

汽车涂装车间注蜡线车身黑色蜡点问题的技术探讨

朱明祥, 周文山

(上汽大众汽车有限公司仪征分公司, 江苏 扬州 211400)

摘要: 介绍了当今汽车生产线空腔注蜡工艺, 对注蜡过程中产生的车身表面黑色蜡点形成原因进行深入分析, 重点讲述了排查过程, 提出了合理有效的解决措施, 相关措施的实施会提升注蜡线设备的稳定运行, 保证注蜡产品车的质量稳定。

关键词: 蜡点; 涂装车间; 注蜡线

中图分类号: TQ639 文献标志码: B 文章编号: 1007-9548(2024)11-0025-03

Technical Discussion on Black Wax Spots of Wax Line Body in Automotive Painting Workshop

ZHU Ming-xiang, ZHOU Wen-shan

(SAIC Volkswagen Automobile Co., Ltd., Yizheng Branch, Yangzhou 211400, Jiangsu, China)

Abstract: This article introduces the current cavity wax injection process in automotive production lines, analyzes in depth the reasons for the formation of black wax spots on the body surface during the wax injection process, focuses on the investigation process, and proposes reasonable and effective solutions. The implementation of relevant measures will improve the stability of wax injection line equipment and ensure the quality stability of wax injection products.

Key words: wax spots; painting workshop; wax line

0 引言

油漆车间的空腔注蜡工艺不仅能保证车辆的抗腐蚀性性能, 也提高了车辆在行驶中的稳定性。德国大众于1979年获得空腔注蜡工艺专利, 1981年以后该工艺在世界各大汽车生产线投入使用, 广泛应用于斯柯达、大众、宾利等车型。

注蜡工艺的特点为: 1) 注蜡过程全自动, 生产线节拍能达到 60 JPH; 2) 空腔蜡能够收集再使用; 3) 注蜡的车身具备良好的耐腐蚀性; 4) 注蜡温度、注蜡时间、注蜡量可以精准调节及控制; 5) 注蜡过程无水污染, 符合环保要求。

注蜡线设备包括注蜡预热烘房、注蜡槽循环风系统与排风系统、自动注蜡机械、蜡循环系统、热水循环系统、储蜡系统、安全附件等。注蜡后的车身表面质量

好坏会很大程度上影响生产线节拍, 本文针对注蜡车身后盖表面出现的黑色蜡点产生原因做出分析, 对相关解决措施做详细阐述, 问题的解决有效提升了生产线节拍和生产效率。

1 空腔注蜡系统的工作原理及蜡的工艺特性

1.1 空腔注蜡工艺流程

已喷涂过的车身及封闭的空腔, 进入注蜡预热烘房对车身进行 100 °C 左右预加热。车身进入注蜡间, 工艺给出连锁释放信号, 车身下降到位, 注蜡设备自动运行(定位气缸打开到位, 注蜡头密封头对车身相关孔洞进行封堵, 注蜡锥阀打开, 将 120 °C 的防腐蜡注射到车身空腔内)。注蜡后车身进入沥蜡间, 车身倾斜 15° 滴出多余的蜡再次利用。注蜡后车身空腔内壁会形成一层蜡膜(厚度最小可达 30 μm), 单台车蜡消耗量约 2.0 kg。图 1 为注蜡系统核心功能设备自动注蜡机械及气缸。

1.2 蜡的物理特性

蜡为白色至淡黄色固体或透明液体, 熔点 94 °C,

收稿日期: 2024-04-29

作者简介: 朱明祥(1974—), 男, 本科, 工程师, 主要从事涂装车间注蜡线维修技术管理工作。E-mail: zhumingxiang11@sina.cn。

凝固点 $>69\text{ }^{\circ}\text{C}$,密度 0.778 g/cm^3 ,燃点 $>250\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

