

轮胎模具特氟龙涂料喷涂工艺及效果

陈利萍, 王占兴, 成洪峰, 王雷江
(风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454003)

摘要: 介绍轮胎模具特氟龙涂料的喷涂工艺及应用效果。特氟龙涂层具有良好的不粘性, 在轮胎模具表面喷涂特氟龙涂料, 可以降低脱模剂用量, 减小轮胎模具停机清洁频率, 提高生产效率, 降低成本, 解决轮胎模具开模不易和脱模困难等问题, 轮胎成品外观合格率大大提高。

关键词: 特氟龙涂料; 喷涂; 涂层; 轮胎; 模具

活络模具是轮胎硫化工序中的主要工艺装备。由于热氧老化作用及硫化杂质的影响, 使用一段时间后, 模具表面会产生污垢, 甚至形成一些污垢死角, 影响轮胎外观, 而且常出现脱模困难的问题, 工人劳动强度大。一般常采用液体清洗或干冰清洗等方式定期对模具进行清洗, 以保持模具表面的洁净度, 但清洗周期短, 清洗频率大, 影响生产效率。这个问题一直困扰着轮胎行业。

特氟龙涂料是以聚四氟乙烯树脂为基体材料的高性能涂料, 具有其他涂料无法比拟的综合优势。特氟龙涂料的使用温度范围宽, 耐高温、耐低温性能优良; 强度高; 耐化学腐蚀性优异, 耐几乎所有的强酸、强碱、强氧化剂及有机溶剂; 润滑性能好, 具有很小的动静摩擦因数, 表面不粘性更为突出; 耐天候老化性能优良, 性能稳定; 喷涂工艺灵活, 适用于所有尺寸和形状的产品; 广泛应用于化学、机械、电子、建筑、纺织、食品等工业。据了解, 目前国内部分轮胎生产企业已采用特氟龙涂料喷涂模具以提高轮胎外观质量。本工作研究在全钢载重子午线轮胎模具中特氟龙涂料的喷涂工艺及其

常见问题和解决措施。

1 喷涂工艺

1.1 主要原材料

轮胎模具专用特氟龙涂料底漆ZYTFL-01D, 轮胎模具专用特氟龙涂料面漆ZYTFL-01M。

1.2 主要设备和仪器

喷砂机, 储气罐, 高温烘箱, 滚动式搅拌机, 模具架小车, 手提式喷枪, 天平, 铜针。

1.3 工艺流程

轮胎模具特氟龙喷涂工艺流程见图1。

具体步骤如下:

(1) 初检。对待处理的模具进行初步检查, 通过目测检查模具型腔是否存在损伤、麻面等缺陷。如有, 需对其进行修理后方可进行下一步。

(2) 高温脱脂。新模具加工组装后型腔内有大量的防锈油脂, 而旧模具型腔表面有特氟龙涂层, 特氟龙涂层化学性能稳定, 不溶于常用溶剂, 因此采用高温脱脂工艺进行模具清理。工艺条件为

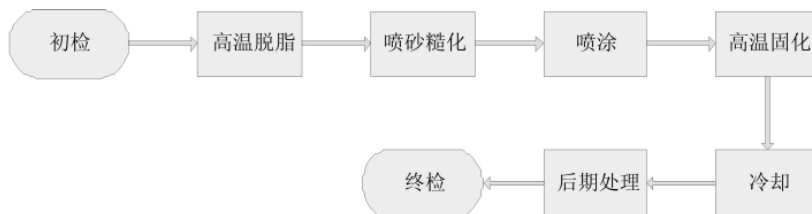


图1 轮胎模具特氟龙喷涂工艺流程

在480℃高温下烘烤3.5 h,使油脂或旧特氟龙涂层脱脂老化。

(3) 喷砂糙化,即对模具型腔面进行喷砂糙化处理。选用的石英砂粒规格要适中,如砂粒粒径过大,易造成模具型腔表面麻面损伤,甚至导致模具报废;如砂粒粒径过小,达不到糙化的目的。一般将80,100和120目石英砂按一定比例配合。喷砂前,为防止排气孔堵塞,需对排气孔进行处理,用细铁丝穿孔。喷砂后,对模具进行二次目测检查,检查模具是否存在缺陷。

(4) 喷涂,即将涂料均匀地喷到模具表面上。涂料有面漆和底漆2种。使用前,需先将涂料在室温下缓慢滚动或轻轻摇动,目的是将水基溶液充分搅拌均匀。常用操作方法是用玻璃棒轻轻搅拌,然后在滚动式搅拌机上滚动搅拌30 min。喷涂角度及速度对涂层厚度均一性有影响,建议采用与模具成45°,由外向里匀速喷涂方式进行喷涂。

