



Research and
Development Center

铂力特：3D 打印稀缺龙头，全产业链布局开启新篇章

—铂力特(688333)公司深度报告

2023 年 09 月 09 日

张润毅 军工行业首席分析师

S1500520050003

+86 15121025863

zhangrunyi@cindasc.com

任旭欢 军工行业研究助理

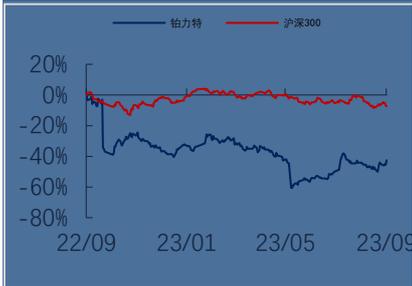
+86 18701785446

renxuhuan@cindasc.com

证券研究报告
公司研究
公司深度报告
铂力特 (688333)

 投资评级 **买入**

上次评级



资料来源：聚源，信达证券研发中心

公司主要数据

收盘价 (元)	125.20
52 周内股价波动区间 (元)	216.00-85.72
最近一月涨跌幅 (%)	2.43
总股本 (亿股)	1.6
流通 A 股比例 (%)	100%
总市值 (亿元)	200.2

资料来源：聚源，信达证券研发中心

 信达证券股份有限公司
 CINDA SECURITIES CO., LTD
 北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
 邮编：100031

铂力特：3D 打印稀缺龙头，全产业链布局开启新篇章

2023 年 09 月 09 日

本期内容提要：

铂力特是国内金属 3D 打印先行者与领头羊、是全产业链布局的稀缺龙头，有望从 1 到 100 迎来业绩高速增长期，首次覆盖给予“买入评级”。 1) 市场可能担心 3D 打印行业应用空间有限，但我们认为，未来 10 年或将是航空航天、医疗、汽车、消费电子等领域技术加速迭代关键期，3D 打印作为颠覆性制造技术，有望加速渗透，助力制造业升级，市场空间有望持续打开。2) 随着金属 3D 打印迈向规模化交付新阶段，鉴于效率、成本等因素，行业或将向头部集中，铂力特有望充分受益。3) 我们预计 2023-2025 年公司收入为 14.37/21.43/30.88 亿，CAGR 为 46.6%，归母净利润为 2.64/4.65/7.1 亿元，CAGR 为 64%，对应 PE 为 76/43/28 倍，给予“买入”评级。

复盘过去，量变到质变，3D 打印或已走过从 0 到 1 阶段： 1) 3D 打印相比传统加工工艺具有较大优势：能够实现复杂结构一体化、轻量化制造，缩短产品研发周期，材料利用率高达 95%，远超航空锻造的 15-25%。2) 我国 3D 打印规模增速高于全球：2019-2022 年我国 3D 打印市场规模自 158 亿增至 320 亿，CAGR 为 26.5%（高于全球 11.6pct）。3) 据李方正等《中国增材制造产业发展现状与趋势展望》预计，2023-2027 年我国 3D 打印市场规模有望从 400 亿增长至 1000 亿，达到 2022 年市场规模的 3 倍以上。

展望未来，军民共进，金属 3D 打印行业天花板有望持续打开： 1) 航空航天景气上行，带动装备旺盛需求：我们认为，未来 10 年或是我国军用飞机升级换代、批量列装，航空发动机、卫星产业加速迭代，国产大飞机、商业航天蓬勃发展的时期。2) 卫星互联网与商业航天方兴未艾，航空发动机快速迭代，金属 3D 打印渗透率或持续提升：3D 打印在运载火箭的应用呈现“零部件→发动机→整机”的趋势，Relativity Space 发射的 Terran 1 火箭 85% 零部件由 3D 打印制造，其计划 2024 年发射的 Terran R 有望 95% 使用 3D 打印零部件；而 GE 数据显示，3D 打印零件有望占航空发动机的 50%；据铂力特公告，未来金属 3D 打印有望对锻铸件实现 20-30% 的技术替代。3) 民用市场空间广阔：金属 3D 打印亦可应用于消费电子、医疗、汽车等领域。

聚焦金属 3D 打印，全产业链布局助力公司业绩高增长： 1) 公司成立于 2011 年，2016-2022 年铂力特营收从 1.66 亿增至 9.18 亿，增长 5.5 倍，CAGR 为 32.9%；剔除股份支付影响，归母净利润从 3133 万增至 2.42 亿，CAGR 达 40.6%。2) 我们认为，除了行业景气上行外，公司持续高成长的关键在于坚持全产业链布局与技术驱动：从原材料、自研设备到定制化服务等全产业链布局，持续推出自研产品，2016-2022 年公司代理 EOS 设备营收占比自 14% 降为 0，而自研设备占比自 27.3% 提至 42.7%（+15.4pct）。3) 经营效率持续提升：2020 年推出限制性股票激励计划，2019-2022 年公司三项费率（剔除股份支付影响）自 17.8% 降至 15%（-2.8pct）。

持续加强产能建设，三大业务持续共振，有望迎来新一轮高成长： 我们判断，公司成长新动能：1) 新产能释放：2019-2023 年公司先后三次扩产，拟投入 51.1 亿元用于金属增材制造智能工厂等产能扩充建设项目，我们预计 2023 年起公司或将进入产能释放高峰期。2) 跟研型号有望陆续进入批产阶段：据公司公告，截至 2023 年 4 月 18 日，公司在手订单合计 3.67 亿元，跟研型号装备包括飞机、发动机和航天飞行器，共涉及 447 种零部件，其中部分民用装备亦有望在 2025-2028 年进入批产。3) 增资正时精控，加强关键零部件自主可控：2021 年公司增资正时精控，持股 15% 并与之合作，我们认为，这将有利于未来批产设备技术升级，且有利于控制扫描振镜成本。

风险提示： 下游客户较为集中的风险；增材制造装备核心器件依赖进口的风险；收入季节性波动风险；拟定增项目进展不及预期的风险

重要财务指标	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入(百万元)	552	918	1,437	2,143	3,088
增长率 YoY %	33.9%	66.3%	56.5%	49.1%	44.1%
归属母公司净利润(百万元)	-53	79	264	465	710
增长率 YoY%	-161.5%	249.1%	232.2%	75.9%	52.8%
毛利率%	48.2%	54.5%	54.2%	53.6%	53.0%
净资产收益率ROE%	-4.1%	5.2%	14.3%	20.1%	23.5%
EPS(摊薄)(元)	-0.33	0.50	1.65	2.91	4.44
市盈率 P/E(倍)	—	251.79	75.79	43.08	28.19
市净率 P/B(倍)	15.55	13.09	10.84	8.66	6.62

资料来源：万得，信达证券研发中心预测；股价为2023年09月08日收盘价

铂力特逻辑图

铂力特：3D打印稀缺龙头，全产业链布局开启新篇章

铂力特

粉末

- 钛及钛合金粉末
- 高温合金
- 不锈钢
- 铝合金
- 不锈钢

软件体系

- BLT-BP
- BLT-MCS
- BLT-MES
- BLT-SliceViewer
- BLT-Report

振镜

投资正时精控，持股15%股份并予之合作，加强振镜关键零部件自主可控

设备

- BLT-S系列：航空、航天、医疗、电子、汽车、科研等
- BLT-A系列：牙科、模具等
- BLT-C系列：LSF工艺

3D打印服务

SLM技术 LSF技术 WAAM技术

技术咨询

创新设计 工艺参数定制开发 软件定制化服务

➢ 全产业链布局，奠定公司竞争优势

3D打印：颠覆性制造技术，有望从1到100迎来黄金发展期

航空 航天 装备 需求 快速 增长

军用飞机：存在较大更新换代需求

国产大飞机：2022-2041中国民航飞机增量市场规模1.47万亿，约占全球23%

商业航天：卫星互联网“新基建”催生商业航天新需求

3D 打印 渗透 率 持 续 提 升

- 缩短产品研发周期
- 高效成形复杂结构
- 实现一体化/轻量化设计
- 材料利用率可达95%
- 实现优良的力学性能

工艺 优势

运载火箭：“零件-发动机-整机”3D打印渗透率持续提升

航空发动机：据GE数据，航发3D打印零件占比有望达到50%

航空领域

航天领域

发动机

汽车领域

医疗领域

牙科领域

模具领域

职教

文创

消费电子

高校科研

其他

中国3D打印产业规模快速增长

➢ 2012-2022年自10亿元增至320亿元，CAGR41.42%

➢ 有望于2027年突破千亿

➢ 加强产能建设，有望受益于新一轮需求释放

项目	应用场景		
	金属 3D 打印定制化产品	金属 3D 打印设备	金属 3D 打印原材料
早期业务	预研件生产及成形零部件小批量生产交付	小批量生产交付	零星生产交付
前次募投项目	预研件生产及成形零部件小批量生产交付以及个别型号的批量生产	批量生产交付	小批量生产交付
创新能力建设项目	-	规模化生产交付	-
本次募投项目	规模化生产交付	-	小批量生产交付

公司业绩驶入高增长轨道

➢ 营收：2016-2022年自1.66亿增至9.18亿，5.5倍；

➢ 归母净利润：剔除股份支付影响，2016-2022年自3133万增至2.42亿，7.7倍

下游领域不断拓宽

消费电子、商业航天等

资料来源：铂力特公司公告，铂力特公司官网，李方正等《中国增材制造产业发展现状与趋势展望》，WIND等，信达证券研发中心整理

投资聚焦.....	6
1 3D 打印全产业链布局的稀缺龙头，驶入业绩高速增长轨道.....	7
1.1 布局 3D 打印全产业链，致力成为全球领先的增材技术解决方案提供商.....	7
1.2 公司业绩驶入高速增长轨道，原材料+设备+服务齐头并进.....	9
1.3 持续加大研发投入，股权激励推动效率提升.....	12
2 3D 打印：颠覆性技术，有望从 1 到 100 迎来黄金发展期.....	15
2.1 3D 打印：第三次工业革命重点发展对象，传统加工工艺重要补充.....	15
2.2 复盘过去，3D 打印规模增长强劲，或已迈过从 0 到 1 的起步阶段.....	18
2.3 展望未来，军民共进，3D 打印或迎广阔市场空间.....	21
3 强者恒强，公司全产业链布局 3D 打印，龙头地位稳固.....	29
3.1 全产业链布局，奠定公司竞争优势.....	29
3.2 巩固航空航天领域优势，持续拓宽应用领域.....	34
3.3 加强产能建设，有望受益于新一轮需求释放.....	37
4 盈利预测与估值.....	40
4.1 核心假设与盈利预测.....	40
4.2 公司估值.....	40
5 风险提示.....	42

[图表目录](#)

图表 1：铂力特产品及所处产业链图谱.....	7
图表 2：铂力特发展历程.....	8
图表 3：铂力特股权结构.....	9
图表 4：2016-2022 年公司营收由 1.66 亿增至 9.18 亿，5.5 倍.....	10
图表 5：2016-2022 年公司归母净利润由 3133 万增至 7950 万.....	10
图表 6：2016-2023H1 公司各板块业务营收规模（百万元）.....	10
图表 7：2016-2023H1 公司各板块业务营收占比（%）.....	10
图表 8：2016-2022 公司各板块业务毛利占比（%）.....	11
图表 9：2016-2023H1 公司各板块业务毛利率（%）.....	11
图表 10：2016-2023H1 公司各领域营收规模（百万元）.....	11
图表 11：2016-2023H1 公司各领域营收占比（%）.....	11
图表 12：2019-2022 公司各领域业务毛利占比（%）.....	12
图表 13：2016-2023H1 公司各领域业务毛利率（%）.....	12
图表 14：2016-2023H1 公司研发费用及研发费率.....	13
图表 15：公司与西门子签署战略合作协议.....	13
图表 16：首次授予限制性股票考核目标.....	13
图表 17：预留授予部分各年度业绩考核目标.....	13
图表 18：2020-2025 年公司限制性股票摊销成本（预计值）.....	14
图表 19：2016-2023H1 年公司三项费率（剔除股份支付影响）.....	14
图表 20：2016-2022 年公司归母净利润情况（剔除股份支付影响）.....	14
图表 21：增材制造技术原理.....	15
图表 22：增材制造与传统精密加工技术对比.....	16
图表 23：增材制造（3D 打印）工艺技术类别.....	16
图表 24：3D 打印产业链图谱.....	17
图表 25：金属增材制造主要材料分类.....	17
图表 26：2015-2030 年全球增材制造产业规模及增长率.....	19
图表 27：2000-2022 全球金属 3D 打印设备销售数量.....	19
图表 28：2017-2021 年全球零部件直接制造产值及增速.....	19
图表 29：2017-2021 年全年金属材料销售额及增速.....	19
图表 30：世界主要国家及地区增材制造发展情况.....	20
图表 31：全球增材制造设备装机量分布格局.....	20
图表 32：各国增材制造设备装机量占比：中国大陆排名第二.....	20
图表 33：2019-2027 年中国增材制造产业规模及增长率.....	21
图表 34：2022 年增材制造产业链各环节营收占比.....	21
图表 35：2021 年全球各领域增材制造服务规模占比.....	22
图表 36：2019-2021 年全球航空航天增材制造规模（亿美元）.....	22
图表 37：中国、美国、俄罗斯飞机数量对比情况.....	22
图表 38：2022-2041 年全球民用飞机市场需求分布.....	23
图表 39：2015-2024 年中国商业航天市场规模及预测.....	23
图表 40：NASA 测试液氧甲烷发动机双组元离心式喷注器.....	24

图表 41: 普惠·洛克达因 3D 打印喷注器.....	24
图表 42: 洛克达因公司测试 3D 打印铜合金推力室.....	24
图表 43: Terran 1 火箭升空.....	25
图表 44: 第 4 代 Stargate 金属 3D 打印机.....	25
图表 45: 航空发动机可应用的金属直接增材制造零部件示意图.....	26
图表 46: MTU 公司整体叶盘激光修复过程流程图.....	26
图表 47: 荣耀 Magic V2 首次采用钛金 3 打印.....	27
图表 48: 荣耀 Magic V2 京东销售页面.....	27
图表 49: 2019-2021 年全球汽车行业增材制造规模.....	27
图表 50: 宝马开发 M850i 夜空特别版 3D 打印刹车卡钳.....	27
图表 51: 2019-2021 年全球医疗行业增材制造规模.....	28
图表 52: 3D 打印医疗器械主要类型.....	28
图表 53: 超大型打印设备 BLT-S1000.....	30
图表 54: BLT-S1000 拼接精度标准.....	30
图表 55: 世界主要增材制造公司经营情况对比.....	30
图表 56: 2019-2022H1 铂力特/华曙高科金属设备销量及单价.....	31
图表 57: 2019-2022H1 铂力特/华曙高科金属设备收入、毛利率.....	31
图表 58: 激光选区熔化 (SLM) 成形设备原理图.....	31
图表 59: SLM 设备原理.....	31
图表 60: 激光立体成形 (LSF) 成形设备原理图.....	32
图表 61: 电弧增材成形 (WAAM) 原理.....	32
图表 62: 金属增材制造主要材料分类.....	33
图表 63: 公司软件定制化服务全景图.....	34
图表 64: 公司自研软件主要功能.....	34
图表 65: 公司跟研民用装备情况.....	35
图表 66: 2023 年 7 月 12 日朱雀二号遥二运载火箭发射成功.....	36
图表 67: 星际荣耀试验现场图.....	36
图表 68: 3D 打印的卫星部署器框架.....	36
图表 69: “灵巧号”太空实验星.....	36
图表 70: 铂力特为小鹏汇天飞行汽车的卡钳支架与卡钳体.....	37
图表 71: 小鹏汇天飞行汽车.....	37
图表 72: 铂力特与永京集团开启鞋模行业深度战略合作.....	37
图表 73: 铂力特与中科丰阳开启鞋模行业深度战略合作.....	37
图表 74: 经过历次建设项目, 公司各板块生产能力有望持续提升.....	38
图表 75: 2016-2022 年公司 3D 打印设备产量&销量.....	38
图表 76: 2016-2022 年公司 3D 打印产品理论产能&实际生产工时.....	38
图表 77: 2016-2022 年公司 3D 打印原材料产能&产量.....	39
图表 78: 公司历次产能建设目标.....	39
图表 79: 可比公司相对估值比较.....	41
图表 80: 2023-2025 年公司主营业务收入拆分与预测.....	41

投资聚焦

- **量变到质变，3D 打印作为颠覆性制造技术，有望迎来从 1 到 100 的黄金发展期：**1) **3D 打印相比传统加工工艺具有较大优势：**能够实现复杂结构一体化、轻量化制造，缩短产品研发周期，材料利用率高达 95%，远超航空锻造的 15%-25%。2) 据李方正等《中国增材制造产业发展现状与趋势展望》预计，2023-2027 年我国 3D 打印市场规模有望从 400 亿增长至 1000 亿，达到 2022 年市场规模的 3 倍以上。
- **卫星互联网与商业航天方兴未艾，航空发动机加速迭代，催生 3D 打印旺盛需求：**1) **3D 打印在运载火箭的应用呈现“零部件→发动机→整机”的趋势：**3D 打印不仅能助力液体火箭发动机金属构件朝复杂、薄壁、整体化、轻量化、高可靠的方向发展，亦能缩短研制周期，助力商业航天公司争夺国际发射市场。Relativity Space 发射的 Terran 1 火箭 85% 零部件由 3D 打印制造，其计划 2024 年发射的 Terran R 有望 95% 使用 3D 打印零部件。2) 据 GE 数据，3D 打印零件有望占航空发动机的 50%。3) **民用市场空间广阔：**金属 3D 打印亦可应用于消费电子、医疗、汽车等领域。
- **铂力特是国内金属 3D 打印先行者与领头羊、是全产业链布局的稀缺龙头，有望从 1 到 100 迎来业绩高速增长期：**1) **公司坚持全产业链布局与技术驱动：**从原材料、自研设备到定制化服务等全产业链布局，持续推出自研产品。2) **持续加强产能建设，为公司成长注入新动能：**2019-2023 年先后三次扩产，拟投入 51.1 亿元用于金属增材制造智能工厂等产能扩充建设项目，我们预计 2023 年起公司或将进入产能释放高峰期。3) **跟研型号有望陆续进入批产：**据公司公告，截至 2023 年 4 月 18 日，公司在手订单合计 3.67 亿元，跟研型号装备包括飞机、发动机和航天飞行器，共涉及 447 种零部件，其中部分民用装备亦有望在 2025-2028 年进入批产。4) **增资正时精控，持股 15% 并与之合作，有望加强振镜等关键零部件自主可控。**
- **与众不同的观点：**市场可能担心 3D 打印行业应用空间有限，但我们认为，1) 未来 10 年或将是航空航天、医疗、汽车、消费电子等领域技术加速迭代关键期，3D 打印作为颠覆性制造技术，有望加速渗透，助力制造业升级，市场空间有望持续打开。2) 随着金属 3D 打印迈向规模化交付新阶段，鉴于效率、成本等因素，行业或将向头部集中，铂力特有望充分受益。
- **盈利预测与估值：**根据我们盈利预测数据，预计公司 2023-2025 年营收分别为 14.37/21.43/30.88 亿，CAGR 为 46.6%，归母净利润为 2.64/4.65/7.1 亿元，CAGR 为 64%，对应 PE 为 76/43/28 倍，给予“买入”评级。

1 3D 打印全产业链布局的稀缺龙头，驶入业绩高增长轨道

1.1 布局 3D 打印全产业链，致力成为全球领先的增材技术解决方案提供商

铂力特 (688333.SH) 是国内金属 3D 打印先行者与领头羊、是全产业链布局的稀缺龙头。铂力特成立于 2011 年 7 月，并于 2019 年 7 月 22 日登陆科创板。公司始终专注于工业级金属增材制造，为客户提供全方位的金属增材制造与再制造技术解决方案，构建了较为完整的金属 3D 打印产业生态链，整体实力在国内外均处领先地位。

