

投资评级：看好(维持)

证券研究报告|行业专题报告

医药生物

2026年4月22日



# 产业趋势明显，手术机器人布局全球市场

证券分析师

姓名：刘闯

资格编号：S1350524030002

邮箱：liuchuang@huayuanstock.com

姓名：林海霖

资格编号：S1350524050002

邮箱：linhailin@huayuanstock.com



## ■ 腹腔镜机器人为主流，全球市场广阔。

- 手术机器人主要分为腹腔镜机器人、骨科机器人、经自然腔道机器人、经皮穿刺机器人、神经外科机器人等，结合产品应用情况，达芬奇为代表的腹腔镜机器人是目前手术机器人商业化较成熟、科室应用较广的细分产品。2021年全球手术机器人市场容量为703.9亿元，弗若斯特沙利文预计2030年达到3993.8亿元。其中腹腔镜机器人是占比最大细分产品，市场容量有望从2021年的424.1亿元，增长至2030年的1842.6亿元，2021-2030年CAGR为17.7%。

## ■ 政策端持续加码，商业模式逐步完善。

- “十四五”配置证规划，手术机器人为乙类配置证，并规划新增超550台配置数量，“十五五”或进一步释放利好，进一步降低配置证对产品推广的门槛；2026年1月，国家医保局编制印发了《手术和治疗辅助操作类医疗服务价格项目立项指南（试行）》，明确了手术机器人系统/耗材对临床端的意义；2026年4月，湖南省率先公示辅助收费要点，设立四类操作层级及对应计价方式、封顶价，政策的逐步落地让产品收费有据可依，长期商业模式持续完善。

## ■ 深耕机器人打造全球器械龙头，持续性收入夯实护城河。

- 截至2026/3/27，直觉外科市值超1600亿美元，全球累计装机超11,000台，2025年新增装机超1700台，营收100.6亿美元，同比增长21%，其中耗材与配件收入60.2亿美元，同比增长19%，使用达芬奇系统完成手术量约315.3万例，同比增长约18%，公司耗材和配件、租赁设备、服务收入等经常性收入，随着全球装机量的不断提升，该收入占比从2006年的45%，提升至2024年的84%，设备收入向可持续性收入转变的逻辑逐渐被市场认可。

■ **相关标的：**建议关注微创机器人-B、精锋医疗-B，美股标的直觉外科，非上市公司术锐机器人、思哲睿、佻道医疗

■ **风险提示：**政策落地不及预期风险、国内外竞争加剧风险、产品专利冲突风险、利润持续亏损风险

# 主要内容

---

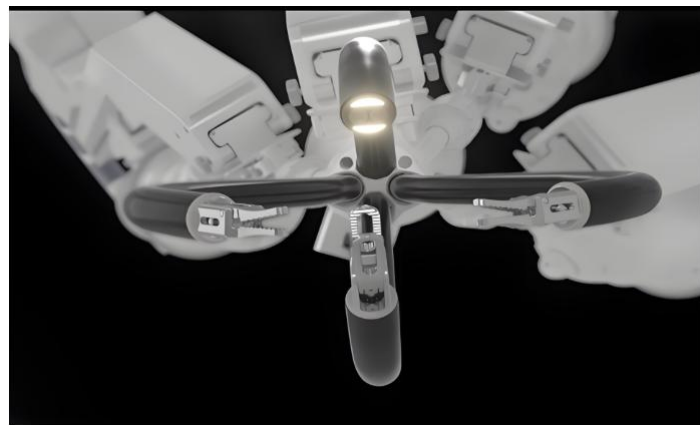
1. 手术机器人持续助力临床术式提升
2. 政策持续加码，商业模式逐步完善
3. 直觉外科深耕腹腔镜机器人，打造全球器械龙头
4. 相关标的
5. 风险提示

- 手术机器人是指在医疗手术中辅助医生操作的智能机器人系统，由医生控制台、机械臂系统和成像系统等组成。
- 通常由四只机械臂模拟医生微创手术工作，三维电子腹腔镜和三支手术器械通过多通道鞘管进入病患体腔，手术机器人的震颤滤除系统能够实时地检测、分析和滤除手术人员手部的微小颤动，从而实现更稳定和精确的手术操作；通过光导航系统，手术机器人可以帮助外科医师更准确地操作手术工具，可以减少手术中的误差和不确定性。

图表：手术机器人示意图



图表：手术机器人部件功能



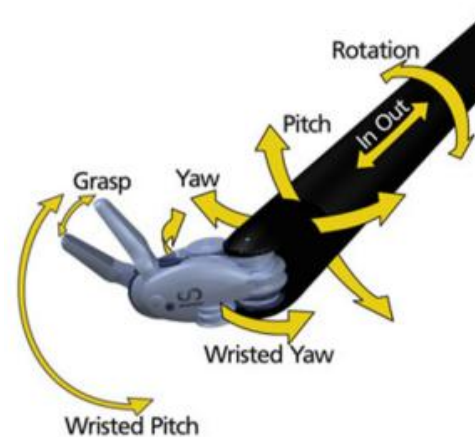
- 手术机器人主要分为腹腔镜机器人、骨科机器人、经自然腔道机器人、经皮穿刺机器人、神经外科机器人等，结合产品应用情况，达芬奇为代表的腹腔镜机器人是目前手术机器人商业化较成熟、科室应用较广的细分产品。

图表：手术机器人分类

种类	腹腔镜机器人	骨科机器人	经自然腔道机器人	经皮穿刺机器人	神经外科机器人
治疗领域	泌尿外科、妇科、普外、胸外	关节置换、脊柱、创伤	支气管镜、结肠镜、胃镜检查	早期肺癌、乳腺癌、前列腺癌检查	开颅手术
代表产品	达芬奇手术机器人（直觉外科）	RIO（史赛克MAKO）	Ion（直觉外科）	MAXIO（Perfint Healthcare）	ROSA ONE Brain（Zimmer Biomet）
图示					
分类	软组织	硬组织	软组织		硬组织

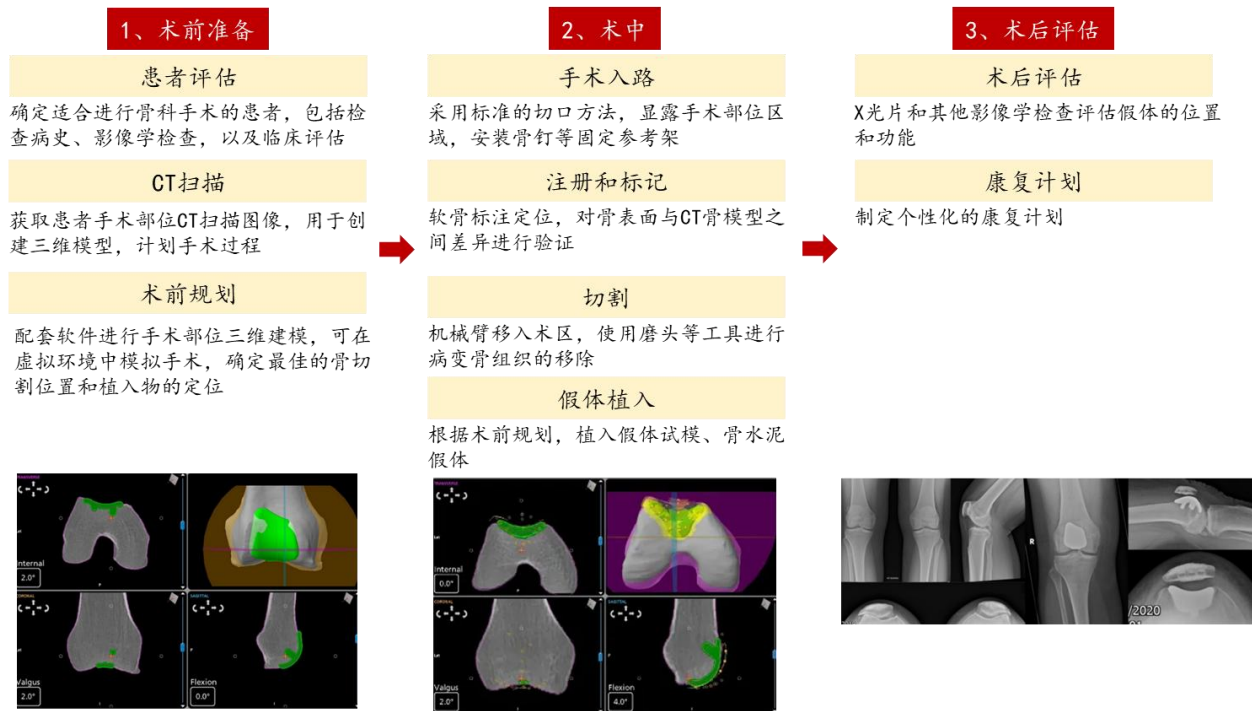
- 传统的开放手术需打开患者病灶部位进行操作，腹腔镜手术缩小了开刀的切口，配合腹腔镜观察患者体内实时情况。机器人手术虽然也是利用小切口，把体内情况成像在大屏上，但医生以精密的机器控制台替代自身手部，以达芬奇机器人为例，其机械臂具备7个自由度、相较人手4个自由度，手术机器人具备更大活动范围的关节、提供了更高的灵活性，可以进行复杂手术操作。

