下载日志已记录，仅供内部参考

财通证券 CAITONG SECURITIES

3D 打印行业深度报告：消费电子拐点打开新一轮产业周期

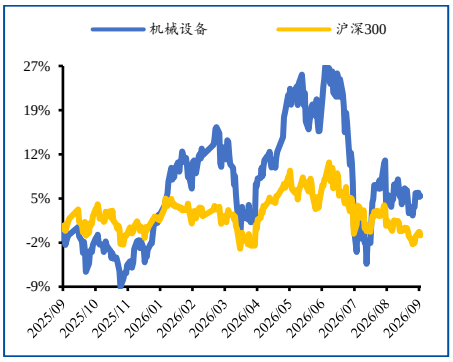
机械设备

证券研究报告

行业专题报告 / 2026.09.27

投资评级:看好（维持）

最近 12 月市场表现



分析师 唐佳
SAC 证书编号：S0160525110002
tangjia@ctsec.com

相关报告

1. 《先导三季报表现亮眼，6F 价格继续上涨》 2025-11-03
2. 《锂电需求回暖推动产业链价格持续上涨》 2025-10-27
3. 《9 月动力电池出口同增 50%，6F 价格继续上涨》 2025-10-20

从高端小众走向规模制造

核心观点

- **成本与需求拐点共振，3D 打印迎来新一轮增长机会：**3D 打印正从航空航天等高价值应用向消费电子规模制造拓展。核心零部件国产化推动设备降本，设备价格降低至人民币 200 万元/台，钛合金粉末价格下降，远期有望降至人民币 200 元/kg 以下。多激光并行与光束整形技术提升打印效率，持续改善金属增材制造经济性。航空航天提供需求基本盘，医疗、汽车、机器人及液冷等应用持续拓展，消费电子有望成为驱动行业加速增长的核心增量。
- **钛合金复杂结构件打开应用空间，增材与精加工协同发展：**消费电子轻薄化与高强度需求推动钛合金应用，但传统 CNC 加工面临刀具损耗大、薄壁件易变形、材料利用率低等瓶颈。3D 打印凭借复杂结构一体成形与轻量化设计优势，逐步切入高附加值结构件制造。工艺路线向“增材近净成形+CNC 精加工”演进，打印负责复杂结构成形，后道加工保障精度与外观，设备、材料及精密后处理环节有望协同受益。
- **苹果量产应用强化产业催化，中框突破有望打开更大空间：**Apple Watch 钛金属表壳与 iPhone USB-C 接口的量产应用，推动 3D 打印工艺跨产品复制，荣耀、OPPO 等品牌亦已在折叠屏铰链中导入相关技术。消费电子应用正由表壳、接口外壳向复杂折叠件拓展，中框等大尺寸结构件仍需进一步验证量产经济性。
- **投资建议：**我们认为金属 3D 打印设备行业正在从过去的技术主题走向有订单、有设备招标、有成本优势以及有量产能力的数据型产业机会，iPhone 钛合金中框有望带来设备订单放量，建议关注：铂力特，大族激光，华曙高科。
- **风险提示：**量产良率爬坡不及预期；消费电子渗透进度及终端需求不及预期；行业竞争加剧；原材料与核心零部件供应波动；客户集中度较高；替代技术路线竞争。

表 1：重点公司投资评级

代码	公司	总市值（亿元）	收盘价（09.24）	EPS（元）			PE			投资评级
				2025A	2026E	2027E	2025A	2026E	2027E	
688333	铂力特*	297.01	108.27	0.74	1.07	1.49	150.10	101.16	72.65	-
002008	大族激光*	917.27	89.09	1.16	2.63	4.05	35.65	33.92	21.98	-
688433	华曙高科*	360.07	86.50	0.17	0.31	0.57	397.15	277.55	151.08	-

数据来源：：iFinD，财通证券研究所 注：市值、股价数据截至 2026 年 9 月 24 日，未标*标的预测值来自财通证券研究所，标*标的预测值来自 iFinD 一致预期

下载日志已记录，仅供内部参考

内容目录

1 3D 打印：从商业航天拓展至消费电子，产业迎来新一轮增长机会 5
1.1 技术周期：从验证工具走向产业化工具 5
1.2 成本拐点：设备、材料与效率三重改善，金属 3D 打印经济性加速跨越临界点 7
1.3 需求拐点：苹果推动“工艺导入”而非单一零件试点 9
2 从“减材”到“增材”：读懂消费电子 3D 打印的工艺逻辑与价值链 10
2.1 增材与减材：从“削出来”到“长出来” 10
2.2 从小批量到规模制造：复杂结构打开消费电子 3D 打印应用空间 11
2.3 从打印到成品：3D 打印负责近净成形，CNC 转向后道精修 12
2.4 价值链拆解：增材负责近净成形，后处理仍是重要价值环节 13
3 产业链梳理：设备先行、服务接力，新应用决定行业成长斜率 13
3.1 上游：决定增材制造稳定性与成本 13
3.2 中游：设备与打印服务是产业链最核心的价值枢纽 14
3.3 下游：从航空航天到消费电子，从存量走向增量 15
4 下游需求演变：航空航天提供底盘，消费电子决定斜率 17
4.1 商业航天：3D 打印最成熟、最确定的基本盘 17
4.2 医疗、汽车、机器人、液冷板：多点开花但节奏有别 19
4.3 消费电子：有望把行业从“小而美”带向规模化产业 21
5 消费电子成为 3D 打印最大增量方向 22
5.1 钛合金让 3D 打印在消费电子中变得更有吸引力 22
5.2 消费电子 3D 打印导入路径：表壳、Type-C、折叠件、中框 23
5.3 苹果是 3D 打印渗透消费电子领域最大的催化剂 26
6 重点公司基本情况概览 27
6.1 铂力特：金属 3D 打印全产业链龙头，航空航天底盘深厚 27
6.2 华曙高科：金属与高分子双路线龙头，3C 设备弹性突出 28
6.3 大族激光：果链设备化能力突出，3D 打印业务存在预期差 29
6.4 投资逻辑总结 30
7 风险提示 31

图表目录

图 1: GE 3D 打印喷嘴（仅喷嘴） 6
图 2: 3D 打印阶段发展示意图 6

下载日志已记录，仅供内部参考

图 3：全球 3D 打印市场规模 7
图 4：中国 3D 打印市场规模 7
图 5：华曙高科光束整形效率提升（铝合金） 9
图 6：华曙高科光束整形效率提升（钛合金） 9
图 7：苹果 3D 打印 Apple Watch 外框 9
图 8：减材制造（CNC） 11
图 9：增材制造（SLM 11
图 10：减材制造变为精加工后道程序，两者相辅相成 13
图 11：增材制造成本结构拆分（铝制） 13
图 12：10-35 微米粒径区间 Ti-6Al-4V 粉末形貌 14
图 13：25-45 微米粒径区间 Ti-6Al-4V 粉末形貌 14
图 14：2025 年 3D 打印收入结构拆分 15
图 15：全球增材制造产业价值链拆解 16
图 16：全球航空航天增材制造市场规模（亿美元） 18
图 17：下游行业中航空航天增材制造占比最高 18
图 18：SpaceX 利用金属 3D 打印的技术简化发动机结构 18
图 19：全球医疗增材制造市场规模（亿美元） 19
图 20：下游行业中航空航天增材制造占比最高 19
图 21：宝马集团增材制造园区生产现场 20
图 22：中国一汽增材制造中心现场 20
图 23：华曙 3D 打印机器手外壳 21
图 24：华曙 3D 打印机器人柔性皮肤 21
图 25：全球液冷散热于 AI 芯片渗透率 21
图 26：钛合金铣削时切屑粘结 23
图 27：粘结切屑在切削高温下燃烧 23
图 28：消费电子领域 3D 打印渗透路径 24
图 29：Iphone Air USB-C 接口及表面特写 24
图 30：荣耀 Magic V2 钛合金 3D 打印铰链轴盖 25
图 31：OPPO Find N6 "13 合 1"铰链翼板 25
图 32：2020-2025 iPhone 出货量及增长率 27
图 33：铂力特 BLT-S400 28
图 34：铂力特 BLT-A160 28
图 35：2022-2025 铂力特收入拆分（亿元） 28

下载日志已记录，仅供内部参考

图 36: 2022-2025 铂力特归母净利润（亿元） 28
图 37: 华曙高科 FS350M 29
图 38: 华曙高科 FS273M 29
图 39: 2022-2025 华曙高科收入拆分（亿元） 29
图 40: 2022-2025 华曙高科归母净利润（亿元） 29
图 41: 大族激光 HANS M410 30
图 42: 大族激光 HANS M360 30
图 43: 2022-2025 大族激光收入拆分（亿元） 30
图 44: 2022-2025 大族激光归母净利润（亿元） 30

表 1: 内生外延双路径协同推进，“散热+电源”全栈平台布局完善 8
表 2: 苹果 3D 打印工艺扩散路径 10
表 3: 增材制造 VS 减材制造选择逻辑 12
表 4: 产业链公司梳理 17
表 5: 国内部分商业航天企业发动机增材制造应用情况 19
表 6: 消费电子结构件的主流材料性能对比 22
表 7: 苹果、安卓系积极开拓 3D 打印应用边界 26

下载日志已记录，仅供内部参考

1 3D 打印：从商业航天拓展至消费电子，产业迎来新一轮增长机会

1.1 技术周期：从验证工具走向产业化工具

3D 打印（增材制造）产业自商业化发展至今，整体沿着技术成熟度提升、应用场景下沉、市场规模扩容的路径持续演进，先后经历研发打样与原型验证、航空航天与军工批量应用两大成熟阶段，当前正步入消费电子结构件量产验证的关键窗口期，产业定位从早期的设计辅助工具逐步升级为高端制造核心工艺，并加速向大众制造领域渗透，开启新一轮增长周期。

第一阶段（上世纪 80 年代-2010）：研发打样与原型验证期。时间跨度大致从技术商业化初期至 2010 年前后。这一阶段 SLA 光固化、FDM 熔融沉积、SLS 选择性激光烧结等主流技术路线相继成型，但受限于设备价格高昂、材料品类稀缺、成型精度与稳定性不足，技术仅能生产非功能性的外观与结构验证件，尚未进入生产制造环节。应用场景集中在产品研发前端的快速原型环节，用于验证产品外观设计、内部结构装配合理性与设计可行性，覆盖汽车造型、消费电子外观开发、工业手板等领域，核心价值是替代传统机加工与开模打样，将新产品设计迭代周期从周级压缩至天级，大幅降低研发阶段的试错成本。这一阶段整体市场规模偏小，需求以研发端零散打样为主，商业模式以设备销售和定制化打印服务为主。

第二阶段（2010-2022）：航空航天与军工批量应用期。这一阶段 SLM 选择性激光熔化、EBM 电子束熔融等金属 3D 打印技术走向成熟，设备稳定性、材料批次一致性显著提升并逐步通过航空航天级质量认证，叠加高端装备对轻量化、复杂结构的极致需求与 3D 打印一体化成型的技术特性高度匹配，推动 3D 打印正式从研发工具升级为生产制造工艺，在高价值、小批量的高端制造领域实现规模化落地。应用聚焦航空航天、军工等领域，典型产品包括航空发动机燃油喷嘴、涡轮叶片、火箭发动机燃烧室、战机复杂承力结构件等，其中通用电气 LEAP 发动机燃油喷嘴实现批量生产、将 20 个分立零件一体化集成为 1 个，成为行业标志性事件。这一阶段需求呈现单批次批量中等、单品价值量高的特征，行业具备极高的资质认证与技术工艺壁垒，客户集中于军工集团、航空主机厂及核心供应链厂商，竞争格局相对稳定。

