

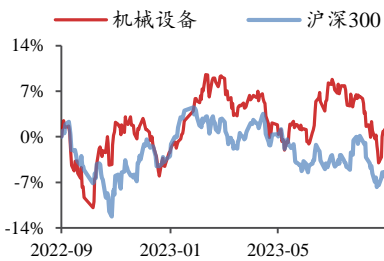
机械设备

2023 年 09 月 03 日

投资评级：看好（维持）

——行业周报

行业走势图



数据来源：聚源

相关研究报告

《机器人大会人形“关节”多样，电机/轴承确定性高——行业点评报告》

-2023.8.28

《世界机器人大会召开，国产人形机器人发展超预期——行业周报》

-2023.8.20

《巨头纷纷入局人形机器人，传感器迎来发展机遇期——行业周报》

-2023.8.13

苹果新品发布在即，钛合金、3D 打印或引领行业新趋势

孟鹏飞（分析师）

mengpengfei@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

熊亚威（分析师）

xiongyawei@kysec.cn

证书编号：S0790522080004

张健（联系人）

zhangjian1@kysec.cn

证书编号：S0790123040050

● 苹果秋季发布会召开在即，钛合金、3D 打印或引领行业新趋势

苹果官网发布消息称 2023 年秋季发布会将于北京时间 9 月 13 日凌晨 1 点举行，预计此次发布将推出新一代 iPhone 15 系列、Apple Watch Series 9 以及 Apple Watch Ultra 2 等新品，此次发布的 iPhone15 高端系列也有望采用钛合金中框工艺。根据中国经济新闻网，苹果正在测试利用 3D 打印技术生产部分 Apple Watch Series 的钢质底盘，即将发布的新一代 Apple Watch Ultra 的部分钛合金机械部件也有望通过 3D 打印实现，钛合金与 3D 打印将在消费电子领域获得广泛应用，有望带动相关产业发展。

● 钛合金应用逐步增加，将带动抛磨、3D 打印设备需求

尽管钛合金具有轻质、耐腐蚀等特点，但由于强度高、导热系数低和化学活性高等特点，其机械加工难度大、良率低，目前钛合金制品加工大部分采用切削磨削加工技术，以手机中框为例，根据艾邦高分子数据，钛合金手机中框整体良率约为 30%-40%，远低于铝合金中框的 80%，因此设备选择上也有相应需求，将带来可观的抛磨设备需求。近年来，随着成本及技术提升，3D 打印在钛合金加工上的应用也逐步增多，可提高良率、量产降本，随着钛合金在消费电子领域应用逐步提升，3D 打印产业链也有望迎来发展机遇。

● 3D 打印逐步成熟，有望在消费电子、工业等领域加速应用

3D 打印具备生产周期短、可加工复杂形状、减废料、降库存等特点，除在消费电子领域外，也在航空航天、医疗、工业等领域获得广泛应用。其中在工业液压系统领域，3D 打印液压产品具备重量减轻、提高流动效率、泄露风险小、可快速迭代等特点，未来具备广阔发展前景。下游行业需求提升下，3D 打印市场空间也保持快速增长。华经产业研究院数据显示，2021-2024 年，中国 3D 打印市场规模有望从 262 亿元提升至 500 亿元，年均复合增速为 24%，3D 打印相关设备、材料、系统厂商有望持续受益。

● 受益标的

综合以上分析，建议重点关注 3D 打印、钛合金相关厂商。**3D 打印受益标的：**铂力特（国内 3D 打印龙头企业，深度绑定航空航天等下游）；华曙高科（工业级 3D 打印龙头企业，设备+软件+材料齐发力）；金橙子（深度布局 3D 打印控制系统，持续受益于产业发展）；邵阳液压（结合 3D 打印技术，围绕液压系统卡脖子元器件，进行系统性布局）；英诺激光（固体激光器领军企业，可为 3D 打印集成商提供激光器产品）；有研粉材（金属粉末材料龙头，3D 打印材料打开成长空间）。**钛合金受益标的：**宇环数控（国内稀缺的高端数控机床研发制造企业，未来有望受益于苹果钛合金新工艺）；鼎泰高科（PCB 微型刀具全球领导者，高端数控刀具一体化打开成长空间）。

