

浅谈前处理关键工序功能及控制要点

贾永红, 刘立飞, 许能才, 裴一庆, 汪金东, 李文鹏, 李文博
(合众新能源汽车股份有限公司, 浙江 桐乡 314500)

摘要: 前处理工序对涂装车身表面质量保证起到了关键性的作用, 各工序参数日常控制、设备维护是保证前处理工序的重要工作, 特别是脱脂、磷化、表调等关键工序的控制。

关键词: 工艺流程; 工序功能; 控制要点

中图分类号: TQ639 **文献标志码:** B **文章编号:** 1007-9548(2024)02-0050-02

Discussion on the Functions and Control Points of the Key Processes of Pretreatment

JIA Yong-hong, LIU Li-fei, XU Neng-cai, PEI Yi-qing, WANG Jin-dong, LI Wen-peng, LI Wen-bo
(Hozon New Energy Vehicle Co., Ltd., Tongxiang 314500, Zhejiang, China)

Abstract: The main problems in the evaluation of paint appearance after sale were introduced such as rust, scratch during assembly, appearance of exterior parts, paint shedding, particle foreign bodies, etc. After analyzing the after-sale problems, the quality requirements were met by optimizing the process parameters, adjusting the profile refinement and applying the galvanized parts of the body parts.

Key words: technological process; process function; control points

0 引言

前处理工序作为涂装工艺的基础工序, 对车身的最终质量有着很大的影响, 前处理一般有几大关键工序, 包括洪流清洗、脱脂、磷化、钝化; 脱脂工序作为前处理的关键工序, 可以说是基础中的基础, 若工件表面的油污清理不彻底, 后工序的一切工作均是徒劳; 磷化工序作为前处理工艺的关键工序, 目的在于提高车身附着力, 为后序可以更好地电泳做准备, 可提高电泳涂层的耐蚀性。钝化可稳定磷化膜的质量, 但由于铬离子对水污染严重, 且处理很麻烦, 故很少使用。对铁板、钢板、镀锌板等金属的表面进行清洗和化学处理而使底材易于电泳涂装, 从而提高磷化膜其上电泳膜的附着力和耐蚀性。

1 前处理工艺流程

前处理工艺流程分为磷化处理和无磷化硅烷处

理, 因各省市对于环保的不同要求, 所采用的工艺流程也不尽相同。例如根据浙江省的环保要求, 目前省内新建的主机厂一般采用无磷化的硅烷工艺; 硅烷工艺相对于磷化工艺来说, 在防腐效果、环保节能方面都是较先进的工艺技术。

日系和欧美系前处理工艺在功能段的配置上是有所区别的, 例如日系工艺在除油阶段一般会配置热水洗, 而欧美系直接进行预脱脂; 欧美系在磷化后一般会设置钝化工艺, 而日系工艺一般不会进行钝化。国内主机厂会根据日系和欧美系前处理工艺的优缺点结合车身材质和所用的清洗材料设置性价比较高的前处理工艺线体, 见表1。

2 主要工序功能及控制要点

2.1 脱脂工序功能及控制要点

2.1.1 工序功能

脱脂工序的主要目的是去除白车身上的油污, 通过加热碱性的脱脂液与车身表面的油污发生一系列化学反应, 从而达到去除车身油污的目的, 为后面在车身表面形成磷化膜的附着性做好前序工作。

收稿日期: 2023-01-10

作者简介: 贾永红(1984—), 男, 大专, 工程师, 主要从事汽车涂装工艺研究工作。E-mail: jia Yonghong007@126.com。

表 1 日系与欧美系前处理工艺流程对比

类别	流程	优点	缺点
日系	热水洗→预脱脂→脱脂→水洗→水洗→新鲜水洗→表调→磷化→水洗→水洗→循环去离子水洗→新鲜去离子水洗	有热水预清洗工序,有利于防锈油及机械杂质的清除;主要工序时间短,处理剂占用量较少;水洗工序道数多,时间短,工件洗净度高;无钝化工序,废水处理费用低	无钝化工序,对磷化要求高,与电泳漆配套的耐腐蚀性往往不如钝化的工艺;由于工序多,泵及工艺槽的数量多,管路系统相对复杂,控制管理复杂
欧美系	预脱脂→脱脂→水洗→水洗→新鲜水洗→表调→磷化→水洗→钝化→循环去离子水洗→新鲜去离子水洗	主要工序时间安全系数大,确保处理质量;普遍采用钝化处理,确保电泳涂层耐腐蚀性能;工序相对少,设备及管理系统相对简单,管理控制容易	处理剂用量大,使用铬钝化剂,废水处理系统复杂,费用高

