

3D 打印参考

2019 年 10 月 第 7 期 总第 9 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.....	
一. 国内动态.....	
(一) 采访国内金属 3D 打印的老牌企业飞而康.....	
(二) 中国高分子材料 3D 打印发展现状概览.....	
二、国际动态.....	
(一) Highlights 1 安永报告到 2023 年, 3D 打印全球市场将达到 274 亿美元.....	
(二) 全球 3D 巨头云集慕尼黑, 打造增材制造生态发展圈.....	
三. 协会动态.....	
(一) 小微型企业融资发展座谈会.....	
(二) 不忘初心 逐梦增材.....	
四. 协会会员单位动态.....	
(一) 高端装备轻合金铸造技术国家重点实验室四川分实验室在康硕集团德阳基地挂牌成立	

行业动态

一. 国内动态

（一）采访国内金属 3D 打印的老牌企业飞而康

在 2019 年第三届“天工杯”结构优化设计论坛暨增材制造大赛上，采访了国内金属 3D 打印的老牌企业——飞而康快速制造科技有限责任公司。



飞而康的总经理余海

飞而康是中国领先的金属增材制造技术全套解决方案提供商，公司下设三个事业部：特种金属粉末事业部，3D 打印解决方案事业部，特种制造技术事业部。从占了其 45% 的上市公司银邦股份的相关财报中看出，飞而康 2018 年的营收达 5200 万元，2019 年 1-6 月营收同比去年增加 50.63%，主要在 3D 打印服务上有较大幅度的增长。

余海说，之所以参与承办第三届“天工杯”，是有着行业的大背景。增材制造是一个朝阳的行业，不管是在国内还是国外，都在加速推进批量工业化应用进程。飞而康作为增材制造的先行者，有责任

义务推动这个行业快速发展，把市场和应用做大做强，引导客户，引领同行，结合设计师一起来把这个行业做得更好。通过承办这种活动，能够提升行业结构设计拓扑优化的能力，还能够发掘出更多更好的设计团队和人员，这样的话可以进一步促进增材制造的发展和应用。



飞而康生产的金属 3D 打印粉末材料



飞而康 3D 打印的经过了结构优化的金属件

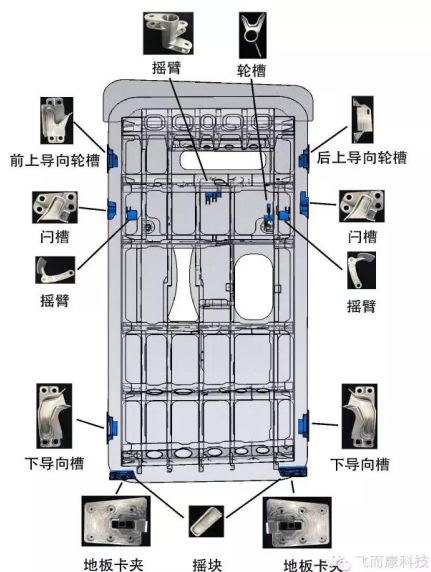


由飞而康 3D 打印的 C919 飞机登机舱门钛合金机构零件分布图

余海表示，飞而康在民用航空上是全球为数不多的通过多方审核的增材制造服务商，当国产 C919 完全通过适航取证后，飞而康提供的金属 3D 打印零件也就通过了适航认证。在航天领域，飞而康也有很深厚的积累，参与了多个型号增材制造零件的结构设计和打印试制工作，例如和航天科工集团及其下属单位在材料开发、设备选型、零件打印、后处理机加、性能检测等方面开展深入的合作，有的型号应用已经通过了飞行试验。”

飞而康拥有金属粉末制备-金属 3D 打印部件制造-金属 3D 打印适航认证的完整链条，一直积极跟设计方共同提升产品的结构优化，3D 打印是一个很重要的实现手段。其中一个典型案例，就是 C919，我们对某个零件进行结构优化设计，3D 打印出来之后，减重达到 30% 以上，但性能没有下降，综合成本明显下降。

