



白炭黑在轮胎中的应用及前景

姚 琳

(中橡集团曙光橡胶工业研究设计院 广西桂林 541004)

1 前言

从 1912 年起,炭黑就作为主要填充剂或补强剂被应用于包括轮胎在内的胶料配方中。它的应用对赋予硫化胶理想的补强效果和大大地提高其耐磨性、拉伸强度、抗撕裂性、模量和硬度来讲是必不可少的。然而,其应用亦给硫化带来较大的滞后损失和生热,且其在胶料混炼时还大大地增加粘性生热;对轮胎性能(胎面耐磨性、湿路面牵引性和滚动阻力)来讲,仅仅通过改变其品级和用量决不可能同时兼顾或改善轮胎这种性能;此外,它还污染环境。为使轮胎获得某些传统炭黑无法提供的特殊性能,传统炭黑的统治地位正面临着严峻的挑战和动摇,在这种情况下,研制并应用新型非黑色填充剂——白炭黑已势在必行。早在 1973 年,白炭黑作为填充剂在胎面胶中的应用就获得了德国专利。其后便投入了冬季轮胎生产(后因部分轮胎在使用时出现了问题而停产)。20 世纪 70 年代末,对用部分白炭黑代替冬季轮胎胎面中的炭黑又进行了研究。其后,白炭黑用于新一代的“绿色轮胎”中并被选为原配轮胎。所谓“绿色轮胎”就是一种有利于保护环境、低滚动阻力、低油耗轮胎。它一般可降低滚动阻力 30%~35%,节油 5% 左右。其秘密在于使用了表面为有机硅烷活化的白炭黑。目前,白炭黑已越来越多地用于乘用车轮胎,其次是载重轮胎。其它一些白炭黑轮胎诸如冬季轮胎、全天候轮胎和工程机械轮胎等正在开发中。白炭黑轮胎以其突出的滚动阻力小、湿路面抓着力大或牵引性好、磨损小等优点受到轮胎业界普遍青睐。

2 品种、性能和厂家

依生产工艺分,白炭黑分为气相法白炭黑和沉淀法白炭黑两类。前者从未见在轮胎中研究和应用过,这可能是其分散性差之故。沉淀法白炭黑的分散性主要取决于沉淀工艺。它有高分散性、易分散、普通和新型高分散性 4 个品种。其物理性能列于下表 1。

据 1998 年的外刊报道,全球已有 45 家工厂生产沉淀法白炭黑,总产量达 100 多万 t。其中,德固萨、PPG 和 Rhone-Poulence 三家公司占 60% 以上。全球约一半的沉淀法白炭黑用于轮胎和鞋类产品。又据 1999 年外刊报道,世界上三家最大的(沉淀法)白炭黑生产公司——德固萨、PPG 和 Rhodia 的年产量分别为 25 万 t、22 万 t 和 20 多万 t,合计约 70 万 t。

3 表面活化和偶联剂

由于白炭黑表面布满羟基(Si-OH),这种基团具有非常强烈的互相形成氢键的倾向,致使其以结实的二氧化硅聚集体的形态存在。这种强大的聚集体作用对胶料加工有不良的影响,需用有机硅烷偶联剂对其表面进行化学处理。从加工观点看,白炭黑与有机硅烷必定进行如下两种反应: 1. 有机硅烷水解并粘附于白炭黑表面上的反应(为第一种反应),这种反应必须在密炼机内完成。 2. 有机硅烷粘附于聚合物表面上的反应(为第二种反应)。但密炼机内的温度必须控制在 160℃ 以内,最好在 120~160℃,以免硅烷与聚合物反应,导致早期硫化。由于白炭黑粒子表面在第一

表 1 沉淀法白炭黑的物理性能

性能	沉淀法白炭黑			
	A (高分散性)	B (易分散)	C (普通)	D (新型高分散性)
B. E. T 比表面积 (m ² · g ⁻¹)	186	195	178	132
XZ16800	330	1200	移模注射/多模硫化	360 万元
CTAB 比表面积 (m ² · g ⁻¹)	144	145	141	81
pH 值(5%悬浮体)	7.0	7.1	6.6	7.2
亚麻油吸附值 (cm ³ · (100g) ⁻¹)	199	236	211	173
平均投影面积 /μm ²	2890	—	6780	3098