- **公司产品及服务覆盖领域广泛：**应用于航空航天、工业机械、能源动力、轨道交通、汽车制造、船舶制造、电子工业、模具制造及医疗研究等各领域，公司金属 3D 打印定制化产品在国内外航空航天领域市场占有率较高。
- **公司客户覆盖主流装备厂商：**包括中航工业、航天科工、航天科技、航发集团、中国商飞、中国神华能源、中核集团、中船重工及各类科研院所。

公司具备金属 3D 打印全产业链服务能力：具备金属 3D 打印原材料、设备、定制化产品、工艺设计开发及相关技术服务的生产服务能力。

- **金属 3D 打印原材料：**公司在金属材料、功能材料、金属基复合材料等方面具有丰富的研究基础，在金属增材制造的新材料开发领域处于国际领先地位。
- **设备研发及生产：**公司自主研发了 SLM、LSF、WAAM 系列金属 3D 打印设备，为用户提供金属增材制造与技术全套解决方案；并推出了 BLT-S/A/C 三大系列设备产品。
- **金属 3D 打印定制化产品：**1) 公司主要使用三项金属 3D 打印技术，即选择性激光熔化成形技术 (SLM)、激光熔覆沉积技术 (LSF)、电弧增材制造技术 (WAAM)，其中 SLM 最大成形尺寸为 1200mm×600mm×1500mm。2) 公司深耕航空航天领域多年，增材制造的零件广泛应用于弹箭星船机。
- **技术服务：**包括创新设计、工艺参数定制开发服务、软件定制化服务。

图表 1: 铂力特产品及所处产业链图谱



资料来源：公司官网，信达证券研发中心

公司深耕增材制造领域十余年，发展历程大体可以分为三大阶段：

■ **第一阶段（2011-2012年）：工艺技术与工程化应用研究。**

- ◇ 1) 公司成立之初主要进行激光立体成形（LSF）及增材制造修复技术的工艺技术及工程化应用研究。
- ◇ 2) 2011年公司自主研制最大成形尺寸能力3100mm的激光立体成形设备LSF-V修复设备，主要服务于航空航天领域大型金属结构的快速制造和修复再制造需求。
- ◇ 3) 2012年公司引进3台EOS激光选区熔化（SLM）设备，进行复杂精密结构SLM工艺技术和产品工程化应用研究，主要服务于航空航天领域精密结构件试定制，公司金属增材制造定制化产品业务逐步开展。

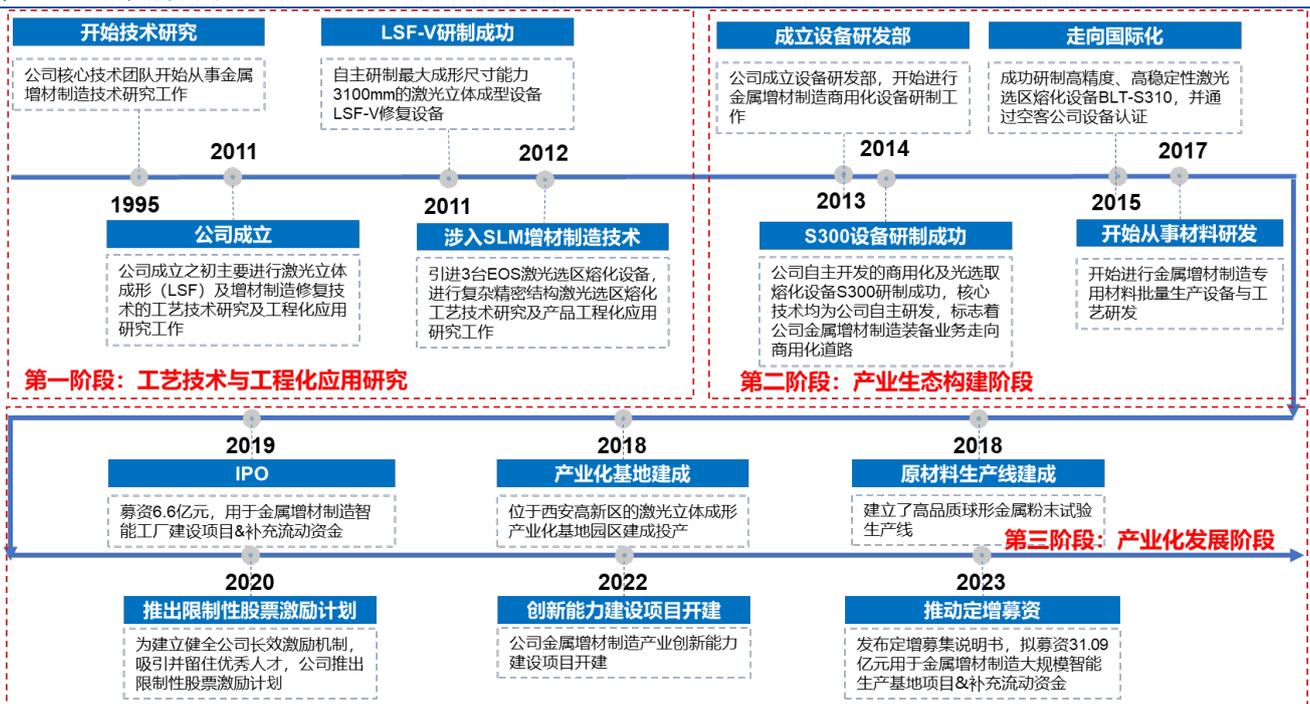
■ **第二阶段（2013-2017年）：产业生态构建阶段，并逐步走向国际化。**

- ◇ 1) 2013年公司成立设备研发部，开启金属增材制造商用化设备研制工作。
- ◇ 2) 2014年公司自主开发的商用化SLM熔化设备S300设备研制成功，标志着公司金属增材制造装备业务走向商用化道路。
- ◇ 3) 铂力特设备逐渐走向国际化：2015年公司成功研制高精度、高稳定性的SLM设备BLT-S310，通过空客公司设备认证，2018年该设备成功出口德国。
- ◇ 4) 2017年开始从事金属增材制造专用材料的研发工作，2018年建立了高品质球形金属粉末试验生产线，至此基本完成产业链上下游完整布局。

■ **第三阶段（2018年至今）：加速产业化发展，全产业链布局阶段。**

- ◇ 2018年公司位于西安高新区的激光立体成形产业化基地园区建设投产；2019年公司IPO募集6.6亿元，用于金属增材制造智能工厂建设项目和补充流动资金；
- ◇ 2022年公司发布定增预案，拟募集资金31亿元，其中25.09亿元用于金属增材制造大规模智能生产基地项目建设。

图表 2：铂力特发展历程

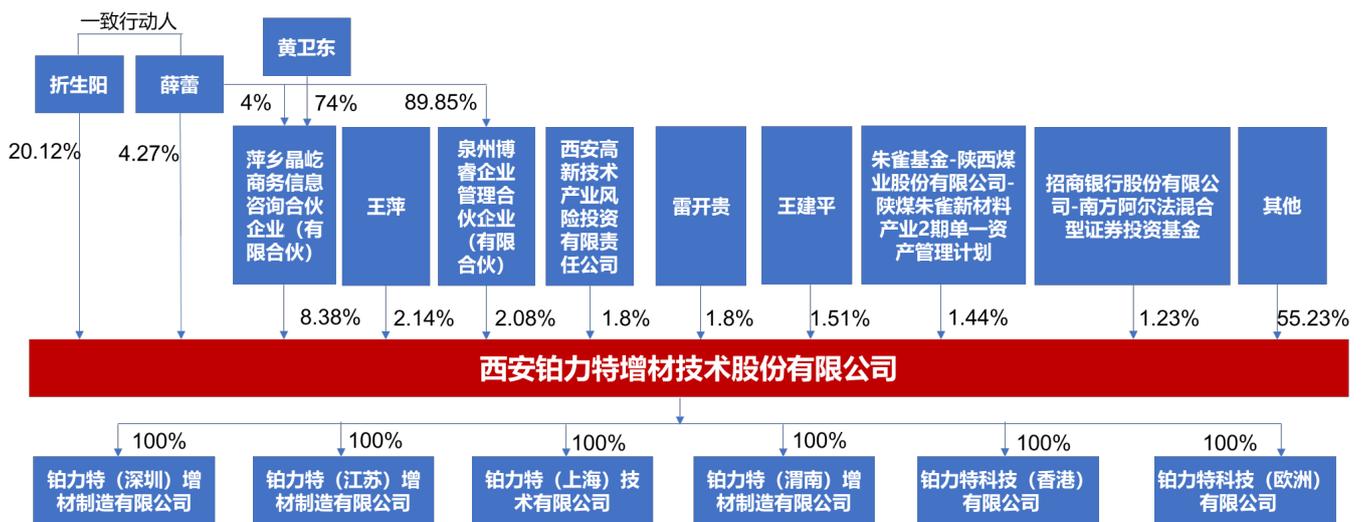


资料来源：公司招股说明书，信达证券研发中心

公司股权结构稳定，实际控制人为折生阳和薛蕾。截至 2023 年 8 月 18 日，公司无控股股东，前三大股东分别为公司董事折生阳、萍乡晶屹、董事长薛蕾。

- **折生阳**：公司董事，高级工程师，曾任陕西省科技咨询服务中心主任、书记；2020 年 12 月至今，任陕西华秦科技实业股份有限公司董事长；2017 年 6 月至今，历任公司副董事长、董事。截至 2023 年 8 月 18 日，折生阳先生直接持有公司 20.12% 股份。
- **薛蕾**：公司董事长兼总经理，曾任西北工业大学航空宇航制造工程博士后、副教授，2017 年 6 月至今，历任公司董事兼总经理、董事长兼总经理。截至 2023 年 8 月 18 日，薛蕾先生直接持有公司 4.27% 股份；通过控制泉州博睿智、持有萍乡晶屹 4% 股份，间接持有公司股份。

图表 3：铂力特股权结构



资料来源：WIND，公司 2023 半年报，信达证券研发中心 *数据截至 2023 年 8 月 18 日

6 家子公司，分工明确、协同发展：截至 2022 年底，铂力特共设立 6 家全资子公司：

- **铂力特（渭南）增材制造有限公司**：增材制造成套设备研制、销售，激光加工及新材料技术开发。
- **铂力特（江苏）增材制造有限公司**：增材制造设备、耗材、零件、软件的技术研发、生产及销售。
- **铂力特科技（香港）有限公司**：主营激光成形及修复相关产品和服务的采购和销售。
- **铂力特（深圳）增材制造有限公司**：增材制造设备、新材料、软件的技术研发及销售。
- **铂力特（欧洲）有限公司**：主营激光成形及修复相关产品和服务的采购和销售。
- **铂力特（上海）技术有限公司**：增材制造设备、新材料、软件的技术研发及销售。

1.2 公司业绩驶入高速增长轨道，原材料+设备+服务齐头并进

量变到质变：随着技术的发展与进步，我国金属 3D 打印已由研发阶段逐步过渡到批量生产阶段；而公司深耕航空航天领域，持续开发新产品、新市场，业绩亦进入快速增长期。

- **2016-2022 年公司营收规模增长 5.5 倍，归母净利润增长 7.7 倍**（剔除股份支付影响），**CAGR 分别为 32.9%/40.6%**。1）**收入端**：2022 年公司营业收入达 9.18 亿（+66.3%），明显提速，而 2016 年仅为 1.66 亿，6 年增长 5.5 倍；2）**利润端**：2022 年公司归母净

利润 7949.9 万 (+249.1%)，由 2016 年的 3132.7 万增至 7949.9 万。若剔除股份支付影响，2022 年归母净利润为 2.42 亿，是 2016 年的 7.7 倍，CAGR 达 40.6%。

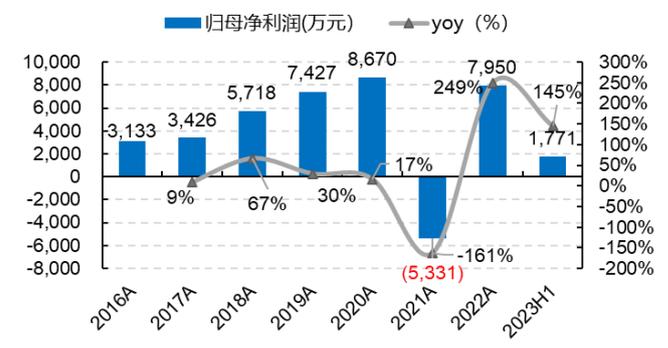
- **2023 上半年公司业绩延续高增长态势：1) 一季报：2023Q1 公司营收 1.33 亿，同比增长 48.1%；归母净利润-2849.5 万元；2) 中报：2023H1 公司实现营收 4.39 亿元 (+58.5%)，归母净利润 1771 万元，同比扭亏为盈。**

图表 4：2016-2022 年公司营收由 1.66 亿增至 9.18 亿，5.5 倍



资料来源：WIND，信达证券研发中心

图表 5：2016-2022 年公司归母净利润由 3133 万增至 7950 万

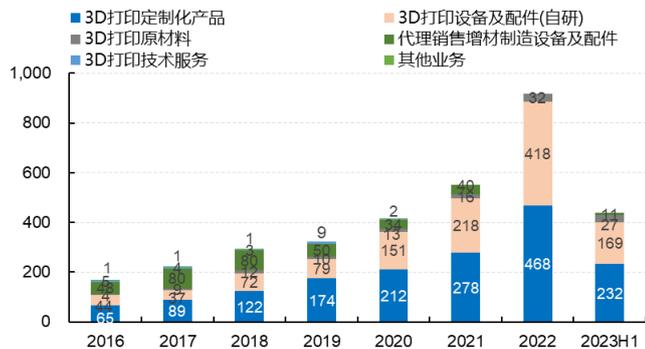


资料来源：WIND，信达证券研发中心

收入结构分析：“3D 打印设备+服务”是公司两大核心业务，2022 年营收占比达 96.5%：

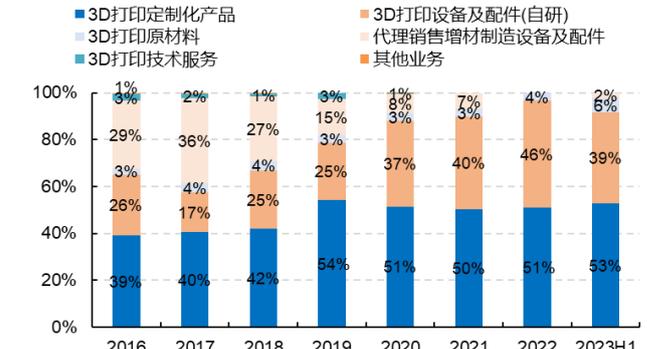
- **3D 打印定制化产品，是公司当前的最核心业务，占 2022 年营收 50.9%：1) 营收 6 年 7 倍：2016-2022 年打印服务营收自 6477.6 万增至 4.68 亿，CAGR 为 39%；2022 年营收 4.68 亿元 (+68.3%)，增速较 2021 年提高 37.2pct。2) 2016-2022 年 3D 打印定制化产品营收占比自 38.9%提至 50.9% (+12pct)，始终是公司第一大业务。**
- **3D 打印设备及配件销售，是公司另一大核心业务，占 2022 年营收 45.5%：1) 营收 6 年近 10 倍：2016-2022 年设备营收自 4359 万增至 4.18 亿，CAGR 达 45.8%；2) 自研设备占比逐年提升：2016-2022 年其营收占比自 26.2%提升了 45.5% (+19.3pct)。**
- **3D 打印原材料：2016-2022 年公司原材料营收自 416 万增至 3226 万，CAGR40.7%；占比自 2.5%提至 3.5% (+1pct)。**
- **随着公司自研 3D 打印设备的不断成熟，代理销售的营收占比逐年降低：1) 公司主要通过子公司铂力特（香港）代理销售德国 EOS 公司的设备，EOS 是金属和高分子材料工业 3D 打印的领导者。2) 2016-2018 年代理业务营收自 4804 万增至 8015 万，而后占比逐年降低，2021 年仅为 3953 万，2022 年无代理销售，2023H1 营收 1053 万。**

图表 6：2016-2023H1 公司各板块业务营收规模（百万元）



资料来源：WIND，信达证券研发中心

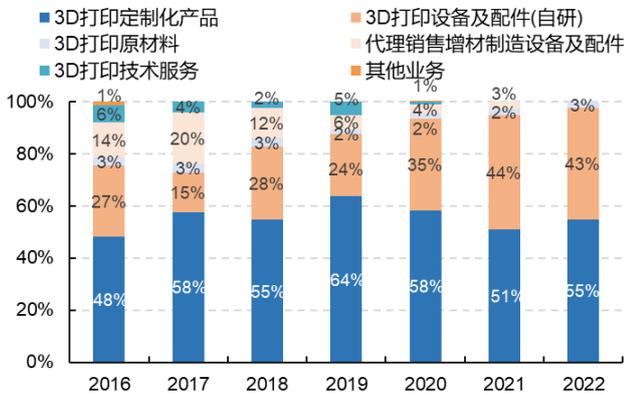
图表 7：2016-2023H1 公司各板块业务营收占比（%）



资料来源：WIND，信达证券研发中心

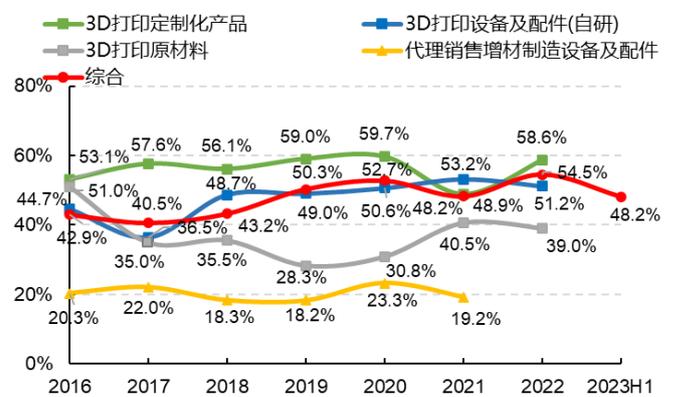
盈利能力分析:公司业务结构持续改善,2016-2022年公司综合毛利率自42.9%提升至54.5% (+11.6pct)。1)自研3D打印设备及配件销售毛利率达44-53%;显著高于代理:2016-2022年公司自研设备及配件毛利率稳定在44.7%-52.7%之间,而代理销售设备及配件毛利率在18.2%-23.3%之间波动。2)随着代理设备及配件营收占比的降低,自研设备及配件营收占比的提升,公司综合毛利率呈上升趋势。

图表 8: 2016-2022 公司各板块业务毛利占比 (%)



资料来源: WIND, 信达证券研发中心 *注: 2023H1 数据未披露

图表 9: 2016-2023H1 公司各板块业务毛利率 (%)



资料来源: WIND, 信达证券研发中心*注: 2023H1 分板块数据未披露

下游客户分析:航空航天及工业领域是公司营收的主要来源,营收占比超90%。1)公司下游涵盖航空航天、工业、科研院所、医疗研究等;2)2022年来自航空航天领域营收6.38亿(+101.7%),占比69.46%;其次是工业领域,营收2.4亿元(+35.6%),占比26.18%。2023H1航空航天营收2.29亿,占比52.3%;工业领域营收1.74亿,占比39.8%。

- **6年6倍,持续深耕航空航天市场:**1)公司航空航天业务首位度稳固:2016-2022年,航空航天领域营收占比在52.6%-69.46%之间波动,营收自1.03亿增至6.38亿,CAGR达35.5%。2)公司在航空航天3D打印领域市占率较高:3D打印迎合航空航天零部件“轻量化”、“高强度”、“复杂零件集成化”的研制与生产需求,其应用增长迅速,公司作为金属增材制造行业的领军企业,具有丰富的行业应用及一体化服务优势。
- **持续开拓新市场,2016-2022年公司工业、医疗领域营收CAGR分别达33%/32.1%。**1)工业领域:包括工业机械、能源动力、汽车制造、电子工业等领域,2016-2022年营收自4350万增至2.4亿,6年5.5倍。2)医疗研究领域:2016-2022年营收自142.74万增至759.23万。

