

# 3D打印电子简报

江苏省三维打印产业技术创新战略联盟

江苏省三维打印产业技术创新战略联盟秘书处 主办

江苏省三维打印装备与制造重点实验室 南京三维打印学会 承办

第9期

2016年4月



■ 省内 3D 打印资讯

■ 3D 打印国内外形势

■ 3D 打印科研动态

3D  
Printing

# CONTENTS

## I 省内 3D 打印资讯

- 南京 3D 打印研究院圆满承办教育部战略研究项目——“制造大数据与智能监控系统”专项研讨会
- 省三维打印重点实验室杨继全教授受邀参加 2016（第二届）医用 3D 打印高峰论坛

## II 3D 打印国内外形势

- 通用斥资千万美元在美国建设万平米 3D 打印技术开发中心
- 沃勒斯 2016 报告指出 3D 打印市场规模已达 50 亿美元
- FMI：中东 3D 打印材料市场规模有望在 2025 年达到 5.5 亿美元
- 空客又有大动作：将在德国开建航空 3D 打印研发中心
- 亿元投资终得回报！美铝获得空客 3D 打印飞机部件大订单

## III 3D 打印科研动态

- Stratasys 发布新一代多材料全彩 3D 打印机 J75
- 3D Systems 欲将 SLA 3D 打印和工业机器人相结合
- 8 米长的超级金属 3D 打印机 MetalFAB1 将安装 3DSIM 软件
- 新型粉末烧结 3D 打印技术 SSS 能在火星上建房子
- 以色列 XJet 烧了 7000 万美元的黑科技——纳米颗粒喷射金属 3D 打印技术

## 南京 3D 打印研究院圆满承办教育部战略研究项目—— “制造大数据与智能监控系统”专项研讨会

2016年3月22日，由西安交通大学、高端装备制造协同创新中心主办，南京增材制造（3D打印）研究院承办的教育部战略研究项目——“制造大数据与智能监控系统”专项研讨会在南京圆满召开。

教育部战略规划项目——“制造大数据与智能监控系统”由卢秉恒院士和徐宗本院士牵头承担，该项目旨在对接“中国制造2025”，从基础研究、重大共性关键技术、到应用示范的纵向创新链、以及横向协作的产业链进行全链条一体化规划，组织提出国家重点研发计划重大项目的实施方案。

中国工程院院士卢秉恒、高金吉、李德群，中国科学院院士徐宗本、丁汉，以及机床行业、航空航天、机械工程、增材制造等领域约40余名专家出席会议。会议还邀请到教育部科技发展中心贾一伟处长、江苏省科技厅副厅长曹苏民、江苏省经信委、教育厅、南京市经信委、南京市科委、南京市科协等领导出席。

卢秉恒院士在分享“制造大数据与智能监控系统”这个课题的重要性时表示：中国是制造大国，也是产品与装备的使用大国，但是我国的制造业整体发展水平处于产业链的中低端，需要同时提升新增产品装备的质量、效率与价值，和现有应用产品与装备的效率与价值。大数据是我们制定各种标准的依据，也掌握着装备发展与安全的话语权，因此我们几个高校西安交大、上海交大、清华大学、中南大学、浙江大学共同承担了教育部的这个研究项目，目的就是为国家规划制造大数据的研发计划。

徐宗本院士表示，虽然他是数学家，但同样关注大数据。他建议要分析清楚需求，从企业实践出发，从2025宏观背景来考虑转型升级。徐院士从大数据的概念、原理、制造大数据的特殊性等多个角度为大家奉献了一场精彩的讲座。

此外，北京化工大学高金吉院士、华中科技大学李德群院士、丁汉院士，以及其他科研院所和企业的专家、老总都积极发言参与讨论，整个会场气氛十分热烈。

下午专项讨论会结束后，在卢秉恒院士的热情邀请下，与会嘉宾一同来到位于南京紫金（江宁）科技创业特别社区的南京增材制造（3D打印）研究院进行了参观。各位院士、专家对研究院3D打印展厅和展厅内各类3D打印展品大为赞扬，大家纷纷兴奋地合

影留念。

大数据是新一代信息技术的基础性技术，被普遍认为是继互联网之后，能对全球、经济、社会、工业产生重大影响的技术，本次研讨会的成功举办也将促进高校与大数据领域的创新发展和深入合作，从而进一步推进行业的发展。

