

机械设备行业

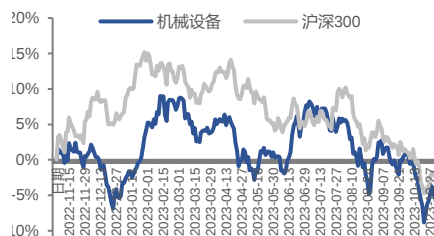
3D 打印行业研究系列报告（二）：市场竞争加剧，规模化生产在即 ——从材料端深掘 3D 打印行业

投资要点：

- **3D打印材料是 3D打印技术发展的重要物质基础，行业加速发展。**
3D 打印是将三维实体变为若干个二维平面，运用粉末状金属、塑料、树脂等可粘合原材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。目前全球 3D 打印行业处在行业成长中期，近 30 年全球行业收入平均年增长率为 26.1%。3D 打印材料是 3D 打印技术发展的重要物质基础，材料与中游设备和下游需求联系紧密。原料厂商将加深与中游业务端的合作，深入了解设备及服务的消费应用场景，匹配设备端的加工工艺以及下游消费场景。
- **非金属材料占比较高，金属材料与复合材料成为行业未来趋势。**就我国目前 3D 打印粉末材料使用情况来看，非金属与金属材料大致形成 6:4 的格局，非金属材料占材料市场大部分份额。其中非金属粉末来说现市场主流的是工程塑料、尼龙、树脂；金属粉末主要是常见的主要有金属材料，钛合金、铝合金和不锈钢占比较大，同时生物基可降解材料、复合材料等在不断研发当中。由于金属 3D 打印产品的质量大部分取决于金属粉末的工艺和物理化学性能稳定性，因此粉末是制约行业发展的因素之一。以航空航天、汽车为代表的工业应用领域空间广阔，3C 电子的应用加速金属粉末的发展。
- **金属粉末制备工艺：雾化法已成主流，工艺成熟。**3D 打印金属粉末的制备方法主要有气雾化、等离子旋转电极雾化、等离子熔丝雾化和等离子球化技术。从技术角度，气雾化法制粉种类广、生产率高、细粉末得率高，GA 方法生产综合优势最满足当前产业发展需求，是目前制备球形粉末最普遍的方法。
- **国产粉末加速发展，国产替代正加速。**2021 年全球增材市场规模达到了 152.44 亿美元，预计 2025-2030 年全球 3D 打印市场空间年均增幅 23.41%。从价值量占比看，粉末端价值占比较少为 17.0%。从竞争格局角度来看，非金属材料竞争较为激烈，而技术壁垒较高的金属粉末和复合材料市场竞争不完全。国内原材料逐渐由中低端领域向高端领域渗透，粉末制造厂商产能扩充加速，当前海内外金属粉末质量差距不断缩短，国产替代正在加速。
- **投资建议：**建议关注有研粉材（设立控股公司有研增材重点开发、生产增材制造金属粉体材料，以及软磁粉末、MIM 粉末、真空钎焊粉末等高温特种粉体材料产品。）
- **风险提示：**产业政策风险、技术迭代风险、供应链风险。

强于大市（维持评级）

一年内行业相对大盘走势



团队成员

分析师 彭元立
执业证书编号：S0210522100001
邮箱：PYL3957@hfzq.com.cn

相关报告

- 1、《3D 打印行业研究系列报告（一）：钛合金切入消费电子，3D 打印或将迎来新机遇》— 2023.11.07
- 2、《机械设备行业 2023 年三季度报综述：黎明前的黑暗，静待周期复苏之风》— 2023.11.05
- 3、《3D 打印行业深度报告：蓄势待发，产业化应用赋能未来》— 2023.11.03

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

正文目录

1	3D 打印行业加速发展，材料端前景可期.....	1
1.1	3D 打印：从“减材”到“增材”，传统制造工艺的革新.....	1
1.2	3D 打印：材料与工艺齐飞，科技引领创新.....	2
2	金属材料与复合材料高歌前进，成为行业未来趋势.....	4
2.1	非金属材料：应用领域广泛，工艺相对成熟.....	4
2.2	金属材料：对应工业领域，需求增长加速.....	6
2.3	金属材料整体性能表现优秀，下游应用不断开拓.....	8
3	金属粉末制备工艺：雾化法已成主流，工艺成熟.....	10
4	国产粉末性价比提升，国产替代加速进行中.....	15
5	投资建议.....	20
6	风险提示.....	23

图表目录

图表 1：3D 打印工艺流程.....	1
图表 2：3D 打印产业链.....	1
图表 3：全球 3D 打印市场处于成长阶段中期.....	2
图表 4：3D 打印粉末与 3D 打印工艺对应关系.....	3
图表 5：3D 打印上下游的影响关系.....	3
图表 6：全球 3D 打印材料专利申请占比.....	3
图表 7：中国 3D 打印材料价值量占比.....	4
图表 8：中国各粉末价值量占比.....	4
图表 9：2025 年全球粉末占比情况预测.....	4
图表 10：3D 打印与其他粉末的区别.....	6
图表 11：3D 打印粉末的主要性能指标说明.....	7
图表 12：钛合金粉末产品图片.....	8
图表 13：3D 打印粉末的分类与特性.....	8
图表 14：3D 打印整体下游占比.....	9
图表 15：制粉工艺汇总.....	10
图表 16：气雾化法工艺.....	11
图表 17：等离子旋转电极雾化法(PREP).....	11
图表 18：等离子丝材雾化法 (PA).....	12
图表 19：射频等离子球化工艺.....	13
图表 20：金属制粉工艺对比.....	13
图表 21：金属制粉工艺对比.....	14
图表 22：全球增材制造市场空间.....	15
图表 23：3D 打印价值量占比.....	15
图表 24：全球粉末市场空间（亿美元）.....	15
图表 25：国内外粉末公司汇总.....	16
图表 26：国内外主要粉末公司产能汇总.....	17
图表 27：高分子粉末与国外粉末性能对比（华曙高科）.....	18
图表 28：有研粉材金属粉末参数与德国 TLS 对比.....	18
图表 29：金属粉末价格（万元/吨）.....	19
图表 30：海绵钛价格变动（万元/吨）.....	19
图表 31：有研增材股权结构.....	20

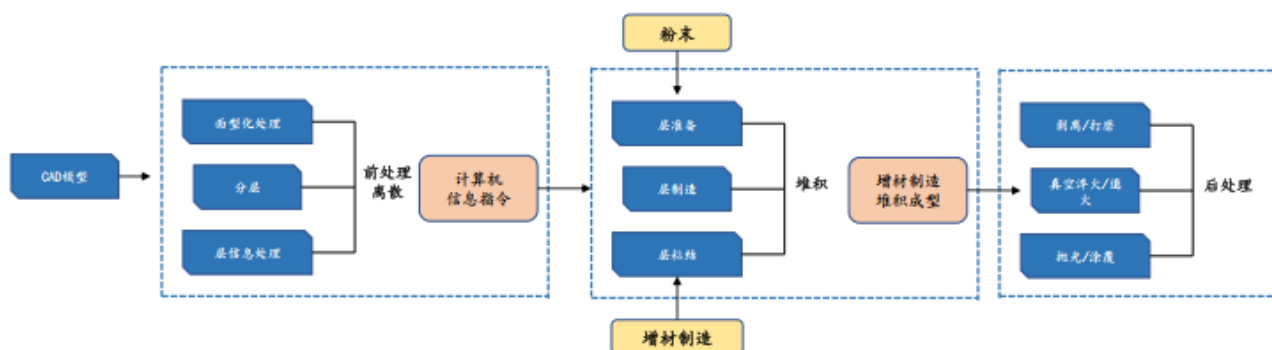
图表 32：有研增材主要产品	21
图表 33：有研增材在 3D 打印中的营收	22
图表 34：有研增材在 3D 打印中的毛利率	22

