

数码产品产品表面工艺课案

塑胶表面工艺:

- 一; 原色: 塑胶本来的颜色 (如 ABS 本色为米黄色颗粒状态, PC 料为透明晶体)
- 二; 色粉: 注塑时加入色粉 [模具纹路\塑胶原料、色粉色母使用规范培训教材.ppt](#)
 - 1; 镜面 高光效果, 一般需哟过 UV 处理, 目的为了防止表面刮花 (模具电镀)
 - 2; 光面 又叫亮面 (模具省光)
 - 3; 幼纹面 模具上晒纹 (饰纹), 晒纹是根据纹板而定的 (雾面)
 - 4; 细纹面 模具上晒纹, 比幼纹面要稍粗 (亚面)
 - 5; 粗纹面 比较粗糙的纹路, 拔模角度要在 3~5° 以上.

二; 喷涂 (喷油, 喷粉)

喷涂类型:

- 1; 普通喷涂 (厚度 $T=0.02\text{mm}$)
 - 1; 按键喷涂需要留出单边 0.2~0.25mm 的技术间隙
 - 2; 普通喷涂容易掉漆
2. UV (高光 UV, 哑光 UV) 底漆+UV 厚度=0.03-0.05mm
(紫外线烘干, 效率高, 质感好。消光剂: 如喷涂亮银 七分消 不加则是全光)
3. PU 光油 (不需要打底漆, 自然风干, 效率低。价格比 UV 光油便宜) EB
电子束 EB 油墨是高档印刷的方向(目前国内比较少见)

喷涂方法:

人工喷涂 (不够均匀, 有色差, 手法要求较高) 自动化喷涂 (色差控制的好)

. 常用的塑胶: ABS ABS+PC PC PVC(喷涂附着力较差, P V C 材料要喷漆。首先要表面做打磨)PP(附着力较差, 容易脱落; 特殊要求喷涂的话, 需要先喷 PP 水, 不同牌号的 PP 料, 软硬度有差异, 相对应的 PP 水需要根据不同的

PP 料进行调配。案例：PP 料喷皮革漆，除了喷 PP 水之外，为了加强附着力，

一般在喷完 PP 水之后，进行 80 摄氏度的温度，约 30 分钟的恒温烤炉。再过一层光油，最后在覆盖皮革漆)

注意事项：

1. 同一个塑胶件需要喷多种颜色时，需要在外观上做一个“多色喷油槽”（两种颜色的缓冲区，约 1.0 宽*0.5 深）。
2. 产品表面越光亮，附着力越差。
- 3 喷涂一般塑胶件不需要添加颜色，也可以使用颜色接近的色粉注塑胶件进行喷涂，不要使用两种颜色差异较大的塑胶比方，黑色的胶壳喷涂红色的油漆。
4. 遮喷（影响装配的位置，铭牌贴纸的位置，背胶的位置

UV 光油的特点：（特点：保护上一道工序中漆层或镀层，增强外观效果）

- a. 硬度高，最高硬度可以达到 5-6H(一般 PU 光油 1-2H)
- b. 耐磨，耐酸碱，耐盐雾
- c. 表面光亮
- d. 固化速度快，生产效率高（普通喷涂要烘烤）
- e. 胶件不容易变形

