

国内应开发热塑性聚氨酯母料及合金

金山

热塑性聚氨酯弹性体(TPU)以其优异的性能和广泛的应用已成为重要的聚氨酯(PU)材料之一,近年来约以10%的速度逐年增长。TPU兼有塑料优良的加工性能和橡胶的物理机械性能,其耐磨、耐油、低温柔性好、耐辐射性能优良,在汽车工业、航空航天、医疗卫生、生活用品、军用物资等行业的应用都取得了很大的进展。

1 TPU 的应用

在汽车工业中,TPU可用于汽车车体的多种构件,如保险杠、仪表盘、减震垫等零部件。利用TPU的减震性、韧性、耐磨性可制成轴衬、轴瓦、轴套类;利用TPU的弹性、弯曲性、耐疲劳、耐油脂特性可制成护套类;利用其密封功能、抗切割性可制成垫圈、垫板、垫片;利用其尺寸稳定、冲击强度高和良好的涂漆特性,可制成气囊、保险杠等。邵A65°热塑性聚氨酯弹性体在汽车体的多种构件、零部件上用量很大,而在国内,邵A65°热塑性聚氨酯弹性体很少见,一般是有牌号无现货。我国的汽车工业正飞速发展,汽车零部件国产化进程也在积极推行中,采用塑料配件可有效减少车身重量,提高汽车性能,TPU在汽车工业领域的发展不可低估。在TPU原料中加入荧光物质制成的阻拦网能在晚上发光,其各种性能均优于国际上用尼龙编织的网体,该阻拦网也可用于高速公路或盘山公路危险地段的护栏;用TPU制成的飞机薄壁油箱,工艺简单、壁薄、重量轻、使用寿命长;TPU又具有较高的抗辐射性,适用于制作宇航人员、X射线和原子能工作人员的保护衣。

在电子通讯、自动化和计算机等领域,TPU制品的应用主要是电线、电缆及护套。如通讯导

线、耳机导线、计算机导线、摄像机和照相机电线,地下电缆、光导纤维内外护套等。有一种TPU螺旋型电缆护套,具有极佳的原形记忆恢复性及耐磨、耐撕裂性能。

医疗卫生用TPU具有良好的生物相容性和血液相容性,抗血凝,无毒、不致癌,同时还具有优异的力学性能,其在医学和生物领域中用量虽少却占有重要地位。目前,TPU在医疗卫生中的开发正向生物工程、细胞工程和免疫工程方向迅速发展。估计目前世界上医用TPU用量每年可达1.5万t,主要用作导管类、薄膜片材类和医用异型件类制品。

聚氨酯弹性体的品种繁多,应用广泛,我国聚氨酯弹性体的生产能力发展较快,但配套原料主要依靠进口解决,配方复杂。如果使用热塑性聚氨酯母料及合金就简单了。根据需要,热塑性聚氨酯母料及合金可以用于挤出、注射模塑、涂覆。可以是高硬度、高弹性、高延伸性、高熔点,兼顾热塑性橡胶(TPR)、热塑性硫化橡胶(TPV)和纯热塑性聚氨酯的性能,也可制成液晶、导电、耐油、耐化学品等功能化产品。与常规的热塑性聚氨酯相比,更易加工,加工周期短,原料运输方便,而价格差不多。

2 国外开发和生产现状

目前,热塑性聚氨酯母料及合金的开发和生产具有国际先进水平,仅有美国GLS公司用巴斯夫原料开发和生产系列热塑性聚氨酯合金,在建的Versollan生产线生产两种等级的TPU产品,即RU2204和RU2205,分别达到邵A55°和65°。还有一种邵A硬度为45°的产品,有橡胶般的软

触感和无光表面,很软,耐油、耐化学品,有很好的拉伸性能。这种材料适用于制作手工工具和电动工具、草坪花园设备、袖珍电子设备、商用设备、运动器材把手和休闲产品。这种塑料合金可与聚碳酸酯(PC)、丙烯腈/丁二烯/苯乙烯共聚物(ABS)和 PC/ABC 重叠注模。

