

天智航(834360.OC) 医疗器械与用品行业

评级：增持 首次评级

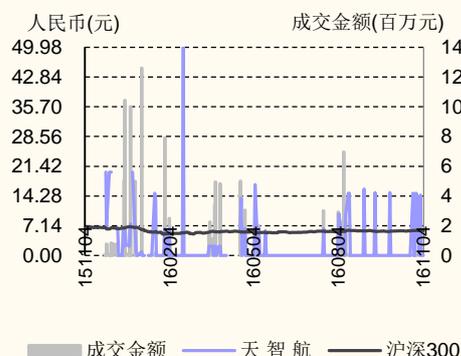
公司深度研究

市场价格(人民币)：14.50元
目标价格(人民币)：15.00-16.00元

长期竞争力评级：高于行业均值

市场数据(人民币)

已上市流通A股(百万股) .00
总市值(百万元) 2,293.14
年内股价最高最低(元) 50.00/0.93
沪深300指数 3354.17



国内医用骨科机器人领先者

公司基本情况(人民币)

项目	2014	2015	2016E	2017E	2018E
摊薄每股收益(元)	-0.100	-0.088	-0.106	0.082	0.192
每股净资产(元)	1.53	1.04	0.94	1.02	1.21
每股经营性现金流(元)	-1.00	0.26	0.54	-0.01	0.64
市盈率(倍)	0.00	-12.09	-136.40	176.84	75.56
行业优化市盈率(倍)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
净利润增长率(%)	-349.95%	-11.22%	20.13%	N/A	134.03%
净资产收益率(%)	-29.83%	-8.49%	-11.35%	8.05%	15.86%
总股本(百万股)	158.15	158.15	158.15	158.15	158.15

来源：公司年报、国金证券研究所

投资逻辑

- **公司是国内骨科机器人的领先者。**公司以医疗机器人为核心，配套系列模块化智能辅助装备，建设洁净化、数字化、智能化手术环境，提供智能微创手术中心整体工程解决方案。目前公司第三代通用型骨科机器人 TiRobot 已经完成产品标准制定、通过了医疗器械产品检测、并且通过了国家食品药品监督管理总局的“创新医疗器械特别审批”，成为目前唯一进入特别审批程序的手术机器人产品，公司在骨科手术机器人领域的领先地位有望得到进一步的提升和巩固。
- **医疗机器人有望迎来爆发，公司将显著受益。**根据国际机器人联合会(IFR)的预测，到2018年全球医疗机器人的销量将会达到4000台，年均复合增长率将会达到34.4%。其中，亚太新兴经济体特别是中国、印度和巴西等的市场潜力巨大，有望成为未来医疗机器人产业发展的重要支撑力量。其中手术机器人是整个医疗机器人中体量最大的机器人，手术机器人有望从现在的大型开放手术渗透到身体的细小部分，预计到2021年手术机器人市场将达到200亿美元。
- **公司高筑技术壁垒护城河，技术优势明显。**公司骨科手术机器人研发始于863项目成果，并同时与北京航空航天大学、清华大学、北京积水潭医院、中国人民解放军总医院等学术和医疗机构开展广泛、深入的科研合作，在骨科手术机器人领域积累了丰富的技术储备，形成一定广度和深度的技术壁垒。
- **稳定的产学研一体化的商业模式助力公司发展。**公司与清华大学、北京航空航天大学、北京积水潭医院、中国人民解放军总医院建立了稳定高效的产学研医协同创新平台，清华大学、北京航空航天大学为公司提供工程技术支撑，北京积水潭医院、中国人民解放军总医院为公司提供临床技术支撑，公司致力于产品的产业化开发。公司依托合作伙伴北京积水潭医院在骨科领域的优势学术地位，选择深圳二院、自贡四院等区域优势医疗机构建立骨科手术机器人临床应用示范，通过临床应用示范逐步形成骨科专家的共识，逐步将骨科机器人列入骨科手术的诊疗规范。

盈利预测

- 我们预计公司2016E-2018E的收入分别为4700万、11300万、16400万，净利润分别为-1700万、1300万、3000万。EPS分别为-0.106、0.082、

王艺国

联系人
(8621)60937185
wangyiguo@gjzq.com.cn

贺国文

分析师 SAC 执业编号：S1130512040001
(8621)60230235
heguowen@gjzq.com.cn

0.192 元。公司目前采用协议交易，且处于亏损期，市值波动较大。考虑公司稀缺性和当前市值，给予“增持”评级。

风险

- **新产品研发和注册的风险。**公司生产的骨科机器人产品必须获得国家药品监督管理部门颁发的产品注册证后才能投放市场。未来新产品可能推迟上市，或不能按时取得产品注册证，均会对公司未来的生产经营产生不利影响。
- **核心技术流失的风险。**公司核心人员流失或专利受到侵害，均可能会对公司的发展造成不利影响。
- **医疗机器人市场推广不及预期的风险。**医疗机器人新兴的高价值医疗器械，存在推广不及预期的风险。
- **产品技术替代的风险。**技术更新或其他相关新产品的出现带来的技术替代风险。
- **持续亏损下的经营风险。**公司处于持续亏损状态，不能及时扭亏将对经营带来风险。

内容目录

1. 公司是领先的国内骨科机器人供应商.....	5
1.1 公司发展历程和主要产品.....	5
1.2 公司目前仍处于亏损状态.....	6
1.3 公司挂牌时的股权结构.....	7
2. 医疗机器人产业有望迎来爆发.....	7
2.1 医疗机器人行业概况.....	7
2.2 多重因素驱动医疗机器人产业的发展.....	9
2.3 手术机器人——体量最大的医疗机器人.....	11
3. 公司是骨科机器人的领先者.....	14
3.1 手术机器人市场参与者.....	14
3.2 骨科定位机器人领域，公司有望分得一杯羹.....	14
4. 公司竞争优势分析.....	16
4.1 高筑技术壁垒护城河.....	17
4.2 构建产学研医一体化的商业模式.....	19
5. 投资建议及盈利预测.....	20
6. 风险提示.....	21

图表目录

图表 1: 公司发展历程.....	5
图表 2: 公司主要业务.....	5
图表 3: 2015 年公司营业收入按产品分解.....	5
图表 4: 2013-2015 年公司各产品收入占比.....	5
图表 5: 公司 2015 年前五大客户情况.....	6
图表 6: 2013-2015 年公司营业收入.....	6
图表 7: 2013-2015 年公司归母净利润.....	6
图表 8: 2013-2015 年公司毛利率、净利率情况.....	6
图表 9: 2013-2015 年公司费用率情况.....	6
图表 10: 2013-2015 年公司经营情况.....	7
图表 11: 2013-2015 年公司现金流和营运能力.....	7
图表 12: 公司股权结构.....	7
图表 13: 医疗机器人的分类.....	8
图表 14: 应用在医疗领域的部分机器人.....	8
图表 15: 医疗机器人的特点.....	9
图表 16: 我国医疗机器人的发展趋势.....	9
图表 17: 我国政府推进医疗机器人发展的相关政策.....	10
图表 18: 部分国家每千人医生数量.....	11
图表 19: 2009-2014 年全球服务机器人销量.....	11

图表 20: 2009-2014 年全球医疗机器人销量	11
图表 21: 手术机器人发展时间表	12
图表 21: 手术机器人的分类.....	12
图表 22: 手术机器人的构成.....	12
图表 23: 传统手术和以达芬奇为代表的手术机器人优劣势对比.....	13
图表 25: 手术机器人临床应用情况.....	13
图表 24: 国内外手术机器人主要参与者	14
图表 25: 脊柱外科手术定位系统 SpineAssist 系统的组成	15
图表 26: 神经外科立体定向手术的导航机器人系统 ROSA.....	15
图表 27: 骨科机器人主要参与者性能参数对比	15
图表 28: 公司产品比肩国际领先水平	16
图表 29: 公司新一代骨科手术机器人 TiRobot 重要事件	16
图表 30: 公司第一代至第三代骨科手术机器人产品	17
图表 31: 公司部分专利情况.....	17
图表 32: 公司四大核心技术.....	18
图表 33: 手术精准定位技术示意图.....	18
图表 34: 基于光电导航实时追踪的机器人伺服控制	19
图表 35: 个性化手术规划技术	19
图表 36: 机器人手术安全控制技术.....	19
图表 37: 公司的合作研发模式.....	20
图表 38: 2014 年度最佳骨科排行榜.....	20
图表 39: 主板及三板可比医疗器械公司估值对比.....	21

1. 公司是领先的国内骨科机器人供应商

1.1 公司发展历程和主要产品

- 北京天智航医疗科技股份有限公司（TINAVI）是科技部、北京市政府和中国科学院联合认定的中关村国家自主创新示范区百家创新型试点企业，坐落于中关村东升科技园北领地，是中关村医疗器械产业技术创新联盟理事长单位。公司于2015年11月9日在新三板挂牌。

