

# 6851 补强填充剂部分替代 FEF 在 EPDM 胶料中的应用

盛 晓, 杨 健

(上海橡胶总厂, 上海 200331)

**摘要:** 6851 超细活性补强剂是以非金属矿物为主要原料, 经过活性处理及精细加工后制成的一种新型补强填充剂。用该材料部分替代快压出炉黑 (FEF) 在 EPDM 胶料中进行试验。结果表明, 在 100 份 FEF 的 EPDM 胶料中, 6851 超细活性补强剂替代量为 30 份时, 胶料的物理性能变化不大, 工艺性能良好。在物理性能要求不高的橡胶制品中使用, 其替代量可达到 40 份左右。

**关键词:** 6851 超细活性补强剂; EPDM; 快压出炉黑

中图分类号: TQ330.3 文献标识码: A 文章编号: 1000-890X(2000)01-0022-02

6851 超细活性补强剂 (以下简称 6851 补强剂) 是以非金属无机矿物材料——硅酸铝为主要成分 (化学分子式为  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), 经超细粉碎和 Si69 改性, 并进行配制、混合及表面特殊处理后制成的新型补强填充剂。改性处理后, 该材料表面包覆活性基团, 提高了表面活性, 增强了与橡胶分子的结合力, 补强效果更好。其性能相当于半补强炭黑, 同时兼有填充增容作用。本课题用 6851 补强剂部分替代快压出炉黑 (FEF) 在 EPDM 胶料中进行试验, 考察其对 EPDM 胶料性能的影响。

## 1 实验

### 1.1 原材料

EPDM, 牌号 2470P, 第三单体为 1,4-己二烯 (质量分数为 0.06), 美国杜邦公司产品; 6851 补强剂, 理化指标见表 1, 上海延达橡塑工程材料有限公司产品; FEF, 牌号 550, 上海卡博特公司产品; 其它原材料均为市售工业品。

### 1.2 试验配方

EPDM 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 1.5; 促进剂 2.5; 防老剂 2; 硫黄 1; 石蜡油 70;

表 1 6851 补强剂的理化指标

项 目	指 标
二氧化硅质量分数	0.454
三氧化二铝质量分数	0.388
二氧化钛质量分数	0.015
外观	淡灰或灰黄色粉末
325 目筛余物质量分数	≤0.01
挥发分质量分数	≤0.015
DPG 吸着率/%	5~9
pH 值	6~8
密度/( $\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$ )	2.5

FEF 和 6851 补强剂 变量; 其它 35。

### 1.3 试验仪器与性能测试

孟山都 2000 型硫化仪, 美国孟山都公司产品; 电子拉力试验机, 上海橡胶机械四厂产品; 老化试验箱, 上海市上海县实验仪器厂产品。

硫化胶物理性能按相应国家标准进行测试。

## 2 结果与讨论

### 2.1 6851 补强剂对 EPDM 胶料硫化特性的影响

6851 补强剂对 EPDM 胶料硫化特性的影响如图 1 所示。

由图 1 可以看出, 6851 补强剂的替代量为 30 份时, EPDM 胶料的硫化速度与单独使用 100 份 FEF 的基本一致, 转矩也变化不大。这

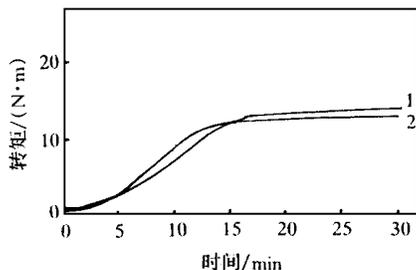


图 1 EPDM 胶料在 160 °C 时的硫化曲线  
1—100 份 FEF; 2—70 份 FEF 和 30 份 6851 补强剂

表明, 用 6851 补强剂部分替代 FEF 对 EPDM 胶料的硫化特性影响不大。

### 2.2 6851 补强剂对 EPDM 硫化胶物理性能的影响

6851 补强剂的性能相当于半补强炭黑, 具有补强和填充增容作用。为此, 在 EPDM 胶料中用 6851 补强剂部分替代 FEF, 其替代量对 EPDM 胶料性能的影响如表 2 所示。

