

# 3D 打印参考

---

2020 年 7 月 第 15 期 总第 17 期

## ◆行业动态

国内行业动态

国际行业动态

协会动态

协会会员单位动态

# 目 录

◆行业动态.....	1
行业动态.....	3
一、国内动态.....	3
(一) 国产“直接能量沉积”五轴联动金属 3D 打印机, 山东雷石智能.....	3
(二) 盈普三维在《2020 中国盐城 3D 打印产业交流大会》上与江苏雨燕模具达成了战略签约.....	8
二、国际动态.....	11
(一) 芬兰研究人员使用 3D 打印改进鼻腔手术计划.....	11
(二) MDA 和 Burloak 合作开发 3D 打印太空卫星零件.....	14
三、协会动态.....	18
(一) 四川省医疗设计创新促进会率协会企业到协会开展合作洽谈.....	18
四、协会会员单位动态.....	21
(一) 会员单位华曙高科 重磅! 华曙高科 3D 打印助力长五“天问一号”成功发射.....	21

# 行业动态

## 一、国内动态

### （一） 国产“直接能量沉积”五轴联动金属 3D 打印机，山东雷石智能

导读:位于中国山东的雷石智能,即将正式推出一款新的国产“直接能量沉积”五轴联动金属 3D 打印机,体积小而又功能强大。

2020 年 7 月 8 日至 10 日,2020 TCT Asia 将在上海新国际博览中心召开,作为在中国举办的大型 3D 打印专业展会,大家在这一平台争相发布最新的技术创新、设备(辅助设备)、材料、软件,展示最新的工艺成果和行业应用案例,分享最新行业见解及发展趋势,南极熊作为本次 TCT 展会的战略合作媒体,将进行大量报道。

据悉,为更好地融入工业 4.0 与智能市场,以应用助力客户降本增效,山东雷石智能制造深耕技术应用,以市场应用端需求为基础,通过对金属 3D 打印设备的软硬件升级与优化、性能地反复测试,将于本次 2020 TCT 亚洲展上正式推出 LATEC LAM-150V 五轴联动送粉式金属打印机,展位号 E6-A20。这是一款轻量化的工业级高端金属 3D 打印设备,具有高精度、高效率、高质量、高稳定性等特点。同时雷石也将展出增减一体化加工设备和超高速激光熔覆设备等面向工业应用的产品。

基于直接能量沉积(Directed Energy Deposition)技术。同选区激光熔化技术(SLM)不同,DED 技术将高能量激光束会在底板上

生成熔池，同时将金属粉末同步送入熔池中并快速熔化凝固，使之由点到线、由线到面，由面到体的顺序凝固，从而制造出近净形的零部件实体。

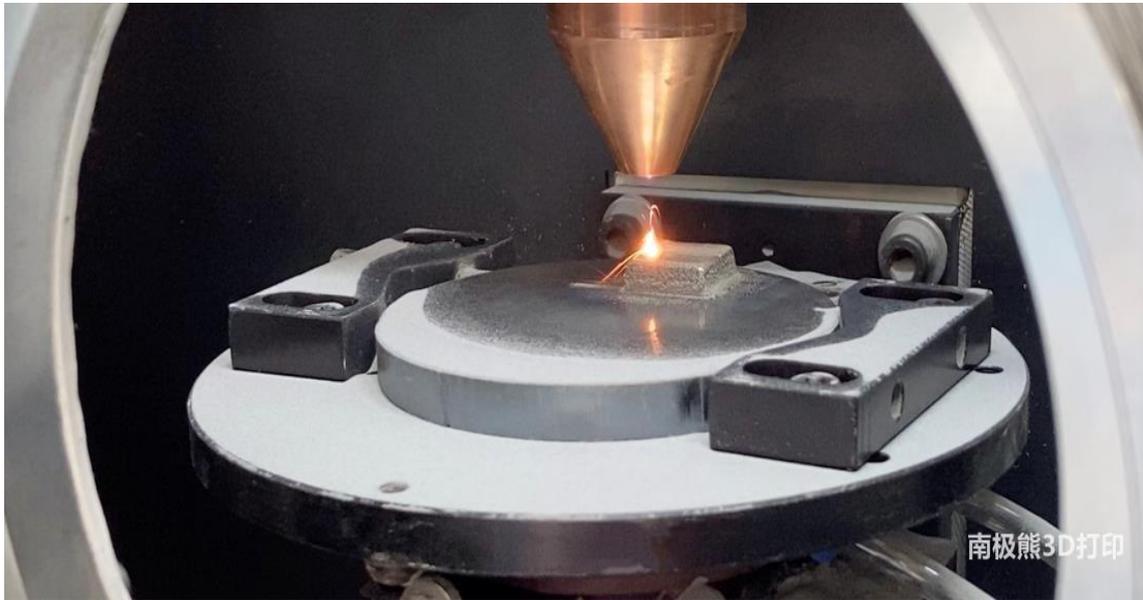


LATEC LAM-150v

五轴联动。实现了增材制造从平面切片向空间曲面切片，从三轴向五轴动作的突破。五轴打印不仅可以任意角度倾斜，无需打印辅助支撑，节省大量时间和材料；而且能实现曲面定向和摆动沉积，曲面不等厚度片、体沉积等，五轴控制积层造型，保证金属零件的成型尺寸和形位精度，可实现复杂曲面、功能梯度材料等的打印和修复工作。