图表 1：公司发展历程



来源：公司官网，国金证券研究所

- 公司以医疗机器人为核心，配套系列模块化智能辅助装备，建设洁净化、数字化、智能化手术环境，提供智能微创手术中心整体工程解决方案；融汇权威专科医院和权威专家群体的知识和经验，提供智能微创手术的综合治疗策略和临床解决方案；依托国家人口与健康科学数据共享平台，为各级医疗机构提供临床数据共享与远程医疗服务。

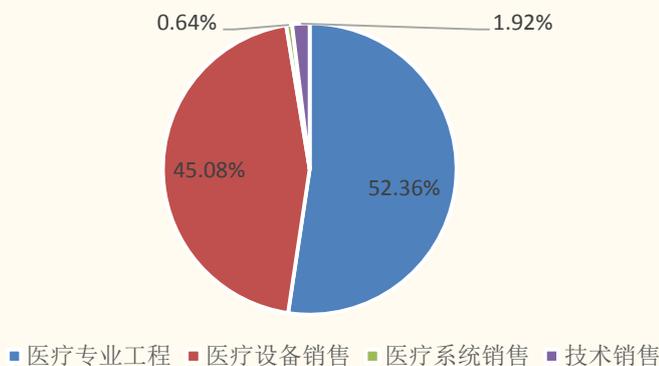
图表 2：公司主要业务



来源：公司公告，国金证券研究所

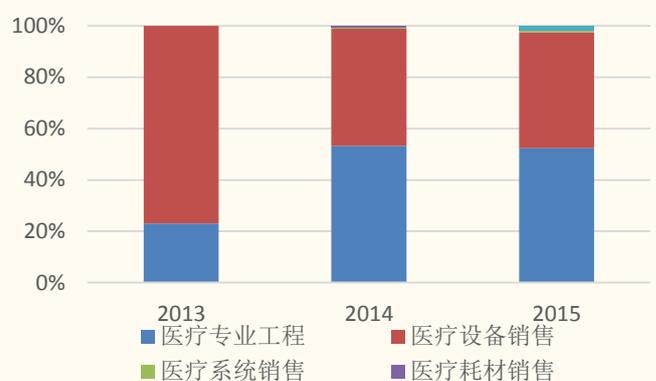
医疗设备销售和医疗专业工程是公司的主要收入构成。

图表 3：2015 年公司营业收入按产品分解



来源：公司公告，国金证券研究所

图表 4：2013-2015 年公司各产品收入占比



来源：WIND，国金证券研究所

- **公司客户以医院为主。**公司前五大客户销售金额为 2255.03 万元，高达年度销售总额的 94.06%，客户集中度非常高，其中，前五大客户中有四个是医院，四个医院客户的销售占比为 86.53%。

图表 5：公司 2015 年前五大客户情况

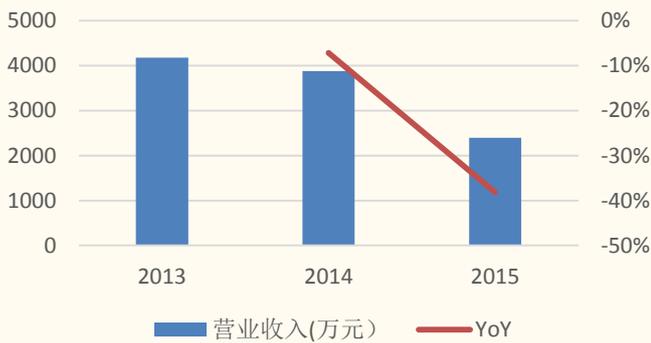
序号	客户名称	销售金额 (万元)	年度销售占比	是否存在关联关系
1	鹤壁市人民医院	848.62	35.40%	否
2	汉中市铁路中心医院	571.74	23.85%	否
3	北京积水潭医院	416.26	17.36%	否
4	齐齐哈尔市第一医院	237.73	9.92%	否
5	中国中元国际工程有限公司	180.67	7.54%	否
	合计	2255.03	94.06%	-

来源：公司公告，国金证券研究所

1.2 公司目前仍处于亏损状态

- **公司 2015 年营收 2397.52 万元，同比下降 38.16%，**下降原因主要是公司重点项目手术室工程开工晚于预期，导致期末可确认的工程收入下降所致。公司 2015 年归母净利润-1399.40 万元，同比增长 11.22%，预计随着公司机器人产品销量的不断提升，2017-2018 年公司有望实现扭亏为盈。

图表 6：2013-2015 年公司营业收入



来源：WIND，国金证券研究所

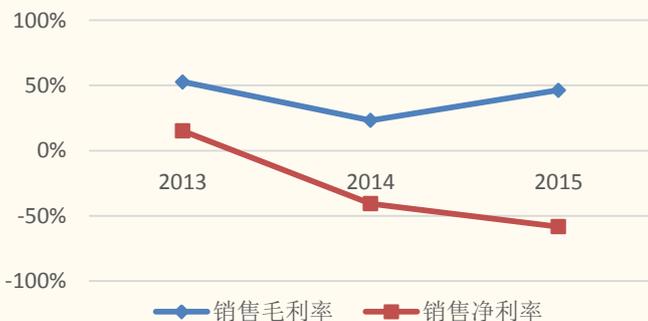
图表 7：2013-2015 年公司归母净利润



来源：WIND，国金证券研究所

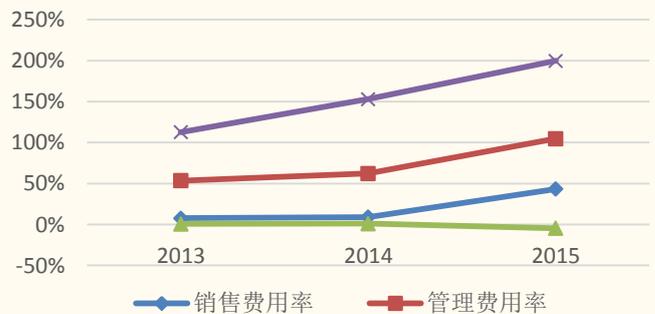
- **公司费用率偏高。**由于公司处于成长起步期，各项费用偏高，其中管理费用率占据很大比例，2014 年、2015 年分别为 62.23%、104.79%，主要为员工薪酬和研发费用，2015 年公司研发投入金额为 1448.68 万元，达到营业总收入的 60.42%。；受公司高费用率影响，2015 年公司净利率为-58.37%。

图表 8：2013-2015 年公司毛利率、净利率情况



来源：WIND，国金证券研究所

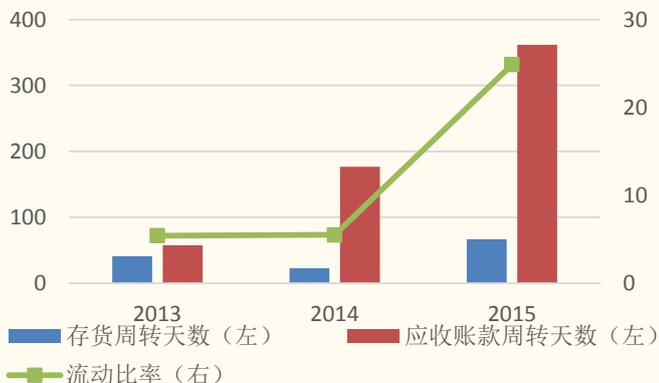
图表 9：2013-2015 年公司费用率情况



来源：WIND，国金证券研究所

- **公司经营效率有待改善。**公司存货周转天数和应收账款周转天数不断提高，公司流动比率 2015 年为 24.88；从经营现金流来看，2015 年虽然改变前两年经营现金流为负的情况，达到了 4182.04 万元；但净资产收益率仍为负，总体来说，目前公司经营效率一般，有待提高。

图表 10: 2013-2015 年公司经营情况



来源: WIND, 国金证券研究所

图表 11: 2013-2015 年公司现金流和营运能力

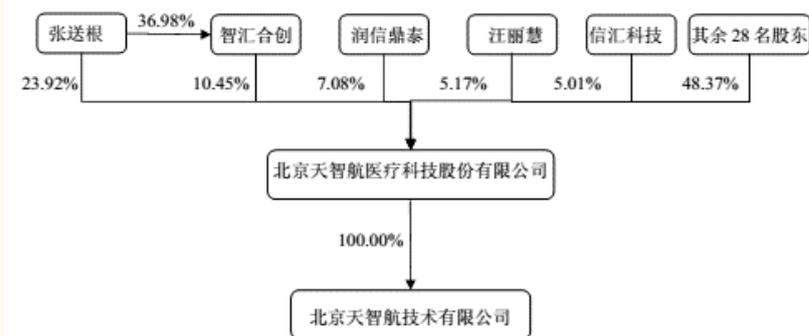


来源: WIND, 国金证券研究所

1.3 公司挂牌时的股权结构

- **张送根先生是公司的实际控制人。**张送根先生直接持有公司 3783.20 万股股份，占公司总股本的 23.92%。此外，张送根先生通过北京智汇合创投资合伙企业(有限合伙)间接持有 3.87%公司股份，合计持有公司 27.79%股份，为公司第一大股东，对董事和高级管理人员的提名及任免具有实质性影响，能对公司董事会、股东大会产生重要影响。