比利时 Noveon 公司开发了商品名为 Estane ETE 的高硬度热塑性聚氨酯(TPU),它与一般的高硬度 TPU 不同,在挤出成型中不存在典型的冻结问题。Noveon Estane ETE 聚酯型及聚醚型 TPU 包括可用于挤出生产线的邵 D 硬度在 50~70°的系列产品,产品具有优异的性能,操作简单。硬质 TPU 具有与高耐爆裂强度相关的高耐热性和耐化学品性能,以及优异的最终产品性能。然而硬度高于邵 D50°的挤出级 TPU 由于其熔点范围较窄、快速结晶凝固,以及在基础挤出级中凝结的倾向,难于以工业化规模挤出。典型的高硬度 TPU 操作困难,易导致生产线停顿,增加了维护和劳动力成本,降低了管材生产效率。Estane ETE 克服了上述问题,TPU 颗粒可熔化并维持在可操作的粘度,在周期性的生产线停止过程中不出现结晶块、凝胶等问题。挤出过程可短时间内停止,再重开启生产线生产合格制品。使用较

硬的 TPU 原料,管材生产商还可生产较薄的软管,而最终制品性能变化不大,因此可采用较少的材料,降低整体成本。Estane ETE TPU 系列产品可用作聚酰胺和共聚酯弹性体的替代品。这些产品固有的高硬度和耐热性,以及较宽的操作特性,使得其可采用挤出成型工艺,生产用于织物、容器电子及鞋类工业的薄膜、薄片。

此外,热塑性聚氨酯母料及合金可以生产用于使车辆在雪地上行驶比较容易的用品,比防滑链和雪地轮胎更好。巴斯夫就和 Felex-Trax 公司开发出一种叫做“雪爪”(SnoClawsTM)的新产品。SnoClaws 比较简单,但也很先进,能解决雪上驾驶的老问题,它不像轮胎防滑链,不损坏路面和车辆,只要花几分钟就能把 SnoClaws 装在汽车轮胎上,即使车子已经陷入雪里也不需要取下或更换轮胎。SnoClaws 有各种尺寸,可装在小轿车上,也可装在大卡车上。由于设计的产品能调节,零售市场上只要有三种规格就可以了,而轮胎防滑链需要 100 多种规格。SnoClaws 能自清洁,有助于防止堵塞而不降低牵引力。

热塑性聚氨酯母料及合金目前国内尚未有厂家生产,极具发展潜力。该产品将填补国内空白。

(上接第 8 页)

丙烯酸酯橡胶 100 份,加入增塑剂 10~15 份,可使硫化胶脆化温度降低 5~8℃,同时明显改善胶料的工艺性能。

例 3 输送带面胶胶料配方(80℃)

配方:XC 773(XNBR/PVC=70:30) 97;硫黄 1.5;防 4010NA 1;硬脂酸 1;防 BLE 1;高耐磨炭黑 65;均化剂 5;聚酯增塑剂 TP90B 15;DOP 12;促 MBTS 1.5;促 TMTM 0.3;助硫化剂 KrynacPA50 6。

硫化条件:145℃×15min。

硫化胶性能:邵尔 A 型硬度 84;拉伸强度 15MPa;伸长率 280%。

例 4 输送带面胶胶料配方(60℃)

配方:XC773 97;硫黄 1.5;防 124 1.5;

防 4010NA 2;硬脂酸 2;高耐磨炭黑 60;聚酯增塑剂 TP90B 10;IXP 15;微晶蜡 2;促 MBTS 1.3;促 TMTM 0.2;助硫化剂 Krynac-PA50 6。

硫化条件:145℃×15min

硫化胶性能:邵尔 A 型硬度 64;拉伸强度 15MPa;伸长率 360%;撕裂强度 C。

例 5

聚酯增塑剂 50 份,PVC 100 份,硬脂酸盐稳定剂 2 份,混炼制成试样。

性能:邵尔 A 型硬度 96;100%弹性模量 14.4MPa;拉伸强度 24.1MPa;弹性伸缩率 333%;具有优良的低温屈挠性与抗迁移性。

参考文献:略