



## 橡胶履带生产工艺原理(二)

王克成

(金利隆橡胶履带有限公司, 浙江 临海 317000)

(续上期)

### 3 橡胶履带生产制造工艺

橡胶履带的制造工艺主要有搭接式环形体二段硫化法和环形成型分段硫化法2种。搭接式环形体二次硫化接头法较为传统,制造基本过程是将挤出(或压延)制成的贴胶钢丝帘布与增强胶布和胶片按层次贴合制成带坯;金属传动件经处理后包胶制得齿条,然后分别装入模具内,在平板硫化机上硫化成带条。模具的长度取决于带长。为便于接头,带的两端要有未硫化的生头。将两生头搭接硫化后便形成环形体。

环形成型分段硫化法是采用中模可移动式硫化机,使用一套较短的模具分段硫化成环形带,省去了接头机与接头用模具。带坯在成型和硫化过程中均受张力作用。带坯套在可移动式中模上,分段硫化完成。因强力层牵引件无接头重叠,避免了接头处的弯曲刚性增大和接头处可能发生的钢丝刺出,同时所生产的履带长度在一定范围内,需增加或减少齿数时无需换模具,有利于降低成本。

#### 3.1 生产工艺流程

橡胶履带的生产制造工艺可分为配合、塑炼、混炼、终炼、压出(或成型)、压延、挤出、芯金、钢丝覆胶、预成型、硫化、成品检验等生产工序,生产运作可见图7。

橡胶履带的生产制造工艺中的配合、塑炼、混炼、终炼、压出(或成型)、压延、挤出、成品检验等生产工序与通常橡胶制品加工要求不尽相同,这里不再赘述,仅介绍芯金、钢丝覆胶、预成型、硫化等生产工序。

#### 3.2 芯金涂胶工序

##### 3.2.1 芯金处理

芯金处理为芯金通过喷砂除锈、自动浸涂胶粘剂(或手工涂刷胶粘剂)的过程,保证芯金与橡胶在硫化后结合更加牢固。

##### 3.2.2 要求

1. 芯金喷砂处理要规范,要认真检查芯金质量。喷砂机内加入的芯金不超载质量。

2. 每缸芯金喷砂时间不少于20 min,若芯金表面仍有锈迹的,应补充处理,直至表面无任何残余锈迹。

3. 每班作业前应在喷砂机内补充额定数量 $\Phi 0.7 \sim 1.0$  mm铁砂,每周清理一次铁砂。

4. 开姆洛克胶粘剂CH-205用专用溶剂稀释,测得粘度为13~14 s;开姆洛克胶粘剂CH-220用专用溶剂稀释,测得粘度为17~18 s。手工涂刷作业时粘度可稠些。