表 2 6851 补强剂部分替代 FEF 对 EPDM 硫化胶性能的影响

项 目	试验编号			
	1	2	3	4
FEF 用量/份	100	70	80	60
6851 补强剂用量/份	0	30	30	40
硫化仪数据(160 °C)				
$t_{10}/\text{min}$	3.11	3.02	3.06	2.50
$t_{99}/\text{min}$	10.12	9.46	10.02	9.46
门尼粘度				
[ML(1+4)100 °C]	42	38	40	35
门尼焦烧(121 °C)	37.46	36.49	37.15	36.00
硫化胶性能(硫化条件: 160 °C × 30 min)				
邵尔 A 型硬度/度	66	60	65	58
拉伸强度/MPa	11.8	11.2	11.7	9.7
扯断伸长率/%	388	498	392	487
扯断永久变形/%	15	24	28	37
125 °C × 168 h 热空气老化后				
邵尔 A 型硬度/度	69	63	—	—
拉伸强度/MPa	12.9	10.7	—	—
扯断伸长率/%	287	382	—	—
135 °C × 72 h 冷却剂 * 浸泡后				
邵尔 A 型硬度/度	66	60	—	—
拉伸强度/MPa	12.9	11.5	—	—
扯断伸长率/%	325	470	—	—
质量变化率/%	-0.27	-0.34	—	—

注: \* 试验用液体, 由 50 份无离子水和 50 份冷却添加剂构成。

从表 2 可以看出, FEF 用量为 70 份, 6851 补强剂替代量为 30 份时, 胶料的拉伸强度略有降低。这说明, 6851 补强剂具有一定的补强能力, 因 EPDM 属非自补强橡胶, 故其硫化胶的补强性能主要来自补强剂对它的补强效果。同时还可以看出, 邵尔 A 型硬度有所下降, 扯断伸长率提高。由于 EPDM 可大量填充补强剂, 故在 3 号配方胶料中再增加 10 份 FEF, 此时 EPDM 胶料的硬度有所提高, 扯断伸长率降低, 达到单独使用 FEF 时的水平。由此表明, 6851 补强剂具有填充增容作用。当 6851 补强剂替代量为 40 份时, 胶料的拉伸强度下降, 扯断永久变形增大, 这对一些要求较高的橡胶制品不太适合。

从表 2 中热空气老化前后的数据对比结果可以看出, 老化后的硬度比老化前有所增大, 1 号和 2 号配方胶料的扯断伸长率降低率分别为 26.1% 和 23.3%; 拉伸强度的变化率分别为 9.3% 和 -4.5%。综合对比结果, 2 号配方胶料的各项物理性能较好, 且 6851 补强剂的耐热性能比炭黑 FEF 更好。

另外, 从冷却剂浸泡后的数据看, 1 和 2 号配方胶料的各项性能没有太大差异。6851 补强剂不影响 EPDM 橡胶优异的耐冷却剂性能。

### 2.3 应用效果

在原生产配方中, 用 30 份 6851 补强剂等量替代 FEF, 并经适当调整后用于生产。在螺杆转速不变的情况下, 机头压力减小了 2.2 MPa, 胶料挤出速度快, 挤出半成品表面光滑, 半成品的尺寸稳定性也很好。

### 3 结语

6851 补强剂具有补强、填充增容的作用, 在 100 份 FEF 的 EPDM 胶料中, 6851 补强剂替代量为 30 份时, 对胶料性能基本没有影响, 耐热性有所提高, 而且工艺性能良好。6851 补强剂价格较低, 用其部分替代 FEF 可降低成本, 提高经济效益。