

PVC 喷涂影响因素探讨

李鸿宇, 张 龙, 张举全, 夏明星, 李劲勇

(一汽-大众汽车有限公司, 长春 130000)

摘要: PVC 密封胶作为汽车涂装生产过程中的重要一环, 材料储运施工的环境温度和湿度、材料的黏度和混合均匀程度、喷涂设备的运行情况、车身焊缝及表面清洁度等均是 PVC 施工过程中影响的重要因素。

关键词: 温度; 黏度; 仿形轨迹; 涂胶设备; 车身焊缝

中图分类号: TQ639 文献标志码: B 文章编号: 1007-9548(2024)08-0031-03

Discussion of Influencing Factors of PVC Spraying

LI Hong-yu, ZHANG Long, ZHANG Ju-quan, XIA Ming-xing, LI Jin-yong

(FAW-Volkswagen Co., Ltd., Changchun 130000, China)

Abstract: As an important part in the automotive coating production process, PVC sealant's material storage and transportation, the environmental temperature and humidity during construction, the viscosity and uniform mixing of the material, the operating conditions of the spraying equipment, and the cleanliness of the vehicle body welds and surfaces are all important factors affecting the PVC construction process.

Key words: temperature; viscosity; profile trace; gluing equipment; body welds

0 引言

汽车制造过程中, 能源消耗最大的就是涂装车间, 这是因其生产工艺需求造成的, 而能耗最高的则是其车身烘干设备。据统计分析, 一般情况下 PVC 预烘干室的热能消耗占涂装线热能消耗的 10% 左右, 因此, 减少涂装过程中的烘干次数, 在涂装生产中采用“湿碰湿”涂装工艺已成为近些年汽车涂装节能技术的主要发展方向。PVC 与中涂漆“湿碰湿”涂装工艺为广大汽车制造厂所应用, 在这种情况下, PVC 施工的外观状态及一次合格率被提到一个新的质量要求标准。

PVC 焊缝密封胶作为提高车身的密封性能, 可使车身钣金搭接面形成完整的密封面, 从而使车身具有良好的密封性、防锈性、减震、降噪及装饰作用。常用的 PVC 焊缝密封胶主要由聚氯乙烯树脂、填充料和附着力增强剂组成。加热塑化后成为具有一定粘接强度的弹性体, 耐磨性、耐挠曲性、耐化学介质性能优异, 与电

泳底漆、环氧聚酰胺底漆等有良好的结合力, 广泛应用于车身的内、外焊缝的密封。PVC 型焊缝密封胶以其成本低廉、无味、无毒、施工工艺性好、密封效果优异等良好的综合性能, 成为当前车身焊缝密封的理想材料, 是应用最普及、整车制造厂使用最多的一种焊缝密封胶。而在涂胶过程中影响 PVC 外观品质状态的因素也有很多, 本文介绍几种经常出现且影响较为明显的因素, 对其进行分析并提出相关的处理方法。

1 温度和黏度

1.1 温度的影响

这里指的温度有环境温度、材料温度和涂胶设定温度 3 个关注点, 环境温度指 PVC 胶到达生产车间从存放涂胶现场的温度控制, 为兼顾能源节约, 现场温度控制在 20~30 ℃, 相对湿度控制在 50%~70%, 为保证材料温度稳定还可以对管路加装管路保温材料。另外, 还需考虑原料桶因施工地域和季节的影响因素, 原料桶在运输到施工现场静置 24 h, 待桶内材料的温度与施工现场温度一致, 再进行加装管路内施工使用。

1.2 黏度的影响

在满足上述温度条件后, 材料黏度的影响因素有

收稿日期: 2023-06-19

作者简介: 李鸿宇(1976—), 男, 本科, 技师, 主要从事汽车涂装工作。E-mail: 38203611@qq.com。

以下几点:

1)材料批次差异,不同批次下材料黏度是会存在波动,在更换批次时需要预留“安全桶”,也就是上一批次的材料留至少一桶,防止在黏度出现明显变化时备用,利用这个时间差调整新批次材料黏度保证生产的稳定。

