

# 新型增白补强填充剂 LEE 白滑粉

赵光贤

(上海市化学化工学会 200023)

李雄飞

(苏州南方塑料制品厂 215002)

**摘要** 简要介绍了新型增白补强填充剂 LEE 白滑粉的组成和物理化学性能以及应用试验情况,并进行了经济效益分析,认为这种新型补强剂的补强效果较好,可用于制造白色、彩色或透明橡塑制品,且价格较低,极具推广价值。

**关键词** LEE 白滑粉,非炭黑补强剂,增白

鞋类胶料中应用的白色填充剂,应具备的特性是:①较高的白度,以适应流行白色或艳色的制品;②一定的补强作用;③价格适中。苏州南方塑料制品厂针对前项要求,近年来成功地开发了色泽洁白、手感细腻的新型增白、补强填充剂,命名为 LEE 白滑粉(以下简称白滑粉),已投入商品化生产,在国内具有首创意义。

## 1 白滑粉的组成和物化性能

白滑粉是硅铝酸镁端元矿物经加工精制,后处理而得。具有外观质地纯净、手感滑腻、自然白度高( $\geq 90\%$ )及化学惰性等优点。显微镜下观察其结构呈片状。其白度与钛白粉相当,但遮盖力低。可广泛用于橡塑、涂料及化妆品等行业。

白滑粉的主要化学成分为:二氧化硅( $\text{SiO}_2$ ) 33.2%;三氧化铝( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 23.3%;氧化镁( $\text{MgO}$ ) 29.4%;氧化钙( $\text{CaO}$ ) 0.04%;三氧化二铁( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) 0.01%;结晶水 13.5%。由于白滑粉成分中氧化铁的含量极少,这是其白度高且白里泛青的重要因素。

白滑粉的物化性质分析结果为:相对密度  $2.6\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ;折光率 1.54;粒度 400~800 目;白度  $\geq 95\%$ ;pH 值 7.5。根据

以上物化分析结果提出如下看法。

(1)白滑粉的相对密度与陶土( $2.5\sim 2.6\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )、轻质碳酸钙( $2.4\sim 2.7\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )相近,但小于重质碳酸钙。因此在本上与常用填充剂相仿。

(2)白滑粉的折光率(1.54)与胶鞋制造业常用的几种生胶比较接近(如天然橡胶为 1.5191,丁苯橡胶为 1.5350),因而适用于透明大底。

(3)白滑粉的粒度为 600 目左右,可确保在橡胶基质中有较好的分散。虽然分散性好会延长混炼吃粉时间,但可通过调整配方来解决。另外,一定的粒度则会提供较高的补强效果。

(4)白滑粉的白度高于一般浅色填充剂,有利于白色和浅色胶料的配制。

(5)白滑粉的表面呈微碱性,这有利于橡胶的硫化,既不会影响焦烧时间及加工安全性,又不致迟延硫化。

## 2 应用试验

### 2.1 补强性能

据上海金刚橡胶厂所作的在原大底配方中以等量白滑粉取代 EM 材料(一种以硅酸钙为主要成分的矿石经粉碎活化而得,又称 EM 粉)的对比试验结果表明,两者补强性能

相当。原大底配方:国产1<sup>#</sup>标准胶 100;硫黄 2.2;促进剂M 1;促进剂DM 0.6;促进剂D 0.25;氧化锌 4.5;硬脂酸 1;碳酸钙 60;EM材料 20;古马隆 1.5;防老剂SP-C 2.5。以白滑粉取代EM材料,物理机械性能对比结果如表1所示。

表1 白滑粉与EM材料的补强效果对比

对比性能	EM材料	白滑粉
拉伸强度,MPa	22.6	23.4
扯断伸长率,%	620	595
300%定伸应力,MPa	4.8	5.8
扯断永久变形,%	34	39

硫化条件:142℃×10min。

昆明联谊橡胶厂使用白滑粉后,认为白滑粉具有很高的补强性。在黑色胶料中单用时,其性能超过其它浅色填充剂而接近高耐磨炉黑。当与高耐磨炉黑并用时,甚至超过高耐磨炉黑单用,说明与炭黑之间形成了补强协同效应。由此可以认为,白滑粉在鞋类以外的橡胶制品中也可广泛应用。试验配方为:天然橡胶 100;硫黄 2.5;促进剂CZ 1;促进剂D 0.5;氧化锌 5;硬脂酸 2.5;填料(非炭黑或炭黑类) 50。物理机械性能对比结果如表2,3所示。

表2 白滑粉与非炭黑填充胶料的物理机械性能对比

对比项目	陶土	硅藻土	白炭黑	白滑粉
拉伸强度,MPa	22.7	17.4	17.9	25.9
扯断伸长率,%	610	520	560	560
邵尔A型硬度,度	56	58	52	50

硫化条件:142℃×20min,表3,4同。

表3 白滑粉与高耐磨炉黑(HAF)填充胶料的物理机械性能对比

对比项目	HAF	白滑粉	3白滑粉/1HAF
拉伸强度,MPa	23.1	22.4	24.2
扯断伸长率,%	460	690	640
300%定伸应力,MPa	12	3.7	4.6
邵尔A型硬度,度	56	50	50

