

轮胎涂料

George Ross 著 涂学忠译

几乎从轮胎工业诞生起,涂料就在轮胎制造中悄悄地起着十分重要的作用。涂料被用来改善产品外观和帮助轮胎硫化。但是直到最近随着轮胎工业的日益成熟,涂料的使用技术才发生了变化。

原来轮胎的内外涂料都是轮胎厂在其浆子房内制作。这些产品一直都是以溶剂为基础的低档次涂料。那时对涂料的要求只是在硫化过程中提供润滑和排气作用。胎里外观无人关注,因此上面总是存在大量云母。轮胎外表面的外观过去和现在都是人们非常关注的问题,但过去对于涂料对胶料本身的影响,特别是对接头完善性的影响却一无所知。

过去 30 年间,轮胎工业的产品结构有了很大改观:从斜交轮胎转向生产子午线轮胎。随着这一变化,人们开始特别重视轮胎的均匀性、内外表面接头的完善性以及胎里的外观。当这些变化都实现后,里外涂料是否也发生了变化?在大多数情况下,没有!围绕硫化工艺采取的方法一般还是那么简单明了,就是使人们熟悉的老涂料起作用。这至少是一种令人怀疑的做法。

为了更好地配合轮胎设计方面取得的进展,最近几家大轮胎公司已开始探索现代涂料配方。这些探索活动反映了这 10 年中人们对产品设计和生产关注的新焦点。根据作者判断,按其重要性排列的顺序为:轮胎质量;轮胎外观;轮胎均匀性;接头完善性;轮胎硫化缺陷;硫化胶囊寿命;轮胎模型结垢。

考虑到上述关注的焦点,90 年代和 2000 年以后设计合理的有效胎里润滑剂应具有下列特性:

• 高润滑性,使胶料在定型过程中能在胶囊内流动,从而消除胎里处的凹凸不平缺陷,生产出锥度和一次谐波更均匀的轮胎。

• 便于脱模,使轮胎在脱模过程中与硫化胶囊完全、干净并很容易地脱开。

• 便于排气,使存于硫化胶囊和轮胎气密层之间的气体很容易地排出,从而减少轮胎出现缺陷的机会。

• 不迁移,减少了使轮胎外部出现缺陷的硫化胶囊上填充剂的积聚。

• 硫化后外观清洁整齐,增强了对顾客的吸引力。

• 延长硫化胶囊使用寿命,可阻止邵尔 A 型硬度增高。

• 不含或只含少量硅酮油,便于清洗,而且传递到未喷涂表面上使自动成型设备产生的涂料缺陷减至最轻。

• 不含挥发性有机化合物,极大减轻了对环境的不利影响。

• 高稳定性,填充剂应保持悬浮状,油不应浮在表面;细菌生成应受到抑制。

同样,90 年代轮胎外涂料应具有下列特性:

• 高粘合力,使接头处橡胶与橡胶结合牢固,接头处拉伸强度等于或超过主体胶料的强度。

• 便于排气,使存于胎侧和铝制模型之间的气体很容易排出,从而减少了产生缺陷的来源。

• 高润滑性,可使胶料在模型里表面上动,从而使胎面上完全再现模型花纹。

• 外观具有理想黑度。

• 防止模型结垢,以避免材料在模型表面上加速堆积。

• 不含挥发性有机化合物,极大减轻了对环境的不利影响。

• 周围环境安全。

• 高稳定性,填充剂应保持悬浮,油不应

浮到表面;细菌增长应受到抑制。

虽然已开发出可具有上述特性的涂料,但是任何一种配方涂料的广泛应用都受到了限制。这种限制是由每个轮胎厂的不同情况造成的,其中包括:

- 轮胎品种——该厂是只生产轿车子午线轮胎,还是既生产轿车子午线轮胎,又生产载重子午线轮胎?

- 喷涂房——喷涂房是专用于一种轮胎,还是可用于多种轮胎?

- 硫化胶囊——使用的是哪一种增塑剂?胶囊表面构型(粒状表面、排气线间距、微观构造)如何?胶囊专用于一种轮胎,还是适用于多种轮胎?

