

投资评级:增持(维持)

医疗机器人行业专题报告

骨科手术机器人迎来发展大时代

最近一年行业指数走势



联系信息

张文录

分析师

SAC 证书编号: S0160517100001

zhangwenlu@ctsec.com

相关报告

- 《疫情加速了受益板块向上的动能:2020医药中报梳理》 2020-09-06
- 《自古雄才多磨难,小核酸迎新纪元:小核酸药物行业报告》 2020-08-20
- 《医药行情进入观望,疫苗审批标准出台:“药”倾听市场的声音第一百一十六期》 2020-08-18

● 手术机器人是医疗机器人最大的市场

医疗机器人包括手术机器人、康复机器人、服务机器人、辅助机器人四类。2018年全球医疗机器人市场规模为136亿美元,预计到2021年将会达到207亿美元,年复合增长率15%,其中手术机器人是规模最大的细分领域,2021年将会达到65亿美元,占比31%。亚太地区将是医疗机器人增长的拉动力。

● 直觉外科几乎垄断了腹腔镜软组织手术的市场

达芬奇手术机器人于2000年获FDA批准上市,成为首个获批上市的手术机器人,截止2019年底已在全球范围内完成装机5582台,营业收入近45亿美金,是世界上应用最为广泛的手术机器人。直觉外科的商业模式以机器人销售、耗材销售和维修服务形成闭环,具备可持续增长动力。耗材收入成为增长的动力,2019年占比营收达到54%。坐享医生使用达芬奇机器人手术量增长带来的收益。

● REWALK的遭遇告诉资本:技术转化为生产力(消费力)过程太漫长

公司核心产品ReWalk在2012年获得CE,进入欧盟市场;2014年获得FDA认证,成为首个获得FDA批准的外骨骼机器人系统。同年9月公司在纳斯达克上市。无法迅速下降的制造成本,高达近8万美金的产品鲜有医保买单,销售持续上不来,已成仙股。同样遭遇的有日本Cyberdyne公司,技术更为先进,但高达20万美金的产品同样遇冷。

● 天智航—国内骨科手术机器人龙头,行业十倍以上成长空间

我国骨科手术机器人起步较晚,目前仍处于产业化初期。国际市场目前装机量近千台,国内市场刚过百台,其中天智航市占率约75%。公司机器销量的70%集中在三甲医院。骨科机器人的主要应用领域有:创伤骨科、脊柱外科和关节外科,第三代“天玑”骨科手术机器人的机械臂可以实现<1mm的操作精度,可以进行高精度要求的上颈椎手术,且随着在研产品的研发,未来将适应症拓展至关节置换领域,形成创伤骨科、脊柱外科、关节外科的骨科手术全覆盖。行业的爆发依赖于医保报销政策的执行,医生学习曲线短。

● 风险提示:行业竞争加剧的风险,市场销售进展不可预期风险

表 1: 重点公司投资评级

代码	公司	总市值 (亿元)	收盘价 (09.18)	EPS (元)			PE			投资评级
				2020E	2021E	2022E	2020E	2021E	2022E	
688277	天智航	112.11	70.89	-0.05	0.10	0.34	-1485	782	212	-

数据来源: Wind, 财通证券研究所

请阅读最后一页的重要声明

以才聚财, 财通天下

医药生物

证券研究报告

行业专题报告

行业研究

财通证券研究所

内容目录

1、 医疗机器人市场中国崛起.....	4
1.1 医疗机器人市场发展迅速，亚太地区成为新重心.....	4
1.2 美国引领医疗机器人发展，中国医疗机器人企业崭露头角.....	5
2、 骨科机器人是群英逐鹿的赛道.....	8
2.1 骨科机器人市场竞争分析.....	9
2.2 骨科机器人技术发展情况.....	9
3、 直觉外科公司分析.....	12
3.1 直觉外科发展历程.....	12
3.2 直觉外科商业模式—耗材收入逐渐成为主力.....	13
3.3 直觉外科的各阶段估值分析.....	15
4、 REWALK 外骨骼机器人—商业化前景黯淡.....	16
4.1 Rewalk 业绩无法兑现，股价持续走低.....	18
4.2 日本 Cyberdyne 公司与 Rewalk 同样遭遇.....	19
5、 天智航—骨科机器人龙头公司.....	20
5.1 产、学、研、医结合，填补国内骨科机器人空白.....	20
5.2 创始人为实际控制人，通过参股资本追踪领域前沿.....	20
5.3 核心团队简介.....	21
5.4 产品核心技术指标.....	22
5.5 初期以设备销售收入为主的商业模式.....	22
5.6 财务情况分析.....	23
5.7 天智航投资价值分析.....	24

图表目录

图 1：全球医疗机器人市场规模预测.....	4
图 2：2016 年医疗机器人全球市场份额分布.....	5
图 3：中国医疗机器人市场规模预测.....	5
图 4：中国医疗机器人领域新成立公司数.....	5
图 5：医疗机器人分类.....	6
图 6：手术机器人在医疗机器人中占比.....	6
图 7：达芬奇机器人系统全球装机分布情况.....	7
图 8：全球手术机器人市场.....	7
图 9：国外主要医疗机器人公司.....	7
图 10：国内主要医疗机器人公司.....	8
图 11：2018 年骨科机器人新增装机量.....	9
图 12：国内骨科机器人下游分布占比.....	9
图 13：骨科机器人手术示意图.....	10
图 14：骨科机器人双平面定位技术示意图.....	11
图 15：国内获证上市的骨科机器人公司.....	11
图 16：直觉外科产品更迭过程.....	13
图 17：Ion 机器人肺活检系统.....	13
图 18：达芬奇机器人组成部分.....	14
图 19：直觉外科商业模式.....	15
图 20：2019 年直觉外科各类收入占比.....	15
图 21：Rewalk Personal 及 Restore 系统.....	16

图 22: Rewalk Personal 设备工作原理.....	17
图 23: Restore 帮助中风患者进行步态训练.....	18
图 24: Rewalk 营业收入及研发费用.....	19
图 25: Rewalk 扣非归母净利润.....	19
图 26: Cyberdyne 产品 HAL 工作原理.....	19
图 27: 天智航公司发展历程.....	20
图 28: 股权结构与子公司情况.....	21
图 29: 公司核心成员简介.....	22
图 30: 国内获证的骨科机器人性能比较.....	22
图 31: 直销模式、经销模式在营收中占比.....	23
图 32: 天智航骨科机器人销量.....	24
图 33: 营业收入及骨科机器人销售额占比.....	24
图 34: 扣非后归母净利润情况.....	24
图 35: 四项费用率情况.....	24

1、医疗机器人市场中国崛起

1.1 医疗机器人市场发展迅速，亚太地区成为新重心

随着数字化医疗的发展，全球医疗机器人发展迅猛、市场规模迅速扩大。根据国际机器人联合会 IFR 数据，2018 年全球医疗机器人市场规模为 136 亿美元，预计到 2021 年将会达到 207 亿美元。其中，手术机器人是其中规模最大的细分领域，根据普华永道预测，手术机器人市场在 2021 年将会达到 64.4 亿美元。

