尤其是发展增塑剂、促进剂、活化剂、补强填充剂和硫化剂等,同时加强应用配方的研究,提高橡胶的应用性能以适应市场的需求。

3.3 加强与用户合作,开展应用方面研究

氟橡胶随配方的不同,其适应的条件也不同,因此可根据用户的实际使用要求开发一系列的应用配方,尤其应将汽车用胶件的硫化配方和注射成型硫化配方的开发放在首位。在销售上可根据用户的要求开展订制氟橡胶产品的服务,提高产品的附加值。

3.4 改进供货方式

目前以生胶的形式供货影响了氟橡胶的应用。在很多场合需要使用氟橡胶时,由于加工单位未能有合适的配方,影响了其使用。生产厂家可根据用户的需求开发合适的配方,生产混配胶或母炼胶,配套供应。