

带束层挤出工艺几个参数的确定

鞠训宁

(荣成市橡胶厂 264300)

我厂是国内较早从美国 STEELASTIC 公司引进带束层覆胶生产线的厂家。该生产线以挤出法覆胶,融挤出、裁断、包边和卷取为一体,具有占地面积小、更换规格快等特点,较适合中小规模的企业。据悉,国内已有数条这种生产线在使用,而且该设备也已经国产化,现将我厂有关该生产线几个工艺参数的试验情况介绍如下。

1 生产线简介

该联动线除锭子房外,共由 5 台设备组成:Φ90 冷喂料挤出机及冷却系统、裁断拼接机、包边机、X 光检测机和双工位卷取装置。

联动线主机是 Φ90 冷喂料挤出机,控制系统由 PLC 完成,压力为控制参数,生产过程高度自动化。生产线中配置 X 光检测机,能够及时了解钢丝帘线排列和拼接情况。

根据生产需要,挤出机可变动的工艺参数有四区段的温控条件、带束层挤出线速度(牵引速度)和覆胶压力。

2 试验

2.1 各区段温控条件试验

挤出机的温控系统分 4 部分,依次为螺杆、喂料段、机筒加热段和机头,水为加热介质,采用电加热方式。

根据冷喂料挤出机的工作特点,结合厂内条件,将各段的试验温度范围确定如下:螺杆 40—70℃;喂料段 50—80℃;机筒段 60—90℃;机头 80—100℃。

表 1 是以挤出物外观质量为考核依据的各试验情况的汇总表。

表 1 各区段的温度试验

温度变量，	机头温度	出胶温度	挤出物外观
℃	显示，℃	℃	
螺杆			
40	93	92—95	良好
50	93	92—95	良好
60	93	92—95	良好
70	94	93—97	良好
喂料段			
50	92	91—94	良好
60	93	92—95	良好
70	93	92—95	良好
80	94	93—97	破边、露白*
机筒段			
60	91	90—93	破边
70	92	91—94	良好
80	93	92—95	良好
90	95	94—98	良好
机头			
80	84	90—93	破边、露白
90	93	92—95	良好
100	105	100—110	良好

注:1)外观良好是指挤出物平整、光滑、无露白、无破边、无蜂窝状等;2)试验条件为:胶料塑性值 0.38,牵引速度 $4\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$,覆胶压力 10MPa,钢丝帘线结构 $1 \times 5 \times 0.25$;3)除试验区段的温度外,其它区段的温度均保持不变,四区段的温度依次为 50,70,80,90℃; * 慢速挤出尚可。

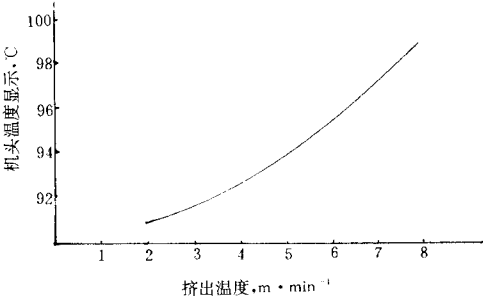
分析表 1 可见,机筒加热段和机头的温控条件对挤出物的影响比螺杆和喂料段大。

试验时发现牵引速度与机头温度显示有很好的相关性,附图是统计多次试验数据后绘出的相关性曲线。

从附图可见,不但要控制各段的温度,还应严格控制挤出速度;在改变挤出速度时温控条件作相应调整。

2.2 胶料工艺参数试验

我厂表征胶料工艺性能的参数主要是威



附图 牵引速度与机头温度显示关系

温控条件: 螺杆 50℃、喂料段 70℃、机筒 80℃、机头 90℃
廉塑性值。在其它工艺参数不变的条件下, 选择几组不同塑性值的胶料进行对比试验。表 2 是有关试验结果的统计。

表 2 胶料塑性试验

塑性值 (±0.03)	挤出物外观情况	塑性值 (±0.03)	挤出物外观情况
螺杆 50℃、喂料段 70℃、 机筒 80℃、机头 90℃		螺杆 50℃、喂料段 65℃、 机筒 75℃、机头 80℃	
0.25	挤出困难 ¹⁾	0.25	挤出困难
0.30	局部露白、破边 ¹⁾	0.30	挤出困难
0.35	一般 ²⁾	0.35	破边 ⁴⁾
0.40	良好	0.40	良好
0.45	良好	0.45	良好
0.50	良好 ³⁾	0.50	良好 ⁵⁾

注: 挤出速度为 4m · min⁻¹, 覆胶压力为 10MPa; 1) 慢速挤出; 2) 挤出速度提高则出现破边、掉皮现象; 3) 胶料太粘, 后续工序加工困难; 4) 易出现掉胶皮现象; 5) 胶料粘牲大, 不利于加工。

从表 2 可以看出, 胶料的塑性值在 0.40 左右较适宜。当塑性值低时可通过提高挤出温度来补偿, 但这种补偿是有条件和有限度的。较高的塑性值不仅损害胶料的物理性能, 而且还给后续工序(如裁断、拼接和成型等)带来诸多不便, 因此不能过分依赖提高胶料塑性来增加胶料的流动性能。

2.3 覆胶压力试验

本机可提供的最大压力为 20MPa, 而且该联动线以压力为指标来控制生产, 只有胶料的压力达到设定值时, 设备才能正常运转。自动状态下, 当压力不足时, 控制系统通过增加螺杆转速来补偿; 压力高时则会降低螺杆转速来满足要求。胶料渗透情况与覆胶压力

表 3 压力试验

设定压力, MPa	覆胶情况	设定压力, MPa	覆胶情况
3m · min ⁻¹		100	良好
7	较差	13	良好
8	一般	16	良好
10	良好	9m · min ⁻¹	
13	良好	7	很差
16	良好	8	较差
6m · min ⁻¹		10	良好
7	很差	13	良好
8	较差	16	良好

注: 胶料塑性值 0.38; 温控条件: 螺杆 50℃, 喂料段 65℃, 机筒 75℃, 机头 85℃; 设备负荷大。
关系密切。表 3 是压力试验情况。

由试验结果可知, 覆胶压力在 10—13MPa 较为合适。压力低则出现上下胶片易剥离和掉皮等现象(即胶料渗透牲差), 生产的带束层无法使用; 压力高则设备负荷大, 危害设备, 同时也影响帘线密度。一般地讲, 大体呈线性关系。

挤出控制系统分自动和手动两部分, 当自动控制失灵时可随时转换成手动控制。因手动控制无压力反馈, 利用该线性关系可准确地保持螺杆转速与挤出速度(牵引速度)的一致性, 稳定生产工艺。

利用上述有关试验结果, 试制轿车子午线轮胎 185/80SR14 等规格时, 确定如下的带束层挤出工艺参数: 挤出速度 (4.5 ± 0.5) m · min⁻¹; 温控条件 螺杆 55℃, 喂料段 70℃, 机筒 80℃, 机头 90℃; 覆胶压力 (10.5 ± 0.5) MPa; 胶料塑性值 0.38 ± 0.03。

在此条件下, 使用 1 × 5 × 0.25 钢丝帘线生产的带束层外观情况良好, 胶料致密且与帘线的浸润性良好, 长时间存放无喷霜现象, 胶料自粘性大。试制的 185/80SR14 等规格子午线轮胎经国家轮胎检测中心检测, 各项性能达到设计要求, 符合国标, 实际里程试验也未发现带束层有问题。该系列轮胎并于 1990 年 10 月通过了化工部鉴定。由此说明, 我们制定的工艺参数是可行的。