

橡塑超补强剂 SR 在低压绝缘皮鞋底中的应用

陈鸣明
(郑州橡胶三厂 450052)

低压绝缘皮鞋是工矿企业和用电单位在工频电压 1kV 以下的电力设备上作业人员必须穿用的鞋。其绝缘程度的好坏,关键在于绝缘底的绝缘性。绝缘底要达到 50Hz, 6kV 条件下 2min 不被电击穿,且泄漏电流不超过 2.5mA 的要求,并具有好的耐磨、耐屈挠性能和一定的拉伸强度。要达到这个要求的决定性因素是配方组分中的补强填充剂。

目前生产绝缘鞋底的厂家,均选用白炭黑和陶土等作补强填充剂,特别是为了提高耐磨性而增加白炭黑的用量,给生产工艺带来了困难。因为白炭黑在混炼时吃粉慢、粉尘飞扬,不仅卫生条件差,动力消耗较大,而且质量不太稳定。为了解决这个问题,我们用郑州矿物局橡胶粉厂生产的新型橡塑补强填料——橡塑超补强剂 SR(由几种精选的矿物质按比例混合,超细粉碎,并用高速搅拌添加湿润剂、分散剂以及能与橡胶、塑料结合的活性材料制成),进行了代替白炭黑的应用试验。

1 实验

1.1 主要原材料

橡塑超补强剂 SR,灰白色粉末,郑州矿物局橡胶粉厂产品,性能见表 1;1[#]烟片胶,海南省产品;丁苯橡胶 1502(SBR1502),吉化公司有机合成厂产品;白炭黑,新乡合成材料厂产品。

1.2 试验配方

在现生产配方基础上,进行橡塑超补强剂 SR 代替白炭黑的变量试验,配方见表 2(现生产配方为 1[#],变量配方为 2[#]—6[#])。

表 1 橡塑超补强剂 SR 及其胶料的性能

项 目	指 标	实 测
加热减量, %	≤2.5	1.36
灼烧减量, %	≤15	13.62
pH 值	6—8	7
二氧化硅, %	≥80	83.19
0.074mm 筛余物	0	0
邵尔 A 型硬度, 度	47—62	56
拉伸强度, MPa	≥23.5	25.7
扯断伸长率, %	≥500	760

注:检验所用的配方为:1[#]烟片胶 100;硫黄 2.5;促进剂 CZ 1.0;氧化锌 5.0;硬脂酸 3.0;防老剂 D 1.0;橡塑超补强剂 SR 50.0,合计 162.5。硫化条件:(142±1)℃×15min。

1.3 试验工艺及主要设备

将生胶与白炭黑按 2:1 制成母炼胶,然后按各配方所需比例割取母炼胶,于 XK-160 开炼机上依次加其它配合剂。用 25t 平板硫化机硫化试片。试片电气绝缘性能用 HJ-1 型劳动防护用品绝缘性能检验装置测试。

1.4 性能测试

胶料的物理性能及电气绝缘性能测试均按国家标准(GB2941, GB528, GB1689, GB531 和 GB3901 等)规定要求进行。

2 结果与讨论

不同用量的橡塑超补强剂 SR 胶料的性能测试结果见表 3。从表 3 可以看出,随着橡塑超补强剂 SR 用量增加,胶料拉伸强度、扯断伸长率、扯断永久变形逐渐增大,而硬度逐渐降低,耐屈挠性能明显提高(用量为 30 份时趋于恒定),泄漏电流值平稳下降,电气绝

表 2 橡塑超补强剂 SR 代替白炭黑变量试验配方

原 料 名 称	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
1 [#] 烟片胶/SBR 1502	100	100	100	100	100	100
硫黄	2	2	2	2	2	2
促进剂	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
防老剂 D	1	1	1	1	1	1
氧化锌+硬脂酸	7	7	7	7	7	7
白炭黑	50	40	30	20	10	—
橡塑超补强剂 SR	—	10	20	30	40	50
其它	43	43	43	43	43	43
合计	205.5	205.5	205.5	205.5	205.5	205.5

注:促进剂组成:促进剂 M+促进剂 DM+促进剂 CZ。

表 3 不同用量的橡塑超补强剂 SR 胶料的性能

性 能	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
拉伸强度,MPa	13.8	14.8	14.5	15.8	15.9	16.9
扯断伸长率,%	520	530	540	560	560	620
扯断永久变形,%	16	20	24	28	32	32
邵尔 A 型硬度,度	70	69	67	67	66	64
磨耗量(1.61km),cm ³	0.9351	0.9616	0.9932	1.0724	1.2271	1.2337
屈挠,万次	9.54	9.54	9.85	11.34	11.34	11.34
泄漏电流(6kV),mA	0.14	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11

注:硫化条件 142℃×15min。

缘性能较稳定,耐磨性能有所下降(但完全可以达到指标要求)。因此,橡塑超补强剂 SR 代替白炭黑有利于胶料性能的提高。

从试验过程看,胶料的加工工艺性能随橡塑超补强剂 SR 用量的增加而变好:吃料快,混炼时间缩短,动力消耗降低,粉尘飞扬减少,卫生状况有所改善。

以上结果说明,橡塑超补强剂 SR 可完全代替白炭黑应用于低压绝缘鞋底中。

3 橡塑超补强剂 SR 的实际应用

以 1[#] 和 6[#] 配方生产的低压绝缘鞋底的成品性能比较结果见表 4。从表 4 可以看出,6[#] 配方成品除耐磨性能稍差外,其它性能均优于 1[#] 配方,尤其是成品的耐屈挠性能和电气绝缘性能较理想。因此,橡塑超补强剂 SR 应用于低压绝缘鞋底是可行的。

4 结论

(1)橡塑超补强剂 SR 全部代替白炭黑

表 4 成品性能对比结果

性 能	指标	1 [#]	6 [#]
拉伸强度,MPa	≥9.0	12.3	14.8
扯断伸长率,%	≥300	525	540
邵尔 A 型硬度,度	55—70	72	66
屈挠,万次	5	7.3	10.8
磨耗量(1.61km),cm ³	≤1.8	1.1573	1.2079
泄漏电流(6kV),mA	≤2.50	0.18	0.14

用于低压绝缘鞋底中,显著提高了制品的拉伸强度、扯断伸长率、耐屈挠性能及电气绝缘性,尤其是电气绝缘性得到了可靠的保证。

(2)橡塑超补强剂 SR 代替白炭黑改善了胶料的加工工艺性能和环境卫生,减轻了劳动强度,降低了动力消耗。

(3)由于橡塑超补强剂 SR 的价格是白炭黑的 1/3,因此胶料成本较低,经济效益显著,胶料降低成本 0.73 元·kg⁻¹。如一双鞋底用胶 0.6kg,可降低材料成本 0.44 元·双⁻¹,若按年产 50 万双计,可获得经济效益 22 万元。

收稿日期 1994-03-01