

涂装高浸透 WAX 应用说明

魏海涛, 鲍 勇

(东风本田汽车有限公司, 武汉 430056)

摘要: 主要介绍了高浸透 WAX 材料的特性, 以及基于现有设备基础进行相关的设备改造及注意事项。

关键词: 车身防腐; 高浸透 WAX 材料; 设备改造

中图分类号: TQ639

文献标志码: B

文章编号: 1007-9548(2024)03-0045-03

Application Instructions for WAX with High Penetration

WEI Hai- tao, BAO Yong

(Dongfeng Honda Automobile Co., Ltd., Wuhan 430056, China)

Abstract: This paper mainly introduces the characteristics of WAX material with high penetration, and explains related equipment modification and precautions based on existing equipment.

Key words: body anticorrosion; high penetration WAX material; equipment transformation

随着汽车工业的发展, 消费者不仅对汽车的驾驶性能提出了更高的要求, 对车辆的耐腐蚀性能也越来越重视。汽车车身空腔的设计, 可以在降低车身自重的前提下, 起到增强车身强度的效果。然而对涂装防腐起最重要作用的阴极电泳, 其电泳涂层只能达到电场强度可达的范围, 对于车身内腔的板材间隙部位, 因电场屏蔽无法形成有效的电泳涂层进行防护。当空气中的水气进入车身内腔后, 冷凝形成水滴, 如果内腔缝隙中的水较长时间无法排出, 在空气中腐蚀介质的作用下, 随着时间的推移, 车身会产生由内向外的腐蚀, 对整车的防腐性能造成巨大的影响。

随着我公司欧洲出口业务的展开, 基于海运环境介质的腐蚀, 以及面向欧洲 12 年防腐的要求, 引入了车身裙边高浸透 WAX 工艺。通过使用高固体分车体防腐蜡, 针对汽车裙边的内腔构造, 使蜡渗透到板材结合部位, 以达到提升车身防腐性能的要求。

1 防腐蜡的发展方向

防腐蜡目前主要有 3 种: 传统溶剂型防腐蜡、水基

型防腐蜡、高固体分防腐蜡。传统溶剂型防腐蜡是由脂肪烃类溶剂与各种添加剂制成, 具有较好的施工性和防腐性, 但 VOC 排放较高, 对环境以及人体伤害较大, 并且材料属于易燃品, 对人机工程不利。水基型防腐蜡以水为溶剂, 在涂布后无 VOC 产生, 对环境污染以及作业人员危害较小, 但其一般需 2~4 h 来实现不流淌, 并且需要对涂蜡部位进行加热, 以便加速固化; 而且水基型防腐蜡中的成膜树脂含有大量的亲水基团, 这些物质势必会对防腐蜡的耐水性造成不良影响。高固体分防腐蜡的主要成分是石蜡、添加剂、矿物油等, 主要靠空气中的氧气氧化后成膜, 在成膜后具有耐高温、性能稳定、低 VOC 排放以及良好的防腐性等优点。

2 高浸透 WAX 材料介绍

本次我公司采用的是高固体分防腐蜡, 使用循环型材料(植物油), 可有效降低 CO₂ 排放, 并且不含溶剂, 可以降低工厂 VOC 排放量, 并且具有高浸透性的特点。高浸透 WAX 存在两个重要的特性: 高渗透性和防止流挂。为了实现车身内腔部分的防锈性能, 需要让蜡渗透到板材结合部位, 就要求蜡具有低黏度性和高流动性, 以达到高渗透性; 同时, 蜡在涂抹后, 渗透到板材结合部也是低黏度状态, 容易流挂, 对汽车生产线作业产生影响, 需要使用无纺布擦拭流挂的蜡, 以防产生

收稿日期: 2023-02-28

作者简介: 魏海涛(1989—), 男, 本科, 工程师, 主要从事工装夹具开发、工艺条件验证、品质不良解析与推进、新车型导入等工作。E-mail: weihaitao@wdhac.com.cn。

品质不良,影响生产节拍。因此,需要防止蜡在渗透到必要部位之后发生流挂,为实现此要求,采用防止流挂的加热喷淋式防腐蜡,并在材料中添加加热型触变剂。

加热型触变剂可以在添加一定的热量后转移结晶结构,在冷却时采用网状结构,提高黏度,这个黏度具有比加热前黏度高的特性。利用这个特性,涂抹后对汽车车身进行加热,实现蜡的低黏度化,渗透至板材的结合部位。同时,转移加热型触变剂的结晶,然后降低温度,提高黏度,可以防止蜡的流挂。虽然不能避免加热时蜡的流挂,但可以把流挂点控制在加热场所,控制整体流挂。未添加触变剂以及添加触变剂后的 WAX 黏度随温度变化如图 1~2 所示。

