浅谈汽车外饰塑料件喷涂工艺

张坤磊

芜湖毅昌科技有限公司　安徽芜湖　241000

摘要：近年来，为更好地实现车辆轻量化，以及对材料循环利用的需求（生态环保法规），使车辆部件的塑化率不断增加。塑胶工业发展迅速，各类橡胶产品因其质量轻、耐腐蚀、生产和加工方便，得到了广泛的应用。对轿车外部塑料零件的喷涂加工工艺及涂装质量作了简单的阐述，并对其发展趋势进行了畅想。

关键词：汽车外饰；塑料件；喷涂工艺

目前，汽车涂装行业中，自动化喷涂系统的使用已经成为决定涂装生产线技术水准的一个重要指标，其成了目前最受欢迎的喷射方法。国外一些汽车企业在新车型的设计方案中，对汽车发动机罩、后备箱盖、挡泥板等部件均进行了大量的应用，可见其发展是十分显著的。汽车外壳所用的塑料种类很多，如聚丙烯、ABS、PA及GFP等。

汽车外饰塑料件涂装工艺

目前，在国内，汽车外饰塑料件的喷涂生产线，大部分都是使用的手工喷漆，涂装结构主要是“底漆+色漆+清漆”三层管理体系，而且在其表面，还会有即时喷漆 ABS等原材料，如采用“彩色涂料+光亮涂料”双涂层结构。由于塑胶性质的差异，其喷涂过程中会出现如下技术难题。

1）塑料壁面或材质表层较薄，界面膜间的摩擦力较大，对漆膜的附着有不利影响。

2）塑料具有较低的热形变温度，由于涂层是干燥的，所以加热温度容易受到限制。

3）在塑料注塑成型的过程中，所用到的脱模剂等污染物不容易被清理干净，这就会导致漆膜收缩等缺陷。

4）手工喷漆的可变性，会让漆膜厚度和偏色变得更难控制。总体而言，ABS的表面质量和涂料的结合力都很好，但是它的耐热性和干燥的温度都很低；PP的原材料因为表面质量的原因，很难喷涂。所以，要有针对性地选择所要采用的涂料，这取决于面板的种类。同时，按照所选的外观，喷漆的盲区也是不一样的，相应的处理方法也是不一样的，比如喷漆的位置是在拐角位置，那么油漆枪的喷漆面积就要调整好等。

汽车外饰塑料件涂料质量评价

将塑料涂料用作装修设计及维修的原材料，应与所涂塑胶材料的性能需求相配合，并与板材相配合，使其达到最佳使用效果。为此，本文将塑料制品的涂覆质量划分为如下几个级别。

1.原材料理化性能

原材料理化性能主要包括固含量、黏度、稀释剂配比、贮存可靠性、相对密度、粒径及开闪点等。其中，固含量、黏度及贮存可靠度等指标直接反映了涂层的造价、施工及贮存特性。

固形物即原材料中的非挥发物，反映了破乳剂中

的关键性化学成分。固含量测量方法为：取一小部分样品放入一个干燥而精确称量的器皿内，将样品均匀地覆盖在器皿的底部，然后用一定的温度进行干燥后称量，然后测量其质量。

油漆原材料第二个主要性能是黏度。在涂料工程的全过程中，黏度过高会使涂料难以涂布，影响涂料的外观；黏度过低会使涂料失去光泽，不均匀。所以，对其进行检测与控制是十分必要的。在特殊的自然条件下，涂料必须调节至适当的黏度。目前，对油漆黏度的测定有多种方法，目前较为普遍且简便的是采用出料杯法测定出料时间的方法。具体内容请参照GB/T 17583.4—1998等技术规程。

2.施工性能

工程可施工性是指在整个施工过程中，涂料必须具有的性质。具体体现在整个施工过程中的施工方法、施工条件、喷涂条件等方面。施工难度是影响工程质量的主要因素。从这一角度来看，喷雾的高效性和费用都是直接的问题。所以，如何评估涂料的成膜性就显得尤为重要。在目前阶段，大多数工程建设的性能指标都是按照涂装工艺的具体条件来设置的，并对下列一些新的项目进行了研究。

