

证券研究报告——创新医疗器械盘点系列（2）

超声产业链：待时而歌，更上层楼

2020-06-24

证券分析师：谢长雁 0755-82133263 xiecy@guosen.com.cn 证券投资咨询执业资格证书编码：S0980517100003
证券分析师：陈益凌 021-60933167 chenyingling@guosen.com.cn 证券投资咨询执业资格证书编码：S0980519010002
证券分析师：朱寒青 0755-81981837 zhuhanning@guosen.com.cn 证券投资咨询执业资格证书编码：S0980519070002
联系人：陈曦炳 chenxibing@guosen.com.cn
联系人：李虹达 lihongda@guosen.com.cn



国信证券经济研究所

GUOSEN SECURITIES ECONOMIC RESEARCH INSTITUTE

前言

- **器械创新黄金十年：进口替代、出海创利充满机遇：**与创新药类似，未来DRGs支付模式下，只有竞争格局好、技术难度大、符合未满足临床需求的设备和耗材产品才能取得超额收益；高值耗材、大型影像设备、IVD等领域进口产品仍占据优势高端地位；进口替代，未来出海创利均已有国内优秀企业逐渐崭露头角。自2018年起国信医药团队推出的《创新药盘点系列报告》之后，在2020年我们全新推出《创新器械盘点系列报告》和《医疗大数据盘点系列报告》，从而更全面地梳理并前瞻展望中国医药的创新和改革之路。
- **器械创新与术式挂钩，发展逻辑具备迭代、外延等不同于药品的特点：**器械与药品在应用上有所区别，用途可分为检测诊断与治疗，而治疗产品又多与特定临床手术术式协同进化；器械由于部件复杂，积累技术、工艺、功能等存在不断微创新迭代的特点，相比创新药的专利悬崖，往往壁垒更加厚实；术式、适应症、应用场景、功能需求的碎片化又导致大单品的出现较难，企业成长具备非常明显的外延驱动特点。因此我们在这一系列报告中，也会突出术式进展、技术模块、企业成长路径等方面内容。
- **上期报告：《创新器械盘点系列报告（1）：眼科产业链：创新驱动，服务为王》：**眼科行业快速增长，民营眼科乘势而上，专科医院立于潮头。产业链中，服务端占比较高，药品器械龙头公司优势明显。屈光手术市场：术式进化推动量价齐升；白内障手术市场：政策驱动手术量高速增长。投资建议：建议买入爱尔眼科（300015），关注德视佳（1846.HK）。
- **本期报告：《创新器械盘点系列报告（2）：超声产业链：待时而歌，更上层楼》：**超声进口替代逐渐进入高端，疫情之中移动超声贡献明显，海外超声企业技术进入平台期，未来国产超声将在成像和探头、超声介入技术等方面继续突破。发展中国家超声市场高速增长，国产企业在发达市场逐渐突破高端需求，在海内外市场均有较大的提升空间。投资建议：建议买入迈瑞医疗（300760），增持开立医疗（300633）、万东医疗（600055）、理邦仪器（300206）、祥生医疗（688358），关注华大智造（B轮融资）。

报告摘要：待时而歌，更上层楼

■ 缘起：超声进口替代逐渐进入高端，疫情之中移动超声贡献明显

目前超声正处于国产替代的关键时点，低端市场基本完成国产替代；中端市场在不断扩容；高端方面迈瑞的高端彩超打破进口垄断的局面，开立的高端彩超也即将发力。同时抗疫斗争中移动超声产品也快速放量，让市场对未来移动超声的需求产生更大憧憬。

■ 他山之石：超声技术发展以及未来趋势

超声诞生于1950s，超声成像、传感器及小型化技术扩展了超声的临床应用领域，技术进步是促进海外超声市场增长的主要动力。海外龙头企业GE、Philips等逐渐通过并购丰富产品线、提高行业集中度，在心脏、妇科等专科领域具有优势。近十年来海外超声技术并没有实质性的进展，为国内超声企业技术转型提供了时间。未来国产超声将在成像和探头技术（增强探头的穿透力，解决小血管、小器官成像的问题，清晰化）、超声介入技术（增强穿刺导航功能）、智能化（超声AI、远程医疗）、小型化等方面进一步发展。

