

## 技术改造

# 罐式水胎硫化改为胶囊硫化的农业轮胎模具改造

谢小梅

(徐州徐轮橡胶有限公司, 江苏 徐州 221011)

**摘要:** 介绍由罐式水胎硫化改为罐式胶囊硫化的 28L—26 R2 水田农业轮胎的模具改造。模具主要进行了改进模具外水嘴座内压系统、在上模上水平面焊接 6 块筋板、优化钢圈与模具主体的配合、设置模具定位导向装置和 U 型固定耳等改造,并在硫化罐体内壁焊了行道。改用罐式胶囊硫化后,成品轮胎的性能达到国家标准,胎里内表面质量改善,生产效率提高约 20%。

**关键词:** 模具; 农业轮胎; 罐式水胎硫化; 罐式胶囊硫化

轮胎罐式胶囊硫化具有生产效率高、传热快、生产费用低及胎里内表面质量好等优点,在轮胎行业中逐渐被采用。我公司 23.5—25 L-3, 29.5—29 E-3 和 18.00—33 E-4D 等多种工程机械轮胎采用罐式胶囊硫化。28L—26 R2 水田农业轮胎为低断面轮胎,生产所用的水胎形状扁而宽,外直径为 1 375 mm,断面高为 355 mm,断面宽为 670 mm,断面高宽比为 0.53。我厂最大的轮胎定型机为 LDK-820 型空气定型机,在现有工装条件下,无法使用水胎定型,造成该设备长期闲置。为利用此设备,我公司将农业轮胎的硫化方式由罐式水胎硫化改为罐式胶囊硫化。在此以 28L—26R2 农业轮胎为例,介绍由罐式水胎硫化改为胶囊硫化的轮胎模具改造。

### 1 改造前模具主要尺寸

28L—26 R2 农业轮胎按 GB/T 2979—1999 标准设计,其罐式水胎硫化模具最大外直径为 2 050 mm,厚度为 850 mm,模具主体与钢圈配合直径为 689 mm,内腔直径为 576 mm。

### 2 胶囊选型

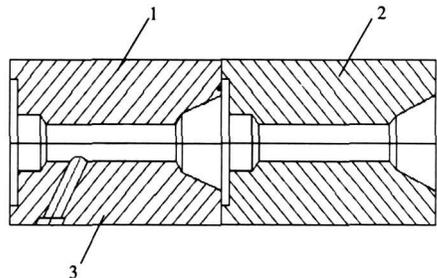
将罐式水胎硫化改为胶囊硫化,首先要进行胶囊的选型。胶囊伸长值——胎里直径与胶囊外直径之比和胎里周长与胶囊断面周长之比(分别为  $D_k/D_B$  和  $L_k/L_w$ )是胶囊重要的结构参数,直

接关系到成品轮胎的外观质量。胶囊伸长过大,胶囊寿命短且容易脱圈,造成跑水,影响成品轮胎的外观质量;胶囊伸长过小,易造成成品轮胎胎里打褶、起鼓等质量问题。一般  $D_k/D_B$  取 1.60 ~ 1.85(我公司取 1.05 ~ 1.25),  $L_k/L_w$  不超过 0.2。28L—26 R2 农业轮胎无专用胶囊,经计算,确定其胶囊选用天津市大津轮胎胶囊有限公司的 B2351 型 23.5—25 胶囊。

### 3 硫化模具改造

#### 3.1 外水嘴座

28L—26 R2 农业轮胎硫化模具的外水嘴座呈圆形,分上、下模两部分,为了缩短进内压时间,对其内压系统进行了改造,提高了内压进口总压力,并增大了工艺孔直径。改造后的罐式胶囊硫化模具上下模外水嘴座结构如图 1 所示。



1—上模外水嘴座; 2—下模外水嘴座;  
3—内压水软管接口。

图 1 罐式胶囊硫化模具上下模外水嘴座结构示意图

硫化模具外水嘴座直径应根据模具外直径和裙边情况以及易于与其它轮胎硫化套用确定。28L-26 R2 轮胎模具外直径为 2 050 mm, 去裙边后外直径为 1 800 mm。经过计算, 28L-26 R2 轮胎罐式胶囊模具的外水嘴座直径确定为 1 980 mm, 能与相近规格轮胎套用。