缺点：生产设备比较贵

生产环境要求高（一万级以上的防尘车间）

UV 的流程：工件表面清洁→普通底漆烘干→UV 光油开稀过滤→喷涂→55·～65·的流平处理（3-7 分钟）UV 灯固化→检验

UV 工艺常见的问题及解决：

- a.麻点现象 1.油墨发生了晶化 2.表面张力值大 3.对油墨润湿作用不好

- b.条痕和起皱现象; UV 油墨调制太稠，涂布量过大

c. UV 油墨粘度高，流平性差

d. 发粘现象 UV 灯固化的时候，紫外光强度不足，或机器速度过快。2 UV 光油的时间储存的时间过长 3 不参与反映的稀释剂

e 附着力差，UV 油脱落：

1. 印刷油墨表面产生晶化油，喷粉等。油墨中含调油墨及燥油过多

2. 紫外灯光化时间不适合 过长

3. UV 光油粘度太低 或者涂层太薄。

烤漆：喷漆或刷漆后，不让工件自然固化，而是将工件送入烤漆房，通过电热或远红外线加热，使漆层固化的过程。

钢琴烤漆工艺：（T=0.8-1.5mm）

1. 钢琴烤漆有比较厚实的底漆层（在强力作用下，会像陶瓷一样碎裂，而普通喷涂是一层一层剥落）

2. 钢琴烤漆是烤漆工艺，不是喷涂工艺，通过高温固化，比普通喷涂亮度，紧密性，稳定性，强度，抗老化性要高很多。

三：丝印

1；丝印（平面）

1；一次丝印只能印一种颜色

2；两种颜色的团以及字符也可以选择丝印

3；丝印后过光油或者 UV，否则容易脱落

4；丝印一般只能印刷平面，也可以印刷圆柱面

2；移印（曲面）

1；移印可以印刷热河弧形曲面

2；移印的颜色比丝印要暗淡

- 3; 移印油墨以及成本比丝印要贵
- 4; 不良率比丝印要多一些

四. 手感油（皮革漆，橡胶油） $T=0.05-0.06$

- 1.柔性，手感好
- 2.防滑

缺点; 1.价格比较贵 2.表面容易粘灰尘 3.附着力差

注意事项: 1.塑胶表面合模线要小于 0.02 否则会引起塑胶侧边喷涂后起毛发白
2.塑胶表面尽可能平坦,匀称。避免出现尖角,凹槽 沉孔之类表面 一定要考虑积油。

五. 电镀: ($T=$ 水镀: 0.02-0.05, 常取 0.03;)

水镀: 将工件沉浸在电解槽里面,利用电解的方式产生电化学使金属或合金分子沉淀在工件表面。形成均匀,致密,结合良好的金属表面层的过程,称为水电镀。

优点: 可以防止腐蚀,提高耐磨性,导电性,反光性等(覆着力比真空电镀要强)。

效果: 高光电镀 亚光电镀 (价格贵 10-20%) 蚀纹电镀 珍珠铬 等表面效果.

工艺: 局部电镀(遮镀, 价格贵 30%左右, 涂防镀绿油, 或做治具)

电镀范围: 镀镍(颜色较少) 镀锌(常用天线, 螺丝等可做多种颜色) 镀铬(硬度高, 外表光亮, 不环保) 镀金 镀银 镀铜 镀镍拉丝:

水镀流程: 脱脂→洗水→阴电解→洗水→第一次铜底→洗水→第二次铜底→电镀

设计注意事项:

1. 素材最好选用电镀级 ABS
2. 塑胶壁厚要大于 1.2mm (电镀后塑胶表面会变硬变脆, 过薄容易变形)
3. 塑胶表面应尽量避免出现直角和尖角点 易产生镀层不良; 如表面有沉孔, 孔深应设计在沉孔直径的一半以内。
4. 不可用再生料 (水口料)
5. 尽量避免大面积表面的塑胶件 (大于 300mm 以上的)
6. 预留挂镀位置, 保留水口边
7. 塑胶表面不能有成型缺陷 (电镀后不但不能遮盖缺陷, 反而会放大缺陷, 如胶件表面拉伤、缩水、批锋等。)
8. 配合胶件要考虑电镀层的厚度。

真空镀: (可做导电跟不导电, 真空电镀 T=: 0.05)

在密封真空的容器里将金属加热融化, 蒸发, 升华, 沉浸在工件表面。

类型: 蒸发镀 溅射镀 离子镀

真空电镀流程: 除尘 → 去静电 → 喷底漆 → 烘烤底漆 → 真空镀膜 → 喷面漆 → 烘烤面漆 → 成品

设计注意事项:

1. 可做不导电
2. 可做透明效果
3. 色彩丰富, 可镀七彩
4. 环保 (水镀不环保)
5. 价格高
6. 表面覆着力较差
7. 镀层薄, 不耐磨

局部电镀:

防镀油 治具

电铸: 电铸成形是利用**电化学过程中的阴极沉积现象来进行成形加工**的。即用导电的原模作阴极,用于电铸的金属作阳极,用电铸材料的金属盐溶液作为电铸液。在直流电流的作用下,金属盐中的金属离子失去电子而成为正的金属离子,源源不断地补充到电铸液中,使电铸液的浓度保持基本不变,**当原模上的电铸层达到所需要的厚度时取出,将电铸层与原模分离,获得与原模型相反的电铸件**。电铸成形具有极高的复制精度和尺寸精度,主要缺点是效率低,一般每小时电铸金属层的厚度为 0.02~0.05 毫米。采用高浓度电铸溶液,并适当提高溶液温度和加强搅拌等措施,可以提高电流密度,缩短电铸时间,从而可以提高电铸效率。这种方法已获得应用

电铸与电镀区别:1.电镀是一种表面处理方式,电镀层与零件强有力的结合.

2.电铸是一种制造加工方式,电铸层从零件本身剥离,以形图纹

电铸模: 模具上某个工艺用电铸去做(电铸工艺做模具).

特点:1.可以做出 0.5 微米左右的尺寸

2..亮雾分明,菱角分明

3.生产周期长,约 15-20 天左右

4.价格比较高,寿命短,需做备用件

5..难改模.