■ 国内超声市场：国产龙头逐渐进入高端市场，进口替代空间大

2017-2018年国内超声市场维持8-10%的增速，而2019年超声市场增速放缓至5-6%，目前国内彩超的市场空间约为110亿元。在二、三级公立医院，进口超声仍占主导地位，目前迈瑞医疗的高端彩超打破进口垄断的局面，在增量市场中已经与外资龙头相比毫不逊色。随着产品结构的高端化，超声板块利润释放重新进入加速期。

■ 海外市场：发展中国家高速增长，发达国家突破高端需求，未来国产超声企业都有较大的提升空间

2019年全球市场69亿美元，增速约在5%，目前新兴市场保持10%以上较高增速，发达市场则增速缓慢、更多是替换需求。全球超声市场的生产厂家中GE、飞利浦、佳能医疗等第一梯队向超高端彩超发展；以迈瑞、开立为主的中国头部企业，在海外中低端超声市场有一定的份额，迈瑞医疗通过并购海外企业和自主研发推出了中高端彩超，已经突破了海外高等级医院，打开了海外老牌超声市场的渠道。而新兴市场类似中国市场，增速快，性价比高的产品有优势，国产超声的优势大。

■ 风险提示：疫情影响，基层扩容低于预期，研发风险，汇率波动等。

■ 投资建议：技术突破已成，超高端突破未来3-5年待时而歌；龙头切入高端市场，国产企业全球地位更上层楼

重点关注领先厂商和有潜力的后续厂商。建议买入迈瑞医疗（300760），自主研发实力强，高端彩超打破进口垄断的局面并向海外高端市场突破，后续有望在超高端超声市场布局；增持开立医疗（300633），独立掌握多项彩超设备和探头的核心技术，中高端彩超有望继续放量，后续研发管线丰；增持万东医疗（600055），2020Q1业绩亮眼，子公司万东百胜（全球第6大厂商合资）的超声产品预计2020年正式上市；增持理邦仪器（300206），向中高端彩超方向转型成功。彩超是目前公司的研发重点；增持祥生医疗（688358），科创板公司，是少数拥有自主知识产权面向中端国产企业。

●缘起：超声进口替代逐渐进入高端

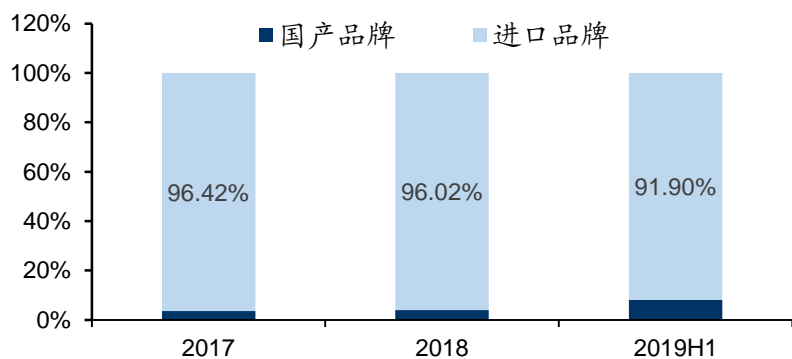
2019年超声市场短暂放缓，中长期提升空间大

- 由于分级诊疗、促进器械国产化的政策助力，加上前几年被抑制的超声需求爆发，2017年超声市场快速增长，2017-2018年市场维持8-10%的增速。而2019年超声市场增速放缓至5-6%，主要原因为：1) 由于经济原因国家财政支出紧张，导致全国公立医疗机构超声采购放缓。2) 民营类医疗机构的增量需求有所下滑以及医保监管变严，导致超声采购需求的下降。
- **从短期看超声市场：**
 - 1) 由于新冠疫情的影响，2020年国家财政仍然有压力，但我们认为国家对医疗体系的投入将加大：
 - a. 在2月21日和3月4日的中央政治局会议中分别指出了要推动医疗设备加快发展、加大公共卫生服务和应急物资保障领域的投入，因此我们认为未来国内医院的建设进度有望提速。
 - b. 疫情暴露出了我国在应对这种重大疫情时疾控体系的不足，这其中主要表现在二、三级医院重症监护设备的严重不够。我们认为未来也会加大对ICU、传染科等科室基础设施、医疗设备的投入。
 - c. 基层医疗机构的超声集中采购在西北、东北等地区 and 社区卫生服务中心的红利还没有释放。2020年是《全面提升县级医院综合能力工作方案（2018-2020）》的最后一年，我们预计国家将加大集采的力度。
 - 2) 民营医院的监管变严是长期趋势，而体检需求将会反弹：
 - a. 监管变严从中长期来说利好民营医院的发展；民营医院作为公立医院的重要补充，受到国家政策的鼓励和支持，在医疗需求持续保持增长的情况下，预计民营医院的关店情况在未来会有所好转，对医疗设备采购需求也会回升。
 - b. 普通居民在此疫情中对健康日益重视，将有助于体检需求长期而持续的释放。
 - 3) 无论市场如何变化，部分超声公司还是享有超行业的增速，重点关注龙头公司。
- **从中长期看超声市场：**
 - 1) 国产高端超声替代待发力：高端市场份额占比最大，迈瑞的高端彩超已经开始放量，打破进口垄断局面，2018年开立新推出的高端彩超也将发力；中端市场扩容，国产替代红利多。
 - 2) 国内彩超的存量市场；国内新增医院、五大中心建设、超声从超声科进入临床科室、新基建政策下的远程医疗和超声AI等带来的新增市场。
 - 3) 国产超声企业在海外市场有较大的提升空间。

