

工欲善其事必先利其器

中国3D打印行业报告

©2022.10 iResearch Inc.

摘要



3D打印区别于传统减材制造，它通过对模型数字化立体扫描、分层处理，借助于类似打印机的数字化制造设备，利用**材料不断叠加**形成所需的实体模型。3D打印在特定应用领域大大节省了生产成本，提高了效率。



与2D打印的B2C相比，3D打印目前集中于**B2B模式**，同时也在进一步扩展B2C的定制化多样性消费市场。



3D打印金属和复合材料凭借其比传统材料更优异的机械特性（刚性、抗冲击性、轻便性等）和力学性能成为未来发展趋势。**材料的制作成本和使用性能**仍是目前3D打印上游的痛点。



目前中国3D打印设备主要以烧结/粘结成型（SLS、SLM）和非金属的熔融挤出成型（FDM）为主。**设备使用性能和应用时效性**是主要痛点。



技术和材料的创新突破以及**复合型人才**的培养将成为3D打印行业螺旋式上升发展的关键因素。

核心观点

01



3D打印从研发阶段进入产业化阶段

- 目前3D打印行业产学研结合，已经进入快速产业化的阶段。
- 未来会进入离散型生产模式，在工业级满足高精尖需求，在消费级则满足每个消费者的需求。

02



3D打印材料是行业发展的核心痛点

- 目前我国材料市场仍以非金属材料为主；材料研发向金属材料和复合材料迈进。
- 制作工艺和生产效率是导致材料成本高的主要原因。

03



B端是3D打印主要应用价值领域

- 3D打印目前集中在B端，主要应用于航空航天、汽车交通等领域。消费端需求还需要进一步挖掘。
- 国内3D打印工业级企业设备/材料主要销往国内，而3D打印消费级企业设备则主要用于出口。

04



材料、技术、人才是3D打印发展的三大因素

- 未来应进行材料革新，建立行业发展壁垒，并升级研发高新技术和设备。
- 3D打印产业升级需要更多机械设计、材料、软件控制、金融等多学科交融的综合性人才。

纵观：3D打印行业发展现状

1

深剖：从发展历程看3D打印行业特点

2

洞察：从产业链全景分析发展核心壁垒

3

畅想：3D打印行业未来发展趋势

4

中国人第一次认识3D打印

通过影视展现3D打印魅力

2001年史蒂芬·斯皮尔伯格执导的科幻大片续作《侏罗纪公园·3》是最早出现3D打印技术的影片，影片再现了3D打印的完整过程。成龙的电影《十二生肖》是中国第一部出现3D打印的影片，在影片中，成龙扮演的小偷通过3D打印技术复制了文物，展示了3D打印的全流程。3D打印文物复制品并不是电影虚构的桥段，3D打印技术在文物修复、复制、文创等领域都有很多实际用途，为文物保护做出了许多贡献。3D打印不仅存在于影片中，目前随着国家政策的支持、材料与技术研发的进步，3D打印已经走进人们的生活。



电影《十二生肖》展示了3D打印技术的魅力。成龙扮演的文物小偷使用3D手套扫描仪全面扫描狗头兽首，扫描之后数据直接存储在电脑内，然后经过3D建模、3D打印，最终一个完美的复制品展现在观众眼前。



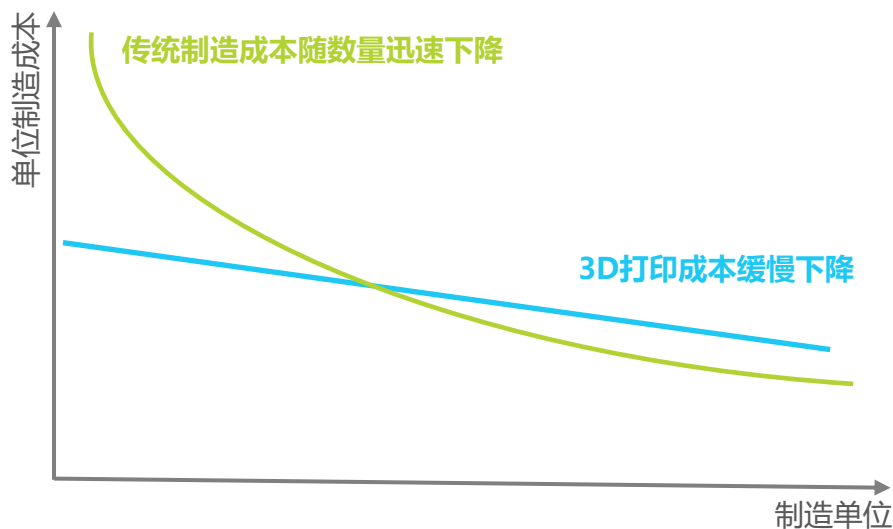
电影《侏罗纪公园3》将整个技术放到影片中并以科技的形式展现出来。展示三维扫描恐龙头骨的过程，并且用最早的3D打印设备将迅猛龙的发声喉管打印出来，在3D扫描仪和软件的帮助下，重建已经灭绝的远古生物成为一件可以实现的事情。

3D打印——传统技术的革新

从“减材”到“增材”，3D打印是对传统技术的升级革新

3D打印（3DP）即快速成型技术的一种，又称增材制造，是一种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技术。区别于传统减材制造，3D打印通过对模型数字化立体扫描、分层处理，借助于类似打印机的数字化制造设备，将材料不断叠加形成所需的实体模型。3D打印在中小批量生产成本控制、个性化生产、生产可预测性，和材料利用率等方面与传统技术相比都具有明显优势。

3D打印成本：成本递减模型



3D打印在不同行业减少多类型成本

航空航天燃烧室：3D打印降低费用成本50%

义齿金属内冠：3D打印降低人工成本70%

压缩磨具：3D打印降低时间成本50%

3D打印与传统技术相比的优势

生产成本

不同于传统制造企业通过批量生产单一产品形成规模经济，3D打印依靠同一台设备生产多样产品。企业通过增加产品种类降低生产的单位成本，从而达到范围经济。具体而言，生产的主要成本可分为物料成本，机器折旧，耗材成本和人工成本几方面。3D打印无需模具和机械加工，减少开模次数，简化了生产过程，降低了生产装配成本和耗材成本。同时，增材制造被视为无人值守的制造过程，需要的人力成本较少，并且一次成型，减少废料，提高材料利用率，也有助于减少用料成本。

生产可预测性好

3D打印时间、成形变形量、成形精度等可通过3D打印技术及辅助技术进行预测，并可以通过调整模型使得零件构型可测、可控。

材料无限融合

传统的制造机器在切割或模具成型过程中不能轻易地将多种原材料融合在一起，随着3D打印技术的发展，已经有能力实现不同原材料的融合。

3D打印推动企业创新

3D打印是中国制造业升级发展的核心助推力

3D打印是对传统制造业的补充和增强，借助3D打印技术，企业在产品设计研发，生产复杂产品和开展定制化等方面都有所提升。3D打印有利于企业创新，进而推动我国制造产业逐步升级。

产品设计研发

传统制造企业生产整件时，设备只能生产固定形状的零部件，并且只能通过加工再进行组装，局限了一些创意设计。而3D打印通过采取逐层打印，整体制造，可以制造出传统生产技术无法达到的产品形状。

定制化产品

产品的复杂程度和差异化程度越高，3D打印越能体现优势。3D打印可以提升产品复杂程度，生产符合消费者个性化需求的定制化产品。

修复磨损或损坏的产品

借助3D打印技术和设备，将受损的组件修复回原来的状态，在提高利用率的同时比重新制造相同的组件更节省成本和材料。

应用案例



瑞典刀具系统制造商山特维克推出了一种带有金属3D打印刀头的新型铣刀，该产品是企业重新设计并优化过的最新产品，新构造可以减少长悬伸铣削中的振动，专为克服长悬伸金属铣削过程中的振动问题，将加工效率提高50%。

应用案例

美国医疗用品公司以3D打印技术开发外形如像骨架的保护套

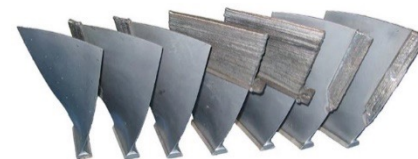


由于其可定制性高，在无需模具的情况下，可以用来打印诸如义眼，牙齿等器官



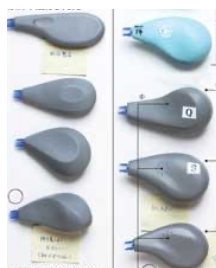
应用案例

美舰艇备战中心技术人员采用先进的激光增材制造技术（3D打印）修复飞机受损部件，使飞机尽快快速返回到舰队中



通过3D扫描对损坏的齿轮进行数据采集，利用采集到的数据使用三维逆向软件对其进行模型重建，以修复损坏及磨损的位置

日本蜻蜓牌借用3D打印技术实验文具产品的不同外形方案。先用3D扫描仪扫描手工切削的发泡模型，然后使用3D建模软件对其进行表面光滑处理，最后使用3D打印机重新输出并进行实验。3D打印可以表现和手工制作同样细腻的圆弧及曲面。在实验的基础上修正造型，开发出了更符合人体工学的修正带。



3D打印产业政策梳理

政策出台速度快、支持力度大，助力转型“中国智造”

目前政策重点主要集中在3D打印材料、技术提升与标准建设方面。2015年，我国3D打印产业在“中国智造”引导下迎来高速发展契机，《中国制造2025》等一系列政策描绘了增材制造行业的发展路径。2016年国务院印发的《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》标志着产业化的落地。中国3D打印发展以来，行业扶持政策发力迅速。从整体战略，应用领域、关键技术再到企业标准，政策指导不断细化，促进行业发展。