2)北方地区还存在因季节变化造成的较大温差变化,导致供货黏度变化调整的要求。一般而言,春秋冬3个季节,材料运抵生产现场后,应在恒温环境下静置24 h以上。

某材料厂家提供温度与黏度的影响情况:随着温度升高黏度降低,当温度从15℃升至21℃时,黏度变化最大;当温度超过35℃时,产品黏度不会随着温度升高而降低,反而会升高,因为温度在超过35℃时,PVC密封胶就会开始出现预凝胶状态,反而会使产品黏度升高。

2 涂胶设备-仿形程序

2.1 仿形轨迹规划

仿形轨迹规划是指基于运动范围和涂胶车身之间,可以操作的空间内进行的轨迹运行规划。仿形轨迹主要包含如下内容。

1)运动范围:是指机器人各轴可以运动的最大行程或是关节可以翻转的最大角度。机器人轨迹设定是依据机器人硬件及软件标识的参数范围值所允许的最小参数值,一般为机器人的最大设定调整范围,也就是硬件的可承受范围,如果超出参数规定范围值,机器人将无法正常工作、长时间稳定运行。例如:机器人的七轴(也称为外轴)运行速度过快,会造成其制动不及,丢失设定位置尺寸故障。机器人手臂弯曲角度过大,会在生产过程中因VMT定位系统校正值过大,造成机器人报极限故障。

2)轨迹:是指机器人工具坐标系相对于车身工件坐标系的位移运动,这其中包括机器人喷涂工作运动和非喷涂的过渡运动。所有轨迹都是由一个个“点”组成,这里每一个点都是由一个工具坐标的三维空间点和机器人位置姿态组成,连接这些点是规划机器人的运动轨迹。规划机器人运动轨迹时还需要注意在其运动路径上是否有障碍物(吊具或车身)。最后就是速度(也称为运行速度),是轨迹规划中的一个主要参数设定,合理的速度设定可使其运动连续平滑,机器人运行平稳,在指定的程序下,能达到所要求的最终施工状态。

3)运行速度:是轨迹规划中的一个主要参数设定,合理的速度设定可使其运动连续平滑,机器人运行平稳,在指定的程序下,能达到所要求的最终涂胶状态。相应的轨迹规划应详细了解使用机器人的技术参数和

施工的现场环境。另外,合理设定机器人运行速度也可以减少伺服电机的磨损,提高机器人的使用寿命。

2.2 轨迹规划过程中的问题

在轨迹规划过程中常见问题为机器人卡死,这是因机器人轨迹设定超出其关节活动范围,或是移动速度过快导致机器人动作连续不顺造成,就像人的反关节一样,多数问题都可能通过调整机器人姿态及运动速度解决。所以在轨迹规划之初尽量避免机器人快速的大角度翻转或移动,保持运动流畅、舒展、快慢有度为宜。

3 涂胶设备-设备硬件

3.1 机器人设备喷涂过程中产生的质量缺陷

在涂胶过程中车身胶条出现明显的变化或质量缺陷,例如:UBS喷涂面变窄,喷涂面衔接不上,GAD胶条起枪点胶条变宽乃至炸枪,胶条起枪点位置延迟或关枪点位置延迟,这些问题都是生产过程中较为常见的设备故障。

3.2 质量缺陷分析及应对措施

根据上述缺陷状态,分析喷涂设备出现的故障问题。UBS喷涂面变窄喷涂面衔接不上,首先,一般情况如果是单个枪嘴喷幅变窄,是因为枪嘴长期磨损导致,更换枪嘴优化喷涂参数即可。其次,如果是单个喷涂机器人3个枪嘴都出现喷幅变窄,则需检查、更换定量机流量传感器。最后,如果是整个UBS站出现喷幅变窄情况,则优先检查输胶间供胶黏度,然后是二级增压站压力调节是否在标准范围值内。GAD胶条起枪点位置,胶条逐渐变宽乃至起枪点炸枪问题,是压力调节阀磨损所致,此缺陷会逐渐显现,检查过程中即会发现,缺陷初期可以通过调整参数值减小缺陷状态维持生产,后期只能利用停产或停台时间进行维修更换,但所用时间不长,一般为10 min左右。胶条起枪点位置延迟或关枪点位置延迟缺陷的产生,是因为控制其枪头主针开关的电磁阀出现故障,此现象只能及时更换相应出现故障的电磁阀,确保喷涂效果。电磁阀还会突然出现完全损坏的情况,这时相应的枪嘴会完全不出胶,机器人会报耗量故障,经喷板检测后可直接确定故障点,维修可直接更换相应故障元件。