● **风险提示：**钛合金技术发展不及预期、金属 3D 打印发展不及预期。

目 录

1、 苹果秋季发布会召开在即，钛合金、3D 打印或引领行业新趋势	3
2、 钛合金应用逐步增加，将带动抛磨、3D 打印设备需求	4
2.1、 钛合金新工艺在消费电子领域获得广泛应用	4
2.2、 消费电子行业逐步引入 3D 打印技术，可解决钛合金加工问题	6
3、 3D 打印逐步成熟，有望在消费电子、工业等领域加速应用	7
3.1、 3D 打印下游应用广阔，产业发展逐步成熟	7
3.2、 3D 打印市场空间广阔，有望保持高速增长	9
4、 受益标的	11
5、 风险提示	11

图表目录

图 1： 2023 苹果发布会将于 9 月 13 日举行	3
图 2： 预计 iPhone15、Apple watch Series9 等新品将发布	3
图 3： 苹果 Apple Watch 已配备钛合金外壳	3
图 4： TC4 钛合金材料可由磁力研磨等方式磨削	5
图 5： 钛合金材料常见磨料包括 CBN 等	5
图 6： 磁力研磨下 T4 钛合金表面粗糙度由 Ra2.5 μ m 降至 Ra0.75 μ m 约需 6 分钟	5
图 7： 3D 打印下游包括航空航天、医疗、消费电子、工业机械等	7
图 8： 3D 打印广泛应用于航空航天、医疗、汽车等领域	7
图 9： 荣耀 Magic V2 已采用 3D 打印制造钛合金卷轴	8
图 10： 3D 打印在液压系统领域具有显著的优势	8
图 11： 意大利 Aidro 采用 3D 技术打印液压阀块	9
图 12： 空客装载首个 3D 打印液压件的 A380 试飞成功	9
图 13： 2025 年全球 3D 打印市场规模有望达 298 亿美元	9
图 14： 2024 年中国 3D 打印市场规模有望达 500 亿元	9
图 15： 全球 3D 打印服务市场规模占比远超其他部分	10
表 1： 钛合金中框相较铝合金加工难度大、良率低	4
表 2： 3D 打印技术对比传统精密加工技术，具备生产周期短、可加工复杂形状等特点	6
表 3： 钛合金 3D 打印常用技术类型为 SLM 和 EBDM	6
表 4： 3D 打印可广泛应用于航空航天大尺寸件、异形件等工件打印	8
表 5： 国外企业起步较早，国内企业处于发展上升期	10

1、苹果秋季发布会召开在即，钛合金、3D 打印或引领行业新趋势

苹果秋季发布会召开在即。8月30日凌晨，苹果官网发布消息称苹果2023年秋季发布会将于北京时间9月13日凌晨1点举行，预计此次发布将推出新一代iPhone 15系列、Apple Watch Series 9以及Apple Watch Ultra 2等新品。此外，第二场苹果秋季发布会将于10月召开，专注于展示iPad Pro、搭载M3芯片的设备以及新款MacBook Pro系列等。

图1：2023 苹果发布会将于 9 月 13 日举行



资料来源：上海证券报

图2：预计 iPhone15、Apple watch Series9 等新品将发布



资料来源：CNMO 手机中国

苹果 iPhone15 Pro 系列有望采用钛合金金属中框。2022 年 9 月，苹果在秋季发布会上发布 Apple Watch Ultra 产品，采用了钛合金材质，考虑到苹果 iPhone15 高端系列 Ultra 命名与 Apple Watch 钛合金系列相同，我们预计苹果钛合金新工艺有望应用于新一代手机中框，而钛合金相较铝合金，加工难度大，3D 打印相较传统机加工有明显优势。