种反应时为有机硅烷所覆盖,破坏了填充剂—填充剂间的相互作用,从而抑制了其网络的形成,使其在胶料中易于分散。轮胎硫化时,白炭黑与有机硅烷进行第二种反应,即偶联剂中的硫化物官能团在填充剂-聚合物之间产生化学键和网状结构。

偶联效果极好的偶联剂为亚硝基衍生物,如 N-(2-甲基-2-硝基丙基)-4-亚硝基苯胺、N,4-二亚硝基-N-甲基苯胺等。但因怀疑其有致癌作用而不再使用。业已成功地开发出一种新型无毒的偶联剂——对氨基苯磺酰叠氮化物,现正在试验室进行评价。目前,工业用的双官能团有机硅烷偶联剂有三种,即 γ-巯基丙基三甲氧基硅烷、γ-巯基丙基三乙氧基硅烷和双(3-三乙氧基硅烷基丙基)四硫化合偶联剂。第一种硅烷硫化动态性能(实模量 G'、虚模量 G''和损耗角正切值)较差;第二种硅烷只能在聚合物与填充剂之间形成单硫共价键;第三种硅烷的性能最好。因此,双(3-三乙氧基硅烷基丙基)四硫化合偶联剂(TESPT,商品名为 Si-69,德固萨公司生产)已普遍地用于轮胎。TESPT 在载重轮胎胎面中应用的首次报道是在 1986 年。

硅烷偶联剂的用量取决于白炭黑的比表面积及其在配方中的用量。其用量随白炭黑比表面积和用量的增加而增加。只有硅烷偶联剂的用量与白炭黑的用量相匹配才能使硫化胶获得理想的定伸应力。通常,其用量为白炭黑最大重量百分率的 15%。用量过大会大大地降低硫化胶的扯断伸长率和耐割口增长性。

4 应用

白炭黑特别是沉淀法白炭黑主要用于新轮胎胎面,其次是胎侧、气密层及钢丝帘线的粘合中。

4.1 胎面

胎面是轮胎与路面接触的部位,因此,对其提出三个基本要求:一是具有较高的湿路面的抓着力或较好的牵引性,以确保车辆行驶及人员的安全;二是滚动阻力小,以节省燃油。一般来讲,轮胎滚动阻力降低 3%~4%,耗油量可减少 1%。基于胎面的滚动阻力约为轮胎的 50%,降低其滚动阻力则是节省燃油的重要途径;三是耐磨耗,使用寿命长。胎面要获得上述性能,白炭黑特别是高分散性沉淀法白炭黑是必不可少的。

4.1.1 乘用轮胎胎面

据报道,沉淀法白炭黑用在炭黑填充乘用轮胎胎面胶中可大幅度地改善轮胎的各项使用性能。

业已发现,将具有高分散性的沉淀法白炭黑与特种溶液聚合物及硅烷偶联剂并用,再加上最佳的混炼工艺能克服因胎面胶的滞后损失降低,湿路面抓着性能随之降低的缺陷。完全以白炭黑作为填充剂的胎面胶可使轮胎滚动阻力降低 20%,这意味着胎面滞后损失降低了约 50%,燃料消耗至少降低 3%。

用 36 份沉淀法白炭黑,并掺用相当于沉淀法白炭黑用量 3%的巯基硅烷偶联剂,构成填料总用量为 72 份的填充体系,结果乘用轮胎丁苯橡胶/聚丁二烯橡胶胎面胶的滚动阻力下降约 25%,同时干、湿路面牵引性能无明显下降。填充 20 份沉淀法白炭黑和 40 份 N339 炭黑的胎面胶,若使用 TESPT 偶联剂,则可获得平衡硫化效果,而且轮胎滚动阻力下降 9%,胎面磨损性能的变化微乎其微。用沉淀法白炭黑部分代替炭黑(占原炭黑用量的 40%~60%),并使用偶联剂(占沉淀法白炭黑用量的 13.6%)。试验结果表明,以充油天然橡胶/聚丁二烯橡胶为主的乘用轮胎胎面,其冰面牵引力增大 5%,滚动阻力下降 18%。湿路面牵引力与对比轮胎的相等。胎面磨损性能几乎