1 3D 打印行业加速发展，材料端前景可期

1.1 3D 打印：从“减材”到“增材”，传统制造工艺的革新

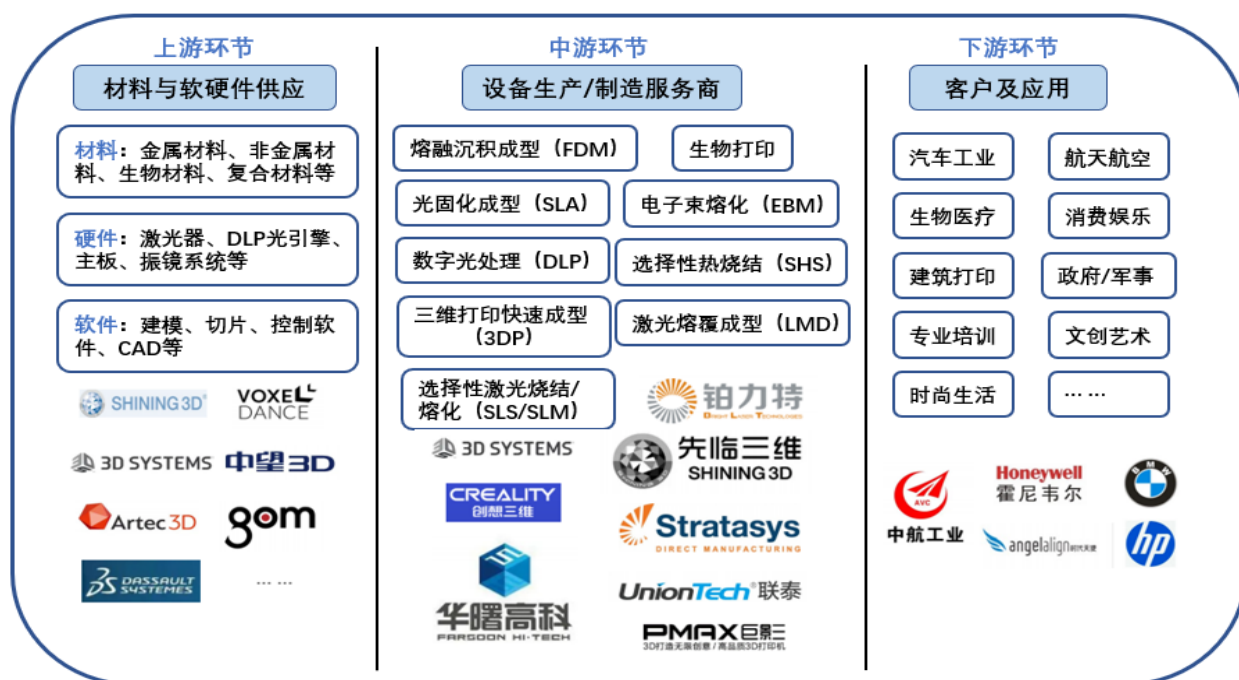
3D 打印又称为增材制造 (Additive Manufacturing, AM)，是涵盖多学科的先
进制造技术。3D 打印是以计算机三维设计模型为蓝本，通过软件分层离散和数控成
型系统，将三维实体变为若干个二维平面，运用粉末状金属、塑料、陶瓷、树脂等可
粘合原材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。整体而言，3D 打印是信息网
络技术、先进材料技术与数字制造技术的结合，制造流程横跨多个学科，涵盖机械、
材料、软件、电子、设计、计算机视觉等。

图表 1：3D 打印工艺流程



数据来源：《增材制造与3D打印技术及应用》，华福证券研究所

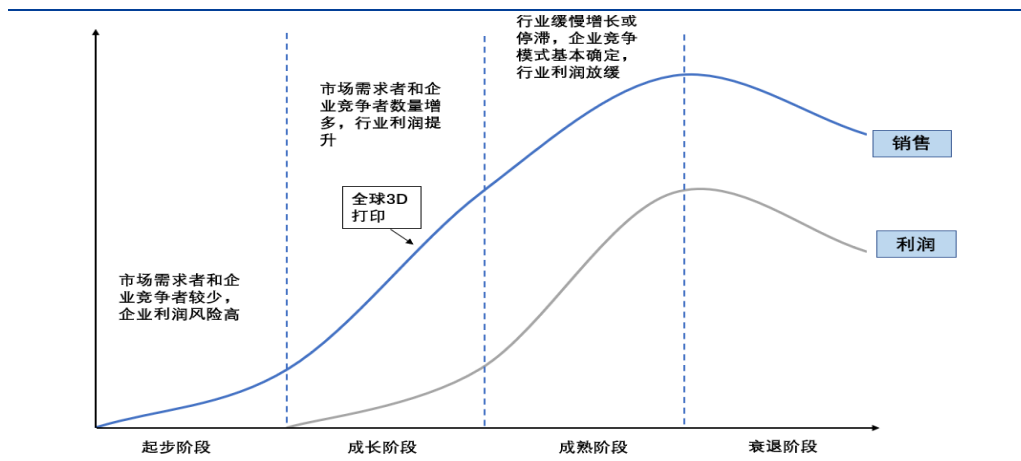
图表 2：3D 打印产业链



数据来源：华曙高科招股说明书，铂力特招股说明书，华福证券研究所

依托行业不同生命阶段关键因素的发展特征对行业的成熟度进行综合判定和分析，目前全球 3D 打印行业处在行业成长中期。3D 打印起源于 19 世纪末的美国，由美国研究的照相雕塑和地貌成型技术开创了的 3D 打印核心思想，1986 年，世界上第一家生产 3D 打印设备的企业 3D Systems 成立，自此，美国开始涌现出多家 3D 打印公司。据 Wholers 数据，3D 打印自诞生 30 多年以来，该领域包括设备、材料和服务在内的全球收入平均年增长率为 26.1%，并有 23 年以两位数的速度增长。

图表 3：全球 3D 打印市场处于成长阶段中期



数据来源：前瞻产业研究院，华福证券研究所

1.2 3D 打印：材料与工艺齐飞，科技引领创新

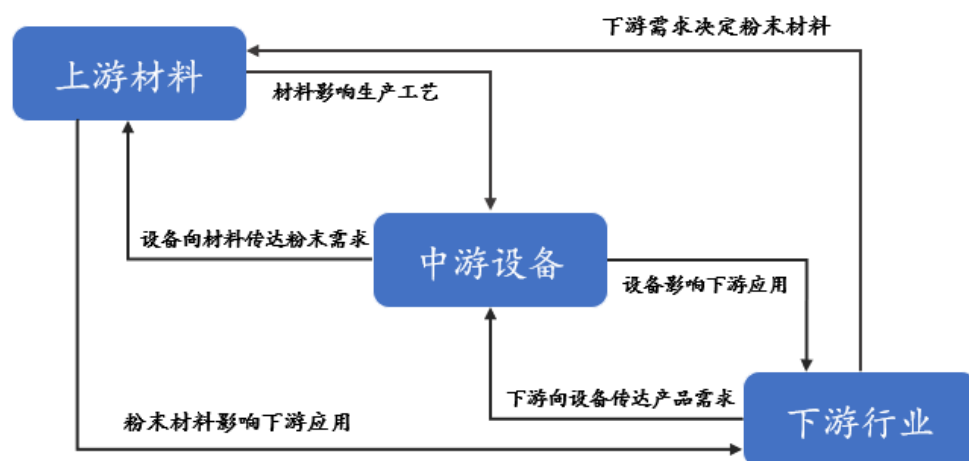
3D 打印材料是 3D 打印技术发展的重要物质基础，材料与中游设备和下游需求联系紧密。3D 打印设备可使用的材料相对局限，3D 打印行业上游的原料厂商与中游 3D 打印设备、服务商联系较紧密，一方面有助于原料厂商了解及推广材料应用，另一方面原料厂商可以根据中游 3D 打印设备及服务商的业务类型，研究提升新材料的制作工艺。目前，3D 打印原料的生产销售主要依照 3D 打印设备的需求而决定，主要是由于 3D 打印有多种技术种类，如 SLS、SLA 和 FDM 等，每种打印技术使用的材料各有不同。3D 打印原料厂商将加深与 3D 打印行业中游业务端的合作，深入了解 3D 打印设备及服务的消费应用场景，匹配设备端的加工工艺以及下游消费场景。

图表 4：3D 打印粉末与 3D 打印工艺对应关系

成型材料	3D 打印成型技术
热塑性塑料	FDM
纸、金属膜、塑料薄膜	LOM
石膏、陶瓷粉末	3DP
液态光敏树脂	SLA/DLP/Poly Jet
金属、合金、热塑性材料、陶瓷等粉末	SLS/DML/SLS/EBM

数据来源：《增材制造与 3D 打印技术及应用》，华福证券研究所

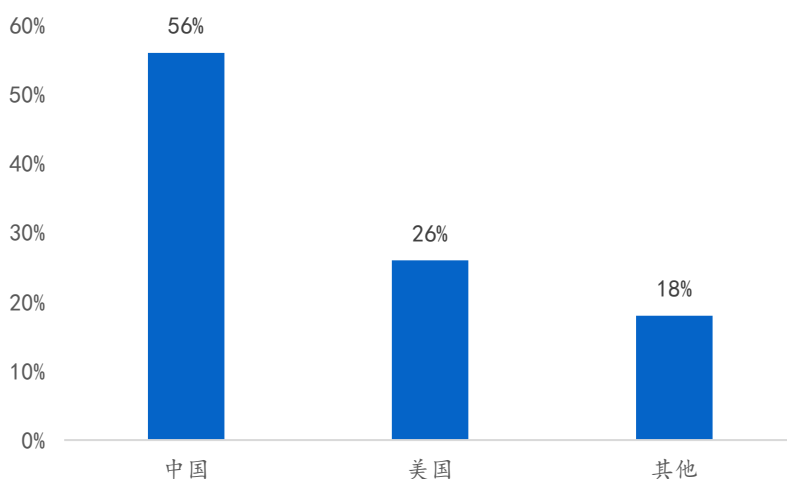
图表 5：3D 打印上下游的影响关系



数据来源：华福证券研究所绘制

从专利角度，我国 3D 打印材料在加速创新发展。目前相关专利申请量 2021 年达 3079 件，占全球总量超过 50%；美国约占 26%，排名第二。从专利内容可以看出各类复合材料、可降解材料以及更优性能金属材料是目前研发的重点方向。例如，中国科学院化学研究所研发的复合材料、纳米材料、可降解材料、树脂基导电材料等。

