

专家论坛

沉淀法白炭黑的发展

雍占福

(银川佳通轮胎有限公司, 宁夏银川 750011)

炭黑虽然是最通用的橡胶补强填充剂,但在许多用途中存在不足,如果它与白炭黑并用或被其取代,则可以弥补这一弱点。沉淀法白炭黑是一种从二氧化硅中提取的白色化合物,它是由硅酸钠、硅酸铝或硫化铝与无机酸(如硫酸)反应制得,沉淀法白炭黑早在30年前就已经实现了商业化生产。

沉淀法白炭黑是一种应用非常广泛的产品,因为它的制造过程非常灵活,在一定的物理属性等级范围内,允许产品有较大的不同,一些最基本的特征可以通过工艺改变,如粒子直径的分布、渗透性、比表面积、纯度。白炭黑的基本用途是由它的表面结构决定的,它有良好的流动性以及高的吸收性。比如:白炭黑常常被作为固体运输剂(在那里再把它转变成散状性粉末),并且可以防止固体结块(这些粉末中加入了特殊的物质,比如加入可以吸潮,阻止结块的盐或干燥剂)。但是,白炭黑最大的用途是作为填料,包括用在橡胶、塑料和造纸行业。橡胶工业是白炭黑应用最广的一个领域(见图1),约占白炭黑总需求的55%。白炭黑作为橡胶补强剂,可以改善橡胶的抗张强度、硬度、撕裂强度和耐磨性。在橡胶领域,白炭黑的主要竞争对手是炭黑,传统的白炭黑常常被用在需要清洁或有颜色的部件中代替炭黑,如白胎侧。

轮胎工业所消耗的白炭黑占总消耗量的近30%,主要用在内衬层、带束层、胎体、胎侧、胎圈和胎面胶料中。非轮胎橡胶产品如胶管、胶带、鞋类和硅橡胶中的消耗量约占26%。白炭黑在轮胎工业中的应用始于1992年米其林首次开发成功的绿色轮胎。这种轮胎有良好的湿抓着力、低滚动阻力,而且胎面胶中应用一种高分散的白炭黑,解决了耐磨性差的问题。绿色轮胎已经

成为轮胎工业中的一个主要产品和未来发展方向,这种轮胎把白炭黑与硅烷偶联剂配合使用在胎面胶中,有助于降低轮胎的滚动阻力,节省燃油消耗。另外,白炭黑由于其具有优秀的抗湿滑性,还广泛应用于高性能轮胎、节能轮胎和冬季轮胎中。在上个世纪90年代中期,白炭黑供应商还推出了易分散的产品,虽然其分散性比高分散性白炭黑略低,但是由于价格比高分散性白炭黑低很多,也得到了广泛应用。大量的研究工作使白炭黑有了较大的发展,出现了许多新产品,这些产品能促进白炭黑与弹性体的交联。

