

达到55℃后蒸汽切断阀切断停供蒸汽,必要时可铺设延时切断,以避免蒸汽突然停供造成温度出现遽降震荡或噪点干扰;下限控制值可设定为51℃,适当高于指标下限值,以确保工艺安全。

烘胶房加热系统余热利用改造前后工作原理对比如图4所示。

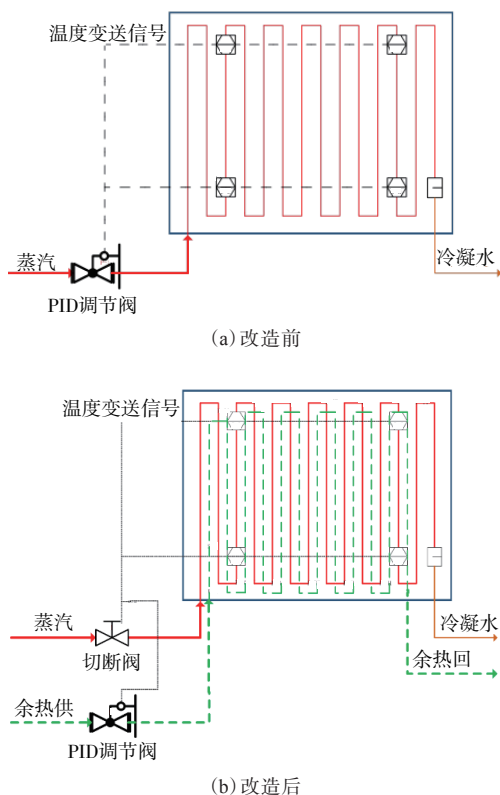


图4 烘胶房加热系统余热利用改造前后工作原理对比

2.3.2 经济性分析

烘胶房余热利用没有固囿于传统思维定式,与其他余热利用项目一样采用余热完全替代蒸汽的改造方案,而是同时保留蒸汽热源,因地制宜结合烘胶房自身的蒸汽使用特点,设计采用了双热

源并存的余热利用模式。相对于余热完全替代蒸汽的改造方案,适当消耗蒸汽的双热源加热设计反而节能效果更为明显,同时也保障了用能系统的稳定性和工艺指标的安全性,这一创新也堪称为本项目的最大亮点。

从改造前后烘胶房蒸汽消耗量的实际监测对比数据可以明显看出,改用双热源加热后,由于实现了在持温阶段几乎不再消耗蒸汽,烘胶房蒸汽消耗量至少节约40%。按单座10 m²烘胶房日均蒸汽消耗量为4.5 t、蒸汽节约量为40%、每年工作日为350 d计,单座烘胶房每年可节约蒸汽630 t,则每年可节约蒸汽成本11.34万元。由于改造难度并不大,单座烘胶房的余热改造成本核算在5万元左右,投资回报期仅为半年,极具投资价值。

3 结语

作为国家的基本国策,节能环保是轮胎行业的长期战略任务,而余热利用正是承担这一战略任务的重要载体,在助推轮胎行业实现用能结构调整、用能方式转型的过程中,将发挥重要的引擎作用,是支撑轮胎厂能效水平实现换挡升级的可靠保障。充分回收和利用余热也是企业现代化程度的标志之一。目前越来越多的轮胎企业投入资源参与到余热利用的开发研究和应用实践中,为行业余热利用技术的长期持续发展积累了丰富的技术储备和人才储备,奠定了余热利用的产业化和规模化发展趋势。在横向上拓展余热的利用途径,在纵向上延伸余热的利用深度,在流程上提升余热的利用效率,同时在节能减排与降本增效之间探索双赢之路,这不仅是未来余热利用的研究发展方向,也是整个行业共同努力奋斗的目标。

收稿日期:2015-10-29

轮胎模具表面质量影响因素分析

中图分类号:TQ330.4⁺1 文献标志码:B

模具表面质量直接影响轮胎的外观质量、生产效率和模具本身的使用寿命。目前轮胎模具使用寿命短是整个轮胎行业的难题,本工作从轮胎模具表面防护、清理方法和排气孔三方面讨论轮胎模具表面质量问题,并提出解决方案。

