

二复合挤出机生产线定长裁断不准的原因分析及解决措施

董功兵

(安徽开元轮胎有限责任公司 设备部,安徽 合肥 230011)

摘要:分析了二复合挤出机生产线定长裁断时定长不准的原因并有针对性地提出了解决措施。主要原因是光电编码器和驱动辊筒精度造成的系统误差和驱动辊筒与输送带间、胶片与输送带间“打滑”造成的偶然误差。
解决措施:用补偿法避免系统误差;偶然误差的解决办法主要是增大接触部件间的摩擦力和减小加速度。

关键词:二复合挤出机;定长裁断;裁断精度

中图分类号:TQ330.4⁺4

文献标识码:B

文章编号:1006-8171(2000)12-0748-03

二复合挤出机生产线是我公司子午线轮胎生产过程中一条重要的半成品生产线。用该生产线生产的半成品有胎面、胎侧、胎肩和三角胶等。较多的生产品种和严格的生产工艺对该生产线精度,尤其是定长裁断精度要求较高。如定长裁断不准,将造成大量的半成品部件不合格,既浪费了材料,又制约了生产。

本工作对二复合挤出机定长裁断不准的问题进行了分析,并有针对性地提出了解决办法。

1 定长裁断系统的组成及工作原理

二复合挤出机生产线上的定长裁断系统组成如图1所示,其电控部分如图2所示。

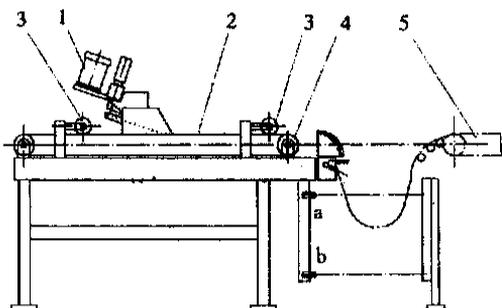


图1 定长裁断系统组成

1—裁刀及走刀支架;2—定长输送带;3—海绵压辊;
4—驱动辊筒;5—冷却线。a和b—光电开关

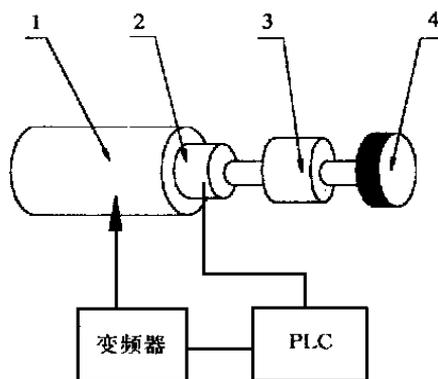


图2 定长裁断系统的电控部分

1—驱动电机;2—光电编码器;3—减速机;4—驱动辊筒

工作中,当裁断系统处于“自动”状态时,由上位光电开关a检测冷却线上有无胶片通过,如果没有胶片,整个系统处于“待命状态”;若有胶片,则整个系统开始工作。

PLC将冷却线运行速度给定值传送给控制输送带驱动电机运行的变频器(见图2),使驱动电机以与冷却线相同的速度运行,输送带驱动电机上的测速光电编码器开始计数并将数据传回到PLC,PLC程序按事先设定的公式计算运行距离,当电机运行距离与预先设定的胶片长度一致时,PLC给变频器一个信号,使定长输送带驱动电机停止,同时启动走刀电机及裁断电机将胶片裁断,然后,PLC又重新驱动电机运转,输送带运行,测速光电编码器重新开

始计数。

由于在裁断胶片时,定长输送带停止而冷却线仍正常按给定速度运行,因此,系统第一刀裁断后,在上位光电开关 a 处会有胶片堆积,形成垂落环,要保证定长系统继续正常运行,就必须在胶片到达下限位光电开关 b 之前,使定长输送带加速运行(高于冷却线速度),减小垂落环,并在胶片高于上位光电开关 a 前再减速(减至冷却线运行速度),并保持与冷却线同步而不致使胶片拉伸变形。

