

HG-3 型导电炭黑在阻燃抗静电胶布胶料中的应用

蒋建国

(镇江市橡胶厂 212004)

HG-3 型导电炭黑是化肥厂生产化肥时,利用减压渣油在谢尔炉中气化得到的副产品,可用来代替乙炔炭黑作阻燃抗静电胶布胶料的抗静电剂。现将镇江市橡胶厂在这方面的经验简介如下。

1 实验

(1)主要原材料。HG-3 型导电炭黑,淄博临淄华光化工厂产品;乙炔炭黑,浙江淳安化工厂产品;氯丁橡胶(CR-120),青岛化工厂产品;顺丁橡胶(BR-9000),燕山石化公司产品;其它配合剂为通用橡胶助剂。

(2)试验设备和仪器。 $\Phi 150\text{mm}$ 开炼机, XLL-2500N 橡胶拉力机,25t 平板硫化机,邵尔 A 型硬度计,表面电阻测试仪,酒精喷灯,酒精灯。

(3)试验配方。CR-120 60;BR-9000 40;硫黄 0.4;促进剂 0.6;氧化锌 3.0;氧化镁 4.0;硬脂酸 3.0;氧化锑 6.0;氯化石蜡 18;填充剂 110;粘合剂 1.5;软化剂 19;乙炔炭黑、HG-3 型导电炭黑、N339 炭黑 变量(见表 1)。

表 1 1[#]—6[#] 试验配方炭黑变量

炭黑品种	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
乙炔炭黑	25	0	0	0	0	0
HG-3 型						
导电炭黑	0	25	20	15	10	8
N339 炭黑	10	10	15	20	25	27

(4)试验方法。按 GB528—82、GB531—81 和 MT164—87 标准进行。

(5)工艺。按常规混炼成不含炭黑的母炼胶,分成 6 等分,分别加入各种炭黑;压片停放,硫化试片,压延硫化胶布。

2 结果与讨论

2.1 HG-3 型导电炭黑与乙炔炭黑技术指标比较

HG-3 型导电炭黑与乙炔炭黑的技术指标比较见表 2。从表 2 看出,HG-3 型导电炭黑的吸油值较乙炔炭黑的高,按理其掺入胶料较乙炔炭黑困难。但 HG-3 型导电炭黑在生产过程中已加入了一些增塑剂,使炭黑粒子先行吸附增塑剂,从而降低了对聚合物分子的吸附力,使其较乙炔炭黑容易掺入胶料中。从表 2 还看出,HG-3 型导电炭黑的视比容较乙炔炭黑的小,因此其胶料加工时粉尘较乙炔炭黑少。

表 2 HG-3 型导电炭黑与乙炔炭黑技术指标比较

项 目	HG-3 型 导电炭黑	乙炔炭黑
粒径,nm	33	30—40
比表面积(CTAB), $\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$	828	—
吸碘值, $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	944	80—100
DBP 吸附值, $\text{mL} \cdot \text{g}^{-1}$	5.86	3.0—3.5
pH 值	6.5	6—8
视比容, $\text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1}$	0.5	9—13
比电阻, $\Omega \cdot \text{m}$	0.27	0.40

2.2 胶料混炼工艺性能

试验配方的混炼工艺性能见表 3。从表 3 看出,含等量乙炔炭黑、HG-3 型导电炭黑的 1[#] 和 2[#] 配方工艺性能相差很大,含 HG-3 型

表 3 胶料的混炼工艺性能

项 目	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
吃粉时间						
min	10	4	5	6	8	9
粉尘量	多	少	少	较少	较少	较多

导电炭黑的 2[#] 配方工艺性能较好(吃粉快,粉尘少);3[#]—6[#] 配方随着 HG-3 型导电炭黑用量的减少,N339 炭黑用量的增加,工艺性能变劣(吃粉慢,粉尘较多)。其原因除有在 2.1 节分析的原因外,还有 N339 炭黑的粒径较小、结构较高的缘故。但 6[#] 配方较 1[#] 配方好。

2.3 胶料的物理机械性能

试验配方的物理机械性能见表 4,对应胶布的阻燃抗静电性能见表 5。由表 4 和 5 看出,乙炔炭黑、HG-3 型导电炭黑用量相同的 1[#] 和 2[#] 配方物理机械性能基本相同,而 2[#] 配方抗静电性能却好于 1[#] 配方。据 HG-3 型导电炭黑生产厂家的电镜分析报告指出,HG-3 型导电炭黑系纤维聚集体,粒子明显呈空壳状,这是其胶料具有优良导电性能的原因(空心粒子炭黑的导电率比实心粒子炭黑的高)。

表 4 胶料的物理机械性能

项 目	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
拉伸强度,MPa	7.8	7.4	7.5	7.7	7.9	8.1
扯断伸长率,%	460	440	420	440	460	460
300%定伸应力,MPa	4.6	6.2	6.0	5.2	5.4	5.4
扯断永久变形,%	26	24	24	30	30	28
邵尔 A 型硬度,度	72	73	72	75	75	75
表面电阻,Ω	6×10 ⁵	1.0×10 ⁴	2.5×10 ⁴	4.0×10 ⁴	7.0×10 ⁴	1.8×10 ⁵

注:硫化条件:143℃×15min。

表 5 胶布的阻燃抗静电性能

项 目	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]
酒精喷灯有焰燃烧时间之和*,s	5	6	4	7	5	5
酒精喷灯无焰燃烧时间之和*,s	24	27	26	24	28	28
酒精灯有焰燃烧时间之和*,s	0	0	0	0	0	0
酒精灯无焰燃烧时间之和*,s	26	28	30	27	30	28
表面电阻,×10 ⁶ Ω	44	1.5	3.6	5.1	8.2	23

注:* 共 6 个试样;硫化条件:143℃×20min。

3[#]—6[#] 配方随着 HG-3 型导电炭黑用量的减少,N339 炭黑用量的增加,表面电阻逐渐增大,而其它物理机械性能(除硬度外)有所提高,但变化不大。比较 6[#] 配方与 1[#] 配方看出,6[#] 配方 HG-3 型导电炭黑的用量虽然只是 1[#] 配方乙炔炭黑用量的 1/3,但其胶料的物理机械性能和胶布的阻燃、抗静电性能还略好于 1[#] 配方。

2.4 胶料成本分析

以 HG-3 型导电炭黑价格 6000 元·t⁻¹,

乙炔炭黑 10500 元·t⁻¹,N339 炭黑 4000 元·t⁻¹计,6[#] 配方胶料成本比 1[#] 配方低 0.35 元·kg⁻¹。我们确定 6[#] 配方为生产配方。

3 结语

从上述分析看出,用 HG-3 型导电炭黑代替乙炔炭黑作阻燃抗静电胶布胶料的抗静电剂,对降低胶布成本有积极意义。

收稿日期 1994-12-12