1）包衣力，是一种涂料包衣，它的基色的能力直接关系到涂料的厚薄。油漆要达到能遮盖底层的厚度，在处理工艺中，有时候并不切合实际。如果不能达到遮光程度，就不能保证色彩的一致，进而造成涂料的粘着性，这对色差的控制有很大影响。目前，对漆膜的粘合性能的测试，主要是使用浅灰纸进行。当涂料被涂成淡灰色时，涂料的厚度就表明涂料的粘结力。也就是在工程中，对面漆在施工过程中的附着性，要尽力达到加工过程中的质量要求，再加工的厚度不能大于180μm。

2）流挂与针眼限度：主要观测的是，在自然条件下，对工程建设中的所有黏稠度正常的涂料，均在竖直表面上进行了喷射，并受到了外力的影响。在浸渍过程中，浸渍膜的表面有一部分在浸渍过程中发生了滴水现象。涂层在产生失光（针孔）时所对应的膜层厚度是决定其失光（针孔）和抗流挂（针孔）能力的最大限度。这一特性的调控对工程上的塑料清漆的制造具有重要意义。

3.漆膜性能

漆膜性质是涂层的最重要性质，它表明了不同的功能是否需要被实现，其主要影响因素为装饰设计水平、冲击韧性、抗外来物质及耐候性等。涂料薄膜是一种重要的装饰艺术，受到广大用户的高度重视。要求整车外部塑料涂料的光泽度（20）至少达到85%以上，显著 DOI （由 BYK橘皮仪精确测定）至少达到80%以上，且与车体的铸体颜色尽量接近，使其与车体颜色保持一致。耐高压水洗试验是一个新的课题，通过模拟汽车洗车厂的高压水泵，来研究耐高压水洗涂层的耐高压性能。一般而言，新产品的不合格与涂料的附着性有一定的联系。漆膜的耐刮擦力与涂层强度相关，所以涂层强度也要标明，涂层的总体硬度不得低于H级。

案例分析

1.项目背景

某公司开展了“汽车零件喷涂工艺”的技术研究，在喷涂前的表面处理过程中，应用了火焰处理技术，使用了强氧化焰来氧化零件的表面，从而增加了底板的表面张力，使得涂料能够更好地与底板的表面结合，从而提高了涂料的附着力。在预处理后，应用先进的静电喷涂工艺，对预处理后的零件进行“三涂一烘”，以增强涂料的耐蚀性，改善漆的品质，并确保一次完成度。本项目开展的是汽车零件的喷涂工艺研究，在完成该研究之后，其技术水平将处于国内领先地位，这将会对我国目前汽车零件的喷涂技术水平起到一定的促进作用，从而进一步缩短与国外的差距。本课题的开展，将使国内汽配行业在这一领域实现突破，有效地满足汽配行业对高质量产品的需求，显著提升汽配表面装饰性能、耐腐蚀性能，促进汽配行业整体技术水平的提升。

2.主要技术

项目展开了对汽车零部件喷涂工艺的优化设计，使用火焰处理技术，对汽车零部件展开喷涂前的表面处理。与此同时，使用静电喷涂技术，展开喷底漆、喷色漆、喷面漆及烘干等喷涂工序，并对喷涂后的产品进行抛光处理，使得汽车零部件喷涂后表面均匀、平整、光滑。

它的技术路线如下：

1）在喷漆前，采用弱酸性的清洁剂预脱脂/脱脂，以防止零件上的油污对涂料的附着力、干燥性、涂料的耐腐蚀性及装饰性产生影响，导致涂料起泡、脱落，甚至整张涂膜脱落。

2）将脱脂后的汽车零件用水洗掉，除去零件上残余的化学物质，然后用去离子水彻底清洁零件上的表面，去离子水的纯度必须是导电率不超过10μS/cm。

3）在清洗过的汽车零件上，用吹风机干燥，使零件表面不留水，以保证喷漆质量。

4）为增加喷漆后涂料的表面张力，使用800～1200℃的强氧化焰对涂料进行涂饰，为保证涂饰后涂料的黏合性，需要涂饰后涂料的表面张力大于34×10^{-3}N/m。

