



锌合金和铝合金铸件电镀缺陷原因概述

锌合金和铝合金电镀简述及难题

在正常的电镀工序前，压铸件需要先经过一些表面预备工序（磨削、抛光及清洗），然后才开始电镀工序。首先，锌合金压铸件会镀上一层薄的氰化物铜层，这样可以保护铸件以避免其后被强酸性或强硷性的电镀溶液所腐蚀。而铝合金是先微蚀、除垢、沉锌后才作后续的电镀。

装饰性及保护性镀层常应用在锌合金和铝合金压铸件上。铸件外观的缺陷在电镀后会更加明显，所以需作电镀的铸件要求比一般铸件为高。锌合金和铝合金铸件电镀缺陷的研究通常是较复杂的，困难之处在于判断导致缺陷的缘由，究竟是来自底材、压铸工序还是电镀工序。有些时候，产品的压铸工序及后加工工序是由不同的公司进行，这时候就更需要判定缺陷的成因，以便对症下药，解决问题。



对于那些没有完善分析及研究实验室设施的公司来说，要辨认缺陷成因具有一定难度。在某些情况下，目视或简单的放大镜也许已经足够。但缺陷成因往往较为复杂，必须恰当处理样品，再利用精密的光学或电子扫描显微镜及其他分析工具，配合对材料、化学、工序流程的知识和经验，才可得出结论并提出解决方案。

铸件的缺陷往往较难发现，不少缺陷问题通常要进行电镀后才能发现，导致时间上、原料上、产能上的浪费，甚至造成生产困难。另外，由于锌合金和铝合金化学稳定性较低，一般退镀剂可以快速腐蚀锌合金和铝合金的底材，以致铸件的表面致密层被破坏，再进行电镀时会有很大机会产生麻点、起泡等缺陷。如电镀件发生是因底材引起的起泡，基本上是难以“返工”，这亦是锌合金和铝合金电镀困难之处。

锌合金和铝合金常见缺陷

1. 起泡

起泡缺陷在工件表面呈现成突出点，没有固定尺寸。它们以独立或小串的形式出现，或以集体形式出现而使铸件表面变得粗糙。顾名思义，起泡就是因一些孔内的气泡在铸件或镀层中膨胀，使外围表面被扭曲而形成隆起区域。一些起泡缺陷是因为喷涂、电镀工序问题而形成，另亦可能是在压铸工序中已存在。



电镀后起泡



气泡在锌合金底材内



电镀后起泡



气泡在镀层和底材之间

压铸件电镀后起泡可说是最常见的缺陷。起泡的原因很多，但只要细心分析其实并不难判断问题所在。产生起泡的原因通常是因为铸件有冷纹，电镀后藏于冷纹内的镀液在烘干和化学反应后，便会因冷缩热胀和气体的产生而引致镀层起泡。因铸件问题而引致的起泡通常是出现在固定位置的。另外，铸件的杂质超标而引起的晶间腐蚀也会导致电镀后起泡。

铸件经抛光后往往有抛光腊残留，放置时间越长越难清理，所以铸件应该尽快进行电镀工序。其次是锌合金和铝合金化学反应性高，强酸和强碱都可快速破坏铸件表层，所以电镀前处理时不应使用强酸和强碱作长时间除油，令铸件沙孔和底下的疏松层暴露。

当电镀件要“返工”时，也要注意将镀层表面氧化物除去，否则会导致结合力不良而起泡。通常因电镀引致的起泡是没有固定位置的。

2. 麻点

电镀件麻点的出现往往是难以凭肉眼分析出导致问题的原因，这有可能是源自于底材、电镀或喷涂，或者几方面共同引致。使用放大镜观察可以发现麻点是呈凹陷形状，因应引致麻点的原因，出现位置可以是固定或随机形式。

