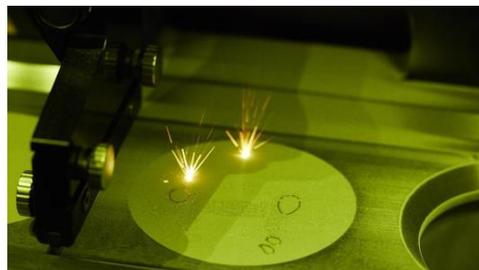


# 科创板系列—— 3D打印产业链全景图

2019年8月5日



平安证券

证券分析师

胡小禹

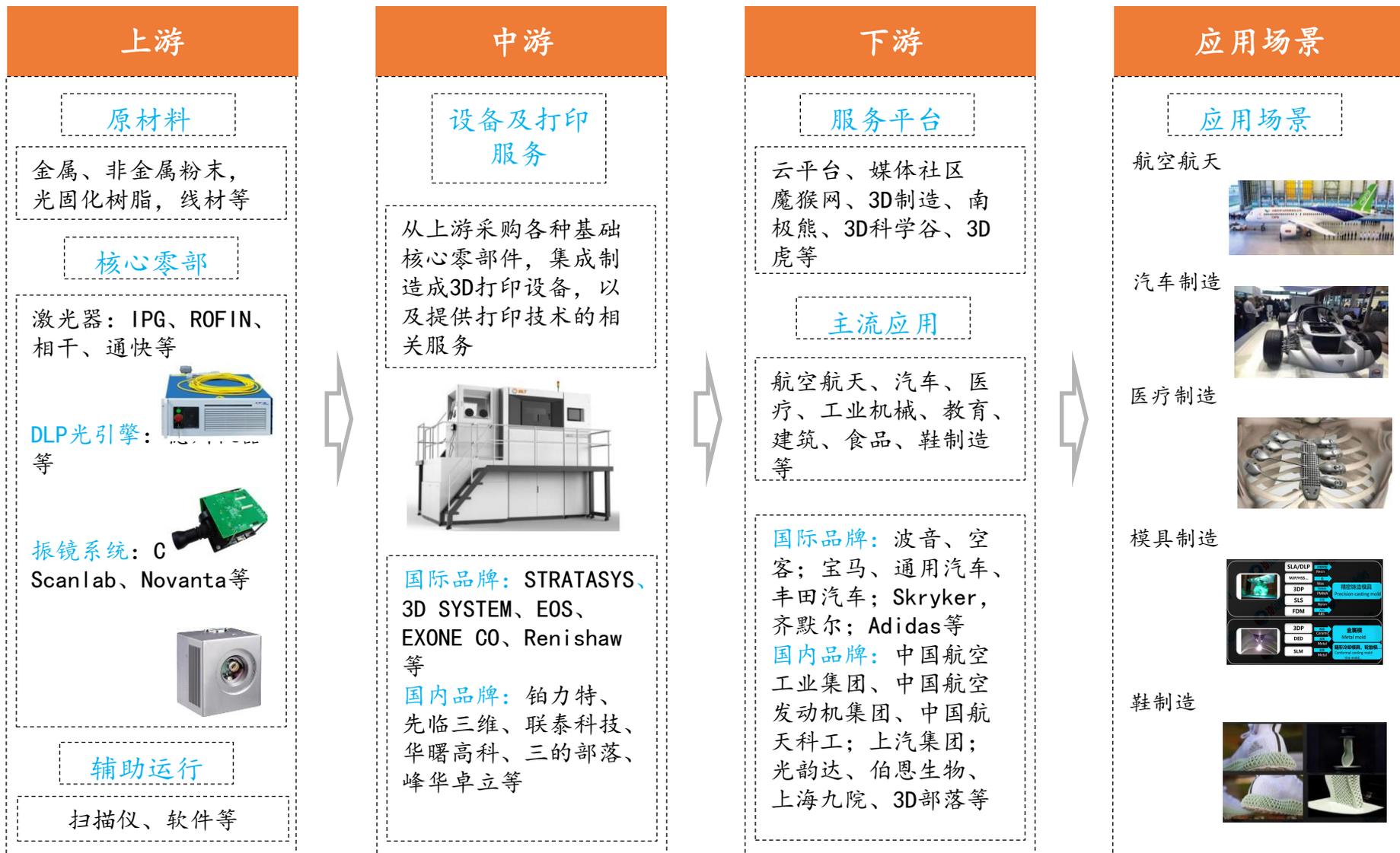
投资咨询资格编号: S1060518090003

邮箱: huxiaoyu298@PINGAN.COM.CN

中国平安 PINGAN

金融·科技

# 3D打印产业链全景概览





## 要点总结

**(1) 什么是3D打印：**增材制造技术又称为3D打印技术，是以数字模型为基础，将材料逐层堆积制造出实体物品的新兴制造技术，体现了信息技术与先进材料技术、数字制造技术的密切结合，是智能制造的重要组成部分，与传统的减材制造方式相比，增材制造拥有制造复杂的物品而不增加成本、产品多样化而不增加成本、无需组装、零时间交付等众多优点，尤其适合制造形状复杂的、定制化的、追求轻量化的零部件3D打印技术将持续促进并受益于定制化经济的快速发展。

**(2) 3D打印行业正在逐步由导入期进入成长期：**经过30多年的发展，3D打印行业已经形成一条比较完整的产业链，包括上游的各类原材料、中游的3D打印设备及服务，及航空航天、汽车、医疗、教育等众多下游应用领域。近年来3D打印行业规模保持高速增长，2018年全球和国内的3D打印产业规模分别达到了96.8亿美元、23.6亿美元，5年间的复合增速分别达26.1%、49.1%，预计未来几年仍将快速增长；我们认为，3D打印行业逐渐从行业导入期步入了成长期，国内也出现了铂力特这样选对了赛道和模式，盈利能力较强的公司。

**(3) 上游原材料，低端充足，高端短缺，国内技术正在不断突破：**原材料是决定3D打印零部件最终质量、价格的基础因素，国内中低端的原材料供应能力已比较充足，高端原材料供应仍受到一定限制；2017年我国3D打印材料市场规模达到29.92亿元，同比增长了约40%，占当年整个3D打印行业市场规模27.6%，预计到2024年将达到164亿元。随着国内技术的不断突破，各类原材料的价格正在快速下降，不少原材料的价格大约只有2年前的一半。

**(4) 中游设备，工业级占主流，进口替代大幕已开启：**设备是国内3D打印产业中产值最大的环节，目前大约占整个行业总产值的40%-50%；从国内的3D打印市场来看，设备环节的进口替代大幕已经开启，在存量市场上，联泰、铂力特、华曙等3家企业的合计占有率已达到27.9%（主要是工业级3D打印机）；从全球来看，美国仍是最大的设备和应用的市场，中国市场正在快速增长预计随着技术的成熟，工业级3D打印机的价格仍有较大下降空间，性价比的逐步提高有利于下游应用的拓展。桌面打印机目前竞争已比较激烈，市场集中度在短期内难以提升。



## 要点总结

**(5) 下游应用，航空航天、医疗、汽车、机械多点开花：**3D打印技术已经在军事、航空航天、医疗、汽车、机械设备制造及消费领域得到了一定的应用。2017年国内3D打印各下游应用中，工业产品占比55%，军用产品占比16%，民用产品29%，工业级3D打印的应用规模远远超过消费级3D打印；我们认为，目前3D打印技术成本虽然在逐步下降，但仍处于较高水平，因此判断未来一个时期内，3D打印仍将首先在高附加值的行业内得到发展。

**(6) 国家政策强力支持，行业标准正在逐步完善：**在我国产业升级的背景下，3D打印技术得到国家层面的重视，尤其是2017年12月工信部等12部门印发的《增材制造产业发展行动计划（2017-2020年）》，为我国的3D打印行业提出了年均增速30%以上、2020年增材制造产业销售收入超过200亿元等目标。此外，3D打印的行业标准正在逐步完善，目前全球增材制造协会主要有两个标准，ASTM F42和ISO/TC 261，ASTM F42目前已发布29项标准，19项正在制定中；ISO/TC 261已发布9项，25项正在制定中。我国已有5个相关现行标准，另有3个即将发布，12个在研，覆盖从上游原材料到下游应用的众多环节。行业标准的逐步完善，有利于3D打印行业的高质量发展。

**(7) 未来3D打印将有望深刻改变当前的商业模式，**目前3D打印处于快速成长阶段，但在整个制造业当中的占比仍非常小。我们认为，3D打印更大范围的推广和应用，有赖于原材料和设备价格的进一步的下降，并结合商业模式的创新和开拓。目前国内市场中，3D打印原材料和设备都处于进口替代的过程中，出现了一批技术领先的企业。未来在3D打印这个赛道中，持续的、高质量的、有效的研发将成为从行业竞争中脱颖而出的关键。看好3D打印技术在附加价值高的航空航天、医疗、汽车、核电等领域的应用。