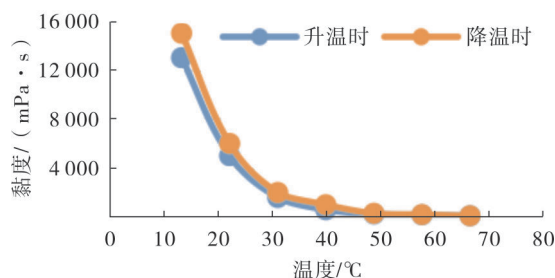


图1 添加触变剂前的蜡黏度

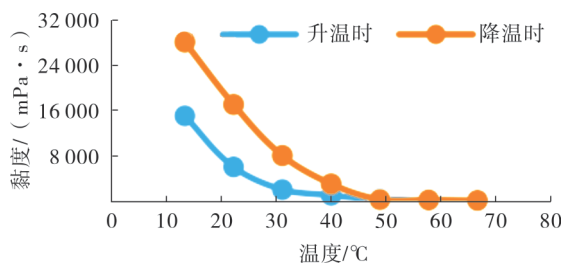


图2 添加触变剂后的蜡黏度

在进行蜡的涂布时,高浸透 WAX 黏度处于可喷淋的适度黏度,保证蜡枪的雾化效果,均匀地进行涂布。涂布完成后,车身在经过加热设备烘烤时,蜡的黏度降低,可以渗透到板材结合部的缝隙,在经过自然冷却时,随着温度降低,黏度升高,起到防止流挂的产生。传统的溶剂稀释型防腐蜡是目前应用最多的,但其会产生较高的 VOC 排放,一般约 500 g/L,不利于环保要求。本次采用了日本帕卡的无溶剂型防腐蜡 NOX-RUST 712AH,其使用环保型成分,同时兼备传统溶剂稀释型蜡的防锈性能,可有效降低 VOC 排量 90%~95%。

3 喷蜡设备系统介绍

3.1 喷蜡工艺概况

涂装车身在经过前处理、电泳、密封胶、中涂、面漆

以及检查之后,进行高浸透 WAX 注射,然后通过液态膜烤炉设备进行加热,使蜡充分渗透至内腔,之后流动至总装。

3.2 喷蜡设备构成

高浸透 WAX 工艺设备主要由供料装置+水夹套保温+供料出口装置组成,采用回流循环+水夹套伴热的方式保温输料,系统原理如图 3 所示。

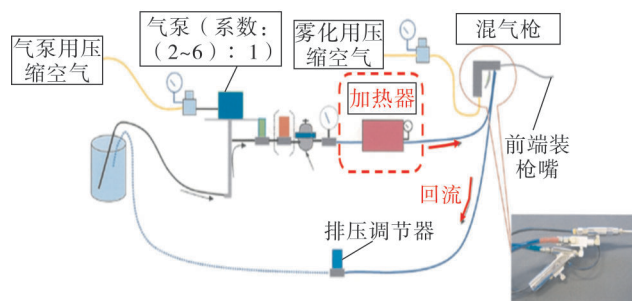


图3 高浸透 WAX 系统原理

使用控温水软管对供料管进行温度控制,供料循环系统内温度要求低于 36 ℃。供料定量装置采用高精度流量计以确保计量精度,当枪站注蜡完成时操作盒及显示器均有指示。打开喷枪完成一个点的注蜡操作后,关断阀会关闭流体,此时即使一直开着喷枪也不会有流体流出。流体盘配置高精度的齿轮流量计(0.119 mL/脉冲),通过反馈脉冲信号给主控制柜的 PLC 进行计量。自动材料关断阀是由空气电磁阀来控制开和关,气控电磁阀由主控柜的 PLC 进行控制。现场压力表显示注蜡压力,便于操作人员可以随时查询。

3.3 加热设备

高浸透 WAX 材料涂布后,要达到内腔浸透效果,需保持 60 ℃、1 min 来降低蜡的黏度,增强渗透性。我公司现有的液态膜烤炉加热能力无法满足此工艺要求,需对现有设备进行改造。

利用现有液态膜烤炉进行加热能力提升,共有 2 种设计方案。方案 1:在现有的液态膜烤炉内增加红外烤灯,进行局部加热,在现有烤炉的温度基础上,对涂蜡部位局部加热以达到浸透效果。经过测试,烤灯设置在距离车身约 20 cm 处,烤灯温度设定在 170 ℃时,可以实现 2 min 内加热部位升温>50 ℃,红外加热效率可满足高浸透 WAX 温度要求;方案 2:在现有液态膜烤炉内增加 1 套直接炉,出风口设计在涂蜡部位进行直接加热。表 1 对两种方案从 Q、C、D 等领域进行了详细对比。

