

表 2 偶联剂种类对板材性能的影响

性 能	硅烷偶联剂	铝酸酯偶联剂
邵尔 A 型硬度/度	94	89
拉伸强度/MPa	2.4	2.1
拉断伸长率/%	256	253
阿克隆磨耗量/cm ³	0.9	0.7
100 ℃×24 h 老化后		
拉伸强度保持率/%	90	91

注：基本配方为胶粉 100，粉煤灰 25，偶联剂（变品种）2.5，硫黄 2，促进剂 M 1.5，硬脂酸 4。

材气泡多、裂纹明显、缺胶。但硅烷偶联剂板材的性能稍优于铝酸酯偶联剂板材（见表 2）。考虑到减少混炼时胶粉和粉煤灰飞扬，同时混炼时将开炼机辊距调至约 0.2 mm 可改善胶料的成片性，偶联剂确定选用液体硅烷偶联剂 KH-550。

(2)用量

硅烷偶联剂 KH-550 用量对板材性能的影响见表 3。从表 3 可以看出，随着硅烷偶联剂用量增大，板材的硬度、拉伸强度和拉断伸长率及热老化后的拉伸强度保持率先增大后减小，磨耗量先减小后增大，原因是在硫化温度下过量的硅烷偶联剂会分解出乙氧基，该自由基与橡胶分子反应，会致使其断链，导致板材性能变劣，因此硅烷偶联剂的用量不能太大。综合考虑，硅烷偶联剂的用量确定为 2.5 份。

表 3 硅烷偶联剂 KH-550 用量对板材性能的影响

性 能	硅烷偶联剂用量/份				
	1.5	2	2.5	3	3.5
邵尔 A 型硬度/度	93	94	94	91	96
拉伸强度/MPa	1.9	2.1	2.4	2.3	2.3
拉断伸长率/%	141	180	256	247	209
阿克隆磨耗量/cm ³	1.4	1.0	0.7	0.7	0.9
100 ℃×24 h 老化后					
拉伸强度保持率/%	88	89	91	83	81

注：除偶联剂用量外，基本配方其余同表 2。

2.2 配方及性能

最后确定的胶粉/粉煤灰铺路板材优化配方为：胶粉 100，粉煤灰 25，硅烷偶联剂 KH-550 2.5，硫黄 2，促进剂 M 1.5，硬脂酸 4。该配方的板材性能与其它铺路材料的性能对比见表 4。从表 4 可以看出，板材的硬度较高，其余性能达到塑胶跑道性能标准 GB/T 14833—1993 和市售路用彩色地砖性能指标。

表 4 铺路材料性能对比

性 能	板材	塑胶跑道 ¹⁾	路用彩色地砖 ²⁾
邵尔 A 型硬度/度	94	45~60	≥40
拉伸强度/MPa	2.4	≥0.7	≥1.9
拉断伸长率/%	256	≥90	≥110
压缩复原率/%	101	≥95	—
阿克隆磨耗量/cm ³	0.7	—	≤0.72
阻燃值/级	1	1	—
100 ℃×24 h 老化后			
拉伸强度保持率/%	91	—	≥85

注：1)GB/T 14833—1993；2)市售产品性能指标。

3 结语

制备铺路板材是胶粉和粉煤灰一条很好的应用途径，产品的生产工艺简单和性能较好，经济和社会效益显著。

（齐齐哈尔大学 武卫莉供稿）

硫化胶中 NBR 结合丙烯腈含量的测定

中图分类号：TQ330.1 文献标识码：B

目前，NBR 硫化胶胶种的分析仅为定性分析。本工作结合硫化胶中丙烯腈含量测定方法与热重分析(TG)法，进行了硫化胶中 NBR 结合丙烯腈含量的测定。

1 实验

1.1 主要仪器与试剂

热重分析仪，型号为 TG209c，德国 Netzsch 公司产品。

混合催化剂（无水硫酸钾 30份，五水硫酸铜 4 份，硒粉 1 份），硫酸（浓度 0.84 g·mL⁻¹），硫酸标准溶液（浓度 0.1 mol·L⁻¹），丙酮，氢氧化钠溶液（质量分数 0.40），硼酸溶液（浓度约 0.17 mol·L⁻¹），锌粒，甲基红亚甲基蓝混合指示剂。

1.2 配方

配方 A：NBR27 100，硫黄 0.5，氧化锌 5，硫化剂 DCP 2.5，助交联剂 TAIC 1，炭黑 N330 60，硬脂酸 0.5，促进剂 TMTM 0.2，促进剂 DM 1.5，增塑剂 DOP 5，防老剂 RD 1.5，合计 177.7。