图 1：全球医疗机器人市场规模预测



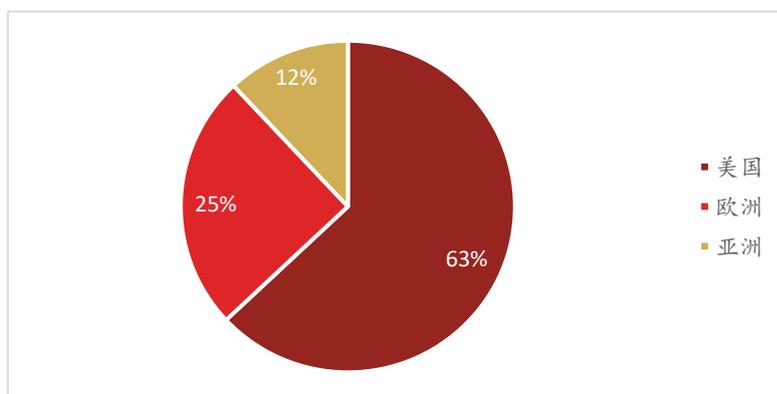
数据来源：IFR、财通证券研究所

放眼全球，北美、欧洲和亚太地区是医疗机器人的主要市场。其中，北美市场较为成熟，发达欧洲国家紧跟其后，亚太地区由于发展较晚仍处于初步阶段。与其先进的研究水平和相对较长的研究历史一致，北美地区使用医疗机器人的比例远高于其他地区，2016 年美国市场在全球医疗器械市场占比为 63%，而欧洲和亚太地区分别为 25%、12%。以达芬奇手术机器人为例，根据直觉外科的数据，美国和日本每两千万人口拥有 147 台、34 台。根据复星医药的数据，2019 年底中国的达芬奇机器人保有量为 138 台，我国每两千万人口拥有达芬奇机器人数量仅约为 2 台。

随着医疗机器人在美国市场的发展逐渐步入成熟期，市场重心逐渐向亚太地区转移，亚太地区的医疗机器人装机量和承接手术量快速增长。其中，我国人口基数大、手术市场需求大且医疗机器人起步晚、增长空间大。包括直觉外科、美敦力旗下的 Mazor Robotics、捷迈邦美旗下的 MEDTECH 公司在内的国外机器人公司均已布局中国市场。除了国外成熟产品瞄准中国市场，国内的机器人创业公司数量也显著增加，2013 年~2016 年新增医疗机器人创业公司超过 100 家，公开披露融资的公司超过 40 家，还有包括微创医疗在内的部分上市公司也将业务拓展

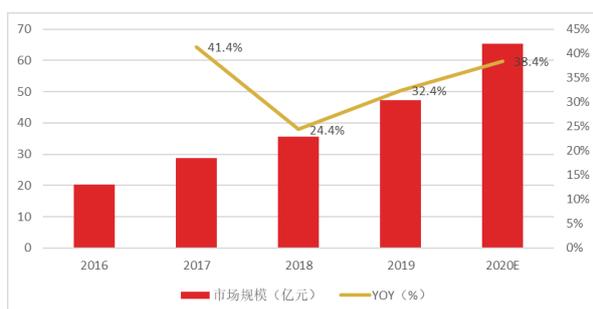
到医疗机器人领域。

图 2：2016 年医疗机器人全球市场份额分布



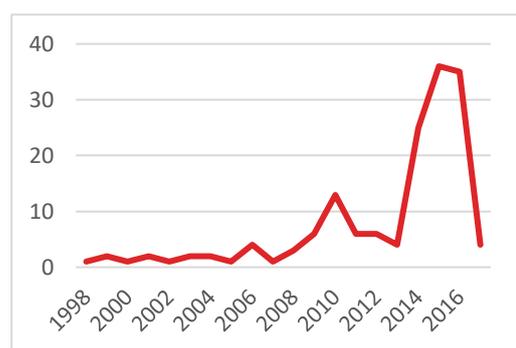
数据来源：天智航招股书、财通证券研究所

图 3：中国医疗机器人市场规模预测



数据来源：天智航招股书、财通证券研究所

图 4：中国医疗机器人领域新成立公司数



数据来源：火石创造、财通证券研究所

1.2 美国引领医疗机器人发展，中国医疗机器人企业崭露头角

医疗机器人的发展可以追溯到 1985 年利用工业机器人辅助定位完成的神经外科活检手术，首次将机器人技术与医学相结合，自此开启了医疗机器人的新纪元。医疗机器人属于高端医疗器械，具有高技术壁垒、高准入门槛、高附加值等特点。根据应用场景可以分为手术机器人、康复机器人、服务机器人、辅助机器人四类。

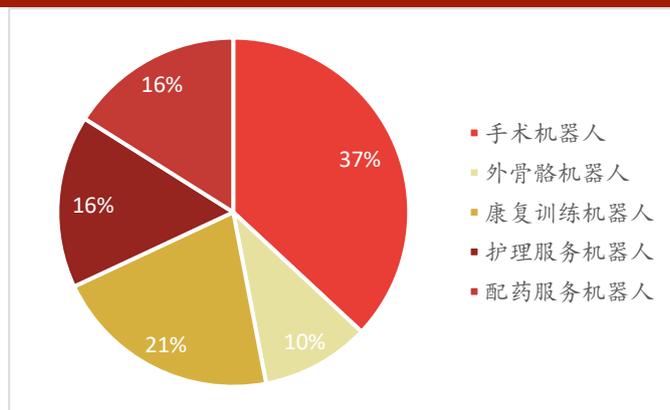
图 5：医疗机器人分类



数据来源：财通证券研究所

手术机器人是最主要的类别，占医疗机器人的 37%左右。手术机器人可以克服人的生理局限，具有操作精度高、操作可重复性高、操作稳定性高等特点被用作高精度要求的微创手术中，为患者带来显著临床获益。根据应用手术类型，手术机器人可以细分为神经外科机器人、骨科机器人、腹腔镜机器人、血管介入机器人。

图 6：手术机器人在医疗机器人中占比



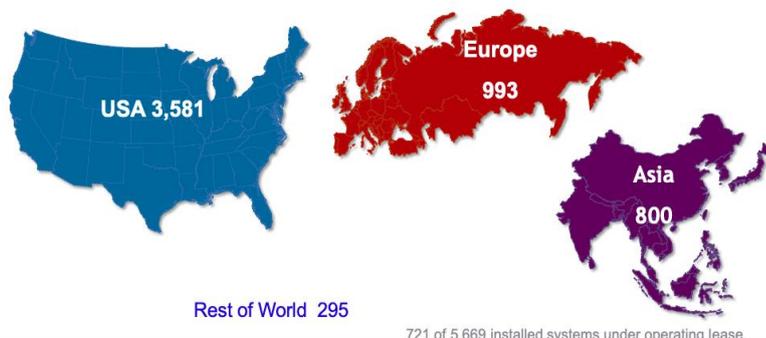
数据来源：CNKI、财通证券研究所

现阶段医疗机器人的发展以美国企业为引领，德国、日本、法国等国家紧跟其后。美国直觉外科公司（Intuitive Surgical）的达芬奇手术机器人是手术机器人的代表，处于行业绝对垄断地位。在外骨骼机器人和远程医疗机器人领域，日本的 Cyberdyne 和 Honda Robotics 两家公司位于行业前列。在配药机器人和外骨骼机器人领域，德国和以色列企业具有一定优势。美国凭借其精端科技在医疗机器人领域以绝对优势领跑且在各个细分领域均占有重要地位，特别是直觉外科的达芬奇手术系统，一度成为手术机器人的代名词，垄断腹腔镜机器人市场，以色列、德国、法国、日本紧跟其后。以色列在包括骨科机器人、外骨骼机器人等多个领域均有所建树，日本在陪伴机器人、外骨骼机器人领域处于领先地位，法国的