国产超声逐渐打开高端市场

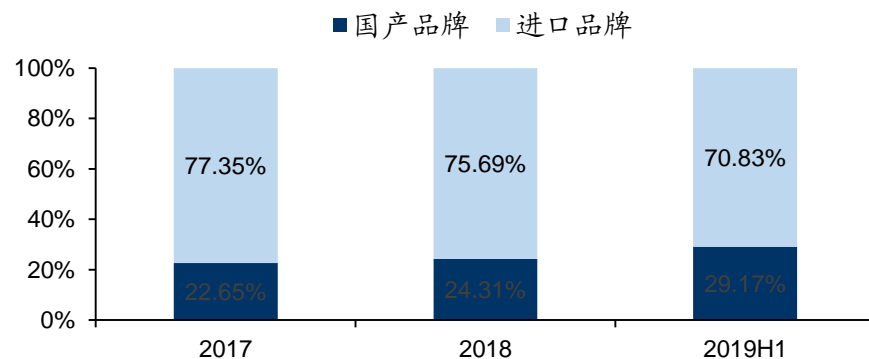
- 目前有多种医疗器械产品已基本实现进口替代，享受器械国产化带来的红利：1) 高值耗材中的冠脉支架产品、心脏封堵器、人工脑膜、骨科植入物中的创伤类及脊柱类产品等；2) 体外诊断领域的生化诊断；3) 医疗设备中的监护仪、DR等；4) 家用医疗器械中的制氧机、血压计等。
- **超声正处于国产替代的关键时点：**
 - 1) 高端市场：2016年、2018年迈瑞的高端彩超上市，打破进口垄断局面；2018年开立的高端彩超也进入市场，一般高端产品需要2年左右的放量期，产品即将发力。我们认为国产超声在性能方面已经和国外高端产品较为接近，可以满足除心脏科以外临床科室的使用需求，未来以高性价比逐渐获得市场份额。目前国内高端超声市场中，西门子和日系超声企业份额下降，给国产超声带来机会。
 - 2) 中端市场：中端市场目前在不断扩容，国产化率为29.17%。我们认为第一、第二梯队的国产超声公司大部分拥有进入中端市场的实力，但一些公司刚进入市场或还没有把握住机会。
 - 3) 低端市场：我们认为低端市场基本完成国产替代，未来进口品牌的市场空间很小。

图1：高端超声市场国产和进口品牌的比例（%）



资料来源：医招采、国信证券经济研究所整理

图2：中端超声市场国产和进口品牌的比例（%）



资料来源：医招采、国信证券经济研究所整理

超声是新基建不可或缺的一环

- 新冠疫情期间，新基建相关政策进一步向医疗卫生方向倾斜。“新基建”的概念最早源于2018年底的中央经济工作会议，会议指出要加大制造业技术改造和设备更新，加快5G商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设。新冠疫情期间，新基建相关政策进一步向医疗卫生方向倾斜，在2020年的中共中央政治局常务委员会会议上提出要加大公共卫生服务，应急物资保障领域投入，加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。
- 新基建中的远程医疗、AI、5G等新技术将助力分级诊疗政策。近年来分级诊疗制度进一步落实。在2018年卫健委印发的《全面提升县级医院综合能力工作方案（2018-2020）》中，提到要构建基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动的分级诊疗模式。建立县级公立医院与基层医疗卫生机构之间的便捷转诊通道。新基建中的远程医疗、AI、5G等技术将助力分级诊疗政策，增强基层的诊疗能力。中短期内，远程医疗能改善基层缺乏超声科医生的现状；而超声AI能在长期发挥作用。

