

科创板风险提示

本次股票发行后拟在科创板市场上市，该市场具有较高的投资风险。科创板公司具有研发投入大、经营风险高、业绩不稳定、退市风险高等特点，投资者面临较大的市场风险。投资者应充分了解科创板市场的投资风险及本公司所披露的风险因素，审慎作出投资决定。

北京天智航医疗科技股份有限公司

Tinavi Medical Technologies Co., Ltd.

(北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼二层 206 室)



首次公开发行股票并在科创板上市

招股说明书

(申报稿)

本公司的发行上市申请尚需经上海证券交易所和中国证监会履行相应程序。本招股说明书不具有据以发行股票的法律效力，仅供预先披露之用。投资者应当以正式公告的招股说明书作为作出投资决定的依据。

保荐人（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)

重要声明

中国证监会、交易所对本次发行所作的任何决定或意见，均不表明其对注册申请文件及所披露信息的真实性、准确性、完整性作出保证，也不表明其对发行人的盈利能力、投资价值或者对投资者的收益作出实质性判断或者保证。任何与之相反的声明均属虚假不实陈述。

根据《证券法》的规定，股票依法发行后，发行人经营与收益的变化，由发行人自行负责；投资者自主判断发行人的投资价值，自主作出投资决策，自行承担股票依法发行后因发行人经营与收益变化或者股票价格变动引致的投资风险。

发行人及全体董事、监事、高级管理人员承诺招股说明书及其他信息披露资料不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

发行人控股股东、实际控制人承诺本招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

公司负责人和主管会计工作的负责人、会计机构负责人保证招股说明书中财务会计资料真实、完整。

发行人及全体董事、监事、高级管理人员、发行人的控股股东、实际控制人以及保荐人、承销的证券公司承诺因发行人招股说明书及其他信息披露资料有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，致使投资者在证券发行和交易中遭受损失的，将依法赔偿投资者损失。

保荐人及证券服务机构承诺因其为发行人本次公开发行制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，将依法赔偿投资者损失。

本次发行概况

发行股票类型	人民币普通股（A 股）
发行股数	本次发行股票数量不超过 4,190 万股，占发行后总股本的比例不低于 10%，本次公开发行不涉及股东公开发售
每股面值	人民币 1.00 元
每股发行价格	【】元
预计发行日期	【】年【】月【】日
拟上市的交易所和板块	上海证券交易所科创板
发行后总股本	不超过 41,844.27 万股
保荐人（主承销商）	中信建投证券股份有限公司
招股说明书签署日期	2020 年【】月【】日

重大事项提示

本公司提醒投资者应认真阅读本招股说明书全文，并特别注意下列重大事项提示。

一、发行人及相关方作出的重要承诺

本公司提示投资者认真阅读本公司、股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的关于本次发行前股东所持股份的限售安排、自愿锁定股份、延长锁定期限等承诺、关于持股及减持意向的承诺、稳定股价的预案和承诺、对欺诈发行上市的股份购回承诺、填补摊薄即期回报的措施及承诺、利润分配政策的承诺、对相关责任主体承诺事项的约束措施及依法承担赔偿责任或赔偿责任的承诺等相关内容，详见本招股说明书之“第十节 投资者保护”之“六、发行人、发行人的股东、实际控制人、发行人的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的重要承诺、履行情况以及未能履行承诺的约束措施”。

二、关于发行人产品名称及自动化程度的重大提示

发行人的核心产品为提供导航定位功能、辅助医生从事骨科手术的机器人产品，即骨科手术导航定位机器人。基于人工智能和科学技术的发展现状，手术机器人仍处于产品生命周期的导入期，市场并不成熟，其产品特性、检测方法、自主性、安全性和有效性认证并没有建立统一的标准，**国家药监局**根据现行有效的医疗器械命名规则，未核发直接使用“机器人”命名的医疗器械注册证。

在行业标准方面，国际机器人联盟（IFR）将机器人定义为具有一定自主性，在其环境内运动以执行预期的任务的执行机制（mechanism）；国际电工委员会（IEC）正在制定外科手术机器人（Medical robots for surgery）的国际标准。在国家政策方面，国家发改委、工信部、卫健委等部委发布的有关机器人、人工智能、高端医疗器械产业规划及政策文件中，均采用“机器人”和“手术机器人”的命名方式。在医学临床应用、学术研究、行业研究方面，国内外主流医疗机构、科研机构等单位也均使用外科手术机器人（Medical robots for surgery）或机器人辅助手术（Robot Assisted Surgery）的概念。

综上，本招股说明书中将发行人产品统一称为骨科手术导航定位机器人，属于医疗机器人的一种，发行人所属细分行业为骨科手术机器人行业。在国际和行业标准、相关政策文件、政府机构批复文件、行业研究报告、文献等内容的引述中，将遵循原文中“骨科机器人”、“手术机器人”等内容的称谓。

此外，目前阶段，医疗机器人尚无法全流程、全自动的实施手术，手术过程中仍需要医生的介入。国际著名学术期刊《科学·机器人学》（《Science Robotics》）对医疗机器人的自动化程度进行了定义，并分为6个阶段，即无自动化（第一阶段）、机器人辅助（第二阶段）、任务自动化（第三阶段）、条件自动化（第四阶段）、高度自动化（第五阶段）、完全自动化（第六阶段）。目前，发行人天玑骨科手术导航定位机器人处于机器人辅助（第二阶段）向任务自动化（第三阶段）的过渡时期，与国外主流产品处于同一阶段。

三、尚未盈利或存在累计未弥补亏损的风险

公司所从事的高端医疗设备领域，存在前期研发投入高、获批上市销售流程时间长等特点，在产品实现规模化销售前，公司需要持续进行投入。2017年、2018年和2019年，公司归属于母公司所有者的净利润分别为2,166.95万元、-85.60万元和-3,095.78万元，扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润分别为-1,604.36万元、-3,910.14万元和-3,372.84万元。截至2019年末，公司未分配利润为-6,914.09万元，公司尚未盈利及存在未弥补亏损。

公司尚未盈利且存在累计未弥补亏损的情形将导致公司存在如下潜在风险：

1、未来一定期间无法盈利或无法进行利润分配的风险

公司未来盈利的多少取决于公司骨科手术导航定位机器人销售的数量及价格、发生的成本和费用等方面。如公司在“天玑”骨科手术导航定位机器人推广方面进度缓慢，或未来推出的“天玑2.0”骨科手术导航定位机器人未达预期，公司可能将在较长时间内无法盈利；即使公司未来能够盈利，但亦可能无法保证持续盈利。预计首次公开发行股票并上市后，公司短期内无法现金分红，将对股东的投资收益造成一定程度不利影响。

2、收入无法按计划增长的风险

公司将继续加强骨科手术导航定位机器人的市场推广力度，增进医院、医生、

患者对骨科手术导航定位机器人的认知程度，争取产品尽早纳入医保报销范围，但如果骨科手术导航定位机器人销售收入未能按计划增长，可能导致亏损进一步增加。

3、产品或服务无法得到客户认同的风险

骨科手术导航定位机器人进入临床手术尚处于起步期，增进医院、医生、患者对骨科手术机器人的认知程度尚需一定时间，如果医院、医生及患者对公司骨科手术导航定位机器人认同感较低，可能导致亏损进一步增加。

4、资金状况、业务拓展、人才引进、团队稳定、研发投入等方面受到限制或影响的风险

公司无法盈利或保证持续盈利将削减公司的价值，将可能造成公司现金流紧张，损害公司业务拓展、人才引进、团队稳定和研发投入。

公司主要通过外部融资筹措营运资金，将会对公司的资金状况造成压力。如果公司无法在未来一段时间内取得盈利或筹措到足够资金以维持足够的营运资金，公司将减少日常开支，进而对公司业务造成不利影响。

公司上市后未盈利状态可能持续存在或累计未弥补亏损可能继续扩大，进而可能导致触发《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 12.4.2 条的财务状况，即最近一个会计年度经审计扣除非经常性损益之前或之后的净利润（含被追溯重述）为负，且最近一个会计年度经审计的营业收入（含被追溯重述）低于 1 亿元，或最近一个会计年度经审计的净资产（含被追溯重述）为负，则可能导致公司触发退市条件，而根据《科创板上市公司持续监管办法（试行）》，公司触及终止上市标准的，股票直接终止上市。

四、利润分配政策及承诺

公司本次发行及上市完成前无滚存的未分配利润。根据公司 2019 年 3 月 30 日召开的第四届董事会第十五次会议审议通过，并经 2019 年 4 月 20 日召开的 2018 年年度股东大会批准，如果本公司向社会公众公开发行股票的申请获得核准并成功发行，则本次发行及上市完成前的累计未弥补亏损，由发行人公开发行股票并在科创板上市后登记在册的新老股东按发行完成后的持股比例共担。

五、员工持股平台和期权激励计划情况

为建立长效激励机制，充分调动员工积极性，公司采用了员工持股平台间接持股，并制定了上市后实施的股票期权激励计划，具体内容详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“十五、发行人本次公开发行申报前已经实施的员工持股计划和已经制定的期权激励计划”。

员工持股平台智汇德创涉及相关股权转让事项 2019 年确认的股份支付费用为 1,867.60 万元。期权激励计划拟授予员工 1,882 万份股票期权，授予的激励对象共计 110 人，包括公司董事、高级管理人员、核心技术人员及核心业务人员、其他骨干人员。**股票期权**授予日为 2019 年 4 月 20 日，行权价格为 5 元/股。预计应确认的股份支付费用为 7,769.95 万元，**2019 年已确认股份支付费用 3,192.48 万元**，预计 2020 年、2021 年和 2022 年确认的股份支付费用分别为 2,918.23 万元、1,359.54 万元和 299.70 万元，相应减少发行人未来期间的净利润。同时，本次股票期权激励计划如果全部行权，约占公司届时总股本的 **4.14%**，将相应稀释其他股东持有的发行人股份。

六、特别风险提示

（一）重要知识产权被侵犯，核心技术发生泄密的风险

发行人从事的骨科手术导航定位机器人行业属于技术密集型行业，骨科手术导航定位机器人综合了机器人技术、计算机网络控制技术、数字图像处理技术、虚拟现实技术和医用外科技术。作为医疗器械，骨科手术导航定位机器人仅通过外形布局即可透露一定的设计思路和工作原理的相关信息，容易通过反向研发仿制外形类似的产品，这与制药行业有较大区别。为了保持技术优势和竞争力，防止技术外泄，已掌握先进技术的企业通常会通过申请专利等方式设置技术壁垒。公司已在全球范围内申请专利，由于中国和其他国家的专利审核机构的不同要求，申请专利保护可能过程漫长且成本高昂，若公司自有知识产权受到第三方侵权或者被第三方提出知识产权侵权指控，则可能会对公司经营带来不利影响。

公司在技术水平和产品创新方面很大程度依赖于公司自主研发的多项核心技术。公司主要核心技术有两类，一类是对于装置的加工与小型化设计等技术，另一类是纯算法与软件流程。公司一贯重视自主知识产权的研发，建立了科学的

研发体系及知识产权保护体系，但仍存在公司董事、监事、高级管理人员以及核心技术人员对外泄露技术的风险。若公司相关核心技术遭到泄密，并被竞争对手所获知和模仿，则可能会损害公司的竞争优势，并对公司生产经营带来不利影响。

（二）未能达到预计市值上市条件的风险

发行人及保荐机构已充分考虑了公司自身特点、可比公司估值情况、市场环境等因素，对公司市值进行了预先评估并谨慎选择了适用的上市标准。但本次公开发行人将以向网下投资者询价的方式确定股票发行价格，该发行价格将取决于网下投资者预期判断、股票供需情况、市场环境以及宏观经济形势等诸多不可控因素，因此可能出现初步询价后预计发行总市值无法满足所选择上市标准的情况，从而导致本次发行中止。

（三）实际控制人持股比例较低的风险

本次发行前，张送根先生为公司控股股东、实际控制人。张送根先生直接持有发行前 20.09%股份，张送根先生及其一致行动人智汇合创合计持有发行前 28.87%股份，持股比例相对较低。在本次发行完成并上市后，张送根先生实际支配公司股份的比例将进一步降低。如果公司其他股东通过增持股份谋求公司控制权，将对公司管理团队和生产经营的稳定性产生影响，因此公司存在实际控制人持股比例较低的风险。

（四）递延所得税资产减值风险

截至 2019 年末，公司递延所得税资产余额为 1,896.58 万元，公司管理层预计未来能够获得足够的应纳税所得额用来抵扣确认递延所得税资产的可抵扣暂时性差异，但公司从事的骨科手术导航定位机器人业务，存在产能利用率较低、研发周期长、市场开发尚存有不不确定性、研发费用均未资本化、未来将承担大量资本性支出的情况，未来盈利时间存在一定不确定性。若公司在预期未来期限内无法形成足够的应纳税所得额，则报告期内确认的递延所得税资产可能存在减值的风险，将会影响未来期间的净利润。

七、产业投资产生的风险

高端医疗器械行业技术更新换代速度较快，基于提前布局前沿技术的考虑，报告期内，公司进行了多起产业链上下游投资。2017 年，发行人投资法国 SPW

公司,涉足脊柱医用耗材业务;2018年,发行人投资美国 GYS 公司和美国 Mobius 公司,参与移动 CT 领域。2018年,公司下属子公司水木东方投资多家医疗机器人领域相关公司,包括英特美迪、上海谦迈、罗森博特、成都杰仕德等。2019年9月,公司投资了德国安杰机器人公司,参与机械臂开发。截至2019年末,公司其他权益工具账面价值 10,711.28 万元,占总资产的比例为 15.01%。

对于上述对外投资企业,公司持有股权比例较低,对其经营管理影响力有限,若上述企业陷入经营不善境况,则公司持有的股权将面临较大的减值风险。另外,公司对外投资的企业中大部分为医疗器械行业的初创企业,考虑到医疗器械行业具有研发投入高、产品获得认证到上市销售耗时长并且不确定性高等特征,若公司投资的初创企业核心产品研发、上市进展未达预期,则公司持有的股权也可能将面临较大减值风险。

以法国 SPW 公司为例,公司累计对法国 SPW 公司投资了 2,296.16 万元,受业绩不佳、经营层动荡等原因影响,2018 年法国 SPW 股价大幅下跌,公司管理层根据《企业会计准则》的相关规定对该笔投资计提了 2,169.11 万元的资产减值损失,对公司 2018 年业绩造成重大不利影响。另外,公司 2018 年投资 200.00 万元的上海谦迈由于持续亏损等原因,2019 年末公司所持其股权公允价值已减计为零。

八、房屋购置支出计划

2019 年 4 月,为推进骨科手术导航定位机器人运营中心项目建设,公司全资子公司安徽天智航与智信泰签署《办公楼预定协议》,预计交易金额为 1.42 亿元。安徽天智航与智信泰于 2019 年 12 月根据测绘报告签订了《办公楼预定协议之补充协议》,并于 2020 年 1 月正式签署商品房买卖合同,购置价款总额为 13,971.01 万元,拟使用自有资金投入 5,171.01 万元,募集资金投入 8,800 万元。目前安徽天智航已按照合同约定支付购置价款总额的 60%,预计智信泰将于 2021 年 7 月前完成商品房验收并交付安徽天智航使用。

该运营中心办公楼位于安徽省合肥市经济技术开发区,主要用途包括:建设骨科手术导航定位机器人模拟手术间、建设骨科手术导航定位机器人报告交流中心、建立医疗手术机器人协同创新中心、建立 24 小时骨科手术导航定位机器人

临床服务响应中心、作为公司市场营销中心及安徽天智航的办公用房及辅助用房等。

九、公司与北京积水潭医院及其相关人员的技术合作、交易往来等情况

在技术研发方面，北京积水潭医院及田伟先生等骨科专家以临床实际需求为导向，对产品临床改进方向提出建议；北京航空航天大学基于自身技术积累，开发了骨科双平面定位技术；天智航技术以委托研发和购买的方式获得了骨科双平面定位技术的所有权和使用权，并在此基础上不断研发、改进、迭代，先后完成了三代骨科手术导航定位系统的研制和产业化工作。在骨科手术导航定位机器人“产、学、研、医”协同创新体系中，北京积水潭医院及田伟先生等骨科专家发挥了重要作用，北京积水潭医院和田伟先生为骨科手术导航定位机器人获得的“2014 年北京市科学技术奖一等奖”、“2015 年国家科学技术进步奖二等奖”、“2018 年北京市科学技术奖一等奖”的第一完成单位和完成人。

在产品和服务购销方面，报告期内，北京积水潭医院向公司采购了 4 台骨科手术导航定位机器人以及部分手术中心专业工程服务、医用耗材及配件等，为公司 2018 年第二大客户和 2019 年第一大客户。2018 年和 2019 年上半年北京积水潭医院的 2 台骨科手术导航定位机器人中标价格介于经销模式下公立医院采购中标价格区间内，但高于直销模式下其他公立医院中标价格。此外，北京积水潭医院基于实际考虑，在 2018 年和 2019 年上半年与公司签订的 2 份骨科手术导航定位机器人销售合同中，一份包含技术服务费 120 万元，一份包含延长三年质保期服务费用 120 万元，不属于公司骨科手术导航定位机器人销售合同的通行条款。

在产品市场推广方面，北京积水潭医院及田伟先生等骨科专家在临床应用规范、手术指南、医师培训和技术指导等方面发挥了重要作用。公司积极参与或组织客户参与北京积水潭医院及有关单位组织的专业学术会议、专业培训班，聘请北京积水潭医院骨科医师为公司客户提供培训服务等。

为充分发挥双方自身优势，保证骨科手术导航定位机器人科研合作及成果转化项目的长期执行，持续实现骨科手术导航定位机器人产业创新发展，并在合作过程中进一步厘清“产、学、研、医”合作模式下的产权归属等双方的权

利和义务，2019年9月，公司与北京积水潭医院签署了《“骨科手术机器人”成果转化及科研合作协议书》，在骨科手术导航定位机器人联合实验室、智能骨科手术导航定位机器人成果转化平台等方面开展战略合作，合作期限至2024年9月30日。

北京积水潭医院及田伟先生等骨科专家在公司产品的改进、市场推广等方面均发挥着重要作用，若北京积水潭医院及以田伟先生等骨科专家与公司不再合作，将对公司产品改进、市场推广等方面产生不利影响。

十、骨科手术导航定位机器人政策支持情况及政策到期情况

国家工信部、国家卫健委于2017年5月发布《关于组织创建骨科手术机器人应用中心的通知》（工信厅联装函[2017]301号），决定组织创建骨科手术机器人应用中心，创建周期原则上不超过两年，根据该文要求，2017年11月国家工信部与卫健委发布《关于同意北京积水潭医院等21家牵头医院创建骨科手术机器人应用中心的通知》（工信厅联装函[2017]638号），支持骨科手术机器人在医疗机构开展创新应用示范，探索建立骨科手术机器人使用技术标准和临床应用规范。报告期内，发行人在上述政策支持下的累计销量为49台，占发行人累计销量的比例为63.64%。骨科手术机器人应用中心创建周期为两年，目前已经期满并进入考核评价阶段。若国家工信部和国家卫健委不再出台支持骨科手术机器人应用中心建设的相关政策文件，将对公司的经营状况和盈利能力产生不利影响。

十一、手术费用较高及医保政策的影响

一台骨科手术的收费通常包含机器人使用费、手术费、麻醉费、住院费、输血费、药费、检查费、耗材费等，每台手术根据治疗方案的不同、病情复杂因素不同，收费结构差异较大。发行人骨科手术导航定位机器人售价较高，使用骨科手术导航定位机器人辅助的骨科手术收费一般要高于传统手术模式。截止本招股说明书签署日，骨科手术导航定位机器人辅助手术费用仅在广东省江门市纳入医保范围，一次性无菌定位工具包尚未单独纳入医保范围，因此患者选择使用骨科手术导航定位机器人及一次性无菌定位工具包，将增加其负担的费用，从而影响患者对发行人骨科手术导航定位机器人及一次性无菌定位工具包的使用，进而对

发行人销售收入产生不利影响。

十二、一次性无菌定位工具包推广风险

发行人现行骨科手术导航定位机器人标准配置中包含可以反复使用的脊柱和创伤手术工具包，为减少医疗机构反复消毒、转运导致的精度下降和交叉感染等风险，发行人对上述工具包中的部分配件进行了升级，研发了一次性无菌定位工具包，该工具包仅配套发行人骨科手术导航定位机器人产品使用，不能用于其他的手术机器人。

截止本招股说明书签署日，一次性无菌定位工具包收费未单独纳入医保范围，使用一次性无菌定位工具包会增加患者的医疗支出，从而影响患者对一次性无菌定位工具包的使用，进而对一次性无菌定位工具包销售收入产生不利影响。

十三、2019 年销售收入大幅增加，但净利润未相应增长、亏损持续扩大的风险

2019 年，发行人骨科手术导航定位机器人实现销售并确认收入数量为 41 台，较 2018 年的 20 台增长 105.00%；全年营业收入为 22,956.42 万元，较上年同期增长 81.16%；净利润为亏损 3,416.64 万元，与 2018 年亏损 366.04 万元相比，亏损幅度扩大。

2019 年，发行人销售收入大幅增长，但净利润仍为负数，且亏损幅度较上年扩大，主要原因是：（1）随着发行人加大研发力度、市场开拓力度以及扩张业务和人员规模等，2019 年期间费用（剔除股份支付）较上年增长 57.70%；（2）子公司安徽天智航及水木东方处于业务发展初期，2019 年亏损额分别为 908.28 万元、1,047.37 万元；（3）此外，2019 年发行人计提股份支付费用 5,060.08 万元，影响 2019 年净利润减少 4,301.07 万元。

未来一定时期内，发行人仍可能面临收入规模较小而期间费用支出持续增加的情形，仍存在无法实现盈利的可能性。

十四、2020 年一季度预计业绩情况

经初步测算，公司预计 2020 年一季度营业收入、归属于母公司股东的净利润、扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润分别为 1,842.23 万元至

2,190.02 万元、-1,297.65 万元至-1,065.72 万元、-1,767.13 万元和-1,535.20 万元；2019 年一季度上述财务指标未经审计的金额分别为 1,177.79 万元、-2,056.95 万元和-2,349.98 万元。公司预计 2020 年一季度营业收入较小、扣除非经常性损益前后归属于母公司股东的净利润均为负，主要原因是：（1）公司骨科手术导航定位机器人尚处于市场推广阶段，营业收入呈现出季节性；（2）公司不断加大研发力度、市场开拓力度以及扩张业务和人员规模等，期间费用高处于较高水平；（3）此外，公司实行员工股票期权激励计划，需计提部分股份支付费用。

上述 2020 年一季度预计经营业绩数据不代表公司最终可实现的营业收入、归属于母公司股东的净利润、扣除非经常性损益后归属于母公司股东，亦不构成公司的盈利预测或承诺。

具体信息详见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“二十二、2020 年一季度预计业绩情况”。

十五、新型冠状病毒肺炎疫情对公司生产经营影响

2019 年末至 2020 年初，我国发生新型冠状病毒肺炎（COVID-19）重大传染性疫情，为应对该重大疫情，各地政府采取了封城、相关人员隔离、推迟复工日期、向疫情严重地区大规模派遣医疗人员等举措。公司严格落实了北京市人民政府关于疫情防控工作的通知和要求，目前已复工生产。

由于公司核心产品骨科导航定位骨科手术机器人产品的最终用户为医疗机构，受此疫情的影响，疫情期间医疗机构主要精力在进行防疫，由此导致公司部分骨科手术导航定位机器人产品销售进程出现推迟。若本次疫情未能迅速控制解决，会对公司 2020 年销售带来不利影响。

目 录

第一节 释义	18
第二节 概览	24
一、发行人及本次发行的中介机构基本情况	24
二、本次发行概况	24
三、发行人报告期的主要财务数据和财务指标	26
四、发行人的主营业务经营情况	26
五、发行人技术先进性、模式创新性、研发技术产业化情况以及未来发展战略	27
六、发行人选择的具体上市标准	29
七、发行人公司治理特殊安排	29
八、募集资金用途	29
第三节 本次发行概况	31
一、本次发行基本情况	31
二、本次发行的有关当事人	32
三、发行人与本次发行有关中介机构权益关系的说明	33
四、与本次发行上市有关的重要日期	34
第四节 风险因素	35
一、技术风险	35
二、经营风险	37
三、内控风险	44
四、财务风险	45
五、发行失败风险	46
六、尚未盈利或存在累计未弥补亏损的风险	47
七、募投项目实施影响公司业绩的风险	48
八、医疗风险	49
第五节 发行人基本情况	51
一、发行人基本信息	51

二、发行人设立情况和报告期内的股本和股东变化情况	51
三、报告期内的重大资产重组情况	55
四、发行人在股转系统挂牌情况	55
五、发行人股权结构	56
六、发行人控股子公司、参股公司和分公司情况	57
七、持有发行人 5%以上股份主要股东及实际控制人的情况	62
八、发行人股本情况	67
九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介	88
十、公司与董事、监事、高级管理人员及核心技术人员签订的协议及履行情况	97
十一、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员近两年变动情况	97
十二、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的对外投资情况	98
十三、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属持股情况	100
十四、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬情况	101
十五、发行人本次公开发行申报前已经实施的员工持股计划和已经制定的期权激励计划	103
十六、发行人员工情况	117
第六节 业务与技术	120
一、公司主营业务及主要产品和服务情况	120
二、公司所处行业的基本情况	142
三、发行人所处行业的竞争状况	167
四、发行人的产品销售情况和主要客户	185
五、发行人采购情况和主要供应商	193
六、发行人主要固定资产和无形资产	198
七、发行人核心技术及研发情况	210
八、发行人境外生产经营情况	236
第七节 公司治理与独立性	237
一、股东大会、董事会、监事会、独立董事、董事会秘书制度及董事会专门委员会的建立健全及运行情况	237

二、发行人特别表决权股份或类似安排的情形	241
三、发行人协议控制架构的情形	241
四、公司管理层对内部控制的自我评估意见及注册会计师对公司内部控制的鉴证意见	241
五、发行人及子公司报告期内违法违规和受到处罚的情况	242
六、发行人报告期内资金占用和对外担保情况	243
七、发行人具有直接面向市场独立持续经营的能力	243
八、同业竞争	245
九、关联方、关联关系和关联交易	246
第八节 财务会计信息与管理层分析	258
一、影响公司经营业绩的主要因素	258
二、分部信息	261
三、可比公司的选择	261
四、财务报表	262
五、会计师出具的审计意见	270
六、财务报表的编制基础及合并财务报表范围	272
七、主要会计政策和会计估计	274
八、非经常性损益	319
九、报告期内执行的主要税收政策	320
十、主要财务指标	321
十一、经营成果分析	324
十二、资产质量分析	377
十三、现金流量分析	419
十四、报告期股利分配情况	422
十五、资本性支出分析	422
十六、公司流动性风险分析	423
十七、持续经营风险分析	424

十八、报告期内股权收购分析	424
十九、资产负债表日后事项、承诺及或有事项、其他重要事项	424
二十、发行人盈利预测信息	426
二十一、公司未来经营状况和盈利能力发展趋势	426
二十二、2020 年一季度业绩预计情况	429
第九节 募集资金运用与未来发展规划	431
一、募集资金运用概况	431
二、募集资金投资项目具体方案	434
三、未来发展规划	449
第十节 投资者保护	454
一、投资者关系的主要安排情况	454
二、发行前后的股利分配政策和决策程序以及差异情况	457
三、发行前滚存利润的分配安排和已履行的决策程序	460
四、股东投票机制的建立情况	461
五、控股股东、实际控制人和董事、监事、高级管理人员及核心技术人员关于减持股票所做的特殊安排或承诺	462
六、发行人、发行人的股东、实际控制人、发行人的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的重要承诺、履行情况以及未能履行承诺的约束措施	462
第十一节 其他重要事项	477
一、重要合同	477
二、对外担保	479
三、重大诉讼、仲裁事项	479
四、董事、监事、高级管理人员和核心技术人员最近 3 年涉及行政处罚、被司法机关立案侦查、被中国证监会立案调查情况	479
五、控股股东、实际控制人报告期内是否存在重大违法行为	479
第十二节 董事、监事、高级管理人员及有关中介机构声明	480
发行人全体董事、监事、高级管理人员声明	480

发行人控股股东、实际控制人声明	482
保荐人（主承销商）声明	483
发行人律师声明	485
会计师事务所声明	486
验资机构声明	487
验资复核机构声明	488
第十三节 附件	489
一、备查文件	489
二、文件查阅时间	489
三、文件查阅地址	489

第一节 释义

在本招股说明书中，除非文中另有所指，下列简称具有如下含义：

一、一般释义		
发行人、天智航、公司、本公司	指	北京天智航医疗科技股份有限公司
控股股东、实际控制人	指	张送根先生
银基发	指	北京银基发商贸有限责任公司，后更名为“北京银基发投资管理有限责任公司”
京安泰	指	北京京安泰国际投资有限公司
信汇科技	指	信汇科技有限公司
智汇合创	指	北京智汇合创投资合伙企业（有限合伙）
智汇合创天津	指	智汇合创（天津）科技中心（有限合伙），现已注销
智汇德创	指	智汇德创（天津）科技中心（有限合伙）
先进制造基金	指	先进制造产业投资基金（有限合伙）
京津冀基金	指	京津冀产业协同发展投资基金（有限合伙）
润信鼎泰	指	北京润信鼎泰投资中心（有限合伙）
无锡润信	指	无锡润信股权投资中心（有限合伙）
中信建投资本	指	中信建投资本管理有限公司
同创共享	指	北京同创共享创业投资中心（有限合伙）
浩志科技	指	北京浩志科技发展有限公司
安徽天智航	指	安徽天智航医疗科技有限公司
水木东方	指	北京水木东方医用机器人技术创新中心有限公司
天智航服务	指	北京天智航医疗技术服务有限公司
天和诚	指	北京天和诚医疗科技有限公司
天峰启航	指	北京天峰启航股权投资合伙企业（有限合伙）
国健顺泰	指	安徽国健顺泰医疗服务有限公司
英特美迪	指	北京英特美迪科技有限公司
上海谦迈	指	上海谦迈网络科技有限公司
罗森博特	指	北京罗森博特科技有限公司
成都杰仕德	指	成都杰仕德科技有限公司
水木医疗（更名前为水木中晖）	指	北京中关村水木医疗科技有限公司（更名前为北京水木中晖科技发展有限公司）
法国 SPW	指	法国 Spineway S.A.
美国 Mobius	指	美国 Mobius Imaging, LLC

美国 GYS	指	美国 GYS Tech LLC
美国 Topco	指	美国 Loon Topco, LLC
德国安杰	指	德国安杰机器人股份公司（Agile Robots AG）
天智航技术	指	北京天智航技术有限公司
玖兆月辰	指	萍乡市玖兆月辰投资管理合伙企业（有限合伙）
锐鸿尚菁	指	杭州锐鸿尚菁投资管理合伙企业（有限合伙）
昊鑫康澜	指	杭州昊鑫康澜投资管理合伙企业（有限合伙）
玖兆安元	指	萍乡市玖兆安元股权投资合伙企业（有限合伙）
上海泰威	指	上海泰威智能系统工程有限公司
中泰仁和	指	北京中泰仁和基金管理有限公司
宁波源信	指	宁波源信投资合伙企业（有限合伙）
善金泽雨	指	新余善金泽雨投资管理合伙企业（有限合伙）
善金清源	指	新余善金清源投资管理合伙企业（有限合伙）
上海善金	指	上海善金资产管理有限公司
鼎泰海富	指	鼎泰海富投资管理有限公司
山东奥成	指	山东奥成股权投资管理有限公司
宁波晟腾	指	宁波晟腾投资合伙企业（有限合伙）
中关村管委会	指	中关村科技园区管理委员会
鑫智泰	指	安徽鑫智泰科技发展有限公司
山东天智航	指	山东天智航医疗科技有限公司
邦泰置业	指	安徽邦泰置业有限公司
心世纪医疗	指	北京心世纪医疗科技有限公司
中国证监会、证监会	指	中国证券监督管理委员会
上交所	指	上海证券交易所
股转系统、新三板	指	全国中小企业股份转让系统
股转公司	指	全国中小企业股份转让系统有限责任公司
挂牌	指	公司股票在全国中小企业股份转让系统挂牌并公开转让的行为
《公司法》	指	《中华人民共和国公司法》
《证券法》	指	《中华人民共和国证券法》
《公司章程》	指	《北京天智航医疗科技股份有限公司章程》，公司现行章程
《公司章程（草案）》	指	《北京天智航医疗科技股份有限公司章程（草案）》，公司本次发行上市后将适用的章程
本次发行、本次公开发行	指	本次向上海证券交易所申请在境内首次公开发行人民币普通股（A 股）的行为

本次发行上市、本次公开发行上市	指	本次公开发行股票并在上海证券交易所科创板上市
中信建投证券、保荐人、保荐机构、主承销商	指	中信建投证券股份有限公司
律师、德恒律师	指	北京德恒律师事务所
会计师、上会会计师	指	上会会计师事务所（特殊普通合伙）
元、万元、亿元	指	除非特指，均为人民币元、万元、亿元
报告期、最近三年	指	2017 年、2018 年、 2019 年
mm	指	长度单位：毫米
二、专业释义		
机器人	指	根据国际机器人联盟（IFR）的定义，具有两个或两个以上可编程的轴，以及一定程度的自主能力，可在其环境内运动以执行预期的任务的执行机构。一般来讲，机器人是指具有一定自主性、能够根据环境执行特定任务的机械装置或机制
计算机辅助外科手术	指	综合先进的成像设备和空间定位方法，使用计算机技术为医生提供手术规划、手术导航等功能，使手术过程更安全、更精确，使手术效果更好、康复过程更快的新兴技术，是微创外科手术领域的重要技术，英文名称为 Computer Assisted Surgery，简称 CAS。在骨科手术领域，有计算机辅助骨科手术，英文为 Computer Assisted Orthopaedic Surgery，简称 CAOS
机器人辅助外科手术	指	借助计算机和机器人技术，辅助完成外科手术，英文名称为 Robot Assisted Surgery，简称 RAS
医疗机器人	指	英文名称“Medical Robot”，又称医用机器人，是一种智能型服务机器人，它能独自编制操作计划，依据实际情况确定动作程序，然后把动作变为操作机构的运动。它有广泛的感觉系统、智能、模拟装置，从事医疗或辅助医疗工作。医疗机器人包括手术机器人、康复机器人等
医疗机器人的自动化程度	指	国际著名学术期刊《科学·机器人学》《Science Robotics》对医疗机器人的自动化程度进行了定义，并分为六个阶段，目前医疗机器人尚无法全流程、全自动、无需医生介入的実施手术。
手术机器人	指	又称为手术机器人系统，指采用机器人技术的辅助手术设备和辅助手术系统，它是计算机辅助手术（CAS）和机器人辅助外科手术（RAS）的主要代表。国际电工委员会（IEC）正在制定手术机器人（Medical robots for surgery）的相关标准。根据医疗机器人的自动化程度，目前手术机器人均为手术辅助机器人。
骨科手术导航定位机器人、骨科手术机器人、骨科机器人	指	又称骨科手术机器人系统，是指在骨科手术过程中，根据医生的规划能够自主性或半自主性的执行特定的手术操作的机械装置，是包含软件和硬件的整套装备。就发行人而言，产品包括“GD-A”、“GD-2000/GD-S”和“TiRobot”骨科手术机器人（又名“天玑”），该等产品均获得了 CFDA 核发的第三类医疗器械注册证

外科手术	指	外科手术简称手术，俗称开刀，泛指透过外科设备或外科仪器，经外科医师或其他专业人员的操作下，进入人体或其他生物组织，以外力方式排除病变、改变构造或植入外来物的处理过程
微创手术	指	是在手术治疗过程中只对患者造成微小创伤、术后只留下微小创口的技术。微创手术的优点是创伤小、疼痛轻、恢复快，英文称为 Minimally Invasive Surgery，简称 MIS
适应证	指	是指某一种药物或治疗方法所能治疗的疾病范围
术式	指	即手术方式，治疗同一种疾病，可有不同的术式，需结合具体条件选择恰当的术式
双平面定位算法	指	基于双平面的双目立体视觉透视成像模型，实现了一种用于骨科手术机器人辅助手术中空间定位的几何方法
医学影像	指	取得人体内部组织影像的技术与处理过程，包括 MRI、CT 和透视图像
MRI	指	磁共振成像
CT	指	电子计算机断层扫描技术
透视	指	使用 X 光机进行图像采集，常见于骨科透视、牙科透视
C 型臂	指	一种具有C型机架的扫描设备，主要用于手术中的透视
配准	指	是将不同坐标空间映射到同一个坐标空间。图像配准（Image registration），是将图像空间、患者空间和机器人空间映射到同一个坐标空间
融合	指	是指将同一目标的不同模态的有用信息综合到一起。图像融合（Image Fusion）是指将多源信道所采集到的关于同一目标的图像数据经过处理技术获取有用信息，并综合在一起。
腹腔镜	指	是一种带有微型摄像头的器械，腹腔镜手术就是利用腹腔镜及其相关器械进行的手术
股骨	指	股骨是人体中最大的长管状骨，可分为一体两端。上端朝向内上方，其末端膨大呈球形，叫股骨头，股骨头的外下方较细的部分称股骨颈
膝关节	指	膝关节由股骨下端、胫骨上端和髌骨构成
髌关节	指	髌关节由股骨头与髌臼相对构成
髌髌关节	指	髌髌关节由髌骨与髌骨的耳状关节面相对而构成。关节囊紧张，并有坚强的韧带进一步加强其稳固性，运动范围极小，主要是支持体重和缓冲从下肢或骨盆传来的冲击和震动
植入物	指	是放置于外科操作造成的或者生理存在的体腔中，有一定留存时间的可植入型物品，骨科外科手术中使用的为骨科植入物， 属于消耗性的医疗器械，包括一次或重复使用的耗材
椎弓根	指	是椎弓的一部分，起于椎体后上部
Evaluate MedTech 公司	指	全球知名生命科学行业市场咨询公司 Evaluate 旗下的医疗技术板块公司，提供医疗设备与医药行业专业数据
国家卫健委、卫健委	指	中华人民共和国卫生健康委员会，于 2018 年 3 月正式挂牌，承担原国家卫计委等部门职责
国家卫计委、卫计委	指	中华人民共和国卫生和计划生育委员会
国家工信部、工信部	指	中华人民共和国工业和信息化部
国家科技部、科技部	指	中华人民共和国科学技术部

CE	指	CE 是一种安全认证标志，欧洲药品管理局对医疗器械实施 CE 认证
FDA	指	美国食品药品监督管理局
CFDA、国家食药监局	指	国家食品药品监督管理局。2013 年 3 月，国家食品药品监督管理局成立。2018 年 3 月，根据《深化党和国家机构改革方案》要求，国家食品药品监督管理局与国家工商行政管理总局等整合为国家市场监督管理总局管理，并单独组建国家药品监督管理局，由国家市场监督管理总局管理
NMPA、国家药监局	指	国家药品监督管理局（National Medical Products Administration，简称 NMPA）
IEC	指	国际电工委员会（International Electrotechnical Commission）。
ISO	指	国际标准化组织（International Organization for Standardization）
Mazor Robotics 公司	指	Mazor Robotics Ltd.，以色列骨科手术机器人制造企业，后被美敦力收购
MAKO Surgical 公司	指	MAKO Surgical Corp.，美国关节置换机器人制造企业，后被史赛克收购
MEDTECH 公司	指	MEDTECH S.A.S.，法国手术机器人制造企业，后被捷迈邦美收购
美敦力	指	美敦力公司（Medtronic）创立于1949年，总部设于美国，是世界最大的医疗科技公司之一，主要为慢性疾病患者提供终身治疗方案，下辖心脏血管业务集团、恢复性疗法业务集团、微创治疗业务集团和糖尿病业务集团。
史赛克	指	史赛克公司(Stryker Corporation)，成立于1946年，总部位于美国，是全球最大的骨科及医疗科技公司之一，在全球有14个生产研发及销售分部
捷迈邦美	指	捷迈邦美公司（Zimmer Biomet），成立于1927年，总部位于美国，致力于矫形重建、脊髓和创伤器械、人工植牙及相关外科手术产品的设计、研发、制造和营销
施乐辉	指	施乐辉公司（Smith & Nephew），成立于1856年，其业务范围包括整形重塑、创伤、内窥镜(包括关节镜)以及高级伤口护理等市场，在超过九十个国家设有经销渠道
博医来	指	博医来（Brainlab），成立于1989年，总部位于德国，致力于开发、生产和销售支持靶向、微创治疗的软件驱动型医学技术。在神经外科和肿瘤科到整形外科、耳鼻喉科等领域，提供用于外科手术导航和放射外科治疗计划和实施实时信息的影像引导系统和软件。
强生	指	强生(Johnson & Johnson)，成立于1886年，是最具综合性、分布范围最广的卫生保健产品制造商、健康服务提供商，生产及销售产品涉及护理产品、医药产品和医疗器材及诊断产品市场等多个领域
GD-A	指	发行人第一代骨科手术导航定位机器人产品，型号为“GD-A”，其医疗器械注册证名称为“骨科机器人导航定位系统”
GD-2000	指	发行人第二代骨科手术导航定位机器人产品，型号为“GD-2000”，其医疗器械注册证名称为“骨科手术导航系统”
GD-S	指	发行人第二代骨科手术导航定位机器人产品，型号为“GD-S”，适应证与GD-2000不同，其医疗器械注册证名称为“骨科手术导航系统”

TiRobot、天玑	指	发行人第三代骨科手术导航定位机器人产品，型号为“TiRobot”，其医疗器械注册证名称为“骨科手术导航定位系统”
配套专用手术工具、专用手术工具	指	发行人第三代骨科手术导航定位机器人产品医疗器械注册证中的标准配置，可以反复使用。发行人对其进行了单独注册，医疗器械注册证名称为“创伤工具包”、“创伤手术定位导向组合包”、“脊柱工具包”、“脊柱手术定位导向组合包”，型号包括T1、T2、T3、S1、S2、S3
专用手术耗材、一次性无菌定位工具包	指	发行人针对第三代骨科手术导航定位机器人产品使用情况，为减少医疗机构反复消毒、转运导致的精度下降和交叉感染等风险而开发的一次性无菌定位工具包。医疗器械注册证名称为“一次性使用无菌创伤定位手术工具包”、“一次性使用无菌脊柱定位手术工具包”，型号包括TS1、TS2、SS1、SS2

注：本招股说明书中部分合计数与各分项数值之和尾数上存在差异，这些差异是由于四舍五入原因所致。

第二节 概览

本概览仅对招股说明书全文作扼要提示。投资者做出投资决策前，应认真阅读招股说明书全文。

一、发行人及本次发行的中介机构基本情况

(一) 发行人基本情况			
发行人名称	北京天智航医疗科技股份有限公司	成立日期	2010 年 10 月 22 日
注册资本	37,654.26 万元	法定代表人	张送根
注册地址	北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼二层 206 室	主要生产经营地址	北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼二层 206 室
控股股东	张送根	实际控制人	张送根
行业分类	C35 专用设备制造业	在其他交易场所（申请挂牌或上市的情况）	2015 年 11 月 19 日，公司在全国中小企业股份转让系统挂牌，证券简称“天智航”，证券代码“834360”；2019 年 4 月 1 日，公司终止在全国中小企业股份转让系统挂牌
(二) 本次发行的有关中介机构			
保荐机构	中信建投证券股份有限公司	主承销商	中信建投证券股份有限公司
发行人律师	北京德恒律师事务所	其他承销机构	无
审计机构	上会会计师事务所（特殊普通合伙）	评估机构	无

二、本次发行概况

(一) 本次发行的基本情况			
股票种类	人民币普通股（A 股）		
每股面值	人民币 1.00 元		
发行股数	不超过 4,190 万股	占发行后总股本比例	不低于 10%
其中：发行新股数量	不超过 4,190 万股	占发行后总股本比例	不低于 10%
股东公开发售数量	无	占发行后总股本比例	无
发行后总股本	不超过 41,844.27 万股		
每股发行价格	【】		
发行市盈率	【】		

发行前每股净资产	【】	发行前每股收益	【】
发行后每股净资产	【】	发行后每股收益	【】
发行市净率	【】		
发行人高级管理人员、员工拟参与战略配售情况	发行人高级管理人员、核心员工拟参与本次发行的战略配售，参与战略配售金额不低于1,000万元。在中国证监会履行完本次发行的注册程序后，发行人将召开董事会审议相关事项，并在启动发行后根据相关法律法规的要求，将高级管理人员、核心员工参与本次战略配售的具体情形在招股说明书中进行详细披露，包括但不限于：参与战略配售的人员姓名、担任职务、认购股份数量和比例、限售期限等		
保荐机构相关子公司拟参与战略配售情况	保荐机构将安排相关子公司参与本次发行战略配售，配售数量不超过本次发行股票数量的5%，具体按照上交所相关规定执行。保荐机构及其相关子公司后续将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案，并按规定向上交所提交相关文件		
发行方式	采用网下向询价对象询价配售与网上向符合条件的社会公众投资者定价发行相结合的方式，或中国证监会及上海证券交易所认可的其他方式		
发行对象	符合资格的询价对象和在上海证券交易所人民币普通股（A股）证券账户上开通科创板股票交易权限的符合资格的自然人、法人、证券投资基金及符合法律法规规定的其他投资者（法律法规及发行人必须遵守的其他监管要求所禁止购买者除外），中国证监会或上海证券交易所另有规定的，按照其规定处理		
承销方式	余额包销		
拟公开发售股份股东名称	不适用		
发行费用的分摊原则	【】		
募集资金总额	【】		
募集资金净额	【】		
募集资金投资项目	骨科手术机器人技术研发计划		
	骨科手术机器人运营中心建设项目		
	营销体系建设		
	骨科手术机器人配套手术耗材、手术工具扩建项目		
	国际化能力建设		
发行费用概算	本次发行费用总额为【】万元，包括承销及保荐费用【】万元、审计及验资费用【】万元、律师费用【】万元、发行手续费用【】万元、信息披露费用【】万元等		
（二）本次发行上市的重要日期			
刊登发行公告日期	【】		
开始询价推介日期	【】		
刊登定价公告日期	【】		
申购日期和缴款日期	【】		

股票上市日期	【】

三、发行人报告期的主要财务数据和财务指标

项目	2019-12-31/ 2019 年度	2018-12-31/ 2018 年度	2017-12-31/ 2017 年度
资产总额（万元）	71,360.20	66,265.66	62,266.60
归属于母公司所有者权益（万元）	58,534.82	55,080.14	15,849.47
资产负债率（母公司）（%）	14.59	14.21	73.90
营业收入（万元）	22,956.42	12,672.20	7,329.47
净利润（万元）	-3,416.64	-366.04	2,128.23
归属于母公司所有者的净利润（万元）	-3,095.78	-85.60	2,166.95
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润（万元）	-3,372.84	-3,910.14	-1,604.36
基本每股收益（元/股）	-0.08	-0.00	0.07
稀释每股收益（元/股）	-0.08	-0.00	0.07
经营活动产生的现金流量净额（万元）	2,053.22	1,315.19	572.80
现金分红（万元）	-	-	-
研发投入占营业收入的比例（%）	33.55	32.74	30.42

四、发行人的主营业务经营情况

（一）发行人主要业务及产品

发行人是国内骨科手术机器人行业的领军企业，始终专注于骨科手术导航定位机器人的研发、生产、销售和服务。发行人致力于推动手术辅助机器人在临床中的应用和普及，帮助医生更为精准、高效、安全的开展手术，改善患者生活质量，从而引领骨科手术进入机器人智能辅助时代。发行人以骨科手术导航定位机器人为核心产品，为医疗机构提供的产品和服务主要涵盖骨科手术导航定位机器人、手术中心专业工程、配套设备与耗材、技术服务四个方面。

（二）主要经营模式

发行人拥有独立完整的采购、生产、销售与研发体系。在采购方面，发行人制定了供应商管理制度并在采购执行中对供应商进行持续绩效监督，不断优化采购流程，确保供应商满足发行人采购需求；在生产方面，发行人采用“自主设计-全球采购-部件加工-软件嵌入”的生产模式，以保证产品品质、提高生产效率并有效控制成本；在销售方面，发行人注重临床推广、渠道销售，实行以经销为主、

直销为辅的销售模式，在全国多省市推广骨科手术导航定位机器人的临床应用，提高各地精准医疗水平；在研发方面，发行人立足于自主研发，建立了“产、学、研、医”创新研发体系，承担了国家级和省部级的多项科研项目，形成了持续稳定的研发模式。

（三）竞争地位

发行人是我国骨科手术导航定位机器人产业化的先行者。发行人的骨科手术导航定位机器人产品，是首家获得 CFDA 核发的第三类医疗器械注册证的“骨科机器人导航定位系统”。发行人第三代产品于 2016 年 11 月获得 CFDA 核发的第三类医疗器械注册证，该产品各项性能指标达到国际同类产品水平¹。

国家卫健委认定“天智航已研发生产出第三代骨科手术机器人产品，在高难骨科手术自动导航技术上成功实现从跟跑并跑迈向领跑”²；发行人的产品是经国家科技部认定的《创新医疗器械产品目录（2018）》中治疗设备及器械类唯一的“国际原创”产品³。在国际范围内，发行人参与编制了关于手术机器人性能与安全基本要求的国际标准；在我国，发行人是“国家机器人标准化总体组”成员单位，参与编制了骨科机器人手术临床指南和诊疗规范，并参与制定了相关国家标准。

五、发行人技术先进性、模式创新性、研发技术产业化情况以及未来发展战略

（一）发行人技术先进性和模式创新性

发行人专注于骨科手术导航定位机器人技术的研发。在产品标准、检测方法、临床试验等方面进行了积极探索，并最终完成了骨科手术导航定位机器人产品安全性和有效性检测、产品临床试验以及产品质量体系认证等工作，先后实现了三代骨科手术导航定位机器人的产品注册并开展了常规的临床应用，在骨科手术导航定位机器人领域具有国际原创的核心技术。

发行人的“天玑”骨科手术导航定位机器人是基于影像实时导航技术与机器

¹参见《骨科手术导航定位系统获批上市》，发布于国家药品监督管理局官网。

²参见《2017 年 8 月 14 日媒体吹风会材料之二：我国健康产业发展相关情况》，发布于中国政府网。

³参见《科技部社会发展科技司关于〈创新医疗器械产品目录（2018）〉公示的公告》，发布于中华人民共和国科学技术部官网。

人技术的通用型骨科手术导航定位机器人，引领骨科手术导航定位技术跨入了影像实时导航技术与机器人技术结合的机器人智能辅助时代。发行人的技术先进性主要体现在以下三个方面：在技术指标上，“天玑”骨科手术导航定位机器人的临床精度可达到亚毫米级别($<1\text{mm}$)；在产品适应证方面，发行人产品覆盖骨盆、髌臼、四肢等部位的创伤手术及全节段脊柱外科手术；在医学影像配准技术方面，发行人的产品实现了兼容二维和三维影像的配准技术。

从临床需求出发，并应用于临床实践，发行人取得的先进技术成果均与产业深度融合。发行人产品解决了传统骨科手术“看不见、打不准、拿不稳”的难题，有利于推进常规手术微创化、复杂手术标准化、高难度手术智能化；致力于解决传统骨科手术的痛点，实现骨科医生学习曲线短程化；协同创建国家骨科手术机器人应用中心，促进医疗资源均等化。

发行人的核心产品曾获得“国家科技支撑计划”和“国家重点研发计划”的支持，还获得了 2015 年国家科学技术进步奖二等奖、2014 年北京市科学技术奖一等奖、2018 年北京市科学技术奖一等奖等国家级和省部级的多项荣誉。

发行人是“国家机器人标准化总体组”成员单位，“医疗机器人国家地方联合工程研究中心”依托单位，“北京市医疗机器人产业创新中心”依托单位；是中国医学装备协会理事单位，中国生物医学工程学会医用机器人工程与临床应用分会副主任委员单位，中关村医疗器械产业技术创新联盟理事长单位。同时，发行人也是工业与信息化部指导、中国机器人产业联盟承办的中国机器人 TOP10 峰会的成员企业，北京市生物医药产业跨越发展工程(G20 工程)创新引领企业。

(二) 研发技术产业化情况

发行人致力于推动手术辅助机器人在临床中的应用和普及，辅助医生更为精准、高效、安全的开展手术，改善患者生活质量，从而引领骨科手术进入机器人智能辅助时代。经过多年技术研发和科技成果转化，发行人的第二代和第三代产品实现了一定规模的市场化销售，目前处于临床推广阶段。

(三) 未来发展战略

基于深耕骨科手术导航定位机器人行业获取的基础技术和产业化经验，发行人致力于构建手术机器人生态体系，成长为开放式的手术机器人平台型企业。一

方面，发行人形成了循环发展的手术机器人创新发展体系，同时依托手术机器人的临床数据，借助遥规划、大数据等技术手段，推进产品迭代和服务更新，推进骨科手术导航定位机器人的应用，实现骨科手术的技术变革；另一方面，通过发行人下设的医疗机器人产业创新中心培养具有核心技术的科技创新型企业，完善手术机器人产业配套，为实现技术突破的国产手术机器人企业提供产业化助力。

六、发行人选择的具体上市标准

2020年1月4日和2020年1月19日，公司分别召开第四届董事会第二十二次会议和2020年第一次临时股东大会，审议通过了《关于变更公司申请首次公开发行人民币普通股股票（A股）并在科创板上市适用的上市标准的议案》。

根据《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》第二十二条，发行人选择上市审核规则规定的第二套上市标准，即：预计市值不低于人民币15亿元，最近一年营业收入不低于人民币2亿元，且最近三年累计研发投入占最近三年累计营业收入的比例不低于15%。

发行人2019年的营业收入为22,956.42万元，2017年、2018年和2019年累计研发投入占最近三年累计营业收入的比例为32.77%，预计市值不低于人民币15亿元。

因此，发行人符合《上海证券交易所科创板股票发行上市审核规则》第二十二条规定的第二套上市标准。

七、发行人公司治理特殊安排

截止本招股说明书签署日，发行人未设置公司治理特殊安排。

八、募集资金用途

2019年4月20日，发行人召开2018年年度股东大会审议通过了关于募集资金项目运用的议案。发行人始终致力于骨科手术导航定位机器人的研发和应用，发行人本次募集资金运用围绕主营业务进行，均投向科技创新领域。本次募集资金到位后，将按轻重缓急顺序投资于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金	实施主体
1	骨科手术机器人技术研发计划	22,500.00	20,000.00	发行人
2	骨科手术机器人运营中心建设项目	15,700.00	10,000.00	安徽天智航
3	营销体系建设	12,500.00	8,500.00	发行人
4	骨科手术机器人配套手术耗材、手术工具扩建项目	5,200.00	5,200.00	安徽天智航
5	国际化能力建设	1,500.00	1,500.00	发行人
合计		57,400.00	45,200.00	-

注：骨科手术机器人运营中心建设项目中运营中心办公楼已于 2020 年 1 月签署购房合同，合同金额为 13,971.01 万元，运营中心办公楼购置得投入预算变更为 13,971.01 万元，自有资金投入变更为 5,171.01 万元，募集资金投入金额保持不变。

如果本次发行募集资金不能满足拟投资项目的资金需求，不足部分发行人将通过自筹资金解决；如果所筹资金超过拟投资项目所需，多余部分发行人将用于补充与主营业务相关的营运资金；如果本次发行及上市募集资金到位时间与资金需求的时间要求不一致，发行人将根据实际情况需要以自有资金或银行贷款先行投入，待募集资金到位后予以置换。

第三节 本次发行概况

一、本次发行基本情况

股票种类	人民币普通股（A 股）
每股面值	人民币 1.00 元
发行股数、占发行后总股本的比例	本次发行股票数量不超过 4,190 万股，占发行后总股本的比例不低于 10%，本次公开发行不涉及股东公开发售
每股发行价格	【】元/股
发行人高级管理人员、员工拟参与战略配售情况	发行人高级管理人员、核心员工拟参与本次发行的战略配售，参与战略配售金额不低于 1,000 万元。在中国证监会履行完本次发行的注册程序后，发行人将召开董事会审议相关事项，并在启动发行后根据相关法律法规的要求，将高级管理人员、核心员工参与本次战略配售的具体情形在招股说明书中进行详细披露，包括但不限于：参与战略配售的人员姓名、担任职务、认购股份数量和比例、限售期限等
保荐机构相关子公司拟参与战略配售情况	保荐机构将安排相关子公司参与本次发行战略配售，配售数量不超过本次发行股票数量的 5%，具体按照上交所相关规定执行。保荐机构及其相关子公司后续将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案，并按规定向上交所提交相关文件
发行市盈率	【】（按每股发行价格除以发行后每股收益计算）
预计净利润及发行后每股收益	【】
发行前每股净资产	【】（按截至【】年【】月【】日经审计的归属于母公司所有者权益除以本次发行前总股本计算）
发行后每股净资产	【】
发行市净率	【】（按每股发行价格除以发行后每股净资产计算）
发行方式	采用网下向询价对象询价配售与网上向符合条件的社会公众投资者定价发行相结合的方式，或中国证监会及上海证券交易所认可的其他方式
发行对象	符合资格的询价对象和在上海证券交易所人民币普通股（A 股）证券账户上开通科创板股票交易权限的符合资格的自然人、法人、证券投资基金及符合法律法规规定的其他投资者（法律法规及发行人必须遵守的其他监管要求所禁止购买者除外），中国证监会或上海证券交易所另有规定的，按照其规定处理
承销方式	余额包销
发行费用概算	本次发行费用总额为【】万元，包括承销及保荐费用【】万元、审计及验资费用【】万元、律师费用【】万元、发行手续费【】万元、信息披露费用【】万元等

二、本次发行的有关当事人

（一）发行人：北京天智航医疗科技股份有限公司

法定代表人： 张送根
住所： 北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼二层 206 室
联系电话： 010-82156660-8009
传真号码： 010-62968128
联系人： 邢玉柱

（二）保荐人（主承销商）：中信建投证券股份有限公司

法定代表人： 王常青
住所： 北京市朝阳区安立路 66 号 4 号楼
联系地址： 北京市东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B、E 座二、三层
联系电话： 010-65608208
传真号码： 010-65608450
保荐代表人： 汪家胜、陆丹君
项目协办人： 孙栋
项目经办人： 邵路伟、张磊、胡昊文、朱进、赵继兵、郭建龙

（三）发行人律师：北京德恒律师事务所

负责人： 王丽
住所： 北京市西城区金融街 19 号富凯大厦 B 座 12 层
联系电话： 010-52682888
传真号码： 010-52682999
经办律师： 徐建军、杨兴辉

（四）会计师事务所：上会会计师事务所（特殊普通合伙）

负责人： 张晓荣
住所： 上海市静安区威海路 755 号 25 层
联系电话： 021-52920000

传真号码： 021-52921369

经办会计师： 袁涛、宋立民

（五）股票登记机构：中国证券登记结算有限责任公司上海分公司

地址： 上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 3 楼

联系电话： 021-58708888

传真号码： 021-58899400

（六）申请上市的交易所：上海证券交易所

地址： 上海市浦东南路 528 号证券大厦

联系电话： 021-68808888

传真号码： 021-68804868

（七）收款银行：工商银行北京东城支行营业室

户名： 中信建投证券股份有限公司

账号： 0200080719027304381

三、发行人与本次发行有关中介机构权益关系的说明

截止本招股说明书签署日，发行人与本次的保荐机构中信建投证券存在权益关系，具体如下表所示：

序号	投资主体	持股比例	与保荐机构的关系
1	润信鼎泰	5.64%	保荐机构全资子公司中信建投资本为执行事务合伙人
2	无锡润信	1.35%	保荐机构全资子公司中信建投资本为执行事务合伙人
合计		6.99%	

根据《上海证券交易所科创板股票发行与承销实施办法》等相关法律、法规的规定，保荐机构将安排相关子公司参与本次发行战略配售，配售数量不超过本次发行股票数量的 5%，具体按照上交所相关规定执行。保荐机构及其相关子公司后续将按要求进一步明确参与本次发行战略配售的具体方案，并按规定向上交所提交相关文件。

除上述情况外，发行人与本次发行有关的中介机构及其负责人、高级管理人员和经办人员之间不存在直接或间接的股权关系或其它权益关系。

四、与本次发行上市有关的重要日期

刊登发行公告日期	【】
开始询价推介日期	【】
刊登定价公告日期	【】
申购日期和缴款日期	【】
股票上市日期	【】

第四节 风险因素

投资者在评价本公司本次发行的股票时，除本招股说明书提供的其他资料外，应该特别关注下述各项风险因素。下列风险根据重要性原则或可能影响投资决策的程度大小排序，但并不代表风险依排列次序发生。

一、技术风险

（一）新产品和新技术研发面临较大挑战，公司未来可能无法实现关节外科领域的适应证拓展和关键部件研发成果落地

骨科手术机器人产品技术壁垒高，具有研发投入大、研发周期长的特点。目前，公司在研项目较多，既包括新产品研发，也包括基础技术研究。在基础技术研究中，机器人核心部件机械臂和光学跟踪相机的研发将面临较大挑战，相关技术仍处于研发初期，未来研发成功与否具有较大不确定性。新产品研发中，关节置换机器人应用于髋、膝关节置换手术，与公司现有产品“天玑”的技术跨度较大，目前处于原理机试验阶段，能否形成性能上安全可靠、可以批量化应用，市场上具有商业价值的产品存在不确定性，公司无法确保上述技术的研发成果达到预定目标，也无法保证新产品能够按照预定计划完成临床试验、型式检验以及通过国家食品药品监督管理局的注册审评。

（二）重要知识产权被侵犯，核心技术发生泄密的风险

发行人从事的骨科手术导航定位机器人行业属于技术密集型行业，骨科手术导航定位机器人综合了机器人技术、计算机网络控制技术、数字图像处理技术、虚拟现实技术和医用外科技术。作为医疗器械，骨科手术导航定位机器人仅通过外形布局即可透露一定的设计思路和工作原理的相关信息，容易通过反向研发仿制外形类似的产品，这与制药行业有较大区别。为了保持技术优势和竞争力，防止技术外泄，已掌握先进技术的企业通常会通过申请专利等方式设置技术壁垒。公司已在全球范围内申请专利，由于中国和其他国家的专利审核机构的不同要求，申请专利保护可能过程漫长且成本高昂，若公司自有知识产权受到第三方侵权或者被第三方提出知识产权侵权指控，则可能会对公司经营带来不利影响。

公司在技术水平和产品创新方面很大程度依赖于公司自主研发的多项核心

技术。公司主要核心技术有两类，一类是对于装置的加工与小型化设计等技术，另一类是纯算法与软件流程。公司一贯重视自主知识产权的研发，建立了科学的研发体系及知识产权保护体系，但仍存在公司董事、监事、高级管理人员以及核心技术人员对外泄露技术的风险。若公司相关核心技术遭到泄密，并被竞争对手所获知和模仿，则可能会损害公司的竞争优势，并对公司生产经营带来不利影响。

（三）诊疗方法和基础技术突破，可能对现有技术发生替代风险

“天玑”骨科手术导航定位机器人是公司的第三代机器人产品，是目前公司销售收入的主要来源，是基于影像实时导航与机器人技术的通用型骨科机器人。但是，如果骨科手术出现颠覆性的诊疗方法，或者机械臂、光学跟踪技术、医学影像处理技术等基础技术出现突破，市场上可能出现比“天玑”骨科手术导航定位机器人更优的产品或解决方案，进而形成对公司产品的替代效应。同时，如果公司不能及时追踪并掌握新的技术、并开发新的产品，技术替代将使公司丧失先发优势，进而失去竞争优势，带来经营风险。

（四）公司在研产品可能存在被指控侵犯第三方专利权的风险

近年来，新兴的手术机器人企业不断涌现，同时，医疗行业跨国企业纷纷通过投资并购进入手术机器人领域，手术机器人行业的研发投入、在售产品和专利申请持续增加。公司在研产品，可能存在公司目前并不知悉的第三方专利或专利申请，公司正在开发或未来拟开发的产品可能存在被指控侵犯第三方专利权的风险，可能面临知识产权侵权索赔、申诉或其他法律上的质疑，从而可能导致公司产生开支、支付损害赔偿及妨碍或迟滞公司进一步研发、生产或销售产品。若公司卷入专利纠纷，任何对公司不利的裁决均可能令公司的专利权被削减范围或失效、或允许第三方对公司的技术或产品进行商业化，或导致公司无法在不侵犯第三方专利权的情况下研发、生产或销售产品。相关知识产权诉讼或争议可能给公司造成以下一项或多项不利影响：1、停止研发、生产或出售包含受到质疑的知识产权的产品；2、向遭侵犯知识产权的持有人请求授权并为此付款；3、重新设计或重造产品、变更公司业务流程；4、支付损害赔偿、诉讼费及律师费。

二、经营风险

（一）行业政策与行业监管风险

1、骨科手术导航定位机器人政策支持情况及政策到期情况

国家工信部、国家卫健委于 2017 年 5 月发布《关于组织创建骨科手术机器人应用中心的通知》（工信厅联装函[2017]301 号），决定组织创建骨科手术机器人应用中心，创建周期原则上不超过两年，根据该文要求，2017 年 11 月国家工信部与卫健委发布《关于同意北京积水潭医院等 21 家牵头医院创建骨科手术机器人应用中心的通知》（工信厅联装函[2017]638 号），支持骨科手术机器人在医疗机构开展创新应用示范，探索建立骨科手术机器人使用技术标准和临床应用规范。报告期内，发行人在上述政策支持下的累计销量为 49 台，占发行人累计销量的比例为 63.64%。骨科手术机器人应用中心创建周期为两年，目前已经期满并进入考核评价阶段。若国家工信部和国家卫健委不再出台支持骨科手术机器人应用中心建设的相关政策文件，将对公司的经营状况和盈利能力产生不利影响。

2、国家医疗服务价格改革政策变动风险

医院购置发行人的骨科手术导航定位机器人后，根据各地区的医疗服务价格项目标准，对患者收取费用。近年以来，国家逐步推进医疗服务价格改革，如在《关于巩固破除以药补医成果进一步深化公立医院综合改革的通知》中要求通过降低药品、耗材等费用腾出空间，进一步优化调整医疗服务价格，并做好与医保支付、医疗控费、分级诊疗等政策的衔接，要求加快审核新增医疗服务价格项目，促进医疗新技术研发应用。未来，如果国家医疗服务价格改革方向或政策发生变更，公司骨科手术导航定位机器人存在降价的风险。

3、国家药监局监管政策变动风险

公司目前销售区域均在中国境内，国家药监局对医疗器械行业实行分类管理和生产许可制度，若公司未来不能持续满足我国行业监管要求，则产品注册许可、生产经营许可可能被暂停或取消，从而对公司的生产经营及财务状况带来不利影响。

4、“两票制”的推行风险

2018年3月，国家卫计委等6部委共同印发《关于巩固破除以药补医成果进一步深化公立医院综合改革的通知》，提出持续深化药品耗材领域改革，坚持集中带量采购原则，要求各地落实药品购销“两票制”。目前，医疗器械领域暂未在全国范围内推广“两票制”。未来，若公司不能根据“两票制”政策变化及时制定有效的应对措施，可能导致公司出现经销渠道不稳定、市场份额下降等情形，导致经营业绩波动。

5、大型医用设备配置制度限制风险

报告期内，发行人已销售的产品中，有16台医院配置的骨科手术导航定位机器人应取得配置许可证，但目前未取得。此外，根据《大型医用设备配置与使用管理办法（试行）》规定，发行人骨科手术导航定位机器人若因产品类型被纳入目录管理，将增加医疗机构配置骨科手术导航定位机器人的流程环节，拉长销售周期，并导致审批难度及被否决的风险加大，还可能降低医疗机构配置骨科手术导航机器人的主观意愿，从而最终对发行人骨科手术导航定位机器人的销售造成不利影响。同时，若发行人产品纳入大型医用设备配置规划，将会制约发行人产品在一定期间内在特定区域的销售数量和在国内的销售总量，从而对发行人骨科手术导航定位机器人的市场拓展造成不利影响。

（二）产品结构单一风险

报告期内，公司主要从事骨科手术导航定位机器人的研发、生产、销售和服务，主营业务收入主要来自于“天玑”骨科手术导航定位机器人的销售。正在研发的新产品及技术在报告期内尚未形成收入，导致报告期内主要产品较为单一。根据公司研发计划和进度，将持续推出创伤机器人、关节置换机器人等新产品，维持公司核心技术持续更新、产品应用性能提升、临床应用范围继续扩大的态势。未来，如果发行人新产品及技术的研发及应用推广未如期取得成效，同时现有产品的市场需求和供给出现不利变化，公司将面临经营业绩下滑的风险。

（三）市场竞争加剧的风险

近年来，手术机器人行业快速发展，全球范围内的骨科手术机器人行业中主要企业均被美敦力、史赛克等大型跨国医疗器械公司收购。目前美敦力的

Renaissance 和捷迈邦美的 ROSA ONE 获批在国内市场上市销售，与发行人展开直接竞争，未来上述跨国公司持续推进在国内的骨科手术机器人认证，将增加发行人的竞争压力。另外，国内部分企业也在加强相关技术研发和临床试验，但均未获得骨科手术机器人产品的医疗器械注册证，未来市场存在竞争加剧的风险。当前中国的骨科植入物耗材市场的竞争者相对分散，未来在我国，如果通过并购整合产生具有寡头垄断地位的骨科植入物耗材领域的商业巨头，并利用其垄断地位捆绑销售骨科手术器械，将会加剧与发行人的竞争。

公司如果未来无法准确把握行业发展趋势或无法快速应对市场竞争状况的变化，竞争优势可能被削弱，面临现有市场份额及盈利能力下降的风险。

（四）销售渠道不稳定风险

报告期内，发行人采用经销为主、直销为辅的销售模式。随着经销商数量的持续增多，维持经销商销售网络的健康与稳定是公司业务持续发展的重要因素。由于公司尚处于市场培育初期，如发行人对经销商的管控能力不足，可能存在因经销商销售行为不当导致发行人承担相应的赔偿责任的现象发生，从而对发行人品牌声誉造成负面影响的风险。此外，如果主要经销商在未来经营活动中与公司的发展战略相违背，使双方不能保持持续稳定的合作，可能会对公司的未来发展带来不利影响。

（五）重要原材料供应价格波动风险

为保持发行人骨科手术导航定位机器人具备影像导航的精确性和机器人辅助手术的稳定性，发行人骨科手术导航定位机器人的光学跟踪相机和机械臂部件最终来源于加拿大和丹麦，发行人与其国内代理商深圳市诺诚时代科技发展有限公司、东莞市库崎智能科技有限公司分别签署了框架协议，保持了长期的业务合作关系，并着手相关硬件的自主研发，积极拓展国内替代供应商。如果未来与相关供应商在商业条款上未能达成一致，或因为发生自然灾害、国际贸易争端等其他不可抗力因素导致原材料供应中断或价格上涨，将会对公司生产经营产生不利影响。

（六）产业投资产生的风险

高端医疗器械行业技术更新换代速度较快，基于提前布局前沿技术的考虑，

报告期内，公司进行了多起产业链上下游投资。2017 年，发行人投资法国 SPW 公司，涉足脊柱医用耗材业务；2018 年，发行人投资美国 GYS 公司和美国 Mobius 公司，参与移动 CT 领域。2018 年，公司下属子公司水木东方投资多家医疗机器人领域相关公司，包括英特美迪、上海谦迈、罗森博特、成都杰仕德等。2019 年 9 月，公司投资了德国安杰机器人公司，参与机械臂开发。截至 2019 年末，公司其他权益工具账面价值 10,711.28 万元，占总资产的比例为 15.01%。

对于上述对外投资企业，公司持有股权比例较低，对其经营管理影响力有限，若上述企业陷入经营不善境况，则公司持有的股权将面临较大的减值风险。另外，公司对外投资的企业中大部分为医疗器械行业的初创企业，考虑到医疗器械行业具有研发投入高、产品获得认证到上市销售耗时长并且不确定性高等特征，若公司投资的初创企业核心产品研发、上市进展未达预期，则公司持有的股权也可能将面临较大减值风险。

以法国 SPW 公司为例，公司累计对法国 SPW 公司投资了 2,296.16 万元，受业绩不佳、经营层动荡等原因影响，2018 年法国 SPW 股价大幅下跌，公司管理层根据《企业会计准则》的相关规定对该笔投资计提了 2,169.11 万元的资产减值损失，对公司 2018 年业绩造成重大不利影响。另外，公司 2018 年投资 200.00 万元的上海谦迈由于持续亏损等原因，2019 年末公司所持其股权公允价值已减计为零。

（七）手术费用较高及医保政策的影响

一台骨科手术的收费通常包含机器人使用费、手术费、麻醉费、住院费、输血费、药费、检查费、耗材费等，每台手术根据治疗方案的不同、病情复杂因素不同，收费结构差异较大。发行人骨科手术导航定位机器人售价较高，使用骨科手术导航定位机器人辅助的骨科手术收费一般要高于传统手术模式。截止本招股说明书签署日，骨科手术导航定位机器人辅助手术费用仅在广东省江门市纳入医保范围，一次性无菌定位工具包尚未单独纳入医保范围，因此患者选择使用骨科手术导航定位机器人及一次性无菌定位工具包，将增加其负担的费用，从而影响患者对发行人骨科手术导航定位机器人及一次性无菌定位工具包的使用，进而对发行人销售收入产生不利影响。

（八）产品延续注册失败风险

骨科手术导航定位机器人需要经过原理样机的设计开发、设计验证、注册产品标准的制定、工业样机定型、产品注册检验、临床试验、技术审评、企业质量管理体系审核等环节，并最终获得**CFDA/NMPA认证**，才能上市销售。医疗器械注册证到期之前，需要进行产品延续注册，如果未获得延续注册批件，产品将无法销售。发行人“天玑”骨科手术导航定位机器人的医疗器械注册证在有效期内，但若产品未来无法获得医疗器械延续的注册证，或者创伤机器人、关节置换机器人等新产品无法获得药监部门上市批准，将存在产品注册风险，导致发行人销售收入大幅下滑，经营亏损进一步扩大。

（九）租赁房屋未取得产权证书的风险

发行人在北京市海淀区永泰庄北路 1 号租赁的房产所在土地为北京市绿化隔离区项目占用的集体土地，尚未取得土地证和房产证；在海淀区西小口路 66 号租赁的房产所在土地为集体用地，尚未取得房产证；在北京海淀区观林园租赁的 2 处居住用房产因权利人尚未向房地产开发商申请未取得房屋所有权证；发行人安徽子公司在合肥市经济开发区合肥启迪科技城机器人产业基地 5 号楼租赁的房产因竣工验收资料不全未能办理房屋所有权证；**发行人员工租赁的公租房未取得房产证**。若该等厂房及配套建筑在租赁期间被列入政府拆迁范围，或因相关责任主体违反法律法规规定而导致公司发生搬迁等情况，存在发行人及子公司不能继续租赁使用该房产的风险。

（十）“产、学、研、医”合作研发架构的稳定性的风险

医疗器械行业是理论知识、工业技术、临床医学，产业化推广等多学科综合性较强的行业。持续的研发依托于企业、研究机构、医院的深度融合，需要稳定的“产、学、研、医”合作研发体系为基础。虽然过去和现在，发行人与北京积水潭医院及其学科带头人有着深入的广泛的合作，但是“产、学、研、医”的研发体系是系统化的体系，且体系内优势医疗机构和优秀的高校、研发机构众多。如果北京积水潭医院不再与发行人进行合作，发行人在持续研发能力方面存在失去重要合作伙伴的风险，从而对发行人产品研发产生一定负面影响。

（十一）业务结构变化风险

报告期内，发行人的业务结构发生了调整，具体体现为发行人降低了手术中心专业工程业务的收入占比。在未来，发行人可能会增加骨科手术配件及耗材业务的收入占比。由此可见，随着发行人骨科手术导航定位机器人产品的成熟和市场化深入推广，发行人的业务结构各项业务的比重会发生一定的调整，由此带来人员、管理、团队经验积累等方面的不稳定性，对公司的经营会造成一定的影响。

（十二）一次性无菌定位工具包推广风险

发行人现行骨科手术导航定位机器人标准配置中包含可以反复使用的脊柱和创伤手术工具包，为减少医疗机构反复消毒、转运导致的精度下降和交叉感染等风险，发行人对上述工具包中的部分配件进行了升级，研发了一次性无菌定位工具包，该工具包仅配套发行人骨科手术导航定位机器人产品使用，不能用于其他的手术机器人。

截止本招股说明书签署日，一次性无菌定位工具包收费未单独纳入医保范围，使用一次性无菌定位工具包会增加患者的医疗支出，从而影响患者对一次性无菌定位工具包的使用，进而对一次性无菌定位工具包销售收入产生不利影响。

（十三）公司可能因员工、合作伙伴及经销商的不当行为遭受不利影响

公司并不能完全控制其员工或经销商等主体与医疗机构、医生及患者之间的交流互动，而该等主体在业务运营中可能会试图以违反中国反商业贿赂及其他相关法律的手段促进公司产品的销售。若该等主体进行不正当行为导致违反我国反商业贿赂相关法律法规，公司的声誉可能会受损，公司也可能面临遭监管机构调查及处罚的风险，甚至公司可能因此承担刑事、民事责任或其他制裁，从而可能对公司的业务、财务状况、经营业绩及前景产生不利影响。

（十四）经销商山东天智航擅自使用发行人商号的风险

发行人经销商山东天智航存在未与发行人协商，自行注册包含“天智航”字样公司的情形。经销商商号中带有“天智航”字样是商业互利行为，有利于扩大公司产品在市场上的知名度，但同时也可能产生损害发行人商号、商誉及信誉的行为，发行人可能承受商号、商誉及信誉受损的风险，对发行人业务产生不利影响。

（十五）我国优势医疗资源分布不均衡，基层医院销售拓展存在风险

我国医疗体系存在优质医疗资源分布不均衡的特点，医务人员、资金、患者在优势医院（主要为三级医院）集中，而优势医院通常分布在基础设施较为完善的一线和二线城市。在机器人辅助手术中的术前诊断和手术规划方面，骨科手术导航定位机器人对医生的经验以及医学影像设备等医疗配置条件存在一定要求，由此导致发行人骨科手术导航定位机器人在基层医院（县级及以下医院）销售拓展存在风险。

（十六）医生接受度不足的风险

骨科手术的发展历史中，机器人辅助手术属于新兴的技术。骨科医生对于一些常见的疾病已经制定了一套有效的治疗方案和固定术式，机器人辅助手术的出现一定程度上是对既有的操作规程的挑战，对于原本已经熟练掌握现有手术技巧的医生（通常知名度较高）的治疗水平构成挑战，进而导致这些知名医生不愿意尝试机器人辅助手术。这对发行人的产品在医院中推广造成了一定的障碍，甚至有些原本在骨科治疗领域的知名医院和知名医生不愿意参与到机器人辅助手术的推广中来，进而可能致使发行人失去部分客户，导致发行人存在医生接受度不足的风险。

（十七）新型冠状病毒肺炎疫情对公司生产经营影响

2019年末至2020年初，我国发生新型冠状病毒肺炎（COVID-19）重大传染性疫情，为应对该重大疫情，各地政府采取了封城、相关人员隔离、推迟复工日期、向疫情严重地区大规模派遣医疗人员等举措。公司严格落实了北京市人民政府关于疫情防控工作的通知和要求，目前已复工生产。

由于公司核心产品骨科导航定位骨科手术机器人产品的最终用户为医疗机构，受此疫情的影响，疫情期间医疗机构主要精力在进行防疫，由此导致公司部分骨科手术导航定位机器人产品销售进程出现推迟。若本次疫情未能迅速控制解决，会对公司2020年销售带来不利影响。

三、内控风险

（一）业务规模扩张带来的管理风险

报告期内，公司骨科手术机器人销量增长较快，随着市场认可度的提升，预计未来产品销量将不断提高。公司业务规模的扩张需要与员工规模的扩大相匹配，管理日益增加的员工队伍则需要建立一套更加高效、有力的人才管理制度。如何进一步完善内控制度，形成既能吸引人才又能留住人才并且能够充分发挥人才能力的管理文化，是公司管理的重要课题。如果公司管理体系和人力资源统筹能力不能够随着公司业务及人员规模的扩张而相应提升，则会对公司发展造成不利影响。

（二）实际控制人持股比例较低的风险

本次发行前，张送根先生为公司控股股东、实际控制人。张送根先生直接持有发行前 20.09%股份，张送根先生及其一致行动人智汇合创合计持有发行前 28.87%股份，持股比例相对较低。在本次发行完成并上市后，张送根先生实际支配公司股份的比例将进一步降低。如果公司其他股东通过增持股份谋求公司控制权，将对公司管理团队和生产经营的稳定性产生影响，因此公司存在实际控制人持股比例较低的风险。

（三）产品质量风险

对于骨科手术机器人来说，产品质量至关重要。发行人虽然获得了医疗器械质量管理体系认证，并严格执行产品质量管控，但若因公司质量管理内部控制执行存在问题，引发产品质量问题，或受现有技术条件或检测手段制约，存在目前无法获知的问题，或医疗机构使用不当，造成患者的不良反应，公司将面临产品质量风险，可能对公司的经营造成重大不利影响。

（四）实施期权激励计划影响未来利润以及稀释股权的风险

发行人 2018 年年度股东大会，审议通过《关于公司发行股票期权激励计划的议案》等议案，**本次股票期权激励在 2019 年确认股份支付费用为 3,192.48 万元，将在 2020 年-2022 年期间确认股份支付费用，各期分别为 2,918.23 万元、1,359.54 万元和 299.70 万元**，相应减少发行人未来期间的净利润。同时，本次股票期权激励计划如果全部行权，约占公司届时总股本的 **4.14%**，将相应稀释其

他股东持有的发行人股份。

四、财务风险

（一）政府补助政策变化风险

作为国内骨科手术机器人行业的领军企业，公司骨科手术机器人研发项目获得了有关政府部门的高度重视和大力支持。2017 年、2018 年和 **2019 年**，公司计入当期损益的政府补助金额分别为 2,885.61 万元、5,021.75 万元和 **2,419.51** 万元，对公司经营业绩影响较大。如果未来政府对行业支持政策发生变化导致政府补助缩减甚至取消，将会对公司造成不利影响。

（二）税收优惠风险

公司于 2016 年 12 月被认定为高新技术企业，有效期三年，享受税收优惠时间为 2016 年度、2017 年度和 2018 年度。同时，公司享受软件产品增值税退税优惠政策，对销售自行开发的软件产品增值税实际税负超过 3% 的部分实行即征即退。2018 年和 **2019 年**，公司软件产品增值税退税金额分别为 616.97 万元和 **419.48** 万元，对当期净利润影响较大。

2019 年 12 月，公司通过北京市 2019 年度第三批高新技术企业认定公示，高新技术企业证书正在办理之中，如国家相关税收优惠政策发生变化导致公司无法继续享受高新技术企业所得税及软件产品增值税退税优惠政策，将对公司的经营业绩造成不利影响。

（三）递延所得税资产减值风险

截至 **2019 年末**，公司递延所得税资产余额为 **1,896.58** 万元，公司管理层预计未来能够获得足够的应纳税所得额用来抵扣确认递延所得税资产的可抵扣暂时性差异，但公司从事的骨科手术导航定位机器人业务，存在产能利用率较低、研发周期长、市场开发尚存有不不确定性、研发费用均未资本化、未来将承担大量资本性支出的情况，未来盈利时间存在一定不确定性。若公司在预期未来期限内无法形成足够的应纳税所得额，则报告期内确认的递延所得税资产可能存在减值的风险，将会影响未来期间的净利润。

（四）2019 年销售收入大幅增加，但净利润未相应增长、亏损持续扩大的风险

2019 年，发行人骨科手术导航定位机器人实现销售并确认收入数量为 41 台，较 2018 年的 20 台增长 105.00%；全年营业收入为 22,956.42 万元，较上年同期增长 81.16%；净利润为亏损 3,416.64 万元，与 2018 年亏损 366.04 万元相比，亏损幅度扩大。

2019 年，发行人销售收入大幅增长，但净利润仍为负数，且亏损幅度较上年扩大，主要原因是：（1）随着发行人加大研发力度、市场开拓力度以及扩张业务和人员规模等，2019 年期间费用（剔除股份支付）较上年增长 57.70%；（2）子公司安徽天智航及水木东方处于业务发展初期，2019 年亏损额分别为 908.28 万元、1,047.37 万元；（3）此外，2019 年发行人计提股份支付费用 5,060.08 万元，影响 2019 年净利润减少 4,301.07 万元。

未来一定时期内，发行人仍可能面临收入规模较小而期间费用支出持续增加的情形，仍存在无法实现盈利的可能性。

（五）新收入准则对发行人财务报表的影响风险

按照新收入准则的规定，公司评估了主要业务类型收入的确认和计量、核算和列报等方面，公司各业务类型收入确认时点满足新收入准则规定的将产品控制权转移至客户时确认收入的要求，公司在标准质保之外为骨科手术导航定位机器人客户提供的延保服务识别为一项单项履约义务，在履行相应履约义务时确认收入。如果未来采用新收入准则，对公司同时为客户提供延保服务的骨科手术导航定位机器人销售收入确认金额有一定影响，特提醒投资者关注该风险。

五、发行失败风险

（一）未能达到预计市值上市条件的风险

发行人及保荐机构已充分考虑了公司自身特点、可比公司估值情况、市场环境等因素，对公司市值进行了预先评估并谨慎选择了适用的上市标准。但本次公开发行人将以向网下投资者询价的方式确定股票发行价格，该发行价格将取决于网下投资者预期判断、股票供需情况、市场环境以及宏观经济形势等诸多不可控因素，因此可能出现初步询价后预计发行总市值无法满足所选择上市标准的情况，

从而导致本次发行中止。

（二）发行认购不足的风险

公司及主承销商在股票发行过程中将积极推进投资者推介工作，扩大与投资者接触范围，加强与投资者沟通，紧密跟踪投资者动态。但投资者认购公司股票主要基于对公司市场环境、未来发展前景以及心理预期等综合因素的考虑判断。若公司的价值及未来发展前景不能获得投资者的认同，则可能存在本次发行认购不足的风险，从而导致本次发行中止。

六、尚未盈利或存在累计未弥补亏损的风险

公司所从事的高端医疗设备领域，存在前期研发投入高、获批上市销售流程时间长等特点，在产品实现规模化销售前，公司需要持续进行投入。2017 年、2018 年和 2019 年，公司归属于母公司所有者的净利润分别为 2,166.95 万元、-85.60 万元和 -3,095.78 万元，扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润分别为 -1,604.36 万元、-3,910.14 万元和 -3,372.84 万元。截至 2019 年末，公司未分配利润为 -6,914.09 万元，公司尚未盈利及存在未弥补亏损。

公司尚未盈利且存在累计未弥补亏损的情形将导致公司存在如下潜在风险：

（一）未来一定期间无法盈利或无法进行利润分配的风险

公司未来盈利的多少取决于公司骨科手术导航定位机器人销售的数量及价格、发生的成本和费用等方面。如公司在“天玑”骨科手术导航定位机器人推广方面进度缓慢，或未来推出的“天玑2.0”骨科手术导航定位机器人未达预期，公司可能将在较长时间内无法盈利；即使公司未来能够盈利，但亦可能无法保证持续盈利。预计首次公开发行股票并上市后，公司短期内无法现金分红，将对股东的投资收益造成一定程度不利影响。

（二）收入无法按计划增长的风险

公司将继续加强骨科手术导航定位机器人的市场推广力度，增进医院、医生、患者对骨科手术导航定位机器人的认知程度，争取产品尽早纳入医保报销范围，但如果骨科手术导航定位机器人销售收入未能按计划增长，可能导致亏损进一步增加。

（三）产品或服务无法得到客户认同的风险

骨科手术导航定位机器人进入临床手术尚处于起步期，增进医院、医生、患者对骨科手术机器人的认知程度尚需一定时间，如果医院、医生及患者对公司骨科手术导航定位机器人认同感较低，可能导致亏损进一步增加。

（四）资金状况、业务拓展、人才引进、团队稳定、研发投入等方面受到限制或影响的风险

公司无法盈利或保证持续盈利将削减公司的价值，将可能造成公司现金流紧张，损害公司业务拓展、人才引进、团队稳定和研发投入。

公司主要通过外部融资筹措营运资金，将会对公司的资金状况造成压力。如果公司无法在未来一段时间内取得盈利或筹措到足够资金以维持足够的营运资金，公司将减少日常开支，进而对公司业务造成不利影响。

公司上市后未盈利状态可能持续存在或累计未弥补亏损可能继续扩大，进而可能导致触发《上海证券交易所科创板股票上市规则》第 12.4.2 条的财务状况，即最近一个会计年度经审计扣除非经常性损益之前或之后的净利润（含被追溯重述）为负，且最近一个会计年度经审计的营业收入（含被追溯重述）低于 1 亿元，或最近一个会计年度经审计的净资产（含被追溯重述）为负，则可能导致公司触发退市条件，而根据《科创板上市公司持续监管办法（试行）》，公司触及终止上市标准的，股票直接终止上市。

七、募投项目实施影响公司业绩的风险

（一）募投项目实施影响公司业绩的风险

本次募集资金投资项目综合考虑了行业和市场状况、技术水平及发展趋势等因素，并对其可行性进行了充分论证。但由于本次募集资金投资项目投资额较大，对公司经营管理、研发管理、市场开拓等各方面能力提出了更高要求。如果募集资金不能及时到位、未来市场发生不可预料的不利变化或管理疏漏等原因对募集资金投资项目的按期实施造成不利影响，将导致影响公司战略和业绩实现。

与此同时，募投项目的实施将增加公司的固定资产和研发支出投入，导致年折旧摊销增加，若募投项目无法达到预定效益，将存在影响公司经营业绩的风险。

（二）募投项目可能存在产能不被充分利用的风险

在募投项目中，发行人计划将骨科手术机器人配套专用手术工具、专用手术耗材的年产能分别提升至 3,000 套和 10 万套，满足发行人未来三年骨科手术机器人装机及临床应用过程中的配套专用手术工具和手术耗材的需求，由于配套专用手术工具与专用手术耗材依赖于发行人骨科手术定位导航机器人销售的情况，若公司机器人销售数量不达预期，募投项目的生产能力将不能被充分利用。

八、医疗风险

（一）医疗风险之“手术差异风险”

由于存在医学认知局限、患者个体差异、医生手术水平差异等诸多因素的影响，医学的各类诊疗行为不可避免地存在麻醉风险、术后感染、手术并发症等医疗风险。骨科手术导航定位机器人辅助手术作为现代外科手术发展的前沿技术，提供的精确定位能力可以提高手术操作的精确性，但在应用过程中同样面临着医疗风险。

（二）医疗风险之“无法完全避免手术过程中有害射线的风险”

传统的骨科手术实施过程和使用机器人智能辅助的骨科手术的过程都要用到 X 光射线实现图像定位，但是使用的次数和照射的剂量是不同的。发行人骨科手术导航定位机器人在临床中的使用客观上大幅度降低了骨科手术当中的 X 光照射剂量与次数，大幅度减少了医生与患者所受到的辐射损伤，但仍然没有彻底的杜绝 X 光射线的使用。对患者和医生来说，无法彻底避免因为照射 X 光射线所产生的医疗风险。

（三）医疗风险之“无法完全避免手术过程中出血方面的风险”

传统的骨科手术实施过程和使用机器人智能辅助的骨科手术的过程都是侵入式手术。虽然医生通过使用发行人的骨科手术导航定位机器人可以精准定位手术部位和手术通道，但这一过程仍需要剥离表皮、肌肉、神经等组织实现空心螺钉等植入物的置入，进而不可避免的会产生出血的情况。虽然该款骨科机器人不预期处理神经血管等部位，较难出现出血增多的情况，但目前国际上的手术机器人出现过由于机器人操作不当等原因造成的出血量增加的现象，骨科手术导航定位机器人由于是新生的技术，在新的术式操作规范成熟以前仍然存在导致过量出

血风险的可能性。

（四）医疗风险之“图像识别误差风险”

发行人的机器人操作依赖于术前术中的 X 射线的成像技术，针对手术范围内的组织结构中的软组织的识别能力与传统手术过程中的识别能力相同。如果手术路径遇到神经、血管等其他不能清晰标识的组织容易存在误判手术路径的风险，这与传统手术存在的类似风险相当，使用手术机器人无法彻底杜绝此类风险。

第五节 发行人基本情况

一、发行人基本信息

公司名称：北京天智航医疗科技股份有限公司

英文名称：Tinavi Medical Technologies Co.,Ltd.

注册资本：37,654.26 万元

法定代表人：张送根

成立日期：2010 年 10 月 22 日

住所：北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼二层 206 室

邮政编码：100192

电话号码：010-82156660-8009

传真号码：010-62968128

互联网址：<http://www.tinavi.com>

电子信箱：xingyuzhu@tinavi.com

信息披露和投资者关系的部门：证券投资部

负责人及联系电话：邢玉柱，010-82156660-8009

二、发行人设立情况和报告期内的股本和股东变化情况

（一）发行人设立情况

2010 年 8 月 25 日，张送根、张瑞君、汪丽慧、信汇科技、京安泰、银基发、王飞、郑刚、沈正宁签署《关于设立北京天智航医疗科技股份有限公司的发起人协议》，约定公司的注册资本为人民币 1,000 万元，共为 1,000 万股股份，每股人民币 1 元，各方作为公司发起人均以货币方式认购公司全部股份。

2010 年 9 月 27 日，北京仁智信会计师事务所出具《验资报告》（仁智信验字[2010]第 2017 号），截至 2010 年 9 月 16 日，公司已收到发起人首次缴纳的注册资本，合计人民币 200 万元。2019 年 4 月 18 日，上会会计师出具《验资复核

报告》（上会师报字(2019)第 2923 号），认为上述验资报告的审验结论与实际情况相符。

2010 年 10 月 15 日，张送根、张瑞君、汪丽慧、信汇科技、京安泰、银基发、王飞、郑刚、沈正宁共同签署《公司章程》。当日，公司召开 2010 年第一次股东大会，审议通过《公司章程》。

2010 年 10 月 22 日，公司取得北京市工商行政管理局颁发的《企业法人营业执照》（注册号：110000013317582）。

2010 年 12 月 27 日，北京仁智信会计师事务所出具《验资报告》（仁智信验字[2010]第 2023 号），截至 2010 年 12 月 24 日，公司已收到发起人缴纳的第二期注册资本合计 800 万元。2019 年 4 月 18 日，上会会计师出具《验资复核报告》（上会师报字(2019)第 2923 号），认为上述验资报告的审验结论与实际情况相符。

设立时，公司的股权结构如下：

序号	股东姓名	持股数（万股）	出资比例（%）
1	张送根	390.00	39.00
2	张瑞君	120.00	12.00
3	汪丽慧	120.00	12.00
4	信汇科技	100.00	10.00
5	京安泰	70.00	7.00
6	银基发	60.00	6.00
7	王飞	60.00	6.00
8	郑刚	50.00	5.00
9	沈正宁	30.00	3.00
合计		1,000.00	100.00

（二）报告期内的股本和股东变化情况

发行人自成立以后至 2015 年末，先后经过 5 次增加注册资本、5 次股权转让和 2 次资本公积转增股本，并于 2015 年 11 月在股转系统挂牌。根据中国证券登记结算有限责任公司北京分公司出具的《证券持有人名册》，截至 2015 年 12 月 31 日，发行人共有 43 名股东，股本为 158,147,912 股。

报告期内，公司的历次股本和股东变化情况具体如下：

1、2018 年 7 月，挂牌期间定向发行股票

2017 年 7 月 10 日和 2017 年 8 月 25 日，公司分别召开第四届董事会第二次会议和 2017 年第一次临时股东大会，审议通过了《股票发行方案》。以定向发行股票的方式，向先进制造基金和京津冀基金共发行 30,123,412 股，每股人民币 13.28 元。

2018 年 7 月 6 日，股转公司出具了《关于北京天智航医疗科技股份有限公司股票发行股份登记的函》（股转系统函【2018】2449 号），确认本次股票发行的备案申请。

2018 年 7 月 27 日，公司取得北京市工商行政管理局海淀分局核发的变更后《企业法人营业执照》（统一社会信用代码：911101085636544700）。本次变更完成后，公司注册资本为 18,827.13 万元。

2、挂牌期间在股转系统的公开交易

2015 年 11 月 19 日，公司股票正式在股转系统挂牌并公开转让，证券简称“天智航”，证券代码“834360”，转让方式为协议转让。2018 年 1 月 15 日，新三板引入集合竞价转让方式，公司股票转让方式变更为集合竞价。挂牌后公司股票交易活跃，除前述定向发行股票新增股东之外，其他股东均通过股转系统交易平台进行股权转让。

2019 年 3 月 11 日，因申请在股转系统终止挂牌，公司股票暂停在股转系统转让。截至前一交易日（2019 年 3 月 8 日），根据中国证券登记结算有限责任公司北京分公司出具的《证券持有人名册》，公司在册股东共 131 名。

2019 年 3 月 29 日，公司收到《关于同意北京天智航医疗科技股份有限公司股票终止在全国中小企业股份转让系统挂牌的函》（股转系统函[2019]994 号）。公司股票自 2019 年 4 月 1 日起终止在股转系统挂牌。

3、终止挂牌之后的股权变动情况

自公司在股转系统终止挂牌之日起至招股说明书签署日，股权变动情况如下：

协议签署日	新增股东（受让方）	转让方	股份数量（股）	转让价格（元/股）	定价依据
2019 年 3 月 27 日	齐锋涛[注 1]	锐鸿尚菁	285,761	23.00	协商定价

协议签署日	新增股东(受让方)	转让方	股份数量(股)	转让价格(元/股)	定价依据
2019年3月27日	玖兆安元[注1、2]	吴鑫康澜	977,800	23.00	协商定价
		锐鸿尚菁	386,547		协商定价
2019年4月1日	周传明	上海泰威	300,675	17.15	协商定价
	赵敏		164,003		协商定价
	汤凯		164,003		协商定价
	杨胜玉		218,673		协商定价
	杨敏		109,335		协商定价
	黄习锋		164,003		协商定价
2019年4月1日	黄玥熙	中泰仁和	343,000	16.30	协商定价
2019年4月1日	韩森	宁波源信	390,000	18.00	协商定价
2019年4月2日	善金泽雨	上海善金资产管理有限公司-善金智慧医疗私募投资基金	492,000	17.00	协商定价
	善金清源	上海善金资产管理有限公司-善金智慧医疗2期私募股权投资基金	911,000	20.00	协商定价
2019年4月16日	李伟[注2]	山东奥成	1,000	23.00	协商定价
2019年4月17日	智汇德创	先进制造基金	2,300,000	15.00	协商定价
		京津冀基金	2,300,000		协商定价
2019年4月19日	王永	吴旗	150,000	-	司法执行
2019年9月17日	WEIDONG WANG[注3]	吴旗	300,000	-	司法执行
2019年11月21日	徐中兴	吴旗	600,000	-	司法执行
2019年11月21日	张加华	吴旗	300,000	-	司法执行
2019年11月21日	GRACE CHUMAN KWOK	吴旗	150,000	-	司法执行

注1：2019年3月27日，齐锋涛与锐鸿尚菁签署《股份转让协议》及补充协议，约定《股份转让协议》自发行人从股转系统终止挂牌之日起生效。2019年3月27日，玖兆安元与吴鑫康澜、锐鸿尚菁分别签署《股份转让协议》及补充协议，约定《股份转让协议》自发行人从股转系统终止挂牌之日起生效。

注2：玖兆安元和李伟系新三板摘牌前在册股东，不属于摘牌后新增股东。

注3：由于2019年4月20日公司资本公积转增股本，司法执行的股份相应调整为资本公积转增股本之后的股份。

4、2019 年 4 月，资本公积转增股本

2019 年 3 月 30 日和 2019 年 4 月 20 日，公司分别召开第四届董事会第十五次会议和 2018 年年度股东大会，审议通过了《关于<北京天智航医疗科技股份有限公司 2018 年年度利润分配方案>的议案》，公司以 2018 年 12 月 31 日总股本 188,271,324 股为基数，按每 10 股转增 10 股的比例，以资本公积金向全体股东转增股份总额 188,271,324 股，转增完成后，公司总股本变更为 376,542,648 元。

2019 年 4 月 20 日，上会会计师出具《验资报告》（上会师报字(2019)第 2952 号），截至 2019 年 4 月 20 日，公司已将资本公积 188,271,324.00 元转增股本，变更后的注册资本为人民币 376,542,648.00 元。

2019 年 4 月 20 日，公司取得北京市工商行政管理局海淀分局核发的变更后《企业法人营业执照》（统一社会信用代码：911101085636544700）。本次变更完成后，公司注册资本为 37,654.26 万元。

三、报告期内的重大资产重组情况

报告期内，公司不存在重大资产重组情况。

四、发行人在股转系统挂牌情况

（一）在股转系统挂牌

2015 年 11 月 3 日，股转公司出具《关于同意北京天智航医疗科技股份有限公司股票在全国中小企业股份转让系统挂牌的函》（股转系统函【2015】7322 号），同意公司股票在股转系统挂牌并公开转让。

2015 年 11 月 19 日，公司股票正式在股转系统挂牌并公开转让，证券简称“天智航”，证券代码“834360”。

（二）挂牌期间处罚情况

2019 年 4 月 1 日，发行人收到股转公司公司监管部出具的《关于对北京天智航医疗科技股份有限公司及相关责任主体的监管意见函》（公司监管部发【2019】202 号）（以下简称“监管意见函”）。

根据监管意见函，在挂牌期间，发行人于 2018 年 8 月 3 日向关联方信汇科

技提供借款 2,000 万元，后于 2019 年 2 月补充审议并披露。上述关联交易未及时履行审议程序及信息披露义务。鉴于上述事实及情节违反相关规定，公司监管部对发行人及董事长张送根出具监管意见函。要求公司及相关责任主体充分重视上述问题，吸取教训，按照《非上市公众公司监督管理办法》、《全国中小企业股份转让系统业务规则（试行）》、《全国中小企业股份转让系统挂牌公司信息披露细则》等相关规定完善公司治理，规范履行信息披露义务，杜绝类似问题再次发生。

发行人及董事长张送根均已按照上述监管意见函的要求，加强完善公司治理，严格规范并履行信息披露义务。

根据《中华人民共和国行政处罚法》、《关于进一步完善中国证券监督管理委员会行政处罚体制的通知》以及《全国中小企业股份转让系统业务规则（试行）》等的相关规定，发行人受到股转公司公司监管部出具的监管意见函不属于行政处罚的范畴，亦不属于重大违法违规情形。

除上述事项之外，挂牌期间，公司未受到过股转公司的处罚。

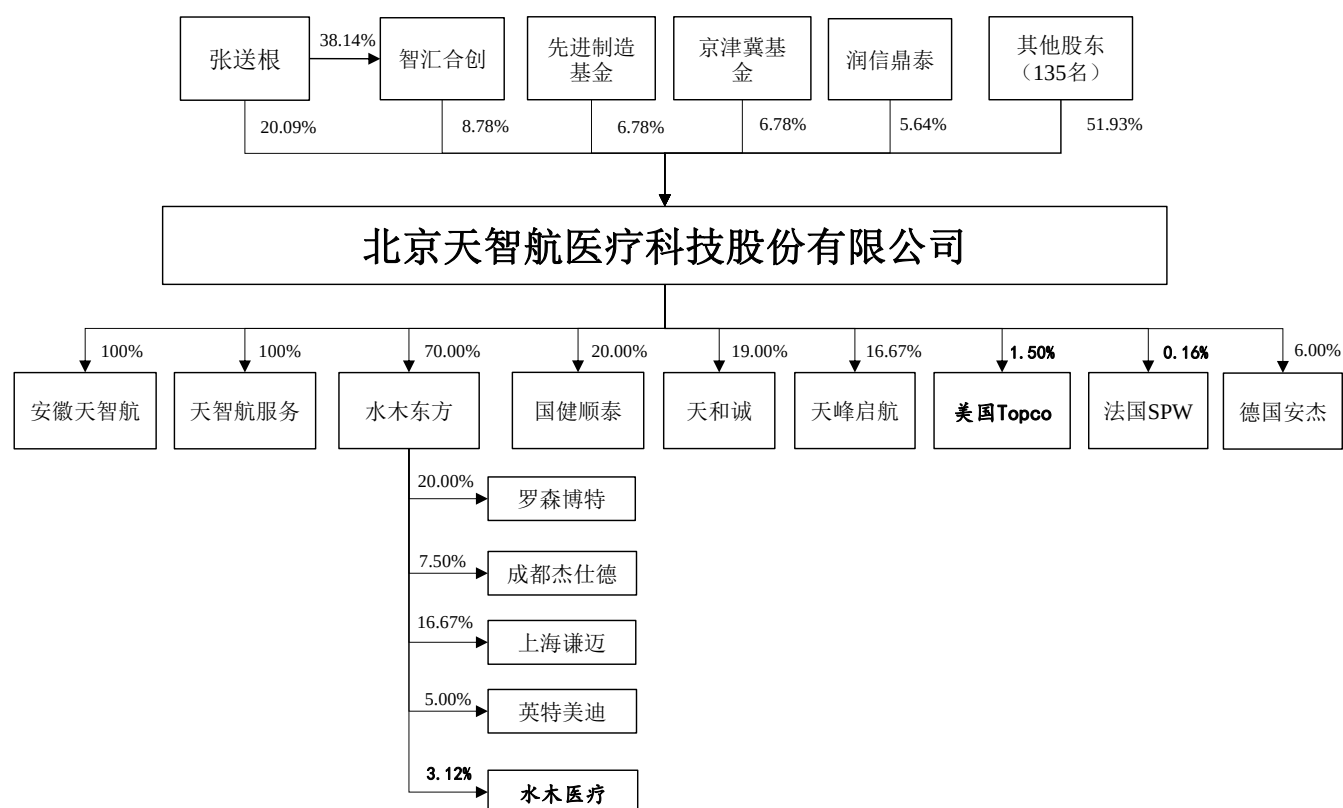
（三）在股转系统终止挂牌

2019 年 2 月 27 日和 2019 年 3 月 16 日，公司分别召开第四届董事会第十四次会议和 2019 年第一次临时股东大会，审议通过《关于拟申请公司股票在全国中小企业股份转让系统终止挂牌的议案》等相关议案。

2019 年 3 月 29 日，公司收到《关于同意北京天智航医疗科技股份有限公司股票终止在全国中小企业股份转让系统挂牌的函》（股转系统函[2019]994 号）。公司股票自 2019 年 4 月 1 日起终止在股转系统挂牌。

五、发行人股权结构

截止本招股说明书签署日，发行人股本为 376,542,648 股。根据北京股权登记管理中心有限公司出具的股东名册，截至 2020 年 2 月 17 日，发行人共有 140 名股东，股权结构如下：



六、发行人控股子公司、参股公司和分公司情况

（一）控股子公司

截止本招股说明书签署日，发行人拥有 3 家控股子公司。

1、安徽天智航

企业名称	安徽天智航医疗科技有限公司			
成立时间	2017年8月29日			
注册资本	2,000万元			
实收资本	2,000万元			
注册地/主要生产经营地	安徽省合肥市经济技术开发区锦绣大道与宿松路交口合肥启迪科技城机器人产业基地5号楼			
经营范围	医疗器械一、二、三类产品研发、生产制造技术服务及销售、技术咨询；医疗信息系统集成；电子产品、机械设备、软件销售；经济信息咨询；建筑劳务分包（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）			
股东构成及控制情况	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	天智航	2,000.00	100.00
	合计		2,000.00	100.00
主营业务及其与发行人主营业务的关系	从事医用耗材生产业务，为发行人主要产品提供配套耗材			

截至 2018 年 12 月 31 日，安徽天智航总资产 1,836.64 万元，净资产 1,524.70 万元，2018 年实现净利润-475.30 万元；截至 2019 年 12 月 31 日，安徽天智航总资产 1,035.30 万元，净资产 607.93 万元，2019 年实现净利润-908.28 万元，上述财务数据已经上会会计师审计。

①设立安徽天智航和鑫智泰的背景

2016年6月，公司与合肥市经济技术开发区管理委员会签署投资框架协议，在合肥市经开区合肥智能医疗器械创新中心项目中建设骨科手术导航定位机器人运营中心。2017年8月，为推进项目建设，公司与安徽广顺万泰科技发展有限公司（简称“安徽广顺”）成立了安徽天智航，安徽天智航注册资本2,000万元，公司认缴1,020万元，持股51%，安徽广顺认缴980万元，持股49%。

2017年12月，安徽天智航与邦泰置业共同设立鑫智泰，作为合肥智能医疗器械创新中心项目的投资主体，从事开发建设工作，鑫智泰注册资本2,000万元，安徽天智航认缴300万元，持股15%，邦泰置业认缴1,700万元，持股85%。安徽广顺通过安徽天智航间接参与了合肥智能医疗器械创新中心项目建设投资。

②收购安徽天智航49%股权、出售鑫智泰15%股权两次股权转让的具体情况

公司收购安徽天智航49%股权的具体情况如下：

安徽天智航设立后，2018年度进行厂房租赁、改造及设备购置，至2019年初基本建成了年产200套专用手术工具及1万套配套专用手术耗材的生产能力。2018年下半年，公司启动境内首次公开发行股票并上市工作，计划由安徽天智航实施部分募投项目。为了确保募投项目顺利实施，公司决定收购安徽天智航少数股权，经与安徽广顺友好协商，公司于2018年12月24日召开董事会，以1,176.00万元价格受让其持有的安徽天智航980万元股权，至此安徽天智航成为公司全资子公司。本次交易定价合理公允，不存在损害公司及其他股东利益的情形。

安徽天智航出售鑫智泰15%股权的具体情况如下：

安徽天智航专注于骨科手术导航定位机器人配套耗材的研发、生产和销售，不具备从事建设开发的经验和能力。为避免进入房地产领域，专注主业，2018年12月，经安徽天智航与安徽广顺协商一致后，参照鑫智泰经审计的2018年11月30日净资产1,865.89万元，安徽天智航将所持鑫智泰公司15%股权作价300

万元转让给安徽广顺，同时获得了按照建设成本价购置合肥智能医疗器械创新中心项目中一栋商业办公楼用于建设骨科手术导航定位机器人运营中心的办公用房的资格。本次交易定价合理公允，不存在损害公司及其他股东利益的情形。

2、天智航服务

企业名称	北京天智航医疗技术服务有限公司			
成立时间	2017年8月30日			
注册资本	1,000万元			
实收资本	1,000万元			
注册地/主要生产经营地	北京市海淀区永泰庄北路1号天地邻枫1号楼1层104室			
经营范围	技术服务、技术转让、技术开发、技术推广、技术咨询；经济贸易咨询；销售电子产品、计算机、软件及辅助设备、机械设备；组织文化艺术交流活动（不含营业性演出）；租赁机械设备（不含汽车租赁）；会议服务；销售医疗器械I、II、III。（企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；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；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）			
股东构成及控制情况	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	天智航	1,000.00	100.00
	合计		1,000.00	100.00
主营业务及其与发行人主营业务的关系	从事医疗器械销售和技术服务业务，为发行人主要产品提供配套服务。			

截至2018年12月31日，天智航服务总资产1,496.18万元，净资产531.02万元，2018年实现净利润25.93万元；截至2019年12月31日，天智航服务总资产1,499.37万元，净资产1,025.96万元，2019年实现净利润6.93万元，上述财务数据已经上会会计师审计。

3、水木东方

企业名称	北京水木东方医用机器人技术创新中心有限公司			
成立时间	2017年12月14日			
注册资本	5,000万元			
实收资本	5,000万元			
注册地/主要生产经营地	北京市海淀区永泰庄北路1号天地邻枫2号楼3层302B室			
经营范围	技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务；货物进出口、技术进出口、代理进出口；组织文化艺术交流活动（不含营业性演出）；会议服务；经济贸易咨询；机械设备租赁（不含汽车租赁）；销售医疗器械I类、II类、电子产品、计算机、软件及辅助设备、机械设			

	备；出租办公用房；销售第三类医疗器械。（企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；销售第三类医疗器械以及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；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）			
股东构成及控制情况	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	天智航	3,500.00	70.00
	2	北京京安泰科技发展有限公司	1,000.00	20.00
	3	北京水木华研投资管理有限公司	500.00	10.00
	合计		5,000.00	100.00
主营业务及其与发行人主营业务的关系	从事机器人领域技术培育和研发，有助于发行人探索最新的技术路径和研发方向。			

截至 2018 年 12 月 31 日，水木东方总资产 4,971.76 万元，净资产 4,414.55 万元，2018 年实现净利润 20.43 万元；截至 2019 年 12 月 31 日，水木东方总资产 5,331.90 万元，净资产 3,665.38 万元，2019 年实现净利润-1,047.37 万元，上述财务数据已经上会会计师审计。

（二）有重大影响的参股公司

截止本招股说明书签署日，发行人拥有 1 家有重大影响的参股公司国健顺泰，具体情况如下：

企业名称	安徽国健顺泰医疗服务有限公司			
成立时间	2019年1月10日			
注册资本	10,000万元			
实收资本	6,800万元			
注册地/主要生产经营地	安徽省合肥市经济技术开发区清华路与宿松路交叉口合肥启迪科技城机器人产业基地5号楼一层			
经营范围	医疗项目投资；医院运营管理；医疗信息咨询；医疗器械研发及技术咨询；医疗信息系统集成；电子产品、机械设备、医疗器械、软件销售；医疗设备租赁及维修；建筑劳务分包；物业服务。（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）			
股东构成及控制情况	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	北京国健启康企业管理中心（有限合伙）	3,200	32.00
	2	安徽汇聚德医药科技发展有限公司	2,900	29.00
	3	天智航	2,000	20.00
	4	北京国健启尚企业管理中心（有限合伙）	1,900	19.00
	合计		10,000.00	100.00

主营业务及其与发行人主营业务的关系	正在筹建骨科医院，提供配套服务。

国健顺泰于 2019 年 1 月设立，截至 2019 年 12 月 31 日，国健顺泰总资产 6,799.70 万元，净资产 6,799.70 万元，2019 年实现净利润-2.02 万元，上述财务数据未经审计。

（三）其他参股公司

截止本招股说明书签署日，发行人拥有 10 家其他参股公司。其中一级参股公司 5 家，具体如下：

公司名称	注册资本/股本	持股比例	设立/入股时间	控股方/执行事务合伙人	主营业务
天和诚	1,000.00 万元	19.00%	2017 年 4 月	郭维光	医疗设备 & 耗材经销
天峰启航	6,000.00 万元	16.67%	2013 年 12 月	北京天峰汇泉投资管理有限公司	医疗板块投资
法国 SPW	106,237,746 股	0.16%	2016 年 9 月 2017 年 8 月	-	医用耗材生产 研发销售
美国 Topco	1,544,735.540 股	1.50%	2019 年 10 月	BrainLab, Inc.	持股平台
德国安杰	123,295 股	6.00%	2019 年 9 月	Angela Beteiligungs GmbH	医疗机器人核心部件生产

注 1：根据法国基德律师事务所 GIDE LOYRETTE NOUEL 于 2020 年 1 月出具的声明，发行人持有股份占法国 SPW 股本的 0.16%。

注 2：根据纽约中伦律师事务所 Zhong Lun New York LLP 于 2020 年 2 月出具的法律意见书，根据 2019 年 9 月签订的《交割前重组方案协议》，美国 GYS 和美国 Mobius 进行重组，成为美国 Topco 全资持有的子公司，作为美国 Topco 将 GYS 和 Mobius 出售给美国史赛克公司 (Stryker Corporation) 的交易架构的一部分。作为交换 GYS 原成员和 Mobius 原成员将分别获得等值的美国 Topco 成员权益，在上述重组完成之后，发行人在美国 Topco 共持有 23,129.387 个权益单位，占美国 Topco 总权益的 1.50%。

注 3：根据德国律师事务所 ARQIS Rechtsanwälte 于 2020 年 1 月出具的法律意见书，发行人投资德国安杰数额为 2,827,219.68 欧元，其中 7,398 欧元计入注册资本，占比 6%。

发行人拥有 5 家二级参股公司，均为水木东方的参股公司，具体如下：

公司名称	注册资本(万元)/股本	持股比例	设立/入股时间	控股方	主营业务
英特美迪	125.00	5.00%	2018 年 8 月	余江县创美企业管理中心(有限合伙)	人工智能诊断
上海谦迈	1,080.00	16.67%	2018 年 10 月	邵宏	骨科专业教育
罗森博特	125.00	20.00%	2018 年 6 月	王豫	骨折复位机器人研发
成都杰仕德	1,802.16	7.50%	2018 年 12 月	郑永强	静脉配药机器人研发
水木医疗	1,000.00	3.12%	2019 年 1 月	北京汇智昇创科技中心(有限合伙)	医疗检测业务

2019年12月，水木东方与美国星空公司（Celestial Oncology Inc.）及其他各方共同签署《A轮优先股认购协议》，发行人拟通过增资方式认购美国星空公司股权。该股权认购事宜已经水木东方董事会、发行人董事会和水木东方股东会审议通过。截止本招股说明书签署日，该境外投资股权认购事宜已取得北京市商务局出具的《企业境外投资证书》（第N1100201900785号）和北京市发展和改革委员会出具的《项目备案通知书》（京发改（备）〔2019〕667号）。

（四）分公司

截止本招股说明书签署日，发行人无分公司，报告期内注销分公司情况如下：

公司名称	北京天智航医疗科技股份有限公司成都分公司
统一社会信用代码	91510100086676537A
负责人	甘霞东
成立日期	2013年12月20日
注销日期	2018年11月05日
注册地/主要生产经营地	成都高新区芳草东街玉南苑2幢3单元1层9号
经营范围	受公司委托，在公司经营范围内承揽业务（不含前置许可项目，后置许可项目凭许可证或审批文件经营；国家法律、行政法规禁止的除外，国家法律、行政法规限制的取得许可后方可经营）。

七、持有发行人5%以上股份主要股东及实际控制人的情况

（一）控股股东及实际控制人情况

截止本招股说明书签署日，张送根直接持有公司75,664,000股，占公司发行前总股本的20.09%，为公司控股股东。此外，智汇合创为公司员工持股平台，张送根为智汇合创普通合伙人且为第一大合伙人，出资比例为38.14%；2014年10月20日，张送根与智汇合创签署了《一致行动人协议》。张送根与智汇合创合计持有公司表决权比例为28.87%，张送根为公司的实际控制人。公司实际控制人最近两年未发生变更。

张送根先生，中国国籍，无境外永久居留权，身份证号码为340202196612*****。

张送根的简历详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介”。

（二）实际控制人控制的其他企业

截止本招股说明书签署日，公司实际控制人张送根控制的其他企业为智汇合创。

企业名称	北京智汇合创投资合伙企业（有限合伙）			
成立时间	2014 年 5 月 21 日			
认缴出资额	493.28 万元			
实缴出资额	493.28 万元			
注册地/主要生产经营地	北京市海淀区西小口路 66 号 7 幢二层 208 室			
经营范围	投资管理；资产管理；企业管理；经济贸易咨询；投资咨询；企业管理咨询；技术开发、技术咨询、技术转让、技术服务；销售电子产品、机械设备。（1、不得以公开方式募集资金；2、不得公开交易证券类产品和金融衍生品；3、不得发放贷款；4、不得向所投资企业以外的其他企业提供担保；5、不得向投资者承诺投资本金不受损失或者承诺最低收益；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。）			
股东构成	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	张送根	188.12	38.14
	2	邢玉柱	92.04	18.66
	3	王彬彬	76.44	15.50
	4	梁学科	32.28	6.54
	5	熊萍	33.00	6.69
	6	张维军	24.00	4.87
	7	郑刚	14.52	2.94
	8	徐进	13.32	2.70
	9	郭深	11.28	2.29
	10	朱荣涛	8.28	1.68
	合计		493.28	100.00
主营业务及其与发行人主营业务的关系	员工持股平台，与发行人主营业务无关			

