

预硫化胎面翻新工艺

王彩霞

(常州市逸盛橡胶制品有限公司,江苏 武进 213179)

摘要:简述了预硫化胎面翻新工艺的主要特点,详细介绍了预硫化胎面胶和缓冲粘合胶料的制备、预硫化胎面翻新工艺的工艺流程及硫化机、磨胎机、预硫化胎面贴压机、包封套安装机和自动硫化罐等主要设备和硫化内胎等其它专用工具,指出无需喷涂胶浆、不使用包封套并应用计算机监控作业的预硫化胎面翻新工艺是发展方向。

关键词:预硫化胎面;翻胎

中图分类号:TQ336.1⁺.6 **文献标识码:**B **文章编号:**1006-8171(2002)09-0556-05

预硫化胎面翻新工艺(又称低温翻胎法)在国外已有 40 多年的历史,经德国、美国、英国和意大利等国企业的不断改进得到迅速发展。采用此工艺翻新的轮胎行驶里程大大提高,不仅远远超出传统法翻新轮胎,而且能与新轮胎媲美,从而以其良好的使用质量扩展了使用空间。目前许多发达国家采用预硫化胎面翻新工艺进行轮胎翻新的比例很大,载重轮胎采用此工艺翻新的比例已达 90 %以上。

预硫化胎面翻新工艺的主要特点表现在以下几方面。

(1) 要求选用优质的原材料、科学的配方设计、合理的加工技术条件及高质量的胎面胶,从而提高翻新轮胎的耐磨、抗爆、抗刺穿和耐老化等性能,降低滚动阻力,改善防滑性能,提高牵引力,行驶里程比传统法翻新轮胎提高 1 倍左右。

(2) 采取适当、合理的预硫化胎面胶硫化压力是提高胎面耐磨性能的重要措施之一,硫化压力超过一定值后效果反而不明显。胎面硫化程度对轮胎耐磨性能也有一定的影响,过硫严重的胎面耐磨性能会显著下降,因此应注意控制胎面的硫化程度。

(3) 严格控制操作工艺和翻新技术,保证翻新轮胎在使用过程中处于良好的状态,发挥其理想作用。例如控制好预硫化胎面在胎体上的压力状

态以保证翻新轮胎的使用质量和行驶里程。预硫化工艺也能尽量减少胎体因受高温而产生的损伤,特别适用于子午线轮胎的翻新。

(4) 预硫化胎面优良的花纹设计和先进的胎面结构能延长翻新轮胎的使用寿命。

(5) 预硫化胎面翻新工艺简化了模具、设备和工艺流程,有利于控制施工,提高劳动生产率,减少人力和基建投入。

要使预硫化胎面翻新工艺达到新水平,必须全面掌握胶料配方、工艺、设备等各方面的每个主要环节,并结合采用先进的翻新装备、严格的质量管理和控制手段。我公司采用预硫化胎面翻新工艺生产的翻新轮胎行驶里程较传统法显著提高,能与新胎相比,甚至超过新胎;抗撕裂性能良好,相应减少了轮胎保养工序的劳动强度,而且很少发生脱胶等质量事故,用户对预硫化翻新轮胎的使用质量反映良好。本文简要介绍了预硫化胎面翻新工艺。

1 胶料

预硫化翻新工艺主要制备两种胶料,一为预硫化胎面胶的制备,另一为缓冲粘合胶料的制备。

1.1 预硫化胎面胶

预硫化胎面胶有环形及条形两大类,各有其优缺点。为了便于施工操作,我们采用条形预硫化胎面胶,其条形胎面结构形状也可根据需要采用几种形式。

预硫化胎面要求有良好的耐磨性和粘合性,

故宜选用 NR;为满足高速行驶和低生热的要求,也有选用 SR 或几个胶种并用的,如 SBR 或 BR。预硫化胎面对耐磨性的要求很高,一般中超及高耐磨炭黑难以满足要求,而超耐磨炭黑生热高使混炼加工困难。根据目前国内炭黑品种可采用低滚动阻力炭黑。为了防止高温硫化时预硫化胎面胶表面硫化返原严重,可使用硬脂酸(NR 胎面可达 6 份左右),其它配方组分及用量的确定可根据一般胎面胶需要而定。