图表 6：全球 3D 打印材料专利申请占比

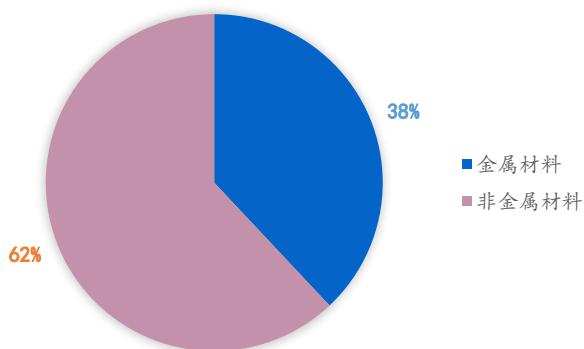


数据来源：艾瑞咨询，华福证券研究所

2 金属材料与复合材料高歌前进，成为行业未来趋势

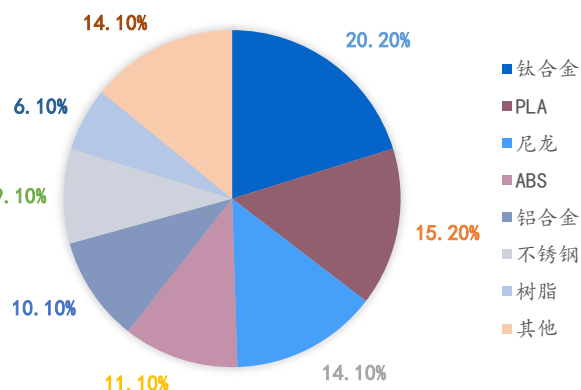
现阶段我国 3D 打印仍旧以工程塑料、树脂和部分常见金属材料为主。3D 打印所用的这些原材料都是专门针对 3D 打印设备和工艺而研发的,与普通的塑料、石膏、树脂等有所区别,其形态一般有粉末状、丝状、层片状、液体状等。就我国目前 3D 打印粉末材料使用情况来看,非金属与金属材料大致形成 6:4 的格局,非金属材料占材料市场大部分份额。其中金属粉末主要是常见的主要有金属材料,钛合金、铝合金和不锈钢占比较大,非金属粉末是工程塑料、尼龙、树脂;以及不断开发的生物基可降解材料、复合材料等。

图表 7: 中国 3D 打印材料价值量占比



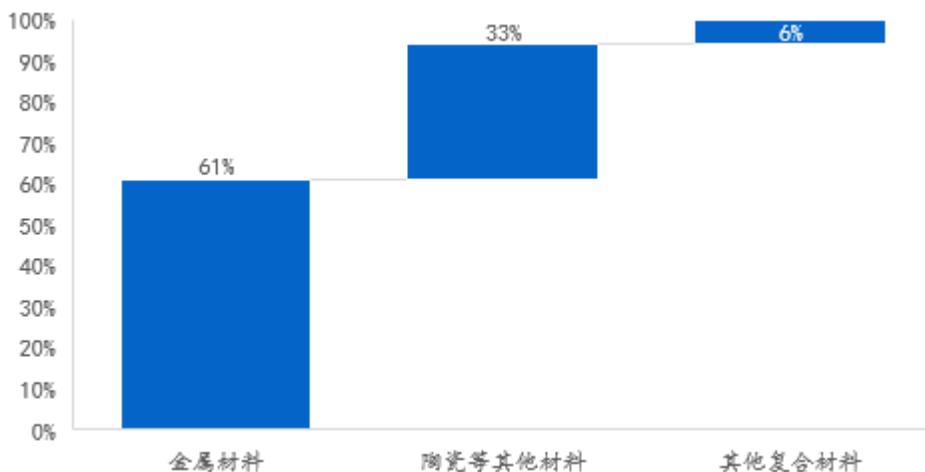
数据来源: 前瞻产业研究院, 激光制造网, 华福证券研究所

图表 8: 中国各粉末价值量占比



数据来源: 前瞻产业研究院, 激光制造网, 华福证券研究所

图表 9: 2025 年全球粉末占比情况预测



数据来源: 前瞻产业研究院, 华福证券研究所

2.1 非金属材料: 应用领域广泛, 工艺相对成熟

(一) 光敏树脂材料

光敏树脂材料，主要包括丙烯酸树脂、环氧树脂及聚酯树脂等的光固化树脂材料。

光敏树脂一般为液态，其在一定波长的紫外光照射下能立刻引起聚合反应完成固化，可用于制作高强度、耐高温、防水材料。Somos 19120 材料为粉红色材质，是一种铸造专用材料，成型后可直接代替精密铸造蜡膜原型，避免开发模具的风险，具有低留灰率和高精度等特点。Somos Next 材料为白色材质，是一种类 PC 新材料，韧性非常好，基本可达到选择性激光烧结（SLS）制作的尼龙材料性能，而精度和表面质量更佳，该材料制作的部件拥有迄今最优的刚性和韧性，同时保持了光固化立体造型材料做工精致、尺寸精确和外观漂亮的优点，主要应用于汽车、家电、电子消费品等领域。

（二）工程塑料材料

工程塑料材料，被用做工业零件或外壳材料的工业用塑料，是强度、耐冲击性、耐热性、硬度及抗老化性均优的塑料。工程塑料是当前应用最广泛的一类 3D 打印材料，常见的有 ABS 类材料、PC 类材料、尼龙类材料等。**PC-ABS 材料是一种应用最广泛的热塑性工程塑料。**其具备了 ABS 的韧性和 PC 材料的高强度及耐热性，大多应用于汽车、家电及通信行业。工业上通常使用 PC-ABS 材料打印出概念模型、功能原型、制造工具及最终零部件等热塑性部件。**PC-ISO 是一种通过医学卫生认证的白色热塑性材料，具有很高的强度，被广泛应用于药品及医疗器械行业，用于手术模拟、颅骨修复、牙科等专业领域。尼龙材料具有强韧、耐磨、自润滑、适用的温度范围广等特点，主要代替铜和其他有色金属来制造机械、化工、电器零件，如柴油发动机燃油泵齿轮、水泵、高压密封圈、输油管等。**

（三）陶瓷材料

陶瓷材料，主要包括粘土、高岭土等天然硅酸盐材料和高纯度人工合成材料如氧化物陶瓷材料、氮化物陶瓷材料、碳化物陶瓷材料等。陶瓷材料具有高强度、高硬度、耐高温、低密度、化学稳定性好、耐腐蚀等优异特性，在航空航天、汽车、生物等行业有着广泛的应用。在传统工艺下，复杂陶瓷件需通过模具来成形，模具加工成本高、开发周期长，难以满足产品不断更新的需求。而 3D 打印用选择性激光烧结（SLS）对陶瓷粉末进行加工处理，能够删减繁琐的设计步骤，实现产品快速成型。SLS 采用激光烧结陶瓷粉末和某一种粘结剂粉末所组成的混合物，在激光烧结之后，还需要将陶瓷制品放入到温控炉中进行后处理，但是陶瓷粉末在激光直接快速烧结时液相表面张力大，在快速凝固过程中会产生较大的热应力，从而形成较多微裂纹。

2.2 金属材料：对应工业领域，需求增长加速

金属粉末是金属 3D 打印的原材料，金属 3D 打印产品的质量大部分取决于金属粉末的工艺和物理化学性能稳定性。3D 打印的原材料较为特殊，必须能够液化、粉体化、丝化，在打印完成后又能重新结合起来，并具有合格的物理化学性质。现有的 3D 打印材料主要以有机高分子材料和金属材料两大类为主，形态一般是粉末状、丝状、层片状、液体状。金属材料在工业生产中应用最为广泛，高性能复杂大型金属承力构件 3D 打印工艺大都采用丝材和粉末材料，以粉末材料居多。与传统的热喷涂及注射成型用粉不同，金属 3D 打印粉末要求纯度好、氧含量低、球形度高、流动性和均匀性良好，粒径范围合适，达到精度和流动性的统一。

图表 10：3D 打印与其他粉末的区别

	3D 打印专用金属粉末	冶金工业金属粉末
性能要求	高纯度，化学组成精确可控，氧含量低，合适的粒径范围，球形度高、流动性和均匀性良好	粉末本身没有好坏之分，它们可适合不同的工艺环境
成型方式	粉末材料与热源直接作用	将粉末预成型后利用高压高温条件进行最终的定型
变化方式	熔融的金属在基体的冷却作用下快速凝固	材料发生的物理冶金变化相对缓慢，可以充分融合、扩散、反应
结构尺寸	没有模具的约束及外部持久压力的作用	受粉末冶金加工时温度及压力的限制
标准化	缺乏 3D 打印用粉末的相关评价方法及指标，没有形成成熟的评价方法或标准来判定粉末材料与 3D 打印工艺的适用性	已经发展出了一套比较完善的粉末评价方法及标准，有相对比较完善的指标可用来衡量粉末材料的性能

数据来源：航天工艺技术，华福证券研究所

金属 3D 打印粉末材料需要满足多项关键性能指标，包括纯净度、粉末粒度分布、粉末形态、粉末流动性和松装密度。在选择和使用金属 3D 打印粉末时，我们需要考虑以下要素：粉末应实心且少含空心粉和卫星粉，纯度应高，粒度分布应较窄，粉末颗粒形态要具有良好的球形度，氧含量应低，流动性应良好，松装密度也应较高。若金属粉末材料内含空心，可能会在打印过程中导致气隙、卷入性缺陷以及析出性气孔和裂纹等问题。较大的粉末粒径会加剧球化现象，而较小的粉末粒径则能提高表面光洁度，但也会降低流动性，影响均匀的粉末铺设。粉末粒度分布过宽难以保证一致性和均匀性。高球形度的粉末具有良好的流动性和高松装密度，有助于获得更密实的 3D