多材料混合打印。可以将至少两种不同粉末与所需组成混合而原位合成合金。通过逐渐改变不同位置的混合，激光金属沉积可以生成具有渐变成分的零件。分级的化学成分，将导致分级的材料性能。因此，激光金属沉积是制造化学成分分级的功能梯度材料的合适选择，在汽车和航空航天等工业领域有显著作用。

惰性气体保护系统。惰性气氛保护舱体积更是精简至 0.2 立方米，在打印过程中严格控制工作舱内的氧含量和水含量，防止材料氧化，适用于钛合金等活泼金属的打印成型。



LATEC LAM-150v 舱内图

#### LATEC LAM-150V 优势

- 1、五轴联动：可进行复杂轮廓加工，实现 3+2 定位加工或 5 轴联动加工；
- 2、光斑可调：针对不同的应用环境可调节不同光斑，更好地匹配材料属性；
- 3、惰性气体循环：整体密封结构，工作舱内含氧量低控制在 100PPM，密封舱体积精简至 0.2 立方米，极大地降低使用过程中的氩气消耗；
- 4、速度快、精度高：最高快移速度可达 15m/min，响应精度达  $1\mu\text{m}$ ，可降低 60% 以上的时间成本。
- 5、实时监控：智能警报检测系统，可全程实时监测工作舱氧含量、

打印参数等数据；

6、高质量生产：打印效率高，可达小批量、定制化生产，打印的零件致密度很高，力学性能优于铸造件。

7、修复再制造：可在磨损的零件上打印，使废旧零件重新被利用，特别适合小型压气机叶片的修复再制造。



LATEC LAM-150v 样件

LATEC LAM-150V 在整体叶盘、机匣、叶片复杂的零件修复有巨大的优势，可以使损伤的零部件恢复外形尺寸，还可以使其性能得到提升甚至超过新品的水平，可大幅提高生产效率，减少生产成本。整体设计从人机工程学出发，便于操作；可实现多材料、异质材料零件的增材制造，具有成型速度快，精度高，体积小等优点；凭借其“精准定位+可控增材”的特点在小型结构件的修复/再制造及新材料开发领域展现出良好的应用前景。

关于山东雷石智能

山东雷石智能制造股份有限公司，是一家立足于智能制造技术研发，专业从事工业级激光金属增材制造装备研发、生产与销售的高新

科技企业。在推进工业增材制造技术发展和市场化应用方面，雷石智能制造发起，并同山东大学、山东省科学院等单位共同成立了山东省增材制造协同创新中心，高效推动增材制造“产学研用”的发展。



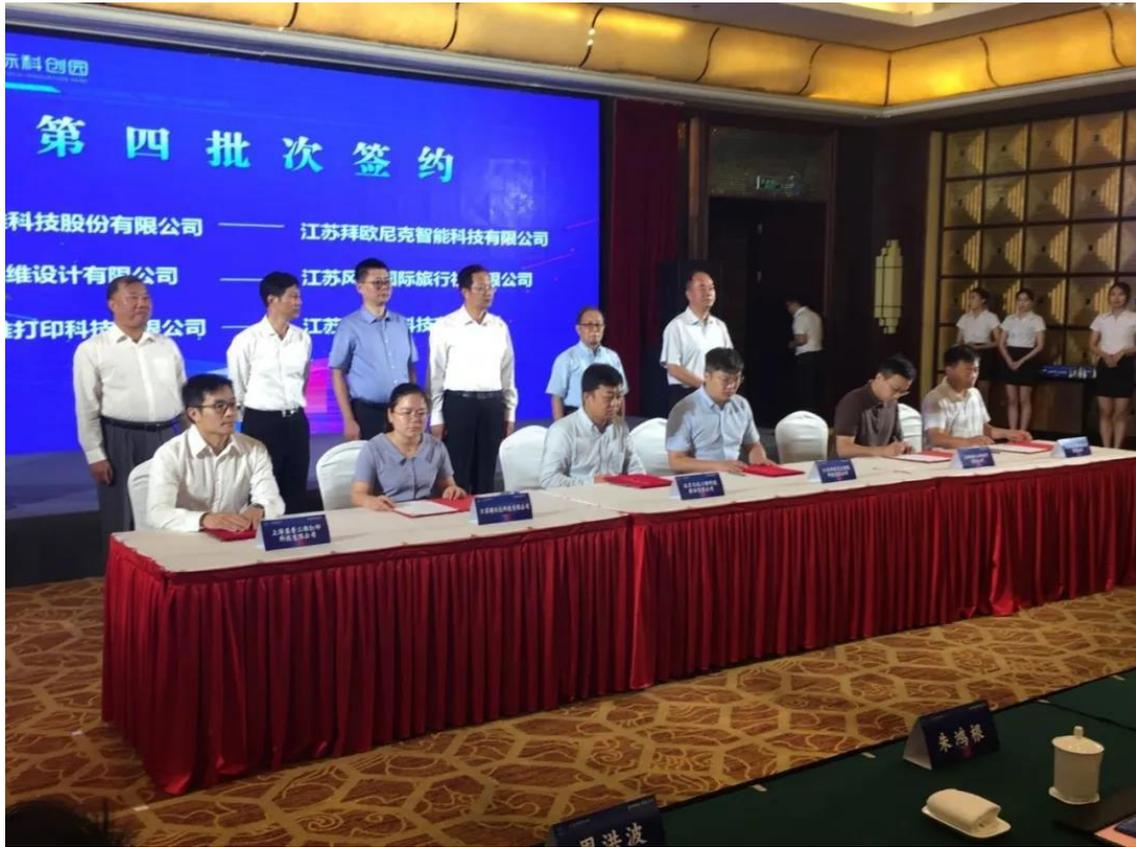
雷石智能制造创始人侯帅博士，曾就职于英国国家增材制造技术中心，主持过多项劳斯莱斯（Rolls-Royce）、山特维克（Sandvik）以及通用（GE）等国际知名公司的增材制造项目，并重点参与了世界首台多轴激光增减一体化加工系统的开发，具有丰富的增材制造和激光再制造经验。