# 目录 Content

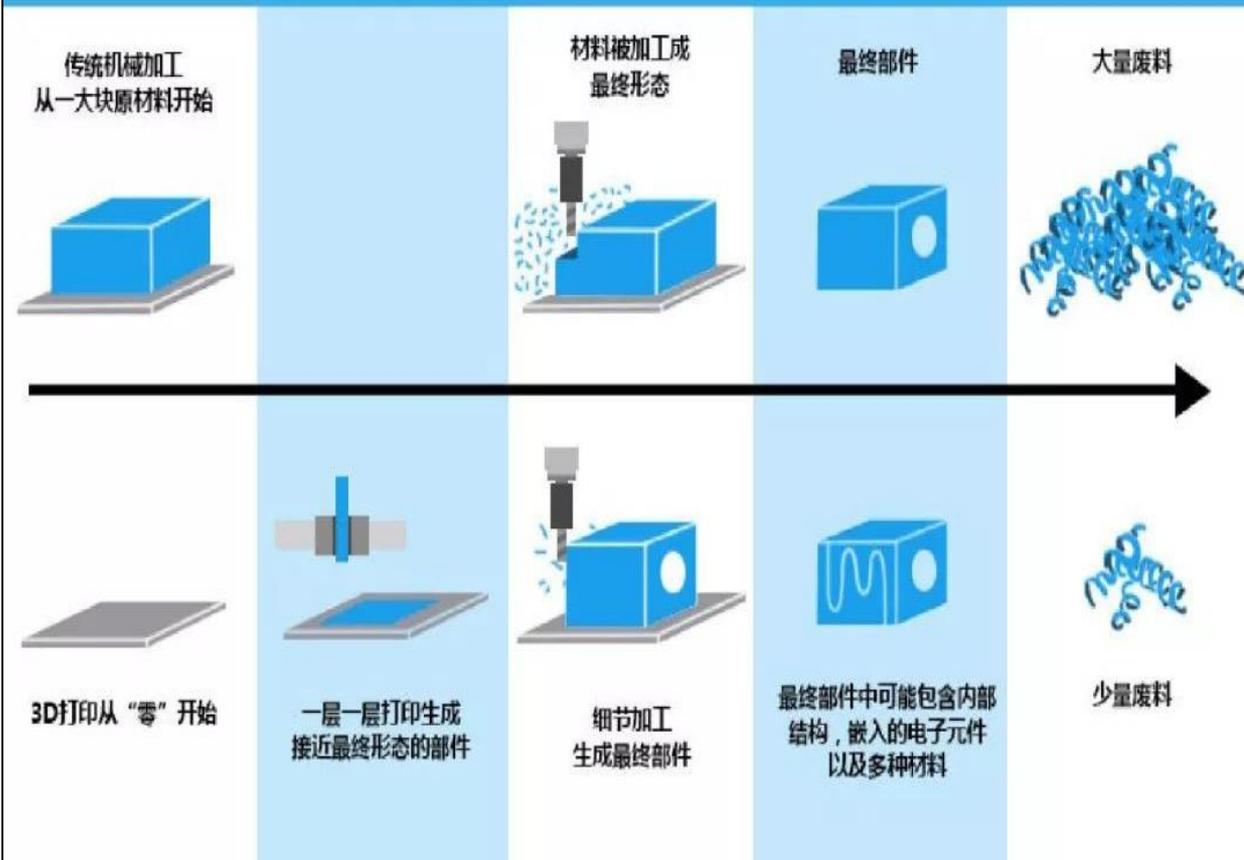


- ① 3D打印的概念及其产业链
- ② 3D打印原材料
- ③ 3D打印设备
- ④ 3D打印下游应用

# 增材制造又称“3D打印”

增材制造又称“3D打印”，是以数字模型为基础，将材料逐层堆积制造出实体物品的新兴制造技术，该技术尤其适合制造形状复杂的、定制化的、追求轻量化的零部件，将持续促进并受益于定制化经济的快速发展。

## 数控加工 (减材) vs. 3D打印 (增材)



### 3D打印的优势

- (1) 制造复杂的物品而不增加成本
- (2) 产品多样化而不增加成本
- (3) 无需组装
- (4) 零时间交付
- (5) 拓展了设计的空间
- (6) 零技能制造
- (7) 减少废弃的副产品

### 3D打印的缺点

- (1) 得到的零部件力学性能不稳定
- (2) 标准产品的3D打印的规模效益不如传统的加工方式
- (3) 当前可用的原材料种类仍然有限
- (4) 3D打印在加工精度、表面粗糙度、加工效率等方面与传统的精密加工技术相比，还存在差距

# 3D打印的分类

**按照应用领域：**可分为消费级3D打印和工业级3D打印。

**按照所使用的原材料：**可分为金属材料的3D打印和非金属材料的3D打印。

**按照打印技术的特点：**可分为选择性激光熔化成型 (SLM)、选择性激光烧结·成型 (SLS)、激光直接烧结技术 (DMLS)、电子束熔化技术 (EBM)、熔融沉积式成型 (FDM)、选择性热烧结 (SHS)、立体平板印刷 (SLA)、数字光处理 (DLP)、三维打印技术 (3DP)、及细胞绘图打印 (CBP) 等。



材料类别	技术原理	缩写	具体材料种类
金属材料	选择性激光熔化	SLM	金属粉末
	选择性激光烧结	SLS	尼龙、聚苯乙烯、金属粉末、陶瓷、玻璃等
	激光直接烧结	DMLS	金属为主
	激光近净成型	LENS(LSF)	主要是金属，少量陶瓷
	电子束熔化技术	EBM	金属
非金属材料	熔融沉积式成型	FDM	热塑性材料，如ABS塑料、聚乳酸等
	选择性热烧结	SHS	尼龙粉末等
	立体平板印刷	SLA	光敏树脂
	数字光处理	DLP	光敏树脂
	材料喷射成形	PJ	金属
	三维立体打印	3DP	型砂、建筑材料等
	细胞绘图打印	CBP	细胞等生物材料

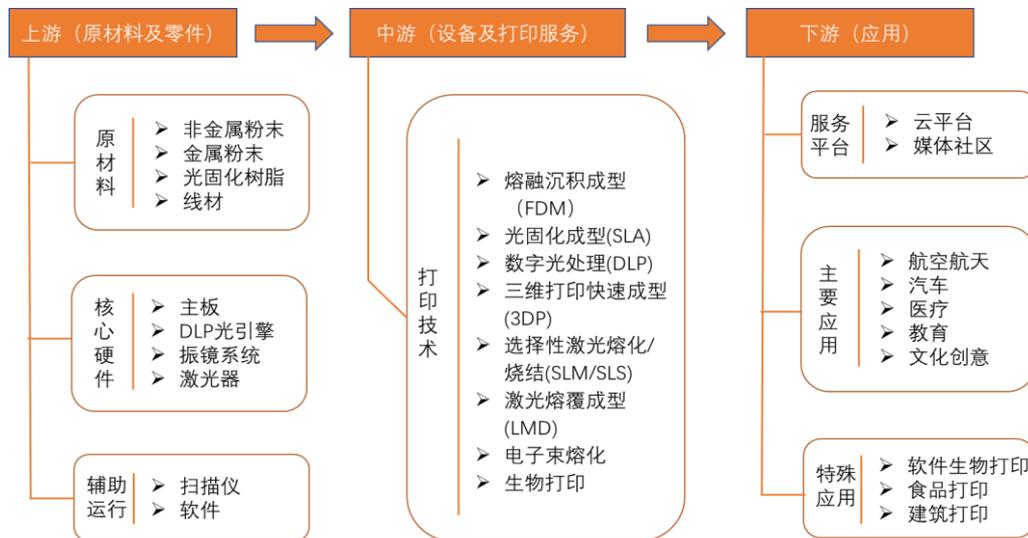
资料来源：3D打印技术网，铂力特招股书，中国产业信息网，ofweek激光网等

# 3D打印正在从导入期步入成长期

## 3D打印产业链

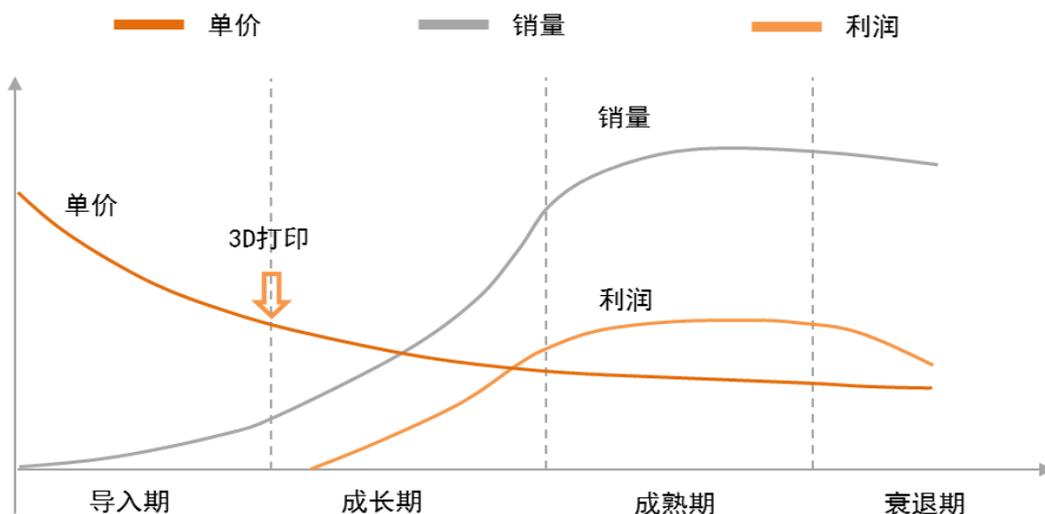
经过30多年的发展，3D打印已有较完整的产业链：

- ◆ 上游原材料及零件：主要包括制造3D打印设备所需的零部件、打印过程中所使用的各类原材料、设计和逆向工程所需要的软硬件；
- ◆ 中游：3D打印设备及服务；
- ◆ 下游：航空航天、汽车、医疗、教育等下游应用领域。



## 正在由导入期步入成长期

- ◆ 首先，无论在全球范围内还是我国市场内，3D打印的行业规模都呈现快速增长；
- ◆ 其次，大多企业仍处于微利状态，逐渐有企业开始盈利；
- ◆ 最后，高额的研发投入也符合成长期行业的特征。



## 全球和国内市场规模均高速增长

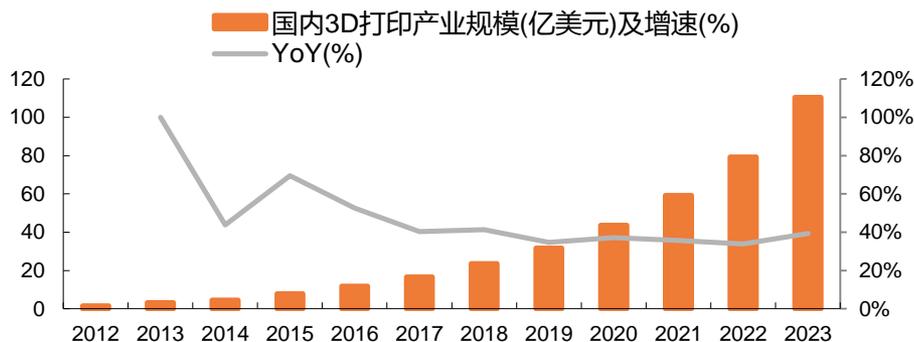
### 全球3D打印规模高增长

- ◆ 2013年全球3D打印行业总产值为30.3亿美元，2018年达到了96.8亿美元，5年间的复合增速达26.1%；
- ◆ 到2020年、2022年、2024年，全球3D打印行业总产值将分别有望达到158亿美元、239亿美元、356亿美元。



