

乘用车/轻型载重车子午线轮胎氮气硫化工艺

白 雅

(广州市华南橡胶轮胎有限公司, 广东 广州 511400)

摘要: 介绍乘用车/轻型载重车子午线轮胎氮气硫化工艺条件及工序。采取严格控制定型压力、增加胎侧板排气孔、及时更换老化胶囊、采用双工位后充气装置和加强设备管理等措施, 解决氮气硫化轮胎出现的缺胶、重皮、胎里打褶和胀肚等外观缺陷。轮胎的氮气硫化工艺能耗低、硫化时间短、效率高, 成品轮胎的外观合格率高, 高速性能、耐久性能、动平衡性能和均匀性能好。

关键词: 乘用车子午线轮胎; 轻型载重车子午线轮胎; 氮气硫化工艺; 外观缺陷

轮胎硫化内压介质主要有3种: 过热水、蒸汽、氮气。与过热水硫化相比, 高压蒸汽硫化的硫化温度高、硫化时间短、生产效率高, 但产品质量易波动; 氮气硫化的生产效率高、能耗和生产成本低、产品质量好, 是先进的轮胎硫化方式。国外大型轮胎企业的乘用车/轻型载重车子午线轮胎基本上采用氮气硫化。为了提高轮胎生产效率, 降低能耗和生产成本, 已将乘用车/轻型载重车子午线轮胎的过热水硫化工艺转换为氮气硫化工艺。

1 氮气硫化工艺

我公司乘用车/轻型载重车子午线轮胎采用引进技术(费尔斯通技术)生产, 过去用过热水硫化。为将过热水硫化转换为氮气硫化, 对硫化设备进行了改造, 并通过大量试验, 制定了合理的氮气硫化工艺。

1.1 基本工艺参数

乘用车/轻型载重车子午线轮胎氮气硫化基本工艺参数如下: ①外温173~180℃, 公差±2℃; ②内温饱和蒸汽压力1.4~1.7 MPa, 公差±0.05 MPa; ③内压氮气压力1.8~2.3 MPa, 公差±0.1 MPa; ④定型压力(饱和蒸汽或氮气压力)0.04~0.15 MPa。

1.2 基本工序(热板式)

乘用车/轻型载重车子午线轮胎氮气硫化基本工序见表1。

1.3 硫化时间

对同一规格的乘用车子午线轮胎和轻型载重车子午线轮胎进行氮气硫化与过热水硫化, 2种硫化介质的硫化时间对比见表2。从表2可以看出, 2种轮胎的氮气硫化时间较过热水硫化时间缩短约10%。

表1 乘用车/轻型载重车子午线轮胎氮气硫化基本工序

工 序	内压/MPa	时间/min
一次定型	0.03~0.12 (蒸汽或氮气)	
合模暂停	0.05~0.15 (蒸汽或氮气)	
二次定型	0.05~0.15 (蒸汽或氮气)	
硫化		
进蒸汽	1.4~1.7 (192℃)	4~7
排凝(1~3次)		0.1~0.3
进氮气	1.8~2.3	5~10
保压测漏	≥2.1	0.5~1.5
自动延时	2.3±0.1	0.5~1.5
排放		0.2~0.3
抽真空	负压	0.1~0.3
开模		
总硫化时间		10.4~20.9

表2 2种硫化介质的轮胎硫化时间对比

轮 胎	氮气硫化时间/min	过热水硫化时间/min	氮气硫化时间缩短幅度/%
乘用车子午线轮胎	12.64	14.06	11.3
轻型载重车子午线轮胎	19.17	21.08	9.9

2 氮气硫化轮胎外观缺陷的主要原因及解决措施

2012年我公司氮气硫化乘用车/轻型载重车子午线轮胎外观质量合格率为99.25%，比过热水硫化轮胎外观质量合格率高。氮气硫化轮胎出现的外观缺陷主要原因及解决措施如下。

(1) 缺胶、重皮。产生的主要原因：热模硫化，胶料流动时间短；定型到合模的间隔时间短，合模后胎坯与模腔壁间隙大；胶囊壁薄，压力传递快，合模后充压快，空气未排出，排气孔已被胶料堵塞；中心机构下夹环密封圈漏水，下蒸汽室的存水受热汽化后遇冷胎坯形成水膜或水珠，导致硫化轮胎缺胶；冬季胎坯表面温度低，胶料流动性差，易缺胶；硫化机排出的外压蒸汽通过总管倒窜入其它处于初硫化阶段机台的蒸汽室，接触胎坯；模温过高，冷却不充分，胎坯局部焦烧后易形成重皮；外压闭气时间过长，内压升压时间过长或升压过迟，胎坯局部焦烧。解决措施：延长二次定型时间，增大二次定型压力，使胎坯形状更接近模腔形状；增加胎侧板排气孔；更换密封环；严格控制胎坯存放温度、时间以及在硫化机前的停放时间；在外压总排气管到机台排气管间装上止逆网；通排气孔；修冷却水管道；调整硫化条件等。

