

胶鞋技术讲座

第 5 讲 制造工艺

赵光贤
(上海市胶鞋研究所 上海 200051)

中图分类号: TS943. 714 文献标识码: E 文章编号: 1000-890X(2000)03-0187-05

传统胶鞋的制造首先是制备各种胶制部件, 然后是制备鞋帮(布面胶鞋)或鞋里(胶面胶鞋), 两类部件汇合后通过成型、硫化、成品检验制得成品。布面胶鞋和胶面胶鞋的制造工艺流程如图 1 和 2 所示。

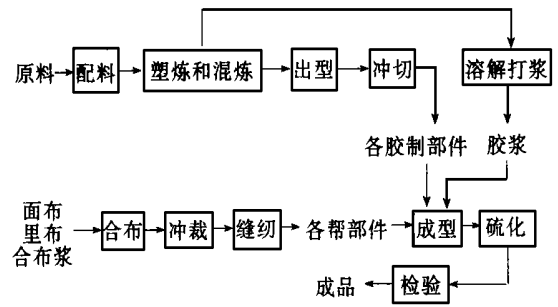


图 1 布面胶鞋工艺流程

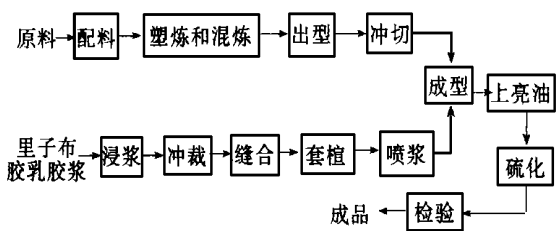


图 2 胶面胶鞋工艺流程

胶料的配料及混炼与其它橡胶制品类同。现从胶鞋的成型、制浆开始, 按布面、胶面的制造顺序介绍如下。

1 布面胶鞋的成型与制浆、制帮

1.1 胶制部件的制造

1.1.1 成型

将胶料制成具有一定形状、尺寸和表面带

有花纹(也可不带花纹)的连续胶片, 经冲(滚)切、裁断或划切制得坯件的过程称为成型。其它橡胶制品也有制作坯胶的过程, 但没有“成型”这个专用术语, 而且要求也不同。因其它橡胶制品的表面花纹或胶件质量由模具决定, 有的制品尽管不用模具定型(如内胎、纯胶管等), 但对构形和表面花纹无要求, 没有像胶鞋成型那样的关键工序, 故成型对胶鞋成品的外观质量至关重要。成型在胶鞋制造中是介于炼胶和成型之间的工序, 借助热炼机、挤出机、压型压延机及传输装置等多种设备, 通过热炼、挤出、压延、冷却、冲切等操作完成。胶鞋的各部件除胶浆外均需成型, 其成型流程如图 3 所示。

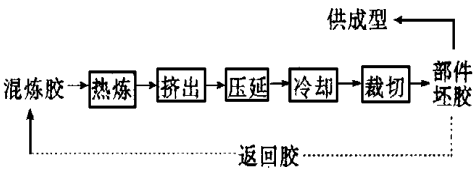


图 3 成型流程图

(1)热炼。热炼是将混炼胶加热软化, 赋予热可塑性和流动性, 兼起到补充加工的作用。胶鞋成型对外观要求严格, 半成品合格率低, 剔出的返回胶多。为此, 应将返回胶的掺用比控制在一定范围之内, 防止掺用比过高导致的粘辊、粘刀模。

(2)挤出。在压延机之前设置挤出机可起到两方面作用, 一是利用挤出机的螺杆压缩比, 将胶料压紧、压实, 去除窝藏的空气和水分, 二是衔接前(热炼)后(压延)工序, 实现生产的连续化和联动化, 所用设备通常为 $\Phi 150\text{ mm}$ 橡

胶挤出机。

(3)压延。压延是整个出型过程的核心环节,确保坯件的表面光洁和花纹图案清晰,也可决定胶料的单耗。压延中胶料的塑性值、辊温以及出型线的传动速度都会对胶片的收缩程度产生一定影响。