没有变化。在天然橡胶/丁苯橡胶/聚丁二烯橡胶胎面胶研究中,发现增大沉淀法白炭黑用量,并使用有机硅烷,同时减少炭黑用量,可大幅度降低60℃时胎面胶的损耗角正切值。该数值一直被人们认为是预期滚动阻力的量度指标。在炭黑填充天然橡胶胶料掺用沉淀法白炭黑的研究中,用3,3'-二硫代二丙酸盐作硅烷偶联剂时,300%定伸应力、回弹性和硬度值有所提高,60℃时胎面胶的损耗角正切值下降。用二氨基二丙酸盐(2份)作偶联剂,并用顺式1,4-聚异戊二烯合成橡胶代替原配方中的天然橡胶,结果发现,扯断伸长率增大,损耗角正切值降低。

在对苯乙烯-异戊二烯-丁二烯(SIBR)橡胶/顺丁橡胶胎面胶和SIBR/顺丁橡胶/异戊二烯-丁二烯橡胶胎面胶进行过填充沉淀法白炭黑的研究中,试验室试验结果表明,只填充沉淀法白炭黑的胎面胶与填充炭黑/沉淀法白炭黑的胎面胶相比,前者50℃时的损耗角正切值减少,-20℃时的损耗角正切值增大,也就是说滚动阻力降低了,湿路面抗滑性有所提高。

纵观上述悉,轮胎性能直接与胎面胶中沉淀法白炭黑的用量有关,即其性能随后者用量的增加而提高。尤以其全部代之炭黑使用时所获得的效果为最好。目前,沉淀法白炭黑在乘用车轮胎胎面中的用量为65份。

4.1.2 载重轮胎胎面

白炭黑用于载重轮胎旨在提高胎面的抗刺穿能力和耐撕裂性。沉淀法白炭黑特别适用于其胎面,因它不仅可减少滚动阻力,而且行驶温度低。对载重轮胎来讲,行驶温度低或低生热是极其重要的。

沉淀法白炭黑与炭黑并用可改善载重轮胎胎面的各项使用性能。在填充60份N231炭黑的重型载重轮胎天然橡胶胎面胶的研究中,用30份沉淀法白炭黑直接代替该炭黑,再加入巯基硅烷偶联剂(用量为该白炭黑用量的1%,即实际用量为3份),结果提高了胎面胶的抗割口-崩花性能。在此基础上,再增大沉淀法白炭黑用量,同时使用巯基硅烷偶联剂。试验结果表明,对生热和胎面磨耗无不良影响。通常,载重轮胎胎面使用沉淀法白炭黑后,其磨耗性能会降低。基于此,目前,白炭黑在其胎面胶料中的用量一般为15份。

在另一项已完成的载重轮胎天然橡胶胎面胶中用白炭黑部分代替炭黑的试验显示,高分散性白炭黑在提高胎面胶的耐磨性、拉伸强度和撕裂强度方面具有明显优势,无论其用量大小均有效。在用20份沉淀法白炭黑代替载重轮胎丁苯橡胶胎面胶配方中的N234炭黑,结果滚动阻力降低,撕裂强度提高。

据称,在天然橡胶载重轮胎胎面胶中,当以硅烷偶联剂改性的白炭黑完全代替N220炭黑使用时,滚动阻力减少了30%,湿路面牵引力保持不变,胎面磨耗指数仅降低5%。以TESPT与白炭黑并用来减少载重轮胎胎面胶的滚动阻力是由S. Wolff于1986年首次报道的。

