

# 工程轮胎胎面缠绕生产工艺的优化

徐云慧<sup>1</sup>, 吕 军<sup>2</sup>, 萨支青<sup>2</sup>

(1. 徐州工业职业技术学院, 江苏 徐州 221007; 2 徐工轮胎有限公司, 江苏 徐州 221005)

摘要: 通过对工程轮胎胎面缠绕生产工艺的优化, 包括对挤出机、压型辊、冷却辊、压实辊工艺的优化, 解决了外胎外观质量缺陷, 提高了生产效率。

关键词: 工程轮胎胎面缠绕生产线; 工艺; 优化; 减少缺陷

随着国民经济的迅速发展, 西部大开发、南水北调、西气东输项目的实施, 市场对大型工程机械的需求进一步扩大。我公司生产的大型工程轮胎为国内许多厂家配套, 经过不断进行改进, 质量越来越好, 深受客户欢迎。23.5-25-16PR L-3工程轮胎, 由于胎面厚, 在出胎面时, 采用分块法挤出, 既浪费台时, 又浪费人力, 为进一步提高质量, 减少浪费, 提高劳动生产率, 我们专门引进了胎面缠绕生产线, 生产 23.5-25-16PR L-3工程轮胎等产品, 同时也缓解了胎面联动线的压力。

胎面缠绕生产线是由冷喂料挤出机挤出连续胶柱, 进入压型辊压出一定厚度和宽度的胶条, 然后通过冷却辊冷却, 操作者通过控制器系统的调节, 选择预先编辑好的工艺参数, 把胶条缠在缠绕鼓上预备缠绕的胎胚半成品上, 由贴压机上的压实辊进行压实。该缠绕生产线最大的特点是一个控制器系统控制两台缠绕机, 大大提高了生产效率, 但由于经验不足, 工艺控制不准, 成品曾出现胎肩气泡、胎侧重皮裂口、胎肩缺胶、缠绕印痕胎、肩花纹块根部显线等外观质量缺陷。我们对整个工艺过程进行认真逐一分析、攻关, 提出了具体的优化措施, 经过一段时间的落实、实施、验证, 成品外观合格率、零缺陷率得到提高。现就整个工艺优化过程作如下总结阐述。

## 1 冷喂料挤出机的工艺优化

胶料使用前检查有无胶料周转卡、胶料快检卡, 胶料表面是否有异常, 否则不能使用。裁切好胶料成条形备用, 胶条表面要均匀涂刷隔离剂, 隔离剂与水的比例不要超过 1:3 以免胶条粘连。

供胶要均匀充足, 禁止大块进料或出现断条现象, 以防挤出的胶柱粗细不一, 造成胶条宽窄不一, 薄厚不匀, 里面气孔太多, 影响缠绕精度。

挤出机工作时螺杆转速要稳定, 保持在每分钟 45 转, 挤出机机体螺杆、挤出段、塑化段、机头 4 部分单独进行冷却, 通过温控器自动调节, 设定各部温度如下: 螺杆 60℃, 挤出段 65℃, 塑化段 70℃, 机头 75℃, 冷却水压力不低于 0.2MPa, 以保证挤出的胶柱温度不超过 110℃。因故停机时间超过 30 min 要打开机头排空胶料, 防止胶料在机头内熟胶, 压出前要预热挤出机, 使温度上升至标准温度, 否则易损坏设备。

## 2 压型辊的工艺优化

压型辊的主要作用是将胶柱压出成一定厚度和宽度的胶条, 同时压型辊内通以冷却水, 使压型辊表面的温度保持恒温。

胶条宽度控制在 85~90mm, 厚 5±0.5mm, 压出的胶条要均匀, 并做到无毛边、无波纹、无熟胶、无杂物, 胶条边部厚度 1±0.3mm, 如边部太薄, 胶条易出烂边, 边部太厚, 胶片叠加后有较大的高度差, 沟槽太深, 成品易出缠绕印痕。

胶条出压型辊时控制在 90±5℃, 通过调节冷却装置, 保证压型辊内冷却水水温 ≤ 20℃, 使胶料通过压型辊胶料焦烧损失不致太多, 防止成品出现缠绕印痕, 特别注意检查压片机循环水有无滴漏现象, 以防胶片沾水, 成品出现肩泡。