Medtech 公司在神经外科和骨科机器人领域均占有一席之地。

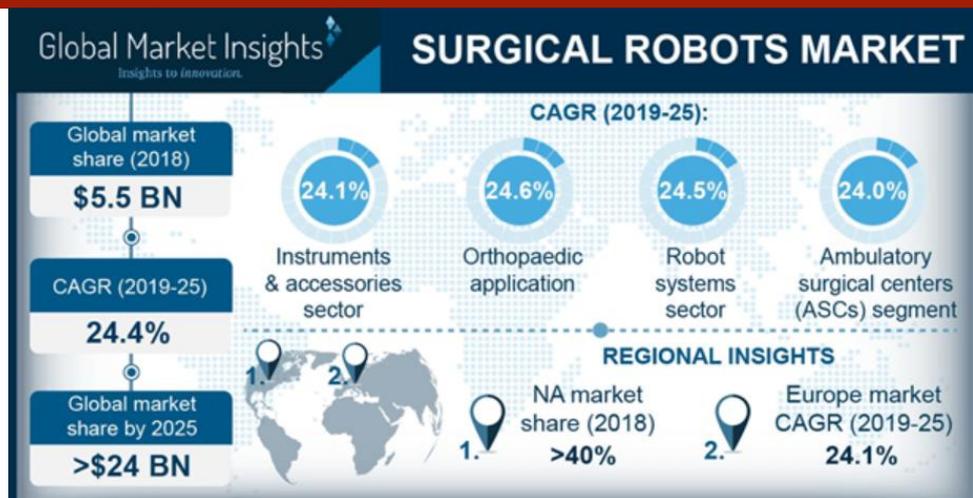
图 7：达芬奇机器人系统全球装机分布情况

5,669 Worldwide as of March 31, 2020



数据来源：直觉外科官网、财通证券研究所

图 8：全球手术机器人市场



数据来源：Persistence Market Research、财通证券研究所

与发达国家相比，我国医疗机器人产业起步较晚，尽管国内医疗布局机器人领域的公司迅速增加，但大多处于发展初期。手术机器人与临床联系最密切、对精度要求最高，因而技术壁垒最高而可能带来的临床获益最大，吸引了大量科研力量汇聚于此，许多企业依托科研院所的先进技术成果进行产业化，骨科机器人、神经外科机器人领域均有国产品牌获得医疗器械注册许可证，其中天智航的“天玑”骨科机器人在国内骨科机器人市场占有率约为 76.9%（根据 2018 年数据粗算）。与手术机器人相比，其他细分领域的发展则更为初期，大多企业仍处于研发阶段：康复机器人市场 90%均为进口产品，国内产品市场渗透率较低；服务机器人则更为初期，产业尚处于培育期。

图 9：国外主要医疗机器人公司

类型	公司	机器人系统	地区	
神经外科机器人	Renishaw	Neuro Mate	英国	
	Mazor Robotics	Renaissance	美国	
	Pathfinder Technologies	Pathfinder	美国	
手术机器人	Medtech	Rosa	法国	
	Medtech	Rosa Spine	法国	
	MAKO Surgical	RIO	美国	
	Mazor Robotics	Renaissa/Mazor X	以色列	
	直觉外科	达芬奇	美国	
	TransEnterix	Senhance	美国	
腹腔镜机器人	Hansen Medical	Sensei Xi	美国	
	Corindus	CorPath	美国	
	Stereotaxis	Genesis RMN	美国	
辅助机器人	胶囊机器人 （由美国麻省理工学院研发）	Given Imaging Pill Cam	以色列	
康复机器人	陪伴机器人	Honda Robotics	日本	
		Luvozo PBC	美国	
	辅助康复机器人 （由美国麻省理工学院研发）	Rehab Robotics	Handy1	英国
		EXACT Dynamic	i ARM	荷兰
		ReWalk Robotics	Rewalk	以色列
	外骨骼机器人	Ekso Bionics	Ekso	美国
服务机器人	配药机器人	Aethon	TUG	美国
	医院消毒机器人	Xenex		美国

数据来源：财通证券研究所

图 10：国内主要医疗机器人公司

类型	公司	技术背景	研发进展	
神经外科机器人	柏惠维康	北航	2018年获证	
	华科精准	华科?	2019年获证	
手术机器人	思哲睿	哈工大	否	
	腹腔镜机器人	哈工大机器人	哈工大	否
		威高集团	天津大学	否
		金山科技	重庆大学	否
	骨科机器人	天智航	北航	2016年获证
辅助机器人	上海锋算		否	
	微创		否	
	胶囊机器人	安翰光电技术	清华大学	2013年获证
康复机器人	金山科技	重庆大学	2010年获证	
	外骨骼机器人	大艾机器人	北航	2017年获证
		傅立叶智能	上海交大	2016年获证
	辅助康复	伟思医疗		否
服务机器人	配药机器人	桑谷机器人	否	
	采血机器人	迈纳士	2019年获证	

数据来源：财通证券研究所

2、骨科机器人是群英逐鹿的赛道

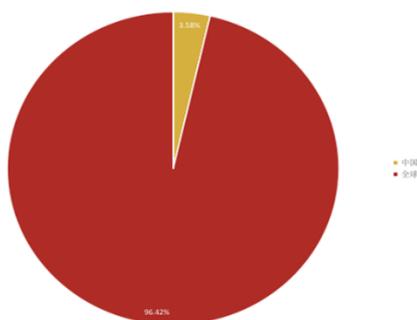
2.1 骨科机器人市场竞争分析

骨科机器人是手术机器人中发展较为成熟的一个分支领域，根据国际机器人联合会(IFR)2014年数据，全球范围内骨科手术机器人占手术机器人市场总额的23%。骨科机器人的主要应用领域有：创伤骨科、脊柱外科和关节外科。不同于软组织手术机器人领域中美国的直觉外科(达芬奇机器人系统)长期处于绝对垄断领域，骨科机器人领域呈现出多强角力的局势，如以色列的Mazor Robotics公司、法国的MEDTECH公司、美国的MAKO plasty公司等。

就应用场景而言，脊柱外科、关节外科和创伤复位领域手术机器人发展较为成熟，然而骨折复位机器人的研发难度较大、研发进展相对缓慢，全球范围内还没有进入临床应用的产品。英国Smith & Nephew公司、美国MAKO plasty公司、美国Integrated Surgical Systems公司在关节置换领域具有成熟的市场化产品，以色列Mazor Robotics公司、法国MEDTECH公司、中国天智航医疗科技公司在脊柱外科领域也都占据一席之地，韩国和德国也都在脊柱外科、创伤领域成功开发出机器人原型系统并积极开展商业化转化。

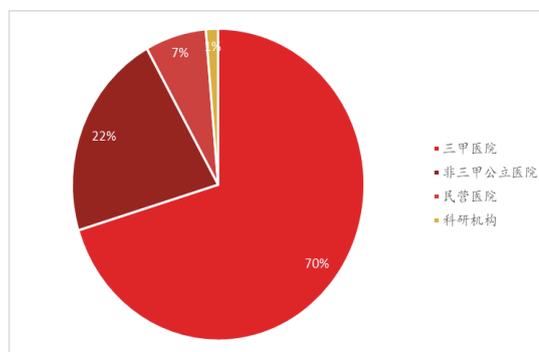
我国骨科手术机器人起步较晚，目前仍处于产业化初期。根据Persistence Market Research的统计，2018年全球骨科机器人公司的营收大约为10.37亿美元，每台骨科手术机器人的价格大约在50~150万美元，考虑到营收中部分来自耗材采购收入，2018年全球骨科机器人新增装机数约为700~1000台。而2018年我国骨科机器人新增装机量约为26台，仅占全球的不到4%。由于骨科机器人单价高且未纳入医保覆盖范围，引入医院主要以三甲医院和少量私立医院为主，以天智航的天玑骨科导航机器人为例，在其覆盖的74家医疗机构中有52家为三甲医院，占比超过70%。我国骨科机器人的发展仍处于市场导入阶段，医生接受度和市场渗透率有很大提高空间。

