仅供内部参考，请勿外传

国金证券 SINOLINK SECURITIES

2026 年 09 月 21 日

3D 打印机械行业研究

买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

机械组

分析师：满在朋（执业 S1130522030002） 分析师：秦亚男（执业 S1130522030005）

manzaipeng@gjzq.com.cn qinyanan@gjzq.com.cn

3C 市场渗透率提升引爆 3D 打印产业化拐点

投资逻辑

技术、材料、产业链多重共振，3D 打印产业快速发展。3D 打印历经四十年发展，2018 年起进入批量生产期——以 EOS M300 4 激光、铂力特 BLT-S800、SLM-NXG XII 12 激光为代表的多激光大尺寸金属设备集中爆发，PBF/DED 工艺从实验室走向产业化。原材料上，氢化脱氢+球化工艺进步把目标粒径得粉率大幅提升，大幅降低高端钛粉生产成本，2018 年，进口球形钛粉价格高达每公斤 3000 元。通过此次技术突破，钛粉价格已降至每公斤 200 元左右。叠加回收闭环，单克综合成本有望持续下降。产业链上，中国已成为全球增长极，2025 年国内 3D 打印市场规模约 700 亿元，设备、激光器、振镜、粉体全链条国产化完成，推动 3D 打印产业化加速发展。

下游渗透：消费电子与商业航天率先放量，医疗与机器人打开远期空间。1）消费电子进入渗透的拐点：苹果以 Apple Watch Ultra 3 钛合金表壳量产为起点，2026 年苹果折叠屏 iPhone Duo 引入 3D 打印技术，根据苹果官方新闻稿，iPhone Duo 采用了 3D 打印而成的 100%回收钛的铰链盖，具有出色的耐用性和极高的强度。我们认为，其产业意义不在单一机型放量，而在于苹果供应链对增材制造工艺的正式认可，有望带动 3C 金属结构件从铰链、表壳、接口件逐步向中框等核心部件延伸。2）商业航天同步放量：火箭发动机推力室、喷嘴、涡轮泵壳体批量导入 PBF/DED 双工艺，可回收火箭降本刚需使需求具备持续性。3）人形机器人与医疗植入打开远期成长空间：人形机器人要求轻量化、多件合一、免模具快迭代，医疗领域增材制造使个性化边际成本趋零，多孔结构更利骨整合。两大场景并举，打开长期成长曲线。

产业链看，设备与服务是中游价值双引擎。据 Wohlers Report 2026，3D 打印产业链中，打印服务占产业链价值量 48.3%、打印设备占 25.6%，合计超七成。“设备+服务”趋势明显，厂商在销售设备的同时提供打印服务，服务收入具有经常性、可持续特征，能够在设备销售之外形成稳定的现金流补充，竞争壁垒从单一硬件扩展至“硬件+工艺”的组合能力。“卖产能、卖结果”模式下，服务商直接按件交付合格零部件，客户购买的不再是设备而是确定的制造结果，收入与下游产量深度绑定，具备最强的持续性。这一模式下竞争壁垒最高，要求厂商同时掌握设备、工艺、材料与质量认证体系，规模效应与工艺数据库积累构成核心护城河。

投资建议与估值

3D 打印产业正在从“黑科技”变成“供应链里的默认选项”，在 3C 和商业航天领域渗透率不断提升，我们看好 3D 打印行业作为增材制造部分替代减材制造的长期发展前景，维持“买入”投资评级。看好 3D 打印设备与服务厂商，相关标的华曙高科、铂力特、大族激光，建议关注机器视觉公司奥普特。**1）**铂力特：国内外金属增材制造龙头，构建“设备+定制化产品+原材料+技术服务”全产业链生态，在苹果 3D 打印业务中承担重要份额。2）华曙高科：设备技术全球领先，少数覆盖大尺寸+多激光全谱系的厂商，正从纯设备商向“设备+服务”转型，2026 年拟投 23.6 亿元建设增材制造综合服务平台。3）奥普特：机器视觉全栈龙头，机器视觉为 SLM 设备提供标定、熔池在线监测、成品质检的全流程智能感知，是高端设备核心标配。绑定手机领域头部客户，苹果折叠屏放量将直接带动其视觉检测系统扩产，打开第二成长曲线。4）大族激光：公司子公司大族聚维前瞻卡位，3D 打印设备矩阵覆盖选择性激光熔化等多工艺，并上线在线 3D 打印服务商城布局“设备+服务”。

风险提示

下游放量不及预期的风险；技术路线迭代与工艺替代的风险；行业竞争加剧的风险；原材料与核心零部件供应风险；海外拓展与地缘政策风险。

内容目录

1 产业总览：3D 打印价值创造向服务端跃迁，国内成为核心增长极 5
1.1 3D 打印又称增材制造，历经四十余年发展应用前景不断扩展 5
1.2 中国成为全球 3D 打印产业增长极，消费电子与商业航天渗透加速 5
1.3 产业链价值量集中于中游，商业模式是“卖设备”与“卖服务”并存 6
2 工艺图谱：金属路线迈向批量生产，聚合物路线刷新性能上限 7
2.1 金属增材制造：钛合金粉末经济优势显著，PBF、DED 分别主导批量生产与大型构件 7
2.1.1 粉末床熔融（PBF）工艺向多激光、米级大尺寸和绿光扩容演进 9
2.1.2 定向能量沉积（DED）工艺向超大构件与增减材混合制造迭代 10
2.2 聚合物增材制造：连续纤维带来强度阶跃，DLP/DVP 刷新速度与精度上限 11
3 下游应用：消费电子与商业航天率先放量，医疗与机器人打开远期空间 12
3.1 消费电子：折叠屏铰链钛合金 3D 打印成苹果量产验证产业化拐点 12
3.2 人形机器人：量产提速打开放量空间，SLM/SLS 双路线工程化落地 14
3.3 商业航天：从原型验证迈入规模量产，火箭发动机成本性能全面跃迁 15
3.4 医疗健康:齿科骨科逐层渗透，生物打印迈向临床落地 17
4 投资建议 20
4.1 大族激光：3D 打印装备前瞻布局，服务领域顺势起步 21
4.2 华曙高科：3D 打印设备技术领先+服务双轮驱动 24
4.3 铂力特：国内外金属增材制造龙头，3D 打印定制化产品服务积淀深厚 26
4.4 奥普特：机器视觉行业龙头，3D 打印渗透率提升将带动公司新成长 28
风险提示 30

图表目录

图表 1： 增材制造与等材制造、减材制造的原理对比图 5
图表 2： 3D 打印历经四十年发展，逐渐从“原型工具”转为“生产基础设施” 5
图表 3： 2026 年全球 3D 打印市场规模预计达 264 亿美元 6
图表 4： 2026 年中国 3D 打印市场规模预计达 862 亿元 6
图表 5： 3D 打印市场主要分为聚合物和金属两大路径 6
图表 6： 金属 AM 市场下游主要为工业、商业航天和医疗 6
图表 7： 3D 打印产业链示意图 7
图表 8： 2025 年全球 3D 打印市场规模占比情况 7
图表 9： 3D 打印价值创造路径逐渐从“一次性设备销售”向“生产服务和交付”演进 7
图表 10： 原生-再生钛合金粉关系图 8
图表 11： 再生 TC4 粉 3D 打印态试棒室温拉伸性能良好 8

图表 12： 增材制造工艺按照国际标准可划分为七大类 8
图表 13： 激光选区熔化成形原理 9
图表 14： 激光近净成形原理 9
图表 15： 铂力特推出数米级、超多激光设备 BLT-S1025 9
图表 16： 希禾增材推出搭载自研绿光激光器的 XH-M660G 9
图表 17： 不同增材制造技术基本参数和特征对比 9
图表 18： WAAM 镁合金的结构与机理示意图 10
图表 19： WAAM 工艺流程示意图 10
图表 20： 头部机床厂商 DMG MORI 推出第二代 LASERTEC 65 DED hybrid 11
图表 21： 聚合物增材制造中以材料挤出（MEX）和立体光固化（VPP）工艺为主 11
图表 22： 连续纤维增强复合材料（CFR）弯曲强度显著高于传统材料 12
图表 23： 陶瓷光固化 3D 打印工艺原理示意图 12
图表 24： 全球折叠屏手机 26-27 年出货量预计持续增长 13
图表 25： 中国折叠屏手机 2025 全年出货量约 1001 万台 13
图表 26： 苹果公司 3D 打印钛金属 Apple Watch 表壳 13
图表 27： 苹果公司 3D 打印钛可节省 50%原材料成本 13
图表 28： 国内消费电子 3D 打印核心厂商产品及应用进展 14
图表 29： 2025-2030E 全球人形机器人市场规模预测（亿美元） 14
图表 30： 人形机器人中 3D 打印结构件的使用情况 15
图表 31： 铂力特 3D 打印制造的肩支架、手指关节等零件 15
图表 32： 华曙高科 SLS 打印 PEBA 柔性材料 15
图表 33： 全球 3D 打印航空航天市场规模加速扩张 16
图表 34： 国内 3D 打印商业航天市场扩张迅速 16
图表 35： NASA 应用增材制造的火箭发动机部件 16
图表 36： 增材制造技术在卫星结构件的应用 16
图表 37： 3D 打印技术促使火箭发动机推力室制造能力全面跃迁 16
图表 38： Rutherford 发动机产品示意图 17
图表 39： 全球及中国 3D 打印齿科市场预计快速增长 18
图表 40： 中国生物 3D 打印市场增速预计超越全球水平 18
图表 41： 3D 打印技术在医疗健康领域的应用 18
图表 42： 使用 Stratasys J5 DentaJet 一次性打印多口假牙 18
图表 43： 3D 打印骨科植入物带来更好的临床效应 19
图表 44： 3D 打印手术导板通过缩短手术时间降低成本 19
图表 45： 使用器官芯片与非人类灵长类动物进行药物测试的成本对比 20
图表 46： 3D 打印医疗健康代表企业与进展 20

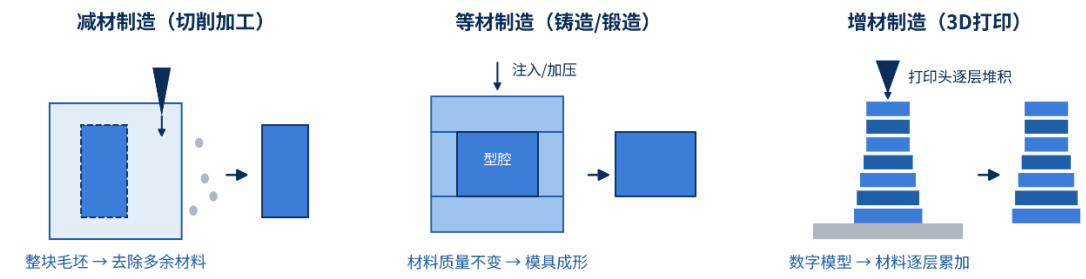
图表 47： 全球核心 3D 打印厂商竞争格局 21
图表 48： 大族激光 3D 打印产品矩阵 22
图表 49： 大族聚维线上服务商城示意图 22
图表 50： 大族激光营收恢复增长 23
图表 51： 2026H1 大族激光净利高增 23
图表 52： 大族激光研发持续投入 23
图表 53： 大族激光研发费用率 23
图表 54： 大族激光合同负债增速恢复（单位：亿元） 23
图表 55： 华曙高科 3D 打印设备矩阵 24
图表 56： 华曙高科 3D 打印服务相关布局 24
图表 57： 华曙高科营收阶段性承压后快速提升 25
图表 58： 华曙高科归母净利润呈现修复态势 25
图表 59： 华曙高科研发持续加码 25
图表 60： 华曙高科研发费用率维持较高水平 25
图表 61： 华曙高科合同负债有较高增长 25
图表 62： 铂力特定制化产品应用广泛 26
图表 63： 铂力特超大尺寸金属打印设备各参数领先国际龙头 26
图表 64： 铂力特营收逐步攀升 27
图表 65： 铂力特净利润较为波动 27
图表 66： 铂力特研发费用稳步攀升 27
图表 67： 铂力特研发费用率 27
图表 68： 铂力特合同负债连续三年高增 27
图表 69： 公司主营产品 28
图表 70： AppleWatch 使用 3D 打印钛合金表壳 28
图表 71： 苹果 iPhoneAirUSB-C 接口采用 3D 打印技术 28
图表 72： 奥普特营收重回高增长 29
图表 73： 奥普特净利恢复增长态势 29
图表 74： 奥普特研发稳定投入 29
图表 75： 奥普特研发费用率 29
图表 76： 奥普特盈利能力较高 29

1 产业总览：3D 打印价值创造向服务端跃迁，国内成为核心增长极

1.1 3D 打印又称增材制造，历经四十余年发展应用前景不断扩展

3D 打印，又称增材制造（AM），是以三维数字模型为驱动、材料逐层累加堆积的先进成形技术。相较于传统减材制造（在航空航天等领域材料去除率可高达 90%–95%）与等材制造（模具依赖、开模周期长），增材制造凭借“近净成形”特性将材料利用率提升至 90%以上，摆脱了模具几何约束，使产品研发周期从数周级压缩至数天级，成为高端装备领域实现柔性化生产与降本增效的核心使能技术。

图表1：增材制造与等材制造、减材制造的原理对比图



来源：国金证券研究所

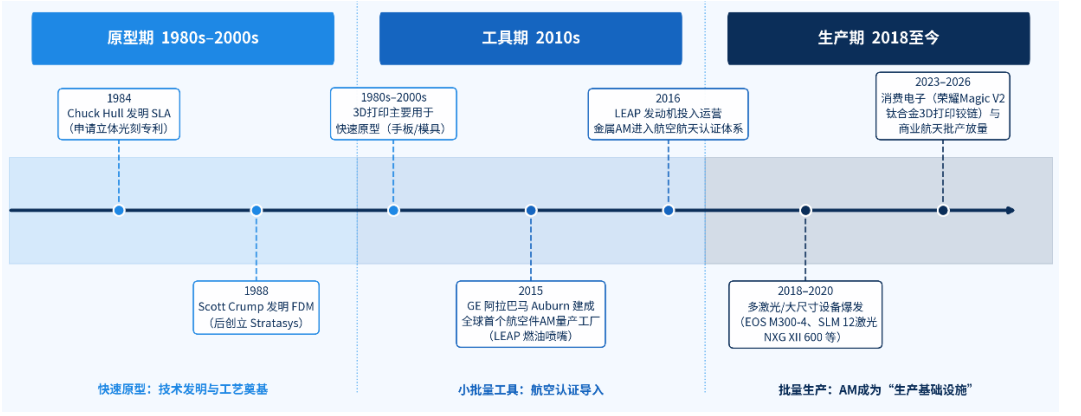
3D 打印历经四十年发展，可划分为原型期、工具期与生产期三个阶段。

原型期（1980s－2000s）：技术发明与工艺奠基。1984 年，Chuck Hull 申请立体光刻（SLA）专利并随后创立 3DSystems，于 1987 年推出全球首台商用 3D 打印机 SLA-1。1988 年，Scott Crump 发明熔融沉积成型（FDM）技术并创立 Stratasys，1992 年推出首台商用 FDM 设备 3D Modeler。这一时期 3D 打印主要用于手板与模具等快速原型场景。

工具期（2010s）：小批量工具与航空认证导入。2015 年，GE 在阿拉巴马州 Auburn 建成全球首个航空件增材制造量产工厂，用于生产 LEAP 发动机燃油喷嘴；2016 年 LEAP 发动机投入商业运营，标志着金属增材制造正式进入航空航天认证体系，AM 从“打样”迈向“小批量工装件”阶段。

