

浅谈汽车涂装密封胶质量控制

周磊, 许能才, 王兵, 李文鹏, 裴一庆, 孙中乐, 李文博
(合众新能源汽车股份有限公司, 浙江桐乡 314500)

摘要: 从密封胶质量的影响因素出发, 讲解了产品设计阶段、工艺设计阶段以及过程实施阶段对密封胶质量的控制项目, 同时对密封胶质量确认方式进行了阐述, 并描述了密封胶质量控制的有效手段。

关键词: 汽车涂装; 密封胶; 质量控制

中图分类号: TQ639 文献标志码: B 文章编号: 1007-9548(2024)01-0064-03

Discussion on Quality Control of Automobile Painting Sealant

ZHOU Lei, XU Neng-cai, WANG Bing, LI Wen-peng, PEI Yi-qing, SUN Zhong-le, LI Wen-bo
(Hozon New Energy Vehicle Co., Ltd., Tongxiang 314500, Zhejiang, China)

Abstract: The product design stage, process design stage and process implementation stage of the sealant quality control project were explained from influencing factors of the sealant quality. At the same time, the sealant quality confirmation method was described, the effective means of quality control of sealant were described.

Key words: automobile coating; sealant; quality control

0 引言

汽车涂装工艺中的涂密封胶工艺, 即白车身进入涂装电泳后涂在焊缝上的密封胶工艺, 在轿车、轻型车、卡车、旅行车中均广泛应用。焊缝密封胶主要是防止空气、雨水、尘土进入车内, 起到密封、防锈、防漏的重要作用, 不仅能提高车身抗腐蚀能力, 延长车辆使用寿命, 同时可以降低车内噪声, 因此在涂装工艺中非常关键。鉴于目前国内较多车企还是采用人工涂覆工艺, 在质量控制方面也是涂装过程的一项重要工作。本文从产品设计到涂胶工具、工艺的选择等方面就控制焊缝密封胶质量进行描述。

1 产品设计阶段考虑密封胶作业性, 确保涂胶品质

据相关统计数据显示, 70%的产品质量问题与设计质量有直接的关系。同样, 车身密封胶质量也直接受

产品设计质量所影响, 因此前期车型 SE 分析对需涂胶位置提出相关要求。

1.1 焊缝搭接结构质量要求

在前期产品设计阶段, 对于需要涂胶位置的焊缝应尽可能笔直, 焊缝与焊缝之间的连接尽可能平滑, 避免大角度的变化; 对于车身的钣金间隙要求, 一般外板间隙要求小于 0.8 mm, 内板小于 1.5 mm, 工艺切口或孔洞小于 $\varphi 3$ mm; 两个对齐边的钣金不能密封时, 特别是下侧裙和前风挡, 应有 ≥ 5 mm 的错位搭接距离, 对于细密封的个别特殊部位 (如顶盖与侧围的焊缝), 因结构所限, 局部位置允许 ≥ 3 mm 的错位搭接距离; 内部钣金件边缘不得低于外部钣金件, 且尽量使内部钣金边缘高度尽量接近外部钣金边缘, 以便于涂胶。

1.2 焊缝两侧的螺栓和孔位不能阻碍密封胶的作业

需要装配的工艺孔应避免孔在打胶的路线上或与刷胶的部位距离小于胶条的宽度导致无法操作, 孔距涂胶位置的边缘要求大于 20 mm; 需防护的螺栓至少应离打胶处 25 mm 以上。如图 1 所示, 螺栓距离焊缝太近, 此处容易造成密封不严, 需要对螺栓位置进行调整。

收稿日期: 2022-12-19

作者简介: 周磊(1988—), 男, 本科, 工程师, 主要从事汽车涂装车间涂装设备与涂装工艺的相关工作。E-mail: zhouleiaiyou@126.com。

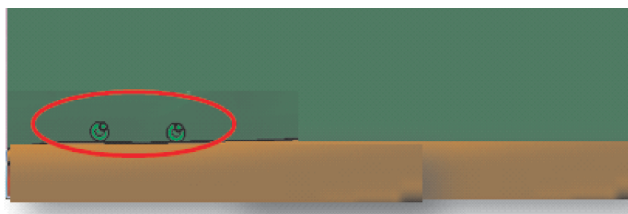


图1 焊缝与螺栓间的距离

1.3 开闭件间隙要求

四门包边处涂胶既有密封性要求又有美观性要求,但是往往铰链遮挡处涂胶不美观,不连续,尤其是前门。此时需要对前门和翼子板之间的缝隙进行要求,一般情况下,要求为 4.0~4.5 mm 之间,具备异形胶枪运行空间。