雷石智能研发团队由具有丰富增材制造和激光再制造研发经验的研究员、工程师等组成，在金属增材制造技术方面拥有多项专利和核心技术，研究成果在航空发动机、汽轮机、核电站、特大型化工装备的表面强化与再制造中得到广泛应用，是工业领域的增材制造技术全套解决方案供应商。

来源：以上材料按照相关资料整理

## **（二）盈普三维在《2020 中国盐城 3D 打印产业交流大会》上与江苏雨燕模具达成了战略签约**

根据国家癌症中心发布的报告，7月28日，2020中国（盐城）3D打印产业交流大会在江苏盐城举办。数名全国顶尖3D技术研究大咖、百家先进企业共赴智造盛宴，探讨如何拥抱3D打印带来的新机遇。本次会议是盐城大数据产业园为进一步强化3D打印与汽车、电子信息、大数据等产业深度融合，围绕“长三角3D打印产业专业服务，盐城四大主导产业科创赋能、盐南数字经济产业拓展延伸”的三大功能定位，将3D打印的柔性特征与盐城本地特色产业相融合的交流大会，旨在让3D打印技术为本地企业的生产研发进行创新赋能。



会议中，多家 3D 打印单位及机构与盐城当地企事业单位进行了战略签约，其中，盈普三维与江苏雨燕模具达成了战略签约。盐南高新区党工委书记高尚德，城南开投公司董事长朱鸿根，华中科技大学校长助理、教授、博导王运赣，南京航空航天大学研究生院副院长沈以赴，南京大学产业研究院总院执行院长刘立阳，盐城工学院党委常委、副校长邵荣见证签约。



专题演讲环节中，盈普三维董事长招銮先生就 3D 打印行业未来趋势展开讨论，他讲到：直接制造和批量生产已经成为 3D 打印技术的两大趋势，而盈普多年来专注研发的 SLS 技术是一项适合于工业化生产的 3D 打印技术。

盈普将把核心工艺和一些 A. I. 技术和自动化技术打造新一代的产线，适应当下越来越多的批量生产需求。根据市场需求不断对 SLS 产线进行研发迭代、规模化生产以及销售，并完成“智好印”3D 打印订单系统及“我的打印机”远程管理系统的研发和推广。同时，不断丰富专用高分子粉体材料库，加大材料的研发投入以满足各行业领域的应用需求。

