

12—16.5 铺轨车系列轮胎的优化设计

童鹤莲,周治伟

(贵州轮胎股份有限公司,贵州 贵阳 550008)

摘要:对 12—16.5 铺轨车系列轮胎结构进行优化设计。通过调整胎冠帘线角度和帘线假定伸张值,减小密封胶厚度,优化成型鼓肩曲线并将胎面成型方式由原整块胎面改为一块胎面和两块小胎侧,且胎面、胎侧采用不同胶料,调整胎面尺寸等措施,彻底解决了胎里裂口问题,提高了胎坯质量、成型效率和外观一次合格率,降低了轮胎生产成本。

关键词:铺轨车轮胎;胎里裂口;施工设计

中图分类号:U463.341⁺.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2006)10-0610-03

12—16.5 NHS(铺轨车)系列轮胎是我公司根据美国 CMA 公司的要求而开发的产品,主要用于小型工程机械。该系列产品有 L-2A, L-2B, L-2E 和 L-4A 等花纹形式,可适应各种路面,满足多种需求,在世界主要地区有很大的销售市场,国内的需求量也逐年上升。

由于最初设计不够合理,该系列轮胎自投产以来质量一直不太稳定,外观一次合格率长期处于较低水平,而且成型效率很低,严重制约了其规模化生产。为了提高产品质量和成型效率,我们进行了一系列施工改进,取得了较好效果。现将改进情况简介如下。

1 施工设计

12—16.5 系列轮胎最初投产时经常出现外胎胎里裂口问题,废次品也时有发生,造成较大损失。尤其以 L-4A 轮胎较为严重,最初以为是胎坯变形过大或隔离剂涂刷过多所致。为此制定了系列控制措施,以确保胎坯在存放和转运过程中尽量不变形;还制定了隔离剂涂刷标准,并试行不在胎坯上涂刷隔离剂而在胶囊上喷涂脱模剂的做法,但效果均不理想。

经剖析多条缺陷轮胎发现,胎里裂口发生位置基本集中在胎坯肩下 R 部位,即材料过渡较大处(如图 1 所示)。在硫化过程中该位置胶料流动大,若材料分布不合理,尤其是肩部胶料不足,硫

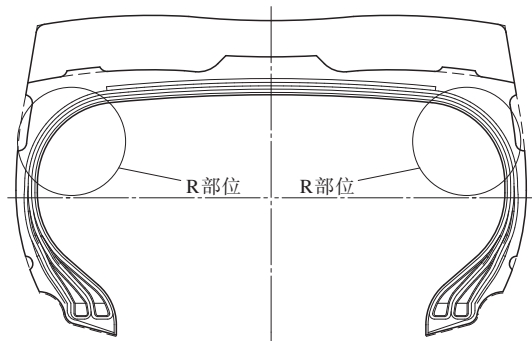


图 1 轮胎断面示意

化时胎侧胶料向该部位大量流动,此时胎里涂刷的隔离剂正好起隔离作用,使密封胶不能很好地融合在一起,从而产生胎里裂口,且发生率较高。

通过多次试验分析并采取在胎坯表面画线的方法观察硫化过程中胎面胶的流动规律,最终发现在硫化时胎坯冠部材料都呈收缩趋势,而且胎冠帘线角度不同,胎面肩部材料收缩的程度也不一样,通常在 10~20 mm。若设计时肩部胶料不足,会造成 R 部位胶料流动过大,导致内层密封胶重叠,出现重皮裂口(胎里裂口基本都是此现象)。这与我们习惯的设计思路有关。按照以往的经验,胎冠帘线角度通常不超过 35°(载重轮胎为 38°,矿用型轮胎为 35°),帘线假定伸张值控制在 1.029 左右;设计胎面尺寸时胎面冠宽取值比轮胎行驶面宽度稍小或等于行驶面宽度,防止硫化过程中肩部胶料向冠部倒流。此经验在很多规格轮胎设计时确实有效,尤其普通断面轮胎,本身

胶料流动小,这种取值较为合理。但铺轨车轮胎属于低断面轮胎,其胶料流动规律与普通断面轮胎有一定区别。为此重新进行了施工设计,将胎冠帘线角度由原来的 35°调整为 32°,帘线假定伸张值控制在 1.033~1.040,并严格控制胎面几何尺寸,尤其是确保肩部位置尺寸,同时将