### 3.2 上模上水平面

罐式胶囊硫化模具的内压水是从外水嘴座的工艺孔, 通过钢丝软管进入中心机构的胶囊内腔。为了保护钢丝软管不被挤压及模具间平稳配合, 在上模上水平面焊接 6 块筋板, 筋板宽度约 80 mm, 间距及厚度大于钢丝软管直径。我公司使用钢丝软管直径为 25 mm, 筋板厚度为 30 mm, 筋板焊好后进行车加工, 保证其平行; 气孔穿透筋板, 并连到筋板外, 使排气畅通。筋板排列位置如图 2 所示。

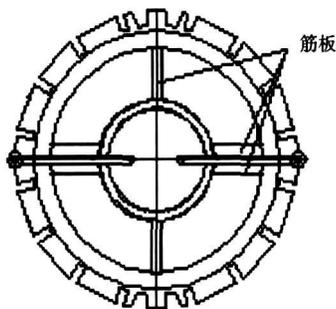


图 2 筋板位置示意

### 3.3 钢圈与模具主体配合直径

钢圈与模具主体的配合应无缝隙、内腔曲线符合要求。考虑到改造过程中的各种不确定因素, 为保险起见, 改造模具主体与钢圈的配合直径设计值一般比原配合直径大 5~10 mm。28L-26 R2 农业轮胎罐式水胎硫化模具主体与钢圈配合直径设计值为 689 mm, 改造后的胶囊硫化模具主体与钢圈的配合直径取 695 mm。

### 3.4 钢圈尺寸

钢圈结构如图 3 所示。A 和  $\Phi_B$  与导向定位装置尺寸相关,  $\Phi_1$  和  $\Phi_2$  与中心机构相关。钢圈设计时既考虑钢圈质量, 又要保证钢圈强度。根据经验, 钢圈最薄处宽度 W 取 20~25 mm。

### 3.5 模具定位导向装置

因中心机构阻挡, 对中装模十分困难, 不仅生产效率低且模具碰伤、损坏问题严重。为了便于

装模, 提高生产效率, 降低模具维修费用, 改造后的模具增设了定位导向装置, 达到了较好的效果。模具定位导向装置如图 4 所示。

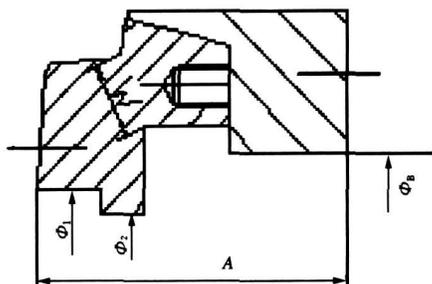


图 3 钢圈结构

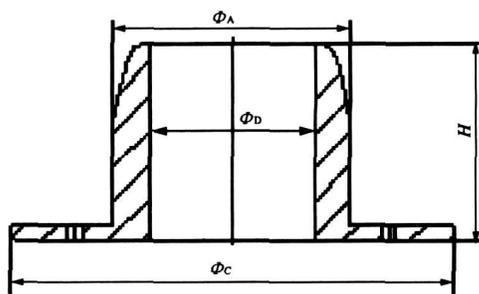


图 4 模具定位导向装置结构

#### 1. $\Phi_A$ 的确定

为了便于放置, 胶囊中心机构下设置一底座, 设计定位装置外直径时要考虑底座的内孔直径。定位装置过大, 自身质量过大; 定位装置过小, 影响对模。  $\Phi_A$  应比底座内孔直径小 3~5 mm 为宜。

#### 2. $\Phi_B$ 的确定

$\Phi_B$  的取值必须满足 2 点要求, 一是使定位装置尽量轻, 二是保证定位装置不易变形。  $\Phi_B$  对应的壁厚为 40 mm 左右。

#### 3. $\Phi_C$ 的确定

定位导向装置是焊在下模上的, 比下模高出一部分, 这样一是不影响内压水流出, 二是上下模具配合平稳。  $\Phi_C$  根据下模内孔直径(576 mm)确定。作为改造模具, 为了防止加工出的内孔直径比设计值大,  $\Phi_C$  要取大些, 以免焊接时出现问题。

