

# 内胎接头缺陷产生原因及解决措施

刘天哲

(中国平煤神马能源化工集团橡胶轮胎有限公司,河南 平顶山 467001)

**摘要:**对内胎接头部位压薄、拉沟、脱开等缺陷原因进行分析,并提出相应的解决措施。通过控制胶料门尼粘度和焦烧性能、确定合理的接头工艺参数、严格操作管理,有效提高了内胎接头合格率。

**关键词:**内胎;接头;门尼粘度;焦烧性能;工艺参数

我公司生产的内胎分工业型和农业型2种,内胎接头机共3台,生产的内胎规格为4.00—8—12.4—28共20多个。过去内胎生产过程中接头部位常出现压薄、拉沟、脱开等缺陷,这些缺陷占内胎质量缺陷的80%左右。为提高内胎合格率,我公司从胶料性能、设备因素和操作工艺方面分析了接头缺陷的产生原因并提出了相应解决措施,取得了良好的效果。

## 1 胶料性能

### 1.1 原因分析

#### 1. 门尼粘度

胶料门尼粘度是影响内胎接头质量的主要因素之一。胶料门尼粘度过高,回弹值偏大,内胎胎筒在挤出时纵向收缩率和横向变形大,工艺尺寸不稳定,极易产生大头小尾问题,导致内胎接头时错位,接头部位出现拉沟现象;胶料门尼粘度过低,回弹值偏小,挤出时粘流现象较明显,胎筒整体挺性较差,接头部位易压伤,造成局部变薄。

#### 2. 焦烧性能

内胎胶料的焦烧时间过短,在内胎接头过程中由于电刀切割温度较高,切割面极易产生焦烧现象,从而减小切割面粘附面积和粘附强度,导致接头部位出现拉沟现象。

### 1.2 解决措施

解决由于胶料门尼粘度和焦烧性能导致的内

胎接头缺陷措施如下。

(1)确定合适的胶料塑炼和混炼时间,确保混炼胶的门尼粘度达到设计要求。

(2)严格控制胶料混炼时加硫黄温度,保证胶料具有适合的焦烧性能,提高内胎接头操作的安全性。

(3)严格控制返回胶掺用比例,返回胶掺用比例不大于30%。

(4)确保胎筒存放时间为2~48 h,环境温度应不低于18℃。

## 2 设备因素

### 2.1 原因分析

接头机是内胎生产的关键设备,其主要工艺参数为压脚压力、对接压力、电刀温度和速度、切割留量等。下面以上海橡胶机械二厂LJD-Y450型接头机为例,分析造成内胎接头缺陷的原因。

#### 1. 电刀温度和速度的匹配

使胎筒切割面达到最佳形态(即切割面均匀一致,无焦烧,无毛面)是保证接头质量的重要因素,能否得到最佳切割面,取决于电刀温度和速度的匹配。电刀温度与速度应在一定的范围内调节,既不能使切割面焦烧,也不能用冷刀切割。胎筒切割时电刀的运行过程为:低温、慢速→高温、中速→低温、慢速。电刀低温运转时温度超过设定值或切割速度过慢,易造成胎筒切割面进刀端、

出刀端焦烧;电刀高温转换时继电器闭合太快或中速转换时继电器闭合太慢,在转换点切割面易焦烧;电刀高温运转时温度超过设定值或电刀速度过慢,易在切割面中速段出现焦烧。切割面焦烧会减小接头粘合面积,严重影响接头强度,接头部位甚至局部出现对接面脱开现象。电刀温度不够高或电刀速度过快,易使切割面呈毛面,严重时呈波浪形,影响对接面粘合质量;另外,电刀温度较低易使切割面胶料的热粘流动性差,致使切割面粘性不足,从而导致接头部位脱开和拉沟。