图表 12: 公司股权结构



来源: 公司公开转让说明书, 国金证券研究所

- 公司在 2015 年 5 月 26 日完成了 B 轮融资，青岛金石、中金佳泰等多家投资机构向公司增资扩股。公司估值已经超过 10 亿元，共融资 1.28 亿元，所募集资金将用于支持开发骨科手术机器人新的临床适应症并进行市场拓展。

2. 医疗机器人产业有望迎来爆发

2.1 医疗机器人行业概况

- **医疗机器人是指用于医院、诊所的医疗或辅助医疗的机器人。**医疗机器人具有学科交叉广泛、高新技术应用密集等显著特点，具有高度的战略性、带动性和成长性，它的战略地位受到了世界各国的普遍重视。在 2013 年的美国机器人发展路线图中，医疗机器人被列为机器人领域的第二大重要发展方向；欧盟和日本也都在医疗机器人领域持续加大投入，鼓励医疗机器人的研发。根据国际机器人联合会(IFR)的分类，医用机器人归属于专业服务机器人，其自身可以分为四个类别，诊断机器人、外器人、康复机器人及其他。

图表 13: 医疗机器人的分类



来源：国金证券研究所

- **医疗数字化、信息化是全球医疗器械行业的重点发展方向。**医疗数字化和信息化是实现医疗“无损化”、“精确化”的重要保证。数字医疗装备是医疗信息化的基础，数字化医疗技术是现代化医疗器械的核心技术；数字化及信息化医疗产品形成的产业是新技术高度集中的知识密集型产业，也是医疗器械产业中附加值最高（平均 40%~50%以上）、国际和国内市场上竞争最激烈的领域。作为医疗数字化的重要领域，根据日本科学技术政策研究所预测，到 2017 年，在医疗领域使用微型机器人和机器人的手术将有望超过全部医疗手术的一半。

图表 14: 应用在医疗领域的部分机器人



来源：网络资料，国金证券研究所

- **医疗机器人主要用于伤病员的手术、救援、转运和康复。与其它机器人相比，具有以下几个特点：**

 - 作业环境一般在医院、街道、家庭及非特定的多种场合，具有移动性与导航、识别及规避能力，以及智能化的人机交互界面。在需要人工控制的情况下，还要具备远程控制能力；
 - 作业对象是人、人体信息及相关医疗器械，需要综合工程、医学、生物、药物及社会学等各个学科领域的知识开展研究课题。
 - 材料选择和结构设计必须以易消毒和灭菌为前提，安全可靠且无辐射。
 - 其性能必须满足对状况变化的适应性、对作业的柔软性，对危险的安全性以及对人体和精神的适应性等。
 - 医疗机器人之间及医疗机器人和医疗器械之间具有或预留通用的对接接口，包括信息通讯接口、人机交互接口、临床辅助器材接口以及伤病员转运接口等。

图表 15: 医疗机器人的特点



来源: 医疗机器人的研究与进展 (张西正等), 国金证券研究所

- 医疗机器人未来发展趋势主要有以下四点: 精准医疗有望得到进一步发展; 医院、公司和高校以及研究所之间的协同创新; 金融资本在医疗机器人产业发展中将发挥越来越大的作用; 专用的医疗机器人是产品发展趋势。
 - 精准医疗有望得到进一步发展。神经外科手术正在朝着微创化和精准化方向快速发展, 随着医学影像技术和导航定位技术在临床的深入应用, 在医学影像的辅助下, 通过机器人辅助临床微创手术也将成为可能。
 - 医院、公司和高校以及研究所之间协同创新。医疗机器人的需求、设计理念来自于医疗健康, 其产品又应用于医疗健康。医院、公司和高校以及相关研究所之间的协同合作和创新对于医疗机器人领域的发展具有极大的促进作用。
 - 金融资本在医疗机器人产业发展中将发挥越来越大的作用。高端医疗机器人产业的特点包括技术门槛高(竞争者难进入)、研发周期长、投入高、风险大、回报大等, 这些特点很容易吸引到风险投资者, 因此该市场的融资情况是比较乐观的, 金融资本的注入能在很大程度上助力医疗机器人产业的发展。
 - 专用的医疗机器人是产品发展趋势。随着医疗机器人产业的不断发展, 未来每一例疾病都可以由医疗机器人辅助医生来做, 其中个性化的疾病治疗方式和手段使得专用型医疗机器人优点更为突出, 更切合临床。

图表 16: 我国医疗机器人的发展趋势



来源: 国金证券研究所

2.2 多重因素驱动医疗机器人产业的发展

- 政府扶持机器人行业发展的政策利好频出。《机器人产业“十三五”发展

规划》目前已经完成初稿。《规划》提出实现在助老助残领域、消费服务领域、医疗领域等重点领域的示范应用，并开展核心零部件攻关、前沿共性技术研发、医疗康复机器人应用等重点工作。国务院办公厅在 2016 年 3 月发布的《关于促进医药产业健康发展的指导意见》中提到加快医疗器械转型升级。重点开发数字化探测器、超导磁体、高热容量 X 射线管等关键部件，手术精准定位与导航、数据采集处理和分析、生物三维（3D）打印等技术。研制核医学影像设备 PET—CT 及 PET—MRI、超导磁共振成像系统（MRI）、多排螺旋 CT、彩色超声诊断、图像引导放射治疗、质子/重离子肿瘤治疗、医用机器人、健康监测、远程医疗等高性能诊疗设备。随着服务机器人受到全社会越来越多的关注，预计未来会有更多相关服务机器人的政策出台。

图表 17：我国政府推进医疗机器人发展的相关政策

时间	相关政策	部门	主要内容
2012 年 4 月	《服务机器人科技发展“十二五”专项规划》	科技部	重点发展公共安全机器人、医疗康复机器人、仿生机器人平台和模块化核心部件等
2014 年 11 月	《深圳市机器人、可穿戴设备和智能装备产业发展规划（2014-2020 年）》	深圳市政府	推动医疗机器人、可穿戴产品、健康检测仪器在远程医疗、数字化医疗、专家会诊等领域的应用
2015 年 5 月	《中国制造 2025》	国务院	提高医疗器械的创新能力和产业化水平，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 6 月	《北京市科学技术委员会关于促进北京市智能机器人科技创新与成果转化工作的意见》	北京市科委	突破服务机器人尤其是医疗健康服务机器人技术瓶颈，达到国际先进水平，重点推广服务机器人(包括专用服务机器人和家用服务机器人)在物流、救援、监护以及医疗、养老、康复等领域的应用
2016 年 3 月	《关于促进医药产业健康发展的指导意见》	国务院	加快医疗器械转型升级。重点开发数字化探测器、超导磁体、高热容量 X 射线管等关键部件，手术精准定位与导航、数据采集处理和分析、生物三维（3D）打印等技术。研制核医学影像设备 PET—CT 及 PET—MRI、超导磁共振成像系统（MRI）、多排螺旋 CT、彩色超声诊断、图像引导放射治疗、质子/重离子肿瘤治疗、医用机器人、健康监测、远程医疗等高性能诊疗设备。

来源：政府相关网站，国金证券研究所

- **人口老龄化带来市场新需求。**当一个国家或地区 60 岁以上老年人口占人口总数的 10%，或 65 岁以上老年人口占人口总数的 7%，即意味着这个国家或地区的人口处于老龄化社会。我国在 2000 年时，60 岁及以上人口占总人口的比例达到了 7%，标志着我国进入了老龄型社会我国已经进入人口老龄化社会，老年人口占比不断增加。根据国家统计局的数据显示，2015 年我国 65 岁以上的人口已经达到了 1.44 亿人，占到了总人口的 10.50%。人口老龄化对医疗机器人行业的需求拉动力是毋庸置疑的。

