

PNBR 在 PVC 阻燃输送带覆盖胶中的应用

杨 斌, 张 卓, 周晓明, 李洪波
(吉林省四平市科学技术研究院, 吉林 四平 136000)

摘要: 研究了粉末丁腈橡胶(PNBR)在 PVC 阻燃输送带覆盖胶中的应用, 并用挤擦法生产工艺生产了输送带。结果表明, 当 PNBR 中的丙烯腈质量分数为 0.38、PNBR 用量为 40 份时, PVC/PNBR 覆盖胶的力学和加工性能都很好, 覆盖胶的弹性、耐磨性和摩擦因数都有提高, 成品输送带覆盖胶的耐候性能也有改善。

关键词: PNBR; PVC; 阻燃输送带; 覆盖胶
中图分类号: T Q333. 7; T Q336. 2 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2001)11-0667-03

PVC 阻燃输送带自 1982 年通过原煤炭部鉴定以来, 经过多年的使用, 以其优良的安全性能获得煤矿井下用户的一致认可。但 PVC 全塑阻燃输送带的覆盖胶具有弹性差、摩擦因数低以及耐磨和耐候性差等缺点, 因此常采用 PVC/NBR 共混物作为覆盖胶的主体材料, 再与 PVC 糊浸渍的带芯粘合, 以实现 PVC 输送带覆盖胶性能的改进。

在 PVC 中并用 NBR 的研究中常涉及到 NBR 品种的选择。通常所用的固体块状 NBR 会与 PVC 共混交联, 影响挤出机对共混物的挤出, 使得传统的挤擦法生产工艺难以实施。而粉末丁腈橡胶(PNBR)是专为与聚合物(尤其是 PVC)共混而生产的, 它与 PVC 共混要比固体块状 NBR 容易得多。

本工作研究了高相对分子质量 PNBR/PVC 共混物对挤擦法工艺生产的输送带覆盖胶性能的影响。

1 实验

1.1 主要原材料

PVC 悬树脂, 牌号 H2500, 哈尔滨化工厂产品; PNBR, 牌号 4003, 丙烯腈质量分数 0.38, 兰州化学工业公司产品; PVC 乳树脂, 牌

号 PH-10, 沈阳永新化工股份有限公司产品。

1.2 试验配方

H2500 树脂 100; PNBR 变量; 阻燃增塑剂 DOP+磷酸三(2-氯乙)酯 75; 固体阻燃剂三氧化二锑 5; 稳定剂有机锡 2; 抗静电阳离子表面活性剂 12; 润滑剂 2; 填充剂 25。

1.3 样品制备

由于 PNBR 对液体低相对分子质量增塑剂的吸收能力强于 PVC 树脂, 因此在原来的捏合和造粒工序之间增设了一个常温低速搅拌装置来完成 PNBR 的加入。输送带制备的具体步骤如图 1 所示。

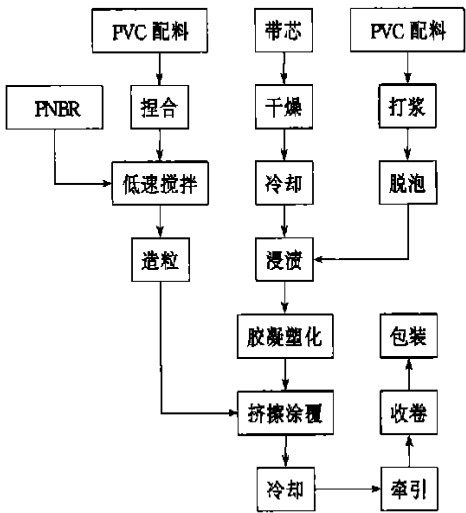


图 1 阻燃输送带生产工艺流程

作者简介: 杨斌(1969-), 男, 吉林四平人, 吉林省四平市科学技术研究院工程师, 学士, 主要从事矿用阻燃输送带生产技术的研究。

(1)首先将 H2500 树脂及其它助剂投入捏合锅高速搅拌;

(2)卸料后,待捏合料温度降至 60 ℃时,再与 PNBR 一起投入螺带式搅拌机低速搅拌混合;

(3)将 PVC/PNBR 干混料投入造粒机造粒备用;