图表：腹腔镜机器人设计突破人体限制

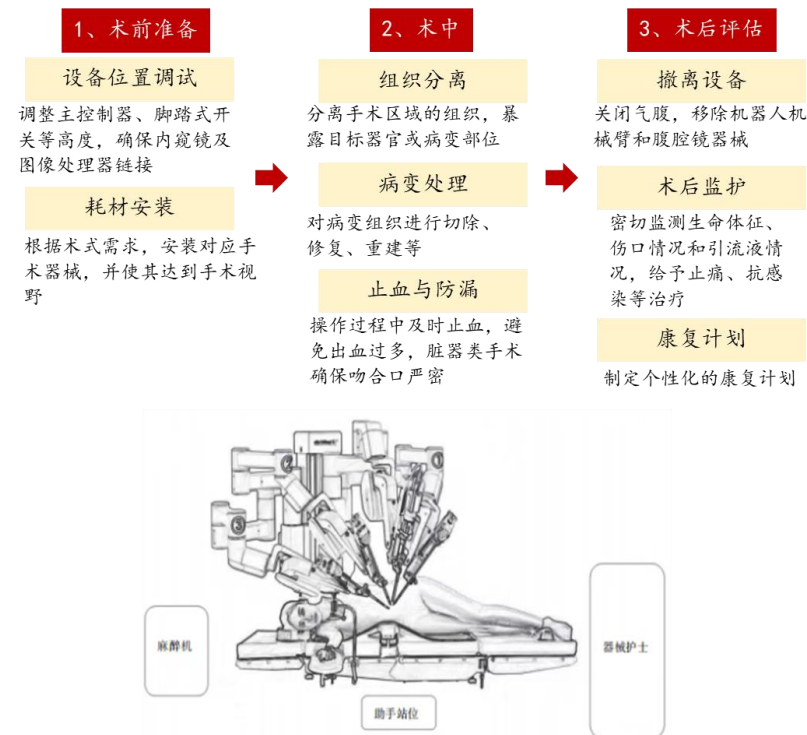


- 机器人手术与传统手术，主要差异体现在精准度、创伤程度、手术时间等维度。通过三维影像规划和机械臂操作，医生能够实现亚毫米级的精准定位、操作，实现微创切口，术后恢复快等目的。

图表：骨科机器人手术流程(以MAKO机器人辅助髌股关节置换手术为例)






图表：腔镜机器人手术流程



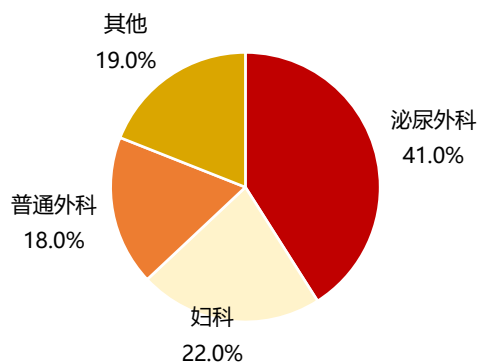
- 腹腔镜手术机器人可显著让参与手术的三方共同获益：
- 对于医生而言，腹腔镜手术机器人的主要优势在于：手术精度较高，同时学习曲线较短，能过滤手抖，疲劳程度大大缩短。
- 对于患者而言，术中出血较少，术后恢复较快，整体手术体验及术后恢复均有较大程度改善。
- 对于医院而言，进一步减少患者住院时间及提升病床周转率，缓解医疗资源分布不均匀及解决医护人员短缺的问题。

图表：腹腔镜手术机器人相较开放手术及传统微创手术存在显著优势

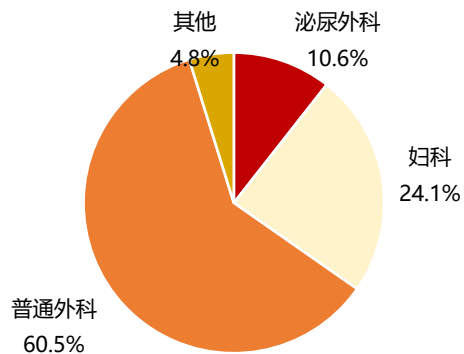
		开放手术	传统微创手术	机器人辅助手术
手术	示意图			
	操作灵活性	手部操作灵活性高	器械简单，灵活度有限	关节机器人器械，灵活性高
技术特色	操作精度	无法消除外科医生的手部颤抖 严重依赖外科医生的技术	无法消除外科医生的手部颤抖 杠杆操作精度低	通过算法消除手部颤抖 可以比例控制，精度更高
	观察模式	裸眼	二维图像	三维图像
	可开展手术	手术覆盖范围广 可进行复杂手术	进行复杂手术有挑战	可进行复杂手术
为患者提供的价值	手术创伤	切口大，创伤大	若干较小切口，创伤较小	若干小切口或仅有一个小切口，创伤最小
	术中安全性	出血过多 手术时间长 术中并发症更多	出血量大 手术时间长 难以完成精准复杂的手术	出血较少 手术时间较短 可完成精准复杂的手术，安全性高
	术后恢复	术后并发症较多 术后疼痛及结疤明显	术后并发症较多 术后疼痛较小	术后并发症较少 恢复更快，创伤及术后疼痛最小
为外科医生提供的价值	学习曲线	手术范围最大且易操作 学习曲线短	对外科医生技术要求高 学习曲线长	外科医生可以更快学习复杂手术操作 学习曲线短
	工作量	手术时间长 易疲劳	对外科医生的技术和体力要求高 易疲劳	人体工学设计 减轻坐姿引起的疲劳
	职业生涯	高度依赖外科医生的体力和手术技术	高度依赖外科医生的体力和手术技术	降低对体力和手术技术的要求，延长外科医生的职业生涯
为医院及社会提供的价值	效率	易于进行且普及于基层、二线及三线医院	减少患者住院时间及提升病床周转率	提高护理患者的质量 进一步减少患者住院时间及增加病床周转率 提高医疗保健服务使用效率 缓解医疗资源分布不均匀及解决医护人员短缺

- 腹腔镜手术机器人较传统术式，在精细操作上具有明显优势，能精准保留血管、缝合组织、局部清除，实现更佳的术后愈合效果；基于技术的成熟度，手术成本或是目前主要考验。

图表：2024年达芬奇中国手术量分布



图表：2024年达芬奇美国手术量分布

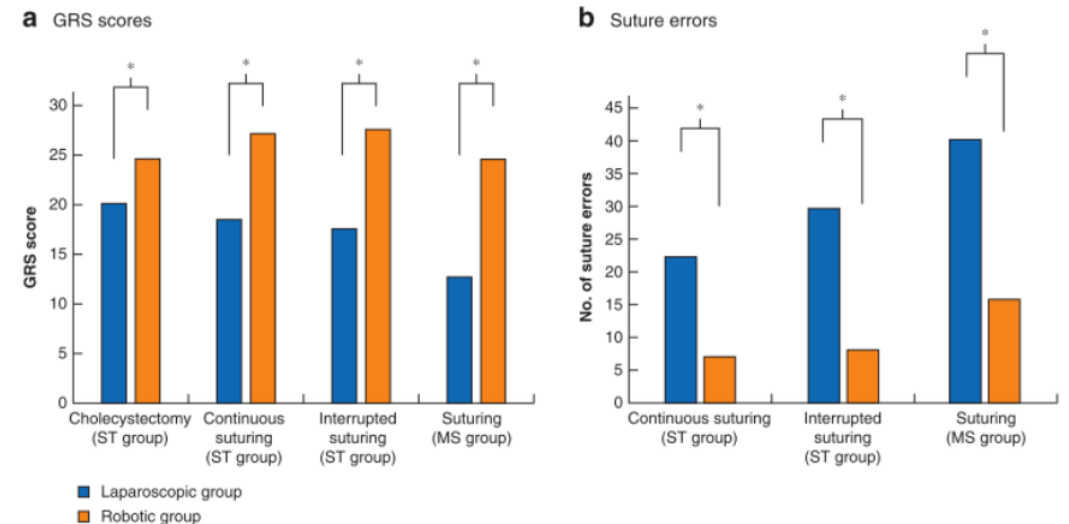


图表：不同科室使用腹腔镜机器人核心临床价值

科室	核心临床价值
泌尿外科	失血量、输血率、神经保留、尿失禁和勃起功能障碍恢复方面有显著优势，以及可操作性强，学习曲线短
妇科	克服传统腹腔镜的一些限制，手术时间和失血量方面具有显著优势，较短的住院时间、较少的发热和并发症
普外科	减少失血量、缩短住院时间和肠道功能恢复时间方面比腹腔镜手术更具优势，且具有更小的手术切口、更低的切口感染率和切口疝的发生率
胸外	淋巴结清扫总数、N1 淋巴结清扫数目和淋巴结清扫站数方面具有优势

- 《腹腔镜手术机器人操作培训中国专家共识(2024 版)》要求学员具有5年及以上外科诊疗工作经验，目前从事外科诊疗工作，熟练掌握本专业开放手术或微创手术技术，累计参与完成相关手术 $\geq 200$ 例。机器人培训包含技术培训和手术实操培训：
- 理论培训时间 $\geq 8$ 小时；
- 操作技术培训包括模拟器和实物模型训练、动物实验操作、手术观摩与视频分析学习3个培训模块，模拟器和实物模型训练时间 $\geq 8$ 小时；
- 动物模型实验操作时间 $\geq 8$ 小时；
- 手术观摩和手术视频分析学习 $\geq 10$ 次；
- 手术实操培训 $\geq 10$ 例手术。
- 根据不同术式难度，如胰十二指肠切除术、远端胰腺切除术等，研究人员采用达芬奇系统学习曲线所需手术例数略低于传统腹腔镜手术，达芬奇官方建议培训后三个月内完成15例以上手术，以克服学习曲线。

