

ABS 塑料加工工艺对塑料电镀的影响

Effect of ABS Plastic Processing on Plastic Electro-Plating

宝成通用电子公司 吴利英

[摘要] 叙述了影响 ABS 塑料件电镀质量的塑料加工工艺诸因素,包括选材、结构设计、塑料模具、塑料成形工艺及后处理工艺等。

关键词: 塑料 塑料加工工艺 塑料电镀

[ABSTRACT] A lot of factors which effect the quality of ABS plastic electro-plating in plastic processing are described, including material selection, structure design, plastic mould, plastic processing and post-treatment etc..

Keywords: Plastic Plastic processing Plastic electro-plating

塑料电镀广泛用于电子工业、国防科研、家用电器及日用品上。它能节省金属材料,简化加工工艺,减轻设备重量,改善零件外观,提高电热性能和材料的机械强度。

塑料电镀质量的好坏不仅与电镀工艺及操作密切相关,塑料件的选材、结构设计、塑料模具、塑料成形工艺及后处理工艺这 5 个方面也有很大影响。

1 工艺试验

工艺试验用材料见表 1;树脂成形工艺见表 2,3;塑料件的后处理见表 4。

表 1 工艺试验材料

材料名称	牌 号	产 地	备 注
ABS 树脂	PA - 757	台湾	非电镀型
ABS 树脂	301M	兰州	电镀型

表 2 ABS 树脂的干燥条件

设 备	温度/	时间/ h	料层厚度/ cm
鼓风烘箱	80 ~ 85	2 ~ 4	1 ~ 3

1.1 内应力测试

将试件在 25 下于冰醋酸中浸 3 min,视试件表面“发白”程度判断内应力大小,内应力越大,“发白”现

表 3 注射工艺

料筒温度/			模具温度/	注射压力/ MPa	时 间/ s		
前段	中段	后段			注射	保压	冷却
210 ±10	190 ±10	180 ±10	40 ~ 60	4 ~ 5	10 ~ 30	2 ~ 5	20 ~ 60

表 4 塑料件的后处理条件

热 处 理		整 面 剂 处 理			
温度/	时间/ h	整面剂组成		温度/	时间/ min
60 ~ 80	2 ~ 16	水与丙酮的混合液, 体积比 3 : 1		15 ~ 30	10 ~ 25

象越严重。这种方法能大致说明内应力的状况。

1.2 镀层剥离强度测定

用剥离法测定剥离强度:在试片上切出 10 mm 宽的条,撬起端头 30 ~ 40 mm,在垂直于镀层表面的方向(90°±5°)上用拉力机进行剥离。

1.3 高低温冲击法检验镀层结合力

该方法由西德塑料电镀工作者协会提出,方法简单易行,重现性较好。具体操作过程是:在 80 ±5 的高温热水浴中保温 1 h,取出后在不超过 30 s 的时间内放入 5 ±5 的低温水浴中浸 30 s,再转入高温热水浴中,经过 3 个循环周期,如镀层无起泡、脱皮、发皱等缺陷即视为合格。

2 试验结果与讨论

试验数据见表 5。

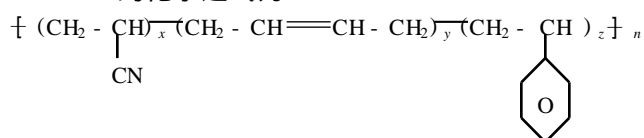
表 5 试验数据

后 处 理 方 法		塑 料 件 不作任何 后 处 理	热 处 理 (60 ~ 80)			用整面剂处理 (15 ~ 30)		
			时间/ h			时间/ min		
			2	3	4	10	18	25
剥离强度	301M	0.43	0.48	0.50	0.50	0.45	0.50	0.50
/ N · mm ⁻²	PA - 757	0.20	0.25	0.25	0.25	0.30	0.32	0.32

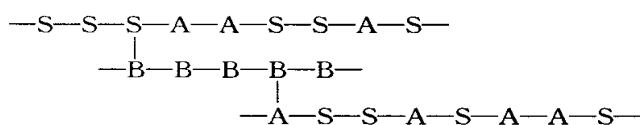
2.1 选材

可用于电镀的塑料很多,但各种材料的加工性能、机械性能、材料成本、电镀成本、电镀的难易、尺寸精度等方面有很大差别。ABS 塑料具有优良的综合性能,用途十分广泛,且易于成形,表面易于浸蚀而获得较高的镀层结合力,所以目前在电镀中用得最多。

