



## 3D 打印要求的人才要集创意、造型、内容生产和内容执行能力于一身。

9月7日，第46届中国（上海）国际家具博览会在虹桥国家会展中心举行。其中，最新颖的展区就是由三维设计品牌“极致盛放 Xuberance”打造的增材数字设计特展，这是目前国际最大规模的增材数字设计家具展，展放了各种具有创意、造型奇特的家具用品以及摆设。

走进展厅，仿佛进入了一个充满未来感的造梦空间。这里有上海音乐厅著名的“海上蓝”座椅模型，有造型多变的建筑沙盘模型，有巨大的仿生动物模型，甚至有异形的家用座椅……令人难以置信的是，这些作品竟然是由高温陶瓷、水泥、光固化（液体）、硅胶、塑料、粉末等让人意想不到的材料打印而成的。

其实，不只是家具摆设可以打印，小到文创产品、珠宝、服饰，大至古建筑的模型都可以通过3D打印来实现。正如极致盛放联合创始人、首席执行官CEO王蕾所说，“3D打印已经开始进入民用领域，掌握技术的设计师越来越多，逐渐地已经可以看到一些细分领域了”。

### 3D 打印：“梦想工程师”

同手工制作一样，3D打印最核心的部分也在于“模型”，只不过在3D打印的世界里，这被称为“数字模型”。比如，上海音乐厅独具特色的“海上蓝”座椅模型。座椅

原貌工艺就十分复杂，各部位都呈弧线型，背板上刻有复古雕花，主色金色和海上蓝色的特征也十分明显。构建其数字模型，就是要对其进行“数字孪生”。王蕾说，“数字孪生，实际上指的就是虚拟的和物理的结合——既有数据模型的存储，又有物理世界的结构”。通过数字扫描得到数字模型，以模型为标准，可以放大打印，也可以缩小打印，甚至可以支持不同材料的打印。因此，数字模型是3D打印中最昂贵和最核心的部分。

现如今，建筑模型是3D打印的重点实践项目之一，尤其是在异性和曲面的建筑设计上会被大量运用。3D技术的介入并不意味着主体结构要打印，而是建筑的模型、装饰和部件可以依靠3D技术来完成，借助技术的先进性可以解决建筑上许多精密结构的设计，如曲面上的砖块如何进行排列可以既保证美观，又保证安全。最后，在建筑落地修筑时，就可以通过模型和施工图来辅助，使得多样的建筑成为可能。

提到“增材”，人们总会好奇到底什么材料可以被运用于3D打印？材料又是怎么进行打印进而成型的？从钛合金、不锈钢、玻纤尼龙、tpu、光固化到硅胶、水泥，都可以打印成型。通常，运用机械臂就可以进行3D打印。同济大学建筑设计研究院数字实验室的负责人朱元双向记者演示了如何用一种木塑材料——upm 颗

粒，现场打印一台茶几。

“打印实际上是一层一层‘堆’上来的。但每一层的材料能不能实现稳固，角度能不能满足支撑要求都是要进行严格检测的。设计出的数字模型，我们会去检测它是否符合3D打印的逻辑。一般来说，打印的层与层之间能不能实现粘合，主要取决于温度、材料与机械臂运动速度三者的平衡。计算好这些参数，机械臂在3-4个小时就可以打印出一把极具设计感的椅子。”

从数字模型的设计，到材料的运用，再到模型打印的过程，每个环节都对3D打印设计师和从业者有着非常高的要求。王蕾告诉《新民周刊》，增材制造设备操作员以及其他相关人员最重要的就是对三维空间的想象能力，与此同时还需要掌握结构力学、材料学、计算机、数学、设计学等知识。所以3D打印要求的人才从来都是跨学科的复合型人才，他们需要掌握平面模型如何可以转换为立体模型，需要了解材料的不同特性以及组装材料如何计算，需要明白打印机机械臂的运动轨迹和控制方法，而这背后需要精准的计算支撑，需要知晓一些建筑美学和设计学的内容辅助模型设计。总之，要集创意、造型、内容生产和内容执行能力于一身。

这样兼具多学科思维的人才目前是极度紧缺，“不仅国内缺，国外3D打印技术发展30多年来，依然缺少这样的人才”。王蕾介绍道。而单一地依靠高校的培养无法充分实现与企业的对接，也因此3D打印技术越来越多地与清华大学、同济大学等高校建立“产学研”合作关系，并且接纳毕业生到企业进行培训。依据王蕾