铸件表面是一层致密层，大约只有0.05至0.1毫米。致密层之下有较多沙孔，如模具设计或压铸条件不当，沙孔出现在较接近铸件表面时，经抛光后就很容易造成麻点。另外是过度的抛光也会把致密层磨掉，令底下的沙孔暴露出来造成麻点。一般铸件引致的麻点较为集中在相同位置。



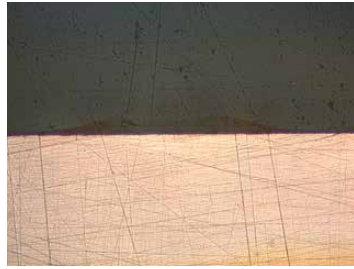
电镀后麻点



麻点 - 底材沙孔造成



电镀喷油后麻点



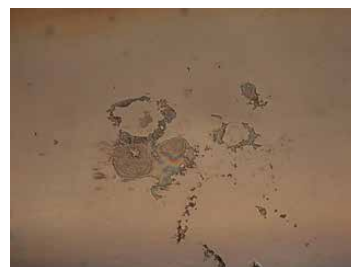
麻点 - 喷油油点造成

由电镀引致的麻点原因比较多和复杂，比较常见出现在镀铜或镀镍工艺。镀液的表面张力太高会令电镀时产生的气泡（氢气）长时间附在工件表面、过滤机漏气、机械或空气搅拌不足、有机分解物杂质太多等等，都可以造成电镀麻点。一般电镀引致的麻点也是较为集中在相同位置。

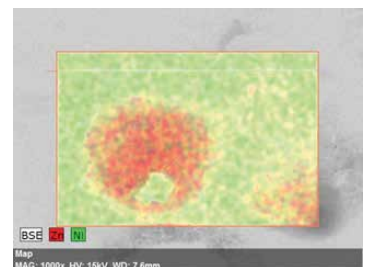
喷油的问题相对简单及容易分辨，因为出现的位置不固定，而且只要在喷油前和喷油后检查已大概可推断是否因喷油造成。较为常见导致喷油麻点的原因是油的黏度异常及灰尘污染。

3. 腐蚀

锌合金和铝合金的电位比镀铜、镍和铬层负，如镀层未能完整复盖底材而暴露于空气中，底材会作为牺牲性金属而首先出现腐蚀反应，形成白色的腐蚀点。电镀铸件腐蚀不单只是电镀引起，压铸件杂质含量过高也可引致底材晶间腐蚀，从而扩展到电镀层。



镀层的腐蚀点



腐蚀点的成份分布
(到达锌合金底材)



镀层的腐蚀点



底材的腐蚀

锌合金和铝合金压铸件形状比较复杂，电镀时要注意低电位区的镀层厚度是否足够，所以应该使用分散能力和复盖能力好的镀液，以保证底材有良好的复盖。另外为了防止在打底层电镀时疏松的置换反应镀层沉积，工件应该带电落槽。同时打底层也要有一定厚度和致密性，否则盐雾可穿透镀层而引致腐蚀和起泡。

免责声明：本文由利记集团（「利记」）所编制，仅供一般参考之用。利记及/或其关联公司于编制本文时已力求审慎，然而，本文可能载有由第三方提供的资料/数据，利记及/或其关联公司及/或其董事/雇员（1）不就本文内任何资讯/数据的完整性、准确性、可信性、适用性或可用性作任何明示或暗示的声明或保证；及（2）利记及/或其关联公司及/或其董事/雇员不须就本文内的全部或部分内容负责或承担任何责任，亦不须就包括但不限于使用本文提供的资讯或数据而引起或连带的任何直接/间接/相应损失或损害的一切后果/损害承担任何责任。尽管利记认为有关资料属可靠及现行，利记未有验证有关资料，亦不会声明有关资料是准确、现时或完整及是否可以倚赖。阁下须自行承担任何使用/倚赖本文内的任何资讯/数据的一切风险。如阁下对本文内的任何资讯/数据有任何疑问，阁下应谘询专业顾问。