表1：新基建相关政策整理

时间	会议	新基建相关内容
2018.12.19	中央经济工作会议	我国发展现阶段投资需求潜力仍然巨大，要发挥投资关键作用，加大制造业技术改造和设备更新，加快5G商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设，加大城际交通、物流、市政基础设施等投资力度，补齐农村基础设施和公共服务设施建设短板，加强自然灾害防治能力建设。
2019.03.05	政府工作报告	加大城际交通、物流、市政、灾害防治、民用和通用航空等基础设施投资力度，加强新一代信息基础设施建设。
2019.07.30	中央政治局会议	要稳定制造业投资，实施城镇老旧小区改造、城市停车场、城乡冷链物流设施建设等补短板工程，加快推进信息网络等新型基础设施建设。
2020.01.03	国务院常务会议	要大力发展先进制造业，出台信息网络等新型基础设施投资支持政策，推进智能、绿色制造。
2020.02.14	中央全面深化改革委员会第十二次会议	基础设施是经济社会发展的重要支撑，要以整体优化、协同融合为导向，统筹存量和增量、传统和新型基础设施发展，打造集约高效、经济适用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系。
2020.02.21	中央政治局会议	要积极扩大有效需求，促进消费回补和潜力释放，发挥好有效投资关键作用，加大新投资项目开工力度，加快在建项目建设进度。加大试剂、药品、疫苗研发支持力度，推动生物医药、医疗设备、5G网络、工业互联网等加快发展。
2020.03.04	中共中央政治局常务委员会	要加大公共卫生服务，应急物资保障领域投入，加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。

资料来源：国务院等官网、国信证券经济研究所整理

超声是体检应用的核心限速步骤

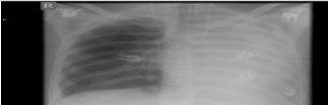
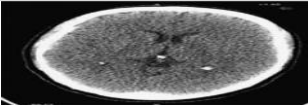
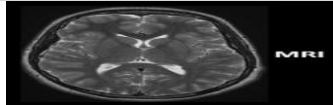

- **民营体检机构超声医生数量少、优质医生缺乏的问题更严重。**由于国民健康意识的不断提高，体检需求非常旺盛。公立医院更加重视体检业务，民营体检机构的数量也在增长。然而目前我国面临超声医生缺乏的问题，民营体检机构虽然在高性能超声的选择上更灵活，但超声医生数量少、优质医生缺乏的问题更严重。
- **超声医师的缺乏限制了超声采购需求的进一步释放。**从目前看，民营医院通过以下几种方式来弥补超声医师资源不足的问题：
 - 1) 通过有竞争力的薪酬待遇来聘请有经验的超声医师，可以通过与三甲医院进行合作、邀请国外医生或者返聘已经退休的公立医院医生。
 - 2) 借助科技的力量，通过购买人工智能辅助超声系统，减少对医生的依赖性。目前超声AI在辅助图像分析、辅助心脏和乳腺的图像采集上进展较快。
 - 3) 一些民营机构还会选择培养自己的超声医师。

●技术解析：应用广泛、历史悠久

超声设备：安全、经济、便携、临床应用范围扩大

- **超声的临床应用范围不断扩大。**超声医学影像设备是医院、影像中心等医疗机构常用的临床诊断仪器，其应用领域由早期的腹部及妇产科诊断，拓展至心血管、神经、肌肉骨骼等多领域临床诊断，并逐步渗透至超声引导介入等非诊断领域，临床应用范围不断扩大。
- **各类医学影像设备中，超声易于在临床上推广使用。**目前临床应用较广的医学影像设备包括X线、CT、磁共振、超声等四类，其优缺点和临床应用有较大的差异，其中超声具备安全、无创、实时、经济、便携等优点，易于在临床上推广使用。