图3：苹果 Apple Watch 已配备钛合金外壳



资料来源：DoNEWS

苹果有望引入钛合金 3D 打印，推动产业升级。根据中国经济新闻网，苹果正在测试利用 3D 打印技术生产部分 Apple Watch Series 的钢质底盘，预计 2023 年下半年发布的 Apple Watch Ultra 的部分钛合金机械部件也有望通过 3D 打印实现。相较于传统工艺，3D 打印使用更少的金属材料，且将减少制造新设备所需时间，随着消费领域钛合金渗透率的提升，3D 打印也有望迎来发展机遇。

2、钛合金应用逐步增加，将带动抛磨、3D 打印设备需求

2.1、钛合金新工艺在消费电子领域获得广泛应用

苹果具备钛合金专利储备，或将逐步加快钛合金产品的应用，引领行业发展。钛合金具有密度低、耐腐蚀、强度高的特点，可有效控制手机的厚度与重量，带来使用的轻便感，并具有耐用性和抗划伤能力。目前，苹果已经在 Apple Card 信用卡、Apple Watch Ultra、Apple Vision Pro 上使用。而根据苹果 2022 年 5 月获得的一项新专利显示，其专利插图包含手表、手机、平板及笔记本电脑等元素，苹果或将钛合金工艺推广到 iPhone、iPad、MacBook 等消费电子产品。

钛合金工件加工难度大于铝合金，TC4 钛合金为中框可选材料之一。钛合金材料比强度高、耐热耐蚀性能好，是一种轻质耐高温结构材料，在航空、航天、航海、化工、武器装备等工程应用领域具有广泛应用。根据 CN110883088A《钛合金手机边框的加工工艺》等专利信息，TC4 钛合金为中框可选材料之一。

表1：钛合金中框相较铝合金加工难度大、良率低

	铝合金	不锈钢	钢铝复合压铸	钛合金
成本	★	★★★	★★	★★★★★
重量	★	★★★★★	★★	★★★★
强度（硬度）	★	★★★	★★★★	★★★★★
耐疲劳度	★	★★★	★★	★★★★★
环保性	★	★★	★	★★★★★
阳极氧化（成熟度）	★★★★★	-	★★	-
电镀（成熟度）	★	★★★★★	★★★★	★★
加工难度	★	★★★	★★	★★★★★
良率	★★★★★ (80%)	★ (30-40%)	★★★ (70%)	★ (30-40%)
外观效果	★	★★★	★★	★★★★
工艺成熟度	★★★★★	★★	★★★★	★
加工方式	多样化加工	锻压+CNC，纯CNC	压铸+CNC	锻压+CNC，纯CNC

资料来源：艾邦高分子官网、开源证券研究所

钛合金材料磨削力大，磨削温度高，工件材料粘附以及砂轮粘附严重，且在高温下具有很高的化学活性，导致钛合金磨削加工质量难以控制。TC4 钛合金材料可由磁力研磨等方式磨削，常见磨料包括 Al₂O₃、金刚石、CBN（中立方氮化硼）等。

图4: TC4 钛合金材料可由磁力研磨等方式磨削

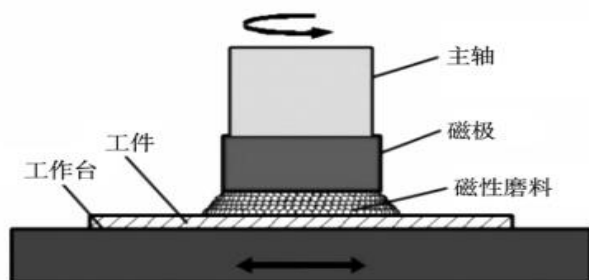


图6 磁力研磨原理图

资料来源:《CBN 磁性磨料磁力研磨 TC4 钛合金工艺参数优化》(刘宁 2020 年)