图表：手术机器人在不同术式学习曲线小于传统腹腔镜手术



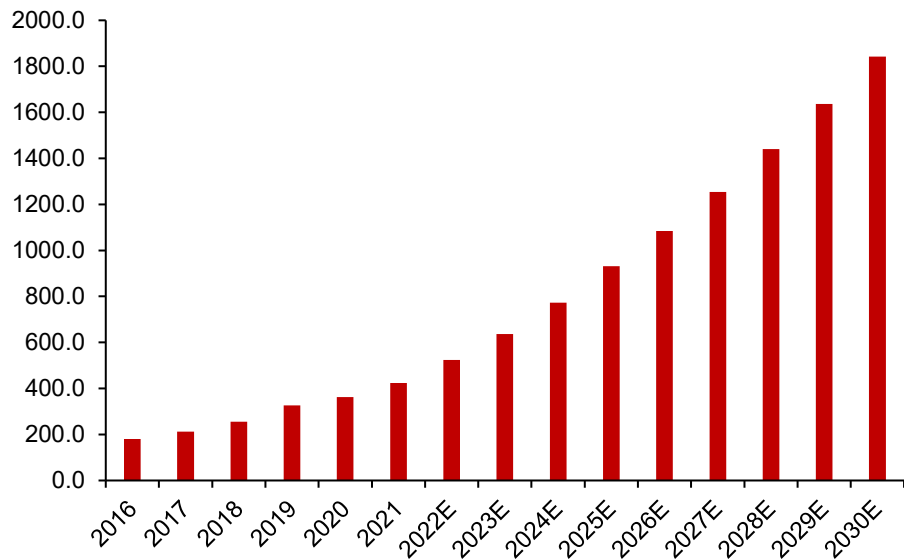
# 主要内容

---

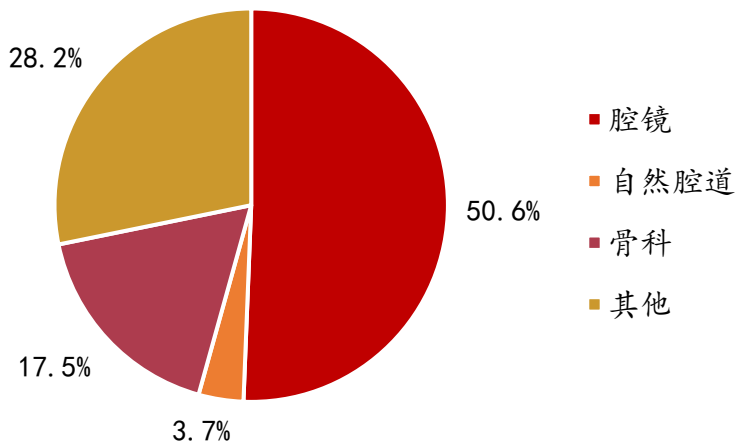
1. 手术机器人持续助力临床术式提升
2. 政策持续加码，商业模式逐步完善
3. 直觉外科深耕腹腔镜机器人，打造全球器械龙头
4. 相关标的
5. 风险提示

- 弗若斯特沙利文数据显示，2021年全球手术机器人市场容量为703.9亿元，预计2030年达到3993.8亿元。其中腹腔镜机器人是占比最大细分产品，市场容量有望从2021年的424.1亿元，增长至2030年的1842.6亿元，2021-2030年CAGR为17.7%。
- 美国是全球最大的腹腔镜手术机器人市场，以达芬奇手术系统是全球主要产品，截至24年12月31日，美国达芬奇手术系统装机5807台，占全球装机量58.6%。

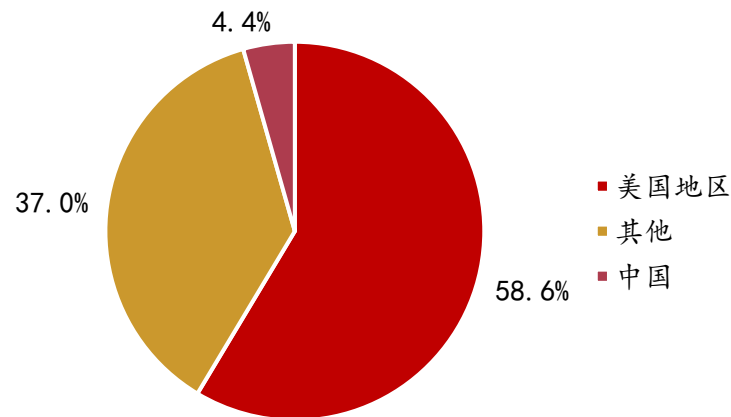
图表：2016-2030年全球腹腔镜手术机器人市场规模(亿元)



图表：2025年全球手术机器人细分市场占比(预测值)

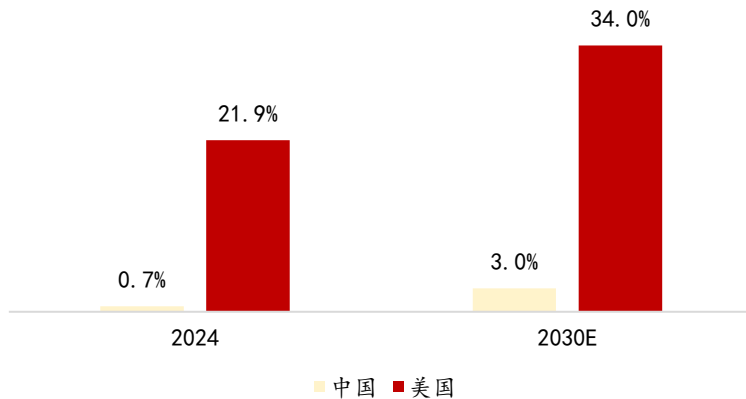


图表：达芬奇手术机器人累计装机区域分布(截至2024年12月31日)



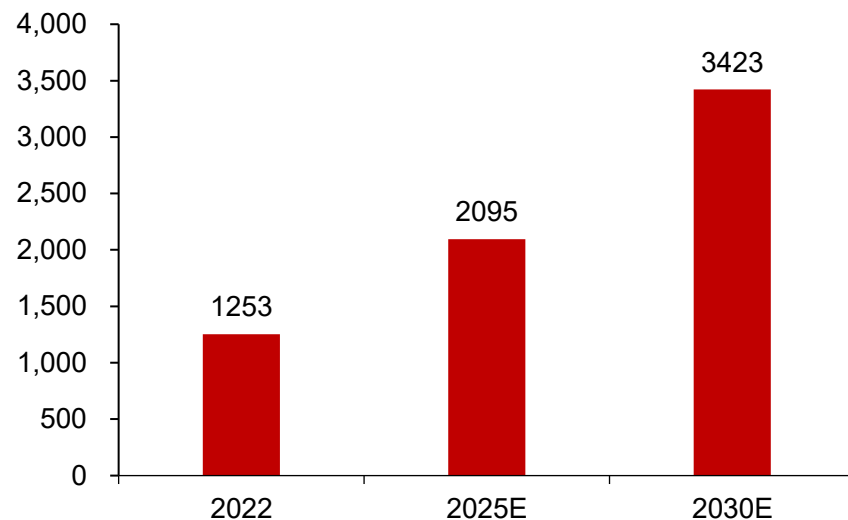
- 综合Intuitive、Stryker和Zimmer Biomet等市场领导者的数据，全球手术机器人的渗透率较低，仅占有所有手术的3%至5%，24年中国腔镜机器人渗透率约0.7%，美国为21.9%。达芬奇在美国本土推广时间较早、持续投入资源，并通过专利壁垒减少竞争，持续培养医生粘性；同时美国支付端对手术机器人支持力度较高，产品商业闭环成熟，这些因素奠定了以达芬奇为代表的手术机器人产品在美国市场较高的渗透率。
- 美国不同科室手术机器人的渗透率差别较大，泌尿外科和妇科使用较为普遍，但仍有较大潜力，产品应用逐步向手术量更大的普外科进行渗透。相较美国，国内手术机器人整体渗透率及细分科室渗透率，仍有较大提升空间。

图表：中美腔镜手术机器人渗透率对比



- 术式的持续发展、以及老年人口占比提升，手术微创需求持续提升，20年国内微创外科手术渗透率仅为12.8%，较美国同期50.7%渗透率有较大差距，动脉网预计2025年中国微创外科手术量达到约2095万台，并在2030年进一步增长至约3423万台，2025-2030年CAGR为10.3%。
- 国内手术机器人目前受乙类配置证限制，采购需要省级卫健委审批，主要依赖财政拨款+医院自有资金结合的模式采购，所以既往对市场规模的预测是基于配置证下发台数。
- 2023年6月，“十四五”期间大型医疗设备配置规划已经下发，“十四五”期间将新增559台腔镜手术机器人，相比“十三五”期间下发的225台增幅较大，将为整体市场规模带来较大增幅，“十五五”配置证规划或有望带动国内手术机器人新一轮扩容。

图表：2022-2030年国内微创外科手术量(万台)

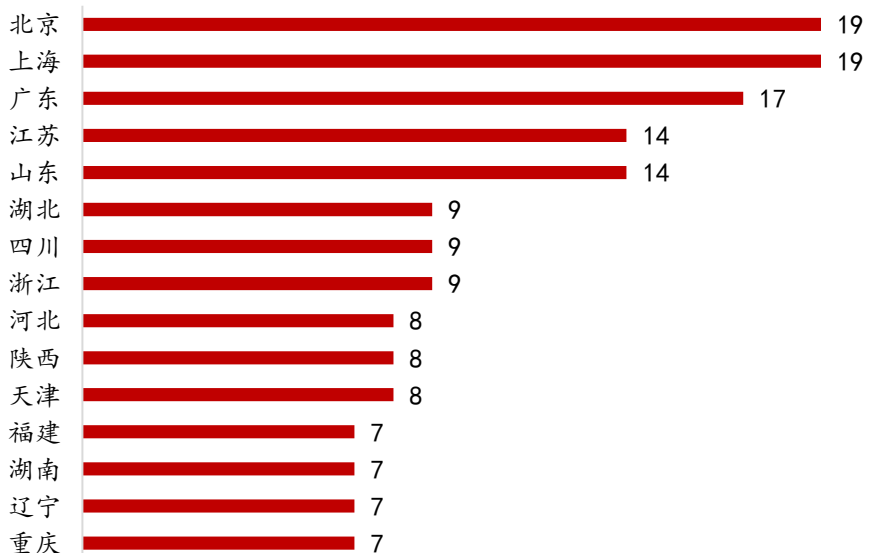


图表：“十四五”腔镜手术机器人配置证变化情况(台)

	2018保有量	2018-2020年规划数	“十四五”前累计存量	“十四五”末规划总数
全国配置情况	43	225	260	819

- 结合各省份已采购腔镜手术机器人数量情况，基于配置证限制、区域采购能力差异，一线城市/沿海区域三甲医院为采购主要机构，虽然配置证总数仍有盈余，但区域间分布不均，高需求省市配置证相对紧缺。
- 存量装机/采购手术机器人的三甲医院，床位数普遍在1000张以上，对应医护人员数量也在千人以上，相对规模较大，基层潜在需求尚未满足，中长期装机量大幅提升或在于基层医院的突破。

图表：部分省份已采购腔镜手术机器人三甲医院数量分布(家，截至2021年末)

