全钢载重子午线轮胎胎面挤出口型改进

王　伟，曾　清，杨利伟，夏科伟，胡录伟，李　伟
（四川凯力威科技股份有限公司，四川 简阳　641400）

摘要：针对目前大规格胎面挤出存在质量和尺寸波动大且气孔较多的问题进行分析，制定相应的改进方案：胎面口型厚度增大60%；胎面口型胶料流动方向与水平方向角度由原来的0°增大为11°。胎面挤出口型改进后，基本解决了上述问题，胎面半成品一次合格率和质量提高，制造成本降低。

关键词：全钢载重子午线轮胎；胎面；挤出口型；气孔率
中图分类号：TQ330.4^{+}4　　**文献标志码**：B　　**文章编号**：1006-8171(2016)03-0179-03

在轮胎生产过程中，各企业胎面挤出工序的原理基本相同，但挤出设备及工装配置却不一致。在实际生产过程中，如果这些工装存在问题，则会导致胎面质量波动，因此需要对这些工装进行适当的改进和调整，这对满足工艺要求、降低能耗、减少维修费用、保证产品质量作用较大。本工作从我公司胎面挤出工序工装存在的问题着手，分析问题原因，并提出解决方案。

1　存在的问题

胎面挤出是轮胎生产过程中最重要的工序之一，胎面挤出质量直接影响成品轮胎的质量。目前胎面基本都是通过挤出法生产的，优点是胎面胶质量较好，更换规格简单，生产效率高。目前国内全钢载重子午线轮胎胎面挤出一般采用一冷一热或双冷两种配置，两种方法挤出的胎面断面气孔率均较高，特别是挤出大规格胎面时，由于其厚度较大，在挤出过程中经常出现尺寸和质量波动较大的问题，胎面内部气孔率有时高达8%，导致挤出胎面半成品无法使用，返回率增高，影响工厂正常生产。气孔率对成品轮胎的耐磨性有直接影响，导致成品轮胎在使用过程中行驶面容易出现崩花、掉块和沟裂等质量问题，因此减少挤出胎面断面气孔、提升胎面致密性是生产中亟需解决的问题。

作者简介：王伟(1983—)，男，四川广元人，四川凯力威科技股份有限公司工程师，学士，主要从事全钢轮胎结构、工装设计和工艺管理工作。

2　原因分析

挤出胎面气孔产生的原因包括原材料质量、胶料配方、胶料混炼工艺、胶料质量和挤出工艺等。我公司采用Φ250热喂料螺杆挤出机与Φ200冷喂料螺杆挤出机分别挤出胎面冠胶与翼胶，再通过Φ90冷喂料螺杆挤出机挤出一层胶片热贴于胎面底部。针对目前我公司生产的胎面气孔较多的情况，查找原因后，对胎面挤出工艺、挤出胶料配方进行了优化，并增加胶料混炼段数，但效果均不明显。通过对胎面挤出设备进行现场跟踪与分析，同时与我公司另外一套挤出生产线进行对比，发现两条生产线的胎面挤出口型(以下简称胎面口型)厚度差值为7 mm。由于口型厚度越大，胶料与胎面口型的接触时间越长，胶料的气孔率越低，因此胎面口型厚度差异是影响胎面气孔率的主要原因。

3　解决方案

考虑到轮胎制造成本的问题，对胎面挤出工装(主要为机头)改造不宜过大，根据我公司胎面挤出机机头结构，设计加厚胎面口型的胶料流动通道，主要从提高胶料的接触时间和压力两方面进行改进。具体改进措施如下。

(1)胎面口型的厚度增大60%，在原材料质量、混炼工艺、胶料质量、胶料配方等其他参数不变的情况下，直接增加了胎面胶料与口型的接触时间，尽可能将胶料间的气体排出，图1所示为胎面口型厚度改进前后对比。

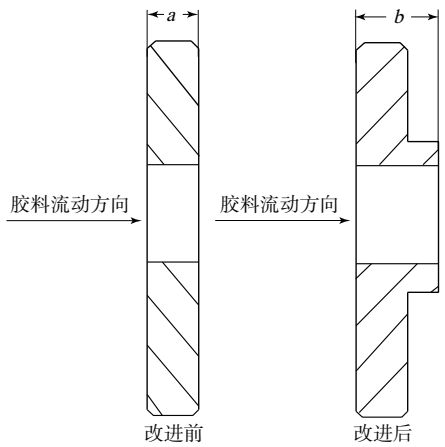

图1 胎面口型厚度改进前后对比

(2)胎面口型胶料流动方向与水平方向角度由原来的0°增大为11°,在原材料质量、混炼工艺、胶料质量、胶料配方等其他参数不变的情况下,直接增大了胎面胶料间的接触压力,尽可能将胶料间的气体排出。图2所示为胎面口型角度改进前后对比。

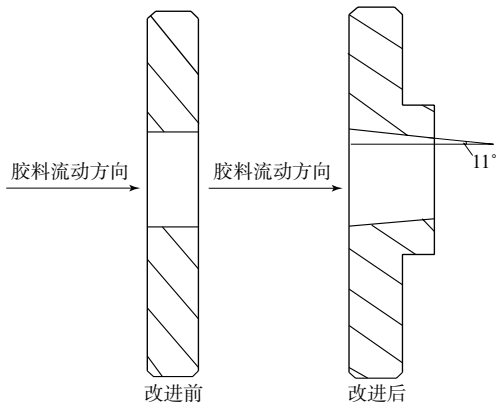

图2 胎面口型角度改进前后对比

4 改进效果

在胎面胶料配方、门尼粘度、硬度、密度均基本一致的情况下(见表1和2),改进前后设备转速与压力对比见表3。改进前12.00R20胎面质量为26.0～26.8 kg,厚度为21.0～21.5 mm;改进后质量为26.4～26.6 kg,厚度为20.9～21.2 mm。改进胎面口型设计前后断面气孔对比如图3所示。

