

# 比利时鲁汶大学用 3DXpert 软件使金属增材制造研究步入新台阶

世界领先的增材制造学术机构与 3D Systems 携手合作支持增材制造软件和 3D 打印技术的研究和教育。

## 难题

搭建引领金属增材制造研究和教育的设施

## 解决方案

3D Systems 3DXpert™ 一站式 AM 集成软件和 ProX® DMP 320 金属 3D 打印机

## 结果

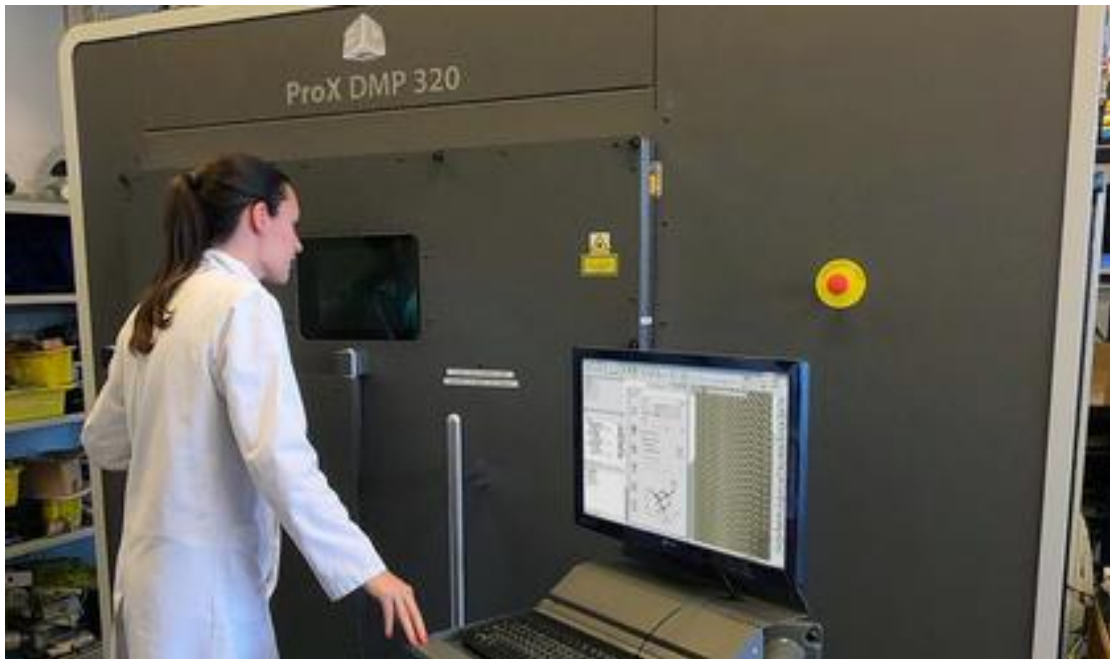
- 高精度的 3D 打印
- 能够完全控制增材制造流程（包括激光参数和打印策略），不断探索新技术，解决出现的问题
- 采用一站式灵活软件方案，为从 CAD 到后处理的各种增材制造研究需求提供支持

比利时鲁汶天主教大学（以下简称为 KU Leuven 鲁汶大学）在增材制造研究方面拥有近 30 年的经验，对增材制造的贡献排名全球第三，同时也是全球领先的增材制造学术机构之一。

鲁汶大学增材制造研究小组由鲁汶大学机械制造系教授 Ir. Ing. Brecht Van Hooreweder 领导，他正在开展与激光增材制造相关的不同领域的研究活动，包括：

- 扩充增材制造材料库，包括陶瓷、铝和生物材料；
- 通过分析微观结构、纹路、孔隙度和热应力，研究与静态和动态机械特性相关的工艺条件；
- 优化软硬件的机械设计和工艺；
- 增强对 X 光 CT、进程监控和后处理的质量控制。

为进一步支持研究活动的开展，增材制造研究小组专门建立了一间实验室，配备了增材制造硬件（包括 3D 打印机、后处理设备、寿命测试设备、测量设备、粉末生产设备）和软件解决方案，这些软硬件有些由供应商提供，有些则是其自行研发出来的。