## 2. 压脚压力

压脚压力是影响内胎接头质量的主要因素之一。胎筒的切割在低压下进行,接头对接在高压下进行。胎筒切割和接头对接时压脚压力过大,胎筒局部所受压力过大,接头部位胎体变形,胎筒内壁外翻,使接头产生错位及内部粘连问题,且在胎筒的二转角处易产生压薄现象。胎筒切割时压脚压力过小,胎筒未压紧,切割面不平或呈波浪形,影响接头强度;接头对接时压脚压力过小,在对接过程中,在弹性回复力的作用下极易产生滑动,从而使对接面的对接压力减小,在内胎定型或硫化时接头部位出现拉沟甚至脱开现象。压脚压力值以不使切割和挤压对接时胎筒移位为原则。

## 3. 切割留量

切割留量过小,胎筒接头挤压增厚值小,接头不牢;切割留量过大,切割结束时切割面带胶尾,造成切割表面不平或呈波浪形,接头对接时接触余量大,接头厚度过大,造成挤压处余胶上下翻,使接头部位产生错位、内部粘连、飞边过大,胎筒停放后接头部位易产生裂口、重皮。

## 4. 对接压力

对接压力过大,接头对接面所受的挤压力较大,胶料冷流现象明显,对接面面积相对减小;对接压力过小,对接面所受的压力较小,对接面接触时分子引力减小,对接面粘合强度不够,接头部位在胎筒充气定型或硫化时极易产生局部变薄、拉沟和脱开缺陷。较好的接头挤压效果是接头部位向外微凸,增厚 10%~25%,而且排列整齐。

5. 工业型和农业型内胎的胶料性能差异较大(见表 1),如果用同一接头机接头,工艺参数转换

表 1 内胎胶料性能

| 项 目                 | 工业型 | 农业型  |
|---------------------|-----|------|
| 门尼粘度[ML(1+4)100℃]   | 55  | 50   |
| 门尼焦烧时间(120℃)/min    | 35  | 29.4 |
| 硫化仪数据(160℃)         |     |      |
| $t_{10}/\text{min}$ | 3.0 | 2.7  |
| $t_{90}/\text{min}$ | 6.0 | 5.8  |
| 硫化胶性能(145℃×20 min)  |     |      |
| 邵尔 A 型硬度/度          | 56  | 59   |
| 300%定伸应力/MPa        | 6.8 | 4    |
| 拉伸强度/MPa            | 21  | 12   |
| 拉断伸长率/%             | 600 | 460  |
| 90℃×24 h 老化后        |     |      |
| 拉伸强度下降率/%           | 3   | 6    |
| 105℃×5 h 热拉伸        |     |      |
| 变形率/%               | 8   | 7    |

不当,易造成接头缺陷。

## 6. 部件问题

(1)让刀机构失灵,电刀装置复位时,刀片污染胎筒新鲜的切割表面,影响对接面粘合强度。

(2)橡胶钳口在使用过程中损坏而未及时更换,导致接头对接时通过橡胶钳口传递的对接压力不够,使接头强度局部偏小,产生脱开现象。

(3)压脚油缸漏油,导致对接面两端压脚压力不平衡,接头产生错位,产生内部粘连而影响接头强度。

(4)电刀损坏而未时更换,造成胎筒两切割面切割效果不一致,降低粘合强度。

## 2.2 解决措施

解决因设备工艺参数不当导致的内胎接头缺陷措施如下。

(1)确定合理的接头工艺参数,具体见表 2。

(2)工业型和农业型内胎接头分别在不同的接头机上进行。

(3)及时更换变形电刀,更换时确保两刀阻值相近;及时更换损坏的橡胶钳口和油缸密封圈;做好接头机的维护保养工作,确保各机构运行正常。

## 3 操作因素

生产过程中违规操作也是影响内胎接头质量的重要因素,如班前未按要求检查接头机运行情况,未进行接头强度试验,未执行工艺规定的对接时间,半成品胎筒内隔离剂较多,电刀擦拭不规

