

LEE 高透明白滑粉的性状与应用

李雄飞 张华宣 赵光贤

(苏州南方工程材料五金厂 215002)

摘要 LEE 高透明白滑粉是一种既能满足透明要求又能保持一定补强水平的补强填充剂。因其经过精加工,故杂质少,粒度更细(细度为2 000目左右),白度更好。将 LEE 高透明白滑粉与普通白滑粉、白炭黑分两组进行对比试验。结果表明,高透明白滑粉与白炭黑的并用比为40/60时,胶料的物理性能最好,在物理性能要求不高的半透明橡胶制品中其填充量为40~80份。

关键词 LEE 高透明白滑粉,补强填充剂,橡胶

LEE 白滑粉是1994年开发出的一种新型补强填充剂。它具有增白和补强性能,是白色、浅色和艳色橡胶制品的理想填料。该材料的折光率接近通用生胶,在橡胶中应用可使胶料具有一定透明性。但用于全透明橡胶或填充量大的半透明橡胶时,其透明性和补强效果均显不足。

制备透明或半透明橡胶,关键是填料的选择及其配合量。白炭黑是传统的首选材料,因其折光指数与通用橡胶接近,颗粒细,既有补强效果,又有良好的绕射效应,可同时起到透光和补强作用。但白炭黑也存在价格高和加工性能不理想的缺点。为此,需开发一种既满足透明要求又能保持一定补强水平的补强填充剂。LEE 高透明白滑粉的开发成功满足了这一要求。

现将 LEE 高透明白滑粉的性状及应用情况介绍如下。

1 实验

1.1 主要原材料

白炭黑,苏州东吴化工厂产品;LEE 普通白滑粉和高透明白滑粉,苏州南方工程材料五金厂产品;其它均为橡胶工业常用原材料。

1.2 性能测试

在152 mm开炼机上进行塑炼、混炼和出片。胶料的各项物理性能按国家相应标准进行测试。

2 结果与讨论

2.1 基本性状及理化指标

LEE 高透明白滑粉粉碎加工与传统粉碎加工工艺有所不同。传统粉碎加工工艺为锤式或碾磨式粉碎,因加工时粉体与金属加工件直接接触,影响加工细度,金属磨屑也会残留在粉剂中,不利于橡胶抗老化。而 LEE 高透明白滑粉采用气流粉碎,当待粉碎原料进入粉碎腔时,受到超音速气流的高速冲击,相互碰撞而粉碎,避免了因磨损而带入粉剂的金属微末,使金属杂质的质量分数保持在低水平。

气流粉碎还具有以下优点:(1)基本不破坏材料的晶体结构;(2)粉碎效率高,周期短,在瞬间完成;(3)粉碎细度高,可得到微米级产品;(4)在加工中,原料中的部分水分被高速气流带走,故产物的水分的质量分数低。

LEE 高透明白滑粉与普通白滑粉在化学成分、外形、部分理化指标和加工性能方面有所相同,但在细度、白度和透明性等方面不同。

高透明白滑粉系铝酸镁端元矿物经精

选、复配和气流粉碎而成,其化学成分由二氧化硅、三氧化二铝、氧化镁和结晶水组成的复盐,还含有极微量的氧化钙和三氧化二铁。其成分的质量分数测试结果如下:二氧化硅 0.332;三氧化二铝 0.283;氧化镁 0.294;氧化钙 0.4×10^{-3} ;三氧化二铁 1.1×10^{-3} ;水分 0.135。由此可见,白滑粉中的三氧化二铁质量分数明显低于常用无机填充剂,因此具有耐老化和不易泛黄的特点。

LEE高透明白滑粉的理化指标如表1所示。

表1 高透明白滑粉理化指标

项 目	指 标	与普通白滑粉对比
密度/($\text{Mg} \cdot \text{m}^{-3}$)	2.6 ± 0.05	相同
折光率	1.52 ~ 1.55	相同
平均细度	2000目左右	细得多
白度/%	≥ 92	略高
pH值	7.0 ~ 8.5	相同
水分质量分数 $\times 10^2$	≤ 0.5	相同

从表1可以看出,LEE高透明白滑粉在密度和折光率方面和普通白滑粉相同,但因其经过精加工,故杂质少,粒度更细,白度更好。

LEE高透明白滑粉和普通白滑粉的加工深度不同,因此细度也不同。普通白滑粉的平均粒度在500目左右,而高透明白滑粉达2000目左右,因此补强效果更好。

LEE高透明白滑粉与普通白滑粉一样,表面带有众多的活性基团,主要是连接在镁原子上的羟基,故具有一定的表面活性。经红外光谱测定,在 $3576 \sim 3420 \text{ cm}^{-1}$ 及 3689 cm^{-1} 处,分别有与镁原子连接的羟基的弯曲振动吸收带及伸缩振动吸收带,反映出羟基的存在。同时,超微的细度也提供了比普通白滑粉更好的补强基础。