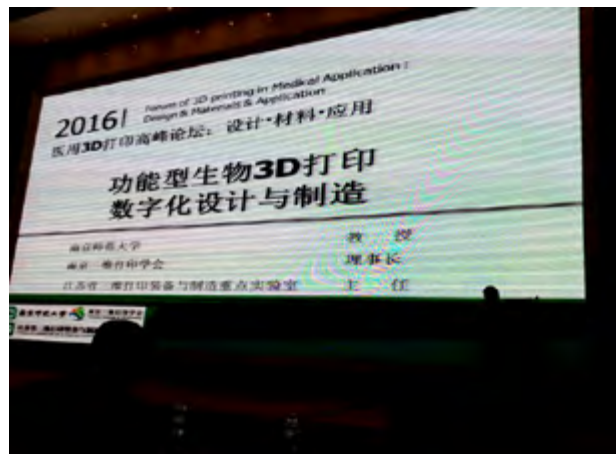


## 杨继全教授受邀参加 2016【第二届】医用 3D 打印高峰论坛

2016年4月7日-8日，江苏省三维打印装备与制造重点实验室主任杨继全教授受邀参加了2016（第二届）医用3D打印高峰论坛：设计·材料·应用，并做了题为“功能型生物3D打印数字化设计与制造”的专题报告，杨教授提出的异质材料生物三维建模理论引起了与会同行的共鸣与讨论。

目前3D打印在医学上的应用属于比较新和前沿的领域，而且附加值高，是未来3D打印应用里最具盈利能力的领域之一。2016医用3D打印高峰论坛聚焦医用3D打印的市场解读和前瞻预测、技术进展和医学应用，讨论包括3D打印医用材料、制造工艺、质量评测与监管、企业生态、资本动态等多方面的议题。就医学3D打印及相关学科的最新技术及创造性的应用进行深入探讨，议题涉及软件设计、产品评价、新材料、组织工程、iPSCs、基因工程、药物研发、细胞芯片、细胞移植等诸多跨学科先进技术的交叉融合应用，着重企业交流和成果转化。

论坛设立专题报告、小组讨论、项目路演、优秀企业评选和展台展示等多种形式，汇聚科研专家、医院医生、企业精英、资本各方从不同视角探究3D打印在医疗领域的发展潜力和方向，推动我国3D打印医疗事业健康快速增长。



出席本次峰会首日议程的嘉宾有：

王成焘	上海交通大学生命质量与机械工程研究所	教授
孙伟	清华大学机械系	教授
王春仁	中国食品药品检定研究院	研究员
奚廷斐	北京大学前沿交叉学科研究院生物医用材料与组织工程中心	主任
袁玉宇	迈普再生医学科技有限公司	董事长
谭新荣	Clark University	Professor
胡庆夕	上海大学快速制造工程中心	主任/教授
杨继全	南京师范大学	教授
吴成铁	中国科学院上海硅酸盐研究所	研究员
刘冬生	清华大学化学系	教授

## 通用斥资千万美元在美国建设万平米 3D 打印技术开发中心



在将 3D 打印技术融入自身产业方面，通用电气是不折不扣的全球领先者。早在 2015 年，该公司就斥资 2 亿美元在印度 Chakan 建设了一家配有多台 3D 打印机的万能工厂。现在，为了加速产业升级，他们又在美国匹兹堡附近的小镇 Findlay 开设了一座 3D 打印技术开发中心（CATA）。

据南极熊了解，这座设施拥有近 11600 平米的超大面积，将配备知名 3D 打印机制造商 ExOne 的 3D 打印机，主要作用将是培养 3D 设计与应用方面的人才并研制相关的软硬件，以及通过将它们融合创造更好的 3D 打印系统和产品，帮助通用及其子公司在全球 3D 打印市场以及航空、能源、油气等传统行业保

持领先，从而抓住更多机会，获得更多收益。

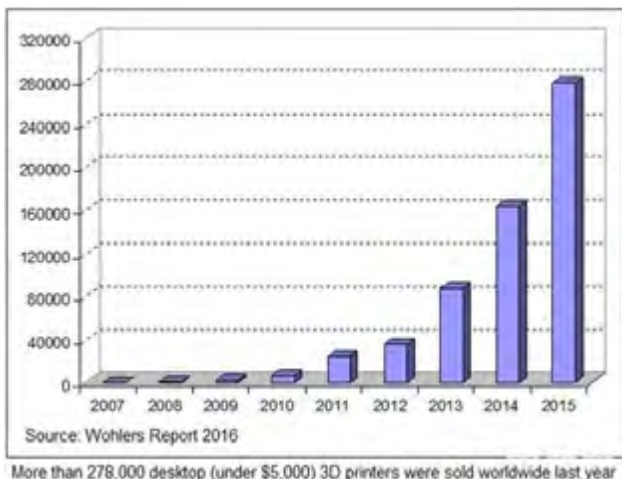
在未来的 3 年里，通用总共将为 CATA 再投资 3900 万美元，同时为了达成既定目标，他们还将在这座设施目前已经拥有了 22 名工程师的基础上再增加 50 个全新的岗位。他们将联合起来专注于开发更先进的材料和检查技术。