表1 胎面口型改进前后T01A(冠胶)胶料性能对比

项 目	改进前	改进后
门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]	68	68
密度/(Mg·m^{-3})	1.13	1.13
邵尔A型硬度/度	61	62

表2 胎面口型改进前后T11T(翼胶)胶料性能对比

项 目	改进前	改进后
门尼粘度[ML(1+4)100 ℃]	66	66
密度/(Mg·m^{-3})	1.14	1.14
邵尔A型硬度/度	52	60

表3 挤出12.00R20胎面口型改进前后设备参数对比

项 目	改进前	改进后
转速/(r·min^{-1})		
Φ250	23.8	23.8
Φ200	8.6	8.7
压力/MPa		
Φ250	6.4	6.7
Φ200	5.2	5.6
联动线速度/(m·min^{-1})	9.8	10.5
挤出温度/℃	112	115

图3 胎面口型优化设计前后断面对比

由表3可见,胎面口型改进前后Φ250热喂料螺杆挤出机和Φ200冷喂料螺杆挤出机转速基本不变,但机头压力变化较为明显,这对排出胎面胶料间的气体有益。

由图3可见,在胶料配方和性能一致的情况下,改进胎面口型后,胎面断面气孔明显减少,致密性提高。

可见,在胶料和挤出参数相同的情况下,改进胎面口型可提高胎面尺寸和质量的稳定性,减少胎面气孔,提高胎面致密性。

5 改进成果

5.1 生产效益

通过设计整合了部分规格胎面预口型分型线,更换预口型次数由原来每班5块降低至3块,不但降低了机头胶料损失,也提高了生产效率,同时尽可能避免了错用工装的质量风险。改进后,过程返回由原来的每天80余条降低为50余条(频繁更换预口型造成的返回大大减少),过程返回率降低约6%。

5.2　质量效益

改进轮胎胎面口型后，由于机头压力提高且较稳定，胎面断面气孔明显减少，尺寸和质量稳定性高，半成品返回率明显降低，经过约半年的跟踪调查，该规格胎面半成品没有因气孔多、尺寸和质量不达标产生返回。胎面半成品质量大幅提高。

6　结语

胎面挤出口型改进后，基本解决了胎面半成品挤出质量和尺寸不稳定、胎面气孔较多的问题。胎面半成品一次合格率和质量提高，制造成本降低。

收稿日期：2015-09-17

米其林推出最新UHP轮胎——Pilot Sport All-Season 3＋

中图分类号：TQ336.1　　文献标志码：D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com) 2016年1月12日报道：

米其林在北美国际汽车展上推出Pilot系列高性能轮胎的最新创新产品——Pilot Sport All-Season 3＋(A/S 3＋)，如图1所示。该款轮胎于2016年3月推出，最终上市的规格将达到90个，从175/65/R15到285/35/ZR20，装配于克尔维特、宝马M3、奥迪A5、福特野马等车型。

图1　Pilot Sport A/S 3＋轮胎

Pilot Sport A/S 3＋轮胎具有全天候性能和令人难以置信的干、湿路面制动性能。这款Pilot系列最新产品由Pilot Sport A/S 3轮胎演变而来，将最好的高性能赛车轮胎技术融入街道行驶轮胎的制造中，适用于北美的道路和高速公路。

米其林声称，Pilot Sport A/S 3＋轮胎将独特的胎面设计与增强胶料技术相结合，可以提供雪地牵引性能、干路面抓着性能以及干、湿路面制动性能。

米其林北美首席运营官 Scott Clark表示，全天候轮胎被认为在3个季度中以及在轻至中度冬季天气中有效。对于那些考虑高性能全天候轮胎的顾客，Pilot Sport A/S 3＋轮胎是最好的选择，因为其结合了干路面制动性能、湿路面抓着性能，同时提供强大的雪地牵引性能，具有真正的全天候性能。

作为Pilot系列产品中的一员，Pilot Sport A/S 3＋轮胎受益于米其林在耐力赛中的经验以及技术创新。新轮胎的特点如下。

(1) 米其林Helio＋CompoundTM技术与独特的胎面沟槽咬合边缘相结合，能抓住疏松的雪，有助于在冬季条件下加速和制动，从而能够在寒冷和冰雪条件下自如行驶。

(2) Variable Contact Patch 3.0，这最初是为方程式1耐力赛开发的，可使接触面上的应力和温度分布更均匀。其具有来自Pilot Super Sport轮胎的突出的非对称花纹灵感，同时最大限度地提高了干、湿路面抓着力，且磨损均匀。

(3) 胎面胶中白炭黑用量极大(来自于湿耐力赛轮胎技术)，同时具有厚度可变的刀槽花纹以及大的周向花纹沟，使轮胎具有湿路面抓着力和抗深水滑性能。

米其林表示，Pilot Sport A/S 3＋轮胎制造商建议零售价为149美元。

Clark说："对于Michelin Pilot系列超高性能轮胎产品，我们不断将来自于全球赛车胜利的经验与不妥协的质量和安全标准经验相结合。对驾驶爱好者来说，安装一套米其林Pilot系列产品是改善车辆性能的一种简单方法。"

Pilot Sport A/S 3＋轮胎在北美设计和生产。米其林对Michelin Pilot Sport A/S 3＋轮胎提供72 405 km(45 000英里)胎面磨耗保证，此外，其还受到米其林承诺计划(一个全面的轮胎服务包)的支持。

(赵　敏摘译　吴秀兰校)