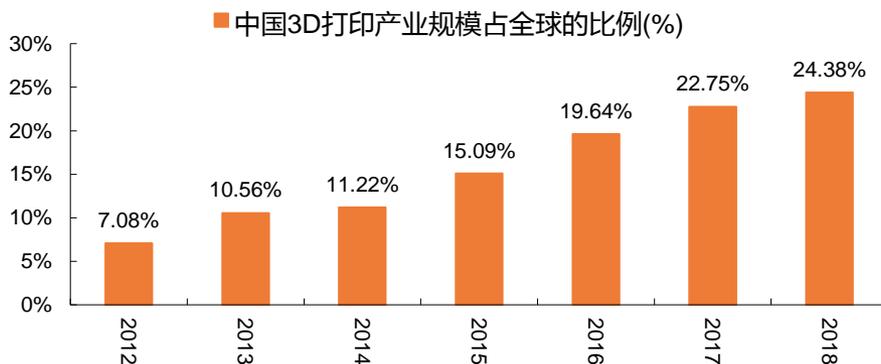
### 国内3D打印规模增速更高

- ◆ 2013年国内3D打印产业规模仅3.2亿美元，2018年规模达23.6亿美元，5年的复合增速达49.1%；
- ◆ 预计2023年，我国3D打印行业总收入将超过100亿美元。



### 国内产值规模占全球比例持续提高

我国的3D打印产业规模占全球的比例持续提升，2012年该比例仅为7.08%，到2018年提升到了24.38%，中国作为全球最大的制造业基地和消费大国，未来仍有巨大潜力。



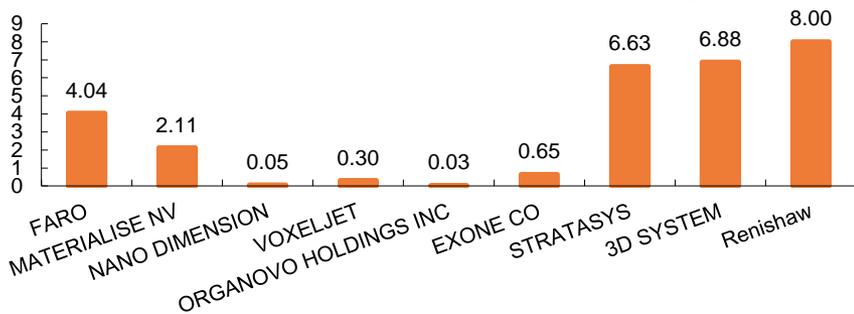


## 大多企业仍处于微利状态，逐渐有企业开始盈利

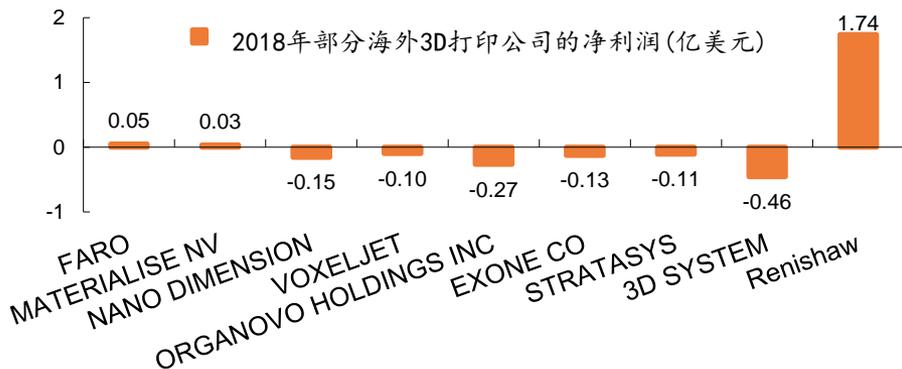
### 海外大多数企业处于微利状态

- ◆ 从2018年的财务数据来看，已经有一些海外3D打印企业的收入达到了较大规模，其中STRATASYS和3D SYSTEM的营业收入分别达到了6.63亿美元和6.88亿美元；
- ◆ 2018年，海外的大多数3D打印企业仍处于微利或亏损状态。

2018年部分海外3D打印公司的营业收入(亿美元)



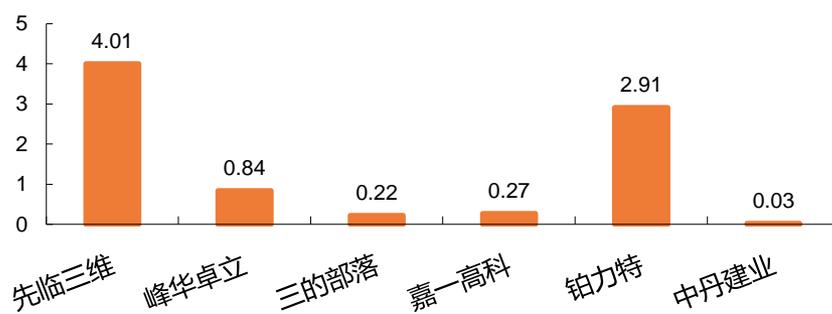
2018年部分海外3D打印公司的净利润(亿美元)



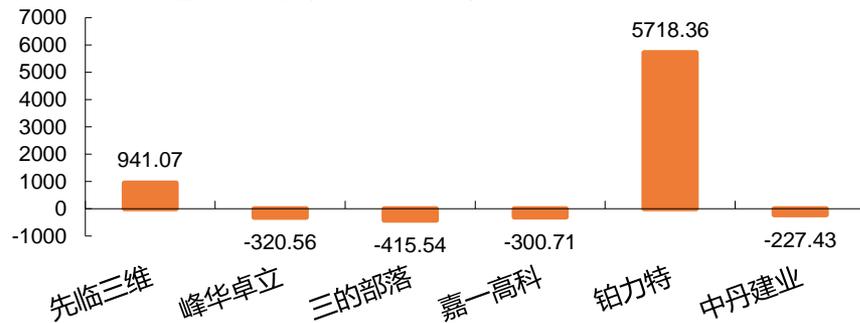
### 国内3D打印公司体量较小

- ◆ 国内的3D打印公司中，收入体量最大的是先临三维，达到4.01亿元，其次是铂力特，达到2.91亿元；
- ◆ 铂力特是国内盈利体量最大的公司，2018年其净利润达到5718万元。国内营业收入体量最大的先临三维，2018年归母净利润仅941万元。

2018年部分国内3D打印公司的营业收入(亿元)



2018年部分国内3D打印公司的净利润(万元)



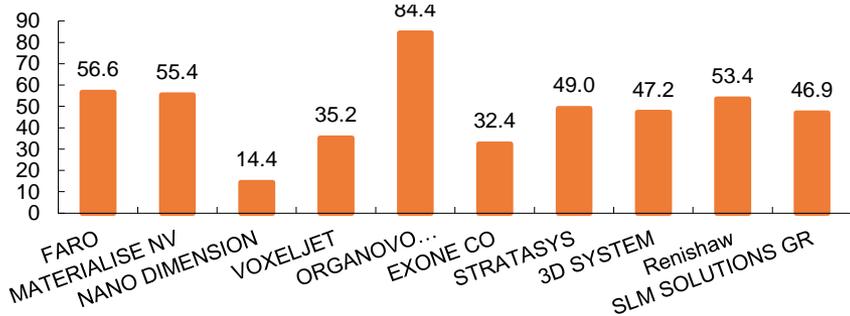


# 行业整体毛利率较高，高研发投入影响净利率

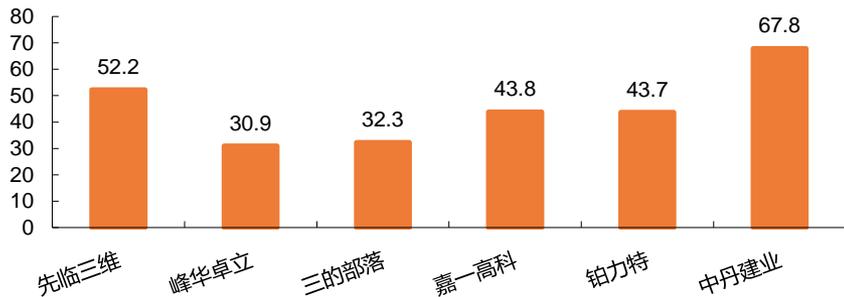
## 行业具有高毛利特点

◆ 3D打印公司的净利率都比较低，但毛利率都处于比较高的水平，2018年，海外的SRATASYS、3D SYSTEM、SLM solution的毛利率分别为49.0%、47.2%、46.9%，国内的先临三维、铂力特的毛利率分别为52.2%、43.7%。

■ 2018年部分海外3D打印公司毛利率(%)



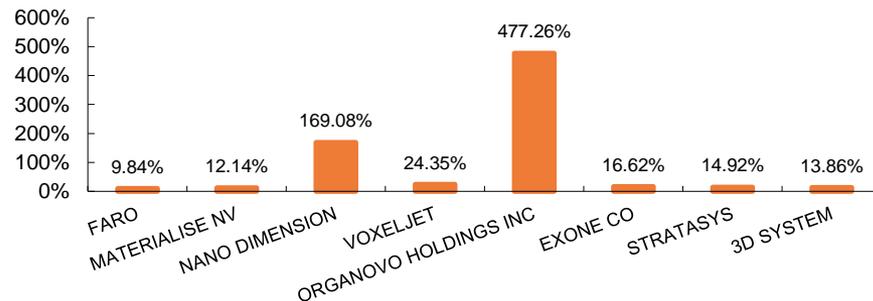
■ 2018年部分国内3D打印公司毛利率(%)



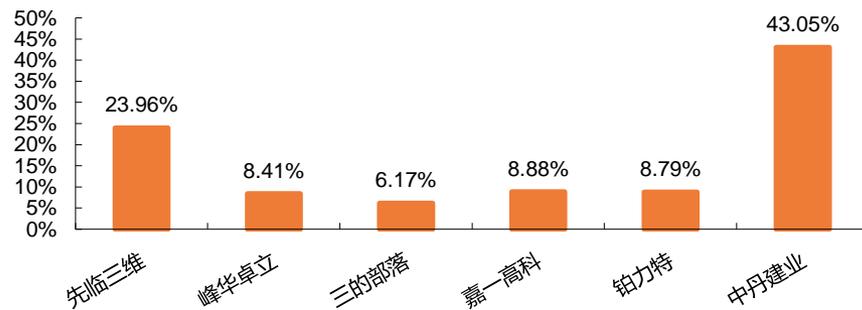
## 高研发压制净利率

◆ 导致毛利率和净利率出现不一致的原因很多，其中研发投入较大是比较重要的一项。2018年SRATASYS、3D SYSTEM、先临三维、铂力特等公司的研发费用占营业收入的比例分别为14.92%、13.86%、23.96%、8.79%。

■ 2018年部分海外3D打印公司研发投入占比(%)



■ 2018年部分国内3D打印公司研发投入占比(%)