图 11：2018 年骨科机器人新增装机量



数据来源：财通证券研究所

图 12：国内骨科机器人下游分布占比



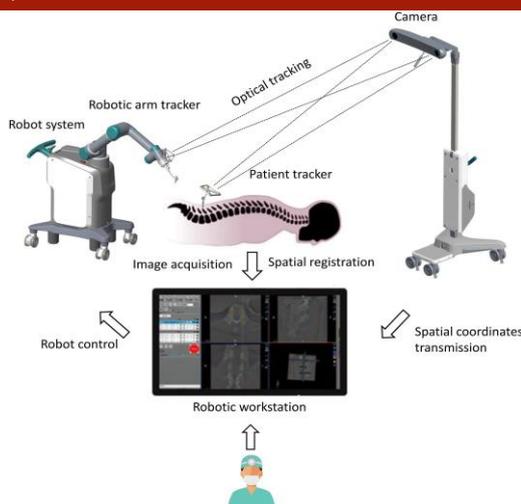
数据来源：天智航招股书、财通证券研究所

2.2 骨科机器人技术发展情况

传统骨科手术主要依赖于医生经验和术中扫描影像，存在手术精度低、风险高、创伤大、恢复慢等问题。随着精准治疗的发展，许多手术告别开放式迎来创伤更小的微创手术。然而由于骨骼系统结构复杂、毗邻重要血管和神经，对定位和操作的精度要求极高，以传统的透视方法和人工操作难以实现骨科的微创手术。而骨科机器人借助其高精度的影像导航系统进行最优化手术路径规划并通过高自由度机械臂操作进行路径实现，从而实现骨科手术的微创化，具有提高手术成功率、减小创伤、降低医生辐射等优点。

骨科机器人通常由主控台、机械臂和光学定位相机组成，通过“机械臂+导航”模式实现光学导航下的机械臂实时定位和操作。具体流程如下：1) 术前/术中获取患者损伤部位的影像并上传到主控台完成识别，医生通过主控台规划手术路径设计；2) 医生将机械臂拖动至术区后，机械臂按照规划好的手术路径进行精准定位，并完成切割和/或植入；3) 光学跟踪系统负责术中实时定位监测，对定位误差进行实时动态调整，引导机械臂自动调整。

图 13：骨科机器人手术示意图

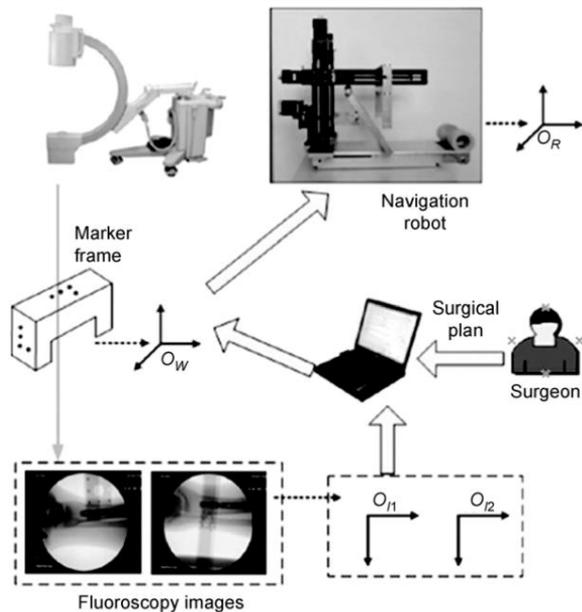


数据来源：Guideline for Thoracolumbar Pedicle Screw Placement Assisted by Orthopaedic Surgical Robot、财通证券研究所

骨科手术机器人的核心技术主要体现在机械臂控制和导航定位两个方面：1) 机械臂控制。由于骨骼结构复杂、毗邻重要的血管和神经，且脊柱腔道内空间较小，要求很高的手术操作精度，因此机器人手臂操作的精度是其关键衡量标准，也是技术难点。目前骨科机器人操作精度在毫米甚至亚毫米级别。2) 导航定位。由于骨组织附着有皮肤、肌肉且处于较深处，手术中难以充分暴露，肉眼难以透视以获取准确施术位置。传统手术需要借助术中多次 CT 扫描，通过结合图像、肉眼观察及医生经验才能确定手术位点，造成误差较大且对医生经验依赖较重。骨科机器人需要通过术前/术中获得的待手术区的基准位置与手术器械所在的实时位置进行比对和标定，从而实现对手术器械的追踪和导航。硬件配件作为工业部

件，其供应渠道已相对成熟，难点在于通过软件实现标志点的识别、不同坐标系转换等关键功能。

图 14：骨科机器人双平面定位技术示意图



数据来源：《骨科手术机器人及其导航技术》、财通证券研究所

图 15：国内获证上市的骨科机器人公司



数据来源：财通证券研究所

目前，获得国内医疗器械注册证的骨科机器人企业有：1) 脊柱外科领域：Mazor

Robotics 公司（以色列，被美敦力收购）、MEDTECH 公司（法国，被捷迈邦美收购）；2）关节外科领域：MAKO Surgical 公司（美国，被史赛克收购）；3）创伤骨科和脊柱外科：天智航医疗科技公司（中国）。其他在研、未获得注册证的国内企业包括上海锋算、微创医疗机器人。

3、直觉外科公司分析

直觉外科(Intuitive Surgical Co.)创立于 1995 年，是一家专注于手术机器人的创新型医疗器械公司。其主要产品达芬奇外科手术机器人可以应用于心脏、前列腺、胸腺等部位的软组织手术。达芬奇手术机器人于 2000 年获 FDA 批准上市，成为首个获批上市的手术机器人，截止 2019 年底已在全球范围内完成装机 5582 台，是世界上应用最为广泛的手术机器人。

3.1 直觉外科发展历程

达芬奇手术机器人的开发可以追溯到上世纪 80 年代时斯坦福研究院 (SRI) 对于远程操纵手术机器人的研究。SRI 研制出了一款原型机，获得了美国国防部的投资。1994 年，作为 SRI 主任 Guidant 下属的 Frederic Moll 对 SRI 系统产生兴趣，想要将该原型机商业化，但没有得到 SRI 的支持。1995 年，他和 John Freund 与 SRI 多次协商购买了原型机的知识产权，并成立了直觉外科。

公司将原型机命名为 Lenny 并进行测试和改进，最终版本即后来面世的达芬奇手术机器人系统，于 1999 年在欧洲销售，2000 年获得 FDA 批准在美国上市，随后适应症不断扩展，从最初的腹腔镜手术扩展到前列腺手术、胸腔镜手术、妇科手术。

上市不久前，直觉外科被其主要竞争对手 Computer Motion 起诉侵犯专利权。两家公司之间的诉讼所带来的不确定性阻碍了双方的发展。2003 年，这场诉讼以双方的合并告终，宙斯系统最终被淘汰，转而使用达芬奇系统。同年，直觉外科的创始人 Frederic Moll 离开直觉外科并成立了 Auris Health，任职直觉外科工程师的 Gary Guthart 成为了直觉外科的 CEO。

2005 年，得益于适应症的拓展、装机量和营业收入的迅速增加（2004 年首次超过 1 亿美元），直觉外科股票价格大幅上涨。凭借其行业垄断者的地位和可持续盈利的商业模式，达芬奇销量攀升、盈利能力不断增强，股价也持续高位发展。然而发展的过程并非一帆风顺，学术界对于达芬奇机器系统的安全性一直存在质疑。2014 年，美国妇产科专家对于机器人行子宫切除术发出严重安全警告，导致达芬奇机器人该年销量下滑。然而这些质疑的声音并没有停止直觉外科的前进，行业先行者积累的用户粘性不仅让直觉外科战胜质疑也给后来的竞争者筑起高壁垒。

直觉外科持续性地地进行高研发投入，对达芬奇系统进行不断更新换代，不仅推出

了精度、灵活度、成像清晰度更高的达芬奇 Xi，还推出了性价比更高的达芬奇 X 和适用于狭窄手术范围的达芬奇 SP，形成了更全面的产品布局。此外，直觉外科推出了 Ion 机器人肺活检系统，并于 2019 年 2 月获得 FDA 批准上市，该机器人系统可以通过导管对肺部深层组织进行精确穿透和采样。根据直觉外科 2019 年年报披露，Ion 系统在 2019 年的销售量为 10 台，目前仍处于市场导入阶段。