图表 10: 2016-2023H1 公司各领域营收规模 (百万元)



资料来源: WIND, 公司年报(2019-2022), 公司招股书, 信达证券研发中心

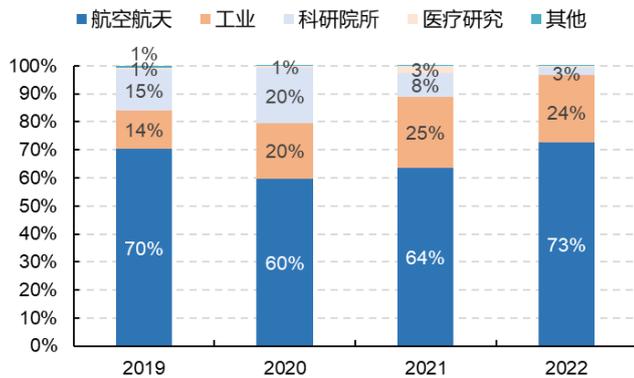
图表 11: 2016-2023H1 公司各领域营收占比 (%)



资料来源: WIND, 公司年报(2019-2022), 公司招股书, 信达证券研发中心

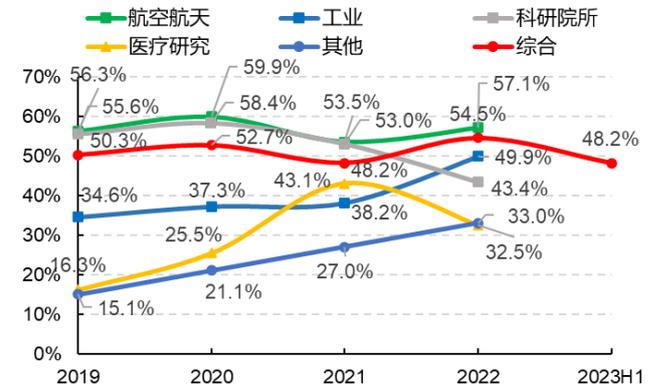
航空航天与工业领域是公司毛利的主要来源: 1) 2022 年航空航天领域业务毛利占比 69.5%，工业业务毛利占比 26.2%，二者合计占比 95.6%。2) 2022 年航空航天业务毛利率 57.1%，工业业务毛利率 49.9%，两项业务营收占比逐年提升，拉动公司总体毛利率逐年提升。

图表 12: 2019-2022 公司各领域业务毛利占比 (%)



资料来源: WIND, 信达证券研发中心 *注: 2023H1 数据未披露

图表 13: 2016-2023H1 公司各领域业务毛利率 (%)



资料来源: WIND, 信达证券研发中心 *注: 2023H1 分板块数据未披露

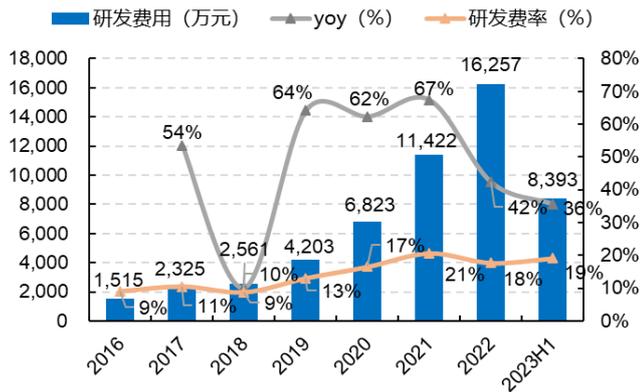
1.3 持续加大研发投入, 股权激励推动效率提升

聚焦金属增材制造技术, 公司持续加大研发, 提升核心竞争力。

- **研发费率逐步提升:** 2016-2022 年公司研发费率自 9.1% 提至 17.7% (+8.6pct), 2023H1 公司研发费率为 19.1% (-3.22pct)。
- **2022 年公司进一步加强研发能力建设:** 研发费用 1.63 亿 (+42.33%), 研发费率 17.7%, 较 2021 年下降 3pct, 主要系营收增长幅度较大, 研发费率有所降低。

公司持续专注主业, 致力于金属增材制造技术研究, 具备技术优势与人才优势:

- 1) 作为国家级高新技术企业, 拥有国家级企业技术中心、金属增材制造国家地方联合工程研究中心、省级企业技术中心、陕西省金属增材制造工程研究中心, 担任全国“增材制造产业联盟”副理事长单位。2) 作为国内增材制造行业早期参与者之一, 公司通过多年技术研发创新及产业化应用, 在金属增材制造领域积累了独特的技术优势。
- **广纳人才, 培养了一支人员结构合理、学科门类齐全、专业技能扎实的优秀研发队伍。** 1) **研发方向全面且均衡:** 涵盖增材制造原材料、工艺、软件、设备、产品等方向。2) **研发人员占比大:** 截至 2023H1, 公司拥有员工 1480 余人, 研发人员占 29.33%。
- **公司已形成完全自主可控的知识产权体系:** 1) 截至 2023H1, 公司累计申请专利 463 项, 拥有授权专利 290 项, 其中发明专利 82 项, 实用新型专利 166 项, 外观设计专利 42 项。2) **公司先后承担多个国家级科研项目 and 课题:** 包括工信部“国家重大科技成果转化”、“智能制造”、“工业强基工程”, 科技部“国家重点研发计划”等, 取得一系列科技成果。3) 2017 年公司获得“国防科技进步一等奖”, 2019 年公司获批博士后创新基地和博士后工作站, 2022 年获批陕西省知识产权示范企业。4) **与西门子合作开展技术开发:** 2023 年 5 月 15 日, 公司与西门子(中国)有限公司签署战略合作协议, 双方将在探索数字化工厂建设、金属增材制造设备研发生产等领域开展合作。

图表 14: 2016-2023H1 公司研发费用及研发费率


资料来源: WIND, 信达证券研发中心

图表 15: 公司与西门子签署战略合作协议


资料来源: 公司官网, 信达证券研发中心

推出限制性股票激励计划, 充分调动公司核心团队积极性:

- 为了建立、健全公司激励机制, 充分调动核心团队积极性, 有效地将股东利益、公司利益和核心团队个人利益相结合, 公司于 2020 年 10 月推出限制性股票激励计划。2) 本激励计划拟向激励对象授予 400 万股限制性股票, 约占本激励计划草案公告时公司股本总额 8000 万股的 5%。3) 其中, 首次授予限制性股票 320 万股, 预留 80 万股。
- **激励对象:** 包括高级管理人员、核心技术人员以及董事会认为需要激励的其他人员, 共 92 人; 激励对象获授的各批次限制性股票在归属前须满足 12 个月以上的任职期限。
- **授予价格及有效期:** 本激励计划授予价格为 20 元/股; **有效期:** 自限制性股票授予之日起至激励对象获授的限制性股票全部归属或作废失效之日止, 最长不超过 84 个月。
- **业绩考核要求:** 1) **考核年度:** 首次授予限制性股票考核年度为 2020-2023 四个会计年度, 预留部分考核年度为 2021-2024 四个会计年度。2) **考核指标:** 每个会计年度考核一次, 以达到公司营收增长率作为考核目标。

图表 16: 首次授予限制性股票考核目标

归属期	对应考核年度	年度营业收入目标值	年度营业收入触发值
第一个归属期	2020	2020年营收较2019年增长25%	2020年营收较2019年增长20%
第二个归属期	2021	2019-2021年营收CAGR为25%	2019-2021年营收CAGR为20%
第三个归属期	2022	2019-2022年营收CAGR为30%	2019-2022年营收CAGR为25%
第四个归属期	2023	2019-2023年营收CAGR为30%	2019-2023年营收CAGR为25%

资料来源: 公司 2020 年限制性股票激励计划草案, 信达证券研发中心

图表 17: 预留授予部分各年度业绩考核目标

归属期	对应考核年度	年度营业收入目标值	年度营业收入触发值
第一个归属期	2021	2019-2021年营收CAGR为25%	2019-2021年营收CAGR为20%
第二个归属期	2022	2019-2022年营收CAGR为30%	2019-2022年营收CAGR为25%
第三个归属期	2023	2019-2023年营收CAGR为30%	2019-2023年营收CAGR为25%
第四个归属期	2024	2019-2024年营收CAGR为30%	2019-2024年营收CAGR为25%

资料来源: 公司 2020 年限制性股票激励计划草案, 信达证券研发中心

公司限制性股票激励计划进展顺利: 1) **授予:** 公司分别于 2020 年 11 月 17 日、2021 年 11 月 16 日进行限制性股票的首次授予与预留部分授予, 授予标的股票价格均为 20 元/股。

2) 限制性股票归属及上市情况:

- **首次授予部分第一个归属期归属股票:** 共计 79.125 万股, 于 2021 年 12 月 9 日上市流通。

- **首次授予部分第二个归属期&预留部分第一个归属期归属股票:** 共计 109.3575 万股(其中首次授予部分 94.465 万股, 预留部分 14.8925 万股), 2023 年 1 月 16 日上市流通。

图表 18: 2020-2025 年公司限制性股票摊销成本 (预计值)

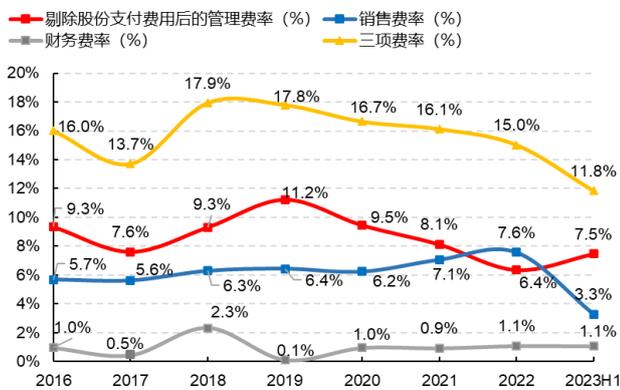
授予部分	授予日期	授予数量 (万股)	限制性股票摊销成本 (万元)	2020年 (万元)	2021年 (万元)	2022年 (万元)	2023年 (万元)	2024年 (万元)	2025年 (万元)
首次授予	2020年11月17日	320	33520	1454.86	16760	8729.17	4655.56	1920.42	/
预留部分	2021年11月16日	80	16319.2	/	708.3	8159.6	4249.79	2266.56	934.95
合计		400	49839.2	1454.86	17468.3	16888.77	8905.35	4186.98	934.95

资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

激励效果明显, 公司经营效率逐步提升:

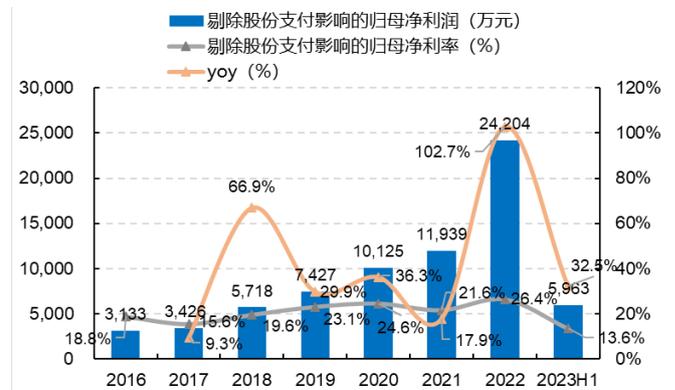
- 1) 2020-2023H1 公司实际计提的股份支付费用分别为 1455 万、1.73 亿、1.63 亿、4192 万。
- 2) 剔除股份支付费用影响, 2019-2023H1 年公司三项费率自 17.8% 降至 11.8% (-5pct), 其中剔除股份支付费用的管理费费率自 11.2% 降至 7.5% (-3.7pct)。
- 3) 剔除股份支付影响, 公司归母净利润&归母净利率持续提升: 2016-2022 年公司 (剔除股份支付影响的) 归母净利润自 3133 万元增至 2.42 亿, CAGR 为 40.6%; (剔除股份支付影响的) 归母净利率自 18.8% 提至 26.4% (+7.6pct); 其中 2022 年公司 (剔除股份支付影响的) 归母净利润 2.42 亿 (+102.7%)。2023H1 公司 (剔除股份支付影响的) 归母净利润为 5963 万元 (+32.5%)。

图表 19: 2016-2023H1 年公司三项费率 (剔除股份支付影响)



资料来源: WIND, 信达证券研发中心

图表 20: 2016-2022 年公司归母净利润情况 (剔除股份支付影响)



资料来源: WIND, 信达证券研发中心

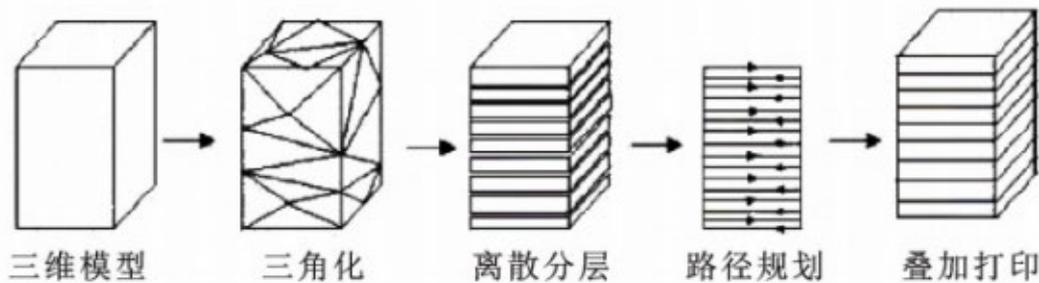
2 3D 打印：颠覆性技术，有望从 1 到 100 迎来黄金发展期

2.1 3D 打印：第三次工业革命重点发展对象，传统加工工艺重要补充

增材制造 (AM) 又称“3D 打印”，是制造业有代表性的颠覆性技术。它基于三维模型数据，采用逐层叠加材料的方式，直接制造与相应数字模型完全一致的三维物理实体模型；我们认为，3D 打印或将对传统的工艺流程、生产线、工厂模式、产业链组合产生深刻影响。

- **增材制造将复杂的零部件结构离散为简单的二维平面加工，有望解决同类型零部件难以加工的难题：**以计算机三维设计模型为蓝本，通过软件分层离散和数控成形系统，将三维实体变为若干个二维平面，利用激光束、热熔喷嘴等方式将粉末、树脂等特殊材料进行逐层堆积黏结，最终叠加成形，制造出实体产品。
- 增材制造 (AM) 相对于传统的减材制造 (SM) 和成形制造 (FM)，简化了生产流程，避免了生产周期长、成本高、难以生产复杂零件等缺点，已经广泛应用到航空航天、船舶制造、石油化工、生物医药等领域，促进了制造业的发展。

图表 21：增材制造技术原理



资料来源：张朝瑞、钱波、张立浩、茅健、樊红日《金属增材制造工艺、材料及结构研究进展》，信达证券研发中心

金属 3D 是传统加工制造技术的重要补充：目前金属 3D 打印技术在可加工材料、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仍存在较大差距，但其全新的技术原理及制造方式，也有着传统精密加工无法比拟的较大优势。

- **缩短新产品研发及实现周期：**3D 打印工艺成形过程由三维模型直接驱动，无需模具、夹具等辅助工具，可以降低产品的研制周期，并节约昂贵的模具生产费用，提高产品研发迭代速度。
- **高效成形更为复杂的结构：**3D 打印的原理是将复杂的三维几何体剖分为二维的截面形状来叠层制造，故可以实现传统精密加工较难实现的复杂构件成形，提高零件成品率，同时提高产品质量。
- **实现一体化、轻量化设计：**金属 3D 打印技术的应用可以优化复杂零部件的结构，在保证性能的前提下，将复杂结构经变换重新设计成简单结构，从而起到减轻重量的效果，3D 打印技术也可实现构件一体化成形，从而提升产品的可靠性。
- **材料利用率较高：**金属增材制造有效避免了传统加工切割过程产生废料的问题，材料利用率可达 95%；而据李蓬川《大型航空模锻件的生产现状及发展趋势》数据，我国航空锻件的材料利用率为 15-25%。
- **实现优良的力学性能：**基于 3D 打印快速凝固的工艺特点，成形后的制件内部冶金质量均匀致密，无其他冶金缺陷；同时快速凝固的特点，使得材料内部组织为细小亚结构，成形零件可在不损失塑性的情况下使强度得到较大提高。

图表 22: 增材制造与传统精密加工技术对比

项目	金属3D打印技术	传统精密加工技术
技术原理	“增”材制造（分层制造、逐层叠加）	“减”材制造（材料去除、切削、组装）
技术手段	SLM、LSF 等	磨削、超精细切削、精细磨削与抛光等
适用场合	小批量、复杂化、轻量化、定制化、功能一体化零部件制造	批量化、大规模制造，但在复杂化零部件制造方面存在局限
使用材料	金属粉末、金属丝材等（受限）	几乎所有材料（不受限）
材料利用率	高，可超过 95%	低，材料浪费
产品实现周期	短	相对较长
零件尺寸精度	±0.1mm （相对于传统精密加工而言偏差较大）	0.1-10μm （超精密加工精度甚至可达纳米级）
零件表面粗糙度	Ra2μm-Ra10μm 之间 （表面光洁程度较低）	Ra0.1μm 以下 （表面光洁度较高，甚至可达镜面效果）

资料来源：公司公告，信达证券研发中心

3D 打印技术自诞生至今近 40 年，正处于多技术路线并存的状态：根据我国《增材制造术语》（GB/T35351-2017），3D 打印可以根据成形原理分为 7 种基本工艺。

图表 23: 增材制造（3D 打印）工艺技术类别

工艺类型	工艺说明	主要工艺技术名称
粉末床熔融 (Powder Bed Fusion) (PBF)	通过热能选择性的熔化/烧结粉末床区域的增材制造工艺	激光选区熔化 (SLM)、激光选区烧结 (SLS)、电子束选区熔化 (EBSM)
定向能量沉积 (Directed Energy Deposition) (DED)	利用聚焦热能将材料同步熔化沉积的增材制造工艺	激光近净成形 (LENS) 亦称激光立体成形 (LSF)、电子束熔丝沉积 (EBDM)、电弧增材制造 (WAAM)
立体光固化 (VAT Photopolymerization)	通过光致聚合作用选择性的固化液态光敏聚合物的增材制造工艺	光固化成形 (SLA)
粘结剂喷射 (Binder Jetting)	选择性喷射沉积液态粘结剂粘附粉末材料的增材制造工艺	三维立体打印 (3DP)
材料挤出 (Material Extrusion)	将材料通过喷嘴或孔口挤出的增材制造工艺	熔融沉积成形 (FDM)
材料喷射 (Material Jetting)	将材料以微滴的形式按需喷射沉积的增材制造工艺	材料喷射成形 (PJ)
薄材叠层 (Sheet Lamination)	将薄层材料逐层粘附以形成实物的增材制造工艺	层压物体制造 (LOM)、超声波增材制造 (UAM)