(5) 高温固化,即通过烘烤工艺使涂料在模具表面固化。高温固化是特氟龙喷涂工艺的关键工序,固化温度、固化时间和固化速度都对涂层的质量起决定性的作用。高温固化工艺条件为底漆在120℃下烘烤40 min,面漆在370℃下烘烤2 h。需要注意的是喷涂与高温固化应交替进行。专用面漆或专用底漆混合均匀后,先涂底漆,然后固化底漆,再涂面漆,然后再固化面漆。底漆和面漆厚度基本相同,要求总涂层厚度为8~10 μm。

(6) 冷却。高温固化完成后,将模具温度降至室温。冷却速度对特氟龙涂层的使用寿命有一定的影响,因为涂层与模具基材的冷却收缩速度不同,因此模具在烘箱内缓慢冷却的效果更好。

(7) 后期处理。涂层喷制完成后,需对模具进行通孔等处理。

(8) 终检。按验收标准对模具进行最终检查。

2 喷涂效果

2.1 轮胎外观和模具外观

我公司用特氟龙涂料喷涂工艺生产了第1批轮胎模具(6副),并跟踪观察使用效果,从模具状态和轮胎外观两方面进行对比分析。

图2是有特氟龙涂层的模具使用60 d后的状

态。图3是没有特氟龙涂层的模具使用7 d后的状态。有特氟龙涂层的模具保持清洁的时间长,没有特氟龙涂层的模具一般使用1~2 d后表面就会产生污垢、积碳等现象,而且随着硫化次数增大而愈加严重。

图4所示为用有特氟龙涂层模具生产的第1条轮胎外观,图5所示为有特氟龙涂层模具使用60 d后生产的轮胎的外观,图6所示为用无特氟龙涂层模具生产的第1条轮胎的外观。可以看出,用有特氟龙涂层的模具生产的轮胎外观光洁,表面发亮,花纹清晰。

2.2 模具使用寿命

由于特氟龙涂层具有优良的不粘性,避免了生胶与模具型腔内壁粘合。有特氟龙涂层的轮胎模具使用次数约为2000,比无特氟龙涂层轮胎模具的使用次数提高约1.5~1.8倍。

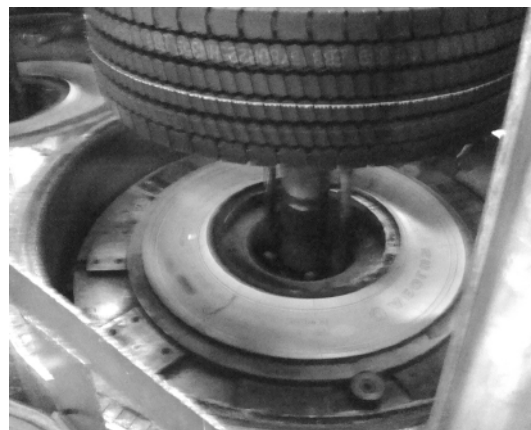


图2 有特氟龙涂层的模具使用60 d后的状态

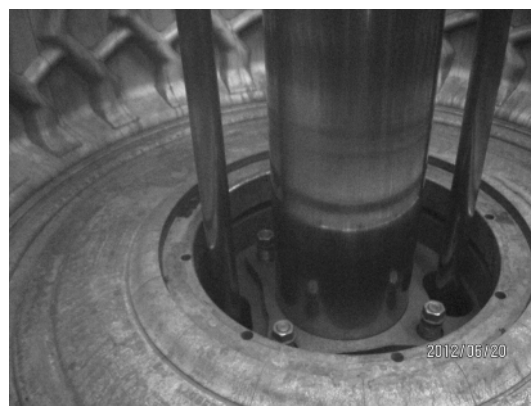


图3 无特氟龙涂层的模具使用7 d后的状态



图4 有特氟龙涂层的模具生产的首条轮胎外观



图5 有特氟龙涂层的模具使用60 d后生产的轮胎外观



图6 无特氟龙涂层模具生产的首条轮胎外观

2.3 成本分析

特氟龙涂层很薄,其成本优势如下:(1)有特氟龙涂层的轮胎模具无需再使用脱模剂,节省了

脱模剂费用;(2)有特氟龙涂层的轮胎模具脱模效果好,避免轮胎脱模困难造成的机械损伤等,轮胎残次品率降低,外观质量好;(3)模具使用寿命延长,停机清洁频率减小,每年每个机台停机可减少4次,多生产32条轮胎,生产效率提高;(4)虽然增加了喷涂工艺,但均摊到每条轮胎上的成本只有几角钱。