胎面胶混炼均匀度将直接影响胎面胶的质量,特别是其耐磨性能,因此可采用 2~3 段混炼。

胎面胶还可用冷喂料或热喂料挤出机系统进行挤出、定长、称量。胎坯较长时,可冷却卷取。条形预硫化胎面可采用多层平板硫化机硫化。胎面受到高压硫化是获得高行驶里程的关键。实践证明,平板硫化机压力采用 4.5 MPa 时胎面胶密实,耐磨性好;压力超过此值,胎面耐磨性能反而下降,且压力过高,导致硬度过高,影响其弹性。硫化后的胎面胶与胎体结合的一面经打毛、涂胶浆、干燥后立即贴上一层缓冲粘合胶层,再以塑料膜保护,成卷备用。

1.2 缓冲粘合胶层

缓冲粘合胶层是把预硫化胎面胶牢固粘合在轮胎胎体表面的关键,因此要求其有足够高的粘合力 and 耐久性,特别是耐老化性能。由于轮胎胎体及预硫化胎面均已硫化过,而粘合层在两者之间,故其硫化温度不能过高,在硫化罐进行二次硫化时受热限制,硫化时间较长(达 3 h)。温度过高也不利于胎体受热,同时影响包封套、硫化内胎等的使用寿命,导致成本上升。国外有主张预硫化翻新二次硫化温度不高于 100 为宜,也有主张二次硫化温度 125 为佳的观点。据相关资料反映,二次硫化温度在 100 或以下者行驶里程更佳,且可延长包封套及内胎的使用寿命,同时可降低能耗。但是 100 以下二次低温硫化对粘合层胶料硫化速度、耐热老化性能要求更高,操作工艺难度也大些,对加工、贮存、管理都有严格要求。采用低温(100 以下)硫化还是中低温(125 以下)硫化技术要根据各厂条件而定。我们采用低温二次硫化技术。

低温硫化缓冲粘合胶应采用较高级别的

NR,如 1[#]烟胶片。配合剂以超速促进剂为主促进剂,如促进剂 PX,PZ 和 ZADC 或两者并用。补强剂一般使用半补强炭黑,为增强粘合效果,也可采用代槽炉黑。要提高低温硫化胶的耐老化性能,可采用多种防老剂并用,而且总用量可提高至 4 份左右,防老剂品种也可多达 4~5 种,同时,也可加适量活化剂以提高促进剂的活性。

胶料加工可采用两段混炼。为便于控制混炼温度,第二段混炼可在开炼机上进行,混炼温度不宜高于 50 ,混炼时间越短越好,最好不超过 15 min。混炼后胶片冷却到 30 以下,为防止胶料早期硫化,贮存室室温不宜高于 25 ,室温一般用空调控制。

采用中低温硫化粘合胶层,配合剂可不用超速促进剂,用活性较高的促进剂即可。同时可适当增大增粘剂用量以提高粘合力,但一般的增粘剂对低温硫化胶的增粘效果不大。

2 预硫化胎面翻新工艺

预硫化胎面翻新工艺关键要保证部件间的粘合性能和翻新轮胎使用性能,因此每个工序都要服务于此,具体要求为良好粗糙面以增加粘合力、清洁工作、避免氧化、降低温度、注意平衡、防变形和良好结合等,还要尽可能地保证轮胎外观质量良好。

(1) 胎体检验

预硫化胎面翻新工艺的预先检验程序与传统翻新法相同,对胎体的检验比传统法更严格,因为胎体的损伤情况及范围,特别是胎体本身牢固或松散现象、老化程度都会影响预硫化翻胎的使用质量,即使小点脱空,也应慎重对待。若存在硬钉刺伤,也要从严勿松,一般以载重轮胎有 $\Phi 20$ mm 穿洞一处或 $\Phi 6$ mm 钉眼 2~3 处为度。要清除嵌入胎面的任何杂物。

(2) 打磨

胎面的磨锉对翻新轮胎质量影响很大,除掌握合适的粗糙程度以确保粘合性能外,还要掌握磨锉后轮胎的规格、弧度、宽度、均衡性和圆度等,以免影响翻新轮胎的使用质量和平衡性,同时,还要保证去除毛头等清洁工作。为此,应使用充气磨胎,用锯片施工,控制均匀粗糙面达到 RMA3~

4级,保证磨后两肩均衡不偏歪,胎面宽度符合规定要求(比预硫化胎面宽4~6 mm),胎面弧度均衡平坦(轮胎圆度小于1.5 mm)。对允许范围内修补损伤处也需局部打磨,并保持粗糙面清洁。表面清洁工作最好不用压缩空气,以防止残留水分及油分,磨锉温度不宜过高。轮胎经磨锉清洁后立即喷刷胶浆,以防磨面氧化。钢丝胎体可用快速风钻磨具。预硫化胎面翻新工艺强调检查工作,包括施工后自检,关键工序专职检查,进出厂专职检查以及工序间交接互检,而且磨胎后必须进行专职检查施工质量(包括规格、清洁等)是否达到要求。

