

证券代码：830978

证券简称：先临三维

主办券商：国信证券

先临三维科技股份有限公司

2016年-2019年1-6月业务发展情况公告

本公司及董事会全体成员保证公告内容的真实、准确和完整，没有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对其内容的真实性、准确性和完整性承担个别及连带法律责任。

一、公司2016年-2019年1-6月的主要财务数据和财务指标

项目	2019年6月30日 /2019年1-6月	2018年12月31日 /2018年度	2017年12月31日 /2017年度	2016年12月31日 /2016年度
资产总额（万元）	85,578.41	87,369.09	79,090.28	60,681.61
归属于母公司所有者权益（万元）	44,103.23	46,298.46	46,054.70	40,455.71
资产负债率（母公司）	39.98%	31.52%	22.18%	21.50%
营业收入（万元）	21,608.58	40,050.89	36,275.17	31,308.46
毛利率	51.03%	52.21%	51.44%	46.95%
净利润（万元）	-930.70	-2,956.31	886.34	1,470.58
归属于母公司所有者的净利润（万元）	120.39	941.07	1,895.01	1,471.22
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润（万元）	-1,384.89	-2,145.38	-135.79	981.52
基本每股收益（元）	0.00	0.03	0.06	0.05

项目	2019年6月30日 /2019年1-6月	2018年12月31日/2018年度	2017年12月31日/2017年度	2016年12月31日/2016年度
稀释每股收益(元)	0.00	0.03	0.06	0.05
加权平均净资产收益率	0.27%	2.07%	4.22%	3.71%
经营活动产生的现金流量净额(万元)	-3,096.17	-5,603.10	-544.33	1,382.12
现金分红(万元)	-	-	-	-
研发投入占营业收入的比例	30.21%	35.08%	26.87%	25.29%

2019年上半年，公司实现营业收入21,608.58万元，较2018年上半年同比增长49.00%，剔除政府平台收入后同比增长30.57%。2018年度和2019年1-6月公司净利润为负，从会计项目看主要原因是研发费用较大、部分子公司实施股权激励产生的股份支付金额较大、计提商誉减值与无形资产减值等原因所致。2016年-2019年1-6月内，上述事项涉及的金额如下：

单位：万元

项目	2019年1-6月	2018年	2017年	2016年
研发费用	6,013.75	9,594.55	6,948.20	6,106.54
股份支付	519.91	1,559.15	1,315.87	123.57
商誉减值损失	-	554.32	506.74	-
无形资产减值损失	-	1,112.99	-	-
合计	6,533.65	12,821.01	8,770.81	6,230.11

从核算主体看，主要原因是捷诺飞与先临云打印持续亏损。2016年-2019年1-6月内，相关主体的净利润金额如下：

单位：万元

项目	2019年1-6月	2018年	2017年	2016年
先临云打印 ^{注1}	-900.09	-3,567.03	-4,342.78	-353.71

项目	2019年1-6月	2018年	2017年	2016年
捷诺飞 ^{注2}	-670.79	-2,699.48	-1,240.49	-102.79

注1：先临云打印2019年1-6月的净利润已扣除内部股权转让收益。

注2：捷诺飞亏损较大主要系股份支付与无形资产减值所致。自2019年3月起，公司不再将捷诺飞纳入合并报表范围内。

二、公司业务发展概况

公司属于增材制造行业，增材制造是以数字模型为基础将材料逐层堆积制造出实体物品的新兴制造技术，实现了制造从等材、减材到增材的重大转变，对传统的工艺流程、生产线、工厂模式、产业链组合产生深刻影响，是制造业有代表性的颠覆性技术。增材制造产业的做强做大将为制造强国建设提供有力支撑，为经济发展注入新动能。增材制造产业主要涵盖3D数字化设备、3D数据处理设计软件、3D打印设备、3D打印材料、3D打印服务等环节。

经十余年探索发展，公司逐步形成了“1+1”的业务布局：以研发、生产、销售3D数字化与3D打印设备及相关智能软件为核心业务，2016年-2019年1-6月内收入占比88.97%；提供3D打印服务为战略培育业务，2016年-2019年1-6月内收入占比11.03%。

3D数字化与3D打印设备及相关智能软件业务主要以母公司、北京易加、天远三维为运营主体，研发、生产、销售专业级3D扫描仪、3D视觉检测系统、金属3D打印机、非金属3D打印机等产品。3D打印服务业务主要以控股子公司先临云打印为运营主体，提供3D打印及快速成型服务。公司产品和服务主要应用于高端制造、精准医疗、定制消费等领域。此外公司还参股了专注于生物材料和细胞3D打印技术的捷诺飞等。

（一）公司是拥有自主研发的“从3D数字化数据设计到3D打印直接制造”的软硬件一体化完整技术链的科技创新企业

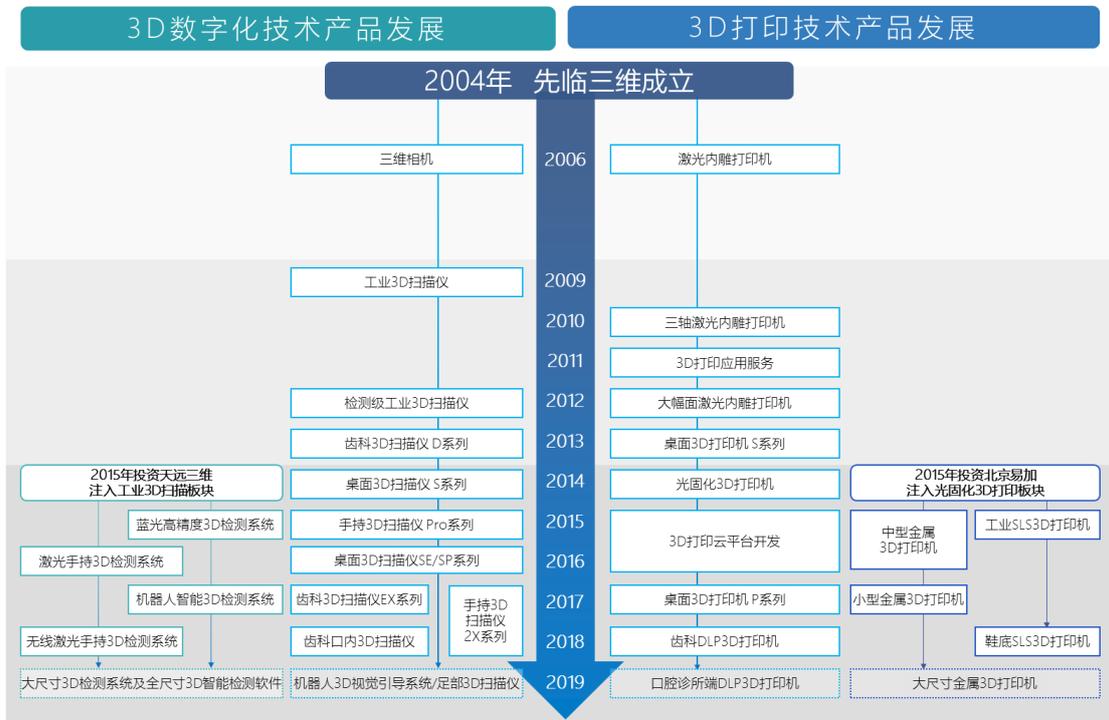
公司主营业务为3D数字化与3D打印设备及相关智能软件的研发、生产、销售。经过十余年的发展，公司现已拥有3D数字化和3D打印设备两大核心产品线，提供数字化、定制化、智能化的“3D数字化—智能设计—3D打印”智能制造完整解决方案，应用于高端制造、精准医疗、定制消费和启智教育等四大

领域。



注1：2019年推出

公司 3D 数字化和 3D 打印技术产品发展情况如下：



注：1. 本图仅包含具有重大技术突破的新品，不包括日常升级产品
2. 实线框表示产品研发完成主要时间节点，当年或第二年实现销售；虚线框表示产品预计研发完成的时间节点

