

垫带硫化过程中气泡形成的原因及其排析

蒋亚良

(云南省轮胎厂, 晋宁 650600)

目前,我厂虽已有一定数量的油压垫带硫化机投入使用,但水压垫带硫化机仍在继续使用。实际生产中发现,采用20 t水压垫带硫化机和100 t工程机械轮胎垫带硫化机进行生产,在垫盘或带身中部靠肩的地方会出现大尺寸的气泡,而采用油压垫带硫化机和50 t水压垫带硫化机进行生产,垫带出现大尺寸气泡的可能性则相对较小。我们对气泡的产生及其排析过程进行了分析,旨在对生产过程起积极的指导作用。

1 气泡的来源

气泡的来源主要在原材料方面。

(1)用量较大的炭黑和碳酸钙等粉状材料在生产、运输和存放过程中极易吸入水分而返潮,在雨季这种情况尤为严重。若使用前未作任何处理,则会在生产过程中产生气泡。

(2)在垫带胶料中,再生胶的用量很大,其油中含有的低分子质量物质和其它挥发分在硫化温度下挥发,成为气泡的主要来源。

(3)在混炼过程中,滑石粉的混入和混炼胶吸入空气中的水分,也是气泡的来源之一。

2 静态条件下气泡的排析

气泡的排析过程可以用一个简单的试验进行分析,即取一块厚度约为10 mm的混炼胶片,置于铁片上,放在平板硫化机的平板上加热,热源蒸汽压力为0.7 MPa,温度约为160℃,顺序观察试样的变化情况。

(1)加热20 s后,在试样侧面下层出现了明显的气孔。

(2)加热1 min后,在试样侧面下层出现了细小而密集的气孔,其颜色变黑变深,中层出现的气孔较大,上层出现了稀疏而较小的气孔。

(3)加热约3 min后,气孔的大小渐趋均匀,不分层,呈海绵状。

现象分析:由于橡胶是热的不良导体,胶料各部位温度不均匀,下层温度较高,因此,下层挥发分较早挥发,产生的气泡向上移动,有聚集的可能性。由于下层胶料已有一定程度的交联,因此颜色发生变化。鉴于边缘气泡受热增大并破裂,与之相邻的气泡相继破裂而形成了海绵状的排气孔,因此,气泡的排析有横向传递的可能性。

以上过程是在无压力条件下进行的,而在模压硫化条件下,由于模型结构、胶料流动等因素的复杂作用,气泡的排析过程出现了新的变化。

3 模压硫化条件下气泡的排析

将垫带半成品胶条放在下模平台上进行模压硫化,胶料软化后在模腔内的流动情况十分复杂。通过观察,胶料的流动可以分为以下几个阶段:垫带半成品受上、下模的挤压,受热后软化变形;软化后的胶料沿模腔向上、下流动;胶料充满模腔的大部分空隙;胶料进一步流动,完全充满模腔,余胶向外挤出形成胶边。胶料在模型中第Ⅰ和第Ⅱ阶段的流动情况尤为复杂。

在水压垫带硫化机中,胶料从Ⅰ到Ⅱ阶段的过渡较快,而在油压垫带硫化机中则较慢。在压力较大的情况下,流动形态及流线

受模腔壁的作用而不断改变。在工程机械轮胎垫带外表面肩部曾观察到有反向逆流的流动倾向,有时甚至出现沟痕,而上缘大边、下缘缺胶的现象也频繁出现。这表明上、下两个方向胶料的流动并不均匀,从理论上分析,可能与模型结构和末端效应有很大关系。

模压硫化过程中,靠近模型的胶料先成膜,而内部的胶料仍处于软粘状态,因此可以假设:当胶料处于 到 阶段的过渡期时,与模型接触的表面胶层受热早,温度高,硫化的诱导期结束较早,表面形成一层硫化膜。而内部胶料仍受模型压力的挤压,向上、下作粘性流动。垫带肩部较厚,部分胶料在反压力作用下向回逆折流动,部分胶料在内部压力大到足以克服流动阻力时,向缝隙流动,而形成完整的垫带形态。

气泡的形成与排析过程如下:由于传热困难使温度分布不均,且不同部位胶料中各种挥发分的挥发温度不同,因此挥发分的挥发时间存在差异,这与静态气泡排析过程一致。在变形剧烈的前期较早出现的气泡,在胶料的挤压和夹带下进行大范围的移动而排析。后期出现的气泡有被向两侧和上下方向挤压的两个倾向,使一部分气泡在肩部聚集,而另一部分气泡被挤压至模腔壁渗析(启模时看到的烟气即是一个说明)。而在肩部聚集的气泡一部分被回旋的胶料流线挤压至垫

带带身中部较厚的部位,受力达到均衡而不移动,另一部分仍在胶的推挤下向缝隙移动。

4 对生产过程的指导意义

垫带模压硫化是否会出现气泡质量问题受气泡的排析、挥发分种类、挥发分质量分数、温度、压力以及胶料性质等因素的影响。胶料含有过量的或汽化温度较高的挥发分,则有可能形成海绵状垫带;胶料中挥发分相对较少,则垫带表面易出现气泡缺陷,且启模时有明显的响声;若胶料中水分的质量分数较大,则垫带带身中部下缘及肩等部位易产生大尺寸的气泡;若提高硫化压力,虽可减少大气泡的出现,但会出现较小的气泡。气泡缺陷的几点解决措施如下:

(1)强化管理,把好材料关。再生胶、炭黑及碳酸钙等用量较大的材料,应在使用前进行处理。

(2)适当加开排气线。对于一些大规格的垫带,可考虑在上下模腔表面加开斜向排气线,在不影响成品使用性能的前提下中模模腔表面也可加开合适的排气线。

(3)延长胶料焦烧时间,降低胶料粘度。

(4)将混炼胶在一定温度条件下进行薄通。

收稿日期 1997-12-23

辽轮集团公司的轮胎新产品

1996 年 12 月,辽宁轮胎集团有限责任公司 11 个轮胎新产品通过了市级科技成果鉴定和新产品投产鉴定。这些轮胎新产品的规格为农业轮胎 18.4 - 38,14.9 - 26,12 - 38,5.50 - 16 和 5.00 - 16,汽车轮胎 7.00 - 20,7.00 - 16,7.00 - 15,6.95 - 16,6.50 - 14 和 6.00 - 14。

这 11 个新产品经检测认定各项技术性能指标均达到国家标准,质量水平较高。除了在国内市场深受用户欢迎外,7.00 - 16 等

4 个品种还出口到国外市场。

截止到 1996 年上半年,这 11 个新产品累计销售了 26 万套,新增产值 7 073 万元,销售收入 4 052 万元,利税 397 万元,利润 222 万元,出口创汇 250 万美元。

1997 年,18.4 - 38 等 5 个新产品的研制又获朝阳市政府、辽宁省石化厅科技进步二等奖和辽宁省政府优秀新产品三等奖。

(辽宁轮胎集团有限责任公司

李 科供稿)