

工艺设备

对用 B 型硫化机硫化 9.00—20 轮胎出现的质量问题的分析及采取的措施

刘华功

(化工部北京橡胶工业研究设计院 100039)

摘要 介绍了在使用 55 英寸 B 型硫化机硫化 9.00—20 尼龙外胎的初期所遇到的质量问题,以及对此所做的分析和采取的相应措施。

1 质量问题统计

表 1 统计了 1981 年我们由硫化罐改用 55 英寸 B 型硫化机硫化 9.00—20 尼龙外胎时出现的各种质量问题。从中可以看出,出现次数较多的质量问题是,胎侧明疤和重皮(占被抽检条数的 72%),其次是胎肩起鼓和胎里帘线劈裂(占被抽检条数的 23%),还出现钢丝圈变形及钢丝圈错位和上抽等问题。

表 1 硫化质量问题统计

质量毛病	抽检条数	质量毛病 条数	单项不合 格率, %
胎侧明疤重皮	75	54	72
胎肩起鼓和胎里帘线劈裂	26	6	23
钢丝圈变形	126	18	14
钢丝圈错位和上抽	22	4	18

2 对质量问题的分析及采取的措施

2.1 胎侧明疤和重皮

我们开始试用硫化机硫化 9.00—20 尼龙外胎时,首先出现的质量问题就是胎侧明疤和重皮。为什么同一模型和同一胶料的轮胎,在用硫化罐硫化时不出现胎侧明疤和重皮,而在用硫化机硫化时就连续出现呢?原因就在于胎坯装模时与模型温度相差太大,加内压后水胎与胶囊的膨胀也不同。明疤和重皮产生在升内压阶段。硫化罐装胎时的模型温度只有 50℃ 左右。而硫化机装胎时的模型温度则在 120℃ 以上。由于硫化罐模型温度低,胶料预热只能使表面软化,而不致于焦

烧,再加上胎内升内压也慢,水胎又比胶囊厚,胎坯变形就均匀缓慢,使胶料在模型中有充分流动时间并能将模型与胎坯间的气体通过模型的排气线和排气孔排除。而用硫化机则不同:由于装胎时模型温度高,胶料预热软化快,与模型粘力大,容易焦烧,加上胎内升内压快,导致胶料流动很快,堵死了排气孔和排气线,同时又使模型与胎坯中间的气体无法排除而积聚起来,从而存有气体的胎侧部位就形成了明疤,有焦烧的地方就形成了重皮。

据以上分析,解决胎侧明疤和重皮的关键是,尽快排除模型与胎坯间的气体。为此,我们在模型的胎侧部位加开了排气线和排气孔。排气线呈放射型,与胎侧排气孔和靠近子口部位的防水线连接起来,并且模型后接触胶的地方必须有排气孔或排气线串通。模型经过采取上述措施处理,生产的 400 多条外胎均未因发生上述质量毛病而造成产品不合格。

2.2 胎肩起鼓和胎里帘线劈裂

对胎肩起鼓的外胎,我们进行了解剖分析,发现自缓冲层起直到内层,都有蜂窝洞。显然这与胎里出现的帘线劈裂有关。胎里帘线劈裂是由于胎坯与胶囊间的气体没有排净或有挥发物没有挥发干,遇热膨胀所致。而胎肩起鼓,是由于胎坯与胶囊间的积存气体或未干的挥发物遇热膨胀穿透了油皮胶和帘布层,随后又被胎面胶封住而造成的。