盈普亚洲区展示培训中心和 SLS 特新材料打印中心已经在盐城落成，在满足加速盈普特新材料的研发以及深入行业应用创新的同时

时，中心也将逐渐开拓 C 端产品的研发和生产能力，实现打造 3D 数字模型共享生态链的目标和计划。

来源：以上材料按照相关资料整理

## 二、国际动态

### （一）芬兰研究人员使用 3D 打印改进鼻腔手术计划

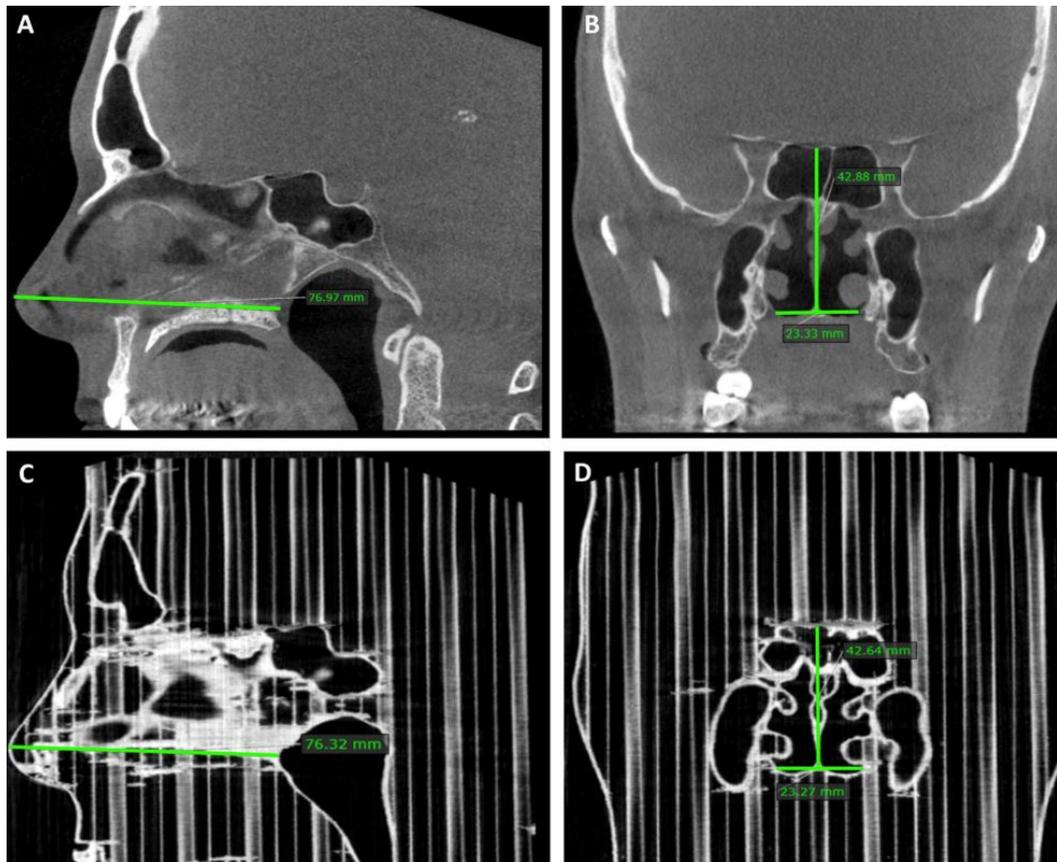
7 月 16 日讯，芬兰坦佩雷大学的一组研究人员尝试了一种使用 3D 打印的鼻腔手术准备新方法。为了确定 3D 打印是否可以现实地复制鼻腔的解剖结构以及通过它的气流，研究小组着手扫描并打印了一组内部鼻道。对印刷品的大量分析表明，该技术可能可以用作一种更快，成本更低的鼻压力计评估方法。

#### 手术计划

在规划高风险手术时，医疗专业人员以前曾使用过各种肢体和器官的建模和打印。在关键的手术前阶段使用这些模型可以帮助提高手术的成功率，因为它有助于可视化。或者，也可以在教室中使用 3D 打印模型作为萌芽医学生的教学工具。

然而，根据研究人员，尚未将 3D 打印用于内部鼻腔通道的建模。他们将其归因于鼻子的相对复杂性，使其难以保持精确度，而精确度是检查气流等敏感事物时的关键。取而代之的是，鼻子的 3D 模型通

常采用硅树脂铸造，而粒子图像测速（PIV）和计算流体动力学（CFD）则用作技术分析工具。不幸的是，生成和分析这些模型是一个缓慢，费力且通常很昂贵的过程-3D 打印希望替换这一过程。



