



德邦证券
Topsperity Securities

证券研究报告 | 行业深度

医药生物

2024年01月05日

直觉外科 (ISRG) : 手术革命发起者 , 全球手术 机器人龙头



证券分析师

姓名：陈铁林

资格编号：S0120521080001

邮箱：chentl@tebon.com.cn

姓名：刘闯

资格编号：S0120522100005

邮箱：liuchuang@tebon.com.cn

姓名：王艳

资格编号：S0120122010010

邮箱：wangyan5@tebon.com.cn

核心观点

- **颠覆性医疗技术+良好的商业模式使手术机器人成为一条优质的长期赛道：**手术机器人是一项颠覆性的医疗技术，其中最主流、商业化最成熟的赛道为腔镜手术机器人。腔镜手术机器人能大幅提高参与手术的三方获益（医生、患者、医院），相比腔镜优势显著，有望逐步替代腔镜手术。同时腔镜手术机器人“短期收入靠设备+长期收入依靠源源不断的耗材”的商业模式，使其成为一条具备长期空间、高成长性的优质赛道。得益于高比例的医保报销创造的良好商业化环境，美国目前占据腔镜手术机器人的主要市场。
- **直觉外科：公司是全球商业化最成功的手术机器人企业，第一代手术机器人于1999年推出，到如今仍然保持全球领导地位**
 - **公司已经经过长达20余年的发展，未来是否仍然存在较大的上升空间？**我们认为手术量的持续提升是判断公司长期空间的关键，以美国为例，即使2017年已经有超一半的美国医院装有达芬奇，但2021年美国机器人辅助腔镜手术的渗透率仅为15.5%。而手术机器人对比腔镜存在明显优势，有望持续在商业化环境友好、推崇创新技术的美国抢占腹腔镜手术的市场。而对于医保报销环境相较美国较为保守的OUS（欧洲、亚洲为主）而言，手术机器人仍处于发展初期，目前的装机量及手术渗透率仍然较低，且近年增速大幅高于美国，未来提升空间大。同时公司拓领域推出的重磅产品Ion肺活检机器人瞄准肺癌早筛市场，有望为公司打开增量市场空间。
 - **怎么看待全球竞争格局恶化？**随着竞争加剧，ASP或存在下滑风险。但公司为全球腔镜手术机器人龙头，我们认为其产品经过超20年的更新迭代和医院使用反馈已经具备强大的优势，在性能上领先于其他竞争者。即使竞争者陆续上场，公司仍然有望凭借强大的先发优势保持其产品的竞争力。
 - **销售模式具备较强灵活性，帮助应对不同的医院经济环境，稳定公司收入。**2022年开始，随着美联储持续加息，对部分美国医院资金造成较大压力，短暂影响了公司的设备销售。但从2023年前两个季度看，公司于2013年开设的租赁模式，在目前的背景下帮助公司稳住了设备收入，23Q2租赁收入占整体设备收入占比为31%，为历史最高。同时手术量在疫情的影响下依然保持良好的增长态势，并且从23Q2的表现来看，经常性收入已经占到公司整体收入的85%，手术量的增长与渗透仍然是公司业绩的最大驱动力。
- **短期建议关注：**1）美国宏观经济环境变化；2）租赁收入增长情况；3）中国订单获取能力。
- **长期建议关注：**1）机器人对腔镜手术的持续替代带来的手术量渗透率提升；2）公司下一代腔镜手术机器人推出；3）美国及全球的肺癌早筛率提升；4）da Vinci SP适应症及获批国家拓展情况。
- **风险提示：**1）竞争导致价格下降风险；2）腔镜机器人手术量增长不及预期风险；3）Ion销售及手术量不及预期风险。

目录 CONTENTS

一、直觉外科

1. 直觉外科的成功因素盘点
2. 目标是星辰大海，公司潜力无限
3. 租赁模式或将接棒发力，手术量继续保持良好增长态势

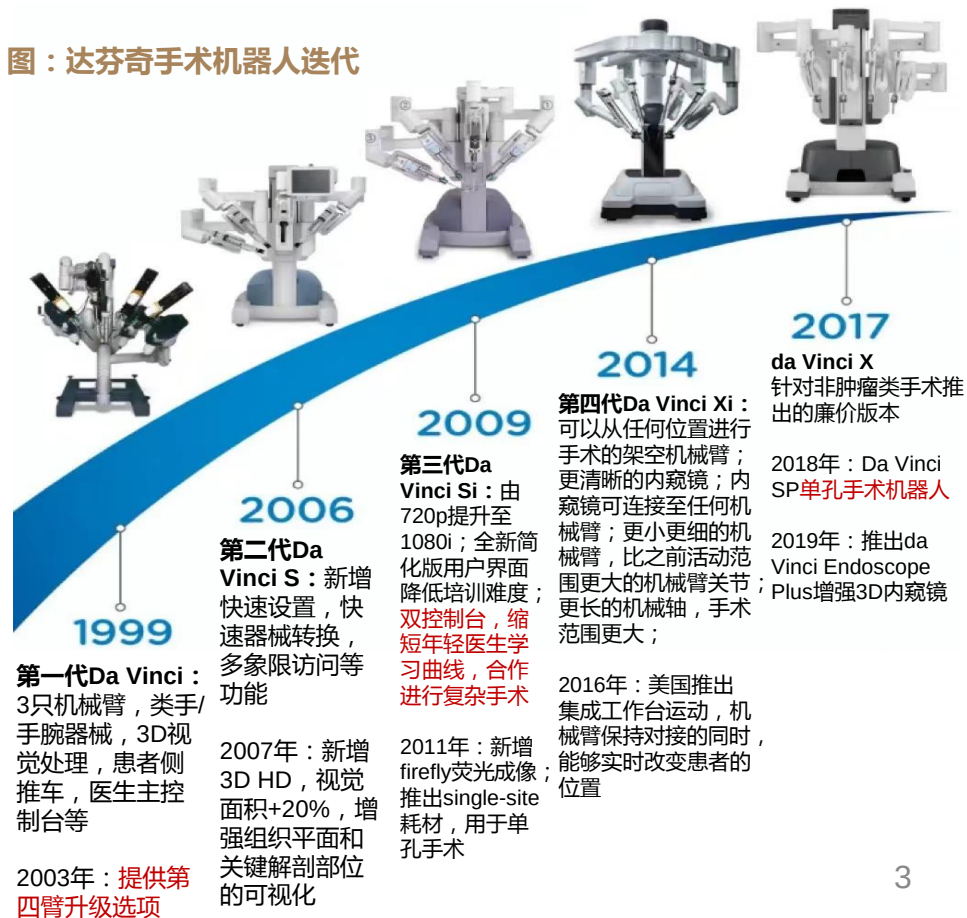
二、风险提示

手术机器人领域的领导者

■ 最早商业化的手术机器人王者，产品持续迭代更新

- 直觉外科是一家以手术机器人为主要业务的美国企业，产品为手术机器人及周边手术耗材，旗下产品包括da Vinci机器人，Ion机器人。
- **拥有强大的先发优势，目前处于市场的主导地位：**公司的第一代产品于1999年获批，利用强大且细致的专利保护独霸市场长达20年，同时也是中国首个获批4个主要科室适应症的手术机器人。
- **3-5年一次迭代，技术领先：**公司推新一代产品的周期在3-5年，在这中间时期会对产品的性能做逐步优化，其中四臂机器人、双外科医生控制台、单孔技术都是当时颇具亮点的技术。同时经过多年的更新迭代和医院使用反馈，公司的产品性能达到了全球顶尖水平。

图：达芬奇手术机器人迭代

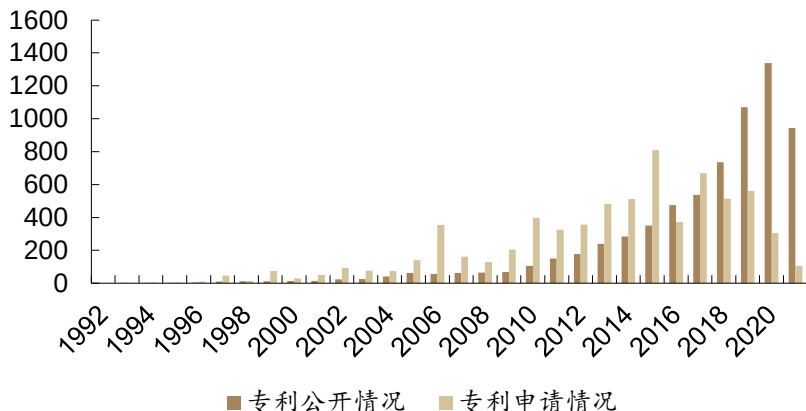


手术机器人领域的领导者

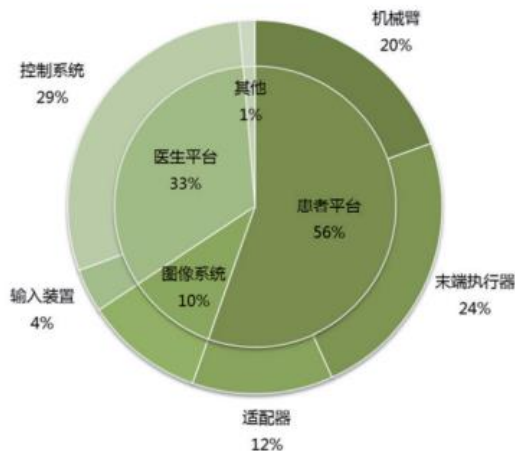
■ 完善的专利保护造就强大护城河

- **完善的专利布局：**公司最早一批专利于1992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，直觉外科其利用近乎完善的专利布局，在20年专利保护期间筑起了强大的护城河，帮助保持极高市占率长达20年之久。
- **主要布局内容：**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：直觉外科专利布局数量（项）