2.4 常见问题及解决措施

2.4.1 涂层脱落

模具涂层脱落的原因分析如下。①涂层高温固化程度影响。涂层固化程度不够则涂层的粘合强度低,涂层容易破裂、脱落;涂层固化程度偏高导致涂层老化,容易破裂、脱落。②高温固化速度影响。涂层固化速度太快,涂层表面过早收缩,造成闭孔结构,内压较高,最终导致涂层破裂、脱落。③模具使用维护不当。模具在生产中不是连续使用,更换胶囊、二次上下机等可能造成模具涂层破损。

解决方法:严格控制高温固化温度及时间,加强模具维护及5S管理,在操作过程中保护模具涂层的完整与清洁。例如,在模具组装及吊卸过程中,严格按操作规范执行,避免模具涂层损伤,如操作人员需在模具上走动,需用干净胶垫保护。

2.4.2 涂层厚度不均

模具涂层厚度不均的原因如下:①因采用手工喷涂工艺,人为因素可能会影响喷涂的角度和速度;②喷涂前,砂粒没有清除干净。模具涂层厚度不均会造成轮胎花纹圆角。

解决方法:①固定专人喷涂,制定标准的喷涂工艺规范,严格控制喷涂的角度和速度;②喷涂前,加强模具检查,保证模具表面符合喷涂标准。

2.4.3 模具麻面

模具麻面的原因如下:①涂层固化程度偏高,导致涂层老化,而且易产生烧结现象,使模具表面因缩孔腐蚀变得十分粗糙,甚至导致模具报废;②在对模具表面进行喷砂糙化预处理时,石英砂粒径过大。模具麻面会造成轮胎麻面,轮胎表面不光洁。

解决方法:①控制高温固化温度及时间;②选

择粒径适宜的石英砂,且不同粒径的石英砂按适当的比例混合。

2.4.4 活字块周边产生间隙

活字块周边产生间隙的原因如下:①经过多次喷砂糙化处理的模具会发生不同程度的磨损;②活字块周边易产生腐蚀,在表面预处理时将其清理干净,造成活字块周边间隙过大。活字块周边间隙大造成轮胎胎侧活字块周边部位产生胶边,影响轮胎外观质量。

解决方法:①加强活字块维护及管理;②控制

好石英砂的粒径。

3 结语

我公司从2011年开始在全钢载重子午线轮胎活络模具中喷涂特氟龙涂层。由于特氟龙涂层具有良好的不粘性,解决了长期困扰轮胎模具开模不易和清洗困难等问题,减小了轮胎模具停机频率,提高了生产效率;节约了脱模剂费用,同时模具使用寿命延长,降低了生产成本;轮胎成品外观合格率大大提高。

Spraying Process and Effect of Teflon Coating for Tire Molds

Chen Liping, Wang Zhanxing, Cheng Hongfeng, Wang Leijiang

(Aeolus Tire Co., Ltd., Jiaozuo 454003, China)

Abstract: This paper introduces the spraying process of Teflon coating for tire molds. Teflon coating has nonstick property, which brings many benefits to tire production process. With Teflon coating on the mold surface, the amount of mold releasing agents can be reduced. The mold needs cleaning at lower frequency, and thus the downtime due to mold cleaning can also be reduced. The production efficiency is improved and the cost is decreased. Teflon coating can also minimize the difficulties during mold release and increase the pass rate of appearance quality of finished tires.

Keywords: Teflon coating; spray; coating; tire; mold

信息·资讯

氯丁橡胶聚合釜实现技术新突破

赛鼎工程有限公司和山纳合成橡胶有限责任公司合作开发了业内最大的带内冷板装置及高效搅拌系统的氯丁橡胶聚合釜,解决了合成

橡胶生产过程中温度控制难、温度分布不均匀、产品质量差的问题,而且节能降耗效果明显。该技术已申报多项专利。 钱伯章

2013年1月我国炭黑出口量增长7.9%

中国海关近日发布的炭黑进出口统计数据表明:2013年1月我国炭黑出口量为5.09万t,

同比增长7.9%,环比下降8.5%;进口量为0.61万t,同比增长23.5%,环比增长15.8%。 国 宣