1 影响因素

1.1 表面防护不好

轮胎模具表面分为花纹圈和胎侧板两部分,一般轿车子午线轮胎模具的花纹圈是精密铸造铝合金材料,全钢载重子午线轮胎模具花纹圈为钢质材料,胎侧板均为钢质材料。所有材料的新模具表面都有一层很薄(约0.03 mm)但较为致密的

硬化层,对于铝合金模来说是一层氧化膜,对于钢模来说是加工硬化层。因此新模具硫化完成的轮胎外观非常漂亮。随着时间的延长,空气中的氧气、水汽和硫化过程中挥发出来的化学物质不断对模具表面进行侵蚀,同时有部分橡胶颗粒物粘接在模具表面,使轮胎外观质量越来越差。最终不得不清理模具。

目前的防护方法是在钢质模具的表面进行电镀或喷特氟龙,这两种方法都是在模具表面覆盖上一层致密的保护膜,实际使用中这两种保护膜容易脱落。即使局部少许脱落也会对轮胎外观造成影响,因此要经常涂覆,从而大大降低了轮胎的生产效率。目前铝质模具表面没有任何防护措施。

1.2 清理方法不当

目前轮胎模具是通过喷砂、干冰或激光3种方法进行清理的。

喷砂作为模具下机后的清理方法已经普遍使用多年,其高速运动的砂粒在冲击污物的同时破坏了模具表面的致密层,露出更加粗糙的表面,导致轮胎外观质量不断降低。因此实际使用中很多模具并不是使用损坏的,是喷砂导致的模具寿命缩短。

干冰清理在硫化机上进行,通过压缩空气携带干冰高速喷射在热的模具表面,使污物快速气化并挥发。这种清洗方式噪声大、污染环境,并且费用较高。作为辅助性在线清洗方法是可以的,但不能作为模具下机后的彻底清理方法。

激光清理方法是近几年出现的,使用高能激光束冲击模具表面,将污物烧蚀、气化,这种方法设备投入高、清理效率低且污染环境,没有被广泛应用。

1.3 排气孔堵塞

排气孔的作用是排出装胎、合模、定型和硫化过程中产生的气体。内径只有0.06~0.08 mm的排气孔经常被胶料或其他杂物堵塞,如果不及时疏通,就会产生窝气,轮胎表面局部缺胶,造成严重的外观质量、动平衡和均匀性问题。疏通排气孔工作量大,耗时较长,容易遗漏,且疏通钻头易折断。目前没有有效清理排气孔的方法。

2 解决方案

针对上述问题,青岛元通机械有限公司研究开发出“纳米渗层”“超声波清洗”和“组片式花纹圈”3项先进的轮胎模具技术,很好地解决了轮胎模具表面质量问题。

2.1 纳米渗层技术

即使是新模具的表面,如果用高倍放大镜观察,也能看到密密麻麻的孔洞,这些孔洞的尺寸有的大于混炼胶大分子的尺寸。轮胎硫化时,比模具表面孔洞小的混炼胶分子陷入到模具中。硫化结束轮胎从模具中脱出时,个别交联的混炼胶大分子就留在了模具表面的孔洞中。下一条轮胎硫化时又会重复上述过程。久而久之,模具表面粘附的橡胶越来越多,被硫化轮胎的外观质量越来越差。因此模具表面的孔洞是影响轮胎外观质量的始作俑者。未经处理的模具表面如图1所示。

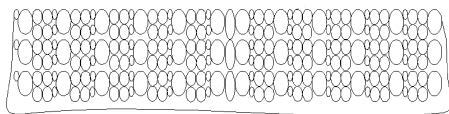


图1 未经处理的模具表面

“纳米渗层技术”是将零维纳米金属材料在特定工艺条件下渗入到模具的表层孔洞中,把这些孔洞填满。这样,胎坯的混炼胶大分子就不能够陷入到模具中。纳米渗层还大大提高了模具花纹表面的耐磨损性能、耐腐蚀性能以及表面光洁度。硫化时胶料流动阻力小,不易与模具粘接,使轮胎花纹饱满、整洁、美观。经纳米渗层后的模具表面如图2所示。由于模具需要清理的时间间隔大大延长,轮胎硫化生产效率提高。该技术不但可以用于新模具制造,还可以用于旧模具的翻新,可使模具寿命延长1倍以上。轮胎模具表面防护方式优缺点对比如表1所示。