图 16：直觉外科产品更迭过程



数据来源：直觉外科官网、财通证券研究所

图 17：Ion 机器人肺活检系统



数据来源：直觉外科官网、财通证券研究所

3.2 直觉外科商业模式—耗材收入逐渐成为主力

达芬奇机器人系统主要由三部分组成：医生操作台、机械臂、成像系统，医生借

助成像系统在操作台远程操作机械臂进行手术。具体来说，成像系统中的内窥镜可以提供放大 10 倍以上的高清三位图像，通过操作台呈现给无菌区外的主刀医生以及通过成像平台呈现给无菌区内的医生助理。主刀医生坐在无菌区外的操作台上，利用主控制器和踏板来同步控制机械臂进行操作，达芬奇系统配备的 7 自由度机械臂可以精准复刻主刀医生的操作，利用震颤过滤技术消除人手的抖动，达到比人手更稳定、精确的操作。

图 18：达芬奇机器人组成部分



数据来源：财通证券研究所

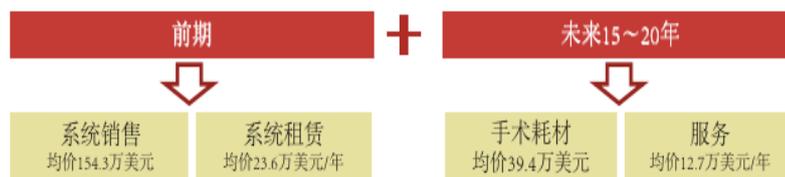
直觉外科的商业模式以达芬奇机器人销售、耗材销售和维修服务形成闭环，具备**可持续增长动力**。新增装机量驱动了直觉外科驱动前期营业收入的增加，随着保有量的提高，新增装机量趋于平稳甚至下降；而机械臂的强制更换规定为后期稳定收入提供保障，随着保有量的增加、医生对于系统的熟悉和适应症拓展等导致单机承接手术量的提高，机械臂更换频率增加。此外，与保有量紧密捆绑的服务费用对营收有稳定贡献。具体来说，直觉外科的营业收入主要来自三部分：

- 1) 达芬奇系统装机收入：达芬奇机器人的装机收入可以分为租赁收入和销售收入（包括新增收入和以旧换新收入）。全新达芬奇机器人的单价为 60~250 万美元不等，平均单价为 154.3 万美元（中国进口价格为 350 万美元，未计入）；租赁的平均价格为每年 22 万美元。
- 2) 配套耗材收入：达芬奇机器人配备的关键部件机械臂在使用 10 次之后会要求强制更换，机械臂的单价为 700~3200 美元/条。机械臂更换的收入与装机量相关，且随着时间推移、医生对于系统熟练程度提高，单台达芬奇机器人承接的手术量增加，带来机械臂更换频率的提高，将为直觉外科带来长期可持续的收入。此外，直觉外科还提供与达芬奇机器人配套的吻合器等附件。据统计，使用达芬

奇手术机器人的手术单台耗材消耗达到 700~3200 美元。

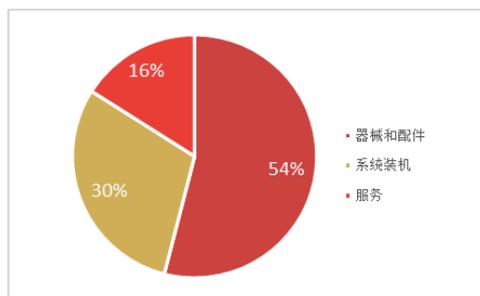
3) 服务收入：服务主要包括培训、检修等，服务费用约为 10~14 万美元/年，该项费用也会随着装机量的增加而提高。

图 19：直觉外科商业模式



数据来源：财通证券研究所

图 20：2019 年直觉外科各类收入占比



数据来源：直觉外科公告、财通证券研究所

3.3 直觉外科的各阶段估值分析

纵观直觉外科的发展过程，可以将其分为三个阶段：初创期、成长期、成熟期。由于达芬奇手术机器人技术具有前瞻性，是对现有骨科手术范式的挑战，问世伊始难以得到医生的广泛接受，销量增长缓慢，而技术研发投入大，利润额为负；随着产品推广与应用、技术更新换代、适应症拓展等原因，对于达芬奇手术机器人的接受度提高，渗透率迅速提高带来销量上涨，利润快速增加；当公司进入相对成熟期时，新增装机数量保持平稳甚至下降，但后续维保费用和耗材费用依托较高的机器保有量和不断提高的手术承接量为公司提供大量稳定、可持续的收入，且由于规模效应带来各项费用下降，公司盈利能力保持稳定发展。

对于不同发展阶段，应采取不同的估值方法：

1) 初创期。公司处于初创期时，利润为负，无法利用市盈率估值法，营收处于缓慢的稳定增长中，可以参考 PS 指标。2004 年~2005 年，直觉外科虽然盈利能力较低，但由于其产品逐渐打开市场、获得认可，销量上升，带动市值提高三倍。

2) 成长期。由于公司产品相对成熟，研发费用占比下降，销售量持续增长，带来盈利的快速增长。尽管此时公司盈利水平仍然未达高位，但考虑到其较高的盈利增速，此时可以参考 PEG 指标，通过引入公司未来盈利增长速率从而将公司的成长性考虑进估值中，使估值更加合理。

3) 成熟期。公司的销量稳定在高位发展，持续盈利的商业模式带来稳定的收入，各项指标也呈现稳定态势，此时可以参考 PE 指标。

4、REWALK 外骨骼机器人—商业化前景黯淡

Rewalk 是来自以色列的一家创新型机器人科技公司，致力于研发、制造、销售可穿戴外骨骼动力设备，旗下产品属于康复机器人的范畴。Rewalk 外骨骼机器人的主要受众是因脊髓受损、中风等原因导致下肢瘫痪的患者。

Rewalk 创立于 2001 年，由 Amit Goffer 博士主导设计。1997 年 Amit Goffer 博士因车祸导致四肢瘫痪，自身经历让 Amit Goffer 博士体会到瘫痪患者的痛苦并决心帮助和自己一样的瘫痪患者重新站立、恢复行走。2001 年 Amit Goffer 博士主导成立 Argo 医疗科技公司，也就是现在 Rewalk 的前身。公司核心产品 ReWalk 在 2012 年获得 CE，进入欧盟市场；2014 年获得 FDA 认证，成为首个获得 FDA 批准的外骨骼机器人系统。同年 9 月公司在纳斯达克上市。

目前公司旗下有两款产品：ReWalk Personal 及 Restore。ReWalk Personal 是一种可穿戴的外骨骼机器人设备，可以使下肢瘫痪患者直立、行走、上下楼梯、转弯等，于 2016 年获得 FDA 批准上市，目前已更新至 ReWalk™ Personal 6.0；Restore (ReStore™ Exo-Suit) 是一种轻便的软性外服装置，用于因中风导致下肢行动不便者进行康复训练，该产品于 2019 年 6 月获得 FDA 批准上市。