资料来源：公司公告，信达证券研发中心

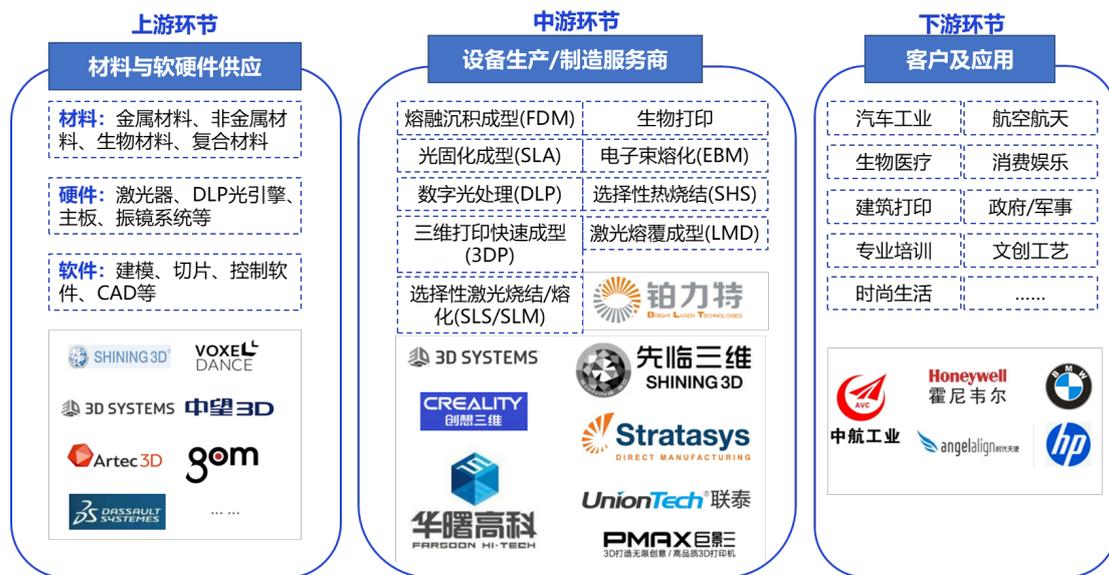
金属 3D 打印工艺原理主要为粉末床熔融 (PBF) 和定向能量沉积 (DED) 两大类，采用这两类工艺原理的金属 3D 打印技术都可以制造达到锻件标准的金属零件。

- **粉末床熔融技术 (PBF) 是当今最广泛应用的增材制造技术之一：1) PBF 技术比较适合航空航天小批量、定制化的生产特点：**能够解决其轻量化设计制、功能化设计要求，且随着技术发展与成本控制，未来或将能够实现大规模工业化生产。**2) PBF 技术的主要代表性工艺有：**选择性激光烧结 (SLS)、选择性激光熔化成形 (SLM)、直接金属激光烧结 (DMLS) 和电子束熔化成形 (EBSM)。
- **定向能量沉积技术 (DED) 推广应用不及粉末床熔融技术，但能实现修复功能：1) DED 技术的成熟度和设备自动化程度不及 PBF 技术，在同传统制造技术的竞争中尚未形成显著的不可替代性。2) 常用的 DED 技术工艺主要有激光近净成形 (LENS)、激光立体成形 (LSF)、电子束熔丝沉积 (EBDM)、电弧增材制造 (WAAM)。**

3D 打印已经形成了一条完整的产业链: 据铂力特公告、左世全在增材制造产业发展(广州)暨 2023 年增材制造产业年会上的报告《增材制造十年发展及展望》介绍, 产业链可分为:

- 1) **上游:** 主要包括增材制造装备零部件、三维扫描设备、增材制造软件系统、专用材料生产工艺及设备;
- 2) **中游:** 以 3D 打印设备生产厂商为主, 大多亦提供打印服务业务及原材料供应, 在整个产业链中占据主导地位;
- 3) **下游:** 行业应用已覆盖航空航天、汽车工业、船舶制造、能源动力、轨道交通、电子工业、模具制造、医疗健康、文化创意、建筑等各领域。

图表 24: 3D 打印产业链图谱



资料来源: 艾瑞咨询《工欲善其事必先利其器: 中国 3D 打印行业报告》, 信达证券研发中心

①增材制造上游: 据左世全在增材制造产业发展(广州)暨 2023 年增材制造产业年会上的报告《增材制造十年发展及展望》, 增材制造上游具体包括增材制造装备零部件、三维扫描设备、增材制造软件系统、专用材料生产工艺及设备等环节。

- **装备零部件:** 包括大功率激光扫描振镜、大功率激光器、阵列式高精度喷嘴喷头、高精度平台及控制系统、动态聚焦镜、高品质电子枪等。
- **三维扫描设备:** 包括接触式 3D 扫描仪和非接触式 3D 扫描仪。
- **软件系统:** 包括过程监测与控制系统, 工业设计、模拟仿真与模型数据处理软件。
- **专用材料生产工艺及设备:** 包括金属专用材料、非金属专用材料\金属材料制粉设备。

图表 25: 金属增材制造主要材料分类

材料体系	主要材料	材料特点
钛合金体系	TC4、TC11、TC21、Ti5553、Ti-8A1-1Er、T6A17Nb	比强度高、耐腐蚀、耐高温、兼容性好
铝合金体系	AlSi12、AlSi7Mg、AlSi10Mg、A17Si0.6Mg、AlSi9Cu3	密度低、强度高、耐高温、耐腐蚀塑性好
镁合金体系	Mg-9%Al、AZ91D、AZ31	密度小、比强度高
铁基合金体系	316L_304L、M2 高速钢、H3 模具钢	耐腐蚀、耐高温、力学性能良好
高温合金体系	Inconel 625, Inconel 718, Waspaloy, Inconel 939, Ni-Ti 形状记忆合金	耐高温、耐腐蚀、抗氧化、塑性好

资料来源: 张朝瑞、钱波、张立浩、茅健、樊红日《金属增材制造工艺、材料及结构研究进展》, 信达证券研发中心

②**增材制造中游**：据铂力特公司公告，增材制造设备是牵动增材制造行业发展的关键之一，增材制造的核心专利大多被设备厂商掌握，因此设备厂商往往在整个产业链中占据主导地位，这些厂商大多亦同时提供打印服务业务。

- **增材制造设备可分为桌面级打印机和工业打印机**：据铂力特公司公告，1) **桌面级打印机**：随着国外桌面级打印机相关专利保护到期，技术壁垒下降，国内桌面级打印机厂家数量快速增长，加大了国内桌面级增材制造市场的竞争程度；2) **工业级打印机**：与桌面级打印机相比，工业级打印机技术壁垒高，资本投入大，一直以来发展较为缓慢，但当前工业级增材产业受到国家政策大力支持，市场呈现出快速增长形势。
- **增材制造行业整合加剧**：设备厂商通过并购 3D 打印软件公司、材料公司、服务提供商等，逐步转变为综合方案提供商，加强了对产业链的整体掌控能力。

③**增材制造下游**：据铂力特公司公告，增材制造技术在下游的应用方式主要分为直接制造、设计验证和原型制造。

- **直接制造是未来增材制造技术的主要发展趋势**：根据三维模型，直接用增材制造技术生产最终产品，具有产品定制性强与产品精度硬度高的特点。
- 与传统制造相比，采用增材制造技术进行设计验证及原型制造，可节约时间经济成本。
- 增材制造在维修领域也具有市场，使用增材制造技术不仅能简化维修程序，还可以实现传统工艺无法实现的高还原度与制造材料原型匹配的功能。

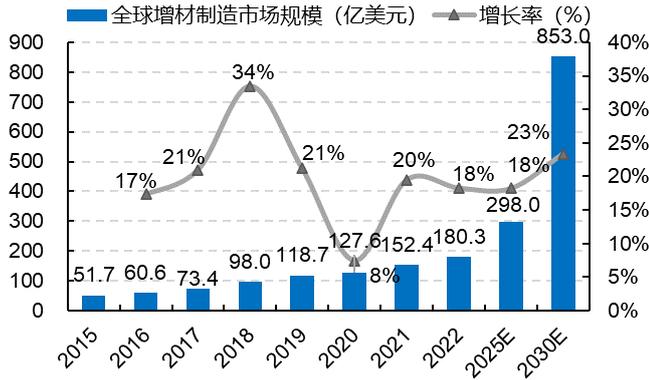
2.2 复盘过去，3D 打印规模增长强劲，或已迈过从 0 到 1 的起步阶段

全球 3D 打印产业进入加速成长期，2017-2022 年全球 3D 打印市场规模 CAGR 约为 19.7%：

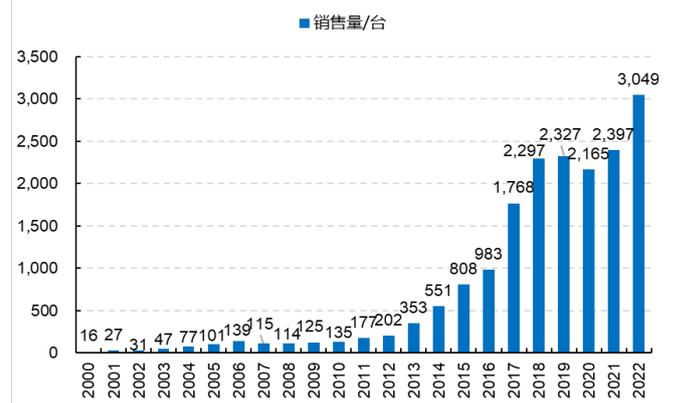
- **2017-2021 年全球 3D 打印市场规模 CAGR 达 20.06%**：据《Wohler Report 2022》报告数据，1) 2017-2021 年全球 3D 打印市场规模（包括产品和服务）自 73.4 亿美元增至 152.44 亿美元；2) 2021 年全球市场规模达 152.4 亿美元，其中产品收入为 62.29 亿美元（约占 40.86%），服务收入为 90.15 亿美元（59.14%）。
- 据《Wohler Report 2023》数据，2022 年全球 3D 打印市场规模增速达 18.3%，绝对值约 180.34 亿美元。
- **2021-2031 年全球 3D 打印市场规模 CAGR 有望达到 18.8%**：据《Wohler Report 2022》预测，1) 到 2025 年全球 3D 打印收入规模有望达到 298 亿美元，较 2021 年增长近 2 倍；2) 到 2031 年全球 3D 打印收入规模有望达 853 亿美元，较 2021 年增长 5.6 倍。

装备市场需求较大，增材制造设备销量稳步增长：工业级增材制造可广泛应用于传统产业转型升级和战略性新兴产业发展，随着增材制造技术的逐渐成熟和成本的不断降低，市场需求和发展潜力较大。根据《Wohlers Report 2022》数据：

- 2021 年全球工业级增材制造设备销售量达到 26272 台，较 2020 年同比增长 24.9%。
- 2021 年全球金属增材制造设备销量约为 2397 台，同比增长 10.7%；销售额达 12.34 亿美元，均价 51.48 万美元，同比上升 2.59%。
- 据《Wohlers Report 2023》数据，2022 年全球金属增材制造设备销量约 3049 台，同比增长 27.2%。

图表 26: 2015-2030 年全球增材制造产业规模及增长率


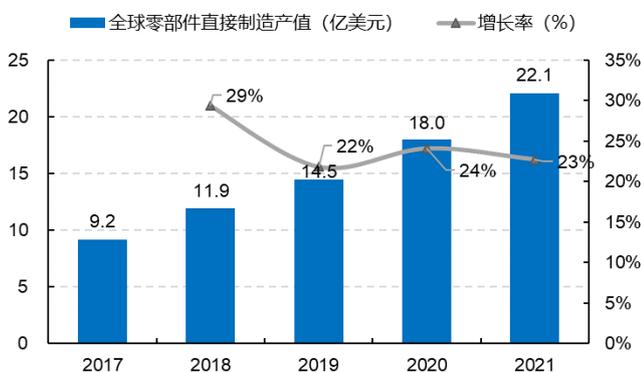
资料来源: 华经产业研究院, 《Wholers Report 2023》, 信达证券研发中心注: 2025、2030 年数据为预计值, 2021-2025, 2025-2030 年增长率为复合增长率

图表 27: 2000-2022 全球金属 3D 打印设备销售数量


资料来源: 公司公告, 《Wohlers Reports 2022》, 《Wholers Report 2023》, 信达证券研发中心

3D 打印技术的应用模式逐步从试验验证阶段走向大规模应用推广阶段: 3D 打印行业或将面临规模化、集成化, 精度化、快速化, 材料通用化、专业化和多样化的发展趋势。

- **下游应用水平持续提升, 直接制造应用扩大, 规模化生产成为可能:** 1) **3D 打印技术的应用领域逐步拓宽:** 越来越多的企业将其作为技术转型方向, 用于突破研发瓶颈或解决设计难题。2) **3D 打印在各领域应用的深度不断被拓展:** 航空航天、模具制造、电子工业、汽车制造、船舶制造、医疗器械等领域对 3D 打印的需求旺盛并持续增长, 应用端呈现快速扩展态势。
- **3D 打印应用方式正逐步从原型设计走向直接制造, 使批量生产成为可能。** 1) **越来越多企业将 3D 打印用于直接制造:** 相较于传统制造工艺, 增材制造技术摆脱了对模具的依赖, 具备缩减成本和交货时间、加快产品的上市周期等优势, 可实现柔性制造、分布式制造等制造模式。2) 根据《Wohlers Report 2022》显示, 2021 年, 零部件直接制造的产值为 22.1 亿美元, 同比增长 22.8%, 2018-2021 年增速均超过 20%。
- **金属 3D 打印的蓬勃发展拉动了金属粉末的需求:** 1) **金属 3D 打印专用材料的研发日趋活跃:** 3D 打印专用材料的品类和品质决定 3D 打印制造产品及服务的质量, 发展 3D 打印专用合金成为金属 3D 打印材料的发展趋势。2) 据《Wohlers Report 2022》数据, 2017-2021 年全球金属材料销售额自 1.8 亿美元增至 4.7 亿美元, CAGR 达 27.1%。

图表 28: 2017-2021 年全球零部件直接制造产值及增速


资料来源: Wohlers Reports 2022, 公司公告, 信达证券研发中心

图表 29: 2017-2021 年全年金属材料销售额及增速


资料来源: Wohlers Reports 2022, 公司公告, 信达证券研发中心

全球 3D 打印竞争格局：全球增材制造产业已基本形成美、欧等发达国家和地区主导，亚洲国家和地区后起追赶的发展态势。

- **全球 3D 打印市场集中于北美、欧洲和亚太：**三个地区 3D 打印设备累计装机量占据全球 95%。其中约 35%在北美（美国为主），欧洲和亚太地区各占近 30%。

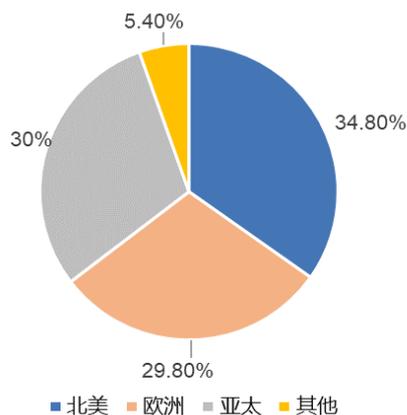
图表 30：世界主要国家及地区增材制造发展情况



资料来源：公司公告，信达证券研发中心

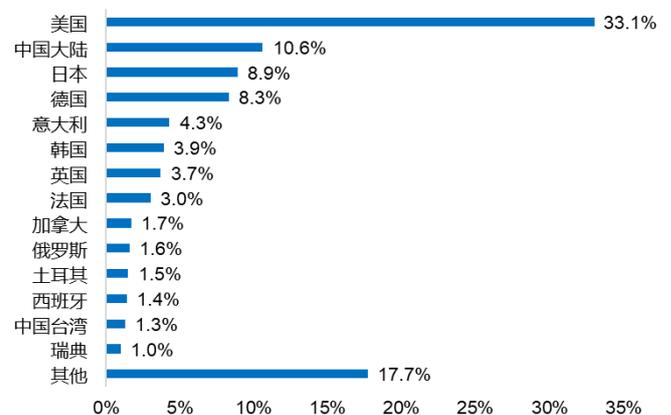
- **我国增材制造产业已进入国际第一梯队：**1) 据《Wohlers Report 2022》，2021 年中国大陆增材制造设备装机数量占全球 10.6%，位列全球第二；2) 2021 年 Wohlers Associates 在全球范围内跟踪调查的工业级增材制造设备厂商中，中国占 37 席，较 2020 年增长 11 家，位列全球第三；3) 2021 年中国生产设备数量约为 288 万台(+13.3%)。

图表 31：全球增材制造设备装机量分布格局



资料来源：Wohlers Associates，公司公告，信达证券研发中心

图表 32：各国增材制造设备装机量占比：中国大陆排名第二

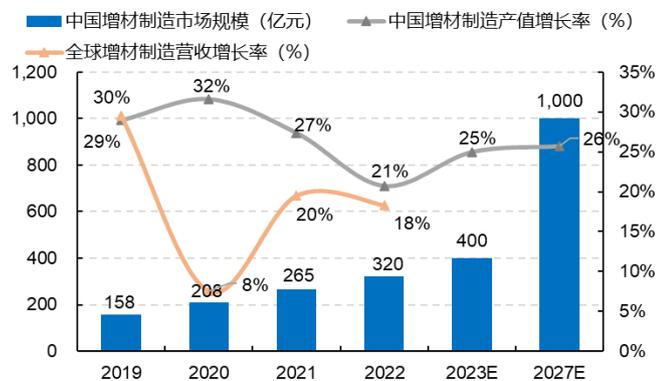


资料来源：Wohlers Associates，公司公告，信达证券研发中心

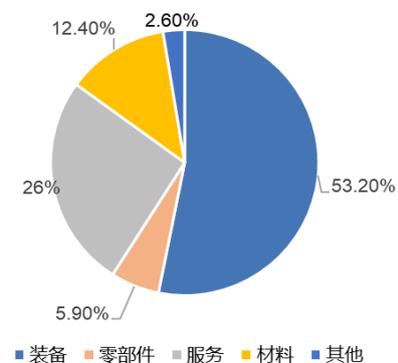
我国 3D 打印规模增速高于全球，整体实现从研发创新向产业化规模化发展蜕变：我国 3D 打印行业相对欧美国家起步较晚，在解决了产业链分离、原材料不成熟、技术标准不统一不完善及成本昂贵等问题后，产业总收入持续增加，优势企业不断发展壮大。

- **据左世全（工信部装备工业发展中心总工程师）在增材制造产业发展（广州）暨 2023 年增材制造产业年会上的报告《增材制造十年发展及展望》数据：**1) 2012-2022 年我国增材制造产业规模自 10 亿元增至 320 亿元，CAGR 为 41.42%。2) 预计 2023 年我国增材制造产业规模有望超过 400 亿元。3) 按照 25%复合增长率保守估算，我国增材制造产业规模有望在 2027 年左右突破千亿元。

- **我国装备营收占比超过一半，处于市场主导地位：**据李方正、李博、郭丹《中国增材制造产业发展现状与趋势展望》数据，2022 年我国增材制造专用材料、零部件、装备、服务等各个环节占总营收比重，分别为 12.4%、5.9%、53.2%和 26%。

图表 33: 2019-2027 年中国增材制造产业规模及增长率


资料来源：李方正、李博、郭丹《中国增材制造产业发展现状与趋势展望》，信达证券研发中心 注：2023-2027 年增长率为复合增长率

图表 34: 2022 年增材制造产业链各环节营收占比


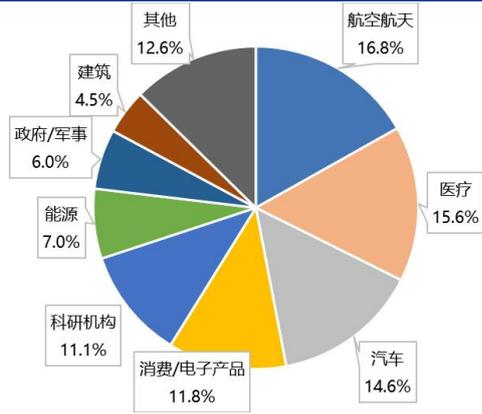
资料来源：李方正、李博、郭丹《中国增材制造产业发展现状与趋势展望》，信达证券研发中心