打印成品。而氧含量较高的粉末则具有较强的表面活性和较差的润湿性，也会导致球化现象加剧，从而影响熔化效果。

图表 11：3D 打印粉末的主要性能指标说明

3D 打印金属粉末指标	具详细说明
化学成分	1、对不同体系的金属粉末，氧含量均为一项重要指标：以钛合金为例，业内对该指标的一般要求在 1300~1500ppm，亦即氧元素在金属中所占的质量百分比在 0.13~0.15%之间。 2、部分客户也要求控制氮含量指标，即氮元素在金属中所占的质量百分比在 0.05%以下。
粉末粒度及粒度分布	金属 3D 打印常用的粉末的粒度范围是 15~53 μm（细粉），53~105 μm（粗粉），部分场合下可放宽至 105~150 μm（粗粉）；粒度范围是根据不同能量源的金属打印机划分的，以激光作为能量源的打印机适合使用 15~53 μm 的粉末作为耗材；以等离子束作为能量源的打印机适合使用 53~105 μm 为主，部分场合下 105~150 μm 的粉末作为耗材。
粉末形状	1、粉末颗粒形状直接影响其工艺性能参数，一般由金属气态或熔融液态转变成粉末时，粉末颗粒形状趋于球形，由固态装变为粉末时，粉末颗粒趋于不规则形状，而由水溶液电解法制备的粉末多数呈树枝状。 2、球形度佳，粉末颗粒的流动性也比较好，在金属 3D 打印时铺粉及送粉更容易进行，因此，雾化法、旋转电极法成为 3D 打印金属粉末主流的制备方法。
粉末松装密度和振实密度	1、松装密度：自然填充状态下的体积就是颗粒体积+颗粒上的开孔和闭孔体积+颗粒间空隙体积。 2、振实密度：粉体材料振实后的体积是指颗粒体积+颗粒上的开孔和闭孔体积+颗粒间振实后的空隙体积。 3、一般情况，粉末粒度越粗松装密度越大。粗细搭配的粉末能够获得更高的松装密度，一般振实密度比松装密度高 20%~30%。
粉末流动性	通常采用 50g 粉末，单位为 s/50g，可以通过霍尔流速计测量，数值愈小说明该粉末的流动性愈好。流动性是一个与形貌、粒度分布及松装密度相关的综合性参数。

数据来源：新材料在线，华福证券研究所

金属材料，重工业产品通常依赖耐高温耐腐蚀的金属材料，3D 打印为了满足重工业产品的需求，重点投资在金属粉末。目前，应用于 3D 打印的金属粉末材料主要有钛合金、钴铬合金、不锈钢和铝合金材料等。钛合金材料强度高、耐热性高，相比其他金属，钛合金还具有抗蚀性好、低温性能好、化学活性大等优点，因此被广泛应用于制作飞机发动机压气机部件，火箭、导弹和高速飞机的结构件等领域。不锈钢材料具有易焊接性、耐腐蚀性、强抛光性及耐热性等优点，被广泛应用于建筑领域、食品加工、餐饮、酿造、化工和医疗器械领域。铝合金是目前应用最多的合金，具有密度小、熔点低、可塑性强等特点，被广泛应用于航空、航天、汽车、机械制造、船舶及化学工业中。

图表 12：钛合金粉末产品图片



数据来源：南极熊 3D 打印，华福证券研究所

2.3 金属材料整体性能表现优秀，下游应用不断开拓

金属材料通常价值量更高，生产壁垒也更高。3D 打印材料主要可分为金属材料和非金属材料。金属材料通常为金属粉末，主要包括钛合金、钴铬合金、不锈钢、铝合金和其他高温合金，主要应用在航空航天、军工、汽车等领域，这类领域对金属粉末的品质要求通常较高，因此金属 3D 打印材料价值量和技术壁垒也相对较高，价格在百元-千元每千克不等，高端金属粉末可供应的厂家相对较少，当前仍有部分依赖进口。非金属材料通常为各类塑料、树脂、石膏、陶瓷材料，形态通常有粉末状、丝状、液体状等。非金属材料在工业领域和消费领域均有应用，国内已有较多厂家可以供应。

图表 13：3D 打印粉末的分类与特性

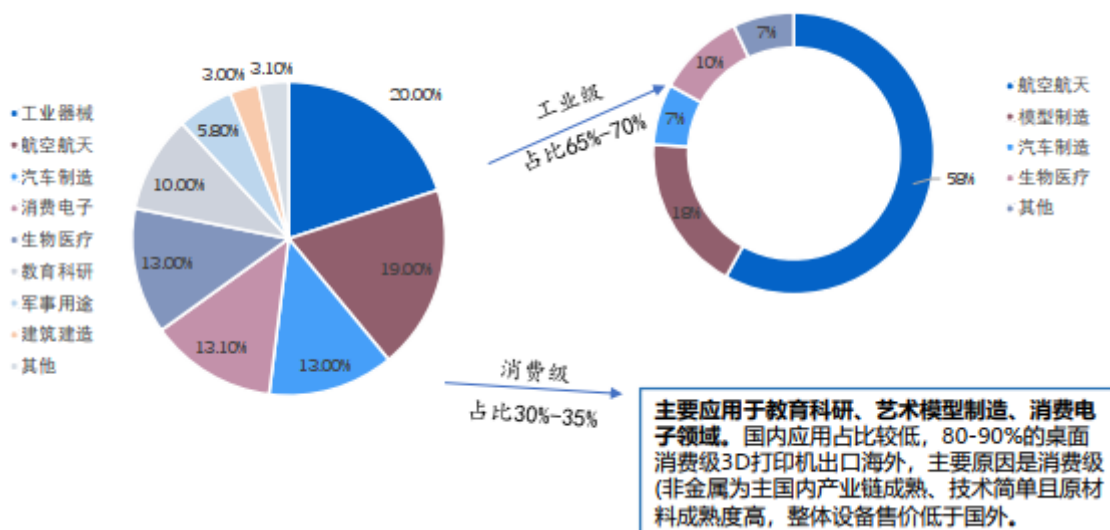
材料	细分	产品特性	应用领域
金属材料	钛合金	强度高、耐热性高、抗蚀性好、低温性	制作飞机发动机压气机部件，火箭、导弹和
	钴铬合金	能好、化学活性大	高速飞机的结构件
	不锈钢	易焊接性、耐腐蚀性、强抛光性及耐热性	建筑领域、食品加工、餐饮、酿造、化工和医疗器械等尺寸需求较大领域
工程塑料	ABS 材料	极好的冲击强度、尺寸稳定性好、电性能、耐磨性、抗化学药品性、染色性	产量最大，广泛应用在工业机械、航空航天、汽车制造、医疗器械、电子制品、消费品制造等领域
	PC 材料	高强度、耐高温、抗冲击、抗弯曲	应用于电子消费品、家电、汽车制造、航空航天、医疗器械等领域
	PLA 材料	相容性、可降解性、机械性能和物理性能良好	应用于对环保要求较高、制品精度较高的领域
	尼龙材料	质量轻，耐热，磨擦系数低，耐磨损等	应用于汽车、家电、电子消费品、艺术设计及工业产品等领域

光敏树脂材料	Somos 19120	低留灰烬和高精度等特点	铸造专用材料
	Somos 11122	防水和尺寸稳定性	适合用在汽车、医疗以及电子类产品领域
	Somos Next	类 PC 新材料，钢性和韧性好	应用于汽车、家电、电子消费品等领域
橡胶陶瓷材料	橡胶	硬度、断裂伸长率、抗撕裂强度和拉伸强度较大	适合于要求防滑或柔软表面的应用领域
	陶瓷	高强度、高硬度、耐高温、低密度、化学稳定性好、耐腐蚀等	可作为理想的坎具、餐具和烛台、瓷砖、花瓶、艺术品等家居装饰材料，航空航天、汽车领域也逐步使用
复合材料	碳纤维复合材料	将单一材料与碳纤维混合，综合提升产品的强度、粘合度、耐热度，同时可以优化产品重量等物理性质。	电子消费品、家电、汽车制造、空航天、医疗器械等领域
	高分子复合材料	耐高温、耐腐蚀、高阻燃性、优异的力学性能	汽车制造、航空航天、医疗器械等领域
其他	蓝蜡和红蜡	表面光滑	可用于标准熔模材料和铸造工艺的熔模铸造应用，是制作珠宝、服饰、医疗器械、机械部件、雕塑、复制品、收藏品的主要材料

数据来源：前瞻产业研究院，艾瑞咨询，华福证券研究所

以航空航天、汽车为代表的工业应用领域空间广阔，加速金属粉末的发展。从 3D 打印下游应用市场占比来看，占比最多的三个领域是工业器械、航空航天和汽车，占比分别为 20%、19.0%和 13.0%，其中工业级设备占 65%~70%，航空航天是目前中国 3D 打印市场主要应用领域，占比 58%，模具与汽车制造占 18%和 7%；消费级设备占 30%~35%，主要应用于教育科研、艺术模型制造和消费电子领域，80%~90%桌面级 3D 打印机出口海外，主要是消费级（非金属为主）国内产业链成熟、技术简单且原材料成熟度高，整体设备售价低于国外。

图表 14：3D 打印整体下游占比



数据来源：艾瑞咨询，华福证券研究所

3 金属粉末制备工艺：雾化法已成主流，工艺成熟

从生产金属粉末的制备方法来看，广泛使用的四种方法分别为固态还原法、电解法、化学法和雾化法。其中雾化法是指通过雾化剂将金属溶液粉碎至尺寸小于 150 μm 颗粒的方法，雾化法既可以生产元素金属粉末，也可以生产合金粉末，是当前制备方法中的首选。金属 3D 打印对于粉末质量要求极高，从参数指标来看，金属粉末一般要求具备纯净度高、球形度好、粒径分布窄、氧含量低等特质。

