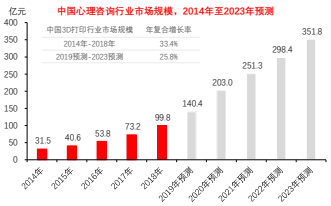
头豹 LeadLeo

400-072-5588

头豹研究院 | 机械设备系列深度研究

2019 年
中国 3D 打印行业研究报告

行业走势图



机械设备团队

王则烨 分析师

邮箱：agnes.Wang @frostchina.com

相关热点报告

- 机械设备系列深度研究——2019 年中国核磁共振设备行业研究报告
- 机械设备系列深度研究——2019 年中国母婴监护设备行业研究报告
- 机械设备系列深度研究——2020 年中国医学影像设备行业研究报告
- 机械设备系列深度研究——2020 年中国血管造影设备行业研究报告

报告摘要

3D 打印是以数字模型文件为基础，运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的快速成型技术。目前，3D 打印技术在教育教学、消费电子、汽车制造、航空航天等诸多领域应用广泛。3D 打印技术根据其技术难度可分为工业级 3D 打印技术和非工业级 3D 打印技术两种。得益于政府在 3D 打印材料领域、3D 打印技术等方面的政策支持，如《“十三五”材料领域科技创新专项规划》等利好政策，中国 3D 打印行业基础端得以快速发展，**2023 年，中国 3D 打印行业整体规模有望达到 351.8 亿元**。

热点一：中国制造业的转型需求驱动行业发展

2015 年，国务院在其印发的《中国制造 2025》通知中明确强调，制造业是中国国民经济的主体，为寻求新的经济增长，政府将积极致力于提高中国制造业的综合实力，实现中国制造业的转型升级。在智能制造的发展背景下，中国制造企业积极引进新型制造技术，代替或改进企业原有的生产方式，提高企业生产的智能化水平。

3D 打印技术的出现及发展为寻找技术转型的企业提供了发展方向，3D 打印技术在制造业产品的研发和生产中具有降低成本、提高生产效率、优化质量等方面的优势，将助力中国制造业由“中国制造”过渡为“中国智造”。

热点二：中国 3D 打印行业将加紧专业人才的培养

政府在《中国制造 2025》中提出，中国制造 2025 需要创新人才和创新技术。对于企业而言，校企合作的人才共育模式可以为企业输送优秀的人才，培养企业服务所需要的中坚力量。对于产业而言，校企合作模式可以保证 3D 业务的培训课程不会落后于社会企业的实际需求，同时提高学生快速掌握 3D 打印知识和技能的速度，为行业发展输送所需人才。

热点三：3D 技术将更加精密化、智能化和便捷化

在大数据和信息化的背景下，单一、机械的 3D 打印机较难满足时代发展的需要。在实际生产中，3D 打印技术较难应用于大规模生产的产品，在产品精度及产品质量等方面的问题层出不穷。具有 3D 打印行业多年从业背景的行业专家表示，伴随 3D 打印机设备的推广与使用，市场对其技术发展提出了更高的要求。3D 打印技术与大数据、信息化、智能化的结合将成为 3D 打印技术发展的新趋势。

目录

1 方法论 5

1.1 方法论 5

1.2 名词解释 6

2 中国 3D 打印行业市场综述 7

2.1 中国 3D 打印行业定义及分类 7

2.1.1 工业级 3D 打印技术 7

2.1.2 非工业级 3D 打印技术 7

2.2 中国 3D 打印行业市场规模 8

2.3 中国 3D 打印行业产业链 9

2.3.1 中国 3D 打印行业上游 10

2.3.2 中国 3D 打印行业中游 13

2.3.3 中国 3D 打印行业下游 14

3 中国 3D 打印行业驱动因素 15

3.1 中国制造业的转型需求驱动行业发展 15

3.2 3D 打印技术在不同应用领域的优势 17

3.2.1 工业领域 17

3.2.2 生物医疗领域 18

4 中国 3D 打印行业制约因素.....20
4.1 3D 打印可用材料受限导致生产成本居高不下.....20
4.2 中国 3D 打印行业人才稀缺.....20
5 中国 3D 打印行业政策.....22
5.1 中国 3D 打印材料领域利好政策.....22
5.2 中国 3D 打印行业产业性政策.....22
6 中国 3D 打印行业发展趋势.....23
6.1 中国 3D 打印行业将加紧专业人才的培养.....23
6.2 3D 技术将更加精密化、通用化、智能化和便捷化.....24
6.3 3D 打印在各领域的应用逐渐深入.....25
6.3.1 教育领域.....25
6.3.2 核电领域.....26
7 中国 3D 打印行业竞争格局.....26
7.1 工业级 3D 打印市场竞争格局.....26
7.2 非工业级 3D 打印市场竞争格局.....27
7.3 典型代表企业——华曙高科.....28
7.3.1 企业简介.....28
7.3.2 业务类型.....28
7.3.3 竞争优势.....29

7.4 典型代表企业——北京太尔时代.....29
7.4.1 企业简介.....29
7.4.2 业务类型.....30
7.4.3 竞争优势.....30
7.5 典型代表企业——福斐科技.....30
7.5.1 企业简介.....30
7.5.2 业务类型.....30
7.5.3 竞争优势.....31

图表目录

图 2-1 工业级 3D 打印技术.....7

图 2-2 非工业级 3D 打印技术.....8

图 2-3 中国 3D 打印行业市场规模，2014 年-2023 年预测.....9

图 2-4 中国 3D 打印行业产业链.....10

图 5-1 中国 3D 打印行业利好政策.....22

1 方法论

1.1 方法论

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从添加剂制造、三维设计、立体平板印刷等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。

- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。

- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 06 月完成。

1.2 名词解释

- **增材制造：**即 3D 打印，融合了计算机辅助设计、材料加工与成型技术，以数字模型文件为基础，通过软件与数控系统将专用的金属材料、非金属材料以及医用生物材料，按照挤压、烧结、熔融、光固化、喷射等方式逐层堆积，制造出实体物品的制造技术。
- **EBM：**Electron Beam Melting，即电子束熔融成型法，一种金属 3D 打印的技术。
- **SLM：**Selective Laser Melting，即选择性激光熔化技术，一种金属 3D 打印的技术。
- **SLS：**Selective Laser Sintering，即选择性激光烧结技术，一种金属 3D 打印的技术。
- **SLA：**Stereolithography，即立体平版印刷技术，一种原材料为液态树脂的 3D 打印技术。
- **FDM：**Fused Deposition Modeling，即熔融沉积技术。
- **ABS：**丙烯腈（A）、丁二烯（B）、苯乙烯（S）三种单体的三元共聚物，三种单体相对含量可任意变化，制成各种树脂。
- **PLA：**Polylactic Acid，即聚乳酸，是一种新型的生物基及可再生生物降解材料。
- **CAD:** Computer Aided Design，指利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行设计工作。
- **应力：**物体由于外因（受力、湿度、温度场变化等）而变形时，在物体内各部分之间产生相互作用的内力，单位面积上的内力称为应力。
- **近净成型技术：**零件成形后，仅需少量加工或不再加工，就可用作机械构件的成形技术。
- **福斐科技：**上海福斐科技发展有限公司，中国 3D 打印服务代理商及技术服务商。
- **华曙高科：**湖南华曙高科技有限责任公司，中国 3D 打印行业综合服务商。
- **太尔时代：**从事研发、生产和销售工业级和桌面级 3D 打印机的高科技企业。

2 中国 3D 打印行业市场综述

2.1 3D 打印定义及分类

3D 打印是以数字模型文件为基础，运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的快速成型技术。目前，3D 打印技术在教育教学、消费电子、汽车制造、航空航天等诸多领域应用广泛。3D 打印技术根据其技术难度可分为工业级 3D 打印技术和非工业级 3D 打印技术两种。

2.1.1 工业级 3D 打印技术

工业级 3D 打印技术包括金属 3D 打印和非金属 3D 打印 (见图 2-1)。工业级 3D 打印技术制作精度高、材料多样、适合新品的研发及生产。工业级 3D 打印材料包括塑料、尼龙、沙土、金属等，较领先的工业级 3D 打印技术可以实现 10-20 微米层厚的打印需求。工业级 3D 打印设备成本高且技术难度较大。工业级 3D 打印对于资金、人才、经验等方面的要求高，其使用者通常为资金实力雄厚的企业。目前，中国国内 3D 打印自主研发技术尚未成熟，多数资金实力强的企业选用进口设备，中国工业级 3D 打印设备的生产厂商较少。

图 2-1 工业级 3D 打印技术

工业级3D打印技术类别	技术名称	材料	技术特点
非金属3D打印	选择性激光烧结—SLS	尼龙、塑料粉末、玻璃纤维等	激光能量让粉末产生高温和相邻粉末烧结在一起，可以用作直接快速制造最终产品进行使用，后期处理比较复杂，对设备和操作人员的要求都比较高
	高分子喷射技术—Polyjet	粉末材料如陶瓷粉末、塑料粉末等	目前最先进的3D打印技术之一，成品工件精度高，支持多种不同材料同时成型，支持彩色3D打印
	立体平板印刷—SLA	液态光敏聚合材料	精度光洁度较高，但材料较脆，单色打印，运行成本较高，后期处理复杂，对操作人员技术有较高要求，适合验证装配设计研发过程中使用
金属3D打印	电子束融化成型—EBM	钛合金等金属粉末	在SLM技术基础上，使用电子束代替激光束作为能源，可以用作直接快速制造最终产品，打印精度上略逊于SLS技术
	选择性激光熔化成型—SLM	钛合金、铝、不锈金属粉末	在SLS技术基础上改进，使用单一金属粉末成型，可以用作直接快速制造最终产品进行使用，后期处理比较复杂，对设备和操作人员要求比较高

来源：头豹研究院编辑整理

2.1.2 非工业级 3D 打印技术

应用非工业级 3D 打印技术的产品制作精度较低，材料使用种类有限，适合于初步设备

模型的制作（见图 2-2）。相较于工业级 3D 打印技术，非工业级桌面 3D 打印设备制造的成品较粗糙，产品打印层厚精度仅维持在 0.1-0.5 毫米，较难实现非常精细的制作，但其成品可作为个人或公司的产品初期设计。非工业级 3D 打印材料较单一，主要以塑料材料为主，在生产过程中可使用的材料有限。但非工业级 3D 打印设备成本及技术门槛较低，且操作简便，经济实力较弱的企业及个人使用者接受度较高。

图 2-2 非工业级 3D 打印技术

非工业级3D打印技术	技术名称	材料	技术特点
非金属3D打印	熔融沉积	ABS、PLA、蜡、尼龙等	操作简便，技术门槛低，开源技术，个人和公司皆可操作使用；适合设计的不同阶段，但打印精度比较差，光洁度不高

来源：头豹研究院编辑整理

2.2 中国 3D 打印行业市场规模

2014 年中国 3D 打印行业的市场规模仅有 31.5 亿元，得益于政策环境和社会经济环境的支持，中国 3D 打印行业快速发展。2018 年中国 3D 打印行业的市场规模增长至 99.8 亿元。2014 年至 2018 年，中国 3D 打印行业的年复合增长率为 33.4%（见图 2-3）。

中国制造业目前处于由“中国制造“向”中国智造“过渡的转型期，基于 3D 打印技术在制造业产品的研发和生产中具有降低成本、提高生产效率、优化质量等方面的优势，中国制造企业积极引进 3D 打印技术，代替或改进企业原有的生产方式，提高企业生产的智能化水平，满足政府对于中国制造产品的转型升级需求。