超薄电铸件:产品上工艺用电铸.(电铸工艺做产品,材料为常钢 镍 铁 3 种,镍最为多见)

特点:1.表面应做平面,表面效果一般为光面或亚面.

2.浮雕或隆起部分边缘处应该留有较大拔模斜度 5~10 度

3.字体深度一般为 0.15(不超过 0.2)宽可以做到 0.2

4.一般只能电镀金色和银色(金色电镀时间长,且容比较易退色)

5.产品整体厚度为 0.05~0.18(常取 0.1)(固定方式常贴双面胶 T=0.02)

6.开发周期约为两周,7 天可以做手样.

7.超薄电铸孔直可以做到 0.2-0.3

IMD 模内转印:

将已有的丝印图案放在塑胶模具里进行注塑;

并且该图案分为 3 层: 1.基材 2.油墨(TNK) 3.胶料 PMMA ABS PC

表面硬度可以达到 3H

注塑表面装饰工艺.

1. LML:模内镶件注塑(片材材质: PET PC 厚度: 0.075-0.125 胶件: PMMA
ABS)片材膜通过冲压\切剪\套膜

2. IMR/IMD 模内转印

成型工艺不良问题分析:

1. 气泡 原料没有烘干 注塑温度过高 工艺没有调好
2. 起皱 片材与模具不匹配 没有装夹到位
3. 划伤 擦片材时用力过大 模腔自身有划伤 周转过程没有保护好
4. 压印 片材或模腔有异物 模具抛光不够 拉模前产生粉尘
5. 料花 原料没有烘干 注塑背压过小 注塑机嘴温度过高
6. 变形 压力不够 成型时间过短 产品的胶位过厚
7. 边缘露白或压边 冲切模冲裁时过大或过小
8. 附着力脱层 粘合剂未固化好 片材或模具上有油污

IML IMR\IMD 产品表面是否有一层透明的保护模 IML 表面有一层保护膜

IMR\IMD 没有

IML: 适合中小型企业 小批量生产 一般是手工完成放置片材

IMR\IMD 适合大批量生产 生产设备贵 一般自动化放置膜片

设计注意事项:

1. 产品表面尽量避免盲孔 (直径不少于 1, 深度不要大于 0.3)
2. 脱模角度不少于 5 度
3. 产品厚度不少于 1.2
- 4.

喷砂的原理:

喷射以压缩空气作为动力, 以形成高速度喷射束将原料(铜矿砂, 石英砂, 金刚砂)喷射, 对产品表面起到冲击和切削作用, 使产品表面发生形状变化, 获得一定的清洁度和粗糙度, 有利提供产品表面强度和机械性能.

200 目 300 目 800 目砂 代表不同的粗糙度

玻璃朱砂 砂面成本低, 砂面美观, 但容易变形。

白钢玉砂面 成本高 砂面呈多角度反射效果好, 不易变形

钢砂 使用时间耐久 不容易碎裂 尤其适用于有狭缝的产品

电镀砂 砂面比较细腻 接近细砂面和雾面效果

喷砂的生产流程:

机械砂面 上挂→清洗→喷砂→检验→后处理

水砂砂面 上挂→清洗→前处理→腐蚀砂面→后处理

电镀砂面 上挂→清洗→前处理→底层电镀→镀砂面→面层电镀→后处理

产品设计要点:

1. 外观面应用该工艺的要求和建议: 产品需要机械喷砂面时, 产品的壁厚一般在 0.5 mm 以上, 否则就要考虑由于喷砂而产生形变的影响
2. 色彩注意点: 对于铝材工件可以有各种各样的颜色可以选择, 对于不锈钢材料可以选择的范围就比较小

阳极氧化: (绝缘)

一般应用于铝合金, 不锈钢材料

增强表面耐磨度, 提高产品在使用过程中抗氧化, 抗酸碱度。

案例分析:

在一铝合金零件表面阳极天蓝色, 镭雕出红色字符

方法: 先阳极出蓝色的表面, 阳极后铝合金表面绝缘, 不能再阳极, 需要镭雕出铝合金银白色的铝本色, 被镭雕后的字符可以导电进行再次阳极, 即阳极红色, 便可获得红色字符。

适合材料： 铝合金 镁合金 钛合金 不锈钢

电泳：

1. 电泳是给金属表面涂了一层树脂漆。而阳极氧化是用电化学方法使表面金属表面和氧反应形成一层保护膜，表面有金属质感，档次更高。（外观上区别不大，质感不同而已，一种是先氧化后着色，一种是直接上色，两者原本就是不同工艺，前者为功能型表面处理，附带上色，一般主要在铝上应用；而后者则注重于装饰性能

)

可以先做阳极后电泳效果会更好。

2.按道理来讲电泳涂料的主要是树脂，填料和色浆。它凝聚后是不导电的，但是有一种工艺类似 PP 塑料电镀的前处理（使用电镀级 PP 料，许多水壶、电饭锅上有用到 PP 料水电镀件，主要与 ABS 电镀区别为，粗化时间较长，化学镍反应快（需使用低浓度镀液及减短时间）。重组后能使该工件导电。

适合材料：广泛的金属材料（导电的基本可以用来电泳）

拉丝：

掩盖产品表面缺陷,提高美观金属感.