## 国家政策大力支持

◆ 国家政策的强力支持，为3D打印行业`的发展壮大提供了强有力的后盾和保障。

发布时间	相关政策法规	发布单位
2018年11月	《国家支持发展的重大技术装备和产品目录（2018年修订）》	工信部等六部门
2018年1月	《国家智能制造标准体系建设指南（2018年版）》	工信部、国家标准委
2018年1月	《知识产权重点支持产业目录（2018年本）》	国家知识产权局
2017年12月	《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020年）》	发改委
2017年12月	《增材制造产业发展行动计划（2017-2020年）》	工信部、发改委等十二部门
2017年11月	《关于发挥民间投资作用推进实施制造强国战略的指导意见》	工信部、发改委等十六部门
2017年11月	《高端智能再制造行动计划（2018-2020年）》	工信部
2017年10月	《产业关键共性技术发展指南（2017年）》	工信部
2017年10月	《“增材制造与激光制造”重点专项2018年度项目申报指南》	科技部
2017年9月	《中小学综合实践活动课程指导纲要》	教育部
2017年4月	《“十三五”先进制造技术领域科技创新专项规划》	科技部
2017年1月	《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》	发改委
2016年12月	《智能制造发展规划（2016-2020年）》	工信部、财政部
2016年8月	《“十三五”国家新兴产业发展规划》	国务院
2016年3月	《重点研发计划2016年度项目申报指南》	科技部
2015年5月	《中国制造2025》	国务院
2015年2月	《国家增材制造产业发展推进计划（2015~2016年）》	工信部、发改委、财政部
2013年8月	《信息化和工业化深度融合专项行动计划（2013-2018年）》	工信部
2013年5月	《国家863计划、科技支撑计划2014年备选项目征集指南》	科技部
2011年3月	《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》	国务院

## 行业标准逐渐完善

- ◆ 目前全球增材制造协会主要有两个标准，ASTM F42和ISO/TC 261，ASTM F42目前已发布29项标准，19项正在制定中；ISO/TC 261已发布9项，25项正在制定中；
- ◆ 我国已有5个相关现行标准，另有3个即将发布，12个在研，覆盖从上游原材料到下游应用的众多环节；
- ◆ 行业标准的逐步完善，有利于3D打印行业的高质量发展。

目前全球已经制定的增材制造标准（部分）

序号	标准编号	标准名称	状态
1	F2915	《增材制造标准文件格式标准规范》	现行
2	F2924	《粉末床熔融Ti6Al4V制造标准规范》	现行
3	F2971	《增材制造样品测试数据标准格式规范》	现行
4	F3049	《增材制造用金属粉末特征规范》	现行
5	F3122	《增材制造提升金属零件力学性能标准规范》	现行
6	ISO17296-3:2014	《增材制造通用原则第3部分：主要特性和相应的测试方法》	现行
7	ISO17296-2:2015	《增材制造通用原则第2部分：过程类别和原材料综述》	现行
8	ISO/ASTM52901:2017	《增材制造通用原则增材制造零件采购规范》	现行
9	ISO17296-4:2014	《增材制造通用原则第4部分：数据处理综述》	现行



## 行业标准逐渐完善

目前我国已经制定的增材制造标准

序号	标准编号	标准名称	状态
1	GB/T35351-2017	增材制造术语	现行
2	GB/T35352-2017	增材制造文件格式	现行
3	GB/T35021-2017	增材制造工艺分类及原材料	现行
4	GB/T35022-2017	增材制造主要特性和测试方法零件和粉末原材料	现行
5	GB/T34508-2017	增材制造粉床电子束增材制造TC4合金材料	现行
6	20151392-T-604	增材制造设计、要求、指南和建议	即将发布
7	GB/T37463-2019	增材制造塑料材料粉末床熔融工艺规范	即将发布
8	GB/T37461-2019	增材制造云服务平台模式规范	即将发布

目前我国正在制定的增材制造标准

序号	标准名称	状态
1	增材制造定向能量沉积工艺规范	在研
2	增材制造粉末床熔融工艺规范	在研
3	增材制造材料挤出成形工艺规范	在研
4	增材制造金属件热处理规范	在研
5	增材制造数据处理	在研
6	增材制造金属件机械性能评价通则	在研
7	增材制造云服务平台参考体系	在研
8	增材制造球形钴铬合金粉	在研
9	增材制造球形钽及钽合金粉	在研
10	增材制造球形钼及钼合金粉	在研
11	增材制造制粉用钛及钛合金棒材	在研
12	增材制造用硼化钛颗粒增强铝合金粉	在研

## 本章总结

- (1) 增材制造又称3D打印，它以将材料逐层堆积的方式得到特定形状的零部件（或物品），这与传统的减材制造方式有本质上的区别；
- (2) 相比减材制造来说，增材制造有制造复杂的物品而不增加成本、产品多样化而不增加成本、无需组装等优点，尤其适合形状复杂的、定制化的、轻量化诉求强烈的制造加工场景；
- (3) 增材制造是一种新的加工理念，在这种理念之下，可以有很多不同的技术路线，目前比较常见的减材制造技术包括选择性激光熔化成型(SLM)、选择性激光烧结成型(SLS)、激光直接烧结技术(DMLS)、电子束熔化技术(EBM)、熔融沉积式成型(FDM)、选择性热烧结(SHS)、立体平板印刷(SLA)、数字光处理(DLP)、三维打印技术(3DP)、细胞绘图打印(CBP)等；
- (4) 经过30多年的发展，3D打印行业已经形成一条比较完整的产业链，上游包括制造3D打印设备所需的零部件、打印过程中所使用的各类原材料、设计和逆向工程所需要的软硬件；中游包括3D打印设备及服务；下游包括航空航天、汽车、医疗、教育等下游应用领域；
- (5) 近年来3D打印行业规模保持着高速增长，2018年全球和国内的3D打印产业规模分别达到了96.8亿美元、23.6亿美元，5年间的复合增速分别达26.1%、49.1%，预计未来几年仍将快速增长；
- (6) 3D打印行业逐渐从行业导入期步入了成长期，出现了铂力特这样选对了赛道和模式，盈利能力较强的公司；
- (7) 政策的大力支持，行业标准的逐步完善，有利于3D打印行业的高质量发展。



# 目录 Content

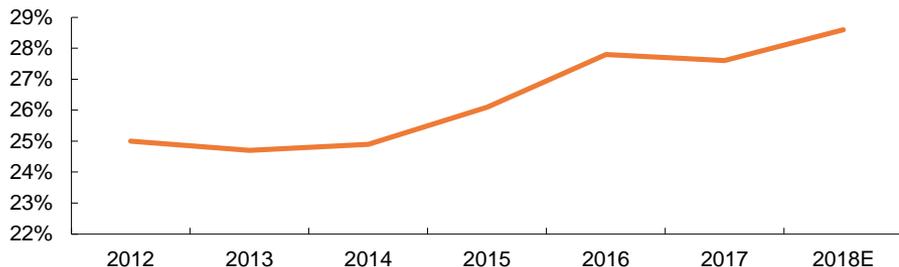


- 3D打印的概念及其产业链
- 3D打印原材料**
- 3D打印设备
- 3D打印下游应用

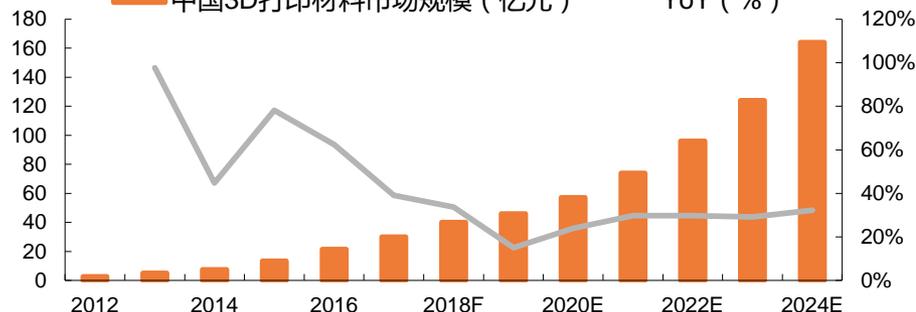


# 3D打印原材料：低端产能充足，高端产能受限

——中国3D打印材料在3D打印行业中的占比情况 (%)



中国3D打印材料市场规模 (亿元) YoY (%)



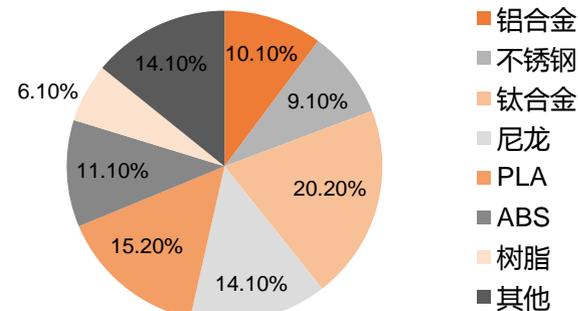
主要的3D打印材料类型和应用领域总结

	优点	缺点	应用领域
工程塑料	强度、耐冲击性、耐热性、硬度及抗老化性	产品易出现各向不同性	汽车、家电、电子消费品，航空航天、医疗器械
光敏树脂	高强度、耐高温、防水	加工速度慢，有一定污染	可用于制作高强度、耐高温、防水材料
橡胶类材料	断裂伸长率高、抗撕裂强度高和拉伸强度较高	易老化	要求防滑或柔软表面的应用领域，如消费类电子产品、医疗设备以及汽车内饰、轮胎、垫片
陶瓷材料	高强度、高硬度、耐高温、低密度、化学稳定性好、耐腐蚀等	制备成本高，品质控制困难，打印设备功率大	航空航天、汽车、生物等行业
金属材料	金属性、延展性、较高的力学强度和表面质量	制备成本高，品质控制困难，产品容易产生疏松	航空航天、汽车、模具制造
细胞生物原料	生物相容性好	产量低，配套的3D打印设备技术要求高	与医学、组织工程相结合，可制造出药物、人工器官等用于治疗疾病

约占3D打印产业规模的27.6%

- ◆ 2017年，我国3D打印原材料环节的市场规模占整个3D打印行业市场规模的比例约为27.6%；
- ◆ 3D打印原材料种类的丰富程度，决定了3D打印技术的应用范围2017年我国3D打印材料市场规模达到29.92亿元，同比增长了约40%；预计到2024年将达到164亿元；
- ◆ 2017年在我国整个3D打印市场中，铝合金、不锈钢、钛合金分别占10.1%、9.1%、20.2%，合计占39.4%，其余60.6%均为非金属材料，包括尼龙、PLA、ABS塑料、树脂等。