图 21: Rewalk Personal 及 Restore 系统

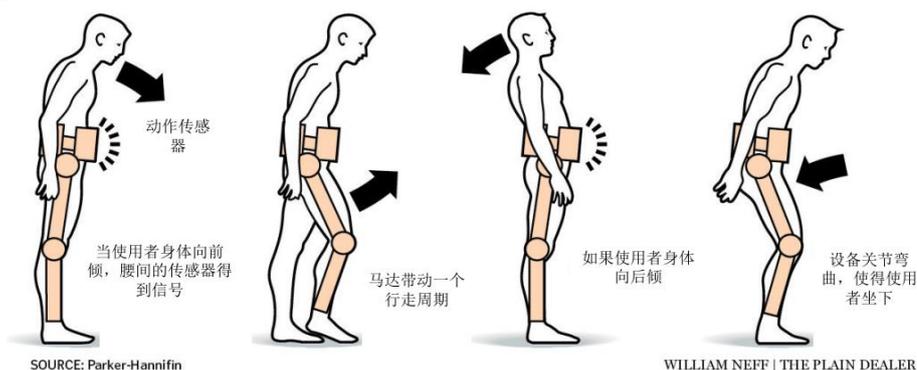


数据来源：Rewalk 官网、财通证券研究所

ReWalk Personal 系统是一个由电池供电的可穿戴式外骨骼设备，ReWalk

Personal 采用体感芯片，可以感知佩戴者重心的细微变化；ReWalk Personal 在腕部和膝盖关节处安装有马达，可以帮助佩戴者行走。通过感知到佩戴者上半身向前倾斜从而开启行走的第一步；反复移动的上半身可以使 ReWalk Personal 产生一系列模仿腿部自然步态的动作，帮助佩戴者进行行走，并能够根据实际情况控制步速。

图 22: Rewalk Personal 设备工作原理



数据来源: extremetech.com、财通证券研究所

ReStore 系统是一种类似于服装的柔软设计，可连接到轻便的腰包和机械缆线，通过控制患者抬起患病腿的节奏帮助患者学习自然的步态。自然的步态周期有两个关键阶段，即向前推进 (PF) 和离地间隙 (DF)，Restore 在这两个关键节点为患者提供针对性的引导，帮助患者学习自然步态。Restore 的内置传感器可以捕捉到佩戴者方向或速度的改变，及时进行调整以便和佩戴者保持绝对同步。该设备还可以在步态训练过程中为物理治疗师提供大量数据，以帮助治疗师实时分析优化患者治疗的策略。

图 38: Restore 组成部件



数据来源: medicalxpress.com、财通证券研究所

图 23: Restore 帮助中风患者进行步态训练



数据来源: Rewalk 官网、财通证券研究所

不同于直觉外科后期收入的 50%以上来自达芬奇手术机器人配套耗材的收入，Rewalk 系列产品不需要定期更换耗材，公司的营收主要来自两款产品的销售、租赁、维修、服务费用。因此，**公司的主营产品收入主要取决于产品的销售量**。由于 ReWalk 系列产品价格高昂，最新版本 ReWalk Personal 6.0 高达 7.7 万美元，市场接受度低。公司希望可以由保险和政府基金为瘫痪者承担费用，从而实现放量。目前，美国退伍军人事务部 (VA, Department of Veterans Affairs)、德国顶级保险公司 Techniker Krankenkasse 和 DAK-Gesundheit 已将 Rewalk personal 产品纳入保险覆盖范围。

4.1 Rewalk 业绩无法兑现，股价持续走低

Rewalk 于 2014 年 9 月于纳斯达克上市，上市 3 个月时间内，股价波动上升，随后一直不断下跌至今，市值仅为 0.2 亿美金。Rewalk 上市之初，作为 FDA 唯一获批的外骨骼机器人被冠以“下一个特斯拉”，受到了投资者的青睐，上市第三天股价上涨了 45%。然而由于上市六年来公司持续大额亏损、迟迟无法打开市场，市场对 Rewalk 的信心逐渐降低，股价持续走低。

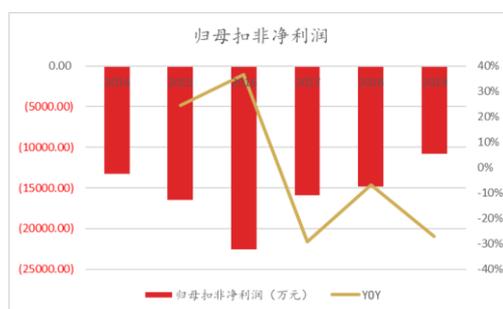
由于产品售价高，市场接受度始终不高，产品的放量主要寄希望于纳入保险或政府基金来实现。2015 年 12 月 17 日，美国退伍军人事务部 (VA) 宣布为全美数千名符合条件的退伍军人采购 Rewalk 设备。这一消息预示着 Rewalk 具有极大放量可能，随后几日 Rewalk 股票攀升，也印证了市场对于 Rewalk 盈利能力的密切关注。进入美国 VA 覆盖范围给 Rewalk 2016 年和 2017 年的销售额带来提升。根据美国统计局数据 (U. S. Census Bureau) 美国脊髓受损患者中仅有 15% 左右 (约为 4200 人) 是退伍军人，因此放量十分有限，加之公司较高的研发支出，公司盈利能力依然较低。今年 4 月宣布 Rewalk 被纳入德国两大保险公司 Techniker Krankenkasse 和 DAK-Gesundheit 的覆盖范围，公司有望在德国市场实现一定的销量。

图 24: Rewalk 营业收入及研发费用



数据来源: Wind、财通证券研究所

图 25: Rewalk 扣非归母净利润

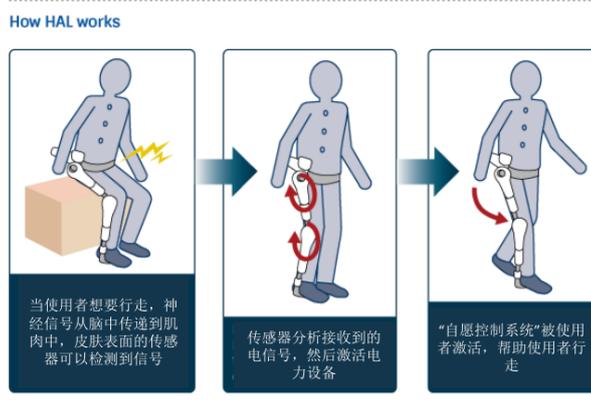


数据来源: Wind、财通证券研究所

4.2 日本 Cyberdyne 公司与 Rewalk 同样遭遇

有相同遭遇的还有与 Rewalk 同属外骨骼机器人赛道的日本 Cyberdyne 公司。与 Rewalk 的体感芯片检测重心变化不同的是, Cyberdyne 的 HAL 产品采用神经信号传导技术, 通过接收、提取、解读佩戴者的脑电波或肌肉电信号, 了解佩戴者迈步、转弯等意愿, 然后向设备发出指令, 协助其完成动作。这一技术一度被认为比 Rewalk 更具竞争力, 然而 Cyberdyne 由于 20 万美金的定价同样难逃不被市场认可的命运。长期的亏损和进军美国市场不利导致 Cyberdyne 的股价一路走低。

图 26: Cyberdyne 产品 HAL 工作原理



数据来源: asia.nikkei.com、财通证券研究所

直觉外科的珠玉在前, 市场对于 Rewalk、Cyberdyne 这样像直觉外科一样技术密集型的高端医疗器械公司报以极大期待, 上市伊始便受到追捧。然而, Rewalk

持续的亏损持续消耗市场的耐心，股价持续走低。参考直觉外科的发展轨迹：直觉外科的股价在达芬奇手术系统得到市场认可、盈利水平稳步提升之后开始走高，可以想见，Rewalk 需要继续技术革新，降低成本，才能得到消费者的青睐。