生产期（2018 至今）：批量生产与多场景放量。2018-2020 年，多激光、大尺寸设备集中爆发——EOS 推出 4 激光 M300 系列，SLM Solutions 发布 12 激光 NXGXII600，打印效率与成形尺寸的跃升为量产奠定设备基础。此外，近年来需求端迎来消费电子与商业航天双重放量：荣耀 Magic V2 折叠屏铰链轴盖首次采用钛合金 3D 打印，强度提升 150%；蓝箭航天以天鹊系列液氧甲烷发动机为核心技术突破口，朱雀三号首次实现民营火箭入轨；星际荣耀完成了 SQX-3 可重复使用运载火箭着陆装置的关键试验，为后续海上回收奠定了技术基础。增材制造逐渐从“原型工具”向“生产基础设施”进行历史性跨越。

图表2：3D 打印历经四十年发展，逐渐从“原型工具”转为“生产基础设施”



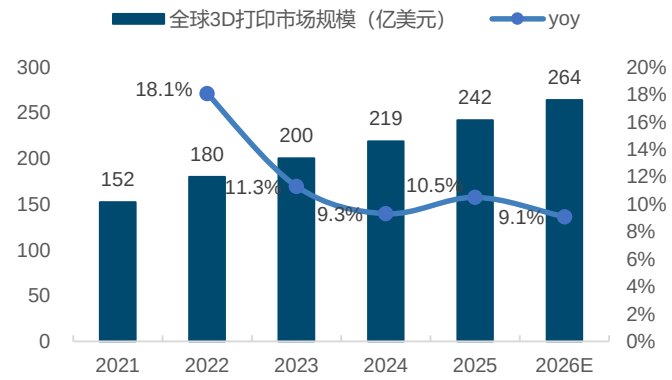
来源：《3D 打印：原理、技术与应用》，Made in Alabama，广州国际 3D 打印展览会，Manufactur 3D，荣耀官网，新华网，国金证券研究所

1.2 中国成为全球 3D 打印产业增长极，消费电子与商业航天渗透加速

全球 3D 打印市场保持稳健增长，产业重心正加速向中国转移。根据 Wohlers Report 2026

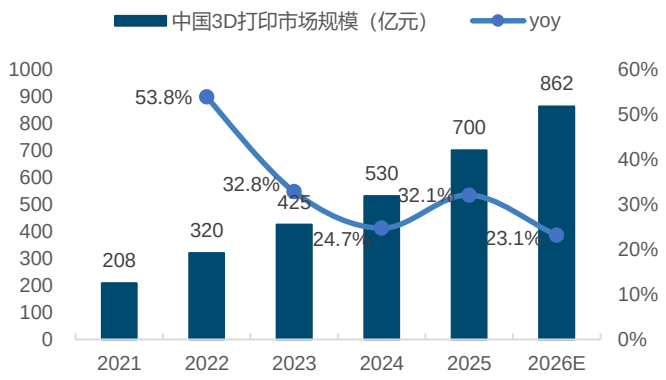
及中商产业研究院数据，全球 3D 打印市场规模由 2021 年的 152.4 亿美元增至 2025 年的 242.0 亿美元，2021-2025 年复合增速约 12.3%，预计 2026 年达 264 亿美元，同比增长 9.1%，行业逐步从高速导入期迈入稳健成熟期。据中商产业研究院数据，同期中国 3D 打印市场规模由 208 亿元增至 700 亿元，复合增速高达 35.4%，远高于全球市场景气度，预计 2026 年中国 3D 打印市场规模将进一步增至 862 亿元，同比提升 23.1%，全球 3D 打印产业重心正加速向中国转移。

图表3：2026 年全球 3D 打印市场规模预计达 264 亿美元



来源：《Wohlers Report 2026》，中商产业研究院，国金证券研究所

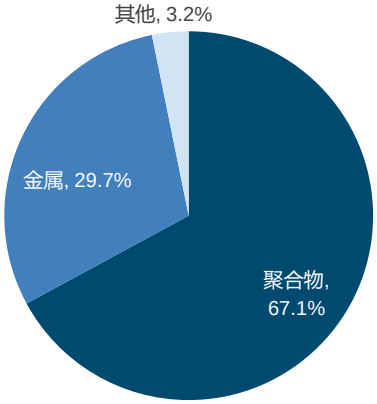
图表4：2026 年中国 3D 打印市场规模预计达 862 亿元



来源：中商产业研究院，国金证券研究所

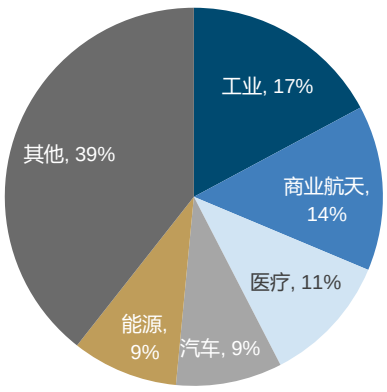
从下游结构看，3D 打印市场呈现聚合物和金属双路径格局，金属 AM 下游以工业、商业航天与医疗为核心场景。 根据 Wohlers Report 2025 数据，3D 打印市场主要分为聚合物与金属两大路径，其中聚合物占比 67.1%居绝对主体，金属占比 29.7%，其他路径合计 3.2%。进一步拆分金属增材制造（AM）下游，工业应用占比 17%居首，商业航天占 14%次之，医疗占 11%，汽车与能源各占 9%，其他领域合计 39%。我们认为，金属 AM 下游高度集中于高附加值、小批量、复杂构件场景，与航空航天认证体系和医疗个性化植入需求深度绑定，构成行业当前的基本盘；而随着消费电子钛合金部件放量、人形机器人结构件从试制走向批产，新兴赛道占比有望持续提升，金属 AM 下游结构将更趋多元化。

图表5：3D 打印市场主要分为聚合物和金属两大路径



来源：Wohlers Report 2025，3D 打印技术参考，国金证券研究所

图表6：金属 AM 市场下游主要为工业、商业航天和医疗



来源：3D 打印技术参考，Voxel Matters《金属增材制造市场 2025》，国金证券研究所

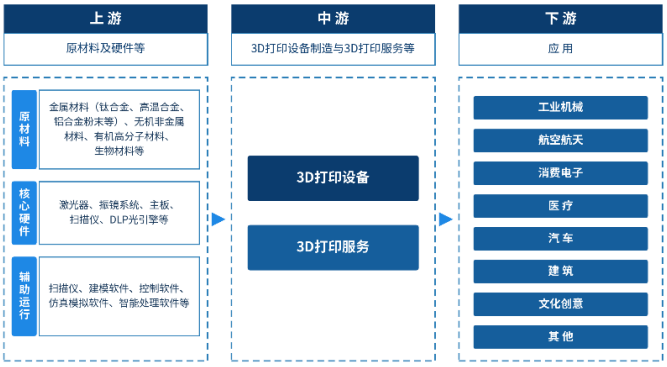
1.3 产业链价值量集中于中游，商业模式是“卖设备”与“卖服务”并存

3D 打印产业链上游为原材料及核心硬件，原材料涵盖金属材料（钛合金、高温合金、铝合金粉末等）、无机非金属材料、有机高分子材料及生物材料，核心硬件包括激光器、振镜系统、主板、扫描仪、DLP 光引擎等，辅以建模、控制、仿真模拟等软件系统，构成产业的技术与成本基石；中游为 3D 打印设备制造与 3D 打印服务两大环节，设备厂商提供工业级与消费级整机，服务商则面向终端提供定制化打印交付，是产业链价值的核心承载；下游应用广泛覆盖工业机械、航空航天、消费电子、医疗、汽车、建筑、文化创意等领域。

从产业链价值分布看，3D 打印行业价值量集中在中游制造与服务环节。根据 Wohlers

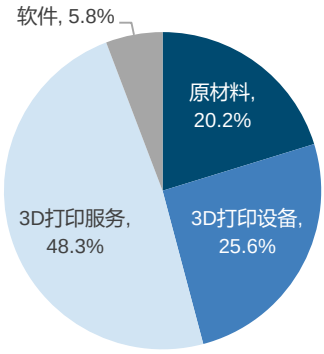
Report 2026 数据，3D 打印产业细分环节中，打印服务占比 48.3%，打印设备占比 25.6%，原材料占比 20.2%，其他环节占比 5.8%。分拆来看，上游端，金属粉末（钛合金、高温合金等）与激光器、振镜等核心硬件构成主要技术壁垒，国产化仍是降本关键；中游端，设备一次性销售属性弱、而打印服务随下游批产放量持续产生经常性收入，商业模式更优，行业价值创造正加速向服务端集中。

图表7：3D 打印产业链示意图



来源：观研天下，国金证券研究所

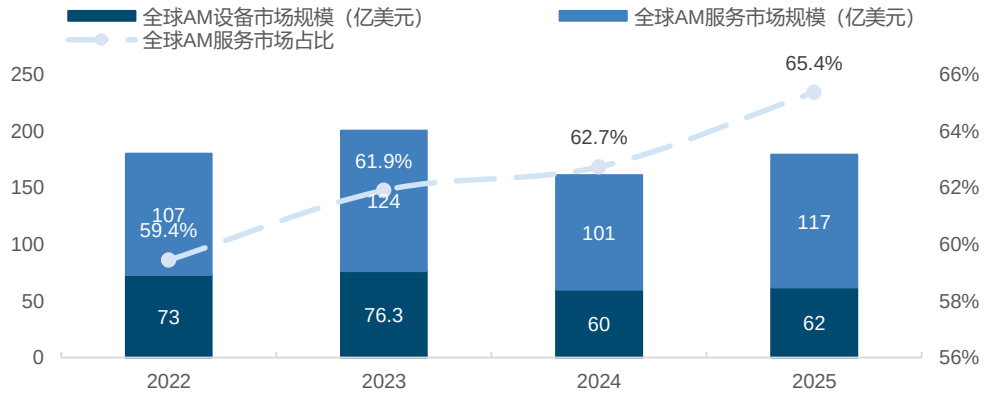
图表8：2025 年全球 3D 打印市场规模占比情况



来源：《Wohlers Report 2026》，国金证券研究所

3D 打印商业模式正从“一次性设备销售”向“生产服务与交付”转型，价值创造持续向服务端迁移。“卖设备”模式下，厂商收入来自整机的一次性销售，订单波动大、客户粘性弱，竞争核心在于设备性能与价格，行业景气度高度依赖下游资本开支周期。“设备+服务”模式下，厂商在销售设备的同时提供打印服务，服务收入具有经常性、可持续特征，能够在设备销售之外形成稳定的现金流补充，竞争壁垒从单一硬件扩展至“硬件+工艺”的组合能力。“卖产能、卖结果”模式下，服务商直接按件交付合格零部件，客户购买的不再是设备而是确定的制造结果，收入与下游产量深度绑定，具备最强的持续性与可预测性。与此同时，这一模式下竞争壁垒最高，要求厂商同时掌握设备、工艺、材料与质量认证体系，规模效应与工艺数据库积累构成核心护城河。

图表9：3D 打印价值创造路径逐渐从“一次性设备销售”向“生产服务和交付”演进



来源：《Innovation trends in additive manufacturing》，Wohlers Report 2023，西安赛隆增材技术股份有限公司公开转让说明书，Wohlers Report 2024，Wohlers Report 2025，Wohlers Report 2026，国金证券研究所

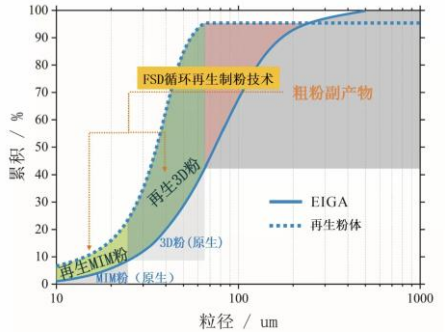
2 工艺图谱：金属路线迈向批量生产，聚合物路线刷新性能上限

2.1 金属增材制造：钛合金粉末经济优势显著，PBF、DED 分别主导批量生产与大型构件

材料方面，钛合金粉末的大幅降本与循环再生，正在重塑金属增材制造的经济性曲线。降本端，制粉工艺改进、得粉率提升与规模效应推动钛粉价格持续下探，国内厂商思锐增材已通过钛合金粗粉回收再制粉实现量产，TC4 粉末价格低至 300 元/kg，早期依赖进口的高品质钛粉价格大幅下探；循环端，苹果 2025 年 11 月官方披露 Apple Watch Ultra 3 表壳采用 100%回收航空级钛粉打印、全年节省超 400 吨原生钛，再生材料正式进入头部消费电子厂商的量产体系。我们认为，随着钛合金、高温合金支撑航空航天与 3C 高端需求、PEBA 等柔性高分子刷新聚合物性能上限和再生制粉与回收粉末持续压缩成本，材料端高端化、降本与绿色循环三线并进，共同推动增材制造从“高附加值小众工艺”向“规模化

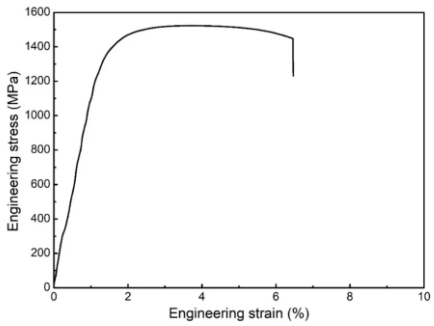
制造路线”演进，具备制粉能力、材料认证体系与再生技术布局的上游厂商有望深度受益。

图表10：原生-再生钛合金粉关系图



来源：南极熊 3D 打印，国金证券研究所

图表11：再生 TC4 粉 3D 打印态试棒室温拉伸性能良好



来源：南极熊 3D 打印，国金证券研究所

工艺方面，增材制造七大工艺路线中，粉末床熔融（PBF）与定向能量沉积（DED）构成金属增材制造的主力路线。PBF 通过激光或电子束选择性熔化金属粉末，成形精度高、可加工钛合金与高温合金复杂构件，是航空航天与医疗植入物的主流工艺，代表企业涵盖 EOS、SLMSolutions、铂力特、易加三维等，技术壁垒与价值量最高；DED 以激光近净成形（LENS）为代表，沉积效率高、成形尺寸大，适配飞机大型构件制造与在役零件修复，并可通过增减材混合实现一体化交付，代表企业包括 Optomec、鑫精合、铂力特等。此外，材料挤出（FDM）主导消费级市场，立体光固化（SLA）占据高精度手板与齿科场景，而黏结剂喷射、材料喷射与薄材叠层在砂型铸造、全彩多材料等领域形成补充。