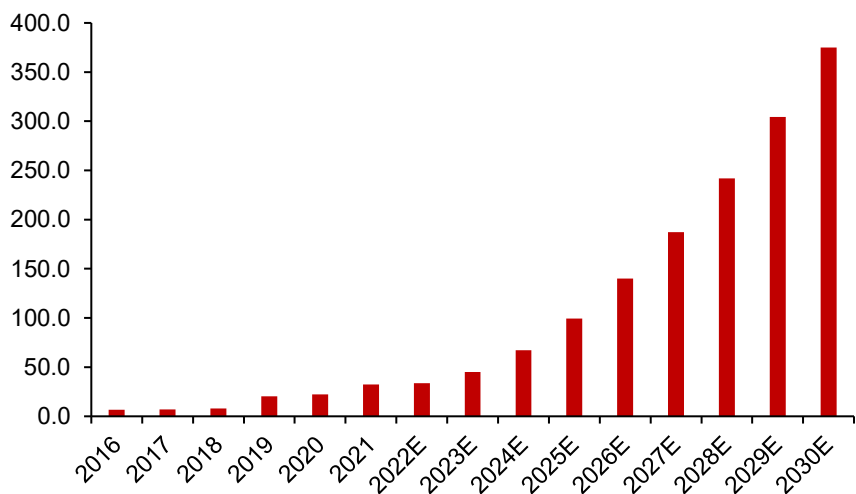


图表：已采购腔镜手术机器人三甲医院情况

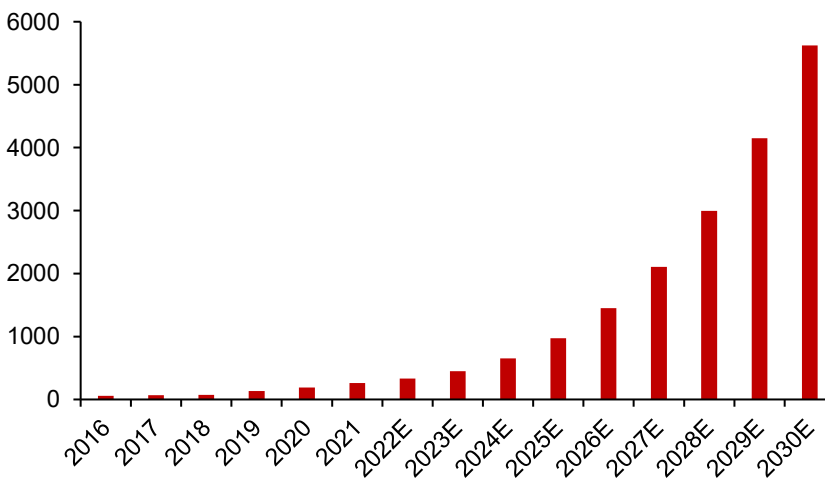
床位规模区间 (张)	三甲医院家数					
	0-1000	1001-2000	2001-3000	3001-4000	4000以上	
三甲医院家数	16	58	69	33	23	
医院配备人员数量 (人)	三甲医院家数					
	0-1000	1001-2000	2001-3000	3001-4000	4001-5000	5000以上
三甲医院家数	4	24	33	44	37	35

- 弗若斯特沙利文预计中国腔镜手术机器人2025年市场规模为99.5亿元，2030年有望达374.9亿，2021-2030年CAGR为31.3%。
- 弗若斯特沙利文预计2025年，国内腔镜手术机器人装机量为972台，2030年有望达到5624台，21-30年CAGR为40.6%，增速快于市场容量，我们预计或与更多企业进入赛道，竞争加剧引起降价有关。
- 注册端：截至2026.3，国内共有16款腔镜手术机器人获批(12家公司)，仅一款达芬奇进口设备获批，对进口准入存在壁垒。

图表：2016-2030年国内腔镜手术机器人市场容量(亿元)



图表：2016-2030年国内腔镜手术机器人装机量(台)

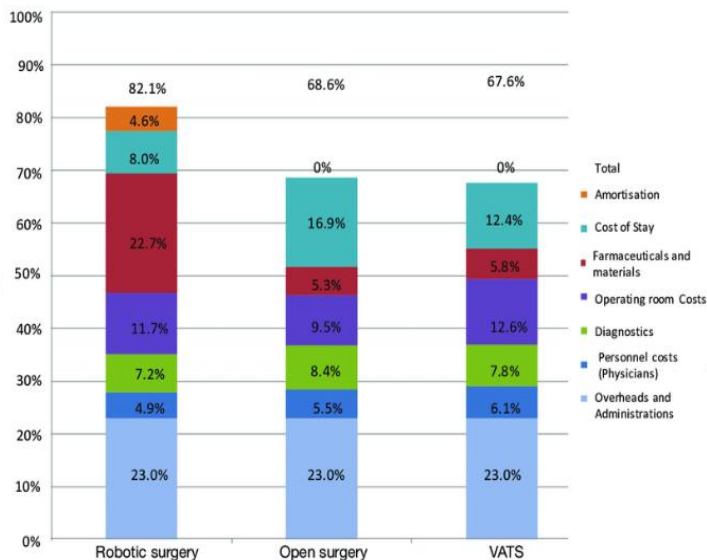


图表：国内腔镜机器人获批情况（截至26.3）

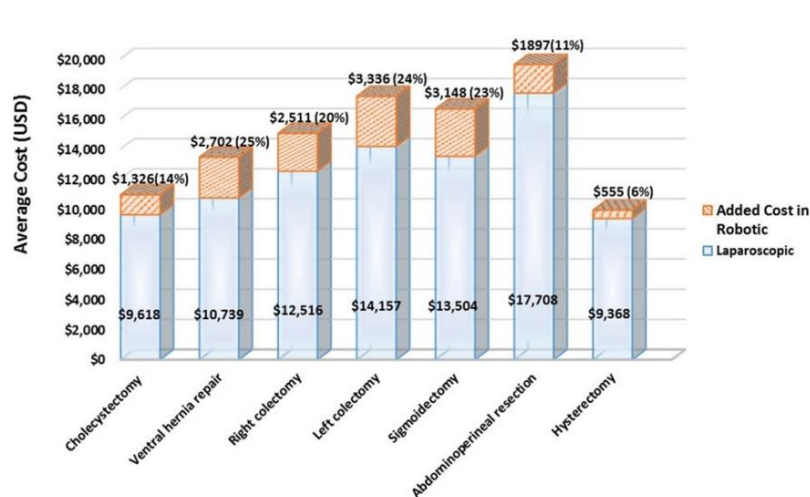
序号	注册证	注册企业	产品
1	国械注进 20243010210	直观医疗公司Intuitive Surgical	胸腹腔内窥镜手术系统用手术器械da Vinci Xi Surgical System
2	国械注准 20253011314	佻道医疗科技有限公司	腹腔内窥镜手术系统
3	国械注准 20223010762	苏州康多机器人有限公司	胸腹腔内窥镜手术系统
4	国械注准 20223011623	深圳市精锋医疗科技股份有限公司	胸腹腔内窥镜手术系统
5	国械注准 20233011753	深圳市精锋医疗科技股份有限公司	腹腔内窥镜单孔手术系统
6	国械注准 20243011931	深圳康诺思腾科技有限公司	腹腔内窥镜手术系统
7	国械注准 20223010108	上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司	胸腹腔内窥镜手术系统
8	国械注准 20253010347	上海微创医疗机器人(集团)股份有限公司	腹腔内窥镜单孔手术系统
9	国械注准 20253010649	敏捷医疗科技(苏州)有限公司	胸腹腔内窥镜手术系统
10	国械注准 20253010806	杭州康基唯精医疗机器人有限公司	腹腔内窥镜手术系统
11	国械注准 20243010767	哈尔滨思睿智能医疗设备股份有限公司	腹腔内窥镜手术系统
12	国械注准 20243011275	哈尔滨思睿智能医疗设备股份有限公司	胸腹腔内窥镜手术系统
13	国械注准 20253012108	北京精锋医疗装备有限公司	胸腹腔内窥镜手术系统
14	国械注准 20213010851	艾瑞迈迪科技石家庄有限公司	内窥镜颅底外科手术导航设备
15	国械注准 20233010833	北京术锐机器人股份有限公司	胸腹腔内窥镜单孔手术系统
16	国械注准 20253012755	武汉联影智融医疗科技有限公司	胸腹腔内窥镜手术系统

- 手术机器人参与的手术费用相较腹腔镜手术有所提升：手术机器人相较开放手术和腹腔镜手术，增加了折旧费用、机器人专用手术耗材费用，同时住院相关费用大幅减少。所以根据术式不同，机器人辅助手术的成本比传统腹腔镜手术高约6%-25%不等，结肠切除、腹疝修补术等复杂术式溢价更高。
- 经济效益随着手术量的提升而提升：手术成本可根据医院一年的手术次数进行摊薄，以胸外手术为例，在5年折旧、医院一年能达到300台的手术量时，手术机器人辅助成本仅比胸腔镜手术高约600美元。因此当机器人手术使用趋于成熟后，医院的成本或会随之减少，带来的效益也有望更大。

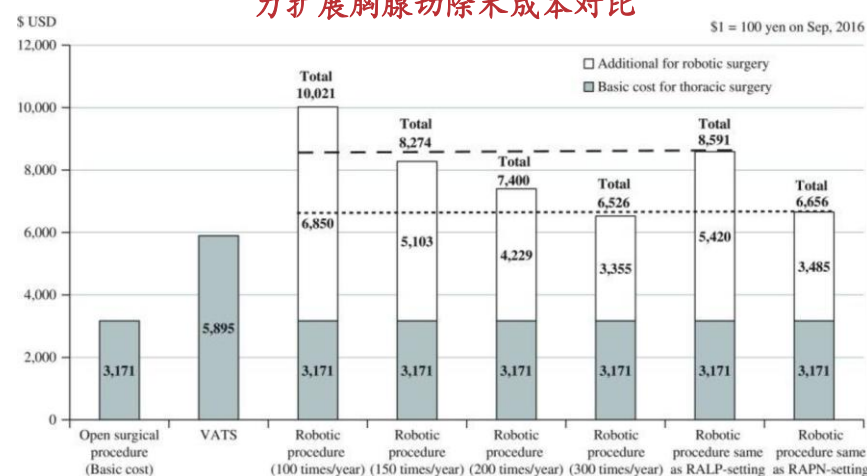
图表：三种手术成本构成拆分



图表：腹腔镜手术与机器人辅助手术成本对比



图表：开放手术、胸腔镜手术与机器人辅助重症肌无力扩展胸腺切除术成本对比



资料来源：《The cost of robotics: an analysis of the added costs of robotic-assisted versus laparoscopic surgery using the National Inpatient Sample》Pierluigi Novellis等、《Robotic surgery, video-assisted thoracic surgery, and open surgery for early stage lung cancer: Comparison of costs and outcomes at a single institute》Zhamak Khorgami等、《Cost-Benefit Performance Simulation of Robot-Assisted Thoracic Surgery As Required for Financial Viability under the 2016 Revised Reimbursement Paradigm of the Japanese National Health Insurance System》Naohiro Kajiwara等、华源证券研究