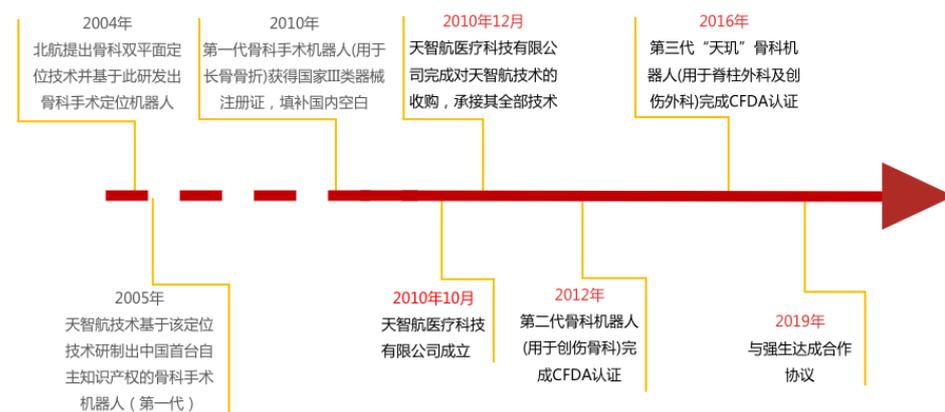
5、天智航—骨科机器人龙头公司

5.1 产、学、研、医结合，填补国内骨科机器人空白

天智航医疗科技股份有限公司成立于 2010 年，专注于骨科手术导航机器人的研发、生产、销售和服务，是国内骨科机器人领域的领军企业。公司的核心产品是骨科手术导航机器人，该机器人可以通过光学追踪方式对术中影像进行实时手术路径规划并通过 6 自由度机械臂的灵活操作进行路径实现。

公司的发展历程紧密围绕其核心产品骨科导航机器人的发展历程。2004 年，北京航空航天大学提出了基于 2-PPTC 结构的骨科双平面定位技术，实现了术中的靶点精确定位，并基于此技术研发出骨科手术定位机器人。2005 年 11 月，天智航技术与北航签署委托开发合同并获得研究成果的所有权和使用权，启动科研成果产品转化工作，研制出中国首台自主知识产权的骨科手术机器人，并于 2010 年获得国家 III 类医疗器械注册证，填补国内空白。2010 年 10 月，天智航医疗科技有限公司成立，并于同年 12 月完成对天智航技术的收购并承接其关于骨科机器人的全部技术。天智航科技分别于 2012 年和 2016 年推出第二代和第三代骨科机器人，均获得国家 III 类医疗器械注册证。其中，第三代骨科机器人（“天玑”）为国际首台通用性骨科手术机器人，覆盖脊柱全长、骨盆骨折、四肢骨折等手术，目前已在国内 74 家医疗机构进行了常规临床应用。

图 27：天智航公司发展历程



数据来源：天智航招股书、财通证券研究所

5.2 创始人为实际控制人，通过参股资本追踪领域前沿

公司创始人张送根持有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，张送根为智汇合创第一大合伙人，占股 38.14%；且张送根与智汇合创为一致行动人协议，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。

公司通过参控股公司完善上下游产业链，追踪机器人先进技术动向。公司旗下有 2 家全资子公司，主要负责骨科机器人配套耗材的生产、销售和提供配套服务。控股子公司水木东方主要从事机器人领域最新技术路径的探索和培育，公司通过水木东方参股了 5 家公司，业务主要涉及人工智能诊断、静脉配药及骨折复位机器人研发等；公司占股 20%的子公司国健顺泰筹建一家以骨科为特色的“天玑”骨科医院，作为天智航合肥运营中心为“天玑”骨科机器人的临床培训、手术观摩、远程手术提供支持；其余几家参股公司主要涉及骨科耗材、耗材销售、机器人零部件等上下游产业。

图 28：股权结构与子公司情况



数据来源：天智航招股书、财通证券研究所

5.3 核心团队简介

公司拥有一支具有持续创新能力的研发团队，核心成员具有优秀的教育背景以及丰富的工程研发经验，在天智航任职前曾在国际知名企业担任工程师等核心技术岗位。团队现有 40 余名博士、硕士，覆盖机械、控制、软件、临床等医疗机器人相关专业，涉及技术研究、产品标准制定、注册检测、临床试验和质量管理等研发与生产的各个环节。此外，公司建立了一支业务经验丰富的销售团队并持续加大发展销售团队建设，销售团队人数迅速增加，市场覆盖范围也得到大幅提升。

图 29：公司核心成员简介

姓名	职务	经历
张送根	董事长	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。曾任中国科学院电子学研究所助理研究员、副研究员；北京天惠华数字技术有限公司总经理；北京天智航技术有限公司董事长兼总经理；2010年10月至今，任天智航董事长。
徐进	董事、总经理	毕业于清华大学，博士研究生学历。曾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；北京杰飞隆医疗器械有限公司总经理；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	董事、水木东方经理	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。曾任北京天惠华数字技术有限公司研发工程师；中电通信科技有限责任公司研发工程师；诺基亚（中国）投资有限公司研发工程师；北京天智航技术有限公司研发部经理；2017年12月至今，任水木东方经理。
朱德权	董事	毕业于清华大学化学工程系，硕士研究生学历。曾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；北京清华永昌化工有限公司董事、总经理；清华同方股份有限公司（现同方股份有限公司）副总经理；北京清华工业开发研究院院长助理；信汇科技董事长、总经理；2010年10月至今，任天智航董事。
张维军	监事会主席	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。历任北京天智航技术有限公司研发工程师、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。
赵永强	技术研究部经理	毕业于上海交通大学，博士研究生学历。曾任 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	硬件开发部经理	毕业于大连理工大学，硕士研究生学历。曾任摩托罗拉（中国）技术有限公司高级工程师、机械工程师；北京通用电气华伦医疗设备有限公司机械工程师；2018年8月至今，任天智航硬件开发部经理。
陈义坤	质量总监	毕业于南京大学，硕士研究生学历。曾任强生（苏州）医疗器械有限公司质量经理；辛迪思（苏州）医疗器械有限公司高级质量经理；强生 DePuySynthes 北美质量副总监；强生（苏州）医疗器械有限公司质量总监；2018年5月至今，任天智航质量总监。
李寅岩	资深工程师	李毕业于北京科技大学，本科学历。曾任北京华康同邦科技有限公司工程师；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。

数据来源：天智航招股书、财通证券研究所

5.4 产品核心技术指标

与骨科机器人市场上已取得国内医疗器械注册证的竞争者相比，公司的骨科手术机器人在精度指标、应用范围等方面具有竞争优势：1) 第三代“天玑”骨科手术机器人的机械臂可以实现<1mm 的操作精度，可以进行高精度要求的上颈椎手术；2) Mazor 和 Medtech 公司产品适用于脊柱外科手术且主要用于胸腰椎段，Mako 公司产品适用于关节外科手术，而公司产品适用于骨盆、髌白、四肢等部位的创伤手术及全节段脊柱外科手术，且随着在研产品的研发未来将适应症拓展至关节置换领域，形成创伤骨科、脊柱外科、关节外科的骨科手术全覆盖。

图 30：国内获证的骨科机器人性能比较

	天智航	Mazor Robotics	Medtech	MAKO Surgical
	天玑	Renaissance	Mazor X	ROSA SPine RIO
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	关节外科
适用范围	脊柱全段及骨盆、股骨等	脊柱（主要胸腰椎）	脊柱（主要胸腰椎）	髌、膝关节
医学影像与配准方式	术中3D/2D配准	术前3D和术中3D/2D配准	术中3D配准	术前3D和术中手动配准

数据来源：天智航招股书、财通证券研究所

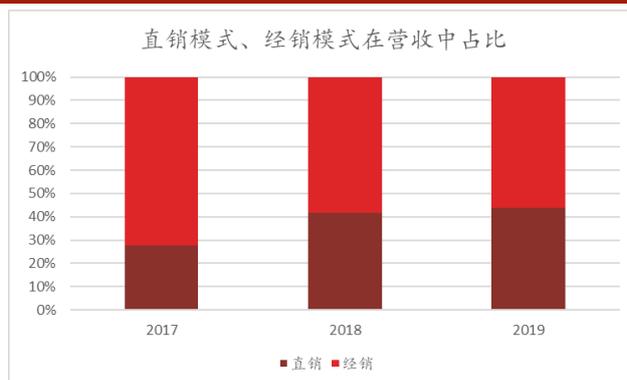
5.5 初期以设备销售收入为主的商业模式

公司的收入来源主要包括核心产品骨科导航定位机器人的装机量带来的销售额、

相关耗材销售费用以及维护、咨询、培训等服务费用。目前国内骨科机器人市场仍处于导入阶段，公司核心产品截止 2019 年底累计装机 77 台，承接手术 5371 台，目前的营收 90%以上来自骨科机器人的销售收入，耗材、服务费用目前占比较小（由于公司此前销售的法国 SPW 公司的骨科耗材与公司骨科机器人并非专用配套，因此销量较少）。