2.3 展望未来，军民共进，3D 打印或迎广阔市场空间

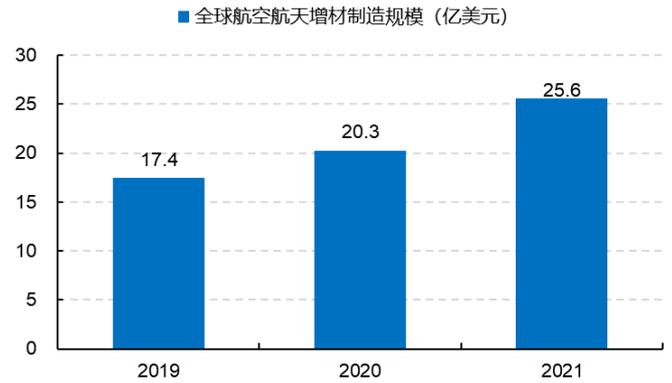
3D 打印技术的应用领域逐步拓宽：1) 越来越多企业将其作为技术转型方向，用于突破研发瓶颈或解决设计难题，助力智能制造、绿色制造等新型制造模式。2) 金属增材制造产品目前已被广泛应用于航空航天、模具制造、医疗研究、汽车制造、能源动力、轨道交通、船舶制造、电子工业等各领域，并已在多个应用领域实现工业化批量生产。

金属增材制造下游应用领域众多，航空航天应用最多：1) 随着材料的多样化和增材制造设备的发展，增材制造技术广泛应用于多个行业的产品开发。2) **增材制造技术在航空航天领域率先得到验证和应用：**航空航天企业对价格敏感度低，同时对复杂精密、大型构件制造的要求高。3) 根据《Wohlers Report 2022》显示，在 2021 年全球增材制造服务规模中，航空航天占比最大，达到 16.8%，医疗、汽车占比紧随其后，分别为 15.6%和 14.6%。

- **航空航天是对 3D 打印技术应用最广泛的行业：**据《Wholers Report 2022》数据，航空航天行业对 3D 打印技术的应用逐年增长，2021 年航空航天 3D 打印市场规模达到 25.61 亿美元，相对于航空航天产业整体占比较小，随着金属 3D 打印技术的持续推广应用，具有较大的增长潜力。
- **金属 3D 打印在航空航天领域的渗透率有望持续提升：**金属 3D 打印具有实现复杂设计、减轻零部件数量、提升零部件性能等优点，在航空航天装备领域主要应用于飞机、飞船、火箭等精密零部件的设计与制造，已经成为锻造、铸造等传统制造方式的补充。
- **金属 3D 打印市场空间广阔：**1) **金属 3D 打印未来有望对锻造、铸造实现 20-30%的技术替代：**据铂力特《关于公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》数据，目前锻造、铸造等传统市场已有超过千亿元市场规模，金属 3D 打印作为其有效补充，预计可实现其中 20-30%的技术替代。2) **行业增长持续性强：**航空航天技术的不断发展、国防建设的迫切需求、民用领域的巨大潜力有望拉动金属 3D 打印持续发展。

图表 35: 2021 年全球各领域增材制造服务规模占比


资料来源: Wohlers Associates, 公司公告, 信达证券研发中心

图表 36: 2019-2021 年全球航空航天增材制造规模 (亿美元)


资料来源: Wohlers Associates, 公司公告, 信达证券研发中心

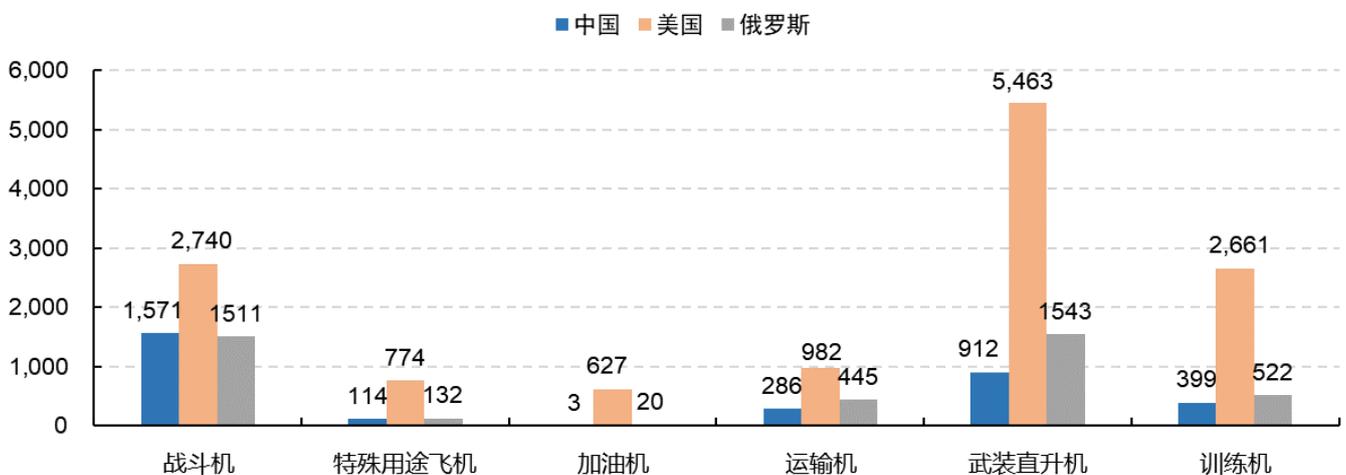
3D 打印行业驱动因素分析:

航空航天(军机迭代+国产大飞机+商业航天)迅猛发展是金属 3D 打印需求的核心驱动力,与此同时,新领域也呈“星星之火、可以燎原”之势。

- 我们认为,未来十年有望成为我国军用飞机升级换代、批量列装,航空发动机、卫星产业加速迭代,国产大飞机、商业航天蓬勃发展的时期,有望带动产业链上游的基础材料和零部件行业发展,金属 3D 打印有望充分受益于航空航天装备需求的快速增长、渗透率的持续提升,同时应用领域的不断拓宽亦或为其提供更加广阔的发展空间。

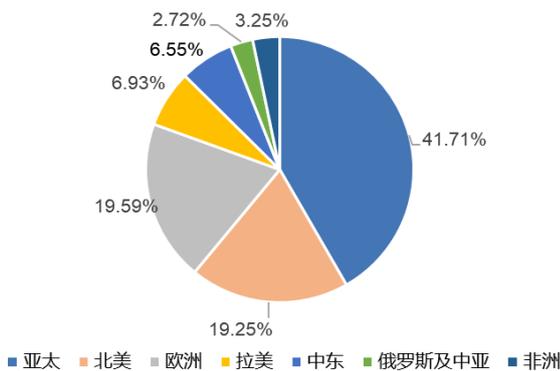
驱动因素①: 航空航天装备需求快速增长

- 我国军用飞机存在较大的更新换代需求: 1) 我国军机数量与美俄相比有较大差距: 据 Flight Global 《World Airforce 2022》数据,截至 2021 年末,美国各类军用飞机总数量为 13247 架,俄罗斯为 4173 架,我国为 3285 架。2) 我国军用飞机代际有较大提升空间: 截至 2021 年我国战斗机以二、三代机为主,分别占比 55%、44%,四代机占比仅 1%; 美国则完全淘汰了二代机,三代机占比 84%、四代机占比 16%。
- 无人机或将为 3D 打印市场带来新的增长点: 无人机具有多品种、轻量化、整体化、低成本化的背景需求和蜂群式、僚机的战斗模式,贴合金属 3D 打印的技术特点。

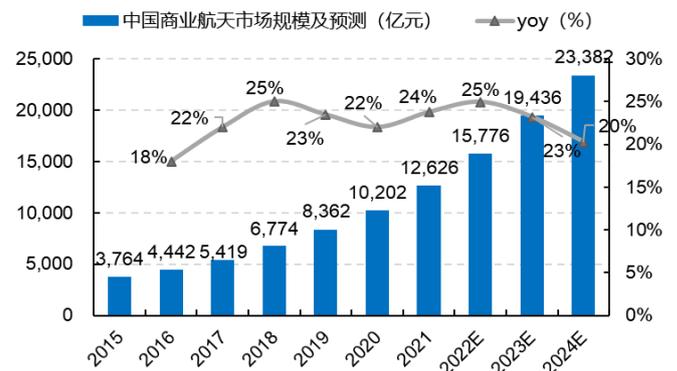
图表 37: 中国、美国、俄罗斯飞机数量对比情况


资料来源: World Air Force 2022, 公司公告, 信达证券研发中心

- **国产大飞机批量生产或带动金属 3D 打印产品需求增长：**1) 中国民航飞机增量市场约占全球 1/4：据《中国商飞公司市场预测年报（2022-2041）》，未来 20 年中国或将接收 9284 架客机（约占全球 21.9%），交付价值量或达 1.47 万亿美元（约占全球 23%）。2) 随着 ARJ21、C919、C929 等国产飞机的研制、试飞、交付运营，国产飞机有望成为国内交付的主力机型，牵引金属 3D 打印需求增长。
- **我国商业航天有望进入高速发展阶段：**1) 随着我国空间站建设完成在即，我国载人航天或将进入常态化发射阶段。2) 2020 年 4 月，国家发改委将卫星互联网建设纳入新基建，未来五年有望进入高速发展阶段，军民融合共同推进星座规模部署，带动航天产业的需求增长。3) 根据艾媒咨询预测，到 2024 年我国商业航天市场规模或将达到 2.34 万亿元，中国商业航天或将步入黄金发展时期。

图表 38：2022-2041 年全球民用飞机市场需求分布


资料来源：《中国商飞公司市场预测年报》，公司公告，信达证券研发中心

图表 39：2015-2024 年中国商业航天市场规模及预测


资料来源：公司公告，艾媒咨询，36 氪研究院，信达证券研发中心

驱动因素②：金属 3D 打印在航空航天领域的渗透率有望持续提升

3D 打印最重要的应用场景非航空航天莫属：据王强、孙跃《增材制造技术在航空发动机中的应用》，美国“增材制造路线图”把航空航天需求作为增材制造第一位工业应用目标，波音、GE、霍尼韦尔、洛克希德·马丁等美国著名航空航天企业都是美国增材制造创新研究所（NAMII）的成员单位。

金属 3D 打印已成为锻造、铸造等传统制造工艺的重要补充，未来渗透率有望达到 20-30%：

1) 金属 3D 打印具有实现复杂设计、减轻零部件数量、提升零部件性能等优点，在航空航天装备领域主要应用于飞机、飞船、火箭等精密零部件的设计与制造。2) 据铂力特《关于公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》数据，目前锻造、铸造等传统市场已有超过千亿元的市场规模，金属 3D 打印预计可以实现其中 20-30% 的技术替代。

航天领域：零部件→发动机→整机，3D 打印在运载火箭中的渗透率逐步提升。

空间技术的快速发展对运载火箭提出了更高的要求：根据左蔚、宋梦华、杨欢庆、陈新红《增材制造技术在液体火箭发动机应用述评》介绍，1) 液体火箭发动机金属构件朝着复杂、薄壁、整体化和轻量化、高可靠的方向发展；2) 传统的航天研究机构和新生的商业航天公司为争夺国际发射市场，尤其重视新型号发动机研制周期的缩短和成本的降低。

3D 打印零部件：或受益于下游主机研制模式转变而有望得到广泛应用。

- **NASA 提出“增材制造验证发动机（AMDE）”计划：**提出将发动机研制模式从传统的“分析-制造-测试”串行研制模式转变为“分析-制造/测试”并行研制模式，从而显著

缩短研制周期，提高 3D 打印部件的技术成熟度，预计用 2 年半的时间即可研制出低成本的上游空间发动机。

- **3D 打印的使用降低了 RS-25 发动机零件的加工周期和成本，并实现了部分零件的一体化成形：**其 PogoZ 弹簧隔板减少 64% 制造成本和 75% 加工时间，诱导轮减少 50% 制造成本和 80% 加工时间，柔性接头经优化设计后零件数量从 45 个减少到 17 个，焊缝从 70 多条减少到 26 条，可靠性亦大大提高。
- 在 AMDE 计划中，NASA 探索了增材制造喷注器工艺，对液氧甲烷发动机双组元离心式喷注器进行结构优化以满足增材制造工艺要求，零部件数量减为 2 个，产品成功通过热试车考核。

图表 40: NASA 测试液氧甲烷发动机双组元离心式喷注器



资料来源：左蔚、宋梦华、杨欢庆、陈新红《增材制造技术在液体火箭发动机应用述评》，信达证券研发中心

从 3D 打印零部件到 3D 打印发动机：普惠·洛克达因公司持续推进 3D 打印在运载火箭中的应用。

- **首次在全尺寸发动机中采用增材制造产品：**2013 年 3 月洛克达因公司采用 SLM 技术制造了 J-2X 火箭发动机涡轮泵排气孔盖，并在极端环境下成功进行了发动机点火试验。
- **在多款火箭发动机中进行喷注器 SLM 制造：**2009 年进行土星五号 F-1 火箭发动机燃气发生器喷注器 SLM 制造；2015 年进行单喷嘴 SLM 成形，随后尝试喷注器的整体成形，并通过 AR1 发动机试车考核；并于与 NASA 合作，成功制造 SLS 发动机喷注器。
- **洛克达因公司还在增材制造发动机整机方面做了大量研究：**2014 年对打印出的 MPS-120 整个卫星微推进系统进行试车考核；同年完全使用 3D 打印的发动机 Baby Bantam 通过试车考核，该发动机仅由 3 个零件组成，研制成本减少 65%。

图表 41: 普惠·洛克达因 3D 打印喷注器



资料来源：左蔚、宋梦华、杨欢庆、陈新红《增材制造技术在液体火箭发动机应用述评》，信达证券研发中心

图表 42: 洛克达因公司测试 3D 打印铜合金推力室



资料来源：左蔚、宋梦华、杨欢庆、陈新红《增材制造技术在液体火箭发动机应用述评》，信达证券研发中心

第一枚 3D 打印火箭进入，开启航空航天制造新时代：据“增材制造技术前沿”公众号消息，全球首款全 3D 打印火箭——Relativity Space Terran 1 于北京时间 2023 年 3 月 23 日 11 点 30 分左右试飞成功，本次发射，证明了 3D 打印制造火箭结构是可行的。

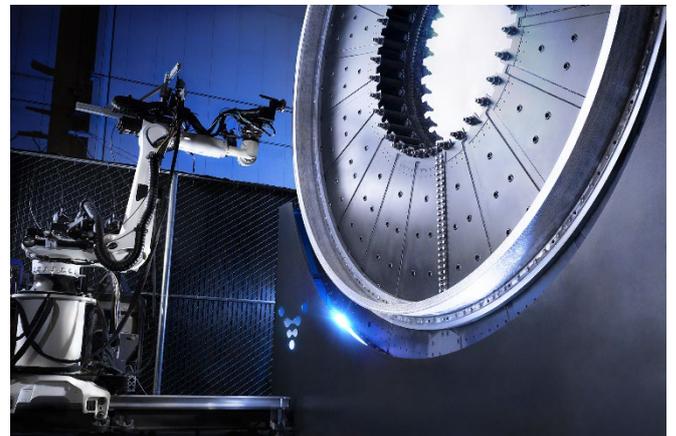
- **Terran 1 火箭 85%质量采用 3D 打印制造：**是当前使用 3D 打印技术制造的用于轨道飞行的最大尺寸火箭，高约 35 米；该火箭整个箭体和几乎所有发动机部件都是由直接能量沉积（内部开发的 Stargate WAAM）和金属粉末床熔融工艺 3D 打印，设计目标为将重达 1250kg 的货物送入近地轨道，每次飞行收费 1200 万美元。
- **Terran 1 火箭合并了一些部件：**火箭零件数量是同类火箭零件数量的 1/100，Terran 1 火箭只有 730 个零件，Relativity Space 可以在 30 天内打印出整个整流罩，在 60 天内生产出整枚火箭。
- **面向未来，完全可重复使用的全 3D 打印火箭有望发射火星载荷：**Relativity 的下一步将是 2024 年发射 Terran R——一款完全可重复使用、由 95% 的 3D 打印部件组成的火箭。Terran R 高 65 米，能够发射 20 倍于 Terran 1 号的有效载荷。

图表 43: Terran 1 火箭升空



资料来源: Relativity Space 官网, 信达证券研发中心

图表 44: 第 4 代 Stargate 金属 3D 打印机



资料来源: Relativity Space 官网, 信达证券研发中心

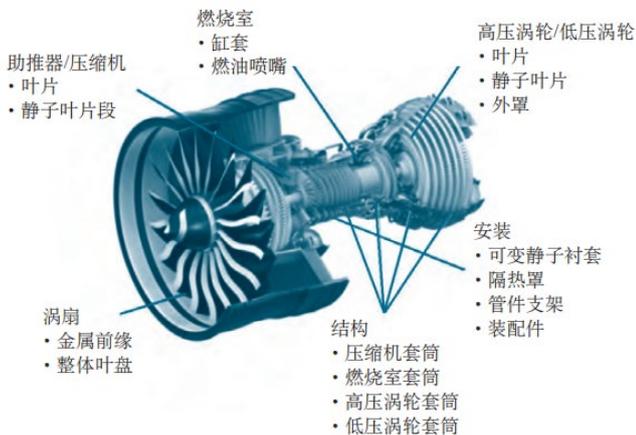
航发领域：3D 打印在直接制造&零件修复领域应用前景广阔。

金属 3D 打印技术在航空发动机领域显示出了重要的应用潜力和广阔的应用前景：据闫雪、阮雪茜《增材制造技术在航空发动机中的应用及进展》，将 3D 打印技术应用于发动机零部件的制造对于提高发动机性能、降低制造周期及成本具有重要意义。

- **3D 打印可应用于铸造/型芯、树脂模快速打印：**3D 打印技术在铸造中的应用主要集中在砂型、模具制造和铸件修复方面，其中快速制造铸模是对原始铸造工艺最好也是应用最广的技术支撑，主要制造方式有 3 种：1) 增材制造塑料模型，从而翻制铸型；2) 增材制造蜡模，翻制熔模型壳；3) 采用 SLS 技术直接制造树脂砂型。
- **据 GE 预计，金属 3D 打印直接制造零件在航发中的渗透率有望达到 50%：**1) 应用于发动机金属零件的直接增材制造技术主要有 SLM、LMD、EBM 等。2) 通用电气公司作为全球航发龙头之一，重点开展航发零件的 SLM 和 EBM 技术研究，其中以 SLM 成形的燃油喷嘴已应用于 CFM 国际公司开发的 LEAP-X 发动机。3) 据 GE 公司预计，采用金属直接增材制造的零件，未来可占航空发动机零部件的 50%，使其研发的大型航空发动机每台至少减重 454kg。
- **从前装市场到后装市场，3D 打印可应用于大型复杂构件修复：**1) 航空发动机工作的

苛刻环境决定了其对零件制造要求较高，较长一段时间内，金属直接增材制造重点着重于航空发动机零部件的修复。2) 德国 MTU 公司与汉诺威激光研究中心将 LSF 技术用于涡轮叶片冠部组里面的硬面覆层或恢复尺寸，德国 Fraunhofer 研究所、英国 Rolls-Royce、瑞士洛桑理工学院均有相关研究。3) 国内西北工业大学基于 LSF 技术开展了系统的激光成形修复的研究与应用工作，并在小、中、大型航空发动机机匣、叶片、叶盘、油管等重要关键零件的修复中获得广泛应用。

图表 45: 航空发动机可应用的金属直接增材制造零部件示意图



资料来源：王强、孙跃《增材制造技术在航空发动机中的应用》，信达证券研发中心

图表 46: MTU 公司整体叶盘激光修复过程流程图



资料来源：闫雪、阮雪茜《增材制造技术在航空发动机中的应用及进展》，信达证券研发中心

驱动因素③：3D 打印民用市场广阔，可应用于消费电子、医疗、汽车等领域

消费电子：钛合金技术正在成为手机公司创新的新靶点，3D 打印有望迎来规模化应用。

荣耀手机首次采用 3D 打印钛合金零件：据“南极熊 3D 打印”公众号消息，2023 年 7 月 12 日，在荣耀最新发布的折叠屏手机 Magic V2 中，成功应用了 3D 打印钛合金零件——折叠屏中的一个关键卷轴。在荣耀 Magic V2 发布会上，荣耀负责人表示卷轴采用“跨界航空工艺，行业首次钛金 3D 打印，材料强度提升 150%，打印温度高达 3500℃。”