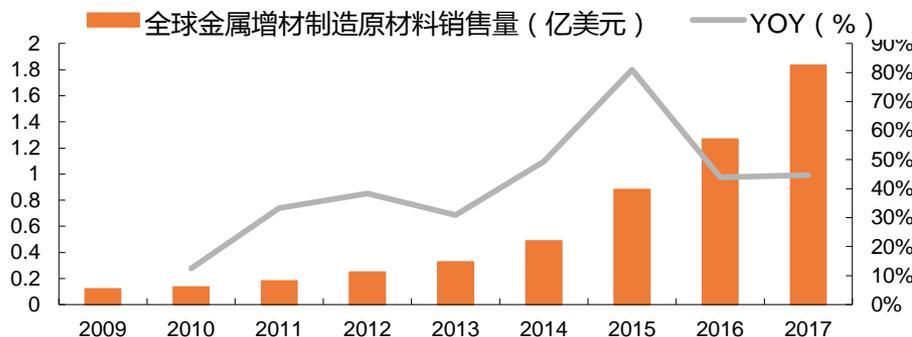
2018年中国3D打印材料市场结构



资料来源：前瞻网，沃德夫聚合物，铂力特招股说明书等



# 3D打印原材料：低端产能充足，高端产能受限



部分海外3D打印金属原材料供应商

公司名称	成立时间	所在国家	主要产品
Arcam	1997年	瑞典	EBM硬件、EBM构建材料、金属粉末和粉末处理设备
EOS	1989年	德国	铝、钴/铬合金和钢等3D打印材料
Hoganas	1797年	瑞典	金属粉末
Sandvik	1862年	瑞典	3D打印应用的气体雾化金属粉末
Solvay	1863年	比利时	3D打印用金属粉末
TLS Technik	1994年	德国	TC4钛合金粉末

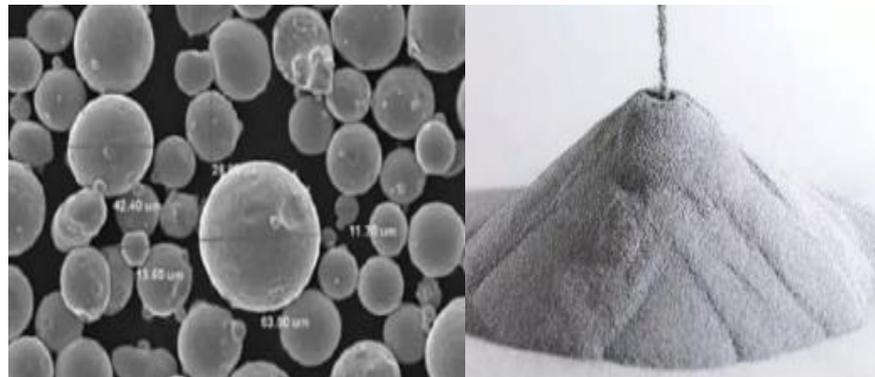
中国主要的3D打印金属材料供应商

公司名称	成立时间	所在地区	主要产品
中航迈特	2014年	北京	钛/铝/镍铬/高温合金、不锈钢、高强度等金属粉末
飞而康科技	2012年	无锡	钛/铝/镍/钴铬合金、钢等3D打印用金属粉末
塞隆金属	2013年	西安	多种Ti/钴铬合金
江苏威拉里	2015年	徐州	钛/铝/镍/钴/铜合金，钢等金属粉末
西安欧中	2013年	西安	钛/镍/钴合金，钢等金属粉末
铂力特	2011年	西安	钛合金粉末等

## 国内高端金属粉材供应能力尚显不足

- ◆ 2009年全球金属原材料销售量仅1200万美元，到2017年达到1.83亿美元，复合增长率达40.6%。
- ◆ 金属原材料由于比较昂贵，多用于工业领域。通常用于3D打印的金属原材料为金属粉末纯净度、颗粒度、均匀度、球化度、含氧量等指标都对最终的打印产品性能影响极大。
- ◆ 德国的EOS、TLS，及瑞典的Arcam、Hoganas、Sandvik，比利时的Solvay等都能提供比较高端的3D打印粉末原材料。国内能提供高质量金属粉末的公司包括中航迈特、飞而康、塞隆金属、西安欧中、铂力特等。

3D打印金属材料的典型形态



资料来源: sohu科技, 各公司官网, 前瞻网, 铂力特招股说明书等

# 材料价格逐年下降，未来有望完全进口替代

不同类型粉末价格进口和国产对比

粉末名称	进口价格 (元/kg)	国内价格 (元/kg)
钛合金	3500	2200
铝合金	1000	600
不锈钢	500	300
模具钢	650	400

## 原材料的种类是决定零部件质量和价格的基础因素

- ◆ “3D造”中可给出不同材料工艺的同一个工艺品的报价，使用FDM（PLA塑料）和SLA（光敏树脂）等工艺打印，价格仅百元左右；但若使用PloyJet（各种高精树脂）或SLM（不锈钢和Ti64合金等），则价格可高至3000元；
- ◆ 目前很多粉末价格相比于两年前，已经降低50%左右。国内粉末厂商近几年也逐渐增多，目前国内粉末价格只有大概进口粉末的60%左右。国产粉末的质量也逐渐和进口粉末缩小距离。

“3D造”网站对同一个工艺品不同材料的报价

打印工艺	使用材料	价格
FDM	ABS塑料线材	82.58元
SLA	光敏树脂	74.56元-115.61元
SLS	PS粉	152.45元
	树脂砂	254.08元
	尼龙	266.78元
	尼龙玻纤	571.68元
Polyjet	高精度牙科模型树脂	1981.82元
	熔融树脂	2270.84元
	通用牙科材料	2153.33元
	牙科浇筑型蜡型材料	2429.64元
SLM	高性能丙烯酸塑料	2620.2元
	不锈钢	约3000元



## 本章总结

---

(1) 原材料是决定3D打印零部件最终质量、价格的基础因素；

(2) 2017年我国3D打印材料市场规模达到29.92亿元，同比增长了约40%，占当年整个3D打印行业市场规模的27.6%；预计到2024年将达到164亿元；

(3) 随着国内技术的不断突破，金属原材料的价格正在快速下降，不少金属原材料的价格大约只有2年前的一半，有利于未来3D打印技术的普及。



# 目录 Content



- 3D打印的概念及其产业链
- 3D打印原材料
- 3D打印设备**
- 3D打印下游应用



## 3D打印设备：目前产业链中产值最大的环节

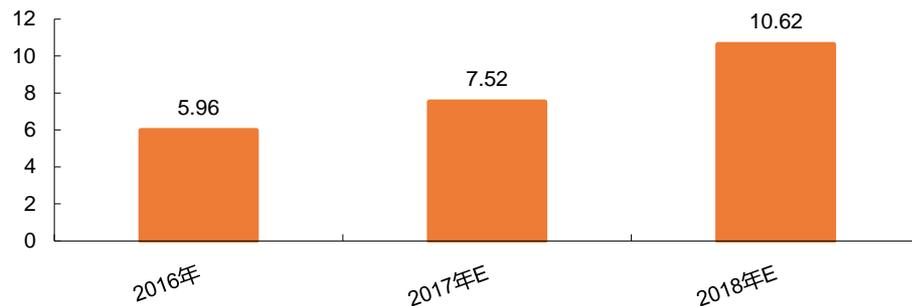
### 设备是产值最大的环节

- ◆ 设备环节产值占整个产业链产值的40%-50%之间。估计2017年、2018年国内的3D打印装备市场规模分别为7.5亿美元、10.6亿美元；
- ◆ Lux Research预测，到2025年，3D打印服务的市场规模将占到整个市场58%左右，而材料和装备则分别占17%和25%。

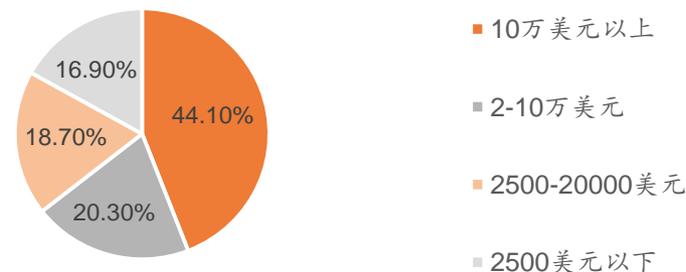
### 工业级的3D打印设备占据主流位置

- ◆ 国内44.1%的企业采购并使用单价在10万美元以上的3D打印设备，采购使用单价在2500美元以下的3D打印设备的企业仅占16.9%；
- ◆ 国内39.8%的企业拥有光固化3D打印设备，在所有类型中占比最高；SLM-3D打印设备占19.9%，居第二位；其次为FDM，占19.3%。