很明显，这座研究中心的建立充分表明了通用对 3D 打印技术是极其重视的，也非常看好它的潜力。相信在未来，它一定会为通用带来巨大的竞争优势。格，只是称其价位将在 Connex 3 和 Object 1000 之间，而后者是 Stratasys 公司最大一款工业级 3D 打印机。除此之外，Stratasys 拒绝透露任何其它价格信息。

由于能够在相同的 3D 打印头上使用构建材料和颜色，J750 得以简化了创造产品匹配原型所需要的一些复杂过程。比如，以前在创建兼有软、硬、透明等不同属性的产品时，该模型的每个基底都必须分别构建。

“我们真的相信随着我们努力地使 3D 打印技术越来越简化，它的市场也将变得越来越大。”Claman 说。

## 沃勒斯 2016 报告指出 3D 打印市场规模已达 50 亿美元



世界著名市场研究机构沃勒斯 2016 年 4 月发布了最新一期的 3D 打印产业报告，指出在过去的 1 年中，全球 3D 打印市场规模增长了近 10 亿美元，现在达到了 51 亿 6500 万美元。

这份报告的信息来源极其广泛，包括了来自 33

个国家的 51 家工业级 3D 打印机制造商，98 家 3D 打印服务商，15 家第三方 3D 打印材料供应商，多家桌面级 3D 打印机制造商，以及 80 位 3D 打印专家。

根据这份报告，全球 3D 打印市场的 2015 年年复合增长率（CAGR）为 25.9%。尽管这个数字略低于 2012-2014 年期间的平均值 33.8%（2014 年的 34.9% 为迄今为止的最高值），不过还是达到了该产业过去 27 年的平均增长率 — 26.2%。

报告指出，在增长的贡献方面，工业级金属 3D 打印机和桌面级 3D 打印机是最主要的两股力量。这与过去几年的实际情况完全吻合 — 事实上早在 2013 年，根据沃勒斯的报告，工业级金属 3D 打印机的增长就达到了惊人的 74%，同时在 2015 年，另一家著名市场研究机构 CONTEXT 也指出，这种设备的销售增长达到了惊人的 45%。

目前在工业级金属 3D 打印机方面，主要的市场领导者包括 EOS、3D Systems、Concept Laser、Optomec 等，不过像以色列 XJet 这样的新公司也正在

快速崛起。

另一方面，桌面级 3D 打印机同样实现了高速增长。仅在 2014 年，这种设备的全球出货量就达到了 16 万台，而在去年，这个数字更是增长到了 27 万台——这主要是因为激烈的竞争下，高性价比的机型正在越来越多的出现。

实际上，这些只是这份报告的冰山一角。它一共有 335 页之多，还包含了许多文字、图表等信息。如果你想要了解更多，可以点击[这里](#)尝试购买。不过由于价值非常高，它的价格也很贵，为 3950 美元，而且只有 10 个单独的用户许可。

## FMI：中东 3D 打印材料市场规模有望在 2025 年达到 5.5 亿美元

当前，3D 打印产业发展最为蓬勃的地区当属美国、欧洲和亚洲。不过最近，一直以来对该产业反应迟钝的中东地区也呈现出不错的发展态势。近日，知名市场研究机构 MFI 就发布了一份相关的调查报告，预测在未来，中东地区的 3D 打印市场将快速增长，其中的材料市场更是会以每年 16% 的高速度增长，同时其市场规模有望在 2025 年达到 5.5 亿美元。