（三）实际控制人持有的发行人股份被质押或者其他争议情况

截止本招股说明书签署日，实际控制人直接和间接持有的公司股份不存在质押或其他有争议的情况。

（四）其他持有公司 5%以上股份的主要股东情况

截止本招股说明书签署日，其他持有发行人 5%以上股东为智汇合创、先进

制造基金、京津冀基金和润信鼎泰，具体情况如下：

1、智汇合创

截止本招股说明书签署日，智汇合创直接持有公司股票 33,045,560股，占公司发行前总股本的 8.78%。

智汇合创的基本情况详见本节之“七、持有发行人 5%以上股份主要股东及实际控制人的情况”之“（二）实际控制人控制的其他企业”。

2、先进制造基金

截止本招股说明书签署日，先进制造基金直接持有公司股票 25,523,412股，占公司发行前总股本的 6.78%。

企业名称	先进制造产业投资基金（有限合伙）			
成立时间	2015 年 5 月 11 日			
认缴出资额	2,000,000 万元			
执行事务合伙人	国投创新投资管理有限公司			
注册地/主要生产经营地	中国（上海）自由贸易试验区乳山路 227 号 2 楼 C 区 206 室			
经营范围	股权投资，投资管理，咨询。（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）			
股东构成	序号	股东名称	出资额 (万元)	出资比例 (%)
	1	中华人民共和国财政部	600,000	30.00
	2	国家开发投资公司	400,000	20.00
	3	工银瑞信投资管理有限公司	348,000	17.40
	4	广东粤财投资控股有限公司	100,000	5.00
	5	江苏省政府投资基金（有限合伙）	100,000	5.00
	6	浙江省产业基金有限公司	100,000	5.00
	7	上海电气（集团）总公司	100,000	5.00
	8	辽宁省产业（创业）投资引导基金管理中心	100,000	5.00
	9	重庆两江新区承为企业管理合伙企业（有限合伙）	50,000	2.50
	10	云南省投资控股集团有限公司	50,000	2.50
	11	深圳市引导基金投资有限公司	50,000	2.50
	12	国投创新投资管理有限公司	2,000	0.10
	合计		2,000,000	100.00

主营业务及其与发行人主营业务的关系	从事股权投资业务；与发行人主营业务无关
私募基金备案编号	SJ9119
私募基金备案时间	2016 年 06 月 27 日

3、京津冀基金

截止本招股说明书签署日，京津冀基金直接持有公司股票 25,523,412 股，占公司发行前总股本的 6.78%。

企业名称	京津冀产业协同发展投资基金（有限合伙）			
成立时间	2017 年 9 月 20 日			
认缴出资额	1,000,000 万元			
执行事务合伙人	国投招商投资管理有限公司			
注册地/主要生产经营地	保定市容城县罗萨大街东奥威路北			
经营范围	从事对未上市企业的投资，对上市公司非公开发行股票的投资以及相关咨询服务。（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）			
股东构成	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	先进制造产业投资基金（有限合伙）	200,000.00	20.00
	2	国家开发投资集团有限公司	200,000.00	20.00
	3	深圳市招商招银股权投资基金合伙企业（有限合伙）	150,000.00	15.00
	4	北京首钢基金有限公司	100,000.00	10.00
	5	天津市海河产业基金合伙企业（有限合伙）	100,000.00	10.00
	6	北京工盈中关村科创基金（有限合伙）	68,000.00	6.80
	7	招商局资本控股有限责任公司	50,000.00	5.00
	8	河北省冀财产业引导股权投资基金有限公司	50,000.00	5.00
	9	比亚迪汽车工业有限公司	10,000.00	1.00
	10	博天环境集团股份有限公司	10,000.00	1.00
	11	北京诺禾致源科技股份有限公司	10,000.00	1.00
	12	青岛海尔科技投资有限公司	10,000.00	1.00
	13	西藏商汤创业投资管理有限责任公司	10,000.00	1.00
	14	北京东升博展投资管理有限公司	10,000.00	1.00
	15	中丽（天津）产城融合发展基金合伙企业（有限合伙）	10,000.00	1.00

	16	唐山海港港隆投资有限公司	10,000.00	1.00
	17	上海新坤道吉资产管理中心（有限合伙）	1,000.00	0.10
	18	国投招商投资管理有限公司	1,000.00	0.10
	合计		1,000,000.00	100.00
主营业务及其与发行人主营业务的关系	从事股权投资业务；与发行人主营业务无关			
私募基金备案编号	SED204			
私募基金备案时间	2018 年 11 月 9 日			

4、润信鼎泰

截止本招股说明书签署日，润信鼎泰直接持有公司股票 21,260,000 股，占公司发行前总股本的 5.64%。

企业名称	北京润信鼎泰投资中心（有限合伙）			
成立时间	2012 年 11 月 26 日			
认缴出资额	43,020 万元			
执行事务合伙人	中信建投资本管理有限公司			
注册地/主要生产经营地	北京市丰台区菜户营东街 363 号一层 103			
经营范围	投资管理；投资咨询。（“1、未经有关部门批准，不得以公开方式募集资金；2、不得公开开展证券类产品和金融衍生品交易活动；3、不得发放贷款；4、不得对所投资企业以外的其他企业提供担保；5、不得向投资者承诺投资本金不受损失或者承诺最低收益”；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。）			
股东构成	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	北京润信鼎泰资本管理有限公司	10,000.00	23.25
	2	北京大学教育基金会	8,000.00	18.60
	3	山南泓泰投资管理有限公司	5,000.00	11.62
	4	北青网络文化传播有限公司	5,000.00	11.62
	5	山南金阳投资管理有限公司	3,000.00	6.97
	6	北京中关村创业投资发展有限公司	3,000.00	6.97
	7	上海甄信资产管理有限公司	2,000.00	4.65
	8	山南基弘投资管理有限公司	1,500.00	3.49
	9	常州网拓电子有限公司	1,500.00	3.49
	10	山南馨阳投资管理有限公司	1,000.00	2.32
	11	山南润信投资管理中心（有限合伙）	1,000.00	2.32
	12	陕西思迈实业有限公司	1,000.00	2.32

	13	山南华海投资管理有限公司	1,000.00	2.32
	14	中信建投资本管理有限公司	20.00	0.05
	合计		43,020.00	100.00
主营业务及其与发行人主营业务的关系		从事股权投资业务；与发行人主营业务无关		
私募基金备案编号		S32100		
私募基金备案时间		2015 年 6 月 10 日		

八、发行人股本情况

（一）本次发行前后的股本情况

公司本次发行前总股本为 376,542,648 股，本次拟公开发行的股票数量为不超过 4,190 万股，公开发行的股份占发行后总股本的比例不低于 10.00%。

假定本次公开发行股份为 4,190 万股，公司本次发行前后股本结构如下：

序号	股东名称	本次发行前		本次发行后	
		持股数（股）	持股比例（%）	持股数（股）	持股比例（%）
1	张送根	75,664,000	20.09	75,664,000	18.08
2	智汇合创	33,045,560	8.78	33,045,560	7.90
3	先进制造基金	25,523,412	6.78	25,523,412	6.10
4	京津冀基金	25,523,412	6.78	25,523,412	6.10
5	润信鼎泰	21,260,000	5.64	21,260,000	5.08
6	吴旗	12,508,400	3.32	12,508,400	3.24
7	同创共享	12,000,000	3.19	12,000,000	2.87
8	蒋文军	11,761,600	3.12	11,761,600	2.81
9	玖兆月辰	10,921,848	2.90	10,921,848	2.61
10	智汇德创	9,200,000	2.44	9,200,000	2.20
11	其他 130 名股东	139,134,416	36.95	139,134,416	33.25
12	本次公开发行流通股	-	-	41,900,000	10.01
合计		376,542,648	100.00	418,442,648	100.00

（二）本次发行前的前十名股东

本次发行前，发行人的前十名股东持股情况如下：

序号	股东姓名	持股数量（股）	持股比例（%）
1	张送根	75,664,000	20.09

序号	股东姓名	持股数量（股）	持股比例（%）
2	智汇合创	33,045,560	8.78
3	先进制造基金	25,523,412	6.78
4	京津冀基金	25,523,412	6.78
5	润信鼎泰	21,260,000	5.64
6	吴旗	12,508,400	3.32
7	同创共享	12,000,000	3.19
8	蒋文军	11,761,600	3.12
9	玖兆月辰	10,921,848	2.90
10	智汇德创	9,200,000	2.44
合计		237,408,232	63.05

（三）前十名自然人股东及其在发行人处担任的职务

1、前十名自然人股东及其在发行人处担任的职务

本次发行前，发行人的前十名自然人股东及其在公司担任的职务情况如下：

序号	股东姓名	持股数量（股）	持股比例（%）	在公司的任职
1	张送根	75,664,000	20.09	董事长
2	吴旗	12,508,400	3.32	-
3	蒋文军	11,761,600	3.12	-
4	蔡秀清	7,843,200	2.08	-
5	王飞	6,965,200	1.85	监事
6	冯德功	6,606,800	1.75	-
7	沈正宁	6,189,600	1.64	-
8	陈玉珍	2,768,464	0.74	-
9	张瑞君	1,996,840	0.53	-
10	吴学军	1,700,000	0.45	-

2、股东所持股份的权利限制情况

自然人股东吴旗所持发行人的股份均处于冻结状态，具体情况如下：

（1）吴旗与汪丽慧间的代持关系及相应的股份冻结情况

2018年4月，汪丽慧向北京市丰台区人民法院提起诉讼，要求认定吴旗所持发行人6,179,200股股份系汪丽慧所有并过户给汪丽慧，并要求吴旗支付其转让发行人股票80万股所得款项共计1,040万。根据汪丽慧提出的财产保全申请，

北京市丰台区人民法院于 2018 年 6 月 7 日作出(2018)京 0106 民初 12897 号《民事裁定书》并于 2018 年 6 月 22 日作出(2018)京 0106 民初 12897 号《协助执行通知书》，裁定冻结吴旗持有的发行人的 6,179,200 股股票及其产生的孳息（包括公司派发的红股、转增股、现金红利）。

上述案件审理过程中，汪丽慧撤回了关于对吴旗所持发行人 6,179,200 股股份进行确权、过户的诉讼请求，北京市丰台区人民法院于 2019 年 2 月 15 日作出(2018)京 0106 民初 12897 号《民事判决书》，认定汪丽慧与吴旗之间建立了代持关系，并判决吴旗向汪丽慧支付其转让发行人股票 80 万股所得款项共计 1,040 万元。吴旗对上述判决不服，已申请二审上诉，截止本招股说明书签署日，**根据北京市第二中级人民法院出具的(2019)京 02 民终 7178 号《民事裁定书》，上述案件已被裁定按吴旗撤回上诉处理且为终审裁定。**

因发行人股份价值变动，汪丽慧原申请冻结所提供的担保物价值已低于被冻结股份的价值，汪丽慧再次提出财产保全申请，北京市丰台区人民法院于 2019 年 4 月 2 日作出(2019)京 0106 财保 122 号《民事裁定书》并于 2019 年 4 月 4 日作出(2019)京 0106 财保 122 号《协助执行通知书》，裁定冻结吴旗持有的发行人的 6,179,200 股股票及其产生的孳息（因 2019 年 4 月发行人资本公积转增股本，截止本招股说明书签署日，上述被冻结的实际股份数额为 12,358,400 股）。

此外，就汪丽慧撤回的关于对吴旗所持发行人 6,179,200 股股份进行确权、过户的诉讼请求，汪丽慧已重新向北京市丰台区法院提起了确权诉讼并获得受理，北京市丰台区人民法院已于 2019 年 4 月 8 日向汪丽慧出具了《案件受理通知书》。截止本招股说明书签署日，汪丽慧已另行提起的上述确权诉讼尚未开庭审理。

（2）吴旗与王永等人间的代持关系及相应的股份冻结情况

吴旗与王永、徐中兴于 2016 年 5 月，吴旗与张加华于 2017 年 3 月，吴旗与 WEIDONG WANG、GRACE CHUMAN KWOK 于 2017 年 6 月分别签署《股权代持协议》。根据上述代持协议约定，吴旗分别代替王永、徐中兴、张加华、WEIDONG WANG、GRACE CHUMAN KWOK 持有天智航股份 15 万股、30 万股、15 万股、15 万股、15 万股，总计 90 万股。吴旗系上述代持股权的名义持有人，王永、徐中兴、张加华、WEIDONG WANG、GRACE CHUMAN KWOK

系实际所有人。

2018 年 5 月，中国国际经济贸易仲裁委员会作出仲裁裁决，确认吴旗所持天智航股份中有 15 万股、30 万股、15 万股分别归王永、徐中兴、张加华所有，吴旗应将前述股票过户至王永、徐中兴、张加华名下。

根据王永、徐中兴、张加华、WEIDONG WANG 及 GRACE CHUMAN KWOK 的申请，北京市第二中级人民法院于 2018 年 6 月 8 日及 2018 年 6 月 11 日分别作出《执行裁定书》和《协助执行通知书》，分别裁定冻结被申请人吴旗名下所有的天智航的股票 15 万股、30 万股、15 万股、15 万股、15 万股，合计 90 万股，及上述被冻结股份产生的孳息（包括公司派发的红股、转增股、现金红利）（因 2019 年 4 月发行人资本公积转增股本，且王永、徐中兴、张加华及 WEIDONG WANG 与吴旗的争议股份已分别过户至王永、徐中兴、张加华及 WEIDONG WANG 名下，GRACE CHUMAN KWOK 与吴旗的争议股份已过户 150,000 股至其名下，截止本招股说明书签署日，上述被冻结的实际股份数额为 150,000 股）。

2018 年 9 月，北京仲裁委员会作出仲裁裁决，确认吴旗持有的天智航股票中分别有 15 万股归 WEIDONG WANG、GRACE CHUMAN KWOK 所有，吴旗应将该等股票过户至 WEIDONG WANG、GRACE CHUMAN KWOK 名下。

2019 年 4 月 19 日，北京市第二中级人民法院出具（2019）京 02 执 384 号《执行裁定书》和《协助执行通知书》，裁定将吴旗代王永持有的公司股份过户至王永名下。根据 2019 年 4 月 23 日的《股东名册》，该事项已执行完毕，王永现直接持有公司 30 万股股份（因 2019 年 4 月公司资本公积转增股本，原 15 万股股份相应变更为 30 万股股份）。

2019 年 9 月 17 日，北京市第二中级人民法院出具（2019）京 02 执恢 101 号《协助执行通知书》，裁定将吴旗代 WEIDONG WANG 持有的公司股份过户至 WEIDONG WANG 名下。根据 2019 年 9 月 27 日的《股东名册》，该事项已执行完毕，WEIDONG WANG 直接持有公司 30 万股股份（因 2019 年 4 月公司资本公积转增股本，原 15 万股股份相应变更为 30 万股股份）。根据 WEIDONG WANG 出具的承诺，自发行人股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理其直接或间接持有的发行人股份，不上市交易，也不要求发行人回购上述股

份。

根据北京市第二中级人民法院出具的(2019)京02执395号《执行裁定书》和2019年11月13日出具的《协助执行通知书》，裁定将吴旗代徐中兴持有的公司股份过户至徐中兴名下。

根据北京市第二中级人民法院出具的(2019)京02执398号《执行裁定书》和2019年11月13日出具的《协助执行通知书》，裁定将吴旗代张加华持有的公司股份过户至张加华名下。

根据北京市第二中级人民法院出具的(2019)京02执恢57号《执行裁定书》和2019年11月13日出具的《协助执行通知书》，裁定将吴旗代GRACE CHUMAN KWOK持有的公司股份过户至GRACE CHUMAN KWOK名下。

根据北京股权登记管理中心有限公司于2019年11月21日出具的《股东名册》，上述事项已执行完毕。徐中兴现直接持有公司60万股股份（因2019年4月发行人资本公积转增股本，原30万股股份相应变更为60万股股份）；张加华直接持有公司30万股股份（因2019年4月发行人资本公积转增股本，原15万股股份相应变更为30万股股份）；GRACE CHUMAN KWOK直接持有公司15万股股份，因2019年4月发行人资本公积转增股本，GRACE CHUMAN KWOK被代持的15万股股份相应变更为30万股股份，但依据(2019)京02执恢57号《执行裁定书》和《协助执行通知书》，仅将15万股股份过户至GRACE CHUMAN KWOK名下，剩余15万股股份仍在吴旗名下。截止本招股说明书签署日，GRACE CHUMAN KWOK确认将进一步申请剩余股份的执行，请求将剩余15万股股份过户至其名下。

根据徐中兴、张加华、GRACE CHUMAN KWOK出具的承诺，自发行人股票上市之日起36个月内，不转让或者委托他人管理其直接或间接持有的发行人股份，不上市交易，也不要求发行人回购上述股份。

(3) 吴旗所持发行人股份的其他查封情况

因吴旗与光大证券股份有限公司融资融券交易纠纷一案，上海市静安区人民法院于2019年7月10日向发行人股份登记机构北京股权登记管理中心有限公司发出(2018)沪0106民初8033号《协助执行通知书》，要求其协助轮候查封吴

旗持有发行人的 13,858,400 股股份。

因徐中兴、张加华、WEIDONG WANG 与吴旗的全部争议股份 1,200,000 股已被执行过户, GRACE CHUMAN KWOK 与吴旗的争议股份中 150,000 股已被执行过户, 截止本招股说明书签署日, 上述被轮候查封的股份数量变更为 12,508,400 股。

(4) 上述股份被冻结、轮候查封事宜对本次发行上市的影响

吴旗所持发行人股份目前虽处于被冻结、轮候查封状态, 或者尽管未来相关股份将发生持股主体的变化, 但该部分股份与实际控制人直接或间接持有的发行人股份不存在关联性, 吴旗亦不属于实际控制人的关联方。因此, 发行人不存在因上述股份被冻结、轮候查封事宜导致控制权可能变更的重大权属纠纷, 吴旗所持股份存在代持、被冻结、轮候查封事宜不会对本次发行上市构成实质性障碍或重大不利影响。

(四) 发行人股东涉及国有股及外资股情况

1、发行人股东历史上涉及中发展国有股增资及转让情况

(1) 2011年12月增资

2011年6月13日, 中发展与公司及在册股东共同签署《政府股权投资协议》, 约定中发展接受中关村管委会委托, 以股权投资的形式向公司投入资金500万元。

根据《政府股权投资协议》, 若天智航截至2010年12月31日的实际资产评估值高于12,250万元, 则以12,250万元作为中发展本次投资时天智航净资产价值及投资对价的依据; 若天智航截至2010年12月31日的资产评估价值低于12,250万元, 则以实际资产评估价值作为投资的净资产价值及投资对价依据, 调整相应发行价格。完成评估为本次增资的前提条件。2011年7月25日, 北京天坤联合资产评估有限责任公司出具《北京中关村发展集团股份有限公司股权投资项目资产评估报告书》(天坤评报字【2011】第B017号), 以2010年12月31日为评估基准日, 公司股东全部价值为14,502.37万元。

2011年7月10日, 经公司股东大会审议, 同意注册资本增加至1,040.82万元, 由中发展以现金认购40.82万股, 价格为12.25元/股。

2011年9月9日, 北京仁智信会计师事务所有限公司出具《验资报告》(仁智

信验字[2011]第2012号)。经审验,截至2011年9月5日,公司已收到中发展缴纳的人民币500万元。公司变更后注册资本和实收资本均为1,040.82万元。

2011年12月13日,公司取得北京市工商行政管理局核发的变更后的《企业法人营业执照》(注册号:110000013317582)。

(2) 2012年3月增资

2011年12月10日,经公司股东大会审议,同意公司注册资本增加至1,163.26万元。由中发展以现金认购122.44万股,价格为12.25元/股。

2011年12月26日,中发展与公司及在册股东共同签署《政府股权投资协议补充协议》,中发展以股权投资形式向公司投入统筹资金1,500万元。

2012年1月10日,北京仁智信会计师事务所有限公司出具《验资报告》(仁智信验字[2012]第2001号)。经审验,截至2011年12月31日,公司已收到中发展缴纳的人民币1,500万元。公司变更后注册资本和实收资本均为1,163.26万元。

2012年3月15日,公司取得北京市工商行政管理局海淀分局核发的变更后的《企业法人营业执照》(注册号:注册号:110000013317582)。

(3) 2014年9月股权转让

2014年9月15日,经公司2014年第1次临时股东大会审议,同意中发展将其持有公司421.04万股股份转让给智汇合创。

2014年9月18日,中发展与智汇合创签署《股权转让协议》,中发展同意将421.04万股公司股份转让给智汇合创,转让价格为20,215,027.40元,为以下两项之和:(1)中发展在《政府股权投资协议》项下的投资款本金500万元加自增资款项支付日至结算基准日按同期活期存款利率计算的投资收益之和;(2)中发展在《政府股权投资协议补充协议》项下的投资款本金1,500万元加自增资款项支付日至结算基准日按同期活期存款利率计算的投资收益之和。

(4) 2014年9月认股期权转让

2010年12月24日,中发展与公司及其在册股东共同签署《投资协议》,约定中发展向公司投资,采用委托贷款及认股期权两种方式。其中,中发展享有在委托贷款发放之日获得公司不超过250万元的认股期权,该期权截至2014年3月有效。

同时约定，中发展有权转让该认股期权。

2014年7月31日，中发展、水木启程、公司三方共同签署《认股权转让协议》，约定中发展将其在《投资协议》项下认股期权转让给水木启程。

2014年9月16日，中发展向天智航发出《通知书》，中发展已将所享有的250万元的认股期权转让给水木启程并已完成交割。

（5）上述增资、转让和认股期权转让的合法合规性

根据中关村管委会于2019年3月25日出具的《关于确认北京天智航医疗科技股份有限公司历史沿革有关事项的批复》，中发展向天智航投入北京市重大科技成果转化和产业项目统筹资金所形成的天智航股权不适用国有资产监督管理的相关规定，无需进行国有资产产权登记，该增资行为无需履行国有资产监督管理部门的批准和资产评估及备案程序。中发展转让前述股权的行为无需履行国有资产评估、上级国有资产监督管理部门审批以及相应的进场交易等程序。中发展以自有资金向天智航贷款所形成的认股期权虽属于国有资产，但关于认股期权的设置及转让尚无明确的国有资产监督管理的程序性规定，实践中无法单独办理认股权的国有资产登记及履行相关国有资产管理程序，该认股期权投资和转让行为不存在争议和法律纠纷，其形成与变动结果合法有效，认股期权转让行为实现了国有资产的保值和增值。

2、发行人股东涉及外资股情况

2019年9月17日，北京市第二中级人民法院出具（2019）京02执恢101号《协助执行通知书》，裁定将吴旗代WEIDONG WANG持有的公司股份过户至WEIDONG WANG名下。根据公司2019年9月27日的股东名册，该事项已执行完毕，WEIDONG WANG现直接持有公司30万股股份（因2019年4月发行人资本公积转增股本，原15万股股份相应变更为30万股股份）。

WEIDONG WANG为美国国籍，属于外国投资者，根据《外商投资企业设立及变更备案管理暂行办法》等相关规定，公司应向商务主管部门进行外商投资备案。截止本招股说明书签署日，发行人已经完成相关备案手续，并取得了北京市海淀区商务局出具的《外商投资备案回执》（京海外资备201901314号）。

2019年11月13日，北京市第二中级人民法院出具（2019）京02执恢57

号《协助执行通知书》，裁定将吴旗代 GRACE CHUMAN KWOK 持有的公司股份过户至 GRACE CHUMAN KWOK 名下。根据公司 2019 年 11 月 21 日的《股东名册》，GRACE CHUMAN KWOK 直接持有公司 15 万股股份。

GRACE CHUMAN KWOK 为美国国籍，属于外国投资者。截止本招股说明书签署日，发行人已经完成相关变更备案手续，并取得了北京市海淀区商务局出具的《外商投资企业变更备案回执》（京海外资备 201901495 号）。

（五）发行人最近一年新增股东情况

1、2018 年 7 月通过定向发行股票的新增股东

2018 年 7 月，公司以定向发行股票的方式，向先进制造基金和京津冀基金 2 名投资者发行 3,012.3412 万股。

先进制造基金和京津冀基金具体情况详见本节之“七、持有发行人 5%以上股份主要股东及实际控制人的情况”之“（四）其他持有公司 5%以上股份的主要股东情况”。

自2017年年初至审议本次股票发行方案的董事会召开之日期间，发行人股票成交较为分散，成交价格在10.00元/股-12.00元/股之间波动。本次定向发行时，在综合考虑经营状况、资产质量、发展预期等因素下，与投资者协商确定发行价格为13.28元/股。

本次定向发行方案经发行人董事会、股东大会审议通过，认购对象与发行人签署《股票发行认购合同》，并经股转公司确认本次股票发行的备案申请，所获股份均在中国证券登记结算有限责任公司依法登记。本次定向发行系各方真实意思表示，不存在争议或潜在纠纷。

2、通过股转系统公开转让的新增股东

根据发行人2018年7月20日的《证券持有人名册》和2019年7月25日《股东名册》比对情况，现有股东中有28名通过股转系统购入发行人股份，其中自然人股东23名，机构股东5名，基本情况如下：

（1）新增自然人股东

新增自然人股东基本情况如下：

序号	股东姓名	身份证号	持股数量（股）	持股比例（%）
1	李丽霞	130521197503*****	1,524,000	0.4047
2	单勇	110108196707*****	1,228,000	0.3261
3	苏故乡	420600196809*****	738,000	0.1960
4	贺志华	132829196410*****	520,000	0.1381
5	张忠孝	441900196503*****	399,080	0.1060
6	陈小平	110101194605*****	138,000	0.0366
7	马楠	140202198208*****	136,000	0.0361
8	施德明	110108195809*****	112,000	0.0297
9	张烈	610425196909*****	78,000	0.0207
10	尹琼	210203196108*****	70,000	0.0186
11	曾月丽	440401197009*****	56,000	0.0149
12	李海红	440401197010*****	40,000	0.0106
13	朱晓星	360111197110*****	30,000	0.0080
14	杜克勤	362127197811*****	26,000	0.0069
15	舒俊枢	442530196204*****	26,000	0.0069
16	李忆	430102196712*****	20,000	0.0053
17	姜姿	132627198101*****	20,000	0.0053
18	刘波	362526196410*****	12,000	0.0032
19	袁建军	320911197502*****	10,000	0.0027
20	戴志敏	120104196001*****	6,000	0.0016
21	吴慧琴	320926197505*****	2,000	0.0005
22	刘崇耳	360403194702*****	2,000	0.0005
23	李丹	220105197910*****	2,000	0.0005

（2）新增机构股东

新增机构股东基本情况如下：

①新余善金恒泉投资管理合伙企业（有限合伙）

企业名称	新余善金恒泉投资管理合伙企业（有限合伙）
成立时间	2018年4月18日

认缴出资额	3,221万元			
执行事务合伙人	上海善金资产管理有限公司			
注册地	江西省新余市渝水区康泰路21号			
经营范围	实业投资、资产管理、投资管理（不含金融、证券、期货、保险业务）。（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）			
股东构成	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	李国玉	500.00	15.52
	2	刘禹	300.00	9.31
	3	吴忠新	300.00	9.31
	4	马楠	200.00	6.21
	5	张琰	200.00	6.21
	6	李东升	200.00	6.21
	7	李雪艳	200.00	6.21
	8	陈春雷	140.00	4.35
	9	赵惠	140.00	4.35
	10	朱钰徕	120.00	3.73
	11	吴喜凤	120.00	3.73
	12	武文杰	100.00	3.10
	13	孙贤明	100.00	3.10
	14	张荣华	100.00	3.10
	15	韩在杰	100.00	3.10
	16	战冰洁	100.00	3.10
	17	舒红琼	100.00	3.10
	18	张绍宇	100.00	3.10
	19	郭纪萍	100.00	3.10
	20	上海善金	1.00	0.03
	合计		3,221.00	100.00
私募基金备案编号	SEJ018			
私募基金备案时间	2018年11月22日			

上海善金是新余善金恒泉投资管理合伙企业（有限合伙）的普通合伙人，其基本信息如下：

企业名称	上海善金资产管理有限公司
成立时间	2016年2月3日

注册资本	1,000万元
法定代表人	刘婧
注册地	上海市宝山区高逸路112-118号6幢1106室
经营范围	投资管理；资产管理；实业投资。【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】

②宁波晟腾

企业名称	宁波晟腾投资合伙企业（有限合伙）			
成立时间	2017年11月15日			
认缴出资额	900万元			
执行事务合伙人	北京中泰仁和基金管理有限公司（委派代表：韩森）			
注册地	江西省新余市渝水区康泰路21号			
经营范围	实业投资，项目投资，资产管理，投资管理，投资咨询。（未经金融等监管部门批准不得从事吸收存款、融资担保、代客理财、向社会公众集（融）资等金融业务）（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）			
股东构成	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	焦成德	200.00	22.22
	2	安洪均	200.00	22.22
	3	朱秀春	100.00	11.11
	4	李素香	100.00	11.11
	5	王玮	100.00	11.11
	6	王冬梅	160.00	17.78
	7	中泰仁和	40.00	4.44
	合计		900.00	100.00
私募基金备案编号	SEB070			
私募基金备案时间	2018年11月1日			

中泰仁和是宁波晟腾的普通合伙人，其基本信息如下：

企业名称	北京中泰仁和基金管理有限公司
成立时间	2013年6月4日

注册资本	10,000万元
法定代表人	韩森
注册地	北京市朝阳区光华路7号27层（实际楼层23层）27A1
经营范围	非证券业务的投资管理、咨询；股权投资管理（不得从事下列业务：1、发放贷款；2、公开交易证券类投资或金融衍生品交易；3、以公开方式募集资金；4、对除被投资企业以外的企业提供担保）；企业管理。（“1、未经有关部门批准，不得以公开方式募集资金；2、不得公开开展证券类产品和金融衍生品交易活动；3、不得发放贷款；4、不得对所投资企业以外的其他企业提供担保；5、不得向投资者承诺投资本金不受损失或者承诺最低收益”；企业依法自主选择经营项目，开展经营活动；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；不得从事本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。）

③上海奋荣投资管理有限公司

企业名称	上海奋荣投资管理有限公司			
成立时间	2012年7月30日			
注册资本	3,000万元			
法定代表人	秦奋			
注册地	上海市黄浦区黄陂南路700号B304室			
经营范围	投资管理，投资咨询，商务信息咨询，企业管理及咨询，企业形象策划（不含广告），会务服务，劳务派遣，展览展示服务，房地产经营、开发。（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）			
股东构成	序号	股东名称	注册资本（万元）	出资比例（%）
	1	秦奋	1,950.00	65.00
	2	吴海英	1,050.00	35.00
	合计		3,000.00	100.00

根据上述股权结构，上海奋荣投资管理有限公司实际控制人为秦奋。

④共青城鹏博投资管理合伙企业（有限合伙）

企业名称	共青城鹏博投资管理合伙企业（有限合伙）			
成立时间	2017年5月8日			
认缴出资额	1,000万元			
执行事务合伙人	梁顺			
注册地	江西省九江市共青城市私募基金创新园内			
经营范围	投资管理，资产管理。（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）			
股东构成	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	梁顺	600.00	60.00
	2	张凌云	400.00	40.00

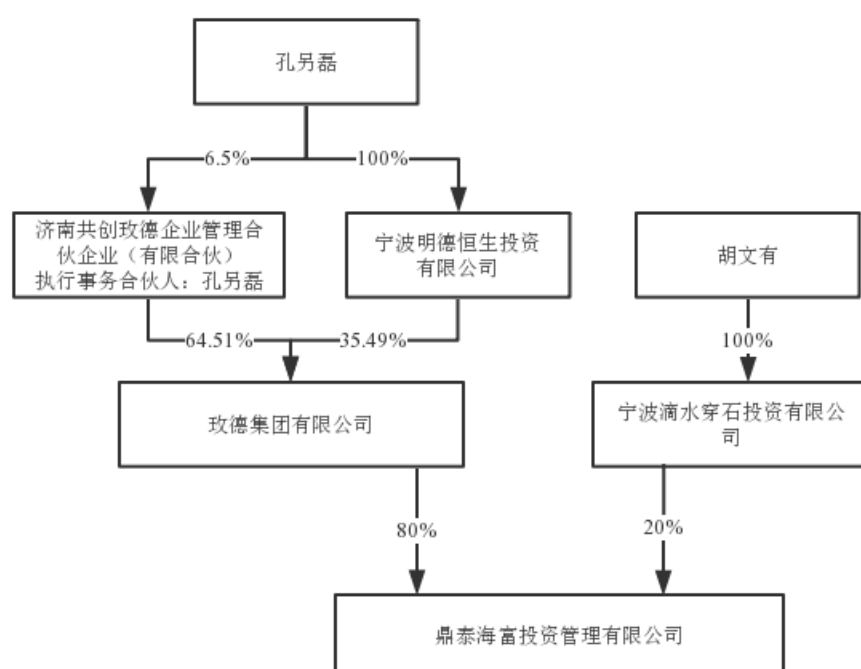
	合计	1,000.00	100.00
基金管理人登记编号	P1067369		
基金管理人登记时间	2018年2月11日		

梁顺是共青城鹏博投资管理合伙企业（有限合伙）的普通合伙人，其基本信息如下：梁顺，身份证号：340202196507****，住所：南京市江宁区秣陵街道****。

⑤鼎泰海富

企业名称	鼎泰海富投资管理有限公司			
成立时间	2015年4月20日			
注册资本	20,000万元			
法定代表人	胡文有			
注册地	浙江省宁波市北仑区梅山七星路88号1幢401室A区F3033			
经营范围	投资管理；资产管理。（未经金融等监管部门批准不得从事吸收存款、融资担保、代客理财、向社会公众集（融）资等金融业务）（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）			
股东构成	序号	股东名称	注册资本（万元）	出资比例（%）
	1	玫德集团有限公司	16,000.00	80.00
	2	宁波滴水穿石投资有限公司	4,000.00	20.00
	合计		20,000.00	100.00

截止本招股说明书签署日，鼎泰海富的产权控制关系图如下：



根据上述产权控制关系图，鼎泰海富的实际控制人为孔另磊。

上述28名最近一年新增股东均通过股转系统集合竞价或大宗交易购入发行人股票，所获股份均在中国证券登记结算有限责任公司依法登记，依据股转系统自动撮合成交或大宗交易双方协商确定价格。

根据对上述新增股东访谈及其签署的声明与承诺，除贺志华、陈小平、马楠、施德明、张烈、刘波、戴志敏、吴慧琴、鼎泰海富9名股东（合计持股占比0.27%）未取得联系或未访谈之外，其余19名股东确认相关股权转让系双方真实意思表示，不存在争议或潜在纠纷。

3、终止挂牌之后的新增股东

（1）新增自然人股东情况

新增自然人股东基本情况如下：

序号	股东姓名	国籍	是否有境外居留权	身份证号/护照号
1	齐锋涛	中国	否	330106197303*****
2	周传明	中国	否	310110196505*****
3	赵敏	中国	否	310110197301*****
4	汤凯	中国	否	420111197707*****
5	杨胜玉	中国	否	522121197706*****
6	杨敏	中国	否	612101197605*****
7	黄习锋	中国	否	420221196612*****
8	黄玥熙	中国	否	230103199101*****
9	韩森	中国	否	370705198910*****
10	王永	中国	否	340323196803*****
11	WEIDONG WANG	美国	是	483797***
12	徐中兴	中国	否	340202196807*****
13	张加华	中国	否	110108196509*****
14	GRACE CHUMAN KWOK	美国	是	561803***

（2）新增机构股东情况

新增机构股东基本情况如下：

①善金泽雨

企业名称	新余善金泽雨投资管理合伙企业（有限合伙）			
成立时间	2018 年 12 月 20 日			
认缴出资额	950 万元			
执行事务合伙人	上海善金资产管理有限公司			
注册地	江西省新余市渝水区康泰路 21 号			
经营范围	实业投资、资产管理、投资管理(不含金融、证券、期货、保险业务)。(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)			
股东构成	序号	股东名称	出资额(万元)	出资比例(%)
	1	邢洪波	400.00	42.11
	2	郭纪萍	190.00	20.00
	3	李荣中	100.00	10.53
	4	金洪英	100.00	10.53
	5	桂旦泽	100.00	10.53
	6	上海善金	60.00	6.32
	合计		950.00	100.00
私募基金备案编号	SGF270			
私募基金备案时间	2019 年 4 月 12 日			

上海善金是善金泽雨的普通合伙人，其基本信息如下：

企业名称	上海善金资产管理有限公司
成立时间	2016 年 2 月 3 日
注册资本	1,000 万元
法定代表人	刘婧
注册地	上海市宝山区高逸路 112-118 号 6 幢 1106 室
经营范围	投资管理；资产管理；实业投资。【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】

②善金清源

企业名称	新余善金清源投资管理合伙企业（有限合伙）			
成立时间	2018 年 9 月 5 日			
认缴出资额	1,910.00 万元			
执行事务合伙人	上海善金资产管理有限公司			
注册地	江西省新余市渝水区康泰路 21 号			
经营范围	实业投资、资产管理、投资管理(不含金融、证券、期货、保险业务)。(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)			
股东构成	序号	股东名称	出资额(万元)	出资比例(%)

	1	李国珠	470.00	24.61
	2	李国玉	280.00	14.66
	3	王德福	200.00	10.47
	4	邹一硕	200.00	10.47
	5	刘一	160.00	8.38
	6	杨阳	130.00	6.81
	7	王海燕	110.00	5.76
	8	陈梦瑶	100.00	5.24
	9	赵乐	100.00	5.24
	10	孙虹	100.00	5.24
	11	上海善金	60.00	3.14
合计			1,910.00	100.00
私募基金备案编号		SGF268		
私募基金备案时间		2019 年 04 月 12 日		

上海善金是善金清源的普通合伙人，其基本信息如下：

企业名称	上海善金资产管理有限公司
成立时间	2016 年 2 月 3 日
注册资本	1,000 万元
法定代表人	刘婧
注册地	上海市宝山区高逸路 112-118 号 6 幢 1106 室
经营范围	投资管理；资产管理；实业投资。【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】

③智汇德创

智汇德创为发行人的员工持股平台，具体情况如下：

企业名称	智汇德创（天津）科技中心（有限合伙）			
成立时间	2019 年 4 月 17 日			
认缴出资额	6,900 万元			
执行事务合伙人	徐进			
注册地	天津市武清开发区畅源道国际企业社区 B2 号楼 501 室-39(集中办公区)			
经营范围	技术推广服务，软件、电子产品、机械设备销售，会议服务。（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）			
股东构成	序号	股东名称	出资额（万元）	出资比例（%）
	1	徐进	376.50	5.46

	2	王允博	555.00	8.04
	3	段凯	510.00	7.39
	4	冉梦婕	495.00	7.17
	5	陆中军	495.00	7.17
	6	高冠群	375.00	5.43
	7	周学林	694.50	10.07
	8	韩锋	345.00	5.00
	9	成德圣	330.00	4.78
	10	赵永强	285.00	4.13
	11	贾相成	285.00	4.13
	12	魏富均	180.00	2.61
	13	李寅岩	165.00	2.39
	14	杨胜杰	150.00	2.17
	15	安安	105.00	1.52
	16	丁文玲	105.00	1.52
	17	刘立波	105.00	1.52
	18	徐子昂	99.00	1.43
	19	孔维燕	90.00	1.30
	20	张黑妮	90.00	1.30
	21	张芸	75.00	1.09
	22	杨延旗	75.00	1.09
	23	刘杨	75.00	1.09
	24	耿德平	75.00	1.09
	25	马腾飞	75.00	1.09
	26	陈曦	75.00	1.09
	27	史佳巍	75.00	1.09
	28	张淼	60.00	0.87
	29	周喜庆	60.00	0.87
	30	刘铁昌	45.00	0.65
	31	陈喜占	45.00	0.65
	32	王璐	45.00	0.65
	33	董琳	39.00	0.57
	34	史洪伟	36.00	0.52
	35	闫晓刚	30.00	0.43

	36	赵岩	30.00	0.43
	37	杨丽	30.00	0.43
	38	白银	30.00	0.43
	39	魏玉彪	30.00	0.43
	40	石佳福	22.50	0.33
	41	高雪	22.50	0.33
	42	孔峰	15.00	0.22
	合计		6,900.00	100.00

徐进是智汇德创的普通合伙人，其基本信息如下：徐进，男，身份证号：610104197405****，住所：北京市海淀区苏州街****

上述新增股东通过双方协商定价或司法执行取得发行人股票，所获股份均在北京股权登记管理中心有限公司依法登记。根据对上述新增股东访谈及其签署的声明与承诺，除通过司法执行取得之外，其余相关股权转让系双方真实意思表示，不存在争议或潜在纠纷。

4、上述股东与发行人及发行人董监高、本次发行中介服务机构及其人员的关系

上述新增股东中，苏故乡与张忠孝系夫妻关系；韩森系宁波晟腾执行事务合伙人中泰仁和的委派代表；善金恒泉、善金清源、善金泽雨的执行事务合伙人均为上海善金；先进制造基金持有京津冀基金20%份额，先进制造基金的代表肖治任发行人董事；智汇德创系发行人员工持股平台，其普通合伙人徐进系发行人董事、总经理；WEIDONG WANG与发行人实际控制人张送根的配偶系兄妹关系。

除上述情况之外，新增股东与天智航及天智航的其他股东、董事、监事、高级管理人员、本次发行中介机构负责人及其签字人员不存在亲属关系、关联关系、委托持股、信托持股或其他利益输送安排。

5、新增股东的股份锁定情况

（1）不存在从控股股东或实际控制人处受让股份的情形

根据《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》的相关规定，在申报前6个月内从控股股东或实际控制人处受让的股份，应比照控股股东或实际控制人所持股份进行锁定。

根据实际控制人张送根出具的承诺，自天智航挂牌至今，张送根不存在转让天智航股票的情形。因此，不存在新增股东需要比照控股股东或实际控制人进行股份锁定。

（2）锁定36个月的情形

①智汇德创作为发行人员工持股平台，遵循“闭环原则”，已出具股份限售承诺：

自股票上市之日起36个月内，不转让或者委托他人管理本企业直接或间接持有的发行人首次发行上市前股份，也不提议由公司回购该部分股份。

在公司实现盈利前，自公司股票上市之日起3个完整会计年度内，不减持本企业直接和间接所持公司首次发行上市前股份；自公司股票上市之日起第4个会计年度和第5个会计年度内，每年减持本企业直接和间接所持公司首次发行上市前股份不超过公司股份总数的2%。在公司实现盈利后，本企业可以自公司当年年度报告披露后次日与公司股票上市交易之日起36个月届满之日中较晚之日起减持直接或间接持有的公司首次发行上市前股份。

本企业所持股票在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价。公司上市后6个月内如公司股票连续20个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后6个月期末收盘价低于发行价，本企业持有公司股票的锁定期自动延长6个月。上述发行价指公司首次公开发行股票的发价价格，如果公司上市后因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则按照中国证监会、证券交易所的有关规定作除权除息处理。

同时本企业承诺遵守上海证券交易所其他有关规定。

②根据《审核问答（二）》问题2的要求，WEIDONG WANG、徐中兴、张加华、GRACE CHUMAN KWOK系因执行法院判决而成为发行人股东，WEIDONG WANG、徐中兴、张加华、GRACE CHUMAN KWOK已出具书面承诺：

自股票上市之日起36个月内，不转让或者委托他人管理本人直接或间接持有的天智航股份，不上市交易，也不由天智航回购该部分股份。（3）锁定12个月的情形

根据《公司法》第一百四十一条规定：“公司公开发行股份前已发行的股份，自公司股票在证券交易所上市交易之日起一年内不得转让”。除智汇德创、WEIDONG WANG、徐中兴、张加华、GRACE CHUMAN KWOK之外，前述最近一年新增股东的锁定期按照法律规定执行，锁定期为一年。上述锁定期的相关安排符合《公司法》《证券法》《上海证券交易所科创板股票上市规则》《上海证券交易所科创板股票发行上市审核问答（二）》等法律法规的规定。

除贺志华、陈小平、马楠、张烈、吴慧琴、鼎泰海富6名（合计持股占比0.23%）未取得书面承诺的股东以及智汇德创、WEIDONG WANG、徐中兴、张加华、GRACE CHUMAN KWOK之外，其余新增股东均已出具股份锁定承诺：

自发行人股票上市之日起12个月内，不转让或者委托他人管理本人/本企业直接或间接持有的发行人首次发行上市前股份，也不提议由发行人回购该部分股份。

综上所述，上述新增股东均已经按照股份锁定的要求进行锁定。

（六）本次发行前股东间的关联关系及持股比例

序号	股东名称	持股方式	持股数（股）	持股比例	关联关系
1	张送根	直接持股	75,664,000	20.09%	张送根系智汇合创的普通合伙人，持有智汇合创38.14%的出资份额
	智汇合创	直接持股	33,045,560	8.78%	
2	润信鼎泰	直接持股	21,260,000	5.64%	执行事务合伙人均为中信建投资本
	无锡润信	直接持股	5,094,000	1.35%	
3	先进制造基金	直接持股	25,523,412	6.78%	先进制造基金持有京津冀基金20%份额
	京津冀基金	直接持股	25,523,412	6.78%	
4	玖兆月辰	直接持股	10,921,848	2.90%	执行事务合伙人均为昆山玖兆康乾投资管理有限公司
	玖兆安元	直接持股	7,831,158	2.08%	
5	新余善金恒泉投资管理合伙企业（有限合伙）	直接持股	1,106,000	0.29%	执行事务合伙人均为上海善金资产管理有限公司
	新余善金加行普泽投资管理合伙企业（有限合伙）	直接持股	1,000,000	0.27%	
	善金泽雨	直接持股	984,000	0.26%	
	善金清源	直接持股	1,822,000	0.48%	

序号	股东名称	持股方式	持股数（股）	持股比例	关联关系
6	广州辰途四号投资合伙企业（有限合伙）	直接持股	880,000	0.23%	执行事务合伙人均为广州谢诺辰途股权投资管理有限公司
	广州辰途五号投资合伙企业（有限合伙）	直接持股	980,000	0.26%	
7	清控天诚资产管理有限公司	直接持股	1,656,000	0.44%	刘晓军系清控天诚资产管理有限公司和清控商业保理有限公司的董事长
	清控商业保理有限公司	直接持股	740,000	0.20%	
	刘晓军	直接持股	908,000	0.24%	
8	宁波梅山保税港区闾晟股权投资合伙企业（有限合伙）	直接持股	3,030,000	0.80%	刘俊杰系宁波梅山保税港区闾晟股权投资合伙企业（有限合伙）的执行事务合伙人北京瑜宝投资管理有限公司的执行董事、经理
	刘俊杰	直接持股	1,044,000	0.28%	
9	张忠孝	直接持股	399,080	0.11%	张忠孝和苏故乡系夫妻关系
	苏故乡	直接持股	738,000	0.20%	
10	张送根	直接持股	75,664,000	20.09%	WEIDONG WANG与张送根配偶系兄妹关系
	WEIDONG WANG	直接持股	300,000	0.08%	
11	韩森	直接持股	780,000	0.21%	韩森系宁波晟腾执行事务合伙人中泰仁和的委派代表
	宁波晟腾	直接持股	934,000	0.25%	

除上述股东间关联关系外，由于公司股权结构较为分散，通过股转系统交易取得公司股份的股东数量较大，无法确定持股比例低于 1% 的其他股东之间的关联关系。

九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介

（一）董事会成员

公司本届董事会由 9 名成员组成，其中独立董事 3 人。公司董事由股东大会选举产生，每届任期 3 年，可连选连任，其中独立董事连续任期不得超过 6 年。公司董事基本情况如下：

序号	姓名	职务	提名人	本届任职期限
1	张送根	董事长	董事会	2017 年 5 月至 2020 年 3 月
2	徐进	董事、总经理	张送根	2018 年 11 月至 2020 年 3 月
3	王彬彬	董事、副总经理	董事会	2017 年 5 月至 2020 年 3 月
4	朱德权	董事	董事会	2017 年 5 月至 2020 年 3 月

序号	姓名	职务	提名人	本届任职期限
5	邢玉柱	董事、董事会秘书、财务总监	张送根	2019年4月至2020年3月
6	肖治	董事	张送根	2018年11月至2020年3月
7	戴昌久	独立董事	张送根	2019年4月至2020年3月
8	王广志	独立董事	张送根	2019年4月至2020年3月
9	李焰	独立董事	张送根	2019年4月至2020年3月

公司董事简历如下：

张送根先生：1966年12月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于俄罗斯科学院无线电技术与电子学研究所，博士研究生学历，具有教授级高级工程师职称。1995年8月至2001年4月，历任中国科学院电子学研究所助理研究员、副研究员；2001年5月至2007年3月，任北京天惠华数字技术有限公司总经理；2007年4月至2010年10月，任北京天智航技术有限公司董事长兼总经理；2010年10月至2018年10月，任天智航总经理；2010年10月至今，任天智航董事长。

徐进先生：1974年5月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于清华大学，博士研究生学历。2006年6月至2012年4月，历任新奥博为技术有限公司（后改名为新博医疗技术有限公司）系统工程师、新产品部经理、图像导航部经理、总经理助理；2012年5月至2014年8月，任北京杰飞隆医疗器械有限公司总经理；2014年9月至今，历任天智航研发中心总监、副总经理、总经理；2018年11月至今，任天智航董事。

王彬彬女士：1974年10月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于北京航空航天大学，硕士研究生学历，中级工程师职称。2001年5月至2004年10月，任北京天惠华数字技术有限公司研发工程师；2004年10月至2007年6月，任中电通信科技有限责任公司研发工程师；2007年7月至2008年6月，任诺基亚（中国）投资有限公司研发工程师；2008年7月至2010年10月，任北京天智航技术有限公司研发部经理；2010年10月至今，任天智航副总经理；2016年1月至今，任天智航董事；2017年12月至今，任水木东方经理。

朱德权先生：1965年9月出生，中国国籍，无境外永久居留权。毕业于清华大学化学工程系，硕士研究生学历。1991年7月至1994年5月，历任清华大

学化学工程系讲师、副教授、系主任助理、清华大学生物化工研究所副所长；1994年5月至1997年3月，任北京清华永昌化工有限公司董事、总经理；1997年3月至1998年10月，任清华同方股份有限公司（现同方股份有限公司）副总经理；1998年10月至2000年3月，任诚志股份有限公司总经理；2000年4月至今，任北京清华工业开发研究院院长助理；2001年8月至今，任北京信汇科技有限公司执行董事、总经理；2005年12月至今，任信汇科技董事长、总经理；2010年10月至今，任天智航董事。

肖治先生：1978年9月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于清华大学，硕士研究生学历。2000年7月至2004年1月，任全国畜牧总站北京太克会展中心项目经理；2004年2月至2009年2月，任美国国际数据集团（中国）高级项目经理、总监；2010年1月至2010年12月，任北京富汇投资管理中心（有限合伙）高级投资经理；2011年1月至2016年6月，任金石投资有限公司投资总监；2016年5月至今，任广东宏川智慧物流股份有限公司独立董事；2016年7月至今，任国投创新投资管理有限公司董事总经理；2019年6月至今，任康希诺生物股份公司非执行董事；2018年11月至今，任天智航董事。

邢玉柱先生：1977年9月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于北京航空航天大学，EMBA，中级会计师职称。1999年10月至2002年5月，任三菱四通集成电路有限公司（现瑞萨半导体（北京）有限公司）管理科成本会计；2002年6月至2004年2月，任北京市熊飞商贸有限公司财务部经理；2004年3月至2004年9月，任上海浩思电脑科技有限责任公司北京浩思分公司软件实施顾问；2004年10月至2008年9月，任北京天惠华数字技术有限公司主管会计；2008年10月至2009年2月，任北京世纪互联工程技术服务有限公司商务部经理；2009年3月至2010年10月，任北京天智航技术有限公司财务部经理；2010年10月至今，任天智航董事会秘书、财务总监；2019年4月至今，任天智航董事。

戴昌久先生：1962年12月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于西南政法大学，硕士研究生学历。2009年至今，任北京市昌久律师事务所主任；2018年9月至今，任芜湖扬子农村商业银行股份有限公司独立董事；2019年4月至今，任深圳天源迪科信息技术股份有限公司独立董事；2019年4月至今，

任天智航独立董事。

王广志先生：1959 年 10 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于清华大学，博士研究生学历。2003 年 12 月至今，任清华大学医学院教授；2019 年 4 月至今，任天智航独立董事。

李焰女士：1956 年 4 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于中国人民大学，博士研究生学历。曾任北京梅泰诺股份有限公司独立董事、北京水晶石股份有限公司独立董事；2000 年 9 月至今，任中国人民大学商学院财务金融系主任、教授；2015 年 8 月至今，任北京海兰信股份有限公司独立董事；2016 年 11 月至今，任北京拉卡拉支付股份有限公司独立董事；2018 年 9 月至今，任内蒙古赤峰黄金股份有限公司独立董事；2019 年 4 月至今，任天智航独立董事。

（二）监事会成员

公司本届监事会共有 3 名监事，其中股东代表监事 2 名，职工代表监事 1 名。监事任期 3 年，任期届满可连选连任。公司监事的基本情况如下：

序号	姓名	职务	提名人	本届任职期限
1	张维军	监事会主席	智汇合创	2018 年 5 月至 2021 年 5 月
2	王飞	监事	智汇合创	2018 年 5 月至 2021 年 5 月
3	王宝慧	职工代表监事	职工代表大会	2018 年 5 月至 2021 年 5 月

公司监事简历如下：

张维军先生：1981 年 10 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于北京航空航天大学，硕士研究生学历，高级工程师职称。2006 年 4 月至 2010 年 10 月，任北京天智航技术有限公司研发工程师；2010 年 10 月至今，历任天智航技术部经理、系统与软件开发部经理；2018 年 5 月至今，任天智航监事会主席。

王飞先生：1975 年 1 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于吉林大学，硕士研究生学历。1996 年 7 月至 2012 年 3 月，任中丝顺发进出口有限公司副总经理；2012 年 3 月至 2014 年 3 月，任中丝（上海）新材料科技有限公司总经理；2014 年 4 月至今，任北京前沿信安科技股份有限公司董事长、经理；2010 年 10 月至今，任天智航监事。

王宝慧先生：1966 年 4 月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于国

防科技大学，本科学历，高级工程师。1989年9月至2002年1月，任西北核技术研究所工程师；2002年2月至2013年1月，任北京航天中兴医疗系统有限公司副总工程师；2013年2月至今，任天智航政府事务总监；2018年5月至今，任天智航监事。

（三）高级管理人员

公司现有4名高级管理人员，基本情况如下：

序号	姓名	职务	任职期限
1	徐进	董事、总经理	2018年10月至2021年10月
2	王彬彬	董事、副总经理	2018年10月至2021年10月
3	成德圣	副总经理	2018年10月至2021年10月
4	邢玉柱	董事、财务总监、董事会秘书	2018年10月至2021年10月

公司高级管理人员简历如下：

徐进先生，简历详见本节之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介”之“（一）董事会成员”。

王彬彬女士，简历详见本节之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介”之“（一）董事会成员”。

成德圣先生：1970年12月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于美国中央州立大学，EMBA。2002年1月至2004年3月，任艾默生电气（苏州）有限公司（现艾默生环境优化技术（苏州）有限公司）工程技术主管；2004年4月至2007年6月，任艾欧史密斯电气产品（常州）有限公司（现雷勃电气（常州）有限公司）出口产品项目经理；2007年7月至2012年2月，任强生（苏州）医疗器材有限公司工厂运营经理；2012年2月至2017年8月，任创生控股有限公司首席运营官；2017年9月至今，历任天智航总经理助理、副总经理。

邢玉柱先生，简历详见本节之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介”之“（一）董事会成员”。

（四）核心技术人员

公司现有张送根、徐进、张维军、赵永强、刘铁昌、陈义坤、李寅岩7名核心技术人员，各位核心技术人员个人基本情况如下：

张送根先生，简历详见本节之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介”之“（一）董事会成员”。

徐进先生，简历详见本节之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介”之“（一）董事会成员”。

张维军先生，简历详见本节之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介”之“（二）监事会成员”。

赵永强先生：1976年5月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于上海交通大学，博士研究生学历。2012年8月至2014年8月，任Doheny Eye Institute研发工程师；2014年12月至今，任天智航技术研究部经理。

刘铁昌先生：1975年1月出生，中国国籍，无境外永久居留权，毕业于大连理工大学，硕士研究生学历。2003年2月至2012年7月，历任摩托罗拉（中国）技术有限公司高级工程师、机械部经理；2012年7月至2018年7月，任北京通用电气华伦医疗设备有限公司机械部经理；2018年8月至今，任天智航硬件开发部经理。

陈义坤先生：1981年11月出生，中国国籍，无境外永久居住权，毕业于南京大学，硕士研究生学历。2006年4月至2014年9月，任强生（苏州）医疗器材有限公司质量经理；2014年10月至2016年11月，任辛迪思（苏州）医疗器械有限公司高级质量经理；2016年11月至2018年3月，任强生DePuySynthes北美质量副总监；2018年3月至2018年5月，任强生（苏州）医疗器材有限公司质量总监；2018年5月至今，任天智航质量总监。

李寅岩先生：1986年5月出生，中国国籍，无境外永久居住权，毕业于北京科技大学，本科学历。2009年9月至2011年2月，任北京华康同邦科技有限公司工程师；2011年3月至2015年2月，任飞特图盟（北京）科技有限责任公司工程师；2015年3月至今，任天智航资深工程师。

（五）董事、监事、高级管理人员及核心技术人员兼职情况

截止本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员在其他企业或单位兼职情况如下：

姓名	本公司职务	兼职单位	职务	兼职单位与本公司关系
张送根	董事长	浩志科技	经理、董事	无
		水木东方	董事长	本公司控股子公司
		安徽天智航	执行董事	本公司控股子公司
		天智航服务	董事长	本公司控股子公司
		北京天惠华数字技术有限公司	董事	无
		智汇合创	执行事务合伙人	同受实际控制人张送根控制的主体、合计持有本公司 5%以上股份的股东
王彬彬	董事、副总经理	水木东方	经理	本公司控股子公司
		成都杰仕德	董事	本公司参股公司
		天智航服务	董事	本公司控股子公司
徐进	董事、总经理	智汇德创	执行事务合伙人	本公司股东
		天智航服务	董事	本公司控股子公司
朱德权	董事	信汇科技	总经理、董事长	本公司股东
		北京志道易德投资有限公司	监事	无
		北京水清科技有限公司	董事长、经理	无
		北京工研科技孵化器有限公司	执行董事	无
		浩志科技	监事	无
		北京信汇生物能源科技有限公司	董事	无
		嘉兴金汇石化有限公司	董事长	无
		北京浩辰科技有限公司	经理、执行董事	无
		天津信汇制药股份有限公司	董事长	无
		北京信汇科技有限公司	执行董事、总经理	无
		浙江信汇新材料股份有限公司	董事长	无
		水木长江（湖北）投资管理有限公司	执行董事、总经理	无
		水木博展科技发展（北京）有限公司	董事长	无
		北京心世纪医疗科技有限公司	董事	无
		北京水木国鼎投资管理有限公司	董事	无
		无锡海古德新技术有限公司	董事	无

姓名	本公司职务	兼职单位	职务	兼职单位与本公司关系
		山东滨华氢能源有限公司	董事	无
		国投招商投资管理有限公司	董事	无
		北京海珀尔氢能科技有限公司	董事	无
		石药信汇（天津）医药科技有限公司	董事	无
		新和成控股集团有限公司	董事	无
		北京众智合创投资顾问有限公司	董事	无
		北京天惠华数字技术有限公司	董事	无
		北京水木华研投资管理有限公司	董事	无
		北京水木滨华科技有限公司	董事	无
		北京中惠药业有限公司	董事	无
		滨化集团股份有限公司	董事	无
		福建海汇化工有限公司	董事	无
		河南清华永昌化工有限公司	董事	无
		天津信汇染料化学品有限公司	董事	无
		北京诺希康医药科技有限公司	董事	无
		江西诚志洗涤用品营销有限公司	董事	无
		北京清华隆信投资管理有限公司	董事	无
		山东滨华新材料有限公司	董事	无
		Shuimu Development Limited	董事	无
邢玉柱	董事、董事会秘书、财务总监	水木东方	监事	本公司控股子公司
		国健顺泰	董事	本公司参股公司
		天智航服务	监事	本公司控股子公司
肖治	董事	国投创新投资管理有限公司	董事总经理	5%以上股东先进制造基金和京津冀基金的执行事务合伙人
		广东宏川智慧物流股份有限公司	独立董事	无
		浙江创新生物有限公司	董事	无
		浙江信汇新材料股份有限公司	董事	无
		康希诺生物股份公司	非执行董事	无

姓名	本公司职务	兼职单位	职务	兼职单位与本公司关系
		迪哲（江苏）医药有限公司	董事	无
戴昌久	独立董事	北京市昌久律师事务所	主任	无
		北京中之侨商务咨询有限公司	执行董事	无
		北京市信久国际咨询有限责任公司	执行董事	无
		森普沃（北京）新材料有限公司	董事	无
		金菜地食品股份有限公司	董事	无
		深圳金鼎大厦物业发展有限公司	董事	无
		信达金融租赁有限公司	董事	无
		北京塞科尼因国际商贸有限责任公司	执行董事	无
		喀什京达矿业开发有限责任公司	董事长	无
		深圳天源迪科信息技术股份有限公司	独立董事	无
		芜湖扬子农村商业银行股份有限公司	独立董事	无
王广志	独立董事	清华大学	教授	无
李焰	独立董事	中国人民大学商学院	教授	无
		内蒙赤峰黄金股份有限公司	独立董事	无
		北京海兰信股份有限公司	独立董事	无
		北京拉卡拉支付股份有限公司	独立董事	无
王飞	监事	北京前沿信安科技股份有限公司	总经理、董事长	无
		烟台利恒合服装有限公司	执行董事、总经理	无
		北京南天新智慧科技有限公司	监事	无
		毕尔锐思生物技术（北京）有限公司	监事	无
		白银智达生物开发有限公司	经理	无

（六）董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的亲属关系

公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员相互之间不存在亲属关系。

十、公司与董事、监事、高级管理人员及核心技术人员签订的协议及履行情况

在公司任职并领薪的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员均与公司签订了《劳动合同》和《保密协议》，在保密、竞业禁止、知识产权等方面对上述人员的权利和义务作出了明确的规定。

截止本招股说明书签署日，上述合同履行正常，不存在违约情形。

十一、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员近两年变动情况

（一）董事变动情况

2018 年初，公司的董事为张送根、沈正宁、朱德权、张云、王彬彬。

2018 年 11 月 15 日，经公司 2018 年第一次临时股东大会审议，决议增选徐进和肖治为公司董事。

2019 年 3 月 30 日，外部董事张云和沈正宁因个人原因辞去公司董事职务。为完善公司治理结构，2019 年 4 月 20 日，经公司 2018 年年度股东大会审议，决议补选公司董事会秘书、财务总监邢玉柱为董事，推选戴昌久、王广志、李焰为公司独立董事。

截止本招股说明书签署日，公司董事为张送根、徐进、王彬彬、朱德权、邢玉柱、肖治、戴昌久、王广志、李焰。

（二）监事变动情况

2018 年初，公司的监事为陈齐、王飞、张维军。

2017 年 9 月 6 日，陈齐因个人原因辞去公司监事、监事会主席职务，但由于其辞职导致公司监事会成员人数低于法定最低人数，因此陈齐的辞职在公司监事会选举出新任监事后生效，在此之前，陈齐仍按照法律法规和《公司章程》的规定继续履行监事、监事会主席职务。

2018 年 5 月 8 日，经公司 2017 年年度股东大会审议，选举王飞、张维军为公司非职工监事，同职工监事王宝慧共同组成公司第三届监事会。同日，经公司第三届监事会第一次会议审议，决议选举张维军为第三届监事会主席。

截止本招股说明书签署日，公司监事为张维军、王飞、王宝慧。

（三）高级管理人员变动情况

2018 年初，公司高级管理人员为张送根、王彬彬、徐进、邢玉柱。

因公司发展需要，2018 年 3 月 7 日，经公司第四届董事会第五次会议审议，决议聘任成德圣为公司副总经理。

因公司发展需要，2018 年 10 月 30 日，经公司第四届董事会第十次会议审议，决议聘任徐进为公司总经理，聘任王允博为公司副总经理。

2019 年 7 月 8 日，王允博因职务变动原因辞去公司副总经理职务。

截止本招股说明书签署日，公司高级管理人员为徐进、王彬彬、成德圣、邢玉柱。

（四）核心技术人员变动情况

2018 年初，公司的核心技术人员为张送根、王彬彬、徐进、张维军、赵永强。

因公司发展需要，2019 年 3 月 30 日，经公司总经理办公会决定，认定张送根、徐进、张维军、赵永强、刘铁昌、陈义坤、李寅岩为公司核心技术人员。

截止本招股说明书签署日，公司的核心技术人员为张送根、徐进、张维军、赵永强、刘铁昌、陈义坤、李寅岩。

综上，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员近两年未发生重大不利变化。

十二、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的对外投资情况

截止本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的对外投资情况如下：

姓名	职务	对外投资公司名称	出资额（万元）	持股比例
张送根	董事长	浩志科技	13.13	26.25%
		智汇合创	188.12	38.14%
徐进	董事、总经理	智汇合创	13.32	2.70%

姓名	职务	对外投资公司名称	出资额（万元）	持股比例
		智汇德创	376.50	5.46%
王彬彬	董事、副总经理	智汇合创	76.44	15.50%
朱德权	董事	北京天希投资管理中心（有限合伙）	2,475.00	99.00%
		信汇科技	5,129.75	51.30%
		北京志道易德投资有限公司	25.00	25.00%
		天津水木易德资产管理合伙企业（有限合伙）	250.00	25.00%
		北京水清科技有限公司	40.00	20.00%
		北京工研科技孵化器有限公司	200.00	20.00%
		浩志科技	5.92	11.84%
		北京水木创信投资管理中心（普通合伙）	100.00	10.00%
		天津自贸区信汇伟业资产管理合伙企业（有限合伙）	100.00	1.47%
		北京信汇生物能源科技有限公司	150.00	1.25%
邢玉柱	董事、董事会秘书、财务总监	智汇合创	92.04	18.66%
		成都天峰聚义企业管理中心（有限合伙）	10.00	0.53%
肖治	董事	金石沔鸿（深圳）投资合伙企业（有限合伙）	18.04	2.7%
戴昌久	独立董事	北京中之侨商务咨询有限公司	80.00	40.00%
		北京市信久国际咨询有限责任公司	9.38	18.75%
		森普沃（北京）新材料有限公司	70.00	14.00%
		金菜地食品股份有限公司	283.50	4.50%
		树之长（北京）技术开发有限公司	5.00	1.00%
		喀什京达矿业开发有限责任公司	120.00	60.00%
王广志	独立董事	苏州爱琴生物医疗电子有限公司	20.40	3.88%
张维军	监事会主席	智汇合创	24.00	4.87%
王飞	监事	北京前沿信安科技股份有限公司	950.00	95.00%
		烟台利恒合服装有限公司	60.00	60.00%
		北京聚盛兴泰企业管理合伙企业（有限合伙）	71.00	10.00%
		白银智达生物开发有限公司	85.00	8.50%
成德圣	副总经理	智汇德创	330.00	4.78%

姓名	职务	对外投资公司名称	出资额（万元）	持股比例
赵永强	核心技术人员	智汇德创	285.00	4.13%
刘铁昌	核心技术人员	智汇德创	45.00	0.65%
李寅岩	核心技术人员	智汇德创	165.00	2.39%

上述董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的对外投资不存在与发行人业务相关的情况。

十三、董事、监事、高级管理人员、核心技术人员及其近亲属持股情况

（一）直接持股情况

截止本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员、核心技术人员直接持有公司股份的情况如下：

姓名	职务	发行前持股数量（股）	发行前持股比例
张送根	董事长	75,664,000	20.09%
王飞	监事	6,965,200	1.85%

（二）间接持股情况

截止本招股说明书签署日，智汇合创持有公司 8.78%股份，智汇德创持有公司 2.44%股份，董事、监事、高级管理人员、核心技术人员通过智汇合创和智汇德创间接持有公司股份的情况如下：

序号	姓名	职务	智汇合创出资比例	智汇德创出资比例	合计间接持有公司股份比例
1	张送根	董事长	38.14%	-	3.35%
2	徐进	董事、总经理	2.70%	5.46%	0.37%
3	王彬彬	董事、副总经理	15.50%	-	1.36%
4	邢玉柱	董事、董事会秘书、财务总监	18.66%	-	1.64%
5	张维军	监事会主席	4.87%	-	0.43%
6	成德圣	副总经理	-	4.78%	0.12%
7	赵永强	核心技术人员	-	4.13%	0.10%
8	李寅岩	核心技术人员	-	2.39%	0.06%
9	刘铁昌	核心技术人员	-	0.65%	0.02%

（三）近亲属持有公司股份的情况

截止本招股说明书签署日，**董事长张送根的配偶的哥哥 WEIDONG WANG 持有 300,000 股公司股份，除上述情况之外，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员近亲属不存在直接或间接持有公司股份的情况。**

（四）所持股份质押、冻结或发生诉讼纠纷等情形

截止本招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员所持有的公司股份不存在质押、冻结或发生诉讼纠纷等情形。

十四、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬情况

（一）董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬组成、确定依据及履行程序

在公司任职的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬由工资、奖金和福利补贴组成，按各自所在岗位职务依据公司相关薪酬标准和制度领取。未在公司担任其他职务的董事、监事任期内不在公司领取薪酬。独立董事领取固定津贴 6 万元/年。

2019 年 3 月 30 日，公司召开第四届董事会第十五次会议，审议成立薪酬与考核委员会，并制定了《董事会薪酬与考核委员会议事规则》。薪酬与考核委员会根据公司非独立董事、高级管理人员及核心技术人员管理岗位的主要范围、职责、重要性以及其他相关企业相关岗位的薪酬水平制定薪酬计划或方案，包括绩效评价标准、程序及主要评价体系，奖励和惩罚的主要方案和制度等。薪酬与考核委员会审查公司非独立董事、高级管理人员及核心技术人员的履行职责情况并对其进行年度绩效考评，并对公司薪酬制度执行情况进行监督。监事的薪酬由监事会确定，并经股东大会审议。

（二）董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬总额占各期利润总额的比重

报告期内，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的薪酬总额占利润总额的比重情况如下：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
薪酬总额（万元）	814.91	480.04	363.73
利润总额（万元）	-4,284.49	-799.24	1,572.32
薪酬总额/利润总额	不适用	不适用	23.13%

注：因当期利润总额为负，“薪酬总额/利润总额”不适用

（三）董事、监事、高级管理人员及核心技术人员最近一年从公司领取收入的情况

截止招股说明书签署日，公司董事、监事、高级管理人员及核心技术人员 2019 年从公司领取收入情况如下：

序号	姓名	公司职务	领取薪酬（万元）	备注
1	张送根	董事长	91.74	-
2	徐进	董事、总经理	95.04	-
3	王彬彬	董事、副总经理	82.34	-
4	朱德权	董事	-	外部董事，不在公司领薪
5	邢玉柱	董事、董事会秘书、财务总监	75.74	
6	肖治	董事	-	外部董事，不在公司领薪
7	戴昌久	独立董事	4.00	2019 年 4 月选举成为独立董事
8	王广志	独立董事	4.00	2019 年 4 月选举成为独立董事
9	李焰	独立董事	4.00	2019 年 4 月选举成为独立董事
10	张维军	监事会主席	60.02	
11	王飞	监事	-	外部监事，不在公司领薪
12	王宝慧	职工监事	35.06	
13	成德圣	副总经理	88.45	
14	赵永强	核心技术人员	59.49	
15	刘铁昌	核心技术人员	65.33	2019 年 3 月认定为核心技术人员
16	陈义坤	核心技术人员	102.36	2019 年 3 月认定为核心技术人员
17	李寅岩	核心技术人员	47.34	2019 年 3 月认定为核心技术人员

朱德权、肖治为外部董事，王飞为外部监事，上述三人均未在公司担任除董事、监事以外的其他职务，不属于公司员工，故均未在公司领薪。

在本公司任职并领取薪酬的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员，公司按照国家及地方的有关规定，依法为其办理养老、医疗等社会保险和公积金，

除此之外，上述人员未在公司享受其他待遇和退休金计划。

十五、发行人本次公开发行申报前已经实施的员工持股计划和已经制定的期权激励计划

（一）发行人本次公司发行申报前已经实施的员工持股计划

公司采用间接持股的方式对高级管理人员和核心员工等进行股权激励，充分调动员工的积极性和创造性，建立健全公司长效激励机制，同时肯定员工对公司做出的贡献，与员工分享公司的经营成果，提升团队凝聚力，有利于稳定核心员工和提高公司的经营状况。截止本招股说明书签署日，智汇合创、智汇德创均为发行人员工持股平台，具体情况如下：

1、智汇合创

（1）基本情况

①人员构成情况

2014年5月，张送根等设立员工持股平台智汇合创，首次激励范围是届时在职的公司中层以上管理人员、核心员工及对公司发展做出重要贡献的外部合作伙伴。2014年5月，中发展将其持有公司的股份转让给智汇合创，占当时公司总股本的比例为14.03%。按照《北京智汇合创投资合伙企业（有限合伙）合伙协议》及其补充协议，前述不属于公司员工的合伙人已逐步退出智汇合创。截止本招股说明书签署日，智汇合创合伙人情况详见本节之“七、持有发行人5%以上股份主要股东及实际控制人的情况”之“（二）实际控制人控制的其他企业”。

②是否遵循“闭环原则”

在存续期间，智汇合创曾经存在合伙人不属于发行人员工的情形，因此不遵循“闭环原则”，在计算发行人股东人数时穿透计算智汇合创的权益持有人数。

③是否履行登记备案程序

智汇合创为员工持股平台，无需办理私募基金备案手续。

④股份锁定期

智汇合创承诺自股票上市之日起36个月内，不转让或者委托他人管理智汇合

创直接或间接持有的发行人首次发行上市前股份，也不提议由公司回购该部分股份。

（2）对公司经营状况、财务状况、控制权变化等的影响

发行人的股权激励安排有助于充分调动员工的积极性和创造性，从而促进公司的良性发展，整体而言有利于公司的经营发展。上述转让事项不涉及股份支付，亦不影响报告期财务状况。智汇合创作为控股股东、实际控制人张送根的一致行动人，有利于提高发行人控制权的稳定性。

2、智汇德创

（1）基本情况

2019年7月1日和2019年7月16日，公司分别召开第四届董事会第十七次会议和2019年第二次临时股东大会，审议通过了《关于对员工持股平台智汇德创（天津）科技中心（有限合伙）相关事项确认的议案》，对智汇德创设立等相关事项进行了确认。

①人员构成情况

2019年4月，徐进等设立员工持股平台智汇德创，激励范围包括总经理、副总经理、子公司总经理、销售总监、部门经理、骨干员工等。为实现激励公司团队，2019年4月，先进制造基金、京津冀基金与智汇德创签署转让协议，分别以每股15元的价格将其持有的230万股股票转让给智汇德创。截止本招股说明书签署日，智汇德创合伙人情况详见本节之“八、发行人股本情况”之“（五）发行人最近一年新增股东情况”。

②是否遵循“闭环原则”

智汇德创已承诺自上市之日起至少36个月的锁定期，并且在其《合伙协议》之补充协议中约定：智汇德创合伙人所持相关财产份额如欲转让的，拟转让财产份额的受让人须为智汇德创其他合伙人或其他符合入伙条件的天智航或其子公司的正式员工；锁定期满后，智汇德创合伙人拟转让出资份额的，受让人应为届时天智航或其子公司的正式员工或智汇德创执行事务合伙人书面同意的第三人。因此，智汇德创符合《审核问答》问题11关于“闭环原则”的要求，遵循“闭环

原则”。

③是否履行登记备案程序

智汇德创遵循“闭环原则”，无需至中国基金业协会办理私募股权基金备案。

④股份锁定期

智汇德创承诺自股票上市之日起36个月内，不转让或者委托他人管理智汇德创直接或间接持有的发行人首次发行上市前股份，也不提议由发行人回购该部分股份。

（2）对公司经营状况、财务状况、控制权变化等的影响

发行人的股权激励安排有助于充分调动员工的积极性和创造性，从而促进公司的良性发展，整体而言有利于公司的经营发展。

发行人以终止挂牌前 20 个交易日（剔除无交易量）均价为基础，对智汇德创受让股票的公允价值进行计量，均价为 19.06 元/股。由于实施上述员工持股计划，发行人按股份支付进行账务处理，增加 2019 年度股份支付费用 1,867.60 万元。智汇德创持股比例较小，不会影响发行人控制权的稳定性。

（3）智汇德创获得股份的价格、相关股份的公允价格及公允价格的确定依据、1,867.6万元股份支付费用的计算依据

2019年4月17日，先进制造基金、京津冀基金与智汇德创签署股份转让协议，分别以每股15元的价格将其持有的230万股发行人股票转让给智汇德创，转让价款合计6,900万人民币。

根据中国证监会《首发业务若干问题解答（二）》问题1之股份支付的解答：“存在股份支付事项的，发行人及申报会计师应按照企业会计准则规定的原则确定权益工具的公允价值。在确定公允价值时，可合理考虑入股时间阶段、业绩基础与变动预期、市场环境变化、行业特点、同行业并购重组市盈率水平、股份支付实施或发生当年市盈率与市净率指标等因素的影响；也可优先参考熟悉情况并按公平原则自愿交易的各方最近达成的入股价格或相似股权价格确定公允价值，如近期合理的PE入股价；也可采用恰当的估值技术确定公允价值，但要避免采取有争议的、结果显失公平的估值技术或公允价值确定方法，如明显增长预期下

按照成本法评估的每股净资产价值或账面净资产。”

公司近期无PE入股情况，但公司股票在全国中小企业股份转让系统挂牌有交易记录，因此在确定股份公允价格时，公司以熟悉情况并按公平原则自愿交易的各方最近达成的交易价格为原则，以终止挂牌（2019年4月1日）前20个交易日（剔除无交易量）的交易均价为基础对智汇德创受让股票的公允价值进行计量，均价为19.06元/股。

由此按每股公允价值为19.06元计算上述受让股份的公允价格为8,767.60万元，计算过程： $460\text{万股} \times 19.06\text{元/股} = 8,767.60\text{万元}$ 。

公司股份支付费用计算过程如下： $8,767.60\text{万} - 6,900\text{万} = 1,867.60\text{万元}$ 。

（4）先进制造基金、京津冀基金转让股权的原因及定价原则，发行人及其关联方与先进制造基金、京津冀基金是否存在关系或其他协议

①先进制造基金、京津冀基金转让股权的原因及定价原则

先进制造基金和京津冀基金最初投资公司旨在希望公司业务不断发展壮大，在公司计划上市时，公司希望先进制造基金和京津冀基金转让一部分股份给员工持股平台，提高管理团队的持股比例，吸引人才、留住人才，实现员工个人利益和股东利益一致，确保公司的持续创新和持续发展。考虑到提高管理团队的持股比例有利于公司的经营发展，作为公司重要股东，先进制造基金和京津冀基金经履行内部审批程序，双方协商以投资价格加计10%的年化收益确定转让价格，转让部分股份给智汇德创，一方面先进制造基金和京津冀基金收回一定投资成本，获得一定投资收益，另一方面配合公司实现管理团队的股份增持，支持公司进一步发展。

②发行人及其关联方与先进制造基金、京津冀基金是否存在关系或其他协议

除先进制造基金代表肖治担任公司董事外，公司及其关联方与先进制造基金、京津冀基金不存在关系或其他协议。

（5）上述股份支付费用在各费用科目归集的情况及依据

上述股份支付费用根据激励对象的岗位性质，分别一次性计入管理费用、销售费用、研发费用及生产成本，2019年股份支付费用在各成本费用科目归集情况

如下：

岗位性质	股数（万股）	股份支付费用（万元）
管理人员	173.10	702.79
销售人员	188.90	766.93
研发人员	88.00	357.28
生产人员	10.00	40.60
合计	460.00	1,867.60

（6）2019年其他符合非经常性损益定义的损益项目1,867.60万元与智汇德创相关股份支付费用之间不存在差异。

（二）发行人本次公开发行申报前已经制定的期权激励计划

为了进一步建立、健全公司长效激励机制，吸引和留住优秀人才，充分调动公司员工积极性，有效地将股东利益、公司利益和核心团队个人利益结合在一起，使各方共同关注公司的长远发展，公司按照收益与贡献对等原则，制定了本次员工期权激励计划。2019年4月20日，公司召开2018年年度股东大会，审议通过《关于公司发行股票期权激励计划的议案》，股票期权激励计划内容主要如下：

1、股票期权授予情况

（1）本次权益授予已履行的审批程序

2019年3月30日，发行人召开第四届董事会第十五次会议，审议通过了《关于公司发行股票期权激励计划的议案》。

2019年3月30日，发行人召开第三届监事会第五次会议，审议通过了《关于公司发行股票期权激励计划的议案》，同时监事会出具了专项意见。

2019年4月20日，发行人召开2018年年度股东大会，审议通过了《关于公司发行股票期权激励计划的议案》。同日，经本次股东大会选举产生的独立董事及监事会就激励对象授予股票期权事项发表明确意见。

（2）董事会关于符合授权条件的说明

根据《北京天智航医疗科技股份有限公司2019年股票期权激励计划》（以下简称“《激励计划》”）并参考《上市公司股权激励管理办法》（“《管理办法》”）

的相关规定，发行人董事会认为公司2019年股票期权激励计划（以下简称“公司期权激励计划”）规定的授予条件均已满足。

（3）股票期权授予的具体情况

①授予日：2019年4月20日

②授予数量：1,882万份

③授予人数：110人

④行权价格：5元/股

股票期权的行权价格为每股5元，即在满足行权条件的情况下，激励对象获授的每一份股票期权拥有在有效期内以每股5元价格购买1股公司股票的权利。

上述行权价格综合考虑公司经营财务情况、终止挂牌前市场交易价格、发挥激励作用等因素，由董事会、股东大会审议确定，高于截至2018年末的每股净资产2.93元。

在激励对象行权前，若公司发生资本公积转增股本、派发股票红利、股份拆细或缩股、配股、派息等事宜，股票期权的行权价格将做相应的调整。

⑤股票来源：公司向激励对象定向发行公司人民币普通股股票

本激励计划涉及的标的股票来源为公司向激励对象定向发行公司普通股。本激励计划拟向激励对象授予1,882万份股票期权，约占本激励计划拟定时公司总股本37,654.26万股的5%，每份股票期权在满足行权条件的情况下，拥有在有效期内以行权价格购买1股公司股票的权利。公司全部在有效期内的期权激励计划所对应股票数量未超过公司现有股本总额的15%。

⑥激励对象名单及授予情况

公司期权激励计划授予的激励对象共计110人，包括公司董事、高级管理人员、核心技术人员及核心业务人员、其他骨干人员。具体分配情况详见本招股说明书附件。

截至2019年12月31日，因本激励计划的部分激励对象离职，授予的股票期权已失效数量为76万份。

本激励计划的激励对象不存在《管理办法》第八条第二款所述的情况，本激励计划的激励对象符合《上市规则》第10.4条的规定。

⑦激励计划的有效期、等待期和行权安排情况

公司期权激励计划有效期自股票期权授予日起至激励对象获授的股票期权全部行权、作废或注销之日止，最长不超过10年。

公司期权激励计划授予的股票期权等待期分别为自授予之日起至各期可行权之日，股票期权授予日与获授股票期权首次可行权日之间的间隔不得少于12个月。等待期内激励对象获授的股票期权不得转让、用于担保或偿还债务。

公司股票期权行权期及各期行权时间安排如下：

行权安排	行权时间	股票数量 (万股)	行权比例	占公司总股本比例
第一个行权期	自可行权条件达成首个交易日起至可行权条件达成首个交易日起12个月内的最后一个交易日当日止	621.00	33.00%	1.65%
第二个行权期	自可行权条件达成首个交易日起至可行权条件达成首个交易日起12个月内的最后一个交易日当日止	621.00	33.00%	1.65%
第三个行权期	自可行权条件达成首个交易日起至可行权条件达成首个交易日起12个月内的最后一个交易日当日止	640.00	34.00%	1.70%
合计	-	1,882.00	100.00%	5.00%

股票期权行权条件未成就时，相关权益不得递延至下期。

激励对象承诺自行权日起三年内不减持，同时承诺上述期限届满后比照董事、监事及高级管理人员的相关减持规定执行，在前述期间内离职的，应当继续遵守本款规定。激励对象减持公司股票需遵守相关规定。

⑧股票期权的行权条件

行权期内，同时满足下列条件时，激励对象获授的股票期权方可行权：

A.公司未发生以下任一情形：

最近一个会计年度财务会计报告被注册会计师出具否定意见或者无法表示意见的审计报告；最近一个会计年度财务报告内部控制被注册会计师出具否定意见或者无法表示意见的审计报告；上市后最近36个月内出现过未按法律法规、公司章程、公开承诺进行利润分配的情形；法律法规规定不得实行股权激励的；中

国证监会认定的其他情形。

B.激励对象未发生以下任一情形：

最近12个月内被证券交易所认定为不适当人选；最近12个月内被中国证监会及其派出机构认定为不适当人选；最近12个月内因重大违法违规行为被中国证监会及其派出机构行政处罚或者采取市场禁入措施；具有《公司法》规定的不得担任公司董事、高级管理人员情形的；法律法规规定不得参与上市公司股权激励的；中国证监会认定的其他情形。

公司发生上述第A条规定情形之一的，所有激励对象根据本激励计划已获授但尚未行权的股票期权应当作废或注销；某一激励对象发生上述第B条规定情形之一的，该激励对象根据本激励计划已获授但尚未行权的股票期权应当作废或注销。

C.公司已完成IPO；

D.公司层面业绩考核要求

公司期权激励计划授予的股票期权，设置业绩考核要求，以达到绩效考核目标作为激励对象的可行权条件。

公司股票期权各年度业绩考核目标如下：

行权期	业绩考核目标
第一个行权期	2019年营业收入不低于2.1亿元
第二个行权期	2020年营业收入不低于2.8亿元
第三个行权期	2021年营业收入不低于3.5亿元

公司未满足上述业绩考核目标的，所有激励对象对应考核当年已获授的股票期权应当作废或注销。

E.个人层面绩效考核要求

董事会将对激励对象每个考核年度的综合考评进行打分，并依照激励对象的业绩完成率确定其可行权的比例，若公司层面各年度业绩考核达标，则激励对象个人当期实际行权额度=个人层面标准系数×个人当期计划行权额度。

激励对象的绩效评价结果划分为优秀（A）、良好（B）、合格（C）和不合格

格（D）四个档次，考核评价表适用于考核对象。届时根据下表确定激励对象行权的比例：

评价标准	优秀（A）	良好（B）	合格（C）	不合格（D）
标准系数	1.0	1.0	0.8	0

若激励对象考核年度个人绩效考核评级为优秀、良好、合格，则上一年度激励对象个人绩效考核“达标”，激励对象可按照本激励计划规定的比例确定各期可行权比例，非可行权部分作废或注销。若激励对象考核年度个人绩效考核结果为不合格，则上一年度激励对象个人绩效考核“不达标”，公司将按照本激励计划的规定，取消该激励对象当期可行权额度，股票期权作废或注销。

2、关于本次授予的激励对象名单和授予股票期权数量与股东大会审议通过的激励计划存在差异的说明

公司期权激励计划授予的激励对象名单和授予股票期权数量与股东大会审议通过的激励计划不存在差异的情况。

3、股票期权授予后对公司财务状况的影响

发行人以终止挂牌前20个交易日（剔除无交易量）均价为基础，均价为19.06元/股，转增后调整为9.53元/股，考虑期权行权后禁售期流动性折扣后，采用B-S模型对授予的股票期权的公允价值进行计量。授予1,882万股股票期权应确认的总费用预计为7,769.95万元，前述总费用由公司在实施股票期权激励计划的等待期，在相应的年度内按每次行权比例分摊，**2019年已确认股份支付费用3,192.48万元**，预计2020年、2021年和2022年确认的股份支付费用分别为2,918.23万元、1,359.54万元和299.70万元。

4、激励对象的资金安排

激励对象行权时认购公司的股票及缴纳个人所得税的资金全部为自筹，公司承诺不为激励对象依激励计划获取标的股票提供贷款以及其他任何形式的财务资助，包括为其贷款提供担保。

5、监事会对激励对象名单核实的情况

发行人监事会对公司《激励计划》确定的激励对象是否符合授予条件进行核实后，监事会认为：

(1) 公司期权激励计划授予的110名激励对象与公司2018年年度股东大会审议通过的《激励计划》中规定的激励对象相符。

(2) 本次授予激励对象符合《公司法》、《管理办法》、《审核问答》和本次激励计划等有关规定，激励对象主体资格合规、有效。

综上，公司监事会认为，激励对象均符合相关法律、法规及规范性文件所规定的条件，其作为本激励计划的激励对象合法、有效。

6、独立董事意见

关于公司期权激励计划，独立董事发表意见如下：

(1) 公司不存在法律、法规和规范性文件规定的禁止实施股权激励计划的情形，公司具备实施股票期权激励计划的主体资格。

(2) 公司股票期权激励计划的激励对象均具备《公司法》《公司章程》等法律、法规和规范性文件的任职资格；不存在《管理办法》规定的禁止成为股权激励对象的情形，激励对象主体资格合法、有效。

(3) 《激励计划》的内容符合《公司法》《审核问答》等有关法律、法规及规范性文件的规定，对各激励对象股票期权行权安排（包括授予额度、授予日期、行权价格、等待期、行权期、行权条件等事项）未违反有关法律、法规和规范性文件的规定，不存在损害公司及全体股东利益的情形。

(4) 公司不存在向激励对象提供贷款、担保或其他财务资助的计划或安排。

(5) 公司实施股票期权激励计划有利于进一步完善公司治理结构，建立、健全公司长效激励约束机制，调动公司董事、高级管理人员、核心技术人员及核心业务人员、其他骨干人员的积极性和创造性，有效地将股东、公司和核心团队等各方利益结合在一起，有利于公司的持续发展，不会损害公司及全体股东的利益。

(6) 公司董事会在审议相关议案时，关联董事已根据《公司法》《管理办法》等法律法规和规范性文件以及《公司章程》的有关规定回避表决。

(7) 公司期权激励计划已经公司董事会、监事会及股东大会审议通过，且相关议案审议、表决程序符合《公司法》《公司章程》等相关规定。

7、保荐机构、发行人律师的结论性意见

保荐机构、发行人律师认为，发行人已就公司期权激励事项履行了必要的批准和决策程序，发行人及激励对象均具备实施股票期权激励计划的主体资格，符合《公司法》《公司章程》《上市规则》《审核问答》等相关规定。

经核查，保荐机构及发行人律师认为，智汇合创为员工持股平台，无需办理私募基金备案手续。同时，智汇合创不遵循“闭环原则”，因此，在计算发行人股东人数时穿透计算智汇合创的权益持有人数。智汇德创遵循“闭环原则”，按照相关规定作出限售承诺，无需至中国基金业协会办理私募基金备案。

经核查，保荐机构及发行人会计师认为，期权激励计划的制定和执行情况符合相关法规要求，发行人在招股说明书中已披露期权激励计划的有关信息，股份支付相关权益工具公允价值的计量方法及结果合理，发行人报告期内股份支付相关会计处理符合《企业会计准则》相关规定。

8、授予日股票期权价值的计算方法及数据来源

本次期权公允价值采用B-S模型，根据青岛天和资产评估有限责任公司出具的《北京天智航医疗科技股份有限公司拟向管理层等特定对象股权激励涉及的授予股票期权价值评估项目资产评估报告》（青天评咨字[2019]第QDU353号），期权公允价值计算方法及数据来源如下：

①公司计算期权价值采用的布莱克-舒尔斯模型（Black-Scholes Model，以下简称“B-S 模型”）及相关参数说明

$$C_0 = SN(d_1) - Xe^{-rT}N(d_2)$$

其中， C_0 代表无红利情况下欧式买方期权的价值； e^{-rT} 代表连续复利下的现值系数； $N(d_1)$ 和 $N(d_2)$ 分别表示在标准正态分布下，变量小于 d_1 和 d_2 时的累计概率。 d_1 和 d_2 的取值如下：

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

参数	参数代码	参数值	说明
考虑期权限售影响后的期权标的股票授权日的公允价值	S	8.10 元/股	以终止挂牌(2019 年 4 月 1 日)前 20 个交易日(剔除无交易量)的交易均价作为授权日公司股票的公允价值,除权后为 9.53 元/股,采用亚式期权模型计算三年限售期的流动性折扣后得出期权标的股票授权日的公允价值($8.10=9.53*(1-15\%)$)。
期权的行权价格	X	5 元/股	按照股票期权授予协议,行权价格为 5 元/股。
期权有效期	T	分别为 2 年、3 年和 4 年	自期权授予日起至可行权条件达成首个交易日起 12 个月内的最后一个交易日当日止,即三个批次的期权对应有效期分别为 2 年、3 年和 4 年。
预期波动率	σ	第一个行权期: 51.8730% 第二个行权期: 42.4238% 第三个行权期: 57.1281%	基于可公开获得的信息,采取同行公司历史数据,同时参考同行业可比公司在与该可比公司可比较的时期内的历史数据,计算区间与股票期权的预期期限相当。
无风险收益率	r	第一个行权期: 3.1600% 第二个行权期: 3.1817% 第三个行权期: 3.2606%	参照剩余期限与股票期权行权期限相同或者相近的中国国债到期收益率确定

②B-S 模型中可比公司的挑选标准及相关数据及参考数据的计算方式

公司 B-S 模型相关参数可比公司的选取标准与招股说明书披露的可比公司一致,招股说明书披露的可比公司基本情况如下:

公司简称	上市日期	证券代码	核心产品
万东医疗	1997-05-19	600055.SH	医用数字 X 射线成像设备、磁共振成像设备
盈康生命	2010-12-09	300143.SZ	伽玛刀
开立医疗	2017-04-06	300633.SZ	彩超、B 超
迈瑞医疗	2018-10-16	300760.SZ	监护仪、除颤仪、麻醉机、灯床塔、体外诊断试剂、医学影像仪器等

本次股票期权授予日为 2019 年 4 月 20 日,可比公司开立医疗 2017 年 4 月上市故仅采用其两年期波动率参与计算,迈瑞医疗股票交易时间不足两年,其波动率指标无法参考。

预期波动率 (σ) 相关数据计算方式如下:

指标	取值说明	开立医疗	万东医疗	盈康生命	波动率均值
二年预期波动率	2017 年 4 月 20 日至期权授予日的波动率 (年化)	61.9810%	47.4726%	46.1655%	51.8730%
三年期预期波动率	2016 年 4 月 20 日至期权授予日的波动率 (年化)	不适用	41.2873%	43.5602%	42.4238%
四年期预期波动率	2015 年 4 月 20 日至期权授予日的波动率 (年化)	不适用	60.7817%	53.4746%	57.1282%

数据来源:可比公司波动率取自 Wind 资讯

③流动性折扣率的计算依据及数据合理性

缺少流通折扣定义为：在资产或权益价值基础上扣除一定数量或一定比例，以体现该资产或权益缺少流通性。根据公司股权激励相关文件，激励对象承诺自行权日起三年内不减持，同时承诺上述期限届满后比照董事、监事及高级管理人员的相关减持规定执行。因此，计算期权标的股票授权日的公允价值时应考虑行权后三年限售期的流动性折扣影响。

评估师采用平均价格亚式期权模型（“AAP 模型”）计算流动性折扣率，AAP 模型中流通受限股票流动性折扣计算公式如下所示：

$$\text{流动性折扣: LoMD} = e^{-qT} \left[N\left(\frac{v\sqrt{T}}{2}\right) - N\left(-\frac{v\sqrt{T}}{2}\right) \right]$$

$$v\sqrt{T} = \left\{ \sigma^2 T + \ln \left[2 \left(e^{\sigma^2 T} - \sigma^2 T - 1 \right) \right] - 2 \ln \left(e^{\sigma^2 T} - 1 \right) \right\}^{\frac{1}{2}}$$

流动性折扣计算公式中涉及的关键参数如下：

参数	参数取值	备注
T	3	限售期(年)
σ	42.42%	可比公司限售期内波动率
q	0.00%	预计年化股利收益率
N		标准正态分布的累计分布函数
$v \cdot t^{0.5}$	0.4050	-
LoMD(计算值)	16%	计算的流动性折扣率
LoMD	15%	最终采用的流动性折扣率

AAP 模型中的流动性折扣率主要受限售期年限及预期波动率的影响，在限售期不变的情况下，预期波动率越高流动性折扣率越高。考虑到国内资本市场逐渐成熟，未来市场波动率呈逐步降低的趋势，从谨慎性原则考虑，评估师最终采用的流动性折扣率为 15%。

④无风险收益率（r）的数据来源

无风险收益率是指不存在违约风险的收益率，一般参照剩余期限与股票期权行权期限相同或者相近的国债到期收益率确定。评估师分别从 wind 资讯终端取剩余期限为两年、三年、四年期左右的国债到期收益率（复利）平均值作为本次评估的无风险收益率。计算的两年期、三年期及四期限的无风险收益率取值分

别为 3.1600%、3.1817%、3.2606%。

⑤最近两年平均离职率作为计算最佳估计数的离职率的原因及合理性

由于期权授予日至资产负债表日时间较短，公司采用 2017 年度及 2018 年度的业务骨干以上员工平均离职率作为计算激励对象预计可行权权益工具数量的计算依据，采用最近两年平均离职率可以一定程度上消除采用单一期间员工离职率对等待期离职率的预计误差，具有合理性，在每期期权的可行权日，公司将根据行权日激励对象实际在职情况将预计的可行权权益工具数量修正为实际可行权工具数量。

⑥预计年化股利收益率为 0 的原因

《企业会计准则讲解(2010)》股份支付一章指出：“一般说来，预计股利应以公开可获得的信息为基础，不支付股利且没有支付股利计划的企业应假设预计股利收益率为零”。截至 2019 年 6 月末，公司未分配利润为-9,784.53 万元，按照《公司法》及《公司章程》相关规定，公司未来盈利需先弥补亏损，因此公司确定 B-S 模型预计年化股利收益率时预计未来三年无股利支付计划。

截止本招股说明书签署日，公司骨科手术导航定位机器人进入临床手术尚处于起步期，公司未来一段时间内可能无法盈利或无法进行利润分配。公司已在招股说明书“重大事项提示”之“三、尚未盈利或存在累计未弥补亏损的风险”进行了风险提示。

公司已在招股说明书显要位置提示科创板投资风险，作如下声明：“本次股票发行后拟在科创板市场上市，该市场具有较高的投资风险。科创板公司具有研发投入大、经营风险高、业绩不稳定、退市风险高等特点，投资者面临较大的市场风险。投资者应充分了解科创板市场的投资风险及本公司所披露的风险因素，审慎作出投资决定。”

9、上述股份支付费用在各费用科目归集的情况及依据

公司本次股权激励共授予股票期权1,882.00万份，应确认股份支付费用为7,769.95万元，根据激励对象所获期权份数按所属岗位性质将上述股份支付费用分配至管理费用、销售费用、研发费用及生产成本，股份支付费用在各成本费用科目归集情况如下：

单位：万元

岗位性质	权益工具最佳估计数 (万份)	成本费用科目	期权相关的股份支付费用计入各年度情况				
			2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 年度	合计
管理人员	882.99	管理费用	1,574.19	1,438.96	670.38	147.78	3,831.31
销售人员	405.34	销售费用	722.63	660.56	307.74	67.84	1,758.77
研发人员	481.46	研发费用	858.34	784.61	365.53	80.58	2,089.06
生产人员	20.93	生产成本	37.32	34.10	15.89	3.50	90.81
合计	1,790.72		3,192.48	2,918.23	1,359.54	299.70	7,769.95

十六、发行人员工情况

(一) 员工人数和构成

1、员工人数及变化情况

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司员工人数及变化情况如下表所示：

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
员工人数	282	244	125

2、员工专业构成情况

截至 2019 年 12 月 31 日，发行人员工专业构成情况如下：

专业构成	人数	占比
管理人员	66	23.40%
财务人员	8	2.84%
销售人员	76	26.95%
生产人员	30	10.64%
研发人员	102	36.17%
合计	282	100.00%

注：截至2019年12月31日的人员分类以财务核算口径披露

3、员工学历情况及占比

截至2019年12月31日，发行人的员工学历情况及占比如下：

学历	人数	占比
博士及以上	9	3.19%
硕士	80	28.37%
本科	136	48.23%

学历	人数	占比
大专及以下	57	20.21%
合计	282	100.00%

4、生产和研发人员的区别及其具体构成、学历分布情况

发行人的生产人员隶属于生产部和工程部，其中生产部主要负责骨科导航定位系统及骨科耗材生产；工程部主要负责手术室净化工程项目实施管理。

截至2019年12月31日，发行人的生产人员的学历分布情况如下：

学历	人数	占比
硕士	1	3.33%
本科	6	20.00%
大专及以下	23	76.67%
合计	30	100.00%

发行人的研发人员隶属于研发中心、质量法规部和临床支持部。其中，研发中心下设系统部、软件部、硬件部、先进产品预研部、先进技术预研部、项目管理部，均为公司的核心研发部门；质量法规部主要负责研发资质成果和研发过程的管理；临床支持部主要负责临床研究和临床试验，通过行业研究、临床专家技术交流等提出产品改进方案。

截至2019年12月31日，发行人的研发人员的学历分布情况如下：

学历	人数	占比
博士及以上	6	5.88%
硕士	37	36.27%
本科	52	50.98%
大专及以下	7	6.86%
合计	102	100.00%

（二）发行人社会保险和住房公积金缴纳情况

1、发行人社会保险、住房公积金缴纳情况

2017年末、2018年末和2019年末，发行人及控股子公司员工社会保险缴纳具体情况如下：

时间	员工人数	缴纳社保人数	缴纳公积金人数
2019 年末	282	286	275
2018 年末	244	242	236
2017 年末	125	117	110

注：2019 年 12 月部分已缴纳社保的员工离职，导致期末缴纳社保人数高于员工人数

报告期内，发行人及控股子公司按国家和有关地方规定执行社会保障制度，为员工办理了社会保险和住房公积金。各报告期末，发行人及控股子公司员工总人数与缴纳社会保险、住房公积金的人数存在个别差异的主要原因包括：退休返聘人员无需缴纳社保；当月因新员工入职或员工离职而导致的社会保险、住房公积金手续办理迟延；部分员工自行缴纳或放弃缴纳等。

2、主管机关对公司缴纳社会保险、住房公积金合规性的确认

根据发行人及其控股子公司所在地社会保险及住房公积金管理中心出具的证明，报告期内，发行人及其控股子公司没有因违反社会保险和住房公积金缴纳方面的相关规定而受到主管行政部门处罚的情形。

3、发行人控股股东、实际控制人关于社会保险和住房公积金的承诺

就发行人报告期内未全面执行社会保险及住房公积金制度可能给发行人生产经营带来的负面影响，发行人控股股东、实际控制人张送根承诺：如果发行人或其控制的企业被要求为其员工补缴或被追偿首次公开发行股票并上市之前未足额缴纳的基本养老保险、基本医疗保险、失业保险、生育保险、工伤保险和住房公积金（以下统称“五险一金”），或因本次发行及上市之前的“五险一金”缴纳问题受到有关政府部门的处罚，本人将承担应补缴或被追偿的金额、承担滞纳金和罚款等相关费用，保证发行人或其控制的企业不会因此遭受损失。

第六节 业务与技术

一、公司主营业务及主要产品和服务情况

（一）发行人主营业务基本情况

发行人是国内骨科手术机器人行业的领军企业，始终专注于骨科手术导航定位机器人的研发、生产、销售和服务。发行人致力于推动手术辅助机器人在临床中的应用和普及，帮助医生更为精准、高效、安全的开展手术，改善患者生活质量，从而引领骨科手术进入机器人智能辅助时代。

经过多年的技术积累和市场开拓，发行人形成了以“产、学、研、医”为导向的产品创新研发体系。从骨科手术临床需求出发，融汇著名院校的研究成果和权威医院的临床经验，通过专业化工业设计生产和临床试验，发行人研发团队共成功研制了三代产品，分别为“GD-A”、“GD-2000/GD-S”和“TiRobot”（又名“天玑”）骨科手术导航定位机器人，且均获得了 CFDA 核发的第三类医疗器械注册证。发行人的第二代、第三代骨科手术导航定位机器人已进入临床推广阶段，报告期内销售规模快速增长。

发行人的骨科手术导航定位机器人产品是我国产业化科技创新产品的代表之一，于 2016 年 6 月在国家“十二五”科技创新成就展上进行展示；于 2018 年 11 月在“伟大的变革——庆祝改革开放 40 周年大型展览”的“大国气象”展区展出；于 2018 年 11 月在首届中国国际进口博览会上，与大飞机、超级计算机、高铁、港珠澳大桥等 7 个展品一同入选“国家展”的中国馆。

除此之外，发行人的核心产品曾获得“国家科技支撑计划”、“国家重点研发计划”支持，获得 2015 年国家科学技术进步奖二等奖、2014 年北京市科学技术奖一等奖、2018 年北京市科学技术奖一等奖等国家级和省部级的多项荣誉。2018 年，在工信部、国家卫健委、国家食药监局等部门的支持下，科技部遴选评审出了《创新医疗器械产品目录（2018）》，发行人第三代产品“天玑”骨科手术导航定位机器人是治疗设备及器械类唯一的“国际原创”产品。根据 2017 年 11 月国家工信部与卫健委《关于同意北京积水潭医院等 21 家牵头医院创建骨科手术机器人应用中心的通知》（工信厅联装函[2017]638 号）的要求，发行人参与了我国

骨科手术机器人应用中心的创建工作，同时也参与编制了关于手术机器人性能与安全基本要求的国际标准。

目前，发行人的产品已成功进入市场化应用推广阶段。截止本招股说明书签署日，发行人的产品及解决方案已覆盖 20 多个省/直辖市/自治区，应用于 74 家三甲医院、骨科专科医院等医疗机构，包括全国知名的北京积水潭医院、上海市第六人民医院、中国人民解放军总医院、中国医科大学第一附属医院、吉林大学第一医院、四川省人民医院、广东省中医院、天津医院、上海交通大学医学院附属仁济医院、江苏省人民医院等。截止本招股说明书签署日，根据“国家骨科手术机器人应用中心信息管理系统”的已录入的统计数据，截止 2019 年末，发行人的产品已累计实施 5,371 例手术，并辅助医生创立了多个国际新术式。

（二）发行人主要产品和服务基本情况

以骨科手术导航定位机器人为核心产品，发行人为医疗机构提供的产品和服务主要涵盖骨科手术导航定位机器人、手术中心专业工程、配套设备与耗材、技术服务四个方面。

1、骨科手术导航定位机器人

骨科手术导航定位机器人业务是指公司销售骨科手术导航定位机器人并提供应用培训服务。

（1）产品简介

骨科手术导航定位机器人是利用机器人、导航定位、自动控制、先进传感器等新技术，为外科医生提供稳定的操作平台、精确的定位和智能的操作手段的创新医疗设备。

目前，公司骨科手术导航定位机器人已研发至第三代，均取得了 CFDA 第三类医疗器械注册证。第一代产品“GD-A”主要应用于长骨骨折（CFDA 核发的第三类医疗器械注册证已到期，不再续期）；第二代产品“GD-2000”（CFDA 核发的第三类医疗器械注册证已到期，不再续期）应用于股骨颈骨折等创伤骨科手术，“GD-S”（CFDA 核发的第三类医疗器械注册证已到期，已续期）应用于骨盆骨折等创伤骨科手术；第三代产品“TiRobot”骨科手术导航定位机器人（CFDA 核发的第三类医疗器械注册证仍在有效期）是通用型产品，能够覆盖骨

盆、髌臼、四肢等部位的创伤手术及全节段脊柱外科手术，产品适应证覆盖率大幅提升的同时，也完成了对使用便捷性、定位功能和软件友好性的优化，其构型如下图所示：



（2）工作原理

“天玑”骨科手术导航定位机器人的应用是对传统骨科手术的升级，其在骨科手术中发挥的作用，具体情况如下：

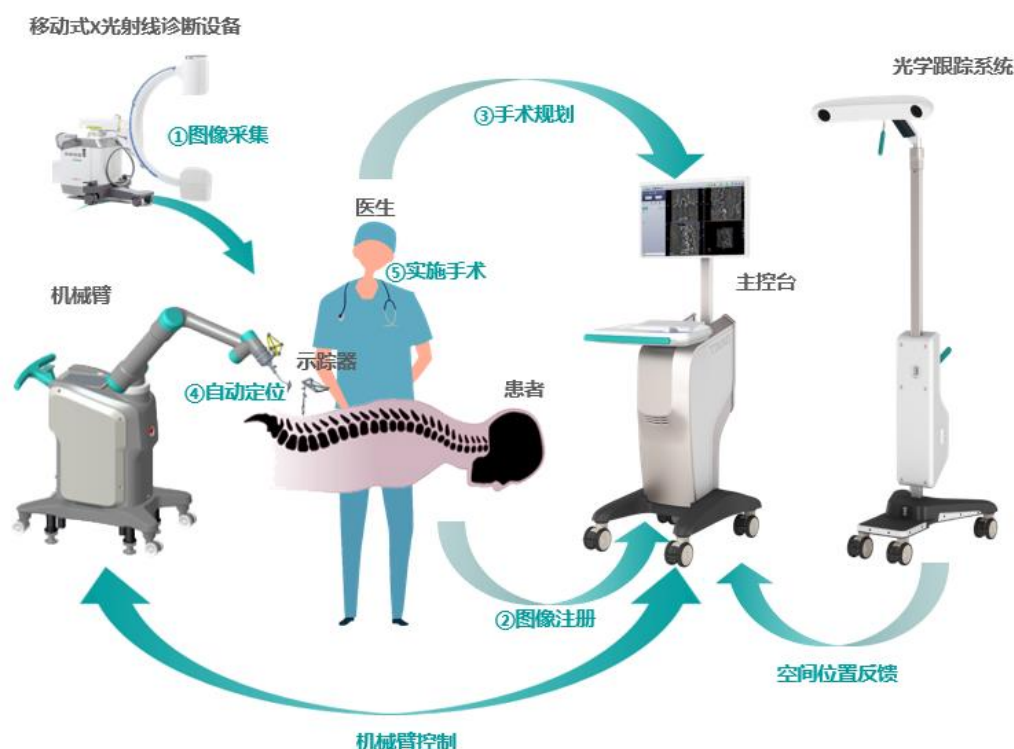
手术阶段	传统骨科手术的具体环节	骨科手术导航定位机器人发挥作用
术前准备	①术前根据之前的检查结果确认手术术式，准备好手术所需的设备及器械	未参与该过程
	②患者麻醉，根据手术需要将患者在手术床上摆好体位，必要时进行固定	未参与该过程
	③消毒与铺巾等术前准备	未参与该过程
术中实施	④采用C形臂等术中X射线成像设备对患者手术部位进行透视，医生观察手术部位多个不同角度的透视图像，根据经验确定螺钉进入骨质的入点，在预计的入点位置周围进行表皮切口（微创手术）或者切开暴露	通过软件在机器人控制台实现“可视化”的手术入路的规划并手术过程中，医生无需多次透视图像
	⑤医生把持电钻尝试置入螺钉导针，并在导针置入的过程中反复透视，观察图像结果及时调整入点与置入的角度和深度直到导针完全置入骨质内预期的位置上	骨科手术导航定位机器人根据规划路径，机械臂把持引导器精准移动到预期的位置，并把持导针的方向和角度
	⑥沿着导针拧入空心螺钉，并退出导针	未参与该过程
	⑦手工完成上棒等其他手术操作	未参与该过程
术后整理	⑧冲洗并缝合伤口，完成手术	未参与该过程

传统骨科手术当中，步骤①和步骤⑤是其核心的步骤。步骤①体现了医生的专业知识和素养，步骤⑤体现了医生的专业技能和经验。在步骤⑤中，医生需要借助C型臂，反复进行透视，边观察调整边完成手术操作，以保证螺钉等植入

物能放置到安全有效的骨性通道内。天玕骨科手术导航定位机器人在手术中无法改变步骤①，但会改变医生的步骤④，使医生以前只能在脑中构建的手术规划实现“可视化”效果，并可通过手术规划软件进行仿真和设计，使第四个步骤也变成了核心的步骤，同时彻底改变了步骤⑤的操作模式，实现了术式的标准化操作流程。

客观的说，发行人的骨科手术导航定位机器人在一台手术中承担的主要是导航定位的功能，螺钉等耗材的置入过程仍然由医生本人完成。与传统骨科手术相比，机械臂的引导定位是天玕骨科手术导航定位机器人所特有的，“天玕”骨科手术导航定位机器人解决了传统骨科手术“看不见、打不准、拿不稳”的难题，具有重要的临床价值。

“天玕”骨科手术导航定位机器人包括以下组件：主控台、机械臂、光学跟踪系统、导航定位工具包和手术计划与控制软件。上述组件部分的协同机理：医生通过影像设备扫描患者损伤部位获取患者医学影像，图像经系统传送至主控台并完成识别后，医生在机器人主控台进行内固定螺钉的方向、入点、深度等手术设计，完成整体手术规划，并实现机器人运动过程仿真；在手术过程中，机械臂依据医生规划实现精确定位，辅助进行手术；光学跟踪系统进行实时位置监控，一旦出现定位误差，它会引导机械臂自动跟踪调整。“天玕”骨科手术导航定位机器人辅助医生精确定位植入物或手术器械，精度达亚毫米级，尤其对微创术式、高风险区域具有明显优势，可有效降低手术风险、减少手术并发症。具体如下图所示：



步骤一：图像采集。医生借助移动式 X 射线诊断设备，基于导航定位工具包中的手术定位标尺对患者进行图像采集。

步骤二：图像注册。图像经系统传送至主控台，系统软件针对配准特征完成自动识别，并在光学跟踪系统的帮助下，确立患者与机械臂的相对位置关系。

步骤三：手术规划。医生操作主控台，使用手术计划与控制软件，完成手术路径规划并在主控台模拟测试。

步骤四：自动定位。医生确认手术路径后，主控台按照指令控制机械臂移动，对手术部位实现精准定位。在手术过程中，主控台通过光学跟踪系统实时监控机械臂与患者示踪器的相对位置关系，实时控制机械臂完成呼吸追踪，有效补偿患者呼吸运动导致的手术定位精度波动，保证手术安全。

步骤五：实施手术。医生根据手术机器人的定位，对患者手术部位进行定位测试，借助导航定位工具，精准的完成手术操作，并在手术结束后对手术结果进行验证。

上述五个步骤，其中“步骤一”由医生借助移动式 X 射线诊断设备完成；“步骤三”和“步骤五”主要由医生在骨科手术导航定位机器人的软件及硬件辅

助下完成；“步骤二”和“步骤四”由骨科手术导航定位机器人自动完成。

患者示踪器（患者跟踪器）操作方法具体如下：在手术准备阶段，也就是“步骤一”图像采集之前，即需要将患者跟踪器固定在患者手术部位附近的骨性结构上，可以通过骨针固定或者夹持固定等方式安装。在“步骤二”图像注册阶段，光学跟踪系统通过读取患者跟踪器的空间方位坐标，并与医学影像坐标和机械臂坐标进行融合，便于在后续步骤当中指挥机械臂的运动和定位。在随后“步骤四：自动定位”和“步骤五：实施手术”过程中，光学跟踪系统保持对患者跟踪器的持续跟踪，即持续动态更新患者跟踪器的三维空间坐标值。

辅助完成机械臂呼吸追踪功能的作用原理是：光学跟踪系统保持对患者跟踪器的持续跟踪从而实时获取患者在手术当中的呼吸及其他小幅度移动带来的位姿微小变化，并控制机械臂进行微调运动以跟随患者微小位姿变化，保障在完成手术操作的过程中，机械臂把持的引导套筒所指向的手术路径与患者当下的真实位姿一致，从而保障医生在机械臂引导下进行手术操作的精度。这个机械臂位姿跟着患者呼吸动态微调的过程即可实现呼吸追踪功能。

呼吸运动补偿机制的作用原理是通过光学跟踪系统实时获取患者跟踪器空间坐标，从而实时获取患者手术部位随着呼吸发生的微小节律运动，并且通过控制台控制机械臂随着患者呼吸引起的微小节律运动进行随动位姿调整，保障机械臂引导定位的实时定位精度。该机制在精度要求高、危险系数大、操作部位敏感的骨科手术中的作用更为明显。

（3）治疗范围及手术适应证

天玑骨科手术导航定位机器人临床应用范围，覆盖骨盆、髋臼、四肢等部位的创伤手术及全节段脊柱外科手术。具体来说，在创伤骨科的主要治疗疾病类型为骨折后进行的螺钉内固定手术。在脊柱外科，包括颈椎、胸椎、腰椎的临床应用当中主要处理骨折及退行性病变需要进行的螺钉内固定及椎体成形，减压内固定等手术。

根据医学分类，骨科手术导航定位机器人的主要手术适应证及手术操作、具体功能列表如下：

手术类型	手术名称	手术操作	具体功能
创伤骨科（骨盆、髋臼骨折）内固定手术	耻骨联合空心钉内固定手术	骨折复位后进行的螺钉内固定	以机械臂辅助完成手术器械或植入物的定位
	骶髂关节空心钉内固定手术		
	前柱空心钉内固定手术		
	逆行前柱空心钉内固定手术		
	后柱空心钉内固定手术		
	逆行后柱空心钉内固定手术		
	髋臼上(1c-2)空心钉内固定手术		
	逆行髋臼上(1c-2)空心钉内固定手术		
	髂骨翼内空心钉固定手术		
创伤骨科（四肢骨折）内固定手术	股骨颈空心钉内固定手术	骨折复位后进行的螺钉内固定	以机械臂辅助完成手术器械或植入物的定位
	踝关节骨折螺钉内固定手术		
	跟骨及距骨骨折螺钉内固定手术		
	足踝多关节融合空心钉内固定手术		
	LISFRANC 骨折空心钉内固定手术		
	掌指骨骨折螺钉内固定手术		
脊柱手术	颈椎椎弓根螺钉内固定手术	颈椎、胸椎、腰椎的临床手术操作主要处理骨折及退行性病变需要进行的螺钉内固定及椎体成形，减压内固定等	以机械臂辅助完成手术器械或植入物的定位
	颈椎侧块螺钉内固定手术		
	寰枢关节间螺钉内固定手术		
	齿状突骨折前路螺钉内固定手术		
	颈胸椎椎弓根螺钉内固定手术		
	胸椎椎弓根螺钉内固定手术		
	胸椎经皮椎弓根螺钉内固定手术		
	腰骶椎椎弓根螺钉内固定手术		
	腰椎关节突螺钉内固定手术		
	胸腰椎经皮椎弓根螺钉内固定手术		
	经小关节面螺钉内固定手术		
	脊柱肿瘤椎弓根螺钉内固定手术		
	脊柱侧弯手术		

（4）骨科手术导航定位机器人在临床应用中的局限性

骨科手术导航定位机器人是具有创新性的医疗器械，目前仍处于不断优化的过程中。在临床应用中，骨科手术导航定位机器人仍存在未能覆盖骨科所有适应证和未能达到完全自动化程度的局限性。

在适应证方面，“天玑”可以满足骨盆、髌臼、四肢等部位的创伤手术及全节段脊柱外科手术要求，在创伤外科和脊柱外科领域的机器人辅助手术术式处于应用推广阶段，且目前无法应用于关节置换手术。因此，“天玑”骨科手术机器人目前尚不能覆盖骨科手术所有的适应证。