(3) 修补

对于允许范围的小损伤,要求填补疤伤表面与原来轮胎表面呈同一弧度,其修补可采用小增强垫,如锦纶垫或钢丝垫,具体根据胎体材质而定。为了防止变形,其局部修补处的硫化可用电热局部硫化器,硫化器附有各种规格的铝垫板与胎体相配合。

(4) 准备预硫化胎面胶

首先检查每条预硫化胎面胶质量及加工情况。用软尺测定成型后胎体外周长以便选择预硫化胎面胶宽度、长度以与之相配合。预硫化胎面胶施工长度等于胎体周长加上预硫化胎面厚度。

(5) 贴缓冲粘合胶和预硫化胎面胶

对胎体进行打磨和喷(刷)胶浆,喷胶浆只需一次,刷胶浆则需两次,可采用稀胶浆,体积配比为1:12左右。在预硫化胎面和胎体接触面间贴压一层缓冲粘合胶(厚度为1.2~1.5 mm),并在两胎肩处各贴压一层宽为30~40 mm的粘合胶。检查胎体必须确保所有洞孔已填平实、无气泡、干燥清洁程度符合要求。预硫化胎面必须贴正,中心对齐,误差不超过2 mm;胎面胶连接处间隙在2 mm左右;胎面胶边缘比胎体边缘小2~3 mm。为避免预硫化胎面胶接头开脱或硫化时移位,应在胎面接头处钉上3~4个卡钉(用气动钉卡工具较适宜),然后用充气预硫化胶压合机滚压结实。只有使胎面处于应力松弛或压缩状态,才能显出良好效果。

(6) 硫化

预硫化胎面胶经贴压结实后,需再次检查结

实程度、包封套有无破损及抽气嘴有无松动。用包封套装卸机套入包封套,装入硫化内胎,同时将衬带装入硫化轮辋侧板。轮辋宽度应与轮胎宽度相配合,可用垫板调整。用侧板压住包封套,包封套嘴下放一层透气布垫,以保证抽真空安全,必要时可向内胎充少量压缩空气。在胎条表面至胎侧包一层高温塑料纸以保护包封套使用质量,延长其使用寿命。轮胎二次硫化前硫化罐应预热。轮胎进入硫化罐后硫化内胎气门嘴应接近风压口接管,包封套接近抽真空泵接口,真空度不低于0.87 MPa。轮胎进罐后,先向内胎充气,压力达0.2 MPa后关闭硫化罐,开真空泵,向硫化罐充气加温,保持内胎气压大于罐内压力,至内胎气压达0.8 MPa,罐内压力达0.6 MPa为止。温度可根据粘合层胶硫化条件而定。硫化后,排净罐内空气,确保零压时方可开罐取出轮胎。

(7) 翻胎成品检查

硫化完毕后轮胎应逐条检验,最好是充气检验。外观检验应重点控制胎体的结合牢实,无缺胶、开脱现象;胎面花纹整齐清晰,花纹槽无起鼓;胎面无偏歪、无变形,弧高一致,钢丝无变形折弯;胎面胶接头平整,无严重失圆,无欠硫或严重过硫现象。

预硫化胎面胶的花纹设计与使用质量有很大关系。随着行驶路面的改善,花纹设计以条形为主。花纹形式可根据路面使用条件和车辆运输情况等采用多种设计。例如为适应软地面要求花纹应较深,增大牵引力;潮湿路面和雪地对防滑性能有特殊要求。不同车辆如公共汽车、油罐车、长车身多轴挂车和牵引车的要求各不相同。子午线轮胎和斜交轮胎也有区别。总之,花纹设计应根据不同使用条件而多样化。预硫化胎面胶厚度也根据使用条件不同而有所不同。一般载重轮胎胎面胶厚度为15~17或12~14 mm,大花纹设计时胎面胶厚度可达20 mm,轻型轮胎胎面胶厚度为11~14 mm。