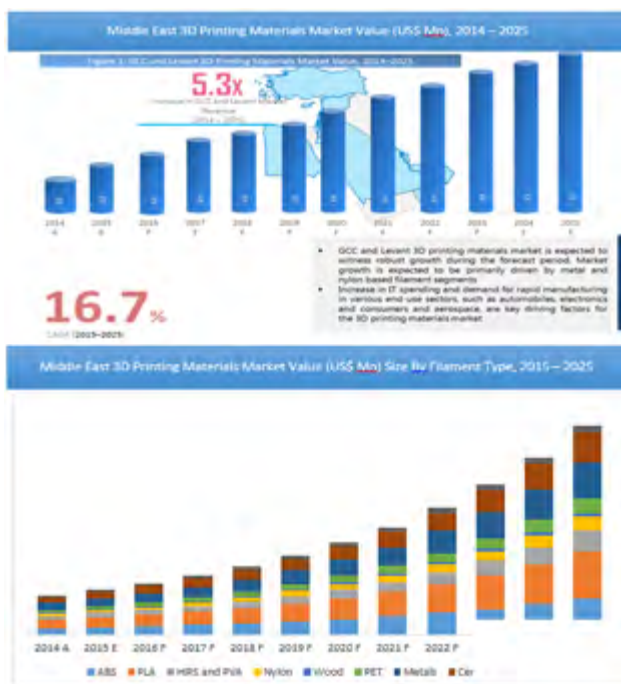
这份报告已经指出，由沙特阿拉伯（KSA），阿联酋（UAE）、阿曼、卡塔尔、科威特和巴林等国家组成的中东海湾地区采用 3D 打印技术的复合年增长率（CAGR）已达到近 11%——高于全球的平均值。其中，UAE 由于更加注重先进技术，数值是最高的。另外，由塞浦路斯、埃及、土耳其、以色列、约旦、叙利亚、伊朗、伊拉克、以及巴勒斯坦组成的地中海东部地区的 CAGR 有望达到更高的 20.4%。

至于预测材料市场快速增长的原因，这份报告认为主要包括以下几点：

- 中东地区的生产成本低
- 新的供应链和零售商正在不断增加，无形中缩短了制造商和终端用户之间的距离
- 多家 3D 打印企业的进驻和 3D 打印初创企业的涌现，将促进工业级制造业的增长，因为 3D 打印技术可大幅降低相关企业的生产成本
- 医疗、航空航天和汽车等产业的需求不断增长

相关的材料包括 PLA、ABS、HIPS、PVA、尼龙、陶瓷等。其中，如果不出意外，PLA 将有望以 16.7% 的年增长率成为冠军，因为这种材料应用范围最为广泛，尤其是在医疗方面。

最后，这份报告还指出，将为增长做出主要贡献的企业将包括 3D Systems、Stratasys、中国太尔时代、ExOne、Coex，以及 MatterHackers。另外，其它一些公司和政府机构也会成为重要的推动力量。



## 空客又有大动作：将在德国开建航空 3D 打印研发中心

在所有应用 3D 打印技术的航空企业中，空中客车是绝对的全球领先者。迄今为止，该公司已经在客机上大量采用了 3D 打印的零部件，而且已经在全球建设了多所相关的研发机构和制造工厂。近日，该公司又有了新的动作：据南极熊了解，他们将在德国慕

尼黑南部 Ottobrunn 附近的 Ludwig Bolkow 工业园新建一座航空 3D 打印中心——“航空 3D 打印工厂”，旨在研发更先进的航空 3D 打印材料和技术，同时集中力量开发结构复杂但轻量高效的推进系统，以及推动它们的实际应用。

这座工厂将由空客与多家企业联合建设。它们包括：

- 航空航天公司 Airbus Safran Launchers
- 发动机制造商 MTU Aero Engines
- 直接金属激光烧结 (DMLS) 技术的领导者 EOS
- 空客创新研发部门 Airbus Group Innovations (AGI)
- 慕尼黑科技大学及其机床和工业管理研究所
- Fraunhofer IIS 下属的弗劳恩霍夫 X 射线技术开发中心 (EZRT)
- 空中客车子公司 APWorks ;
- 不莱梅大学
- 虚拟原型技术解决方案提供商 ESI Group。



在空客与工业园已经结束的签约仪式上，这些企业还联合签署了一份意向书，将为建设成熟的产业链最大限度地提供自己的技术和资源。

除了这座即将开建的 3D 打印工厂，空客还同时与西门子达成了一项电动飞行器方面合作协议，将联手建设一座新的材料研究实验室，以及为即将运营的电动飞行系统中心举行了庆祝仪式。

材料研究实验室将由空客旗下的中央全球研究网络 AGI 负责。这座占地 4500 平米的设施目前拥有 65 位专家镇守。他们将通过研究 3D 打印和其它先进制造技术来开发飞行器需要的高强度环保材料。

通过这两个项目，空客将大力开发电力与混合动力飞行系统，因为它们可大大降低噪音和 CO2 排放。材料实验室的建设将在 2017 年初开始建设，有望在 2018 年年末正式开始运营。