在临床应用上，骨科手术定位导航机器人不能完全独立、全过程全自动完成手术，在手术过程中主要起到导航定位的作用，辅助医生完成手术操作。具体而言，骨科手术导航定位机器人主要是在骨科手术的术中实施阶段，为医生提供可视化操作和导航定位功能，需要医生按照骨科手术导航定位机器人的使用要求进行操作，并由医生本人完成螺钉的置入。此外，骨科手术导航定位机器人的自动化程度仍处于机器人辅助阶段，未能达到完全自动化实施骨科手术的程度。

2、手术中心专业工程

在发行人骨科手术导航定位机器人产品不断迭代的过程中，发行人具备了开展智能化骨科机器人微创手术中心环境（净化环境、数字化环境）建设所需的业务资质和专业团队。该项业务主要是整合手术室内的各种数字化设备，进行施工建设，并利用先进的信息化技术，提供模块化、可定制的解决方案，使得医生能够实时调用与患者及手术相关的影音、图像及医疗数据，满足手术示教及远程医疗的应用需求。

3、配套设备及耗材

报告期内，发行人销售的配套设备主要为骨科复位器、手术台，耗材主要为外购的椎弓根螺钉、颈椎融合器以及自产的一次性无菌定位手术工具包等。

4、技术服务

发行人为客户提供技术服务，主要包括骨科手术导航定位机器人相关系统和模块安装与升级，并对系统进行维护、修理、调试、校准，为客户提供运营期间的配件及硬件维护。此外，发行人还为客户提供医疗应用软件等技术服务。

（三）主营业务收入的主要构成

报告期内，公司主营业务收入构成如下：

单位：万元、%

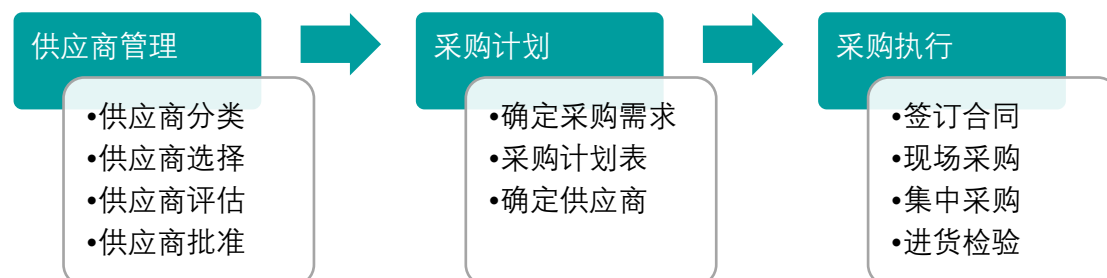
产品	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
骨科手术导航定位机器人	21,353.93	95.15	9,872.42	78.76	5,542.22	75.66
手术中心专业工程	425.88	1.90	2,192.62	17.49	1,558.06	21.27
配套设备及耗材	258.20	1.15	315.60	2.52	205.66	2.81
技术服务	405.09	1.80	153.45	1.22	19.26	0.26
合计	22,443.09	100.00	12,534.09	100.00	7,325.20	100.00

（四）主要经营模式

公司主要从事骨科手术导航定位机器人的研发、生产、销售及服务，拥有独立完整的采购、生产、销售与研发体系，其主要经营模式均符合行业惯例。

1、采购模式

公司的采购需求主要源自生产部门和研发部门，采购物流部为满足采购需求，制定了完善的采购管理制度和流程，如下图所示：



在供应商管理上，公司对物料和服务采购建立了严格的质量管理体系，制定了供应商管理规则。根据物料和服务的重要性程度，公司为供应商设定了不同的风险等级，并进行分类管理。当公司存在采购需求、需要引入新的供应商时，采购物流部对供应商从产品质量、生产资质、价格等多方面进行分类、筛选、评估，将通过评审的企业列入合格供应商名单。对于合格供应商，公司通过年度评估、现场检查等形式，对供应商进行持续绩效监督，确保供应商满足公司采购需求。

在采购流程上，分为采购计划和采购执行两个方面。采购物流部根据各部门报送的采购需求和库存情况制定采购计划，经采购物流部经理审核后提交总经理

审批，总经理审批通过的采购计划送达采购人员，采购人员在合格供应商名单中选择供应商，并与对方签订合同、实施采购。采购产品入库时，相关人员按产品的质量要求进行验收。检验不合格的原料由采购人员负责与供方交涉处理；合格产品记录入库并与供方清算。

公司的采购方式分为集中采购和现场采购两种。公司医疗设备制造和研发涉及的结构件以集中采购为主，这样做的目的是便于与供方建立稳定的合作关系、降低采购成本、保障售后服务。手术中心专业工程项目中使用的原材料，属于通用材料，价格稳定，公司多采用现场采购模式，有利于降低运输成本。

发行人采用目前的采购模式主要是由销售的产品性质决定的。手术中心专业工程业务通常发生在客户所在地，需要现场采购；而骨科手术导航定位机器人业务通常在公司进行装配调试，需要进行集中采购。未来随着发行人骨科手术导航定位机器人销售收入逐步增加，手术中心专业工程业务的占比逐步下降，发行人集中采购的比例会逐步提升，这种变化符合公司业务布局的调整。

2、生产模式

骨科手术导航定位机器人的核心技术体现在实现人机交互、特征识别、配准定位和机器人控制等功能的算法上，而硬件配件作为工业部件，其供应渠道已相对成熟。为保证产品品质、提高生产效率并有效控制成本，公司采用“自主设计-全球采购-部件加工-软件嵌入”的生产模式，由公司研发设计产品构型、制定产品标准、应用规范并通过申请软件著作权、专利等方式进行保护。公司产品的原材料由全球范围内的供应商提供，部件由发行人或优选供应商定制加工，最后公司完成产品的软件嵌入、总装调试后交付客户，同时向客户供应骨科手术中使用的耗材。



公司产品的生产集中于北京、合肥两个生产基地。两家生产基地严格遵循 ISO13485、ISO9000 质量管理要求，已通过了医疗器械产品质量管理体系认证。北京生产基地建立了骨科手术导航定位机器人总装生产线、综合测试生产线和耗

材生产线，并依托“医疗机器人国家地方联合工程研究中心”，搭建了骨科手术导航定位机器人系统及智能微创手术中心的应用环境，满足了产品开发、产品检测需求，同时拥有了产品临床验证能力。合肥生产基地是骨科手术导航定位机器人配套专用手术工具和耗材生产基地，并于 2018 年底开始小批量生产。

公司的骨科手术导航定位机器人属于高端技术产品，单价较高，报告期内销量较小，故公司在生产计划上采取以销定产的模式。未来，如果发行人的配套设备及耗材业务逐步开展起来，需求量上升，公司可以根据销售部门的市场预测、库存数量情况有序组织生产，以保证充足的供给。

3、销售模式

（1）基本情况介绍

公司注重临床推广、渠道销售，实行以经销为主、直销为辅的销售模式，这与发行人所在的医疗器械行业的行业特征相符。医疗器械行业的终端客户主要为各级医疗机构，分布较为分散，对服务及时性要求较高，一般有相对固定的供应商，新进的医疗器械一般通过已有的供应商渠道经采购程序进入医疗机构。公司利用经销商开拓市场，能够借助其资源优势为终端客户提供及时的服务。

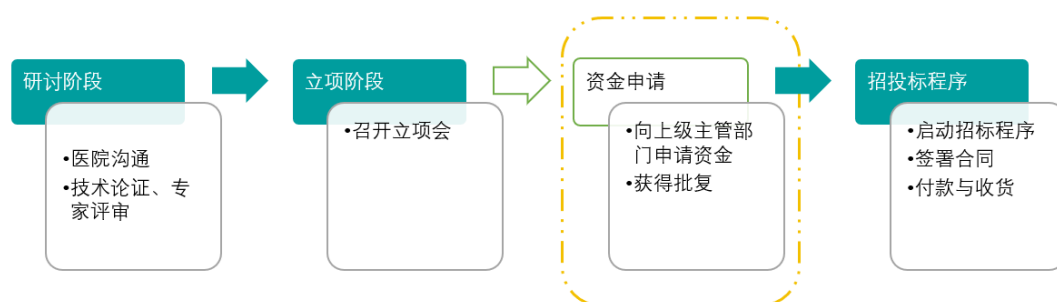
经销模式下，公司将产品销售给经销商，产品的终端客户为医院。公司建立了经销商授权审批管理程序，通过对销售资质进行严格的审查，遴选确定经销商，签署经销合同，授权其在指定区域销售公司产品，并约定产品价格、物流配送方式、结算方式等。公司根据合同或订单的约定将产品交付给购货方或终端客户验收后，由公司提供售后服务。具体销售流程如下图：



直销模式下，公司通过临床交流、推广，与终端客户进行研讨沟通，推广骨科手术导航定位机器人应用。对于民营医院，发行人与医院确定合作意向后直接签订合同，进入后续环节。对于公立医院，发行人直接参与国内各级卫生部门组织的医疗器械招标，并在中标后按照中标文件要求签订销售合同，并按照合同要求发货，由终端客户验收后，公司将按照合同约定提供售后服务。具体销售流程如下图：



在我国，骨科手术导航定位机器人的销售对象，主要是公立医院，而公立医院采购程序较为复杂，耗时较长。从公立医院角度来看，其在启动采购前一般需要经过研讨阶段、内部立项、招投标程序共 3 个阶段。因骨科手术导航定位机器人金额较大，部分医院需要申请资金，在立项和招投标程序之间，部分医院需要向上级部门申请补助资金。具体流程如下：



骨科手术导航定位机器人是发行人目前大力推广的产品，在推广的过程中采用经销和直销的模式，这符合公司产品的发展阶段。未来市场销售额的大幅增长后，发行人仍然会采用直销和经销协同的销售模式。

(2) 经销商管理

发行人对经销商的选取和管理建立了《经销商授权审批管理程序》，规定了渠道销售授权管理的流程和控制要点，加强了公司对授权的统一管理，完善了内部控制和管理机制，确保了区域管理、业务经营等与渠道授权相关的风险得到有效的管控。

发行人对于经销商的授权范围主要为：在全国范围内，针对某一产品由经销商进行推广和销售，但是对其业务开展的区域和时效等权限进行限定。对已过授权有效期的合格经销商可延期授权。在原经销商授权有效期内，如发生项目介入情况，经原经销商同意后，发行人可以将授权转授给新经销商。

①经销商的类别主要如下

公司的经销商包括特约经销商及区域经销商两类：

特约经销商，指的是具备销售资格，且在某一个区域内能够具备覆盖 1-2 家

客户医院的经销商。

区域经销商：指的是具备销售资格，且具备一定的人力、财力，具有丰富的医疗设备销售经验和客户资源，并能够完成区域销售指标和市场推广任务的经销商。

②经销商的遴选标准

特约经销商的遴选标准：特约经销商须具备经营设备的资质，经营和信誉良好；具有一定的医疗设备销售经验，与目标客户关系良好，原则上公司经营须超过一年以上；在目标客户业务开展过程中承担一定的市场推广投入指标。

区域经销商的遴选标准：从经销商的合作意愿，综合实力包括但不限于资金实力、市场及销售能力、近三年的销售业绩等，信誉与行业口碑，营销理念，管理能力以及区域建设能力等全方面做出评价，同时就区域市场情况确定经销商年度销售指标及市场投入指标。

③经销商审批机制

特约经销商采取二级审批机制，即由销售人员提交经销商授权申请，由大区销售总监和全国销售总监审批，然后由商务部负责颁发和签署授权相关文件；

区域经销商授权采用评定小组讨论机制，评定小组人员包括大区销售总监、全国销售总监、市场总监和总经理构成。评价合格且双方就指标达成一致后，由商务部负责颁发和签署区域授权等相关文件。

④经销商的运行情况和销量情况

报告期内发行人的各类经销商销售数量情况如下：

单位：台

时间	特约经销商	区域经销商	经销合计
2017年度	5	7	12
2018年度	6	9	15
2019年度	25	6	31

由此可见，发行人经销商销售运行情况良好，是发行人销售体系的重要组成部分。

(3) 经销商结算方式

公司与经销商的结算方式一般采用款到发货的模式，对于销售数量大、合作时间长、信用度较高的经销商经审批后给予一定的账期和信用额度。公司与经销商的销售为买断式销售，如无质量问题不允许退货。

报告期内，公司款到发货的经销收入比例情况如下：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
款到发货的经销收入	11,753.97	4,883.47	3,148.71
经销收入	12,208.71	6,050.65	3,993.94
占比	96.28%	80.71%	78.84%

(4) 经销模式和直销模式应收账款周转率分析

报告期内，公司经销模式和直销模式下的平均账期如下：

单位：次/年、天

销售模式	2019年度		2018年度		2017年度	
	周转率	周转天数	周转率	周转天数	周转率	周转天数
经销	8.68	42.06	3.32	109.82	4.73	77.09
直销	2.99	122.26	3.82	95.53	4.56	80.04

注：应收账款周转天数=当期平均应收账款×365天/当期收入

报告期内，公司不同销售模式下收入变动情况如下：

单位：万元

项目	2019年度/2019-12-31	2018年度/2018-12-31	2017年度/2017-12-31
经销模式			
应收账款余额	600.00	2,213.93	1,427.00
变动	-72.90%	55.15%	-
营业收入	12,208.71	6,050.65	3,993.94
变动	101.78%	51.50%	-
直销模式			
应收账款余额	4,433.29	2,766.83	828.36
变动	60.23%	234.01%	-
营业收入	10,747.71	6,621.55	3,335.53
变动	62.31%	98.52%	-

总体来看，直销模式下应收账款余额随销售收入的增加而增长，经销模式下

应收账款余额呈先上升后下降的趋势。

经销模式下 2018 年较 2017 年应收账款周转天数有所上升，主要原因是部分老客户如：济南东本商贸有限公司、北京安斯医疗设备有限公司和成都傲佳网络科技有限公司等合作时间较长，公司在收款条款的执行上相对宽松，部分货款延迟支付。经销模式下 2019 年较 2018 年应收账款周转天数大幅下降，主要原因是公司对经销商加强管理，严格执行收款条款。

直销模式下应收账款周转天数较长，主要是：直销客户基本为医院，一方面，通常情况下公司与医院签订的合同留有一定比例的质保金，期限较长；另一方面，医院资金审批流程较长，使得公司回款时间较长。

公司制定了严格的回款政策，报告期内客户款项支付条件未发生重大变化，对部分老客户公司在收款条款的执行上相对宽松，款项支付进度超过合同约定，公司不存在放宽信用政策刺激销售的情况。

（5）直销和经销模式下的定价策略、结算方式

直销模式下，发行人针对公立医院和民营医院分别制定了不同的定价策略。对于直销的公立医院，发行人的销售全部是通过政府采购的方式实现销售，在参考同行业竞品价格的基础上，综合考虑设备临床价值、地区市场影响力、机器不同模块配置、设备种类、增值服务等因素调整报价，最终价格由中标价格确定。对于直销的民营医院，发行人的定价策略参照直销的公立医院的价格，并根据双方的商业谈判协商定价。

经销模式下，发行人在考虑成本和利润的基础上，参考终端销售价格，确定一个指导价格，并在此基础上，双方协商确定。公司对经销商进行分层管理，分为区域经销商和特约经销商，针对不同层级执行不同指导价格，区域经销商指导价格低于特约经销商指导价格。指导价格区间为每台 390.00 万元至 680.00 万元。另外，公司对一次性订购数量较多的客户也会给予一定的价格折扣。

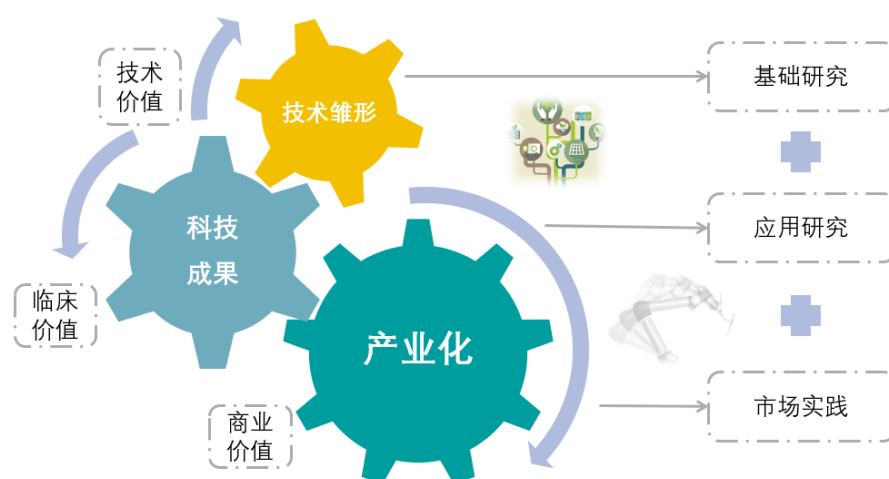
截止目前，公司为唯一获得 CFDA 资质的国产骨科手术导航定位机器人提供商，在经销中由公司确定指导价格，公司拥有定价自主权。发行人的结算方式以电汇为主。

4、研发模式

发行人拥有独立、持续的研发能力，拥有一支专业结构完整的协同创新团队，现有 40 余名博士、硕士，主要成员均来自境内外著名大学、科研院所、知名医院和医疗器械生产企业，覆盖机械、控制、软件、临床等医疗机器人研发相关专业，涉及骨科手术导航定位机器人关键技术研究、产品标准制定、注册检测、临床试验和质量管理等医疗机器人产品研制与产业转化的各个环节。

发行人立足自主研发，同时与高校、科研机构、医院建立“产、学、研、医”的研发体系，共同承担了多项国家级和省部级科研项目。合作各方签署了相关协议，对职责、权利义务和知识产权归属进行约定，其中，高校与研究机构专注于基础共性技术研究，为产品开发提供支撑；医院负责提出临床需求，进行临床应用验证；发行人负责突破产品研究的关键技术，实现科技成果产业化。

创新研发体系中的各方关系，如下图所示：



5、手术中心专业工程经营模式

报告期内，发行人除销售骨科手术导航定位机器人外，还配套提供手术中心专业工程业务，该业务的采购模式主要是现场采购，采购的主要原材料为手术中心相关的建材和工程物资。销售模式上，发行人通过招投标模式获得订单，与业主签订施工合同，施工完毕经业主验收后交付工程，在付款方式上，业主方一般按照工程进度支付工程款。

（五）设立以来主营业务、主要产品或服务、主要经营模式的演变过程

1、主营业务及经营模式的演变过程

公司的主营业务及经营模式经历了三个阶段的演变。设立之初，公司处于骨科手术导航定位机器人产品研发阶段，并以手术中心专业工程为辅助，为客户提供整体工程解决方案；2012年至2014年，公司处于骨科手术导航定位机器人产业化探索阶段，第二代产品推向市场，根据临床应用和市场拓展的反馈，公司推动了第三代产品研发；2016年以来，公司处于骨科手术导航定位机器人产业化起步阶段，随着第三代产品注册并上市销售，公司形成以“天玑”骨科手术导航定位机器人为核心的业务模式，并加快了产业链布局。具体如下：

（1）设立之初，公司处于骨科手术导航定位机器人产品研发阶段

2010年，随着第一代产品的成功注册，发行人创始团队实现了骨科手术导航定位机器人的初步技术积累。在此之后，发行人确定了两个业务方向：在研发方面，专注于技术研发，提高产品临床价值，形成能够产业化的升级产品；在产业化方面，为响应客户需求，公司开始提供智能微创手术中心工程解决方案，即为医院提供洁净化、数字化、智能化手术整体工程解决方案。因此，发行人组建了专业的医疗工程设计施工队伍，获得了建筑机电安装、电子与智能化、建筑装饰装修等工程专业资质，并通过招标程序开始从事手术中心专业工程业务。

此阶段公司没有实现机器人产品的市场销售，主要重心在于技术研发升级和为客户提供配套工程服务。

（2）2012年至2014年，公司处于骨科手术导航定位机器人产业化探索阶段

2012年至2014年，公司第二代产品GD-2000和GD-S相继完成CFDA认证并上市销售，公司在产品市场拓展方面逐步积累了经验。根据二代产品临床应用和市场拓展的反馈，公司开始研发适应证更多、通用性更高的第三代产品。2015年，公司的第三代产品入选创新医疗器械特别审批程序，基于即将领取注册证并实现市场化销售的预期，公司逐步调整了业务重心，将更多资源向机器人产品研发升级和市场拓展倾斜，为后续新产品上市销售做储备，同时缩减其他业务投入。

此阶段处于公司第二代产品上市销售和第三代产品研发期，公司对机器人产

品的销售处于拓展期，在销售上一方面通过经销商开拓市场，另一方面通过学术牵引和临床推广，不断扩大公司产品影响力。

（3）2016年以来，公司处于骨科手术导航定位机器人产业化起步阶段

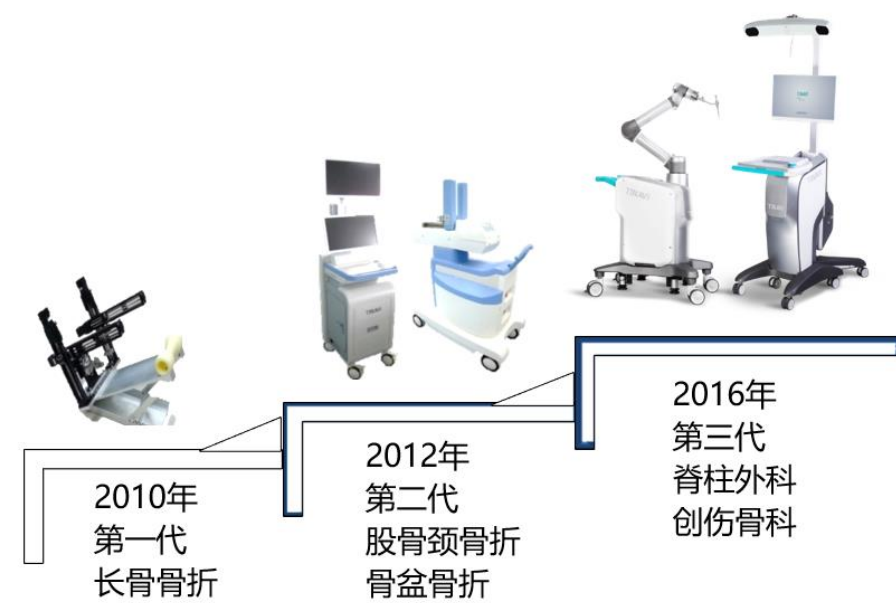
2016年11月，公司第三代产品“天玑”骨科手术导航定位机器人完成注册并上市销售，基于市场推广的良好效果，公司确定了以发展骨科手术机器人销售为核心的业务模式，通过大幅扩招销售管理人员、联络各地经销商、加快全国销售布局，经销收入快速增长且占比逐步提高。同时，基于机器人产品销售预期，公司在合肥建立了配套手术耗材、手术工具生产基地，以期未来满足终端客户需求。

对于手术中心专业工程业务，公司的战略是“消化存量订单，减少新签订单”，仅保留设计能力并满足骨科手术导航定位机器人配套环境改造施工管理能力，此战略有助于提升公司整体经营业绩。报告期内，骨科手术导航定位机器人营业收入快速增长，公司营业收入构成中占比逐年提升；加之骨科手术导航定位机器人业务毛利率较高，毛利贡献逐年提升，提升了公司的整体经营业绩。另一方面，相比骨科手术导航定位机器人，手术中心专业工程业务毛利率较低，毛利贡献较少。以2018年为例，公司手术中心工程业务实现营业收入2,192.62万元，占公司主营业务收入的17.49%，占比逐年减少；实现毛利547.77万元，占公司毛利总额的5.68%，占比较低，毛利率远低于骨科手术导航定位机器人。公司第二代和第三代产品上市销售后，公司及时调整战略，减少了手术中心工程业务签约，报告期内手术中心工程业务收入主要来自历史订单。

此阶段公司第三代产品上市销售并取得了较好的市场拓展效果，公司以“天玑”骨科手术导航定位机器人为核心，削减手术中心专业工程业务，符合公司的产品发展战略和商业逻辑。

2、主要产品演变过程

公司的核心产品是骨科手术导航定位机器人，其演变发展过程如下图所示：



2002 年，在国家科技部项目支持下，北京积水潭医院联合多家单位，启动了中国骨科手术导航定位机器人技术研究和临床试验工作。北京积水潭医院以临床实际需求为导向，对骨科手术导航定位机器人临床改进方向提出建议；北京航空航天大学基于自身技术积累，开发了骨科双平面定位技术；天智航技术以委托研发和购买的方式获得了骨科双平面定位技术的所有权和使用权，并在此基础上不断研发、改进、迭代，先后完成了三代骨科手术导航定位系统的研制和产业化工作。

发行人的产品初期应用领域为创伤骨科，后来随着产品升级换代逐步拓展至创伤骨科和脊柱外科。2010 年，发行人的第一代产品（GD-A）完成了 CFDA 认证，获得第三类医疗器械注册证，该产品主要用于长骨骨折手术。2012 年，发行人第二代骨科手术导航定位机器人（GD-2000）完成了 CFDA 认证，并后续扩展了产品适应证，于 2014 年推出了第二代骨科手术导航定位机器人（GD-S）。第二代骨科手术机器人可以辅助医生完成股骨颈骨折、骨盆骨折的微创手术治疗。

基于发行人的技术基础和产业转化经验，发行人于 2016 年推出第三代“天玑”骨科手术导航定位机器人，该产品是基于影像实时导航与机器人技术的通用型骨科机器人，各项性能指标达到国际同类产品水平。与第二代产品相比，“天玑”骨科手术导航定位机器人临床手术精度提高至亚毫米级别，产品适应证拓展至覆盖骨盆、髌臼、四肢等部位的创伤手术及全节段脊柱外科手术，并已在国内 74 家医疗机构进行了常规临床应用。在第三代“天玑”骨科手术导航定位机器

人研发上，北京积水潭医院田伟先生担任公司骨科手术导航定位机器人临床首席科学家，在骨科手术机器人临床试验中担任项目负责人，组织完成了骨科手术导航定位机器人临床试验。2019年11月，公司完成了骨科手术导航定位系统（国械注准20163542280）的变更注册（注册号不变），将原型号TiRobot拓展至4个型号，分别为通用型的高端机型TiRobot Advance和普通机型TiRobot，以及应用于创伤骨科的TiRobot Advance Trauma，和应用于脊柱外科的TiRobot Advance Spine。基于上述产品组合，公司将制定差异化价格策略，满足不同客户的需要，有利于骨科手术导航定位机器人的市场拓展。

公司骨科手术导航定位机器人更新换代周期受产品的设计使用年限、使用强度和产品技术迭代升级影响。公司基于自身的研发积累历程相继研发了三代产品，第三代“天玑”骨科手术导航定位机器人各项技术性能和应用场景能够满足现有骨科手术需求，短期内不存在被新一代产品替代或淘汰的风险。在正常使用情况下，公司产品设计使用年限为八年，新一代产品上市后，老一代产品仍然可以正常使用，不存在更新换代年限。

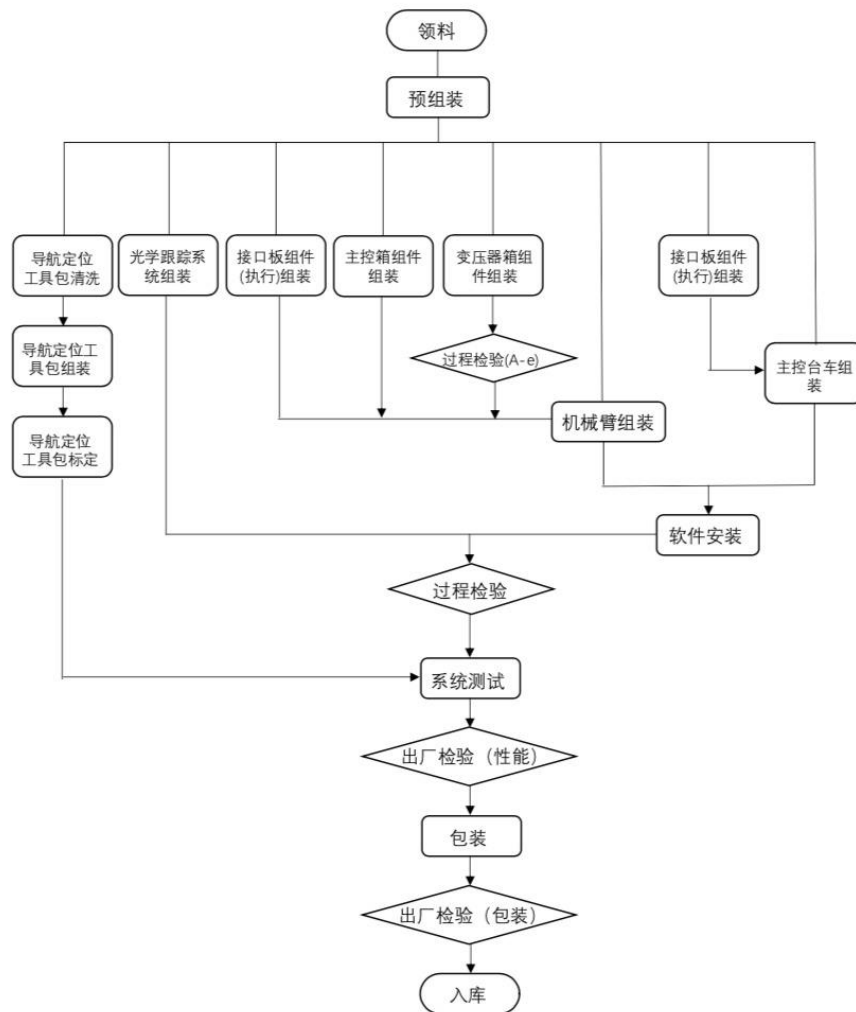
公司新一代产品注册并上市销售后，上一代产品仍可正常使用，客户不存在以旧换新、代际更新的硬性需求。公司目前没有建立更新换代的优惠政策，在老客户购买新一代产品时，公司会将根据客户长期合作关系、已装机产品的使用情况和购置价格综合考虑，给予正常的商业折扣。

（六）主要产品和服务的工艺流程图

公司主要产品的工艺流程如下：

1、骨科手术导航定位机器人

骨科手术导航定位机器人的工艺流程如下图所示：主控台、机械臂、光学跟踪系统在组装车间完成装配后，由工程师进行软件嵌入，实现软硬件结合；随后进入检测车间进行过程检验，然后与导航定位工具包一起进行系统测试及性能测试，检验合格后包装入库。



2、手术中心专业工程

手术中心专业工程通过招投标模式进行，其业务流程包括购买标书、完成商务标和技术标内容、完成标书并投标、中标、签订合同并实施等环节。

（七）生产经营中涉及的主要环境污染物、主要处理设施及处理能力

报告期内，发行人生产经营以硬件装配和软件嵌入为主，不涉及严重的环境污染物，主要污染物为生活垃圾、部分固体废物和噪声，发行人已按照环境保护相关法律法规要求实施了污染防治措施，完成了配套的环境保护设施建设，严格控制环境污染和防止生态破坏，保证污染物妥善处理和达标排放。

（八）关于反商业贿赂的制度设计及执行情况

根据《反不正当竞争法》《关于禁止商业贿赂行为的暂行规定》等有关法规的要求，根据公司的实际业务情况，发行人制定《反商业贿赂管理办法》对公司

及员工在商业贿赂的预防、监督和问责等方面进行要求，对重点环节、重点岗位人员加强监督管理，引导公司员工依法办事，诚实守信。在此基础上，发行人针对性在不同销售方式、销售费用、员工管理等方面进行了详细约束，最大程度杜绝商业贿赂行为发生，具体内容如下：

1、对于经销商的管控

发行人对每个经销商都有明确的反商业贿赂的要求。发行人在给经销商颁发授权时会与每家经销商签署《反商业贿赂协议》，要求经销商的法律和规范环境符合公司有关商业道德规范的标准和政策。如果在与为发行人进行业务活动过程中，合作方及其员工发生违反法律及发行人所要求的标准，发行人会立即终止与其合作，并保留向公安机关举报或移交司法机关以追究刑事责任的权利。

报告期内，公司经销商不存在因商业贿赂行为受到相关机关处罚或者法律诉讼的情况。

2、对于直销过程的管控

发行人积极响应国家卫生计生委办公厅发布的《关于建立医药购销领域商业贿赂不良记录的规定》，在直销项目中，发行人与公立医院签署销售合同的同时均签署廉洁购销合同，约定双方均严格遵守相关法律法规，严格禁止商业贿赂行为发生。

报告期内，发行人不存在被列入商业贿赂不良记录的情形。

3、对于销售费用的管控

发行人建立了《医疗人员咨询服务协议商务宴请及礼品合规管理规范》《市场活动立项及预算管理规范》《销售部报销管理规定》等相关规定，在学术会议、费用标准、销售费用报销等方面进行了规定。

《医疗人员咨询服务协议商务宴请及礼品合规管理规范》主要规定了发行人员工在与医疗保健专业人士往来中有关咨询和服务协议、商务宴请及礼品等方面的规定，对咨询服务协议、商务宴请及礼品的费用标准进行明确规定，严格杜绝商业贿赂行为。《市场活动立项及预算管理规范》主要规定了参与相关市场学术活动的管理，规范市场学术活动的立项申请、预算审批、组织实施及效果评估各

环节的业务组织流程等内容，确保各项会议的预算、审批与检查工作得到有效地维护与执行。《销售部报销管理规定》主要规定了包括差旅费、业务招待费、礼品费及其它费用报销的要求等内容。

发行人严格遵守相关法律法规，严格执行相关内控制度，确保市场推广活动真实合规，同时内部审计部门对内部控制的有效性进行监督检查，不定期抽查各类费用真实性情况，有效进行风险防范。报告期内，发行人不存在因商业贿赂而受到监管部门处罚或受到刑事处罚的情形。

4、对于销售人员的管控

发行人高度重视反商业贿赂工作，除了要求销售人员严格遵守销售费用相关制度，避免商业贿赂行为外，发行人还采取了其他有效防范措施，包括定期培训员工相关法律法规和内控制度，讲解反面案例，培养员工反商业贿赂意识，建立商业贿赂举报邮箱。另外，发行人与员工签署《反商业贿赂协议》等文件，在员工工作期间，严格遵守相关反商业贿赂管理办法等规定，不进行商业贿赂行为。

综上所述，报告期内，发行人建立了反商业贿赂相关的内部控制制度，并且执行良好有效。

二、公司所处行业的基本情况

（一）所属行业及确定所属行业的依据

根据《国民经济行业分类与代码》（GB/T 4754-2017），发行人所属行业为“C358 医疗仪器设备及器械制造”之“C3581 医疗诊断、监护及治疗设备制造”；根据中国证监会《上市公司行业分类指引》（2012 修订），发行人所属行业可归类为“C35 专用设备制造业”。

根据《战略性新兴产业分类（2018）》，发行人所属行业为“4.2 生物医学工程产业”之“4.2.1 先进医疗设备及器械制造”。

（二）行业主管部门、监管体制及主要法律法规和政策及对发行人经营发展的影响

1、行业主管部门及监管体制

（1）行业主管部门及职能

我国医疗器械行业的主管部门包括国家发展与改革委员会、国家卫健委、国家药品监督管理局和国家医疗保障局。

国家发展和改革委员会负责组织实施医药工业产业政策，研究拟订医疗器械行业发展规划，指导行业结构调整和实施行业管理。

国家卫健委组织拟订国民健康政策，拟订卫生健康事业发展法律法规草案、政策、规划，制定部门规章和标准并组织实施。

国家药品监督管理局负责药品、医疗器械和化妆品安全监督管理、注册管理、质量管理、上市后风险管理、监督检查、对外交流与合作。

国家医疗保障局负责医疗保险、生育保险和新型农村合作医疗，药品和医疗服务价格管理，以及医疗救助。

（2）行业协会自律管理

我国医疗器械行业自律性组织主要包括中国医疗器械行业协会、中国医学装备协会和中国生物医学工程学会。中国医疗器械行业协会为行业内部管理机构，主要负责开展行业发展问题的调查研究、组织制定并监督执行行业政策、受相关政府部门的授权和委托，参与制定行业发展规划等工作。中国医学装备协会是国家一级协会，承担医学装备技术评估选型推荐工作及医疗机构设备配备标准的制定工作等。中国生物医学工程学会是从事生物医学工程学科活动的科学技术工作者自愿组成并依法登记的社会组织，承担国务院、政府部门委托开展的科技、管理、规划、评价等方面的咨询与具体工作。

（3）行业监管体制

医疗器械行业关乎人的生命健康安全，医疗器械行业的监管体制较为严格，在产品注册、生产及流通等环节均设立有严格管理制度。根据《医疗器械监督管理条例（国务院令 第 680 号）》（2017 年修订）的规定，我国对医疗器械按照风险程度实行分类管理。

第一类（I 类）是风险程度低，实行常规管理可以保证其安全、有效的医疗器械；第二类（II 类）是具有中度风险，需要严格控制管理以保证其安全、有效的医疗器械；第三类（III 类）是具有较高风险，需要采取特别措施严格控制管

理以保证其安全、有效的医疗器械。

①医疗器械生产

从事医疗器械生产的生产企业，需向相应主管部门申请备案或许可。从事第一类医疗器械生产企业的，由生产企业向所在地设区的市级人民政府食品药品监督管理部门备案；从事第二类、第三类医疗器械生产的，生产企业应当向所在地省、自治区、直辖市人民政府食品药品监督管理部门申请生产许可。医疗器械生产许可证的有效期为5年。

②医疗器械经营

从事第一类医疗器械经营的企业不需许可和备案。从事第二类医疗器械经营的企业，应当向所在地设区的市级人民政府食品药品监督管理部门备案；从事第三类医疗器械经营的，经营企业应当向所在地设区的市级人民政府食品药品监督管理部门申请经营许可。

③医疗器械产品备案及注册

第一类医疗器械实行产品备案管理。第二类、第三类医疗器械实行产品注册管理。第一类医疗器械产品备案，由备案人向所在地设区的市级人民政府食品药品监督管理部门提交备案资料；申请第二类医疗器械产品注册，注册申请人应当向所在地省、自治区、直辖市人民政府食品药品监督管理部门提交注册申请资料；申请第三类医疗器械产品注册，注册申请人应当向国务院食品药品监督管理部门提交注册申请资料。

2、行业的主要法律法规及政策

（1）我国医疗器械行业主要法规

我国颁布的有关医疗器械行业的主要法律、法规、部门规章等如下所示：

序号	文件名称	发文时间	主要内容
1	《创新医疗器械特别审批程序（试行）》（食药监械管〔2014〕13号）	2014年2月7日	主要规定创新医疗器械设置的审批通道，对于受理注册申报的创新医疗器械，将优先进行审评、审批，旨在促进医疗器械创新发展，推动医疗器械产业发展

序号	文件名称	发文时间	主要内容
2	《医疗器械注册管理办法（国家食品药品监督管理总局令第4号）》	2014年7月30日	规定了医疗器械的注册检测、医疗器械的注册申请与审批、医疗器械的重新注册、医疗器械注册证书的变更与补办、监督管理、法律责任等内容
3	《医疗器械经营质量管理规范（国家食品药品监督管理总局公告2014年第58号）》	2014年12月12日	规定了医疗器械经营企业在医疗器械采购、验收、贮存、销售、运输、售后服务等环节应采取的质量控制措施
4	《医疗器械生产质量管理规范（国家食品药品监督管理总局公告2014年第64号）》	2014年12月29日	规定了从事医疗器械生产企业的机构与人员、厂房与设施、设计开发、采购、生产管理、质量控制、销售和售后服务、不合格产品控制等方面的规范准则
5	《药品医疗器械飞行检查办法（国家食品药品监督管理总局令第14号）》	2015年6月29日	主要规定了食品药品监督管理部门针对药品和医疗器械研制、生产、经营、使用等环节开展的不预先告知的监督检查等方面的内容
6	《医疗器械使用质量监督管理办法（国家食品药品监督管理总局令第18号）》	2016年2月1日	主要规定了医疗器械使用单位在采购、验收、使用和转让医疗器械等方面的内容
7	《医疗器械通用名称命名规则（国家食品药品监督管理总局令第19号）》	2015年12月21日	为加强医疗器械监督管理，保证医疗器械通用名称命名科学、规范
8	《医疗器械临床试验质量管理规范（国家食品药品监督管理总局、国家卫生和计划生育委员会令第25号）》	2016年3月1日	主要规定了食品药品监督管理部门加强对医疗器械临床试验的管理，维护医疗器械临床试验过程中受试者权益，保证医疗器械临床试验过程规范性等内容
9	《医疗器械召回管理办法（国家食品药品监督管理总局令第29号）》	2017年5月1日	主要规定了在中华人民共和国境内加强对医疗器械召回工作的管理办法
10	《医疗器械监督管理条例（国务院令第680号）》	2017年5月4日	主要规定了在中华人民共和国境内从事医疗器械的研制、生产、经营、使用活动及其监督管理须遵守的条例
11	《医疗器械标准管理办法（国家食品药品监督管理总局令第33号）》	2017年4月17日	主要为我国医疗器械标准化管理工作、规范标准制修订以及促进标准实施等起到了指导作用
12	《医疗器械生产监督管理办法（2017年修正）（国家食品药品监督管理总局令第37号）》	2017年11月17日	规定了开办医疗器械生产企业的申请与审批、医疗器械生产企业许可证管理、医疗器械委托生产的管理、医疗器械生产的监督检查、法律责任等内容
13	《医疗器械经营监督管理办法（国家食品药品监督管理总局令第37号）》	2017年11月17日	主要规定了经营许可与备案管理、经营质量管理、经营监督管理、法律责任等内容
14	《大型医用设备配置许可管理目录》（2018年）	2018年4月9日	规定了甲类大型医用设备（国家卫生健康委员会负责配置管理）和乙类大型医用设备（省级卫生计生委负责配置管理）标准等内容

序号	文件名称	发文时间	主要内容
15	《医疗器械监督管理条例修正案（草案送审稿）（司法部）》	2018年6月25日	此次修改的重点内容包括：完善医疗器械上市许可持有人制度、改革临床试验管理制度、优化审批程序、完善上市后监管要求、加强医疗器械监管等。
16	《医疗器械不良事件监测和再评价管理办法（国家市场监管总局、卫健委）》	2018年8月31日	明确了医疗器械上市许可持有人的主体责任；完善了不良事件检测制度，强化持有人直接报告不良事件的义务；强化了风险控制要求。
17	《创新医疗器械特别审查程序（国家药品监督管理局令第83号）》	2018年11月7日	完善了适用情形、细化了申请流程、提升了创新审查的实效性、完善了审查方式和通知形式，并明确对创新医疗器械的许可事项变更优先办理
18	《中华人民共和国产品质量法（2018修正）》	2018年12月29日	主要规定了在中华人民共和国境内从事产品生产、销售活动在产品质量方面须遵守的条例
19	《国家药监局关于扩大医疗器械注册人制度试点工作的通知》	2019年8月1日	将医疗器械注册人制度试点扩大到北京、河北、江苏等地区，对注册人条件和义务、受托生产企业条件和义务责任进行了约定

（2）我国医疗器械行业相关主要政策

2015年3月，国务院发布《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015—2020年）》，提到2020年每千常住人口医疗卫生机构床位数控制在6张，强调引导医疗机构合理配置适宜设备，逐步提高国产医用设备配置水平，降低医疗成本，加强大型医用设备配置规划和准入管理。

2015年5月，国务院发布《中国制造2025》（国发〔2015〕28号），瞄准新一代信息技术、高端装备、新材料、生物医药等战略重点，引导社会各类资源集聚，推动优势和战略产业快速发展。其中，针对生物医药及高性能医疗器械领域，重点发展影像设备、医用机器人等高性能诊疗设备，全降解血管支架等高值医用耗材，可穿戴、远程诊疗等移动医疗产品。

2015年8月，国务院发布《关于改革药品医疗器械审评审批制度的意见》（国发〔2015〕44号），就改革药品医疗器械审评审批制度提出以下五个目标：提高审评审批质量；解决注册申请积压；提高仿制药质量；鼓励研究和创制新药；提高审评审批透明度。

2016年3月，国务院办公厅发布的《关于促进医药产业健康发展的指导意见》（国办发〔2016〕11号文）中有15条内容与医疗器械行业有着密切联系，其中包括：加强高端医疗器械等创新能力建设；逐步提高公立医疗机构国产设备配置

水平。同月，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年（2016-2020年）规划纲要》公布，指出提升新兴产业支撑作用，支持生物技术、高端装备与材料等领域的产业发展壮大，大力推进机器人等产业发展。

2016年10月，国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》，旨在推进健康中国建设，提高人民健康水平，并定下战略目标：健康服务业方面，要求总规模到2020年超过8万亿，到2030年达到16万亿。

2016年11月，国务院印发《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，指出要加快生物产业创新发展步伐，提升生物医学工程发展水平，积极开发高性能医疗器械及核心部件，发展智能化移动化新型医疗设备，构建移动医疗、远程医疗等诊疗新模式。随后，《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》公布，医疗器械领域的医学影像设备与服务、先进治疗设备及服务、医用检查检验仪器及服务、植介入生物医用材料及服务四大类入选。

2017年11月，国家工信部与国家卫计委（两部委）联合下发了《关于同意北京积水潭医院等21家牵头医院创建骨科手术机器人应用中心的通知》（工信厅联装函[2017]638号），通知同意北京积水潭医院、中国人民解放军总医院、四川省人民医院、安徽大学第一附属医院等21家牵头医院以“牵头医院+企业+联合医院”的联合体模式创建骨科手术机器人应用中心，创建周期原则上不超过两年。该通知要求各地相关主管部门为骨科手术机器人应用中心的创建提供支持，鼓励在医疗服务价格、医保支付、技术服务模式、建设资金筹措等方面开展相关试点。

2017年11月，国家发改委发布《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020年）》，旨在加快发展先进制造业，保障支持高端医疗器械和药品关键技术产业化实施。具体到医疗器械领域，有4大类27小类医疗器械产业化项目获得重点支持，其中，手术机器人属于重点支持的高端医疗设备。

2017年12月，国家发改委发布了《高端医疗器械和药品关键技术产业化实施方案（2018—2020年）》，聚焦使用量大、应用面广、技术含量高的高端医疗器械，在治疗设备领域，鼓励腹腔镜手术机器人、神经外科手术机器人等创新设备产业化，推动骨科手术机器人等产品的升级换代和质量性能提升。

2017 年 12 月，工信部发布《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020）》，旨在加快人工智能产业发展，推动人工智能和实体经济深度融合。该文件支持培育包括智能服务机器人在内的智能产品，重点发展三维成像定位、智能精准安全操控、人机协作接口等关键技术，支持手术机器人操作系统研发，推动手术机器人在临床医疗中的应用。

2018 年 1 月，国家药监局发布《医疗器械标准规划（2018—2020 年）》，提出到 2020 年，建成基本适应医疗器械监管需要的医疗器械标准体系。修订医疗器械标准 300 项，标准覆盖面进一步提升，标准有效性、先进性和适用性显著增强。

2019 年 8 月，国家药监局发布《国家药监局关于印发医疗器械检验工作规范的通知》，国家药监局组织制定了《医疗器械检验工作规范》，旨在规范医疗器械检验工作，提升医疗器械检验机构的检验能力和管理水平，提高医疗器械检验工作质量和效率。

2019 年 11 月，国家发改委、国家工信部等 15 部门正式发布《关于推动先进制造业和现代服务业深度融合发展的实施意见》，提出要推进消费服务重点领域和制造业创新融合，重点发展手术机器人、医学影像、远程诊疗等高端医疗设备，探索重点行业重点领域融合发展新路径并提出了五个方面的保障措施。

3、行业主要法律法规和政策对公司经营发展的影响

（1）国家政策和行业政策鼓励发展医用机器人等高端医疗器械

我国医疗器械在总体质量和技术水平上与发达国家的同类产品相比还有不小的差距，高端医疗器械依赖进口。针对这一现状，我国政府近年来在高端医疗器械领域多次出台强有力政策，推动提高医疗器械的创新能力和产业化水平。《中国制造 2025》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》等国家层面政策文件将医用机器人等高性能诊疗设备作为重点发展领域和突破点，注重对具备重大临床价值医疗器械的投入力度，鼓励突破进口垄断技术，提高医疗设备国产占有率，实现从模仿到引领的跨越式发展，全力推进医疗器械产业供给侧结构性改革。

发行人主营产品为具有独立知识产权的骨科手术导航定位机器人，发行人所

属行业符合《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》中“加快生物产业创新发展步伐”，“提升生物医学工程发展水平”，“开发高性能医疗设备及其核心部件”的要求；属于《中国制造 2025》十大领域中的“机器人”和“生物医药及高性能医疗器械”领域；符合《增强制造业核心竞争力三年行动计划（2018-2020 年）》明确指定、重点扶持的高端医疗器械行业；符合《产业结构调整指导目录》鼓励类行业。在国家政策导向的支持下，发行人未来市场前景广阔。

（2）医疗器械市场竞争环境改善，创新医疗器械审批加速

近年来，《医疗器械监督管理条例》、《医疗器械注册管理办法》《医疗器械说明书和标签管理规定》、《医疗器械生产监督管理办法》、《医疗器械经营监督管理办法》等法规的相继修订，将进一步规范国内医疗器械市场，改善医疗器械市场竞争环境。

与此同时，国家食药监局等部门出台了多项规则规章，积极推进医疗器械评审评议改革工作，优化和加快创新器械审批流程、扩大免于进行临床试验的医疗器械目录范围、发布医疗器械临床试验设计指导原则等，积极推进多个器械研发相关指导原则和申报指南的发布，加大力度鼓励器械创新、加强器械研发监管。

发行人作为国内骨科手术导航定位机器人领域的领军企业，其主要产品“天玑”骨科手术导航定位机器人于 2015 年入选创新医疗器械特别审批程序，并于 2016 年 11 月获得第三类医疗器械注册证，上述政策有助于发行人快速完成研发成果转化和完善产品序列。

（3）两部委支持骨科手术机器人开展创新应用示范，提升精准医疗服务

为落实《中国制造 2025》、《“健康中国 2030”规划纲要》、《机器人产业规划（2016-2020）》等国家战略，工信部与卫健委发挥指导协调作用，支持骨科手术机器人在医疗机构开展创新应用示范，探索建立骨科手术机器人使用技术标准和临床应用规范，构建专业人才培养体系，形成“应用示范-反馈改进-水平提升-辐射推广”的良性循环，着力于深化医疗卫生供给侧改革，促进服务机器人产业创新升级，大力提升精准医疗服务水平，对于培育骨科手术机器人市场和推动骨科机器人手术在临床中的普及有重大推动意义，将对我国骨科手术导航定位机器人行业发展产生重大影响。

发行人按照 2017 年 11 月国家工信部与卫健委关于 21 家牵头医院以“牵头医院+企业+联合医院”的联合体模式创建骨科手术机器人应用中心的要求，作为联合体内的骨科手术机器人企业参与骨科手术机器人应用中心的创建工作，有助于骨科手术导航定位机器人应用推广及发行人市场开拓。

（4）手术机器人是医疗器械智能化的发展趋势

医疗器械的发展方向是智能化，这也是医疗器械行业的研究方向。为贯彻落实《中国制造 2025》、《新一代人工智能发展规划》，工信部发布了《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020）》，指出要发展三维成像定位、智能精准安全操控、人机协作接口等关键技术，支持手术机器人操作系统研发，推动手术机器人在临床医疗中的应用。

手术机器人代表了人工智能在医疗领域应用的未来方向。发行人在骨科手术导航定位机器人导航定位领域率先取得了二维与三维图像配准和定位的核心技术，并在手术机器人操作系统领域不断开展人工智能的应用探索。人工智能的发展将有助于发行人提升产品智能化水平，为临床医疗机构提供更多可靠的临床解决方案，推动手术机器人在临床医疗中的广泛应用。

（5）大型医疗设备配置证管理对发行人市场拓展可能造成不利影响

根据《大型医用设备配置与使用管理办法（试行）》规定，发行人骨科手术导航定位机器人若因产品类型被纳入目录管理，将增加医疗机构配置骨科手术导航定位机器人的流程环节，拉长销售周期，并导致审批难度及被否决的风险加大，还可能降低医疗机构配置骨科手术导航机器人的主观意愿，从而最终对发行人骨科手术导航定位机器人的销售造成不利影响。同时，若发行人产品纳入大型医用设备配置规划，将会制约发行人产品在一定期间内在特定区域的销售数量和在国内的销售总量，从而对发行人骨科手术导航定位机器人的市场拓展造成不利影响。

（三）行业发展情况及未来发展趋势

1、医疗器械行业发展情况及发展趋势

医疗器械，是指直接或者间接用于人体的仪器、设备、器具、体外诊断试剂及校准物、材料以及其他类似或者相关的物品，包括所需要的计算机软件。根据

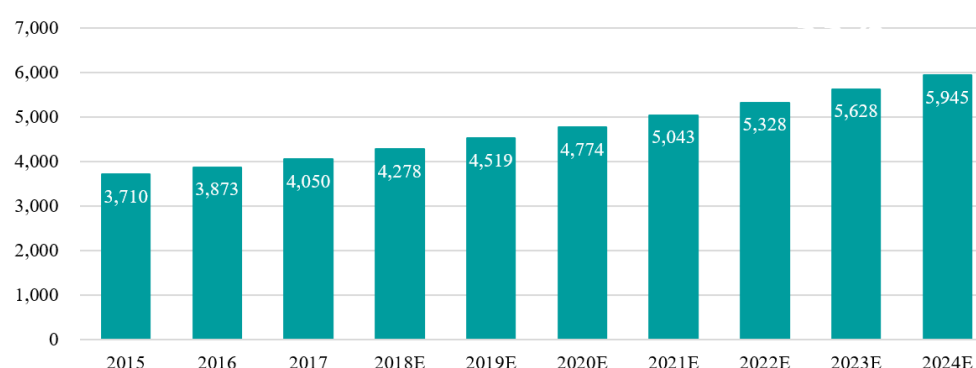
用途划分，医疗器械细分领域分为医用装备、检测装备、耗材、家庭护理、制药装备五大类。发行人的骨科手术导航定位机器人产品属于医用装备，配套手术耗材、手术工具属于耗材。

对于单品价格高、技术壁垒高、对质量和性能要求比较高的医疗器械一般称为高端医疗器械，医疗器械行业的发展情况如下：

（1）全球医疗器械市场发展情况及发展趋势

医疗健康行业发展受经济周期影响相对较小，医疗器械的发展与医疗健康行业整体发展密切相关。随着全球人口自然增长，人口老龄化程度提高，发展中国家经济增长，医疗健康行业的消费需求持续提升，带动了全球医疗器械市场将持续保持增长的趋势。根据《World Preview 2018, Outlook to 2024》统计数据，2017年全球医疗器械市场销售额为 4,050 亿美元，同比增长 4.6%；预计 2024 年销售额将达到 5,945 亿美元，2017-2024 年间年均复合增长率为 5.6%，如下图所示：

全球医疗器械市场销售额（亿美元）

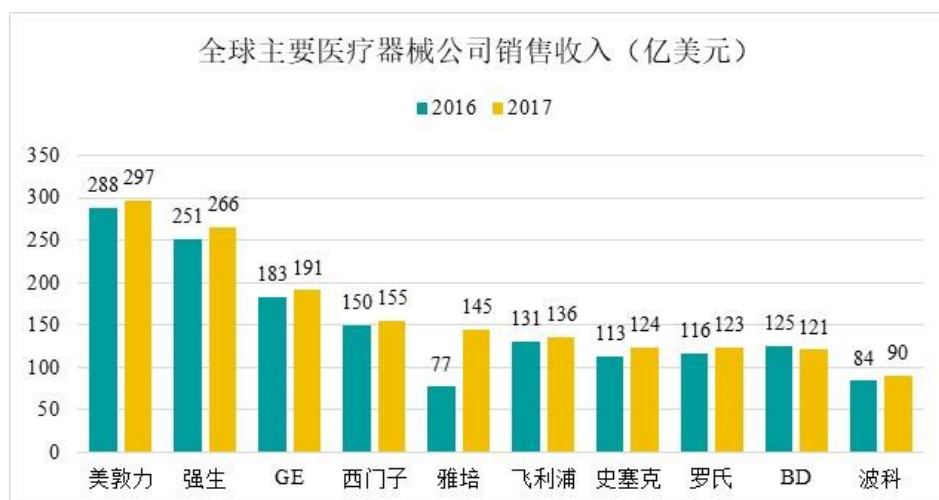


数据来源：《World Preview 2018, Outlook to 2024》，《中国医疗器械行业发展报告（2018）》

从区域来看，美国、欧洲地区国家的医疗器械产业发展时间较早，医疗器械行业知名企业较多，对医疗器械产品的技术水平和质量要求较高，市场需求以新产品的升级换代为主。根据中国产业信息网数据，美国是全球医疗器械最主要的市场和制造国，约占据全球医疗器械市场 45% 的市场份额；欧洲是全球医疗器械第二大市场和制造地区，占全球医疗器械市场约 30% 的市场份额；在亚洲，日本医疗器械产业具有较大优势。我国市场规模逐年上升，目前医疗器械制造企业的产品分布主要集中在中低端、具有价格优势的常规产品。

从行业集中度来看，全球医疗器械市场集中度高，主要由跨国企业占领。根据研究机构 Evaluate Medtech 数据，2017 年全球排名前 20 的医疗器械企业占全

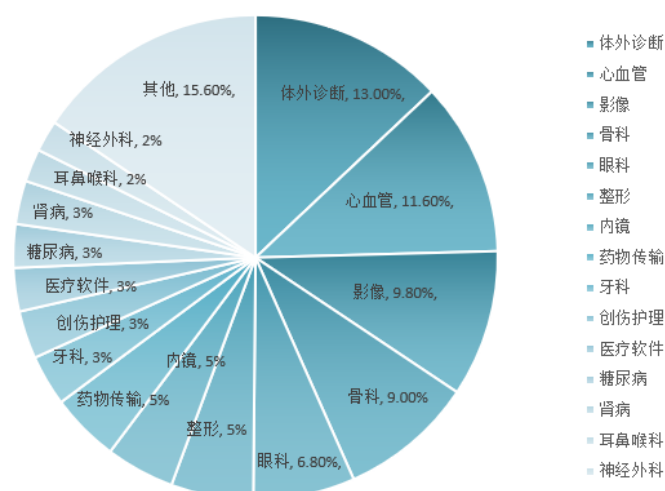
球总销售额的比例达到 54.5%。2017 年，全球医疗器械企业营收前十名如下图所示：



数据来源：《中国医疗器械蓝皮书》，统计口径为各公司医疗器械业务营业收入

由上图可以看出，2016 年至 2017 年前十名较为稳定，第一名美敦力医疗器械收入接近 300 亿美元，全球市场占有率 7.4%。全球医疗器械巨头占据了医疗器械的销售渠道，并凭借资金实力试图通过并购、参股等方式介入各个医疗器械细分领域，以维持其市场地位。从增长速度来看，根据研究机构 Evaluate Medtech 预测，2017 年至 2024 年，全球前十名医疗器械企业的年均复合增长率为 3.3% 到 6.8%，美敦力将继续保持市场第一。

从细分市场的情况来看，体外诊断、心血管、医学影像和骨科是医疗器械行业最大的细分市场。如下图所示，2017 年，体外诊断市场规模 526 亿美元，排名第一；骨科医疗器械市场规模 365 亿美元，排名第四。



数据来源：《World Preview 2018, Outlook to 2024》，医械研究院

根据研究机构 Evaluate Medtech 预测,骨科医疗器械市场将以 3.7%速度持续增长,在 2024 年市场规模达到 471 亿美元,在细分市场中仍位居第四。此外,根据该机构数据,骨科医疗器械市场的集中度很高。2017 年,以强生、捷迈邦美、史赛克、美敦力为代表的前十大企业市场占有率合计超过 88%,而强生市场占有率为 24.2%,处于行业第一位;2024 年,强生在骨科医疗器械市场的市场占有率仍将保持第一位,销售规模将超过 103 亿美元。

(2) 中国医疗器械市场发展现状及发展趋势

我国人口基数大,随着老龄化趋势加剧,医疗需求缺口较大;随着生活水平提高,人们对医疗保健和生活质量要求逐步提升,进而转化为对医疗器械的巨大需求,对高端医疗器械的接受度也逐步提高。我国医疗器械市场潜力大,在多方政策的鼓励下,行业处于快速发展期。

我国医疗器械增长速度远超过全球增长速度。根据医械研究院测算,2018 年中国医疗器械市场规模约为 5,304 亿元,同比增长 19.86%,接近全球医疗器械增速的 4 倍。具体情况如下图:



数据来源:《中国医疗器械蓝皮书》、医械研究院

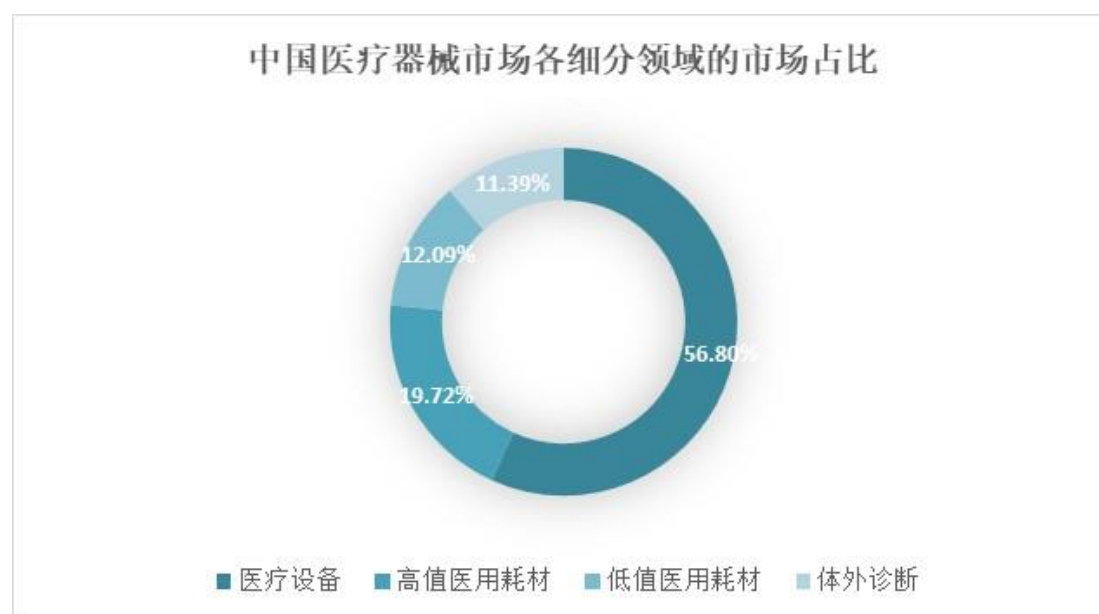
在市场需求刺激和医疗改革的大背景下,医疗器械在整个医疗行业中的重要地位越发凸显,医疗器械市场将保持持续增长。根据中国报告网《2018 年我国医疗器械行业市场销售规模和需求分析》,从医疗器械与药品市场规模之间的比例来看,全球医药和医疗器械的消费比例约为 1:0.47,发达国家基本达到 1:1。

我国医疗器械市场总规模 2017 年为 4,425 亿元,医药市场总规模为 20,543 亿元,医药和医疗器械消费比为 1:0.27,从消费比优化的角度来看,我国医疗器械市场未来提升空间广阔。

在行业集中度上,我国医疗器械行业分散,市场集中度低。根据《中国医疗器械行业发展报告(2018)》数据,我国医疗器械生产型企业在 1.6 万家左右,但 90%的企业收入不足 2,000 万元。同时,中国医学装备协会数据显示,我国排名前 10 的企业中有 7 家跨国企业,排名前 20 的企业中有 13 家跨国企业,国产医疗器械企业与国外企业在规模和效益上均有较大差距。我国企业收入和市值规模偏小,根据米内网数据,2018 年度我国医疗器械企业排行榜第一名为迈瑞医疗,但从营业收入规模来看,其 2017 年规模不足美敦力的 1/18。

在多种中低端医疗器械产品方面,我国产量居世界第一;在高端医疗器械领域,虽然国产器械在监护仪等少数领域实现了进口替代,但大部分领域处于进口主导的阶段。高端医疗器械行业属于我国重点支持的战略性新兴产业,随着经济和技术的快速发展,未来增长潜力巨大。

从细分市场的情况来看,2018 年,医疗设备市场是中国医疗器械最大的细分市场,市场规模约为 3,013 亿元,占比 56.80%;其次为高值医用耗材市场,市场规模约为 1,046 亿元,占比 19.72%。



数据来源:《中国医疗器械蓝皮书》

在中国骨科植入物(耗材)市场,前五大厂家均为国外厂家,分别为强生、

捷迈邦美、史赛克、美敦力和施乐辉，分别占据 13.11%、8.67%、6.56%、5.14%、4.40% 的市场份额；而国内厂商规模相对较小，威高股份和大博医疗的市场占有率分别为 4.05% 和 2.86%，其他国内厂商属于规模较小的区域性厂商。

2、医疗机器人与手术机器人行业发展情况及发展趋势

（1）手术机器人的起源与分类

医疗机器人是机器人技术与医疗技术的结合产品，属于高端医疗器械。

医疗机器人技术最早在神经外科活检和髋关节置换领域实现了应用。1985 年，研究人员借助工业机器人平台完成了机器人辅助定位的神经外科活检手术，这是机器人技术在医疗外科手术中的首次应用。1986 年，美国 IBM 公司的 Thomas J. Watson 研究中心和加利福尼亚大学合作开发医疗机器人技术，并于 1992 年推出第一个真正意义上的医疗机器人——RoboDoc，该机器人主要用于髋关节置换，并通过了 FDA 认证。

根据国际机器人联盟（IFR）的分类，手术机器人属于医疗机器人的一种，它是技术难度最高的机器人，可以用于手术影像导引和微创手术。目前手术机器人多由外科医生控制，医生掌握输入设备，机器人跟随指令在患者身上操作。

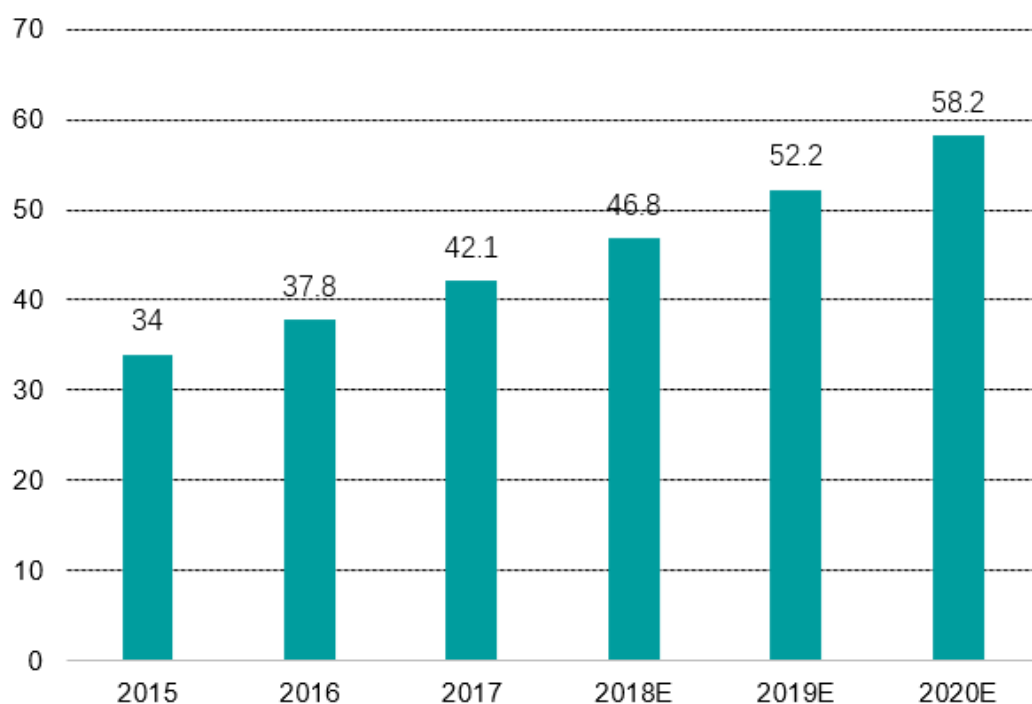
手术机器人临床应用最成功的当属美国直觉外科公司生产的达芬奇手术机器人。自 2000 年 7 月首代达芬奇手术机器人通过 FDA 审核以来，直觉外科公司研发设计了五代达芬奇手术机器人。截至 2018 年底，共计实现 4,986 台销售，累计实施超过 500 万例手术。

（2）医疗机器人行业高速增长，手术机器人占比最高

根据波士顿咨询测算，截止 2016 年 1 月，全球医疗机器人行业每年营收达到 74.7 亿美元，预计未来 5 年复合增长率能稳定在 15.4%；至 2020 年，全球医疗机器人规模有望达到 114 亿美元。

根据普华永道咨询的数据，2016 年全球手术机器人市场规模约在 35-40 亿美元，综合内外部环境分析，全球手术机器人市场估计将保持约为 11% 的复合增长率。预测到 2020 年，全球手术机器人可实现超过 58 亿美元的市场规模。2015-2020 全球手术机器人市场规模及预测数据如下图所示：

2015-2020全球手术机器人市场规模及预测（亿美元）



资料来源：普华永道咨询

根据中投产业研究院发布的《2016-2020 年中国医疗机器人产业深度调研及投资前景预测报告》，医疗机器人可分为手术机器人、康复机器人和其他机器人，其中，手术机器人占全球医疗机器人市场份额的 60%以上，占比最高。

（3）亚太地区⁴处于发展初期，将成为最快增长的区域

在医疗机器人的应用上，北美市场已渐入成熟期，欧洲因各国发展而异，亚太地区发展较晚，处于低水平的起步阶段。

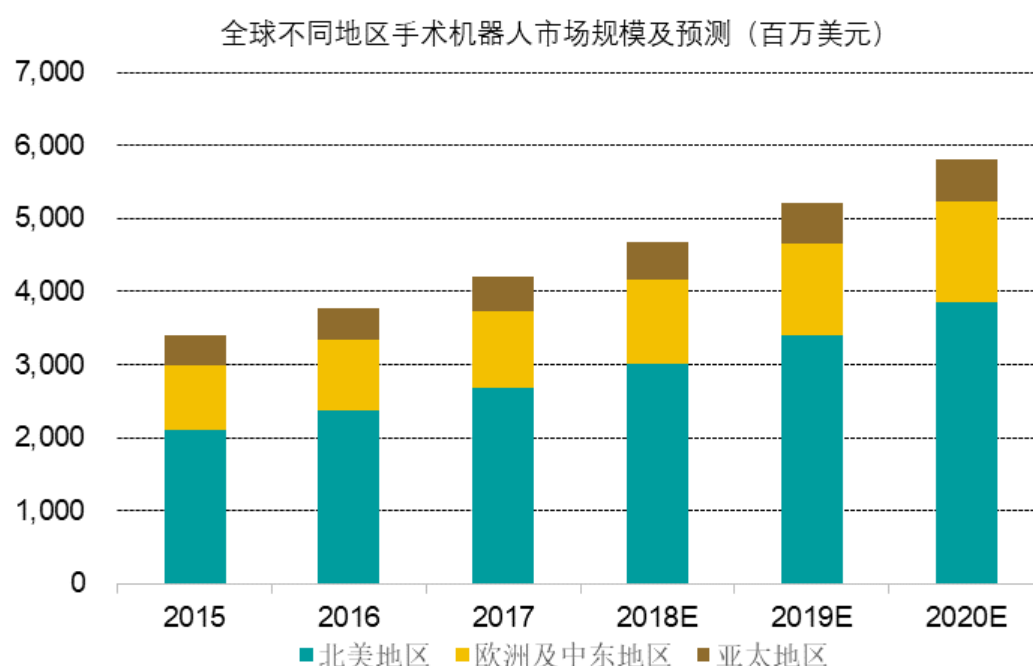
在医疗机器人市场份额的分布上，2016 年，美国和欧洲分别占据全球医疗机器人 63%和 25%的市场份额，而亚太地区市场份额只有 12%，仍处于较低水平。以直觉外科公司的达芬奇手术机器人为例，其销售区域的分布和医疗机器人行业市场份额分布基本吻合。截止 2018 年底，直觉外科公司已经累计在全球安装了 4,986 台达芬奇手术系统，其中美国有 3,196 台，占比 64.10%；欧洲有 872 台，占比 17.49%；亚洲有 651 台，占比 13.06%；其他地区有 267 台，占比 5.35%。**2019 年前三季度，直觉外科公司安装了 783 台达芬奇手术系统，同比增长 23.11%。**

⁴ 指狭义的亚太地区，即西太平洋地区

在医院的覆盖率上，达芬奇系统在美国医院的覆盖率已经相当可观，2018年末，美国共有 5,534 所医院，其中社区医院占医院总数的 88%，以达芬奇系统在美国的装机量测算，社区医院覆盖率可以达到 72.19%。根据国家药品监督管理局医疗器械技术审评中心（CMDE）统计，截止 2018 年 9 月 30 日，中国达芬奇系统的装机量仅为 78 台，相比于我国医院数量，覆盖率还远远不足。

从医疗机器人装机量和手术数量来看，亚太地区呈现了快速增长态势。根据 Transparency Market Research 数据，医疗机器人市场重心正由北美逐渐往亚洲市场转移，亚太地区增速明显高于其他地区。

根据普华永道咨询对全球不同地区手术机器人市场规模的预测，亚太地区手术机器人市场规模增长最快。具体情况如下图所示：



资料来源：普华永道咨询

3、骨科手术机器人发展情况

全球骨科手术机器人研发与产业化进程发源于上世纪 90 年代，经过数十年的发展，目前实现产业化的骨科手术机器人公司集中在美国、以色列、法国和中国。其中，中国在骨科手术机器人研发方面起步较晚，但在新一代骨科手术机器人方面，部分产品已经达到国际同类产品水平。

（1）国外骨科手术机器人发展情况

基于日趋严重的人口老龄化问题以及先进的机器人工业基础，欧美等国家在手术机器人的研究路径上，通常以关节损伤、老化为切入点，集中于对膝关节、髋关节的置换手术研究。

骨科手术机器人技术首先应用在髋、膝关节置换。1992 年，外科医生使用 RoboDoc 完成了全球第一例机器人辅助人工全髋关节置换手术试验，医生根据术前 CT 影像制定骨骼磨削计划，通过夹具使病人的腿和股骨头与机器人固定，如果术中病人的腿发生移动，机器人就会自动停止手术，该机器人存在手术时间长、系统稳定性不足等问题，造成坐骨神经损伤的风险较高。1997 年，英国帝国理工学院的 Davis 等研发了用于膝关节手术的 Acrobot 机器人系统，医生通过对系统进行持续指引操作，使得机器人手术的安全性得到了提高。2008 年，美国 MAKO Surgical 公司研制出 RIO 手术机器人，其设计原理与 Acrobot 机器人系统类似，主要用于全膝关节或膝关节单髁置换手术。RIO 能够实现实时导航，由医生和机械臂共同操作手术器械完成手术，可在术中实时对操作进行精细调整。

随后，欧美等国家逐步开发了脊柱等骨科领域的手术机器人。在脊柱领域，以色列 Mazor Robotics 公司研制出 Renaissance 机器人，其重量较小，可直接固定于患者脊柱上，引导医生进行脊柱内固定手术。Renaissance 系统现已获得 FDA、CE 和 CFDA 认证，其椎弓根置钉准确率显著优于传统手术，并且可以显著缩短医生和病人在射线中的暴露时间，但存在操作比较复杂和缺少实时影像监控等缺陷。2016 年，Mazor Robotics 公司的 Mazor X 机器人获得 FDA 认证，Mazor X 将美敦力的软件与 Mazor 公司现有的机器人技术相结合，通过交互式三维规划和信息系统提供实时图像引导、可视化和导航功能。

2014 年，法国 MEDTECH 公司推出了应用于脊柱外科的 ROSA Spine 手术机器人，该机器人系统包含一个 6 自由度的机械臂，机械臂末端安装有力反馈系统，能够识别术中力学信号的异常，提高手术过程的安全性，此外，该机器人术中导航能够实现术中机器人实时呼吸追踪和补偿。2016 年 5 月，ROSA Spine 手术机器人在西班牙完成首例手术应用。**2019 年 12 月，MEDTECH 公司的 ROSA ONE 产品在中国获批上市销售，可以应用于脑外科和脊柱外科手术。**

（2）国内骨科手术机器人发展情况

相比较于国际同行，我国骨科机器人的研究起步较晚，研究内容与国内医疗手术需求紧密相关。基于经济社会发展、人口老龄化以及现代交通工具发展的国情，我国骨科伤病和脊柱疾病数量较大，手术是主要的治疗手段。

在创伤骨科方面，我国骨科手术机器人针对骨创伤种类繁多的特点，从单一部位的手术替代作为出发点，逐步实现适应证的拓展，随后向复杂、精度要求更高的手术拓展。作为唯一一家获得 CFDA 认证的国产骨科手术机器人制造企业，发行人通过多年的技术积累，在第一代和第二代产品实现了在骨创伤领域三个术式的应用，并研制出适用于创伤骨科和脊柱外科手术的通用型骨科手术导航定位机器人——“天玑”骨科手术机器人，它能够基于术中 3D 图像与 2D 图像进行手术空间映射和手术路径规划，实现精准、微创的手术效果，同时大幅降低手术辐射，引导医生按照智能标准完成手术。

4、骨科手术机器人未来发展趋势

（1）全球骨科疾病发病率逐步提高，精准治疗是骨科手术未来方向

随着社会现代化发展、现代交通工具的广泛应用，以及全球老龄化趋势的加剧，世界范围内脊柱疾病、关节损伤、骨科创伤的发病率逐年增加。数据显示，创伤已位居全球人类死因第四位；中国每年骨创伤病例高达 2,000 万个，其中 79.35%需要进行手术治疗⁵。骨创伤已成为严重影响人类生命和健康的突出问题。

传统骨科手术受制于医生经验和术中设备，存在操作精准度不稳定、复杂术式难普及等不足，亟需精准治疗解决方案。随着微创外科手术和智能外科手术的快速发展，骨科手术导航定位机器人技术代表了骨科精准治疗的未来方向。骨科手术导航定位机器人可实现更加个性化的手术方案设计，定位精准，从而有效降低手术对医生经验和技巧的依赖，提升手术质量，缩短术后康复周期，并从总体上降低医疗费用，促进微创化、智能化等先进临床理念的应用和推广。

（2）传统骨科手术痛点亟待解决，骨科手术机器人应用处于推广期

针对骨科疾患，手术是主要的治疗手段，而国内骨科手术多采用传统的“徒手操作”模式，存在“结构复杂、位置深、创伤大、判断难”的痛点，手术风险高；手术效果严重依赖于医生经验，而由于学习曲线较长，具有丰富临床经验的

⁵参见《中国外科年鉴》，吴阶平。

外科医生数量较少，无法满足市场需求；骨科医生在传统骨科手术中遭受辐射损伤也较大，患癌风险高。

目前，国内应用的骨科手术导航定位机器人较少，但是随着医生对手术机器人产品功能、适用范围、临床精度、手术效果的认知加深，骨科医生对机器人智能辅助手术的接受度正逐步提升，骨科手术导航定位机器人处于应用推广阶段。

（3）中国骨科手术市场需求大，迫切需要引入机器人辅助技术

我国人口基数大，患病人数多，骨科疾病已经成为现代社会的常见病和多发病。从骨科植入物市场规模增长可见一斑，根据医械研究院数据，2018 年我国骨科植入物市场规模同比增长 16.44%，达到 262 亿元。

其中，创伤导致的骨科疾病属于急性病，需要就地快速处理。基层医疗机构由于医疗资源参差不齐，往往无法实施复杂的骨科手术，而异地就医难度较大，导致患者不能得到及时救治。针对脊柱和关节这类慢性病，随着我国人民生活质量改善和对治疗效果的更高追求，患者对完成高效、安全的骨科手术的需求更大，因此迫切需要引入机器人辅助技术，为患者提供更满意的治疗方案。

（4）国家鼓励创建骨科手术机器人应用中心，提高全国骨科治疗水平

在国家骨科手术机器人应用中心技术指导委员会的指导下，由发行人和各医院共同组建的国家骨科手术机器人应用中心信息管理系统上线运行，该系统提供了骨科手术机器人实时装机和手术量数据，并提供案例录入、浏览、筛选功能，为骨科手术机器人案例交流提供共享平台。据该系统已录入的信息统计，截止**2019 年末**，发行人的产品已累计实施**5,371** 例手术。

图：国家骨科手术机器人应用中心信息管理系统



发行人产品辅助开展的手术情况，统计如下：

单位：家，例

区域	三甲医院		非三甲医院		医院总数	手术量总数	手术类型
	医院数	手术量	医院数	手术量			
安徽	2	348	-	-	2	348	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术
北京	1	1,182	-	-	1	1,182	
福建	1	1	-	-	1	1	
广东	4	389	1	184	5	573	
贵州	1	21	-	-	1	21	
河北	2	100	1	20	3	120	
湖南	1	50	-	-	1	50	
吉林	1	61	-	-	1	61	
江苏	1	77	-	-	1	77	
辽宁	1	112	-	-	1	112	
山东	2	1,055	3	396	5	1,451	
山西	1	44	-	-	1	44	
陕西	1	150	-	-	1	150	
上海	1	173	-	-	1	173	
四川	2	388	1	41	3	429	
天津	2	282	-	-	2	282	
新疆	1	211	-	-	1	211	
浙江	1	86	-	-	1	86	

区域	三甲医院		非三甲医院		医院总数	手术量总数	手术类型
	医院数	手术量	医院数	手术量			
总计	26	4,730	6	641	32	5,371	-

注 1：上表统计口径为截至 2019 年 12 月 31 日已完成的手术量，存在期后补录。

注 2：上表数据为承担工信部、卫健委骨科手术机器人应用中心建设项目的医疗机构自行录入，存在已使用发行人产品但未完整录入或未录入的情形。对于未参与该项目的医疗机构数据，暂未统计进入该信息管理系统。

上述事项有助于培育骨科手术导航定位机器人市场和推动手术辅助机器人在临床中的普及，有助于提高我国医院诊疗水平、患者治愈满意度，有利于解决不同地区的骨科疾病，推动医疗资源均等化。

（四）发行人取得的科技成果与产业深度融合的具体情况

发行人在骨科手术导航定位机器人领域实现了众多技术突破，其科技成果多次获得国家级、北京市、科技部等奖项。发行人取得的科技成果均从临床需求出发，并应用于临床实践，其发展与医疗产业“微创化、标准化、智能化”的发展方向深度契合。具体而言，包括如下四个方面：

1、推动临床治疗方法微创化、标准化、智能化

（1）推进常规手术微创化

针对骨盆骨折修复手术，医生传统手术方法为“开放式钢板内固定手术”（下图左）。此类传统术式具有如下特点：前后联合切口大，术中出血量大，手术时间长，需要装入多块接骨板。因此，传统手术一方面对病人身体损伤大，容易出现并发症；另一方面由于接骨板、住院费用等各类费用较高，给病人带来财务压力。

传统术式



机器人术式



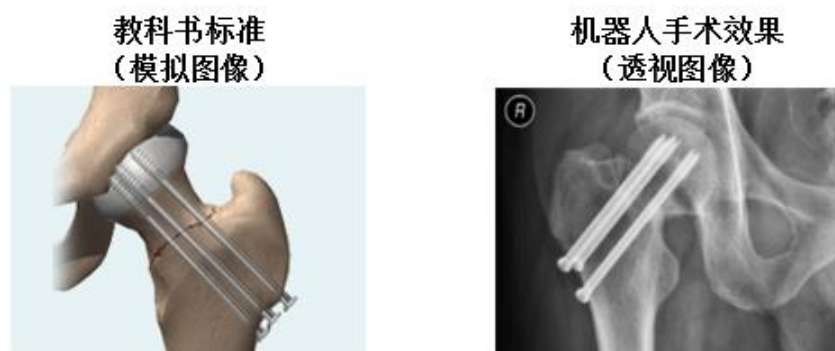
在发行人骨科手术导航定位机器人辅助下，医生可以采用“通道螺钉内固定术”，精确的完成多根螺钉的置入操作，与“开放式钢板内固定手术”相比，手术使用螺钉取代接骨板，采用微创模式，切口小；手术时间和出血量大幅减少。

由此，患者软组织损伤小，康复周期缩短，减少了医疗费用支出。临床试验数据显示⁶，“天玑”骨科手术导航定位机器人适用于辅助进行骨盆和髌臼骨折经皮螺钉内固定治疗，并具有置入准确性高、透视辐射小、安全有效等优点。

对骨盆及髌臼等部位常规手术难以置钉的患者，以及一些因骨质疏松而不便进行多次进钉尝试的患者，通过骨科手术导航定位机器人协助操作可以取得更好的手术效果。

（2）实现复杂手术标准化

针对股骨颈骨折，一般采用“螺钉内固定术”，但在没有机器人辅助手术的情况下，手术效果不理想。如下图（左）所示，手术要求3根螺钉之间相互保持平行，传统徒手手术十分依赖医生经验，并通过术中多次透视，对螺钉置入方向进行校正，手术实施后可能由于螺钉多次校正导致手术效果不佳。



上图（右）为机器人辅助手术实施后的平面透视图，由图可知，空心螺钉的平行度、分散度均实现了模拟图像的要求。医生使用骨科手术机器人操作优于徒手操作，大幅提升了手术效果。针对股骨头发生的其他疾病，比如青春期最常见的髌关节异常（例如股骨头骨骺滑脱），如不及时治疗可能导致股骨头缺血性坏死、退行性关节炎等并发症。在骨科手术导航定位机器人的帮助下，医生可以在电脑系统一次规划多枚螺钉路径，并在机器人的引导下精准钻入导针，精度达到亚毫米级，不仅手术时间缩短，固定牢靠，而且减少了对病人的二次损伤以及术中辐射，大幅提高了手术效率和质量。

（3）促进高难度手术智能化

⁶ 北京大学学报（医学版）第49卷第2期，《机器人辅助经皮螺钉内固定治疗骨盆和髌臼骨折》，274页至280页，2017年4月。

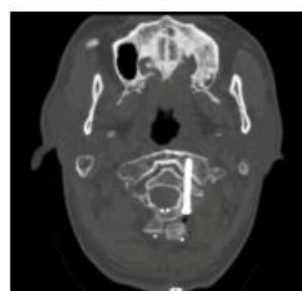
人类是脊椎动物，上脊椎接近大脑，靠近掌控呼吸心跳的生命中枢神经，周围神经、血管密布。因而上脊椎手术也被称为“骨科手术皇冠上的明珠”，其定位精度要求极高。

发行人骨科手术机器人可以将医生的手术规划转换为机器人精确定位，降低对医生经验的依赖，提高手术精度至亚毫米级，帮助医生完成高难度手术。2015年8月，在发行人骨科手术导航定位机器人辅助下，北京积水潭医院成功实施了世界首例机器人辅助上颈椎手术。如下图所示，螺钉精确置入，定位精度小于1毫米。此次手术突破了“生命的禁区”，案例在国际权威骨科杂志《Spine》发表。在发行人骨科手术机器人的辅助下，未来各级医疗机构也可以开展类似高难度手术，有助于提高基层医疗机构治疗水平。

上脊椎神经、血管密布

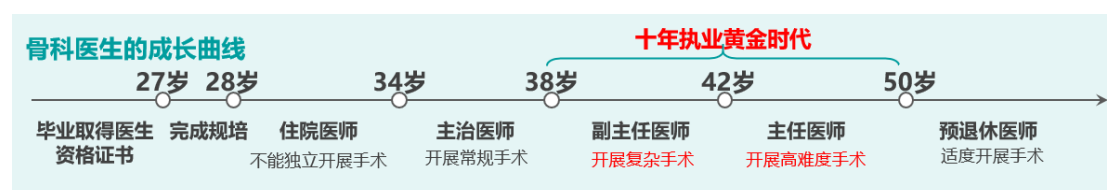


机器人手术效果



2、解决传统骨科手术痛点，实现骨科医生学习曲线短程化

传统骨科手术医生的学习曲线长，从获取医生资格证书到能够实施复杂手术，需要多年从业经验，导致骨科医生的“黄金执业时间”较短（如下图所示）。骨科手术机器人可以将医生的手术规划转换为机器人稳定、精准的定位，降低骨科手术对医生经验的依赖。各级医疗机构的骨科医生经过短期培训即可学会对骨科手术导航定位机器人的使用，提高了普通骨科医生的手术水平和精准度，大大缩短了医生学习时间，进而延长了骨科医生的“黄金执业时间”，有助于推动骨科学科建设。



骨科手术导航定位机器人的应用，降低了医疗风险，也让基层医院具备实施

高难度手术的能力。未来，借助规划和操作相分离的“遥规划”技术，通过远程协作，骨科手术机器人的临床使用有助于解决医疗资源分布不均导致的“看病难、看病贵、救治不及时”的情况，同时助力我国骨科治疗水平的整体提升，这对于推动分级诊疗，有助于实现医疗资源均衡平等。

3、协同创建国家骨科手术机器人应用中心，推进医疗资源均等化

2017年11月，工信部、卫健委联合下发了《关于同意北京积水潭医院等21家牵头医院创建骨科手术机器人应用中心的通知》（工信厅联装函[2017]638号）。通知同意北京积水潭医院、中国人民解放军总医院等21家牵头医院创建骨科手术机器人应用中心，创建周期原则上不超过两年。项目采用“牵头医院+企业+联合医院”联合体模式，公司“天玑”骨科手术机器人入选参与骨科手术机器人应用中心的产品，包括牵头医院、参与医院在内的多家医疗机构获批进行骨科手术机器人应用中心建设。该项目是工信部与卫健委创新工作机制，采用部际沟通、协作方式支持骨科手术机器人临床应用和产业发展的重要举措，将对骨科手术导航定位机器人的市场培育和临床拓展应用起到推动作用，有助于实现我国医疗资源分布均等化，提高各地骨科手术医疗水平。在该项目的牵引和支持下，目前已经建成北京积水潭医院、中国人民解放军总医院、四川省人民医院等多家国家级骨科手术机器人应用中心和区域骨科手术机器人应用中心。

4、参与制定国际和国家标准，帮助医生创立国际新术式

发行人是“国家机器人标准化总体组”成员单位，不断优化机器人辅助技术，并参与编制骨科机器人手术临床指南、诊疗规范，参与了手术机器人国际标准和国家标准的制定，推动了项目成果在我国医疗机构的临床应用和普及。

发行人基于临床需求驱动的设计思路，设计了光学跟踪器、多维末端操作工具，有效解决了骨科手术机器人在实际临床应用过程中导向定位、辅助把持等临床问题，显著提升了系统对不同临床环境的适应性，拓展了系统的临床应用范围。由此，医生使用发行人生产的骨科手术导航定位机器人在国际范围内已创立多种机器人辅助新术式，相关手术案例发表在国际权威骨科杂志《Spine》和《Orthopaedic Surgery》。

（五）行业壁垒

1、技术与研发壁垒

手术机器人属于高端医疗器械，核心技术研发、获取难度大，研发周期长，对设备的性能、技术参数、安全性要求高。手术机器人行业属于技术密集型行业，机器人技术、计算机网络控制技术、数字图像处理技术、虚拟现实技术和医用外科技术的结合对于手术机器人产业十分重要，同时要注重与人机工程学、机械设计、软件控制、动力学等多学科技术交叉，所以行业的核心技术需要“产、学、研、医”的深度结合，需要经过长时间的技术积累和持续投入，初创科技公司的技术追赶难度很大。同时，行业内的企业通过申请发明专利的方式保护自身的技术，对其他企业进入本行业形成了技术壁垒。

新技术从研究开发，到首次商业化应用和生产，是一个不确定性极高的系统过程。检验科技创新成功与否，最终标准是市场化程度和是否具有商业价值，没有市场化销售，都不能算作成功的科技创新。就手术机器人行业而言，有很多研发成果停留在样机或者试验阶段，停滞不前，一方面是科技应用遇阻，一方面是无法实现产业化生产，无法在市场中生存。手术机器人行业需要长期的技术积累和研发支撑，才能完成科学成果向技术应用的转化，最终实现科技成果产业化。

2、行业准入壁垒

医疗器械涉及人的生命健康，各国对相关企业的设立和产品的生产、销售都有严格的审查，并建立了系统的管理方案和市场准入机制。医疗器械企业需要获取生产、经营许可证，并严格遵守医疗器械生产质量管理规范。在取得食品药品监督管理部门的前置许可后，企业的产品还需取得医疗产品注册证书，注册条件要求较高并且耗时较长。

对于新进入者来说，骨科手术导航定位机器人行业准入壁垒很高。纵观国际手术机器人产业的发展规律，骨科手术导航定位机器人的开发和产业化周期长、投入大。只有全部通过原理样机的开发、工业样机定型、注册产品标准的制订、产品注册检验、临床试验、技术审评等环节，才能获得临床准入的资格。同时，骨科手术机器人作为创新性产品，进入临床规模化应用需要接受很大的考验。

医疗器械行业具有规模效应，在企业获得一定的市场份额前，单位产品的平

均成本较高。医疗器械行业竞争格局分散，未来产业政策会向规模以上企业倾斜，新进入者或将面临更多的障碍。

3、市场壁垒

市场壁垒构成进入本行业的实质性障碍之一。医疗设备销售一般通过学术牵引和临床推广带动销售，医院通过引进新技术可以提高医院医生的治疗和学术水平，医疗设备生产企业可以和权威专家建立业务联系。目前，骨科手术导航定位机器人的应用在我国仍处于推广阶段，且医疗机构的采购需要经过严格的审核程序，企业如果没有雄厚技术实力、临床应用数据，很难推动市场销售。

在渠道服务和技术支持方面，也需要长期的积累。手术机器人的使用周期较长，一般使用周期为5-8年，客户更换供应商可能会导致设备后续服务无法延续、配套人员和配套设施无法适应设备变更等问题，导致客户对于供应商的粘性较强。客户口碑的积累、市场声誉的形成需要大量时间投入，对于新入行的竞争客户而言，很难在短期内建立良好的市场声誉、快速打开市场。

4、人才壁垒

科技创新的关键因素是人才。手术机器人企业需要吸收科学家的创新理论和知识，并聚焦于特定领域，通过大量的优秀研发人员做进一步的应用研究。同时，为了能够持续根据临床需求实现技术创新，本行业内的企业不仅需要进行不断的技术更新，而且需要与科研机构、医疗机构、知名高校协同进行课题研究，对产品结构性能进行持续改进。因此，培养与维护一支专业技术强、多学科结合、多部门协作的手术机器人团队对企业持续发展至关重要。而对于新厂商而言，在短时间内难以培养出合适的团队，从而面临较高行业人才壁垒。

三、发行人所处行业的竞争状况

（一）发行人所处行业竞争格局

1、手术机器人竞争格局

在骨科领域，形成了以美敦力、史赛克、捷迈邦美、施乐辉等国际医疗器械巨头为主导的竞争格局，他们以销售手术器械和工具等骨科耗材为主。

在骨科手术导航定位机器人领域，美敦力、史赛克、博医来在售产品包含手

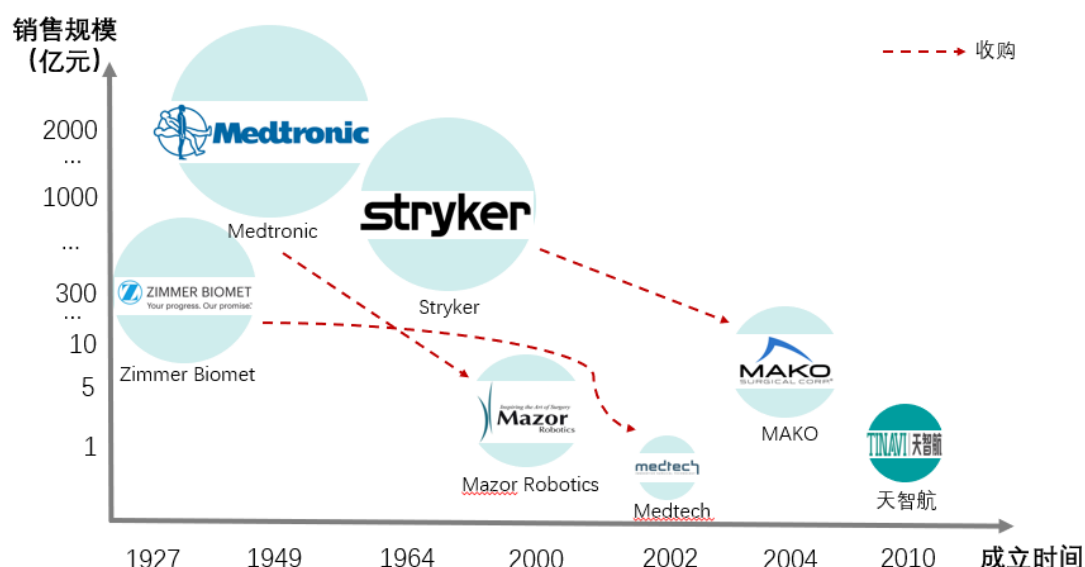
术导航系统，但该类产品一般由主机和光学跟踪系统组成，仅承担纯粹的影像导航功能，需要人工协助定位，没有实现与机器人技术的结合，存在人工误差且功能较为单一，不是真正意义上的手术机器人。比如，美敦力销售的手术导航系统，史赛克销售的骨科手术导航系统，博医来销售的外科手术导航系统。骨科手术机器人领域的核心技术往往来自于产学研的深度结合，需要经过长时间的技术积累和持续投入，新技术的出现具有偶发性。国际医疗巨头系统性的新技术研发往往会耗费巨大的成本，虽然推动了对手术机器人的研发，但均未产生成熟的骨科手术机器人产品。

在世界范围内，掌握骨科手术导航定位机器人核心技术并进入临床应用的公司主要来源于创新型中小企业，如以色列的 Mazor Robotics 公司、法国的 MEDTECH 公司等。上述企业采用了机器人技术，在手术机器人技术上实现了机械臂的协同控制，形成了真正意义上的手术机器人产品。新技术的出现，引领骨科手术跨入了影像导航与机器人技术结合的机器人智能辅助时代，对于医院诊疗方式、医疗器械竞争格局产生了颠覆式影响。

基于对手术机器人可能带来的竞争冲击，近年来，史赛克、美敦力、捷迈邦美等骨科巨头凭借资金实力优势，纷纷通过收购各国骨科手术机器人初创企业获得技术来源，完成了骨科手术机器人行业的产业布局，并借助自身销售渠道优势，着力市场开拓，以巩固自身的领先地位。

具体情况详见下图：

行业内主要竞争对手



资料来源：公开资料；注：上图三家医疗器械巨头史赛克、捷迈邦美、美敦力的销售规模计算口径包含其所有产品线。

我国骨科植入物生产企业较多，以大博医疗、凯利泰、威高股份、爱康医疗和春立医疗为代表，他们主要在创伤、脊柱和关节领域提供骨科耗材（假体等）。我国骨科手术机器人研究起步较晚，骨科手术机器人多处于样机制造、临床试验阶段，在骨科手术机器人产业化落地方面，发行人走在国内同行前列。

2、骨科手术机器人行业内主要企业

目前，发行人所在的骨科手术机器人行业类似的企业主要有7家，其中取得骨科手术机器人医疗器械注册证的企业主要有Mazor Robotics公司、MEDTECH公司和MAKO Surgical公司；尚未取得骨科手术机器人医疗器械注册证的有上海锋算、微创医疗机器人及国内已经取得神经外科手术机器人医疗器械注册证的柏惠维康和华科精准。

行业内主要企业情况如下：

（1）Mazor Robotics 公司

Mazor Robotics 公司是一家于 2000 年 9 月成立的以色列脊柱外科机器人引导系统制造商，主要从事 Spineassist、Renaissance 和 Mazor X 等骨科手术机器人的开发、生产和销售，先后在特拉维夫证券交易所和纳斯达克上市，并于 2018 年 12 月被美敦力收购。Renaissance 已通过 FDA、CE 认证，并于 2014 年 8 月获

得 CFDA 认证，并于 2019 年 10 月获得国家药监局（NMPA）认证；Mazor X 是 Renaissance 的升级产品，于 2016 年获得了 FDA 认证。

根据季报数据，截止 2019 年三季度末，Mazor X 自 2016 年上市销售以来，累计实现销售约 248 台。

（2）MEDTECH 公司

MEDTECH 公司是一家于 2002 年成立的法国手术机器人系统制造商，主要从事脑部手术机器人 ROSA Brain 和脊柱微创手术机器人 ROSA Spine 的开发、生产和销售，并于 2016 年 7 月被捷迈邦美公司收购。

MEDTECH 公司的 ROSA Spine 和 ROSA Brain 于 2016 年获得 FDA 和 CE 认证。捷迈邦美公司收购 MEDTECH 公司后，ROSA Knee 机器人于 2019 年获得 FDA 认证，其主要用于全膝关节置换手术。**2019 年 12 月，MEDTECH 公司的 ROSA ONE 产品获得国家药监局（NMPA）认证，可以应用于脑外科和脊柱外科手术。**

（3）MAKO Surgical 公司

MAKO Surgical 公司是一家于 2004 年成立的美国企业，主要生产和销售关节置换机器人，并于 2013 年 12 月被史赛克收购。

MAKO Surgical 公司的主要产品是 RIO 机器人，应用于关节置换手术。RIO 机器人于 2009 年获得 FDA 认证，适应证包括膝关节和髋关节置换手术。2010 年获得的 FDA 注册证显示，其适应证拓展至全髋关节置换手术（THA）。2014 年 11 月，RIO 机器人获得 CFDA 认证，**并于 2019 年 11 月获得国家药监局（NMPA）认证。**2017 年四季度，应用于全膝关节置换手术的 RIO 机器人获得 FDA 认证。

根据史赛克 2018 年四季度报告，截至 2018 年底，全球实现 642 台 RIO 机器人装机，其中 523 台在美国。

（4）上海锋算

上海锋算计算机技术有限公司（简称“上海锋算”），成立于 2011 年 12 月，是一家数字医学软件技术和智能骨科手术机器人研发企业。上海锋算目前仅有医学影像处理软件在 2018 年 6 月获得了二类医疗器械注册证。

其骨科手术机器人产品为 ORTHBOT，结合克氏钉模块，该产品可实现精准

定位、自动置入定位针、术中实时监视和破壁保护的功能，目前处于临床试验阶段，尚未取得**国家药监局**认证。

（5）微创医疗机器人

微创（上海）医疗机器人有限公司（简称“微创医疗机器人”），成立于 2015 年 5 月，其从事医疗机器人相关的研发项目，骨科手术机器人产品尚未取得**国家药监局**认证。

（6）柏惠维康

北京柏惠维康科技有限公司（简称“柏惠维康”）成立于 2010 年 8 月，其主要从事神经外科导航定位机器人的研发、生产与销售业务。柏惠维康的“睿米”神经外科手术机器人（Remebot）已于 2018 年 4 月获得**国家药监局核发的第三类医疗器械注册证**，该机器人应用于颅内活检、脑血肿抽吸和脑电极植入等神经外科手术。如果柏惠维康将产品适应证扩展至骨科领域，着力研发骨科手术机器人，将与发行人构成竞争关系。

（7）华科精准

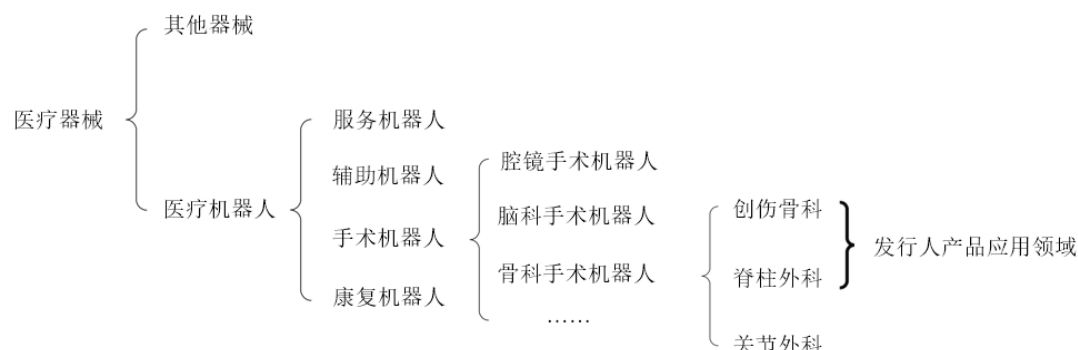
华科精准（北京）医疗科技有限公司（简称“华科精准”）成立于 2015 年 8 月，主要从事神经外科手术机器人、导航和医用电极的研发、生产和销售业务。华科精准的神经外科手术机器人（型号 SR1）已于 2018 年 12 月获得**国家药监局核发的第三类医疗器械注册证**，神经外科手术机器人（型号 NS1）已于 2019 年 12 月获得**国家药监局核发的第三类医疗器械注册证**，应用于治疗脑卒中、脑肿瘤等神经外科手术。如果华科精准将产品适应证扩展至骨科领域，着力研发骨科手术机器人，将与发行人构成竞争关系。

对于新进入者来说，骨科手术机器人行业准入壁垒很高。只有全部通过原理样机的开发、工业样机定型、注册产品标准的制订、产品注册检验、临床试验、技术审评等环节，才能获得临床准入的资格。同时，骨科手术机器人作为创新性产品，进入临床规模化应用需要接受很大的考验。

（二）发行人及其产品的市场地位

医疗机器人属于医疗器械的一种，其分为服务机器人、康复机器人、辅助机器人和手术机器人四类。其中，手术机器人分为腔镜手术机器人、脑科手术机器

人和骨科手术机器人等。骨科手术机器人的应用领域分为创伤骨科、脊柱外科和关节外科。发行人主营产品为适用于创伤骨科和脊柱外科的骨科手术导航定位机器人，具体详见下图：



由上图可知，从大领域来看，发行人属于医疗机器人行业；从细分领域来看，发行人属于骨科手术机器人行业。

医疗机器人在我国医疗领域的应用还处于导入阶段，市场规模相对较小，根据中商产业研究院数据，2018 年我国医疗机器人行业市场规模为 5.1 亿美元（按照 1:7 的汇率折算，市场规模为 35.7 亿元），发行人 2018 年度骨科手术机器人销售收入 9,872.42 万元，推算可知发行人在医疗机器人市场的占有率为 2.77%。

目前因骨科手术导航定位机器人处于市场导入期，骨科手术机器人辅助手术在国内骨科手术市场的渗透率很低，报告期内，发行人累计确认 77 台骨科手术导航定位机器人的销售收入，已在全国 74 家医疗机构开展临床应用，发行人在国内骨科手术机器人领域中的销售数量和手术量处于第一位。

截止 2019 年 12 月 31 日，“天玑”骨科手术导航定位机器人在医疗机构进行临床应用的具体情况如下表所示：

单位：家

序号	区域	医疗机构数量	三甲医院数量	手术类型（大类）	使用科室
1	安徽	3	2	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
2	北京	11	7	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
3	广东	7	5	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
4	广西	2	2	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
5	贵州	3	2	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科

序号	区域	医疗机构数量	三甲医院数量	手术类型（大类）	使用科室
6	河北	6	4	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
7	河南	2	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
8	黑龙江	1	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
9	湖北	1	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
10	湖南	1	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
11	吉林	3	2	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
12	江苏	2	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
13	江西	1	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
14	辽宁	2	2	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
15	山东	9	5	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
16	山西	1	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
17	陕西	1	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
18	上海	2	2	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
19	四川	4	2	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
20	天津	3	2	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
21	新疆	1	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
22	浙江	3	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
23	福建	1	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
24	云南	1	1	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
25	甘肃	3	3	创伤骨科空心螺钉内固定术和脊柱螺钉内固定术	骨科
总计		74	52	-	-

注：手术科室根据各家医院情况，包括骨科、骨外科、骨科中心、骨伤专科、脊柱外科、创伤（骨）外科、创伤骨科等多种称谓，上表统称为骨科。

发行人 74 家骨科手术导航定位机器人临床应用的单位中包含公立医院 68 家，医疗科研机构 1 家，民营医院 5 家，民营医院为北京朝阳急诊抢救中心、舟山定海广华医院、濠江新圣创伤骨科医院、徐州仁慈医院、杭州余杭骨科医院。发行人骨科手术导航定位机器人的主要临床应用单位为三级以上医院，上表 74 家临床应用单位中三甲医院 52 家，占比 70.27%；三乙及三级综合医院 9 家，占比 12.16%。截止目前，仅在井陘县医院和毕节市七星关区人民医院 2 家基层医院（县级及以下，不包括民营医院）实现销售，其中井陘县医院完成机器人辅助手术数量为 19 台；毕节市七星关区人民医院完成机器人辅助手术数量为 18 台。

（三）发行人产品的技术水平及特点

1、机器人智能辅助技术

随着科学技术和医疗手术的发展，骨科手术模式经历了三个时代，分别为经验时代、影像引导时代和机器人智能辅助时代。具体如下图所示：



经验时代，医生采用开放式手术，开刀后根据病人情况和经验进行手术操作，手术时间长，且容易伤口感染，手术成功率不高；影像引导时代，术中引入了透视设备代替人眼，医生借助多次透视实现手术位置，手术过程仍过度依赖医生经验，且手术效果不理想。

目前，我国骨科手术大部分处于影像引导时代，术中面临“结构复杂位置深、视野差难精准、创伤大恢复慢”的难题。具体而言，骨组织毗邻重要血管和神经，结构复杂；骨组织附着有皮肤及肌肉，位置深，在手术中难以充分暴露以便实施手术；骨组织坚硬，对内植入物精准性和稳定性要求高；医生采取开放式手术，需要医生有大量的手术临床经验和对解剖学的知识积累，如果螺钉没有置入准确位置，会出现骨折移位，骨折不愈合甚至神经血管损伤等并发症而导致手术失败；由于手术创伤大，出血多，对患者身体组织创伤大，导致术后疼痛、恢复慢；在术中，眼睛无法看到内部，医生需要较长时间停在 CT 室内并在术中多次对患者进行影像扫描，进而往往借助经验将手术操作与图像结合确认内部结构，而视觉存在误差导致定位判断难；在手术操作上，人手的动作控制力和稳定性不足，且重复实施手术的精度不足。

步入 21 世纪，影像导航技术出现，但由于过度依赖医生经验，在临床精度和手术效果上，仍然存在不足。发行人的“天玑”骨科手术导航定位机器人实现了影像实时导航技术与机器人技术的结合，为骨科手术提供了高拓展性的平台，推动了外科手术步入机器人智能辅助时代。“天玑”骨科手术导航定位机器人在

手术治疗中的智能、精准、微创、低辐射等方面具有临床优势，有助于提高我国医疗体系整体诊疗水平。

2、“国际原创”技术

近年来，虽然我国医疗器械行业有了较大进步，部分中高端产品在功能和质量上具备一定竞争力，但国内中低端医疗器械领域生产企业众多，高端医疗器械市场份额多为外资企业占据。高端器械自主研发比例仍然不高，能够达到国际原创技术的医疗器械企业较少。

在中国，骨科手术机器人仍处于技术积累阶段，尚未实现广泛的临床应用。2000 年以来，在国家和地方政策支持下，医疗机构、科研院校与研发企业启动了骨科手术机器人技术研究及临床试验工作。近年来，众多手术机器人研发企业先后涌现，但多处于样机研发、临床试验等阶段。截止目前，除发行人外，尚无国内企业的骨科手术机器人产品获得 **CFDA/NMPA** 认证的第三类医疗器械注册证。

经过多年的自主研发，发行人骨科手术导航定位机器人技术步入“国际原创”阶段。2018 年，在工信部、卫健委、国家食药监局等部门的支持下，科技部遴选评审出了《创新医疗器械产品目录（2018）》，发行人第三代产品“天玑”骨科手术导航定位机器人系统是治疗设备及器械类唯一的“国际原创”产品。

3、发行人技术水准和迭代风险

经过多年研发和技术积累，公司已陆续研发三代产品，并最终实现了具有技术价值、商业价值和临床价值的“天玑”骨科手术导航定位机器人，各类指标达到国际同类产品水平，迭代风险低。另一方面，公司搭建了“产、学、研、医”协同创新研发机制模式，汇聚了医疗机器人领域的创新资源，建立起了发行人在医疗机器人领域的领先创新能力。从行业壁垒来看，骨科手术导航定位机器人行业具有较高技术壁垒，后发企业追赶难度大。

（四）发行人与同行业可比公司的比较情况

目前，发行人所在的骨科手术机器人行业类似的企业中，由于上海锋算、微创医疗机器人的骨科手术机器人产品尚未上市销售，柏惠维康和华科精准的产品不属于骨科手术机器人，故上述四家公司的研发经营情况与发行人不具有可比性。依据公开可查信息，发行人选取已取得骨科手术机器人医疗器械注册证的 **Mazor**

Robotics 公司、MEDTECH 公司和 MAKO Surgical 公司进行比较分析,具体如下:

1、研发经营情况比较

(1) 研发经营情况

单位: 万元

项目	Mazor Robotics 公司	发行人
研发投入	5,488.64	2,229.32
营业收入	43,514.49	7,329.47
研发投入占营业收入比例	12.61%	30.42%

注: 根据公开可查的数据, Mazor Robotics 公司可获取的数据均源自 2017 年, 为维持数据可比性, 上表选取发行人 2017 年度数据; 美元汇率按照 1:6.70 折算; MEDTECH 公司和 MAKO Surgical 公司被收购后, 已无公开可查数据。

由上表可知, 根据相同年度可比较的公开数据, 因发展阶段不同, 发行人 2017 年营业收入和研发投入的金额上低于可比公司, 但在研发投入占营业收入比例单个指标上高于国际范围内同行业的公司水平。

2018 年和 2019 年, 发行人营业收入和研发投入快速增长, 实现营业收入分别为 1.27 亿元和 2.30 亿元, 研发投入分别为 4,148.65 万元和 7,701.29 万元, 研发投入占营业收入比例分别为 32.74%和 33.55%, 但同行业无可查数据进行对比。

(2) 竞争对手被收购前的研发经营情况

Mazor Robotics 公司于 2018 年 12 月被收购, 根据公开披露的年报信息, 其被收购前来自于竞争产品 (手术机器人) 的营业收入状况、研发投入情况如下:

单位: 万美元

项目	2017 年度	2016 年度	2015 年度
营业收入	6,494.70	3,637.90	2,609.60
手术机器人收入	3,707.10	1,962.40	1,337.30
耗材收入	1,624.60	1,029.50	764.80
服务收入	1,163.00	646.00	507.50
研发费用	819.20	573.60	632.40
研发费用占营业收入比例	12.61%	15.76%	24.23%
净利润	-1,241.90	-1,866.80	-1,538.50

MEDTECH 公司于 2016 年 7 月被收购, 根据公开披露的年报信息, 其被收

购前来自于竞争产品（手术机器人）的营业收入状况、研发投入情况如下：

单位：万欧元

项目	2015 年度	2014 年度	2013 年度
营业收入	651.74	252.42	177.96
手术机器人收入	605.67	218.55	155.03
耗材收入	18.24	8.92	1.86
服务收入	27.83	24.95	21.07
研发费用	157.00	97.80	(注)
研发费用占营业收入比例	24.09%	38.74%	(注)
净利润	-262.58	-200.20	-125.12

注：无公开可查数据。

由以上两表可知，上述两家公司被收购前均形成了一定的市场销售，并快速增长，收入规模高于发行人同时期水平。此外，MAKO Surgical 公司被收购时间较早，无公开可查数据。

(3) 医疗器械注册情况

骨科手术机器人属于第三类医疗器械，根据 CFDA/NMPA 官方网站数据查询，发行人与竞争对手的现行有效的医疗器械注册证情况如下：

骨科领域	Mazor Robotics 公司	MEDTECH 公司	MAKO Surgical 公司	发行人	是否竞争关系
创伤骨科	无	无	无	CFDA	无竞争对手
脊柱外科	CFDA	NMPA	无		2 家竞争对手
关节外科	无	无	CFDA	无	1 家竞争对手

2、技术指标对比

项目	发行人	Mazor Robotics 公司		MEDTECH 公司	MAKO Surgical 公司
	天玑 (注 1)	Renaissance (注 2)	Mazor X (注 3)	ROSA Spine (注 4)	RIO (注 5)
临床精度	<1.0mm	<1.5mm	未公开	<1.5mm	-
应用领域	创伤骨科 脊柱外科	脊柱外科	脊柱外科	脊柱外科	关节外科
适用范围	脊柱、骨盆、股骨 颈等多部位	脊柱	脊柱	脊柱	髋、膝关节
医学影像与 配准方式	术中 3D 配准或术 中 2D 配准	术前 3D 和术中 2D 配准/ 术中 3D 配准		术中 3D 配准	术前 3D 和术中 手动配准

数据来源：公开资料，FDA、CFDA/NMPA

注 1: “天玑”临床精度数据源自《Robot-Assisted Posterior C1-2 Transarticular Screw Fixation for Atlantoaxial Instability: A Case Report》(摘自国际权威骨科杂志《Spine》, 2016 年), 其他信息基于现行有效的医疗器械注册证文件。

注 2: Renaissance 临床精度数据源自 2012 年 FDA 批准文件, 后续的 FDA 批准文件中未做更新和披露; 其他信息基于最近一次的 CFDA 医疗器械注册证 (2014 年) 和 FDA 批准文件 (2015 年)。

注 3: Mazor X 信息基于最近一次的 FDA 批准文件 (2018 年)。

注 4: ROSA Spine 临床精度数据源自 2016 年 FDA 批准文件, 后续的 FDA 批准文件中未做更新和披露; 其他信息基于最近一次的 FDA 批准文件 (2019 年)。**ROSA ONE 在中国的医疗器械注册证未披露参数。**

注 5: RIO 属于关节置换机器人, 在临床精度等技术指标上与表内其他产品无法比较; 其他信息基于 2009 年和 2010 年的 FDA 批准文件, 后续的 FDA 批准文件中未做更新和披露。

在行业内, “天玑”骨科手术机器人核心技术的先进性详见本节之“七、发行人核心技术及研发情况”之“(一) 发行人的核心技术情况”之“3、核心技术的先进性”, 该产品各项性能指标达到国际同类产品水平, 其并在如下指标上具有竞争优势:

(1) 临床精度

“天玑”骨科手术机器人突破了基于在线标定的机械臂与光学导航手眼协同的关键技术, 在临床精度上可达到亚毫米级别 ($<1\text{mm}$), 实现了骨科手术机器人辅助医生实现高难度的上颈椎手术的临床应用。

(2) 应用领域

在骨科领域, 发行人产品目前应用于脊柱外科和创伤骨科领域, 属于通用型骨科手术机器人, 而 Mazor Robotics 公司的 Renaissance 产品、Mazor X 产品和 MEDTECH 公司 ROSA Spine 产品均应用于脊柱外科领域, MAKO Surgical 公司的 RIO 产品应用于关节外科领域。未来随着在研项目的推进, 发行人的产品适应证将覆盖关节外科领域。综上所述, 发行人在现有适应证的广度以及未来适应证拓展规划方面优于同行业。

(3) 适用范围

Mazor Robotics 公司的产品和 MEDTECH 公司 ROSA Spine 产品的适用范围主要在胸椎、腰椎等部位; 发行人有效解决了骨科复杂手术体位和入路难适配的临床难题, 实现机器人在颈椎、骨盆、股骨颈、胸腰椎等部位的临床应用, 实现了手术适用范围的多覆盖, 即覆盖骨盆、髋臼、四肢等部位的创伤手术及全节段脊柱外科手术。

