

# 一次法子午线轮胎成型机胶囊的研制

孙永贵

(山东成山橡胶集团, 荣成 264300)

**摘要** 介绍了一次法子午线轮胎成型机胶囊的研制过程。胶囊的结构设计采用无骨架型,且在胶囊导槽胎圈部增贴一块宽75mm的环形无胶帘布;配方设计选用了NR以及子午线轮胎中相应部件的胶料;制造工艺采用层贴法成型,硫化条件为155 ×60min。研制的胶囊使用寿命和成本分别为进口胶囊的24倍和1/120。

**关键词** 子午线轮胎,一次法成型,胶囊

在轿车、轻载子午线轮胎成型工序中,我公司所引进的荷兰、德国一次法成型机胶囊,由于价格昂贵,产品实用性比较低(每个胶囊价值800美元,而只能成型500个子午线轮胎胎坯),很快将备件用尽。向外方催购几个月迟迟未能到货。为了扭转被动局面,我公司荣成市橡胶厂子午线轮胎工程办技术人员早在调试中期就开始了项目的攻关,根据我们在使用中所了解的工艺特点,结合我们已经对美国阿索普公司二次法成型反包子午线轮胎胶囊研制的成功范例,对一次法反包胶囊进行了大胆的探索,终于研制出5种半钢一次法反包胶囊,规格为304.8~406.4mm,现将研制情况介绍如下。

## 1 研制概况

### 1.1 反包胶囊的技术要求

根据我厂引进成型机原配胶囊的技术条件,结合我们研制成功的美国阿索普公司胶囊的使用情况,确定了相应的技术条件和使用要求,主要是:

- (1) 外缘尺寸符合原设备和工艺要求;
- (2) 工作压力符合原设备和工艺要求

(0.4~0.8MPa);

(3) 胶囊囊体厚度一致,充气膨胀均匀;

(4) 气密性良好;

(5) 永久变形小,耐屈挠,使用寿命达到5000次以上;

(6) 反包压合的胎圈部位结实、平整、无褶子、无气泡;

(7) 胎圈部位锁定牢固;

(8) 卸胎时胎坯容易与胶囊脱离。

### 1.2 胶囊的结构设计

(1) 主要参数的确定。为使新设计的反包胶囊能满足各种使用要求和工艺要求,我们对引进成型机原配胶囊(经使用变形)进行全面剖析和测量,并结合一次法成型机夹持部分的测量研制,重新设计胶囊,所设计的反包胶囊首先以用量大且具有代表性的381mm规格为研制对象,其断面形状见图1,尺寸(mm)为: $D_1$  307,  $D_2$  338.5,  $D_3$  345,  $D_4$  340,  $D_5$  280,  $L$  545,  $L_1$  320,  $L_2$  20,  $L_3$  50,  $R_1$  10,  $R_2$  10,  $R_3$  5,  $R$  50。

