

# 浅谈喷塑及常见缺陷的防治

张宏旭（山东联美汽车弹簧有限公司）

**摘要** 较详细地介绍了喷塑的定义、使用的材料及工艺流程，对喷塑常产生的缺陷进行了分析，并对缺陷提出了防治措施。

**关键词** 喷塑 塑粉 喷塑设备 喷塑流程 缺陷 防治

## 1 引言

众所周知，汽车底盘及其相关零部件的使用环境非常恶劣，长期处于潮湿状态之中，一些具有侵蚀作用的物质经常吸附于底盘之上，如果在行驶路况不良的状况下，底盘及上面的零部件难免会被利器所伤，很容易使底盘锈腐剥落，从而生锈，影响汽车的使用。

我司生产的悬架弹簧、稳定杆都属于底盘用件，随着用户对产品耐蚀性要求的提高，为了满足用户的要求，现都采用喷塑工艺作为产品的表面处理方式。通过喷塑简化了生产流程，较好地满足了用户要求，现对喷塑及常见缺陷的防治做一简单介绍。

## 2 定义

喷塑又称静电喷涂法，是将热固性粉末通过喷枪口的一瞬间，感应上负电荷，在与压缩空气的作用下，将塑粉均匀地涂敷于产品的表面。然后将喷涂好的产品经过  $180^{\circ}\text{C}\sim 220^{\circ}\text{C}$  的温度在烘箱中加热保温（塑化），形成一种光洁牢固的表面保护层，一般保温时间为  $40\text{min}\sim 60\text{min}$ 。

这种工艺不需要稀料，不需底漆，施工简便，对工人技术要求低，对环境无污染，对人体无毒害；涂层外观质量优异，附着性及机械强度高；固化时间短；耐腐蚀、耐磨能力高；成本低等优点。

## 3 材料

塑粉是一种静电喷涂用热固性粉末涂料。主要配方为环氧树脂，聚酯树脂和丙烯酸树脂。该材料不含溶剂，由特制的树脂以及固化剂、流平剂等按照一定的比例混合在一起而形成的，具有在常温下不会软化和结块，机械分散性好，容易形成平整的涂膜的特点，一般一次性施工即可，不需要底涂就可以得到足够厚度的涂层。

## 4 设备

喷塑设备一般是由高压静电发生器、静电喷粉室、供粉桶、喷粉枪、粉末回收装置、烘干炉、悬挂输送链及传送机构和挂具等配套组成。

喷塑设备具有出粉均匀、上粉率高、换色方便等优点，既适用手工喷涂更容易实现自动线喷涂。

## 5 工艺流程

### 5.1 前处理

主要工艺步骤：除油、除锈、磷化、钝化。产品经前处理后不但表面没有油、锈、尘，而且会使产品表面上生成一层均匀而粗糙的不容易生锈的磷化膜，既能防锈又能增加喷塑层的附着力。

受产品自身特点的限制，悬架簧、稳定杆产品的喷涂前处理主要是进行喷丸处理，产品喷丸既能使产品表层发生塑性变形，形成一定厚度的强化层，强化层内形成较高的残余应力，增加产品的使用寿命，又能去除产品表面的氧化层。因此，我司多年来一直采用喷丸作为喷涂前的处理工艺。

### 5.2 静电喷涂

利用静电吸附原理，在工件的表面均匀的喷上一层粉末涂料；落下的粉末通过回收系统回收，过筛后可以再次使用。

根据产品的规格及形状不同，通过调整喷枪与产品的距离及喷枪的升降速度，以达到较好的喷涂效果，保证固化质量。

### 5.3 高温固化

将喷涂好的产品送入烘干炉，加热到预定的温度，并保温相应的时间；从炉中出来冷却即得到成品。一般根据产品的规格、形状不同，加热温度与保温时间也不同。

我司产品常用的加热温度为 180℃~210℃，保温时间为 30min~45min，出炉后的产品经过试验验证，较好地满足了用户的要求。

## **6 缺陷及防治**

### **6.1 涂层厚薄不均**

产品干燥后的涂层呈现厚薄不均，特别是形状复杂的产品更为多见。产生的原因是：高压发生器性能不稳定，导致静电喷粉的工作电压输出不稳定。喷枪放置位置、产品悬挂位置不正确，造成离喷枪近的部件厚，而远离喷枪的部件薄。防治方法：采用有恒电流输出的高压静电发生器，形成足够的静电场强度；塑粉的粒度选择为 180 目；合理放置喷枪及产品的位置，按照固定的顺序操作喷枪，喷涂产品的死角部位，在某一部位不可停留时间过长等。

### **6.2 针孔和起泡**

产品干燥后涂层表面上呈现如针刺一样的小孔或干燥后的涂层表面呈现珠状气泡。产生原因是：产品前处理不干净，表面上有油、水、锈蚀，干燥温度不均，过快进入高温烘烤，烘干时间不足，喷涂过厚或粉末粒度不均匀等原因造成的。防治方法：涂粉前产品前处理要彻底干净，做到表面上无油、无水、无锈蚀，操作者与产品相接触的手套应清洁、无油污，产品转运过程中注意防护，防止二次污染。严格按工艺文件的要求设定加热时间、烘干温度及链速，这样才能获得优良的涂层质量。

### **6.3 桔皮和堆积**

干燥后的涂层表面呈现凹凸不平半圆型的波纹状似桔皮表面的状况，称之为桔皮。而堆积易产生在深腔、死角等部位，由于干燥时来不及流平而造成的。产生原因是：粉末粒度过粗；供粉桶供粉不均，造成喷枪出粉不均，时多时少，涂层厚薄不均；喷涂操作掌握不当，喷涂过厚；干燥温度不均，过快进入高温烘烤所致。防治方法：塑粉材料的粒度应均匀，回收的粉末在使用前应过筛后再使用；调整好喷涂的工作压力及喷枪的送粉量；严格按工艺文件要求设定烘干温度及时间。

### **6.4 起皱**

干燥后的涂层表面呈现局部或大面积的凸起波纹状收缩的现象。产生原因是：粉末已潮湿或施工现场湿度太大，使用的压缩空气中含有油、水，干燥温度不均，过快高温烘烤，超出规定温度烘干等原因造成。防治方法：不使用已潮湿的粉末，尽量不在湿度太大的情况下施工；施工前检查压缩空气，防止里面有油、水；严格按工艺文件的要求设定加热时间、烘干温度，不得任意改变，烘干炉的温控应达到准确无误。

### **6.5 粉化和脱落**

干燥后的涂层表面变色并暗淡无光呈粉涂状，用指甲或金属片刮削涂层表面有粉状物下落，称为粉化。涂层开裂、起皮并稍有划碰会发生脱落现象。产生原因是：产品前处理不干净，表面上有油、水、锈蚀，影响附着力。烘干温度过高，干燥时间过长或者干燥温度太低，干燥时间不足，涂装后过快进入高温烧烤。防治方法：涂装前产品的前处理要得当，做到表面无油、无水、无锈蚀；根据不同规格、不同形状的产品，选定最合理的干燥温度及时间，操作者应严格按工艺文件的规定执行。

## **7 结束语**

喷塑工艺相对传统的喷漆工艺有着不可比拟的优势，现在已经得到了长足的发展，被越来越多的企业接受。我们在采用喷塑工艺的同时，一定要选对材料，做好工艺流程，制定严格的工艺参数，确保设备的正常、完好，只有这样才能得到优良的涂层，才能满足用户的要求，真正做到让用户满意，为企业创造出更多的经济效益。

## **参考文献**

[1] 《中级涂装工艺学》. 机械工业出版社