(4) 医学影像与配准方式

发行人“天玑”骨科手术机器人是通用型产品，在技术方案设计上有效解决了多模骨科医学影像难兼容等临床难题，实现了对 X 光、CT、CBCT 的兼容，并通过图像配准技术实现骨科手术的临床应用。相对于竞争对手使用术前 3D 或术中 3D 图像，发行人可使用术中 3D、术中透视等多种影像模式，不但能完成脊柱外科手术，还能完成创伤骨科手术，显著提升了系统对不同临床环境的适应性，拓展了系统的临床应用范围，帮助医生完成多种骨科术式操作。

（五）发行人竞争优势与劣势

1、发行人竞争优势

（1）先发优势

发行人关注骨科临床需求，以骨科手术导航定位机器人为突破点进行了近 10 年的探索和实践，完成了三代骨科手术导航定位机器人产品迭代开发，实现了骨科手术机器人技术价值、产品价值和商业价值的统一。骨科手术机器人已经进入国内 74 家医疗机构并开展了常规临床应用，骨科手术导航定位机器人所具有的“精准”、“微创”、“智能”、“低辐射”的临床优势获得了医生和患者的认可，建立起了用户粘性，在后续跟踪服务方面优于竞争对手。骨科手术机器人作为大型医疗装备，临床医生需要经过严格的培训、考核才可以开展骨科机器人辅助手术。由于骨科手术导航定位机器人购置成本较高和临床医生形成的使用习惯，竞争对手很难进入已经采购发行人骨科手术机器人的医疗机构，发行人先发优势明显。相较于国内的潜在竞争对手，发行人已经启动了国际化建设项目，力图打开国际市场。

（2）“产、学、研、医”协同创新机制优势

发行人始终坚持“产、学、研、医”协同创新研发机制模式。发行人自成立以来，依托“医疗机器人北京市工程实验室”、“医疗机器人国家地方联合工程研究中心”、“医疗机器人产业技术创新中心”与清华大学、北京航空航天大学在内的知名高校及以北京积水潭医院、中国人民解放军总医院等优势医疗机构建立了稳定高效的“产、学、研、医”协同创新机制。承担了多项国家、地方科研任务，取得了一系列研究成果。“产、学、研、医”协同创新机制汇聚了医疗机器人领域的创新资源，建立起了发行人在医疗机器人领域的持续创新能力，奠定了发行

人在骨科手术机器人领域“预研一代、转化一代、上市一代”的产品研发格局，奠定了发行人持续的创新能力。

（3）创新型医疗器械成果转化经验

发行人率先在国内开展了骨科手术导航定位机器人产业化开发工作，先后完成了骨科手术导航定位机器人产品安全性和有效性检测以及产品质量体系认证等工作，在北京积水潭医院和中国人民解放军总医院完成了产品临床试验，获得了 CFDA 核发的国内首个骨科手术机器人医疗器械产品注册许可证。2012 年，发行人获得了 CFDA 核发的针对股骨颈骨折治疗的 GD-2000 骨科手术导航定位机器人的医疗器械产品注册许可证。2014 年，发行人获得了 CFDA 核发的针对骨盆骨折治疗的 GD-S 骨科手术导航定位机器人的医疗器械产品注册许可证。2016 年，发行人获得了 CFDA 核发的第三代“天玑”骨科手术导航定位机器人的医疗器械产品注册许可证。在此过程中，发行人积累了实施创新型医疗器械成果转化所需的产品标准制定、临床方案制定的丰富经验，为发行人持续进行创新医疗器械产品成果转化奠定了基础。

（4）技术优势

基于研发人才优势、积累的创新型医疗器械成果转化经验及“产、学、研、医”协同创新机制优势，发行人逐步建立起了在骨科手术机器人领域的技术优势。目前，发行人已取得 82 项专利（其中国内专利 74 项，国外专利 8 项）。除此之外，发行人对骨科机器人控制系统在内的 26 个软件申请了软件著作权。上述专利、软件著作权及相关非专利技术，构建了发行人在骨科手术机器人领域的技术壁垒。

2、发行人竞争劣势

（1）业务规模较小，抗风险能力较差

报告期内，发行人营业收入和利润规模较小。如果在业务高速发展过程中，发行人的管理架构、销售团队、人才结构、技术保密工作不能适应高速成长的需要，将对发行人生产经营造成不利影响。

在配件和耗材销售方面，发行人目前相关产品的销售占比较小，未来成为主要的利润来源仍需要大量的市场开拓和资金方面的投入。发行人的专用耗材的销

售取得实质性地增长仍需要对于医院、医生和患者进行一定时间的市场培育。与国际医疗巨头相比，发行人在研发投入、品牌实力和销售网络上存在差距，需要及早实现规模效应，以抵制国际医疗巨头的潜在威胁。

（2）临床应用处于推广初期，市场接受度有待提高

在科技水平上，虽然发行人骨科手术导航定位机器人产品的核心技术已达到国际同类产品水平，并且已覆盖 20 多个省/直辖市/自治区，应用于 74 家三甲医院、骨科专科医院等医疗机构，**根据国家骨科手术机器人应用中心信息管理系统数据**，发行人的产品已累计实施 5,371 例手术（截止 2019 年 12 月末），但手术机器人进入临床手术尚处于起步期，增进医院、医生、患者对骨科手术机器人的认知程度、满足市场各类需求尚需一定时间。

此外，发行人骨科手术导航定位机器人的主要客户为三级以上医院，基层医院（县级及以下）销售数量和开展的临床手术例数很少，发行人在基层医疗机构的市场拓展较为缓慢。

（3）国际化市场处于开拓初期

发行人已开始进行境外专利申请，并在逐步启动境外产品注册和市场开拓，发行人本次募集资金投资项目中也包含国际化能力建设项目。但相较于国际竞争对手，发行人的销售范围仍限于国内市场，在产品国际化的开拓尚处于初期，并未在北美、欧洲等市场与竞争对手展开直接竞争。另一方面，国际竞争对手被国际医疗巨头收购后，正在逐步构筑骨科手术机器人与配套耗材结合的市场竞争壁垒，对于发行人开拓国际市场具有一定的阻隔作用。

（六）发行人面临的机遇与挑战

1、发行人面临的机遇

（1）我国人均寿命提高及人口老龄化趋势的加剧推动医疗器械的市场需求

随着社会的发展、经济水平的提高和生活水平的改善，我国平均寿命呈现明显的提高趋势，人口老龄化是医疗需求增长的重要因素。国家卫计委在《“健康中国 2030”战略研究报告》明确提出我国 2030 年平均寿命将达到 79 岁的目标。随着平均寿命的显著提高，我国人口结构已呈现老龄化趋势。根据国家统计局数

据显示，2016 年我国 65 岁以上人口数达 1.50 亿，占 13.83 亿总人口的 10.8%。我国是世界上人口老龄化程度比较高的国家之一，与人口老龄化相关的重要问题之一是慢性病负担随之增加，大大增加了老年人入院几率和手术治疗几率，老年人因年龄、体质等原因比较脆弱，需要更加精准的医疗服务，同时术后恢复时间较长。骨科手术导航定位机器人的应用能更好的提供精准手术服务，缩短术后恢复时间，实现快速康复。

（2）人均收入的提高将带来更高的医疗健康服务需求

近年来，国民经济水平不断提升，居民人均可支配收入不断增长。根据国家统计局数据，2001 年至 2018 年，我国城镇居民人均可支配收入从 6,824 元增长至 39,251 元，年均复合增长率达 10.84%。截止 2018 年底，城乡基本医疗保险覆盖率已稳固在 95%。居民可支配收入的不断增长和医疗保险的覆盖提高了居民对医疗健康的支付水平，推动了医疗器械行业的发展。2008 年至 2018 年，中国人均卫生总费用从 1,095 元上升至 4,148 元，年均复合增长率 14.25%。

随着经济继续发展、城市化比例不断提高和我国社会保障体系的不断完善，享有医疗保险的人口数量有望继续增长。根据《“健康中国 2030”规划纲要》规划，我国将会进一步健全重大、特大疾病医疗保障机制，加强基本医保、城乡居民大病保险、商业健康保险与医疗救助等的有效衔接。争取到 2030 年，全民医保体系成熟定型。

（3）政策推动优化医疗资源配置，完善分级诊疗制度

我国优质医疗资源存在总量相对不足，分布不均衡等问题，从而导致医疗服务体系格局和人民群众看病就医的需求之间出现了不匹配的情况。国家卫健委等部门通过改革来建立和完善分级诊疗制度建设，进一步优化服务体系，放大优势医疗资源效应，促进优质资源下沉、重心下移，解决“看病难”问题。

在手术机器人领域，骨科手术导航定位机器人能够辅助外科医生完成高难度的骨科手术，对于偏远地区等医疗资源匮乏的地区，可以借助“遥规划”远程技术实现对病患的治疗，有助于解决我国医疗资源结构不合理、分布不均衡的矛盾，有助于推动分级诊疗制度改革，建立合理有效的就医秩序，切实保障人民群众的健康问题。

2、发行人面临的挑战

（1）医院采购管理流程复杂

根据《大型医用设备配置与使用管理办法（试行）》等法律法规，国家主管机构对于大型医用设备的配置许可主要采取产品目录式管理。若发行人骨科手术导航定位机器人或后续新研发产品因产品类型被明确列明在目录管理的甲类或乙类范围之内，则需要向省级卫生健康行政部门甚至国家卫生健康委员会提出配置许可申请。

此外，医院配置骨科手术导航定位机器人环节多，流程相对复杂，这就导致医院配置骨科手术导航定位机器人所需周期较长，给发行人产品的销售进度和销售规模带来一定影响。

针对医院采购管理的现实情况，发行人一方面学习配置证相关政策，督促客户按规则办理配置证；另一方面，加强销售订单管理，加快产品推广进度，提高订单转化率，同时发挥产品临床应用示范和学术推广的积极作用，提高医院和医生对骨科手术导航定位机器人辅助手术的认知度和接受度。

（2）医患接受程度

机器人辅助导航定位手术尽管没有对医生手术程序产生重大改变，但我国骨科手术机器人进入临床手术应用的时间较短，机器人辅助手术尚处于起步期，医生对于新技术的使用存在学习和接受的过程，而患者对机器人辅助手术信心建立的建立也需要一个过程，进而导致一些医生、患者不愿意尝试机器人辅助手术，对发行人的产品推广造成了一定的困难。

针对上述情况，发行人将加强学术牵引，与一线骨科手术科室、医生保持紧密的学术交流和沟通，与骨科领域有较强影响力的医疗机构在骨科手术机器人科研、临床应用等方面加强合作，发挥骨科手术机器人应用中心的示范作用，提高患者对机器人辅助手术先进性的认知和接受度，推动骨科手术机器人易用性的不断提高，提升医生对骨科手术机器人辅助手术的满意度。此外，发行人完成运营中心和骨科医院建设后，将提升机器人手术操作培训与专业教育能力，为医生手术提供课程培训和现场支持。

（3）产品售价高、手术费高

①手术机器人售价较高

发行人的产品属于大型医疗设备，终端售价较高，是影响骨科手术导航定位机器人普及的原因之一。基于上述情况，发行人应对策略如下：

发行人短期内的目标客户定位为对新医疗技术接受程度高、临床病患多、对设备售价不敏感的三级医院以及经济状况较好的优势骨科医院，通过三级医院及优势骨科医院的学术牵引示范作用培育产品市场，促进市场推广销售。另外，发行人根据不同层级医疗机构的需求，提供不同配置的系列产品和服务，并制定差异化售价，满足不同客户的临床需求。

②手术机器人单独收费问题

一台骨科手术的收费通常包含手术费、麻醉费、住院费、输血费、药费、检查费、耗材费等一系列收费。目前，骨科手术导航定位机器人的收费在患者手术的结算单中作为新增项目单独收取，机器人使用费由当地卫生主管部门进行审批。医生根据手术的治疗方案提供是否使用机器人辅助的手术建议，病人根据自身的风险承受能力和经济承受能力自主选择是否使用。

以骨盆骨折手术为例，根据济南市第三人民医院的王永成、刘士懂、王超在2018年6月于《现代医院管理》发表的《“天玑”骨科手术机器人应用于骨盆骨折费用研究》，筛选常规手术、应用手术机器人治疗单纯性骨盆骨折有效病例98例，经评价分析，两种术式治疗单纯性骨盆骨折，人均住院费用、例均住院日、住院费用结构存在显著差异。具体如下：“通过分析比较，两种术式治疗骨盆骨折例均住院费用和床位费均具有显著差异($P < 0.05$)，卫生材料和仪器费具有极显著差异($P < 0.01$)。运用手术机器人治疗骨盆骨折前后例均住院费用下降27966.12元，降幅43.93%。”

短期内手术中机器人使用费较高是制约发行人产品市场化推广的重要因素，患者可能因为手术费的差异，而倾向于选择传统手术方式，但机器人辅助手术中患者住院天数和手术并发症的减少是客观存在的，机器人辅助手术有效降低了卫生材料、药品费和人员经费的成本支出，加速了床位周转，提高了卫生资源使用效率，从卫生经济学角度具有较大的社会价值和经济效益。

③机器人辅助手术尚未纳入医保范围

骨科手术机器人的收费项目是新增医疗服务价格项目，目前仅在广东省江门市纳入医保范围，一次性无菌定位工具包尚未单独纳入医保范围，因此患者选择使用骨科手术导航定位机器人及一次性无菌定位工具包，将增加经济负担。

发行人骨科手术导航定位机器人目前正处于产品的导入期，发行人的手术导航定位机器人已经在北京、天津、吉林、安徽、河北、山东地区纳入临床收费目录，这是纳入医保申请流程的必要步骤。纳入医保之后，患者对于机器人辅助骨科手术的需求将会有较大规模的提升，进而带动发行人骨科手术导航定位机器人市场规模的增长。

四、发行人的产品销售情况和主要客户

（一）主要产品的生产销售情况

报告期内，公司主要产品为骨科手术导航定位机器人，手术中心专业工程业务收入占比逐渐缩小，以下分析都是基于骨科手术导航定位机器人，具体情况如下：

1、主要产品的产能、产量及销售情况

（1）产能、产量、销售的具体情况

报告期内，骨科手术导航定位机器人的产能、产量、销量情况如下：

单位：台、%

期间	产能	产量	产能利用率	销量	产销率
2019 年度	300	53	17.67	41	77.36
2018 年度	300	30	10.00	20	66.67
2017 年度	100	24	24.00	16	66.67

注：2018 年底形成 300 台产能。

（2）产能利用率、产销率情况分析

“天玑”骨科手术导航定位机器人于 2016 年 11 月取得 CFDA 核发的第三类医疗器械注册证，产品从注册、市场推广到快速发展需要一定的时间。不同于成熟期传统制造业，公司骨科手术导航定位机器人产能利用率较低。随着市场规模的逐步扩大，公司于 2018 年扩大产能，在年底形成了 300 台/年的生产能力。公

司生产能力释放取决于设备使用和用工情况，因新增产能时间较短，对 2018 年未作出贡献，有效产能为 100 台，故 2018 年实际有效产能利用率为 30%，产能利用率逐步提升。2019 年，公司根据订单情况合理利用产能，产能利用率为 17.67%，较 2018 年有所提高。

报告期内，公司产销率分别为 66.67%、66.67%和 77.36%，2017 年和 2018 年相对较低，主要原因是骨科手术导航定位机器人以安装验收作为收入确认条件，产品从生产、发货到收入确认时间较长。2019 年公司产销率较高，主要原因在于公司实现收入确认的骨科手术导航定位机器人销售数量快速增长。

2、报告期内公司主要产品价格变动情况

报告期内公司主要产品价格变动情况详见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、经营成果分析”之“（二）营业收入分析”之“2、主营业务收入构成及变动分析”。

3、报告期内公司不同销售模式的销售情况

（1）骨科手术导航定位机器人

公司骨科手术导航定位机器人分为直销和经销模式，报告期内，不同销售模式的销售情况如下：

单位：万元、%

销售方式	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
经销	11,984.06	56.12	5,751.73	58.26	3,900.85	70.38
直销	9,369.87	43.88	4,120.69	41.74	1,641.37	29.62
合计	21,353.93	100.00	9,872.42	100.00	5,542.22	100.00

（2）公司除骨科手术导航定位机器人外其他产品收入中的直销、经销情况

报告期内，公司主营业务收入来自于骨科手术导航定位机器人、手术中心专业工程、配套设备及耗材和技术服务。手术中心专业工程项目公司通常采用总包模式，技术服务业务主要是公司为客户提供骨科手术导航定位机器人相关系统和模块安装与升级等服务，属于直销模式。配套设备及耗材存在经销的情况，报告期内其收入按直销、经销划分如下：

单位：万元、%

销售方式	2019年度		2018年度		2017年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
经销	224.66	87.01	398.92	94.71	93.09	54.73
直销	33.54	12.99	16.68	5.29	112.56	45.27
合计	258.20	100.00	315.60	100.00	205.66	100.00

（二）报告期内向前五大客户销售情况

1、前五大客户销售基本情况

报告期内，公司向前五大客户（合并口径）销售内容、销售性质情况，前五大客户中是否存在新增的客户及与公司之间的关系如下：

单位：万元

年度	序号	客户名称	产品名称	金额	占比	是否新增	销售模式
2019年度	1	北京积水潭医院	“TiRobot”等	3,185.01	13.87%	否	直销
	2	国科恒智（济南）医疗科技有限公司	“TiRobot”	1,725.66	7.52%	是	经销
		国科恒泰（北京）医疗科技股份有限公司	“TiRobot”	690.27	3.01%	是	经销
	3	国药集团广东省医疗器械有限公司	“TiRobot”	1,557.52	6.78%	是	经销
	4	甘肃省人民医院	“TiRobot”等	1,146.90	5.00%	是	直销
	5	北京安斯医疗设备有限公司	“TiRobot”	1,035.40	4.51%	否	经销
	合计			9,340.76	40.69%		
2018年度	1	齐齐哈尔市第一医院	手术中心工专业程	1,804.17	14.24%	否	直销
	2	北京积水潭医院	“TiRobot”及耗材	1,314.45	10.37%	否	直销
	3	北京安斯医疗设备有限公司	“TiRobot”	1,251.88	9.88%	否	经销
	4	济南东本商贸有限公司	“TiRobot”	1,002.87	7.91%	否	经销
	5	贵阳市第四人民医院	“TiRobot”	857.76	6.77%	是	直销
	合计			6,231.13	49.17%		
2017年度	1	广东谊创健康医疗发展有限公司	“TiRobot”	1,000.00	13.64%	是	经销

年度	序号	客户名称	产品名称	金额	占比	是否新增	销售模式
	2	成都傲佳网络科技有限公司	“TiRobot”	923.08	12.59%	是	经销
	3	天津市第一中心医院	“TiRobot”	837.61	11.43%	是	直销
	4	齐齐哈尔市第一医院	手术中心工程专业承包	823.75	11.24%	否	直销
	5	山东天智航	“TiRobot”和“GD-2000”	558.97	7.63%	是	经销
	合计			4,143.41	56.53%		

注：国科恒智（济南）医疗科技有限公司为国科恒泰（北京）医疗科技股份有限公司的控股子公司

报告期内，公司不存在向单个客户销售收入占营业收入的比例超过 50%或对单个客户构成严重依赖的情形。除山东天智航与发行人存在关联关系外，前五大客户与发行人之间不存在除购销外的关联关系，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员、主要关联方或持有发行人 5%以上股份的股东与上述客户之间不存在关联关系，且未在上述客户中占有权益。

2、骨科手术导航定位机器人前五大客户的情况及销售性质

单位：万元

年度	序号	客户名称	金额	占比	销售模式
2019年度	1	北京积水潭医院	2,938.01	13.76%	直销
	2	国科恒智（济南）医疗科技有限公司	1,725.66	8.08%	经销
		国科恒泰（北京）医疗科技股份有限公司	690.27	3.23%	经销
	3	国药集团广东省医疗器械有限公司	1,557.52	7.29%	经销
	4	甘肃省人民医院	1,122.12	5.25%	直销
	5	北京安斯医疗设备有限公司	1,035.40	4.85%	经销
	合计		9,068.99	42.47%	
2018年度	1	北京安斯医疗设备有限公司	1,251.88	12.68%	经销
	2	北京积水潭医院	1,168.10	11.83%	直销
	3	济南东本商贸有限公司	1,002.87	10.16%	经销
	4	贵阳市第四人民医院	857.76	8.69%	直销
	5	中国医科大学附属第一医院	844.83	8.56%	直销
	合计		5,125.44	51.92%	

年度	序号	客户名称	金额	占比	销售模式
2017年度	1	广东谊创健康医疗发展有限公司	1,000.00	18.04%	经销
	2	成都傲佳网络科技有限公司	923.08	16.66%	经销
	3	天津市第一中心医院	837.61	15.11%	直销
	4	山东天智航	558.97	10.09%	经销
	5	合肥新安医药营销有限公司	418.80	7.56%	经销
	合计		3,738.46	67.45%	

注：占比为占骨科手术导航定位机器人销售收入的比例

3、发行人骨科手术导航定位机器人产品的客户的获取方式

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人产品获取客户的方式主要包括科研合作单位及学术推广，在合作过程中对公司产品有一定的了解，建立合作关系、参与学术会议开发客户、主动拜访客户和老客户介绍等。

4、相同产品不同客户、不同渠道的销售价格的差异情况

（1）“GD-2000”不同客户、不同渠道的销售价格的差异分析

报告期内，仅2017年公司通过经销商山东天智航销售一台“GD-2000”设备，单价为225.64万元。

（2）“TiRobot”不同客户、不同渠道的销售价格的差异分析

报告期内，“TiRobot”前五大客户、不同渠道销售均价差异如下：

单位：万元

年度	序号	客户名称	销售模式	平均单价
2019年度	1	北京积水潭医院	直销	979.34
	2	国科恒智（济南）医疗科技有限公司	经销	345.13
		国科恒泰（北京）医疗科技股份有限公司	经销	345.13
	3	国药集团广东省医疗器械有限公司	经销	389.38
	4	甘肃省人民医院	直销	1,122.12
	5	北京安斯医疗设备有限公司	经销	345.13
2018年度	1	北京安斯医疗设备有限公司	经销	312.97
	2	北京积水潭医院	直销	1,168.10
	3	济南东本商贸有限公司	经销	334.29

年度	序号	客户名称	销售模式	平均单价
2017年度	4	贵阳市第四人民医院	直销	857.76
	5	中国医科大学附属第一医院	直销	844.83
	1	广东谊创健康医疗发展有限公司	经销	333.33
	2	成都傲佳网络科技有限公司	经销	307.69
	3	天津市第一中心医院	直销	837.61
	4	合肥新安医药营销有限公司	经销	418.80
	5	中国医药健康产业股份有限公司	经销	384.62

报告期内，“TiRobot”的前五大客户中，直销客户平均单价要高于经销客户，主要是和公司的产品定价方式有关，具体详见本招股说明书“第六节 业务与技术”之“一、公司主营业务及主要产品和服务情况”之“（四）主要经营模式”之“3、销售模式”。

报告期内，相同模式下，不同客户销售价格存在一定的差异，主要是（1）经销模式下，公司对经销商进行分层管理，设置区域授权、特约授权等层级，针对不同层级执行不同指导价格。另外，公司对一次性订购数量较多的客户也会给予一定的价格折扣；（2）直销模式下，不同医院由于模块配置、设备种类、增值服务存在差异导致不同医院的中标价有差异。

5、主要客户重复采购情况

报告期内，不同期间前五大客户中重复采购的原因，采购的内容如下：

序号	客户名称	重复采购产品	销售模式
1	北京积水潭医院	“TiRobot”	直销
2	北京安斯医疗设备有限公司	“TiRobot”	经销
3	广东谊创健康医疗发展有限公司	“TiRobot”	经销
4	国药集团（注）	“TiRobot”	经销

注：国药集团包括国药集团广东省医疗器械有限公司、国药集团江苏医疗器械有限公司

对直销客户（终端医院）而言，骨科手术导航定位机器人将形成一项长期资产，终端医院在采购后通常不会在短期内频繁更换或重复采购同类产品，故报告期内直销模式下公司骨科手术机器人的前五大客户重复较少，北京积水潭医院是以骨科和烧伤科为重点学科的三级甲等综合性医院，骨科患者较多，临床需求量较大，故报告期内购买了 4 台“TiRobot”设备。

经销模式下，报告期内不同年度重复采购的客户，主要是部分经销商为公司区域经销商，负责某个销售大区，对应的下游医院较多。

报告期内，不存在不同经销商销售至同一终端客户的情况。

6、主要经销商的基本情况

报告期内，公司前五大经销商的基本情况如下：

单位：万元

序号	经销商名称	基本情况	2019年度	占比
1	国科恒智（济南）医疗科技有限公司	国科恒智（济南）医疗科技有限公司成立于2019年5月，注册地为山东省济南市槐荫区经七路586号新泉城大厦A座2011室，注册资本100万元。股东：国科恒泰（北京）医疗科技股份有限公司60%、谭修琴40%	1,725.66	14.13%
	国科恒泰（北京）医疗科技股份有限公司	国科恒泰（北京）医疗科技股份有限公司成立于2013年2月，注册地为北京市北京经济技术开发区经海四路25号6号楼5层501C室，注册资本40,000万元，股东：东方科仪控股集团有限公司41.35%，霍尔果斯宏盛瑞泰股权投资管理合伙企业（有限合伙）25.27%，其他11名股东持有33.38%	690.27	5.65%
2	国药集团广东省医疗器械有限公司	成立于2013年7月，注册地为广州市越秀区流花路117内自编5号（8号馆）五层北侧物业，注册资本40,000万元，股东：中国医疗器械有限公司100%。	1,557.52	12.76%
3	北京安斯医疗设备有限公司	成立于2002年4月，注册地为北京市西城区手帕口南街1号3号楼2207室，注册资本200万元。股东：陈德锋50%、谭修琴50%	1,035.40	8.48%
4	安徽瑛诚能源科技有限公司	成立于2009年10月，注册地为合肥市高新区天智路同创科技园2号楼101室，注册资本1,000万元，股东：吴素英90%、见俊霞10%。	778.76	6.38%
5	北京向往昌盛医疗设备有限责任公司	成立于2003年4月，注册地为北京市朝阳区豆各庄乡金田公园88号，注册资本为500万元，股东：郑炜5%、陈丽娜15%、郑晓南80%	586.21	4.80%
	小计		6,373.82	52.21%
	2019年经销收入合计		12,208.71	
序号	经销商名称	基本情况	2018年度	占比

1	北京安斯医疗设备有限公司	成立于2002年4月,注册地为北京市西城区手帕口南街1号3号楼2207室,注册资本200万元。股东:陈德锋 50%、谭修琴 50%	1,251.88	20.69%
2	济南东本商贸有限公司	成立于2012年9月,注册地为山东省济南市高新区世纪大道15612号2号楼1-1214,注册资本1,000万元。股东:王焕英70%、王云祥30%	1,002.87	16.57%
3	广东谊创健康医疗发展有限公司	成立于2016年7月,注册地为佛山市南海区桂城街道石龙南路1号嘉邦国金中心2座1901室,注册资本2,000万元。股东:余红梅34%、左峥嵘33%、余玉元: 33%	669.54	11.07%
4	上药科园信海医药湖北有限公司	成立于2010年11月,注册地为武汉市江岸区二七街解放大道2159号航天星都汉口东部购物公园C1栋1单元16层1室-20室,注册资本10,000万元。股东:上药科园信海医药有限公司60%、金瑞生12%、王业平10%、陈雄卫10%、王菁2%、周军2%、高宁生2%	598.29	9.89%
5	上海君诚医疗器械有限公司	成立于2013年9月,注册地为上海市徐汇区桂平路391号2号楼1604室,注册资本600万元。股东:余诛林85%、张柳15%	586.21	9.69%
	小计		4,108.79	67.91%
	2018年经销收入合计		6,050.65	
序号	经销商名称	基本情况	2017年度	占比
1	广东谊创健康医疗发展有限公司	成立于2016年7月,注册地为佛山市南海区桂城街道石龙南路1号嘉邦国金中心2座1901室,注册资本2,000万元。股东:余红梅34%、左峥嵘33%、余玉元: 33%	1,000.00	25.04%
2	成都傲佳网络科技有限公司	成立于2013年,注册地为成都市武侯区武侯新城管委会武兴四路166号6栋2单元6层602,注册资本2,000万元。股东:陈咏虹35%、周诗筑30%、黄芷棉30%、黄勇5%	923.08	23.11%
3	山东天智航	成立于2016年12月,注册地为山东省济南市市中区英雄山路248-7号025室,注册资本1,000万元。股东:于鲁娟51%、林宗意49%	558.97	14.00%
4	合肥新安医药营销有限公司	成立于1996年1月,注册地为合肥市高新区玉兰大道767号鹰飞光电产业园1号楼,注册资本5,000万元。股东:王章信42.18%、李红兵34.24%、王卫芳23.28%,其余4个自然人股东合计持有0.31%	418.80	10.49%

5	中国医药健康产业股份有限公司（600056）	成立于1997年5月，注册地为北京市东城区光明中街18号，注册资本106,848.55万元。控股股东为中国通用技术（集团）控股有限责任公司，实际控制人为国务院国资委	384.62	9.63%
	小计		3,285.47	82.26%
	2017年经销收入合计		3,993.94	

注：占比指占同期经销收入比例；客户基本情况信息来自于国家企业信用信息公示系统、天眼查等平台。

报告期内，除了与山东天智航存在关联方关系外，公司与其他经销商不存在除购销外的任何关系。

五、发行人采购情况和主要供应商

（一）主要产品所需主要原材料、能源的供应情况

1、原材料供应情况

公司骨科手术导航定位机器人（“TiRobot”）硬件部分由主控台、机械臂和光学跟踪系统三大部分组成，涉及的零部件众多。主控台由显示器、工控机、结构件等部件组成；机械臂由六自由度机械臂、控制系统、前端工具、结构件等部件组成；光学跟踪系统由光学跟踪相机、结构件等组成。

发行人“TiRobot”骨科手术导航定位机器人的原材料主要包括机械臂和光学跟踪相机以及结构件、电子件等。其中，结构件和电子件种类繁多，单种物料的成本占比较低。发行人手术中心专业工程业务主要原材料根据签署的合同确定，包括净化钢板、空调系统等工程物资，物料种类繁多，不同项目所需物料不同，报告期内业务收入比重逐年下降。

报告期内，骨科手术导航定位机器人主要原材料的采购金额及占原材料采购总额的比例如下：

单位：万元

名称	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
机械臂	902.64	20.76%	724.83	18.44%	362.22	18.55%
光学跟踪相机	651.24	14.98%	556.67	14.16%	335.99	17.20%
合计	1,553.88	35.74%	1,281.50	32.61%	698.21	35.75%

报告期内，在骨科手术导航定位机器人生产中，对于部分需特定设备或资质

的加工环节，在综合考虑经济性后，公司将零星构件（如开关机控制线、支架、基座等）进行委外加工。公司与外协厂商签订委托加工合同，由公司提供主材及加工图纸，外协厂商提供部分配套材料并按照图纸进行加工，加工的主要工序包括：机床加工、手板加工、颜料喷涂等。

报告期内，公司外协加工费用具体情况如下：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
外协加工费	10.66	0.45	1.94
占骨科手术导航定位机器人营业成本比例	0.43%	0.05%	0.28%

注：外协加工费已包含外协厂商辅材费用。

报告期内，公司外协加工所发生的费用金额很小，占骨科手术导航定位机器人营业成本的1%以下。

报告期内，公司主要外协厂商及交易金额情况如下：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
北京达人金尊科技有限公司	-	-	0.35
北京源线达电子加工中心	-	-	1.04
北京信邦同安电子有限公司	2.69	0.45	0.22
埃斯凯电气（天津）有限公司	6.58	-	-
合计	9.27	0.45	1.61
占比	87.00%	100.00%	82.99%

对于外协加工服务的定价，公司在合格供应商中选取具备相应加工能力的厂商进行询价，同时参考市场平均价格水平并结合具体加工工序难易程度、辅材价值等因素，与供应商确定外协加工价格。报告期内，公司向外协厂商支付的加工费用价格公允。

2、主要原材料价格变化情况

与消费品或大宗商品等不同，机械臂、光学跟踪相机作为骨科手术导航定位机器人的生产零部件，一般来说没有公开的市场报价。通用的定价方法一般由供需双方根据市场供需、产品质量、技术水平、采购数量、付款方式等进行谈判确定。多数供应商都会给予采购量大的客户一定幅度的优惠，为行业通用定价方法。

报告期内，公司主要原材料采购价格与供应商销售给无关联第三方价格对比，变化情况如下：

单位：万元/（台，件）

名称	发行人平均采购价格			供应商销售给无关联第三方价格		
	2019年度	2018年度	2017年度	2019年度	2018年度	2017年度
机械臂	13.26	13.42	14.49	13.23 至 15.04	15.38至 17.95	15.38至 17.95
光学跟踪相机	9.17	9.60	10.18	11.19	11.79	13.26

注：上表中的价格为不含税价

公司机械臂、光学跟踪相机的采购价格低于供应商销售给无关联第三方的价格，主要原因是公司采购的数量较大，供应商在市场销售价格的基础上给予一定的价格折扣。

报告期内，机械臂和光学跟踪相机价格逐年下降，原因在于公司与经销商签订了灵活的定价策略，随着公司订单量的上升而享受更优折扣，导致采购价格下降。

报告期内，公司机械臂、光学跟踪相机的采购价格变化趋势与供应商销售给无关联第三方的价格变化趋势基本一致。

3、主要能源供应及其价格变化情况

报告期内，发行人骨科手术导航定位机器人产销量较小，生产所需能源主要为少量电能。2017年、2018年和2019年，用电采购金额分别为14.84万元、32.39万元和47.20万元，用电价格均按照园区供电价格标准缴纳，2018年以来用电量增加主要因为发行人生产及办公区域扩大。

4、原材料海外采购和境内采购的情况

公司骨科手术导航定位机器人原材料全部在境内采购，其中光学跟踪相机、机械臂最终来源于丹麦、加拿大。光学跟踪相机、机械臂直接供应商、最终供应商情况如下：

原材料名称	直接供应商	最终供应商	最终供应商所在国
光学跟踪相机	深圳市诺诚时代科技发展有限公司	Northern Digital Inc	加拿大
机械臂	东莞市库崎智能科技有限公司	Universal Robots	丹麦

报告期内，光学跟踪相机和机械臂的直接供应商和最终供应商与公司合作基本稳定。

（二）报告期内向前五大供应商采购情况

报告期内，公司向合并口径前五大原材料供应商采购情况如下：

单位：万元

年度	序号	供应商名称	金额	采购总额占比
2019 年度	1	北京全华通科技有限公司	926.89	21.32%
	2	东莞市库崎智能科技有限公司	918.75	21.13%
	3	深圳市诺诚时代科技开发有限公司	723.28	16.64%
	4	北京京科兴业科技发展有限公司	160.47	3.69%
	5	苏州阿诺医疗器械有限公司	77.85	1.79%
		苏州阿诺精密切削技术有限公司	41.95	0.96%
	合计		2,849.19	65.54%
2018 年度	1	东莞市库崎智能科技有限公司	724.83	18.44%
	2	深圳市诺诚时代科技开发有限公司	669.95	17.05%
	3	北京全华通科技有限公司	513.55	13.07%
	4	哈尔滨聚富仁新型建材销售有限公司	234.79	5.97%
	5	法国 Spineway	150.67	3.83%
	合计		2,293.79	58.36%
2017 年度	1	深圳市诺诚时代科技开发有限公司	355.64	18.21%
	2	法国 Spineway	282.45	14.46%
	3	北京全华通科技有限公司	256.75	13.15%
	4	东莞市库崎智能科技有限公司	241.20	12.35%
	5	铭铉（江西）医疗净化科技有限公司	150.95	7.73%
	合计		1,286.99	65.90%

注：苏州阿诺医疗器械有限公司为苏州阿诺精密切削技术有限公司的控股子公司

2019 年新增供应商为苏州阿诺医疗器械有限公司、苏州阿诺精密切削技术有限公司和北京京科兴业科技发展有限公司；2018 年新增哈尔滨聚富仁新型建材销售有限公司具体原因如下：

哈尔滨聚富仁新型建材销售有限公司为手术中心专业工程类供应商，通常情况下，每个工程项目都有对应的供应商，随项目施工进度而发生变化。

公司从苏州阿诺医疗器械有限公司和苏州阿诺精密切削技术有限公司采购

圆筒和套筒，用于生产一次性使用无菌创伤和脊柱定位手术工具包。

公司自 2017 年开始采购法国 SPW 的椎弓根螺钉等骨科耗材，探索“TiRobot”设备和骨科耗材一体化销售模式，后因椎弓根螺钉等耗材销售未达到预期，**2019 年减少了对法国 SPW 的耗材采购。**

公司自 2017 年开始和北京京科兴业科技发展有限公司建立合作关系，主要采购鼠标、扫码枪、键盘盖、钣金件等原材料，**2019 年**因采购量的增加，进入公司前五大供应商。

公司骨科手术导航定位机器人主要原材料供应商比较稳定，手术中心专业工程相关的供应商随工程项目的变化而变化。

报告期内，公司不存在向单个供应商采购金额占采购总额的比例超过 50% 或对单个供应商构成严重依赖的情形。

报告期内，公司存在向同一家公司既采购原材料又销售产品的情况，不属于委托加工业务，具体情况如下：

单位：万元

名称	购销内容	2019年度	2018年度	2017年度
斯潘威医疗科技（北京）有限公司	销售椎弓根螺钉等骨科耗材	-	9.56	14.89
	采购椎弓根螺钉、脊柱用骨板等骨科耗材	-	3.66	14.82
北京安斯医疗设备有限公司	骨科手术导航定位机器人	1,035.40	1,251.88	282.05
	采购手术床	-	-	17.09

斯潘威医疗科技（北京）有限公司为法国 SPW 在中国的代理商，由于骨科耗材产品型号不全会影响市场销售，双方在 2017 年、2018 年对存货进行了盘查，对型号不全的产品在双方库存允许的情况下进行互换，故公司与斯潘威医疗科技（北京）有限公司发生了购、销行为。

北京安斯医疗设备有限公司从事生产和销售医疗器械等业务，为公司骨科手术导航定位机器人的经销商。北京安斯医疗设备有限公司同时也代理其他医疗器械产品，包括手术床。公司在 2017 年配备培训中心设备时，向其采购了手术床，在临床培训时作为骨科手术导航定位机器人配套设备使用。

法国 SpineWay 为公司参股公司，除此之外，公司与上述供应商不存在关联

关系，公司董事、监事、高级管理人员和核心技术人员、主要关联方或持有发行人 5%以上股份的股东与上述供应商之间不存在关联关系，且未在上述供应商中占有权益。

六、发行人主要固定资产和无形资产

（一）主要固定资产情况

1、固定资产概览

发行人固定资产主要包括机器设备、办公设备、电子设备和运输设备。截至 2019 年 12 月 31 日，发行人主要固定资产基本情况如下：

单位：万元

类别	账面原值	累计折旧	账面价值	成新率
机器设备	2,579.17	788.46	1,790.71	69.43%
办公设备	100.71	48.51	52.20	51.84%
电子设备	399.16	233.89	165.27	41.40%
运输设备	8.84	5.79	3.05	34.49%
合计	3,087.88	1,076.65	2,011.23	65.13%

注：成新率=账面价值/账面原值×100%。

2、房屋建筑物

（1）自有房屋建筑物

截止本招股说明书签署日，发行人及其子公司不存在自有房屋建筑物。

（2）租赁房屋建筑物

截止本招股说明书签署日，发行人及其子公司租赁的房屋建筑物情况如下：

编号	承租方	出租方	位置	面积	用途	租赁期限
1	天智航	北京东升博展科技发展有限公司	北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼二层 202 室	359.98 平方米	办公、研发、生产	2015-10-15 至 2021-10-14
2	天智航	北京东升博展科技发展有限公司	北京市海淀区西小口路 66 号 7 幢三层 301 室、303 室	818.75 平方米	办公、研发、生产	2016-02-01 至 2022-01-31

编号	承租方	出租方	位置	面积	用途	租赁期限
3	天智航	北京东升博展科技发展有限公司	北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼二层 206、208、210 室	1,212.91 平方米	办公、研发、生产	2015-10-15 至 2021-10-14
4	水木东方	北京东升博展科技发展有限公司博众泰科分公司、北京市东升锅炉厂	北京市海淀区永泰庄北路 1 号天地邻枫 1 号楼 1 层 104、110 室	471.43 平方米	办公	2018-03-01 至 2021-02-28
5	水木东方	北京东升博展科技发展有限公司博众泰科分公司、北京市东升锅炉厂	北京市海淀区永泰庄北路 1 号天地邻枫项目 2 号楼地下一层、一层、二层、三层 B102B、B105、B106、B107、102、103、202B 室	4,381.97 平方米	办公、研发	2017-09-01 至 2022-08-31
6	水木东方	北京东升博展科技发展有限公司博众泰科分公司、北京市东升锅炉厂	北京市海淀区永泰庄北路 1 号天地邻枫项目 2 号楼三层 302B 室	300.00 平方米	办公、研发	2017-09-01 至 2022-08-31
7	水木东方	北京市海淀区兴华农工商公司	北京市海淀区中关村东升国际科学园 7 号楼 2 层 201、202、203 室	2828.50 平方米	办公	2019-01-01 至 2021-12-31
8	天智航	中国平安财产保险股份有限公司	成都市武侯区人民南路三段 1 号 2 栋 20 层 2007 号	191.42 平方米	办公	2018-09-01 至 2021-08-31
9	天智航	广州市明和实业有限公司	广州市天河区珠江东路 16 号 2601 房之自编 04B 单元	162.18 平方米	办公	2018-05-16 至 2021-05-31
10	天智航	汪小利	武汉市武昌区中北路与东沙大道交汇处武汉中央文化区 K1 地块一期一区 K1-2 栋 29 层 1 室	238.18 平方米	办公	2018-05-18 至 2020-05-17

编号	承租方	出租方	位置	面积	用途	租赁期限
11	天智航	何磊磊	北京市海淀区宝盛里观澳园7号楼8层5单元804	79.00 平方米	居住	2019-06-01至2020-06-30
12	天智航	宋振美	北京市海淀区宝盛里观景园19号楼5层7单元501室	91.44 平方米	居住	2019-08-30至2021-08-29
13	天智航	北京启拓物业管理中心	北京市海淀区宝盛里观林园小区观林园13号楼3单元102、202室	注	居住	2019-07-10至2020-07-09
14	天智航	北京启拓物业管理中心	北京市海淀区宝盛里观林园小区观林园13号楼4单元601-1室	注	居住	2019-07-04至2020-07-03
15	安徽天智航	安徽启迪大街科技服务有限公司	合肥市经开区合肥启迪科技城机器人产业基地4号楼厂房南侧部分区域	4,341.92 平方米	研发、办公、生产	2018-01-01至2020-12-31
16	安徽天智航	崔丽娜	合肥市宿松路3988号绿地滨水花都D7幢2005号	81.60 平方米	居住	2018-02-23至2021-02-22
17	安徽天智航	丁钟伟	合肥市肥西路3号安徽大学162栋501室	100.51 平方米	居住	2018-02-20至2021-02-19
18	安徽天智航	吕平	合肥市经开区紫云路与清潭路交口观澜华庭17-18号楼18#702室	90.55 平方米	居住	2018-01-30至2021-01-29
19	安徽天智航	刘汉平	合肥市经济区宿松路3988号绿地滨水花都A3幢2303	94.49 平方米	居住	2018-03-26至2021-03-25
20	安徽天智航	年梨	合肥市合经区慈光路南烟墩路东南艳碧水花园C1幢505室	83.45 平方米	居住	2018-04-23至2021-04-22

编号	承租方	出租方	位置	面积	用途	租赁期限
21	安徽天智航	安徽启迪大街科技服务有限公司	合肥市经开区合肥启迪科技城创客空间 C1 栋 8 层 805 室公寓	30.99 平方米	居住	2019-03-05 至 2020-03-04
22	天智航服务	代以斌	北京市海淀区宝盛北里西区 27 号楼 3 层 4-301	98.51 平方米	居住	2019-05-07 至 2020-05-06
23	天智航、北京东升博展科技发展有限公司	北京市海淀区保障性住房发展有限公司	海悦·梧桐苑 2 号院 7 号楼 -1-1314、1315、1501、1502、1505、1508、1509、1510、1511 室	419.83 平方米	居住	2020-01-01 至 2022-12-31

注：未取得房屋所有权证，具体面积未能明确

①报告期内，发行人及子公司租赁用于办公经营的房屋建筑物共有 11 处。其中，上表第 8 项至第 10 项共计 3 处房屋有对应房屋所有权证，建筑面积为 591.78 平方米，出租方或房屋所有权人享有相应房产的房屋所有权，有权对外出租。

8 处房屋无对应房屋所有权证，其中：

上表第 1 项至第 3 项共计 3 处房屋位于北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园，建筑面积为 2,391.64 平方米。就北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼地块、7 幢地块，出租方或房屋所有权人获得了《集体建设用地使用证》（京海集用（2009 建）第 0213 号）、《建设用地规划许可证》（2005 规（海）地字 0021 号），且取得了北京市海淀区东升镇人民政府于 2019 年 3 月 18 日出具的《证明》，证明北京市东升农工商总公司依法依规取得了坐落于北京市海淀区东升多清河镇小营后屯村（D7 地块）的集体土地使用权，持有该地块的集体建设用地使用权证。北京市东升农工商总公司合法持有坐落于北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼/7 幢的房产，并授权委托北京东升博展科技发展有限公司对上述房产进行经营管理、对外租赁。上述房产的建设用地符合所在区域规划，在工程建设方面符合相关法律、法规的规定，不存在规划调整或需拆除等可能影响承租方正常经营的情形。

上表第 4 项至第 7 项共计 4 处房屋位于北京市海淀区永泰庄北路 1 号天地邻枫，建筑面积为 7,981.90 平方米。就北京市海淀区永泰庄北路 1 号天地邻枫项目 1 号楼、2 号楼、7 号楼地块，出租方或房屋所有权人获得了《乡村建设规划许

可证》（乡字第 110108201500001 号，2015 规（海）乡建字 0001 号）、《建设工程施工许可证》（[2014]施[海]建字 0002 号），且取得了北京市海淀区东升镇人民政府于 2019 年 3 月 18 日出具的《证明》，证明北京市海淀区兴华农工商公司合法持有坐落于北京市海淀区永泰庄北路 1 号天地邻枫项目 1 号楼、2 号楼、7 号楼的土地使用权及房产所有权，并授权委托北京东升博展科技发展有限公司博众泰科分公司、北京市东升锅炉厂对上述土地、房产进行经营管理、对外租赁。上述房产的建设用地符合所在区域规划，在工程建设方面符合相关法律、法规的规定，不存在规划调整或需拆除等可能影响承租方正常经营的情形。

上表第 15 项的房屋位于合肥市经开区合肥启迪科技城机器人产业基地，建筑面积为 4,341.92 平方米。就合肥市经开区合肥启迪科技城机器人产业基地的国有土地使用权，出租方或房屋所有权人获得了《不动产权证书》（皖（2017）合不动产权第 0138110 号）、《建设用地规划许可证》（地字第 340101201711010 号）。2019 年 7 月，合肥经济技术开发区建设发展局出具的《证明》，证明安徽天智航与安徽启迪大街科技服务有限公司签订有房屋租赁合同及补充协议，租赁房屋坐落于合肥市经开区合肥启迪科技城机器人产业基地 5 号楼。该相关租赁房屋依法合规建设，但因历史原因未办理房屋产权证书，目前该租赁房屋无明确拆迁计划，不影响承租人的正常生产经营。

②发行人及其子公司共计有 12 处租赁房屋用于员工宿舍，分别为上表第 11 项至第 14 项、第 16 项至第 23 项。其中第 13 项、14 项、16 项处租赁房屋出租方或房屋所有权人未能取得该等房屋的房屋所有权证，但由于该等租赁房屋的占比较小，租赁用途与发行人的主营业务不直接相关，且具有较强的可替代性，不会对发行人的生产经营造成重大不利影响。上表第 23 项租赁房屋为保障性住房，为北京市海淀区保障性住房发展有限公司根据《北京市人民政府印发《关于优化人才服务促进科技创新推动高精尖产业发展的若干措施》的通知》（京政发〔2017〕38 号）、《关于优化住房支持政策服务保障人才发展的意见》（京建法〔2018〕13 号）、《中共北京市海淀区党委、北京市海淀区人民政府印发〈关于加快推进中关村科学城建设的若干措施〉的通知》等相关文件精神，向发行人和东升博展配租的人才公共租赁住房，上述房屋已由发行人、东升博展、北京市海淀区保障性住房发展有限公司及具体承租的发行人员工签订了四方租赁合同，由发行人员工居住使用。根据发行人的说明，发行人经沟通后无法取得

上述 9 套公租房的权属证书。经网络检索核查，述 9 套公租房的权属不存在涉及权属纠纷的诉讼、仲裁及行政处罚。

此外，发行人的控股股东、实际控制人张送根就发行人目前存在租赁的房产未取得产权证书可能带来的负面影响作出如下承诺：“如应有权部门要求或决定，发行人因租赁的房产未取得产权证书而需要搬迁或采取其他替代措施，或发行人因前述情形而承担任何罚款或损失，本人承诺在无需发行人支付对价的情况下承担所有相关经济赔付责任。”

报告期内，公司租赁居住房屋主要用途为：①异地办公员工宿舍；②其他因工作等原因需要就近住宿的。公司对用于居住的租赁房屋进行统一管理，根据员工需求进行统一分配安排。公司租赁居住房屋所住人员均为公司正式员工，公司不存在为关联方承担租金的情形。

公司支付为员工租赁住房的租金计入应付职工薪酬-职工福利费，然后按月根据职工所在部门分配计入研发费用、管理费用等成本费用科目，房屋租金的会计处理符合《企业会计准则》的规定。

截止本招股说明书签署日，公司及控股子公司未发生因租赁房屋而对经营造成不利影响的情形。此外，公司及子公司资产量相对较小，可以较为容易地进行办公地点变更和搬迁，且发行人实际控制人已出具相关承诺，不会对公司的持续经营造成重大不利影响。

（二）主要无形资产情况

1、商标

截止本招股说明书签署日，发行人及子公司拥有 29 项国内注册商标，4 项境外商标。主要的国内商标情况如下：

序号	权利人	商标图像	注册号	类别	有效期限	取得方式
1	天智航		7292332	第 10 类	2010-08-07 至 2030-08-06	受让取得
2	天智航		7292331	第 10 类	2010-08-07 至 2030-08-06	受让取得
3	天智航		19078732	第 10 类	2018-03-21 至 2028-03-20	原始取得
4	天智航		19078738	第 10 类	2017-03-14 至 2027-03-13	原始取得

序号	权利人	商标图像	注册号	类别	有效期限	取得方式
5	天智航	TIAN JI	22350778	第 10 类	2018-01-28 至 2028-01-27	原始取得
6	天智航	TIANJI	22350780	第 10 类	2018-01-28 至 2028-01-27	原始取得
7	天智航	天玑	32706822	第 10 类	2019-04-14 至 2029-04-13	原始取得
8	天智航	TINAVI	32708296	第 44 类	2019-04-14 至 2029-04-13	原始取得
9	天智航	天智航	32711693	第 10 类	2019-04-14 至 2029-04-13	原始取得
10	天智航	天智航	32711698	第 35 类	2019-04-14 至 2029-04-13	原始取得
11	天智航	TINAVI	32711732	第 10 类	2019-04-14 至 2029-04-13	原始取得
12	天智航	TINAVI	32711735	第 35 类	2019-04-14 至 2029-04-13	原始取得
13	天智航	TiRobot	32716196	第 10 类	2019-04-14 至 2029-04-13	原始取得
14	天智航	天智航	32719234	第 9 类	2019-04-14 至 2029-04-13	原始取得
15	天智航	天智航	32721051	第 44 类	2019-04-14 至 2029-04-13	原始取得

注：上述第一项和第二项专利转让方为北京天智航技术有限公司，现权利人天智航已经取得续展注册证明，有效期限由 2020 年 8 月 6 日续展至 2030 年 8 月 6 日。

主要的境外商标情况如下：

序号	权利人	商标图像	注册号	类别	有效期限	取得方式
1	天智航	TINAVI	5128432	第 10 类	2017-01-24 至 2027-01-23	原始取得
2	天智航	TINAVI	5128439	第 10 类	2017-01-24 至 2027-01-23	原始取得
3	天智航	TiRobot	5128441	第 10 类	2017-01-24 至 2027-01-23	原始取得

2、专利

(1) 国内专利

截止本招股说明书签署日，公司已取得 82 项专利，其中包括 74 项国内专利，其中发明专利 15 项；8 项国外专利。公司核心技术对应的国内专利具体情况如下：

序号	专利名称	专利类型	专利号/申请号	专利权人	取得方式	申请日
1	骨科机器人导航装置及定位系统	发明专利	ZL200910237998.6	天智航	受让取得	2009/11/26
2	一种手术器械固定装置	发明专利	ZL201110072399.0	天智航	原始取得	2011/3/24
3	骨科机器人导针定位器、导航装置及定位系统	发明专利	ZL201410056737.5	天智航	原始取得	2014/2/19
4	手术定位标尺	发明专利	ZL201410314570.8	天智航	原始取得	2014/7/3
5	一种手术定位装置以及机器人手术系统	发明专利	ZL201410314667.9	天智航	原始取得	2014/7/3
6	手术机器人定位标志点自动识别方法	发明专利	ZL201410335122.6	天智航	原始取得	2014/7/15
7	手术机器人	外观设计	ZL201530301112.6	天智航	原始取得	2015/8/12
8	一种用于导航手术的光学跟踪工具	发明专利	ZL201510547376.9	天智航	原始取得	2015/8/31
9	一种手术机器人系统精度检测装置及方法	发明专利	ZL201510551909.0	天智航	原始取得	2015/9/1
10	一种手术机器人标志点识别定位方法	发明专利	ZL201510673140.X	天智航	原始取得	2015/10/16
11	一种数字化手术室多方多组会诊系统	实用新型	ZL201620110398.9	天智航	原始取得	2016/2/3
12	一种高精度光学跟踪工具	实用新型	ZL201620272039.3	天智航	原始取得	2016/4/5
13	一种术前三维图像与术中三维图像的无标志物配准方法	发明专利	ZL201610293632.0	天智航	原始取得	2016/5/5
14	一种术前三维影像与术中透视图像的无标志物配准方法	发明专利	ZL201610293634.X	天智航	原始取得	2016/5/5
15	一种手术定位标尺	实用新型	ZL201620554957.5	天智航	原始取得	2016/6/8
16	一种可联锁式工作台	实用新型	ZL201620856605.5	天智航	原始取得	2016/8/9
17	一种自适应平衡支撑结构	实用新型	ZL201720347396.6	天智航	原始取得	2017/4/5
18	一种导向器	实用新型	ZL201721850744.8	天智航	原始取得	2017/12/26
19	快速连接装置	实用新型	ZL201820175108.8	天智航	原始取得	2018/2/1
20	手术机器人定位系统精度检测装置	实用新型	ZL201821951096.X	天智航	原始取得	2018/11/23
21	探针	实用新型	ZL201820122755.2	天智航	原始取得	2018/1/24
22	手术导航定位系统工作台	实用新型	ZL201822245316.3	天智航	原始取得	2018/12/28
23	测深装置及磨削装置	实用新型	ZL201822060210.6	天智航	原始取得	2018/12/7

注：上述专利第一项转让方为北京天智航技术有限公司。

（2）国际专利

公司核心技术对应的国际专利情况如下：

序号	专利名称	专利类型	国别/地区	专利号/申请号	专利权人	取得方式	申请日
1	一种手术定位标尺	发明专利	南非	2016/08748	天智航	原始取得	2016-12-12
2	一种三维医学图像中 标记点序列的自动识别方法	发明专利	南非	2016/08750	天智航	原始取得	2016-12-12
3	一种可连锁式工作台	发明专利	南非	2016/08531	天智航	原始取得	2016-12-12
4	一种三维图像专用标定器、手术定位系统及定位方法	发明专利	南非	2016/08749	天智航	原始取得	2016-12-12
5	一种可连锁式工作台	发明专利	欧洲	16203545.5	天智航	原始取得	2016-12-12

3、软件著作权

截止本招股说明书签署日，发行人拥有 26 项软件著作权。主要的软件著作权情况如下：

序号	软件著作权名称	著作权人	登记号	取得方式	完成日期	首次发表日期
1	天智航髋膝关节骨折微创治疗机器人控制系统软件[简称：天智航髋膝机器人控制软件]V1.0	天智航	2012SR025853	原始取得	2011/10/25	未发表
2	天智航股骨颈骨折微创治疗机器人控制系统软件[简称：天智航股骨颈机器人控制软件]V1.0	天智航	2012SR025857	原始取得	2011/11/25	未发表
3	天智航医疗图像采集软件 V1.0	天智航	2012SR025859	原始取得	2011/8/10	未发表
4	天智航骨科手术导航系统控制软件 V1.0	天智航	2015SR252756	受让取得	2009/1/25	未发表
5	天智航会诊系统[简称：会诊系统]V3.0	天智航	2015SR287324	原始取得	2015/9/30	未发表
6	天智航手术浏览观摩系统[简称：浏览观摩系统]V3.0	天智航	2016SR004110	原始取得	2015/8/30	未发表
7	天智航 TSmart OR 移动式数字化手术室系统软件[简称：移动式数字化手术室系统]V3.0	天智航	2017SR002454	原始取得	2016/5/30	未发表
8	创伤手术计划软件 V1.0	天智航	2017SR083307	原始取得	2016/4/30	2016/4/30
9	手术导航控制系统软件 V1.0	天智航	2017SR083490	原始取得	2016/4/8	2016/4/8
10	腰骶椎手术计划软件 V1.0	天智航	2017SR083494	原始取得	2016/4/8	2016/4/8
11	颈胸椎手术计划软件 V1.0	天智航	2017SR083758	原始取得	2016/4/8	2016/4/8

序号	软件著作权名称	著作权人	登记号	取得方式	完成日期	首次发表日期
12	天智航远程手术服务云平台系统[简称: 远程手术服务云平台]V3.0	天智航	2017SR093687	原始取得	2016/6/30	未发表
13	天智航关节置换手术计划与控制软件 V1.0	天智航	2018SR320440	原始取得	2018/3/1	未发表
14	天智航关节置换手术力反馈软件 V1.0	天智航	2018SR320445	原始取得	2018/3/1	未发表
15	机器人辅助骨磨削系统 V1.0	天智航	2019SR1266968	原始取得	2019/4/20	未发表
16	颈胸椎手术计划软件 V2.0	天智航	2019SR1371502	原始取得	2019/7/16	未发表

注：上述第四项软件著作权转让方为北京天智航技术有限公司。

（三）取得的业务许可和资质情况

1、公司获取的业务许可和资质

序号	资质许可证名称	所有人	证号	有效期限	发证机关
1	医疗器械生产许可证	天智航	京食药监械生产许 20110039 号	2021-03-16	北京市食品药品监督管理局
2	医疗器械经营许可证	天智航	京海食药监械经营许 20160285 号	2021-08-15	北京市海淀区食品药品监督管理局
3	第二类医疗器械经营备案凭证	天智航	京海食药监械经营备 20170109 号	-	北京市食品药品监督管理局
4	第一类医疗器械生产备案凭证	天智航	京海食药监械生产备 20160010 号	-	北京市食品药品监督管理局
5	安全生产许可证	天智航	(京)JZ 安许证字 (2018) 236722	2021-04-15	北京市住房和城乡建设委员会
6	辐射安全许可证	天智航	京环辐证[F0468]	2021-11-13	北京市环境保护局
7	建筑业企业资质证书	天智航	D211081409	2020-11-26	北京市住房和城乡建设委员会
8	建筑业企业资质证书	天智航	D311583976	2022-01-17	北京市住房和城乡建设委员会
9	海关进出口货物收发货人备案回执	天智航	1100628016	长期有效	中华人民共和国北京海关（中关村海关）
10	对外贸易经营者备案登记表	天智航	02138819	-	北京海淀商务局
11	高新技术企业认证	天智航	GR201611002151	2019-12-21 (注)	北京市科学技术委员会、北京市财政局、北京市国家税务局、北京市地方税务局
12	医疗器械质量管理体系认证证书	天智航	04717Q10000473	2020-12-04	北京国医械华光认证有限公司
13	质量管理体系认证证书	天智航	04717Q10436R2S	2020-12-04	北京国医械华光认证有限公司

序号	资质许可证名称	所有人	证号	有效期限	发证机关
14	第一类医疗器械生产备案凭证	安徽天智航	皖合食药监械生产备 20190008 号	-	合肥市食品药品监督管理局
15	医疗器械经营许可证	天智航服务	京海食药监械经营许 20170313 号	2022-12-19	北京市海淀区食品药品监督管理局
16	第二类医疗器械经营备案凭证	天智航服务	京海食药监械经营备 20180396 号	-	北京市食品药品监督管理局
17	医疗器械生产许可证	安徽天智航	皖食药监械生产许 20200003 号	2025-01-02	安徽省药品监督管理局
18	质量管理体系注册证书	天智航	MD 709024	2022-08-22	英国标准协会

注：2019 年 12 月，公司通过北京市 2019 年度第三批高新技术企业认定公示，高新技术企业证书正在办理之中。

2、公司获取的医疗器械注册证

公司获取的医疗器械注册证情况如下：

编号	注册号	权利人	产品名称	型号、规格	产品类别	发证时间	有效期
1	国械注准 20163542280	天智航	骨科手术 导航定位 系统	TiRobot/ TiRobot Advance/ TiRobot Advance Trauma/ TiRobot Advance Spine	III	2016-11-14	2021-11-13
2	国械注准 20193011897	天智航	骨科手术 导航系统 (商品名: Galen-s)	GD-S	III	2019-06-10	2024-06-09
3	国械注准 20183460049	天智航	空心接骨 螺钉	KDI、KDII、 KDIII	III	2018-02-11	2023-02-10
4	京械注准 20162541043	天智航	手术平台	TC-6 型	II	2016-10-20	2021-10-19
5	京械注准 20192040224	天智航	一次性使 用无菌创 伤定位手 术工具包	TS1、TS2	II	2019-05-27	2024-05-26
6	京械注准 20192040223	天智航	一次性使 用无菌脊 柱定位手 术工具包	SS1、SS2	II	2019-05-27	2024-05-26
7	京海械备 20160035 号	天智航	骨科复位 器	GQ-B	I	2016-06-20	-
8	京海械备 20170007 号	天智航	连接器	LK1	I	2017-02-23	-

编号	注册号	权利人	产品名称	型号、规格	产品类别	发证时间	有效期
9	京海械备 20170016 号	天智航	连接器	LK3	I	2017-03-22	-
10	京海械备 20170008 号	天智航	脊柱工具 包	S1	I	2017-02-23	-
11	京海械备 20170015 号	天智航	脊柱工具 包	S2	I	2018-11-06	-
12	京海械备 20170005 号	天智航	脊柱工具 包	S3	I	2017-02-23	-
13	京海械备 20170010 号	天智航	创伤工具 包	T1	I	2017-02-23	-
14	京海械备 20170006 号	天智航	创伤工具 包	T2	I	2018-11-06	-
15	京海械备 20170009 号	天智航	创伤工具 包	T3	I	2017-02-23	-
16	京海械备 20190002 号	天智航	快速连接 杆	TiKit-C100	I	2019-04-03	-
17	京海械备 20190003 号	天智航	下肢内固 定手术工 具包	TiKit-A100	I	2019-02-26	-
18	京海械备 20190009 号	天智航	髋关节手 术工具包	TiKit-F100	I	2019-04-03	-
19	京海械备 20190013 号	天智航	上肢内固 定手术工 具包	TiKit-S100	I	2019-04-30	-
20	京海械备 20190018 号	天智航	打拨器	Tool-A100	I	2019-06-17	-
21	京海械备 20190019 号	天智航	扳手	Tool-B100	I	2019-06-17	-
22	京海械备 20190020 号	天智航	扳手	Tool-B200	I	2019-06-17	-
23	京海械备 20190028 号	天智航	骨科导向 器	GL1-A、 GL1-B、 GL1-C、 GL2-A、GL2-B	I	2019-07-16	-
24	皖合械备 20180079 号	安徽 天智航	创伤手术 定位导向 组合包	T2	I	2018-12-19	-
25	皖合械备 20180080 号	安徽 天智航	脊柱手术 定位导向 组合包	S2	I	2018-12-19	-
26	皖合械备 20190169 号	安徽 天智航	骨导引针	螺纹型、光杆 型	I	2019-12-20	-
27	皖械注准 20192040199	安徽 天智航	一次性使 用无菌创 伤定位手 术工具包	TS1、TS2	II	2019-12-17	2024-12-16

编号	注册号	权利人	产品名称	型号、规格	产品类别	发证时间	有效期
28	皖械注准 20192040201	安徽 天智航	一次性使用无菌脊柱定位手术工具包	SS1、SS2	II	2019-12-19	2024-12-18

在取得一次性使用无菌创伤和脊柱定位手术工具包的第二类医疗器械注册证前，发行人未生产和销售该产品。报告期内发行人的配套设备及耗材包括骨科复位器、骨科导向器、手术台、多螺钉、连接杆、连接器、脊柱工具包、创伤工具包等医疗器械，发行人按照监管要求获取了上述医疗器械相关的业务许可、资质及注册证，相关销售符合监管要求。

为满足不同层级的医疗机构针对骨科手术导航定位机器人的差异化需求，发行人已完成骨科手术导航定位系统（国械注准 20163542280）的变更注册（注册号不变），分为通用型的高端机型 TiRobot Advance 和普通机型 TiRobot，以及应用于创伤骨科的 TiRobot Advance Trauma，和应用于脊柱外科的 TiRobot Advance Spine。基于上述产品组合，发行人将制定差异化价格策略，满足不同客户的需要，有利于骨科手术导航定位机器人的市场拓展。

具体而言，报告期内，公司根据《医疗器械监督管理条例》要求，对第一类医疗器械产品进行了备案，对第二类、第三类医疗器械产品进行了注册。同时，公司根据《医疗器械生产监督管理办法》要求，对第一类医疗器械生产办理了第一类医疗器械生产备案，对第二类、第三类医疗器械生产向主管部门申请了生产许可；公司根据《医疗器械经营监督管理办法》要求，对经营的第二类医疗器械进行了备案管理，对经营的第三类医疗器械获取了相应的许可证。

（四）其他对公司经营发生作用的资源要素

截止本招股说明书签署日，发行人不存在授权他人使用自己所拥有的资源要素或他人许可使用他人所拥有的资源要素的情况。

七、发行人核心技术及研发情况

（一）发行人的核心技术情况

1、核心技术的情况

发行人创始团队先后研发并注册了三代骨科手术导航定位机器人产品，完成

了基础技术的积累，并形成了国际原创技术。目前，第三代产品凝聚了发行人多年的核心技术，各项性能指标达到国际同类产品水平。截止目前，发行人核心技术产品骨科手术导航定位机器人对应的核心技术及其对应的主要专利情况如下：

序号	核心技术名称	对应专利名称	对应专利号	索引序号
1	骨科手术导航定位机器人构型技术	骨科机器人导航装置及定位系统	ZL200910237998.6	国内专利第 1 项
		一种可联锁式工作台	ZL201620856605.5	国内专利第 16 项
		一种三维图像专用标定器、手术定位系统及定位方法	2016/08749	国际专利第 4 项
		一种可联锁式工作台	2016/08531	国际专利第 3 项
		一种可联锁式工作台	16203545. 5	国际专利第 5 项
		手术机器人	ZL201530301112.6	国内专利第 7 项
		手术导航定位系统工作台	ZL201822245316. 3	国内专利第 22 项
2	骨科手术导航定位机器人高精度在线标定技术	手术定位标尺	ZL201410314570.8	国内专利第 4 项
		一种手术定位标尺	ZL201620554957.5	国内专利第 15 项
		一种手术定位标尺	2016/08748	国际专利第 1 项
3	多模态医学影像融合与处理技术	一种术前三维图像与术中三维图像的无标志物配准方法	ZL201610293632.0	国内专利第 13 项
		一种术前三维影像与术中透视图像的无标志物配准方法	ZL201610293634.X	国内专利第 14 项
		一种三维医学图像中标记点序列的自动识别方法	2016/08750	国际专利第 2 项
4	结合人工智能算法的医学图像处理与手术规划自动形成特征计算机自动识别技术	一种手术机器人标志点识别定位方法	ZL201510673140.X	国内专利第 10 项
		手术机器人定位标志点自动识别方法	ZL201410335122.6	国内专利第 6 项
5	主被动融合光学跟踪技术	无对应专利，为公司非专利专有技术		
6	光学跟踪器制造工艺与测量技术	无对应专利，为公司非专利专有技术		

序号	核心技术名称	对应专利名称	对应专利号	索引序号
7	术中影像自动同步与注册技术	骨科机器人导针定位器、导航装置及定位系统	ZL201410056737.5	国内专利第 3 项
		一种用于导航手术的光学跟踪工具	ZL201510547376.9	国内专利第 8 项
		一种手术定位装置以及机器人手术系统	ZL201410314667.9	国内专利第 5 项
8	多自由度机械臂运动安全控制技术	无对应专利，为公司非专利专有技术		
9	末端手术工具模块化设计技术	一种手术器械固定装置	ZL201110072399.0	国内专利第 2 项
		一种高精度光学跟踪工具	ZL201620272039.3	国内专利第 12 项
		一种导向器	ZL201721850744.8	国内专利第 18 项
		探针	ZL201820122755.2	国内专利第 21 项
		测深装置及磨削装置	ZL201822060210.6	国内专利第 23 项
10	高重复定位精度机器人工具现场装卸技术	快速连接装置	ZL201820175108.8	国内专利第 19 项
11	骨科手术导航定位机器人批量生产精度保障与控制技术	一种手术机器人系统精度检测装置及方法	ZL201510551909.0	国内专利第 9 项
		手术机器人定位系统精度检测装置	ZL201821951096.X	国内专利第 20 项
12	现场沉浸式的人机交互技术	无对应专利，为公司非专利专有技术		
13	自平衡机器人稳定支撑技术	一种自适应平衡支撑结构	ZL201720347396.6	国内专利第 17 项
14	骨科手术导航定位机器人专用手术室设计与应用技术	一种数字化手术室多方多组会诊系统	ZL201620110398.9	国内专利第 11 项

注：索引序号对应本招股说明书中“第六节 业务与技术”之“六、发行人主要固定资产和无形资产”之“（二）无形资产情况”之“2、专利”部分表格。

其中有四项核心技术方向未进行专利布局，主要原因有两类，一类是对于装置的加工与小型化设计等技术，发行人目前作为技术秘密来进行保护，主要保护措施为对图纸与工艺文件等进行存储方法与读取场所的保护，并设计流程制度限制该类型文件的流通，同时与相关人员签署保密协议进行限制。另一类是纯算法与软件流程，由于较为容易被仿制并且取证相对困难，发行人目前同样是作为技

术秘密进行保护，同时随着企业规模的扩大与产品逐步更加综合与复杂，发行人的专利与知识产权团队正在与研发团队共同探索对于软件算法类的技术如何进行描述与公开，预计未来会有少量的处于预研阶段的算法进行专利申请的尝试。

（1）骨科手术机器人构型技术

骨科手术机器人是一种专业性极高的设备，主要原因在于应用的手术环境具有特殊性，体现在四个方面：第一，人机环境复杂，包括患者、手术医生及其助手、护士、操作员等相关人员，手术床、影像设备、患者生命体征维持设备、手术其他配套工具设备等。这些人员和设备必须与手术机器人系统间都存在电气、机械、或人机交互的接口，合理设计人机接口是手术机器人构型的基本要求。第二，工作区域主要限制在手术室内，手术室可利用的面积、高度都受限制。手术相关的人员、设备和器械都必须布置在有限的空间内，并且要兼顾到手术环境的无菌环境要求。手术机器人的体积、形状、活动空间范围需严格设计，手术机器人需要的执行机构、控制计算机、位置传感器、力学传感器、手术工具等需要高度集成设计。第三，机器人活动空间与医生手术操作空间不可避免存在干涉。因此，如何通过构型设计，合理避让医生手术工作空间，是手术机器人构型的难点。第四，手术机器人构型还关系到手术安全控制、手术流程简洁要求等方面。公司通过多年技术研究和多个型号产品开发，已掌握一整套骨科手术机器人构型设计的流程方法，开发出多种构型，满足骨科手术机器人要求。

（2）骨科手术机器人高精度在线标定技术

骨科手术机器人实现手术工具定位的前提是让机器人知道手术路径的空间位置，这一过程称为机器人标定，即计算机器人工作空间和患者空间的映射关系。为保证手术安全、准确，骨科手术机器人标定的误差要求在 0.5 毫米以内。高精度的机器人标定涉及标定器结构、空间定位算法设计，需要克服患者术中移动、机械加工误差、传感器精度漂移等问题。

（3）多模态医学影像融合与处理技术

骨科手术机器人需要借助不同来源、不同类型的医学影像（多模态医学影像）用于手术规划和引导医生进行手术操作。这些图像包括手术之前获取的 CT、磁共振等三维图像、手术当中现场获取的透视二维 X 光图像及 CT 图像等。这些多

模态影像反应了患者手术部位的不同的结构与功能信息，这些信息均有利于医生更好的进行手术计划与手术机器人控制，以达到手术治疗效果。为将这些来自同一患者的术前和术中影像以像素级的精度融合在同一个空间坐标系下，发行人自主开发了一系列多模态医学影像预处理与融合算法，并且将这些算法体现在手术机器人的主控软件当中，供医生在手术之前进行完善的术前计划，在手术当中将术前计划与现场获取的患者位姿信息进行高精度的融合，以指导手术机器人完成手术操作。

（4）结合人工智能算法的医学图像处理与手术规划自动形成特征计算机自动识别技术

发行人采用基于先验几何结构的特征识别技术，通过传统医学影像处理当中的模板搜索、特征提取、阈值判断等算法，实现 X 线和 CT 图像中的标记点、套筒等图像的自动识别，误差小于 1 个像素，超越人眼观察的极限。一方面减少人为操作，加快手术流程，另一方面提高准确性，减少操作错误。

通过人工智能算法的应用，在充分理解顶尖医生在手术规划关键步骤中的思考要点的基础上，形成标准化、可普及的手术规划建议方案，帮助手术机器人技术在临床应用当中快速产业化落地。

（5）主被动融合光学跟踪技术

发行人产品骨科手术机器人当中包含光学跟踪子系统，该子系统目前仍然采用被动光学跟踪技术，该技术相对成熟，精度稳定可控，但是该种被动光学跟踪器受跟踪器尺寸限制精度难以继续提升，并且跟踪器与光学跟踪相机之间无法进行主动通讯。发行人研发的主动光学跟踪技术采用“跟踪器主动发射-光学跟踪相机受控拾取”的方案，精度高、跟踪器小型化、耐久性和可靠性得到提升、可以进行双向通讯等性能优势。发行人下一代产品“天玑 2.0”采用主动与被动跟踪融合的技术方案，结合两种技术的优势，为发行人核心技术之一。

（6）光学跟踪器制造工艺与测量技术

发行人骨科手术机器人产品当中包含多种不同型号、不同应用场景的光学跟踪器。光学跟踪器对加工精度、装配精度、耐消毒性与测量都具有独特的高要求。由于发行人产品当中的光学跟踪器采用了业界特殊的宝石型被动反光球，没有成

熟的制造工艺和测量技术可以借鉴。对此，发行人自主发明了一整套包含光学跟踪器的成型、测量和质量控制等技术。

（7）术中影像自动同步与注册技术

发行人产品骨科手术机器人在临床应用当中需要配合术中成像设备共同使用，目前主要是配合移动 X 光成像设备 C 型臂。C 型臂包括普通透视和电控三维成像两种类型，发行人目前已经与国际厂家进行了持续的战略技术合作，并自主开发术中影像自动同步与注册技术，实现了现场的快速图像获取与图像标定能力。

（8）多自由度机械臂运动安全控制技术

发行人产品“天玑”骨科手术机器人采用了 6 自由度的机械臂作为核心部件，相比前代技术自由度大幅度提升，可以实现手术当中覆盖全身不同部位不同角度的机器人手术操作要求。但是由于自由度提升和活动范围增大，也带来了相应的运动安全问题。为此，发行人开发了基于力反馈的机械臂运动安全与控制技术，对机械臂的运动全程进行解算、模拟与监控，保障机械臂本体及末端手术工具始终运动在安全区域。

（9）末端手术工具模块化设计技术

在骨科手术中，不同术式对手术机器人有不同的要求，包括需要不同类型的图像（X 线、CT、MRI），不同的标定装置和手术工具。骨科手术机器人采用模块化设计技术，通过模块的组合满足不同术式的需求，实现一机多用，目前可以开展的术式已达十多种，且仍在持续的扩展。

（10）高重复定位精度机器人工具现场装卸技术

发行人产品骨科手术机器人为通用骨科手术平台，覆盖多种类型适应证与全身不同手术部位，为适应不同的手术要求，发行人研发、注册并生产一系列专用工具配合手术机器人共同使用，根据手术现场需要为机械手臂装配专用手术工具，为保障每一次现场的装配都能确保综合手术精度，发行人设计了专门的装卸结构与相应的高精度（微米级）加工工艺与质量保障技术。

（11）骨科手术机器人批量生产精度保障与控制技术

骨科手术机器人是一种新型医用设备，产品精度性能合格并确保临床应用顺利进行是产品持续发展的关键。发行人公司根据骨科手术的临床需求和机器人产品特点，设计出了一套骨科手术机器人性能指标和检测方法，并开发出了相应的检测装置，该方法已被手术机器人行业标准引用。为了确保每一套手术机器人在交付后精度有保障，发生精度偏差时能够自检并提示，发行人在检测装置与检测方法以及生产体系当中都内嵌了坚固的支撑环境，保障了目前装机医院手术的安全有效。

（12）现场沉浸式的人机交互技术

骨科手术机器人本质上是协助医生更好完成手术的工具，在远期实现标准术式的自动化操作能力之前，离不开医生在手术当中的密切协同。通过打造围绕医生的“手术操作舱”，将手术所需关键信息，机器人动态信息，患者信息提取后直观提供给手术医生，同时让手术医生能够“足不离操作位，眼不离手术区，手可以直接控制进程”就成为关键技术。在“天玑 2.0”骨科机器人中已经体现了这种沉浸式人机交互环境的关键要素。

（13）自平衡机器人稳定支撑技术

发行人产品骨科手术机器人在精度控制上居于国际先进水平，这需要一系列要素的保障。其中，为保障手术过程当中机械臂子系统处于高度平衡与稳定的状态并且方便移动，发行人专门研发了自平衡机器人稳定支撑技术模块。该模块安装于机械臂子系统底座，平时处于收纳状态，在骨科机器人手术当中可以稳定支撑整个机械臂子系统，保障手术亚毫米级定位精度。

（14）骨科手术机器人专用手术室设计与应用技术

发行人的长期目标是持续推进智能骨科手术解决方案的逐步实体化落地，为配合骨科手术机器人更好的完成手术操作，为手术医生提供更好的信息获取与机器人手术全程控制手段，发行人长期坚持在数字化手术室领域开拓，并且结合骨科手术机器人的软件与硬件，为医院定制骨科手术机器人专用手术室。在包括远程规划、音视频交互、专业教育、术中设备集成等领域持续进行定制化整合，该技术为应用技术，其便利程度取决于发行人对机器人手术与骨科医生的深刻理解。

2、核心技术来源及形成过程

在发展初期，发行人通过委托研发获得了早期技术，后续依托建立的“产、学、研、医”的研发体系，立足自主研发，与高校、研究机构和医院共同进行科研项目开发，实现技术突破和积累。

（1）早期的核心技术来源和形成过程

①委托研发

从整个手术机器人行业发展来看，高校及社会研究机构的基础研究往往构筑了早期骨科机器人的技术雏形，而完成技术成果转化和推出成熟产品，都是依靠企业完成。从手术机器人企业的研发进程来看，他们的早期技术一般来自于与科研院校的研究成果。比如，关节置换机器人公司 THINK Surgical 公司早期技术来自于 IBM 的 Thomas J. Watson 研究中心和加州大学的研究人员关于全髋关节置换术（THA）系统的研究；Mazor Robotics 公司研发技术始于以色列理工学院 Technion 机械工程学院机器人实验室的外科机器人研究。

与行业内手术机器人公司技术起源类似，发行人的早期技术“双平面骨科机器人系统”通过委托北京航空航天大学研发获取。2005 年 11 月，天智航技术与北京航空航天大学签署了“双平面骨科机器人系统的产品开发”的委托开发合同，由天智航技术委托北京航空航天大学研制“双平面骨科机器人系统”。天智航技术向北京航空航天大学支付了 30 万元研究开发费。合同约定，天智航技术拥有研究成果的专利申请权和技术秘密的使用权和转让权。2014 年 1 月，北京航空航天大学出具声明，认定天智航技术与北京航空航天大学就双平面骨科机器人导航定位系统的知识产权具有明确的约定，没有知识产权的纠纷。

②基于上述技术，第一代骨科手术导航定位机器人成果完成转化

天智航技术从成立之日起，一直致力于骨科机器人的产业化工作。在国内缺少产品标准、检测方法、临床试验规范可借鉴的情况下，基于“双平面骨科机器人系统”等相关技术，天智航技术先后完成了骨科机器人产品安全性和有效性检测以及产品质量体系认证等工作，并成功在临床试验单位完成产品临床试验，于 2010 年完成了第一代产品的 CFDA 认证，获得第三类医疗器械注册证。

③发行人承接了天智航技术的技术

2010年12月，发行人完成了对天智航技术收购，并承接了其关于骨科机器人系统的全部技术。

（2）后期的核心技术来源和形成过程

发行人设立后，立足于自主研发，建立了“产、学、研、医”的创新研发体系，与科研机构、医院共同进行科研项目研发，形成了独立、完整的自主知识产权体系，并完成了第二代和第三代骨科手术导航定位机器人技术突破和产品上市。

随着“天玑”骨科手术导航定位机器人的成功研制，发行人形成了影像实时导航与机器人技术的协同技术、配准特征自动识别与呼吸运动补偿随动控制技术、手术机器人安全控制等核心技术。

与此同时，依靠自主和共同进行科研项目研发，发行人形成了完整的自主知识产权，并开始在世界范围内申请专利保护。发行人的技术成果包括专利、非专利技术、软件著作权。围绕定位算法与辅助工具的研制，发行人形成了“骨科机器人导针定位器、导航装置及定位系统”、“术前三维图像与术中三维图像的无标志物配准方法”、“三维图像专用标定器、手术定位系统及定位方法”、“手术定位装置、定位系统及定位方法”、“手术定位标尺”和“光学跟踪工具”等专利，以及手术导航控制系统软件、创伤和脊柱手术规划软件等软件著作权。

（3）产品研发历程中与主要合作单位的合作情况

公司骨科手术导航定位机器人是“产、学、研、医”协同创新体系形成的研究成果。在“产、学、研、医”协同创新体系中，“学”指的是高校与研究机构，主要专注于基础共性技术研究，负责为产品开发提供理论研究方面的支撑。“医”指的是医疗机构，主要负责提出临床需求，进行临床验证和应用研究；“产”指的是企业，主要负责突破产品研究的核心技术和工业工程技术，实现科技成果产业化；“研”在高校与研究机构、医疗机构、企业中都有涉及，只是侧重点不同，高校与研究机构侧重于基础前沿和共性技术研究，医疗机构侧重于临床基础、临床应用、临床评价等研究，企业侧重于关键技术、核心部件、工艺技术等研究。

①第一代、第二代、第三代机器人的研发过程中，北京积水潭医院和发行人、北京航空航天大学在研发体系中的分工

第一代、第二代、第三代机器人的研发过程中，发行人与积水潭医院和北京航空航天大学的合作关系具体如下：

在第一代骨科手术导航定位机器人研发过程中，天智航技术委托北京航空航天大学进行双平面骨科机器人系统研发，并获得了研究成果的所有权和使用权。天智航技术基于委托开发的技术成果，完成了第一代骨科手术导航定位机器人产品化开发，取得了第一代骨科手术导航定位机器人医疗器械产品注册证。在第一代产品注册过程中，北京积水潭医院作为多中心临床试验的牵头单位联合中国人民解放军总医院，共同完成了第一代骨科手术导航定位机器人临床试验，形成了临床试验报告。

在第二代骨科手术导航定位机器人研发过程中，北京积水潭医院临床医生基于第一代产品临床试验的使用经验，提出了股骨颈骨折、骨盆骨折机器人辅助手术的临床需求，天智航技术进行了第二代骨科手术导航定位机器人的技术和产品化开发，取得了第二代骨科手术导航定位机器人医疗器械产品注册证。在产品研发过程中，北京积水潭医院作为第二代骨科手术导航定位机器人多中心临床试验的牵头单位联合中国人民解放军总医院、河北医科大学第三医院，共同完成了第二代骨科手术导航定位机器人临床试验，形成了临床试验报告。

在第三代骨科手术导航定位机器人研发过程中，北京积水潭医院临床医生基于临床实践提出了第三代骨科手术导航定位机器人在脊柱外科的临床需求，发行人进行了第三代骨科手术导航定位机器人技术和产品化开发，取得了第三代骨科手术导航定位机器人医疗器械产品注册证。在产品研发过程中，北京积水潭医院作为第三代骨科手术导航定位机器人多中心临床试验的牵头单位联合中国人民解放军总医院、天津市天津医院，共同完成了第三代骨科手术机器人临床试验，形成了临床试验报告。

②在产品研发过程中，北京积水潭医院作为重要合作伙伴发挥的角色和作用

基于上述体系，在公司第一代、第二代、第三代机器人的研发过程中，以北京积水潭医院为代表的医疗机构提供的支持如下：

医疗机构的医疗专家基于临床实践提出临床需求。医疗机构作为临床试验基地，接受公司委托由双方签署临床试验协议开展临床试验，形成临床试验报告。

其中，第一代产品的临床试验单位为北京积水潭医院、中国人民解放军总医院；第二代产品的临床试验单位为北京积水潭医院、中国人民解放军总医院和河北医科大学第三医院；第三代产品的临床试验单位为北京积水潭医院、中国人民解放军总医院和天津市天津医院。

③北京积水潭医院与发行人是否有成果归属协议及其执行情况

公司与北京积水潭医院的合作主要体现在承担了多项国家和地方科研任务方面，其他的重要参与方主要包括多家医疗机构（包含北京积水潭医院在内）、大学。在申报承担国家和地方科研任务前，合作各方会签署合作协议，对任务分工、资源投入、经费分配及研究成果（含知识产权）归属进行约定。科研课题申报成功后会与科研项目主管部门签署任务书，并再次对任务分工、资金及资源投入、经费分配及研究成果（含知识产权）归属进行约定。

2014 年，公司与北京积水潭医院签署了《产学研医协同创新合作协议》，协议确认，协议签署之日前，公司及公司子公司北京天智航技术有限公司与北京积水潭医院之间基于科研临床合作关系形成的知识产权归属确定，不存在争议。

发行人在上述研发项目中完成的科技成果、知识产权情况以及在发行人研发及生产中的使用情况，以及开题、结项情况（即成果划分）如下：

序号	项目/课题名称	主要成果	状态
1	骨盆骨折手术机器人研发	研制了骨盆骨折手术机器人GD-S	任务达成，通过财务审计和结题验收
2	通用型骨科机器人导航定位系统临床研究及产业化	研制了覆盖创伤及脊柱两个骨科领域的通用型“天玑”骨科手术导航定位机器人	任务达成，通过财务审计和结题验收
3	通用型骨科机器人定位系统临床研究及产品开发	研制了覆盖创伤及脊柱两个骨科领域的“天玑”骨科手术导航定位机器人	任务达成，通过财务审计和结题验收
4	成果推广-骨科机器人临床示范应用及推广	建立了骨科手术机器人临床应用评价方案并开展了评价	任务达成，通过财务审计和结题验收
5	创新品种临床前研究——关节置换手术机器人系统临床前研究	研制了关节置换磨削机器人	任务达成，通过财务审计和结题验收
6	创新品种临床研究及关键技术升级——脊柱手术机器人产品研制	研制了脊柱手术机器人	任务达成，通过财务审计和结题验收
7	融合多模影像与机器人技术的骨科精准治疗解决方案研究	建立了针对骨科典型临床适应证的骨科手术机器人诊断规范	任务达成，通过财务审计和结题验收
8	骨科精准治疗的设备集成标准及技术支撑研究	建立了针对不同层级医疗机构的骨科手术机器人配套设备集成方案	任务达成，通过财务审计和结题验收
9	基于机器人的骨科精准治疗总体解决方案及应用规范研究	制定了针对骨科典型疾病，制定符合我国临床实际、可普及推广的骨科精准治疗临床解决方案。	任务达成，通过财务审计和结题验收

序号	项目/课题名称	主要成果	状态
10	骨科精准治疗适应证的综合临床验证与循证评价研究	制定了骨科精准治疗方案	任务达成，通过财务审计和结题验收

发行的持续研发与参与推进国家和地区的重点研发计划相辅相成的。国家和地方科技主管部门在设计医疗相关的科研项目/课题过程中，一般要求采用“产、学、研、医”协同创新模式。“产、学、研、医”协同创新模式能充分发挥参与各方的优势，有利于科研目标的达成。在“产、学、研、医”协同创新模式下，涉及基础共性技术及关键技术研究的课题多由大学等研究机构牵头承担，涉及成果转化课题多由企业承担，涉及临床诊疗规范、应用示范和应用评价的课题多由医疗机构牵头承担。

对于以“产、学、研、医”协同创新模式承担的国家和地方科研项目和课题，在申请之前，各参与方会签署合作协议，对各自分工、考核指标、经费分配及成果归属进行明确约定。项目和课题获批后签署的项目和课题任务书中，也会对各自分工、考核指标、经费分配及成果归属进行明确约定。其中，对于执行项目和课题中产生的科技成果一般按下列原则界定：

（1）根据项目研究内容和任务分工，在各方的工作范围内独立完成的科技成果及形成的知识产权归各方独自所有。一方转让其专利申请权时，其他各方有以同等条件优先受让的权利。

（2）在项目执行过程中，由各方共同完成的科技成果及形成的知识产权归各方共有。一方转让其共同的专利申请权的，其他各方有同等条件优先受让的权利。一方声明放弃其共有的专利申请权的，可以由另一方单独申请或者由其他各方共同申请。合作各方中有一方不同意申请专利的，另一方或其他各方不得申请专利。

（3）由各方共同完成的技术秘密成果，各方均拥有独立使用的权利。

（4）共同完成的科技成果的精神权利，如身份权、依法取得荣誉称号、奖章、奖励证书和奖金等荣誉权归完成方共有；分配方案应在实施前另行约定。

（5）各方对共有科技成果实施许可、转让专利技术、非专利技术而获得的经济收益由各方共享。收益共享方式应在行为实施前另行约定。

对于多方参与的项目和课题中的研究成果，各方遵循上述原则进行界定，确定归属。近年来，发行人作为项目承担单位、课题承担单位及课题参与单位承担

了多项国家、地方的科研任务。相关项目、课题均与公司主业相关，涉及骨科手术机器人关键技术研究、核心部件研究、临床应用研究、成果转化研究和产能建设。在项目完成后，科技部门会通过《项目验收通知书》的形式对项目的研究成果进行验收和归属确认，因此发行人承担和参与的相关项目和课题中的研究成果归属清晰，不存在权属不清和使用受限情形。

3、核心技术的先进性

在发行人推出第三代通用型骨科手术导航定位机器人“天玑”之前，全球各家骨科手术机器人主要为脊柱或关节领域的专用产品。发行人第三代骨科手术导航定位机器人实现了单一手术平台覆盖创伤及脊柱两大方向的临床应用，实现了透视图像及术中三维医学影像的分场景应用。

在国内外手术机器人标准制定方面的参与工作，使得发行人内部产品标准成为全球手术机器人设计标准的一部分。在手术机器人国际标准的设计中，发行人结合技术特性与临床应用特性，完善了关于手术机器人性能与安全基本要求的定义；在我国相应行业标准的设计中，贡献了骨科手术机器人应有的精度体系与相应检验方法的设计。

具体而言，发行人“天玑”骨科手术导航定位机器人具有如下创新点：

（1）创新点一：基于影像实时导航与机器人技术的通用型骨科机器人

发行人根据骨科手术导航定位机器人研发及产业化经验，突破了机器人技术与光学导航手眼协同、兼容骨科多模影像的导航手术机器人注册两大关键技术，有效解决了骨科复杂手术体位和入路难适配、多模骨科医学影像难兼容等临床难题，兼容多模医学影像的通用型骨科手术导航定位机器人产品，实现了对三种常见骨科影像模态（X光、CT、CBCT）的兼容，并将骨科手术导航定位机器人手术适用范围从3部位扩展至13部位。

（2）创新点二：配准特征自动识别与呼吸运动补偿随动控制技术

真实临床环境中的系统综合定位精度是手术机器人的核心性能指标，发行人针对手动配准误差和呼吸运动干扰两大影响临床精度的瓶颈问题，发明基于先验几何结构的配准特征自动识别技术和基于呼吸运动补偿的机器人随动控制技术，将骨科手术导航定位机器人的临床综合定位精度从毫米级别提高到亚毫米级别，

实现机器人系统在高危复杂骨科手术中的应用。

（3）创新点三：设计系列机器人微创手术工具

发行人针对骨科微创手术操作难度大、学习曲线长的问题，通过临床需求驱动的设计方法，设计了系列化机器人微创手术工具，实现全角度工具追踪，高稳定手术通道保持，兼容多维末端操作，显著提升了系统临床应用的有效性，提高了骨科手术导航定位机器人内固定优良率，减少了骨创伤手术的透视辐射，缩短了手术时间，降低了上颈椎、骨盆髋臼等部位微创手术的操作难度。

（4）创新点四：实现骨科手术导航定位机器人安全控制

骨科手术导航定位机器人一方面显著提高了手术定位和操作精度，另一方面也带来了运动过程中的安全风险。发行人针对不同手术场景下机器人安全控制这一核心问题，创建了手术规划、验证程序和人机交互的骨科机器人手术范式，实现了广域手术空间范围内的机器人安全控制；提出了空间布局和优化思想，解决了机器人的运动安全控制问题。

“天玑”骨科手术导航定位机器人的研发涉及多学科、多技术交叉，融合了机械臂制造、光学跟踪技术、医学影像处理技术等较为成熟的技术，并对这些通用技术结合骨科手术应用场景进行了有针对性的整合，而不是通用技术的叠加与功能再运用。

与发行人前代产品以及之前市场上存在的类似用途产品相比，“天玑”骨科手术导航定位机器人形成了较大的功能创新，在产品特性上实现了局部技术突破。

比如：

（1）发行人的定位标志点自动识别技术，结合了医学影像处理技术，实现了特征点自动识别，较人工识别特征点更加智能，并申请了“一种手术机器人标志点识别定位方法”、“手术机器人定位标志点自动识别方法”等发明专利。

（2）发行人基于医学影像融合技术，实现了多模态医学影像融合、术中影像自动同步与注册，在影像配准上，实现了“天玑”兼容二维和三维影像的特征，并申请了“一种术前三维图像与术中三维图像的无标志物配准方法”、“一种术前三维影像与术中透视图像的无标定物配准方法”等发明专利。

(3) 基于光学跟踪技术和机械臂技术，发行人根据临床需要深入学习了光学跟踪器制造和主被动融合光学跟踪技术，实现了发行人关于手术定位标尺、骨科机器人导针定位器、导航装置及定位系统、光学跟踪工具的相关专利技术，实现了对影像设备、患者、机械臂末端、各种工具的全面实时跟踪，从而在技术指标上，保证了“天玑”骨科手术导航定位机器人的临床精度；发行人的构型技术基于机械臂技术情况，发行人实现了产品的构型技术，并制造了末端手术工具模块，结合手术路径规划，实现了多自由度机械臂运动安全控制技术，保证了发行人产品对四肢、脊柱全节段手术部位的适应性。

具体而言，从发行人的 14 项核心技术出发，其产品特性创新点的具体体现如下：

序号	核心技术名称	核心技术的体现
1	骨科手术导航定位机器人构型技术	仿生设计（肩肘腕）6 关节串联型机械臂的采用，保障了手术部位和不同入路的适用性。
2	骨科手术导航定位机器人高精度在线标定技术	为保障机械臂末端的定位精度，需要在机械臂末端增加光学跟踪器，形成位姿实时反馈的循环，保障综合定位精度。
3	多模态医学影像融合与处理技术	可以兼容采用二维透视图像，与三维 CT 图像引导骨科手术进行，图像来源与模态不同。
4	结合人工智能算法的医学图像处理与手术规划自动形成特征计算机自动识别技术	采用深度学习等人工智能常用算法，实现医学影像的增强、分割、建模等处理过程，实现自动化的标记点识别等过程，解决上一代产品需要人工干预与操作的问题。
5	主被动融合光学跟踪技术	在“天玑”骨科手术导航定位机器人的下一代产品当中，改进光学跟踪技术，部分跟踪器采用主动发光点技术实现小型化与可靠性提升，部分跟踪器采用被动反射型技术，需要系统同时兼容主动与被动两种跟踪器的使用，以应对骨科手术的应用场景。
6	光学跟踪器制造工艺与测量技术	主要指光学跟踪器的制造工艺与技术，目的是保障每一套出厂的光学跟踪器的精度特性和耐久特性能满足应用需要。
7	术中影像自动同步与注册技术	术中影像设备是开展骨科手术导航定位机器人应用的必备配套设备，非发行人公司产品，为配合不同厂家的不同制式的术中影像设备，开发了专有的术中影像导入与注册技术，以保障在手术当中与不同厂家的术中成像设备配合使用均能实现自动影像的自动同步与注册。
8	多自由度机械臂运动安全控制技术	6 个关节与自由度的串联型机械臂的采用带来了运动范围大，自由灵活的优势，但是同时也需要发行人开发专有技术来控制该机械臂，进行可控的机械臂运动走位，防止运动干涉发生的控制算法，运动之前的过程模拟，遇到障碍物时的自动停止等一系列技术，以实现其运动时的主动和被动安全性。

序号	核心技术名称	核心技术的体现
9	末端手术工具模块化设计技术	通俗来说，机械臂只包含了肩膀、肘部和腕部，其前端必须安装“手”来进行骨科手术操作的引导，这个“手”就是末端手术工具。通过观察骨科医生的操作习惯，结合不同术式的需要，发行人设计了模块化的不同形状和功能的末端手术工具，并且这些工具是模块化的可以在手术现场装配起来满足不同手术的需要。
10	高重复定位精度机器人工具现场装卸技术	所说“工具”即末端手术工具，由于需要现场对模块化的工具进行装配，同时还要在装配之后始终满足高精度的要求，发行人进行了多种机构的设计开发，以保障每次现场装配之后能够达到预期的手术引导精度。
11	骨科手术导航定位机器人批量生产精度保障与控制技术	每一套骨科手术导航定位机器人都是一套精密的机械与机电控制系统，要保障每一套安装在用户场地的骨科手术导航定位机器人能够始终高精度的运行和引导每一台手术，需要发行人在材料的使用、加工的精度、出厂的整体精度测量、现场的装机调试以及之后的现场精度维护等各个环节均开发专有的技术进行保障。
12	现场沉浸式的人机交互技术	骨科手术导航定位机器人的设计目的是帮助骨科医生更快更好的完成手术，作为辅助工具，持续提升与骨科医生现场交互的深度与方便程度是发行人的核心技术，包括机械臂末端的操作与提示技术，机械臂末端灵巧的力控操作技术，触屏与交互软件技术，以及头戴式沉浸观察与控制技术等共同构成面向骨科医生的操作台或者“驾驶舱”。
13	自平衡机器人稳定支撑技术	“天玑”产品并不是固定安装在手术室的设备，是可移动设计，有手术时推入手术室现场快速摆放，要保障手术全程机械臂都处于高度稳定的状态，发行人为此开发了专用技术来实现行走与工作两种状态的切换，采用一套自水平与自平衡电动支撑升降系统（安装在机械臂底座上）在手术当中实现机械臂的稳定支撑。
14	骨科手术导航定位机器人专用手术室设计与应用技术	发行人为持续提升智能骨科技术的整体性，一直没有放松对手术室整体解决方案的技术革新与关注，并通过术中音视频交互，医学影像传输与管理，远程机器人控制与手术规划等技术模块，逐步建立在骨科手术导航定位机器人专用手术室方向上的产品化能力。

4、核心技术的专利取得情况及其他保护措施

发行人形成了研发项目落地机制，注重专利人员与研发人员配比，为产品战略和研发计划的实施提供了充分的法律保障，推动公司技术尽快形成国内外专利，为公司在医疗机器人领域积累了大量的技术储备。目前，发行人已取得 82 项专利（其中国内专利 74 项，国外专利 8 项）。

5、发行人核心技术在主营业务及产品或服务中的应用和贡献情况

报告期内，发行人分别生产了 24 台、30 台和 53 台骨科手术导航定位机器人，并分别实现了 16 台、20 台和 41 台骨科手术导航定位机器人收入确认，发

行人基于核心技术生产的产品收入占主营业务收入的比例如下表所示：

单位：万元、%

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
核心技术产品收入	21,353.93	9,872.42	5,542.22
主营业务收入	22,443.09	12,534.09	7,325.20
核心技术产品收入占主营业务收入的比重	95.15	78.76	75.66

由上表可见，发行人的核心技术产品销售收入增长较快，核心技术产品占主营业务收入的比重逐年提高，这说明发行人重视核心产品的市场化推广，核心产品竞争力较强。

（二）发行人核心技术的科研实力和成果情况

发行人核心技术的科研实力和成果情况如下：

1、国家级和省部级创新平台

近年来，发行人搭建了国家和地方创新平台，具体情况如下：

时间	评选单位	创新平台名称
2018 年	北京市经济和信息化委员会	北京市医疗机器人产业创新中心
2018 年	国家发展和改革委员会	医疗机器人国家地方联合工程研究中心

2、获得重要奖项

近年来，发行人获得了众多奖项，主要情况如下：

时间	评选单位	奖项
2014 年	科学技术部联合环境保护部、商务部、国家质量监督检验检疫总局	发行人研制的“骨科机器人导航定位系统（GD-2000）”荣获国家重点新产品证书
2014 年	北京市人民政府	发行人参与承担的“基于影像导航和机器人技术的智能骨科手术体系建立及临床应用”项目荣获北京市科学技术奖一等奖
2015 年	国务院	发行人参与承担的“基于影像导航和机器人技术的智能骨科手术体系建立及临床应用”项目荣获国家科学技术进步奖二等奖
2016 年	中关村社会组织联合会	发行人研发的“脊柱外科手术机器人”荣获 2015 年中关村十大创新成果奖
2018 年	北京市人民政府	发行人参与承担的“通用型骨科导航手术机器人系统关键技术研发与临床应用”项目荣获北京市科学技术奖一等奖
2018 年	科学技术部社会发展科技司	科学技术部社会发展科技司发布《创新医疗器械产品目录（2018）》，发行人研制的“骨科手术导航定位系统”是治疗设备及

时间	评选单位	奖项
		器械类唯一获得“国际原创”认定的产品

3、承担的重大科研项目

近年来，发行人作为项目承担单位、课题承担单位和课题参与单位，参与承担了多项国家、地方的科研任务，主要面向骨科精准治疗、通用型骨科机器人定位系统研发、多适应证骨科手术机器人研制等方向。具体如下：

(1) 重大科研项目汇总表

序号	时间	项目/课题编号	所属项目	项目/课题名称
1	2013	Z131100006413027	北京市科技计划	骨盆骨折手术机器人研发
2	2014	Z141100000114009	北京市科技计划	通用型骨科机器人导航定位系统临床研究及产业化
3	2015	2015BAI33H00	国家科技支撑计划	通用型骨科机器人定位系统临床研究及产品开发
4	2015	Z151100004015223	北京市科技计划	成果推广-骨科机器人临床示范应用及推广
5	2016	Z161100000116023	北京市科技计划	创新品种临床前研究——关节置换手术机器人系统临床前研究
6	2016	Z161100001816035	北京市科技计划	创新品种临床研究及关键技术升级——脊柱手术机器人产品研制
7	2016	2016YFC0105800	国家重点研发计划	融合多模影像与机器人技术的骨科精准治疗解决方案研究
8	2016	2016YFC0105801	国家重点研发计划	基于机器人的骨科精准治疗总体解决方案及应用规范研究
9	2016	2016YFC0105802	国家重点研发计划	骨科精准治疗适应证的综合临床验证与循证评价研究
10	2016	2016YFC0105803	国家重点研发计划	骨科精准治疗的设备集成标准及技术支撑研究
11	2017	2017YFC0110600	国家重点研发计划	多适应证骨科手术机器人产品研制
12	2017	2017YFC0110601	国家重点研发计划	多适应证骨科手术机器人整机产品化研制及性能验证
13	2017	2017YFC0114002	国家重点研发计划	微创骨科手术机器人应用示范及其支撑技术研究
14	2018	Z181100001918024	北京市科技计划	基于弹性牵引与自动规划技术的智能化骨盆复位系统研发
15	2018	Z181100001918046	北京市科技计划	医用机器人技术协同创新平台
16	2018	2018YFB1307805	国家重点研发计划	机器人系统性能评估与临床试验
17	2019	2019YFC0118000	国家重点研发计划	医用机器人核心部件研发与应用
18	2019	2019YFC0118001	国家重点研发计划	七自由度高精度力控术中协作型机械臂
19	2019	2019YFC0118002	国家重点研发计划	医用光学定位跟踪系统

序号	时间	项目/课题编号	所属项目	项目/课题名称
20	2019	2019YFC0118003	国家重点研发计划	多自由度腔内手术执行臂
21	2019	Z191100007619046	北京市科技计划	基于膝关节的运动学与力学个性化 UKA 机器人的研发

注：其中第 11-21 项为执行中的课题/项目。

在承担国家、地方科研项目研发过程中，项目承担单位与项目参加单位一般签订合作协议，对科研任务分工、考核指标和经费分配、科研成果分配等事项进行约定。根据协议约定，项目执行过程中产生的科技成果一般按下列方式及时采取知识产权保护措施：（1）根据项目研究内容和任务分工，在各方的工作范围内独立完成的科技成果及形成的知识产权归各方独自所有。一方转让其专利申请权时，其他各方有以同等条件优先受让的权利。（2）在项目执行过程中，由各方共同完成的科技成果及形成的知识产权归各方共有。一方转让其共同的专利申请权的，其他各方有同等条件优先受让的权利。一方声明放弃其共有的专利申请权的，可以由另一方单独申请或者由其他各方共同申请。合作各方中有一方不同意申请专利的，另一方或其他各方不得申请专利。（3）由各方共同完成的技术秘密成果，各方均拥有独立使用的权利。（4）共同完成的科技成果的精神权利，如身份权、依法取得荣誉称号、奖章、奖励证书和奖金等荣誉权归完成方共有；分配方案应在实施前另行约定。（5）各方对共有科技成果实施许可、转让专利技术、非专利技术而获得的经济收益由各方共享。收益共享方式应在行为实施前另行约定。

（2）具体合作情况

国家和地方科研主管部门按项目管理科研项目，各个参与单位的身份和承担的任务不同。承担国家和地方科研项目时一般会涉及三个不同身份。第一个身份是“项目组织单位”（设立项目负责人），项目组织单位对整个科研项目进行协调和组织管理；第二个身份是“课题承担单位”（设立课题负责人），课题承担单位承担项目下具体课题的研究任务；第三个身份是“课题参与单位”，课题参与单位参与其他单位承担的科研课题，完成特定研究任务。

发行人主要参与的研发项目的合作单位情况，举例如下：

序号	编号	项目类别	项目/课题名称	主要合作单位
1	Z131100006413027	北京市科技计划	骨盆骨折手术机器人研发	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：清华大学。
2	Z141100000114009	北京市科技计划	通用型骨科机器人导航定位系统临床研究及产业化	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：无

序号	编号	项目类别	项目/课题名称	主要合作单位
3	2015BAI33H00	国家科技支撑计划	通用型骨科机器人定位系统临床研究及产品开发	发行人身份：项目承担单位；其他合作单位主要包括：北京航空航天大学、天津医院、自贡市第四人民医院、北京积水潭医院
4	Z151100004015223	北京市科技计划	成果推广-骨科机器人临床示范应用及推广	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：中国人民解放军总医院和中国人民解放军北京军区总医院
5	Z161100000116023	北京市科技计划	创新品种临床前研究——关节置换手术机器人系统临床前研究	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：北京航空航天大学、北京积水潭医院
6	Z161100001816035	北京市科技计划	创新品种临床研究及关键技术升级——脊柱手术机器人产品研制	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：无
7	2016YFC0105800	国家重点研发计划	融合多模影像与机器人技术的骨科精准治疗解决方案研究	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：北京积水潭医院
8	2016YFC0105801	国家重点研发计划	基于机器人的骨科精准治疗总体解决方案及应用规范研究	发行人身份：课题参与单位；其他合作单位主要包括：北京积水潭医院、克拉玛依市中心医院、内蒙古医科大学第二附属医院、贵阳市第四人民医院
9	2016YFC0105802	国家重点研发计划	骨科精准治疗适应证的综合临床验证与循证评价研究	发行人身份：课题参与单位；其他合作单位主要包括：北京积水潭医院、中国人民解放军总医院、吉林大学第一医院
10	2016YFC0105803	国家重点研发计划	骨科精准治疗的设备集成标准及技术支持研究	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：北京积水潭医院、清华大学
11	2017YFC0110600	国家重点研发计划	多适应证骨科手术机器人产品研制	发行人身份：项目组织单位；其他合作单位主要包括：中国人民解放军总医院、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、烟台市烟台山医院、南方医科大学、北京积水潭医院、宁波市第一医院、上海市第十人民医院、中国科学院深圳先进技术研究院、北京航空航天大学
12	2017YFC0110601	国家重点研发计划	多适应证骨科手术机器人整机产品化研制及性能验证	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：中国人民解放军总医院、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所
13	2017YFC0114002	国家重点研发计划	微创骨科手术机器人应用示范及其支撑技术研究	发行人身份：课题参与单位；其他合作单位主要包括：中国人民解放军总医院、淄博市中心医院、济南市第三人民医院、滨州医学院附属医院、赤峰市医院、大同市第三人民医院、天津市第一中心医院
14	Z181100001918024	北京市科技计划	基于弹性牵引与自动规划技术的智能化骨盆复位系统研发	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：北京积水潭医院、北京罗森博特科技有限公司
15	Z181100001918046	北京市科技计划	医疗机器人技术协同创新平台	发行人子公司身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：无
16	2018YFB1307805	国家重点研发计划	机器人系统性能评估与临床试验	发行人身份：课题参与单位；其他合作单位为中国人民解放军总医院

序号	编号	项目类别	项目/课题名称	主要合作单位
17	2019YFC0118000	国家重点研发计划	医用机器人核心部件研发与应用	发行人身份：项目组织单位；其他合作单位主要包括：北京理工大学、天津大学、中国科学院深圳先进技术研究院、北京术锐技术有限公司、北京水木东方医用机器人产业创新中心有限公司、北京罗森博特科技有限公司、中国科学院苏州生物医学工程技术研究所、沈阳通用机器人技术股份有限公司
18	2019YFC0118001	国家重点研发计划	七自由度高精度力控术中协作型机械臂	发行人身份：课题承担单位；其他合作单位主要包括：北京理工大学、北京水木东方医用机器人产业创新中心有限公司
19	2019YFC0118002	国家重点研发计划	医用光学定位跟踪系统	发行人身份：课题参与单位；其他合作单位主要包括：中国科学院深圳先进技术研究院、北京罗森博特科技有限公司
20	2019YFC0118003	国家重点研发计划	多自由度腔内手术执行臂	发行人身份：课题参与单位；其他合作单位主要包括：天津大学、北京术锐技术有限公司
21	Z191100007619046	北京市科技计划	基于膝关节的运动学与力学个性化UKA机器人的研发	发行人身份：课题承担单位；其他承担单位：北京积水潭医院

注：其中第 11-21 项为执行中的课题/项目

发行人在研项目的合作院校、具体在研项目、研究方向如上表第 11 项至第 21 项所示。其中合作院校的研发团队如下表所示：

序号	项目编号	项目名称	研发团队
1	2017YFC0110600	多适应证骨科手术机器人产品研制	机械工业仪器仪表综合技术经济研究所（郑旭、邱辉）、南方医科大学（钟世镇、徐亚非）、中国科学院深圳先进技术研究院（赵世佳）、北京航空航天大学（陈向前）
2	2017YFC0110601	多适应证骨科手术机器人整机产品化研制及性能验证	机械工业仪器仪表综合技术经济研究所（郑旭、邱辉）
3	2017YFC0114002	微创骨科手术机器人应用示范及其支撑技术研究	无高校参加
4	Z181100001918024	基于弹性牵引与自动规划技术的智能化骨盆复位系统研发	无高校参加
5	Z181100001918046	医疗机器人技术协同创新平台	无高校参加
6	2018YFB1307805	机器人系统性能评估与临床试验	无高校参加
7	2019YFC0118000	医用机器人核心部件研发与应用	北京理工大学（段星光） 中国科学院深圳先进技术研究院（胡颖） 天津大学（陈炎） 中国科学院苏州生物医学工程技术研究所（王群）
8	2019YFC0118001	七自由度高精度力控术中协作型机械臂	北京理工大学（靳励行，黎田）
9	2019YFC0118002	医用光学定位跟踪系统	中国科学院深圳先进技术研究院（胡颖、李世博、杨远源）
10	2019YFC0118003	多自由度腔内手术执行臂	天津大学（陈炎、徐健）
11	Z191100007619046	基于膝关节的运动学与力学个性化UKA机器人的研发	无高校参加

（三）发行人的研发储备情况

1、科研项目情况

截止本招股说明书签署日，公司正在进行的科研项目情况如下：

序号	项目名称	主要研发人员	项目简介	项目进度	项目目标
1	天玑 2.0	徐进、张维军、李寅岩、刘铁昌等人	根据用户反馈，在“天玑”的基础上，通过提高力反馈控制精度、改善软件交互界面、改善系统布局，以提高产品易用性，面向高端用户的新产品	注册审评阶段	重大软硬件升级，保持技术领先性
2	关节置换机器人	徐进、赵永强等人	面向髋、膝关节置换的骨科手术机器人产品开发	原理机试验阶段	扩展手术机器人适应证，进入关节置换市场
3	前沿技术研究	徐进、张维军、赵永强等人	智能手术规划、先进人机交互、机器人主动操作等前沿技术研究；核心部件研究等	技术研发初期	实现迭代研究，保持技术领先性
4	远程医疗云平台	徐进等人	以机器人中心，面向医疗领域，通过云中心加多应用来满足用户需求，提高公司的服务质量，促进手术机器人临床应用	用户测试阶段	提供手术机器人远程服务方案，促进手术机器人临床应用
5	结构光扫描器及精准增强现实系统开发	李寅岩、徐进等人	通过结构光三维成像及精准增强现实技术，实现手术非接触配准；通过增强现实技术，优化医生交互体验	原理机试验阶段	提高手术机器人临床易用性，为扩展手术机器人适用范围奠定基础，保持技术领先性

2、科研项目经费投入

详见本招股说明书“第八节 财务会计信息与管理层分析”之“十一、经营成果分析”之“（五）期间费用分析”之“3、研发费用”。

3、科研项目与行业技术水平比较

上述研发项目均围绕公司发展战略和丰富的产业化经验开展。“天玑 2.0”项目为“天玑”骨科手术导航定位机器人的升级换代产品，创伤机器人为“天玑”骨科手术导航定位机器人的用途细化产品，该项目是基于公司在脊柱和创伤骨科领域的“国际原创”核心技术，处于国际先进的技术水平阶段。相较于“天玑”骨科手术导航定位机器人，“天玑 2.0”骨科手术导航定位机器人提高了力反馈控制精度、改善了软件交互界面和系统布局，在安全控制和易用性上得到大幅优化；

创伤机器人的应用范围集中于创伤骨科领域，价格和配置相对较低，以期实现在基层医疗机构的覆盖推广，助力分级诊疗，优化各地医疗资源配置。

基于骨科手术导航定位机器人研发和产业化经验，公司将骨科手术机器人适应证拓展至关节置换领域。行业内 MAKO Surgical 公司走在前列，并取得了医疗器械注册证，而国内关节置换机器人企业较少，公司的关节置换机器人将采用独立研发的技术路径，努力形成国内领先、国际先进的民族品牌。

实现手术机器人领域的前沿技术如沉浸式体验人机交互技术、更加智能的手术规划技术、更加安全的手术控制手段、搭建远程医疗云平台、实现大数据分析、结构光扫描器及精准增强现实系统开发等，是技术发展的趋势。发行人进行关键技术研究的目的，是结合虚拟现实、大数据等科学技术，为手术提供更加精准、智能的机器人辅助手段。

综上所述，公司正在进行的科研项目，结合了骨科手术机器人的行业发展趋势，均为行业的前沿技术。

（四）发行人的研发人员及研发支出情况

1、研发人员情况

发行人拥有一支专业结构完整的协同创新团队，覆盖机械、控制、软件、临床等医疗机器人研发相关专业，对涉及医用机器人产品标准制定、注册检测、临床试验和质量管理等医疗机器人产品研制与产业转化的各个环节具有丰富的实践经验。

截止 2019 年末，发行人共有员工 282 人，其中研发人员 102 人，占员工总数的 36.17%。发行人下设研发中心，研发团队现有 40 余名博士、硕士，主要成员均来自境内外著名大学、科研院所、知名医院和医疗器械生产企业。公司研发团队目前承担了多项国家级和省部级科研项目，在骨科手术导航定位机器人成果产品化研究方面具有丰富经验。

2、核心技术人员

公司核心技术人员的认定标准：（1）拥有丰富的行业经验，包括在医院、科研院校以及国际医疗设备企业等，具有机械工程、医学、生物工程学、软件开发

等专业背景；（2）在技术研发或应用上，参与科研项目或在技术研发过程具有突出贡献；（3）参与核心技术的研发，专利申请或文章发表。公司认定的核心技术人员包括公司软硬件技术人员、研发人员、主要知识产权和非专利技术的发明人或设计人、主要技术标准的起草者等。

核心技术人员的基本情况及其变动情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介”。

核心技术人员的重要科研成果和获得奖项情况，以及对公司的具体贡献情况如下：

张送根先生，在中科院电子所工作期间，先后承担了多项国家重大航天工程项目研制工作以及国家自然科学基金基础研究工作；创办天惠华期间，专业从事全数字医用超声诊断系统的研制和产业化工作，曾获得了国家发改委高新技术产业示范工程项目支持，核心产品被认定为“国家重点新产品”；2011 年获得“中关村高端领军人才”称号；2012 年获得北京市海淀区“海英人才”称号；作为主要负责人的项目“基于影像导航和机器人技术的智能骨科手术体系研究及临床应用”获得 2014 年度北京市科学技术奖一等奖；2015 年获得国家科学技术进步奖二等奖；2015 年获得科技部创新人才推进计划“科技创新创业人才”称号；2016 年获得中组部国家高层次人才特殊支持计划“领军人才”称号；作为主要负责人的“通用型骨科导航手术机器人系统关键技术研发与临床应用”项目获得 2018 年度北京市科学技术奖一等奖；现担任中国医学装备协会理事、中国生物医学工程学会医用机器人工程与临床应用分会副主任委员、中关村医疗器械产业技术联盟理事长、医疗机器人国家地方联合工程研究中心主任等职务。