图 2-3 中国 3D 打印行业市场规模，2014 年-2023 年预测



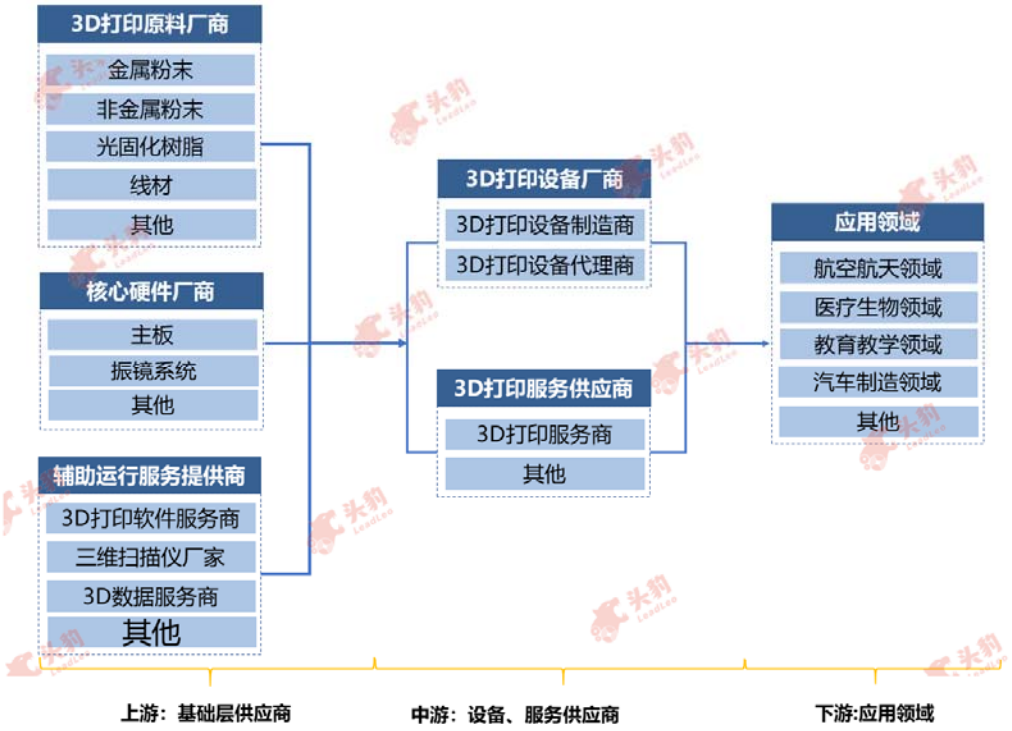
来源：头豹研究院编辑整理

得益于政府在 3D 打印材料领域、3D 打印技术等方面的政策支持，如《“十三五”材料领域科技创新专项规划》等利好政策，中国 3D 打印行业基础端得以快速发展。同时，政府为促进中国 3D 打印技术的持续突破，推进装备性能显著提升以及应用领域日益拓展及深入，针对行业整体发展制定多项战略规划，如《国家增材制造产业发展推进计划（2015~2016 年）》，《增材制造产业发展行动计划（2017-2020 年）》等，为中国 3D 打印行业的发展提供战略性规划及基础性支持。2023 年，中国 3D 打印行业整体规模有望达到 351.8 亿元。

2.3 中国 3D 打印行业产业链

中国 3D 打印行业的上游市场参与者包括 3D 打印原料厂商、核心硬件厂商、软件服务提供商，其主要职能是为中游的 3D 打印设备商及服务商提供生产所需耗材、核心硬件及辅助运行软件；中国 3D 打印行业中游主体为 3D 打印设备商及服务供应商，3D 打印设备厂商为个人及企业用户提供 3D 打印硬件设备，3D 打印服务供应商主要为消费者提供 3D 打印服务；伴随 3D 打印技术的发展，3D 打印行业下游应用领域得以持续拓宽，其主要应用覆盖航空航天、医疗生物、教育教学等众多领域（见图 2-4）。

图 2-4 中国 3D 打印行业产业链



来源：头豹研究院绘制

2.3.1 中国 3D 打印行业上游

中国 3D 打印行业上游的参与主体包括 3D 打印原料厂商、核心硬件厂商及辅助运行服务商。

2.3.1.1 3D 打印原料厂商

3D 打印原料厂商为中游的 3D 打印设备、服务商提供其生产所需耗材。常用的 3D 打印材料包括金属粉末、非金属粉末、光固化树脂、线材等。目前，3D 打印设备可使用的材料相对局限，3D 打印原料的生产销售主要依照 3D 打印设备的需求而决定。3D 打印行业上游的原料厂商与中游 3D 打印设备、服务商联系较紧密，一方面有助于原料厂商了解及推广材料应用，另一方面原料厂商可以根据中游 3D 打印设备及服务商的业务类型，研究提升新材料的制作工艺。3D 打印原料厂商将加深与 3D 打印行业中游业务端的合作，深入了解 3D 打印设备及服务的消费应用场景，生产匹配消费场景的原料，满足中游应用需求的同时带动

原料行业发展。

2.3.1.1 3D 打印辅助运行服务提供商

中国 3D 打印辅助运行服务商包括 3D 打印软件服务商、三维扫描仪厂家、3D 数据服务商等参与主体。3D 打印软件服务商为行业中游的 3D 打印设备厂商提供辅助设备运行的软件系统，代表性企业包括魔猴网、忽米网等 3D 打印综合性服务平台。三维扫描仪厂家为中游 3D 打印设备及服务商提供三维扫描服务或完成三维建模所需设备，代表性企业包括上海数造机电科技股份有限公司、形优三维等企业。3D 数据服务商为中游 3D 打印设备及服务商提供数据处理服务。中国从事 3D 数据服务商的企业较少，竞争实力较强的数据服务商多为海外数据服务企业在中国的授权代理商，如 SmartEarth 面向中国 3D 打印市场的数据可视化平台。

3D 打印是基于三维模型的打印工艺，软件的便捷度决定了 3D 打印设备的运行速度，3D 打印数据处理技术水平决定了 3D 模型制作的难易程度。3D 打印数据处理技术的提升将简化 3D 模型制造的难度，软件系统便捷度的提升将加快 3D 打印设备的运行速度。3D 打印辅助运行服务提供商之间的相互合作将成为推动 3D 打印行业发展的重要方式。3D 打印软件服务商、三维扫描仪厂家、3D 数据服务商将优化自身技术工艺，加强合作，辅助中游 3D 打印设备的实现快速运行，提高 3D 打印在各领域的应用优势。


innovation 创新地图 map
推广
前哨2020 科技特训营
掌握创新武器 抓住科技红利
Insights into Tech and the Future
直播时间
每周四20:00-21:00
全年50次直播课程
+私享群互动
随报随听
王煜全
海银资本创始合伙人
得到《全球创新260讲》主理人
扫码报名
微信咨询：InnovationmapSM
电话咨询：157-1284-6605