3 主要设备

预硫化胎面翻新工艺的某些设备与传统翻新法类似,本文只简介一些主要设备。

(1) 条形预硫化胶硫化机。将挤出成型的条

形胎面胶放入平板硫化机,两面加热硫化制成带花纹的硫化胎面胶。硫化机根据生产需要可采用多层式,每层分块嵌入铝合金花纹块。要求硫化机每层平板受力均匀、温度一致,否则将影响预硫化胎面胶的质量。采用高温硫化(160℃),硫化时间仅需15 min;若采用143℃温度硫化,硫化时间一般为30 min以上。为便于操作,每次硫化需喷涂脱模剂。此外,每层平板移动操作方便,装胶条和开启容易。为控制胎面胶硫化程度,采取高温短时间硫化为佳。

(2)充气式磨胎机。预硫化胎面翻胎与传统法翻胎同样需磨胎机打磨,但要求打磨平坦,胎面弧度高小,胎面平坦,打磨后的胎冠宽度必须比使用的预硫化胎面的基本宽度大6 mm左右,因此必须采用充气式磨胎机(适用于406.4~609.6 mm轮辋),且其上轮辋宽度不能窄于轮胎实际使用的轮辋宽度。可采用直式打磨,以气压充气定型和升降,用调速电动机旋转。磨锉采用齿片以保证得到均匀的粗糙面。可以手工操作,但若配备自动控制样板等可提高生产效率。

(3)检测设备。目前我公司尚不具备国外多种先进检测设备,如超声波、激光、X光、充气检测等设备,主要依靠人工检测。为此只能对工具方面进行改善,如采用轮胎检查扩张设备以便于确定损伤情况及范围,便于敲听声音来检查发现脱空变形及其部位。该设备适合406.4~609.6 mm轮辋,以气压升降、扩张,电动旋转,操作轻便。

(4)预硫化胎面贴压机,主要是将预硫化胎面胶条精确粘贴于胎体上(确保胶料、胎体绝对清洁)使两者滚压结实。轮胎充气后将条形胎面胶按定长切断,涂胶浆,贴接头薄胶,再用卡钉定位。该机适用于406.4~609.6 mm轮辋,以气压充气及升降轮胎,用上顶部滚轮旋转压合,操作方便。

(5)包封套安装机,用于安装和拆卸包封套。由于二次硫化时把胎体套入包封套操作较困难,劳动强度大,而且包封套易损坏,价格也贵,因此应采用包封套安装机,以保证施工质量。包封套损坏会造成硫化废次品;若未放正,则会影响预硫化胎面的外观质量。包封套安装机有立式和卧式(适用于406.4~609.6 mm轮辋)两种,可采用气动升降轮胎和扩张包封套。

(6)自动硫化罐,主要供二次硫化使用,其直径和长度等规格可根据生产需要而定。若每次硫化轮胎数量较少可采用立式硫化罐;若批量生产可采用卧式硫化罐。硫化轮胎规格从6.50-16至12.00-24,甚至大型工程机械轮胎;数量从几条到二三十条不等,目前一般规格达12.00-20,同时硫化20条即可。加热能源采用电热或蒸汽皆可。硫化罐要配备真空泵、充气式包封套和电动风扇。为了保证施工质量,还要有自动控制装置及仪表,包括自动温度控制表和记录表、自动时间控制装置、自动充气 and 排气装置及超压力自动排气装置等。硫化罐要包有高质量绝缘层,附有耐热和耐压气管和真空接头。设计硫化罐的工作压力为0.5~0.6 MPa,内胎工作压力0.7~0.8 MPa,温度调节范围为常温~160℃。硫化罐设计一定要达到安全强度,为了施工安全还要有安全控制装置,如硫化罐若不达到零压即不能开启。此外,为了减轻工人的劳动强度,提高生产效率,装好轮辋的轮胎移入硫化罐以及硫化后轮胎的出罐操作,都要采用移动运输吊架依轨道进行。

4 其它专用工具

硫化内胎和硫化包封套等预硫化翻新专用工具对翻新轮胎的质量影响很大,应具有良好的耐热老化性能、优良的气密性、低定伸应力、高扯断伸长率及良好的抗撕裂性能。我公司采用IIR配方,以树脂为硫化剂来提高其耐热性能,同时使用CIIR来改善工艺性能。硫化内胎厚度一般为6 mm左右,也可以根据需要适当调节厚度以取得较为理想的使用寿命(平均使用寿命达400 h以上)。为降低成本,硫化包封套可用内胎改制(采用类似配方);也可以根据需要设计专门的包封套硫化机。

5 发展方向

预硫化胎面翻新工艺在国外已有数十年历史,并仍在继续发展,而国内起步较晚,技术还不够成熟,必须花大力气才能赶超国外先进水平。首先要加强引进设备的改进提高,某些设备目前国内缺乏,如轮胎检验设备等需引进,而预硫化胎面胶硫化后的磨锉、喷胶、贴粘合胶及打卷等流水