## 政策利好有望逐步打破价格限制

- 国内北京、上海针对骨科、腔镜手术机器人具有明确医保政策，其中上海政策覆盖前列腺癌根治术、肾部分切除术、子宫全切术、直肠癌根治术四类手术，报销比例达80%。
- 参考日本2012、2018年分别将前列腺切除术、部分妇科手术纳入医保后，泌尿外科、妇科机器人辅助手术放量明显，随着更多省份后续医保支持政策落地，有望对国内手术机器人的普及提供有力支持。

图表：国内手术机器人医保覆盖情况

地区	文件名	发布时间	执行时间	支付范围	报销比例	限价
上海	《关于部分新增医疗服务项目纳入本市基本医疗保险支付范围有关事项的通知》	2021.04	2021.04	前列腺癌根治术、肾部分切除术、子宫全切术、直肠癌根治术	80%	
北京	《关于规范调整物理治疗类等医疗服务价格项目的通知》	2021.08	2021.10	机器人辅助骨科手术，一次性机器人专用器械	100%	8000元

图表：达芬奇手术系统在日本医保推进进程

获得报销时间	报销手术类别
2012年4月	前列腺切除术
2016年4月	部分肾切除术
2018年4月1日	恶性和良性疾病的胃切除术、低位前切除术、肺叶切除术和子宫切除术等12类手术
2022年4月1日	结肠切除术等8类手术

图表：日本手术机器人辅助手术量情况



## 政策利好有望逐步打破价格限制

- 2025年12月5日，国家医疗保障局发布《手术和治疗辅助操作类医疗服务价格项目立项指南（征求意见稿）》，对导航、部分执行、精准执行等进行立项，规范管理医疗服务价格项目。明确辅助操作需按“服务产出”描述，而非按“设备使用”收费。
- 2026年1月20日，国家医保局编制印发了《手术和治疗辅助操作类医疗服务价格项目立项指南（试行）》（下称指南），下一步，国家医保局将指导各省医保局参考《指南》制定全省统一的价格基准。明确了手术机器人系统/耗材对临床端的意义，并建立了对应的计价说明，医疗机构使用可复用耗材的，按收费标准最高的医疗服务价格项目计费。

项目名称	服务产出	价格构成	计价说明
手术路径导航辅助操作费	通过融合医学影像、计算机定位追踪及实时反馈等技术，术中实时显示手术路径、靶点，并提供必要的操作指导。	所定价格涵盖设备准备、图像采集、传输、调节、定位、实时成像、引导、处理用物、数据处理与上传存储(含数字方式)等步骤所需的人力资源、设备运转成本与基本物质资源消耗。	1. 本项目所称的“显示手术路径、靶点”，其显示方式包括虚拟现实、混合现实等各类立体成像。 2. 医疗机构未上传医疗数据和设备运行记录的，应执行减收政策，减收标准不低于100元。
超声切割刀辅助操作费	利用超声产生穿透或振动效应，实现切割组织、凝闭血管等操作，辅助完成手术或治疗。	所定价格涵盖设备准备、参数调试、切割、撤除、处理用物等步骤所需的人力资源、可复用刀具、设备运转成本与基本物质资源消耗。	1. 医疗机构使用一次性刀具的，按零差率销售，不得收取“超声切割刀辅助操作费” 2. 同一复用刀具有多种辅助操作功能的，医疗机构实际收费时，按收费标准最高的医疗服务价格项目计费，不叠加计费。
电刀辅助操作费	通过电流产生热效应，实现切割、凝血等操作，辅助完成手术或治疗。	所定价格涵盖设备准备、参数调试、切割、凝血、撤除、处理用物等步骤所需的人力资源、可复用刀具、设备运转成本与基本物质资源消耗。	1. 医疗机构使用一次性刀具的，按零差率销售，不得收取“电刀辅助操作费”。 2. 同一复用刀具有多种辅助操作功能的，医疗机构实际收费时，按收费标准最高的医疗服务价格项目计费，不叠加计费。
手术机械臂辅助操作费(导航)	通过手术机械臂平台，操控手术器械，参与导航、定位等引导操作。	所定价格涵盖设备准备、体位摆放、制定计划、导航、定位、撤除、处理用物、数据处理与上传存储(含数字方式)等步骤所需的人力资源、以及配套使用的器械耗材、设备运转成本与基本物质资源消耗	1. 不与“手术路径导航辅助操作费”同时收取 2. 单台设备同时具备导航、部分执行、精准执行中的两项或三项功能的，医疗机构实际收费时，按收费标准最高的医疗服务价格项目计费，不叠加计费。 3. 本项目收费标准与主手术对应价格项目挂钩，按一定系数进行加收。 4. 医疗机构未上传医疗数据和设备运行记录的，应执行减收政策，减收标准不低于100元。
手术机械臂辅助操作费(参与执行)	通过手术机械臂平台，以映射控制的方式，辅助医务人员操控手术器械，参与完成构建通道、打孔或切割中的一个或若干个手术步骤。	所定价格涵盖设备准备、体位摆放、制定计划、导航、定位、探查、调节、控制机械臂完成部分手术操作、撤除、处理用物、数据处理与上传存储(含数字方式)等步骤所需的人力资源、以及配套使用的器械耗材、设备运转成本与基本物质资源消耗。	1. 不与“手术路径导航辅助操作费”同时收取 2. 单台设备同时具备导航、部分执行、精准执行中的两项或三项功能的，医疗机构实际收费时，按收费标准最高的医疗服务价格项目计费，不叠加计费。 3. 本项目收费标准与主手术对应价格项目挂钩，按一定系数进行加收。 4. 医疗机构未上传医疗数据和设备运行记录的，应执行减收政策，减收标准不低于100元。
手术机械臂辅助操作费(精准执行)	通过手术机械臂平台，以映射控制的方式，辅助医务人员操控手术器械精准完成手术的全部步骤，或精准完成手术中器官、组织的切除、重建、修复等全部关键步骤。	所定价格涵盖设备准备、体位摆放、制定计划、导航、定位、探查、调节、控制机械臂完成手术操作、撤除、处理用物、数据处理与上传存储(含数字方式)等步骤所需的人力资源、以及配套使用的器械耗材、设备运转成本与基本物质资源消耗。	1. 不与“手术路径导航辅助操作费”同时收取 2. 单台设备同时具备导航、部分执行、精准执行中的两项或三项功能的，医疗机构实际收费时，按收费标准最高的医疗服务价格项目计费，不叠加计费。 3. 本项目收费标准与主手术对应价格项目挂钩，按一定系数进行加收。 4. 医疗机构未上传医疗数据和设备运行记录的，应执行减收政策，减收标准不低于100元。
远程手术辅助操作费	通过计算机平台远程操控手术器械，精准完成手术的全部步骤，或精准完成手术中器官、组织的切除、重建、修复等全部关键步骤。	所定价格涵盖设备准备、体位摆放、制定计划、导航、定位、探查、调节、控制机械臂完成手术操作、撤除、处理用物、数据处理与上传存储(含数字方式)等步骤所需的人力资源、以及配套使用的器械耗材、设备运转成本与基本物质资源消耗。	1. 不与“手术导航辅助操作费”“手术机械臂辅助操作费”同时收取。 2. 本项目收费标准与主手术对应价格项目挂钩，以患者接受手术的地区价格为基数，按一定系数进行加收。 3. 医疗机构未上传医疗数据和设备运行记录的，应执行减收政策，减收标准不低于100元。

## 各省份收费物价或陆续出台，商业逻辑有望逐步闭环

- 2026年4月7日，湖南省医疗保障局发布《关于辅助操作类医疗服务价格项目的公示》，新增辅助操作类项目43项，调整前期已落地指南涉及辅助操作的37个项目的价格，将操作层级分为导航级、参与执行、精准执行、远程手术(跨地市>300km)，计价方式从50%-500%加收不等，并设立封顶价，如精准执行每次最高不超过26000元。
- 预计更多省份有望出台辅助操作类价格，手术机器人临床收费有据可依，产品在医疗机构普及有望逐步提升。

图表：湖南省机器人辅助类收费标准

操作层级	计价方式(主手术挂钩)	封顶价(一类价格每次最高不超过, 元)
导航级	按50%加收	3600
参与执行	按150%加收	12000
精准执行	按300%加收	26000
远程手术(跨地市>300km)	按500%加收	37000