（二）公司自主研发设备及软件销售不断增长

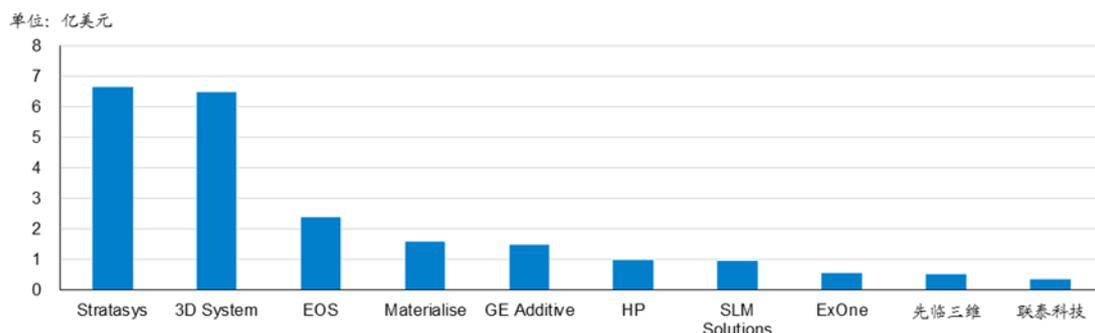
公司始终将技术创新视为企业的核心竞争力，积极将研发成果向产业化转变，专注于实现复杂结构产品的柔性化生产，助力制造业高质量发展，让个性化产品走进亿万家庭，引领中高端消费。公司及下属子公司较早自主研发出国内商业化应用的白光工业 3D 扫描仪、手持 3D 扫描仪、齿科桌面 3D 扫描仪、齿科口内 3D 扫描仪、金属 3D 打印机、鞋底 SLS 3D 打印机。2016 年-2019 年 1-6 月内公司累计销售自主研发的 3D 数字化设备 2 万余台、3D 打印设备 1 万余台，其中，金属 3D 打印机累计销售 87 台，23%的金属 3D 打印机出口意大利、德国、法国、韩国等境外国家或地区。2019 年 7 月，公司与阿里云签订了《足部三维扫描仪合作协议》，公司将为阿里云提供足部三维扫描仪产品。2019 年 9 月，公司与登腾（上海）医疗器械有限公司签订了齿科口内 3D 扫描仪产品销售的框架协议。

2016 年-2019 年 1-6 月内，按设备、材料、服务划分，公司主营业务收入构成情况如下表所示：

单位：万元

		2019 年 1-6 月		2018 年		2017 年		2016 年		2016-2018 收入复合 增长率
		收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比	
1、设备	1.1、自主研发 3D 数字化与 3D 打印设备（含软件）	14,469.54	67.04%	26,671.77	66.65%	25,917.82	71.48%	18,405.61	58.84%	20.38%
	1.2、集成配套软件及设备	4,232.19	19.61%	6,923.61	17.30%	5,978.64	16.49%	9,456.59	30.23%	-14.43%
2、材料	3D 打印材料	472.10	2.19%	1,087.63	2.72%	625.78	1.73%	657.40	2.10%	28.63%
3、服务	3D 打印服务	2,409.97	11.17%	5,332.53	13.33%	3,738.45	10.31%	2,762.27	8.83%	38.94%
总计		21,583.81	100.00%	40,015.54	100.00%	36,260.69	100.00%	31,281.87	100.00%	13.10%

公司近年来已成长为技术能力强、产品应用领域广泛的国内行业先进企业，根据 IDC 出具的《Worldwide 3D Scanner Forecast (2018-2022)》报告，先临三维是全球知名的在 3D 数字化和 3D 打印市场都发挥着重要作用的公司，根据赛瑞研究出具的《3D 打印行业研究报告 (2018)》，公司在国内同行业中销售收入居于前列。2019 年上半年公司实现营业收入 21,608.58 万元，较 2018 年上半年同比增长 49.00%，剔除政府平台收入后同比增长 30.57%。



2017 年全球前十大 3D 打印厂商营业收入

资料来源：赛瑞研究

三、公司技术先进性、技术储备及研发团队、研发技术产业化情况以及未来技术发展战略

（一）公司技术先进性

1、公司拥有 28 项 3D 数字化和 3D 打印核心技术，3D 数字化和 3D 打印技术处于行业先进水平

公司是我国“白光三维测量系统”行业标准牵头起草单位，牵头承担了“大尺寸粉末床激光选区熔化增材制造工艺与装备研发”等国家重点研发计划项目，并承担了“863 计划”等其他 10 余项国家、省、市重要科技项目。

截至 2019 年 6 月 30 日，公司拥有授权专利 267 项（其中授权发明专利 58 项），软件著作权 145 项；并有 135 项境内发明专利及 17 项境外发明专利合计 152 项境内外发明专利处于受理阶段。

公司拥有 28 项 3D 数字化和 3D 打印核心技术，公司 3D 数字化和 3D 打印技术的主攻方向和拥有核心技术情况如下：

技术类别	主攻方向	拥有核心技术情况
3D 数字化技术	主要为基于计算机视觉的高精度、制造级、检测级的 3D 数字化技术	公司是我国“白光三维测量系统”行业标准牵头起草单位，拥有 15 项 3D 数字化核心技术：视觉三维测量高精度标定技术、多线激光实时三维扫描技术、结构光立体匹配及三维重建技术、多视点三维数据拼接及纹理映射技术、机器人自动三维检测技术、基于三维扫描数据的 3D 检测技术、多测量模式的三维数据获取及重建技术、提高纹理映射效率和效果的三维模型的纹理获取技术、三维扫描的数据处理技术、覆盖多应用的智能全自动扫描技术、自动旋转轴标定及拼接技术、噪声点云自动删除技术、实时网格显示及数据高速处理技术、三维扫描单

技术类别	主攻方向	拥有核心技术情况
		双目重建技术、三维扫描优化几何重建数据技术
3D 打印技术	主要为高性能、零件直接制造级的3D 打印技术	公司牵头承担了“大尺寸粉末床激光选区熔化增材制造工艺与装备研发”国家重点研发计划项目，拥有 13 项 3D 打印核心技术：粉末床增材制造 SLM 设备设计技术、激光扫描路径规划技术、多激光大尺寸粉末床激光烧结技术、粉末床激光打印的集成控制技术、熔池实时监测分析技术、可连续作业、长寿命滤芯的循环净化设备技术、金属增材制造设备的粉末清理装置及粉末清理技术、材料工艺集成技术、粉末床增材制造 SLS 设备设计技术、面曝光光固化 3D 打印的光学精准控制和打印过程控制技术、激光光固化 3D 打印技术、FDM 3D 打印技术、基于大规模个性化定制的 3D 打印云制造平台技术

2、公司软硬件研发团队强大，研发体系完善，2016 年-2019 年 1-6 月内研发投入合计占营业收入比例达 29.59%

截至 2019 年 6 月 30 日，公司拥有研发人员 330 名，占员工人数 37.50%，其中博士 12 人、硕士 119 人，涵盖机器视觉、图形学、软件、光学、机械、电子、控制及自动化、材料学、生物医学等专业领域，其中软件专业背景人员 99 人。2016 年-2019 年 1-6 月内，公司研发投入合计 38,247.12 万元，占营业收入 29.59%。

公司的研发架构体系可分为四个部分，基础软硬件研发、产品软硬件研发、技术应用工艺参数研发及研发公共支撑平台。基础软硬件研发包括基础软件、基础硬件研发，主要进行前沿技术研究、技术战略规划、技术原型、核心器件、核心算法及关键软件研发；产品软硬件研发包括金属 3D 打印系统研发、非金属 3D 打印系统研发、3D 数字化系统研发、3D 检测系统研发、3D 软件及 3D 打印云平台研发；技术应用工艺参数研发包括金属、非金属打印工艺应用研发、齿科工艺应用研发、个性化定制应用方案研发、新产品设计研发应用方案研发、3D 检测应用方案研发。此外，公司还建立了研发公共支撑平台，包含知识产权及技术发展平台、产品测试及设计仿真平台、质量控制平台（含实验室）。