2.2 配方对比试验

为了给LEE高透明白滑粉的补强性和透明性定位,与普通白滑粉、白炭黑进行对比

试验。试验分两组进行,一组采取单组分填充,另一组为双组分填充。两组的含胶率均为48.9%,双组分填充体系LEE高透明白滑粉与白炭黑的配比分别为:20/80,40/60和50/50。

配方按透明胶的配合原则设计,基本配方:SBR1502 100;填充剂 60;促进剂DM 2.67;促进剂M 1.17;促进剂TMTD 0.33;硬脂酸 1;碳酸锌 6;RX-90树脂 2;硫黄 2;机油 23.3;二甘醇 6。

第一组配方编号为1[#]~3[#]。其特征为:

1[#]:沉淀法白炭黑 100。

2[#]:LEE高透明白滑粉 100;

3[#]:普通白滑粉 100;

第二组配方编号为4[#]~7[#]。其特征为:

4[#]:沉淀法白炭黑 80;LEE高透明白滑粉 20;

5[#]:沉淀法白炭黑 60;LEE高透明白滑粉 40;

6[#]:沉淀法白炭黑 60;普通白滑粉 40;

7[#]:沉淀法白炭黑 50;LEE高透明白滑粉 50。

试验结果如表2所示。

表2 两组配方物理性能对比

项 目	配 方 编 号						
	1 [#]	2 [#]	3 [#]	4 [#]	5 [#]	6 [#]	7 [#]
邵尔A型硬度/度	65	64	62	65	65	66	60
拉伸强度/MPa	17.6	10.8	9.8	17.3	17.6	16.9	12.2
300%定伸力/MPa	4.2	4.1	3.6	3.9	3.9	4.1	3.1
扯断伸长率/%	680	520	570	660	660	650	660
扯断永久变形/%	64	48	48	56	60	56	52

注:除1[#]配方硫化条件为 $150 \text{ }^\circ\text{C} \times 8 \text{ min}$ 外,其它各组均为 $150 \text{ }^\circ\text{C} \times 10 \text{ min}$ 。

由表 2 可以看出, 1[#] 配方与 5[#] 配方的物理性能相差不大, 这说明高透明白滑粉与白炭黑的并用比为 40/60 时效果最佳, 而当并用比增加到 50/50 时, 则性能下降较大。在第一组的对比配方中, 白炭黑与高透明白滑粉的补强效果有所不同, 对于要求不高的产品(如牛筋底), 可用 LEE 高透明白滑粉全部替代白炭黑。表 3 以牛筋底为例, 补充说明各项性能达标情况。

表 3 采用 LEE 高透明白滑粉填充的半透明橡胶达标情况

项 目	表 2 中 2 [#] 配方	GB 7055—86 标准
拉伸强度/MPa	10.8	≥9.8
扯断伸长率/%	520	≥400
邵尔 A 型硬度/度	64	60±5

2.3 透明性和加工性能

以上 7 个配方的硫化胶经强光目测评价, 比较其透明度, 结果为:

(1) 全部以白炭黑填充的最为理想, 白炭黑和白滑粉并用次之, 而且随着白滑粉用量的增大, 透明性降低, 全部用普通白滑粉填充的透明性最差。透明性按配方编号排列为: 1[#] > 4[#] > 5[#] > 7[#] > 6[#] > 2[#] > 3[#]。

(2) 高透明白滑粉与普通白滑粉单从透明性来比较前者略好, 与白炭黑相比, 则透明性略差一些, 但差距不大。高透明白滑粉颜色的鲜艳感比普通白滑粉要好, 能提供较好的色相和视感。

(3) 7 个配方的硫化胶以半透明橡胶的透明性来衡量, 全部符合要求。

当全部使用白滑粉填充时, 混炼困难, 均有脱辊倾向, 但粉尘飞扬则远比白炭黑轻, 混炼速度也快。当高透明或普通白滑粉与白炭黑并用时, 上述脱辊现象得到明显改善。

2.4 实际应用

LEE 高透明白滑粉在 SR 或 NR/SR 并用胶中应用时, 均存在透明性和加工性之间的矛盾。随着 SR 用量的增大, 透明性提高,

加工性能变差, 表现为胶料表面粘性差, 贴合成型困难; 而 NR 用量较大时, 则透明性变差, 加工性能有所改善。纯 NR 的透明性差, 即使配合恰当, 也只能做到半透明, 但其加工性能优良。纯 SR 则可用于透明或半透明, 但粘性差, 收缩变形大, 需在粘合部位涂胶油, 另外在配合中要增大增粘剂的用量。在牛筋底中使用高透明白滑粉和不同胶种配合情况如表 4 所示。