图表 16：我国历年卫生费用支出情况（亿元）



来源：国家卫计委，国金证券研究所

图表 17：我国 65 岁以上人口数量（万人）

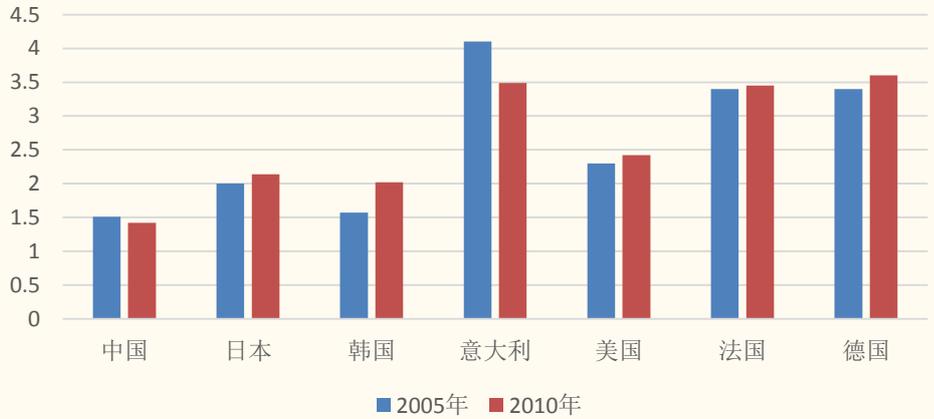


来源：国家统计局，国金证券研究所

- **高素质医护人员的缺乏导致供需矛盾。**我国虽然是一个人口大国，但是医生和护士人数相对于人口基数却十分缺乏，根据世界银行公布的数据来看，

2010年，我国每千人的医生数仅为日本的0.66，更不及法国、德国和意大利等国的一半。医护人员的不足引起的供需矛盾使得医疗机器人的发展具有更多的动力。

图表 18：部分国家每千人医生数量



来源：世界银行，国金证券研究所

- 医疗机器人市场年复合增速 30%以上，我国市场潜力巨大：**根据国际机器人联合会的数据显示，2014 年全球医疗机器人销售是 1224 台，医疗机器人的总销售额是 13.17 亿美元，占据专业服务型机器人的 35%，根据国际机器人联合会（IFR）的预测，全球医疗机器人的销量将会达到 4000 台，年均复合增长率将会达到 34.4%。其中，亚太新兴经济体特别是中国、印度和巴西等的市场潜力巨大，有望成为未来医疗机器人产业发展的重要支撑力量。

图表 19：2009-2014 年全球服务机器人销量



来源：IFR，国金证券研究所

图表 20：2009-2014 年全球医疗机器人销量



来源：IFR，国金证券研究所

2.3 手术机器人——体量最大的医疗机器人

- 手术机器人起源于 1985 年的第一台用于脑组织活检的医用机器人 Puma56，**该机器人是由 Victor Scheinmann 于 1978 年研制，具有 6 个自由度，为第一个具有真正灵活度的机械手臂；1985 年，美国洛杉矶医院利用它进行脑组织活检中探针的导向定位。在随后的时间里，全球特别是欧美等发达国家的众多科研院所、大学、医院和医疗器械公司等机构投入大量资金和人力进行医疗机器人的研究，并开发出适应各种手术的众多机器人系统。

图表 21: 手术机器人发展时间表

年代	机器人名称	研究机构	应用
1985	Puma	美国洛杉矶医院	脑组织活检中探针的导向定位
1992	ROBODOC	美国 ISS 公司	髋关节整体置换手术
1987	NeumMate	美国 ISS 公司	神经外科立体定向手术中的导向定位
1989	PROBOT	英国皇家学院机器人技术中心	前列腺切除术
1993	HIFU	法国 Edouard Herriot 医院	前列腺癌
1996	Aesop	美国 Computer Motion 公司	微创手术
1996	Zeus	美国 Computer Motion 公司	微创手术
2000	Da Vinci	美国 Intuitive Surgical 公司	外科手术

来源:《智能手术机器人及其应用》谢俊祥等, 国金证券研究所

- 手术机器人按照其操作对象的性质不同, 可以分为 2 大类: 一类是针对软组织(如心脏、胃、胆囊、前列腺等)的手术机器人, 主要解决内窥镜下的微创手术操作问题; 另一类是针对硬组织(长骨、骨盆、脊柱、颅脑等)的手术机器人, 主要解决微创手术定位问题。

图表 22: 手术机器人的分类

	适应领域	主要解决问题
软体手术机器人	软组织 (如心脏、胃、胆囊、前列腺等)	内窥镜下的微创手术操作
骨科手术机器人	硬组织 (长骨、骨盆、脊柱、颅脑等)	微创手术定位

来源: 公开转让说明书, 国金证券研究所

- 微创手术机器人由三部分组成: 外科手术机器人不是真正意义上的自动化机器人, 它们不能主动完成各种外科手术, 它们是在医生的操控下, 通过手术机器人系统完成复杂的外科手术。微创外科手术机器人即医用内窥镜技术系统, 其系统由医师操控台、床旁机械臂手术系统和 3D 成像系统三部分组成。

图表 23: 手术机器人的构成



来源:《机器人技术在医疗临床的应用及前景展望》(张捷等), 国金证券研究所

- 手术机器人系统是微创外科手术的革命性创新。手术机器人除了手术微创的特点, 还在技术上体现出的前所未有的优越性: 包括多个活动自由度提高手术精度, 高分辨率的三维图像处理设备有利于医师的组织定位和操作,

术中自动虑颤帮助减少误操作的发生，医师采取坐姿进行系统操作有助于减少医师疲劳。;它将手术的精度和可行性又提升到一个全新的高度。以达芬奇手术机器人为例，手术机器人在稳定性、创伤性、安全性等方面都明显优于传统开放手术和传统腹腔镜手术。

图表 24：传统手术和以达芬奇为代表的手术机器人优劣势对比

对比项目	传统开放手术	传统腹腔镜手术	达芬奇机器人手术
眼手协调	术者直接控制手术事业，但不精细，有时受限制	眼手协调降低，视觉范围和操作器械的手不在同一方向	图像和控制手柄在同一个方向，符合自然的眼手协调
手术控制	直视三维立体图像，但细微结构难以看清	术者须和持镜的助手配合，才能看到自己想看的视野	术者自行调整镜头，直接看到想看的视野
成像技术	直观，灵活，但有时达不到理想的精度	二维平面图像，分辨率不够高，图像易失真	直视三维立体高清图像，放大若干倍，比人眼更清晰
灵活性、准确性	直观的同向控制	器械只有四个自由度，不如人手灵活精确	仿真手腕器械有七个自由度，比人手更灵活、精确
器械控制方法	人手存在自然的颤抖	套管逆转器械的动作，医生需反向操作器械	器械完全模仿术者的动作，直接的同向控制
稳定性	创伤较大，术后恢复慢	套管通过器械放大了人手的震颤	控制器自动滤除震颤，比人手稳定
创伤性	常规的手术风险	微创，术后恢复较快	微创，术后恢复较快
安全性	术者站立完成手术	常规的手术风险外，存在一些机械故障的可能	常规的手术风险外，机械故障的概率大于腔镜手术
术者姿势	术者站立完成手术	术者站立完成手术	术者采取坐姿，有利于完成长时间、复杂的手术

来源：火石创造，国金证券研究所

- 21 世纪医疗的发展方向是在治疗的同时，尽量保留患者的生理结构和功能。正是由于手术机器人独有的特点，目前已经广泛应用在普外科、心脏外科、心脏外科、妇科、骨科以及泌尿外科领域。

图表 25：手术机器人临床应用情况

应用领域	实施手术
心脏外科	肺叶切除术、冠状动脉旁路移植术、心脏不停跳取乳内动脉、二尖瓣成型、二尖瓣置换、房间隔缺损修补、三尖瓣成型、心脏肿瘤切除术、食管癌切除术、胸腺切除术、食管失弛缓症、冠状动脉搭桥、心包肿物切除等
泌尿外科	前列腺癌根治、肾切除、肾盂成形、全膀胱切除、输精管吻合、输尿管成形术、活体供肾切除等
妇科	宫颈癌根治、子宫肌瘤切除术、全子宫切除、输卵管再通吻合、卵巢切除和盆底重建等
普外科	胆囊切除、肝叶切除、复杂胆道重建、胃底折叠、胃旁路减重、胃大部切除、脾切除、结肠切除、直肠切除、胰十二指肠切除等
骨科	脊柱微创、人工全膝关节置换、人工髋关节置换、长骨骨折的髓内固定等

神经外科 脑室镜系统、立体定向手术、常规开颅手术、脑肿瘤内放疗、脑内病变活检、脑脓肿抽吸、脑内血肿排空和金属异物取出等

来源：《智能手术机器人的临床应用》谢俊祥，国金证券研究所

- **手术机器人的市场空间：**手术机器人是整个医疗机器人中体量最大的机器人，Grand View Research, Inc 公司调查报告显示，在 2013 年的医疗机器人市场中，手术机器人占据了 65.0%。根据 WinterGreen 报告显示，手术机器人的市场规模在 2014 年为 32 亿美元，随着最新一代医疗设备、器械和系统的发布，手术机器人有望从现在的大型开放手术渗透到身体的细小部分，预计到 2021 年手术机器人市场将达到 200 亿美元。