（二）公司技术储备及研发团队情况

1、现有研发项目情况

公司在研项目主要面向 3D 数字化和 3D 打印两大方向，面向高端制造、精准医疗、定制消费应用领域。在高端制造领域，近年来金属增材制造装备销量大幅提升，据 Wohlers 统计，全球工业级增材制造装备销量稳步增长，2013-2017 年复合增长率达 13.6%，2017 年，全球工业级增材制造装备的销量约为 14,736 台，同比增长 12.6%，增速较 2016 年提高 8.4 个百分点。3D 打印在航空航天领域可用于航空航天产品及零件三维设计与数字化检测、复杂结构金属零件的 3D 打印直接制造，在汽车领域可用于汽车设计 3D 模型构建、精密数字化检测和零部件快速原型制造、复杂结构零配件小批量制造，用途众多。在精准医疗领域，齿科是当前最具规模化应用前景的 3D 打印技术医疗应用领域之一，根据 SmarTech 预测，2028 年全球牙科增材制造市场规模将达到 90 亿美元。随着材料种类的不断拓展、材料性能逐渐的提升，3D 数字化和 3D 打印将成为口腔领域的必然趋势。专注牙科领域的 3D 打印公司 Align 提供的定制式隐形矫治器产品隐适美产品已经得到市场验证，Align 2018 年收入为 19.67 亿美元。在定制消费领域，根据 Euromonitor 统计，中国鞋类销售额近 4,000 亿元，拥有广阔市场。3D 打印可用于制造鞋模、鞋垫、鞋底、鞋面等。Adidas、Peak、New Balance、Under Armor、李宁等国内外知名运动鞋品牌都已或准备推出 3D

打印运动鞋，如 Adidas 与 3D 打印公司 Carbon 3D 共同推出 Adidas Futurecraft 4D。公司在研项目面向的主要应用领域具有广阔的发展前景。

公司现有 10 个研发项目，具体如下表所示：

序号	项目名称	研发内容	拟达到的目标与行业技术水平的比较
1	齿科第二代三维数字化和打印技术升级及第三代三维数字化和打印技术开发	①根据用户反馈升级齿科 3D 扫描仪、第二代三维数字化和 DLP 3D 打印机的软件功能模块 ②研发第三代齿科口内 3D 扫描仪，快速、高精度获取患者牙体和软组织的三维数据 ③研发第三代 DLP 3D 打印机，以更高的效率打印出高质量的模型，专注于齿科工作模型、正畸模型、手术导板等打印应用	①齿科 3D 扫描仪：国际先进，扫描精度 $\leq 0.01\text{mm}$ ，扫描时间 $\leq 15\text{s}$ ②齿科口内 3D 扫描仪：国内领先，满足临床需求，扫描时间少、握持舒适、体验感好 ③DLP 3D 打印机：国内领先，打印精度达到 $\pm 0.035\text{mm}$
2	面向定制消费的三维数字化系统开发与升级	①升级优化现有的手持 3D 扫描仪，开发多功能手持 3D 扫描系统升级，以进一步提升扫描效果、提高用户体验 ②研发足部、面部等人体部位和不同使用场景的全自动三维扫描系统，为客户个性化定制提供三维扫描	①全自动足部 3D 扫描系统：国内领先，扫描体验好、速度快（ $\leq 2\text{s}$ ）、扫描精度高 ②多功能手持 3D 扫描系统：国际先进，扫描速度更快，扫描精度达到国际先进水平
3	机器人 3D 视觉引导系统开发	开发一套机器人 3D 视觉引导系统，以提高工业机器人的自动化水平	扫描速度和路径规划的准确度达到国内先进水平
4	3D 数字化与 3D 打印核心器件、工艺参数及关键算法技术研发	①研发 3D 数字化与 3D 打印核心器件，进一步提升设备的硬件性能 ②研发 3D 数字化智能软件算法，提升三维重建的数据质量、三维重建的速度、三维重建智能化程度 ③研发 3D 打印智能软件算法，提升数据处理效率和质量，针对不同 3D 打印工艺研发/工艺控制软件算法和工艺参数包，提升优化打印的效率、精度和智能化水平	3D 数字化智能软件算法及 3D 打印智能软件算法达到国际先进水平
5	大尺寸粉末床激光选区熔化增材制造工艺与装备	研发大尺寸粉末床 SLM 增材制造工艺、装备以及设备软件，支持钛合金、高强合金钢、高强铝合金、高温合金等金属复杂构件的高效率成型	多激光的拼接精度国际先进；在监测和智能化处理方面国内领先；成型尺寸、成型效率达到国内领先水平
6	高精度高效率双激光选区熔化金属 3D 打印技术开	①将现有的小型、中型金属 3D 打印机升级为双激光打印系统 ②将成型效率提高 50%以上	成型精度、成型效率达到国内领先水平

序号	项目名称	研发内容	拟达到的目标与行业技术水平的比较
	发		
7	面向批量制造的非金属 3D 打印智能生产控制技术研究及应用	①升级 SLA、SLS 非金属 3D 打印设备的软硬件模块，进一步提高技术性能 ②建立一条 SLS3D 打印运动鞋生产试验线，使成本大幅降低，生产效率比同等数量单机制造显著提高，生产过程实现自动化、智能化	实现拓扑优化晶格结构 3D 打印鞋底的批量化生产技术，水平达到国际先进
8	跟踪式无线激光手持 3D 检测系统开发	①升级现有的激光手持 3D 检测系统，优化硬件性能和软件算法 ②开发光学跟踪仪，实现不贴点扫描 ③研发高分辨率无线激光手持 3D 检测系统，提升数据精细度、计算速度、硬件计算能力	扫描精度、扫描速度达到国际先进水平
9	大尺寸机器人自动化三维检测系统开发	①开发新一代高精度蓝光三维检测测头，进一步提高三维重建精度 ②开发机器人自动化检测系统，面向大尺寸零部件的三维检测需求，提高机器人自动化检测的精度、检测范围及智能化程度	①新一代蓝光高精度 3D 检测系统达到国际先进水平 ②机器人自动化检测系统达到国内领先水平
10	全尺寸三维智能检测软件开发	开发、升级基于三维扫描数据的 3D 检测软件，应用于汽车、航空航天、电子、船舶等领域的数字化三维检测	三维检测软件性能达到国际先进水平

2、研发人员情况

截至 2019 年 6 月 30 日，公司共有研发人员 330 名，占公司员工总数的 37.50%，其中核心技术人员 5 名，软件专业背景人员 99 名。

2016 年-2019 年 1-6 月，公司研发人员的变化情况如下：

项目	2019 年 6 月 30 日	2018 年末	2017 年末	2016 年末
研发人员数量	330	401	308	267
员工总数量	880	917	752	587
研发人员数量占期末总人数比例	37.50%	43.73%	40.96%	45.49%

注：自 2019 年 3 月起，公司不再将捷诺飞纳入合并报表范围内，故 2019 年 6 月 30 日研发人员已不再包括捷诺飞及其子公司 32 人，先临云打印 2019 年 6 月 30 日研发人员较 2018 年 12 月 31 日减少 46 人，其他主体合计增加研发人员 7 人。

2016年-2019年1-6月，公司研发人员的学历结构情况如下：

项目	2019年6月30日	2018年末	2017年末	2016年末
博士	12	18	12	11
硕士	119	102	73	61
本科	137	177	138	120
本科以下	62	104	85	75
合计	330	401	308	267

公司核心技术人员的情况如下：

姓名	公司职务	学历情况	取得的专业资质	重要科研成果及获得奖项情况	对公司研发的具体贡献
赵晓波	先临三维技术总监、浙江省先临三维数字化与3D打印重点企业研究院院长	深圳大学物理电子学硕士	工程师	浙江省科技进步奖三等奖、杭州市科技进步奖二等奖	公司3D数字化技术带头人
江腾飞	先临三维技术副总监、浙江省先临三维数字化与3D打印重点企业研究院副院长	浙江大学计算机科学与技术博士	工程师	-	公司3D数字化与3D打印软件技术带头人
冯涛	北京易加总经理	清华大学高分子材料硕士	教授级高工、中国机械工程学会特种加工分会委员及中国机械工程学会增材制造分会委员	北京市科学技术进步奖二等奖两项、三等奖一项，机械工业联合会技术进步三等奖一项	公司3D打印技术带头人
吴朋越	北京易加副总经理	北京有色金属研究总院材料学博士	教授级高级工程师	教育部科技进步二等奖一项，中国有色金属工业科学技术进步奖一等奖三项、二等奖两项	公司3D打印材料工艺技术带头人
李仁举	天远三维董事长、技术总监	北京大学信号与信息处理博士	工程师	2014年获得天津市青年优秀科技人才	公司3D视觉检测技术带头人

