

小规格轮胎胶囊膨胀结构成型鼓的研制及应用

赵洪金,刘爱月

(辽宁轮胎集团有限责任公司,辽宁 朝阳 122009)

摘要:介绍应用于 4.00 - 8, 5.00 - 8 和 6.00 - 9, 7.00 - 9 四种规格轮胎的胶囊膨胀结构成型鼓的构造、工作原理以及其重要技术参数的确定、主要部件的设计与制造及轮胎成型的主要施工标准的确定。实际应用表明,与传统卸鼓肩成型鼓相比,运用胶囊成型鼓可降低劳动强度,提高劳动生产率,改善产品质量。

关键词:胶囊成型鼓;卸鼓肩成型鼓;轮胎

中图分类号:TQ336.6⁺6 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)02-0108-04

轮胎成型鼓结构优劣直接影响着工人的劳动强度及轮胎产品的产量和质量。多数厂家在 4.00 - 8, 5.00 - 8, 6.00 - 9 和 7.00 - 9 四种规格轮胎成型时使用卸鼓肩成型鼓,由于其轮辋直径相对较小,成型鼓折叠比大于 1.33,且主、副连杆空间位置小,连杆强度低,卸胎时须先卸鼓肩,致使劳动强度大,生产效率低,产品质量不稳定。为解决这一问题,我公司研制出胶囊膨胀结构成型

鼓,在实际生产应用中取得显著效果。

1 胶囊成型鼓结构与工作原理

胶囊成型鼓主要由导向盘、限位盘、胶囊和鼓条等组成,具体结构见图 1。其工作原理是:成型鼓直径的变化由胶囊(4)膨胀和收缩完成;限位盘(6)控制成型鼓最大直径;导向盘(5)限定缩合直径。采用层贴法成型时,为了便于扣圈和内层帘

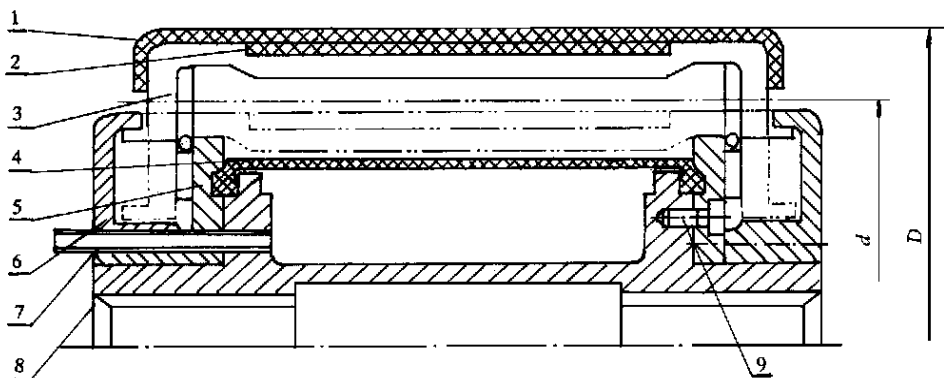


图 1 胶囊成型鼓结构图

1—外胶圈;2—加强胶圈;3—鼓条;4—胶囊;5—导向盘;6—限位盘;7—通风管;8—轴连接管;9—圆柱头六角螺钉

布反包操作,在成型鼓缩合状态下贴内层帘布后,往胶囊内通入压缩空气,胶囊开始膨胀,同时推动鼓条(3)沿鼓条导向盘滑动,至直径达到最大,胶囊不再膨胀。然后进行扣圈和反包操作,再贴外层帘布和胎面,胎坯成型后,放出胶囊内压缩空

气,鼓条靠加强胶圈(2)和外胶圈(1)的弹性收缩力沿导向盘回落,成型鼓缩合到最小直径位置,卸下胎坯,成型完毕。

2 主要技术参数的确定

2.1 缩合直径

成型鼓缩合在成型中起卸下胎坯的作用。缩合直径根据轮胎胎坯圈口直径确定,实践证明,为

作者简介:赵洪金(1963-),男,辽宁北票人,辽宁轮胎集团有限责任公司工程师,从事轮胎结构设计工作。

使成型后的胎坯能顺利从成型鼓上卸下,成型鼓缩合直径必须小于胎坯圈口直径 10 mm 以上。

2.2 成型鼓膨胀后直径

成型鼓膨胀后直径即最大直径必须满足轮胎产品设计的要求。轮胎胎里直径是确定成型鼓最大直径的依据,胎里直径与成型鼓最大直径的比值要合理,最大直径过小,硫化后轮胎帘线伸张过度,胎体强度降低,以致胎里显线;最大直径过大,帘线伸张不足,同时鼓条滑动距离加长,导致生产效率和成型鼓使用寿命降低。在满足帘线合理伸张时,以减小成型鼓直径为宜。4 种规格轮胎成型鼓设计参数见表 1。