2.3.2 中国 3D 打印行业中游

2.3.2.1 3D 打印服务供应商

- **3D 打印服务商**

3D 打印服务商通常为自有厂房或工作室的业务性企业或个人，主要为个人用户和专业用户提供产品制样服务。3D 打印个人用户的消费目的通常基于兴趣爱好，利用 3D 打印技术定制个性化物品，如 3D 人像、工艺品打印等，该类型消费对于打印技术的要求不高。3D 打印专业用户应用 3D 打印服务的范围较广，该类型消费对于 3D 打印服务商的专业性、工艺精度、技术的先进程度、生产规模要求较高。3D 打印服务商目前主要通过自有网站平台、线下客户拜访、熟客引荐、企业合作等方式进行 3D 打印服务业务的拓展。3D 打印服务商的代表性企业为魔猴网、福斐科技等。

2.3.2.2 3D 打印设备代理商

中国 3D 打印代理商向中国消费者销售其代理的海外知名品牌 3D 打印设备。3D 打印设备代理商利用其渠道优势，连接海外设备生产商和终端用户。相较中国国产 3D 打印设备，海外 3D 打印设备在产品性能及质量等方面优势较强，进口 3D 打印产品在中国市场所占比重较大。中国国产 3D 打印设备具备价格优势，但技术优势较弱，中国国产 3D 打印设备制造商研发实力亟待增强，在政府对于 3D 打印行业的鼓励和扶持下，中国 3D 打印设备制造商的竞争实力有望持续提高。

2.3.2.3 3D 打印设备制造商

3D 打印机制造商通常以自主研发的 3D 打印技术为基础，为消费群体提供模具与 3D 打印设备制造服务。3D 打印机制造商研制的产品类型包括工业级 3D 打印设备、桌面级 3D 打印设备。3D 打印设备制造商的发展依赖于 3D 打印机的销售，3D 打印技术在各应用领域的拓展和深入以及政府对于 3D 打印行业的支持极大地推动了各行业对于 3D 打印机的需

求。同时，3D 打印服务商群体对于 3D 打印设备的购买需求推动 3D 打印设备销量的增长，良好的产业发展前景吸引大量从业者的涌入。但中国国产 3D 打印设备在产品质量及生产工艺等方面与海外 3D 打印设备存在较大距离。为促进 3D 打印设备行业的持续发展，3D 打印设备制造商应持续提高自主研发能力，提升生产工艺水平，同时加深与同行业务端的深度合作，积极拓宽 3D 打印设备在各领域的应用。

2.3.3 中国 3D 打印行业下游

2.3.3.1 汽车制造领域

在汽车制造领域，3D 打印技术主要应用在汽车设计制造的原型制造和模具开发等方面。3D 打印作为快速成型技术的一种，其技术的应用无需准备任何模具、刀具和工装卡具，3D 硬件设备可直接接受产品设计（CAD）数据，快速制造出新产品的样件、模具或模型。3D 打印技术的应用可以帮助企业缩短产品概念模型的设计及制作周期，帮助整车厂和零配件厂商优化设计。同时，汽车行业在安全性测试环节可以将部分非关键部件用 3D 打印的产品替代，加速产品概念验证流程，有助于企业实现快速小批量工具的定制，降低成本并缩短产品上市时间。伴随 3D 技术的创新升级，其在汽车制造领域的应用将逐渐深入。

2.3.3.2 航空航天领域

在航空航天领域，3D 打印技术主要应用在无人飞行器的结构加工、特殊部件的加工及组装、涡轮叶片、挡风窗体框架、旋流器等零部件的加工方面。3D 技术的应用无需借助机械加工或任何模具，零件可从计算机图形数据中直接生成，缩短零部件的制造周期。3D 打印技术凭借其高柔性、高性能、灵活制造等特点，已成为提高航天设计和制造能力的关键技术，其在航空航天领域的应用范围将伴随技术的创新而不断拓展。

2.3.3.3 医药生物领域

在医药生物领域，3D 打印技术的应用主要体现在手术规划模型的建立、康复医疗器械

的定制等方面。手术规划模型的建立对于风险高难度大的手术十分重要，3D 技术的应用可以使医生通过逼真的三维数据判断患者情况，3D 打印机可以打印出三维模型方便医生与患者对于手术方案的直观沟通，辅助医生进行精准的手术规划，提高手术的成功率。在康复医疗器械定制方面，传统工艺受到矫形器复杂的结构和不同的材料厚度的限制，较难生产部分具备复杂性的定制化康复医疗器械。3D 打印技术的应用可以提升产品设计的自由度，实现复杂造型及集成的功能，从而在同一个矫形器中可以变换不同的材料厚度，达到增强特定部位的灵活性或硬度的目的。3D 打印技术在康复医疗器械定制领域的应用可以满足部分消费者对于康复医疗器械小批量、定制化需求，如助听器、假肢等康复医疗器械产品。

3 中国 3D 打印行业驱动因素

3.1 中国制造业的转型需求驱动行业发展

2015 年，国务院在其印发的《中国制造 2025》通知中明确强调，制造业是中国国民经济的主体，为寻求新的经济增长，政府将积极致力于提高中国制造业的综合实力，实现中国制造业的转型升级。中国制造业的转型升级为中国制造企业的发展提出了几个方面的要求，其中包括中国制造企业需提高生产的智能化程度，提高制造业生产效率等。在智能制造的发展背景下，中国制造企业积极引进新型制造技术，代替或改进企业原有的生产方式，提高企业生产的智能化水平。

3D 打印技术的出现及发展为寻找技术转型的企业提供了发展方向，3D 打印技术在制造业产品的研发和生产中具有降低成本、提高生产效率、优化质量等方面的优势，将助力中国制造业由“中国制造”过渡为“中国智造”。

- **提升企业智能化生产水平**

3D 技术的应用可以为企业制作结构复杂的产品或零件，打破传统工艺对于部分产品的

生产限制，提高企业生产的智能化水平。对于结构复杂的产品，传统的加工方式通常为先完成分部件生产，最终进行焊接，产品焊点较多且可靠性较低。3D 打印技术生产过程中不受成品结构的限制，在制作内部结构复杂、精度较高的成品时可一体成型，周期较短且质量较高。例如在建筑设计或航空航天零件生产过程中，涉及大量曲面构造，3D 打印技术的应用可以通过对成品内部结构设计的了解，在保证成品各项性能不降低的情况下，大幅减低成品重量。对模型不断修改后再辅助施工，提升设计的精度和可靠性，实现精准设计。