B型胶囊呈上下两端对称开口的圆桶形,其下端安装在与轮胎下模的钢棱圈相啮合的卡盘上,上端安装在中心机构升降杆顶端的卡盘上。胎坯定型胶囊内充压时,由于胶囊的厚度均匀,所以胶囊充压后的膨胀也较均匀。又由于胎趾部位离胶囊的距离近,所以胶囊与胎趾首先接触,这点与硫化罐用的水胎不同。水胎由于冠部和侧部薄,而牙子部位及接近牙子的部位厚,在水胎内升压硫化时,内压首先使水胎冠部和侧部产生膨胀变形,这就将胎坯与水胎之间的气体沿着冠部→肩部→侧部→水胎牙子→瓦环缝的路线排挤干净。对于胶囊来说,虽然根据它的特点,在其表面增设了一定数量和一定形式排列的凹型槽排气线,在模型上设了相应的排气线和排气孔,在下瓦环的锁囊卡盘上设了一道排气沟和几个排气孔,在上瓦环与上卡盘的接触面上有几条很细的排气线,但由于胶囊与下瓦环是紧锁为一体的,而上瓦环又有一个胶囊的上卡盘与其锁死,所以胶囊与胎坯间的气体就很难排除干净,尤其当这些排气孔和排气线被污垢或流失胶边堵塞之后,气体就会大量积存。积存的气体在硫化初期被胶囊内过热水的压力压缩,逐渐地将热传导到油皮胶、内层、外层并使之软化,而胎面胶尤其是肩部与模型间隙最大,充满模型需要长时间,于是此处的挤压力就小,胶料的致密性就差,各种部件的结合力就小,压缩的气体就像利箭一样刺破肩部的油皮胶渗向布层,气体在滞留和渗透过程中就形成了蜂窝洞。气体到了胎面胶处,胶便随着气体的增多而向外膨胀变形,附着模型,使气体不能外逸,就形成了胎肩起鼓。

解决这类质量问题,我们采取了两项措施:①提高胶囊的排气效果,即将胶囊上卡环的排气线加宽加深到1.5~2.0mm,并将胶囊上卡环的外边缘加倒角,使胶囊上卡环与模型上瓦环压紧后仍有一个排气沟,使胶囊的排气线与胶囊上卡环的排气线全部串通起来;另外,在下瓦环的锁囊盘上,又加开了一

道排气沟和几个排气孔,使两道排气沟互相串通,排气孔互相交错排列,从而提高了下锁囊盘的排气效果。②规定每隔一段时间必须清理排气孔和排气线一次,以防被污垢或流失胶堵塞。

采取了以上措施后,胎肩起鼓和胎里帘线劈裂问题得到了解决。

2.3 钢丝圈错位和上抽

在生产9.00-20 8PR尼龙帘布外胎时,出现了钢丝圈上抽错位的现象,而且,上模子口的钢丝圈上抽错位的现象多于下模子口的钢丝圈。在生产使用的两副模型中还发现:1"模(正弧)比5"模(反弧)钢丝圈上抽错位少。硫化罐的成品5"模外胎的外周长比1"模外胎的外周长大25mm(5"模原花纹深为17mm,花纹改浅为15mm后投产使用)。由此可见,5"模内轮廓大于1"模,而胎冠中心至钢丝圈底线间帘线长 L ,5"模比1"模应当长。按成型机头宽度计算如下:

$$B_s = \frac{2L}{\sigma_1} \cos \alpha_c - 2(l \cos \alpha_c - h)$$

式中 B_s ——机头宽度;

L ——胎冠中心至钢丝圈底线间帘线长;

σ_1 ——假定伸张值;

α_c ——帘线角度;

l ——机头肩部曲线部分的帘线长度;

h ——机头肩部宽度。

可见,在假定伸张值和其他参数都相同的情况下,5"模胎坯用机头宽度 B_s ,应比1"模胎坯用机头宽度大。如采取与1"模相同的机头宽度,则假定伸张值增大,即帘线的伸张增大,这就是造成5"模钢丝圈上抽错位多的原因。

本产品的施工设计,取帘线假定伸张值 $\sigma_1=1.03$,设计成型机头宽度 B_s 为470mm。为解决钢丝圈上抽和错位的质量问题,采取加宽成型机头宽度的办法,以减小帘线的假定伸张值 σ_1 。将机头宽度由原来的470mm改为475mm,帘线的假定伸张值由1.03减