图5: 钛合金材料常见磨料包括 CBN 等

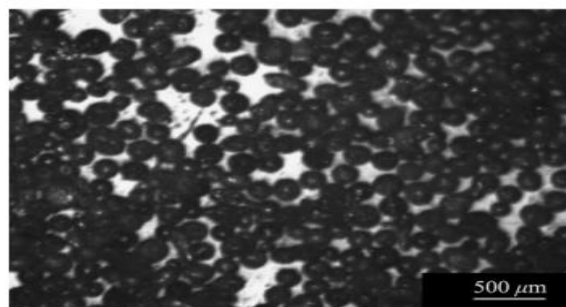
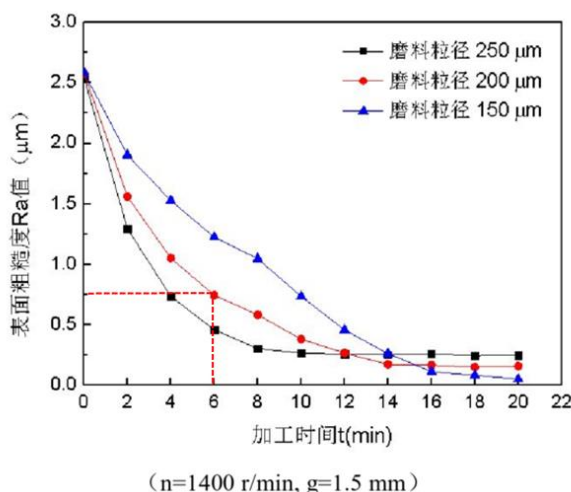


图3 CBN 磁性磨料图

资料来源:《CBN 磁性磨料磁力研磨 TC4 钛合金工艺参数优化》(刘宁 2020 年)

同一抛磨阶段下,TC4 钛合金所需时间约为铝合金的 3-4 倍。MAF 磁力研磨下,TC4 钛合金表面粗糙度由 $Ra2.5\mu m$ 降至 $Ra0.75\mu m$ 需 6min。参考铝合金表面粗糙度由 $Ra3.2\mu m$ 降至 $Ra1.6\mu m$ 所需时间为 79s,以 $\Delta Ra/min$ 粗略估算,同一抛磨阶段(抛磨步骤)下钛合金所需时间约为铝合金的 4 倍。

图6: 磁力研磨下 T4 钛合金表面粗糙度由 $Ra2.5\mu m$ 降至 $Ra0.75\mu m$ 约需 6 分钟



资料来源:《磁力研磨加工对 TC4 钛合金表面完整性影响的研究》(郭龙文 2013 年)

钛合金加工难度大、良率低。以手机中框为例,根据艾邦高分子数据,钛合金手机中框整体良率约为 30%-40%,远低于铝合金中框的 80%。因此在设备的选择上有相应要求。

在加工钛合金中切削力大、切削温度高,易导致刀具易磨损,寿命减少,所以要选用硬性好、耐磨性高的刀具材料。常用的钛合金加工刀具为高速钢刀具、硬质合金刀具、涂层刀具、立方氮化硼(CBN)刀具以及聚晶金刚石(PCD)刀具。

车刀:在粗加工时,需要车刀刚性好,要求刀具前角、后角要小些。在精加工时,为得到良好的表面完整性和尺寸精度,要求刀具要锋利,所以需要前角、后角、螺旋角偏大或刀齿较密,并要求刀刃不带有倒棱或负倒棱最小。

钻头:为了保证良好的排屑和冷却,采用较大的螺旋角为 25° - 30° ,钻头螺旋槽要求抛光处理,钻芯厚度为钻头直径的 1/4。

加工钛合金的数控机床的要求：高功率高转矩主轴、机床坐标轴驱动具有足够高的驱动力、机床主轴刀具接口装置具有足够大的拉紧力和能传递大扭矩的能力、使用较低的切削速度，即较低的主轴转速（可低于 100r/min）。