对于天工杯决赛名单上大学、研究所、企业偏少，航空航天应用单位较多这个现象，余海认为，增材制造设计应该是以功能需求为导向的，要结合最终产品实际应用环境才能够发挥最大价值，例如具体产品的设计优化，要减重，要更优结构性能，就只能通过结构设计来改变一些特征，就这样一方面，其实应用单位会更侧重于根据自己的应用本身来设计，而大学研究所更多地侧重于基础的材料及工艺的研究，所以较多应用端优化设计单位体现在决赛名单上。



飞而康 3D 打印的金属航空结构件

飞而康这几年的发展基本都是每年翻番的态势，金属粉末和金属 3D 打印制造服务都在快速拓展，特别是作为 C919 项目指定的国内钛合金 3D 打印粉末材料和 3D 打印零件供应商，展望未来，飞而康信心满满。

（二）中国高分子材料 3D 打印发展现状概览

近年来，中国 3D 打印从业公司的数量大幅增长，这不仅包括能够提供中低端、易于使用的 FDM 设备的制造商，更包括可以进行多种高性能材料打印的工业级设备制造商，甚至于 3D 打印服务公司的数量也出现了显著的增长。根据 IDC（国际数据公司）发布的一项研究，中国 3D 打印市场极具潜力，已经占据了该领域全球市场总额的 12.9%。2019 年，中国用于机械、材料、软件和服务的支出预计为 29 亿美元，未来 5 年，中国将成为 3D 打印市场中增长最快的国家，年增长率达 21.6%。接下来，我们结合 3D 打印工艺快速概括一下中国主要的打印机制造商。



SLA 包含传统光固化、DLP 以及 LCD/FDM 包含普通桌面机及工业机

据估计，目前中国 3D 打印收入的 48% 来自 3D 打印机（欧洲为 37%，美国为 33%），这证明中国制造商是全球市场的重要组成部分。国外研究结构罗列了中国 24 个高分子材料打印机生产商，从办公室条件下的小型打印机（如爱能特）到工业品牌（如一迈智能和闪铸智能，这些品牌多在国外进行推广），所有制造商都位于中国东部。下面的信息图显示，广东和上海的公司数量接近 50%。



中国高分子材料 3D 打印机生产商分布格局

总体而言，大多数公司是办公或工业 FDM 以及 SLA 3D 打印解决方案的制造商，这些玩家包括先临三维、万豪、上海复志以及闪铸科技等公司。必须说，在国际范围内，中国提供了非常多的高性价比解决方案，在亚马逊十大最受欢迎的 3D 打印机品牌中，中国占据六席。中国长期以来一直专注于教育领域，鼓励学校开展 3D 打印教育，支持设备走进教室，也促进了中低端 FDM 设备的繁荣。

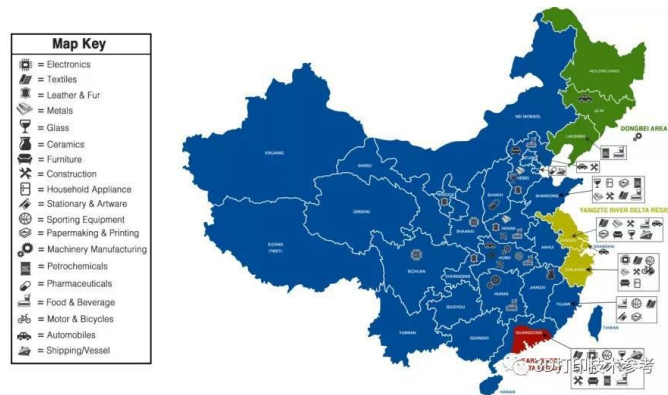


中国某品牌 FDM 打印机调试车间

基于选择性激光烧结工艺的制造商目前看来还很少，目前主要有华曙高科、盈普、易加三维，他们开发的设备已经实现了工业应用。一些新公司也正在进入这个市场，去年 7 月，台湾 XYZprinting 宣布了新的工业解决方案。