(4)将 PVC/PNBR 粒料放入平板压力机压制成试样,备测试用;

(5)在挤擦法生产线上,通过挤出机将 PVC/PNBR 粒料涂覆在 PVC 浸渍的带芯上,制成输送带成品,备测试用。

1.4 性能测试

输送带成品性能及覆盖胶与带芯间粘合强度按 MT 147—95 标准测试。试样的力学性能均按相应国家标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 PNBR 中丙烯腈含量对共混效果的影响

根据聚合物相容理论,高分子聚合物两相间相容性的好坏与两相的溶解度参数密切相关,PVC 的溶解度参数为 9.5~9.7,NBR 为 9.4~9.5。NBR 的极性随其丙烯腈质量分数增大而增强,溶解度参数也增大,当丙烯腈质量分数接近 0.40 时,NBR 的溶解度参数则与 PVC 极为接近,共混可达最佳状态,因此本工作选用了质量分数为 0.38 的 PNBR。

2.2 PNBR 用量对共混物物理性能的影响

共混物的物理性能如表 1 所示。

由表 1 可见,随着 PNBR 用量的增大,共混物的硬度、拉伸强度、撕裂强度、磨损量和覆

盖胶-带芯粘合强度都有所下降,尤其是当 PNBR 用量达到 50 份后,覆盖胶-带芯粘合强度急剧下降。而随着 PNBR 用量的增大,共混物的扯断伸长率和摩擦因数显著增大,但当 PNBR 用量超过 40 份后,摩擦因数增大缓慢,这是因为当 PNBR 用量达到一定程度后,在共混物中形成单独包覆增塑剂 DOP 的相群,测试中,由于增塑剂 DOP 喷出而导致摩擦因数相对较低。

总之,随 PNBR 用量增大,虽然共混物的撕裂强度和拉伸强度有所降低,但弹性和耐磨性增强,表面摩擦因数提高。综合考虑认为,PNBR 用量为 40 份时共混效果最佳,在对力学性能影响不大的情况下,改善了覆盖胶的弹性、耐磨性和摩擦因数。

2.3 PVC/PNBR 共混物的加工性能

试验认为,PVC/PNBR 共混物适宜挤出,在挤出中没有发生交联、焦烧和粘结现象,且通过挤擦工艺生产的成品覆盖胶与带芯间的粘合强度高于热压成型的样品,这表明 PVC/PNBR 共混物适合挤擦生产工艺。另外,使用 PVC/PNBR 共混物还可适当减小增塑剂用量。

挤出机筒温度:1 区 110 ℃;2 区 130 ℃;3 区 150 ℃;4 区 175 ℃。模具温度:1 区 180 ℃;2 区 175 ℃;3 区 175 ℃;4 区 180 ℃。挤出机螺杆转速:30~35 r·min⁻¹。

2.4 成品输送带性能

对成品输送带进行了物理和安全性能的测试。物理性能:接头拉伸强度 640 kN·m⁻¹;纵向拉伸强度 944 kN·m⁻¹;横向拉伸强度 397 kN·m⁻¹;接头屈挠寿命 >10 833 次;纵向断裂伸长率 19.3%;横向断裂伸长率 28.7%;表面平均电阻:上表面 18 Ω,下表面 15 Ω。滚筒摩擦试验结果见表 2。酒精喷灯燃烧和巷道丙烷燃烧试验结果也均在标准要求范围之内。

将各项试验结果与 MT 147—95 规定的指标比较说明,本输送带完全符合性能要求。

3 结论

(1)采用 40 份丙烯腈质量分数为 0.38 的 PNBR 与 PVC 共混所得的共混物的力学和加

表 1 PNBR 用量对 PVC/PNBR 共混物物理性能的影响

性 能	PNBR 用量/份					
	0	20	30	40	50	60
邵尔 A 型硬度/度	79	76	67	62	60	58
拉伸强度/MPa	19.3	17.6	17.2	16.5	16.3	16.0
扯断伸长率/%	198	230	256	289	324	343
撕裂强度/ (kN·m ⁻¹)	62	52	50	48	47	46
摩擦因数	0.589	0.637	0.655	0.666	0.667	0.666
阿克隆磨损量/cm ³	0.67	0.65	0.63	0.62	0.61	0.60
覆盖胶-带芯粘合 强度/(kN·m ⁻¹)剥不开	8.88	8.84	8.80	7.36	5.97	