对于五门一盖包边位置要求如下,四门铰链及前后盖锁扣等部件设计应考虑到涂装四门两盖折边胶的需要,四门两盖的翻边包边大于 5 mm,避免四门两盖包边无法密封,在压边转角处要求平滑,避免重叠、锐角和孔洞。

以上这些都需要在产品阶段识别,针对数模进行 SE 分析,与产品设计部门沟通,提出整改建议措施并落实,以保障后期的涂胶质量。

2 设计合理的涂胶工艺来保证施工质量

就机械化程度来说,涂胶工艺可以采取人工涂覆和机器人涂覆两种方式,机器人涂覆能保证焊缝质量的一致性,在车底密封应用较多,对于灵活性操作来说,驾驶室内部以及细密封普遍采用人工作业的方式。依据涂胶部位及作用将密封胶作业分为粗密封和细密封,二者工艺不同。

粗密封是指用 PVC 胶对车身较大的焊缝进行密封,主要有地板、机舱、驾驶室内部等部位焊缝,其作用是密封防锈。密封质量要求被涂焊缝严密、完整、均匀平滑无堆积,对外观要求低。现采用机器人涂胶和人工两种方式,其中人工主要采用扁嘴枪挤胶,再用刷子刷平,无漏刷确保密封性;机器人自动涂胶要提前识别车

身涂胶长度,确定机器人作业面积,根据涂胶报告要求设置机器人喷涂宽度,在机器人涂胶后设置一个人工检查工位,及时发现问题并反馈,对异常点进行人工涂胶。

细密封指对相对小的焊缝进行密封,主要有五门、发动机盖以及顶盖焊缝、尾灯等部位。其作用除了密封防腐外,还有美观性要求,对于尾灯口等部位还有装配尺寸要求。因此对外观要求严格,要求盖住焊缝,粗细均匀,过渡平滑无气泡,宽度厚度一致;对于车顶焊缝涂胶要求平滑无气泡,导槽两侧及装饰条安装支架无残胶,所以这些部位采用圆枪嘴或扁枪嘴,一定要在调试阶段进行评审确定下来。涂抹后,局部搭接处进行刮涂,使过渡平顺。对于装配配合面,则需要用橡胶刮板刮平,使密封胶高度不影响总装各部件装配。

3 采用特殊涂胶工具来保证特殊焊缝的质量

对于前门前部包边处涂胶,如果采用一般的工艺,可能造成被铰链遮挡部位的包边处无法涂胶,后期使用过程中易生锈,此时需要设计异型枪嘴。在车门关闭的情况下,从前门和翼子板缝隙中穿过,采用勾枪涂胶,后门在前门打开的状态下也可采用勾枪涂胶(此位置对于焊装车门包边的点焊要求高,焊点要求打磨后光滑平顺,避免造成打胶时的跳枪)。

对于一些细小结构复杂的部位,如油箱口内部涂胶,受胶枪长度及枪线的影响,作业时活动空间小;个别部位焊缝小,此时需要设计小巧的工具来进行涂胶。采用小胶壶进行涂胶,手工涂抹在油箱口部位,再进行刮胶,保证密封胶涂覆质量。

4 密封胶质量的控制

密封胶质量控制分为两个层次,第一个层次为表面质量检查,主要是对密封胶涂抹后、烘烤后的质量进行目视检查;第二个层次是对涂抹密封胶后的焊缝密封性或整车密封性进行深度质量确认,此种检查不能通过目视来达到。

4.1 表面质量检查

表面质量检查通常在涂装车间内的生产工位、检验工位进行,具体内容见表 1。

表 1 密封胶表面质量检查项目及频次

项目	检查工位			
	密封胶作业工位	打磨工位	报交工位	AUDIT
检查人员	作业人员	打磨作业人员	检验人员	检验人员
检查频次	100%	100%	100%	1 台/班
检查内容	所有密封位置:要求盖住焊缝,无错涂、漏涂,非打胶部位无残留胶渣	对细密封部位胶条气泡、开裂情况进行检查	除地板底部密封胶外:要求盖住焊缝,无错涂、漏涂,阻尼胶板及 LASD 无漏涂	对全部涂胶位置进行检查,如发现胶条漏涂、密封不严、胶条气泡、烘干开裂等缺陷,立即通知作业人员进行整改

