

白炭黑在轮胎中的扩大应用

White L 著 涂学忠摘译

白炭黑供应商需要从轮胎公司获得有关未来在其轮胎中使用白炭黑计划的更详细信息。白炭黑和硅烷偶联剂扩产需要巨额投资,如果得不到轮胎公司使用填充剂计划的详细资料,白炭黑供应商是决不会冒然行事的。

白炭黑在轮胎中的用量是很难预测的。根据不同预测,到 2005 年,轮胎中白炭黑的年用量为 12 万~80 万 t。可以看出,预测的精确性需要提高。如果供应商要提供足够的新产品,他们必须参与计划的制订。1997 和 1998 年,轮胎中白炭黑的年用量约为 8 万 t。根据不同条件推算到 2005 年的白炭黑用量见表 1。

表 1 不同条件下预测的 2005 年
白炭黑的用量

条 件	欧洲	全球
仅在轿车轮胎胎面中使用白炭黑	12	30
轿车轮胎胎面和胎体中使用白炭黑	19	50
载重轮胎中开始使用白炭黑	29	80

在增大白炭黑生产能力的局限因素中,时间不是问题。白炭黑规划和建厂所需的时间与炭黑相同,甚至更短。但由于轮胎工业形势在变化中,因此在决定未来白炭黑生产能力时需要与轮胎行业磋商。

在过去 3 年中炭黑工业的变化比前 30 年的变化都大,而且以后将有更多的变化。一个即将发生的变化是预填充粉末橡胶将很快实现工业化生产。德国萨-许尔斯已经开发了这种材料。Padua 公司现在已能制造白炭黑补强粉末橡胶,偶联剂与白炭黑的反应发生在胶粉制备过程中。

使用粉末橡胶材料可采用更好、更先进的橡胶制品加工方法,从而在连续混炼和节能等方面获得更大进展。采用这一加工方法除了可降低成本和节约能源外,还可使填充剂充分分散,提高胶料的均匀性和耐磨性。

白炭黑供应商为绿色轮胎开发的硅烷偶联剂偶联的高分散性材料所获得的成就,意味着

白炭黑现在正越来越多地在轿车轮胎胎面胶中替代炭黑。白炭黑胎面胶具有滚动阻力低和耐湿滑、耐磨耗等优点,这表明白炭黑将用于现代冬用和全天候原配轮胎中。

ASTM 类炭黑仍将在胎体胶料和载重轮胎胶料中占主导地位,但是为了进一步降低滚动阻力,发展软质炭黑是势在必行的。

到 2005 年,将有 85 %的轿车轮胎使用白炭黑;一些已经使用白炭黑的原配绿色轮胎中白炭黑的用量将达到 65 %(以质量份计);载重轮胎中只使用少量(15 %)白炭黑,而且据推测也不会出现大幅度增长,原因是白炭黑胶料的耐磨性差。但是炭黑供应商也面临着载重轮胎要降低滚动阻力的挑战。

除轿车轮胎使用的白炭黑外,还有 8 000 t 白炭黑用于载重轮胎(用以提高耐切割性和耐撕裂性)。据最保守的估计,这一用量将维持原状或增至 1 万 t。但是如果白炭黑在载重轮胎中的用量增大到与轿车轮胎相同的水平,那么欧洲白炭黑用量最多能增加 10 万 t。如果北大西洋自由贸易区和日本都按欧洲使用白炭黑的模式发展,到 2005 年全球轮胎对白炭黑的需求量将增大至 80 万 t。但这两种情况不会发生,原因有两个,一是白炭黑生产能力不足;二是先进的填充剂——当然不是 ASTM 类炭黑,将在这个市场上与白炭黑竞争。有人认为,美国白炭黑在绿色轮胎中的应用不会像欧洲那么火,原因在于美国的轮胎使用条件不同,即轿车的体积比较大,公路的直路段比较长,车速比较低,燃油价格便宜,因此美国不急于开发滚动阻力低和耐湿滑、冰上抓着性能良好的高性能轮胎和冬用轮胎。