3. 公司是骨科机器人的领先者

3.1 手术机器人市场参与者

- 目前在针对软组织的操作机器人方面，已经基本形成了达芬奇（da Vinci）手术机器人一家垄断的局面，国内外的其它厂商基本处于追赶位置。在针对硬组织的定位机器人方面，目前市场格局相对来说还不够明朗，国内外几家推出产品的公司基本处于同一起跑线上。

图表 26：国内外手术机器人主要参与者

	公司	机器人类别/名称	医疗牌照
国际	美国 Intuitive Surgical	Da Vinci	CE、FDA
	美国 Curexo	ROBODOC	CE、FDA
	美国 MAKO	RIO®系统	FDA
	瑞典 Medical Robotics	骨科机器人	CE
	以色列 Mazor	SpineAssist	CE、FDA
	法国 Medtech	ROSA	CE
中国	天智航	骨科机器人	通过 CFDA 特别审批通道
	沈阳新松机器人	软体机器人	医疗牌照申请阶段
	哈尔滨工业大学机器人研究所	微创腹腔镜外科手术机器人	产品研发成功
	博实股份	微创腹腔镜外科手术机器人	产品研发阶段
	妙手机器人科技集团	胃镜诊断治疗辅助机器人	临床测试阶段
	重庆金山科技	微创手术机器人	临床测试阶段
	北京柏惠维康科技有限公司	Remebot	CFDA 注册申请中

来源：相关公司资料，国金证券研究所

- 操作机器人以 Intuitive Surgical 公司的达芬奇手术机器人为代表，在腔镜类手术中占据绝对优势。而公司产品属于手术定位机器人，和 Intuitive Surgical 公司是市场互补关系，而非竞争关系。在手术定位机器人领域，国内外已经上市的产品主要包括：以色列 Mazor Robotics Ltd. 的脊柱外科手术定位系统（SpineAssist）和法国 Medtech S.A.公司的 ROSA 机器人等。

3.2 骨科定位机器人领域，公司有望分得一杯羹

- 以色列的 Mazor 主要生产脊柱外科手术定位系统（SpineAssist）。SpineAssist 系统是在以色列 Technion 开发的 MARS 系统基础上由 Mazor 医疗技术公司研发并推出的，SpineAssist 系统是目前唯一在脊柱手术临床中应用的商业化手术机器人系统。该机器人主要用于专门引导脊柱融合术中螺钉植入方向。主要适应于经皮后路胸腰椎开放和微创手术、脊柱侧弯和其他复杂脊柱畸形手术、小节段和多节段脊柱融合术、脑部立体定向活检术等。
- SpineAssist 系统由半自主定位手术工具、SpineAssist 工作站和 SpineAssist 操作器平台组成。其主要优势在于手术时直接将并联机构安装在脊柱和颅骨上，微创介入手术过程时间短，辐射少，植入精度高。但本质上 SpineAssist 还是一个器械导引装备，不能主动进行手术操作。另外，SpineAssist 仅用在两到三节脊椎的手术中，对脊柱矫形等需要操作更

多椎段的手术缺乏实用性。

图表 27：脊柱外科手术定位系统 SpineAssist 系统的组成



来源：公开转让说明书，国金证券研究所

- 法国 Medtech S.A.主要生产神经外科立体定向手术的导航机器人系统 ROSA。该机器人用于脑深部电刺激器植入术（DBS）、立体脑电图（SEEG）、活检等立体定向术，神经系统肿瘤切除术，癫痫灶切除术。
- ROSA 由六自由度关节机器人和图像引导手术软件组成。医生首先根据术前影像在计划软件上规划手术路径，然后 ROSA 通过立体定向头架或无框架系统注册患者，最后机器人手臂在医生的监督下按照规划的轨迹准确而安全地移动到预定位置。

图表 28：神经外科立体定向手术的导航机器人系统 ROSA



来源：Medtech 公司官网，国金证券研究所

- 根据 Mazor 公司 2015 年年报显示，截止 2015 年 12 月 31 日 SpineAssist 全球装机量为 44 台，目前国内定价约为 1200 万元。根据公司公开资料显示，截至 2014 年底，ROSA 全球装机量 33 台（中国 3 台），总手术量超过 1500 例，该产品 2014 年 9 月取得我国 CFDA 的注册证，目前国内定价约 850 万人民币。公司的二代产品 GD-2000 全球装机量为 7 台，国内售价大于 470 万元。

图表 29：骨科机器人主要参与者性能参数对比

	TiRobot	ROSA	Mazor SpineAssist
适用范围	脊柱、创伤、神外手术	脊柱、神外手术	脊柱手术
规划模式	2D 规划或 3D 规划	3D 规划	2D/3D 规划
患者跟踪	有	有	无
手术切口	小	小	大
患者骨质要求	无	无	不适用于骨质疏松

全球装机量	7台（二代）	33	44
国内售价	大于470万元（二代）	850万元	1200万元

来源：公司资料，Mazor公司2015年年报，国金证券研究所

- **公司骨科机器人性能比肩国际领先水平。**公司骨科机器人的技术方案和性能水平已经与国际竞争对手处于同一水平，以定位精度为例，公司产品定位精度已经达到0.8mm。立足于中国的政策和市场优势，公司产品有望在未来的市场竞争中超越对手获得领跑地位，从而在骨科手术机器人领域树立起国际领先的品牌和影响力。

图表30：公司产品比肩国际领先水平

产品	Renaissance	RIO	RoboDoc	公司骨科机器人
名称	脊柱机器人	骨科机器人	骨科机器人	骨科定位系统
生产	以色列 Mazor	美国 MAKO	美国 Curexo	北京天智航
预期用途	椎弓根钉植入、脊椎融合术	膝关节置换	髌/膝关节置换	长骨、骶髂关节、股骨颈等骨折内固定术
技术指标	定位精度<1.5mm	定位精度<1mm	定位精度±1mm	定位精度0.8mm
优点	尺寸小，精度高无需固定患者	个性化匹配植入物	配准时不使用骨性标志	适应多种类型空心钉植入准确度高
主要性能	机器人安装在患者身上	学习曲线陡峭	术中/术前配准误差较大	术中X射线透视次数少

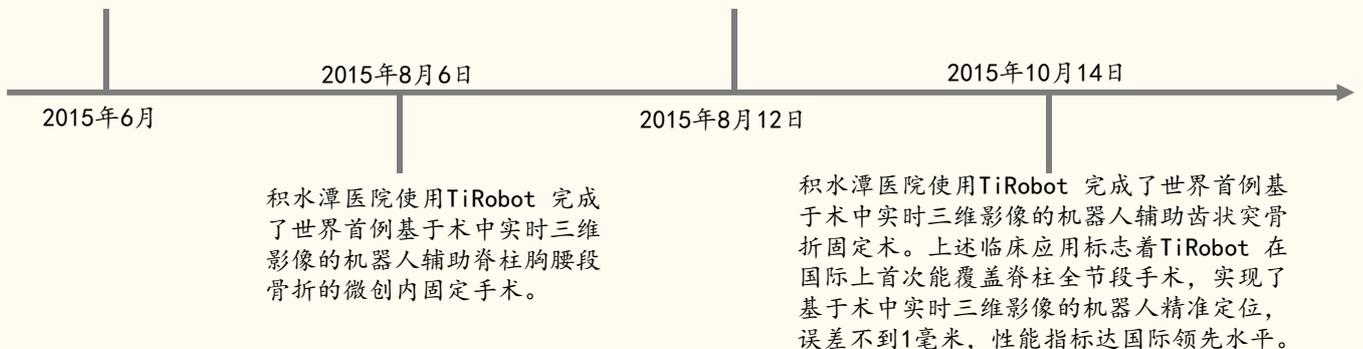
来源：公司公开资料，国金证券研究所

- **公司在骨科手术机器人领域的领先地位有望得到进一步的提升和巩固。**目前公司第三代通用型骨科机器人已经完成产品标准制定、通过了医疗器械产品检测、并且通过了国家食品药品监督管理总局的“创新医疗器械特别审批”，成为目前唯一进入特别审批程序的手术机器人产品，这也将大大缩短该产品的注册周期。公司研发的脊柱外科手术机器人获得2015中关村十大创新成果奖，脊柱外科手术机器人系统具有完全自主知识产权，是目前国际上唯一能够开展脊柱全节段（颈椎、胸椎、腰椎、骶椎）手术的手术机器人系统。公司“天玑”手术机器人系统已完成全部研发工作，已经在2016年7月29日向CFDA提交了注册评审并获得了受理。

