

抗静电 NBR 纺织胶辊胶料的研究

吴 涛

(青岛橡胶工业研究所 266002)

范汝良

(青岛化工学院 266042)

摘要 研究导电填料——乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(EVA)、乙炔炭黑、华光炭黑/乙炔炭黑并用体系对不进行表面处理的抗静电 NBR 纺织胶辊硫化胶性能的影响。结果得出:采用 20 份 EVA,可制备抗静电浅色 NBR 纺织胶辊胶料;采用 50 份乙炔炭黑,可制备抗静电中硬度 NBR 纺织胶辊胶料;采用并比为 5/45 的华光炭黑/乙炔炭黑并用体系,可制备抗静电性好的抗静电 NBR 纺织胶辊胶料。

关键词 NBR, 纺织胶辊, 抗静电胶辊, 乙烯-醋酸乙烯酯共聚物, 乙炔炭黑, 华光炭黑

由于 NBR 纺织胶辊在纺纱牵引过程中与纱线摩擦产生静电会造成粘纱、断纱现象,因此一般要对 NBR 胶辊进行酸、紫外光照射和涂覆涂料等表面处理。这些表面处理不仅提高了胶辊的成本、污染了环境,而且还破坏了胶辊的内在性能。为此,本课题用乙烯-醋酸乙烯酯共聚物(EVA)、乙炔炭黑、华光炭黑/乙炔炭黑并用体系作导电填料,研究不进行表面处理的抗静电 NBR 纺织胶辊胶料。

1 实验

1.1 主要原材料

NBR, 牌号 NBR-26, 丙烯腈质量分数为 0.26, 俄罗斯产品。EVA, 醋酸-乙烯酯质量分数为 0.28, 日本产品。乙炔炭黑, 山东枣庄化工厂产品。华光炭黑(牌号 HG-I): 粒径 33 nm; CTAB 比表面积 $828 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$; BET 比表面积 $1\,080 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$; 吸碘值 $944 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$; DBP 吸收值 $5.86 \text{ mL} \cdot \text{g}^{-1}$; pH 值 6.5; 比电阻 $0.27 \Omega \cdot \text{cm}$, 山东淄博华光炭黑厂产品。其余原材料均为市售工业品。

作者简介 吴涛, 男, 36 岁。工程师。毕业于青岛化工学院橡胶工程专业。现从事橡胶制品研究工作。已发表论文 4 篇。

1.2 配方和工艺

试验基本配方为: NBR 100; 氧化锌 5; 氧化镁 10; 硬脂酸 0.5; 白炭黑 15; 钛白粉 10; 增塑剂 DBP 10; 防老剂 RD 2; 抗静电剂 1.5; 明胶 35; 硫黄 2.5; 导电填料 变品种、变量。

胶料混炼的加料顺序为: NBR → 氧化锌、氧化镁、防老剂、硬脂酸 → 白炭黑、增塑剂 DBP、钛白粉、导电填料 → 明胶 → 硫黄、抗静电剂。

1.3 性能测试

硫化胶物理性能和电性能均按相应的国家标准测试。吸湿率测试条件: 相对湿度 95%, 吸湿时间 8 h。放湿率测试条件: 干燥温度 100°C , 干燥至质量恒定(干燥 30 min 后进行第一次称量)。

2 结果与讨论

2.1 EVA 的影响

EVA 作导电填料, 其用量对硫化胶物理性能和体积电阻率 ρ_v 的影响见图 1 和 2。从图 1 和 2 可以看出, 随着 EVA 用量的增大, 硫化胶的拉伸强度、硬度增大, 扯断伸长率、回弹值及 ρ_v 减小, 特别是 EVA 的用量达到 15 份后, 硫化胶 ρ_v 的减小速度很快; 当