#### 4. H(总高度)的确定

定位装置的作用是定位, 在设计 H 时必须考虑钢圈和下模厚度。

### 5. 漏水孔

定位装置设置的漏水孔数量及直径应根据定位装置大小确定, 以将定位装置中的水尽快排净为原则, 漏水孔数量一般为4~8。本定位装置设置8个漏水孔, 错开均匀分布, 孔径约25 mm。

### 3.6 U型固定耳锁紧装置

因28L-26 R2农业轮胎产量较少, 为充分利用设备, 其硫化模具与23.5-25 L-3工程机械轮胎模具套用。改造后的模具装模时存在上模具倾斜、摇晃等现象, 原因为: 改造模具不是一次加工成型, 外水嘴座表面与模具表面高低不平, 误差叠加起来较大; 外水嘴座焊接时, 原模具两边不完全对称。根据这一情况, 设计了上下模U型固定耳锁紧装置(如图5所示), 取得了较好的效果。

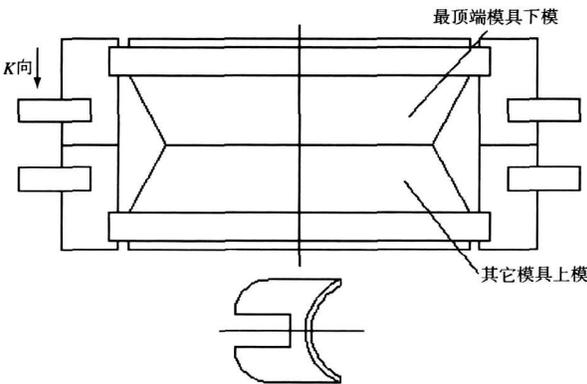


图5 上下模U型固定耳锁紧装置结构

### 3.7 硫化罐改造

我公司使用的硫化罐规格为DN2800X6885, 罐体有效高度近5 m, 放置模具时很难做到一次到位, 易造成接管、密封件碰掉、损坏, 内压水泄漏现象时有发生, 给企业造成了很大的经济损失。通过攻关, 采取在罐体内壁焊接行道的办法, 有效解决了放置模具时定位难的问题。

### 4 模具改造过程控制要点

1. 外水嘴座焊接牢固。外水嘴座质量较大, 且与模具的裙边焊接, 焊接面积较小, 使用中常出现碰掉现象, 为使外水嘴座焊接更牢固, 需采用打坡口的方法焊接; 另外, 在外水嘴座与模体之间加焊50 mm×80 mm的加强筋。

2. 上模筋板焊接牢固。筋板的主要作用是保

护钢丝软管。新模具筋板可与模具铸造为一体, 而改造模具筋板是后期焊接上去的, 使用中常出现碰掉的问题, 所以上模筋板一定要焊接牢固, 以免影响生产。

3. 避免内压水泄漏。钢丝软管是连接外水嘴座与胶囊的内压水管路, 容易翘起, 使用中时有压坏现象发生。钢丝软管一旦损坏严重, 就会造成内压水泄漏, 导致成品轮胎出现质量问题。采取在外水嘴座连接处再连接长约150 mm的钢管并焊在模体上的办法解决这一问题。

4. 筋板表面与外水嘴座表面平行。模具改造设计时要求筋板表面与外水嘴座表面在同一平面, 但在改造加工或筋板掉落补焊过程中很难做到这一点, 筋板平面一般要略高于外水嘴座平面0.5~1 mm, 为此可适当增加密封垫的厚度, 这样既可使模具摆放平稳, 减少其摇晃, 又避免了漏水。

5. 外水嘴座对称焊接行。多副模具套用时, 模具不能稳定放置是罐式胶囊硫化的一大问题, 同一模具外水嘴座不对称也是造成模具不能稳定放置的原因之一。因此, 模具改造时一定要保证外水嘴座左右两半模对称焊接。