江苏扬州江胜鞋业有限公司在原配方基

础上添加40份白滑粉用以取代20份钛白粉,其它各组分不变,(简称取代配方),同样有良好的补强效果。其原配方为:1号天然橡胶 60;顺丁橡胶 40;高苯乙烯树脂HS-860 13;促进剂 4;氧化锌 4;硬脂酸 2.0;水杨酸 0.2;RX-80树脂 6;2402树脂 2;凡士林 6;钛白粉 65;白炭黑 25;工业油脂 2;变压器油 3。两种配方的物理机械性能试验结果见表4。

表4 原配方与取代配方胶料物理机械性能

对比项目	原配方	取代配方
拉伸强度,MPa	22.8	21.5
扯断伸长率,%	350	285
300%定伸应力,MPa	10	11.5
磨耗量(1.61km),cm <sup>3</sup>	0.63	0.79

另外,上海胶鞋七厂也做了这方面的小样试验,认为用白滑粉取代活性超细碳酸钙,胶料性能相近。

上海中达橡塑制品厂也就白滑粉的补强性分别在半透明底和色底中作了试验,其结论是:随着白滑粉用量的增加,各项物理机械性能除磨耗外开始递增,但到达一定添加量后又呈下降。最佳的添加量,在半透明底胶中为5份,在色底胶中为15份。

综合以上5个厂家使用结果可知,白滑粉的补强性能,无论单用或与其它补强型填充剂并用,其效果都较好。

## 2.2 工艺性能

对于鞋类生产来说,考核一种新材料的工艺加工性能优劣,主要从三方面衡量,即焦烧性、混炼加工性(吃粉速度)及硫化速度。如果某种材料在这三方面都较好,则应认为其工艺加工性能是可行的。

### 2.2.1 焦烧性

部分试用单位认为,使用白滑粉后,胶料有较好的抗焦烧性。如昆明联谊厂反映胶料焦烧期明显延长,使用比较安全(配方见前)。扬州江胜鞋业公司提供了对比数据,在不用白滑粉的情况下, $t_{10}$ 为2min 24s,而添加40

份白滑粉、减少 20 份钛白粉后,  $t_{10}$  延长到 3min。

### 2.2.2 硫化速度

据江胜鞋业公司测试, 使用白滑粉后, 正硫化时间稍有延长。硫化曲线上的  $t_{10}$  从 8min 延迟到 8min 20s。由于硫化速度差距不大, 可以用调整促进剂体系来补偿。

### 2.2.3 混炼工艺性能

采用常规的混炼工艺, 450mm 开炼机的混炼周期为 10min。混炼过程中包辊性良好, 出型花纹清晰, 因此有较好的混炼性能。但个别用户反映吃粉时间稍长, 可能与白滑粉的粒度小有关。

### 2.3 白度

由于白滑粉自身具有较高的白度, 因此有助于提高产品白度。据芜湖市大桥橡胶厂反映, 在鞋用胶料中使用白滑粉, 胶料色泽白里透青, 增白效果明显。但由于白滑粉的遮盖力差, 对底色的遮盖作用不够理想, 最好以白滑粉部分取代钛白粉, 以取得相得益彰的效果。

再有, 不加白滑粉的硫化胶在日光下长时间曝晒后表面明显泛黄, 而加了白滑粉的仅轻微泛黄。其机理有待进一步探明。

### 2.4 透明度

透明鞋底是近年来各类鞋(皮鞋、胶鞋、布鞋)中采用较为普遍的底材。透明底制造的关键在于如何保证胶料中各种配合材料的折光率与基材(橡胶)相接近及配合剂的粒子有足够的细度。而如前所述白滑粉由于有相当高的细度, 能使人射光在鞋底胶料中透过, 正好能满足这两方面的要求, 故可使鞋底较为透明。当然在透明程度上还比不上白炭黑。其用量也需规定在一定限度(20份)以内。如昆明联谊橡胶厂作了对比实验, 并提出只要用

量不超过 20 份, 且与白炭黑并用, 则可保持透明。

上海中达橡塑制品厂也对白滑粉的透明度作了专项系统试验, 结论是在不变动透明橡胶原配方的基础上, 仅添加 5 份白滑粉, 则无论对产品的透明度或物理机械性能均无影响, 且使成本降低。

## 3 经济效益

白滑粉的现行价格为每吨不超过 900 元, 低于部分补强填充剂, 又能取代部分白炭黑或钛白粉, 因此, 批量使用是可以在不降低产品性能的前提下, 使成本大幅度下降, 给企业带来较大的经济效益。

据业已批量投产的扬州江胜鞋业有限公司的测算, 由于白滑粉的使用(目前该公司每月使用量为 200t), 对补强增白体系进行了调整, 使钛白粉用量减少, 从而使原配方的含胶率由 43% 降至 39.6%, 成本也相应下降。据统计, 该公司现生产的网球鞋, 每双可降低成本 0.123 元。以年产 150 万双计, 全年可节约 18.48 万元。如推广应用到其它产品中, 则经济效益将更为可观。

## 4 结语

白滑粉经过一些厂家的试验和试用, 已被证明是一种极具推广价值的新型补强型填充剂。具体言之, 它综合了多种功能(增白、补强和透明性)和低成本的双重优点。当然也不能不指出在使用中反映出的某些不足, 如硬度及耐磨性偏低, 但由于差距不大, 可以通过正常的配方调整来弥补。这方面尚有待广大用户在推广应用的过程中不断加以探索、改进和完善。

收稿日期 1994-04-04