对于骨科机器人的销售，公司采用经销为主、直销为辅的销售模式。直销模式主要是通过通过与终端客户直接推广、沟通达成订单，由于终端客户主要是公立医院，且公司产品单价较高（直销模式下的定价约为 900 万左右），公立医院需要经历耗时较长、较为复杂的采购程序，因此回款时间较长、账款周转率较低，但订单转化相对较高；经销模式是通过发展代理经销商，公司与经销商通常采用款到发货的模式，且为买断式销售，因此账款周转率较高，但是相对直销模式而言，跟踪订单的转化率相对较低。

图 31：直销模式、经销模式在营收中占比



数据来源：天智航招股书、财通证券研究所

5.6 财务情况分析

公司高毛利核心产品机器人销量增长迅速，带动公司营收迅速提升。由于公司的研发费用等支出较高，目前仍无盈利。公司分别于 2017、2018、2019 年售出骨科导航定位机器人 16、20、41 台，2019 年销量同比增长 105%。由于核心产品骨科机器人的销售额占公司营收比重达到 90%以上，因此骨科机器人销量的增加带动了公司营业收入的提升，2019 年营收同比增长 81%。由于国内骨科机器人市场仍处于导入期，公司主要营收均来自骨科机器人新增装机量带来的销售额，耗材、服务等还未发挥其可持续盈利的潜质。由于公司仍属于初创期，研发天玑 2.0 骨科机器人的投入、研发人员激励股权支付、研发团队扩大等原因导致研发费用提高，以及管理人员扩增、销售队伍扩张、参股子公司亏损等原因导致其他费用提高，使得公司在 2018、2019 年均处于亏损状态。公司的研发投入高达 30%以上，高研发投入支撑核心产品骨科机器人的高毛利率，公司骨科机器人的毛利率接近

90%。

图 32：天智航骨科机器人销量



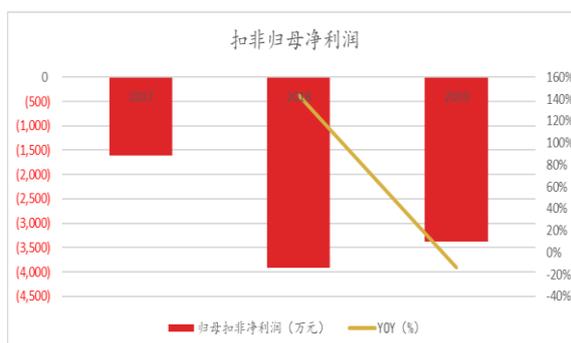
数据来源：Wind、财通证券研究所

图 33：营业收入及骨科机器人销售额占比



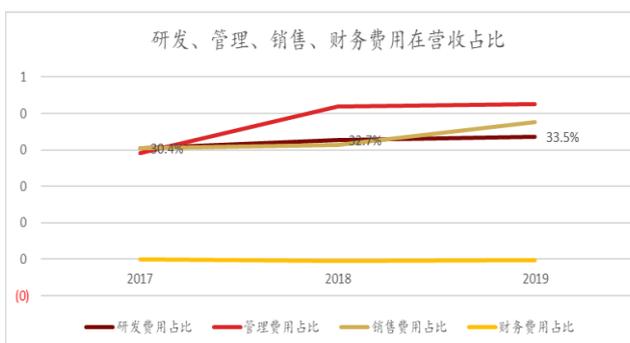
数据来源：Wind、财通证券研究所

图 34：扣非后归母净利润情况



数据来源：Wind、财通证券研究所

图 35：四项费用率情况



数据来源：Wind、财通证券研究所

5.7 天智航投资价值分析

疫情冲击下负重前行，下半年销售将逐渐回暖

公司 2020H1 实现营收 4776 万元 (+7.13%)，归母净利润-3407 万元，扣非后归母净利润-52246 万元，与去年同期基本持平；经营活动净现金流-7259 万元，EPS 0.09 元，ROE -5.95%。其中，天玑®骨科机器人上半年新增装机 9 台，去年同期为 8 台；一次性手术耗材上半年销售近 300 包。公司研发费用 3107 万元，占同期营收 69.6%。

上半年新冠疫情爆发导致客户医院骨科诊室停摆，骨科机器人招标和装机延期以及骨科手术量大幅下降，对公司业务造成极大冲击。疫情期间，公司积极开展线

上学术推广活动，克服严峻的销售挑战，上半年完成天玑®骨科机器人销售订单 9 台，去年同期为 8 台。骨科手术量的大幅减少阻碍一次性手术耗材包的放量。疫情导致骨科手术量大幅下降，2-5 月份仅有去年同期的 20-30%，7-8 月份逐渐恢复到去年同期的 90%。尽管骨科手术量整体下降，天玑®骨科机器人上半年共计完成了 2700 台骨科手术，去年全年完成量仅为 4100 台。相信随着疫情缓解、骨科手术量逐渐恢复，天玑®骨科机器人手术量将会大幅提升，同时带动一次性耗材包的放量。此外，公司收入存在季节性，下半年（尤其是第四季度）骨科机器人装机量在全年装机量占比较高（去年下半年装机量为全年的 80.5%），相信下半年机器人装机量将会大幅增加，带来机器人销售收入上行，加之手术量回升带来一次性耗材放量，下半年业绩有望回暖。

持续高研发投入，打造全骨科平台

上半年公司保持高研发投入，研发费用为 3107 万元，占同期营收 69.58%。各项研发项目稳步推进，其中，天玑®骨科机器人 2.0 版本已进入最后审评阶段，预计 2021 年上市。天玑 2.0 一改第一代人机协同操作的模式为医生全面主导机器操作的模式，大幅提升人机体验和易用性，有望进一步提高医生对骨科机器人使用意愿、增强医生使用粘性，从而强化先发优势。此外，基于天玑®2.0 硬件平台开发的关节机器人已进入临床准备阶段，预计 2-3 年后完成注册。随着天玑®2.0 和关节机器人上市，将完成高中低不同价位产品布局，有望在下沉市场拓展目标客户医院，同时形成一个覆盖创伤、脊柱、关节的全骨科平台，与国外竞品形成差异化竞争。

盈利预测：公司是国内骨科机器人绝对龙头企业，占有率超过 70%。手术适用症覆盖几乎骨科手术三大领域，行业国内至少十倍以上成长空间。预计公司 2020-2022 年收入 3.20/4.60/6.82 亿元，同比增速为 40%/44%/48%，归母净利润 -0.20/0.38/1.40 亿元，EPS 为 -0.05/0.10/0.34 元。首次覆盖，暂无投资评级。

信息披露

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解。本报告清晰地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，

结论不受任何第三方的授意或影响，作者也不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

资质声明

财通证券股份有限公司具备中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。

公司评级

买入：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅在 15%以上；
增持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于 5%与 15%之间；
中性：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与 5%之间；
减持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；
卖出：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅低于-15%。

行业评级

增持：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报高于市场整体水平 5%以上；
中性：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与 5%之间；
减持：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报低于市场整体水平-5%以下。

免责声明

本报告仅供财通证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司不保证该等信息的准确性、完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的邀请或向他人作出邀请。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本公司通过信息隔离墙对可能存在利益冲突的业务部门或关联机构之间的信息流动进行控制。因此，客户应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告仅作为客户作出投资决策和公司投资顾问为客户提供投资建议的参考。客户应当独立作出投资决策，而基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前应咨询所在证券机构投资顾问和服务人员的意见；

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用，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。