图：直觉外科专利分布情况

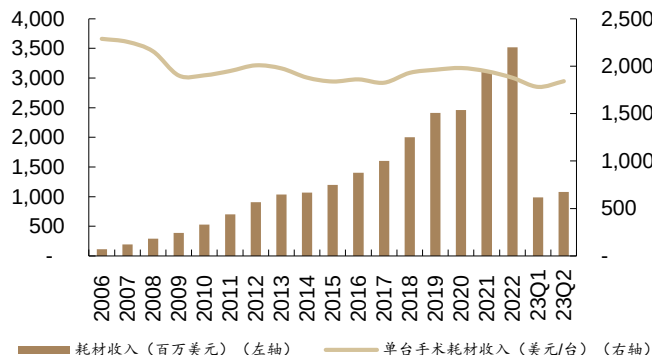


手术机器人领域的领导者

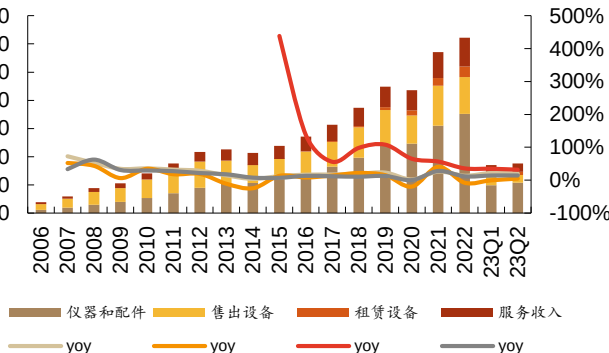
■ “剃须刀+刀片”——高质量的商业模式

- “剃须刀+刀片”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。
- 2020年以前，达芬奇机器人耗材的使用频次是10次；2020年底，为帮助医院降低成本，公司决定降低耗材价格。
 - 延长寿命**：推出延长使用计划（Extended Use Program），针对da Vinci X/Xi系统所用的部分耗材的使用次数从10次上调至12-18次
 - 直接降价**：公司正在降低部分耗材的价格，主要是针对那些有报销压力的手术，使其对比微创手术更具竞争力。
- 经常性收入（耗材、维保、设备租赁）占比逐年提升**：综上所述，虽然公司部分耗材的定价略有下降，但公司于2013年推出的设备租赁模式将部分大额订单转化为合同模式，为公司业绩增加稳定性，所以经常性收入占比整体持续提升，23Q2经常性收入占总体收入的85%。

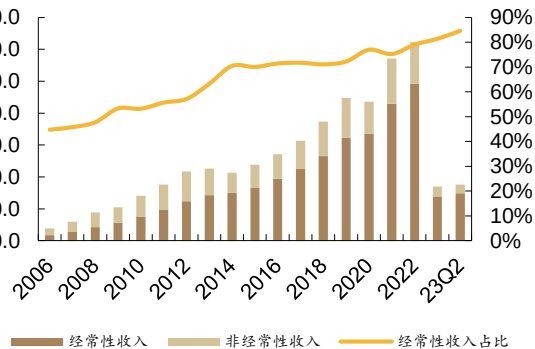
图：耗材总收入及单台手术耗材收入情况



图：分业务收入情况（亿美元）



图：不同收入类型占比变化（亿美元）

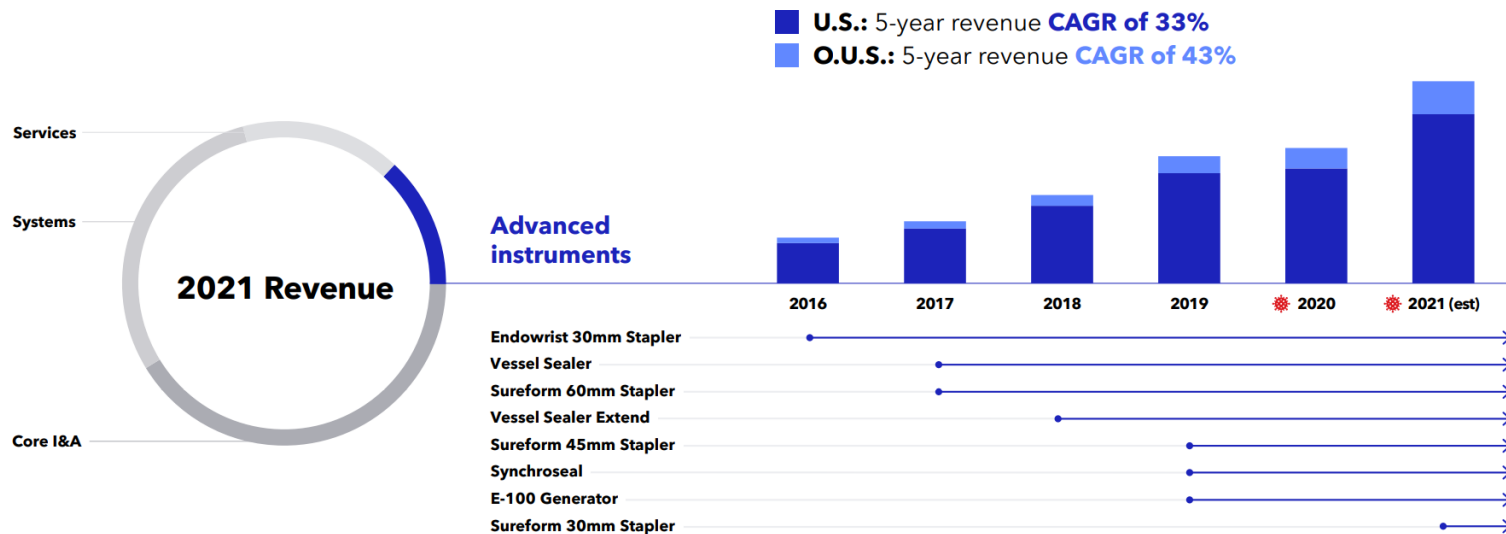


手术机器人领域的领导者

■ “剃须刀+刀片”——高质量的商业模式

- 从耗材结构来看，高值耗材（止血器、吻合器等）的收入逐年提升，即使2020年受疫情影响，依旧保持增长态势。

图：分类型耗材收入情况

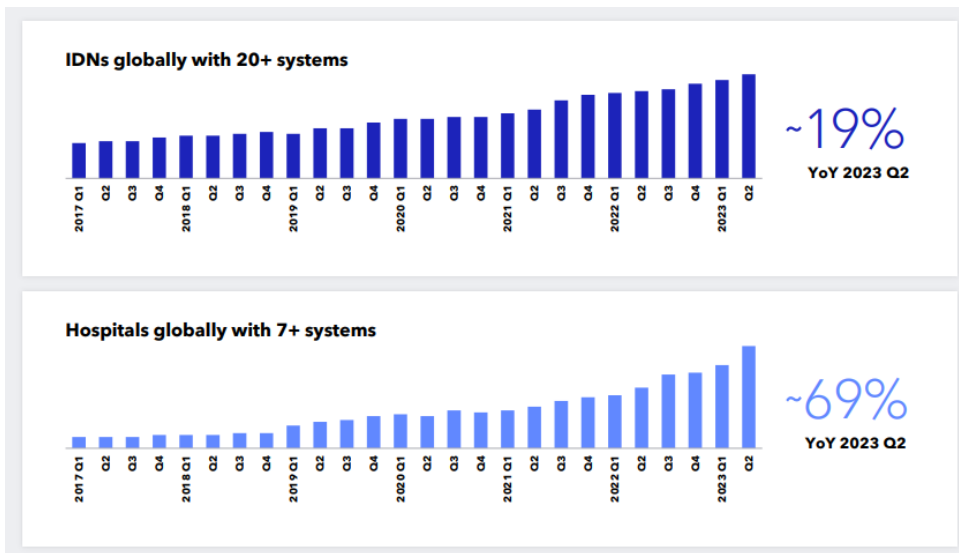


手术机器人领域的领导者

■ 设备渗透率高，客户粘性逐年上升

- 2017年，约5500家美国医院中，共有2800家拥有达芬奇手术机器人，占比51%。
- 复购率逐年提升：**客户一般会先采购一台设备试用，如果试用效果好，未来会逐步增加购买的数量。从结果来看，拥有20+达芬奇设备的医院集团和拥有7+达芬奇设备的医院数量正在逐年上升。