下载日志已记录，仅供内部参考

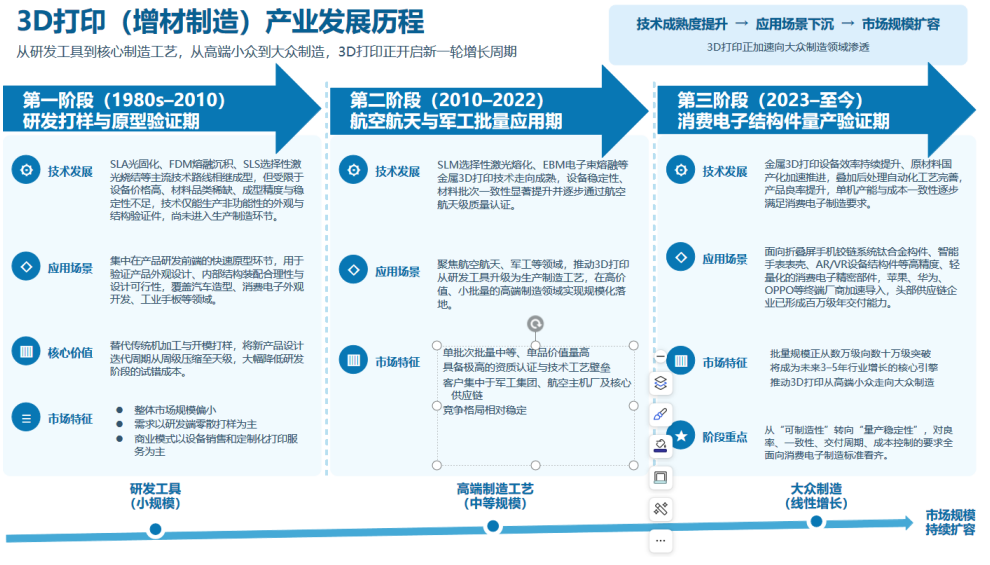
图1: GE 3D 打印喷嘴（仅喷嘴）



数据来源：南极熊 3D 打印网，财通证券研究所

第三阶段（2023-至今）：消费电子结构件量产验证期。自 2023 年起逐步进入加速阶段，是产业从高端小众走向大众制造的核心拐点。随着金属 3D 打印设备效率持续提升、原材料国产化加速推进，叠加后处理自动化工艺完善，产品良率提升，单机产能与批次一致性逐步满足消费电子制造要求；同时消费电子向轻薄化、折叠形态、精密化演进，传统 CNC 铣削、压铸工艺在复杂薄壁结构、极致轻量化等方面遭遇工艺瓶颈，为 3D 打印创造了替代空间。当前应用主要面向折叠屏手机铰链系统钛合金构件、智能手表表壳、AR/VR 设备结构件等高精度、轻量化的消费电子精密部件。这一阶段的验证重点从“可制造性”转向“量产稳定性”，对良率、一致性、交付周期、成本控制的要求全面向消费电子制造标准看齐，批量规模正从数万级向数十万级突破，将成为未来 3-5 年行业增长的核心引擎。

图2: 3D 打印阶段发展示意图

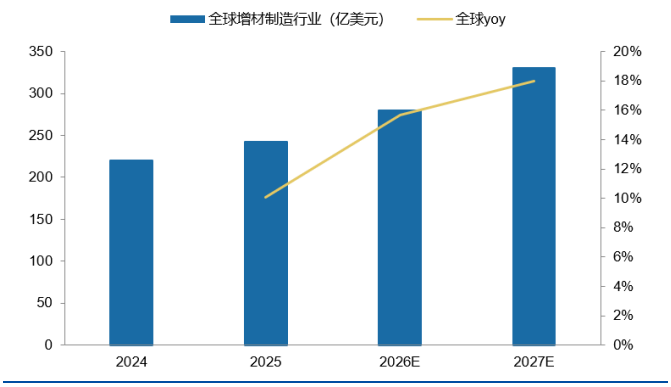


数据来源：EIDC，MASTARS，新华社，北京科技报，CNFA，财通证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

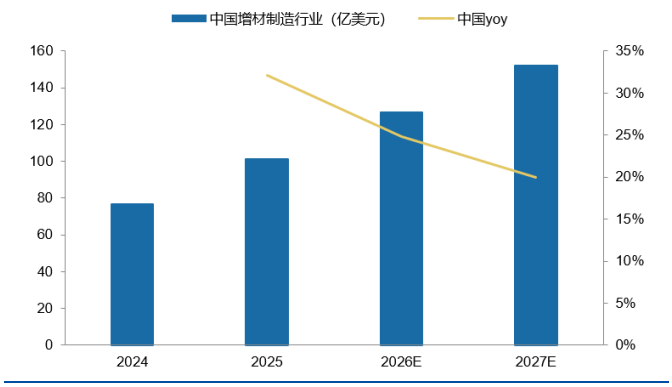
据 Wohlers Report 2026 数据，2025 年全球市场规模 242.0 亿美元，同比增长 10.09%。随着航空航天、医疗等下游应用持续落地，我们预计 2026-2027 年全球市场规模分别为 280.0、330.4 亿美元。国内增材制造产业发展势头强劲，显著跑赢全球大盘，基于中国增材制造产业联盟统计数据，经汇率换算，2025 年国内市场规模达 101.44 亿美元，同比增速 32.08%。考虑国内产业高景气延续但增速边际放缓，我们预计 2026-2027 年国内市场规模分别为 126.61、151.93 亿美元。

图3: 全球 3D 打印市场规模



数据来源：Wohlers，财通证券研究所

图4: 中国 3D 打印市场规模



数据来源：3D 打印技术参考，Wohlers，财通证券研究所

1.2 成本拐点：设备、材料与效率三重改善，金属 3D 打印经济性加速跨越临界点

与早期主要依赖航空航天等高附加值场景消化较高制造成本不同，近年来核心零部件国产化、多激光并行、光束整形及低成本钛粉制备工艺快速成熟，使单位零件制造成本持续下降，推动金属增材制造从“小批量、高价值”场景进一步向消费电子等百万级乃至千万级潜在出货场景渗透。

设备降本：中型多激光设备价格已进入 200 万元以内区间。设备成本是影响金属 3D 打印单位制造成本的核心因素之一。随着国产激光器、振镜、控制系统等核心零部件逐步实现自主可控，以及设备厂商出货规模扩大，中型金属 3D 打印设备价格已出现明显下探。

汇创达 2026 年募集说明书披露，其正在使用 3 台华曙高科 FS350M-6 选择性激光熔融设备，项目设备投资原值 536.45 万元，对应单台原值约 178.8 万元。FS350M-6 为华曙高科面向批量制造场景推出的六激光设备，配置 6×500W 激光器，已经具备较强的消费品及工业批量生产属性。这一数据意味着，中型六激光金属打印设备的公开项目价格已经进入约 180 万元/台的水平，与此前动辄数百万元的工业级金属打印设备相比，设备购置门槛显著下降。

与此同时，设备厂商本身也已经进入规模化生产阶段。华曙高科 2025 年共销售自研 3D 打印设备 233 台，同比增长 43.83%；公司 3D 打印设备业务实现收入 5.54 亿元、营业成本 3.18 亿元，对应整体设备业务毛利率 42.62%。若以当年设备销量进行简单口径测算，对应平均设备收入约 238 万元/台、平均营业成本约 136 万元/台。由于其中包含不同尺寸、不同激光数量以及金属和高分子设备，上述数字不能直接代表 FS350M-6 等单一机型，但可以表明国产设备平均售价已经降至百万元级。

下载日志已记录，仅供内部参考

表1: 内生外延双路径协同推进，“散热+电源”全栈平台布局完善

来源	价格
汇创达在用设备 FS350M-6 原值	约 178.8 万元/台
多激光 EP-M400 主机	143.5 万元
EP-M400 完整研究系统	226 万元
华曙 2025 设备业务平均收入/销量粗算	约 238 万元/台

数据来源：汇创达公司公告，南极熊 3D 打印网，财通证券研究所

因此，我们认为，对于面向消费电子结构件的大批量中型设备，设备采购价格进入约 180—200 万元/台；随着核心器件进一步国产化以及采购规模提升，单机制造成本仍存在继续下探空间。

材料降本：3D 打印钛粉两年价格腰斩，再生制粉有望进一步向 200 元/kg 下探。除设备折旧外，钛合金粉末是消费电子钛合金 3D 打印中最重要的可变成本之一。过去高品质球形钛粉价格长期维持较高水平，显著限制了 3D 打印在低单位价值产品中的应用。

近年来这一瓶颈已经明显缓解。尚维三材表明，国内 3D 打印用钛合金粉末价格已经由 2016 年的约 5000 元/kg 下降至 2025 年的 300 元/kg 以下。价格下降一方面来自传统气雾化制粉效率提升，另一方面来自低成本再生制粉等新工艺逐步成熟。更长期来看，新型制粉技术正在从根本上改变钛粉成本结构。

与此同时，基础钛原料价格已经处于较低水平。截至 2026 年 9 月 6 日，国内海绵钛市场价格约 4.5—4.6 万元/吨，为钛粉进一步下降提供了原料基础。我们判断，随着 3D 打印的需求爆发，规模化以后原材料钛粉价格有望再次降低。

效率提升：光束整形或成为下一轮效率跃迁核心变量。传统激光粉末床熔融通常采用高斯光斑，其能量主要集中在光斑中心。随着激光功率提高，高斯光斑中心区域容易出现过热、飞溅及熔池不稳定等问题，因此单纯提高激光功率并不能等比例提升扫描速度。环形光斑等光束整形技术通过重新分配激光能量，使熔池获得更加均匀和稳定的热输入，从而允许使用更高功率、更宽熔道以及更大的层厚进行打印。

华曙高科在 2025 年 TCT 亚洲展首次展示自研光束整形技术。根据公司公开数据，在相同层厚条件下，环形光斑打印效率较传统方案提升 **1.5 倍以上**；在进一步结合 150μm 大层厚工艺后，打印效率仍可获得显著提升。

下载日志已记录，仅供内部参考

图5: 华曙高科光束整形效率提升（铝合金）



数据来源：3D 打印技术参考，财通证券研究所

图6: 华曙高科光束整形效率提升（钛合金）



数据来源：3D 打印技术参考，财通证券研究所

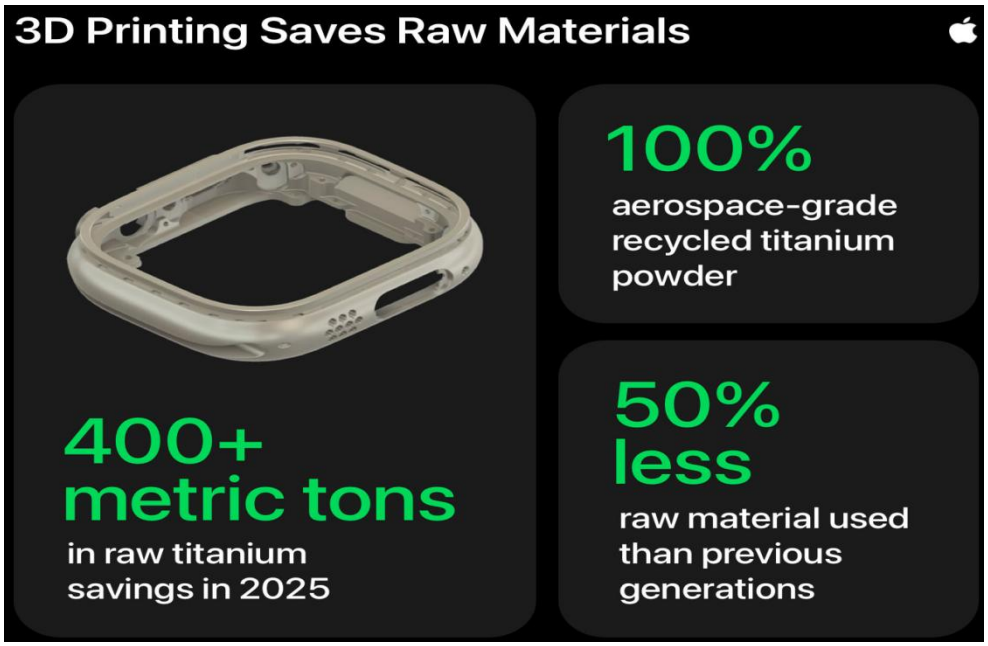
1.3 需求拐点：苹果推动“工艺导入”而非单一零件试点

对于 3D 打印产业而言，苹果的核心意义并不只是增加某一个表壳或某一个接口零件的需求，而在于苹果作为全球消费电子制造体系中最重要的工艺定义者之一，一旦完成某项新工艺在品质、良率、成本、可靠性及规模化制造能力上的验证，相关制造路线便具备向更多产品、更多供应商与更多消费电子品牌扩散的可能。

因此，本轮产业机会的本质并非简单的“3D 打印概念升温”，而是消费电子金属结构件正在由减材制造向增材制造切换的产业拐点。

苹果对金属 3D 打印的应用已经不再停留在研发或试制阶段。2025 年 11 月，苹果首次正式披露，其 Apple Watch Ultra 3 以及钛金属版本 Apple Watch Series 11 的全部表壳均采用 3D 打印工艺制造，原材料使用 100%航空航天级再生钛粉。苹果明确表示，其目标是利用过去主要用于原型制造的 3D 打印技术，生产“数以百万计”的、满足苹果设计标准的完全一致表壳。在 Apple Watch 上的规模化应用意味着相关工艺已经能够同时满足功能性、美观度、可靠性以及大规模制造要求。

