

钛阳极氧化 注意事项

本文旨在方便读者了解阳极氧化工艺，这种工艺与许多由铝合金制成的医疗设备和仪器相关，这些设备和仪器通常出现在医生办公室、医院手术室等场景。文中讨论了材料选择、性能、表面处理和加工中的常见问题等一般性注意事项。希望这篇文章能进一步加深对这一工艺的理解，它提供了诸如防腐保护、耐用性、美观性、功能性和多样性等诸多优势。选择铝的原因在于其供应充足、成本低廉且制造便利。

什么是阳极氧化？

阳极氧化是通过电化学转化在基材表面生成氧化层的过程。通常使用硫酸作为电解质，并将电压施加于部件，使其成为“阳极”。当电流通过阳极氧化溶液并流经正在处理的部件时，水被电解成氢和氧。

氢迁移到槽壁，即阴极或负极，并释放到空气中。氧则迁移到铝部件，即阳极或正极，并与铝结合形成氧化铝。在此过程中形成的数百万个阳极单元形成了坚硬、耐腐蚀的涂层，并且可以接受全面或选择性地应用染料，从而产生产品所需的最终外观。

阳极氧化通常可以简单分为 II 型阳极氧化（或硫酸阳极氧化）和 III 型（常称为硬质阳极氧化）。所选择的具体工艺将根据部件的设计及其最终用途来决定。

通常，待处理工件会以手柄、套圈、套筒、外壳、轴、牵开器、阵列以及其他在图纸上详细描述在众多形态。操作工根据图纸信息或其他指示工作。为了成功实现预期效果，图纸和相关支持性文件中应提供尽可能详尽的信息。一些关键的考虑因素包括：

- 关于合金和回火状态的信息（例如 6061-T6）
- 阳极氧化产品收到时的表面状态和期望达到的表面效果
- 如有，建立样品的表面处理和颜色以供匹配
- 未在其他文件中记录的相关加工细节
- 制定技术工艺单，详细说明表面处理过程

特定合金注意事项

2011

因其易加工性能和成本效益而被选用。这种合金含铅量较高，这在阳极氧化过程中会引起一些问题。

通常，该合金可以进行 II 型表面处理。但 III 型阳极氧化则非常容易烧蚀。选择 2011 合金在材料成本上的节省可能会因为阳极氧化后部件的外观明显变差而被抵消。

2024

易于加工，但易受腐蚀。加工过程中必须避免潮湿。II 型阳极氧化效果良好。III 型阳极氧化则非常容易烧蚀。同时，必须特别注意尖锐边缘的处理。

6061

这是最容易进行阳极氧化的材料之一。部件在处理过程中可能遇到的问题包括：

- 机加过程中未能充分去除轧制氧化皮或在冷加工或挤压过程中嵌入的表面污染物。这可能导致阳极氧化后的表面出现凹坑，这通常是由腐蚀引起的。
- 挤压材料的冷却速率差异可能导致微观结构的变化。这在阳极氧化后表现为“合金图案”或马赛克状的斑驳外观。
- 不同的回火状态，甚至在相同的指定回火状态下，阳极氧化零件也可能表现出颜色的变化，这是由于给定回火状态的拉伸性能范围不同……这种情况在透明阳极氧化中最为明显。

7075

许多与 6061 相同的关注点也适用于 7000 系列合金。此外，操作工必须比处理 6061 时更关注涂层厚度。7075 极易受腐蚀。如果在硬质阳极氧化时在染料中停留过久，会出现起泡现象。同时，如果在从冷阳极氧化槽转移到热染料槽时，没有适当地经过室温漂洗槽以稳定和释放部件内的气体，就会出现“橘皮”现象。另一种工艺缺陷可能表现为开裂或裂纹。