承担压延出片的设备一般为 2~7 个辊筒组成的压型压延机,其中一个辊筒是光辊,其余皆为花辊。目前应用较多的是五辊压延机,位于压延机下方的为固定光辊,而上方的 4 个花辊都位于可以旋转的转盘中,任何一个花辊与光辊对准并固定后,即能提供所需花纹胶片。若每个花辊镌刻两种花纹,则一台五辊压延机可配 8 种花纹,可以满足一个班品种及规格调换之需。

压延出型的新进展是使用两台联立五辊压延机,每台机器可各提供一层胶片,每层胶片都经过 4 次滚压,大大减少了气泡存在的可能,而且胶片的厚薄均匀度也得到相应的提高,还可根据功能要求使两层胶的性能各有侧重,例如在出型大底胶时,踏地面可侧重耐磨,而非踏地面可侧重弹性,使两种性能良好地组合。这种机台组合可替代传统的挤出机/压延机组合(见图 4)。

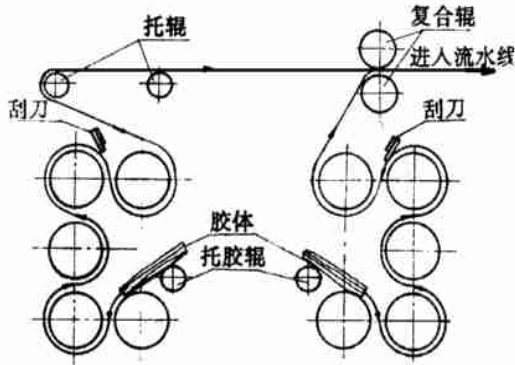


图 4 两台五辊压延机的组合出型

(4)冷却。冷却的目的是让已出型的胶片在冲切或裁断之前得到充分降温,避免较大幅度的收缩以及由此引发的粘模、粘刀具,使冲切顺利进行。冷却一般在敞开的输送带上进行,要求输送带有足够的长度(最长达 80 m)。为了节省占地面积,可分 3~4 个来回折叠,其中

第 1 层用三角辊传动,使胶面呈波浪形,第 2~4 层转为平坦。冷却方式分风冷、水冷及自然冷却。

(5)冲切与裁断。经压延、冷却的胶片呈连续状,需由各种刀具(冲切刀、划刀及裁刀)加工成具有一定形状和尺寸的胶片。这些刀具都固定在流水线上。其中冲切又分冷冲与热冲,前者刀模无需加热,常用摇臂式或龙门式冲裁机操作;后者则用于出型流水线,多用于鞋大底及海绵中底出型,冲切前需将模具加热到一定温度。冲切模分上、下两部分,上模为铝质,无需加热;下模为钢制,需加热到 105~110℃,若温度控制不当,易出现边部坡度过小或卷边现象。

(6)挤出成型。挤出成型专用于多色围条出型,围条通常用定长划切出型,但所得围条只能是单色的。以前加工多色围条时均采用胶乳胶浆印色,或先挤出几种不同色泽的围条用手工拼合,但效果都不理想,前者缺乏立体感,而后者不易拼接平直。目前挤出围条出型则采用专用的三色围条挤出机,其中主机提供基条,两台辅机提供辅条,三台挤出机以 T 字型排列如图 5 所示。

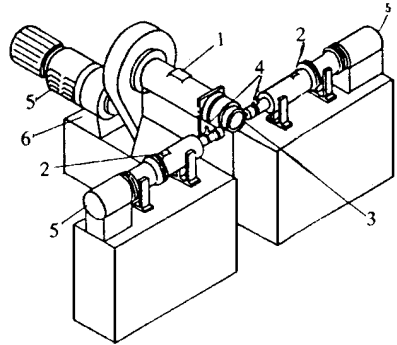


图 5 三色橡胶围条挤出机

1—主挤出机胶料进料口; 2—副挤出机胶料进料口; 3—复合机头及复合板; 4—安全阀; 5—电动机; 6—减速机

(7)混水出型。我国胶鞋制造业大多采用上述出型工艺,适合大批量流水线作业,坯片表面不涂隔离剂,出型后用布板夹合隔离保存,在短时间(一般是当班)内用完。但国外普遍采用混水出型,其特点是冷却后表面涂敷隔离剂,裁切后分档存放,需时取用,存放时间较长,特别适合于多品种生产的部件频繁变换,其出型示意如图 6 所示。