在金属 3D 打印方面，根据 IDC 的报告预测，中国正在开发越来越多的金属 3D 打印解决方案，特别是粉末床熔融设备。这对于中国 3D 打印的两个最大用户—航空航天和国防部门来说尤其重要，它们可以使用国产设备，最大程度的开发 3D 打印的优势。目前来说，中国的制造业总量是世界上最大的，来自航空航天和汽

车等特定领域的积极发展，以及消费者日益个性化的需求增长，将加快中国增材制造市场的发展。



中国制造业分布图

中国市场需求巨大，这也是其他国家所没有的，政府、企业、研究机构的大量资本投资将加快中国 3D 打印行业的步伐。此外，中国拥有成熟的生产和供应链，也将引领 3D 打印向智能制造的高水平发展，这一模式在其他国家将难以复制。安永最近发表的研究也证实了这一趋势，中国公司在 2019 年增材制造的采用率为 78%，使其成为仅次于韩国（81%）的第二大 3D 打印技术用户。

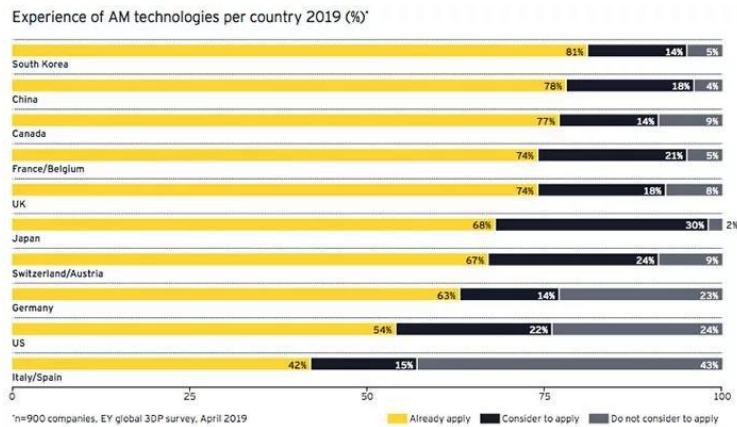
来源：以上材料按照相关资料整理

二、国际动态

（一）Highlights 1 安永报告到 2023 年，3D 打印全球市场将达到 274 亿美元

审计公司安永（EY）于 2016 年发布第一版《2016 年全球 3D 打印报告》后，刚刚发布了其第二份报告《2019 年全球 3D 打印报告》，专门针对增材制造。

根据安永的报告，有 65% 的被调查公司声称使用过 3D 打印，而 2016 年仅为 24%。十分之四的公司甚至利用其自身优势在内部投资了自己的 3D 打印应用解决方案。《2019 年全球 3D 打印报告》还显示了市场地理细分的明显变化。亚洲，尤其是韩国和中国，正在与德国或美国等国家弥补原来的巨大差距。



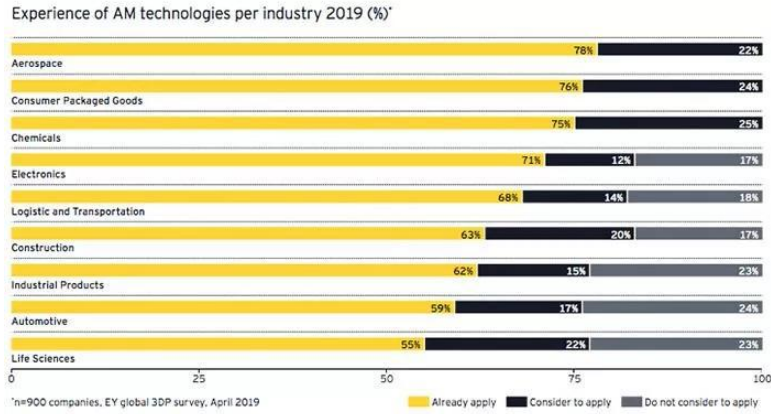
▲ 3D 打印在韩国与中国获得越来越普及化应用

《2019 年全球 3D 打印报告》是基于 726 家公司的 900 多位人员进行的调研。这项研究有 13 个国家/地区参加，主要来自美国，欧洲和亚洲，在美国接受调研的公司为 219 家。