图表12：增材制造工艺按照国际标准可划分为七大类

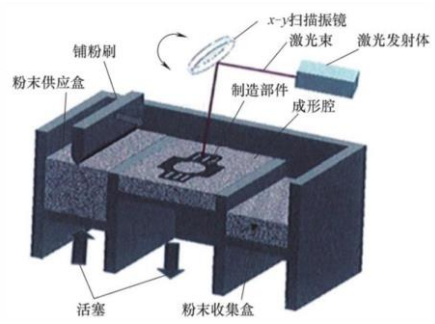
工艺类别	基本原理	典型技术	典型装备	代表性企业	使用场景/应用领域	优劣势
黏结剂喷射	选择性喷射沉积液态黏结剂，黏结粉末材料成形	三维立体打印技术（3DP）	S-MAX、VX1000、PCM2200	Exone、Voxel Jet、峰华卓立	砂型铸造、建筑、工艺品、影视动漫	• 优势：速度快、价格低、可全彩打印、无需支撑 • 劣势：强度韧性低，仅适合样品展示
定向能量沉积	利用聚焦热能熔化材料，即熔即积成形	激光近净成形（LENS）	LENS450R、BLT-C1000	Optomec、鑫精合、铂力特等	零部件无模制造与修复再制造；航空发动机叶片、轻量化汽车部件	• 优势：无模制造、降本缩周期，适合高性能材料 • 劣势：粉末利用率低、热应力大，易有孔隙裂纹
材料挤出	将材料通过喷嘴或孔口挤出逐层堆积	熔融沉积成形（FDM）	Fortus 400mc、UP300	Stratasys、太尔时代	大众消费、工业、医疗、教育；外观评估、装配检查、开模前校验	• 优势：成本低、速度快、使用方便、维护简单、无污染 • 劣势：成形精度较低、表面台阶效应明显、力学性能各向异性
材料喷射	将材料以微滴形式选择性喷射沉积	聚合物喷射（PolyJet）、多射流熔融（MJF）	Objet Connex500、Jet Fusion 300/500	以色列Objet、惠普	航空航天、汽车、建筑、消费品、医疗	• 优势：材料多达数百种，高精度、细节精致、表面平滑 • 劣势：打印后需去除支撑结构
粉末床熔融	通过热能选择性地熔化/烧结粉末床区域	激光选区熔化（SLM）、电子束选区熔化（EBM）、激光选区烧结（SLS）	EOS M290、BLT-S0、Arcam Q20、EOS P396	EOS、SLM Solutions、铂力特、易加三维、Arcam（GE Additive）、华曙高科等	SLS：汽车、家电、航空、医疗；SLM：航空航天、军工、模具；EBM：复杂零部件、医疗植入体	• 优势：SLS选材广、免支撑，SLM高致密、力学性能近锻件，EBM残余应力低、速度快 • 劣势：SLS致密度较低，EBM尺寸精度较低
薄材叠层	将薄层材料逐层黏结以形成实物	叠层实体制造（LOM）	LOM-2030	Helisys、陕西智拓固相	大尺寸纸基模型	• 优势：原料易得、成本低、适合大尺寸 • 劣势：材料种类少、纸件强度弱易受潮，已逐渐退出
立体光固化	通过光致聚合作用选择性固化液态光敏聚合物	立体光固化成形（SLA）	Projet1500、iSLA-650 Pro、RSPro450	3D Systems、Formlabs、先临三维、上海联泰等	航空航天、汽车、医疗、家电、文物保护；DLP珠宝蜡模应用成熟	• 优势：速度快、精度高、表面质量好 • 劣势：DLP打印尺寸受限

来源：《中国战略性新兴产业研究与发展：增材制造》，国金证券研究所

PBF 工艺是指通过热能选择性地熔化/烧结粉末床区域的增材制造工艺。代表性工艺有激光选区熔化、激光选区烧结、电子束选区熔化。该技术路线的选材较为广泛，从尼龙到金属粉末都可以作为烧结对象。DED 工艺是指利用聚焦热能熔化材料的即熔即沉积增材制造工艺，代表性工艺是激光近净成形。激光近净成形技术最早由美国桑迪亚国家实验室（Sandia National Laboratory）于 20 世纪 90 年代开发，是激光增材制造高性能金属零部件典型技术之一。其主要成形过程为：聚焦激光束在控制下按照预先设定的路径移动，

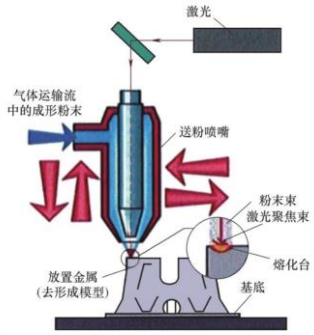
同时，粉末喷嘴将金属粉末（或丝状材料）直接输送到激光光斑在固态基板上形成的熔池，使之按由点到线、由线到面的顺序凝固，从而完成一个层截面的打印工作。这样层层叠加，制造出近净形的零部件实体。

图表13：激光选区熔化成形原理



来源：《中国战略性新兴产业研究与发展：增材制造》，国金证券研究所

图表14：激光近净成形原理



来源：《中国战略性新兴产业研究与发展：增材制造》，国金证券研究所

2.1.1 粉末床熔融（PBF）工艺向多激光、米级大尺寸和绿光扩容演进

PBF 工艺正沿多激光提效、米级大尺寸成形与绿光光源扩容三条主线加速演进，支撑增材制造从原型制造走向批量生产。多激光与大尺寸方面，2025 年 3 月，铂力特在 TCT 亚洲展全球首发数米级、超多激光设备 BLT-S1025，其成形尺寸达 2500mm 级，激光器配置升级至 26 光与 32 光方案，面向航空航天大型结构件的一体化制造，米级设备的持续迭代使大型钛合金、高温合金构件的打印效率与成本经济性大幅改善，为批产奠定设备基础。绿光扩容方面，绿光激光器可将纯铜吸收率提升至常规红外激光的 8 倍左右，成为纯铜感应线圈、火箭发动机推力室等高导热构件打印的关键技术方向；2025 年以来国产绿光设备密集落地，希禾增材发布搭载四台自研绿光激光器的 XH-M660G 设备，成形尺寸达 660×660×1300mm，打印高度可达 1.2 米，实现纯铜及铜合金大型构件的批量化成形；镭明激光亦推出自研绿激光增材制造方案，打印纯铜件退火后导电率达 94.4%IACS。

图表15：铂力特推出数米级、超多激光设备 BLT-S1025



设备参数	
成形尺寸	1200mm×600mm×2500mm
激光功率	500W×26; 500W×32
分层厚度	20μm ~100μm
预热温度	RT +20℃~100℃
铺粉机构	单刮刀单/双向铺粉
过滤系统	并联双过滤器
粉末循环	标配自动粉末循环系统BLT-XH500
最大功耗	≤85kW; ≤92kW
外形尺寸	8970mm×6160mm×6970mm
设备重量	约54100kg

来源：铂力特官网，国金证券研究所

图表16：希禾增材推出搭载自研绿光激光器的 XH-M660G



来源：希禾增材官网，国金证券研究所

从强度、层厚、精度与材料适配多维度对比，粉末床熔融类工艺 DMLS 的综合性能全面领先其他增材路线，是金属功能件量产的最优选择。强度端，DMLS 零件强度约 259.9–1310.1MPa，远超 SL、SLS、FDM 与 PJET，致密度约 97%，可直接用于功能测试与终端零件；精度端，其层厚仅 0.020–0.030 mm，为各工艺中最薄；结构端，逐层堆积特性使其能够成形内部流道等铸造与机加工均无法实现的复杂内腔，且覆盖不锈钢、钛、铬、铝、Inconel 等主流合金体系。此外，DMLS 零件可衔接金属注射成型（MIM）实现规模化量产过渡，“原型–小批量–量产”路径贯通，商业化延展性最强。

图表17：不同增材制造技术基本参数和特征对比

工艺	强度	层厚/表面	典型材料	优点	缺点
SL（激光固化光敏聚合物）	17.2－68.9 MPa	0.051－0.152mm，表面优异	类热塑性光敏聚合物	复杂几何+最佳表面质量，成本有竞争力，适合概念模型与母模	强度不及工程树脂，不适合功能测试；光照下持续固化、随时间变脆

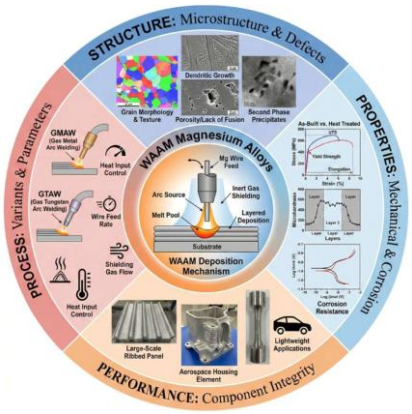
SLS（激光烧结核末）	36.5-77.9 MPa	0.102mm，颗粒感表面	尼龙、金属	比 SL 更精确耐用，可成形复杂几何的耐用件	表面呈砂粒质感，力学性能打折，不适合功能测试
DMLS（激光烧结金属粉末）	259.9-1310.1 MPa	0.020-0.030mm，表面略粗糙	不锈钢、钛、铬、铝、Inconel	致密度约 97%，可做全强度功能件；可实现内部流道等铸造/机加工无法完成的结构；可衔接 MIM 量产	批量稍大成本即上升；表面偏粗糙
FDM（熔融丝材挤出堆积）	35.9-67.6 MPa	0.127-0.330mm，层纹明显	ABS、PC、PC/ABS、PPSU	零件相对强韧，可做部分功能测试，可成形复杂几何	表面质量差、有明显波纹；成形速度慢于 SL/SLS；难保证严公差
3DP（喷墨打印液体粘结剂到粉末床）	低	0.089-0.203mm	石膏基粉末+液体粘结剂	增材中成形最快、成本最低之一；可全彩；材料无毒易得	零件粗糙且强度低，材料选择少；无法验证可制造性
PJET（UV 固化喷射光敏聚合物）	49.6-60.3 MPa	0.015-0.030mm，分辨率极高	丙烯酸基光敏聚合物、弹性光敏聚合物	表面质量为增材工艺最佳之一；适合带倒扣的复杂件；支持多材料多色	强度差（与 SL 相当）；无法验证可制造性

来源：Protolabs《White Paper: Rapid Prototyping Processes》，国金证券研究所

2.1.2 定向能量沉积（DED）工艺向超大构件与增减材混合制造迭代

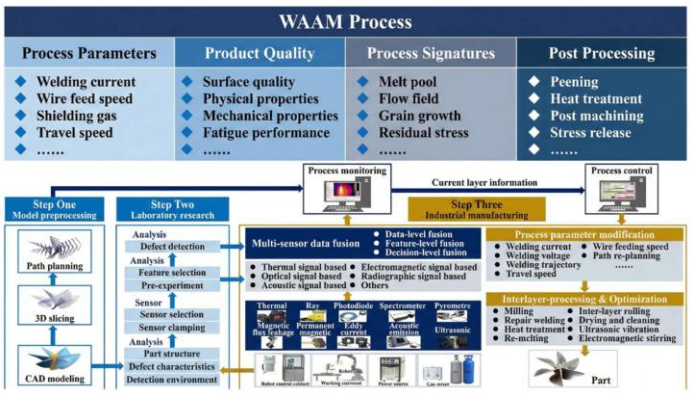
电弧增材制造（WAAM）凭借丝材原料与电弧热源的低成本、高效率组合，正成为米级以上超大金属构件近净成形的主导技术路线。根据 ISO/ASTM 52900:2021，DED 工艺利用聚焦热能在材料沉积的同时将其熔化，原料形态为丝材或粉末，成形空间不受粉末床尺寸约束。作为 DED 的重要分支，WAAM 以金属丝材替代高成本金属粉末、以成熟焊接电弧替代激光器，兼具三重优势：一是材料利用率高，丝材价格显著低于球形粉末；二是沉积效率高，远超粉末床熔融；三是避免了高活性金属粉末的燃爆安全风险与制粉成本，尤其适用于航空航天、船舶、轨道交通等领域大型复杂构件的快速制造。

图表 18：WAAM 镁合金的结构与机理示意图



来源：《A Review of Wire-arc Additive Manufacturing Magnesium Alloys》，国金证券研究所

图表 19：WAAM 工艺流程示意图



来源：《A Review of Wire-arc Additive Manufacturing Magnesium Alloys》，国金证券研究所

激光熔覆（DED-LB）正与五轴减材加工深度融合，增减材混合制造从修复再制造走向“一

次装夹、全部完工”的工业化生产新阶段。国际头部机床厂商 DMG MORI 于 2025 年 Formnext 展会推出第二代 LASERTEC 65 DED hybrid 五轴增减材复合加工中心，将铣削、车削、磨削、激光预热、粉末喷嘴熔覆与 3D 扫描六大工序集成于单一设备、单次装夹，搭载新型 MultiJet 喷嘴实现任意方向均匀送粉的五轴熔覆，沉积速率较上一代提升 35%，单件成本下降 47%，工作区容积扩大 170%，并可选配蓝光激光加工铜等高反材料、实现硬/软金属梯度材料过渡。该机型同时集成 AM Assistant 过程监控包——热成像相机控制预热温度、光学传感器自动校准粉末流量、熔池监测闭环控制激光功率，全部过程数据经 AM Evaluator 生成可追溯的数字孪生模型，标志增减材混合制造已具备批量生产所需的工艺稳定性与质量追溯能力。

图表20：头部机床厂商 DMG MORI 推出第二代 LASERTEC 65 DED hybrid

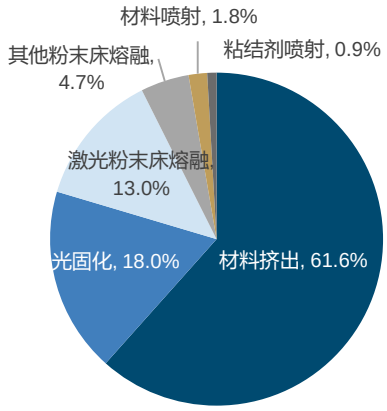


来源：DMG MORI 官网，国金证券研究所

2.2 聚合物增材制造：连续纤维带来强度阶跃，DLP/DVP 刷新速度与精度上限

聚合物增材制造中材料挤出（MEX）与立体光固化（VPP）两大工艺合计占比近 80%。2024 年聚合物 3D 打印市场中，材料挤出占比 61.6%居首位，立体光固化占 18.0%次之，激光粉末床熔融占 13.0%，材料喷射、粘结剂喷射等其他工艺合计不足 8%。按 ISO/ASTM 52900:2021 定义，材料挤出（MEX）是通过喷嘴或孔口选择性挤出材料的增材制造工艺，其典型代表技术 FDM 以热塑性丝材为原料，核心优势在于设备与材料成本低、操作门槛低、材料谱系覆盖从通用塑料到工程级乃至高性能聚合物，且可直接制造力学性能优异的功能件与工装夹具，是从消费级到工业级渗透率最高的聚合物工艺。立体光固化（VPP）工艺则是在料槽中通过光聚合反应选择性固化液态光敏树脂，代表技术有 SLA，其凭借光固化逐层精密成形的原理，具备各工艺中最优的尺寸精度、表面光洁度与各向同性力学性能，在齿科、医疗、精密原型等对精度与表面质量要求严苛的场景中占据主导地位。

图表21：聚合物增材制造中以材料挤出（MEX）和立体光固化（VPP）工艺为主

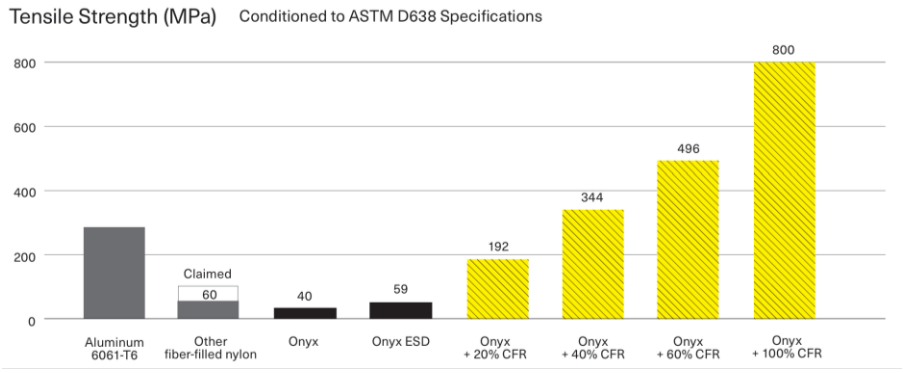


来源：Wohlers Report 2025，3D 打印技术参考，国金证券研究所

材料挤出（MEX）工艺中，连续纤维增强复合材料突破了短纤维增强与纯树脂成形的强度上限，正加速切入航空航天结构承载件市场。短纤维填充丝材（如碳纤维填充尼龙）中，短纤维间的不连续性使载荷仍需通过树脂基体传递，对力学性能的提升仅是增量式的；而连续纤维增强通过第二喷嘴将长纤维束沿载荷路径整层连续铺入热塑性基体，拉伸与弯曲

载荷由长纤维束直接承担，带来阶跃式性能提升。头部厂商 Markforged 的商用方案显示，连续碳纤维增强打印件强度较纯塑料提升约一个数量级，弯曲强度可达 540MPa、超越 6061 铝合金，已在航空航天、汽车等场景中替代机加工铝件。