4 车身焊缝缺陷

造成影响的问题项当中,常见的几种问题有三大类:焊接毛刺、压合胶溢出及激光焊不平整、钣金间隙大。钣金缺陷都会对涂装PVC的生产造成影响,大批量的问题还会造成PVC生产的停台或车身的滞留。除第一时间反馈焊装车间改进调整外,涂装车间也需做出相应的补救措施。

4.1 焊接毛刺

焊接毛刺(图1),一是会造成PVC底板手工操作

人员手部刺伤,二是会造成 GAD 胶条不能很好地贴合车身表面,影响手工操作的位置需要将毛刺处理掉,在 GAD 胶条喷涂后因毛刺造成胶条与车身贴合不好的,需要手工对缺陷位置进行补刷,消除烘干后可能产生的焊缝密封不良,漏雨的缺陷隐患。



图1 焊接毛刺

4.2 四门压合胶溢出、激光焊缝不平整问题

四门压合胶溢出(图2)、激光焊缝不平整问题(图3),这类问题主要影响 FAD 的喷涂效果,四门两盖的压合胶的溢出会造成 FAD 胶条变形影响外观质量,溢胶严重的还会造成 FAD 涂胶机器人枪嘴的折损。而激光焊不平整会严重影响 FAD 机器人的涂胶外观,会造成 FAD 胶条边缘与车身贴合不严,虽然不影响其密封性能,但对 FAD 胶条的装饰性有严重的影响,另外因激光焊缝不齐整还会造成胶条外观扭曲变形,这也将严重影响其外观装饰作用。

4.3 钣金间隙大

钣金间隙大主要会造成堵件安装后密封效果不好,有漏水漏气、GAD 胶条烘干后撕裂的隐患,如工艺孔变形需安装堵件后涂抹 PVC 胶,如果是后者则在生产节拍允许的情况下可以适当降低 GAD 机器人喷涂速度,提高喷涂压力,以此提高胶条的厚度和宽度。如

果喷涂节拍不允许的情况下可以用人工补刷的方法,消除因弯角处钢板缝隙较大造成的 GAD 胶条烘干后撕裂的风险隐患。

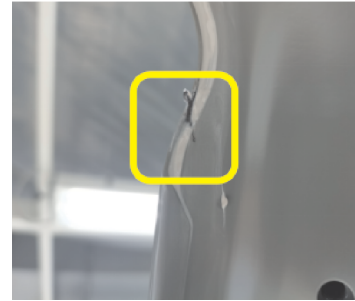


图2 压合胶溢出

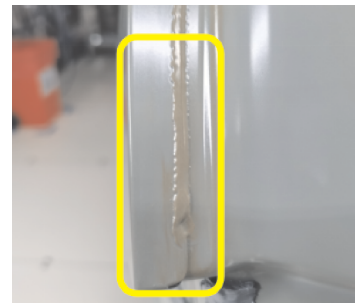


图3 不规则的激光焊缝

5 结语

本文只是简要提出了影响 PVC 喷涂的几个因素,概括性地列举了一些经常出现的问题与现象,得出如下结论:

- 1)材料的温度与黏度相互制约,涂胶前要确保达到施工条件;
- 2)设备的程序设定以及设备对涂胶效果产生直接影响;
- 3)车身尺寸、压合边状态均可影响涂胶质量。◆

(上接第 30 页)

参考文献:

- [1] 吴飞,丰静.涂装 1K 与 2K 清漆柔性改造以及生产应用简述[J].现代涂料与涂装,2023(8):70-72.
- [2] 杨东. B1B2 集成工艺面漆橘皮问题改善[J].现代涂料与涂装,2022(5):28-30.
- [3] 万德俊,周峰,李文鹏,等.浅谈水性 B1B2 工艺外观提升在

紧凑型涂装生产线的应用 [J]. 现代涂料与涂装,2022(5):49-51.

- [4] 俞锋,张志山,吴成,等.车身油漆外观质量影响因素的研究[J].现代涂料与涂装,2022(1):21-23.
- [5] 李欣闻,刘弓长,王亮.浅谈 2K 清漆的性能研究与应用[J].汽车实用技术,2017(7):52-54.
- [6] 马振宁,张国政,辛杰,等. B1B2 水性漆匹配单组份清漆的研究[J].电镀与涂饰,2019(14):719-723. ◆