- 硫化后外观——关于理想轮胎外观应该是什么样的,轮胎工业内部意见不统一。

了解上述问题的答案,也不能保证成功。

1 研究例 A:你所希望用的未必能使用

Kalcor 涂料公司应一家美国国内轮胎公司的要求,开发了一种高润滑性的胎里润滑剂,硫化后外观清洁,没有油脂。该公司生产厂使用的硫化胶囊具有通常的粒状表面,它们有多年使用高填充剂胎里润滑剂的历史。按设计要求对新开发的润滑剂在生产中进行了检验,立刻出现了与排气过量有关的缺陷。问题是作为一种硫化后表面清洁的润滑剂,填充剂用量比较少,无法让窝存的气体迁移至排气线。解决办法是改变所有轮胎胶囊的设计,使硫化胶囊的细部结构可以提供排气道。由于重新加工胶囊模型的费用过高,这一方案未能实现。工厂目前仍采用高填充剂的润滑剂。

2 研究例 B:如何划定选择方案

另一家美国国内轮胎公司要求 Kalcor 公司开发一种不含硅油、硫化后外观清洁的高润滑性胎里润滑剂。和以前一样,Kalcor 开发所要求的润滑剂获得了成功。除了填充剂以外,配方中还含有两种分散剂和两种乳化剂。为了获得长期稳定性,粘度被定在 3Pa

·s(3000cP)。样品送到该公司一家工厂,由该厂的化学家进行鉴定。出人意料的是他们报告无法喷涂这种润滑剂。该厂几年前就已拆除了所有喷涂室,现在每硫化 4 条轮胎用手持加压罐喷涂一次硫化机。他们所用乳液的粘度像水一样稀薄。该厂称送去的样品粘度太高了。附带说一下,这种每硫化 4 条轮胎喷涂一次润滑剂的方法加大了均匀性的差异。为解决该问题,需要重新投入设备和人力建新的喷涂室,否则问题将继续存在下去。

3 研究例 C:如何掩盖问题

还有一家轮胎公司的工厂发生了一件荒唐的事。该厂想要一种胎里润滑剂,它既能提供干净的硫化外观,又能将轮胎胎侧上因杂质造成的缺陷减至最轻。Kalcor 公司提供了这种产品,而且还把它成功地用于生产线,获得了理想的结果,看来这一产品的前景令人鼓舞。他们改用这种优异的新产品了吗?没有。看来清洁的外观使该厂的成品检验员第一次看到了气密层外观的庐山真面目。轮胎成型、压延等工序引起的缺陷突然变得一览无遗。他们的管理人员不是着手纠正那些明显的问题,而是决定仍旧使用那种可掩盖表面缺陷的胎里润滑剂。

显然要适应 90 年代后 5 年及其以后生产技术的变化是需要勇气的。改革可能要冒风险,但是我们认为,那些经过深思熟虑而冒风险的企业将获得成功,而且将从改进生产工艺和提高产品质量获得效益。这些公司将成为明天工业的领导者。

一家美国国内轮胎厂对减少与胎里润滑剂有关的缺陷,特别是胎里凹凸不平、表面有杂质等缺陷表示出兴趣。经过数月周密的研究后,该厂决定将其已使用十几年的胎里润滑剂改为一种新型胎里润滑剂。结果像预期的那样,非常好。上述缺陷减少了,而且胎里外观质量获得了改善。这家工厂接受了改进生产方法的挑战,从改革中获得了好处。

Kalcor 公司还曾被要求开发具有高粘合力的轮胎外表面涂料。该涂料应具备本文

前面所述的全部特点。要解决的问题是有关胎侧与胎面基部接合部位的整体性。传统水基轮胎外表面涂料起到了阻碍这两种胶料粘合的作用,而传统的溶剂基涂料却能使这两种胶料牢固地粘合。然而美国市场上的生产者却受到法规规定取消溶剂基涂料的巨大压力。要求具有高粘合力水基涂料似乎是不可能的,它成为一项 3 年研究计划的焦点。经过无数次失败后,终于开发出一种可提高两种胶料粘合强度的水基涂料。

配方被 Kalcor 看作是机密,但一般来说它包括下列内容:

- 排气因素;
- 润滑因素;
- 神秘的添加剂因素;
- 普通表面修饰因素;
- 水。

配制后,产品有下列特性:

• 与主体胶料拉伸强度相当的粘合强度;

- 与溶剂基涂料相当的颜色;
- 优异的排气性;
- 极容易喷涂和润湿胶料;
- 分散非常稳定;
- 对模型结垢无不利影响。

上述配方目前已在美国几家大轮胎厂的生产中使用,尚未听说有什么问题,看来其获得工业化成功的前景十分光明。

如前面实例所表明的,在轮胎外观应是什么样的以及什么样的缺陷(率)是可以允许的,这些方面正在发生变化。90 年代以及以后的挑战将继续是探索新的加工方法,开始新的化学手段,以最大限度地减少生产中的问题,确保最可能高的质量水平。

译自美国“Rubber World”,209[6],

20(1994)