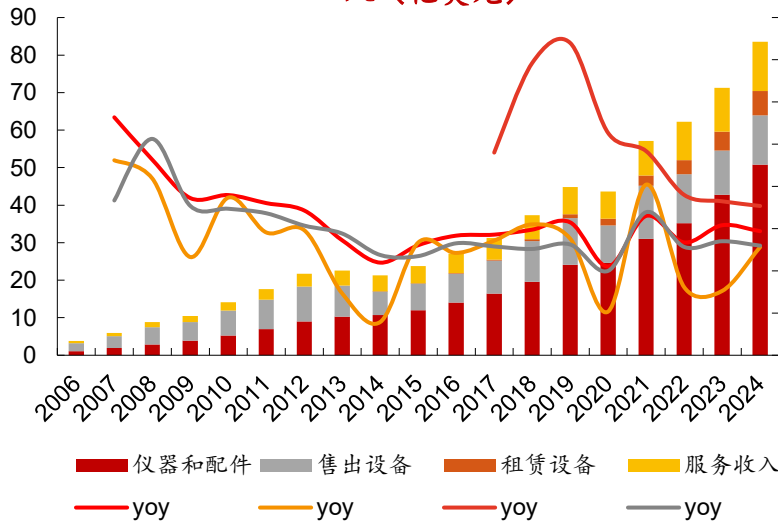
# 主要内容

---

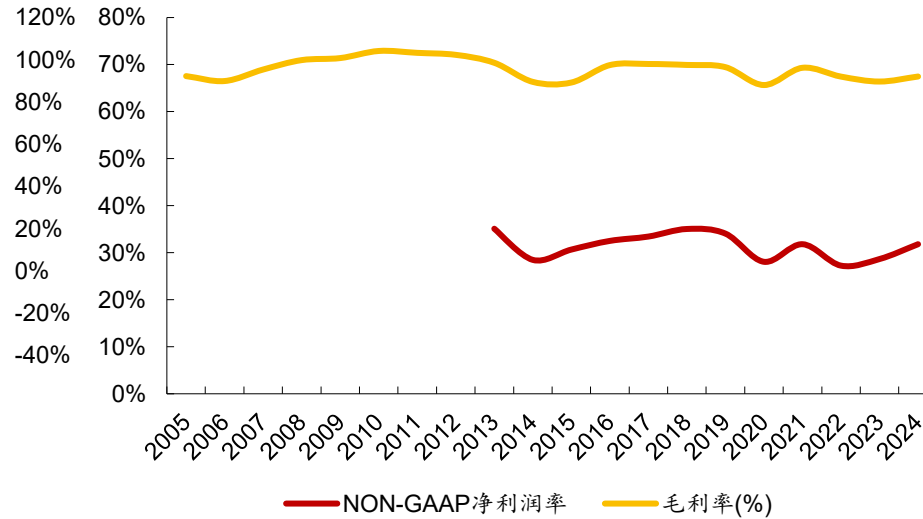
1. 手术机器人持续助力临床术式提升
2. 政策持续加码，商业模式逐步完善
3. 直觉外科深耕腹腔镜机器人，打造全球器械龙头
4. 相关标的
5. 风险提示

- 营收结构：耗材是直觉外科核心收入来源，2024年占比61%；设备（买断式）及服务收入均占比16%；设备（租赁式）占比8%。
- 盈利能力稳定：毛利率基本长期维持在70%左右，NON-GAAP净利润率基本长期维持在30%左右。
- 截至2024年，公司在全球72个国家装机，其中2024年美国占全球累计装机的59%，欧洲占比19%，亚洲占比18%，海外其他国家占比5%。

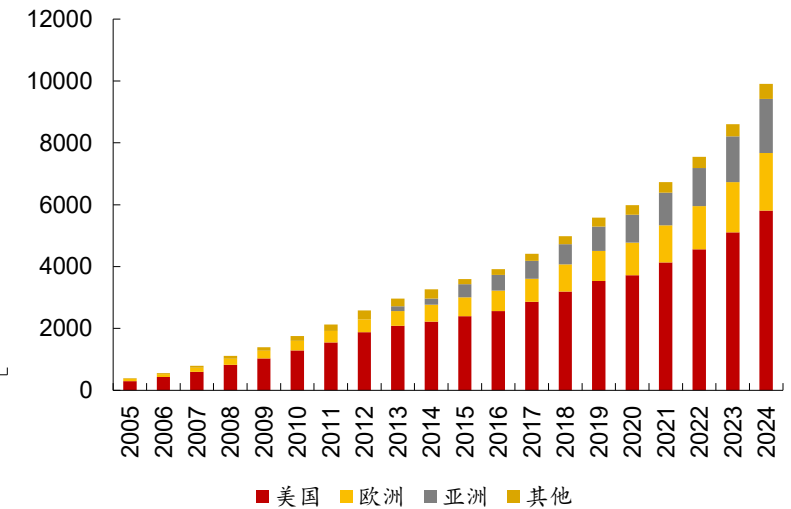
图表：2006-2024年直觉外科分业务收入（亿美元）



图表：2005-2024年直觉外科利润率水平（%）

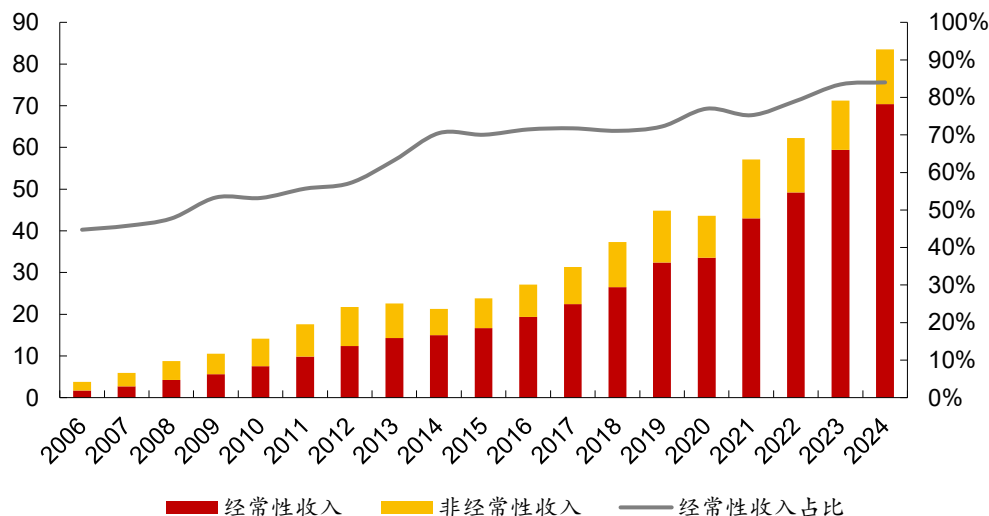


图表：2005-2024年直觉外科装机分布（台）



- 闭环的商业模式
- “设备+耗材”商业模式：先铺设备，后续的收入来自源源不断的跟设备搭配使用的耗材和服务
- 核心收入来源为耗材，2024年占比61%，其次是服务，占比16%。设备方面，公司积极拓展租赁模式，2024年收入占比8%。设备先行，而后带动耗材使用提升，以及服务需求增加，因此经常性收入占比从2006年的45%提升至2024年的84%。
- 闭环商业模式：设备跟耗材锁定，且耗材用到一定次数会强制更换。

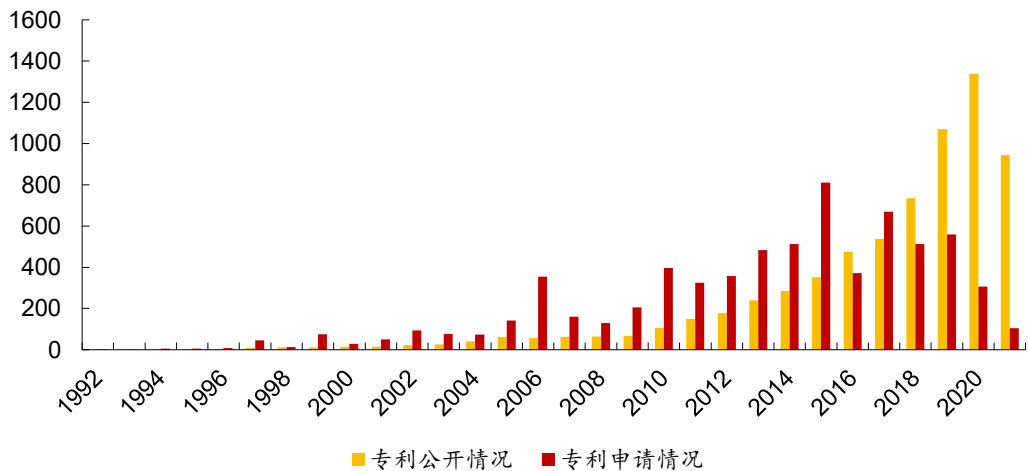
图表：直觉外科分业务性质收入情况（亿美元，%）



## • 专利护城河

- 完善的专利布局，造就二十年竞争真空期：公司最早一批专利于1997年左右开始申请，从2005年（第二代达芬奇上市前一年）以后专利布局开始逐步增加，形成“手术流程-机械结构-影像算法”专利壁垒。全面的专利布局覆盖同类腹腔镜手术机器人大部分的技术保护点，在二十年专利保护期间筑起了强大的护城河。
- 专利布局重点：患者平台是专利布局重点，其中主要包括**机械臂和末端执行器**（手术器械），涉及手术器械的工具设计和改进，提升与机械臂的适配度从而增强安全性等；医生平台的专利布局主要包括改进手柄、踏板的设置从而提高灵活性、舒适性及安全性，提升触觉反馈从而增强操作的精准性，及通过传感或图像等手段实现对手术工具位置的传感、跟踪、反馈，实现手术器械尖端的定向、对准等。

图表：直觉外科专利布局数量（项）

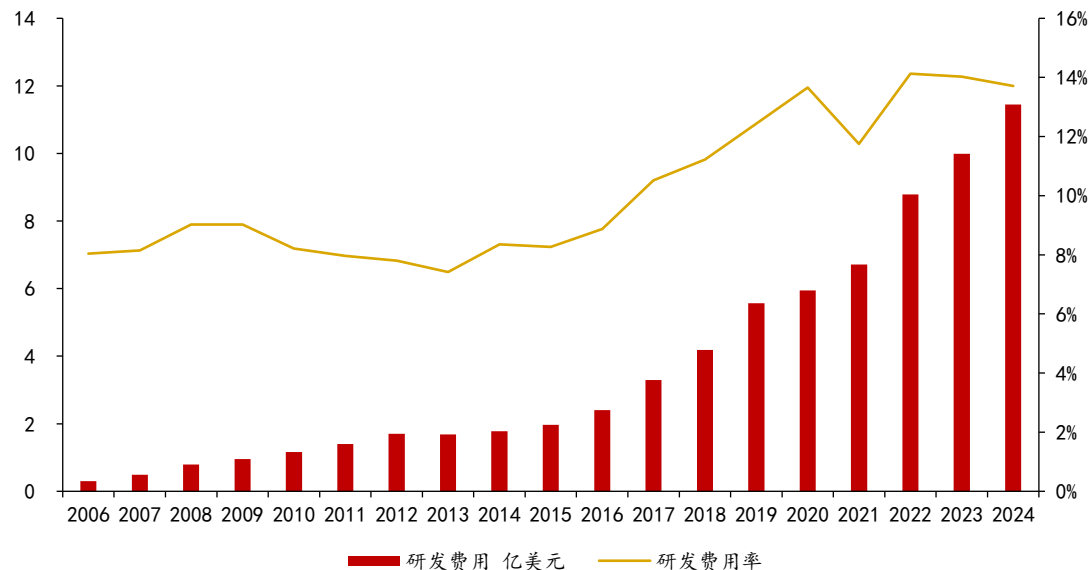


图表：直觉外科专利分布情况(文献时间截至2021年4月)