3D打印政策梳理

政策名称	《中国制造2025》	《工业强基工程实施指南（2016-2020年）》	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	《增材制造产业发展行动计划（2017—2020年）》
颁布主体与时间	2015，中共中央、国务院	2016，工信部	2016，国务院	2017，工信部、发改委等十二部门
相关内容	重点攻克3D打印材料制备、智能软件等瓶颈，突破适用于3D打印材料的产业化制备技术，建立相关材料产品标准体系	公示高性能、难熔、难加工合金大型复杂构件增材制造一条龙应用计划；瞄准航空航天、交通运输和核电等重大装备开发和生产用户，形成上下游产业对接的应用示范链条	打造增材制造产业链，开发智能材料；利用增材制造等新技术，加快组织器官修复，建设增材制造等领域大数据平台与知识库	设立2020年增材制造产业年销售收入超过200亿元，年均增速在30%以上的目标。提出关键核心技术达到国际同步发展水平，工艺装备基本满足行业应用需求，在部分领域实现规模化应用
指导意义	对增材制造的重点发展方向做出具体规划，促进行业高速发展	针对重要应用领域的基础材料、工艺和装备，推动重点项目建设和技术突破	打造3D打印产业链；突破3D打印专业材料技术难点	对3D打印关键技术、工艺装备等具体方面的未来发展要求进行详细阐述
政策名称	《战略性新兴产业分类(2018)》	《增材制造标准领航行动计划（2020-2022年）》	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	《2021年度实施企业标准“领跑者”重点领域》
颁布主体与时间	2018，国家统计局	2020，科技部	2021，国务院	2021，国家市场监督管理总局
相关内容	战略性新兴产业共分为九大领域。其中高端装备制造产业，新材料产业，数字创意技术设备制造，相关服务业四大领域包含增材制造	提出到2022年，对接国际的增材制造新型标准体系基本建立：增材制造专用材料、工艺、设备、软件、服务等领域“领航”标准数量达到80-100项，增材制造国际标准转化率90%	明确增材制造在制造业核心竞争力提升与智能制造技术发展的重要性	增材制造装备企业标准被列入重点领域中，涉及增材制造领域的主要产品为增材制造装备，属于通用设备制造业
指导意义	阐明增材制造四大领域	充分发挥标准对增材制造技术创新和产业发展的引领作用，提升我国增材制造标准国际竞争力	将增材制造作为未来规划发展的重点领域	将3D打印企业标准列入“领跑者”重点领域

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

3D打印商业模式

2D打印 vs. 3D打印

2D打印机商业模式较为单一，打印机厂商主要依靠耗材盈利。3D打印可能的商业模式存在于五个层面——制造端（3D打印机制造）、材料端、模具端、零售端、样品端（研发）。与2D打印的B2C相比，3D打印目前集中于B2B模式，同时也在进一步扩展B2C的定制化多样性消费市场。

2D打印商业模式

3D打印商业模式

上游

【打印机厂商】

主要依靠耗材盈利而不是打印机

打印机价格不高且稳定，各厂家依靠长期高频使用的耗材盈利。打印机与复印设备的耗材，包括碳粉、芯片、硒鼓等集中了激光打印设备70%以上的核心技术。各厂商通过在上述领域积累的专利技术，长期高价销售耗材获利。

- ✓ **原装耗材**：由打印机生产厂家提供，质量更有保障，但价格较高。
- ✓ **通用耗材**：由第三方厂家提供，价格更便宜，但在质量上与原装设备略有差异。

【B2C打印店】

- ✓ **打印业务**：主要是通过购买一定数量的打印机，帮助商家或个人打印宣传材料或资料等；商业模式单一，可替代性强，拓展性弱。
- ✓ **广告业务**：名片设计制作、灯箱广告、海报出图、证件制作、牌匾制作等。
- ✓ **后端项目盈利**：与医院、汽车驾校、教育培训行业等通过介绍客户资源互助，合作共赢。

中游

下游



C 端用户



B 端为主

【3D打印机制造商】

- ✓ **产品**：打印机、扫描仪、软件以及相关的硬件设备；
- ✓ **材料**：金属材料、复合材料等。
- ✓ **3D打印服务**：交付客户定制的成品。
- ◆ 市场费用及研发费用较高，所以厂商一方面不断推出更好的打印机以巩固其品牌形象和市场地位，同时也提供附加服务或高利润的产品，例如3D打印材料。

【3D打印软件供应商】

- ✓ **软件服务**：软件许可证、技术支持等。
- ✓ **行业解决方案**：咨询、设计及打印服务。
- ◆ 由于专业咨询和设计过于定制化，而目前市场还没有成熟的行业标杆研发成本较高导致利润率较低。

【平台提供商】

- ✓ **主要活动**：在线3D模型商店、模型打印服务。
- ✓ **主要收入来源**：开店服务费、产品打印费。
- ◆ 模式容易被复制，竞争也比较激烈，因而品牌影响力和用户活跃度更加重要，需要有更优质的客户体验、更有竞争力的价格以及更有创意的市场战略。

纵观：3D打印行业发展现状

1

深剖：从发展历程看3D打印行业特点

2

洞察：从产业链全景分析发展核心壁垒

3

畅想：3D打印行业未来发展趋势

4

3D打印行业发展进程与拐点

快速由制造流转化为数字流

3D打印作为高端制造技术的指引者备受业界重视，国家出台相关政策，客观科学地规划布局，引领技术合理发展，已铺设多个科研院所和高校进行技术研发。目前3D打印行业正快速由制造流转变为数字流，数字经济已经成为各国经济发展的新增长点，以产业数字化为代表的数字技术与制造业的深度融合，是推进产业基础高级化、产业链现代化，构建新发展格局的关键动能与战略抉择。

3D打印行业发展进程

约5年前，3D打印行业处于**技术研发阶段**，各科研院所和高校不断尝试创新新技术及其应用。多个研究机构与高校取得重要成果，成为3D打印界的中坚科研力量。

概念大于定价估值导致泡沫破裂

- 不断提出各类型新概念，刷新人们的想象空间，导致概念大于定价估值。很多想法处在实验室阶段，无法转化成果。
- 3D打印进入门槛较高，需要在技术、资金、战略上都有充分的准备。准备不充分导致盲目进场的投资者、创业者出局。

Step1—研发阶段

来源：西北工业大学官网、艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

目前处于快速产业化的阶段，3D打印技术不断改变工厂端的生产模式，**从原先的制造流向数字流进阶**。数字化技术的加持可在生产过程中进行打印质量监测和预测、设备预测性维护、工艺过程优化和产线调度等。**产学研结合**发挥重要作用，学校主要专注于3D打印技术的基础研究，而公司侧重竞争性、直接应用型的技术开发，并论证市场前景后进行工业应用。

Step2—产业化阶段

行业稳定增长

- **企业**专注于研发和新市场开拓，不断挖掘细分市场，并带动整个3D行业向前行进。
- **投资者**趋于理性，关注企业实在的“成绩单”，重点扶持行业的几个爆点。3D打印得到市场认可，行业稳定增长。

Step3—离散型生产

从目前发展到离散型生产阶段还需要很长一段时间去建立一个高度灵活的个性化、数字化的产品与服务生产流程。离散制造型企业的产能不像连续型企业主要由硬件（设备产能）决定，而主要以软件（加工要素的配置合理性）决定。届时每个用户的需求都可以被挖掘。



未来需要金融力量支持

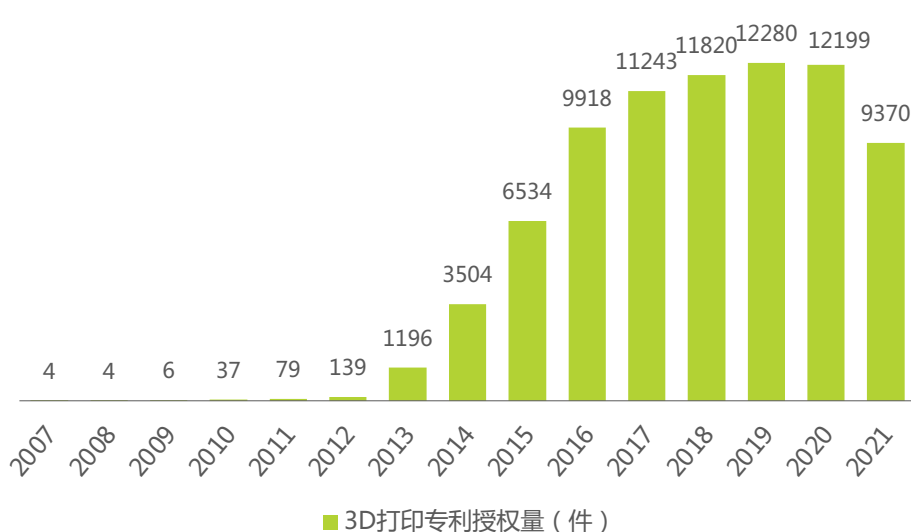
3D打印作为数字技术是实现金融科技的重要手段，需要全产业链与金融资本携手合作。未来需要引导并鼓励高校、科研院所、企业和社会力量多渠道持续增加投入；健全多层次创投服务体系，用好科技创新投资引导基金和科技金融债权产品，推动设立基金等，着眼满足科技创新从研发、成果转化到市场化、产业化等各个阶段的资金需求。

研发阶段-科学研究推动3D打印发展

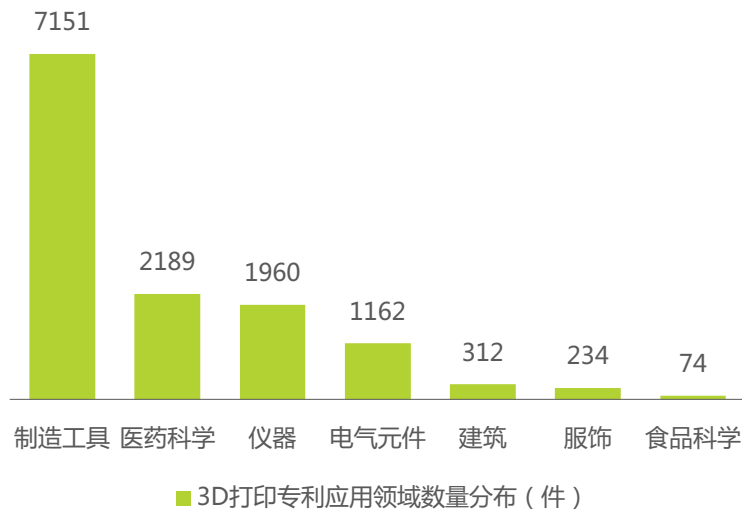
核心专利到期激发市场活力

2009年之前3D打印专利申请数量维持在个位数，2009~2015年许多领先的工业3D打印专利到期，随着3D打印核心技术的释放，降低了行业准入门槛与成本，激发了市场活力，推动了产业化进程。2009年熔融层积成型（FDM）专利到期后，促进了中国3D打印机的发展，专利布局集中在提升可靠性和降低成本；2012年后，随着各大高校和科研院所积极参与研究、3D打印公司深入布局核心专利，3D打印专利授权量迎来了爆发；2014年是专利到期的高峰年，SLS和SLM核心技术专利陆续到期，推动了金属3D打印商业化。2021年中国3D打印专利授权主要集中在制造工具和医药科学领域，而服饰、食品科学等消费级领域数量较少。