正如调研结果，韩国和中国在采用 3D 打印技术方面的普及率在获得大幅度提升，韩国和中国已经意识到 3D 打印这种新兴技术建立竞争优势的潜力，摆脱以前对成本领先地位的依赖，3D 打印创造制造业附加值的认知正在获得共识。

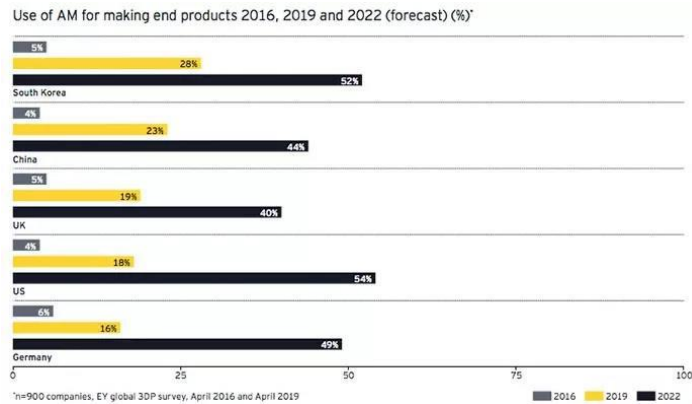
在行业方面，航空航天行业积累了增材制造技术方面的最多经验。该行业中有 78% 的公司声称已使用该技术。与 2016 年相

比，其他 3D 打印采用率较低的行业也获得了显著提高。例如，物流和运输公司对增材制造的兴趣比 2016 年高六倍。

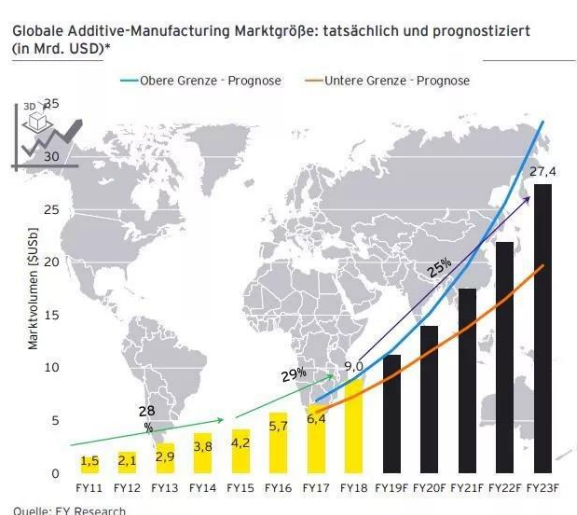


▲ 不同行业对 3D 打印的采用程度

另外一个明显的变化是，越来越多的公司采用 3D 打印技术来创建功能部件。这些零件包括最终用途的组件；传统制造中使用的夹具和模具；以及按需制造的售后备件。安永调查的公司中有近三分之一在 2019 年生产了这三种类型的功能部件中的一种或多种。更准确地说，有 18% 的公司使用增材制造技术制造终端组件，分别有 15% 和 14% 的公司使用增材制造直接制造夹具模具和备件。



