

无缝锁块胶囊成型工艺在全钢载重子午线轮胎一次法三鼓成型机上的应用

刘玉成, 魏俊杰

(山东恒宇橡胶有限公司, 山东 东营 257335)

摘要:研究无缝锁块胶囊成型鼓成型工艺。结果表明,与机械成型鼓相比,无缝锁块胶囊成型鼓成型的胎坯胎圈部位外观质量和内在质量较高,胎坯外观表面光滑,无气泡。成品轮胎充气后,胎侧起鼓现象明显减少,无辐射状凸棱;成品轮胎胎圈耐久性能平均提高10%左右,市场退赔率明显降低。

关键词:全钢载重子午线轮胎;三鼓成型机;胶囊成型鼓

中图分类号:TQ336.1;TQ330.4⁺6;TQ330.6⁺6

文献标志码:B

文章编号:1006-8171(2013)02-0110-03

目前国内主要配置机械成型鼓成型胎坯,机械成型鼓因其维护方便,成型效率高,成本低等特点被广泛应用。但机械成型鼓有其自身的缺陷,成型鼓扇形块撑起时空隙较大,胎体帘线受力不一致而出现胎侧起鼓,且胎坯胎圈部位存气泡。同时,胎侧反包时靠机械推杆力量撑起,成品轮胎充气时会出现胎侧呈辐射状不平的痕迹。本工作通过选用无缝锁块胶囊成型鼓以解决成品轮胎充气后胎侧起鼓问题。

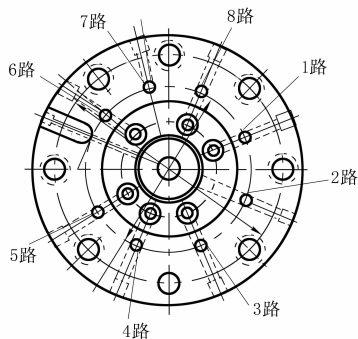
1 主要设备

HD3G型全钢载重子午线轮胎一次法三鼓成型机,沈阳蓝英工业自动化装备有限公司产品;1600型双模轮胎定型硫化机,桂林橡胶机械厂产品;Y LX-ZW1527型载重轮胎X射线检验机,青岛高校软控股份有限公司产品;载重轮胎耐久性试验机,青岛高校测控技术有限公司产品;R20型胶囊成型鼓,沈阳冠捷机械有限公司产品。

2 胶囊成型鼓技术参数

中心距 1 300 mm;中心线宽 0.5 mm;侧鼓直径 465 mm;最大平宽 890 mm;最小超定型 290 mm;主轴径向跳动 <0.15;扇形块撑起直径 497 mm;扇形板氮化硬度 HRC67;扇

形块起落同步 可调,≤1 s;常开式快排阀闭合压力 0.59 MPa;平宽系数 60;侧鼓互换性可互换;滚珠丝杠直径 50 mm;滚珠丝杠导程 10 mm;丝杠旋转方向 左旋。法兰接口与对应气路如图1所示。



1路—扇形块回;2路—一内反包膨胀;3路—一内压反馈;
4路—一外反包膨胀;5路—一内外扇形块起;
6路—快排控制;7路—定型充气;
8路—一内外助推膨胀。

图1 法兰接口与对应气路

3 施工设计

以11.00R20全钢载重子午线轮胎为例介绍胶囊成型鼓更换前后,施工标准与工艺参数方面的变化。

3.1 胎面

采用胎侧翼胶复合挤出的工艺标准。

3.2 胎体帘布层与带束层

胎体帘布采用0.25+6+12×0.225钢丝帘

线,压延厚度为 2.2 mm,帘线密度为 55 根·(10 cm)⁻¹。

带束层工作层采用3×0.2+6×0.35HT 钢丝帘线,压延厚度为 2.2 mm,帘线密度为 55 根·(10 cm)⁻¹;带束层过渡层采用 5×0.30HI 钢丝帘线,压延厚度为 1.6 mm,帘线密度为 40 根·(10 cm)⁻¹;0°带束层采用 3×7×0.20HE 钢丝帘线,压延厚度为 1.8 mm,帘线密度为 45 根·(10 cm)⁻¹。

3.3 钢丝圈

钢丝圈采用φ 1.55 mm 回火胎圈钢丝,钢丝圈直径为526 mm,其排列方式为7-8-9-10-9-8-7。

3.4 成型工艺

采用全钢载重子午线轮胎一次法三鼓成型机,并将其机械成型鼓更换为胶囊成型鼓。

3.4.1 生产设备参数对比

两种成型鼓技术参数对比如表 1 所示。

表 1 两种成型鼓技术参数对比		
项 目	胶囊成型鼓	机械成型鼓
总长/mm	2 610	2 609.45
主轴直径/mm	180	170
中心距/mm	1 300	1 300
中心线宽/mm	0.5	0.5
侧鼓直径/mm	465	510
最大平宽/mm	890	870
最小超定型/mm	290	300
主轴径向跳动/mm	≤0.15	≤0.15
撑块撑起直径/mm	497	564(连杆式)
撑块起落同步	可调,≤1 s	可调,≤1 s
平宽	2(H ¹⁾ +60)	2(H-25)

注:1)H 为断面高。

3.4.2 生产工艺参数对比

两种成型鼓充气时间参数对比如表 2 所示。

表 2 两种成型鼓充气时间参数对比		
成型工艺	胶囊成型鼓	机械成型鼓
反包胶囊第 1 次充气	8	9
反包胶囊排气	0	5
反包胶囊第 2 次充气	2	5
助推胶囊延时充气	2	4
助推胶囊第 1 次充气	10	7
助推胶囊停止充气	1	1
助推胶囊第 2 次充气	7	8
反包充气结束等待排气	30	20
合计	60	59

