腻子对汽车涂装的影响

徐中琼 郑勇 肖宇

（长安汽车股份有限公司汽车工程研究院，重庆，401120）

摘要：腻子作为汽车表面凹凸缺陷修补产品，以其室温干燥快、优良的填补效果，曾经在汽车制造业得到广泛的应用。但是随着汽车制造业技术水平的提高，消费者对汽车产品质量要求的提高，腻子的应用对涂装工艺、涂装质量产生的影响，以及造成涂装成本费用的增加，已经不能满足汽车涂装工业的长远发展要求。

关键词：腻子 涂装质量 涂装成本

1 概述

在汽车制造生产过程中，往往会因制造运输过程、模具、夹具、汽车钢板来料、设计缺陷等方面的原因，导致车身表面出现凹凸伤等外观缺陷。随着中国汽车制造水平的提高，部分汽车制造厂家依靠先进的冲压、焊接工艺和精细的科学管理，尽可能消除上述因素带来的车身表面质量缺陷。通过钣金工艺措施来对缺陷进行修复，此种方式冲压模具、焊接夹具、生产线设备投入较大，要求企业的管理也必须达到较高水平；因此，目前仍然有较大部分汽车制造企业采用传统的刮腻子工艺对车身表面出现的凹凸缺陷进行修复。刮腻子工艺即利用腻子优良的充填性对车身凹凸不平的部位进行填平修补，以达到车身表面平整的外观装饰效果。

腻子通过聚合迅速变成大分子量的聚合体而固化，且涂层收缩率低；其特点是室温干燥快，适用于汽车表面的涂装及维修。随着消费者对汽车产品，尤其是对轿车产品外观质量要求的提高，采用腻子进行的表面凹凸缺陷修补及此工艺带来的汽车涂装质量问题引起了汽车涂装业的关注。

2 腻子施工过程中存在的问题

腻子主剂由不饱和聚酯树脂、苯乙烯等组成，固化剂为有机过氧化物，通常以100:2~3的比例现场调配。在现场施工过程中，主剂与固化剂要按照不同产品使用要求比例调匀后再刮，否则会造成固化不一致，某些部位甚至不能固化，影响现场生产节拍。固化剂通常都带有颜色，可依据调制好的灰颜色来判断是否调配均匀。

固化剂使主剂固化的原理是通过氧化作用促使不饱和聚酯聚合，使其固化。冬季或夏季施工现场温度很低或很高的情况下可通过调配固化剂比例来调整腻子干燥，这是腻子的一大优点，但也不能任意调整比例来改变固化时间。固化剂过低，腻子层疏松，附着力低；固化剂偏高，固化太快，聚合生成的大分子分子量低，柔韧性差，发脆开裂，甚至因为施工不及时造成腻子固化报废。

腻子的刮涂工艺也很有讲究，通常需要经过预处理、车身填补、粗打磨、擦净、细填沙眼、精打磨等工序。为了避免腻子一次性刮涂过厚、在固化时体积收缩引起开裂，在刮涂填补时需分几次刮涂，因此对车身表面较大凹凸伤必须离线进行；在腻子打磨前，必须保证腻子干燥；目前市面上有自干腻子，干燥时间可以在室温下降低至20min左右，但对于通过式涂装生产线，刮腻子仍然会影响生产线节拍和生产线投资。

3 腻子对涂装质量的影响

3.1 漆面外观缺陷

首先，腻子的打磨产生大量的粉尘，成为涂装车间粉尘的主要来源，作业场所粉尘是涂装一大天敌，是导致面漆颗粒缺陷的主要原因。打磨粉尘因摩擦带静电粘附在车身表面，采用普通的粘性擦净布无法去除，直接降低刮腻子部位及刮腻子周边区域甚至整个车身面漆附着力（图1、图2）。必须使用极性非常强溶剂擦拭、提高表面能，来解决漆面附着力问题；但溶剂对人体健康、安全造成极大危害，腻子打磨所需的材

料、工具、人力直接造成生产成本的增加。

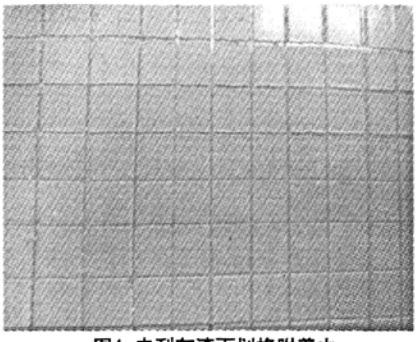


图1 未刮灰漆面划格附着力

面漆复合涂层附着力良好，2mm 划格附着力 0 级

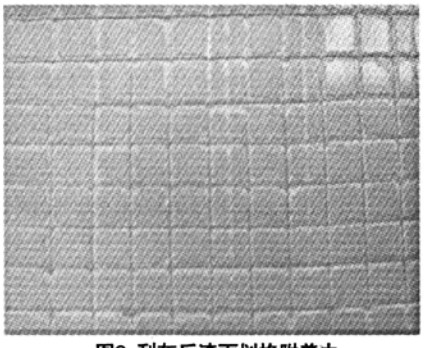


图2 刮灰后漆面划格附着力

腻子刮涂部位及周边区域面漆复合涂层附着力差，2mm 划格附着力 5 级以下。

腻子主剂成分中含有苯乙烯成分，是较强的溶剂，对面漆有吸收作用，同时，面漆中有大量有机溶剂，面漆与底层腻子相互溶胀，出现咬底、失光、起泡、灰疤印等漆膜外观缺陷(图3、图4)。根据实验表明，刮腻子部位的面漆会出现咬底、失光，失光率达到15%~20%，视觉上能够明显感受到漆面光泽差异。生产过程中也会因为该问题引起面漆返工，使涂装一次合格率降低。据某汽车制造厂统计，由于刮腻子问题造成的面漆返工率高达8.4%。