图表22：连续纤维增强复合材料（CFR）弯曲强度显著高于传统材料



来源：Markforged 官网，国金证券研究所

立体光固化（VPP）正沿“点扫描-面曝光-体积成形”的技术路线演进，不断刷新聚合物打印的速度与精度上限。传统 SLA 采用激光点扫描逐层固化，精度与表面质量优异但速度受限；DLP 面曝光技术依托数字微镜器件（DMD）实现整层图案同步投影固化，处理时间较“点-线-面”扫描大幅缩短，并可获得微米级特征分辨率，已成为高精度齿科、医疗与精密陶瓷打印的主流方案。更进一步，深桶体积光固化（DVP）技术利用多方向光剂量在树脂体积内累积交联，彻底摆脱逐层堆积，可在数秒内完成整体三维成形且分辨率达 10μm 级，目前已成为光固化增材制造的重要前沿方向。

图表23：陶瓷光固化 3D 打印工艺原理示意图

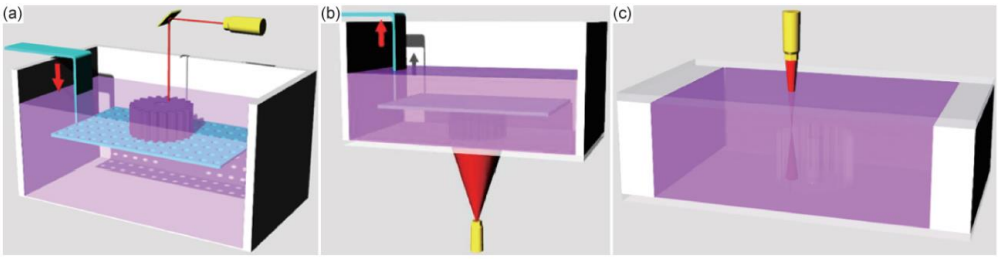


图 1　陶瓷光固化 3D 打印工艺原理示意图　(a)SL；(b)DLP；(c)TPP

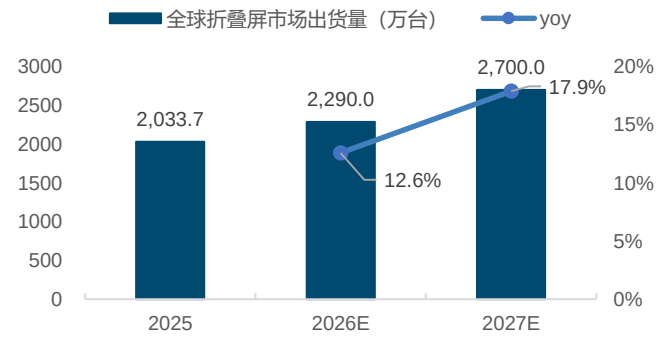
来源：《陶瓷光固化 3D 打印技术研究进展》，国金证券研究所

3 下游应用：消费电子与商业航天率先放量，医疗与机器人打开远期空间

3.1 消费电子：折叠屏铰链钛合金 3D 打印成苹果量产验证产业化拐点

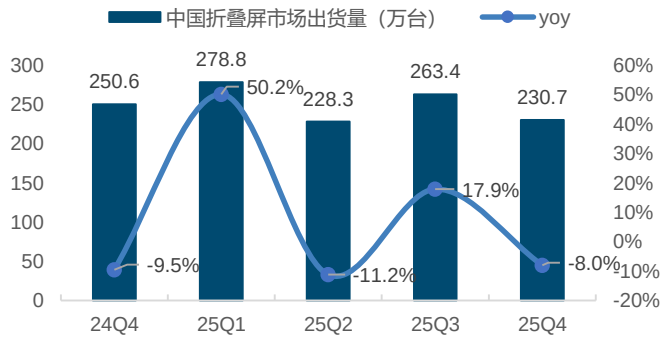
全球折叠屏手机市场持续增长，国内出货量处于千万台级高位，为钛合金 3D 打印铰链等精密结构件提供了稳定的需求基本盘。根据 IDC 中国数据，全球市场方面，2025 年全球折叠屏手机出货量约 2034 万台；随着苹果首款折叠屏 iPhone Duo 入局，预计 2026 年将达 2290 万台，同比增长 12.6%；2027 年进一步增至 2700 万台，增速提升至 17.9%，增长动能逐年增强。中国市场方面，2025 年中国折叠屏手机全年出货量约 1001 万台，同比增长 9.2%。我们认为，折叠屏机型对铰链“减薄、减重、高强度”的要求与钛合金 3D 打印的近净成形优势天然契合。此外，根据 Omdia 数据，2025 年全球 PC 出货量达到 2.795 亿台，同比增长 9.2%。随着更多品牌跟进，叠加未来 PC 市场进一步引入 3D 打印零部件，消费电子 3D 打印市场有望持续放量。

图表24：全球折叠屏手机 26-27 年出货量预计持续增长



来源：IDC 中国，国金证券研究所

图表25：中国折叠屏手机 2025 全年出货量约 1001 万台



来源：IDC 中国，国金证券研究所

苹果 3D 打印蛰伏多年，从技术储备走向数百万级量产，LPBF 激光粉末床熔融工艺成为消费电子钛合金精密制造的产业化拐点。苹果对增材制造的投入可追溯至 2020 年前后，据 Bloomberg 记者 Mark Gurman 于 2023 年 8 月披露，苹果彼时测试以粘结剂喷射工艺制造 Apple Watch 不锈钢表壳，研发时间已超过三年，标志着苹果 3D 打印从实验室走向工艺验证阶段。2025 年 9 月苹果发布会官宣 Apple Watch Ultra3 与钛金属款 Series11 表壳全系采用 100%回收再生钛金属 3D 打印制造，标志着 3D 打印在消费电子领域进入数百万级量产阶段；同年 10 月拆解证实 iPhone Air 的 USB-C 接口为钛合金 3D 打印件，系苹果首批功能性 3D 打印组件，应用边界由手表延伸至手机；11 月苹果官方 Newsroom 首次披露工艺细节：每台设备以 6 台激光器同时运行，逐层打印超 900 次完成一只表壳，粉末直径 50 微米、层厚 60 微米，较前代减少 50%原材料使用量，2025 年全年节省超 400 吨原生钛，增材制造在消费电子领域的成本与材料效率优势得到量化验证。

图表26：苹果公司 3D 打印钛金属 Apple Watch 表壳



来源：苹果官网，国金证券研究所

图表27：苹果公司 3D 打印钛可节省 50%原材料成本



来源：苹果官网，国金证券研究所

苹果以百万级量产验证了金属 3D 打印在消费电子外观结构件上的可行性，其供应链中激光器、打印设备与打印服务环节已有明确的全球厂商卡位，中国厂商深度参与其中。供应链方面，铂力特、华曙高科、大族聚维等国内企业已参与苹果相关 3D 打印项目。苹果已发布的折叠屏 iPhone Duo 五级钛合金外壳亦配备 3D 打印铰链盖，Apple Watch Ultra 4 延续 3D 打印钛金属表壳(100%再生钛)。我们认为，随着 3D 打印从 Apple Watch 向 iPhone 端口、折叠屏铰链等更多零部件渗透，具备钛合金批量打印能力与苹果供应链验证记录的设备与打印服务厂商有望持续受益。

图表28：国内消费电子 3D 打印核心厂商产品及应用进展

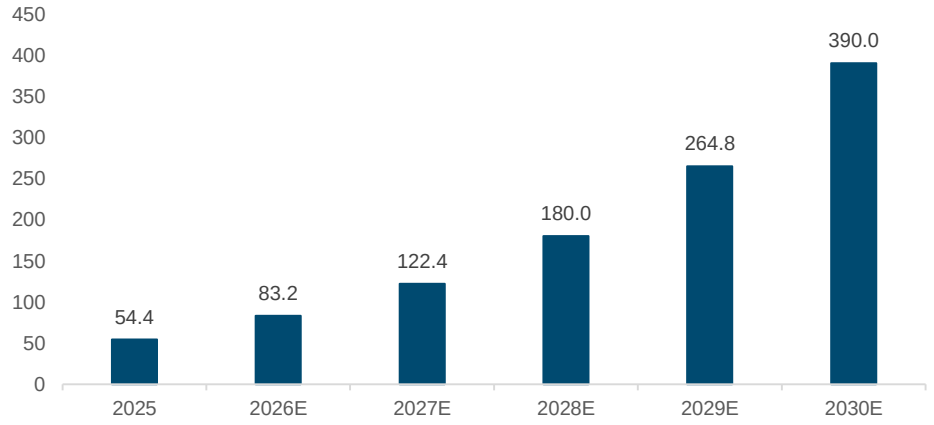
公司名称	核心产品	应用进展
铂力特	• BLT 系列 SLM 设备 • 定制化金属打印件 • 钛合金粉末	荣耀 Magic V2 钛轴盖、OPPO Find N5 铰链大规模量产，3C 制造量达百万级；深圳部署上百台金属机服务 3C
华曙高科	• 金属 SLM 设备 • SLS 高分子设备 • 尼龙及 PEBA 材料	设立合资公司湘兴数创，切入 3C 打印加工服务
大族聚维	• HANS M410 六激光金属打印机 • HANS-M190 红绿光打印机，可打印纯铜 • DGT-250P 高分子设备	聚焦消费电子钛合金结构件；与多家 3C 头部品牌战略合作，部分零件量产供货
汉邦科技	• HBD P400 六激光 SLM 设备 • 华南打印+CNC+后处理全制程中心	钛合金手机中框减重 30%；全钛合金手表一体成型

来源：铂力特官网，华曙高科官网，大族聚维官网，汉邦激光官网，华曙高科年报，华曙高科公告，南极熊 3D 打印网，钛之家，国金证券研究所

3.2 人形机器人：量产提速打开放量空间，SLM/SLS 双路线工程化落地

人形机器人量产提速正为 3D 打印打开继航空航天、消费电子之后的下一个规模化应用场景。工信部 2023 年 11 月印发《人形机器人创新发展指导意见》，提出到 2025 年整机产品达到国际先进水平并实现批量生产，并将人形机器人定位为继计算机、智能手机、新能源汽车后的颠覆性产品。据 The Business Research Company 数据，全球人形机器人市场规模有望由 2025 年的 54.4 亿美元增长至 2030 年的 390.0 亿美元，2025-2030 年复合增速约 47.1%；其中 2026 年全球人形机器人市场规模预计达 83.2 亿美元，同比增长约 53%，行业正处于规模化放量的高速成长期。我们认为，人形机器人对轻量化、结构一体化与小批量快速迭代的需求，与增材制造工艺禀赋高度契合。

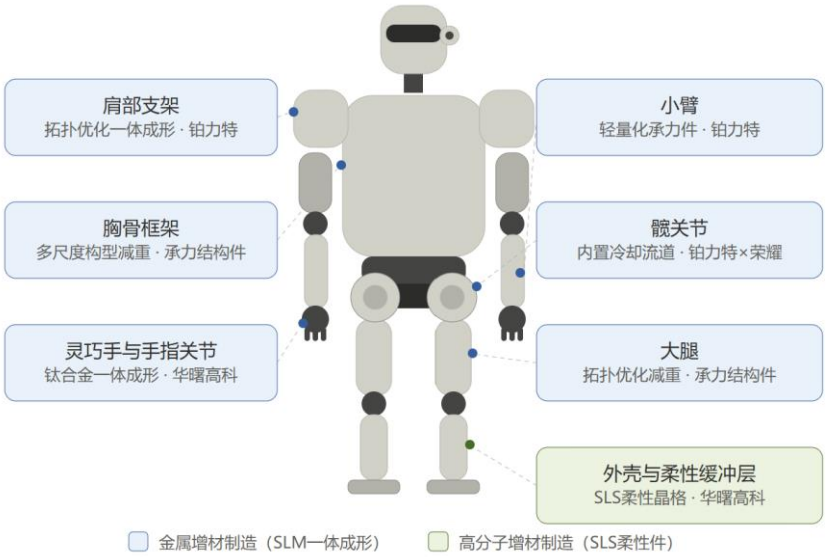
图表29：2025-2030E 全球人形机器人市场规模预测（亿美元）



来源：The Business Research Company，国金证券研究所

金属增材制造(SLM)已率先在人形机器人承力结构件上完成从“展示件”到“实战件”的跨越。应用层面，铂力特官网显示，其 2024 世界机器人大会展出的肩支架、胸骨、小臂、大腿、手指关节等零件，采用拓扑优化及多尺度构型设计、SLM 一体成形，减重减件并简化装配，铝合金整炉打印研制仅三天。此外，荣耀“闪电”机器人髋关节由铂力特金属 3D 打印制造，助力其跑出 100 米 9.32 秒，PowderSight 文章表明该髋关节采用铝合金一体成形并内置闭合冷却流道，半马工况下电机核心温度稳定在 31-32℃。批产端，铂力特 BLT-S800 以 20 激光满版批产铝合金上臂壳体，单件机时降至 58.6 分钟、效率提升 70%；公司已与 AI 头部企业合作完成多部位验证试制，并助力华力创科学六维力传感器一体成形，量程及过载能力提升 50%-250%、腕关节产品减重 20%-30%。

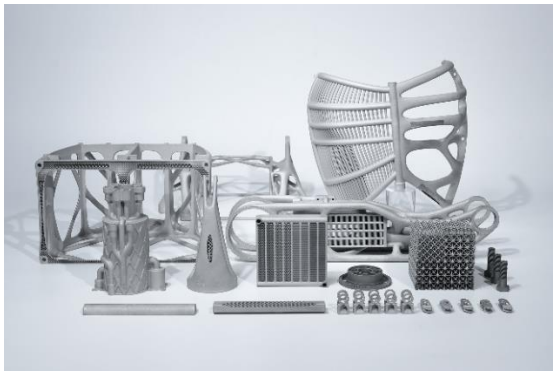
图表30：人形机器人中 3D 打印结构件的使用情况



来源：铂力特官网，华曙高科官网，PowderSight，国金证券研究所

高分子增材制造（SLS）补足人形机器人“刚柔并济”的另一半，SLS 与 SLM 两条技术路线均已出现可验证的工程化案例。华曙高科官网显示，其将灵巧手指节的壳体、安装耳座、限位腔体整合为单一钛合金打印件一体成形，尺寸精度±0.05mm、粗糙度 Ra3.2μm 以内；SLS 打印 PEBA 柔性材料密度可低至 0.03g/cm³、较传统 TPU 减重约 70%、20 万次弯折无衰减，可无支撑打印负泊松比“晶格肌肉”，并在 2026 年 Formnext 深圳展展出一体化成形灵巧手与晶格柔性皮肤（支持传感器集成）。我们认为，SLM 负责“骨骼与关节”的轻量化集成，SLS 负责“肌肉与皮肤”的柔性缓冲，具备大幅面多激光批产能力与机器人客户验证案例的头部厂商有望随整机放量持续受益。