- **提升企业生产效率**

3D 技术通过缩短产品设计及生产流程而缩短生产周期，从而提升企业的生产效率。传统工艺制造技术加工企业在研发阶段需要制造产品模型，用于铸造模型的模具通常在大批量、规模化生产中反复使用。但对于部分消费者“少量多样”的成品制造需求，企业需额外铸造定制化成品所需模具，完成生产后的模具无法投入批量化的生产中，导致模具资源的浪费，不仅提高了企业的研发生产成本，同时降低了企业的生产效率。

3D 打印作为快速成型技术的一种，其技术的应用无需准备任何模具、刀具和工装卡具，3D 硬件设备可以直接接受产品设计 (CAD) 数据，快速制造出新产品的样件、模具或模型。3D 打印技术的应用将满足企业对于“少量多样”成品的制造需求，相较于传统加工方式的开模制造，3D 打印技术的应用将为企业节约成本，缩短研发及生产周期，减少材料浪费。例如，在航空航天领域所应用的尼龙非金属零件，适合小批量的生产，使用 3D 打印技术可以一次性完成，并且在耐高温、耐磨、强度等方面由于传统加工工艺，减少不必要的生产过程，提高产品质量。

3.2 3D 打印技术在不同应用领域的优势

3.2.1 工业领域

3.2.1.1 航空航天领域

在航空航天领域，3D 打印的优势在于可以缩短航空航天装备的研发周期、通过提高原材料利用率降低制造成本、优化零件结构、增加零件使用寿命等。

- **缩短新型装备的研发周期**

航空航天是国防科技工业的重要组成部分，航空航天技术的提高是国防实力的体现。金属 3D 打印技术在航空航天领域的应用将缩短高性能大结构件的制造流程，同时缩短新型航空航天装备的研发周期。金属 3D 打印凭借其快速成型、无需使用模具与后续加工的特点，使高性能金属零部件的制造流程大大缩短；只需通过计算机绘制出图形，便可加工任意复杂结构，提高了制造复杂零件的效率，缩短了研发周期，为航空航天产品的研发提供了有利支持。

- **提高原材料利用率、降低制造成本**

航空航天设备制造领域使用的金属材料较昂贵，如钛合金、镍基高温合金等金属材料。受限于加工工艺及技术的限制，传统制造方法对金属材料的利用率偏低，材料浪费问题严重，设备制造成本居高不下。但金属 3D 打印技术作为一种近净成型技术，只需少量后续处理便可投入使用，加工过程的材料使用率达到了 60%，有时甚至可以达到 90%。不仅节省了原材料、缩短了生产周期，更是大幅降低了制造成本。

- **优化零件机构、减轻装备重量、延长装备使用寿命**

优化航天航空武器装备的零件可以减轻设备的重量，增加飞行装备在使用过程中的灵活度，节省燃油，降低飞行成本。3D 打印技术的应用可以在保证设备性能的前提下，将复杂结构优化为简单结构，从而起到减轻设备重量的效果。零件结构的优化有助于将零件的应力

呈现出最合理化的分布，减少疲劳裂纹产生的危险，从而增加使用寿命。

3.2.1.2 汽车制造领域

3D 打印技术可应用于零部件的快速生产，在传统汽车制造领域，汽车零部件的研发制作周期较长，零件的设计到模具的制作等环节周期长且成本高。利用 3D 打印技术能快速制作造型复杂、免组装结构的零部件，缩短样车开发的周期。当测试出现问题时，只需修改 3D 文件重新打印即可修复零部件问题，纠错成本低。同时 3D 打印的部件质量要高于通过压铸方法制造的部件，其纯度和密度的增加可提高汽车零部件的强度和动态电阻。对于难以使用传统方法制造出来的旧组件，可使用 3D 打印技术一键打印替换零件，减少替换成本。

3.2.2 生物医疗领域

- **建立手术规划模型**

对于部分难度指数高、风险系数大的手术，医生的术前规划将提高手术成功率的概率。传统情况下，医生术前通过 CT、磁共振等影像设备获取患者健康数据以及二维医学影像以制作规划，需要利用软件将二维的数据转成逼真的三维数据，三维数据精准度有所缺失。目前，医生可利用 3D 技术建立手术规划模型，依照人体结构打印出等比例实物模型，模型的精度、材质、强度符合相应的要求，医生可在个体化的模型上设计手术、练习手术操作，也可根据需要将模型应用于手术中的观摩、比对、定位、导航等。3D 技术的应用可使医生通过逼真的三维数据判断患者的情况，三维模型方便医生与患者对于手术方案进行直观沟通，辅助医生进行精准的手术规划化，提高手术的成功率。

- **康复医疗器械定制**

在康复医疗器械定制方面，传统工艺受到矫形器复杂的结构和不同的材料厚度的限制，较难生产部分复杂的定制化康复医疗器械。3D 打印技术的应用可提升产品设计的自由度，实现复杂造型及集成的功能，从而在同一个矫形器中可以变换不同的材料厚度，达到增强特

定部位的灵活性或硬度。3D 打印技术在康复医疗器械定制领域的应用可以满足部分消费者对于康复医疗器械小批量、定制化需求，如助听器、假肢等康复医疗器械产品。

4 中国 3D 打印行业制约因素

4.1 3D 打印可用材料受限导致生产成本居高不下

3D 打印材料的种类和质量是影响 3D 技术发展的重要因素。中国 3D 打印行业存在材料可用种类较少,价格偏高等问题,导致 3D 打印材料的成熟度与 3D 行业整体发展不同步,影响 3D 打印行业的发展。目前，可用于 3D 打印的材料主要以石膏、光敏树脂、塑料等耗材为主，较难满足行业的发展需求。工业级制造领域，可应用的 3D 打印金属材料仅有铝硅合金、钛合金、镍合金和不锈钢等 10 余种材料，无法满足工业应用整体需求。

目前，3D 打印的设备制造成本居高不下，3D 打印材料研发难度大且使用率低是导致 3D 打印成本高的主要原因。3D 打印制造成本高，大规模生产时，其生产效率与性价比远低于传统生产，大多数民用领域较难承担高昂的设备制造成本，商用价值有待提高。3D 打印材料是支撑 3D 打印技术发展的基础，材料种类的局限性将制约中国 3D 打印行业的发展速度。