表2：四种常用医学影像设备的比较

	X线	CT	MRI(磁共振)	超声
影像特点	图像空间分辨力较高，密度差别小的组织分辨力低，组织结构重叠对病变影像显示有影响	密度分辨力较高，可进行密度量化分析，组织结构影像无重叠等，不能整体显示器官结构和病变	组织分辨力高，通常不能整体显示器官结构和病变，检查时间长，易发生伪影	能动态显示器官运动和血流情况；对器官结构和病变的显示没有CT和MRI清晰
应用部位	胸部、骨关节、结石、肠梗阻等	中枢神经系统、头颈部、胸部、心血管系统、腹盆部及骨骼肌肉等	中枢神经系统、头颈部、乳腺、纵隔、腹盆部、骨骼肌肉、骨髓、微小转移瘤、骨折伤、关节软骨退变和韧带损伤等	腹部、泌尿系统、妇产科、血管、心脏、其他浅表器官、肌肉骨骼、神经、超声介入、眼部等，不适合含气脏器（如肺、消化道）及骨骼的检查
安全性、无创性	辐射剂量较高，可导致损伤，孕妇和幼儿慎检	辐射剂量显著高于X线	严禁携带任何铁磁性物体，孕妇、幽闭症及部分心脏支架术后者慎检	安全性很高，无创、无辐射，可用于产妇胎儿等检查
实时性	不能实时动态显示器官运动和血流情况	不能实时动态显示器官运动和血流情况	不能实时动态显示器官运动和血流情况	能动态显示器官运动、胎儿活动和血流情况
成本	设备价格适中；检查费用适中	设备价格较贵；检查费用较贵	设备价格高昂；检查费用高昂	设备价格经济；检查费用较低，普及性强
便携性	设备体积较大，一般不能移动	设备体积很大，不能移动	设备体积很大，不能移动	灵活方便，推车式可移动，便携式可携带、车载，用于床旁、术中检查等。
使用环境要求及维护	需特殊的辐射屏蔽要求	需特殊的辐射屏蔽要求，要求恒温恒湿，维护成本较高	需特殊的电磁屏蔽，要求恒温恒湿，房间较大，液氮做为消耗品需定期填充，维护成本高，用电量大	无特殊的辐射屏蔽要求，占地小，维护成本极低，易推广
图像				

资料来源:祥生首次招股说明书、国信证券经济研究所整理

超声探头和数字波束形成器是决定成像质量的核心因素

■ 从外观上来看，医用彩色超声诊断仪包括探头、主机、控制面板、显示器及其他附件。探头和数字波束形成器是决定超声诊断仪成像质量的核心因素。超声诊断仪的基本原理是仪器中发射的高频电信号，通过探头里晶体的震动，转变为超声波进入人体，探头接收时将人体反射的超声波转换为电信号，这些电信号经过数字波束形成器的数字化处理后（可以提高图像质量），在显示器上成像。

表3: 超声诊断设备主要的组成部分

组成	功能
探头	探头是超声诊断仪的重要组成部分，其作用是发射和接收超声波：发射时将电信号转换为超声波进入人体，接收时将人体反射的超声波转换为电信号，经过一系列的处理后成像。
主机	由前端、中端、后端3个部分组成。前端是超声波的发射与接收部分；中端是从射频回声信号提取组织结构信息（射频回声信号的包络）与血流（和运动组织）的动力学信息并进行成像处理，分别形成B型、M型、D型、C型的视频图像信号。后端是系统的控制与管理以及图像显示处理部分。其关键组成部分是实现对系统控制与管理的计算机控制平台。

