

# 什么是增材制造？ 整个流程如何运作？

发布者：飞纳电镜

增材制造是一种相对较新的制造方式，由于其无限的潜力，吸引了全球众多人士和行业的关注。在这篇博客中，我们将介绍什么是增材制造（AM）以及它的工作原理，并且在后续博客中，我们将解释扫描电镜如何帮助提高 AM 流程的质量。

## 什么是增材制造？

根据 ASTM 标准，增材制造又称为 3D 打印或快速成型，是“通过层叠而成的三维模型数据连接材料来制作物体的过程，与传统加工的减法制造方法相反”。如今，术语“增材制造”主要用于工业市场，而 3D 打印主要指消费市场。

## 增材制造的好处

通过 ASTM 标准对 AM 的定义，增材制造的主要优势已经被展现出来了。传统的减法制造需要从较大件中提取材料以形成最终 3D 成像的过程，而 AM 过程仅在需要时才添加材料。

后者与物质再利用结合在一起，减少了物质浪费，创建 3D 物体，降低其对环境的影响。

迄今为止，与传统制造工艺相比，AM 的另一个主要优势是开放式设计。原则上，所有使用 CAD 设计的产品都可以通过增材制造生产。

当然，还可以定制，为设计师的每个应用提供特定解决方案的机会。AM 还能够提供更广泛的多样性，创建复杂的结构。通过添加新设计，更改或修订产品版本，为开拓创新提供机会。例如，创建新的，重量轻的产品，以替代笨重的产品，因为 AM 在零件设计时，材料可以仅存在于需要的地方。图 1 中可以看到这方面的一个例子。



图 1：由 William Root 用钛设计的 3D 打印肢体。

此外，AM 缩短生产周期，不需要特殊的制造工具，除了 AM 机器，减少劳动时间和能源成本。

## 增材制造的局限性

当然，AM 也有其局限性，主要是因为它仍处于开发阶段，因此，还在不断创新。首先，到目前为止，AM 并不适用于大规模生产，并且在缩放比例，材料尺寸和选择方面存在限制。

而且，已经表明，在某些情况下，产品的后处理需要实现精确的表面光洁度和尺寸精度。

然而，AM 已经吸引了许多行业的兴趣，这些行业一直致力于寻找解决这些限制的方法，并改进产品的工艺和质量。

另一个对 AM 发展产生负面影响的因素是制造业潜在的失业。当然，这是新技术的常规现象，需要大家能够适应和发展新技能，这些新技能对于创造新工作至关重要。

## AM：应用领域

由于其巨大的潜力，AM 显示出对各种各样的应用有利。在某些领域，AM 产品目前用于小批量生产，而其他领域的研究仍在继续优化流程。

作为第一步，增材制造可应用于在产品开发阶段生产模型和原型，以及之后可用作特定应用的试生产系列，直至某些产品的小批量生产。

作为第一个应用领域，研究人员正在对医疗和牙科应用增材制造工艺。这些包括医疗和外科植入物，假肢，生物制造零件，甚至药丸。

很明显 AM 对于这种应用的主要优势在于其多功能性和可定制性，可以在每个应用案例中定制解决方案。

目前为止，AM 设计在汽车（例如电机部件和冷却管道），航天（如涡轮叶片和燃油系统部件）和工装中应用。可以在图 2 中看到这些产品的示例。

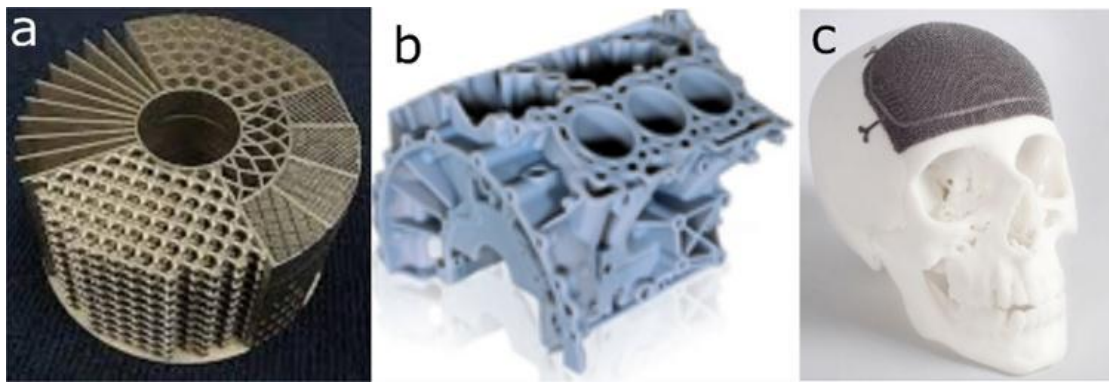


图 2：a) 航空航天，b) 汽车和 c) 医疗应用中的 AM 产品示例。

当然，还有更多的领域已经应用 3D 打印或将来会需要。设计目前用于教育和研究，建筑，艺术和珠宝，传感器，甚至服装。

显然，随着越来越多的人参与 AM 产品的研发和质量控制，新的应用领域将会出现，AM 将成为各种应用和产品的常见做法。

## AM & SEM

与每一项新兴技术一样，整个过程的质量控制是一项重要任务。材料特性（如颗粒）和成品的质量控制 - 以及其间的流程控制都是必不可少的 - 都为了确保制造过程的质量。

在后续博客中，我们将介绍扫描电镜（SEM）如何成为增材制造工艺中材料表征和质量控制的强大工具。

关键词: 扫描电镜 台式电镜 台式扫描电镜 桌面扫描电镜 3D 打印 材料科学 增材制造

## 关于作者

### **Antonis Nanakoudis**

Antonis Nanakoudis 是 Phenom-World 的应用工程师，后者是世界领先的桌面扫描电子显微镜供应商。Antonis 致力于拓展 Phenom 飞纳电镜在不同的领域的应用，并且不断地探索、创新更多的使用技巧