

纳米氧化锌在 NBR 密封制品胶料中的应用

拾景阁, 严家宏, 殷保林
(安徽淮北绿原集团 纳米材料应用技术研究所, 安徽 淮北 235000)

摘要: 对纳米氧化锌替代间接法氧化锌在 NBR 密封制品胶料中作活性剂进行了研究。结果表明, 纳米氧化锌(用量 3~4.5 份)减量替代间接法氧化锌(用量 6 份), 硫化胶的拉伸强度、撕裂强度提高, 回弹值增大, 密度减小, 耐油性明显改善, 生产成本降低。

关键词: 氧化锌; 活性剂; 密封制品; NBR

中图分类号: TQ330.38⁺5; TQ336.4⁺2 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2002)12-0731-02

氧化锌是一种传统的橡胶配合剂, 在胶料中主要用作活性剂。本课题对纳米氧化锌替代间接法氧化锌在 NBR 密封制品胶料中作活性剂进行了研究。

1 实验

1.1 原材料

NBR, 牌号 NBR-26, 中国石油兰州石化公司产品; 纳米氧化锌, 山西丰海纳米科技有限公司产品; 其余均为橡胶工业常用原材料。

1.2 试验配方

NBR 100; 硬脂酸 1.2; 硫黄 0.5; 促进剂 TMTD 2.3; 防老剂 1.5; 炭黑 120; 癸二酸二丁酯 5; 古马隆树脂 4; 氧化锌 变品种、变量(1[#]配方: 间接法氧化锌用量 6 份; 2[#], 3[#]和 4[#]配方纳米氧化锌用量分别为 6, 4.5 和 3 份)。

1.3 设备和仪器

XK-160 型开炼机, 江苏江都市新华橡塑机械厂产品; 25 t 平板硫化机, 江苏泰州橡塑机械厂产品; JDL-2500 型电子拉力试验机, 江苏江都市真威试验机械有限公司产品; P3555B2 型硫化仪, 北京环峰化工机械实验厂产品。

1.4 试样制备

(1)胶料混炼: 胶料在开炼机上混炼, 加料顺序为: NBR 塑炼胶(停放 48 h 以上)→防老剂→促进剂→硬脂酸→氧化锌→1/10 炭黑

→古马隆树脂→剩余炭黑与癸二酸二丁酯混合物→硫黄→打三角包 5 次→下片, 停放。

(2)硫化: 硫化在平板硫化机上进行, 硫化条件为 165℃×10 min。

1.5 性能测试

硫化胶物理性能按相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 纳米氧化锌理化性能分析

纳米氧化锌理化性能分析结果见表 1。从表 1 看出, 纳米氧化锌的理化性能达到指标要求。

2.2 纳米氧化锌对胶料性能的影响

纳米氧化锌对 NBR 密封制品胶料性能的影响见表 2。从表 2 看出, 纳米氧化锌减量替代间接法氧化锌后, 胶料的焦烧时间和正硫化时间缩短; 老化前硫化胶的拉伸强度、撕裂强度提高, 回

表 1 纳米氧化锌的理化性能分析结果

项 目	实测值	指标
氧化锌质量分数×10 ²	96.8	≥95
灼烧减量(800℃)/%	2.28	1~4
盐酸不溶物质量分数×10 ²	0.01	≤0.05
氧化铅质量分数×10 ⁴	0.35	≤1
氧化锰质量分数×10 ⁶	1	≤3
氧化铜质量分数×10 ⁶	1	≤2
比表面积/(m ² ·g ⁻¹)	79.6	≥60
堆积密度/(g·mL ⁻¹)	0.31	≤0.35
粒径*/nm	10~20	≤30

注: *中国科学院山西煤炭化学研究所采用 H-600 型透射电子显微镜测试, 测试条件(放大 10 万倍)为: 加速电压 75 kV; 超声波振荡时间 30 min。