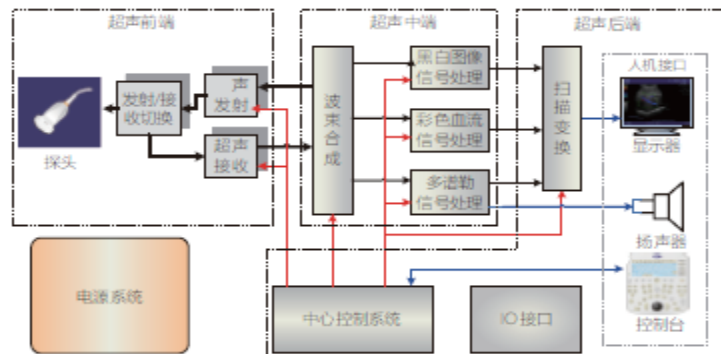
资料来源：《医用超声成像设备发展历程、现状与趋势综述》、国信证券经济研究所整理

图3: 彩超外观图



资料来源：《医用超声成像设备发展历程、现状与趋势综述》、国信证券经济研究所整理

图4: 超声诊断设备组成框图



资料来源：《医用超声成像设备发展历程、现状与趋势综述》、国信证券经济研究所整理

压电晶体是超声探头的主体

- **压电晶体是超声探头的主体。**超声探头主要由压电晶体、声透镜、匹配层、吸声背材及外壳构成。压电晶体是超声探头的主体，当晶体被电刺激之后，晶体会沿其短轴方向膨胀，如果改变电信号的极性，晶体又会收缩。快速的膨胀和收缩就会产生超声波，将电能转换成超声能（发射）；同理，当超声波作用于晶体时，将会把压缩或拉伸的能量转化成晶体的膨胀和收缩，将超声能转换成电能（接收）。
- **锆钛酸铅（PZT）是常用的压电晶体材料。**很多晶体材料（如石英、铌酸锂、硫酸锂等）和陶瓷材料（如锆钛酸铅PZT、钛酸钡、偏铌酸铅等）被用来做压电晶体，现在多数超声探头采用PZT作为压电材料。
- **检查浅表器官多采用高频探头，而深部脏器则采用低频探头。**探头的发射频率是探头最重要的特性参数之一，是由晶体的厚度决定的，晶体越薄，发射频率越高；而晶体的形状则确定了声束形状和声场分布等重要特性。通常探头频率越高，则波长越短，分辨力则越高，穿透能力较弱。因此检查浅表器官如甲状腺、乳腺等，多采用高频探头；而对心脏、腹部等深部脏器，则采用低频探头，来增加其穿透性。

表4：医用超声探头的基本结构

主要部件	原理和功能
压电晶体	完成电声和声电的转换。锆钛酸铅（PZT）是常用的压电材料。
匹配层	压电晶体和皮肤声阻抗存在很大差别，如果换能器与人体直接接触并发射超声，超声在晶体和皮肤界面上会发生反射，而不能有效进入人体。所以，换能器和人体之间必须进行适当匹配，在换能器表面增加匹配层。
声透镜	使压电晶体发射的超声波以汇聚的形式导入人体内，将散射的超声波以汇聚形式接收。
吸声背材	由于压电元件具有双向辐射作用，当发射脉冲激励时，它不仅向前辐射声能，也向后进行辐射。超声诊断中，需要的是来自前方的回波信号，而需要避免来自后方的杂波干扰。为了消除后方干扰，必须使用吸声背材来消耗后向辐射的声能。

资料来源：《超声医学基础》、国信证券经济研究所整理

超声探头向三维实时动态成像和低频方向发展

- **超声探头有三种分类方式：**1) 按波束控制方式可分为线阵式探头、凸（弧）阵探头、相控阵探头；2) 按临床诊断部位可分为心脏探头、颅脑探头、腹部探头、眼科探头、腔内探头等；3) 按应用方式可分为穿刺探头、术中探头、腔内探头。
- **目前超声探头主要有两个发展方向：**1) **三维实时动态成像：**获得三维超声图像主要有手持式、机械扫描和二维面阵电子扫描这三种形式，其中手持式和机械扫描式探头的成像速度慢，达不到实时成像的要求。而二维面阵探头是在二维相控阵换能器技术的基础上，实时获取三维图像，是三维超声成像系统中的核心部件。目前的研究重点集中在二维面阵探头，国内仍然缺乏有自主知识产权的三维超声成像技术。2) **向高频和超高频探头发展：**高频超声成像使医学图像的分辨率更高。

表5: 超声探头的分类

分类方式	探头名称	探头面	成像特点	体表接触面	近场视野	远场视野	频率	优势	临床应用	图示
按波束控制方式分类	线阵式探头	平面	矩形	大	大	小	较高	价格便宜	多用于浅表器官及组织、肌骨、血管等	
	凸（弧）阵探头	凸面	扇形	较小	小	大	较低	应用广泛	腹部、盆腔各器官、肺部	
	相控阵探头	平面	扇形	最小	小	大	较低	适合心脏	心脏、颅内血管、肺部	