- **卷轴的轴盖是影响折叠屏厚度的关键：**据“南极熊 3D 打印”公众号援引界面新闻消息，钛合金技术可以让轴盖更轻更薄，从而带动折叠屏整体厚度和重量的下降；荣耀对 Magic V2 很有信心，第一批订单量大概 100 万台。
- **钛金属可以兼顾硬度和重量，在消费电子领域拥有较好的应用场景：**1) 过去，手机外壳材料以不锈钢和铝合金为主，铝合金更坚固、更有光泽感，但比较重；铝合金比较轻，但坚固程度一般。2) 钛合金可以做到又轻又硬，但是加工难度大，良率低，因此成本较高。3) 据界面新闻消息，三星、OPPO、vivo 以及华为手机等公司都开始加速跟供应链沟通和测试，试图在下一代产品中用上钛合金技术。

图表 47: 荣耀 Magic V2 首次采用钛金 3 打印



资料来源: “南极熊 3D 打印” 公众号, 信达证券研发中心

图表 48: 荣耀 Magic V2 京东销售页面



资料来源: “南极熊 3D 打印” 公众号, 信达证券研发中心

汽车制造领域: 轻量化要求带动 3D 打印技术应用越来越广泛

3D 打印为何在汽车制造领域开始广泛应用? 据易加三维官网介绍: 随着增材制造技术的不断成熟和汽车制造业对整车节能减重要求的日趋严苛, 应用增材制造技术打印生产出来的汽车配件, 不仅结构强度增高, 自重还大幅降低。

轻量化是汽车节能、降耗、增加续航里程的重要技术路径之一: 据赵显蒙、李长青、张庆霞、刘坤、孙淑伟《轻量化技术和材料在汽车工程中的应用》数据, 对于燃油车, 汽车质量每减少 10%, 汽车燃油效率将会增加 6%-8%; 而对于新能源汽车, 每减重 10%, 续航里程可提升 5-6%。

汽车领域对增材制造技术的应用稳定增长: 根据铂力特公司公告援引的《Wohlers Report 2022》数据, 2019-2021 年汽车领域增材制造市场规模自 19.46 亿美元增至 22.26 亿美元, CAGR 达 6.94%。

- **增材制造使汽车领域的开发、设计、制造过程发生了巨大变化:** 实现更安全的轻量化设计、更低成本、更短的研发周期。
- **全球著名车企将 3D 打印技术应用于汽车制造, 并取得了良好的成效:** 宝马、戴姆勒、通用、大众等众多知名车企已将增材制造技术应用于汽车零部件的量产, 减少部件重量、增强承重能力, 提高零部件性能。
- **汽车制造行业对 3D 打印的接受程度快速上升:** MakerBot 公司 3D 打印趋势报告指出, 较 2020 年相比, 2021 年有将近一倍的车企增加了对 3D 打印的应用。

图表 49: 2019-2021 年全球汽车行业增材制造规模



资料来源: 《Wohlers Report 2022》, 铂力特公司公告, 信达证券研发中心

图表 50: 宝马开发 M850i 夜空特别版 3D 打印刹车卡钳



资料来源: 南极熊 3D 打印网, 腾讯网, 信达证券研发中心

医疗领域：对增材制造技术的应用快速增长，2019-2021 年全球医疗行业增材制造市场规模自 16.5 亿美元增至 23.78 亿美元，CAGR 达 20.07%。

- 增材制造在医疗领域的应用不仅局限于假肢、植入物的制造，而且也可以利用此类技术制作微型工具，进行精确和复杂的手术，降低风险，还可以用于打印出人体内部器官 3D 模型，帮助制定手术计划或辅助手术教学，并让医务人员反复练手。
- 增材制造技术在齿科领域应用广泛，用于制备复杂且高度定制化的高价值小型产品。金属粉材是齿科 3D 打印中的重要材料，主要用于制造金属牙冠、口腔支架等。

据“武汉必盈生物科技有限公司”微信公众号介绍，增材制造技术在医疗领域的应用越来越多，例如：

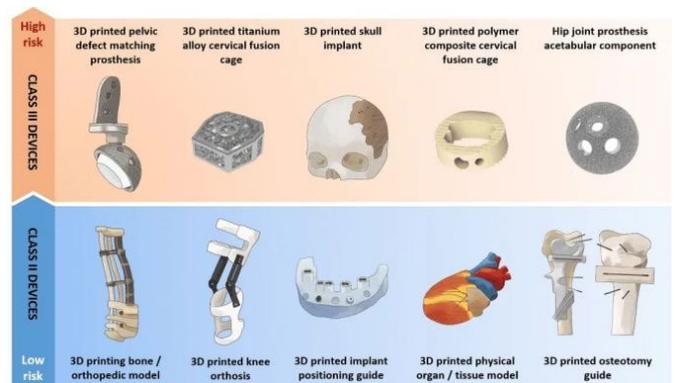
- **体外器官模型、仿生模型制造：**用于术前诊断、手术策划和预演，为诊断和治疗提供立体直观、可触摸的信息，便于医、工、患之间沟通，缩短手术时间、降低手术费用，有效提高诊疗水平。
- **手术导板、假肢设：**根据采集的个体数据，为患者量身订制手术导板和个性化假肢等器具，可提高手术效率和精确度；提升假肢设计和制作水平。
- **个性化植入体制造：**患者受损组织器官有大量个性定制需求，如颅骨、颌骨、鼻骨、下肢骨、脊椎、髌骨等，特别是整容塑形领域。3D 打印可实现精确复制受损部位形状并恢复其功能。
- **活性组织及器官打印：**通过细胞三维控制组装及后期的处理和培养，实现对于微环境、微结构和功能的模拟，逐渐融入全身循环系统并具备感知功能，最终实现组织与器官的原位打印和构建完整的生命体。
- **药物筛选生物模型和药物打印：**药物筛选需要对不同化合物的生理活性、药物毒性做大规模横向比较，生物打印技术制造药物病理模型、人造器官、以及人体器官芯片（甚至人体芯片）可避免大规模动物实验和人体实验带来的伦理、时间和费用问题，在短时间内大规模、高通量筛选新型高效药物。通过 3D 打印技术实现多种材料精确成型和局部微细结构，从而实现一种或多种药物同时精确控制释放。
- **3D 打印外固定支具：**3D 打印外固定支具带来的真正价值不仅仅是实现精准的定制化，更主要体现在让精准、高效的数字化制造技术代替手工制作方式，缩短生产周期。

图表 51: 2019-2021 年全球医疗行业增材制造规模



资料来源：《Wohlers Report 2022》，铂力特公司公告，信达证券研发中心

图表 52: 3D 打印医疗器械主要类型



资料来源：“南极熊 3D 打印”公众号，信达证券研发中心

3 强者恒强，公司全产业链布局 3D 打印，龙头地位稳固

3.1 全产业链布局，奠定公司竞争优势

我们认为，铂力特是国内最具产业化规模的金属增材制造创新研发生产企业，具备全产业链生产服务能力，整体实力在国内外金属增材制造领域处于领先地位。

① 金属 3D 打印设备：核心参数与出货量国内领先

3D 打印设备是牵动 3D 打印行业发展的关键之一。1) 设备厂商在整个产业链中占据主导地位：3D 打印的核心专利大多被设备厂商掌握。2) 设备厂商对产业链的整体掌控能力逐步加强：通过并购 3D 打印软件公司、材料公司、服务提供商等，转变为综合方案提供商。

公司自主研发十余型增材制造设备，出货量及市占率位居国产金属 3D 打印设备前列，公司增材制造装备部分核心关键参数达到国际先进水平。公司设备产品主要有 3 大系列：

- **BLT-S 系列：**专注于航空、航天、医疗、汽车、科研等复杂结构、内部质量高、新材料应用需求广泛的领域。BLT-S 系列产品型号丰富：具体有 BLT-S210, S310/320, S400, S450 (T/Q), S510/515, S600, S800, S1000 等。
- **BLT-A 系列：**专注齿科、模具领域，提供平衡质量和效率的有竞争力方案。具体型号有：BLTA160 (D) (齿科)、A300/320/400 (模具/工业)、A300+ (职业教育)、A450 (模具、工业、电子、石油动力、汽车) 等。
- **BLT-C 系列：**专注 LSF 工艺，打造低成本快速制造方案。具体型号有 BLT-C400，应用于航空、航天、发动机。

公司生产的部分设备国际先进，填补了国内空白：

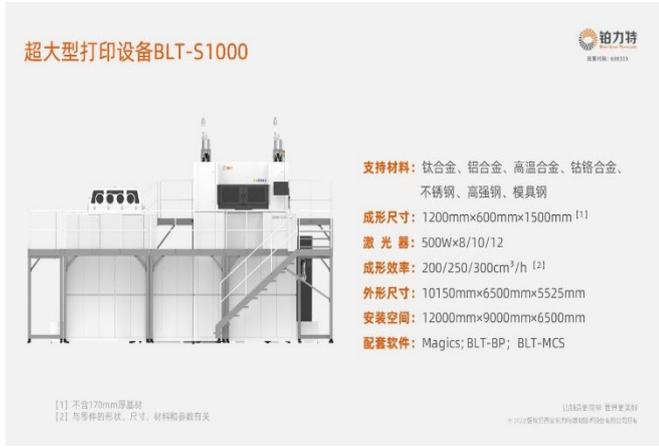
- 1) S310 通过空客公司认证，成为空客 A330-NEO 机型增材制造主要设备。
- 2) S500 全球首次实现单向 1500mm 级大尺寸 SLM 增材制造，填补国内外空白。
- 3) S600 采用四光束联动扫描技术，实现三向 60mm 大尺寸增材制造，成形尺寸处于国际先进水平。
- 4) S800 实现双向 800mm 大尺寸增材制造，能实现最大直径 800mm 零部件打印，国际先进。
- 5) S1000 可实现超大尺寸零件一体成形，打印尺寸达 600mm × 1200mm × 1500mm。

光耀时代，不竭创新：公司设备不断向大尺寸、高效率、智能化、品质可控的方向发展。

- **BLT-S1000 应需求而生，为用户带来了大尺寸、高质量、高效率的解决方案：**1) 更高的成形质量与效率是客户一直以来的追求：航空航天领域的大尺寸零件存在无法一体成形或加工后内部性能达不到应用标准的问题，一些较大尺寸零件由于项目时间紧张，必须同一台设备同一批次打印以节约制造时间。2) 基于前述的几种生产痛点，铂力特创新研发了 BLT-S1000，可为客户提供大尺寸、高品质、一体化成形的解决方案，出品精良制件，提升效率。
- **多激光大幅面，效率提升，超大零件一体成形：**1) **BLT-S1000 满足更大零件的制造需求：**成形尺寸可达 1200mm×600mm×1500mm (不含 170mm 厚基板尺寸)。2) **BLT-S1000 为铂力特首次发布的 12 激光设备：**该设备标配 8 激光，可选配 10 激光和

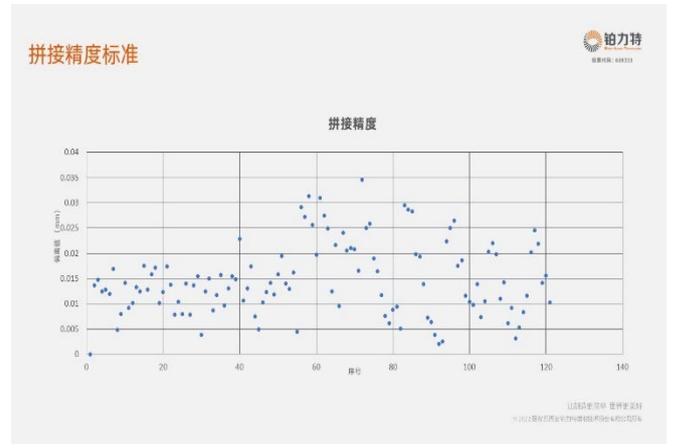
12 激光，同一零件 12 激光的 BLT-S1000 成形效率可达 300cm³/h。3) **BLT-S1000 光路可靠，可实现多光束无缝拼接**：设备多激光光斑尺寸、能量密度一致，光斑尺寸偏差不得超过 5%，能量密度偏差不得超过 10%。设备各区域力学性能、粗糙度一致性高，偏差范围在 5%以内；全幅面一致性高，满足批量生产需求。

图表 53: 超大型打印设备 BLT-S1000



资料来源：铂力特官网，信达证券研发中心

图表 54: BLT-S1000 拼接精度标准



资料来源：铂力特官网，信达证券研发中心

主要竞争对手情况：世界主要的 3D 打印企业集中在欧美，除公司以外，该领域主要企业包括华曙高科、德国 EOS、德国 SLM-Solution、美国 3D system、美国 GE 增材、雷尼绍公司 (Renishaw) 等。

图表 55: 世界主要增材制造公司经营情况对比

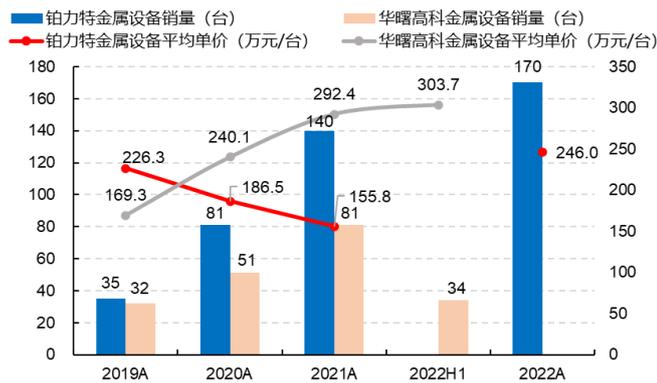
可比公司	国家	主要工艺/主要产品		2021 年度				
		金属 3D 打印设备	非金属 3D 打印设备	营业总收入 (万元)	设备相关收入 (万元)	设备收入占比 (%)	设备销售数量 (台)	市场占有率
铂力特	中国	SLM 为主, LSF、WAAM	/	55,199	21,811	39.5%	140	1.1%
华曙高科	中国	SLM	SLS	33,406	29,181	87.4%	133	1.4%
EOS	德国	SLM	SLS	-	-	-	-	-
SLM Solutions	德国	SLM	/	57,591	44,164	76.7%	-	2.2%
惠普 (HP)	美国	/	MJF	41,022,125	-	-	-	-
3D Systems	美国	SLM	SLA、SLS	397,795	141,338	35.5%	-	6.9%

资料来源：华曙高科招股书，信达证券研发中心

A 股上市公司华曙高科设备业务与公司有一定的重合，但也有区别。二者的主要区别在于：公司专注于工业级金属 3D 打印，提供全产业链服务；华曙高科设备业务包括金属设备和高分子设备，且缺乏 3D 打印定制化服务业务。

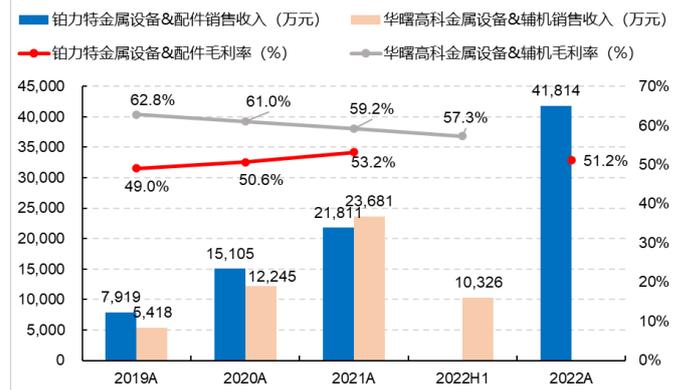
- **金属设备出货量高于友商**：2019-2021 年，公司金属设备出货量分别为 35、81、140 台，高于华曙高科 (32、51、81 台)。
- **金属设备毛利率低于友商，主要系部分设备自用所致**：2019-2021 年，公司金属设备毛利率分别为 49%、50.6%、53.2%，低于华曙高科 13.8/10.4/6.0pct；主要系公司部分设备用于销售而部分设备用于为客户打印定制化产品所致。

图表 56: 2019-2022H1 铂力特/华曙高科金属设备销量及单价



资料来源: 公司公告, WIND, 华曙高科招股书, 信达证券研发中心

图表 57: 2019-2022H1 铂力特/华曙高科金属设备收入、毛利率



资料来源: 公司公告, WIND, 华曙高科招股书, 信达证券研发中心

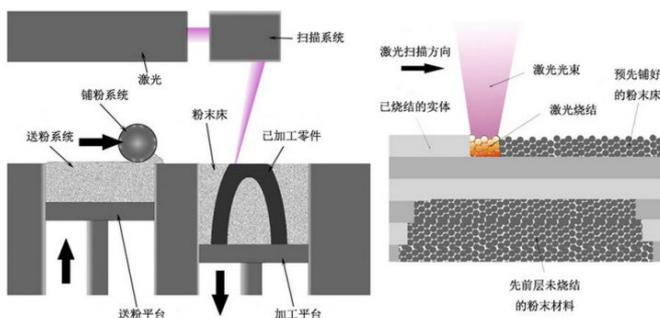
② 金属 3D 打印服务: 工艺研发与工程化应用国际领先

公司在金属增材制造工艺研发与工程化应用领域国际领先, 形成了较为完备的从原材料制备、生产过程控制与仿真、零件检验检测等内控标准体系。公司目前主要使用三项金属 3D 打印技术: 即选择性激光融化成形 (SLM)、激光立体成形 (LSF)、电弧增材制造 (WAAM)。

SLM (选择性激光融化成形技术):

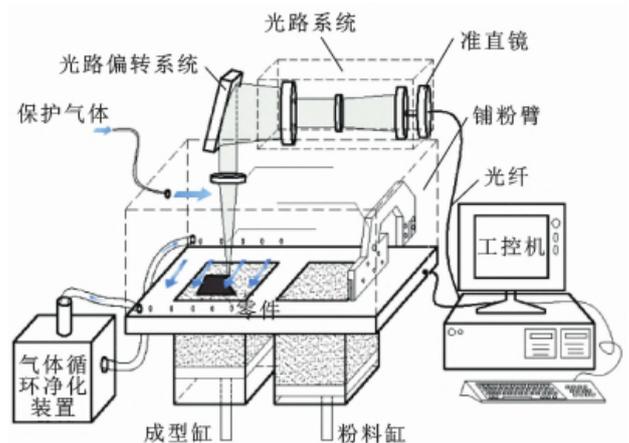
- 1) 原理: 采用激光有选择地分层融化烧结固体粉末, 在制造过程中, 金属粉末加热到完全融化后成形。
- 2) 优点: ①成形零件质量较高, 致密度近 100%, 抗拉强度等机械性能优于铸件, 可达到锻件水平; ②分辨率高, 尺寸精度高, 加工不受零件复杂结构限制, 产生热量少, 零件很少扭曲变形; ③可使用金属材料范围广泛; ④材料利用率高; ⑤缩短复杂零件交付时间。3) 由于能实现较高的打印精度和足够的机械性能, SLM 技术可广泛应用于复杂形状金属零件的批量生产, 在航空航天、医疗植入体等领域具有广阔的应用前景。

图表 58: 激光选区熔化 (SLM) 成形设备原理图



资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

图表 59: SLM 设备原理



资料来源: 张朝瑞、钱波、张立浩、茅健、樊红日《金属增材制造工艺、材料及结构研究进展》, 信达证券研发中心

LSF (激光立体成形技术):