图表31：公司新一代骨科手术机器人TiRobot重要事件

CFDA医疗器械技术审评中心发布了《创新医疗器械特别审批申请审查结果公示》TiRobot作为创新医疗器械项目进入了特别审批程序。

积水潭医院使用TiRobot完成世界首例基于术中实时三维影像的机器人辅助寰枢椎经关节突螺钉内固定手术，征服了上颈椎畸形这一脊柱外科领域最为复杂的手术。



来源：公司公告，国金证券研究所

4. 公司竞争优势分析

4.1 高筑技术壁垒护城河

- **骨科手术机器人研发始于 863 项目成果。**公司的骨科手术机器人产品源于北京航空航天大学 and 北京积水潭医院合作完成的 863 项目成果，在该项目中成功完成了国内首例手术机器人辅助骨科手术和首例远程骨科机器人手术。在此基础上，公司在北京积水潭医院和中国人民解放军总医院成功完成产品临床试验并于 2010 年 2 月获得骨科机器人产品注册许可证，这是我国第一台拥有完全自主知识产权的医疗机器人产品；公司立足于自主研发并充分整合高校和医院的研发资源，于 2012 年成功推出第二代骨科导航手术机器人 (GD-2000)；基于骨科手术机器人系统开发和产业转化的基础，公司推出的第三代通用型骨科机器人导航定位系统产品 (TiRobot) 已进入 CFDA 注册评审阶段。

图表 32：公司第一代至第三代骨科手术机器人产品



第一代骨科手术机器人产品 (GD-A)

第二代骨科手术机器人产品 (GD-2000)

第三代骨科手术机器人产品 (TiRobot)

来源：公司公开转让说明书，国金证券研究所

- **公司已经形成一定广度和深度的技术壁垒。**公司立足自主研发，同时与北京航空航天大学、清华大学、北京积水潭医院、中国人民解放军总医院等学术和医疗机构开展广泛、深入的科研合作，在骨科手术机器人领域积累了丰富的技术储备。在 2016 年的国家科学技术奖励大会上，由公司联合北京积水潭医院、北京航空航天大学、中国科学院深圳先进技术研究院完成的“基于影像导航和机器人技术的智能骨科手术体系及临床应用”项目获得了国家科技进步奖二等奖。公司还是国内首个取得手术外科手术机器人医疗器械注册许可证。
- **公司注重专利和医疗器械牌照的申请。**成熟手术机器人企业均在全球大量申请专利，根据我国知识产权网的数据显示，直觉外科 2011-2015 的五年的时间在我国总共申请了 150 条专利。截至 2016 年 6 月 30 日，公司累计申请专利 36 项，其中申请发明专利 19 项。累计取得专利授权 21 项，其中发明专利 8 项，取得软件著作权 16 项。公司累计取得三类医疗器械三类医疗器械注册许可证 2 项、二类医疗器械注册许可证 1 项。

图表 33：公司部分专利情况

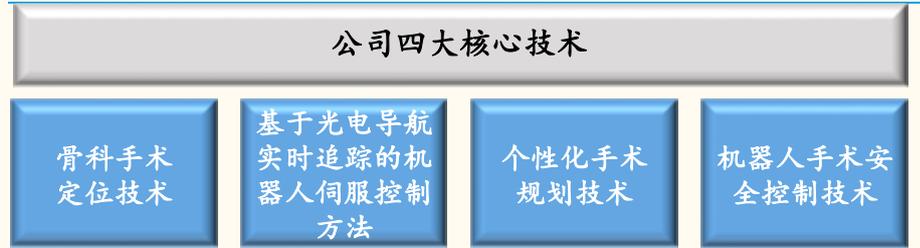
编号	专利名称	专利号	申请日	类型	权利人	状态
1	一种手术器械固定装置	2011100723990	2011/3/24	发明	公司	有效
2	基于 X 光图像的三维坐标定位标尺	2011200807421	2011/3/24	实用新型	公司	有效
3	一种骨折复位三维外固定支架	2011200807436	2011/3/24	实用新型	公司	有效
4	一种手术器械固定装置	2011200807243	2011/3/24	实用新型	公司	有效
5	一种柔性万向节	2011100722803	2011/3/24	发明	公司	有效
6	骨科机器人导针定位器、导航装置及定位系统	2014200722944	2014/2/19	实用新型	公司	有效
7	手术定位标尺	2014203670443	2014/7/3	实用新型	公司	有效
8	计算机辅助髓内钉远端锁定系统	021586918	2002/12/26	发明	技术公司	有效
9	骨科机器人导航装置及定位系统	2009102379986	2009/11/26	发明	技术公司	有效
10	一种新型骨科复位装置	2009100861885	2009/6/12	发明	技术公司	有效
11	医疗机器人导航定位图像中的标记点拾取方法	2010101831907	2010/5/26	发明	技术公司、中国科学院遥感应用研究所	有效
12	多功能骨科复位器	2009301267293	2009/4/22	外观设计	技术公司	有效

13	医用机器人	2009301264774	2009/4/8	外观设计	技术公司	有效
14	一种新型骨科复位装置	2009201088705	2009/6/12	实用新型	技术公司	有效
15	骨科机器人导航装置及定位系统	2009202774393	2009/11/26	实用新型	技术公司	有效

来源：公司公开转股说明书，国金证券研究所

- 公司自成立以来一直保持着快速、稳定的良好发展态势，已经拥有一只精干的研发、技术管理和产业化实施团队，在关键技术、核心部队、临床资源等关键要素方面积累了大量的资源。

图表 34：公司四大核心技术



来源：公司公开转股说明书，国金证券研究所

- **骨科手术定位技术实现重大突破：**公司的研发团队从临床角度出发，依据双目立体视觉定位原理，建立了手术空间配准模型，创新性地提出基于 X 射线透视影像的骨科双平面定位方法，利用现有的正侧位 X 光片即可实现手术部位的三维精准定位。经过千余次试验优化，精度最终稳定到 0.8mm，与国际水平相比，三维定位技术提升 20%，透视减少 73%。

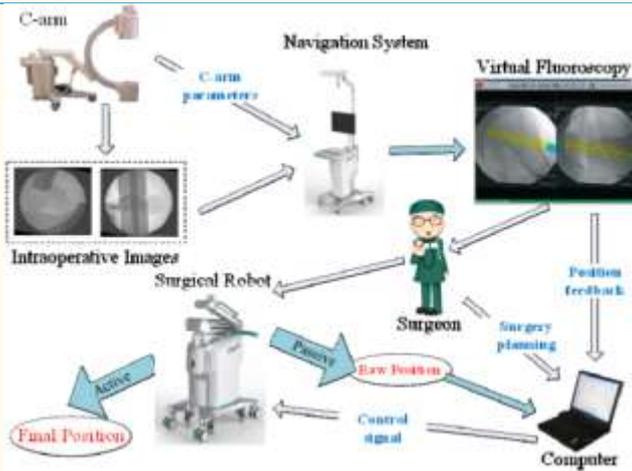
图表 35：手术精准定位技术示意图



来源：公司公开转股说明书，国金证券研究所

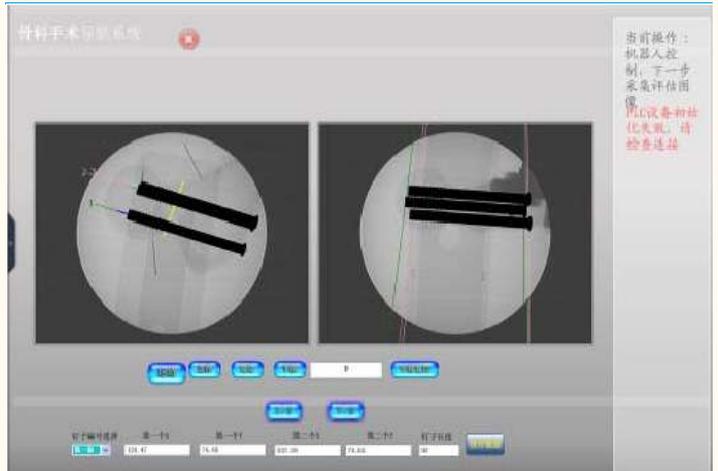
- **实现基于光电导航实时追踪的机器人伺服控制。**公司研发团队将光电导航与手术机器人有机结合，综合利用光电导航实时追踪和机器人高精度定位的优势，实现基于光电导航实时位置反馈的伺服控制和基于虚拟透视图像的伺服控制，进一步提高手术定位和操作精度，保障了手术的安全性和有效性。
- **制定出个性化手术规划技术。**一般来说，临床上患者骨折的部位、类型都不尽相同，要想达到精准治疗，就必须要实现个性化的手术规划。公司研发团队在自主研发的定位标尺基础上，建立了手术影像与患者、机器人之间的空间映射关系，实现二维影像与三维手术空间位置的配准。充分利用虚拟现实技术，将术中影像与医生的手术规划结合，从而制定出最优的个体化手术方案。