图：医院采购达芬奇设备情况



资料来源：直觉外科公告，德邦研究所

美国的高医保报销额度给予良好的商业化发展环境

- 美国的手术机器人医保报销环境较为宽松：以下图的一些主要手术为例，美国2021年Medicare对于机器人辅助手术的报销额度约在1-3万美元不等，报销比例较高，增加了机器人手术的可及性，帮助促进行业发展。

表：美国医保对于腔镜手术机器人的报销情况（美元）

手术类型	设备	服务	固定费用	达芬奇耗材	非达芬奇耗材	医护人员费用	可变成本合计	2018年手术费用合计	2021年美国Medicare报销额度
减肥手术	693	291	984	3729	7109	1750	12588	13572	10261-19675
大肠癌	693	291	984	1635	6645	3406	11687	12671	10343-31175
结肠切除术	693	291	984	1644	5804	2826	10274	11258	
直肠切除术	693	291	984	1601	9802	5583	16986	17970	
外科手术	693	291	984	1283	1981	1484	4748	5732	
胆囊切除术（多切口）	693	291	984	1153	763	1408	3325	4309	9141-23303
胆囊切除术（单切口）	693	291	984	892	2977	964	4833	5817	
胃底折叠术	693	291	984	1710	4632	2468	8810	9794	10705-34565
腹股沟疝	693	291	984	1439	1352	1350	4141	5125	7089-15763
腹疝	693	291	984	1408	1417	1626	4451	5435	8736-19334
妇科手术	693	291	984	1694	3639	1866	7198	8182	7278-24564
泌尿外科	693	291	984	2149	4864	3867	10880	11864	6395-21093
肾切除术	693	291	984	2102	6110	3605	11818	12802	
前列腺切除术	693	291	984	2238	4399	3954	10591	11574	
肾部分切除术	693	291	984	1664	5900	3716	11280	12264	
胸腔手术	693	291	984	1644	5902	3181	10727	11711	12267-31877
叶切除术	693	291	984	1739	6365	3351	11455	12439	
楔形切除	693	291	984	1407	4745	2756	8908	9892	

资料来源：Josh Feldstein等《Cost of ownership assessment for a da Vinci robot based on US real-world data》，直觉外科官网，德邦研究所

注：因为样本量有限，具体术式费用与报销额度并未完全对应，Medicare报销额度和手术费用仅做参考

美国的高医保报销额度给予良好的商业化发展环境

- 对于经自然腔道手术机器人Ion，美国医保同样给予较为宽松的医保报销环境，有望促进新技术的广泛应用及临床积累：目前美国对于直觉外科的经自然腔道手术机器人Ion的报销在约1500-3000美元之间，可覆盖一定的检查费用开支。

图：美国医保对于Ion的报销情况

CPT	Procedure description	Status indicator	APC	2023 National average payment rate
Bronchoscopy with biopsy in a hospital outpatient department (POS 22)				
31622	Bronchoscopy, rigid or flexible, including fluoroscopic guidance, when performed; diagnostic, with cell washing, when performed (separate procedure)	J1	5153	\$1,599
31623	Bronchoscopy, rigid or flexible, including fluoroscopic guidance, when performed; with brushing or protected brushings	J1	5153	\$1,599
31624	Bronchoscopy, rigid or flexible, including fluoroscopic guidance, when performed; with bronchial alveolar lavage	J1	5153	\$1,599
31626	Bronchoscopy, rigid or flexible, including fluoroscopic guidance, when performed; with placement of fiducial markers	J1	5155	\$6,187
31627	Computer-assisted, image-guided navigation	N		Packaged
31628	Bronchoscopy, rigid or flexible, including fluoroscopic guidance, when performed; with transbronchial lung biopsy(s), single lobe	J1	5154	\$3,334
31632	Bronchoscopy, rigid or flexible, including fluoroscopic guidance, when performed; with transbronchial lung biopsy(s), each additional lobe (list separately in addition to code for primary procedure)	N		Packaged
31629	Bronchoscopy, rigid or flexible, including fluoroscopic guidance, when performed; with transbronchial needle aspiration biopsy(s) trachea, main stem, and/or lobar bronchus	J1	5154	\$3,334
31633	Bronchoscopy, rigid or flexible, including fluoroscopic guidance, when performed; with transbronchial needle aspiration biopsy(s), each additional lobe (list separately in addition to code for primary procedure)	N		Packaged

全球竞争：尽管后续竞争者陆续上场，直觉外科目前仍处于领导地位

- **Da Vinci (直觉外科)**：作为最早上市的手术机器人厂商之一，目前在市场处于领导地位；并且在外资品牌中，只有达芬奇手术机器人获得了中国药监局许可。
- **Senhance (Asensus Surgical)**：获批时间较早，但目前商业化的效果仍然较差，跟直觉外科差距较大。
- **Hugo (美敦力)**：背靠美国器械巨头美敦力，除美国之外的国家陆续获批，美国临床试验进行中。

表：全球腔镜手术机器人竞争情况（4臂及以上）

腔镜手术机器人	公司	主要市场上市时间	2022年收入	累计装机量（台）	手术量（例）
Avatera	Avatera Medical	CE (2019)			
da Vinci Xi	直觉外科	FDA (2014) , CE (2014) , NMPA (2018)	62.22亿美元	7544 (2022)	1875000 (2022单年)
Hugo RAS	美敦力	CE (2021) 、加拿大 (2022) 、日本 (2022) FDA (提交泌尿IDE, 2023Q1开启临床试验)			
Revo-I	Meere company	FDA (2017) 、韩国 (2017)			218 (截至2021.09)
Senhance	Asensus	CE (2012) 、FDA (2017) 、日本(2019)	0.07亿美元	52 (2022)	3100 (2022单年)
Versius	CMR Surgical	CE (2019)		>100 (2022.11)	5000 (截至2022.06)
Hinotori	Medicaroid	日本 (2020)			
图迈1代	微创机器人	NMPA (2022)			
MP1000	精锋医疗	NMPA (2022)			

全球竞争：尽管后续竞争者陆续上场，直觉外科目前仍处于领导地位

- 直觉外科无论是在耗材种类、规格、产品实际使用性能方面都存在较大优势。

表：全球腔镜手术机器人表现性能对比

腔镜手术机器人	Avatera	da Vinci	Hugo	Revo-I	Senhance	Versius
公司	Avatera Medical	直觉外科	美敦力	Meere company	Asensus	CMR Surgical
视觉	2D/3DS (立体)	2D/3DS (立体)	2D/3D (平面)	3DS (立体)	2D/3D	3D
内窥镜控制	手脚控制	手脚控制	-	-	-	-
机械臂数量	4	4	4	4	4	5
自由度	6	7	-	7	7	7
器械规格	5 mm	5/8/12 mm	-	12 mm	3/5/10 mm	5 mm
使用次数	一次性	10次 (在美欧等国家推出延长使用计划，将部分常用器械的使用次数提升至12-18次)	-	最高20次	不限	-
主要器械种类	4	13 (Xi)	1	6	5	5
产品图						

目录 CONTENTS

一、直觉外科

1. 直觉外科的成功因素盘点
2. **目标是星辰大海，公司潜力无限**
3. 租赁模式或将接棒发力，手术量继续保持良好增长态势

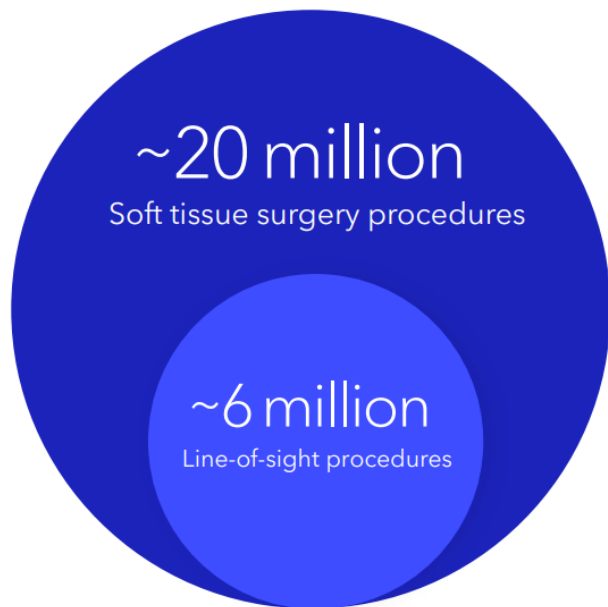
二、风险提示

可及手术渗透率不足1/3，未来潜力无限

■ 尽管公司已经进行长达20年的市场渗透，仍存在巨大潜在增长空间

- 手术量的持续提升是公司拥有长期空间的核心。
- 2022年公司在全球共完成187万台手术，而公司认为未来可及的目标手术量为600万台，目前渗透完成度仅不到1/3
- 根据弗若斯特沙利文数据，2021年美国机器人辅助腹腔镜手术的渗透率（机器人辅助腹腔镜手术量/腹腔镜手术总量）达15.5%。而与腹腔镜手术相比，腹腔镜机器人优势显著，有望持续抢占腹腔镜市场。