小到 1.025。硫化时帘线的伸张小了,钢丝圈上抽和错位的现象得到了克服。

解决钢丝圈上抽和错位的质量问题,我们还采取了一项工艺上的措施,即调整了一次定型时胎坯停放的高度。由于胎坯停放高度不当,将造成胶囊膨胀不均。停放高度过低,胶囊的下半部膨胀就大,胎坯下子口进入下瓦环定位,硫化时钢丝圈不易错动;但上半部胶囊膨胀小,甚至得不到充分的舒展,合模时上子口与上瓦环易偏斜,定位不正,硫化时钢丝圈受力不均就易错动。这就是上模子口钢丝圈上抽错位严重的原因所在。

针对这一情况,我们将一次定型时胎坯停放高度(通过上调机械手的行程开关)适当提高,使胎坯上子口停的位置比一次定型时胶囊上卡环高 10mm。先给一次定型蒸汽,使胶囊膨胀上环下降。待上环降到一次定型高度时,才能给足一次定型压力,这样胶囊膨胀均匀,使上下子口均能对正上下瓦环。

采取了以上两项措施后,钢丝圈上抽和错位的问题也就随之解决。

2.4 钢丝圈变形

这类质量问题主要表现为胎趾部凹陷,相应于凹陷处的胎里凸起。严重的钢丝圈变形,能使三角胶与钢丝剥离。还有一种情况是上下子口的胎趾部位局部变形,出现这种情况时,外胎只能报废。

产生上述两种情况的原因不完全相同。

第一种情况是硫化结束后,外胎脱模抽真空时,由于胶囊与子口粘连造成的。当胶囊抽真空时,胶囊与子口粘连,空气不能进入外胎内腔,从而造成胶囊与外胎脱不开,使外胎随着胶囊的抽真空而变形,这时胶囊上卡环作强行上升动作,以将胶囊抽出,粘连处局部剥离,一股强有力的气流便从脱开处迅速进入外胎内腔,这样子口与胶囊脱开处有一股很强的气流往胎里冲,而子口与胶囊还粘着

处由于胶囊产生急剧变形,猛向外顶子口,二种向里冲的力和一种向外顶的力夹击子口,就造成了钢丝圈局部变形——胎趾部位的局部凹陷。

解决办法:在胎里子口部位均匀涂刷隔离剂,防止胶囊与子口粘连。如果粘连了,首先要停止抽真空,向胶囊内充一些气,然后,想法将粘连的胶囊子口剥开,再抽真空卸胎。

后一种情况,即上下子口钢丝圈局部变形,是由于控制阀门失灵造成的。由于与橡胶相通的一些进压阀或中心机构的密封不严或没有内压冷却,胶囊抽不了真空,形成带压启模,膨胀的胶囊将上下子口顶翻,从而造成上下子口的胎趾部位局部钢丝圈变形。

解决办法:控制内压阀门的串漏,启模时胶囊必须抽真空,在胶囊为真空状态下进行卸胎。

3 结语

综上所述,采用 55 英寸硫化机硫化外胎时,为确保产品质量,我们认为:

(1)模型和胶囊的排气设计必须合理,排气效果要好。

(2)选择正确的定型高度和定型压力,保证胎坯定型正确和胶囊舒展均匀。

(3)胶囊与胎趾或胎里必须保证硫化后启模时互不粘连。

(4)启模后,胶囊必须抽真空,不允许胶囊内有压力启模。

(5)帘线假定伸张值应比用硫化罐硫化时所取的小,以 1.026 左右为宜。

(6)锁囊盘上的排气孔和排气线应定时进行清理。

致谢 本文在撰写中曾得到吕秉棠教授级高级工程师的帮助,特此表示衷心感谢!

收稿日期 1994-01-07