在没有硅烷偶联剂的情况下,白炭黑会破坏硫磺/促进剂的硫化机理,导致焦烧时间延长、硫化速率降低和交联密度减少。

4.1.3 越野轮胎胎面

沉淀法白炭黑用于越野轮胎胎面的目的是减少其生热,提高其耐热性和抗崩花掉块的能力。据报道,大型轮胎胎面胶掺用沉淀法白炭黑后,其外观质量及在不良路面条件下的磨耗性能均有所改善。沉淀法白炭黑与二官能基硅烷如TESPT四硫化物并用,可改善工程轮胎胎面的磨耗性能。调整硫化剂用量,可成功地优化含沉淀法白炭黑的越野轮胎胎面的物理机械性能。研究结果表明,对基质为天然橡胶的越野轮胎胎面而言,沉淀法白炭黑的硅烷活化效果对提高模量和磨耗性能有利。试验室研究显示,用丁苯橡胶部分代替天然橡胶,用沉淀法白炭黑部分代替炭黑,并采用半有效硫化体系,越野轮胎天然橡胶胎面的使用性能有所提高;胎面胶使用10份沉淀法白炭黑,其撕裂强度、抗崩花掉块性能显著提高。将含有沉淀法白炭黑的越野轮胎胎面与纯炭黑填充胎面相比,前者的耐割口增长性及撕裂强度较后者有很大提高。全部使用高分散性沉淀法白炭黑的天然橡胶工程机械轮胎胎面可获得低生热性、较好的抗撕裂性和花纹块耐疲劳撕裂性的效果。

4.2 胎侧

胎侧是一层能够保护胎体免受气候侵蚀的外层胶,它应当具有耐候性好、抗臭氧老化、耐磨耗、耐撕裂、耐周向及径向龟裂、疲劳寿命长等特性。为使胎侧具有抗龟裂和抗臭氧老化性能,现有轮

胎侧一般都采用含有防老剂、抗臭氧剂和石蜡的天然橡胶/聚丁二烯橡胶并用的胶料。但是,防老剂消耗罄尽后,会使胎侧变硬和龟裂;而抗臭氧剂和石蜡会使其褪色,且抗臭氧剂往往具有污染性。

目前,迟缓或减轻胎侧老化并使其具有一个光亮表面的盛行做法,除使用饱和弹性体如 EPDM 与天然橡胶并用外,还使用沉淀法白炭黑,因其能提高胎侧胶包括抗臭氧老化在内的物理性能。

试验表明,在炭黑补强的胎侧胶中掺用 2.5 份低 pH 值沉淀法白炭黑后,胎侧的耐候性能明显提高。在炭黑用量为 42 份的胎侧胶中,增加沉淀法白炭黑的掺用量,但不超过 10 份,结果表明,在所有情况下,撕裂强度都得以提高,耐割口增长性能改善和滞后损失降低。另一试验表明,胎侧胶掺入不超过 16 份沉淀法白炭黑同样可收到上述效果。以 9 份沉淀法白炭黑代替 8 份炭黑可使硫化胶的扯断伸长率增加 13%~17%,撕裂强度增加 15%~83%,抗割口增长性提高 71%,滞后损失减少 27%,抗臭氧龟裂性提高 24%。但其硬度、拉伸强度和 300%定伸应力均减少。

此外,用沉淀法白炭黑代替部分 N330 炭黑,或者同时再用持久性抗臭氧剂(如 2,2,4-三甲基-1,2-二氢化喹啉聚合物)代替部分普通抗臭氧剂可防止胎侧表面褪色。若沉淀法白炭黑与持久性抗臭氧剂并用,表面褪色程度明显降低。

4.3 气密层

气密层是无内胎轮胎内腔的一层薄胶片,用来防止轮胎内腔空气渗漏。为保证轮胎具有良好的气密性、防水性、耐屈挠疲劳性和耐久性,通常用卤化丁基橡胶来制备气密层胶。

用高分散性、低比表面积的沉淀法白炭黑和氨基硅烷偶联剂一起取代溴化丁基橡胶气密层胶中的半补强炭黑,可使诸如温升、 E'' 值、损耗角正切值、拉伸强度等许多物理机械性能有所改善。用比表面积小的沉淀法白炭黑(Z85)完全替代炭黑,可降低卤化丁基胶气密层胶的滞后损失,在滚动阻力得到改善的同时还可提高耐疲劳性,并具有较好的 100%定伸应力老化稳定性。无论是否使用了沉淀法白炭黑,溴化丁基胶气密层与天然橡胶胎体间的粘合都较差,若将 10 份环氧化天然