纵观轮胎工业的发展趋势,固特异与住友成立合资公司、倍耐力与库珀合作以及米其林与倍耐力合作开发 PAX 轮胎等活动表明了一个事实,即轮胎公司采购部门越来越强大。

跑气保用轮胎也将获得重大发展,它将对

补强材料市场产生深远的影响。有迹象表明,一年以内新型轿车上将全部取消备用轮胎。有人提出,跑气保用轮胎实现商品化从而取消备用轮胎后,将使炭黑需求量减少6%~7%。但也有人指出,跑气保用轮胎中炭黑用量较多,而且其磨损速度比标准轮胎快,因此4条跑气保用轮胎的炭黑用量可能比4条标准轮胎加上1条备用轮胎还多。

德国萨-许尔斯预测,轮胎公司将乐于采用预填充粉末橡胶作为开展连续混炼的基础材料,从而使在密炼机里要经过6个步骤加工的胶料,仅经过1个步骤的加工工艺即可,然后进行压延或半成品成型。

硅烷偶联剂偶联的白炭黑填充剂的应用可向轿车驾驶者提供行驶性能更好的轮胎,但意味着大大提高了轮胎配方人员的工作难度。填充白炭黑的胎面有利于用户,但对轮胎公司而言却是提高了生产成本,并要求从根本上改变配方、炼胶工艺和成型工艺。

开发轿车轮胎总是要在各种性能之间进行平衡折衷。米其林采用新技术生产的超低滚动阻力轮胎可使滚动阻力降低到 $3.9 \text{ kWh} \cdot (100 \text{ km})^{-1}$,目前绿色轮胎的滚动阻力为 $10.5 \text{ kWh} \cdot (100 \text{ km})^{-1}$,PAX型轮胎的滚动阻力为 $8.6 \text{ kWh} \cdot (100 \text{ km})^{-1}$;同时使轮胎质量从9 kg降至6.5 kg。

影响滚动阻力的主要因素是胎面胶的粘度,它对滚动阻力的影响占50%。一旦胎面胶被赋予最低滚动阻力时,其它因素影响的显著

性便显现出来,这些因素包括充气压力、其它轮胎部件的厚度和滞后性能、胎体帘布的几何形状及胎面和带束层的宽度等。这些因素中的每一个因素都对轮胎性能有影响,而且有些因素的影响是不利的,因此设计人员降低滚动阻力的自由受到需要满足其它性能标准的限制。

欧洲轮胎用户对轮胎的耐湿滑性、制动性和水滑性等要求比较苛求,而且习惯使用夏季轮胎和冬季轮胎,而不像美国那样广泛使用全天候轮胎。在德国市场上,高速度级轮胎的耐切割性能和耐崩花掉块性能一直受到关注。

加工中,白炭黑需要有效地使用硅烷偶联剂意味着填充剂和弹性体之间的化学反应必须受到完全控制,因而采用的混炼工艺十分复杂。非常精确的温度控制特别重要,配合剂的损耗意味着要加大促进剂、硬脂酸和氧化锌的用量。最后,白炭黑的磨蚀性使加工机具的磨损加快,而白炭黑的绝热性和绝缘性意味着必须避免静电积累,必须修改轮胎的硫化周期。

白炭黑的广泛应用意味着要求填充剂有新的理念,即现在的填充剂必须有化学活性,必须成为网络分子的一部分。

为了与白炭黑更有效地竞争,炭黑生产厂在生产用户定制的产品方面获得很大进展,但是这些变化是有限的,目前的发展趋势是将炭黑与白炭黑并用作为成本与性能之间的折衷。

译自英国“European Rubber Journal”,
181[6],28(1999)

超高强力轮胎帘线越来越普及

美国《橡胶和塑料新闻》1999年5月10日5页报道:

轮胎帘线技术的长远发展趋势是开发强力更高的钢丝。普通钢丝的强度为2 600 GPa,而80年代后期推出的高强度钢丝的强度为3 200 GPa。高强度钢丝占贝卡尔特钢帘线分部总产量的55%~60%。

90年代初,载重轮胎中采用了强度高达3 400~3 600 GPa的超高强力钢丝。在第一代超高强力钢丝推出6年以后,贝卡尔特又推出

了强度高达3 800~4 000 GPa的产品。贝卡尔特认为,轮胎公司将以比采用上一代产品更快的速度采用新一代超高强力钢丝。

过去,一代一代新品种钢丝不断应用于载重轮胎中,超高强力钢丝当然也不会例外。贝卡尔特已把这种产品卖给固特异使用,不久将向其它轮胎公司销售这一产品。

在轮胎帘线技术领域,还有可能开发出混合帘线。这种帘线系将钢丝与聚酯或其它有机纤维相结合而成。

(涂学忠摘译)