机械成型鼓 3[#] 辊压胶芯速度为 10 mm·s⁻¹,胶囊成型鼓为 5 mm·s⁻¹。

3.4.3 施工尺寸数据调整

全钢载重子午线轮胎一次法三鼓成型机安装胶囊成型鼓后,需要对贴合鼓周长与胎侧尺寸进行调整,以满足工艺要求。贴合鼓尺寸调整如表 3 所示,胎侧尺寸调整如表 4 所示。胎体帘布、内衬层、胎圈加强层长度则根据实际进行相应调整。

表 3 贴合鼓尺寸调整		
类 型	贴合鼓周长	贴合最大周长
胶囊成型鼓	1 520	1 556
机械成型鼓	1 515	1 540

表 4 胎侧尺寸调整		
类 型	长度	宽度
胶囊成型鼓	1 535	375
机械成型鼓	1 530	355

3.4.4 胎坯成型对比

机械成型鼓与胶囊成型鼓成型胎坯的胎圈对比如图 2 和 3 所示。从图 2 和 3 可以看出,采用胶囊成型鼓成型的胎坯胎圈非常平整,胎圈及胎侧部无径向压痕。

3.5 硫化

采用机械平移式双模定型硫化机,B型胶囊

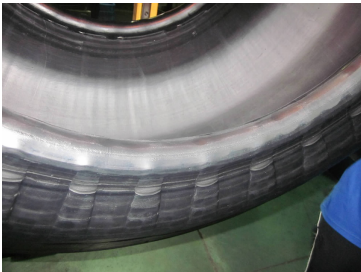


图 2 机械成型鼓成型胎坯胎圈



图 3 胶囊成型鼓成型胎坯胎圈

夹缘内径为 380 mm,断面周长为 680 mm。硫化条件为:内压过热水温度 (172±3)℃,过热水压力 (2.6±0.1) MPa,外压蒸汽压力 (0.8±0.05) MPa,模具温度 (147±2)℃,模套温度 (158±2)℃;正硫化时间为 42.5 min,总硫化时间为 50 min。

4 成品性能

4.1 X 光检测

胶囊成型鼓成型的成品轮胎 X 光照片如图 4 所示。经 X 光检测,胶囊成型鼓成型的成品轮胎无稀线和并线病象,胎肩部位帘线弯曲 3 根。

4.2 耐久性能

对胶囊成型鼓成型的成品轮胎耐久性进行 3 次试验,试验结果为:机械成型鼓胎圈耐久性试验平均累计行驶时间为 51.43 h,耐久性试验平均累计行驶时间为 56.67 h;胶囊成型鼓胎圈耐久性

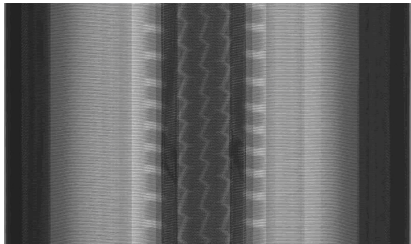


图 4 胶囊成型鼓成型的成品轮胎 X 光照片

试验平均累计行驶时间为 82.22 h,耐久试验平均累计行驶时间为 88.12 h。试验结果表明胶囊成型鼓成型的成品轮胎耐久性能明显高于机械成型鼓,特别是胎圈耐久性能更加稳定,要高出 10% 左右。

5 成本分析

与机械成型鼓相比,使用胶囊成型鼓生产的轮胎在材料成本和辅助费用方面都有所提高,原材料成本对比如表 5 所示。

表 5 原材料成本对比

项 目	胶囊成型鼓			机械成型鼓		
	质量/kg	单价/(元·kg ⁻¹)	成本/元	质量/kg	单价/(元·kg ⁻¹)	成本/元
胎侧胶复合件	8.100	15.95	129.20	7.900	15.95	126.01
内衬层复合件	7.291	15.68	114.32	7.266	15.68	113.93
胎圈包布复合件	1.181	15.08	17.81	1.174	15.08	17.70
胎体帘布复合件	9.493	13.26	125.88	9.463	13.26	125.48
合计	26.07	59.97	387.20	25.80	59.97	383.12

胶囊成型鼓辅助费用包括:反包胶囊寿命 2 000 次,价格 2 000 元,成本 1.0 元;助推胶囊寿命 4 000 次,价格 800 元,成本 0.2 元;辅助材料 0.1 元;成本合计 1.3 元。机械成型鼓辅助费用只包括撑块胶囊的,撑块胶囊的寿命为 11 000 次,价格为 1 260 元,成本合计 0.12 元。胶囊成型鼓班产量 110 条,效率成本为 16.36 元;机械成型鼓班产量 120 条,效率成本为 15.00 元。

6 结论

使用无缝锁块胶囊成型鼓成型的胎坯,胎圈

平整,胎侧无径向压痕,可有效避免锁块处局部胎体钢丝帘线内抽病象。轮胎质量增大 0.27 kg,生产成本增加 1.66%。

使用无缝锁块胶囊成型鼓后,充气后胎侧径向凹凸病象消失,胎肩下侧起鼓明显减少。每条轮胎辅助成本增加 2.54 元,生产效率降低 8.3% 左右。经过近 1 年的对比试验,无缝锁块胶囊成型鼓成型的轮胎退赔率降低 2.2%,市场认可度有了明显提高,综合效益显著提高。

收稿日期:2012-08-29

欢迎订阅《轮胎工业》《橡胶工业》杂志

欢迎刊登广告