压铸件

由于材料中硅含量高，压铸件通常不易进行阳极氧化。最佳的外观效果是通过轻微的喷砂处理，然后进行 II 型 1 类（透明）或 2 类染色黑色阳极氧化来实现。

其他注意事项

因其易加工性能和成本效益而被选用。这种合金含铅量较高，这在阳极氧化过程中会引起一些问题。

- 阳极氧化后，原本的表面处理可能会看起来更糟。
- 锐利边缘可能引起问题（烧蚀）。
- 钝工具留下的机加痕迹在阳极氧化后更加明显。

- 喷砂或纹理处理的不均匀,在阳极氧化后变得更加明显。
- 不当的滚筒或振动去毛刺技术可能在零件上留下肥皂残留物或其他污染物。零件包装潮湿或保存在潮湿环境中可能导致腐蚀。
- 部件相互碰撞可能导致凹痕和划痕。
- 客户提供的抛光、纹理或喷砂处理的部件在运输过程中经常因正常搬运而受损。
- 机加过程中残留于盲孔内的金属屑。
- 深盲孔中的油渍残留。
- 部件清洗不彻底或清洗剂污染,部件不完全干燥。
- 用报纸包装的部件可能会“腐蚀”材料

腐蚀与阳极氧化

或许令人惊讶,但并非所有腐蚀都是在阳极氧化过程中引起的。尽管阳极氧化过程中使用的化学物质可能导致腐蚀,但它并不是这个问题的唯一来源。

在金属板材成型和/或机械加工中使用的铝,会与铁、铜、镁、锰、锌、铬等金属以及其它微量元素形成合金。在水的存在下,铝合金会形成电化学腐蚀电池,其中电流导致表面产生腐蚀坑洞。这些元素中的一些在潮湿环境中非常活跃。

在阳极氧化过程中出现的一些问题直接与腐蚀相关。然而,大多数问题完全可以在铝的储存和处理过程中,以及在制造/机械加工之前和期间得到预防。

问题一:水,只要与裸露的铝接触,就会引发腐蚀。仔细检查时可能会发现变色、白色粉状残留甚至出现坑洞。

解决方案:保持干燥。

问题二:机加过程中使用的水溶性冷却液也可能携带其他工件的污染物。

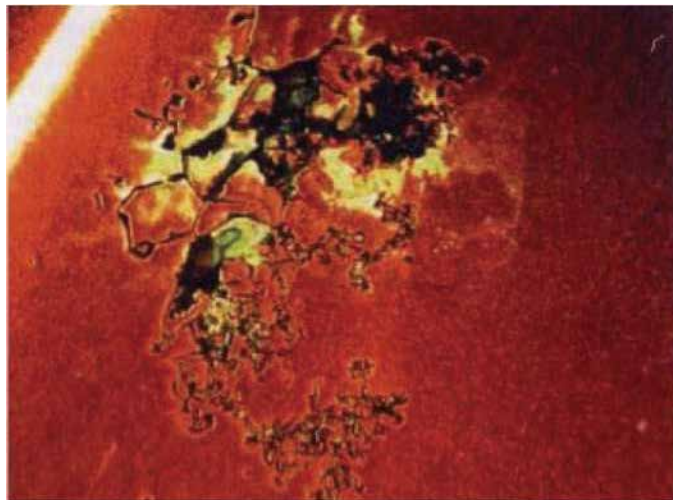
解决方案:经常更换冷却液,干燥部件,并且至少不要让部件湿着堆放在一起或让冷却液积聚成池。腐蚀可以非常迅速地开始,特别是在压铸件或7075(高锌合金)上。再次强调,不要让部件保持湿润。

问题三:大量去毛刺设备通常是“湿法”操作,它将从部件上去除的材料保持在悬浮状态,本质上是混合了许多不同的金属元素。

解决方案:绝不能让部件浸泡在湿的滚磨或振动筒中。必须立即取出,冲洗干净,吹干任何盲孔/深孔和接头,并确保在干燥过程中部件不相互接触。待部件完全干燥后方可进行包装。

结论

诸如抛光、纹理处理或喷砂等表面处理工序,并不一定能去除已有的腐蚀,而且可能会将其隐藏起来,直到阳极氧化过程才显现。由于阳极氧化涂层与铝质基材结合,如果预处理步骤未能深入足够以去除这些缺陷,它将暴露材料中的这些缺陷。