图7: 苹果 3D 打印 Apple Watch 外框



数据来源：苹果官网，财通证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

从 Apple Watch 向 iPhone 复制，USB-C 接口成为第二个明确量产案例。苹果官方已经确认，iPhone Air 采用了全新的 3D 打印钛金属 USB-C 接口外壳，并且使用与 Apple Watch 相同的再生钛粉制造。苹果表示，通过 3D 打印重新设计 USB-C 接口结构，使其能够在保证强度和耐用性的同时适配更轻薄的整机设计。

折叠 iPhone 天然适配 3D 打印，复杂铰链结构可进一步打开增材制造价值量。折叠屏对整机轻薄化和铰链强度要求极高，而钛合金恰好具备高强度、低密度等特性。同时，折叠屏铰链包含大量复杂、异形、小型结构件，传统 CNC 制造材料利用率较低、加工时间较长，这一产品特征天然适合增材制造。

我们认为，苹果产业链带来的最大变化并非单一产品放量，而是消费电子制造范式可能由传统减材制造逐步向“增材成形+CNC 精加工”的复合工艺路线迁移。

表2: 苹果 3D 打印工艺扩散路径

工艺阶段	产品	意义
技术验证	金属 3D 打印	完成材料与工艺储备
大规模量产	Apple Watch Ultra 3/Series 11 钛表壳	证明外观结构件可规模量产
跨产品复制	iPhone Air USB-C 钛金属外壳	工艺首次从 Watch 进入 iPhone
复杂结构件	折叠机铰链盖	复杂零件价值量提升
大尺寸结构件	中框	一旦落地，设备和耗粉需求可能跃升

数据来源：苹果官网，The Elec，南极熊 3D 打印网，格隆汇，财通证券研究所

2 从“减材”到“增材”：读懂消费电子 3D 打印的工艺逻辑与价值链

2.1 增材与减材：从“削出来”到“长出来”

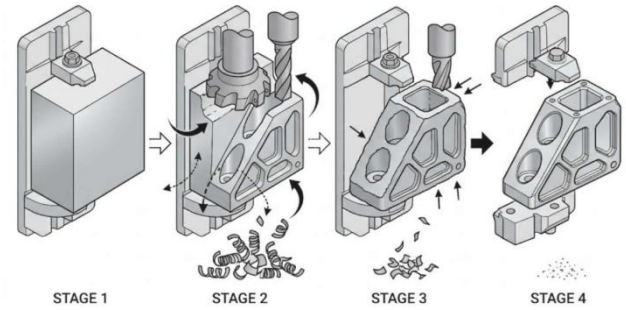
传统金属结构件加工主要采用以 CNC 为代表的减材制造，而 3D 打印则属于典型的增材制造。二者最根本的区别，在于零件的“成形方式”不同：

CNC 加工可以简单理解为“做减法”。从一块尺寸大于最终零件的金属坯料出发，通过车削、铣削、钻孔、磨削等方式不断去除多余材料，最终获得目标形状。

3D 打印则可以理解为“做加法”。根据美国国家标准与技术研究院（NIST）的定义，增材制造通过数字化设计文件控制材料逐层沉积或熔融，将金属粉末、线材等原材料一层一层构建成最终零件。与传统加工从整块材料中切除多余部分不同，增材制造只在需要的位置增加材料。

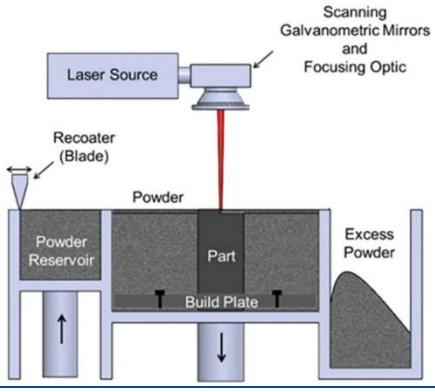
下载日志已记录，仅供内部参考

图8: 减材制造（CNC）



数据来源：JLCCNC，财通证券研究所

图9: 增材制造（SLM）



数据来源：Virtual and Physical Prototyping，财通证券研究所

制造方式的不同进一步决定了两种技术不同的能力边界：CNC 经过长期工业化发展，在尺寸精度、表面质量、工艺稳定性及规模化制造方面具有明显优势，因此对于结构简单、容易加工且批量较大的标准化零件，传统工艺仍然具有较强经济性。3D 打印最大的优势则来自设计自由度。增材制造可以生产复杂曲面、内部流道、晶格、镂空及拓扑优化结构，并可以将过去多个零件组成的结构整合为一个零件。

因此，两种制造方式并不是简单的替代关系。对于简单结构件，成熟的 CNC 工艺仍具有明显优势；而随着零件几何复杂度提高，传统加工面临刀具可达性、装夹次数、加工路径以及材料去除量增加等问题，3D 打印的设计自由度和近净成形优势开始凸显。换言之，**决定 3D 打印竞争力的核心变量之一就是“复杂度”。**

2.2 从小批量到规模制造：复杂结构打开消费电子 3D 打印应用空间

传统认知中，3D 打印通常被视为一种适合原型、小批量、高复杂度零件的制造方式，而消费电子则具有百万乃至千万级出货量，因此两者似乎天然存在矛盾。

近年来 3D 打印开始进入消费电子，是因为部分消费电子结构件本身正在发生变化。部分消费电子结构件正在由“简单大批量件”，演变为“钛合金+薄壁+复杂结构+轻量化”的高难度结构件。

首先，消费电子产品持续向轻薄化发展。手机、智能手表及折叠屏产品需要在有限空间内同时实现更高结构强度、更低重量以及更多内部功能，这推动结构件设计日益复杂。**其次，钛合金开始进入高端消费电子。**钛合金具有较高的比强度，但传统加工难度较高；如果复杂结构同时叠加薄壁、异形及轻量化要求，传统制造路线面临的加工难度进一步提升。**再次，产品内部空间利用率越来越重要。**增材制造允许工程师设计传统刀具难以加工的内部结构、镂空区域以及复杂几何形状，从而实现“材料只出现在真正需要的位置”。

真正需要判断的是：随着结构复杂度、轻量化要求以及材料加工难度提升，传统工艺的综合制造难度是否已经上升到**足以抵消 3D 打印原有的成本劣势。**因此，消费电子 3D 打印的产业逻辑并非“3D 打印从小批量工艺变成了适合一切大批量生产的工艺”，而是：部分消费电子零件已经不再是传统意义上的“简单大批量件”。当产品同时具备高复杂度、高材料加工难度、高轻量化要求以及较高单位价值时，3D 打印的经济性边界便开始与消费电子发生交集。

下载日志已记录，仅供内部参考

表3: 增材制造 VS 减材制造选择逻辑

核心特征维度	传统减材制造	金属 3D 打印	工艺选择逻辑
结构复杂程度	适合简单规则结构、常规孔位与装配面；内部镂空、异形曲面加工难度大、良率低	适合复杂异形结构、内部空腔、拓扑优化造型；复杂度提升不显著增加加工成本	结构越复杂，3D 打印的相对优势越强
加工材料类型	适合铝合金、不锈钢等易切削金属；钛合金等难加工材料刀具损耗大、材料利用率不足 50%	适合钛合金、高温合金等难加工金属；粉末原材料利用率可达 90%以上	材料加工难度越高，3D 打印的材料成本优势越明显
生产批量量级	百万级以上超大批量下，摊薄模具与治具成本后单位成本最低；小批量下固定成本分摊过高	万级至十万级中等批量具备量产经济性；无需专用工装，打样与小改型成本极低	批量越小、产品迭代越快，3D 打印性价比越高；超大批量仍以传统工艺为主
轻量化要求	适配常规壁厚（≥0.1mm）结构；超薄壁加工易出现形变、崩边，良率大幅下降	可实现 0.3-0.8mm 超薄壁、点阵镂空等极致轻量化设计；材料仅分布在受力需求位置	轻量化要求越严苛，3D 打印的设计自由度优势越突出
产品价值定位	适配中低端通用结构件，对单位成本高度敏感	适配高端旗舰机型高价值结构件，可承载相对更高的单位制造成本	零件单位价值越高，越容易覆盖 3D 打印的工艺溢价
综合制造难度	低难度零件工艺成熟、供应链完善	高难度零件（复杂+薄壁+钛合金+轻量化）综合制造成本更低、开发周期更短	当传统工艺难度上升至抵消 3D 打印成本劣势时，二者出现量产应用的交集

数据来源：增材制造技术概述，CMS，JHMIM，JIEHUANG CHIYANG，BITS，MATRIX，成都凯天电子，财通证券研究所

2.3 从打印到成品：3D 打印负责近净成形，CNC 转向后道精修

金属增材制造领域的一个核心认知是：“打印完成”并不等于“制造完成”。金属 3D 打印更准确的定位，是通过增材工艺首先获得接近最终形状的毛坯，即行业定义的“近净成形（Near-net-shape）”，随后再通过 CNC 切削、研磨、抛光及表面处理等工序，才能得到满足尺寸精度、表面质量及外观要求的最终零件。

这一模式由工艺特性的天然局限所决定。金属粉末床熔融技术虽然能够实现传统工艺难以制造的复杂结构，但打印后的原始零件在表面粗糙度、几何精度等指标上，通常无法直接达到高端消费电子外观件的严苛要求。美国国家标准与技术研究院（NIST）的研究明确指出，相比传统机械加工零件，增材制造零件的初始表面质量和几何精度普遍更差，因此绝大多数金属增材零件仍需后续机械加工，包括钻削、攻丝以及表面精加工，以满足设计规定的几何尺寸、功能装配与外观标准。

3D 打印与 CNC 的关系并非“新工艺取代旧工艺”的替代关系。二者在制造链条中的角色发生了重新分工。传统制造路线以 CNC 为核心，从整块金属坯料开始进行大量材料去除，由 CNC 承担主要成形工作；而在增材制造路线下，3D 打印优先完成复杂几何结构的近净成形，使零件尽可能接近最终形状，CNC 则更多承担关键尺寸、装配面、孔位及高精度表面的精修工作，后续再经过研磨、抛光、PVD 等表面处理工序，最终形成可装配的消费电子结构件。

下载日志已记录，仅供内部参考

图10: 减材制造变为精加工后道程序，两者相辅相成



数据来源：Neway，财通证券研究所

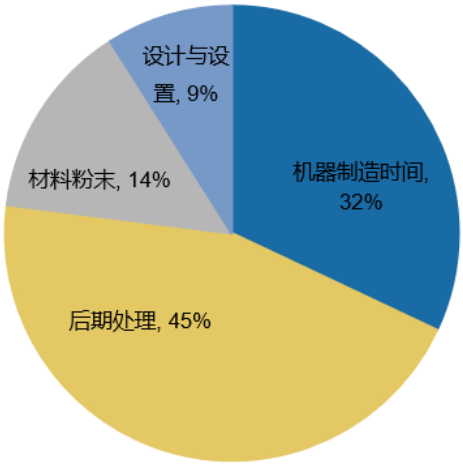
本质上，3D 打印真正改变的并不是 CNC 的“存在与否”，而是 CNC 在整个制造链条中的角色定位。二者不是非此即彼的竞争关系，而是更接近“增材+减材”的复合制造互补关系——3D 打印负责解决“复杂形状怎么做出来”的成形难题，CNC 负责解决“尺寸和表面怎么做到足够精”的精度问题。

2.4 价值链拆解：增材负责近净成形，后处理仍是重要价值环节

3D 打印零件的制造成本并不等于“金属粉末成本+3D 打印机折旧”。从完整制造流程来看，金属增材制造成本通常可以拆分为前处理、打印制造以及后处理三大环节，其中打印环节进一步涉及设备折旧、金属粉末、能源、惰性气体、人工及设备维护等成本，而后处理则可能涉及去支撑、热处理、CNC 加工、表面处理及检测等多个环节。

后处理在金属增材制造中的成本占比并不低。据 Wohlers Report 对增材制造服务商的调查结果显示，金属增材制造约 45%的相关支出来自零件生产所需的后处理。虽然这一比例并不能直接等同于消费电子结构件的成本结构，但可以说明，在金属增材制造产业链中，“打印之外”的工序具有不可忽视的经济价值。