## 3 冷却辊的工艺优化

为保证冷却效果, 我们专门设计了三组直径

500mm的铝合金冷却辊,以降低胶条通过时的表面温度,减少熟胶的产生。

通过缠在冷却辊筒上的胶条的圈数及辊内冷却水的调节,控制缠在半成品上的胶条温度在 50~60℃。胶条的圈数随着季节的不同而不同,夏季缠三圈,冬季缠两圈,冷却水温 $\leq 20^{\circ}\text{C}$ ,冷却辊调节温度不高于 28℃。

如缠绕前的胶片温度太高,胶料的焦烧时间损失太多,成品易出花圆、缠绕印痕,如缠绕前的胶片温度太低,缠到胎冠上粘合不好,胶片间有缝隙,里面窝藏空气,成品易出气泡。夏季,由于冷却辊与周围环境温差较大,冷却辊筒上面有水珠凝结,粘到胶条上,缠到胎壳时与上胶条不结合,造成翘(卷)边,成品易出缺胶、肩泡,需风扇吹干冷却辊表面水珠。

#### 4 缠绕控制系统的工艺优化

缠绕控制系统的主要作用是口令及权限管理、生产计划选择、工艺参数浏览、工艺参数编辑、历史数据查询、报表管理等,主要作用是整条缠绕线提供合理的胎面缠绕曲线。

口令及权限管理主要是设置技术人员知道的密码,保证不被操作工随意更改,这对保证整个系统的安全性非常重要。

生产计划的主要作用是选择班组、机号、规格,以便我们对出现问题的胎胚进行追溯,要根据不同的品种、花纹选对数据,避免混淆及产生批量事故。

先选择 1 机进行数据“初始化”,缠绕头从右向左行至机器的中点位置,根据加工胎面的加工中心(即激光线)通过“缠绕左行”和“缠绕右行”使测量辊中心轮与加工中心(激光线)重合,完成了“对中”,按“中心确认”后,缠绕头将执行基线扫描程序,并在电脑中画出基线曲线。达到同时缠不同规格轮胎的需求,如曲线扫描不准,造成缠绕尺寸不合理,缠绕的不正,缠绕的胶料一边过少,成品易出缺胶,胶料过多的一边出现重皮。

1 机缠绕的同时,2 机可以完成“初始化”“扫基线”程序,处于“缠绕待命”状态。1 机缠完后,操作工在工作画面上直接点击“选择 2 机”,系统将直接进入 2 机控制状态,胶条输送带自动启动,进行 2 机的缠绕。1 机缠完后,在自动状态

下按“缠绕右行”,缠绕头自动回到右机械原点。操作工可进行卸胎、装胎,按“缠绕左行”,缠绕头自动回到加工点,处于“缠绕待命”状态。

2 机台生产规格与 1 机不同时,也必须进行数据“初始化”,由于两台缠绕机同时进行,提高了挤出机的利用效率,同时避免了挤出机时停时开造成的质量缺陷。

#### 5 贴压机的工艺优化

贴压机主要由压实辊和探头组成,以保证胶条按照预先设置好的曲线紧密地缠在半成品上。

压实辊的作用是保证缠绕胶条压实、无气泡、无折子、无漏压。压实辊压力 $\geq 0.32\text{MPa}$ ,如果压实辊压力不足,胶条没压紧,缠绕厚度增加过快,在距起点为胶片宽度处产生明显的空洞,洞内空气被缠绕胶条掩盖,很难排出,易造成胎肩气泡。

探头的作用是探测胶条缠到半成品上的厚度,通过光栅转化为电信号与计算机设定的信号进行对比,控制压实辊左右移动,以保证缠出的尺寸与设置好的曲线相吻合,探头的压力 $\geq 0.25\text{MPa}$ ,探头压力过大,胶条易被压出凹沟,缠到半成品上的胶料少,易造成成品缺胶,压力过小,探头反映不灵敏,易缠多浪费胶料。

通过加大探头圆辊直径,减小圆辊厚度,固定探头圆辊的螺栓,用薄罗帽固定,两边不出头,可以大大提高探头的探测精度。

压实过程中要注意防止缠绕胎冠偏歪,中心要对正,缠绕起始段与结束段严格按中心线灯标的位置定位,缠绕胶条起始段的厚度要缓慢增加,缠绕起始段与结束段不对称,造成两边胶料不对称,缠好后要用标尺量一下,发现收尾太陡、缺胶不对称的,不符合工艺曲线的,可执行手动操作,及时补胶片,扎眼压实。