徐进先生，在医学图像导航、自动控制等领域拥有丰富的开发经验。曾研发磁共振兼容的实时术中导航系统，CT 图像引导微创治疗系统等，应用于中国人民解放军总医院、哈佛大学 BWH 医院；是 2015 年国家科技支撑计划“通用型骨科机器人定位系统临床研究与产品开发”项目的主要参与人员；是 2016 年北京市科技计划“关节置换手术机器人系统临床前研究”及“脊柱手术机器人产品研发”项目的主要参与人员；作为主要参与人员的“通用型骨科导航手术机器人系统关键技术研发与临床应用”项目获得 2018 年北京市科学技术奖一等奖。

张维军先生，曾参与第一代和第二代骨科手术机器人产品研制，主要负责系统设计和临床试验工作，熟悉高科技技术产业化工作。2013 年开始参与“天玑”骨科手术导航定位机器人开发项目，带领技术研发团队，组织开展关键技术攻关和样机研制，先后攻克机器人构型设计、在线标定、多平面手术规划、患者实时跟踪和机器人位姿补偿等关键技术，完成产品原理样机、工程样机、临床样机的研制工作，通过检测和系统性能验证产品性能满足临床要求，参与产品临床试验和注册取证工作；先后发表医疗机器人相关论文 3 篇，申请发明专利 10 多项，主持北京市科技计划项目 1 项。作为核心技术人员参与的“基于影像导航和机器人技术的智能骨科手术体系研究及临床应用”项目获得 2014 年度北京市科学技术一等奖；2015 年入选北京市“科技新星”计划、被评为“海英人才”。

赵永强先生，主要负责研究跨平台的机器人手术软件系统和图像处理算法，将骨科手术机器人使用领域拓展至神经外科手术和关节外科手术领域。2015 年，以观察员身份加入 IEC 联合工作组 JWG35，2016 年转为联合工作组正式专家会员参与手术机器人国际标准制定讨论；同年加入国家食品药品监督管理总局组织的中国医用机器人标准化工作组；2018 年，赵永强先生作为起草人参与手术机器人技术相关的国家标准的制定。

刘铁昌先生，在机械工程领域具有深厚的经验背景，专注于机电设计、机械工程开发，参与新型机器人项目开发，在硬件设计、提高产品易用性具有突出贡献。

陈义坤先生，在质量控制方面具有丰富经验，负责公司各研发项目的质量把控，突出的完成了在研项目的安全控制设计等技术研发事项。

李寅岩先生，具有丰富的软件设计经验，参与公司在研项目的核心应用软件开发，在产品试验中不断测试和改进软件设计，在新产品的软件开发上具有突出贡献。

3、研发投入情况

报告期内，公司研发投入占营业收入的比例情况如下表所示：

单位：万元、%

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
研发投入	7,701.29	4,148.65	2,229.32
营业收入	22,956.42	12,672.20	7,329.47
研发投入占营业收入的比例	33.55	32.74	30.42

4、发行人对核心技术人员实施的约束激励措施

发行人与核心技术人员签署了保密协议，约定了保密义务、保密信息范围以及竞业禁止条款，对在职和离职后的工作成果转化做出了约束性措施。

为了进一步建立、健全公司长效激励机制，吸引和留住优秀人才，充分调动核心技术人员积极性，有效地将股东利益、公司利益和核心团队个人利益结合在一起，使各方共同关注公司的长远发展，在充分保障股东利益的前提下，公司实施了股权激励措施，为核心技术人员授予了股票期权。

（五）发行人研发创新机制

1、坚持“产、学、研、医”创新机制

天智航的技术研发模式与同行业公司具有高度相似性，符合医疗机器人行业惯例。发行人建立了“产、学、研、医”创新研发体系，依托“医疗机器人国家地方联合工程研究中心”，建立了稳定高效的协同创新团队，与国内外优势大学、科研院所、临床机构及医疗器械企业进行广泛合作，汇聚医用机器人领域的创新资源，研发医用机器人核心技术及创新产品，并推动医用机器人在临床中的应用。使得公司的业务由骨科领域拓展到其他临床领域，建立起公司在医用机器人领域的持续创新能力，将提升公司的技术竞争力、持续经营能力，对公司未来的发展具有积极意义。

2、持续完善知识产权保护机制

发行人形成了研发项目落地机制，注重专利申请人员与研发人员配比，为发行人产品战略和研发计划的实施提供了充分的法律保障，推动公司技术尽快形成国内外专利，为公司在手术机器人领域积累了大量的技术储备。

3、规范研发流程及内部控制

发行人结合多年研发经验，制定了覆盖整个产品生命周期的技术开发流程，包括新产品、产品维护变更以及先进技术研发项目的需求库的建立、开发、设计

批准及产品上市销售的整个过程。给公司提供了一个通用的项目分类、过程框架，用于在产品生命周期中管理产品开发的研发流程。流程规范了公司开发和分销的所有新产品、产品维护以及新技术研究，整合了所有的业务职能部门，为实现客户和公司的产品目标，提供了指导方向。

软件开发方面，严格遵循医疗器械软件生存周期标准，建立了软件设计、开发、测试和发布的管理规范，来保证软件开发质量。

八、发行人境外生产经营情况

发行人**境外参股公司**的具体情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“六、发行人控股子公司、参股公司和分公司情况”之“（三）其他参股公司”。

截止本招股说明书签署日，发行人未在境外进行生产经营活动。

第七节 公司治理与独立性

一、股东大会、董事会、监事会、独立董事、董事会秘书制度及董事会专门委员会的建立健全及运行情况

（一）报告期内发行人股东大会、董事会、监事会运行情况

1、股东大会制度的建立健全及运行情况

股东大会是公司的权力机构，由全体股东组成。自 2017 年初至本招股说明书签署日，公司共召开 12 次股东大会。公司股东大会根据《公司法》、《公司章程》和《股东大会议事规则》的规定规范运作，历次股东大会的召集、提案、出席、议事、表决、决议及会议记录均符合有关法律、法规和《公司章程》、《股东大会议事规则》的规定。股东大会机构及相关制度的建立和实施，对完善公司法人治理结构、规范公司经营运作发挥了积极的作用。

2、董事会制度的建立健全及运行情况

董事会是公司的经营决策中心。自 2017 年初至本招股说明书签署日，公司共召开 27 次董事会会议。会议的召集、提案、出席、议事、表决、决议及会议记录规范，对公司主要管理制度的制定、重大生产经营决策、首次公开发行股票的决定作出了有效决议。公司董事会的召集、召开、决议事项的内容及签署流程符合《公司章程》和《董事会议事规则》的有关规定，不存在违反《公司法》、《公司章程》等相关制度擅自行使职权的行为。

3、监事会制度的建立健全及运行情况

监事会依法行使监督权，保障股东权益、公司利益和员工的合法权益不受侵犯，对股东大会负责并报告工作。自 2017 年初至本招股说明书签署日，公司共召开 11 次监事会会议，会议的召集、提案、出席、议事、表决、决议及会议记录规范，对公司财务决算、利润分配等重大事宜实施了有效监督。公司监事会的召集、召开、决议事项的内容及签署流程符合《公司章程》和《监事会议事规则》的有关规定，不存在违反《公司法》、《公司章程》等相关制度擅自行使职权的行为。

（二）独立董事出席董事会等履职情况

为了进一步完善公司治理结构，促进公司的规范运作，维护公司整体利益，保障全体股东特别是中小股东的合法权益不受损害，根据《公司法》、《关于在上市公司建立独立董事制度的指导意见》等法律、法规、规范性文件以及《公司章程》的有关规定，结合公司的实际情况，公司制定了《独立董事议事规则》。

2019年4月20日，公司召开2018年年度股东大会选举戴昌久、王广志、李焰任独立董事，其中，李焰为会计专业人士。目前，公司董事会成员为9人，其中3人为独立董事，占董事会人数三分之一以上，并有一名会计专业人士，符合相关规定。

公司独立董事自任职以来，依据《公司章程》、《独立董事工作制度》等要求积极参与公司决策，充分发挥在财务、行业、管理等方面的特长，就公司规范运作和有关经营工作提出意见，就报告期内的关联交易发表独立意见，维护了全体股东的利益，促使公司治理结构有了较大改善。独立董事亦参与董事会下设的战略委员会、薪酬与考核委员会、提名委员会、审计委员会的工作。

（三）董事会秘书制度的建立健全及运行情况

公司设董事会秘书1名，负责股东大会和董事会会议的筹备、文件保管以及公司股权管理、信息披露等事宜。根据《公司法》、《证券法》等相关法律法规、规范性文件及《公司章程》的有关规定，公司制定了《董事会秘书工作制度》，规定了董事会秘书的聘任条件、职权、职责等。

自公司建立董事会秘书制度以来，公司董事会秘书严格按照《公司章程》和《董事会秘书工作制度》的有关规定履行职责，为公司治理结构的完善和股东大会、董事会正常行使职权发挥了重要作用。

（四）董事会专门委员会的设置情况

2019年3月30日，公司召开第四届董事会第十五次会议，审议成立战略委员会、审计委员会、提名委员会及薪酬与考核委员会等董事会专门委员会，并制定了《董事会战略委员会议事规则》、《董事会审计委员会议事规则》、《董事会提名委员会议事规则》和《董事会薪酬与考核委员会议事规则》。

1、战略委员会的设置情况

董事会战略委员会是由董事会设立的专门工作机构，主要负责对公司长期发展战略和重大投资决策进行研究并向公司董事会提出建议、方案。

公司战略委员会由张送根、王广志、徐进、肖治 4 名董事组成，其中王广志为独立董事，张送根担任召集人。

战略委员会的主要职责为：（1）对公司长期发展战略规划进行研究并提出建议；（2）对规定须经董事会批准的重大投资融资方案进行研究并提出建议；（3）对规定须经董事会批准的重大资本运作、资产经营项目进行研究并提出建议；（4）对其他影响公司发展的重大事项进行研究并提出建议；（5）对以上事项的实施进行检查；（6）董事会授权的其他事宜。

公司战略委员会自设立以来，严格按照《公司章程》和《董事会战略委员会工作细则》的有关规定开展工作，勤勉尽责地履行职责。

2、审计委员会的设置情况

董事会审计委员会是由董事会设立的专门工作机构，主要负责内、外部审计的沟通和评价，财务信息及其披露的审阅，重大决策事项监督和检查工作。

公司审计委员会由李焰、戴昌久、徐进 3 名董事组成，其中李焰、戴昌久和为独立董事，李焰为会计专业人士并担任召集人。

审计委员会的主要职责为：（1）监督及评估外部审计机构工作；（2）指导内部审计工作；（3）审阅公司的财务报告并对其发表意见；（4）评估内部控制的有效性；（5）协调管理层、内部审计部门及相关部门与外部审计机构的沟通；（6）公司董事会授权的其他事宜及相关法律法规中涉及的其他事项。

公司审计委员会自设立以来，严格按照《公司章程》和《董事会审计委员会工作细则》的有关规定开展工作，勤勉尽责地履行职责。

3、提名委员会的设置情况

董事会提名委员会是由董事会设立的专门工作机构，主要负责对《公司章程》所规定的具有提名权的提名人所提名的董事和高级管理人员的任职资格进行选择和建议。

公司提名委员会由戴昌久、王广志、张送根 3 名董事组成，其中戴昌久、王广志为独立董事，戴昌久担任召集人。

提名委员会的主要职责为：（1）根据公司经营活动情况、资产规模和股权结构对董事会的人员和构成向董事会提出建议；（2）研究董事、经理人员的选择标准和程序，并向董事会提出建议；（3）广泛搜寻合格的董事和经理人员的人选；（4）对董事候选人和经理人选进行审查并提出建议；（5）对须提请董事会聘任的其他高级管理人员进行审查并提出建议；（6）董事会授权的其他事宜。

公司提名委员会自设立以来，严格按照《公司章程》和《董事会提名委员会工作细则》的有关规定开展工作，勤勉尽责地履行职责。

4、薪酬与考核委员会的设置情况

薪酬与考核委员会由董事会设立的专门工作机构，主要负责拟定公司董事、经理及其他高级管理人员的考核标准并进行考核；负责制定、审查公司董事、经理及其他高级管理人员薪酬政策与方案。

公司薪酬与考核委员会由王广志、李焰、徐进 3 名董事组成，其中王广志、李焰为独立董事，王广志担任召集人。

薪酬与考核委员会的主要职责为：（1）根据董事及高级管理人员、核心员工岗位的主要范围、职责、重要性及同行业企业相关岗位的薪酬水平制定薪酬计划或方案；（2）薪酬计划或方案主要包括但不限于：绩效评价标准、程序及主要评价体系，奖励和惩罚的主要方案和制度等；（3）审查公司非独立董事及高级管理人员、核心员工履行职责的情况并对其进行年度绩效考评；（4）负责对公司薪酬制度执行情况进行监督；（5）董事会授权的其他事宜。

公司薪酬与考核委员会自设立以来，严格按照《公司章程》和《董事会薪酬与考核委员会工作细则》的有关规定开展工作，勤勉尽责地履行职责。

（五）报告期内发行人公司治理存在的缺陷及改进情况

2017 年-2018 年，公司未聘请独立董事，未设置董事会专门委员会。2019 年 3 月 30 日公司召开第四届董事会第十五次会议和 2019 年 4 月 20 日召开 2018 年年度股东大会，审议通过聘请独立董事，并设置战略委员会、审计委员会、提

名委员会及薪酬与考核委员会等董事会专门委员会。

截止本招股说明书签署日，公司已经按照《公司法》、《证券法》、《上市公司章程指引》等有关法律、法规及规范性文件的规定，结合公司实际情况逐步建立了由股东大会、董事会、监事会和经理层组成的法人治理结构，制定和完善了《公司章程》、《股东大会议事规则》、《董事会议事规则》、《监事会议事规则》、各专门委员会工作细则等治理文件以及对外投资、对外担保、关联交易、资金管理等方面的内控制度，并设立了战略委员会、提名委员会、审计委员会、薪酬与考核委员会等董事会专门委员会。公司股东大会、董事会、监事会以及经营层均严格按照《公司章程》规范运作，切实履行各自应尽的职责和义务，保障公司和全体股东的利益。

二、发行人特别表决权股份或类似安排的情形

截止本招股说明书签署日，公司不存在特别表决权股份或类似安排的情形。

三、发行人协议控制架构的情形

截止本招股说明书签署日，公司不存在协议控制架构的情形。

四、公司管理层对内部控制的自我评估意见及注册会计师对公司内部控制的鉴证意见

（一）公司董事会对内部控制的自我评估意见

公司董事会对内部控制的自我评估意见如下：

“公司于 2019 年 12 月 31 日在所有重大方面保持了《企业内部控制基本规范》中与财务报告相关的有效的内部控制，不存在重大、重要控制缺陷。自内部控制评价报告基准日至内部控制评价报告发出日之间未发生影响内部控制有效性评价结论的因素。”

（二）注册会计师对公司内部控制的鉴证意见

本次发行的审计机构上会会计师就公司《关于内部控制的自我评价报告》出具了《内部控制鉴证报告》（上会师报字(2020)第 0151 号）认为：“天智航公司按照《企业内部控制基本规范》等相关规定建立的与财务报表相关的内部控制于

2019 年 12 月 31 日在所有重大方面是有效的。”

五、发行人及子公司报告期内违法违规和受到处罚的情况

（一）税务违规事项

2017 年 5 月 5 日，发行人因未按期进行所得税税务申报，被北京市海淀区国家税务局第五税务所出具税务行政处罚决定书（简易）（简罚[2017]7184 号），罚款 100 元，要求终止违法行为并予以纠正。发行人已缴纳上述罚款并进行整改纠正。上述处罚事项情节轻微，金额较小，不属于重大行政处罚。

2018 年，发行人参股公司天和诚曾受到税务主管部门处罚，罚款 50 元。天和诚已缴纳上述罚款并进行整改纠正。上述处罚事项情节轻微，金额较小，不属于重大行政处罚。

（二）挂牌期间违规事项

2019 年 4 月 1 日，发行人收到股转公司公司监管部出具的监管意见函。

根据监管意见函，在挂牌期间，天智航于 2018 年 8 月 3 日向关联方信汇科技提供借款 2,000 万元，后于 2019 年 2 月补充审议并披露。上述关联交易未及时履行审议程序及信息披露义务。鉴于上述事实及情节违反相关规定，公司监管部对天智航及董事长张送根出具监管意见函。要求公司及相关责任主体应当充分重视上述问题，吸取教训，按照《非上市公众公司监督管理办法》、《全国中小企业股份转让系统业务规则（试行）》、《全国中小企业股份转让系统挂牌公司信息披露细则》等相关规定完善公司治理，规范履行信息披露义务，杜绝类似问题再次发生。

发行人及其董事长均已按照上述监管意见函的监管要求，加强完善公司治理，严格规范并履行信息披露义务。

根据《中华人民共和国行政处罚法》第八条规定：“第八条 行政处罚的种类：（一）警告；（二）罚款；（三）没收违法所得、没收非法财物；（四）责令停产停业；（五）暂扣或者吊销许可证、暂扣或者吊销执照；（六）行政拘留；（七）法律、行政法规规定的其他行政处罚。”

根据《中华人民共和国行政处罚法》、《关于进一步完善中国证券监督管理委

员会行政处罚体制的通知》以及《全国中小企业股份转让系统业务规则（试行）》等的相关规定，发行人受到股转公司公司监管部出具的监管意见函不属于行政处罚的范畴，亦不属于重大违法违规情形。

除此之外，报告期内，发行人严格遵守国家有关法律、法规的规定规范运作、依法经营，不存在违法违规行为和受到处罚的情况。

六、发行人报告期内资金占用和对外担保情况

报告期内，公司存在资金被关联方占用的情形，详见本节之“九、关联方、关联关系和关联交易”之“（三）关联交易”。

报告期内，公司不存在资金被控股股东、实际控制人及其控制的其他企业以借款、代偿债务、代垫款项或者其他方式占用的情况，也不存在为控股股东、实际控制人及其控制的其他企业提供担保的情形。

七、发行人具有直接面向市场独立持续经营的能力

公司自设立以来，严格按照《公司法》、《证券法》等有关法律、法规和《公司章程》的要求规范运作，建立健全了法人治理结构，在资产、人员、财务、机构、业务等方面与实际控制人及其控制的其他企业完全独立，具有独立完整的业务体系和面向市场独立经营的能力。

（一）资产完整

发行人各发起人的出资均已足额到位，发行人与各股东之间产权关系明确。发行人具备与生产经营有关的生产系统、辅助生产系统和配套设施，合法拥有与生产经营有关的主要土地、厂房、机器设备以及商标、专利、非专利技术的所有权或者使用权，具有独立的原料采购和产品销售系统。发行人资产独立完整，不存在被实际控制人占用发行人资产的情况。

（二）人员独立

发行人拥有独立的人事及工资管理制度和规范的考核体系，发行人的董事、监事和高级管理人员均严格按照《公司法》和《公司章程》等相关规定产生。发行人的总经理、副总经理、财务总监和董事会秘书等高级管理人员及核心技术人员均系发行人专职工作人员，未在实际控制人及其控制的其他企业担任除董事、

监事以外的其他职务，不在实际控制人及其控制的其他企业处领薪。发行人的财务人员未在实际控制人及其控制的其他企业兼职。

（三）财务独立

发行人独立核算、自负盈亏，设有独立财务部门，配备有专职财务人员。发行人建立了独立的财务核算体系、能够独立作出财务决策、具有规范的财务会计制度和对子公司的财务管理制度。发行人拥有独立的银行账户，未与实际控制人及其控制的其他企业共用银行账户。

（四）机构独立

发行人依照《公司法》和《公司章程》设置了股东大会、董事会、监事会等决策及监督机构，建立健全了内部经营管理机构、独立行使经营管理职权，与实际控制人及其控制的其他企业不存在机构混同的情形。

（五）业务独立

发行人拥有独立、完整的采购、生产、销售和研发系统。发行人直接面向市场独立经营，独立对外签署合同，不存在依赖实际控制人及其控制的其他企业进行原材料采购或产品销售等情形。公司业务独立于实际控制人及其控制的其他企业，与实际控制人及其控制的其他企业间不存在对发行人构成重大不利影响的同业竞争，以及严重影响独立性或者显失公平的关联交易。

（六）主营业务、控制权、管理团队和核心技术人员稳定

发行人主营业务、控制权、管理团队和核心技术人员稳定，最近 2 年内主营业务和董事、高级管理人员及核心技术人员均没有发生重大不利变化；控股股东和受控股股东、实际控制人支配的股东所持发行人的股份权属清晰，最近 2 年实际控制人没有发生变更，不存在导致控制权可能变更的重大权属纠纷。

（七）资产权属清晰完整

截止本招股说明书签署日，发行人不存在主要资产、核心技术、商标的重大权属纠纷，重大偿债风险，重大担保、诉讼、仲裁等或有事项，不存在经营环境已经或将要发生的重大变化等对持续经营有重大影响的事项。

八、同业竞争

（一）发行人与控股股东、实际控制人及其控制的其他企业之间的同业竞争情况

截止本招股说明书签署日，公司控股股东、实际控制人为张送根。张送根目前未从事与公司相同或相似的其他业务，与公司不存在同业竞争的情形。

除本公司外，公司控股股东、实际控制人张送根直接或间接控制的其他企业主营业务情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“七、持有发行人5%以上股份主要股东及实际控制人的情况”之“（二）实际控制人控制的其他企业”。

截止本招股说明书签署日，公司控股股东、实际控制人张送根及其控制的其他企业均不存在与本公司经营相同或相似业务的情况，与本公司不存在同业竞争。

（二）控股股东、实际控制人关于避免同业竞争的承诺

为避免今后可能发生的同业竞争，最大限度维护本公司的利益，保证本公司的正常经营，本公司控股股东、实际控制人张送根出具了《关于避免同业竞争的声明与承诺》，具体内容如下：

“一、截至本声明与承诺做出之日，本人直接或间接控制的其他企业不存在与发行人存在同业竞争的情形。

二、为避免未来本人直接或间接控制的其他企业与发行人产生同业竞争，本人承诺：

在作为发行人控股股东、实际控制人期间，本人不会在中国境内或境外以任何方式（包括但不限于提供经营场地、水、电或其他资源、资金、技术、设备、咨询、宣传）直接或间接从事对发行人的经营构成或可能构成同业竞争的业务或活动；本人亦将促使其直接或间接控制的其他企业不在中国境内或境外以任何方式（包括但不限于提供经营场地、水、电或其他资源、资金、技术、设备、咨询、宣传）直接或间接从事对发行人的生产经营构成或可能构成同业竞争的业务或活动。

三、为了更有效地避免未来本人直接或间接控制的其他企业与发行人之间产

生同业竞争，本人还将采取以下措施：

（一）通过董事会或股东会/股东大会等公司治理机构和合法的决策程序，合理影响本人直接或间接控制的其他企业不会以任何方式直接或间接从事与发行人相竞争的业务或活动，以避免形成同业竞争；

（二）如本人直接或间接控制的其他企业存在与发行人相同或相似的业务机会，而该业务机会可能导致本人直接或间接控制的其他企业与发行人产生同业竞争，本人应于发现该业务机会后立即通知发行人，并尽最大努力促使该业务机会按不劣于提供给本人及其直接或间接控制的其他企业的条件优先提供予发行人；

（三）如本人直接或间接控制的其他企业出现了与发行人相竞争的业务，本人将通过董事会或股东会/股东大会等公司治理机构和合法的决策程序，合理影响本人直接或间接控制的其他企业，将相竞争的业务依市场公平交易条件优先转让给发行人或作为出资投入发行人。”

九、关联方、关联关系和关联交易

（一）关联方及关联关系

根据《公司法》、《企业会计准则第 36 号——关联方披露》和《上海证券交易所科创板股票上市规则》等有关规定，报告期内本公司的关联方及关联关系情况如下：

1、控股股东、实际控制人及持有 5%以上股份的股东

序号	关联方名称	关联关系
1	张送根	控股股东，实际控制人
2	智汇合创	持有发行人 8.78%股份的股东
3	京津冀基金	持有发行人 6.78%股份的股东
4	先进制造基金	持有发行人 6.78%股份的股东
5	润信鼎泰	持有发行人 5.64%股份的股东

2、实际控制人直接控制或间接控制的其他企业

序号	关联方名称	关联关系
1	智汇合创	实际控制人控制的企业

3、发行人的控股和参股公司

发行人的控股和参股公司的具体情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“六、发行人控股子公司、参股公司和分公司情况”。

4、发行人的董事、监事、高级管理人员及与其关系密切的家庭成员

发行人的董事、监事、高级管理人员的具体情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“九、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员简介”。

董事、监事及高级管理人员关系密切的家庭成员，包括其配偶、父母、年满18周岁的子女及其配偶、兄弟姐妹及其配偶，配偶的父母、兄弟姐妹，子女配偶的父母等。

5、发行人董事、监事及高级管理人员及与其关系密切的家庭成员直接或者间接控制或担任董事、高级管理人员的其他企业

(1) 发行人董事、监事、高级管理人员直接或者间接控制的企业以及在发行人及控股子公司以外担任董事、高级管理人员的其他企业情况如下：

序号	关联方名称	关联关系
1	浩志科技	实际控制人张送根担任董事、经理
2	北京天惠华数字技术有限公司	实际控制人张送根担任董事；董事朱德权担任董事
3	智汇德创	董事徐进担任执行事务合伙人
4	北京浩辰科技有限公司	董事朱德权担任执行董事、经理
5	北京信汇生物能源科技有限公司	董事朱德权担任董事，控制的股权比例超过50%
6	广东信汇生物能源有限公司	北京信汇生物能源科技有限公司持股比例51%
7	湖南创汇生物能源有限公司	北京信汇生物能源科技有限公司持股比例51%
8	湖南信汇生物能源有限公司	北京信汇生物能源科技有限公司持股100%
9	北京天希投资管理中心（有限合伙）	董事朱德权出资比例99%
10	北京信汇科技有限公司	董事朱德权担任执行董事、总经理
11	信汇科技	董事朱德权担任董事长、总经理，持股比例51.3%
12	浙江德汇电子陶瓷有限公司	信汇科技持股100%
13	盘锦信汇新材料有限公司	信汇科技持股100%
14	滨州滨汇先进陶瓷新材料科技有限公司	浙江德汇电子陶瓷有限公司持股100%

序号	关联方名称	关联关系
15	嘉兴金汇石化有限公司	董事朱德权担任董事长
16	天津自贸区信汇伟业资产管理合伙企业（有限合伙）	信汇科技出资比例 62.5%
17	荆州水木信汇新能源科技有限公司	信汇科技持股比例 100%
18	信汇合成材料股份有限公司	董事朱德权担任董事长；信汇科技持股比例 99%（2019 年 7 月已注销）
19	北京中惠药业有限公司	朱德权担任董事；信汇科技持股比例 98.12%
20	北京工研科技孵化器有限公司	董事朱德权担任执行董事
21	水木博展科技发展（北京）有限公司	董事朱德权担任董事长
22	北京水清科技有限公司	董事朱德权担任董事长、经理
23	北京海珀尔氢能科技有限公司	董事朱德权担任董事
24	北京众智合创投资顾问有限公司	董事朱德权担任董事
25	北京心世纪医疗科技有限公司	董事朱德权担任董事
26	山东滨华氢能源有限公司	董事朱德权担任董事
27	国投招商投资管理有限公司	董事朱德权担任董事
28	新和成控股集团有限公司	董事朱德权担任董事
29	北京水木国鼎投资管理有限公司	董事朱德权担任董事
30	北京水木华研投资管理有限公司	董事朱德权担任董事
31	北京水木滨华科技有限公司	董事朱德权担任董事
32	石药信汇（天津）医药科技有限公司	董事朱德权担任董事
33	无锡海古德新技术有限公司	董事朱德权担任董事
34	滨化集团股份有限公司	董事朱德权担任董事
35	浙江信汇新材料股份有限公司	董事朱德权担任董事长，董事肖治担任董事
36	福建海汇化工有限公司	董事朱德权担任董事
37	河南清华永昌化工有限公司	董事朱德权担任董事
38	天津信汇染料化学品有限公司	董事朱德权担任董事
39	北京诺希康医药科技有限公司	董事朱德权担任董事
40	江西诚志洗涤用品营销有限公司	董事朱德权担任董事
41	北京清华隆信投资管理有限公司	董事朱德权担任董事
42	山东滨华新材料有限公司	董事朱德权担任董事
43	Shuimu Development Limited	董事朱德权担任董事
44	天津信汇制药股份有限公司	董事朱德权担任董事长；信汇科技持股比例 66%
45	上海亿科精细化学品有限责任公司	天津信汇制药股份有限公司持股比例 70%

序号	关联方名称	关联关系
46	唐山中汇医药化工有限公司	天津信汇制药股份有限公司持股比例 70%，上海亿科精细化学品有限责任公司持股比例 30%
47	上海信汇国际贸易有限公司	上海亿科精细化学品有限责任公司持股比例 100%
48	广东宏川智慧物流股份有限公司	董事肖治担任独立董事
49	浙江创新生物有限公司	董事肖治担任董事
50	康希诺生物股份公司	董事肖治担任非执行董事
51	迪哲（江苏）医药有限公司	董事肖治担任董事
52	烟台利恒合服装有限公司	监事王飞担任执行董事及总经理，持股比例 60%
53	北京前沿信安科技股份有限公司	监事王飞担任董事长及经理，持股比例 95%
54	白银智达生物开发有限公司	监事王飞担任经理
55	喀什京达矿业开发有限责任公司	独立董事戴昌久持股 60%，担任董事长

（2）发行人董事、监事、高级管理人员关系密切的家庭成员直接或者间接控制或担任董事、高级管理人员的企业亦构成发行人的关联方。

6、直接持有发行人 5%以上股份的法人或其他组织控制的企业

其他持有发行人 5%以上股份的股东为智汇合创、京津冀基金、先进制造基金、润信鼎泰，上述股东直接、间接控制的法人或其他组织亦构成发行人关联方。

7、间接持有上市公司 5%以上股份的法人或其他组织

截止本招股说明书签署日，发行人无间接持有上市公司 5%以上股份的法人或其他组织。

8、其他关联方

（1）过去十二个月内与发行人曾经存在关联关系的自然人

沈正宁、张云曾担任发行人董事，陈齐曾担任发行人监事，王允博曾担任发行人高级管理人员，目前已不再担任，构成发行人的关联方。

（2）过去十二个月内与发行人曾经存在关联关系的企业

现任董事、监事、高级管理人员过去十二个月内控制或担任董事、高级管理人员的企业亦构成发行人的关联方。

沈正宁、张云、陈齐直接或者间接控制或担任董事、高级管理人员的企业亦

构成发行人的关联方。

鑫智泰曾经是发行人的控股子公司安徽天智航的参股公司，其执行董事兼总经理陈齐曾是发行人的监事，安徽天智航将部分股权于 2018 年 12 月出售给安徽广顺万泰科技发展有限公司，鑫智泰构成发行人关联方。

北京京安泰科技发展有限公司、安徽智信泰置业有限公司、安徽邦泰置业有限公司和安徽汇聚德医药科技发展有限公司均为陈齐控制的企业，陈齐曾是发行人的监事，构成发行人的关联方。

（3）实质重于形式原则

山东天智航为天智航服务总经理段凯曾经控制的企业，根据实质重于形式原则，构成发行人关联方。

（二）报告期内关联方变化情况

报告期内由关联方变为非关联方的情况如下：

序号	公司名称	关联关系	非关联化情况
1	北京天智航技术有限公司	曾为发行人全资子公司	2017 年 2 月注销
2	范忠远	曾为发行人董事	2016 年 10 月辞去发行人董事职务
3	北京昂林贸烽科技有限公司	范忠远曾担任董事	2017 年 5 月辞去其董事职务
4	智汇合创天津	曾为实际控制人控制的企业	2019 年 6 月注销
5	水木长江（湖北）投资管理有限公司	董事朱德权曾担任执行董事、总经理	2020 年 1 月注销

（三）关联交易

1、经常性关联交易

（1）采购商品/接受劳务的情况

单位：万元

关联方	关联交易内容	交易价格确定方法	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
法国 SPW	采购商品	参照市场价格协商定价	9.62	0.28%	150.67	4.98%	282.45	11.75%
水木博展	接受劳务	参照市场价格协商定价	-	-	-	-	51.00	2.12%

关联方	关联交易内容	交易价格确定方法	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
天和诚	接受劳务	参照市场价格协商定价	10.09	0.29%	-	-	-	-
罗森博特	接受劳务	参照市场价格协商定价	-	-	43.69	1.44%	-	--
合计			19.71	0.57%	194.36	6.42%	333.45	13.87%

注：占比=交易金额/营业成本

针对合同金额为外币的情况，根据合同条款，发行人以在支付外币款项时购汇所需人民币来确认人民币发生额，结算汇率使用当时购汇银行公布的外汇牌价汇率。

报告期内，公司接受关联方提供劳务的具体情况如下：（1）2017 年，水木博展下设的 BI（挪威）商学院为发行人提供高级管理人员和员工的 MBA 培训服务。（2）罗森博特主要从事骨折复位机器人的研发，在相关技术领域具有一定经验。2018 年，发行人与罗森博特开展合作，委托其进行部分软件开发和提供技术咨询服务。（3）2019 年，为促进推广骨科手术导航定位机器人手术工具包销售，公司委托天和诚开展手术工具包销售推广等工作。上述服务均为非标准化，交易价格由双方按照公平自愿原则协商确定，相关定价具有公允性。

发行人在销售骨科手术导航定位机器人的同时，提供骨科手术导航定位机器人的配套设备及专用耗材。报告期内，发行人向法国 SPW 主要采购脊柱手术螺钉，用于搭配骨科手术导航定位机器人对外销售以及少量用于研发。报告期内，公司向法国 SPW 采购医用螺钉的价格与法国 SPW 向国内其他独立第三方销售价格一致，公司采购价格公允。未来，发行人将逐渐减少从法国 SPW 采购，后续天和诚将直接向法国 SPW 采购手术螺钉。上述产品参照市场价格由双方按照公平自愿原则协商确定。

（2）销售商品的情况

单位：万元

关联方	关联交易内容	交易价格确定方法	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
天和诚	销售商品	参照市场价格协商定价	-	-	195.43	1.54%	-	-
山东天智航	销售商品	参照市场价格协商定价	-	-	-	-	558.97	7.63%

关联方	关联交易内容	交易价格确定方法	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
罗森博特	销售商品	参照市场价格协商定价	3.45	0.02%	3.45	0.03%	-	-
合计			3.45	0.02%	198.88	1.57%	558.97	7.63%

由于医用耗材领域市场竞争较为激烈，各医院耗材供应渠道相对稳定，拓展难度相对较大，2018 年 12 月，发行人将剩余向采购的法国 SPW 脊柱手术螺钉销售给天和诚，后续天和诚将直接向法国 SPW 采购。

报告期内，发行人向罗森博特销售支地系统用于研发，该产品作用是支撑和调节机器人设备，交易价格由双方按照公平自愿原则协商确定。2017 年度，发行人向山东天智航销售骨科手术导航定位机器人，交易价格由双方按照公平自愿原则协商确定。

其中与山东天智航发生的关联交易的最终实现销售的情况入如下：

序号	经销商	终端用户	收入金额
1	山东天智航	烟台市烟台山医院	225.64万元
2	山东天智航	烟台市烟台山医院	333.33万元

(3) 关联租赁的情况

单位：万元

关联方	租赁资产种类	交易价格确定方法	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
			金额	占比	金额	占比	金额	占比
罗森博特	房产	参照市场价格协商定价	9.62	0.04%	4.78	0.04%	-	-
英特美迪	房产	参照市场价格协商定价	38.54	0.17%	20.76	0.16%	-	-
心世纪医疗	房产	参照市场价格协商定价	29.73	0.13%	-	-	-	-
合计			77.89	0.34%	25.54	0.20%	-	-

报告期内，发行人控股子公司水木东方将租赁的办公室转租给关联方罗森博特、英特美迪、心世纪医疗，租金由双方按照公平自愿原则协商确定。

报告期内，水木东方将租赁的办公室转给关联方罗森博特、英特美迪、心世纪医疗及非关联方的价格如下：

单位：元/m²*月

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
英特美迪	5.20	6.7/5.2	-
罗森博特	4.50	4.50	-
心世纪医疗	4.50	-	-
出租给非关联方	5.13	4.98	-

报告期内，实际执行的租金与花木东方向非关联方出租办公用房的租金不存在重大差异，关联交易价格具有公允性。

（4）支付关联方的薪酬

2017 年、2018 年和 **2019 年**，公司支付给董事、监事、高级管理人员的薪酬分别为 310.71 万元、544.27 万元和 **575.69 万元**。未来，该关联交易将持续发生。

（5）主要关联交易的发展趋势

2017 年及 2018 年，公司向法国 SPW 分别采购脊柱手术螺钉 282.45 万元、150.67 万元，由于骨科耗材领域竞争较为激烈，利益格局改变难度较大，并且法国 SPW 的脊柱手术螺钉与公司骨科手术导航定位机器人不是专用配套产品，因此脊柱手术螺钉销售进度不及预期，**2019 年公司仅向法国 SPW 采购了 9.62 万元的产品。**

耗材业务方面，公司未来将重点拓展基于骨科手术导航定位机器人的专用配套耗材销售，如一次性使用无菌创伤定位手术工具包、一次性使用无菌脊柱定位手术工具包等，公司已取得上述器械注册证。

基于上述战略，公司将逐渐减少从法国 SPW 采购医用螺钉，天和诚按照自身业务安排直接向法国 SPW 采购脊柱手术螺钉。预计未来公司与天和诚不会发生持续性关联交易。

公司未来将重点拓展基于骨科手术导航定位机器人的专用配套耗材销售。2018 年 12 月，公司已出售天和诚部分股权，不再控股该公司，天和诚将改变经营策略，不再完全围绕公司骨科手术导航定位机器人进行业务布局，发展成为平台型医疗耗材经销商。

2、偶发性关联交易

(1) 关联方资金往来

单位：万元

关联方	交易内容	金额	起始日期	终止日期	利息收入 (含税)
信汇科技	拆出	2,000.00	2018 年 8 月 3 日	2018 年 10 月 9 日	22.03
鑫智泰	其他往来	5,000.00	2018 年 1 月 2 日	2018 年 6 月 27 日	107.21
鑫智泰	其他往来	830.00	2018 年 11 月 1 日	2018 年 12 月 29 日	8.30

2017 年 10 月，公司与邦泰置业签订投资框架协议，协议约定：公司子公司安徽天智航出资 300 万元与邦泰置业共同设立鑫智泰作为合肥智能医疗器械创新中心（简称“创新中心”）项目的投资主体；公司将设立骨科手术机器人运营中心入驻创新中心，公司享有按成本价购买创新中心定制办公楼的权利；在公司定制办公楼完工之前，公司为鑫智泰提供部分预付款支持，鑫智泰应参照银行同期借款利率支付公司预付款利息。

鑫智泰公司设立后，根据上述协议，公司通过子公司安徽天智航和水木东方为鑫智泰提供了 5,000 万元、830 万元的预付款支持。

公司与关联方的资金往来产生的资金使用费计入投资收益的依据如下：

公司属于非金融企业，与关联方的资金往来主要系为购买骨科手术导航定位机器人运营中心定制办公楼目的而发生，不属于日常经营活动，公司将上述资金往来分别在现金流量表的“支付的其他与投资活动有关的现金”及“收到的其他与经营活动有关的现金”项目列报，因此，公司向关联方收取的资金使用费属于投资性质利得，计入 2018 年度投资收益，符合《企业会计准则》的规定。

(2) 与关联方共同投资

2017 年 12 月，公司与北京京安泰科技发展有限公司、北京水木华研投资管理有限公司共同出资设立水木东方，注册资本为 5,000 万元，其中：公司认缴 3,500 万元，占注册资本的 70.00%，北京京安泰科技发展有限公司认缴 1,000 万元，占注册资本的 20.00%，北京水木华研投资管理有限公司认缴 500 万元，占注册资本的 10.00%。

2017 年 12 月，安徽天智航与关联方邦泰置业共同出资设立鑫智泰，注册资

本为 2,000 万元，其中：安徽天智航认缴 300 万元，占注册资本的 15.00%，邦泰置业认缴 1,700 万元，占注册资本的 85%。

2019 年 1 月，公司与关联方安徽汇聚德医药科技发展有限公司及北京国健启尚企业管理中心（有限合伙）共同出资设立国健顺泰，注册资本为 10,000 万元，其中：公司认缴 2,000 万元，占注册资本的 20.00%，安徽汇聚德医药科技发展有限公司认缴 2,900 万元，占注册资本的 29%，北京国健启尚企业管理中心（有限合伙）认缴 5,100 万元，占注册资本的 51.00%。

（3）其他关联交易

2019 年 4 月，公司为推进骨科手术机器人运营中心项目建设，由全资子公司安徽天智航与关联方智信泰置业签署办公楼预定协议。2019 年 12 月，安徽天智航与智信泰根据测绘报告签订了《办公楼预定协议之补充协议》。根据双方 2020 年 1 月签订的商品房买卖合同，办公楼面积为 15,876.15 平方米，购置价款总额为 13,971.01 万元。截至 2020 年 1 月 23 日，安徽天智航已按照合同约定支付 60% 购房款，预计上述房产将于 2021 年 7 月前完成支付。

该运营中心办公楼位于安徽省合肥市经济技术开发区，主要用途包括：建设骨科手术导航定位机器人模拟手术间、建设骨科手术导航定位机器人报告交流中心、建立医疗手术机器人协同创新中心、建立 24 小时骨科手术导航定位机器人临床服务响应中心、作为公司市场营销中心及安徽天智航的办公用房及辅助用房等。

3、关联方应收、应付款项

单位：万元

项目	关联方名称	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
应收账款	天和诚	-	128.98	-
应收账款	英特美迪	-	2.92	-
其他应收款	鑫智泰	-	8.30	-
其他应收款	信汇科技	-	22.03	-
其他应付款	京津冀基金	-	-	20,000.00
其他应付款	先进制造基金	-	-	20,000.00
其他应付款	罗森博特	2.61	2.61	-

项目	关联方名称	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
其他应付款	英特美迪	9.92	6.93	-
其他应付款	心世纪医疗	11.51	-	-
预收账款	罗森博特	2.41	4.00	-
预收账款	英特美迪	4.69	-	-

4、报告期内关联交易简要汇总表

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
经常性关联交易			
关联销售	3.45	198.88	558.97
关联采购	19.71	194.36	333.45
关联租赁	77.89	25.54	-
关联方薪酬	575.69	544.27	310.71
偶发性关联交易			
资金往来	详见本节“关联方资金往来”		
共同投资	详见本节“与关联方共同投资”		

5、关联交易对发行人财务状况和经营成果的影响

报告期内，公司与关联方发生的经常性关联交易主要为关联采购和支付关联方薪酬，其中关联采购占当期采购总额的比例分别为 13.87%、6.42%和 0.57%，占比较小，而且关联采购的交易价格均以市场价格为基础，对公司财务状况和经营成果未产生重大影响。

报告期内，公司与关联方发生的偶发性关联交易主要为资金往来，上述事项已进行了规范，对公司财务状况和经营成果未产生重大影响。

（四）关联交易决策程序的履行情况及独立董事的意见

公司于 2020 年 1 月 23 日召开第四届董事会第二十四次会议和 2020 年 2 月 13 日召开 2019 年年度股东大会，审议通过了《关于确认公司 2019 年度关联交易并预计 2020 年度日常关联交易的议案》，关联董事、关联股东均回避表决。本公司独立董事对报告期内的关联交易情况发表了独立意见，认为：

“公司确认 2019 年度日常关联交易及预计 2020 年度日常关联交易是公司日常生产经营所需，按照市场价格定价，符合“公平、公正、公允”的原则，

符合相关法律法规和公司章程的规定，符合公司和全体股东的利益。关联方已遵循了公正规范处理原则，不存在损害公司中小股东利益的行为。”

（五）规范关联交易的承诺函

为了规范发行人的关联交易，维护公司的利益和保证发行人的长期稳定发展，公司控股股东、实际控制人张送根和 5%以上股东均出具了《关于规范关联交易的声明与承诺》，主要内容如下：

1、在本人/本企业作为发行人的控股股东、实际控制人/持股 5%以上的股东期间，本人/本企业及本人/本企业控制的其他企业将尽量减少与发行人及其子公司的关联交易；

2、对于不可避免的或有合理原因而发生的关联交易，本人/本企业及本人/本企业控制的其他企业将遵循公平合理、价格公允的原则，与发行人或其子公司依法签订协议，并将按照《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国证券法》《上海证券交易所科创板股票上市规则》等法律、法规、规范性文件以及《北京天智航医疗科技股份有限公司章程》等有关规定履行相关决策程序、信息披露义务和办理有关报批事宜，本人/本企业保证不通过关联交易损害发行人及其无关联关系股东的合法权益；

3、如违反上述承诺，本人/本企业愿意承担由此给发行人造成的全部损失；

4、上述承诺在本人/本企业作为发行人控股股东、实际控制人/持股 5%以上的股东期间持续有效。

第八节 财务会计信息与管理层分析

本公司聘请的上会会计师事务所（特殊普通合伙）依据中国注册会计师审计准则审计了公司**2019年12月31日**、2018年12月31日、2017年12月31日的合并和公司资产负债表，**2019年度**、2018年度、2017年度的合并及公司利润表、现金流量表、所有者权益变动表，并出具了上会师报字（**2020**）第**0150**号标准无保留意见审计报告。

根据重要性原则，本节以公司报告期内各项业务开展的实际情况为基础，结合管理层对公司所处行业、公司各项业务的理解，对占资产总额、负债总额或营业收入、营业成本5%以上的重点会计科目进行了分析。

本公司提醒投资者，欲对公司的财务状况、经营成果和现金流量等进行更详细的了解，应当认真阅读本招股说明书备查文件财务报告及审计报告全文。

一、影响公司经营业绩的主要因素

公司主要从事以骨科手术导航定位机器人为核心的智能医疗设备的研发、生产和销售。骨科手术导航定位机器人行业从进入研发到获得资质认证上市销售，通常需要较大的资金和时间成本，行业门槛较高。目前，公司天玑骨科手术导航定位机器人在临床精度、适应证范围、配准方式等多个方面处于世界先进水平，国内市场上竞品很少。2017年、2018年及**2019年**，公司骨科手术导航定位机器人实现销售收入5,542.22万元、9,872.42万元、**21,353.93万元**。**2017年至2019年**骨科手术导航定位机器人销售收入年均复合增长率为**96.29%**，骨科手术导航定位机器人销售收入占当期营业总收入的比重分别为75.62%、77.91%、**93.02%**，骨科手术导航定位机器人毛利额占当期毛利总额的比重分别为98.61%、92.08%、**96.76%**。公司业绩主要受骨科手术导航定位机器人销售情况的影响。

公司骨科手术导航定位机器人销量受到多重因素的影响，按照重要性顺序这些因素主要包括：第一，医生及患者接受程度、费用水平等外部市场因素；第二，市场推广力度、新产品研发进度等内部业务因素；第三，行业竞争情况变化等趋势性因素。具体影响因素情况如下：

（一）市场对骨科手术导航定位机器人的认知程度

传统骨科手术方式存在创伤大、精准度低、患者恢复时间长等劣势，发行人骨科手术导航定位机器人运用精准导航定位技术，可以将骨科手术临床精度提升至亚毫米级别，协助骨科医生更精准、更小创伤、更快速地完成骨科手术，减轻骨伤患者出血和疼痛，大幅减少术中 X 射线使用次数降低辐射损伤，压缩术后恢复时间。同时，公司骨科手术导航定位机器人可以有效地降低骨科手术对主刀医生经验的要求，帮助更多医院开展高精度要求的骨科手术，提升医院的综合效率。

但骨科手术导航定位机器人进入临床手术尚处于起步期，增进医院、医生、患者对骨科手术导航定位机器人的认知程度尚需一定时间。随着市场对骨科手术导航定位机器人辅助手术优越性认知程度的提高，骨科手术导航定位机器人市场需求将不断提升，作为该领域领先的产品，公司骨科手术导航定位机器人销量将持续增加，公司业绩有望获得持续提升。

（二）患者对骨科手术导航定位机器人手术费用水平的接受程度

骨科手术导航定位机器人作为大型医疗设备，医院购买骨科手术导航定位机器人费用相对较高，使用骨科手术导航定位机器人辅助的骨科手术收费一般要高于传统手术模式。而且，目前使用骨科手术导航定位机器人的费用多数尚未纳入医保报销范围，该部分费用需要完全由患者自行承担。因此，有些手术精度要求较低的病例及对医疗价格更敏感的患者仍倾向选择传统手术模式。

未来随着患者对创伤更小、恢复时间更短的手术方式偏好的提高，以及对骨科手术导航定位机器人辅助手术费用接受能力的提高，或者骨科手术导航定位机器人辅助手术被列入医保支付范围，都将促进骨科手术导航定位机器人市场需求的扩张，带动公司骨科手术导航定位机器人销量和临床手术量的增加，进而将提升公司的业绩水平。

（三）市场推广力度的提升程度

当前骨科手术导航定位机器人领域获得 **CFDA/NMPA** 认证具备公开销售资质的产品数量较少，不同产品之间在临床精度、适应证范围等方面均有较大差异。公司骨科手术导航定位机器人作为目前唯一获得 **CFDA** 认证的国产骨科手术导

航定位机器人产品，市场上尚无同类国产竞品；相比于国外产品，公司骨科手术导航定位机器人在精度指标、适应证范围等方面均具有竞争优势。

骨科手术导航定位机器人作为大型医疗设备，医院购置投资较大，同时临床使用中需要公司持续提供服务，客户黏性较大。因此，不断加大产品推广力度并尽快占有更多的医疗机构市场，提高骨科手术导航定位机器人辅助手术在骨科手术中的比例，对于公司发展十分重要。

公司已建立起了一支具备丰富业务经验的销售团队，形成了直销经销相结合的销售模式，并在报告期内实现了骨科手术导航定位机器人销量的快速增加。但是，继续探索如何通过业务合作模式创新、销售团队能力提升、市场推广力度增强等方式，进一步提高公司骨科手术导航定位机器人销量，仍然对公司的业绩表现十分重要。

（四）产品技术优势的保持程度与产品多样性的开发进度

技术门槛决定着行业基本竞争格局，产品差异化程度决定着行业参与者的市场份额。骨科手术导航定位机器人行业技术门槛高，是计算机技术、医疗技术、工业自动化技术等多学科的综合，新进入者很难在短时间内突破原理技术、样机开发、临床实验、资质获取、市场拓展销售等一系列必备环节。

较高的技术门槛对于新进入者来说是进入该行业的重大挑战，同时也意味着行业现有参与者保持技术优势需要付出更多努力。自成立以来，公司始终坚持把技术研发作为公司发展之基石，2017年至**2019年**，公司研发费用占营业收入的比重分别为30.42%、32.74%、**33.55%**，高于可比上市公司平均水平。未来，公司将持续加大研发投入，引进高端技术人才，努力保证公司骨科手术导航定位机器人技术领先地位。

为适应终端用户对产品性能和售价差异化的需求，公司正在大力推进产品多样性开发计划：一方面，在现有创伤、脊柱手术机器人之外，开发关节置换手术机器人；另一方面，在现有天玑骨科手术导航定位机器人基础上推出针对细分领域的骨科手术导航定位机器人，满足终端用户对手术机器人功能与价格的差异化需求。

（五）行业竞争情况的发展趋势

医疗器械行业成长空间可观，吸引着众多参与者，国外已有数家成熟骨科手术导航定位机器人生产商，国内部分企业也开始涉足骨科手术导航定位机器人领域。目前美敦力和捷迈邦美的骨科手术机器人已经获得中国药监局认证并进入国内市场，与公司展开直接竞争。

未来，随着骨科手术导航定位机器人行业竞争产品的增加，特别是国外产品获得 NMPA 认证资质以及国产竞品的上市销售，行业竞争态势将会发生变化。行业竞争的发展趋势，要求公司必须充分利用先发优势尽快占据更多终端医院市场份额，以及充分利用已进入临床应用的骨科手术导航定位机器人拓展耗材和配套服务业务。

二、分部信息

经营分部方面，由于公司经营活动范围以及经营性资产均主要在中国大陆境内，根据公司内部组织结构、管理要求、内部报告制度情况，公司为一个经营分部。

产品分部方面，公司以骨科手术导航定位机器人为核心产品，具备提供骨科手术导航定位机器人、手术中心专业工程、配套设备和耗材、技术服务支持等全链条服务能力。报告期内公司主营业务收入按产品划分情况如下：

单位：万元、%

产品	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
骨科手术导航定位机器人	21,353.93	95.15	9,872.42	78.76	5,542.22	75.66
手术中心专业工程	425.88	1.90	2,192.62	17.49	1,558.06	21.27
配套设备及耗材	258.20	1.15	315.60	2.52	205.66	2.81
技术服务	405.09	1.80	153.45	1.22	19.26	0.26
合计	22,443.09	100.00	12,534.09	100.00	7,325.20	100.00

三、可比公司的选择

国内 A 股尚无专业从事研发、生产骨科手术导航定位机器人业务的上市公司，按照主营业务收入来自中大型医疗设备销售、产品主要为自行研发生产、核心产品售价相对较高等标准，公司选取万东医疗、盈康生命、开立医疗、迈瑞医

疗作为可比公司。

上述可比公司基本情况如下：

公司简称	证券代码	核心产品
万东医疗	600055.SH	医用数字 X 射线成像设备、磁共振成像设备
盈康生命	300143.SZ	伽玛刀
开立医疗	300633.SZ	彩超、B 超
迈瑞医疗	300760.SZ	监护仪、除颤仪、麻醉机、灯床塔、体外诊断试剂、医学影像仪器等

四、财务报表

（一）合并财务报表

1、合并资产负债表

单位：元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
流动资产：			
货币资金	152,627,459.73	281,653,327.94	477,366,552.54
交易性金融资产	272,810,000.00	-	-
应收票据	-	-	-
应收账款	45,554,083.82	44,294,574.51	20,941,428.69
预付款项	12,898,511.53	5,454,391.23	2,014,033.31
其他应收款	8,109,013.38	7,206,420.33	2,249,766.81
存货	32,067,022.96	28,009,738.40	14,040,223.97
其他流动资产	3,575,472.00	181,104,378.62	54,620,097.62
流动资产合计	527,641,563.42	547,722,831.03	571,232,102.94
非流动资产：			
可供出售金融资产	-	68,423,131.90	34,738,651.18
长期股权投资	19,995,954.39	-	-
其他权益工具投资	107,112,788.52	-	-
固定资产	20,112,340.27	21,327,017.66	8,063,923.81
无形资产	2,730,635.54	1,734,514.03	535,502.43
长期待摊费用	13,430,522.02	11,381,550.17	2,357,234.55
递延所得税资产	18,965,848.10	10,228,149.96	5,691,745.48
其他非流动资产	3,612,389.39	1,839,447.48	46,874.20

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
非流动资产合计	185,960,478.23	114,933,811.20	51,433,931.65
资产总计	713,602,041.65	662,656,642.23	622,666,034.59
流动负债:			
应付账款	4,187,976.99	11,586,674.28	6,117,354.97
预收款项	47,140,377.95	59,397,936.71	14,786,664.74
应付职工薪酬	28,869,042.59	18,515,940.53	7,698,998.92
应交税费	10,459,276.64	4,375,234.87	4,980,411.96
其他应付款	5,652,547.80	239,756.38	400,081,203.00
流动负债合计	96,309,221.97	94,115,542.77	433,664,633.59
非流动负债:			
预计负债	6,447,632.42	1,615,497.56	1,123,103.83
递延收益	11,557,294.64	6,314,047.62	18,204,284.77
递延所得税负债	2,943,538.65	-	266,564.73
非流动负债合计	20,948,465.71	7,929,545.18	19,593,953.33
负债合计	117,257,687.68	102,045,087.95	453,258,586.92
所有者权益:			
股本	376,542,648.00	188,271,324.00	158,147,912.00
资本公积	263,783,518.14	401,453,993.02	36,904,116.00
其他综合收益	14,162,977.79	-	1,510,533.50
未分配利润	-69,140,943.00	-38,923,883.55	-38,067,905.58
归属于母公司所有者权益合计	585,348,200.93	550,801,433.47	158,494,655.92
少数股东权益	10,996,153.04	9,810,120.81	10,912,791.75
所有者权益合计	596,344,353.97	560,611,554.28	169,407,447.67
负债和所有者权益总计	713,602,041.65	662,656,642.23	622,666,034.59

2、合并利润表

单位：元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
一、营业收入	229,564,223.04	126,722,009.51	73,294,745.76
减：营业成本	34,555,987.12	30,258,817.89	24,033,583.77
税金及附加	2,793,771.92	2,070,001.79	1,198,950.95
销售费用	86,456,259.90	39,884,821.65	22,359,248.72
管理费用	97,729,836.70	53,119,747.97	21,322,984.06

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
研发费用	77,012,874.26	41,486,518.74	22,293,231.01
财务费用	-387,851.67	-701,853.68	-49,064.44
其中：利息费用	-	162,633.31	-
利息收入	459,471.50	989,757.26	77,473.32
加：其他收益	24,195,105.59	50,118,620.37	25,511,057.77
投资收益（损失以“-”号填列）	6,865,371.34	5,360,392.48	5,443,268.74
其中：对联营企业和合营企业的投资收益	-4,045.61	-	-
信用减值损失（损失以“-”号填列）	-1,814,168.33	-	-
资产减值损失	-118,151.32	-24,174,012.25	-441,175.61
二、营业利润（亏损以“-”号填列）	-39,468,497.91	-8,091,044.25	12,648,962.59
加：营业外收入	818.00	98,929.30	3,345,000.00
减：营业外支出	3,377,199.33	241.70	270,770.73
三、利润总额（亏损总额以“-”号填列）	-42,844,879.24	-7,992,356.65	15,723,191.86
减：所得税费用	-8,678,473.12	-4,331,962.32	-5,559,060.74
四、净利润（净亏损以“-”号填列）	-34,166,406.12	-3,660,394.33	21,282,252.60
（一）按经营持续性分类：			
1、持续经营净利润（净亏损以“-”号填列）	-34,166,406.12	-3,660,394.33	21,282,252.60
2、终止经营净利润（净亏损以“-”号填列）	-	-	-
（二）按所有权归属分类：			
1、少数股东损益（净亏损以“-”号填列）	-3,208,576.82	-2,804,416.36	-387,208.25
2、归属于母公司所有者的净利润（净亏损以“-”号填列）	-30,957,829.30	-855,977.97	21,669,460.85
五、其他综合收益的税后净额	838,738.98	-1,510,533.50	2,595,921.01
归属母公司所有者的其他综合收益的税后净额	1,438,738.98	-1,510,533.50	2,595,921.01
（一）不能重分类进损益的其他综合收益	1,438,738.98	-	-
1、重新计量设定受益计划变动额	-	-	-
2、权益法下不能转损益的其他综合收益	-	-	-
3、其他权益工具投资公允价值变动	1,438,738.98	-	-

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
4、企业自身信用风险公允价值变动	-	-	-
(二) 将重分类进损益的其他综合收益	-	-1,510,533.50	2,595,921.01
1、权益法下可转损益的其他综合收益	-	-	-
2、可供出售金融资产公允价值变动损益	-	-1,510,533.50	2,595,921.01
3、金融资产重分类计入其他综合收益的金额	-	-	-
4、现金流量套期损益的有效部分	-	-	-
5、其他债权投资信用减值准备	-	-	-
6、外币财务报表折算差额	-	-	--
归属于少数股东的其他综合收益的税后净额	-600,000.00	-	-
六、综合收益总额	-33,327,667.14	-5,170,927.83	23,878,173.61
归属于母公司股东的综合收益总额	-29,519,090.32	-2,366,511.47	24,265,381.86
归属于少数股东的综合收益总额	-3,808,576.82	-2,804,416.36	-387,208.25
七、每股收益：			
(一) 基本每股收益（元/股）	-0.08	-0.00	0.07
(二) 稀释每股收益（元/股）	-0.08	-0.00	0.07

3、合并现金流量表

单位：元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
一、经营活动产生的现金流量：			
销售商品、提供劳务收到的现金	245,832,480.02	163,544,537.16	81,646,877.42
收到的税费返还	4,194,791.64	6,169,733.22	-
收到其他与经营活动有关的现金	41,431,841.88	39,877,089.35	30,667,019.14
经营活动现金流入小计	291,459,113.54	209,591,359.73	112,313,896.56
购买商品、接受劳务支付的现金	51,978,148.37	61,795,633.50	26,728,537.38
支付给职工以及为职工支付的现金	105,833,981.27	61,691,604.91	34,397,019.96
支付的各项税费	15,007,794.20	14,388,196.29	1,401,201.58
支付其他与经营活动有关的现金	98,106,949.08	58,564,026.66	44,059,151.54
经营活动现金流出小计	270,926,872.92	196,439,461.36	106,585,910.46

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
经营活动产生的现金流量净额	20,532,240.62	13,151,898.37	5,727,986.10
二、投资活动产生的现金流量：			
收回投资收到的现金	925,400,000.00	489,600,000.00	587,700,000.00
取得投资收益收到的现金	7,176,575.97	3,987,477.64	3,053,268.74
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	1,300.00	-	-
处置子公司及其他营业单位收到的现金净额	600,000.00	1,338,410.31	-
收到其他与投资活动有关的现金	4,000,000.00	78,300,000.00	-
投资活动现金流入小计	937,177,875.97	573,225,887.95	590,753,268.74
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	20,172,513.81	27,357,275.07	6,275,699.73
投资支付的现金	1,060,090,270.99	685,196,000.00	561,456,887.49
支付其他与投资活动有关的现金	4,000,000.00	78,300,000.00	-
投资活动现金流出小计	1,084,262,784.80	790,853,275.07	567,732,587.22
投资活动产生的现金流量净额	-147,084,908.83	-217,627,387.12	23,020,681.52
三、筹资活动产生的现金流量：			
吸收投资收到的现金	5,000,000.00	9,800,000.00	11,300,000.00
其中：子公司吸收少数股东投资收到的现金	5,000,000.00	9,800,000.00	11,300,000.00
收到其他与筹资活动有关的现金	-	-	400,000,000.00
筹资活动现金流入小计	5,000,000.00	9,800,000.00	411,300,000.00
支付其他与筹资活动有关的现金	7,473,200.00	1,037,735.85	-
筹资活动现金流出小计	7,473,200.00	1,037,735.85	--
筹资活动产生的现金流量净额	-2,473,200.00	8,762,264.15	411,300,000.00
四、汇率变动对现金及现金等价物的影响	-	-	-
五、现金及现金等价物净增加额	-129,025,868.21	-195,713,224.60	440,048,667.62
加：期初现金及现金等价物余额	281,653,327.94	477,366,552.54	37,317,884.92
六、期末现金及现金等价物余额	152,627,459.73	281,653,327.94	477,366,552.54

（二）母公司财务报表

1、母公司资产负债表

单位：元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
流动资产：			

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
货币资金	127,550,625.53	252,360,521.76	431,598,172.87
交易性金融资产	261,510,000.00	-	-
应收票据	-	-	-
应收账款	46,695,098.95	40,343,266.67	20,941,428.69
预付款项	12,599,929.46	5,353,251.02	1,712,195.46
其他应收款	12,730,816.13	5,956,125.16	2,632,252.28
存货	31,273,747.15	27,002,699.00	14,010,171.35
其他流动资产	1,149,931.99	173,021,733.43	50,611,259.31
流动资产合计	493,510,149.21	504,037,597.04	521,505,479.96
非流动资产：			
可供出售金融资产	-	51,906,411.54	34,738,651.18
长期股权投资	86,955,954.39	62,060,000.00	39,000,000.00
其他权益工具投资	92,596,068.16	-	-
固定资产	14,691,267.13	15,859,256.34	8,060,887.07
无形资产	2,730,635.54	1,734,514.03	535,502.43
长期待摊费用	3,186,957.80	4,773,839.93	2,357,234.55
递延所得税资产	18,919,659.43	10,195,430.52	5,691,745.48
其他非流动资产	3,400,000.00	967,847.48	46,874.20
非流动资产合计	222,480,542.45	147,497,299.84	90,430,894.91
资产总计	715,990,691.66	651,534,896.88	611,936,374.87
流动负债：			
应付账款	5,007,236.03	6,751,352.86	5,058,737.93
预收款项	46,375,657.14	59,397,936.71	14,786,664.74
应付职工薪酬	25,778,054.10	14,999,064.51	7,703,258.92
应交税费	9,560,229.81	3,454,172.50	4,977,956.68
其他应付款	163,147.50	50,720.00	400,079,203.00
流动负债合计	86,884,324.58	84,653,246.58	432,605,821.27
非流动负债：			
预计负债	6,447,632.42	1,615,497.56	1,123,103.83
递延收益	8,193,961.31	6,314,047.62	18,204,284.77
递延所得税负债	2,943,538.65	-	266,564.73
非流动负债合计	17,585,132.38	7,929,545.18	19,593,953.33
负债合计	104,469,456.96	92,582,791.76	452,199,774.60

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
所有者权益：			
股本	376,542,648.00	188,271,324.00	158,147,912.00
资本公积	268,072,493.27	405,742,968.15	36,904,116.00
其他综合收益	15,562,977.79	-	1,510,533.50
未分配利润	-48,656,884.36	-35,062,187.03	-36,825,961.23
所有者权益合计	611,521,234.70	558,952,105.12	159,736,600.27
负债和所有者权益总计	715,990,691.66	651,534,896.88	611,936,374.87

2、母公司利润表

单位：元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
一、营业收入	217,300,945.34	120,462,878.23	73,267,053.48
减：营业成本	30,255,538.16	29,341,142.13	24,033,583.77
税金及附加	2,696,217.82	1,823,644.08	1,198,386.03
销售费用	83,520,090.95	39,134,601.04	22,162,478.18
管理费用	73,276,244.28	34,330,750.70	19,878,677.47
研发费用	71,400,292.75	39,295,611.41	22,279,314.46
财务费用	-346,753.12	-736,601.90	-46,706.10
其中：利息费用	-	162,633.31	-
利息收入	403,292.59	952,362.22	71,095.21
加：其他收益	19,378,438.92	40,968,620.37	25,511,057.77
投资收益（损失以“-”号填列）	6,466,285.05	2,688,004.77	6,536,316.29
其中：对联营企业和合营企业的投资收益	-4,045.61	-	-
信用减值损失（损失以“-”号填列）	-1,981,303.95	-	-
资产减值损失（损失以“-”号填列）	-118,151.32	-23,769,196.05	-437,541.13
资产处置收益（损失以“-”号填列）	-	-	-
二、营业利润（亏损以“-”号填列）	-19,755,416.80	-2,838,840.14	15,371,152.60
加：营业外收入	818.00	98,929.30	3,345,000.00
减：营业外支出	3,376,668.47	-	270,770.73
三、利润总额（亏损总额以“-”号填列）	-23,131,267.27	-2,739,910.84	18,445,381.87
减：所得税费用	-8,678,518.88	-4,503,685.04	-5,559,060.74
四、净利润（净亏损以“-”号填列）	-14,452,748.39	1,763,774.20	24,004,442.61

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
(一)持续经营净利润(净亏损以“-”号填列)	-14,452,748.39	1,763,774.20	24,004,442.61
(二)终止经营净利润(净亏损以“-”号填列)	-	-	-
五、其他综合收益的税后净额	2,838,738.98	-1,510,533.50	2,595,921.01
(一)不能重分类进损益的其他综合收益	2,838,738.98	-	-
1、重新计量设定受益计划变动额	-	-	-
2、权益法下不能转损益的其他综合收益	-	-	-
3、其他权益工具投资公允价值变动	2,838,738.98	-	-
4、企业自身信用风险公允价值变动	-	-	-
(二)将重分类进损益的其他综合收益	-	-1,510,533.50	2,595,921.01
1、权益法下可转损益的其他综合收益	-	-	-
2、可供出售金融资产公允价值变动损益	-	-1,510,533.50	2,595,921.01
3、金融资产重分类计入其他综合收益的金额	-	-	-
4、其他债权投资信用减值准备	-	-	-
5、现金流量套期储备	-	-	-
6、外币财务报表折算差额	-	-	-
六、综合收益总额	-11,614,009.41	253,240.70	26,600,363.62

3、母公司现金流量表

单位：元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
一、经营活动产生的现金流量：			
销售商品、提供劳务收到的现金	226,260,594.37	158,014,030.24	81,614,477.42
收到的税费返还	4,194,791.64	6,169,733.22	-
收到其他与经营活动有关的现金	21,130,668.22	30,900,657.93	26,111,029.22
经营活动现金流入小计	251,586,054.23	195,084,421.39	107,725,506.64
购买商品、接受劳务支付的现金	45,830,527.19	48,977,688.89	26,391,537.99
支付给职工以及为职工支付的现金	90,233,142.62	56,683,263.18	34,068,287.24
支付的各项税费	14,291,329.91	14,318,331.29	1,395,928.94
支付其他与经营活动有关的现金	80,621,964.48	55,133,048.93	39,616,815.18
经营活动现金流出小计	230,976,964.20	175,112,332.29	101,472,569.35
经营活动产生的现金流量净额	20,609,090.03	19,972,089.10	6,252,937.29
二、投资活动产生的现金流量：			

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
收回投资收到的现金	886,700,000.00	457,480,000.00	587,700,000.00
取得投资收益收到的现金	6,474,189.68	2,688,004.77	3,053,268.74
处置子公司及其他营业单位收到的现金净额	600,000.00	1,500,000.00	29,395.31
收到其他与投资活动有关的现金	4,000,000.00	59,200,000.00	-
投资活动现金流入小计	897,774,189.68	520,868,004.77	590,782,664.05
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	8,729,704.95	14,244,009.13	6,269,040.73
投资支付的现金	1,022,990,270.99	645,596,000.00	596,456,887.49
支付其他与投资活动有关的现金	4,000,000.00	59,200,000.00	-
投资活动现金流出小计	1,035,719,975.94	719,040,009.13	602,725,928.22
投资活动产生的现金流量净额	-137,945,786.26	-198,172,004.36	-11,943,264.17
三、筹资活动产生的现金流量：			
收到其他与筹资活动有关的现金	-	-	400,000,000.00
筹资活动现金流入小计	-	-	400,000,000.00
支付其他与筹资活动有关的现金	7,473,200.00	1,037,735.85	-
筹资活动现金流出小计	7,473,200.00	1,037,735.85	-
筹资活动产生的现金流量净额	-7,473,200.00	-1,037,735.85	400,000,000.00
四、汇率变动对现金及现金等价物的影响	-	-	-
五、现金及现金等价物净增加额	-124,809,896.23	-179,237,651.11	394,309,673.12
加：期初现金及现金等价物余额	252,360,521.76	431,598,172.87	37,288,499.75
六、期末现金及现金等价物余额	127,550,625.53	252,360,521.76	431,598,172.87

五、会计师出具的审计意见

（一）审计意见

上会会计师事务所接受公司委托，审计了公司的财务报表，包括 2019 年 12 月 31 日、2018 年 12 月 31 日、2017 年 12 月 31 日的合并及公司资产负债表，2019 年度、2018 年度、2017 年度的合并及公司利润表、合并及公司现金流量表、合并及公司所有者权益变动表以及财务报表附注。

上会会计师事务所认为：公司的财务报表在所有重大方面按照企业会计准则的规定编制，公允反映了 2019 年 12 月 31 日、2018 年 12 月 31 日、2017 年 12 月 31 日的合并及公司财务状况以及 2019 年度、2018 年度、2017 年度的合并及

公司经营成果和现金流量。

（二）关键审计事项

上会会计师在审计公司 2017 年度、2018 年度、**2019 年度**财务报表中识别出的关键审计事项如下：

关键审计事项	审计应对
1、收入确认 公司主要为医院提供骨科手术导航定位机器人产品和相关技术服务。2017 年度、2018 年度及 2019 年度公司营业收入分别为 7,329.47 万元、12,672.20 万元、22,956.42 万元，营业收入同比增幅较大，鉴于营业收入是公司的关键业绩指标之一，存在管理层为达到特定目标或期望而操纵确认时点的固有风险，我们将收入确认识别为关键审计事项。 公司各类收入确认的具体标准如下： （1）商品销售收入的具体确认标准： 公司与购货方签订销售合同，将商品交付给购货方，根据合同约定需安装验收的商品，在安装完成并取得验收单后，按照合同约定的价格确认商品销售收入；根据合同约定无需安装验收的商品，发货并经购货方签收后，按照合同约定的价格确认商品销售收入。 （2）技术服务收入的具体确认标准： 公司签订的技术服务合同对服务内容、服务期限、收入总额、收款条件及期限均有明确约定的，根据合同规定在服务期间内分期确认收入；其他服务合同在劳务已经提供，收到价款或取得收取款项的证据时，确认劳务收入。 （3）手术中心专业工程收入的具体确认标准： 手术中心专业工程收入按照完工百分比法确认收入，合同完工进度按累计实际发生的合同成本占合同预计总成本的比例确定。	（1）对销售与收款内部控制循环进行了解并执行穿行测试，并对重要的控制点执行控制测试； （2）对收入和成本执行分析程序，包括：报告期各年度收入、成本、毛利率波动分析，报告期各年度主要产品收入、成本、毛利率与同行业数据进行比较分析； （3）选取样本检查销售合同，识别与商品所有权上的风险和报酬转移相关的合同条款与条件，评价收入确认时点是否符合企业会计准则的要求； （4）对报告期内记录的收入交易选取样本，核对销售合同、生产计划单、销售出库单、客户签收单、装机验收单、销售发票等原始单据，评价相关收入确认是否符合公司收入确认会计政策； （5）通过对报告期内资产负债表日前后进行收入截止性测试，核查公司有无跨期确认收入或虚计收入的情况；结合应收账款和销售额函证及客户走访程序，检查已确认收入的真实性； （6）了解公司建造合同项目管理流程，并对建造合同的预算成本管理、成本归集、完工百分比计算等重要的控制点执行控制测试； （7）对建造合同收入执行细节测试，选取主要工程合同，查看合同日期、合同金额等关键条款；通过抽查发票、结算单、工时表等检查已发生成本准确性，获取项目预算总成本，复核公司计算的建造项目完工程度，结合应收账款函证及客户走访对公司计算的建造合同完工百分比进行验证； （8）检查与营业收入相关的信息是否已在财务报表中作出恰当列报和披露。

关键审计事项	审计应对
2、研发费用的确认 2017 年度、2018 年度及 2019 年度，公司计入损益的研发费用分别为 2,229.32 万元、4,148.65 万元和 7,701.29 万元，研发活动为天智航公司的重要经营活动，其真实性、完整性和截止正确性对财务报表有重大影响，我们将研发费用的确认识别为关键审计事项。	(1) 了解、评价公司管理层对研发费用相关的内部控制，并对其是否有效运行进行测试； (2) 将各期研发费用进行比较，结合项目研发进度，调查与预期不符的变动原因； (3) 选取样本检查研发相关的合同、发票、付款单据，确认费用发生是否与研发项目相关、是否与研发进度一致、相关费用是否完整； (4) 获取研发部门工时统计资料，选取样本检查研发费用中职工薪酬的计提及分摊是否准确； (5) 选取样本检查研发相关的资产租赁、折旧摊销费用计提及分摊是否准确，针对大额的研发费用，复核原始文档以确定其是否具有商业实质，检查费用发生是否真实； (6) 对研发费用进行截止性测试。
3、政府补助 2017 年度、2018 年度及 2019 年度，公司计入损益的除即征即退增值税之外的政府补助金额分别为 2,885.61 万元、4,404.78 万元、2,000.03 万元，政府补助的发生额较大且占当期净利润比例较大，政府补助的恰当确认和计量对公司报告期经营成果具有重要影响，我们将政府补助确认识别为关键审计事项。	(1) 与公司管理层讨论有关政府补助会计政策的制定和执行情况； (2) 检查政府补助申报及批准文件，政府拨款文件、收款凭证、银行流水记录等支持性文件，以评价政府补助的真实性； (3) 对照政府补助申报文件及批准文件分析补助款项的条件和用途，核对相关会计记录，评价公司管理层对政府补助与资产或与收益相关的判断是否恰当； (4) 检查与政府补助相关的项目结题与验收情况，以评价政府补助是否计入适当的会计期间。

六、财务报表的编制基础及合并财务报表范围

(一) 财务报表的编制基础

公司以持续经营为财务报表的编制基础，以权责发生制为记账基础。公司一般采用历史成本对会计要素进行计量，在保证所确定的会计要素金额能够取得并可靠计量的前提下采用重置成本、可变现净值、现值及公允价值进行计量。

(二) 合并财务报表范围及变化情况

1、报告期合并报表范围

公司合并财务报表的合并范围以控制为基础确定，报告期内，公司合并报表

范围基本情况如下表：

序号	名称	纳入合并报表范围		
		2019年度	2018年度	2017年度
1	天智航服务	是	是	是（本期新设）
2	水木东方	是	是	是（本期新设）
3	安徽天智航	是	是	是（本期新设）
4	天和诚	否	否（不再控股）	是（本期新设）

2、报告期内合并范围的变化情况

（1）2017 年合并范围情况

2017 年度纳入合并财务报表合并范围的有 4 家子公司。

①2017 年 8 月，公司与自然人周学林、段凯、韩锋共同出资设立控股子公司天智航服务。该公司注册资本为人民币 1,000.00 万元，其中公司认缴出资 510.00 万元，占注册资本的 51.00%；周学林认缴出资 250.00 万元，占注册资本的 25.00%；段凯认缴出资 150.00 万元，占注册资本的 15.00%；韩锋认缴出资 90.00 万元，占注册资本的 9.00%。

②2017 年 12 月，公司与京安泰、北京水木华研资产管理有限公司共同出资设立控股子公司水木东方。该公司注册资本为人民币 5,000.00 万元，其中公司认缴出资人民币 3,500.00 万元，占注册资本的 70.00%；京安泰认缴出资 1,000.00 万元，占注册资本的 20.00%；北京水木华研投资管理有限公司认缴出资 500.00 万元，占注册资本的 10.00%。

③2017 年 3 月，公司与安徽广顺万泰科技发展有限公司、郭维光、关继峰、刘欣共同出资设立了控股子公司天和诚。该公司注册资本为 1,000.00 万元，其中公司认缴出资人民币 400.00 万元，占注册资本的 40.00%；安徽广顺万泰科技发展有限公司认缴出资人民币 120.00 万元，占注册资本的 12.00%；郭维光认缴出资人民币 350.00 万元，占注册资本的 35.00%；关继峰认缴出资人民币 100.00 万元，占注册资本的 10.00%；刘欣认缴出资人民币 30.00 万元，占注册资本的 3.00%。

④2017 年 8 月，公司与安徽广顺万泰科技发展有限公司共同设立安徽天智航。该公司注册资本为 2,000.00 万元，其中公司认缴出资额 1,020.00 万元，持股比例 51.00%；安徽广顺万泰科技发展有限公司认缴出资额 980.00 万元，持股比

例 49.00%。

（2）2018 年合并范围变化情况

2018 年度与 2017 年度相比合并财务报表合并范围减少 1 家子公司。

2018 年 12 月，公司转让天和诚 21.00% 股权给安徽广顺万泰科技发展有限公司，转让价格为 210.00 万元，交易完成后，公司仍持有天和诚 19.00% 股权，天和诚不再纳入公司财务报表合并范围。

（3）2019 年合并范围变化情况

2019 年度与 2018 年度相比合并财务报表合并范围无变化。

七、主要会计政策和会计估计

（一）本公司财务信息相关的重大会计判断和估计

公司在运用会计政策过程中，由于经营活动内在的不确定性，公司需要对无法准确计量的报表项目的账面价值进行判断、估计和假设。这些判断、估计和假设是基于公司管理层过去的历史经验，并在考虑其他相关因素的基础上做出的。这些判断、估计和假设会影响收入、费用、资产和负债的报告金额以及资产负债表日或有负债的披露。然而，这些估计的不确定性所导致的实际结果可能与公司管理层当前的估计存在差异，进而造成对未来受影响的资产或负债的账面金额进行重大调整。

公司对前述判断、估计和假设在持续经营的基础上进行定期复核，会计估计的变更仅影响变更当期的，其影响数在变更当期予以确认；既影响变更当期又影响未来期间的，其影响数在变更当期和未来期间予以确认。

于资产负债表日，公司需对财务报表项目金额进行判断、估计和假设的重要领域如下：

1、收入确认—建造合同

在建造合同结果可以可靠估计时，公司采用完工百分比法在资产负债表日确认合同收入。在确定完工百分比、已发生的合同成本、预计合同总收入和总成本，以及合同可回收性时，需要作出重大判断。项目管理层主要依靠过去的经验和工

作出判断。预计合同总收入和总成本，以及合同执行结果的估计变更都可能对变更当期或以后期间的营业收入、营业成本，以及期间损益产生影响，且可能构成重大影响。

2、金融工具减值

自 2019 年 1 月 1 日起，本公司采用预期信用损失模型对金融工具的减值进行评估，应用预期信用损失模型需要做出重大判断和估计，需考虑所有合理且有依据的信息，包括前瞻性。在做出该等判断和估计时，本公司根据历史还款数据，结合经济政策、宏观指标、行业风险等因素推断债务人信用风险的预期变动。

（1）应收款项坏账准备计提（适用于 2019 年 1 月 1 日前）

公司根据应收款项的会计政策，采用备抵法核算坏账损失。应收款项减值是基于评估应收款项的可收回性。鉴定应收款项减值要求管理层的判断和估计。实际的结果与原先估计的差异将在估计被改变的期间影响应收款项的账面价值及应收款项坏账准备的计提或转回。

（2）可供出售金融资产减值（适用于 2019 年 1 月 1 日前）

公司确定可供出售金融资产是否减值在很大程度上依赖于管理层的判断和假设，以确定是否需要在利润表中确认其减值损失。在进行判断和作出假设的过程中，公司需评估该项投资的公允价值低于成本的程度和持续期间，以及被投资对象的财务状况和短期业务展望，包括行业状况、技术变革、信用评级、违约率和对手方的风险。

3、存货跌价准备

公司根据存货会计政策，按照成本与可变现净值孰低计量，对成本高于可变现净值及陈旧和滞销的存货，计提存货跌价准备。存货减值至可变现净值是基于评估存货的可售性及其可变现净值。鉴定存货减值要求管理层在取得确凿证据，并且考虑持有存货的目的、资产负债表日后事项的影响等因素的基础上作出判断和估计。实际的结果与原先估计的差异将在估计被改变的期间影响存货的账面价值及存货跌价准备的计提或转回。

4、金融工具公允价值

对不存在活跃交易市场的金融工具，公司通过各种估值方法确定其公允价值。这些估值方法包括贴现现金流模型分析等。估值时公司需对未来现金流量、信用风险、市场波动率和相关性等方面进行估计，并选择适当的折现率。这些相关假设具有不确定性，其变化会对金融工具的公允价值产生影响。

5、长期资产减值准备

公司于资产负债表日对除金融资产之外的非流动资产判断是否存在可能发生减值的迹象。对使用寿命不确定的无形资产，除每年进行的减值测试外，当其存在减值迹象时，也进行减值测试。其他除金融资产之外的非流动资产，当存在迹象表明其账面金额不可收回时，进行减值测试。

当资产或资产组的账面价值高于可收回金额，即公允价值减去处置费用后的净额和预计未来现金流量的现值中的较高者，表明发生了减值。

公允价值减去处置费用后的净额，参考公平交易中类似资产的销售协议价格或可观察到的市场价格，减去可直接归属于该资产处置的增量成本确定。

在预计未来现金流量现值时，需要对该资产（或资产组）的产量、售价、相关经营成本以及计算现值时使用的折现率等作出重大判断。公司在估计可收回金额时会采用所有能够获得的相关资料，包括根据合理和可支持的假设所作出有关产量、售价和相关经营成本的预测。

6、折旧和摊销

公司对固定资产和无形资产在考虑其残值后，在使用寿命内按直线法计提折旧和摊销。公司定期复核使用寿命，以决定将计入每个报告期的折旧和摊销费用数额。使用寿命是公司根据对同类资产的以往经验并结合预期的技术更新而确定的。如果以前的估计发生重大变化，则会在未来期间对折旧和摊销费用进行调整。

7、递延所得税资产

在很有可能有足够的应纳税利润来抵扣亏损的限度内，公司就所有未利用的税务亏损确认递延所得税资产。这需要公司管理层运用大量的判断来估计未来应纳税利润发生的时间和金额，结合纳税筹划策略，以决定应确认的递延所得税资

产的金额。

8、所得税

公司在正常的经营活动中，有部分交易其最终的税务处理和计算存在一定的不确定性。部分项目是否能够在税前列支需要税收主管机关的审批。如果这些税务事项的最终认定结果同最初估计的金额存在差异，则该差异将对其最终认定期间的当期所得税和递延所得税产生影响。

9、预计负债

公司根据合约条款、现有知识及历史经验，对产品质量保证、预计合同亏损、延迟交货违约金等估计并计提相应准备。在该等或有事项已经形成一项现时义务，且履行该等现时义务很可能导致经济利益流出公司的情况下，公司对或有事项按履行相关现时义务所需支出的最佳估计数确认为预计负债。预计负债的确认和计量在很大程度上依赖于管理层的判断。在进行判断过程中公司需评估该等或有事项相关的风险、不确定性及货币时间价值等因素。

其中，公司会就出售、维修及改造所售商品向客户提供的售后质量维修承诺预计负债。预计负债时已考虑公司近期的维修经验数据，但近期的维修经验可能无法反映将来的维修情况。这项准备的任何增加或减少，均可能影响未来年度的损益。

（二）同一控制下和非同一控制下企业合并的会计处理方法

1、同一控制下的企业合并

在同一控制下的企业合并中，公司作为购买方取得对其他参与合并企业的控制权，如以支付现金、转让非现金资产或承担债务方式作为合并对价的，在合并日按照被合并方所有者权益在最终控制方合并财务报表中的账面价值的份额作为长期股权投资的初始投资成本，长期股权投资初始投资成本与支付的现金、转让的非现金资产以及所承担债务账面价值之间的差额，调整资本公积；资本公积不足冲减的，调整留存收益；如以发行权益性证券作为合并对价的，在合并日按照被合并方所有者权益在最终控制方合并财务报表中的账面价值的份额作为长期股权投资的初始投资成本，按照发行股份的面值总额作为股本，长期股权投资初始投资成本与所发行股份面值总额之间的差额，调整资本公积，资本公积不

足冲减的，调整留存收益。为进行企业合并发生的审计、法律服务、评估咨询等中介费用以及其他相关管理费用，于发生时计入当期损益。为企业合并发行的债券或承担其他债务支付的手续费、佣金等，应当计入所发行债券及其他债务的初始计量金额。企业合并中发行权益性证券发生的手续费、佣金等费用，应当抵减权益性证券溢价收入，溢价收入不足冲减的，冲减留存收益。

2、非同一控制下的企业合并

公司对外合并如属非同一控制下的企业合并，按下列情况确定长期股权投资的初始投资成本：

（1）一次交换交易实现的企业合并，长期股权投资的初始投资成本为购买方在购买日为取得对被购买方的控制权而付出的资产、发生或承担的负债以及发行的权益性证券的公允价值；

（2）通过多次交换交易分步实现的企业合并，长期股权投资的初始投资成本为每一单项交易成本之和；

（3）为进行企业合并发生的审计、法律服务、评估咨询等中介费用以及其他相关管理费用，于发生时计入当期损益；作为合并对价发行的权益性证券或债务性证券的交易费用，计入权益性证券或债务性证券的初始确认金额；

（4）在合并合同或协议中对可能影响合并成本的未来事项作出约定的，在购买日如果估计未来事项很可能发生并且对合并成本的影响金额能够可靠计量的，将其计入长期股权投资的初始投资成本。

公司对外合并如属非同一控制下的企业合并，对长期股权投资的初始投资成本大于合并中取得的被购买方可辨认净资产公允价值份额的差额，确认为商誉。

对长期股权投资的初始投资成本小于合并中取得的被购买方可辨认净资产公允价值份额的差额，按照下列方法处理：

（1）对取得的被购买方各项可辨认资产、负债及或有负债的公允价值以及合并成本的计量进行复核；

（2）经复核后合并成本仍小于合并中取得的被购买方可辨认净资产公允价值份额的，其差额应当计入当期损益。

（三）合并财务报表的编制方法

合并财务报表的合并范围以控制为基础予以确定。控制，是指投资方拥有对被投资方的权力，通过参与被投资方的相关活动而享有可变回报，并且有能力运用对被投资方的权力影响其回报金额。

母公司应当将其全部子公司纳入合并财务报表的合并范围。子公司，是指被公司控制的主体（含企业、被投资单位中可分割的部分以及企业所控制的结构化主体等）。

编制合并报表时，公司与被合并子公司采用统一的会计政策和期间。合并财务报表以公司和子公司的财务报表为基础，在抵销公司与子公司、子公司相互之间发生的内部交易对合并财务报表的影响后，由公司合并编制。公司在报告期内因同一控制下企业合并增加的子公司，编制合并资产负债表时，调整合并资产负债表的年初数。因非同一控制下企业合并增加的子公司，编制合并资产负债表时，不调整合并资产负债表的年初数。公司在报告期内因同一控制下企业合并增加的子公司，将该子公司合并当期年初至报告期末的收入、费用、利润及现金流量纳入合并利润表及现金流量表。因非同一控制下企业合并增加的子公司，将该子公司购买日至报告期末的收入、费用、利润及现金流量纳入合并利润表及现金流量表。公司在报告期内处置子公司，将该子公司年初至处置日的收入、费用、利润及现金流量纳入合并利润表及现金流量表。

母公司购买子公司少数股东拥有的子公司股权，在合并财务报表中，因购买少数股权新取得的长期股权投资与按照新增持股比例计算应享有子公司自购买日或合并日开始持续计算的净资产份额之间的差额，应当调整资本公积（股本溢价），资本公积不足冲减的，调整留存收益。

母公司在不丧失控制权的情况下部分处置对子公司的长期股权投资，在合并财务报表中，处置价款与处置长期股权投资相对应享有子公司自购买日或合并日开始持续计算的净资产份额之间的差额，应当调整资本公积（股本溢价），资本公积不足冲减的，调整留存收益。

企业因处置部分股权投资等原因丧失了对被投资方的控制权的，在编制合并财务报表时，对于剩余股权，应当按照其在丧失控制权日的公允价值进行重新计

量。处置股权取得的对价与剩余股权公允价值之和，减去按原持股比例计算应享有原有子公司自购买日或合并日开始持续计算的净资产的份额之间的差额，计入丧失控制权当期的投资收益，同时冲减商誉。与原有子公司股权投资相关的其他综合收益等，应当在丧失控制权时转为当期投资收益，由于被投资方重新计量设定受益计划净负债或净资产变动而产生的其他综合收益除外。

（四）现金及现金等价物的确定标准

现金是指库存现金以及可以随时用于支付的存款。现金等价物，是指公司持有的期限短、流动性强、易于转换为已知金额现金、价值变动风险很小的投资。

（五）金融工具

本公司自 2019 年 1 月 1 日起执行的金融工具政策：

金融工具，是指形成一方的金融资产并形成其他方的金融负债或权益工具的合同。

1、金融工具的确认和终止确认

本公司于成为金融工具合同的一方时确认一项金融资产或金融负债。

满足下列条件的，终止确认金融资产（或金融资产的一部分，或一组类似金融资产的一部分），即从其账户和资产负债表内予以转销：

（1）收取金融资产现金流量的权利届满；

（2）转移了收取金融资产现金流量的权利，或在“过手协议”下承担了及时将收取的现金流量全额支付给第三方的义务；并且实质上转让了金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬，或虽然实质上既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬，但放弃了对该金融资产的控制。

如果金融负债的责任已履行、撤销或届满，则对金融负债进行终止确认。如果现有金融负债被同一债权人以实质上几乎完全不同条款的另一金融负债所取代，或现有负债的条款几乎全部被实质性修改，则此类替换或修改作为终止确认原负债和确认新负债处理，差额计入当期损益。

以常规方式买卖金融资产，按交易日会计进行确认和终止确认。常规方式买卖金融资产，是指按照合同条款的约定，在法规或通行惯例规定的期限内收取或

交付金融资产。交易日，是指本公司承诺买入或卖出金融资产的日期。

2、金融资产的分类与计量

金融资产于初始确认时根据本公司管理金融资产的业务模式和金融资产的合同现金流量特征分类为：以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产、以摊余成本计量的金融资产、以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产。金融资产在初始确认时以公允价值计量，但是因销售商品或提供服务等产生的应收账款或应收票据未包含重大融资成分或不考虑不超过一年的融资成分的，按照交易价格进行初始计量。

对于以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产，相关交易费用直接计入当期损益，其他类别的金融资产相关交易费用计入其初始确认金额。

金融资产的后续计量取决于其分类：

（1）以摊余成本计量的债务工具投资

金融资产同时符合下列条件的，分类为以摊余成本计量的金融资产：管理该金融资产的业务模式是以收取合同现金流量为目标；该金融资产的合同条款规定，在特定日期产生的现金流量仅为对本金和以未偿付本金金额为基础的利息的支付。此类金融资产采用实际利率法确认利息收入，其终止确认、修改或减值产生的利得或损失，均计入当期损益。此类金融资产主要包含货币资金、应收账款及应收票据、其他应收款、债权投资和长期应收款等。本公司将自资产负债表日起一年内到期的债权投资和长期应收款列报为一年内到期的非流动资产，原到期日在一年以内的债权投资列报为其他流动资产。

（2）以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债务工具投资

金融资产同时符合下列条件的，分类为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产：本公司管理该金融资产的业务模式是既以收取合同现金流量为目标又以出售金融资产为目标；该金融资产的合同条款规定，在特定日期产生的现金流量仅为对本金和以未偿付本金金额为基础的利息的支付。此类金融资产采用实际利率法确认利息收入。除利息收入、减值损失及汇兑差额确认为当期损益外，其余公允价值变动计入其他综合收益。当金融资产终止确认时，之前计入其他综合收益的累计利得或损失从其他综合收益转出，计入当期损益。此类金融

资产列报为其他债权投资，自资产负债表日起一年内到期的其他债权投资列报为一年内到期的非流动资产，原到期日在一年以内的其他债权投资列报为其他流动资产。

（3）以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的权益工具投资

本公司不可撤销地选择将部分非交易性权益工具投资指定为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产，仅将相关股利收入（明确作为投资成本部分收回的股利收入除外）计入当期损益，公允价值的后续变动计入其他综合收益，不需计提减值准备。当金融资产终止确认时，之前计入其他综合收益的累计利得或损失从其他综合收益转出，计入留存收益。此类金融资产列报为其他权益工具投资。

满足下列条件之一的，属于交易性金融资产：取得相关金融资产的目的主要是为了在近期内出售或回购；属于集中管理的可辨认金融工具组合的一部分，且有客观证据表明企业近期采用短期获利方式模式；属于衍生工具，但是，被指定且为有效套期工具的衍生工具、符合财务担保合同的衍生工具除外。

（4）以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产

上述以摊余成本计量的金融资产和以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产之外的金融资产，分类为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产。对于此类金融资产，采用公允价值进行后续计量，所有公允价值变动计入当期损益。此类金融资产列报为交易性金融资产，自资产负债表日起超过一年到期且预期持有超过一年的列报为其他非流动金融资产。

3、金融负债的分类和计量

本公司金融负债于初始确认时分类为：以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债、其他金融负债、被指定为有效套期工具的衍生工具。对于以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债，相关交易费用直接计入当期损益，其他金融负债的相关交易费用计入其初始确认金额。

金融负债的后续计量取决于其分类：

（1）以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债

以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债，包括交易性金融负债（含属于金融负债的衍生工具）和初始确认时指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债。

满足下列条件之一的，属于交易性金融负债：承担相关金融负债的目的主要是为了在近期内出售或回购；属于集中管理的可辨认金融工具组合的一部分，且有客观证据表明企业近期采用短期获利方式模式；属于衍生工具，但是，被指定且为有效套期工具的衍生工具、符合财务担保合同的衍生工具除外。交易性金融负债（含属于金融负债的衍生工具），按照公允价值进行后续计量，除与套期会计有关外，所有公允价值变动均计入当期损益。

（2）其他金融负债

对于此类金融负债，采用实际利率法，按照摊余成本进行后续计量。

4、金融工具减值

本公司以预期信用损失为基础，对以摊余成本计量的金融资产、以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债务工具投资、租赁应收款、贷款承诺及财务担保合同进行减值处理并确认损失准备。信用损失，是指本公司按照原实际利率折现的、根据合同应收的所有合同现金流量与预期收取的所有现金流量之间的差额，即全部现金短缺的现值。其中，对于本公司购买或源生的已发生信用减值的金融资产，应按照该金融资产经信用调整的实际利率折现。

对于不含重大融资成分的应收款项，本公司运用简化计量方法，按照相当于整个存续期内的预期信用损失金额计量损失准备。

当单项金融资产无法以合理成本评估预期信用损失的信息时，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。公司基于迁徙模型测算历史损失率并在此基础上进行前瞻性因素的调整计算预期损失率。

对于租赁应收款、包含重大融资成分的应收款项，本公司选择运用简化计量方法，按照相当于整个存续期内的预期信用损失金额计量损失准备。

除上述采用简化计量方法以外的金融资产、贷款承诺及财务担保合同，本公

司在每个资产负债表日评估其信用风险自初始确认后是否已经显著增加，如果信用风险自初始确认后未显著增加，处于第一阶段，本公司按照相当于未来 12 个月内预期信用损失的金额计量损失准备，并按照账面余额和实际利率计算利息收入；如果信用风险自初始确认后已显著增加但尚未发生信用减值的，处于第二阶段，本公司按照相当于整个存续期内预期信用损失的金额计量损失准备，并按照账面余额和实际利率计算利息收入；如果初始确认后发生信用减值的，处于第三阶段，本公司按照相当于整个存续期内预期信用损失的金额计量损失准备，并按照摊余成本和实际利率计算利息收入。对于资产负债表日只具有较低信用风险的金融工具，本公司假设其信用风险自初始确认后未显著增加。

本公司基于单项和组合评估金融工具的预期信用损失。本公司考虑了不同客户的信用风险特征，以账龄组合为基础评估应收款项的预期信用损失。

本公司在评估预期信用损失时，考虑有关过去事项、当前状况以及未来经济状况预测的合理且有依据的信息。

当本公司不再合理预期能够全部或部分收回金融资产合同现金流量时，本公司直接减记该金融资产的账面余额。

5、金融工具抵销

同时满足下列条件的，金融资产和金融负债以相互抵销后的净额在资产负债表内列示：具有抵销已确认金额的法定权利，且该种法定权利是当前可执行的；计划以净额结算，或同时变现该金融资产和清偿该金融负债。

6、财务担保合同

财务担保合同，是指特定债务人到期不能按照债务工具条款偿付债务时，发行方向蒙受损失的合同持有人赔付特定金额的合同。财务担保合同在初始确认时按照公允价值计量，除指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债的财务担保合同外，其余财务担保合同在初始确认后按照资产负债表日确定的预期信用损失准备金额和初始确认金额扣除按照收入确认原则确定的累计摊销额后的余额两者孰高者进行后续计量。

7、衍生金融工具

本公司使用衍生金融工具，例如以远期外汇合同、远期商品合约和利率互换，分别对汇率风险、商品价格风险和利率风险进行套期保值。衍生金融工具初始以衍生交易合同签订当日的公允价值进行计量，并以其公允价值进行后续计量。公允价值为正数的衍生金融工具确认为一项资产，公允价值为负数的确认为一项负债。

除与套期会计有关外，衍生工具公允价值变动产生的利得或损失直接计入当期损益。

8、金融资产转移

本公司已将金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬转移给转入方的，终止确认该金融资产；保留了金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，不终止确认该金融资产。

本公司既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，分别下列情况处理：放弃了对该金融资产控制的，终止确认该金融资产并确认产生的资产和负债；未放弃对该金融资产控制的，按照其继续涉入所转移金融资产的程度确认有关金融资产，并相应确认有关负债。

通过对所转移金融资产提供财务担保方式继续涉入的，按照金融资产的账面价值和财务担保金额两者之中的较低者，确认继续涉入形成的资产。财务担保金额，是指所收到的对价中，将被要求偿还的最高金额。

本公司 2017 年度及 2018 年度执行的金融工具政策：

1、金融工具的分类、确认依据和计量方法

（1）金融资产在初始确认时划分为下列四类：

①以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产，包括交易性金融资产和指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产；

②持有至到期投资；

③应收款项；

④可供出售金融资产。

(2) 金融负债在初始确认时划分为下列两类：

①以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债，包括交易性金融负债和指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债；

②其他金融负债

(3) 以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产或金融负债

此类金融资产或金融负债进一步分为交易性金融资产或金融负债和直接指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产或金融负债。

交易性金融资产或金融负债，主要是指公司为了近期内出售而持有的金融资产或近期内回购而承担的金融负债。

直接指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产或金融负债，主要是指公司基于风险管理、战略投资需要等所作的指定。

以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产按照取得时的公允价值作为初始确认金额，相关的交易费用在发生时计入当期损益。支付的价款中包含已宣告但尚未发放的现金股利或已到付息期但尚未领取的债券利息，单独确认为应收项目。

在持有以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产期间取得的利息或现金股利，确认为投资收益。资产负债表日，将以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产或金融负债的公允价值变动计入当期损益。

处置以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产或金融负债时，其公允价值与初始入账金额之间的差额确认为投资收益，同时调整公允价值变动损益。

(4) 持有至到期投资

此类金融资产是指到期日固定、回收金额固定或可确定，且公司有明确意图和能力持有至到期的非衍生金融资产

持有至到期投资按取得时的公允价值和相关交易费用之和作为初始确认金额。支付的价款中包含的已到付息期但尚未领取的债券利息，应单独确认为应收

项目。

持有至到期投资在持有期间按照摊余成本和实际利率计算确认利息收入，计入投资收益。实际利率应当在取得持有至到期投资时确定，在该持有至到期投资预期存续期间或适用的更短期间内保持不变。(实际利率与票面利率差别较小的，也可按票面利率计算利息收入，计入投资收益。)

处置持有至到期投资时，应将所取得价款与该投资账面价值之间的差额计入投资收益。

(5) 应收款项

应收款项主要是指公司销售商品或提供劳务形成的应收款项等债权，通常应按从购货方应收的合同或协议价款作为初始确认金额。收回应收款项时，应将取得的价款与应收款项账面价值之间的差额计入当期损益。

(6) 可供出售金融资产

可供出售金融资产通常是指企业没有划分为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产、持有至到期投资、贷款和应收款项的金融资产。

可供出售金融资产按取得该金融资产的公允价值和相关交易费用之和作为初始确认金额。支付的价款中包含的已到付息期但尚未领取的债券利息或已宣告但尚未发放的现金股利，应单独确认为应收项目。

可供出售金融资产持有期间取得的利息或现金股利，应当计入投资收益。资产负债表日，可供出售金融资产应当以公允价值计量，且公允价值变动计入其他综合收益。但是，在活跃市场中没有报价且其公允价值不能可靠计量的权益工具，以及与该权益工具挂钩并须通过交付该权益工具结算的衍生金融资产，应当按照成本计量。

处置可供出售金融资产时，应将取得的价款与该金融资产账面价值之间的差额，计入投资损益；同时，将原直接计入所有者权益的公允价值变动累计额对应处置部分的金额转出，计入投资损益。

(7) 其他金融负债

其他金融负债是指除以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融负债以

外的金融负债。通常情况下，公司发行的债券、因购买商品产生的应付账款、长期应付款等，应当划分为其他金融负债。

其他金融负债应当按其公允价值和相关交易费用之和作为初始确认金额。其他金融负债通常采用摊余成本进行后续计量。

2、金融资产转移的确认依据和计量方法

公司已将金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬转移给转入方的，终止确认该金融资产；保留了金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，不终止确认该金融资产。终止确认，是指将金融资产或金融负债从公司的账户和资产负债表内予以转销。金融资产整体转移满足终止确认条件的，应当将下列两项金额的差额计入当期损益：

（1）所转移金融资产的账面价值；

（2）因转移而收到的对价，与原直接计入所有者权益的公允价值变动累计额(涉及转移的金融资产为可供出售金融资产的情形)之和。

金融资产部分转移满足终止确认条件的，将所转移金融资产整体的账面价值，在终止确认部分和未终止确认部分(在此种情况下，所保留的服务资产应当视同未终止确认金融资产的一部分)之间，按照各自的相对公允价值进行分摊，并将下列两项金额的差额计入当期损益：

（1）终止确认部分的账面价值；

（2）终止确认部分的对价，与原直接计入所有者权益的公允价值变动累计额中对应终止确认部分的金额(涉及转移的金融资产为可供出售金融资产的情形)之和。

公司仍保留与所转移金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的，则继续确认所转移金融资产整体，并将收到的对价确认为一项金融负债。

3、金融负债终止确认条件

金融负债的现时义务全部或部分已经解除的，则应终止确认该金融负债或其一部分。

4、金融资产和金融负债的公允价值确定方法

公允价值，是指市场参与者在计量日发生的有序交易中，出售一项资产所能收到或者转移一项负债所需支付的价格。公司将公允价值计量所使用的输入值划分为三个层次，并首先使用第一层次输入值，其次使用第二层次输入值，最后使用第三层次输入值。

第一层次输入值是在计量日能够取得的相同资产或负债在活跃市场上未经调整的报价。活跃市场，是指相关资产或负债的交易量和交易频率足以持续提供定价信息的市场。

第二层次输入值是除第一层次输入值外相关资产或负债直接或间接可观察的输入值。

第三层次输入值是相关资产或负债的不可观察输入值。

5、金融资产（此处不含应收款项）减值测试方法、减值准备计提方法

（1）对于持有至到期投资和贷款，有客观证据表明其发生了减值的，应当根据其账面价值与预计未来现金流量现值之间的差额计算确认减值损失。

（2）通常情况下，如果可供出售金融资产的公允价值发生较大幅度下降，或在综合考虑各种相关因素后，预期这种下降趋势属于严重或非暂时性下跌的，可以认定该可供出售金融资产已发生减值，应当确认减值损失。其中：“严重下跌”是指公允价值下跌幅度累计超过 20%；“非暂时性下跌”是指公允价值连续下跌时间超过 12 个月。可供出售金融资产发生减值的，在确认减值损失时，将原直接计入所有者权益的公允价值下降形成的累计损失一并转出，计入减值损失。

（六）应收款项

本公司自 2019 年 1 月 1 日起执行的应收款项政策详见本节“七、主要会计政策和会计估计”之“（五）金融工具”之“4、金融工具减值”相关内容。本公司 2017 年度及 2018 年度执行的应收款项政策如下：

1、单项金额重大并单项计提坏账准备的应收款项

单项金额重大的判断依据或金额标准：指期末单笔余额在 100 万元以上的款项。

单项金额重大并单项计提坏账准备的计提方法：根据其未来现金流量现值低于其账面价值的差额，确认减值损失，计提减值准备。单独测试未发生减值的单项金额重大的应收款项，包括在具有类似信用风险特征的金融资产组合中进行减值测试。单项测试已确认减值损失的应收款项，不再包括在具有类似信用风险特征的应收款项组合中进行减值测试。

2、按组合计提坏账准备应收款项

确定组合的依据和按组合计提坏账准备的计提方法：

项目	确定组合的依据	按组合计提坏账准备的计提方法
合并范围内的关联方	单独测试	个别认定法
账龄分析组合	已单独计提减值准备的应收款项外，公司根据以前年度与之相同或相类似的、按账龄段划分的具有类似信用风险特征的应收款项组合的实际损失率为基础，结合现时情况分析法确定坏账准备计提的比例	账龄分析法

组合中，采用账龄分析法计提坏账准备的：

账龄	应收账款计提比例	其他应收款计提比例
1年以内（含1年）	3%	3%
1-2年（含2年）	20%	20%
2-3年（含3年）	30%	30%
3-4年（含4年）	60%	60%
4-5年（含5年）	80%	80%
5年以上	100%	100%

3、单项金额虽不重大但单项计提坏账准备的应收款项

单项计提坏账准备的理由：单项金额不重大且按照账龄分析法计提坏账准备不能反映其风险特征的应收款项。

坏账准备的计提方法：根据其未来现金流量现值低于其账面价值的差额，确认减值损失，计提坏账准备。

4、对于其他应收款项的坏账准备计提方法

对于应收票据中的银行承兑汇票、预付款项、应收利息、应收股利、长期应收款按个别认定法进行减值测试。有客观证据表明其发生了减值的，根据其未来

现金流量现值低于其账面价值的差额，确认减值损失，计提坏账准备。

（七）存货

1、存货的分类

存货主要包括原材料、在产品、库存商品、发出商品、工程施工等。

2、发出存货的计价方法

存货在取得时按实际成本计价，存货成本包括采购成本、加工成本和其他成本。领用和发出时按加权平均法计价。

建造合同按实际成本计量，包括从合同签订开始至合同完成止所发生的、与执行合同有关的直接费用和间接费用。为订立合同而发生的差旅费、投标费等，能够单独区分和可靠计量且合同很可能订立的，在取得合同时计入合同成本；未满足上述条件的，则计入当期损益。在建合同累计已发生的成本和累计已确认的毛利（亏损）与已结算的价款在资产负债表中以抵销后的净额列示。在建合同累计已发生的成本和累计已确认的毛利（亏损）之和超过已结算价款的部分作为存货列示；在建合同已结算的价款超过累计已发生的成本与累计已确认的毛利（亏损）之和的部分作为预收款项列示。

3、存货可变现净值的确认和跌价准备的计提方法

于资产负债表日，存货按照成本与可变现净值孰低计量，存货成本高于其可变现净值的，应当计提存货跌价准备，计入当期损益。可变现净值，是指在日常活动中，存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。

各类存货可变现净值的确定依据如下：

（1）产成品、商品和用于出售的材料等直接用于出售的商品存货，在正常生产经营过程中，以该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额，确定其可变现净值。

（2）需要经过加工的材料存货，在正常生产经营过程中，以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，确定其可变现净值。

(3) 资产负债表日, 同一项存货中一部分有合同价格约定、其他部分不存在合同价格的, 应当分别确定其可变现净值, 并与其相对应的成本进行比较, 分别确定存货跌价准备的计提或转回的金额。

存货跌价准备按单个存货项目(或存货类别)计提, 与在同一地区生产和销售的产品系列相关、具有相同或类似最终用途或目的, 且难以与其他项目分开计量的存货, 合并计提存货跌价准备。

4、存货的盘存制度

存货的盘存制度采用永续盘存制。

5、低值易耗品和包装物的摊销方法

对低值易耗品和包装物采用一次转销法进行摊销, 计入相关资产的成本或者当期损益。

(八) 长期股权投资

长期股权投资是指公司对被投资单位实施控制、重大影响的权益性投资, 以及对其合营企业的投资。

1、投资成本确定

除对外合并形成的长期股权投资以外, 其他方式取得的长期股权投资, 按照下列规定确定其初始投资成本:

(1) 以支付现金取得的长期股权投资, 按照实际支付的购买价款作为初始投资成本。初始投资成本包括与取得长期股权投资直接相关的费用、税金及其他必要支出;

(2) 以发行权益性证券取得的长期股权投资, 按照发行权益性证券的公允价值作为初始投资成本;

(3) 通过非货币性资产交换取得的长期股权投资, 其初始投资成本应当按照《企业会计准则第 7 号—非货币性资产交换》确定;

(4) 通过债务重组取得的长期股权投资, 其初始投资成本应当按照《企业会计准则第 12 号—债务重组》确定。

2、后续计量及损益确认方法

(1) 下列长期股权投资采用成本法核算：

公司能够对被投资单位实施控制的长期股权投资。采用成本法核算的长期股权投资按照初始投资成本计价。追加或收回投资应当调整长期股权投资的成本。被投资单位宣告分派的现金股利或利润，确认为当期投资收益。

(2) 对被投资单位具有共同控制（指合营企业）或重大影响的长期股权投资，按照采用权益法核算。

长期股权投资采用权益法核算时，对长期股权投资的投资成本大于投资时应享有被投资单位可辨认净资产公允价值份额的，不调整长期股权投资的投资成本；对长期股权投资的投资成本小于投资时应享有被投资单位可辨认净资产公允价值份额的，对长期股权投资的账面价值进行调整，差额计入投资当期的损益。

在权益法核算时，当取得长期股权投资后，按照应享有或应分担的被投资单位实现的净损益和其他综合收益的份额，分别确认投资损益和其他综合收益，并调整长期股权投资的账面价值。投资企业按照被投资单位宣告分派的利润或现金股利计算应分得的部分，相应减少长期股权投资的账面价值。投资方对于被投资单位除净损益、其他综合收益和利润分配以外所有者权益的其他变动，应当调整长期股权投资的账面价值并计入所有者权益。

确认被投资单位发生的净亏损，以长期股权投资的账面价值以及其他实质上构成对被投资单位净投资的长期权益减记至零为限，公司对被投资企业负有承担额外损失义务的除外。被投资单位以后实现净利润的，投资企业在其收益分享额弥补未确认的亏损分担额后，恢复确认收益分享额。

对于被投资单位除净损益、其他综合收益和利润分配以外所有者权益的其他变动，调整长期股权投资的账面价值并计入所有者权益。

长期股权投资按照权益法核算在确认投资损益时，先对被投资单位的净利润进行取得投资时被投资单位各项可辨认资产等的公允价值、会计政策和会计期间方面的调整，再按应享有或应分担的被投资单位的净损益份额确认当期投资损益。

与联营企业及合营企业之间发生的未实现内部交易损益按照持股比例计算

归属于公司的部分，在抵销基础上确认投资损益。

3、确定对被投资单位具有共同控制、重大影响的依据

共同控制，是指按照相关约定对某项安排所共有的控制，并且该安排的相关活动必须经过分享控制权的参与方一致同意后才能决策。在判断是否存在共同控制时，首先判断所有参与方或参与方组合是否集体控制该安排，如果所有参与方或一组参与方必须一致行动才能决定某项安排的相关活动，则认为所有参与方或一组参与方集体控制该安排。其次再判断该安排相关活动的决策是否必须经过这些集体控制该安排的参与方一致同意。如果存在两个或两个以上的参与方组合能够集体控制某项安排的，不构成共同控制。判断是否存在共同控制时，不考虑享有的保护性权利。

重大影响，是指对一个企业的财务和经营政策有参与决策的权力，但并不能够控制或者与其他方一起共同控制这些政策的制定。在确定能否对被投资单位施加重大影响时，考虑投资方直接或间接持有被投资单位的表决权股份以及投资方及其他方持有的当期可执行潜在表决权在假定转换为对被投资方单位的股权后产生的影响，包括被投资单位发行的当期可转换的认股权证、股份期权及可转换公司债券等的影响。

（九）固定资产

1、固定资产确认条件

固定资产指为生产商品、提供劳务、出租或经营管理而持有，并且使用寿命超过一个会计年度的有形资产。固定资产同时满足下列条件的，才能予以确认：

（1）与该固定资产有关的经济利益很可能流入企业；

（2）该固定资产的成本能够可靠地计量。

2、各类固定资产的折旧方法

各类固定资产采用直线法并按下列使用寿命、预计净残值率及折旧率计提折旧：

类别	使用年限	预计净残值率	年折旧率
机器设备	5 年	5.00%	19.00%

电子设备	3-5 年	5.00%	19.00%-31.67%
办公设备	3-5 年	5.00%	19.00%-31.67%
运输设备	10 年	5.00%	9.50%

（十）无形资产

无形资产，是指企业拥有或者控制的没有实物形态的可辨认非货币性资产。无形资产按照成本进行初始计量。于取得无形资产时分析判断其使用寿命。

1、公司确定无形资产使用寿命通常考虑的因素：

（1）运用该资产生产的产品通常的寿命周期、可获得的类似资产使用寿命的信息；

（2）技术、工艺等方面的现阶段情况及对未来发展趋势的估计；

（3）以该资产生产的产品或提供服务的市场需求情况；

（4）现在或潜在的竞争者预期采取的行动；

（5）为维持该资产带来经济利益能力的预期维护支出，以及公司预计支付有关支出的能力；

（6）对该资产控制期限的相关法律规定或类似限制，如特许使用期、租赁期等；

（7）与企业持有其他资产使用寿命的关联性等。

无法预见无形资产为公司带来经济利益期限的，视为使用寿命不确定的无形资产。

2、使用寿命有限的无形资产

对于使用寿命有限的无形资产，在使用寿命内系统合理（或者直线法）摊销。公司于每年年度终了，对使用寿命有限的无形资产的使用寿命及摊销方法进行复核。无形资产的使用寿命及摊销方法与以前估计不同的，将改变摊销期限和摊销方法。

对于使用寿命有限的无形资产，在采用直线法计算摊销额时，各项无形资产的使用寿命、预计净残值率如下：

名称	使用年限	预计净残值率
软件使用权	5 年	-
非专利技术	5 年	-

使用寿命不确定的无形资产不进行摊销，每年年度终了对使用寿命不确定的无形资产的使用寿命进行复核，如果有证据表明无形资产的使用寿命是有限的，估计其使用寿命并在预计使用年限内系统合理摊销。

3、内部研究开发

(1) 内部研究开发项目的支出，包括研究阶段支出与开发阶段支出，其中：研究是指为获取并理解新的科学或技术知识而进行的独创性的有计划调查；开发是指在进行商业性生产或使用前，将研究成果或其他知识应用于某项计划或设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等。

(2) 内部研究开发项目在研究阶段的支出于发生时计入当期损益；开发阶段的支出，同时满足下列条件的，确认为无形资产：

- ①完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性；
- ②具有完成该无形资产并使用或出售的意图；
- ③无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，应当证明其有用性；
- ④有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产；
- ⑤归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。

无法区分研究阶段支出和开发阶段支出的，将发生的研发支出全部计入当期损益。

(十一) 长期资产减值

对于固定资产、在建工程、使用寿命有限的无形资产、以成本模式计量的投资性房地产及对子公司、合营企业、联营企业的长期股权投资等非流动非金融资产，公司于资产负债表日判断是否存在减值迹象。如存在减值迹象的，则估计其

可收回金额，进行减值测试。商誉、使用寿命不确定的无形资产和尚未达到可使用状态的无形资产，无论是否存在减值迹象，每年均进行减值测试。

减值测试结果表明资产的可收回金额低于其账面价值的，按其差额计提减值准备并计入减值损失。可收回金额为资产的公允价值减去处置费用后的净额与资产预计未来现金流量的现值两者之间的较高者。资产的公允价值根据公平交易中销售协议价格确定；不存在销售协议但存在资产活跃市场的，公允价值按照该资产的买方出价确定；不存在销售协议和资产活跃市场的，则以可获取的最佳信息为基础估计资产的公允价值。处置费用包括与资产处置有关的法律费用、相关税费、搬运费以及为使资产达到可销售状态所发生的直接费用。资产预计未来现金流量的现值，按照资产在持续使用过程中和最终处置时所产生的预计未来现金流量，选择恰当的折现率对其进行折现后的金额加以确定。资产减值准备按单项资产为基础计算并确认，如果难以对单项资产的可收回金额进行估计的，以该资产所属的资产组确定资产组的可收回金额。资产组是能够独立产生现金流入的最小资产组合。

就商誉的减值测试而言，对于因企业合并形成的商誉的账面价值，自购买日起按照合理的方法分摊至相关的资产组；难以分摊至相关的资产组的，将其分摊至相关的资产组组合。相关的资产组或资产组组合，是能够从企业合并的协同效应中受益的资产组或者资产组组合，且不大于本公司确定的报告分部。

对包含商誉的相关资产组或者资产组组合进行减值测试时，如与商誉相关的资产组或者资产组组合存在减值迹象的，首先对不包含商誉的资产组或者资产组组合进行减值测试，计算可收回金额，确认相应的减值损失。然后对包含商誉的资产组或者资产组组合进行减值测试，比较其账面价值与可收回金额，如可收回金额低于账面价值的，减值损失金额首先抵减分摊至资产组或资产组组合中商誉的账面价值，再根据资产组或资产组组合中除商誉之外的其他各项资产的账面价值所占比重，按比例抵减其他各项资产的账面价值，但抵减后的各资产的账面价值不得低于该资产的公允价值减去处置费用后的净额和该资产预计未来现金流量的现值两者之间较高者，同时也不低于零。