## 亿元投资终得回报！美铝获得空客 3D 打印飞机部件大订单

美国铝业（以下简称美铝）是美国最大的制铝公司，同时也是全球轻金属技术、工程与制造的领导者。虽然是从 2014 年才开始采用 3D 打印技术的，不过该公司却展现出了十分强劲的发展势头，迄今为止已经在这方面投入了将近 1 亿美元。现在，这笔巨额投资终于即将得到等价的回报了，因为世界最大航空企业之一的空客刚刚成为了他们 3D 打印业务的新客户。据南极熊了解，根据双方已经签订的协议，美铝将从不久之后的 2016 年中期开始为空客提供 3D 打印的飞机部件。

在应用 3D 打印方面，空客是不折不扣的全球领导者。他们不但在几年前就已经在自己的 A350 XWB 客机上采用了超过 1000 个 3D 打印的零部件，而且还在进一步加强这类应用，所以对零部件的需求也是越来越大。为此，他们已经与 3D 打印巨头 Stratasys 与 3D 打印供应商 Materialise 签订了供应协议。现在，美铝的加入无疑将更好地满足他们的需求。

事实上，在此次获得空客的订单之前，美铝还取得了其它多项有价值的进展，比如投资数百万美元扩大了在美国匹兹堡、密歇根工厂的规模，以及收购了 RTI 国际金属公司（现已更名为 ATEP）。后者将大大提高他们的 3D 打印能力，尤其是在空客最需要的钛和特种金属方面。

另外值得一提的是，不久之后，美铝就将拆分为两家公司了。其中之一的 Aronic 有望在不久之后的 2016 年后期开始运行，将专注于为航空航天产业提供高性能的多材料产品和解决方案，以满足不断增长的市场需求。

## Stratasys 发布新一代多材料全彩 3D 打印机 J750

2016 年 4 月 4 日，全球领先的 3D 打印机制造商 Stratasys 发布了迄今为止最先进、最精密的 3D 打印机 J750。这款机器能够使用 36 万种深浅不同的颜色和硬、软、不透明或透明塑料打印 3D 对象。

J750 3D 打印机是一款工业级设备，可以让公司同时使用多种材料一次将原型完整的打印出来，而不必用不同的材料分别 3D 打印零件然后再组装。

J750 只需一次打印作业就制造出了一只完整的运动鞋。“这款 3D 打印机最重要的一点就是突破了现实的门槛。”Stratasys 公司首席商务官 Josh Claman 说。

据了解，J750 的上一代是 Connex 3。Connex 3 是一款洗衣机大小的 3D 打印机，该机器上配置了 3 个喷嘴可以实现数千种不同的颜色。而 J750 有六个喷嘴，而且提供的可用材料组合也增加了一倍。

“你可以把它看作加强版的 Connex 3。”Claman 说。与 Connex 3 一样，J750 同样是基于 Stratasys 公司的 PolyJet 3D 打印技术，这种技术类似于喷墨打印，但不是将墨水滴喷在纸上。基于 PolyJet 技术的 3D 打印机会将可固化的液态光敏聚合物逐层喷射到构建托盘上。

此外，J750 3D 打印机还是用了 Stratasys 公司最新版本的 PolyJet Studio 切片软件。该软件采用了全新的直观用户界面，使制造者可以在一个屏幕上选择材料、优化构建和管理打印队列。

J750 的打印层厚最小可达 14 微米，3D 打印出来的每个原型几乎与真正的产品一模一样。无论是 .stl 文件的打印准备，还是打印完成后的后处理，大量的此类环节都将变得不再必要，Claman 说。

PolyJet Studio 软件还支持任何颜色、透明度和硬度。此外颜色纹理可以通过从 CAD 工具导入 VRML 文件实现充分完整地加载。

“我们使用 3D 打印机已经有多年历史了，但是没有一台 3D 打印机能够像 Stratasys J750 这样颠覆我们的设计和创意过程。”智能手机盖制造商 OtterBox 的工程技术主管 Brycen Smith 在声明中说。

Smith 说，他的公司参与了对 J750 的 Beta 测试，发现这款机器使得他们能够以之前根本无法想象的创新方式创建“产品匹配原型”，大幅缩减了将产品推向市场所需要的时间。

不过今天 Claman 并没有披露 J750 3D 打印机的价

格，只是称其价位将在 Connex 3 和 Object 1000 之间，而后者是 Stratasys 公司最大一款工业级 3D 打印机。除此之外，Stratasys 拒绝透露任何其它价格信息。

由于能够在相同的 3D 打印头上使用构建材料和颜色，J750 得以简化了创造产品匹配原型所需要的一些复杂过程。比如，以前在创建兼有软、硬、透明等不同属性的产品时，该模型的每个基底都必须分别构建。