5）进行底漆的喷洒，使用湿触式底漆，在10min的快速干燥后，可以不进行烘干而直接喷洒颜料。选择具有良好的防锈性能（盐雾时长≥500h），与基材的附着力强（能同时适用于多种基材），与中涂或面漆的结合力好，涂膜力学性能好的涂料作为底漆，以确保涂层的附着力和防腐性能。

6）喷色涂料，利用静电喷涂技术，以增强涂料的耐磨性，增强与底漆的黏结力，改善被涂物体的平整度、光滑度，控制干燥时间，减少橘皮的短波，以及增加涂料的鲜映性。

7）对汽车零件进行喷清漆，使其具有优异的耐候性、鲜映性和光泽性。

在表面处理方面，使用火焰处理技术，利用强氧化焰对工件进行氧化，在工件表面形成极性基团，增加了工件表面张力，使得涂料能够更好地与工件表面粘合，增加了涂料的黏附力。本机使用了先进的静电喷涂工艺，可调整喷枪的结构和涂布参数，使漆膜在喷涂时形成更精细的雾滴，从而改善漆膜的外观品质。

发展趋势

随着汽车行业的发展，降低环境污染、降低成本和提高产品质量已成为当前汽车行业发展的主要目标。最近十多年来，围绕着质量、环保、成本，在新材料、新工艺及新技术等各方面都取得了很大的进展。除了传统的三层涂料系统中广泛采用了环保材料之外，以往不能实现的先进的新工艺、新技术正被采用或即将采用，预示着车身涂料技术将进入新的发展阶段。

科技进步与过程革新是推动工业升级与产品等级提高的重要因素。汽车涂装行业将把重点放在提升自主创新能力上，转变经济增长方式，提升经济运行的质量和效率，加速汽车涂装先进生产力的建设。通过“三大创新”，即科技创新、运营管理创新和产业链整合创新，新材料新工艺的运用，对推动国内汽车涂料产业的转型升级，提升国内汽车涂料的工艺技术水平，提升国内汽车涂料的科技含量，提升国内汽车涂料的质量等级，具有重要意义。ERP企业资源计划、PDM产品数据管理系统以及信息网络技术的广泛运用，将会使汽车零部件涂装企业商品的购、销、存等流转过程得到更快的发展，从而使企业的操作流程更加规范化，加快企业的生产效率，使企业的市场应变能力得到极大的提升。汽车涂装行业将逐渐与国际消费趋势的主流相适应，从生产低档次产品向高质量、高档次及高附加值的产品方向发展，逐渐完善上下游产业链，向价值链高端方向发展。

结语

在汽车增塑化过程中，外部塑料零件的喷涂工艺经历了较长时间的发展，涂层品质不断提高。要对其进行评估，应注意涂料的特点，注重涂料的功能。从原料、工程施工、破乳后的性能等方面进行了全面的评价。涂层的破坏也有多种原因。它涉及到原材料、处理技术。以及它们在自然条件下的运用，因此，应加强汽车外饰塑料喷涂工艺的研究，以提高喷涂质量，增强汽车塑料外饰的美观和实用性。

参考文献：

[1] 天津普利爱特真空镀膜有限公司.一种汽车外饰塑料件生产用表面高光喷涂设备：CN202221366039.1[P]. 2023-01-20.

[2] 廖大政，高成勇，王纳新，等. 汽车外饰件漆膜色差的影响及控制 [J]. 汽车工艺与材料，2014（6）：29-32.

[3] 奇瑞商用车（安徽）有限公司.一种用于新能源汽车的D柱外饰板总成紧固件结构：CN202021617095.9[P]. 2021-04-20.

[4] 福建德力克汽车配件有限公司.一种汽车内饰喷涂塑料件连接装置：CN202023215406.1[P]. 2021-10-15.