上述资产减值损失一经确认，以后期间不予转回价值得以恢复的部分。

（十二）长期待摊费用

长期待摊费用是公司已经发生但应由本期和以后各期负担的分摊期限在 1 年以上（不含 1 年）的各项费用。长期待摊费用在受益期内平均摊销，如果长期待摊费用项目不能使以后会计期间受益的，则将其尚未摊销的摊余价值全部转入当期损益。

（长期）待摊费用按照（直线法）平均摊销，摊销年限如下：

名称	摊销年限	备注
租入房屋装修支出	2 年-5 年	实际受益年限
专利检索服务费	3 年	实际受益年限
邮箱使用费	4 年	实际受益年限

（十三）职工薪酬

1、职工薪酬的范围

职工薪酬，是指公司为获得职工提供的服务或解除劳动关系而给予的各种形式的报酬或补偿。职工薪酬包括短期薪酬、离职后福利、辞退福利和其他长期职工福利。公司提供给职工配偶、子女、受赡养人、已故员工遗属及其他受益人等的福利，也属于职工薪酬。

2、短期薪酬

短期薪酬，是指公司在职工提供相关服务的年度报告期间结束后十二个月内需要全部予以支付的职工薪酬。

短期薪酬包括职工工资、奖金、津贴和补贴，职工福利费、医疗保险费、工伤保险费和生育保险费等社会保险费，住房公积金、工会经费和职工教育经费，短期带薪缺勤、短期利润分享计划，非货币性福利以及其他短期薪酬。

短期薪酬在职工为公司提供服务的会计期间，将实际发生的短期薪酬确认为负债，并计入当期损益或相关资产成本。

3、离职后福利

离职后福利，是指公司为获得员工提供的服务而在职工退休或与公司解除劳动关系后，提供的各种形式的报酬和福利，短期薪酬和辞退福利除外。

离职后福利计划包括设定提存计划和设定受益计划。其中，设定提存计划，是指向独立的基金缴存固定费用后，公司不再承担进一步支付义务的离职后福利计划；设定受益计划，是指除设定提存计划以外的离职后福利计划。

设定提存计划包括基本养老保险、失业保险等。在职工提供服务的会计期间，根据设定提存计划计算的应缴存金额确认为负债，并计入当期损益或相关资产成本。

于报告期末，将设定受益计划产生的职工薪酬成本确认为下列组成部分：

- （1）服务成本，包括当期服务成本、过去服务成本和结算利得或损失。
- （2）设定受益计划净负债或净资产的利息净额，包括计划资产的利息收益、设定受益计划义务的利息费用以及资产上限影响的利息。
- （3）重新计量设定受益计划净负债或净资产所产生的变动。

除非其他会计准则要求或允许职工福利成本计入资产成本，上述第（1）项和第（2）项应计入当期损益；第（3）项应计入其他综合收益，并且在后续会计期间不允许转回至损益，但可以在权益范围内转移这些在其他综合收益中确认的金额。

在设定受益计划下，在下列日期孰早日将过去服务成本确认为当期费用：

- ①修改设定受益计划时。
- ②企业确认相关重组费用或辞退福利时。

在设定受益计划结算时，确认一项结算利得或损失。

4、辞退福利

辞退福利，是指公司在职工劳动合同到期之前解除与职工的劳动关系，或者为鼓励职工自愿接受裁减而给予职工的补偿。

公司向职工提供辞退福利的，在下列两者孰早日确认辞退福利产生的职工薪酬负债，并计入当期损益：公司不能单方面撤回因解除劳动关系计划或裁减建议所提供的辞退福利时；公司确认与涉及支付辞退福利的重组相关的成本或费用时。

（十四）预计负债

与或有事项相关的义务同时满足下列条件的，确认为预计负债：

- 1、该义务是企业承担的现时义务；
- 2、履行该义务很可能导致经济利益流出企业；
- 3、该义务的金额能够可靠地计量。

预计负债应当按照履行相关现时义务所需支出的最佳估计数进行初始计量。

（十五）股份支付

1、股份支付的种类

股份支付分为以权益结算的股份支付和以现金结算的股份支付。

以权益结算的股份支付，是指企业为获取服务以股份或其他权益工具作为对价进行结算的交易，这里所指的权益工具是企业自身权益工具。

以现金结算的股份支付，是指企业为获取服务承担以股份或其他权益工具为基础计算确定的交付现金或其他资产义务的交易。

2、权益工具公允价值的确定方法

（1）存在活跃市场的，按照活跃市场中的报价确定。

（2）不存在活跃市场的，采用估值技术确定，包括参考熟悉情况并自愿交易的各方最近进行的市场交易中使用的价格、参照实质上相同的其他金融工具的当前公允价值、现金流量折现法和期权定价模型等。

3、确认可行权权益工具最佳估计的依据

根据最新取得的可行权职工数变动等后续信息进行估计。

4、实施、修改、终止股份支付计划的相关会计处理

（1）授予后立即可行权的换取职工服务的以权益结算的股份支付，在授予日按照权益工具的公允价值计入相关成本或费用，相应增加资本公积。

完成等待期内的服务或达到规定业绩条件才可行权的换取职工服务的以权益结算的股份支付，在等待期内的每个资产负债表日，以对可行权权益工具数量

的最佳估计为基础，按照权益工具授予日的公允价值，将当期取得的服务计入相关成本或费用和资本公积。

在资产负债表日，后续信息表明可行权权益工具的数量与以前估计不同的，进行调整，并在可行权日调整至实际可行权的权益工具数量。

对于权益结算的股份支付，在可行权日之后不再对已确认的成本费用和所有者权益总额进行调整。在行权日根据行权情况，确认股本和股本溢价，同时结转等待期内确认的资本公积（其他资本公积）。

对于授予的存在活跃市场的期权等权益工具，应当按照活跃市场中的报价确定其公允价值。对于授予的不存在活跃市场的期权等权益工具，应当采用期权定价模型等确定其公允价值，选用的期权定价模型至少应当考虑以下因素：

- ①期权的行权价格；
- ②期权的有效期；
- ③标的股份的现行价格；
- ④股价预计波动率；
- ⑤股份的预计股利；
- ⑥期权有效期内的无风险利率。

（2）授予后立即可行权的以现金结算的股份支付，应当在授予日以企业承担负债的公允价值计入相关成本或费用，相应增加负债。

完成等待期内的服务或达到规定业绩条件以后才可行权的以现金结算的股份支付，在等待期内的每个资产负债表日，对可行权情况的最佳估计为基础，按照企业承担负债的公允价值金额，将当期取得的服务计入成本或费用和相应的负债。

在相关负债结算前的每个资产负债表日以及结算日，对负债的公允价值重新计量，其变动计入当期损益。

（十六）收入确认原则和计量方法

营业收入包括销售商品收入、提供劳务收入、建造合同收入以及让渡资产使

用权收入。

1、销售商品收入的确认

销售商品收入同时满足下列条件的，予以确认：

（1）公司已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购货方；（2）公司既没有保留通常与所有权相联系的继续管理权，也没有对已售出的商品实施有效控制；（3）收入的金额能够可靠地计量；（4）相关的经济利益很可能流入公司；（5）相关的已发生或将发生的成本能够可靠地计量。

2、提供劳务收入的确认

在资产负债表日提供劳务交易的结果能够可靠估计的，采用完工百分比法确认提供劳务收入。

提供劳务交易的结果能够可靠估计，是指同时满足下列条件：（1）收入的金额能够可靠地计量；（2）相关的经济利益很可能流入公司；（3）交易的完工进度能够可靠地确定；（4）交易中已发生和将发生的成本能够可靠地计量。

公司与其他企业签订的合同或协议包括销售商品和提供劳务时，销售商品部分和提供劳务部分能够区分且能够单独计量的，应当将销售商品的部分作为销售商品处理，将提供劳务的部分作为提供劳务处理。销售商品部分和提供劳务部分不能够区分，或虽能区分但不能够单独计量的，应当将销售商品部分和提供劳务部分全部作为销售商品处理。

3、建造合同收入

在建造合同的结果能够可靠估计的情况下，于资产负债表日按照完工百分比法确认合同收入和合同费用。合同完工进度按累计实际发生的合同成本占合同预计总成本的比例确定。

建造合同的结果能够可靠估计是指同时满足：（1）合同总收入能够可靠地计量；（2）与合同相关的经济利益很可能流入企业；（3）实际发生的合同成本能够清楚地区分和可靠地计量；（4）合同完工进度和为完成合同尚需发生的成本能够可靠地确定。

如建造合同的结果不能可靠地估计，但合同成本能够收回的，合同收入根据

能够收回的实际合同成本予以确认，合同成本在其发生的当期确认为合同费用；合同成本不可能收回的，在发生时立即确认为合同费用，不确认合同收入。使建造合同的结果不能可靠估计的不确定因素不复存在的，按照完工百分比法确定与建造合同有关的收入和费用。

合同预计总成本超过合同总收入的，将预计损失确认为当期费用。在建合同累计已发生的成本和累计已确认的毛利（亏损）与已结算的价款在资产负债表中以抵销后的净额列示。在建合同累计已发生的成本和累计已确认的毛利（亏损）之和超过已结算价款的部分作为存货列示；在建合同已结算的价款超过累计已发生的成本与累计已确认的毛利（亏损）之和的部分作为预收款项列示。

4、使用费收入

根据有关合同或协议，按权责发生制确认收入。

5、利息收入

按照他人使用本公司货币资金的时间和实际利率计算确定。

6、本公司各类收入确认的具体标准

（1）商品销售收入的具体确认标准

公司销售的骨科手术导航定位机器人属于骨科专用高端医疗器械，终端用户为医疗机构，经销商缺乏相应的专业验收能力。通常情况下，产品进入各类医疗机构后，公司指派专人对设备进行安装验收，并由终端用户进行验收，验收完毕后由发行人提供售后培训服务，不单独收费。安装调试的主要步骤包括外包装检查和拆除、系统配置的现场清点、系统安装调试、设备及前端工具日常维护的现场培训。

公司与购货方签订骨科手术导航定位机器人销售合同，将商品交付给购货方，根据合同约定需安装验收的商品，无论是直销模式或经销模式，在安装完成并取得医疗机构或终端用户的产品装机验收单后，按照合同约定的价格确认商品销售收入。

骨科手术导航定位机器人从发货到完成安装验收的周期大部分在一个月以内，但因终端用户手术室配套设备完备性、医院验收要求不同等因素影响，安装

验收周期会超出一个月。

公司从获取订单到收入确认所需的平均时长和销售模式有关，具体如下：

直销模式下，公司从获取订单到收入确认所需的平均时长一个月；

经销模式下，经销商取得销售资格的条件有：1）与公司签订销售合同并支付部分定金或全部货款；2）取得公司的经销授权，公司配合经销商推进销售，涉及的环节较多，如：终端用户的采购立项、预算申报、招投标、签约、交付验收等。因此，公司从获取经销订单到收入确认所需的周期较长。

根据合同约定需安装验收的商品，骨科手术导航定位机器人直销模式和经销模式下收入确认时点、依据、方法没有实质性差异，具体如下：

销售模式	收入确认时点	依据	方法
直销模式	安装完成并取得 装机验收单	公司将产品交付至医疗机构、完成安装调试，医疗机构签发《产品装机验收单》后，相关风险报酬及控制权转移至客户	按合同约定的金额确认收入，并据此确认应收账款或冲减预收账款
经销模式		通常情况下，公司将产品交付至经销商指定的终端用户并完成安装调试，终端用户签发《产品装机验收单》后，相关风险报酬及控制权转移至客户	

经销模式下，骨科手术导航定位机器人需要销售合同中经销商指定的终端用户验收后才能确认收入。公司与经销商的合作模式为经销商与公司签订合同，双方通过正常商务谈判确定价格，经销商根据合同约定的结算条件支付货款，公司不承担经销商的对外销售风险，公司将产品发送至经销商指定的最终用户，并完成安装调试验收后，货物发生灭失或损坏的一切风险，由公司转移至经销商。因此，公司对经销商的销售为买断式销售，不属于代销。

根据合同约定无需安装验收的商品，发货并经购货方签收后，按照合同约定的价格确认商品销售收入。

（2）手术中心专业工程收入的具体确认标准

手术中心专业工程收入按照完工百分比法确认收入，合同完工进度按累计实际发生的合同成本占合同预计总成本的比例确定。

①合同总收入、预计总成本、已发生的成本确定的具体方法

手术中心专业工程合同预计总收入：报告期内，公司承接的手术中心专业工

工程项目均系固定造价合同，建造合同预计总收入为合同约定金额减去预计增值税销项税金。

手术中心专业工程建造合同预计总成本：是指为完成某项建造合同预计会发生的相关成本及费用，报告期内，公司按照项目设计和技术等资料编制项目预算，确定预计总成本，包括材料成本、人工成本和其他费用。

手术中心专业工程已发生的成本：公司按项目核算建造合同成本，建造合同已发生的成本为工程施工科目归集的各项累计发生成本，包括材料成本、人工成本和其他费用。月末，财务部根据工程施工账面归集的材料成本、人工成本、其他费用汇总计算项目累计发生总成本。

建造合同预计总收入及预计总成本的调整方法如下：

工程项目实施过程中，若出现设备、材料价格等发生较大变化影响预计总成本或工程项目施工内容发生变化且已经业主批准的，由工程部预算专员根据业主确认的变更资料对预计总收入和预计总成本进行调整，提报《工程项目预算变更审批表》并经工程部经理及公司分管副总批准后，财务部根据审批后的《工程项目预算变更审批表》重新计算变更后的完工百分比。

②工程项目完工进度的确认方法及外部证据

公司根据《企业会计准则第 15 号——建造合同》确认收入成本，在资产负债表日，按照累计实际发生的合同成本占预计总成本的比例确定完工百分比。资产负债表日确认项目进度时取得了客户对项目施工进度的《工程进度确认表》。

③手术中心专业工程成本核算方法，费用的分摊方法

手术中心专业工程按照项目核算成本，工程成本包括材料成本、人工成本和其他费用。不同项目分别成立项目组，预计各自项目总成本，根据该项目实际发生成本占预计总成本比例确定合同完工百分比。各项目实际发生成本严格分项目管理并归集，材料成本根据工程部审批的领料单在存货收发存系统中分工程项目进行归集，人工成本分项目进行明细核算，工程管理人员薪酬等共用费用根据人力资源部门提供的工时统计在各工程项目之间进行分摊，发生的各项其他费用均经过公司OA流程审批，上述发生的工程成本均由财务部登记工程施工明细账进行项目核算。

(3) 技术服务收入的具体确认标准

公司签订的技术服务合同对服务内容、服务期限、收入总额、收款条件及期限均有明确约定的，根据合同规定在服务期间内分期确认收入；其他服务合同在劳务已经提供，收到价款或取得收取款项的证据时，确认劳务收入。

骨科手术导航定位机器人安装培训服务除设备安装时提供的设备日常维护现场培训外，主要是根据销售合同中的售后服务条款，由公司为医疗机构提供应用培训服务，培训服务包括基本的产品操作标准培训和高级强化培训，标准培训一般在产品验收后三个月内完成，高级强化培训在标准培训完成后至产品保修期内结束，骨科手术导航定位机器人安装培训不另行收取费用。

公司技术服务收入包括骨科手术导航定位机器人相关系统和模块安装与升级，并对系统进行维护、修理、调试、校准，为客户提供运营期间的配件及硬件维护。

综上所述，公司技术服务收入与安装培训不相关。

(4) 公司收入确认方法与同行业可比公司对比情况

公司骨科手术导航定位机器人、配套设备及耗材与同行业上市公司收入确认方法、时点及依据比较如下：

公司简称	确认方法	确认时点	确认依据
万东医疗	按合同约定的金额确认收入，并据此确认应收账款或冲减预收账款	需要安装和检验的，取得验收单；不需要安装和检验的，取得签收单	销售商品需要安装和检验的，在购买方接受商品以及安装和检验完毕后确认收入；销售商品不需要安装和检验的，在购买方接受商品并签收后确认收入
迈瑞医疗	按合同约定的金额确认收入，并据此确认应收账款或冲减预收账款	销售不需要复杂安装的产品，买方签署《验收单》；销售需要复杂安装的产品，买方验收并签署《装机确认书》	销售不需要复杂安装的产品：公司与客户签署的合同中通常约定，公司负责将产品运至交货地点后，买方签署《验收单》后，公司根据签署的《验收单》确认销售收入； 销售需要复杂安装的产品（主要是手术灯、塔桥和非移动的数字X射线成像系统，下同：公司与客户签署的合同中通常约定，公司负责将产品运至客户指定地点并完成安装、调试服务后，买方验收并签署《装机确认书》，公司根据签署的《装机确认书》确认销售收入。
盈康生命	按合同约定的金	根据合同约定需安装	公司与购货方签订销售合同，将商

公司简称	确认方法	确认时点	确认依据
	额确认收入,并据此确认应收账款或冲减预收账款	验收的商品,在安装完成并取得验收报告;根据合同约定无需安装验收的商品,发货签收	品交付给购货方,根据合同约定需安装验收的商品,在安装完成并取得验收报告后,按照合同约定的价格确认商品销售收入;根据合同约定无需安装验收的商品,发货签收后,按照合同约定的价格确认商品销售收入。
开立医疗	按合同约定的金额确认收入,并据此确认应收账款或冲减预收账款	公司直接销售给医院等终端客户的商品,公司根据合同或订单的约定将产品交付给购货方,客户签收;公司采用经销模式进行内销的,经销商签收	公司直接销售给医院等终端客户的商品,公司根据合同或订单的约定将产品交付给购货方,客户签收后,确认商品销售收入;公司采用经销模式进行内销的,公司根据合同或订单的约定将产品交付给购货方,经销商签收后,确认商品的销售收入
公司	按合同约定的金额确认收入,并据此确认应收账款或冲减预收账款	(1) 需要安装和检验的,安装完成并取得产品装机验收单;(2) 不需要安装和检验的,取得签收单	(1) 公司与购货方签订销售合同,将商品交付给购货方,根据合同约定需安装验收的商品,在安装完成并取得产品装机验收单后,按照合同约定的价格确认商品销售收入;(2) 无需安装验收的商品,发货并经购货方签收后

公司骨科手术导航定位机器人、配套设备及耗材与同行业上市公司收入确认方法基本一致。同时根据公司的业务流程,公司骨科手术导航定位机器人、配套设备及耗材收入确认方法及时点恰当、依据充分,符合《企业会计准则》相关规定。

(十七) 政府补助

政府补助,是公司从政府无偿取得的货币性资产与非货币性资产。分为与资产相关的政府补助和与收益相关的政府补助。

(1) 与资产相关的政府补助判断依据及会计处理方法

与资产相关的政府补助,是指企业取得的、用于购建或以其他方式形成长期资产的政府补助。

与资产相关的政府补助,应当确认为递延收益。与资产相关的政府补助确认为递延收益的,应当在相关资产使用寿命内按照合理、系统的方法分期计入损益。按照名义金额计量的政府补助,直接计入当期损益。

相关资产在使用寿命结束前被出售、转让、报废或发生毁损的,应当将尚未

分配的相关递延收益余额转入资产处置当期的损益。

与公司日常活动相关的政府补助，应当按照经济业务实质，计入其他收益。
与公司日常活动无关的政府补助，应当计入营业外收入。

（2）与收益相关的政府补助判断依据及会计处理方法

与收益相关的政府补助，是指除与资产相关的政府补助之外的政府补助。

企业对于综合性项目的政府补助，需要将其分解为与资产相关的部分和与收益相关的部分，分别进行会计处理；难以区分的，应当整体归类为与收益相关的政府补助。

与收益相关的政府补助，用于补偿企业以后期间的相关费用或损失的，取得时确认为递延收益，并在确认相关成本费用或损失的期间，计入当期损益；用于补偿企业已发生的相关费用或损失的，直接计入当期损益。

与公司日常活动相关的政府补助，应当按照经济业务实质，计入其他收益。
与公司日常活动无关的政府补助，应当计入营业外收入。

（3）政府补助的确认时点

政府补助为货币性资产的，应当按照收到的金额计量。按照应收金额计量的政府补助，在期末有确凿证据表明能够符合财政扶持政策规定的相关条件且预计能够收到财政扶持资金时予以确认；政府补助为非货币性资产的，应当按照取得非货币性资产所有权风险和报酬转移时确认政府补助实现。其中非货币性资产按公允价值计量；公允价值不能可靠取得的，按照名义金额计量。

已确认的政府补助需要返还时，存在相关递延收益余额的，冲减相关递延收益账面余额，超出部分计入当期损益；不存在相关递延收益的，直接计入当期损益。

（4）政府补助采用总额法核算。

（十八）递延所得税资产和递延所得税负债

所得税采用资产负债表债务法进行核算。于资产负债表日，分析比较资产、负债的账面价值与其计税基础，两者之间存在差异的，确认递延所得税资产、递延所得税负债及相应的递延所得税费用（或收益）。在计算确定当期所得税（即

当期应交所得税)以及递延所得税费用(或收益)的基础上,将两者之和确认为利润表中的所得税费用(或收益),但不包括直接计入所有者权益的交易或事项的所得税影响。

资产负债表日,对递延所得税资产的账面价值进行复核。如果未来期间很可能无法获得足够的应纳税所得额用以抵扣递延所得税资产的利益,应当减记递延所得税资产的账面价值。

(十九) 经营租赁

1、公司作为承租人对经营租赁的处理

(1) 租金的处理

在经营租赁下需将支付或应付的租金计入相关资产成本或当期损益。

(2) 初始直接费用的处理

对于承租人在经营租赁中发生的初始直接费用,计入当期损益。

(3) 或有租金的处理

在经营租赁下,承租人对或有租金在实际发生时计入当期损益。

(4) 出租人提供激励措施的处理

出租人提供免租期的,承租人应将租金总额在不扣除免租期的整个租赁期内,按直线法或其他合理的方法进行分摊,免租期内应当确认租金费用及相应的负债。出租人承担了承租人某些费用的,承租人将该费用从租金费用总额中扣除,按扣除后的租金费用余额在租赁期内进行分摊。

2、公司作为出租人对经营租赁的处理

(1) 租金的处理

出租人应采用直线法将收到的租金在租赁期内确认为收益。

(2) 初始直接费用的处理

经营租赁中出租人发生的初始直接费用,是指在租赁谈判和签订租赁合同的过程中发生的可归属于租赁项目的手续费、律师费、差旅费、印花税等,计入当期损益。金额较大的应当资本化,在整个经营租赁期内按照与确认租金收入相同

的基础分期计入当期损益。

（3）租赁资产折旧的计提

对于经营租赁资产中的固定资产，采用出租人对类似应折旧资产通常所采用的折旧政策计提折旧。

（4）或有租金的处理

在实际发生时计入当期收益。

（5）出租人对经营租赁提供激励措施的处理

出租人提供免租期的，出租人将租金总额在不扣除免租期的整个租赁期内，按直线法或其他合理的方法进行分配，免租期内出租人确认租金收入。出租人承担了承租人某些费用的，出租人将该费用自租金收入总额中扣除，按扣除后的租金收入余额在租赁期内进行分配。

（6）经营租赁资产在财务报表中的处理

在经营租赁下，与资产所有权有关的主要风险和报酬仍然留在出租人一方，因此出租人将出租资产作为自身拥有的资产在资产负债表中列示，如果出租资产属于固定资产，则列在资产负债表固定资产项下，如果出租资产属于流动资产，则列在资产负债表有关流动资产项下。

（二十）重要会计政策和会计估计的变更

1、重要会计政策变更

（1）财务报表列报方式变更

根据《关于修订印发 2018 年度一般企业财务报表格式的通知》（财会[2018]15 号）要求，资产负债表中，将“应收票据”和“应收账款”归并至新增的“应收票据及应收账款”项目，将“应收利息”和“应收股利”归并至“其他应收款”项目，将“固定资产清理”归并至“固定资产”项目，将“工程物资”归并至“在建工程”项目，将“应付票据”和“应付账款”归并至新增的“应付票据及应付账款”项目，将“专项应付款”归并至“长期应付款”项目；在利润表中，增设“研发费用”项目列报研究与开发过程中发生的费用化支出，“财务费用”项目下分拆“利息费用”和“利息收入”明细项目。报告期内，公司无应收票据、应

付票据、应收股利、固定资产清理、工程物资和专项应付款。公司自 2016 年 1 月 1 日提前采用了该列报方式。该会计政策变更对合并及公司净利润和股东权益无影响。

根据《关于修订印发 2019 年度一般企业财务报表格式的通知》（财会[2019]6 号）的要求，已执行新金融准则但未执行新收入准则和新租赁准则的企业或已执行新金融准则和新收入准则但未执行新租赁准则的企业，应当对财务报表项目进行相应调整。主要调整项目如下：资产负债表中将“应收票据及应收账款”项目分拆为“应收票据”及“应收账款”两个项目，应付票据及应付账款”项目分拆为“应付票据”及“应付账款”两个项目，新增与新金融工具准则有关的“应收款项融资”。利润表中将“资产减值损失”、“信用减值损失”项目自“其他收益”项目前下移至“公允价值变动收益”项目后，并将“信用减值损失”列于“资产减值损失”之前，投资收益其中项新增与新金融工具准则有关的“以摊余成本计量的金融资产终止确认收益”项目。本公司对因会计政策变更产生的累积影响数已调整首次执行 2019 年年初留存收益及财务报表其他相关项目金额而未调整可比期间信息，对首次执行当期的财务报表的本期数或期末数按照已执行新金融准则的报表项目列报，对可比会计期间未调整的比较数据按照未执行新金融准则的报表项目列报。

（2）金融工具准则列报变更

财政部于 2017 年颁布了修订后的《企业会计准则第 22 号——金融工具确认和计量》、《企业会计准则第 23 号——金融资产转移》、《企业会计准则第 24 号——套期会计》，以及《企业会计准则第 37 号——金融工具列报》。（以下简称“新金融工具准则”）。新金融工具准则改变了金融资产的分类和计量方式，确定了三个主要的计量类别：摊余成本；以公允价值计量且其变动计入其他综合收益；以公允价值计量且其变动计入当期损益。企业需考虑自身业务模式，以及金融资产的合同现金流特征进行上述分类。权益工具投资需按公允价值计量且其变动计入当期损益，但在初始确认时可选择将非交易性权益工具投资不可撤销地指定为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产。新金融工具准则要求金融资产减值计量由“已发生损失模型”改为“预期信用损失模型”，适用于以摊余成本计量的金融资产、以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产，

以及贷款承诺和财务担保合同。

本公司自 2019 年 1 月 1 日起施行前述准则并根据《关于修订印发 2019 年度一般企业财务报表格式的通知》（财会[2019]6 号）中关于首次执行新金融工具准则衔接的规定，于 2019 年 1 月 1 日之后将部分持有的股权投资指定为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产，列报为其他权益工具投资，公司坏账损失计入“信用减值损失”科目进行核算。

①公司首次执行新金融工具准则调整首次执行当年年初财务报表相关项目情况：

A、合并资产负债表

单位：万元

项目	2018-12-31	2019-01-01	调整数
交易性金融资产	-	17,900.00	17,900.00
应收账款	4,429.46	4,522.39	92.94
其他应收款	720.64	716.16	-4.48
其他流动资产	18,110.44	210.44	-17,900.00
流动资产合计	54,772.28	54,860.74	88.46
可供出售金融资产	6,842.31	-	-6,842.31
其他权益工具投资	-	8,339.28	8,339.28
递延所得税资产	1,022.81	1,032.31	9.49
非流动资产合计	11,493.38	12,999.84	1,506.46
资产总计	66,265.66	67,860.58	1,594.92
递延所得税负债	-	248.96	248.96
非流动负债合计	792.95	1,041.91	248.96
负债合计	10,204.51	10,453.47	248.96
所有者权益：			
其他综合收益	-	1,272.42	1,272.42
未分配利润	-3,892.39	-3,818.31	74.08
归属于母公司所有者权益合计	55,080.14	56,426.64	1,346.50
少数股东权益	981.01	980.47	-0.54
所有者权益合计	56,061.16	57,407.12	1,345.96
负债和所有者权益总计	66,265.66	67,860.58	1,594.92

B、公司资产负债表

单位：万元

项目	2018-12-31	2019-01-01	调整数
交易性金融资产	-	17,250.00	17,250.00
应收账款	4,034.33	4,129.52	95.19
其他应收款	595.61	601.36	5.75
其他流动资产	17,302.17	52.17	-17,250.00
流动资产合计	50,403.76	50,504.71	100.95
可供出售金融资产	5,190.64	-	-5,190.64
其他权益工具投资	-	6,687.61	6,687.61
递延所得税资产	1,019.54	1,028.81	9.27
非流动资产合计	14,749.73	16,255.97	1,506.24
资产总计	65,153.49	66,760.68	1,607.19
递延所得税负债	-	248.96	248.96
非流动负债合计	792.95	1,041.91	248.96
负债合计	9,258.28	9,507.24	248.96
其他综合收益	-	1,272.42	1,272.42
未分配利润	-3,506.22	-3,420.41	85.81
所有者权益合计	55,895.21	57,253.44	1,358.23
负债和所有者权益总计	65,153.49	66,760.68	1,607.19

②首次执行新金融工具准则追溯调整前期比较数据的说明

根据新金融工具准则的相关规定，公司对于首次执行该准则的累积影响数调整 2019 年年初留存收益以及财务报表其他相关项目金额，2018 年度的比较财务报表未重述。

A、2019 年 1 月 1 日，公司合并财务报表中金融资产按照原金融工具准则和新金融工具准则的规定进行分类和计量的结果对比表：

单位：万元

原金融工具准则			新金融工具准则		
科目	计量类别	账面价值	科目	计量类别	账面价值
货币资金	摊余成本	28,165.33	货币资金	摊余成本	28,165.33
其他流动资产-理财产品	摊余成本	17,900.00	交易性金融资产	以公允价值计量且其变动计入当期损益	17,900.00
应收账款	摊余成本	4,429.46	应收账款	摊余成本	4,522.39

原金融工具准则			新金融工具准则		
科目	计量类别	账面价值	科目	计量类别	账面价值
其他应收款	摊余成本	720.64	其他应收款	摊余成本	716.16
可供出售金融资产	以公允价值计量且其变动计入其他综合收益	127.04	其他权益工具投资	以公允价值计量且其变动计入其他综合收益(指定)	8,339.28
	以成本计量	6,715.27			

2019年1月1日，公司财务报表中金融资产按照原金融工具准则和新金融工具准则的规定进行分类和计量的结果对比表

单位：万元

原金融工具准则			新金融工具准则		
科目	计量类别	账面价值	科目	计量类别	账面价值
货币资金	摊余成本	25,236.05	货币资金	摊余成本	25,236.05
其他流动资产-理财产品	摊余成本	17,250.00	交易性金融资产	以公允价值计量且其变动计入当期损益	17,250.00
应收账款	摊余成本	4,034.33	应收账款	摊余成本	4,129.52
其他应收款	摊余成本	595.61	其他应收款	摊余成本	601.36
可供出售金融资产	以公允价值计量且其变动计入其他综合收益	127.04	其他权益工具投资	以公允价值计量且其变动计入其他综合收益(指定)	6,687.61
	以成本计量	5,063.60			

B、2019年1月1日，公司合并财务报表中根据新金融工具准则下的计量类别，将原金融资产账面价值调整为新金融工具准则的账面价值的调节表：

单位：万元

合并报表	2018年12月31日 按原金融工具准则 列示的账面价值	重分类	重新计量	2019年1月1日按 新金融工具准则 列示的账面价值
摊余成本				
货币资金				
按原金融工具准则和新金融工具准则列示的余额	28,165.33	-	-	28,165.33
应收账款				
按原金融工具准则列示的余额	4,429.46	-	-	-
重新计量：预计损失准备	-	-	92.94	-
按新金融工具准则列示的余额	-	-	-	4,522.39
其他应收款				
按原金融工具准则列示的余额	720.64	-	-	

合并报表	2018年12月31日 按原金融工具准则 列示的账面价值	重分类	重新计量	2019年1月1日按 新金融工具准则 列示的账面价值
重新计量：预计损失准备	-	-	-4.48	-
按新金融工具准则列示的余额	-	-	-	716.16
以公允价值计量且其变动计入当期损益				
交易性金融资产				
按原金融工具准则列示的余额 (其他流动资产)	17,900.00	-17,900.00	-	-
加：自其他流动资产-理财产品 转入	-	17,900.00	-	-
按新金融工具准则列示的余额 (交易性金融资产)	-	-	-	17,900.00
以公允价值计量且其变动计入其他综合收益（指定）				
股权投资				
按原金融工具准则列示的余额 (可供出售金融资产)	6,842.31	- 6,842.31	-	-
加：自可供出售金融资产转入	-	6,842.31	-	-
加：公允价值调整	-	-	1,496.97	-
按新金融工具准则列示的余额 (其他权益工具投资)	-	-	-	8,339.28
合计	58,057.75	-	1,585.43	59,643.17

2019年1月1日，公司财务报表中根据新金融工具准则下的计量类别，将原金融资产账面价值调整为新金融工具准则的账面价值的调节表：

单位：万元

公司报表	2018年12月31日 按原金融工具 准则列示的账面 价值	重分类	重新计量	2019年1月1日按新金 融工具准则列示的账 面价值
摊余成本				
货币资金				
按原金融工具准则和新金 融工具准则列示的余额	25,236.05	-	-	25,236.05
应收账款				
按原金融工具准则列示的 余额	4,034.33	-	-	-
重新计量：预计损失准备	-	-	95.19	-
按新金融工具准则列示的 余额	-	-	-	4,129.52
其他应收款				
按原金融工具准则列示的 余额	595.61	-	-	-
重新计量：预计损失准备	-	-	5.75	-
按新金融工具准则列示的 余额	-	-	-	601.36

公司报表	2018年12月31日按原金融工具准则列示的账面价值	重分类	重新计量	2019年1月1日按新金融工具准则列示的账面价值
以公允价值计量且其变动计入当期损益				
交易性金融资产				
按原金融工具准则列示的余额（其他流动资产）	17,250.00	-17,250.00	-	-
加：自其他流动资产-理财产品转入	-	17,250.00	-	-
按新金融工具准则列示的余额（交易性金融资产）	-	-	-	17,250.00
以公允价值计量且其变动计入其他综合收益（指定）				
股权投资				
按原金融工具准则列示的余额（可供出售金融资产）	5,190.64	- 5,190.64	-	-
加：自可供出售金融资产转入	-	5,190.64	-	-
加：公允价值调整	-	-	1,496.97	-
按新金融工具准则列示的余额其他权益工具投资	-	-	-	6,687.61
合计	52,306.63	-	1,597.92	53,904.55

C、首次执行日，公司合并财务报表中原金融资产减值准备 2018 年 12 月 31 日金额调整为按照修订后金融工具确认计量准则的规定进行分类和计量的新损失准备的调节表：

单位：万元

计量类别	按原金融工具准则计提的损失准备	重分类	重新计量	按新金融工具准则计提的损失准备
以摊余成本计量的金融资产	-	-	-	-
应收账款减值准备	422.32	-	-92.94	329.39
其他应收款减值准备	61.74	-	4.48	66.22
合计	484.07	-	-88.46	395.61

首次执行日，公司财务报表中原金融资产减值准备 2018 年 12 月 31 日金额调整为按照修订后金融工具确认计量准则的规定进行分类和计量的新损失准备的调节表：

单位：万元

计量类别	按原金融工具准则计提的损失准备	重分类	重新计量	按新金融工具准则计提的损失准备
以摊余成本计量的金融资产	-	-	-	-
应收账款减值准备	388.45	-	-95.19	293.26
其他应收款减值准备	54.77	-	-5.75	49.01

计量类别	按原金融工具准则计提的损失准备	重分类	重新计量	按新金融工具准则计提的损失准备
合计	443.22	-	-100.95	342.27

2、重要会计估计变更

报告期内本公司无重要会计估计变更。

(二十一) 执行新收入准则对公司的影响

2017年7月，财政部发布了财会【2017】22号文，对《企业会计准则第14号——收入》（以下简称“新收入准则”）进行了修订。

按照相关规定，公司将于2020年1月1日起执行新收入准则并对会计政策相关内容进行调整。

根据《发行监管问答——关于首发企业执行新收入准则相关事项的问答》的相关要求，公司应披露执行上述修订后的准则在收入确认会计政策的主要差异、对业务模式、合同条款、收入确认等方面产生的影响以及假定2017年1月1日起开始全面执行新收入准则对首次执行日前各年度合并报表主要财务指标的影响。具体情况如下：

1、新收入准则实施前后收入确认会计政策的主要差异

新收入准则实施后，公司收入确认会计政策为：公司在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品控制权时确认收入。取得相关商品的控制权，是指能够主导该商品的使用并从中取得几乎全部的经济利益。

新收入准则实施前后公司各业务类型收入确认政策比较如下：

项目	公司报告期内收入确认原则	新收入准则收入确认原则
收入确认基本原则	公司已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购货方。	公司在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品控制权时确认收入。
根据合同约定需安装验收的商品	在安装完成并取得装机验收单后，按照合同约定的价格确认商品销售收入。	客户取得商品控制权的时点通常为设备安装完成并取得装机验收单后。
根据合同约定无需安装验收的商品	发货并经购货方签收后，按照合同约定的价格确认商品销售收入。	购货方签收商品后。

2、实施新收入准则在业务模式、合同条款、收入确认等方面产生的影响

(1) 业务模式

公司业务模式分为直销和经销两种模式，针对直销客户和经销客户均采用

买断式的销售模式。公司不同业务模式下均是履行了合同履约义务，在客户取得相关商品控制权时确认收入，不同业务模式新收入准则实施前后对收入确认时点无差异。

(2) 合同条款、收入确认

根据公司与客户签订的合同条款，约定验收完毕后由公司提供售后培训、设备维保等质量保证服务，不单独收费，骨科手术导航定位机器人标准质保的服务期限通常为验收完毕后 12 个月至 24 个月之间。

报告期内，公司在销售骨科手术导航定位机器人时存在根据部分客户的要求，为客户额外提供展期质保的情形。对于公司在销售骨科手术导航定位机器人时除标准质保之外为部分客户提供的展期质保，由于客户能够选择是否购买展期质保，且报告期内存在客户单独购买延保服务的交易案例，因此公司将展期质保识别为一项单项履约义务，根据相对单独售价分配交易价格，在履行相应履约义务时确认展期质保服务收入。此种情形下，执行新收入准则对公司骨科手术导航定位机器人收入确认金额有一定影响。

3、实施新收入准则对首次执行日前各年合并财务报表主要财务指标的影响

若假定自申报财务报表期初(2017 年 1 月 1 日)开始全面执行新收入准则，对首次执行日前各年(末)营业收入、归属于公司普通股股东的净利润、资产总额、归属于公司普通股股东的净资产的影响如下：

单位：万元

报表科目	项目	2019 年度/ 2019-12-31	2018 年度/ 2018-12-31	2017 年度/ 2017-12-31
营业收入	旧收入准则	22,956.42	12,672.20	7,329.47
	新收入准则	22,564.62	12,672.20	7,295.29
	新收入准则影响	-391.80	-	-34.19
	影响比率	-1.71%	-	-0.47%
归属于公司普通股股东的净利润	旧收入准则	-3,095.78	-85.60	2,166.95
	新收入准则	-3,338.07	-85.60	2,141.29
	新收入准则影响	-242.28	-	-25.66
	影响比率	7.83%	-	-1.18%

报表科目	项目	2019 年度/ 2019-12-31	2018 年度/ 2018-12-31	2017 年度/ 2017-12-31
归属于公司普通股股东的净资产	旧收入准则	58,534.82	55,080.14	15,849.47
	新收入准则	58,241.22	55,028.82	15,798.15
	新收入准则影响	-293.60	-51.32	-51.32
	影响比率	-0.50%	-0.09%	-0.32%
资产总额	旧收入准则	71,360.20	66,265.66	62,266.60
	新收入准则	71,139.59	66,274.72	62,275.66
	新收入准则影响	-220.61	9.06	9.06
	影响比率	-0.31%	0.01%	0.01%

由上表可见，报告期任意一年上述四项指标的影响程度均未超过 10%。根据《发行监管问答——关于首发企业执行新收入准则相关事项的问答》的相关要求，公司本次申报无需编制备考报表。

八、非经常性损益

本公司对非经常性损益项目的确认依照《公开发行证券的公司信息披露解释性公告第 1 号——非经常性损益》（证监会公告[2008]43 号）的规定执行。

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
非流动资产处置损益	-11.85	108.68	220.97
计入当期损益的政府补助（与企业业务密切相关，按照国家统一标准定额或定量享受的政府补助除外）	2,000.03	4,404.78	2,885.61
计入当期损益的对非金融企业收取的资金占用费	12.86	129.75	-
理财产品收益	667.85	297.61	299.93
除上述各项之外的其他营业外收入和支出	-325.79	-0.02	-9.05
其他符合非经常性损益定义的损益项目	-1,867.60	-	884.82
小计	475.51	4,940.80	4,282.28
减：所得税影响额	41.98	823.92	510.98
减：少数股东损益影响额(税后)	156.47	292.33	-
归属于母公司所有者的非经常性损益合计	277.06	3,824.54	3,771.30
归属于母公司所有者的净利润	-3,095.78	-85.60	2,166.95
扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润	-3,372.84	-3,910.14	-1,604.36

报告期内，非经常性损益对公司净利润影响较大，主要是由于公司骨科手术导航定位机器人销售正处于爬坡期，收入和利润规模仍较小，而同期公司骨科手术导航定位机器人作为重点创新项目获得的政府补助较多。报告期内，公司非经常性损益主要来自政府补助，2017 年、2018 年和 **2019 年**，计入非经常性损益的政府补助分别为 2,885.61 万元、4,404.78 万元和 **2,000.03 万元**。

九、报告期内执行的主要税收政策

（一）公司适用的主要税种和税率

税种	计税依据	税率
增值税	销售商品收入	13%、16%、17%
增值税	提供房屋租赁服务和工程安装劳务收入	9%、10%、11%
增值税	技术服务	6%
企业所得税	应纳税所得额	15%、20%、25%
城市维护建设税	应交流转税	7%
教育费附加	应交流转税	3%
地方教育费附加	应交流转税	2%

公司按适用税率计算增值税销项税，并按扣除当期允许抵扣的进项税额后的差额计缴增值税。营改增后，自 2016 年 5 月 1 日起，公司提供技术服务等现代服务业收入适用增值税，税率为 6%，提供房屋租赁服务和工程安装劳务的增值税税率为 11%；2018 年 5 月 1 日后，公司销售商品适用增值税税率由 17% 改为 16%，提供房屋租赁服务和工程安装劳务的适用税率由 11% 改为 10%；根据《关于深化增值税改革有关政策的公告》，自 2019 年 4 月 1 日起，公司销售商品适用增值税税率由 16% 调整为 13%；提供房屋租赁服务和工程安装劳务增值税率由 10% 税率调整为 9%。

（二）税收优惠及批文

1、企业所得税

公司于 2016 年 12 月 22 日被认定为高新技术企业，高新技术企业证书编号 GR201611002151，有效期三年，享受税收优惠时间为 2016 年度、2017 年度、2018 年度；**2019 年 12 月，公司通过北京市 2019 年度第三批高新技术企业认定公示，高新技术企业证书正在办理之中**根据《中华人民共和国企业所得税法》、《中华人

民共和国企业所得税法实施条例》有关高新技术企业税收优惠的规定，公司减按15%的税率计缴企业所得税。

子公司北京天智航医疗技术服务有限公司、安徽天智航医疗科技有限公司属于小型微利企业，根据财税〔2018〕77号文件《关于进一步扩大小型微利企业所得税优惠政策范围的通知》的规定，自2018年1月1日至2020年12月31日，对年应纳税所得额低于100万元（含100万元）小型微利企业，其所得减按50%计入应纳税所得额，按20%的税率缴纳2018年度企业所得税。根据财税〔2019〕13号文件《关于实施小微企业普惠性税收减免政策的通知》的规定，对小型微利企业年应纳税所得额不超过100万元的部分，减按25%计入应纳税所得额，按20%的税率缴纳企业所得税2019年度企业所得税。

2、增值税即征即退

报告期内，公司销售的骨科手术导航定位机器人相关的软件产品为嵌入式软件。根据《财政部、国家税务总局关于软件产品增值税政策的通知》(财税[2011]100号)的规定，经主管税务机关核准，自2017年7月1日起，公司销售自行开发生产的软件产品，按17%（自2018年5月1日开始为16%，自2019年4月1日开始为13%）税率征收增值税后，对软件产品增值税实际税负超过3%的部分实行即征即退政策。

十、主要财务指标

（一）主要财务指标

财务指标	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
流动比率（倍）	5.48	5.82	1.32
速动比率（倍）	5.15	5.52	1.28
资产负债率（合并）	16.43%	15.40%	72.79%
资产负债率（母公司）	14.59%	14.21%	73.90%
归属于母公司所有者的每股净资产（元/股）	1.55	2.93	1.00
财务指标	2019 年度	2018 年度	2017 年度
应收账款周转率（次/年）	4.64	3.57	4.65
存货周转率（次/年）	1.14	1.43	1.54
息税折旧摊销前利润（万元）	-2,756.63	-184.58	1,767.25

财务指标	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
归属于母公司所有者的净利润（万元）	-3,095.78	-85.60	2,166.95
归属于母公司所有者扣除非经常性损益后的净利润（万元）	-3,372.84	-3,910.14	-1,604.36
研发投入占营业收入的比例	33.55%	32.74%	30.42%
每股经营活动产生的现金流量（元/股）	0.05	0.07	0.04
每股净现金流量（元/股）	-0.34	-1.04	2.78

注：上述指标的计算公式如下：

流动比率=流动资产/流动负债

速动比率=（流动资产-存货）/流动负债

资产负债率=负债总额/资产总额

应收账款周转率=营业收入/[（期初应收账款余额+期末应收账款余额）/2]

存货周转率=营业成本/[（期初存货余额+期末存货余额）/2]

息税折旧摊销前利润=利润总额+利息支出+固定资产折旧+无形资产摊销+长期待摊费用摊销

研发投入占营业收入的比例=研发投入/营业收入

每股经营活动产生的现金流量=经营活动产生的现金流量净额/期末总股本

每股净现金流量=现金及现金等价物净增加额/期末总股本

归属于母公所有者的每股净资产=归属于母公司所有者的净资产/期末股本总额

（二）净资产收益率与每股收益

根据中国证监会《公开发行证券公司信息披露编报规则第9号—净资产收益率和每股收益的计算及披露》（2010年修订），公司报告期内的净资产收益率、每股收益如下：

报告期		加权平均净资产收益率	每股收益（元/股）	
			基本每股收益	稀释每股收益
归属于公司普通股股东的净利润	2019年度	-5.39%	-0.08	-0.08
	2018年度	-0.26%	-0.00	-0.00
	2017年度	14.77%	0.07	0.07
扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润	2019年度	-5.87%	-0.09	-0.09
	2018年度	-12.09%	-0.11	-0.11
	2017年度	-10.93%	-0.05	-0.05

注：根据公司2019年4月实施的每10股转增10股的资本公积转增股本方案，已按调整后的股数重新计算各比较期间的每股收益。

上述指标的计算公式如下：

1、加权平均净资产收益率

加权平均净资产收益率= $P_0 / (E_0 + NP \div 2 + E_i \times M_i \div M_0 - E_j \times M_j \div M_0 \pm E_k)$

$\times M_k \div M_0$)

其中： P_0 分别对应于归属于公司普通股股东的净利润、扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润； NP 为归属于公司普通股股东的净利润； E_0 为归属于公司普通股股东的期初净资产； E_i 为报告期发行新股或债转股等新增的、归属于公司普通股股东的净资产； E_j 为报告期回购或现金分红等减少的、归属于公司普通股股东的净资产； M_0 为报告期月份数； M_i 为新增净资产次月起至报告期期末的累计月数； M_j 为减少净资产次月起至报告期期末的累计月数； E_k 为因其他交易或事项引起的、归属于公司普通股股东的净资产增减变动； M_k 为发生其他净资产增减变动次月起至报告期期末的累计月数。

报告期发生同一控制下企业合并的，计算加权平均净资产收益率时，被合并方的净资产从报告期期初起进行加权；计算扣除非经常性损益后的加权平均净资产收益率时，被合并方的净资产从合并日的次月起进行加权。计算比较期间的加权平均净资产收益率时，被合并方的净利润、净资产均从比较期间期初起进行加权；计算比较期间扣除非经常性损益后的加权平均净资产收益率时，被合并方的净资产不予加权计算（权重为零）。

2、每股收益

①基本每股收益= $P_0 \div S$

$S = S_0 + S_1 + S_i \times M_i \div M_0 - S_j \times M_j \div M_0 - S_k$

其中： P_0 为归属于公司普通股股东的净利润或扣除非经常性损益后归属于普通股股东的净利润； S 为发行在外的普通股加权平均数； S_0 为期初股份总数； S_1 为报告期因公积金转增股本或股票股利分配等增加股份数； S_i 为报告期因发行新股或债转股等增加股份数； S_j 为报告期因回购等减少股份数； S_k 为报告期缩股数； M_0 报告期月份数； M_i 为增加股份次月起至报告期期末的累计月数； M_j 为减少股份次月起至报告期期末的累计月数。

②稀释每股收益= $P_1 / (S_0 + S_1 + S_i \times M_i \div M_0 - S_j \times M_j \div M_0 - S_k + \text{认股权证、股份期权、可转换债券等增加的普通股加权平均数})$ 其中： P_1 为归属于公司普通股股东的净利润或扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润，并考虑稀释性潜在普通股对其影响，按《企业会计准则》及有关规定进行调整。公司

在计算稀释每股收益时，应考虑所有稀释性潜在普通股对归属于公司普通股股东的净利润或扣除非经常性损益后归属于公司普通股股东的净利润和加权平均股数的影响，按照其稀释程度从大到小的顺序计入稀释每股收益，直至稀释每股收益达到最小值。

十一、经营成果分析

（一）报告期内公司经营成果变化情况

公司从事以骨科手术导航定位机器人为核心的智能医疗装备的研发、生产和销售，具备为医疗机构提供骨科手术导航定位机器人、手术中心专业工程、配套设备及耗材以及技术服务等的综合能力。

报告期内，公司经营业绩基本情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
营业收入	22,956.42	12,672.20	7,329.47
营业成本	3,455.60	3,025.88	2,403.36
销售费用	8,645.63	3,988.48	2,235.92
管理费用	9,772.98	5,311.97	2,132.30
研发费用	7,701.29	4,148.65	2,229.32
财务费用	-38.79	-70.19	-4.91
营业利润	-3,946.85	-809.10	1,264.90
利润总额	-4,284.49	-799.24	1,572.32
净利润	-3,416.64	-366.04	2,128.23

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人逐渐得到骨科医生和患者的认可，市场推广情况良好，产品销售收入增长较快。

2018 年公司出现亏损，主要原因包括：一是，为适应日益增长的业务规模，公司人员和办公场所规模扩大，职工薪酬支出、租赁费用及装修费用摊销增加；二是，为保持竞争优势，公司持续加大研发投入；三是，因公司对外投资的法国 SPW 公司股价在 2018 年度大幅度下跌，公司在 2018 年确认可供出售金融资产减值损失 2,169.11 万元。

2019 年公司营业收入较上年度增长 81.16%，但亏损幅度有所加大，主要原

因包括：（1）随着发行人加大研发力度、市场开拓力度以及扩张业务和人员规模等，2019 年期间费用（剔除股份支付）较上年增长 57.70%；（2）2019 年子公司安徽天智航及水木东方处于业务发展初期，2019 年亏损额分别为 908.28 万元、1,047.37 万元；（3）此外，2019 年发行人计提股份支付费用 5,060.08 万元，影响 2019 年净利润减少 4,301.07 万元。

（二）营业收入分析

1、营业收入构成及变动分析

单位：万元、%

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
主营业务收入	22,443.09	97.76	12,534.09	98.91	7,325.20	99.94
其他业务收入	513.33	2.24	138.11	1.09	4.27	0.06
合计	22,956.42	100.00	12,672.20	100.00	7,329.47	100.00

报告期内，公司主营业务收入来自销售骨科手术导航定位机器人、手术中心专业工程、配套设备和耗材、技术服务；公司其他业务收入主要来自房屋出租和少量材料销售。

2017 年、2018 年及 2019 年，公司营业收入分别为 7,329.47 万元、12,672.20 万元和 22,956.42 万元，其中主营业务收入占营业收入比例分别为 99.94%、98.91% 和 97.76%，公司营业收入主要来自于主营业务。2018 年和 2019 年，公司主营业务收入分别较上年同期增长 71.11%、79.06%，保持高速增长，公司主营业务收入的增长主要来源于骨科手术导航定位机器人销量的增加。

2、主营业务收入构成及变动分析

（1）按产品类型划分的主营业务收入构成情况

报告期内，公司主营业务收入按产品分类构成情况如下：

单位：万元、%

产品	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
骨科手术导航定位机器人	21,353.93	95.15	9,872.42	78.76	5,542.22	75.66
手术中心专业工程	425.88	1.90	2,192.62	17.49	1,558.06	21.27

配套设备及耗材	258.20	1.15	315.60	2.52	205.66	2.81
技术服务	405.09	1.80	153.45	1.22	19.26	0.26
合计	22,443.09	100.00	12,534.09	100.00	7,325.20	100.00

随着公司第三代骨科手术导航定位机器人完成 CFDA 认证，2017 年、2018 年和 2019 年，骨科手术导航定位机器人分别实现销售收入 5,542.22 万元、9,872.42 万元和 **21,353.93 万元**，骨科手术导航定位机器人收入占主营业务收入的比重为 75.66%、78.76%、**95.15%**。2018 年和 2019 年骨科手术导航定位机器人收入同比增长分别为 78.13% 和 **116.30%**。

报告期内，公司主营业务中各产品收入变动原因分析如下：

①骨科手术导航定位机器人

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人销量、平均单价和销售收入情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
销量（台）	41	20	16
平均单价	520.83	493.62	346.39
销售收入	21,353.93	9,872.42	5,542.22

2017 年、2018 年和 2019 年，公司骨科手术导航定位机器人销售收入分别为 5,542.22 万元、9,872.42 万元和 **21,353.93 万元**，总体保持较高增长速度。2018 年较 2017 年增长 78.13%，主要是平均单价上升；**2019 年较 2018 年增长 116.30%，主要是销量从 20 台增长到 41 台。**

报告期内，骨科手术导航定位机器人销量增长的主要原因包括：第一，公司第三代骨科手术导航定位机器人技术先进，临床精度指标处于行业领先水平；第二，公司骨科手术导航定位机器人可以适用于创伤、脊柱多个部位，适应证范围超过国内市场其他竞品；第三，公司在拓展市场和培育品牌方面持续发力，公司骨科手术导航定位机器人市场认可度日益提高；第四，随着支付能力的提高，骨伤患者对精度更高、创伤更小、辐射伤害更少、恢复更快的骨科手术导航定位机器人辅助手术需求日益增加；**第五，公司持续加大销售团队建设，销售团队人数从 2017 年末的 29 人增加至 2019 年末的 76 人，市场覆盖范围大幅提升。**

2017 年、2018 年和 **2019 年**，骨科手术导航定位机器人销售平均单价分别为 346.39 万元、493.62 万元和 **520.83 万元**。公司骨科手术导航定位机器人产品是由硬件设备、软件系统、增值服务等多个模块构成，客户选用不同的模块搭配对应不同的价格。同时，公司始终在不断升级公司骨科手术导航定位机器人，新一代产品售价高于老一代产品。2018 年，公司销售的骨科手术导航定位机器人均为第三代骨科手术导航定位机器人，其中直接销售给终端医院的骨科手术导航定位机器人数量及金额比重增加，直销产品均价较高，拉升了本年度销售均价。**2019 年公司骨科手术导航定位机器人销售均价较上年度略有提升。**

A、不同销售模式下，骨科手术导航定位机器人价格变动情况

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人按直销、经销模式划分的平均单价情况如下：

单位：万元

销售模式	2019年度		2018年度		2017年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
经销	386.58	0.82%	383.45	17.96%	325.07
直销	936.99	13.69%	824.14	100.84%	410.34

经销模式下，骨科手术导航定位机器人平均单价 2018 年较 2017 年上涨 17.96%，主要原因是公司“TiRobot”产品于 2016 年 11 月上市销售，为尽快打开市场，公司积极培育经销商，给予区域授权并享有价格优惠，2018 年以来，“TiRobot”产品市场影响力明显增强，经销商合作意愿增强，部分经销商只能获得特约授权，产品价格较高。**2019 年较 2018 年基本持平。**

直销模式下，骨科手术导航定位机器人平均单价 2017 年处于较低水平，主要原因是 2017 年部分产品售价偏低，其中：一台为北京市创伤骨科研究所购买的骨科手术导航定位机器人部分执行模块，用于学科研究，中标价格低于成套产品；公司向克拉玛依市中心医院等老客户销售“升级换代”产品，给予一定的价格折扣；2018 年，公司销售的骨科手术导航定位机器人平均单价较 2017 年上涨 100.84%，剔除 2017 年特殊因素后，2017 年平均售价为 837.61 万元，与 2018 年平均单价较为接近；**2019 年，公司销售的骨科手术导航定位机器人客户均为公立医院，而 2018 年直销客户中有两家为民营医院，公立医院中标价格通常高于民营医院销售价格，剔除民营医院客户后，2018 年直销骨科手术导航定位机**

器人单价为 956.90 万元，与 2019 年平均单价接近。

B、不同型号下，骨科手术导航定位机器人价格变动情况

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人按型号划分的平均单价情况如下：

单位：万元

型号	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	变动率	金额	变动率	金额	变动率
GD-2000	-	-	-	-	225.64	-46.99%
TiRobot	520.83	5.51%	493.62	39.27%	354.44	6.33%

第三代“TiRobot”售价要高于第二代“GD-2000”。

“TiRobot”产品平均单价 2018 年较 2017 年上涨 39.27%，主要原因，2017 年部分产品售价偏低，其中：一台为北京市创伤骨科研究所购买的骨科手术导航定位机器人部分执行模块，用于学科研究，中标价格低于成套产品；公司向克拉玛依市中心医院等老客户销售“升级换代”产品，给予一定的价格折扣；2019 年“TiRobot”产品平均单价较 2018 年小幅上升。

②手术中心专业工程

报告期内，公司手术中心专业工程的收入情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
齐齐哈尔市第一医院	246.83	1,804.17	823.75
自贡市第四人民医院	-	272.53	-
融水苗族自治县中医医院	-	115.92	419.24
中国中元国际工程有限公司	-	-	294.32
其他	179.06	-	20.75
合计	425.88	2,192.62	1,558.06

手术中心专业工程业务是公司构建以骨科手术导航定位机器人为核心的手术中心综合解决方案中的重要组成部分，可以为骨科手术导航定位机器人积累医院客户资源，其相关收入可以为骨科手术导航定位机器人的持续研发投入提供必要支持。

报告期内，公司新承接的工程业务合同较少，主要是执行 2016 年及以前签订的合同，随着公司骨科手术导航定位机器人市场销售的快速发展，手术中心专

业工程业务逐步收缩。2018 年，公司手术中心专业工程收入增幅较大，主要原因是前期承接的齐齐哈尔市第一医院项目工程进度加快所致。2019 年其他项目收入主要为北京积水潭医院骨科手术导航定位机器人手术室配套修缮改造工程。

③配套设备及耗材、技术服务

2017 年、2018 年和 2019 年，公司配套设备及耗材实现的销售收入分别为 205.66 万元、315.60 万元和 **258.20 万元**。配套设备主要为骨科复位器、手术台；耗材主要为椎弓根螺钉、颈椎融合器、**骨科手术导航定位机器人配套一次性无菌定位工具包**等。2018 年配套设备及耗材较 2017 年增加 109.94 万元，主要是公司向天和诚销售了椎弓根螺钉等耗材；**2019 年**，配套设备及耗材收入有所下降，主要是由于骨科耗材领域竞争较为激烈，椎弓根螺钉等耗材销售进度不及预期，而**骨科手术导航定位机器人配套一次性无菌定位工具包**销售推广尚在起步阶段销售规模尚小。

2017 年、2018 年和 2019 年，公司技术服务实现的收入分别为 19.26 万元、153.45 万元和 **405.09 万元**。技术服务主要是指公司为已售出骨科手术导航定位机器人提供升级、维护服务以及其他个性化技术服务。**报告期内，随着公司骨科手术导航定位机器人销量的增加，技术服务收入增加较快。2019 年，公司技术服务收入较上年增长 163.99%，主要是向安庆市第一人民医院提供系统升级服务收入 196.98 万元，向科研及医疗单位提供测试服务、技术服务等收入 208.11 万元。**

(2) 按业务地区分类的主营业务收入及构成情况

单位：万元

地区	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
华北地区	10,601.93	47.24%	3,838.59	30.63%	2,418.02	33.01%
华东地区	6,122.44	27.28%	2,917.25	23.27%	1,480.16	20.21%
华南地区	3,891.36	17.34%	785.46	6.27%	1,419.24	19.37%
东北地区	246.83	1.10%	3,192.10	25.47%	823.75	11.25%
西南地区	-		1,130.29	9.02%	923.08	12.60%
华中地区	433.63	1.93%	670.40	5.35%	0.25	0.00%
西北地区	1,146.90	5.11%	-	-	260.70	3.56%

地区	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
合计	22,443.09	100.00%	12,534.09	100.00%	7,325.20	100.00%

报告期内，公司主营业务收入均来自境内。

2017 年、2018 年和 2019 年，公司主营业务收入中华北地区、华东地区占比居于前两位，主要原因在于公司位于北京，市场拓展初期公司销售团队对华北地区、华东地区市场辐射能力更高，投入该地区的市场开拓力量更强。其他区域方面，随着各大区销售团队逐步搭建完成，市场拓展已取得明显成果，2018 年华中地区、东北地区销售收入均同比明显上涨，2019 年西北地区市场销售收入增长明显，东北地区和西南地区仍有新增终端医院用户但上表按其经销商注册地进行区域分类。

公司骨科手术导航定位机器人体积小、单价高，基本不受运输半径限制，理论上只要具备一定规模的骨科手术量，全国各地的骨科专科和综合性医院都是公司骨科手术导航定位机器人的潜在用户。

(3) 按季度划分的主营业务收入情况

报告期内，公司主营收入按季度划分情况如下：

单位：万元、%

季度	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
一季度	1,160.30	5.17	431.98	3.45	1,093.85	14.93
二季度	3,161.06	14.08	3,195.12	25.49	798.83	10.91
三季度	3,303.59	14.72	3,649.25	29.11	1,494.92	20.41
四季度	14,818.15	66.03	5,257.74	41.95	3,937.62	53.75
合计	22,443.09	100.00	12,534.09	100.00	7,325.20	100.00

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人收入按季度划分情况如下：

单位：万元、%

季度	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
一季度	1,103.75	5.17	333.33	3.38	1,093.85	19.74
二季度	2,833.96	13.27	2,810.93	28.47	333.33	6.01

季度	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
三季度	3,035.32	14.21	3,518.68	35.64	1,374.02	24.79
四季度	14,380.90	67.35	3,209.48	32.51	2,741.03	49.46
合计	21,353.93	100.00	9,872.42	100.00	5,542.22	100.00

2017 年、2018 年和 2019 年，公司下半年主营业务收入占比分别为 74.16%、71.06%和 80.75%，公司收入存在季节性，下半年收入占全年收入比重较高，原因主要在于下半年骨科手术导航定位机器人装机占比较高，报告期内各年度下半年销售的骨科手术导航定位机器人确认收入的数量占全年比重分别为 81.25%、70.00%和 80.49%。2019 年下半年，公司直销的骨科手术导航定位机器人占比较高，拉升了平均售价，使得下半年销售收入占比高于 2017 年和 2018 年同期水平。

2017 年至 2018 年，同行业可比上市公司收入按季节划分情况如下：

公司	年份	一季度	二季度	三季度	四季度
万东医疗	2018 年度	14.09%	25.77%	25.07%	35.08%
	2017 年度	13.69%	23.76%	23.19%	39.37%
迈瑞医疗	2018 年度	23.53%	25.97%	25.24%	25.26%
	2017 年度	24.12%	24.89%	25.68%	25.32%
盈康生命	2018 年度	28.39%	21.37%	26.87%	23.37%
	2017 年度	11.85%	27.36%	34.95%	25.84%
开立医疗	2018 年度	18.82%	25.24%	20.56%	35.39%
	2017 年度	16.18%	26.69%	21.64%	35.49%

数据来源：Wind 资讯。

注：截至本招股说明书签署日，可比上市公司尚未公布 2019 年度数据。

报告期内，公司第四季度收入占比高于可比上市公司，主要原因是公司骨科手术导航定位机器人终端单台售价较高，终端医院客户以公立医院为主，而公立医院采购此类大型医疗设备需要进行资金审批、招投标、配套设备到位等相对复杂流程，受采购习惯等因素影响，第四季度公立医院大额采购相对较多，经销商也通常在终端医院确定采购意向后才安排向公司采购。

（4）按销售模式分类的收入情况（骨科手术导航定位机器人）

单位：万元、%

销售方式	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
经销	11,984.06	56.12	5,751.73	58.26	3,900.85	70.38
直销	9,369.87	43.88	4,120.69	41.74	1,641.37	29.62
合计	21,353.93	100.00	9,872.42	100.00	5,542.22	100.00

公司骨科手术导航定位机器人单台售价较高，既需要终端用户具备较强的资金实力，同时还需要终端用户具备一定规模的骨科手术业务量支撑，因此公司骨科手术导航定位机器人终端用户以大型公立医院为主。

由于公立医院均具有较为完备的采购流程，多数情况下公立医院有相对固定的供应商，新进医疗器械通常通过公立医院已有供应商渠道，因此公司骨科手术导航定位机器人逐步形成了“经销为主、直销为辅”的模式。

经销模式下，经销商与公司签订买断式销售合同。直销模式下，公司销售到公立医院的骨科手术导航定位机器人均履行了政府采购程序，销售到民营医院的骨科手术导航定位机器人无需履行政府采购程序。

民营医院购买的产品不属于《中华人民共和国招标投标法》规定的必须履行招标投标程序事项，公司向民营医院销售的骨科手术导航定位机器人无需履行招标投标程序符合法律规定。

（三）营业成本分析

1、营业成本构成分析

报告期内，公司营业成本构成情况如下：

单位：万元、%

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
主营业务成本	3,033.18	87.78	2,922.12	96.57	2,402.86	99.98
其他业务成本	422.41	12.22	103.76	3.43	0.49	0.02
合计	3,455.60	100.00	3,025.88	100.00	2,403.36	100.00

2017 年、2018 年和 2019 年，公司主营业务成本占营业成本的比例分别为 99.98%、96.57%和 87.78%，公司营业成本以主营业务成本为主，与公司营业收入以主营业务收入为主情况相匹配。

公司主营业务包括骨科手术导航定位机器人、手术中心专业工程、配套设备及耗材和技术服务，各类产品和服务的成本归集对象、归集内容、对应会计科目情况如下：

成本对象		对应会计科目	归集内容
大分类	中分类		
骨科手术导航定位机器人和自制专用工具包	骨科手术导航定位机器人，工具包等+批次	生产成本-直接材料	归集主控台，机械臂，光学相机，外壳，配件、电子件等组装成骨科机器人的原材料
		生产成本-直接人工	生产部直接人员工资奖金福利等
		制造费用	制造费用主要是生产部门不能归入上述两项成本项目的其他成本费用如生产部管理人员薪酬，设备以及非产品直接消耗的物料，水电，办公差旅费，房屋租赁费，机械设备的折旧费，修理费等
手术中心专业工程	工程项目+单体合同	工程施工-合同成本—材料	施工建设发生的主要材料及辅助材料成本以及为满足手术室示教及远程医疗提供模块化、可定制的解决方案发生的系统硬件及软件成本
		工程施工-合同成本-人工	实施工程项目发生的工程管理人员薪酬和施工劳务费
		工程施工-合同成本-其他费用	其他费用是工程部门实施工程发生的办公费、交通费、运输费、招待费、差旅费、安装费，租赁费等
配套设备及耗材		库存商品	无需安装的骨科手术导航定位机器人配套设备及耗材的材料成本核算
技术服务		主营业务成本	骨科手术导航定位机器人产品提供配套技术服务发生的成本

公司不同类型产品成本的归集和结转与收入的确认配比性情况如下：

①骨科手术导航定位机器人

公司在生产过程中，将直接材料，直接人工，制造费用归集到生产成本，按照物料清单（BOM）、工时将料工费分配到个别产品，再按照在产品数量以及产品数量分配到在产品和产品成本，产品发出时将产品结转到发出商品，在安装完成并取得装机验收单后，产品所有权上的主要风险和报酬已转移时确认收入，同时结转将发出商品结转到对应的主营业务成本，因此骨科手术导航定位机器人的成本归集和结转与收入是配比的。

骨科手术导航定位机器人的成本费用归集和结转方法如下：产品成本包括材料费用，人工费用和制造费用。产品成本按批次核算。领料通过ERP按批次按BOM领用材料并自动计算材料成本，人工费用和制造费用按照产品所消耗工时分配到

产成品和在产品。产成品在质量检验合格后，通过ERP系统入库并结转当月实际成本，接到客户付款通知并得到商务部通知发货时仓库将产品出库并通过ERP系统生成销售出库单，财务部计入发出商品-对应客户，公司指派专人对设备进行安装验收，并由医疗机构或终端用户进行验收，确认营业收入并结转营业成本。

②手术中心专业工程

根据《企业会计准则第15号--建造合同》的规定，公司手术中心专业工程业务采用完工百分比法核算收入和结转成本，公司按照已经累计实际发生的成本占预计总成本的比例确定完工进度，结转当期已归集成本至主营业务成本并根据预计合同总收入计算当期应确认主营业务收入，差额为工程施工毛利，公司工程收入确认时点与营业成本结转在同一期间，收入确认与相关成本费用归集符合配比原则。

③配套设备及耗材、技术服务

公司耗材及配套设备的销售，发货并经购货方签收后，产品所有权上的主要风险和报酬已转移至购货方时确认收入，同时结转对应的成本。配套设备和耗材收入确认时点与营业成本结转在同一期间，收入确认与相关成本费用归集符合配比原则。

④技术服务

公司在劳务已经提供，收到价款或取得收取款项的证据时，确认劳务收入，并结转营业成本。技术服务收入确认时点与营业成本结转在同一期间，收入确认与相关成本费用归集符合配比原则。

2、主营业务成本构成分析

(1) 主营业务成本按产品分类

报告期内，公司主营业务成本按产品类别划分构成情况如下：

单位：万元、%

产品	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
骨科手术导航定位机器人	2,485.26	81.94	990.19	33.89	684.64	28.49
手术中心专业工程	381.31	12.57	1,644.85	56.29	1,600.93	66.63

产品	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
配套设备及耗材	81.96	2.70	257.19	8.80	108.53	4.52
技术服务	84.65	2.79	29.89	1.02	8.77	0.36
合计	3,033.18	100.00	2,922.12	100.00	2,402.86	100.00

报告期内，随着公司骨科手术导航定位机器人产销量的提升，骨科手术导航定位机器人成本快速提升，骨科手术导航定位机器人成本占主营业务成本比重不断提高。2019 年，公司手术中心专业工程营业成本较上年下降 76.82%，营业收入较上年下降 80.58%，二者变动基本一致。

（2）手术中心专业工程成本分析

①主要项目成本情况

报告期内，公司手术中心专业工程主要项目成本情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
齐齐哈尔市第一医院	210.67	1,415.59	660.01
自贡市第四人民医院	-	172.80	-
融水苗族自治县中医医院	-	56.46	288.85
中国中元国际工程有限公司	-	-	638.69
其他	170.65	-	13.37
合计	381.31	1,644.85	1,600.93

手术中心专业工程项目发生的成本是项目执行进度的直接反映，报告期内公司执行的主要项目成本的增减变动主要是由工程进展速度决定的。报告期内，齐齐哈尔市第一医院、融水苗族自治县中医医院等项目执行周期较长，主要原因系业主单位工程设计发生变更。

2019 年，手术中心专业工程其他成本主要为北京积水潭医院骨科手术导航定位机器人手术室配套修缮改造工程项目成本。

②预计总成本与实际发生成本的差异情况

报告期内，公司主要手术中心专业工程项目实际发生总成本与预计总成本的差异情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	完工时间	预计总成本 (A)	实际发生总成本 (B)	差额 (C=B-A)	差异率 (D=C/A)
1	齐齐哈尔市第一医院	2019年12月	3,125.45	3,139.37	13.92	0.45%
2	中国中元国际工程有限公司	2017年10月	768.00	759.90	-8.10	-1.05%
3	自贡市第四人民医院	2018年12月	175.60	172.80	-2.80	-1.59%
4	融水苗族自治县中医医院	2018年12月	571.36	542.88	-28.48	-4.98%

报告期内，公司主要工程项目的实际总成本与预计总成本不存在重大差异。

③对项目实际发生成本的控制情况

公司制定了《工程管理制度》，对工程项目立项、预算、建设、验收、考核、决算等各个阶段的内控要求进行了明确规定，同时明确了项目实施流程及各岗位职责。公司在《工程成本核算管理制度》中对工程成本归集方法进行了明确规定，财务部定期对项目实际成本与预计总成本的差异进行分析，确保账面归集的项目成本及时、准确、完整。报告期内，公司工程成本管理内控制度得到有效运行。

(3) 骨科手术导航定位机器人成本按料工费构成分析

公司不单独销售软件，为随同骨科手术导航定位机器人销售的嵌入式软件。涉及到的软件产品由公司自主研发，软件研发成本发生时进行费用化处理，故公司销售的嵌入式软件产品没有单独核算成本。

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人成本构成情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
直接材料	1,934.59	77.84%	802.35	81.03%	602.88	88.06%
直接人工	224.45	9.03%	70.30	7.10%	57.97	8.47%
制造费用	326.22	13.13%	117.54	11.87%	23.80	3.48%
合计	2,485.26	100.00%	990.19	100.00%	684.64	100.00%

2017 年、2018 年和 2019 年，公司骨科手术导航定位机器人成本中直接材料占比分别为 88.06%、81.03%和 77.84%，直接材料支出是骨科手术导航定位机器人生产的主要成本。2018 年，制造费用占骨科手术导航定位机器人成本比重上

升的主要原因是公司制造场所扩大导致分摊的房租及装修费用增加。

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人人工成本情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
直接人工	146.54	70.30	57.97
销量（台）	41	20	16
单台人工成本	3.57	3.52	3.62
直接人工占比	5.90%	7.10%	8.47%

注：为增加可比性，2019年度直接人工成本中已剔除股份支付费用。

报告期内，随着骨科手术导航定位机器人销售数量的增长，营业成本中的直接人工金额呈现同步增长趋势，直接人工占比（剔除股份支付影响后）呈逐年下降趋势，单台人工成本呈先下降后基本稳定的趋势。

（四）毛利及毛利率分析

1、毛利构成情况

报告期内，公司毛利构成情况如下：

单位：万元、%

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
骨科手术导航定位机器人	18,868.67	96.76	8,882.23	92.08	4,857.58	98.61
手术中心专业工程	44.57	0.23	547.77	5.68	-42.87	-0.87
配套设备及耗材	176.24	0.90	58.41	0.61	97.13	1.97
技术服务	320.43	1.64	123.56	1.28	10.50	0.21
小计	19,409.91	99.53	9,611.97	99.64	4,922.34	99.92
其他业务毛利	90.92	0.47	34.35	0.36	3.78	0.08
合计	19,500.82	100.00	9,646.32	100.00	4,926.12	100.00

2017 年、2018 年和 2019 年，公司毛利总额分别为 4,926.12 万元、9,646.32 万元和 19,500.82 万元，主营业务毛利占比分别为 99.92%、99.64%和 99.53%，公司毛利主要来自主营业务。

2017 年、2018 年和 2019 年，骨科手术导航定位机器人毛利分别占毛利总额的 98.61%、92.08%和 96.76%，骨科手术导航定位机器人是公司核心毛利来源。

2、毛利率分析

(1) 综合毛利率情况

报告期内，公司综合毛利率如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
营业收入	22,956.42	12,672.20	7,329.47
营业成本	3,455.60	3,025.88	2,403.36
综合毛利	19,500.82	9,646.32	4,926.12
综合毛利率	84.95%	76.12%	67.21%

2017年、2018年和**2019年**，公司综合毛利率分别为67.21%、76.12%和**84.95%**，呈快速上升趋势，主要原因是毛利率较高的骨科手术导航定位机器人销量和收入上升，占营业收入的比重增大，带动综合毛利率不断提升。

报告期内，公司主营业务毛利率分别为67.20%、76.69%和**86.48%**，主营业务毛利率变动趋势与综合毛利率保持一致。

报告期内，影响公司综合毛利率的因素如下：

第一，骨科手术导航定位机器人收入比重

因骨科手术导航定位机器人毛利率较高，随着其销售比重的上升将直接带动综合毛利率的上升。

第二，骨科手术导航定位机器人销售模式

骨科手术导航定位机器人毛利率直销模式要高于经销模式，直销和经销比重的变化将直接影响公司综合毛利率的变动。

第三，骨科手术导航定位机器人所处行业的政策变化

截止本招股说明书签署日，公司生产的骨科手术导航定位机器人属于高端医疗器械，未受药品行业“两票制”、“带量采购”等行业政策的影响。

(2) 分产品毛利率情况

报告期内，按产品划分公司主营业务毛利率情况如下表：

2019 年度			
项目	毛利率 (A)	收入占比 (B)	毛利率贡献 (A*B)
骨科手术导航定位机器人	88.36%	95.15%	84.07%
手术中心专业工程	10.47%	1.90%	0.20%
配套设备及耗材	68.26%	1.15%	0.78%
技术服务	79.10%	1.80%	1.42%
合计	-	100.00%	86.48%
2018 年度			
项目	毛利率 (A)	收入占比 (B)	毛利率贡献 (A*B)
骨科手术导航定位机器人	89.97%	78.76%	70.86%
手术中心专业工程	24.98%	17.49%	4.37%
配套设备及耗材	18.51%	2.52%	0.47%
技术服务	80.52%	1.22%	0.98%
合计	-	100.00%	76.69%
2017 年度			
项目	毛利率 (A)	收入占比 (B)	毛利率贡献 (A*B)
骨科手术导航定位机器人	87.65%	75.66%	66.31%
手术中心专业工程	-2.75%	21.27%	-0.59%
配套设备及耗材	47.23%	2.81%	1.33%
技术服务	54.49%	0.26%	0.14%
合计	-	100.00%	67.20%

2017 年、2018 年和 2019 年，公司骨科手术导航定位机器人毛利率总体稳定，对主营业务毛利率贡献率分别为 66.31%、70.86%和 84.07%，是主营业务毛利率增长的主要原因。

①骨科手术导航定位机器人毛利率变动分析

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人平均单价、单位成本与毛利率变动情况如下：

单位：万元

项目	2019年度		2018年度		2017年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
平均单价	520.83	5.51%	493.62	42.50%	346.39

项目	2019年度		2018年度		2017年度
	金额	变动率	金额	变动率	金额
单位成本	60.62	22.44%	49.51	15.70%	42.79
毛利率	88.36%	-1.61%	89.97%	2.32%	87.65%

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人毛利率较高，原因在于：一是，公司骨科手术导航定位机器人产品核心部分之一是定位导航软件系统，该系统前期研发成本高，但装机直接成本较低；二是，公司骨科手术导航定位机器人售价较高，相比于市场上其他竞争者，公司骨科手术导航定位机器人适应证更广、精度更高；三是，公司产品定价一定程度上参考市场上国外竞品价格，同时保持一定的价格优势，但终端售价仍属于较高水平。

报告期内，骨科手术导航定位机器人毛利率分别为 87.65%、89.97% 和 **88.36%**，波动较小。

2018 年，公司骨科手术导航定位机器人毛利率较上年度上升 2.32 个百分点，其中：产品售价提高影响毛利率提高 3.68 个百分点，主要原因是 2018 年公司销售的骨科手术导航定位机器人均为第三代骨科手术导航定位机器人，其中直接销售给终端医院的骨科手术导航定位机器人数量及金额比重增加，直销产品均价较高，拉升了本年度骨科手术导航定位机器人平均单价；产品单位成本提高影响毛利率降低 1.36 个百分点，主要是 2018 年度因生产厂房扩大，房租及厂房装修费摊销增加，单位成本中制造费用增加 4.39 万元，以及因连接器、标定器、基座等设备部件购进价格上涨影响所致。

2019 年，公司骨科手术导航定位机器人毛利率较 2018 年下降 1.61%，主要是单位成本增幅高于平均单价增幅，原因是 2019 年骨科手术导航定位机器人配件升级以及连接器等组件价格上涨影响材料成本上升，同时股份支付费用、计入制造费用的租赁费等增加使得 2019 年单位成本较上年上升 22.44%。

②手术中心专业工程毛利率变动分析

报告期内，公司手术中心专业工程毛利率波动幅度较大且对主营业务收入毛利率贡献较小。2017 年，手术中心专业工程毛利率为负，主要原因是中国中元国际工程有限公司项目完工前的增项成本未获得客户确认，致使该项目毛利率为负。

2017年、2018年和**2019年**，公司手术中心专业工程业务毛利率分别为-2.75%、24.98%和**10.47%**，波动较大，主要原因为不同期间项目具体构成不同以及部分跨期项目存在合同变更等情况。报告期内，公司主要术中心专业工程的收入、成本、毛利率具体情况如下：

单位：万元

项目		2019年度	2018年度	2017年度
齐齐哈尔市第一医院	收入	246.83	1,804.17	823.75
	成本	210.67	1,415.59	660.01
	毛利率	14.65%	21.54%	19.88%
	累计毛利率	19.93%	20.29%	19.08%
融水苗族自治县中医医院	收入	-	115.92	419.24
	成本	-	56.46	288.85
	毛利率	-	51.29%	31.10%
	累计毛利率	-	29.10%	25.14%
中国中元国际工程有限公司	收入	-	-	294.32
	成本	-	-	638.69
	毛利率	-	-	-117.01%
自贡市第四人民医院	收入	-	272.53	-
	成本	-	172.80	-
	毛利率	-	36.59%	-

2017年，公司手术中心专业工程业务毛利率为负，主要是受中国中元国际工程有限公司项目影响。该项目为公司承接的中国中元国际工程有限公司分包项目，中国中元国际工程有限公司作为承包方，其按照自身回款进度与公司分阶段签订相应分包合同，公司在收到部分预付工程款后按照整体工程建设进行投入，项目完工时因增补合同的签订时间及金额无法合理估计，导致该项目形成亏损。

2018年，公司手术中心专业工程业务毛利率较高，主要原因包括：一是，齐齐哈尔市第一医院项目当年发生合同变更，变更后的建设方案毛利率高于变更前，使得变更后的合同毛利率上升；二是，融水苗族自治县中医医院项目于2018年度完工，收尾阶段由于公司强化成本控制等原因，毛利率较上年度增加。

2019年，公司手术中心专业工程业务毛利率**10.47%**，较上年度下降较多，主要原因是本年度执行的北京积水潭医院骨科手术导航定位机器人手术室修缮

工程实际成本支出略有超支，导致该项目毛利率较低仅为 4.70%；另外，齐齐哈尔市第一人民医院项目进入收尾阶段成本支出略有超支，导致当期毛利率低于上年度。

③配套设备及耗材毛利率变动分析

报告期内，公司配套设备及耗材营业收入、营业成本、毛利率情况如下：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
营业收入	258.20	315.60	205.66
营业成本	81.96	257.19	108.53
毛利率	68.26%	18.51%	47.23%

报告期内，配套设备及耗材毛利率波动较大，主要是由于该部分业务规模较小，具体产品构成变动较大。2017 年和 2018 年，公司配套设备及耗材收入中医用螺钉占比逐步提高，该产品主要采用贸易模式，毛利率较低且逐步下降。2019 年，公司配套设备及耗材收入主要为公司自行研发的骨科手术导航定位机器人配套一次性无菌定位工具包，毛利率较高。

④技术服务毛利率变动分析

报告期内，公司技术服务收入分别为 19.26 万元、153.45 万元和 405.09 万元，技术服务收入规模呈现快速增长态势。2017 年、2018 年和 2019 年，公司技术服务收入毛利率分别为 54.49%、80.52%和 79.10%。

2018 年和 2019 年，公司技术服务毛利率为 80.52%、79.10%，主要为向客户提供的骨科手术导航定位机器人配套技术服务、系统升级等服务，该类服务成本较低，毛利率较高。

(3) 骨科手术导航定位机器人按销售模式划分毛利率情况

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人按销售模式划分毛利率情况如下：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
经销	84.82%	87.33%	86.96%
直销	92.90%	93.66%	89.27%

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人不同销售模式毛利率总体稳定，直销模式毛利率高于经销模式，主要是由于直销模式下，公司直接将骨科手术导航

定位机器人销售到终端医院，销售均价高于经销模式。

经销模式下，骨科手术导航定位机器人 2018 年毛利率较 2017 年略有上升。2019 年毛利率较 2018 年下降 2.51%，主要原因是在销售价格基本持平的情况下，2019 年骨科手术导航定位机器人配件升级以及连接器等组件价格上涨，同时股份支付费用、计入制造费用的租赁费等增加，使得成本增加所致。

直销模式下，骨科手术导航定位机器人 2018 年毛利率较 2017 年上升 4.39%，主要原因是 2017 年部分产品售价偏低所致。2019 年毛利率较 2018 年略有下降。

（4）毛利率与可比上市公司对比情况

①综合毛利率同行业对比

报告期内，公司与同行业可比上市公司的毛利率对比情况如下：

公司名称	2019 年度	2018 年度	2017 年度
万东医疗	45.39%	43.60%	41.34 %
迈瑞医疗	65.17%	66.57%	67.06%
盈康生命	52.99%	45.45%	56.90 %
开立医疗	61.26%	69.87%	68.32 %
平均值	56.20%	56.37%	58.40%
本公司	84.95%	76.12%	67.21%

数据来源：Wind 资讯。

注：同行业可比上市公司未披露 2019 年年报，此处可比公司综合毛利率选用 2019 年 1-9 月数据。

报告期内，公司综合毛利率同比快速提升，增长幅度高于可比上市公司，主要原因是，相比于可比上市公司相对成熟的产品和业务模式，公司骨科手术导航定位机器人业务正处于快速成长期，骨科手术导航定位机器人销量及占总收入比重快速提高。

2017 年至 2019 年，公司毛利率均高于可比上市公司平均值，主要原因在于公司核心产品骨科手术导航定位机器人毛利率相对较高。

②核心产品毛利率同行业对比

报告期内，公司与可比上市公司的核心产品毛利率对比情况如下：

公司名称	产品	2019年度	2018年度	2017年度
万东医疗	医疗器械	-	40.97%	38.95%
迈瑞医疗	生命信息与支持产品	65.42%	65.71%	65.52%
盈康生命	伽马刀	82.19%	75.10%	77.96%
开立医疗	彩超	69.99%	71.22%	71.00%
平均值	-	72.53%	63.25%	63.36%
本公司	骨科手术导航定位机器人	88.36%	89.97%	87.65%

注：因同行业可比上市公司未披露 2019 年年报，此处可比公司核心产品毛利率选用 2019 年 1-6 月数据，下同。

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人毛利率水平较高，符合医疗器械行业特点。可比公司中，万东医疗在公开披露的年度报告中综合列示的“医疗器械”类别，未单独列示核心产品毛利率信息，可比性较低。迈瑞医疗生命信息与支持产品包含监护仪、除颤仪、麻醉机等多种产品，不同产品间毛利率存在差异，故本处可比性较低。剔除万东医疗、迈瑞医疗后，与可比上市公司的核心产品毛利率对比情况如下：

公司名称	产品	2019年度	2018年度	2017年度
盈康生命	伽马刀	82.19%	75.10%	77.96%
开立医疗	彩超	69.99%	71.22%	71.00%
平均值	-	76.09%	73.16%	74.48%
本公司	骨科手术导航定位机器人	88.36%	89.97%	87.65%

骨科手术导航定位机器人毛利率方面，同行业可比上市公司中，盈康生命的伽马刀、开立医疗的彩超均为大型医疗设备，毛利率在70%-80%之间，与公司骨科手术导航定位机器人具有较强可比性。由于公司骨科手术导航定位机器人产品为目前国内唯一获得CFDA资质的国产产品，毛利率水平较相对成熟的伽马刀、彩超更高。

（五）期间费用分析

报告期内，公司期间费用情况如下：

单位：万元、%

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占营业收入比	金额	占营业收入比	金额	占营业收入比
销售费用	8,645.63	37.66	3,988.48	31.47	2,235.92	30.51

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占营业收入比	金额	占营业收入比	金额	占营业收入比
管理费用	9,772.98	42.57	5,311.97	41.92	2,132.30	29.09
研发费用	7,701.29	33.55	4,148.65	32.74	2,229.32	30.42
财务费用	-38.79	-0.17	-70.19	-	-4.91	-
期间费用合计	26,081.11	113.61	13,378.92	105.58	6,592.63	89.95
剔除股份支付后费用合计	21,098.95	91.91	13,378.92	105.58	6,592.63	89.95

2017 年、2018 年和 2019 年，公司期间费用总额分别为 6,592.63 万元、13,378.92 万元和 26,081.11 万元，占当期营业收入的比重分别为 89.95%、105.58% 和 113.61%。2019 年计入期间费用的股份支付金额为 4,982.17 万元，剔除股份支付影响后期间费用总额为 21,098.95 万元，占当期营业收入的比重为 91.91%。

2018 年，公司期间费用占营业收入比重较上年度有所提升，主要原因是员工规模增加使得职工薪酬费用增加、公司新增办公场所租赁费用增加等。2019 年，公司持续加大市场开拓投入、研发投入和人才投入，同时公司实施股权激励，当期计提了股份支付费用，公司期间费用大幅增加。

1、销售费用

（1）销售费用的构成情况

报告期内，公司销售费用的基本构成情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	3,523.41	40.75%	2,044.78	51.27%	900.37	40.27%
股份支付	1,489.57	17.23%	-	-	-	-
会务费	841.74	9.74%	569.44	14.28%	224.64	10.05%
差旅费	487.56	5.64%	331.36	8.31%	117.31	5.25%
售前及售后服务费	954.74	11.04%	287.79	7.22%	264.78	11.84%
咨询服务费	266.37	3.08%	190.55	4.78%	143.88	6.44%
房屋租赁费	172.45	1.99%	121.79	3.05%	98.09	4.39%
业务招待费	364.55	4.22%	117.65	2.95%	52.93	2.37%
折旧及摊销	207.74	2.40%	100.81	2.53%	41.82	1.87%

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
其他	337.49	3.90%	224.31	5.62%	392.09	17.54%
合计	8,645.63	100.00%	3,988.48	100.00%	2,235.92	100.00%
剔除股份支付后的销售费用	7,156.06	82.77%	3,988.48	100.00%	2,235.92	100.00%

2017 年至 2018 年，公司销售费用主要包括职工薪酬、会务费、差旅费、售前及售后服务费、咨询服务费，五项合计分别占各期销售费用的 73.85%、85.85%。**2019 年**，公司对部分销售人员进行股权激励当期计提股份支付费用 **1,489.57 万元**，剔除股份支付后的销售费用为 **7,156.06 万元**。

①职工薪酬与差旅费

职工薪酬主要包括销售部门人员的工资、奖金和津贴等。2017 年、2018 年和 **2019 年**，公司销售费用中职工薪酬分别为 900.37 万元、2,044.78 万元和 **3,523.41 万元**，公司差旅费分别为 117.31 万元、331.36 万元和 **487.56 万元**。

报告期内，随着业务量的扩张，公司加快布局销售网络，销售团队的扩大和销售推广力度的加大导致职工薪酬、差旅费增加幅度较大。

②会务费

在骨科医疗行业，行业学会、年会、协会等是相关专家及厂商重要的交流展示平台。报告期内，为推广公司骨科手术导航定位机器人，公司积极参与具有较大影响力的骨科行业重要会议。会务费支出主要为参会费、展位费、会员费、布展费及相关人员费用等。报告期内，公司参与的主要会议包括：中华医学会骨科分会大会、中国医学装备协会学术年会、中国生物医学工程大会、骨科医师年会、世界机器人大会、相关设备展览会等。2017 年、2018 年和 **2019 年**，会务费分别为 224.64 万元、569.44 万元和 **841.74 万元**，随着公司参加会议数量持续增加，会务费不断增加。

报告期内，公司会务费支出的具体对象、对应的时间及金额：

单位：万元

会议类型	具体对象	2019年度	2018年度	2017年度
公司参会	会议组织方或组织方指定的代理公司、参会相关费用等	644.12	485.68	193.27

会议类型	具体对象	2019年度	2018年度	2017年度
公司组织	场地提供方、会议服务提供方等	197.62	83.76	31.37
合计		841.74	569.44	224.64

公司的会务费在税前已经列支，已经取得相关发票，以发票、相关合同以及付款单据作为依据。

公司对推广活动开展、报销、发票管理等的内部控制政策及执行情况、支出审批流程、风险防范措施如下：

对于行业学会、年会、协会等会务费推广活动，公司建立了《营销管理制度总则》、《学术推广与管理规定》、《关于反商业贿赂的规定》、销售体系（差旅、交际）标准和销售体系（日常费用）标准对市场营销及费用管理总体要求，学会、年会、协会等会务费的申请、核销、抽查及反商业贿赂等进行了规定，并对参加行业学会、年会、协会的标准操作流程等进行了规定。对于行业学会、年会、协会等会务费的预算审批，公司在日常经营活动中严格遵守内部规定。每年初，由市场部和销售部提交自主销售的市场费用预算，每年末，财务部按各科目和项目汇总营销中心已发生的各项费用并制作预算执行表进行预算分析比对，进行整体控制，并将该预算执行表提供给营销中心副总经理，向副总经理报告异常事项。

公司在开展学术会议等活动的过程中，严格遵守相关规定，以确保会议的真实性与合规性。会务推广人员按公司要求提前提交预算申请，得到营销部门副总经理批复后方可执行。对于推广活动相关费用的核销以及支出的审批，公司制定了严格的管控制度并在日常经营活动中严格执行。会议结束后，活动组织者根据审批通过的预算提交对应核销申请和相关支持性附件。根据会议活动范围大小，在活动完成后需提交相应会议小结、会议照片或会议录像等资料进行核销。活动组织者填写报销单，附上相应发票，并提交至财务部进行核销审批。销售财务部在收到报销单后检查核销金额与预算是否匹配，发票是否与核销内容一致，部门经理、财务总监及营销副总审核通过后分别在报销单上签字确认，财务部根据报销单付款并按报销单费用类别进行账务处理。报告期内，公司在会务费活动中严格遵守公司内部对于相关活动的规定和标准，与之相关的各种预算、审批与检查工作都得到了良好的维护与执行，以确保公司的推广活动真实、合规、有效，同

时，公司内部审计部门对内部控制的有效性进行监督检查，不定期抽查各类费用真实性情况，有效进行风险防范。

公司会务费等的主要支付对象与公司不存在关联关系和其他利益安排，与发行人之间的合作系正常商业往来。相关交易价格的制定，依据参加会务的地点人数、活动内容、活动时长以及参加活动人员的评价综合确定，价格公允。与经销商的商业活动，为了保证市场推广人员合法合规地开展商业推广活动，根据公司相关制度，推广活动的开展需得到营销部门副总经理审批，并由公司进行额度和预算控制；推广人员对费用进行报销时，需要提供活动相关证明资料以证明该推广费用的真实以及其支出合理；营销中心和财务部审批人员根据提交的材料和预算对用进行逐级审核，以确保销售费用支出的准确、合规。公司严格执行公司制定的学术推广相关制度，按照相关法律法规合法开展学术推广活动，不存在商业贿赂行为，公司及其营销人员不存在因商业贿赂而受到政府监管部门处罚的情形，也不存在因商业贿赂行为被立案调查或受到刑事处罚的情形。

③售前及售后服务费

报告期内，公司售前及售后服务费以骨科手术导航定位机器人为主，手术中心专业工程为辅。骨科手术导航定位机器人售前及售后服务费，指公司临床支持及售后服务部门相关人员为客户提供临床观摩、培训服务、临床指导服务、技术支持服务等而发生的费用。其中，售前服务费是对有初步确定骨科手术导航定位机器人销售意向后的潜在客户，公司销售部门提供客户导入、前期培训等相关服务发生的费用，售后服务费是指质保期内售后服务部门为客户提供质保维护、临床指导、技术支持等服务而发生的费用。

报告期内，公司确认收入的骨科手术导航定位机器人合同中，约定“卖方负责邀请北京积水潭医院及同等级别医院骨科专家到最终用户医院进行手术指导，发生的全部费用由卖方承担”条款的共计 13 单，仅有 2 家终端医院接受了北京积水潭医院专家的现场手术指导，发生专家劳务费共计 4.76 万元，在“售前及售后服务费”会计科目中核算。

报告期内，公司客户实际接受北京积水潭医院专家的现场手术指导次数较少的原因是：首先，大部分客户已通过售前培训的方式掌握了骨科手术导航定位机

机器人常规手术的使用方法；其次，公司配备有专门的临床支持团队，具备对客户进行骨科手术导航定位机器人临床培训的能力。

报告期内，除北京积水潭医院骨科专家外，公司未聘请其他医院骨科专家为客户提供售后培训服务。

2017年、2018年和**2019年**，公司的售前及售后服务费分别为264.78万元、287.79万元和**954.74万元**，其中售前服务费分别为7.53万元、29.61万元和**74.50万元**，售后服务费分别为257.25万元、258.18万元和**880.24万元**。报告期内，售前及售后服务费增长较快，主要原因是公司骨科手术导航定位机器人销量不断增加相应预提售后服务费累计金额增加。

④咨询服务费

报告期内，公司咨询服务费主要为专家咨询劳务费、招投标服务费、宣传拍摄费、设计咨询费等。2017年、2018年和**2019年**，公司咨询服务费分别为143.88万元、190.55万元和**266.37万元**。报告期内，随着公司销售宣传力度的加大，咨询服务费呈上升趋势。

（2）销售费用变化与销售的匹配情况

报告期内，公司销售费用占营业收入比重如下：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
销售费用	8,645.63	3,988.48	2,235.92
扣除股份支付影响后	7,156.06	3,988.48	2,235.92
营业收入	22,956.42	12,672.20	7,329.47
销售费用率（扣除股份支付影响后）	31.17%	31.47%	30.51%

报告期内，公司持续加大骨科手术导航定位机器人销售团队建设、渠道的建设及产品的推广力度，同时随着销量的提升，质保期内的产品数量增加，计提的售后服务费增加，使得销售费用规模持续增加，销售费用率（扣除股份支付影响后）保持在30%左右，处于较高水平。

（3）销售费用占营业收入比例与可比上市公司对比情况

报告期内，公司销售费用占营业收入比例与可比上市公司比较如下：

公司简称	2019 年度	2018 年度	2017 年度
万东医疗	16.81%	15.60%	17.39%
迈瑞医疗	21.64%	23.28%	24.40%
开立医疗	39.16%	28.71%	27.21%
平均值	25.87%	22.53%	23.00%
本公司（扣除股份支付影响后）	31.17%	31.47%	30.51%

数据来源：Wind 资讯。

注 1：2017 年以来，盈康生命先后收购多家医疗机构，医疗服务收入比重上升，器械销售收入占比大幅下滑，销售费用率与本公司可比性较低，本处不再纳入。

注 2：因可比上市公司尚未公告 2019 年度财务数据，此处可比公司为 2019 年 1-9 月数据。

报告期内，公司销售费用占营业收入比例高于同行业可比公司，主要原因有以下几点：

第一，相对于同行业上市公司成熟产品来说，公司核心产品骨科手术导航定位机器人上市时间短，产品进入临床手术尚处于起步期，增进医院、医生、患者对骨科手术导航定位机器人的认知程度尚需一定时间，导入期实现的销售收入较低。报告期内，公司收入规模低于同行业可比公司，具体情况如下：

单位：万元

公司简称	2019 年度	2018 年度	2017 年度
万东医疗	63,700.30	95,452.97	88,395.85
迈瑞医疗	1,237,945.93	1,375,335.75	1,117,379.54
开立医疗	78,969.22	122,684.90	98,906.97
公司	22,956.40	12,672.20	7,329.47

注：因可比上市公司尚未公告 2019 年度财务数据，此处可比公司为 2019 年 1-9 月数据。

第二，虽然公司骨科手术导航定位机器人销售以经销为主，但由于公司产品仍处于市场导入和客户培育期，为增进医院及骨科医师对公司产品的认知，公司需要扩张销售推广团队、积极参加骨科行业会议、投入较多人力和物力用于医院用户的售前售后服务，由此导致公司销售人员薪酬、会务费、售前售后服务费等支出增长较快。与同行业上市公司成熟的产品不同，骨科手术导航定位机器人仍处于市场导入期，经销模式下同样需要公司销售人员配合经销商进行终端用户的推广、讲解、培训等活动。

2、管理费用

(1) 管理费用的构成情况

报告期内，公司管理费用的基本构成情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	4,098.62	41.94%	2,582.58	48.62%	1,275.74	59.83%
股份支付	2,276.98	23.30%	-	-	-	-
咨询服务费	921.16	9.43%	975.00	18.35%	285.05	13.37%
房屋租赁费	771.34	7.89%	808.68	15.22%	338.44	15.87%
折旧及摊销	732.37	7.49%	230.14	4.33%	29.81	1.40%
办公费	264.41	2.71%	186.64	3.51%	36.40	1.71%
业务招待费	142.96	1.46%	92.55	1.74%	58.12	2.73%
差旅费	123.46	1.26%	91.15	1.72%	48.65	2.28%
其他	441.68	4.52%	345.23	6.50%	60.09	2.82%
合计	9,772.98	100.00%	5,311.97	100.00%	2,132.30	100.00%
剔除股份支付后的管理费用	7,496.01	76.70%	5,311.97	100.00%	2,132.30	100.00%

2017 年至 2018 年，公司管理费用主要包括职工薪酬、咨询服务费、房屋租赁费，三项合计分别占各期管理费用的比例为 89.07%、82.20%。2018 年，公司管理费用较上年度增加 149.12%，增幅较大，主要原因是管理部门人员增加导致职工薪酬大幅增加，新增租赁办公场所导致租赁费用提高，支付对外投资中介机构费用等导致咨询服务费增加。2019 年，公司对部分管理层员工进行股权激励相应计提股份支付费用 2,276.98 万元，剔除股份支付后的管理费用为 7,496.01 万元，较 2018 年增长 41.12%，主要原因包括：一是，管理人员平均人数从 2018 年的 64 人增加到 2019 年的 85 人，同时 2019 年公司管理人员平均薪酬待遇较上年有所提升；二是，公司及主要子公司办公场所调整，影响折旧和装修费摊销费用增加 502.23 万元。

①职工薪酬

管理费用中职工薪酬主要包括管理部门人员的工资、奖金、津贴等。2017 年、2018 年和 2019 年，管理费用中职工薪酬费用分别为 1,275.74 万元、2,582.58

万元和 **4,098.62 万元**。2018 年、**2019 年** 分别比上年增长了 102.44%、**58.70%**，主要是员工人数增加及**人均薪酬提高**所致。

②咨询服务费

咨询服务费主要是指公司为**人力咨询服务、律师咨询服务**等支付的有关费用。2017 年、2018 年和 **2019 年**，公司管理费用中咨询服务费分别为 285.05 万元、975.00 万元和 **921.16 万元**。2018 年，公司咨询服务费用较上年增加 242.05%，主要是由于支付**人力资源优化专项咨询费**及对境外投资产生的**尽职调查**等中介机构费用增加所致。

③房屋租赁费及其他费用

2018 年，公司房屋租赁费较 **2017 年** 增加较多，主要是由于新租用办公场所所致。

2018 年，其他管理费用发生 345.23 万元，较上年增加较多，主要原因是办公场所搬迁导致发生停工损失以及报废部分不合格库存原料所致。**2019 年**，随着**公司管理人员数量的增加和业务的扩张**，其他管理费用较上年度继续上升。

(2) 管理费用占营业收入比例与可比上市公司对比情况

报告期内，公司管理费用占营业收入比例与可比上市公司比较如下：

公司简称	2019年度	2018年度	2017年度
万东医疗	8.12%	7.29%	8.40%
迈瑞医疗	4.23%	5.20%	5.79%
盈康生命	24.67%	17.15%	20.01%
开立医疗	8.17%	4.97%	5.52%
平均值	11.30%	8.65%	9.93%
本公司（扣除股份支付影响后）	32.65%	41.92%	29.09%

数据来源：Wind资讯

注：因可比上市公司尚未公告 2019 年度财务数据，此处可比公司为 2019 年 1-9 月数据。

报告期内，公司管理费用占营业收入比例高于同行业可比公司，主要原因包括：（1）相对于同行业上市公司成熟产品来说，公司核心产品骨科手术导航定位机器人上市时间短，产品进入临床手术尚处于起步期，增进医院、医生、患者对

骨科手术导航定位机器人的认知程度尚需一定时间，实现的销售收入较低；（2）报告期内随着公司规模的扩大，管理部门职工薪酬、办公场所租赁费用、对外投资中介机构费用等支出增加。

3、研发费用

（1）研发费用的构成情况

报告期内，公司研发费用的基本构成情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
职工薪酬	3,638.38	47.24%	2,469.80	59.53%	1,274.50	57.17%
股份支付	1,215.62	15.78%	-	-	-	-
材料费	1,511.34	19.62%	454.54	10.96%	145.20	6.51%
折旧及摊销	350.55	4.55%	241.31	5.82%	119.52	5.36%
设计开发费	101.32	1.32%	253.70	6.12%	65.91	2.96%
测试化验加工费	278.95	3.62%	218.18	5.26%	99.61	4.47%
房屋租赁费	258.95	3.36%	218.16	5.26%	188.09	8.44%
差旅费	49.99	0.65%	62.68	1.51%	35.83	1.61%
咨询服务费	207.27	2.69%	56.49	1.36%	102.17	4.58%
其他	88.92	1.15%	173.80	4.19%	198.49	8.90%
合计	7,701.29	100.00%	4,148.65	100.00%	2,229.32	100.00%
剔除股份支付后的研发费用	6,485.67	84.22%	4,148.65	100.00%	2,229.32	100.00%

2017 年、2018 年和 2019 年，公司研发费用分别为 2,229.32 万元、4,148.65 万元和 7,701.29 万元。2018 年和 2019 年，研发费用较上年同期分别增加 1,919.33 万元和 3,552.64 万元，主要是由于研发员工人数增加，薪酬增加所致。报告期内，公司研发费用中职工薪酬支出增加的主要原因包括：一是，为保持原有研发团队的稳定性，每年度公司会为符合考核指标的原有员工制定薪酬增长计划；二是，为提升研发团队实力，公司持续引进高端研发人才。2019 年，公司研发费用增长幅度较大，主要原因包括：一是，公司对部分研发人员进行股权激励当期计提股份支付费用 1,215.62 万元；二是，公司推进天玑 2.0 研制工作，试制多台样机导致材料费增加；三是，研发人员持续增加职工薪酬支出提高等因素影响。

（2）研发投入明细情况

①研发投入明细

报告期内，公司研发投入明细情况如下：

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
期末研发人员数量	102	79	53
研发人员占比	36.17%	32.38%	42.40%
研发费用（万元）	7,701.29	4,148.65	2,229.32
研发费用资本化率	-	-	-
营业收入（万元）	22,956.42	12,672.20	7,329.47
研发费用占营业收入比	33.55%	32.74%	30.42%

注：为保持可比性，2017 年、2018 年研发人员期末人数调整为财务核算口径。

骨科手术导航定位机器人作为技术密集型产品，只有保证技术先进性才能保证竞争优势，公司始终把技术研发作为公司发展的立足之本。报告期内，公司研发人员规模和研发投入持续增加，研发费用占营业收入的比重保持在较高水平。

报告期内，公司研发费用全部费用化处理，不存在研发费用资本化情形。

②研发项目明细

A、报告期内，公司研发项目的具体投入明细情况如下：

单位：万元

项目	研发 预算	研发投入			合计	实施 进度
		2019 年度	2018 年度	2017 年度		
前沿技术研究	5,000.00	2,202.22	989.88	785.15	3,977.25	实施中
数字化手术室	450.00	-	-	176.07	176.07	实施完毕
空心螺钉项目	150.00	-	19.48	90.49	109.97	实施完毕
关节机器人	3,000.00	1,607.88	924.03	352.34	2,884.25	实施中
配套手术耗材	1,200.00	617.96	358.73	187.93	1,164.62	实施完毕
天玑 2.0 研发	5,800.00	2,535.39	1,856.53	637.34	5,029.26	实施中
创伤机器人	500.00	432.81	-	-	432.81	实施完毕
远程医疗云平台	200.00	194.29	-	-	194.29	实施中
结构光扫描器及 精准增强现实系 统开发	1,000.00	110.73	-	-	110.73	实施中
合计	17,300.00	7,701.29	4,148.65	2,229.32	14,079.26	-

B、分项目研发费用的主要构成情况

单位：万元

项目	职工薪酬	股份支付	材料费	折旧及摊销	设计开发费	测试化验加工费	房屋租赁费	其他	合计
前沿技术研究	2,284.07	419.30	160.82	222.72	261.74	105.79	209.90	312.91	3,977.25
数字化手术室	117.71	-	8.13	17.96	-	0.30	23.04	8.93	176.07
空心螺钉项目	63.22	-	0.45	5.32	-	13.09	9.17	18.71	109.97
关节机器人	1,666.35	263.69	536.07	165.20	1.74	28.09	157.21	65.90	2,884.25
配套手术耗材	661.48	55.93	56.98	49.40	-	81.33	29.14	230.35	1,164.62
天玑2.0研发	2,222.46	341.57	1,269.04	207.42	140.79	331.03	203.21	313.74	5,029.26
创伤机器人	190.18	69.23	67.08	28.87	0.05	36.20	19.83	21.37	432.81
远程医疗云平台	110.69	42.90	2.37	9.80	16.61	-	9.00	2.93	194.29
结构光扫描器及精准增强现实系统开发	66.54	23.00	10.15	4.68	-	0.90	4.68	0.78	110.73
合计	7,382.69	1,215.62	2,111.08	711.37	420.93	596.73	665.18	975.62	14,079.26

(3) 研发费用率与同行业比较

报告期内，公司与同行业上市公司研发费用率比较如下：

公司简称	2019年度	2018年度	2017年度
万东医疗	7.93%	6.48%	6.95%
迈瑞医疗	9.08%	9.21%	9.11%
盈康生命	0.79%	1.44%	2.14%
开立医疗	22.32%	19.03%	17.89%
平均值	10.03%	9.04%	9.02%
本公司	33.55%	32.74%	30.42%
扣除股份支付影响后	28.25%	32.74%	30.42%

数据来源：Wind资讯

注：因可比上市公司尚未公告2019年度财务数据，此处为2019年1-9月数据。

报告期内，公司研发费用率高于同行业可比上市公司，一方面是由于公司营业收入规模尚较小；另一方面相比于同行业可比上市公司成熟的主营业务和产品，公司业务和产品仍在持续改进更新。

骨科手术导航定位机器人属于高端医疗器械，综合了机器人技术、计算机网络控制技术、数字图像处理技术、虚拟现实技术和医用外科技术等多学科知识，核心技术研发难度较高，公司需要维持一支专业匹配、分工明细的研发团队，研发人员薪酬及其他研发费用支出较大；公司第三代骨科手术导航定位机器人于2016年11月上市销售，目前仍处于市场开拓期，公司收入规模尚较小。与同行业可比上市公司相比，公司在收入规模更小的条件下维持着较高的研发投入，导致报告期内公司研发费用率与同行业可比公司差异较大。

报告期内，公司内部研究开发支出会计政策与同行业可比上市对比情况如下：

公司名称	内部研究开发支出会计政策
万东医疗	1、划分研究阶段和开发阶段的具体标准 公司内部研究开发项目的支出分为研究阶段支出和开发阶段支出。 研究阶段：为获取并理解新的科学或技术知识等而进行的独创性的有计划调查、研究活动的阶段。 开发阶段：在进行商业性生产或使用前，将研究成果或其他知识应用于某项计划或设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等活动的阶段。 2、开发阶段支出资本化的具体条件 内部研究开发项目开发阶段的支出，同时满足下列条件时确认为无形资产： （1）完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性；（2）具有完成该无形资产并使用或出售的意图；（3）无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，能够证明其有用性；（4）有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产；（5）归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。 开发阶段的支出，若不满足上列条件的，于发生时计入当期损益。研究阶段的支出，在发生时计入当期损益
迈瑞医疗	内部研究开发项目支出根据其性质及研发活动最终形成无形资产是否具有较大不确定性，被分为研究阶段支出和开发阶段支出。 为研究新产品生产工艺而进行的有计划的调查、评价和选择阶段的支出为研究阶段的支出，于发生时计入当期损益；大规模生产之前，针对新产品生产工艺最终应用的相关设计、测试阶段的支出为开发阶段的支出，同时满足下列条件的，予以资本化： ①完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性；②管理层具有完成该无形资产并使用或出售的意图；③能够证明该无形资产将如何产生经济利益；④有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产；⑤归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。 不满足上述条件的开发阶段的支出，于发生时计入当期损益。以前期间已计入损益的开发支出不在以后期间重新确认为资产。已资本化的开发阶段的支出在资产负债表上列示为开发支出，自该项目达到预定用途之日起转为无形资产。
盈康生命	未披露

公司名称	内部研究开发支出会计政策
开立医疗	公司将内部研究开发项目的支出区分为研究阶段支出和开发阶段支出。 内部研究开发项目研究阶段的支出，于发生时计入当期损益。 内部研究开发项目开发阶段的支出，同时满足下列条件的，确认为无形资产：(1)完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性；(2)具有完成该无形资产并使用或出售的意图；(3)无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，能证明其有用性；(4)有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产；(5)归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。 无法区分研究阶段支出和开发阶段支出的，将发生的研发支出全部计入当期损益。
本公司	1、内部研究开发项目的支出，包括研究阶段支出与开发阶段支出，其中：研究是指为获取并理解新的科学或技术知识而进行的独创性的有计划调查；开发是指在进行商业性生产或使用前，将研究成果或其他知识应用于某项计划或设计，以生产出新的或具有实质性改进的材料、装置、产品等。 2、内部研究开发项目在研究阶段的支出于发生时计入当期损益；开发阶段的支出，同时满足下列条件的，确认为无形资产： (1) 完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性；(2) 具有完成该无形资产并使用或出售的意图；(3) 无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，应当证明其有用性；(4) 有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产；(5) 归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。 无法区分研究阶段支出和开发阶段支出的，将发生的研发支出全部计入当期损益。

注：资料来自于同行业上市公司披露的年报或招股说明书，Wind资讯

报告期内，公司研发支出全部计入研发费用，不存在研发支出资本化的情形。

公司研发费用的会计处理方式符合《企业会计准则第 6 号-无形资产》的要求，与同行业可比上市公司一致。

(4) 研发费用的内部控制情况

①公司制定了与研发相关内控管理制度

公司制定了《科研项目管理制度》、《研发费用核算制度》、《研发人员绩效考核制度》、《货币资金管理制度》、《财务管理制度》、《内部审计制度》等与研发相关的一系列内控管理制度。

②公司建立了研发项目的跟踪管理系统，对研发项目进行记录并有效监控

公司研发部门从预算制定、研发立项、项目变更、过程管理、结题验收、研发档案管理各环节对研发项目进行记录并有效监控。

③公司建立了与研发项目相对应的人财物管理机制

公司建立了与研发项目对应的人财物管理机制，具体包括研发项目人员管理内控机制、研发项目物资管理内控机制、研发项目财务管理机制。公司薪酬内控机制包括适用于研发人员的招聘制度、薪酬标准及绩效政策、日常管理等具体规则，实现对研发项目人员的有效管理。

④其他相关的内控制度

除上述内部控制制度，公司建立了严格的研发费用核算制度，明确了研发费用支出范围和标准，按研发项目核算；公司严格按照研发费用支出用途、性质，据实列支研发费用，与研发费用无关支出不得在研发费用中列支；公司还建立了包括研发领料审批程序以及其他各项费用审批程序。

报告期内，公司通过制定并执行上述研发内控制度，有效保证了研发费用核算的真实性、准确性、完整性。

（5）研发费用与研发项目的对应情况

报告期内，公司研发费用按研发项目归集，能够与研发项目对应。公司按照研发项目设立研发费用台账，财务核算上按照研发项目归集发生的研发费用，研发支出包括职工薪酬、直接材料、折旧及摊销、房屋租赁费、设计开发费、测试化验加工费、差旅费、咨询服务费等，均计入具体的研发项目核算。各类研发费用以独立研发项目为单位分别归集，各研发项目当年的投入总和构成公司的年度研发投入额。

（6）研发费用的归集依据

公司研发中心下设的系统部、软件部、硬件部、先进产品预研部等部门。研发费用依据所属部门负责的研发项目进行归集核算，对于同一部门负责若干研发项目的情况，该部门发生的项目直接费用按照所属项目归集，涉及多个研发项目发生的研发费用，如职工薪酬、房租、折旧摊销等公共费用按项目工时占比分配至各研发项目，确保分项目的研发费用的归集真实、准确。

质量法规部负责研发资质成果和研发过程的管理，该部门发生的直接费用按照所属研发项目归集，职工薪酬等公共费用等按照人员投入的工时进行分摊。

临床支持部主要负责临床研究和临床试验，参与各研发项目的日常开发，通过行业研究、临床专家技术交流，提出产品改进方案。该部门发生的直接费用按

照所属项目归集，职工薪酬等公共费用等按照人员投入的工时进行分摊。

(7) 研发人员的界定标准，及相关标准是否合理

公司对研发人员的界定,主要是依据员工所属部门及承担职责来进行认定，将直接或者间接从事研发活动的研发人员、技术人员等认定为研发人员。

公司涉及研发人员的部门主要如下：

部门	功能
首席工程师	● 是技术研发中心的技术专家，骨科机器人领域的带头人。 ● 分析未来技术发展方向、临床方向，提供建议和方案。 ● 推动关键产品技术问题的解决，并对产品技术问题进行独立评审。
项目管理部	● 负责新产品的开发立项工作。 ● 负责新产品的开发管理，包括开发计划，明确任务需求，并对项目的每一个阶段进行过程跟踪，确保产品开发的顺利推进。 ● 保证新项目开发过程符合质量体系、法律法规的要求。
系统部	● 负责把项目需求分解成具体的系统设计需求。 ● 系统的架构设计及分系统、主要部件的组成和功能定义。 ● 负责系统的集成、软硬件的组装、调试。 ● 负责系统功能、性能、可靠性的验证工作。 ● 负责最终产品的国内、国外标准的第三方认证工作。 ● 对新产品的临床试验提供技术支持。 ● 对新产品的上市注册提供技术支持。
软件部	● 负责明确产品的软件需求即由系统的设计需求分解出软件的设计需求。 ● 开发新产品所需的算法，包括各种医用图像处理、坐标配准、机器人控制、以及不同机械臂的性能评估算法等等。 ● 新产品软件的架构设计、应用层底层以及模块的组成和接口定义。 ● 软件全功能的实现，源程序的编码，编译和调试等等。 ● 软件的单元测试和集成测试，以及版本控制。
硬件部	● 把系统的硬件需求变成具体的机械部件和电气部件需求。 ● 负责系统外观和机械结构的设计以及机械部件设计。 ● 负责电气部件的设计开发，包括强电、弱电。 ● 负责机器人手术前端工具设计，消毒工具、无菌工具和耗材的设计。 ● 支持采购部关键供应商的开发和技术评审。 ● 负责设计向生产的转移，包含生产用的工装设计。
先进产品预研部	● 探讨临床需求，寻求产品的新方向，对可能形成产品的构想做预研设计。 ● 对新产品和新思路的设计，与医院合作开展相关预临床研究。 ● 负责预研并储备新技术，增加核心竞争力。 ● 对手术机器人通用软件技术的平台设计。 ● 对当前新的工业技术进行研究，探讨用在医疗电气产品上的可能性。 ● 把成熟的新技术转移给新产品开发项目组用于新产品开发。 ● 与其他科技单位合作，承担科研课题的研究任务。
先进技术预研部	● 对关键核心部件进行研究设计，尝试自主设计、生产的可能性。 ● 寻求、尝试国内的先进核心关键部件为我所用的可能性。