按临床诊断部位分类
心脏探头、颅脑探头、腹部探头、眼科探头、腔内探头

按应用方式分类
穿刺探头：用以引导并监视穿刺针进入人体及穿刺目标

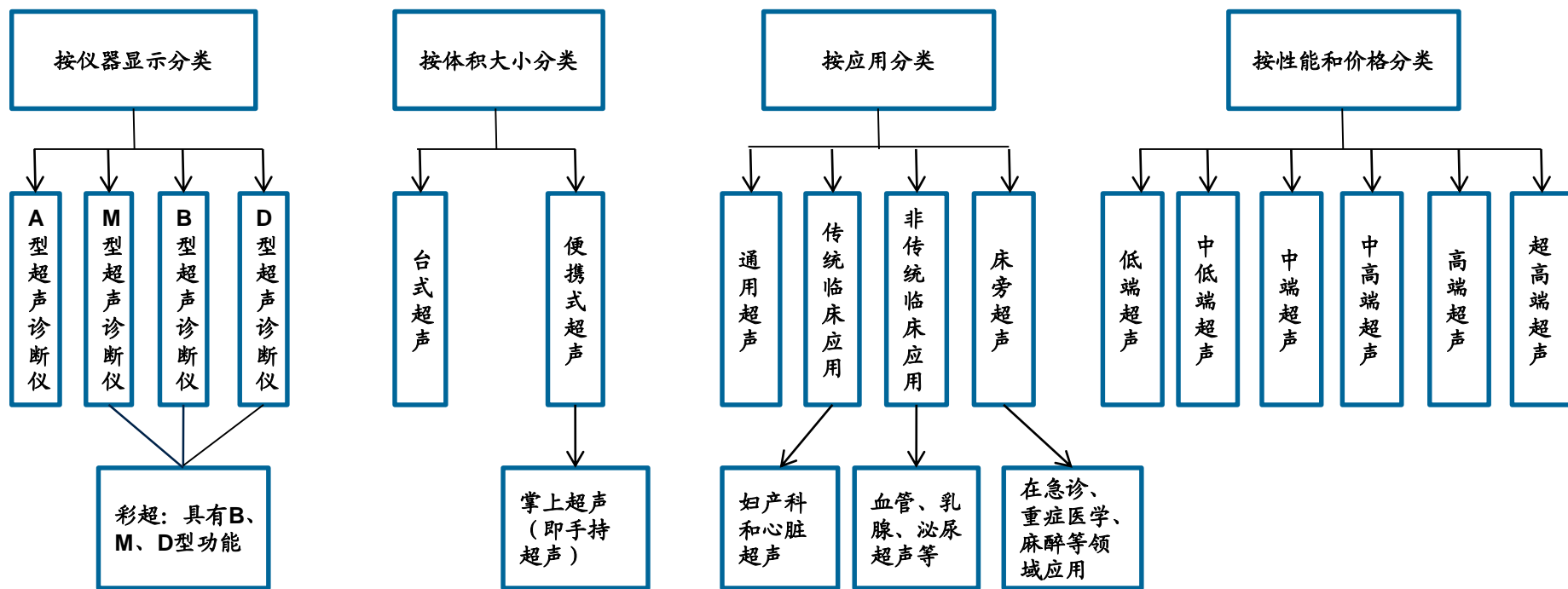
术中探头：便于在手术野检查

腔内探头：适用于离体表较远的深部结构，如经直肠探头、经阴道探头、经食管探头、血管腔内探头

资料来源：《实用超声诊断手册》、国信证券经济研究所整理

超声常见的分类方式

图5：常见的超声诊断仪分类方式

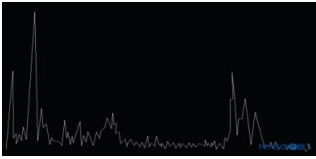

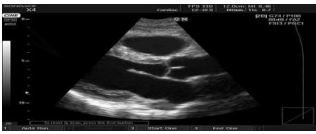
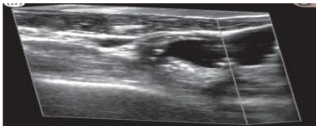