断面曲线过渡要平整光滑,有利于硫化后脱模,同时胶囊胎圈要整齐坚固,以确保胎圈锁定牢固。

(2) 选用无骨架胶囊,提高胶囊膨胀系数和使用寿命。我们在研制过程中,先后制作了无骨架和有骨架胶囊并进行对比试验,试

**作者简介** 孙永贵,男,44岁。高工。山东成山橡胶集团副总经理,荣成市橡胶厂副厂长兼总工程师。主持开发了40多个规格子午线轮胎,其中轿车、轻型系列子午线轮胎多次获得国家级、部级和省级奖。已发表论文13篇。

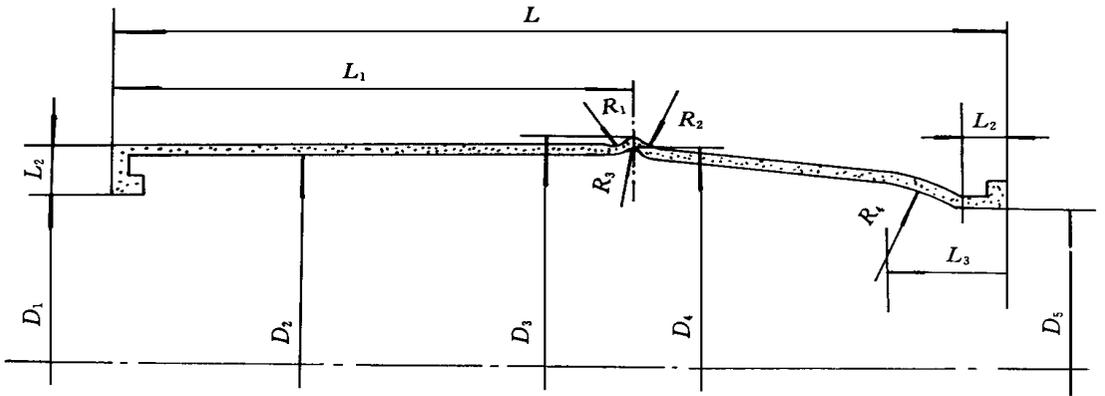


图1 反包胶囊断面示意图

验结果表明,纯胶胶囊在制作时囊体厚度和充气后膨胀均优于有骨架材料的胶囊,根据工作压力 0.4MPa 以上的规定,胶囊在不影响安全的情况下充气后能运用自如地达到膨胀要求,而且大大提高了胶囊的使用寿命和充气后尺寸稳定性,全部满足了一次法成型工艺的技术要求。

(3) 反包胶囊外表面增贴一块无胶环形帘布,使其容易与外胎胎坯脱离。反包胶囊在充气反包过程中,受压力的影响容易被紧密地压合在外胎胎坯上,尤其是纯胶胶囊在成型后胶囊卸压回程时靠胶囊胎圈部外表面与外胎胎坯经常粘在一起,常常因此耽误时间。为了解决这个问题,我们在胶囊导槽胎圈部增贴一块宽 75mm 的环形无胶帘布后,有效地解决了这一难题并增大了胎圈部位的强度,减小了胶囊变形,加强了钢丝圈锁紧,避免了滑动现象发生。同时还改善了胶囊的反包质量。

## 2 材料的选用与制造工艺

### 2.1 反包胶囊的配方设计

由于要求胶囊尺寸稳定、气密性好和耐屈挠等,根据胶囊各部件胶的作用,选用了优良的 NR 以及子午线轮胎中相应部件的胶料,通过试验调整配方,终于研制出完全满足反包胶囊各种工艺要求的特种胶料。

### 2.2 胶囊气密层

反包胶囊气密层胶料必须具有优异的气密性,因此采用了无内胎子午线轮胎的气密层胶片放置在胶囊里侧作气密层胶料。在研制中,我们采用了 CIIR 与 NR 并用,并适当增大 NR 用量,以提高与囊体的粘合性;选用炭黑补强,用硫黄作硫化剂;选用其它操作助剂和提高软化剂用量,以利于制品加工。

### 2.3 囊体帘布层胶

考虑到胶囊导槽胎圈加强帘布的粘合力,增强胶囊胎圈部位,使其具有良好的耐屈挠性、耐撕裂性,采用了轿车子午线轮胎胎体的帘布层胶,即以 NR 为主,掺用少量 SBR,以提高胶料的拉伸强度和定伸应力;硫化体系采用了噻唑类促进剂和不溶性硫黄,并且使用了粘合增进剂和非胶类防老剂。该种胶料定伸应力可以达到 10MPa 以上。

### 2.4 外层胶

由于反包胶囊在使用过程中要承受反复屈挠变形和伸张,极易发生屈挠龟裂。为此采用了轿车子午线轮胎中的胎侧胶,即采用了 NR 与 BR 并用体系,并使用轻质炭黑补强,以提高其伸长率。防护体系采用防老剂 402C 与防护蜡并用,以使其具有较佳的动静态防老化性能。