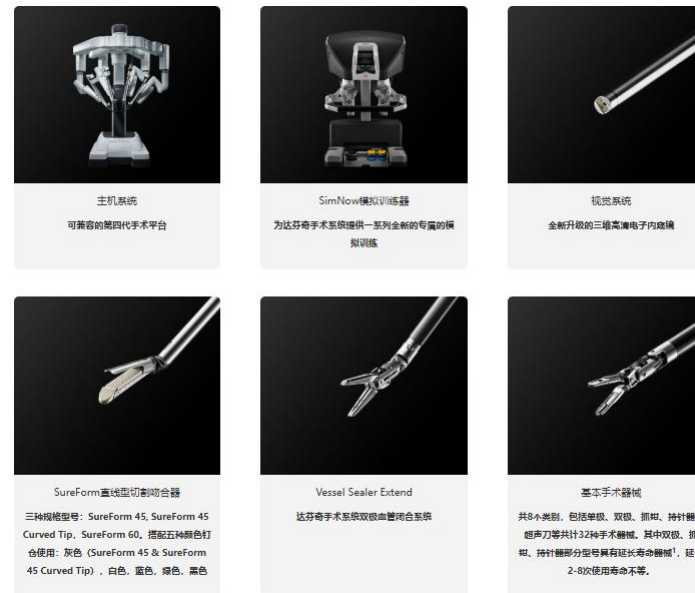


- 长期的技术积累
- 2024年研发费用超11亿美元，研发费用率从2006年的8%逐年提升至2024年的14%。
- 手术机器人技术要点：多自由度手术机械臂、前端手术器械、三维立体视觉定位、人机交互等
- 直觉外科的达芬奇手术机器人通过不断迭代升级，持续保持较强产品竞争力。

图表：2006-2024年直觉外科研发费用及费率(亿美元)



图表：达芬奇Xi手术系统部分产品



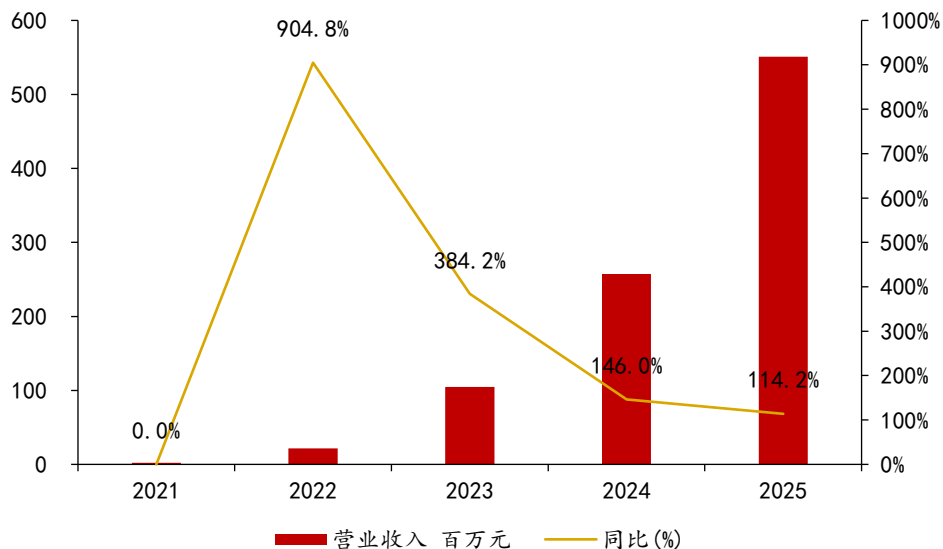
# 主要内容

---

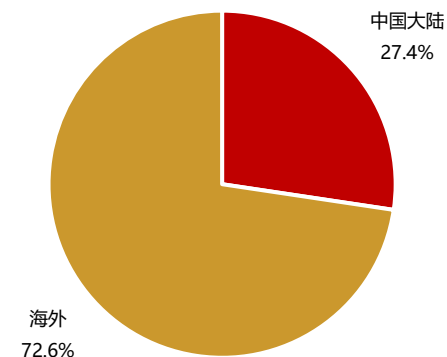
1. 手术机器人持续助力临床术式提升
2. 政策持续加码，商业模式逐步完善
3. 直觉外科深耕腹腔镜机器人，打造全球器械龙头
4. 相关标的
5. 风险提示

- 微创机器人产品布局全面，覆盖腔镜、骨科、泛血管、经自然腔道和经皮穿刺等主流产品，截至2026.3.26，图迈®全球商业化订单突破220台，覆盖超50个国家和地区，已完成商业化装机超过140台。图迈®全球范围内人体临床手术量累计已突破万例。
- 依托集团海外优质渠道，微创机器人海外市场进入50多个国家和地区，2025年海外收入超过4亿元，同比增长287%，海外收入占比超过72%，成为收入有效支撑。

图表：2021-2025年微创机器人营收（百万元）及增速%

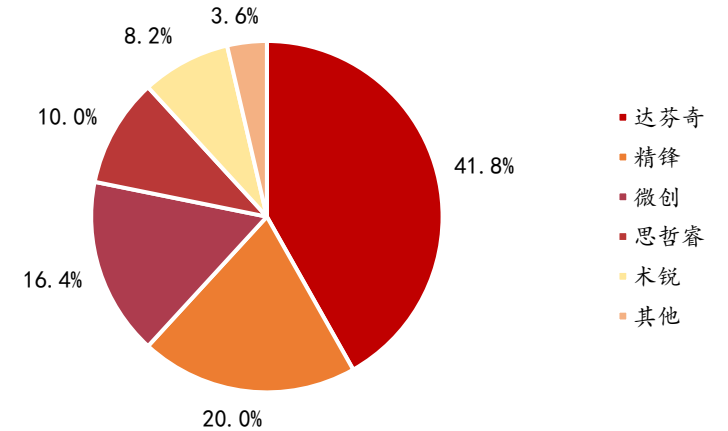


图表：2025年微创机器人区域收入占比

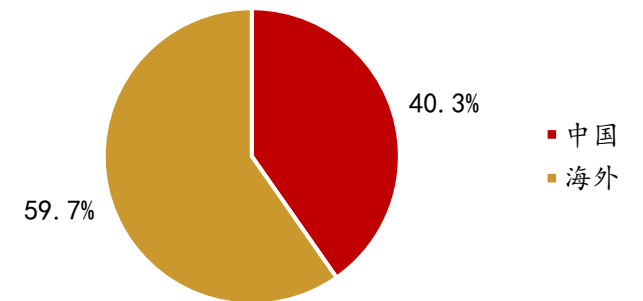


- 精鋒醫療聚焦腔鏡機器人，覆蓋多孔、單孔機器人，同時覆蓋經自然腔道產品，上述產品均已獲批，多孔MP1000機器人獲批多科室應用。2025年新增裝機占比約18%，位列國內第二，僅次於達芬奇，截至2025年，公司多孔、單孔分別完成超12000例、超2000例手術。
- 根據精鋒招股書，公司已在國內建立9個培訓中心，全球規劃20個，為產品全球化布局奠定有力基礎。2025年，公司海外收入占比約60%，實現跨越式突破，國內外均衡發展。
- 目前手術器械包括雙極抓取鉗、雙極分離鉗、持針鉗、單極剪、單極電鉤、超聲刀等35種，手術耗材包括無菌罩、穿刺器、設備更換器，相應收入占比仍處於較低水平。

圖表：2025年國內腔鏡機器人新增裝機占比



圖表：2025年精鋒醫療區域收入占比

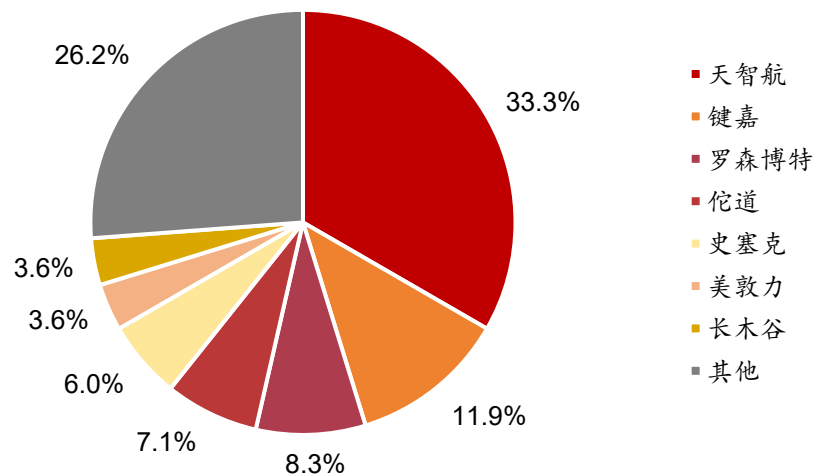


圖表：2023-2025年精鋒醫療設備/耗材營收情況(億元)及占比

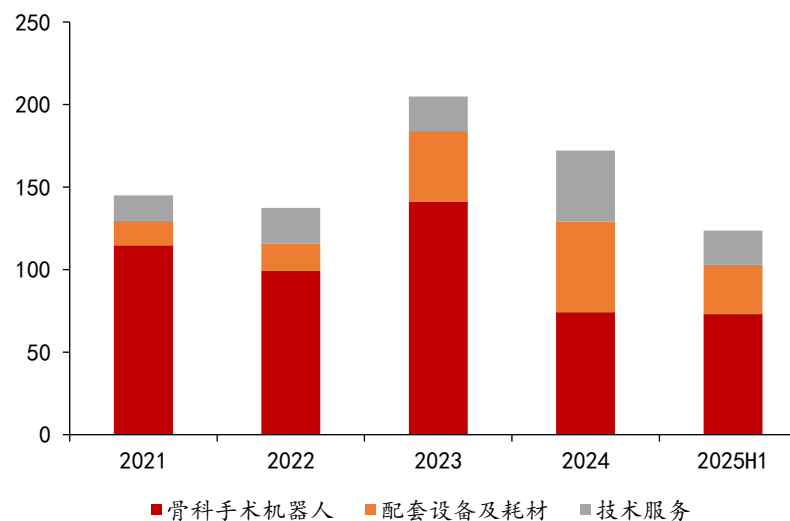
	23	占比	24	占比	25	占比
手術機器人	0.47	97.6%	1.46	91.5%	4.01	88.0%
配件	0.01	2.4%	0.13	8.4%	0.54	11.8%
服務	-	-	0.002	0.1%	0.01	0.2%
整體收入	0.48	100.0%	1.6	100.0%	4.56	100.0%