部门	功能
临床支持部	● 产品研发过程临床研究、临床试验，根据临床结果及数据，对产品提出研发及改进方案。 ● 收集客户在设备使用中的问题，有针对性的进行产品改进。 ● 负责已装机医院骨科医生的临床培训服务。
质量法规部	● 质量管理体系建立与维护。 ● 制定产品开发、生产及维修过程的质量控制规程。 ● 产品的质量检验及安全风险分析。 ● 负责产品开发阶段的认证工作。 ● 公司产品的市场注册满足各国监管机构的注册要求。

公司研发活动主要是针对骨科手术导航定位机器人新技术、新机型的研发、工艺技术的优化和完善等。公司研发人员的认定标准符合研发人员的职能定义。”

(8) 委托研发情况

报告期内公司不存在委托研发情况。

(9) 研发费用中“前沿技术研究”、“配套手术耗材”的主要内容

①“前沿技术研究”

人工智能、3D打印、VR/AR技术发展迅速，与医疗手术技术的结合是当今研究的热点。开展前沿技术研究，一方面能将先进技术及时引入到骨科手术导航定位机器人产品设计中，提升骨科导航定位机器人自动化、智能化水平，另一方面进行产品核心部件的研究开发，可以降低对供应商的依赖，并保持、提升骨科导航定位机器人的先进性。已开展的研究包括：利用机器人自我学习技术，研究医学影像自动校正、金属伪影去除算法；研究个性化手术方案自动规划所需的医学影像自动分割算法；研究光学跟踪相机相关技术并进行产品化开发；研究AR/VR技术与机器人辅助骨科手术的融合，提升交互体验；研究关节置换手术机器人骨切削的算法；基于力反馈的机器人零力示教控制方法研究，实现医生术中机器人更加灵巧、自如的拖动，力控精度达到1牛；3D打印内植物和机器人前端工具的制造工艺调研；自主手术规划和控制软件平台化设计，搭建专用骨科手术导航定位机器人软件平台，支撑多适应证、多功能手术机器人功能扩展研究和产品化开发。

②“配套手术耗材”

配套手术耗材是指公司研发的专门用于配合骨科手术导航定位机器人使用的手术工具包，其可在创伤骨科或脊柱外科的开放或经皮手术中实现手术器械或植入物的精确定位。在骨科手术导航定位机器人开展骨科手术过程中，骨科手术导航定位机器人的配套手术器械需要接触患者，由于反复转运、灭菌过程中消毒不彻底等原因可能导致感染风险，公司研发的专用手术工具包的使用可在避免感染风险的同时实现术中手术位置的实时监控。骨科手术导航定位机器人配套专用手术耗材包含患者追踪器、探针跟踪器、固定器、套筒等部件。项目主要开发内容包括工具包结构设计、产品生产工艺设计和确认、产品性能测试方法和测试平台设计、产品性能验证、洁净车间改造等。该项目已于 2019 年 5 月取得了一次性使用无菌创伤和脊柱定位手术工具包的第二类医疗器械注册证。

4、财务费用

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
利息支出	-	16.26	-
减：利息收入	45.95	98.98	7.75
银行手续费及其他	7.16	12.53	2.84
合计	-38.79	-70.19	-4.91

报告期内，公司无金融机构借款，利息支出和银行手续费支出少于银行利息收入，公司财务费用均为负数。2018 年度公司发生利息支出 16.26 万元，为银行承兑汇票贴现费用。

5、职工薪酬分析

(1) 报告期内销售费用和管理费用中的薪酬增长幅度较大的原因

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度
	金额	增长率	金额	增长率	金额
营业收入	22,956.42	81.16%	12,672.20	72.89%	7,329.47
销售费用中职工薪酬	3,523.41	72.31%	2,044.78	127.10%	900.37
销售人员平均薪酬	46.36	15.64%	40.09	20.23%	33.35
管理费用中职工薪酬	4,098.62	58.70%	2,582.58	102.44%	1,275.74
管理人员平均薪酬	48.22	19.50%	40.35	10.71%	36.45

注：平均薪酬计算中所使用员工人数为月平均人数。

2018年和2019年，销售费用中职工薪酬分别较上年增长1,144.41万元、1,478.63万元，增长率分别为127.10%、72.31%，主要是随着营业收入增长，公司销售人员数量及销售平均薪酬增长影响所致。2018年以来，公司持续加大骨科手术导航定位机器人销售推广力度，加快布局销售网络，2018年和2019年销售人员平均人数分别较上年增长88.89%和49.02%。

2018年管理费用中职工薪酬比2017年增长1,306.84万元，变动幅度为102.44%，主要是公司平均薪酬提高以及管理人员人数增加影响所致，其中：因骨科手术导航定位机器人经营规模扩大，水木东方、安徽天智航、天智航服务等新设子公司投入运营，2018年管理人员平均人数较上年增长82.86%。2019年，公司管理人员继续扩充，管理人员平均人数较上年增长32.81%，同时管理人员平均薪酬较上年增长19.50%，使得2019年管理费用中职工薪酬较上年增长58.70%。

(2) 报告期各期末，公司员工级别分布情况

员工级别	2019-12-31		2018-12-31		2017-12-31	
	人数	占比	人数	占比	人数	占比
高层人员	16	5.67%	9	3.69%	6	4.80%
中层人员	22	7.80%	17	6.97%	13	10.40%
普通员工	244	86.52%	218	89.34%	106	84.80%
合计	282	100.00%	244	100.00%	125	100.00%

注：高层人员为公司董事、监事（不含外部独立董事、监事）及高级管理人员；中层人员为部门总监、部门经理；其余为普通员工。

报告期内，公司员工总数随着公司业务规模的扩大相应增加，人员结构保持相对稳定。

(3) 报告期内公司员工数量变动情况

类别	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	平均人数	占比	平均人数	占比	平均人数	占比
研发人员	93	33.70%	68	35.05%	40	35.71%
管理人员	85	30.80%	64	32.99%	35	31.25%
销售人员	76	27.54%	51	26.29%	27	24.11%
生产人员	22	7.97%	11	5.67%	10	8.93%
合计	276	100.00%	194	100.00%	112	100.00%

注：平均人数=Σ（各类员工当月工资发放人数）/12

报告期内公司管理人员、销售人员、研发人员和生产人员均持续增长，主要因为报告期内公司第三代骨科手术导航系统产品成功推向市场，公司经营规模持续增长，公司研发人员、销售人员和管理人员相应增加。报告期内，公司主要经营骨科手术导航定位机器人的生产销售业务，主要生产工序为组装、软件嵌入、调试等，无需大量生产人员，因此报告期内公司生产人员占比较低。

综上所述，报告期内公司员工数量在报告期内呈现增长趋势，与公司经营规模快速增长相匹配，具有合理性。

(4) 报告期内，发行人平均薪酬与当地平均工资的差异情况

①公司北京地区员工平均工资

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
工资及奖金总额	8,444.09	5,361.47	2,534.24
平均人数	241.00	180	112
北京地区员工平均工资	35.04	29.79	22.63
北京市平均工资	不适用	12.71	11.51
与当地平均工资差异	不适用	17.08	11.12

注1：平均人数=Σ（各类员工当月工资发放人数）/12；

注2：北京市平均工资来源于北京市人力资源和社会保障局-全市法人单位平均工资，2019年数据未公布。

②公司安徽地区员工平均工资：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度
工资及奖金总额	530.45	220.88
平均人数	35	14
安徽天智航员工平均工资	15.16	15.78
合肥市平均工资	不适用	8.51
与当地平均工资差异	不适用	7.27

注：数据来源于合肥市人力资源和社会保障局，2019年数据未公布；安徽天智航2018年度开始经营。

2019年安徽天智航新增人员主要为车间普通职工，平均工资较上年略有下滑。

由上表可知，2017年和2018年公司北京地区及安徽地区员工工资均大幅高于

所在地区平均工资，发行人职工薪酬总额呈逐年上升趋势，整体薪酬水平远高于当地平均工资水平，薪酬水平在所在区域内较有竞争力。

(5) 各项费用和成本中薪酬构成及变动的合理性

报告期内，公司职工薪酬主要由工资及奖金、社会保险和住房公积金和职工福利费、工会经费及教育经费、辞退福利等组成。其中工资及奖金计提依据公司薪酬管理、绩效考核管理等相关规定，社会保险及住房公积金已按各地社保和公积金管理部门的相关规定缴纳，职工福利费、工会经费于发生时计入当期损益。

①销售费用薪酬构成及变动

报告期内，公司销售人员薪酬构成情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
工资与奖金	2,924.66	83.01%	1,637.77	80.09%	693.02	76.97%
社会保险和住房公积金	551.41	15.65%	352.22	17.23%	170.01	18.88%
职工福利费	13.09	0.37%	0.82	0.04%	21.91	2.43%
工会经费及教育经费	34.25	0.97%	53.98	2.64%	12.82	1.42%
辞退福利	-	-	-	-	2.60	0.29%
合计	3,523.41	100.00%	2,044.78	100.00%	900.37	100.00%

报告期内，公司销售人员的职工薪酬呈现逐年上涨趋势，工资与奖金的合计占比基本稳定，与公司销售人员的变动及业绩增长趋势一致。

②管理费用薪酬构成及变动

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
工资与奖金	2,981.25	72.74%	1,913.51	74.09%	728.77	57.13%
社会保险和住房公积金	651.21	15.89%	415.25	16.08%	176.61	13.84%
职工福利费	293.32	7.16%	182.74	7.08%	114.82	9.00%
工会经费及教育经费	99.09	2.42%	38.94	1.51%	184.35	14.45%
辞退福利	73.75	1.80%	32.14	1.24%	71.20	5.58%
合计	4,098.62	100.00%	2,582.58	100.00%	1,275.74	100.00%

报告期内，公司管理人员的职工薪酬呈现逐年上涨趋势，**工资与奖金是管理人员薪酬的主要组成部分。**

③研发费用薪酬构成及变动

单位：万元

项目	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	金额	占比	金额	占比	金额	占比
工资与奖金	2,783.96	76.52%	1,868.24	75.64%	976.61	76.63%
社会保险和住房公积金	774.76	21.29%	560.85	22.71%	264.38	20.74%
职工福利费	31.26	0.86%	6.81	0.28%	12.28	0.96%
工会经费及教育经费	48.40	1.33%	33.89	1.37%	21.24	1.67%
合计	3,638.38	100.00%	2,469.80	100.00%	1,274.50	100.00%

报告期内，公司研发人员的职工薪酬呈现逐年上涨趋势，工资与奖金的合计占比基本稳定，公司研发人员数量逐年上升，研发人员各项薪酬持续增加，研发人员薪酬变动与研发人员数量变动相匹配。

（六）股份支付

1、股票期权激励计划

2019 年 4 月，公司 2018 年年度股东大会审议通过《关于公司发行股票期权激励计划的议案》，股票期权激励计划涉及的标的股票来源为公司向激励对象定向发行公司普通股，公司以 2019 年 4 月 20 日为授予日向激励对象授予 1,882 万份股票期权，每份股票期权在满足行权条件的情况下，拥有在有效期内以行权价格购买 1 股公司股票的权利。股票期权行权期及各期行权时间安排如下：

行权安排	行权时间	行权比例
第一个行权期	自可行权条件达成首个交易日起至可行权条件达成首个交易日起12个月内的最后一个交易日当日止	33%
第二个行权期	自可行权条件达成首个交易日起至可行权条件达成首个交易日起12个月内的最后一个交易日当日止	33%
第三个行权期	自可行权条件达成首个交易日起至可行权条件达成首个交易日起12个月内的最后一个交易日当日止	34%

2019 年末，公司发行在外的股份期权行权价格为 5 元/股。

2、职工持股平台受让股权涉及的股份支付

2019 年 4 月 17 日，徐进等 44 位发行人及其子公司员工签署合伙协议，设

立智汇德创。2019年4月17日，公司股东先进制造基金、京津冀基金与智汇德创签署转让协议，分别以每股15元的价格将其持有的230万股股票转让给智汇德创，上述股权转让按股份支付进行账务处理，增加公司**2019年**股份支付费用1,867.60万元。

3、以权益结算的股份支付情况

前述股票期权激励计划应确认的股份支付费用总额预计为7,769.95万元，由公司在实施股票期权激励计划的等待期内按每次行权比例分摊计入当期损益，其中计入2019年度、2020年度、2021年度和2022年度损益的股份支付费用预计分别为3,192.48万元、2,918.23万元、1,359.54万元和299.70万元，具体情况如下：

项目	内容
授予日权益工具公允价值的确定方法	在授予日近期外部交易价格基础上考虑禁售期流动性折扣后确认授予日限售股份的公允价值，采用B-S模型计算权益工具的公允价值
可行权权益工具数量的确定依据	员工股权认购意向书
本期估计与上期估计有重大差异的原因	无
以权益结算的股份支付计入资本公积的累计金额(万元)	5,060.08
2019年度 以权益结算的股份支付确认的费用总额(万元)	5,060.08
其中：股票期权激励计划摊销确认股份支付费用(万元)	3,192.48
职工持股平台受让股权确认股份支付费用(万元)	1,867.60

(七) 投资收益

报告期内，公司投资收益情况如下：

单位：万元

项目	2019年度	2018年度	2017年度
权益法核算的长期股权投资收益	-0.40	-	-
处置长期股权投资产生的投资收益	-	108.68	239.00
可供出售金融资产在持有期间的投资收益	-	-	5.39
其他权益工具投资 在持有期间的投资收益	6.22	-	-
资金使用费	12.86	129.75	-
理财产品投资收益	667.85	297.61	299.93
合计	686.54	536.04	544.33

2017 年，公司处置长期股权投资产生投资收益 239.00 万元，为当年度注销天智航技术其资本公积转入合并净利润所致。2018 年，公司处置长期股权投资产生投资收益 108.68 万元，原因在于转让天和诚股权时转让价格与对应账面净资产份额存在差额。2018 年，公司与鑫智泰、信汇科技存在资金往来，收取资金使用费 129.75 万元。

2017 年、2018 年和 **2019 年**，公司理财产品收益分别为 299.93 万元、297.61 万元和 **667.85 万元**，主要为公司为提高资金使用效率将账面暂时闲置的资金购买银行理财所获得的利息收益。**2019 年公司理财产品投资收益较 2018 年增加 370.24 万元**，主要原因是 2018 年 7 月公司完成定向增发后，2019 年度加强资金管理，理财收益相应增加。

（八）信用减值损失

公司于 2019 年 1 月 1 日起执行新金融准则，将各应收款项所形成的预期信用损失纳入“信用减值损失”进行核算，**2019 年**，公司信用减值损失为**-181.42 万元**。

（九）资产减值损失

报告期内，公司资产减值损失情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
坏账损失（损失以“-”号填列）	-	-232.92	-44.12
存货跌价损失（损失以“-”号填列）	-11.82	-15.37	-
可供出售金融资产减值损失（损失以“-”号填列）	-	-2,169.11	-
合计	-11.82	-2,417.40	-44.12

报告期内，公司资产减值损失来自于计提的应收账款和其他应收款坏账准备和可供出售金融资产减值损失。2018 年，公司计提坏账准备大幅增加，主要是：一方面，随着公司骨科手术导航定位机器人销量的提高，应收账款增长较快，导致计提的坏账准备增加；另一方面，应收账款单项计提坏账准备 153.89 万元。

2018 年和 **2019 年**计提存货跌价损失分别为 15.37 万元和 **11.82 万元**，主要原因是随着公司骨科手术导航定位机器人升级，存货中部分配套此前骨科手术导

航定位机器人使用的产品市场销售价值下跌。

2018 年，公司计提可供出售金融资产减值损失 2,169.11 万元，具体情况如下：

单位：万元

可供出售 权益工具项目	投资成本	期末公允价值	公允价值相对于 成本的下跌幅度	持续下跌时间	已计提 减值金额
法国 SPW 股权	2,296.16	127.04	94.47%	超过 12 个月	2,169.11

受业绩不佳、经营层动荡等原因影响，2018 年法国 SPW 股价大幅下跌，2017 年 12 月 31 日该公司股价为 4.25 欧元/股，2018 年 12 月 31 日该公司股价则变为 0.217 欧元/股，对其按照 2018 年 12 月 31 日股价情况确定其公允价值并与其投资初始成本进行比较，以初始投资成本与 2018 年末计算的公允价值的差额计提减值准备，共计提 2,169.11 万元。

（十）其他收益与营业外收入

公司自 2017 年 6 月 12 日开始采用修订后的《企业会计准则第 16 号——政府补助》，将自 2017 年 1 月 1 日起与日常活动有关的政府补助，从利润表“营业外收入”项目调整为利润表“其他收益”项目列报。

报告期内，公司其他收益与营业外收入情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
其他收益			
软件产品增值税即征即退	419.48	616.97	-
与资产相关的政府补助	50.00	95.83	75.20
与收益相关的政府补助	1,950.03	4,299.06	2,475.91
其他收益合计	2,419.51	5,011.86	2,551.11
营业外收入			
政府补助	-	9.89	334.50
其他	0.08	-	-
营业外收入合计	0.08	9.89	334.50

报告期内，公司其他收益和营业外收入主要来自政府补助。除软件产品即征即退增值税之外的政府补助均计入非经常性损益列报。政府补助的具体情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度	拨款或批准单位	与资产/收益相关
即征即退增值税	419.48	616.97	-	-	与收益相关
骨科机器人微创手术中心应用示范项目补助摊销	-	1,194.49	1,963.32	北京市海淀区财政局	与收益相关
重大前沿原创技术成果转化和产业化项目	-	1,000.00	-	中关村科技园区海淀园管理委员会	与收益相关
医疗机器人技术协同创新平台研究	-	915.00	-	北京市科学技术委员会	与收益相关
国家重点研发计划数字诊疗装备研发项目补助摊销	473.29	720.97	170.46	中国生物技术的发展中心	与收益相关
微创骨科手术机器人应用示范项目及其支撑技术研究补助摊销	133.66	-	-	中国生物技术的发展中心	与收益相关
北京市 2018 年高精尖产业发展资金补助摊销	50.00	345.83	-	北京市经济和信息化委员会	与资产/收益相关
海淀园生物工程和新医药批件落地专项奖励	-	-	300.00	中关村科技园区海淀园管理委员会	与收益相关
海淀区产业发展专项资金	-	100.00	-	中关村科技园区海淀园管理委员会	与收益相关
国家科技支撑计划项目后补助	-	98.00	-	科学技术部资源配置与管理司	与收益相关
海淀区科技成果产业化项目补助摊销	-	-	133.33	中关村科技园区海淀园管理委员会	与收益相关
北京市创新品种技术升级补助摊销	-	-	211.60	北京市科学技术委员会	与资产/收益相关
北京市医药协同科技创新补助摊销	13.33	13.33	-	北京市科学技术委员会	与收益相关
北京市创新品种研究补助摊销	-	6.40	12.79	北京市科学技术委员会	与收益相关
新三板挂牌企业专项资金补贴	-	-	30.00	中关村科技园区海淀园管理委员会	与收益相关
专利商用化专项资金	-	-	50.00	中关村科技园区海淀园管理委员会	与收益相关
天玑骨科手术机器人产业化建设补助	530.00	-	-	中关村科技园区管理委员会	与收益相关
面向手术机器人应用和大数据公共服务平台建设补助	656.25	-	-	工业和信息化部科技司	与收益相关
医用机器人核心部件研发与应用	11.25	-	-	中国生物技术的发展中心	与收益相关
海淀区重大科技项目和创新平台奖励专项资金	90.00	-	-	中关村科技园区海淀园管理委员会	与收益相关
企业国内外专利预警专项资金	20.00	-	-	中关村科技园区海淀园管理委员会	与收益相关
北京市海淀区社会保险基金管理中心稳岗补贴	12.11	-	-	北京市海淀区社会保险基金管理中心	与收益相关
其他	10.15	10.76	14.10	-	与收益相关
合计	2,419.51	5,021.75	2,885.61		

报告期内软件退税金额的计算方式及计算的合规性如下：

1、根据国家税务总局北京市海淀区税务局出具的税务事项通知书（税软字201707210号），报告期内公司的下列软件产品享受增值税即征即退优惠政策：

序号	软件名称	执行日期
1	手术导航控制系统软件V1.0	2017年7月1日
2	颈胸椎手术计划软件V1.0	2017年7月1日
3	腰骶椎手术计划软件V1.0	2017年7月1日
4	创伤手术计划软件V1.0	2017年7月1日

2、公司销售的软件产品为嵌入式软件产品，根据财政部、国家税务总局《关于软件产品增值税政策的通知》（财税[2011]100号）中的规定，嵌入式软件产品增值税即征即退税额的计算公式为：

（1）即征即退税额=当期嵌入式软件产品增值税应纳税额-当期嵌入式软件产品销售额×3%

（2）当期嵌入式软件产品增值税应纳税额=当期嵌入式软件产品销项税额-当期嵌入式软件产品可抵扣进项税额

（3）当期嵌入式软件产品销项税额=当期嵌入式软件产品销售额×增值税税率

3、公司当期嵌入式软件产品销售额的计算公式

当期嵌入式软件产品销售额=当期嵌入式软件产品与计算机硬件、机器设备销售额合计-当期计算机硬件、机器设备销售额

计算机硬件、机器设备销售额按照下列顺序确定：

- （1）按纳税人最近同期同类货物的平均销售价格计算确定；
- （2）按其他纳税人最近同期同类货物的平均销售价格计算确定；
- （3）按计算机硬件、机器设备组成计税价格计算确定。

计算机硬件、机器设备组成计税价格≥计算机硬件、机器设备成本×(1+10%)。

公司的骨科手术导航定位机器人产品包括主控硬件系统及嵌入式软件，不存在单独销售嵌入式软件、单独销售主控硬件系统的情况，公司骨科手术导航定位机器人主控硬件系统的同期同类货物的销售价格无法合理确定；公司的骨科手术

导航定位机器人是国内首家获得CFDA核发的第三类医疗器械注册证的产品，目前尚无其他国内公司销售同类产品，也无其他纳税人最近同期同类货物的平均销售价格。公司参考报告期内骨科手术导航定位机器人销售历史售价，制订了嵌入式软件产品基准价格。

公司根据骨科手术导航定位机器人销售模式、软件产品配置及整体售价情况，在上述软件产品基准价格上略有浮动，按照组成计税价格中硬件销售金额不低于硬件产品成本 $\times(1+10\%)$ 的标准，在开具的增值税发票中备注栏中注明软件产品价格，公司以增值税发票中注明的软件产品价格作为当期嵌入式软件产品销售额。

4、当期嵌入式软件产品可抵扣进项税额的计算公式

公司销售的软件产品和硬件系统无法准确划分进项税额，公司按照销售收入比例确定软件产品应分摊的进项税额，计算公式为：

当期嵌入式软件产品可抵扣进项税额=当期嵌入式软件产品销售额 $\div$ 全部货物销售额 $\times$ 当期进项税额

综上，公司的软件产品已经税务机关核准同意享受增值税即征即退政策，软件退税金额的计算方式符合财政部、国家税务总局《关于软件产品增值税政策的通知》（财税[2011]100号）中的规定。

5、报告期内，公司嵌入式软件产品退税金额

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
应退税额	862.75	378.15	391.35
实际退税额	419.48	616.97	-

公司每年12月份申请的软件产品增值税退税金额于下一年度实际收到，公司按实际收到的退税金额计入当期损益。

（十一）纳税情况

1、报告期内公司缴纳的税额

报告期内公司及子公司实际缴纳的主要税种的税额如下：

单位：万元

税种	2017 年度				
	期初数	本期应交数	本期已交数	因合并范围变化而增加	期末数
增值税	-10.63	544.17	107.63	-	425.91
营业税	-25.18	24.71	-	-	-0.47
企业所得税	-	6.07	6.07	-	-
税种	2018 年度				
	期初数	本期应交数	本期已交数	因合并范围变化而增加	期末数
增值税	425.91	967.65	1,252.88	33.11	173.79
营业税	-0.47	0.47	-	-	-
企业所得税	-	20.44	-	-	20.44
税种	2019 年度				
	期初数	本期应交数	本期已交数	因合并范围变化而增加	期末数
增值税	173.79	1,712.09	1,279.05	-	606.83
营业税	-	-	-	-	-
企业所得税	20.44	1.13	20.44	-	1.13

2、税收政策变化及税收优惠对公司的影响

报告期内，公司享受的税收优惠对公司净利润的影响情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
软件产品增值税退税	419.48	616.97	-
优惠所得税率对应优惠金额	0.20	1.43	-
研发费用加计扣除对应优惠金额	647.34	391.08	36.74
税收优惠金额合计	1,067.02	1,009.48	36.74
净利润	-3,416.64	-366.04	2,128.23
税收优惠占净利润比重	-	-	1.73%

2018 年，公司享受税收优惠金额 1,009.48 万元，金额较大，主要原因是 2018 年公司获得软件产品增值税退税优惠 616.97 万元。

公司核心产品骨科手术导航定位机器人作为高附加值的高新技术产品，随着其销量不断提升，公司盈利能力将不断增强，未来税收优惠政策对公司净利润的影响将逐步下降。

（十二）尚未盈利及存在未弥补亏损情况分析

1、原因分析

公司目前尚未盈利且存在累计未弥补亏损，主要原因是：（1）医疗器械行业特别是公司所从事的高端医疗设备领域，存在前期研发投入高、产品定型到获准上市销售间隔时间长、新产品市场推广阶段开发费用较高等特点，在其产品实现规模化销售前，盈利难度较大；（2）相较于传统的骨科创伤和脊柱手术，患者选择使用骨科手术导航定位机器人辅助手术将增加经济负担，目前仅有个别地市将骨科手术导航定位机器人辅助手术收费列入医保范围，患者渗透率较低，销售数量未达预期；（3）与骨科手术导航定位机器人辅助手术配套的一次性使用无菌创伤及脊柱定位手术工具包于2019年5月取得第二类医疗器械注册证，报告期内尚未体现较强的盈利能力；（4）公司作为一家以研发为驱动的创新型公司，留住优秀人才对公司未来发展至关重要，为此公司在2019年实施了股权激励，2019年1-6月公司股份支付金额较大，增加了公司费用支出；（5）公司核心产品骨科手术导航定位机器人经历了长时期的研发，2016年11月公司第三代骨科手术导航定位机器人正式获得CFDA认证可以上市销售，自上市以来销量逐年增加，但总体收入规模尚小，期间费用率较高，尚未体现规模效应。2017年、2018年和2019年，公司归属于母公司所有者净利润为分别为2,166.95万元、-85.60万元和-3,095.78万元，扣除非经常性损益后归属于母公司所有者的净利润分别为-1,604.36万元、-3,910.14万元和-3,372.84万元。截至2019年末，公司合并报表口径未分配利润为-6,914.09万元，公司存在累计未弥补亏损。

公司管理层认为随着骨科手术导航定位机器人市场接受程度增强，前期股权激励等偶发影响因素的消除，预计未来能够实现盈利，累计未弥补亏损将逐渐消化。

2、影响分析

（1）对公司现金流影响分析

报告期内，公司主要业绩指标和现金流量净额指标情况如下：

单位：万元

项目	2019年度 /2019-12-31	2018年度 /2018-12-31	2017年度 /2017-12-31
营业收入	22,956.42	12,672.20	7,329.47
净利润	-3,416.64	-366.04	2,128.23
归属于母公司所有者扣除非经常性损益后的净利润	-3,372.84	-3,910.14	-1,604.36
经营活动产生的现金流量净额	2,053.22	1,315.19	572.80
筹资活动产生的现金流量净额	-247.32	876.23	41,130.00
现金及现金等价物净增加额	-12,902.59	-19,571.32	44,004.87
货币资金（A）	15,262.75	28,165.33	47,736.66
银行理财产品（B）	27,281.00	17,900.00	5,418.00
可支配货币资金合计（C=A+B）	42,543.75	46,065.33	53,154.66
研发投入	7,701.29	4,148.65	2,229.32

报告期内，公司骨科手术导航定位机器人产品销售收入持续增长，**经营活动产生的现金流量净额不断增加，2017年至2019年**，经营活动产生的现金流量净额分别为572.80万元、1,315.19万元和**2,053.22万元**。公司于2017年在新三板完成定向增资获得40,000.00万元投资，报告期各期末货币资金和银行理财产品合计余额分别为53,154.66万元、46,065.33万元和**42,543.75万元**，公司可支配货币资金余额较高。

因此，公司尚未盈利或最近一期未分配利润为负数不会对公司现金流产生重大不利影响。

（2）对公司业务拓展影响分析

公司核心产品为骨科手术导航定位机器人，为开拓业务，公司组建了骨科手术导航定位机器人销售团队，销售人员规模和费用投入持续增长。2017年、2018年及**2019年**，销售费用分别为2,235.92万元、3,988.48万元和**8,645.63万元**，骨科手术导航定位机器人实现营业收入分别为5,542.22万元和9,872.42万元、**21,353.93万元**，2018年和**2019年**骨科手术导航定位机器人营业收入同比增长分别为78.13%和**116.30%**。

因此，公司尚未盈利或最近一期未分配利润为负数不会对公司业务拓展产生重大不利影响。

（3）对公司人才吸引及团队稳定性影响分析

2017年末、2018年末和**2019年末**，公司员工人数分别为125人、244人和**282人**，人员数量随业务规模的扩大持续上升。

报告期内，公司高级管理人员和核心技术人员人员数量有所增加，但核心成员保持稳定，具体变化情况详见本招股说明书“第五节 发行人基本情况”之“十一、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员近两年变动情况”。

公司为员工打造了可持续发展的事业平台，2014年和2019年，公司分别搭建了员工持股平台智汇合创和智汇德创；此外，为了进一步建立、健全公司长效激励机制，吸引和留住优秀人才，充分调动公司员工积极性，有效地将股东利益、公司利益和核心团队个人利益结合在一起，使各方共同关注公司的长远发展，公司按照收益与贡献对等原则，制定了员工期权激励计划，保障了团队的稳定性和对人才的吸引。

因此，公司尚未盈利或最近一期未分配利润为负数不会对公司人才吸引及团队稳定性产生重大不利影响。

（4）对公司研发投入和战略性投入影响分析

骨科手术导航定位机器人为公司核心产品，公司一贯重视骨科手术导航定位机器人领域的技术开发与创新，并将技术能力作为公司保持核心竞争力的重要保证。因此，研发投入是公司根本性的战略性投入。报告期内，公司不断地引进和吸纳优秀的人才，加强公司研发力量，不断加大研发投入，2017年、2018年和**2019年**，研发投入分别为2,229.32万元、4,148.65和**7,701.29万元**，占营业收入的比例分别为30.42%、32.74%和**33.55%**，持续的研发投入确保了公司技术的领先性和产品的不断升级。

因此，公司尚未盈利或最近一期未分配利润为负数不会对公司研发投入和战略性投入产生重大不利影响。

（5）对公司生产经营可持续性影响分析

公司报告期各期末，未分配利润变动情况如下：

单位：万元

合并报表未分配利润变动	2019 年度	2018 年度	2017 年度
期初未分配利润	-3,892.39	-3,806.79	-5,973.74
新金融工具准则调整影响	74.08	-	-
加：本期归属于母公司股东的净利润	-3,095.78	-85.60	2,166.95
期末未分配利润	-6,914.09	-3,892.39	-3,806.79

虽然报告期内公司扣除非经常性损益后净利润持续为负、报告期末存在未弥补亏损，但未对公司可持续发展造成不利影响。公司未来具有良好的成长前景，具体分析如下：

第一，国家产业政策大力扶持，医疗机构需求潜力大。公司所处行业属于国家鼓励的医疗器械机器人领域，公司产品符合突破进口垄断高端医疗器械的需要。

第二，工信部和卫计委支持骨科手术导航定位机器人开展创新应用示范。工信部与卫健委发挥指导协调作用，支持骨科手术导航定位机器人在医疗机构开展创新应用示范，探索建立骨科手术导航定位机器人使用技术标准和临床应用规范，构建专业人才培养体系，形成“应用示范-反馈改进-水平提升-辐射推广”的良性循环。

第三，公司市场竞争力不断提高。公司成立以来，一直专注于骨科手术导航定位机器人的研发、设计、制造和销售，随着公司多年研发技术积累、公司积累了一批优质客户资源，公司市场竞争力不断提高。报告期内，公司骨科手术导航定位机器人实现营业收入分别为 5,542.22 万元、9,872.42 万元和 **21,353.93 万元**，规模不断扩大，具备良好的经营基础。截至 **2019 年末**，骨科手术导航定位机器人预收款为 **4,197.57 万元**，订单数量增幅较快。

第四，公司得到投资机构认可并在新三板完成定向增资获得 40,000.00 万元投资，为公司持续的研发和市场开拓投入提供了有力保障。

因此，公司尚未盈利或最近一期未分配利润为负数不会对发行人生产经营可持续性产生重大不利影响。

随着公司骨科手术导航定位机器人销量的提升，公司盈利能力将进一步释放，累计未弥补亏损有望在未来一定时间内得到弥补。同时，公司得到投资机构认可并在新三板完成定向增资获得 40,000.00 万元投资，为公司持续的研发和市场开

拓投入提供了有力保障。

与尚未盈利及存在累计未弥补亏损相关的风险详见本招股说明书“第四节 风险因素”，相关的投资者保护措施和本次发行前累计未弥补亏损承担情况的承担情况详见本招股说明书“第十节 投资者保护”。

经核查，保荐机构及申报会计师认为，发行人尚未盈利及最近一期存在累计未弥补亏损未影响发行人持续经营能力。

十二、资产质量分析

报告期各期末，公司资产结构情况如下：

单位：万元、%

项目	2019-12-31		2018-12-31		2017-12-31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
货币资金	15,262.75	21.39	28,165.33	42.50	47,736.66	76.66
交易性金融资产	27,281.00	38.23	-	-	-	-
应收账款	4,555.41	6.38	4,429.46	6.68	2,094.14	3.36
预付款项	1,289.85	1.81	545.44	0.82	201.40	0.32
其他应收款	810.90	1.14	720.64	1.09	224.98	0.36
存货	3,206.70	4.49	2,800.97	4.23	1,404.02	2.25
其他流动资产	357.55	0.50	18,110.44	27.33	5,462.01	8.77
流动资产	52,764.16	73.94	54,772.28	82.66	57,123.21	91.74
可供出售金融资产	-	-	6,842.31	10.33	3,473.87	5.58
其他权益工具投资	10,711.28	15.01	-	-	-	-
长期股权投资	1,999.60	2.80	-	-	-	-
固定资产	2,011.23	2.82	2,132.70	3.22	806.39	1.30
无形资产	273.06	0.38	173.45	0.26	53.55	0.09
长期待摊费用	1,343.05	1.88	1,138.16	1.72	235.72	0.38
递延所得税资产	1,896.58	2.66	1,022.81	1.54	569.17	0.91
其他非流动资产	361.24	0.51	183.94	0.28	4.69	0.01
非流动资产	18,596.05	26.06	11,493.38	17.34	5,143.39	8.26
合计	71,360.20	100.00	66,265.66	100.00	62,266.60	100.00

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司资产总额分别为 62,266.60 万元、66,265.66 万元和 71,360.20 万元。

2017 年末、2018 年末和 **2019 年末**，公司资产结构中流动资产占总资产的比例分别为 91.74%、82.66%和 **73.94%**，非流动资产占总资产的比例分别为 8.26%、17.34%和 **26.06%**。公司资产结构以流动资产为主，主要是由于公司办公场所均为租赁，且骨科手术导航定位机器人装配生产线无需重型设备，因此固定资产占比较低。报告期内，公司非流动资产占比有所提高，主要原因是公司继续布局骨科手术导航定位机器人产业链进行股权投资使得可供出售金融资产金额和其他权益工具投资金额增加所致。

（一）流动资产分析

报告期各期末，公司流动资产具体构成情况如下表：

单位：万元、%

项目	2019-12-31		2018-12-31		2017-12-31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
货币资金	15,262.75	28.93	28,165.33	51.42	47,736.66	83.57
交易性金融资产	27,281.00	51.70	-	-	-	-
应收账款	4,555.41	8.63	4,429.46	8.09	2,094.14	3.67
预付款项	1,289.85	2.44	545.44	1.00	201.40	0.35
其他应收款	810.90	1.54	720.64	1.32	224.98	0.39
存货	3,206.70	6.08	2,800.97	5.11	1,404.02	2.46
其他流动资产	357.55	0.68	18,110.44	33.06	5,462.01	9.56
合计	52,764.16	100.00	54,772.28	100.00	57,123.21	100.00

2017 年末、2018 年末和 **2019 年末**，公司流动资产分别为 57,123.21 万元、54,772.28 万元和 **52,764.16 万元**，公司流动资产有所下降，主要原因是公司继续布局骨科手术导航定位机器人产业链进行股权投资等导致货币资金减少。

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司流动资产主要由货币资金、**交易性金融资产**、应收账款、存货及其他流动资产构成，**五项**合计占流动资产的比例分别为 99.26%、97.68%和 **96.02%**。公司自 2019 年 1 月 1 日开始执行金融资产新计量准则，银行理财产品由其他流动资产调整到交易性金融资产科目列报。

1、货币资金

报告期各期末，公司货币资金情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
现金	0.27	5.57	0.14
银行存款	15,262.47	28,159.77	47,736.51
合计	15,262.75	28,165.33	47,736.66

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司货币资金分别为 47,736.66 万元、28,165.33 万元和 15,262.75 万元，占流动资产的比例分别为 83.57%、51.42%和 28.93%。

2018 年末货币资金较 2017 年末减少 19,571.32 万元，主要原因包括：一是，为加快骨科医疗产业链布局，公司进行了数笔股权投资；二是，公司进行现金管理购买银行理财产品，期末计入其他流动资产。2019 年末货币资金较 2018 年末减少 12,902.58 万元，主要原因是公司加强银行存款理财管理，银行理财金额由 2018 年末的 17,900.00 万元增加至 2019 年末的 27,281.00 万元。

2、交易性金融资产

报告期各期末，公司交易性金融资产情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
银行理财产品	27,281.00	-	-
合计	27,281.00	-	-

公司自 2019 年 1 月 1 日开始执行新金融工具准则，将银行理财产品由其他流动资产调整到交易性金融资产列报。

3、应收账款

报告期内，公司应收账款变动情况如下表：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
应收账款余额	5,033.29	4,851.78	2,255.36
应收账款余额增长率	3.74%	115.12%	-
营业收入	22,956.42	12,672.20	7,329.47
营业收入增长率	81.16%	72.89%	-
应收账款余额占营业收入比例	21.93%	38.29%	30.77%

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
可比上市公司应收账款余额占营业收入比例平均值	-	22.64%	28.06%

注：截止本招股说明书签署日，可比上市公司未披露2019年报

2017年末、2018年末和2019年末，公司应收账款余额占当期营业收入的比重分别为30.77%、38.29%和21.93%。2019年末应收账款余额占当期营业收入的比重较上年末下降较多，公司销售回款情况得到优化。

2017年至2018年，随着公司营业收入规模的扩大，应收账款余额也呈现上升态势，主要原因包括：一是，公司骨科手术导航定位机器人销售存在季节性，第四季度占比较高，一定程度上使得期末应收账款较多；二是，直销模式收入规模提升，终端医院付款流程有一定周期，2018年末公司应收账款余额较上年末增加2,596.42万元，其中直销客户贵阳市第四人民医院、北京朝阳急诊抢救中心应收账款合计1,745.00万元。

2019年末应收账款余额为5,033.29万元，较2018年末略有增加，在公司营业收入大幅增加的情况下，客户回款情况较好。2019年末，公司应收账款主要为第四季度直销客户形成的处于信用期内的欠款，其中首都医科大学附属北京儿童医院等7家公立医院应收账款合计3,896.55万元，占期末应收账款余额总数的77.42%。

（2）应收账款分类及坏账准备情况

①应收账款分类

报告期各期末，公司应收账款分类情况如下：

单位：万元

2019-12-31					
类别	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	比例	金额	比例	
按单项计提坏账准备	239.82	4.76%	239.82	100.00%	-
按组合计提坏账准备	4,793.47	95.24%	238.07	4.97%	4,555.41
合计	5,033.29	100.00%	477.88	9.49%	4,555.41
2018-12-31					
类别	账面余额		坏账准备		账面价值

	金额	比例	金额	比例	
单项金额重大并单项计提坏账准备的应收账款	239.82	4.94%	153.89	64.17%	85.93
按信用风险特征组合计提坏账准备的应收账款	4,611.97	95.06%	268.43	5.82%	4,343.53
单项金额虽不重大但单项计提坏账准备的应收账款	-	-	-	-	-
合计	4,851.78	100.00%	422.32	8.70%	4,429.46
2017-12-31					
类别	账面余额		坏账准备		账面价值
	金额	比例	金额	比例	
单项金额重大并单项计提坏账准备的应收账款	-	-	-	-	-
按信用风险特征组合计提坏账准备的应收账款	2,255.36	100.00%	161.22	7.15%	2,094.14
单项金额虽不重大但单项计提坏账准备的应收账款	-	-	-	-	-
合计	2,255.36	100.00%	161.22	7.15%	2,094.14

②单项计提坏账准备的应收账款

2019 年末，公司应收账款余额中单项计提坏账准备的应收账款情况如下：

单位：万元

客户名称	账面余额	坏账准备	计提比例	计提理由
鹤壁市人民医院	139.82	139.82	100.00%	预计无法收回
湖南汇普医疗科技有限公司	100.00	100.00	100.00%	预计无法收回
合计	239.82	239.82	100.00%	-

单项金额重大并单项计提坏账准备的依据

A、应收鹤壁市人民医院工程款单项计提坏账准备的依据

截至 2018 年 12 月 31 日应收鹤壁市人民医院工程款余额为 139.82 万元，账龄在 2-3 年内，经公司多方催收后仍无进展，公司管理层预计不能全部收回，基于谨慎性原则，公司按应收账款余额单项计提 60% 的坏账准备。截至 2019 年 12 月 31 日，上述应收账款仍未收回，且账龄为 3-4 年，根据公司坏账准备计提政策全额计提坏账准备。

B、应收湖南汇普医疗科技有限公司货款单项计提坏账准备的依据

截至 2018 年 12 月 31 日应收湖南汇普医疗科技有限公司余额为 100 万元，

账龄在 2-3 年内，经公司多次催收后仍无进展，公司管理层预计不能全部收回，基于谨慎性原则，考虑到该客户为经销商且处于持续经营状态，但偿债能力低于公立医院，故公司按应收账款余额单项计提 70% 的坏账准备。截至 2019 年 12 月 31 日，上述应收账款仍未收回，且账龄为 3-4 年，根据公司坏账准备计提政策全额计提坏账准备。

上述应收账款单项计提坏账准备后，公司安排专人继续应收账款欠款单位跟进催收，公司已对湖南汇普医疗科技有限公司发出正式律师函，要求对方按照合同规定履行还款义务并承担相关违约责任。截止本招股说明书签署日，上述客户尚未回款。

③采用账龄分析法计提坏账准备的应收账款

报告期各期末，公司采用账龄分析法计提坏账准备的应收账款情况如下：

单位：万元

2019 年 12 月 31 日				
类别	账面余额		坏账准备	
	金额	比例	金额	预期信用损失率
1 年以内（含 1 年）	4,048.41	84.46%	153.84	3.80%
1 至 2 年（含 2 年）	734.27	15.32%	73.43	10.00%
2 至 3 年（含 3 年）	-	-	-	-
3 至 4 年（含 4 年）	-	-	-	-
4 至 5 年（含 5 年）	10.80	0.23%	10.80	100.00%
合计	4,793.47	100.00%	238.07	4.97%
2018 年 12 月 31 日				
类别	账面余额		坏账准备	
	金额	比例	金额	计提比例
1 年以内（含 1 年）	3,872.23	83.96%	116.17	3.00%
1 至 2 年（含 2 年）	728.94	15.81%	145.79	20.00%
2 至 3 年（含 3 年）	-	-	-	-
3 至 4 年（含 4 年）	10.80	0.23%	6.48	60.00%
4 至 5 年（含 5 年）	-	-	-	-
合计	4,611.97	100.00%	268.43	5.82%
2017 年 12 月 31 日				

类别	账面余额		坏账准备	
	金额	比例	金额	计提比例
1 年以内（含 1 年）	1,796.63	79.66%	53.90	3.00%
1 至 2 年（含 2 年）	316.16	14.02%	63.23	20.00%
2 至 3 年（含 3 年）	138.92	6.16%	41.68	30.00%
3 至 4 年（含 4 年）	2.56	0.11%	1.54	60.00%
4 至 5 年（含 5 年）	1.10	0.05%	0.88	80.00%
合计	2,255.36	100.00%	161.22	7.15%

2017 年末、2018 年末和 **2019 年末**，按账龄组合计提坏账准备的应收账款中，账龄在 1 年以内应收账款占比分别为 79.66%、83.96%和 **84.46%**，集中度较高。

2017 年末至 2018 年末，公司已按照应收款项坏账准备计提政策计提了坏账准备。公司采用账龄分析法计提坏账准备，分别对 1 年以内、1-2 年、2-3 年、3-4 年、4-5 年和 5 年以上的应收账款按 3%、20%、30%、60%、80%和 100%的比例计提坏账准备。同行业可比公司坏账准备计提比例如下表：

账龄	万东医疗	开立医疗	盈康生命	平均	本公司
1 年以内	1.00%	5.00%	5.00%	3.67%	3.00%
1—2 年	20.00%	10.00%	20.00%	16.67%	20.00%
2—3 年	30.00%	30.00%	50.00%	36.67%	30.00%
3—4 年	50.00%	100.00%	100.00%	83.33%	60.00%
4—5 年	70.00%	100.00%	100.00%	90.00%	80.00%
5 年以上	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

注：迈瑞医疗按照不同销售区、不同信用期制定了相对复杂的应收账款坏账计提比例，可比性较低，此处不再列示。

从上表可见，公司坏账计提比例与可比上市公司平均值接近。

④2019 年按照预期信用损失率计提坏账准备

A、基本情况

2019 年，公司根据《企业会计准则 22 号—金融工具确认和计量》（2017 年）的相关规定，对应收账款的坏账准备计量由“已发生损失模型”改为“预期信用损失模型”。当单项金融资产无法以合理成本评估预期信用损失的信息时，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，公司基于迁徙模型测算历史损失率并在此基础上进行前瞻性因素的调整计算预

期损失率。报告期内，公司主要产品骨科手术导航定位机器人逐步得到市场认可，公司的应收账款客户结构及其信用状况逐步优化，公司基于迁徙模型测算历史损失率并在此基础上进行前瞻性因素的调整计算的预期损失率，符合公司应收账款客户信用特征。报告期内，对于单项金额重大且经管理层评估存在重大预期信用损失的应收账款客户，公司已单项计提坏账准备。

公司与可比公司披露的预期信用损失率对比情况如下：

账龄	万东医疗	盈康生命		开立医疗	平均数	公司预期信用损失率	差异
		组合1	组合2				
1年以内	1%	5%	5%	5%	4.00%	3.80%	0.20%
1—2年	20%	15%	20%	10%	16.25%	10.00%	6.25%
2—3年	30%	30%	50%	30%	35.00%	40.00%	-5.00%
3-4年	50%	50%	100%	100%	75.00%	100.00%	-25.00%
4-5年	70%	80%	100%	100%	87.50%	100.00%	-12.50%
5年以上	100%	100%	100%	100%	100.00%	100.00%	-

注：数据来源，Wind资讯，迈瑞医疗对应收账款的划分标准与公司政策差异较大，故未列入比较对象。

2019 年，公司应收账款各账龄段的预期信用损失率与可比公司存在一定的结构性差异，账龄两年之内的应收账款预期信用损失率低于可比公司，账龄两年以上的应收账款预期信用损失率高于可比公司，主要原因是公司骨科手术导航定位机器人经销客户以款到发货为主，直销客户以公立医院为主，公司应收账款客户整体信用状况良好，因此公司根据迁徙模型计算的预期损失率略低于可比公司。

综上，2019 年公司按照预期信用损失率计提坏账准备符合公司的实际情况，预期损失率会计估计符合谨慎原则，公司坏账准备计提方法与可比公司不存在重大差异。

B、适用新金融工具准则后相关会计科目及会计处理的变动情况

新金融工具准则要求金融资产减值计量由“已发生损失模型”改为“预期信用损失模型”。公司自 2019 年 1 月 1 日起施行新金融工具准则，坏账准备计提由原计入“资产减值损失”调整为计入“信用减值损失”科目，会计分录为：借：信用减值损失，贷：应收账款-坏账准备（其他应收款-坏账准备）。

C、假设未变更坏账准备计提方法对公司的影响

单位：万元

项目	按变更前计提比例 应计提的坏账准备	执行新金融工具准则 后计提的坏账准备	执行新金融工具 准则前后差异额
应收账款-账龄组合	276.95	238.07	-38.88
应收账款-单项计提	239.82	239.82	-
其他应收款-账龄组合	140.41	99.14	-41.27
合计	657.17	577.02	-80.15

公司执行新金融工具准则后，截至2019年12月31日计提的坏账准备比执行新金融工具准则前减少80.15万元，占公司2019年12月31日归属于母公司所有者权益的比例为0.14%，对公司最近一年财务状况不具有重大影响。

（3）应收账款前五名情况

报告期各期末，公司应收账款余额前五名单位情况如下：

期间	序号	客户名称	金额 (万元)	占应收账款 余额的比重	账龄
2019-12-31	1	北京积水潭医院	896.55	17.81%	1年以内
	2	济南东本商贸有限公司	500.00	9.93%	1至2年
	3	首都医科大学附属北京朝阳医院	500.00	9.93%	1年以内
	4	首都医科大学附属北京世纪坛医院	500.00	9.93%	1年以内
	5	首都医科大学附属北京友谊医院	500.00	9.93%	1年以内
	合计		2,896.55	57.53%	
2018-12-31	1	贵阳市第四人民医院	995.00	20.51%	1年以内
	2	北京朝阳急诊抢救中心	750.00	15.46%	1年以内
	3	济南东本商贸有限公司	670.00	13.81%	1年以内
	4	北京安斯医疗设备有限公司	397.95	8.20%	1年以内
	5	上海君诚医疗器械有限公司	340.00	7.01%	1年以内
	合计		3,152.95	64.99%	
2017-12-31	1	成都傲佳网络科技有限公司	690.00	30.59%	1年以内
	2	合肥新安医药营销有限公司	290.00	12.86%	1年以内
	3	山西京诚智创医疗器械有限公司	277.00	12.28%	1年以内
	4	融水苗族自治县中医医院	254.29	11.27%	1年以内
	5	湖南汇普医疗科技有限公司	170.00	7.54%	1至2年
	合计		1,681.29	74.54%	-

2017年末、2018年末和2019年末，应收账款前五名客户金额占比分别为

74.54%、64.99%和 **57.53%**，应收账款前五名客户集中度较高。

截至 **2019 年 12 月 31 日**，公司应收账款中无持有公司 5%（含 5%）以上表决权股份的股东单位的款项。

（4）应收账款的逾期及期后回款情况

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
期末应收账款余额	5,033.29	4,851.78	2,255.36
逾期金额	984.88	3,402.84	1,345.83
其中：直销客户	384.88	1,647.09	198.03
经销客户	600.00	1,755.75	1,147.80
逾期比例	19.57%	70.14%	59.67%
期后回款金额	31.98	3,898.08	1,926.41
期后回款比例	0.64%	80.34%	85.41%

注：逾期金额为超过合同约定的信用期限付款，而形成应收账款的金额。**期后回款截至 2020 年 1 月 31 日。**

根据公司的信用政策，逾期应收账款主要是销售规模较大的骨科手术导航定位机器人长期经销商以及部分直销医院客户，期后一般均能实现回款，上述主要逾期款项不存在无法收回的情形。公司坚持实施并不断完善客户信用期管理制度，对授予信用期客户的信用额度、回款状态进行动态监控，合理控制应收账款的回收情况，不断提高应收账款管理水平。

2017 年末，公司应收账款逾期金额中，应收骨科手术导航定位机器人货款 1,137.00 万元，占比 84.48%，来自客户成都傲佳网络科技有限公司、山西京诚智创医疗器械有限公司和湖南汇普医疗科技有限公司。截至 **2020 年 1 月 31 日**，上述三家公司期后已收回 1,037.00 万元。

2018 年末，公司应收账款逾期金额中，应收骨科手术导航定位机器人货款 2,915.20 万元，占比 85.67%，来自客户贵阳市第四人民医院、北京朝阳急诊抢救中心、北京安斯医疗设备有限公司、济南东本商贸有限公司等 7 家客户。截至 **2020 年 1 月 31 日**，上述 7 家公司期后已收回 **2,315.20 万元**。

2019 年末，公司应收账款逾期金额中，应收骨科手术导航定位机器人货款 **724.75 万元**，占比 **73.59%**，来自客户济南东本商贸有限公司、湖南汇普医疗科

技有限公司 2 家经销商及贵阳市第四人民医院、北京朝阳急诊抢救中心 2 家直销客户。

4、预付款项

(1) 预付款项基本情况

报告期各期末，公司预付款项账龄结构如下：

单位：万元

账龄	2019-12-31		2018-12-31		2017-12-31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
1 年以内	1,281.69	99.37%	544.09	99.75%	199.40	99.01%
1-2 年	8.16	0.63%	1.35	0.25%	2.00	0.99%
合计	1,289.85	100.00%	545.44	100.00%	201.40	100.00%

公司预付款项主要内容为手术中心专业工程及骨科手术导航定位机器人原材料采购货款。2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司的预付款项分别为 201.40 万元、545.44 万元和 1,289.85 万元。2018 年末，公司预付款项账面价值较上年末增加 344.04 万元，增幅为 170.82%，主要原因是公司骨科手术导航定位机器人订单量不断增加，部分核心部件采购到供货需要一定周期，公司需预定未来一段时期所需货源。2019 年末，公司预付款项账面价值较上年末增加 744.41 万元，增幅为 136.48%，主要原因是公司支付了 708.48 万元科创板首发上市中介费用。

(2) 预付款项前五名情况

报告期各期末，公司预付款项前五名情况如下表：

期间	序号	单位名称	金额 (万元)	占预付款项 余额的比重	账龄
2019-12-31	1	中信建投证券股份有限公司	377.36	29.26%	1 年以内
	2	上会会计师事务所(特殊普通合伙)	178.93	13.87%	1 年以内
	3	深圳市诺诚时代科技开发有限公司	167.51	12.99%	1 年以内
	4	北京迈迪佳科技发展有限公司	135.00	10.47%	1 年以内
	5	北京德恒律师事务所	90.00	6.98%	1 年以内
		合计	948.80	73.57%	
2018-12-31	1	北京全华通科技有限公司	183.13	33.57%	1 年以内
	2	深圳市诺诚时代科技开发有限公司	139.65	25.60%	1 年以内
	3	烟台新中医疗器械有限公司	21.53	3.95%	1 年以内

期间	序号	单位名称	金额 (万元)	占预付款项 余额的比重	账龄
	4	天津市新中医疗器械有限公司	20.57	3.77%	1 年以内
	5	北京亨利堂广告有限公司	20.00	3.67%	1 年以内
	合计		384.87	70.56%	
2017-12-31	1	东莞市库崎智能科技有限公司	48.36	24.01%	1 年以内
	2	北京京科兴业科技发展有限公司	41.38	20.55%	1 年以内
	3	济南恒运金属材料设备有限公司	26.40	13.11%	1 年以内
	4	昆山美仑工业样机有限公司	22.50	11.17%	1 年以内
	5	天津瑞福天科模具有限公司	11.86	5.89%	1 年以内
	合计		150.50	74.73%	

截至 2019 年 12 月 31 日，公司预付款项中无持有公司 5%（含 5%）以上表决权股份的股东单位款项。

5、其他应收款

（1）其他应收款按性质分类

报告期各期末，公司其他应收款余额按性质分类情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
保证金	747.50	397.38	38.96
押金	161.42	144.67	105.35
往来款	1.12	30.33	170.60
股权转让款	-	210.00	-
合计	910.04	782.38	314.90

报告期各期末，公司其他应收款主要为保证金、押金和往来款，其中保证金主要为质量保证金、履约保证金和投标保证金，押金主要为房租物业费押金，往来款主要为工程项目代垫款项。

报告期内，质量保证金及履约保证金系根据购销合同约定而支付对方单位合同总金额一定比例或固定金额的款项，待合同履行完毕或质保期结束后退回公司，投标保证金为公司参与工业和信息化部科技司相关项目支付的保证金。公司支付的保证金与合同约定的一致。

2018 年公司中标北京积水潭医院手术室配套修缮改造工程政府采购合同，

公司与北京积水潭医院单独签订了《确保财政资金安全承诺书》，约定支付北京积水潭医院工程主合同金额 40%的质量保证金，除此之外，公司支付各项保证金均根据销售主合同或招标公告约定，没有单独签订保证合同的情况。

保证金业务的会计处理为，支付保证金时，借记：其他应收款，贷记：银行存款；收到退回保证金时，借记：银行存款，贷记：其他应收款。报告期内公司对各类保证金的会计处理符合《企业会计准则》的规定。

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司其他应收款账面价值分别为 224.98 万元、720.64 万元和 810.90 万元，占流动资产的比例分别为 0.39%、1.32%和 1.54%，占比较低。

2018 年末，公司其他应收款账面余额较上年末增加 467.48 万元，增幅为 148.45%，主要原因是向北京积水潭医院销售骨科手术导航定位机器人形成质量保证金 147.50 万元以及手术机器人配套修缮改造工程保证金 78.78 万元、出售所持天和诚部分股权形成应收股权转让余款 60.00 万元和出售所持鑫智泰股权形成应收股权转让余款 150.00 万元所致。2019 年末，公司其他应收款余额较上年末增加 127.66 万元，主要是由于本年度公司与北京积水潭医院签订的骨科手术导航定位机器人销售合同包括支付质保金 147.50 万元，以及向北京市东升锅炉厂支付房租保证金 221.01 万元所致。

（2）其他应收款坏账准备计提情况

报告期各期末，其他应收款坏账准备计提情况如下：

单位：万元

2019 年 12 月 31 日				
类别	账面余额		坏账准备	
	金额	比例	金额	预期信用损失率
1 年以内（含 1 年）	440.32	48.38%	32.58	7.40%
1 至 2 年（含 2 年）	357.56	39.29%	36.83	10.30%
2 至 3 年（含 3 年）	55.49	6.10%	8.32	15.00%
3 至 4 年（含 4 年）	31.50	3.46%	6.30	20.00%
4 至 5 年（含 5 年）	25.18	2.77%	15.11	60.00%
合计	910.04	100.00%	99.14	10.89%

2018年12月31日				
类别	账面余额		坏账准备	
	金额	比例	金额	计提比例
1年以内（含1年）	645.48	82.50%	19.36	3.00%
1至2年（含2年）	75.79	9.69%	15.16	20.00%
2至3年（含3年）	31.50	4.03%	9.45	30.00%
3至4年（含4年）	29.62	3.79%	17.77	60.00%
合计	782.38	100.00%	61.74	7.89%
2017年12月31日				
类别	账面余额		坏账准备	
	金额	比例	金额	计提比例
1年以内（含1年）	93.91	29.82%	2.82	3.00%
1至2年（含2年）	31.50	10.00%	6.30	20.00%
2至3年（含3年）	109.62	34.81%	32.89	30.00%
3至4年（含4年）	79.87	25.36%	47.92	60.00%
合计	314.90	100.00%	89.93	28.56%

公司已按应收款项坏账准备计提政策计提了坏账准备。

（3）其他应收款前五名情况

报告期内各期末，公司其他应收款前五名情况如下表：

期间	序号	单位名称	金额 (万元)	占其他应收款 余额的比重	性质
2019-12-31	1	北京积水潭医院	336.72	37.00%	保证金
	2	北京市东升锅炉厂	248.76	27.34%	保证金
	3	北京东升博展科技发展有限公司	124.59	13.69%	押金
	4	玉林市好邦医疗设备有限责任公司	80.00	8.79%	保证金
	5	中技国际招标有限公司	32.40	3.56%	保证金
	合计		822.48	90.38%	
2018-12-31	1	北京积水潭医院	226.28	28.92%	保证金
	2	安徽广顺万泰科技发展有限公司	210.00	26.84%	股权转让款
	3	北京东升博展科技发展有限公司	106.40	13.60%	押金
	4	玉林市好邦医疗设备有限责任公司	80.00	10.23%	保证金
	5	北京市东升锅炉厂	27.76	3.55%	保证金

期间	序号	单位名称	金额 (万元)	占其他应收款 余额的比重	性质
		合计	650.44	83.14%	-
2017-12-31	1	中国中元国际工程有限公司	159.87	50.77%	往来款
	2	北京东升博展科技发展有限公司	103.35	32.82%	押金
	3	北京市创伤骨科研究所	20.30	6.45%	保证金
	4	北京东升科技企业加速器有限公司	14.66	4.65%	保证金
	5	郭维光	10.00	3.18%	往来款
		合计	308.17	97.87%	-

截至 2019 年 12 月 31 日，公司其他应收款不含持本公司 5%（含 5%）以上表决权股份的股东单位欠款。

6、存货

（1）存货构成情况

报告期各期末，公司存货构成情况如下：

单位：万元

类别	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
原材料	1,297.95	854.82	847.88
库存商品	739.07	465.26	60.80
发出商品	443.70	248.23	263.88
委托加工物资	32.11	5.95	1.44
在产品	319.77	651.80	38.56
建造合同形成的已完工未结算资产	398.05	590.27	191.46
账面余额	3,230.66	2,816.34	1,404.02
跌价准备	23.95	15.37	-
账面价值	3,206.70	2,800.97	1,404.02

公司存货主要包括原材料、库存商品、发出商品、在产品及建造合同形成的已完工未结算资产。

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司存货账面价值分别为 1,404.02 万元、2,800.97 万元、3,206.70 万元，占流动资产的比例分别为 2.46%、5.11%、6.08%，占比较低。骨科手术导航定位机器人方面，公司执行以销定产、适当库存、重要部件储备安全库存的管理政策，报告期内，随着公司骨科手术导航定位机器人订

单量的不断增加，相应的原材料、库存商品、在产品持续增多。

①原材料

2017 年末公司原材料中包括骨科手术导航定位机器人用原材料及手术中心专业工程材料。随着公司逐渐收缩手术中心专业工程业务，2018 年末和 2019 年末，原材料中主要为骨科手术导航定位机器人用机械臂、光学跟踪相机及其他零部件。

②库存商品和发出商品

库存商品主要为骨科手术导航定位机器人成品及其他医用耗材，随着公司骨科手术导航定位机器人订单量的不断增加，报告期各期末库存商品账面余额不断增加。发出商品主要为已发货未达到收入确认条件的骨科手术导航定位机器人，2018 年末和 2019 年末，公司库龄超过一年的发出商品为 44.56 万元，为一台骨科手术导航定位机器人。

报告期各期末库存商品和发出商品的型号构成情况如下：

单位：万元

会计期间	科目	产品名称/型号	账面余额	库龄
2019 年末	库存商品	TiRobot	514.64	1 年以内 462.16 万元， 1-2 年 52.48 万元
		骨科导向器、多功能复位器、工具包等	224.43	1 年以内 102.81 万元， 1-2 年 107.74 万元， 3 年以上 13.88 万元
	发出商品	TiRobot、工具包	443.70	2-3 年 44.56 万元， 其余均为 1 年以内
2018 年末	库存商品	TiRobot	261.77	1 年以内
		医用螺钉、多功能骨科复位器、工具包等	203.49	1 年以内 144.91 万元， 1-2 年 44.70 万元， 2-3 年 13.88 万元
	发出商品	TiRobot	248.23	1-2 年 44.56 万元， 其余均为 1 年以内
2017 年末	库存商品	TiRobot	43.91	1 年以内
		多功能骨科复位器、耗材	16.89	1 年以内 3.01 万元， 1-2 年 13.88 万元
	发出商品	TiRobot	263.88	1 年以内

报告期各期末，存货中不存在 2017 年间生产的已过期或将被淘汰的老旧产品。

公司对于发出商品制定了相关制度，公司销售商务部及相应的销售经理负责跟踪合同订单的下达、付款、发货、交货、安装验收的进度跟踪及手续办理，财务部门负责监控各环节，包括收款与发货条件确认、开票、对账等。当存在期末已发货，但未取得对方签收或验收单据时，由销售商务部及相应的销售经理负责确认对方是否出具验收单，并提供相关单据，交财务部门进行账务处理。

③在产品

在产品主要为尚未完工的骨科手术导航定位机器人。

④建造合同形成的已完工未结算资产

报告期各期末，建造合同形成的已完工未结算资产的项目构成情况，相关总成本的构成情况及依据情况如下：

A、已完工未结算资产的项目构成情况

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
齐齐哈尔市第一医院手术室净化系统工程	398.05	590.27	-
融水苗族自治县中医医院项目	-	-	98.51
自贡市第四人民医院项目	-	-	92.94
合计	398.05	590.27	191.46

B、已完工未结算资产相关总成本的构成情况及依据

1) 截至2019年12月31日

单位：万元

项目	齐齐哈尔市第一医院手术室净化系统工程
累计已发生成本	3,139.37
累计已确认毛利	781.57
已办理结算的金额	3,522.89
已完工未结算资产	398.05

2) 截至2018年12月31日

单位：万元

项目	齐齐哈尔市第一医院手术室净化系统工程
累计已发生成本	2,976.81

项目	齐齐哈尔市第一医院手术室净化系统工程
累计已确认毛利	745.41
已办理结算的金额	3,131.95
已完工未结算资产	590.27

3) 截至2017年12月31日

单位：万元

项目	齐齐哈尔市第一医院手术室净化系统工程	融水苗族自治县中医医院项目	自贡市第四人民医院项目	合计
累计已发生成本	1,513.11	487.81	92.94	2,093.86
累计已确认毛利	356.83	163.38	-	520.22
已办理结算的金额	1,885.61	552.68	-	2,438.29
已完工未结算资产	-	98.51	92.94	191.46
已结算未完工款项	15.67	-	-	15.67

注：已完工未结算资产=累计已发生成本+累计已确认毛利-已办理结算的金额，如为负数余额，则为已结算未完工款项，在财务报表中预收款项科目列示。

2019 年末，公司建造合同形成的已完工未结算资产为齐齐哈尔市第一医院手术中心专业工程项目已完工未结算项目成本。

(2) 存货跌价准备情况

① 存货跌价准备计提整体情况

公司在报告期各期末对存货进行全面清查后，按存货与可变现净值孰低提取或调整存货跌价准备。报告期各期末，公司存货跌价准备情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
原材料	8.46	3.69	-
库存商品	15.50	11.68	-
合计	23.95	15.37	-

2018 年末和 2019 年末，公司提取的存货跌价准备主要是由于部分原材料、库存商品库龄已较长以及产品 设计变更后导致部分原材料和库存商品可变现净值低于账面价值等原因，公司对该部分存货计提了存货跌价准备。

② 各类型存货的库龄及存货跌价准备情况

报告期各期末，公司各类存货库龄情况如下：

单位：万元

类别	会计期间	账面余额	1年以内	1-2年	2-3年	3年以上
原材料	2019-12-31	1,297.95	1,241.96	53.03	1.95	1.01
	2018-12-31	854.82	840.74	10.28	1.59	2.21
	2017-12-31	847.88	840.97	3.61	1.85	1.45
库存商品	2019-12-31	739.07	564.97	160.22	-	13.88
	2018-12-31	465.26	406.68	44.70	13.88	-
	2017-12-31	60.80	46.92	13.88	-	-
发出商品	2019-12-31	443.70	399.14	-	44.56	-
	2018-12-31	248.23	203.67	44.56	-	-
	2017-12-31	263.88	263.88	-	-	-
委托加工物资	2019-12-31	32.11	32.11	-	-	-
	2018-12-31	5.95	5.95	-	-	-
	2017-12-31	1.44	1.44	-	-	-
在产品	2019-12-31	319.77	319.77	-	-	-
	2018-12-31	651.80	651.80	-	-	-
	2017-12-31	38.56	38.56	-	-	-
建造合同形成的已完工未结算资产	2019-12-31	398.05	206.88	191.17	-	-
	2018-12-31	590.27	590.27	-	-	-
	2017-12-31	191.46	98.51	92.94	-	-

报告期各期末，公司存货库龄集中在一年以内，库龄在 1 年以内的存货占比分别为 91.90%、**95.84%**、**85.58%**。**2019 年末**，库龄超过 1 年的原材料主要为骨科手术导航定位机器人备品备件，随着公司骨科手术导航定位机器人销量的增加，质保维护需求增加明显，为此公司相应增加了备品备件储备；**2019 年末**，库龄 1-2 年的库存商品主要为骨科耗材；**2019 年末**，库龄 1-2 年的建造合同形成的已完工未结算资产均属于齐齐哈尔市第一医院手术室净化系统工程项目，该项目于**2019 年 12 月**竣工验收，相关结算工作正在办理中。

报告期各期末，公司存货主要与“TiRobot”产品相关，该等存货不存在损坏、过期、损毁等明显的跌价迹象，且“TiRobot”毛利率较高。

③存货跌价准备计提情况与同行业可比上市公司比较分析

报告期各期末，公司存货跌价准备计提政策与同行业可比上市对比情况如下：

公司名称	存货跌价准备计提政策
万东医疗	期末按照单个存货项目计提存货跌价准备；但对于数量繁多、单价较低的存货，按照存货类别计提存货跌价准备；与在同一地区生产和销售的产品系列相关、具有相同或类似最终用途或目的，且难以与其他项目分开计量的存货，则合并计提存货跌价准备。
迈瑞医疗	存货跌价准备按存货成本高于其可变现净值的差额计提。可变现净值按日常活动中，以存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用及相关税费后的金额确定。
盈康生命	库存商品、在产品 and 用于出售的材料等直接用于出售的商品存货，其可变现净值按该存货的估计售价减去估计的销售费用和相关税费后的金额确定；用于生产而持有的材料存货，其可变现净值按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。
开立医疗	资产负债表日，存货采用成本与可变现净值孰低计量，按照单个存货成本高于可变现净值的差额计提存货跌价准备。资产负债表日，同一项存货中一部分有合同价格约定、其他部分不存在合同价格的，分别确定其可变现净值，并与其对应的成本进行比较，分别确定存货跌价准备的计提或转回的金额。
本公司	资产负债表日，存货按照成本与可变现净值孰低计量，存货成本高于其可变现净值的，应当计提存货跌价准备，计入当期损益。存货跌价准备按单个存货项目（或存货类别）计提，与在同一地区生产和销售的产品系列相关、具有相同或类似最终用途或目的，且难以与其他项目分开计量的存货，合并计提存货跌价准备。

注：资料来自于同行业上市公司披露的年报或招股说明书，Wind资讯

从上表可见，公司计提存货跌价准备政策与同行业上市公司一致，具有合理性。报告期各期末，公司存货跌价准备计提情况与同行业可比上市对比情况如下：

单位：万元

公司	项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
万东医疗	存货账面余额	23,697.95	20,664.03	18,617.98
	存货跌价准备	1,484.66	1,484.66	1,096.34
	占比	6.26%	7.18%	5.89%
迈瑞医疗	存货账面余额	202,828.48	184,171.46	171,762.39
	存货跌价准备	15,440.74	14,276.56	15,018.30
	占比	7.61%	7.75%	8.74%
盈康生命	存货账面余额	2,679.59	3,303.19	3,540.76
	存货跌价准备	-	-	-
	占比	-	-	-
开立医疗	存货账面余额	30,062.70	26,037.79	21,839.58
	存货跌价准备	1,445.31	1,384.59	577.77

公司	项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
	占比	4.81%	5.32%	2.65%
本公司	存货账面余额	3,230.66	2,816.34	1,404.02
	存货跌价准备	23.95	15.37	-
	占比	0.74%	0.55%	-

注：可比上市公司尚未公布2019年度财务数据，此处可比公司数据为2019年6月末数据。

从上表可见，盈康生命未计提存货跌价准备，除此以外，报告期各期末，存货跌价准备占存货账面余额的比例低于同行业可比上市公司，主要原因是公司“天玑”骨科手术导航定位机器人上市时间较短，其产品与之相关的原材料库龄基本在一年以内，目前“天玑”骨科手术导航定位机器人国内少有直接竞争对手，产品定价较高，毛利率较高。同行业可比上市公司产品较种类较多且相对成熟，同种类产品型号更新换代较快，其下游产品市场竞争程度高于“天玑”骨科手术导航定位机器人，从而发生存货跌价的情况稍高，存货跌价准备计提的比例较高。

公司充分考虑了存货产品的市场销售情况以及行业特性，制定了目前存货跌价准备计提政策，能合理地反映公司存货的价值情况，存货跌价准备计提充分。

（3）存货各个构成项目库存水平的合理性、与公司销售的配比性

报告期各期末，公司与骨科手术导航定位机器人相关的存货余额构成情况如下：

单位：万元、%

类别	2019-12-31		2018-12-31		2017-12-31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
原材料	1,297.96	45.82	854.82	38.40	847.88	69.93
库存商品	739.07	26.09	465.26	20.90	60.80	5.01
发出商品	443.70	15.66	248.23	11.15	263.88	21.76
委托加工物资	32.11	1.13	5.95	0.27	1.44	0.12
在产品	319.77	11.29	651.80	29.28	38.56	3.18
合计	2,832.61	100.00	2,226.06	100.00	1,212.56	100.00

报告期内，随着公司骨科手术导航定位机器人收入规模的扩大，与之相关的存货水平总体呈上升趋势。

2017年“TiRobot”产品销售情况较好，市场知名度有所提升，原材料备货

增加，原材料占存货的比例提升至69.93%，库存商品和发出商品占存货的比例也有所增加。

2018年及2019年“TiRobot”产品销售收入增加，订单增加，库存商品和发出商品占存货的比例不断上升。随着“TiRobot”产品销量的上升以及已售产品存量增加导致的维保需求提升，带动公司原材料备货金额增加。

整体来看，公司骨科手术导航定位机器人存货结构及规模合理，存货水平与销售情况较为匹配。

7、其他流动资产

报告期各期末，公司其他流动资产情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
银行理财产品	-	17,900.00	5,418.00
待抵扣进项税	263.15	156.83	0.88
待摊房屋租金	94.40	53.61	42.66
预缴税费	-	-	0.47
合计	357.55	18,110.44	5,462.01

2017年末和2018年末，公司其他流动资产账面价值分别为5,462.01万元、18,110.44万元，占流动资产的比例分别为9.56%、33.06%，比重较高。2019年末，按照新金融工具准则公司将银行理财产品由其他流动资产调整到交易性金融资产。

2018年末，公司银行理财产品账面价值较上年末增加12,482.00万元，增幅为230.38%，主要是由于2017年末公司新三板定增股东预缴出资款到位，为提高暂时闲置资金的使用效率，2018年度公司通过购买银行理财产品等方式进行现金管理。

（二）非流动资产分析

报告期各期末，公司非流动资产构成情况如下：

单位：万元、%

项目	2019-12-31		2018-12-31		2017-12-31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例

项目	2019-12-31		2018-12-31		2017-12-31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
可供出售金融资产	-	-	6,842.31	59.53	3,473.87	67.54
其他权益工具投资	10,711.28	57.60	-	-	-	-
长期股权投资	1,999.60	10.75	-	-	-	-
固定资产	2,011.23	10.82	2,132.70	18.56	806.39	15.68
无形资产	273.06	1.47	173.45	1.51	53.55	1.04
长期待摊费用	1,343.05	7.22	1,138.16	9.90	235.72	4.58
递延所得税资产	1,896.58	10.20	1,022.81	8.90	569.17	11.07
其他非流动资产	361.24	1.94	183.94	1.60	4.69	0.09
非流动资产	18,596.05	100.00	11,493.38	100.00	5,143.39	100.00

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司非流动资产账面价值分别为 5,143.39 万元、11,493.38 万元、18,596.05 万元，非流动资产保持较高增长速度，主要原因包括：一是，公司为布局骨科手术导航定位机器人产业链，先后进行多项股权投资；二是，公司骨科手术导航定位机器人产销量提高及人员规模扩大，相应新增机器设备和办公设备导致固定资产增加；三是，公司新增租赁办公场所装修费用支出增加导致长期待摊费用升高。

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司非流动资产主要由可供出售金融资产、其他权益工具、长期股权投资、固定资产、长期待摊费用构成。上述资产合计占非流动资产的比例分别为 87.80%、87.99%和 86.39%。

1、可供出售金融资产（适用于 2017 年度及 2018 年度）

（1）可供出售金融资产基本情况

2017 年末和 2018 年末，公司可供出售金融资产情况如下：

单位：万元

类别	2018-12-31	2017-12-31
账面余额	9,011.43	3,473.87
减值准备	2,169.11	-
账面价值	6,842.31	3,473.87

报告期内，公司为延展骨科手术导航定位机器人产业链布局，先后围绕骨科手术导航定位机器人投资了骨科耗材公司法国 SPW、技术开发与技术服务公司

罗森博特、术中移动 CT 厂商美国 Mobius 和美国 GYS 等。医疗器械创业公司核心团队普遍需要保持对公司的控股权，同时考虑到医疗器械行业存在从研发到上市再到盈利周期相对较长，为控制投资风险，公司股权投资策略为先购买少数股权。

2018 年末，公司可供出售金融资产构成明细情况如下：

单位：万元

企业名称	主营业务	投资时间	持股比例	初始投资成本	2018 年末账面价值
法国 SPW	骨科耗材	2016 年	注 1	2,296.16	127.04
天峰启航	投资平台	2013 年	16.67%	1,000.00	1,000.00
美国 Mobius	术中移动 CT	2018 年	1.19%	1,926.69	1,926.69
美国 GYS	术中移动 CT 机器人	2018 年	2.44%	1,946.91	1,946.91
罗森博特	技术开发与技术服务	2018 年	20.00%	500.00	500.00
天和诚	耗材销售	2018 年	19.00%	91.67	91.67
英特美迪	人工智能诊断	2018 年	5.00%	250.00	250.00
水木医疗	医疗器械检测	2018 年	4.76%	500.00	500.00
成都杰士德	静脉配药机器人	2018 年	7.50%	300.00	300.00
上海谦迈	骨科专业教育	2018 年	16.67%	200.00	200.00
合计				9,011.43	6,842.31

注[1]：公司于 2016 年 9 月对巴黎泛欧交易所创业板上市公司法国 SPW 进行投资，初始投资 139.97 万欧元，持股比例为 9.09%。在 2017 年 8 月追加投资后，公司持股比例 17.36%。法国 SPW 公司后续进行了多次增资扩股，截至 2019 年 12 月 31 日，公司占 SPW 公司全部已发行股份的比例约为 0.70%。

（2）可供出售金融资产减值情况

见本节“十一、经营成果分析”之“（九）资产减值损失”。

2、其他权益工具投资（适用于 2019 年度）

根据新金融工具准则，2019 年 1 月 1 日起，公司将部分非交易性权益工具投资指定为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产，列示为其他权益工具投资。该类金融资产的相关股利收入计入当期损益。

2019 年末，公司其他权益工具投资情况如下：

单位：万元

被投资单位名称	成本	累计计入其他综合收益的公允价值变动	公允价值	指定为公允价值计量且其变动计入综合收益的原因
天峰启航	1,000.00	1,962.36	2,962.36	基于战略目的长期持有
Loon Topco , LLC	3,873.60	-8.75	3,864.85	基于战略目的长期持有
罗森博特	500.00	-	500.00	基于战略目的长期持有
天和诚	91.67	-	91.67	基于战略目的长期持有
英特美迪	250.00	-	250.00	基于战略目的长期持有
水木医疗	500.00	-	500.00	基于战略目的长期持有
成都杰士德	300.00	-	300.00	基于战略目的长期持有
上海谦迈	200.00	-200.00	-	基于战略目的长期持有
法国 SPW	2,296.16	-2,291.78	4.37	基于战略目的长期持有
德国安杰	2,238.03	-	2,238.03	基于战略目的长期持有
合计	11,249.45	-538.18	10,711.28	

注1:2019年9月,Stryker Corporation(美国史赛克公司)收购美国 GYS、美国 Mobius 全部股份,其中首付 3.7 亿美元,另加附条件里程碑付款 1.3 亿美元。根据各方签署的《交割前重组方案协议》的约定,公司原持有的美国 GYS、美国 Mobius 的股权已转换为等值的 1.49731% 的 Loon Topco, LLC 股东权益,截至 2019 年 12 月 31 日,相关股权出售交易尚未完成交割。

注2:北京水木中晖科技发展有限公司于 2019 年 11 月增资扩股,并更名为北京中关村水木医疗科技有限公司,子公司水木东方持股比例降低为 3.12%。

3、长期股权投资

报告期内,公司长期股权投资情况如下:

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
联营企业	1,999.60	-	-

2019 年 1 月 10 日,公司与北京国健启康企业管理中心(有限合伙)、安徽汇聚德医药科技发展有限公司、北京国健启尚企业管理中心(有限合伙)共同出资设立安徽国健顺泰医疗服务有限公司,注册资本 10,000.00 万元,其中公司出资 20.00%,作为公司的联营企业核算。

单位：万元

企业名称	2018-12-31	本期变动		2019-12-31
		投资成本	权益法下投资损益	
安徽国健顺泰医疗服务有限公司	-	2,000.00	-0.40	1,999.60

4、固定资产

(1) 固定资产构成情况

报告期各期末，公司固定资产账面价值情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
机器设备	1,790.71	1,790.39	704.03
办公设备	52.20	113.65	3.30
电子设备	165.27	224.22	93.23
运输设备	3.05	4.44	5.83
合计	2,011.23	2,132.70	806.39

2017年末、2018年末和**2019年末**，公司固定资产账面价值分别为806.39万元、2,132.70万元和**2,011.23万元**，占非流动资产的比例分别为15.68%、18.56%和**10.82%**。**2018年末较2017年末**，公司固定资产增长较快主要原因是研发用设备增加、安徽天智航新增生产设备、办公场所扩大相应的办公设备增加等。具体分析如下：

①机器设备分析

2018年末，机器设备账面价值较上年末增加1,086.37万元，主要原因包括：一是，2018年，公司为配合推进“天玑2.0”、关节机器人项目及相关前沿技术研究，在新办公区建立实验室并配备相关实验设备，主要包括移动式X线诊断设备、骨科手术导航定位机器人、库卡医疗机器人、三坐标测量机等，金额为598.53万元；二是，为加快构建骨科机器人精密部件及手术工具生产能力，公司在合肥建立生产中心，相应购置了机床、三坐标测量仪等设备，金额为470.91万元。**2019年末，公司机器设备账面价值与上年末持平。**

②办公设备及电子设备分析

2018年末，办公设备及电子设备较上年末增加241.33万元，主要是2018年公司搬入新办公场所，新购置一批办公家具及有关电子设备。**2019年，公司处置或报废无法继续使用的办公设备61.84万元、电子设备88.19万元，使得期末办公设备和电子设备账面价值较上年末下降。**

③运输设备

报告期各期末，公司运输设备账面价值的变化为正常折旧导致。

(2) 研发用固定资产与生产用固定资产情况

公司固定资产中研发用资产和生产类资产与研发投入、产能增长的匹配情况：

单位：万元

项目		2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
研发用固定资产	账面原值	1,317.91	1,178.91	726.9
	增长率	11.79%	62.18%	-
研发费用	发生额	7,701.29	4,148.65	2,229.32
	增长率	85.63%	86.09%	-
生产用固定资产	账面原值	686.73	584.43	90.76
	增长率	17.50%	543.93%	-
骨科手术导航定位机器人产能	数量（台）	300	300	100
	增长率	-	200%	-
专用手术工具	数量（套）	200	-	-
一次性无菌定位工具包	数量（套）	10,000	-	-

公司的骨科手术导航定位机器人作为技术密集型产品，只有保持技术先进性才能保证公司产品的竞争优势，公司始终把技术创新和持续研发作为公司发展的立足之本。报告期内，公司研发用资产和研发费用持续增长，2018 年研发费用的增长幅度略高于研发用固定资产的增长幅度，主要系 2018 年度研发费用中职工薪酬、材料费、设计开发费等直接费用增长幅度较大等因素的影响。2019 年公司研发费用同比增长幅度较大，主要原因包括：一是，公司对部分研发人员进行股权激励当期计提股份支付费用 1,215.62 万元；二是，公司推进“天玑 2.0”研制工作，试制多台样机导致材料费增加；三是，研发人员数量持续增加、职工薪酬支出提高等因素影响。2019 年末研发用固定资产比 2018 年末增长 11.79%，低于研发费用增长幅度，主要原因为 2018 年末研发用固定资产配置基本到位后，2019 年新增研发用固定资产较少。

公司的生产经营场所均为租赁，主要产品骨科手术导航定位机器人的生产过程主要为根据设计要求外购零部件进行组装装配，然后由工程师进行软件嵌入，实现软硬件结合，装配生产无需重型设备，因此公司的生产用固定资产较少，生产用固定资产与公司产能无明显的配比关系。2018 年末生产类固定资产比 2017

年末增加 493.67 万元，增长 543.90%，主要原因包括：一是，骨科手术导航定位机器人产能由 100 台增加至 300 台，新购置生产用固定资产 104.73 万元，二是，子公司安徽天智航购置机加工设备等生产用固定资产 388.94 万元，用于骨科手术导航定位机器人配套工具及耗材的生产。**2019 年末生产用固定资产比 2018 年末增加 102.30 万元，增长 17.50%，主要原因为子公司安徽天智航 2019 年增加激光焊接机、中走丝切割机等生产用固定资产，具备了年产 200 套骨科手术导航定位机器人专用手术工具及 1 万套骨科手术导航定位机器人配套一次性无菌定位工具包的生产能力。**

（3）固定资产折旧情况

公司固定资产折旧方法采用年限平均法。根据各类固定资产的性质和使用情况，确定固定资产的使用寿命和预计净残值，并在年度终了，对固定资产的使用寿命、预计净残值和折旧方法进行复核。截至 2019 年 12 月 31 日，公司固定资产情况如下：

单位：万元

项目	账面原值	累计折旧	账面净值	综合成新率
机器设备	2,579.17	788.46	1,790.71	69.43%
办公设备	100.71	48.51	52.20	51.83%
电子设备	399.16	233.89	165.27	41.40%
运输设备	8.84	5.79	3.05	34.50%
合计	3,087.88	1,076.65	2,011.23	65.13%

2019 年末公司固定资产状况良好，无明显减值迹象，无需计提减值准备。

公司各类固定资产折旧年限与可比上市公司对比情况如下：

单位：年

公司名称	机器设备	办公设备	电子设备	运输设备
万东医疗	20-40	5	5	5
迈瑞医疗	3-10	2-10	2-10	3-5
盈康生命	10	5	5	10
开立医疗	5-10	2-10	2-10	5-10
本公司	5	3-5	3-5	10

由上表可见，公司固定资产折旧年限处于行业平均水平。

截至 2019 年末，公司固定资产均处于正常使用状态，不存在闲置、废弃、毁损和减值。

(4) 固定资产减值情况

“天玑”骨科手术导航定位机器人生产的核心环节为软硬件部件的装配与调试，无须占用大量的固定资产。“天玑”骨科手术导航定位机器人于 2016 年 11 月取得 CFDA 核发的第三类医疗器械注册证，产品从注册、市场推广到快速发展需要一定的时间。不同于成熟期传统制造业，公司骨科手术导航定位机器人产能利用率较低，但报告期内，公司骨科手术导航定位机器人产量保持持续增加态势，生产线不存在长期闲置的情形，从而相关资产不存在减值迹象。

公司于资产负债表日对骨科手术导航定位机器人生产线进行了减值测试，经测试相关资产不存在减值。

5、无形资产

报告期各期末，公司无形资产情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
软件	273.06	173.45	48.55
非专利技术	-	-	5.00
合计	273.06	173.45	53.55

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司无形资产账面价值分别为 53.55 万元、173.45 万元、273.06 万元，占非流动资产的比例分别为 1.04%、1.51%、1.47%。

报告期各期末，公司无形资产情况如下：

单位：万元

期间	项目	账面原值	累计摊销	减值准备	账面净值
2019-12-31	软件	386.77	113.71	-	273.06
	非专利技术	30.00	30.00	-	-
	合计	416.77	143.71	-	273.06
2018-12-31	软件	225.60	52.15	-	173.45
	非专利技术	30.00	30.00	-	-
	合计	255.60	82.15	-	173.45
2017-12-31	软件	76.95	28.40	-	48.55

期间	项目	账面原值	累计摊销	减值准备	账面净值
	非专利技术	30.00	25.00	-	5.00
	合计	106.95	53.40	-	53.55

报告期各期末，公司无形资产中的软件主要包括财务软件、信息管理软件以及 OA 系统等通用或专用软件，均为外购取得。

2017 年末、2018 年末和 **2019 年末**，公司无形资产中非专利技术账面原值分别为 30.00 万元、30.00 万元和 **30.00 万元**。报告期各期末，公司非专利技术具体明细如下：

单位：万元

非专利技术名称	原值	产权单位	来源
个性化固定导航模板技术	30.00	天智航	外购

“个性化固定导航模板技术”系发行人于 2013 年 11 月自北京旭日领航科技有限公司处购买，根据双方签订的技术转让协议书，以购买价款 30 万元作为入账原值。

2018 年末，公司无形资产账面价值较 2017 年末增加 119.90 万元，主要是公司购买办公软件 4 款，入账价值合计 112.48 万元。**2019 年末**，公司无形资产账面原值较 2018 年末增加 **161.17 万元**，**主要为新购置研发用软件等**。

截至 **2019 年 12 月 31 日**，公司无形资产净值为 **273.06 万元**，已按照相应会计政策进行摊销，未出现减值的迹象，不存在需计提减值准备的情况。

天智航技术转让给公司的 3 项发明专利、1 项软件著作权于转让前的账面原值为零，双方约定以零元价格转移至公司，因此公司自天智航技术受让的 3 项发明专利、1 项软件著作权在资产负债表中的账面价值为零。公司支付给侯志勇的独占使用费 10 万元，直接计入 **2019 年**的研发费用，未形成相应的资产，未在资产负债表中列报。

6、长期待摊费用

报告期各年末，公司长期待摊费用情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
租入房屋装修支出	1,334.91	1,128.72	220.00

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
专利检索服务	3.14	9.43	15.72
邮箱使用费	5.00	-	-
合计	1,343.05	1,138.16	235.72

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司长期待摊费用分别为 235.72 万元、1,138.16 万元和 1,343.05 万元，占非流动资产的比例分别为 4.58%、9.90%和 7.22%。

2018 年公司长期待摊费用增幅较大，主要原因是公司租赁新办公区后装修支出较大。报告期内，公司专利检索服务合同约定受益期限为三年，故按照三年进行摊销；公司邮箱使用服务合同约定受益期限为四年，故按照四年进行摊销。

7、递延所得税资产

报告期各期末，递延所得税资产具体情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31		2018-12-31		2017-12-31	
	暂时性差异	递延所得税资产	暂时性差异	递延所得税资产	暂时性差异	递延所得税资产
资产减值准备	576.84	85.28	2,660.42	397.43	250.78	37.62
预计负债	644.76	96.71	161.55	24.23	112.31	16.85
可抵扣亏损	5,910.96	886.64	4,007.70	601.16	3,431.40	514.71
股份支付	3,192.48	478.87	-	-	-	-
其他权益工具投资公允价值变动	2,300.53	345.08	-	-	-	-
内部交易未实现利润	26.63	3.99	-	-	-	-
合计	12,652.22	1,896.58	6,829.67	1,022.81	3,794.50	569.17

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司递延所得税资产余额分别为 569.17 万元、1,022.81 万元、1,896.58 万元，占非流动资产的比重分别为 11.07%、8.90%、10.20%，公司递延所得税资产的变动主要是由于计提资产减值准备、存在可抵扣亏损暂时性差异、期权激励股份支付引起的。

8、其他非流动资产

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司的其他非流动资产分别为 4.69 万

元、183.94 万元、**361.24 万元**，占非流动资产比例分别为 0.09%、1.60%、**1.94%**，2018 年末非流动资产较上年末增加较多，主要为安徽天智航预付的厂房装修费用和固定资产采购预付款。**2019 年末，公司其他非流动资产较上年末增加 177.29 万元，主要原因是预付设备购置款较上年末增加 240.49 万元。**

（三）负债分析

报告期各期末，公司的负债构成具体如下：

单位：万元、%

项目	2019-12-31		2018-12-31		2017-12-31	
	金额	比例	金额	比例	金额	比例
应付账款	418.80	3.57	1,158.67	11.35	611.74	1.35
预收款项	4,714.04	40.20	5,939.79	58.21	1,478.67	3.26
应付职工薪酬	2,886.90	24.62	1,851.59	18.14	769.90	1.70
应交税费	1,045.93	8.92	437.52	4.29	498.04	1.10
其他应付款	565.25	4.82	23.98	0.23	40,008.12	88.27
流动负债	9,630.92	82.13	9,411.55	92.23	43,366.46	95.68
预计负债	644.76	5.50	161.55	1.58	112.31	0.25
递延收益	1,155.73	9.86	631.40	6.19	1,820.43	4.02
递延所得税负债	294.35	2.51	-	-	26.66	0.06
非流动负债	2,094.85	17.87	792.95	7.77	1,959.40	4.32
合计	11,725.77	100.00	10,204.51	100.00	45,325.86	100.00

2017 年末、2018 年末和 **2019 年末**，公司负债总额分别为 45,325.86 万元、10,204.51 万元和 **11,725.77 万元**。2017 年末，公司负债总额较高，主要原因是公司新三板定增收到的 40,000.00 万元预缴出资款在 2017 年末到账，由于尚未办理完成新增股份登记，故公司将收到投资款在“其他应付款”科目核算，2018 年新增股份登记完成，增资款从“其他应付款”调整到“股本”和“资本公积”科目。

1、应付账款

报告期各期末，公司应付账款构成情况如下：

单位：万元

账龄	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
材料设备款	220.67	452.46	280.75

账龄	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
工程劳务款	98.30	58.70	35.52
房租	31.76	327.12	268.03
固定资产购置款	1.40	250.98	-
其他	66.68	69.41	27.44
合计	418.80	1,158.67	611.74

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司应付账款账面价值分别为 611.74 万元、1,158.67 万元和 418.80 万元，2018 年末，公司应付账款账面价值较上年末增长 89.41%，主要是由于公司骨科手术导航定位机器人销量快速提升，材料设备款相应增加，以及公司新增办公场所租赁使得应付房租和应付固定资产购置款增加较多。2019 年末公司应付账款较上年末减少 739.87 万元，主要原因是 2019 年末公司应付房租、固定资产购置款大幅减少。

报告期内无账龄超过 1 年的重要应付账款。截至 2019 年 12 月 31 日，公司应付账款中不含对持公司 5%（含 5%）以上表决权股份的股东单位欠款。

2、预收款项

（1）预收款项基本情况

报告期各期末，公司预收款项具体情况如下：

单位：万元

账龄	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
销货款	4,637.57	5,939.79	463.00
工程款	-	-	1,015.67
其他	76.47	-	-
合计	4,714.04	5,939.79	1,478.67

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司预收款项分别为 1,478.67 万元、5,939.79 万元、4,714.04 万元。2018 年末公司预收款项账面价值较 2017 年末大幅增长，主要原因是骨科手术导航定位机器人订单量增加，部分货款尚未达到收入确认标准计入预收款项。

2019 年末账龄超过 1 年的主要预收账款情况如下：

单位：万元

项目	期末余额	账龄	未偿还或结转的原因
安徽瑛诚能源科技有限公司	440.00	1-2 年	终端医院采购流程推进中
广州福腾盈余医疗器械有限公司	430.00	1-2 年	终端医院采购流程推进中
深圳市美达医疗电子技术开发有限公司	429.00	1-2 年	终端医院采购流程推进中
江苏省科技发展有限公司	398.23	1-2 年	终端医院采购流程推进中
合计	1,697.23		

注：包括预收的维保费

截至 2019 年 12 月 31 日，公司预收款项中不含持本公司 5%（含 5%）以上表决权股份的股东单位欠款。

（2）骨科手术导航定位机器人预收款项的账龄情况及期后收入实现情况

报告期各期末，公司骨科手术导航定位机器人预收款项账龄主要集中在一年以内，具体情况如下：

单位：万元

账龄	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
1年以内	2,601.34	5,647.00	463.00
1-2年	1,566.23	30.00	-
2年以上	30.00	-	-
合计	4,197.57	5,677.00	463.00

报告期各期末，公司骨科手术导航定位机器人预收款项后续实现收入情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
预收款项	4,197.57	5,677.00	463.00
截至2020年1月31日期后收入	-	3,455.21	433.00
占比	-	60.86%	93.52%

随着骨科手术导航定位机器人市场认知度的提升，自2018年下半年起，特约经销商数量增加，特约经销商为了争取确保经销授权及享受价格优惠政策，提前支付全部货款，导致公司期末预收货款大幅增加。特约经销商从预付货款到终端用户的交付验收涉及的环节较多，如：终端用户的采购立项、预算申报、招投标、签约、交付验收等，因此从2018年底开始预收账款收入转化率呈现下降趋势。

报告期内，公司预收款项与经销收入、业务相匹配，自2018年下半年起，受上述因素影响，预收款项期后收入转化率较低。

(3) 骨科手术导航定位机器人预收款项核算的主要项目情况

报告期各期末，骨科手术导航定位机器人预收款项核算的主要项目情况如下：

单位：万元

期间	客户名称	最终客户	预收款金额	产品型号	截至 2020 年 1 月 31 日销售进度	未实现销售原因
2017/12/31	北京安斯医疗设备有限公司	石家庄市第三医院	225.00	TiRobot	已完成	无
	济南东本商贸有限公司	济南市第三人民医院	110.00	TiRobot	已完成	无
	上海程崇医疗器械有限公司	吉林大学中日联谊医院	98.00	TiRobot	已完成	无
2018/12/31	安徽瑛诚能源科技有限公司	宿州市第一人民医院、安徽省立医院、昆明医科大学第一附属医院	1,320.00	TiRobot	宿州第一人民医院、昆明医科大学第一附属医院已完成	安徽省立医院推进政府采购流程中
	广州福腾盈余医疗器械有限公司	嘉兴二院、达州市中心医院	912.41	TiRobot	嘉兴二院已完成	达州市中心医院持续推进中
	深圳市美达医疗电子技术开发有限公司	广州中医药大学第一附属医院、福建医科大学第二附属医院莆田医院附属医院	819.00	TiRobot	福建医科大学第二附属医院已完成	广州中医药大学第一附属医院、莆田医院附属医院持续推进中
	北京向往昌盛医疗设备有限责任公司	北京市垂杨柳医院	741.38	TiRobot	已完成	无
	上海佛泽医药科技有限公司	甘肃省中医院	586.21	TiRobot	已完成	无
	江苏省科技发展有限公司	常州第四人民医院	450.00	TiRobot	未完成	已经完成招标采购流程
	广东谊创健康医疗发展有限公司	茂名市人民医院	390.00	TiRobot	已完成	无
	上海申卓国际贸易有限公司	武汉市第四医院	39.00	TiRobot	已完成	无
2019/12/31	江苏舜天国际集团机械进出口有限公司	睢县中医院、航天工业三六三医院、尉氏县中心医院、许昌市立医院	1,400.00	TiRobot	未完成	持续推进中
	安徽瑛诚能源科技有限公司	安徽省立医院	440.00	TiRobot	未完成	推进政府采购流程中
	广州福腾盈余医疗器械有限公司	达州市中心医院	430.00	TiRobot	未完成	持续推进中
	深圳市美达医疗电子技术开发有限公司	广州中医药大学第一附属医院、莆田医院附属医院	429.00	TiRobot	未完成	持续推进中
	江苏省科技发展有限公司	南京市江宁医院	398.23	TiRobot	未完成	持续推进中
	鄂尔多斯市瑞优医疗设备有限公司	锡林郭勒盟蒙医医院	300.00	TiRobot	未完成	持续推进中

期间	客户名称	最终客户	预收款金额	产品型号	截至 2020 年 1 月 31 日销售进度	未实现销售原因
	北京安斯医疗设备有限公司	唐山市第二医院	282.05	TiRobot	未完成	持续推进中
	上海君诚医疗器械有限公司	上海市第十人民医院	283.19	TiRobot	未完成	持续推进中

报告期各期末，公司预收骨科手术导航定位机器人货款均为“TiRobot”预订款，受终端医院采购流程等因素影响，公司预收“TiRobot”款中部分仍尚未在终端医院装机或取得终端医院出具的产品装机验收单，导致公司无法确认相应收入。

(4) 骨科手术导航定位机器人预收款项结算周期情况

报告期内，受终端医院采购流程推进速度、配套设备到位进展等多方面因素影响，公司骨科手术导航定位机器人预收款项结算周期存在不确定性。

公司骨科手术导航定位机器人收入确认执行终端医院安装验收标准，与预收账款是否收取、何时收取无关，不存在利用经销商预收款调节收入的情况。

3、应付职工薪酬

报告期各期末，公司应付职工薪酬情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
一、短期薪酬	2,829.47	1,798.29	739.31
1、工资、奖金、津贴和补贴	2,759.28	1,743.80	711.23
2、社会保险费	40.61	29.93	17.36
其中：医疗保险费	36.39	26.92	15.49
工伤保险费	1.30	0.84	0.64
生育保险费	2.92	2.17	1.23
住房公积金	-	-	-
3、工会经费和职工教育经费	29.59	24.56	10.72
二、离职后福利-设定提存计划	57.43	53.31	30.59
合计	2,886.90	1,851.59	769.90

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司应付职工薪酬金额分别为 769.90 万元、1,851.59 万元、2,886.90 万元。2018 年末和 2019 年末，公司应付职工薪酬账面价值较上年末分别增长 140.50%、55.91%，增幅较大，主要是员工人数持

续增加以及职工平均薪酬上涨所致。

4、应交税费

报告期各期末，公司应交税费情况如下：

单位：万元

税种	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
增值税	869.98	330.62	426.79
企业所得税	1.13	20.44	-
个人所得税	61.75	34.77	20.54
城市维护建设税	65.88	30.16	29.58
教育费附加	28.24	12.92	12.68
地方教育费附加	18.82	8.62	8.45
地方水利建设基金	0.12	-	-
合计	1,045.93	437.52	498.04

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司应交税费分别为 498.04 万元、437.52 万元、1,045.93 万元，2019 年末公司应交税费较上年增幅较大，主要是由于公司骨科手术导航定位机器人收入增长，应交增值税增加。

5、其他应付款

报告期各期末，公司其他应付款按性质划分如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
应付押金及保证金	212.50	23.90	5.20
应付员工报销款	12.27	0.07	2.92
应转付科研合作单位研发经费	335.00	-	-
股东出资款	-	-	40,000.00
其他	5.48	-	-
合计	565.25	23.98	40,008.12

2017 年末公司收到新三板定增股东预缴出资款 40,000.00 万元，由于尚未办理新增股份登记，该笔资金计入其他应付款。报告期内无账龄超过 1 年的重要其他应付款。2019 年末，公司其他应付款余额较上年末增加 541.27 万元，主要是公司作为科研课题牵头单位收到项目科研经费后应转付项目其他参与方金额 335.00 万元。

6、预计负债

报告期各期末，公司预计负债如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
预提售后服务费	644.76	161.55	112.31
合计	644.76	161.55	112.31

报告期内，随着公司在质保期内的骨科手术导航定位机器人数量不断增加，相应的各期末预提售后服务费不断增长。

（1）售后服务费的计提标准

质保期售后服务费是指质保期内售后服务部门为客户提供质保维护、临床指导、技术支持等服务而发生的费用。报告期内，公司主要产品为天玑骨科手术导航定位机器人，其售后质保期一般为设备验收后 **1-2 年**，发行人根据销售合同质保期承诺及历史期间售后服务费实际发生情况，确定单台骨科手术导航定位机器人售后服务费用预提标准。质保期售后服务费为或有事项，报告期内发行人将其确认为预计负债，预计负债应当按照履行相关现时义务所需支出的最佳估计数进行初始计量。如果发现质保期售后服务费的实际发生额与预计数相差较大，公司将及时对预计金额进行调整。发行人历史期间质保期售后服务费实际发生情况如下：

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
验收后质保期已满的骨科手术导航定位机器人售后服务费实际发生额（万元）	489.86	237.91	35.83
售后服务费平均发生额（万元/台）	12.90	12.50	11.90

参照上述历史期间质保期售后服务费实际发生情况，2017 年和 2018 年各期末发行人对于尚处于售后质保期的骨科手术导航定位机器人项目按每台 12 万元预计售后服务费；**2019 年**由于质保期内客户开展的手术例数增加，质保期售后服务费实际发生额有所增加，公司对于尚处于**售后**质保期的骨科手术导航定位机器人项目按每台 13.50 万元预计售后服务费，**对于销售合同约定质保期超过 1 年的项目，超过 1 年的部分按每台每年 8.00 万元预计售后服务费。**

（2）报告期内公司骨科手术导航定位机器人售后服务费计提及支出情况

单位：万元

期间	期初余额	本期计提	本期支出	期末余额
2019年度	161.55	806.74	323.53	644.76
2018年度	112.31	228.08	178.84	161.55
2017年度	26.17	213.83	127.69	112.31

根据上述标准计算的质保期售后服务费扣除每台设备实际发生的售后服务费后计入资产负债表日预计负债，计算公式为：资产负债表日尚需确认的预计售后服务费=尚在质保期内设备数量*售后服务费预提标准-尚在质保期内设备实际已发生售后服务费。

(3) 实际发生的售后费用与预计负债计提的勾稽关系和会计处理，售后服务费用的计提和发生情况之间差异情况，发行人计提的预计负债充分性、谨慎性

①公司骨科手术导航定位机器人售后服务费与预计负债科目的勾稽关系

报告期内，公司销售费用中的售前及售后服务费主要由骨科手术导航定位机器人售前服务费、骨科手术导航定位机器人售后服务费以及手术中心专业工程售前及售后服务费构成。公司骨科手术导航定位机器人售后服务费包括期末预提的售后服务费及年度内实际发生的售后服务费。

单位：万元

项目	公式	2019年度	2018年度	2017年度
预计负债-售后服务费期末余额	①	644.76	161.55	112.31
预计负债-售后服务费”期末余额与期初余额的差额	②	483.21	49.24	86.14
骨科手术导航定位机器人售后服务费实际发生额	③	323.53	178.84	127.69
骨科手术导航定位机器人售后服务费合计	④=②+③	806.74	228.08	213.83
骨科手术导航定位机器人售前服务费	⑤	74.50	29.61	7.53
手术中心专业工程售前及售后服务费	⑥	73.50	30.10	43.42
销售费用中的售前及售后服务费合计	⑦=④+⑤+⑥	954.74	287.79	264.78
骨科手术导航定位机器人销售收入	⑧	21,353.93	9,872.42	5,542.22
售后服务费计提与营业收入比率	⑨=④/⑧	3.78%	2.31%	3.86%
售后服务费实际发生与营业收入比率	⑩=③/⑧	1.52%	1.81%	2.30%

②公司售前及售后服务费的会计处理

A、期末预提骨科手术导航定位机器人售后服务费

在资产负债表日，公司根据骨科手术导航定位机器人销售合同质保期承诺及历史期间售后服务费实际发生情况，估计在质保期内需要承担的售后服务义务，确认预计负债的期末金额（借记：销售费用-售前及售后服务费，贷记：预计负债-售后服务费）。预计负债科目的期末余额与期初余额的差额即为该负债科目变动对本期售后服务费用的影响金额。

B、实际发生的骨科手术导航定位机器人售后服务费

报告期内在相关骨科手术导航定位机器人售后服务实际发生时，公司确认售后服务费用（借：销售费用-售前及售后服务费，贷：现金、银行存款等），

C、其他直接发生的售前及售后服务费

其他直接发生的售前及售后服务费包括骨科手术导航定位机器人售前服务费以及手术中心专业工程项目发生的售前及售后服务费。骨科手术导航定位机器人售前服务费是对有初步确定销售意向后的骨科手术导航定位机器人潜在客户，公司销售部门提供客户导入、前期培训等相关服务发生的费用。由于发生金额无法合理估计，且不属于公司未来将要承担的现时义务，公司除骨科手术导航定位机器人售后服务费之外的其他售前及售后服务费在实际发生时计入当期损益。

③售后服务费用的计提和发生差异情况及计提的预计负债的充分性、谨慎性

报告期内，公司根据销售合同质保期承诺及历史期间售后服务费实际发生情况，确定单台骨科手术导航定位机器人售后服务费用预提标准，报告期内骨科手术导航定位机器人售后服务费用的计提和发生情况与报告期内的骨科手术导航定位机器人销售收入及销售数量的变动趋势保持一致，不存在较大差异。

2017 年、2018 年和 **2019 年**售后服务费实际发生与营业收入比率分别为 **2.30%**、**1.81%**和 **1.52%**，售后服务费实际比率基本稳定。

2017 年、2018 年和 **2019 年**公司售后服务费计提与营业收入比率分别为 3.86%、2.31%和 **3.78%**，高于同期的售后服务费实际比率，主要原因系售后服务费实际发生时间滞后于收入确认时点所致。**2017 年售后服务费计提与营业收入比率较高，主要系 2017 年产品平均售价相对较低而单台售后服务费计提固定金额所致；2019 年售后服务费计提与营业收入比率较高主要原因系 2019 年部分销售合同约定的质保期较长，相应的质保金计提金额高于 2018 年。**

综合上述情况，报告期内公司计提的质保期售后服务费与实际发生的售后服务费用相匹配，不存在较大差异，公司计提的预计负债是充分的、谨慎的。

7、递延收益

2017 年末、2018 年末和 2019 年末，公司递延收益账面价值分别为 1,820.43 万元、631.40 万元和 1,155.73 万元。公司递延收益来自获得的政府补助，存在一定程度的波动性。

报告期各期末，公司计入递延收益的政府补助情况如下：

单位：万元

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
面向手术机器人应用和大数据公共服务平台建设	468.75	-	-
医用机器人核心部件研发与应用	64.35	-	-
北京市创新品种临床前研究补助	-	-	6.40
骨科机器人微创手术中心应用示范项目	-	-	1,194.49
国家重点研发计划数字诊疗装备研发项目	474.29	450.57	619.54
北京市医药协同科技创新补助	13.33	26.67	-
北京市 2018 年高精尖产业发展资金	104.17	154.17	-
微创骨科手术机器人应用示范项目及其支撑技术研究	30.84	-	-
合计	1,155.73	631.40	1,820.43

（四）偿债能力分析

1、主要偿债能力指标

项目	2019-12-31	2018-12-31	2017-12-31
流动比率（倍）	5.48	5.82	1.32
速动比率（倍）	5.15	5.52	1.28
资产负债率（合并）	16.43%	15.40%	72.79%
资产负债率（母公司）	14.59%	14.21%	73.90%
项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
息税折旧摊销前利润（万元）	-2,756.63	-184.58	1,767.25

2019 年末，公司不存在金融机构借款，负债总额中预收款项占比为 40.20%，公司债务压力较小。

2017 年末，公司流动比率和速动比率较上期末大幅下降，资产负债率较上期末大幅上升，主要原因为公司在 2017 年通过发行股票募集资金收到的 40,000.00 万元增资款在年末尚未办理完成新增股份登记，故公司将收到投资款在流动负债下的“其他应付款”科目核算，导致公司该期期末流动负债数额大幅增加。

2、可比上市公司的比较情况

2017 年末至 2019 年末，公司与同行业上市公司的相关指标对比如下：

公司名称	2019-12-31			2018-12-31			2017-12-31		
	流动比率	速动比率	资产负债率	流动比率	速动比率	资产负债率	流动比率	速动比率	资产负债率
万东医疗	4.28	3.52	14.13%	3.77	3.27	17.29%	4.05	3.60	18.09%
迈瑞医疗	3.56	3.12	27.99%	3.31	2.94	29.82%	1.38	1.13	53.91%
盈康生命	1.04	0.95	20.66%	1.34	1.16	21.17%	2.49	2.26	6.83%
开立医疗	2.33	1.81	39.14%	2.47	1.94	28.58%	4.97	4.00	20.66%
平均值	2.80	2.35	25.48%	2.72	2.33	24.22%	3.22	2.75	24.87%
本公司	5.48	5.15	16.43%	5.82	5.52	15.40%	1.32	1.28	72.79%

数据来源：Wind 资讯。

注：可比上市公司尚未公告 2019 年度财务数据，此处可比公司数据以 2019 年 9 月末数据为基础计算而得。

2017 年末，公司的流动比率、速动比率低于可比公司平均值，资产负债率高于可比上市公司平均值，主要是公司收到新三板定增股东预缴出资款 40,000.00 万元计入“其他应付款”导致流动比率、速动比率较低、资产负债率较高。2018 年末和 2019 年末，公司流动比率和速动比率均大幅高于 A 股同行业上市公司平均水平，资产负债率低于同行业可比公司平均水平，公司资产流动性良好，偿债压力较小。

综合以上分析，公司管理层认为：目前财务规划较为稳健，无金融机构借款，无到期未偿还债务，预期因不能偿还到期债务而导致的财务风险较小。本次发行后，公司将筹集长期资本金，将更有助于公司改善财务结构，扩大公司经营规模，进一步降低财务风险和经营风险。

（五）资产周转能力分析

1、资产周转率分析

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
应收账款周转率（次/年）	4.64	3.57	4.65
存货周转率（次/年）	1.14	1.43	1.54

2018 年度，公司应收账款周转率较上年度略有下滑，主要原因是考虑到公司直接销售给贵阳市第四人民医院、北京朝阳急诊抢救中心的骨科手术导航定位机器人客户信用水平较高，公司给予了相对灵活的信用期。

2、与同行业可比公司的比较

单位：次/年

公司名称	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	应收账款周转率	存货周转率	应收账款周转率	存货周转率	应收账款周转率	存货周转率
万东医疗	2.26	1.82	3.29	2.93	3.83	3.34
迈瑞医疗	9.10	2.95	9.18	2.81	9.13	2.84
盈康生命	4.50	9.17	6.58	8.03	3.66	3.72
开立医疗	2.66	1.25	3.62	1.61	3.54	1.64
平均值	4.63	3.80	5.67	3.85	5.04	2.89
本公司	4.64	1.14	3.57	1.43	4.65	1.54

数据来源：Wind 资讯

注：同行业可比公司尚未公告 2019 年度财务数据，此处可同行业比公司数据为 2019 年 1-6 月数据经年化处理结果。

2017 年和 2019 年，公司应收账款周转率趋近同行业可比公司平均水平；2018 年，公司应收账款周转率低于可比公司平均值，主要原因是当年部分直销客户回款进度较慢导致期末应收账款余额较高，同时当年营业收入规模较小。

报告期内，公司存货周转率低于同行业可比公司平均水平，主要原因是公司骨科手术导航定位机器人终端客户以公立医院为主，采购流程较为复杂、验收周期较长，使得公司存货周转速度较慢。

十三、现金流量分析

报告期内，公司现金流量的基本情况如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
经营活动产生的现金流量净额	2,053.22	1,315.19	572.80
投资活动产生的现金流量净额	-14,708.49	-21,762.74	2,302.07
筹资活动产生的现金流量净额	-247.32	876.23	41,130.00
现金及现金等价物净增加额	-12,902.59	-19,571.32	44,004.87

(一) 经营活动现金流量分析

报告期内，公司的经营活动现金流量如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
销售商品、提供劳务收到的现金	24,583.25	16,354.45	8,164.69
收到的税费返还	419.48	616.97	-
收到其他与经营活动有关的现金	4,143.18	3,987.71	3,066.70
经营活动现金流入小计	29,145.91	20,959.14	11,231.39
购买商品、接受劳务支付的现金	5,197.81	6,179.56	2,672.85
支付给职工以及为职工支付的现金	10,583.40	6,169.16	3,439.70
支付的各项税费	1,500.78	1,438.82	140.12
支付其他与经营活动有关的现金	9,810.69	5,856.40	4,405.92
经营活动现金流出小计	27,092.69	19,643.95	10,658.59
经营活动产生的现金流量净额	2,053.22	1,315.19	572.80

2017 年、2018 年和 2019 年，公司经营活动产生的现金流量净额分别为 572.80 万元、1,315.19 万元和 2,053.22 万元，经营性现金流入状况快速改善，主要原因是公司骨科手术导航定位机器人销量快速提升并且回款情况较好。

报告期内，公司经营活动产生的现金流量与净利润的关系如下：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
净利润	-3,416.64	-366.04	2,128.23
加：资产减值准备	8.59	2,417.40	33.12
信用减值损失	181.42	-	-
固定资产折旧	712.79	367.53	131.75
无形资产摊销	61.56	28.87	12.17
长期待摊费用摊销	753.50	202.00	51.01

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
固定资产报废损失（收益以“—”号填列）	11.85	-	18.03
投资损失（收益以“—”号填列）	-686.54	-536.04	-544.33
递延所得税资产减少（增加以“—”号填列）	-868.98	-453.64	-569.17
存货的减少（增加以“—”号填列）	-655.32	-2,002.04	43.34
经营性应收项目的减少（增加以“—”号填列）	-626.22	-3,180.11	-1,228.56
经营性应付项目的增加（减少以“—”号填列）	1,517.12	4,837.27	497.22
其他	5,060.08	-	-
经营活动产生的现金流量净额	2,053.22	1,315.19	572.80

2017 年，公司经营活动产生的现金流量净额低于净利润，主要原因是随着公司骨科手术导航定位机器人销量增加，应收账款金额增加，导致经营性应收项目增加较多。2018 年，公司经营活动产生的现金流高于净利润，主要原因是公司计提可供出售金融资产减值损失 2,169.11 万元。2019 年，公司经营活动净现金流与净利润之间差异较大，主要原因是公司进行股权激励计提股份支付费用 5,060.08 万元。

（二）投资活动现金流量分析

报告期内，公司的投资活动现金流量如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
收回投资收到的现金	92,540.00	48,960.00	58,770.00
取得投资收益收到的现金	717.66	398.75	305.33
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额	0.13	-	-
处置子公司及其他营业单位收到的现金净额	60.00	133.84	-
收到的其他与投资活动有关的现金	400.00	7,830.00	-
投资活动现金流入小计	93,717.79	57,322.59	59,075.33
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金	2,017.25	2,735.73	627.57
投资支付的现金	106,009.03	68,519.60	56,145.69
支付其他与投资活动有关的现金	400.00	7,830.00	-
投资活动现金流出小计	108,426.28	79,085.33	56,773.26

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
投资活动产生的现金流量净额	-14,708.49	-21,762.74	2,302.07

2017 年、2018 年和 2019 年，公司投资活动产生的现金流量净额分别为 2,302.07 万元、-21,762.74 万元和 -14,708.49 万元，波动较大，主要是受公司收回投资收到的现金、投资支付的现金变动较大影响，报告期内，公司收回投资收到的现金与投资支付的现金主要为银行理财购买与赎回。