2 定长不准的原因分析

2.1 系统误差

(1) 编码器精度造成的误差

定长裁断胶片的长度 L 是通过驱动辊筒旋转圈数 n 及其半径 r 确定的 ($L = 2nr$), 其中的 n 是由光电编码器测得的, 因此, 光电编码器的精度(即电机转动 1 圈时间内光电编码器输出的脉冲数)直接影响着定长的精度。

如驱动辊筒半径 r 为 75 mm, 光电编码器位数为 1 024, 减速机速比为 5 : 1, 则控制精度为: $2 \times 3.14 \times 75 \div 1\,024 \div 5$, 即 0.092 mm。若此时选用的光电编码器位数为 300, 则控制精度只有 0.314 mm。

由此可见, 光电编码器位数会使定长系统控制精度发生变化, 造成不同程度的误差。

(2) 驱动辊筒精度造成的误差

辊筒半径 r 发生变化也会造成定长误差。如辊筒半径 r 的理论值为 75 mm, 而实际只有 74.5 mm, 当长度 L 设定值为 3 500 mm 时, 定长胶片的实际长度为: $2 \times 3.14 \times 74.5 \times 3\,500 \div 2 \div 75 \div 3.14$, 即 3 476.7 mm, 这比理论值小了 3.3 mm, 即造成了 3.3 mm 的误差。

2.2 偶然误差

理论上, PLC 通过驱动辊筒转数计算得到的长度与此期间输送带运行距离及待裁断胶片的运行距离是相等的, 也只有它们都相等才能保证裁断时定长的准确, 若这 3 个长度不相同, 则必然造成定长不准。

(1) 定长输送带与驱动辊筒间“打滑”造成的误差

定长系统中, 定长输送带是由其与驱动辊筒间的静摩擦力 f 带动前进的(见图 3)。

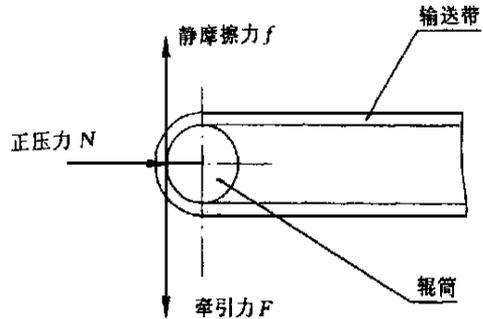


图 3 定长输送带与驱动辊筒的接触关系

当 $f = F$ 时, 输送带和辊筒保持相对静止, 辊筒运行距离与输送带运行距离相等; 但当 $f < F$ 时, 输送带与辊筒间有相对位移, 输送带运行距离就会小于辊筒运行距离, 最终造成定长胶片长度小于设定长度。

由定长裁断系统工作原理可知, 当裁刀裁断胶片后, 输送带带动胶片有一段加速运行过程, 此时驱动辊筒必须带动输送带加速运行, 此时驱动辊筒与输送带间的静摩擦力 $f = F + ma$ (m 为胶片质量, a 为加速度), 但如果 $f < F + ma$, 驱动辊筒和输送带之间就会出现相对位移, 造成偶然误差。