图：直觉外科目标手术量

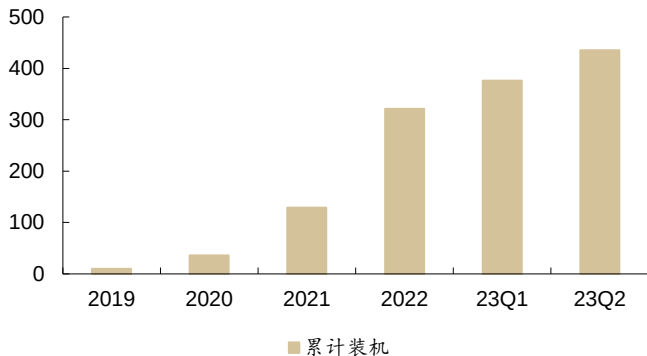


对于新技术的掌握处于全球前沿

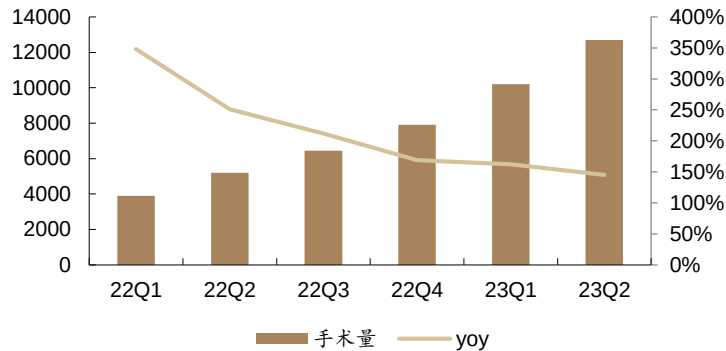
■ 支气管镜机器人Ion：直觉外科拓领域推出的重磅产品

- **直觉外科拓领域的一款重磅产品——支气管镜机器人Ion**：常规支气管镜所及检查范围有限，且风险较高，Ion机器人可到达极细支气管，可触及检测区域增加。公司2019年推出Ion Endoluminal System机器人辅助微创活检平台，目前肺部微创活检适应症已经获批。截止23Q2年累计装机435台，同时手术量保持较快增速。
- **上市时间**：目前在美国和欧洲获批，正在韩国和中国提交注册申请。

图：2019年-2023Q2 Ion装机及增速情况（台，%）



图：2022-2023年单季度Ion手术量及增速情况（例，%）



对于新技术的掌握处于全球前沿

■ 支气管镜机器人：全球仅有两款产品上市

- **竞争格局良好**：目前全球仅有两款支气管镜机器人获FDA批准上市。
- **两款产品各有优劣势**：强生的Monarch为最早上市的支气管镜机器人，目前在适应症拓展上领先于直觉外科的Ion；而直觉外科作为手术机器人“元老”级别的公司，在手术机器人领域的医生认可度和知名度要高于强生；从手术量上看，两家单年手术量都维持过万台的水平。

表：支气管镜机器人全球竞争格局

制造商	直觉外科	强生
产品	Ion	Monarch
获批国家	FDA/CE	FDA/NMPA
获批时间	2019	2018
机械臂数量	1	2 (最多3个)
应用部位	支气管	支气管/尿道
适应症	肺活检	诊断性及治疗性支气管镜手术 诊断性及治疗性尿道手术
主要特点	• 可实时显示准确的导管形状及位置 • 超薄机器人导管，可向各个方向转动180度 • 与多种成像模式兼容：支气管内超声、透视及锥形束CT扫描仪	• 支撑外鞘的一体式软镜 • 集软件、数据分析、机器人及视觉成像于一体的平台
2022年累计装机量	321	-
累计手术量	23500 (截止2022年末)	18000 (截止2022年9月)

资料来源：精锋医疗招股书（统计日期截止2023.1.3），弗若斯特沙利文，直觉外科业绩会，强生业绩会，直觉外科公告，国药监局官网，德邦研究所

对于新技术的掌握处于全球前沿

■ Ion：12 个月随访的临床数据显示积极结果

- Ion在随访12个月的前瞻性、多中心分析数据显示了积极的结果
 - **诊断率**：对于小于2厘米的结节，诊断率为82%；大于2厘米的结节，诊断率为85%，表明Ion对于较小和较大结节的诊断率具有相似性。
 - **安全性**：无严重不良事件报告，也没有需要插胸管的气胸事件。
 - **敏感性**：对恶性肿瘤的敏感性为88%。

表：Ion前瞻性、多中心评估初步数据

结节大小 (mm)	17.0+/- 5.5
诊断率 (%)	83%(95% CI : 71.6-90.7)
<2 cm	82%
>2 cm	85%
对恶性肿瘤敏感性 (%)	88% (95% CI : 71.4-93.0)
<2 cm	87%
>2 cm	92%
气胸 (%)	1.40%
需要胸管的气胸事件 (%)	0%

对于新技术的掌握处于全球前沿

■ Ion：竞争格局良好，与Monarch相比各有优势

- **Ion优势**：Ion的导管直径上要小于Monarch，意味着检查范围更广；同时诊断率略高于Monarch。
- **Ion劣势**：从售价上看，略高于Monarch，但差异不大；同时适应症获批数量少于Monarch。
- **总结**：作为肺部活检机器人市场仅有的两位参与者，主要目标是利用机器人的优势替代部分内窥镜检查，有望共同推动市场增长。

表：Ion与Monarch性能对比

	Ion	Monarch
适应症	支气管镜检查	支气管镜检查，泌尿外科检查
技术类型	传感	电磁导航
导管直径	3.5 mm	4.2 – 6mm
工作渠道	2 mm	2.1 mm
前期需要CT扫描	是	是
是否需要患者传感器	否	是
导航图像	是	是
活检图像	否	是
诊断率	79.3%-94%	69%-96%
气胸率	0-5.8%	0-3.7%
价格（美元）	60万（实际售价略小于60万）	50万

资料来源：直觉外科业绩电话会，精峰医疗招股书，Jennifer D. Duke等《Review: Technology and Techniques for Robotic-assisted Bronchoscopy》，德邦研究所

对于新技术的掌握处于全球前沿

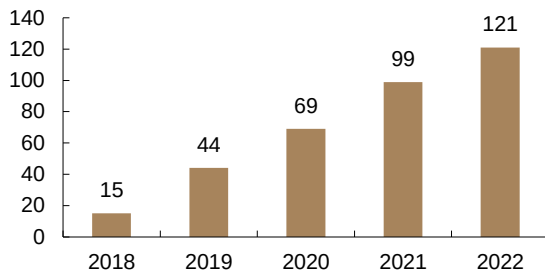
■ Da Vinci SP：第一款在美国上市的单孔手术机器人

- Da Vinci SP为公司于2018年推出的全球第一款在美国商业化的单孔手术机器人。
- 还未在全球大规模获批，商业化推广受到一定程度的限制，未来仍有较大发展空间
 - **适应症扩展中**：目前在美国仅两项适应症获批，新的适应症预计今年上半年提交申请。
 - **获批国家扩展中**：目前仅在美日韩获批，预计于2023年中在欧洲提交注册申请。

表：Da Vinci SP适应症拓展及获批情况

获批国家	获批时间	适应症	最新进展（适应症/获批国家）
美国	2018	泌尿外科 经口耳鼻喉科手术中的口咽侧切除术	胸外、结直肠适应症预计24H1提交注册
日本	2022	普外 胸外(不包括心脏手术和肋间入路)	
		泌尿外科	
		妇科手术	
		经口头颈部手术	
韩国	2018	普通腹腔手术	
		胸腔手术	
		泌尿外科	
		妇科手术	
欧洲	未获批	经口耳鼻喉科手术	预计2023年中提交注册申请

图：Da Vinci SP累计装机情况（台）



资料来源：公司公告，德邦研究所

对于新技术的掌握处于全球前沿

■ 单孔腹腔镜手术机器人竞争格局：达芬奇SP处于领导地位

- 直觉外科的达芬奇SP是目前全球率先在美国进行商业化单孔手术机器人，从美国看竞争格局良好。
- 中国布局4臂腹腔镜机器人的企业例如精锋和微创也有布局。除此之外国产企业中的术锐，单孔腹腔镜机器人是其核心产品，2023年已在中国上市，为国内首家。