### 5 成品轮胎试验

成品轮胎质量为248±3 kg, 成品轮胎物理性能和帘线性能(江苏省轮胎检测中心测试)分别见表1和2。

从表1可以看出, 成品轮胎物理性能达到国家标准, 帘线性能性能较好。

表1 成品轮胎物理性能

项 目	测试值	GB/T 1192 指标
胎冠胶		
邵尔 A 型硬度/度	63	55~70
拉伸强度/MPa	19.1	≥15.5
拉断伸长率/%	510	≥420
阿克隆磨耗量/cm <sup>3</sup>	0.34	≤0.4
粘合强度/(kN·m <sup>-1</sup> )		
胎面/缓冲胶与缓冲帘布层间	13.3	≥8.0
缓冲帘布间	12.1	≥6.8
缓冲层与帘布层间	8.6	≥6.8
帘布层间	9.4	≥4.8
胎侧胶与帘布层间	9.8	≥4.8

表2 成品轮胎帘线性能

项 目	数据
胎冠部位帘线性能	
角度/°	56.65
平均密度×10/(根·cm <sup>-1</sup> )	88.62
胎侧部位帘线性能	
角度/°	46.52
平均密度×10/(根·cm <sup>-1</sup> )	89.68
覆胶帘线性能(均值)	
断裂强力/N	230.6
断裂伸长率/%	24.54
68 N 定负荷伸长率/%	11.48

## 三工公司“产品质量月”活动 成效显著

2009年3月山东三工橡胶有限公司进入轮胎生产和销售旺季。为保证产品质量,公司开展了“产品质量月”活动。公司组织质检部、技术部和各车间相关人员制定了《产品质量月考核规定》,主要针对轮胎缺胶和打褶等质量问题制定了控制措施。

1. 加强对原材料的检验,严格执行不合格品控制程序。

2. 炼胶车间必须严格执行胶料混炼工艺规定,质检部加强对混炼胶的质量控制。

3. 每车胎面胶抽2个样品进行3项快速检验,检测硫黄分散均匀程度。

4. 3项快检指标达不到工艺要求的混炼胶必须按不合格品规定处置,掺用时必须由质检员和车间相关人员现场监督执行,混炼车间不能私自处理不合格混炼胶。

5. 各班组必须将配好的小料标识清楚,由专人抽检合格后签字放行。

6. 由于设备原因导致的不合格胶料必须单独存放,由质检部和技术部确定处理方法。

7. 技术部应对流动性差的胶料配方进行适当调整,以改善胶料的流动性。

8. 严格控制挤出胎面胶的返回胶掺用比例并保证其预热质量,由质检部检查并监督。

## 6 结语

由罐式水胎硫化改为罐式胶囊硫化的28L—26 R2农业轮胎模具改造主要包括改进模具外水嘴座内压系统、在上模上水平面焊接6块筋板、优化钢圈与模具主体的配合、设置模具定位导向装置和U型固定耳等,并在硫化罐体内壁焊了行道。

28L—26 R农业轮胎由罐式水胎硫化改为胶囊硫化后,成品轮胎性能达到国家标准,外观合格率在99.65%以上,生产效率提高约20%,同时使多年闲置的设备得到有效利用,获得较好的经济效益。

9. 成型胎坯的扎眼、烘烤必须符合工艺要求,必须严格控制轮胎的硫化条件。

由质检部、技术部和各车间组成的联合质量控制小组对成型工序工艺质量和成型胎坯质量进行100%的控制检验,保证每条轮胎的偏歪值在规定范围内。为更好控制成品轮胎质量,公司购进了轮胎动平衡实验机,对成品轮胎进行径向跳动和动平衡试验。

通过实施以上措施,成品轮胎质量有了很大改善,轮胎外观合格率提高。 王旭涛

## 橡胶助剂工业平稳发展

尽管遇到了全球金融危机,下游橡胶工业需求锐减,2008年我国橡胶助剂工业继续保持了平稳增长。根据橡胶助剂专业委员会的统计,当年行业实现销售收入119.5亿元,总产量51.7万t,其中促进剂21.3万t,占总产量的41.2%,防老剂16.8万t,占总产量的32.4%,加工助剂6.1万t,占总产量的11.8%。由于金融危机的影响,2008年第四季度后,出口市场全面遇冷,但全年出口仍达到14.2万t,占总产量的27.5%。

橡胶助剂工业下一步的发展要在稳定生产、继续满足国内外市场需求的同时,将重点放在技术创新上,大力提倡清洁化生产,力争从源头上解决或减少污染物排放,实现行业的可持续发展。

熊伟华