



DiSanto Technology 公司
内部的 55 台数控机床

增材制造技术

对植入物的新构思

DiSanto Technology 公司是一家在数控加工方面拥有良好声誉的医疗制造商，其始终致力于帮助客户实现增材制造加工的优势。

文 | Peter Zelinski

DiSanto Technology 公司副总裁 Ronald Dunn 先生正在推广其椎间融合器植入物（图 1）。椎间融合器就是相邻椎骨之间的垫片，在脊柱手术后与椎骨融合在一起。该部件是由塑料（PEEK）或钛合金制成，采用机加工方式，密实而坚固。Dunn 先生说：“这种新型的设计很好，因为它有网格，患者的骨头能‘长进去’，身体接受该植入物后，随着时间的推移，其适应性会不断改善。”几乎没有人会质疑这种长进去的价

值，只是机加工从来都没有创建此网格几何体的方法。我们在这里看到的网格却是能办到的，因为它不是用机加工方法制造的，而是通过增材制造生产出来的。它是在 Arcam 公司的电子束熔融（EBM）机上一层一层地生长起来的。

DiSanto 公司现在有两台这样的机床，现场还配备了一名 Arcam 的员工，提高了医疗部件的需求和增材制造的能力。DiSanto 公司认识到此种增材制造方法会有很大的潜力，

因而它正在努力扩张，打算再添置四台 Arcam 机床。

DiSanto 公司一直是从事机加工业务。大约有 55 台数控机床在厂房中运行。Dunn 先生说，增材制造将扩大这些机床的用途。因为几乎所有增材制造的医疗部件的关键细节都需要机床辅助加工。另外，根据手术要求，增材制造出来的许多植入物都有配套的机加工组件。

“然而，由于增材制造的加入，公司要重新规划哪些部件用机加

工。”Dunn先生说,“今天机加工的某些部件将来会改用增材制造生产,因为被重新设计成具有更多功能的形式后,只能通过增材制造来实现(图1)。”

椎间融合器就是一个例子。DiSanto公司早期用机床加工这些融合器,现在还是如此,但公司的工程师们看到了增材制造能够创造出更好的设计效果。于是该公司自费生产了原型,以便向客户推广其理念。未来,Dunn先生希望对目前采用机加工制造的部件进行同样的改进,以争取增材制造的业务。

供应商的挑战

做出这种改变恰逢其时。DiSanto公司正面临多个供应商的挑战,而增材制造能巧妙地应对。其中一项挑战涉及在植入物上加工骨头融合的多孔表面。过去,这种表面采用等离子喷涂添加,现在该涂层的来源已被竞争对手收购。同时,DiSanto公司的铸件供应商已开始要求15天的付款期限。在这两种情况下,增材制造都能提供帮助。

增材制造最了不起的是免除了锻造。植入物钛材髌股骨柄可能会

有20种不同的尺寸,需20种不同的锻造模具,每种超过7000美元,而用增材制造,所有的工装费用都可以节省下来。事实上,20种不同零件编号的典型产品都可以根据需要在同一周期内造出,只需把不同的部件嵌套在一个EBM构建里。节省的时间相当可观。过去由于需要锻模,一个全新设计的髌股骨柄需要至少八个星期的交货时间,但用增材制造,在48h之内就可以完成(图2)。

这些足以证明发展增材制造的好处。然而,节省的效果还仅仅是个开始。对于DiSanto公司的客户还有更大的好处,那就是增材制造带给他们的设计自由度。现在,他们可以按自己所精确掌握的骨头融合体的几何形状进行设计,而不是只能接受等离子喷涂的随机表面几何形状。这种进步是巨大的。在所有优势中最重要的是:增材制造的植入物在患者体内能发挥更好的作用。

效果好的原因还涉及尺寸控制。等离子喷涂的过程是不精确的,因此手术用的骨科铰刀只能用超大的。铰刀在骨头上扩出过大的腔体以容纳尺寸不确定的喷洒部分。相比之下,用增材制造能控制几何条件,那么铰刀的尺寸就可以确定,因此,植入物便能非常合适的嵌入骨头。这时,植入物与骨头之间的接触面很大,而不仅仅与少数几个喷洒高的点有接触,骨头与植入物的融合会快得多。

机加工的变化

Dunn先生说,在数控加工方面也有显著的节约效果。EBM外科植入物确实还需要机加工,但加工量极小,因为该部件比铸件或锻件更接近最终形状。所以,所有在

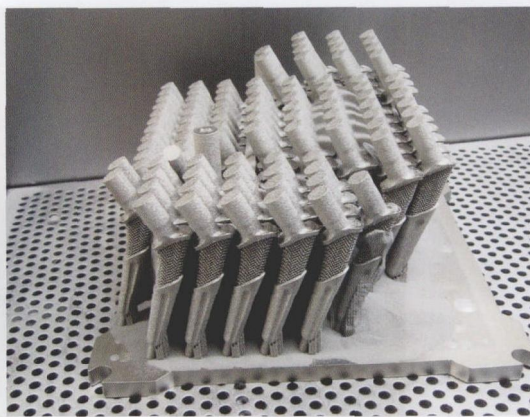


图2 批量生产在未来将成为可能,一个增材制造周期就可以生产出这些髌股骨柄,嵌套到这个构建中的不仅是多件产品,它们的尺寸也各不相同,过去,每个型号的零件都需要单独制造锻模

增材制造部件上的加工本质上是精加工。粗加工的有关成本都可以节省,包括时间、材料和刀具。

精加工往往也只是比较简单的切削。如髌股骨柄这类工件历来都要用复杂的5轴机床生产。但Dunn先生预计DiSanto公司以后用5轴机床的机会会少得多。几何形状复杂的细节用EBM生产会更容易,增材制造也可以给工件造出额外的细节,使剩余的机加工更容易。例如,髌股骨柄可以做出一个凸台,供铣削时用台钳固定,加工完成后再把它切除。

尽管有这些节约,DiSanto公司的机加工还可能与增材制造一起增长。不仅是因为增材制造零件需要机加工,还因为增材制造为其他被机加工的零件创造了需求。DiSanto公司还有一件可能是令外人惊讶的事情,那就是加工塑料所达到的良好效果。髌股骨柄和膝关节等的植入物是金属材质,但往往带有塑料部件,这也是植入手术的一部分。例如膝关节植入物就配有当作软骨使用的塑料衬里。通过利用各种工件夹具和刀具路径技术,DiSanto公司已经精通了快速生产这些非金属零件。[11]



图1 DiSanto公司有两台Arcam电子束熔融机,它们运行时十分安静,放在一间办公室中