5. 开姆洛克胶粘剂浸涂前要搅拌均匀,使用中要经常搅拌,防止胶粘剂有过多的沉淀。

6. 芯金浸涂开姆洛克胶粘剂要均匀,按规定的温度和时间烘干、储存、使用。

##### 3.2.3 工艺控制条件

芯金喷砂机械处理时间;开姆洛克粘度;自动涂胶生产线涂齿,烘道温度( $80 \pm 10$ ) °C。

##### 3.2.4 操作规范

1. 芯金喷砂机械处理。按芯金规定使用标准,挑出有品质缺陷的芯金。按规定的规格质量、时间进行芯金喷砂机械处理。

2. 检查芯金。检查芯金表面是否清洁,是否有污渍及其它附着物。有气孔、夹渣、缩孔、缺角

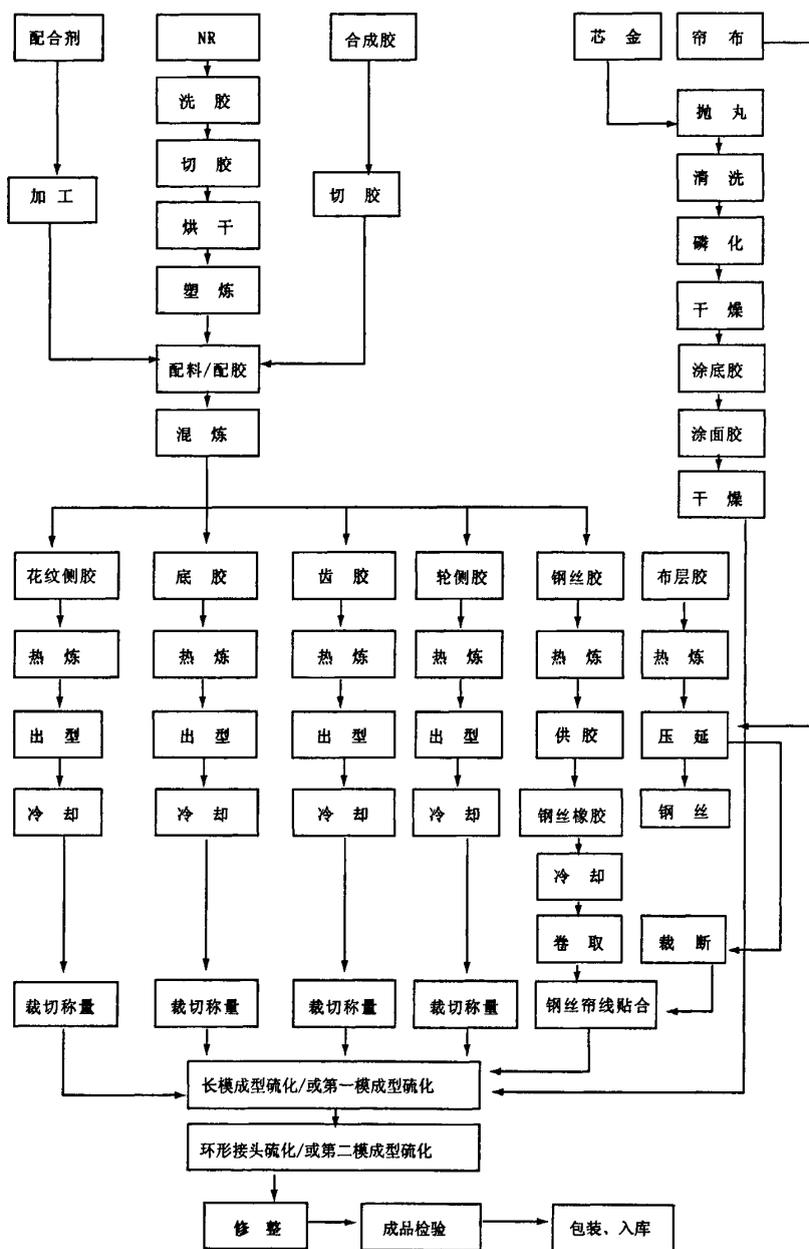


图7 橡胶履带生产工艺流程

等缺陷的芯金必须挑出。表面不清洁,有其它附着物的芯金应重新进行喷砂处理。

3. 浸涂胶粘剂。自动浸涂胶粘剂时,接触喷砂的芯金时需要戴清洁手套,以防污染芯金表面。操作前应打开蒸汽阀门,调整烘道温度至(80±10)℃。充分搅拌桶内的开姆洛克胶粘剂

并调整槽内开姆洛克胶粘剂粘度至规定范围,打开搅拌器,确保开姆洛克胶粘剂不间断地被搅拌。

打开胶粘剂槽的冷却阀,以减少溶剂的挥发。确保仪器的显示处于正常工作状态。

调整输送链的传动速度为2~3 m·min<sup>-1</sup>,以开姆洛克胶粘剂 CH-205 在芯金表面无积存

(挂钩与芯金接触处除外)为标准确定速度。若有一处温度达不到 70 ℃,则每降 5 ℃,需减速 100 r·min<sup>-1</sup>。温度低于 60 ℃时应停止生产。

芯金喷砂后应在 60 min 内浸涂上开姆洛克胶粘剂,超出 60 min 应重新喷砂处理 10 min。涂好 CH-220 开姆洛克胶粘剂的芯金应贮放在干燥清洁的环境中并在 1 周内用完,否则要重新喷砂处理。