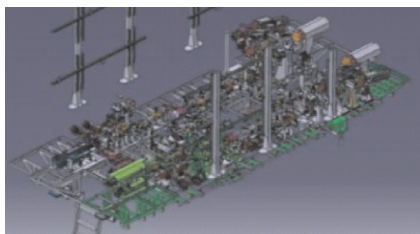


图1 自动注蜡机械及气缸

1.3 蜡的工艺特性

1)工艺温度 $115\sim 125\text{ }^{\circ}\text{C}$;2)难溶于水,无水污染、环保符合;3)良好的流动性,热蜡可以渗透进车身空腔内形成蜡膜;4)良好的附着性,空腔蜡黏度 $5.5\sim 7.5\text{ mm}^2/\text{s}$,在 $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温下不脱落。

2 黑色蜡点形成原因分析

图2为生产过程中发现的车身后盖上的黑色蜡点,排查过程如下所述。



图2 车前盖黑色蜡点

2.1 注蜡循环风系统、排风系统性能下降,蜡雾无法及时过滤循环导致黑色蜡点

1)注蜡槽有循环风机组与排风机组,2个空调机组使用一段时间后出现过滤网堵塞,导致循环风量、排风量减少,注蜡时产生的蜡点、蜡雾无法及时循环过滤、排放,积聚在热循环空气中,进而与槽体上方防尘毛刷上灰尘接触产生黑色蜡点。措施:对系统初效、中效过滤袋定期更换,周期每2月1次;保洁每周对循环风室体内壁板、地面、风道、门上进行深度清理。

2)注蜡槽四周的金属过滤网用于空间蜡雾的过滤,随着生产时间的加长,自动注蜡过程中产生的蜡雾也越多,过滤网表面会积聚蜡造成堵塞,影响注蜡槽整体循环风量。措施:对金属过滤网进行高温融蜡,每季度1次。对金属过滤网进行常规清洁,每周1次;对金属过滤网每年进行强制更换。以上措施的实施,保证了注蜡槽的 $18\ 000\text{ m}^3/\text{h}$ 循环风量,注蜡槽循环空气中的

蜡雾及时循环过滤,减少了蜡点的产生频次。

3)车身自动注蜡过程中产生喷射,喷射出的蜡雾漂浮在注蜡槽四周壁板上,多了就形成了蜡点积聚,蜡点通过循环风会吹到槽体上方的防尘毛刷上,与灰尘接触形成黑色蜡点。壁板上的蜡点安排保洁每周清洁1次,减少蜡点的积聚,也避免黑色蜡点的产生。

4)车身自动注蜡过程中的蜡雾随着循环风有一部分漂浮到注蜡槽上方出风口处,形成蜡点积聚,见图3。蜡点与空气中的灰尘相聚,形成黑色蜡点。对于此处的蜡点,安排保洁每周对注蜡槽上方的出风口周围壁板进行清理,对黄色布罩进行每月更换,措施的实施减少了黑色蜡点的形成。

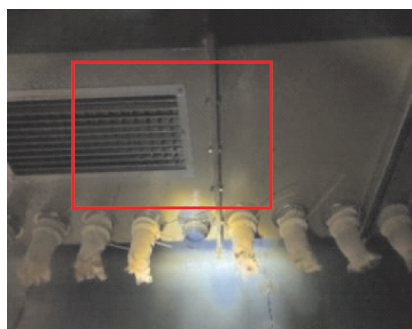


图3 注蜡槽循环风口

5)注蜡槽循环风机组与排风机组的风机运行由西门子变频器控制,将风机运行频率从 45 Hz 调整到 50 Hz ,频率越大电机转速越快,循环风量、排风量也相应加大,现场通过在风口上安装黄布罩对风量进行检测,注蜡间的蜡点蜡雾可以及时循环及排出,降低了黑色蜡点存在的可能性。

2.2 注蜡槽上方的蜡点导致黑色蜡点的形成

检查发现注蜡槽顶部壁板上蜡点积聚(红框区域),蜡点靠近毛刷(蓝框区域),污染到防尘毛刷上,抱具到注蜡槽时与毛刷接触,蜡点与毛刷上的灰尘的混合物黑点会掉落在车身上,即黑色蜡点,见图4。对注蜡槽顶部壁板上的蜡点进行每周深度清理。

