



提高压延质量的方法探讨

毛尚涛, 张媛, 朱承丽

(济南天齐特种平带有限公司, 山东 济南 250023)

摘要:以较先进的进口压延生产设备为例, 提出压延制品生产过程中普遍存在的质量问题, 并从工艺调整和设备操作上全面论述, 分析产生厚度不均、气泡、焦烧、剥离强度低原因, 提出解决措施。

关键词:压延制品; 气泡; 焦烧; 中高度; 轴交叉

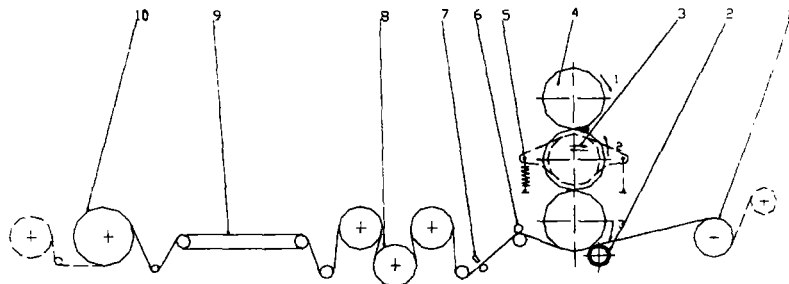
橡胶压延机是橡胶加工中较精密的重型设备, 主要用于织物的贴胶、擦胶及多层胶片的贴合等, 可有效保证贴胶层的均匀性、致密性。随着橡胶工业的发展, 新材料、新工艺得到不断应用, 高性能、高强度的橡胶制品不断涌现, 橡胶压延机也迅速向着高精度、高效率、高自动化发展。新型压延机的特点: 规格大、辊速快、半成品的精度高、机器的自动化水平高, 目前国内制造的先进压延机的主要性能指标已达到了上世纪 90 年代中期国际同类设备的先进水平, 压延半成品厚度在线自动测量及控制已非常成熟, 误差精度高达 $\pm 0.0025\text{mm}$, 用计算机控制可达到作业自动化。但在实际应用中, 由于各种影响因素的存在, 如何提高压延质量就成为人们需要认真对待的问题。如在胶带加工中, 高速、高强度传动平带的表面橡胶层对压

延加工要求越发严格, 但尽管精心操作、维护, 仍会出现影响产品质量的问题, 主要表现为: 厚度不均、气泡、焦烧和剥离强度低、粘辊等现象。下面以意大利现代机械公司生产的 CU/CI3-500 $\times$ 1500 三辊压延生产线加工过程为例(如图 1), 分别从工艺操作和设备调整方面进行说明。该生产线主要技术参数: 辊筒直径 500 mm、辊筒表面宽度 1500 mm、胶片最小厚度 0.1 mm、最大有效宽度 1300 mm。

1 工艺操作控制措施

1.1 胶片厚度均匀性的控制措施

首先必须使滚筒的速度、温度保持稳定可靠, 调整辊距设定值和导向装置的宽度, 压出胶片后, 用颞式测厚仪检测 2 号辊加工胶片厚度的一致



1-放卷装置; 2-压料辊; 3-轴交叉调节; 4-I 字排列三辊压延机; 5-预负荷装置;
6-切边装置; 7-自动测厚装置; 8-冷却系统; 9-检验平台; 10-收卷装置;

图 1 压延生产线工艺流程图

性,中部和两边至少测量 3 个点。胶片厚度没有达到均匀一致前,不能进入涂胶织物。

如果胶片整个宽度厚度有差异,主要原因与胶料本身质量、预热温差、供胶不均匀及滚筒加热温度不稳定有关。因此,①必须保证加工过程中对混炼胶进行预热(60~80℃)保持温度一致性,供胶、喂料速度尽可能均衡。②测量待贴胶织物上的胶浆涂覆层宽度,调整好位于 1、2 号辊之间挡胶板的位置,保持与涂覆层相适宜的胶料最大加工宽度,再调整压延机 3 个辊筒间的距离,以便使 3 号辊能压出设定厚度的胶片,并保持 2、3 号辊之间堆积胶厚度不超过 2~3cm,压延机速度调整到每分钟 6~9 m。③将用于待贴胶的织物插入到 3 号辊和压力辊之间,调整适合压力辊的工艺压力,以便使压延胶片贴到织物的涂胶面上。

