

充氮硫化工艺在轻载斜交轮胎生产中的应用

刘光超,张勋民,卿 勤,蒋化学,景安云,刘昌荣
(四川川橡集团有限公司,四川 简阳 641402)

摘要:通过轻载斜交轮胎硫化过程的热平衡分析,在 7.50—16 16PR 轻载斜交轮胎上试用了充氮硫化工艺,产品试制和室内试验结果表明,充氮硫化工艺与过热水硫化工艺相比轮胎性能相当;产品批量生产并投放市场后,实际使用效果良好,证明在轻载斜交轮胎生产可以使用充氮硫化工艺。

关键词:轻载斜交轮胎;充氮硫化

中图分类号:TQ330.6+7 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2005)10-0608-03

由于充氮硫化可提高胶囊使用次数,减少电力消耗、设备磨损以及维修费用,因此,我们利用公司子午线轮胎已采用充氮硫化的有利条件,在轻载斜交轮胎生产中使用了充氮硫化工艺,并对工艺参数进行了调整。

1 硫化历程分析

硫化过程中,前期橡胶和硫黄等材料的温升需吸收热量,后期橡胶与硫黄之间的化学反应放出热量。根据子午线轮胎硫化测温数据,蒸汽-氮气混合温度与过热水硫化温度基本一致,因此不必考虑温度对硫化程度和帘线强度的影响。由于硫化初期充入蒸汽压力较低,为防止轮胎产生缺胶及花纹圆角等缺陷,充蒸汽的时间应尽可能短。蒸汽-氮气混合硫化时下半模可能会产生冷凝水,因此需要按时补充氮气以防轮胎上下模硫化不均匀。

2 硫化测温数据分析

7.00R16子午线轮胎硫化测温数据如表1所示。

从表1可以看出,胎里温度和胎面外温最高分别达到 171.1 和 150.1 ℃,对斜交轮胎而言温度偏高,需适当降低外温蒸汽压力和减少进汽时间。

作者简介:刘光超(1967-),男,四川威远人,四川川橡集团有限公司高级工程师,主要从事斜交轮胎结构设计与轮胎生产工艺管理工作。

3 轮胎充氮硫化试验

根据子午线轮胎硫化测温数据,由于子午线轮胎与斜交轮胎主要差异是胎圈宽度和冠厚,因此就 7.50—16 16PR 轻载轮胎制定了两个硫化工艺试验方案(见表2)。

表 1 7.00R16 子午线轮胎硫化测温数据

埋线部位	升温至 138 ℃	
	的时间/min	最高温度/℃
胎面-模具间(胎面中心)	12.5	150.1
花纹块 1/2 深度(胎面中心)	13.0	151.3
胎面-带束层间(胎面中心)	15.0	156.7
带束层-帘布层间(胎面中心)	11.5	159.3
胎侧-模具间(上模胎侧中心)	2.5	158.1
胎侧-模具间(下模胎侧中心)	2.5	158.4
胎里-胶囊间(上模胎侧中心)	3.5	171.1
胎里-胶囊间(下模胎侧中心)	4.5	167.2
三角胶-钢丝圈间(上模)	14.5	154.2
三角胶-钢丝圈间(下模)	14.5	159.6
肩部最厚处(上模)	11.5	157.4
肩部最厚处(下模)	13.5	155.7

注:硫化测温条件为进汽时间 4.5 min,充氮时间 19 min,外温 165 ℃。

表 2 硫化工艺试验方案 min

项 目	方案 1	方案 2
进蒸汽时间	2.5	2.5
充氮气时间	42.5	34.5
回收氮气时间	1	1
外温加热时间	46	38
总硫化时间	46	38

注:饱和蒸汽压力为 1.6 MPa,氮气压力为 2.5 MPa,外温分别为 150(方案1)和 160 ℃(方案2),每隔 5 min 补充一次氮气。

按试验方案各生产 1 模轮胎,产品外观正常。
充氮硫化的硫化时间比原过热水硫化短。

4 充氮硫化成品轮胎性能

4.1 物理性能

方案 2 轮胎物理性能测试结果如表 3 所示;
层间粘合强度($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)为:2-3 层 8.6,3-4 层
10.0,4-5 层 9.4,5-6 层 11.0,6-7 层
14.0,7-8 层 15.2,帘布层-胎冠 12.6,胎侧-帘
布层 9.8。