4.2 中国 3D 打印行业人才稀缺

3D 打印行业发展较快且发展前景较好，企业对于 3D 打印的专业性人才需求旺盛，但行业专业性人才短缺现象日益严重，人才供给方面存在较大缺口。3D 打印的技术特点决定了行业对综合性人才的特殊要求。在 3D 打印的技术研究和材料开发方面，行业需要专业的技术型人才,如:(1)技术实验室及其团队和高校培养的硕、博士研究生等高层次技术人才;（2）在 3D 打印设备的研发生产方面，行业需要机械加工制造领域的人才；（3）在 3D 打印应用服务领域,行业则需要具备一定的工业设计、计算机软件编程等能力的技术应用人才,这些人才主要来自普通高等院校和职业院校。中国现有教育体系中尚未设置 3D 打印的本科专业，仅在研究生阶段设置了 3D 打印教育课程。3D 打印从业人士的教育背景多为职业院

校、技工院校、以及相关行业的转行人士，缺乏高层次教育体系及教育背景的专业型人才。

5 中国 3D 打印行业政策

5.1 中国 3D 打印材料领域利好政策

3D 打印材料是影响 3D 打印行业发展的重要因素，为推动中国材料领域科技创新和产业化发展，2017 年，科技部印发了《“十三五”材料领域科技创新专项规划》。在《专项规划》中，政府将 3D 打印材料作为规划重点，从四个层面部署了 3D 打印材料领域的发展目标，推动复合材料对增材制造自动化的基础性支持（见图 5-1）：（1）发挥 3D 打印材料的基础性和支撑性特征，大力推进 3D 打印材料的技术提升，满足国家各领域的建设需求，实现节能减排；（2）发挥材料的先导性特征，重点发展战略性电子材料、先进结构材料、新型功能与智能材料，满足战略性新兴产业的发展需求；（3）发展前瞻性材料技术，突破纳米材料技术、材料基因工程技术，形成新的技术和经济增长点；（4）加强材料基地与人才队伍建设，增强材料领域的持续创新能力。

图 5-1 中国 3D 打印行业利好政策

政策名称	颁布年份	颁布主体	主要内容及影响
《中国制造2025》	2015年	国务院	加大科技创新力度，推动移动互联网、云计算、大数据等技术在智能制造领域的突破
《国家增材制造产业发展推进计划（2015~2016年）》	2015年	工业化、信息化部	将增材制造（3D打印）产业上升到国家战略层面，并对产业的整体发展提出建设性规划，为建立完整的增材制造产业体系、实现大规模产业化、工程化应用提供政策支持。
《增材制造产业发展行动计划（2017-2020年）》	2017年	工业化、信息化部	围绕提高产业创新能力、强化关键性技术研发、推进技术的示范应用、培育龙头企业等方面做出详细规划
《“十三五”材料领域科技创新专项规划》	2017年	科技部	政府将3D打印材料作为规划重点，从四个层面部署了3D打印材料领域的发展目标，推动复合材料对增材制造自动化的基础性支持。

来源：头豹研究院编辑整理

5.2 中国 3D 打印行业产业性政策

2015 年中国工信部、发改委及财政部联合发布的《国家增材制造产业发展推进计划（2015~2016 年）》，首次将增材制造（3D 打印）产业上升到国家战略层面。政府在《计

划》中对于产业的整体发展提出建设性规划，为建立完整的增材制造产业体系、实现大规模产业化、工程化应用提供政策支持。

为有效衔接《国家增材制造产业发展推进计划（2015~2016 年)》，工信部、发改委等十二部联合印发《增材制造产业发展行动计划（2017-2020 年)》，计划的重点内容围绕提高产业创新能力、强化关键性技术研发、推进技术的示范应用、培育龙头企业等方面。政府计划至 2020 年，增材制造产业年销售收入 200 亿元。通过政策引导，中国增材制造关键技术得以持续突破，装备性能显著提升，且应用领域日益拓展及深入，生态体系逐渐走向成熟。



6 中国 3D 打印行业发展趋势

6.1 中国 3D 打印行业将加紧专业人才的培养

3D 打印的技术特点决定了行业对综合性人才的特殊性要求，但行业专业性人才短缺现象日益严重，导致人才供给方面存在较大缺口。工信部在《国家增材制造产业发展推进计划》中明确规定，自 2016 年 9 月起，政府将实施 3D 打印职业技能认证工作。国家工业和信息

化部将制定一系列 3D 打印职业标准、职业培训及考核体系，为通过“3D 打印职业技能认证”的人才颁发 3D 打印职业技能证书。

基于中国 3D 行业对于专业型人才的需求，部分地区 3D 打印技术研究院积极建立 3D 打印行业人才培养中心，为 3D 打印产业和增材制造产业联盟单位培养人才，如河南泛锐研究院联合河南省科技厅生产力促进中心、西安点云科技等企事业单位，建立 3D 打印行业人才培养中心，开设涵盖 3D 打印技术与耗材、常见设备、工业设计基础、建模软件、三维扫描逆向工程等专业的理论知识和实践课程。同时结合应用实例对学院进行培训，为行业输送合格的职业技能人才。

政府在《中国制造 2025》中提出，中国制造 2025 需要创新人才和创新技术。3D 人才的培养将不仅停留在职业技能培养方面，政府将走进校园，实现校企合作、项目对接、产学结合，为未来中国 3D 打印行业的发展培养基础性人才。对于企业而言，校企合作的人才共育模式可以为企业输送优秀的人才，培养企业服务所需要的中坚力量。对于产业而言，校企合作模式可以保证 3D 业务的培训课程不会落后于社会企业的实际需求，同时提高学生快速掌握 3D 打印知识和技能的速度，为行业发展输送所需人才。

6.2 3D 技术将更加精密化、通用化、智能化和便捷化

在大数据和信息化的背景下，单一、机械的 3D 打印机较难满足时代发展的需要。在实际生产中，3D 打印技术较难应用于大规模生产的产品，在产品精度及产品质量等方面的问题层出不穷。具有 3D 打印行业多年从业背景的行业专家表示，伴随 3D 打印机设备的推广与使用，市场对其技术发展提出了更高的要求，主要表现在对 3D 打印机的操作便利性和打印完成的实体质量有更加严格的要求。3D 打印技术与大数据、信息化、智能化的结合将成为 3D 打印技术发展的新趋势。

- **精密化**

伴随 3D 打印技术的提高，提升 3D 打印产品的精度是 3D 打印技术发展的必然趋势。尤其是在对精度要求较严苛的领域，如航空航天领域。多喷头交替打印、多材料结合打印、大型零部件打印等是 3D 打印技术未来的应用方向，此类技术发展对打印出的部件表面质量和内部的物理性能都提出了更高的要求。随着 3D 打印技术逐步向高精密化发展，成品制造和零部件生产质量将得到更好的保证。

- **智能化和便捷化**

3D 打印设备所具备的自动化技术涵盖了产品的软件设计、后期处理以及软件控制等环节的自动优化。程序化智能设备自动支撑加工过程中不同材料的转换使用、部件内部的气泡去除、成型后的支撑材料去除等操作。3D 打印设备的智能化及便捷化程度伴随其应用场景的拓展和深入逐渐提高。目前，人工智能已开始融入大众生活，物联网、机器人、智能家居等智能化产品与 3D 打印机的结合已成为新的趋势，将有利于提高 3D 技术的共享性，促进 3D 打印设备推广与应用的智能化和便捷化。

6.3 3D 打印在各领域的应用逐渐深入

伴随 3D 打印技术、设备的发展和普及，其在下游各领域的应用将逐渐广泛及深入，如教育领域、核电航空领域等。

6.3.1 教育领域

3D 打印在中国教育领域的应用尚处于起步阶段，在教育部出台的《中小学综合实践活动课程指导纲要》的通知中，政府明确鼓励有条件的学校配备具备多种打印方式、打印材料的 3D 打印机设备，政策在文件中强调 3D 打印机对于学生创新精神及创造能力的重要性。在素质教育逐渐普及的背景下，培养学生的综合实力，挖掘其创造潜能、使学习变得更加轻松真实将成为家长、政府及学生个人的主要诉求。3D 打印设备对于培养学生创造热情、带动教育创新、开拓学生创新思维等方面具有显著作用。

中国打印机厂商积极挖掘 3D 打印机在教育领域的商用价值，在教育领域寻找新的商业模式。例如深圳创想三维，企业为更好的对接教育行业的教学用途，设计多种 3D 打印机的教学应用解决方案，并针对性研发多款适合中小学生使用的教育专用 3D 打印机。基于政府对于 3D 打印在教育领域应用的鼓励性政策、以及家长对于提高孩子综合素质的教育需求，3D 打印在教育领域的应用将得以持续拓展和深入。

6.3.2 核电领域

在核电航空领域，3D 打印技术尚未得到广泛应用。基于 3D 打印技术可实现复杂结构简约化、产品性能良好等优势，3D 打印技术在核电领域的应用将得以深入。在核电领域，部分专用设备结构复杂，使用环境严苛，同时对于其零部件的机械性能要求较高，部分进口设备采购成本高昂且采购周期较长。3D 打印的应用可实现核心设备复杂结构的一体化净成形，缩短零部件制造时间。2019 年 1 月，中国广核集团在其核电技术平台发布将 3D 打印技术应用于核电领域的新思路，中国广核集团自主研发的 3D 打印高频超声监测技术及装备将在核电应用展开示范应用。区别于传统制造技术对核电装备由大到小的加工，3D 打印技术将查分核电设备，由小到大进行加工，提高核电装备质量的可靠性。3D 打印技术在核电领域的发展和创新将推动中国 3D 打印行业的自主、快速发展。

7 中国 3D 打印行业竞争格局

7.1 工业级 3D 打印市场竞争格局

工业级 3D 打印设备的技术门槛及固定成本较高，现有的设备生产商对于知识产权、供应商渠道和分销渠道的掌控力度较强，因此中国本土工业级 3D 打印设备生产企业较少。

在工业级 3D 打印设备领域，中国本土 3D 打印设备较海外设备的制作工艺存在较大差距，且中国工业级 3D 打印耗材可应用种类较少，中国本土 3D 打印设备商对于耗材较依赖

进口。伴随工业级 3D 打印应用场景的持续拓宽，3D 打印技术及设备在工业领域所发挥的作用日益增强，工业 3D 打印领域的市场竞争持续升级。中国本土 3D 打印设备制造商通过加快设备技术的研制、转换产品营销思路以及推动 3D 技术在各领域的应用，以提高企业自身综合竞争力。

在工业级 3D 打印服务领域，中国本土 3D 打印服务企业多采用海外 3D 打印设备为消费者提供 3D 打印服务。中国本土 3D 打印服务商对于进口设备及耗材的依赖程度较强，伴随中国工业级 3D 打印设备研发技术的增强，以及耗材可利用种类的增多，中国本土 3D 打印服务商有望减轻对工业级进口 3D 打印设备的依赖。

7.2 非工业级 3D 打印市场竞争格局

中国非工业级 3D 打印市场的技术门槛及资本要求较工业级 3D 打印市场低，行业的快速增长吸引较多企业涌入，导致产品及技术同质化程度较高。

在非工业级 3D 打印设备领域，海外 3D 打印设备较中国国产设备在产品性能及质量等方面的优势较强，进口 3D 打印产品在中国市场所占比重较大。但中国国产 3D 打印设备具备价格优势，伴随中国国产 3D 打印设备制造商研发实力的增强以及政府对于 3D 打印行业的鼓励和扶持，中国 3D 打印设备制造商的竞争实力有望持续提高，挤压海外 3D 打印设备的发展空间。

在 3D 打印服务领域，部分对于产品精度要求不高的消费者无需购买专业的非工业 3D 打印设备，3D 打印服务商可以为其提供 3D 打印服务。非工业级 3D 打印服务商通常采购中国本土非工业级 3D 打印设备，3D 打印服务商群体对于 3D 打印设备的购买需求推动 3D 打印设备销量的增长。未来，非工业 3D 打印服务商可通过拓展其业务模式增加企业盈利，如为消费者提供 3D 打印综合解决方案。

7.3 典型代表企业——华曙高科

7.3.1 企业简介

湖南华曙高科技有限责任公司成立于 2009 年，企业专注于工业级 3D 打印设备的制造、3D 耗材的研发和加工服务，是中国 3D 打印行业综合服务商。企业申请专利与软件著作权 120 余项，授权达 70 余项。华曙高科技有限责任公司是工信部 3D 打印智能制造试点示范项目企业，拥有高分子复杂结构增材制造国家工程实验室、国际视野的研发体系和全球销售服务网络。华曙高科的产品销售范围覆盖 30 多个国家和地区，已逐步建设成为集金属、尼龙 3D 打印设备研发制造，3D 打印材料研发生产以及客户服务支持为一体的全产业链格局。

7.3.2 业务类型

- **3D 打印设备制造**

（1）尼龙 3D 打印解决方案

企业自主研发的尼龙 3D 打印设备共包含三个系列机型：①专为增材制造产品化量身定制的 HT1001P；②高效智能工业级 3D 打印生产系统 403P 系列；③超高温商用型 3D 打印智造平台 252P 系列。企业硬件设备全部采用自主知识产权的全套 3D 打印操作系统，用户可自主调节设备参数，并灵活选择华曙高科旗下的性能材料或第三方材料，设备可直接用于汽车、航空航天、医疗、等领域设备的直接制造及原型设计。企业自 2018 年开始，可根据客户需求，为用户提供行业定制版设备及相关服务。

（2）金属 3D 打印解决方案

企业自主研发的金属 3D 打印设备共包括 FS421、FS271M、FS121M、FS121M-E 四个系列。所有硬件设备均拥有其配套的 3D 打印操作系统，能直接制成传统工艺方法难以制造复杂金属终端产品，加工零件尺寸精度高，材料选择广泛且利用率高，产品可广泛应用于航空航天、汽车、医疗、模具、义齿等领域。

- **3D 打印软件系统**

华曙高科自主研发的全套工业级 3D 打印软件操作系统，包括多功能建模操作系统 Buildstar 和灵活的开源控制操作系统 Makestar，是将增材制造多个模块功能集成一体的系统控制软件，也是具有开源性特征的 3D 打印软件操作系统。软件操作系统集合制造与故障诊断、温场控制、远程监测、数据反馈与集成控制等功能于一体，兼容性更强，拥有多种扫描策略可供客户选择，此外，华曙高科软件与第三方建模软件完全兼容，使客户操作时更加灵活。

7.3.3 竞争优势

华曙高科拥有高分子复杂结构增材制造国家工程实验室、增材制造湖南省工程研究中心、湖南省激光增材制造工程技术研究中心、湖南省院士专家工作站、长沙增材制造（3D 打印）工业技术研究院（省内首家）等技术创新与产业示范平台，华曙高科为国家专利运营试点企业（生产型），以及工信部首批智能制造试点示范企业（首批全国 46 家之一），同时成为工信部互联网与工业融合创新试点企业、湖南省智能制造试点示范单位、湖南省增材制造（3D 打印）产业示范基地。公司已承担工信部工业转型升级项目、科技部重点研发计划项目、湖南省科技重大专项等各级研发与产业化项目。

7.4 典型代表企业——北京太尔时代

7.4.1 企业简介

北京太尔时代成立于 2003 年，是一家从事研发、生产和销售工业级和桌面级 3D 打印机的高科技企业。企业的 3D 打印机产品应用于工业制造、航空航天、医疗、教育、文化创意等多个领域。公司已在美国、英国、俄罗斯、澳大利亚、日本、南非等国设立了 40 余家代理机构，在中国国内销售网络已覆盖 26 个省、市区域。

7.4.2 业务类型

- 硬件销售

北京太尔时代销售的 3D 打印产品包括 UP BOX+、UP Plus2、UPmini2、Inspire-D、Inspire-A 等型号。

- 软件支持

北京太尔时代的软件销售类型为 UP Studio，软件应用拥有较丰富的功能，易用性较强，为消费者简化工作流程。

7.4.3 竞争优势

企业的 3D 打印机的控制系统、机械系统、打印材料等核心技术均由企业自主研发，截止 2019 年 5 月底，太尔时代拥有数十项发明专利和实用新型专利以及核心软件的著作权，自主研发 3D 打印机的控制系统、机械系统、打印材料等核心产品。太尔时代拥有年轻化、专业化的研发团队，为产品的自主研发提供人才储备。太尔时代拥有完备的生产体系，先进的加工设备及技工储备，保证了企业稳定的生产能力和自主研发能力。

7.5 典型代表企业——福斐科技

7.5.1 企业简介

上海福斐科技发展有限公司成立于 2005 年，是一家专注于技术研发和代理销售海外知名 3D 打印设备的中国 3D 打印服务代理商及技术服务商。企业致力于将国际先进快速成型技术同步引进国内，并在国内投资建立研发和应用基地。公司目前的主要业务内容包括 3D 打印装备研发、3D 打印应用开发、装备代理销售、3D 打印及快速制造加工技术服务等。

7.5.2 业务类型

公司目前的主要业务内容包括 3D 打印装备研发、3D 打印应用开发、装备代理销售、3D 打印及快速制造加工技术服务等。

- 装备代理销售

福斐科技引进美国、以色列等国家的三维打印机产品，利用企业的渠道及资源优势，代理销售海外知名 3D 打印设备。

- 3D 打印及快速制造加工技术服务

企业为客户提供各种工艺的 3D 打印加工服务，如激光固化成型 SLA、彩色快速成型 CJP、金属打印 DMP、激光烧结 SLS、单喷头多喷嘴 MJP，可打印材料包括 PLA 工程塑料、光敏树脂、橡胶、尼龙、石膏、金属等。

7.5.3 竞争优势

福斐科技引进美国彩色三维打印机、以色列 objet 三维打印机，全线代理美国 stratasys 公司的 fortus 高端设备系列和 dimension 中低端设备系列。2012 年底，企业致力于开拓金属材料 3D 市场，与金属材料 3D 打印机生产制造行业的领导者—德国 Concept Laser 公司达成合作共识，取得了德国 Concept Laser 公司在中国的最高代理权限。2013 年，上海福斐科技与德国 Concept Laser 公司、南京理工大学合作创建了中国第一个增材制造实验室。企业依托南京理工大学国家超细粉体研究中心的技术和设备，在国内研发制造能够适用于金属材料 3D 打印机的原材料。

头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告**服务、**管理咨询**、**战略**调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项**评选、行业**白皮书**等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报


图说


表说


专家说


数说

详情请咨询

客服电话

400-072-5588

上海

王先生： 13611634866
李女士： 13061967127

南京

杨先生： 13120628075
唐先生： 18014813521

深圳

李先生： 18916233114
李女士： 18049912451