配方 B：NBR45 100，硫黄 1.5，氧化锌 5，炭黑 N330 60，硬脂酸 0.5，促进剂 TMTM

0.2,促进剂 DM 1.5,增塑剂 DOP 5,防老剂 RD 1.5,合计 175.2。

1.3 硫化胶中结合丙烯腈含量测定方法

称取约 1.5 g 样品(质量精确至 0.1 mg),剪成碎粒,用滤纸包好,以丙酮为抽提液进行抽提,除去有机配合剂,干燥至质量恒定后,按照 SH/T 1157—1997 进行丙烯腈含量测定。

2 结果与讨论

2.1 NBR 结合丙烯腈含量的确定

首先测定已知配方中所用 NBR 的结合丙烯腈质量分数(W_2),然后测定硫化胶中的丙烯腈质量分数(W_3)。设配方中 NBR 质量分数计算值为 W_1 ,根据 W_3 和 W_1 计算配方中 NBR 的结合丙烯腈质量分数(W_4)。测定及计算结果如表 1 所示。从表 1 可以看出, W_2 与 W_4 很接近,说明 NBR 硫化胶经过抽提后,测定所得结合丙烯腈含量可反映配方中所用 NBR 的结合丙烯腈含量。

表 1 已知样品的测定及计算结果

项 目	配方 A	配方 B
W_1	0.563	0.571
W_2	0.286	0.411
W_3	0.162	0.235
W_4	0.288	0.412

2.2 硫化胶中 NBR 结合丙烯腈含量的测定

以 TG 法测定硫化胶中 NBR 含量时,由于 NBR 裂解汽化时存在残余碳,NBR 的含量不能直接从 TG 曲线上读出,而应为 TG 曲线上 300~550 ℃ 之间的质量损失量加上 NBR 在裂解汽化时的残余碳量。对于未知的 NBR 橡胶制品,我们无法确定其 NBR 的残余碳量,只能根据常用牌号的 NBR 残余碳量得到一个范围,因此最终计算得到的 NBR 结合丙烯腈含量也是一个范围。

由于 NBR 中残余碳量随丙烯腈含量的增大而增大,因此我们选择了目前常用的结合丙烯腈含量较低的 NBR-18(残余碳质量分数为 0.021)和结合丙烯腈含量较高的 NBR-40(残余碳质量分数为 0.087)两种 NBR 的残余碳量为范围值,NBR 结合丙烯腈质量分数计算公式如下:

$$W_4 = W_3 / (B + F)$$

式中 B ——TG 法测得的 300~550 ℃ 范围内的

质量损失量;

F ——NBR 的残余碳质量分数(0.021~0.087)。

按照上述方法,对两种未知的 NBR 硫化胶进行了 NBR 结合丙烯腈含量测定,结果如表 2 所示。

表 2 未知样品 NBR 结合丙烯腈含量测定结果

项 目	样品 1	样品 2
B	0.412	0.474
W_3	0.089	0.090
W_4	0.178~0.206	0.160~0.182

根据样品中 NBR 结合丙烯腈含量测定结果,结合“合成橡胶牌号规定”中的不同 NBR 牌号对应的丙烯腈质量分数范围值,可以推算出样品 1 中使用的可能是 NBR-17,NBR_L-17 或 NBR-20;样品 2 中使用的可能是 NBR-15,NBR-17 或 NBR_L-17。

3 结语

NBR 硫化胶经丙酮抽提处理后,可以测定其结合丙烯腈含量;再配合 TG 法所得硫化胶中 NBR 含量可基本得出样品所用 NBR 结合丙烯腈含量及对应牌号。

(株洲时代新材料科技股份有限公司 周志诚
谭亮红 周淑华 王 进 刘懿莉供稿)

双星集团鲁中公司研制出

新型胶鞋成型冲切机

中图分类号:TS943.5 文献标识码:D

双星集团鲁中公司最近研制出第 5 代胶鞋成型冲切机,进一步提高了胶鞋成型的机械化水平。

鲁中公司的第 1 和第 2 代冲切机为气缸式冲切机,工作效率低,能源消耗大,这类冲切机在一年前被淘汰;第 3 和第 4 代冲切机工作性能有较大改善,但它是为冲切胶鞋梗子和包头开发的,不太适合于大底冲切,用其冲切的大底常常出现质量问题。为此,公司研制了第 5 代冲切机。与前几代冲切机相比,第 5 代冲切机结构配置合理,工作性能好,完全适合大底冲切,且冲切速度快,粘刀、切不透等问题减少,冲切产品质量有较大提高。

(双星集团 王开良供稿)