表 3 方案 2 轮胎物理性能

项 目	胎冠中层	胎冠下层	胎侧
邵尔 A 型硬度/度	64	62	61
300%定伸应力/MPa	12.1	10.5	9.7
拉伸强度/MPa	20.7	19.5	18.9
拉断伸长率/%	470	520	540

4.2 耐久性能

7.50—16 16PR 轮胎耐久性试验结果见表 4。
从表 4 可以看出,方案 1 和 2 轮胎耐久性试
验结果无明显差异,与过热水硫化工艺生产的产
品相比,耐久性能相当。

表 4 7.50—16 16PR 轮胎耐久性试验结果

项 目	方案 1	方案 2
标准气压/kPa	770	770
标准负荷/kg	1 550	1 550
起始负荷/kg	1 300	1 300
终止负荷/kg	2 480	2 480
试验速度/($\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$)	55	55
累计行驶时间/h	32.4	31.7
损坏形式	胎肩鼓包	胎肩鼓包

4.3 耐久性试验后物理性能

耐久性试验后方案 1 和 2 的轮胎物理性能分
别如表 5 和 6 所示。
方案 1 轮胎耐久性试验后的层间粘合强度
($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)为:2-3 层 9.1,3-4 层 8.7,4-5 层
8.3,5-6 层 10.1,6-7 层 12.4,7-8 层
13.0,帘布层-胎冠 12.4,胎侧-帘布层 9.5。
方案 2 轮胎耐久性试验后的层间粘合强度
($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)为:2-3 层 7.9,3-4 层 8.9,4-5 层
7.7,5-6 层 8.2,6-7 层 13.7,7-8 层 15.2,
帘布层-胎冠 13.0,胎侧-帘布层 10.6。

表 5 方案 1 轮胎耐久性试验后物理性能

项 目	胎冠中层	胎冠下层	胎侧
邵尔 A 型硬度/度	65	64	64
300%定伸应力/MPa	12.9	10.9	11.3
拉伸强度/MPa	19.5	17.8	18.7
拉断伸长率/%	440	450	470
拉断永久变形/%	10	6	11

表 6 方案 2 轮胎耐久性试验后物理性能

项 目	胎冠中层	胎冠下层	胎侧
邵尔 A 型硬度/度	64	63	62
300%定伸应力/MPa	12.7	10.5	9.9
拉伸强度/MPa	20.4	18.5	17.9
拉断伸长率/%	460	470	480
拉断永久变形/%	10	9	10

从表 5 和 6 可以看出,方案 1 和 2 轮胎的物理
性能相当;从表 3 和 6 可以看出,轮胎耐久性试
验后物理性能下降不大。

过热水硫化 7.50—16 16PR 轮胎物理性能
见表 7;层间粘合强度($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)为:2-3 层
7.1,3-4 层 7.8,4-5 层 8.3,5-6 层 9.2,6-7
层 12.6,7-8 层 12.9,帘布层-胎冠 12.1,胎
侧-帘布层 10.7。

从表 4~7 可以看出,方案 1 和 2 轮胎物理性
能与过热水硫化工艺相当,无明显差异。

表 7 过热水硫化 7.50—16 16PR 轮胎物理性能

项 目	胎冠中层	胎冠下层	胎侧
邵尔 A 型硬度/度	64	63	60
300%定伸应力/MPa	13.8	12.1	10.5
拉伸强度/MPa	17.8	18.5	17.7
拉断伸长率/%	420	420	480
拉断永久变形/%	7	6	11

5 实际使用与成本分析

按方案 2 生产 100 条轮胎并采用特殊标
识。试验轮胎经外观检查,无异常现象,合格
率为 100%。试验轮胎投放市场 9 个月后,出
现 1 条有缺陷轮胎,其缺陷为下胎侧帘布层间
脱层,经解剖分析,认为此轮胎缺陷与硫化条
件无关。
充氮硫化工艺轮胎实际使用效果与同规格过
热水硫化工艺相比,三包率与正常产品相当,耐磨
性方面无不良反映。