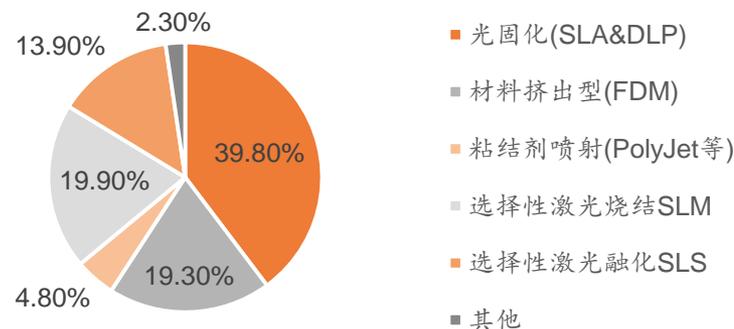
■ 我国3D打印设备产值规模（亿美元）



国内44.1%的企业采购并使用单价在10万美元以上的3D打印设备

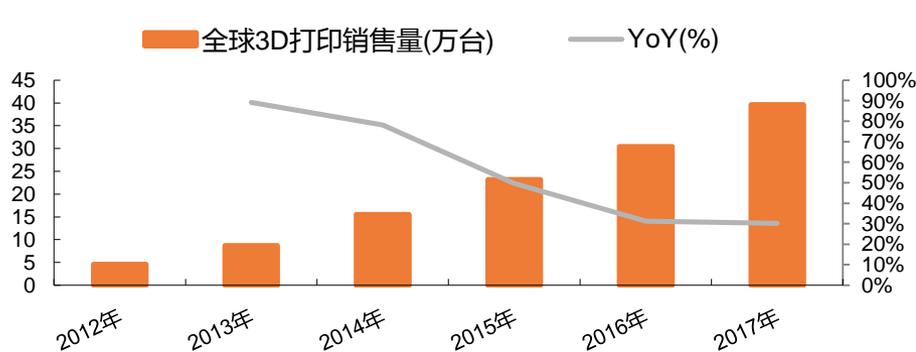


国内39.8%的企业拥有光固化3D打印设备

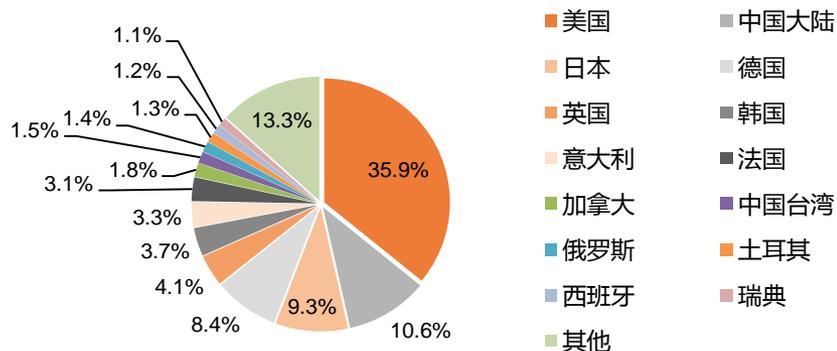


# 3D打印设备：美国是最大设备存量市场

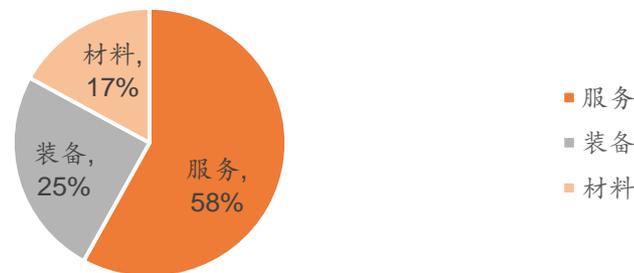
- ◆ 全球3D打印机出货量为39.6万台，同比增长30.1%；
- ◆ 2017年度全球金属增材制造装备的销售量约为1768台，同比增长了近80%；销售额达7.21亿美元，均价40.79万美元；
- ◆ 北美、欧洲和亚太地区这三个地区的3D设备累计装机量占到了全球的 95%，其中美国占35.9%，中国占10.6%。



各地区国家3D打印设备累积装机量占比



预计2025年全球3D打印行业产值中设备将占25%



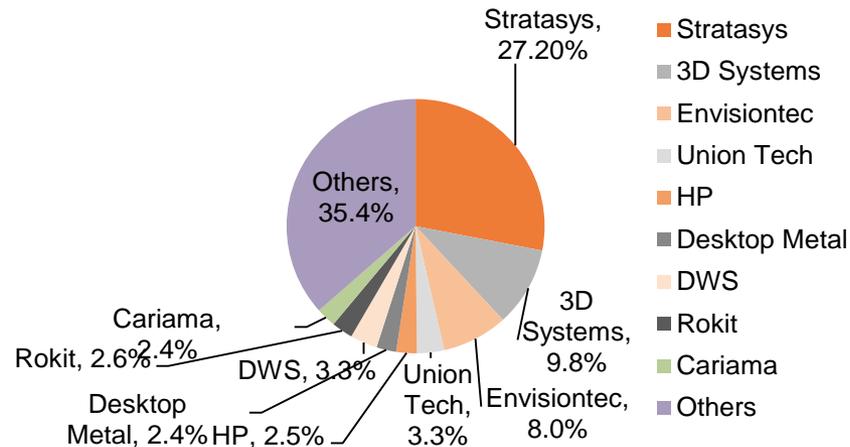
资料来源：铂力特招股书（援引 Wohlers Associates），Lux research，中商情报网等

# 3D打印设备：进口替代大幕已开启

## STRATSYS、3Dsystem是全球龙头

- ◆ 2017年，Stratasys在全球3D打印设备领域的市场份为27.2%，连续16年保持第一；3D Systems的市场份额为9.8%，位居第二；
- ◆ 中国企业联泰科技（UnionTech）2017年其在全球的市占率达到3.3%；
- ◆ 纯粹的金属3D打印设备商市占率往往较小。虽然单台价值较高，但数量上远低于非金属3D打印机。

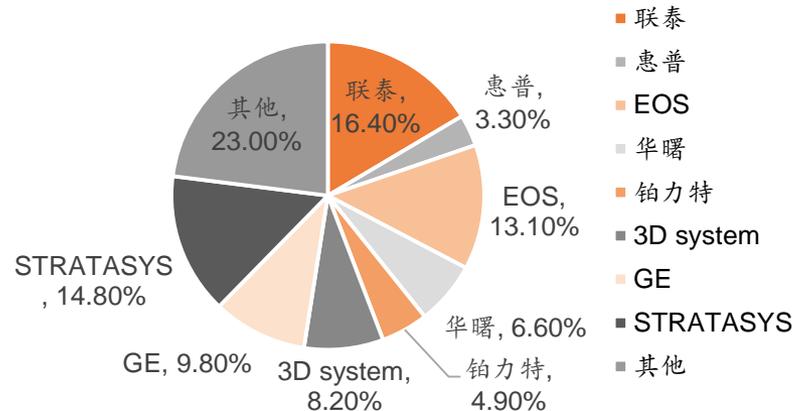
2017年全球主要3D打印企业市场份额-以当年销售数量计



## 联泰科技在国内市占率最高

- ◆ 在国内3D打印设备的存量市场中，有16.4%的企业拥有联泰科技的3D打印设备，14.8%的企业拥有STRATSYS的设备，13.1%的企业拥有EOS的设备，他们是国内3D打印设备品牌保有量中的前三名。

国内各品牌3D打印设备的保有量



## 3D打印设备：设备价格逐年下降，性价比逐步提升

### 金属3D打印设备价高，桌面级量大

- ◆ 2018年先临三维金属3D打印机、非金属3D打印机、桌面打印机的平均单价分别为107.5万元/台、27.4万元/台、0.33万元/台；
- ◆ 销量上看，2018年，先临三维桌面打印机销量高于非金属3D打印机一个数量级，高于金属3D打印机两个数量级。

先临三维各类3D打印机的销量（台）

	2018年	2017年	2016年
金属3D打印机	29	26	12
非金属3D打印机	180	163	78
桌面打印机	2906	3793	3098

### 价格逐年下降

- ◆ 从技术实现的难度来说，金属3D打印机>非金属3D打印机>桌面打印机，这也与各类打印机的毛利率水平相对应；
- ◆ 工业级3D打印机的价格正在快速下降，尤其是非金属3D打印机更加明显，我们预计这种趋势将在未来几年持续，性价比的逐步提高有利于下游应用的拓展。

先临三维各类3D打印机的单价（万元）

	2018年	2017年	2016年
金属3D打印机	107.5	123.0	128.0
非金属3D打印机	27.4	35.0	60.3
桌面打印机	0.33	0.34	0.34

先临三维各类3D打印机的毛利率（%）

	2018年	2017年	2016年
金属3D打印机	53.13%	58.47%	63.74%
非金属3D打印机	52.39%	55.45%	53.81%
桌面打印机	36.92%	34.91%	21.23%



## 本章总结

---

- (1) 设备是国内3D打印产业中产值最大的环节，目前大约占整个行业总产值的40%-50%；
- (2) 从国内的3D打印市场来看，进口替代的大幕已经拉起，在存量市场上，联泰、铂力特、华曙等3家企业的合计占有率已达到27.9%（主要是工业级3D打印机范围内）；
- (3) 从全球来看，美国仍是最大的设备和应用的市场，中国市场正在快速增长；
- (4) 工业级3D打印机的价格正在快速下降，性价比的逐步提高有利于下游应用的拓展桌面打印机目前竞争已比较激烈，市场集中度在短期内仍难以提高工业级3D打印机领域（无论是金属还是非金属3D打印机），比较容易在技术、渠道、资本等方面拉开差距。



# 目录 Content



- 3D打印的概念及其产业链
- 3D打印原材料
- 3D打印设备
- 3D打印下游应用**

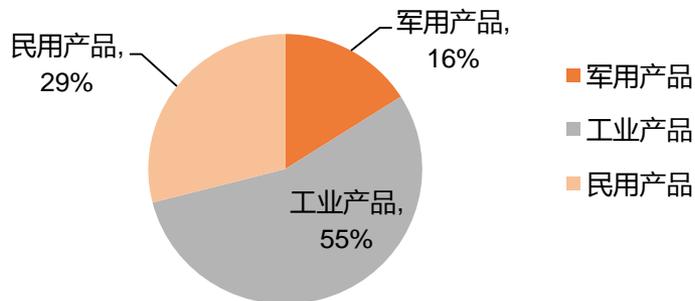


# 3D打印下游应用：医疗、汽车、航空航天、机械多点开花

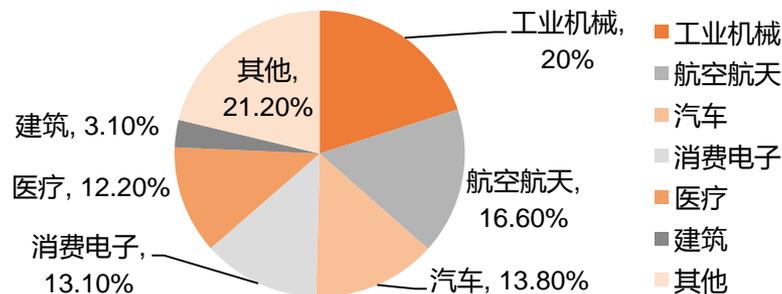
## 工业机械是最大的下游应用领域

- ◆ 2017年国内3D打印下游行业中，工业产品占比55%，军用产品占比16%，民用产品29%；
- ◆ 从更加细分的应用领域来看，工业机械是国内3D打印最大的应用领域，2017年占20%左右，其次分别是航空航天、汽车、消费电子、医疗等；
- ◆ 全球范围内下游应用占比与国内情况相近，2017年3D打印在工业机械中的应用也占20%左右；
- ◆ 我们认为，目前3D打印技术成本虽然在下降，但仍处于较高水平，因此判断未来一个时期内，3D打印仍将在高附加值的行业内首先得到发展。

