轿车用钢带橡胶复合植绒车门下导向衬条的研制

孙洪举, 王庆明
(长春市橡胶制品厂, 吉林 长春 130052)

摘要: 介绍了轿车用钢带橡胶复合植绒车门下导向衬条(又称钢带橡胶复合植绒胶条)的研制。钢带橡胶复合植绒胶条的胶体部分为 EPDM 胶料; 钢带与胶料复合前经过两级预整形辊挤轧成型; 复合挤出(口型)模具和钢带导入(口型)模具的流胶型面呈流线型、口型锥角分别为 25°和 20°较好, 且复合挤出模具的模腔设计时要确定植绒边线的线切割标记线; 植绒工装胎具包括 2 个打毛胎具、2 个涂胶胎具和 2 个植绒牵引辊; 生产前, 要设置预整形辊的整形速度和复合挤出机螺杆转速等生产工艺参数。

关键词: 钢带橡胶复合植绒胶条; 轿车车门衬条; 植绒导向衬条
中图分类号: TQ336.4+3 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2000)12-0726-04

钢带橡胶复合植绒车门下导向衬条(又称钢带橡胶复合植绒胶条)是轿车车门一些特殊部位使用的强度高、尺寸稳定性好的复合植绒胶条。为给捷达轿车配套, 长春市橡胶制品厂研制了钢带橡胶复合植绒胶条。现将研制情况简介如下。

1 产品结构和技术要求

钢带橡胶复合植绒胶条的结构如图 1 所示, 其中, 金属钢带完全包覆在橡胶胶体内, 胶面有两个植绒面, 胶叶根部有一个植绒工艺豁口。产品的技术要求为: 胶体为 EPDM 胶料, 胶料邵尔 A 型硬度为(70±5)度, 植绒纤维(黑色)长度为 0.6 mm, 钢带规格为 0.5 mm×26.5 mm。

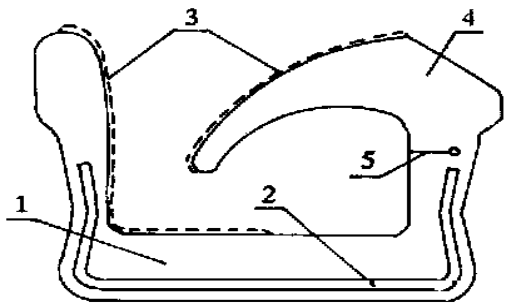

图 1 产品断面结构示意图
1—胶体; 2—钢带; 3—植绒面; 4—胶叶; 5—植绒工艺豁口

2 生产设备和工艺流程

使用的生产设备是从法国引进的多复合挤出植绒胶条生产线。该产品的工艺流程为: 金属钢带预整形→钢带和橡胶复合挤出→微波硫化→冷却→植绒→裁断→修边、上金属夹子→包装。

3 工艺技术和模具设计

3.1 钢带预整形

钢带预整形的重点是如何完成其对称侧翼弯弧形状的制作。由于使钢带弯弧成型的施力方向与整形辊挤轧力方向(两辊中心连线方向)垂直, 因此钢带的两个侧翼弯弧不能直接挤轧成型。为此, 利用钢带自身的金属钢性和弹性恢复效应设计了一套两级钢带预整形辊, 其结构如图 2 和 3 所示。这套预整形辊的工作过程是: 金属钢带先通过一级预整形辊被挤轧成图 4 所示的形状(尺寸已设定), 再通过二级预整形辊挤轧成型。二级预整形辊的工作原理是:

作者简介: 孙洪举(1956-), 男, 河北海兴人, 长春市橡胶制品厂工程师, 从事橡胶模具的设计工作。

上辊和下辊的挤轧力将钢带中部的曲面碾平，迫使钢带两侧翼弯弧向中心刚性回弹而靠至上辊两侧边，形成要求的钢带形状，如图 5 所示。

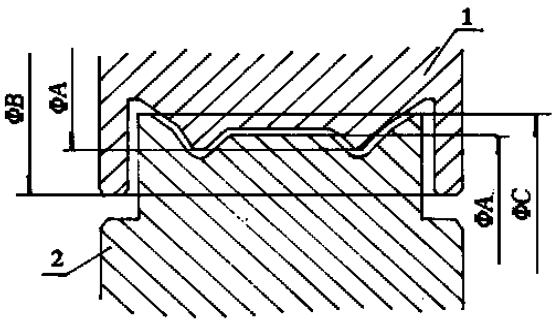

图 2　一级预整形辊结构

1—上整形辊；2—下整形辊。ΦA，ΦB 和 ΦC 为预整形辊外轮廓直径

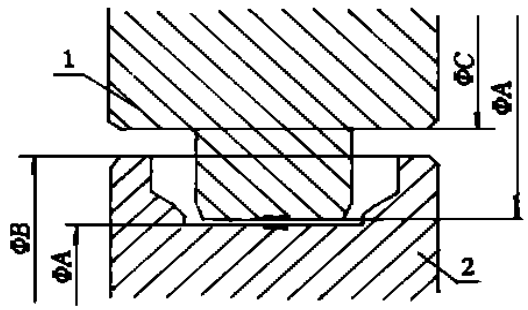

图 3　二级预整形辊结构

注同图 2

图 4　一级预整形后钢带的形状示意图

图 5　二级预整形后钢带的形状示意图

3.2　模具

根据产品的结构和尺寸要求及试验确定的 EPDM 胶料挤出膨胀率，设计了复合挤出(口型)模具和相应的钢带导入(口型)模具。要说明的是，这两套模具的外部尺寸是根据生产线的相关数据设计的；复合挤出模具模腔设计时，要确定植绒边线的线切割标记线(如图 6 所示)，且植绒边线的线切割加工要与整个模腔的线切割加工一起完成，这样才能保证胶条植绒后绒毛边线整齐。复合挤出模具和钢带导入模具在线切割成型后，要用机械加工方法加工出流胶道和口型锥角。加工口型锥角的目的有 2 个，一是保证胶料在流道内顺利流动，不产生流动死角；二是在钢带的挤出方向产生带动力，以易于胶条的挤出。但口型锥角大小要适当。如果口型锥角过大，会造成复合挤出模具模腔内压偏高，导致钢带因承受过大的胶料剪切力而折断，严重时甚至会致使挤出中断或挤出设备工作电流突然增大而出现跳闸停机现象；如果口型锥角过小，又会造成胶料与钢带未完全复合就挤出模具。针对钢带橡胶复合植绒胶条的特点，其复合挤出模具和钢带导入模具的口型锥角分别设计为 25°和 20°较好。

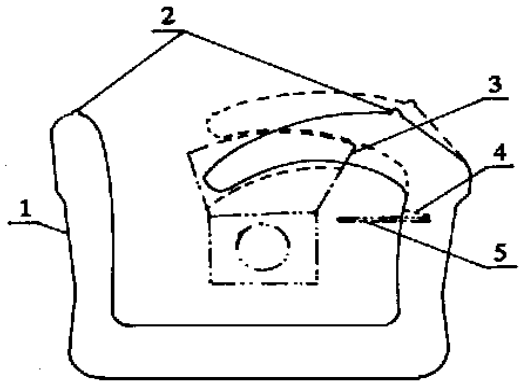

图 6　复合挤出模具模腔结构示意图

1—模腔；2—线切割标记线；3—金属托片；4—植绒工艺豁口；5—豁口刀

为保证微波硫化后胶条植绒工艺豁口不粘合，需要在复合挤出模具外侧对应于胶条胶叶下端的部位固定一个金属托片，以使胶条挤出模具后胶叶能立刻受到一个向上的托力并使植绒工艺豁口进一步增大到胶条在微波硫化定型过程中不发生粘合的程度。

复合挤出模具和钢带导入模具的流胶型面要光滑、无死角、无毛刺，即呈流线形，以免胶料流动时产生涡流而影响挤出效果。

3.3 植绒工艺和植绒工装胎具的设计

3.3.1 植绒工艺流程

钢带橡胶复合植绒胶条的植绒工艺流程设计为：植绒胶面打毛→涂胶粘剂→植绒箱内植绒→植绒胶面干燥→清除剩余残绒。

3.3.2 植绒工装胎具

(1)打毛胎具

根据本产品结构特点设计的打毛胎具Ⅰ和Ⅱ的工作原理是：当胶条被牵引通过打毛胎具Ⅰ时，胶条的胶叶被托板抬起，上胶面靠在飞转的打毛辊型面上打毛，如图 7 所示；当经过打毛胎具Ⅰ打毛的胶条被牵引通过打毛胎具Ⅱ时，胶条的胶叶被胎具的分叶板顶到一边，打毛辊探入胶条凹型内部，对胶条的底面和侧面打毛，如图 8 所示。

打毛胎具设计的要点是其形状和尺寸要与胶条配合适当。如果打毛胎具与胶条的配合过“松”，打毛时会出现跑偏现象；如果打毛胎具与胶条的配合过“紧”，胶条的牵引会很困难。在打毛胎具制作中要不断进行打毛试验，不断修改胎具的形状和尺寸及调整胶条的牵引速度，直到达到最佳打毛效果为止。

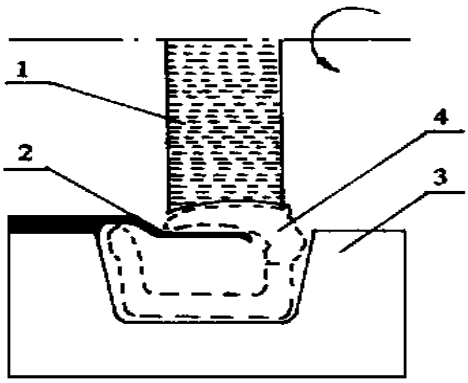

图 7 打毛胎具Ⅰ的工作原理示意图

1—打毛辊；2—托板；3—底胎；4—胶条

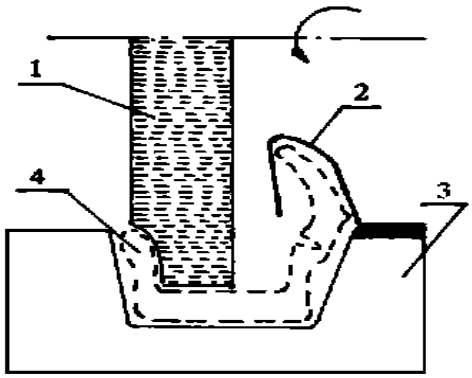

图 8 打毛胎具Ⅱ的工作原理示意图

1—打毛辊；2—分叶板；3—底胎；4—胶条

(2)涂胶胎具

涂胶胎具的结构与打毛胎具相似，不同的是打毛胎具的打毛辊换为涂胶胎具的涂胶刷。涂胶胎具的工作原理是：当胶条被牵引通过涂胶胎具Ⅰ时，胶叶被托板托住，涂胶刷在打毛过的胶面上涂胶；当经过涂胶胎具Ⅰ涂胶的胶条进入涂胶胎具Ⅱ时，胶条的胶叶被胎具的分叶板顶到一边，涂胶刷伸到凹形底部在打毛的底面和侧面涂胶。

涂胶工艺的技术要点是胶条的牵引速度要根据打毛效果确定，胶粘剂的涂刷要均匀、厚度要适当、涂胶面边线要与植绒边线重合。

(3)植绒前后牵引辊

在钢带橡胶植绒复合胶条的植绒工序中必须对胶条施以摩擦牵引力，但为避免胶条形状和尺寸发生变化，该牵引力不能过大。为此，专门设计了植绒前后牵引辊，即在打毛工艺设备后面和植绒工艺设备尾部设置了钢毂胶面牵引辊，其工作原理如图 9 所示，应用效果很好。

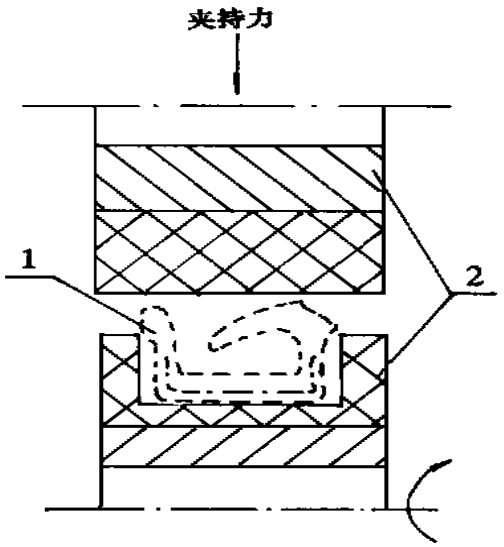

图 9 钢毂胶面牵引辊工作原理示意图

1—胶条；2—钢毂胶面牵引辊

4　生产工艺设计

在钢带橡胶复合植绒胶条的生产线中，需预设置的生产工艺参数有：预整形辊的整形速度(与挤出机挤出速度相同)；挤出机的螺杆转速和调整值，机头、各段外套、真空泵等加热区的温度及调整值；微波硫化设备的开启功率和启波位置，输送带传动速度(与挤出机挤出速度相同)，保温箱温度；打毛和涂胶的胶条牵引速度，涂胶流量，植绒密度，干燥温度。

4.1　生产操作

0.5 mm×26.5 mm 的钢带被平行导入预整形辊，经过两级预整形辊挤轧成型并通过钢带导入模具进入复合挤出模具与胶料复合成为钢带橡胶复合胶条后挤出；挤出的复合胶条在输送带上经微波硫化箱硫化定型并冷却、吹干后，导入植绒生产线，经打毛、涂胶、植绒、去残绒工序后进行裁切和修边，检测合格的成品装上金属夹子并包装后即完成钢带橡胶复合植绒胶条的制备。

4.2　工艺检测

产品形状和尺寸若有问题，应对相应的生产工艺进行检测。例如，发现成品胶条的钢带在胶体中的位置比设计位置上移(如 0.4 mm)时，就应对整个挤出复合工艺过程进行检测分析。如果确定该问题是由钢带进入复合挤出模具模腔与胶料复合时其正下方的入胶压力大于正上方的入胶压力造成的，可采取在复合挤出模具模腔正对钢带下部的入胶道中部镶嵌一个阻胶凸台(高 4 mm)，使该处入胶压力减小(40%)的措施来解决这一问题。

总之，影响钢带橡胶复合胶条成型工艺的因素很多，生产工艺参数的确定、复合挤出模具和其它工装设备的设计不是一次能成功的，需要边设计、边试验、边修改，才能设计出合理的生产工艺、工装设备和模具，从而生产出符合要求的产品。

5　结语

本研制钢带橡胶复合植绒车门下导向衬条的性能完全达到捷达轿车的配套要求，使用效果良好，已投入批量生产。

收稿日期：2000-06-13

MT 炭黑 N990 系列

(即中粒子热裂解法炭黑)

生产商：加拿大 cancarb 公司

分销代理商：中联橡胶(集团)总公司

地址：北京市朝阳区安慧里四区十六号楼　　邮编：100723

电话：010-64931265，64914455-1314，1316　　传真：64931264

联系人：马军华　张　通　E-mail：curc@mail.cncic.gov.cn

(上海、青岛设有仓库，可现货供应)(备有资料，欢迎垂询)