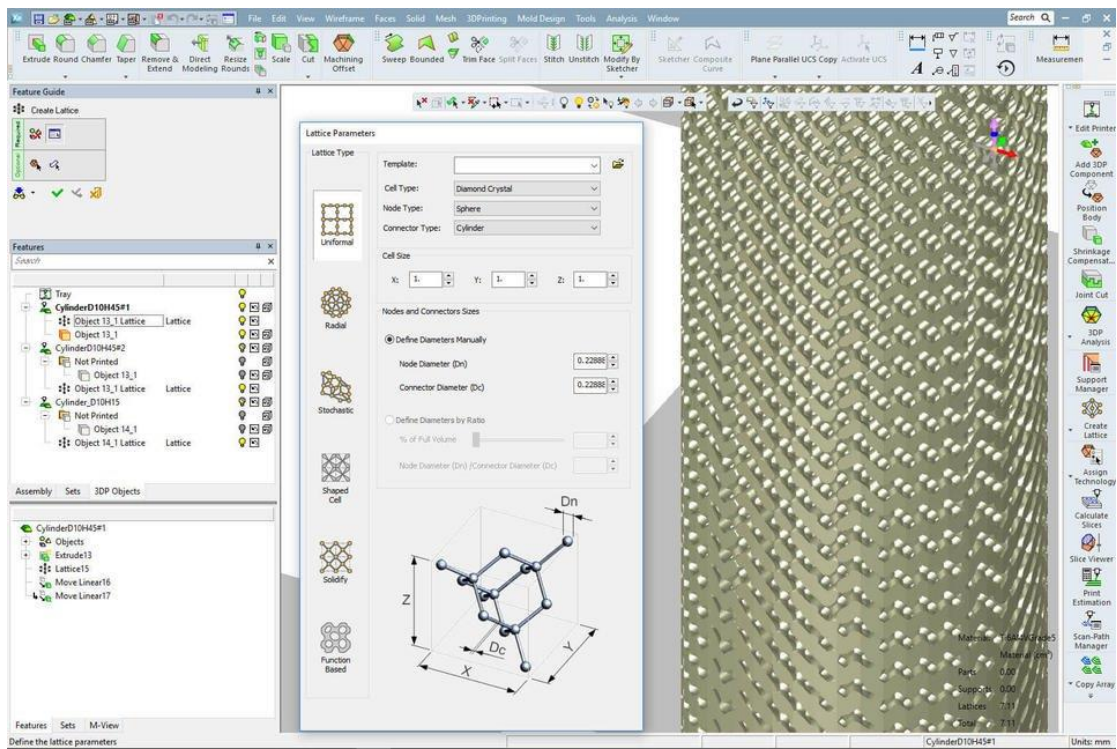


## 开发下一代增材制造技术

鲁汶大学已与 3D Systems 密切合作了多年。鲁汶大学增材制造研究小组利用 3DXpert 教育版和 ProX DMP 320 金属打印机针对增材制造的打印准备、优化、制造和控制开展大量研究项目。此外，鲁汶大学和 3D Systems 也在精密金属增材制造 (PAM<sup>2</sup>) 欧洲项目方面开展合作。来自鲁汶大学的博士研究生在 3D Systems 鲁汶技术中心完成训练和实习。

鲁汶大学的研究人员高度重视与 3D Systems 合作过程中积累的行业经验，也高度重视 3DXpert 在整个制造流程中提供的帮助，帮助他们增强和优化增材制造流程。

“我最为欣赏的是 3DXpert 能够灵活整合所有增材制造流程，包括从设计到制造的所有流程，” Ing. Jitka Metelkova 说道，他是 PAM<sup>2</sup> 项目的初级研究员、增材制造工程师和玛丽居里博士后。“要运用到 CAD 工具进行设计工作时，设置扫描策略和激光参数时，或考虑气体流动时，我们会把所有需求整合到同一个软件平台中，这样就没必要使用其它软件解决方案了。”