压延机辊筒内的加热循环水通过温度自动控制装置进行调整,保持 60~70℃。织物边缘过多的胶片应切去,切割下来的橡胶必须收集并返回开炼机预热后重新掺和使用,而不能直接放在压延机的喂料口。贴胶织物在卷起前,还应通过冷却装置,最后一级冷却辊的表面温度不应超过环境温度(25℃),收卷时,衬入一层聚乙烯薄膜,防止胶层粘接。卷料存放期不宜过长,并尽快投入硫化工序。

1.2 胶面气泡控制措施

通常在给压延机辊筒喂料时,胶料分布不匀,或没有将胶料放置在压延机辊筒的合适位置,使胶料夹入了空气,特别是在贴两层胶片更易出现,因此,正确的做法是:(1)保持恒定的辊温及喂料温度、速度。(2)从炼胶机上将预热胶下片时,尽可能保持形状、大小相同的卷料,竖放并均匀排列到压延喂料辊上。(3)在同一织物上贴两层或多层时,贴完第一层后紧接贴第二层。(4)如果在辊筒上出现部分气泡,应立即用穿刺装置刺破。但在进行有压花织物的压延胶片硫化时,部分气泡也将会消失,熟练的操作工会凭经验判断,气泡在硫化后重现还是消失。(5)当气泡大量产生时,必须停止操作,重新检查混炼胶料。

1.3 焦烧控制措施

混炼胶在加工过程中,已分阶段加入部分或全部硫化剂,且已混合均匀,突然出现不同程度的变硬,不能包住辊筒且出现颗粒,难以加工现象出

现称为焦烧。其主要原因:(1)混炼胶配方设计有误。(2)加工过程有误,包括用料、设备操作不当及温度过高等错误。(3)储存前的加工过程中冷却不当或不足。(4)设备加工能力不足。若准确判断胶料焦烧,可直接取小样在硫变仪上观看测试曲线便可较快得出结论。若焦烧非常严重时,必须报废,避免后来加工中出现更大损失。焦烧较轻时,可加入一些添加剂,帮助加工过程中减少内应力,并做拉伸性能检测,判定能否避免胶料焦烧。

1.4 剥离强度控制措施

剥离强度低会造成胶层和织物的早期脱层,大大降低使用寿命。应着重控制织物涂覆使用胶浆。注意所涂胶浆本身加工过程情况、用量,太长的储存期也能引起早期硫化和焦烧。凝胶和粘污是由于灰尘或分散不匀造成。因此应保持环境清洁,加料精确等。

总之,为全面提高质量,必须加强加工过程中质量指标的检测和产品的最终检测。

2 设备状态调整措施

2.1 辊筒挠度补偿法

辊筒工作部分的长度与辊筒直径的比例(即辊筒长径比),对压延半成品厚度精度的影响很大。长径比主要影响辊筒的刚度,长径比越大辊筒的刚性越差,而辊筒刚性越差对压延半成品厚度精度影响越大。压延加工过程中,辊筒受力会成弓形,所承受的压力分布是不均匀的,胶片的厚度达到完全一致非常困难,所以应采用辊筒挠度的补偿方法。为了获得厚度均匀的压延制品,特别是生产较薄的产品时,需要对辊筒的挠度采取措施,常用的有中高度、轴交叉、预负荷和反弯曲变形等。

1. 中高度是一种很简单、应用最广泛的方法,通常将工作面辊筒中高度曲线加工成准抛物线、椭圆、圆等曲线,并按使用最多的工艺条件、各个辊筒的最小横压力产生的挠度来确定,一般在 0.02~0.06mm 范围内。CU/CI3-500×1500 压延机仅对上辊采用中高度为+0.03mm。由于压延机辊筒挠度的大小随工艺条件不同、作用力大小不同而变化,辊筒中高度是固定不变的,只适合特定条件,而实际挠度曲线又与中高度曲线不一致,有其局限性,因此,不适应多种作业要求,需

