

N 华曙 (688433.SH)

我国工业级增材制造设备龙头企业，突破 PA12 材料海外垄断

核心观点

公司是全球极少数、国内唯一同时具备 3D 打印设备、材料及软件自主研发与生产能力的增材制造企业。主要产品金属、高分子材料 3D 打印设备与高分子材料粉末均为公司自研。与惠普、EOS、3D Systems、铂力特相比，公司的金属 3D 打印设备的技术难度和制造效率领先；高分子 3D 打印设备各项关键技术指标均居首位，成形效率国际领先；3D 打印高分子粉末材料的粉末熔点、拉伸强度、拉伸模量等关键性能指标国际先进，断裂伸长率国际领先。此外，公司率先在行业内全方位开源设备、软件、材料、工艺，降低行业技术应用门槛。已开发 20 余款设备、配套 40 余款专用材料及工艺，加速航空航天、汽车、医疗、模具等领域应用，销售规模位居全球前列，在客户处装机量超 700 台。

营收增速较快，其他收益陡增导致 21 年净利率偏高。公司 19-22 年分别实现收入 1.55/2.17/3.34/4.57 亿元，CAGR 约 43%；实现归母净利润 0.18/0.41/1.17/0.99 亿元，CAGR 约 77%，其中 2021 年确认其他收益近 5400 万，远高于历年的 1000-2000 万元。22 年毛净利率分别为 53%、22%。公司 3D 打印设备及辅机配件收入占主营收入 90%，毛利率稳中略降。

全球增材制造行业规模扩张迅速，公司设备处于国内领先地位。华曙高科主营业务位于产业链中上游。2021 年为全球增材制造产值（包括产品和服务）达 152.44 亿美元，同比增长 19.5%，预计 2025 年将达 280 亿美元。全球市占率上，华曙高科约 1.42%；SLM Solutions 约 2.15%；3D Systems 约 6.89%。中国增材制造行业已日渐成熟、快速增长。2021 年中国工业增材制造企业营收达 265 亿元，近四年复合增速超 30%，高于 20.4% 的全球同期增速，设备安装量仅次于美国。设备存量上，上海联泰份额 16.4% 排名第一，华曙高科 6.6% 位列第二。2019 年公司发布了 Flight 3D 打印技术，在效率、产能、打印细节品质方面刷新同类技术记录，将 SLS 工艺带到了新阶段。

打破赢创工艺尼龙 12 粉末垄断，实现从原材料端的全国产业化。2021 年全球 3D 打印材料耗用量 25.98 亿美元，其中高分子聚合物粉末市场份额 9.02 亿美元达到第一。在各类尼龙材料中，PA12 粉末性能优秀，逐步成为工程塑料 3D 打印的优选材料，适用于 SLS 技术路线。而全球范围内 PA12 的产能与技术主要掌握在赢创、阿珂玛、艾曼斯、宇部兴产手中，壁垒极高。EOS、惠普、3D Systems 等使用的高分子粉膜材料主要基于赢创的尼龙 12 粉末二次开发而来。创始人许博士率先突破了赢创的 PA12 粉末材料的垄断，成功开发并量产了从原材料端全国产化的首款类尼龙 12 粉末材料 FS3200PA，开辟了全新的材料技术路线，使材料及成品价格下降一半。打破了材料受制于人的局面，

可比公司情况：考虑到不同市场对同类业务公司的估值不同，选择铂力特与冷喷涂增材制造与服务的超卓航科为可比公司。后者业务与公司区别较大

风险提示：增材制造装备关键核心器件依赖进口、新兴行业或领域产业化应用风险、技术路线替代风险、核心技术泄密和技术人才流失风险；贸易摩擦风险；毛利率下降风险、应收账款回款风险。

公司研究 · 新股研究

证券分析师：黄盈

021-60893313

huangying4@guosen.com.cn

S0980521010003

证券分析师：姜明

021-60933128

jiangming2@guosen.com.cn

S0980521010004

基础数据

发行前股本	37273.65 万股
发行股本	4143.23 万股
发行后股本	41416.88 万股
公司第一大股东	湖南美纳科技有限公司
第一大股东持股比例	40.07%

注：数据更新日期为 2023 年 04 月 17 日

市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

内容目录

公司概况	4
股东结构	4
华曙高科：我国工业级增材制造设备龙头企业	4
公司业务表现：	6
营收增速较快，其他收益陡增导致 21 年净利率偏高	6
通过大客户验证后营收趋向集中，下游覆盖行业广泛	8
行业简析	8
全球增材制造行业规模扩张迅速，公司设备处于国内领先地位	8
打破海外尼龙 12 粉末垄断，实现从原材料端的全国产化	12
募投项目	14
可比公司情况	14
风险提示	15

图表目录

图 1: 公司发展历程	4
图 2: 公司近期营收利润表现 (百万元, 左轴) 与增速 (右轴)	6
图 3: 公司近期销售毛利率、归母净利率、摊薄 ROE 水平	6
图 4: 公司主营业务收入按产品分类 (百万元)	6
图 5: 公司主营业务毛利率按产品分类	6
图 6: 公司两类 3D 打印设备与辅机配件收入 (百万元)	7
图 7: 3D 打印设备分类型单价 (万元/台) 与销量 (台)	7
图 8: 公司两类粉末材料各期销量 (吨)	7
图 9: 公司两类粉末材料各期销售均价 (元/千克)	7
图 10: 3D 打印产业链示意图	9
图 11: 全球增材制造产业市场规模 (亿美元)	9
图 12: 中国增材制造产业规模 (亿元)	10
图 13: 2021 年中国市场主流 3D 打印设备厂商市占率	10
图 14: 2021 年增材制造主要下游领域	11
图 15: 华曙高科为冬奥会国家雪车队生产的雪车头盔内衬	12
图 16: 全球 3D 打印材料耗用价值总量 (百万美元)	12
图 17: 2021 年全球各类 3D 打印材料耗用价值量占比	12
图 18: 尼龙 12 密度与尼龙家族其他材料比较 (g/cm ³)	13
图 19: 尼龙 12 吸水率与家族其他材料比较	13
图 20: 零下 30℃ 时尼龙 12 的缺口冲击强度 (KJ/m ²)	13
图 21: 不同类型尼龙加工温度窗口对比 (℃)	13
表 1: 公司金属 3D 打印机主要产品型号介绍	5
表 2: 公司高分子 3D 打印设备产品介绍	5
表 3: 公司 2019-1H22 各期大客户销售额 (万元) 与当期前五大客户收入占比	8
表 4: 3D 打印设备主要公司及营收规模 (亿元)	10
表 5: 华曙高科开源的具体内容	10
表 6: Flight 高分子光纤激光烧结技术 VS 传统方式	11
表 7: 公司各种 PA12 类粉末材料的特点与应用领域	14
表 8: 日联科技募投项目	14
表 9: 可比公司财务数据与估值表现 (亿元, 截至 2023 年 4 月 14 日收盘数据)	15

公司概况

股东结构

公司 2009 年由龚志先、龚志伟、蔡广龙、美纳科技 4 名股东共同出资设立。当前控股股东为美纳科技，持股 44.53%、控制表决权 56.89%。XIAOSHU XU（许小曙）与 DON BRUCE XU（许多）为父子关系，分别持有美纳科技 75%、19.8%股权，间接控制公司 44.53%股份与 56.89%投票权，为公司实控人。

许小曙为应用数学及材料科学博士，从事智能制造技术研究工作二十余年。曾任美国焊接研究所(AWI)技术总监；美国 Trilogy 公司高级软件工程师与项目负责人；美国 DTM、3D Systems 公司技术总监；美国 Solid Concepts 公司技术总监。曾获 1996 年世界 100 位应用科学领域突出贡献奖、2011 年美国“Dinosaur Award”（由国际分层制造行业权威协会 AMUG Additive Manufacturing Users Group 颁发给在 SLS 和 SLA 领域做出长期卓越贡献以及具有领导力的人士，具有行业终身成就奖意义）。为科技部“创新人才推进计划”专家、长沙市国家级领军人才。

华曙高科：我国工业级增材制造设备龙头企业

公司专注于工业级增材制造研发十余年，是全球极少数、国内唯一同时具备 3D 打印设备、材料及软件自主研发与生产能力的增材制造企业。为全球客户提供金属（SLM）增材制造设备和高分子（SLS）增材制造设备，并提供自主研发的 3D 打印高分子粉末材料、工艺及服务。已开发 20 余款设备、配套 40 余款专用材料及工艺，加速航空航天、汽车、医疗、模具等领域应用，销售规模位居全球前列，在客户处装机量超 700 台。

图1：公司发展历程










资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

技术上，公司拥有国内唯一“高分子复杂结构增材制造国家工程研究中心”，拥有发明专利 148 项，实用新型专利 141 项，外观专利 34 项，软件著作权 35 项。并率先在行业内开放设备及其软件技术功能，以设备、软件、材料、工艺的全方位开放，降低行业技术应用门槛。

产品上，公司自主研发的金属 3D 打印设备，采用选区激光熔融（SLM）工艺技术，产品系列丰富。拥有多样化成形尺寸（满足大尺寸零部件一体化制造及复杂零部件高效益批量制造）、多个激光配置（高于单激光的生产效率）、开放的设备平台（可选择搭载多种材料）、高质高效连续生产能力。与可比公司（惠普、EOS、3D Systems、铂力特）相比，金属 3D 打印设备的关键技术指标最大成形尺寸和振镜最大扫描速度居于第一，同时深度掌握动态聚焦和定焦两种光学系统技术，

可贴合用户需求灵活配置，设备的技术难度和制造效率优于国内外可比公司。

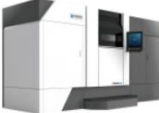
表1：公司金属 3D 打印机主要产品型号介绍

产品名称	FS1211M	FS811M	FS721M	FS621M	FS1500M	FS531M	FS422M
产品图示							
成型缸尺寸 (mm)	1330×700×1700	840×840×960	720×420×420	620×620×1100	1570×425×500	540×540×670	425×425×550
激光系统	8 激光	6 激光	2/4/8 激光	1、4 激光	4 激光	4 激光	1/2/4 激光
光学系统	定焦	定焦	动态聚焦/定焦	动态聚焦/定焦	动态聚焦/定焦	定焦	动态聚焦/定焦
送粉系统	可并联除尘过滤系统、全自动气氛保护送粉系统，实现巨量粉末在惰性气体保护下的高效输送、回收与筛分，满足连续规模生产						
功能与可产产品	航空航天超大型产品专用设备	航空航天等行业用户大尺寸部件批量生产	航空航天、汽车、模具等行业用户大尺寸部件或长条形零件批量生产	航空航天、石油、船舶、汽车、能源等行业用户大尺寸部件批量生产	航空航天长条形产品定制化设备	航空航天、汽车等行业用户大尺寸部件生产；可多台设备组成自动化产线，实现连续生产	航空航天、汽车、模具等行业用户大尺寸生产需求，具有不间断连续生产能力，降低生产成本提高生产效率
应用技术与特点	激光熔融（SLM）：通过激光能量逐层完全熔化金属粉末材料叠加成形。成型零件表面质量好；内部金相组织致密度高；具有快速凝固的组织特征；具备良好的机械性能；能实现较高的打印精度和极端复杂结构的制造，满足直接制造终端零件						

资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

公司自主研发的高分子 3D 打印设备，采用选区激光烧结（SLS）工艺技术，该工艺路线较复杂，公司是国际上少数几家掌握该项核心技术，并推出工业级产业化设备的增材制造设备供应商。与可比公司（惠普、EOS、3D Systems）相比，公司高分子 3D 打印设备的最大成形尺寸、激光器数量、振镜最大扫描速度和最大激光功率各项关键技术指标均居于首位，设备的成形效率达到国际领先水平。

表2：公司高分子 3D 打印设备产品介绍

产品名称	HT1001P	Flight 403P 系列	403P 系列	252P 系列	eForm
产品图示					
成型缸尺寸 (mm)	1000×500×450	400×400×450/540	400×400×450/540	250×250×320	250×250×320
最高腔体温度 (°C)	220	220	220	340	190
激光系统	最高 100w CO ₂ 激光器 双激光	最高 500w 光纤激光器 单/双激光	最高 100w CO ₂ 激光器 单/双激光	最高 100w CO ₂ 激光器 单激光	最高 30w CO ₂ 激光器 单激光
功能与可产产品	面向汽车、航空航天等行业，是全球范围内唯一单轴尺寸达到 1 米以上的高分子（SLS）设备系列产品，适合于大批量连续生产	面向生产级用户，中大型尺寸工件和批量零件的生产具有超高打印精度和超快的打印速度	面向生产级用户，采用公司自研材料，材料可实现 100% 利用，并可最大化利用成形空间，生产效率极高	面向教育科研等行业用户，成型缸较小，开机材料少，使用成本低。具有高温烧结能力，能打印 PPS\PA6 以及更高温的特种材料	适合高校、汽车、医疗等行业
应用技术与特点	激光烧结（SLS）：通过激光能量，将高分子等粉末材料完全熔化后再凝固粘结成形。能形成任意复杂形状的结构件且无需设计支撑；在打印过程中零件可叠加摆放，制造效率高，成品用途广泛；成型零件机械性能、耐热性、成型精度较好，材料利用率高。				

资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

3D 打印高分子粉末材料领域，公司基于下游需求，建立了涵盖聚酰胺（PA）、聚氨酯（TPU）、聚苯硫醚（PPS）为基材，覆盖 169℃~295℃熔点、能适配 CO₂ 激光器及光纤激光器的高分子及其复合粉末材料产品体系。并开发了从原料端全国产化的 FS3200PA 材料，采用了全新的材料配方与制备技术路线，率先突破赢创工业 PA12 粉末材料垄断。与惠普、EOS、3D Systems 的同类产品相比，公司产品的

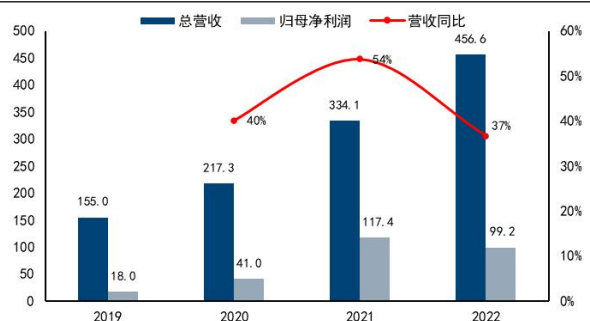
粉末熔点、拉伸强度、拉伸模量等关键性能指标相近，处于国际先进水平。断裂伸长率优于同类产品达国际领先水平。

公司业务表现：

营收增速较快，其他收益陡增导致 21 年净利率偏高

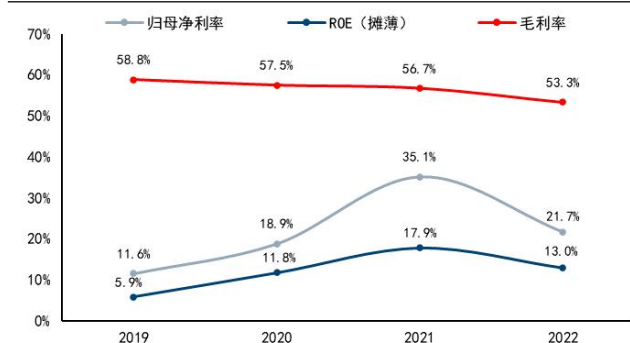
公司 2019-2022 年分别实现收入 1.55/2.17/3.34/4.57 亿元，年复合增速约 43%；实现归母净利润 0.18/0.41/1.17/0.99 亿元，年复合增速约 77%，其中 2021 年确认其他收益近 5400 万，远高于历年的 1000-2000 万元。22 年净利润同比略下降 8.4%，毛、净利率分别为 53%、22%。预计 1Q23 营收 0.85 至 1 亿元，同增 9.3%至 28.6%；扣非归母净利润 1078 至 1729 万元，同比变化-31%至 10.5%。

图2：公司近期营收利润表现（百万元，左轴）与增速（右轴）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

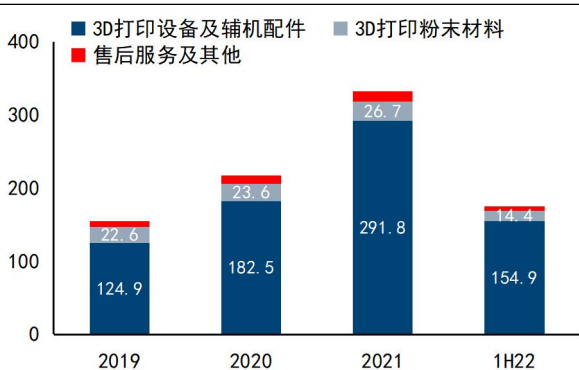
图3：公司近期销售毛利率、归母净利率、摊薄 ROE 水平



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

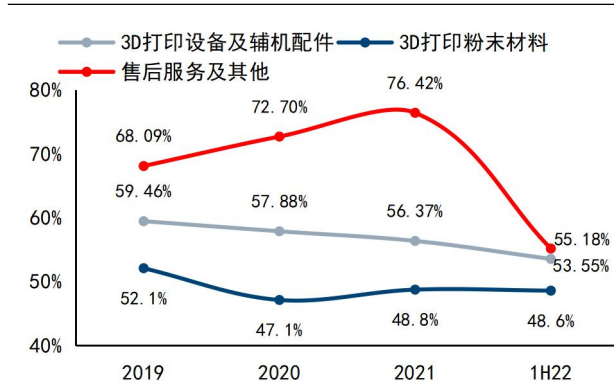
公司以销售 3D 打印设备及辅机配件为主，3D 打印粉末材料既可配套 3D 打印设备销售，也可单独销售。2019-2021 年公司高分子粉末材料产能均为 150 吨。2021 年末公司拟将高分子粉末产线迁至南县子公司，2022 年上半年仅 1 月份存在高分子粉末生产，截至 2022 年 6 月末，南县子公司高分子生产线尚未投产。

图4：公司主营业务收入按产品分类（百万元）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

图5：公司主营业务毛利率按产品分类



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

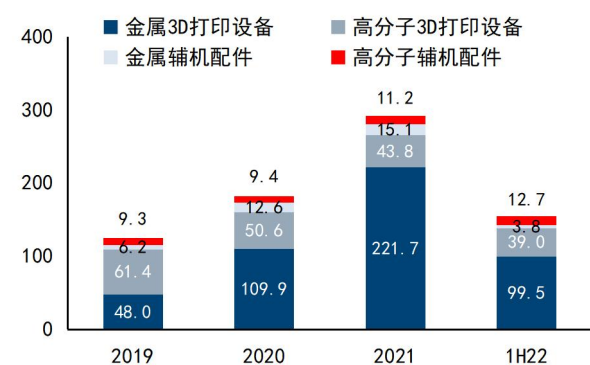
2019-1H22 期间，公司设备的生产周期平均在 45-75 个工作日，发货周期 2.59 个月，平均验收周期 3.26 个月。其中市场化时间较长的成熟产品验收周期较短；新型号、高技术含量、更复杂的设备，验收周期较长。设备的定价策略可概括为：技术含量高的大机型设备定价高于小机型设备；境外销售定价参考国际竞品，高

于境内销售产品；新上市产品竞争力较强定价较高；销售需求量高的产业化客户公司定价较低。

金属 3D 打印设备与辅机配件收入增长迅速，销量和平均单价均有增长，毛利率由 2019 年的 62.8% 略降至 1H22 的 57.3%，主要因下游航空航天领域对技术含量较高产品的需求旺盛。公司新签与在手订单余额增长，与无锡产发集团、钢研集团、客户 I 等大客户签订的销售合同，陆续在 1H22 实现销售。

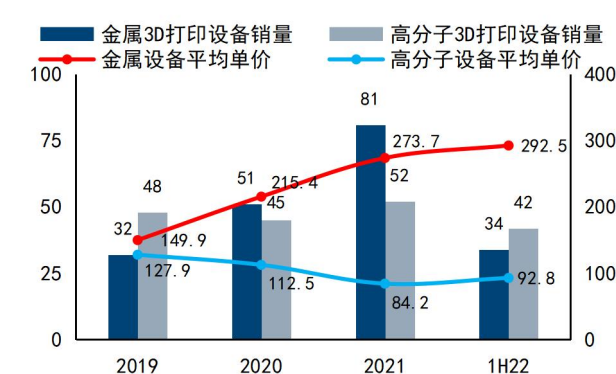
高分子 3D 打印设备主要应用于模具及加工服务等领域，2019-1H22 毛利率分别为 56.9%、51.5%、44.1%、46.1%。受市场竞争与疫情影响设备销售单价有所下降，但 1H22 欧美地区对新冠疫情的管控放松，公司产品在海外销量增长。

图6：公司两类 3D 打印设备与辅机配件收入（百万元）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

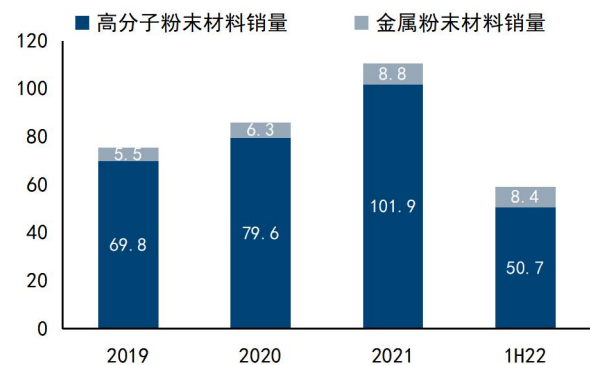
图7：3D 打印设备分类单价（万元/台）与销量（台）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

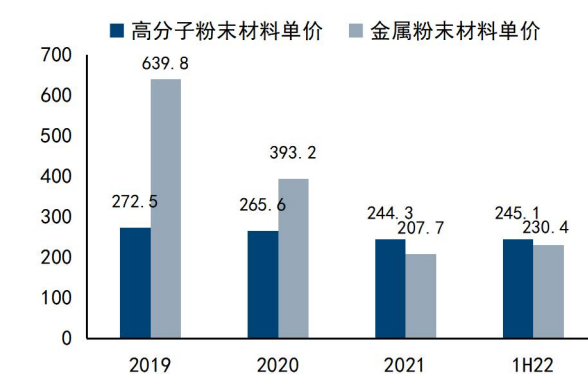
公司的 3D 打印粉末材料 2019-1H22 的生产周期约 7 天，发货周期为 2 天，验收周期平均为 3 天。可用于自产设备，也可用于其他厂家的设备，但近期收入、销量增长略低于设备业务。一方面终端客户采购打印设备后，需进行下游市场开拓后才会进行批量化生产，因此在设备运行初期，对粉末材料的需求量相对较小。另一方面，公司粉末产线 2022 年初搬迁，部分客户 2021 年提前备货。高分子粉末材料方面，公司适度降低产品价格以获得更高的市场份额。金属粉末材料方面，全部为公司根据客户需求，对外采购后进行销售，因不同型号金属粉末价差较大、销售结构存在差异，导致不同年度金属粉末材料均价波动较大。

图8：公司两类粉末材料各期销量（吨）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

图9：公司两类粉末材料各期销售均价（元/千克）



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

售后服务及其他包括售后服务、加工产品销售收入、技术服务收入、设备使用费

用收入。随着设备装机数量不断增长，该部分收入规模呈增长趋势，但收入占比较小且逐年下降。

通过大客户验证后营收趋向集中，下游覆盖行业广泛

公司同时采用直销、经销两种模式，向终端客户与经销商销售产品。终端客户主要覆盖航空航天、模具、加工服务领域。客户数量上，2019-1H22 公司分别有 255/245/348/266 家，其中新增客户数分别为 142/101/195/74 家，各期营收体量上存量客户较大，前五大客户营收占比逐渐增至 50%。

大客户中，无锡产发集团 2021 年 12 月 29 日入股公司，持有公司 1.14% 股份。2018 年及以前，无锡产发主要采购进口品牌 3D 打印设备，1H19 向公司采购首台设备并通过验证，2019 年 9 月起与公司签订大额设备采购合同，自此公司逐步替代进口品牌成为其 3D 打印设备的重要供应商；同时于 2020 至 2021 年共为公司经销设备 11 台。飞而康为无锡产发集团控制公司，主要从事金属 3D 打印，且自主生产金属粉末，是公司金属粉末的供应商之一。2020 年起飞而康进一步扩产，计划逐步将公司金属 3D 打印设备列装量扩充至 50 台。

上海联泰同处 3D 打印行业，负责公司在手板行业的全国代理，拥有丰富的客户资源及发展潜力，销售需求量大，公司同类产品一般对其给予较大力度优惠。

截至 22 年三季度末，公司在手订单存量 5.63 亿元，99% 为打印设备及辅机配件。其中外销订单 2.9 亿元、内销订单 2.73 亿元。

表3: 公司 2019-1H22 各期大客户销售额（万元）与当期前五大客户收入占比

序号	客户名	客户采购设备用途	19 年销售额&占比	20 年销售额&占比	21 年销售额&占比	1H22 销售额&占比
1	客户 I	打印轻量化底盘、支架、异形结构等汽车零部件	-	-	497.72	2597.42 (14.74%)
2	中国钢研集团	先进设备金属增材零件	-	2.29	4033.79 (12.08%)	2559.90 (14.53%)
3	无锡产发集团	航空航天、医疗器械、海洋船舶等领域零部件打印	647.21 (4.17%)	5286.75 (24.33%)	4099.22 (12.27%)	1473.35 (8.36%)
4	上海联泰科技		-	877.30 (4.04%)	2183.87 (6.54%)	1375.19 (7.80%)
5	客户 O		8.27	416.49	481.19	997.77 (5.66%)
6	客户 B	航空航天零部件制造	250.97	385.89	5351.39 (16.02%)	339.81
7	客户 A	航空航天零部件制造	5.31	680.72	2050.91 (6.14%)	0.85
8	青岛意库自造		0.89	1009.20 (4.64%)	0.31	-
9	北京合益鹏科技		0.71	1005.58 (4.63%)	81.77	-
10	北京金凯顿机电		-	923.82 (4.25%)	-	-
11	客户 H	飞行器零部件制造	1420.84 (9.16%)	642.52	69.04	317.83
12	Jabil Circuit Inc	电子产品、航空航天零部件制造	1300.67 (8.39%)	67.31	164.05	48.84
13	华翔医疗		691.72 (4.46%)	470.11	144.06	309.14
14	FKM Sintertechnik	原型模型、配件和系列终端产品	670.26 (4.32%)	306.59	141.43	45.17
	小计		4730.70 (30.51%)	9102.65 (41.89%)	17719.18 (53.04%)	9003.63 (51.10%)

资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

行业简析

全球增材制造行业规模扩张迅速，公司设备处于国内领先地位

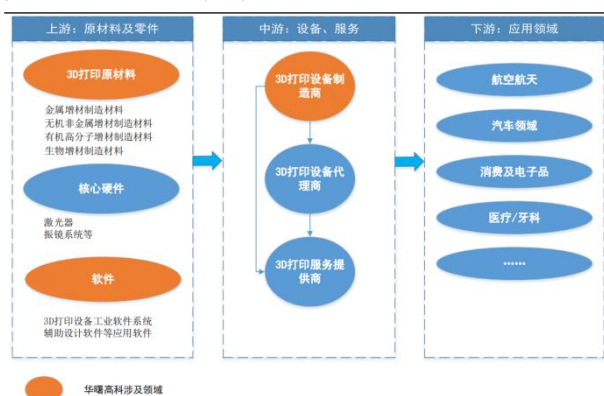
增材制造技术起源于美国。1940 年，Perera 提出了切割硬纸板并逐层粘结成三维

地形图的方法。1988 年美国科学家 Hull 获得光固化技术的发明专利，并成立了全球首家增材制造公司 3D Systems。

3D 打印通常作为增材制造（Additive Manufacturing；AM）的同义词。行业上游为原材料及零件，包括 3D 打印原材料、核心硬件和软件等，中游为设备制造和打印服务，下游为航空航天、汽车、医疗、消费及电子产品等应用领域。华曙高科主要生产 3D 打印设备以及高分子粉末材料，业务领域位于行业的中、上游。

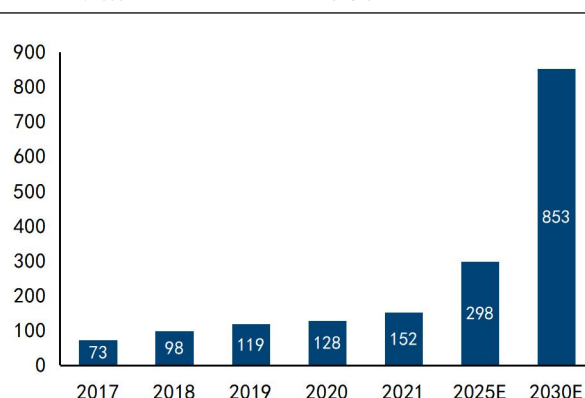
据 Wohlers Associates Inc. 统计，2021 年全球增材制造产值（包括产品和服务）达 152.44 亿美元，同比增长 19.5%。其中，增材制造产品产值 62.29 亿美元，同比增长 17.5%；增材相关服务产值 90.15 亿美元，同比增长 20.9%。预计到 2025 年，全球增材制造产值将达 298 亿美元；2030 年将达到 853 亿美元。

图10：3D 打印产业链示意图



资料来源：公司招股意向书，国信证券经济研究所整理

图11：全球增材制造产业市场规模（亿美元）



资料来源：Wohlers Report 2022，国信证券经济研究所整理

中游设备领域，2021 年全球增材制造设备（不含维保、备件、软件）销售收入 31.74 亿美元，同比增长 13.4%。全球工业级增材制造设备销量（指面向工业且售价 5000 美元及以上的设备）从 2012 年的 6 千余台增至 2021 年的 2.6 万余台，CAGR14.45%。其中，金属增材制造设备销量 2021 年超 2300 台，近十年 CAGR 达 31.6%；工业级高分子增材制造设备的销量 2021 年超 23800 台，近十年 CAGR 为 13.6%。

美国、德国、中国的增材制造设备制造商数量位列全球前三。德国 EOS 成立于 1989 年，专注金属与高分子工业增材制造技术（SLM、SLS）的研发生产销售，是目前全球最大的金属增材制造设备提供商；SLM Solutions、3D Systems 等同样起步较早；GE、HP 等发展迅速。

华曙高科金属 3D 打印设备的竞争对手包括 EOS、SLM Solutions、铂力特、鑫精合等；高分子 3D 打印设备主要竞争对手包括 EOS、HP、3D Systems。与海外竞争对手相比，公司在业务体量、行业经验、品牌影响力、资源网络、业务覆盖面等方面有一定差距。全球市占率上，华曙高科约 1.42%；SLM Solutions 约 2.15%；3D Systems 约 6.89%。

表4: 3D 打印设备主要公司及营收规模 (亿元)

公司名	主要增材设备技术路线	2021 年营收	2021 年设备营收
EOS (德国)	SLM、SLS	-	-
SLM Solutions (德国)	SLM	5.43	4.16
3D Systems (美国)	SLM、SLS	39.13	13.90
华曙高科 (中国)	SLM、SLS	3.34	2.92
铂力特 (中国)	SLM、LSF、WAAM	5.52	2.18

资料来源: 华经情报网, 国信证券经济研究所整理

在 3D 打印技术发展早期, 行业内企业普遍采用闭源模式, 有利于确保设备与打印质量的稳定性、降低设备维护、售后服务等方面的成本和难度, 是设备制造商维护其市场份额的一项手段。但该模式下用户使用成本高、使用灵活度低, 一定程度上造成了市场长期垄断。EOS、3D System 早期采用闭源模式, 目前采用部分开源/付费开源模式; HP 仍采用闭源模式, 设备与材料、工艺包进行绑定; SLM Solutions、铂力特、易加三维均采用开源模式。得益于开源模式逐渐成为主流, 全球出增材制造设备制造商正加速涌现。华曙高科目前在软件、3D 打印工艺、设备与材料方面均采用开源模式, 更易满足客户的个性化需求, 助力客户降本增效。

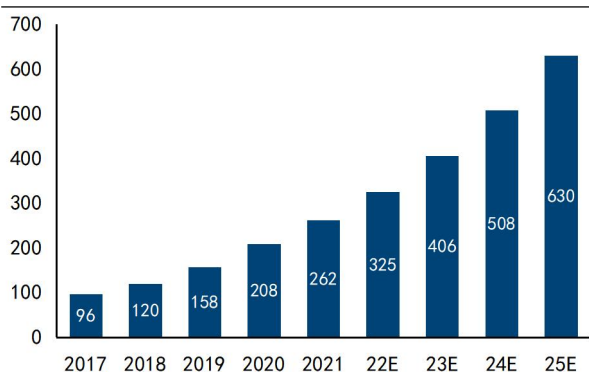
表5: 华曙高科开源的具体内容

项目	开源的具体内容
软件	多类核心关键技术参数的深度开放, 用户可在设备上根据自身需求对该等参数进行灵活调节。
工艺	烧结工艺通常包含各类技术参数。通过对公司提供的开放参数进行自由调节来调整工艺, 以获得适配自身需求的新工艺, 而无需因工艺受限向发行人另行购置工艺包
设备与材料	公司的设备与材料之间不绑定, 用户可在公司设备上自由使用第三方材料或用户自研材料

资料来源: 公司公告, 国信证券经济研究所整理

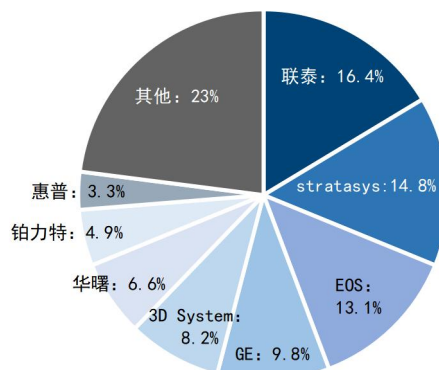
中国增材制造行业虽起步较晚, 但已日渐成熟、快速增长。产业结构上, 3D 打印设备规模占比达 45.0%, 3D 打印服务和 3D 打印材料规模占比超 25%。规上企业由 2016 年的 20 余家增至 2021 年的 100 余家, 其中营收超 1 亿的有 40 余家、上市公司 (含新三板) 22 家。据《2021 年中国增材制造产业发展调研报告》统计, 2021 年中国工业增材制造企业营收达 265 亿元, 近四年复合增速超 30%, 高于 20.4% 的全球同期增速。2021 年中国设备安装量占全球 10.6%, 为仅次于美国的第二大市场。设备存量上, 上海联泰份额 16.4% 排名第一, 华曙高科 6.6% 位列第二。

图 12: 中国增材制造产业规模 (亿元)



资料来源: 华经产业研究院, 国信证券经济研究所整理

图 13: 2021 年中国市场主流 3D 打印设备厂商市占率

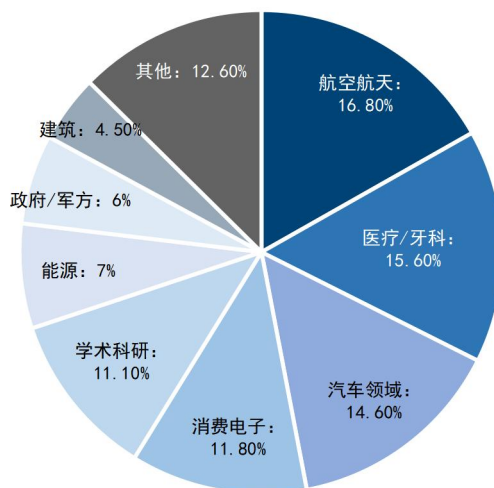


资料来源: 中商情报网, 国信证券经济研究所整理

在下游应用中, 3D 打印可制作航空航天高精密零件, 包括商用航空发动机零部件、军机机身部件、飞机风管、舱内件等。汽车行业是最早使用 3D 打印技术的行业之

一，已覆盖汽车设计、零部件开发、内外饰应用等方面，可实现无模具设计和制造，并向打造整车方向拓展。医疗领域，3D 打印的可个性化定制特点使其迅速推广，用于制造医疗模型、手术导板、外科/口腔科植入物、康复器械等，以及生物 3D 打印人体组织、器官等。

图14：2021 年增材制造主要下游领域



资料来源：Wohlers Report 2022，国信证券经济研究所整理

公司 2019 年 2 月在上海 TCT 展会上首次发布了 Flight 3D 打印技术，在效率、产能、打印细节品质方面刷新同类技术记录，将 SLS 工艺带到了新阶段。该技术采用 500W 光纤激光器（取代了功率 100W 左右、光斑较大、稳定性较差的 CO2 激光器）作为能量源对高分子材料进行烧结。更高的功率密度使高分子粉末在更短时间内被完全烧结，产能较传统 SLS 工艺提高了数倍，较 HSS 高速烧结工艺提高了 3 倍，满足大批量生产的需求。此外，该技术的光斑更小，使打印精度更高、整体工件烧结能量更均匀、层厚极限在 0.06-0.3mm，保证了整个工件机械性能的均一性。

2020 年，位于中国玩具之都汕头澄海的玩具制造厂远之航，引入了华曙高科 Flight 3D 打印技术，缩短了新品研发周期。采用该技术打印的遥控飞机外壳无需专门的支撑结构，重量比同类 SLA 工件轻 20%—40%。

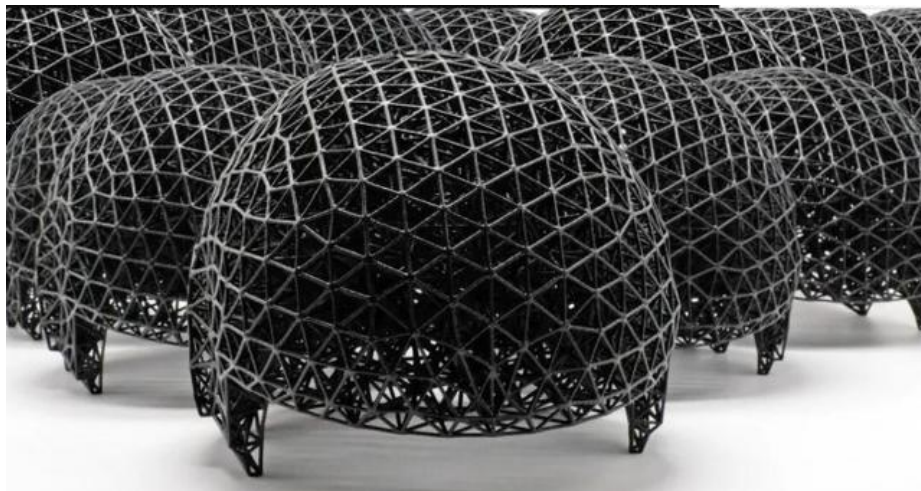
表6：Flight 高分子光纤激光烧结技术 VS 传统方式

	传统生产方式	Flight 高分子光纤激光烧结技术
迭代周期	≥30 天	≤7 天
部件精度	手工开模，有误差	一体成型，最小可达 0.3 毫米薄壁极限
生产成本	开模约 2-8 万	小批量生产成本仅为传统生产成本的 1/5
库存成本	实物库存量大	无需库存，减少浪费

资料来源：南极熊 3D 打印网，国信证券经济研究所整理

2022 年，公司采用双激光 Flight 3D 打印技术与万华化学新型 TPU 材料，为冬奥会国家雪车队运动员量身定制了 25 套雪车头盔内衬。通过 3D 打印与碳纤维外壳技术制作的雪车头盔，重量仅 1.1 千克，较此前国家队使用的传统头盔减少了 500 克；2 个雪车头盔内衬仅需 7.5 个小时便打印完成。

图15: 华曙高科为冬奥会国家雪车队生产的雪车头盔内衬

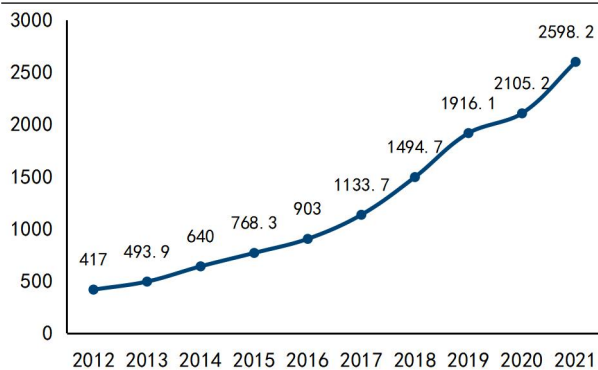


资料来源: 3D Science Valley, 国信证券经济研究所整理

打破海外尼龙 12 粉末垄断，实现从原材料端的全国产化

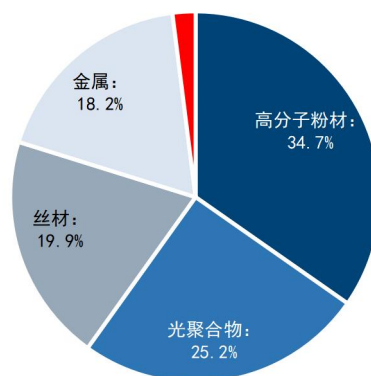
据 Wohlers Associates Inc. 统计，2021 年全球 3D 打印材料耗用量达 25.98 亿美元，同比增长 19.5%。其中，高分子聚合物粉末市场份额达 9.02 亿美元（占比 34.7%），首次超过光聚合物达到第一。其中聚酰胺（简称 PA，俗称尼龙）是粉末床熔融工艺（SLS）中应用最普遍的高分子材料。根据其对 3D 打印材料供应商的访谈，2021 年有 48.9% 的受访材料供应商表示，尼龙是最赚钱的高分子材料。

图16: 全球 3D 打印材料耗用价值总量（百万美元）



资料来源: Wohlers Report 2022, 国信证券经济研究所整理

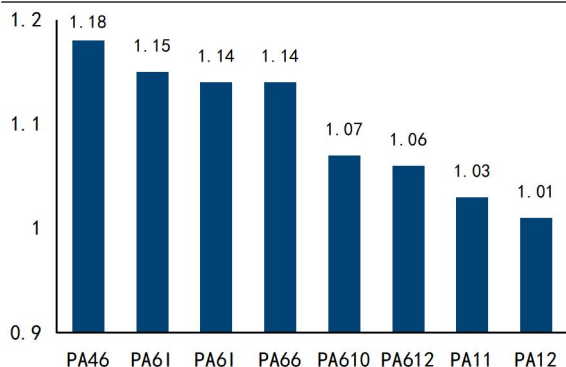
图17: 2021 年全球各类 3D 打印材料耗用价值量占比



资料来源: Wohlers Report 2022, 国信证券经济研究所整理

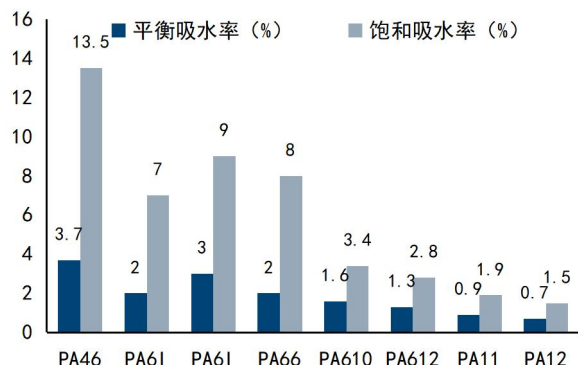
在各类尼龙材料中，尼龙 12 粉末具有高流动性、低静电、低密度、低吸水性、熔点适中、制品的高尺寸精度等优秀性能，逐步成为工程塑料 3D 打印的优选材料，适用于 SLS 技术路线。

图18: 尼龙 12 密度与尼龙家族其他材料比较 (g/cm³)



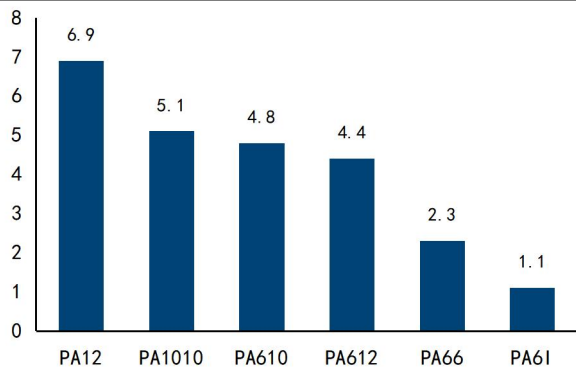
资料来源: 资讯 AD 知识分享, 国信证券经济研究所整理

图19: 尼龙 12 吸水率与家族其他材料比较



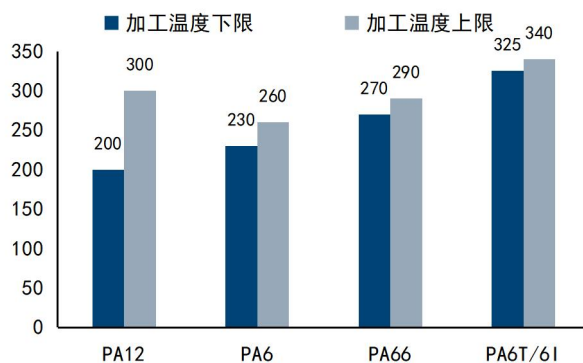
资料来源: 资讯 AD 知识分享, 国信证券经济研究所整理

图20: 零下 30°C 时尼龙 12 的缺口冲击强度 (KJ/m²)



资料来源: 资讯 AD 知识分享, 国信证券经济研究所整理

图21: 不同类型尼龙加工温度窗口对比 (°C)



资料来源: 资讯 AD 知识分享, 国信证券经济研究所整理

尼龙 12 由德国德固赛公司 (赢创工业前身) 于 20 世纪 70 年代率先实现工业化生产。目前, 全球范围内尼龙 12 的产能主要掌握在赢创、阿珂玛、艾曼斯、宇部兴产手中 (其中赢创拥有全球近 50% 产能), 四大厂商已牢牢掌握生产技术超半个世纪, 壁垒极高。高分子粉床熔融设备领域内, EOS、惠普、3D Systems 使用的高分子粉膜材料主要基于赢创的尼龙 12 粉末二次开发而来。国内万华化学自 2012 年起布局尼龙 12 材料, 已于 2022 年 10 月实现 4 万吨投产并产出合格产品, 有望打破国外的长期垄断。

为打破材料受制于人的局面, 许小曙博士回国创业, 率先突破了赢创的 PA12 粉末材料的垄断, 成功开发并量产了从原材料端全国产化的首款类尼龙 12 粉末材料 FS3200PA, 开辟了全新的材料技术路线, 使材料及成品价格下降一半。

2022 年 5 月, 公司的 FS3201PA-F 通过了生物相容性测试, 可直接与皮肤接触, 不会对人类身体健康造成二次伤害。是继 FS3300PA 材料后第二款通过该测试的高分子 3D 打印 PA12 类材料, 有望推动在医疗领域的应用。

表7: 公司各种 PA12 类粉末材料的特点与应用领域

高分子材料型号	特点	应用领域
FS3300PA	韧性好, 耐热性能好, 吸水少, 耐腐蚀, 表面质量好, 易喷漆, 成型过程稳定, 尺寸稳定性好, 生物相容性好。 · 适合功能件验证, 小规模生产, 替代 CNC 和注塑件	汽车、航空航天、医疗、手板、消费品
FS3401GB	刚性耐热性能好, 成型过程稳定, 尺寸稳定性好, · 适合功能件验证, 小规模生产, 替代 CNC 和注塑件	特别适合汽车, 家用电器, 手板
FS3250MF	韧性好, 耐热性能优异	汽车、电子电器、消费品
FS3150CF	比强度高, 刚性优异, 耐热性能优异, · 适合轻量化应用	特别适合汽车, 摩托车, 航空航天
FS3300PA-F	目前市场上使用最普遍最成熟的 Flight 尼龙 12 类材料, 表面质量好, 成型速度快, 综合性能优异。 · 适用于大部分的应用场合	汽车、航空航天、电器
FS3401GB-F	为 Flight 玻璃微珠加强材料, 刚性更优异。 · 非常适合作为结构支撑功能零件或者壳体, 例如电动工具外壳等	汽车、航空航天、电器、消费品
FS3201PA-F	制件机械性能出色, 超高加工精度和细节分辨率, · 适合高性能件、薄壁件应用	汽车、航空航天、电器、消费品

资料来源: 上海安世亚太汇智科技股份有限公司官网, 华曙 3D 打印, 国信证券经济研究所整理

募投项目

本次 IPO, 公司计划募集资金 6.64 亿元投入 3 个建设项目。

1. 增材制造设备扩产项目: 扩大公司生产场地, 建设满足大型设备制造需求的超高厂房, 同时合理规划场地, 增加生产人员, 提高公司设备整体交付能力。项目建成达产后预计新增 381 台 3D 打印设备产能, 建设期为 2 年。
2. 研发总部及产业化应用中心项目: 打造面向多样化应用场景的增材制造产业化应用研究中心, 扩大公司研发场地, 改善研发人员的工作环境, 助力公司引进和培养高端人才。同时不断优化研发设备、加深研发的深度和广度, 提升公司整体研发水平。项目建设期 3 年。
3. 增材制造技术创新(上海)研究院建设项目: 成立上海华曙子公司, 利用当地人才与产业集群优势, 布局新一代增材制造技术研究, 保持全行业技术领先实力。项目建设期 3 年。

表8: 日联科技募投项目

序号	项目名称	总投资金额(万元)	拟投入募集资金(万元)
1	增材制造设备扩产项目	32940.50	32940.50
2	研发总部及产业化应用中心项目	28385.48	28385.48
3	增材制造技术创新(上海)研究院建设项目	5069.63	5069.63
合计		66395.61	66395.61

资料来源: 公司招股意向书, 国信证券经济研究所整理和预测

可比公司情况

公司主要从事金属与高分子 3D 打印设备、高分子 3D 打印材料的生产、研发、销售与服务, 其中金属 3D 打印设备销售占比较高。所属细分行业为: 通用设备制造

业（C34）-其他通用设备制造业（C349）中的增材制造装备制造（C3493）。

从事与公司相同或类似业务的可比上市公司主要包括 A 股上市公司铂力特、纽约证券交易所上市公司 3D Systems（DDD）、法兰克福证券交易所上市公司 SLM Solutions（AM3D），华曙高科的综合毛利率在三家公司中最高。考虑到不同市场对同类业务公司的估值不同，选择铂力特与冷喷涂增材制造与服务的超卓航科为可比公司。从业务上看超卓航科可比性较差。截至 2023 年 4 月 14 日，可比公司 2022 年平均市盈率为 138.6 倍，2023 年一致预期市盈率平均为 57.1 倍。

表9: 可比公司财务数据与估值表现（亿元，截至 2023 年 4 月 14 日收盘数据）

股票代码	公司简称	21 年营收	21 年归母	22 年营收	近三年营收复合增速	22 年归母	近三年归母净利润复合增速	静态 PE 2022 (倍)	静态 PE 2023E (倍)	总市值 (亿元)	股价 (元)
688333.SH	铂力特	5.52	-0.53	9.18	41.8%	0.79	2.3%	201.54	61.86	160.22	140.30
688237.SH	超卓航科	1.41	0.71	1.48	42.4%	0.60	77.2%	75.56	52.24	45.03	50.25
平均								138.55	57.05		
688433.SH	华曙高科	3.34	1.17	4.57	43.3%	1.00	76.9%	110.88		110.42 (发行市值)	26.66 (发行价)

资料来源：WIND，公司招股意向书，国信证券经济研究所整理；注：PE2023E 采用 Wind 一致预期

风险提示

风险提示 1：技术上，增材制造装备关键核心器件依赖进口、新兴行业或领域产业化应用风险、技术路线替代的风险、核心技术泄密和技术人才流失、技术迭代及产品研发失败风险；

风险提示 2：经营上，贸易摩擦风险、市场竞争风险、海外市场环境变化风险、原材料价格与汇率波动风险。

风险提示 3：财务上，毛利率下降风险、应收账款回款风险、存货跌价风险、汇率风险、税收优惠政策变化风险、新增固定资产折旧风险。

免责声明

分析师声明

作者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，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

国信证券投资评级

类别	级别	说明
股票 投资评级	买入	股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	股价表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	卖出	股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	行业指数表现介于市场指数 $\pm 10\%$ 之间
	低配	行业指数表现弱于市场指数 10%以上

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。 ，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中所提及的意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层

邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层

邮编：100032