图表 15：制粉工艺汇总



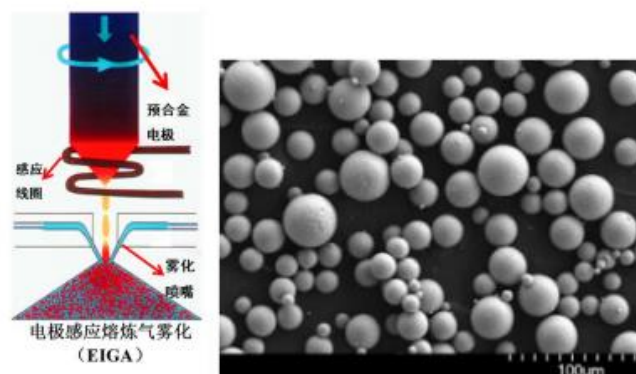
数据来源：增材制造用金属粉末制备技术研究现状及展望（何杰 2020），华福证券研究所

3D 打印金属粉末的制备方法主要有气雾化（GA）、等离子旋转电极雾化（PREP）、等离子熔丝雾化（PA）和等离子球化（PS）技术。

（一）气雾化法

气雾化法是利用惰性气体在高速状态下对液态金属进行喷射，使其雾化、冷凝后形成球形粉。根据热源的不同又可以将气雾化法细分为电极感应熔炼气雾化(EIGA)和等离子惰性气体雾化(VIGA)两种工艺，采用惰性气体既能防止产物氧化，又能避免环境污染。在 EIGA 工艺中，为电极形式的预合金棒将在不使用熔炼坩埚的情况下进行感应熔炼和雾化，其工艺原理图如下图所示。采用气雾化法所得粉末粒度分布广，大部分为细粉，杂质易于控制，但粉末由于粒径不同而冷却速度不同，导致颗粒内部易产生气泡，形成空心结构，粉末形状不均匀，出现行星球等，对粉末后期应用造成不利影响。

图表 16：气雾化法工艺



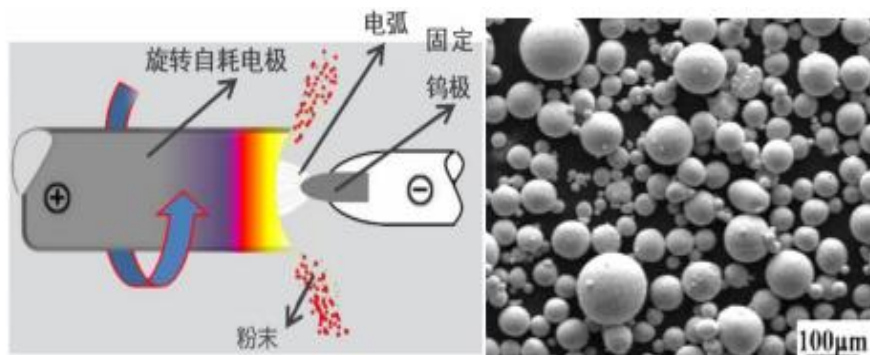
△电极感应熔炼气雾化(EIGA)原理及其生产的金属粉末

数据来源：南极熊 3D 打印，华福证券研究所

(二) 等离子旋转电极雾化法(PREP)

等离子旋转电极雾化法(PREP)是生产高纯球形钛粉较常用的离心雾化技术，其基本原理是自耗电极端面被等离子体电弧熔化为液膜，并在旋转离心力作用下高速甩出形成液滴，然后液滴在表面张力的作用下球化并冷凝成球形粉末。PREP 因采用自耗电电极，制备出的粉末纯净度较高，且该技术不使用高速惰性气体雾化金属液流，避免了“伞效应”引起的空心粉和卫星粉颗粒的形成。因此，相对于气雾化而言，PREP 制备的粉末中空粉和卫星粉更少。PREP 制备的粉末球形度可达 99.5%以上，但是粉末粒径分布较窄，主要介于 50~150 μm ，存在着粉末尺寸偏大的问题并且细粉收得率很低。目前俄罗斯最先进的 PREP 技术也只能收得约 15%的细粉($\sim 45 \mu\text{m}$)，难以服务于微细球形钛粉市场。

图表 17：等离子旋转电极雾化法(PREP)



△等离子旋转电极雾化法(PREP)原理及其生产的金属粉末

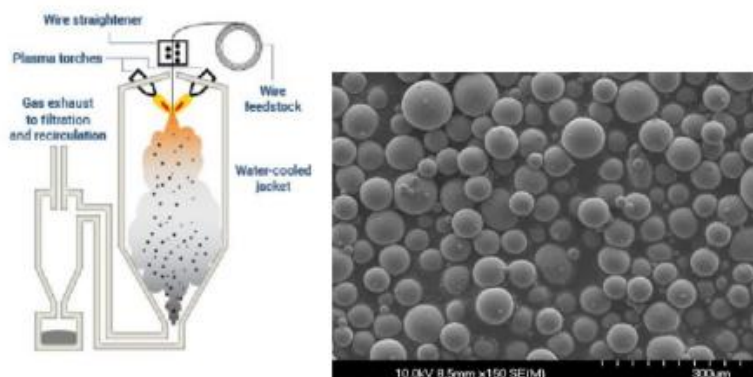
数据来源：南极熊 3D 打印，华福证券研究所

（三）等离子丝材雾化法（PA）

等离子丝材雾化法（PA）是加拿大 AP&C 公司特有的金属粉末制备技术，PA 工艺是以纯度高的金属或合金丝为原料，以等离子枪为加热源，原料丝材被等离子体瞬间熔化的同时被高温气体雾化，形成的微小液滴在表面张力的作用下球化并在下落过程中冷却固化为球形颗粒的一种工艺。以合金丝为原料制备各种材质球形粉末的工艺，可实现高水平的可追溯性和较好的颗粒大小控制。该工艺生产出的粉末粒径分布范围窄，平均粒径约为 $40\mu\text{m}$ ，细粉收得率高（80%），几乎没有卫星球；粉末纯度高（低氧，无夹杂），球形度高，伴生颗粒非常少。具有出色的流动性和表观密度、振实密度。主要服务对象为生物医疗和航空航天工业。

近年来，国外关于 PA 技术的研究取得了不少进展，现有技术已能够在单位时间内所消耗气体与原料的质量比小于 20 的条件下，制备大量(至少 80%)粒径分布为 $0\sim 106\mu\text{m}$ 的金属粉末。加拿大 AP&C 公司是 PA 技术的专利持有者，加拿大 Pyro Genesis 公司也拥有相关类似专利，但均不对外出售等离子雾化设备。由于国外公司专利保护及技术封锁，一直以来国内关于 PA 技术的研究进展缓慢。

图表 18：等离子丝材雾化法（PA）



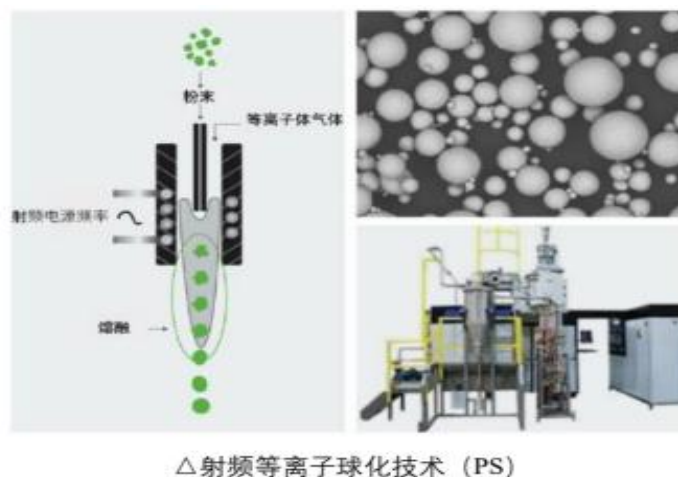
△等离子丝材雾化法（PA）原理及其生产的金属粉末

数据来源：南极熊 3D 打印，华福证券研究所

（四）射频等离子球化工艺

射频等离子体球化法是利用射频电磁场作用对各种气体（多为惰性气体）进行感应加热，产生射频等离子。例用等离子区的极高温熔化非球状粉末。随后粉末经过一个极大的温度梯度，迅速冷凝成球状小液滴，从而获得球形粉末。

图表 19：射频等离子球化工艺



数据来源：南极熊 3D 打印，华福证券研究所

气雾化制粉技术 (GA) 是目前制备球形粉末最普遍的方法。从技术角度，气雾化法制粉种类广、生产率高、细粉末得率高，GA 方法生产综合优势最满足当前产业发展需求。从全球公司制备方法来看，主要公司还是使用气雾化法和 PREP 法进行生产。