3、研发技术产业化情况

公司的 3D 数字化系统自主设备、3D 打印系统自主设备及提供的 3D 打印服务均采用了公司的核心技术。公司提供的产品和服务在高端制造、精准医疗、定制消费、启智教育、政府平台领域广泛应用。

在高端制造领域，公司提供的产品和服务可用于航空航天、汽车工业、金属模具和机械能源等行业，如航空航天领域的拓扑优化减重支架制造，汽车工业领域的精密测量、快速打样等，该领域主要国内外同行为德国 EOS、西安铂力特、德国 GOM、加拿大 Creaform 等。在精准医疗领域，公司提供的产品和服务可用于齿科、康复医疗、骨科等行业，如齿科的种植、修复、正畸，康复医疗领域的矫形器及假肢外壳制造等，该领域主要国内外同行为美国 Align、丹麦 3shape 等。在定制消费领域，公司提供的产品和服务可用于个性化消费品的定制设计和直接制造，包括运动鞋、珠宝、首饰、文创艺术品等，该领域主要国内外同行为美国 Carbon 3D、卢森堡 Artec 3D 等。在启智教育领域，公司提供的产品和服务可用于青少年 STEM 启智教育与创客实践，该领域主要服务于当地的中小学教育市场，国内外有较多的区域公司。

2016 年-2019 年 1-6 月，按应用领域划分，公司主营业务收入构成如下表所示：

单位：万元

	2019 年 1-6 月		2018 年		2017 年		2016 年		2016-2018 收入复合 增长率
	收入	占比	收入	占比	收入	占比	收入	占比	
高端制造	11,197.53	51.88%	21,418.79	53.53%	19,458.90	53.66%	14,253.45	45.56%	22.59%
精准医疗	5,445.15	25.23%	9,716.01	24.28%	7,115.91	19.62%	4,574.07	14.62%	45.74%
定制消费	1,291.06	5.98%	3,494.89	8.73%	1,432.72	3.95%	1,494.81	4.78%	52.91%
启智教育	976.83	4.53%	3,752.23	9.38%	3,175.01	8.76%	2,924.83	9.35%	13.26%
小计	18,910.57	87.61%	38,381.92	95.92%	31,182.53	86.00%	23,247.17	74.32%	28.49%
政府平台	2,673.24	12.39%	1,633.62	4.08%	5,078.16	14.00%	8,034.70	25.68%	-54.91%
总计	21,583.81	100.00%	40,015.54	100.00%	36,260.69	100.00%	31,281.87	100.00%	13.10%

注：2016-2019 年 1-6 月，公司逐步聚焦于高端制造、精准医疗、定制消费与启智教育四

大应用领域，鉴于政府财政预算紧张和 3D 打印创新服务中心运营未达预期，公司降低政府平台合作业务规模，放缓 3D 打印创新服务中心开设速度。故政府平台合作业务收入在 2016-2018 年持续大幅下滑，并影响了公司的主营业务整体收入增速，政府平台收入 2019 年 1-6 月有所上升，主要原因系前期对接的项目落地。

4、公司未来技术发展战略

深化在高端制造、精准医疗、定制消费等领域的应用，在高端制造领域重点发展金属 3D 打印等直接制造应用，在精准医疗领域重点突破齿科数字化应用，在定制消费领域重点探索鞋品定制等个性化定制应用；力争在 3D 数字化与 3D 打印技术的领先性和独特性方面取得全球范围内重要地位，成为技术具有国际先进性，团队具备国际视野和技术专长，管理与品质体系符合国际标准，总部位于中国的优秀跨国企业。

公司将继续坚持研发“3D 数字化—智能设计—3D 打印”软硬件一体化的技术和产品方案，坚持面向最终产品直接制造的 3D 打印业务方向，坚持面向高品质 3D 数据构建的 3D 数字化业务方向，坚持深化产品垂直应用，坚持全球化运营，公司 3D 数字化产品将继续向着高品质 3D 数据建模和高精度 3D 检测方向发展，3D 打印产品将继续向着高性能最终产品直接制造方向发展。公司产品向着高精度、自动化、无线化、云端计算、模块化、智能化、面向特定垂直应用深度融合方向发展。具体如下：

(1) 面向 3D 打印及虚拟和增强现实高品质 3D 数据需求的 3D 数字化和智能设计技术

在数字化环节，通过十几年专注 3D 数字化技术，公司已经积累了丰富、成熟的平台性的基于多种编码的 3D 视觉重建算法、数字模型后处理、高精度标定、AI 智能模型分析与优化等软件功能模块，以及面向特定领域可用于智能建模训练的海量 3D 模型库，视觉采集与控制硬件模块的独立开发能力，基于这些积累，公司将在 3D 数字化建模技术的普及化方面继续深耕和拓展，主要包括：3D 机器视觉的基础软件算法和功能模块、面向特定应用领域的 3D 扫描仪、模块化 3D 传感器、3D 数据采集连接计算云端。

1) 3D 机器视觉的基础软件算法和功能模块

不断优化和扩展 3D 机器视觉的基础软件算法和功能模块，提升 3D 数据采集和处理的基础性能，软件与硬件深度融合集成，在同等建模质量与效率需求下降低对硬件的性能严苛要求。同时开发针对海量 3D 数据流的高压缩比无损压缩及传输技术，可应用于虚拟及增强现实中 3D 动态数据的实时重建、传输与交互。

2) 模块化 3D 传感器

继续研发模块化的 3D 传感器。3D 传感器用于高精度 3D 模型数据的采集，分别基于激光、可见光、红外光等多种光学频谱的，应对多种环境下高品质 3D 模型采集模块，可以独立作为 3D 数据采集装置使用，也可以由集成商根据特定行业用途进行 3D 数据采集系统的构建，或作为机器人等运动装置的中短距离、高精度 3D 视觉引导装置进行集成。

3) 3D 数据采集连接计算云端

面向特定领域，研发形成基于云的 3D 数据优化处理、再设计、传输、管理、沟通，以及和加工设备的通信和衔接。以齿科为例，从牙科诊所端开始，以 3D 数字化采集的高品质 3D 牙齿模型为载体，通过现场或远程设计，基于 3D 可视化模型的在线医技交互沟通，搭载用户需求与加工参数与工艺信息，在诊所的椅旁加工设备或异地的义齿加工厂里，通过 3D 打印、数控切削等数字加工方式完成对应牙科产品，数据在个性化定制业务链中进行“流动”，逐步实现特定个性化定制领域中的“3D 数据采集—智能设计—3D 数字化制造”各环节的无缝衔接，提高效率和品质的可控性。

(2) 面向最终产品直接数字化制造的 3D 打印技术

在 3D 打印环节，公司的重点是研究与发展金属、高性能塑料等可用于直接产品制造的 3D 打印技术，促进 3D 打印技术从目前主流的快速原型开发向直接制造方向发展，主要包括：智能在线监测与反馈技术、高效打印和大尺寸零件打印技术、模块化、可扩展的 3D 打印开发平台、3D 打印制造环节管理系统。

1) 智能在线监测与反馈技术

进一步研发智能在线监测与反馈技术，提高设备加工性能的一致性和可追溯性。建立基于激光熔池分析的能量控制系统，基于图像识别的粉末床精细调控系统，以及打印过程中多种状态参数实时分析与反馈控制系统；并通过公司 3D 非接触光学测量技术，对打印精度进行监测与修正。

2) 高效打印和大尺寸零件打印技术

进一步研发高效打印和大尺寸零件的打印技术。在满足零件性能的条件下，实现高速打印，显著提高现有工艺的效率，降低用户的使用成本；通过激光与运动机构的协同设计和多激光打印技术，实现大尺寸零件的打印，满足更多的应用需求。