“我们真的相信随着我们努力地使 3D 打印技术越来越简化，它的市场也将变得越来越大。”Claman 说。





## 3D Systems 欲将 SLA 3D 打印和工业机器人相结合

日前，在美国密苏里州 St. Louis 举办的 2016 增材制造用户群大会（AMUG 2016）上，3D 打印巨头 3D Systems 公司展示了一款全新的工业级 SLA 3D 打印机——Figure 4。据介绍，这不是一款普通的 3D 打印设备，它是专为大批量生产而设计的，在这款机器上还非常罕见地使用了一个工业机器人臂。

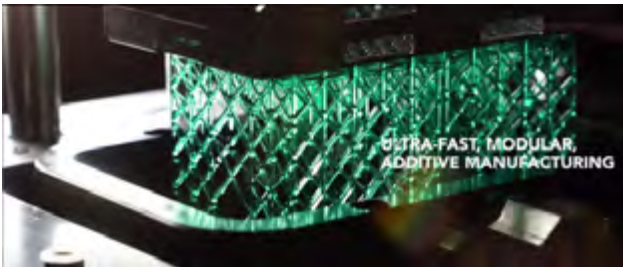
Figure 4 的设计实际上源自于该公司的创始人、SLA 技术的发明者 Chuck Hull 于 1984 年申请的 SLA 技术专利。Figure 4（意为插图 4）这个名字的来历就是代表着他的专利申请书中的第四幅插图。当时他在“图 4”中描述了一种机构可以从下向上 3D 打印。当时的描述是它超级快，可以用于很多不同的材料。这是一款在某种程度上面向自动化的 SLA 3D 打印工艺，它甚至可以用于大规模制造。据悉，该工艺是由一系列代表者一个流水线式 3D 打印及后期处理每一步的离散式模块组成的。

3D Systems 公司宣称，Figure 4 系统把工业机器人臂当作第一阶段的 3D 打印机，用机械臂的末端作为打印平台，快速将 3D 打印对象从一大桶液态光

敏树脂中逐层固化拉出，这个过程速度相当快。据称这主要是由于使用的光源和树脂之间的一种专业膜发挥了作用。尽管这种神秘的膜具体细节尚未披露，不过估计原理上可能跟 Carbon 公司的高速 3D 打印技术 CLIP 有点类似。在今年的 CES 上，该公司展示了一款名为 SLA-bot-1 的 3D 打印机器人，跟这个十分类似，很有可能是 Figure 4 的原型机。

在打印过程中，多出的材料可以在打印对象被冲洗和进一步固化之前进行回收。由于这个过程是可扩展的，因此从技术上说可以创建一个该设备的阵列从而实现 SLA 部件的大规模制造。3D System 还专门为该系统开发了专用的光敏聚合物，据称该材料拥有非同一般的强度、耐磨、耐温差、生物相容性和弹性等性质。

除此之外，Figure 4 还有许多技术细节尚未披露，比如它使用的那种专业膜是什么样子的、使用的光源类型等。尽管如此，从其在展会现场的表现来看，这绝对是一款值得期待的产品，就让我们等待它正式发布的那一天吧。



## 8 米长的超级金属 3D 打印机 MetalFAB1 将安装 3DSIM 软件



MetalFAB1 是荷兰 3D 打印机制造商 Additive Industries( AI )开发的下一代综合大型金属 3D 打印机，由于性能极其强悍，所以一经推出就吸引了无数的目光。目前，这款设备的全部 3 台测试机都已经售罄，即将开始量产。

现在，为了更好地支持这款超级设备，AI 已经正式宣布，将为其安装专用的综合软件平台 Additive World Platform ( AWP )。

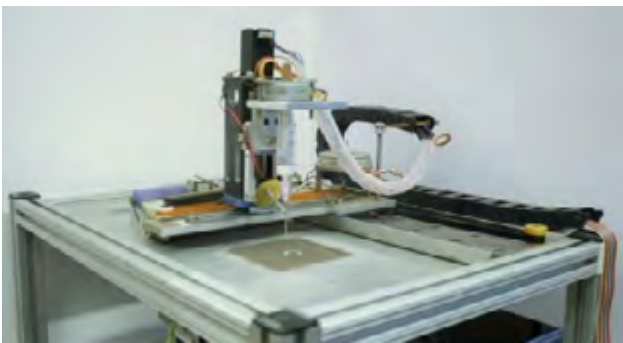
这款软件是 AI 与专业 3D 打印机软件开发商 3DSIM 联手研制的，已经集成了后者的另两款测试版工具 EXASIM 和 FLEX。