表：单孔腹腔镜手术机器人全球竞争情况

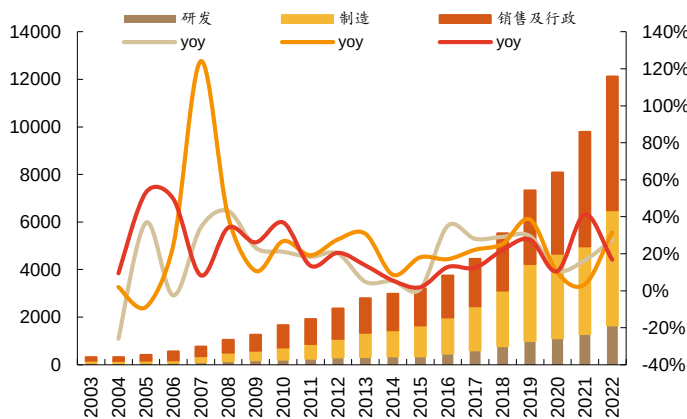
公司	直觉外科	Asensus Surgical/ Great Belief International Limited (GBIL)	精锋医疗	术锐	Virtual Incision	微创机器人	Titan Medical
产品	达芬奇SP	Surgibot	SP1000	术锐单孔腹腔镜手术机器人	MIVR	图迈单臂腹腔镜手术机器人	Enos™
首次获批时间/目前状态	2018年(FDA)	2011年(CE)	在中国进行关键性试验	2023年(中国)	在美国进行关键性试验	在中国进行关键性试验	临床前开发
内窥镜摄像头臂数量+器械臂数量	1+3	1+2	1+3	1+3	1+2	-	2+2
器械自由度	7	6	7	7	6	-	6
内窥镜自由度	4	未知	5	未知	未知	-	3
沉浸式影像	√	未公开	√	未知	未公开	-	√

资料来源：精锋医疗招股书（截止日期为2023.1.3），术锐官网，术锐官方微信公众号，德邦研究所

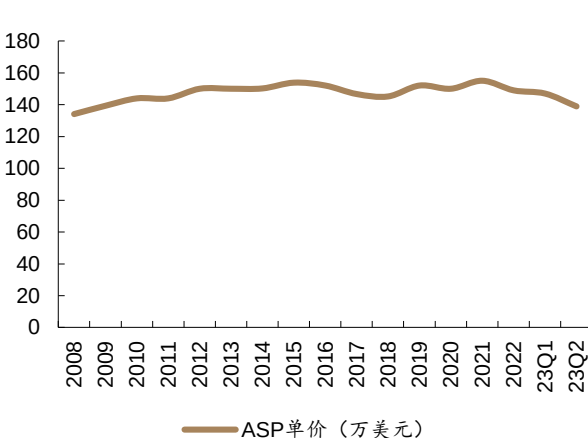
直销分销结合，销售团队近年大幅扩张

- **销售团队大幅扩张**：2022年销售及行政团队共有5626人，同比增长17%。其中销售人员为3834人，同比+14%。
- **直销**：美国、日本、韩国和欧洲（除西班牙、葡萄牙、意大利、希腊和东欧）。
- **分销**：其他市场
 - 在中国跟复星医药建立合资企业直观复星，持股比例60%，由直观复星承担达芬奇在中国的分销。
- **售价**：设备平均出厂价在2012年以前处于逐年提升的状态，在2012年以后基本稳定在150w美元左右，但最近几个季度有下滑。
- **服务费**：近两年有所提升，目前保持在14万美金/台/年。

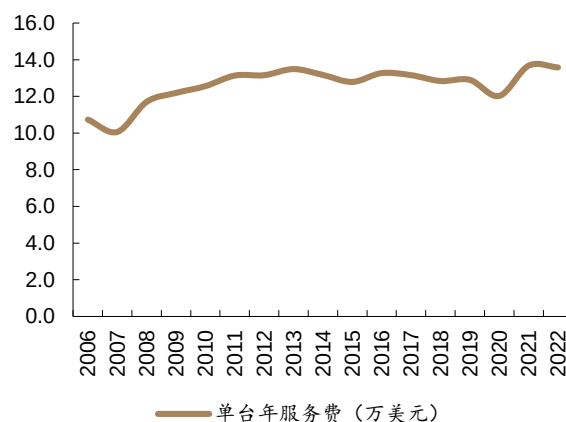
图：直觉外科人员构成（名，%）



图：直觉外科单台设备平均售价



图：直觉外科单台设备年服务费



目录 CONTENTS

一、直觉外科

1. 直觉外科的成功因素盘点
2. 目标是星辰大海，公司潜力无限
3. **租赁模式或将接棒发力，手术量继续保持良好增长态势**

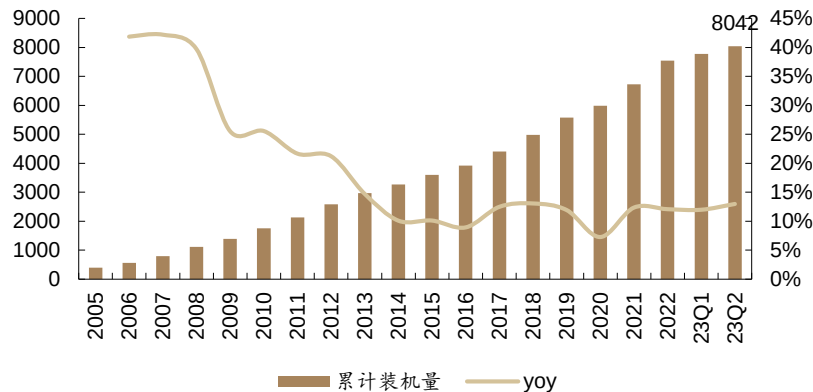
二、风险提示

以旧换新订单已经出清，租赁模式或将接棒发力

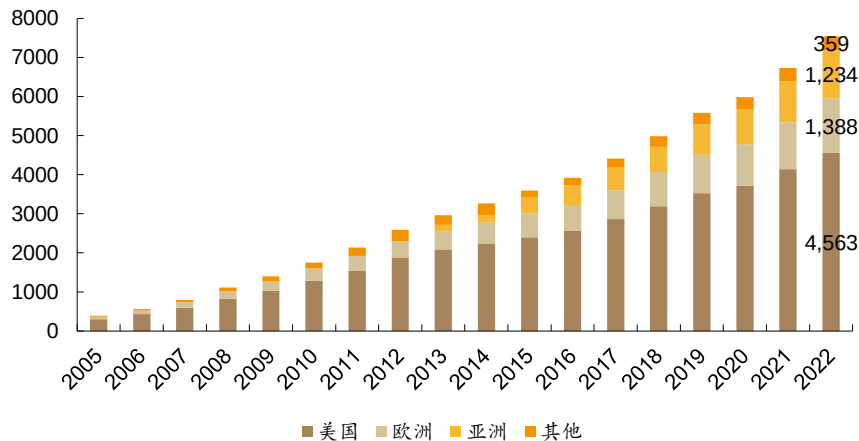
■ 全球累计装机8042台

- 全球装机量近些年进入稳定增长阶段，截至23Q2，全球累计装机8042台。
- 美国仍然是最大的存量国家（60%以上占比），亚洲的增速最快。

图：全球累计装机量情况（台）



图：分国家/地区累计装机量情况（台）

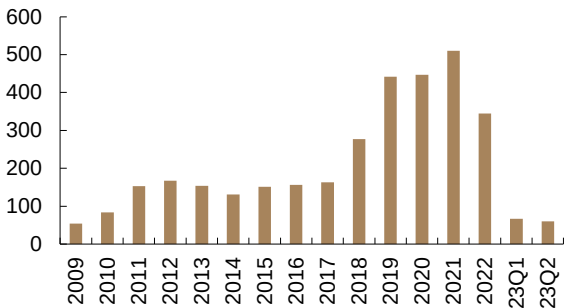


以旧换新订单已经出清，租赁模式或将接棒发力

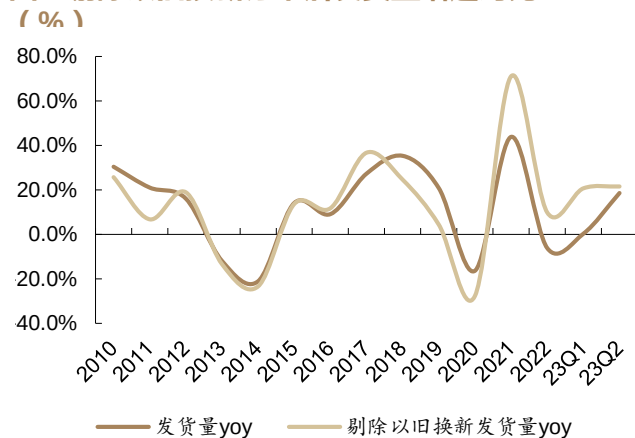
■ 2022年开始，以旧换新订单逐渐出清

- **2022年以旧换新订单显著下滑，拖累设备发货量增速：**2022年全球以旧换新订单相较2021年下滑165台，且剔除以旧换新订单后的发货量也相较2021年有显著下滑，预计其中宏观经济环境的影响较大。
- **历史上的以旧换新周期长达17年：**公司的初代产品standard在1999年获批上市，2016年以旧换新周期完毕；
- **新一轮集中以旧换新周期已过：**2009年上市的第三代Si于2014年开始出现以旧换新订单（第6年），且在近几年达到以旧换新订单高峰，目前美国的存量Si以旧换新周期基本结束（2021年基本80%的以旧换新订单来自于美国）。截至2023Q2，全球共有约500台Si存量，其中97台位于美国，美国存量的第三代已经很少。由于OUS的获批时间稍晚于美国且地区/国家较为分散，预计以旧换新订单未来将持续保持平稳下滑。