密封胶厚度由原来的 2 mm 减小至 1.5 mm。通过调整设计参数,减少了硫化过程中胎坯肩部胶料流动,尤其是密封胶的流动,彻底解决胎里裂口问题。

铺轨车轮胎与普通断面轮胎设计参数如表 1 所示。

表 1 铺轨车轮胎与普通断面轮胎设计参数

轮胎规格	断面高宽比	帘线假定伸张值	胎冠帘线角度/(°)	行驶面宽度/mm	胎面冠宽/mm
9.00—20 PTB	0.984 6	1.030	38.3	176	173
10.00—20 PTB	0.983 8	1.031	38.0	188	180
12—16.5 L-2A/L-2B					
调整前	0.670 8	1.030	35.5	263	262
调整后	0.670 8	1.034	31.8	263	280
12—16.5 L-4A					
调整前	0.670 8	1.031	34.8	284	278
调整后	0.670 8	1.038	31.0	284	292

2 成型工艺

12—16.5 L-2A/L-2B 轮胎最初使用的成型鼓直径大,肩部曲线不够合理,其鼓肩位置过渡较大,成型好的胎坯在三角胶端点部位易产生凹槽[如图 2(a)所示],硫化过程中若该位置粘上隔离剂等杂物,易发生裂口等缺陷。另外,原设计的胎面为双复合挤出的整块胎面[如图 3(a)所示],采用的是 252# 胶料。该胶料适用于耐磨和抗刺扎的轮胎,其门尼粘度值大于 211# 胶料。由于该系列轮胎的胎侧位置要求较厚,目前双复合挤出的

胎面胎侧位置厚度近 10 mm,导致成型时胎侧位置很难压实,须用手向下扳并用重物敲打。即便当时能够完全压实,但停放一段时间后胎圈位置的胎侧胶也会出现收缩现象,导致硫化过程中该位置胶料不足而产生缺胶。

经过认真分析,重新设计加工了一个小直径成型鼓,优化鼓肩曲线[如图 2(b)所示],同时改进胎面成型方式,由原整块胎面(252# 胶料)改为一块胎面(252# 胶料)和两块小胎侧(211# 胶料),并对胎面尺寸进行了调整[如图 3(b)和(c)所示]。211# 胶料较软,便于成型,且其耐老化性能优于 252# 胶料,因此采用该种成型方式后可明显

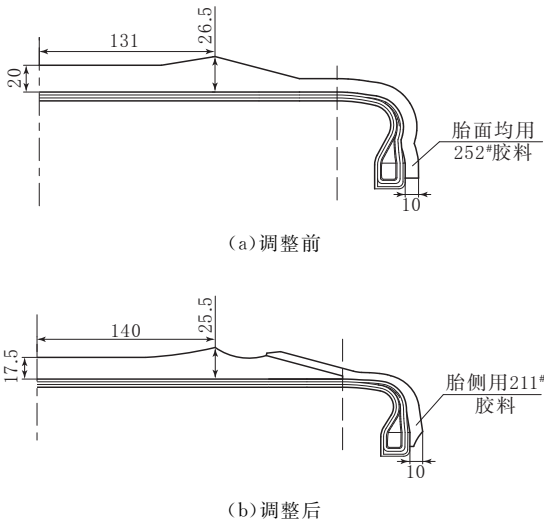


图 2 12—16.5 L-2B 轮胎胎面成型示意

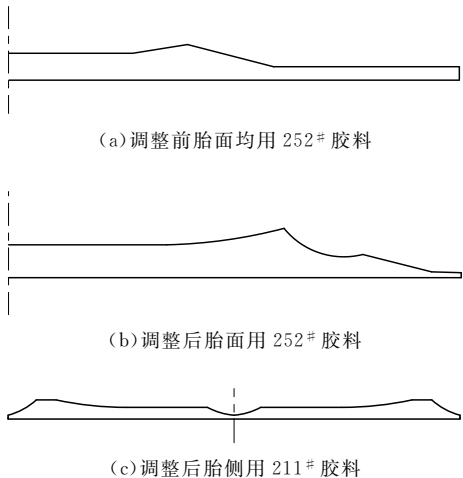


图 3 12—16.5 L-2B 轮胎胎面挤出形状示意

提高胎坯质量和成型效率。

对于 12—16.5 L-4A 轮胎,虽然成型后鼓肩位置不会出现凹槽,且采取上下层分开贴合[如图 4(a)所示],但该规格胎面设计太厚,尤其是上层胎面肩部厚度达到了 36.5 mm,且采用 252# 胶料,导致成型时很难压实[如图 5(a)所示]。经过多次试验,将其改为与 12—16.5 L-2A/L-2B 轮胎相似的成型方式[如图 5(b)所示],合理设计上下层胎面尺寸[如图 4(b)所示],改进后的外胎成型非常容易,成型效率明显提高。由于胎侧都改用 211# 胶料,成型好的胎坯表面平整,外观质量明显改善,在一定程度上减小了装配线缺胶和裂口的发生率。改用小胎侧成型后胎面均不用割