图11: 增材制造成本结构拆分（铝制）



数据来源：Wohlers，Fraunhofer IAPT，财通证券研究所

因此 3D 打印改变的不是“有没有后道加工”，而是价值链从“材料大量去除”向“增材近净成形+精密后处理”的重新分工。

3 产业链梳理：设备先行、服务接力，新应用决定行业成长斜率

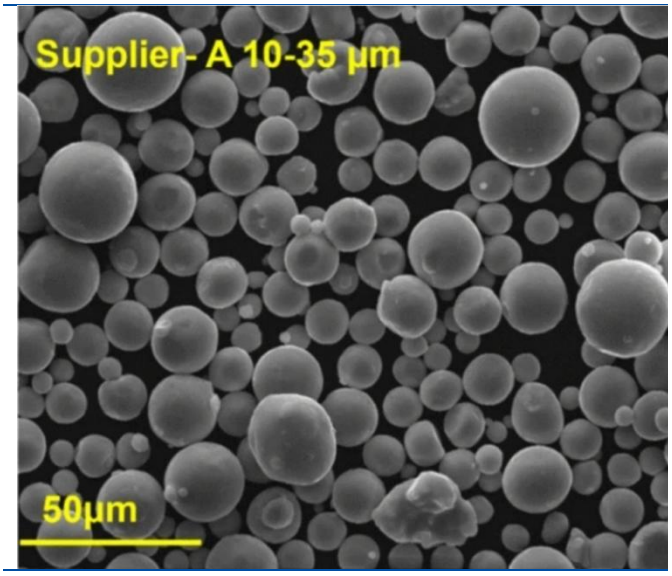
3.1 上游：决定增材制造稳定性与成本

下载日志已记录，仅供内部参考

金属粉末是打印质量与经济性的共同起点。对于 SLM/LPBF 金属增材制造，粉末并非普通工业原料，而是直接参与逐层铺粉和激光熔融的功能性材料。NIST 研究显示，金属粉末的粒径、粒径分布、颗粒形貌、表面粗糙度和化学成分都会影响最终打印件的表面质量、致密度、强度和硬度；其中粒径和形貌又会进一步影响铺粉均匀性与粉末床密度。

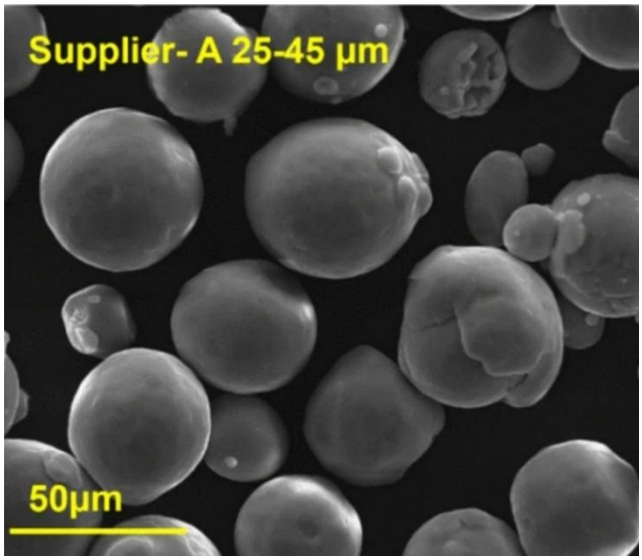
钛粉的关键不只是“是不是钛合金”，而是粉末品质是否稳定。以 EOS 公开的 Ti64 材料规格为例，其粉末粒径通常控制在 25–55μm，并对氧、氮、氢、铁等元素设定明确上限，其中 Ti64 的氧含量上限为 0.20%，Ti64ELI 进一步降至 0.13%。这说明高端金属增材制造对粉末化学纯度和粒径控制有明确要求。接近球形、粒径分布稳定的粉末通常更有利于获得良好堆积与可重复铺粉。因此，上游粉末企业真正的壁垒并不只是“会不会制粉”，而在于能否长期稳定控制纯净度、球形度、粒径分布、氧含量和批次一致性。

图12: 10-35 微米粒径区间 Ti-6Al-4V 粉末形貌



数据来源：Springer，财通证券研究所

图13: 25-45 微米粒径区间 Ti-6Al-4V 粉末形貌



数据来源：Springer，财通证券研究所

材料成本下降决定消费电子能否从“技术可行”走向“经济可行”。航空航天和医疗对单位零件价格敏感度相对较低，而消费电子具有更强的规模化成本约束，因此钛粉等金属粉末价格下降，会直接推动 3D 打印经济性边界向更多民用结构件移动。EOS 在其材料体系中甚至采用“系统—材料—工艺”一体化验证逻辑，强调材料必须和设备、参数共同匹配，才能获得稳定、可重复的零件性能。

上游更像“行业爆发的必要条件”，而不是第一波利润兑现环节。材料和核心零部件决定打印质量、设备成本和单位制造成本，但需求真正放量前，上游订单通常仍依赖设备装机量和实际打印产能利用率。因此，从投资节奏看，上游的核心变量是：粉末降本速度、国产核心部件突破、多激光和高功率光学系统升级。

3.2 中游：设备与打印服务是产业链最核心的价值枢纽

中游决定“能不能把技术真正变成规模制造”。金属 3D 打印不是单一设备销售行业，而是由设备、软件、材料、工艺和服务共同组成的制造生态。Wohlers Associates 最新公开数据显示，2025 年全球增材制造市场规模达到 242 亿美元，其中打印服务占 48%，系统销售及服务占 26%，材料占 20%，软件占 6%。这组数据意味着，从全球行业收入结构看，当前真正最大的收入池已经不是单纯“卖

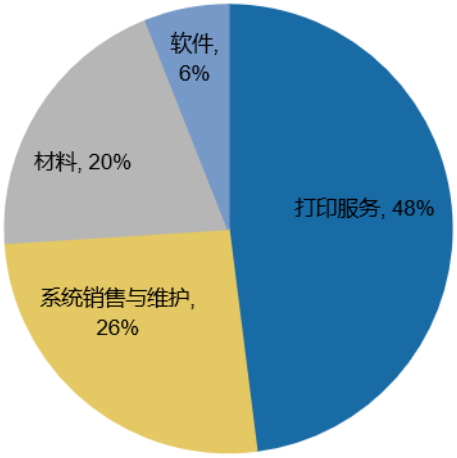
下载日志已记录，仅供内部参考

机器”，而是围绕已安装设备形成的持续打印和制造服务。

设备仍然是产业链的“卡位环节”，因为装机量决定后续材料和服务空间。虽然全球市场中服务收入占比更高，但设备依然决定行业产能扩张速度。每新增一台工业级金属打印设备，后续都会带来粉末消耗、维护、软件、工艺开发和打印服务需求，因此设备更像产业链的“基础设施”。这也是为什么设备迭代速度、单机效率、成形尺寸、多激光数量和设备价格，往往会先于终端放量成为产业观察指标。

打印服务是设备利用率提升后的第二增长曲线。铂力特 2025 年年报显示，公司 3D 打印定制化产品及技术服务收入达到 10.52 亿元，3D 打印设备、配件及技术服务收入约 6.86 亿元，3D 打印原材料收入约 1.13 亿元。也就是说，在一家典型金属增材制造龙头的收入结构中，定制化打印产品和技术服务已经超过设备相关收入。

图14: 2025 年 3D 打印收入结构拆分



数据来源：Wohlers，财通证券研究所

设备厂商向上游材料和下游服务延伸，正在形成“设备—材料—工艺—服务”的生态闭环。华曙高科披露，公司已形成设备、软件、材料和工艺的完整技术体系，并在 2025 年进一步布局 3D 打印专业服务，面向消费电子、汽车零部件和精密机械零部件提供定制化加工服务。

因此，中游既是“谁先受益”的核心，也是判断行业景气度最重要的观察窗口。行业早期，终端客户扩产首先体现为设备订单；进入批量制造后，设备利用率提升又会进一步带动打印服务和粉末消耗。因此投资上可以将中游拆成两个阶段：前期看设备装机，后期看服务收入和设备利用率。

3.3 下游：从航空航天到消费电子，从存量走向增量

航空航天仍是金属增材制造最成熟的基本盘。航空航天零件通常具有小批量、高价值、高复杂度、轻量化和高性能要求，与金属 3D 打印的技术优势高度匹配。NASA 长期使用 SLM、LPBF 和 DED 等技术制造发动机喷注器、燃烧室、涡轮泵和阀门等复杂零件，并披露 3D 打印涡轮泵曾实现零件数量减少 45%；部分复杂阀门从传统制造需要超过一年，缩短至数月。

医疗是另一类成熟应用，优势来自个性化和复杂骨结构。FDA 明确指出，当前商业化 3D 打印医疗器械已经包括颅骨植入物、髋关节植入物、手术导板、牙科修复

下载日志已记录，仅供内部参考

体和外部假肢等。3D 打印能够根据患者影像生成个性化结构，并制造复杂孔隙和几何形状，这是传统标准化制造难以复制的优势。

汽车已由原型制造逐渐向功能件和批量制造延伸。BMW 披露，3D 打印已经贯穿产品开发、验证、量产和售后多个环节；早在 2016 年，Rolls-Royce Phantom 车型累计就已使用超过 1 万个增材制造零件。到 2026 年，BMW 进一步将增材制造定义为逐步走向完整工业化的重要制造技术，并计划自 2027 年起扩大 WAAM 在量产中的应用。

消费电子是当前最重要的新增长方向，因为它第一次把金属 3D 打印推入“百万级相同零件”场景。铂力特 2025 年年报披露，其增材制造方案已应用于 OPPO Find N5“天穹铰链”，并表示消费电子领域已有多个产品实现量产交付、最终产品进入消费市场。

机器人是增材制造新的结构件应用方向，逻辑仍然来自轻量化与复杂一体化。铂力特 2025 年披露，公司已完成多件机器人结构部件从成形到精加工的完整生产工艺验证，并实现批量交付和验证。对机器人而言，减重、一体化和复杂内部结构有助于降低运动惯量、减少零件数量，这与增材制造优势天然契合。

液冷与热管理可能成为另一个值得跟踪的新场景。铂力特年报披露，公司已针对新能源汽车、3C、机电设备、航空航天和算力行业开发热管理解决方案，并对液冷板内部翅片结构进行增材优化，在设计空间内同时考虑换热效率和流阻。这类内部复杂流道和翅片结构正是传统机加工受限、增材制造设计自由度更容易发挥的场景。

图15: 全球增材制造产业价值链拆解



数据来源：iFinD，财通证券研究所

下游结构正在从“航空航天主导”向“航空航天+工业新应用”双轮驱动演变。铂力特 2025 年按行业口径披露：航空航天收入约 8.83 亿元，而工业收入约 8.94 亿元，同比增长 97.67%，工业收入规模已略高于航空航天。这一变化很有代表性：传统航空航天基本盘仍在增长，但消费电子、汽车、机器人、模具和热管理等工业场景正在显著抬升行业增长斜率。

下载日志已记录，仅供内部参考

表4: 产业链公司梳理

代码	公司	产业链环节	产品	进展
688456	有研粉材	上游	金属粉末	已形成 3D 打印粉体材料业务
688786	悦安新材	上游	金属粉末	产品中心设有 3D 打印系列
688102	斯瑞新材	上游	金属粉末	研发和工艺验证推进
603958	哈森股份	上游	金属粉末	持续推进钛粉等材料生产工艺优化与产品性能提升
920068	天工股份	上游	线材	大力推动钛合金等高端材料的应用与融合
001296	长江材料	上游	铸造耗材/砂型	推进快速样件试制和小批量铸件生产发展到更多下游
002171	楚江新材	上游	金属粉末/打印制品	已有 3D 打印结构件批量交付
300747	锐科激光	上游	激光器	官网列示专用产品系列
688291	金橙子	上游	控制系统/软件	软件和控制产品持续迭代
300221	银禧科技	上游	高分子材料	工业级产品推进小批量应用
688333	铂力特	中游	设备/材料/服务一体化	设备及零件进入多行业批量应用
688433	华曙高科	中游	工业级设备/材料	设备和材料已商业化销售
002008	大族激光	中游	设备	已与 3C 消费电子领域的龙头企业建立长期深度合作
300521	爱司凯	中游	砂型设备/金属打印头	砂型设备已销售
300004	南风股份	中游	重型金属增材服务	南方增材成为全资子公司
688237	超卓航科	中游	增材修复/零件制造	已开展维修及零件制造业务
300227	光韵达	中游	打印服务/航空零件	航空关键零部件业务持续开展
300909	汇创达	下游	打印服务	为 3C 电子、汽车零部件等领域客户提供批量制造服务
688333	铂力特	中游	设备/材料/服务一体化	为客户提供 3D 打印定制化产品的设计、生产及相关技术服务
688433	华曙高科	中游	工业级设备/材料	提供 3D 打印材料、工艺及服务
301033	迈普医学	下游	医疗设备/植入产品	生物 3D 打印设备已形成产品
688236	春立医疗	下游	骨科植入物	多类设备已引入
688161	威高骨科	下游	骨科植入物	PEEK 颅骨板已初步量产
688085	三友医疗	下游	脊柱植入物	系列产品已推出