其中，EXASIM 能对打印对象进行分析，预测它们的残余应力并得出应变数据，从而将需要的支撑量降到最低，有效帮助用户省下大笔金钱，而 FLEX 则是一款云基础程序，可在实际 3D 打印之前对目标进行模拟实验和优化，从而避免时间和金钱上出现不必要的浪费。

“3DSIM 的这两款软件将帮助我们更快完善 MetalFAB1 系统”，AI 的技术负责人 Mark Vaes 表示，“由此，我们的客户就能得到更高的生产力，更好的成品质量，以及更少的浪费。”

目前，3DSIM 仍在寻找 EXASIM 和 FLEX 这两款软件的测试客户。如果你对感兴趣，可以点击[这里](#)，通过该公司官方下载相应的说明和内容。

## 新型粉末烧结 3D 打印技术 SSS 居然能在火星上建房子！



推进太空 3D 打印技术的发展是十分必要的，因为将物资从地面发射到近地轨道甚至更远的太空，成本极其高昂，而 3D 打印“当场制造”的特点恰好能解决这个痛点。

目前在这方面，美国航天局（NASA）无疑是全球最领先的机构之一。尽管开发太空 3D 打印技术是一项艰巨的任务，不过最近，他们还是取得了一些进展，比如刚刚在不久之前将第二台专用 3D 打印机送到了国际空间站。

不过现在，该机构已经将目光转移到了更远的地

方——火星。他们希望能开发出可以充分利用火星自然资源（比如土壤）的 3D 打印技术，从而在该星球上就地快速建造需要的设施，以便开展探索任务。为此，他们还举行了相关的技术开发挑战赛。最近，这项赛事的冠军终于揭晓了，他就是来自美国南加州大学（USC）的工程师兼教授 Berokh Khoshnevis 博士。

事实上早在 2014 年，Khoshnevis 教授就曾凭借建筑 3D 打印技术“轮廓工艺”赢得了 NASA 的另一项挑战赛“创造未来”，而现在，他所开发的新型 3D 打印技术——选择性隔离烧结（SSS）再次获得了 NASA 的青睐并为其赢得了 1 万美元的丰厚奖金。

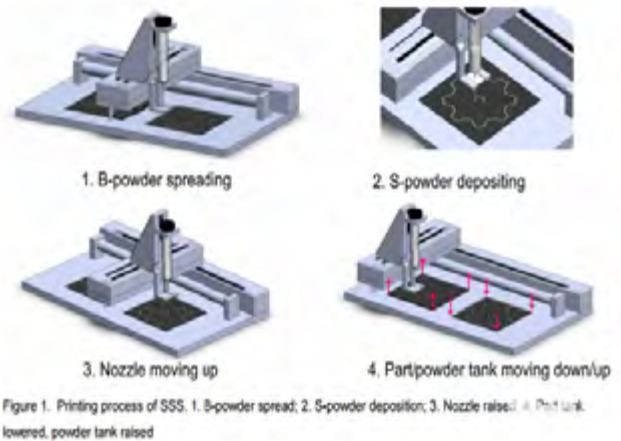
SSS 实际上也是一种粉末烧结型 3D 打印工艺，能够使用包括聚合物、金属、以及陶瓷在内的多种材料。不过其制造对象并非“轮廓工艺”那样层层挤出的结构，而是一个个可以互相咬合的砖块结构，或是功能性的金属部件。

通过将 NASA 约翰逊航天中心开发的能模拟月球与火星土壤的复合材料与高熔点陶瓷（如也存在于月球与火星上的氧化镁）混合，Khoshnevis 教授和他的团队已经成功通过这种新技术打印出了砖块结构。它

们的强度足以抵御住宇宙飞船降落时产生的高温和高压。

Khoshnevis 教授认为，推进太空探索的唯一方法就是发展出在外星球上建设道路、机库、防暴墙、防辐射屏蔽和着陆垫（全部是宇宙飞船的必要设施）的能力，而这种愿景只要结合他研发的“轮廓工艺”与 SSS，就有可能实现。

接下来，Khoshnevis 教授及其团队将会在肯尼迪航天中心与 USC 的航天火箭实验室进一步测试 SSS 技术。未来，他们还可能会与美国一些有名的航天企业合作，共同推进项目的发展。相信在不远的未来，他们一定能让火星上的建筑 3D 打印成为现实。