表 2 成品输送带滚筒摩擦试验结果

试验部位	是否吹风	滚筒表面最高温度/℃	有无火星
上表面	是	269	无
上表面	否	273	无
下表面 1	是	270	无
下表面 1	否	275	无
下表面 2	是	276	无
下表面 2	否	278	无

注：滚筒表面最高温度标准值为≤325℃，无火星。

岳化橡胶厂 SBS 生产新技术通过鉴定

中图分类号: TQ330.53 文献标识码: D

近日,巴陵岳化橡胶厂 SBS 装置规模由 5 万 t 级增至 7 万 t 级的新技术通过湖南省新技术成果鉴定。

岳化橡胶厂 1989 年建成国内首套万吨级 SBS 生产装置以来,在 10 年间装置年产规模从 1 万 t 发展到 5 万 t,成为国内最大的 SBS 生产基地。去年在没有增加任何大型设备的情况下,该厂仅投资 117 万元对 SBS 生产全过程的回收精制、聚合、凝聚、后处理四道工序实施 10 多项技术改造,完善工艺流程,消除生产瓶颈,使设计能力为 5 万 t 级的装置生产出 7 万 t 产品。同时,通过优化生产工艺,不断提高 SBS 工业生产的技术含量。特别是开发成功 SBS 生产过程中的新聚合技术,使聚合反应的单体浓度提高到 19.5%,大大缩短了反应时间,提高了聚合釜生产能力。该项技术达到国际先进水平。

(摘自《中国化工报》,2001-08-07)

益阳橡机 GK400N 密炼机获奖

中图分类号: TQ330.4⁺3 文献标识码: D

由益阳橡胶塑料机械集团有限公司生产的 GK400N 密炼机近日荣获国家“九五”技术创新优秀新产品奖。

该设备是引进德国 WP 公司系列密炼机中容量最大的一种。为适应市场需求,该公司对相关技术进行了自主创新与成功开发,不仅填补了国内大容量密炼机的空白,其技术也具有国际同类产品的先进水平。该设备炼胶速度快、质量好,年节电达 140 万度。其转子已获得

工性能都比较理想。

(2)与 PVC 相比,PVC/NBR 共混物的弹性、耐磨性和摩擦因数均有明显提高,成品带覆盖胶的耐候性也有明显改善。

(3)PVC/NBR 共混物挤出时的机筒温度比挤出 PVC 时低。

收稿日期: 2001-05-29

了国家专利。

(摘自《中国化工报》,2001-08-30)

制备高模量橡胶组合物的方法

中图分类号: TQ316.6; TQ333 文献标识码: D

由美国固特异轮胎和橡胶公司申请的专利(专利号 89106988,公布日期 1993-03-24)“制备高模量橡胶组合物的方法”提供了一种提高橡胶模量而不破坏橡胶其它性能的改性技术。该技术是在 140~300℃的温度下将 1 种或多种环氧化橡胶与 1 种或多种尼龙反应制成高模量橡胶组合物的方法。

普通废旧橡胶粉的改性方法

中图分类号: TQ330.56 文献标识码: D

由华南理工大学申请的专利(专利号 88109072,公布日期 1993-08-11)“普通废旧橡胶粉的改性方法”提供了以亚乙基胺类化合物为改性剂,在常温下对废旧橡胶粉进行改性的方法。本方法工艺简单、能耗低、投资少、不污染环境,制得的改性胶粉或改性胶粉片能直接加入胶料中制备物理性能好、成本低的橡胶-改性胶粉复合材料。

杜仲树胶型高弹性橡胶制品

中图分类号: TQ332.2; TQ336.9 文献标识码: D

由中国科学院化学研究所申请的专利(专利号 88103978,公布日期 1992-02-26)“杜仲树胶型高弹性橡胶制品”是以我国特有杜仲树胶为原料,采用特定配方制成的柔软型高弹性橡胶制品。杜仲树胶还可与其它橡胶共混或共混改性其它橡胶制得性能独特的橡胶制品。