图表 36：基于光电导航实时追踪的机器人伺服控制



来源：公司公开转股说明书，国金证券研究所

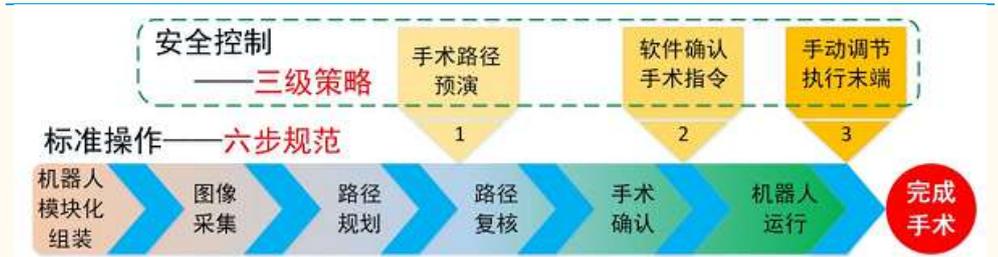
图表 37：个性化手术规划技术



来源：公司公开转股说明书，国金证券研究所

- **机器人手术安全控制技术。**安全性对于手术机器人来说是需要首要保证的重要因素，通过建立多重安全控制策略，实现完善的分级、主被动安全控制方式，保证手术的可靠与安全。建立机器人规划仿真手术路径、软件复核确认手术指令、术者手动调节执行末端的三级安全控制策略，避免了手术误操作；通过实时监测机器人各关节驱动电流来控制机器人的驱动力矩，实现机器人的碰撞检测来保障系统使用安全性。

图表 38：机器人手术安全控制技术



来源：公开转让说明书，国金证券研究所

4.2 构建产学研医一体化的商业模式

- **建立稳定高效的产学研医协同创新平台。**公司与清华大学、北京航空航天大学、北京积水潭医院、中国人民解放军总医院建立了稳定高效的产学研医协同创新平台，清华大学、北京航空航天大学为公司提供工程技术支撑，北京积水潭医院、中国人民解放军总医院为公司提供临床技术支撑，公司致力于产品的产业化开发；并共同建设了医疗机器人北京市工程实验室（2012 年获得北京市发展和改革委员会认定）。这一合作研发模式，充分发挥了企业、高校、医疗机构的优势，保证了公司持续的研发创新能力。

图表 39: 公司的合作研发模式



来源: 公开转让说明书, 国金证券研究所

- 公司实行以学术带动销售的模式。新型医疗设备一般通过学术带动销售, 医院引进新技术可以提高医院的学术水平和手术治疗水平, 没有学术背景的企业容易销售不畅。公司依托合作伙伴北京积水潭医院在骨科领域的优势学术地位, 选择深圳二院、自贡四院等区域优势医疗机构建立骨科手术机器人临床应用示范, 通过临床应用示范逐步形成骨科专家的共识, 逐步将骨科机器人列入骨科手术的诊疗规范。
- 医疗器械使用粘性大, 新进入者难以替代。医生需要经验培训考核才能开展机器人手术, 医院更换新的机型将会增加医生的学习成本, 时间成本和手术风险。新进厂商难以进入已购置手术机器人的医院, 公司优势较为明显。

图表 40: 2014 年度最佳骨科排行榜

排名	医院	平均声誉值
1	北京积水潭医院	9.965
2	中国人民解放军总医院	7.825
3	北京大学第三医院	6.772
4	上海市第六人民医院	5.702
5	北京协和医院	5.667
6	四川大学华西医院	4.842
7	第二军医大学长征医院	3.877
8	第四军医大学西京医院	2.211
9	北京大学人民医院	2.193
10	河北医科大学第三医院	1.211

来源: 复旦大学医院管理研究所, 国金证券研究所

- 探索融资租赁投放的模式, 降低进入医院的门槛。为了保证良好的现金流, 公司选择一批有实力的医院销售微创手术中心, 在获得利润基础上, 探索融资租赁投放的模式, 降低进入医院的门槛。

5. 投资建议及盈利预测

- 公司是国内骨科机器人的领先者。公司以医疗机器人为核心, 配套系列模块化智能辅助装备, 建设洁净化、数字化、智能化手术环境, 提供智能微创手术中心整体工程解决方案。目前公司第三代通用型骨科机器人 TiRobot 已经完成产品标准制定、通过了医疗器械产品检测、并且通过了

国家食品药品监督管理总局的“创新医疗器械特别审批”，成为目前唯一进入特别审批程序的手术机器人产品，公司在骨科手术机器人领域的领先地位有望得到进一步的提升和巩固。

- **医疗机器人有望迎来爆发，公司将显著受益。**根据国际机器人联合会（IFR）的预测，到 2018 年全球医疗机器人的销量将会达到 4000 台，年均复合增长率将会达到 34.4%。其中，亚太新兴经济体特别是中国、印度和巴西等的市场潜力巨大，有望成为未来医疗机器人产业发展的重要支撑力量。其中手术机器人是整个医疗机器人中体量最大的机器人，手术机器人有望从现在的大型开放手术渗透到身体的细小部分，预计到 2021 年手术机器人市场将达到 200 亿美元。
- **公司高筑技术壁垒护城河，技术优势明显。**公司骨科手术机器人研发始于 863 项目成果，并同时与北京航空航天大学、清华大学、北京积水潭医院、中国人民解放军总医院等学术和医疗机构开展广泛、深入的科研合作，在骨科手术机器人领域积累了丰富的技术储备，形成一定广度和深度的技术壁垒。
- **稳定的产学研一体化的商业模式助力公司发展。**公司与清华大学、北京航空航天大学、北京积水潭医院、中国人民解放军总医院建立了稳定高效的产学研医协同创新平台，清华大学、北京航空航天大学为公司提供工程技术支撑，北京积水潭医院、中国人民解放军总医院为公司提供临床技术支撑，公司致力于产品的产业化开发。公司依托合作伙伴北京积水潭医院在骨科领域的优势学术地位，选择深圳二院、自贡四院等区域优势医疗机构建立骨科手术机器人临床应用示范，通过临床应用示范逐步形成骨科专家的共识，逐步将骨科机器人列入骨科手术的诊疗规范。
- **我们预计公司 2016E-2018E 的收入分别为 4700 万、11300 万、16400 万，净利润分别为-1700 万、1300 万、3000 万。EPS 分别为-0.106、0.082、0.192 元。公司目前采用协议交易，且处于亏损期，市值波动较大。考虑公司稀缺性和当前市值，给予“增持”评级。**

图表 41：主板及三板可比医疗器械公司估值对比

股票代码	股票名称	总市值(亿元)	总股本(亿股)	营业收入(亿元)	毛利率(%)	净利率(%)	ROA(%)	ROE(摊薄/%)	EPS(摊薄/元)	每股净资产(元)	每股经营性现金流(元)	PE(静态)	PB(静态)
主板公司													
002698.SZ	博实股份	115.21	6.82	7.17	41.17	24.43	9.66	10.13	0.26	2.56	0.09	65.17	6.51
300003.SZ	乐普医疗	324.30	17.44	27.69	55.32	21.53	12.75	10.84	0.60	5.51	0.50	62.26	6.88
002223.SZ	鱼跃医疗	229.23	6.68	21.04	39.82	17.43	16.47	17.22	0.62	3.62	0.93	62.92	4.74
300244.SZ	迪安诊断	179.08	5.51	18.58	33.62	9.62	13.49	18.86	0.65	3.43	0.49	102.45	8.77
300326.SZ	凯利泰	96.07	7.15	4.63	73.10	32.37	12.36	10.33	0.34	3.32	0.32	79.63	5.34
600587.SH	新华医疗	99.86	4.06	75.54	22.27	4.80	6.73	8.68	0.69	7.96	0.27	35.56	2.97
300247.SZ	乐金健康	71.50	7.22	4.29	40.88	9.62	4.01	2.80	0.11	4.06	-0.07	175.08	4.75
300061.SZ	康耐特	71.75	2.50	6.94	30.78	8.17	9.54	11.92	0.21	1.72	0.31	140.10	14.74
新三板公司													
834360.OC	天智航	22.93	1.58	0.24	46.34	-58.37	-10.83	-8.49	-0.09	1.04	0.26	-163.87	15.06
834611.OC	老肯医疗	7.52	0.84	2.28	46.98	8.79	5.46	6.27	0.27	4.30	0.34	35.57	1.92
430588.OC	天松医疗	6.31	0.45	0.79	63.74	28.85	15.55	14.57	0.50	3.43	0.53	28.05	4.52
430300.OC	辰光医疗	5.78	0.69	0.57	52.49	7.02	3.24	2.12	0.06	2.76	-0.14	144.18	2.90
430633.OC	卡姆医疗	7.56	0.46	0.56	45.65	11.29	7.40	5.61	0.27	4.89	-1.46	118.99	6.69
430496.OC	大正医疗	2.87	0.37	0.76	69.33	27.50	20.70	18.32	0.56	3.07	0.86	13.83	2.48