图3 未刮腻子处理的漆面

未刮腻子处理喷涂面漆，漆面光泽良好，光泽>92%

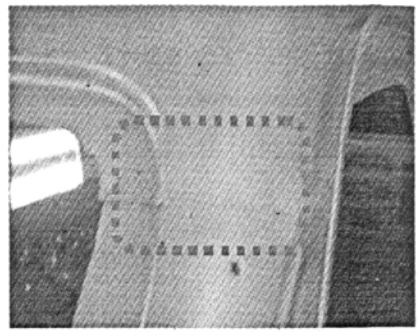


图4 刮腻子处理后的漆面

刮腻子处理后喷涂面漆，漆面失光，光泽约 89%，视觉上能够明显看出疤印

3.2 复合涂层性能影响

腻子刮涂后表面粗糙，对刮腻子部位进行打磨时，由于车身外表面通常都具有一定的弧度，打磨的力度难以控制；刮腻子部位经过粗打磨、精打磨过后，腻子周围电泳底漆被打穿露底的几率很大，通过对某汽车制造厂的调查研究，统计发现在腻子打磨过程中电泳底漆被打穿的几率高达67%。电泳底漆被打穿露底直接影响了车身防腐性能。

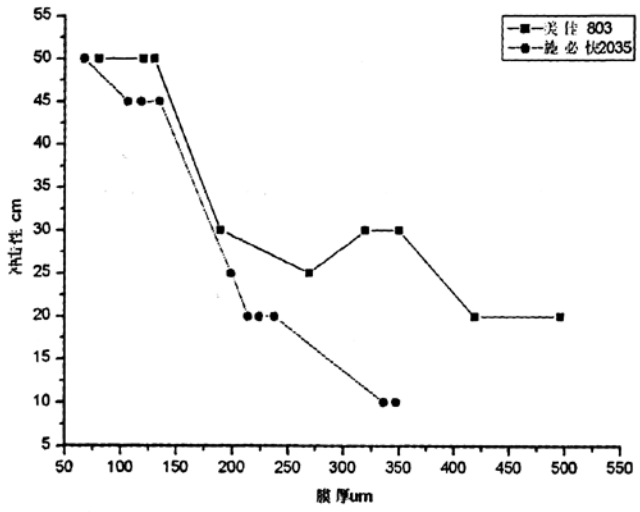
腻子部位漆膜耐冲击性、柔韧性差，容易开裂(图5)，在腻子刮涂厚度大于150μm时，耐冲击性急剧下降，不能满足工艺要求；因此，一般对大的凹凸伤要求必须进行人工钣金，钣金后凸凹伤小于150μm后再进行刮腻子处理，否则质量难以控制。腻子涂层(厚度200μm)柔韧性极差，一般≥25cm。

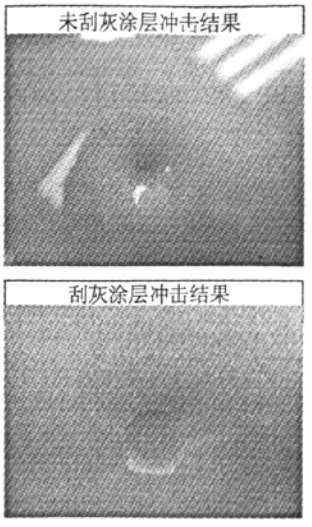
4 成本分析

通过刮涂腻子满足车身外观效果，将引起涂装材料及人工成本的增加，目前，市面上腻子每公斤价格从几十到一百多元不等，刮腻子工的人工费用约2~3万元/年/人。同时由于刮腻子工艺处理时间长，平均单处缺陷处理时间约10min钟左右，生产线节拍降低，导致设备利用率降低。另外，由于刮腻子工艺带来的系列质量问题引起面漆返工，单车返工成本约500元/车。

5 结束语

采用刮涂腻子工艺来修复车身凹凸伤仅为达到外观装饰效果，不但带来系列涂装质量问题，而且增加单车成本，对涂装有害无益；应停止使用刮腻子或





尽可能少使用刮腻子处理，以提升涂装一次合格率。汽车制造厂应该从源头遏制车身表面凹凸伤的发生，建立车身碰压伤管控模式；可以从以下几个方面考虑：

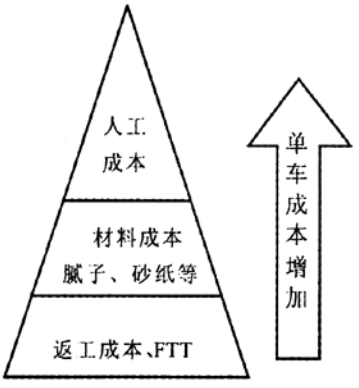
(1)各车间建立碰压伤数据日通报机制，实施质量倒逼。

冲压、焊接、涂装、总装车间建立碰压伤日通报机制，按车辆流转的各个环节进行碰压伤统计，做到不接受缺陷、不制造缺陷、不传递缺陷。对覆盖件来料、模具、夹具、制造物流环节带来的车身碰压伤及时进行监控。

(2)及时分析原因，制定措施。

(3)制定目标，缺陷分解，建立考核机制。

(4)规范操作工作流程，及时开展培训。



减少车身碰压伤，废止腻子刮涂工艺，是汽车制造业的终极目标，碰压伤产生的环节众多，废止腻子刮涂工艺是整个企业层面必须关注的问题。