表2 接头机运行工艺参数

| 项 目                        | 工业型          |              | 农业型          |              |
|----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                            | 7.00规格<br>以下 | 7.00规格<br>以上 | 7.50规格<br>以下 | 7.50规格<br>以上 |
| 电流(电刀温度)/A                 |              |              |              |              |
| 低温                         | 6~15         | 6~15         | 4~7          | 4~7          |
| 高温                         | 50~70        | 50~70        | 45~60        | 45~60        |
| 电刀速度/(mm·s <sup>-1</sup> ) | 43~54        | 43~54        | 43~54        | 43~54        |
| 压脚压力/MPa                   |              |              |              |              |
| 低压                         | 3.5          | 3.5          | 3.0          | 3.0          |
| 高压                         | 5.0          | 5.0          | 4.5          | 4.5          |
| 切割留量/mm                    | 1~1.5        | 1~1.5        | 1~1.5        | 1~1.5        |
| 对接压力/MPa                   | 3.5          | 4.0          | 3.5          | 4.0          |
| 对接时间/s                     | 7            | 10           | 5            | 8            |

范,胎筒宽度错位范围超标,半成品存放未达到工艺要求、定型硫化操作不规范,这些问题都会导致内胎接头部位出现压薄、拉沟、脱开等缺陷。相应的解决措施如下。

(1)胶料混炼均匀,不合格的胶料不用,稳定控制挤出工艺参数,避免因频繁调整工艺参数而产生胎筒厚薄不均现象。

(2)严格控制内胎挤出时隔离剂用量并喷洒均匀。

(3)严禁胎筒存放时乱扔、乱放。

(4)接头前检查接头机运行情况,并进行生胎

接头强度试验(截取宽3~5 mm的接头断面,包括电刀进刀端、出刀端以及刀温和刀速转换对应点的断面,将其慢慢拉伸,若断裂不在接头部位,则证明接头部位的强度大于胎身胶料强度),接头强度合格后方可进行生产。

(5)接头前检查胎筒两端截面宽度,两端截面宽度差不大于2 mm。

(6)接头附近和操作工的手套应保持干净,避免切割面粘上杂质。

(7)每切割3~5条胎筒清擦一次电刀,除净电刀上的胶沫。

(8)接头后的胎筒半成品存放30 min后方可充气定型,并按先后顺序使用。

(9)定型时缓慢充入冷风并用手均匀翻转,11.2以上规格大型农业轮胎内胎采用二次充气法定型。

#### 4 结语

我公司通过对内胎接头质量缺陷的原因分析,从胶料性能、接头工艺参数、操作管理等方面采取了相应的解决措施,有效减少了内胎接头质量缺陷,使接头缺陷占内胎质量缺陷的比率降低到6.4%,内胎合格率提高了1.2%。

#### REACH 注册动态

(1)1,2-二氢-2,2,4-三甲基喹啉聚合物(防老剂RD,TMQ)的REACH注册联合体已经成立,专业化学品制造商朗盛公司担任主导注册人。

(2)“次磺酰胺/噻唑”REACH注册联合体成立,由于该联合体中产品较多,他们正在邀请新成员加入。联合体中涉及的主要产品如下。MBS[2-(4-吗啉基硫代)苯并噻唑次磺酰胺],EC号:203-052-4; CBS(N-环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺),EC号:202-411-2; DCBS(N,N-二环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺),EC号:225-625-8; MBT(2-巯基苯并噻唑),EC号:205-736-8; SMBT(2-巯基苯并噻唑钠盐),EC号:219-660-8; TBBS(N-叔丁基-2-苯并噻唑次磺酰胺),EC号:202-409-1;

ZMBT(2-巯基苯并噻唑锌盐),EC号:205-840-3; MBTS(二硫化二苯并噻唑),EC号:204-424-9。

(3)二苯胍(DPG)REACH注册联合体成立,欧盟生产商MLPC International自愿担任该联合体主导注册人。

(4)“对苯二胺(PPD)”的REACH注册联合体成立,并在邀请新成员加入。该联合主要涉及物质为PPDs(对苯二胺),具体包含:4-ADPA[N-(4-氨基苯基)苯胺],EC号:202-951-9; 6PPD[N-(1,3-二甲基丁基)-N'-苯基对苯二胺],EC号:212-344-0; 77PD[N,N'-二(1,4-二甲基戊基)对苯二胺],EC号:221-375-9; 7PPD(N-(1,4-二甲基戊基)-N'-苯基对苯二胺),EC号:221-374-3; IPPD(N-异丙基-N'-苯基对苯二胺),EC号:202-969-7。

熊伟华