2.2、消费电子行业逐步引入 3D 打印技术，可解决钛合金加工问题

3D 打印具备生产周期短、可加工复杂形状等特点。3D 打印是以数字模型文件为基础，将可粘合材料逐层叠加以构建现实三维物体的技术，对比传统制造技术对比，3D 打印具有去模具、减废料和降库存等优点。

3D 打印可广泛应用于钛金属等设备，可提高良率、量产降本。钛及钛合金以其优异的性能，广受军工、医疗、消费电子等行业青睐，但其高昂的生产成本是限制其广泛应用的主要原因，而 3D 打印技术运用粉末状金属、陶瓷或高分子材料等可粘合材料，通过逐层打印并叠加不同形状的连续层，构造三维物体，能够解决钛合金技术量产痛点和钛合金材料成型的问题，可以简化熔铸等生产过程、实现一体化成型、提高钛合金加工良率，未来形成规模化效应后有望进一步降低成本。

表2：3D 打印技术对比传统精密加工技术，具备生产周期短、可加工复杂形状等特点

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)	0.1-10um(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：铂力特公司招股说明书、开源证券研究所

钛合金 3D 打印常用的技术类型包括激光选区融化（SLM）和电子束融丝沉积（EBDM）。

（1）激光选区融化（SLM）：采用精细聚焦光斑快速融化预置金属粉末，直接获得任意形状的零件，根据待加工钛基合金特性，优化和调整加工参数，采用 SLM 打印钛金属时冷却速率高，抗拉性较强，但延展性稍弱。

（2）电子束融丝沉积（EBDM）：使用聚集的高能高速电子束来轰击金属粉末从而使其融化成型，但与 SLM 相比，电子束的高工艺温度导致冷却速度变慢，微观结构略粗糙。

表3：钛合金 3D 打印常用技术类型为 SLM 和 EBDM

类别	工艺技术名称	工艺原理	应用领域
金属材料增材制造工艺技术	激光选区融化(SLM)	粉末床选区融化	航空航天等复杂金属精密零件、金属牙冠、医用植入物等
	激光近净成形(LENS)	定向能量沉积	飞机等大型复杂金属构件成形与修复等
	电子束选区融化(EBSM)	粉末床选区融化	航空航天复杂金属构件、医用植入物等
	电子束熔丝沉积(EBDM)	定向能量沉积	航空航天大型金属构件等
非金属材料增材制造工艺技术	光固化成形(SLA)	立体光固化	工业产品设计开发、创新创意产品生产、精密铸造用蜡模等
	熔融沉积成形(FDM)	材料挤出	工业产品设计开发、创新创意产品生产等

请务必参阅正文后面的信息披露和法律声明

激光选区烧结(SLS)	粉末床选区熔化	航空航天领域用工程塑料零部件、汽车家电等领域铸造用砂芯、医用手术导板与骨科植入物等
三维立体打印(3DP)	粘结剂喷射	工业产品设计开发、铸造用砂芯、医疗植入物、医疗模型、创新创意产品、建筑等
材料喷射成形(PJ)	材料喷射	工业产品设计开发、医疗植入物、创新创意产品生产、铸造用蜡模等