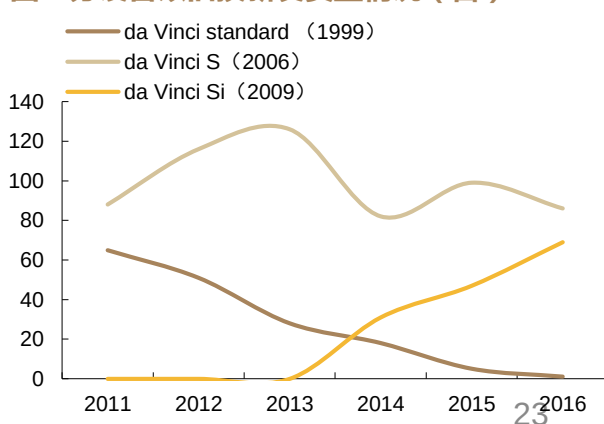
图：全球以旧换新发货量（台）



图：剔除以旧换新订单后发货量增速对比



图：分设备以旧换新发货量情况（台）

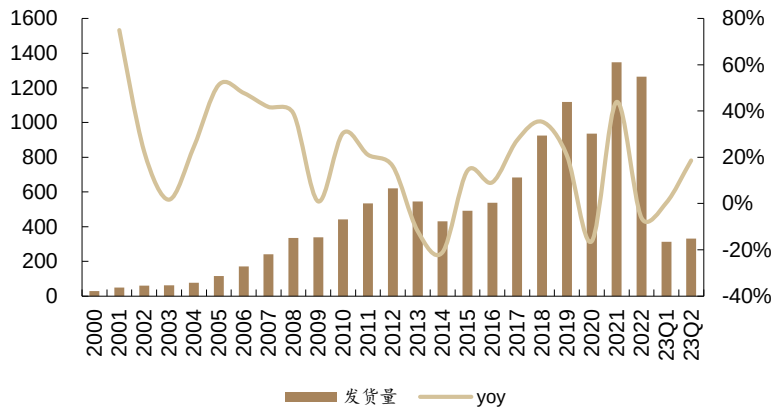


以旧换新订单已经出清，租赁模式或将接棒发力

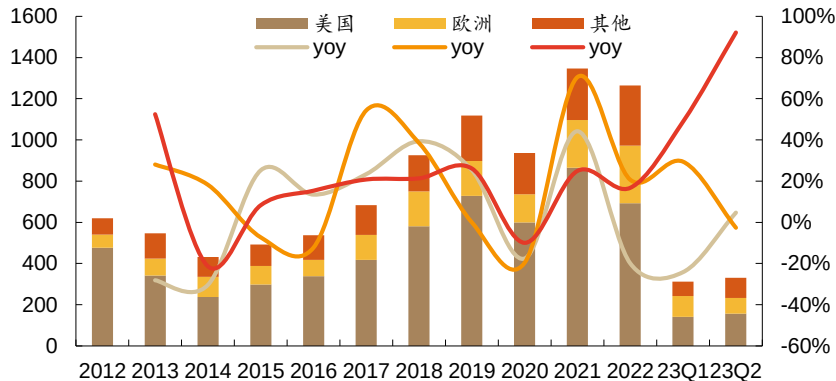
■ 宏观经济下行及供应链紧张对发货量造成短暂负面影响

- **美国**：2022年，美国设备发货量出现下滑
 - 1) 第三代机器人以旧换新减少；
 - 2) 供应链持续紧张，半导体组件交货延迟；
 - 3) 通胀、利率上升导致美国医院设备预算吃紧（很多大的IDN经济压力比较大，正在缩减预算，昂贵的机器人采购随之减少）。
- **OUS**：23Q1及之前欧洲发货量一直保持良好增长，23Q2有所下滑；亚洲及其他国家2020年之后增速稳定。

图：全球达芬奇发货情况（台）



图：各国达芬奇发货情况（台）

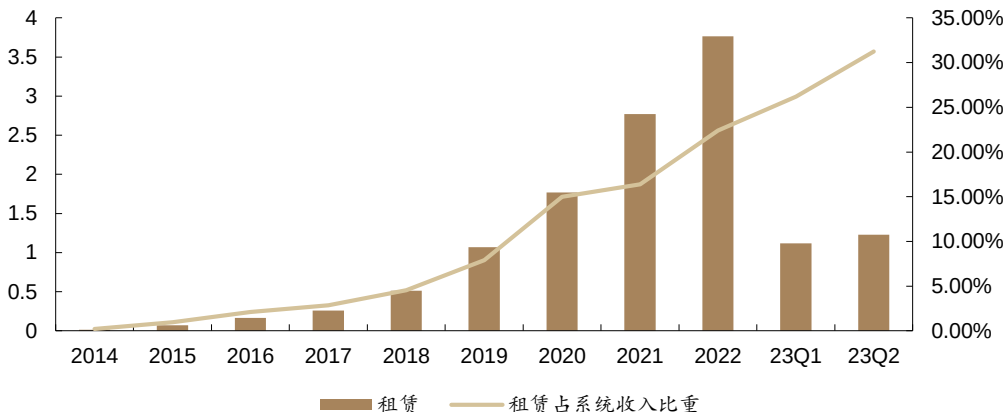


以旧换新订单已经出清，租赁模式或将接棒发力

■ 租赁模式帮助稳定发货量

- 2022年开始，在以旧换新订单逐步出清、公司第五代达芬奇未上市、宏观经济环境恶化的情况下，设备发货存在一定压力。但从2023年前两个季度看，公司的设备发货量并未下滑，反而有较好的增长趋势。主要原因是由于公司于2013年开设的租赁模式，在目前的背景下帮助公司稳住了设备收入，23Q2租赁收入占整体设备收入占比为31%，为历史最高。租赁在一定程度减轻了医院购买昂贵大型设备的压力，同时在使用一定年限过后，可一次性买断设备，为公司长期的设备销售也开拓了一些空间。

