

$0.0188 \times X_4 \times X_4 \pm 1.3$

(7) $Y_7 = 1.64 + 0.00283 \times X_2 \times X_2 \pm 2.6$

(8) $Y_8 = 18.6 + 0.212 \times X_3 + 0.01263 \times X_3 \times X_4 \pm 1.0$

(9) $Y_9 = 0.0653 + 0.0001563 \times X_2 \times X_5 + 0.000101 \times X_5 \times X_5 \pm 0.008$

根据上述(1)~(9)拟合方程和表3中的限定条件,对试验结果进行筛选,发现可满足限定条件的配方范围为: $X_1 = 25 \sim 40$, $X_2 = 10 \sim 20$, $X_3 = 65$, $X_4 = 14$, $X_5 = 8 \sim 12$ 。

即:生胶A用量较低,在10~20phr之间;生胶B用量为25~40phr;生胶C用量介于30~60phr;炭黑用量较为稳定,在65phr左右,以保证良好的耐磨性;软化油与炭黑的比例则为20%左右;填料用量在8~12phr。

从上述方程可见,炭黑(X_3)用量对定伸应

力、拉伸强度、撕裂强度有显著影响;生胶A(X_2)和填料(X_5)用量的增加,对磨耗值的增加有明显的影 响;生胶C的用量对强度和磨耗的影响不显著。

4.3 验证试验

根据上述两轮试验的结果,安排以下5个验证试验,其配方如表4所示,验证试验的结果如表5所示,表中括号内的数值是由式(1)~(9)计算得到的预测值。

表4 验证试验的配方					phr
试验	X1	X2	X3	X4	X5
编号	生胶C	生胶A	炭黑	软化油	填料
C1	30	20	65	14	10
C2	40	20	65	14	10
C3	50	20	65	14	10
C4	60	15	65	14	10
C5	60	0	60	7	10

表5 验证试验试样的物理机械性能

试验 编号	物理机械性能								
	300%定伸 应力/MPa	拉伸强度 /MPa	拉断伸长 率/%	撕裂强度 /(kN·m ⁻¹)	回弹性 /%	邵尔A型 硬度/度	耐屈挠 龟裂/万次	屈挠生热 /℃	阿克隆 磨耗量/cm ³
C1	11.1(11.7)	16.1(18.6)	408(441)	68.1(76.5)	40(36)	65(67.4)	3(2.8)	44(44)	0.063(0.107)
C2	11.1(11.7)	17.3(18.6)	432(441)	61.1(76.5)	39.5(36)	63(67.4)	3(2.8)	44(44)	0.105(0.107)
C3	11.1(11.7)	18.1(18.6)	453(439)	75.6(76.5)	37(36)	65(67.4)	2(2.8)	42(44)	0.148(0.097)
C4	11.4(11.7)	18.8(18.6)	458(438)	86.0(76.5)	38(36)	65(67.4)	2(2.3)	43(44)	0.124(0.099)
C5	12.4(12.8)	18.7(17.9)	432(402)	76.6(69.2)	45(38)	66(67.6)	3(1.6)	37(37)	0.081(0.075)

从表5的数据可见,由均匀试验得到的式(1)~(9)可较好地预测的物理机械性能,所得到的配方可满足限定条件。

5 结论

1. 采用均匀试验设计可很好地建立胎面胶的5个重要影响因素(生胶A、生胶B、炭黑、软化

油、填料)与胎面胶性能之间的关系模型;
2. 验证试验表明,采用均匀试验($U_8(8^5)$)所建立的性能-变量模型可以较好地预测胎面胶的性能,可为胎面胶的配方调整提供指导。

参考文献:略

用干涉测量显微技术
测定炭黑分散度

1 新技术

在混炼过程中,胶料过度混炼会增加生产成本,而填充剂在胶料中分散不均匀则会降低产品的使用寿命,在某些情况下还会导致产品报废。表征填充剂分散度的最古老而又很重要的方法是采用光学显微技术对胶料薄切片进行分析。但是

这种技术受到了显微切片技术的限制,因为需要花费很大精力而且耗时较长,不适用于常规的、快速的分析。表征填充剂分散度的较快速、相对廉价的方法是分析制备试样时对试样进行切削后形成的表面粗糙度。该技术的主要优势在于试样制备较为容易,然而,对试样表面粗糙度的结果进行量化通常较为困难。