当开姆洛克胶粘剂因粘到挂钩上,使芯金上的胶粘剂脱落时,将挂钩浸至三氯乙烯中进行清洗或将挂钩放入铁筒内将开姆洛克胶粘剂烧去。

传送链停止时间在 10 min 之内时,可将芯金保留在挂钩上,停止时间超过 10 min 的,应取下芯金。

### 3.3 钢丝覆胶工序

#### 3.3.1 钢丝覆胶

钢丝由锭子房中的锭子架,通过导开装置、张力装置、牵引装置、蓄钢丝器、钢丝排列件、挤出机口型、冷却装置、钢丝帘卷取联动装置,将胶料覆在钢丝帘线上,制成覆胶钢丝帘布这一工艺过程称为挤出机覆胶。

#### 3.3.2 要求

挤出机覆胶张力要均匀,帘布宽度与厚度符合施工标准,钢丝排列整齐,无弯曲、叠起现象。

#### 3.3.3 工艺控制条件

挤出机覆胶:Φ120 冷喂料挤出机,螺杆温度(70±5)℃,机头温度(85±5)℃,出口温度不大于 105℃,机头压力保证胶料与钢丝不分离,锭子房温度高于室外温度 3~5℃,锭子房湿度不大于 50%,钢丝帘线应避免灰尘及其它污染。

#### 3.3.4 操作规范

钢丝挤出机工作前检查工作区域卫生状况,在生产过程中必须保持卫生清洁。

根据计划安排,检查钢丝规格是否符合要求。

钢丝覆胶前必须测量每根钢丝的张力(使用弹簧拉力秤),每根钢丝的张力应均匀,公差控制范围为±0.5 kg。

覆胶前应检查挤出机联动设备生产线是否正常,一切正常方可生产作业。

按施工标准要求,使用相应的钢丝排列件、口

型,正确排列钢丝,并保证排列不重叠。

钢丝排列件、口型安装以后应配合紧凑,可以使用木锤敲击进行组装。组装时用手推并合机头,各螺栓紧固力应保持均匀。

用蒸汽预热机头,使之达到工艺规定条件。挤出开始时应保持进料均匀,胶料不间断。覆胶钢丝经冷却后用塑料薄膜作衬垫卷取,并保持一定的张力和速度,使钢丝覆胶良好,钢丝覆胶后不应松动。

挤出作业过程中,如发生有钢丝断或缺少钢丝现象,应按钢丝覆胶施工标准规定增补钢丝。发现钢丝生锈或胶料异常时,应及时更换钢丝或胶料。

工作结束后应用无硫胶清除机身内的余胶,并及时清理机头内胶料,避免余胶发生焦烧。机头分离时应使用机头上螺杆进行分离,严禁与硬器相碰发生变形。

钢丝帘线应密封在有干燥剂的箱子里存放,钢丝帘线在锭子架上悬挂不允许超过 72 h,钢丝帘线锭子房内不允许洒水。

钢丝帘线覆胶后贮存温度要求 40℃以下,有效期 15 天,过期使用时应先刷汽油,再涂一层胶浆。

### 3.4 硫化工序

#### 3.4.1 硫化

硫化是橡胶履带生产加工的最后一个工艺过程,橡胶和硫化剂在一定的时间、温度和压力下发生交联反应。

#### 3.4.2 要求

橡胶履带各半成品部件按要求成型、装模、组装定位在模具中。模具送入硫化压机后按操作规程控制工艺。冷却水打压时间和温度按公共齿硫化程度要求控制。

硫化机合模排气按 2 步 5 次法操作:第 1 步在成型部件装入模具后,启动硫化机打压 3 次,合模后停留一定时间,让胶料在模具中预热流动、排气。第 2 步间隔 1 min 后缓冲打压 2 次,至规定压力,使胶料充满模型。

#### 3.4.3 工艺控制条件

硫化规定的温度、时间、压力;冷却水打压时

间、流量与温度；硫化机合模排气次数。

### 3.4.4 操作规范

1. 长模成型硫化。硫化温度 $(160 \pm 2)^\circ\text{C}$ ；单层硫化压力 $10 \sim 12\text{ MPa}$ ，双层 $14 \sim 16\text{ MPa}$ 。