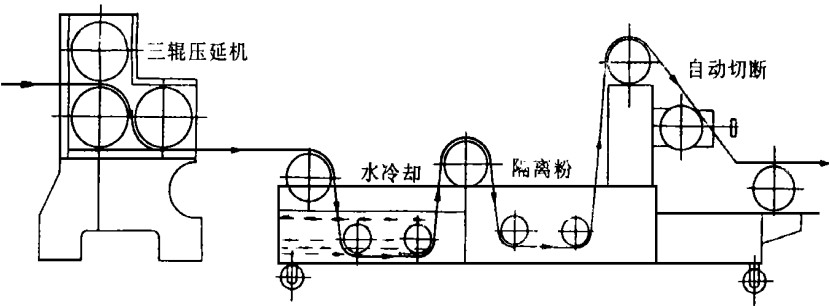


图6 混水出型示意

(8)出型工艺要点。胶鞋出型是连续作业，前后工序的线速度必须根据各工序的产出量进行协调，并要求随时调节。例如，当挤出线速度为 $1.9\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ 时，则各后续工序的线速度应相应保持为：压延机 $6.3\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ ，冷却输送带 $4.6\sim5.2\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ ，冲击装置 $6.6\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ 。胶料的冷却必须达到规定要求，返回胶掺用量应不超过规定的上限，冲切模的斜坡角度上模为 $8^{\circ}\sim12^{\circ}$ ，下模为 55° 。

1.1.2 胶浆制备

胶鞋均采用粘贴法成型，普遍使用胶浆。如布面胶鞋的合布浆、围条浆、中底布浆；胶面胶鞋用的里子布浆、整鞋喷浆、高跟浆等。目前汽油浆和胶乳胶浆的应用范围较广。

(1)汽油胶浆

汽油胶浆具有粘度高、稳定性好等优点，但也存在易燃、易患职业病的缺点。其制备过程包括塑炼、混炼、开条切块、溶解和搅拌打浆。对塑炼胶的塑性值要求在 $0.50\sim0.65$ （具体视用途而定），以利于对织物的渗透；硫黄不是在混炼时加，而在搅拌开始后添加，可避免在搅拌过程中出现早期硫化。

①塑性值。根据不同用途将塑性值控制在规定的范围内(见表1)。表1中所列的清胶浆是纯胶与溶剂(一般汽油)的溶液，不含任何配合剂，其特点是初粘性好，适用于半硫化胶(如模压高跟)与未硫化部件(如出型大底)的粘合。

②胶油比

胶浆的稠与稀是根据胶油比调节的，胶油比的取值则要按胶浆的用途来确定。中底布浆的胶油比一般为 $1:1.2\sim1.4$ ，头道围条浆为 $1:2.4\sim3.0$ ，二道围条浆为 $1:2.2\sim2.5$ 。

表1 胶鞋用胶浆的塑性值

胶鞋种类	胶浆名称	塑性值
布面胶鞋	中底布浆	0.50~0.60
	围条浆	0.60~0.65
	鞋里布浆	0.50~0.60
	内包头浆	0.50~0.65
胶面胶鞋	中底布浆	0.50~0.60
	里子布浆	0.50~0.60
	高跟浆(清胶浆)	0.55~0.66

另外，胶油比的取值还要考虑气温、湿度及溶剂挥发速度等因素。

(2)胶乳胶浆

胶乳胶浆具有安全及无公害优点，配合恰当粘度可接近汽油浆，但存在初始粘度低及稳定期短的缺陷。鞋用胶乳胶浆是以天然胶乳为主体材料，加入水溶性及非水溶性助剂经溶解/分散制得。其中非水溶性类助剂包括硫化体系和防护体系，由于它们不溶于水不能直接加入，需先经长时间(72 h)球磨制成球磨液后再加；另一类为胶乳专用助剂如稳定剂、分散剂和渗透剂等，可直接添加。