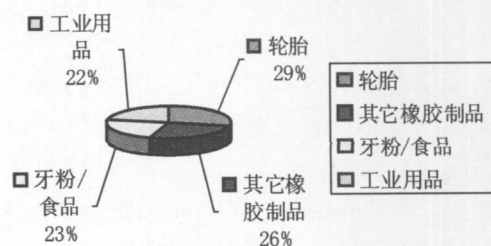


图1 沉淀法白炭黑应用领域分布

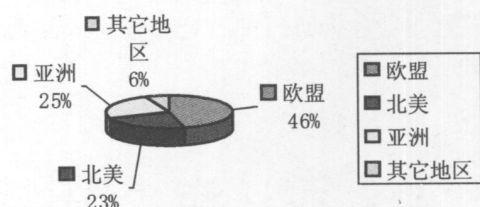


图2 世界沉淀法白炭黑需求

在全球,欧盟轮胎使用白炭黑所占的比例最大,2003年占46%(见图2),虽然同年欧盟的轮胎产量仅占全球轮胎产量的21%。绿色轮胎尤

其适用于欧洲市场,一方面是因为欧洲的燃料比北美的贵,另一方面欧洲驾驶员对轮胎的牵引力、操纵性的要求较高,他们更注重优异的平稳行驶。在高填充胎面中,白炭黑可以提高胎面的破断网状结构,在保证轮胎牵引力和操纵性的情况下,改善其滚动阻力。在低填充胎面中,白炭黑取代炭黑后可以降低轮胎的滚动阻力。当然低填充胎面也可以用其它技术降低滚动阻力,比如改善炭黑的等级,但是白炭黑在增进钢丝与胶料的粘合等方面都有优秀的表现。

预计 2010 年全球沉淀法白炭黑需求量 43 万 t,每年将以 4%~5% 的速度增长,这主要归功于绿色轮胎的需求不断增大。到 2010 年,45% 的白炭黑将用于绿色轮胎中,55% 的白炭黑将用于普通轮胎,比如用在卡车轮胎、内衬层、带束层、胎体胶料中。虽然轮胎产品最近 10 年呈负增长,但白炭黑却一直高速增长,欧洲增长更快。造成轮胎负增长的因素主要是欧洲高性能轮胎生产过剩;受生活水平及价格的影响,绿色轮胎的需求在许多发展中国家受到了限制;用价格相对较低的炭黑(高结构炭黑);采用其它类型“eco friendly”的填充剂(比如固特异的 Bio T red,一种新的轮胎填充剂)。

由于受石油资源短缺的影响,今后发展绿色轮胎是必然趋势。北美燃料经济标准的颁布刺激了绿色轮胎的发展。但此标准没有限制 SUV 和载重汽车,SUV 和载重汽车消耗的轮胎超过北美市场的一半。还有一些国家如日本有较高的汽车保有量、高燃料值、发达的高速公路网,是绿色轮胎生产快速增长的国家。

虽然轮胎用白炭黑从 1992 年至今增长了近三倍(这与绿色轮胎的发展是相符的),但在轮胎

工业中,炭黑仍然是最主要的补强填充剂(见表 1),炭黑比例占 94%。最直接的是经济原因:炭黑有优异的补强效果,但它的价格不到白炭黑与硅烷偶联剂的一半。炭黑在耐磨性、干抓着性能、易加工、低价格、可靠性方面优于白炭黑。也就是说,炭黑供应商对白炭黑的冲击做出了应对。炭黑将保持在胎体、带束层、非乘用胎胎面(尤其适用于低滞后、高耐磨胎面),甚至在许多乘用胎胎面(尤其是低价、耐磨胎面、干抓着性要求较高的地方)的应用优势。虽然有以上不利因素的影响,但白炭黑在降低滚动阻力方面的优异性能,决定了白炭黑会在轮胎填充用原材料中占有一席之地。到 2010 年,白炭黑有望达到补强填充剂市场的 7%。

展望未来,白炭黑和炭黑需要更多的配合,更少的直接竞争,每种材料都有自己的特点,新的材料的出现必然会在轮胎工业中有其一席之地。

表 1 世界补强剂需求情况

项目	1992 年	2002 年	2010 年(预计)
轮胎需求量/万 t	698.3	928.1	1152
填充剂占橡胶份数	54.8	57.3	55.4
补强填充剂/万 t	382.5	531.4	638
炭黑/万 t	372	501.4	595
白炭黑/万 t	10.5	30	43
白炭黑比例/%	2.8	5.5	6.7

表 2 世界主要的白炭黑供应商

公司名称	商品名称
Degussa	Ultrasil
Huber	Zeopol, Huberpol, Hubersil
PPG industries	Hi Sil
Rhodia	zeosil

RCD-II 型

橡 胶 炭 黑 分 散 度 测 定 仪

北京万汇一方科技发展有限公司 橡胶技术部

电话: 010-68049822 68040705

传真: 010-68016773

E-mail: info@rubberinfo.com.cn