橡胶(ENR)和沉淀法白炭黑掺入到溴化丁基橡胶胶料中,会显著地提高该气密层胶与胎体胶的粘合强度。另外,ENR 还可改善透气性。使用时,沉淀法白炭黑补强的溴化丁基胶气密层的生热相当小,其耐透气性比炭黑补强的好。

4.4 钢丝帘线粘合

钢丝帘线特别是镀铜钢丝帘线已被确认为子午线载重轮胎胎体和带束层理想的补强材料。目前,钢丝补强子午线轮胎已占有 90%~95%的轮胎市场。尽管如此,其粘合效果较差(因其光滑的表面所致)的问题仍未得到很好解决。为此,国外正致力于如下粘合体系的研究。

4.4.1 RFS、HRH 和 R/HMMM 粘合体系

RFS(间苯二酚甲醛白炭黑)、HRH(六亚甲基四胺-间苯二酚-细粒子水合白炭黑)和 R/HMMM(间苯二酚/六羟甲基三聚氰胺六甲醛)粘合体系长期来一直并大量地被用来改善有机帘线及镀铜钢丝帘线与橡胶的粘合。R/HMMM 与白炭黑并用时,可改善钢丝帘线挂胶老化前,热和盐水老化后的粘合性能。但因其所用的间苯二酚在混炼和加工过程中因高温作用会产生有毒气体。出于健康和安全的原因,它们终究会被新的粘合体系取代。目前,以抗硫化还原剂 Perkalink 900 和后硫化稳定剂 Duralink HTS 代替 R/HMMM 的研究正在试验中。

4.4.2 沉淀法白炭黑/钴粘合体系

在不加入树脂(RFS 等)的情况下,为提高镀铜钢丝帘线与橡胶的粘合性能,把沉淀白炭黑与有机钴盐并用。研究表明,有机钴盐可溶于胶料,起着如下三种作用:(1)加速硫化铜的生成,能在较短的硫化时间内提高初始粘合力;(2)提高含硫量较大的胶料的硫化活性。由于钴可增加交联密度,初始粘合力可得到提高;(3)生成硫化钴,使橡胶表面具有很好的粘着性能。当它俩并用时,钢丝挤出胶料的抗撕裂强度和粘合力大大提高,同时耐割口增长性亦有显著提高。粘合力随沉淀法白炭黑用量的增加而呈线性增加,这表明沉淀法白炭黑在钢丝表面上所形成的界面层中直接参与作用。沉淀法白炭黑比表面积对钢丝挤出胶料的硫化性能及其硫化后的物理机械性能的影响是:随着沉淀法白炭黑比表面积的增大,胶料硫化时间延长,硫化胶撕裂强度提高,回弹性、模量和扯

断伸长率下降。

将沉淀法白炭黑加入含有钴—硼络合物的钢丝挤出胶料中的目的是降低橡胶的滞后损失,并改善橡胶与钢丝帘线的粘合性能。研究发现,当其并用时,帘线挂胶在蒸汽老化和湿气老化后的粘合力有显著提高,老化前耐疲劳性能亦有所改善,并提高了钢丝挤出胶料的撕裂强度。若掺用比表面积小的硅烷偶联的沉淀法白炭黑,则胶料的加工性能更好,同时降低了成品生热。若在配方中再加入二苯胍用作硅烷偶联的沉淀法白炭黑的共促进剂,则粘合力和其他物理机械性能进一步提高。用大量比表面积小的硅烷偶联的白炭黑代替 N326 炭黑,可获得撕裂强度极高、热老化和盐老化后粘合力保持极好的钢丝挤出胶料。