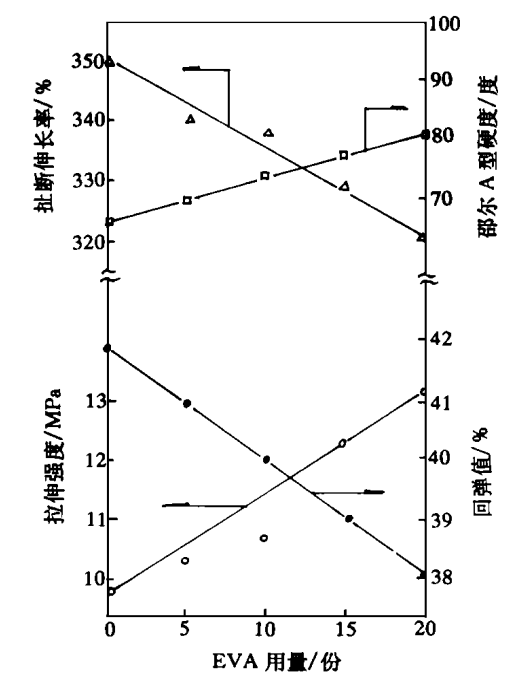


图 1 EVA 用量对硫化胶物理性能的影响

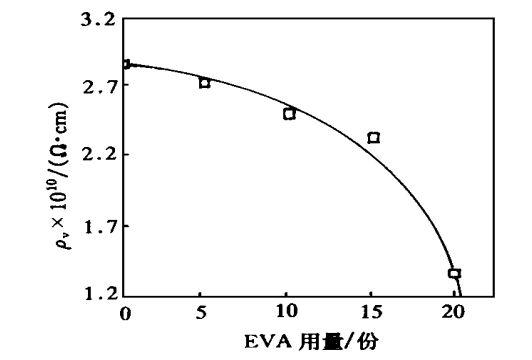


图 2 EVA 用量对硫化胶体积电阻率的影响
EVA 的用量为 20 份时, 硫化胶的综合物理性能较好且 ρ_v 已减小至 $1.3 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$, 基本满足浅色纺织胶辊的物理性能和抗静电性能要求。

2.2 乙炔炭黑的影响

乙炔炭黑作导电填料, 其用量对硫化胶物理性能和电性能的影响见表 1。乙炔炭黑的用量为 50 份时, 硫化胶的物理性能和电性能(ρ_v 为 $2.3 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$)基本上达到中硬度胶辊物理性能和抗静电的要求。

2.3 华光炭黑/乙炔炭黑并用体系的影响

华光炭黑/乙炔炭黑并用体系作导电填料时, 其并用比对硫化胶物理性能和电性能的影响见图 3 和 4。由图 3 和 4 可以看出,

表 1 乙炔炭黑用量对硫化胶性能的影响

性 能	乙炔炭黑用量/份			
	0	50	80	110
拉伸强度/MPa	14.9	19.8	16.5	14.8
300%定伸应力/MPa	5.3	11.9	15.0	18.0
扯断伸长率/%	540	320	220	150
邵尔 A 型硬度/度	60	78	84	93
扯断永久变形/%	21	15	18	20
$\rho_v / (\Omega \cdot \text{cm})$	1.24×10^{12}	2.3×10^5	3.7×10^3	1.1×10^3
表面电阻/ Ω	1.22×10^{12}	4.2×10^5	5.0×10^3	2.7×10^3
吸湿率/%	1.38	1.48	1.23	1.15
放湿率/%	0.95	0.88	0.78	0.69

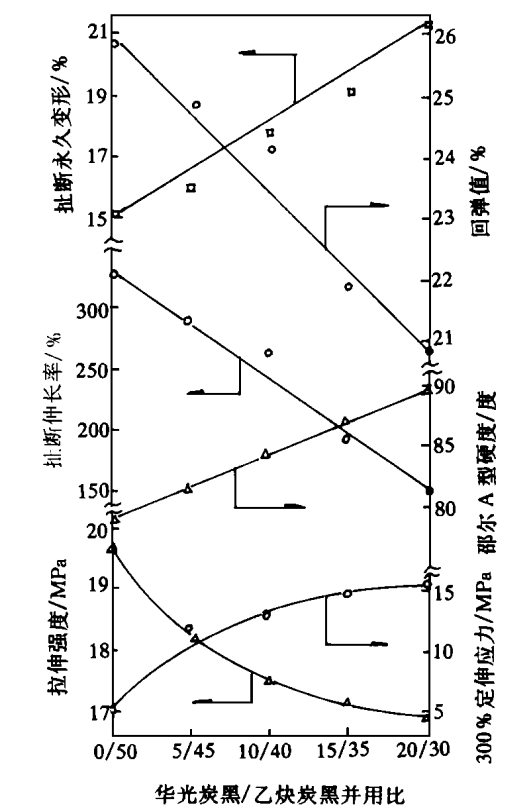


图 3 华光炭黑/乙炔炭黑并用比对硫化胶物理性能的影响

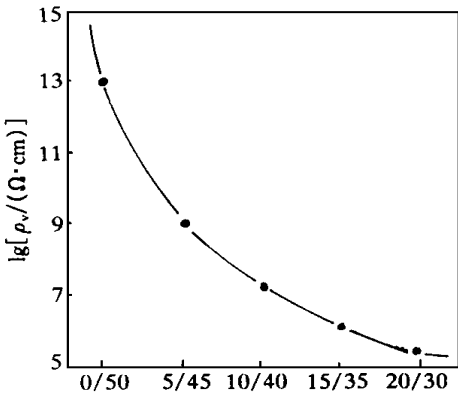


图4 华光炭黑/乙炔炭黑并用比对硫化胶
体积电阻率的影响

随着华光炭黑/乙炔炭黑并用体系中华光炭黑用量的增大,硫化胶拉伸强度、扯断伸长率

和回弹值减小,定伸应力、硬度和扯断永久变形增大。综合而言,华光炭黑/乙炔炭黑并用比为 5/45 时,硫化胶的物理性能和电性能(ρ_v 为 $3.6 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$)达到纺织胶辊物理性能和抗静电性能要求。

3 结论

(1)用 20 份 EVA 可制备抗静电浅色 NBR 纺织胶辊胶料。

(2)用 50 份乙炔炭黑可制备抗静电中硬度 NBR 纺织胶辊胶料。

(3)采用并用比为 5/45 的华光炭黑/乙炔炭黑并用体系,可制备抗静电性能好的抗静电 NBR 纺织胶辊胶料。

收稿日期 1998-06-13

国产充油 BR 将投放市场

为满足国内橡胶加工行业对充油橡胶的需要,齐鲁石油化工公司橡胶厂与青岛化工学院合作联合开发出填充 37.5 份高芳烃油的镍系充油 BR。该胶完全解决了国内以往研制的镍系充油 BR 在贮存过程中门尼粘度降低、油与胶相容性差等缺点,综合性能达到日本 JSR 公司同类型镍系充油 BR31 的水平。该厂以基本工艺、装备和催化体系不变,仅加入第四组分生产高门尼粘度的基础胶,然后再填充高芳烃油的生产技术,于 1997 年年初在万吨级生产装置上试产成功充油 BR,试产的 33 t 产品全面推向轮胎、胶管、胶带、胶鞋等行业进行产品实际试用。由北京橡胶工业研究设计院对该试产胶从分子结构到工艺加工、硫化胶静态和动态力学性能等方面,进行了剖析方式的基本性能评价。评价结果认为,齐鲁镍系充油 BR 加工性能优良,在保持非充油 BR 高弹性、高耐磨性、低生热性等特性的前提下,具有抗湿滑性和生热性明显

优于非充油 BR 的特点,充分显示了充油橡胶的优良特性。

1998 年 7 月 28 日,由齐鲁石油化工公司主办的镍系充油 BR 新品种用户应用技术座谈会在青岛市召开,橡胶管带生产厂和科研院所、相关高校共 24 个单位的 46 名代表参加会议。会议除有该胶的开发生产、市场调查和基本性能等方面的报告外,尚有多家橡胶加工厂的试用技术报告宣读。

胶管、胶带、胶鞋等产品的试用报告表明,该胶工艺加工性能优良,不管是单用或与其它二烯类橡胶并用,均能获得满意的物理性能,并且在加工中可明显降低能耗。在满足产品国家标准要求的前提下,可降低生产成本,完全可以取代进口充油 BR,是一种企业追求以产品质量提高、生产成本降低为技术目标的国产新型胶种。

齐鲁石油化工公司计划明年将品质优良、价格低廉的产品推向市场。

(北京橡胶工业研究设计院 傅彦杰供稿)