冷模预热至模腔温度 $(160 \pm 2)^\circ\text{C}$ 方可生产作业。硫化作业间隙或因故模具在压机外超过 $30\text{ min}$ 时，应重新预热至规定温度。按施工标准规定的长度、根数裁取钢丝帘布。

按长模硫化长度定长裁取轮侧胶、花纹侧胶、齿胶、中间胶。按施工标准规定裁取、准备齿间所用小块胶与质量调整用胶。中间胶上需刷胶浆，将钢丝帘布与中间胶粘为一体。使用木榔头将钢丝帘布与中间胶敲实，钢丝帘布间距应符合施工标准规定。使用打浆机打胶浆，胶浆应每天更换，过期应重新打制，所用刷子应每天清洗。

按轮侧胶、齿胶、芯金、中间胶和钢丝帘布、质量调整用胶、花纹侧胶的顺序，将半成品部件依次装入模具内。检查芯金是否插入孔中，芯金是否与模具的中心垂直，钢丝帘布是否置于设定位置，一切确认无误后方可入模。

将质量调整用胶均匀填放在钢丝帘布的两侧，填入模具内的各种胶料在长度方向上必须对接，不允许搭接。避免因胶料搭接造成节距拉长，对接时在对接处应刷胶浆，再用薄胶片连接。

各部件的适用期限应严格控制，超过适用期限的部件应返回上一道工序。

硫化时检查模盖方向是否正确及销钉是否进入孔中。当模具合上时，确保冷却水流过模具两端。在合模后 $3\text{ min}$ 中内放气 $2 \sim 3$ 次，按硫化工艺规程规定时间进行硫化作业。随时检查硫化温度是否符合要求，达不到要求时应及时调整。取出履带时确保在花纹侧胶表面无气泡、缺陷，且硫化件的两端未损坏。检查模腔，确保模腔内无任何杂物，如有残余物要彻底清除。做好硫化记录。

2. 环状接头成型硫化。硫化温度 $(160 \pm 2)^\circ\text{C}$ ；单层硫化压力 $10 \sim 12\text{ MPa}$ 。

冷模预热至模腔温度 $(160 \pm 2)^\circ\text{C}$ 方可生产作业。硫化作业间隙或因故模具在压机外超过 $30\text{ min}$ 时，应重新预热至规定温度。按施工标准规定正确裁切、称量接头用胶料，并保证胶料种类

无误。钢丝端头必须用 $(1.5 \pm 0.2)\text{ mm}$ 的钢丝胶片包覆，包胶长度两端均为 $(30 \pm 5)\text{ mm}$ 。钢丝外露部分也需用钢丝胶片包覆。

钢丝端部与花纹块的角度一致，并保证其在花纹块根部中心线位置。接头处2层钢丝帘布相接面应刷胶浆，若需要可以填入钢丝胶片，再用木榔头将2层钢丝帘布敲实。钢丝帘布外露部分要用钢丝胶片包覆，胶浆应每天更换，刷子应每天清洗。

将未硫化或半硫化部分两端的胶边去掉，并切出斜面，在长度方向切去 $5 \sim 6\text{ mm}$ 。两端都应刷胶浆，胶片对接处加连接胶。

对因长模硫化脱模时而造成的凹陷或因芯金定位不当而成空洞的部分应进行必要的修整。

将轮侧胶、齿胶、芯金、质量调整用胶、花纹侧胶等装入模具中。重新核实各部件，不能有任何滑移。按规定放置好标识牌。

硫化过程控制与长模成型硫化相同。硫化完成后，移出模具，取出履带。

### 3.5 橡胶履带成品测试

江西金利隆橡胶履带有限公司、江苏镇江同立橡胶有限公司分别与高校研究所合作，先后开发研制出橡胶履带室内试验机 and 橡胶履带动态试验台(如图8所示)，使橡胶履带在室内就可以进行各项模拟试验与性能测试。



图8 橡胶履带动态试验台

## 4 结语

橡胶履带工业正在逐步发展壮大，相应的产品结构 with 配方设计需要不断优化，同时改进工艺操作与控制，使橡胶履带产品的质量稳步提高。

参考文献：略

(完)