3) 模块化、可扩展的 3D 打印开发平台

形成模块化、可扩展的 3D 打印开发平台。根据特定应用领域能够快速配置形成特定的专用生产机型，面向特定产品特性进行软件、工艺、设备的系统优化。

4) 3D 打印制造环节管理系统

与主流制造业的材料、加工管理体系、标准进行融合，与各材料厂商合作开发特定应用行业的材料应用加工工艺和设备加工参数，与西门子 PLM 等数字化设计、制造执行系统、自动化系统进行结合，实现增材制造批量化加工的生产执行、管理与监控与追溯系统。

四、公司主要产品及产品应用情况

（一）主要产品和服务概况

公司的产品主要分为两个产品线：3D 数字化系统、3D 打印系统。3D 数字化系统主要包括 3D 视觉检测系统、专业级 3D 扫描仪、桌面 3D 扫描仪等，3D 打印系统主要包括金属 3D 打印机、非金属 3D 打印机、桌面 3D 打印机等，此外公司还提供 3D 打印服务。公司的产品和服务应用于高端制造、精准医疗、定制消费、启智教育等领域。



注1：2019年推出

（二）主要产品具体情况

1) 自主研发产品——3D 数字化系统

①3D 视觉检测系统

公司的 3D 视觉检测系统主要包括：激光手持 3D 检测系统、蓝光高精度 3D 检测系统、机器人智能 3D 检测系统等。公司的 3D 视觉检测系统主要应用于汽车及零部件、航空航天、机械装备、模具、能源、科研等领域。利用光学原理采集零件的高精度三维数据，并通过三维检测软件进行全尺寸分析，出具尺寸检测报告，结果用于质量控制和提升。产品由硬件和软件构成，硬件主要由相机、镜头、光栅发生器或激光器、控制器等组成，软件主要进行三维数据分析与检测。

3D 视觉检测系统的技术难点主要为：

(i) 针对不同尺寸物体，为满足质量检测需求，如何实现对被测物体的高精度三维检测，并保持高系统稳定性。

(ii) 针对表面反光或者颜色较深的工业零件，如何对其进行高效三维扫描及检测。

(iii) 针对批量化三维检测需求，如何实现三维扫描过程的自动化和扫描检测流程的一体化，提升三维扫描检测的自动化程度和效率。

公司 3D 视觉检测系统的产品优点主要为：

(i) 利用视觉三维测量高精度标定技术、结构光立体匹配及三维重建技术、多线激光实时三维扫描技术等核心技术，实现对各种不同尺寸零件的高精度三维检测。

(ii) 利用多线激光实时三维扫描技术，有效解决反光及深色物体的三维检测问题；此外，手持扫描的超便捷性有着独特的优势，适用于各种不同尺寸的物体。

(iii) 利用机器人自动三维检测技术将机器人及转台自动控制、高分辨率蓝光三维扫描及自动三维检测等技术高度集成到一起，实现对各类工业零件的自动化批量三维检测。

产品系列	产品图片	产品性能与用途	对应核心技术
激光手持 3D 检测系统		采用多线激光扫描检测技术，实现对物体的手持式快速三维检测，扫描速度可达 480,000 次/秒，精度可达 0.03mm，可用于对各类工业产品的快速便携式三维检测	视觉三维测量高精度标定技术； 多线激光实时三维扫描技术； 基于三维扫描数据的 3D 检测技术
蓝光高精度 3D 检测系统		采用高分辨率蓝光三维扫描检测技术，实现对物体的高精度精细三维检测，扫描精度可达 0.005mm，可用于对各类工业产品的高精度三维检测	视觉三维测量高精度标定技术； 结构光立体匹配及三维重建技术； 基于三维扫描数据的 3D 检测技术
机器人智能 3D 检测系统		利用机器人自动控制、高分辨率蓝光三维扫描及全自动三维数据对比及检测等技术，实现智能化 3D 检测，可用于对各类工业产品的自动化批量三维检测	结构光立体匹配及三维重建技术； 机器人自动三维检测技术； 基于三维扫描数据的 3D 检测技术

②专业级 3D 扫描仪

公司的专业级 3D 扫描仪产品主要包括：齿科 3D 扫描仪、齿科口内 3D 扫描仪、手持 3D 扫描仪、足部 3D 扫描仪等。产品由硬件和软件构成，硬件主要由相机、镜头、光栅或投影发生器、控制器等组成，软件主要进行 3D 数据的重建和处理。软硬件均为公司自主研发。专业级 3D 扫描仪生成的高品质 3D 数据可以输入各类特定用途的智能设计软件进行再设计。

齿科 3D 扫描仪，主要应用于齿科技工所的工作牙模和口腔诊所端印模的扫描，解决修复、正畸、种植产品的数字化设计。

齿科口内 3D 扫描仪，主要应用于修复、正畸、种植领域，包括单冠、嵌体、连桥、贴面、正畸、种植等，主张去除患者口咬物理印模的取模方式，而以直接口内数字扫描取模取代，操作流程简便、患者体验舒适、扫描数据理想，医生或技师可轻松获取数字印模，通过软件内置订单管理系统实时传递到技工所端，直接开启后续数字化设计和加工的流程。

手持式 3D 扫描仪，能满足中小尺寸实物的多种细节和精度要求的 3D 扫描建模需求，同时能够便携高效地移动扫描，获取中到大尺寸物体高品质 3D 数据；应用于产品创新设计、3D 数据存档、精准医疗、个性定制、虚拟展示、文物保护、影视动漫设计等领域。

足部 3D 扫描仪，配备多个三维扫描头，可在数秒内精确得到整个足部的完整三维数据，主要应用于鞋履的智能化匹配、舒适化研究、个性化定制等。

专业级扫描仪的技术难点主要为：

(i) 如何实现扫描硬件设计的高度集成化和小型化（优化设备的体积、重量、使用的便捷性、设备的直接可维护性），以匹配在专业扫描领域、特别是齿科领域的使用环境和用户专业性的限制。

(ii) 如何满足用户对扫描设备简单易用的要求，在不需要花大量时间的情况下学习掌握设备的使用。

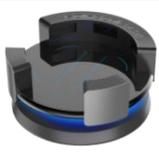
(iii) 如何在不大幅增加硬件成本的前提下，生成高品质的彩色三维模型。

公司专业级扫描仪的产品优点主要为：

(i) 通过从底层电路和机械结构开始进行一体化设计和仿真，实现模块化设计，设备维护只需要更换对应的模块。其中，手持 3D 扫描仪通过扫描功能的模块化集成，一台设备可实现三种传统扫描设备的功能。

(ii) 通过噪声点云自动删除技术、实时网格显示及数据高速处理技术，实现相对智能化的扫描，用户无需进行长时间的培训，即可获取高品质的三维数据。

(iii) 通过三维扫描优化几何重建数据技术和提高纹理映射效率和效果的三维模型纹理获取技术，在不大幅增加硬件成本的前提下，实现高品质彩色三维模型的生成。

产品系列	产品图片	产品性能与用途	对应核心技术
齿科 3D 扫描仪		解决修复、正畸、种植的数据采集，支持扫描齿科蜡型、代型、石膏模型、印模、颌架、纹理等主流应用，支持 All in One 扫描、未分模扫描优化；产品采用模块化设计；可用于牙科等小型高精度三维扫描	三维扫描的数据处理技术； 覆盖多应用的智能全自动扫描技术； 自动旋转轴标定及拼接技术
齿科口内 3D 扫描仪		数字口内取模（去物理印模），数据质量高、操作流程简便、患者体验较好；可应用于修复、正畸、种植三大领域，包括单冠、嵌体、连桥、贴面、正畸、种植等；支持各类应用场景，包括椅旁解决方案及“诊所+技工所”合作模式	提高纹理映射效率和效果的三维模型的纹理获取技术； 三维扫描数据处理技术； 噪声点云自动删除技术； 实时网格显示及数据高速处理技术； 三维扫描单双目重建技术； 三维扫描优化几何重建数据技术
手持 3D 扫描仪		兼容多种扫描模式与多种拼接方式；采用模块化设计，配合彩色纹理模块、工业模块以及 HD Prime 模块，满足不同尺寸实物的多重细节和精度要求的 3D 建模需求；图形算法先进、交互流程直观，能够高效地获取中到大尺寸物体高品质 3D 数据；用于工业类产品设计、零件维修数据存档、精准医疗、个性化定制、虚拟展示、影视动漫设计、文物保护等应用	多测量模式的三维数据获取及重建技术； 提高纹理映射效率和效果的三维模型的纹理获取技术； 三维扫描的数据处理技术
足部 3D 扫描仪（2019 年推出）		配备多个三维扫描测头，可在数秒内精确得到整个足部的完整三维数据；获取脚型数据，应用于鞋履的智能化匹配、舒适化研究、个性化定制等	三维扫描的数据处理技术； 噪声点云自动删除技术； 三维扫描优化几何重建数据技术