2018 年，除银行理财购买和赎回外，公司继续布局骨科手术导航定位机器人产业链，进行多项股权投资，总投资金额 5,623.60 万元，增大了投资活动现金流出。

（三）筹资活动现金流量分析

报告期内，公司的筹资活动现金流量如下表所示：

单位：万元

项目	2019 年度	2018 年度	2017 年度
吸收投资收到的现金	500.00	980.00	1,130.00
其中：子公司吸收少数股东投资收到的现金	500.00	980.00	1,130.00
收到其他与筹资活动有关的现金	-	-	40,000.00
筹资活动现金流入小计	500.00	980.00	41,130.00
支付其他与筹资活动有关的现金	747.32	103.77	-
筹资活动现金流出小计	747.32	103.77	-
筹资活动产生的现金流量净额	-247.32	876.23	41,130.00

2017 年、2018 年和 2019 年，公司筹资活动产生的现金流量净额分别为 41,130.00 万元、876.23 万元和 -247.32 万元。2017 年，公司筹资活动现金流入较多，主要为收到新三板定增股东预缴出资款 40,000.00 万元。

十四、报告期股利分配情况

报告期内，公司未进行股利分配。

十五、资本性支出分析

（一）报告期内重大资本性支出

2017 年、2018 年和 2019 年，公司购建固定资产、无形资产和其他长期资产

支付的现金分别为 627.57 万元、2,735.73 万元和 **2,017.25 万元**，主要随着公司业务量和人员规模的提升，公司新增办公场地产生装修费用以及新设厂房机器设备购置增加。

（二）未来可预见的重大资本性支出

在未来的 2-3 年，公司可预见的重大资本支出主要是用于本次发行募集资金投资项目，具体投资计划详见本招股说明书“第九节 募集资金运用与未来发展规划”。

其中，公司计划在骨科手术机器人运营中心建设项目中投入**13,971.01 万元**用于运营中心办公楼购置。该运营中心办公楼位于安徽省合肥市经济技术开发区，办公楼地上 16 层，**办公楼建筑面积为 15,876.15 平方米**。安徽天智航与智信泰于 2019 年 12 月根据测绘报告签订了《办公楼预定协议之补充协议》，并于 2020 年 1 月正式签署商品房买卖合同，购置价款总额为 13,971.01 万元，拟使用自有资金投入 5,171.01 万元，募集资金投入 8,800 万元。目前安徽天智航已按照合同约定支付购置价款总额的 60%，预计智信泰将于 2021 年 7 月前完成商品房验收并交付安徽天智航使用。

该运营中心办公楼主要用途包括：建设骨科导航定位手术机器人模拟手术间、建设骨科导航定位手术机器人报告交流中心、建立医疗手术机器人协同创新中心、建立 24 小时骨科导航定位手术机器人临床服务响应中心、作为公司市场营销中心及安徽天智航的办公用房及辅助用房等。

运营中心的建设有助于发行人营销体系更为有效实施市场推广策略，有助于推动骨科导航定位手术机器人辅助手术量持续快速增长，有助于“产、学、研、医”协同创新研发机制模式作用的发挥。

十六、公司流动性风险分析

报告期内，公司不存在金融机构借款，账面资金对经营性应付款项覆盖率很高。随着公司骨科手术导航定位机器人销量的持续提升，公司经营性净现金流净额将继续提升，公司流动性风险较低。

十七、持续经营风险分析

传统骨科手术方式精度控制难度高、手术创伤大、术中射线辐射量高，借助骨科手术导航定位机器人辅助，可以大幅度提高骨科手术的精度、降低创伤、减轻患者术中出血量、减少术中辐射量、缩短术后恢复时间。公司骨科手术导航定位机器人临床精度和适应证范围处于世界领先行列，并且是极少数获得 CFDA 认证的骨科手术导航定位机器人产品之一，临床应用市场前景广阔。2016 年至 2019 年公司已实现收入确认的骨科手术导航定位机器人销售为 80 台。

公司坚持以学术推广为牵引，推动骨科行业手术标准改进，通过提升已装机骨科手术导航定位机器人使用过程中医生和患者的临床体验，推动市场提升对骨科手术导航定位机器人优越性的认知程度。随着市场对骨科手术导航定位机器人辅助手术方式优势了解程度的提升。另外，随着骨伤患者对更小创伤、更快恢复手术方式偏好的增强以及支付能力的不断提升，公司骨科手术导航定位机器人市场需求将持续增长，公司盈利能力将不断增强。公司管理层据此判断，公司持续经营能力不存在重大风险。

十八、报告期内股权收购分析

报告期内，围绕核心产品骨科手术导航定位机器人，公司持续拓展骨科手术产业链，先后通过股权投资等方式布局了多家相关企业。具体情况见本节“十二、资产质量分析”之“（二）非流动资产分析”之“1、可供出售金融资产”、“2、其他权益工具投资”。

十九、资产负债表日后事项、承诺及或有事项、其他重要事项

（一）资产负债表日后事项

截至财务报表批准报出日，公司无需要披露的重要资产负债表日后事项。

（二）承诺及或有事项

1、重要承诺事项

（1）经营租赁承诺

①子公司北京水木东方医用机器人技术创新中心有限公司与北京市东升锅

炉厂、北京东升博展科技发展有限公司博众泰科分公司签订房屋租赁合同，租用坐落于北京市海淀区永泰庄北路1号的天地邻枫项目2号楼地下一层、一层、二层、三层B102B、B105、B106、B107、102、103、202B室等房产，面积共计4,381.97平方米，租赁期限自2017年9月1日至2022年8月31日；租用天地邻枫项目2号楼三层302B房产，建筑面积300平方米，租赁期限自2017年9月1日至2022年8月31日；租用天地邻枫项目1号楼1层104、110室房产，建筑面积471.43平方米，租赁期限自2018年3月1日至2021年2月28日止，上述租赁房产主要为公司办公及研发用房。截至2019年12月31日，剩余租期尚需支付租金及物业费2,846.27万元。

子公司北京水木东方医用机器人技术创新中心有限公司与北京市海淀区兴华农工商公司签订房屋租赁合同，租用坐落于北京市海淀区永泰庄北路1号的中关村东升国际科学园7号楼二层201、202、203室等房产，面积共计2,828.50平方米，租赁期限自2019年1月1日至2021年12月31日，上述租赁房产主要为公司办公及研发用房。截至2019年12月31日，剩余租期尚需支付租金及物业费1,723.94万元。

②公司与北京东升博展科技发展有限公司签订房屋租赁合同，租用坐落于北京市海淀区西小口路66号的东升科技园C区1号楼二层202室房产，建筑面积359.98平方米，租赁期限自2015年10月15日至2021年10月14日止；租用东升科技园C区1号楼二层206、208、210室房产，建筑面积1,212.91平方米，租赁期限自2015年10月15日至2021年10月14日止；租用北京市海淀区西小口路66号7幢3层301、303室房产，建筑面积818.75平方米，租赁期限自2016年2月1日至2022年1月31日，上述租赁房产主要为公司办公、研发及生产用房。截至2019年12月31日，剩余租期尚需支付租金及物业费823.50万元。

③子公司安徽天智航医疗科技有限公司与安徽启迪大街科技服务有限公司签订房屋租赁合同，租用合肥市经开区合肥启迪科技城机器人产业基地4号楼厂房南侧部分生产及办公用房，建筑面积4,341.92平方米，租赁期限自2018年1月1日至2020年12月31日。截至2019年12月31日，剩余租期尚需支付租金102.47万元。

（2）资本承诺

2019 年 12 月，经公司董事会审议批准，控股子公司水木东方与 Celestial Oncology Inc（简称“星空公司”）及其他各方签署投资协议，约定在 2020 年 2 月 1 日（首次交割日）之前，公司以每股 1.4843 美元的价格出资 110 万美元认购其新发行的 A-1 轮优先股 741,090 股，占发行后总股本的 10%，星空公司目前主要从事放射治疗等研发、制造业务。在首次交割日后 15 个月内，在被投资单位满足约定的里程碑条件后，公司有权以每股 2.186 美元的价格出资 190 万美元认购星空公司发行的 A-2 轮优先股 869,207 股，投资完成后，合计占其总股本的 17.60%。

2、重要或有事项

截至 2019 年 12 月 31 日，本公司无需要披露的重要或有事项。

（三）其他重要事项说明

截至 2019 年 12 月 31 日，本公司分部信息详见本节“二、分部信息”。

二十、发行人盈利预测信息

本公司未编制和披露盈利预测信息。

二十一、公司未来经营状况和盈利能力发展趋势

“本公司前瞻性信息是建立在推测性假设数据基础上的预测，具有重大不确定性，投资者进行决策时应谨慎使用。”

（一）未来实现盈利依据的假设条件

2019 年，公司营业收入为 22,956.42 万元，净利润为-3,416.64 万元，全年骨科手术导航定位机器人收入确认数量为 41 台。

为使公司达到盈亏平衡，营业收入需增长至 2.89 亿元，并满足如下假设条件：

- 1、公司所遵守的国家和地方现行有关法律、法规和经济政策无重大变化；
- 2、国家宏观经济继续平稳运行；
- 3、公司所处行业与市场环境不会发生重大变化；

- 4、骨科手术导航定位机器人行业技术发展路径未发生突变；
- 5、公司骨科手术导航定位机器人导入期销售数量持续增长，达到盈亏平衡年度时需完成 60 台设备的收入确认；
- 6、考虑公司销售团队基本健全，为实现盈亏平衡销售数量，公司将通过加强业务管理和绩效考核，销售费用在 2019 年的基础上略有增长；因公司内部管理架构已基本成熟，管理费用只需维持在 2019 年水平；为开发新产品和保持公司技术领先优势，研发费用在 2019 年水平基础上保持一定幅度的增长；除此之外还考虑了股份支付的影响，未考虑预计获得的财政补贴收入等其他收益；
- 7、公司无重大经营决策失误和足以影响公司正常运转的重大人事变动；
- 8、本次公司股票发行上市成功，募集资金顺利到位；
- 9、未发生其他对公司正常经营造成重大不利影响的突发性事件或其他不可抗力因素。

（二）公司为实现盈利拟采取的措施

自 2016 年第三代骨科手术导航定位机器人上市以来，公司在产品创新、队伍扩张、渠道铺设、产品推广等方面持续发力。目前，公司已构建起预研一代、转化一代、上市一代的产品研发格局；初步形成了以骨科手术导航定位机器人为中心，耗材及技术服务多方位发展的业务格局；形成了以北京为基础，面向全国市场的五大区域销售布局；储备了一支结构合理、专业高效的高素质人才队伍。在此基础之上，公司将采取以下措施，进一步提升盈利能力：

1、加大市场拓展力度

公司骨科手术导航定位机器人是第一家获得 CFDA 认证的国内产品，在手术精度和适应证方面均处于国际先进行列，能够有力地提高骨科手术精度、减少创伤、缩短术后恢复时间。但是，在骨科手术中使用手术导航定位机器人辅助在国内尚属于相对新生事物，公司需要不停加大市场拓展力度。为此，公司拟采取以下措施：

（1）继续完善销售团队

当前的骨科手术导航定位机器人市场整体仍处于培育期，骨科手术导航定位

机器人的销售需要进行沟通交流、参会培训、临床观摩等多项前期准备工作，骨科手术导航定位机器人销售到医院后需要进行临床培训、现场教学、技术支持服务等多项后期服务工作。这些工作都要公司配备一支高素质、有经验的销售服务团队。随着公司骨科手术导航定位机器人装机量和手术量的持续增加，销售团队规模也需要相应扩张。

（2）坚持学术牵引销售、推动骨科行业新标准的建立

骨科手术导航定位机器人辅助手术作为一种新的骨科手术模式，相对于传统骨科手术的优越性仍然需要通过学术交流、骨科手术新标准制定等方式争取在骨科医学领域形成广泛共识。公司一直坚持与一线骨科手术科室、医生保持紧密交流，通过不断的相互学习和沟通，推动骨科手术导航定位机器人实用性的不断提高和骨科医生对骨科手术导航定位机器人辅助手术先进性的认知。未来，公司将继续坚持通过学术交流扩展骨科手术导航定位机器人在骨科手术领域的认知程度，着力推动骨科手术导航定位机器人辅助手术成为行业标准，进而牵引公司骨科手术导航定位机器人销量的提升。

（3）加强已装机设备的后续支持服务

随着公司骨科手术导航定位机器人装机量的提高，进一步提升公司后续技术支持服务能力，提升装机医院骨科手术导航定位机器人手术量、临床医生及患者的使用满意度，对于公司后续产品市场的拓展十分重要。公司将在增强销售支持团队的基础上，不断完善后续服务影响管理制度、提升服务支持响应速度。此外，公司还将与终端医院共同努力，推动骨科手术导航定位机器人辅助手术申报相关收费标准乃至获得医保政策支持。

2、产品多样性开发计划

拓展产品线对于公司发展十分重要，目前公司正在执行的产品线拓展工作主要如下：

第一，继续升级完善天玑骨科手术导航定位机器人。结合已上市销售的天玑骨科手术导航定位机器人临床反馈及公司最新技术，公司正在进行新的升级版骨科手术导航定位机器人研发；

第二，研发新骨科手术导航定位机器人系统，拓展适应证领域。不同骨科病

症，其对应的生理结构、术式特点等均具有较大差异，进而需要不同的算法和不同的骨科手术导航定位机器人类型。公司现有的天玑骨科手术导航定位机器人适用于脊柱和创伤领域，公司正持续向关节置换等更多适应证领域拓展，以及不断丰富公司骨科手术导航定位机器人产品类型，满足更多骨科临床需求。

总体来看，虽然短期内公司尚未实现盈利，但是报告期内公司骨科手术导航定位机器人销售数量及营业收入增幅较快，临床应用方面骨科手术导航定位机器人辅助手术量也成大幅上升态势，该产品已经得到医院和患者的认可。如果本次发行成功且募集资金到位，募集资金投资项目能够顺利实施，公司骨科手术导航定位机器人和新产品一次性无菌定位工具包的商业化进程以及在研产品的研发进度都将得到有力保障的前提下，且上述假设情况都能满足的情况下，公司预计在未来 1-2 年内可以实现盈亏平衡。然而，由于公司经营所处的行业正在不断发展及受机器人辅助手术尚未纳入医保范围等外部因素的制约，因此公司的实际盈亏平衡期可能会更长。公司已在本招股说明书“重大事项提示”之“三、发行人是一家拟采用第五套上市标准的公司”、“六、特别风险提示”及“第四节 风险因素”之“二、经营风险”进行了提示。

本公司前瞻性信息是建立在推测性假设数据基础上的预测，具有重大不确定性，投资者进行决策时应谨慎使用。

二十二、2020 年一季度业绩预计情况

经初步测算，公司预计 2020 年一季度营业收入、归属于母公司股东的净利润、扣除非经常性损益后归属于母公司股东的净利润分别为 1,842.23 万元至 2,190.02 万元、-2,349.43 万元至-2,117.49 万元、-2,823.69 万元和-2,591.76 万元；2019 年一季度上述财务指标未经审计的金额分别为 1,177.79 万元、-2,144.73 万元和-2,437.77 万元。公司预计 2020 年一季度营业收入较小、扣除非经常性损益前后归属于母公司股东的净利润均为负，主要原因是：（1）公司骨科手术导航定位机器人尚处于市场推广阶段，营业收入呈现出季节性；（2）公司不断加大研发力度、市场开拓力度以及扩张业务和人员规模等，期间费用高处于较高水平；（3）此外，公司实行员工股票期权激励计划，需计提部分股份支付费用。

上述 2020 年一季度预计经营业绩数据不代表公司最终可实现的营业收入、归属于母公司股东的净利润、扣除非经常性损益后归属于母公司股东，亦不构成公司的盈利预测或承诺。

截止本招股说明书签署日，公司主要经营状况正常，经营业绩稳定。公司经营模式，主要原材料的采购规模及采购价格，主要产品的生产、销售规模及销售价格，主要客户及供应商的构成，税收政策以及其他可能影响投资者判断的重大事项方面均未发生重大变化。

第九节 募集资金运用与未来发展规划

一、募集资金运用概况

(一) 募集资金运用计划

2019年4月20日，发行人召开2018年年度股东大会审议通过了关于募集资金项目运用的议案。发行人始终致力于骨科手术导航定位机器人的研发和应用，发行人本次募集资金运用围绕主营业务进行，均投向科技创新领域。本次募集资金到位后，将按轻重缓急顺序投资于以下项目：

单位：万元

序号	项目名称	投资总额	拟投入募集资金	实施主体	项目备案批文号	项目环评批文号
1	骨科手术机器人技术研发计划	22,500.00	20,000.00	发行人	京海科信局备[2019]1号	201911010800000841
2	骨科手术机器人运营中心建设项目	15,700.00	10,000.00	安徽天智航	合经区经项[2019]47号	20193401000200000082
3	营销体系建设	12,500.00	8,500.00	发行人	不适用	不适用
4	骨科手术机器人配套手术耗材、手术工具扩建项目	5,200.00	5,200.00	安徽天智航	合经区经项[2019]46号	环建审(经)字[2019]68号
5	国际化能力建设	1,500.00	1,500.00	发行人	不适用	不适用
合计		57,400.00	45,200.00	-	-	-

注：骨科手术机器人运营中心建设项目中运营中心办公楼已于2020年1月签署购房合同，合同金额为13,971.01万元，运营中心办公楼购置得投入预算变更为13,971.01万元，自有资金投入变更为5,171.01万元，募集资金投入金额保持不变。

如果本次发行募集资金不能满足拟投资项目的资金需求，不足部分发行人将通过自筹资金解决；如果所筹资金超过拟投资项目所需，多余部分发行人将用于补充与主营业务相关的营运资金；如果本次发行及上市募集资金到位时间与资金需求的时间要求不一致，发行人将根据实际情况需要以自有资金或银行贷款先行投入，待募集资金到位后予以置换。

(二) 募集资金管理制度

发行人已制定《募集资金管理办法》，实行募集资金专户存储制度，将严格按照相关规定管理和使用本次募集资金。本次募集资金存放于专户集中管理，做

到专款专用，并接受保荐机构、开户银行、证券交易所和其他有权部门的监督。

（三）募集资金投资项目对同业竞争和发行人独立性的影响

发行人本次募集资金投资项目实施后不产生同业竞争，也不存在对发行人独立性产生不利影响的情形。

（四）募投项目与现有业务、核心技术之间的关系

1、不断加强技术研发，实现产品升级换代

根据发行人现有的骨科手术导航定位机器人特性及技术情况，发行人启动了针对产品升级的研发计划，在关键技术方面实现技术突破和产品升级。研发计划均围绕发行人骨科手术机器人系统展开，将在关键技术、关键部件、临床适应证、手术平台搭建四个方面加强技术储备和研发。

在关键技术研发方面，发行人力图提高手术机器人的智能化水平，确保关键技术将在发行人下一代骨科手术机器人研制中得到应用，维持骨科手术机器人领域的技术优势，强化发行人在骨科手术机器人领域的竞争实力。

在关键部件研发方面，发行人将通过研发与试验，实现骨科手术机器人关键核心部件的国产化，逐步降低骨科手术机器人主要部件的对外依存度。

在临床适应证拓展方面，发行人将拓展骨科手术机器人临床应用范围至关节外科领域，形成覆盖“创伤骨科、脊柱外科、关节外科”的通用型骨科手术机器人系统平台，提升骨科手术机器人系统的临床价值和竞争优势。

在手术平台搭建方面，发行人将实现骨科手术机器人的远程手术、运维功能。远程手术功能是指发行人依靠互联网平台，实现骨科机器人手术的远程术前规划、术中指导、术后康复指导等；运维功能是指发行人依靠大数据平台，实现骨科机器人手术相关数据自动收集、汇总、分析、存储，并对骨科手术机器人系统进行远程运营和维护管理。搭建上述平台后，发行人可以建立骨科手术机器人用户交流、分享平台，提升基层骨科手术机器人用户的临床诊疗能力和学科水平。

实施上述关键技术的研发计划，将提升骨科手术机器人系统的先进性、临床价值和产品的综合竞争优势，有利于促进骨科手术机器人系统在临床中的推广和普及，提升竞争实力。

2、形成系统化销售和服务体系，带动盈利模式转变

发行人现有业务以骨科手术机器人销售为主，形成系统化的销售和服务体系，有利于推动盈利模式转变。

营销能力是发行人持续健康发展所必须的核心能力之一，营销体系建设投入是提升发行人综合竞争实力的重要举措。随着发行人产品步入扩张销售阶段，现有销售和服务团队及经营模式需要同步调整；同时参考国际先进手术机器人企业的盈利模式，发行人将大力发展销售和服务体系，为下游销售扩张和后续服务打下基础。

运营能力是发行人发展战略的重要指标，随着骨科手术机器人在全国的销售不断增长，发行人有必要搭建全国性的运营中心，为现有客户及潜在客户提供运营服务和临床培训、技术指导。发行人将在安徽省合肥市搭建骨科手术机器人运营中心，形成辐射全国的运营中心，提升发行人运营服务能力。

3、扩大耗材生产能力，提供骨科手术机器人配套产品

随着发行人骨科手术机器人装机数量的增加及临床手术量的提升，骨科手术机器人配套专用工具、专用手术耗材的需求量也将快速增长，现有产能无法满足客户需求，发行人需要尽快提高耗材生产能力，实现骨科手术机器人配套产品的规模化销售，增厚业绩。

4、完成产品境外注册，实现国际化战略目标

报告期内，发行人产品均在国内销售，尚未开展海外业务。实行国际化战略是发行人的必然选择，通过完成产品境外注册、搭建国际化能力，有助于实现发行人产品由专供国内市场转向国内、国际内外并举，在获得销售收入的同时，将有助于发行人吸收、借鉴国外发达国家在医用机器人领域的先进技术和临床应用经验，有利于提升发行人的持续发展能力和综合竞争优势。从长期发展来看，实现国际化战略目标有助于发行人成长为国际领先的医用机器人企业。

综上所述，发行人的所有募投项目均围绕于主营业务，从现有业务和核心技术出发，在核心技术研发、营销体系、运营服务、国际化四个方面拓展业务。另外，发行人将使用自有资金扩展现有耗材生产线的产能，向“骨科手术机器人+耗材+服务”的盈利模式转变，提高公司经营业绩，形成具有持续核心竞争力的

手术机器人企业。

二、募集资金投资项目具体方案

（一）骨科手术机器人技术研发计划

1、项目概况

2019 年至 2021 年，公司计划研发投入 22,500 万元，其中计划使用本次股票发行募集资金投入 20,000 万元，自筹资金投入 2,500 万元。公司骨科手术机器人技术研发计划分为关键技术、关键部件、临床适用症、手术平台四个项目。

骨科手术机器人关键技术研究项目：预计使用本次股票发行募集资金投入 3,000 万元，在 2020 年末重点突破多模态图像自动配准技术、沉浸式体验人机交互技术、基于大数据分析的智能手术规划技术、多冗余度（实时图像验证、高灵敏度力探测、近场界面传感）手术安全控制链路与方法。上述骨科手术机器人关键技术的突破将有助于提升公司在骨科手术机器人领域的技术实力。上述关键技术突破后，公司将正式启动新一代骨科手术机器人系统的研制，新一代骨科手术机器人系统将更精准、智能。

骨科手术机器人关键部件研发项目：预计使用本次股票发行募集资金投入 6,000 万元，在 2021 年底完成医疗机器人专用机械臂及光学跟踪相机的研制，实现骨科手术机器人系统关键部件的国产化，显著提升骨科手术机器人智能化水平和提升骨科手术机器人的精度。

骨科手术机器人临床适应证拓展研发项目：预计投入研发资金 12,000 万元（其中计划使用本次股票发行募集资金 9,500 万元，自有资金 2,500 万元）对骨科手术机器人临床适应证进行拓展研究。现阶段公司已经上市的“天玑”骨科手术机器人系统的临床适应证已经覆盖创伤骨科、脊柱外科。公司将加大研发投入力争在 2021 年底将骨科手术机器人的临床适应证拓展至关节外科，将骨科手术机器人系统研发为通用型骨科手术机器人系统平台，临床适应证覆盖创伤骨科、脊柱外科、关节外科三大领域。该项开发计划的实施有助于将“天玑”骨科手术机器人系统打造成为多适应证的骨科手术机器人系统，将提升骨科手术机器人系统的临床应用价值和产品的综合竞争优势，有利于促进骨科手术机器人系统在临床中的推广和普及。

骨科机器人手术服务平台研发项目：预计使用本次股票发行募集资金投入1,500万元，该平台将实现骨科机器人手术远程规划、远程指导、骨科机器人手术数据收集、汇总、分析、存储及在线运维管理的功能。骨科机器人手术服务平台的搭建将实现骨科手术机器人独有的远程手术“遥规划”功能，将能为基层骨科手术机器人用户提供远程手术规划、远程手术指导，将提升基层骨科手术机器人用户的临床诊疗水平，同时有利于提升公司针对骨科手术机器人用户的服务能力。

2、项目可行性

（1）技术与产品升级需要关键技术支持

骨科手术机器人能够帮助医生更为精准、高效、安全的开展手术，为了实现手术目的，需要不断提升手术机器人的性能。此次募投项目能够实现如下目的：在保障在动力系统等新增功能模块中实现多冗余度安全控制机制，保证手术安全性；通过帮助医生更加便利的完成术中机器人控制，优化手术规划来提升易用性。

在骨科临床应用中，关节外科是重要组成部分，发行人现在的产品尚无法完成关节置换手术。因此，研发能够覆盖关节外科的骨科机器人，形成覆盖包括创伤、脊柱及关节置换的完整应用，是发行人产品线发展的客观要求。关节置换机器人的研发离不开关键技术研发，发行人已经建立了关节置换机器人项目研发团队，并开始从事原理机试验，具有一定的技术基础。

（2）发行人具有完备的研发体系

发行人拥有一支专业结构完整的协同创新团队，覆盖机械、控制、软件、临床等医疗机器人研发相关专业，对涉及医用机器人产品标准制订、注册检测、临床试验和质量管理等医疗机器人产品研制与产业转化的各个环节具有丰富的实践经验。同时，发行人搭建了“产、学、研、医”创新研发体系，依托“医疗机器人国家地方联合工程研究中心”，建立了稳定高效的协同创新团队。

（3）发行人具有丰富的手术机器人产业化经验

发行人的研发团队基于对骨科临床需求的深刻理解，聚焦骨科临床需求，持续进行技术攻关和成果转化，承担了多项国家和地方级科研任务，取得了一系列研究成果，在骨科手术机器人领域实现了“预研一代、转化一代、上市一代”的

创新格局，在手术机器人的产业化方面具有丰富的经验。

3、项目投资概算

发行人上述研发项目活动全部围绕骨科手术机器人展开，项目研发投入概算为 22,500 万元，计划使用本次股票发行募集资金投入 20,000 万元，自筹资金投入 2,500 万元。

具体研发项目投入计划见下表：

单位：万元

序号	研发项目	资金用途	募集资金	自筹资金
1	骨科手术机器人关键技术研究	1. 研发人员薪酬及福利	2,000.00	-
		2. 实验材料、耗材	550.00	-
		3. 委托开发、检测、咨询	100.00	-
		4. 硬件、软件设施投入	150.00	-
		5. 其他	200.00	-
		小计	3,000.00	-
2	骨科手术机器人关键部件研发	1. 研发人员薪酬及福利	3,800.00	-
		2. 实验材料、耗材	1,300.00	-
		3. 委托开发、检测、咨询	300.00	-
		4. 硬件、软件设施投入	300.00	-
		5. 其他	300.00	-
		小计	6,000.00	-
3	骨科手术机器人适应证拓展研发	1. 研发人员薪酬及福利	4,500.00	1,000.00
		2. 实验材料、耗材	3,000.00	1,500.00
		3. 委托开发、检测、咨询	900.00	-
		4. 硬件、软件设施投入	500.00	-
		5. 其他	600.00	-
		小计	9,500.00	2,500.00
4	骨科机器人手术服务平台研发	1. 研发人员薪酬及福利	600.00	-
		2. 实验材料、耗材	200.00	-
		3. 委托开发、检测、咨询	150.00	-
		4. 硬件、软件设施投入	450.00	-
		5. 其他	100.00	-
		小计	1,500.00	-

序号	研发项目	资金用途	募集资金	自筹资金
	合计		20,000.00	2,500.00

4、项目实施进度安排

发行人上述研发项目计划时间周期为 36 个月，项目具体进度安排如下：

序号	项目	工作内容	T-M																															
			1	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36														
1	骨科手术机器人关键技术 研发（24个月）	多模态图像自动配准研究																																
		沉浸式人机交互技术研究																																
		智能手术规划技术研究																																
		手术控制链路与方法研究																																
2	骨科手术机器人关键部件 研制（30个月）	控制系统开发																																
		实验样机研制																																
		工程样机研制																																
		产品样机研制																																
		综合检测、定型																																
3	骨科手术机器人适应证拓 展研发（36个月）	骨科手术机器人产品化开发																																
		骨科手术机器人型式检测																																
		骨科手术机器人临床试验																																
		骨科手术机器人产品注册																																
4	骨科手术机器人服务平台 研发（18个月）	机器人服务平台架构设计																																
		机器人服务平台软件开发																																
		机器人服务平台综合测试																																
		机器人服务平台上线运行																																

5、项目涉及的履行审批、核准或备案程序

本项目已经获得中关村科技园区海淀园管理委员会出具的《北京市非政府投资工业和信息化固定资产投资项目备案证明》，备案号为京海科信局备[2019]1 号。

6、项目可能存在的环保问题及采取的措施

本项目环境影响登记表已在建设项目环境影响登记表备案系统完成备案，备案号为 201911010800000841。在项目的实施过程中，公司将严格执行《中华人民共和国环境保护法》及其他环保法律法规的有关规定。发行人项目涉及生活污水和固体废物，均有相应环保措施。针对生活污水，排放至废水处理站；针对固体废物，由环卫统一清运。

7、项目选址及土地使用情况

本项目在发行人所在地，通过租赁办公场所组织实施。租赁场所在发行人现有租赁场所内，租赁地点在北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园和北京市海

淀区永泰庄北路 1 号天地邻枫项目，发行人已与出租方签订租赁协议。

（二）骨科手术机器人运营中心建设项目

1、项目概况

公司子公司安徽天智航拟投入 15,700 万元，其中计划使用募集资金支投入 10,000 万元，自有资金投入 5,700 万元，在合肥购置骨科手术机器人运营场地，建设骨科手术机器人运营中心。

2、项目可行性

公司面临的一大挑战在于如何构建骨科手术机器人高效的商业化运营能力。现阶段，公司骨科手术机器人运营部门现阶段全部集中在北京，随着公司规模和人员的扩张，公司需要不断租赁新的办公区来满足公司发展需要。一方面，北京商业办公楼租金呈现上涨趋势，公司经营成本不断升高。另一方面，公司需要一个稳定的办公地址，聚集公司运营发展所需要的外部资源。因此，安徽天智航购置办公楼满足公司未来发展的需求。

本项目搭建的合肥运营中心，其职能规划为：

（1）建设骨科手术机器人模拟手术间，进行骨科手术机器人临床医师技术培训；

（2）建设骨科手术机器人报告交流中心，定期举办骨科手术机器人学术交流；

（3）建立医疗手术机器人协同创新中心，依托安徽域内优势临床机构、科研院所，研究医疗机器人领域新技术、新术式，制定医疗机器人手术指南及临床规范；

（4）建立 24 小时骨科机器人临床服务响应中心，快速、高效对骨科手术机器人临床应用过程中的问题进行支持响应。

公司选址合肥作为骨科手术机器人运营中心，一方面可以以成本价购置运营中心办公楼，另一方面有利于聚集骨科手术机器人运营的相关外部资源。在配套支持方面，公司参股公司国健顺泰在本募投项目附近筹建以开展骨科手术机器人手术为特色的“天玑”骨科医院，建成后将为天智航合肥运营中心开展临床培训

示教、手术观摩、远程手术支持服务提供支持。因此，进行骨科手术机器人运营中心建设具有充分必要性和可行性。

3、项目投资概算

公司计划投入 15,700 万元建设骨科手术机器人商业运营能力，其中本次募集资金投入 10,000 万元，自有资金投入 5,700 万元。具体投资预算如下：

单位：万元

募集资金用途		投入预算	募集资金	自有资金
骨科手术机器人运营中心建设项目	1、运营中心办公楼购置	14,200.00	8,800.00	5,400.00
	2、配套运营环境建设	1,500.00	1,200.00	300.00
	小计	15,700.00	10,000.00	5,700.00

注：运营中心办公楼已于 2020 年 1 月签署购房合同，合同金额为 13,971.01 万元，运营中心办公楼购置得投入预算变更为 13,971.01 万元，自有资金投入变更为 5,171.01 万元，募集资金投入金额保持不变。

4、项目实施进度安排

2016 年 5 月，公司与合肥市经济技术开发区管理委员会（简称“经开区管委会”）达成了在合肥市经济技术开发区进行合肥智能医疗器械创新中心投资框架协议。经估算，公司计划购置的商业办公楼预计价格为 8,800 元/平方米，建筑面积 15,876.15 平方米。安徽天智航与智信泰于 2019 年 12 月根据测绘报告签订了《办公楼预定协议之补充协议》，并于 2020 年 1 月正式签署商品房买卖合同，购置价款总额为 13,971.01 万元，拟使用自有资金投入为 5,171.01 万元，募集资金投入 8,800 万元。目前安徽天智航已按照合同约定支付 60%，智信泰将于 2021 年 7 月前完成商品房验收并交付安徽天智航使用。公司预计 2021 年完成骨科手术机器人运营中心的建设并建成配套环境。

募投项目实施地的办公房地产市场具备充分供应以及较强可替代性，若公司未能如期取得前述相关房产，亦可在较短时间内接洽落实其他符合公司选择条件的办公房产，从而不会对该募投项目的实施带来重大不利影响。

5、项目涉及的履行审批、核准或备案程序

本项目已经获得合肥经济技术开发区经贸发展局出具的《关于骨科手术机器人运营中心建设项目备案的通知》，备案号为合经区经项[2019]47 号。

6、项目可能存在的环保问题及采取的措施

本项目环境影响登记表已在建设项目环境影响登记表备案系统完成备案，备案号为 20193401000200000082。发行人项目涉及生活污水和固体废物，均有相应环保措施。针对生活污水，排放至污水处理厂；针对固体废物，由环卫统一清运。

在项目的实施过程中，公司将严格执行《中华人民共和国环境保护法》及其他环保法律法规的有关规定。本行业不属于重大污染行业，本募集资金投资项目产生的污染物较少，对环境不构成较大负面影响，符合项目所在地规划，经环保处理后，可达到环保要求，对周围环境无污染影响。

7、项目选址及土地使用情况

骨科手术机器人运营中心建设在安徽省合肥市经济技术开发区合肥智能医疗器械创新中心项目内。截止目前，**办公楼购置协议已经签署，办公楼预计于 2021 年 7 月前完成验收并交付使用。**

（三）营销体系建设

1、项目概况

发行人计划投入 12,500 万元进行营销体系建设，分为骨科手术机器人市场推广和临床服务能力建设两个部分。具体情况如下：

骨科手术导航定位机器人市场体系建设包含骨科手术导航定位机器人临床应用示范中心建设、推动建立骨科手术导航定位机器人医疗服务价格项目纳入医保支付及参加骨科专业学术会议三个方面。市场体系建设旨在进行骨科手术导航定位机器人市场培育和客户教育，并推动临床应用政策环境的完善。公司作为我国骨科手术导航定位机器人领军企业，在骨科手术导航定位机器人市场培育、客户教育和推动临床应用政策中发挥着重要作用。相关市场体系建设投入是经销商完成骨科手术导航定位机器人销售的基础条件，是推动骨科手术导航定位机器人市场拓展和临床应用的保障。

骨科手术导航定位机器人临床服务能力建设包括建设骨科手术导航定位机器人专业教育培训体系和临床技术支持团队两个方面。临床服务能力建设旨在建立完善的骨科手术导航定位机器人临床医生培训教育体系和临床技术支持体系，

支持骨科手术导航定位机器人市场拓展和临床应用。建立完善的骨科手术导航定位机器人专业教育培训体系和高效的临床技术支持团队将助推骨科手术导航定位机器人的市场拓展，为经销商完成骨科手术导航定位机器人销售创造有利条件，是骨科手术导航定位机器人安全开展手术的保障，将支持骨科手术导航定位机器人的市场拓展和临床应用。

2、项目可行性

在研发技术的成果转化方面，公司历经十年的研发周期，积累了三代产品的经验，现有的第三代产品“天玑”骨科手术导航定位机器人已经形成了一定规模的销售，在产品质量、安全性和有效性上得到了临床应用的认可，截止目前未发生质量瑕疵或医疗事故。在市场拓展方面，骨科手术导航定位机器人处于行业生命周期中的市场成长期初期，亟需加强市场培育，发行人报告期内相关产品销售收入快速增长，累计实现 77 台骨科机器人销售，在国内市场份额拓展中处于领先地位，但相较于我国庞大的骨科手术导航定位机器人市场，目前医院的覆盖区域和销售数量仍显不足，骨科手术导航定位机器人辅助手术例数在我国骨科手术总量中占比极小。

基于上述情况，公司的战略目标是尽快占领市场，战略路径为加强市场营销。由此，发行人建立了短期和长期的营销目标和规划，针对不同资金实力、不同需求的医院客户逐步搭建差异化的产品，提升骨科手术导航定位机器人装机量，并带动配套专用手术工具、耗材的销售，同时获得服务收入，形成完整的客户服务体系。在本次募投项目营销体系建设方面，具体情况如下：

优质、及时、高效的临床培训和支持服务体系是保证骨科手术机器人在临床中安全、有效开展手术的基础。随着发行人骨科手术机器人装机数量的增加，发行人骨科手术机器人临床培训和支持服务能力将面临挑战。鉴于上述情况，发行人进行营销体系建设的目标是提升市场销售能力和临床服务能力。

为提高市场推广能力，发行人将组织临床应用示范，通过临床手术观摩、临床病例分享交流等形式汇聚并形成骨科医生群体共识，研究制定骨科手术机器人针对典型临床适应证的诊疗规范并推动将骨科机器人手术列入骨科手术的临床诊疗规范；参加中华医学会的骨科学术会议等专业学术会议，通过学术报告、产

品展览展示等方式，推广和普及骨科机器人手术技术。积极协助医疗机构申报骨科机器人手术医疗服务价格项目，并推动将骨科机器人手术纳入医保报销范围，为骨科手术机器人市场拓展和临床应用创造政策环境。

为加强临床服务能力建设，发行人将建立科学、高效的骨科机器人临床培训体系，组建包含发行人工程技术人员、临床工程师及外聘优秀骨科医生在内的骨科手术机器人临床培训讲师团，对计划使用骨科机器人开展手术的临床医生进行科学、系统的专业化培训和严格的考核。发行人将推行骨科机器人手术持证上岗制度，只有通过培训、考核、认证的临床医生才可以开展骨科机器人手术，保证骨科机器人手术的安全性。同时，发行人将在建立属地化临床支持团队的基础上，从骨科手术机器人用户中选聘熟悉骨科手术机器人操作、临床经验丰富的医生共同建立属地化的骨科手术机器人临床支持专家团队，形成对复杂、疑难骨科机器人手术的快速临床支持服务能力。

综上所述，本项目有利于推动发行人骨科手术机器人的市场销售，提升发行人骨科手术机器人的市场占有率，同时对保证骨科机器人手术安全、有效的开展具有重要意义，将促进发行人赢得良好的口碑。因此，本项目具有可行性和必要性。

3、项目投资概算

发行人计划投入 12,500 万元进行营销体系建设，其中计划利用募集资金投入 8,500 万元，自有资金投入 4,000 万元。

本项目募集资金的具体用途：

单位：万元

募集资金用途		投入预算	募集资金	自有资金
一、骨科手术机器人市场推广	1、临床应用示范投入	2,500.00	2,500.00	0.00
	2、专业展会	3,000.00	1,500.00	1,500.00
	3、学术会议	2,500.00	1,500.00	1,000.00
	小计	8,000.00	5,500.00	2,500.00
二、骨科手术机器人临床服务能力建设	1、薪酬福利支出	3,000.00	2,000.00	1,000.00
	2、日常办公行政费用开支	1,500.00	1,000.00	500.00
	小计	4,500.00	3,000.00	1,500.00
合计		12,500.00	8,500.00	4,000.00

4、项目实施进度安排

本项目的建设期为3年，根据业务发展状况逐步推进实施。

5、项目涉及的履行审批、核准或备案程序

根据《国务院关于投资体制改革的决定》、《政府核准的投资项目目录（2016年本）》和《北京市政府核准的投资项目目录（2018年本）》等相关规定，本项目不涉及固定资产投资，不需要履行审批、核准或备案程序。

6、项目可能存在的环保问题及采取的措施

本项目为营销体系建设，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，上述项目均不属于环保法规规定的建设项目，不需要进行项目环境影响评价，项目实施过程中无重大污染，对环境无不良影响。在项目的实施过程中，公司将严格执行《中华人民共和国环境保护法》及其他环保法律法规的有关规定。发行人项目涉及生活污水和固体废物，均有相应环保措施。针对生活污水，排放至污水处理厂；针对固体废物，由环卫统一清运。

7、项目选址及土地使用情况

本项目在发行人所在地，通过租赁办公场所组织实施。租赁场所在发行人现有租赁场所内，租赁地点在北京市海淀区西小口路66号东升科技园和北京市海淀区永泰庄北路1号天地邻枫项目，发行人已与出租方签订租赁协议。

（四）骨科手术机器人配套手术耗材、手术工具扩建项目

1、项目概况

发行人计划投入5,200万元用于安徽天智航骨科手术机器人专用配套手术工具、手术耗材的生产能力扩建投入，将骨科手术机器人配套专用手术工具、专用手术耗材的年产能分别提升至3,000套和10万套，满足发行人未来三年骨科手术机器人装机及临床应用过程中的配套专用手术工具和手术耗材的需求，在确保骨科手术机器人安全、高效应用的同时，将提升发行人的持续经营能力和综合竞争力。

2、项目可行性

骨科手术导航定位机器人配套专用工具是确保骨科机器人手术安全性的重要配套工具。一套骨科手术导航定位机器人系统销售时需要配置骨科手术导航定位机器人专用工具（创伤手术工具、脊柱手术工具）。为了保证骨科机器人手术的手术精度和安全性，每套骨科手术导航定位机器人配套专用工具使用 50 次后需要更新。

骨科手术导航定位机器人在开展骨科手术过程中，部分骨科手术导航定位机器人的配套手术器械需要接触患者。为避免由于反复转运、灭菌过程中消毒不彻底导致出现感染风险，同时实现术中手术位置的实时监控功能，发行人研发了骨科手术导航定位机器人配套专用手术耗材。骨科手术导航定位机器人配套专用手术耗材包含患者追踪器、探针跟踪器、固定器、套筒等部件，将使骨科机器人手术操作更安全、高效。

随着发行人骨科手术导航定位机器人装机数量的增加及临床手术量的提升，骨科手术导航定位机器人配套专用工具、专用手术耗材的需求量也将快速增长。目前，安徽天智航已在安徽省合肥市经济开发区内初步建成了年产 200 套骨科机器人专用手术工具及 1 万套骨科手术导航定位机器人配套专用手术耗材的生产能力。根据发行人未来骨科手术导航定位机器人装机预测及手术量预测，发行人决定启动对安徽天智航骨科手术机器人配套专用工具和专用耗材的产能提升建设，将骨科手术导航定位机器人配套专用手术工具、专用手术耗材的年产能分别提升至 3,000 套和 10 万套。

（1）募投项目考虑了未来市场使用需求，具有必要性

发行人目前已累计实现 80 台骨科手术导航定位机器人销售，短期来看，根据工信部和卫健委批准北京积水潭医院等 21 家牵头单位及约 300 家参与单位创建骨科手术机器人应用中心的指导，预期骨科手术导航定位机器人产品在未来 3 年内将逐步实现在应用中心成员单位的装机。一般而言，医院骨科分为创伤、脊柱等 2 个科室（骨科专科医院的科室更多）需要使用骨科手术导航定位机器人，销售目标是未来 3 年公司累计实现销售 300 台。

在募投设计中，按照募投项目建成并达到设计产能后，市场累计保有 400 台机器人，使用频率平均为 200 例/台/年计算，发行人机器人辅助手术量在 8 万例/

年，未来伴随装机量和使用频率的提高，预计未来手术量可达到 10 万例/年。

从机器人配套工具和耗材来看，配套专用手术工具（发行人销售机器人产品时，配套提供的 2 套脊柱工具包和 2 套创伤工具包）可以重复使用 50 次，而专用手术耗材为一次性耗材，在一次手术中，配套专用手术工具是必备的辅助工具，且一次手术将耗费一套专用手术耗材。因此，发行人在募投项目设计中，计划将骨科手术机器人配套专用手术工具、专用手术耗材的年产能分别提升至 3,000 套和 10 万套，以满足未来市场需要。

（2）发行人募投项目设计中，综合考虑了各类因素，具有合理性

在产能设计方面，3,000 套配套专用手术工具、10 万套专用手术耗材的年产能设计为设计产能，是基于设备性能，剔除设备检修外，在 24 小时工作情况下的理想产能，产能规模是为应对机器人产品销售数量和使用频率超预期增长带来的市场机遇。同时，在实际生产过程中，发行人可以通过调配生产人员，采用 8 小时工作制等方式减少工作时间，灵活调整产能。

与此同时，考虑到 5200 万元的投资将分阶段实施，预计 3 年内达到预计产能，以求配合骨科手术导航定位机器人的销售情况稳步实现产能建设。

此外，在产能建设中，发行人产品设计一方面需要经过多次临床实践检验和调整，最终形成稳定的产品形态和组合，另一方面需要经过市场渠道的拓展，在市场推广策略中可能采用免费试用等方式，如上情况都会造成一定程度的产能使用。

综上所述，骨科手术导航定位机器人配套专用手术工具和专用手术耗材生产能力扩建建设项目将满足发行人未来三年骨科手术导航定位机器人装机及临床应用过程中的配套专用手术工具和手术耗材的需求，在确保骨科手术机器人安全、高效应用的同时，将提升发行人的持续经营能力和综合竞争力。因此，本项目具有可行性和必要性。

3、项目投资概算

发行人计划投入 5,200 万元用于安徽天智航骨科手术机器人专用配套手术工具、手术耗材的生产能力扩建投入，具体建设方案为：投入 600 万元新建 200 平方米恒温注塑车间，用于骨科手术机器人配套手术耗材、手术工具的注塑生产，对生产车间及洁净车间进行改造升级。投入 4,600 万元购置相关包装、检测、加

工设备 63 套，建立骨科手术机器人配套专用手术耗材、手术工具的生产能力，将骨科手术机器人配套专用手术工具、专用手术耗材的年产能分别提升至 3,000 套和 10 万套。该项目全部使用募集资金投入，募集资金的具体用途为：

单位：万元

募集资金用途		投入预算	募集资金
一、骨科手术机器人专用配套手术耗材、手术工具生产环境建设投入	1、洁净厂房改造	200.00	200.00
	2、生产车间改造装修	200.00	200.00
	3、注塑生产保温车间改造	200.00	200.00
	小计	600.00	600.00
二、骨科手术机器人专用配套手术耗材、手术工具生产设备购置	1、包装设备 13 台	614.00	614.00
	2、测量设备 6 台	480.00	480.00
	3、加工设备 44 台	3,506.00	3,506.00
	小计	4,600.00	4,600.00
合计		5,200.00	5,200.00

4、项目实施进度安排

本项目的建设期为 18 个月，预计 2020 年 6 月启动项目建设，2021 年底建成。

5、项目涉及的履行审批、核准或备案程序

本项目已经取得合肥经济技术开发区经贸发展局出具的《关于骨科手术机器人配套手术耗材、手术工具扩建此项目备案的通知》，备案号为合经区经项[2019]46 号。

6、项目可能存在的环保问题及采取的措施

本项目属于产能扩建项目，发行人已取得合肥市环境保护局经济技术开发区分局出具的关于项目环境影响报告表的批复意见（环建审（经）字[2019]68 号）。在项目的实施过程中，发行人将严格执行《中华人民共和国环境保护法》及其他环保法律法规的有关规定。发行人项目涉及废水、噪声和固体废物，均有相应环保措施。针对废水，排放至污水处理厂；针对粉尘，通过排气筒规范排放；针对噪声，采取隔离、消声等防治措施；针对固体废物，由环卫统一清运。

7、项目选址及土地使用情况

本项目在项目所在地已租赁的生产厂房内组织实施，安徽天智航已与安徽启迪机器人研究院有限公司签订租赁合同，项目所在地为合肥市经开区锦绣大道68号清华启迪科技城机器人产业基地内。

8、项目经济效益分析

本项目中的建设将建立满足发行人骨科手术机器人销售及开展骨科机器人手术的需要规模化生产能力。规模化生产将确保产品质量并具有成本优势。项目生产的骨科手术机器人手术工具一部分配套骨科手术机器人销售，一部分作为易损配件单独销售，将为发行人带来新的收入来源。项目生产的骨科手术机器人专用耗材是一次性消耗耗材，使用数量与骨科机器人手术量直接相关。根据预测：

按照每套骨科机器人专用耗材经销单价 3,000 元测算，预计将形成 3 亿元骨科机器人专用耗材销售收入。随着骨科手术机器人装机数量及单机年均开展手术数量的提升，骨科机器人专用耗材的收入将成为发行人稳定的收入来源。因此，项目具有良好的经济效益。

（五）国际化能力建设

1、项目概况

发行人将使用部分募集资金用于支持骨科手术机器人境外上市销售资格认证和建立国际销售、临床支持服务团队。境外骨科手术机器人境外上市销售资格认证包括 FDA 认证和 CE 认证，国际销售需要组建国际业务部，临床支持服务团队是指建立属地化培训和临床支持部门。

2、项目可行性

美国是医疗机器人技术的策源地，也是手术机器人最大、最重要的市场。医疗机器人在美国经过 20 余年的市场培育，已经日趋成熟，社会保险等支付体系相对健全，医生和患者对医疗手术机器人接受度高。欧盟国家社会发展水平较高，并且拥有欧盟一体化优势，也是医疗机器人的重要市场。公司的目标是成为国际领先的骨科手术机器人企业，除了需要在产品和技术方面具备国际领先优势的同时，更需要实现产品客户的国际化并且获得一定比例的来自境外的产品销售收入

才能算是真正的国际化企业。

发行人骨科手术机器人销售业务国际化战略首先选择美国和欧盟市场。骨科手术机器人和其他医疗设备一样，都是各国政府高度管制的行业，相关产品进入美国市场，需要取得 FDA 的认证，进入欧盟市场，需要取得 CE 认证。在未来，发行人还将在美国、欧盟建立分支机构，形成属地化骨科手术机器人临床应用培训和临床支持能力。在产品销售策略上，公司将通过参加国际医疗器械展会及医疗机器人专业学术会议扩大公司及产品的影响力，并借机遴选公司产品进入美国市场及欧盟市场的业务合作伙伴，拓展美国及欧盟市场。

基于以上，骨科手术机器人国际化能力建设有助于发行人实现产品由专供国内市场转向国内、国际内外并举，在获得销售收入的同时，将有助于发行人吸收、借鉴国外发达国家在医用机器人领域的先进技术，有利于提升公司的持续发展能力和综合竞争优势。从发行人的长期发展来看，有助于业绩提升和利润增长，有助于实现国际领先的手术机器人企业的发展目标。

3、项目投资概算

本项目的投入计划见下表：

单位：万元

募集资金用途		预计投入金额
骨科手术机器人国际化能力建设投入	1、境外上市许可认证（FDA、CE）	800.00
	2、国际渠道及支持体系建设	700.00
	合计	1,500.00

4、项目实施进度安排

本项目的实施进度安排如下：

（1）境外市场拓展第一步“认证先行”

骨科手术机器人和其他医疗设备一样，都是各国政府高度管制的行业，相关产品进入美国市场，需要取得 FDA 的认证，进入欧盟市场，需要取得 CE 认证。为此发行人计划投入 800 万元取得 FDA 和 CE 认证，取得进入美国市场和欧盟市场的销售许可。按照发行人工作计划，预计 2020 年 6 月取得 CE 认证，2020 年 12 月取得 FDA 认证。

（2）境外市场拓展第二步“渠道建设”

发行人在申请 FDA、CE 认证的过程中，将积极为骨科手术导航定位机器人在美国和欧盟上市做好准备工作。首先遴选合作伙伴作为发行人骨科手术机器人的经销代理，建立经销渠道。发行人将会在美国、欧盟建立分支机构，形成属地化骨科手术机器人临床应用培训和临床支持能力。在产品销售策略上，发行人将通过参加国际医疗器械展会及医疗机器人专业学术会议扩大公司及产品的影响力，并借机遴选公司产品进入美国市场及欧盟市场的业务合作伙伴，拓展美国及欧盟市场。

5、项目涉及的履行审批、核准或备案程序

根据《国务院关于投资体制改革的决定》、《政府核准的投资项目目录（2016 年本）》和《北京市政府核准的投资项目目录（2018 年本）》等相关规定，本项目不涉及固定资产投资，不需要履行审批、核准或备案程序。

6、项目可能存在的环保问题及采取的措施

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，上述项目均不属于环保法规规定的建设项目，不需要进行项目环境影响评价，本项目不涉及生产与土建，项目实施过程中无重大污染，对环境无不良影响。在项目的实施过程中，公司将严格执行《中华人民共和国环境保护法》及其他环保法律法规的有关规定。发行人项目涉及生活污水和固体废物，均有相应环保措施。针对生活污水，排放至污水处理厂；针对固体废物，由环卫统一清运。

7、项目选址及土地使用情况

本项目在发行人所在地，通过租赁办公场所组织实施。租赁场所在发行人现有租赁场所内，租赁地点在北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园和北京市海淀区永泰庄北路 1 号天地邻枫项目，发行人已与出租方签订租赁协议。

三、未来发展规划

（一）战略发展规划

1、总体发展目标

基于深耕骨科手术机器人行业获取的基础技术和产业化经验，发行人形成了

循环发展的手术机器人创新体系。基于对行业发展状态与自身核心能力的认识，发行人的愿景是引领骨科手术全面进入机器人智能辅助时代。为实现发行人的愿景，发行人的总体目标包括如下三个方面：

第一，从临床实际需求出发，持续加大对研发投入，从技术上保持产品的安全性与性能和易用性上的领先优势，覆盖全骨科手术应用场景及完整手术治疗过程的各个环节。

第二，发行人各系列产品完成从三甲医院到基层医疗机构的覆盖，通过专业化的服务，与医生共同实现手术机器人产品的价值实现。

第三，成为全球型企业，不仅是完成产品国外销售，更重要的是包括产品研发与相关技术预研、产品解决方案合作均来自全球并覆盖全球。

2、业务发展目标

发行人为了实现总体发展目标，计划实施的业务发展目标包括以下几点：

团队建设：抓住发行人的两大核心竞争力，即手术机器人方向的创新医学技术的研究与产品化能力；以及专业的医学服务能力，尽快完成专业医学服务团队的建设并且继续加强技术与产品化团队建设。

产品开发与推出：根据医疗器械的研发与注册规律，每隔一定周期推出一款新型骨科手术机器人产品，保持在核心技术与模块更新、流程与人机交互优化、临床应用范围不断扩大的态势，力争用四到五代产品实现对骨科手术全领域与手术全流程的更新覆盖。

技术研究及引入：围绕骨科手术机器人的技术与应用升级，布局未来关键技术及模块的预研开发，此部分开发工作形式灵活多样，包括但不限于创新团队引入、参股及收购、科研机构与医学机构合作开发等多种形式。

机器人手术量提升：手术量的持续快速增长是核心业务发展目标，公司全局均有强力推动作用，同时手术量提升也是对全公司能力的锻炼，主要手段为加强装机后的专业服务能力建设，专业服务能力包括骨科与机器人手术操作培训与专业教育、机器人手术现场支持、主动发现与即时响应结合的设备状态维护、医生创新术式需求的整合等，专业服务能力的建设有利于品牌建设、使用习惯形成以

及扩大应用范围，是引领骨科全面进入机器人智能辅助时代的必要能力。公司将力争三年达成上万台机器人手术/年的目标。

机器人手术解决方案布局：在骨科专用手术室的设备布局、集成化、信息流整合、人机交互环境等方向持续尝试，以具体项目实施为抓手，不断优化专用机器人手术室的理理解与设计实施能力。

治疗数据挖掘与应用：建立远程协作手术服务云平台，与骨科机器人微创手术中心终端形成网络链接，构建实时交互的专家手术支持系统，并积累骨科机器人手术数据，为开发智能手术规划系统奠定数据基础。

商业模式探索：在国家政策支持的前提下，积极探索创新的设备销售与使用模式，帮助产品更快实现不同级别医疗机构的覆盖，先试点再放大。

（二）报告期内为实现战略目标已采取的措施及实施效果

1、以研发为灵魂，加快业务模式转变

公司正在进行“天玑 2.0”项目的研发：“天玑 2.0”项目基于已经上市的“天玑”骨科手术机器人的临床应用反馈并结合公司研究的最新技术，全面提升“天玑”系列骨科手术机器人的适用性和智能化水平，该项目预计于 2020 年取得医疗器械注册证后上市销售。

公司正在进行关节置换机器人的研发：关节置换机器人系统依托“天玑”骨科手术机器人基础平台，研制适用于膝关节置换、髋关节置换的骨科手术机器人，该项目预计 2021 年取得医疗器械注册证后上市销售。

耗材方面，公司**已完成**骨科手术机器人系统配套的手术工具和一次性配套手术耗材的研发工作，一次性配套手术耗材**已于 2019 年 5 月获得医疗器械注册证**。

基于以上，随着各地骨科手术机器人医疗服务收费项目的获批落地及骨科手术机器人一次性配套手术耗材取得医疗器械注册证后正式上市，公司核心产品骨科手术机器人系统的临床应用环境基本齐备，医疗机构可以在开展骨科机器人手术过程中收取医疗服务费用，骨科机器人手术的临床应用数量将逐步提升。同时随着公司在研产品的逐步上市，公司骨科手术机器人及其配套工具、耗材的产品线将日趋丰富和完善，将有助于公司构建以骨科治疗为中心的智能化微创骨科手

术综合解决方案。

2、扩展国内销售网络，加强销售管理团队建设

建设销售体系，加强团队管理一直是发行人销售战略。随着公司业务量的增长，发行人在 2017 年底以来，销售团队人员快速增加，形成了分区域管理的销售体系，并通过建立和执行销售管理制度，大力提升销售团队对于市场的管理和预测能力，加强与经销商的合作，配合下游客户需求加强临床交流。发行人已**形成了较为稳定的销售团队**，实现了项目进度实时跟踪，并建立了灵活的销售激励制度，为销售人员提供具有市场竞争力的薪酬。

3、坚持国际化发展战略，推动产品国际化进程

国际化是企业未来发展战略的重要一环，成长为国际领先的手术机器人公司是公司的战略目标。报告期内，发行人从业务需求出发，一方面，对法国 SPW、美国 Mobius 等企业进行了投资，实现了“走出去”的投资策略，引入先进技术，布局机器人配套产业；另一方面，发行人已着手国际专利的申请，并聘请专业机构，尝试向国外市场申请骨科手术机器人产品的 FDA 及 CE 认证，推动产品国外注册和销售。

（三）未来规划采取的措施

1、持续创新研发，完善研发团队建设

发行人的骨科手术机器人技术已经发展到第三代，但是未来在持续技术升级与扩大在骨科领域的应用范围等方面仍然有巨大的技术升级空间，为此发行人计划以自主技术研究为基础，完善研发团队人员构成。发行人将继续加强先进技术研究团队建设，以顶级高校的优秀毕业生为主要构成力量，建立完善的软硬件环境研究、系统培训的提升计划。在加强产品化团队的覆盖宽度与深度的同时，注重产品化团队的人员构成，引入医疗器械及系统开发的资深行业人士，以及对机器人控制、用户行为分析与设计、工业设计、模具、材料、测量等专门领域有专才的跨界人员。

此外，对于行业新技术、新模块、新解决方案，发行人将通过引入合作伙伴的方式引进相关技术，实现骨科手术机器人产品及相关的解决方案的快速升级。

2、加大产品转化投入，进一步丰富公司产品线

发行人将持续推进产品转化，并在“天玑 2.0”和关节置换手术机器人等研发项目上加大投入，快速推进耗材上市，配合募投项目的实施，形成具有梯次的产品线，完成对客户各类需求的覆盖。随着公司在研产品的逐步上市，公司骨科手术机器人及其配套工具、耗材的产品线将日趋丰富和完善，将有助于公司构建以骨科手术机器人为中心的智能化微创骨科手术综合解决方案。

3、开拓国内外市场，研习国际规则

在团队搭建、知识产权准备、产品注册、渠道与销售建设等多种准备工作基础上，发行人将根据募投项目的进度，适时推进产品的海外销售与服务工作，并在海外建立分支机构，将产品销售范围覆盖美国、欧洲等国家，并仔细研习各国法律法规，合法合规经营，保护已有技术秘密与专利，开展公平竞争。

4、加强人才队伍建设，完善人才管理机制

发行人注重研发团队建设的同时，加强对营销、运营、质量控制、财务管理等团队的建设。营销团队方面，发行人将建立一支结合外企成熟的行业经验及创业精神的团队来执行产品推广的任务；财务与人资管理团队方面，发行人计划提高财务团队的财务控制、预测评估和金融工具应用能力，为盈利模式转变，公司商业模式提供建议；供应链、质量控制、信息服务等团队方面，发行人将不断加强工程与技术人员培训，保证骨科手术机器人系列产品及配套产品的可靠交付与稳定运行。

第十节 投资者保护

一、投资者关系的主要安排情况

根据《公司法》、《证券法》、《上市公司信息披露管理办法》、《上市公司治理准则》、《上海证券交易所科创板股票上市规则》、《科创板首次公开发行股票注册管理办法（试行）》等相关法律、法规、规范性文件以及《公司章程（草案）》的规定，公司于2019年4月20日召开的2018年年度股东大会会议审议修订了《信息披露管理办法》和《投资者关系管理办法》，对规范公司信息披露工作，加强公司与投资者之间的信息沟通，促进公司与投资者之间的联系关系做了详细的规定，以保障投资者依法享有获取公司信息、享有资产收益、参与重大决策和选择管理者等各方面的权利。

（一）内部信息披露制度和流程建立健全情况

为规范公司信息披露行为，《信息披露管理制度》对信息披露的基本原则、信息披露的内容及披露标准、信息披露的审核与披露程序、信息披露的责任划分、信息披露的保密措施等事项都进行了详细规定，相关内容如下：

“第一节 信息披露的原则

第五条公司及信息披露义务人应当及时、公平地披露信息，保证所披露信息的真实、准确、完整，不得有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。

公司的董事、监事、高级管理人员应当保证公司及时、公平地披露信息，以及信息披露内容的真实、准确、完整，不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。董事、监事、高级管理人员对公告内容存在异议的，应当在公告中作出相应声明并说明理由。

第六条（真实性）公司和相关信息披露义务人披露信息，应当以客观事实或者具有事实基础的判断和意见为依据，如实反映实际情况，不得有虚假记载。

第七条（准确性）公司和相关信息披露义务人披露信息，应当客观，不得夸大其辞，不得有误导性陈述。披露未来经营和财务状况等预测性信息的，应当合理、谨慎、客观。

第八条（完整性）公司和相关信息披露义务人披露信息，应当内容完整，充分披露对公司有重大影响的信息，揭示可能产生的重大风险，不得有选择地披露部分信息，不得有重大遗漏。信息披露文件应当材料齐备，格式符合规定要求。

第九条（公平披露）公司和相关信息披露义务人应当同时向所有投资者公开披露重大信息，确保所有投资者可以平等获取信息，不得向单个或部分投资者透露或泄露。

公司和相关信息披露义务人通过业绩说明会、分析师会议、路演、接受投资者调研等形式，与任何机构和个人进行沟通时，不得提供公司尚未披露的重大信息。

公司向股东、实际控制人及其他第三方报送文件，涉及尚未公开的重大信息的，应当依照《股票上市规则》的要求披露。

第十条（及时披露）出现下列情形之一的，公司和相关信息披露义务人应当及时披露重大事项：

- （一）董事会或者监事会已就该重大事项形成决议；
- （二）有关各方已就该重大事项签署意向书或者协议；
- （三）董事、监事或者高级管理人员已知悉该重大事项；
- （四）其他发生重大事项的情形。

公司筹划的重大事项存在较大不确定性，立即披露可能会损害公司利益或者误导投资者，且有关内幕信息知情人已书面承诺保密的，公司可以暂不披露，但最迟应在该重大事项形成最终决议、签署最终协议、交易确定能够达成时对外披露。

相关信息确实难以保密、已经泄露或者出现市场传闻，导致公司股票交易价格发生大幅波动的，公司应当立即披露相关筹划和进展情况。

上述所称“及时”是指自起算日起或者触及《股票上市规则》披露时点的2个交易日内。”

（二）投资者沟通渠道的建立情况

公司与投资者的沟通方式主要包括但不限于：

- 1、设立专门的投资者咨询电话和传真，咨询电话由熟悉情况的专人负责，保证在工作时间线路畅通、认真接听。咨询电话号码如有变更应尽快公布；
- 2、公司设立专门的投资者咨询电子邮箱，投资者可通过邮件向公司询问、了解情况，公司也可以通过信箱回复或解答有关问题。邮箱地址如有变更，应及时在正式公告中进行披露；
- 3、利用网络等现代通讯工具定期或不定期开展有利于改善投资者关系的交流活动；
- 4、努力创造条件便于中小股东参加股东大会；
- 5、在遵守信息披露规则的前提下，建立于投资者的重大事项沟通机制，在制定涉及股东权益的重大方案时，通过多种方式与投资者进行充分沟通和协商。

（三）未来开展投资者关系管理的规划

投资者关系管理事务的第一负责人是公司董事长。公司董事会是公司投资者关系管理的决策机构，负责制定投资者关系管理的制度，并负责检查核查投资者关系管理事务的落实、运行情况。

董事会秘书为公司投资者关系管理事务的负责人。公司证券投资部是投资者关系管理工作的职能部门，由董事会秘书领导，在全面深入了解公司运作和管理、经营状况、发展战略等情况下，负责策划、安排和组织各类投资者关系管理活动和日常事务。

公司设置专线投资者咨询电话、传真电话，确保与投资者之间的沟通畅通，并责成专人接听，回答投资者对公司经营情况的咨询。当公司投资者咨询电话变更时应及时公告变更后的咨询电话。

对于上门来访的投资者，公司证券投资部专人负责接待。接待来访者前应请来访者配合做好投资者和来访者的档案记录，并请来访者签署相关承诺书，建立规范化的投资者来访档案。

公司应以适当形式对公司员工特别是董事、监事、高级管理人员、部门负责人

人和公司控股子公司负责人进行投资者关系管理相关知识的培训，在开展重大的投资者关系促进活动时，还应举行专门的培训活动。

二、发行前后的股利分配政策和决策程序以及差异情况

（一）发行后的股利分配政策和决策程序

公司于 2019 年 3 月 30 日召开的第四届董事会第十五次会议以及于 2019 年 4 月 20 日召开的 2018 年年度股东大会审议通过修订后的《公司章程（草案）》。根据《公司章程（草案）》，公司首次公开发行后的股利分配政策如下：

“（一）利润分配原则

公司从可持续发展的角度出发，综合考虑公司经营发展实际情况、社会资金成本和融资环境等方面因素，建立对投资者持续、稳定、科学、可预期的回报规划和机制，对利润分配作出积极、明确的制度性安排，从而保证公司利润分配政策的连续性和稳定性。

（二）利润分配形式

公司可以采取现金、股票、现金股票相结合及其他合法的方式分配股利，且优先采取现金分红的利润分配形式，但利润分配不得超过累计可分配利润的范围。在满足公司现金支出计划的前提下，公司可根据当期经营利润和现金流情况进行中期现金分红。

公司拟实施送股或者以资本公积转增股本的，所依据的半年度报告或者季度报告的财务会计报告应当审计；仅实施现金分红的，可免于审计。

（三）利润分配条件和现金分红比例

公司应保持利润分配政策的连续性与稳定性，进行利润分配时，在公司年度报告期内盈利且累计未分配利润为正时，现金分红总额（包括中期已分配的现金红利）与当年归属于上市公司股东的净利润之比不低于 10%。

同时进行股票分红的，董事会应当综合考虑所处行业特点、发展阶段、自身经营模式、盈利水平以及是否有重大资金支出安排等因素，区分下列情形，提出差异化的现金分红政策：

1、公司发展阶段属成熟期且无重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 80%；

2、公司发展阶段属成熟期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 40%；

3、公司发展阶段属成长期且有重大资金支出安排的，进行利润分配时，现金分红在本次利润分配中所占比例最低应达到 20%；

公司发展阶段不易区分但有重大资金支出安排的，可以按照前项规定处理。

（四）利润分配的期间间隔

公司每年度至少进行一次利润分配，可以根据盈利情况和资金需求状况进行中期现金分红。

（五）股票股利发放条件

公司主要的分红方式为现金分红。在履行上述现金分红之余，在公司符合上述现金分红规定，且营业收入快速增长，股票价格与股本规模不匹配，发放股票股利有利于公司全体股东整体利益时，公司董事会可以提出发放股票股利的利润分配方案交由股东大会审议。

（六）对公众投资者的保护

存在股东违规占用公司资金情况的，公司应当扣减该股东所分配的现金红利，以偿还其占用的资金。

（七）利润分配方案的决策机制

1、公司利润分配政策的论证程序和决策机制

（1）公司董事会应当根据公司不同的发展阶段、当期的经营情况和项目投资的需求计划，在充分考虑股东的利益的基础上正确处理公司的短期利益及长远发展的关系，确定合理的利润分配方案。

（2）利润分配方案由公司董事会制定，公司董事会应根据公司的财务经营状况，提出可行的利润分配提案。

（3）独立董事在召开利润分配的董事会前，应当就利润分配的提案提出明

确意见，同意利润分配提案的，应经全体独立董事过半数通过；如不同意，独立董事应提出不同意的事实、理由，要求董事会重新制定利润分配提案；必要时，可提请召开股东大会。

独立董事可以征集中小股东的意见，提出分红提案，并直接提交董事会审议。

（4）监事会应当就利润分配的提案提出明确意见，同意利润分配提案的，应形成决议；如不同意，监事会应提出不同意的事实、理由，并建议董事会重新制定利润分配提案；必要时，可提请召开股东大会。

（5）利润分配方案经上述程序通过的，由董事会提交股东大会审议。股东大会审议利润分配政策调整方案时，公司应根据上海证券交易所的有关规定提供网络或其他方式为公众投资者参加股东大会提供便利。

2、利润分配政策调整的决策程序

因公司外部经营环境或者自身经营状况发生较大变化而需要调整利润分配政策的，公司可对利润分配政策进行调整，调整后的利润分配政策不得违反中国证监会和上海证券交易所的有关规定。

（1）由公司董事会战略委员会制定利润分配政策调整方案，充分论证调整利润分配政策的必要性，并说明利润留存的用途，由公司董事会根据实际情况，在公司盈利转强时实施公司对过往年度现金分红弥补方案，确保公司股东能够持续获得现金分红。

（2）公司独立董事对利润分配政策调整方案发表明确意见，并应经全体独立董事过半数通过；如不同意，独立董事应提出不同意的事实、理由，要求董事会重新制定利润分配政策调整方案，必要时，可提请召开股东大会。

（3）监事会应当对利润分配政策调整方案提出明确意见，同意利润分配政策调整方案的，应形成决议；如不同意，监事会应提出不同意的事实、理由，并建议董事会重新制定利润分配调整方案，必要时，可提请召开股东大会。

（4）利润分配政策调整方案应当由出席股东大会的股东（包括股东代理人）所持表决权的 2/3 以上通过。在发布召开股东大会的通知时，须公告独立董事和监事会意见。股东大会审议利润分配政策调整方案时，公司应根据上海证券交易所

所的有关规定提供网络或其他方式为公众投资者参加股东大会提供便利。

（八）利润分配方案的实施

公司股东大会对利润分配方案作出决议后，公司董事会须在股东大会召开后 2 个月内完成利润分配事项。”

（二）发行前的股利分配政策以及差异情况

1、发行前的股利分配政策

本次发行前公司章程中股利分配政策的规定如下：

第一百四十九条 公司每年将根据公司的经营情况和市场环境，充分考虑股东的利益，实行合理的股利分配政策。

2、发行前后的股利分配政策差异情况

为了切实维护股东权益，保持公司股利分配政策的持续性和稳定性，提高股东对公司经营和分配的监督，稳定投资者预期，同时依据中国证券监督管理委员会《关于进一步落实上市公司现金分红有关事项的通知》（证监发[2012]37 号）及《上市公司监管指引第 3 号—上市公司现金分红》、《上海证券交易所上市公司现金分红指引》等文件精神，公司在本次发行前股利分配政策的基础上，修改并完善了公司股利分配的原则、形式、发放条件、期间间隔、审议程序、政策调整、股东回报规划的制订、决策机制及监督约束机制等重要条款，进一步明确并细化了现金分红的条件和比例，以期兼顾投资者合理投资回报及公司长期稳定可持续发展，增强公司投资价值。

三、发行前滚存利润的分配安排和已履行的决策程序

公司本次发行及上市完成前无滚存的未分配利润。根据公司 2019 年 3 月 30 日召开的第四届董事会第十五次会议审议通过，并经 2019 年 4 月 20 日召开的 2018 年年度股东大会批准，如果本公司向社会公众公开发行股票的申请获得核准并成功发行，则本次发行及上市完成前的累计未弥补亏损，由发行人公开发行股票并在科创板上市后登记在册的老股股东按发行完成后的持股比例共担。

四、股东投票机制的建立情况

发行人具有完善的股东投票机制，根据公司 2019 年 4 月 20 日召开的 2018 年年度股东大会审议通过的《公司章程（草案）》，公司建立了累积投票制、中小投资者单独计票机制、网络投票制等股东投票机制，充分保障了投资者特别是中小投资者参与公司重大决策的权利。

（一）累积投票制度

根据《公司章程（草案）》，股东大会就选举董事、监事进行表决时，根据本章程的规定或者股东大会的决议，可以实行累积投票制。当控股股东持股比例在 30% 以上时，应当采用累积投票制。累积投票制，是指股东大会选举董事或者监事时，每一股份拥有与应选董事或者监事人数相同的表决权，股东拥有的表决权可以集中使用。

（二）中小投资者单独计票机制

根据《公司章程（草案）》，股东大会审议影响中小投资者利益的重大事项时，对中小投资者的表决应当单独计票。单独计票结果应当及时公开披露。

（三）对法定事项采取网络投票方式的相关机制

根据《公司章程（草案）》，股东大会采用网络或其他方式的，应当在股东大会通知中明确载明网络或其他方式的表决时间及表决程序。股东大会网络或其他方式投票的开始时间，不得早于现场股东大会召开前一日下午 3:00，并不得迟于现场股东大会召开当日上午 9:30，其结束时间不得早于现场股东大会结束当日下午 3:00。在保证股东大会合法、有效的前提下，可通过各种方式和途径，包括提供网络形式的投票平台等现代信息技术手段，为股东参加股东大会提供便利。

（四）征集投票权的相关机制

根据《公司章程（草案）》，董事会、独立董事和符合相关规定条件的股东可以征集股东投票权。征集股东投票权应当向被征集人充分披露具体投票意向等信息。禁止以有偿或者变相有偿的方式征集股东投票权。公司不得对征集投票权提出最低持股比例限制。

五、控股股东、实际控制人和董事、监事、高级管理人员及核心技术人员关于减持股票所做的特殊安排或承诺

截止本招股说明书签署日，公司尚未盈利且存在累计未弥补亏损。公司控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员等为了保护投资者合法权益，关于减持股票出具了相关重要承诺，详见本节之“六、发行人、发行人的股东、实际控制人、发行人的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的重要承诺、履行情况以及未能履行承诺的约束措施”部分内容。

六、发行人、发行人的股东、实际控制人、发行人的董事、监事、高级管理人员及核心技术人员以及本次发行的保荐人及证券服务机构等作出的重要承诺、履行情况以及未能履行承诺的约束措施

（一）关于股份限售安排、自愿锁定股份、延长锁定期限等承诺

1、发行人控股股东、实际控制人、董事、核心技术人员张送根的承诺

“自公司股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本人直接或间接持有的公司首次发行上市前股份，也不提议由公司回购该部分股份。

在公司任职期间，将向公司申报所持有的公司股份及其变动情况，每年转让股份不超过本人直接或间接持有公司股份总数的 25%；若本人申报离职，离职半年内将不以任何方式转让本人直接或间接持有的公司股份。若本人在任职届满前离职的，本人承诺在原任职期内和原任职期满后 6 个月内，仍遵守上述规定。

在公司实现盈利前，自公司股票上市之日起 3 个完整会计年度内，不减持本人直接和间接所持公司首次发行上市前股份；自公司股票上市之日起第 4 个会计年度和第 5 个会计年度内，每年减持本人直接和间接所持公司首次发行上市前股份不超过公司股份总数的 2%。在公司实现盈利后，本人可以自公司当年年度报告披露后次日与公司股票上市交易之日起 36 个月届满之日中较晚之日起减持直接或间接持有的公司首次发行上市前股份。

本人所持股票在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价。公司上市后 6 个月内如公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后

6 个月期末收盘价低于发行价，本人持有公司股票的锁定期限自动延长 6 个月。前述发行价指公司首次公开发行股票的发价价格，如果公司上市后因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则按照中国证监会、证券交易所的有关规定作除权除息处理。

本人不会因为作为董事、核心技术人员的职务变更、离职等原因而拒绝履行上述承诺。本人同时将遵守法律法规、上海证券交易所科创板股票上市规则以及上海证券交易所业务规则等规定对控股股东、实际控制人、董事、核心技术人员股份转让的其他规定。”

2、发行人实际控制人一致行动人智汇合创的承诺

“自股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本企业直接或间接持有的发行人首次发行上市前股份，也不提议由公司回购该部分股份。

在公司实现盈利前，自公司股票上市之日起 3 个完整会计年度内，不减持本企业直接和间接所持公司首次发行上市前股份；自公司股票上市之日起第 4 个会计年度和第 5 个会计年度内，每年减持本企业直接和间接所持公司首次发行上市前股份不超过公司股份总数的 2%。在公司实现盈利后，本企业可以自公司当年年度报告披露后次日与公司股票上市交易之日起 36 个月届满之日中较晚之日起减持直接或间接持有的公司首次发行上市前股份。

本企业所持股票在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价。公司上市后 6 个月内如公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后 6 个月期末收盘价低于发行价，本企业持有公司股票的锁定期限自动延长 6 个月。上述发行价指公司首次公开发行股票的发价价格，如果公司上市后因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则按照中国证监会、证券交易所的有关规定作除权除息处理。

同时本企业承诺遵守上海证券交易所其他有关规定。”

3、员工持股平台智汇德创的承诺

“自股票上市之日起 36 个月内，不转让或者委托他人管理本企业直接或间接持有的发行人首次发行上市前股份，也不提议由公司回购该部分股份。

在公司实现盈利前，自公司股票上市之日起 3 个完整会计年度内，不减持本企业直接和间接所持公司首次发行上市前股份；自公司股票上市之日起第 4 个会计年度和第 5 个会计年度内，每年减持本企业直接和间接所持公司首次发行上市前股份不超过公司股份总数的 2%。在公司实现盈利后，本企业可以自公司当年年度报告披露后次日与公司股票上市交易之日起 36 个月届满之日中较晚之日起减持直接或间接持有的公司首次发行上市前股份。

本企业所持股票在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价。公司上市后 6 个月内如公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后 6 个月期末收盘价低于发行价，本企业持有公司股票的锁定期自动延长 6 个月。上述发行价指公司首次公开发行股票的发行价格，如果公司上市后因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则按照中国证监会、证券交易所的有关规定作除权除息处理。

同时本企业承诺遵守上海证券交易所其他有关规定。”

4、其他持有发行人 5%以上股份的股东的承诺

其他持有发行人 5%以上股份的股东京津冀基金、先进制造基金、润信鼎泰承诺：

“自发行人股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本人/本企业直接或间接持有的发行人首次发行上市前股份，也不提议由发行人回购该部分股份。”

5、发行人董事/高级管理人员徐进、朱德权、肖治、王彬彬、邢玉柱、成德圣的承诺

“自公司股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本人直接或间接持有的公司首次发行上市前股份，也不提议由公司回购该部分股份。

在公司实现盈利前，自公司股票上市之日起 3 个完整会计年度内，不减持本人直接和间接所持公司首次发行上市前股份，在前述期间内离职的，继续遵守前述规定。在公司实现盈利后，本人可以自公司当年年度报告披露后次日与公司股票上市交易之日起 12 个月届满之日中较晚之日起减持直接或间接持有的公司首次发行上市前股份。

在任职期间，每年转让股份不超过本人直接和间接持有公司股份总数的 25%；离职半年内将不以任何方式转让本人直接和间接持有的公司股份。

本人直接和间接持有的股份在锁定期满后两年内减持的，减持价格不低于发行价；公司上市后 6 个月内如公司股票连续 20 个交易日的收盘价均低于发行价，或者上市后 6 个月期末收盘价低于发行价，本人持有公司股票的锁定期限自动延长 6 个月。上述发行价指公司首次公开发行股票的发价价格，如果公司上市后因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，则按照中国证监会、证券交易所的有关规定作除权除息处理。

同时本人承诺遵守上海证券交易所其他有关规定。”

6、发行人监事张维军、王飞、王宝慧的承诺

“自公司股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本人直接或间接持有的公司首次发行上市前股份，也不提议由公司回购该部分股份。

在公司实现盈利前，自公司股票上市之日起 3 个完整会计年度内，不减持本人直接和间接所持公司首次发行上市前股份，在前述期间内离职的，继续遵守前述规定。在公司实现盈利后，本人可以自公司当年年度报告披露后次日与公司股票上市交易之日起 12 个月届满之日中较晚之日起减持直接或间接持有的公司首次发行上市前股份。

在任职期间，每年转让股份不超过本人直接和间接持有公司股份总数的 25%；离职半年内将不以任何方式转让本人直接和间接持有的公司股份。

同时本人承诺遵守上海证券交易所其他有关规定。”

7、其他核心技术人员赵永强、刘铁昌、陈义坤、李寅岩的承诺

“自公司股票上市之日起 12 个月内，不转让或者委托他人管理本人直接或间接持有的公司首次发行上市前股份，也不提议由公司回购该部分股份。

在公司实现盈利前，自公司股票上市之日起 3 个完整会计年度内，不减持本人直接和间接所持公司首次发行上市前股份，在前述期间内离职的，继续遵守前述规定。在公司实现盈利后，本人可以自公司当年年度报告披露后次日与公司股票上市交易之日起 12 个月届满之日中较晚之日起减持直接或间接持有的公司首

次发行上市前股份。

自所持首次发行上市前的股份限售期满之日起 4 年内，每年转让的首次发行上市前股份不得超过上市时所持公司首次发行上市前股份总数的 25%，减持比例可以累积使用。离职半年内将不以任何方式转让本人直接和间接持有的公司股份。

同时本人承诺遵守上海证券交易所其他有关规定。”

（二）关于持股及减持意向的承诺

1、发行人控股股东、实际控制人张送根的承诺

“本人拟长期持有天智航股票。在限售期届满之日起两年内，若减持天智航股份，减持后仍将保持对天智航的控制地位。减持股份的条件、方式、价格及期限如下：

1、减持股份的条件

将按照首次公开发行股票招股说明书以及出具的各项承诺载明的限售期限要求，并严格遵守法律法规的相关规定，在限售期限内不减持持有的天智航股票。在上述限售条件解除后，可依法减持股份。

2、减持股份的数量及方式

减持所持有的天智航股份应符合相关法律、法规、规章及上海证券交易所科创板的相关减持规定，包括但不限于二级市场竞价交易方式、大宗交易方式、协议转让方式等。

3、减持股份的价格

减持所持有的天智航股份的价格根据当时的二级市场价格确定，并应符合相关法律、法规、规章的规定。在限售期届满后两年内减持的，减持价格不低于天智航首次公开发行股票时的发行价（如果因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的，须按照中国证监会、证券交易所的有关规定作相应调整）。

4、减持股份的期限

减持所持有的天智航股份，将按照中国证监会、《上海证券交易所科创板股

票上市规则》等上海证券交易所的相关规则履行信息披露义务。

本承诺出具后，如有新的法律、法规、规范性文件规定与本承诺内容不一致的，以新的法律、法规、规范性文件规定为准。”

2、其他持有发行人 5%以上股份的股东的承诺

其他持有发行人 5%以上股份的股东智汇合创、京津冀基金、先进制造基金、润信鼎泰承诺：

“本企业计划在所持发行人股份锁定期届满后，在满足相关法律、法规、规章及上海证券交易所相关规定的条件下，减持所持发行人股份。减持股份的条件、数量、方式、价格及期限如下：

1、减持股份的条件

本企业所持发行人股份的锁定期（包括延长锁定期）已届满，股份减持符合法律法规、监管政策等相关规定。

本企业拟减持股票的，将认真遵守《公司法》《证券法》、中国证监会、证券交易所关于股东减持的相关规定，结合公司稳定股价、开展经营、资本运作的需要，审慎制定股票减持计划，在股票锁定期满后逐步减持。

2、减持股份的数量及方式

本企业减持所持有的发行人股份数量应符合相关法律、法规、规章及上海证券交易所相关减持规定，减持方式包括但不限于二级市场竞价交易方式、大宗交易方式、协议转让方式等。

3、减持股份的价格

本企业减持所持有的发行人股份的价格根据届时二级市场价格确定，并应符合相关法律、法规、规章及上海证券交易所相关减持规定。

4、减持股份的期限

本企业减持发行人股份时，将严格遵守中国证券监督管理委员会《上市公司股东、董监高减持股份的若干规定》《上海证券交易所科创板股票上市规则》等法律、法规、规范性文件的相关规定。

本承诺出具后，如有新的法律、法规、规范性文件规定与本承诺内容不一致的，以新的法律、法规、规范性文件规定为准。”

（三）关于稳定公司股价的预案

为强化股东、管理层诚信义务，保护中小股东权益，发行人制定并经 2019 年 4 月 20 日公司 2018 年年度股东大会审议通过了《首次公开发行股票并在科创板上市后三年内稳定股价预案》，具体内容如下：

1、稳定股价的措施

本公司股票自上市之日起三年内，如连续二十个交易日的收盘价均低于公司最近一期经审计的每股净资产（最近一期审计基准日后，因利润分配、资本公积金转增股本、增发、配股等情况导致公司净资产或股份总数出现变化的，每股净资产相应进行调整），非因不可抗力因素所致，公司及相关主体将采取以下措施中的一项或多项稳定公司股价：公司回购公司股票；公司控股股东、实际控制人增持公司股票；公司董事（不在公司任职或领薪的董事、独立董事除外）、高级管理人员增持公司股票；其他证券监管部门认可的方式。

本公司董事会将在公司股票价格触发启动股价稳定措施条件之日起的五个工作日内制订稳定股价的具体实施方案，并在履行完毕相关内部决策程序和外部审批/备案程序（如需）后实施，且按照上市公司信息披露要求予以公告。公司稳定股价措施实施完毕及承诺履行完毕之日起两个交易日内，公司应将稳定股价措施实施情况予以公告。公司稳定股价措施实施完毕及承诺履行完毕后，如公司股票价格再度触发启动股价稳定措施的条件，则本公司及其控股股东、实际控制人、董事（不在公司任职或领薪的董事、独立董事除外）、高级管理人员等相关责任主体将继续按照上述承诺履行相关义务。自稳定股价方案公告之日起九十个自然日内，若稳定股价方案终止的条件未能实现，则公司董事会制定的稳定股价方案即刻自动重新生效，本公司及其控股股东、实际控制人、董事（不在公司任职或领薪的董事、独立董事除外）、高级管理人员等相关责任主体继续履行稳定股价措施；或者公司董事会即刻提出并实施新的稳定股价方案，直至稳定股价方案终止的条件实现。

2、公司回购公司股票的具体安排

本公司将自稳定股价方案公告之日起九十个自然日内通过证券交易所集中竞价的交易方式回购公司社会公众股份，用于股份回购的资金来源为公司自有资金，回购股份数量不超过公司股份总数的 2%，回购后公司的股权分布应当符合上市条件。公司董事会应当在做出回购股份决议后及时公告董事会决议、回购股份预案，并发布召开股东大会的通知，股份回购预案需经公司董事会和股东大会审议通过，并报相关监管部门审批或备案以后实施（如需）。

本公司全体董事承诺，在本公司就回购公司股份事宜召开的董事会上，对公司承诺的回购公司股份方案的相关决议投赞成票。本公司控股股东、实际控制人张送根承诺，在本公司就回购公司股份事宜召开的股东大会上，对公司回购公司股份方案的相关决议投赞成票。

3、公司控股股东、实际控制人增持公司股票的具体安排

本公司控股股东、实际控制人张送根将自稳定股价方案公告之日起九十个自然日内通过证券交易所在二级市场买入的方式增持公司社会公众股份，增持股份数量不超过公司股份总数的 2%，增持计划完成后的六个月内将不出售所增持的股份，增持后公司的股权分布应当符合上市条件，增持股份行为及信息披露应当符合《公司法》《证券法》及其他相关法律、行政法规的规定。

4、公司董事、高级管理人员增持公司股票的具体安排

公司董事（不在公司任职或领薪的董事、独立董事除外）、高级管理人员将自稳定股价方案公告之日起九十个自然日内通过证券交易所在二级市场买入的方式增持公司社会公众股份，用于增持公司股份的资金不高于其上年度从公司领取薪酬总额的 30%，不低于其上年度从公司领取薪酬总额的 20%，单一年度增持所用资金不高于其上年度从公司领取薪酬总额的 60%，增持计划完成后的六个月内将不出售所增持的股份，增持后公司的股权分布应当符合上市条件，增持股份行为及信息披露应当符合《公司法》《证券法》及其他相关法律、行政法规的规定。

对于公司未来新聘的董事（不在公司任职或领薪的董事、独立董事除外）、高级管理人员，本公司将在其作出承诺履行公司本次发行股票并上市时董事、高级管理人员已作出的相应承诺要求后，方可聘任。

5、稳定股价方案的终止情形

自稳定股价方案公告之日起九十个自然日内，若出现以下任一情形，则视为本次稳定股价措施实施完毕及承诺履行完毕，已公告的稳定股价方案终止执行：

（1）公司股票连续十个交易日的收盘价均高于公司最近一期经审计的每股净资产（最近一期审计基准日后，因利润分配、资本公积金转增股本、增发、配股等情况导致公司净资产或股份总数出现变化的，每股净资产相应进行调整）；

（2）继续回购或增持公司股份将导致公司股权分布不符合上市条件；

（3）公司及相关主体用于回购或增持公司股份的资金达到本预案规定的上限。

6、未履行稳定股价方案的约束措施

若公司董事会制订的稳定股价方案涉及公司控股股东、实际控制人增持公司股票，如张送根先生未能履行稳定股价的承诺，则公司有权自稳定股价方案公告之日起九十个自然日届满后对张送根先生的现金分红予以扣留，直至其履行增持义务。

若公司董事会制订的稳定股价方案涉及公司董事（不在公司任职或领薪的董事、独立董事除外）、高级管理人员增持公司股票，如董事（不在公司任职或领薪的董事、独立董事除外）、高级管理人员未能履行稳定股价的承诺，则公司有权自稳定股价方案公告之日起九十个自然日届满后对其从公司领取的薪酬予以扣留，直至其履行增持义务。

（四）关于执行股价稳定预案的承诺

1、发行人关于执行股价稳定预案的承诺

“本公司承诺，若在本公司股票上市后三年内股价达到《首次公开发行股票并在科创板上市后三年内稳定股价预案》规定的启动稳定股价措施的具体条件，将严格执行该预案内容。”

2、发行人控股股东、实际控制人关于执行股价稳定预案的承诺

“若在公司股票上市后三年内股价达到《首次公开发行股票并在科创板上市后三年内稳定股价预案》规定的启动稳定股价措施的具体条件，将遵守公司董事

会作出的稳定股价的具体实施方案，并根据该具体实施方案采取包括但不限于增持公司股票或董事会作出的其他稳定股价的具体实施措施，该具体实施方案涉及董事会、股东大会表决的，将在董事会、股东大会表决时投赞成票。”

3、发行人董事、高级管理人员关于执行股价稳定预案的承诺

“若在公司股票上市后三年内股价达到《首次公开发行股票并在科创板上市后三年内稳定股价预案》规定的启动稳定股价措施的具体条件，将遵守公司董事会作出的稳定股价的具体实施方案，并根据该具体实施方案采取包括但不限于增持公司股票或董事会作出的其他稳定股价的具体实施措施，该具体实施方案涉及董事会、股东大会表决的，将在董事会、股东大会表决时投赞成票。”

（五）关于对欺诈发行上市的股份购回承诺

发行人、控股股东和实际控制人以及发行人董事、监事、高级管理人员承诺：

“1、本人保证发行人本次公开发行股票并在科创板上市不存在任何欺诈发行的情形。

2、如发行人不符合发行上市条件，以欺骗手段骗取发行注册并已经发行上市的，本人将在中国证监会等有权部门确认后 5 个工作日内启动股份购回程序，购回发行人本次公开发行的全部新股。”

（六）关于填补摊薄即期回报的措施及承诺

1、发行人的承诺

- “（1）加强募集资金管理，防范募集资金使用风险；
- （2）充分发挥现有竞争优势，加快募投项目投资进度；
- （3）进一步完善并严格执行现金分红政策，强化投资者回报机制；
- （4）不断完善公司治理，为公司发展提供制度保障。”

2、发行人控股股东、实际控制人的承诺

- “（1）不越权干预公司经营管理活动，不侵占公司利益；
- （2）本人承诺切实履行公司制定的有关填补回报措施以及对此作出的任何有关填补回报措施的承诺，若违反该等承诺并给公司或者投资者造成损失的，本

人愿意依法承担对公司或者投资者的赔偿责任。”

3、发行人董事、高级管理人员的承诺

“（1）承诺不无偿或以不公平条件向其他单位或者个人输送利益，也不采用其他方式损害公司利益；

（2）承诺对个人的职务消费行为进行约束；

（3）承诺不动用公司资产从事与履行职责无关的投资、消费活动；

（4）承诺由董事会或薪酬与考核委员会制定的薪酬制度与公司填补回报措施的执行情况相挂钩；

（5）承诺如公司进行股权激励，则股权激励的行权条件与公司填补回报措施的执行情况相挂钩。”

（七）关于利润分配政策的承诺

1、发行人的承诺

“本公司承诺将遵守并执行届时有效的《公司章程》《关于公司上市后前三年股东分红回报规划的议案》中相关利润分配政策。”

2、发行人控股股东、实际控制人的承诺

“本人承诺将遵守并执行届时有效的《公司章程》《关于公司上市后前三年股东分红回报规划的议案》中相关利润分配政策。”

3、发行人董事、高级管理人员的承诺

“本人承诺将遵守并执行届时有效的《公司章程》《关于公司上市后前三年股东分红回报规划的议案》中相关利润分配政策。”

（八）对相关责任主体承诺事项的约束措施

1、发行人的承诺

“1、在股东大会及中国证监会指定的披露媒体上公开说明未履行的具体原因并向股东和社会公众投资者道歉；

2、对公司该等未履行承诺的行为负有个人责任的董事、监事、高级管理人

员调减或停发薪酬或津贴；

3、不得批准未履行承诺的董事、监事、高级管理人员的主动离职申请，但可以进行职务变更；

4、给投资者造成损失的，本公司将向投资者依法承担赔偿责任。”

2、发行人控股股东、实际控制人的承诺

“1、如果未履行招股说明书披露的承诺事项，本人承诺将在发行人股东大会及中国证监会指定报刊上公开说明未履行承诺的具体原因并向发行人的股东和社会公众投资者道歉。

2、如果因未履行招股说明书披露的相关承诺事项给发行人或者其他投资者造成损失的，本人承诺将向发行人或者其他投资者依法承担赔偿责任。如果本人未承担前述赔偿责任，则本人持有的发行人首次公开发行股票前股份在履行完毕前述赔偿责任之前不得转让，同时发行人有权扣减本人所获分配的现金红利用于承担前述赔偿责任。”

3、其他持有发行人 5%以上股份的股东的承诺

“1、如果未履行招股说明书披露的承诺事项，本企业承诺将在发行人股东大会及中国证监会指定报刊上公开说明未履行承诺的具体原因并向发行人的股东和社会公众投资者道歉。

2、如果因未履行招股说明书披露的相关承诺事项给发行人或者其他投资者造成损失的，本企业承诺将向发行人或者其他投资者依法承担赔偿责任。如果本企业未承担前述赔偿责任，则本企业持有的发行人首次公开发行股票前股份在履行完毕前述赔偿责任之前不得转让，同时发行人有权扣减本企业所获分配的现金红利用于承担前述赔偿责任。”

4、发行人董事、监事、高级管理人员、核心技术人员承诺

“1、本人若未能履行在招股说明书中披露的本人作出的公开承诺事项的，本人将在公司股东大会及中国证监会指定报刊上公开说明未履行承诺的具体原因并向公司股东和社会公众投资者道歉。

2、本人将在前述事项发生之日起 10 个交易日内，停止领取薪酬，同时本人

直接或间接持有的公司股份(若有)不得转让,直至本人履行完成相关承诺事项。

3、如果因本人未履行相关承诺事项,本人将向公司或者投资者依法承担赔偿责任。”

(九) 依法承担赔偿责任或赔偿责任的承诺

1、发行人控股股东、实际控制人承诺

“若公司首次公开发行股票并在科创板上市的招股说明书及其他信息披露资料存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏,对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的,本人将督促公司依法回购首次公开发行的全部新股。

在证券监督管理部门或其他有权部门认定公司招股说明书及其他信息披露资料存在对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏后 10 个交易日内,本人将督促公司根据相关法律、法规、规章及公司章程的规定召开董事会,并提议召开股东大会,启动股份回购措施,回购价格为公司首次公开发行股票时的发行价(如果因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的,须按照中国证监会、证券交易所的有关规定作相应调整)。”

2、发行人承诺

“若本公司首次公开发行股票并在科创板上市的招股说明书及其他信息披露资料存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏,致使投资者在证券发行和交易中遭受损失的,将依法赔偿投资者损失。

本公司招股说明书及其他信息披露资料有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏,对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的,本公司将依法回购首次公开发行的全部新股。

在证券监督管理部门或其他有权部门认定本公司招股说明书及其他信息披露资料存在对判断公司是否符合法律规定的发行条件构成重大、实质影响的虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏后 10 个交易日内,本公司将根据相关法律、法规、规章及公司章程的规定召开董事会,并提议召开股东大会,启动股份回购措

施,回购价格为公司首次公开发行股票时的发行价(如果因派发现金红利、送股、转增股本、增发新股等原因进行除权、除息的,须按照中国证监会、证券交易所的有关规定作相应调整)。”

3、发行人董事、监事、高级管理人员承诺

“若公司首次公开发行股票并在科创板上市的招股说明书及其他信息披露资料有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏,致使投资者在证券发行和交易中遭受损失的,本人将依法赔偿投资者损失。

在证券监督管理部门或其他有权部门认定公司招股说明书及其他信息披露资料存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏后 10 个交易日内,本人将启动赔偿投资者损失的相关工作。投资者损失根据与投资者协商确定的金额,或者依据证券监督管理部门、司法机关认定的方式或金额确定。”

4、发行人保荐机构承诺

“本公司为发行人首次公开发行股票并在科创板上市制作、出具的文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏的情形,并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

若因本公司未能勤勉尽责,发行人招股说明书及其他信息披露资料有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏,致使投资者在证券发行和交易中遭受损失的,本公司将依法赔偿投资者损失。

若因本公司未能勤勉尽责,为发行人首次公开发行股票并在科创板上市制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏,给投资者造成损失的,本公司将依法赔偿投资者损失。”

5、发行人律师承诺

“本所为发行人本次发行上市制作的律师工作报告、法律意见书等申报文件的内容不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏,并对该等文件的真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。若本所为发行人本次发行上市制作的律师工作报告、法律意见书等申报文件的内容被证明存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏,给投资者造成损失,且本所因此应承担赔偿责任的,本所依法承担赔偿责任,

但有证据证明本所无过错的除外。”

6、发行人会计师承诺

“本所为北京天智航医疗科技股份有限公司首次公开发行制作、出具的文件不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏。若因本所为北京天智航医疗科技股份有限公司首次公开发行制作、出具的文件有虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，给投资者造成损失的，将依法赔偿投资者损失。”

第十一节 其他重要事项

一、重要合同

(一) 销售合同及工程合同

截至 2019 年 12 月 31 日，对发行人经营活动、财务状况或未来发展等具有重要影响的销售合同及工程合同（与同一交易主体在一个会计年度内连续发生相同内容或性质的合同金额累计达到 1,000 万元及以上的单位的主要合同）情况如下：

单位：万元

序号	客户名称	合同标的	合同价款	履行期限	履行情况
1	广东谊创健康医疗发展有限公司	骨科手术机器人	2,340.00	自 2017 年 8 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
2	成都傲佳网络科技有限公司	骨科手术机器人	1,080.00	自 2017 年 8 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
3	济南东本商贸有限公司	骨科手术机器人	1,170.00	自 2017 年 8 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
4	北京安斯医疗设备有限公司	骨科手术机器人	3,285.00	自 2017 年 10 月至合同双方义务履行完毕为止	正在履行
5	北京积水潭医院	骨科手术机器人	4,950.00	自 2018 年 8 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
6	鹤壁市人民医院	骨科机器人微创手术中心	1,398.17	自 2015 年 2 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
7	广州福腾盈余医疗器械有限公司	骨科手术机器人	1,710.00	自 2018 年 12 月至合同双方义务履行完毕为止	正在履行
8	安徽璞诚能源科技有限公司	骨科手术机器人	1,320.00	自 2018 年 12 月至合同双方义务履行完毕为止	正在履行
9	江苏舜天国际集团机械进出口有限公司	骨科手术机器人	1,750.00	自 2019 年 6 月至合同双方义务履行完毕为止	正在履行
10	齐齐哈尔市第一医院	手术室净化系统工程	3,982.17	自 2015 年 9 月至合同双方义务履行完毕为止	正在履行
11	国科恒泰（北京）医疗科技股份有限公司及其子公司国科恒智（济南）医疗科技有限公司	骨科手术机器人	2,340.00	自 2019 年 4 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
12	国药集团广东省医疗器械有限公司	骨科手术机器人	1,760.00	自 2019 年 6 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
13	甘肃省人民医院	骨科手术机器人	1,296.00	自 2019 年 11 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
14	清华长庚医院	骨科手术机器人	1,000.00	自 2019 年 11 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕

序号	客户名称	合同标的	合同价款	履行期限	履行情况
15	首都医科大学附属北京儿童医院	骨科手术机器人	1,000.00	自 2019 年 11 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
16	首都医科大学附属北京世纪坛医院	骨科手术机器人	1,000.00	自 2019 年 11 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
17	首都医科大学附属北京同仁医院	骨科手术机器人	1,000.00	自 2019 年 11 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
18	首都医科大学附属北京友谊医院	骨科手术机器人	1,000.00	自 2019 年 11 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
19	首都医科大学附属北京朝阳医院	骨科手术机器人	1,000.00	自 2019 年 12 月至合同双方义务履行完毕为止	履行完毕
20	上海君诚医疗器械有限公司	骨科手术机器人	1,030.00	自 2018 年 4 月至合同双方义务履行完毕为止	正在履行
21	深圳市美达医疗电子技术开发有限公司	骨科手术机器人	1,170.00	自 2018 年 12 月至合同双方义务履行完毕为止	正在履行

(二) 采购合同

截至 2019 年 12 月 31 日，对发行人经营活动、财务状况或未来发展等具有重要影响的采购合同（与同一交易主体在一个会计年度内连续发生相同内容或性质的合同金额累计达到 500 万元及以上单位的主要合同）情况如下：

单位：万元

序号	供应商名称	合同主要标的	合同价款	到期日	履行情况
1	深圳市诺诚时代科技开发有限公司	光学追踪相机	框架协议	2019 年 3 月	履行完毕
2	Northern Digital Inc	光学跟踪相机	框架协议(142.67 万美元)	2020 年 12 月	正在履行
3	东莞市库崎智能科技有限公司	机械臂	框架协议	2020 年 3 月	正在履行

(三) 租赁合同

截至 2019 年 12 月 31 日，对发行人经营活动、财务状况或未来发展等具有重要影响的租赁合同（与同一交易主体在一个会计年度内连续发生相同内容或性质的合同金额累计达到 500 万元及以上单位的主要合同）情况如下：

单位：万元

序号	承租方	出租方	合同标的	合同价款	履行期限	履行情况
1	天智航	北京东升博展科技发展有限公司	北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼 206、208、210 室	1,305.42	自 2015 年 10 月至 2021 年 10 月	正在履行
2	水木东方	北京东升博展科技发展有限公司 博众泰科分公	北京市海淀区永泰庄北路 1 号天地邻枫项目 2 号楼地下一层、一层、二层、三层	4,394.40	自 2017 年 9 月至 2022 年 8 月	正在履行

序号	承租方	出租方	合同标的	合同价款	履行期限	履行情况
		司、北京市东升锅炉厂	B102B、B105、B106、B107、102、103、202B 室			
3	水木东方	北京市海淀区兴华农工商公司	北京市海淀区中关村东升国际科学园 7 号楼 2 层 201、202、203 室	1,985.35	自 2019 年 1 月至 2021 年 12 月	正在履行

二、对外担保

截止本招股说明书签署日，发行人不存在对外担保情形。

三、重大诉讼、仲裁事项

截止本招股说明书签署日，发行人不存在对财务状况、经营成果、声誉、业务活动、未来前景可能产生较大影响的诉讼或仲裁事项。

截止本招股说明书签署日，发行人控股股东、实际控制人、控股子公司、董事、监事、高级管理人员和核心技术人员不存在作为一方当事人可能对发行人产生影响的刑事诉讼、重大诉讼或仲裁事项。

四、董事、监事、高级管理人员和核心技术人员最近 3 年涉及行政处罚、被司法机关立案侦查、被中国证监会立案调查情况

发行人董事、监事、高级管理人员和核心技术人员最近 3 年不存在涉及行政处罚、被司法机关立案侦查、被中国证监会立案调查情况。

五、控股股东、实际控制人报告期内是否存在重大违法行为

截止本招股说明书签署日，发行人控股股东、实际控制人不存在重大违法行为。

第十二节 董事、监事、高级管理人员及有关中介机构声明

发行人全体董事、监事、高级管理人员声明

本公司全体董事、监事、高级管理人员承诺本招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

董事签名：



张送根



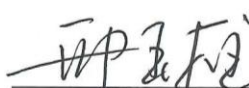
徐进



王彬彬



朱德权



邢玉柱



肖治



戴昌久



王广志



李焰

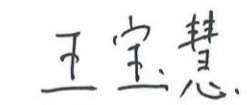
监事签名：



张维军



王飞



王宝慧

北京天智航医疗科技股份有限公司

2020年2月26日



（本页无正文，为《发行人全体董事、监事、高级管理人员声明》之签字盖章页）

高级管理人员签名：



徐 进



王彬彬



成德圣



邢玉柱

北京天智航医疗科技股份有限公司

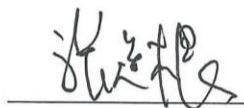
2020年 2月 26 日



发行人控股股东、实际控制人声明

本人承诺本招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担个别和连带的法律责任。

控股股东、实际控制人：



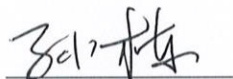
张送根

2020年 2月26日

保荐人（主承销商）声明

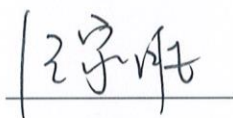
本公司已对招股说明书进行了核查，确认不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

项目协办人：

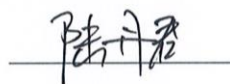


孙栋

保荐代表人：



汪家胜



陆丹君

保荐机构法定代表人：



王常青

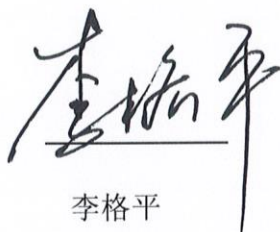
中信建投证券股份有限公司



2020年2月26日

声明

本人已认真阅读北京天智航医疗科技股份有限公司招股说明书的全部内容，确认招股说明书不存在虚假记载、误导性陈述或者重大遗漏，并对招股说明书真实性、准确性、完整性、及时性承担相应法律责任。

保荐机构总经理： 
李格平

保荐机构董事长： 
王常青

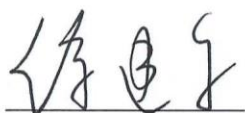
中信建投证券股份有限公司

2020年2月26日

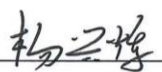
发行人律师声明

本所及经办律师已阅读招股说明书, 确认招股说明书与本所出具的法律意见书无矛盾之处。本所及经办律师对发行人在招股说明书中引用的法律意见书的内容无异议, 确认招股说明书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏, 并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

经办律师:

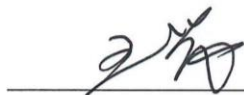


徐建军



杨兴辉

律师事务所负责人:



王 丽



北京德恒律师事务所

2020年 2月26 日

审计机构声明

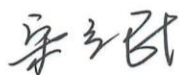
本所及签字注册会计师已阅读招股说明书, 确认招股说明书与本所出具的审计报告、内部控制鉴证报告及经本所鉴证的非经常性损益明细表无矛盾之处。本所及签字注册会计师对发行人在招股说明书中引用的审计报告、内部控制鉴证报告及经本所鉴证的非经常性损益明细表的内容无异议, 确认招股说明书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏, 并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

经办注册会计师:



袁 涛

经办注册会计师:



宋立民

会计师事务所负责人:



张晓荣

上会会计师事务所(特殊普通合伙)

2020年2月26日



验资机构声明

本所及签字注册会计师已阅读招股说明书, 确认招股说明书与本所出具的验资报告无矛盾之处。本所及签字注册会计师对发行人在招股说明书中引用的验资报告的内容无异议, 确认招股说明书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏, 并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

经办注册会计师:



袁 涛



经办注册会计师:



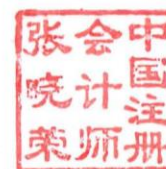
宋立民



会计师事务所负责人:



张晓荣



上海会计师事务所(特殊普通合伙)



2020年2月26日

验资复核机构声明

本所及签字注册会计师已阅读招股说明书, 确认招股说明书与本所出具的验资复核报告无矛盾之处。本所及签字注册会计师对发行人在招股说明书中引用的验资复核报告的内容无异议, 确认招股说明书不致因上述内容而出现虚假记载、误导性陈述或重大遗漏, 并对其真实性、准确性、完整性承担相应的法律责任。

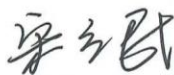
经办注册会计师:



袁 涛



经办注册会计师:



宋立民



会计师事务所负责人:



张晓荣



上会会计师事务所(特殊普通合伙)



第十三节 附件

一、备查文件

投资者可以查阅与本次公开发行有关的所有正式法律文件，该等文件也在指定网站上披露，具体如下：

- （一）发行保荐书；
- （二）上市保荐书；
- （三）法律意见书；
- （四）财务报表及审计报告；
- （五）公司章程（草案）；
- （六）发行人及其他责任主体作出的与发行人本次发行上市相关的承诺事项；
- （七）内部控制鉴证报告；
- （八）经注册会计师核验的非经常性损益明细表；
- （九）中国证监会同意发行人本次公开发行注册的文件；
- （十）其他与本次发行有关的重要文件。

二、文件查阅时间

本次股票发行期间工作日：上午 9:30-11:30，下午 14:00-16:00。

三、文件查阅地址

（一）发行人：北京天智航医疗科技股份有限公司

地址：北京市海淀区西小口路 66 号东升科技园 C 区 1 号楼二层 206 室

电话：010-82156660-8009

传真：010-62968128

联系人：邢玉柱

(二) 保荐人（主承销商）：中信建投证券股份有限公司

地址：北京市东城区朝内大街 2 号凯恒中心 B、E 座二、三层

电话：010-65608208

传真：010-65608450

联系人：汪家胜、陆丹君

附件:

2019 年股票期权激励计划授予对象清单

序号	姓名	部门	岗位	期权数量 (万份)	占比
1	徐进	总经办	总经理	280.00	14.88%
2	邢玉柱	总经办	董事会秘书、财务总监	162.00	8.61%
3	成德圣	总经办	副总经理	80.00	4.25%
4	王彬彬	总经办	副总经理	60.00	3.19%
5	冉梦婕	总经办	人事行政总监	60.00	3.19%
6	魏 青	总经办	研发顾问	40.00	2.13%
7	贾相成	总经办	市场总监	60.00	3.19%
8	陈义坤	总经办	质量总监	60.00	3.19%
9	GRACE CHUMAN KWOK	总经办	法务总监	40.00	2.13%
10	李寅岩	先进技术预研部	资深软件工程师	20.00	1.06%
11	赵永强	先进产品预研部	技术研究部经理	20.00	1.06%
12	吴 斌	先进产品预研部	高级工程师（软件）	12.00	0.64%
13	丁文玲	先进产品预研部	算法工程师	6.00	0.32%
14	董 琳	先进产品预研部	软件工程师	2.00	0.11%
15	李 亚	先进产品预研部	算法工程师	2.00	0.11%
16	石佳福	先进产品预研部	软件工程师	6.00	0.32%
17	史洪伟	先进产品预研部	机械工程师	6.00	0.32%
18	刘立波	项目管理部	项目经理	20.00	1.06%
19	张崎喆	项目管理部	项目主管	6.00	0.32%
20	孔维燕	系统部	软件测试主管	10.00	0.53%
21	高冠群	系统部	临床工程师	16.00	0.85%
22	孙 巍	系统部	系统工程师	3.00	0.16%
23	邓明明	系统部	高级工程师（机械）	10.00	0.53%
24	葛大伟	系统部	电气工程师	6.00	0.32%
25	王 战	系统部	软件工程师	10.00	0.53%
26	陈 波	软件部	高级工程师（软件）	12.00	0.64%
27	王子敬	软件部	高级工程师（软件）	12.00	0.64%
28	郝众杰	软件部	高级工程师（软件）	10.00	0.53%
29	韩佳奇	软件部	高级工程师（算法）	10.00	0.53%
30	董道航	软件部	视觉工程师	6.00	0.32%
31	张 媛	软件部	软件工程师	6.00	0.32%
32	张鹏飞	软件部	机器人控制工程师	2.00	0.11%
33	孙 浩	软件部	软件工程师	3.00	0.16%
34	刘宗祥	软件部	软件工程师	6.00	0.32%
35	刘铁昌	硬件部	硬件部经理	20.00	1.06%

序号	姓名	部门	岗位	期权数量 (万份)	占比
36	鲁 贺	硬件部	高级工程师（结构）	10.00	0.53%
37	闫晓刚	硬件部	工艺工程师	10.00	0.53%
38	魏玉彪	硬件部	机械工程师	8.00	0.43%
39	罗旭满	硬件部	工艺工程师	6.00	0.32%
40	彭 聪	硬件部	高级工程师（机械）	10.00	0.53%
41	王振涛	硬件部	机械工程师	10.00	0.53%
42	李 扬	硬件部	高级工程师（电子）	10.00	0.53%
43	秦 蓁	硬件部	机械工程师	6.00	0.32%
44	张 淼	硬件部	机械工程师	6.00	0.32%
45	郭 硕	硬件部	机械工程师	6.00	0.32%
46	张小兵	硬件部	机械工程师	6.00	0.32%
47	王允博	销售部	东区销售总监	40.00	2.13%
48	周学林	销售部	北区销售总监	34.00	1.81%
49	郝文钧	销售部	区域销售经理	12.00	0.64%
50	石 磊	销售部	中区销售总监	40.00	2.13%
51	何 霞	销售部	区域销售经理	10.00	0.53%
52	魏富均	销售部	南区销售总监	30.00	1.59%
53	徐建平	销售部	区域销售经理	10.00	0.53%
54	徐世杰	销售部	区域销售经理	10.00	0.53%
55	杨 鹏	销售部	区域销售经理	10.00	0.53%
56	尹 勇	销售部	西区销售总监	30.00	1.59%
57	常 欢	销售部	销售经理	8.00	0.43%
58	刘 杨	销售部	商务经理	8.00	0.43%
59	肖开提	市场部	区域市场经理	16.00	0.85%
60	高文娟	市场部	区域市场经理	6.00	0.32%
61	张 勇	市场部	区域市场经理	16.00	0.85%
62	田少芳	市场部	项目经理	4.00	0.21%
63	许 源	市场部	项目主管	2.00	0.11%
64	孙 靖	市场部	市场部经理	16.00	0.85%
65	徐子昂	战略市场部	产品经理	8.00	0.43%
66	图 克	战略市场部	产品经理	8.00	0.43%
67	史佳巍	战略市场部	产品经理	8.00	0.43%
68	德向研	战略市场部	业务拓展经理	20.00	1.06%
69	刘海涛	临床支持部	临床工程师	8.00	0.43%
70	马腾飞	临床支持部	临床工程师	8.00	0.43%
71	贾晓超	售后服务部	部门经理	20.00	1.06%
72	杨 磊	售后服务部	售后工程师	2.00	0.11%
73	陈 亮	售后服务部	高级主管	6.00	0.32%

序号	姓名	部门	岗位	期权数量 (万份)	占比
74	安 安	质量部	法规事务经理	10.00	0.53%
75	张文成	质量部	质量工程师（高级）	6.00	0.32%
76	许立帆	质量部	质量工程师（高级）	6.00	0.32%
77	许爱华	质量部	质量部副经理	10.00	0.53%
78	郭 深	物流采购部	采购物流部经理	22.00	1.17%
79	胡 猛	物流采购部	采购主管	8.00	0.43%
80	白 银	物流采购部	采购工程师	2.00	0.11%
81	辛 凡	物流采购部	采购工程师	2.00	0.11%
82	杨胜杰	制造部	生产部主管	10.00	0.53%
83	代炎武	制造部	工艺工程师	8.00	0.43%
84	喻国哲	制造部	工艺工程师	2.00	0.11%
85	韩新颖	制造部	生产工程师	2.00	0.11%
86	杨延旗	工程部	项目经理	2.00	0.11%
87	庞洪涛	工程部	设计工程师	4.00	0.21%
88	张 璐	人力行政	高级主管	6.00	0.32%
89	张 蕾	人力行政	薪酬绩效主管	6.00	0.32%
90	王丽妹	人力行政	人资主管	10.00	0.53%
91	李思思	人力行政	行政主管	6.00	0.32%
92	刘 芳	法务部	法务主管	6.00	0.32%
93	孙 朗	法务部	知识产权主管	8.00	0.43%
94	齐 敏	财务部	财务部经理	22.00	1.17%
95	郭建敏	财务部	主管会计	8.00	0.43%
96	张 芸	财务部	审核会计	2.00	0.11%
97	杨 丽	财务部	核算会计	6.00	0.32%
98	张一弛	证券投资部	证券事务代表	6.00	0.32%
99	梁学科	战略发展部	政府事务总监	2.00	0.11%
100	朱荣涛	战略发展部	政府事务总监	16.00	0.85%
101	张序庆	战略发展部	政府事务总监	8.00	0.43%
102	陆中军	战略发展部	政府事务总监	4.00	0.21%
103	李 源	安徽天智航	副总经理	20.00	1.06%
104	江剑华	安徽天智航	质量部经理	12.00	0.64%
105	周嘉宏	安徽天智航	技术部经理	6.00	0.32%
106	韩 锋	天智航技术	董事长	20.00	1.06%
107	段 凯	天智航技术	总经理	20.00	1.06%
108	耿德平	天智航技术	运营经理	8.00	0.43%
109	郭振东	水木东方	项目经理	16.00	0.85%
110	陈 曦	水木东方	项目经理	8.00	0.43%
	合计			1,882.00	100.00%