线设备应进行技术改进。国外预硫化胎面翻新工艺已有很大的改进,如无需喷涂胶浆和无需使用包封套及利用计算机进行自动监控作业等,从而

大大降低了成本,提高了劳动生产率,是预硫化胎面翻新工艺的发展方向。

收稿日期:2002-03-21

橡胶价格成倍上扬 轮胎价格原地打转 成山依靠管理渡难关

中图分类号:F27 文献标识码:D

今年上半年,国内轮胎行业处于前所未有的困境,主要生产原料NR价格成倍增长,由年初的每吨近500美元涨到近1000美元,其它各种原材料也程度不一地涨价,而轮胎售价却在原地打转。山东成山轮胎股份有限公司(以下简称成山公司)如果按年产550万套经营计划测算,今年生产成本将增加1.5亿元。为了克服原材料涨价的巨大影响,成山公司通过细化管理、硬化制度、强化考核,适时开展了“扫浮财刮地三尺,挖潜力眼睛向内”的管理效益年活动,较好地化解了巨额增支因素。今年1~6月共生产轮胎258万套,实现销售收入10亿元,利润近2869万元,出口创汇1900万美元,同比均增长了15%以上。

(1)靠比价采购,降低采购成本4800万元。成山公司近年来由于不断规范市场运作,现款回收比例逐年大幅度提高,已跳出行业易货采购历史。由于使用现款采购原料,使原材料价格平均下浮了3%~12%,仅此一项降低采购成本1912万元;通过比质量、比批量、比运距、比价格,对原材料供应商按资信等级予以扶持、净化、淘汰,依靠采购规模压低原材料价格,不仅保证了原材料供货质量,而且同比节约采购费用1260万元;通过掌握原材料价格变化信息,确定采购时机,上半年一次采购NR7000t,仅为615万美元,采购后不到半个月,每吨长了300美元,节省采购资金200万美元。

(2)提高产品质量,降低生产成本1007万元。成山公司以“精细化、零缺陷”为最高管理目标,实现了日清日结、日清日高。通过全员、全方位、全过程质量监控管理,使产品质量同比有了明显提高:产品综合合格率达到99.9%,工艺执行率达到90%,原材料有效利用率同比提高了1.5个百分点,半成品过程损耗同比降低了560万元。

通过开展质量竞赛、评选质量标兵活动,有效地提高了全员操作质量和工作效率,今年在同比产量增加15%,特别是全钢子午线轮胎成倍增长的情况下,生产岗位减员近200人,且三包胎理赔数量同比减少了6893条,理赔率下降了2.85个百分点,降低理赔金额447.47万元。

(3)靠调整货运政策,降低运输成本553万元。成山公司日产轮胎1.5万套,是大进大出型橡胶加工企业,每天往返运输物资在千吨左右。为了降低运输成本,进一步规范了运输管理。首先调整了运率,每吨公里下调了0.05元,节省运费262万元。其次压缩运输里程水分,以2001年新出版交通里程图为参照系,按实际里程计付运费,平均降低运费10%,节约213万元。第三保证货运质量和经济运距,淘汰了小吨位、敞蓬车,一律改用25t以上全封闭厢式货车,降低运输费78万元。

(4)靠强化市场营销,提高经济运行质量。由于历史形成的三角债造成欠款增加、销售易货比例增大,导致轮胎资金严重短缺。成山公司2000年现款回收比例不足30%,领导班子投入主要精力,整合市场,规范运作,对业务人员实行发出货物终身负责制,使去年现款回收比例提高到60%,今年上升80%以上,现款回收同比增长3亿元,产销率达102%以上,货款回收率达100%以上。随着国家免征子午线轮胎消费税和去年全钢子午线轮胎质量攻关全面成功,今年年初,适时做出扩大子午线轮胎,特别是全钢子午线轮胎生产规模,今年力争免征子午线轮胎消费税1亿元的经营决策。今年上半年生产全钢子午线轮胎16万条,同比增长116.9%;生产半钢子午线轮胎101万条,享受国家免征子午线轮胎消费税3000万元。同时充分发挥成山牌轮胎获得的“中国驰名商标”的品牌优势,压缩产品占用资金7000万元,使企业生产经营步入健康、快速发展的轨道。

(山东成山轮胎股份有限公司 董兆清供稿)