③桌面 3D 扫描仪

桌面 3D 扫描仪，可精确获取 3D 数据，且能直接对接 3D 打印机，适合家庭、院校、公司等进行启智教育、数字化存档、小尺寸物体的虚拟仿真、动漫设计等。产品包括硬件和软件。硬件主要由相机、镜头、光栅或投影发生器、控制器等组成，软件主要进行 3D 数据的重建和处理。

产品系列	产品图片	产品性能与用途	对应核心技术
桌面 3D 扫描仪		安全稳定、简单易用，实现转台扫描模式与固定扫描模式，可精确获取能直接用于 3D 打印的 3D 数据；适合家庭、院校、公司等进行启智教育、数字化存档、小尺寸物体的虚拟仿真、动漫设计等	提高纹理映射效率和效果的三维模型的纹理获取技术； 三维扫描的数据处理技术

④ 三维相机

公司的三维相机产品可进行人脸三维模型数字化构建。三维相机是公司早期产品，能够快速获取高分辨率面部 3D 数据，但因精度和数据质量不及现在公司最新的 3D 扫描技术，且制造成本不具备优势，已经被现有产品替代，目前已基本退出产品序列。

2) 自主研发产品——3D 打印系统

① 金属 3D 打印机

公司的金属 3D 打印机产品主要包括：大尺寸金属 3D 打印机、中型金属 3D 打印机、小型金属 3D 打印机等。金属 3D 打印机采用激光金属熔化工艺，利用激光直接熔化单质或合金金属粉末材料，在无需刀具和模具条件下成型出复杂结构和接近 100%致密度的金属零件，设备利用粉末材料逐层熔化成型，材料利用率高，特别适合于钛合金、铝合金、镍合金等高性能复杂结构金属零部件的成型制造，适用于航空航天、汽车、能源、机械等多行业的高质量零件制造。

金属 3D 打印机的技术难点主要为：

(i) 针对各种金属粉体通过激光熔化转换为高致密度、高力学性能、高精度、高表面质量实体零件的要求，如何实现金属粉体的充分熔化，获得组织均匀的金相组织。

(ii) 针对打印零件性能一致性的要求，如何实现多物理场变量的在线监测和实时控制。

(iii) 针对生产型制造对效率和成型尺寸的要求，如何克服单点激光扫描和激光能量穿透深度浅导致打印效率低和成型尺寸小的问题，提高打印效率和实现大尺寸零件的打印。

公司金属 3D 打印机的产品优点主要为：

(i) 通过光学系统设计、气氛变量与激光能量协调控制等技术，实现金属粉体充分和均匀的熔化，获得致密度接近 100%、力学性能超过铸件的金属零件；通过自主研发的激光扫描路径规划软件，有效控制能量分布，减小内部应力和变形，获得高精度和高表面质量的打印零件。

(ii) 通过自主研发的熔池实时监测分析技术、粉末床激光打印的集成控制技术（包括机器视觉和环境变量监测系统），实现激光能量、铺粉状态、氧含量、舱室压力、循环风流量等物理变量的实时控制，实现设备运行的稳定性和打印零件的性能的一致性。

(iii) 通过自主研发的多激光大尺寸粉末床激光烧结技术实现机器视觉、高精度拼接标定，进行大尺寸零件的高精度、高性能打印。

(iv) 通过自主研发的粉末床激光打印的集成控制技术软件可实现激光变光斑、变层厚扫描，实现动态打印层厚控制，显著提高零件的成型效率。

(v) 可使用的金属材料范围广泛，包括钛合金、铝合金、镍基高温合金、模具钢、高强钢、不锈钢、钴铬合金、铜合金等。

产品系列	产品图片	产品性能与用途	对应核心技术
大尺寸金属 3D 打印机 (2019 年推出)		四激光光学配置，具有高成型效率、大成型尺寸、高成型精度；模块化设计，易于维修维护；成型缸可独立移动，操作方便；成型缸的取出与放置可用运输机器人进行操作；清粉方便，可将成型缸直接运输至清粉单元进行清粉；适用于航空航天、汽车、机械、能源等大型复杂零件的制造	粉末床增材制造 SLM 设备设计技术； 激光扫描路径规划技术； 多激光大尺寸粉末床激光烧结技术； 粉末床激光打印的集成控制技术； 熔池实时监测分析技术； 可连续作业、长寿命滤芯的循环净化设备技术； 金属增材制造设备的粉末清理装置及粉末清理技术； 材料工艺集成技术

产品系列	产品图片	产品性能与用途	对应核心技术
中型金属 3D 打印机		采用激光金属熔化工艺，分体模块结构设计，结构紧凑、方便操作维护；双过滤系统，工艺安全性好；操作系统开放，参数可灵活调整；提供经过验证的工艺参数库，采用优化的风场设计，实现高精度和高效打印；适用于航空航天、汽车、医疗、机械、能源、模具等多行业的高性能金属零件制造需求	粉末床增材制造 SLM 设备设计技术； 激光扫描路径规划技术； 粉末床激光打印的集成控制技术； 熔池实时监测分析技术； 可连续作业、长寿命滤芯的循环净化设备技术； 材料工艺集成技术
小型金属 3D 打印机		小型金属 3D 打印机，采用激光金属熔化工艺，高精度、高打印效率、方便操作与维护；适用于齿科、医疗植入、五金等多行业的零件制造需求，尤其适用于复杂精细结构的小型零件制造	粉末床增材制造 SLM 设备设计技术； 激光扫描路径规划技术； 粉末床激光打印的集成控制技术； 材料工艺集成技术

②非金属 3D 打印机

公司的非金属 3D 打印机产品主要包括：齿科 DLP 3D 打印机、光固化 3D 打印机、SLS 3D 打印机等。

齿科 DLP 3D 打印机采用 DLP 打印技术，支持打印齿科工作模型、蜡型、导板、牙龈、托盘、临时冠等，助力口腔诊所用户实现现场制造，帮助技工厂客户高效数字化生产，降低人工投入，得到高一致性精度和品质的齿科打印产品。

光固化 3D 打印机采用 SLA 打印技术，可靠性好，精度高，速度快，易操作，开放性好，适用于打印汽车工业原型件、熔模铸造模型、医疗模型及建筑模型。

SLS 3D 打印机采用 SLS 打印技术，可直接小批量生产功能零件，设备采用成型缸可拆卸方式设计，显著提高烧结效率，可用于航空航天、机械、能源、化工、仪表、汽车等领域的模具、零件制造，以及个性化定制产品（如鞋底打印）的直接制造。

非金属 3D 打印机的技术难点主要为：

(i) 针对功能性零件的使用要求，如何保证零件的力学性能、打印精度和表面质量。

(ii) 针对非金属材料物性变化范围大的特点，如何根据材料特性，设计装备结构和运动控制系统。

(iii) 针对打印产品的批量和成本要求，如何实现高效率的打印。

非金属 3D 打印机的产品优点主要为：

(i) 自主研发的基于机器视觉的自动高精度标定技术、光源能量控制技术、扫描/曝光规划控制技术、温度场均匀性调控技术、粉末床精细铺粉技术、高稳定液面控制技术、液/固表面张力控制技术，实现多种非金属材料的高性能和高精度打印。

(ii) 自主研发的控制软件可实现变光斑扫描、变层厚扫描、多激光扫描实现高效率打印，通过打印舱室的快速换装，实现不间断打印，满足批量生产的要求。

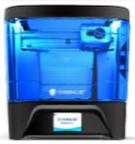
(iii) 通过模块化设计，快速实现设备配置调整，以满足不同物性材料打印要求，实现一机多材。