数据来源：巨潮资讯网，公司公告，财通证券研究所

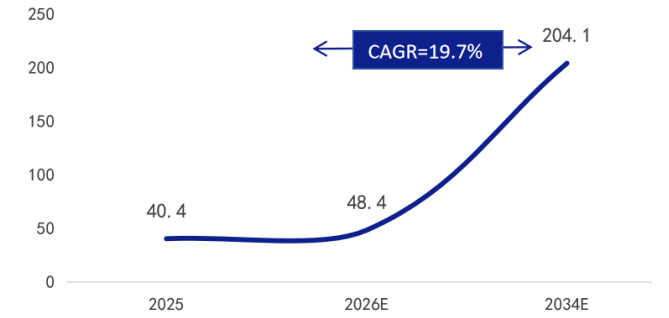
4 下游需求演变：航空航天提供底盘，消费电子决定斜率

4.1 商业航天：3D 打印最成熟、最确定的基本盘

航空航天是 3D 打印收入占比最高、产业化程度最深的下游基本盘。据 Wohlers Associates 统计，2024 年全球增材制造下游应用中航空航天收入占比 17.7%，居各细分赛道首位。Fortune Business Insights 数据显示，2025 年全球航空航天 3D 打印市场规模达 40.4 亿美元，预计 2034 年将突破 204.1 亿美元，复合年增长率 19.7%。商业航天是航空航天业的核心赛道，据工信装备研究院测算，2026 年全球商业航天 3D 打印市场规模达 320-390 亿元，中国市场规模为 130-170 亿元。商业航天与 3D 打印的融合已从技术验证期迈入规模化量产阶段，为 3D 打印企业提供确定的业绩安全垫。

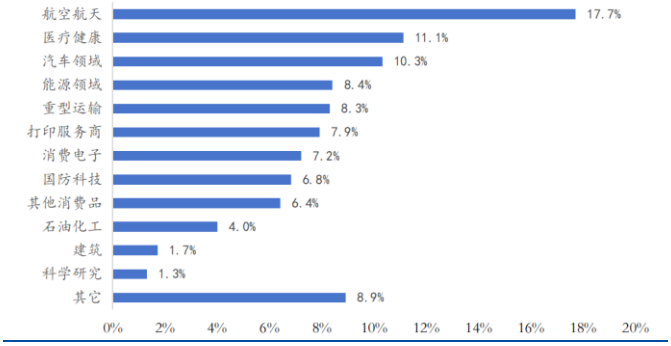
下载日志已记录，仅供内部参考

图16：全球航空航天增材制造市场规模（亿美元）



数据来源：Fortune Business Insights，财通证券研究所

图17：下游行业中航空航天增材制造占比最高

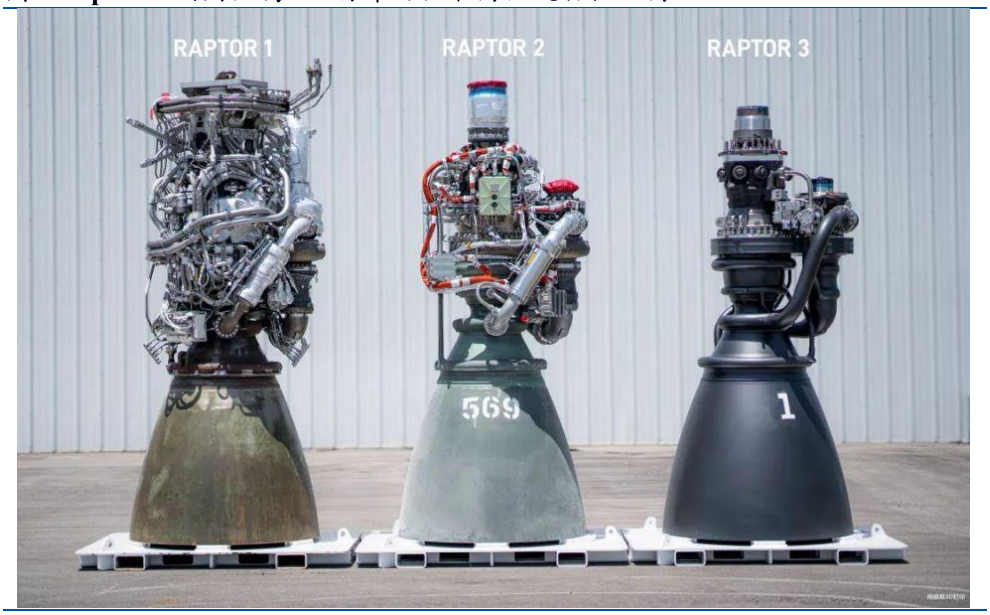


数据来源：Wohlers，财通证券研究所

液体火箭发动机是 3D 打印渗透率与价值量最集中的应用场景。据工信部装备工业发展中心口径，液体火箭发动机占火箭总成本的 40%-50%，3D 打印在其中的价值量占比达 80%。商业航天火箭液体发动机中约 70%的零部件采用金属 3D 打印技术制造，在先进型号中更为突出，接近 90%。

3D 打印大幅缩短发动机核心部件的研制周期，降低生产成本。3D 打印与液体火箭发动机零部件具备天然适配性，结构复杂、内部流道多、传统加工难度极大、批量小但单件价值高。3D 打印通过一体化成型与近净成形，使发动机生产周期缩短 70%-80%，制造成本降低 40%-50%。以 3D 打印赋能航天的标杆 SpaceX 为例，其猛禽系列发动机依托三金属 3D 打印技术，将数百个零部件精简为少数几个，减少装配故障点，生产周期从 6 个月缩至 1 个月，制造成本降低近 90%，重量减轻 7%，材料利用率从 30%升至 95%以上。目前国内航天发动机也已深度应用 3D 打印，蓝箭航空、星际荣耀、星河动力等企业均深度绑定 3D 打印供应链。

图18：SpaceX 利用金属 3D 打印的技术简化发动机结构



数据来源：腾讯网，财通证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

表5: 国内部分商业航天企业发动机增材制造应用情况

企业名称	代表产品	3D 打印应用情况
蓝箭航天	天鹊系列液氧甲烷发动机	3D 打印零件占比已达 70%以上，取消的零件数量达 30%。 56 个零件集成为 1 件，装配环节减少至 0。 焊缝数量降为 0，泄漏风险归零。 生产周期从 6 个月压缩至 45 天以内。
星际荣耀	"焦点"系列液氧甲烷发动机	涡轮泵 75%的零组件采用 3D 打印工艺，涡轮盘采用叶片与转盘一体成型的增材制造技术。 燃气发生器采用全 3D 打印工艺。 整体零件数量减少 60%。
星河动力	苍穹 CQ-50 发动机	80%以上的零部件采用了 3D 打印。 发动机制造成本下降了五分之一至三分之一。

数据来源：领科汇创，3D 科学谷白皮书，IT 之家，财通证券研究所

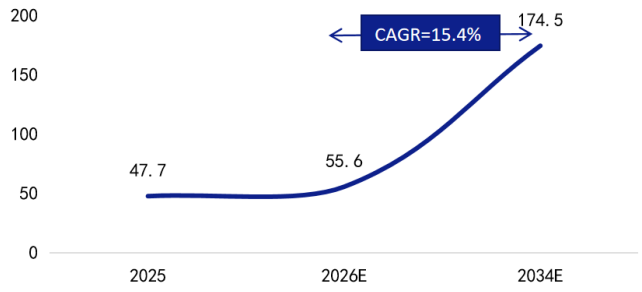
3D 打印设备龙头深度绑定商业航天客户，基本需求稳定。铂力特已覆盖蓝箭航天、天兵科技、星河动力、星际荣耀、东方空间、九州云箭等国内头部民营航天企业，多个合作项目已定型并进入稳定批产。国有军工航天体系作为订单主力，商业航天客户的批产放量为增材制造厂商提供了可预期的业绩安全垫。商业航天 3D 打印需求持续放量，将进一步夯实产业链龙头的业绩底线。

4.2 医疗、汽车、机器人、液冷板：多点开花但节奏有别

除航空航天外，3D 打印在医疗、汽车、机器人、液冷板等领域呈现多点渗透态势。这些方向共同为行业提供了多元化的需求支撑。

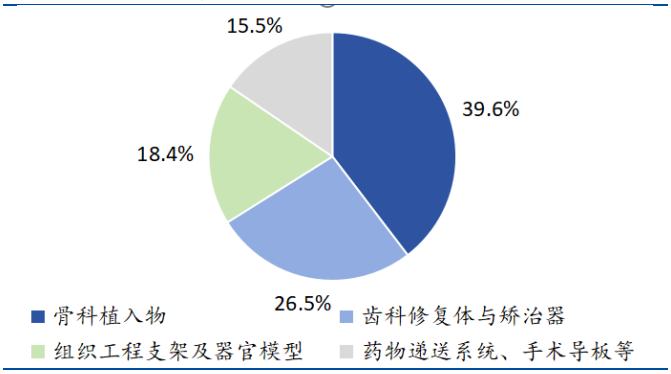
医疗 3D 打印是全球增材制造产业下游稳健的细分赛道，骨科与齿科为核心支柱。人体骨骼与牙齿的个体差异极大，传统标准化植入物难以精准匹配患者解剖结构，而 3D 打印的"一人一具"能力恰好解决了这一痛点。据 Fortune Business Insights 报告，全球医疗 3D 打印市场 2025 年规模约 47.7 亿美元。从结构上看，市场分为骨科植入物、齿科修复体与矫治器、组织工程支架及器官模型、药物递送系统和手术导板等。受益于老龄化加速与关节置换渗透率提升，骨科植入物占据最大 39.6%的份额。受数字化医疗与美观需求推动，齿科修复体与矫治器紧随其后，占比约 26.5%。

图19: 全球医疗增材制造市场规模（亿美元）



数据来源：Fortune Business Insights，财通证券研究所

图20: 下游行业中航空航天增材制造占比最高



数据来源：IIM 信息，财通证券研究所

医疗市场的爆发受到监管与认证周期的刚性约束。无论是金属植入物还是高分子矫治器，从材料生物相容性验证到临床审批，通常需要数年时间，且各国监管标准差异显著。这一特征使得医疗 3D 打印虽持续增长，却难以在短期内形成爆发式的放量节奏。

下载日志已记录，仅供内部参考

3D 打印实现汽车领域的经济高效制造和轻量化零件生产。传统汽车零部件原型开发需要开模，周期往往以周甚至月计算。3D 打印允许工程师在几小时内将 CAD 模型转化为实体零件，设计缺陷可以在早期快速暴露并修正，显著压缩了整车开发周期。在汽车行业，车辆减重 10% 等于燃油效率提升 6-8%，3D 打印可以通过拓扑优化，只在需要受力的部位保留材料，其余部分做成中空或晶格结构，实现极致的轻量化。相较传统模式，3D 打印支持本地化、按需生产，避免维持庞大的备件库存占用资金和仓储资源。汽车原始设备制造商和供应商采用 3D 打印系统来提高设计灵活性、缩短交货时间、优化性能并支持乘客和乘客的小批量或复杂零件制造流程。2025 年，全球汽车 3D 打印市场规模为 31.3 亿美元。据 Fortune Business Insights 测算，预计该市场将从 2026 年的 37.1 亿美元增长至 2034 年的 146.6 亿美元。

主流车企积极将 3D 打印投入汽车生产，增材制造正向规模化工业制造加速渗透。国际层面，宝马集团位于德国慕尼黑近郊的增材制造园区自 2020 年启用以来已累计产出超 160 万个 3D 打印零部件，旗下宝马、MINI、劳斯莱斯及宝马摩托四大品牌的量产车型均已搭载增材制造零件。该园区计划于 2027 年将电弧增材制造（WAAM）技术投入大型金属结构件批量生产，标志着 3D 打印从原型试制迈向整车级工业化应用。国内层面，中国一汽于 2025 年 8 月建成国内首个汽车核心增材制造创新中心，该创新中心拥有 8 种主流工艺、43 台工业级打印设备，拥有年打印零件约 1.9 万件的产能，生产的红旗金葵花系列车型已实现 3D 打印内饰基材件批量生产，较传统工艺累计降本超 3000 万元。

图21: 宝马集团增材制造园区生产现场



数据来源：宝马集团，财通证券研究所

图22: 中国一汽增材制造中心现场



数据来源：红旗研发新视界，财通证券研究所

3D 打印正加速渗透机器人产业，尤其在覆盖件与仿生外壳领域展现出显著优势。传统注塑或 CNC 加工在机器人外壳制造中面临模具成本高、迭代周期长、复杂曲面难成型三大瓶颈，而高分子 3D 打印，特别是 SLS 工艺无需开模即可一体成型复杂曲面与晶格结构，大幅缩短研发周期并降低定制成本。华曙高科作为国内高分子 3D 打印的核心设备商与材料方案提供商，在 2026 年 8 月 Formnext 深圳展上展示了面向机器人的两大解决方案：一是采用 PEBA 材料 3D 打印的机器人外壳晶格样件，通过晶格结构设计在保证结构强度的同时实现轻量化，PEBA 在-20℃至 120℃宽温域内保持稳定、耐候性极强，适用于覆盖机器人头部、胸部、手臂等关键部位；二是采用 TPU 材料 3D 打印的晶格柔性皮肤，可实现分区软硬调控，贴合复杂曲面并适配关节弯曲运动，兼具缓冲抗冲击、透气散热功能，同时预留传感器安装通道，实现结构感知一体化。