图：租赁收入及租赁占整体设备收入比重（亿美金，%）

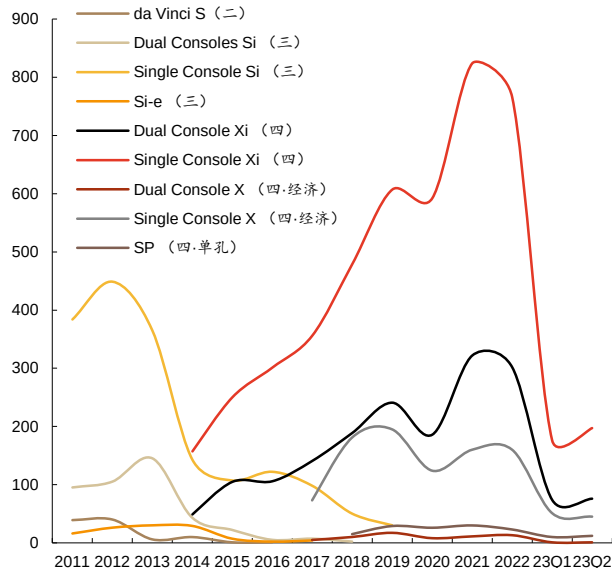


资料来源：直觉外科公告，德邦研究所

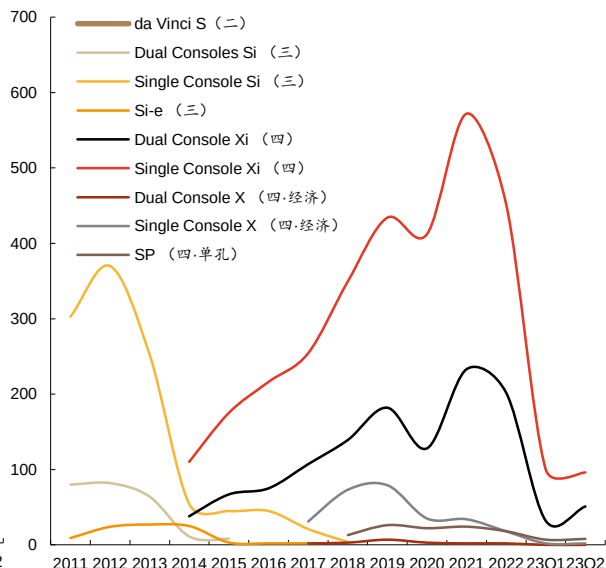
各国设备偏好略有差异

- 美国和OUS的设备偏好略有差异：美国更偏好单/双控制台Xi，而OUS更偏好单控制台及经济版X。

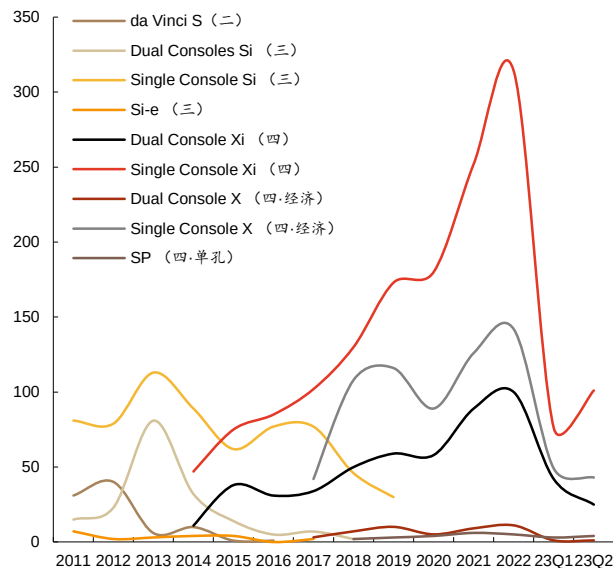
图：全球达芬奇各型号发货情况（台）



图：美国达芬奇各型号发货情况（台）



图：OUS达芬奇各型号发货情况（台）

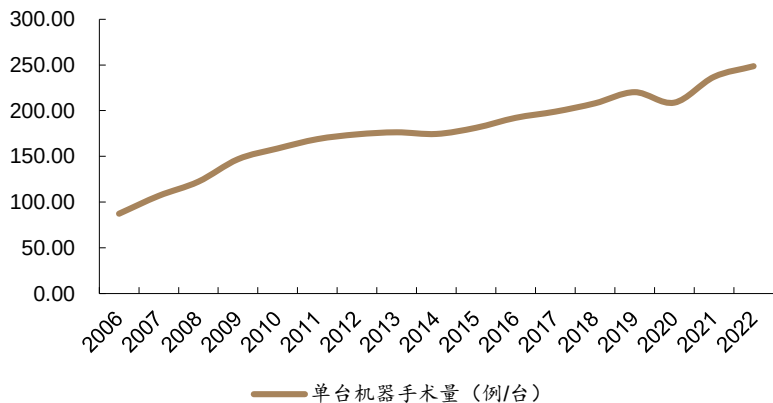


手术量继续呈稳定增长态势

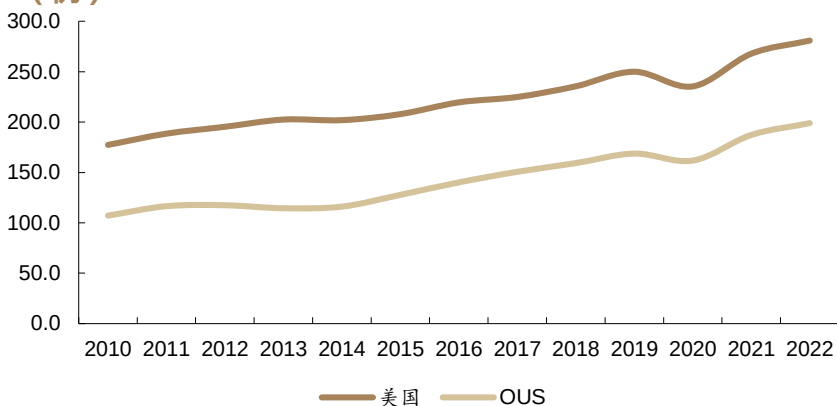
■ 设备利用率逐年升高，疫情过后恢复势头良好

- 单台机器的平均年手术量已经从2006年的87台/年增长至2022年的249台/年。
- **美国的设备利用率高于OUS，但两者均处于逐年增长态势：**截止2022年，美国的单台设备年手术量达到281台/年，OUS的单台设备年手术量达到199台/年。

图：全球单台机器手术量情况



图：分国家/地区单台机器手术量情况 (例)



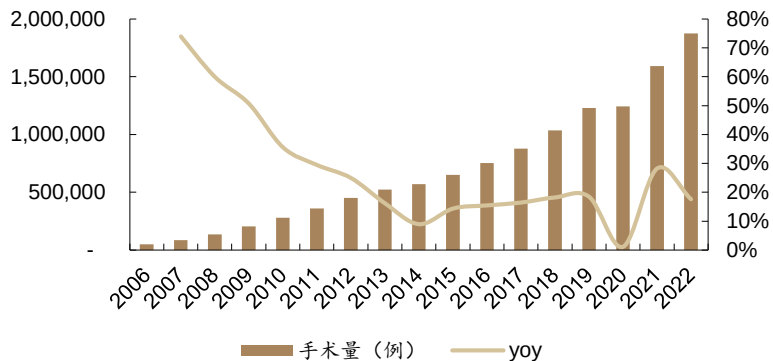
资料来源：直觉外科公告，德邦研究所

手术量继续呈稳定增长态势

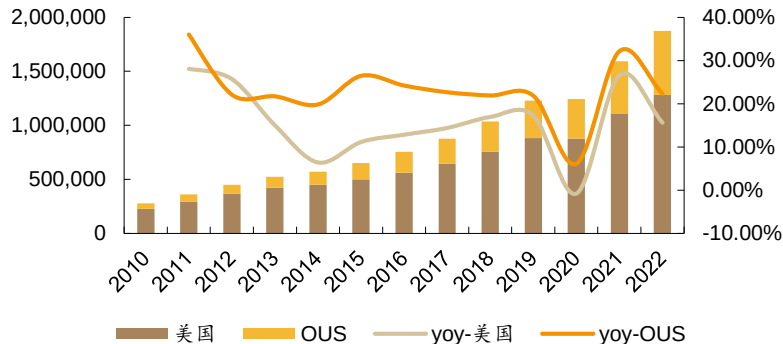
■ 单年完成187万台手术，手术量增速理想

- 全球手术量从高速增长逐步进入稳态，2022年全年累计完成约187万台手术
- 2022年手术量增长情况良好（同比+18%），美国保持约16%、OUS保持22%的增长。展望2023年全年，公司给出手术量20-22%的增速指引。值得注意的是，这已经是公司对于2023年全年给出的第三次手术量增速指引，每一次指引都在上升，意味着今年的手术量增长的确超出公司预期。预计与美国整体手术量恢复有关，主要是由于积压患者回归、医院人员短缺情况缓解等因素所致。

图：全球手术量情况（例）



图：分国家手术量情况（例）

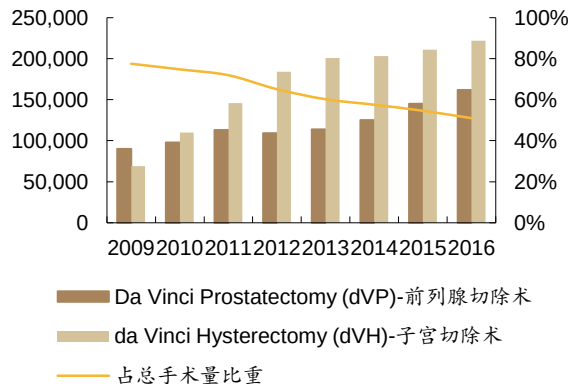


手术量继续呈稳定增长态势

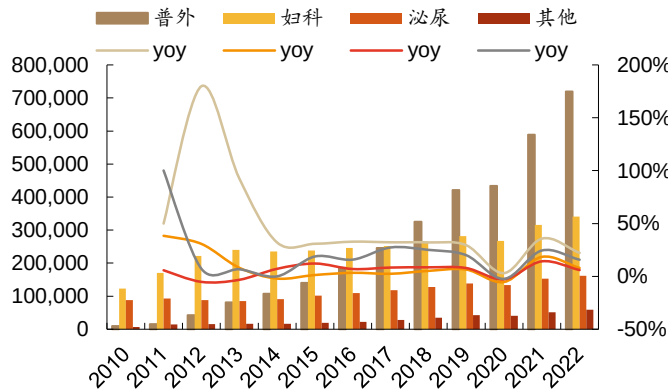
■ 单年完成187万台手术，手术量增速理想

- **成熟手术占比下降：**机器人应用最成熟的两个领域（前列腺切除及子宫切除）目前在总手术量的占比从2009年的约78%下降至2016年的51%，意味着新的手术领域正在逐步拓展。
- **从手术种类看，各个国家基本遵循着“泌尿-妇科-普外”路径进化**
 - **美国：**普外增速最快，2022年普外手术（疝修补，减肥手术，结肠直肠手术，前肠手术包括胆囊切除术等）已经占到总体手术量的56%；
 - **OUS：**处在从最早期的从泌尿外科导入阶段，但近几年普外和其他（妇科等）的增速均已超过泌尿。