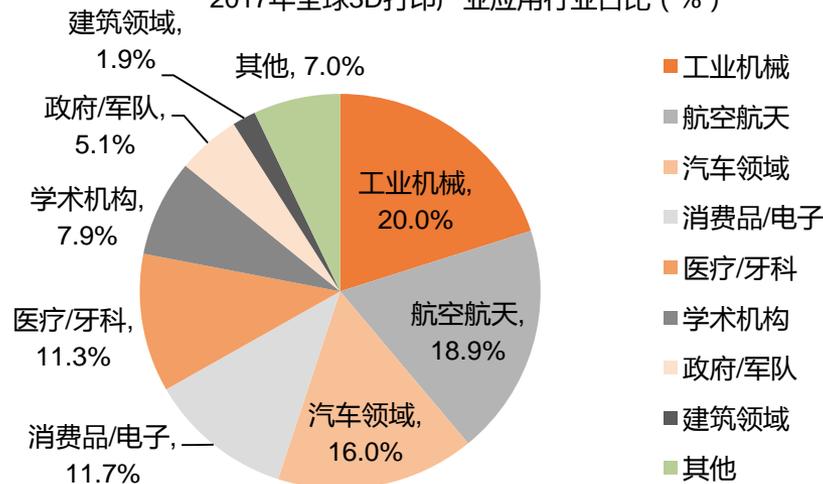
2017年国内3D打印产业应用行业占比 (%)



2017年国内3D打印产业应用行业占比 (%)

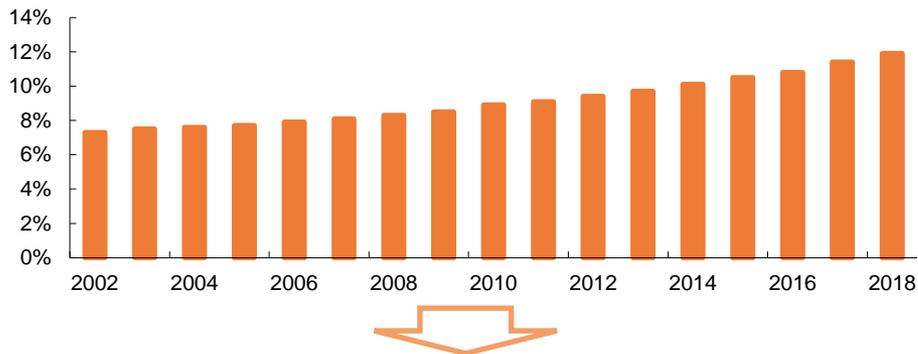


2017年全球3D打印产业应用行业占比 (%)

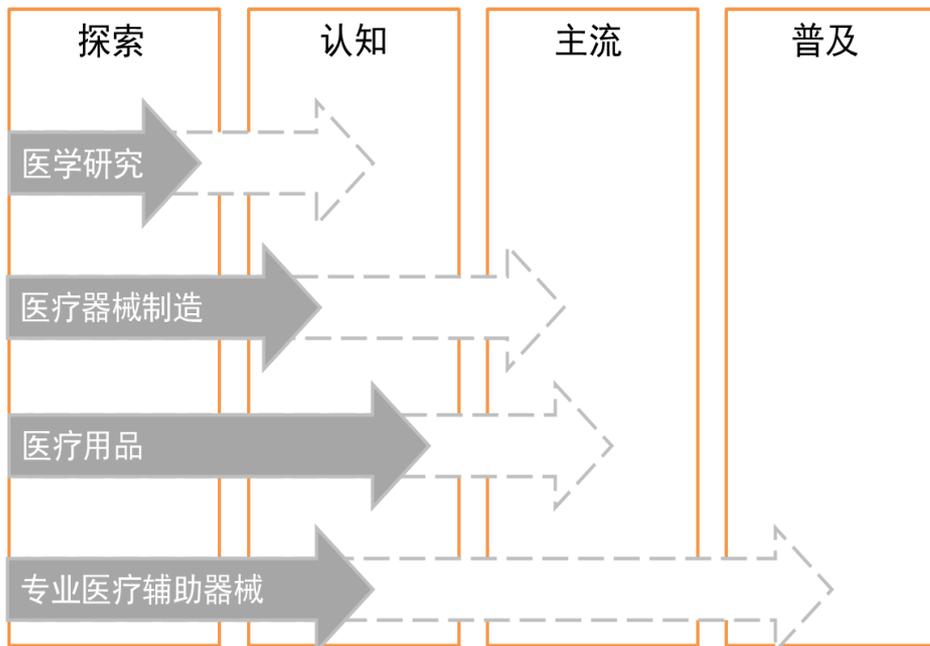


# 3D打印下游应用：医疗

中国65岁以上老人比列 (%)



3D打印在医疗各类应用的发展阶段和展望

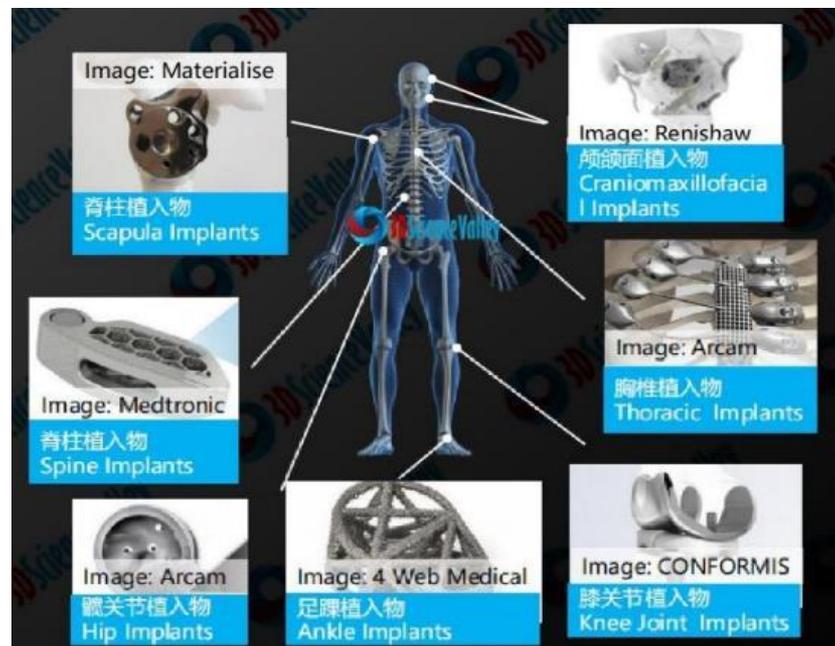


资料来源: wind, SmarTech, 3D科学谷, 南极熊3D打印等

## 3D打印在医疗领域具有得天独厚的优势

- ◆ “个性化”为3D打印技术与医疗行业搭建了深度结合的桥梁；
- ◆ 老龄化持续严重的进程中，这更为医疗产业的发展、及3D打印技术在医疗领域的应用发展提供了广阔空间；
- ◆ 3D打印技术可应用与医学研究、医疗器械制造、医疗用品、专业医疗辅助器械等。

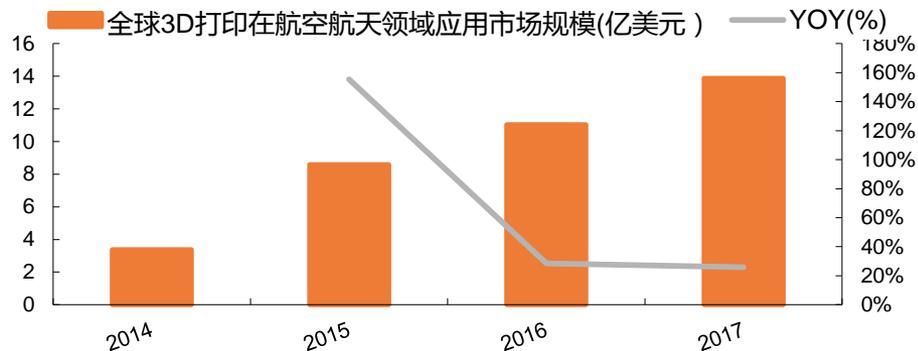
3D打印在医疗中的应用场景举例



# 3D打印下游应用：航空航天

## 全球3D打印在航空航天领域规模逐年增长

- ◆ 近三年全球3D打印在航空航天领域的应用市场规模复合增长率达60.4%，2017年全球3D打印在航空航天领域的应用市场规模达到13.9亿美元；
- ◆ 3D打印中的SLM技术、EBM技术、DMLS技术等航空领域应用较多除了应用于复杂零部件的直接快速制造，3D打印技术还可用于航空航天装备零部件的快速修复；
- ◆ 3D打印主要集中在钛合金、铝锂合金、超高强度钢、高温合金等材料加工方面，这些材料强度高，化学性质稳定，不易成型加工，传统加工工艺成本高昂。

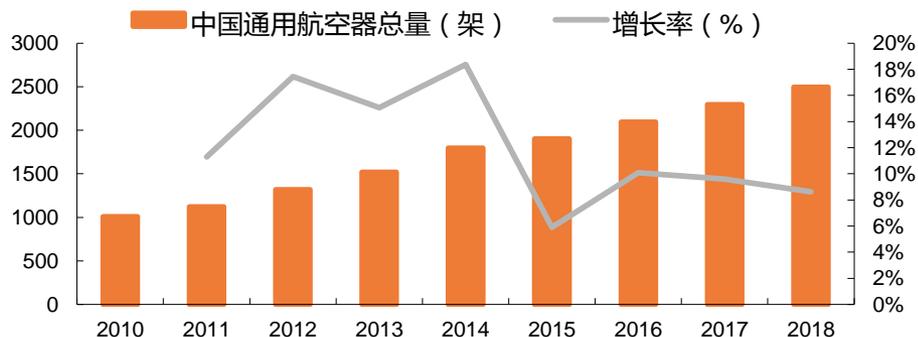


3D打印高压压气机传感器外壳和飞机燃油喷嘴



## 飞机制造业有广阔的潜在市场空间

- ◆ 我国飞机制造业基础一直比较薄弱据统计和预测，2018年我国通用航空器总保有量为2495架，预计到2020年将超过3000架；
- ◆ 近年来我国飞机制造行业取得重大突破，随着C919客机的下线，未来在中国本土制造的飞机数量有望大大增加，3D打印技术将获得更广阔的发展空间。



资料来源：3D科学谷，铂力特招股书，前瞻网，中国产业信息网，wind等

# 3D打印下游应用：汽车

## 3D打印与汽车工业逐渐走向深度结合

- ◆ 近几年全球3D打印在汽车行业中的应用产值规模稳步增长，2017年总规模达11.7亿美元。汽车行业是最早使用3D打印技术的行业之一；
- ◆ 3D打印从最初用于概念模型的打印，再到功能模型的制作，目前正逐步应用于功能部件的制造，甚至于整车的打造；
- ◆ 在汽车零部件开发方面，3D打印技术则完全摆脱了制作模具的繁琐过程，大大缩短了汽车零部件的研发周期。