下载日志已记录，仅供内部参考

图23: 华曙 3D 打印机器手外壳



数据来源：华曙高科官网，财通证券研究所

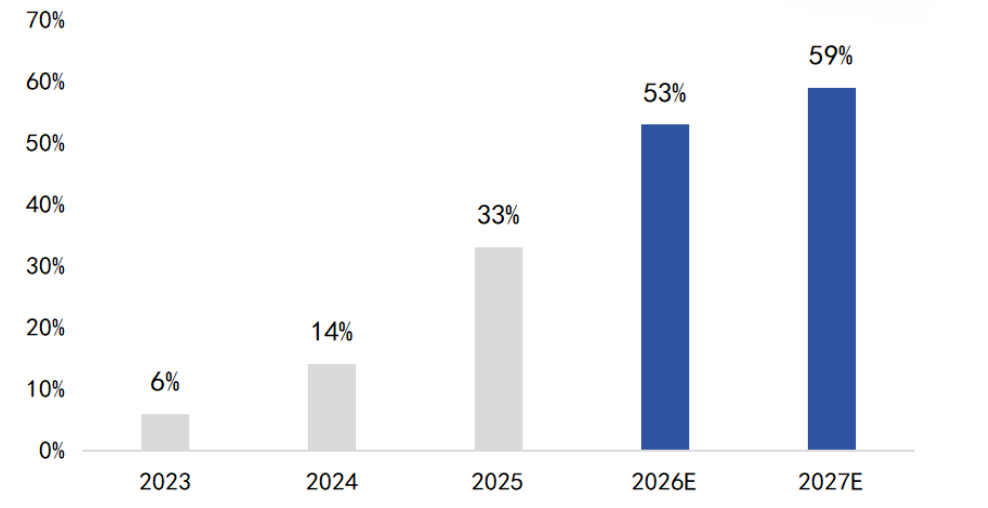
图24: 华曙 3D 打印机器人柔性皮肤



数据来源：华曙高科官网，财通证券研究所

3D 打印液冷板是增材制造在热管理领域最具确定性的增量方向之一，当前仍处于产业化早期阶段。伴随 AI 产业爆发带动算力基础设施大规模建设，高功率芯片散热需求急剧攀升，液冷技术正转为数据中心的刚需配置。据 TrendForce 数据，液冷在 AI 芯片中的渗透率已由 2023 年的 6%快速跃升至 2025 年的 33%，且渗透增速有望维持高位，预计 2027 年将接近 60%。3D 打印技术可使液冷板与进出口接头、安装支架一次性打印成型，彻底消除焊缝与密封界面，从根本上解决泄漏风险并降低界面热阻，充分保障液冷板质量。

图25: 全球液冷散热于 AI 芯片渗透率



数据来源：TrendForce，财通证券研究所

铜打印是当前液冷板增材制造最大的产业化障碍。铜是高性能散热领域理想的材料，导热系数约为 400W/(m·K)，接近铝的两倍。然而，铜对红外激光吸收率不足 5%，高反射率与高导热性导致能量难以集中，打印效率远低于不锈钢或铝合金。虽然绿激光可将其吸收率提升至约 40%并实现 99.8%致密度，但绿激光设备成本高昂且扫描速度仍有限。

4.3 消费电子：有望把行业从“小而美”带向规模化产业

消费电子正成为 3D 打印下游最具确定性的增量方向。从产业演进视角，苹果 2025 年已实现 Apple Watch 表壳 3D 打印钛金属的规模化应用，iPhone Air USB-C 接口完成量产验证，折叠屏 iPhone 的中框与轴承盖亦进入导入阶段。安卓阵营同步跟

下载日志已记录，仅供内部参考

进，荣耀、OPPO 折叠机铰链相继采用钛合金增材制造方案。消费电子结构件工艺路线正在发生系统性切换。

消费电子的 3D 打印需求对下游产业链具有稳定拉升能力。传统 3D 打印下游以航空航天、军工为主，具备"小批量、高单价、长验证周期"特征，收入波动较大。而消费电子年度换机潮将带来持续稳定的产能利用率，同一结构件可跨机型复用工艺参数，边际成本递减效应显著，叠加 3D 打印中下游供应关系通常锁定，消费电子带来收入将波动较小。

5 消费电子成为 3D 打印最大增量方向

5.1 钛合金让 3D 打印在消费电子中变得更有吸引力

钛合金性能优秀，是消费电子结构件的理想材料。除钛合金外，当前消费电子结构件的主流材料包括铝合金与不锈钢，二者各有所长但短板明显。铝合金密度低、易加工、成本可控，长期占据主流地位，但主流牌号抗拉强度普遍在 300－600MPa 区间，强度与耐磨性有限，难以支撑高端机型持续减薄后的结构刚性要求，且表面硬度低、易划伤；不锈钢强度高、外观质感好，早期曾用于高端机型中框，但密度接近 8g/cm³，单机增重明显，与整机轻薄化趋势相悖，正逐步被替代。

钛合金则兼具"轻"与"强"两大优势。以主流的 Ti-6Al-4V 为例，密度约 4.43g/cm³，仅为不锈钢的 56%左右，而抗拉强度可达 895MPa 以上，屈服强度约 828MPa，比强度 215 kN·m/kg 在常用结构金属中居首，即在同等强度要求下可做得更轻，或在同等重量下承载更高的结构刚性，是兼顾减重与强度的最优解，尤其适配轻薄化、小型化的消费电子结构。

钛合金外观优秀，耐磨耐腐蚀。钛合金经抛光或喷砂处理后呈现独特的银灰色金属光泽，质感高级，契合高端机型的工业设计语言。同时，钛极易与氧反应生成一层致密稳定的 TiO_2钝化膜，能有效隔离汗液、盐雾及日常化学品的侵蚀，长期使用不易出现铝合金的露底磨损或不锈钢的点蚀锈斑；其表面硬度亦显著高于主流铝合金，可长期保持外观件质感，契合高端机型对"颜值耐久性"的要求。

钛合金热膨胀系数接近盖板玻璃，有利于"金属—玻璃"复合结构在温度变化下的尺寸匹配与长期可靠性。钛合金的线膨胀系数与铝硅酸盐盖板玻璃基本一致，而铝合金则高出 2－3 倍。这意味着在昼夜温差、快充发热等温度循环下，钛合金与玻璃近乎同步形变，可大幅降低粘接界面的剪切应力，避免胶层脱粘、盖板破裂等失效。该性质对折叠屏铰链盖板等微米级精密配合结构尤为关键。在高端机型追求"更轻、更薄、更强、更耐久"的演进方向上，钛合金是当前综合性能最优的材料选择，其导入消费电子具备坚实的材料学基础。

表6: 消费电子结构件的主流材料性能对比

	铝合金	不锈钢	钛合金
密度（g/cm³）	2.66-2.83	7.7-8.01	4.41-4.78
抗拉强度（MPa）	235-450	480-1434	895-1130
耐腐蚀性	良好，依靠Cr_2O_3钝化膜，含钼牌号耐氯离子腐蚀性增强	良好，在多种环境中稳定	优异，尤其在氧化性介质和氯离子环境中
热膨胀系数（×10^{-6}/°C）	23.2-23.8	10.4-19.0	8.6-9.7
外观	色彩绚丽，易划伤	镜面高端，易粘指纹	质感高级，不易留指纹

数据来源：数据来源：美国国家标准局（NIST 网站），outokumpu 网站，TIEIT 官方材料，波力特官网，钛业界公众号，爱采购，《Metals Handbook,10th Edition》，财通证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

钛合金属于典型难加工材料，传统减材工艺加工钛合金面临多重瓶颈，具体体现在以下五个方面：

（1）导热性差，切削热集中。钛合金热导率仅约为不锈钢的 1/4，切削过程中产生的热量难以通过切屑和工件快速散出，大量聚集在刀尖附近的狭小区域，使切削区温度可迅速升至 800－1000°C。高温不仅软化工件表层、恶化加工表面质量，还会加速刀具材料的热劣化，形成"导热差—温度高—刀具磨损快"的恶性循环。

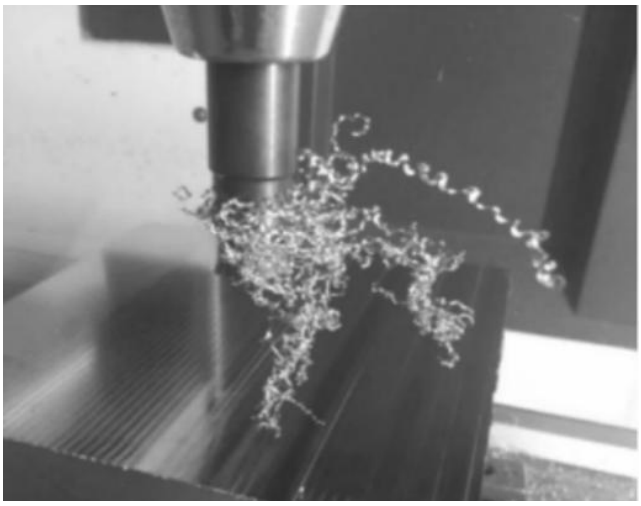
（2）刀具磨损快，加工效率低。高温下钛合金化学活性显著增强，易与刀具材料发生亲和、扩散反应，造成刀具的粘结磨损与扩散磨损。同时钛合金加工硬化倾向明显，已加工表层硬度升高，进一步加剧刀具损耗。实际加工中刀具寿命大幅缩短、换刀频繁，切削速度通常只能达到加工普通钢件的几分之一，直接推高单件加工成本与工时。

（3）弹性模量低，加工精度难保证。钛合金弹性模量仅为钢的一半左右，切削力作用下工件易产生明显弹性回弹，导致实际切削深度与理论值偏离，加工精度和表面质量难以控制，对装夹方案和工艺参数设计提出更高要求。

（4）薄壁件易变形，良品率控制难。消费电子结构件持续向轻薄化演进，薄壁钛合金件刚性储备本已不足，低弹性模量带来的回弹与切削应力、装夹应力相叠加，极易引起工件变形与切削颤振，且变形往往在卸压后才充分显现，工序间难以预测与补偿，良品率控制难度大。这是钛合金在消费电子大规模应用中最突出的工艺障碍。

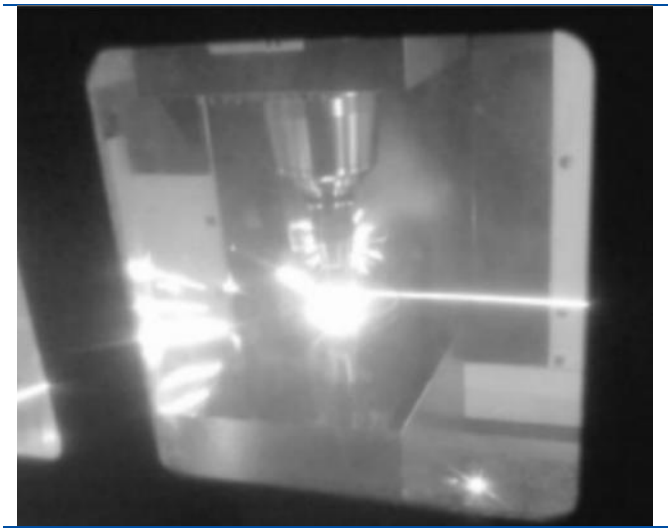
（5）CNC 材料去除率高，浪费严重。传统制造采用 CNC 从整块坯料中切削出零件，中框等复杂结构件的材料粗加工去除率往往高达 80%以上，大量高价值钛材沦为切屑废料，既抬高了材料成本，也不符合降本增效的产业逻辑。

图26: 钛合金铣削时切屑粘结



数据来源：《钛合金铣削加工技术研究现状及发展》，财通证券研究所

图27: 粘结切屑在切削高温下燃烧



数据来源：《钛合金铣削加工技术研究现状及发展》，财通证券研究所

5.2 消费电子 3D 打印导入路径：表壳、Type-C、折叠件、中框

消费电子正打开 3D 打印工艺需求，沿"表壳-Type-C 接口外壳-折叠屏结构件-中框"的路径逐级推进，蕴含工艺验证与经济性匹配的双重逻辑。新工艺导入消费电子供应链，必然从试错成本低、验证周期短的小件起步，待打印工艺、良率与后处理能力被逐级验证后，再向尺寸更大、价值量更高的部件延伸。同时，3D 打印的