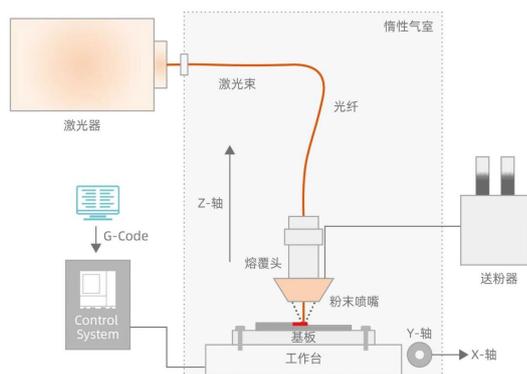
- 1) 原理: 聚焦激光束在数控系统的控制下, 按照预先设定的路径进行移动, 移动的同时, 粉末喷嘴将金属粉末直接输送到激光光斑在固态基板上形成的熔池, 使之由点到线、由线到面的顺序凝固, 从而完成一个层截面的打印工作。

- 2) 该技术不仅可以快速成形大型金属结构件，亦可进行损伤零件的快速修复。
- 3) 优点：①成形零件性能优良，综合力学性能同锻件相当；②可在现有零件上打印；③具备更高的加工效率和更大的成形尺寸，实现无模具近终成形，节省材料；④可以将多种金属粉打印在一个零件上，实现梯度材料。

WAAM (电弧增材制造技术):

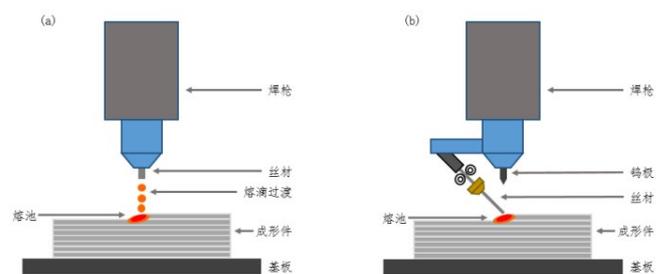
- 1) **原理**: 一种利用逐层熔覆原理，采用熔化极惰性气体保护焊 (MIG)、钨极惰性气体保护焊 (TIG) 以及等离子体焊接电源 (PAW) 等产生的电弧为热源，以金属丝材为原材料，在程序控制下，根据三位数字模型由线-面-体逐渐成形。
- 2) **WAAM 成为当前大尺寸、高效率、低成本金属 3D 打印技术发展最快的方向，其优点包括**: ①以低成本的电弧取代激光和电子束作为熔化金属的热源，其打印效率高，成本低廉，可较为方便地打印数米大小的零件；②适合于激光熔覆技术难以制造的高反射性的铝合金。③同弧焊技兼容性好，弧焊专业人员较容易掌握该技术。
- 3) **WAAM 的缺点**: 热输入累积较大，零件表面精度不高，需配合后续加工工艺实现零件的精度控制。

图表 60: 激光立体成形 (LSF) 成形设备原理图



资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

图表 61: 电弧增材成形 (WAAM) 原理



资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

- **公司在金属增材制造国际主流技术方面国际领先**: 1) 掌握了基于不同材料的 SLM、LSF 技术工艺参数、基于不同结构的工艺支撑设计方法、基于不同结构/材料的 SLM、LSF 控形性方法、基于不同材料的后处理技术等。2) 形成了钛合金、铝合金、高温合金、高强钢、模具钢等多种材料的整套的 SLM、LSF 成形工艺技术体系，并集成于公司自研设备中。
- **公司开发了基于电弧送丝的 WAAM 技术，以满足大尺寸铝合金、钢等结构件整体化、高效低成本的制造需求**: 掌握了部分高强铝合金、不锈钢的成形工艺参数、控形控性技术及后处理技术，并开发了基于多机器人协同打印的电弧增材制造设备，应用于某型号卫星大尺寸铝合金零件的制备。
- **公司建立了“材料-热处理工艺-性能”选择图谱，提升材料性能**: 1) 金属 3D 打印具有快速加热与快速凝固的技术特点，成形的制件存在一定的残余应力。2) 针对不同材料，公司展开大量实验研究，建立了“材料-热处理工艺-性能”选择图谱，挖掘金属增材制造材料的潜在性能，从而提高材料强度和塑性的匹配度，使其断裂韧性、疲劳性得到进一步提升。3) 该图谱已成为公司金属 3D 打印整体标准化体系建设的组成部分，目前已得到实际应用。

- **公司构建了增材制造结构设计与仿真团队：**依据国内增材制造设计与应用现状，结合增材制造技术特点，研究形成基于增材制造技术的构件一体化结构设计、轻量化结构设计、拓扑优化结构设计与仿真等先进设计技术，为航空航天、核工业等领域重点型号的设计和增材制造技术的推广提供有效的技术支撑。

③ 金属 3D 打印粉末：自研钛合金/高温合金粉末行业领先

金属 3D 打印的旺盛需求拉动了对金属粉末的需求：1) 据《金属增材制造技术的发展与展望》一文，金属 3D 打印的分类从材料角度可以分为金属粉末、金属丝（棒）和金属箔材，也即颗粒粉末材料、一维金属材料 and 薄膜金属材料。2) 在所有的金属 3D 打印技术中，超过 90% 的装备以金属粉末作为原材料。

据《金属增材制造工艺、材料及结构研究进展》一文，金属增材制造发展至今，所涉及的材料种类可以分为 5 个体系，主要有钛合金体系、铝合金体系、镁合金体系、铁基合金体系、高温合金体系。

图表 62：金属增材制造主要材料分类

材料体系	主要材料	材料特点
钛合金体系	TC4、TC11、TC21、Ti5553、Ti-8A1-1Er、T6A17Nb	比强度高、耐腐蚀、耐高温、兼容性好
铝合金体系	AlSi12、AlSi7Mg、AlSi10Mg、A17Si0.6Mg、AlSi9Cu3	密度低、强度高、耐高温、耐腐蚀塑性好
镁合金体系	Mg-9%Al、AZ91D、AZ31	密度小、比强度高
铁基合金体系	316L_304L、M2 高速钢、H3 模具钢	耐腐蚀、耐高温、力学性能良好
高温合金体系	Inconel 625, Inconel 718, Waspaloy, Inconel 939, Ni-Ti 形状记忆合金	耐高温、耐腐蚀、抗氧化、塑性好

资料来源：张朝瑞、钱波、张立浩、茅健、樊红日《金属增材制造工艺、材料及结构研究进展》，信达证券研发中心

金属粉末领域参与厂商较多：1) 国外厂商主要有 AP&C、Sandvik、Carpenter、GKN、LPW 及 Hogans 等公司；2) 国内厂商主要有铂力特、中航迈特、西安赛隆、湖南顶立、上海材料所、广州有色、浙江亚通、宁波广博及苏州英纳特等。

公司在原材料研发方面积累了丰富的经验：

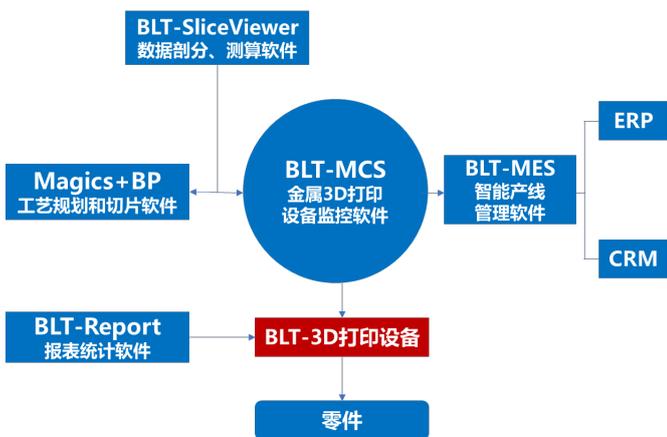
- **公司提供多品种、多牌号、多种粒度规格的粉末产品：**1) 包括钛及钛合金、高温合金、铝合金、不锈钢等金属品类，牌号覆盖了金属 3D 打印常用牌号，粒度规格丰富，可满足用户各种不同使用需求。2) 公司生产粉末制备工艺成熟稳定，粉末球形度、空心粉率、杂质含量、特殊元素含量均达到行业先进水平。
- **公司自主研发钛及钛合金粉末、高温合金粉末品质优异，制备工艺稳定可靠，处于行业领先水平：**解决了相关材料批量制备时的稳定性问题及粉末材料与成形工艺的匹配问题，关键技术自主可控，实现了进口替代。
- 可为用户提供钛及钛合金粉末、高温合金粉末的定制化服务，帮助用户实现定制化用粉需求。

④ 构建完整的金属 3D 打印软件体系

公司自主开发多项金属 3D 打印设备专用软件，包括：金属 3D 打印设备监控软件 BLT-MCS，数据剖分、测算软件 BLT-SliceViewer，报表统计软件 BLT-Report，智能产线管理软件 BLT-MES，增材制造工艺规划和切片软件 BLT-BuildPlanner (BLT-BP) 等。其中：

- **BLT-MCS 控制软件：**可以定制化开放各种通讯协议接口，用于接入第三方生产信息管理系统，以便将设备的打印信息，工作状态信息集中控制，统一管理。

- **BLT-MES 管理软件:** 可以为企业提供包括制造数据管理、计划排产管理、生产管理、库存管理、质量管理、成本管理等全套管理系统，形成全新数字化生产模式。
- **BLT-BP:** 是用于增材制造过程中扫描路径规划及打印模型切片的软件。公司将工艺研发、设备使用及产品打印的多年经验耦合进 BP 中进行自主研发，完成了增材制造路径规划软件的国产化替代，并在保持软件运行稳定性、性能优越性和功能多样性的同时，进一步提升了软件的剖分效率和成形效率，帮助用户降低生产成本，提高生产效率。
- **BLT-SliceViewer:** 数据剖分、测算软件，可以实现路径预览、工艺信息查看、CAD 测量、Job 文件故障诊断、机时计算、统计等功能。
- **BLT-Report:** 报表统计软件，可输出设备操作报表、设备运行报表、打印逻辑报表、打印参数报表等。

图表 63: 公司软件定制化服务全景图


资料来源: 公司公告, 公司官网, 信达证券研发中心

图表 64: 公司自研软件主要功能

软件名称	类别	主要功能
BLT-MCS	金属3D打印设备监控软件	手动控制; 自动打印; 过程质量监控; 质量过程可追溯; 自动拼接; 自动焊接
BLT-MES	智能产线管理软件	能源监控; 设备监控; 零部件流转; 智能排产; 质量管理; 库房管理; 统计报表
BLT-BP	工艺规划和切片软件	打印路径规划; 零件模型剖分; 路径优化
BLT-SliceViewer	数据剖分、测算软件	路径预览; 工艺信息查看; CAD测量; Job文件故障诊断; 机时计算; 统计功能
BLT-Report	报表统计软件	设备操作报表; 设备运行报表; 打印逻辑报表; 打印参数报表

资料来源: 公司公告, 公司官网, 信达证券研发中心

⑤ 推进关键零部件自主可控

投资正时精控, 切入设备关键零部件领域: 1) 公司于 2021 年 12 月增资北京正时精控科技有限公司, 持股比例 15%, 并开展与正时精控的深度合作。2) 我们认为, 投资正时精控或有利于未来批量化金属 3D 打印设备技术升级, 以及控制扫描振镜产品成本。

- **扫描振镜系统是金属 3D 打印设备的核心器件之一。** 金属 3D 打印设备通过扫描振镜电机带动反射镜偏转, 进而带动激光光束在扫描平面上移动, 完成金属 3D 打印过程。
- **目前扫描振镜系统被欧美垄断:** 主要供应商为德国 ScanLab、美国 CTI、美国 GSI, 其中德国 ScanLab 公司市场占有率达到 80% 左右, 年产量超过 3.5 万套。
- 当前金属 3D 打印厂商所使用的扫描振镜均为标准货架产品, 无法进行针对 3D 打印技术特殊需求的定制, 为了满足下一代金属 3D 打印设备开发需求, 公司需要对振镜技术指标进行特殊定制。
- **正时精控具有完整自主可控的技术, 能够保证公司未来生产供应的稳定性:** 其核心技术团队已长期深耕扫描振镜产品, 具有深厚的技术积累, 其 PSH 系列振镜产品部分技术指标已经优于公司所使用的同类产品, 可满足公司金属 3D 打印设备装机应用需求。

3.2 巩固航空航天领域优势, 持续拓宽应用领域

公司在航空航天领域的客户资源稳定: 1) 公司与众多知名厂家建立了稳固的合作关系: 包括中国航发、空中客车、法国赛峰集团、中航工业、中国航天集团等。2) 公司具备较强的

品牌和客户优势：客户范围涵盖航空发动机、飞机、航天等科研院所和制造厂，多年来累计交付数万件各类金属增材产品。

- **公司在手订单充足：**根据《关于公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》数据，截至 2023 年 4 月 18 日，公司在手订单合计约 3.67 亿元，其中：1) 设备在手订单达 12484.52 万元，占比 34%；2) 3D 打印定制化产品在手订单约 23286.38 万元，占比 63.5%；3) 3D 打印原材料产品的在手订单金额为 915.7 万元，占比 2.5%。
- **公司跟研型号装备丰富：**截至 2023 年 4 月 18 日，公司跟研型号装备主要包括 8 个飞机型号、9 个发动机型号以及 16 个航天飞行器型号，共涉及 447 种零部件。

图表 65：公司跟研民用装备情况

应用领域	客户名称	应用装备型号	应用零部件情况	应用零部件种类	预计批产时间
飞机	空中客车	A330等三种主力机型	飞机功能和结构零部件	1	2025年
发动机	中国航发上海商用航空发动机制造有限责任公司	民用发动机	发动机燃烧室零部件	6	2026年
	沈阳航燃科技有限公司/上海电气电站设备有限公司	发动机	发动机涡轮和燃烧室系统零部件	2	2028年
航天飞行器	蓝箭航天技术有限公司	Y1-Y3	推力室及控制系统零部件	14	2026年
	北京星际荣耀科技有限责任公司	民用发动机	推力室及控制系统零部件	7	2026年
	安徽九州云箭航天技术有限公司	民用火箭	推力室及控制系统零部件	22	2026年
	北京星河动力装备科技有限公司	民用发动机	推力室及控制系统零部件	15	2026年

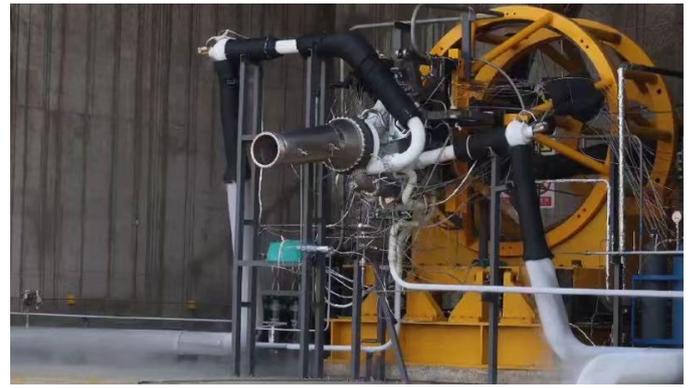
资料来源：公司公告，信达证券研发中心

公司助力多家商业航天客户完成发动机热试车、火箭发射任务，据“金属 3D 打印专家铂力特”微信公众号消息，公司参与了蓝箭航天、东方空间、星际荣耀、九州云箭等公司的火箭研制过程：

- **公司是蓝箭航天的长期合作伙伴，为朱雀二号关键零部件研制提供全方位的增材制造支持：**公司与蓝箭航天的合作始于 2019 年，为蓝箭航天提供零件研制和生产方面的成熟技术与经验，高效率智能化的设备和高质量品质的粉末，帮助蓝箭航天实现零件批量生产与快速迭代。
- **参与东方空间“原力-85”发动机燃气发生器研制与方案论证：**使用 BLT-S310、BLT-S600 打印了发动机身部毛坯、针栓式燃气发生器等多个关键部件。
- **助力星际荣耀液氧甲烷发动机半系统联合试验：**选用 BLT-S515、BLT-S600，协助团队为 JD-2 液体发动机打印了多个管路类和涡轮泵类零件，帮助客户降本增效。
- **助力快舟十一号火箭发射：**公司参与研制了快舟十一号火箭的多个发动机组件产品，实现了具有多流道结构或异形管路的壳体结构的一体化成形，避免了焊处开裂等问题，有效提高零件的质量和使用寿命。
- **助力九州云箭可回收液氧甲烷发动机制造：**打印了旋转机械零部件、燃烧装置零部件及发动机管路等零部件。

图表 66: 2023 年 7 月 12 日朱雀二号遥二运载火箭发射成功


资料来源：“金属 3D 打印专家铂力特”公众号，信达证券研发中心

图表 67: 星际荣耀试验现场图


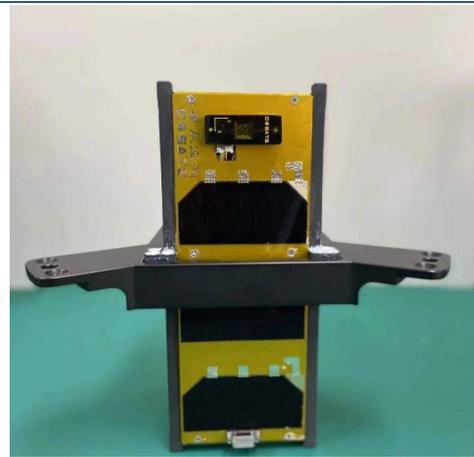
资料来源：“金属 3D 打印专家铂力特”公众号，信达证券研发中心

公司 3D 打印卫星及其零部件，助力商业化太空实验：据“金属 3D 打印专家铂力特”微信公众号消息：

- **参研遥感卫星随天舟六号成功发射：**2023 年 5 月 10 日，星众空间、铂力特等企业协助研制、大连理工大学设计研制的“大连 1 号-连理卫星”12U 高分辨率对地遥感卫星搭载飞船飞向太空，公司负责其部署器框架的结构优化设计和打印生产。
- **公司打印的“灵巧号”太空实验卫星成功首飞：**公司负责卫星主框架结构的打印。
- **助力千乘一号 01 星暨“海创千乘”号卫星成功发射入轨：**该星发射时，是全球尺寸最大的增材制造整星结构，其中部分轻量化零件由公司设备 BLT-600 打印制造。

图表 68: 3D 打印的卫星部署器框架


资料来源：“金属 3D 打印专家铂力特”公众号，信达证券研发中心

图表 69: “灵巧号”太空实验星


资料来源：“金属 3D 打印专家铂力特”公众号，信达证券研发中心

拓展 3D 打印汽车领域应用，助力汽车实现轻量化：据“金属 3D 打印专家铂力特”微信公众号消息，1) 2022 年 10 月 24 日，小鹏汇天在小鹏科技日发布了全新的飞行汽车，该汽车的卡钳与卡钳支架部分由铂力特参与前端设计并打印。2) 相比原卡钳零件，在保证结构强度和使用性能的基础上实现了 30% 以上的减重优化目标。3) 公司金属增材制造技术赋能汽车行业，助力汽车突破制造瓶颈，向更迅捷、更轻盈、更环保、面向未来的方向变革。

图表 70: 铂力特为小鹏汇天飞行汽车的卡钳支架与卡钳体


资料来源：“金属 3D 打印专家铂力特”公众号，信达证券研发中心

图表 71: 小鹏汇天飞行汽车


资料来源：“金属 3D 打印专家铂力特”公众号，信达证券研发中心

拓展 3D 打印鞋模领域创新发展：据“金属 3D 打印专家铂力特”微信公众号消息，1) 近年来鞋模技术发展进入平台期：存在创新缓慢、产品开发周期长、用工难、环保压力大等产业化难题。2) 金属 3D 打印在鞋模领域具有技术优势：已经成为推动传统鞋模制造技术发展最有潜力的生产方式之一。3) 2023 年 7-8 月，公司先后与永京集团和中科丰阳开启鞋模行业深度战略合作，切入 3D 打印鞋模领域。

