

提高工程机械轮胎胶囊制造合格率的工艺措施

龙佑刚, 郑义雄

(贵州轮胎股份有限公司, 贵州 贵阳 550008)

摘要:针对工程机械轮胎硫化用胶囊制造过程中易出现的中心裂、子口裂、气泡等问题进行原因分析,采取改进硫化周期工艺、增大合模口圆弧倒角和严格生产工艺等方法成功地解决了问题,工程机械轮胎硫化用胶囊的制造合格率由往年的 67.2% 提高到 98.7%,按 2002 年的生产计划,可挽回经济损失 40 多万元。

关键词:工程机械轮胎;胶囊

中图分类号: TQ336.1+5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-8171(2002)11-0683-02

贵州轮胎股份有限公司是国内首家采用胶囊罐式硫化工艺进行工程机械轮胎生产的厂家,随着生产规模的不断扩大,硫化用胶囊用量的增大,提高工程机械轮胎胶囊制造合格率显得非常重要。本工作就公司在大规模胶囊制造中产生的主要问题进行分析并提出相应的解决方案。

1 中心裂

1.1 原因分析

中心裂主要发生在 12.00 - 24 以上规格的胶囊,以往资料反映,大规模胶囊中心裂发生的比例占总产量的 30% ~ 50%,小规模胶囊的发生比例最高也达到 8% 左右,断续出现。为此,我们以合格率最低的 23.5 - 25 胶囊为例,分析中心裂产生的原因。

胶囊中心裂问题可以采用橡胶的硫化粘合理论进行解释。胶囊采用模压硫化,可以将胶囊看成是若干薄层胶料互相层贴粘合而成,胶料的撕裂强度可视为多个胶料层界面之间粘合强度最低的一个值,就是通常所说的材料薄弱区。由橡胶的硫化粘合原理可知,橡胶的粘合强度直接取决于粘合界面橡胶交联键的强度,交联键的强度取决于粘合界面分子的交联度,主要受合模压力和硫化时间控制。中心裂发生的主要原因是胶囊脱模瞬间在合模缝处产生的撕裂力大于中心线处胶

料的撕裂强度。因而,通过增大合模缝界面处胶料的粘合强度,提高胶料的撕裂强度和减小合模缝处脱模时的撕裂力,可以解决中心裂的问题。

1.2 解决方案

(1)调整硫化前期工艺,确保粘合界面胶料的粘合性能

硫化橡胶的粘合性能是受温度、材料分子结构、硫化速度等因素影响的参数,在同种配方体系下,模温高会加速胶料交联,使相对分子质量升高,粘合面的粘合强度降低。

在胶囊硫化工艺中,胶囊新界面的产生在于胶囊硫化前期压力波动引起的胶料流动。中心裂与该界面的粘合强度有着最直接的关系。从胶料的硫化曲线分析,一般认为胶料在焦烧时间以后产生的新界面,其粘合强度均会由于交联度升高而降低,在脱模时产生中心裂。根据观察,硫化进行到 60 min 以后的胶料不会由于压力的波动而产生流动。因此,在工艺上所能采取的措施是避免合模压力的波动处于胶料焦烧时间以后的 60 min 以内。

根据胶囊胶料在 160 °C 时的硫化曲线(t_{10} 为 8 min),将胶囊的硫化工艺条件修正为:装模模温控制在 120 ~ 145 °C,因为胶料装模时在合模口处的流动会导致局部温升,所以胶料装模合模后 5 min 再强制补压通蒸汽,适度调节合模压力,以保证压力在 60 min 后才降到下限值进行补压。执行该工艺以后,中心裂问题明显减少,一些大规模如 23.5 - 25 等胶囊的中心裂也能扼制。

(2) 增大合模口圆弧倒角

增大合模口圆弧倒角主要有两个作用:防止胶料在合模时受挤压摩擦生热,引起合模口处温度过高,导致胶料早期硫化,降低粘合强度,这也是大规格胶囊中心裂发生比例较高的主要原因;增大倒角,使得合模缝处过渡平缓,不至在脱模时产生的撕裂力过大,减少中心线裂口问题发生的可能。

2 气泡和子口裂

2.1 原因分析

气泡和子口裂的形成主要是由于胶料的流动性太差所引起。胶料的流动性与胶料的粘度有关,且受胶料预热温度及配方体系波动的影响,因此,只能通过规范工艺操作来解决。

2.2 解决措施

(1) 保证油料和炭黑准确配料和投料

在胶囊配方体系中,对胶料粘度影响最大的因素就是油料和炭黑,由于我公司的胶囊胶料仍然是采用 XM140 密炼机进行混炼,油料和炭黑完全采用人工配料,人为影响因素较大。快检结果显示胶囊胶料的密度波动一直较大。对此,只能通过加强工艺检查力度来减少此问题的发生。

(2) 严格胶料预热工艺,确保预热效果

胶囊胶料采用的是 IIR,这种胶料在 40 以下的粘度特别大,流动性很差。如果预热不充分,如烘房温度过低,预热时间太短等会使胶料流动性变差,胶料不能很好地充满上下子口模,即便充

满,由于胶料流动不充分,传递的合模压力太小,胶料硫化后的撕裂强度太低,在脱模时子口也会被撕裂。

(3) 规范进料操作,防止夹气和胶料分布不均

胶囊硫化是采用模压法,模型由芯模、上外模和下外模构成。胶料的流动以径向流动为主,周向流动只有在胶料充满上子口后才发生。因而,平均分布胶料,可以缩短胶料完全充模的时间,确保各部位胶料硫化时压力一致,减少气泡和子口裂的发生。

(4) 模具排气系统保持畅通,增强胶料的流动和排气

模具的排气系统由两部分构成:合模缝处的排气眼;子口处的排气线及排气眼。排气系统的合理设计与分布,对胶囊气泡的形成有一定影响。实际生产主要要求对气眼定期清理,保证排气眼畅通。

3 结语

通过对胶囊的中心裂、气泡和子口裂产生的原因分析,制定出相应的措施,使公司工程机械轮胎胶囊的制造合格率从往年的平均 67.2% 提高到现在的平均 98.7%,按照 2002 年的生产计划 1000 条计算,将减少废次品 475 条,直接为公司挽回经济损失 40 多万元。

致谢:本文撰写得到了公司攻关组成员王惠良主任工程师的支持,在此表示衷心的感谢。