例1一个经过抛光的铝部件,在阳极氧化并染成红色后,显示出了之前被抛光时的涂抹作用所隐藏的腐蚀,而这些腐蚀在阳极氧化后才显现出来。

阳极氧化中的去毛刺考虑

在进行阳极氧化之前,部件通常会经过多种去毛刺工艺。然而,一个常见的问题是,由于加工过程过于剧烈,去毛刺轮上的材料可能会残留在部件表面。这些残留物在部件上形成一层熔化或粘附的膜,在阳极氧化过程中,它们会局部阻挡表面,造成不分表面未能被涂层完全覆盖,从而留下未被涂层覆盖的裸露斑点。

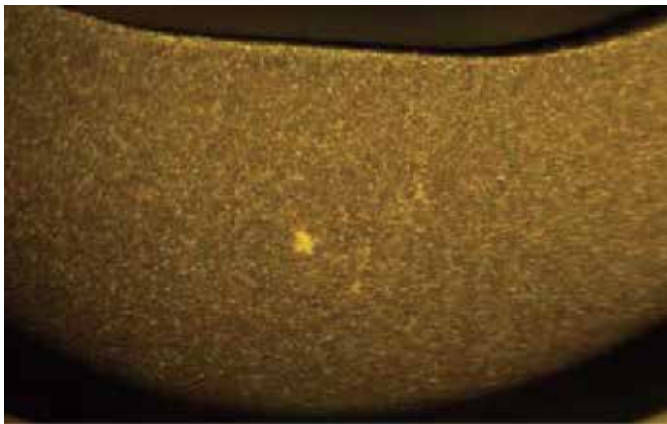
两个最常见的品牌包括“Bear-TeX”和“3M”或“Scotch-Bright™”轮,产品形式多样。其通用成分是基于尼龙的磨料介质。

卷绕轮由非织造尼龙构成,内含磨料颗粒,并围绕核心层叠包裹,然后粘合在一起以形成均匀的轮子。卷绕轮有多种直径,主要分为清洁和精加工轮以及去毛刺/混合/抛光轮。

单元化轮是通过将压缩的非织造坚韧磨料纤维,在热力作用下与粘合剂结合而成的。在生产过程中,可以调整多个变量,如硬度、磨料材料(碳化硅或氧化铝)以及粒度大小(中、细或超细)。这些变量的选择,取决于预期的用途和具体的去毛刺或抛光需求,以确保生产出最适合的单元化轮。

当研磨接口温度超过200摄氏度时,轮子材料可能会沉积到工件上。如果轮子选择不当、施加压力过大或操作速度过快,这些材料可能会熔化并附着在部件上,形成所谓的“污迹”。这种污迹通常来源于制造尼龙基轮子的材料成分。钛部件对污迹特别敏感,因为若去毛刺过程中的高温未得到恰当控制,轮子的基体可能会迅速熔化。

这个问题的难点在于,操作者往往难以察觉到材料的污迹。尼龙和磨料纤维在常规清洁和阳极氧化过程中可能不显现,但在加工完成后,它们却变得非常明显。



例2残留物“熔化”在部件上

总之,选择合适的去毛刺轮,并按照制造商的建议使用极为

术重要。制造商的网站提供的大量产品技术信息,也可以跟技术服务代表联系。这些专家将凭借对您的材料或产品的了解和经验,指导您选用合适的去毛刺解决方案。。

有滚花的部件

部件滚花不当可能导致外观不佳,并在阳极氧化后形成裸露区域。

- 如果滚花切割不干净,可能导致金属被压扁或卷起。这些金属可能会松动并从滚花处剥落,从而形成裸露点。
- 当丹柯医疗处理滚花部件时,会先对一小部分样品进行阳极氧化,以确认滚花的质量,然后再处理整个订单。
- 如果出现问题,会联系客户,并讨论额外的清洁和机械制备方法的可能性,以帮助在滚花区域产生可接受的阳极氧化效果。

在阳极氧化涂层的应用或阳极氧化后的基材产品中,可能存在其他影响因素。如需了解详细信息,请咨询我们的技术支持团队。