表 1 成型鼓参数设计						mm
轮胎规格	胎里直径	圈口直径	缩合直径	最大直径	宽度	
4.00 - 8	388	203	190	250	230	
5.00 - 8	428	203	184	260	297	
6.00 - 9	485	228	214	280	357	
7.00 - 9	541	228	218	310	428	

2.3 宽度

与折叠成型鼓不同,胶囊成型鼓成型方法是在成型鼓缩合状态下贴内层帘布,在最大直径下贴外层帘布,因此其宽度的计算方法也略有不同。为达到成品内外层帘布胎冠帘线角度一致,内外层分别采用不同的裁断角度。

影响成型鼓宽度的主要因素是帘线的假定伸张值,胶囊成型鼓设计加工完成后,其宽度不能调整,因此应选用合理的假定伸张值。假定伸张值应根据帘布压延、硫化等生产工艺确定,过小造成帘线伸张不足,帘线弯曲;过大则帘线伸张过度,胎圈变形。

宽度的计算公式为:

$$B_s = (2L / \delta_1) \cos \alpha_c - 2l \cos \alpha_c + 2c$$

- 式中 B_s ——成型鼓宽度;
- $2L$ ——成品外胎两钢丝圈底线间帘线长度;
- δ_1 ——帘线假定伸张值;
- α_c ——成型鼓膨胀状态下帘布在成型鼓上的角度;
- l ——成型鼓膨胀状态下肩部帘线长度;
- c ——成型鼓肩部宽度。

最终确定的 4 种规格轮胎帘线假定伸张值及

成型鼓宽度见表 2。

表 2 帘线假定伸张值及成型鼓宽度

轮胎规格	帘线规格	层数	假定伸张值	宽度/mm
4.00 - 8	1400dtex/ 2	4	1.05	230
5.00 - 8	1400dtex/ 2	6	1.03	297
6.00 - 9	1870dtex/ 2	6	1.04	357
7.00 - 6	1870dtex/ 2	6	1.03	428

3 主要部件的设计及制造

3.1 鼓条

3.1.1 材料选择

鼓条在最大极限位置时受到胶囊、胶圈压力的作用,易变形。鼓条一般选用易制造形状复杂零件的 ZG310~570 铸钢,热处理后达到 HRC30~35,可得到较好的综合机械性能,即有一定硬度、耐磨、不易受力变形,能满足使用要求。

3.1.2 结构设计

(1)主要尺寸计算

鼓条外径: $D_1 = D - 2t$

鼓条宽度: $B = \pi(d - 2t) / n - (0.5 \sim 0.7)$

式中 D ——成型鼓最大直径;

d ——成型鼓缩合直径;

t ——外胶圈厚度;

n ——成型鼓鼓条总数。

(2)结构

鼓条结构见图 2。为了保证鼓条沿导向板滑道上下运动灵活,鼓条之间不相互碰撞,成型鼓在缩合状态下,鼓条之间需有 0.5~0.7 mm 间隙。鼓条数目过多,则鼓条变窄,强度和刚度难以保证;数目减少,鼓条可相应变宽,但鼓条在最大极限位置时,鼓条与鼓条间隙也会增大,影响产品质量。根据经验,鼓条个数取 30 条较为合适。另

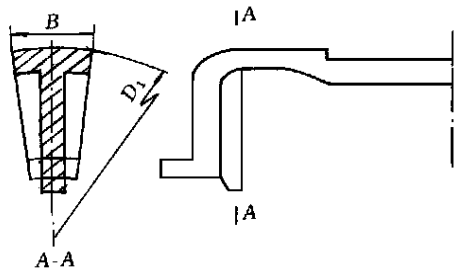


图 2 鼓条结构

外,在加工鼓条时,需将鼓条与胶囊接触部位全部加工或磨削成圆弧,以防割破胶囊,影响其使用寿命。

3.2 成型鼓橡胶件

成型鼓橡胶件包括胶囊、加强胶圈和外胶圈,要求耐油、耐老化和耐屈挠变形。

3.2.1 胶囊

胶囊是胶囊成型鼓的主要橡胶部件,要求密封性好,使用寿命长。胶囊曲线设计与一般硫化胶囊相似。胶囊生产及模具设计制造本着利用现有生产设备、投资低、易生产的原则进行。胶囊模具结构见图 3。