在缠绕过程中,若出现检测胶片探头检测不到胶片、胶片打折、断条,必须及时将整条线停机(挤出机低速)待胶片处理好以后,继续缠绕,防止胶条缠在胎壳上出现严重不合格。

#### 6 缠绕机的工艺优化

缠绕前,首先要对缠绕机进行整体找正、紧固。找正包括三个方向,即横向、纵向和高度方向。横向找正主要以缠绕鼓的中心线为基准,纵

向的找正以固定设备预埋孔为基准,并紧固定位,高度方向的定位必须保证探头的水平。

缠绕机上的中心线灯光标尺应齐全,线的宽度小于 1mm,明显醒目,开机前必须校验中心指示灯的中心居中。

为保证探头检测到精确的数据,缠绕机头盖板凸出 $\leq 0.2\text{mm}$ ,机头椭圆度小于 2mm,鼓间上下错位不大于 1mm,机头表面摆动差不大于 2mm。

缠绕前成型好的半成品必须平放在小车上,中间用半圆形支撑架顶着,以减少半成品变形,半成品胎侧接头对接,高度小于 1mm,不准爬头,缠绕前半成品存放不允许超过 3h。

以缠绕鼓为龙头,冷却辊、压型辊、冷喂料挤出机速度应匹配,防止胶片尺寸因过分拉伸发生变化,缠绕鼓线速度控制在每秒 1.1m,冷却辊线速度控制在每秒 0.92m,压型辊线速度控制在每秒 0.86m。经过对比验证,在该工艺条件下,缠绕重量、缠绕质量基本稳定,生产效率也得到提高。

为保证缠绕胎胚重量的均匀性和质量的稳定性,需逐条对缠绕前胎壳和缠绕后的胎胚进行条条称重并记录,若超过公差要求需及时调整,不足重量的要补齐,执行“手动—正点缠绕—压实辊”操作,手动补足胶料,超重的要扒胎面重缠,以减少缺胶造成的成品外观缺陷。

## 7 效果

表 23.5-25 L3改进前后对照表

	改进前	改进后
外观合格率 /%	99.64	99.82
成品零缺陷率 /%	93	96
缠绕条数 /班	80	96

## 8 结语

通过对工程轮胎胎面缠绕线工艺的优化,解决了工程轮胎外观质量缺陷,提高了生产效率。胎肩气泡、胎肩缺胶、缠绕印痕、胎肩花纹块根部显线等外观质量缺陷得到降低,23.5-25-16PR L3工程轮胎的外观合格率、成品零缺陷率进一步提高,用户满意度大大增强,为工程轮胎的进一步扩大生产创造了有利的条件。

参考文献:略

## 吉化两项 ABS新技术开发成功

由吉化集团精细化工技术中心开发成功的汽车仪表板表皮专用 ABS树脂和透明 ABS树脂中试技术开发研究两项新技术成果,日前正式通过中油集团公司科技发展部组织的专家验收。

我国每年需从美国进口约 1200 汽车仪表板表皮专用 ABS树脂,并呈现逐年上升趋势。吉化集团通过研究,确定了最佳工艺配方和工艺参数,解决了聚合、接枝、凝聚等工序的工程放大问题。中试产品经权威机构测试和工业应用证明,各项技术指标均达到合同要求,与美国进口产品相当。

目前我国透明 ABS树脂的市场年需求量已经超过 2万 t,预计“十一五”期间市场需求量将以 3%的速度增长。吉化集团开发的透明 ABS树脂中试产品经权威部门检测,各项技术指标均达到合同要求,与我国台湾同类产品相当,工业应用评价试验取得了满意的效果。

吉化集团在开发成功这两项新技术的同时,为保护自主知识产权,申请了 4项国家发明专利,分别是用于 PVC软质片材的 ABS树脂的制备方法;透明橡胶改性苯乙烯系树脂组合物;透明橡胶增韧苯乙烯系树脂组组物的制备方法;橡胶状共聚物粒子及其制备方法。

专家认为这两项技术成果具有较高的经济效益和很好的市场应用前景。吉化集团完成了年产 1000 透明 ABS树脂工业生产装置的基础设计,为下一步产业化奠定了基础。

张晓君 田 月

## 风神投产压路机轮胎

日前,风神轮胎股份有限公司投产了 20.5-25-18PR G-23(梅花花纹)压路机轮胎。

该轮胎标准轮辋为 17.00/2.0 新胎充气后断面宽 520mm $\pm 4\%$ ,外直径 1490 mm $\pm 1.5\%$ ,速度在每小时 10km,气压为 400 kPa时,负荷为 7000 kg。

该轮胎花纹采用 G-23“梅花型”块状花纹,花纹美观,自洁能力强,宽大的轮胎断面,较低的使用气压使轮胎具有极好的浮力、减振性能和通过性能。

何红卫