图表 72: 铂力特与永京集团开启鞋模行业深度战略合作


资料来源：“金属 3D 打印专家铂力特”公众号，信达证券研发中心

图表 73: 铂力特与中科丰阳开启鞋模行业深度战略合作


资料来源：“金属 3D 打印专家铂力特”公众号，信达证券研发中心

公司持续拓宽金属 3D 打印应用领域，未来有望在电子、智能硬件、工业机械、生物医药、民用无人机、商业航天、模具、新能源、机器人等领域，充分发挥金属 3D 打印的优势。据“金属 3D 打印专家铂力特”公众号消息：

- 2023 年 6 月 29 日，铂力特华东应用研发中心启用仪式暨金属增材制造技术创新发展论坛在上海举行。
- 据公司董事长兼总经理薛蕾介绍，铂力特（上海）技术有限公司暨华东应用研发中心主要立足上海，辐射华东区域和长三角经济圈。

3.3 加强产能建设，有望受益于新一轮需求释放

公司针对国内外市场需求及公司产业发展需要，持续加码生产能力投资建设，有望实现金属 3D 打印定制化产品、设备的规模化生产交付。

- **早期业务及 2019 年募投项目：**完成金属 3D 打印技术的产业化、完善公司金属 3D 打印全产业链产能布局，并具备小规模批产能力。
- **创新能力建设项目：**主要建设研发中心和金属 3D 打印设备规模化生产线，使公司在金

属 3D 打印设备领域具备 1000 台/年以上的交付能力。

- **2023 年定增募投项目：**主要通过投资大尺寸及超大尺寸金属 3D 打印设备，建设规模化的金属 3D 打印定制化产品生产线，并配套粉末生产线，使公司具备金属 3D 打印定制化产品大规模批量生产能力。

图表 74：经过历次建设项目，公司各板块生产能力有望持续提升

项目	应用场景		
	金属 3D 打印定制化产品	金属 3D 打印设备	金属 3D 打印原材料
早期业务	预研件生产及成形零部件小批量生产交付	小批量生产交付	零星生产交付
IPO 募投项目	预研件生产及成形零部件小批量生产交付以及个别型号的批量生产	批量生产交付	小批量生产交付
创新能力建设项目	-	规模化生产交付	-
2023 定增募投项目	规模化生产交付	-	小批量生产交付

资料来源：公司公告，信达证券研发中心

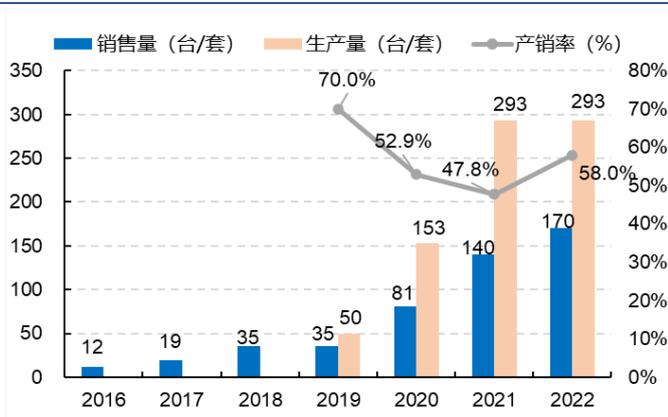
2019 年，公司首次公开发行股票，募资 6.6 亿元用于金属增材制造智能工厂建设项目和补充流动资金：

- 本次募集资金将用于建设集增材制造、高品质球形粉末生产、智能增材研发于一体的现代化金属增材制造智能工厂。
- 本次募集资金重点投向金属增材制造智能工厂项目，购置金属增材装备等各类智能制造设备仪器，搭建离散化增材制造智能制造系统平台，建设集增材制造、高品质球形粉末生产、智能增材研发于一体的现代化金属增材制造智能基地。

2020 年，公司启动金属增材制造产业创新能力建设项目，本项目达产后，公司金属增材制造装备年生产能力有望大幅提升：

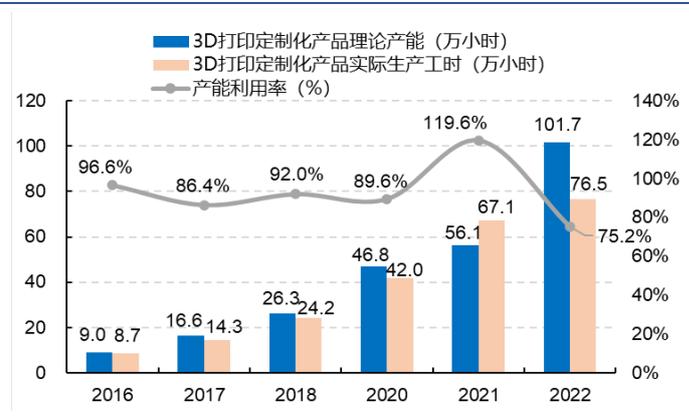
- **建设内容：**计划投资不超过人民币 20 亿元（含本数），购置土地约 220 亩，建设金属制造装备车间、增材智造产业综合创新中心以及相关厂房及生活配套等总建筑面积约 25 万平米，配套测试试验验证平台、集成装配平台、检测仪器等设备仪器，建设全类型金属增材制造装备生产线等相关配套设施。
- **资金来源：**本次项目投资资金来源为自筹资金。

图表 75：2016-2022 年公司 3D 打印设备产量&销量



资料来源：公司公告，公司 2019-2022 年报，信达证券研发中心

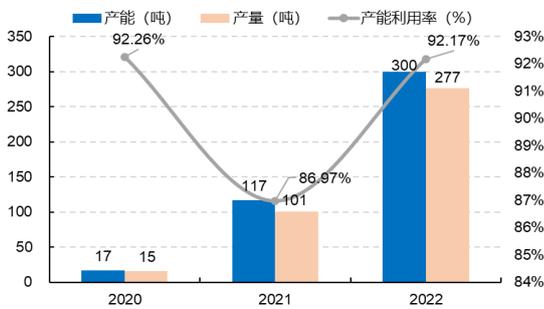
图表 76：2016-2022 公司 3D 打印产品理论产能&实际生产工时



资料来源：公司公告，信达证券研发中心 *注：2019 年数据未披露

推动金属增材制造大规模智能生产基地建设，巩固行业龙头地位：公司拟向特定对象增发募资 31.09 亿元，用于金属增材制造大规模智能生产基地项目建设和补充流动资金。

- **项目配套设备合计 505 台/套:** 包括金属 3D 打印粉末自动生产线、产品检验检测设备、大尺寸/超大尺寸 3D 打印设备和后处理设备。
- **该项目建设将大幅提升公司金属增材定制化产品&原材料粉末的产能:** 满足航空航天、医疗及汽车等应用领域对增材制造快速增长的需求, 同时满足公司行业对金属增材制造粉末的需求。

图表 77: 2016-2022 年公司 3D 打印原材料产能&产量


资料来源: 公司招股说明书, 公司 2019-2022 年报, 信达证券研发中心

图表 78: 公司历次产能建设目标

项目	金属3D打印定制化产品机时 (万小时/年)			金属3D 打印设备 (台/年)	金属3D 打印原材料 (吨/年)
	超大型设备机时	大型设备机时	中小设备机时		
早期业务及前次募投项目	18.90	36.45	94.77	400	400
创新能力建设项目	-	-	-	1000	-
本次募投项目	105.30	38.88	16.20	-	800

资料来源: 公司公告, 信达证券研发中心

4 盈利预测与估值

4.1 核心假设与盈利预测

主营业务收入：按照产品类型，公司主营业务可划分为 3D 打印定制化产品、3D 打印设备及配件（自研）、3D 打印原材料三大业务。我们通过主营构成产品拆分，预测公司 2023-2025 年 3 年的主营业务收入：

- **3D 打印定制化产品：**随着国内军/民用飞机、航空发动机的批量交付，3D 打印制件渗透率的提高，公司 3D 打印定制化产品业务发展前景良好。随着公司 IPO 募投产能的陆续达产、产能利用率有望逐步提升。我们预计公司 2023-2025 年该业务收入增速为 58%/50%/45%。
- **3D 打印设备及配件（自研）：**公司紧跟金属 3D 打印技术在制造业的发展趋势，瞄准国内外金属 3D 打印技术应用需求，针对不同应用领域落地的金属 3D 打印解决方案，设计开发更大尺寸、更专用化的金属 3D 打印设备，同时积极扩展设备产能，全面进军国际市场，我们预计公司 2023-2025 年该业务收入增速为 55%/48%/43%。
- **3D 打印原材料：**公司在传统牌号的钛合金材料及高温合金材料体系基础上，继续研发金属 3D 打印专用粉末，拓宽材料体系；同时进行产能布局加大金属 3D 打印专用粉末生产。我们预计 2023-2025 年该业务收入增速为 55%/50%/45%。

销售毛利率的假设：

- 1) 受益于公司代理销售业务比重的降低和业务结构的优化，公司 2020-2022 年总体毛利率自 52.7% 上升至 54.6%。
- 2) 我们认为，随着金属 3D 打印向规模化、产业化发展，未来公司部分产品批产后，销售规模增加，产品的价格与成本或将同步降低，产品毛利率或将趋于稳定，预计 2023-2025 年公司毛利率为 54.2%/53.6%/53%。

费用情况：我们假设公司 2023-2025 年管理费用率分别为 12.6%/8.35%/6.7%；研发费用率分别为 18.51%/18.2%/18.5%；销售费用率分别为 7.55%/7.49%/7.39%。

4.2 公司估值

我们认为，铂力特是国内金属 3D 打印龙头，拥有原材料-设备-3D 打印定制化产品产业链一体化布局，充分受益于军用飞机、民用飞机和发动机对于 3D 打印需求的增长。公司通过不断推进产能扩张释放规模效应，通过提升产能利用率扩大经营规模及盈利能力。A 股与公司业务内容相似的企业有华曙高科、悦安新材、超卓航科等。

PE 估值法：市场担心公司长远的成长空间，我们认为，金属 3D 打印与传统制造工艺相比，材料利用率更高，制造周期更短，未来渗透率有望持续提升；而公司作为我国金属 3D 打印领域骨干企业之一，亦是稀缺的具备全产业链生产服务能力的金属 3D 打印企业，多项技术处于国内外领先地位，公司持续推动生产能力建设，未来有望受益于航空航天、汽车、医疗等领域需求的快速释放，率先进入规模化生产交付新阶段。

根据核心假设，我们预计公司 2023-2025 年的营业收入分别 14.37/21.43/30.88 亿元，CAGR 为 46.6%；归母净利润分别为 2.64/4.65/7.1 亿元，CAGR 为 64%；EPS 分别为 1.65/2.91/4.44 元。

基于 2023 年 WIND 业绩一致性预期数据，预测行业平均值为 60 倍 PE，考虑铂力特业务覆盖全面性和稀缺性，首次覆盖给予“买入”评级。

图表 79：可比公司相对估值比较

代码	公司名称	收盘价	EPS					PE			
		2023/9/8	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	
688433	华曙高科	34.35	0.27	0.4	0.61	0.9	127.22	86	56	38	
688786	悦安新材	43.49	1.16	1.29	1.81	2.5	37.49	34	24	17	
688237	超卓航科	47.58	0.66	0.77	1.24	1.66	72.09	62	38	29	
平均数			-				78.93	60	40	28	
中位数			-				72.09	62	38	29	
688333	铂力特*	125.2	0.5	1.65	2.91	4.44	250.40	76	43	28	

资料来源：WIND，信达证券研发中心，注：*为信达证券研发中心预测，其余为 WIND 一致预期

图表 80：2023-2025 年公司主营业务收入拆分与预测

分项收入预测	2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
3D打印定制化产品	212.05	277.95	467.68	738.93	1,108.40	1,607.18
YoY	22%	31.1%	68.3%	58.0%	50.0%	45.0%
成本	85.43	142.05	193.43	306.66	467.75	691.09
毛利	126.62	135.9	274.26	432.28	640.66	916.09
毛利率	59.7%	48.9%	58.6%	58.5%	57.8%	57.0%
收入占比	51.4%	50.4%	50.9%	51.4%	51.7%	52.1%
毛利占比	58.3%	51.0%	54.8%	55.5%	55.8%	56.0%
3D打印设备及配件（自研）	151.05	218.11	418.14	648.12	959.21	1,371.67
YoY	91%	44.4%	91.7%	55.0%	48.0%	43.0%
成本	74.59	102.05	204.16	320.82	479.61	692.70
毛利	76.46	116.06	213.98	327.30	479.61	678.98
毛利率	50.6%	53.2%	51.2%	50.5%	50.0%	49.5%
收入占比	36.6%	39.5%	45.5%	45.1%	44.8%	44.4%
毛利占比	35.2%	43.6%	42.7%	42.0%	41.7%	41.5%
3D打印原材料	12.95	16.4	32.26	50.00	75.00	108.76
YoY	34%	26.6%	96.7%	55.0%	50.0%	45.0%
成本	8.96	9.75	19.68	30.50	46.13	67.43
毛利	3.99	6.65	12.58	19.50	28.88	41.33
毛利率	30.8%	40.5%	39.0%	39.0%	38.5%	38.0%
收入占比	3.1%	3.0%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
毛利占比	1.8%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%	2.5%
总营业收入	412.17	551.99	918.08	1,437.05	2,142.62	3,087.61
YoY	28%	34%	66%	56.5%	49.1%	44.1%
成本	194.87	285.78	417.27	657.98	993.48	1,451.21
毛利	217.30	266.21	500.82	779.08	1,149.14	1,636.40
毛利率	52.7%	48.2%	54.6%	54.2%	53.6%	53.0%
收入占比	100%	100%	100%	100%	100%	100%
毛利占比	100%	100%	100%	100%	100%	100%

资料来源：WIND，信达证券研发中心

5 风险提示

1) 下游客户领域较为集中的风险

增材制造技术的产品已从定制化产品逐步进入小批量生产阶段,但目前增材制造在整个制造体系中占比有限,若该领域增材制造应用的拓展速度不及预期,或由于公司产品质量、行业竞争等因素造成主要客户流失,将对公司的经营发展产生不利影响。

2) 增材制造装备核心器件依赖进口的风险

我国工业级增材制造装备核心器件严重依赖进口的问题依然较为突出。增材制造装备核心器件,如高光束质量激光器及光束整形系统、高速扫描系统、大功率激光扫描振镜、动态聚焦镜等精密光学器件等存在对进口产品的依赖,公司进口核心元器件主要为激光器及扫描振镜,若上述核心器件受出口国贸易禁用、管制等因素影响,短期内或导致公司无法按需及时采购,或将对公司的生产经营造成不利影响。

3) 收入季节性波动风险

公司业务主要面向航空、航天制造业,因客户行业特点造成上述业务合同的取得多集中在下半年,加之公司 3D 打印定制化产品和 3D 打印自研设备生产周期的原因,交付亦集中于下半年,因此,公司经营业绩存在季节性波动风险。

4) 拟定增项目进展不及预期的风险

公司未来要推进金属 3D 打印设备规模化交付、3D 打印服务产业化发展,需要增加相关产能的投入,若公司拟定增项目进展不及预期,可能对公司规模及盈利能力造成影响。

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
流动资产	1,020	1,609	2,225	3,199	4,445
货币资金	186	262	349	393	478
应收票据	87	104	195	282	401
应收账款	282	554	696	1,086	1,470
预付账款	29	25	38	57	81
存货	391	539	802	1,186	1,755
其他	45	125	146	195	260
非流动资产	1,088	1,423	1,598	1,840	2,150
长期股权投资	23	22	30	37	44
固定资产(合计)	726	1,011	1,173	1,363	1,602
无形资产	47	91	112	137	164
其他	292	298	283	302	340
资产总计	2,108	3,032	3,823	5,039	6,595
流动负债	511	1,165	1,505	2,097	2,842
短期借款	87	412	442	482	522
应付票据	78	153	187	308	451
应付账款	235	342	517	798	1,161
其他	111	258	359	508	707
非流动负债	309	337	470	630	730
长期借款	91	108	258	418	518
其他	217	229	213	213	213
负债合计	820	1,502	1,976	2,727	3,573
少数股东权益	0	0	0	0	0
归属母公司股东权益	1,287	1,529	1,847	2,312	3,022
负债和股东权益	2,108	3,032	3,823	5,039	6,595

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入	552	918	1,437	2,143	3,088
同比(%)	33.9%	66.3%	56.5%	49.1%	44.1%
归属母公司净利润	-53	79	264	465	710
同比(%)	-161.5%	249.1%	232.2%	75.9%	52.8%
毛利率(%)	48.2%	54.5%	54.2%	53.6%	53.0%
ROE%	-4.1%	5.2%	14.3%	20.1%	23.5%
EPS(摊薄)(元)	-0.33	0.50	1.65	2.91	4.44
P/E	—	251.79	75.79	43.08	28.19
P/B	15.55	13.09	10.84	8.66	6.62
EV/EBITDA	-448.2	111.17	47.24	30.06	20.87

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
营业总收入	552	918	1,437	2,143	3,088
营业成本	286	417	658	993	1,451
营业税金及附加	3	6	8	13	18
销售费用	39	70	108	160	228
管理费用	218	221	181	179	207
研发费用	114	163	266	390	571
财务费用	5	10	25	33	41
减值损失合计	-6	-16	0	0	0
投资净收益	3	1	9	9	13
其他	31	42	90	125	189
营业利润	-84	58	289	508	773
营业外收支	6	-2	-1	0	0
利润总额	-79	56	288	508	773
所得税	-26	-23	24	43	63
净利润	-53	79	264	465	710
少数股东损益	0	0	0	0	0
归属母公司净利润	-53	79	264	465	710
EBITDA	-38	148	432	685	989
EPS(当年)(元)	-0.67	0.70	1.65	2.91	4.44

会计年度	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	27	-108	146	256	460
净利润	-53	79	264	465	710
折旧摊销	44	76	119	143	175
财务费用	6	13	27	36	44
投资损失	-1.51	0.11	-3	-1	-9
营运资金变动	48	-287	-249	-379	-455
其它	-14	12	-6	0	0
投资活动现金流	-178	-200	-282	-376	-471
资本支出	-319	-170	-274	-377	-479
长期投资	-23	-30	-7	-7	-6
其他	163	0	0	9	13
筹资活动现金流	81	390	221	164	96
吸收投资	16	16	59	0	0
借款	128	490	180	200	140
支付利息或股息	-15	-11	-35	-36	-44
现金流净增加额	-71	83	87	44	85

研究团队简介

张润毅 (S1500520050003)，信达证券军工&中小盘首席分析师，上海交通大学硕士，证券从业经验 10 年。2020 年 4 月加盟信达证券，2013-2020 年先后供职于国泰君安证券、国盛证券，担任军工首席分析师；曾荣获 2014 年新财富最佳分析师第 4 名、金牛奖第 1 名；2015 年新财富第 2 名、金牛奖第 3 名；2016 年新财富第 4 名、金牛奖第 1 名、第一财经最佳分析师第 1 名；多次入围新财富、水晶球等奖项，具备扎实的航空航天+金融数学复合专业背景、机械/能源/军工等行业研究经验。

任旭欢 (S1500121120018)，信达证券军工&中小盘研究助理，同济大学硕士，西北工业大学学士，CMA，中级会计师，COMAC 注册系统工程师。曾供职中国商飞公司，从事成本工程工作，5 年产业工作经验。2021 年 11 月加入信达证券研究开发中心，从事军工&中小盘行业研究工作。

祝小茜 (S1500122080010)，信达证券军工&中小盘研究助理，本硕均就读于中央财经大学，经济学硕士。具备扎实的国防军工、经济学基础，曾在国家财政部有关军人事务财政支持的委托性课题中承担重要角色。2022 年 7 月加入信达证券研究开发中心，侧重军工电子研究。

冯钰博 (S1500123010012)，信达证券军工&中小盘团队成员，美国伊利诺伊大学香槟分校硕士，西南财经大学学士。2023 年 1 月加入信达证券研究开发中心，从事军工&中小盘行业研究工作。

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入 ：股价相对强于基准 20% 以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准 5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5% 之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。