## 以色列 XJet 烧了 7000 万美元的黑科技 — 纳米颗粒喷射金属 3D 打印技术

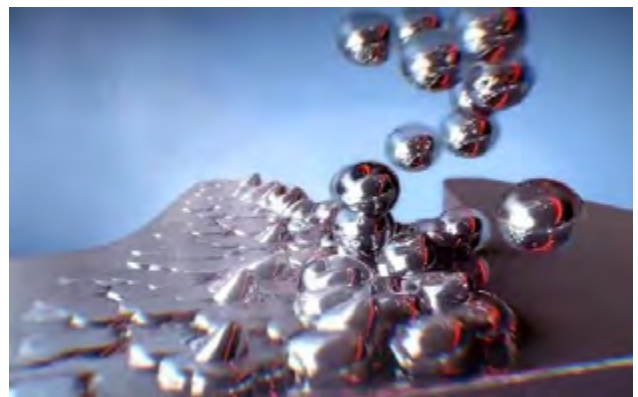
金属 3D 打印，技术越来越完善，可以应用的领域也逐渐广泛，市场需求端也有爆发之势。金属 3D 打印技术，目前除了 SLM、SLS 等使用激光、电子束作为能源之外，现有其它根本性的突破。在美国圣路易斯举办的 2016 3D 打印用户大会（MUGC）上涌现出了很多新型的技术的产品，但最引人注目的还是知名以色列 3D 打印公司 XJet 首次公开展示其独有的纳米颗粒喷射金属 3D 打印技术。熊友们要知道，以色列的这个黑科技，为此投入了 7000 万美金，超过全中国所有的 3D 打印研发投入总和。2016 年 3 月份，XJet 获得了 2500 万美金的风险投资，中国光大控股也参与。

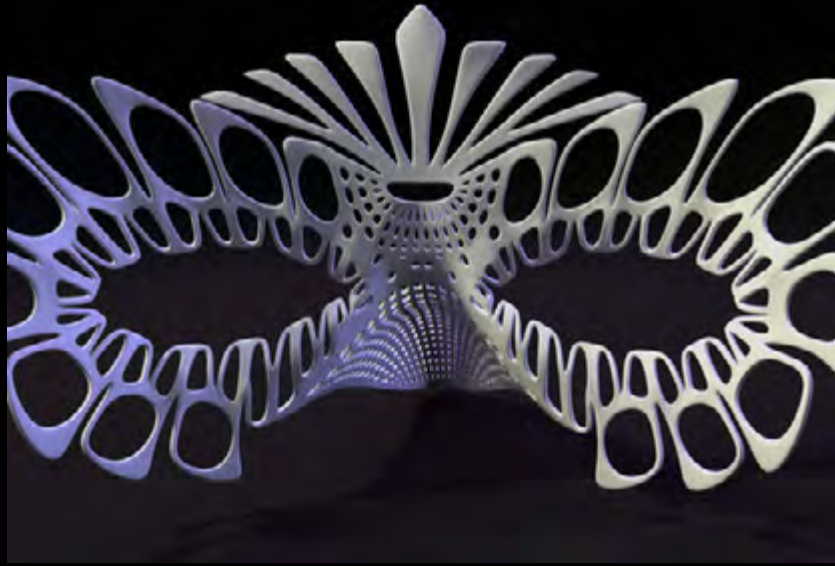
这种技术之所以独特是因为采用的原理和材料与普通金属 3D 打印工艺都不相同，并非使用激光烧结金属颗粒粉末，而是喷射含有金属纳米颗粒的墨水。这种方式带来的好处之一就是能使用普通的喷墨打印头作为工具。当打印完成后，构建室会通过加热将多余的液体蒸发，只留下金属部分。

独特的支撑材料是这种技术的另一个亮点。这种材料无需借助任何外力即可通过专门的技术融化去除 — 与普通粉末烧结金属 3D 打印工艺需要以同样的材料建立支撑相比，这种方法不但更容易实现，能显著减少浪费，从而降低成本，而且还能给予设计师更大的自由 — 因为它通过融化去除的，所以理论上可以无限添加。

另外，该技术还有一个优点，就是理论上能够无限扩展。这与惠普的多射流熔融（MJF）技术类似。

XJet 首席商务官 Dror Danai 在展示期间的演讲上还提到了一个十分惊人的数字 — 就是他们的这种纳米颗粒喷射技术每秒可沉积的液滴数量达到了 2.21 亿。这就证明了该技术的速度非常之高。





# 3D

## 打印电子简报

江苏省三维打印产业技术创新战略联盟秘书处 主办  
江苏省三维打印装备与制造重点实验室 南京三维打印学会 承办  
2016年4月