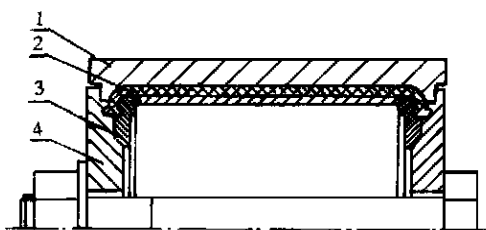


图 3 胶囊模具结构

1—上模;2—胶囊;3—芯模;4—压盖

加工胶囊模具时,应加工足够的排气孔与排气线,以免排气不畅,出现胶囊夹缘缺胶、内部有气泡、凹坑,在通压缩空气时,造成漏气、受力不均,从而影响胶囊的使用寿命。胶囊的生产方法为:将胶片贴于芯模后,用螺栓把紧两端压盖,上、下模合模,并用螺栓旋紧,放入硫化罐中硫化。随着产品数量的增多及规格的加大,在设计 7.00-9 胶囊模具时做了进一步的改进,上、下模设计为带蒸汽室的形式,出模时在模具内通低压风自动脱模,从而进一步提高了胶囊生产质量及生产效率。

3.2.2 加强胶圈

加强胶圈的作用是增加成型鼓缩合时的回缩力。轮胎成型完毕后,成型鼓需要回到缩合状态以卸下胎坯。加强胶圈的收缩力促使胶囊放掉压力后,鼓条能迅速回到缩合状态。加强胶圈直径与其相应部位成型鼓鼓条直径一致,厚度视其具体规格为 5~10 mm,制造时不需要专用模具,采用相应直径的钢管,贴胶片成型,放入硫化罐中硫

化即可。

3.2.3 外胶圈

外胶圈位于成型鼓的表面,要求表面平整,无凹凸不平现象,胶圈直径应略小于成型鼓缩合直径,以使其与成型鼓鼓面结合紧密,防止卸胎时在胎坯外力作用下发生串动。外胶圈的制造方法同加强胶圈。

4 轮胎成型主要施工标准的确定

轮胎利用胶囊成型鼓成型时,在缩合状态下贴内层帘布,膨胀状态下贴外层帘布。内层帘布从成型到成品硫化共伸张二次,为达到成品内外层胎冠帘线角度一致,内外层分别采用不同的帘布长度及裁断角度,其数值计算方法参照折叠成型鼓的计算方法。

(1) 外层帘布裁断角度

外层帘布裁断角度计算公式:

$$\sin \alpha_5 = \delta_1 / \delta \sin \beta_k$$

式中 α_5 ——外层帘布裁断角度;

δ_1 ——帘线假定伸张值;

δ ——胎里直径/外层第 1 层帘布直径[外层第 1 层帘布直径 = (成型鼓伸张后直径 + 2 × 内层总厚) / 1.02];

β_k ——成品胎冠帘线角度。

(2) 内层帘布裁断角度

内层帘布裁断角度计算公式:

$$\sin \alpha_0 = \delta_1 / D_\delta \sin \alpha_5$$

式中 α_0 ——内层帘布裁断角度;

D_δ ——内层帘线至成型鼓膨胀直径伸张,即成型鼓膨胀直径/内层第 1 层帘布直径(内层第 1 层帘布直径 = 成型鼓缩合直径 / 1.02)。

最终确定的 4 种规格轮胎的内外层帘布裁断角度见表 3。

表 3 4 种规格轮胎内外层帘布裁断角度 (°)

规格	内层帘布裁断角度	外层帘布裁断角度
4.00-8	25	32
5.00-8	20.5	29.5
6.00-9	20	27
7.00-9	21	29.5

5 使用效果

研制的胶囊膨胀结构成型鼓投入生产多年,一直处于无故障运行状态,胎坯质量也因胎圈褶子减少而明显提高,劳动强度明显减轻,生产效率提高,4.00 - 8,5.00 - 8,6.00 - 9 和 7.00 - 9 四

种规格轮胎日产量由改进前的 30 条提高到 120 条,其成品物理性能也达到相应国家标准要求。

致谢:本文在写作过程中得到了杨树田高级工程师的指导和帮助,特此表示衷心感谢。

收稿日期:2001-09-16