2021年中国3D打印行业专利授权量



2021年中国3D打印行业专利授权应用领域分布情况



来源：根据智慧芽、专家访谈、艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

产业化阶段-3D打印不断向产业化迈进

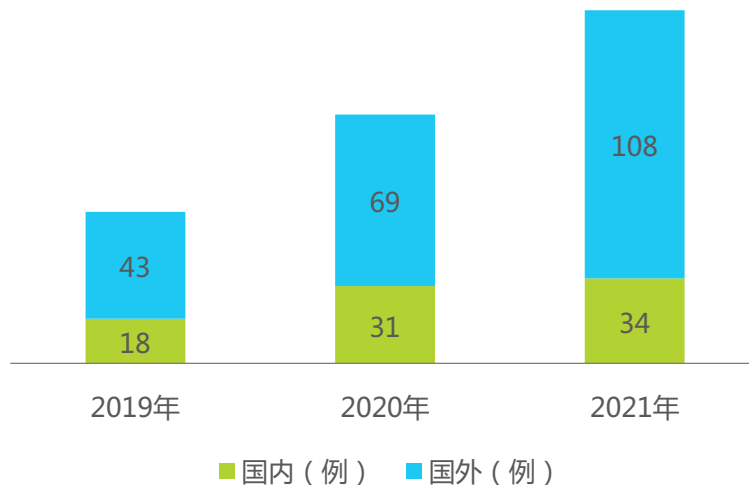
多企业布局3D打印设备/材料产业化

- 近年来，3D打印热度不断提升。2021年，国内共有3D打印融资案例34例，国外共有融资案例108例，相比于2019年均有较大增长。中国3D打印头部企业快速布局3D打印产业化，多家企业拥有较高的3D打印设备与材料年产能/年销量。
- 目前国内工业级3D打印设备与材料主要供给国内，而消费级3D打印设备主要销往国外。根据3D行业专家的观点，这是由于国内原材料较为便宜，加工3D打印设备成本较低，且国内消费级供应链较为完善，已经可以满足鞋子、衣服等日用品的需求，3D打印的用途没有完全凸显，国外则更需要3D打印简化供应链。

2021年中国3D打印头部企业设备与材料年产能情况

类别	公司	产品	年产量
工业级金属	铂力特	金属3D打印设备	293台
	华曙高科	金属3D打印设备	164台
		高分子粉末	150吨
	汉邦科技	金属3D打印设备	(累计出货超500台)
飞而康快速制造	3D打印钛合金粉末	90吨	
工业级非金属	联泰科技	3D打印设备	(年销量1500台)
		树脂材料	(年销量100吨)
消费级	创想三维	消费级3D打印机	100万台
	纵维立方	消费级3D打印机	2020年出货量50万台

2019-2021年全球3D打印投融资项目数量



来源：各公司年报、招股说明书、官网、南极熊3D打印网、艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

3D打印未来发展形态

3D打印向离散型生产模式发展

随着消费升级推动技术进步，未来3D打印市场竞争较为分散。在工业级满足高精尖需求，在消费级则更为离散，满足每个消费者的需求，甚至可能更多应用于客户更愿意溢价支付的产品。目前公司和个人更偏向于通过3D打印平台生产订单，同时也有企业建立自己的3D打印中心。未来3D打印平台会进一步向3D打印农场发展，通过云端联网多机集群高效率管理，实行简单操作指令就可以控制上百台3D打印机，大大提高了时间效率，节约了人力成本，实现个性化批量生产。

3D打印科研前沿

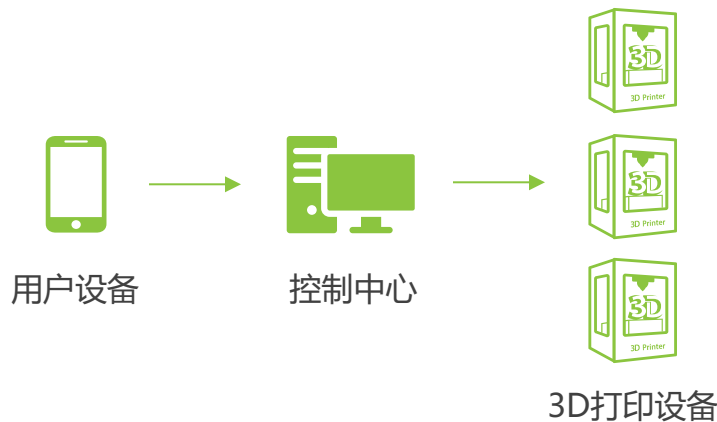
类别	案例
工业级	<p>武汉协和医院整形外科的孙家明教授、汪振星教授团队开发了一种具有良好打印性和生物相容性的微组织生物墨水用于投影式光固化生物3D打印。打印耳中的残耳软骨细胞在体外细胞增殖和体内耳软骨再生方面均有明显优势。</p> <p>可通过3D打印直接打印全固态锂电池，减少制造程序、制造时间和制造成本。未来可结合3D打印的薄型固态电解质开发厚电极。</p> <p>马德里的IMDEA材料研究所通过3D打印技术开发嵌入式飞机传感器，IMDEA团队3D打印了具有嵌入碳纳米管纤维的零件，可以降低组装成本，同时减少将传感器连接在一起所需的大量电线。</p>
消费级	<p>美国食品科技初创企业Mooji Meats融资300万美元，用于加速研发3D打印人造肉技术。同时使用数百个喷嘴进行“打印”，实现更快速、更低成本、更大规模地生产。</p> <p>意大利钟表制造商Officine Panerai采用可完全回收的钛3D打印高端手表，建立一个低碳的循环供应链。</p> <p>户外3D打印大型深度廉政文化主题浮雕墙落户安徽繁昌。通过3D打印技术完成了传统减材制造工艺无法企及的雕刻深度与精度。</p>

3D打印平台

上传STL文件——选择材料——解析模型和报价——下单付款——服务商打印——快递——确认收货



3D打印农场



来源：南极熊3D打印网、艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

纵观：3D打印行业发展现状

1

深剖：从发展历程看3D打印行业发展特点

2

洞察：从产业链全景分析发展核心壁垒

3

畅想：3D打印行业未来发展趋势

4

3D打印产业链

3D打印产业链的上游为原材料、核心硬件和辅助运行系统的供应商。

中游主要为3D打印设备和相关服务制造商。

下游主要为3D打印服务对象，3D打印主要应用于航空航天、汽车工业等领域，以工业级应用为主。

3D打印产业链图谱

上游环节

材料与软硬件供应

材料：金属材料、非金属材料、生物材料、复合材料等

硬件：激光器、DLP光引擎、主板、振镜系统等

软件：建模、切片、控制软件、CAD等



....

中游环节

设备生产/制造服务商

熔融沉积成型(FDM)

生物打印

光固化成型(SLA)

电子束熔化(EBM)

数字光处理(DLP)

选择性热烧结(SHS)

三维打印快速成型(3DP)

激光熔覆成型(LMD)

选择性激光烧结/熔化(SLS/SLM)



下游环节

客户及应用

汽车工业

航空航天

生物医疗

消费娱乐

建筑打印

政府/军事

专业培训

文创工艺

时尚生活

....



中航工业



中国3D打印行业竞争格局

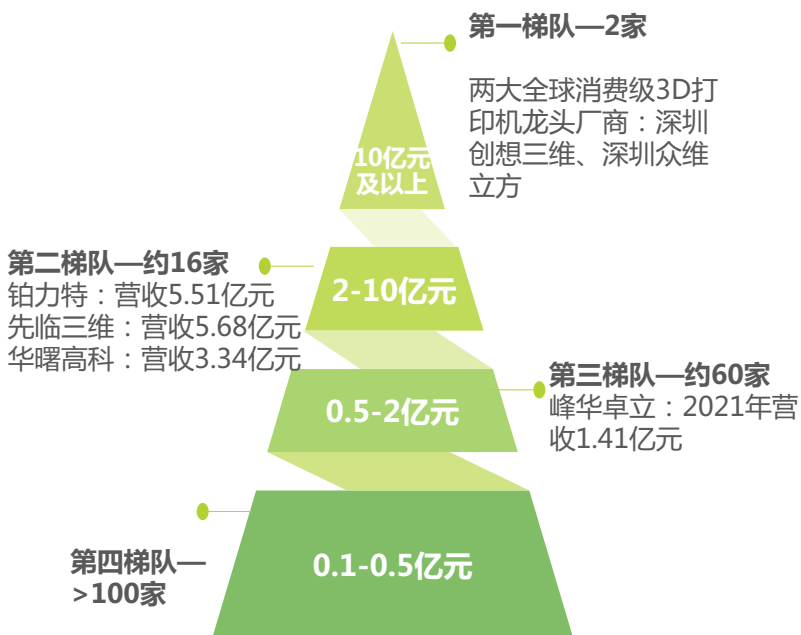
3D打印企业处在发展上升期，行业竞争相对不激烈

凭借我国相关政策驱动，（例如《发展行动计划》明确增材制造行业要在2020年增速达30%，核心技术与国外水平看齐），以及政策指引下企业端、研发端、资本端等齐力发展，推动3D打印行业迎热潮大发展。据中国增材制造产业联盟统计，2021年中国增材制造企业营收265亿元，近四年平均增长率约30%，高出全球平均水平约10%。

2021年国内现有以增材制造为主营业务的上市公司已有22家。实力较为雄厚的有铂力特、先临三维、华曙高科等。

我国3D打印区域特点为：京津冀全国领先，长三角地区凭借良好的经济发展优势、区位条件基础，已初步形成全3D打印产业链发展形式；而华中地区以研发为主，以陕西、湖北为核心建立产业培育重地。珠三角地区则为3D打印应用服务的高地，主要分布在广州、深圳等地。

3D打印行业梯队图



3D打印各省市分布情况

京津冀：河北春蕾3D打印产业园、三河鼎盛3D打印产业基地聚集了主要扫描仪和控制软件厂商及打印机核心零部件的相关厂商

江苏：增材制造产业园、泰州3D打印产业园区江苏省3D打印产业位于全国领先地位，产值约占全国10%

陕西：3D打印产业培育基地金属材料领域具有领先地位拥有近半数3D打印技术专利权

广东：广州市3D打印技术产业园、深圳市3D打印产业园广东在辅助设计、个性化定制、艺术创意等应用服务层具有明显优势

湖北：华中必印3D打印产业培育基地、创想三维产业园金属材料领域具有领先地位

上海：上海3D打印信息产业园

来源：魔猴网、南极熊、艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

企业案例-铂力特

国内金属3D打印龙头

铂力特是中国领先的金属增材制造技术全套解决方案提供商。铂力特公司围绕金属增材制造产业链，开展金属3D原材料、金属3D打印定制化产品及金属3D打印设备的研发、生产、销售，同时向客户提供金属3D打印工艺设计开发及相关技术服务，构建了较为完整的金属3D打印产业生态链。公司与著名军工高校西北工业大学产学研结合，现已发展成为国内最具产业规模的金属增材制造企业，产品和服务广泛应用于各领域，尤其在航空航天领域拥有较高的市占率。