边,大大减少了返回胶。

3 改进效果

根据公司 2004~2005 年规范施工设计和降低设计成本的要求,在调整过程中对 12—16.5 系列轮胎胎体强度进行了重新核算,削减剩余功能,适当降低成本,从而提高产品竞争力。改进效果见表 2。从表 2 可以看出,改进后彻底解决了胎里裂口问题,成型效率和外观一次合格率明显提高,较好地满足了市场需求。

表 2 改进效果

项 目	12—16.5 L-2A/2B		12—16.5 L-4A		
	10PR	12PR	12PR	14PR	14PR ¹⁾
改进前					
胎面质量/kg	20.7	20.7	30.8	30.8	30.8
成品质量/kg	32.6	32.5	46.1	46.4	50.6
安全倍数	13.2	13.6	15.0	16.0	17.0
成型效率	每班拼车也很难成型 20 条		每班拼车也很难成型 10 条		
胎里裂口发生率/%	15		20		
一次合格率/%	70		65		
改进后					
胎面质量/kg	17.2	17.2	26.8	26.8	26.8
成品质量/kg	27.9	28.5	40.8	41.8	43.3
安全倍数	9.4	9.7	11.5	12.0	14.0
成型效率	每班保证成型 70 条左右		每班保证成型 50 条左右		
胎里裂口发生率/%	0		0		
一次合格率/%	94		92		

注:1)钢丝缓冲层。

4 经济效益分析

12—16.5 L-2A/L-2B 轮胎年产量约为 8 000 条,按每条轮胎节约成本 40 元计,每年可节约成本 32 万元;12—16.5 L-4A 轮胎年产量可达 6 000 条,按每条轮胎节约成本 45 元计,每年可节约成本 27 万元,经济效益显著。

5 结语

通过对 12—16.5 铺轨车系列轮胎结构进行优化设计,可使材料分布更加合理,彻底解决了胎里裂口问题,明显提高了轮胎的成型效率和外观一次合格率,并降低了生产成本。

第 3 届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

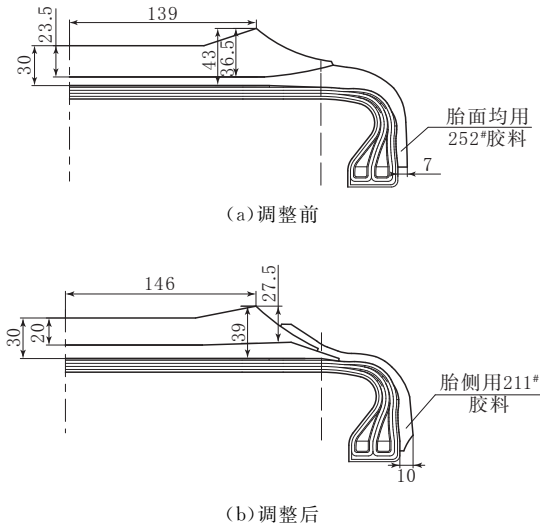
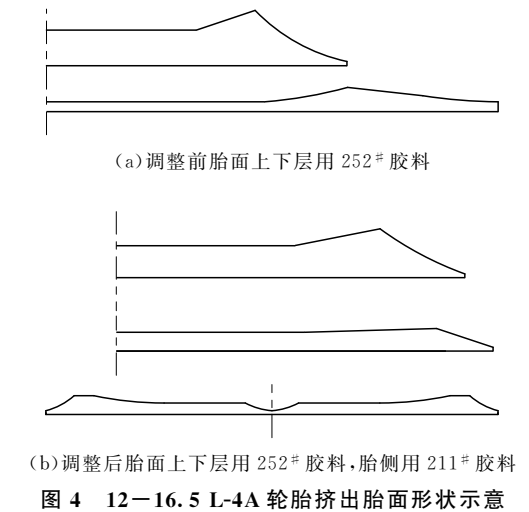


图 5 12—16.5 L-4A 轮胎胎面成型示意