ABS 的化学通式为



其结构式为:



式中:A——丙烯腈;

B——丁二烯;

S——苯乙烯。

丁二烯组分在化学粗化时易被浸蚀而造成许多在电镀时能产生“投铆”作用的孔洞,见图1。这种瓶颈锁扣形孔洞可大大增强镀层的结合力。

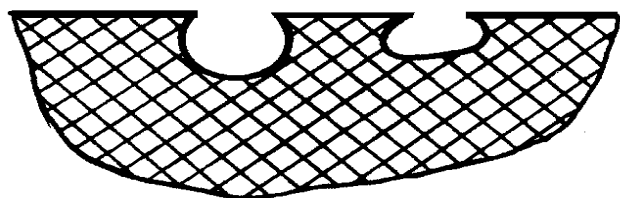


图1 瓶颈锁扣形孔洞示意图

Fig. 1 Bottle neck type lock hole

此外,通过红外光谱检测发现,化学粗化过的塑料表面存在活性基团如 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{CHO}$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{SO}_3\text{H}$ 等极性基团,这些极性基团能与金属镀层产生化学结合力,从而提高了镀层的结合强度。

ABS 塑料中丁二烯含量越高,镀层的结合力越大。电镀型 ABS 塑料中丁二烯含量达 22%~24%。试验表明,电镀型 ABS 树脂 301M 的镀层结合力比非电镀型 ABS 树脂 PA-757 的镀层结合力高 1 倍以上。

2.2 塑料件结构对电镀的影响

试验件(旋钮)原结构直角、锐边较多,在作高低温冲击试验时发现零件起泡部位主要集中在靠近直角、锐边处及浇口周围。在测试中发现这些部位都有内应力,这对镀层结合力有不良影响。将直角、锐边改为圆弧过渡后作电镀试验,镀层与基体结合良好。

航空工艺技术

另一方面,直角、锐边处在电镀时易引起尖端电流密度过大,致使镀层疏松而结合不佳,甚至烧焦或击穿化学预镀层。

2.3 塑料模具对塑料件电镀的影响

试验中发现原来的旋钮表面有流痕,电镀后遮盖不住,影响外观质量。同时,由于塑料模具模腔粗糙度不好,使旋钮表面不够光亮,最后也会影响镀层的光亮度。而用于测定剥离强度的镀件(试片)注塑成形后外观质量较好,镀层外表光亮。

另一方面,设计塑料模具(如浇注系统和脱模机构)时应注意使待镀件的内应力尽量小。

2.4 塑料成形工艺对塑料电镀的影响

(1)应选用螺杆式注射机,以保证 ABS 塑料中 B 组分分布均匀。此外,还应注意所选用的注射机是否会使制件产生内应力而影响镀层的结合力。

(2)原材料的干燥。ABS 塑料颗粒易于吸潮,如不进行干燥,成形时会在制件表面产生气泡、银丝、缺乏光泽等缺陷,影响镀层外观和结合力。

(3)注射工艺参数的选用。注射工艺参数的选择应使制件的内应力尽量小,并克服流痕、波纹等外观缺陷。如适当提高加工温度和模具温度、降低注射压力、缩短保压时间、适当降低注射速度等都会在不同程度上减小制件的内应力。

(4)不允许用油作脱模剂,否则会使粗化不均匀,无法保证镀层金属的结合力。必要时,可用滑石粉或肥皂水作脱模剂。

2.5 后处理对塑料件电镀的影响

由于注塑条件、注射机的选择及制品的形状、模具设计不当等原因,会使塑料件在不同部位存在内应力,它会造成局部粗化不足,使活化和金属化困难,最终会造成金属化层不耐碰撞和结合力下降。

试验表明,热处理和整面剂处理都可以降低、消除内应力,使镀层结合力提高 20%~60%。对 ABS 塑料件进行热处理,其内部分子发生重排,使分子排列均匀,特别是使丁二烯粒子呈球形结构,显著降低了内应力。适当延长热处理时间,可使内应力减小到最低限度。采用整面剂对塑料件进行处理,既可消除内应力,又能脱脂,因而提高了镀层的结合强度。

在高低温冲击试验中,未作任何后处理的零件有起泡现象,而后处理过的零件均无明显变化,说明后处理能大大降低制件的内应力。

(责编 文 洵)