

硅粉在胶管中的应用

高海银 周腊生
(武汉市橡胶工业制品研究所 430015)
胡本坚
(武钢集团总公司钢铁研究所 430080)
阎志斌 黄康生
(武汉市胶管厂 430061)

硅粉是硅铁冶炼生产中电除尘收集下来的灰尘,其主要成分为微粒状胶体二氧化硅。经深度处理的硅粉,可用作橡胶的补强填充剂。本课题对硅粉与半补强炭黑并用生产吸引、夹布胶管进行了研究。

1 实验

1.1 主要原材料

3[#]烟胶片,海南产;SBR,燕山石化公司合成橡胶厂产品;沉淀法透明白炭黑,湖北襄樊奥升工业公司产品;硅粉,武钢集团总公司钢铁研究所产品,其技术指标见表 1;其它原材料为市售工业品。

表 1 硅粉主要技术指标

项 目	技术指标
二氧化硅质量分数	0.85~0.90
三氧化二铝质量分数	0.012 7
氧化钙质量分数	0.032 1
氧化镁质量分数	0.008 7
氧化亚铁质量分数	0.013 5
三氧化二铁质量分数	0.005
一氧化锰质量分数	0.000 8
碳质量分数	0.037 2
硫质量分数	0.003 35
磷质量分数	0.000 35
细度/目	400
pH 值	6.5~8
比表面积/(m ² ·g ⁻¹)	38~40
吸油值/(mL·g ⁻¹)	1
水分质量分数	≤0.005
灼烧后质量损失/%	≤1.22

1.2 试样制备

按 LH-II 型硫化仪测定的正硫化时间,在 45 t 电热平板硫化机上于 152 ℃下硫化胶料,制取试样。

1.3 性能测试

各项物理性能均由武汉市产品质量监督检验橡胶站按相应国家标准进行测定。

2 结果与讨论

2.1 硅粉与沉淀法白炭黑的补强性能比较

硅粉的生成环境近似于气相法白炭黑或天然气炭黑,经深度处理,可获得细度为 400 目的具有较高质量分数(约 0.90)的二氧化硅超微粉。该硅粉具有一定的表面活性,可用作橡胶的补强填充剂。我们将硅粉与沉淀法透明白炭黑进行了补强性能对比试验,试验结果如表 2 所示。

由表2可以看出,硅粉具有一定的补强

表 2 硅粉与沉淀法白炭黑补强性能比较

项 目	配方编号		
	A	B	C
沉淀法白炭黑用量/份	100	0	0
硅粉-35 用量/份	0	100	0
硅粉-102 用量/份	0	0	100
拉伸强度/MPa	3.1	4.5	4.1
扯断伸长率/%	280	404	436
扯断永久变形/%	20	29	33
邵尔 A 型硬度/度	76	76	67

注:基本配方为:NR 70;BR 30;活性剂 7.0;防老剂 1;硫黄 2.0;促进剂 1.4。

效果, 其中两种型号硅粉胶料的强伸性能均优于沉淀法白炭黑胶料; 扯断永久变形和硬度值也较适中。经硅粉补强的胶料, 混炼时无粉尘飞扬现象, 胶料手感细腻光滑, 硫化胶具有光泽。因此, 我们认为硅粉完全可用作橡胶补强填充剂。

2.2 硅粉在胶管中的应用

武汉胶管厂常用半补强炭黑生产吸引、夹布胶管, 为了降低成本, 现采用硅粉部分替代半补强炭黑(SRF)试生产了近 7 000 余米吸引夹布胶管, 其配方与性能见表 3。

表 3 硅粉/SRF 并用与单用 SRF 补强性能对比

项 目	配方编号	
	D	E
SRF 用量/份	50	0
硅粉与 SRF 并用比	0	30/20
拉伸强度/MPa	8.4	8.2
扯断伸长率/%	273	276
扯断永久变形/%	24	28
邵尔 A 型硬度/度	76	71

注: 基本配方为: NR 70; BR 30; 再生胶 50; 活性剂 7.5; 软化剂 8; 防老剂 1; 填料 120; 硫黄 2.3 促进剂 1.4。

从表 3 可以看出, 采用硅粉/SRF 并用, 减小 SRF 用量, 各项物理性能均接近 SRF 补强的胶料, 且胶管外观黑亮、细致, 有光泽。

2.3 硅粉对加工性能的影响

硅粉在混炼胶中具有良好的分散性, 从 1.5 万倍扫描电镜照片可清晰地观察到硅粉在橡胶中分散比较均匀, 胶料致密(见图 1)。

混炼中无粉尘飞扬现象, 包辊性较好, 可改善操作环境; 挤出的管坯手感细腻光滑, 硫

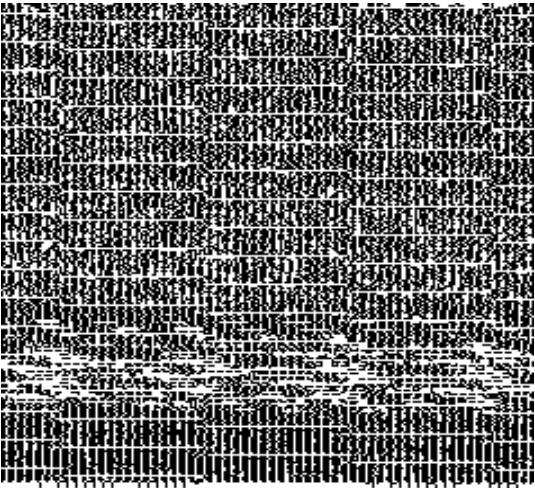


图 1 硅粉在胶料中的分散状况

化后表面色深有光泽, 胶管外观质量明显改善。

2.4 经济效益分析

采用硅粉替代半补强炭黑生产胶管, 就其配方成本进行核算, 半补强炭黑用量为 50 份, 胶料成本为 5.29 元·kg⁻¹, 采用硅粉/半补强炭黑并用比为 30/20 时, 成本则为 5.05 元·kg⁻¹, 比原配方降低 0.24 元·kg⁻¹。若按该厂年使用混炼胶 1 000 t 计算, 可获利 24 万元。

3 结语

硅粉具有良好的分散性和包辊性, 可改善操作环境; 挤出的管坯手感光滑, 有利于提高胶管的外观质量, 并可降低成本, 具有较好的经济效益。

收稿日期 1997-11-25

深冷胶粉装置试产成功

由中国航空工业总公司六零九所研制的深冷胶粉装置在南京飞利宁公司试生产成功。

这套装置是应用航空环境控制系统涡轮增压制冷技术, 并采用六零九所自行设计、研

制的涡轮增压机为核心部件, 将胶粒在-150~-140℃的超低温条件下进行深冷粉碎, 生成的胶粉可用来生产各种橡胶制品。在生产中实测, 该装置年处理量可达 5 600 t, 细粉率达 64%, 超过原设计标准。

(摘自《中国化工报》, 1998-01-22)