### 2.5 反包胶囊制造工艺

反包胶囊制造工艺示意图见图2。为使

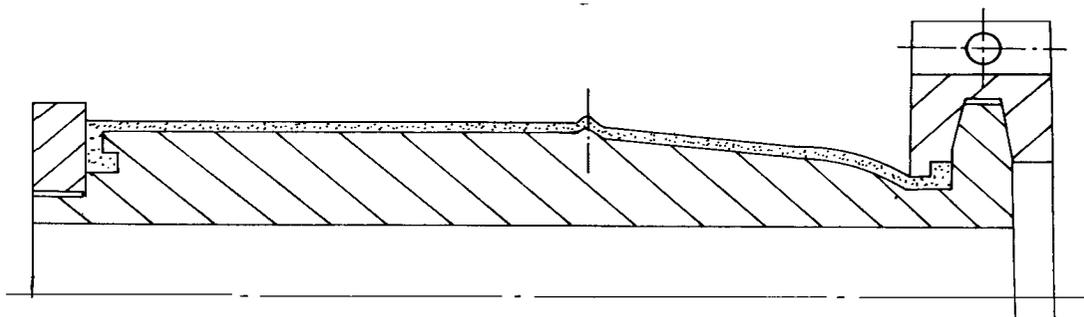


图 2 反包胶囊制造工艺示意图

于排气,在模具外轮廓曲线的适当部位按圆周 10 等分的间距钻排气孔。成型时,采用层贴法,直接按胶囊材料分布图要求将各种半成品部件层贴于模具上,外面用水布缠绕加压,然后送入硫化罐内直接蒸汽硫化。硫化恒温 155 ,硫化时间 60min。制造时必须排尽层与层之间的气体,避免胶囊硫化后起包。

### 3 经济效益与推广价值

采用此法制造的反包胶囊经车间生产实际使用证明完全符合一次法成型机和工艺的要求。该胶囊厚度一致,膨胀均匀,胶囊强度高,反包力大,气密性好,耐屈挠性能好,永久变形小,实际使用寿命为进口胶囊的 24 倍。

(1) 进口胶囊每条为 800 美元,按汇率折人民币 6 800 元计,自制的反包胶囊胶体重量不足 2kg,成本价格仅为人民币 40 元,相当于进口价格的 1/120,按本厂年生产 100 万条子午线轮胎计算,可节约人民币 1 359.6 万

元。

(2) 由于反包胶囊的研制成功,保证了本厂子午线轮胎生产能力的正常发挥,按 1995 年实际生子午线轮胎 435 797 条计算,新增产值 11 900 万元,新增利税 2 380 万元(按 20% 计算)。

(3) 反包胶囊的社会推广价值,按 1995 年全国年产子午线轮胎 700 万条计算,则需进口胶囊 14 000 条,共需用外汇 1 120 万美元,而使用自制胶囊仅用 583 条,折 2 740 美元即可满足需要。

(4) 反包胶囊的研制成功,有力地保证了子午线轮胎生产能力的正常发挥,从根本上解决了需长期依赖进口及供货不及时等因素的困扰,同时也顺应了我国目前研制半钢子午线轮胎成型机采用胶囊反包成型工艺的发展趋势,若应用该方法生产反包胶囊,定可收到投入少、见效快、方便实用的效果。

第九届全国轮胎技术研讨会论文

## 山东轮胎厂子午线轮胎 开发取得进展

山东轮胎厂依靠科技进步,加大产品技术含量,不断开发新产品,以满足市场的需求。

自 1995 年 11 月 7 日山东轮胎厂第 1 条全钢载重子午线轮胎 9.00R20 问世以来,相继开发生产出 10.00R20, 11.00R20 和

12.00R20 等系列全钢载重子午线轮胎。完成了半钢子午线轮胎 205/60HR15 等三个产品的设计、试制及对老产品 145R12LT 等三个规格单层胎体轮胎的改造、试制和装车试验。在配方设计改进方面,对子午线轮胎高温硫化配方和半钢子午线轮胎全合成橡胶胎面配方进行了研究,取得了良好效果。

(山东轮胎厂 李 强供稿)