▲ 不同国家对 3D 打印采用程度的变化



▲ 增材制造市场预测

根据预测，有 46% 的公司希望在 2022 年之前将 3D 打印技术应用用于其串行产品开发与生产，而目前这一比例为 18%。

3D 打印的下一步是什么？

迄今为止，航空航天和国防部门已充分利用 3D 打印，并且仍有巨大的潜力可释放。但是，其他市场领域紧随其后。

在医疗保健领域，3D 打印机将人工劳动密集型行业转变为自动化行业。在汽车领域，可以更快地生产轻质零部件，从而减轻车辆重量，提高性能和燃油经济性，并提高制造速度。

在包括眼镜、运动鞋、耳机等消费类零售行业中，3D 打印可用于实现更复杂舒适、个性化的商品。

安永报告中 3D 打印行业的发展与 3D 打印技术自身的发展，应用领域的技术开发积累，以及标准法规的趋向健全是一致的。

可以说 3D 打印行业发展的基本面与趋势支撑了安永报告中从 2016 年到 2019 年的变化。理解 3D 打印行业技术面的变化，3D

科学谷创始人王晓燕在 TCT 深圳论坛中对《3D 打印发展趋势及中国市场的机遇与挑战》白皮书进行了解读。

设备领域，GF 加工方案、DMG MORI、通快等传统 CNC 设备商已向 3D 打印设备开发与自动化系统解决方案领域发力，3D 打印设备与系统解决方案商例如 GE、SLM Solutions 致力于推出更大更快的多激光设备，新型 3D 打印公司（例如 Velo3D）通过人工智能实现更稳定的过程控制，这些发展将 3D 打印技术推向上升的节点。

从打印材料来看，钛合金材料的价格有望大幅降低，新型不锈钢合金的出现，高强度与低价格铝合金材料的出现，铜合金粉末床激光熔化技术与应用的发展，将为增材制造领域迎来钛合金、铝合金、铜合金以及复合材料制造的新时代。

目前全球各市场研究机构对 3D 打印市场的预测均是基于线性计算方式。根据 3D 科学谷的市场研究，增材制造技术、质量控制与标准化将在未来 5 年达到一定程度的成熟与完备，这将在未来 5-10 年推动 3D 打印技术迎来指数型增长的机会。

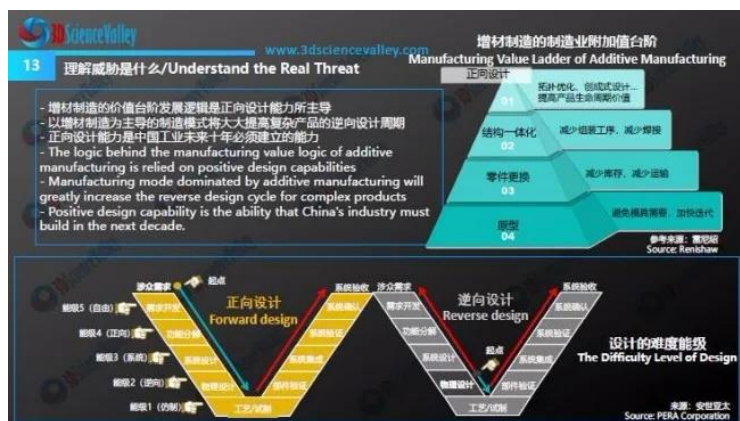
正如 3D 科学谷在《3D 打印与工业制造》一书中所指出的 3D 打印将赋能价值创造，3D 打印将带来制造的离散化特点，而如何将离散化的制造能够有机的链接起来并在不同的制造工艺之间实现无缝融合，这是 3D 打印进入规模产业化的“基础设施”。这也是所有的国内企业要将 3D 打印实现产业化应用需要做的必备功课。



▲ 3D 打印与制造业附加值台阶

展望 3D 打印行业发展的未来, 正向设计与 3D 打印优势的结
合、人工智能与工艺开发的结合、数字孪生与生产控制的结合是
推动 3D 打印产业化的“三驾马车。有了正向设计在价值创造的源
头赋能; 有了 3D 打印进入离散化制造所需要的端到端的解决方案
的“基础设施”; 有了数字孪生、过程中控制等一系列的仿真与
机器学习工具; 3D 打印才能进入到发展的良性上升轨道, 插上腾
飞的翅膀。

当然, 我国要获得良性的长足的发展, 借力 3D 打印所赋能的
制造业附加值创造实现制造业转型, 当务之急是重视正向设计能
力培养, 增材制造教育势在必行。



▲ 应对 3D 打印威胁与教育

（二）全球 3D 巨头云集慕尼黑，打造增材制造生态发展圈

2019 年 10 月 8-10 日，由欧瑞康、GE Additive、西门子、林德、麦肯锡、TüV SÜD 和慕尼黑工业大学（TUM）联合主办的第三届慕尼黑技术大会（MTC3）在慕尼黑工业大学圆满落幕。1500 多名来自企业、学院、政府和科研机构的 3D 打印行业专家与意见领袖齐聚一堂，讨论并分享了近一年各自在增材制造行业取得的创新与发展。