4.4.3 沉淀法白炭黑/树脂/钴粘合体系

树脂在该粘合体系中的主要作用是在不影响沉淀法白炭黑和钴盐用量的前提下保证最低限度的粘合力。在树脂/钴粘合体系中,以 15 份沉淀法白炭黑对 15 份低耐磨炉黑(N326)进行替换,结果发现,钢丝挂胶老化前,热、湿气和盐老化后的粘合力有明显提高,且撕裂强度和耐割口增长性也分别有明显提高和改善。增加树脂用量,特别是新癸酸钴的用量可对粘合力产生二次项影响。因此,前者和后者的用量分别在 5 份和 1.25 份为最佳。增加沉淀法白炭黑用量,则挂胶老化后的粘合力呈线性增加,因此,建议在钢丝挤出胶料中使用较高的白炭黑用量。与相同硬度的炭黑相比,使用白炭黑有利于增加硫化胶的撕裂强度和抗割口增长性,但同时也延长了胶料的硫化时间。

5 小结

1. 以沉淀工艺生产的白炭黑——沉淀法白炭黑具有极好的分散性,加之其比表面积又大,补强效果佳,特别适用于轮胎胎面。

2. 偶联剂作为化学增粘剂加入于白炭黑—聚合物母炼胶中,能降低硫化胶的滞后损失和硬度,增加定伸应力,提高耐磨性;拉伸强度和扯断伸长率几乎不变。偶联效果极佳的亚硝基类偶联剂因上述原因而停用。业已开发成功的无毒对氨基苯磺酰叠氮化合偶联剂被普遍看好。不过,目前广为使用的乃是有机硅烷偶联剂 TESPT。

3. 白炭黑特别是高分散性沉淀法白炭黑用于高速轮胎(如载重轮胎、乘用车轮胎)胎面,可降低滚动阻力,提高湿路面牵引力,磨损性有所改善。若用于越野轮胎(如工程机械轮胎)胎面,可改善撕裂强度和耐割口增长性。

4. 沉淀法白炭黑用于胎侧,可大幅度地提高其撕裂强度、耐割口增长性和耐臭氧老化性能。与持久性抗臭氧剂并用,其表面褪色程度明显减弱。

5. 沉淀法白炭黑被广泛地用于钢丝帘线挂胶。它既可与间苯二酚甲醛树脂并用构成 RFS 粘合体系,增加镀铜钢丝与橡胶的粘合;也可与有机钴盐并用构成沉淀法白炭黑/钴和沉淀法白炭黑/树脂/钴粘合体系。这两个粘合体系在热、湿气和盐水老化前后的粘合力均随沉淀法白炭黑用量的增加而呈线性增加。

6. 用高分散性、比表面积小的沉淀法白炭黑补强的溴化丁基胶气密层,其耐透气性、耐疲劳性、低生热性、300%定伸应力、扯断伸长率和拉伸强度均比炭黑及普通白炭黑补强的优越。环氧化天然橡胶、沉淀法白炭黑、溴化丁基胶的并用胶可显著地提高气密层与胎体间的粘合力。

7. 白炭黑及其所使用的硅烷偶联剂都较为昂贵,致使其成本高。又由于白炭黑本身有很强的填充剂—填充剂间的相互作用,使得没有水解的或只有部分水解的白炭黑胶料的加工非常困难。这主要表现在混炼温度难以控制和混炼次数增加。再则,其胶料导电性能差。

6 前景

随着人们环保意识的普遍提高和环保呼声的日益高涨,以及车辆数量的不断增加,必定对各种轮胎提出更高的滚动阻力小、能耗低、使用安全和磨损性能好的要求。能同时兼顾这些性能的乃为白炭黑特别是沉淀法白炭黑。因此,白炭黑在轮胎尤其是乘用车轮胎中的应用已趋向普遍化。据称,1997 年,白炭黑乘用车轮胎已占乘用车轮胎总数的 30% 以上。估计到 2005 年,白炭黑乘用车轮胎将占 85%。对载重轮胎来讲,到 2005 年,其年消耗量将从目前的 0.8 万 t 增至 1 万 t。不过,如果白炭黑在载重轮胎胎面中所起的作用与其在乘用车轮胎胎面中的相当,那么仅欧洲轮胎业每年白炭