另外,针对基于现有作业室体进行高浸透 WAX 作业场改造,总结了以下几点注意事项,仅供参考。

表1 烤炉设备改造方案对比

项目	方案 1:新增红外烤灯	方案 2:新增直接炉加热
Q 烘烤窗口	满足 60 ℃、1 min	满足 60 ℃、1 min
C 投资	投资 50 万元(包含新建灯管、支架、电气控制),投资费用小	投资 170 万元(包含直接炉、风管、送风机、电气控制,动力线缆),投资费用大
D 改造周期	改造量小,利用周末或小长假完成改造	改造量大,需要 9 日连休
D 生产稳定性	生产开线即可使用,生产准备时间短;可单独对裙边加热,也可配合燃烧器使用	需要提前升温,提前预计 30 min 开启烤炉,生产准备时间长,需要配合排风风机使用
总结	增加红外烤灯方案投资小,改造量少,生产准备时间短	增加直接炉方案投资是红外烤灯的 3 倍,改造量大,生产准备时间长

1)由于喷蜡枪采用雾化枪,喷涂时会形成蜡雾飘散,危害作业员身心健康,所以喷蜡室体应有良好的通风装置和防火装置,通风量一般要求 $\geq 800 \text{ m}^3/(\text{m}\cdot\text{h})$;

2)为便于作业员操作以及观察,喷蜡室体应满足相应的照度要求,一般要求光照度 $\geq 500 \text{ lx}$;

3)为便于作业员拿取,蜡枪悬挂装置的高度以及位置应考虑人机工程学,便于作业人员拿取操作;

4)由于生产前需将输蜡管路内的蜡液以及喷蜡枪内残留的蜡液排出,应在工位旁设置蜡液回收罐,防止蜡液污染室体。

4 内腔喷蜡效果确认

车身内腔喷蜡效果主要通过控制蜡的喷涂参数来进行控制,如注蜡的压力、温度以及时间,虽然喷涂设

备参数可以实时监控确认,但对车身内腔涂蜡的实际效果无法通过目视或者检测仪器进行监控确认,目前通常采用以下两种方式对内腔涂蜡效果进行确认。

1)整车车身解剖:多数主机厂在新车型导入期间会进行电泳全拆解,或者对量产车进行年度定期拆解,以便了解车身内部电泳涂层的膜厚以及防腐性能。因此,内腔高浸透 WAX 的涂布完整性、涂蜡的均一性、涂蜡的厚度以及内腔缝隙浸透的效果,可以通过车身拆解进行观察及测量,准确把握涂蜡的品质。

2)车身内腔内窥镜检测:可在车身停线状态下使用内窥镜对喷涂效果进行目视确认,能够直观地观察到内腔不可见部位的蜡层涂布状态,确认是否存在涂布不到位的情况,可作为日常涂布的监控手段进行品质监控。

5 结语

高浸透 WAX 为我公司首次应用,在基于电泳、密封胶等传统防腐工艺以及 GA 材的应用基础上,高浸透 WAX 对于内腔防腐的性能,有了很大的提高。内腔的涂蜡技术,可有效提高裙边内腔、车门内腔、底板与加强板形成的封闭或者半封闭区域的防腐蚀能力,达到 12 年防锈的要求,提升车身品质,避免车身锈蚀造成的市场投诉,从而提升公司的品牌形象。

参考文献:

- [1] 王锡春.汽车涂装工艺技术[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [2] 赵安伟.涂装车身喷蜡防腐分析探讨[J].上海涂料,2013(1): 35-37.

(上接第 44 页)准开关机:涂装精准安排各线体开线,最大化减少烘干炉空燃烧浪费;优化出勤及吃饭时间:合理安排(早班、正常班)出勤,推迟开线,吃饭时间优化等;强化能源监察:加强监察频次和力度。

3)滞留车、锁车及空滑橇实时跟进管理。涂装车间的滞留车及锁车实时跟进,确保最及时出车;低产量低流动数生产,工序内滑橇降低至最少流动;每日对生产实绩进行总结分析,对于是否优先排空滑橇动态管理。通过柔性化生产,整合并降低过线批次,涂装开关机精细化能源管理,实现了能源费用的削减。

及时将改善的经验固化,形成标准化改善提案并进行科内分享,让全员为达成更均衡化、更连续、更高质量、更节能的生产模式而努力。

联合各部门、各车间及时对对应复杂的滞留车任务,

低产量低流动数的生产组织进行整合,保证涂装节能集中生产,其他科室运转也正常。

搭建各种体制下的最优柔性化生产模型需要不断努力,更连续、更高效、更节能的生产模式是生产企业的灵魂,需要各领域的完美配合才能不断实现。

6 结语

通过对涂装车间生产控制柔性化模式研究,结合对生产计划、过程及结果的精细化管理,全面达成连续高效节能生产,为其他车企精益化生产管理、节能降耗具有一定的借鉴意义。随着全球对节能环保问题重视程度的提高,同时迫于成本压力,企业仍然需要对相关问题进行持续改善,以满足社会和企业降低成本的要求。