图表31：铂力特 3D 打印制造的肩支架、手指关节等零件



来源：铂力特官网，国金证券研究所

图表32：华曙高科 SLS 打印 PEBA 柔性材料

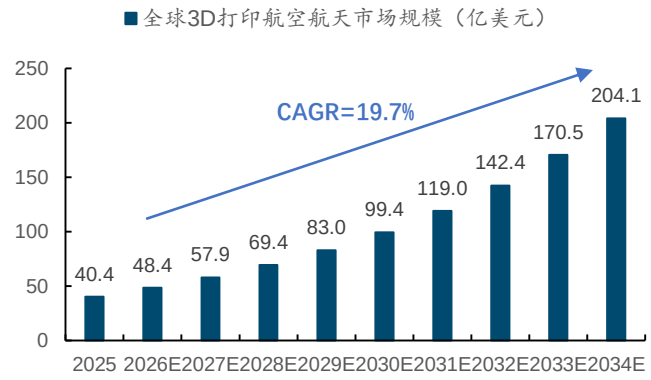


来源：华曙高科官网，国金证券研究所

3.3 商业航天：从原型验证迈入规模量产，火箭发动机成本性能全面跃迁

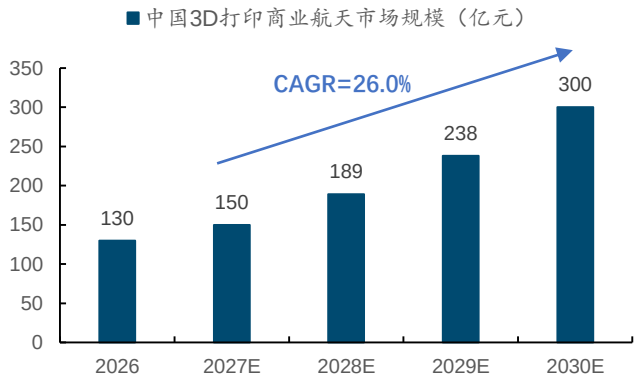
3D 打印航空航天市场规模增长迅速，是 3D 打印市场重要驱动力。根据 Fortune Business Insights，2025 年全球 3D 打印航空航天市场规模为 40.4 亿美元，预计将从 2026 年的 48.4 亿美元扩张到 2034 年的 204.1 亿美元，复合年增长率达到 19.7%。国内 3D 打印商业航天市场同样扩张迅速，据工信装备工程研究院《2026 中国商业航天 3D 打印技术发展蓝皮书》，2026 年我国 3D 打印商业航天市场规模达到 130-170 亿元，2027 年预计突破 150 亿元，到 2030 年达到 300 亿元，增速约为 26.0%。

图表33：全球 3D 打印航空航天市场规模加速扩张



来源：Fortune Business Insights，国金证券研究所

图表34：国内 3D 打印商业航天市场扩张迅速



来源：工信装备工程研究院《2026 中国商业航天 3D 打印技术发展蓝皮书》，国金证券研究所

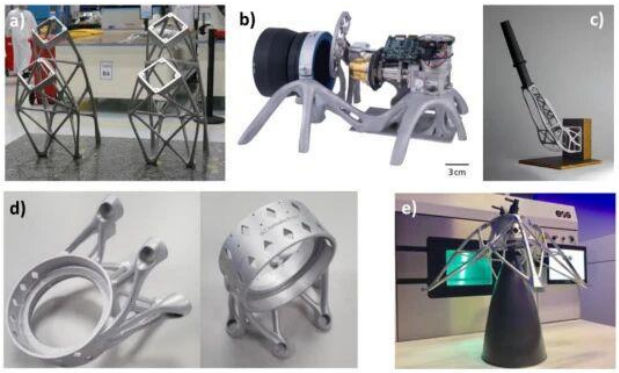
商业航天广泛使用增材制造部件，覆盖范围较为完整。目前，增材制造在商业航天的应用核心覆盖运载火箭、低轨卫星、深空探测、太空原位制造、地面发射测控装备五大领域。据 NASA 梳理，增材制造在液体火箭发动机领域已覆盖推力室、喷注器、喷管、涡轮泵、阀门、管路等十大类核心部件。在卫星端，增材制造已覆盖主承力结构、轻量支架、散热系统、天线基座、载荷舱和微纳卫星整星构件等。另外，深空探测领域 3D 打印聚焦月球着陆器、巡视器和深空探测器的轻量结构及极端环境部件；太空原位制造包括在轨备件打印、结构修复和月面基建构件；地面配套包含发射场工装、测控结构件、测试模拟件和转运支撑设备。

图表35：NASA 应用增材制造的火箭发动机部件



来源：ASTM International，NASA，国金证券研究所

图表36：增材制造技术在卫星结构件的应用



来源：《Additive manufacturing in the new space economy: Current achievements and future perspectives》，南极熊 3D 打印网，国金证券研究所

增材制造满足商业航天低成本、高可靠、快迭代、规模化发展需求。根据 Formnext 行业资讯，3D 打印火箭制造几大核心技术：金属激光增材制造实现核心部件一体化成型，功能梯度材料打印适配极端工况，快速原型技术支持“设计-制造-测试”快速循环，这些技术共同推动航天制造向短周期、低成本、高性能方向演进。以火箭发动机推力室这一细分领域为例，3D 打印在性能、周期、成本、规模化能力四个维度均带来了可量化的提升。成本方面，SpaceX 猛禽 3 推力室单台成本下降幅度超 70%，星河动力 CQ-50 推力室制造成本下降约 15%。性能维度，猛禽 3 通过 3D 打印实现结构优化，推力较初代提升 51%，CQ-50 性能则有 3%的提升，两者均具备较高复用能力。由于 3D 打印的一体化成型能力以及无需模具制备的特点，猛禽 3 的研制周期与设计方案迭代均有大幅下降，星河动力 CQ-50 生产周期则缩短 30%。规模化生产也是商业航天制造的重要能力维度，猛禽 3 已实现较高量产水平，CQ-50 则通过 3D 打印提升了交付效率。

图表37：3D 打印技术促使火箭发动机推力室制造能力全面跃迁

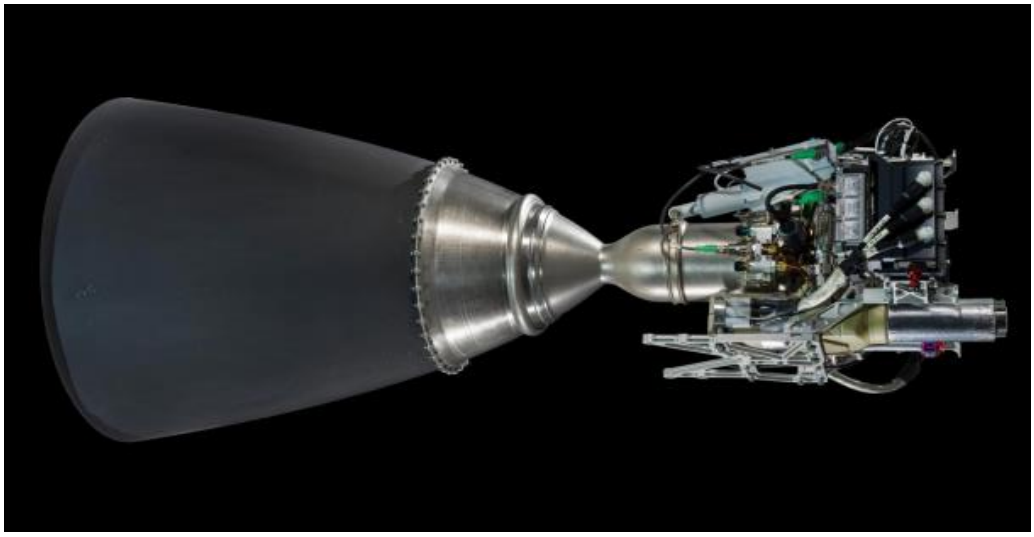
维度	细分指标	SpaceX 猛禽 3 推力室	星河动力 CQ-50 推力室
成本	单台成本下降	≥70%	约 15%

	材料利用率	从 30%提升至 95%以上	-
	生产工序缩减	从 12 道缩减至 3 道，缩减 75%	-
性能	推力/变推力	推力增加 51%	深度变推力区间达 32%—105%
	复用能力	≥50 次	≥25 次
	发动机性能	-	提升 3%
周期	周期缩短幅度	单台研制周期从 4-6 个月压缩至 1.5 个月以内，缩短≥62.5%；设计方案迭代周期缩短≥80%	制造周期从数月缩短至 45 天，生产周期缩短 30%
规模化	量产能力	单月稳定产能≥100 台	截至 2026 年 4 月已完成 22 台正式发动机产品校准交付

来源：工信装备工程研究院《2026 中国商业航天 3D 打印技术发展蓝皮书》,《航天领域金属 3D 打印技术发展方向与产业化建议》,星河动力官网，PowderSight，国金证券研究所

商业航天 3D 打印从原型验证迈入规模化量产阶段，商业化落地进程正在显著加速。Rocket Lab 的 Rutherford 发动机正是这一趋势的典型例证。作为全球首款采用 3D 打印技术制造的电动泵供油轨道火箭发动机，其从燃烧室、喷注器、泵和主推进剂阀等的核心部件 100%采用增材制造，整套部件可在 24 小时内完成打印。Rocket Lab 在加州长滩工厂自主运营打印产线，设备来自 EOS、Nikon SLM Solutions 和 Renishaw，材料由 Carpenter Technology 供应，形成“自主工艺+外购设备与材料”的垂直整合模式。到 2025 年底该款发动机已经完成超 70 次火箭发射任务，截至 2026 年 5 月，Rocket Lab 累计生产 1,000 台 Rutherford 发动机，年产能目标达 200 台，这是标志增材制造技术在轨道航天领域作为一项日益成熟的工艺的里程碑，也标志着航空航天推进领域的增材制造技术正从概念验证阶段迈向全球量产竞赛。

图表38：Rutherford 发动机产品示意图

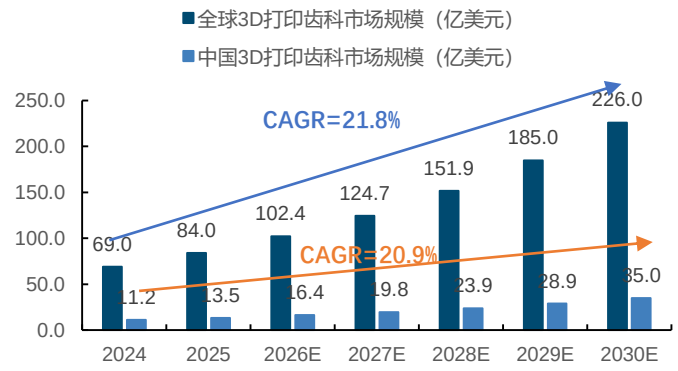


来源：史密森尼学会国家航空航天博物馆，国金证券研究所

3.4 医疗健康:齿科骨科逐层渗透，生物打印迈向临床落地

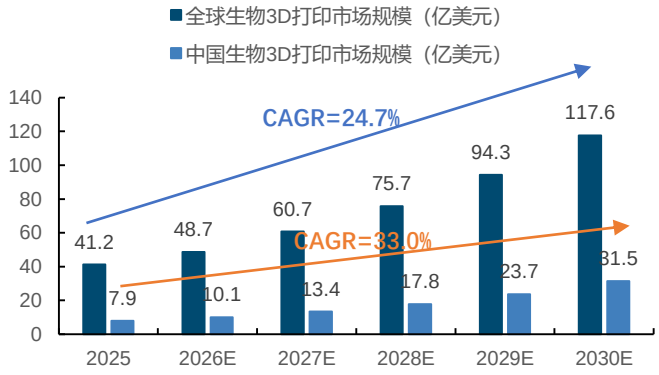
医疗健康 3D 打印赛道多元，3D 打印齿科及生物 3D 打印两大细分市场增长较快。根据 Global Industry Analysts，全球 3D 打印齿科市场规模预计从 2024 年的 69.0 亿元扩大到 2030 年的 226.0 亿元，CAGR 达到 21.8%，中国市场增长则接近全球，预计从 2024 年的 11.2 亿元增长到 2030 年的 35.0 亿元。根据 IIM 信息，2025-2030 年中国生物 3D 打印市场增速预计超过全球，达到 33%，2030 年市场规模将达到 31.5 亿元，全球则达到 117.6 亿元。

图表39：全球及中国 3D 打印齿科市场预计快速增长



来源：Global Industry Analysts，国金证券研究所

图表40：中国生物 3D 打印市场增速预计超越全球水平



来源：IIM 信息，国金证券研究所

应用端齿科、骨科及手术导板等逐层渗透，前沿端生物 3D 打印持续延伸。齿科是 3D 打印在医疗领域渗透率最高、商业化最成熟的板块，不仅覆盖包含牙冠、牙桥等多种产品，许多企业还完成从技工室到椅旁的流程重构。骨科植入物则能通过 3D 打印制成各类假体及可植入医疗器械。3D 打印手术导板在齿科及骨科领域皆有应用。生物 3D 打印前沿技术不断突破，制造对象从微小器械进化到活体组织，解决医疗领域如药物测试、手术、器官移植等重大难题。

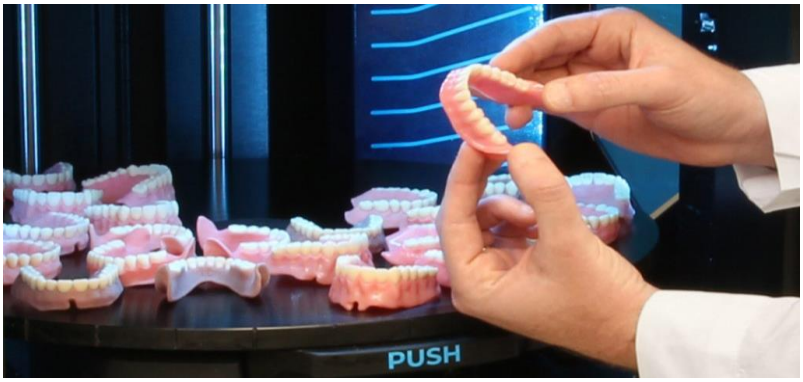
图表41：3D 打印技术在医疗健康领域的应用

细分领域	3D 打印可取代产品
齿科	牙冠、牙桥、义齿、义齿基托、隐形矫治器、颌面假体等
骨科植入物	人工锥体、椎间融合器、髋臼杯、骨盆假体等
手术导板	齿科种植导板，钉道导板、截骨导板等骨科手术导板
生物 3D 打印	药物递送载体，器官芯片，血管支架，组织，活体器官如角膜、肝小叶样类肝器官等

来源：Axsysdental，insidedentaltech，全球健康产业创新中心，《骨科 3D 打印技术临床应用指南》，《3D 打印骨科手术导板技术标准专家共识》，MDSpire News，摩方精密，《3D bioprinting lobule-like hepatorganoids with induced vascularization for orthotopic implantation》，3Dnatives，国金证券研究所

通过节约材料成本与提高生产效率，3D 打印技术在齿科领域显示出显著经济优势。3D 打印龙头 Stratasys 提供的 TrueDent-D 树脂，采用 TrueDent 全数字化工作流程，一次性能打印出 30 多幅义齿，与传统方案相比生产成本降低 50%以上，流程减少了 27 个以上人工操作环节，减少误差与就诊时间。另还有研究发现，采用椅旁增材制造方法制作的牙冠仅需 8 欧元/颗，椅旁减材制造则要 29 欧元/颗。增材制造仅需 90 分钟即可制作 10 个牙冠，而减材制造需 450 分钟，传统制造方法则需 930 分钟，制造时间明显有大幅下降。

图表42：使用 Stratasys J5 DentaJet 一次性打印多口假牙



来源：3D Printing Industry，国金证券研究所

3D 打印骨科植入物具备更优越的性能，随着产品持续渗透经济效益将得到明显改善。3D 打印植入物的核心优势在于减少应力屏蔽效应，同时提升骨整合效率与抗感染能力，临床效应好，满足个性化服务，受到外科医生青睐。而骨科植入物 3D 打印技术本身的优势在于：增材制造晶体结构与骨骼几何形状相匹配，且能一次性生产出高度复杂的几何形状，相比传统方法省去许多劳动密集型步骤，还能保证种植体的长期耐用性。虽然增材制造工艺有较长学习曲线，前期投入较大，但随着 3D 打印骨科植入物作为高端方案不断渗透到各个医疗场景，以及流程的自动化标准化，预计会带来经济效益的明显改善。

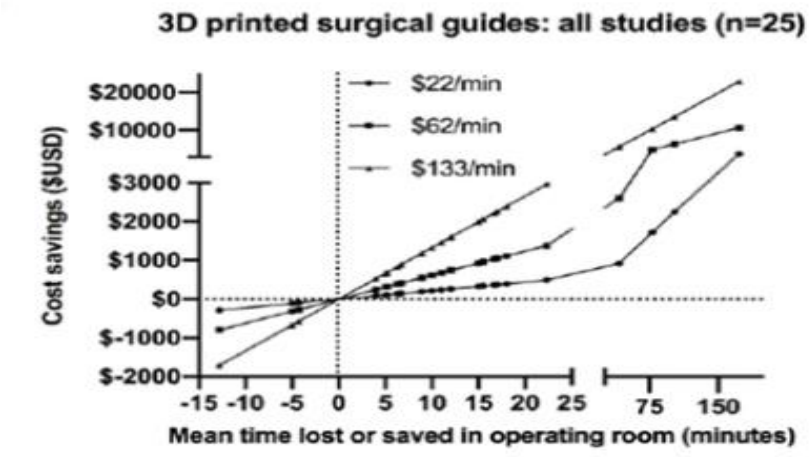
图表43：3D 打印骨科植入物带来更好的临床效应



来源：《Metal additive manufacturing for orthopaedic implants: Bridging design freedom and clinical reliability through process–structure–property control》，国金证券研究所

3D 打印手术导板满足数字化精准化手术方案，带来的时间节约可产生显著的下游经济回报。数字化手术方案通过 3D 打印导板实现，导板集成术前规划，实现精准引导定位、方向及深度，确定空间关系，显著提升手术精准性与安全性，缩短时间，减少出血及副损伤，降低复杂操作难度，减少术中 X 光机依赖及辐射暴露，降低并发症。在经济效应方面，一项经济学分析显示，25 项使用 3D 打印手术导板的研究中，以手术室每分钟 62 美元作为时间成本的参考标准，平均每例手术节省 23 分钟，对应每例节省 1,488 美元。

图表44：3D 打印手术导板通过缩短手术时间降低成本



来源：《Medical 3D Printing Cost-Savings in Orthopedic and Maxillofacial Surgery: Cost Analysis of Operating Room Time Saved with 3D Printed Anatomic Models and Surgical Guides》，国金证券研究所

生物打印帮助组织和器官再生类应用解决供给紧缺问题，助力药物筛选应用降本增效。据 IIM 信息，组织与器官再生类应用与肿瘤模型及药物测试类应用是营收占比最大的两个领域。在组织器官再生端，全球每年仅约 10%的移植需求得到满足，3D 生物打印有望通过患者特异性器官制造从根本上缓解这一结构性短缺。随着自动化与规模化，3D 打印再生器官有望为更多人提供经济高效的移植方案，尤其是弱势群体。药物测试层面，2025 年 4 月，

美国 FDA 宣布以新型方法学（NAMs）替代动物试验，器官芯片与类器官被纳入认定路径。3D 打印器官芯片满足这一替代趋势，能够降低由于动物与人体毒性相关率低而造成的药物临床试验失败率，同时带来显著的时间成本和经济成本下降。

图表45：使用器官芯片与非人类灵长类动物进行药物测试的成本对比



	Organ-Chips	NHPs
LNP candidates	35	35
Total cost	$325,000	$5,000,000
Total duration	~18 months	~5 years

来源：emulate，国金证券研究所

各领域代表性企业 3D 打印产品加速从试验迈向商业化落地。Formlabs 齿科打印平台验证了增材制造的规模化效率，已服务牙科实验室实现牙模量产。Stryker 的 Incompass 全踝关节系统基于超 8.5 万例 CT 和 10 万例临床数据设计，旨在服务严重类风湿、创伤后或退行性关节炎而导致踝关节损伤的患者。3D Systems 的 VSP Solutions 是唯一一家获得 FDA 许可的覆盖颅颌面、骨科，扩展至青少年应用的整体解决方案，覆盖导板+手术规划服务，具备高竞争壁垒与商业价值，迄今已交付超过 40 万例患者匹配案例及器械。Precise Bio 的 PB-001 完成全球首例及后续多例人体移植，为眼科学、再生医学和组织工程的未来树立了一个关键的里程碑。

图表46：3D 打印医疗健康代表企业与进展

领域	企业	核心产品	关键进展
齿科	Formlabs	Form 4B/4BL 齿科 3D 打印平台	2025 年服务加拿大牙科实验室每天生产超过 600 个牙科模型
骨科	Stryker	Incompass 全踝关节系统	2025 年 6 月获得美国食品药品监督管理局（FDA）510(k)许可
手术导板	3D Systems	VSP®HybridGuides；一次性导板+ 3D 打印解剖模型+虚拟手术规划	2025 年 12 月 VSP®Orthopedics 虚拟手术规划与患者特异性器械平台或美国食品药品监督管理局（FDA）510(k)许可；迄今已交付超过 40 万例患者匹配案例及器械
生物打印	Precise Bio	PB-001 3D 生物打印角膜植入物	2025 年完成全球首例人体移植；2026 年 2 月第二、第三例患者成功接受移植

来源：Formlabs 官网，Stryker 官网，南极熊 3D 打印网，3DSystems 官网，MDSpire News，GlobeNewswire，国金证券研究所

4 投资建议

海外龙头营收普遍承压，行业正从多年下行周期尾部走向企稳。Stratasys 作为 FDM 工艺发明者，2025 财年营收 5.51 亿美元、同比下降 3.7%，制造应用收入占比已由 2020 年的 25%升至 37.5%；3D Systems 作为 SLA 工艺发明者，2025 年营收 3.87 亿美元、同比下降 12.1%，剔除 Geomagic 剥离后降幅收窄至 7%，全年成本削减约 5500 万美元，25Q4 营收环比增长 16%显露企稳；HP 以 MJF 整层批量成形与 Metal Jet 主打效率，依托集团 553 亿美元净收入的规模优势渗透大众、宝马等批量客户。我们认为，Stratasys 多平台覆盖、3D Systems 医疗纵深、HP 批量效率各卡住不同生态位，海外阵营短期以降本守成为主。

国内厂商 2025 年营收增速全线超 30%，差异化卡位正推动全球格局重构。铂力特营收 18.52 亿元、同比增长 39.69%，净利同比增长 95.14%，以金属 SLM+WAAM 和超大成形多激光设备绑定空客、OPPO、优必选等客户，横跨航空航天、消费电子与人形机器人；华曙高科营收 7.15 亿元、同比增长 45.43%，金属与高分子双轮驱动，打印服务收入大增 233.3%；先临三维营收 15.75 亿元、同比增长 31.03%，以独有的光固化+3D 视觉路线卡位齿科数字化，国际收入占比 73.56%、毛利率 72.11%。我们认为，国内龙头在金属大幅面多激光、高分子自主材料、齿科数字化闭环三个方向差异化竞争，随下游放量有望持续抢占全球份额。

图表47：全球核心 3D 打印厂商竞争格局

公司	2025 年营收	营收 yoy	技术路线	核心优势	应用领域	代表性客户
铂力特	18.5 亿元	39.7%	金属 SLM + WAAM	大尺寸多激光协同	航空航天、消费电子、人形机器人	蓝箭航天、空客、OPPO、比亚迪、优必选
华曙高科	7.2 亿元	45.4%	金属 SLM + 高分子 SLS 双轮	Flight 光纤激光 340℃超高温烧结	航空航天、汽车、模具、前沿科研	中科院、大众汽车、博泽、清华
先临三维	15.8 亿元	31.0%	高精度光固化 +3D 视觉	3D 数字化-设计-打印全链路	齿科数字化、工业测量检测	Intel、Bosch、Adidas、上汽大众、华阳口腔
Stratasys	5.5 亿美元	-3.7%	FDM + PolyJet + SAF	多材料多色一体成形	航空航天、汽车、消费品、牙科	美军、美国空军、微软、联合利华、海尔
3D Systems	3.9 亿美元	-12.1%	SLA + SLS + MJP + 金属 DMP	大幅面 SLA 825 Dual	医疗/齿科、航空航天、国防	美国空军、欧空局、福特、迪卡侬、瑞金骨科
HP	46.3 亿美元	-4.3%	MJF 多射流熔融 + Metal Jet	红外整层熔融、无需逐点扫描，主打批量效率	无人机、汽车、医疗、消费品批量件	大众、宝马、OT4、欧莱雅

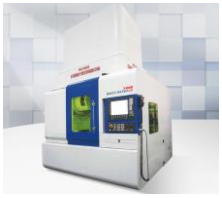
来源：iFinD，各公司官网，各公司年报，华曙高科公告，先临三维招股书，IEEE，美国材料与试验协会，铂力特公众号，Stratasys 3D 打印，南极熊 3D 打印，爱企查，国金证券研究所 *注：HP 财务数据为其 2025 年商业打印业务板块营收和增速

4.1 大族激光：3D 打印装备前瞻布局，服务领域顺势起步

设备矩阵齐全，3D 打印解决方案关键提供者。凭借装备和激光技术的深厚积累，大族激光早已开始 3D 打印领域的研究和实践，并于 2022 年成立子公司大族聚维科技，在 3D 打印技术领域深入拓展。公司 3D 打印设备覆盖选择性激光熔化增材制造设备、激光金属送丝能量沉积设备和激光金属粉末能量沉积设备，产品不断推陈出新。其中 HANS M410 是 3C 行业应用最广泛的解决方案，以其微米级精度与一体化成型能力适配智能 3C 产品轻量化、一体化和功能集成的核心需求需求。前沿技术层面，公司 3D 打印环形光束技术凭借能量分布特性，系统性提升打印效率，为 3C 消费电子制造提升效率、可控性，缩减成本；绿光金属 3D 打印则更好适配钨、钽等难熔金属，更稳定处理铜、铝等高反射金属，满足 3C

电子、航空航天、医疗齿科等领域复杂部件需求。公司 3D 打印业务已与 3C 消费电子领域的龙头企业建立长期深度合作，在智能终端的新一轮变革中加速创新，向 AI、航空航天及医疗等领域继续拓展。

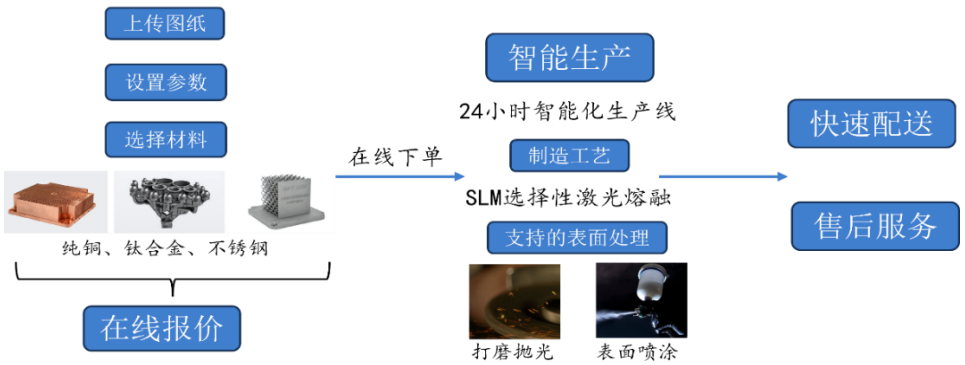
图表48：大族激光 3D 打印产品矩阵

产品分类	代表产品		主要应用
选择性激光熔化增材制造设备(SLM)	HANS M420G		工业 AI 散热管理、低空经济、商业航天等新兴领域
	HANS M410		适用于模具、3C、汽车等行业
	HANS M190/M190G		支持无支撑或极少支撑打印，可选配红光/绿光，用于 3C 电子、航空航天、医疗齿科等
激光金属送丝能量沉积设备(DMD)	HS3D-PRINT		特定位置的沉积和修复、合金设计和复杂形状的三维打印，应用于科研、3C 等
激光金属粉末能量沉积设备(LMD)	五轴金属激光增减材复合制造系统		可进行喷粉增材、铣削、磨抛复合加工，可加工复杂型面、型腔的高精度柔性制造，应用于军工、航空航天、汽车、模具、工程机械等

来源：大族激光官网，大族聚维官网，国金证券研究所

顺势而为，开启“设备销售+加工服务”两手抓模式。随着 3D 打印行业向设备销售与服务提供的复合运营模式发展，大族激光全资子公司大族聚维也顺应行业潮流，进行加工服务的布局。2025 年 6 月上线在线 3D 打印服务商城，利用设备工艺优势及智能化生产能力，构建 “在线下单-智能报价-精准打印-极速交付”全链路服务体系，提供高精度金属打印服务。

图表49：大族聚维线上服务商城示意图

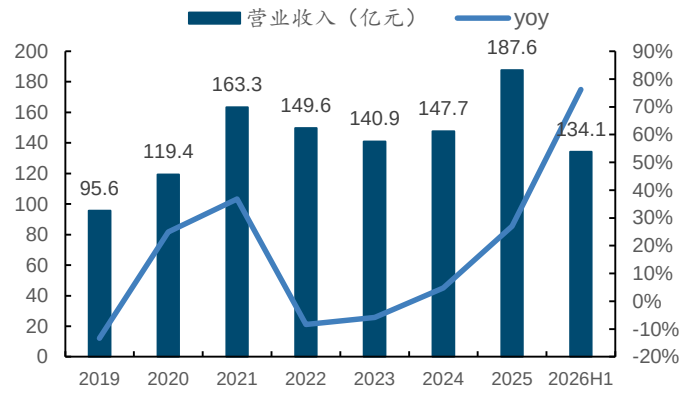


来源：大族聚维线上服务商城，国金证券研究所

营收经历平台期后恢复增长态势，2026H1 实现净利润高增。受益 AI 拉动 PCB 设备需求爆发，叠加海外消费电子复苏，新能源、半导体业务同步向好。公司产品结构优化带动毛利率上行，在手订单充裕，主业盈利质量明显改善。2026 上半年公司营收 134.13 亿元（同

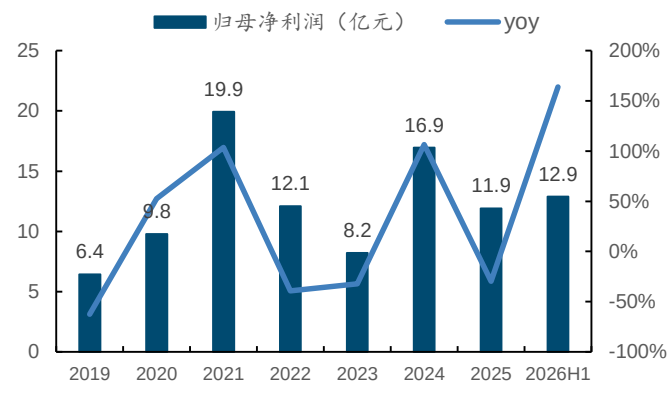
比+76.19%）；归母净利润 12.88 亿元（+163.84%）。

图表50：大族激光营收恢复增长



来源：iFinD，国金证券研究所

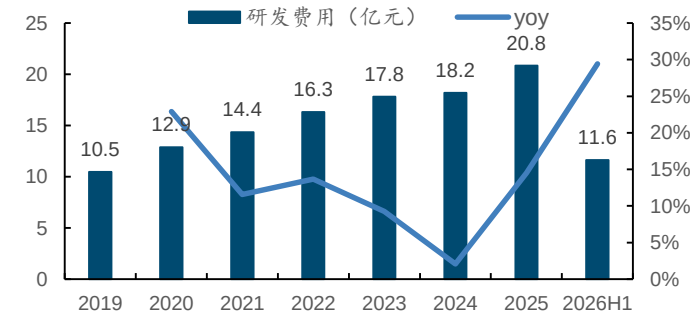
图表51：2026H1 大族激光净利高增



来源：iFinD，国金证券研究所

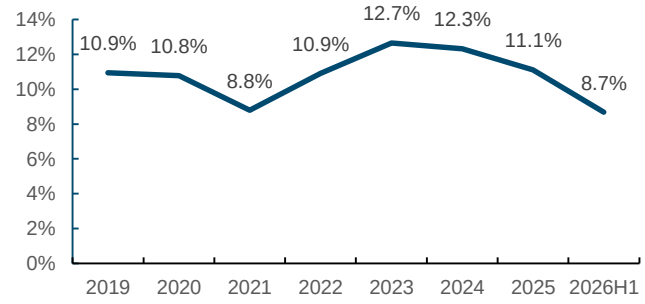
大族激光研发持续投入，随着营收快速扩张费用率有所下滑。大族激光研发费用自 2019 年的 10.5 亿提升到 2025 年的 20.8 亿，增长较为稳定，26H1 研发费用达到 11.6 亿，同比增长 29.4%，体现公司对研发的重视程度更进一步。随着营收端的快速扩张，研发费用率呈现下滑趋势，前期技术投入逐渐转化为业绩增长，规模效应显现。

图表52：大族激光研发持续投入



来源：iFinD，国金证券研究所

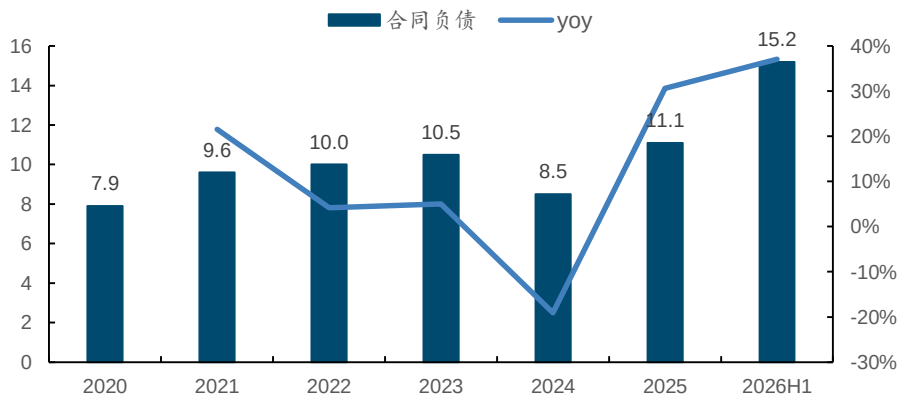
图表53：大族激光研发费用率



来源：iFinD，国金证券研究所

合同负债增速恢复，订单规模持续扩大。进入 2025 年，公司各业务板块受益于下游各领域景气度回升，在手订单饱满，截止 2025 年末公司在手未交付订单约 89 亿元，2026 年半年度新签订单约 160 亿元，同比增长 100%以上。2025 年合同负债 11.1 亿，较 2024 年增长 30.6%，2026 年上半年合同负债 15.2 亿元，同比高增 37.1%。

图表54：大族激光合同负债增速恢复（单位：亿元）



来源：iFinD，国金证券研究所

4.2 华曙高科：3D 打印设备技术领先+服务双轮驱动

设备、材料及工艺全链条自主研创，国内外技术领先具备品牌优势。金属增材制造设备方面，公司是国内外少数覆盖大尺寸+多激光的 3D 打印设备厂商，成形尺寸覆盖 190mm 至 1700mm，激光数覆盖从单激光到三十二激光。FS1521U 系列为全球最大 SLM 设备之一，FS811M 系列 800mm 级机型全球销量领先。高分子增材制造设备则以多项国际领先技术确立差异化优势，率先推出光纤激光烧结 Flight 技术及 340℃超高温烧结技术，UT252P 为全球极少数可成熟打印 PEEK 等超高温材料的 SLS 设备。公司还实现材料自主化，率先突破国际化工巨头 PA12 垄断，实现原料端全国产化 FS3200PA 规模化量产。依托设备、材料、软件全栈自研，公司产品已出口全球 30 余国，构建了完整的自主技术体系与品牌效应。

图表55：华曙高科 3D 打印设备矩阵

产品分类	代表产品	应用范围
金属增材制造设备（SLM）	FS1521M 系列	航空航天超大型产品专用设备
	FS1211M	航空航天超大型产品专用设备
	FS811M-U	航空航天行业的多元批量生产需求
	FS621M	航空航天、石油、船舶、汽车、能源动力等行业用户大尺寸部件批量生产需求
	FS350M 系列	鞋模、模具、汽车、3C 消费电子等批量生产
高分子增材制造设备（SLS）	Flight HT1001P	汽车、航空航天等行业用户
	Flight HT601P	汽车、加工服务等行业用户，适用大尺寸或者批量生产应用场景
	403P 系列	生产级用户，中大型尺寸工件和批量零件的生产
3D 打印高分子粉末材料	FS3300PA 尼龙粉末	汽车、航空航天、医疗、手板、消费品等
	FS3201PA-F 尼龙粉末	用于 Flight 技术的专用材料，应用于汽车、航空航天、电器、消费品等
	FS8100PPS-GF 玻璃纤维复合聚苯硫醚粉末	汽车、电子电器等

来源：华曙高科年报，国金证券研究所

加快布局 3D 打印服务领域，丰富公司业务结构。华曙高科 2025 年与关联方湖南华耀腾兴科技有限公司及湖南景锐创智科技有限公司共同投资设立湖南湘兴数创科技有限公司，持股 40%，战略性布局服务领域，拓展业务；2026 年又拟投资 23.6 亿元建设增材制造综合服务平台。2025 年公司 3D 打印服务实现营收 0.8 亿，占总营收 11.7%，同比增长 233.3%。

图表56：华曙高科 3D 打印服务相关布局

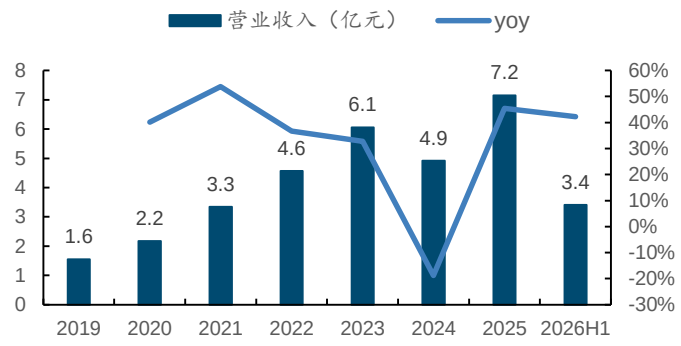
项目名称	公告时间	项目金额	项目概况
设立合资公司湖南湘兴数创科技有限公司	2025/12/05	0.4 亿元	布局 3D 打印服务领域，开展民用消费品领域（包括但不限于 3C、汽车零件、精密型零部件等）的加工服务
增材制造综合服务平台建设项目	2026/4/29	23.6 亿元	构建增材制造综合服务平台，加快布局 3D 打印服务业务，拓展增材制造应用场景

来源：公司公告，爱企查，国金证券研究所

华曙高科营业收入阶段性承压后快速提升，利润端随之修复。从收入端来看，华曙高科从 2019 年的 1.6 亿元扩大到 2025 年的 7.2 亿元，整体保持扩张趋势。2024 年由于下游行业出现阶段性调整，营收阶段性承压，同比减少 18.8%。2025 年营收恢复并达到历史最高点 7.2 亿元，2026H1 营收达到 3.4 亿元，同比增长 42.3%，维持高增长态势。利润端，2025

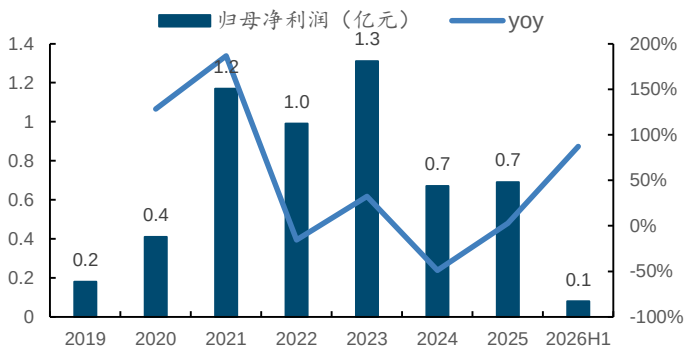
年由于研发等各项费用投入较大，归母净利润 0.7 亿元，与 2024 年持平，2026H1 净利达到 0.1 亿元，同比高增 87.1%，随营收扩张修复。

图表57：华曙高科营收阶段性承压后快速提升



来源：iFinD，国金证券研究所

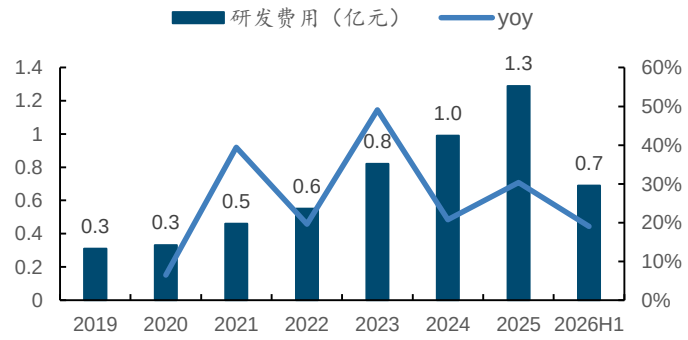
图表58：华曙高科归母净利润呈现修复态势



来源：iFinD，国金证券研究所

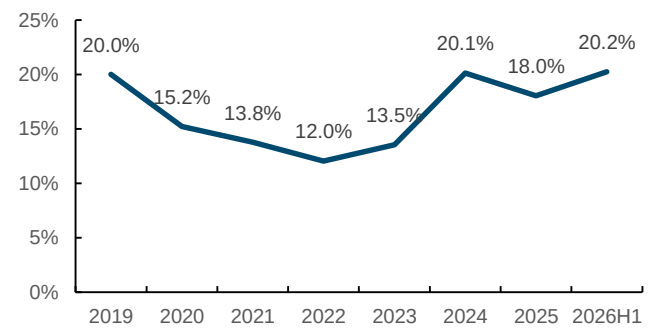
研发投入持续加码，研发费用率维持较高水平。华曙高科研发费用从 2019 年的 0.3 亿快速扩张到 2025 年的 1.3 亿，扩张超四倍，且 2021-2026H1 增速基本维持在 20%左右及以上。研发费用率方面，2024 年研发费用率恢复历史较高水平，达到 20.1%，26H1 研发费用率为 20.2%，研发投入强度有所提高。

图表59：华曙高科研发持续加码



来源：iFinD，国金证券研究所

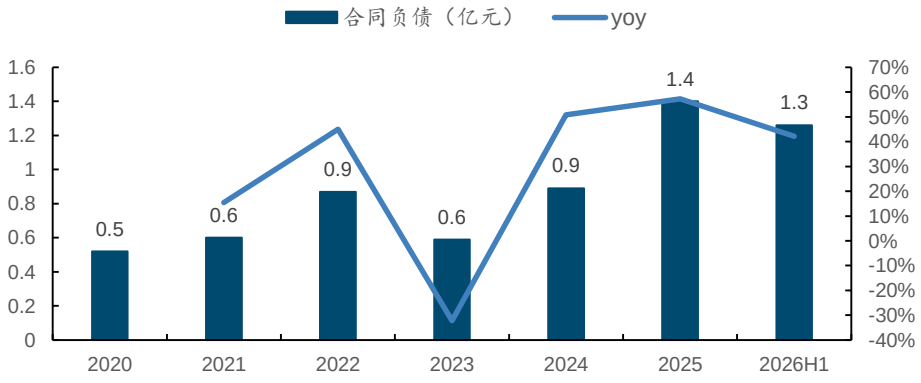
图表60：华曙高科研发费用率维持较高水平



来源：iFinD，国金证券研究所

合同负债有较高增长，反映订单情况良好。进入 2024 年，公司合同负债恢复到历史较高水平 0.9 亿元，2025 年维持增长态势，合同负债 1.4 亿元，同比增长 57.3%，2026 年上半年受益下游需求增长，合同负债已达到 1.3 亿元，同比增长 42.2%。随着订单持续兑现，公司业绩表现有望更上一层楼。

图表61：华曙高科合同负债有较高增长



来源：iFinD，国金证券研究所

4.3 铂力特：国内外金属增材制造龙头，3D 打印定制化产品服务积淀深厚

定制化产品服务深度卡位航空航天，消费电子、汽车、人形机器人等全面开花。铂力特构建了较为完整的金属增材制造生态链，业务涵盖金属 3D 打印设备的研发及生产、定制化产品制造、原材料的研发及技术服务等。公司定制化产品为营收支柱与增长驱动力，2025 年业务营收同比增长 52.6%，占总营收的 56.8%。公司深耕航空航天领域，与多家航空航天重点客户建立了长期稳固的合作关系，2013 年铂力特利用金属 3D 打印技术试制成功 C919 的中央翼缘条，是国产机型首次在设计验证阶段利用 3D 打印技术制备承力部件，在国际民机的设计生产中亦属首次；2018 年与空客协议开展 A350 飞机大型精密零件共研，又完成空客 A330 机型金属增材制造零件的量产认证，标志生产技术与制造能力迈入世界一流行列，近年来还不断加强与商业航天用户的合作。在消费电子、人形机器人、汽车等领域，公司不断促成产品应用落地，满足用户产品轻量化、复杂化、精细化需求。

图表62：铂力特定制化产品应用广泛



来源：铂力特公众号，铂力特年报，国金证券研究所

深耕金属增材制造设备研发，支撑公司定制化产品服务与设备解决方案输出。公司专有设备已形成选择性激光熔化成形、激光立体成形、电弧增材制造等系列，多款设备领先国际龙头，关键装备市场份额逐年提升且多激光粉末床熔融、大型构件金属增材制造等部分装备在关键指标上世界领先。超大尺寸金属打印设备方面，公司 BLT-S1025 在成形尺寸、成形效率等关键参数上均优于行业龙头德国 EOS 及 Nikon SLM Solutions，适配大尺寸构件生产。基于装备自主研发能力，通过自有 3D 打印服务的持续验证，不断提升装备稳定性，形成良性循环。

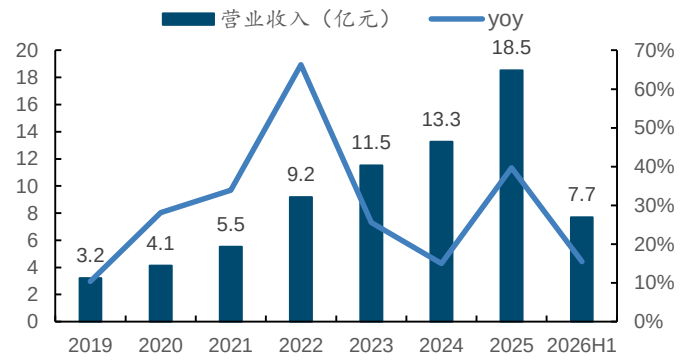
图表63：铂力特超大尺寸金属打印设备各参数领先国际龙头

参数	铂力特 BLT-S1025	EOS AMCM M 8K	Nikon SLM NXG 600E
最大成形尺寸	1200mm×600mm×2500mm	800mm×800mm×1200mm（1600mm）	600mm×600mm×1500mm
激光配置	32 光	8 光	12 光
总激光功率	16kW	9.6 kW	12 kW
成形效率	1070cm³/h	——	1000cm³/h

来源：铂力特官网，3D Pringting Industry，尼康官网，国金证券研究所

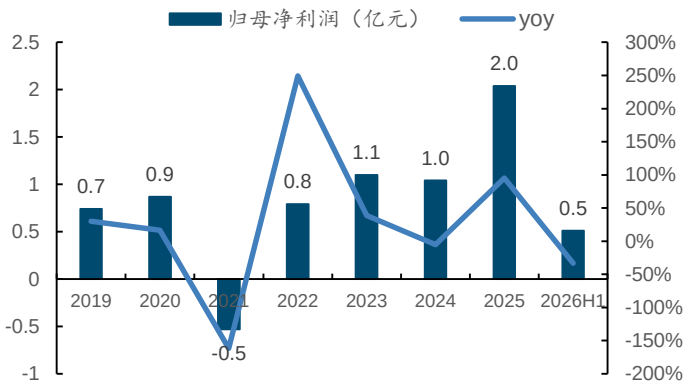
铂力特营收逐步攀升，2026 上半年净利出现阶段性下滑。从收入端来看，铂力特营收从 2019 的 3.2 逐步提升至 2025 年的 18.5，6 年扩大超 5 倍。2026H1 营收维持增势，达 7.7 亿元，同比增长 15.5%，增速有所放缓。从盈利能力来看，公司归母净利润则呈现较为波动的态势，2025 年随着营收扩大，净利润增长 95.1%，达 2.0 亿元，2026H1 增收不增利，净利润 0.5 亿元，同比减少 33.0%。

图表64：铂力特营收逐步攀升



来源：iFinD，国金证券研究所

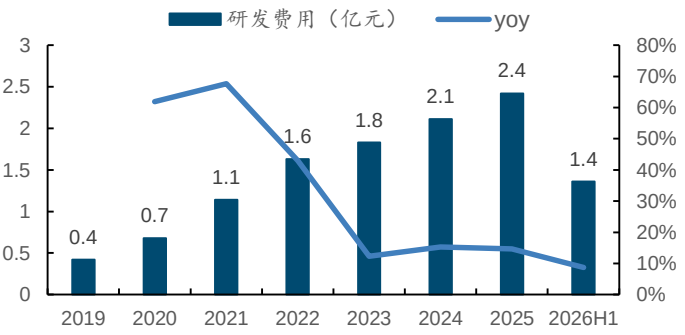
图表65：铂力特净利润较为波动



来源：iFinD，国金证券研究所

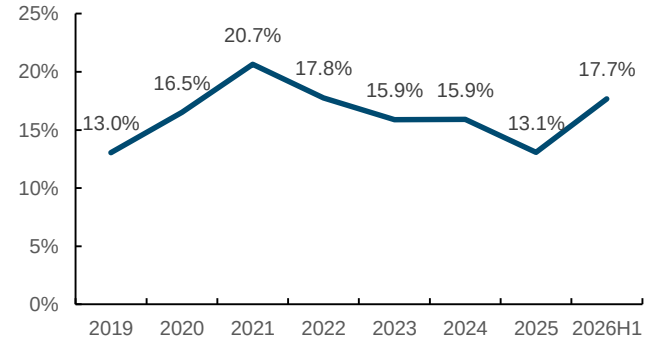
研发投入稳步攀升，研发费用率水平较高。2019-2025 年公司研发费用从 0.4 亿扩张到 2.4 亿，增长约 6 倍，2023-2026H1 研发投入维持较为稳定的增长率。研发费用率方面，2019-2025 年保持在 13.0%以上，2026H1 研发费用率 17.7%，显示较高研发投入强度。

图表66：铂力特研发费用稳步攀升



来源：iFinD，国金证券研究所

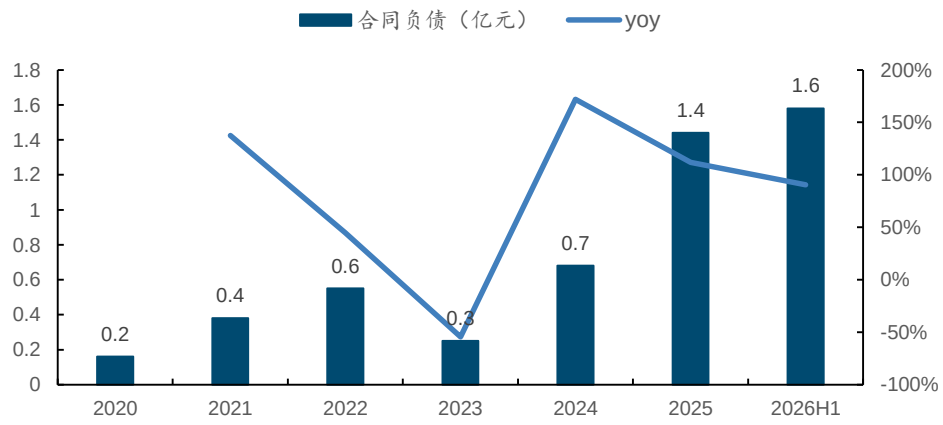
图表67：铂力特研发费用率



来源：iFinD，国金证券研究所

公司合同负债连续三年高增，反映订单景气度持续向好。铂力特 2024 年合同负债创历史新高，达到 0.7 亿并同比高增 172.0%，2025 年与 2026H1 维持较高增长，分别同比增长 111.8%与 90.5%，反映出公司客户新增订单提升，设备、产品与服务推广有效。

图表68：铂力特合同负债连续三年高增



来源：iFinD，国金证券研究所

4.4 奥普特：机器视觉行业龙头，3D 打印渗透率提升将带动公司新成长

机器视觉赛道全栈式龙头企业。奥普特成立于 2006 年，构建了覆盖光源、镜头、相机、算法软件的完整机器视觉产品矩阵。同时，公司实行“AI in All”战略，将人工智能深度嵌入硬件、软件与组织能力，加速从“机器视觉部件供应商”向“视觉 •传感 •运控+AI”工业智能系统解决方案领导者的战略跃迁。

图表69：公司主营产品



来源：公司公告，国金证券研究所

3D 打印产业化落地加速，苹果折叠屏有望成为 3D 打印的量产拐点。3D 打印在手机领域加快涌现产业化落地案例，荣耀、OPPO 已落地 3D 打印折叠铰链量产，苹果 2026 折叠手机有望采用 3D 打印钛合金铰链，2027 年更多机型将采用钛合金 3D 结构件。结构件中手机中框价值量高、受力更复杂，随着 3D 打印在成形效率和粉末成本方面持续优化，其在拓扑优化、减重、集成天线槽/缓冲结构等方向的设计潜力有望被逐步释放，手机中框有望为金属 3D 打印打开中长期空间天花板。

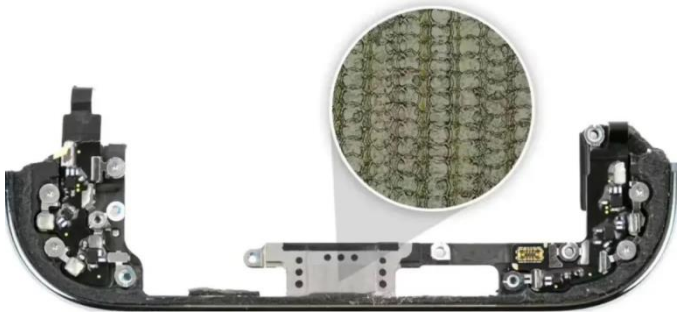
奥普特绑定手机领域知名客户，机器视觉业务有望受益 3D 打印扩产。机器视觉为 3D 打印设备赋予全流程智能感知能力，覆盖前置设备标定、打印中层间与熔池实时在线监测、成品外观与三维尺寸质检、产线自动化上下料四大场景，有效降低金属打印废品率、保障精密零件一致性，是高端工业 SLM 设备核心标配系统。因此，机器视觉行业有机会受益 3D 打印扩产。苹果作为该轮 3D 打印扩产核心驱动力，将提升机器视觉设备需求，而奥普特恰好是苹果少数通过验证的视觉设备商之一，有望迎来下游需求放量。

图表70：AppleWatch 使用 3D 打印钛合金表壳



来源：苹果官网，国金证券研究所

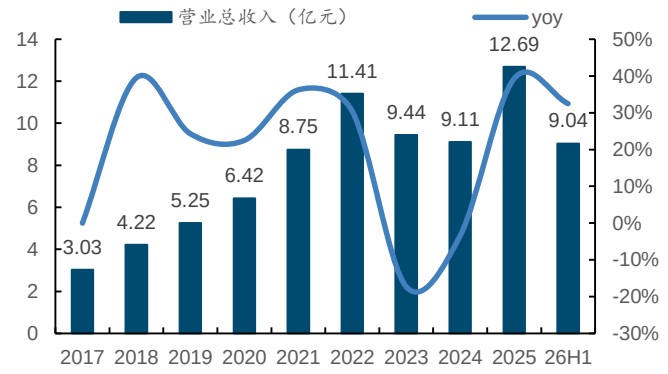
图表71：苹果 iPhoneAirUSB-C 接口采用 3D 打印技术



来源：安徽增材制造科技，国金证券研究所

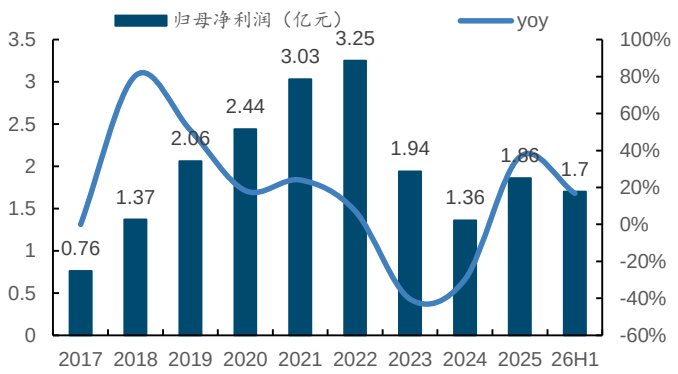
奥普特营收和净利重回高增长。2017-2022 年，受益于 3C 与锂电等下游行业的自动化检测需求扩张，公司营收从 3.03 亿元增长至 11.41 亿元。2023-2024 年受下游行业景气度波动影响，营收同比有所下滑。2025 年随着下游需求回暖，公司营收同比大幅增长 39.24%至 12.69 亿元，2026 年上半年延续高增态势，营收达 9.04 亿元，同比增长 32.46%。利润端随之修复，2025 年公司归母净利润同比高增 36.63%至 1.86 亿元，2026H1 则提升 16.78%至 1.7 亿元。

图表72：奥普特营收重回高增长



来源：iFinD，国金证券研究所

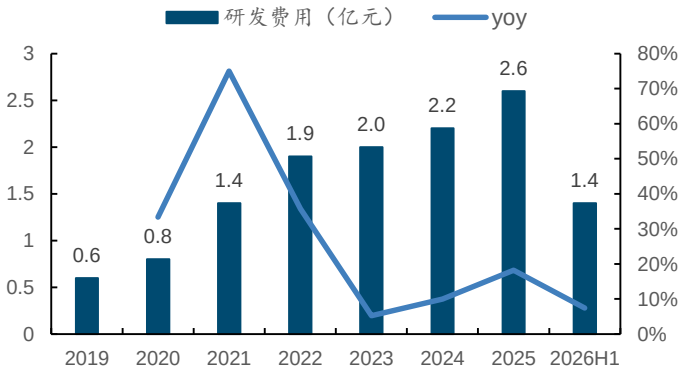
图表73：奥普特净利恢复增长态势



来源：iFinD，国金证券研究所

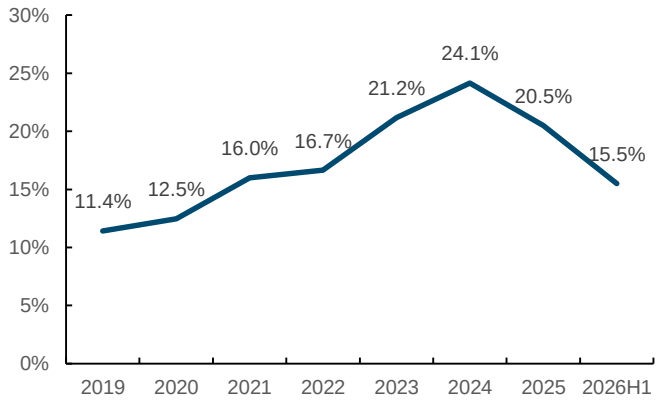
公司稳定投入技术研发，费用率水平整体较高。奥普特研发费用自 2019 的 0.6 亿元提升至 2025 年的 2.6 亿元，进入 2023 年，研发费用增速较为平缓，2025 年达到 2.6 亿的水平。研发费用率整体水平较高，但随着营收重回高增长，费用被逐渐摊薄，研发费用率由 2024 年的 24.1%下滑到 2025 年的 20.5%，规模效应有所显现。

图表74：奥普特研发稳定投入



来源：iFinD，国金证券研究所

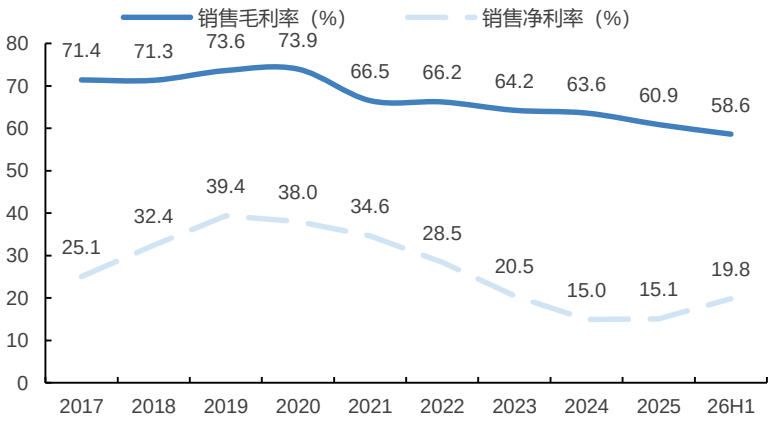
图表75：奥普特研发费用率



来源：iFinD，国金证券研究所

奥普特公司盈利水平整体较高，具备较强的经营造血能力。2017-2020 年，公司凭借高毛利核心部件占比提升，毛利率稳定维持在 71%-74%区间，净利率同步从 25%提升至近 40%。2021 年起，受低毛利率运控产品放量、行业竞争加剧及下游客户付款周期拉长影响，毛利率逐步回落至 2025 年的 60.86%，净利率同步调整至 15.11%。

图表76：奥普特盈利能力较高



来源：iFinD，国金证券研究所

风险提示

下游放量不及预期的风险。消费电子钛合金 3D 打印目前高度依赖苹果等头部厂商的采用节奏，若 Apple Watch、iPhone 及折叠屏机型的 3D 打印零部件渗透速度慢于预期，或安卓阵营跟进不及预期，设备与打印服务厂商的产能利用率及订单弹性将受到影响；人形机器人、商业航天等新兴场景尚处产业化早期，若整机量产进度或火箭发射频次不及预期，相关 3D 打印需求存在落空风险。

技术路线迭代与工艺替代的风险。增材制造七大工艺路线并行发展，粘结剂喷射、定向能量沉积等低成本高效率路线若在材料性能或成形精度上取得突破，可能对现有 SLM/LPBF 主流方案形成替代；同时 MIM、CNC、超塑成形等传统精密制造工艺持续降本，若 3D 打印单件成本下降速度不及预期，其在消费电子外观结构件上的性价比优势可能被削弱。

行业竞争加剧与盈利能力下滑的风险。国内金属 3D 打印设备厂商数量快速增加，中低功率机型同质化竞争明显，若行业出现价格战，设备毛利率将承压；打印服务环节产能扩张较快，若下游需求增速放缓，可能出现阶段性产能过剩与加工费下行。

原材料与核心零部件供应风险。高品质钛合金、高温合金球形粉末对制粉工艺要求高，若粉材价格大幅波动或高端粉材供应受限，将影响打印成本与交付；激光器、振镜等核心零部件部分仍依赖进口，若国际贸易环境变化导致供应受阻或采购成本上升，设备厂商的生产与毛利率将受到不利影响。

海外拓展与地缘政策风险。国产设备厂商正积极进入海外供应链体系，若主要经济体对增材制造设备、技术或材料实施出口管制、加征关税或设置市场准入壁垒，相关企业海外验证与订单落地进度可能不及预期。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的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，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海
电话：021-80234211
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn
邮编：201204
地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹国际大厦 5 楼

北京
电话：010-85950438
邮箱：researchbj@gjzq.com.cn
邮编：100005
地址：北京市东城区建内大街 26 号新闻大厦 8 层南侧

深圳
电话：0755-86695353
邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：518000
地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心 18 楼 1806

【小程序】
国金证券研究服务

【公众号】
国金证券研究