下载日志已记录，仅供内部参考

成本对零件复杂度不敏感，但对打印体积与节拍高度敏感，因而越小型、越复杂、附加值越高的部件越早跨过经济性门槛，大尺寸部件则需等待设备效率提升与单件成本下降后才逐步具备导入条件。两条逻辑叠加，决定了 3D 打印在消费电子中的渗透必然从小件开始，且市场空间与设备需求沿路径逐级放大。

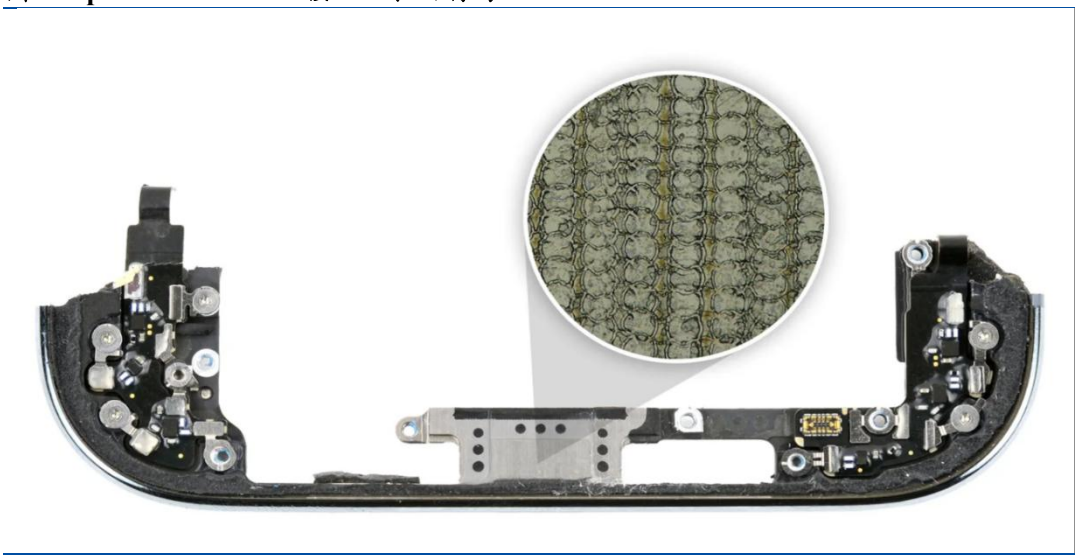
图28: 消费电子领域 3D 打印渗透路径



数据来源：批发网，百度经验，发烧网，大山谷范文网，财通证券研究所

Type-C 接口外壳的增材制造化标志 3D 打印从可穿戴设备正式进入手机内部。接口外壳尺寸小、结构标准化，属于直板机即可导入的通用小件，不依赖折叠屏等特定产品形态。2025 年 9 月发布的 iPhone Air 是代表性应用，其 USB-C 接口采用 3D 打印钛合金制造，经 iFixit 团队拆解验证，其接口表面呈现链状圆形“麦田圈”纹理，证实该机型 USB-C 接口用回收钛金属经 BLT 激光粉末床熔融设备制造。

图29: Iphone Air USB-C 接口及表面特写



数据来源：新浪科技网，财通证券研究所

折叠屏结构件是3D打印与消费电子需求契合度最高的环节。折叠屏铰链的轴盖、翼板等部件形状高度复杂、需中空轻量化设计，传统 CNC 加工难度大、材料去除率极高，而折叠屏作为高端旗舰机型，对减重诉求强烈、对成本容忍度更高，为 3D 打印提供了理想的导入场景。2023 年 7 月发布的荣耀 Magic V2 是行业标杆案

下载日志已记录，仅供内部参考

例，其铰链轴盖采用钛合金 3D 打印，据荣耀官方材料，其强度提升 150%，整机折叠态厚度降至 9.9mm，打印毛坯由铂力特生产，系 3D 打印在手机上的首次规模化应用。此后 3D 打印在折叠屏结构件中的渗透明显加速，2024 年 7 月发布的荣耀 Magic Vs3 延续钛合金 3D 打印技术；OPPO Find N5 于 2025 年 2 月将 3D 打印钛合金扩展至翼板与外转轴中框组件，将商业化产品的最小壁厚从 0.3mm 压缩至 0.15mm，同样由铂力特制造；2026 年 3 月发布的 Find N6 更进一步，其铰链翼板实现"13 合 1"，变成了单个钛合金打印件。这一阶段验证了消费电子领域复杂结构件的 3D 打印可行性、疲劳可靠性与高良率量产能力，标志着 3D 打印消费电子应用从单点走向成面。

图30: 荣耀 Magic V2 钛合金 3D 打印铰链轴盖



数据来源：荣耀官网，财通证券研究所

图31: OPPO Find N6 "13 合 1"铰链翼板



数据来源：OPPO 官网，财通证券研究所

中框是决定行业空间上限的最后门槛。中框是手机中价值量最大的结构件，尺寸大、结构复杂、刚性要求高，单机打印价值量与对应设备需求远超前三阶段之和。目前整机中框尚无 3D 打印量产案例，已上市的钛合金中框中，iPhone 15 Pro/16 Pro 与三星 Galaxy S24 Ultra 以 CNC 为主，小米 14 Ultra 钛金属特别版采用 MIM 成形加 CNC 后处理，华为 Mate 系列钛合金中框则采用钛铝复合材料加 CNC 路线，均不涉及 3D 打印。iPhone 17 Pro 已从钛合金回归铝合金一体化机身，证明可用于 3D 打印生产钛合金中框的技术尚未突破。但产业推进信号已经明确，当前

下载日志已记录，仅供内部参考

3D 打印入驻消费电子的前三个阶段已分别完成工艺验证，中框导入的最后一块拼图，正等待产业链的工艺定义者补齐，这正是苹果作为最大催化剂的逻辑起点。

5.3 苹果是 3D 打印渗透消费电子领域最大的催化剂

苹果不只是 3D 打印下游客户，更是消费电子制造工艺的定义者，正在把金属 3D 打印从可选工艺变为消费电子结构件的标准工艺路线。

苹果导入 3D 打印技术迫使代工厂提前购置设备。依据供应链制度，苹果对核心工艺一贯要求供应商购置专用设备、建设专用产线，对尚未普及的新技术，苹果还会以数亿至数十亿美元预付款直接为供应商的建厂与设备投入买单，供应商以未来折扣供货偿还。叠加 NPI 机制下"试产阶段即建成产线、资格决定主次供应商地位"的准入规则，设备投入实质上成为接单的"入场券"，采购必然大幅领先于产品发布。历史上，当导入 CNC 一体成型工艺时，苹果在扩产高峰期购入超万台机床并包断发那科数年产能。建立的先进制造基金亦直接向康宁、Finisar 分别支付累计 4.5 亿和 3.9 亿美元用于设备与产线。本轮 3D 打印导入中，这一传导已经兑现，核心代工厂立讯精密的"3D 打印钛合金表壳原材融合一体式加工开发"项目已进入量产阶段。在产品亮相之前，设备与制造环节的实质性投入已然落地，设备商订单兑现显著领先于终端销量兑现。

果链设备验证周期长、壁垒高，但一旦通过验证，工艺可沿苹果产品线快速复制，先发者的份额粘性由此形成。从周期看，进入苹果核心供应商体系本身需较长认证周期，以精密功能件龙头领益智造为例，其苹果体系认证周期达 12-18 个月、替换壁垒极高。而涉及 3D 打印这类新工艺时，验证周期进一步拉长，苹果官方自述其钛金属 3D 打印表壳量产是"一段历时数年的旅程"，从概念验证、合金成分与打印工艺配方的反复调优，到在前几代产品中小规模测试，确认可行后才一次性放量至全系列。工艺复杂度亦构成隐性壁垒，供应商成熟度的积累无法速成。高壁垒的另一面是产品线间强复制性，工艺配方与设备参数一旦通过验证，向同平台其他部件、其他产品线迁移的边际成本极低。

苹果完成验证后，安卓更易跟进。苹果通常替全行业承担了从 0 到 1 的验证成本，安卓厂商的决策由"是否可行"简化为"何时导入"。历史上苹果定义工艺、安卓跟随的先例明确。iPhone 4 率先采用 FPC 柔性电路板后，国产安卓手机迅速普及该技术。本轮 3D 打印中，安卓已在单点部件试水：荣耀 Magic V2 于 2023 年全球首次将钛合金 3D 打印用于折叠机铰链轴盖。OPPO Find N5 2025 年的天穹铰链由铂力特以 28 道精密工序打印 0.15mm 钛合金结构件，OPPO 公开表示该类零件的上下游工序已完全打通。安卓阵营的导入正从"单点试水"转向"多机型规模标配"，为设备需求贡献苹果之外的第二增长曲线。

表7: 苹果、安卓系积极开拓 3D 打印应用边界

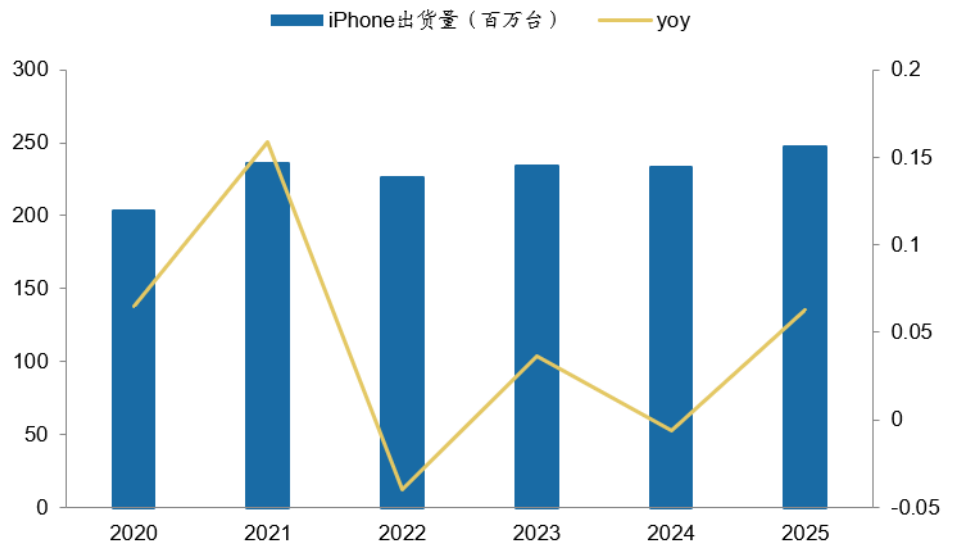
时间	品牌	产品 3D 打印应用部件
2023 年 7 月	荣耀	Magic V2 折叠屏手机——鲁班钛金铰链轴盖
2023 年 9 月	苹果	Apple Watch Ultra 2——数字表冠、侧边按钮、操作按钮
2023 年 10 月	荣耀	Magic Vs2 折叠屏手机——鲁班钛金铰链轴盖
2024 年 7 月	荣耀	Magic Vs3 折叠屏手机——鲁班钛金铰链轴盖
2025 年 2 月	OPPO	Find N5 折叠屏手机"天穹铰链"——翼板（斜板）及外转轴中框
2025 年 9 月	苹果	iPhone Air——USB-C 端口
2025 年 9 月	苹果	Apple Watch Ultra 3、Series 11 钛金属款——全表壳
2025 年 12 月	小米	Watch 5 智能手表——钛金属 3D 打印表带

数据来源：荣耀官网，苹果官网，OPPO 官网，小米官网，MacRumors 网站，财通证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

中框是 3D 打印在消费电子领域从"小部件"走向"大结构件"的关键一跃，一旦跑通，设备需求将是千台级。出货基数方面，目前苹果 3D 打印手表表壳场景已落地，根据 IDC 数据，苹果手表年出货量约 4000 万只，而 iPhone 2025 年出货量达 2.478 亿部，基数约为手表场景的 6 倍，且 iPhone 出货量多年来维持高位，若其中框采用 3D 打印工艺，带来的需求将稳定提升。考虑单件设备工时，中框是手机中体积最大、结构最复杂的金属结构件，单件打印工时显著高于小部件.苹果官方披露单只手表表壳即需 20 小时、900 层打印，中框所需工时只会更高，意味着同等出货量下中框对设备台数的消耗远大于表壳。两个乘数叠加，中框场景的设备需求将比手表场景高出一个数量级以上。

图32: 2020-2025 iPhone 出货量及增长率



数据来源：IDC，财通证券研究所

6 重点公司基本情况概览

6.1 铂力特：金属 3D 打印全产业链龙头，航空航天底盘深厚

铂力特是国内金属增材制造领域的全产业链龙头，业务覆盖金属 3D 打印设备、材料、定制化产品及技术服务。公司具备从底层工艺研发到规模化生产交付的完整能力。公司长期深耕航空航天市场，与航发、中航工业、航天科工、航天科技等核心客户建立了深厚合作关系，在高复杂度、高可靠性金属零部件制造方面积累突出。