自 2017 年首届 MTC 成立以来，增材制造在航空航天、汽车、模具和医疗等领域取得了突飞猛进的发展，但要实现增材制造技术的产业化仍需要来自企业，学院和公共机构的共同努力。如慕尼黑工业大学校长 Thomas Hofmann 教授所说，这也是克服技术壁垒和监管障碍的唯一途径。

今年 MTC3 首日，3D 打印集群和增材制造协会隆重亮相。集群，指的是在某一特定领域，大量产业联系密切的企业以及相关支撑机构在空间上的聚集，并形成强劲、持续竞争优势的现象。3D 打印集群，由慕尼黑工业大学、欧瑞康、GE Additive 和林德牵头组建，选址在巴伐利亚州。2018 年 12 月，几家公司负责人就 3D 打印集群签订了合作意向书。



增材制造协会作为 3D 集群的首批项目之一，是欧瑞康与慕尼黑工业大学联合创建的研究性机构，专注于粉末，增材制造生产优化和端对端工艺集成的跨学科研究。欧瑞康的工程师和专家将与慕尼黑工业大学的不同工学院（主要是机械工程学院，化学工程学院，物理学院和信息学院）的研究人员和学生携手合作，对增材制造工艺进行全方位的研究，包括产品的质量认证和新业务模式的研发。

来源：以上材料按照相关资料整理

三、协会动态

（一）小微型企业融资发展座谈会

10月21日，由成都市航空动力与新材料产业功能区管委会、四川省增材制造技术协会以及成都市中小企业服务中心联合开展的“小微型企业融资发展座谈会”在协会三楼会议室顺利举行。



此次座谈会成都市中小企业服务中心组织成都银行、锦鸿科贷两家融资机构现场为 7 家初创型小微企业匹配相应的融资产品，一对一的定向为企业服务，受到现场的一致好评。



会议中，成都市航空动力与新材料产业功能区筹备组副组长文李为大家介绍了投融资服务的相关政策，接着成都市企业服务中心融资服务部主任江南为企业宣讲了融资相关的专业知识，让企业代表更深入了解到投融资方式在我国主要是指在资源配置过程中，投融资的决策方式(谁来投资)、投资筹措方式(资金来源)和投资使用方式(怎样投资)的总称，它是投融资活动的具体体现。



成都银行、锦鸿科贷两家融资机构的负责人也为现场的初创型小微企业代表进行定向的一对一辅导并提供了咨询。

（二）不忘初心 逐梦增材

为促进教学与社会实践相结合，拓宽学生的就业渠道，解决企业招人难的问题，四川省增材制造协会立足平台优势，主动作为，积极对接成都市技师学院机械工程系到四川省增材制造孵化基地和中国人民解放军第五七一九工厂参观。





10月15日下午，机械工程系2017级材料成型专业的30余名学生在李凌燕老师的带领下赴四川省增材制造产业孵化基地、中国人民解放军第五七一九工厂科教基地开展活动。协会秘书长王长春为师生们详细介绍了增材制造产业的发展历程、政策体系以及运用范围，从3D打印发展史讲起，分别介绍了3D打印的技术种类、材料和特点，3D打印在不同行业的应用现状以及后续的发展趋势，国内外增材制造近几年的发展情况，并播放协会增材制造宣传片。



随后，王秘书长带领师生一行走进11家入孵企业和9个创业团队，了解各企业负责人的创业故事和企业的发展情况，以及让师生们

零距离接触各企业展示的各类 3D 打印展品。

接着，师生们又来到了中国人民解放军第五七一九工厂科教基地。基地负责讲解的赵建国老师带领师生参观了飞机发动机的展览现场，让同学们了解了飞机发动机的生产和飞行原理，以及 3D 打印在航空航天方面的运用，并结合“国庆 70 周年大阅兵”的飞机展示的场景，为大家讲解了一堂生动的爱国主义教育课程。