一站式金属3D打印服务

粉末&设备

公司拥有各种激光增材制造与再制造设备110余套，可成形材料涵盖钛及钛合金、高温合金、铜及铜合金、不锈钢、模具钢、高强钢、钨合金等多种，可成形材料60余种。

打印服务

铂力特目前主要使用三种金属3D打印技术，即激光选区熔化技术（SLM）、激光熔覆沉积技术（LSF）、电弧增材制造技术（WAAM）。目前可实现年交付零件50000余件。

后处理

线切割、打磨、抛光、精加工、热处理等。

检测服务

金属材料的化学成分分析、力学性能、物理性能、微观组织、零件的几何量测试和无损检测。

质量标准认定

ISO 9001:2015等质量管理体系认证；Nadcad材料测试，无损检测、热处理、测量检验四项认证，国家CNAS实验室认可，可开具检测证书。



BLT-A300/A320
应用于模具、工业
模具行业专业级金属3D打印机



BLT-C400
应用于航空、航天、发动机
大块头有大智慧



钛及钛合金粉末

铂力特生产的气雾化钛及钛合金粉末，具有优良的流动性、高松装密度、低空心粉率、氧/氮/氢含量可控的特点，是航空、航天、医疗、化工等领域增材制造的理想选择。

制粉技术

电极感应熔炼气雾化技术（EIGA）

- ✓ **承担多个项目、优质客户资源：**铂力特整体实力在国内外金属增材制造领域处于领先地位。公司先后承担工信部“国家重大科技成果转化”、科技部“国家重大研发计划”等重大专项，并服务于多个实力雄厚的大型军工央企集团下属企业或事业单位。
- ✓ **航空航天领域重大成就：**铂力特收到空中客车公司零部件认证团队对铂力特制造的A330NEO某增材制造零件的认证通过结果，该零件由BLT-S310打印，零件性能达到空中客车民用航空零件的装机要求。

来源：铂力特官网、艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

企业案例-乐博科技

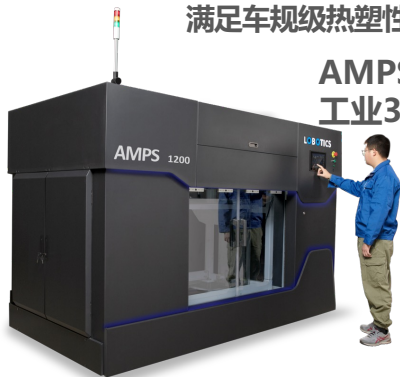
国内专注汽车领域的3D打印先锋企业

Loibotics (合肥乐博科技有限公司) 位于政策扶持力度大的合肥市高新区, 专注于将广泛的增材制造工艺高度整合到一站式超高效自动化生产流程, 打造一种可满足制造业高度定制化需求的新生产方式。目前第一代3D设备AMPS 1200问世, 正在布局市场宣传和销售活动。公司从应用端进入, 对应用端有充分的了解, 目前技术已经可以进行批量化生产。

产品

满足车规级热塑性塑料成型

AMPS 1200
工业3D打印机



优势:

- (1) 范围广: 有效成型最大尺寸可达1200*600*600mm;
- (2) 速度快: 比其他工业级3D打印机快2.5倍以上;
- (3) 更精确: 采用最先进的直线电机设计, 运动控制精度可达到0.01mm;
- (4) 更安全: 打印温度最高可达450°C, 温控系统可将温度稳定在60°C;
- (5) 材料多: 兼容多种热塑性塑料选择;
- (6) 更方便: 支持OTA的远程访问。

材料

乐博科技自主研发多种高性能的生产级材料



XPET™

XPET™在挤压工序时, 控制增强纤维在材料基体中的分散和分布, 使纤维在材料内形成网状骨架结构并承受材料基体传递的大部分载荷。

- 智能纤维增强技术大幅度提高了材料的机械性能和耐热性, 并通过增强纤维网状结构释放了打印过程中的内应力;
- 打印件尺寸稳定性好, 无翘曲问题。

XPA™是一种玻璃纤维增强尼龙 (PA6), 具有优异的机械性能 (冲击强度和刚度)。

- 该材料在保持住打印层之间附着力的前提下, 具有优异的热性能和机械性能;
- 可在较大温差范围内生产零件, 目前已被客户用于在-190°C低温下生产实验室设备。



XPA™

应用



loibotics生产的材料适用于航空航天、医疗、模具制造, 汽车生产等领域。采用PET-CF复材打印生产的医疗康复辅具(脊椎矫正器)强度高, 尺寸稳定性好。

- 是XEV唯一指定的3D打印的制造供应商, XEV-YOYO车体的大部分组件由APMS1200制作完成。
- 助力中电科钻石飞机从模具设计到复材3D打印走向生产。

合作伙伴



TOYOTA



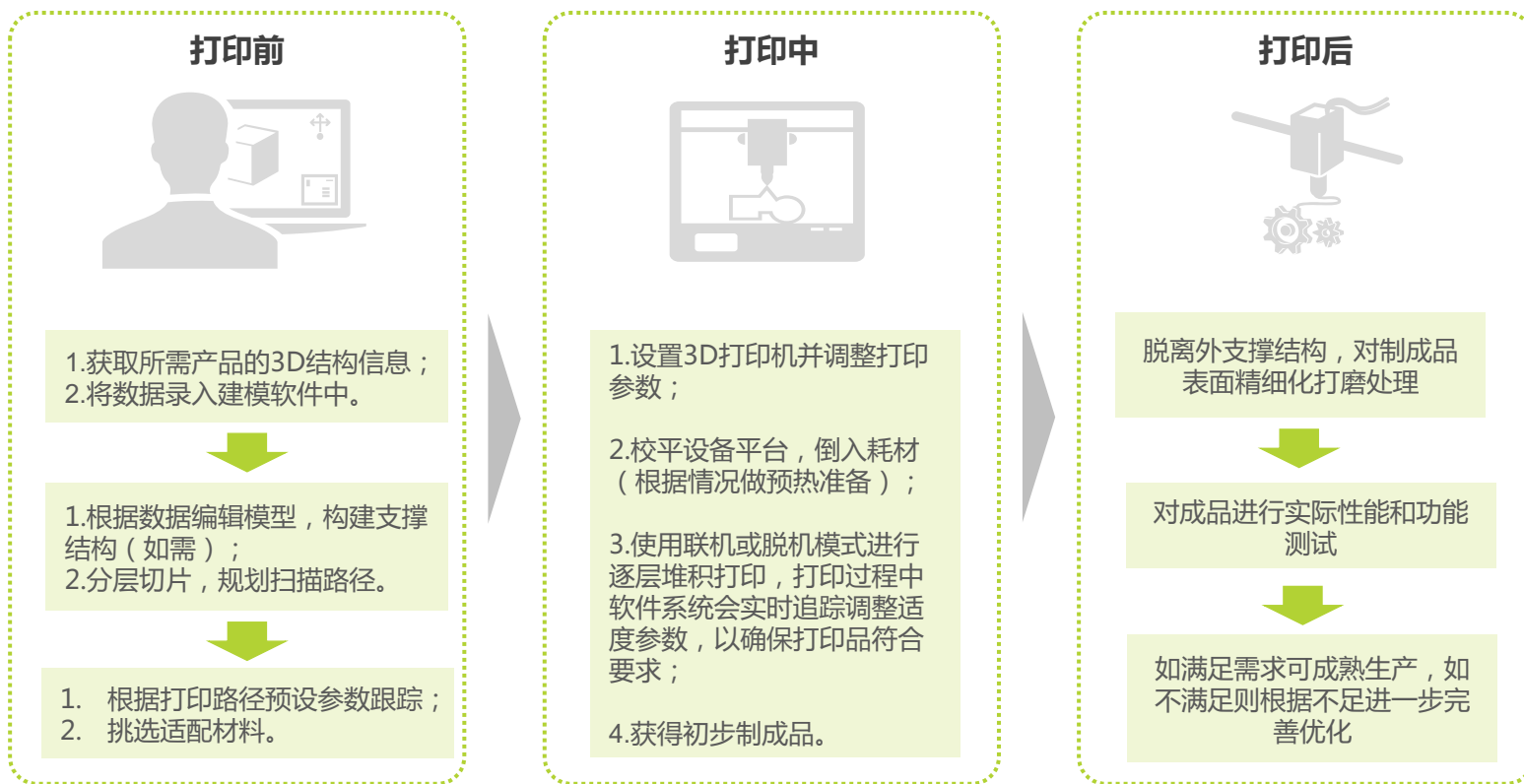
NAGASE & CO. LTD.

3D打印工作流程

3D打印操作流程通常分三步。首先打印前需要依靠计算机和特定软件将所需产品的模型搭建在系统中，再通过优化调整、分层切片、规划路径等操作完善前期准备工作。打印制作过程中，利用3D打印设备按照规划设计的模型和路径将材料逐层堆积，获得制成品。打印后按需将成品进行外表处理后投入使用进行实际检验。

前期软件的建模至关重要，需要精通软件建模技术、材料等多学科人才参与把关。模型搭建对产品是否符合所需标准起到决定性作用。而打印设备则主要负责产品的产出成型，技术和材料两者互相搭配制成综合性能好的实物。

3D打印工作流程示意图



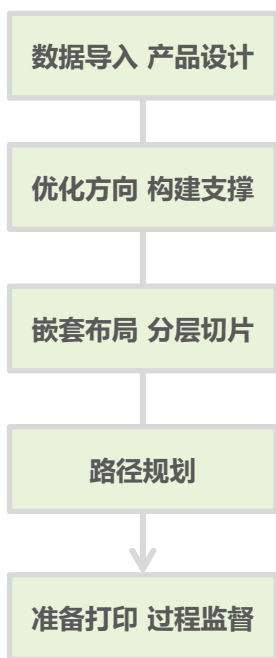
来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

上游：3D打印软件技术的重要性

软件技术—九层之台，起于累土

无论是在3D数据模型获取、3D数据模型处理还是3D打印机的控制等过程中，都离不开3D软件技术。软件系统集成扫描切片、制造与故障诊断、温场控制、远程监测、数字化扫描控制、数据反馈与集成控制等功能于一体，为成品的精细化满足需求提供保障；提高数据准备效率、优化打印质量、增强产品精细化。

+ 软件工作流程



+ 核心软件技术

主要技术：计算机辅助设计软件**CAD**

计算机辅助工程仿真**CAE**

计算机辅助制造处理**CAM**

制造工作**流程&安全**软件
MES / ERP / PLM...

CAD仍是目前主流关注软件技术

CAD作为制造设计软件，是CAE和CAM使用的基础。使用**CAD软件以数字方式定义零件的三维几何形状，完成初步建模任务**。目前CAD软件技术主要厂商有达索系统，西门子，欧特克，PTC和中国中望等为主。

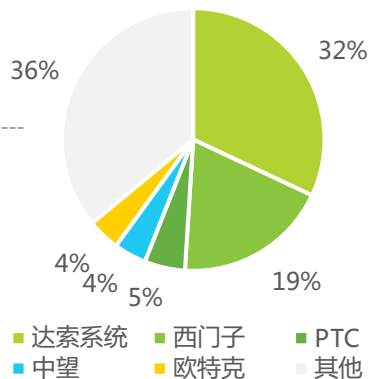
CAD利用仿真技术可前期优化模型

CAE仿真求解优化产品的结构力学、热力学、模态和流体等力学性能，从而保证产品打印的可使用性符合要求。CAE仿真技术会支撑从建模到前期和过程控制等3D打印工艺链的方方面面。

CAM完成制造处理五大步骤

CAM软件将CAD和CAE数据作为输入，用于精确完成模型。CAM通常作为确定零件**构建方向、支撑策略、零件布局和加工余量**等，提升协作效率。

CAD软件市场竞争情况



现3D打印软件供应商呈现综合发展态势，在不断提升核心CAD软件技术性能的同时，**开发更多集CAD、CAE、CAM等辅助软件于一体的综合软件**。

上游：3D打印材料对比

金属材料、复合材料成为未来发展趋势

- 3D打印是通过设备逐层增加材料来制造三维产品，可以看出材料是3D打印最重要的物质基础。材料的发展在很大程度上决定了3D打印能否得到更加广泛应用。现阶段我国3D打印仍旧以工程塑料、树脂和部分常见金属材料为主。且国内在3D打印原材料方面的生产企业较少，特别是金属材料方面，仍依赖进口。
- 金属和复合材料凭借其比传统材料更优异的机械特性（刚性、抗冲击性、轻便性等）和其他力学性能，未来或将推动3D打印技术服务更多应用场景，实现真正的3D打印制造创新。

3D打印材料对比

材料	细分	特性	应用
金属材料	钛合金	强度高、耐蚀性好、耐热性高	飞机发动机压气机部件，以及火箭、导弹等各种结构件
	钴铬合金	腐蚀性能和机械性能优异	
	不锈钢	耐空气、蒸汽、水等弱腐蚀介质和酸、碱、盐等化学浸蚀性介质腐蚀	
工程塑料	ABS材料	强度高、韧性好、耐冲击	汽车、家电、电子消费品等领域
	PC材料	高强度、耐高温、抗冲击、抗弯曲	电子消费品、家电、汽车制造、航空航天、医疗器械等领域
光敏树脂材料	Somos 19120	低留灰率、高精度	汽车、家电、电子消费品等领域
	Somos Next	韧性好、精度和表面质量佳	
陶瓷材料	陶瓷	有高强度、高硬度、耐高温、低密度、化学稳定性好、耐腐蚀等	航空航天、汽车、生物等领域
复合材料	碳纤维复合材料	将单一材料与碳纤维混合，综合提升产品的强度、粘合度、耐热度，同时可以优化产品重量等物理性质。	电子消费品、家电、汽车制造、航空航天、医疗器械等领域
	高分子复合材料	耐高温、耐腐蚀、高阻燃性、优异的力学性能	汽车制造、航空航天、医疗器械等领域

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

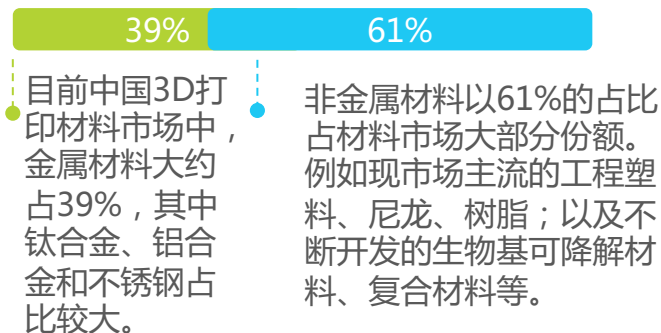
上游：3D打印材料使用现状

我国材料市场仍以非金属类型为主；材料研发迈向复合化

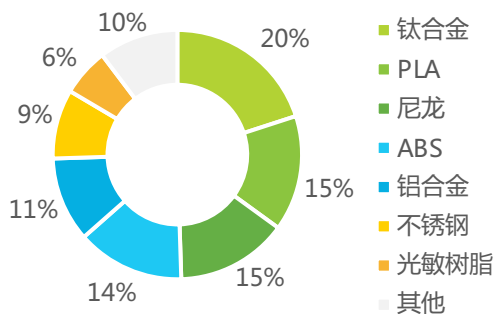
3D打印技术的兴起和发展离不开3D打印材料的发展。3D打印有多种技术种类，如SLS、SLA和FDM等。每种打印技术使用的材料各有不同，如SLM技术常用金属材料，而SLA通常用光敏树脂，FDM适应于工程塑料等。

目前我国材料使用非金属仍占主要部分，与金属材料大致形成6：4的格局，不过也发现我国对于材料技术的更新创造不断加速，目前相关专利申请量2021年达3079件，超过美国位列第一。从专利内容可以看出各类复合材料、可降解材料以及更优性能的金属材料是目前研发的重点方向。

中国3D打印材料分类占比



3D打印材料细分类型占比



来源：智慧芽，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

全球3D打印材料技术专利申请量



中国3D打印材料相关专利申请量排名第一，占全球总量超过50%；美国约占26%，排名第二。

中国专利申请TOP机构材料研究方向

- 中国科学院化学研究所**：复合材料、纳米材料、可降解材料、树脂基导电材料等
- 中国石油化工**：改性PC材料、尼龙复合材料、可降解材料、合金材料等
- 同济大学**：合金材料、高性能合金材料等
- 四川大学**：复合树脂材料、可降解材料、复合丝材等

随着3D打印制品的应用领域不断推宽，对制件性能的要求逐渐增高；以及原料不断增多。国内外各个机构与公司开始探索研发例如高分子、复合、陶瓷、高性能金属材料满足多样化需求。可以看出，我们国家对于材料的研发逐渐将视角投向更多**可降解、复合合金、复合树脂、高分子材料**等上。

上游：材料的发展制约因素及解决路径

材料的制作成本和使用性能是上游核心痛点

使用性能

金属3D打印工艺中，**金属粉末质量**是影响最终打印部件结构及性能质量以及使用成熟度的关键因素之一。**金属粉末质量越好，一致性越高，波动越小，粒径越小，其打印出的产品致密性、机械性能越好。**

问题现状

以钛合金为例	国外水平	国内水平
粉末粒径	6-60微米 产品粒径数值波动小	15-55微米 产品粒径数值波动大
异质杂夹	低	高
流动性一致性	35.1s/50g 5.3	26.8s/50g 0.7
微量元素	波动小	波动大

主要原因

专用粉末材料体系不完备、标准缺乏、工艺性验证不足等问题是造成现阶段国内金属粉末性能略差于国外的主要原因。

解决路径

铂力特：建立自主研发**专用产业线10余条**；与**德国EOS公司合作学习相关技术工艺**；与**航天工业等公司建立共同研制关系**，不断突破技术难关。
2021年公司研发占比22.35%，人员约占整体的30%。

来源：铂力特2021年年报，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

制造成本

金属3D打印中，常用的材料是钛粉、铝合金粉和不锈钢粉，**一般是普通金属材料的10倍之多。**例如，德国的EOS公司能生产出有限的几种金属粉末，如：不锈钢粉、铝硅粉、钛合金粉，但价格是传统粉体的10-20倍。目前，3D打印用钛粉约180万/吨，而航空用钛材价格约为20万/吨。

3D打印产品中金属粉末
占总成本20-30%
传统制造原材料成本占
产品的5%-10%左右。

制作工艺、制作方法和生产效率是影响材料成本的主要因素

旧：丝材需要先使用高分子聚合物拉成丝，然后再供3D打印机使用

VS
成本减少
60%

新：直接使用颗粒料高分子聚合物作为材料，直接高温熔融从喷嘴喷出

装备实现自动化将部分工序合并升级；初期提炼至终品适用的形态；利用回收装置提高余粉利用性等。
例如金属:金属矿冶炼之后直接还原成球形金属粉末材料,省去从棒材到雾化粉末的步骤。

中游：3D打印主流技术对比（1/3）

三大技术共同推动3D打印迭代发展

目前主流使用的3D打印技术大致可以分为三大类，即挤出成型技术、光聚合成型技术和烧结\粘结成型技术。其中，FDM凭借其易操作、材料利用率高以及FDM线材机械性能优异等优势广泛应用在制作成品原型或研发模型中。而光固化技术中SLA技术是最早出现的一种快速成形技术，凭借激光扫描及光固化原理更适用于制作精度要求高的物品，但以点为单位打印速度较慢。相比之下以数字微镜元件投影产品的DLP逐层打印速度更快，且精度高，DLP的综合表现略优于SLA技术。另外一种光固化PolyJet技术与前两者对比中，又凭借其可用多种材料混合多种色彩，满足更多样化的需求，更胜一筹。

3D打印技术工作原理（一）

类别	技术	工作原理
熔融挤出成型技术	FDM	在打印机开始工作过程中： 加热喷嘴 至一定高度后，材料会 依靠压力以长丝的形式 分别通过X、Y和Z三个轴系统按照计算机建好物品的预定位置 熔化挤出，逐层沉积并且固化冷却 。构建平台在单层填充完毕后逐层向下移动，重复此过程完成制品制作。 整体FDM成型原理简单易操作，FDM多使用工程塑料，整体打印过程中 材料利用率高 ，并且 对环境污染影响小 ，属于性价比高、可操作难度小的技术。但由于其需要先加热再将物品固化，热胀冷缩变化下 会导致物品翘曲缩小 。
光固化成型技术	SLA	首先利用 CAD设计出三维模型 ，并设计好扫描路径和位置，制作过程中 激光器发出紫外线 激光束按照零件的分层截面信息 逐点扫描光敏树脂材料表面 ，使被扫描区域的树脂薄层 产生光聚合反应而固化 ，工作台自上而下移动逐层叠加扫描固化出成品。激光扫描法可以制作出更加精度、结构复杂且尺寸精细的物体
	DLP	DLP技术在打印过程中首先会利用切片软件把模型切薄片，形成层面建模记忆。然后把 影像信号经过数字处理后以面光的形式在液态光敏树脂表面进行层层投影 ，每一层图像在树脂层很薄的区域产生光聚合反应固化，形成一个薄层，层层固化成型堆积成最终的成品。 由于直接使用投影仪投影成形，不使用额外喷头装置和加热装置，大大降低电气安全隐患，避免喷头堵塞问题，实现节能省材。
	PolyJet	PolyJet打印技术采用 阵列式喷头 ，将 液体光聚合物 层喷射到构建托盘上，滚轮把喷射的树脂表面处理平整， UV紫外光灯 对光敏聚合材料进行 固化 ，层层累积后形成精确的模型成品，PolyJet打印技术可以载用多种多色材料，同时凭借喷射技术可以使制品细节精致、表面平滑。

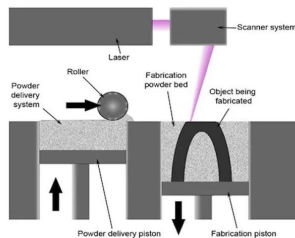
来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中游：3D打印主流技术对比（2/3）

在第三类烧结\粘结成型技术中，SLM、SLS和EBM是主流的金属成型工艺，三者制件过程虽有一定的相似度，但也各自有特点。首先SLS和SLM属于利用激光器将粉末进行逐层叠加，而EBM则利用高能电子束扫描熔融粉末逐层固化成形。SLS相比SLM需要另添加粘合剂材料，混合粉末后SLS打印的成品硬度和精度略差于SLM制品。而EBM利用电子束产生的热量和能量高于SLM，更适合制造高导热金属、高温合金、高熔点金属零件，但SLM利用激光打印的制品力学性能和制品强度仍略优于EBM制品。综合看烧结\粘结成型技术凭借**金属材料和技术特点能保证制品的硬度、力学性能好等优点更多应用于工业制造、航空航天、汽车制造中。**

3D打印技术工作原理（二）

工作流程



工作原理

SLS技术

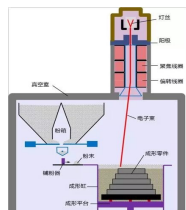
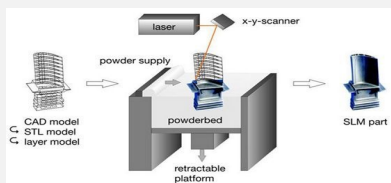
技术操作过程中首先用辊筒将一层粉末材料平铺在已成型零件的上表面,并加热至合适温度,由CO2激光器发出的激光束在计算机的控制下,根据几何形体各层横截面的CAD数据,有选择地对粉末层进行扫描,使粉末的温度升到熔点,进行烧结并与下面已成型的部分实现粘结。一层完成后,工作台下落一层厚度,铺料辊在上面铺上一层均匀密实粉末,进行新一截面的烧结,直至完成,全部烧结完成后除去未被烧结的多余粉末,得到整个成品。整个过程工艺简单且不需要支撑结构,但整个过程由于需要烧结会产生异味且制作时间久。

SLM技术

SLM打印首先利用刀片将金属粉末以薄层分布在积层板上,聚焦的激光在扫描振镜的控制下进行参数扫描,金属粉末在高能量激光的照射下发生熔化,快速凝固,形成冶金结合层。当一层打印任务结束后,基板下降一个切片层厚高度,刮刀继续进行粉末铺平,激光扫描加工,重复这样的过程直至整个零件打印结束。SLM技术采用分层铺粉的方式进行打印,打印精度较高。

EBM技术

利用软件将制品的三维立体模型数据导入EBM设备中并确定位置摆放。然后在工作舱内平铺一层微细金属粉末薄层,利用高能电子束经偏转聚焦后在焦点所产生的高密度能量使被扫描到的金属粉末层在局部微小区域产生高温,导致金属微粒熔融,电子束连续扫描将使一个个微小的金属熔池相互融合并凝固,连接形成线状和面状金属层。



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中游：3D打印主流技术对比（3/3）

不同的技术各有特点，目前较流行的技术打印效率和精度都较好。根据其配合材料和技术的原理特点，成品的质量强度各有差别。使用**非金属（工程塑料、树脂）**的技术在制作过程中需要支撑结构辅佐，其中PolyJet、SLA、DLP成型速率快，由于使用树脂或光敏材料，成品精度高表面质量优，适合生产精细零件，但制品的耐热度和强度受限。而FDM虽打印速率慢，成品精度一般，但现阶段凭成本低，易操作优点被广泛使用。使用**金属材料**为主的SLM、EBM、SLS成品强度和密度更高、制作周期短等特点，广泛应用于工业制造、航空航天和汽车制造领域。

3D打印技术对比

打印方式	技术	使用材料及材料利用率	制作方式及周期/打印速率	制作过程	制品质量
熔融挤出成型技术	FDM	工程塑料（PLA、ABS） 材料利用率较高，耗材价格较低	1.以点成型，操作方式简单易上手。 2.制作周期长，成型速度慢。	1.需要设计和制作支撑结构 2.过程不产生污染但噪音较大	成品精度较低，表面有纹理。不适用于打印高精度的装配件。
	SLA	光敏聚合物 材料利用率一般，耗材价格高	1.以点成型，设备操作方式较复杂。 2.成型速度较快，制作周期较短。	1.需要设计工件的支撑结构 2.工作中产生较多污染，或对人体有害	1.成品精度较高，表面质量高且光滑，适用于精细零件。 2.由于使用树脂材料，制品的强度和耐热度受限，不利于长期保存。
光固化成型技术	DLP	液体树脂 材料使用率一般，耗材价格高	以面成型成型速度快，整体制造周期短（比SLA速度更快）	需要设计支撑结构。 受数字光镜分辨率限制，只能打印尺寸较小产品	成品精度较高，表面质量高且光滑。由于使用树脂材料，制品的强度和耐热度受限，不利于长期保存。
	PolyJet	树脂 材料使用率适中	1.制作速度快，无需二次凝固。 2.材料沉淀效率高。	需要设计支撑结构。	成品精度高，同时成品精确率和分辨率高，适用于打印精小物品。 实现多种材料、多色材料同时打印。
烧结\粘结成型技术	SLS	尼龙等聚合物；铁、钛、合金等金属、陶瓷等 材料使用率高，耗材价格适中	1.以点成型，操作较简单 2.制作周期长（使用烧结技术，需经过预热、打印、冷却等耗时久的繁琐步骤）	1.无需支撑结构。 2.操作过程会产生异味	1.成品强度和韧性较高。 2.成品精度一般，表面光滑度低（成粉粒状）
	SLM	以钛合金、高温合金、铜合金、钴铬合金、高强钢、模具钢等金属材料为主 材料使用率高，耗材价格适中	以点成型，制作速率低	需要设计支撑结构（主要作用是防止激光扫描到过厚的金属粉末层，对未成形层造成塌陷）	1.制件强度高（完全熔化以后再融合，产品的强度要高于SLS） 2.成形的零件精度中等，表面经打磨、喷砂等处理可达到使用精度要求 3.成形件的力学性能良好，一般拉伸性能可超过铸件水平，达到锻件水平
	EBM	钛合金、钴钛合金等金属材料	打印速度快，制作周期短	部分情况会使用金属支撑结构（使用后，需要通过热处理支撑物件与成品分离）	1.成品强度高、密度高（能熔炼结合不同性质的难熔金属）

来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

中游：3D打印设备市场现状及特点

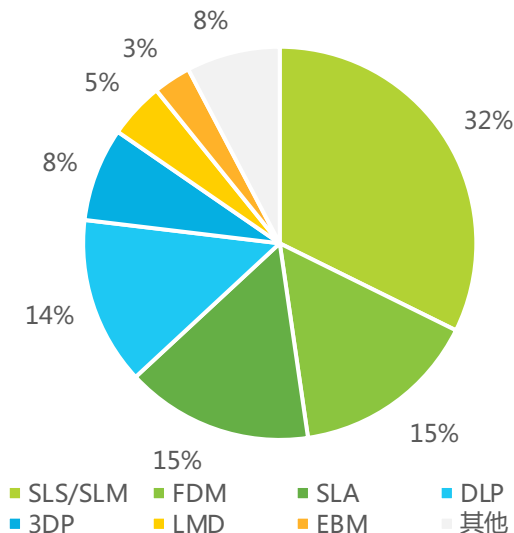
目前中国3D打印设备主要以SLS、SLM和非金属的FDM为主，前两者占比约32%，FDM大约占整体的15%，分别对应主应用于工业级和桌面级。

国内外生产企业商业模式和技术路径有所差别。综合看商国外企业核心技术涉猎金属和非金属两大板块，应用范围广。国内企业核心技术专攻性强，例如铂力特70%以上设备应用于航空航天制造。

桌面VS工业级3D打印设备

工业级	桌面级
主要以SLS、SLM为主	主要以FDM、PolyJet DLP为主
打印尺寸大小皆可，打印成功率可达90-100%	打印尺寸较小，打印成功率70%左右
简单模型制作	航空、汽车制造等高精尖零件
主要服务于国内市场	主要出口海外，比例高达90%
代表企业：创想三维、纵维立方	代表企业：铂力特、联泰

3D打印设备市场竞争格局情况



国内外3D打印设备龙头企业对比

	Stratasys	3D Systems	铂力特	先临三维
核心技术	FDM、PolyJet、SAF、P3、软件等	SLA、SLM、FDM、Polyjet、软件等	SLM、LSF、WAAM	SLM、SLA技术
应用领域	汽车、航空、医疗、牙科、消费等	医疗、汽车、消费等金属与非金属3D领域	航空航天、工业制造	齿科数字化3D扫描
营收	2021年营收6.07亿美元	2021年营收6.15亿美元，毛利率42.18%	2021年营收超5.5亿元，毛利率48.23%	2021年营收5.68亿元，毛利率59.8%

- ✓ **国外公司**涉猎的技术覆盖金属与非金属不同领域，可以服务包括汽车、航空工业制造领域、医疗齿科以及消费文化艺术等大消费领域。**国内企业**相对技术与材料覆盖范围单一，服务主要对象集中化，有待提升多样性。
- ✓ **国外公司**普遍以打通全产业链技术，包括不同行业适用的软件的高端研发。**国内企业**发展侧重3D打印设备和后期针对性服务。

来源：Wholers Associate，铂力特招股书，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

3D打印设备主要痛点

中游的3D打印设备问题现主要呈现零散化形态

3D打印设备现仍处于不断磨合技术，提高设备使用成熟度和精细化阶段。问题呈现零散化形态，例如设备运行过程中故障率高、进料系统运行卡顿、打印产品精度低等问题。目前科研领域和企业实操领域同步研发实验，共同推动优化设备操作。

打印时间长，效率低

打印机故障率高

打印操作复杂，需要专业人员操作

桌面级痛点

对于桌面级3D打印机，最大的痛点是打印时间太长，用户或操作人员守在机器旁边，监督整体打印过程，否则极易导致打印失败，耗费时间过长，所以许多C端用户对3D打印希望开发智能远程实时监控辅助操作。

打印机操作不稳定

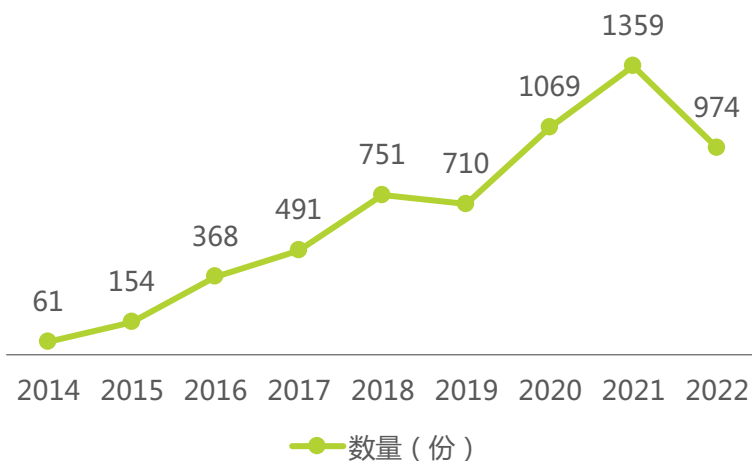
材料兼容性一般

其他问题（尺寸不合适、精度低）

工业级痛点

对于工业级3D打印机，由于大部分需求指向高精尖零件的制造，所以最大的痛点是操作复杂、设备稳定性差且材料的兼容性一般，需要更多专业技术人员、科研人员共同优化设备操作。

2014-2022年3D打印设备&技术相关专利授权数量



目前对于设备&技术相关的专利研发数量呈现出上升趋势，研发的重点呈现出对技术&设备的精细化问题的改善提升，从而更好的指导企业生产高效化。

下游：3D打印的应用领域

B端是3D打印主要价值领域

3D打印目前集中在B端，直面C端需要巨量投资，技术从大规模使用到铺向应用端需要迭代。目前3D打印在航空航天领域的应用已处于产业化阶段。工业级应用范围已经较广，而消费领域需求还需要进一步挖掘，大众消费品需要从成本端落地。

3D打印各应用领域情况

航空航天

金属3D打印在航空航天的应用已经走向批量应用（定制化需求极高，成本可接受程度高），成为金属3D打印一个很好的切入点。金属3D打印技术设备与材料的成本高，军工企业、国防企业用的较多。因此金属3D打印占据高端市场。

从使用3D打印技术直接生产产品转换为模具制造，有利于提升技术、控制产业化成本、创造经济价值，也更具有可行性。飞机用品有重量轻、强度高的需求，金属3D打印的产品较重，而FDM非金属打印出的产品强度不够，使用3D打印做材料模具可以优化以上问题。



医疗

3D打印使个性化医疗成为现实，目前主要应用于非生物医疗领域，在牙科、骨科、医疗器械市场应用成熟度高。3D打印技术满足了医疗制品定制化、精准化需求，具有效率高和节约成本的优势。金属3D打印医疗植入物逐渐成熟，未来有望形成规模化定制市场。



来源：东方证券、艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

汽车交通行业

汽车市场的想象空间和容量足够大，汽车作为传统交通工具从电气化向智能化改变，未来制造方式会发生改变。汽车市场变化十分迅速，难以保证会有爆款（每年2000-3000款车型，仅有1%-5%的成功率）。3D打印作为生产力的重要补充在定制化方面发挥重大作用，以用户感官作为主要切入点。3D打印面向消费者的时间非常短，从开始设计到看到产品一般1.5-2周，是原有开模技术无法实现的，降低中前期的失败风险率，提高了用户粘性。并通过模具端打开新的市场，提供新的商业模式和解决方案。

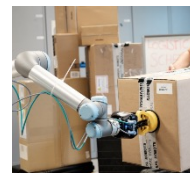


坦克300、长城欧拉芭蕾猫——个性化需求不断被挖掘

机器人

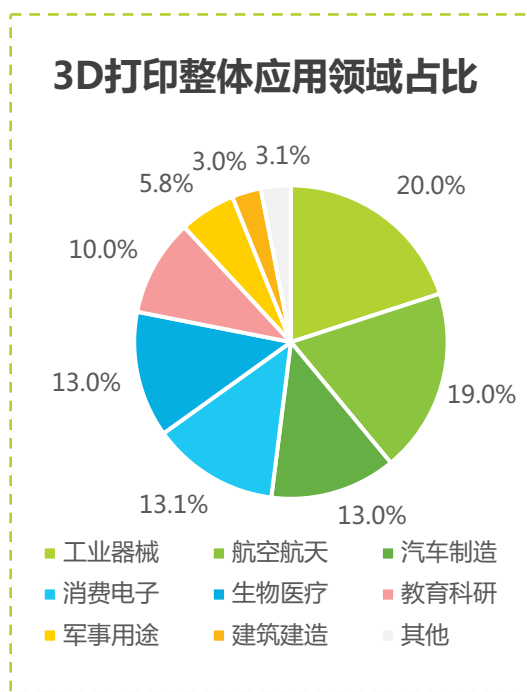
由于生产型机器人缺乏用户需求，因此3D打印越来越多地应用于服务型机器人。服务型机器人需要满足不同的应用场景，需要多套模具，因而有较高昂的失败代价。

细分场景替代效率十分重要。例如协作机器人应用于包装码垛、拾取放置等需要负荷或存在危险的领域，人类无法完成，替代效率较高。而餐饮（替代人工成本高）与医疗（缺乏判断）领域应用较少。

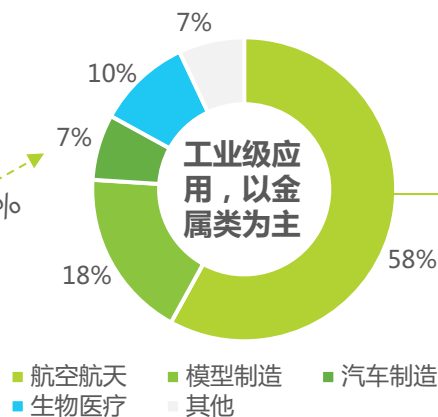


下游：国内3D打印应用市场特点

对外主要面向工业级高端制造，对外主要向桌面级设备服务消费领域出口



工业级
占比65%-70%



航空航天是目前中国3D打印市场应用的主要领域，因增材制造更适用于高精尖，对产品有轻量化、结构优质化和集成化要求产业。同时航空航天对3D打印需求弹性相对较小、功能敏感性高，是3D打印需求最落地，应用最旺盛的领域。预计2022年航天领域应用规模约为15-20亿元。

消费级
占比30%-35%

主要应用于教育科研、艺术模型制造、消费电子领域。国内应用占比较低，80-90%的桌面消费级3D打印机出口海外，主要原因是消费级（非金属为主）国内产业链成熟、技术简单且原材料成熟度高，整体设备售价低于国外。

未来消费级依旧以出口桌面用3D打印机为主。部分企业会开发三维打印服务平台，服务于产品研发或原型件小批量制造。

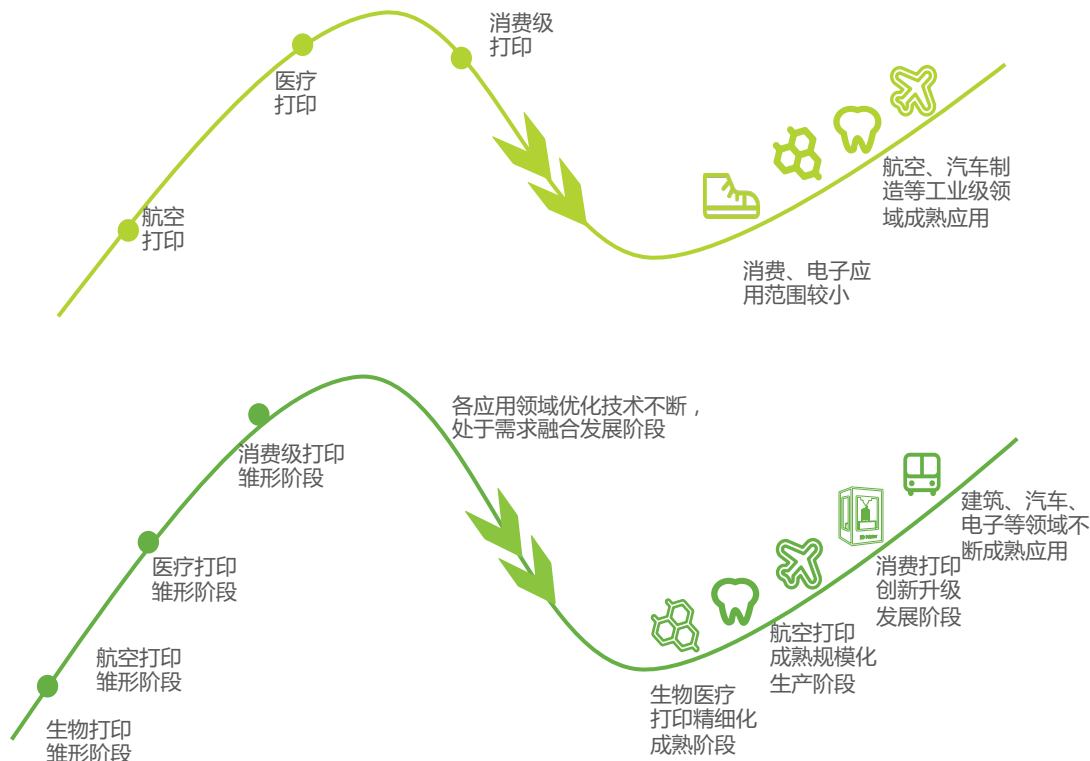
3D打印国内外应用场景对比

国内应用侧重B端工业级，国外B、C端双管齐下

国外3D打印技术整体落地服务时间早于我国，并且以航空航天、生物医学为先发应用，后不断渗透至C端桌面级3D打印应用范围，形成B、C两端同步突破规模化、精细化、创新化的发展特点。

国内3D打印技术发展与21世纪初期，凭借国家的支持，主要以工业级（航空航天、汽车制造、生物医疗）应用为主，未来将不断优化技术和材料，实现B端更成熟化的应用。

3D打印国内外应用场景对比



来源：Gartner、艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

国内应用

- 21世纪初开始实现3D打印产业化，全国建成20多个服务中心。
- 因为高附加值和国家政策支持，**航空航天、军工企业**等开始应用3D打印制品，并不断突破材料技术困境逐步实现规模化。
- 因桌面级设备推广受限、建模技术等由于存在进入门槛，我国消费级3D打印仍服务于文创模型小规模领域内。

国外应用

- 应用落地时间整体早于中国。
- 消费级（桌面打印）打印应用普及率高，C端创新研发范围广。
- 生物医疗3D打印精细化程度高，不断探索高新技术与材料升级实现高端应用。
- 或将凭借航空航天应用成熟化逐步拓展至核工业等尖端制造领域。

纵观：3D打印行业发展现状

1

深剖：从发展历程看3D打印行业发展特点

2

洞察：从产业链全景分析发展核心壁垒

3

畅想：3D打印行业未来发展趋势

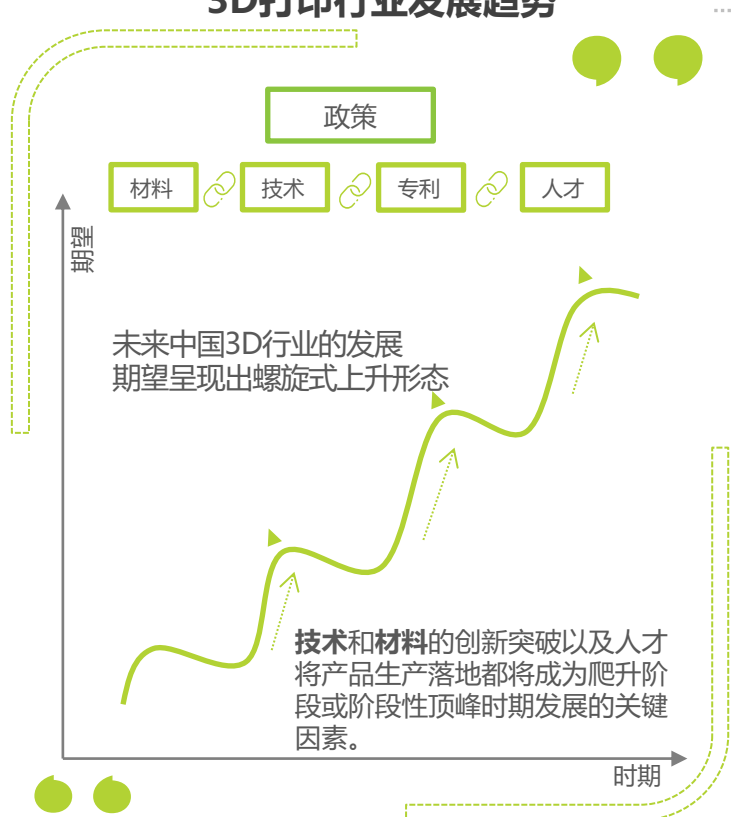
4

3D打印行业未来发展形态

3D打印行业将呈螺旋式上升趋势

3D打印行业作为高新技术产业，其发展迭代过程将呈现螺旋式周期性上升形态。行业整体的阶段性突破主要依靠材料和技术的革新换代，以及政策扶持下逐步形成成熟的商业化模式。例如在航空航天、国防军工领域由国家领头逐步实现更新换代。消费生活领域中则需要从消费者的需求端出发，由B端带头实现大规模生产、不断提升产品的良品率和稳定性，同时降低成本，多方开拓市场发展空间，实现3D打印行业可持续发展。

3D打印行业发展趋势



来源：艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

材料革新，建立行业发展壁垒

材料作为3D打印的物质基础，决定了产品的硬度、韧度、耐热性、阻燃性等性能。目前我国3D打印原材料生产企业较少，产品缺乏多样性，并且部分依赖于进口。未来需要重点研发更多种新材料（例如纳米颗粒、节能金属、耐热结丝等），与不同应用场景的深入匹配。

升级研发高新技术和设备

3D打印的技术和设备是实现材料到成品的必要“工具”。高质量的技术和成熟的设备会在成型速度、打印精细度、耐用性等方面更胜一筹。我国3D打印行业需要在熟练现今流行技术的同时结合新材料研发更多创新技术，一方面构建行业壁垒，另一方面可以最大限度地减少制造成本，在更短时间内高度创新定制性更强的产品。

人才储备推动产品落地

作为新材料制造行业，我国3D打印产业的升级发展需要更多机械设计、材料、软件控制、商业金融等多学科精通的综合性人才。3D打印为新兴市场，目前人才库还未匹配。该市场是技术赋能型而不是替代劳动力市场，不断研发新技术同时将推动产品落地。

完善落实政策法规

在政策的扶持和法律法规监管下，相关科研机构、高新企业也将积极行动，驱动3D打印在航空航天、工业制造、生物医疗、建筑建材、教育生活等领域因地制宜健康高速发展。

3D打印行业升级发展方式

产学研是目前推动产业成熟发展的主要方式

产教融合是人才培养活动与社会生产、服务活动紧密结合的一种人才培养模式。3D打印的产学研在我国有两种形式：第一种是以铂力特为典型的实验室孵化企业，科技成果转化，由前沿成果投产为引领，逐步与航空相关企业合作实现产业化。另一种属于伴随式融合发展，例如多高校开设3D打印专业同时与当地相关企业合作。

铂力特与西北工业大学产学研结合示例

方式一：实验室孵化企业



教授带头研究重点项目，研发可落地技术与设备

西北工业大学是国内最早研究、应用**金属3D打印**的高校。西北工业大学凝固技术国家重点实验室**黄卫东教授**提出金属快速成形技术的全新构思，国家重点计划项目对其立项支持，快速实验研发出用于直接制造的新技术和装备。

小范围实验成果产品，投入试验项目运行检验

进而受中国商飞委托利用新技术成功制造出**C919中央机翼条**，在航空领域取得重大突破后成功进行**批量化（3万件）生产**。

实验室走向市场，批量化生产同时结合市场需求不断升级技术

创新成果雏形呈现后正式**从实验室走向市场**，由西北工业大学及成员股东共同出资的铂力特公司正式成立，黄卫东出任董事长和首席科学家负责人才培养和公司战略制定。

结合需求不断升级技术服务市场升级市场

近年来，铂力特不断研发生产服务于航空航天3D打印零件制造，是增材制造行业产学研的示范样板。

方式二：伴随式产学研融合发展

校方设立3D打印专业并于当地企业建立合作关系融合企业岗位标准与学校课程设置，学院与企业共同制定人才培养模式、设置专业课程结构、开发特色实用教材、改革创新教学方法以及共同建设师资队伍，使职业院校的人才培养模式更加适应企业的岗位需求

企业提供技术支持与师资培训和学生创业培训

企业专家与教师相融合，企业专家亦是参与课堂教学，同学生探讨研究问题的师者；学校教师也是将理论知识直接转化为生产力与经济效益的实践者，将企业生产和研发需求直线对接学生培养

实习及工作过程与生产过程融合，共同孵化培养人才推动行业发展

企业生产场所与学校实训基地相融合，学校实训基地建设结合企业生产场所，由企业指导共建生产性实训基地，加速企业生产研发落地进程

来源：铂力特，专家访谈，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

艾瑞新经济产业研究解决方案



行业咨询

- 市场进入 为企业提供市场进入机会扫描，可行性分析及路径规划
- 竞争策略 为企业提供竞争策略制定，帮助企业构建长期竞争壁垒



投资研究

- IPO行业顾问 为企业提供上市招股书编撰及相关工作流程中的行业顾问服务
- 募 投 为企业提供融资、上市中的募投报告撰写及咨询服务
- 商业尽职调查 为投资机构提供拟投标的所在行业的基本面研究、标的项目的机会收益风险等方面的深度调查
- 投后战略咨询 为投资机构提供投后项目的跟踪评估，包括盈利能力、风险情况、行业竞对表现、未来战略等方向。协助投资机构为投后项目公司的长期经营增长提供咨询服务

艾瑞定制化解决方案



品类拓展

多种方式帮助企业圈定未来业务中可拓展的高潜能产品品类，挖掘产品机会点，触达目标人群，实现品类拓展和业绩增长。



产品创新

为企业在产品机会点挖掘和产品创新可行性验证上提供数据分析，并通过可行性验证为企业新产品创新。



品牌定位与追踪

助力企业建立全新子品牌或品牌升级/再定位，并以品牌为抓手实现业务增长。并对企业品牌进行长期监测，提出品牌建设及运营建议。



TMIC isv服务

依托TMIC阿里天猫创新中心的isv认证以其数据资源和艾瑞的专家资源，为品牌的新品创新全流程提供服务。包括寻找新品机会方向、产品创意、新品概念测试优化与上市市场模拟。



人群洞察

为企业提供360度全景用户画像，亦可通过定制化研究分析用户的购买动机、场景、需求等U&A和人群细分研究，助力企业理解用户。



CEM-客户体验

顾客体验管理系统开发与洞察。通过多元数据（大小数据结合）为企业定制顾客体验管理体系与系统开发，定期监测顾客体验的变化并提供顾客体验优化洞察。



社群洞察运营

依托大数据源（如TMIC等）搭建真实的品牌目标人群社群。持续运营公有社群为特定品牌提供快速真实的调研洞察服务，也可为品牌提供私有社群搭建和持续运营洞察服务。



营销策略及效果

覆盖广告投放前中后全链路，为企业提供投前策略分析、投中KPI监测及投后效果分析。为企业持续提高广告投放ROI、降低获客成本及提升品牌资产提供数据依据。

关于艾瑞




艾瑞咨询是中国新经济与产业数字化洞察研究咨询服务领域的领导品牌，为客户提供专业的行业分析、数据洞察、市场研究、战略咨询及数字化解决方案，助力客户提升认知水平、盈利能力和综合竞争力。

自2002年成立至今，累计发布超过3000份行业研究报告，在互联网、新经济领域的研究覆盖能力处于行业领先水平。

如今，艾瑞咨询一直致力于通过科技与数据手段，并结合外部数据、客户反馈数据、内部运营数据等全域数据的收集与分析，提升客户的商业决策效率。并通过系统的数字产业、产业数据化研究及全面的供应商选择，帮助客户制定数字化战略以及落地数字化解决方案，提升客户运营效率。

未来，艾瑞咨询将持续深耕商业决策服务领域，致力于成为解决商业决策问题的顶级服务机构。

联系我们 Contact Us

 400 - 026 - 2099

 ask@iresearch.com.cn



企 业 微 信



微 信 公 众 号

法律声明

版权声明

本报告为艾瑞咨询制作，其版权归属艾瑞咨询，没有经过艾瑞咨询的书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制、传播或输出中华人民共和国境外。任何未经授权使用本报告的相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。

免责条款

本报告中行业数据及相关市场预测主要为公司研究员采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，部分文字和数据采集于公开信息，并且结合艾瑞监测产品数据，通过艾瑞统计预测模型估算获得；企业数据主要为访谈获得，艾瑞咨询对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽最大努力的追求，但不作任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的观点均不构成任何建议。

本报告中发布的调研数据采用样本调研方法，其数据结果受到样本的影响。由于调研方法及样本的限制，调查资料收集范围的限制，该数据仅代表调研时间和人群的基本状况，仅服务于当前的调研目的，为市场和客户提供基本参考。受研究方法和数据获取资源的限制，本报告只提供给用户作为市场参考资料，本公司对该报告的数据和观点不承担法律责任。

为商业决策赋能

EMPOWER BUSINESS DECISIONS

iResearch

艾 瑞 咨 询