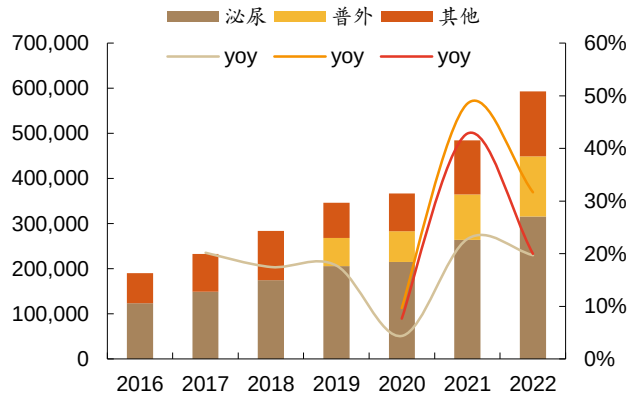
图：两种成熟手术占总手术比重（例）



图：美国各类手术量及增速（例，%）

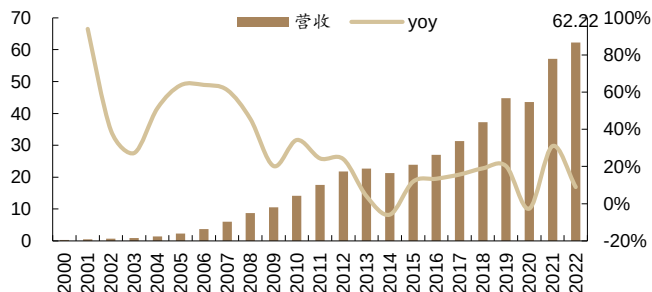


图：OUS各类手术量及增速（例，%）

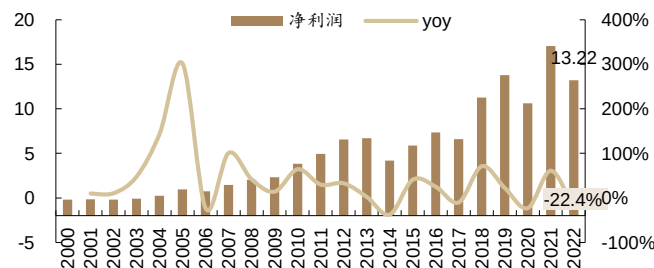


- 2022年公司收入为62.2亿美元，同比增长9%。净利润在13.2亿美元，同比下滑22.4%
- 费用率近年略有提升，2022年SG&A为28%，研发费用率为14.1%。服务的毛利率有所提升，目前产品跟服务毛利率大致相同，都保持在68%左右的水平。

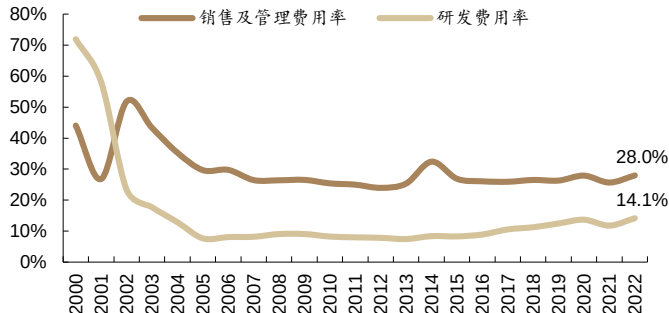
图：公司营收及增速情况（亿美元，%）



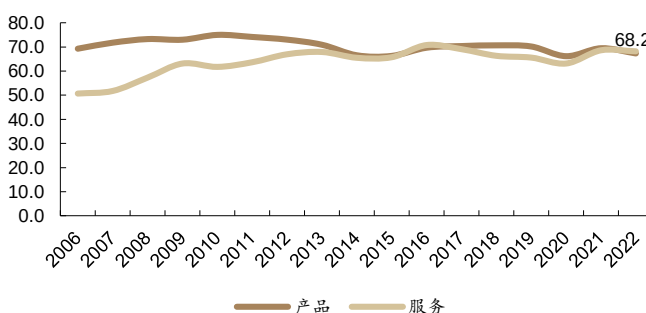
图：公司净利润及增速情况（亿美元，%）



图：公司各项费用率情况



图：公司分产品毛利率情况（%）

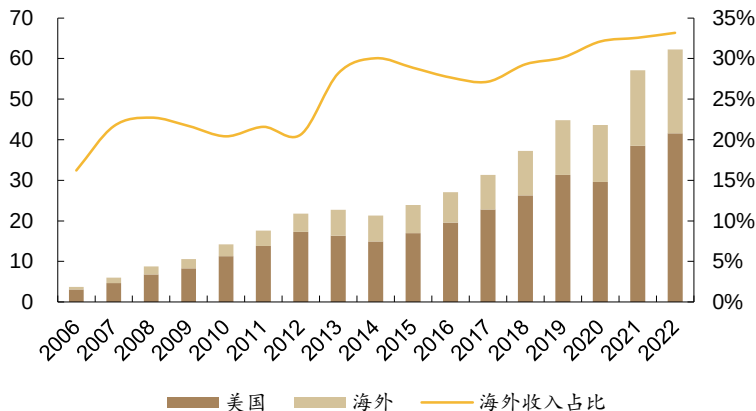


财务情况

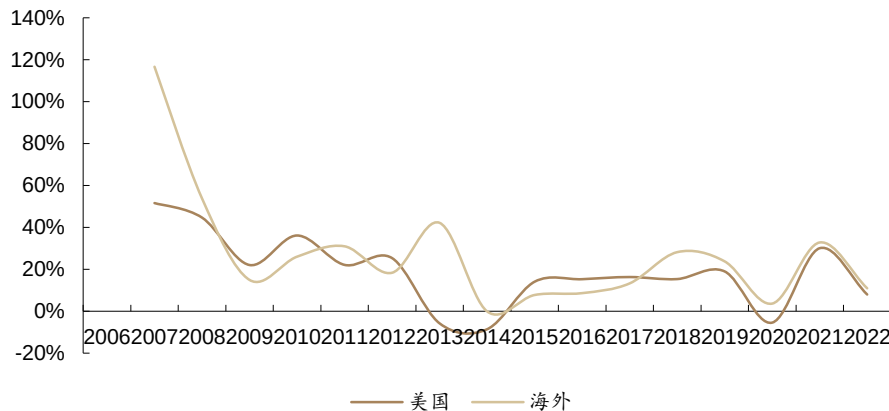
■ OUS收入占比持续提升，海外增速略高于美国

- **海外占比逐年提升**：2022年公司美国及OUS收入分别为41.6及20.6亿美元。随着公司海外业务不断拓展，海外收入占比已从2006年的16.2%提升至2022年的33.2%，目前公司已经在全球70个国家实现培训/商业化/临床。
- **近年海外增速略高于美国本土**：美国和OUS 18-22年收入CAGR分别为10%及14%。

图：公司美国及OUS收入情况（亿美元，%）



图：公司美国及OUS收入增速情况（%）



目录 CONTENTS

一、直觉外科

1. 直觉外科的成功因素盘点
2. 目标是星辰大海，公司潜力无限
3. 租赁模式或将接棒发力，手术量继续保持良好增长态势

二、风险提示

- 1) 竞争导致价格下降风险：公司国家/布局地区较为广泛，不排除部分竞争激烈的国家/地区导致平均售价下降。
- 2) 腹腔镜机器人手术量增长不及预期风险：腹腔镜手术机器人为公司占比最大的业务，若手术渗透不及预期，公司业绩预计会受到较大影响。
- 3) Ion销售及手术量不及预期风险：支气管手术机器人属于前沿技术，且Ion处于上市初期，参与者较少，市场接受程度及渗透率的增长有不及预期风险。

分析师与研究助理简介

陈铁林 德邦证券研究所副所长，医药首席分析师。研究方向：国内医药行业发展趋势和覆盖热点子行业。曾任职于某疫苗上市公司、西南证券、国海证券。所在团队获得医药生物行业卖方分析师2019年新财富第四名，2018年新财富第五名、水晶球第二名，2017年新财富第四名，2016年新财富第五名，2015年水晶球第一名。

投资评级说明

1. 投资评级的比较和评级标准： 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期市场基准指数的涨跌幅；	类 别	评 级	说 明
	股票投资评级	买入	相对强于市场表现20%以上；
		增持	相对强于市场表现5%~20%；
		中性	相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
		减持	相对弱于市场表现5%以下。
2. 市场基准指数的比较标准： A股市场以上证综指或深证成指为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	行业投资评级	优于大市	预期行业整体回报高于基准指数整体水平10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%与10%之间；
		弱于大市	预期行业整体回报低于基准指数整体水平10%以下。

免责声明

分析师声明：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，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、客观地出具本报告，本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人对这些信息的准确性或完整性不做任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告中的信息和意见仅供参考。本人过去不曾与、现在不与、未来也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接接收任何形式的补偿，分析结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

法律声明：

本报告仅供德邦证券股份有限公司(以下简称“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客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因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。市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦证券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并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，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。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、服务标记及标记如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，德邦证券股份有限公司的经营范围包括证券投资咨询业务。



德邦证券
Topsperry Securities

德邦证券股份有限公司

地 址：上海市中山东二路600号外滩金融中心N1幢9层

电 话：+86 21 68761616 传 真：+86 21 68767880
400-8888-128