最后，王秘书长强调：一是进一步搭建校企合作平台，让师生进一步了解产业发展的情况和企业的人才需求，解决学生就业问题和企业招人难的问题；二是加强校企沟通交流，为专业人才技能培训打下良好的基础；三是让学生通过近距离了解工作实际操作岗位技术要求，在加深专业了解的同时，坚定自己不忘初心，逐梦增材的决心。

四. 协会会员单位动态

(一) 高端装备轻合金铸造技术国家重点实验室四川分实验室在康硕集团德阳基地挂牌成立

2019 年 10 月 24 日，高端装备轻合金铸造技术国家重点实验室四川分实验室在康硕集团德阳基地挂牌成立。此次成立仪式在德阳市旌阳区副区长任伟同志、德阳市旌华产业投资有限公司董事长马定春同志的见证下，由康硕集团和沈阳铸造研究所签署共建协议，参加此次仪式的嘉宾有沈阳铸造研究所有限公司总经理唐骥，副总工程师、钛合金技术产业部部长赵军，科技管理部副部长金磊，德国 EXONE 公司大中华区技术总监魏涛以及康硕集团董事长刘斌，总裁樊一扬，运

营总监刘江博闻，研发总监张硕，市场总监李成坤，东部基地总经理黄帅兵。



康硕集团德阳基地目前已拥有全球效率最高、可铸造金属种类最广的高精度砂型 3D 打印产品，同时已开发出高性能陶瓷 3D 打印材料及后处理工艺，成为国内首家可提供 3D 打印陶瓷精铸模具的企业，亦可提供全球最高精度精密铸造用 3D 打印蜡摸产品，集团在国内 3D 打印精密铸造模具领域具有领先地位。此次康硕集团将 3D 打印精密铸造模具与沈阳铸造研究所的传统精密铸造实力相结合，共同组建高端装备轻合金铸造技术国家重点实验室四川分实验室，将充分发挥双方的技术优势、人才优势、信息优势和产业化优势，在 3D 打印精密铸造模具技术及产业化方面，加速实现科技成果转化，形成相互促进、共同发展科研平台和产学研结合体，努力实现“优势互补、互惠互利、共同受益”双赢局面，将推动我国 3D 打印精密铸造模具产业达到全球顶尖水平。



高端装备轻合金铸造技术国家重点实验室四川分实验室也将作为项目承接平台，共同承接国家 3D 打印、航空发动机、燃气轮机产业的重点项目，同时实验室也将与中航发、东方电气、哈尔滨电气等单位展开合作，推动 3D 打印陶瓷型芯技术的产业化，助力我国航空发动机和燃气轮机产业的发展。高端装备轻合金铸造技术国家重点实验室依托沈阳铸造研究所，于 2015 年 9 月获得国家科技部批准建设。实验室拥有固定人员 78 人，其中研发人员 48 人，技术人员 30 人；研究员 26 人，高级工程师 30 人；在学历构成上有博士 8 人，硕士 40 人，4 名国家百千万人才，6 名国务院特殊津贴获得者。实验室拥有铝镁合金先进铸造技术、钛合金先进铸造技术、特种合金先进铸造技术、绿色快速铸造技术、轻合金高端铸件检测技术 5 个研究方向。实验室紧密围绕铸造行业未来需求，开展高端装备轻合金铸造过程应用基础理论和竞争前共性技术的研究，制修订铸造行业国家标准和行业标准，聚集和培养优秀铸造专业人才，引领和带动我国铸造行业技术进步。建设完成后，实验室在轻合金铸造技术领域将达到国内领先、国际一流的水平。实验室自 2015 年组建以来，累计承担国家自然科学基金、国家科技重大专项、国家智能专项，以及辽宁省和沈

阳市科研项目 20 余项，国拨经费资助 8000 余万元；获得国家技术发明奖 1 项，省部级以上科技进步奖 11 项，获得国家发明专利授权 15 项，发表论文 100 余篇，主持或参与制修订国家、行业标准 19 项。

敬请关注四川省增材制造技术协会微信公众号（微信号：sczc2017 或扫描下图二维码），了解国内国际 3D 打印最新动态，及时传递顾问专家建言献策，欢迎互动参与。



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：任丽名

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