2.1.2 控制要点

1) 脱脂温度

脱脂温度作为脱脂工序的关键参数指标对工序的影响较大;经过多年的经验沉淀,目前汽车行业内一般脱脂温度都控制在 (55 ± 5) ℃,在此温度范围内既可以使油污很好地液化,也不会破坏脱脂剂的成分而影响车身表面质量。

2) 脱脂时间

目前主机厂脱脂时间一般都设定在 3 min 左右,现场根据不同的车型、不同的板材数据来进行实际调整。

3) 工序方式

脱脂工序一般是采用喷浸结合的方式,车身完全没入槽体进行浸泡,车身外表面和内腔完全与槽液接触,槽液循环清洗,出槽时进行喷淋,将车身表面附着的脱脂液清洗干净,保证槽液的浓度,也为下一道工序做准备。

2.2 表面调整工序功能及控制要点

2.2.1 工序功能

表调工序的作用主要是让车身表面形成一层结晶晶核,增加车身表面的附着性,利于磷化时磷化膜的形成,提高成膜性,且缩短磷化时间,降低膜厚,保证车身磷化的工艺质量。

2.2.2 控制要点

1) 控制槽液有效钛浓度

有效钛浓度应控制在 10 mg/kg 以上,此时 pH 为 8.5~9.5。钛浓度低于 10 mg/kg 时,磷化膜增厚,pH 下降,表面调整效果变差,形成磷酸铁膜(发蓝),耐腐蚀性降低。

2) 预防槽液钛胶体凝聚

为防止主成分钛胶体在处理液中突发性地凝聚,附着在钢板上磷化后,磷化膜结晶变大,膜变粗,配制表调处理液的水应纯净,其电导率应小于 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

3) 控制被处理车身温度

控制被处理车体最高温度不超过 35℃,处理时间为 30~60 s。

4) 槽液稳定性

为保处理液的稳定性,必须经常供给新鲜水和补加表调剂。在生产线上表面剂的使用量与处理车身的台数不成比例,一般要定期添加,每周处理液需彻底更新一次(应按材料供应厂的指示管理)。处理液应保持良好的搅拌状态,避免沉淀。

2.3 低温磷化工序功能及控制要点

2.3.1 工序功能

磷化工序的主要功能是通过在车身表面形成一层磷化膜,来提高车身表面附着性,增加耐腐蚀性,磷化工序对于电泳的附着性、表面质量、粗糙度都有着极大的影响。

2.3.2 控制要点

1) 控制槽液总酸度

总酸度对于磷化成膜的时间和表面质量影响较大,酸度过低,磷化膜成膜时间较长,膜厚也会加厚,并且薄厚不均匀,可通过增加硝酸锌来增加酸性;酸度过高,磷化膜厚度降低,反应时间长,会产生大量的磷化渣,降低附着性,故控制槽液的总酸度是非常有必要的。

2) 控制槽液温度

控制温度就是控制磷化液中的成膜离子浓度和酸比,温度会影响磷化反应的效率和成膜的质量,对于磷化膜的厚度会有影响。

3) 控制促进剂浓度

促进剂浓度过低时,游离酸返回, Fe^{3+} 和 H^+ 浓度变得过大,阻凝反应,磷化膜生成困难;促进剂浓度过高时,游离酸被中和,产生大量沉渣,浓度若再增高,铁表面可能氧化发蓝。

2.4 水清洗工序功能及控制要点

2.4.1 工序功能

水洗工序的主要功能是利用水流的冲洗或浸泡冲刷稀释车身表面和内腔的脱脂液或磷化液,为了减少车身表面的离子含量,提高电泳车身的表面质量,目前水洗工序大部分都采用纯水;通过水洗工序来确保车身表面的洁净度也是保证电泳质量的前置条件。

2.4.2 控制要点

1) 多次清洗,喷浸相结合 (下转第 58 页)