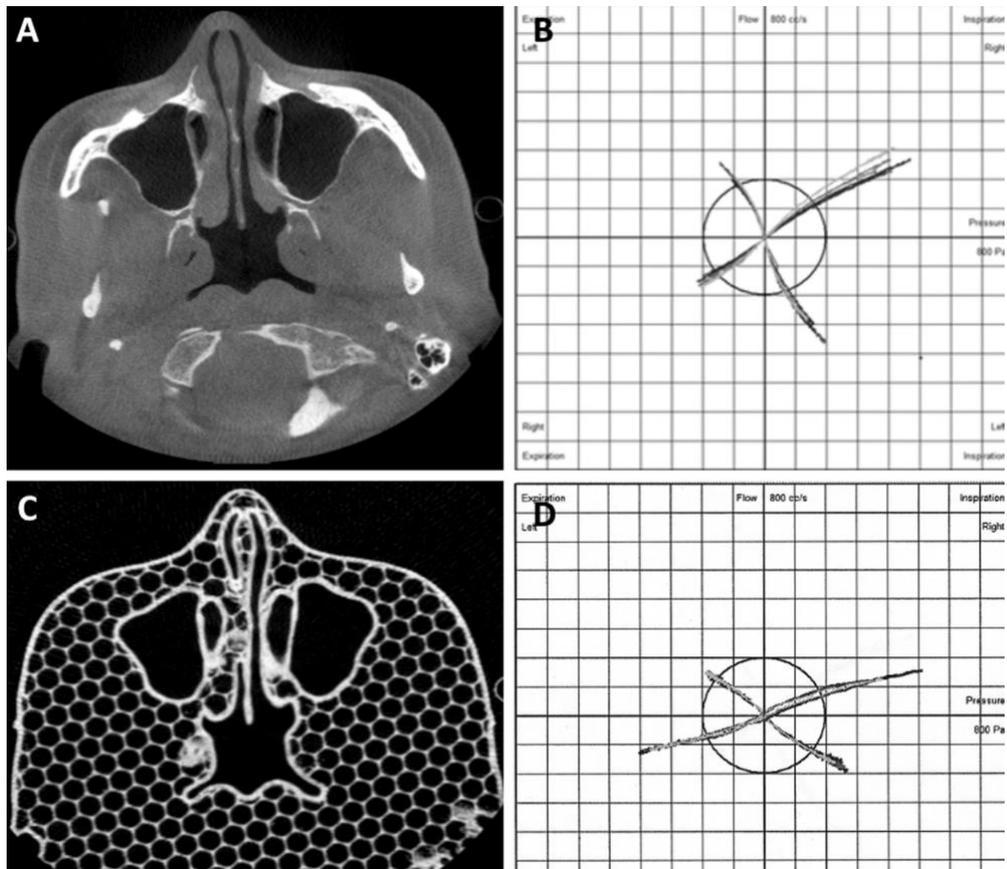
测量患者和相应的 PLA 模型。图片来自坦佩雷大学。

### 3D 打印的鼻道

该团队首先对五名患有慢性鼻充血的成年患者进行了锥形束计算机断层扫描（CBCT）扫描。选择 CBCT 是因为与常规 CT 扫描相比，它的辐射剂量相对较低。使用 MATLAB 将扫描数据转换为 3D 可打印格式，然后使用 Slic3r 对其进行准备和切片。为了在可能的情况下保持尺寸精度，省去了支撑，所有打印均在带有 PLA 的 Lulzbot Taz 4 3D 打印机上完成。

为了准确地将印刷品与患者的鼻子进行比较，对 PLA 的所有部分进行了 CBCT 扫描。从两个扫描组的上颌窦体积看，虽然被认为与实际值范围非常接近，但 3D 打印的部件略有偏离 1.05 立方毫米。

最后，将印刷零件的气流阻力与患者鼻子的气流阻力进行比较。这是通过使用一种称为鼻压力计的仪器完成的，该仪器是专门为此目的而制造的。在病人身上使用它很简单，但是印刷件需要一定的 DIY 技巧，因此研究人员将管子连接到印刷件的背面，并将另一端卡在鼻子上以进行科学研究。两组的抵抗力值相似，研究小组得出结论，他们以前看不见的 3D 打印鼻腔通道方法显示出临床应用的巨大希望。



病人的 CBCT 扫描和相应的 PLA 鼻压力测量法模型。图片来自坦

佩雷大学。

医学模型的 3D 打印超出了学术界。数字制造服务提供商 Fast Radius 和总部位于英国的医疗技术公司 Axial3D 最近宣布了一项新的“DICOM 到打印”服务，该服务面向北美的外科医生和医院。他们计划通过提供微米级精确的，特定于患者的解剖模型来改善手术计划。

在昆士兰州的其他地方，研究人员发布了一项研究，该研究挑战了 FDM 在产生解剖结构重建中的适用性。该团队声称，复制品中的错误和缺陷可能会通过欠佳的治疗计划对患者造成伤害，并希望通过他们的工作来优化过程。

来源：以上材料按照相关资料整

## **(二) MDA 和 Burloak 合作开发 3D 打印太空卫星零件**

中国 3D 打印网 7 月 18 日讯，家族拥有的金属制造网络 Samuel（塞缪尔），Son&Co. 在整个北美提供工业产品和相关的增值服务，Burloak Technologies 是其最重要的公司部门之一，负责建立第一个完整的先进制造和生产基地。这个加拿大 3D 打印领导者于 2014 年成立。为多种技术提供设计和工程服务，包括增材制造，高精度 CNC

加工，材料开发，计量学和后期加工、处理，涉及多个领域的公司，包括汽车，工业，航空航天和航天。为此，它最近宣布了与加拿大技术公司 MDA 的五年协议，该协议为政府和商业太空与国防市场提供创新的解决方案。

两家公司正在合作将多达 3D 打印零部件用于卫星天线中的应用，这些零部件将被发送到太空。“在过去的两年中，我们与 MDA 的 Ste-Anne-de-Bellevue 业务紧密合作，将增材制造应用于其产品并发展其产品。这项合作使我们能够在尺寸，质量和性能方面优化天线设计，从而为该行业创造了一系列新的可能性。”塞缪尔总裁兼首席执行官 Colin Osborne 在新闻稿中说。