资料来源：铂力特公司招股说明书、开源证券研究所

3、3D 打印逐步成熟，有望在消费电子、工业等领域加速应用

3.1、3D 打印下游应用广阔，产业发展逐步成熟

3D 打印产业链：上游包括原材料、设备硬件、设备软件；中游包括打印设备、打印服务；下游包括航空航天、医疗、工业机械等应用领域。

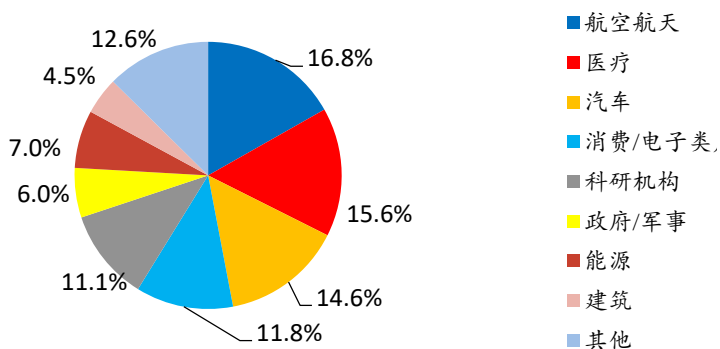
图7：3D 打印下游包括航空航天、医疗、消费电子、工业机械等



资料来源：华经产业研究院、艾瑞咨询、开源证券研究所

分下游领域看，航空航天、医疗、汽车为主要应用领域，占比分别 17%、16%、15%，合计占比达 47%。

图8：3D 打印广泛应用于航空航天、医疗、汽车等领域



数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所。注释：数据为 2021 年

航空航天：解决大尺寸件、异形件等工件打印痛点。3D 打印可协助航空航天产业客户有效解决大尺寸件、超薄壁件、复杂内流道结构、异形结构等工件打印痛点，为我国航空航天事业提供有力的技术支持。

表4：3D 打印可广泛应用于航空航天大尺寸件、异形件等工件打印

材料	特点
铝合金	卫星支架类产品设计上采用拓扑优化、点阵+蒙皮的先进设计理念,仅能通过 3D 打印方式一体化生产制造。采用公司 SLM 技术使产品大幅减重,带来了显著经济效益,该类型产品已实现在轨验证。
高温合金	收扩段是火箭发动机核心部件,具有复杂的内型面和上百条毫米级再生冷却通道。采用公司 SLM 工艺成功实现其一体化制造成形,能够显著缩短制造周期。
高分子	“长征五号”运载火箭级间解锁装置保护板,单批次加工件数较少,加工频次较低,如采用传统注塑方式需要使用模具,模具成本高,且模具的保存成本也较高。采用公司 SLS 技术无需开模,可一体成形。

资料来源：华曙高科招股说明书、开源证券研究所

消费电子：3D 打印有望在消费电子领域逐步实现大规模应用。2023 年 7 月 12 日，荣耀发布折叠屏手机 Magic V2，在铰链轴盖部分采用了 3D 打印的钛合金材质。苹果在 2023 年秋季发布会发布新品也有望采用 3D 打印技术，科技龙头引领下，3D 打印技术有望在消费电子领域逐步实现大规模应用。

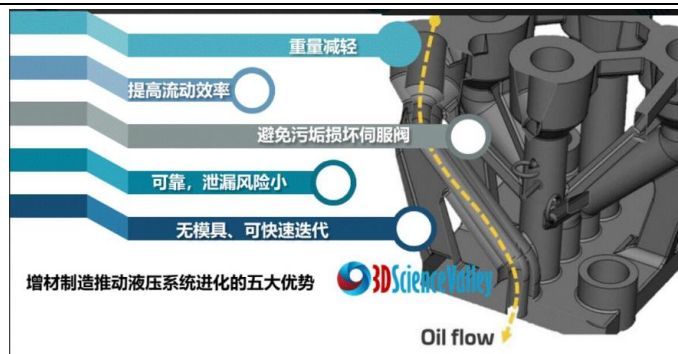
图9：荣耀 Magic V2 已采用 3D 打印制造钛合金卷轴



资料来源：界面新闻

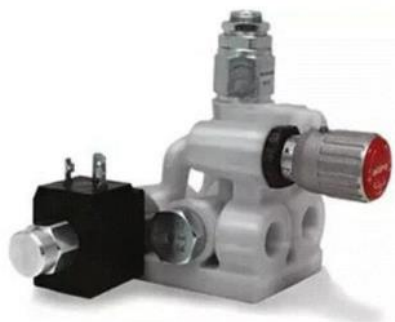
工业机械：3D 打印在液压等领域逐步实现应用。液压系统作为动力传动、控制方式，在工业领域具有广泛应用。采用金属 3D 打印技术来制造液压阀块，可在产品设计时无需考虑交叉钻孔的设计，同时复杂流道壁厚在满足机械设计性能的前提下，其均匀性远远超过传统铸造效率。