表 4 高透明白滑粉用量与透明性及加工性能的关系

胶种(并用比)	高透明白滑粉用量/份	透明等级	加工性能
全 NR	40~80	半透明	良好
NR/SBR (80/20)	40~80	半透明	正常
NR/BR/SBR (60/20/20)	70~90	半透明	混炼加工性 次于前 2 种
SBR/BR (50/50)	20~80	半透明	混炼困难, 成型贴 合前需涂胶油

由表 4 可知, 为了获得透明性和加工性能均最佳的半透明胶底, 可采取 NR/SR 并用, 再结合使用白炭黑和高透明白滑粉。

使用高透明白滑粉在加工过程中可能出现的问题及解决方法如下:

(1) 混炼困难。一般当添加量大时会出现, 可通过增大软化剂和增粘剂的用量解决。

(2) 不易贴合。可采取增大增粘剂用量的方法解决, 还可对成型片表面用胶油处理。

(3) 大底色泽变浅。高透明白滑粉纯度高, 白度也高, 故随其用量的增大, 色泽变浅, 若要保持原色, 可以酌量增大着色剂用量进行调整。

(4) 胶层内部有时呈现颗粒。这是因分散不良所致, 可通过强化翻炼作业或增大分散剂用量来解决。

(5) 两侧有时会出现翘边。可通过提高辊温 5~10℃来解决。

2.5 经济效益

用高透明白滑粉替代白炭黑, 可降低胶

料成本,其降幅取决于替代量的多少,一般为 $0.4\sim 1.2\text{元}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。此外也与SR用量比有关,如果SR用量增大,则胶料成本降幅也增大。

3 结论

(1)LEE高透明白滑粉在透明性和补强性方面比普通白滑粉明显提高,更适合用于透明和半透明橡胶制品中,但在制品要求较高时,可与白炭黑并用,并用比为40/60时效果最佳。

(2)LEE高透明白滑粉透明度和补强效果明显高于普通白滑粉,在物理性能要求不高的半透明制品中填充量可为40~80份。

(3)在加工性能上,保留了LEE白滑粉系列的优点,混入较快,炼胶周期短,对硫化基本无影响,但在填充量大于40份时,应适当增大软化剂和分散剂用量。

(4)LEE高透明白滑粉价格相对较低,使用LEE高透明白滑粉具有一定的经济效益。

收稿日期 1998-02-16

Φ50 硅橡胶挤出机制造成功

为满足各种规格高质量纯硅橡胶医用胶管及硅橡胶线缆的生产要求,天津市汇田电工技术有限公司设计制造了Φ50硅橡胶挤出机,并已投入实际生产应用。

Φ50硅橡胶挤出机的主要技术参数为:螺杆直径 50 mm;螺杆长径比 12 :1;螺杆型式 单头螺纹,变距变深;螺杆转速 $5.3\sim 53\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$,无级调速。这种挤出机为单独传动挤出机,由主机机架、挤出部分、传动装置、喂料系统及电气控制箱组成。机头法兰盘安装不同的口模,可满足不同的生产工艺要求。依据硅橡胶工艺性能而特殊设计的变距变深螺杆,实现了良好的挤出功能,配备了与螺杆同步相向转动的喂料辊,可确保供料稳定,挤出可靠。

Φ50硅橡胶挤出机已通过单独挤出或双机共挤等方式生产出了各类、各规格的纯硅橡胶医用胶管,挤出制品的质量优良,生产效率较高,挤出系统工作稳定可靠。该机填补了国内硅橡胶挤出机的生产空白。

(北京化工大学 程 源 供稿)

1998年橡胶工艺装备新技术 研讨会征文启事

由中国化工学会橡胶专业委员会和橡胶

机械分会联合举办的1998年橡胶工艺装备新技术研讨会,将于1998年8月在山东青岛市召开,现开始征文。

凡录用的论文将收入论文集,并由学会发给作者证书,被评为优秀论文的作者还将获得奖金。欲参加研讨会者请于1998年6月30日前报名,有论文的请同时寄来题目和摘要。

欢迎国内外橡胶工艺装备相关的生产单位和科研院所到大会推广或介绍自己的新技术或新产品,同时也欢迎中小企业的相关人员到会收集所需技术和信息。

本次会议将邀请中国化工学会理事、橡胶专业委员会委员、橡胶机械分会委员、化工部技术委员会橡胶塑料专家组成员和全国橡胶行业的知名专家、企业家及有专长的工程技术人员参加,并为与会代表提供研讨与合作洽谈的好机会。

筹备主持人 程源教授(橡胶机械分会主任委员、北京化工大学);

筹备联系人 袁仲雪总经理(橡胶机械分会委员、青岛化工学院);

通讯地址及联系人 北京化工大学 42信箱程源教授(邮政编码为100029)或青岛化工学院科工贸总公司袁仲雪总经理(邮政编码为266042)。