“在研究中我们大多数时候都使用钢合金和钛合金，ProX DMP 320 低氧含量有助于提供可重复的高质量零部件，” PAM<sup>2</sup>项目协调员 Ir. Ann Witvrouw 博士说道。

“将 3DXpert 软件和 ProX DMP 320 打印机结合起来使用，能够很好地达到我们的研发目标，那就是为整个金属增材制造流程寻找一个综合解决方案。在此之前，我们必须使用独立的软件和硬件产品，造成工作流程大大复杂化，甚至有些重要的流程根本无法实现，” Ir. Ing. Van Hooreweder 教授说道。

“我们对 3DXpert 软件和 ProX DMP 320 打印机的表现很满意，也很高兴能够与 3D Systems 开展合作研究工作。”

*“ 将 3DXpert 软件和 ProX DMP 320 打印机结合起来使用，能够很好地达到我们的研发目标，那就是为整个金属增材制造流程寻找一个综合解决方案。”*

—Ir. Ing. Van Hooreweder 教授

## 优化新材料的流程参数

根据 PAM<sup>2</sup>项目框架，鲁汶大学使用 ProX DMP 320 打印机处理了两种不同的马氏体时效钢粉末（等级 300）。他们使用 3DXpert 软件开展参数研究，为两类粉末开发出最佳参数集，以便同时确保较高的密度和较低的表面粗糙度。