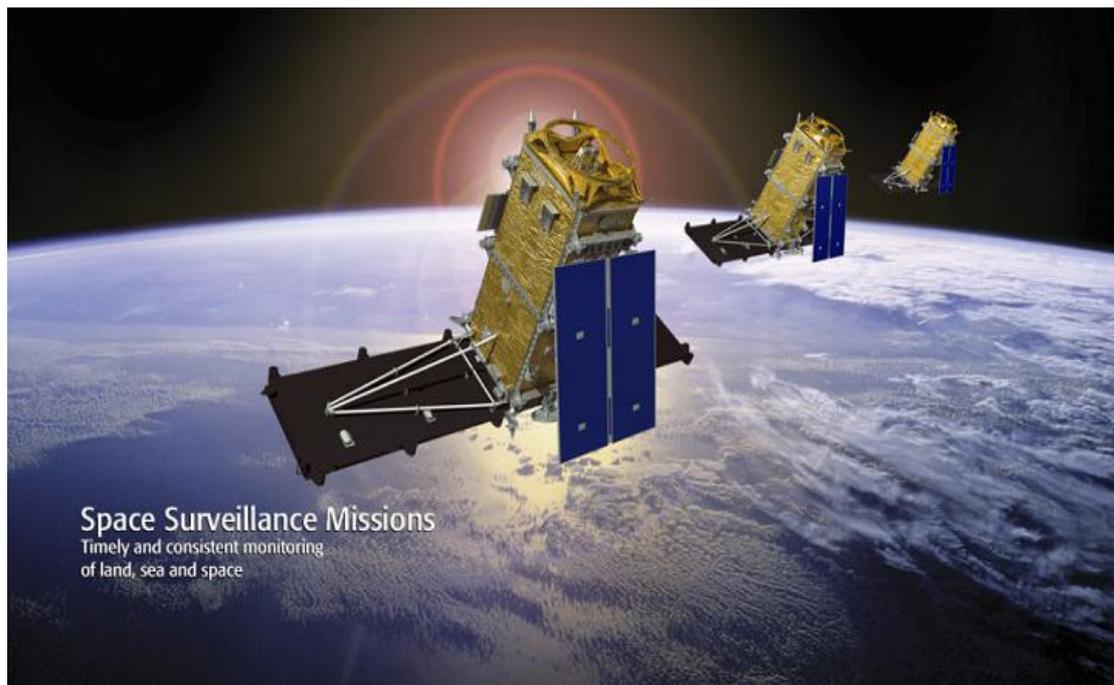
天线的航天器接口支架

这种合作似乎是两家公司之间现有合作关系的延续。在 2019 年夏季,加拿大航天局(CSA)在其空间技术开发计划(STDP)下向 Burloak 和 MDA 授予了一个为期两年的项目,目的是使用 3D 打印开发 RF 卫星通信子系统。作为该项目的一部分,隶属于 GE Additive 制造合作伙伴网络的 Burloak 扩大了增材制造应用,以使用经过飞行认证的钛和铝材料加工工艺来创建更复杂的子系统组件。

MDA 是一家 Maxar 公司,成立于 1969 年,以其广泛的应用能力而闻名,包括通信卫星有效载荷,国防和海洋系统,地理空间图像产品和分析,雷达卫星和地面系统,太空机器人和传感器,监视和情报

系统以及天线和子系统。这些功能中的最后一个显然将在其最新业务中很好地为 MDA 服务。

截至目前，两家公司已成功完成了多项共同努力，从而使 3D 打印部件更容易在外太空的无情条件下使用。MDA 首席执行官 Mike Greenley 表示：“在具有挑战性的技术需求的情况下，重要的是我们找到合适的合作伙伴，以帮助我们充分利用增材制造在太空应用领域的潜力。” “我们有信心 Burloak Technologies 是继续支持我们努力的理想供应商。这种合作是 MDA 在 LaunchPad 计划下开发的合作伙伴关系的完美例证。”



（图片由 MDA 提供）

作为该新协议的一部分，MDA 和 Burloak 将继续合作，以通过使用增材制造来改善多天线技术的可制造性和设计。我们已经看到，使用 3D 打印来制造卫星和其他类型天线的组件可以减少零件的成本和