图表 20：金属制粉工艺对比

制粉工艺	粒径/ μm	细粉收得率 ($<45\mu\text{m}$) /%	球形度/%	优点	缺点	适用金属	
气雾化法	VIGA	0~300	70	85~90	生产率高，只需锭形式原料，适用的合金范围广	需对金属粉末进行纯化，存在卫星粉	熔 点 低 于 1700°C 的金属，如 Fe、Ni、Co、Al、Cu
	EIGA	15~300	30~45	90	粒度分布宽，可满足多种工艺用粉；可生产低氧含量高洁净度的粉末	存在空心粉和卫星粉	高熔点金属和活泼金属，如 Ti
等 离 子 旋 转 电 极 法 (PREP)	45~400	15	99	制备金属粉末球形度较高，流动性好	细粉收得率低，高纯氩气成本较高	高熔点金属，如 Ti、高温合金	
等 离 子 雾 化 法 (PA)	0~300	32~40	95	粉末球形度高、纯净度高	金属丝材的制造成本高，生产效率低	活性金属和高熔点金属丝材，如 Ti	
水雾化法 (WA)	0~500	65~90	50~70	生产率高，只需锭形式原料，成本低	粉末纯度低，颗粒不规则且含氧量高，需对粉末除水	不活泼金属	
等 离 子 球 化 法 (PS)	0~200	50	85	颗粒表面光滑，可制备高熔点金属	生产率低，粉末含氧量高	高熔点金属，如 Ti	

数据来源：《增材制造用球形金属粉末主要制备技术的研究进展》（吴文恒 2021），焊接切割联盟，华福证券研究所

图表 21：金属制粉工艺对比

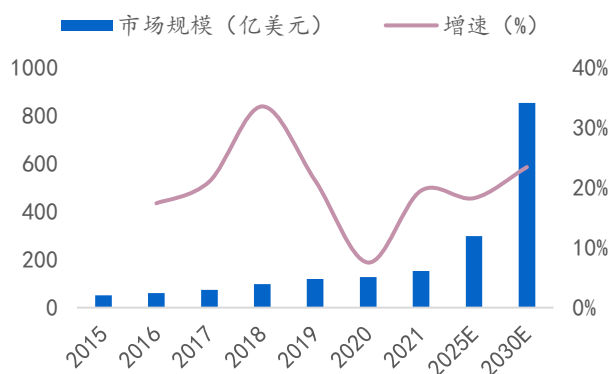
	厂家	主要产品系列	制备技术
国外	加拿大 AP&C (Arcam)	EBM 硬件、金属粉末和粉末处理设备	/
	德国 EOS	铝、钴铬合金、钢等金属粉末	/
	加拿大 Pyro Genesis	钛合金、铬镍铁合金	PAP
	英国 GKN	镍基、钛基、钴基、铁基粉末	气雾化法
	瑞典 Sandvik	3D 打印用金属粉末	气雾化法
	德国 TLS Technik	TC4 钛合金粉末	EIGA
	英国 LPW (被收购)	钛粉、钨粉	PS
	美国普莱克斯	钛合金粉末	气雾化法
	3D Systems Corporation	3D 打印金属材料	/
	加拿大泰克纳	等离子体系统、金属//陶瓷粉体	等离子球化
	瑞士 Oerlikon	钛合金、镍基合金、钴铬合金、不锈钢、模具钢等金属材料	气雾化
	美国 Carpenter	特种合金粉末材料	/
	西安赛隆金属	多种钛/铝铝合金粉末	/
	北京中航迈特	钛/铝/镍/高温合金、不锈钢、高强钢等金属粉末	气雾化、PREP
	江苏威拉里	钛/铝/镍/钴、铜合金、钢等	气雾化
	盘星新金属	钛合金、高温合金、钴铬合金	气雾化
	尚材三维	钛及其钛合金	/
	江苏金物	钛合金、铝合金、镍基合金、高温高熵合金	IPCA
	西安铂力特	钛合金粉末等	/
国内	江西宝航	铝合金、钛合金、高温合金、不锈钢等	VIGA
	东莞精研粉体	超细特种金属粉	水/气雾化、等离子球化及旋转电极
	广州纳联	钴基合金粉末、不锈钢粉末、钛及其合金粉末、镍基合金	/
	深圳微纳	形状记忆合金、钛/镍/特种钢/锡/铝合金粉末、贵金属粉末	/
	河北敬业	铁基合金、镍基合金、钴基合金粉末	气雾化
	中天上材	钛/镍基高温合金、钴铬合金、不锈钢、模具钢和新型特种合金粉末	气雾化
	有研粉材	铜合金、钛合金等	气雾化
	无锡飞而康	钛/铝/镍/钴铬合金、钢等金属粉末	EIGA
	湖南顶立科技	球形钛/镍/钴铬钨/铝/铁基/合金粉末	N-PREP、气雾化、水雾化
	南通金源智能	铝合金、不锈钢、钛合金及高温合金粉末	气雾化
	西安欧中	钛/铝/镍/钴铬合金、钢等金属粉末	SS-PREP
	江苏博迁	纳米金属粉体	PVD
	英博金属	钛及钛基合金等	PREP

数据来源：南极熊 3D 打印，华福证券研究所

4 国产粉末性价比提升，国产替代加速进行中

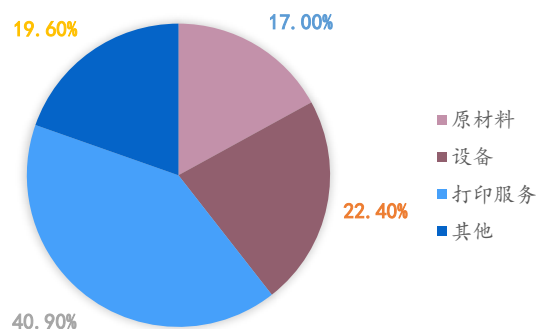
全球 3D 打印市场空间年均增幅 23.41%，粉末端价值占比较少为 17.0%。2021 年全球增材市场规模达到了 152.44 亿美元，较 2020 年增长了 19.49%。2015-2021 年增材市场规模年复合增长率达到了 19.77%。根据华经产业研究院预测，2025 年增材制造收入规模将达到 298 亿美元，2021-2025 年 CAGR 为 18.24%；2030 年增材制造收入规模将达到 853 亿美元，2025-2030 年 CAGR 为 23.41%。从结构来看，3D 打印设备、3D 打印服务、3D 打印材料市场份额占比分别为 22.4%、40.9% 和 17.0%，设备与服务占比较高，2020 年 3D 打印粉末的全球市场空间大概为 36 亿美元，即折合人民币 252 亿元。

图表 22：全球增材制造市场空间



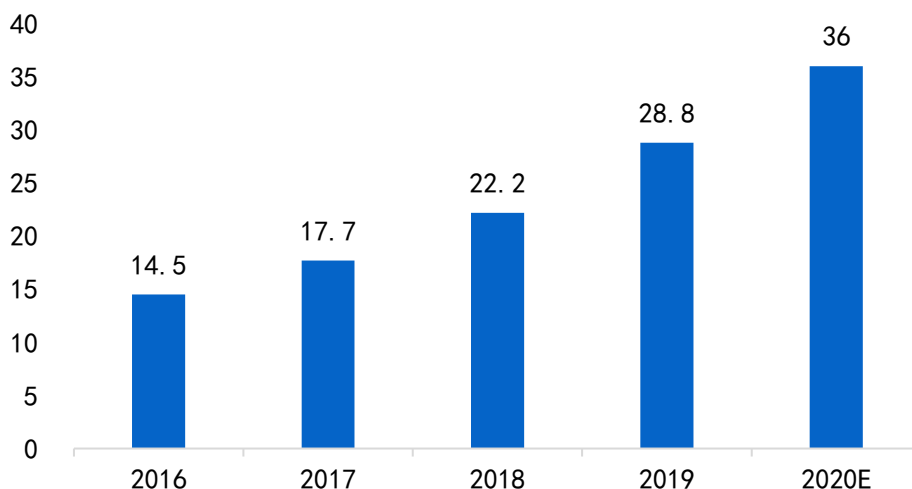
数据来源：华经产业研究院，3D 打印资料库，华福证券研究所

图表 23：3D 打印价值量占比



数据来源：华经产业研究院，3D 打印资料库，华福证券研究所

图表 24：全球粉末市场空间（亿美元）



数据来源：前瞻产业研究院，华福证券研究所

非金属材料竞争激烈，金属粉末和复合材料竞争格局较好。我国 3D 打印材料市场主要由国内大型公司和国外 3D 打印材料公司占据，按照原材料品类划分来看，以

上海联泰为代表的光固化树脂材料和以深圳光华伟业为代表的线材竞争较为激烈，国内外对该材料研究较早，技术壁垒较低。而对于金属粉末材料和某些非金属的复合材料等技术壁垒较高，国内部分企业有一定的研究性突破，但在这些领域目前还在不断发展的阶段，市场竞争不完全。

图表 25：国内外粉末公司汇总

材料	代表公司	主要竞争现状	竞争程度
金属粉末材料	中航迈特、苏州英纳特、AP&C、LPV 等	目前而言，国内的金属材料开始有着逐渐的突破，在铁合金和钴铬合金等金属材料中有了一定的研究性突破，但是国内的金属材料的应用领域目前还不成熟，处于不完全竞争结构。	不完全竞争
光固化树脂	上海联泰、珠海西通、3DSystens、DSM Somos 等公司	国内市场上的光固化材料主要有国产和国外的两种，国外对于光固化材料研究较早，在光引发剂等方面有着较强的技术壁垒，占据着高端的材料市场；国内的光固化材料在近年来的研究较快，出现了一些列的产品，但由于技术壁垒的原因，应用领域主要集中在医药等方面。总体来看，光固化材料的竞争较为激烈。	竞争较为激烈
线材	深圳光华伟业、Polyaaker、ProtoPlant、Stratays 等公司	线材是 3D 打印中最为常见的材料，竞争程度也是最大的。随着国内 ABS 材料的需求越来越大，国内 ABS 的自给率也在逐年提高，但是国外 ABS 材料的所占的市场份额仍然巨大，PLA 材料 在我国也有着较大的应用和发展，目前国内已经有多家企业正在进行 PLA 材料的研究和生产。总体来看，线材的竞争情况激烈。	竞争激烈
其他非金属材料	湖南华曙高科、AddwiiTaulnan3DDianond 等公司	目前这些材料的正处于研发之中，所占市场份额较小，但前景较好，国内外较为领先的 3D 打印材料企业已经开始逐步研究，竞争情况较小。	竞争较小

数据来源：前瞻产业研究院，华福证券研究所

国内 3D 打印金属材料企业成长迅速,产品逐渐由中低端领域向高端领域渗透。

目前国内的基础 3D 打印材料已基本满足国产设备的增材制造需要，已经开发出钛合金、高强钢、镍基合金、尼龙粉末、碳纤维复合材料等近百种牌号专用材料，材料品质性能、种类逐步提升。但高性能金属粉末耗材依然依赖进口，国产材料在纯净度、颗粒度、均匀度、球化度等对打印成品性能影响较大的原料指标方面相比国外仍存在一定的差距。国外 GKN 公司、山特维克公司、AP&C 公司等都在专攻材料粉末多年，在粉末冶金或金属打印设备领域有较强的技术积淀。国内目前能提供高质量金属粉末的公司包括中航迈特、飞而康、塞隆金属、西安欧中、铂力特、钢研高纳等，伴随金属 3D 打印产业化的快速推进，金属粉末作为后市场，其需求会越来越强劲，在国家自主可控大背景下，高端金属打印材料的短板有望弥补。产能方面，中航迈特、威拉里、中体新材专注发展金属 3D 打印材料多年，未来规划产能超 8000 吨（40 条产

线至少 1500 吨)。

图表 26：国内外主要粉末公司产能汇总

公司	国别	产品类别	制备技术	产能 (吨)
山特维克	瑞典	镍基超合金工模具钢、 不锈钢	真空气体雾化	3000
卡朋特	美国	不锈钢、工具钢	真空气体雾化	3000
GKN	跨国	铁基合金、铁合金	高压水雾化、气体雾化	2000
AP&C	加拿大	钛合金	等离子火炬雾化技术	100
LPW Technology	英国	铝基、钴基、铜基等	气体雾化等离子体雾化、等离子球化	1000
产能合计				9100
公司	产品类别	制备技术	2020 年产能 (吨)	目前产能 (规划产能)
中航迈特	铁合金、高温合金、镍基 合金钴铬钨合金	真空感应气雾化、等离 子旋转电极雾化技术、 电极感应气雾化	800	1500 (5000)
威拉里	钛合金、镍基高温合金	真空气雾化等离子雾化	约 300	约 1150 (1500)
中国航发北京航空材料 研究院	高温合金、工模具钢、不 锈钢等	真空气体雾化	450	
飞而康	铁合金粉末	电极感应熔炼气雾化	约 60	
中体新材	铁基粉末、铝基粉末铜基 粉末、算基粉末、钴基粉 末、钦基粉末等	新型雾化生产线		1000 (40 条产线)

数据来源：有研粉材_《增材及特种粉体材料产业公司化运营项目可行性研究报告》，中航迈特官网，威拉里官网，飞而康官网，CNPC，南极熊 3D 打印，中体新材官网，腾讯新闻，华福证券研究所（注：中国公司产能括号内的数字为规划产能）

当前海内外金属粉末质量差距不断缩短，国产替代有望实现。近年来国产金属粉末在技术和产能方面不断提升，根据铂力特 2021 年年报数据，公司已完成 10 条增材制造专用金属粉末生产线建设，已开发了大部分牌号的钛合金粉末和关键牌号的高温合金粉末，公司当前钛合金粉末基本满足自用。有研粉材运用雾化技术，在实现降本的同时，产品性能相较德国 TLS 更具备优势，在球形度、松装密度、振实密度、流动性等指标上更为出色。华曙高科高分子粉末材料与同行业可比上市公司同类产品对比，粉末熔点、拉伸强度、拉伸模量等关键性能指标相近，处于国际先进水平，断裂伸长率优于同类产品，达到国际领先水平。

图表 27：高分子粉末与国外粉末性能对比（华曙高科）

项目	华曙高科	同行业竞争对手			说明	华曙高科指标先进性水平
		惠普	BOS	3Dsystem		
粉末熔点 (°C)	183	187	176	Na	代表材料本身属性	国际先进
拉伸强度 (Mpa)	46	48	48	43	代表工件的抗拉强度,数值越高,强度越好	国际先进
拉伸模量 (Mpa)	1602	1700	1650	1586	体现制件在拉伸时的弹性	国际先进
断裂伸长率 (%)	36	20	18	14	体现制件的韧性,数值越高,制件弯折的韧性更好	国际领先

数据来源：华曙高科招股说明书，华福证券研究所

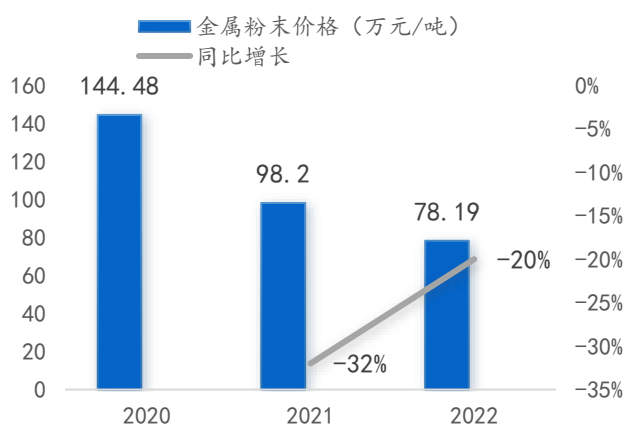
图表 28：有研粉材金属粉末参数与德国 TLS 对比

产品参数	有研粉材	TLSTechnik	参数说明	
球形度	96%	-	数值越大, 性能越好	
松装密度 (g/cm3)	1.5	1.1	数值越大, 性能越好	
振实密度 (g/cm3)	1.65	-	数值越大, 性能越好	
流动性 (s/50g)	66.7	-	数值越小, 性能越好	
粒度分布	D10	15-18	13-16	数值越小, 性能越好
	D150	32-36	30-35	数值越小, 性能越好
	D90	45-53	45-53	数值越小, 性能越好
粉末夹杂	未见夹杂	未见夹杂	杂质低, 性能好	

数据来源：有研粉材问询函回复，华福证券研究所

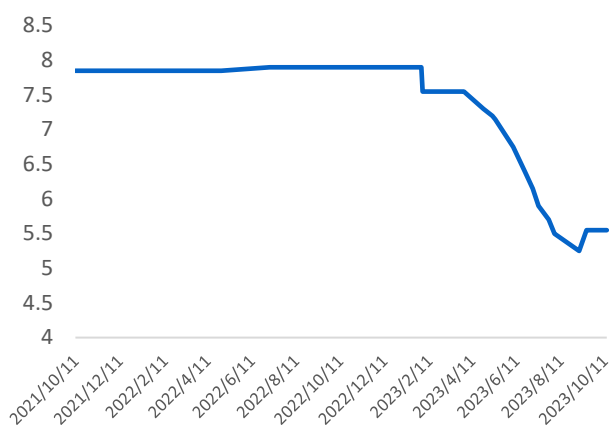
随着技术的成熟，金属粉末价格也逐年降低。根据铂力特公告，金属 3D 打印粉末平均售价由 2020 年的 144.48 万元/吨下降至 2022 年的 78.19 万元/吨，降幅达 45.9%。国内粉末厂商近几年也逐渐增多，国产粉末的质量也逐渐和进口粉末缩小距离，越来越多的企业开始使用国产粉末，例如国内 3D 打印粉末生产龙头中航迈特已经具备年产球形金属粉末 1500 吨的能力。而粉末价格下降主要是因为制粉成本的下降，归结原因主要是随着 3D 打印粉末需求的提升以及工艺的积累，规模化生产、制粉工艺的提升以及制粉设备国产化替代综合表现得结果。预计随着越来越多种类的材料投入使用以及工艺的成熟，各类 3D 打印材料的价格仍有一定的下行空间，将进一步推动金属 3D 打印的应用和发展。以钛合金粉末来看，其原材料海绵钛的价格从 2021 年 10 月的 7.9 万元每吨到 2023 年 10 月的 5.55 万元每吨（截止 2023 年 10 月 14 日），下降幅度为 29.7%。

图表 29：金属粉末价格（万元/吨）



数据来源：铂力特公司公告，华福证券研究所

图表 30：海绵钛价格变动（万元/吨）



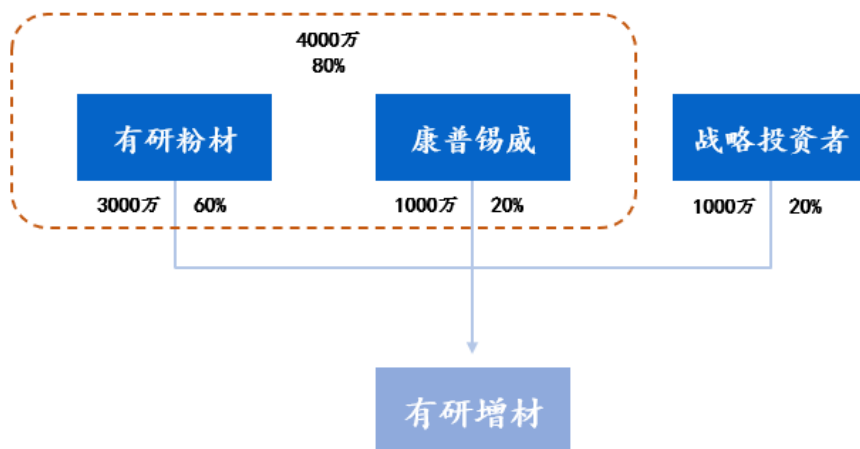
数据来源：涂多多，华福证券研究所

5 投资建议

根据前文可知，随着 3D 打印技术切入消费电子板块，3D 打印行业将迎来较大的增长，根据华经产业研究院预测，预计 2025 年增材制造收入规模将达到 298 亿美元，2021-2025 年 CAGR 为 18.24%；2030 年增材制造收入规模将达到 853 亿美元，2025-2030 年 CAGR 为 23.41%。而作为行业基石——3D 打印粉末将最先受益行业增长，建议关注有研粉材。有研粉材子公司深耕 3D 打印粉末多年，金属粉末材料突破了核心关键技术，实现批量应用和稳定供货，广泛应用于航空航天、汽车制造、装备制造、医疗卫生等领域。

公司及全资子公司康普锡威与钢研投资有限公司合作，新设立控股公司有研增材。新设公司计划注册资本为 5,000 万元人民币，其中有研粉材以现金形式出资 3,000 万元，占新设公司 60%股权；康普锡威以经评估的固定资产和无形资产形式出资 1,000 万元，占新设公司 20%股权。

图表 31：有研增材股权结构



数据来源：有研粉材_《增材及特种粉体材料产业公司化运营项目可行性研究报告》华福证券研究所

重点开发、生产增材制造金属粉体材料，以及软磁粉末、MIM 粉末、真空钎焊粉末等高温特种粉体材料产品。有研增材将以市场需求为导向，依托自身在金属粉末制备环节的技术优势，围绕航空航天、汽车、国防军工、医疗健康、模具设计等下游应用领域。

图表 32：有研增材主要产品

产品类别	产品	特点	公司优势
增材制造 粉末材料	铝合金粉末	有密度轻、弹性好、比刚度和比强度高等一系列优良特性	康普锡威成功开发出 2 项增材制造专用高强铝合金粉末，利用自主研发的高流动性铝合金粉末制备技术，开发出适合增材制造的高流动性、高球形度、低氧含量、低空心粉率的高品质球形铝合金粉末。
	铜合金粉末	具有极好的导电性、导热性、耐腐蚀性和韧性，并具备良好的铸造性	康普锡威通过与用户单位共同开发验证，目前已成功制备出多种型号铜及铜合金粉末，并完成增材制造。例如，与中国运载火箭研究院（703 所）开展火箭发动机燃烧室用低氧含量（小于 100ppm）铜基合金粉末制备工作；在民用领域，康普锡威已开发出散热器用高纯度球形纯铜粉、模具用高强高导铜合金粉末等产品。
	高温合金粉末	具有较高的高温强度、良好的抗氧化和抗腐蚀性、良好的疲劳性能和断裂韧性等综合性能	康普增材事业部利用现有惰性气体雾化制备球形粉末技术，成功开发出 GH4169、GH3536、K418、M400 等高温合金粉末，对 GH4169、M400 进行成分调控，已通过用户认可，形成批量供货。同时，可根据用户要求实现特殊牌号高温合金粉末的定制化生产。
	钛合金粉末	国内高端球形钛合金粉末市场基本为国外公司所垄断，国内厂家生产的球形钛合金粉末成本较高。	计划将展开相关技术研发攻关，适时推动低成本制备增材制造钛合金粉末。
高温粉末 材料	软磁粉末	具备损耗低、磁导率高、直流偏置性能优异、温稳定性高等性能优势	公司制备的软磁粉末具有粒径小、成分均匀、杂质少的特点。
	MIM 粉末	解决了传统粉末冶金技术（PM）、机械加工和精密铸造对复杂形状、结构产品不能解决的难成型问题，料主要包括不锈钢、低合金钢、钛合金、硬质合金等种类。	公司制备的 MIM 用金属粉末，具有粒度细小、粒度分布窄，杂质含量低纯度高，振实密度高等性能优势，制备的喂料均匀性好、粘度低，易于充模。
	真空钎焊粉末	相较于熔焊，真空钎焊粉的焊接具有变形小，接头光滑美观等优势，适用于焊接精密、复杂和不同材料组成的构件。	新设公司制备的真空钎焊粉具有粉末成分均匀、杂质少、粒度分布合理和氧含量低等特点。

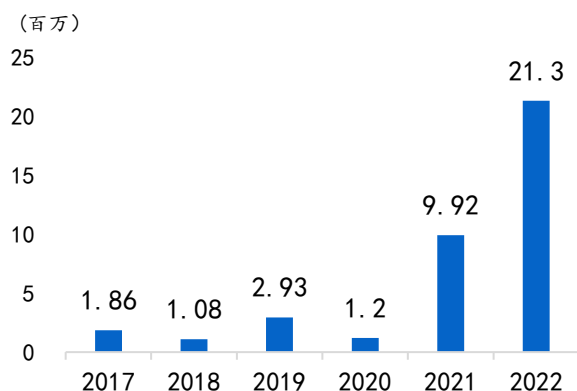
数据来源：有研粉材_《增材及特种粉体材料产业公司化运营项目可行性研究报告》，华福证券研究所

有研增材产品设计产能共计 2,500 吨/年，其中 3D 打印金属粉体材料设计产能 500 吨/年；高温特种粉体材料设计产能 2,000 吨/年。2022 年，有研增材 3D 打印 500 吨产能已经建成，2022 年 3D 打印金属粉体材料实现销量 73.36 吨，同比增长

169%，未来有望跟随需求持续放量。

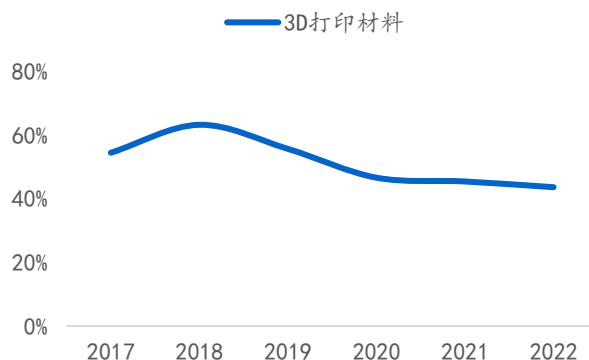
有研增材与下游客户合作紧密，公司粉末端营收加速放量。将与前期具有良好合作基础的航天 159 厂、航天 239 厂、钢研极光、沈飞公司等终端用户持续稳固、深化合作关系，针对国家重大关键需求开展协同攻关和联合研发，包括新材料开发、新应用开发、打印工艺开发等，力争在设计初期形成合作，绑定设备与工艺使用，快速占位，形成规模化应用。

图表 33：有研增材在 3D 打印中的营收



数据来源：，华福证券研究所

图表 34：有研增材在 3D 打印中的毛利率



数据来源：，华福证券研究所

6 风险提示

(一) 产业政策风险。增材制造行业系国家重点扶持的战略新兴产业，国家产业政策对该行业的发展起到了积极的引导作用。如果未来政府对行业支持政策发生变化导致财政税收优惠、政府补助及科技扶持等政策缩减甚至取消，将会对行业生产经营造成不利影响。

(二) 技术迭代风险。随着增材制造技术的发展，应用领域的扩大，技术的升级迭代加快，不同技术之间的竞争加剧，技术创新和新产品开发仍是行业竞争的关键。若企业无法保持技术先进性则可能导致竞争力下降。

(三) 供应链风险。国内增材制造领域振镜、激光器等核心零部件进口依赖严重，若因地缘政治导致进口受限，且短期内无法国产化替代，则可能影响到企业产品的交付。

分析师声明

本人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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将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。

一般声明

华福证券有限责任公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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。

本报告的信息均来源于本公司认为可信的公开资料，该等公开资料的准确性及完整性由其发布者负责，本公司及其研究人员对该等信息不作任何保证。本报告中的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，之后可能会随情况的变化而调整。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。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

在任何情况下，本报告所载的信息或所做出的任何建议、意见及推测并不构成所述证券买卖的出价或询价，也不构成对所述金融产品、产品发行或管理人作出任何形式的保证。在任何情况下，本公司仅承诺以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告以供投资者参考，但不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的承诺或担保。投资者应自行决策，自担投资风险。

本报告版权归“华福证券有限责任公司”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。未经授权的转载，本公司不承担任何转载责任。

特别声明

投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其本公司的关联机构可能会持有本报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级说明

类别	评级	评级说明
公司评级	买入	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅在 20%以上
	持有	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于 10%与 20%之间
	中性	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-10%与 10%之间
	回避	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅介于-20%与-10%之间
	卖出	未来 6 个月内，个股相对市场基准指数涨幅在-20%以下
行业评级	强于大市	未来 6 个月内，行业整体回报高于市场基准指数 5%以上
	跟随大市	未来 6 个月内，行业整体回报介于市场基准指数-5%与 5%之间
	弱于大市	未来 6 个月内，行业整体回报低于市场基准指数-5%以下

备注：评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的相对市场表现。其中，A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准（另有说明的除外）。

联系方式

华福证券研究所 上海

公司地址：上海市浦东新区浦明路 1436 号陆家嘴滨江中心 MT 座 20 层

邮编：200120

邮箱：hfyjs@hfzq.com.cn