作者简介: 拾景阁(1962-), 男, 江苏徐州人, 安徽淮北绿原集团纳米材料应用技术研究所工程师, 从事橡胶和塑料制品的研制工作。

表 2 纳米氧化锌对 NBR 密封制品胶料性能的影响

项 目	配方号				项 目	配方号			
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]		1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]
硫化仪数据(165℃)					撕裂强度/(kN·m ⁻¹)	25.04	25.89	29.03	28.70
<i>t</i> ₁₀ /min	0.70	0.60	0.55	0.60	回弹值/%	11.20	11.46	12.75	12.19
<i>t</i> ₉₀ /min	1.20	0.95	0.72	1.03	密度/(Mg·m ⁻³)	1.23	1.18	1.16	1.14
<i>M</i> _L /(dN·m)	16.16	16.56	17.62	17.28	200 [#] 溶剂油浸泡(常温×100h)后				
<i>M</i> _H /(dN·m)	44.56	50.91	50.56	52.00	体积变化率/%	+26.95	+19.80	19.60	+19.90
硫化胶性能(165℃×10min)					65℃×100h 老化后				
邵尔 A 型硬度/度	79	80	81	77	拉伸强度变化率/%	-0.26	+1.24	+0.87	+0.92
拉伸强度/MPa	14.1	14.8	17.4	16.4	撕裂强度变化率/%	+9.07	+9.47	+8.58	+9.64

弹值增大, 密度减小, 耐油性明显改善; 老化后硫化胶的撕裂强度和拉伸强度变化率差异不大。

3 结语

收稿日期: 2002-06-14

在 NBR 密封制品胶料中使用纳米氧化锌减

量替代间接法氧锌作活性剂, 能提高硫化胶的物理性能, 减小密度, 改善耐油性, 降低生产成本, 具有较好的经济效益。

国内外简讯 9 则

△近日, 青岛市经委、市统计局联合公布了青岛市 2001 年度工业出口交货值前 10 名企业, 双星集团以 6.7 亿元的骄人业绩成为青岛出口创汇交货值十强之一。

(青岛双星集团宣传处 张艾丽供稿)

△2002 年 9 月 1 日双星集团在由国家质量监督检验检疫总局主办、中国工业经济联合会承办的“中国名牌暨质量管理先进表彰大会”上双星集团荣获“2002 年全国质量管理先进企业”称号; 双星集团总裁汪海被授予“2002 年全国质量管理先进个人”。

(青岛双星集团宣传处 王开良供稿)

△德国 A-Z 模型和机械制造公司开发了一种新型橡胶挤出机, 用轴向喂料代替了切向喂料, 从而减少了胶料回流, 提高了增压效率。

RPN, 2002-04-22, P15

△杜邦陶氏弹性体公司将推出气相聚合茂金属 EPDM, 其商品名为 Nordel MG。与 Nordel IP 相比, Nordel MG 混炼时间缩短 20%, 密炼机填充系数可提高 5%~10%, 因此可节省能耗。MG 主要用于防水卷材、胶管等。

RPN, 2002-05-20, P18

△哥伦比亚公司宣布提高其在世界各地生产的所有品种炭黑的价格, 以便能获取利润支付必要的投资和应付日趋严格的质量、环境和技术创

新要求所需的费用。

TTI, [2], 3 (2002)

△马来西亚 TOP 手套公司在上海建立了一个年产 24 亿只聚氯乙烯手套的工厂, 该厂将于 2003 年年初投产。一旦时机成熟, 该公司还将在中国其它地方建厂。

IRJ, [64], 11 (2002)

△固特异公司 2002 年第 2 季度纯收入高于预测值, 每股股票净收益为 10~15 美分。该公司效益增加得益于降低成本的活动和在国际市场的运作。

IRJ, [64], 26 (2002)

△马来西亚工业部长敦促该国筑路工程中使用橡胶改性沥青。对高速公路的评价试验表明, 在筑路沥青中添加 5%~10% 的橡胶可使公路使用寿命延长 2~3 倍, 而改性沥青的成本仅比普通沥青高 10%~15%。

IRJ, [64], 32 (2002)

△埃克森美孚化工公司 2002 年 6 月宣布业已完成了对先进弹性体公司(AES)的并购。2002 年年初埃克森美孚曾宣布购买 AES 下属 Solutia 公司 50% 股份, 以扩大其乙烯弹性体产品的业务量。AES 建于 1991 年, 年销售额为 3 亿美元, 是热塑性硫化胶(TPVs)的主要供应商之一, 拳头产品包括 Santoprene(R) TPV。

IRJ, [64], 34 (2002)