- 公司是国内骨科机器人领军企业，2016年、2021年，天玑1.0、天玑2.0先后获批第三类医疗器械注册证，2023-2024年，关节手术机器人、全骨科手术机器人、骨科手术导航定位系统分别获NMPA、CE认证。MedRobot数据显示2025年骨科机器人行业中标总量为84台，其中天智航中标28台，占比达33%。截至2025年三季度，公司天玑骨科手术机器人累计手术量超过13万例，其中2025年前三季度手术量超过3.5万例。
- 2024、2025H1，公司配套设备及耗材收入分别为0.55、0.30亿元，同比增长分别为28.5%、18.1%，耗材+技术服务类可持续性收入，占公司整体收入已经超过40%。

图表：2025年国内骨科机器人中标数量



图表：2021-2025H1天智航分产品线收入（百万元）

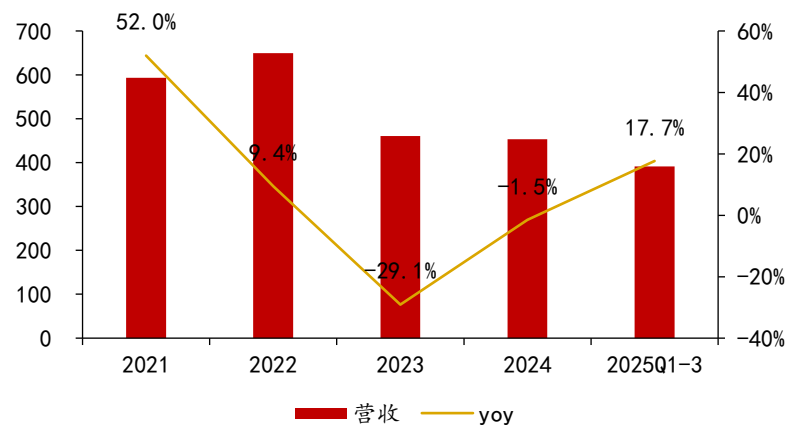


- 公司的联营企业春风化雨自行研发制造多臂手术机器人，头部视觉臂专注于手术过程中的精准定位和实时监测，双臂分别搭载超声骨刀和植入物，可实现自动打孔、切割和自动置钉功能，提高脊柱手术效率，减少手术时长，提高了手术的精确性和稳定性。
- 与子公司水木天蓬超声切骨技术协同，临床治疗有新的尝试，利用Implanet现有渠道，加速自主研发产品的海外输出，已在美国市场呈现上升发展趋势。

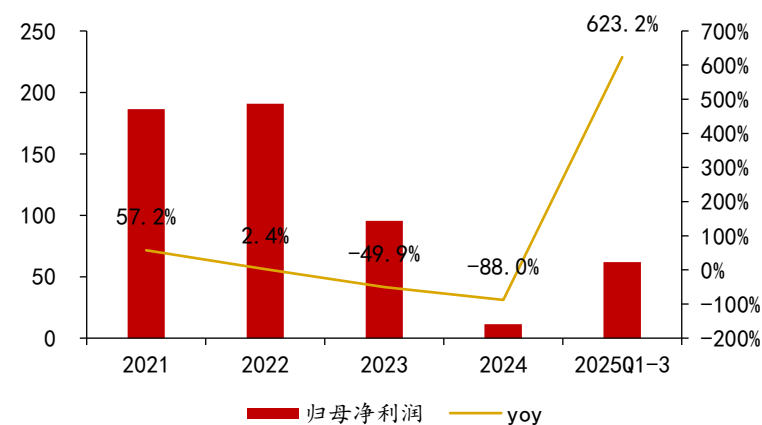
图表：三友脊柱手术机器人



图表：2021-2025Q1-3三友医疗收入及增速（百万元）

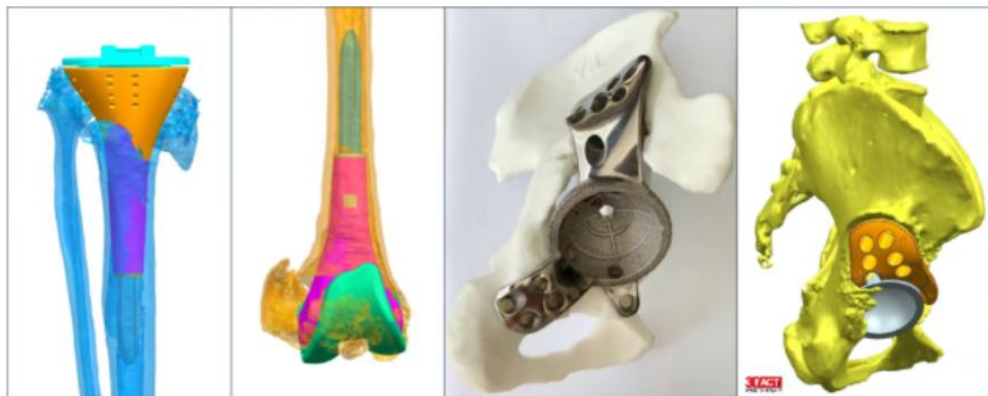


图表：2021-2025Q1-3三友医疗归母净利润及增速（百万元）



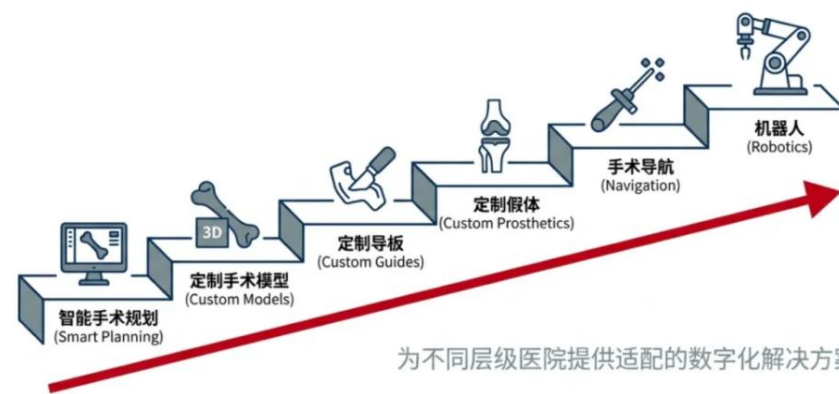
- 2025年，爱康医疗通过手术机器人/手术导航设备推广销售，累计拉动约4000台手术植入。截至2026年1月，累计投放近百台关节机器人产品，形成关节机器人与原有假体业务的有效协同。2026年1月15日，爱康医疗旗下子公司壹点灵动关节置换手术导航定位系统（K3+智能手术机器人）已获得NMPA批准的III类证，实现公司首个全关节手术机器人，覆盖髌、膝、单髁适应症。
- 公司深耕数字骨科，已形成从术前到术中的全流程布局——覆盖3D建模、手术规划、模型与导板打印、手术导航以及手术机器人等关键环节，数字骨科全系列全流程解决方案，已在海外多个国家和地区完成销售并进入医院使用阶段。

图表：术前定制化手术规划



图表：爱康医疗数字骨科产品矩阵

数字骨科产品矩阵：从规划到机器人的阶梯式牵引





- **政策落地不及预期风险：**手术机器人行业政策更新较快，部分政策落地响应节奏，可能对产品推广入院进度有所影响；
- **国内外竞争加剧风险：**手术机器人国内外厂家增加，存在竞争加剧并导致价格下滑可能，对相关公司营收造成干扰；
- **产品专利冲突风险：**部分产品应用与国外品牌可能存在专利交叉，对产品在某些市场的注册、推广或有所影响；
- **持续亏损风险：**手术机器人行业公司前期需持续进行研发和销售投入，经营端或存在压力。



## 证券分析师声明

本报告署名分析师在此声明，本人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，本报告表述的所有观点均准确反映了本人对标的证券和发行人的个人看法。本人以勤勉的职业态度，专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观的出具此报告，本人所得报酬的任何部分不曾与、不与，也不将会与本报告中的具体投资意见或观点有直接或间接联系。

## 一般声明

华源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告是机密文件，仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司客户。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测等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的邀请或向人作出邀请。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特殊需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告所载的意见、评估及推测仅反映本公司于发布本报告当日的观点和判断，在不同时期，本公司可发出与本报告所载意见、评估及推测不一致的报告。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告的版权归本公司所有，属于非公开资料。本公司对本报告保留一切权利。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式修改、复制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。如征得本公司许可进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华源证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

本公司销售人员、交易人员以及其他专业人员可能会依据不同的假设和标准，采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论或交易观点，本公司没有就此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。



## 信息披露声明

在法律许可的情况下，本公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司将会在知晓范围内依法合规的履行信息披露义务。因此，投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

## 投资评级说明

**证券的投资评级：**以报告日后的6个月内，证券相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入：相对同期市场基准指数涨跌幅在20%以上；

增持：相对同期市场基准指数涨跌幅在5%~20%之间；

中性：相对同期市场基准指数涨跌幅在-5%~+5%之间；

减持：相对同期市场基准指数涨跌幅低于-5%及以下。

无：由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

**行业的投资评级：**以报告日后的6个月内，行业股票指数相对于同期市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好：行业股票指数超越同期市场基准指数；

中性：行业股票指数与同期市场基准指数基本持平；

看淡：行业股票指数弱于同期市场基准指数。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；

投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

**本报告采用的基准指数：**A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生中国企业指数（HSCEI），美国市场基准为标普 500 指数或者纳斯达克指数。



華源証券

HUAYUAN SECURITIES