充氮硫化工艺取消了水加热和热水增压系统,减少了水处理量,大量节约了软化水、蒸汽和电能:原过热水硫化工艺每条轮胎耗软化水、蒸汽和电能合计为 7.25 元;实施充氮硫化工艺后,实施氮气回收前每条轮胎能耗合计为 5.46 元,实施氮气回收后每条轮胎的能耗还会有所下降。

风神与建阳龙翔合作成功开发 巨型工程机械轮胎成型机

中图分类号:TQ330.4+6 文献标识码:D

风神轮胎股份有限公司与福建建阳龙翔机械电器有限公司合作成功开发巨型工程机械轮胎成型机 LC-G5.5FS。该机可成型 24.00—35~26.5—25 规格巨型工程机械轮胎。该机照片如图 1 所示,主要技术参数如下。

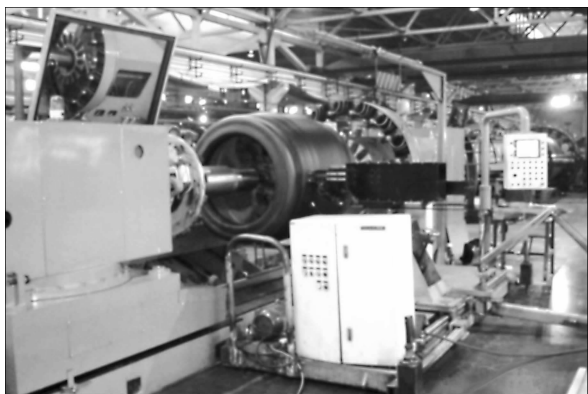


图 1 LC-G5.5FS 成型机照片

成型机头最大直径	1 260 mm
成型机头最大宽度	1 533 mm
适用钢丝圈直径	635~889 mm
适用帘布最大宽度	2 800 mm
主电机型号及功率	YVP180L-6,15 kW
中心高度	1 260 mm
折鼓角度	0~180°
后压辊轴向移动范围	660~1 750 mm
帘布筒扩张范围	750~1 380 mm
夹持环工作直径	960~1 360 mm
外形尺寸	11 780 mm×4 100 mm× 2 170 mm

该机经半年多的使用,效果良好且具有以下

6 结论

(1)轻载斜交轮胎(6 层胎体及其以下)可以使用充氮硫化工艺。

(2)充氮硫化可缩短硫化时间。

(3)充氮硫化硫化介质不循环,与过热水硫化相比可减少电力消耗、设备磨损并降低维修费用。

第 13 届全国轮胎技术研讨会论文

优点。

(1)适用范围广

该机可成型 26.00—25,29.5—25,18.00—33,21.00—33,21.00—35,24.00—35 等规格大型工程机械轮胎。

(2)工作效率高

该机每班可生产 26.5—25,29.5—25,18.00—33,21.00—33 规格轮胎 4 条,21.00—35,24.00—35 规格轮胎 3 条。

(3)压合质量好

由于成型机后压辊上加装了位移传感器,能自动调节和控制后压辊压力,从而保证了胎坯的压合质量,为提高成品轮胎质量提供了保障。

(4)操作简便

经过两天培训,操作人员就可熟练掌握该设备的操作并完成每班生产定额。

(5)成型机尾座及拉入环采用液压控制,传动平稳、控制方便且定位准确。

(6)设备故障率低且维修方便。

(风神轮胎股份有限公司 张庆文 徐可
福建建阳龙翔机械电器有限公司 谢济兴供稿)

国产轮胎动平衡测量机首次出口

中图分类号:TQ330.4+92 文献标识码:D

由中国航空工业第一集团公司北京航空制造工程研究所生产可用于轿车和轻载车轮胎的全自动轮胎动平衡测量机日前出口越南。这是我国自行研制的在线式轮胎动平衡测量机首次出口。

北京航空制造工程研究所继 1996 年成功自主研发出我国第 1 台轮胎动平衡单机后,于 2003 年又成功开发出我国第 1 台在线式全自动轮胎动平衡测量机,并于当年投入使用。通过两年的使用和不断改进,该设备性能全面赶超国外同类产品。

(摘自《中国化工报》,2005-08-24)