来源：WIND，国金证券研究所 注：股价基准日为 2016 年 11 月 4 日，财务数据报告期为 2015 年年报。

6. 风险提示

- **新产品研发和注册的风险。**公司生产的骨科机器人产品必须获得国家药品监督管理部门颁发的产品注册证后才能投放市场。未来新产品可能推迟上市，或不能按时取得产品注册证，均会对公司未来的生产经营产生不利影响。
- **核心技术流失的风险。**公司核心人员流失或专利受到侵害，均可能会对公司的发展造成不利影响。
- **医疗机器人市场推广不及预期的风险。**医疗机器人新兴的高价值医疗器械，存在推广不及预期的风险。
- **产品技术替代的风险。**技术更新或其他相关新产品的出现带来的技术替代风险。
- **持续亏损下的经营风险。**公司处于持续亏损状态，不能及时扭亏将对经营带来风险。

附录：三张报表预测摘要

损益表 (人民币百万元)							资产负债表 (人民币百万元)						
	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E		2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
主营业务收入	42	39	24	47	113	164	货币资金	6	17	73	118	114	210
增长率		-7.2%	-38.2%	94.0%	142.6%	45.4%	应收账款	19	39	20	29	58	76
主营业务成本	-20	-30	-13	-26	-54	-77	存货	2	2	3	4	9	13
%销售收入	47.2%	76.8%	53.7%	55.1%	47.7%	47.1%	其他流动资产	2	2	102	1	3	5
毛利	22	9	11	21	59	87	流动资产	29	59	199	153	184	303
%销售收入	52.8%	23.2%	46.3%	44.9%	52.3%	52.9%	%总资产	69.9%	87.7%	93.7%	90.6%	90.3%	92.3%
营业税金及附加	0	-1	-1	-1	-2	-3	长期投资	4	4	10	10	10	10
%销售收入	1.1%	2.8%	2.2%	2.0%	2.0%	2.0%	固定资产	4	3	3	4	7	12
营业费用	-3	-4	-10	-12	-14	-16	%总资产	9.1%	3.8%	1.2%	2.4%	3.7%	3.8%
%销售收入	7.8%	9.2%	43.4%	26.0%	12.0%	10.0%	无形资产	3	2	1	2	2	3
管理费用	-22	-24	-25	-28	-32	-36	非流动资产	12	8	13	16	20	25
%销售收入	53.5%	62.2%	104.8%	60.0%	28.0%	22.0%	%总资产	30.1%	12.3%	6.3%	9.4%	9.7%	7.7%
息税前利润 (EBIT)	-4	-20	-25	-20	12	31	资产总计	41	67	212	168	203	329
%销售收入	n.a	n.a	n.a	n.a	10.3%	18.9%	短期借款	1	7	0	0	0	0
财务费用	0	0	1	2	2	3	应付款项	2	1	4	14	30	42
%销售收入	0.7%	1.2%	-4.5%	-4.2%	-2.1%	-2.0%	其他流动负债	2	2	4	6	12	94
资产减值损失	-1	0	0	0	0	0	流动负债	5	11	8	20	42	136
公允价值变动收益	0	0	0	0	0	0	长期借款	0	0	0	0	0	1
投资收益	0	0	1	1	1	1	其他长期负债	6	4	39	0	0	0
%税前利润	1.1%	0.0%	-6.8%	-3.0%	3.3%	1.4%	负债	12	14	47	20	42	137
营业利润	-5	-21	-23	-18	14	35	普通股股东权益	30	53	165	148	161	191
营业利润率	n.a	n.a	n.a	n.a	12.6%	21.2%	少数股东权益	0	0	0	0	0	0
营业外收支	13	6	9	1	1	1	负债股东权益合计	41	67	212	168	203	329
税前利润	8	-14	-14	-17	15	36	比率分析						
利润率	19.5%	n.a	n.a	n.a	13.5%	21.8%		2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E
所得税	-2	-2	0	0	-2	-5	每股指标						
所得税率	22.6%	n.a	n.a	n.a	15.0%	15.0%	每股收益	0.040	-0.100	-0.088	-0.106	0.082	0.192
净利润	6	-16	-14	-17	13	30	每股净资产	0.987	1.527	1.043	0.936	1.018	1.210
少数股东损益	0	0	0	0	0	0	每股经营现金净流	-0.135	-0.997	0.263	0.544	-0.006	0.638
归属于母公司的净利润	6	-16	-14	-17	13	30	每股股利	4.374	4.374	6.171	0.000	0.000	0.000
净利率	15.1%	n.a	n.a	n.a	11.5%	18.5%	回报率						
							净资产收益率	21.30%	-29.83%	-8.49%	-11.35%	8.05%	15.86%
现金流量表 (人民币百万元)							总资产收益率	15.25%	-23.50%	-6.60%	-9.99%	6.38%	9.24%
	2013	2014	2015	2016E	2017E	2018E	投入资本收益率	-10.24%	-36.82%	-15.12%	-13.54%	6.12%	13.70%
净利润	6	-16	-14	-17	13	30	增长率						
非现金支出	3	3	2	1	1	2	主营业务收入增长率	N/A	-7.16%	-38.16%	93.95%	142.58%	45.39%
非经营收益	2	2	0	-2	-2	-1	EBIT 增长率	N/A	393.58%	26.29%	-19.56%	#####	167.55%
营运资金变动	-15	-24	54	103	-14	70	净利润增长率	#DIV/0!	-349.95%	-11.22%	20.13%	N/A	134.03%
经营活动现金净流	-4	-35	42	86	-1	101	总资产增长率	N/A	62.19%	215.95%	-20.60%	20.84%	61.56%
资本开支	-1	-1	-2	-2	-4	-6	资产管理能力						
投资	1	0	-6	0	0	0	应收账款周转天数	29.2	179.2	366.7	180.0	150.0	130.0
其他	0	0	-99	1	1	1	存货周转天数	20.8	23.1	67.5	60.0	60.0	60.0
投资活动现金净流	0	-1	-107	-2	-4	-6	应付账款周转天数	20.8	22.7	53.3	30.0	25.0	20.0
股权募资	0	39	128	0	0	0	固定资产周转天数	32.8	24.1	39.2	24.4	14.3	14.2
债权募资	-4	6	-7	-39	0	1	偿债能力						
其他	0	0	0	0	0	0	净负债/股东权益	-18.73%	-18.37%	-44.10%	-79.83%	-70.68%	-109.30%
筹资活动现金净流	-5	45	121	-39	0	1	EBIT 利息保障倍数	-13.3	-43.7	22.9	10.1	-4.8	-9.3
现金净流量	-8	10	56	45	-4	96	资产负债率	28.43%	21.24%	22.20%	12.00%	20.80%	41.74%

来源：公司年报、国金证券研究所

市场中相关报告评级比率分析

日期	一周内	一月内	二月内	三月内	六月内
买入	0	0	0	0	0
增持	0	0	0	0	0
中性	0	0	0	0	0
减持	0	0	0	0	0
评分	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

来源：朝阳永续

市场中相关报告评级比率分析说明：

市场中相关报告投资建议为“买入”得 1 分，为“增持”得 2 分，为“中性”得 3 分，为“减持”得 4 分，之后平均计算得出最终评分，作为市场平均投资建议的参考。

最终评分与平均投资建议对照：

1.00 =买入； 1.01~2.0=增持； 2.01~3.0=中性
3.01~4.0=减持

长期竞争力评级的说明：

长期竞争力评级着重于企业基本面，评判未来两年后公司综合竞争力与所属行业上市公司均值比较结果。

优化市盈率计算的说明：

行业优化市盈率中，在扣除行业内所有亏损股票后，过往年度计算方法为当年年末收盘总市值与当年股票净利润总和相除，预期年度为报告提供日前一交易日收盘总市值与前一年度股票净利润总和相除。

投资评级的说明：

买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；

增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；

中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；

减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。

特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。本报告亦非作为或被视作出售或购买证券或其他投资标的邀请。

证券研究报告是用于服务机构投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

本报告仅供国金证券股份有限公司的机构客户使用；非国金证券客户擅自使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号

紫竹国际大厦 7 楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街 3 号 4 层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳福田区深南大道 4001 号

时代金融中心 7BD