(2) 胶片与输送带间“打滑”造成的误差

胶片与输送带之间也同样应该保持相对静止(见图 4)。

胶片与输送带之间的力学关系与前面提到的驱动辊筒与输送带间的力学关系基本相同, 因此也有可能在匀速或加速时发生胶片与输送带之间的相对位移, 而造成最终的定长不准。

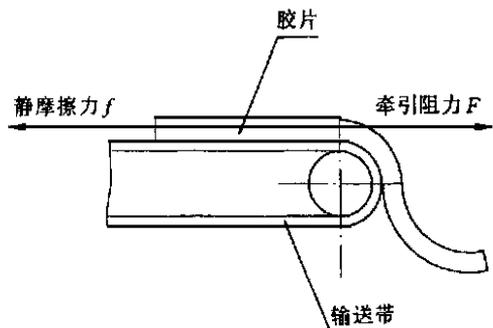


图 4 定长输送带与胶片的接触关系

3 解决措施

(1) 可以采取两种方法减小系统误差。

一种方法是选用高精度的光电编码器和加工精度较高的驱动辊筒。

另一种方法是通过 PLC 程序对给定值给予补偿,即通过计算得出定长胶片实际长度与设定值之间的差值,然后人为地将此差值加到设定值上,对设定值进行调整。如当设定值为 2 250 mm 时,定长胶片的实际长度为 2 246 mm,则可将这 4 mm 的差值加到设定值上,即将设定值调整为 2 254 mm,从而使再次裁断后的定长胶片长度达到 2 250 mm。

比较这两种方法,第一种方法会大大提高裁断系统的成本,而且效果不好,而第二种方法简单易行,而且效果明显。

(2) 为了避免输送带与驱动辊筒之间“打滑”,可选用摩擦因数较大的帆布输送带,或对驱动辊筒作滚花处理,或提高输送带的张紧力,

增大输送带加在辊筒上的正压力 N ,以增大它们之间的摩擦力。

(3) 为了防止胶片与输送带之间“打滑”,可选用摩擦因数较大的输送带,或在胶片与输送带上方加装一海绵压辊(见图 1)。为了避免加速运行时的“打滑”,应尽可能地减小加速运行时的加速度,这一点是需改变控制驱动电机运转的变频器中的加速时间参数即可完成。

4 结语

采用上述方法对我公司的二复合挤出生产线进行调试收到了较好的效果。在裁断系统改造前,当生产胎面的速度达到 $5 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ 以上时,定长误差通常在 $5 \sim 20 \text{ mm}$,而通过更换输送带、加装海绵压辊并将驱动电机加速时间由 0.5 s 改为 1.5 s 后,误差可控制在 $2 \sim 3 \text{ mm}$,完全满足了生产工艺的要求。

收稿日期:2000-08-07

充油 BR 工业化技术开发成功

中图分类号:TQ333.2 文献标识码:D

齐鲁石化公司橡胶厂与青岛化工学院经过多年合作研究,成功地研制出具有自主知识产权的充油 BR 生产技术,并实现了工业化生产。

该技术目前通过了中石化集团公司组织的鉴定,它标志着我国多年来只能生产单一牌号的普通 BR 的局面已经结束。

齐鲁石化公司橡胶厂运用厂校双方开发的技术生产的充油 BR,已经先后在国内 17 个轮胎和管带生产厂家进行工业应用。用户反映,该产品价格便宜、容易加工,制品质量及加工应用性能达到国际先进水平。

(摘自《中国化工报》,2000-09-30)

“十五”公路交通技术创新的重点

中图分类号:U491 文献标识码:D

以公路交通智能化管理为目标,提高公路网运营管理技术主要内容有:

(1) 开发公路管理系统及公路数据库,开发并建立省级及国家级公路数据库。开发公路预测、评价、规划、养护、运行等系统,为公路网的

管理和决策提供科学依据。大力推动高速公路管理的智能化、信息化。

(2) 开发高速公路交通运输综合信息与通信服务系统。在现有通信系统和交通信息采集系统的基础上,集中开发路车通信设备、车载信息处理机和车载定位导航系统,形成拥有自主知识产权的系列产品,逐步建立覆盖全国的高速公路交通运输综合信息网络,对公众和道路使用者提供交通信息服务。

(3) 开发高速公路交通事故紧急救援和事故预防系统。研究交通事故预测理论和交通仿真技术、完善事故发现和预测系统及调度系统、开发气象检测设备和车载防撞设备,最终建成高速公路网交通事故紧急救援和事故预防系统,在交通事故一旦发生能紧急救援并能合理疏导交通。

(4) 网络化“一卡通”收费技术及不停车收费技术。开发非接触式 IC 卡收费技术,实现网络环境下的“一卡通”收费系统,开发车载电子标签设备和自动车辆识别技术,实现电子不停车收费系统。

(摘自《中国化工报》,2000-10-31)