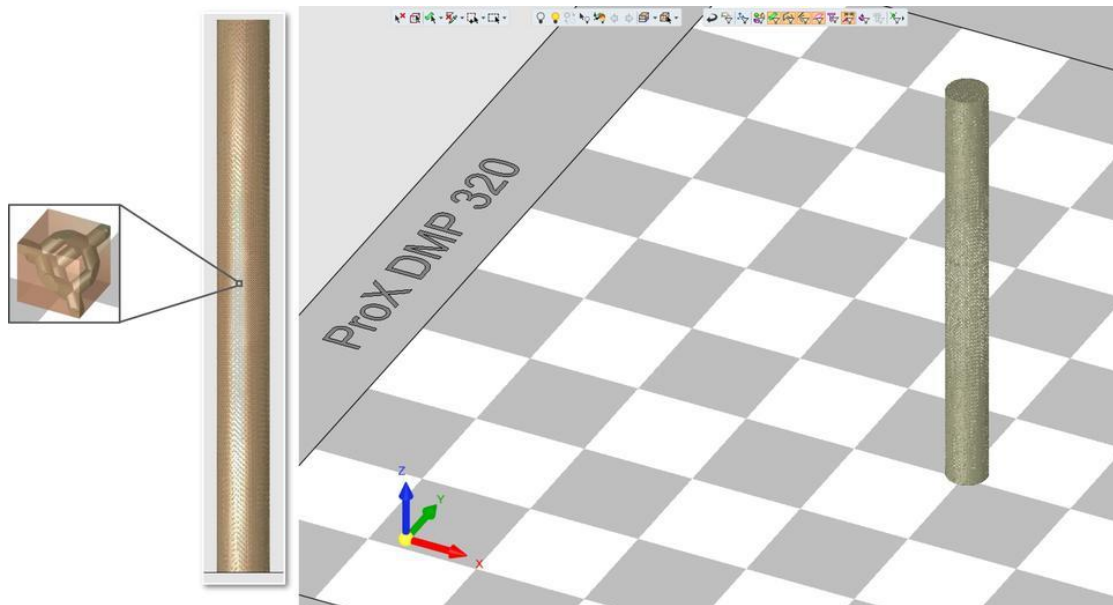
## 混合增减材制造测试

鲁汶大学正在对一种新的 3D 打印混合方法进行测试，该方法将连续波激光与脉冲波激光结合，以便有选择性地去除零部件顶面的材料。

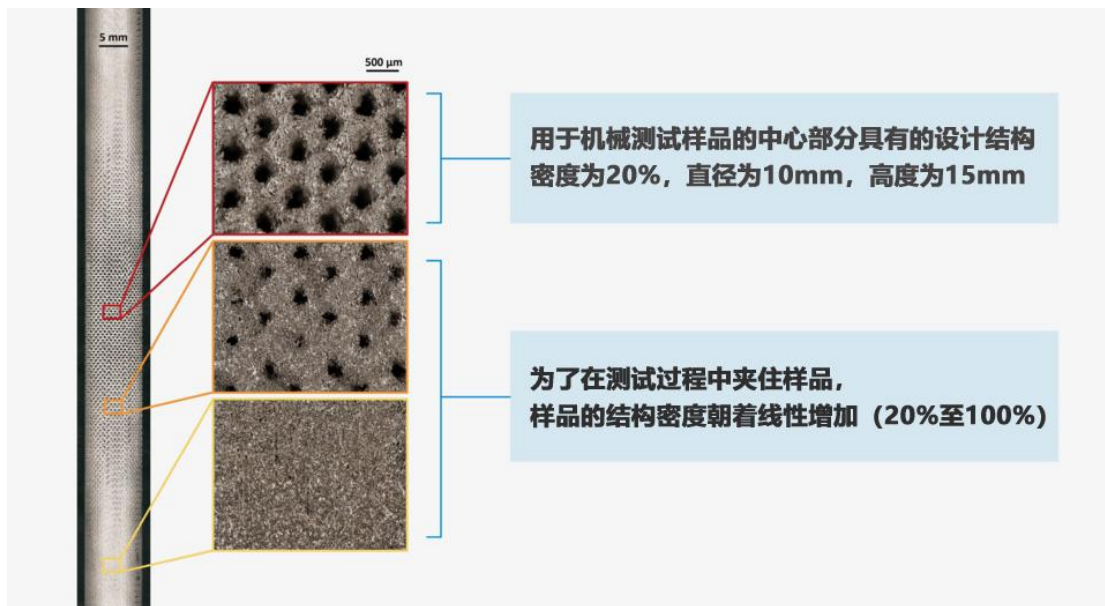
“3DXpert 使得我们能够生成复杂的扫描策略，例如多面扫描，这是非常有帮助的，使得我们能够完成先前无法完成的任务或者必须手工完成的任务，” Jitka Metelkova 说道。

## 定制支架设计

为研究增材制造得出的 Ti6Al4V 支架的复杂载荷条件，来自鲁汶大学的研究人员使用 3DXpert 软件设计了一种网格结构的新样品几何体。鲁汶大学研究人员成功使用全新的支架几何体，孔隙梯度介于实体末端和支架中间部分，以便进行准静态拉伸测试、拉-拉测试、拉-压测试和压-压疲劳测试。研究结果发表在 Nature 出版集团旗下刊物《科学报告》（Scientific Reports），文章名为“增材制造得出的 Ti6Al4V 支架在拉-拉、拉-压和压-压疲劳载荷条件下的疲劳寿命”。



“我们很高兴现在能够快速灵活地生产出所需的定制支架，正如本例中的疲劳样品所示，显示了很好的孔隙梯度。它帮助我们加快研究，得出想要的结构，很好地反映了我们已获得的知识，” Jitka Metelkova 说道。



## 未来增材制造工程师培养

鲁汶大学机械工程系设有一门增材制造课程，讲述了各种增材制造方法对应的主要原理，并概述了增材制造行业的最新研究成果和当前遇到的研究挑战。

为确保未来的工程师能够适应增材制造研究和制造环境，增材制造课程框架中也囊括了 3DXpert 各种扫描策略生成的图片和录像。

此外，3D Systems 鲁汶技术中心还在不断培训年轻的研究员，他们可以在工作室、研讨会和开放日使用大学的教学设施。

## 塑造增材制造行业的未来

鲁汶大学从一开始就积极参与增材制造研究，也对增材制造技术的未来充满信心。按照计划，他们将投资解决增材制造技术的现有障碍。

“未来几年我们的目标包括准确预测增材制造得到的金属网格结构的疲劳寿命，研究实体区域和多孔介质区域混合的情况，并确保零部件质量好，可重复性高，” Ir. Ing. Van Hooreweder 教授说道。“我们打算继续与 3D Systems 公司合作，过去经验证明我们的合作很成功，富有成效。”