(2) 胎里打褶。产生的主要原因：胎坯定型不好，胶囊中心线与胎冠偏移大；合模后定型气与过热水切换不及时或进水量小，胶囊回缩，产生位移；过热水充满后，胶囊重新伸张，舒展不匀；胶囊变形，局部伸张过大，或使用次数多，变形增大，挺性差，定型时伸展困难易打褶；胶囊欠硫，弹性小；一次定型和二次定型进气太慢，气压不够，胶囊未完全伸展；隔离剂浓度过低或质量差、失效等。解决措施：调整定型高度、压力等；多机台同时硫化时，过热水压水最先到达的机台流量最小，尽量错开充水时间；老化胶囊应及时更换，严格控制定型压力和胶囊质量；保证动力供给；采用适合的隔离剂等。

(3) 胀肚（轮胎刚出模时）。产生的主要原因：胎体采用的锦纶66帘线、聚酯帘线等不完全适应高温氮气硫化工艺。解决措施：调整硫化工序，硫化结束后延长抽真空时间120~180 s；加大胎侧厚

度；硫化机采用双工位后充气装置，轮胎出模120 s内进行2个硫化周期的后充气，充气压力为250~300 kPa；轮胎在运输和储存过程中采用货架立放等。

(4) 其他质量缺陷。产生的主要原因：氮气泄漏、系统压力波动、机台故障、误操作等。解决措施：加强制氮设备、系统管路、硫化机台管路等检修，加强操作工培训等。

3 氮气硫化成品轮胎性能

氮气硫化的195/60R14 S-1015乘用车轮胎性能如表3所示。

表3 氮气硫化的195/60R14 S-1015乘用车轮胎性能

项 目	测试值	达到标准
充气轮胎外缘尺寸		
外直径/mm	590.0	国家标准
断面宽/mm	200.2	国家标准
静负荷试验		
下沉量/mm	17.0	
断面宽/mm	222.3	
接地因数	1.17	
高速性能试验		
最高速度下行驶时间 ¹⁾ /min	10	内控标准
耐久性能/高速性能试验		
最高速度下行驶时间 ²⁾ /min	8	内控标准
强度性能试验		
破坏能/J	597.5	内控标准
脱圈阻力/N	17276	内控标准
动平衡性能		
优级率/%	100	
均匀性能		
单边平均质量/g	25	
优级率/%	93	

注：1) 最高速度220 km·h⁻¹；2) 最高速度210 km·h⁻¹。

4 结语

乘用车/轻型载重车子午线轮胎氮气硫化工艺具有能耗低、硫化时间短、效率高等特点，成品轮胎外观质量、高速性能、耐久性能、动平衡性能和均匀性能好。

Nitrogen Vulcanization Process for Passenger Car/Light Truck Radial Tire

Bai Ya

(Guangzhou South China Rubber Tire Co., Ltd., Guangzhou 511400, China)

Abstract: The nitrogen vulcanization process for passenger car radial tire and light truck radial tire was introduced. With strict control on the pressure, addition of extra side vent, timely replacement of capsule, application of duplex inflation devices and strengthening equipment management, the appearance defects of tire such as lack of rubber, repeat skin, corrugated inner surface or tire bulge could be reduced. The nitrogen vulcanization process had advantages in low energy consumption, short curing time and high efficiency. The pass rate of appearance quality of the finished tire was quite high, and the high-speed performance, endurance performance, dynamic unbalance performance and tire uniformity of the finished tire were excellent.

Keywords: passenger car radial tire; light truck radial tire; nitrogen vulcanization process; appearance defect



全球首套万吨级反式异戊橡胶装置投产

由青岛第派新材料有限公司建设的全球首套万吨级反式异戊橡胶(TPI)工业化生产装置于2013年9月底在青岛莱西市姜山镇合成橡胶工业园投产,并生产出合格的TPI产品。该装置的投产改写了世界无万吨级TPI工业化生产装置的历史。

TPI为反式-1,4-聚异戊二烯,又称合成杜仲橡胶,兼具橡胶和塑料的特性。其滚动阻力和生热低,耐磨性能和耐疲劳性能好,是制造绿色轮胎和高速列车、汽车减震制品的良好材料,还可用作形状记忆功能材料。

此前全球仅有日本一家公司采用年产能400 t的装置工业化生产TPI。青岛第派新投产的TPI万吨级生产装置采用青岛科技大学自主研发的负载型四氯化钛/二氯化镁催化异戊二烯本体沉淀聚合

法工艺,粉末状产品的反式-1,4结构含量不小于98%。该方法的催化体系活性高,较国外钒系催化体系提高了30余倍;聚合体系粘度低,有利于反应的进行;反应过程无“三废”排放,能耗物耗低,聚合能耗较溶液聚合法降低1/2~2/3。

青岛第派应用上述技术建设的年产能500 t的TPI中试生产装置于2006年一次投产成功,并一直开车运转良好。在中试生产装置成功运行的基础上,青岛第派决定自2010年起在莱西市姜山镇合成橡胶工业园分期兴建总年产能3万t的TPI工业化生产装置。此次投产的2条TPI生产线,总年产能可为3万t。

据悉,在万吨级TPI工业化生产装置成功投产的基础上,青岛第派计划投资10亿元分3期建设年产能10万t的TPI项目。

钱伯章