4.2 深度质量确认

深度质量确认指的是涂胶密封性质量确认,在涂

装 AUDIT 检验工位和总装淋雨室进行检查,具体检查方法见表 2。

表 2 深度质量确认检查方法

项目	吹肥皂水法检测	总装淋雨试验
检验方法	在涂装完毕后,在涂密封胶位置淋涂上肥皂水,用压缩空气枪从密封胶背侧吹气,观察是否有气泡产生,用来判断是否有密封不严缺陷,根据气泡位置判断密封缺陷部位进行整改	总装整车装配完成后,对整车进行淋雨试验,将整车驶入淋雨室,在规定喷淋角度、水压和水量以及喷淋时间下,检测整车漏雨情况,根据漏雨情况分析判断是否由于涂胶质量不良造成的原因
频次	新车型试生产期间前 10 台车 100%检测,量产 1 次/a	100%检测

深度质量确认是对密封胶最终质量的一种确认方法,吹肥皂水法需要专业技术人员进行检测,能快速找到密封胶存在的质量问题。由于总装淋雨试验是一项加速试验,因此对一些小的密封不良可能不能暴露出来,在新车调试验证阶段可采用淋雨加强试验来检测,增加淋雨的时间和淋雨等级,但还需要定期收集市场上反馈的售后问题,了解车辆在使用过程中是否因涂胶不良造成质量问题,针对发现的问题进行排查整改验证,以确保满足产品质量要求,为顾客提供更好的产品。

5 结语

密封胶的主要作用是密封和防腐,其质量重在预

防,需要在车身设计阶段进行控制,在数模审查阶段,预测可能产生缺陷的各个因素,提前与产品设计部门沟通修改,做出预防。而在工艺设计阶段,需要选择合适的工艺来实施,对于设计无法更改的位置提前验证工艺的可行性。现场生产作业人员要及时发现问题并反馈,由于涂胶作业属于特殊作业,质量在烘烤后才能体现出来,所以也需要设置必要的检验作业,与预防并用,达到质量控制的目的。

参考文献:

- [1] 岳中英,厉秀娟,高朝乾,等.焊缝密封胶对车身密封性的影响研究[J].汽车零部件,2012(2):97-99. ◆

(上接第 46 页)

3.1 工装结构方面

对比传统的装挂面板的单一结构,本项目兼容了不同小件的装挂,根据车型小件的配置特点及过线工艺需求,在面板与车身不同色或某车型无对应面板时,灵活地装挂该车型的小件,充分利用车身后挡玻璃框可利用的空间,此过程不需额外更换工装,最大限度地方便现场作业人员操作,同时工装通用化设计,在一定程度上减少了现场作业人员对工装的分选及识别时间,减少工装现场流转数量,有效地防止了工装错装与误装。

3.2 质量方面

对比传统的小件单独过线方式,采用的是手工喷涂,本项目小件随车过线后,经过机器人喷涂轨迹的编制与调试,实现了车身小件机器人自动喷涂,消除了手工喷涂过程中存在的色差与人为原因造成喷涂不良等因素,车身小件达到与车身一致的高质量检验标准要求,减少了现场小件喷涂手工作业,大大提高了车间自

动化水平。

3.3 效率方面

工装通用化改善减少了小件单独过线数量,降低面漆小件车占比,优化了岗位人员配置,从每个岗位的人员技能、作业编程等方面进行分析及改善,确保生产效率、制造费用等指标达成预期效果。

4 结语

随车面板工装的通用设计提升了车间整体的自动化水平,通用化设计是未来工装管理中轻量化、柔性化方向的需求,从而能够更好地应对未来新车型工装设计更贴切生产现场进行使用。

参考文献:

- [1] 渠慎春,陈道飞,许能才,等.浅谈汽车涂装辅助工装的多车型通用设计与应用[J].现代涂料与涂装,2022(6):43-46.
[2] 王巍,乌琛,闫梦娜,等.飞机舱门工装柔性技术研究[J].机械工程师,2022(9):10-12. ◆