1.2 制帮工艺

从合布开始，经裁断、缝纫直到整帮形成的过程称为制帮。大中型胶鞋企业大多没有制帮车间供应自需的全部或部分鞋帮。制帮操作过程如下：

(1)合布。合布是指鞋面布与里布的复合，通常使用合布浆来实现双重目的，一是把鞋的面、里布合二为一，防止层间相对移位，二是提高帮布的挺性和牢度，使其更适合于制帮。

合布浆是合布专用的浆液，按主体材料不同分为淀粉浆、汽油浆、胶乳胶浆和化学浆等。表2所示为几种合布浆的对比。

表 2 几种常用的合布胶浆

类 别	主要成分	优缺点	使用情况
溶剂浆	以高标号烟胶片为主体, 加有硫化体系	附着力高; 易燃, 易引起职业病	用于高档鞋
胶乳胶漆	天然胶乳, 硫化体系, 胶乳专用助剂	无毒、安全; 稳定性较差, 不易保存, 配制周期长	布面、胶面胶鞋广泛应用
淀粉浆	淀粉、水、抗霉剂	成本低, 易配制; 不耐水洗, 易霉变	广泛用于布鞋厂, 胶鞋中很少应用
化学浆	天然胶乳, 聚乙烯醇, 聚丙烯酰胺, 羧甲基纤维素	兼具橡塑优点, 挺性好, 成本低	有逐渐增长趋势

(2)合布过程

在鼓式合布机(以蒸汽为热源)中进行刮浆和烘干。

①拣布。拣布是将布匹拆包检验, 剔除色差、孔洞等缺陷。

②接布。接布即是匹与匹之间以缝纫机连接。

③刮浆合布。掌握好干燥温度和刮浆线速度, 不同合布浆应采用不同的干燥温度(见表 3)。

表 3 适合于不同合布浆的合布温度

合布浆	蒸汽压力/MPa	相当的温度/℃
汽油浆	< 0.4	< 150
胶乳胶漆	< 0.6	< 164
化学浆	< 0.8	< 175

刮浆机线速度越快, 合布后的收缩也越大, 覆胶量则越小, 刮浆机线速度一般宜控制在 $5 \sim 7 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ 。汽油浆因干燥温度低、合布速度可适当调慢。

④停放。刮浆是在张力下进行的, 故合布后会收缩复原。为此, 规定帮面布停放 48 ~ 72 h, 中底布停放 24 ~ 48 h。

(3)裁断

裁断的方法有以下 3 种, 可根据生产规模与条件自行制订。

①机械裁断。将刀模置于多层叠合的布上, 借助冲裁机的冲击力将之裁断。叠合的层数要适当(见表 4)。

②电剪。电剪适合于套裁棉毛里子布等薄型织物, 较为省料。

表 4 冲裁、电剪及手工裁断的叠合层数

裁断方法	部 件		
	鞋帮	中底布	棉毛里子布
裁断机(机械)裁断	4 ~ 8	10 ~ 20	—
电剪	—	—	40 ~ 60
手工剪	8 ~ 10	8 ~ 10	—

③手工裁断。手工裁断的效率低、误差大, 适于小批试产。

套裁是降低料耗、合理利用材料的途径, 在设计产品时应加以考虑。其设计原则是尽量排列紧凑, 相邻部位要尽量多接触。如部件一正一反挨着排列称为平行排刀法, 而相邻纵行之间相对排列则称为梯形排刀法, 这两种都是较为省料的排刀方案(见图 7 和 8)。

(4)缝纫

缝纫是把已裁断好的各个帮片逐一缝合,

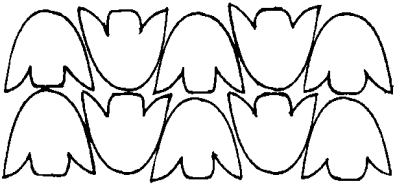


图 7 平行排刀法

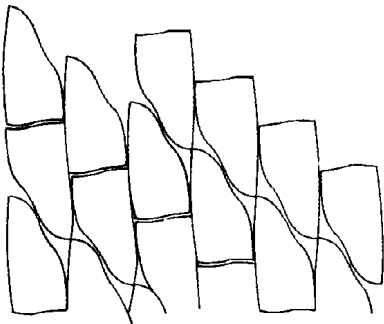


图 8 梯形排刀法

最终形成整帮的过程。

①缝纫设备。缝纫设备一般使用工业用缝纫机,按功能分有单针平缝机、双针平缝机、沿口机、高台机、打摺机和包缝机等。缝纫设备总的发展趋势是高速化,缝针密度为 4~5 针·cm⁻¹,在缝纫过程中,还穿插冲孔、上鞋眼等工序。若产品采用缝帮结构,则还需在鞋底部位缝上中底布。