黑的消耗量就将达到 10 万 t。如果 NAFTA(北美、法国等—编者注)国家和日本也大力开发白炭黑在轮胎中的应用,那么到 2005 年全球白炭黑在轮胎中的年消耗量将达到 80 万 t。

目前,轮胎厂家为获得轮胎生产成本与性能的平衡,大都倾向于炭黑与白炭黑并用。这种并用今后仍将如此。炭黑—白炭黑双相填充剂正处于开发初始阶段。这种独特填充剂为双相结构,即炭黑相和分散在其中的微细白炭黑相(微区)。它具有能显著地减小滚动阻力、改善胎面耐磨性、保持牵引力、加工性能良好、偶联剂用量较少的优点。可以预料,这种可使轮胎厂家降低生产成本并赋予轮胎优越性能的新型填充剂必将在轮胎特别是乘用车轮胎中获得应用。

白炭黑普遍地用于乘用车轮胎已是一个无争的事实。白炭黑乘用车轮胎(含“绿色轮胎”)可能成为汽车厂家和驾驶员的首选轮胎。

白炭黑除已用于上述轮胎外,可望在不久的将来用于冬季轮胎、全天候轮胎和工程机械轮胎等。

在白炭黑中,高分散性和新型高分散性两种沉淀法白炭黑可根据人们对降低滚动阻力的新要求用于轮胎更多部位中,展示着美好的应用前景。

白炭黑之所以越来越多地被用于乘用车轮胎,无疑归因于偶联剂特别是有有机硅烷偶联剂。偶联剂正朝着高效、无毒的方向发展。开发中的新型无毒偶联剂对氨基苯磺酰叠氮化物则是一个例证。这种偶联剂具有很大的应用潜力,可供日后选用。此外,业已用于轮胎的 SCA 98 和 SCA 9850 两种硅烷偶联剂可作为目前在市场上出售的硅烷偶联剂的替代品。

为对白炭黑胶料进行较为经济的混炼,国外一些轮胎厂家已开始采用啮合式密炼机。这种密炼机在白炭黑与有机硅烷偶联剂混炼时可通过调整转子速度来控制胶料的温度,即先以较高的转子速度对胶料进行混炼,使白炭黑分散和所有填充剂、操作油及化学药品混入于胶料;然后慢慢地降低转子速度,并固定在某一速度上,以便胶料热量散发到密炼室侧壁上,使转子与密炼室内表面处于热平衡状态。采用这种混炼法,可取消多段混炼,且有机硅烷偶联剂的粘合或水解过程可在一段混炼时于 10 min 内完成。可以相信,这种啮合式密炼机将是白炭黑胶料混炼最适用的密炼机,并将获得更大的进展,甚至变得更加重要。

参考文献:略

轮胎橡胶助剂应用浅谈

姚志敏

(广州市宝力轮胎有限公司 广州 510828)

1 引言

橡胶助剂在橡胶中的用量很少,但品种繁多,用途广泛,而且作用显著,可以说对橡胶工业的发展起着不可估量的作用。本文旨在简要介绍轮胎常用橡胶助剂的应用及特性评价。

2 分类介绍

2.1 硫化剂

2.1.1 普通硫黄

普通硫黄价格便宜,来源广泛,易于加工,在

橡胶中较好分散,是目前应用最多的硫化剂,但其在橡胶中的溶解度低,在需要高用量的时候就会面临硫黄析出橡胶表面,造成胶料加工工艺性能不好;另外在一些对成品胶料有特别要求的时候也很难满足要求。

2.1.2 不溶性硫黄

不溶性硫黄是聚合态硫黄,它不溶于橡胶,只是均匀分散在混炼胶中,胶料冷却贮存亦不会喷出表面。本品常用于特殊橡胶制品作硫化剂,能避免胶料喷硫,使胶料保持较好的粘性,而且不易