因此,把光学显微技术得到的量化结果与快速表面粗糙度分析技术相结合,就得到了干涉显

微技术(IFM)。该技术已被哥伦比亚化学品公司应用在硫化弹性体体系中炭黑分散度的表征上,而且该技术已经通过了 Ambios 的技术认证。

2 用干涉测量显微镜进行表征

Ambios Xi 100IFM 采用白色光进行干涉,获得裁切橡胶表面的三维地形图(见图 1)。

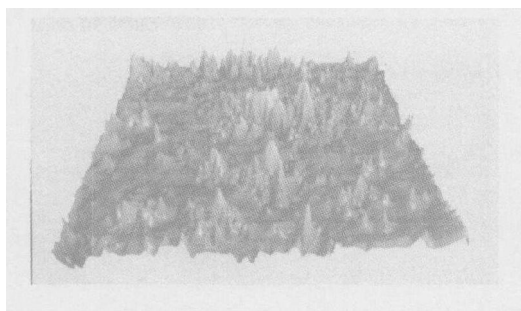


图 1 含炭黑橡胶试样的三维地形图

图中的波峰和波谷表示试样中聚集的炭黑附聚物。以表面地形测量学为基础的数据分析技术被用来表征表面粗糙度和炭黑分散度的特性。根据哥伦比亚化学品公司的研究,炭黑填充胶料的 IFM 试验结果与采用光学显微技术得到的结果($R^2=0.954$)相当吻合。虽然这个原始的关系仅适用于测试炭黑填充胶料的试样,但是这项技术也能应用于除炭黑之外的其它填充剂分散度的测试。

一旦获得试样的 Xi-100 地形图,分析软件就会对试样表面的波峰和波谷进行离析、分辨和表征。Xi-100 地形图通常与试样表面具有较大的偏差,这会影响对与炭黑附聚物有关的峰值的识别。为了消除这一偏差,采用快速傅立叶过滤器(Fast Fourier Transform filter)对获得的数据进行处理,并且调整起点的高度以正确表示图像的高度。

第二步是确定试样表面特征和确定表面峰值的数量。一旦基础表面的数据被水平化并设置为 0,就可从这个图像上设置一个最小的高度偏差,这就意味着这个平面可以识别波峰(正向高度)和波谷(反向高度)呈现的数据。对于描述炭黑附聚物的参数,例如波峰的数量,波峰的面积,每个波峰的高度和高宽比,以及其它参数都可根据这个平面得到,并能通过程序编成目录。Xi-100 可以提供精确的三维地形信息,这对于炭黑分散度的表征来说是非常有价值的。

这项技术的关键在于测量的时间仅需数分钟。橡胶试样被放置在试样裁切机上并用刀片进行切割,暴露了由于聚集的炭黑附聚物而产生的波峰和波谷。然后将刚裁切的试样表面放置在 Xi-100 下进行快速扫描。专用的软件可以自动操作一个机动的显微镜台以进行多种测量。根据每一种测量定位得到的地形数据被自动处理得到对表面的粗糙度的表征,最后打印出一份报告,显示试样的三维图像、分散度指数、粗糙度以及其它一些关键性统计数据。

何敏编译

18. 00R25 全钢子午线工程轮胎下线

日前,山东玲珑橡胶有限公司首条 18. 00R25 LB03S 全钢子午线工程轮胎顺利下线,这是在 23. 5R25 LM01N 全钢子午线工程轮胎开发成功的基础上设计开发的第二个全钢子午线工程轮胎,标志着该公司在全钢子午线工程轮胎生产技术上又取得了新的进步,使全钢子午线工程轮胎家族中又增加了一个新的成员。

该产品采用加深牵引花纹设计,具有卓越的牵引性能和抗穿透性能,还具有操作稳定性好,行驶生热低等优点,适用于苛刻的研磨环境下使用,是目前工程轮胎市场上的畅销产品。

刘纯宝 刘世强

PNBR 特种橡胶获发明专利

黑龙江省鸡西泰龙特种橡胶开发中心与科研院所合作,利用特种催化剂研制开发出 PNBR 特种橡胶,产品性能优异,日前获国家发明专利。

该橡胶具有优良的耐油性、超高的强度、卓越的耐磨性和优异的耐高低温性能,广泛应用于航天、军工、化工、冶金、汽车等领域,以及煤矿采煤机、单体柱、六合泵、结合板等设备。

用 PNBR 橡胶生产的航天用密封件性能优异,生产的坦克履带板、坦克主机密封件可达国内行业标准。该中心与用户合作开发的油田钻井封隔器经实验证明,与美、日、德的同类产品性能相当,现已被油田采用,部分产品还出口国外。

钱伯章