下载日志已记录，仅供内部参考

图33: 铂力特 BLT-S400



数据来源：铂力特官网，财通证券研究所

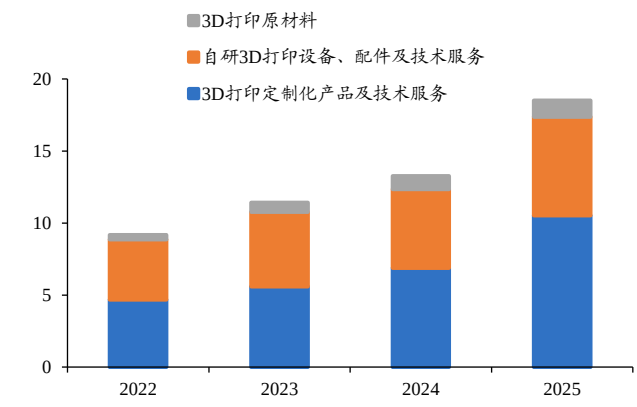
图34: 铂力特 BLT-A160



数据来源：铂力特官网，财通证券研究所

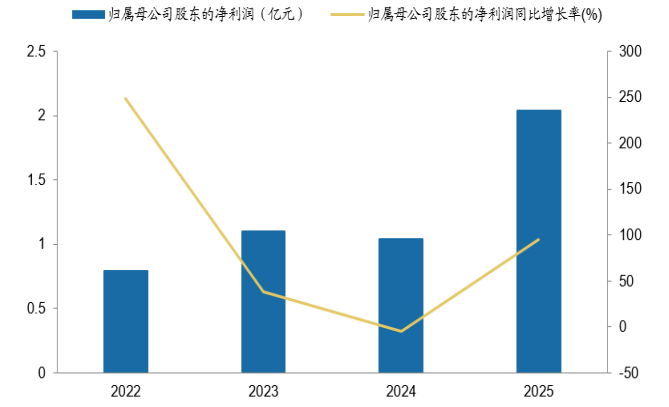
2025 年，公司实现收入 18.52 亿元、归母净利润 2.04 亿元。相较单纯依赖消费电子需求的设备企业，铂力特拥有航空航天业务作为基本盘，订单确定性和技术壁垒更强。同时，公司与苹果产业链历史合作较深，具备较强的客户响应、工艺开发和批量交付能力。一旦金属 3D 打印在消费电子领域进一步渗透，公司有望在稳固航空航天优势的基础上打开新的增长空间。

图35: 2022-2025 铂力特收入拆分（亿元）



数据来源：iFinD，财通证券研究所

图36: 2022-2025 铂力特归母净利润（亿元）



数据来源：iFinD，财通证券研究所

6.2 华曙高科：金属与高分子双路线龙头，3C 设备弹性突出

华曙高科是国内少数同时覆盖金属和高分子增材制造技术路线的企业，已经形成设备、材料与软件协同发展的业务体系。金属打印主要面向航空航天、模具及工业制造等市场，高分子打印则覆盖汽车、医疗和消费品等应用，使公司在技术路线和下游客户结构上更为多元。

下载日志已记录，仅供内部参考

图37: 华曙高科 FS350M



数据来源：华曙高科官网，财通证券研究所

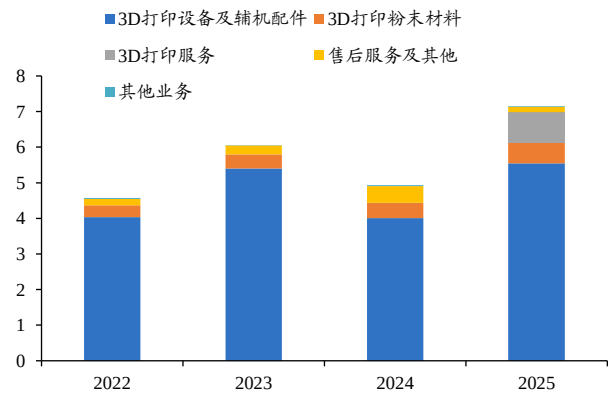
图38: 华曙高科 FS273M



数据来源：华曙高科官网，财通证券研究所

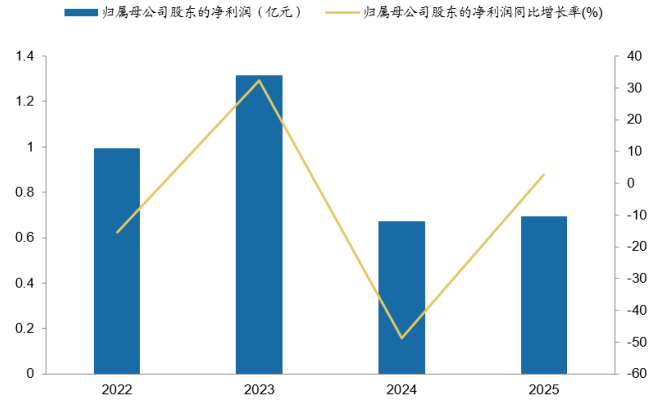
2025 年，公司实现收入 7.15 亿元、归母净利润 6900 万元。公司正积极推进苹果相关设备准备，并计划在 2026 年大幅扩充设备产能。由于当前收入和利润体量相对较小，如果消费电子 3D 打印项目进入批量放量阶段，新增设备订单对公司业绩的拉动将更加明显。因此，华曙高科是三家公司中 3C 业务弹性最突出的标的，但其实际表现也更依赖项目进度、设备验收及客户扩产节奏。

图39: 2022-2025 华曙高科收入拆分（亿元）



数据来源：iFinD，财通证券研究所

图40: 2022-2025 华曙高科归母净利润（亿元）



数据来源：iFinD，财通证券研究所

6.3 大族激光：果链设备化能力突出，3D 打印业务存在预期差

大族激光是国内激光装备龙头，拥有较强的自动化设备研发、系统集成和规模化交付能力。公司长期服务苹果产业链，对消费电子客户的工艺验证、产线导入和快速扩产流程较为熟悉。与此同时，公司在激光器、振镜及整机系统等关键环节具备垂直整合能力，有利于控制设备成本、提升响应速度，并形成整线解决方案优势。

下载日志已记录，仅供内部参考

图41: 大族激光 HANS M410



数据来源：大族激光官网，财通证券研究所

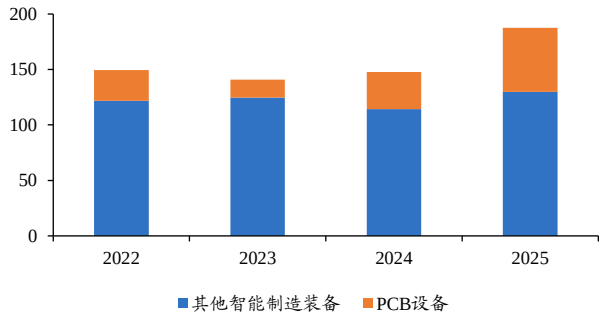
图42: 大族激光 HANS M360



数据来源：大族激光官网，财通证券研究所

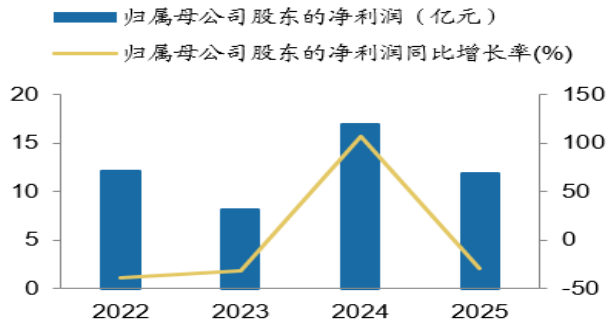
2025 年，公司实现收入 187.59 亿元、归母净利润 11.90 亿元。由于公司整体业务规模较大，市场通常更关注其传统激光加工和消费电子装备业务，3D 打印业务的价值尚未被充分单独定价。目前，相关业务已在消费电子项目中形成收入贡献。如果后续订单从单点设备向批量设备或整线方案扩展，3D 打印有望成为新的增长变量，并带来一定预期差。不过，与华曙高科相比，这一业务对大族激光整体业绩的边际影响可能相对温和。

图43: 2022-2025 大族激光收入拆分（亿元）



数据来源：iFinD，财通证券研究所

图44: 2022-2025 大族激光归母净利润（亿元）



数据来源：iFinD，财通证券研究所

6.4 投资逻辑总结

整体来看，三家公司分别对应不同的投资逻辑：铂力特的优势在于**全产业链能力和航空航天基本盘**，确定性相对更强；华曙高科体量较小，**金属与高分子技术路线齐备**，对 3C 项目放量最为敏感；大族激光则依托**果链经验和设备系统集成能力，3D 打印业务可能构成尚未充分定价的新增量。**若消费电子金属 3D 打印进入规模化应用阶段，产业机会有望从打印设备进一步延伸至材料、工艺服务及自动化产线等环节。

下载日志已记录，仅供内部参考

7 风险提示

量产良率爬坡不及预期风险：金属 3D 打印应用于折叠屏铰链、手机中框等薄壁高精度结构件时，对打印参数稳定性、后处理精密切削精度、表面一致性要求极高。若核心工艺瓶颈突破慢于预期，产品良率无法快速提升至大规模量产水平，将推高单位制造成本，延缓 3D 打印对传统 CNC 工艺的替代节奏，同时影响企业的订单交付能力与盈利水平。

下游消费电子渗透进度与需求不及预期风险：行业增长核心驱动力来自 3D 打印在消费电子领域的持续渗透，市场空间高度依赖折叠屏手机、智能可穿戴设备的出货量增长与工艺渗透率提升。若全球消费电子终端需求持续疲软，或头部品牌厂商延后中框等核心部件的 3D 打印量产计划，行业整体扩容速度将显著低于预测值，设备厂商与结构件供应商的业绩弹性将大幅收缩。

行业竞争加剧引发的价格与盈利下滑风险：随着消费电子 3D 打印的产业价值逐步验证，国内外设备厂商、结构件代工厂商加速涌入赛道，中低端金属打印设备产能快速释放可能引发同质化竞争与价格战。若企业无法在多激光打印设备、高精度后处理、规模化生产管控等方面构建持续壁垒，将面临毛利率持续下滑、市场份额被侵蚀的经营压力。

核心原材料与零部件供应链波动风险：钛合金粉末等核心打印原材料成本占比较高，钛材价格的周期性波动会直接传导至打印件生产成本。同时，高端激光器、气雾化制粉装备等关键零部件仍存在一定海外依赖度，若地缘贸易环境变化、海外供应链受限，将对国内企业的产能扩张与产品交付形成制约。

客户集中度较高的经营波动风险：当前消费电子领域的 3D 打印结构件订单高度集中于少数全球头部终端品牌，核心客户的产品迭代节奏、订单分配策略、供应链体系调整对行业内企业的业绩影响权重极高。若核心客户削减采购规模、转移供应链份额或持续压低采购价格，相关厂商将面临业绩大幅波动的风险。

替代技术路线的竞争风险：3D 打印并非精密结构件制造的唯一技术路径，传统 CNC 工艺仍在通过优化刀具、提升加工效率持续降本，同时金属注射成形（MIM）、液态金属成形等工艺也在向薄壁高精度场景迭代升级。若竞争工艺路线在成本、精度、量产效率上实现突破性进展，将对 3D 打印的长期渗透空间形成挤压。

下载日志已记录，仅供内部参考

信息披露

● 分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解。本报告清晰地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，作者也不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

● 资质声明

财通证券股份有限公司具备中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。

● 公司评级

以报告发布日后 6 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准：
买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%；
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%～10%之间；
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%～5%之间；
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%；
无评级：由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。
A 股市场代表性指数以沪深 300 指数为基准；中国香港市场代表性指数以恒生指数为基准；美国市场代表性指数以标普 500 指数为基准。

● 行业评级

以报告发布日后 6 个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准：
看好：相对表现优于同期相关证券市场代表性指数；
中性：相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平；
看淡：相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数。
A 股市场代表性指数以沪深 300 指数为基准；中国香港市场代表性指数以恒生指数为基准；美国市场代表性指数以标普 500 指数为基准。

● 免责声明

本报告仅供财通证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。
本报告的信息来源于已公开的资料，本公司不保证该等信息的准确性、完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的邀请或向他人作出邀请。
本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。
本公司通过信息隔离墙对可能存在利益冲突的业务部门或关联机构之间的信息流动进行控制。因此，客户应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。
本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。
本报告仅作为客户作出投资决策和公司投资顾问为客户提供投资建议的参考。客户应当独立作出投资决策，而基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前应咨询所在证券机构投资顾问和服务人员的意见；
本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。