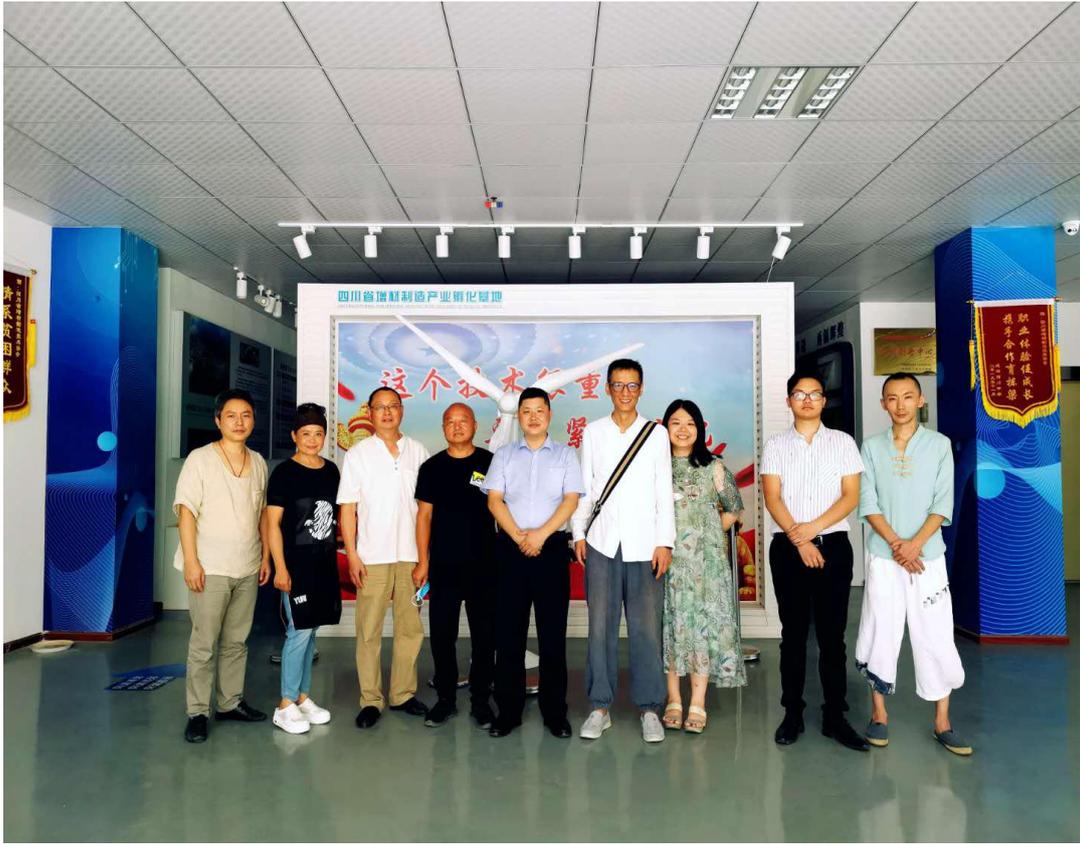
质量，这对于空间通信应用至关重要。总体而言，这项技术正在改变我们构建复杂空间系统的方式。

来源：以上材料按照相关资料整理

### **三、协会动态**

#### **(一)四川省医疗设计创新促进会率协会企业到协会开展合作洽谈**

为加强 3D 打印在医疗领域的应用，2020 年 7 月 2 日，协会立足本职，主动作为，邀请四川省医疗设计创新促进会副会长兼秘书长陈荣乾率协会企业来我协会开展合作对接，并进行沟通交流达成共识，下一步将共同开拓 3D 打印在医疗领域的应用。



首先，协会秘书长王长春带领省医疗设计创新促进会一行参观协会展厅、3D 打印设备、打印材料，随后四川省印时代增材制造有限公司技术总监刘华就 3D 打印技术做了详细介绍，双方展开深入交流。



参观展厅 3D 打印技术在生物医疗方面的应用



参观 3D 打印金属设备

最后，双方在现场的协商与交流过程中，王秘书长指出：一是协会将整合增材制造上下游资源，为省医疗设计创新促进会运用 3D 打印技术在生物医疗方面提供技术的支持与人才的培养；二是双方在未来的工作中将强强联合，促进加工服务的协同互补，加强科技项目方面的合作，共同推动 3D 打印技术在医疗方面的广泛应用。三是共同助力中国医疗领域的技术革新，为患者带来福祉，满足中国社会日益增长的美好生活需要。