产品系列	产品图片	产品性能与用途	对应核心技术
齿科 DLP 3D 打印机		与自主研发打印软件结合，具有较高的打印细节及效率；支持 WiFi、U 盘、网线多种数据传输方式； 可用于工作牙模、铸造用蜡型牙冠、种植导板、牙龈、托盘、临时牙冠、医疗辅具等打印	面曝光光固化 3D 打印的光学精准控制和打印过程控制技术
光固化 3D 打印机		采用自动标定技术，打印尺寸一致性好；自动识别尖角薄壁、上下表面等，打印效果好；自主研发可变光斑技术，实现高精度和快速两种打印模式自动切换；设备可靠性好、精度高、速度快、易操作、开放性好；适用于打印汽车工业原型件、熔模铸造模型、医疗模型及建筑模型	激光光固化 3D 打印技术
SLS 3D 打印机		采用选区激光烧结成型技术，可直接小批量生产功能零件；设备采用成型缸可拆卸方式设计，显著提高烧结效率，减少设备的待机时间；	粉末床增材制造 SLS 设备设计技术

产品系列	产品图片	产品性能与用途	对应核心技术
		可用于航空航天、机械、能源、化工、仪表、汽车等领域的模具、零件制造，以及个性化定制产品（如鞋底打印）的直接制造。该系列设备可打印 TPU、尼龙及尼龙复合材料、聚丙烯、超高分子量聚乙烯、聚苯乙烯、树脂砂等材料，公司依据不同打印材料提供不同型号设备	

③桌面 3D 打印机

桌面 3D 打印机产品，使用 FDM 打印技术，配置智能安全童锁，主要用于家庭、学校、工作室的创意设计、启智教育等。

产品系列	产品图片	产品性能与用途	对应核心技术
桌面 3D 打印机		使用 FDM 打印技术，配置智能安全童锁，用于家庭、学校、工作室的创意设计、启智教育等	FDM 3D 打印技术

④激光内雕打印机

公司的激光内雕打印机产品可用于个性化文创产品定制。激光内雕打印机是公司早期产品，因对激光光束质量要求苛刻，难以降低成本，且市场容量不大，产品毛利率逐年下降至较低水平，目前已基本退出产品序列。

3) 系统集成产品

系统集成业务是指公司购买其他厂商的设备、软件及其他配套并对外销售。相应收入计入“3D 数字化系统”的“集成配套软件及设备”收入和“3D 打印系统”中的“集成设备”收入，相关收入未计入公司核心技术产品收入。“3D 数字化系统”的“集成配套软件及设备”包括 exocad 智能设计等软件、零星其他厂家生产的 3D 数字化设备以及根据客户需求采购的其他辅助配套，“3D 打印系统”中的“集成设备”包括 EOS、SLM Solutions、Stratasys 等厂商生产的金属和非金属 3D 打印机等以及根据客户需求采购的其他辅助配套。上述产品一般均为非定制化产品。系统集成业务的客户来源主要包括政府平台、齿科工厂、科研院所、中大型工业企业。公司凭借丰富的行业应用经验、较强的技术

实力、快速的响应速度，通过系统集成可为客户提供系统性的解决方案。公司集成设备的客户群体具有应用领域广、技术需求种类丰富或行业针对性强等特点，公司依据客户的具体需求和拟解决问题的特点，集成软件或设备销售。

4) 3D 打印服务

截至 2019 年 6 月 30 日，公司共通过 11 家控股子公司于全国各地运营 11 家 3D 打印创新服务中心，一般由政府出资向公司购买 3D 打印创新服务中心整体解决方案进行建设，再委托给公司当地子公司（全资或与政府平台合资）运营，主要为所在城市及周边城市的工业企业、创客创业者提供产品设计样件、模具、个性化产品、定制化产品、高端产品的 3D 打印快速成型服务，同时带动当地工业企业、创客创业者购买 3D 打印设备及材料。

此外，公司还开发运营 3D 打印云制造平台（www.3dzao.cn），连接线下 3D 打印创新服务中心，构建线上线下 3D 打印云制造网络，并参股形式开展 3D 打印青少年体验中心业务。

5) 3D 打印材料

公司根据客户需求及打印设备的适配要求，在销售设备时匹配销售材料。

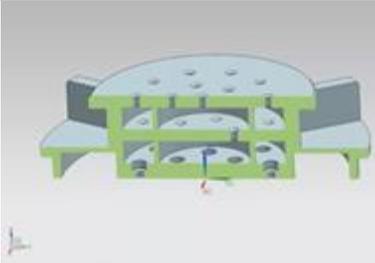
（三）主要应用领域

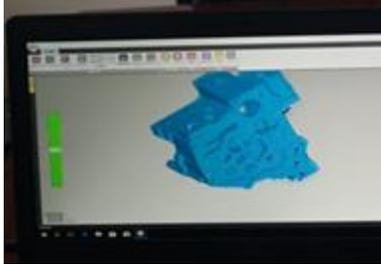
公司提供的产品和服务在高端制造、精准医疗、定制消费、启智教育等领域广泛应用。

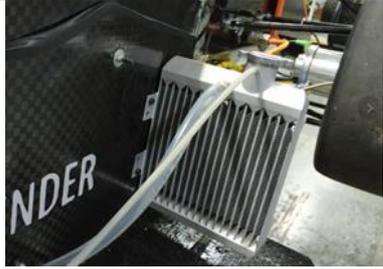
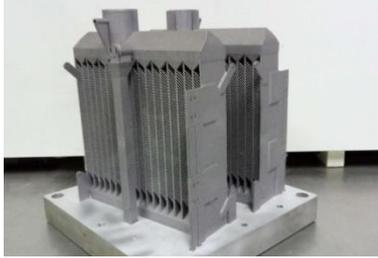
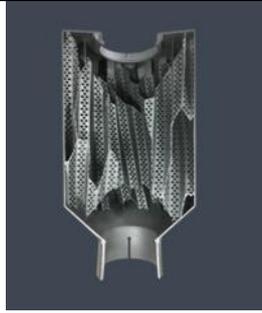
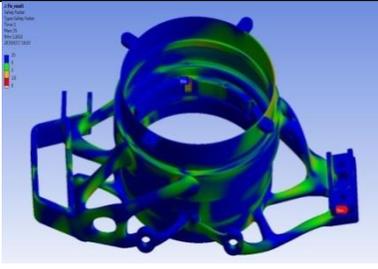
1) 高端制造

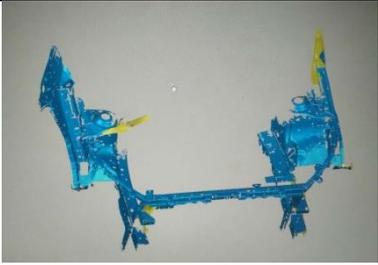
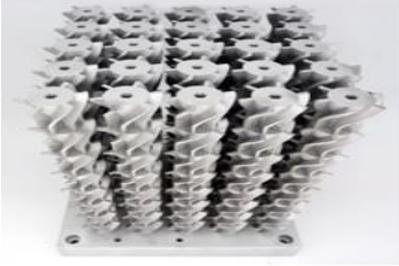
在高端制造领域，公司提供的产品和服务可用于航空航天、汽车工业、机械、能源和金属模具等行业高性能零件的制造，各类工业新产品的快速迭代开发与测试验证，以及科研院所和专业院校开展各类 3D 数字化与 3D 打印在高端制造领域的科研实训。

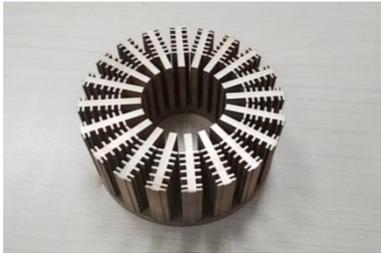
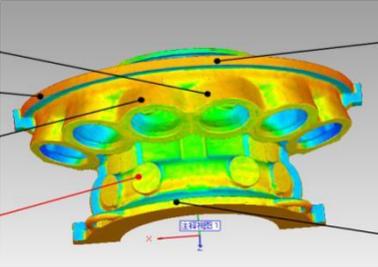
细分行业	具体应用
航空航天	3D 数字化： — 航空航天产品及零件三维设计与数字化检测 3D 打印： — 航空航天复杂结构金属零件（轻量化结构、一体化结构等）的 3D 打