2.2 超声波清洗技术

把轮胎模具置于含有清洗剂的清洗液中,清

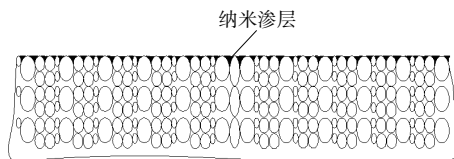


图2 经纳米渗层后的模具表面

表1 轮胎模具表面防护方式优缺点对比

项 目	防护方式			
	无防护	电镀	特氟龙	纳米渗层
轮胎外观	一般	较好	较好	最好
防护层耐用性		一般	一般	较好
对环境的影响	无	重金属污染	化学污染	无

洗液在一定温度下溶解、软化粘附住模具表面的污垢。超声波发生器产生的高频振荡信号通过超声波换能器转换成高频机械振荡(即超声波)传播到介质(即清洗液)中,超声波在清洗液中疏密相间地向前呈辐射状行进,使清洗液震动而产生数以万计的小气泡,这些气泡在超声波传播方向形成的负压区产生、生长,而在正压区迅速闭合(这种现象被称为“空化效应”),小气泡闭合时可产生超过101.33 MPa的高压。连续不断产生的瞬间高压不断冲击轮胎模具表面。在化学和物理的共同作用下,模具花纹表面及排气孔中的污垢迅速剥落,从而达到快速彻底清洗的目的。清洗完的模具从清洗槽取出后放入冲洗槽中,使用流动的水冲洗掉表面含有溶剂的清洗液。最后把模具放入装有钝化封闭剂的封闭槽中,封闭剂在模具表面形成一层水溶性薄膜,使其在下一次上硫化机使用之前处于与空气隔绝的状态,避免表面氧化。水溶性薄膜可在下一次上硫化机温模时变为水蒸气自动挥发。超声波清洗装置如图3所示。



图3 超声波清洗装置

这种清洗方法的优点是:①清洗效果好,复杂花纹死角清洗彻底;②有疏通排气孔的功能,省去了手工疏通时的繁重劳动和遗漏;③费用低,无污染;④清洗后的钝化和封闭处理保证在下一次使用前不被氧化。轮胎模具清洗方式优缺点对比如表2所示。

2.3 组片式花纹圈技术

轮胎模具排气孔的存在既影响轮胎外观,又浪费胶料,而且容易堵塞。组片式花纹圈如图4所示。组片式花纹圈技术是把轮胎模具花纹圈沿其圆周方向分割为许多小的单元,各单元之间设置

表2 轮胎模具清洗方式优缺点对比

项 目	清洗方式			
	干冰	喷砂	激光	超声波
适用场合	硫化机上	下机后	下机后	下机后
综合效果	较好	一般	一般	最好
花纹死角清理效果	一般	一般	一般	最好
排气孔疏通能力	无	无	无	有
模具损伤	轻微	较重	较轻	无
环境污染	无	粉尘	烟气	无
劳动强度	较大	较大	较大	较小



图4 组片式花纹圈

有0.02~0.03 mm的间隙。胎坯装胎、合模、定型和硫化过程中产生的气体从这些缝隙中排出,因此不用在花纹圈上设置排气孔。这种模具硫化出的轮胎精度高、外形美观且节省胶料。

3 结语

针对轮胎模具表面防护不好、清理方法不当和排气孔堵塞问题,研究开发出纳米渗层、超声波清洗和组片式花纹圈技术,有效地解决了轮胎模具表面质量问题。

(青岛元通机械有限公司 宁新华)

江苏兴达2016年商务年会暨汽车轮胎与骨架材料新技术中外论坛在杭州召开

中图分类号:TQ330.38⁺9;U463.341⁺.6 文献标志码:D

2015年12月4—6日,江苏兴达钢帘线股份有限公司(以下简称兴达公司)主办、北京橡胶工业研究设计院协办的“江苏兴达2016年商务年会暨汽车轮胎与骨架材料新技术中外论坛”在杭州隆重举行。

会议主题为“探索创新之路 彰显合作价值”。

兴达公司刘锦兰董事长在致辞中表示,2015