图10：3D 打印在液压系统领域具有显著的优势



资料来源：3DScienceValley

图11: 意大利 Aidro 采用 3D 技术打印液压阀块



资料来源：3DScienceValley

图12: 空客装载首个 3D 打印液压件的 A380 试飞成功

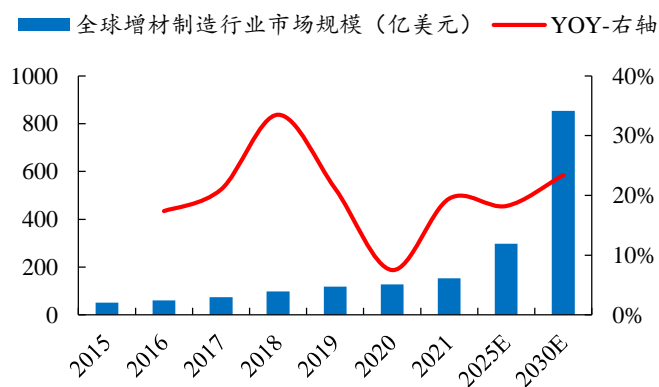


资料来源：3DScienceValley

3.2、3D 打印市场空间广阔，有望保持高速增长

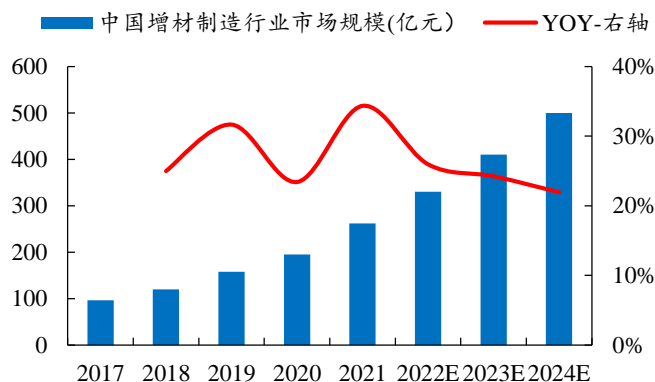
中国 3D 打印市场规模 CAGR 为 24%，保持高速增长。华经产业研究院数据显示，2021 年-2025 年，全球 3D 打印市场规模有望达到从 152 亿美元提升至 298 亿美元，年均复合增速为 18%；2021-2024 年，中国 3D 打印市场规模有望从 262 亿元提升至 500 亿元，年均复合增速为 24%，中国 3D 打印市场增速略高于全球均值。

图13: 2025 年全球 3D 打印市场规模有望达 298 亿美元



数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所。注释：2025E、2030E 增速分别为 2021-2025E、2025E-2030E 的年均复合增速