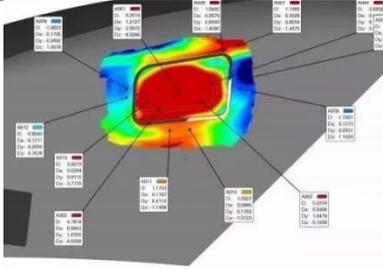
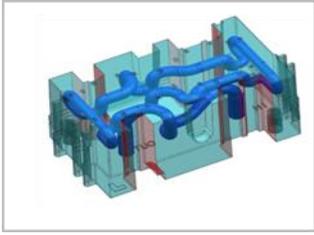
细分行业	具体应用	
	印直接制造和通过 3D 打印的砂模、蜡模等进行铸造	
		
	燃油喷嘴	四激光打印件
		
	调节阀	
		
	叶片涡轮	异形歧管
		
	阀体砂模	飞机操纵杆

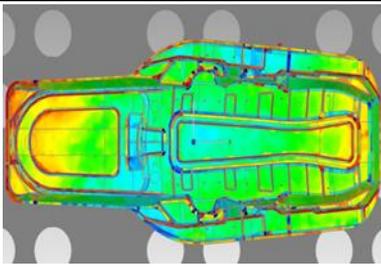
细分行业	具体应用	
		
	航空零件数字化检测	
		
三维数据存档与检测		
		
	大型铸件检测	
汽车工业	<p>3D 数字化：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 设计：通过逆向工程及辅助建模的手段，快速构建高质量的汽车设计 3D 模型 — 检测：对汽车零部件进行精密数字化检测 <p>3D 打印：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 产品试制：在汽车研制阶段对零部件进行快速原型制造，加快硬件迭代开发效率，对新产品快速进行市场反馈验证等 — 小批量制造：直接制造结构复杂、传统工艺难以制造的零配件 	
		

细分行业	具体应用	
	高温合金排气歧管	壳体
		
	金属 3D 打印一体化换热器	
		 
	定制化排气管	
		
	电动方程式赛车拓扑优化转向立柱	
	超级跑车改装	

细分行业	具体应用	
		
		
	汽车车身检测	
机械、能源	<p>3D 数字化：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 对各类零件的 3D 数字化设计与尺寸检测 <p>3D 打印：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 零部件直接制造：一体化高性能零部件的直接数字化制造 — 快速原型制造：外观件和功能件的快速原型，进行硬件产品的快速迭代开发 — 铸造的砂型与砂芯制造 	
		
	批量叶轮打印	液压系统

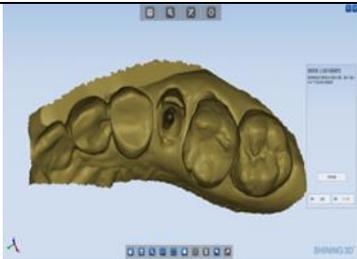
细分行业	具体应用	
		
刀具		
		
散热器		燃气轮机叶片
		
器械		
		
大型汽轮机铸件检测		

细分行业	具体应用	
		
		
	<p>动车组列车车窗测量</p>	
		
	<p>风电轮毂检测</p>	
<p>金属模具</p>	<p>3D 数字化</p> <ul style="list-style-type: none"> — 针对模具的全尺寸精度检测 <p>3D 打印</p> <ul style="list-style-type: none"> — 直接金属打印含有随形冷却水路的注塑模具 	
		
	<p>金属 3D 打印注塑模具</p>	

细分行业	具体应用	
		
	汽车钣金模具检测	
设计验证	<p>3D 数字化： — 其他工业领域各类产品的数字化设计及验证</p> <p>3D 打印： — 其他工业领域各类产品的 3D 打印样件与测试</p>	
		
	电动工具	
		
	钻头模型	设计验证件
		
	设计验证	

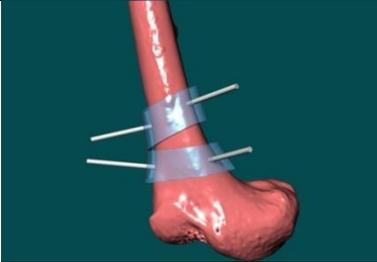
2) 精准医疗

在精准医疗领域，公司提供的产品和服务可用于齿科、康复医疗、骨科行业，促进了传统手工定制工艺的数字化改造，提升了个性化产品制作精度，缩短了交付时间，为公众健康和更美好的生活提供技术支撑。

细分行业	具体应用	
齿科	<p>3D 数字化：</p> <p>直接或间接方式获取数字印模，用于数字化义齿制作</p> <ul style="list-style-type: none"> — 口内扫描：直接获取口内三维数据，用以 CAD 设计齿科修复体 — 模型扫描：扫描印模、石膏工作模型等模型数据，间接获取口腔三维数据，用以 CAD 设计齿科修复、种植、正畸类产品 <p>3D 打印：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 修复应用：打印蜡型冠桥以铸造金属冠桥，制作烤瓷牙；打印工作模型，用于医患沟通交流、修复体模型试戴修整参考；打印金属冠桥、支架，制作金属固定及活动修复体 — 正畸应用：打印正畸模型，用于高温压铸隐形矫治器 — 种植应用：打印种植模型，可用于种植牙制作参考和试戴；打印种植导板，用于种植体手术导航 	
		
		
口内扫描与模型扫描		

细分行业	具体应用		
			
			
	修复应用		
			
	正畸应用		
			
种植应用			

细分行业	具体应用		
康复医疗	<p>3D 数字化：</p> <p>— 人体 3D 数据采集：通过 3D 扫描得到用于制作康复辅具的精准人体三维数据，进行精确、无损害的 3D 数字化诊疗，或通过 3D 打印进行个性化治具产品直接制造</p> <p>3D 打印：</p> <p>— 康复辅具制造：基于数字模型，能够快速实现复杂结构的制造，可直接制造 3D 打印脊柱侧弯矫形器，个性化 3D 打印假肢外壳，助听器</p>		
			
	脊柱侧弯矫形器		
			
义肢个性化定制			
			
钛合金助听器			
骨科	<p>3D 打印：</p> <p>— 手术导板和术前预案：丰富医疗教学培训模型资源；模拟手术方案，提前预测风险，改进手术方案，减少手术时间、降低手术风险、提升手术操作的精度和准确性；将 MRI /CT 得到的三维数据进行 3D 打印，用作术前预案模型，术中导板或假体</p> <p>— 植入物：根据患者特点能够高精度定制复杂结构的植入体，优化体内植入</p>		

细分行业	具体应用	
	物的结构安全性	
		
	截骨导板	
		
钛合金 3D 打印植入物		

3) 定制消费

在定制消费领域，公司提供的产品和服务可用于个性化消费品的设计与制造。

细分行业	具体应用	
个性化消费品的设计和直接制造	3D 数字化：	
	— 个性化消费产品的快速 3D 设计	
	3D 打印：	
— 个性化消费产品的直接制造		
		
3D 数字化设计		

细分行业	具体应用	
		
	3D 打印跑鞋鞋底	
		
	纪念品定制	金属 3D 打印饰品
		
	3D 打印艺术灯具	3D 打印文创产品
		
	家具产品设计	

4) 启智教育

在启智教育领域，公司提供的产品和服务可用于青少年启智教育，助力青少年的创新能力培养。

细分行业	具体应用
------	------

细分行业	具体应用	
青少年 创新教育	3D 数字化和 3D 打印： — 校外 3D 打印体验中心，为学生和教师提供了启智教育的实践体验平台，也迎合了国家对创新型人才培养的迫切需求 — 3D 打印创新实验室建设，为学生提供校内教学 — 启智教育课程开发和师资培养	
		
	校外 3D 打印体验中心	
		
创新教室		

公司将及时履行信息披露义务，敬请广大投资者关注，并注意投资风险。

特此公告。

先临三维科技股份有限公司董事会

2019 年 11 月 14 日