1. 机械拉丝(只能拉直身的纹理,表面不要有高出拉丝面) 2 激光拉丝(镭雕 表面可以拉弯曲的丝纹, 对焦的焦点)

直线丝纹 断丝纹

激光拉丝特点：

1. 精美，防伪，永久保存，提供产品档次
2. 比传统腐蚀工艺精美，比丝印，移印图案稳定

3. 电脑控制，图文可以随意改动
4. 速度快，报废率非常低
5. 加工精度可以达到 0.01mm,没有污染

材料：铝合金一般适用机械拉丝 不锈钢一般适合激光拉丝

模内转印 (IML)

模内镶件注塑

IML 定义：是将一个已经有丝印好的图案基材片 (film) 放在塑胶模具里进行注塑 此基材片分为三层：基材 油墨 耐磨材料 (多为一种特殊的胶)
当注塑完成后 基材和塑胶融为一体 耐磨材料是在最外层 注塑塑胶多为 PC
PMMA PBT 此工艺有较高的耐磨和耐刮伤的作用 表面硬度可达 3H

IML 结构组成及制程工艺：

合适用于注塑成型的覆膜 如：特殊 PC PET 等 但不同的材料会有不同的效果
不同的供应商也会带来不同的效果 需要谨慎

在覆膜上印刷的油墨 油墨选择应该根据所需要不同的颜色 不同的效果 同同的功用去调配 去选择 比如说 色别 光亮度等 特殊效果如 镜面 夜光等效果
单纯的油墨是不够的 还要掺入适当的添加剂 同样按照不同而定类。

完成整个覆膜印刷的工作就要让覆膜跟注塑模具完全相贴合 。

注塑模具 用来做 IML 的模具 不同于塑胶模的制作方式,要考虑到覆膜的存在。
塑胶的伸宿性及覆膜与不同材料相匹配会产生的一些互配精度的问题。

IML 设计注意事项：

1. 做 IML 的胶件的壁厚 $\geq 1.2\text{mm}$ 如果壁厚太薄会造成塑胶很软，因为要考虑 0.2 的膜片厚度。
2. 做 IML 的壳体不能太深

3. 不要出现太深的盲孔（侧面的盲孔应该小于 2mm）

模内转印注塑成型容易出现的问题点分析：

1. 气泡：原料没有烘干，注塑温度过高
2. 起皱：片材过与模具不配合，没有装夹到位。
3. 划伤：插入片材用力过大，模腔内部有划伤，周转过程没有保护好。
4. 压印：片材或模腔脏物灰尘没有清除干净，拉前模产生的粉尘所造成。
5. 麻点：原料不干净 料筒温度过高烧焦产生黑点，螺杆未定时清理，片材印刷时有异色污点。
6. 料花：原料没有烘干，注塑背压过小，注塑机嘴温过高产生。
7. 变形翘曲：压力不够，或过大，注塑时间过短，模具的进胶点设计不合理，产品胶位厚度很不均匀
8. 冲墨：塑胶的料温过高，进胶速度过快，印刷工艺未处理好。
9. 附着力脱层：粘合剂未固化好，片材或模具上有油污，模具温度偏低，或者没有加模温。
10. 边缘露白或压边：冲切模做的过大或过小。

模内转印：

IMD：

IML（将印刷好的基材片放入模内注塑）

IMR(无膜片，直接将图纹覆盖塑胶表面，图纹表面有一层透明的保护模)

水转印：

设计注意事项：

1. 图文可以转载至任意复杂的曲面外型。
2. 时间短周期比较快
3. 水转印的价格比较模内转印便宜
4. 色彩丰富，可以转印各种颜色及图案

5. 在质感上比模内转印差
6. 在表面覆着力比模内转印差

工艺缺陷:

- 工序多,對產品的良率有影響.
- 由於工件是整個全部浸入水中,所以會產生內表面也被轉印到,影響美觀.
- 目前國內市場關於定位部分的水轉印製作較少.
- 所做花紋不能有定位的種類,基本以泛泛的圖案為多.
- 在轉印過程中,容易出現花紋失真,拉模的現象.