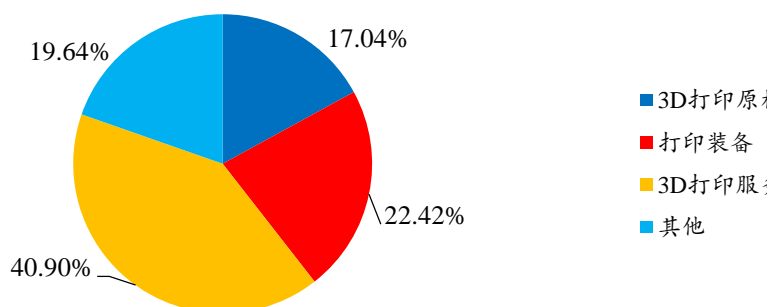
图14: 2024 年中国 3D 打印市场规模有望达 500 亿元



数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所

分产品来看，全球 3D 打印服务市场规模占比远超其他部分，3D 打印设备与服务合计市场规模达到 63%。

图15：全球 3D 打印服务市场规模占比远超其他部分



数据来源：华经产业研究院、开源证券研究所。注释：数据为 2021 年

海外公司占据领先地位，国产替代逐步推进。国际市场上，EOS、SLM Solutions 和 3D Systems 等公司起步较早，占据领先地位，随着 GE、HP 等公司的快速发展，逐步取得较高市场份额，全球 3D 打印头部企业主要集中在美国。我国 3D 打印行业仍处于成长期，国内市场上以国产品牌之间的竞争为主，尚未形成明显的龙头引领，市场集中度有待提高。

表5：国外企业起步较早，国内企业处于发展上升期

公司	成立时间	国家	主要工艺/主要产品	相关介绍
EOS	1989 年	德国	金属设备（SLM）+ 高分子设备（SLS）	专注于金属和高分子工业增材制造技术（SLS 和 SLM）的研发、生产和销售，目前已经成为全球最大的金属增材制造设备提供商。
惠普（HP）	1939 年	美国	多射流熔融成形（MJF）	全球生产工业级高分子 3D 打印的解决方案提供商，惠普的 3D 打印技术名称为“射流熔融”，所使用的材料主要为尼龙粉末，具备高速度、高质量、低成本及可靠性强的特点。
3D Systems	1986 年	美国	金属设备（SLM）+ 高分子设备（SLA 为主、SLS）	最早提出并应用立体光固化 SLA 技术的公司，发展为全球销售规模最大的 3D 打印解决方案供应商，提供“从设计到制造”全套增材制造解决方案，包括 3D 打印机、打印材料、打印服务和云计算按需定制部件。
SLM Solutions	2006 年	德国	金属设备（SLM）	专注于选区激光熔化（SLM）相关的高新技术研发及产业化，为客户提供具有高自由度形态部件的设计和制造方法，提供个性化定制及批量的部件生产。
华曙高科	2009 年	中国	金属设备（SLM）+ 高分子设备（SLS）	为客户提供具有自主知识产权和应用核心技术的金属增材制造设备、高分子增材制造设备和自研的配套 3D 打印高分子粉末材料。
铂力特	2011 年	中国	金属设备（SLM 为主、LSF、WAAM）	围绕金属增材制造产业链开展金属 3D 打印设备、金属 3D 打印定制化产品及金属 3D 打印原材料的研发、生产、销售，同时向客户提供金属 3D 打印工艺设计开发及相关技术服务，是国内金属增材制造领域的龙头企业之一。

资料来源：华曙高科招股说明书、开源证券研究所

4、受益标的

铂力特：国内 3D 打印龙头企业，深度绑定航空航天等下游。

华曙高科：工业级 3D 打印龙头企业，设备+软件+材料齐发力。

金橙子：深度布局 3D 打印控制系统，持续受益于产业发展。

邵阳液压：结合 3D 打印技术，围绕液压系统卡脖子元器件，进行系统性布局。

英诺激光：固体激光器领军企业，可为 3D 打印集成商提供激光器产品。

有研粉材：金属粉体材料龙头，3D 打印材料打开成长空间。

宇环数控：国内稀缺的高端数控机床研发制造企业，未来有望受益于苹果钛合金新工艺。

鼎泰高科：PCB 微型刀具全球领导者，高端数控刀具一体化打开成长空间。

5、风险提示

钛合金技术发展不及预期；金属 3D 打印发展不及预期。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20% 以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%～20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%～+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5% 以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。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金融工具的邀请或向人做出邀请。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。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。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。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户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。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。在任何情况下，本公司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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，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。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn