# 关于西安铂力特增材技术股份有限公司

# 向特定对象发行股票申请文件

# 的审核问询函的回复

**保荐机构（主承销商）**

中信建投证券股份有限公司
CHINA SECURITIES CO.,LTD.

（北京市朝阳区安立路 66 号 4 号楼）

**二〇二三年五月**

**上海证券交易所：**

贵所于 2022 年 11 月 4 日出具的《关于西安铂力特增材技术股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函》（上证科审（再融资）〔2022〕263 号）（以下简称“审核问询函”）已收悉。西安铂力特增材技术股份有限公司（以下简称“铂力特”、“发行人”、“公司”）与中信建投证券股份有限公司（以下简称“中信建投证券”、“保荐机构”）、信永中和会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“会计师”、“申报会计师”）、北京金诚同达律师事务所（以下简称“发行人律师”）等相关方，本着勤勉尽责、诚实守信的原则，就问询函所提问题逐条进行了认真讨论、核查和落实，现回复如下，请予审核。

关于回复内容释义、格式及补充更新披露等事项的说明：

1、如无特殊说明，本问询函回复中使用的简称或名词释义与《西安铂力特增材技术股份有限公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票募集说明书》（以下简称“募集说明书”）中的含义相同。

2、本问询函回复中，若合计数与各分项数值相加之和在尾数上存在差异，均为四舍五入所致。

| 字体 | 释义 |
| --- | --- |
| **黑体（加粗）** | **《问询函》中所列问题** |
| 宋体（不加粗） | 对《问询函》的回复、中介机构核查意见 |
| **楷体加粗** | **对募集说明书的修改、补充** |
| **楷体加粗** | **对本问询函回复的修改、补充** |

# 目 录

问题 1、关于本次募投项目.....4
问题 2、关于前次募投项目.....51
问题 3、关于融资规模与效益测算.....62
问题 4、关于经营情况.....95
问题 5、其他.....159
附：保荐机构关于发行人回复的总体意见.....178

**问题 1、关于本次募投项目**

**根据申报材料：1）2019 年至 2021 年，公司航空航天领域收入占主营业务收入比重均超过 50%，在医疗、模具、汽车等应用领域也实现了批量销售；2）公司本次募集资金拟用于“金属增材制造大规模智能生产基地项目”（以下简称金属增材生产基地项目）和补充流动资金；3）2021 年 7 月公司对外公告，投资不超过 20 亿开展“金属增材制造产业创新能力建设项目”（以下简称创新能力建设项目），2022 年 8 月，对购置土地面积、实施地点及部分项目内容方面进行变更；4）公司前次募投项目“金属增材制造智能工厂建设项目”，与公司自筹的创新能力建设项目、本次募投项目均围绕公司主营业务开展，且实施地点均为西安市高新区；5）报告期内 3D 打印定制化产品产用率逐年下降；2022 年 1-6 月 3D 打印定制化产品产能利用率偏低；报告期内 3D 打印原材料产能利用率为 86.00%、92.26%、86.97%和 86.02%，产销率均低于 20%；6）本次募投项目达产后，将新增金属增材制造定制化产品打印机时 160.38 万小时、金属增材制造粉末产能 800.00 吨，报告期末发行人 3D 打印原材料产能仅为 120.00 吨。**

**请发行人说明：（1）发行人所处行业的竞争格局和行业发展趋势；区分下游应用领域，说明报告期内公司的收入构成及其占比、市场规模和技术差异、技术储备和未来发展规划；（2）本次募投项目生产的具体产品类别及对应应用领域，属于成熟产品还是新产品；结合产品构成、应用场景差异、目标客户和对应产能等情况，说明本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、现有业务的区别与联系；（3）创新能力建设项目实施进展及未来进度安排，自筹资金来源，项目实施是否存在重大不确定性；（4）在部分产品产能利用率下降、产销率较低、已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设的必要性及合理性；（5）结合客户认证、在手订单和市场空间以及公司现有产能和前次募投项目、创新能力建设项目新增产能，说明本次募投项目新增产能是否能够充分消化以及是否属于重复投资。**

**请保荐机构对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

一、发行人说明

（一）发行人所处行业的竞争格局和行业发展趋势；区分下游应用领域，说明报告期内公司的收入构成及其占比、市场规模和技术差异、技术储备和未来发展规划

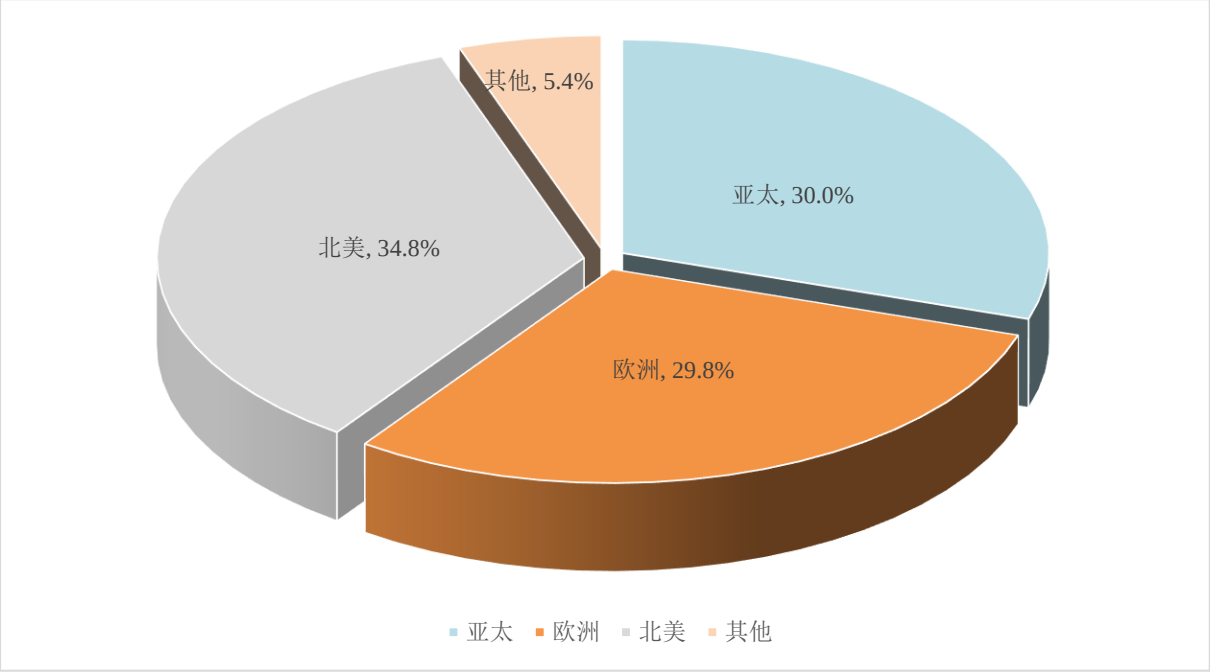
**1、发行人所处行业的竞争格局和行业发展趋势**

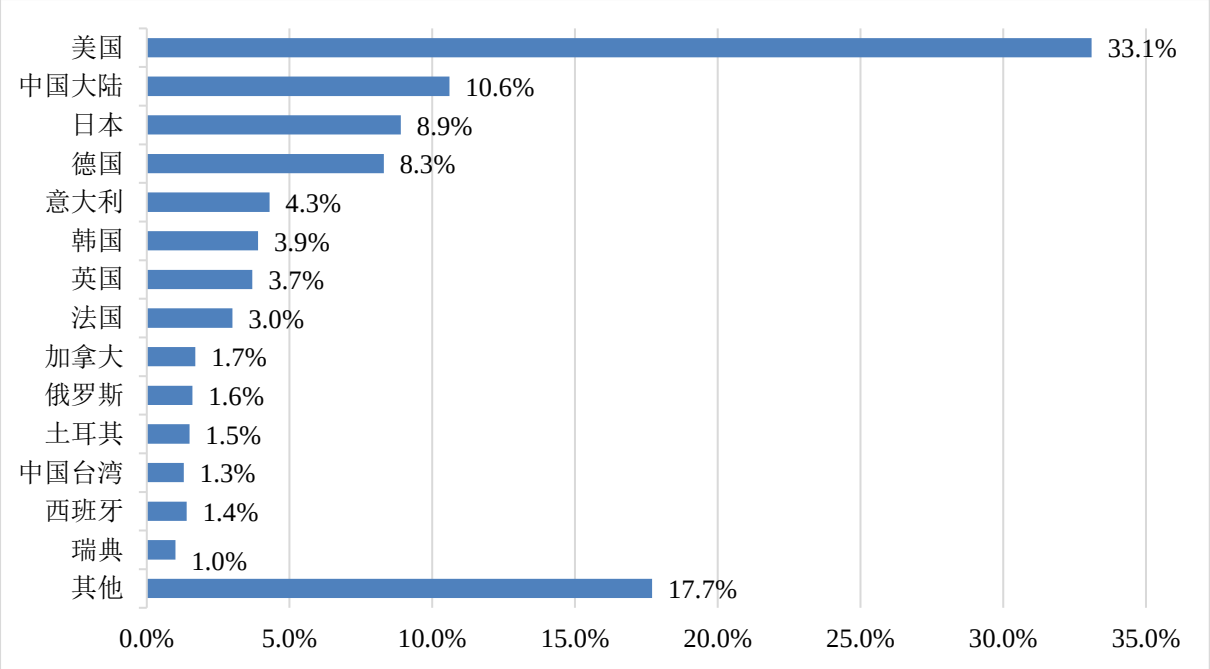
（1）行业竞争格局

①国家层面

当前，全球 3D 打印市场主要集中在北美、欧洲和亚太地区三个地区。这三个地区的 3D 设备累计装机量占到了全球的 95%，其中约 35%在北美（美国为主），欧洲和亚太地区各占近 30%。美国、中国、日本和德国四个国家累计装机量排名前列。

**全球增材制造设备装机量分布格局**






资料来源：Wohlers Associates

全球增材制造产业已基本形成了美、欧等发达国家和地区主导，亚洲国家和地区后起追赶的发展态势。美国率先将增材制造产业上升到国家战略发展高度，引领技术创新和产业化。欧盟及成员国注重发展金属增材制造技术，产业发展和技术应用走在世界前列。俄罗斯凭借在激光领域的技术优势，积极发展激光增材制造技术研究及应用。日本全力振兴增材制造产业，借助增材制造技术重塑制造业国际竞争力。




②企业层面

3D 打印行业内部的竞争主要分为技术之间的竞争和公司之间的竞争。行业发展初期，各项技术独立发展，市场也相对独立，企业之间不存在竞争关系。随着技术的发展，应用面扩大，不同技术之间开始竞争。当行业整合加剧，单一技术企业数量减少，技术间的竞争逐渐转变为少数拥有多项技术的企业之间的竞争。行业内的其他主要企

业情况如下：

金属 3D 打印设备领域：

A.德国 EOS

德国 EOS 成立于 1989 年，是金属和高分子材料工业 3D 打印的领导者。EOS 公司现在已经成为全球最大的金属增材制造设备提供商，产品类型覆盖增材制造设备、打印服务、材料、工艺和咨询服务等。

B.德国 SLM Solutions

德国 SLM Solutions 集团是世界领先的金属激光增材制造设备生产商及服务提供商，法兰克福上市公司。一直以来 SLM Solutions 专注于 SLM 技术相关的高新技术研发及产业化，公司同时也是该技术领域的先驱之一，为客户提供具有高自由度形态部件的设计和制造方法，适用于个性化定制及批量的部件生产，产品类型覆盖增材制造设备、原材料、打印及软件服务。

C.美国 GE 增材

GE 通过全球并购实现从增材制造应用向增材制造装备及服务供应商转变。GE 公司 2010 年开始布局增材制造技术，通过不断并购实现从增材制造用户方到服务提供方的转变。2016 年，GE 公司成功收购瑞典 Arcam 公司和德国 Concept Laser 公司，成为金属增材制造领域的佼佼者，并在航空发动机领域实现了增材制造零部件的规模化应用。

D.美国 3D Systems

3D Systems 成立于 1986 年，纽约证券交易所上市企业，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。主要技术路线包括材料挤出、激光烧结、光固化成形及 3DP 等多种，可选材料包括塑料、金属、陶瓷等多种。

E 雷尼绍公司（Renishaw）

雷尼绍是世界领先的工程科技公司之一，在精密测量和医疗保健领域拥有专业技术。公司向众多行业和领域提供产品和服务，从飞机引擎、风力涡轮发电机制造，到

口腔和脑外科医疗设备等。此外，公司是英国唯一一家设计和制造工业用金属增材制造设备的公司，产品覆盖增材制造设备、金属粉末材料、辅助设备和软件及专业打印和技术服务咨询等。

F 湖南华曙高科

湖南华曙高科成立于 2009 年，注册资本 **41,416.88 万元人民币**，注册地位于湖南省长沙市，专注于工业级增材制造设备的研发、生产与销售，致力于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 3D 打印材料、工艺及服务。

金属 3D 打印产品领域：

A 飞而康

飞而康成立于 2012 年 8 月，注册资本 26,021.60 万元人民币，注册地位于江苏省无锡市，主要从事 3D 打印零部件制造、金属球型粉末生产、热等静压件制造等，所生产的 3D 打印零部件主要应用于航空航天、医疗器械、海洋船舶、化工、汽车等行业。

B 鑫精合

鑫精合成立于 2015 年 11 月，注册资本 6,085.998619 万元人民币，注册地为北京市昌平区，主要从事复杂金属定制化产品制造、原材料制备、增材设备制造与销售、软件定制开发与销售、技术咨询与服务等。鑫精合主要产品面向航天航空、航海、核电等领域。

金属 3D 打印原材料领域：

A 中航迈特

中航迈特成立于 2014 年 2 月，注册资本为 1,932.094837 万元人民币，注册地位于北京市经济技术开发区，公司主要从事航空航天金属粉末材料及零部件的研发和生产，主要产品包括钛合金粉末、高温合金粉末、高强铝合金粉末和医用钴铬合金等，所采用的粉末生产工艺包括气雾化法和等离子旋转电极法。

B 德国 TLS TechNIK

TLS TechNIK 成立于 1994 年，是著名的高品质钛合金粉末供应商，为全球 3D 打印市场提供钛合金粉末已经有 20 多年的历史，其采用惰性气体雾化技术制备高品质钛合金球形粉末，生产工艺成熟稳定。其生产的钛合金粉末主要用于粉末床融合（PBF）、电子束熔化（EBM）及激光熔覆和金属注射成形（MIM）技术下的 3D 打印制造过程。

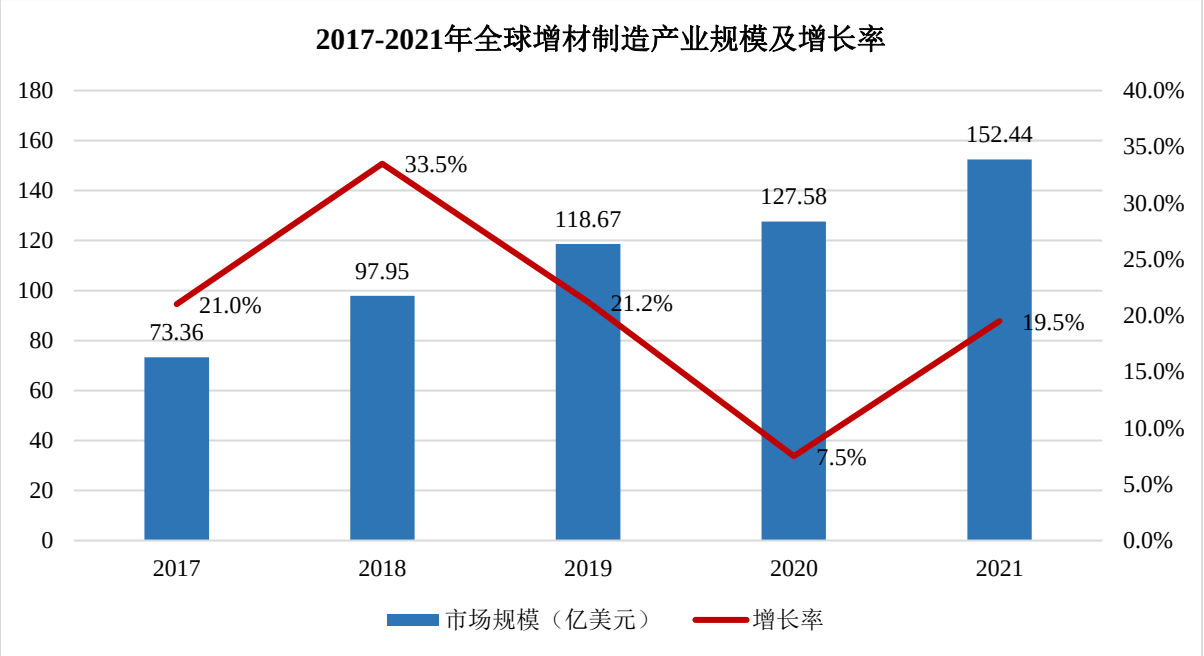
总体来看，增材制造行业整体保持快速发展，并在未来仍有广阔的市场空间，目前行业内企业规模普遍较小，尤其国内已上市企业较少，市场的高速增长完全可以容纳更多的企业参与竞争，率先形成规模化生产能力的企业将在快速增长的市场中取得优势。

（2）发行人所处行业的发展趋势

①产业规模持续扩大，中国市场潜力巨大

A.全球 3D 打印市场进入快速发展期，金属增材制造细分赛道发力

经过多年发展，增材制造产业进入加速成长期，近五年增材制造行业在全球范围内整体呈现增长态势。2020 年全球增材制造产业的行业增长率有所放缓，但 2021 年增材制造行业恢复快速增长态势。根据《Wohlers Report 2022》报告显示，2021 年全球增材制造市场规模（包括产品和服务）达到 152.44 亿美元，同比增长 19.5%，2017-2021 年的年复合增长率为 20.06%。其中，产品（包括增材制造设备销售及升级、增材制造原材料、专用软件、激光器等）市场规模为 62.29 亿美元，同比增长 17.5%，服务（包括增材制造零部件打印、增材制造设备维护、技术服务及人员培训、增材制造相关咨询服务等）收入为 90.15 亿美元，同比增长 20.9%。



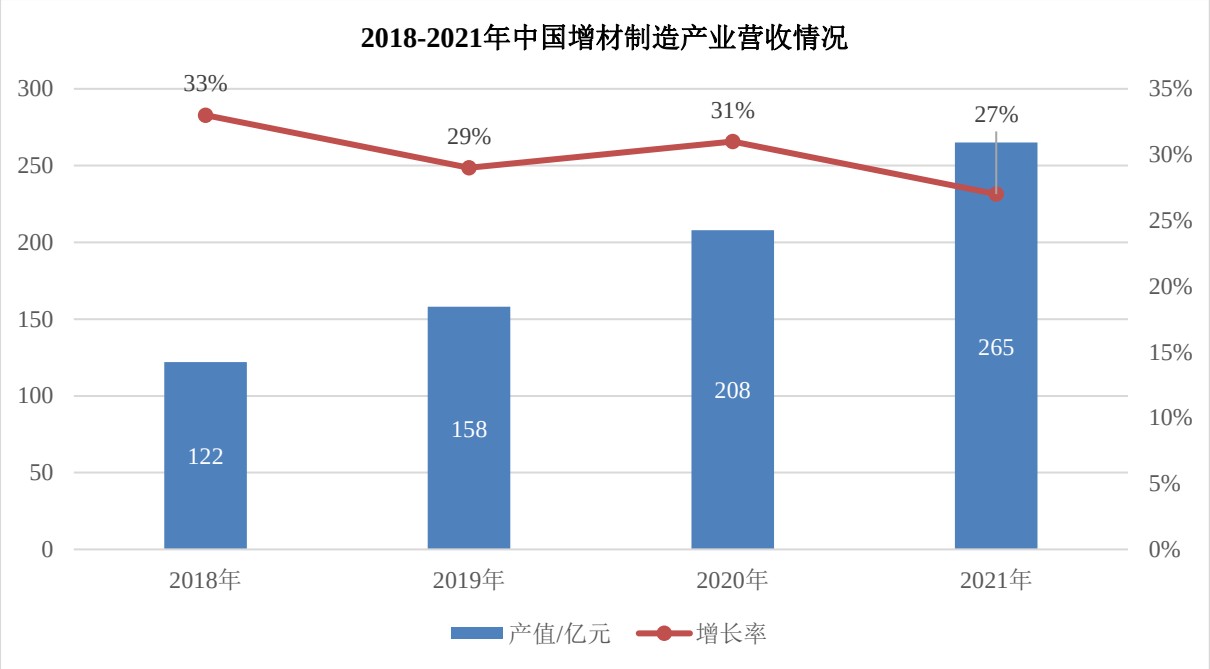

资料来源：Wohlers Associates: Wohlers Report 2022

根据《Wohlers Report 2022》预测，到 2025 年增材制造收入规模较 2021 年将增长近 2 倍，达到 298 亿美元，到 2031 年增材制造收入规模将较 2021 年增长 5.6 倍，达到 853 亿美元。

B.增材制造产业在我国发展迅速

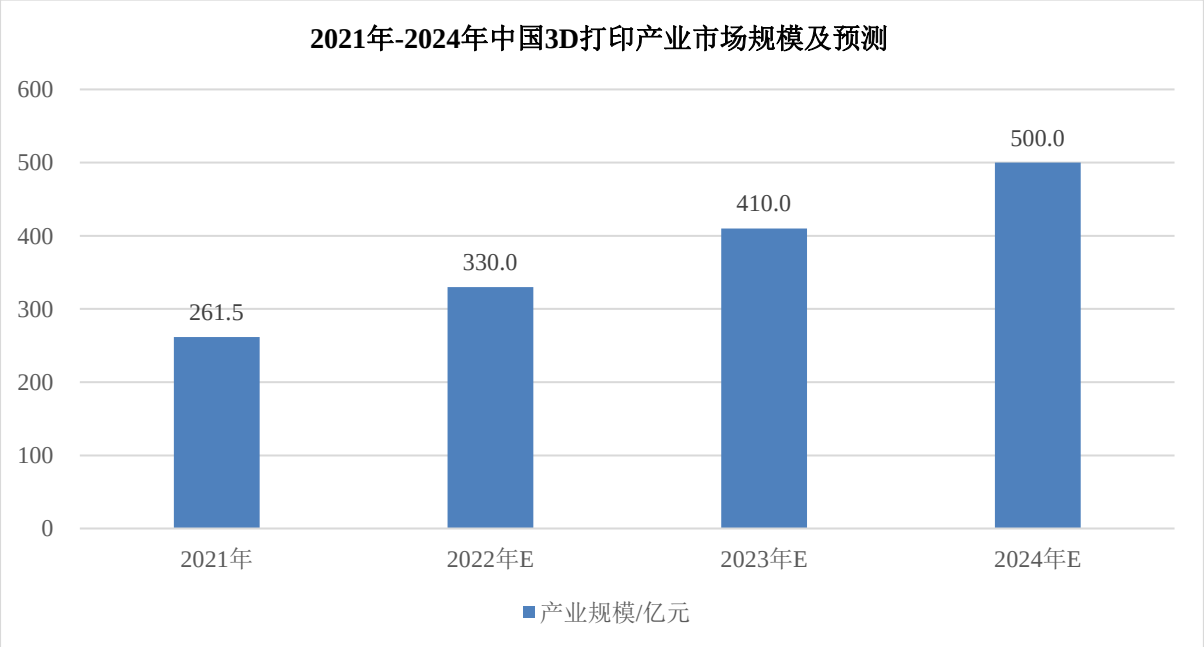
中国增材制造行业相对欧美国家起步较晚，在经历了初期产业链分离、原材料不成熟、技术标准不统一与不完善及成本昂贵等问题后，当前中国增材制造产业已日趋成熟，市场呈现快速增长趋势。

近年来，随着我国增材制造技术的不断成熟，产业总收入持续增加，优势企业发展壮大。据中国增材制造产业联盟估算，2021 年我国增材制造企业营收约为 265 亿元，近四年平均增长率约为 30%，较全球年均复合增长率高出约 10 个百分点。据中国增材制造产业联盟对 50 家规上企业的经营数据调研统计显示，2021 年，50 家规上企业总营收达 91.21 亿元，比 2020 年的 65.54 亿元增加近 30 亿元，同比增长 39.2%。




资料来源：中国增材制造产业联盟

我国高度重视增材制造产业发展，不断加大对增材制造产业的投入。同时，中国 3D 打印市场应用程度不断深化，在各行业均得到了越来越广泛的应用，未来几年增材制造市场仍将处于快速增长阶段。根据赛迪顾问预测，未来三年中国 3D 打印产业复合增长率为 24.1%，2024 年产业规模高速增长至 500 亿元。




资料来源：赛迪顾问

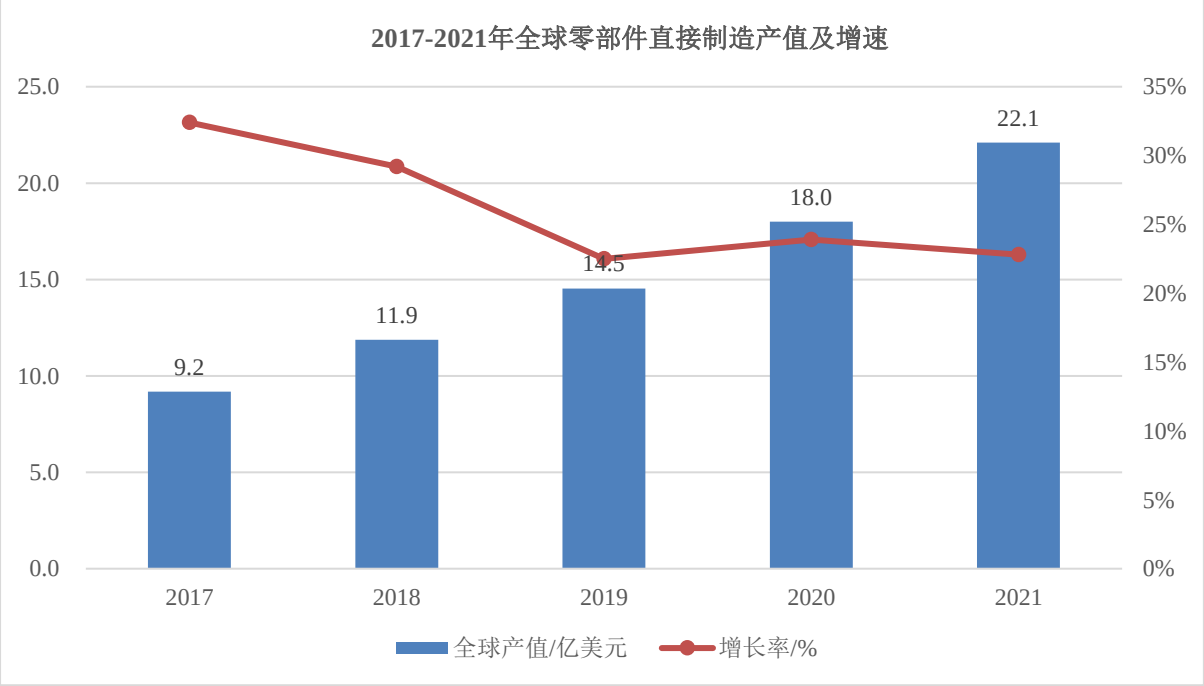
目前，我国增材制造产业在国际上已进入第一梯队。根据《Wohlers Report 2022》显示，2021 年中国增材制造设备装机数量占全球 10.6%，位列第二。2021 年 Wohlers

Associates 在全球范围内跟踪调查的 266 家工业级增材制造设备厂商中，中国有 37 家，同比增长 11 家，在全球范围内位列第三。2021 年中国生产的设备数量约为 288 万台，同比增长 13.3%。

②下游应用水平持续提升，直接制造应用扩大，规模化生产成为可能

近年来，增材制造技术的应用领域逐步拓宽，越来越多的企业将其作为技术转型方向，用于突破研发瓶颈或解决设计难题，助力智能制造、绿色制造等新型制造模式。增材制造目前已被广泛应用于航空航天、模具制造、医疗研究、汽车制造、能源动力、轨道交通、船舶制造、电子工业等领域，并逐渐被尝试应用于更多的领域中。与此同时，在各自领域中应用的深度不断被拓展。尤其是在航空航天、模具制造、电子工业、汽车制造、船舶制造以及医疗器械等领域对金属增材制造的需求持续保持旺盛增长趋势，应用端呈现快速扩展态势。

增材制造应用方式正逐步从原型设计走向直接制造，使批量生产成为可能。相较于传统制造工艺，增材制造技术摆脱了对模具的依赖，具备缩减成本和交货时间、加快产品的上市周期等优势，可实现柔性制造、分布式制造等制造模式，越来越多的企业将其用于直接制造。根据《Wohlers Report 2022》显示，2021 年，零部件直接制造的产值为 22.1 亿美元，同比增长 22.8%，近五年增长率均超过 20%。



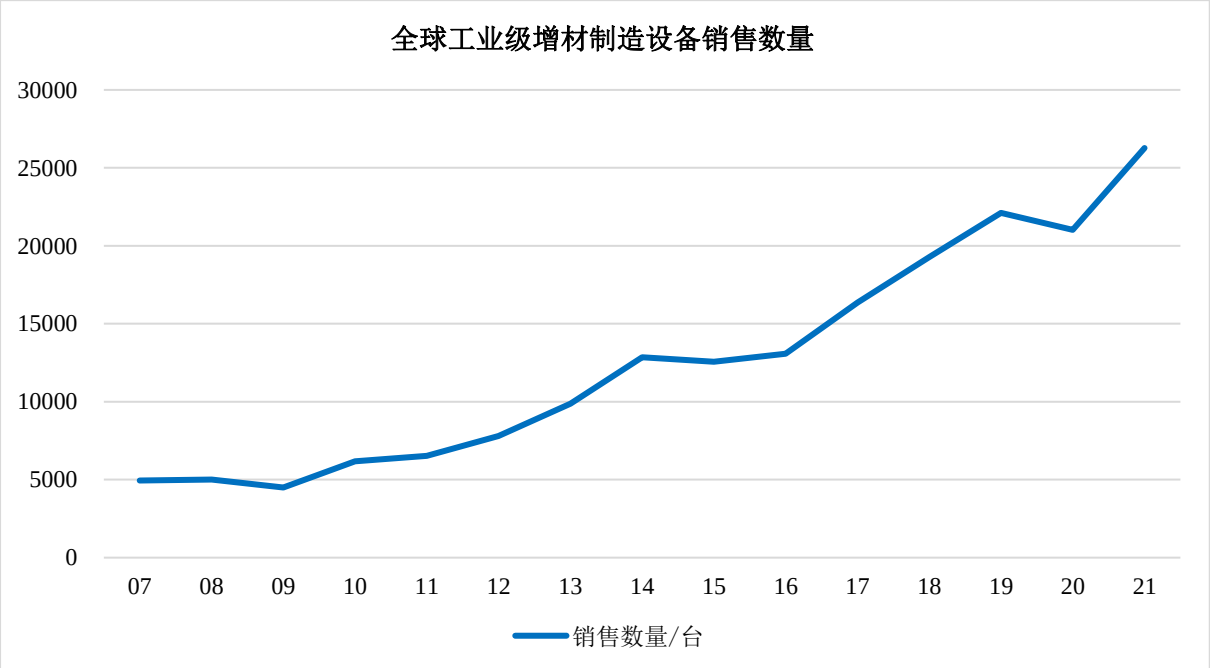

资料来源：Wohlers Associates: Wohlers Report 2022

当前，我国增材制造行业应用的深度和广度持续拓展。增材制造在航空、航天等重点制造业领域持续发力，已经成为航空、航天等高端设备直接制造及修复再制造的重要技术手段。同时，增材制造初步成为汽车、船舶、核工业、模具等领域产品研发设计、快速原型制造的重要实现方式。在重点制造领域，增材制造技术的应用已从简单的概念模型、功能型原型制作向功能部件直接制造方向发展。同时，在造型评审、设计验证、复杂结构零件、多材料复合零件、轻量化结构零件、定制专用工装、表面修复、个性换装件等方面的应用越来越多。同时，在文化创意、创新教育等领域，增材制造正成为个性化消费品定制、创新思维开发等的重要手段。

③装备市场需求巨大，增材制造设备销量稳步增长

A.全球工业级增材制造设备情况

工业级增材制造可广泛运用于传统产业转型升级和战略性新兴产业发展，随着增材制造技术的逐渐成熟和成本的不断降低，市场需求和发展潜力较大。根据《Wohlers Report 2022》显示，2021 年全球工业级增材制造设备（指面向工业且销售售价在 5,000 美元或更高的机器）销售量达到 26,272 台，较 2020 年度增长 24.9%。

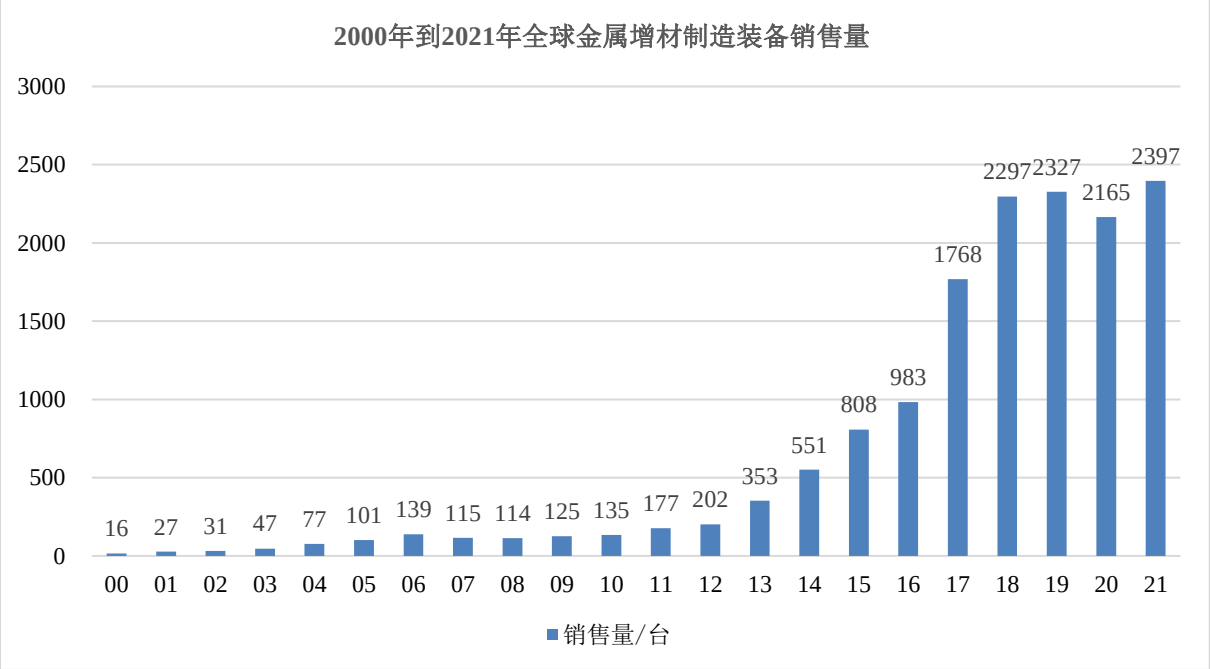



资料来源：Wohlers Associates: Wohlers Report 2022

B.全球金属增材制造设备情况

过去十年，全球金属增材制造设备销售量实现了超过十倍增长。根据《Wohlers

Report 2022》显示，2021 年度全球金属增材制造装备的销售量约为 2,397 台，比 2020 年度增长了近 10.7%，销售额达 12.34 亿美元，均价 51.48 万美元，同比上升 2.59%。




资料来源：Wohlers Associates: Wohlers Report 2022

近年来，市场在不断探索更大成形尺寸的金属零件增材制造方案，几乎所有的金属增材制造设备厂商都推出了更大成形尺寸的 3D 打印机；同时较小成形尺寸的 3D 打印设备的市场需求也日益成为人们关注的焦点，这些成形尺寸较小的设备将不只是用于研究的应用，也在小规模的定制化生产中扮演重要的角色。因此，未来的金属增材制造设备必将会因其使用的场合而更加专业化。

④新型材料不断问世，金属增材制造专用材料的研发日趋活跃

增材制造专用材料的品类和品质决定增材制造产品及服务的质量。现有增材制造专用材料包括金属材料、无机非金属材料、有机高分子材料和生物材料四大类。镍基合金、铜基合金、镁铝合金等金属材料，压电陶瓷、硅酸盐等无机非金属材料，热塑性工程塑料、碳纳米管树脂等有机高分子材料的研究均取得突破，水凝胶、可降解聚乳酸等生物材料领域的创新成果不断涌现。目前，全球增材制造专用材料已达数百种，Stratasys、3D Systems、EOS、惠普等行业领军企业以及巴斯夫、杜邦等材料企业纷纷布局专用材料领域，研发生产出新型高分子复合材料、高性能合金材料、生物活性材料、陶瓷材料等专用材料。相关企业将纳米材料、碳纤维材料等与现有材料体系复合，开发多功能纳米复合材料、纤维增强复合材料、无机填料复合材料、金属填料复合材

料和高分子合金等复合材料，不仅赋予材料多功能性特点，而且拓宽了增材制造技术的应用领域，使复合材料成为专用材料发展趋势之一。

同时，随着金属 3D 打印零件生产量的增加，市场上金属粉末材料种类偏少、专用化程度不够、供给不足的弊端也日益显现，其潜在的缺乏高品质、无缺陷的金属粉末问题也开始显现。2021 年度，金属增材制造原材料销售金额达到 4.74 亿美元，较 2020 年增长 23.5%，金属增材制造专用材料的研发日趋活跃。




资料来源：Wohlers Associates: Wohlers Report 2022

由于现有牌号合金能够应用于 3D 打印的种类较少，已经应用的部分合金也难以达到高端工业应用的高冶金质量要求，因此近年来发展增材制造专用合金的研究成为金属 3D 打印材料的发展趋势。

近年来，“材料—结构—性能一体化增材制造”成为金属 3D 打印的前沿探索方向，其目标在于更充分地展现金属 3D 打印不同于传统制造的内在优势，把金属 3D 打印技术推向一个更高阶段。

综上所述，发行人所处行业已逐步进入快速发展阶段，3D 打印产品、设备及原材料均保持快速增长。

**2、区分下游应用领域，说明报告期内公司的收入构成及其占比、市场规模和技术差异、技术储备和未来发展规划**

（1）按下游应用领域划分的发行人收入构成情况

报告期各期，公司按下游应用领域划分的发行人收入构成情况

单位：万元

| 项目 | 2022 年度 | | 2021 年度 | | 2020 年度 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 |
| 航空航天 | 63,768.54 | 69.46% | 31,613.58 | 57.27% | 21,677.50 | 52.60% |
| 工业机械 | 24,033.50 | 26.18% | 17,722.72 | 32.11% | 11,514.88 | 27.94% |
| 科研院所 | 3,177.67 | 3.46% | 4,196.26 | 7.60% | 7,324.57 | 17.77% |
| 医疗研究 | 759.23 | 0.83% | 1,645.97 | 2.98% | 683.39 | 1.66% |
| 其他 | 68.92 | 0.08% | 20.77 | 0.04% | 15.42 | 0.04% |
| **合计** | **91,807.86** | **100.00%** | **55,199.30** | **100.00%** | **41,215.76** | **100.00%** |

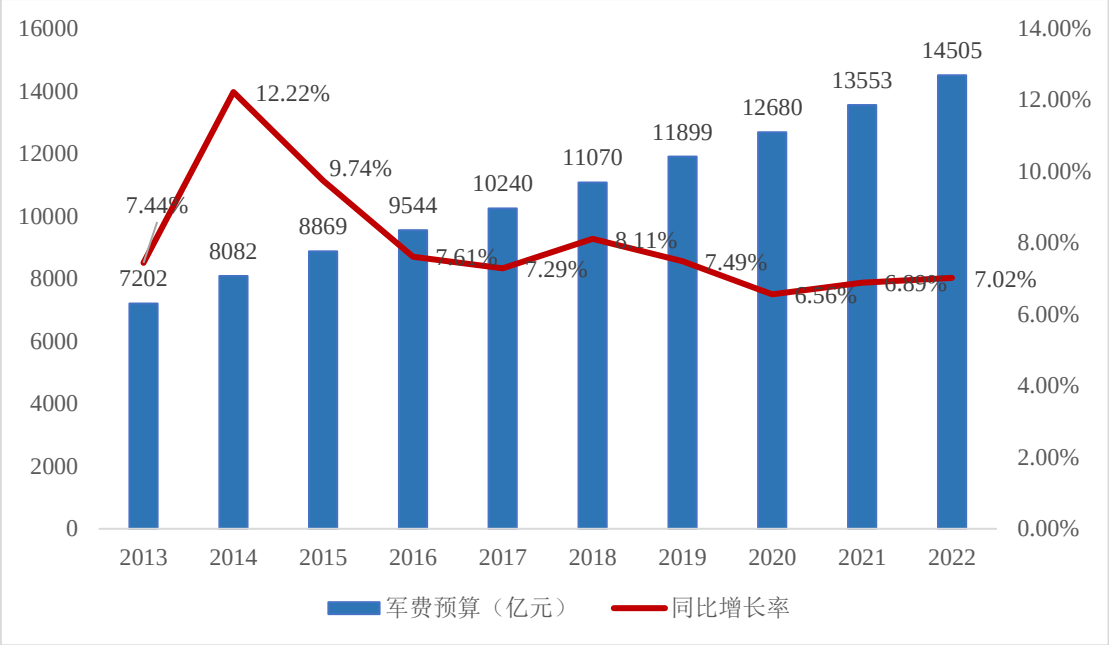
（2）发行人产品主要下游应用领域的市场规模

①航空航天装备需求快速增长，为本次募投项目产能消化提供保障

A.军用市场

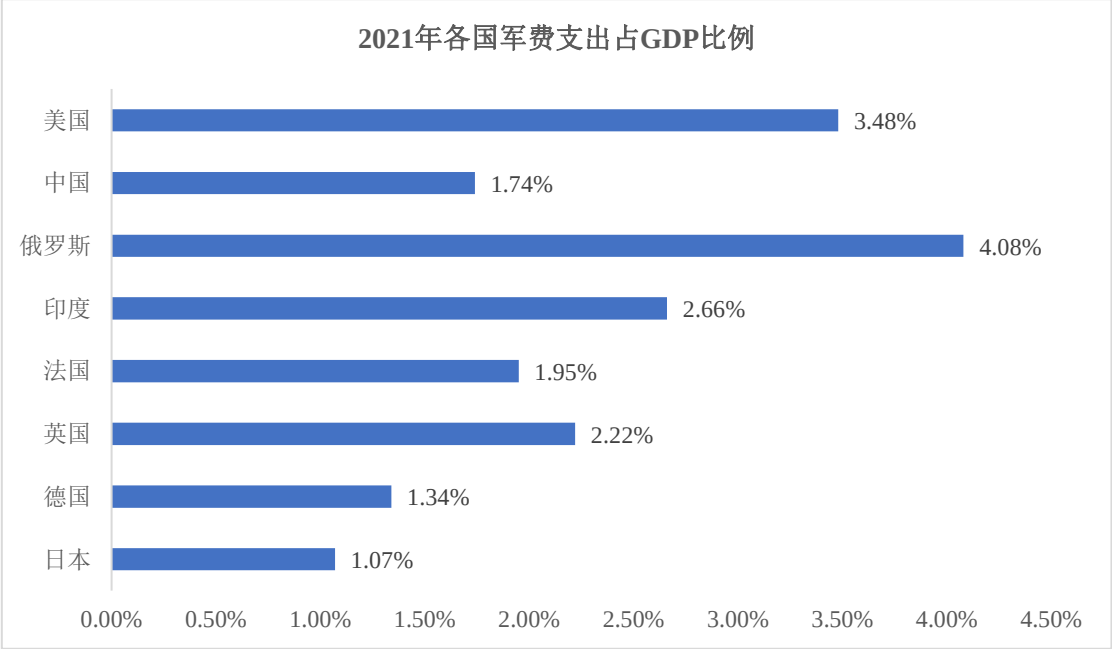
a.国防支出持续快速增长

我国军工行业主要资金来源是军费，军费支出规模决定着国防工业的发展进度。随着我国国民经济发展的快速增长，我国国防支出也进入持续快速增长阶段。2022 年两会期间，我国公布了 2022 年国防预算，2022 年我国的军费预算在 14,504.5 亿元，相较于 2021 年，同比增长 7.02%。过去 10 年间，复合增长率为 8.09%。从规模以及发展速率来看，我国已跻身全球军费开支第二大国，并且在 2017 年我国支出突破一万亿元大关。




资料来源：财政部

尽管如此，与美国相比，我国在军事方面的支出仍相差较大。2022 年 7 月，美国众议院通过总额达 8,400 亿美元的 2023 财政年度国防授权法案，军费预算同比增长 9.09%，远超其他国家。同时，根据斯德哥尔摩国际和平研究所公布数据，在国防支出占 GDP 比例方面，我国与其他主要国家相比也仍存在一定差距。我国国防开支与维护国家主权、安全、发展利益的保障需求相比，与履行大国国际责任义务的保障需求相比，与自身建设发展的保障需求相比，还有较大差距。




资料来源：SIPRI

从长期来看，我国力争到 2035 年基本实现国防和军队现代化，到本世纪中叶把人

民军队全面建成世界一流军队，结合十四五规划，从长期看，我国国防开支将与国家经济发展水平相协调，继续保持适度稳定增长。

b.国防装备支出比例增大

根据《新时代的中国国防》，我国国防费按用途划分，主要由人员生活费、训练维持费和装备费构成。其中，装备费用于武器装备的研究、试验、采购、维修、运输、储存等。我国装备费的占比从 2010 年的 1,774 亿元上升至 2017 年的 4,288 亿元，复合增长率达到 13.4%，占整体国防支出比例由 33%上升至 41%。具体情况如下：

单位：亿元

| 项目<br>年度 | 人员生活费 | | 训练维持费 | | 装备费 | | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 支出额 | 占比(%) | 支出额 | 占比(%) | 支出额 | 占比(%) | |
| 2010 | 1,859.31 | 34.9 | 1,700.47 | 31.9 | 1,773.59 | 33.2 | 5,333.37 |
| 2011 | 2,065.06 | 34.3 | 1,899.43 | 31.5 | 2,063.42 | 34.2 | 6,027.91 |
| 2012 | 1,955.72 | 29.2 | 2,329.94 | 34.8 | 2,406.23 | 36.0 | 6,691.92 |
| 2013 | 2,002.31 | 27.0 | 2,699.71 | 36.4 | 2,708.60 | 36.6 | 7,410.62 |
| 2014 | 2,372.34 | 28.6 | 2,679.82 | 32.3 | 3,237.38 | 39.1 | 8,289.54 |
| 2015 | 2,818.63 | 31.0 | 2,615.38 | 28.8 | 3,653.83 | 40.2 | 9,087.84 |
| 2016 | 3,060.01 | 31.3 | 2,669.94 | 27.4 | 4,035.89 | 41.3 | 9,765.84 |
| 2017 | 3,210.52 | 30.8 | 2,933.50 | 28.1 | 4,288.35 | 41.1 | 10,432.37 |

资料来源：《新时代的中国国防》

综上所述，随着我国国防支出的持续增长以及装备费占比的不断提高，作为我国国防装备的重要构成部分，航空航天装备未来取得的用于研究、试验、采购、维修、运输、储存费用也将不断增长，将为航空航天装备产业链的整体发展创造良好的市场环境。

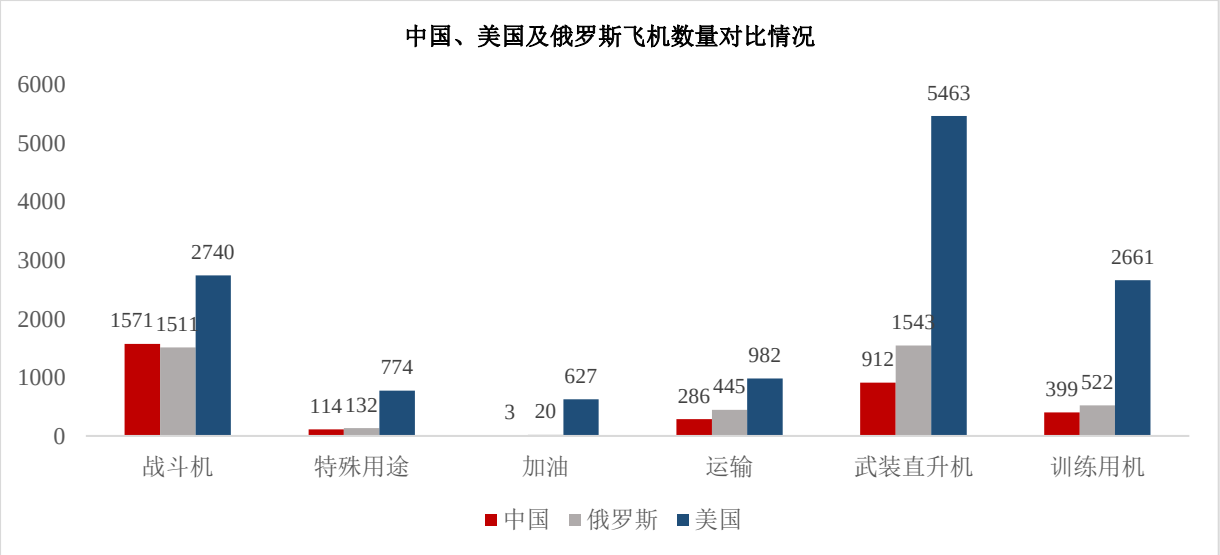
c.我国飞机存在较大的更新换代需求

根据 Flight Global 在其最新报告 World Air Force 2022 中统计，截至 2021 年末，美国各类军用飞机总数量为 13,247 架，俄罗斯为 4,173 架，我国为 3,285 架。其中，我国拥有战斗机 1,571 架，仅为美国的 60%；对比美国目前战斗机结构，我国机型也有较大的升级空间，我国战斗机以二、三代机为主，分别占比 55%、44%，四代机仅占比 1%。美国则完全淘汰了二代机，三代机占比 84%、四代机占比 16%。我国拥有军用直升机 912 架，仅为美国的 15%；其中国产机型以轻型直升机为主，缺乏中、大、重型

直升机。我国拥有运输机 286 架，仅为美国的 29%，其中以中型运输机为主，大型战略运输机长期依靠进口，近年开始列装国产大型战略运输机。目前中美空军战机数量差距较大，仅从飞机数量的角度考虑，若要达到美国空军当前水平，未来几年中国军用飞机服役数目将呈现不断增长态势。

此外，无人机市场的迅速增长，势必会给金属 3D 打印市场带来新的增长点，无人机多品种、轻量化、整体化、低成本化的背景需求和蜂群式、僚机的战斗模式，贴合金属 3D 打印的技术特点，使得设计师可以更加激进的使用金属 3D 打印的产品，带动原材料、装备和打印服务等业务的提升，公司作为金属 3D 打印行业全产业链服务提供商，以及在多个预研型号上的技术积累和应用验证数据，势必会迎来明显的业务增长。

目前金属 3D 打印技术已经逐步应用于我国先进飞机制造，如系统功能件、承力结构件等零部件制造，随着近年来我国对国防装备支出的增加，航空航天装备对于金属 3D 打印定制化产品的需求也会逐步稳定增长。




资料来源：World Air Force 2022

D.我国航天飞行器存在较大的列装需求

航天飞行器涵盖武器装备、火箭、太空飞行器、空天飞机等多个行业，并且已经迎来的行业的大发展时期，一方面多个国家陆续开始了战略战术武器的低成本生产模式探索，另一方面重点开展新型空天动力体系的研究工作，并且列为战略战术的重大关键技术，除此之外，国内外民用航天的企业迅速崛起，也极大的带动了整个航天产

业的全面繁荣，金属 3D 打印技术完美符合航天飞行器多品种、小批量、整体化、轻量化和低成本的需求，目前已经实现了多品种、多型号的应用，获得了很好的效果，在未来的空天动力、飞行器的研制过程中，金属 3D 打印技术势必成为一种主流加工技术，甚至某些产品的唯一的加工技术，为我国空天领域的发展提供工艺技术支持。

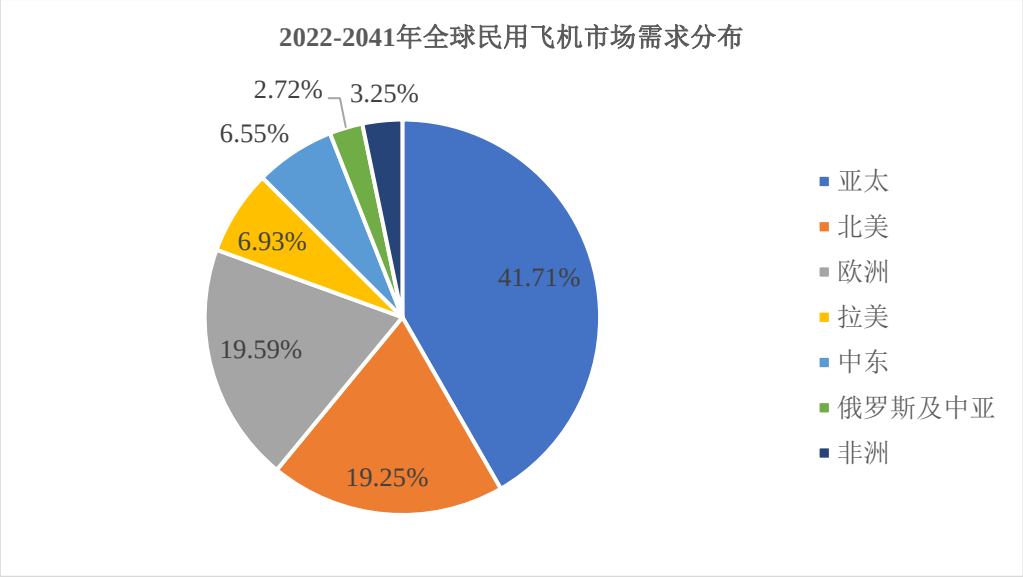
在未来的军事竞争中对于航天武器装备新增列装和各项性能要求都会进一步提高，我国现役航天武器装备也会根据新的性能要求逐步更替。根据解放军报信息，通过 3D 打印技术生产航天武器装备与传统制造方法相比，不仅能够降低成本，还能极大缩短航天武器装备零部件的设计和更新时间，3D 打印技术也解除了制造中的各种限制，可以改善航天武器装备的热力学性能并尝试之前无法使用的设计。随着未来航天武器装备性能的提升以及列装数量的增加，金属 3D 打印定制化产品在航天武器装备领域的需求前景十分广阔。

综上所述，随着我国国防装备支出持续增长，我国航空航天装备生产需求也将不断增长，将会带动行业整体对金属 3D 打印定制化产品的需求，为公司本次募投项目产能消化提供保障。

（2）民用市场

①民航飞机需求增长潜力巨大

根据波音公司预计，亚太地区需求将占到未来 20 年全球新增飞机数量的 41.71%，稳居世界第一大民用飞机需求市场。根据中国商用飞机有限责任公司发布的《中国商飞公司市场预测年报（2022-2041）》，未来 20 年中国将交付 9,284 架客机，价值约 1.5 万亿美元（约合 10.6 万亿人民币）。随着我国国产飞机 ARJ21、C919、C929 等机型陆续研制成功、试飞、交付运营，上述机型也将逐步成为我国民航飞机的主力机型。目前上述机型已有多个部件通过金属增材 3D 打印技术生产，随着上述机型的批量生产，相关金属 3D 打印产品的需求量也将大幅增长。




数据来源：《中国商飞公司市场预测年报》

②民用航天进入快速发展

航天装备方面，随着我国空间站建设完成在即，中国载人航天即将进入常态化发射。2022 年，我国将完成中国空间站的在轨建造，转入应用与发展阶段，而相关飞船、火箭及卫星的生产也将陆续进入小批量生产。2020 年 4 月，发改委将卫星互联网建设纳入新基建，未来五年将有望进入高速发展阶段，军民融合共同推动星座规模部署，带动航天产业的需求增长。根据艾媒咨询预测，2022 年我国商业航天的市场规模将突破 1.5 万亿元，相较于 2020 年预计有 47%的增幅，中国商业航天将步入黄金时期。




数据来源：艾媒咨询，36 氪研究院

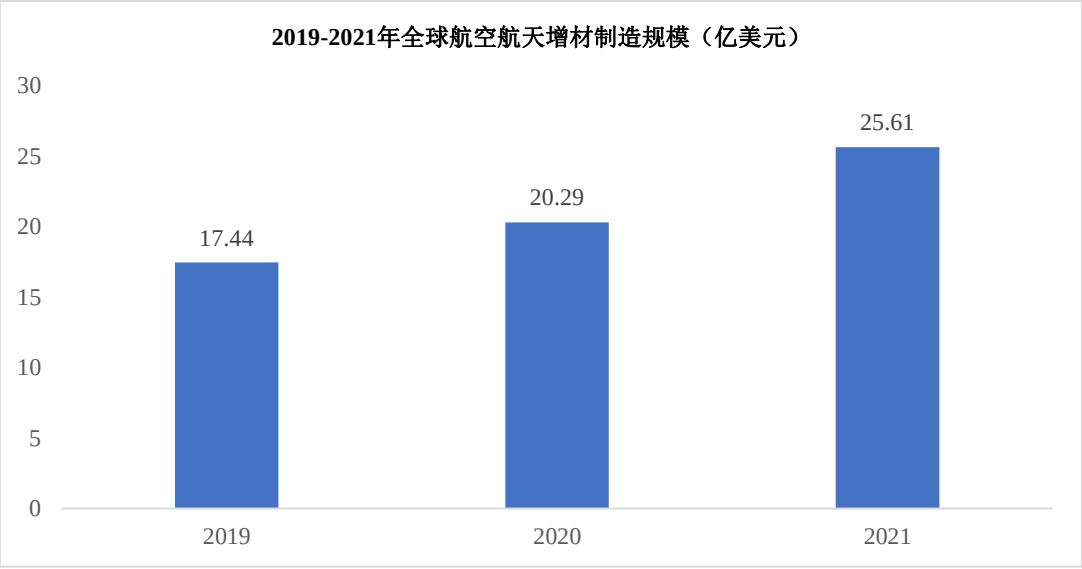
当前我国民用航天活动主要通过卫星与火箭两大航天飞行器来展开，而金属 3D

打印的技术特点天然适合上述两大航天飞行器的设计与制造，目前 3D 打印在生产火箭发动机和卫星部件生产方面已得到实际应用。发行人通过金属 3D 打印技术为九州云箭出品的龙云液氧甲烷发动机制造了旋转机械零部件、燃烧装置零部件以及发动机管路等零部件；发行人通过金属 3D 打印技术为“灵巧号”卫星打印包括 4 件面板和 4 件横梁的主框架结构；3D Systems 宣布与澳大利亚的 Fleet Space Technologies 公司合作，为其 Alpha 卫星群 3D 打印射频（RF）贴片天线。

随着航空航天产业在我国的蓬勃发展，必将带动产业链上游基础材料和零部件行业发展，航天火箭发动机与卫星部件的生产将为金属 3D 打印提供新的市场增量。

（3）金属 3D 打印在我国航空航天装备上的渗透率将持续增长

金属 3D 打印技术具有实现复杂设计，减轻零部件重量，减少零件数量，提升零部件性能等优点，在航空航天装备领域主要应用于飞机、飞船、火箭等精密零部件的设计与制造等方向，目前已成为锻造、铸造等传统制造方式的补充，但在航空航天领域应用占比较前者仍然较低，具有较大的增长空间。




数据来源：Wohlers Associates

根据《Wohlers Report 2022》显示，航空航天行业对增材制造技术的应用逐年增长，是应用最广泛的行业，2021 年全球航空航天增材制造规模达到 25.61 亿美元，相对于航空航天产业整体占比较小，随着金属 3D 打印技术的持续推广应用，具有较大的增长潜力。

根据中国日报海外版发表的《3D printing speeds up production of missiles》（3D 打

印加速巡航导弹生产），根据该报道中国航天科工集团正在利用 3D 打印技术加快巡航导弹的设计和生产，并已使用 3D 打印技术制造了许多巡航导弹部件，如发动机和机身面板等，同时表示未来将会把 3D 打印技术引入新型导弹的设计中。

美国 GE 增材制造公司已经采用 SLM 技术打印了超过 3 万个航空发动机燃油喷嘴，实际应用于其最先进的 LEAP 发动机，传统的燃油喷嘴由 20 个单独的部件焊接而成，采用 SLM 3D 打印技术，整套喷嘴可以一次成形，无需后续焊接，零件数量降为 3 个。改进后的燃油喷嘴具有质量轻、强度大和耐腐蚀的特性，可在高达近千摄氏度的环境下正常工作，重量减少 25%，使用寿命是之前的 5 倍，燃油效率也得到极大的提升。

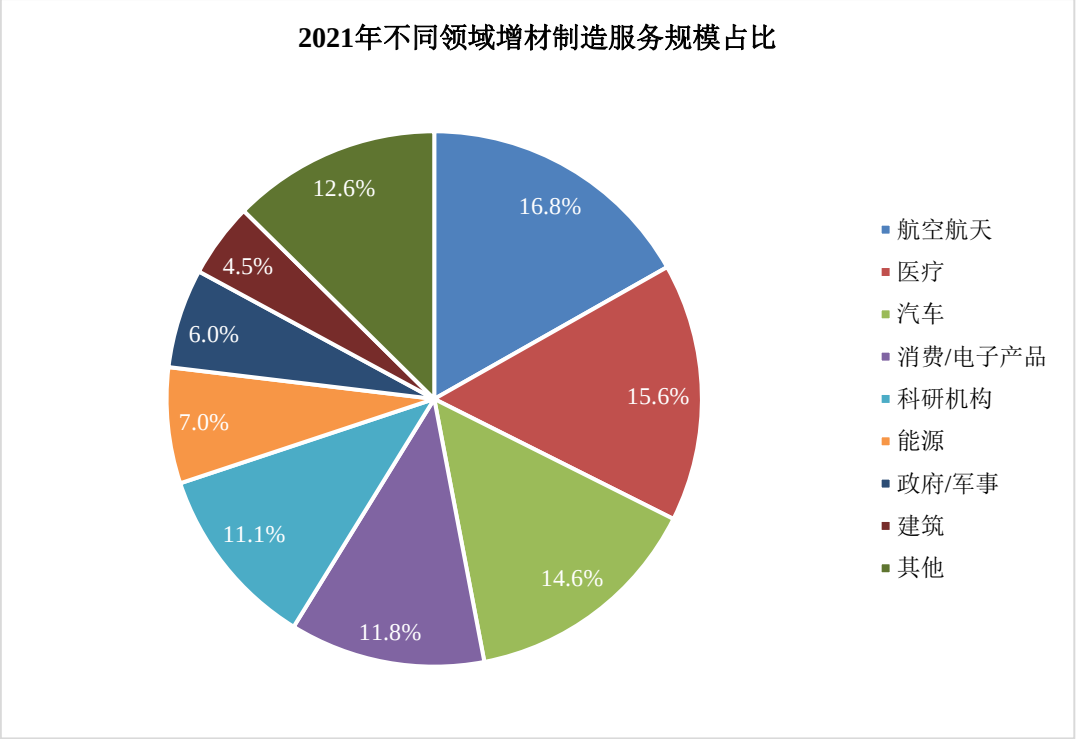
根据公司的产品销售情况，公司金属 3D 打印定制化产品已经应用于我国多个型号军民用大飞机、先进战机、无人机、高推比航空发动机、航天飞行器、空间站和卫星，并且部分装备打印产品正从零件级、部件级往整机级推进升级，应用范围及零部件数量规模同样持续增长。

随着采用金属 3D 打印技术在航空航天装备渗透率不断提升以及航空航天领域本身的快速发展，金属 3D 打印技术在航空航天领域的需求将保持持续增长。

**2、金属 3D 打印逐渐在医疗、汽车等场景实现批量应用，为发行人募投项目提供新增市场**

航空航天企业的价格低敏感度和对复杂精密、大型构件制造的高要求，使得增材制造技术在航空航天领域率先得到验证和应用。随着材料的多样化和增材制造设备的发展，增材制造技术广泛的应用于各行各业的产品开发。

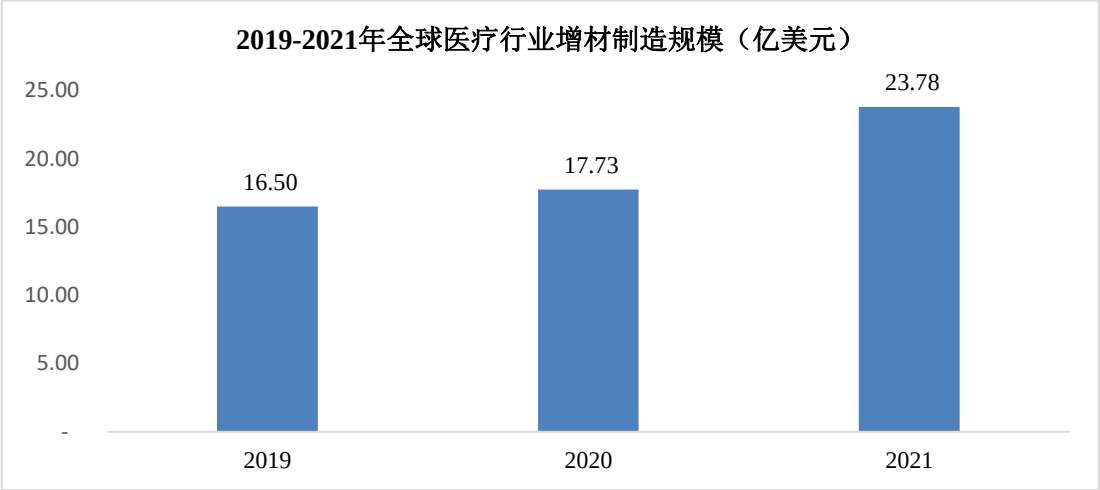
根据《Wohlers Report 2022》显示，在 2021 年全球增材制造服务规模中，航空航天占比最大，医疗、汽车占比紧随其后，分别为 15.6%和 14.6%。




数据来源：Wohlers Associates

（1）医疗领域

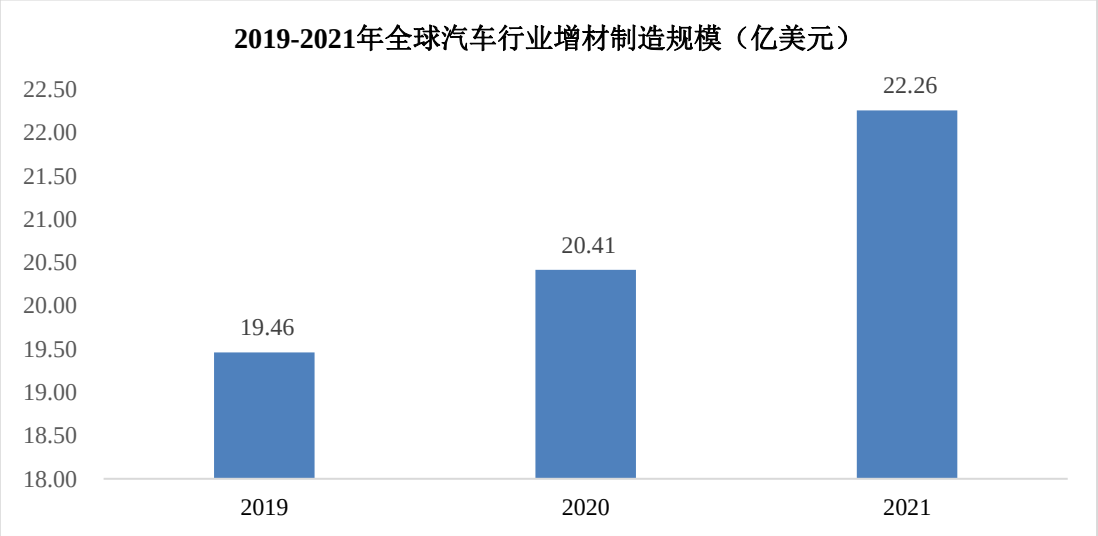
增材制造在医疗领域的应用不仅局限于假肢、植入物的制造，而且也可以利用此类技术制作微型工具，进行精确和复杂的手术，降低风险，还可以用于打印出人体内部器官 3D 模型，帮助制定手术计划或辅助手术教学，并让医务人员反复练手。增材制造技术在齿科领域应用广泛，用于制备复杂且高度定制化的高价值小型产品。金属粉材是齿科 3D 打印中的重要材料，主要用于制造金属牙冠、口腔支架等。据《Wohlers Report 2022》显示，医疗领域对增材制造技术的应用快速增长，近三年年复合增长率为 20.07%，且增速加快。



数据来源：Wohlers Associates

（2）汽车制造领域

增材制造使汽车领域的开发、设计、制造过程发生了巨大变化，实现更安全的轻量化设计、更低成本、更短的研发周期。全球著名车企将 3D 打印技术应用于汽车制造，并取得了良好的成效。宝马、戴姆勒、通用、大众等众多知名车企已将增材制造技术应用于汽车零部件的量产，减少部件重量、增强承重能力，提高零部件性能。根据《Wohlers Report 2022》显示，汽车领域对增材制造技术的应用稳定增长，近三年复合增长率为 6.94%。MakerBot 公司 3D 打印趋势报告指出，较 2020 年相比，2021 年有将近一倍的车企增加了对 3D 打印的应用，表明汽车制造行业对 3D 打印的接受程度快速上升。




数据来源：Wholers Associates

金属增材制造在工业制造领域的优势不言而喻，下游应用行业也逐渐意识到 3D 打印技术在产品设计、创造、生产和应用全环节的作用，推动金属 3D 打印技术的进一步向下游渗透。

随着制造业产品的设计制造方式从“设计-制造-测试”过渡到“建模-分析-制造”的模式，金属 3D 打印在医疗、汽车等一般制造业的渗透率将大幅增长，使用率也将得到进一步提升，为发行人募投项目提供更广阔的市场空间。

从整个材料加工领域来看，目前锻造、铸造等传统制造市场已有超过千亿元市场规模，金属 3D 打印作为其有效补充预计可实现其中 20%~30%的技术替代。同时伴随航空航天领域对技术发展的不断追求、人类探索星际空间的永恒理想和资源发掘的需

求、国防力量建设的迫切性及民用领域蕴含的巨大潜力，可以预测在未来数十年的时间内，整个金属 3D 打印领域还将会迎来持续性的发展，为公司提供广阔的市场空间。

（3）发行人产品主要下游应用领域的技术差异、技术储备情况

①公司核心技术储备情况

A.SLM 激光选区熔化成形设备设计与制造技术

成形设备的专业化既是提升设备性价比的核心环节，又是拓展激光选区熔化成形技术应用市场的必要策略。然而一方面激光选区熔化成形技术要求成形的产品具有高精度、高性能、高复杂度等特点，另一方面不同行业在尺寸、效率、稳定性、智能化等方面的关注点存在差异，这使得形成专业化激光选区熔化设备需解决的问题复杂多变，是制约激光选区熔化设备发展的关键技术难题。

因此公司深入不同行业针对特定需求，研制并掌握了 SLM 设备模块化设计、光路系统高精度扫描设计与校正方案、铺粉机构动态稳定性、Z 轴承重与精度控制、整体设备可靠性与稳定性控制等关键技术，形成了 A、S 两个系列，10 余种型号的 SLM 激光选区熔化成形设备。不同系列设备兼容了多项特点和优势，如：

- 大尺寸平台-多种尺寸的成形平台，可实现 100mm～1500mm 范围内成形；
- 高效率成形-变速铺粉、双向铺粉、大层厚打印，参数跳跃优化等多种技术应用可提升设备打印效率；
- 高安全保障-完善的气密性设计方案、人粉隔离设计、设备安全联锁设计确保设备的安全性；
- 高成形质量-在线监测系统可实现成形过程质量闭环控制；
- 高稳定性-工程化应用稳定面向智能工厂全面采用数字总线控制方案；
- 多种行业针对性功能开发-自动对准嫁接、小型科研平台等行业定制功能，满足行业多样化需求。

其中 BLT-S310 通过空客认证，成为空客 A330 机型增材制造项目主要设备。同时成功出口德国、日本、美国等多个国家。BLT-S400 获得 2019 中国“好设计”银奖。BLT-A300+是 2020 年第一届全国职业技能大赛增材制造项目唯一指定使用比赛设备。

BLT-S1000 设备，成形尺寸 1200mm×600mm×1500mm，最高可搭载 16 激光，成形尺寸及激光数量均处于国际先进水平。2017 年，BLT-S500 首次在全球实现单向 1500mm 级大尺寸 SLM 增材制造。除此之外，大幅面设备还包含 BLT-515、BLT-S600、BLT-S800，均突破了如多光束联动扫描、拼接、流场控制等关键技术，成形质量、成形精度均处于国际先进水平。

B.LSF 激光立体成形设备设计与制造技术

中大型零件的快速成形需要设备具有高功率、高效率、多尺寸、精准送粉、成形过程动态控制等特性，体现激光立体成形技术低成本、快速制造及修复的技术优势。公司自主研发并掌握了激光立体成形设备模块化设计、送粉系统闭环控制、成形系统监测控制、整体设备可靠性与稳定性控制等关键技术，掌握了多功率、多尺寸激光立体成形设备的设计与制造技术，并开发出 BLT-C400、BLT-C600、BLT-C1000、BLT-C2520、BLT-C3000 型激光立体成形设备。该系列设备的特点和优势为：成形效率高、成形过程连续稳定；送粉系统闭环控制、成形过程动态监测、复杂结构自适应成形等多种技术提升设备成形效率；在线监测系统实现成形过程质量闭环控制。

该系列设备成形尺寸最大为 3300mm，激光功率范围广：500W-10000W，可用于航空航天领域大型结构件的快速成形，也可用于航空、航天、航发、能源动力等领域易磨损件的修复。

C.SLM 激光选区熔化成形工艺及后处理全套技术

由于工艺参数、支撑方案、控形控性方法及材料的种类等零件成形过程所涉及的因素均会影响成形件的性能，这就使得零件成形后所处的状态复杂多变，增加了激光选区熔化成形工艺及后处理全套工艺的难度。公司自主开发并掌握了基于不同材料的 SLM 工艺参数、基于不同结构的工艺支撑设计方法、基于不同结构/材料的 SLM 控形控性方法、基于不同材料的后处理及性能调控等关键技术，形成了整套完整的 SLM 成形工艺技术体系和系统化的标准规范体系。

公司目前已经开发出钛合金、铝合金、不锈钢、高温合金、高强钢、模具钢、合金钢、钨合金、铜合金、钴铬合金、复合材料等金属材料的 SLM 成形工艺参数包，并集成于公司的自研设备中。不同的合金，具有不同的物理和化学性能，其成形过程中可能存在薄壁零件的变形、异型曲面的不易成形性、零件开裂、铜合金高反光性等问

题，针对不同的材料，公司在成形工艺参数、工艺支撑添加、模型修改、拓扑优化等方面做了大量的系统性研究。同时，根据零件的使用环境和客户所需的性能要求，研究不同的热处理工艺，挖掘激光选区熔化成形材料的潜在性能，使得材料强度和塑性合理匹配，断裂韧性、疲劳性能、蠕变性能等得到提高。另外，去支撑、打磨、喷砂和磁力抛光此类后处理工艺可以提高零件的表面光洁度，以满足零件的使用要求。

公司金属 3D 打印定制化产品在航空航天方面主要应用在机身结构件、发动机零部件、飞机附件、发动机控制部件等，且已经实现批量装机使用；在电子领域主要应用在雷达零部件、通信部件、生产设备部件等；在模具钢、不锈钢、高速钢等在模具应用领域主要用于注塑模具、轮胎模具等；在能源动力等方面也得到了广泛应用，如燃气轮机叶片、石油石化装备部件等。

D.LSF 激光立体成形工艺及后处理全套技术

激光立体成形（LSF）过程中，高能激光束与材料相互作用形成熔池，同时经历快速加热、熔化和快速冷却、凝固过程，局部热输入产生的热效应导致零件内部存在一定的残余应力，这将进一步导致大尺寸零件在成形过程中由于应力积累而产生开裂倾向。而不同工艺模型、不同成形方案及不同材料由应力激发的反应亦存在差异，这便使得完善的激光立体成形工艺及配套的后处理技术体系形成极为困难。

公司针对不同类型零件的市场需求，自主研发基于不同材料与结构的零件模型优化设计、激光立体成形方案设计、配套后处理优化设计等完整的技术体系，形成了整套的激光立体成形工艺技术体系和标准规范体系，可在提升打印效率的基础上实现零件的控形控性。在模型优化设计方面，为降低零件开裂风险，公司结合激光立体成形技术特点与构件承载条件，建立关键部位构型防开裂优化方法；在激光立体成形工艺研发方面，公司建立了全面且成熟的激光立体成形材料-工艺体系，可成形的材料范围包括：钛合金、高温合金、不锈钢、高强钢、铝合金等，成形制件冶金质量良好、显微组织分布均匀、致密度高，可满足航空航天领域的使用要求；激光立体成形材料研发方面，为改善制件的力学性能，公司针对不同材料展开了大量实验研究，建立了热处理条件下 “材料-热处理工艺-性能”选择图谱，使成形制件的力学性能更好地满足不同场景需求；同时公司具备成熟的打磨、喷砂和磁力抛光此类后处理工艺，确保成形后的制件满足客户要求。在以上各工艺优化叠加基础上，公司建立了一套可靠的激光

立体成形控形控性方法，实现了长度≥3000mm 的飞机大型钛合金关键结构件一次激光成形，变形量≤0.5mm/100mm，力学性能达到可同材质锻件标准。公司激光立体成形零件产品主要已作为承力构件应用于航空航天构件的关键机身、发动机零部件等部位。

E.快速增材修复全套技术

金属零件增材修复过程中，由于不同类型零件的损坏机理、损坏形貌、修复区域及修复后需要达到的力学性能要求有所差异，如何在以上条件综合作用下突破损坏区域模型快速重构、模型高效剖分、修复件及时处理等行业瓶颈，针对各类高价值易损件的修复需求建立快速的响应机制，并高质量的完成修复工作是实现快速增材修复技术推广应用的关键。公司针对高价值易损件的修复再制造需求，研发了全套激光增材修复技术，具体包括：快速模型重建技术、模型剖分处理技术、激光增材快速修复工艺、不同材料修复后力学性能匹配方法、修复产品后处理技术等。可修复材料包含锻造、铸造及增材制造技术制备的钛合金、高温合金、不锈钢、高强钢、铝合金等。修复后的零件综合力学性能与母材性能相当，修复界面处冶金质量良好，无气孔、裂纹等缺陷。目前，公司的激光增材修复技术已应用于航空航天、能源、动力领域关键重大装备中。

F.增材专用新型金属粉末材料制备技术

激光选区熔化成形技术对其使用的粉末不仅在粉末形貌、粒度分布、空心率、流动性等物理性能方面有特定的要求，在元素组份及杂质含量等化学性能方面也有严格的限定。激光选区熔化技术可成形的金属材料粉末涉及广泛，包括高温合金粉末、不锈钢粉末、钛合金粉末、铝合金粉末、钨合金粉末、铜合金粉末等。公司具有制备增材专用新型金属粉末材料的全流程技术，公司目前已自建十条增材制造专用粉末生产线，且在粉末制备成本及粉末产品品质方面具有领先优势。另外，公司在现有金属粉末研究的基础上，针对性优化了 GH4099、GH3230、GH5188、GH3536、GH4169 等高温合金粉末原材料，使得该类高温合金材料与增材制造工艺更加匹配，成形稳定性及力学性能更优。同时，根据增材制造的工艺特点，以及材料的成形性和性能要求，研发出增材制造专用新型金属粉末 TiAM1、ALAM1、ALAM2 等，逐渐建立和拓展增材制造专用材料体系。

G.基于激光选区熔化成形工艺的复杂结构设计优化技术

公司结合增材制造技术特点，研究形成了基于增材制造技术的构件一体化结构设计、轻量化结构设计（薄壁化、镂空化结构）、拓扑优化寻优设计、功能优先及工艺协同设计等先进设计技术，为航空、航天领域零部件的优化设计及民用领域产品方案的降本增效提供了有效的技术支撑。目前，公司已为航空航天、汽车、工程机械、模具、医疗等多个领域多家企业及科研院所提供了深度的产品设计技术服务，部分产品已经实现批量应用。

②公司主要下游应用领域解决方案及典型案例

A.航空航天

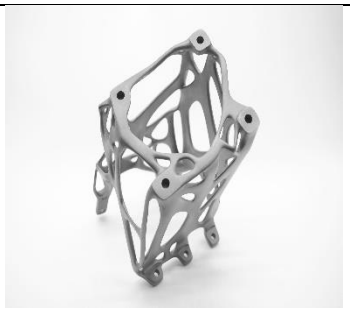
公司针对航空航天零部件的需求开发了材料－性能－结构的一体化增材制造的解决方案。公司通过 SLM 技术可制造出传统工艺方法难以加工甚至无法加工的复杂金属零部件(如薄壁复杂结构、异形曲面、复杂流道结构、点阵结构、散热结构以及功能优先的组合制造等)，并通过 3D 打印思维引导设计思维革新，缩短研制及生产周期，打印产品具有“大（成形尺寸大)”、“优（品质优良)”、“特（新材料和特殊结构）”、“精（高精度）”的特点；公司通过 SLM 技术可加工钛合金、铝合金、铜合金、高温合金及不锈钢等多种难熔金属及合金，涵盖牌号数十余种，且最终形成产品力学性能优于锻件及铸件。

公司在航空航天领域典型案例如下：

| 应用材料 | 具体用途及实现功能 | 产品示例 |
| --- | --- | --- |
| 高温合金 | 发动机集成件产品以航空发动机为基本构型载体，融合增材制造高柔性设计优势与增材工艺适应性原则，通过整体化设计，集成了典型轻量化特征、空间多尺度结构、异性曲面及流道等复杂特征，并实现了大尺寸部件与局部灵活可动性特征的整体制备。该产品充分体现了增材制造产品的创新性设计理念及公司大尺寸复杂多特征部件的加工工艺能力，展现了金属 3D 打印在航空航天领域的集成化、轻量化创新性设计及工程应用方面的突出优势。 |  |

| 应用材料 | 具体用途及实现功能 | 产品示例 |
| --- | --- | --- |
| | 燃油喷嘴应用在航空发动机燃烧室上，零件内部具有复杂内腔和流道，传统先采用锻造方式生产壳体和内部部件的毛坯，然后采用机加工的方式逐一加工完成，最后进行装配，组件的装配精度决定了喷嘴的喷油质量，任何一个零部件的加工误差都会导致零件报废。采用传统加工方法制造，周期长，过程质量控制难度大。采用 SLM 技术，实现了零件一体化成形，不仅生产周期大大缩短，燃油喷嘴的功能也显著提升。金属 3D 打印燃油喷嘴已在验证机上实现 100%设计转速稳定运转,已经实现了批量化生产。 |  |
| | 叶轮盘材料为镍基高温合金，适用于 900℃以下的热端转子和静子结构，公司攻克了该合金在 3D 打印过程中的开裂问题，内部无缺陷，性能优于铸件水平；该材料同时在涡轮工作叶片、导向叶片、导向器和涡轮盘等零件上有应用广泛。 |  |
| 钛合金 | 格栅舱门类零件具有薄壁异型曲面、内部镂空、大区域高密度直向、斜向格栅孔等特点。传统采用铸锻结合或钣金焊接工艺，格栅孔通过电火花或激光切割加工成形，制造成本高，周期长且质量难以控制，并且有些格栅孔无法加工成形，同时内部镂空结构无法实现，导致零件重量大幅度增加。采用 SLM 技术，实现了具有薄壁异型曲面、带格栅孔及镂空结构零件的一体化成形，零件减重效果明显，并且保证了格栅孔质量、缩短了加工周期，实现了格栅类零件的批量装机应用。 |  |
| | 通风器传统采用钎焊方法制造，主要难点在于：金属蜂窝体结构壁薄、刚性差，采用传统的机械切削加工，被切削的蜂窝孔容易产生变形而损坏芯格，无法保证蜂窝芯体外形加工精度和表面质量，从而影响后续零件的整体钎焊，且焊缝的存在严重影响其性能。采用电火花加工，不仅加工周期长，而且由于结构形式单一，无法充分发挥其功能。采用 SLM 技术，蜂窝结构一次成形，零件整体无焊缝、无需模具；实现了功能优先、任意结构形状的蜂窝结构；解决了传统工艺制备蜂窝结构由于焊缝缺陷导致零件出品率低等缺陷；该零件已经实现了小批量装机应用。 |  |

| 应用材料 | 具体用途及实现功能 | 产品示例 |
| --- | --- | --- |
| | 传统制造空心叶片需采用超塑性成形和扩散连接技术，极易产生连接缺陷，这导致零件出品率低，模具费用高、成本高、周期长。采用 SLM 技术一体化制造，解决了现有钛合金空心叶片加工方法易产生的连接缺陷的问题。内腔为 W 型加强筋，较传统结构减重近 30%且强度更好、制造周期更短。 |  |
| | 钛合金框零件应用于飞机的主承力结构件，传统方法采用锻造+机加工的组合方式制造，零件不仅生产、加工周期长，而且材料利用率极低。采用 LSF 技术实现了大型框梁类零件近净成形，降低了零件生产周期和成本，缩短研制周期，保证了产品的质量，零件的全面性能经检测均满足设计要求。 |  |
| | 主连接箱体零件采用组合制造方式，在传统锻件基材上增材制造精细结构。经检测，锻件基体与成形区结合处各项力学性能均符合锻件指标，可达到使用标准。该组合制造方式可充分发挥增材制造高性能、精细化、柔性化的特点，同时结合传统技术制造规则构件的成本、效率优势，对提升我国高端装备制造技术水平和国际竞争力具有重要战略意义和社会经济效益。 |  |
| | 中央翼上、下缘条传统采用模锻与机加工相结合的方式制造，不仅模具加工周期长，而且费用高；同时钛合金加工难度大，加工过程中产生的残余应力导致零件尺寸超差，零件整体制造周期大大加长，且零件成品率低。<br>采用 LSF 技术制造，无需模具，在保证抗疲劳等各项性能的同时，缩短了项目研发周期。该产品在大飞机 C919 研发阶段起到重要作用。 |  |

| 应用材料 | 具体用途及实现功能 | 产品示例 |
| --- | --- | --- |
| 铝合金 | 飞机进气道零件壁厚薄呈异形曲面结构，尺寸大(625mm×490mm×380mm)，使用传统制造工艺加工难度较大。采用 SLM 技术整体成形，零件制造周期短，变形可控且直接装机应用无需后续机加工处理。 |  |
| | 卫星上重要零部件，传统采用焊接结构，零件不仅变形大，而且重量严重超重，且由于工序多，成品率低，导致加工周期长。采用公司自主研发的 S600 型设备，并对零部件采用拓扑优化结构进行轻量化减重设计，在减重的同时，零件功能得到大幅度的提升，并保证了零件的强度满足设计要求。通过结构优化，卫星支架在满足结构强度的同时，加工周期大大缩短，重量减轻 50%。 |  |
| | 支架是航天卫星上使用量较大的零部件，传统采用机加工的方式制造，选取较大尺寸的锻件，根据零件结构采用机械加工的方法加工出零件的空间结构，由于受力和加工方式的局限性，零件的重量较大，且材料利用率非常低。利用 3D 打印技术制造对零件空间结构无限制的优势，在设计支架时可优先考虑其功能性。根据支架实际工况的受力情况，采用拓扑优化方法，优化支架空间结构，优化后的结构件具有空间不规则树枝状结构；对支架内部进行轻量化设计，填充大量点阵结构体。通过结构优化，支架在满足结构强度的同时，加工周期大大缩短，重量减轻 40%。 |  |
| | 天线支架结构经过拓扑优化及一体化整合设计，对比传统机加件实现减重 35%，应力集中状态得到缓解，峰值应力响应状态降低 6%,同时极大地提高了材料利用率，避免了机加工造成的大量材料去除的浪费。 |  |

| 应用材料 | 具体用途及实现功能 | 产品示例 |
| --- | --- | --- |
| 铜合金 | 发动机尾喷管 3D 打印成功突破了铜合金吸收率低、成形难度高、效率低和冶金质量难以控制的难题，该结构内外壁设计有 50 条冷却槽道，由于集成了复杂冷却流道，增大了冷却接触面积，因此发动机的冷却效率获得极大提升，并且设计更加紧凑化和轻量化。 |  |
| | 公司通过开发铬锆铜新材料工艺，成形内部空腔薄壁环形结构高频感应线圈。铜合金粉具有较高的反射率，在室温下对近红外光的吸收率仅为 5%，激光难以持续熔化铜合金粉，从而导致成形效率低，成形质量难以控制等问题。通过对工艺针对性开发和改进，铬锆铜高频感应线圈品质可完全满足产品应用要求。 |  |

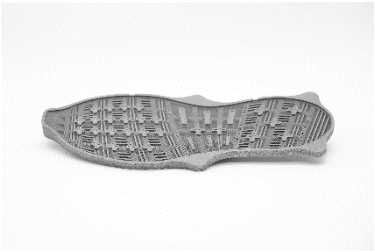
B.模具领域

公司依据高端注塑模具产品开发了模具专用材料的成形工艺，覆盖 18Ni300、420、CX 等多种不锈钢材料，利用公司 SLM 技术生产模具产品模具致密度高，抛光性能好，满足 SPI-A1 标准，增强模具透气性能，同时实现随行水路结构，并可生产透明注塑产品。

为与传统制造方式相配合，公司自主开发了自动嫁接定位功能，将使用 3D 打印生产的具有冷却流道或排气结构的模具结构镶嵌至机加工生产的模具镶件底部结构上，并将定位精度控制在±0.1mm 内，大幅减少了模具制造总成本，缩短了模具制作周期。

公司模具领域典型案例如下：

| 应用材料 | 具体用途及实现功能 | 产品示例 |
| --- | --- | --- |
| 模具钢/不锈钢 | 底盖零件内部采用复杂流道结构，传统采用锻造与机加工结合的方式，不仅模具成本高、加工周期长，且由于加工制造限制，流道散热面积小，局部不能很好的冷却，导致后期制造零件容易产生缺陷。采用 SLM 技术，无需受到传统加工约束，流道设计为更符合流体力学结构，模具整体散热效果显著提升。 |  |

| 应用材料 | 具体用途及实现功能 | 产品示例 |
| --- | --- | --- |
| | 注塑模具内部有复杂的随形冷却流道，且为了减轻零件重量，内部采用镂空结构优化设计，采用传统加工方法无法制造。<br>采用 SLM 技术，实现复杂流道结构、镂空结构的整体加工制造，满足了产品功能要求的同时，制造成本大幅降低。 |  |
| | 鞋模采用 SLM 技术打印，可实现鞋模型腔整体与鞋底纹理一次成形。大幅缩减原有工序，效率更高，相比传统加工速度高出 2 倍：公司为鞋模专门开发的工艺可实现更加精细的纹理特征，以及细节特征±0.02mm 的精细度；外观设计更加自由，可成形更加多样化的曲面、线条、纹理，为品牌价值展现提供了更丰富的展示深度；全数字化加工工艺，设计更改更加便捷。 |  |

C.汽车领域

公司利用 SLM 技术及 3D 打印设计理念，对汽车零部件进行结构优化设计，可显著降低整车重量、降低油耗；且研发试制过程中无需开模，大幅加快整车研发进度，可将整车的研发周期从 32 个月缩短到 18 个月；并可根据客户个性化需求进行设计，同时实现定制化产品的批量生产。

公司汽车领域典型案例如下：

| 应用材料 | 具体用途及实现功能 | 产品示例 |
| --- | --- | --- |
| 铝合金 | 立柱是应用于赛车前后机身的承立柱，该零件基于拓扑优化结果，并利用曲面建模技术进行仿生设计而成。该零件采用传统铸造或机加工方法无法制造。得益于公司在轻量化设计方面的经验和金属 3D 打印技术的支持，北理工方程式赛车队将赛车立柱的创新设计变成现实，不仅保证了极高的制造精度，并在轻量化上表现出色，这不仅是 2017 年赛季 121 支油车电车队伍中最轻的赛车，更是中国大学生方程式汽车大赛 8 年来最轻的赛车。 |  |

| 应用材料 | 具体用途及实现功能 | 产品示例 |
| --- | --- | --- |
| | 轮毂传统采用铸造方式生产，零件不仅重量大，而且由于其结构复杂，容易产生铸造缺陷导致零件成品率低，制造周期长。<br>通过轻量化的拓扑优化设计，采用公司自主研发的 S600 型设备打印，轮毂重量降低，成品率高，性能稳定，很好的满足设计要求。 |  |
| | 摇臂采用高强铝 3D 打印。通过拓扑优化设计，相比传统制造方法减重 30%，力学性能完全满足应用要求。 |  |

（4）发行人产品主要下游应用领域的未来发展规划

①金属 3D 打印定制化产品领域

依托公司在金属3D打印定制化产品领域的技术与经验优势，进一步扩大公司产品在现有飞机、发动机、航天飞行器、燃气轮机等重点型号装备的应用，通过扩大产能、拓展打印材料范围、丰富打印技术手段、降低打印成本、精进技术水平等方式进一步提升产品性能及生产能力，引领金属3D打印产业进入“大生产”时代，全面满足重点型号项目批产对金属3D打印定制化产品大幅增长的产品需求。公司仍将紧跟我国新型重点型号装备的研制，同时积极推进金属3D打印定制化产品在民用航空航天装备、汽车设计制造、医疗、模具及其他制造业的应用，加强金属3D打印定制化产品在一般工业领域渗透，形成成熟的金属3D打印技术全套解决方案，进一步扩大公司的经营规模。

②金属 3D 打印设备领域

紧跟金属3D打印技术在制造业的发展趋势，瞄准国内外金属3D打印技术应用需求，针对不同应用领域落地的金属3D打印解决方案，设计开发更大尺寸、更专用化的金属3D打印设备，并在满足国内重点产业与项目需求的同时，全面进入国际市场；同时，大力推动金属3D打印设备核心零部件的国产化替代，通过对金属3D打印设备应用验证迭代及核心供应商的培育，核心元器件实现全部国产化，降低金属3D打印设备的生产成本，助力金属3D打印行业发展；此外，紧盯跨行业跨领域先进技术，综合应用探究整合，对金属3D打印技术边界不断探索，持续保持研发实力，确保远期设备发展的竞争力；继续投资扩展金属3D打印设备产能，为满足金属3D打印技术渗透率逐步提升后

爆发的金属3D打印设备需求做好准备。

③金属 3D 打印原材料领域

公司将在传统牌号的钛合金材料和高温合金材料体系基础上，继续研发金属3D打印专用粉末，拓宽材料体系，并进行产能布局加大金属3D打印专用粉末生产，增强公司自用材料品质及供应的稳定性，在满足自用的前提下，亦可向市场提供高品质金属3D打印专用粉末；公司将继续提升金属粉末制备工艺，降低金属3D打印专用粉末制备成本，提升金属3D打印专用粉末生产效率，实现金属3D打印粉末的低成本高品质生产。

**（二）本次募投项目生产的具体产品类别及对应应用领域，属于成熟产品还是新产品；结合产品构成、应用场景差异、目标客户和对应产能等情况，说明本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、现有业务的区别与联系**

**1、本次募投项目生产的具体产品类别及对应应用领域，属于成熟产品还是新产品**

本次募投项目生产的具体产品类别为金属 3D 打印定制化产品及金属 3D 打印粉末，应用领域主要为航空航天、国防军工领域，如本次募投项目在完成相关生产任务后仍有余量，亦可生产其他应用领域零部件产品。截至本问询函回复出具日，公司跟研型号装备主要包括 8 个飞机型号、9 个发动机型号以及 16 个航天飞行器型号，共涉及 447 种零部件，其中民用装备情况如下：

| 应用领域 | 客户名称 | 应用装备型号 | 应用零部件情况 | 应用零部件种类 | 预计批产1. 时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 飞机 | 空中客车 | A330 等三种主力机型 | 飞机功能和结构零部件 | 1 | 2025 年 |
| 发动机 | 中国航发上海商用航空发动机制造有限责任公司 | 民用发动机 | 发动机燃烧室零部件 | 6 | 2026 年 |
| | 沈阳航燃科技有限公司/上海电气电站设备有限公司 | 发动机 | 发动机涡轮和燃烧室系统零部件 | 2 | 2028 年 |

| 应用领域 | 客户名称 | 应用装备型号 | 应用零部件情况 | 应用零部件种类 | 预计批产1. 时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 航天飞行器 | 蓝箭航天技术有限公司 | Y1-Y3 | 推力室及控制系统零部件 | 14 | 2026 年 |
| | 北京星际荣耀科技有限责任公司 | 民用发动机 | 推力室及控制系统零部件 | 7 | 2026 年 |
| | 安徽九州云箭航天技术有限公司 | 民用火箭 | 推力室及控制系统零部件 | 22 | 2026 年 |
| | 北京星河动力装备科技有限公司 | 民用发动机 | 推力室及控制系统零部件 | 15 | 2026 年 |

本次募投项目生产的金属 3D 打印定制化产品，主要为上述公司跟研型号装备的零部件，公司已在跟研过程中向客户提供了完整零部件，掌握了相关零部件生产技术，并在本次募投项目实施后具备规模化生产的能力。因此，本次募投项目主要批量生产具有成熟技术的产品。

本次募投项目生产的金属 3D 打印粉末为钛合金粉末和高温合金粉末，主要应用于金属 3D 打印领域同时也能够在金属注射成形（MIM）领域中应用。本次募投项目金属 3D 打印原材料产品主要是公司成熟牌号产品，亦可生产新牌号产品。

**2、结合产品构成、应用场景差异、目标客户和对应产能等情况，说明本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、现有业务的区别与联系**

（1）公司主要产品之间的关系及业务简要说明

①公司主要产品之间的关系

金属 3D 打印设备为金属 3D 打印定制化产品的生产设备，金属 3D 打印原材料为生产金属 3D 打印定制化产品过程中所使用的主要原材料。同时，金属 3D 打印定制化产品、金属 3D 打印设备及金属 3D 打印原材料也可以作为单独的产品对外出售。

②公司业务简要说明

截至本问询函回复签署日，公司前次募投项目已投入使用，公司现有业务包含了前次募投项目实施以前的业务（以下简称“早期业务”）及前次募投项目。公司早期业

务范围已涵盖金属 3D 打印定制化产品、金属 3D 打印设备、金属 3D 打印原材料的生产，构建了较为完整的金属 3D 打印产业生态链。

（2）本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、早期业务的产品构成差异情况

本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、早期业务产品构成情况如下：

| 项目 | 本次募投项目 | 前次募投项目 | 创新能力建设项目 | 早期业务 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 金属 3D 打印定制化产品 | √ | √ | - | √ |
| 金属 3D 打印设备 | - | √ | √ | √ |
| 金属 3D 打印原材料 | √ | √ | - | √ |
| 研发中心 | - | √ | √ | √ |

（3）本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、早期业务的应用场景差异情况

公司本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、早期业务的应用场景及建设目的情况如下：

| 项目 | 应用场景 | | |
| --- | --- | --- | --- |
| | 金属 3D 打印定制化产品 | 金属 3D 打印设备 | 金属 3D 打印原材料 |
| 早期业务 | 预研件生产及成形零部件小批量生产交付 | 小批量生产交付 | 零星生产交付 |
| 前次募投项目 | 预研件生产及成形零部件小批量生产交付以及个别型号的批量生产 | 批量生产交付 | 小批量生产交付 |
| 创新能力建设项目 | - | 规模化生产交付 | - |
| 本次募投项目 | 规模化生产交付 | - | 小批量生产交付 |

（4）本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、早期业务的目标客户情况

公司早期业务、前次募投项目、创新能力建设项目及本次募投项目，均围绕公司主营业务展开，主要产品涉及金属 3D 打印定制化产品、金属 3D 打印设备及金属 3D 打印原材料。其中金属 3D 打印定制化产品主要客户为航空航天产业内的主机厂、分

系统商、相关科研院所以及其他军工集团下属企事业单位；金属 3D 打印设备主要客户为航空航天产业内的主机厂、分系统商、相关科研院所、教育机构、专业金属 3D 打印服务商以及希望采用 3D 打印技术的制造类企业；金属 3D 打印原材料的主要客户主要为使用金属 3D 打印技术的生产企业、专业金属 3D 打印服务商以及 MIM 生产企业。

（5）本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、早期业务的产能情况

公司 3D 打印的成形零件定制化属性较强，报告期内，主要面向于航空航天领域，航空航天零部件的特性使得公司所生产的产品型号规格繁多，每一生产批次由于产品的规格大小不同，安排生产产品的数量亦不同，故无法以定制化产品数量为计量单位统计公司产能。因此，公司以设备每年理论生产机时作为产能计量单位。

金属 3D 打印设备在完成一次零件打印后，需要停机进行零件获取，并对金属 3D 打印设备进行粉末清理、粉末装填、重新设定打印参数后再开始下一批次打印。由于成形尺寸越大的设备一次能够成形的零件尺寸越大、零件数量越多，其单次打印时间一般也越长，需要停机进行零件获取、粉末填充、设定参数等的频次较少，全年可实际运行的工作机时数也就越多。公司按照成形尺寸将金属 3D 打印设备分为超大型设备、大型设备及其他中小型设备，超大设备的年可运行时间要长于大设备和其他设备。根据公司各类型金属 3D 打印设备历史运行及生产经验，发行人每年金属 3D 打印设备运行时长分别为超大尺寸设备 5,400 小时、大尺寸设备 4,860 小时以及其他设备 4,050 小时，并以此作为产能计算的依据。

根据上述方式计算，公司本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、早期业务的产能情况如下：

| 项目 | 金属 3D 打印定制化产品机时（万小时/年） | | | 金属 3D 打印设备（台/年） | 金属 3D 打印原材料（吨/年） |
|---|---|---|---|---|---|
| | 超大型设备机时 | 大型设备机时 | 中小设备机时 | | |
| 早期业务及前次募投项目 | 18.90 | 36.45 | 94.77 | 400 | 400 |
| 创新能力建设项目 | - | - | - | 1000 | - |
| 本次募投项目 | 105.30 | 38.88 | 16.20 | - | 800 |

注：公司前次募投项目已经完工并投入使用，同时公司在早期业务和前次募投项目基础上计划另

外新增投入金属 3D 打印设备，此处将早期业务、前次募投项目及拟投入新增设备产能合并披露并年化处理。

（6）本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、早期业务的区别与联系

公司现有业务、前次募投项目、创新能力建设项目以及本次募投项目均是围绕公司主营业务展开。公司早期业务已涵盖金属 3D 打印定制化产品、金属 3D 打印设备、金属 3D 打印原材料的生产，构建了较为完整的金属 3D 打印产业生态链；前次募投项目为公司在早期业务基础上的全方位扩产，但由于前次募投项目规模较小，在前次募投项目实施后，公司各产品线产能仍未达到规模化大批量生产水平；本次募投项目和创新能力建设项目投资规模较现有业务均有大幅提升，能够分别提升公司在金属 3D 打印定制化产品和金属 3D 打印设备的产能，使公司具备上述两种产品的规模化生产能力。

**（三）创新能力建设项目实施进展及未来进度安排，自筹资金来源，项目实施是否存在重大不确定性**

**1、创新能力建设项目实施进展及未来进度安排**

公司创新能力建设项目已在西安高新区行政审批服务局进行了项目备案（2201-610161-04-01-613956），并已于 2022 年 7 月 22 日开工建设，该项目于相邻的 4 宗国有建设用地之上开展，截至本问询函回复签署日其中尚有 1 宗国有建设用地尚未完成出让手续。

创新能力建设项目中已取得国有建设用地使用权的增材智造产业综合创新中心已开始建设，预计于 2024 年末前完工并投入使用；创新能力建设项目中金属增材制造装备车间及项目相关配套设施由于尚未取得全部国有建设用地，尚未开始建设，公司正在积极协调主管部门完成上述国有建设用地的出让手续，预计于 2023 年上半年取得上述国有建设用地并开始金属增材制造装备车间及配套设施的建设工作，并预计于 2025 年内完工并投入使用。

**2、项目资金来源**

创新能力建设项目预计总投资金额不超过 20 亿元（含铺底流动资金），其中不超过 4 亿元由公司通过自身经营筹集，其余不超过 16 亿元通过组织银团借款筹集，借款期限为 15 年。截至本问询函回复签署日，公司已与中国银行、交通银行、建设银行就

本次银团借款完成了初步洽谈并形成合作意向且上述 3 家银行均已完成授信审批，其中中国银行为本次银团借款的牵头银行。

**3、项目实施不存在重大不确定性**

综上所述，创新能力建设项目已履行了备案、环评手续，并已开工建设，预计最晚于 2025 年内完成全部建设并投入使用；公司已与中国银行等 3 家银行完成银团借款的初步洽谈并形成合作意向，能够保证创新能力建设项目的建设运营资金，该项目实施不存在重大不确定性。

**（四）在部分产品产能利用率下降、产销率较低、已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设的必要性及合理性**

**1、金属 3D 打印定制化产品产能利用率情况**

报告期各期，公司金属 3D 打印定制化产品的理论产能、实际生产工时及产能利用率情况如下：

单位：万小时

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 理论产能 | 101.72 | 56.12 | 46.82 |
| 实际生产工时 | 76.45 | 67.10 | 41.96 |
| 产能利用率 | 75.16% | 119.56% | 89.60% |

2021 年公司产能利用率超 100%，主要系公司业务规模增长，承接的客户订单增长，使公司生产时长较同期大幅增长所致。

2022 年，公司金属 3D 打印定制化产品产能利用率有所下降，主要系公司前次募投项目自 2021 年下半年陆续投产，产能快速增长所致。随着公司跟研重点型号装备在未来 5 年内陆续批产，金属 3D 打印定制化产品需求将快速增长，公司产能利用率将随之提升。根据公司跟研的重点型号装备陆续定型批产，公司金属 3D 打印定制化产品产能利用率将达到饱和，仅依靠现有产能将难以保证后续生产任务要求，公司未来产能需求情况见本题之“一、发行人说明”之“（四）在部分产品产能利用率下降、产销率较低、已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设的必要性及合理性”之“3、已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设的必要性及合理性”。

**2、3D 打印原材料产能利用率及产销率情况**

报告期各期，公司 3D 打印原材料的理论产能、实际产能、产能利用率情况、销量、产销率如下：

单位：吨

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 产能 | 300.00 | 116.25 | 16.75 |
| 产量① | 276.51 | 101.11 | 15.45 |
| 销售量② | 31.36 | 8.62 | 2.94 |
| 研发及测试领用③ | 0.76 | 0.03 | 0.01 |
| 3D 打印产品领用④ | 88.36 | 32.30 | 5.93 |
| 样品、展品等领用⑤ | 0.60 | 0.35 | 0.02 |
| 产能利用率 | 92.17% | 86.97% | 92.26% |
| 产销率=②/① | 11.38% | 8.52% | 19.01% |
| 产用率=（②+③+④+⑤）/① | 43.94% | 40.84% | 57.56% |
| 当期结存 | 155.43 | 59.81 | 6.56 |

报告期内，随着公司前次募投项目金属 3D 打印粉末生产线自 2020 年下半年陆续开始投入使用，公司金属 3D 打印原材料产品产能不断增长。同时，公司报告期内不断进行工艺改进，降低生产成本。报告期内，公司金属 3D 打印原材料生产线的产能利用率始终维持在 85%以上，其中 2021 年度较 2020 年度，公司金属 3D 打印原材料生产线产能利用率有所下降，主要原因为：①公司部分金属 3D 打印原材料生产线进行技术升级，加装新系统模块，安装施工及调试期间暂停生产，2021 年全部生产线累计暂停生产时间接近 2 个月。

报告期内，除对外销售和直接生产消耗外，公司当期结存金额较大主要是由于 SLM 生产工艺需要在生产过程中备有一定水平的周转粉末。通过 SLM 技术进行 3D 打印过程中需要先在工作平台上铺一层金属粉末材料，当一层烧结完成后，再铺一层粉末，进行下一层烧结，此过程逐层循环直至整个物体成形，虽然 3D 打印设备的激光束只对选区内的金属粉末根据产品构型进行加热成形，最终成形的产品实际使用的金属粉末也只是选区内熔化的金属粉末，但铺粉需填充满对应零件高度的打印仓以满足 3D 打印的整体构型成形生产需要，该部分金属粉末不参与形成最终金属 3D 打印定制化产品，仍可作为其他金属 3D 打印定制化产品的原材料使用。此外，公司报告期内

承担的预研任务比例较高，由于装备预研阶段需经过一系列长时间严格的试验和验证考核，公司取得的生产任务具有不连续且会存在间隔较长的特点，如果预研装备的零部件涉及新的材料，公司在完成一批次预研生产任务后，该批次生产任务中的周转材料会暂时转入库存无法立即循环使用，直至下次使用同种材料的零部件生产继续循环使用。

报告期内，公司金属 3D 打印定制化产品产能正处于快速扩张期，每新增投产设备都会新增周转粉末需求，同时公司承担预研任务较多。其中部分预研任务会涉及新的材料牌号，以上因素均造成金属 3D 打印定制化产品生产占用金属粉末量较大，公司自产金属 3D 打印粉末优先满足于自身生产需求后，余量用于对外出售，造成金属 3D 打印原材料产销率较低。报告期内，公司金属 3D 打印原材料当期结存量逐年上涨主要原因为：1、随着公司前次募投项目逐步投产，公司金属 3D 打印设备数量逐年提高，新增周转材料需求有所提高；2、随着公司金属 3D 打印原材料生产线产能释放，公司金属 3D 打印原材料产量逐年提高。

当公司金属 3D 打印产品产能保持稳定，不再大幅新增金属 3D 打印设备，及公司定型批产装备零部件产量占比增加后，周转粉末新增需求量将会大幅减少，对外销售粉末量将有所提升。

**3、公司产能无法满足未来市场需求，已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设具有必要性及合理性**

（1）创新能力建设项目不涉及新增金属 3D 打印定制化产品及金属 3D 打印原材料产能

创新能力建设项目建设内容主要为金属 3D 打印设备产线、研发中心以及其他配套设施，不涉及新增金属 3D 打印定制化产品及金属 3D 打印原材料产能，与本次募投项目新增产能不存在重合。

（2）公司产能无法满足未来市场需求，本次募投项目建设具有必要性及合理性

①本项目建设将有效支持我国多个重要型号装备，提升国家战略安全

金属增材制造技术是通过二维逐层堆叠材料的方式，直接成形三维复杂结构的数字制造技术。增材制造产业属于战略性新兴产业，对我国提升国家战略安全具有重要

意义。在世界政治经济格局加速重构的影响下，未来逆全球化趋势仍将延续，关键环节的国际竞争壁垒将加剧，我国在关键核心技术和“卡脖子”环节上的短板问题愈发突出。因此，在重点领域加快突破一批关键核心技术，提升我国战略性新兴产业在关键环节、关键领域、关键产品的安全保障能力，从而保障我国战略安全。

公司自成立以来就参与并支持了我国多个重要装备工程的研制，经过长期跟踪研制，公司跟研重点型号装备包括 8 个飞机型号、9 个发动机型号以及 16 个航天飞行器型号，共涉及 447 种零部件，大部分将在未来 5 年内陆续定型批产。本项目的投资建设，将极大提升公司的产能，为国家众多重点型号装备生产提供保障。

②公司跟研型号装备逐步定型批产，公司现有产能无法满足未来市场需求

公司根据未来市场情况及公司跟研型号装备未来定型批产后的预计需求情况，预计未来 5 年金属 3D 打印定制化产品生产所需机时情况如下：

单位：万小时

| 设备类型 | 2023 年度 | 2024 年度 | 2025 年度 | 2026 年度 | 2027 年度 | 2028 年度 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 超大型金属 3D 打印设备 | 25.90 | 28.32 | 33.25 | 87.62 | 103.16 | 129.74 |
| 大型金属 3D 打印设备 | 18.34 | 20.92 | 35.14 | 63.97 | 71.33 | 75.53 |
| 中小型金属 3D 打印设备 | 76.22 | 81.06 | 88.09 | 95.54 | 97.21 | 97.70 |
| **总计** | **120.46** | **130.31** | **156.47** | **247.12** | **271.70** | **302.96** |

随着公司跟研型号装备的定型批产及金属 3D 打印技术需求的持续增长，公司未来产能需求也将快速增加。公司对超大型金属 3D 打印设备和大型金属 3D 打印设备的产能需求增长较快的主要原因为：A、公司为跟研型号装备提供零部件的成形尺寸普遍较大，上述零部件仅能够使用大型、超大型金属 3D 打印设备进行生产；B、大型、超大型金属 3D 打印设备的成形幅面较大，对于中小尺寸零部件一次成形数量更多，在批产数量快速增加的情况下生产效率较高，更加符合规模化生产的特点。公司对中小型金属 3D 打印设备产能需求增长较为平稳的主要原因为：A、中小型金属 3D 打印设备承担了公司报告期内主要的生产任务，公司跟研型号装备中仍有部分零部件适合使用中小型金属 3D 打印进行生产，在合理排产下具有较高的生产效率，未来上述零部件仍将继续使用中小型金属 3D 打印进行生产；B、中小型金属 3D 打印设备的成形幅面较小，虽然难以同时进行多个零部件的批量化生产，未来难以作为公司生产中的

核心设备，但由于成形幅面较小，单批次成形时间较短，具有较高的灵活性，在规模化生产中可作为大型、超大型金属 3D 打印设备的有效补充，便于公司进行批量化零部件的排产。

公司本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、早期业务的产能情况如下：

| 项目 | 金属 3D 打印定制化产品机时（万小时/年） | | | 金属 3D 打印设备（台/年） | 金属 3D 打印原材料（吨/年） |
|---|---|---|---|---|---|
| | 超大型设备机时 | 大型设备机时 | 中小设备机时 | | |
| 早期业务及前次募投项目 | 18.90 | 36.45 | 94.77 | 400 | 400 |
| 创新能力建设项目 | - | - | - | 1000 | - |
| 本次募投项目 | 105.30 | 38.88 | 16.20 | - | 800 |

注：公司前次募投项目已经完工并投入使用，同时公司在早期业务和前次募投项目基础上计划另外新增投入金属3D打印设备，此处将早期业务、前次募投项目及拟投入新增设备产能合并披露并年化处理。

公司预计未来金属 3D 打印定制化产品生产需求将较报告期内大幅增长，现有金属 3D 打印定制化产品产能难以满足未来增长需求，同时本次募投项目预计于 2023 年开工，建设期三年，于 2026 年开始释放产能，并将在运营期第三年即 2028 年达产率实现 90%，与公司预计满足市场未来需求所需产能相匹配。另外，为保障承接生产任务的顺利完成，公司将尽快完成募投项目建设，并力争实现早日完全达产，若在本次募投项目建设期间公司承接生产任务超出公司预期，公司也将通过在现有场地增加生产设备或租赁厂房布置生产设备等方式，保障生产任务的顺利完成。

③国防军工产业公司积极扩产，公司扩大生产能力具有必要性

国防军工产业链上下游公司均在积极扩产，资本性支出持续增长，近两年来国防军工产业上市公司已完成大额再融资情况如下：

| 代码 | 名称 | 预案前期总资产（亿元） | 实际募资总额(亿元) | 发行日期 |
|---|---|---|---|---|
| 601698.SH | 中国卫通 | 183.78 | 21.54 | 2022-09-14 |
| 300777.SZ | 中简科技 | 14.16 | 20.00 | 2022-03-03 |
| 688122.SH | 西部超导 | 57.94 | 20.13 | 2021-12-23 |
| 002179.SZ | 中航光电 | 202.25 | 34.00 | 2021-12-17 |

| 代码 | 名称 | 预案前期总资产（亿元） | 实际募资总额(亿元) | 发行日期 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 000738.SZ | 航发控制 | 87.52 | 42.98 | 2021-09-27 |

注 1：以上选取申万一级行业分类为国防军工行业的上市公司。
注 2：以上列示的为实际融资金额不低于 20 亿元的融资情况。

近两年来国防军工产业上市公司已完成大额 IPO 情况如下：

| 代码 | 名称 | 预案前期总资产（亿元） | 实际募资总额(亿元) | 发行日期 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 002414.SZ | 高德红外 | 55.36 | 25.00 | 2021-03-25 |
| 688439.SH | 振华风光 | 11.09 | 33.50 | 2022-08-17 |
| 688375.SH | 国博电子 | 42.66 | 28.36 | 2022-07-11 |
| 688297.SH | 中无人机 | 24.89 | 43.67 | 2022-06-15 |
| 688281.SH | 华秦科技 | 5.62 | 31.58 | 2022-02-24 |

注 1：以上选取申万一级行业分类为国防军工行业的上市公司。
注 2：以上列示的为实际融资金额不低于 20 亿元的融资情况。

公司金属 3D 打印定制化产品大部分应用于我国航空航天及国防军工产业，随着国防军工产业内企业陆续融资扩产，公司金属 3D 打印定制化产品需求将快速增长，公司规划扩大生产能力具有必要性。

④产能建设周期较长，需要提前规划布局

由于生产项目的建设尚需一定的时间，项目建成后生产能力逐渐爬坡也仍然需要一定周期，在产业快速发展的背景下，公司扩充生产能力具有一定紧迫性。公司本次募投项目的建设期为 3 年，为应对后续市场扩大带来的产品需求增长，需提前进行产能布局。

⑤降低业务及财务风险，强化公司综合竞争力

业务方面，通过本次募投项目实施，公司金属 3D 打印定制化产品及金属 3D 打印原材料产能将大幅增长，提升公司对我国重点型号装备零部件的保供能力。同时，本次募投项目实施后，公司将成为国内首家具备规模化批量生产能力的金属 3D 打印企业，有助于公司把握金属 3D 打印产业的发展机遇，进一步增强经营能力和市场地位。

财务方面，通过本次募投项目实施，公司整体业务体量、资产规模均将进一步扩大，资金实力将进一步增强，盈利能力亦将有所提高，因此，本次募投项目有利于降低公司的财务风险。

综上，鉴于下游产业持续增长，为提前规划产能、满足重点装备保供需求、强化公司综合竞争力，本次募投项目具有必要性及合理性。

**（五）结合客户认证、在手订单和市场空间以及公司现有产能和前次募投项目、创新能力建设项目新增产能，说明本次募投项目新增产能是否能够充分消化以及是否属于重复投资。**

**1、公司跟研型号装备情况**

公司跟研型号装备情况详见本题之“（二）本次募投项目生产的具体产品类别及对应应用领域，属于成熟产品还是新产品；结合产品构成、应用场景差异、目标客户和对应产能等情况，说明本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、现有业务的区别与联系”之“1、本次募投项目生产的具体产品类别及对应应用领域，属于成熟产品还是新产品”。

**2、公司在手订单情况及公司预计未来市场空间**

截至本问询函回复签署日，公司金属 3D 打印定制化产品在手订单金额为 23,286.38 万元（该金额不含已确认收入部分，其中 6,217.81 万元已与客户签署业务合同，其余 16,712.19 万元已向客户提供报价文件并正在进行商务合同洽谈），公司主要在手订单情况如下：

单位：万元

| 客户名称 | 在手订单金额 |
| --- | --- |
| A 客户 | 9,466.27 |
| B 客户 | 2,078.16 |
| 湖北三江航天红林探控有限公司 | 2,053.09 |
| F 客户 | 990.34 |
| L 客户 | 703.88 |
| M 客户 | 508.91 |
| **合计** | **15,800.64** |

注：上表为按客户汇总在手订单合计大于 500 万元的明细情况。

公司金属 3D 打印原材料产品的在手订单金额为 915.70 万元**（该金额不含已确认收入部分，其中 915.70 万元已与客户签署业务合同）**，主要在手订单情况如下：

**单位：万元**

| 客户名称 | 在手订单金额 |
| --- | --- |
| 中科丰阳（福建）科技有限公司 | 94.00 |
| 东莞市科恒手板模型有限公司 | 46.83 |
| 成都通鑫旺航空设备制造有限公司 | 124.45 |
| E 客户 | 288.05 |
| **合计** | **553.33** |

注：上表为按客户汇总在合同金额不低于 100 万元的明细情况，上述在手订单金额剔除已确认收入部分。

由于公司主要客户大部分为我国军工集团下属单位，其一般习惯于根据其自身的生产任务安排或计划，陆续向公司下订单以及签署采购合同，因此目前公司金属 3D 打印定制化产品在手订单金额与本次募投项目规模相比较小。本次募投项目主要系为满足公司跟研型号陆续批产后的生产需求而建设，公司跟研型号装备批产后，公司相关金属 3D 打印定制化产品需求将快速增长，同时上述型号装备的其他零部件供应商也会应用公司金属 3D 打印原材料进行生产，公司金属 3D 打印原材料产品需求也会相应增长，公司未来五年预计完成金属 3D 打印定制化产品所需机时情况见本题之“（四）在部分产品产能利用率下降、产销率较低、已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设的必要性及合理性”之“3、公司产能无法满足未来市场需求，已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设具有必要性及合理性”之“（2）本次募投项目建设的必要性及合理性”。

**3、公司现有产能和前次募投项目、创新能力建设项目新增产能情况**

公司现有产能和前次募投项目、创新能力建设项目新增产能无法满足公司未来市场增长需求，具体情况见本题之“（二）本次募投项目生产的具体产品类别及对应应用领域，属于成熟产品还是新产品；结合产品构成、应用场景差异、目标客户和对应产能等情况，说明本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、现有业务的区别与联系”之“2、结合产品构成、应用场景差异、目标客户和对应产能等情况，说明本次募投项目与前次募投项目、创新能力建设项目、现有业务的区别与联系”。公司未来市场需求及所需产能情况见本题之“（四）在部分产品产能利用率下降、产销率较低、已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设的必要性及合理性”之“3、公司产能无法满足未来市场需求，已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设的具有必要性及合理性”

**4、本次募投项目新增产能能够充分消化，不属于重复投资**

本次募投项目主要大幅新增金属 3D 打印定制化产品以及配套提升金属 3D 打印原材料产能；创新能力建设项目主要新增金属 3D 打印设备制造产能，新增产能与本次募投项目不存在重合；公司早期业务及前次募投项目的金属 3D 打印定制化产品产能较小且主要为中小型金属 3D 打印设备所提供的产能，难以满足公司未来规模化生产及大尺寸零部件生产需求；同时，随着生产规模的扩大，公司对金属 3D 打印原材料需求也将大幅增长，早期业务及前次募投项目中金属 3D 打印原材料产能也同样无法满足未来的生产需求。

综上所述，在前次募投项目投入使用后，公司产能仍不能满足未来公司跟研型号定型批产后金属 3D 打印定制化产品的产能需求；由于厂房建设以及设备投产需要一定周期，公司投资建设本次募投项目提前进行产能布局；本次募投项目新增产能能够充分消化，不属于重复投资。

**二、中介机构核查情况**

**（一）核查程序**

保荐机构主要执行了下列核查程序：

1、查阅 3D 打印行业、航空航天产业及国防军工领域行业研究报告；

2、查阅公开媒体报道；

3、获取发行人收入明细表；

4、与发行人高级管理人员进行访谈；

5、查看发行人本次募投项目及创新能力建设项目可研报告与其他项目资料；

6、获取了发行人在手订单情况；

7、获取了发行人跟研型号装备相关资料。

**（二）核查结论**

经核查，保荐机构认为：

1、增材制造行业整体保持快速发展，并在未来仍有广阔的市场空间，目前行业内企业规模普遍较小，尤其国内已上市企业较少，市场的高速增长完全可以容纳更多的企业参与竞争，率先形成规模化生产能力的企业将在快速增长的市场中取得优势；发行人所处行业已逐步进入快速发展阶段，3D 打印产品、设备及原材料均保持快速增长。

2、本次募投项目具体产品类别为金属 3D 打印定制化产品及金属 3D 打印原材料，主要应用于公司长期跟研重点型号装备，属于成熟产品；公司早期业务、前次募投项目、创新能力建设项目以及本次募投项目均是围绕公司主营业务展开，公司早期业务及前次募投项目主要任务是完成金属 3D 打印技术的产业化、完善公司金属 3D 打印全产业链产能布局，并具备小规模的批产能力；创新能力建设项目主要建设研发中心和金属 3D 打印设备规模化生产线，使公司在具备金属 3D 打印设备 1000 台/年以上的交付能力；本次募投项目主要通过投资大尺寸及超大尺寸金属 3D 打印设备建设规模化的金属 3D 打印定制化产品生产线并配套粉末生产线，使公司具备金属 3D 打印定制化产品大规模批量生产能力。

3、发行人创新能力建设项目已于 2022 年 7 月开工建设，预计最晚于 2025 年内完工并投入使用，自筹资金主要来源于银团借款及自身经营积累，该项目实施不存在重大不确定性。

4、部分产品产能利用率下降主要系发行人前次募投项目陆续投产产能提升幅度较大所致；金属 3D 打印原材料产销率较低主要系发行人金属 3D 打印原材料产品主要用于自用，不能满足大规模销售所致；发行人创新能力建设项目不涉及金属 3D 打印定制化产品与原材料生产线，与本次募投项目不存在重合；发行人预计跟研型号装备批产后，未来产品需求将大幅上涨，现有及在建产能无法满足未来需要，须提前进行产能扩充。

5、3D 打印产业出于快速增长期，同时随着发行人跟研重点型号装备陆续定型批产后，相关零部件产品需求量将大幅提升，发行人现有产能将不能满足生产需要，需要提前进行产能布局；本次募投项目新增产能能够充分消化且不属于重复投资。

**问题 2、关于前次募投项目**

**根据申报材料及公开资料：1）公司 IPO 募集资金净额 59,866.92 万元，全部用于金属增材制造智能工厂建设项目，截至 2022 年 6 月 30 日已累计投入募集资金**

**57,759.73 万元，测算使用比例 96.48%，差额 2,107.19 万元主要系部分建设尾款尚未支付，项目生产场所、研发楼及主要生产设备已于 2021 年 12 月达到预定可使用状态；2）2022 年半年度报告附注显示，金属增材制造智能工厂建设项目预算数 52,613.00 万元，累计投入比例 113.75%，在建工程期末余额 9,870.66 万元，工程进度 81.24%。**

**请发行人说明：（1）申报材料与定期报告中金属增材制造智能工厂建设项目的相关信息披露内容是否存在差异及差异原因；（2）金属增材制造智能工厂建设项目投入超出预算的原因，说明该项目的预计投入金额和变化原因，最近一年及一期末该项目在建工程尚未转固的原因、预计转固时点及依据和截至目前的转固情况，结合实际产量变化情况说明是否存在延迟转固的情况；（3）部分尾款尚未支付的原因、预计支付时间、截至目前的支付情况。**

**请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

一、发行人说明

（一）申报材料与定期报告中金属增材制造智能工厂建设项目的相关信息披露内容是否存在差异及差异原因

**1、申报材料与定期报告期中金属增材制造智能工厂建设项目的相关信息披露内容不存在实质性差异**

（1）金属增材制造智能工厂建设项目的建设内容及投资构成情况

①前次募投项目建设内容

金属增材制造智能工厂建设项目主要系建设集金属 3D 打印定制化产品生产、金属 3D 打印设备生产、高品质球形粉末生产及研发中心于一体的现代化金属增材制造智能基地，全面提升公司金属 3D 打印产品、设备及原材料的全产业链生产能力和综合研发能力。金属增材制造智能工厂建设项目具体包括金属 3D 打印设备生产线、金属 3D 打印定制化产品生产线、金属 3D 打印原材料生产线及研发中心。

②前次募投项目预算情况

根据公司 2019 年 7 月 16 日公告的招股说明书，公司前次募投项目投资构成情况如下：

| 项目名称 | 投资金额（万元） | 占总投资比例 |
| --- | --- | --- |
| 工程费用 | 20,128 | 33.55% |
| 工程建设其他费用 | 6,104 | 10.17% |
| 生产线建设 | 23,502 | 39.17% |
| 预备费 | 2,879 | 4.80% |
| 铺底流动资金 | 7,387 | 12.31% |
| **合计** | **60,000** | **100.00%** |

公司前次募投项目计划投资 60,000 万元，其中 7,387 万元用于铺底流动资金，其余 52,613 万元用于投资固定资产。

（2）金属增材制造智能工厂建设项目建设情况及公司信息披露情况

①公司前次募集资金使用情况

2019 年 7 月 16 日，公司完成首次公开发行，募集资金净额为 59,866.92 万元，全部投资于前次募投项目。截至 2022 年 6 月 30 日，公司已累计使用募集资金金额为 57,759.73 万元，累计使用比例为 96.48%。其中，用于金属增材制造智能工厂建设项目的具体情况如下：

| 项目 | 金额 |
| --- | --- |
| 项目工程建设 | 19,731.41 |
| 生产线建设 | 36,837.03 |
| 铺底流动资金 | 1,191.29 |
| **合计** | **57,759.73** |

②金属增材制造智能工厂建设项目建设情况

根据公司 2022 年半年度报告，公司在建工程科目中金属增材制造智能工厂建设项目具体情况如下：

单位：万元

| 项目名称 | 预算数 | 期末余额 | 工程累计投入金额 | 工程累计投入占预算比例(%) | 工程进度（%） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 金属增材制造智能工厂建设项目 | 52,613.00 | 9,870.66 | 59,849.01 | 113.75 | 81.24 |

截至 2022 年 6 月 30 日，公司在金属增材制造智能工厂建设项目的累计投资已形成资产 59,849.01 万元（未包含进项税），已超过该项目预算金额。公司在首次公开发行股票募集资金基础上，将继续投入自有资金，扩大金属增材制造智能工厂建设项目的建设规模。上表工程进度 81.24%的计算方式为“1-期末余额/预算数”，与项目建设情况不存在重大差异。

截至 2022 年 6 月 30 日，公司金属增材制造智能工厂建设项目已基本完成，其中金属 3D 打印定制化产品生产线中大部分金属 3D 打印设备已经完工并投入生产使用，尚未完工部分主要为正在进行组装或调试的金属 3D 打印设备，上述设备的组装及调试工作均在 2022 年 9 月末前完成；金属 3D 打印设备生产线已全部完工并投入生产；金属 3D 打印原材料生产线，主要生产线已经完工，部分辅助设备尚处于调试阶段；公司研发中心已建设完成并投入使用。因此，公司认为金属增材制造智能工厂建设项目全部厂房、主要生产设备及研发中心均已投入正常使用，同时未完工部分也已经进入最终的组装、调试或验收阶段且其不影响已完工设备的正常运转，前次募投项目已能够进行正常生产。

同时，公司随 2022 年半年度报告一并公告了《西安铂力特增材技术股份有限公司关于 2022 年半年度募集资金存放与实际使用情况的专项报告》，并在该公告注明“生产车间、研发大楼及主要生产设备已于 2021 年 12 月达到预定可使用状态，截至 2022 年 6 月 30 日，尚有部分生产设备因需要升级处于调试过程中”。上述表述与公司本次向特定对象发行股票申报材料不存在实质性冲突。综上所述，公司金属增材制造智能工厂建设项目内的各主要生产线及研发中心已投入正常使用，募集资金使用情况与项目建设情况基本匹配，公司定期报告与本次向特定对象发行股票申报材料中关于金属增材制造智能工厂建设项目的相关信息披露内容不存在实质性差异。

**（二）金属增材制造智能工厂建设项目投入超出预算的原因，说明该项目的预计投入金额和变化原因，最近一年及一期末该项目在建工程尚未转固的原因、预计转固时点及依据和截至目前的转固情况，结合实际产量变化情况说明是否存在延迟转固的情况**

**1、金属增材制造智能工厂建设项目投入超出预算的原因，说明该项目的预计投入金额和变化原因**

（1）金属增材制造智能工厂建设项目投入超出预算的原因

金属增材制造智能工厂建设项目投入超出预算的原因见本题“（一）申报材料与定期报告中金属增材制造智能工厂建设项目的相关信息披露内容是否存在差异及差异原因”之“1、申报材料与定期报告期中金属增材制造智能工厂建设项目的相关信息披露内容不存在实质性差异”之“（2）金属增材制造智能工厂建设项目建设情况及公司信息披露情况”。

（2）该项目的预计投入金额和变化原因

截至本问询函回复签署日，公司前次募投项目已经建设完成，项目所使用募集资金的具体支出用途及其金额的具体情况如下：

| 项目名称 | 拟投资金额①（万元） | 实际投资金额②（万元） | 实际投资金额与计划投资金额差异③=①-② |
|---|---|---|---|
| 工程费用 | 20,128 | 26,612.38 | -380.38 |
| 工程建设其他费用 | 6,104 | | |
| 生产线建设 | 23,502 | 41,655.64 | -15,274.64 |
| 预备费 | 2,879 | | |
| 铺底流动资金 | 7,387 | 1,191.29 | 6,195.71 |
| **合计** | **60,000** | **69,459.31** | **-9,459.31** |

其中，生产线建设与预备费计划与实际执行的差异情况如下：

单位：万元

| 生产设备名称 | 计划数量（台/套） | 计划金额（万元） | 实际数量（台/套） | 实际金额（万元） |
|---|---|---|---|---|
| 金属 3D 打印粉末生产线 | 3 | 1,600.00 | 9（注 1） | 3,617.47 |
| 金属 3D 打印设备及附属设备 | 110 | 15,000.00 | 153（注 2） | 30,573.61 |
| 机加设备 | 10 | 1,200.00 | 13 | 1,465.55 |
| 检测设备 | 20 | 1,900.00 | 22 | 2,038.48 |
| 热处理设备 | 2 | 600.00 | 2 | 635.00 |
| 研发及其他辅助设备/仪器 | 130 | 1,802.00 | 146 | 1,844.72 |
| 仓储、设备制造及其他设施 | 180 | 1,400.00 | 199 | 1,480.81 |

| 生产设备名称 | 计划数量（台/套） | 计划金额（万元） | 实际数量（台/套） | 实际金额（万元） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **合计** | **455** | **23,502.00** | **544** | **41,655.64** |

注 1：由于技术升级，前次募投项目中部分制粉设备未安装氩气循环系统等功能模块，而是后续生产经营中直接安装新一代功能模块；

注 2：相较于预算计划，在实际执行过程中，公司结合实际业务需求，增加大尺寸/超大尺寸 3D 打印设备，其单价较高，导致实际执行金额大幅增长。

公司前次募投项目实际投资金额已超出原计划投资金额，主要原因为经过多年的持续深耕及市场推广，公司金属 3D 打印定制化产品实现了广泛应用，并已与中航工业下属单位、航天科工下属单位、航天科技下属单位、航发集团下属单位、中国商飞下属单位、中国能源集团下属单位、中核集团下属单位、中船重工下属单位以及各类科研院校等主要客户形成紧密合作关系，随着公司跟研的重点型号装备陆续定型、列装，公司承接的批量化生产任务量快速增长，经营规模持续增长。因此，为应对生产任务快速增长，提升自身产能储备，公司在原计划投资基础上，增加了前次募投项目中大型、超大型金属 3D 打印设备及金属 3D 打印原材料生产线的配置数量，生产线投资大幅增长，使金属增材制造智能工厂建设项目投入金额超出预算。

**2、最近一年及一期末该项目在建工程尚未转固的原因、预计转固时点及依据和截至目前的转固情况**

（1）公司在建工程转固的依据

①公司通过供应商购置固定资产后无需进行安装，可直接使用的固定资产其转固时点为购置完成验收时点；报告期内，公司财务部根据使用部门及安全部门、资产管理部门等相关部门出具的验收报告将购置固定资产入账。

②公司外部购置后需供应商或者施工方进场安装调试的单件固定资产，需按合同规定安装调试验收无误后，从在建工程转入固定资产。报告期内，在外部购置资产到货后调试验收完成前，公司财务部门根据采购情况将上述资产计入在建工程，待供应商安装调式完毕，使用部门验收达到预定可使用状态后，财务部门根据使用部门及安全部门、资产管理部门等相关部门出具的验收报告将在建工程转入固定资产。

③公司自建新生产设备，需要设备整体安装调试完成，并经过生产部门验收达到预定可使用状态后转入固定资产。报告期内，公司自建新生产设备通过在建工程核算，

设备生产完成并经使用部门验收达到约定可使用状态后，财务部门根据使用部门及安全部门、资产管理部门等相关部门出具的验收报告将在建工程转入固定资产。

综上所述，公司在建工程转固时点符合《企业会计准则规定》，在建工程转固依据充分。

（2）最近一年及一期末该项目在建工程尚未转固的原因

最近一年及一期末该项目在建工程情况如下：

单位：万元

| 项目 | 已转固金额 | 在建工程余额 | 完工进度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 2021 年 12 月 31 日 | 39,712.67 | 14,214.03 | 73.69% |
| 2022 年 6 月 30 日 | 50,918.90 | 9,870.66 | 81.24% |

最近一年及一期末该项目在建工程中主要为金属 3D 打印设备、后处理设备、辅机等公司外购及自产设备，由于最近一年一期末财务报告基准日，上述设备未能完成安装或者调试验收等程序，尚不符合公司在建工程转固的条件，因此仍保留在在建工程进行核算。

（3）截至目前的转固情况

截至 2022 年 9 月 30 日，金属增材制造智能工厂建设项目已完成建设，全部设备已经安装并已完成调试验收投入生产，并将该项目在在建工程科目中的全部余额均已转入固定资产科目。

**3、结合实际产量变化情况说明是否存在延迟转固的情况**

截至到 2022 年 9 月 30 日，公司金属增材制造智能工厂建设项目各年金属 3D 打印设备、金属 3D 打印定制化产品、金属 3D 打印原材料三条产线的转固金额情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年 1-9 月 | 2021 年度 | 2020 年度 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 金属 3D 打印设备产线 | 98.05 | 3,432.03 | - | 3,530.08 |
| 金属 3D 打印定制化产品产线 | 17,520.13 | 17,231.90 | 556.51 | 35,308.54 |
| 金属 3D 打印原材料产线 | 2,966.59 | 2,918.60 | 384.04 | 6,269.23 |
| 研发中心 | 505.73 | 14,757.11 | - | 15,262.84 |

| 项目 | 2022 年 1-9 月 | 2021 年度 | 2020 年度 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 公共设备 | 475.25 | 432.48 | - | 907.73 |
| **合计** | **21,565.76** | **38,772.12** | **940.55** | **61,278.43** |

注：2020年度公司金属3D打印原材料产线转固金额较低，主要原因为：公司在尝试金属3D打印原材料规模化生产时，首先在2020年安装完成基础制粉设备以实现其基本粉末生产功能，其他附加功能设备及相关设施尚未完成安装或调试过程中，而基础制粉设备的单体价值不高所致；
2021年度公司金属3D打印定制化产品产线转固金额与2022年1-9月金额接近，但2021年度金属3D打印定制化产线转固设备数量高于2022年1-9月，主要系2022年1-9月公司转固设备以大尺寸/超大尺寸3D打印设备为主，设备单价较高所致。

（1）金属 3D 打印设备

截至 2022 年 9 月 30 日，公司自主研发的金属 3D 打印设备的实际产量情况如下：

单位：台

| 项目 | 2022 年 1-9 月 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 产量 | 209 | 277 | 102 |

注：上述设备产量包含公司自用部分

公司前次募投项目的金属 3D 打印设备生产线已于 2021 年全部建设完成并投入使用，自 2021 年度起，公司金属 3D 打印设备年产量较 2019 年度与 2020 年度大幅提升。

（2）金属 3D 打印定制化产品

本次募投项目中金属 3D 打印定制化产品生产线的核心生产设备金属 3D 打印设备转固与其各期间的产能产量情况：

单位：万小时、台

| 转固年度 | 转固数量 | 影响年份 | 产能 | 实际生产工时 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2020 年度 | 6 | 2020 年度 | 1.15 | 1.05 |
| | | 2021 年度 | 2.43 | 2.95 |
| | | 2022 年 1-9 月 | 1.82 | 1.39 |
| 2021 年度 | 81 | 2020 年度 | - | - |
| | | 2021 年度 | 6.42 | 7.83 |
| | | 2022 年 1-9 月 | 26.60 | 22.71 |
| 2022 年 1-9 月 | 66 | 2020 年度 | - | - |
| | | 2021 年度 | - | - |
| | | 2022 年 1-9 月 | 4.04 | 3.84 |
| 合计 | 153 | 2020 年度 | 1.15 | 1.05 |
| | | 2021 年度 | 8.85 | 10.79 |

| 转固年度 | 转固数量 | 影响年份 | 产能 | 实际生产工时 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 2022 年 1-9 月 | 32.47 | 27.94 |

注1：产能计算公式如下，当年产能=$\sum_{k=1}^{n} A_k$ * 当年实际折旧月数/12。其中n为转固数量；$A_k$为第k台设备的理论机时，超大尺寸设备5,400小时、大尺寸设备4,860小时以及其他设备4,050小时，新增加设备于设备完成验收并投入使用的次月开始计算产能；
注2：由于投入使用月份不同，金属3D打印设备的产能会不同程度的低于全年产能。
注3:2022年1-9月仅计算9个月的产能。

金属 3D 打印设备是公司前次募投项目中金属 3D 打印定制化产品生产线的核心生产设备。前次募投项目中，金属 3D 打印设备系陆续投入使用，并随着其投入使用数量逐步增长，公司金属 3D 打印定制化产品产能及实际生产机时持续增长。

（3）金属 3D 打印原材料

截至 2022 年 9 月 30 日，公司 3D 打印原材料的产能、实际产量情况及与固定资产的匹配情况如下：

单位：吨、条

| 项目 | 2022 年 1-9 月/2022 年 9 月末 | 2021 年度 /2021 年 12 月末 | 2020 年度 /2020 年 12 月末 |
| --- | --- | --- | --- |
| 产能 | 220.00 | 116.25 | 16.75 |
| 产量 | 199.66 | 101.11 | 15.45 |
| 增加产线数量 | 6 | - | 3 |

注1：2022年1-9月产能未做年化处理。增加产线数量分别指2019年度、2020年度、2021年度、2022年1-9月产线的净增加额
注2：新增加产线于设备完成验收并投入使用的次月开始计算产能。

公司前次募投项目中有 3 条金属原材料生产线于 2020 年 10 月投入使用，由于公司首次进行金属粉末的批量生产，工艺尚不成熟，上述 3 条原材料生产线投入使用后运行较为不稳定，每条生产线的产能较低。2021 年度，公司根据前期金属 3D 打印原材料生产过程中的问题，对上述 3 条生产线进行调试和改进，在上述 3 条产线产能达标后，公司以上述 3 条金属 3D 打印粉末生产线的技术经验基础上开始新的 6 条金属 3D 打印原材料生产线的建设工作，该 6 条金属 3D 打印生产线于 2022 年 4 月完成建设并经验收达到预定可使用状态后投入生产使用。

综上所述，公司各主要产品产能、实际产量变化情况与公司金属增材制造智能工厂建设项目投入使用情况相匹配，不存在延迟转固的情况。

**（三）部分尾款尚未支付的原因、预计支付时间、截至目前的支付情况**

公司 IPO 募集资金净额 59,866.92 万元，全部用于金属增材制造智能工厂建设项目，截至 2022 年 6 月 30 日已累计投入募集资金 57,759.73 万元，测算使用比例 96.48%，差额 2,107.19 万元将继续用于支付金属增材制造智能工厂建设项目相关供应商款项。公司在尚未使用全部募集资金的情况下，以自有资金支付前次募投项目供应商款项的原因为：在预计实际投资超过前次募投项目计划投资金额后，公司与招商银行沟通了相关资金需求，并与其签订了《固定资产借款合同》取得固定资产贷款额度用于购买固定资产，因此公司将剩余募集资金留存以支付工程建设进度款、尾款、质保金等款项，以自筹资金支付了部分设备款项。

金属增材制造智能工厂建设项目尚未支付供应商款项具体情况如下：

截至 2022 年 12 月 31 日，公司金属增材制造智能工厂建设项目尚未支付的款项合计金额为 3,769.60 万元，主要为公司尚未支付的生产厂房、研发大楼土建工程及装饰装修进度款、尾款质保金与外购生产设备的尾款、质保金及进度款等。其中尚未支付的土建工程相关的未支付款项合计 3,163.10 万元，主要系公司与前次募投项目的总包方验收结算工作尚未完成所致，与设备采购相关的未支付款项合计为 606.50 万元，主要系尚未达到采购合同约定的付款条件。

截至 2023 年 3 月 31 日，公司已在期后支付 574.07 万元，剩余尚未支付款项金额为 3,195.53 万元。公司将根据与相关供应商签订的业务合同中规定的付款进度及与相关供应商的验收结算进度结清上述款项，预计付款时间如下：

单位：万元

| 付款期间 | 付款金额 |
| --- | --- |
| 2023 年度 4-12 月 | 2,516.75 |
| 2024 年度 | 101.52 |
| 2025 年度 | 526.11 |
| 2029 年度（注） | 51.15 |
| **合计** | **3,195.53** |

注：根据公司与公司前次募投项目施工承包方陕西建工第二建设集团有限公司签署的金属增材制造智能工厂建设项目施工承包合同约定“留审定结算金额的 3%作为质保金，当两年缺陷责任期满且无承包人原因的质保金支出，无息支付质保金的 90%；当六年质保期满且无承包人原因的质保金支出，无息支付质保金的 10%。”，由于公司与承包人的工程验收结算工作预计于 2023 年完成，根据合同约定，工程质保金的 90%（4,603,500 元）于两年期即 2025 年支付，质保金的 10%（511,500 元）于六年期即 2029 年支付。公司与西安和盛电气工程有限公司签订的电气合同由于项目验收进度推迟导致 24.52 万元付款时点有所延后。

公司在支付上述款项时将优先使用剩余的前次募集资金进行支付，在前次募集资金使用完毕后再使用自有资金进行支付。

**二、中介机构核查情况**

**（一）核查程序**

保荐机构和申报会计师主要执行了下列核查程序：

1、访谈了发行人高级管理人员；

2、获取了发行人固定资产明细表，并分别于 2022 年 6 月末及 9 月末进行监盘；

3、获取了发行人在建工程明细表，并于 2022 年 6 月末进行监盘，对尚未转固的资产进行实地查看，并了解预计完成时间；

4、获取了发行人 2022 年半年度报告及相关公告；

5、对发行人产能变化与设备转固情况进行对比分析；

6、获取了发行人前次募投项目尚未支付款项明细表，取得了相关业务合同，并对未支付款项原因进行了检查。

**（二）核查结论**

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人金属增材制造智能工厂建设项目内的各主要生产线及研发中心已投入正常使用，发行人定期报告与本次向特定对象发行股票申报材料中关于金属增材制造智能工厂建设项目的相关信息披露内容不存在实质性差异。

2、前次募投项目实际投入金额（不含增值税）为 61,278.42 万元，较预算数（不含增值税）52,613.00 万元增长 16.47%，主要系公司预计未来承担的批产任务持续增长，提前进行未来 2-3 年的产能储备，加大了前次募投项目的实际投入所致；最近一年及一期末该项目在建工程尚未转固的原因主要为相关设备正在进行组装、调试，尚不能投入正常生产使用，截至 2022 年 9 月 30 日，前次募投项目已完工并转入固定资产；发行人实际产能、产量变化与发行人主要设备转固时间基本匹配，不存在延迟转固的情况。

3、部分尾款尚未支付的原因主要系供应商尚未与发行人按照业务合同完成验收结算流程及质保金未到期所致；截至 2023 年 3 月 31 日，发行人尚有 3,195.53 万元尚未支付，发行人预计于 2029 年末前陆续完成相关款项支付。

**问题 3、关于融资规模与效益测算**

**根据申报材料：1）本次募集资金拟用于金属增材生产基地项目 250,936.41 万元，包括建设金属 3D 打印原材料粉末生产线、金属 3D 打印定制化产品生产线等；2）本次募集资金拟用于补充流动资金 60,000.00 万元，此外，金属增材生产基地项目中拟用于其他费用、预备费、铺底流动资金等合计 32,361.91 万元；3）2022 年 6 月末，公司总资产规模 242,176.90 万元，本次融资规模高于总资产规模。**

**请发行人说明：（1）金属增材生产基地项目中各项投资的具体内容及金额、测算依据及其合理性；（2）金属 3D 打印原材料粉末生产线、金属 3D 打印定制化产品生产线的单位产能投资额及设备构成，新增设备与新增产能的匹配关系，与 IPO 募投项目同类生产线的投入产出比是否存在显著差异并说明原因，项目投资规模是否具备合理性；（3）结合金属增材生产基地项目新增产能的自用与外销情况，说明项目预计效益、假设条件、计算基础、计算过程及相关假设设定的谨慎性和合理性，相关收益指标与发行人现有业务和同行业可比公司是否存在显著差异；（4）募投项目中非资本性支出的金额及判断依据，实质上用于补充流动资金的比例是否超过本次募集资金总额的 30%；（5）结合公司货币资金余额、资金用途和资金缺口，说明补充流动资金的必要性及规模合理性；（6）结合目前资产规模、运营管理能力和经营业绩等情况，说明本次融资规模高于公司总资产规模的合理性、项目投产后对公司未来经营业绩、关键财务指标的影响。**

**请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

一、发行人说明

（一）金属增材生产基地项目中各项投资的具体内容及金额、测算依据及其合理性

**1、投资构成**

金属增材生产基地项目总投入 250,936.41 万元，包含建设投资 224,094.67 万元和铺底流动资金 26,841.73 万元。其中，建设投资包括生产线建设费用 155,276.96 万元、土建工程 54,653.62 万元、工程建设其他费用 9,770.08 万元、预备费 4,394.01 万元。总投资明细详见下表：

单位：万元

| 序号 | 项目名称 | 投资金额 |
|---|---|---|
| **一** | **建设投资** | **224,094.67** |
| **1** | **工程建设费用** | **209,930.58** |
| 1.1 | **生产线建设** | **155,276.96** |
| 1.1.1 | 定制化产品生产线 | 144,726.36 |
| 1.1.2 | 原材料生产线 | 10,550.60 |
| 1.2 | **土建工程** | **54,653.62** |
| 1.2.1 | 打印车间 | 34,350.84 |
| 1.2.2 | 制粉车间 | 20,302.77 |
| **2** | **工程建设其他费用** | **9,770.08** |
| 2.1 | 土地出让金 | 8,643.92 |
| 2.2 | 其他费用 | 1,126.17 |
| **3** | **预备费** | **4,394.01** |
| **二** | **铺底流动资金** | **26,841.73** |
| **合计** | | **250,936.41** |

**2、生产线投资明细**

金属增材生产基地项目建设拟投入设备 505 台/套。其中，金属 3D 打印定制化产品生产线根据公司预计未来产品生产所需机时数，投资建设包括中型金属 3D 打印设备 40 台、大型金属 3D 打印设备 80 台及超大型金属 3D 打印设备 195 台、机加设备 82 台套、检测设备 59 台、热等静压及热处理设备 23 台、其它辅助设备/仪器 10 台；金属 3D 打印原材料生产线投资建设金属 3D 打印粉末自动生产线 16 套，投资金额总计 155,276.96 万元。金属 3D 打印设备价格参考公司实际设备生产成本，其他产线设备参考公司历史采购价格确定。生产线投资明细详见下表：

| 生产设备名称 | 设备数量（台/套） | 合计金额（万元） | 单价（万元/台/套） |
|---|---|---|---|

| 生产设备名称 | 设备数量（台/套） | 合计金额（万元） | 单价（万元/台/套） |
| --- | --- | --- | --- |
| 机加设备 | 82 | 10,726.36 | 130.81 |
| 检测设备 | 59 | 8,140.00 | 137.97 |
| 热等静压及热处理设备 | 23 | 5,200.00 | 226.09 |
| 其它辅助设备/仪器 | 10 | 100.00 | 10.00 |
| 金属 3D 打印设备 | 315 | 120,560.00 | 382.73 |
| 金属 3D 打印粉末自动生产线 | 16 | 10,550.60 | 659.41 |
| **合计** | **505** | **155,276.96** | **-** |

**3、土建工程投资明细**

金属增材生产基地项目使用厂房及配套设施约16.32万平方米，建筑物土建费用为3,500元/平方米，室外停车场为2,000元/平方米。土建工程建设单价根据工程建设公司报价确定。土建工程投资明细详见下表：

| 厂房名称及功能 | 建筑面积（$m^2$） | 工程费用（万元） | 单位投资金额（万元/m2） |
| --- | --- | --- | --- |
| 感应熔炼车间（制粉） | 18,445.31 | 6,455.86 | 0.35 |
| 送粉打印车间 | 14,737.71 | 5,158.20 | 0.35 |
| 热处理及机加车间 | 18,196.77 | 6,368.87 | 0.35 |
| 库房 1 | 492.36 | 172.33 | 0.35 |
| 餐厅 1 | 2,256.76 | 789.87 | 0.35 |
| 室外停车场 1 | 6,464.88 | 1,292.98 | 0.20 |
| 门卫 1 | 184.80 | 64.68 | 0.35 |
| 综合处理车间 | 88,808.26 | 31,082.89 | 0.35 |
| 库房 2 | 492.00 | 172.20 | 0.35 |
| 餐厅 2 | 3,007.52 | 1,052.63 | 0.35 |
| 室外停车场 2 | 9,999.99 | 2,000.00 | 0.20 |
| 门卫 2 | 123.20 | 43.12 | 0.35 |
| **合计** | **163,209.56** | **54,653.62** | **-** |

**4、工程建设其他费用投资明细**

金属增材生产基地项目工程建设其他费用总计9,770.08万元，其中包含土地出让金8,643.92万元、其他费用1,126.17万元，其他费用中包括建设单位管理费、工程监理费、工程勘察设计、提前进场费等。费率测算根据公司实际发生情况，依据国家及地方关于建设工程投资估算编制的有关规定等综合确定。工程建设及其他费用明细详见下表：

| 序号 | 项目 | 金额（万元） | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 土地出让金 | 8,643.92 | 按照购置土地，每亩 35 万计算 |
| 2 | 其他费用 | 1,126.17 | - |
| 2.1 | 建设单位管理费 | 300.00 | 含管理人员工资、办公用品、差旅费、业务招待费等 |
| 2.2 | 工程监理费 | 228.49 | 按照建筑面积，每平米 14 元计算 |
| 2.3 | 环境影响评价费 | 30.00 | 参考公司历史取费标准 |
| 2.4 | 劳动安全卫生评价费 | 10.00 | 参考公司历史取费标准 |
| 2.5 | 节能评估费 | 10.00 | 参考公司历史取费标准 |
| 2.6 | 工程勘察费 | 123.48 | 按照购置土地，每亩 5000 元计算 |
| 2.7 | 工程基本设计费 | 244.81 | 按照建筑面积，每平米 15 元计算 |
| 2.8 | 施工图预算编制费 | 29.38 | 按照建筑面积，每平米 1.8 元计算 |
| 2.9 | 提前进场费 | 150.00 | 参考公司历史取费标准 |
| **合计** | | **9,770.08** | - |

**5、预备费**

项目预备费包括基本预备费和涨价预备费。本项目预备费按照工程建设费用和工程建设其他费用之和的2%取值，为4,394.01万元。

**6、铺底流动资金**

铺底流动资金为项目运营初期为保证项目正常运转所必需的流动资金。本项目流动资金估算采用分项详细估算法，铺底流动资金按照投产第一年所需流动资金的约30%比例进行预估为 26,841.73 万元。

综上所述，公司认为本次募投项目投资测算依据充分、金额测算合理。

**（二）金属 3D 打印原材料粉末生产线、金属 3D 打印定制化产品生产线的单位产能投资额及设备构成，新增设备与新增产能的匹配关系，与 IPO 募投项目同类生产线的投入产出比是否存在显著差异并说明原因，项目投资规模是否具备合理性**

**1、金属 3D 打印原材料粉末生产线、金属 3D 打印定制化产品生产线的单位产能投资额及设备构成，新增设备与新增产能的匹配关系**

（1）金属 3D 打印原材料粉末生产线设备构成及新增设备与新增产能的匹配关系

金属 3D 打印原材料粉末生产线总投资额为 10,550.60 万元。一条金属 3D 打印原材料粉末生产线包含一套气雾化制粉系统、一套氩气循环系统和一套粉末后处理系统，设计产能为 50 吨/年。具体明细详见下表：

| 设备名称 | 设备数量（套） |
| --- | --- |
| 气雾化制粉系统 | 16 |
| 氩气循环系统 | 16 |
| 粉末后处理系统 | 16 |

本次募投项目拟投资建设金属 3D 打印原材料生产线 16 条，合计产能为 800 吨/年。

（2）金属 3D 打印原材料粉末生产线单位产能投资额

金属 3D 打印原材料粉末产线达产产能为 800 吨，粉末产线投资额为 10,550.60 万元，单位产能投资额为 13.19 万元/吨。

| 项目 | 指标 | 单位 |
| --- | --- | --- |
| 粉末产线设备投资额 | 10,550.60 | 万元 |
| 达产产能 | 800 | 吨 |
| 单位产能投资额 | 13.19 | 万元/吨 |

（3）金属 3D 打印定制化产品生产线设备构成及新增设备与新增产能的匹配关系

①金属 3D 打印定制化产品生产线设备构成

金属 3D 打印定制化产品生产线共投入设备 489 台/套，含 3D 打印设备、机加设备、检测设备、热等静压与热处理设备等。设备合计投入 144,726.36 万元。

| 生产设备名称 | 设备数量（台/套） |
| --- | --- |
| 机加设备 | 82 |
| 检测设备 | 59 |
| 热等静压及热处理设备 | 23 |
| 其它辅助设备/仪器 | 10 |
| 中尺寸金属 3D 打印设备 | 40 |
| 大尺寸金属 3D 打印设备 | 80 |
| 超大尺寸金属 3D 打印设备 | 195 |
| **合计** | **489** |

②新增设备与新增产能的匹配关系

报告期内，由于 3D 打印的定制化特点，公司所生产的产品型号规格繁多，每台设备同一批次可根据产品的规格大小生产不同数量的产品，故无法以定制化产品数量为计量单位统计公司产量。故以报告期内公司机器设备实际生产的时长作为公司实际生产产量的计量口径。

金属 3D 打印设备在完成一次零件打印后，需要停机进行零件获取，并对金属 3D 打印设备进行粉末清理、粉末装填、重新设定打印参数后再开始下一批次打印。由于成形尺寸越大的设备一次能够成形的零件尺寸越大、零件数量越多，其单次打印时间一般也越长，需要停机进行零件获取、粉末填充、设定参数等的频次较少，全年可实际运行的工作机时数也就越多。发行人按照成形尺寸将金属 3D 打印设备分为超大设备、大设备及其他设备，超大设备的年可运行时间要长于大设备和其他设备。根据历史生产经验，发行人金属 3D 打印设备运行时长分别为超大尺寸设备 5,400 小时/年、大尺寸设备 4,860 小时/年以及其他设备 4,050 小时/年。

| 设备分类 | 机时数（小时/台/年） | 本次项目打印设备数量（台） | 产能（小时/年） |
|---|---|---|---|
| 小型设备 | 4050 | - | - |
| 中型设备 | 4050 | 40 | 162,000.00 |
| 大型设备 | 4860 | 80 | 388,800.00 |
| 超大型设备 | 5400 | 195 | 1,053,000.00 |
| **合计** | - | **315** | **1,603,800.00** |

（4）金属 3D 打印定制化产品生产线单位产能投资额

金属 3D 打印定制化产线达产时，设备年运转机时为 1,603,800.00 小时，定制化产线投资额为 144,726.36 万元，单位产能投资额为 0.09 万元/时。

| 项目 | 指标 | 单位 |
|---|---|---|
| 定制化产线设备投资额 | 144,726.36 | 万元 |
| 达产产能 | 1,603,800.00 | 小时 |
| 单位产能投资额 | 0.09 | 万元/小时 |

**2、与 IPO 募投项目同类生产线的投入产出比是否存在显著差异并说明原因**

（1）IPO 募投项目金属 3D 打印原材料粉末生产线单位产能投资额

IPO 金属 3D 打印原材料粉末产线达产产能为 400 吨，粉末产线投资额为 4,152.16

万元，单位产能投资额为 10.38 万元/吨。

| 项目 | 指标 | 单位 |
| --- | --- | --- |
| IPO 金属 3D 打印粉末产线投资额 | 4,152.16 | 万元 |
| 达产产能 | 400 | 吨 |
| 单位产能投资额 | 10.38 | 万元/吨 |

（2）IPO 募投项目金属 3D 打印定制化产品生产线单位产能投资额

IPO 募投项目金属 3D 打印定制化产品产线达产时，设备年运转 680,400.00 机时，定制化产线投资额为 35,539.28 万元，单位产能投资额为 0.05 万元/时。

| 项目 | 指标 | 单位 |
| --- | --- | --- |
| 金属 3D 打印定制化产品产线投资额 | 35,539.28 | 万元 |
| 达产产能 | 680,400.00 | 时 |
| 单位产能投资额 | 0.05 | 万元/时 |

（3）本次募投与 IPO 募投项目对比情况

| 定制化产线 | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **募投项目** | **设备投资额** | **形成产能（时）** | **单位产能投资额（万元/时）** |
| IPO | 35,539.28 | 680,400.00 | 0.05 |
| 本次 | 144,726.36 | 1,603,800.00 | 0.09 |
| **粉末产线** | | | |
| **募投项目** | **设备投资额** | **形成产能（吨）** | **单位产能投资额（万元/吨）** |
| IPO | 4,152.16 | 400 | 10.38 |
| 本次 | 10,550.60 | 800 | 13.19 |

①本次募投项目金属 3D 打印定制化产品单位产能投资高于前次募投项目是合理的

与前次募投项目相比，本次募投项目中公司主要配置大尺寸及超大尺寸金属 3D 打印设备，本次募投项目与前次募投项目投入金属 3D 打印设备构成对比如下：

单位：台

| 项目 | 小型设备 | 中型设备 | 大型设备 | 超大型设备 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 前次募投项目 | 47 | 39 | 55 | 12 | 153 |
| 占比 | 30.72% | 25.49% | 35.95% | 7.84% | 100.00% |

| 项目 | 小型设备 | 中型设备 | 大型设备 | 超大型设备 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 本次募投项目 | - | 40 | 80 | 195 | 315 |
| 占比 | - | 12.70% | 25.40% | 61.90% | 100.00% |

一方面，大尺寸及超大尺寸金属 3D 打印设备成形舱体积较大，能够实现大尺寸零部件一次打印成形，符合行业技术发展趋势，同时也是公司跟研型号装备零部件生产的核心设备，主要承担公司未来的生产任务；另一方面，大尺寸及超大尺寸设备的成形幅面较大，对于中小尺寸零部件一次成形数量更多，打印效率较高，更加符合规模化生产的特点。因此，公司在本次募投项目中主要投资大型、超大型金属 3D 打印设备。

由于大型、超大型金属 3D 打印设备的前述特点，其价值大幅高于中小尺寸金属 3D 打印设备。以本次募投项目为例，超大型金属 3D 打印设备价格（包含送粉设备）为中型金属 3D 打印设备的 253.85%。因此，本次募投项目金属 3D 打印定制化产品单位产能投资高于前次募投项目是合理的。

②本次募投项目金属 3D 打印原材料产品单位产能投资高于前次募投项目是合理的

本次募投项目金属 3D 打印原材料生产设备具体构成如下：

| 产线设备名称 | 合计金额（万元） |
| --- | --- |
| 雾化制粉系统 | 4,642.26 |
| 氩气循环系统 | 3,798.22 |
| 粉末后处理系统 | 2,110.12 |
| 合计 | 10,550.60 |

本次募投项目中金属 3D 打印原材料生产线主要由雾化制粉系统、氩气循环系统、粉末后处理系统构成，其中雾化制粉系统为生产线的基础部分，氩气循环系统、粉末后处理系统为生产线的附加模块，用来提升材料利用率降低生产成本。

氩气循环系统目前已在公司现有金属 3D 打印原材料生产线上进行应用，经验证实现了生产成本的大幅降低。公司未来还将继续对现有技术进行改造升级，继续提升该系统稳定性，并将开发出的新一代氩气循环系统将用于本次募投项目。

粉末后处理系统目前尚未在公司现有粉末生产线上进行应用，公司计划于 2023 年

将粉末后处理系统技术于现有生产线进行生产验证，并将应用于本次募投项目。因此，粉末后处理系统为造成两次募投项目单位产能投资强度差异的主要原因，剔除该部分投资后，本次募投项目金属 3D 打印原材料生产设备投资金额下降为 8,440.48 万元，折合单位产能投资为 10.55 万元/吨，与前次募投项目基本一致。

**3、与 IPO 项目的差异原因及项目投资规模的合理性分析**

（1）金属 3D 打印定制化产品线

一方面，公司自成立以来就深耕金属 3D 打印在航空航天领域的应用，经过长期积累，公司已对我国数十个重点型号装备的研制提供了技术支持，公司预计跟研的多个重点型号装备将在未来五年内陆续定型、批产，公司金属 3D 打印定制化产品产能将有所不足；另一方面，随着金属 3D 打印技术成本的持续下降，金属 3D 打印技术在设计和成本方面的优势逐步显现，在我国制造业渗透率不断增长，金属 3D 打印正在逐步由传统的小批量生产转向规模化生产，公司需提前进行产能布局，扩大金属 3D 打印设备数量，把握行业机遇，增强核心竞争力。公司预计金属 3D 打印定制化产品生产线所需产能情况详见本问询函回复之“问题 1、关于本次募投项目”之“一、发行人说明”之“（四）在部分产品产能利用率下降、产销率较低、已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设的必要性及合理性”之“3、公司产能无法满足未来市场需求，已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设具有必要性及合理性”。

综上所述，金属 3D 打印定制化产品生产线投资规模合理。

（2）金属 3D 打印原材料生产线

随着金属 3D 打印产业的快速发展，全球金属粉材的市场规模快速增长，除 2020 年增速放缓至 15.2%外，最近 5 年金属粉末材料市场增长率均保持在 20%以上，但同时市场上金属粉末材料种类偏少、专用化程度不够、供给不足的弊端也日益显现。公司为保证金属 3D 打印原材料供应及品质稳定，同时考虑到为未来业务规模进一步增长提供原材料保障，投资建设金属 3D 打印原材料生产线，增加金属 3D 打印原材料生产设备，配套提供金属 3D 打印产品生产线使用。根据测算，本次募投项目完全达产后，金属 3D 打印原材料生产线大部分产品用于投入金属 3D 打印定制化产品生产线生产。同时，随着公司跟研型号装备的定型批产，其他配套供应商对公司金属 3D 打印

原材料产品也存在一定采购需求。因此，本次金属 3D 打印原材料生产线投产规模是合理的。

综上所述，金属 3D 打印原材料生产线投资规模合理。

**（三）结合金属增材生产基地项目新增产能的自用与外销情况，说明项目预计效益、假设条件、计算基础、计算过程及相关假设设定的谨慎性和合理性，相关收益指标与发行人现有业务和同行业可比公司是否存在显著差异**

**1、假设条件**

（1）金属增材生产基地项目所生产的金属 3D 打印原材料均在满足本项目金属 3D 打印定制化产品生产需求后对外销售；

（2）本项目金属 3D 打印定制化产品生产均使用本项目所生产的金属 3D 打印原材料；

（3）本项目中金属 3D 打印定制化产品生产线建设期 3 年，运营期 10 年，运营期第 1 年达产 50%，第 5 年达产 100%；金属 3D 打印原材料生产线建设期 2.5 年，运营期 10.5 年，第 5 年达产 100%；

（4）本项目金属 3D 打印定制化产品全部对外销售。

**2、营业收入**

（1）公司运营期收入测算如下：

| 项目 | 计算期 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** |
| **金属 3D 打印定制化产品** | | | | | | | | | | |
| 达产率 | 50.00% | 70.00% | 90.00% | 95.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| 中型设备机时：万小时 | 8.10 | 11.34 | 14.58 | 15.39 | 16.20 | 16.20 | 16.20 | 16.20 | 16.20 | 16.20 |
| 大型设备机时：万小时 | 19.44 | 27.22 | 34.99 | 36.94 | 38.88 | 38.88 | 38.88 | 38.88 | 38.88 | 38.88 |
| 超大型设备机时：万小时 | 52.65 | 73.71 | 94.77 | 100.04 | 105.3 | 105.3 | 105.3 | 105.3 | 105.3 | 105.3 |
| 机时总计：万小时 | 80.19 | 112.27 | 144.34 | 152.36 | 160.38 | 160.38 | 160.38 | 160.38 | 160.38 | 160.38 |
| 平均单位机时收入：元/小时 | 1,252.91 | 1,240.38 | 1,227.98 | 1,215.70 | 1,203.54 | 1,203.54 | 1,203.54 | 1,203.54 | 1,203.54 | 1,203.54 |
| **收入：万元** | **100,470.78** | **139,252.50** | **177,248.54** | **185,224.72** | **193,023.66** | **193,023.66** | **193,023.66** | **193,023.66** | **193,023.66** | **193,023.66** |
| **金属 3D 打印原材料** | | | | | | | | | | |
| 产能：吨 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| 达产率 | 60.00% | 80.00% | 90.00% | 95.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% | 100.00% |
| 产量：吨 | 480 | 640 | 720 | 760 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| 自用金属 3D 打印原材料：吨 | 235.17 | 332.54 | 431.82 | 460.37 | 489.44 | 489.44 | 489.44 | 489.44 | 489.44 | 489.44 |
| 销售金属 3D 打印原材料：吨 | 244.83 | 307.46 | 288.18 | 299.63 | 310.56 | 310.56 | 310.56 | 310.56 | 310.56 | 310.56 |
| 单价：万元/吨 | 61.95 | 61.33 | 60.71 | 60.11 | 59.51 | 59.51 | 59.51 | 59.51 | 59.51 | 59.51 |
| **收入：万元** | **15,166.25** | **18,856.03** | **17,496.57** | **18,009.94** | **18,479.88** | **18,479.88** | **18,479.88** | **18,479.88** | **18,479.88** | **18,479.88** |

（2）计算基础

①金属 3D 打印定制化产品产能匡算逻辑

金属 3D 打印设备在完成一次零件打印后，需要停机进行零件获取，并对金属 3D 打印设备进行粉末清理、粉末装填、重新设定打印参数后再开始下一批次打印。由于成形尺寸越大的设备一次能够成形的零件尺寸越大、零件数量越多，其单次打印时间一般也越长，需要停机进行零件获取、粉末填充、设定参数等的频次较少，全年可实际运行的工作机时数也就越多。公司按照成形尺寸将金属 3D 打印设备分为超大型设备、大型设备及其他中小型设备，超大设备的年可运行时间要长于大设备和其他设备。根据公司各类型金属 3D 打印设备历史运行及生产经验，发行人每年金属 3D 打印设备运行时长分别为超大尺寸设备 5,400 小时、大尺寸设备 4,860 小时以及其他设备 4,050 小时，并以此作为产能计算的依据。

②金属 3D 打印定制化产品单位机时收入确定的依据情况

各类设备的单位机时收入参考公司近两年各类型设备平均单位机时对应金属 3D 打印定制化产品销售收入，并考虑发行人销售规模增长后降价等因素确定。本次募投项目自实施第四年开始投产，投产首年机时收入平均为 1,252.91 元/小时，投产首年中型设备、大型设备及超大型设备预计单位机时收入较 2021 年及 2022 年的平均机时收入分别下降 10.48%、19.91%、23.90%；并自投产年起，每一类设备单位机时收入逐年降低 1%，直至达产年保持稳定，达产年平均单位机时收入为 1,203.54 元/小时。本次募投项目达产后，中型设备、大型设备及超大型设备预计单位机时收入较 2021 年及 2022 年的平均机时收入分别下降 18.53%、23.07%及 26.90%，考虑到销售规模大幅增长后，产品销售价格有所降低，公司预计机时收入是合理的。

③金属 3D 打印原材料产品对外销售收入的确认依据

本次募投项目金属 3D 打印原材料生产线设计产能 800 吨，本次募投项目生产的金属 3D 打印原材料产品优先满足于金属 3D 打印定制化产品生产线自用，剩余部分对外出售。

A、本次募投项目金属 3D 打印金属粉末销售收入的预测逻辑

本次募投项目包含金属 3D 打印定制化产品生产线及金属 3D 打印金属粉末生产线，

金属 3D 打印金属粉末生产线产品优先作为金属 3D 打印定制化产品生产线原材料使用，其余对外销售。因此为测算金属粉末对外销售量，需要先测算自用金属粉末消耗量。

公司金属 3D 打印定制化产品的定制化属性较强，几乎每个金属 3D 打印定制化产品在形状、重量、结构等方面都存在较大差异；同时由于公司采用的 SLM 生产工艺的特殊性，即使最终重量相同的两个定制化产品，如果其形状、结构不同，其在生产过程中会受到加支撑数量不同以及成形幅面大小不同等因素导致耗用金属粉末数量差异较大。因此，公司金属 3D 打印定制化产品的产量与金属 3D 打印粉末消耗量不存在数量上的比例关系，无法以金属 3D 打印定制化产品的产量推算金属 3D 打印金属粉末的消耗量。

因此，公司通过金属 3D 打印定制化产品使用金属粉末成本占销售收入的比例及预计销售收入对本次募投项目金属 3D 打印定制化产品消耗金属粉末金额进行预计，然后除以金属粉末价格，测算金属粉末自用量。考虑到报告期各完整会计年度中公司金属 3D 打印定制化产品所使用的金属粉末主要为外购金属粉末，因此金属粉末成本为其对外采购金额。

本次募投项目中公司金属 3D 打印粉末主要为传统金属牌号产品，公开市场上存在其他金属粉末供应商可以进行供应，公司金属粉末产品与其他供应商的市场销售价格不会存在重大差异，即公司对外采购金属粉末金额与向本次募投项目金属粉末生产线采购产品金额相同，因此公司本次募投项目金属 3D 打印粉末自用量为上述采购金额÷本次募投项目效益预计期间市场价格。由于金属 3D 打印定制化产品生产线及金属 3D 打印粉末生产线均包含在本次募投项目中并均由发行人进行实施，公司自用金属粉末量从整体产出中剔除后作为对外销售量，通过对外销售量及预计期间的市场价格测算对外销售收入。

B、主要参数的确定依据

a、关于效益预计期间金属 3D 打印定制化产品材料成本占预计收入比例的确定

报告期各完整会计年度，公司金属 3D 打印定制化产品材料成本占销售收入的比例分别为 8.09%、10.47%及 11.22%，平均为 9.93%。公司预计随着跟研型号装备陆续定型批产，公司金属 3D 打印定制化产品销售规模会大幅增长，相关价格水平会有所

下降；报告期内，金属 3D 打印粉末的市场价格持续下降，公司预计未来仍将继续保持下降趋势。出于谨慎性考虑，公司预计本次募投项目运营期首年金属 3D 打印定制化产品材料成本占收入比例为 14.50%，并每年增长 1%（即第二年为 14.50%×101%），直至运营期第五年完全达产后达到 15.09%后保持稳定。

b、关于效益预计期间金属 3D 打印粉末销售价格的预计依据

随着金属 3D 打印产业在我国的发展，我国金属粉末供应商技术发展，技术不断成熟，金属 3D 打印粉末市场供应量不断增长，我国金属 3D 打印粉末市场价格持续下降。

报告期各期，公司自制金属 3D 打印粉末综合平均销售价格情况如下：

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 收入（万元） | 2,452.34 | 846.46 | 424.77 |
| 销量（吨） | 31.36 | 8.62 | 2.94 |
| 价格（万元/吨） | 78.19 | 98.20 | 144.48 |

本次募投项目金属 3D 打印粉末销售价格系参考本次发行预案公告前的金属粉末销售价格，并考虑到金属 3D 打印粉末价格下降趋势，公司将本次募投运营期首年金属 3D 打印粉末销售价格确定为 61.95 万元/吨，相关价格预计是谨慎的。

**3、营业成本及期间费用**

单位：万元

| 项目 | 计算期 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **第 4 年** | **第 5 年** | **第 6 年** | **第 7 年** | **第 8 年** | **第 9 年** | **第 10 年** | **第 11 年** | **第 12 年** | **第 13 年** |
| 原材料费用 | 12,310.09 | 16,411.81 | 18,461.44 | 19,485.13 | 20,508.61 | 20,508.61 | 20,508.61 | 20,508.61 | 20,508.61 | 20,508.61 |
| 直接人工 | 3,950.00 | 5,806.50 | 7,838.78 | 8,693.76 | 9,602.50 | 10,082.62 | 10,586.76 | 11,116.09 | 11,671.90 | 12,255.49 |
| 其中：定制化产品 | 3,500.00 | 5,145.00 | 6,945.75 | 7,698.21 | 8,508.54 | 8,933.97 | 9,380.67 | 9,849.70 | 10,342.19 | 10,859.30 |
| 原材料产品 | 450.00 | 661.50 | 893.03 | 995.56 | 1093.96 | 1148.65 | 1206.09 | 1266.39 | 1329.71 | 1396.20 |
| 折旧摊销 | 14,904.48 | 14,904.48 | 14,904.48 | 14,904.48 | 14,904.48 | 14,904.48 | 14,904.48 | 14,904.48 | 14,904.48 | 14,671.16 |
| 其他制造费用 | 35,380.54 | 47,381.23 | 57,954.24 | 60,914.17 | 63,869.87 | 63,869.87 | 63,869.87 | 63,869.87 | 63,869.87 | 63,869.87 |
| 其中：定制化产品 | 26,648.31 | 35,835.15 | 45,007.88 | 47,273.70 | 49,536.29 | 49,536.29 | 49,536.29 | 49,536.29 | 49,536.29 | 49,536.29 |
| 原材料产品 | 8,732.23 | 11,546.08 | 12,946.36 | 13,640.47 | 14,333.58 | 14,333.58 | 14,333.58 | 14,333.58 | 14,333.58 | 14,333.58 |
| **营业成本小计** | **66,545.11** | **84,504.03** | **99,158.94** | **103,997.55** | **108,885.46** | **109,365.59** | **109,869.72** | **110,399.06** | **110,954.86** | **111,305.13** |
| 销售费用 | 3,469.11 | 4,743.26 | 5,842.35 | 6,097.04 | 6,345.11 | 6,345.11 | 6,345.11 | 6,345.11 | 6,345.11 | 6,345.11 |
| 管理费用 | 5,208.21 | 5,712.07 | 6,186.96 | 6,465.37 | 6,737.60 | 6,737.60 | 6,737.60 | 6,737.60 | 6,737.60 | 6,737.60 |
| 研发费用 | 7,812.32 | 10,710.12 | 13,257.76 | 13,854.36 | 14,437.71 | 14,437.71 | 14,437.71 | 14,437.71 | 14,437.71 | 14,437.71 |
| **期间费用小计** | **16,489.64** | **21,165.45** | **25,287.07** | **26,416.77** | **27,520.41** | **27,520.41** | **27,520.41** | **27,520.41** | **27,520.41** | **27,520.41** |
| **成本费用合计** | **83,034.75** | **105,669.47** | **124,446.01** | **130,414.32** | **136,405.87** | **136,886.00** | **137,390.13** | **137,919.47** | **138,475.27** | **138,825.54** |

（1）直接材料

金属 3D 打印定制化产品的直接材料为金属 3D 打印粉末。根据本项目效益预计的假设，金属 3D 打印定制化产品生产线使用的原材料来源于金属 3D 打印粉末生产线，即金属 3D 打印定制化产品的直接材料成本为金属 3D 打印粉末的生产成本。

金属 3D 打印原材料产品的直接材料为公司外购金属棒材等材料成本。报告期内各完整会计年度，公司金属 3D 打印粉末的直接材料成本占自产原材料销售收入的比例分别为 25.07%、30.33%及 35.21%，平均值为 30.20%。考虑到规模生产后，产品价格下降及原材料价格上涨等因素，原材料成本占收入比例上涨，因此在试生产期间及运营期第一年，将直接材料占收入的比重按照 41.40%预计，在完全达产前每年增长 1%。

（2）直接人工

根据公司现有人员配置情况及本项目的人员需求测算，本项目预计新增人员 790 人，其中金属 3D 打印定制化产品生产线 700 人，金属 3D 打印原材料生产线 90 人，按照试生产期间以及运营期第一年 10 万元/年、年薪涨幅 5%进行计算。

（3）设备与生产场所的折旧与摊销费用

本项目折旧与摊销按照公司财务制度，固定资产按年限平均法直线折旧：房屋及建筑物按 50 年计算，机器设备按 10 年计算，房屋及建筑物残值率为 5%、设备的残值率均为 2%。

（4）其他制造费用

参考公司历史各金属 3D 打印定制化产品和金属 3D 打印原材料产品的其他制造费用占对应产品收入比率的平均值进行测算，并根据未来生产规模大幅扩大后，产品价格降低等因素进行调整。其中，金属 3D 打印定制化产品 2020 至 2022 年其他制造费用占收入比率分别为 22.35%、28.33%、20.94%，报告期内各完整会计年度平均值为 23.87%，金属 3D 打印定制化产品生产线按照 26.52%进行测算，完全达产后占比为 25.66%；金属 3D 打印原材料产品 2020 至 2022 年制造费用占收入比率分别为 23.49%、17.12%及 19.09%，平均值为 19.90%，金属 3D 打印原材料生产线按照 29.37%进行测算，完全达产后占比为 30.11%，具有合理性。

（4）期间费用

①销售费用

剔除与金属 3D 打印设备相关的销售费用与营业收入后，2020 至 2022 年，公司销售费用率分别为 1.11%、2.38%、2.58%，平均值为 2.02%，随着销售规模扩大，产品推广投入将有所增加，本项目按照销售费用率 3%进行测算。本项目销售费用测算具有合理性。

②管理费用

2020 至 2022 年，剔除股份支付后的管理费用率分别为 9.45%、8.13%、6.37%，平均值为 7.98%，考虑到本项目为成熟产品的产能项目且公司已形成高效的生产管理体系，因此本项目依托于公司现有管理平台，在补充管理人员的基础上，不会增加过多的管理成本，考虑到公司未来营收规模持续增长，规模效应会提升，本次募投项目管理费用按照 4.00%进行测算，随达产率增加逐年占比降低并在下降至 2.80%后保持稳定。本项目管理费用测算具有合理性。

③研发费用

2020 至 2022 年研发费用率为 16.55%、20.69%、17.71%，平均值为 18.32%，考虑到本项目主要目的为扩充生产能力，主要负责未来公司跟研型号装备定型批产后相关零部件的批量生产，研发不作为本次募投项目的主要职能，因此本项目的研发费用占本项目营业收入的比例较报告期内会大幅下降，本项目按照 6.00%进行测算。本项目研发费用测算具有合理性。

本项目营业成本及期间费用测算符合公司实际经营情况，具备合理性和谨慎性。

**4、项目利润的测算**

本项目利润测算的过程如下：

单位：万元

| 项目 | 计算期 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **第 4 年** | **第 5 年** | **第 6 年** | **第 7 年** | **第 8 年** | **第 9 年** | **第 10 年** | **第 11 年** | **第 12 年** | **第 13 年** |
| **营业收入** | **115,637.03** | **158,108.53** | **194,745.11** | **203,234.66** | **211,503.54** | **211,503.54** | **211,503.54** | **211,503.54** | **211,503.54** | **211,503.54** |
| 减：营业成本 | 66,545.11 | 84,504.03 | 99,158.94 | 103,997.55 | 108,885.46 | 109,365.59 | 109,869.72 | 110,399.06 | 110,954.86 | 111,305.13 |
| 减：税金及附加 | 795.97 | 1,334.09 | 3,272.21 | 3,376.51 | 3,477.37 | 3,477.54 | 3,477.71 | 3,477.89 | 3,478.08 | 3,478.19 |
| 减：销售费用 | 3,469.11 | 4,743.26 | 5,842.35 | 6,097.04 | 6,345.11 | 6,345.11 | 6,345.11 | 6,345.11 | 6,345.11 | 6,345.11 |
| 减：管理费用 | 5,208.21 | 5,712.07 | 6,186.96 | 6,465.37 | 6,737.60 | 6,737.60 | 6,737.60 | 6,737.60 | 6,737.60 | 6,737.60 |
| 减：研发费用 | 7,812.32 | 10,710.12 | 13,257.76 | 13,854.36 | 14,437.71 | 14,437.71 | 14,437.71 | 14,437.71 | 14,437.71 | 14,437.71 |
| 利润总额 | 31,806.31 | 51,104.97 | 67,026.89 | 69,443.83 | 71,620.29 | 71,140.01 | 70,635.70 | 70,106.19 | 69,550.19 | 69,199.81 |
| 减：所得税 | 3,892.06 | 6,460.86 | 8,562.53 | 8,857.96 | 9,118.80 | 9,046.76 | 8,971.11 | 8,891.69 | 8,808.29 | 8,755.73 |
| **净利润** | **27,914.25** | **44,644.11** | **58,464.35** | **60,585.87** | **62,501.49** | **62,093.25** | **61,664.59** | **61,214.50** | **60,741.91** | **60,444.08** |
| **毛利率** | **42.45%** | **46.55%** | **49.08%** | **48.83%** | **48.52%** | **48.29%** | **48.05%** | **47.80%** | **47.54%** | **47.37%** |
| **净利率** | **24.14%** | **28.24%** | **30.02%** | **29.81%** | **29.55%** | **29.36%** | **29.16%** | **28.94%** | **28.72%** | **28.58%** |

本项目生产产品为金属 3D 打印定制化产品和金属 3D 打印粉末，完全达产后年均综合毛利率为 47.93%。其中，金属 3D 打印定制化产品完全达产后平均毛利率为 50.42%；金属 3D 打印原材料产品完全达产后平均毛利率为 21.95%。

报告期各期，公司金属 3D 打印定制化产品和金属 3D 打印粉末的毛利率情况如下：

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 金属 3D 打印定制化产品 | 58.64% | 48.89% | 60.15% |
| 本次募投项目 | 50.42% | | |
| 金属 3D 打印粉末 | 38.98% | 42.63% | 29.38% |
| 本次募投项目 | 21.95% | | |

与增材制造领域上市公司毛利率对比情况

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 超卓航科 | **53.24%** | 67.02% | 66.15% |
| 本次募投项目综合毛利率 | 47.93% | | |

考虑到批量生产后，公司产品销量将大幅增长，相应销售价格也会有一定程度下降，公司募投项目测算毛利率均低于报告期内水平，与公司历史毛利率水平相比测算谨慎。本次募投项目效益测算毛利率具有合理性。

本次募投项目完全达产后年均净利率分别为 29.05%。公司报告期内剔除股份支付后的净利率分别为 24.03%、16.94%及 23.71%。虽然本次募投项目完全达产后的年均净利率高于报告期内净利率水平，但考虑到本次募投项目将大幅增加公司的经营规模，同时主要集中于生产批产项目，公司期间费用率将大幅降低，净利率较报告期内有所提高具有合理性。

与增材制造领域上市公司净利率对比情况

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 超卓航科 | **42.29%** | 50.28% | 52.66% |
| 本次募投项目 | 29.05% | | |

与上述公司相比，公司本次募投项目预测毛利率和净利率同样处于合理区间，因此本次募投项目预测具有合理性。

5、现金流量、预计效益测算

本项目现金流量表的估算，系以现金的流入与现金的流出作为计算的依据。其中，现金流入包括全部的项目营业收入、增值税销项税额，现金流出包括固定资产及无形资产投入、流动资金投入、经营付现成本、增值税进项税额、支付增值税与附加税以及企业所得税。在计算项目净现值时，根据《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》，参考其机械设备行业基准收益率取值标准，本项目基本收益率取值 12%。

项目现金流量表具体明细如下：

单位：万元

| 项目 | 计算期 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 第 1 年 | 第 2 年 | 第 3 年 | 第 4 年 | 第 5 年 | 第 6 年 | 第 7 年 |
| **现金流入** | **-** | **-** | **-** | **130,669.84** | **178,662.64** | **220,061.97** | **229,655.17** |
| 产品销售收入 | - | - | - | 115,637.03 | 158,108.53 | 194,745.11 | 203,234.66 |
| 增值税销项税额 | - | - | - | 15,032.81 | 20,554.11 | 25,316.86 | 26,420.51 |
| 回收固定资产余值 | - | - | - | - | - | - | - |
| 回收摊销余值 | - | - | - | - | - | - | - |
| 回收流动资金 | - | - | - | - | - | - | - |
| **现金流出** | **34,550.49** | **115,580.74** | **86,065.25** | **160,419.24** | **133,038.25** | **166,096.39** | **152,509.73** |
| 建设投资支付的现金 | 32,444.55 | 103,297.86 | 65,463.32 | - | - | - | - |
| 流动资金 | - | - | 3,103.64 | 88,283.00 | 32,307.03 | 27,965.79 | 7,202.88 |
| 经营成本 | - | - | 8,142.34 | 68,130.27 | 90,764.99 | 109,541.53 | 115,509.84 |
| 增值税附加 | - | - | - | 795.97 | 1,334.09 | 3,272.21 | 3,376.51 |
| 增值税 | - | - | - | - | 4,313.63 | 20,319.72 | 21,151.26 |
| 增值税进项税额 | 2,105.95 | 12,282.88 | 9,355.96 | 3,210.00 | 4,318.52 | 4,997.15 | 5,269.25 |
| **所得税前净现金流量** | **-34,550.49** | **-115,580.74** | **-86,065.25** | **-29,749.39** | **45,624.39** | **53,965.58** | **77,145.44** |
| **累计所得税前净现金流量** | **-34,550.49** | **-150,131.23** | **-236,196.48** | **-265,945.87** | **-220,321.47** | **-166,355.89** | **-89,210.46** |
| 调整所得税 | - | - | - | 3,892.06 | 6,460.86 | 8,562.53 | 8,857.96 |
| **所得税后净现金流量** | **-34,550.49** | **-115,580.74** | **-86,065.25** | **-33,641.45** | **39,163.54** | **45,403.05** | **68,287.48** |
| **累计所得税后净现金流量** | **-34,550.49** | **-150,131.23** | **-236,196.48** | **-269,837.93** | **-230,674.39** | **-185,271.35** | **-116,983.87** |

（续表）

| 项目 | 计算期 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 第 8 年 | 第 9 年 | 第 10 年 | 第 11 年 | 第 12 年 | 第 13 年 |
| **现金流入** | **238,999.00** | **238,999.00** | **238,999.00** | **238,999.00** | **238,999.00** | **458,012.50** |
| 产品销售收入 | 211,503.54 | 211,503.54 | 211,503.54 | 211,503.54 | 211,503.54 | 211,503.54 |
| 增值税销项税额 | 27,495.46 | 27,495.46 | 27,495.46 | 27,495.46 | 27,495.46 | 27,495.46 |
| 回收固定资产余值 | - | - | - | - | - | 44,972.04 |
| 回收摊销余值 | - | - | - | - | - | 6,524.43 |
| 回收流动资金 | - | - | - | - | - | 167,517.04 |
| **现金流出** | **159,581.34** | **153,234.58** | **153,752.89** | **154,297.11** | **154,868.54** | **155,468.47** |
| 建设投资支付的现金 | - | - | - | - | - | - |
| 流动资金 | 7,107.12 | 280.07 | 294.08 | 308.78 | 324.22 | 340.43 |
| 经营成本 | 121,501.39 | 121,981.51 | 122,485.64 | 123,014.98 | 123,570.79 | 124,154.38 |
| 增值税附加 | 3,477.37 | 3,477.54 | 3,477.71 | 3,477.89 | 3,478.08 | 3,478.19 |
| 增值税 | 21,954.64 | 21,954.64 | 21,954.64 | 21,954.64 | 21,954.64 | 21,954.64 |
| 增值税进项税额 | 5,540.82 | 5,540.82 | 5,540.82 | 5,540.82 | 5,540.82 | 5,540.82 |
| **所得税前净现金流量** | **79,417.66** | **85,764.42** | **85,246.11** | **84,701.89** | **84,130.46** | **302,544.03** |
| **累计所得税前净现金流量** | **-9,792.80** | **75,971.62** | **161,217.74** | **245,919.63** | **330,050.09** | **632,594.12** |
| 调整所得税 | 9,118.80 | 9,046.76 | 8,971.11 | 8,891.69 | 8,808.29 | 8,755.73 |
| **所得税后净现金流量** | **70,298.86** | **76,717.66** | **76,275.00** | **75,810.21** | **75,322.17** | **293,788.30** |
| **累计所得税后净现金流量** | **-46,685.01** | **30,032.65** | **106,307.65** | **182,117.85** | **257,440.03** | **551,228.33** |

经测算，本项目预计达产后年均营业收入为 211,503.54 万元，年均税后利润为 61,443.30 万元；本项目税后内部收益率为 16.10%，投资回收期为 8.61 年（税后，含建设期），项目预期效益良好。

综上，本次募投项目效益测算符合公司历史情况及业务实质，测算谨慎合理。

**（四）募投项目中非资本性支出的金额及判断依据，实质上用于补充流动资金的比例是否超过本次募集资金总额的 30%**

**1、本次募集资金情况**

西安铂力特增材技术股份有限公司 2022 年度拟向特定对象发行 A 股股票，募集资金总额不超过人民币 310,936.41 万元（含本数），扣除相关发行费用后的募集资金净额拟用于以下项目：

| 序号 | 项目名称 | 项目投资总额（万元） | 拟投入募集资金额（万元） |
|---|---|---|---|
| 1 | 金属增材制造大规模智能生产基地项目 | 250,936.41 | 250,936.41 |
| 2 | 补充流动资金 | 60,000.00 | 60,000.00 |
| **合计** | | **310,936.41** | **310,936.41** |

**2、募投项目中非资本性支出的金额及判断依据**

金属增材制造大规模智能生产基地项目总投资额为250,936.41万元，拟使用募集资金金额为250,936.41万元，投资构成如下：

单位：万元

| 序号 | 项目名称 | 项目投资金额 | 募集资金投入金额 |
|---|---|---|---|
| **一** | **建设投资** | **224,094.67** | **224,094.67** |
| **1** | **工程建设费用** | **209,930.58** | **209,930.58** |
| 1.1 | 生产线建设 | 155,276.96 | 155,276.96 |
| 1.2 | 土建工程 | 54,653.62 | 54,653.62 |
| **2** | **工程建设其他费用** | **9,770.08** | **9,770.08** |
| 2.1 | 土地出让金 | 8,643.92 | 8,643.92 |
| 2.2 | 其他费用 | 1,126.17 | 1,126.17 |
| **3** | **预备费** | **4,394.01** | **4,394.01** |
| **二** | **铺底流动资金** | **26,841.73** | **26,841.73** |

| 序号 | 项目名称 | 项目投资金额 | 募集资金投入金额 |
| --- | --- | --- | --- |
| 合计 | | 250,936.41 | 250,936.41 |

（1）生产线建设费用为购置金属增材制造大规模智能生产基地项目生产设备相关支出；

（2）土建工程费用为金属增材制造大规模智能生产基地项目相关厂房等房屋建筑物的建设支出；

（3）工程建设其他费用中土地出让金为取得金属增材制造大规模智能生产基地项目建设用地土地使用权的相关支出；

（4）工程建设其他费用中其他费用为建设单位管理费、工程监理费、工程勘察设计、提前进场费等相关支出；

（5）预备费是指在项目实施过程中发生难以预料的支出而需要事先预留的费用，包含基本预备费和涨价预备费，具体内容包括：在规定范围内，设计和施工过程中所增加的工程费用；一般自然灾害所造成的损失和预防自然灾害所采取的措施费；建设期由于设备和材料的费率变化，引起的工程造价的变化而预留的费用；

（6）铺底流动资金为项目投产初期所需,为保证项目建成后进行试运转所必需的流动资金。

上述投资具体投资构成及金额详见本题之“（一）金属增材生产基地项目中各项投资的具体内容及金额、测算依据及其合理性”。

综上，上述第 1-4 项投资支出最终形成房屋建筑物及机器设备等固定资产，为资本性支出，上述第 5、6 项为非资本性支出。

**3、实质上用于补充流动资金的比例未超过本次募集资金总额的 30%**

**公司实质上用于补充流动资金的项目情况：**

| 序号 | 项目名称 | | 金额（万元） | 占募集资金总额的比例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 金属增材制造大规模智能生产基地项目 | 预备费 | 4,394.01 | 1.41% |
| | | 铺底流动资金 | 26,841.73 | 8.63% |

| 序号 | 项目名称 | 金额（万元） | 占募集资金总额的比例 |
| --- | --- | --- | --- |
| 2 | 补充流动资金 | 60,000.00 | 19.30% |
| **合计** | | **91,235.75** | **29.34%** |

发行人本次向特定对象发行股票项目实质上用于补充流动资金的金额为补充流动资金金额与金属增材制造大规模智能生产基地项目铺底流动资金及预备费之和，合计金额为 91,235.75 万元，占募集资金总额的比例为 29.34%，符合《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核问答》问题 4 的规定。

**（五）结合公司货币资金余额、资金用途和资金缺口，说明补充流动资金的必要性及规模合理性**

**1、流动资金需求测算**

发行人 2022 年度实现营业收入 91,807.86 万元，相较 2020 年营业收入复合增长率为 49.25%。基于报告期内业绩增长情况以及金属增材制造产业未来快速发展趋势的判断，谨慎假设发行人 2023-2025 年营业收入增长率为 49.25%。为合理反映公司在正常经营状况下的资金需求，计算公司各项经营性流动资产和负债占营业收入的比例时采用 2020 年-2022 年的平均比例测算。则根据销售百分比法，公司未来三年新增营运资金需求具体测算如下：

单位：万元

| 项目 | 2020 年-2022 年平均占比 | 预测金额-收入增长 49.25% | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 2023E | 2024E | 2025E |
| 营业收入 | 100.00% | 137,019.58 | 204,496.27 | 305,202.55 |
| 应收票据 | 15.24% | 20,878.00 | 31,159.58 | 46,504.44 |
| 应收账款 | 64.08% | 87,807.25 | 131,048.82 | 195,585.16 |
| 应收款项融资 | 0.23% | 311.78 | 465.32 | 694.47 |
| 预付账款 | 4.22% | 5,782.25 | 8,629.78 | 12,879.60 |
| 合同资产 | 3.81% | 5,217.10 | 7,786.32 | 11,620.77 |
| 存货 | 60.55% | 82,962.94 | 123,818.89 | 184,794.77 |
| **经营性流动资产合计** | - | **202,959.32** | **302,908.72** | **452,079.21** |
| 应付票据 | 11.26% | 15,430.16 | 23,028.90 | 34,369.71 |
| 应付账款 | 36.17% | 49,560.59 | 73,967.20 | 110,393.11 |
| 合同负债 | 5.56% | 7,623.41 | 11,377.64 | 16,980.67 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **经营性流动负债合计** | - | 72,614.16 | 108,373.74 | 161,743.49 |
| **流动资金占用额** | - | 130,345.17 | 194,534.98 | 290,335.72 |
| **每年新增流动资金缺口** | - | 52,358.19 | 64,189.81 | 95,800.74 |
| **未来 3 年流动资金需求合计** | | | | 212,348.74 |

注：上述营业收入增长的假设及测算仅为测算本次向特定对象发行股票募集资金用于补充流动资金的合理性，不代表公司对2023-2025年经营情况及趋势的判断，亦不构成盈利预测。

结合上述表格测算分析，公司未来三年新增营运资金需求合计为 212,348.74 万元。

**2、公司资金缺口测算及补充流动资金的必要性及规模合理性**

结合公司未来三年资金需求及现有流动资金情况，公司未来三年流动资金缺口的具体计算过程如下：

单位：万元

| 序号 | 项目 | 金额 | 测算依据 |
|---|---|---|---|
| 1 | 未来三年公司新增营运资金需求 | 212,348.74 | 详见本问之“1、流动资金需求测算”的具体分析 |
| 2 | 创新能力建设自有资金投资需求 | 40,000.00 | 详见本问询函回复之“问题 1、关于本次募投项目”之“一、发行人说明”之“（三）创新能力建设项目实施进展及未来进度安排，自筹资金来源，项目实施是否存在重大不确定性” |
| 3 | 截至 2022 年 12 月末公司可自由支配的货币资金 | 21,839.40 | 公司 2022 年 12 月末货币资金余额剔除 IPO 募投项目存放的专项资金、银行承兑汇票保证金等受限资金 |
| 4 | 公司未来三年资金缺口 | 230,509.34 | 4=1+2-3 |

据测算，公司未来三年资金缺口为 230,509.34 万元。本次补充流动资金金额为 60,000.00 万元小于公司未来三年资金缺口，本次补充流动资金规模具备合理性。截至 2022 年 12 月末，发行人合并口径资产负债率为 49.55%，本次向特定对象发行股票募集资金部分用于补充流动资金，有利于进一步优化公司的财务结构，降低资产负债率，降低公司财务风险，具有必要性。

**（六）结合目前资产规模、运营管理能力和经营业绩等情况，说明本次融资规模高于公司总资产规模的合理性、项目投产后对公司未来经营业绩、关键财务指标的影响**

报告期各期（末），公司主要财务数据如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
|---|---|---|---|
| 资产总额 | 303,156.60 | 210,768.82 | 167,877.55 |
| 归属母公司股东的权益 | 152,937.31 | 128,736.99 | 116,175.41 |
| **项目** | **2022 年度** | **2021 年度** | **2020 年度** |
| 营业收入 | 91,807.86 | 55,199.30 | 41,216.81 |
| 毛利率 | 54.55% | 48.23% | 52.72% |
| 管理费用 | 22,101.28 | 21,758.33 | 5,351.29 |
| 剔除股份支付后的管理费用 | 5,847.19 | 4,489.26 | 3,896.43 |
| 剔除股份支付后的管理费用占营业收入比例 | 6.37% | 8.13% | 9.45% |
| 研发费用 | 16,256.63 | 11,421.98 | 6,823.05 |
| 研发费用占营业收入比例 | 17.71% | 20.69% | 16.55% |
| 净利润 | 7,949.88 | -5,330.55 | 8,666.81 |
| 剔除股份支付后的净利润 | 21,765.85 | 9,348.16 | 9,903.45 |

**1、报告期内，公司资产规模、经营规模快速增长**

经过长期的技术积累和产业实践，公司依靠行业领先的技术实力及产业化应用经验推动了金属 3D 打印技术在我国航空航天领域、国防装备制造领域及其他一般工业领域的快速渗透，金属 3D 打印技术的应用范围持续扩大。伴随着金属 3D 打印产业的不断发展，下游应用领域渗透率持续增长，公司金属 3D 打印定制化产品、金属 3D 打印设备及金属 3D 打印原材料等产品需求不断扩大，同时随着公司前次募投项目各产品线陆续完工并投入生产运营，公司产品销售规模、经营规模、资产规模保持快速增长。

截至报告期各期末，公司资产总额分别为 167,877.55 万元、210,768.82 万元及 303,156.60 万元，保持快速增长。截至 2022 年末较 2020 年末，公司资产总额增加 135,279.06 万元，复合增长率达到 34.38%。报告期各期，公司营业收入 41,216.81 万元、55,199.30 万元及 91,807.86 万元，复合增长率接近 50%。

**2、公司持续提升内部管理，打造高效经营体系，为快速增长奠定基础**

随着公司业务规模不断增长，公司持续加强内部经营管理，积极开展管理创新，推进公司管理方式向集约化、精细化转变，全面提升内部管理水平，促进公司持续、稳定、健康发展，为公司规模快速扩张及十四五战略规划实施奠定坚实基础。

（1）健全内部控制与风险管理体系，持续提升公司经营管理能力

一方面，公司根据内外部环境变化及公司发展需求，持续健全内部控制体系，将内控要求嵌入信息化业务流程，把风险防控要求落实到每个业务领域、岗位、及工作环节，进一步提升内控管理水平；另一方面，公司持续健全和加强风险防控管理工作，建立了覆盖主要经济业务和关键环节并具有可操作性的风险防控工作体系，完善了风险管控的顶层设计，构建风险管理的三道防线和规章制度体系，开展风险管理诊断，形成风险信息库，落实风险报告和风险提示双向互动机制，完善风险评估、风险应对、风险监督与评价流程，绘制风险预判警示图，排查化解重大风险，综合经营策略、制度流程与控制活动、架构职能、人员技能、技能分配、技术工具、绩效考核等指标，制定风险管控措施；同时，公司将风险管理融入业务管理过程中，针对各项高、中风险，识别和设计关键风险预警指标，建立风险预警体系，对重大风险实施定量监控，实现日常化、常态化管理，在实现定性风险管理的基础上，结合定量风险管理模式，对重大风险实施定量监控，持续提高公司风险防控能力。

（2）持续完善精益成本管理体系，提高公司经营效益

公司持续完善精益成本管理体系，围绕采购、验收、保管、领用、生产、销售等环节制定成本测算、成本分解、成本控制、成本考核、成本分析等管理机制，落实各环节成本管理职责，实行全员、全方位、全过程成本管理，完善成本闭环管理，有效降低经营成本，提高投入产出效率，推进高品质、低成本经营目标的实现，促进成本管理的良性循环和持续改进，助力公司持续提升经营效益。

（3）完善研发管理体系，助力公司持续获取竞争力

研发管理方面，公司持续完善研发管理体系，从研发决策、研发进度、研发成本、研发质量、研发成果等方面构建完备的研发管理体系，构建“基础技术支撑产品快速迭代，标准化产品加速项目交付，业务场景沉淀反向强化技术积累”的正循环，以用促建，以点带面，全面推进技术研发与市场落地，全力支撑公司的高速运转和持续获取竞争力。

（4）搭建数字化营销 CRM 系统，实现客户管理的精细化运营

市场营销方面，依托公司营销战略布局，公司搭建部署营销服一体化 CRM 系统，通过打通营销、服务和交易全链条，构建从营销获客、销售转化、交易协同、售后服务到复购增购的全链路服务体系，用数字化手段更有效触达用户、更高效促成交易转化，用高效的数字化工具助力公司营销数字化升级，利用云计算、大数据、人工智能等前沿技术，实现客户管理的精细化运营。同时，通过高质量的用户关系与价值管理、高效的协同与转化，有效推动公司提质增效，推动业务持续增长。

（5）自主研发部署 BLT-MES 软件生态系统，实现智能化精益生产管理

生产管理方面，依托公司数字化、智能化制造战略，公司自主研发部署 BLT-MES 软件生态系统，将公司生产管理全过程进行数据互联和流程互通，实现从项目管理、计划排产、制造执行、质量检测以及财务结算全过程数字化、智能化管控，协助公司降本增效，推进数字化运营模式，加快公司的智能生产进程，助力公司实现智能化精益生产管理，为大规模生产制造打好基础，协助公司实现持续性增长。

（6）完善检测服务及质量管控体系，促进公司长久稳定发展

公司组建检验检测中心，为增材制造行业提供“全溯源链、全服役周期、全产业链”及具有前瞻性的检测技术服务，针对金属材料的化学成分分析、粉末物化性能测试、力学性能测试、微观组织分析，零件的几何量检测和无损检测等提供检测服务，获得国家 CNAS 实验室认可，同时获得 Nadcap 实验室、无损检测、三坐标等认证。近年来，检测中心不断完善检验检测的技术与方法，逐步推进增材制造行业的产业化检测技术研究、检测标准的制定及重要领域检测应用技术，为增材制造行业及公司的可持续健康发展提供强有力的技术支持

和质量保障。

同时，公司全面细化质量管理工作，持续完善质量管理体系，建立产品全生命周期质量管控机制，通过全过程质量控制，将质量控制措施不断融入到组织业务中，提升质量控制力度，确保产品质量更可靠、更稳定，依托完善的质量管理实现产品的高品质制造，促进公司长久稳定发展。

报告期各期，公司毛利率分别为 52.72%、48.23%及 54.55%，均保持在较高水平；管理费用（剔除股份支付后）占营业收入的比例分别为 9.45%、8.13%及 6.37%，公司管理费用率整体呈下降趋势。报告期内，公司经营规模持续扩大，凭借成熟的管理体系，和先进的管理工具，公司对生产成本、管理费用等成本费用进行了有效管控。

**3、研发驱动增长，为后续规模生产奠定基础**

报告期内，公司持续以研发为驱动力，通过内部研发与客户需求研发不断追求产品技术突破及质量保障，加强和提高公司未来的持续盈利能力和竞争能力。

一方面，公司报告期内积极拓展参与我国航空航天领域及国防装备领域重点单位新型号装备的跟研型号数量，坚持从开发设计、原材料选取、材料设计与研制、制造工艺、质量性能测试等方面进行同步研发，用以验证产品设计特性要求、工艺稳定性及可靠性、生产成本效用比。

另一方面，根据对金属增材制造与再制造行业发展趋势和技术发展的判断，公司对产品和技术进行创新，不断增加产品种类，提升技术水平，满足或创造市场需求，维持业内领先技术水平。

报告期各期，公司研发费用分别为 6,823.05 万元、11,421.98 万元及 16,256.63 万元，通过持续加强研发投入，公司为后续规模生产奠定坚实基础。

**4、金属 3D 打印产业进入快速成长期，公司需进行大规模产能布局，抓住行业成长机遇，本次募投项目建设规模合理**

（1）金属 3D 打印技术在多个下游应用领域发展迅速

近年来，金属 3D 打印在航空、航天等重点制造业领域持续发力，已经成为航空、航天等高端设备直接制造及修复再制造的重要技术手段。同时，金属 3D 打印初步成为汽车、船舶、核工业、模具等领域产品研发设计、快速原型制造的重要实现方式。同时，金属 3D 打印技术的应用已从简单的概念模型、功能型原型制作向功能部件直接制造方向发展，在下游应用领域发展迅速。

金属 3D 打印技术在主要下游领域发展情况详见本问询函回复之“问题 1、关于本次募投项目”之“一、发行人说明”之“（一）发行人所处行业的竞争格局和行业发展趋势；区分下游应用领域，说明报告期内公司的收入构成及其占比、市场规模和技术差异、技术储备和未来发展规划”之“2、区分下游应用领域，说明报告期内公司的收入构成及其占比、市场规模和技术差异、技术储备和未来发展规划”

（2）公司需提前扩充产能以保证跟研型号装备定型批产需要

公司现有产能、本次募投项目产能情况及公司跟研项目未来批产预计所需产能情况详见本问询函回复之“问题 1、关于本次募投项目”之“一、发行人说明”之“（五）结合客户认证、在手订单和市场空间以及公司现有产能和前次募投项目、创新能力建设项目新增产能，说明本次募投项目新增产能是否能够充分消化以及是否属于重复投资。”

综上所述，公司预计未来产品需求较大，需通过本次募投项目进行大规模投资扩产，本次募投项目投资建设规模合理。

**5、本次融资完成后将大幅提升公司核心竞争力**

本次募集资金总额不超过人民币 310,936.41 万元（含本数），扣除相关发行费用后的募集资金净额拟用于以下项目：

| 序号 | 项目名称 | 项目投资总额（万元） | 拟投入募集资金额（万元） |
|---|---|---|---|
| 1 | 金属增材制造大规模智能生产基地项目 | 250,936.41 | 250,936.41 |
| 2 | 补充流动资金 | 60,000.00 | 60,000.00 |
| **合计** | | **310,936.41** | **310,936.41** |

（1）本次募投项目投产后将大幅提升公司经营业绩及关键财务指标

本次募投项目投产后，公司生产能力和经营规模大幅增加，有助于公司增强核心竞争力，抓住行业发展机遇，自运营期第五年完全达产后，本次募投项目产生的平均营业收入预计为 211,503.54 万元，平均净利润预计为 61,443.30 万元，大幅提升了公司经营业绩，增强了公司盈利能力，优化相关财务指标。本次募投项目效益测算情况详见本题之“一、发行人说明”之“（三）结合金属增材生产基地项目新增产能的自用与外销情况，说明项目预计效益、假设条件、计算基础、计算过程及相关假设设定的谨慎性和合理性，相关收益指标与发行人现有业务和同行业可比公司是否存在显著差异”。

（2）补充流动资金增强公司的市场竞争力及抗风险能力

本次募集资金补充流动资金项目的实施，一方面将有利于增强公司的运营能力和市场竞争力，有利于提高公司营业收入与利润水平，维持公司快速发展的良好状态，巩固公司现有市场地位；另一方面还将显著改善公司流动性指标，降低公司财务风险与经营风险，使公司财务与经营结构与业务经营更加稳健。

综上所述，公司报告期内经营规模、资产规模迅速增长，并形成了有效的管理体系，在经营规模、资产规模迅速增长的同时保持高效的运营管理；公司本次募集资金用于建设金属增材制造大规模智能生产基地项目与补充流动资金，虽然融资规模高于公司总资产规模，但与公司募投项目需求相匹配，融资规模具有合理性；本次募投项目实施后将大幅提升公司经营业绩及关键财务指标，同时补充流动资金也能增强公司的市场竞争力及抗风险能力。

**二、中介机构核查情况**

**（一）核查程序**

保荐机构和申报会计师主要执行了下列核查程序：

1、访谈了发行人高级管理人员；

2、获取了发行人本次募投项目可研报告；

3、查看了发行人本次投资设备明细，并与前次募投项目进行对比；

4、查看发行人本次募投项目的预计效益测算，并进行重新计算，并将相关财务指标与同行业进行对比；

5、重新计算本次募集资金中实质补充流动资金金额；

6、测算公司未来流动资金缺口，获取发行人取得银行授信额度情况；

7、计算报告期内相关财务指标与本次募投项目相关指标进行对比。

**（二）核查结论**

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、金属增材生产基地项目投资测算依据充分、金额测算合理；

2、金属 3D 打印原材料粉末生产线、金属 3D 打印定制化产品生产线新增设备与新增产能相匹配，本次募投项目相同生产线的单位产能投入均高于前次募投项目主要系本次募投项目采用大尺寸和超大尺寸金属 3D 打印设备成本较高以及采用金属 3D 打印原材料生产设备工艺更加先进所致，项目投资规模合理；

3、项目预计效益、假设条件、计算基础、计算过程及相关假设的设定谨慎、合理。由于经营规模大幅提升，营业收入规模大幅增加，本次募投项目毛利率低于公司现有业务，期间费用率低于现有业务，净利率高于现有业务，与同领域上市公司相比不存在重大差异；

4、本次募投项目实质上用于补充流动资金的比例未超过本次募集资金总额的 30%；

5、本次补充流动资金是必要的，规模是合理的；

6、发行人报告期内经营规模、资产规模迅速增长，并形成了有效的管理体系，在经营规模、资产规模迅速增长的同时保持高效的运营管理；公司本次募集资金用于建设金属增材制造大规模智能生产基地项目与补充流动资金，虽然融资规模高于公司总资产规模，但与公司募投项目需求相匹配，融资规模具有合理性；本次募投项目实施后将大幅提升公司经营业绩及关键财务指标，同时补充流动资金也能增强公司的市场竞争力及抗风险能力。

**问题 4、关于经营情况**

**4.1 关于销售收入与毛利率根据申报材料：1）发行人在收到验收报告和交付单且收入的金额能够可靠计量后确认收入；2）2021 年和 2022 年上半年公司净利润大额为负，主要系股份支付费用和研发费用增加所致；3）报告期内金属 3D 打印定制化产品及技术服务业务收入占比超过 50%，但毛利率从 60.69%下降至 49.36%；4）金属 3D 打印原材料业务预期将成为公司新的收入增长点，报告期毛利率从 28.28%增长至 36.18%，但 2022 年上半年销售量仅 9.02 吨，产销率 8.74%。**

**请发行人说明：（1）发行人收入确认是否涉及可变对价，相关会计处理是否符合企业会计准则的规定；（2）股份支付费用的确认依据，量化分析股份支付对报告期内及未来公司净利润的影响，剔除股份支付影响后发行人的利润水平是否与营业收入变动趋势一致；（3）主要研发项目、研发投入、研发进展情况，结合具体支出用途分析研发费用大幅增加的原因；（4）量化分析3D打印定制化产品及技术服务业务毛利率大幅下降、3D打印原材料业务毛利率增长较快的原因，上述两项主营业务毛利率变动趋势相反的原因及合理性，是否与同行业可比公司一致，是否符合行业惯例；（5）3D打印原材料业务的目标客户、是否存在与发行人设备配套销售的情况，报告期内产销率较低的原因，相关存货是否存在减值风险，3D打印原材料业务的未来发展规划，是否存在新增产能无法消化的风险。**

**请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

一、发行人说明

（一）发行人收入确认是否涉及可变对价，相关会计处理是否符合企业会计准则的规定

**1、发行人收入确认涉及可变对价**

公司与客户签订的合同一般为固定价格合同，存在部分军品暂定价销售合同，涉及可变对价。

报告期内，公司以暂定价格与客户签订合同涉及可变对价，以暂定价格确认收入的金额如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 以暂定价格确认收入的金额 | 12,227.31 | 1,738.87 | 2,958.55 |
| 未完成军方批复价格涉及的营业收入金额 | 12,227.31 | 1,738.87 | 2,958.55 |
| 当期营业收入金额 | 91,807.86 | 55,199.30 | 41,216.81 |
| 以暂定价格确认的收入占营业收入总额的比例 | 13.32% | 3.15% | 7.18% |

涉及暂定价合同的客户主要为中国航空工业集团有限公司下属公司成都飞机工业（集团）有限责任公司和沈阳飞机工业（集团）有限公司，中国航天科工集团有限公司下属 A 客户，根据军品价格管理相关规定，对于军方最终批复价格的，在军方未最终批复前交付的产品按照暂定价格进行结算。由于批复周期较长，会存在价格最终批复前以暂定价格签署合同确认收入的情形，并在审价完成后将产品暂定价格与最终审定价格间差异计入当期收入。报告期内，以暂定价进行销售的产品，尚未取得军方最终批复价格。

**2、发行人相关会计处理符合企业会计准则的规定**

公司根据已签订合同金额确定交易价格，部分军品销售存在合同中约定的对价是暂定价格的，需要军方最终批复确定价格，即军审价，该价格属于会计准则适用的可变对价。

根据会计准则要求，合同中存在可变对价的，企业应当按照期望值或最可能发生金额确定可变对价的最佳估计数，但包含可变对价的交易价格，应当不超过在相关不确定性消除时累计已确认收入极可能不会发生重大转回的金额。企业在评估累计已确认收入是否极可能不会发生重大转回时，应当同时考虑收入转回的可能性及其比重。

公司按照合同约定的暂定价金额确认收入。暂定价格是由公司向客户提供产品报价、经客户审核、双方协商后确定的协议价格。军审定价批复前，暂定价格即为公司向客户转让商品后预期有权收取的对价金额。因此，合同约定的暂定价金额系可变对价的最佳估计数，且发生重大转回的可能性较小，且公司

报告期未发生因审价事项导致价格变动而导致的出现调整收入的情形，符合收入的计量要求。

根据最近 5 年，军工行业上市公司披露的暂定价收入调整情况，军工行业上市公司关于暂定价收入政策及暂定价合同最终审价调整情况如下：

| 序号 | 公司名称 | 上市时间 | 暂定价收入政策部分摘录 | 审价调整影响 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 邦彦技术(688132.SH) | 2022-9-23 | 针对尚未批价的产品，在符合收入确认条件时按照合同暂定价格确认收入，在收到军方批价文件后将产品暂定价格与最终审定价格间差异调整当期收入。 | 2020 年军方审价调整占当期营业收入的比例为-0.39%。 |
| 2 | 天秦装备(300922.SZ) | 2020-12-25 | 对尚无军方审定价的产品，符合上述收入确认条件时按照合同暂定价格确认收入，在收到审定价协议或类似凭据当期确认价差收入。 | 2017 年、2018 年，军方审价调整占当期营业收入的比例分别为 0.87%和 0.48%。 |
| 3 | 上海翰讯(300762.SZ) | 2019-3-14 | 对于审价尚未完成已实际交付使用并验收的产品，公司按照与客户签订的合同暂定价格作为约定价格确认收入，公司在审价完成后，根据新签合同对相关差价进行收入确认。 | 2017 年军方审价调整占当期营业收入的比例为 0.69%。 |
| 4 | 盟升电子(688311.SH) | 2020-7-31 | 针对尚未批价的产品，在符合收入确认条件时，在军方未批价前按照与客户签订的暂定价合同价格确认销售收入，军方批价后，若产品最终审定价格与暂定价存在差异，公司将在批价当期对销售收入进行调整 | 2017 年、2018 年、2019 年，军方审价调整占当期营业收入的比例分别为 0.00%、-0.03%和 0.83%。 |
| 5 | 安达维尔(300719.SZ) | 2017-11-9 | 在产品实际交付时按合同暂定价格确认收入，待价格审定后签订补价协议或取得补价通知进行补价结算的当期确认收入，无需进行补价结算的，在产品实际交付时按合同价格确认收入 | 2017 年军方审价调整占当期营业收入的比例为 3.49%。 |

上述军工行业上市公司对暂定价合同的会计处理与公司一致，即根据合同约定的暂定价确认营业收入，并于价格审定当期对审价当期营业收入进行调整。上述军工行业上市公司最终审价调整当期营业收入金额占上述上市公司当期营业收入的比例均较小。

综上，发行人暂定价收入的确认符合会计准则要求。

**（二）股份支付费用的确认依据，量化分析股份支付对报告期内及未来公司净利润的影响，剔除股份支付影响后发行人的利润水平是否与营业收入变动趋势一致**

**1、发行人授予限制性股票的基本情况**

2020 年 11 月 17 日，发行人召开 2020 年第二次临时股东大会，审议并通过了《关于公司<2020 年限制性股票激励计划（草案）>及其摘要的议案》《关于公司<2020 年限制性股票激励计划实施考核管理办法>的议案》《关于提请股东大会授权董事会办理股权激励相关事宜的议案》。根据股东大会授权，公司于同日召开第二届董事会第四次会议与第二届监事会第四次会议，审议通过了《关于调整 2020 年限制性股票激励计划相关事项的议案》《关于向激励对象首次授予限制性股票的议案》，确定以 2020 年 11 月 17 日为首次限制性股票的授予日，以 20 元/股的授予价格向符合授予条件的 93 名激励对象授予 320 万股限制性股票。

2021 年 11 月 16 日，公司召开第二届董事会第十一次会议与第二届监事会第八次会议，审议通过了《关于向激励对象授予预留部分限制性股票的议案》，确定以 2021 年 11 月 16 日为预留部分限制性股票的授予日，以 20 元/股的授予价格向符合授予条件的 54 名激励对象授予预留的 80 万股限制性股票。

2021 年 11 月 17 日，公司召开第二届董事会第十二次会议与第二届监事会第九次会议，审议通过了《关于公司 2020 年限制性股票激励计划首次授予部分第一个归属期符合归属条件的议案》及《关于作废部分已授予尚未归属的 2020 年限制性股票的议案》。公司 2020 年限制性股票激励计划中 1 名激励对象离职，上述人员已不具备激励对象资格，其已获授权但尚未归属的限制性股票不得归属并由公司作废。因此原首次限制性股票激励对象由 93 人调整为 92 人，首次授予限制性股票数量由原 320 万股调整为 316.5 万股，作废 3.5 万股。

2022 年 12 月 13 日，公司召开第二届董事会第二十次会议与第二届监事会第十四次会议，审议通过了《关于调整 2020 年限制性股票激励计划授予价格、授予数量的议案》《关于作废部分已授予尚未归属的 2020 年限制性股票的议案》《关于公司 2020 年限制性股票激励计划首次授予部分第二个归属期符合归属条件的议案》《关于公司 2020 年限制性股票激励计划预留部分第一个归属期符合归属条件的议案》。根据公司 2022 年第一次临时股东大会审议通过的《关于公司 2022 年半年度资本公积转增股本方案的议案》，公司以股权登记日总股本为

基数，向全体股东每 10 股以公积金转增 4 股。根据上述事项，公司调整后的首次、预留授予价格为 14.2857 元/股；调整后的首次授予未归属数量为 332.325 万股；调整后的预留授予数量：112 万股。根据公司《2020 年限制性股票激励计划》的相关规定，公司 2020 年限制性股票激励计划首次授予部分第二个归属期中 6 名激励对象业绩考核为 B（良好），归属比例为 50%，剩余部分不得归属并由公司作废，首次授予限制性股票未归属数量由 332.325 万股调整为 330.015 万股，作废 2.31 万股。调整后公司 2020 年限制性股票激励计划预留部分中 3 名激励对象离职，上述人员已不具备激励对象资格，其已获授权但尚未归属的限制性股票不得归属并由公司作废，预留部分激励对象由 54 人调整为 51 人。预留部分第一个归属期中 2 名激励对象业绩考核为 B（良好），归属比例为 50%，剩余部分不得归属并由公司作废。预留授予数量由 112 万股调整为 107.8875 万股，作废 4.1125 万股。

**2、股份支付的确认依据及计算过程**

在 2021 年 5 月国家财政部会计司发布《股份支付准则应用案例——授予限制性股票》前，公司 2020 年限制性股票激励计划首次授予部分按照根据《企业会计准则第 11 号——股份支付》和《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》的相关规定，以授予日收盘价确定限制性股票的每股股份支付费用。

根据 2021 年 5 月财政部会计司最新发布的《股份支付准则应用案例——授予限制性股票》，第二类限制性股票的实质是公司赋予员工在满足可行权条件后以约定价格（授予价格）购买公司股票的权利，员工可获取行权日股票价格高于授予价格的上行收益，但不承担股价下行风险，为一项股票期权，属于以权益结算的股份支付交易。在等待期内的每个资产负债表日，公司应当以对可行权的股票期权数量的最佳估计为基础，按照授予日股票期权的公允价值，计算当期需确认的股份支付费用，计入相关成本或费用和资本公积（以下简称“期权定价法”）。采用期权定价模型确定授予日股票期权的公允价值的，该公允价值包括期权的内在价值和时间价值，通常高于同等条件下第一类限制性股票对应股份的公允价值（即基于《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》确定，以下简称“市场价值法”）。

在市场价值法下，公司各年度股份支付的确认情况如下：

（1）首次授予限制性股票相关参数及各年股份支付金额

| 项目 | 内容 |
| --- | --- |
| 授予日权益工具公允价值的确定方法 | 1）授予日股票收盘价：124.75 元/股<br>2）授予价格：20 元/股<br>3）第一归属期至第四归属期每股限制性股票公允价值：104.75 元/股<br>4）可行权权益工具数量的确定依据：计算 2020 年股份支付时，总授予股数为 320 万股；计算 2021 年股份支付时，总授予股数考虑离职人员，调整为 316.5 万股；计算 2022 年股份支付时，总授予股数考虑当期业绩考核情况，调整为 314.85 万股（不考虑资本公积转增股本的影响），预计 2023 年-2024 年股份支付时，考虑公司离职人员情况，总授予股数按照 314.35 万股假设（不考虑资本公积转增股本的影响） |

各年股份支付计算过程如下：

2020 年度

| 归属期 | 第一归属期 | 第二归属期 | 第三归属期 | 第四归属期 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 每股限制性股票股份支付费用（a） | 104.75 | 104.75 | 104.75 | 104.75 | - |
| 每一次归属的股票数量（万股）（b） | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 320.00 |
| 每期对应的股份支付（万元）（c=a*b） | 8,380.00 | 8,380.00 | 8,380.00 | 8,380.00 | 33,520.00 |
| 考核期（月）（d） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |
| 累计摊销时间（月）（e） | 1 | 1 | 1 | 1 | - |
| 累计摊销金额（万元）（f=c*e/d） | 698.33 | 349.17 | 232.78 | 174.58 | 1,454.86 |
| 以前年度摊销金额（万元）（g） | - | - | - | - | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **当年摊销金额（万元）（h=f-g）** | **698.33** | **349.17** | **232.78** | **174.58** | **1,454.86** |

2021 年度

| **归属期** | **第一归属期** | **第二归属期** | **第三归属期** | **第四归属期** | **合计** |
|---|---|---|---|---|---|
| 每股限制性股票股份支付费用（a） | 104.75 | 104.75 | 104.75 | 104.75 | - |
| 每一次归属的股票数量（万股）（b） | 79.13 | 79.13 | 79.13 | 79.13 | 316.50 |
| 每期对应的股份支付（万元）（c=a*b） | 8,288.34 | 8,288.34 | 8,288.34 | 8,288.34 | 33,153.38 |
| 考核期（月）（d） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |
| 截至 2021 年末累计摊销时间（月）（e） | 12 | 13 | 13 | 13 | - |
| 截至 2021 年末累计摊销金额（万元）（f=c*e/d） | 8,288.34 | 4,489.52 | 2,993.01 | 2,244.76 | 18,015.64 |
| 以前年度摊销金额（万元）g | 698.33 | 349.17 | 232.78 | 174.58 | 1,454.86 |
| **2021 年摊销金额（万元）（h=f-g）** | **7,590.01** | **4,140.35** | **2,760.24** | **2,070.18** | **16,560.77** |

2022 年度

| **归属期** | **第一归属期** | **第二归属期** | **第三归属期** | **第四归属期** | **合计** |
|---|---|---|---|---|---|
| 每股限制性股票股份支付费用（a） | 104.75 | 104.75 | 104.75 | 104.75 | - |
| 每一次归属的股票数量（万股）（b） | 79.13 | 77.48 | 79.13 | 79.13 | 314.85 |
| 每期对应的股份支付（万元）（c=a*b） | 8,288.34 | 8,115.51 | 8,288.34 | 8,288.34 | 32,980.54 |
| 考核期（月）（d） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |
| 截至 2022 年末累计摊销时间（月）（e） | 12 | 24 | 25 | 25 | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 截至 2022 年末累计摊销金额（万元）（f=c*e/d） | 8,288.34 | 8,115.51 | 5,755.79 | 4,316.85 | 26,476.49 |
| 以前年度摊销金额（万元）g | 8,288.34 | 4,489.52 | 2,993.01 | 2,244.76 | 18,015.64 |
| **2022 年摊销金额（万元）（h=f-g）** | **-** | **3,625.99** | **2,762.78** | **2,072.09** | **8,460.86** |

2023 年至 2024 年

| **归属期** | **第一归属期** | **第二归属期** | **第三归属期** | **第四归属期** | **合计** |
|---|---|---|---|---|---|
| 每股限制性股票股份支付费用（a） | 104.75 | 104.75 | 104.75 | 104.75 | - |
| 每一次归属的股票数量（万股）（b） | 79.13 | 77.48 | 78.88 | 78.88 | 314.35 |
| 每期对应的股份支付（万元）（c=a*b） | 8,288.34 | 8,115.51 | 8,262.16 | 8,262.16 | 32,928.16 |
| 考核期（月）（d） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |
| 截至 2023 年末累计摊销时间（月）（e1） | 12 | 24 | 36 | 37 | - |
| 截至 2023 年末累计摊销金额（万元）（f1=c*e1/d） | 8,288.34 | 8,115.51 | 8,262.16 | 6,368.75 | 31,034.75 |
| 以前年度摊销金额（万元）g1 | 8,288.34 | 8,115.51 | 5,755.79 | 4,316.85 | 26,476.49 |
| **2023 年摊销金额（万元）（h1=f1-g1）** | **-** | **-** | **2,506.36** | **2,072.09** | **4,558.26** |
| 截至 2024 年末累计摊销时间（月）（e2） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |
| 截至 2024 年末累计摊销金额（万元）（f2=c*e2/d） | 8,288.34 | 8,115.51 | 8,262.16 | 8,262.16 | 32,928.16 |
| 以前年度摊销金额（万元）g2=f1 | 8,288.34 | 8,115.51 | 8,262.16 | 6,368.75 | 31,034.75 |
| **2024 年摊销金额（万元）（h2=f2-g2）** | **-** | **-** | **-** | **1,893.41** | **1,893.41** |

（2）预留部分限制性股票相关参数及各年股份支付金额

| 项目 | 内容 |
| --- | --- |
| 授予日权益工具公允价值的确定方法 | 1）授予日股票收盘价：223.99 元/股<br>2）授予价格：20 元/股<br>3）第一归属期至第四归属期每股限制性股票公允价值：203.99 元/股<br>4）可行权权益工具数量的确定依据：计算 2021 年股份支付时，总授予股数为 80 万股；计算 2022 年股份支付时，总授予股数考虑当期业绩考核情况，调整为 77.06 万股（不考虑资本公积转增股本的影响），预计 2023 年-2025 年股份支付时，考虑公司离职人员情况，总授予股数按照 75.56 万股假设（不考虑资本公积转增股本的影响） |

各年股份支付计算过程如下：

| 归属期 | 第一归属期 | 第二归属期 | 第三归属期 | 第四归属期 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2021 年摊销金额（万元）** | 339.98 | 169.99 | 113.33 | 85.00 | 708.30 |
| **2022 年摊销金额（万元）** | 3,523.08 | 1,970.84 | 1,313.89 | 985.42 | 7,793.23 |
| **2023 年摊销金额（万元）** | - | 1,709.48 | 1,246.61 | 934.95 | 3,891.04 |
| **2024 年摊销金额（万元）** | - | - | 1,176.48 | 962.58 | 2,139.06 |
| **2025 年摊销金额（万元）** | - | - | - | 882.36 | 882.36 |

在期权定价法下，公司各年度股份支付的确认情况如下：

（1）首次授予限制性股票相关参数及各年股份支付金额

| 项目 | 内容 |
| --- | --- |
| 授予日权益工具公允价值的确定方法 | 2020 年度，由于《股份支付准则应用案例——授予限制性股票》相关政策尚未发布实施，采用市场价值法方式计算股份支付，即：<br>1）授予日股票收盘价：124.75 元/股<br>2）授予价格：20 元/股<br>3）第一归属期至第四归属期每股限制性股票公允价值：104.75 元/股 |

| | |
|---|---|
| | 4）可行权权益工具数量的确定依据：计算 2020 年股份支付时，总授予股数为 320 万股；<br>2021 年度起，选择 Black-Scholes 模型计算第二类限制性股票的公允价值，参数选取如下：<br>1）授予日股票收盘价：124.75 元/股<br>2）授予价格：20 元/股<br>3）历史波动率：66.1127%（上市以来至授予日股价自身波动率）<br>4）无风险利率：第一归属期至第四归属期无风险利率分别采用 1.50%、2.10%、2.75%、2.75%（分别采用中国人民银行制定的金融机构 1 年期、2 年期、3 年期、3 年期存款基准利率）<br>5）股息率：1.2050%（授予日上一年度 WIND 工业机械板块 A 股股息率）<br>6）计算期权公允价值：第一归属期 103.5794 元/股，第二归属期 102.9765 元/股，第三归属期 102.9160 元/股，第四归属期 102.7517 元/股<br>7）可行权权益工具数量的确定依据：计算 2021 年股份支付时，总授予股数考虑离职人员，调整为 316.5 万股；计算 2022 年股份支付时，总授予股数考虑当期业绩考核情况，调整为 77.06 万股（不考虑资本公积转增股本的影响），预计 2023 年-2025 年股份支付时，考虑公司离职人员情况，总授予股数按照 75.56 万股假设（不考虑资本公积转增股本的影响） |

各年股份支付计算过程如下：

2020 年度

| 归属期 | 第一归属期 | 第二归属期 | 第三归属期 | 第四归属期 | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|
| 每股限制性股票股份支付费用（a） | 104.75 | 104.75 | 104.75 | 104.75 | - |
| 每一次归属的股票数量（万股）（b） | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 80.00 | 320.00 |
| 每期对应的股份支付（万元）（c=a*b） | 8,380.00 | 8,380.00 | 8,380.00 | 8,380.00 | 33,520.00 |
| 考核期（月）（d） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |
| 累计摊销时间（月）（e） | 1 | 1 | 1 | 1 | - |
| 累计摊销金额（万元）（f=c*e/d） | 698.33 | 349.17 | 232.78 | 174.58 | 1,454.86 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 以前年度摊销金额（万元）（g） | - | - | - | - | - |
| **当年摊销金额（万元）（h=f-g）** | **698.33** | **349.17** | **232.78** | **174.58** | **1,454.86** |

2021 年度

| **归属期** | **第一归属期** | **第二归属期** | **第三归属期** | **第四归属期** | **合计** |
|---|---|---|---|---|---|
| 每股限制性股票股份支付费用（a） | 103.5794 | 102.9765 | 102.9160 | 102.7517 | - |
| 每一次归属的股票数量（万股）（b） | 79.13 | 79.13 | 79.13 | 79.13 | 316.50 |
| 每期对应的股份支付（万元）（c=a*b） | 8,195.72 | 8,148.02 | 8,143.23 | 8,130.23 | 32,617.19 |
| 考核期（月）（d） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |
| 截至 2021 年末累计摊销时间（月）（e） | 12 | 13 | 13 | 13 | - |
| 截至 2021 年末累计摊销金额（万元）（f=c*e/d） | 8,195.72 | 4,413.51 | 2,940.61 | 2,201.94 | 17,751.78 |
| 以前年度摊销金额（万元）g | 698.33 | 349.17 | 232.78 | 174.58 | 1,454.86 |
| **2021 年摊销金额（万元）（h=f-g）** | **7,497.39** | **4,064.34** | **2,707.83** | **2,027.35** | **16,296.91** |

2022 年度

| **归属期** | **第一归属期** | **第二归属期** | **第三归属期** | **第四归属期** | **合计** |
|---|---|---|---|---|---|
| 每股限制性股票股份支付费用（a） | 103.5794 | 102.9765 | 102.9160 | 102.7517 | - |
| 每一次归属的股票数量（万股）（b） | 79.13 | 77.48 | 79.13 | 79.13 | 314.85 |
| 每期对应的股份支付（万元）（c=a*b） | 8,195.72 | 7,978.10 | 8,143.23 | 8,130.23 | 32,447.28 |
| 考核期（月）（d） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 截至 2022 年末累计摊销时间（月）（e） | 12 | 24 | 25 | 25 | - |
| 截至 2022 年末累计摊销金额（万元）（f=c*e/d） | 8,195.72 | 7,978.10 | 5,655.02 | 4,234.49 | 26,063.34 |
| 以前年度摊销金额（万元）g | 8,195.72 | 4,413.51 | 2,940.61 | 2,201.94 | 17,751.78 |
| **2022 年摊销金额（万元）（h=f-g）** | **-** | **3,564.60** | **2,714.41** | **2,032.56** | **8,311.56** |

2023 年至 2024 年

| **归属期** | **第一归属期** | **第二归属期** | **第三归属期** | **第四归属期** | **合计** |
|---|---|---|---|---|---|
| 每股限制性股票股份支付费用（a） | 103.5794 | 102.9765 | 102.9160 | 102.7517 | - |
| 每一次归属的股票数量（万股）（b） | 79.13 | 77.48 | 78.88 | 78.88 | 314.35 |
| 每期对应的股份支付（万元）（c=a*b） | 8,195.72 | 7,978.10 | 8,117.50 | 8,104.54 | 32,395.86 |
| 考核期（月）（d） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |
| 截至 2023 年末累计摊销时间（月）（e1） | 12 | 24 | 36 | 37 | - |
| 截至 2023 年末累计摊销金额（万元）（f1=c*e1/d） | 8,195.72 | 7,978.10 | 8,117.50 | 6,247.25 | 30,538.57 |
| 以前年度摊销金额（万元）g1 | 8,195.72 | 7,978.10 | 5,655.02 | 4,234.49 | 26,063.34 |
| **2023 年摊销金额（万元）（h1=f1-g1）** | **-** | **-** | **2,462.48** | **2,012.76** | **4,475.24** |
| 截至 2024 年末累计摊销时间（月）（e2） | 12 | 24 | 36 | 48 | - |
| 截至 2024 年末累计摊销金额（万元）（f2=c*e2/d） | 8,195.72 | 7,978.10 | 8,117.50 | 8,104.54 | 32,395.86 |
| 以前年度摊销金额（万元）g2=f1 | 8,195.72 | 7,978.10 | 8,117.50 | 6,247.25 | 30,538.57 |
| **2024 年摊销金额（万元）（h2=f2-g2）** | **-** | **-** | **-** | **1,857.29** | **1,857.29** |

（2）预留部分限制性股票相关参数及各年股份支付金额

| 项目 | 内容 |
| --- | --- |
| 授予日权益工具公允价值的确定方法 | 选择 Black-Scholes 模型计算第二类限制性股票的公允价值，参数选取如下：<br>1）授予日股票收盘价：223.99 元/股<br>2）授予价格：20 元/股<br>3）历史波动率：78.8590%（上市以来至授予日股价自身波动率）<br>4）无风险利率：第一归属期至第四归属期无风险利率分别采用 1.50%、2.10%、2.75%、2.75%（分别采用中国人民银行制定的金融机构 1 年期、2 年期、3 年期、3 年期存款基准利率）<br>5）股息率：0.8623%（授予日上一年度 WIND 工业机械板块 A 股股息率）<br>6）计算期权公允价值：第一归属期 202.3790 元/股，第二归属期 201.3058 元/股，第三归属期 200.8625 元/股，第四归属期 200.3877 元/股<br>7）可行权权益工具数量的确定依据：计算 2021 年股份支付时，总授予股数为 80 万股；计算 2022 年股份支付时，总授予股数考虑当期业绩考核情况，调整为 77.06 万股（不考虑资本公积转增股本的影响），预计 2023 年-2025 年股份支付时，考虑公司离职人员情况，总授予股数按照 75.56 万股假设（不考虑资本公积转增股本的影响） |

各年股份支付计算过程如下：

| 归属期 | 第一归属期 | 第二归属期 | 第三归属期 | 第四归属期 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2021 年摊销金额（万元）** | 337.30 | 167.75 | 111.59 | 83.49 | 700.14 |
| **2022 年摊销金额（万元）** | 3,495.25 | 1,944.91 | 1,293.75 | 968.02 | 7,701.93 |
| **2023 年摊销金额（万元）** | - | 1,686.98 | 1,227.49 | 918.44 | 3,832.92 |
| **2024 年摊销金额（万元）** | - | - | 1,158.45 | 945.58 | 2,104.03 |
| **2025 年摊销金额（万元）** | - | - | - | 866.78 | 866.78 |

综上，在市场价值法及期权定价法下，各年股份支付测算及差异如下：

| 估值方法 | 项目 | 2020 年 | 2021 年 | 2022 年 | 2023 年 | 2024 年 | 2025 年 | 合计 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 市场价值法 | 首次授予 | 1,454.86 | 16,560.77 | 8,460.86 | 4,558.26 | 1,893.41 | - | 32,928.16 |
| | 预留授予 | - | 708.30 | 7,793.23 | 3,891.04 | 2,139.06 | 882.36 | 15,413.99 |
| | **合计** | **1,454.86** | **17,269.07** | **16,254.09** | **8,449.30** | **4,032.47** | **882.36** | **48,342.16** |
| 期权定价法 | 首次授予 | 1,454.86 | 16,296.91 | 8,311.56 | 4,475.24 | 1,857.29 | - | 32,395.86 |
| | 预留授予 | - | 700.14 | 7,701.93 | 3,832.92 | 2,104.03 | 866.78 | 15,205.80 |
| | **合计** | **1,454.86** | **16,997.05** | **16,013.49** | **8,308.16** | **3,961.32** | **866.78** | **47,601.66** |
| **差异** | | **-** | **272.02** | **240.60** | **141.14** | **71.16** | **15.58** | **740.50** |

因 2021 年 5 月财政部会计司最新发布的《股份支付准则应用案例——授予限制性股票》指出，采用期权定价模型确定授予日股票期权的公允价值的，该公允价值包括期权的内在价值和时间价值，通常高于同等条件下第一类限制性股票对应股份的公允价值（即市场价值法）。公司出于谨慎性考虑，在各报告期均采用市场价值法计算和确认相关费用。

**3、股份支付对报告期内及未来公司净利润的影响**

（1）股份支付对报告期的影响

报告期各期，公司主要经营业绩指标如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 营业收入 | 91,807.86 | 55,199.30 | 41,216.81 |
| 利润总额 | 5,647.74 | -7,887.08 | 9,498.03 |
| 净利润 | 7,949.88 | -5,330.55 | 8,666.81 |
| 扣除非经常性损益后的净利润 | 2,975.34 | -8,914.83 | 6,060.36 |
| 股份支付金额 | 16,254.09 | 17,269.07 | 1,454.86 |
| 剔除股份支付后的利润总额 | 21,901.83 | 9,381.99 | 10,952.89 |
| 剔除股份支付后的净利润 | 21,765.85 | 9,348.16 | 9,903.45 |
| 剔除股份支付后扣除非经常性损益后的净利润 | 16,791.31 | 5,763.88 | 7,296.99 |

近三年，随着金属 3D 打印产业及公司自身规模的快速增长，公司经营规模及利润水平迅速提高，2022 年度较 2020 年度，公司营业收入及剔除股份支付后扣除非经常性损益后的净利润均实现超过 100%的增长。

（2）股份支付对未来净利润的影响

单位：万元

| 项目 | 2023 年度 | 2024 年度 | 2025 年度 | 合计 |
|---|---|---|---|---|
| 各年度应确认的股权激励成本 | 8,449.30 | 4,032.47 | 882.36 | 13,364.14 |
| 股份支付对净利润影响 | 7,181.91 | 3,427.60 | 750.01 | 11,359.52 |

综上，股份支付对公司净利润的影响主要集中在 2021 年度及 2022 年度，自 2023 年度起，应确认的股权激励成本大幅下降，并在 2025 年度摊销完毕，自 2026 年度起不再因上述股权激励事项确认股份支付费用。

**4、剔除股份支付影响后发行人的利润水平与营业收入变动趋势及原因**

剔除股份支付后，公司盈利能力整体呈现上升态势。2021 年度，公司剔除股份支付后扣除非经常性损益后的净利润有所下降，与营业收入变动趋势存在一定差异。主要系公司研发费用增幅较大所致，2021 年度研发支出较 2020 年度增加 4,598.93 万元，同比增长 67.40%。

公司研发费用大幅增加的原因详见本问题回复之“（三）主要研发项目、研发投入、研发进展情况，结合具体支出用途分析研发费用大幅增加的原因”之“2、研发费用大幅增长的原因”。

**（三）主要研发项目、研发投入、研发进展情况，结合具体支出用途分析研发费用大幅增加的原因**

**1、主要研发项目、研发投入及研发进展情况**

报告期内，公司通过进行设备优化与新型号设备及相关工艺的研究、零件结构及制造工艺的提升、粉末型号的创新研究，着力扩宽 3D 打印在航空航天、能源动力、医疗齿科、工业模具、汽车制造等领域的应用范围；通过进行设备元器件国产化的研究、开展 3D 打印设备自动化运行相关软硬件的研究，降低 3D 打印设备成本、提升 3D 打印设备运行效率。践行公司“做得出，用得起”的理念，提高 3D 打印增材技术的应用广度和深度。此外，针对我国航空航天领域及国防装备领域重点单位新型号装备，坚持从开发设计、原材料选取、材料设计与研制、制造工艺、质量性能测试等方面进行同步研发，以验证产品设计特性要求、工艺稳定性及可靠性、生产成本效用比。

2020 年度研发投入金额前 10 名项目的进展情况如下：

单位：万元

| 序号 | 研发项目名称 | 2020 年发生额 | 期末进展情况 |
|---|---|---|---|
| 1 | 大尺寸装备研制项目 | 1,356.10 | 样机方案设计完成，完善首台样机研制 |
| 2 | 大尺寸激光选区熔化设备研制 | 647.36 | 设备样机已完成，打印成形测试已完成。设计迭代优化完成，已达到项目目标 |
| 3 | 大型金属结构电弧增材制造设备研制 | 550.59 | 完成主体框架的搭建和配套设施的部署，确定了工艺测试的流程和所需要验证的工艺参数。完成设备的调试和技术验证，打印工艺测试件并进行相关无损检测。已达到项目目标 |
| 4 | 800mm 大尺寸 SLM 设备研制 | 499.12 | 设备完成测试验证，已实现 800mm×800mm 大尺寸零件的成形。样机验证已完成，改进设计已完成，达到项目目标 |
| 5 | 增材设备国产化元器件验证 | 495.53 | 已完成部分元器件的国产化选型及测试验证 |
| 6 | 大尺寸复杂构件激光整体精密成形装备与应用技术研究 | 409.89 | 完成大尺寸复杂构件激光整体精密成形设备各子系统及设备性能提升和优化 |
| 7 | 大尺寸钛合金复杂承力件增材制造技术研究 | 279.68 | 工艺验证，实现高效制造、质量提升和减重优化。项目完成搭接区验证、均匀性验证和剖切件验证 |

| 序号 | 研发项目名称 | 2020 年发生额 | 期末进展情况 |
| --- | --- | --- | --- |
| 8 | 等离子（PAW）增材制造技术 | 268.75 | 完成整个设备的安装调试并交付给使用部门进行相关技术验证，对部分功能进行研发升级。已完成验证件的打印，已实现 2000mm×1500mm 大尺寸零件的成形。已达到项目目标 |
| 9 | 高性回转、薄壁结构件能增材制造技术研究 | 260.67 | 基于某结构完成疲劳曲线测试试验；高温拉伸性能静力学强度差异小，性能稳定，达到 95%的置信度和 50%的可靠度 |
| 10 | 超细粉项目 | 239.01 | 完成铝合金粉末打印工艺试验以及性能验证 |
| 合计 | | **5,006.70** | |

2021 年度研发投入金额前 10 名项目的进展情况如下：

单位：万元

| 序号 | 研发项目名称 | 2021 年发生额 | 期末进展情况 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 高稳定、高效、低成本激光选区熔化装备应用推广 | 2,477.47 | 完成民用领域高稳定增材制造装备二轮改进升级，齿科增材制造装备推广顺利 |
| 2 | 大尺寸装备研制项目 | 1,928.15 | 完成首台装备以及 2 台产品研制 |
| 3 | 增材设备国产化元器件验证 | 1,212.96 | 通过多轮测试，已基本完成主要国产光学元器件的定型选用，正在产品中逐步推广引用 |
| 4 | 金属增材制造工厂自动化项目 | 854.26 | 已完成各模块迭代设计并进行稳定性、安全性测试。粉末输送模块已满足设计指标，拟进行批量生产；其余模块样机调试中；零件后处理端进行版本迭代优化设计，针对大设备零件搭建测试验证平台 |
| 5 | 大尺寸钛合金复杂承力件增材制造技术研究 | 651.25 | 通过室温拉伸、疲劳、断裂韧性等性能确认了设备和零件性能满足设计要求 |
| 6 | 超大尺寸钛合金薄壁异型结构件工艺验证及应用 | 531.97 | 完成第 2 轮薄壁异型结构件打印，完成 2 轮迭代，突破 1 米级超大尺寸件薄壁变形控制技术 |
| 7 | 送粉设备研发 | 525.81 | 研发了大型成形尺寸 LSF 设备，通过软件提高了设备的稳定性，增加了产品打印效率 |
| 8 | BLT-BP | 471.19 | 年中已完成双光及以下设备 BP 软件的发布。年底已完成适配多光设备 BP 软件的软件编码工作 |
| 9 | 大尺寸薄壁多孔结构增材制造技术研究 | 340.34 | 开展结构设计，获得复合结构。进行复合结构的试制 |
| 10 | 大尺寸复杂构件激光整体精密成形装备与应用技术研究 | 288.45 | 完成 1 台大尺寸复杂构件激光精密整体成形装备安装与工艺应用验证 |
| 合计 | | **9,281.85** | |

2022 年度研发投入金额前 10 名项目的进展情况如下：

单位：万元

| 序号 | 研发项目名称 | 2022 年度 | 期末进展情况 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 高稳定、高效、低成 | 2,107.26 | 完成典型专机长时应用测试，自主开发专用软 |

| 序号 | 研发项目名称 | 2022 年度 | 期末进展情况 |
| --- | --- | --- | --- |
| | 本激光选区熔化装备应用推广 | | 件 2 轮迭代 |
| 2 | 金属增材制造工厂自动化项目 | 2,101.23 | 粉末循环方案迭代升级，多个系列不同型号产品已小批量投入使用，运行稳定，持续收集使用反馈，优化同步进行中；自主研发 BLT-MES 生产信息管理系统，已实现多厂区能源监控、设备监控等智能生产管理。金属增材制造工厂自动化水平显著提升 |
| 3 | 大尺寸装备研制项目 | 2,089.47 | 完成全部研制任务，完成关键技术成果产业化应用考核试验 |
| 4 | 送粉设备研发 | 1,181.93 | 完成大型成形尺寸 LSF 设备研制，对送粉及光学系统等核心模块进行优化升级，实现了关键器件的闭环控制，提升了设备操作便捷性、可靠性、效率及自动化水平 |
| 5 | 大尺寸钛合金复杂承力件增材制造技术研究 | 1,113.24 | 完成毛坯件试制，进行机加工艺验证；完成大尺寸承力机构件一体化成形技术研究。 |
| 6 | 过滤器研发 | 1,110.23 | 适配不同规格型号 SLM 金属 3D 打印设备的不同风量过滤器已批量投入使用，运行稳定，过滤器寿命、耗材成本等产品关键指标进一步优化提升中 |
| 7 | 大尺寸薄壁多孔结构增材制造技术研究 | 933.60 | 开展后处理过程防护研究，获得有效的防护方案，形成了后处理防护工艺规范。开展了多孔结构试验件的打印，获得了不同工艺参数下的孔径规律；总结了薄壁多孔结构的变形规律 |
| 8 | BLT-BP | 752.51 | 实现了对铂力特自研设备不同形状基材的兼容。针对齿科行业工艺，完成了针对性的算法提升。通过软件算法的优化，在效率方面尤其是鞋模行业的剖分效率方面，有了突破性的提升 |
| 9 | 航空新型耐高温材料 3D 打印技术研发 | 748.80 | 新牌号材料调研及粉末级性能评价 |
| 10 | 大尺寸薄壁内流道结构一体化增材制造技术研究 | 515.59 | 基于前期工艺研发成果，完成了优化后模型的制造及检测，形成固化生产文件，典型件交付客户进行验证 |
| **合计** | | **12,653.86** | |

**2、研发费用大幅增长的原因**

报告期各期，公司研发费用明细情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 职工薪酬 | 7,313.31 | 5,030.41 | 2,951.72 |
| 直接投入 | 6,686.91 | 4,862.12 | 2,891.96 |

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 折旧、差旅、技术服务费及其他 | 2,256.41 | 1,529.44 | 979.37 |
| **合计** | 16,256.63 | **11,421.98** | **6,823.05** |

报告期各期，公司研发费用分别为 6,823.05 万元、11,421.98 万元及 16,256.63 万元，占同期营业收入的比例分别为 16.55%、20.69%及 17.71%，研发费用持续增长。公司研发费用的增加，与公司坚持聚焦金属增材制造技术，持续加大研究开发和技术创新投入力度增强公司竞争力有关。

（1）研发人员职工薪酬增长情况

报告期各期末，公司研发人员职工薪酬及人员数量情况：

单位：万元、人

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 职工薪酬 | 7,313.31 | 5,030.41 | 2,951.72 |
| 人均薪酬 | 20.84 | 21.68 | 16.82 |
| **项目** | **2022 年 12 月 31 日** | **2021 年 12 月 31 日** | **2020 年 12 月 31 日** |
| 期初研发人员数量 | 267 | 197 | 154 |
| 期末研发人员数量 | 435 | 267 | 197 |

注：人均薪酬=职工薪酬/（期初研发人员数量+期末研发人员数量）*2

报告期各期，公司研发人员职工薪酬分别为 2,951.72 万元、5,030.41 万元及 7,313.31 万元，呈持续增长趋势，主要原因为公司研发人员数量增长。

公司的研发人员标准是根据部门及岗位承担的具体职责内容明确界定的，包含但不限于围绕着金属 3D 打印设备，定制化产品及其生产工艺，新型原材料及其制备装备与工艺，相关应用与控制软件等全产业技术的创新研发、升级优化类工作，主要有金属 3D 打印定制化产品开发工程师、金属 3D 打印定制化产品工艺工程师、结构优化工程师、新材料研发工程师、新型材料制备工艺开发工程师，设备研发工程师、软件开发工程师、算法工程师等岗位。

截至报告期各期末，公司研发人员数量分别为 197 人、267 人及 435 人，主要原因为：报告期内，公司围绕着金属 3D 打印的全产业链，构建了全维度的研发体系，并根据自身业务发展需要，不断加强对新领域、新技术、新材料、新产品、新工艺的探索和创新，随着公司持续加强研发力度，公司研发人员数量持续增长，研发人员职工

薪酬持续提升。其中，2022 年度，公司研发人员数量增长较快，主要原因为公司 2022 年度在金属 3D 打印控制、设计软件开发，大尺寸装备研制，新型金属 3D 打印定制化产品开发及新材料研制等方面增加投入所致。

2020 年度、2021 年度，公司研发人员薪酬平均薪酬持续增长，主要原因为：1、报告期内，公司持续提升研发人员工资水平及新招聘应届生工资水平；2、公司自 2020 年度开始进行金属 3D 打印控制、设计软件的开发，并招聘了相关软件开发人员，由于软件开发人员的工资较高，提升了公司研发人员的整体薪酬水平。2022 年度，公司新增人员部分为应届毕业生，由于入职时间较短且在试用期的原因，其薪酬水平低于公司原有平均水平，使平均薪酬有所下降。

（2）研发费用直接投入增长情况

报告期各期，公司研发费用直接投入金额分别为 2,891.96 万元、4,862.12 万元及 6,686.91 万元，呈持续上升趋势。

2021 年度较 2020 年度，研发费用直接投入增加 1,970.16 万元，增幅 68.13%。2021 年度公司主要新增项目及研发目的情况如下：

| 研发项目名称 | 研发目的 | 直接投入（万元） |
| --- | --- | --- |
| 高稳定、高效、低成本激光选区熔化装备应用推广 | 通过设备硬件模块优化，软件系统新功能开发，增配在线监控、自主研发专用软件等研究，开发高稳定、高效、低成本增材制造装备。实现打印设备在模具、汽车、医疗等领域金属增材制造技术应用推广 | 1,045.71 |
| 金属增材制造工厂自动化项目 | 为简化加工流程，提高产能，降低零件加工成本，实现零件从前端到后端全程无人化参与，实现软件全过程追踪和管控，未来可以给客户交付全套软件、硬件、后处理等全流程的自动化生产线，提升自身的竞争力 | 327.84 |
| 超大尺寸钛合金薄壁异型结构件工艺验证及应用 | 针对超大尺寸钛合金薄壁异型结构件成品率低甚至无法成形的问题，开展适用于超大尺寸钛合金薄壁零件的增材制造工艺和装备开发，突破成形质量控制和变形控制等关键技术，进一步开展低成本技术攻关，从成形效率、后处理效率和高效检测技术等方向进行优化 | 174.52 |
| 送粉设备研发 | 研发大型成形尺寸 LSF 设备，实现打印工艺参数稳定及控制优化，提高打印水平 | 167.89 |
| BLT-BP | BLT-BP 是一款用于增材制造过程中扫描路径规划及打印模型切片的软件，公司为实现软件的自主可控，进行了具有自有知识产权的 3D 打印切片软件研发项目，同时通过研发提升软件剖分效率和成形效率。 | 10.27 |
| 合计 | | 1,726.23 |

上述研发项目 2021 年度发生研发费用直接投入为 1,726.23 万元。其中高稳定、高

效、低成本激光选区熔化装备应用推广项目直接投入为 1,045.71 万元，主要系该项目基于先进的高稳定、高效激光选区熔化成形技术，针对模具、汽车、医疗等领域特点开展低成本制造技术开发，主要从粉末制备工艺、增材制造装备成形效率提升等领域开展相关测试验证，降低制造成本；开展模具嫁接技术研究，主要从专用模具嫁接软件开发、装备集成调试、嫁接试验等方面开展研究；开展汽车结构个性化设计研究，针对高端汽车个性化需求，开展结构优化设计方法研究，形成设计方案；开展医疗植入体应用试验研究，开展植入体设计、制造、性能测试、资质申请以及植入应用等；开展成形过程质量控制技术研究，主要开展机器视觉缺陷快速识别软件开发，逆向建模软件开发以及整机集成应用验证等，因此相关研发工作量大，导致研发直接投入较大。

2022 年度较 2021 年度，研发费用直接投入增加 1,824.79 万元，增幅 37.53%。2022 年度公司主要新增项目及研发目的情况如下：

| 研发项目名称 | 研发目的 | 直接投入（万元） |
| --- | --- | --- |
| 过滤器研发 | 通过自主研发不同风量的过滤器，提高使用寿命，降低耗材成本，提升设备整体性能及安全性 | 333.52 |
| 耐高温钛合金材料的研发 | 解决高温钛合金材料 SLM 成形与应用 | 139.11 |
| 模具钢超大打印层厚 SLM 成形工艺研究 | 在保证零件质量要求的前提下，通过工艺优化，提高打印层厚，倍数级别的降低模具制造成本，保证公司在模具行业的领先优势 | 95.61 |
| 合计 | | 568.24 |

2022 年度，公司新增主要研发项目数量较少。公司本期研发直接投入主要由公司长期研发项目产生，主要包括超大尺寸钛合金薄壁异型结构件工艺验证及应用项目、金属增材制造工厂自动化项目、送粉设备研发项目、高稳定、高效、低成本激光选区熔化装备应用推广项目及航空新型耐高温材料 3D 打印技术研发项目等，公司持续围绕大尺寸装备研制，新型金属 3D 打印定制化产品开发及新材料研制等方面增加投入直接投入有所增长。

**（四）量化分析 3D 打印定制化产品及技术服务业务毛利率大幅下降、3D 打印原材料业务毛利率增长较快的原因，上述两项主营业务毛利率变动趋势相反的原因及合理性，是否与同行业可比公司一致，是否符合行业惯例**

**1、2021 年度 3D 打印定制化产品及技术服务业务毛利率大幅下降的原因**

报告期各期，公司 3D 打印定制化产品及技术服务的收入、成本、毛利及毛利率情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 收入 | 46,768.20 | 27,794.82 | 21,444.98 |
| 成本 | 19,342.54 | 14,204.95 | 8,545.50 |
| 毛利 | 27,425.66 | 13,589.86 | 12,899.49 |
| 毛利率 | 58.64% | 48.89% | 60.15% |

（1）公司金属 3D 打印定制化产品的价格确定原则

公司金属 3D 打印定制化产品的报价通常与原材料的价值及使用量、成形机时的时长、激光成形的难度（如定制化产品采用薄壁结构、复杂拓扑结构、复杂支撑结构等复杂结构）、工期的要求等综合因素与客户协商确定 3D 打印零部件的销售价格。

金属 3D 打印定制化产品的定制化属性较强，报告期内，主要面向于航空航天领域，航空航天零部件“轻量化”、“高强度”、“高性能”及“复杂零件集成化”的特性使得客户向公司定制生产的产品型号规格繁多，同一客户在预研、试制阶段会向公司采购不同型号、不同规格的定制化零件，使得公司所生产的产品型号规格繁多，不同型号规格产品价格往往差异较大。

（2）影响公司金属 3D 打印定制化产品毛利率的主要因素

①价格方面

公司根据本题之“（1）发行人金属 3D 打印定制化产品的价格确定原则”所述原则向客户进行报价，并与客户协商确定最终销售价格。公司在前述报价基础上，根据客户重要性、所属行业、预期未来合作为公司带来的潜在收益等方面对最终销售价格进行调整。

②成本方面

A、生产成品率

公司金属 3D 打印定制化产品具有较高的定制化属性，每件产品之间一般都有一

定差异，生产流程也并不完全相同。对于预研或首次生产的定制化产品，如果上述产品的生产难度较大、技术要求较高，产品销售定价一般较高，毛利率较高，但如果实际生产的废品率较高，会增加产品生产成本降低产品毛利率。

B、公司排产情况

在生产过程中，公司根据定制化产品的成形幅面及金属 3D 打印设备的成型仓尺寸进行合理排产，降低金属 3D 打印定制化产品的生产成本。一般情况下，金属 3D 打印设备成型仓内一次成形的定制化产品数量越多，单个产品的生产成本越低。

C、公司工艺改进情况

报告期内，公司持续进行生产工艺改进，如增加金属 3D 打印设备激光器数量提升金属 3D 打印设备的生产效率，增加安装金属 3D 打印设备的粉末循环模块降低生产过程中金属粉末消耗，通过优化定制化产品的成形设计降低成形机时、材料消耗及后处理成本等。公司通过工艺改进实现降本增效，整体降低公司金属 3D 打印定制化产品成产成本，提升毛利率水平。

综上所述，公司金属 3D 打印定制化产品个体差异较大，不同的定制化产品由于定价情况、生产情况不同毛利率存在一定差异。

报告期内，公司 3D 打印定制化产品及技术服务的销售毛利率分别为 60.15%、48.89%及 58.64%。2021 年度毛利率下降的主要原因如下：

（1）2021 年度，部分客户的部分产品实现了小批量批产，批产件的价格相对有所下降，部分批产型号订单规模有较大幅度的增加，3D 打印定制化产品及技术服务收入由 2020 年度的 2,455.74 万元增加至 3,366.12 万元，增幅 37.07%，其部分产品由于订购数量的增加和批产件价格的下降，导致相关型号对应收入毛利率水平下降 13.33 个百分点。另一方面，公司向有些客户交付的产品结构发生变化，毛利率较低产品的占比有所提高，虽然收入规模由 2020 年度的 1,497.20 万元增加至 2,227.21 万元，但毛利率下降 32.54 个百分点。经测算，受上述因素影响，2021 年度 3D 打印定制化产品及技术服务业务毛利率降低 7.21 个百分点。（2）公司承接部分特殊型号零件任务，毛利率水平较低。公司为扩大其在航天科工集团 F 客户跟研型号的范围，同时也为了向其展示公司能够利用金属 3D 打印技术满足其规模化生产需求，2021 年度公司承接了该

单位部分原采用铸造方式制造的零件，并以金属 3D 打印的方式直接生产该铸件，该部分收入占发行人 2021 年度 3D 打印定制化产品及技术服务收入的 5.74%，其毛利率仅为约 6%。经测算，受上述因素影响，2021 年度 3D 打印定制化产品及技术服务业务毛利率降低 2.64 个百分点。

**2、3D 打印原材料业务毛利率变动的原因**

报告期各期，3D 打印原材料业务毛利率的收入、成本、毛利及毛利率情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 收入 | 3,225.82 | 1,640.23 | 1,295.08 |
| 成本 | 1,968.28 | 975.29 | 896.07 |
| 毛利 | 1,257.55 | 664.95 | 399.01 |
| 毛利率 | 38.98% | 40.54% | 30.81% |

报告期各期，公司的粉末收入可分为自制粉末收入与外购粉末收入，随着粉末生产线的投产、粉末生产工艺的提升，公司 3D 打印原材料收入规模不断增加。

报告期各期，公司自制金属 3D 打印粉末综合平均销售价格情况如下：

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 收入（万元） | 2,452.34 | 846.46 | 424.77 |
| 销量（吨） | 31.36 | 8.62 | 2.94 |
| 价格（万元/吨） | 78.19 | 98.20 | 144.48 |

报告期内，自制 3D 打印粉末销售价格呈现下降趋势，主要原因为：一方面，公司自制粉末报价参考国内市场 3D 打印粉末平均价格水平变动，高品质金属 3D 打印粉末，尤其是航空级、医用级别的高质量粉末市场最初由国外厂商垄断，进口粉末单价高。公司生产的 3D 打印粉末性能指标能够满足粉末需求方的要求，因此粉末售价较高，随着国内 3D 打印粉末厂商的增加，市场粉末供应量上升，粉末平均价格水平下降，公司销售的粉末价格随之下降；另一方面，随着公司自制粉末逐步形成规模成本优势，2022 年起，公司通过主动降价进一步开拓市场，提升公司粉末市场知名度和占有率。

由于公司粉末生产工艺不断成熟，在售价下降的情况下，2022 年粉末销售毛利率

达 38.98%，仍处于较高水平，公司目前定价策略仍主要为在市场价格的基础上通过一定幅度降价拓展市场。

公司报告期内对外销售粉末对应的主要金属棒材材料的采购价格如下：

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 采购价格（万元/吨） | 16.19 | 14.27 | 14.24 |

公司金属棒材采购价格变动趋势与粉末销售价格变动趋势不一致。公司金属棒材的采购价格变动为受供求影响下的市场价格变动。公司粉末销售价格变动主要原因与公司的定价策略有关，在公司粉末生产工艺不断改进的情况下，公司粉末生产成本下降，公司在市场价格基础上通过主动降价开拓市场，提升公司粉末知名度。

报告期各期，公司自制金属 3D 打印粉末的成本构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年度 | | 2021 年度 | | 2020 年度 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 |
| 直接材料 | 863.54 | 57.42% | 256.71 | 57.07% | 106.43 | 43.30% |
| 直接人工 | 81.09 | 5.39% | 24.09 | 5.36% | 14.61 | 5.94% |
| 制造费用 | 559.27 | 37.19% | 168.99 | 37.57% | 124.78 | 50.76% |
| **合计** | **1,503.90** | **100.00%** | **449.78** | **100.00%** | **245.82** | **100.00%** |

报告期各期，公司自制金属 3D 打印粉末成本构成中，直接材料占比分别为 43.30%、57.07%及 57.42%，呈上升趋势，为金属 3D 打印粉末的主要成本，制造费用占比分别为 50.76%、37.57%及 37.19%，呈下降趋势，主要原因为：报告期期初，公司金属 3D 打印粉末生产工艺尚不十分完善，生产线运行较为不稳定，制造费用占比较高，随着公司持续对金属 3D 打印粉末生产线的调试和改进，相关设备产能不断提升，制造费用占成本比例不断下降，直接材料占成本比例不断提升。

公司自制粉末和外购粉末的收入分布及毛利率情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年度 | | | 2021 年度 | | | 2020 年度 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 金额 | 占比 | 毛利率 | 金额 | 占比 | 毛利率 | 金额 | 占比 | 毛利率 |
| 自制粉 | 2,452.34 | 76.02% | 38.67% | 846.46 | 51.61% | 46.86% | 424.77 | 32.80% | 42.13% |
| 外购粉 | 773.48 | 23.98% | 39.96% | 793.78 | 48.39% | 33.80% | 870.32 | 67.20% | 25.29% |

| 项目 | 2022 年度 | | | 2021 年度 | | | 2020 年度 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 合计 | 3,225.82 | 100.00% | 38.98% | 1,640.23 | 100.00% | 40.54% | 1,295.08 | 100.00% | 30.81% |

自制粉方面，2021 年度较 2020 年度毛利率上升。主要系随着生产工艺的不断成熟及产量的不断提升，公司粉末单位成本大幅下降所致。2018 年公司建成金属增材制造专用粉末生产试验线，2020 年下半年开始，公司投入高品质球形粉末标准生产线开始进行试生产，粉末线生产工艺的逐步稳定，产量的逐渐提升，公司粉末的单位成本大幅下降，公司的毛利率提升。2022 年度，公司自制粉末毛利率有所下降，主要因公司因自制粉末逐步形成规模成本优势，主动降价，平均售价降幅 20.38%，通过降价进一步开拓市场，提升公司粉末市场知名度和占有率。

报告期内，公司自制粉末产能产量情况如下：

单位：吨

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 产能 | 300.00 | 116.25 | 16.75 |
| 产量 | 276.51 | 101.11 | 15.45 |

报告期内，公司根据客户成形零件产品的性能指标需求，向供应商采购相应技术指标（不同牌号、成分、强度、韧性等）的金属粉末并经验证符合客户需求后对外销售。随着公司报告期高品质球形粉末标准生产线的建成投产，公司逐步向外销售自制钛合金粉末及高温合金粉末，外购粉的销售金额下降，铝合金粉末及不锈钢粉末成为外购粉销售的主要粉末品种。

由于公司在获取客户的粉末需求后，会根据自身在金属 3D 打印领域的技术及经验积累，协助客户筛选出符合客户要求的粉末品种，并通过自身的渠道和规模优势获取优质且低价的金属粉末，再向客户销售以取得利润。

2022 年度，公司外购粉末毛利率高于自制粉末毛利率，主要系（1）公司因自制粉末逐步形成规模成本优势，主动降价进一步开拓市场，提升公司粉末市场知名度和占有率，因此自制粉末毛利率下降；（2）2022 年度对外销售的外购粉末中，科研院所、高校及境外客户的毛利率相对较高，该部分客户销售额为 328.58 万元，占当期外购粉销售总额的 42.48%，由于科研院所、高校及境外客户对相关粉末质量及性能要求较高，公司结合甄别、筛选及检测粉末的成本制定粉末销售价格，毛利率较其他客户有所提高所致。

2020 年度至 2022 年度，公司外购粉末毛利率呈现上升态势，主要系（1）外购粉销售客户中，科研院所、高校及境外客户销售规模逐渐扩大，从 2020 年度至 2022 年度相关客户收入占当期外购粉销售收入总额的比例分别为 8.47%、17.09%及 42.48%；（2）2020 年度至 2022 年度，公司外购粉中钛合金粉末及高温合金粉末销售逐渐降低，2020 年度至 2022 年度钛合金粉末及高温合金粉末销售合计金额占比分别为 72.97%、70.20%及 39.07%，由于公司客户采购钛合金、高温合金等种类金属粉末的单批次采购量相对较大，其议价能力较其他种类金属粉末相对较高，公司上述两种粉末销售毛利率偏低。

**3、两项主营业务毛利率变动趋势相反的原因及合理性、可比公司及行业惯例的情况**

公司 3D 打印定制化产品及技术服务的毛利率呈现一定程度下降，主要系公司 2021 年部分产品实现了小批量批产，部分客户产品结构变化，相关毛利率较上一年度下降，以及承接部分特殊型号零件任务，相关产品毛利率水平较低所致。

公司粉末毛利率整体呈现上升态势，主要系随着公司高品质球形粉末标准生产线建成投产，生产工艺不断成熟，公司自制粉末的成本不断下降，毛利率进而提升所致。

两项主营业务的毛利率变动趋势具有其合理性。

公司可比公司的毛利率情况如下：

报告期各期，发行人与同行业上市公司毛利率对比情况如下：

| 公司简称 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 3D Systems | 39.82% | 42.85% | 40.09% |
| STRATASYS | 42.44% | 42.83% | 42.12% |
| SLM Solutions | 55.65% | 52.75% | 46.75% |
| 华曙高科 | **53.32%** | 56.74% | 57.48% |
| 平均值 | **47.81%** | 48.79% | 46.61% |
| **发行人** | **54.55%** | **48.23%** | **52.72%** |

注：同行业可比公司指标数据来源于Wind

华曙高科业务领域未涉及 3D 打印定制化产品及技术服务业务领域，境外相关上市公司亦未单独披露 3D 打印定制化产品及技术服务业务相关收入成本，故无法针对

3D 打印定制化服务毛利率进行比较。

公司 3D 打印定制化产品及技术服务领域可比公司情况如下：

| 公司简称 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 超卓航科 | **55.01%** | 77.49% | 82.48% |
| **发行人** | **58.64%** | **48.89%** | **60.15%** |

注：超卓航科毛利率选自其披露的定制化增材制造毛利率

超卓航科主要利用冷喷涂增材制造技术在航空器受损结构疲劳裂纹处原位生长出高致密性和原金属基材力学性能相适配的合金体或合金涂层，达到修复并提升航空器结构的强度和使用寿命，其技术领域属于增材制造在零件修复方面的运用，与公司 3D 打印定制化产品及技术服务同属增材制造领域，但分属不同细分领域。

公司 3D 打印原材料业务与可比公司的比较情况如下：

| 公司简称 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 华曙高科 | 47.59% | 48.75% | 47.13% |
| 有研粉材 | **43.64%** | 45.45% | 46.64% |
| 发行人 | **38.98%** | **40.54%** | **30.81%** |

注：华曙高科毛利率选自其披露的3D打印粉末材料方向毛利率，有研粉材毛利率选自其披露的3D打印粉体材料毛利率

其中，华曙高科粉末销售业务销售产品主要为尼龙粉末材料，与发行人从事金属粉末材料在材质上存在显著差异。有研粉材生产的 3D 打印粉体材料，主要包括铝基、铜基、镍基、钴基、铁基等用于 3D 打印领域的金属及合金粉体，与发行人目前生产的 3D 打印材料均属金属 3D 打印粉末，但产品具体细分材质侧重有所不同。

综上，公司不同产业由于定价策略及成本构成不同，导致毛利率的变动存在不一致，变动趋势具有合理性。发行人提供 3D 打印服务全产业链服务，未找到可比公司与公司较为一致的可比公司比较毛利率。

**（五）3D 打印原材料业务的目标客户、是否存在与发行人设备配套销售的情况，报告期内产销率较低的原因，相关存货是否存在减值风险，3D 打印原材料业务的未来发展规划，是否存在新增产能无法消化的风险**

**1、3D 打印原材料业务的目标客户**

公司 3D 打印原材料主要用于公司定制化产品的生产中，在满足公司 3D 打印定制化产品及技术服务自用的基础上，公司将部分 3D 打印原材料对外销售。金属增材制造专用粉末是整个金属 3D 打印工序中的重要一环，其质量的优劣直接决定终端零件的质量。公司 3D 打印原材料业务的目标客户为航空航天、能源动力、医疗齿科、工业模具、汽车制造等领域从事 3D 金属产品打印和研究的单位，尤其为采购公司 3D 打印设备的客户。

发行人在金属 3D 打印产业内具有深厚的积淀，在金属 3D 打印专用粉末研制方面具有技术优势，科研实力雄厚，并利用金属 3D 打印定制化产品及自研设备销售，与下游用户形成了稳定的合作关系，为发行人金属 3D 打印专用粉末销售积累了客户基础。

**2、发行人存在粉末与设备配套销售的情况**

报告期内，公司主要粉末销售为公司客户根据自身 3D 打印需求与公司单独的签署粉末供销合同。公司存在很少量的随设备发出供客户测试用金属原材料粉末，即与设备直接配套销售的粉末，公司将该部分原材料粉末成本计入相应的设备销售成本核算。

报告期内，设备配套销售中的 3D 打印原材料的情况如下：

单位：吨

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 配套销售粉末 | 0.95 | 0.93 | 1.96 |

报告期各期，发行人自研金属 3D 打印设备销售量分别为 81 台、140 台及 170 台，销量及客户保有金属 3D 打印设备量均成逐年增长趋势。发行人客户购买金属 3D 打印设备后会倾向于继续向发行人采购金属 3D 打印原材料，从而获取发行人提供的全产业链一站式服务。

报告期内，公司设备用户销售金属 3D 打印粉末的情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 源自设备用户 | 2,380.82 | 933.71 | 744.93 |

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 销售量 | | | |
| 总销售量 | 3,225.82 | 1,640.23 | 1,295.08 |
| 占比 | 73.80% | 56.93% | 57.52% |

除上述源自设备客户的销售量之外，部分从事粉末经营的贸易商以及其他粉末加工商亦向公司采购粉末，利用其渠道优势对外销售。

**3、报告期内产销率较低的原因**

报告期各期，公司 3D 打印原材料产销率较低的原因详见本问询函回复之“问题 1、关于本次募投项目”之“一、发行人说明”之“（四）在部分产品产能利用率下降、产销率较低、已自筹开展创新能力建设项目的情况下进行本次募投项目建设的必要性及合理性”之“2、3D 打印原材料产能利用率及产销率情况”。

**4、3D 打印原材料不存在减值风险**

公司 3D 打印原材料主要用于公司 3D 打印定制化产品及技术服务中。报告期各期，公司 3D 打印定制化产品及技术服务的毛利率分别为 60.15%、48.89%及 58.64%，毛利率始终维持较高水平，3D 打印定制化产品及技术服务价格均能够涵盖原材料成本和后续生产投入成本。

此外，公司将部分 3D 打印原材料对外销售，报告期各期，公司 3D 打印原材料销售的毛利率分别为 30.81%、40.54%及 38.98%，3D 打印原材料业务的销售能够涵盖原材料的成本、销售费用及相关税费。

由于不同材质金属粉末材质、不同规格的粉末定价差异较大，经测算，公司典型粉末的期后销售价格高于期末库存 3D 打印原材料库存成本。

综上，因此 3D 打印原材料不存在减值风险。

**5、3D 打印原材料业务的未来发展规划，是否存在新增产能无法消化的风险**

3D 打印原材料业务的未来发展规划详见本问询函回复之“问题 1、关于本次募投项目”之“一、发行人说明”之“（一）发行人所处行业的竞争格局和行业发展趋势；区分下游应用领域，说明报告期内公司的收入构成及其占比、市场规模和技术差异、技术储备和未来发展规划”之“2、区分下游应用领域，说明报告期内公司的收入构成

及其占比、市场规模和技术差异、技术储备和未来发展规划”之“（4）发行人产品主要下游应用领域的未来发展规划”。

发行人的在手订单情况详见本问询函回复之“问题 1、关于本次募投项目”之“一、发行人说明”之“（五）结合客户认证、在手订单和市场空间以及公司现有产能和前次募投项目、创新能力建设项目新增产能，说明本次募投项目新增产能是否能够充分消化以及是否属于重复投资。”

发行人未来 3D 打印定制化产品及技术服务订单充足，为满足生产需要加大投入粉末供应量，不存在新增产能无法消化的风险。

**二、中介机构核查情况**

**（一）核查程序**

保荐机构和申报会计师主要执行了下列核查程序：

1、获取与暂定价相关的销售合同，获取发行人收入明细，计算暂定价合同对应明细金额；

2、查阅发行人股份支付相关公告及审计报告，了解发行人股份支付金额的确定依据和合理性；

3、向发行人管理层了解发行人主要研发项目、研发投入与研发进展情况，获取报告期研发项目的立项报告、研发支出明细等资料，分析研发费用大幅增长的合理性；

4、查阅发行人报告期内各业务收入与成本明细；

5、向发行人管理层了解 3D 打印定制化产品及技术服务业务毛利率下降原因及变动的合理性、3D 打印原材料业务毛利率增长的原因及变动的合理性；

6、向发行人管理层了解公司 3D 打印原材料业务的目标客户及与发行人设备配套销售的情况；

7、获取了发行人在手订单情况。

**（二）核查结论**

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人存在部分军品暂定价销售合同，涉及可变对价，发行人相关会计处理符合企业会计准则的规定；

2、发行人股份支付金额确定依据具有合理性。发行人股份支付对净利润的影响主要集中在 2021 年度及 2022 年度，自 2023 年度起，应确认的股权激励成本大幅下降。剔除股份支付影响后，发行人 2021 年度利润水平未随收入增加而增加，主要系发行人持续进行研发投入，通过自主研发创新与和合作研发的方式，不断提升公司新产品的开发能力、技术成果转化能力和产品开发效率，将研发创新转化为生产力，具有合理性；

3、发行人研发费用大幅增加是根据实际需要投入，具有合理性；

4、发行人已说明 3D 打印定制化产品及技术服务业务毛利率及 3D 打印原材料业务毛利率变动的原因，及二者毛利率变动趋势不同的原因，原因具有合理性；

5、发行人已结合 3D 打印原材料业务的目标客户、未来发展规划、在手订单情况、3D 定制化产品及原材料的实际销售情况及库存情况、3D 打印的工艺特点等情况说明了发行人报告期内产销率较低的原因，具有合理性，发行人不存在新增产能无法消化的风险。

**4.2 关于应收款项**

**根据申报材料：1）报告期各期末公司应收款项账面价值分别为25,913.56万元、34,733.86万元、37,249.90万元和43,701.86万元，占当期营业收入的比例分别为80.54%、84.27%、67.48%和157.90%，其中1年以上账龄的应收账款余额分别3,630.72万元、6,016.81万元、4,971.47万元和3,907.00万元；2）2021年末及2022年上半年末，公司应收票据全部为商业承兑汇票，账面价值分别为8,700.80万元和8,250.57万元；3）公司应收账款期后4个月回款比例、应收票据期后4个月兑付比例较低，报告期内均不足40%。**

**请发行人说明：（1）应收账款规模及占比较大的原因，2021年度公司应收款项占营业收入的比例大幅降低的原因，报告期内公司对主要客户的信用政策及其变化情况、平均回款时间及其变化情况，说明变化原因、与同行业可比公司是否存在显著差异；（2）一年以上应收账款的构成、坏账准备情况、形成原因，是否存在无法回收的风**

**险；（3）应收账款期后4个月回款比例较低的原因，实际回款周期与合同约定的信用期是否存在显著差异，是否存在回款逾期情形，主要逾期客户、逾期金额、账龄及逾期原因，相关减值计提是否充分，是否存在回款风险；（4）应收票据期后4个月兑付比例较低的原因，实际兑付周期情况，相关账龄是否连续计算，坏账准备计提是否充分；（5）采用商业承兑汇票结算是否为行业惯例，商业承兑汇票对应的主要客户、出票人、承兑人情况，是否存在无法兑付的风险。**

**请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

一、发行人说明

（一）应收账款规模及占比较大的原因，2021 年度公司应收款项占营业收入的比例大幅降低的原因，报告期内公司对主要客户的信用政策及其变化情况、平均回款时间及其变化情况，说明变化原因、与同行业可比公司是否存在显著差异

**1、应收账款规模及占比较大的原因**

经过多年的持续深耕及市场推广，公司金属 3D 打印定制化产品实现了广泛应用，并已与中航工业下属单位、航天科工下属单位、航天科技下属单位、航发集团下属单位、中国商飞下属单位、中国能源集团下属单位、中核集团下属单位、中船重工下属单位以及各类科研院校等主要客户形成紧密合作关系，实现销售收入持续快速增长。2020 年、2021 年及 2022 年度，公司营业收入同期增长率分别为 28.10%、33.92%及 66.32%，应收账款规模也随之增加。

此外，基于公司下游客户主要为航空航天领域大型军工集团的下属企业，此类客户内部付款审批流程较多，回款周期较长。报告期各期末客户一般尚未向公司支付完毕当年全部货款，从而使得公司各年末应收账款余额较高。

**2、2021 年度公司应收款项占营业收入的比例大幅降低的原因**

2021 年度公司应收账款占营业收入比例较低，主要由两个方面原因组成：首先，2021 年公司 3D 打印设备销售收入（包括自研 3D 打印设备及代理销售 3D 打印设备及配件收入）增速为 39.45%，3D 打印定制化产品及技术服务收入同比增长 29.61%，3D 打印设备销售收入占总收入的比重从 44.83%增加至 46.67%，由于公司销售设备过程

中通常会收取一定比例的预收款和发货款，因此设备类收入的回款情况好于定制化产品，因此 2021 年度公司应收账款占收入比例有所下降；其次，公司 2021 年加大了催收力度，2021 年回款金额较高，应收款项占收入比例下降。

报告期各年公司的收入及构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | | 2022 年度 | | 2021 年度 | | 2020 年度 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 | 金额 | 占比 |
| 3D 打印定制化产品及技术服务 | | 46,768.20 | 50.94% | 27,794.82 | 50.35% | 21,444.98 | 52.03% |
| 3D 打印设备销售 | 自研 3D 打印设备、配件及技术服务 | 41,813.84 | 45.54% | 21,811.22 | 39.51% | 15,105.10 | 36.65% |
| | 代理销售 3D 打印设备及配件 | - | - | 3,953.03 | 7.16% | 3,370.59 | 8.18% |
| 3D 打印原材料 | | 3,225.82 | 3.51% | 1,640.23 | 2.97% | 1,295.08 | 3.14% |
| **合计** | | **91,807.86** | **100.00%** | **55,199.30** | **100.00%** | **41,215.76** | **100.00%** |

公司主要客户按照同一控制口径统计 2020 年度及 2021 年度收入和期末应收情况如下：

单位：万元

| 项目 | | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 中国航天科工集团有限公司下属单位 | 营业收入 | 12,801.87 | 10,424.75 |
| | 期末应收余额 | 7,501.59 | 6,246.93 |
| | 期末比例 | 58.60% | 59.92% |
| 中国航空工业集团有限公司下属单位 | 营业收入 | 8,195.39 | 3,936.54 |
| | 期末应收余额 | 5,865.99 | 3,371.06 |
| | 期末比例 | 71.58% | 85.64% |
| 中国航空发动机集团有限公司下属单位 | 营业收入 | 4,832.92 | 7,608.25 |
| | 期末应收余额 | 4,778.43 | 7,631.27 |
| | 期末比例 | 98.87% | 100.30% |
| 中国航天科技集团有限公司下属单位 | 营业收入 | 4,208.67 | 2,887.89 |
| | 期末应收余额 | 2,235.36 | 3,142.12 |
| | 期末比例 | 53.11% | 108.80% |
| H 客户及下属单位 | 营业收入 | 1,727.98 | 719.55 |
| | 期末应收余额 | 400.34 | 438.40 |

| 项目 | | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| | 期末比例 | 23.17% | 60.93% |
| 合计 | **营业收入** | **31,766.84** | **25,576.98** |
| | **期末应收余额** | **20,781.71** | **20,829.79** |
| | **期末比例** | **65.42%** | **81.44%** |

按照同一控制下合并口径统计，2021 年度的主要合并口径客户收入金额较 2020 年收入增加 24.20%，2021 年度应收账款的余额与 2020 年度基本一致，21 年催收的力度效果明显。

**3、报告期内公司对主要客户的信用政策及其变化情况、平均回款时间及其变化情况**

报告期内，公司应收账款期后回款情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
| --- | --- | --- | --- |
| 应收账款余额 | 58,978.18 | 30,310.83 | 30,128.93 |
| 截至次年末期后回款 | - | **24,059.71** | **24,635.65** |
| 截至次年末回款率 | - | **79.38%** | **81.77%** |
| 截至 2023 年 3 月 31 日期后回款 | **7,335.27** | **25,023.77** | **27,951.84** |
| 截至 2023 年 3 月 31 日回款率 | 12.44% | **82.56%** | **92.77%** |

2021 年 12 月 31 日期后回款比例较 2020 年 12 月 31 日期后一年回款比例有所下降，主要由于 2022 年底宏观环境的影响，公司客户付款审批流程有所延缓；2022 年 12 月 31 日期后三个月回款比例相对较低，主要系公司主要客户为航空航天领域大型军工集团下属单位，其一般于自然年度最后 1-2 个月进行集中付款。

公司将客户分为三类给予相应的信用政策，具体如下表所示：

| 客户等级 | 销售额界定 |
| --- | --- |
| A 级客户 | （1）上一年度销售额大于等于 1,000 万<br>（2）本年度销售预测大于等于 1,000 万<br>（3）行业影响力巨大<br>（4）军工集团、军方设计所及科研单位，年销售额大于 100 万<br>（5）公司战略合作伙伴 |
| B 级客户 | （1）上一年度，300 万=<年度销售额<1000 万<br>（2）300 万=<本年度销售预测<1000 万<br>（3）设备采购意向的客户 |

| | |
|---|---|
| | （4）军工集团、军方设计所及科研单位，销售额不足 100 万 |
| C 级客户 | 年度销售额在 300 万元以下 |

针对 A 类客户，回款延期不超过 12 个月；对 B 级客户回款延期不超过 6 个月；C 级客户，要求现款现货，对于符合公司信用政策的，回款延期不超过 3 个月。

公司对报告期各期主要客户的信用政策如下：

| 序号 | 公司名称 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 | 2019 年度 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A 客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 |
| 2 | 成都飞机工业（集团）有限责任公司 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 |
| 3 | 中国航发上海商用航空发动机制造有限责任公司 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 |
| 4 | G 客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 |
| 5 | 西安航天发动机有限公司 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 |
| 6 | F 客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 |
| 7 | H 客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 |
| 8 | 中航迈特增材科技（北京）有限公司 | A 级客户 | 未合作 | 未合作 | 未合作 |
| 9 | 沈阳飞机工业（集团）有限公司 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 | A 级客户 |

通过上表可以看出，公司对主要客户的信用政策在报告期内未发生重大变化。

上述客户期末应收账款及期后回款情况如下：

单位：万元

| 序号 | 公司名称 | 项目 | 2022 年 12 月 31 日 | 2021 年 12 月 31 日 | 2020 年 12 月 31 日 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A 客户 | 应收账款余额 | 12,482.26 | 4,609.93 | 3,987.07 |
| | | 期后回款 | 671.59 | 4,609.93 | 3,987.07 |
| | | 回款率 | 5.38% | 100.00% | 100.00% |
| | | 回款时间 | - | 9-10 个月 | 10-11 个月 |
| 2 | 成都飞机工业（集团）有限责任公司 | 应收账款余额 | 5,151.64 | 3,381.33 | 1,379.61 |
| | | 期后回款 | 477.68 | 3,381.33 | 1,379.61 |
| | | 回款率 | 9.27% | 100.00% | 100.00% |
| | | 回款时间 | - | 8-9 个月 | 5-6 个月 |
| 3 | 中国航发上 | 应收账款余额 | 262.90 | 798.23 | 1,140.96 |

| 序号 | 公司名称 | 项目 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 海商用航空发动机制造有限责任公司 | 期后回款 | 13.00 | 798.23 | 957.29 |
| | | 回款率 | 4.95% | 100.00% | 83.90% |
| | | 回款时间 | - | 9-10 个月 | 12-13 个月 |
| 4 | G 客户 | 应收账款余额 | 37.66 | 41.95 | 905.47 |
| | | 期后回款 | - | 41.95 | 905.47 |
| | | 回款率 | - | 100.00% | 100.00% |
| | | 回款时间 | - | 8-9 个月 | 8-9 个月 |
| 5 | 西安航天发动机有限公司 | 应收账款余额 | 11,274.18 | 409.36 | 1,363.04 |
| | | 期后回款 | 231.40 | 409.36 | 1,363.04 |
| | | 回款率 | 2.05% | 100.00% | 100.00% |
| | | 回款时间 | - | 4-5 个月 | 7-8 个月 |
| 6 | F 客户 | 应收账款余额 | 2,065.95 | 947.88 | 288.40 |
| | | 期后回款 | 1,047.27 | 947.88 | 288.40 |
| | | 回款率 | 50.69% | 100.00% | 100.00% |
| | | 回款时间 | - | 10-11 个月 | 6-7 个月 |
| 7 | H 客户 | 应收账款余额 | 404.25 | 314.42 | 438.40 |
| | | 期后回款 | | 66.60 | 438.40 |
| | | 回款率 | | 21.18% | 100.00% |
| | | 回款时间 | - | - | 6-7 个月 |
| 8 | 中航迈特增材科技（北京）有限公司 | 应收账款余额 | 1,033.00 | - | - |
| | | 期后回款 | 0.43 | - | - |
| | | 回款率 | 0.04% | - | - |
| | | 回款时间 | — | - | - |
| 9 | 沈阳飞机工业（集团）有限公司 | 应收账款余额 | 1,826.85 | 752.28 | 646.03 |
| | | 期后回款 | 1,161.24 | 752.28 | 646.03 |
| | | 回款率 | 63.57% | 100.00% | 100.00% |
| | | 回款时间 | — | 6-7 个月 | 10-11 月 |
| 主要客户应收账款余额合计 | | | 34,538.69 | 11,255.38 | 10,148.97 |
| 期末应收账款合计 | | | 58,978.18 | 30,310.83 | 30,128.93 |
| 占比 | | | 58.56% | 37.13% | 33.69% |

注：1、2020年及2021年期后回款统计客户于次年12月31日前回款情况， 2022年12月31日期后回款统计客户于2023年3月31日前回款情况。

2、回款时间指期末应收账款在期后实际完成回款的周期，无金额为相关应收账款在2020年及2021年应收账款在次年年底尚未完全收回或2022年应收账款在2023年3月31日尚未完全收回。

报告期内，公司对主要客户的回款较为良好，主要款项均能在期后一年内收回，平均回款时间未发生显著变化。其中，中国航发上海商用航空发动机制造有限责任公司 2020 年度期后回款率较低，主要系客户资金预算相对紧张，相关款项延迟支付所致。2022 年度，公司期后回款率较低，主要系本次期后回款统计截至 2023 年 3 月 31 日，公司部分应收账款仍在信用期内所致。

**4、发行人主要客户回款情况与信用政策与发行人客户结构较为相似的公司不存在显著差异**

公司的应收账款周转率与同行业可比公司对比情况如下：

单位：次

| 可比公司 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 华曙高科（688433.SH） | 3.12 | 3.52 | 3.70 |
| 超卓航科（688237.SH） | 1.78 | 2.97 | 4.81 |
| 3D Systems (DDD.N) | 5.37 | 5.58 | 4.98 |
| STRATASYS (SSYS.O) | 4.75 | 5.16 | 4.37 |
| SLM Solutions (AM3D.F) | 4.31 | 4.33 | 8.33 |
| 平均值 | 3.87 | 4.31 | 5.24 |
| 本公司 | 2.20 | 1.83 | 1.48 |

注：境外上市公司采用披露财务报告应收账款账面价值计算周转率，较境内公司采用应收账款余额计算周转率的结果偏高。

由于公司面对的客户主要为航空航天领域大型军工集团的下属企业，与可比公司存在较大差异，导致公司的应收账款周转率明显低于同行业可比公司。

公司选取部分与发行人客户结构较为相似的公司进行比较，情况如下：

单位：次

| 可比公司 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 爱乐达 (300696.SZ) | 0.91 | 1.59 | 1.37 |
| 航宇科技 (688239.SH) | 2.84 | 2.54 | 2.10 |
| 广联航空 (300900.SZ) | 1.14 | 0.52 | 0.84 |
| 立航科技 (603261.SH) | 1.39 | 2.00 | 1.01 |
| 平均值 | 1.57 | 1.66 | 1.33 |

| 可比公司 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 本公司 | 2.20 | 1.83 | 1.48 |

与发行人客户结构较为相似的公司信用政策披露情况如下：

| 可比公司 | 信用政策 |
| --- | --- |
| 爱乐达<br>(300696.SZ) | 公司根据客户背景、合作历史、结算记录、经营规模等情况，将客户分为 A、B、C 三个信用等级，并分别授予客户 500 万元至 2 亿元不等的信用额度，考虑到客户的实际结算习惯，分别授予客户 2-3 年的信用期。 |
| 航宇科技<br>(688239.SH) | 公司给予航空客户 3-6 个月账期，航天客户 6-12 个月账期，燃气轮机客户 4-8 个月账期，能源客户 3-6 个月账期。 |
| 广联航空<br>(300900.SZ) | 公司主要客户均为航空工业集团、中国兵工、航天科工等单位，公司与下游客户签订业务合同并交付产品后，由总装单位在完成总装后再向终端客户进行交付，下游客户根据自身资金计划等情况向各供应商等配套单位支付相关款项，销售结算回款主要受客户付款节奏影响，销售回款周期较长；同时，由于各总装单位按照专业化分工承接不同的整机产品型号，各产品型号的结算与付款进度存在差异；综合使得不同的终端客户、产品型号、配套主机厂等因素导致产品的交付验收进度、审批和结算付款进度及向各配套供应商付款的进度存在差异。<br>因此，公司在不同客户、不同产品之间，销售回款周期有所差异，主要系客户基于自身资金计划、行业惯例等情况作出的付款安排。 |
| 立航科技<br>(603261.SH) | 发行人主要客户均为航空工业集团或军工单位，信用较好，付款较为及时，故发行人对客户的信用政策均根据与客户签订的销售合同约定的相关条款执行，产品销售后交易双方严格按照双方签订合同中约定的结算方式及期限进行付款、催款。 |

数据来源：上市公司公开披露信息

综上，公司应收账款回款情况与信用政策，与发行人客户结构较为相似的公司不存在显著差异，应收账款金额较高系公司经营特点及下游客户付款特点所致。

**（二）一年以上应收账款的构成、坏账准备情况、形成原因，是否存在无法回收的风险**

**1、应收账款坏账计提政策**

公司在计提信用减值准备时，先对应收款项进行单项评估，当存在重大履约风险时，对该部分应收款项全额计提信用减值准备。然后公司依据信用风险特征将应收款项划分为若干组合，在组合基础上计算预期信用损失，确定组合的依据如下：

| 类别 | 特征 | 说明 |
| --- | --- | --- |

| | | |
|---|---|---|
| 组合一 | 低风险组合 | 已经按照合同约定完成付款审批手续且无违约记录 |
| 组合二 | 其他应收款项 | 其他客户 |

已经按照合同约定完成付款审批手续且无违约记录的属于低风险款项，即组合一（低风险组合），不计提坏账准备；

对于其他应收款项，即组合二，按照预期信用损失计提坏账准备。组合二坏账计提比例如下：

| 账龄 | 应收账款计提比例（%） |
|---|---|
| 1 年以内（含 1 年） | 5.00 |
| 1-2 年 | 10.00 |
| 2-3 年 | 20.00 |
| 3-4 年 | 30.00 |
| 4-5 年 | 50.00 |
| 5 年以上 | 100.00 |

**2、一年以上应收账款的构成及形成原因，一年以上应收账款不存在无法收回的风险**

报告期各期一年以上应收账款构成及坏账准备情况如下：

单位：万元

| 账龄 | 2022 年 12 月 31 日 | | |
|---|---|---|---|
| | 应收账款 | 坏账准备 | 计提比例 |
| 1-2 年 | 4,000.03 | 394.66 | 9.87% |
| 2-3 年 | 1,267.73 | 239.93 | 18.93% |
| 3-4 年 | 593.85 | 182.28 | 30.70% |
| 4-5 年 | 189.96 | 70.46 | 37.09% |
| 5 年以上 | 198.32 | 183.12 | 92.34% |
| 合计 | 6,249.90 | 1,070.46 | 17.13% |
| 账龄 | 2021 年 12 月 31 日 | | |
| | 应收账款 | 坏账准备 | 计提比例 |
| 1-2 年 | 3,430.41 | 311.35 | 9.08% |
| 2-3 年 | 1,112.28 | 234.16 | 21.05% |
| 3-4 年 | 601.18 | 180.20 | 29.97% |
| 4-5 年 | 137.12 | 73.64 | 53.70% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 年以上 | 170.15 | 170.15 | 100.00% |
| **合计** | **5,451.15** | **969.50** | **17.79%** |
| **账龄** | **2020 年 12 月 31 日** | | |
| | **应收账款** | **坏账准备** | **计提比例** |
| 1-2 年 | 5,120.47 | 456.92 | 8.92% |
| 2-3 年 | 1,176.80 | 318.48 | 27.06% |
| 3-4 年 | 337.19 | 108.26 | 32.11% |
| 4-5 年 | 167.78 | 152.99 | 91.18% |
| 5 年以上 | 27.41 | 27.41 | 100.00% |
| **合计** | **6,829.66** | **1,064.06** | **15.58%** |

报告期各期，公司账龄在一年以上的应收账款计提坏账的比例分别为 15.58%、17.79%和 17.13%。截至 2022 年 12 月 31 日，公司账龄在一年以上的应收账款余额在 250 万以上的主要客户情况如下：

单位：万元

| 公司名称 | 期末余额 | 占比 | 客户属性 |
|---|---|---|---|
| 中国航空发动机集团有限公司下属公司 | 998.62 | 15.98% | 客户所属集团为大型央企，军工集团之一。 |
| 深圳德科精密科技有限公司 | 782.30 | 12.52% | 上市公司参股公司，是一家为模具制造行业提供专业化增材制造解决方案供应商。 |
| 中国航空工业集团有限公司下属公司 | 723.12 | 11.57% | 客户所属集团为大型央企，军工集团之一。 |
| 安徽陶铝新材料研究院有限公司及下属公司 | 460.40 | 7.37% | 一家由地方政府产业资金、上市公司、高校共同投资建设的从事某新型复合材料及其制品的研发、应用的科技企业。 |
| 中国人民解放军下属单位 | 323.68 | 5.18% | 中国人民解放军管理的下属单位。 |
| 中国航天科工集团有限公司下属单位 | 289.06 | 4.63% | 客户所属集团为大型央企，军工集团之一。 |
| **合计** | **3,577.19** | **57.24%** | |

截至 2022 年 12 月 31 日，公司账龄在一年以上的应收账款存在的主要原因为公司主要客户为航空航天领域大型军工央企集团的下属企业、人民解放军管理的下属单位，其受到客户自身资金计划以及下游客户向公司客户结算时间的影响，回款周期较长。

此外，深圳德科精密科技有限公司一年以上应收账款存在的主要原因为客户自身资金预算紧张，安徽陶铝新材料研究院有限公司及下属公司一年以上应收账款存在的主要原因为客户前期资金较为紧张。

截止 2022 年 12 月 31 日，因客户被列为失信人或涉诉的余额全额计提坏账 139.29 万元，除该部分余额外，其余主要客户实力较强，经营、资信状况良好，不存在财务状况明显恶化等问题，不存在重大坏账风险，且公司已按照谨慎性要求足额计提了坏账准备，不存在无法回收的风险。

可比公司及与公司客户结构较为相似的公司按信用风险特征组合计提坏账准备的计提比例情况：

| 可比公司 | 1 年以内 | 1-2 年 | 2-3 年 | 3-4 年 | 4-5 年 | 5 年以上 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 华曙高科（688433.SH） | 5.00 | 10.00 | 20.00 | 30.00 | 50.00 | 100.00 |
| 超卓航科（688237.SH） | 5.00 | 10.00 | 30.00 | 50.00 | 80.00 | 100.00 |
| 爱乐达(300696.SZ) | 5.00 | 10.00 | 20.00 | 30.00 | 50.00 | 100.00 |
| 航宇科技(688239.SH) | 5.00 | 10.00 | 30.00 | 50.00 | 70.00 | 100.00 |
| 广联航空(300900.SZ) | 5.00 | 10.00 | 20.00 | 50.00 | 80.00 | 100.00 |
| 立航科技(603261.SH) | 5.00 | 10.00 | 30.00 | 50.00 | 80.00 | 100.00 |
| **发行人** | **5.00** | **10.00** | **20.00** | **30.00** | **50.00** | **100.00** |

注1：指标数据来源于各公司定期报告或IPO申报文件；
注2：除华曙高科外，因相关公司未披露12月31日坏账计提比例，故选取的为6月30日坏账计提比例；
注3：3D Systems、STRATASYS在其年报中未披露详细的计提比例规则、SLM Solutions主要按照国家类别计提坏账准备，与境内公司计提规则差异较大，故未列示。

发行人与可比公司华曙高科、与公司客户结构较为相似的公司爱乐达按信用风险特征组合计提坏账准备的计提比例一致，发行人 2-3 年、3-4 年及 4-5 年账龄坏账按信用风险特征组合计提坏账准备的计提比例略低于超卓航科、航宇科技、广联航空及立航科技，但不存在显著差异。

**（三）应收账款期后 4 个月回款比例较低的原因，实际回款周期与合同约定的信用期是否存在显著差异，是否存在回款逾期情形，主要逾期客户、逾期金额、账龄及逾期原因，相关减值计提是否充分，是否存在回款风险**

**1、发行人应收账款期后 4 个月回款比例较低的原因**

一方面，公司下游客户主要是航空航天领域大型军工集团下属单位，相关产品在公司客户处完成装配后进一步向下游客户交付，客户根据自身资金计划以及下游客户

的付款情况，向公司等配套单位支付相关款项；由于公司客户及其下游客户、产品类型、产品验收周期等因素影响，产品结算、付款周期相对较长。

另一方面，航空航天领域大型军工集团下属单位一般于自然年度最后 1-2 个月进行集中付款，公司报告期末形成的部分应收账款尚未进入集中付款时间。

此外，公司信用政策规定，针对 A 类客户，回款延期不超过 12 个月；对 B 级客户回款延期不超过 6 个月；C 级客户，要求现款现货，对于符合公司信用政策的，回款延期不超过 3 个月。公司应收账款期后 4 个月回款比例较低，期后 4 个月公司部分销售货款仍处于信用期内所致。

**2、发行人存在少量回款逾期情形，实际回款周期与合同约定的信用期不存在显著差异**

报告期各期末账龄超过 1 年以上的应收账款占应收账款余额的比例如下：

| 日期 | 账龄超过 1 年<br>应收账款余额 | 应收账款余额 | 占比 |
|---|---|---|---|
| 2020 年 12 月 31 日 | 6,829.66 | 30,128.93 | 22.67% |
| 2021 年 12 月 31 日 | 5,451.15 | 30,310.83 | 17.98% |
| 2022 年 12 月 31 日 | 6,249.90 | 58,978.18 | 10.60% |

报告期各期末，账龄超过 1 年的应收账款余额占应收账款余额总额的比例呈现下降趋势，公司整体客户的逾期率较低，公司应收账款预期风险整体可控。

公司在与客户签订设备类合同过程中，一般会在合同中约定分阶段付款的付款条件。在合同签订生效后，一般要求客户支付合同总金额 20%-40%的预付款，在发货前或设备到货预验收合格后，支付 20%-40%的货款，在设备验收合格后，支付 20%-40%的货款，在合同正常运行 1-2 年后，支付 10%-20%的尾款。

除设备类合同外，公司与客户签订的合同一般约定的付款时间为产品交付并开具发票后付款，部分合同未明确约定具体的付款时间节点。

实际业务执行过程中，公司设备类合同一般按照合同约定的付款时间作为客户付款产生付款义务的时间点，对于设备类合同以外的合同，一般在产品交付并确认收入时作为客户付款义务的时间点，在此基础上，结合公司信用政策，对于 A 类至 C 类客户，给与最多不超过 12 个月的回款延期期限。结合账龄超过 1 年应收账款余额比例，

公司实际回款周期与合同约定的信用期不存在显著差异。

**3、主要逾期客户、逾期金额、账龄及逾期原因**

报告期各期末逾期应收账款占应收账款余额的比例如下：

单位：万元

| 日期 | 逾期应收账款余额 | 应收账款余额 | 占比 |
| --- | --- | --- | --- |
| 2020 年 12 月 31 日 | 6,412.37 | 30,128.93 | 21.28% |
| 2021 年 12 月 31 日 | 4,715.60 | 30,310.83 | 15.56% |
| 2022 年 12 月 31 日 | 5,805.90 | 58,978.18 | 9.84% |

截至 2022 年 12 月 31 日，主要逾期客户、逾期金额、账龄及逾期原因情况如下：

单位：万元

| 公司名称 | 直接客户 | 期末余额 | 账龄 | 形成原因 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 中国航空发动机集团有限公司下属公司 | B 客户 | 369.22 | 1-2 年 | 客户结算周期较长，期后已回款 270.90 万元 |
| | 中国航发航空科技股份有限公司 | 407.03 | 1-3 年 | 客户自身资金预算紧张 |
| | 其他 | 222.36 | 1-2 年 | - |
| 小计 | | 998.62 | - | |
| 中国航空工业集团有限公司 | 中航西安飞机工业集团股份有限公司 | 344.48 | 1-2 年 | 客户结算周期较长 |
| | 中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所 | 133.75 | 1-2 年 | 客户结算周期较长 |
| | 贵阳航空电机有限公司 | 68.36 | 1-2 年 | 客户结算周期较长，期后已回款 40 万元 |
| | 中航国际航空发展有限公司 | 66.72 | 4-5 年 | 客户自身资金预算紧张 |
| | 其他 | 109.81 | - | |
| 小计 | | 723.12 | | |
| 深圳德科精密科技有限公司 | | 563.30 | 1-3 年 | 客户自身资金预算紧张，期后已回款 52.09 万元 |
| 安徽陶铝新材料研究院有限公司及下属公司 | | 460.40 | 1-4 年 | 客户自身资金预算紧张 |
| 中国人民解放军下属单位 | I 客户 | 312.92 | 1-3 年 | 客户资金预算相对紧张 |
| | 其他 | 10.75 | 1-5 年、5 年以上 | - |
| 小计 | | 323.68 | - | |
| 中国航天科工集团有限公司下属 | 北京星航机电装备有限公司 | 95.62 | 1-3 年 | 客户资金预算相对紧张 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 单位 | 贵州航天朝阳科技有限责任公司 | 65.04 | 1-3 年 | 客户资金预算相对紧张 |
| | 贵州航天风华精密设备有限公司 | 93.50 | 1-2 年 | 客户结算周期较长，期后 93.50 万元已经全部回款 |
| | 其他 | 34.90 | 1-5 年、5 年以上 | |
| 小计 | | 289.06 | | |
| 合肥中科重明科技有限公司 | | 228.26 | 1-2 年 | 客户资金预算相对紧张 |
| 南京中科煜宸激光技术有限公司 | | 228.10 | 1-2 年 | 客户资金预算相对紧张 |

公司大部分长账龄客户为航空航天领域大型军工央企集团的下属企业、人民解放军管理的下属单位，其受到客户自身资金计划以及下游客户向公司客户结算时间的影响，回款周期较长。

公司大部分逾期未回应收账款的客户经营正常，逾期后有持续回款；部分下游终端国企及其下属单位回款速度较慢主要系其存在付款审批流程较复杂或客户资金预算相对紧张等情况，但整体可回收性较高，公司总体回款风险可控。针对已逾期且账龄为 1 年以上的应收账款，公司严格执行应收账款催收管理制度，按照合同约定的付款条件提醒客户回款，增加与客户的沟通和对账频率，确保应收账款催收的及时性。

**4、相关减值计提是否充分**

截至 2022 年 12 月 31 日，主要逾期客户、逾期金额、账龄及逾期原因情况如下：

单位：万元

| 公司名称 | 直接客户 | 期末余额 | 坏账准备 | 计提比例 |
|---|---|---|---|---|
| 中国航空发动机集团有限公司下属公司 | B 客户 | 369.22 | 36.92 | 10.00% |
| | 中国航发航空科技股份有限公司 | 407.03 | 79.84 | 19.62% |
| | 其他 | 222.36 | 22.24 | 10.00% |
| 小计 | | 998.62 | 139.00 | 13.92% |
| 中国航空工业集团有限公司 | 中航西安飞机工业集团股份有限公司 | 344.48 | 33.75 | 9.80% |
| | 中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所 | 133.75 | 13.38 | 10.00% |
| | 贵阳航空电机有限公司 | 68.36 | 6.84 | 10.00% |
| | 中航国际航空发展有限公司 | 66.72 | 33.36 | 50.00% |
| | 其他 | 109.81 | 19.24 | 17.52% |
| 小计 | | 723.12 | 106.56 | 14.74% |

| 公司名称 | 直接客户 | 期末余额 | 坏账准备 | 计提比例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 深圳德科精密科技有限公司 | | 563.30 | 83.44 | 14.81% |
| 安徽陶铝新材料研究院有限公司及下属公司 | | 460.40 | 137.55 | 29.88% |
| 中国人民解放军下属单位 | I 客户 | 312.92 | 45.48 | 14.53% |
| | 其他 | 10.75 | 8.18 | 76.09% |
| 小计 | | 323.68 | 53.66 | 16.58% |
| 中国航天科工集团有限公司下属单位 | 北京星航机电装备有限公司 | 95.62 | 18.42 | 19.26% |
| | 贵州航天朝阳科技有限责任公司 | 65.04 | 12.84 | 19.74% |
| | 贵州航天风华精密设备有限公司 | 93.50 | 7.35 | 7.86% |
| | 其他 | 34.90 | 7.40 | 21.20% |
| 小计 | | 289.06 | 46.01 | 15.92% |
| 合肥中科重明科技有限公司 | | 228.26 | 22.83 | 10.00% |
| 南京中科煜宸激光技术有限公司 | | 228.10 | 22.81 | 10.00% |

截止 2022 年 12 月 31 日，因客户被列为失信人或涉诉的余额全额计提坏账 139.29 万元，除该部分余额外，其余主要客户实力较强，经营、资信状况良好，不存在财务状况明显恶化等问题。公司按照本问题回复之“（二）一年以上应收账款的构成、坏账准备情况 、形成原因，是否存在无法回收的风险”之“1、应收账款坏账计提政策”中组合二的坏账计提比例足额计提了坏账准备，相关减值计提是否充分。公司应收账款坏账准备计提均较为充分。

**（四）应收票据期后 4 个月兑付比例较低的原因，实际兑付周期情况，相关账龄是否连续计算，坏账准备计提是否充分**

**1、应收票据期后 4 个月兑付比例较低的原因，实际兑付周期情况**

公司收取的应收票据的承兑期限一般为 3 个月、6 个月和 12 个月，期后 4 个月兑付比例较低，主要系该部分票据期后 4 个月尚未达到承兑期限所致。

报告期各期末应收票据的期后实际兑付周期及兑付情况如下：

2022 年 12 月 31 日：

单位：万元、天

| 项目 | 账面价值 | 背书转让金额 | 到期兑付金额 | 贴现金额 | 合计 | 兑付率 | 加权兑付周期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 银行承兑汇票 | 796.61 | 732.41 | - | - | 732.41 | 91.94% | 224.54 |
| 商业承兑汇票 | 10,243.55 | 6,417.98 | 187.50 | 2,694.70 | 9,300.18 | 90.79% | 164.13 |

2021 年 12 月 31 日：

单位：万元、天

| 项目 | 账面价值 | 背书转让金额 | 到期兑付金额 | 贴现金额 | 合计 | 兑付率 | 加权兑付周期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 银行承兑汇票 | 358.66 | 358.66 | - | - | 358.66 | 100.00% | 328.29 |
| 商业承兑汇票 | 9,351.26 | 50.88 | 7,473.58 | 1,826.80 | 9,351.26 | 100.00% | 209.88 |

2020 年 12 月 31 日：

单位：万元、天

| 项目 | 账面价值 | 背书转让金额 | 到期兑付金额 | 贴现金额 | 合计 | 兑付率 | 加权兑付周期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 银行承兑汇票 | 549.20 | - | 549.20 | - | 549.20 | 100.00% | 139.25 |
| 商业承兑汇票 | 6,352.78 | - | 6,352.78 | - | 6,352.78 | 100.00% | 237.91 |

注1：2019年12月31日、2020年12月31日、2021年12月31日兑付率为期后一年通过背书、到期兑付及贴现三种方式实际兑付承兑汇票出票金额占期末账面承兑汇票出票金额的比例， 2022年12月31日兑付率为期后三个月相关比例

注2：加权兑付周期为以承兑汇票出票金额为权重计算承兑汇票到期日至报告期期末之间的时间间隔

**2、应收票据相关账龄连续计算，坏账准备计提充分**

针对银行承兑汇票，公司按照《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》关于应收项目的减值计提要求，根据其信用风险特征考虑减值问题。公司持有的银行承兑汇票信用风险和延期付款风险很小，票据到期不获支付的风险极小。公司评价所持有的银行承兑汇票不存在重大信用风险，不会产生重大损失，故公司对报告期内收到的银行承兑汇票，未计提坏账准备。

针对商业承兑汇票，公司对初始确认为应收账款，后转为商业承兑汇票的，按照恢复至应收账款的账龄连续计算的原则计提坏账准备。报告期各期末商业承兑汇票票据账龄、坏账计提比例情况如下：

单位：万元

| 账龄 | 2022 年 12 月 31 日 |
|---|---|

| | 商业承兑汇票余额 | 坏账准备 | 计提比例 |
|---|---|---|---|
| 1 年以内 | 7,589.92 | 379.50 | 5.00% |
| 1-2 年 | 2,416.80 | 241.68 | 10.00% |
| 2-3 年 | 100.78 | 20.16 | 20.00%- |
| 3 年以上 | 136.05 | 42.33 | 31.11% |
| **合计** | **10,243.55** | **683.66** | **6.67%-** |
| **账龄** | **2021 年 12 月 31 日** | | |
| | **商业承兑汇票余额** | **坏账准备** | **计提比例** |
| 1 年以内 | 6,953.03 | 347.65 | 5.00% |
| 1-2 年 | 2,107.48 | 210.75 | 10.00% |
| 2-3 年 | 266.56 | 79.97 | 30.00% |
| **合计** | **9,327.07** | **638.37** | **-** |
| **账龄** | **2020 年 12 月 31 日** | | |
| | **商业承兑汇票余额** | **坏账准备** | **计提比例** |
| 1 年以内 | 6,352.78 | 317.64 | 5.00% |
| 1-2 年 | - | - | |
| 2-3 年 | - | - | |
| **合计** | **6,352.78** | **317.64** | **-** |

商业承兑汇票坏账计提比例与应收账款一致，坏账准备计提充分合理。

**（五）采用商业承兑汇票结算是否为行业惯例，商业承兑汇票对应的主要客户、出票人、承兑人情况，是否存在无法兑付的风险**

公司报告期内商业承兑汇票的出票人主要为中国航天科工集团、中国航空工业集团以及中国航天科技集团等大型军工央企集团旗下企业或事业单位，公司与该类央企客户的业务往来较多，且该类客户较多以商业承兑汇票支付货款，属行业特点。

公司可比公司及与公司客户结构较为相似的公司的商业承兑汇票余额占经营性应收余额的情况如下：

| 公司简称 | 项目 | 2022 年 12 月 31 日 /2022 年度 | 2021 年 12 月 31 日 /2021 年度 | 2020 年 12 月 31 日 /2020 年度 |
|---|---|---|---|---|
| 华曙高科（688433.SH） | 商业承兑汇票余额 | 844.05 | - | 20.00 |
| | 经营性应收余额 | 17,708.23 | 12,558.38 | 7,004.37 |
| | 占比 | 4.77% | - | 0.29% |

| 公司简称 | 项目 | 2022年12月31日/2022年度 | 2021年12月31日/2021年度 | 2020年12月31日/2020年度 |
|---|---|---|---|---|
| 爱乐达(300696.SZ) | 商业承兑汇票余额 | **1,588.59** | 1,608.65 | 978.71 |
| | 经营性应收余额 | **78,606.01** | 47,938.20 | 31,926.26 |
| | 占比 | **2.02%** | 3.36% | 3.07% |
| 航宇科技(688239.SH) | 商业承兑汇票余额 | **8,850.51** | 16,467.41 | 23,908.69 |
| | 经营性应收余额 | **79,122.55** | 64,933.81 | 59,667.12 |
| | 占比 | **11.19%** | 25.36% | 40.07% |
| 广联航空(300900.SZ) | 商业承兑汇票余额 | **2,929.30** | 1,621.71 | 2,027.75 |
| | 经营性应收余额 | **75,019.15** | 48,953.05 | 46,120.60 |
| | 占比 | **3.90%** | 3.31% | 4.40% |
| 立航科技(603261.SH) | 商业承兑汇票余额 | **1,924.76** | - | 10.00 |
| | 经营性应收余额 | **36,836.19** | 18,874.21 | 11,626.29 |
| | 占比 | **5.23%** | - | 0.09% |
| 发行人 | 商业承兑汇票余额 | 10,243.55 | 9,351.26 | 6,352.78 |
| | 经营性应收余额 | 70,048.52 | 40,020.76 | 37,030.90 |
| | 占比 | 14.62% | 23.37% | 17.16% |

注：经营性应收包括应收账款、应收票据及应收款项融资

与公司客户结构较为相似的公司的公司中，爱乐达(300696.SZ)、航宇科技(688239.SH)、广联航空(300900.SZ)、**立航科技(603261.SH)**均存在采用商业承兑汇票结算的情况，公司采用商业承兑汇票结算属于行业惯例。

自2020年1月1日至2022年12月31日，公司收到的商业承兑汇票对应的客户、出票人、承兑人如下：

单位：万元

| 客户 | 出票人 | 承兑人 | 金额 | 比例 |
|---|---|---|---|---|
| 航天科工集团下属公司 | 航天科工集团下属公司、航空工业集团下属公司 | 航天科工集团下属公司、航空工业集团下属公司 | 19,397.26 | 66.25% |
| 航空发动机集团下属公司 | 航空发动机集团下属公司 | 航空发动机集团下属公司 | 4,747.52 | 16.22% |
| 航天科技集团下属公司 | 航天科技集团下属公司、中船九江精达科技股份有限公司 | 航天科技集团下属公司、中船九江精达科技股份有限公司 | 3,424.01 | 11.69% |
| 航空工业集团下属公司 | 航空工业集团下属公司、航天科工集团下属公司 | 航空工业集团下属公司、航天科工集团下属公司 | 811.81 | 2.77% |
| 浙江天雄工业技术有限公司 | 铁道建筑集团下属公司 | 铁道建筑集团下属公司 | 278.44 | 0.95% |

| 客户 | 出票人 | 承兑人 | 金额 | 比例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 重庆斯贝司商贸有限公司 | 航空发动机集团下属公司、兵器装备集团下属公司 | 航空发动机集团下属公司、兵器装备集团下属公司 | 210.53 | 0.72% |
| 上海电气控股集团下属公司 | 上海电气控股集团下属公司 | 上海电气控股集团下属公司 | 196.46 | 0.67% |
| 石油天然气集团下属公司 | 中国石油集团测井有限公司 | 中国石油集团测井有限公司 | 75.00 | 0.26% |
| 兵器工业集团下属公司 | 兵器工业集团下属公司 | 兵器工业集团下属公司 | 45.44 | 0.16% |
| 沈阳航燃科技有限公司 | 航空工业集团下属公司、航天科工集团下属公司 | 航空工业集团下属公司、航天科工集团下属公司 | 40.90 | 0.14% |
| 电子科技集团下属公司 | 电子科技集团下属公司 | 电子科技集团下属公司 | 26.66 | 0.09% |
| 株洲鹏发机电制造有限公司 | 航空发动机集团下属公司 | 航空发动机集团下属公司 | 24.00 | 0.08% |
| 合计 | | | 29,278.03 | 100.00% |

报告期内发行人主要商业承兑汇票承兑人均为大型央企下属公司，承兑人信誉良好，商业承兑汇票无法兑付的风险较小。

## 二、中介机构核查情况

### （一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要执行了下列核查程序：

1、获取发行人报告期各期末应收账款的账龄情况、坏账计提明细表、各期末应收账款期后回款情况；获取发行人报告期各期主要客户的信用政策变化情况；查阅同行业可比上市公司公开披露的资料，对比发行人与可比公司的应收账款坏账计提情况；

2、获取报告期末主要应收账款逾期客户的相关销售合同，访谈财务部门及销售部门人员，了解客户逾期原因；

3、获取发行人应收票据台账，核查应收账款转换为应收票据是否连续计算账龄，测算应收票据和应收账款账龄的准确性。

### （二）核查结论

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人应收账款较大与发行人下游客户主要为航空航天领域大型军工集团的下属企业有关，2021 年发行人应收账款大幅下降与发行人收入结构变动及发行人 2021 年加大催收力度有关，具有合理性；

2、发行人对主要客户的信用政策总体保持基本稳定。不存在因信用政策变动导致应收账款余额上升的情况；

3、发行人各期末应收账款的回款情况良好，回款速度相对较快，发行人与同行业可比上市公司的坏账准备计提比例基本一致，发行人逾期金额规模占比较低，且期末计提的坏账准备充分；

4、发行人期后 4 个月应收账款及应收票据回款较低与发行人信用政策及票据兑付期有关，具有合理性；报告期内，发行人不存在应收商业承兑汇票未能兑现的情形，报告期各期末，发行人对初始确认为应收账款，后转为商业承兑汇票的，按照恢复至应收账款的账龄连续计算的原则计提坏账准备；

5、公司客户多为航空航天领域军工集团客户，该类客户较多以商业承兑汇票支付货款，属行业特点；报告期内发行人主要商业承兑汇票承兑人均为大型央企下属公司，承兑人信誉良好，商业承兑汇票无法兑付的风险较小。

**4.3 关于存货**

**根据申报材料：1）报告期内，公司存货账面价值从10,586.65万元增长至58,312.73万元，占流动资产的比例从10.26%增长至47.00%，存货中原材料占比超过50%；（2）报告期内，公司3D打印原材料的销售量分别为0.30吨、2.94吨、8.62吨和9.02吨，销售金额分别为964.09万元、1,295.08万元、1,640.23万元和959.36万元，匡算销售单价呈现下降趋势。**

**请发行人说明：（1）结合生产周期说明原材料备货政策以及原材料规模持续上升的原因，结合公司3D打印原材料的销售价格及市场价格波动情况等说明相关存货是否存在跌价风险，跌价准备计提是否充分；（2）发出商品和库存商品对应的在手订单和期后结转情况，是否存在长库龄存货并说明形成原因和尚未实现销售的原因，是否存在质量纠纷，是否须计提存货跌价准备；（3）按主营业务类别拆分存货构成，分析存**

**货余额较高且增长较快的原因及合理性，是否与同行业可比公司一致。**

**请保荐机构、申报会计师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

一、发行人说明

**（一）结合生产周期说明原材料备货政策以及原材料规模持续上升的原因，结合公司 3D 打印原材料的销售价格及市场价格波动情况等说明相关存货是否存在跌价风险，跌价准备计提是否充分**

**1、结合生产周期说明原材料备货政策以及原材料规模持续上升的原因**

公司是一家专注于工业级金属增材制造（3D 打印）的高新技术企业，为客户提供金属增材制造与再制造技术全套解决方案，业务涵盖金属 3D 打印定制化产品服务（以下简称“产品线”）、金属 3D 打印设备的研发及生产（以下简称“设备线”）、金属 3D 打印原材料的研发及生产（以下简称“粉末线”）等。

报告期各期末，公司存货中原材料余额分别为 11,471.60 万元、20,279.11 万元和 32,539.66 万元。

单位：万元

| 项目 | 2022 年 12 月 31 日/ 2022 年度 | 2021 年 12 月 31 日/ 2021 年度 | 2020 年 12 月 31 日/ 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 原材料余额 | 32,539.66 | 20,279.11 | 11,471.60 |
| 原材料增长率 | 60.46% | 76.78% | 81.98% |
| 当期营业收入 | 91,807.86 | 55,199.30 | 41,216.81 |
| 营业收入同比增长率 | 66.32% | 33.92% | 28.10% |

近年来，发行人所处增材制造市场规模持续增长，行业前景广阔，下游产业对金属 3D 打印技术需求不断增长。基于目前的行业发展态势、与现有客户的合作情况，公司为满足后续产品订单履约的需要，进行了相应的原材料备货。

目前，增材制造目前已被广泛应用于航空航天、模具制造、医疗研究、汽车制造、能源动力、轨道交通、船舶制造、电子工业等领域，并逐渐被尝试应用于更多的领域中。与此同时，在各自领域中应用的深度不断被拓展。尤其是在航空航天、模具制造、电子工业、汽车制造、船舶制造以及医疗器械等领域对金属增材制造的需求持续保持

旺盛增长趋势，应用端呈现快速扩展态势。

近年来增材制造行业在全球范围内整体呈现增长态势。根据《Wohlers Report 2022》报告显示，2021 年全球增材制造市场规模（包括产品和服务）达到 152.44 亿美元，同比增长 19.5%，2017-2021 年的年复合增长率为 20.06%。随着我国增材制造技术的不断成熟，产业总收入持续增加，优势企业发展壮大。增材制造产业在我国发展迅速。据中国增材制造产业联盟估算，2021 年我国增材制造企业营收约为 265 亿元，近四年平均增长率约为 30%。

公司金属 3D 打印定制化产品实现了广泛应用，与中航工业下属单位、航发集团下属单位等我国航空航天领域主要企事业单位以及空中客车等国外巨头建立了稳健的合作关系，并在多个型号装备的不同部件上进行了深度合作，部分合作型号处于批产初期，部分尚处于预研、试制及小批量生产状态的型号设备将陆续转为批产状态。

随着公司不断加强设备型号的研发，公司推出了丰富的 3D 打印设备系列及细分设备型号，丰富的设备种类能够满足公司客户金属 3D 打印的一般需求，同时促进了公司自研设备收入的快速上升。报告期内，公司逐步形成了“标准货架产品+定制化开发”的生产模式，即依据市场现有订单及对未来市场的预测情况进行备货生产。销售收入增加及备货生产比例的提升导致公司对原材料的需求增加。

此外，由于公司正处于快速扩张期，金属 3D 打印定制化产品产量不断增长，同时公司承担预研任务较多，需要增加金属粉末的储备量，使公司原材料金额增长较大。

报告期各期，公司存货原材料二级科目按照业务线划分分布情况如下：

单位：万元

| 业务线 | 明细类别 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
|---|---|---|---|---|
| 设备线 | 原材料 | 8,657.47 | 8,257.63 | 4,201.46 |
| 产品线 | 原材料 | 6,476.59 | 5,223.84 | 5,384.95 |
| 粉末线 | 原材料 | 5,334.25 | 1,731.75 | 942.87 |
| | 在产品 | 630.35 | 984.61 | - |
| | 产成品 | 10,178.75 | 3,477.16 | 675.94 |
| 其他 | 原材料 | 1,262.26 | 604.13 | 266.37 |
| **合计** | | **32,539.66** | **20,279.11** | **11,471.60** |

注：其他主要为设备线、产品线、粉末线共同使用的耗材等原材料；由于公司生产的粉末主要用

于自身3D打印零件使用，故将粉末线的原材料、在产品及产成品全部归类于存货中的原材料二级科目

（1）设备线、产品线及粉末线的备货及生产周期

公司设备线生产过程中需要提前采购所需元器件，其中扫描振镜及光纤激光器等光学元器件备货周期较长，需要 3-6 个月的时间，设备组装与安装调试按照设备规格需要 1-3 个月的时间。

公司粉末线生产过程中，需要采购金属棒材进行加工，棒材采购一般需要 2-3 个月的采购时间，公司每条粉末生产线每月可利用棒材生产 3-4 吨符合 3D 打印要求的金属粉末。

公司零件线生产过程中，如外购成品粉末，一般需要 1-2 个月的粉末采购时间。如采购金属棒材进行加工粉末，一般需要 2-3 个月的金属棒材采购时间。公司零件打印加工及后处理过程，根据零件的复杂程度和体积，时间差距较大，小型简单零件可在几个小时内加工完成，大型复杂零件需要接近 3 个月的生产和后处理时间。

（2）设备线原材料上涨的合理性

对于设备线，其原材料主要为生产设备所需的备品备件。报告期各期，公司自研 3D 打印设备、配件及技术服务收入分别为 15,105.10 万元、21,811.22 万元及 41,813.84 万元，呈现持续增长态势。此外，公司正在执行的销售订单不断增加，报告期各期末设备发出商品规模持续增长。持续增长的 3D 打印设备需求，使公司预计未来公司的订单金额将持续扩大，截至本问询函回复签署日，公司设备线在手订单金额为 12,484.52 万元（该金额不含已确认收入部分，**其中 12,484.52 万元已与客户签署业务合同**），公司根据库存管理和生产计划安排提前采购生产设备所需的备品备件，导致公司设备线的原材料规模增加。

报告期各期末，公司设备线原材料占当期自研 3D 打印设备、配件及技术服务结转成本与期末发出商品成本合计的比例如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年 12 月 31 日/ 2022 年度 | 2021 年 12 月 31 日/ 2021 年度 | 2020 年 12 月 31 日/ 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 设备线原材料（1） | 8,657.47 | 8,257.63 | 4,201.46 |
| 当期结转成本（2） | 20,416.09 | 10,205.15 | 7,459.03 |

| 项目 | 2022 年<br>12 月 31 日/<br>2022 年度 | 2021 年<br>12 月 31 日/<br>2021 年度 | 2020 年<br>12 月 31 日/<br>2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 期末发出商品（3） | 2,623.64 | 1,874.64 | 1,554.02 |
| 占比（1/（2+3）） | 37.58% | 68.36% | 46.62% |

2021 年末，公司设备线原材料占当期结转成本及期末发出商品成本合计的比例大幅提升，主要系：

①公司进口核心元器件主要为激光器、扫描振镜、运动控制系统电气元器件。受国际贸易等因素影响，进口元器件订货周期有所延长，公司提前采购相关元器件进行备货，避免相关元器件的供应速度无法满足公司设备生产的需要；

②随着公司不断加强设备型号的研发，公司推出了丰富的 3D 打印设备系列及细分设备型号，2019 年度，公司发布了 BLT-S210 及升级版 BLT-S400 等设备，2020 年度，公司发布了 BLT-A160、BLT-A320、BLT-A300+、BLT-S600 等设备，2021 年度，公司发布了 BLT-S800、BLT-A160D、BLT-C400 等设备，2022 年，公司发布了 BLT-A450、BLT-A400、BLT-A320M、BLT-S1000 等设备，丰富的设备种类能够满足公司客户金属 3D 打印的一般需求。报告期内，公司逐步形成了“标准货架产品+定制化开发”的生产模式，即依据市场现有订单及对未来市场的预测情况进行备货生产，备货生产比例的提升导致公司对原材料的需求进一步增加。

结合公司部分元器件需要 3-6 个月的备货时间及设备组装与安装调试按照设备规格需要 1-3 个月的时间，公司备货及生产整体时间约 4-9 个月，公司目前设备线原材料备货周转情况较为合理。

2022 年末，公司设备线原材料占当期结转成本及期末发出商品成本合计的降幅较大，主要系 2022 年度设备线销售收入较 2021 年度大幅增长 91.71%，设备流转效率提升，同时公司不断优化采购流程，将设备类存货备货量维持在一定规模所致。

华曙高科 3D 打印设备及辅机配件占主营业务收入的比例在 80%以上，为发行人设备领域的可比公司，其原材料与公司设备相关原材料绝对量均呈现持续增长态势。华曙高科原材料占当期主营业务成本及发出期末发出商品比例如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
|---|---|---|---|

| 项目 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备线原材料（1） | 6,487.09 | 4,641.91 | 1,999.50 |
| 当期结转成本（2） | 21,313.93 | 14,422.24 | 9,236.67 |
| 期末发出商品（3） | 3,838.13 | 3,004.19 | 1,489.86 |
| 占比（1/（2+3）） | 25.79% | 26.60% | 18.64% |

注：由于华曙高科未披露分业务的原材料构成，鉴于其收入比例超80%为设备收入，故利用整体原材料、发出商品及主营业务成本金额替代设备板块的相关金额。

2021 年较 2020 年，华曙高科原材料占当期结转成本及期末发出商品成本合计的比例呈现持续增长态势。2022 年较 2021 年，华曙高科原材料占当期结转成本及期末发出商品成本合计趋于稳定。发行人与华曙高科发出商品变动趋势不一致的主要原因是发行人 2022 年度设备类销售收入增速高于可比公司，且通过优化采购流程，将设备类存货备货量维持在一定规模所致。

（3）产品线原材料上涨的合理性

对于产品线，其原材料构成由两部分组成，一部分为 3D 打印所需要的金属粉末，包括粉末线生产的产成品粉末以及对外采购的粉末原材料，另一部分公司对外采购的为生产设备所需的备品备件。

报告期各期，产品线原材料的构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
| --- | --- | --- | --- |
| 自制粉 | 10,178.75 | 3,477.16 | 675.94 |
| 外购粉 | 6,423.35 | 5,112.14 | 5,366.50 |
| 备品备件 | 53.24 | 111.70 | 18.45 |
| **合计** | **16,655.34** | **8,701.00** | **6,060.90** |

产品线库存粉末数量大幅增长的主要原因为：1、报告期内，公司产品线收入分别为 21,444.98 万元、27,794.82 万元及 46,768.20 万元，呈现持续增长态势；持续增长的产品线打印需求，使公司根据库存管理和生产计划安排提前采购生产设备所需的备品备件，导致公司产品线的原材料规模增加。2、金属 3D 打印定制化产品生产经营规模不断增加，公司相应增加生产设备投资大幅提升了生产中使用的金属 3D 打印设备数量，使公司生产过程中的周转材料增加，公司金属 3D 打印设备增加情况见本问询函回复报告之“问题 2、关于前次募投项目”之“一、发行人说明”之“（二）金属增

材制造智能工厂建设项目投入超出预算的原因，说明该项目的预计投入金额和变化原因，最近一年及一期末该项目在建工程尚未转固的原因、预计转固时点及依据和截至目前的转固情况，结合实际产量变化情况说明是否存在延迟转固的情况”之“3、结合实际产量变化情况说明是否存在延迟转固的情况”。

超卓航科原材料主要为定制化增材制造业务使用的氦气和金属粉末，以及机载设备维修使用的航材备件等原材料，其报告期内原材料的变动情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
|---|---|---|---|
| 发行人产品线原材料 | 16,655.34 | 8,701.00 | 6,060.90 |
| 增幅 | 91.42% | 43.56% | 43.81% |
| **项目** | **2022 年<br>12 月 31 日** | **2021 年<br>12 月 31 日** | **2020 年<br>12 月 31 日** |
| 超卓航科原材料 | **3,891.75** | 2,377.20 | 2,320.71 |
| 增幅 | **63.71%** | 2.43% | -20.49% |

报告期内，超卓航科存货中原材料**增长幅度小于公司**，主要系超卓航空增材制造业务为冷喷涂增材制造技术，冷喷涂增材制造技术是一种基于高速粒子固态沉积的涂层制备方法。冷喷涂增材制造技术是一种固相沉积技术，主要依赖于喷涂过程中的动能使粒子产生变形来实现沉积，因此也被称为冷气体动力喷涂。冷喷涂技术是相对于热喷涂技术而言，在喷涂时，喷涂粒子以高速（500～1000m/s）撞击基体表面，其过程是高压气体经过一定低温预热（一般低于 600℃）通过缩放喷管产生超音速气体射流，将喷涂粒子从轴向送入气体射流中加速，粒子以固定的形式撞击基体形成涂层。其生产过程不需要进行铺粉，无需较大数量的周转粉末。

（4）粉末线原材料上涨的合理性

公司粉末线原材料主要为加工粉末所需的金属原材料，报告期各期末，粉末线原材料构成情况如下：

单位：万元

| 项目 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
|---|---|---|---|
| 粉末线原材料 | 5,334.25 | 1,731.75 | 942.87 |

公司粉末线原材料上涨主要由两方面因素决定，第一，公司粉末线生产的粉末中

大部分的用途为公司产品线生产及周转备粉，随着公司产品线收入的不断增加，结合公司的在手订单情况，公司预计公司现有粉末存量难以满足公司订单生产需求，需要增加粉末的生产；第二，报告期期初，公司粉末生产线仅为小型测试线，产能及产量较低；2020 年 10 月，公司 3 条正式线投入使用并开始进行试生产，公司为满足 3 条正式产线的生产需求而增加原材料的备货数量；2021 年度，公司 3 条正式产线经历不断调试，产能持续释放，对原材料的需求量进一步增加，因此公司 2021 年末公司粉末线原材料备货数量进一步增加；2022 年 4 月，公司 6 条正式线投入使用，随着新产线的投入，公司粉末线产能及产量进一步提升，为满足粉末线的生产需求，公司粉末原材料的数量需要增加。报告期各期，公司粉末线的产能、产量情况如下：

单位：吨

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|
| 产能 | 300.00 | 116.25 | 16.75 |
| 产量 | 276.51 | 101.11 | 15.45 |

公司粉末线原材料备货数量与公司产能、产量呈正相关。公司根据产品线的生产及周转用粉需求，加大了粉末线的投入，报告期内随着粉末线产能逐步释放及产线数量的增加，粉末线产能、产量大幅增加，对粉末原材料的需求亦增加，公司为满足粉末线的生产需要，加大粉末线原材料的备货数量。

**2、结合公司 3D 打印原材料的销售价格及市场价格波动情况等说明相关存货是否存在跌价风险，跌价准备计提是否充分**

报告期内，公司 3D 打印原材料主要用于公司定制化产品的生产中，少部分 3D 打印原材料用于直接对外销售。

报告期内公司 3D 打印定制化产品及 3D 打印原材料的销售情况详见本问询函回复之“问题 4、关于经营情况”之“4.1 关于销售收入与毛利率”之“一、发行人说明”之“（五）3D 打印原材料业务的目标客户、是否存在与发行人设备配套销售的情况，报告期内产销率较低的原因，相关存货是否存在减值风险，3D 打印原材料业务的未来发展规划，是否存在新增产能无法消化的风险”之“4、3D 打印原材料不存在减值风险”。

报告期内，公司主要 3D 原材料应用于公司定制化产品的生产中，公司 3D 打印定制化产品及技术服务的毛利率分别为 60.15%、48.89%及 58.64%，毛利率始终维持较

高水平,定制化产品的售价能够涵盖原材料成本和后续生产投入成本。此外，报告期内，公司 3D 打印原材料业务的毛利率分别为 30.81%、40.54%及 38.98%，毛利率始终维持较高水平。公司 3D 打印原材料期后销售价格高于存货中原材料平均成本，因此 3D 打印原材料不存在减值风险，跌价准备计提充分。

**（二）发出商品和库存商品对应的在手订单和期后结转情况，是否存在长库龄存货并说明形成原因和尚未实现销售的原因，是否存在质量纠纷，是否须计提存货跌价准备**

**1、发出商品和库存商品对应的在手订单和期后结转情况**

报告期各期，公司发出商品、库存商品和在产品的期后结转情况如下：

单位：万元

| 存货类别 | 2022 年 12 月 31 日存货余额 | 期后结转金额 | 结转率 |
|---|---|---|---|
| 发出商品 | 6,328.13 | 2,227.15 | 35.19% |
| 库存商品 | 7,175.51 | 2,096.79 | 29.22% |
| 在产品 | 8,461.77 | 3,356.56 | 39.67% |
| **合计** | **21,965.41** | **7,680.50** | **34.97%** |

单位：万元

| 存货类别 | 2021 年 12 月 31 日存货余额 | 期后结转金额 | 结转率 |
|---|---|---|---|
| 发出商品 | 4,700.11 | 4,038.49 | 85.92% |
| 库存商品 | 5,718.38 | 5,350.88 | 93.57% |
| 在产品 | 8,882.23 | 8,311.44 | 93.57% |
| **合计** | **19,300.72** | **17,700.82** | **91.47%** |

单位：万元

| 存货类别 | 2020 年 12 月 31 日存货余额 | 期后结转金额 | 结转率 |
|---|---|---|---|
| 发出商品 | 3,451.06 | 3,250.66 | 94.19% |
| 库存商品 | 1,476.36 | 1,354.81 | 91.77% |
| 在产品 | 3,592.22 | 3,495.80 | 97.32% |
| **合计** | **8,519.64** | **8,101.26** | **94.85%** |

注：期后流转金额为2023年3月31日前，发出商品结转至营业成本金额及在产品、库存商品结转至营业成本或自用于生产、研发等用途领出金额合计

公司 2020 年末及 2021 年末发出商品、库存商品及在产品的整体期后结转率均超 90%。2021 年末尚未结转发出商品主要为公司部分 3D 打印零件，客户受到自身项目

进展及发行人客户上游客户项目进展的约束，与发行人未签订合同所致。2021 年末公司尚未结转的库存商品主要为部分 3D 打印设备，公司逐步形成了“标准货架产品+定制化开发”的生产模式，即依据市场现有订单及对未来市场的预测情况进行备货生产。2021 年末尚未结转的在产品主要为已期后组装完成成为产成品或发出商品，尚未实现最终销售的 3D 打印设备。

2022 年末期后结转率较低，主要系期后结转截至日为 2023 年 3 月 31 日，距离 2022 年末时间较短所致。

截至 2022 年 12 月 31 日，公司发出商品及库存商品对应的在手订单情况如下：

单位：万元

| 存货类别 | 2022 年 12 月 31 日存货余额 | 对应在手订单情况 | 覆盖率 |
|---|---|---|---|
| 发出商品 | 6,328.13 | 6,328.13 | 100.00% |
| 库存商品 | 7,175.51 | 5,968.21 | 83.17% |
| 其中：产品线 | 2,166.20 | 1,995.75 | 92.13% |
| 设备线 | 5,009.31 | 3,972.46 | 79.30% |

注：在手订单包括公司从客户处获取的投产协议，技术协议，合同等文件

公司发出商品均依据在手订单发出，故订单覆盖率为 100%。库存商品中产品线采用以销定产的定制化生产模式，故库存商品订单支持率较高，尚未获取订单的产品线产品主要为公司提前备货打印的文化创意产品，公司设备线采用“标准货架产品+定制化开发”的生产模式，即依据市场现有订单及对未来市场的预测情况进行备货生产，故库存商品订单支持率较低。

**2、是否存在长库龄存货并说明形成原因和尚未实现销售的原因，是否存在质量纠纷，是否须计提存货跌价准备**

截至 2022 年 12 月 31 日，公司发出商品账面余额为 6,328.13 万元，其中库龄一年以内发出商品 5,489.48 万元，库龄一年以上发出商品 838.65 万元，库龄超过一年的发出商品主要为包括设备和零件。部分设备由于验收周期延长，或客户对于其定制化的功能验证需要一定的时间，影响了验收进度；零件主要因已将零件产品交与客户，但客户受到自身项目进展及发行人客户上游总装单位项目进展的约束，未与发行人签订合同。

公司库存商品账面余额为 7,175.51 万元，其中库龄一年以内库存商品 6,605.59 万

元，库龄一年以上库存商品 569.92 万元。库龄超过一年的库存商品主要为公司部分备货尚未发货的 3D 打印设备。因公司库存 3D 打印设备属于标准货架产品，公司报告期内的 3D 打印设备销售毛利率较高，故相关设备跌价风险较小。

公司发出商品及库存商品均处于正常流转状态，发出商品不存在与客户的质量纠纷的情形。

每个资产负债表日，发行人根据公司各种产品的市场价格情况，各项存货的周转情况，原材料、发出商品、库存商品不可变现的可能性等情况，综合判断各项存货是否存在减值迹象，存在减值迹象的进行减值测试，在此基础上计提跌价准备。

具体来说，对于零件类库存商品、发出商品，由销售人员判断，如果客户和公司签订合同的可能性较小的，视为存在减值迹象；截至 2022 年 12 月 31 日，公司依据上述准则对零件类库存商品计提跌价准备 449.89 万元，对零件类发出商品计提跌价准备 580.28 万元。

对于设备类库存商品，如果其账面价值低于当期合同价格减去必要销售费用的，视为存在减值迹象；对于设备发出商品，如果存在质量或其他问题，无法验收或无法收回货款的，视为存在减值迹象；截至 2022 年 12 月 31 日，对设备类库存商品计提跌价准备 51.36 万元，对设备类发出商品计提跌价准备 60.77 万元。

对于用于生产的原材料，按照其所生产的产成品的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用和相关税费后的金额确定可变现净值。存在意向订单的按预估售价进行跌价测试，并按账面价值和可变现净值差额计提跌价准备。年末结合盘点，关注残次冷背类存货，对库龄 1 年以上的原材料进行单独测试，若期后无领料，并确系无市场需求、经技术人员鉴定无研发价值的全额计提跌价。

报告期内公司各业务线毛利率均维持较高水平，因此公司原材料整体不存在跌价为风险。但公司按照单项销售价格扣除相关成本费用作为可变现价值计提粉末跌价 175.17 万元；依据账龄原则判断，截至 2022 年 12 月 31 日，库龄超过 1 年，期后无领料，且近期无领料计划的粉末、棒材类原材料计提跌价准备 113.32 万元；结合盘点时的存货状态以及库龄情况，设备配件类原材料计提跌价准备 325.00 万。

截至 2022 年 12 月底，发出商品、产成品及原材料计提跌价及占比情况如下：

单位：万元

| 项目 | 库龄 | 账面余额 | 跌价准备 | 计提比例 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 发出商品 | 一年以内 | 5,489.48 | 387.49 | 7.06%6 |
| | 一年以上 | 838.65 | 253.55 | 30.23% |
| **合计** | | **6,328.13** | **641.05** | **10.13%** |
| 库存商品 | 一年以内 | 6,605.59 | 152.30 | 2.31% |
| | 一年以上 | 569.92 | 348.96 | 61.23% |
| **合计** | | **7,175.51** | **501.26** | **6.99%** |
| 原材料 | 一年以内 | 30,106.06 | 45.64 | 0.15% |
| | 一年以上 | 2,433.60 | 567.85 | 23.33% |
| **合计** | | **32,539.66** | **613.49** | **1.89%** |

**（三）按主营业务类别拆分存货构成，分析存货余额较高且增长较快的原因及合理性，是否与同行业可比公司一致**

报告期各期末，公司存货按照主营业务类别拆分如下：

单位：万元

| 存货科目 | 主营业务 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 原材料 | 产品线 | 6,476.59 | 5,223.84 | 5,384.95 |
| | 设备线 | 8,657.47 | 8,257.63 | 4,201.46 |
| | 粉末线——原材料 | 5,334.25 | 1,731.75 | 942.87 |
| | 粉末线——在产品 | 630.35 | 984.61 | - |
| | 粉末线——产成品 | 10,178.75 | 3,477.16 | 675.94 |
| | 其他 | 1,262.26 | 604.13 | 266.37 |
| | **小计** | **32,539.66** | **20,279.11** | **11,471.60** |
| 产成品 | 产品线 | 2,166.20 | 2,059.77 | 659.49 |
| | 设备线 | 5,009.31 | 3,658.61 | 816.86 |
| | **小计** | **7,175.51** | **5,718.38** | **1,476.36** |
| 发出商品 | 产品线 | 3,424.18 | 2,834.90 | 1,846.33 |
| | 设备线 | 2,623.64 | 1,822.31 | 1,554.02 |
| | 粉末线 | 280.31 | 42.89 | 50.71 |
| | **小计** | **6,328.13** | **4,700.11** | **3,451.06** |
| 在产品 | 产品线 | 761.68 | 770.30 | 267.26 |
| | 设备线 | 7,700.09 | 8,111.94 | 3,324.97 |

| 存货科目 | 主营业务 | 2022 年<br>12 月 31 日 | 2021 年<br>12 月 31 日 | 2020 年<br>12 月 31 日 |
|---|---|---|---|---|
| | **小计** | **8,461.77** | **8,882.23** | **3,592.22** |
| 合同履约成本 | 设备线 | 1,164.78 | 442.26 | - |
| **合计** | | **55,669.85** | **40,022.10** | **19,991.25** |

上表中，由于公司生产的粉末主要用于自身 3D 打印零件使用，故将粉末线的原材料、在产品及产成品全部归类于存货中的原材料二级科目；原材料的其他为粉末线、设备线、产品线均可以使用的部分共用耗材。

其中，存货二级科目原材料大幅上涨的原因详见本问题回复之“（一）结合生产周期说明原材料备货政策以及原材料规模持续上升的原因，结合公司 3D 打印原材料的销售价格及市场价格波动情况等说明相关存货是否存在跌价风险，跌价准备计提是否充分”之“1、结合生产周期说明原材料备货政策以及原材料规模持续上升的原因”。

产成品中，设备线产成品增幅较大，主要系随着公司不断加强设备型号的研发，公司推出了丰富的 3D 打印设备系列及细分设备型号，丰富的设备种类能够满足公司客户金属 3D 打印的一般需求。报告期内，公司逐步形成了“标准货架产品+定制化开发”的生产模式，即依据市场现有订单及对未来市场的预测情况进行备货生产。

发出商品中，产品线、设备线及粉末线发出商品在 2022 年末有所增加，一方面，因公司下游客户主要为航空航天领域军工企业，合同审批流程较长，2022 年末尚未签署有关合同所致；另一方面，针对设备线产品，随着发行人业务规模的增加，公司正在执行的合同数量增加，客户尚未对设备进行验收，导致设备类发出商品有所增加。

最近三年，公司与同行业可比公司存货对比情况如下：

| 公司名称 | 项目 | 2022 年 12 月 31 日 | 2021 年 12 月 31 日 | 2020 年 12 月 31 日 |
|---|---|---|---|---|
| 华曙高科 | 存货余额（万元） | 21,817.18 | 14,375.38 | 7,605.01 |
| | 增长率 | 51.77% | 89.03% | 38.33% |
| 3D Systems | 存货余额（万美元） | 13,783.20 | 9,288.70 | 11,666.70 |
| | 增长率 | 48.39% | -20.38% | 5.01% |
| STRATASYS | 存货账面价值（万美元） | 19,405.40 | 12,914.70 | 13,167.20 |

| 公司名称 | 项目 | 2022 年 12 月 31 日 | 2021 年 12 月 31 日 | 2020 年 12 月 31 日 |
|---|---|---|---|---|
| | 增长率 | 50.26% | -1.92% | -21.86% |
| SLM Solutions | 存货账面价值（万欧元） | 3,988.80 | 2,584.20 | 2,077.00 |
| | 增长率 | 54.35% | 24.42% | -26.56% |
| 发行人 | 存货余额（万元） | 55,669.85 | 40,022.10 | 19,991.25 |
| | 增长率 | 39.10% | 100.20% | 83.31% |

注1：数据来自于华曙高科IPO申请文件及境外公司年度报告，截至本问询函回复签署日，华曙高科未披露年度数据；

注2：STRATASYS与SLM Solutions未披露存货余额，故采用存货账面价值替代。

近三年，国外同行业可比公司营业收入情况如下：

| 公司名称 | 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
|---|---|---|---|---|
| 3D Systems | 营业收入（万美元） | 53.803.10 | 61,563.90 | 55,724.00 |
| | 增长率 | -12.61% | 10.48% | -11.42% |
| STRATASYS | 营业收入（万美元） | 65.148.30 | 60,721.90 | 52,081.70 |
| | 增长率 | 7.29% | 16.59% | -18.12% |
| SLM Solutions | 营业收入（万欧元） | 10.570.90 | 7,511.50 | 6,175.90 |
| | 增长率 | 40.73% | 21.63% | 26.14% |

对比同行业可比公司近三年存货余额及增长情况，华曙高科近两年存货余额增长率分别为 89.03%及 51.77%，公司近两年增长率分别为 100.20%及 39.10%，均存在存货余额大幅增加的情况。外国可比公司存货余额存在一定波动，2022 年度，境外可比公司存货增幅均超过 40%，高于发行人 39.10%的存货增长率。

## 二、中介机构核查情况

### （一）核查程序

保荐机构和申报会计师主要执行了下列核查程序：

1、与发行人相关人员进行访谈，了解发行人的备货政策、生产状况等；

2、查阅发行人报告期各期末存货库龄明细表，并分别于 2022 年 6 月末、9 月末及 12 月末进行监盘，获取了公司报告期各期末存货跌价准备表，了解公司存货跌价准备计提政策；

3、获取发行人最近一期末存货对应的在手订单明细表。

**（二）核查结论**

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人设备线、产品线、粉末线三类业务原材料备货政策合理，原材料规模持续上涨具有合理性，存货不存在跌价风险，跌价准备计提充分；

2、发行人存在一定的长账龄存货，发行人尚未实现销售的原因合理，不存在质量纠纷，发行人已对存货进行减值测试，在此基础上计提跌价准备；

3、发行人存货增幅较高具有业务合理性，与同行业可比公司变动趋势一致。

**问题 5、其他**

**5.1 关于财务性投资**

**根据申报材料，公司2021年取得北京正时精控科技有限公司（以下简称正时精控）15%股权，公司认定不构成财务性投资，正时精控主营业务为扫描振镜等元器件的研发与制造。**

**请发行人说明：（1）结合报告期内发行人采购扫描振镜情况、截至目前正时精控相关产品的研发进展和发行人向其采购该产品情况，进一步说明对正时精控的投资不构成财务性投资的原因；（2）按照相关会计科目逐项分析最近一期末是否持有金额较大的财务性投资，说明自本次发行董事会决议日前六个月至今，新投入和拟投入财务性投资的具体情况，相关投资金额是否已从本次募集资金总额中扣除。**

**请保荐机构、申报会计师结合《再融资业务若干问题解答》问题15对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

一、发行人说明

**（一）结合报告期内发行人采购扫描振镜情况、截至目前正时精控相关产品的研发进展和发行人向其采购该产品情况，进一步说明对正时精控的投资不构成财务性投资的原因**

**1、报告期内发行人采购扫描振镜情况**

报告期各期，公司采购扫描振镜情况

单位：套

| 项目 | 2022 年度 | 2021 年度 | 2020 年度 |
| --- | --- | --- | --- |
| 采购数量 | 1,216 | 881 | 464 |

报告期各期，公司采购扫描振镜 464 套、881 套及 1,216 套。

**2、截至目前正时精控相关产品的研发进展和发行人向其采购该产品情况**

（1）截至目前正时精控相关产品的研发进展

截至本问询函回复签署日，正时精控扫描振镜产品与公司自主的开发扫描振镜运动控制器组合成的扫描振镜系统各项性能指标已经符合公司金属 3D 打印设备使用要求，主要性能与公司使用的进口产品基本相当，且部分指标优于公司使用的进口产品。截至本问询函回复签署日，公司已小批量采购正时精控扫描振镜产品，在公司金属 3D 打印设备上进行装机应用并进行考核验证。同时，正时精控也正在开发下一代金属 3D 打印设备用扫描振镜。

（2）发行人向正时精控采购扫描振镜情况

2022 年度，发行人合计向正时精控采购扫描振镜 104 套，占同期扫描振镜采购总量的 8.55%。

**3、公司对正时精控的投资不构成财务性投资**

扫描振镜系统是金属3D打印设备的核心元器件之一。金属3D打印设备通过扫描振镜电机带动反射镜偏转，进而带动激光光束在扫描平面上移动，完成金属3D打印过程。聚焦光斑的大小、扫描线性度、扫描速度、温度漂移、重复定位精度等是扫描振镜系统的关键指标。

目前，扫描振镜系统在全球范围内主要的供应商为德国ScanLab公司、美国CTI公司、美国GSI公司，其中德国ScanLab公司占据了金属3D打印设备市场的主要份额，其市场占有率达到80%左右，根据其官网披露信息，德国ScanLab公司扫描振镜系统年产超过3.5万套。

报告期内，公司金属3D打印设备中使用扫描振镜产品为德国ScanLab公司产品，公司通过武汉诺雅光电科技有限公司和Hacklaser Company Limited采购德国ScanLab公司产品，但考虑到公司未来批量化生产金属3D打印设备及技术升级需要，公司与正时精控进行合作，并投资入股正时精控，具体原因如下：

（1）金属3D打印厂商目前所使用的扫描振镜均为标准货架产品，无法进行针对金属3D打印技术特殊需求的定制，为了满足下一代金属3D打印设备开发需求，公司需要对振镜技术指标进行特殊定制；

（2）正时精控具有完整自主可控的技术能力，能够保证公司未来生产供应的稳定性，降低供应不足的风险；

（3）正时精控核心技术团队已长期深耕扫描振镜产品，具有深厚的技术积累，目前其PSH系列振镜产品部分技术指标已经优于公司所使用的同类产品，整体技术水平可以满足公司金属3D打印设备装机应用需求。

（4）基于国际芯片短缺、原材料涨价等因素，扫描振镜产品每年均有不同程度单价涨幅，对于未来设备降低成本，大规模应用是不利的，投资正时精控有助于公司控制扫描振镜产品成本。

基于上述原因，公司开展与正时精控的深度合作，并向正时精控进行投资，符合公司主营业务及战略发展方向。投资完成后，公司持有正时精控15%的股权，同时委派公司副总经理杨东辉担任正时精控董事，加强双方在生产、研发方面的合作。

综上所述，公司投资正时精控系围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资，符合公司主营业务及战略发展方向，根据《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核问答》不界定为财务性投资。

**（二）按照相关会计科目逐项分析最近一期末是否持有金额较大的财务性投资，说明自本次发行董事会决议日前六个月至今，新投入和拟投入财务性投资的具体情况，**

**相关投资金额是否已从本次募集资金总额中扣除**

**1、财务性投资的认定标准**

根据《科创板上市公司证券发行上市审核问答》第 5 问规定：

“（一）财务性投资的类型包括但不限于：类金融；投资产业基金、并购基金；拆借资金；委托贷款；以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资；购买收益波动大且风险较高的金融产品；非金融企业投资金融业务等。类金融业务指除人民银行、银保监会、证监会批准从事金融业务的持牌机构以外的机构从事的金融业务，包括但不限于：融资租赁、商业保理和小贷业务等。

（二）围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的的产业投资，以收购或整合为目的的并购投资，以拓展客户、渠道为目的的委托贷款，如符合公司主营业务及战略发展方向，不界定为财务性投资。

（三）金额较大指的是，公司已持有和拟持有的财务性投资金额超过公司合并报表归属于母公司股东的净资产的 30%（不包含对类金融业务的投资金额）。

（四）审议本次证券发行方案的董事会决议日前六个月至本次发行前新投入和拟投入的财务性投资金额（包含对类金融业务的投资金额）应从本次募集资金总额中扣除。

（五）保荐机构、会计师及律师应结合投资背景、投资目的、投资期限以及形成过程等，就是否构成金额较大的财务性投资发表明确意见。”

**2、最近一期末，公司未持有金额较大的财务性投资，且自本次发行董事会决议日前六个月至今，公司无新投入和拟投入财务性投资情况**

（1）最近一期末，公司未持有金额较大的财务性投资

截至 2022 年 12 月 31 日，公司财务报表中可能涉及财务性投资的主要科目如下：

单位：万元

| 科目 | 账面价值 | 其中：财务性投资金额 | 内容 |
| --- | --- | --- | --- |
| 交易性金融资产 | 3,000.70 | - | 主要为购买的结构性存款，系公司为提高资金使用效率、合理利用闲置资金。上述结构性存款为安全性高、流动性好的投资品种，不属于 |

| 科目 | 账面价值 | 其中：财务性投资金额 | 内容 |
| --- | --- | --- | --- |
| | | | 财务性投资 |
| 衍生金融资产 | - | - | 系外汇掉期 |
| 衍生金融负债 | 210.35 | - | |
| 其他应收款 | 2,425.75 | - | 主要为投标及履约保证金、押金和员工备用金借款等，不属于财务性投资 |
| 一年内到期的非流动资产 | 1,752.89 | - | 主要为一年内到期的商品销售应收款，不属于财务性投资 |
| 其他流动资产 | 678.45 | - | 主要为增值税待抵扣进项税，不属于财务性投资 |
| 可供出售金融资产 | - | - | - |
| 债权投资 | - | - | - |
| 其他债权投资 | - | - | - |
| 长期应收款 | 811.74 | - | 主要为分期收款销售商品款，不属于财务性投资 |
| 长期股权投资 | 2,248.48 | - | 系对北京正时精控科技有限公司的投资，属于对产业相关公司的投资，不属于财务性投资，具体详见本题“（一）结合报告期内发行人采购扫描振镜情况、截至目前正时精控相关产品的研发进展和发行人向其采购该产品情况，进一步说明对正时精控的投资不构成财务性投资的原因” |
| 其他权益工具投资 | - | - | - |
| 其他非流动资产 | 3,465.78 | - | 主要为设备购买的预付账款，不属于财务性投资 |
| **合计** | **14,594.14** | - | - |

公司上述科目的具体情况如下：

①交易性金融资产

截至 2022 年 12 月 31 日，公司交易性金融资产账面价值为 3,000.70 万元，主要为购买的结构性存款，系公司为提高资金使用效率、合理利用闲置资金。上述结构性存款为安全性高、流动性好的投资品种，不属于财务性投资。

②衍生金融资产/负债

截至 2022 年 12 月 31 日，公司衍生金融资产/负债系为规避汇兑波动风险所开展的外汇掉期业务，不属于财务性投资。

③其他应收款

截至 2022 年 12 月 31 日，公司其他应收款账面价值为 2,425.75 万元，主要为投标及履约保证金、押金和员工备用金借款等，不属于财务性投资。

④一年内到期的非流动资产

截至 2022 年 12 月 31 日，公司一年内到期的非流动资产账面价值为 1,752.89 万元，主要为一年内到期的商品销售应收款，不属于财务性投资。

⑤其他流动资产

截至 2022 年 12 月 31 日，公司其他流动资产账面价值为 678.45 万元，主要为增值税待抵扣进项税，不属于财务性投资。

⑥长期应收款

截至 2022 年 12 月 31 日，公司其他流动资产账面价值为 811.74 万元，主要为分期收款销售商品款，不属于财务性投资。

⑦长期股权投资

截至 2022 年 12 月 31 日，公司长期股权投资账面价值为 2,248.48 万元，系对北京正时精控科技有限公司的投资，不属于财务性投资，具体详见本题“（一）结合报告期内发行人采购扫描振镜情况、截至目前正时精控相关产品的研发进展和发行人向其采购该产品情况，进一步说明对正时精控的投资不构成财务性投资的原因”。

⑧其他非流动资产

截至 2022 年 12 月 31 日，公司其他非流动资产账面价值为 3,465.78 万元，主要为设备购买的预付款，不属于财务性投资。

（2）自本次发行董事会决议日前六个月至今，公司无新投入和拟投入财务性投资情况

2022 年 8 月 29 日，公司召开第二届董事会第 18 次会议，审议通过《关于公司 2022 年度向特定对象发行 A 股股票方案的议案》。本次发行相关董事会决议公告日前 6 个月（即 2022 年 2 月 28 日）起至本问询函回复签署之日，公司不存在实施或拟实施

的财务性投资及类金融业务情况。具体说明如下：

①类金融业务

自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署之日，公司不存在从事融资租赁、商业保理和小贷业务等类金融业务的情况。

②设立或投资产业基金、并购基金

自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署之日，公司不存在设立或投资产业基金、并购基金的情形。

③拆借资金

自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署之日，公司不存在对外拆借资金的情形。

④委托贷款

自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署之日，公司不存在委托贷款的情形。

⑤以超过集团持股比例向集团财务公司出资或增资

自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署之日，公司不存在向集团财务公司出资或增资的情形。

⑥购买收益波动大且风险较高的金融产品

自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署之日，公司不存在购买收益波动大且风险较高的金融产品的情形。

⑦非金融企业投资金融业务

自本次发行相关董事会决议日前六个月起至本问询函回复签署之日，公司不存在投资金融业务的情形。

**二、中介机构核查情况**

**（一）核查程序**

保荐机构和申报会计师主要执行了下列核查程序：

1、访谈了发行人高级管理人员；

2、获取了正时精控营业执照、公司章程等；

3、获取了发行人投资正时精控的相关文件；

4、获取了发行人振镜采购明细表；

5、查阅了发行人本次发行董事会前六个月至本问询函回复之日全部董事会及股东大会决议；

6、获取了发行人财务报表中可能涉及财务性投资的主要科目本次发行董事会前六个月至本问询函回复签署之日的科目明细账。

**（二）核查结论**

经核查，保荐机构和申报会计师认为：

1、发行人投资正时精控系围绕产业链上下游以获取技术、原料或渠道为目的产业投资，符合公司主营业务及战略发展方向，根据《上海证券交易所科创板上市公司证券发行上市审核问答》不界定为财务性投资；

2、自本次发行董事会决议日前六个月至今，发行人无新投入和拟投入财务性投资情况。

**5.2 关于实际控制人变更根据申报材料，2022 年黄卫东未与折生阳、薛蕾续签《一致行动协议》，不再认定为公司实际控制人，同时黄卫东也不再与公司续聘、不再担任首席科学家和核心技术人员。**

**请发行人说明：（1）黄卫东离职原因，任职期间对公司形成核心技术、取得专利、获取客户和订单、承担科研项目等方面的贡献；（2）黄卫东与公司是否存在竞业禁止或保密协议的相关约定，其离职是否对公司生产经营构成重大不利影响。**

**请保荐机构和发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

## 一、发行人说明

### （一）黄卫东离职原因，任职期间对公司形成核心技术、取得专利、获取客户和订单、承担科研项目等方面的贡献

#### 1、黄卫东离职原因

黄卫东，男，1956 年 9 月出生，中国国籍，无境外永久居留权。博士研究生学历，1984 年 10 月至今，历任西北工业大学讲师、副教授、教授，在 2011 年 7 月至今先后兼任公司董事长、董事，并在 2017 年 6 月至 2022 年 6 月，兼任发行人首席科学家。

随着年龄的增长，黄卫东由于个人精力无法同时兼顾学术研究和公司业务，同时为更加专注于西北工业大学教学及科研等相关任务，于 2022 年 6 月在与公司的聘任协议到期后，不再担任公司首席科学家，公司亦不再认定其为公司核心技术人员。

#### 2、任职期间对公司形成核心技术、取得专利、获取客户和订单、承担科研项目等方面的贡献

（1）在公司任职期间，黄卫东承担的主要工作

黄卫东在公司任职期间，主要在宏观方面为公司指导业务发展方向及对公司技术研究方向提供技术支持与咨询，承担的主要工作包括：为发行人在 3D 打印行业的发展方向以及发展趋势做出专业指导，为发行人研发体系建设提供技术支持和专业指导，为发行人培养科技人才等。

（2）黄卫东对公司形成核心技术的贡献及取得专利情况

激光立体成形（LSF）技术为黄卫东及其科研团队（公司股东萍乡晶屹之合伙人）前期重点研究领域，上述人员在西工大取得的研发成果最终形成 8 项专利，铂力特公司成立后，西工大将上述 8 项专利独家许可公司使用，上述技术成果构成公司 LSF 技术的基础。2012 年度，公司经调研分析，认为激光选区熔化技术（SLM）成形精度高、能实现复杂结构的自由成形，市场需求潜力更大，因此投入较多人力及物力进行 SLM 技术相关设备及工艺研发，黄卫东作为金属 3D 打印领域的专家对公司 SLM 技术的基础研发进行了指导和协助。

自 2013 年 3 月以后，由于公司技术条件趋向成熟，黄卫东仅在宏观方向对公司的

未来技术研究方向提出建议，不再参与公司的具体研发工作，公司依靠自身的技术团队在前述技术成果基础上实现了产业化应用及深度拓展，最终形成了公司目前的核心技术体系。

黄卫东先生在铂力特任职期间，参与研究并获授权的专利情况如下：

| 序号 | 专利号 | 专利名称 | 专利类型 | 发明人 | 申请时间 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 201310024485.3 | 直线导轨式选择性激光熔化 SLM 成形设备 | 发明 | 黄卫东；薛蕾；杨东辉；赵晓明 | 2013-01-23 |
| 2 | 201310024465.6 | 移动振镜选择性激光熔化 SLM 成形设备 | 发明 | 黄卫东；薛蕾；杨东辉；赵晓明 | 2013-01-23 |
| 3 | 201310024477.9 | 选择性激光熔化 SLM 气氛保护系统 | 发明 | 黄卫东；薛蕾；杨东辉；赵晓明 | 2013-01-23 |
| 4 | 201310024599.8 | 选择性激光选区熔化 SLM 设备送粉筒预热装置和预热方法 | 发明 | 黄卫东；薛蕾；杨东辉；赵晓明 | 2013-01-23 |
| 5 | 201110432662.2 | 一种铝合金导向叶片缺陷的激光快速修复方法和设备 | 发明 | 马良；林鑫；陈静；薛蕾；杨海欧；谭华；黄卫东 | 2011-12-21 |
| 6 | 201120540168.3 | 激光立体成形金属零件质量追溯装置 | 实用新型 | 马良；林鑫；陈静；薛蕾；杨海欧；谭华；黄卫东 | 2011-12-21 |
| 7 | 201120540171.5 | 一种铝合金导向叶片缺陷的激光快速修复装置 | 实用新型 | 马良；林鑫；陈静；薛蕾；杨海欧；谭华；黄卫东 | 2011-12-21 |

上述专利均为非单一发明人且申请时间均在 2013 年以前，所有权利均归属于公司，黄卫东先生与公司不存在涉及职务发明等知识产权权属纠纷或潜在纠纷的情形。

（3）任职期间，黄卫东在获取客户和订单、承担科研项目等方面的贡献

除对公司基础技术形成做出较大贡献外，黄卫东承担的主要工作包括：为公司在 3D 打印行业的发展方向以及发展趋势做出专业指导，为公司研发体系建设提供技术支持和专业指导，为公司培养科技人才等，协助公司获取客户和订单、承担执行具体科研项目并非其主要工作内容，黄卫东未在获取客户和订单、承担科研项目等方面直接做出较大贡献。

**（二）黄卫东与公司是否存在竞业禁止或保密协议的相关约定，其离职是否对公**

司生产经营构成重大不利影响

**1、黄卫东与公司是否存在竞业禁止或保密协议的相关约定**

黄卫东与公司签署了《竞业限制协议》及《保密协议》。根据《竞业限制协议》及《保密协议》的约定，黄卫东应当保守在铂力特任职期间获取的保密信息，并在离职后 24 个月内，不得开展与铂力特业务有竞争、供销或其他利益关系的业务。

**2、黄卫东离职不会对公司生产经营构成重大不利影响**

一方面，通过长期的技术研发和积累，公司已经具备“粉末制造-打印设备打印服务-软件支持”的全流程能力，在每个技术环节均具备国内或国际领先的技术能力，并建立了完备的专利体系；同时，公司积极承担国家级科研项目和行业课题，在 3D 打印技术及下游应用领域内取得了一系列科技成果，并培养了一大批科技人才。

另一方面，公司已于 2012 年组建了独立的研发团队，研发方向包含金属 3D 打印工艺、材料、设备等方面，董事长兼总经理薛蕾先生、副总经理兼总工程师赵晓明先生、副总经理杨东辉先生等带领公司研发团队开展工作，公司已拥有成熟的研发团队和健全的研发体系，并形成了较强的技术创新能力和专利体系，目前公司的生产运营与技术研发工作均正常开展，现有核心技术人员及研发团队能够支持公司未来核心技术的持续研发工作。

综上所述，公司已在行业内建立了一定技术优势，并培养了一支技术过硬、经验丰富的研发队伍，现有核心技术人员及研发团队能够支持公司未来核心技术的持续研发工作。因此黄卫东先生不再认定为核心技术人员不会对公司技术研发、核心竞争力及持续经营能力产生实质性影响。

**二、中介机构核查情况**

**（一）核查程序**

保荐机构和发行人律师主要执行了下列核查程序：

1、查阅了折生阳、黄卫东与薛蕾签署的《一致行动协议》及黄卫东出具的《关于一致行动协议到期不再签署的告知函》；

2、获取了发行人与黄卫东签署的《聘用协议》《保密协议》《竞业限制协议》；

3、检索国家知识产权局网站，确认黄卫东作为发明人的发明情况；

4、对黄卫东进行访谈；

5、查阅发行人 2022 年半年度报告。

**（二）核查结论**

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

1、为更加专注于西北工业大学教学及科研等相关任务，于 2022 年 6 月在与发行人的聘任协议到期后，黄卫东不再担任发行人首席科学家，发行人亦不再认定其为发行人核心技术人员；黄卫东指导和协助发行人形成 LSF 与 SLM 路线的基础技术，发行人依靠自身的技术团队在前述技术成果基础上实现了产业化应用及深度拓展，最终形成了发行人目前的核心技术体系；

2、黄卫东与发行人之间存在竞业禁止及保密协议的相关约定，其离职不会对发行人生产经营构成重大不利影响。

**5.3 关于专利**

**根据申报材料，公司以独占许可使用方式使用了西工大资产公司拥有的八项专利，其中三项已经到期。**

**请发行人说明：上述专利与发行人主营业务的关系，到期后的后续处置安排，是否对公司业务及研发的正常开展构成重大不利影响。**

**请保荐机构和发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

一、发行人说明

**（一）上述专利与发行人主营业务的关系，到期后的后续处置安排，是否对公司业务及研发的正常开展构成重大不利影响**

**1、到期专利与发行人主营业务的关系**

截至本问询函回复出具日，公司使用的西工大资产公司拥有的已到期的专利信息如下：

| 序号 | 专利号 | 专利名称 | 专利类型 | 专利申请日 | 权利人 | 发明人 | 有效期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ZL01131777.9 | 一种梯度材料的激光快速制备成形方法 | 发明 | 2001-11-02 | 西工大资产公司 | 黄卫东、陈静、林鑫 | 2021-11-01 |
| 2 | ZL01128707.1 | 激光立体成形三维金属零件的材料送进方法及配套装置 | 发明 | 2001-06-27 | 西工大资产公司 | 黄卫东、陈静 | 2021-06-26 |
| 3 | ZL0211474.5 | 成分及组织可控的激光立体成形方法 | 发明 | 2002-03-21 | 西工大资产公司 | 黄卫东、王猛、林鑫 | 2022-03-20 |

发行人的主营业务为：金属 3D 打印定制化产品服务、金属 3D 打印设备的研发及生产、金属 3D 打印原材料的研发及生产、金属 3D 打印结构优化设计开发和工艺技术服务（含金属 3D 打印定制化工程软件的开发等）。

上述专利的基本情况及其与发行人的主营业务的关系如下：

| 序号 | 专利名称 | 与发行人主营业务的关系 |
|---|---|---|
| 1 | 一种梯度材料的激光快速制备成形方法 | 用于公司部分 LSF 技术 3D 打印定制化产品生产及服务 |
| 2 | 激光立体成形三维金属零件的材料送进方法及配套装置 | 用于部分 LSF 技术 3D 打印定制化产品生产及服务；用于生产激光立体成形设备 |
| 3 | 成分及组织可控的激光立体成形方法 | 用于部分 LSF 技术 3D 打印定制化产品生产及服务 |

**2、到期后的后续处置安排，是否对公司业务及研发的正常开展构成重大不利影响**

根据《中华人民共和国专利法（2020 修订）》第四十二条规定，发明专利权的期限为二十年，实用新型专利权的期限为十年，外观设计专利权的期限为十五年，均自申请日起计算。

依据上述规定，发明专利权的有效期为二十年，专利失效后将进入公有领域，成为公开技术。发行人仍可以正常使用该项技术，不影响生产经营，该技术的公开化不会对发行人的核心竞争造成重大不利影响。

此外，公司已在上述三项专利基础上通过开发创新，自主研发了新型技术和专利，并申请了相关专利，替代了原失效专利所涉及的技术，仍能在相关技术路线上对公司核心技术实施专利保护。新专利具体情况如下表所示：

| 序号 | 专利名称 | 专利类型 | 专利证号 | 申请日 | 到期日 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 一种激光头自动对焦定位装置及其对焦定位方法 | 发明 | ZL201610120846.8 | 2016-03-03 | 2036-03-02 |
| 2 | 分层块体金属增材制造方法 | 发明 | ZL201510763042.5 | 2015-11-10 | 2035-11-09 |
| 3 | 3D 打印用送粉管 | 实用新型 | ZL202123061534.X | 2022-07-12 | 2032-07-12 |
| 4 | 一种铝合金导向叶片缺陷的激光快速修复方法和设备 | 发明 | ZL201110432662.2 | 2011-12-21 | 2031-12-20 |
| 5 | 一种 L 型激光熔覆送粉头 | 实用新型 | ZL202021459691.9 | 2020-07-22 | 2030-07-21 |
| 6 | 一种送粉管喷嘴及 3D 打印用送粉管 | 实用新型 | ZL201822234028.8 | 2018-12-28 | 2028-12-27 |
| 7 | 可旋转式侧向送粉装置 | 实用新型 | ZL202220229167.5 | 2022-01-27 | 2032-01-26 |

综上所述，公司已在到期专利基础上申请了新的专利权，能够对公司核心技术进行有效保护，对公司业务及研发的正常开展不构成重大不利影响。

## 二、中介机构核查情况

### （一）核查程序

保荐机构和发行人律师主要执行了下列核查程序：

1．查阅发行人与西工大资产公司签署的《专利许可协议》；

2．访谈发行人相关技术人员；

3．查阅发行人的专利证书；

4．网络核查发行人已取得的专利权。

**（二）核查结论**

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

发行人以独占许可使用方式使用了西工大资产公司八项专利，其中三项已经到期，上述三项专利与发行人激光立体成形技术相关；发行人在上述三项专利基础上通过开发创新，自主研发了新型技术和专利，并申请了相关专利，替代了原失效专利所涉及的技术，可对发行人核心技术进行专利保护。因此上述三项专利失效不会对公司业务及研发的正常开展构成重大不利影响。

**5.4 关于房地产**

**请发行人说明：发行人及控股、参股子公司是否从事房地产业务；本次募投项目是否存在变相投资房地产业务的情形；项目用地取得进展情况，是否存在较大不确定性。**

**请保荐机构和发行人律师对上述事项进行核查并发表明确意见。**

**回复：**

一、发行人说明

**（一）发行人及控股、参股子公司是否从事房地产业务；本次募投项目是否存在变相投资房地产业务的情形；项目用地取得进展情况，是否存在较大不确定性**

**1、发行人及控股、参股子公司未从事房地产业务业务**

根据《中华人民共和国城市房地产管理法》第三十条规定，“房地产开发企业是以营利为目的，从事房地产开发和经营的企业。根据《城市房地产开发经营管理条例》第二条规定，“房地产开发经营，是指房地产开发企业在城市规划区内国有土地上进行基础设施建设、房屋建设，并转让房地产开发项目或者销售、出租商品房的行为。”根据《房地产开发企业资质管理规定》第三条规定，“房地产开发企业应当按照本规定申请核定企业资质等级。未取得房地产开发资质等级证书的企业，不得从事房地产开发经营业务。”

截至本问询函回复签署日，公司共有 6 家控股子公司、1 家参股公司。公司及控股子公司和参股公司的经营范围及主营业务均不涉及房地产相关业务，具体情况如下：

| 序号 | 公司名称 | 经营范围 | 主营业务 | 是否涉及房地产业务 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 铂力特 | 增材制造设备、耗材、零件、软件的技术研发、生产及销售；增材制造修复产品、设备及耗材的研发、生产及销售；机械装备的研发、生产及销售；金属材料、非金属材料、陶瓷材料及其衍生品的技术开发、加工生产、修理、检测、技术咨询、技术服务及销售；设备租赁；货物与技术的进出口经营（国家限制、禁止和须经审批进出口的货物和技术除外）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动） | 金属增材制造与再制造技术的研发与应用 | 否 |
| 2 | 铂力特江苏公司 | 增材制造设备、耗材、零件、软件的技术研发、生产及销售；增材制造修复产品、设备及耗材的研发、生产及销售；机械装备的研发、生产及销售；金属材料、非金属材料、陶瓷材料及其衍生品的技术开发、技术咨询、技术服务销售；自营和代理各类商品及技术的进出口业务，但国家限定公司经营和国家禁止进出口的商品及技术除外。 | 增材制造设备、耗材、零件、软件的技术研发、生产及销售 | 否 |
| 3 | 铂力特渭南公司 | 一般经营项目：增材制造；增材制造装备制造；增材制造装备销售；通用设备制造（不含特种设备制造）；软件开发；软件销售；新材料技术研发；3D 打印基础材料销售；金属材料制造；金属材料销售；新型金属功能材料销售；高性能有色金属及合金材料销售；新材料技术推广服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；机械设备租赁；金属链条及其他金属制品制造；金属链条及其他金属制品销售；智能基础制造装备制造；智能基础制造装备销售；金属结构制造；金属结构销售；机械电气设备销售；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；工业工程设计服务；标准化服务；信息技术咨询服务；销售代理（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。许可项目：货物进出口；技术进出口；进出口代理 | 增材制造成套设备研制、销售，激光加工及新材料技术开发 | 否 |
| 4 | 铂力特深圳公司 | 一般经营项目是：增材制造设备、耗材、零件、软件的技术研发及销售；增材制造修复产品、设备及耗材的研发及销售；机械装备的研发及销售；金属材料、非金属材料、陶瓷材料及其衍生 | 增材制造设备、耗材、零件、软件的技术研发及销售 | 否 |

| 序号 | 公司名称 | 经营范围 | 主营业务 | 是否涉及房地产业务 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 品的技术开发、技术咨询、技术服务销售；货物及技术进出口。许可经营项目是：增材制造设备、耗材、零件、软件的生产；增材制造修复产品、设备及耗材的生产；机械装备的生产。 | | |
| 5 | 铂力特上海公司 | 许可项目：货物进出口；技术进出口。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；增材制造装备制造；增材制造装备销售；工业设计服务；计算机系统服务；软件开发；金属材料销售；新型金属功能材料销售；新材料技术研发；新型陶瓷材料销售；机械设备租赁；3D 打印服务；3D 打印基础材料销售；增材制造；销售代理；工业自动控制系统装置销售。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动） | 增材制造设备、新材料、软件的技术研发及销售 | 否 |
| 6 | 铂力特香港公司 | 激光成形及修复产品、设备、金属材料及其衍生品的技术开发、技术咨询、技术服务及销售。 | 激光成形及修复相关产品和服务的采购和销售 | 否 |
| 7 | 铂力特欧洲公司 | 3D 打印机器、配件和软件的开发、制造、组装和销售，以及提供与销售产品相关的服务和咨询。 | 开发、制造、组装和销售 3D 打印机器、配件和软件，并提供与所销售产品有关的服务和咨询 | 否 |
| 8 | 北京正时精控科技有限公司 | 技术服务、技术转让、技术开发、技术推广、技术咨询；代理进出口、货物进出口、技术进出口（涉及配额许可证管理，专项规定管理的商品按照国家有关规定办理）。（市场主体依法自主选择经营项目，开展经营活动；该企业 2019 年 3 月 21 日前为内资企业，于 2019 年 3 月 21 日变更为外商投资企业；依法须经批准的项目，经相关部门批准后依批准的内容开展经营活动；不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。） | 扫描振镜等元器件的研发与制造 | 否 |

根据上述经营范围和主营业务，公司及控股子公司、参股公司的经营范围中均不包含“房地产开发”“房地产经营”等字样，不具备房地产开发、经营资质，不涉及

房地产相关业务，此外，公司及控股子公司、参股公司的营业收入不存在来源于房地产相关业务的情形。

综上，报告期内，公司及控股子公司、参股公司不存在从事房地产业务的情况。

**2、本次募投项目不存在变相投资房地产业务的情形**

公司本次发行所募集资金扣除发行费用后，将全部投入到“金属增材制造大规模智能生产基地项目”和补充流动资金。

拟投资项目用地的土地用途为工业用地，不涉及商业或住宅用地。根据《陕西省企业投资项目备案确认书》（2209-610161-04-01-645749），金属增材制造大规模智能生产基地项目建设规模及内容为：建筑面积约 16.32 万平方米，包含建造生产厂房和配套设施等；拟购置硬件设备（或者软件设备）共 505 台/套，包含金属 3D 打印粉末自动生产线、产品检验检测设备、大尺寸/超大尺寸 3D 打印设备和后处理设备等，用于建设高品质金属 3D 打印原材料粉末生产线、高效和高精度金属 3D 打印定制化产品生产线。

上述项目的建设内容不属于商业住宅、商业地产等房地产开发行为。同时，项目投资主要包括厂房建设、设备购置，均与房地产业务无关，不存在将募集资金投入房地产的情况。因此本次募投项目不存在变相投资房地产业务的情形。

根据公司于 2022 年 11 月 30 日出具的《关于募集资金不用于房地产业务的承诺》，承诺如下事项：1.截至本承诺签署日，本公司及子公司均不具备房地产开发相关资质，2019 年至今，本公司及子公司均未从事房地产开发相关业务，一直聚焦主业发展；2.公司将严格按照《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》《上市公司监管指引第 2 号——上市公司募集资金管理和使用的监管要求》等监管文件的规定，规范使用募集资金；3.本公司及子公司保证未来不从事房地产开发业务，也不会以任何形式进行房地产开发业务投入，坚决贯彻国务院及住房和城乡建设部关于房地产市场的监管要求及监管精神；4.本公司不会通过变更募集资金用途的方式使本次募集资金用于或变相用于房地产开发、经营、销售等业务，亦不会通过其他方式使本次募集资金直接或间接流入房地产开发领域。

**3、项目用地取得进展情况，不存在较大不确定性**

截至本问询函回复签署日，公司募投项目用地尚未全部取得，**2023年5月11日**，西安市自然资源和规划局高新分局出具说明：“铂力特金属增材制造大规模智能生产基地项目建设用地（地块编号为GX3-16-9和GX3-16-17）面积合计约246亩，均为国有建设用地。**目前，上述土地出让工作正在有序进行，其中GX3-16-9号地块已于2022年12月签订土地出让合同，目前已开工建设，GX3-16-17地块预计于2023年7月公开挂牌出让**。铂力特利用上述意向地块进行金属增材制造大规模智能生产基地项目建设符合我辖区土地利用总体规划及产业政策、土地政策和城市规划，已通过用地控制规划审批，两块地块规划用途均为工业，符合铂力特建设需求。我单位将积极推进铂力特项目意向地块公开挂牌出让工作，并支持铂力特参与上述意向地块竞拍。如前述意向地块未能在预定时间内公开挂牌出让，或铂力特未能成功竞得上述意向地块，我单位将依法支持铂力特参加竞拍辖区范围内其他工业用地。”

2023年3月21日，发行人已取得GX3-16-9号地块的不动产权证书。截至本问询函回复报告签署日，GX3-16-17地块出让手续正在办理中。

因此，公司取得本次募投项目用地不存在较大不确定性。

**二、中介机构核查情况**

**（一）核查程序**

保荐机构和发行人律师主要执行了下列核查程序：

1、查询国家企业信用信息公示系统网站，查阅发行人及其控股子公司、参股公司的经营范围；

2、取得并查阅发行人及其控股子公司、参股公司现行有效的《营业执照》；

3、取得并查阅发行人的《审计报告》，了解发行人及其控股子公司是否存在房地产业务相关的营业收入；

4、查询中华人民共和国住房和城乡建设部网站，确认发行人及其控股子公司、参股公司未取得房地产开发企业资质；

5、取得发行人出具的《关于募集资金不用于房地产业务的承诺》；

6、查阅西安市自然资源和规划局高新分局于 2023 年 5 月 11 日出具的《关于西安铂力特增材技术股份有限公司金属增材制造大规模智能生产基地项目土地情况的说明》；

7、查阅西安市自然资源和规划局发布的关于 GX3-16-9 号地块的国有建设用地使用权出让公告；

8、实地走访募投项目用地所在地块；

9、取得 GX3-16-9 宗地国有建设用地使用权挂牌出让结果通知书、国有建设用地使用权出让合同、土地出让金缴纳凭证、不动产权证书复印件；

10、取得发行人不动产登记簿。

**（二）核查结论**

经核查，保荐机构和发行人律师认为：

1、发行人及其控股子公司、参股公司均不具备房地产开发、经营资质，不涉及房地产相关业务，营业收入不存在来源于房地产相关业务的情形；

2、募投项目不存在变相投资房地产业务的情形；

3、项目用地取得不存在较大不确定性。

**附：保荐机构关于发行人回复的总体意见**

对本回复材料中的发行人回复（包括补充披露和说明的事项），本保荐机构均已进行核查，确认并保证其真实、完整、准确。

（此页无正文，为西安铂力特增材技术股份有限公司《关于西安铂力特增材技术股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之盖章页）

西安铂力特增材技术股份有限公司

2023年 1 月 19 日

# 发行人董事长声明

本人已认真阅读西安铂力特增材技术股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，确认回复内容不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应法律责任。

发行人董事长：薛蕾

薛蕾

西安铂力特增材技术股份有限公司

2023 年 5 月 19 日

（此页无正文，为中信建投证券股份有限公司《关于西安铂力特增材技术股份有限公司向特定对象发行股票申请文件的审核问询函的回复》之签字盖章页）

保荐代表人签名：_____　　_____

闫 明　　关天强

中信建投证券股份有限公司

2023 年 5 月 19 日

# 关于本次审核问询函回复的声明

本人已认真阅读西安铂力特增材技术股份有限公司本次审核问询函回复的全部内容，了解报告涉及问题的核查过程、本公司的内核和风险控制流程，确认本公司按照勤勉尽责原则履行核查程序，审核问询函回复不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对上述文件的真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

法定代表人/董事长签名：_____

王常青

中信建投证券股份有限公司

2023 年 5 月 19 日