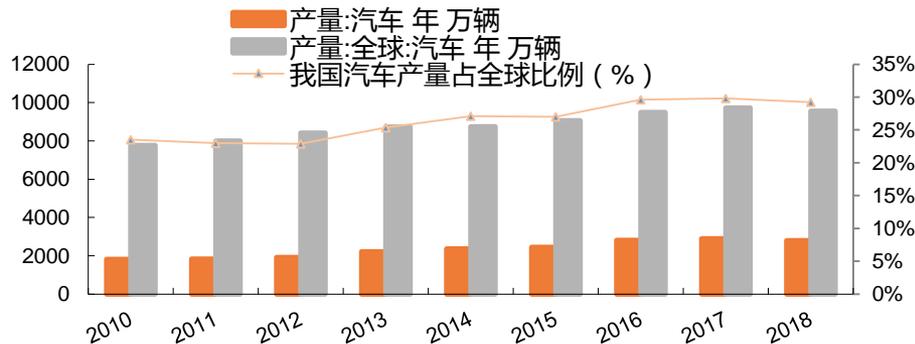


从简单到复杂，3D打印逐渐渗透到汽车制造



## 我国目前是全球最大的汽车生产国和消费国

- ◆ 汽车及其零部件制造是我国的主导产业之一，随着近年来我国汽车保有量和产量的快速上升，已成为未来全球汽车行业的最大市场；
- ◆ 2018年全球共产出汽车9563万辆，其中中国产出2797万辆，占全球总产量的比例接近30%。



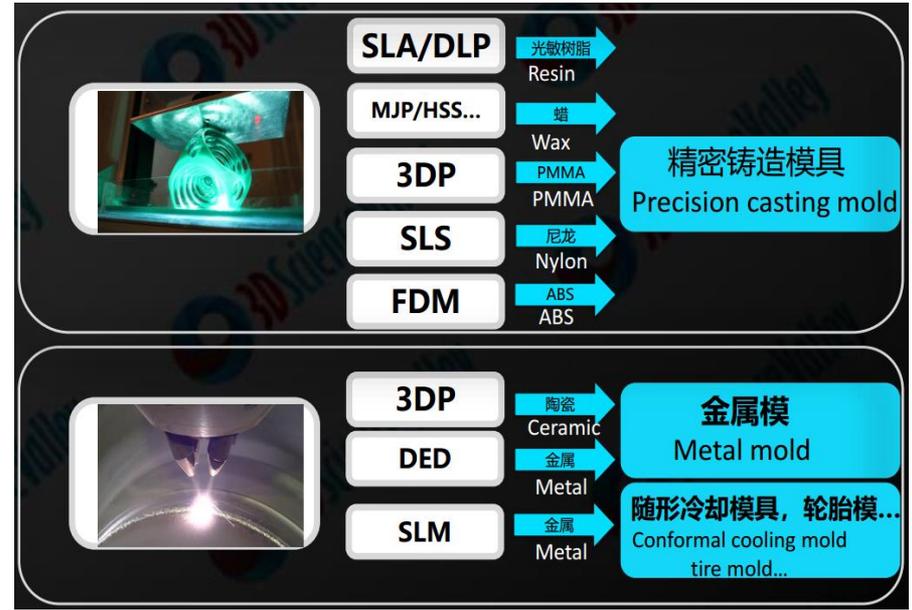
资料来源: STRATASYS年报, 铂力特招股书, SmarTech, 3D科学谷等

# 3D打印下游应用：其他行业举例

3D打印应用于鞋的制造



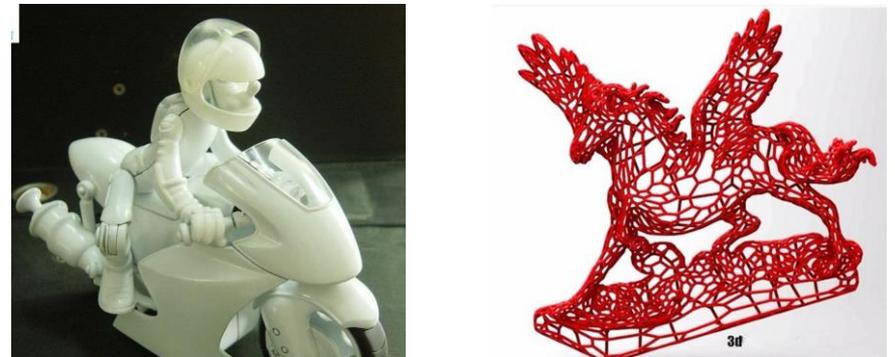
3D打印应用于模具制造



3D打印应用于房屋建造



3D打印应用于工艺品的制造



## 本章总结

---

(1) 2017年国内3D打印下游行业中，工业产品占比55%，军用产品占比16%，民用产品29%。从更加细分的应用领域来看，工业机械是国内3D打印最大的应用领域，2017年占20%左右，其次分别是航空航天、汽车、消费电子、医疗等；

(2) 我们认为，目前3D打印技术成本虽然在下降，但仍处于较高水平，因此判断未来一个时期内，3D打印仍将在高附加值的行业内首先得到发展。



## 要点总结

**(1) 什么是3D打印：**增材制造技术又称为3D打印技术，是以数字模型为基础，将材料逐层堆积制造出实体物品的新兴制造技术，体现了信息技术与先进材料技术、数字制造技术的密切结合，是智能制造的重要组成部分，与传统的减材制造方式相比，增材制造拥有制造复杂的物品而不增加成本、产品多样化而不增加成本、无需组装、零时间交付等众多优点，尤其适合制造形状复杂的、定制化的、追求轻量化的零部件。3D打印技术将持续促进并受益于定制化经济的快速发展。

**(2) 3D打印行业正在逐步由导入期进入成长期：**经过30多年的发展，3D打印行业已经形成一条比较完整的产业链，包括上游的各类原材料、中游的3D打印设备及服务，及航空航天、汽车、医疗、教育等众多下游应用领域。近年来3D打印行业规模保持高速增长，2018年全球和国内的3D打印产业规模分别达到了96.8亿美元、23.6亿美元，5年间的复合增速分别达26.1%、49.1%，预计未来几年仍将快速增长；我们认为，3D打印行业逐渐从行业导入期步入了成长期，国内也出现了铂力特这样选对了赛道和模式，盈利能力较强的公司。

**(3) 上游原材料，低端充足，高端短缺，国内技术正在不断突破：**原材料是决定3D打印零部件最终质量、价格的基础因素，国内中低端的原材料供应能力已比较充足，高端原材料供应仍受到一定限制；2017年我国3D打印材料市场规模达到29.92亿元，同比增长了约40%，占当年整个3D打印行业市场规模27.6%，预计到2024年将达到164亿元。随着国内技术的不断突破，各类原材料的价格正在快速下降，不少原材料的价格大约只有2年前的一半。

**(4) 中游设备，工业级占主流，进口替代大幕已开启：**设备是国内3D打印产业中产值最大的环节，目前大约占整个行业总产值的40%-50%；从国内的3D打印市场来看，设备环节的进口替代大幕已经开启，在存量市场上，联泰、铂力特、华曙等3家企业的合计占有率已达到27.9%（主要是工业级3D打印机）；从全球来看，美国仍是最大的设备和应用的市场，中国市场正在快速增长预计随着技术的成熟，工业级3D打印机的价格仍有较大下降空间，性价比的逐步提高有利于下游应用的拓展。桌面打印机目前竞争已比较激烈，市场集中度在短期内难以提升。



## 要点总结

**(5) 下游应用，航空航天、医疗、汽车、机械多点开花：**3D打印技术已经在军事、航空航天、医疗、汽车、机械设备制造及消费领域得到了一定的应用。2017年国内3D打印各下游应用中，工业产品占比55%，军用产品占比16%，民用产品29%，工业级3D打印的应用规模远远超过消费级3D打印；我们认为，目前3D打印技术成本虽然在逐步下降，但仍处于较高水平，因此判断未来一个时期内，3D打印仍将首先在高附加值的行业内得到发展。

**(6) 国家政策强力支持，行业标准正在逐步完善：**在我国产业升级的背景下，3D打印技术得到国家层面的重视，尤其是2017年12月工信部等12部门印发的《增材制造产业发展行动计划（2017-2020年）》，为我国的3D打印行业提出了年均增速30%以上、2020年增材制造产业销售收入超过200亿元等目标。此外，3D打印的行业标准正在逐步完善，目前全球增材制造协会主要有两个标准，ASTM F42和ISO/TC 261，ASTM F42目前已发布29项标准，19项正在制定中；ISO/TC 261已发布9项，25项正在制定中。我国已有5个相关现行标准，另有3个即将发布，12个在研，覆盖从上游原材料到下游应用的众多环节。行业标准的逐步完善，有利于3D打印行业的高质量发展。

**(7) 未来3D打印将有望深刻改变当前的商业模式，目前3D打印处于快速成长阶段，但在整个制造业当中的占比仍非常小。**我们认为，3D打印更大范围的推广和应用，有赖于原材料和设备价格的进一步的下降，并结合商业模式的创新和开拓。目前国内市场中，3D打印原材料和设备都处于进口替代的过程中，出现了一批技术领先的企业。未来在3D打印这个赛道中，持续的、高质量的、有效的研发将成为从行业竞争中脱颖而出的关键。看好3D打印技术在附加价值高的航空航天、医疗、汽车、核电等领域的应用。



## 风险提示

**(1) 原材料发展不及预期，限制3D打印下游应用的进一步拓展：**原材料的品种和质量，是3D打印产品最终质量的基础条件，目前我国高端原材料的供应仍对国外有较大依赖此外，原材料的丰富程度，也决定了3D打印的应用空间，若原材料和装备的研发进展不及预期，将阻碍3D打印技术的推广。

**(2) 竞争格局恶化的风险：**目前在桌面打印机等一些技术含量比较低的环节，竞争已比较激烈，且短期内难以看到竞争格局好转的迹象，处于这些环节的企业面临着被市场淘汰的风险。

**(3) 进口替代不及预期的风险：**海外龙头3D SYSTEM、EOS、STRATASYS等在技术方面仍有一定的领先优势，若国内企业未能进行有效的研发，或研发进展不及预期，有可能会出现市场份额被海外龙头抢占的情况。

### 分析师声明及风险提示：

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格

证券市场是一个风险无时不在的市场您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易

市场有风险，投资需谨慎

### 免责声明：

此报告旨为发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其它人此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定客户并不能尽依靠此报告而取代行使独立判断平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券平安证券股份有限公司2019版权所有保留一切权利