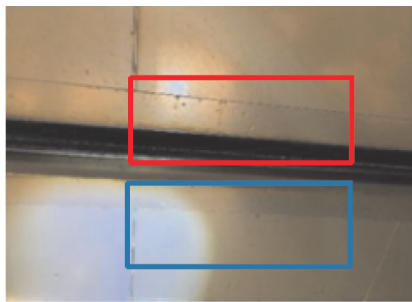


图4 注蜡槽顶部蜡点

2.3 注蜡槽上方剪式升降机的污染易形成黑色蜡点

图5为注蜡槽上方剪式升降机，中间与四周框架安装有毛刷，毛刷被蜡及油污染，抱具经过时与毛刷接触，毛刷上的黑色蜡点会掉下来。图6显示剪式升降机框架上的蜡点积聚，易与毛刷上的灰尘接触形成黑色蜡点。安排保洁对剪式升降机框架上的蜡点每周进行清理，避免黑色蜡点的形成。



图5 剪式升降机



图6 升降机框架

2.4 注蜡槽上方滚床与剪式升降机润滑油品的清理状况不好造成黑色蜡点

注蜡槽上方剪式升降机与滚床需定期维护，维护时会加油润滑，滴下的油有时未清理干净，注蜡槽上方温度达到50℃以上，油出现液化，液化的油会从滚床一路滴到框架上，进而滴到下方的毛刷上，与毛刷上的灰尘接触形成黑点，见图7。对于剪式升降机与滚床维护后及时做好现场5S，确保没有残油在设备上，同时安排保洁对滚床与剪式升降机的表面与润滑点位置每月进行清理。

2.5 注蜡抱具上的积蜡进入烘房会造成黑色蜡点

注蜡抱具上积蜡未及时清理，出现积蜡。注蜡车身随吊具一起进入注蜡烘房，烘房循环热风是从烘房底部吹的，温度达100℃。吊具腿部积蜡液化并随着循环

热风喷到烘房顶部，与毛刷上的灰尘接触，落到车身表面形成黑色蜡点。

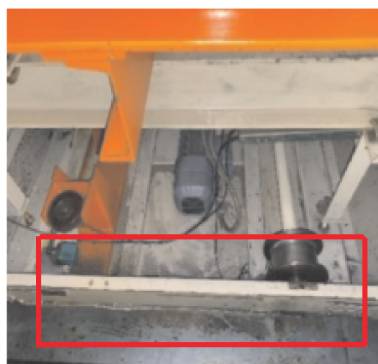


图7 注蜡槽上方滚床

2.6 检查发现注蜡烘房内过滤网也比较脏，表面有黑色蜡点堆积

制定更换计划，每半年对烘房耐高温过滤网进行强制更换，避免因过滤网脏污对进入烘房的车身造成污染。

3 黑色蜡点的解决措施汇总

通过以上分析，车身表面的黑点蜡点来源于注蜡上方的毛刷，毛刷的污染源来自于注蜡循环风系统、注蜡室与烘房、剪式升降机（含框架）及反挂滚床，消除黑色蜡点的具体措施如下：

- 1) 循环风机组、排风机组过滤网进行定期更换，周期为1月1次。
- 2) 对注蜡槽金属过滤网进行定期清理，周期为1周1次。
- 3) 对注蜡槽金属过滤网每年进行更换。
- 4) 对注蜡间循环风口、壁板、顶部壁板上的蜡点进行每周清理。
- 5) 对烘房系统进行每周清理，包括室体、风口、风道等。
- 6) 注蜡槽上方剪式升降机及框架、滚床上的蜡点、油点进行清理，周期为3月1次。
- 7) 对注蜡线抱具进行清理，每半年1次，抱具腿部进行每班次的清理。
- 8) 对注蜡上方的防尘毛刷进行更换，周期5年1次。

4 黑色蜡点问题解决背后的探讨

注蜡车身表面黑色蜡点产生后需要操作工人擦拭干净，一方面会影响生产线节拍、增加工人的劳动强度，同时增加抹布、去蜡水等生产辅料的消耗。需要从人、机、料、法、环方面进行排查、解决。

对黑色蜡点取样分析，发现是蜡、油、灰尘的混合物。基于此，对蜡点、油点的来源进行（下转第31页）