②缝帮程序。缝帮程序一般遵循“从后到前”、“先主片、后附件”的原则进行,使前后帮进行合拢、冲孔、上眼,最后缝中底。表 5 所示为以解放鞋为例的缝帮程序。

表 5 鞋帮各部件缝合程序	
工 序	操作要点和要求
合后帮	拼缝时帮片需对齐,不得重叠或歪斜
缝护趾布	护趾布应离帮脚 4~8 mm,缝 3~4 道
缝衬眼布	与鞋帮两翼对齐,离护趾布周边 2~3 mm,缝 1 道线
缝沿口布	包紧鞋帮边
缝包跟带	包跟带的下端应与帮片平齐,中间要对准拼缝上端,向里折叠,将沿口条包紧,缝 4 道
缝内后跟皮	中间要对准后帮拼缝,要与帮脚平齐,两端不得歪斜
前后帮缝合	缝 2 道,封口处回针 2 道
冲眼、上眼	鞋眼必须上紧,不得松动、发毛、起皱
缝中底布	松紧要适当。模压底胶鞋无需缝中底布

2 胶面胶鞋的出型与里子布浸浆

胶面胶鞋的出型、制浆与布面胶鞋基本相同,但胶面胶鞋不存在制帮的问题,这里只简述与之相对应的鞋里制作工艺。

2.1 胶面胶鞋的出型

(1)鞋面出型。鞋面采取一次出型是工艺上一大改革,实现了多部件的一体化,并大大提

高了劳动生产率,其出型程序为:热炼好的胶料首先加入挤出机,并通过扁平口型以片状向装有滚切装置的压延机供料。鞋面一次出型由以下操作结合构成。

①由热炼机不断提供胶条,经输送带输往 150 mm 挤出机。

②通过挤出机口型,连续挤出厚 8~10 mm、宽 65 mm 胶条向压延机供料。

③压延机采取滚切出型,压延辊筒上刻有上口线、前包头的整张鞋面,经冷却后输送到滚切装置处,进行定型滚切并定长切断。

④输送带的末端有专人负责检查半成品质量,合格品经悬挂链输往成型工段。

(2)大底出型。大底出型与布面胶鞋大同小异,其操作要点是:严格控制前后工序线速度配合,严格做到胶料充分冷却,防止大底冲切后收缩;控制好冲切模的斜坡角度;胶料配方要注意软化剂品种变动及控制好塑性值,防止粘模。

2.2 鞋里制备

胶面胶鞋的面层是鞋面,鞋里充当其内层,两者相辅相成。鞋里的作用一是支撑鞋面,起到骨架作用;二是吸收鞋腔内的潮气。鞋里的制造经过以下几步:

(1)浸浆。里子布浸浆的目的是使鞋里和面胶层有一定的附着力,并在棉毛布表面形成薄薄的胶层。浸浆在立式圆筒形浸浆机上进行,浸液以乳胶浆作基料。

(2)裁剪。浸好浆的棉毛里子布先用轧光机轧光处理,然后用手工或电剪裁切。裁切前要求上下布层对齐,裁切公差应不超过 3 mm。

(3)缝纫。用包缝机缝合后跟,快速机缝中底。

罗地亚公司提高白炭黑生产能力
中图分类号: TQ330.38⁺1 文献标识码: D
美国《橡胶和塑料新闻》1999 年 6 月 14 日 38 页报道:
罗地亚轮胎和橡胶助剂公司扩大了在法国科隆的沉淀法白炭黑生产能力。新生产线的产品商品名为 Rhodia's Eurosil。该项目是罗地亚

为了将该公司在欧洲的白炭黑生产能力提高 40%计划的一部分。科隆厂的白炭黑生产能力提高了 43%,达到 10 万 t,同时使罗地亚在全球的总生产能力提高到 20 万 t。新生产线生产的高分散沉淀法白炭黑可用于低滚动阻力轮胎,也可用于喂养动物的设施。
(涂学忠摘译)