要其它补偿措施配合使用。

2. 辊筒轴线交叉法的挠度补偿方法。辊距横压力增大可作为辊筒变形的补偿,也可改善在第一个辊距内胶料的分布。使一个辊筒轴线与相配辊筒轴线,在一个平面由平行状态偏移成为轴线交叉状态,从而使两个相配辊筒从中间向两边增大,达到补偿挠度目的。用轴交叉补偿挠度比中高度法方便,适应性广泛,可与中高度法配合使用。一般情况下,交叉量越大,误差越大。为避免误差及轴承体的偏转太大,偏转角 $\Phi < 2^\circ$ 。实际应用中,轴交叉装置适合加工精度值为 0.05mm ,一般将轴交叉偏移量 x 和辊距增大量 y 绘成坐标曲线(如图2)。

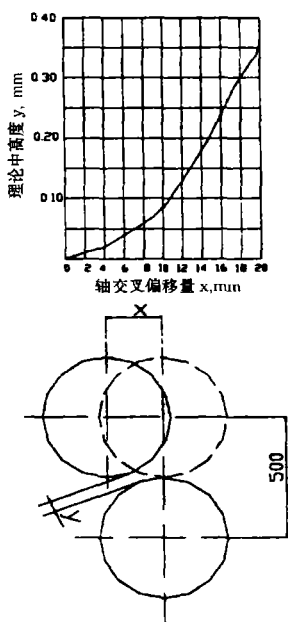


图2 轴交叉偏移量 x 和辊距增大量 y 坐标曲线

3. 辊筒反弯曲的挠度补偿方法。预先施力于辊筒支承外侧,使辊筒产生一定的弹性变形,其变形方向与辊筒工作载荷下的变形方向相反,从而达到补偿目的。由反弯曲所产生的挠度曲线更接近于辊筒实际挠度曲线,并且反弯曲的补偿挠度大小可依需要而调节弯曲力,从而提高压延制品的精度。但是,反弯曲力会增加辊筒轴承负荷,加速轴承磨损。因此,利用反弯曲补偿挠度值不能过大,一般不会超过 0.075mm 。

4. 预负荷机构。辊筒预加载荷装置应用消除现存于轴承、调节装置上的作用和胶片在纵向厚度上的误差,也能防止因物料缺少时所引起两个

辊筒相碰伤的危险,其作用不同于反弯曲装置。

总之,采取以上措施,压延制品的厚度误差大为减小,目前以可控制到 $1\% \sim 3\%$,但是,由于上述的补偿措施所形成的曲线与辊筒的挠度曲线不完全吻合,因此人们正试验用更好的方法来补偿辊筒挠度,如液压浮动辊筒等。

2.2 辊面研磨装置

压延机在使用中,压延辊的表面由于经常受到橡胶、织物和其它物质的摩擦、侵蚀,会变的粗糙,甚至有斑痕等现象,影响了工艺加工精度,尤其加工较薄胶片时表面粘胶严重,便无法生产。我们制作了一种辊面的研磨装置(如图3),可克服上述问题。

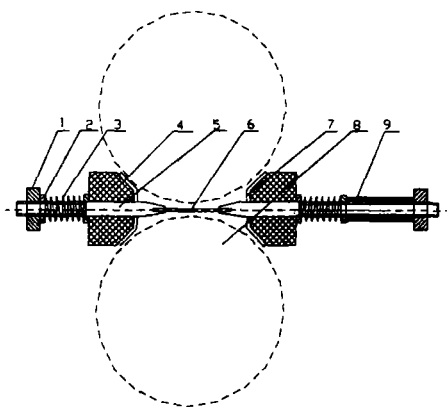


图3 辊面研磨装置图

1-紧螺母;2-垫圈;3-弹簧;4-楔形水槽;
-调整螺杆;6-扁铁;7-毛毡;8-压延辊;9-手柄

具体研磨过程步骤是:启动压延机并保持正常运转,线速度保持在每分钟 $5 \sim 8\text{m}$,压延辊升温至 50°C 左右,以便于清除表面粘着物。准备好毛毡、30号机油,研磨砂(100~400目)等物品。调整辊距,将研磨装置带弹簧的一侧脱开,穿过两辊之间并适当调整螺母1到合适的位置,保持弹簧适宜的自动补偿调节量,使辊面摩擦力保持均匀。在毛毡的研磨面上(约计宽 100mm)均匀涂上研磨砂,并用油壶注上适量机油,为保持修磨均匀,可使研磨装置沿轴向左右平稳移动,直到辊面光亮如初。最后必须以金刚砂研磨膏作最后的抛光处理。经上述研磨装置加工后的压延机辊面,光亮如初,基本上解决了压延辊表面粘胶的问题。

参考文献:略