来源：以上材料按照相关资料整理

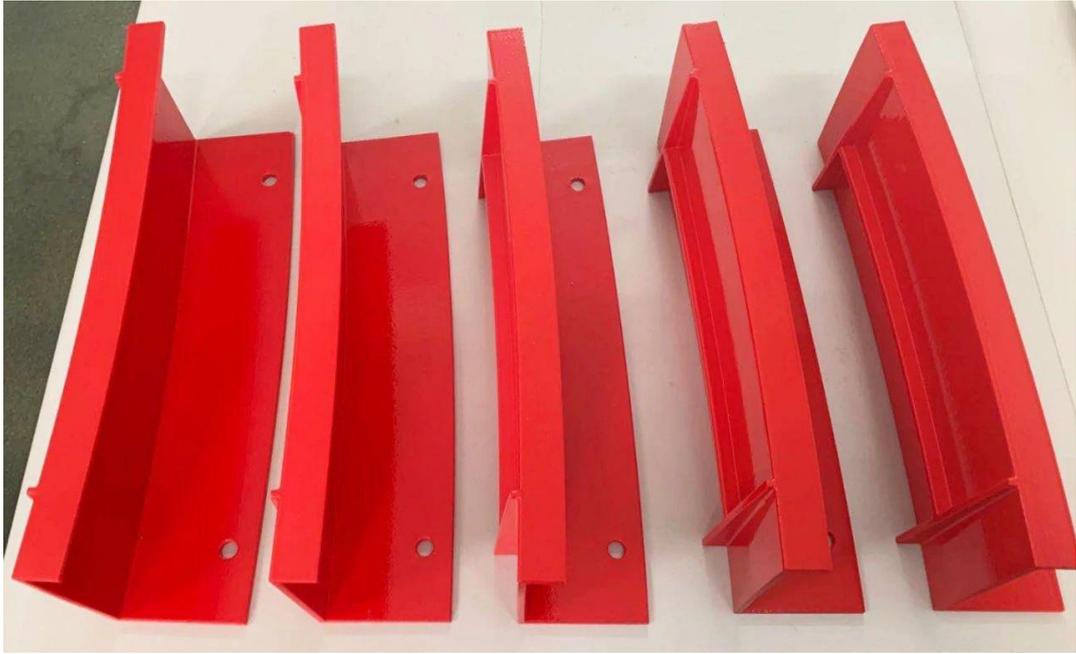
## **四、协会会员单位动态**

### **（一）会员单位华曙高科|重磅！华曙高科 3D 打印助力长五“天问一号”成功发射**

7 月 23 日 12 时 41 分，长征五号运载火箭在中国文昌航天发射场成功点火起飞，中国迈出行星探测的第一步——奔向火星！这是长征五号运载火箭首次执行应用性发射，成功将天问一号火星探测器送入预定轨道。



其中，长征五号运载火箭上的一个重要部件——级间解锁装置保护板，正是中国航天科技集团公司中国运载火箭技术研究院航天材料及工艺研究所通过采用华曙高科连续增材制造系统（CAMS）HT1001P 解决方案加工而成。



航天是一项高风险的行业，航天飞行器总体设计的过程就是将看似神秘的诸多技术指标细化分解成对各个系统兼具可行性和可靠性的具体设计要求，并最终通过各个具体技术细节的有机结合，完成人类翱翔太空的使命。其中航天分离技术恰恰是航天飞行器总体设计中的一项极为关键技术。

火箭在工作期间所获得的速度增量与发动机开始工作时的火箭总重  $m_0$  和发动机结束工作时的总重  $m_1$  相关， $m_0/m_1$  的比值越大，火箭就能获得越大的速度增量。有效载荷要进入太空工作，至少要被加速到第一宇宙速度，多级火箭通过不断将完成工作的部分抛弃，火箭  $m_0/m_1$  的比值将不断变化，火箭得以被“接力”加速，最终达到理想的入轨速度，在这一过程中，火箭的各级间的分离过程极为重要。

长征五号运载火箭总长约 57 米，箭体直径达 5 米，不仅是我国最高、体积最大的火箭，也是运载能力最强的火箭。级间解锁装置保护板其单批次加工件数较少，加工频次较低，如采用传统注塑方式需

要使用模具，模具成本高，且模具的保存成本也较高。而采用 3D 打印技术，则无需开模，一体成型。

华曙高科连续增材制造系统（CAMS）HT1001P 是目前超大打印幅面的尼龙增材制造解决方案，1000×500×450mm 的超大成型缸，可实现大型产品的一体化成型和小型产品的批量化生产。级间解锁装置保护板每个部件尺寸约为 370mm\*100mm\*125mm，最终整个部件尺寸直径约 5000mm，采用 HT1001P 打印近 50 件拼接而成，耗时仅 48 小时。

此外，较之原有铝合金材质，该保护板采用 3D 打印高分子材料，安装更为灵活便捷，表面的红色喷漆具有防水、防盐雾功能，可起到良好的防护作用。

本次任务成功后，我国将成为世界上第一个首次通过一次任务实现火星环绕和着陆巡视探测的国家，也将成为世界上第二个实现火星车安全着陆和巡视探测的国家。此次华曙高科与航天材料及工艺研究所的成功合作，既推动了增材制造技术在我国航天航空领域的深化应用，又实现了国产新型大幅面增材制造装备的应用验证，标志着我国航天增材制造迈出了坚实一步。

来源：以上材料按照相关资料整理



---

抄送：四川省科学技术厅、四川省经济和信息化委员会、四川省发展和改革委员会；成都市科学技术局、成都市经济和信息化委员会、成都市发展和改革委员会、各区县科技部门领导；协会会长、副会长、副会长单位、理事单位、会员单位。

---

编辑委员会

主 编：殷国富

副 主 编：王长春 温成义

责任编辑：唐周宇

编 辑：阳永秀

四川省增材制造技术协会秘书处

地 址：彭州致和镇护贤西二路 138 号 38 栋

电 话：028-84560177

邮 箱：sczc2017@126.com