资料来源：《超声医学基础》、IHS Markit、国信证券经济研究所整理

按仪器显示分类(1): A超、B超、M超、D超

- 超声诊断仪根据仪器显示方式，主要分为A型、B型、M型、D型，是超声诊断的常用工具。
- **A超存在一维局限性，自B超发展后使用较少，但在眼科的应用很广泛。**最早的诊断超声利用A超显示模式，显示器上的回波表现为一连串的脉冲，每个脉冲之间的距离与界面之间的距离成正比，而脉冲的高度则与从相应界面反射的回波强度成正比。
- **B超早期采用黑白两色图，现在基本上采用灰度图，是应用最为广泛的一种成像模式。**B超是将回声信号以光点明暗，即灰阶的形式显示出来。光点的强弱反应回声界面反射和衰减超声的强弱。这些光点、光线和光面构成了被探测部位二维断层图像或切面图像，几乎可以用于人体的所有部位。实时的B超模式还可以动态得观察组织的结构变化。

表6: 临床上应用的主要超声诊断法

信息特点	信息空间	超声诊断法	主要特点	显示方式	主要应用场景	显示信息	图示
一维	A型	深度方向的组织界面回波幅度，图像表现为一系列垂直的峰值	幅度调制	眼科、颅内病变，基本已被B型取代			
	M型	深度方向的组织界面的时间位移曲线，在一段时间内观察系列图片的差异	辉度调制	心脏			
	B型	显示与声束轴向及声束扫查方向一致的切面声像图，能直观显示组织切面结构的平面图	辉度调制	腹部脏器、妇产科、心脏		结构学	
二维	C型	二维扫查，显示与声束方向垂直的平面（在垂直于B型模式图像的平面上）	辉度调制	在医学应用中未充分探索			无
	F型	二维扫查，显示与声束方向垂直的曲面	辉度调制	无			无
三维	3D/4D	二维扫查，显示组织的立体图，获取解剖和方位信息；4D是实时运动的3D	辉度调制	产科、心脏、介入手术			
	伪彩	将上述模式的灰阶显示改为彩阶	彩色编码	无			无

资料来源: 《医用超声成像设备发展历程、现状与趋势综述》、《超声医学基础》、国信证券经济研究所整理

按仪器显示分类(2): 彩超主导中高端市场, 黑白超局限于低端市场

■ M超是一维超声, 可以构成回声随时间变化的曲线图, 常用于心脏功能的评估。

■ D超是利用多普勒效应原理, 对运动脏器和血流进行检测, 可以分为连续波(CW)、脉冲波(PW)、和彩色多普勒血流显像(CDFI)等。

■ 目前常说的黑白超即为B超, 越来越局限在低端市场。

■ 而常用的彩色多普勒超声诊断仪(即彩超)中均具备B型、M型、D型功能, 既具有二维超声结构图像的优点(B、M型), 又提供了血流动力学的丰富信息(D型), 迅速占领了医用超声诊断仪的中高端市场。

表7: 临床上应用的主要超声诊断法

信息特点	信息空间	超声诊断法	主要特点	显示方式	主要应用场景	显示信息	图示
一维		CW (D型, 连续波多普勒)	发射连续波, 可检测高速血流	辉度调制	外周浅部小血管的流向、流速, 胎儿心脏		
		PW (D型, 脉冲多普勒)	发射脉冲波, 能检测深度位置, 但可测高速血流受脉冲重复频率限制	辉度调制	大血管和心脏内的血流进行流速、部位和方向的测定		
二维	多普勒法(基波): 利用多普勒效应原理对运动的脏器和血流进行探测	CDFI (彩色多普勒血流显像)	以彩色显示血流的二维运动信息	彩色编码	颈部及四肢血管、上腹部及腹部、妇产科	运动学(速度)	
		CDTI (彩色多普勒组织显像)	以彩色显示组织的二维运动信息	彩色编码	评估心肌		
		CDE	以彩色显示低速血流的分布, 但没有方向	彩色编码	生殖道血管的评估		
		DPA	结合CDFI和CDE的特点既显示低速血流的分布, 又显示方向	彩色编码	无		无
三维/四维		3DCFM/4D	3D是以彩色显示血管的静态立体透视图或立体图; 4D是实时运动的3D	无	心脏、妇产科		

资料来源: 《医用超声成像设备发展历程、现状与趋势综述》、《超声医学基础》、国信证券经济研究所整理

按性能和价格分类

■ 超声诊断仪根据性能可分为低端、中端、高端超声。

■ 从技术上来看，目前高端彩超并没有明确的衡量标准，但基本需要配备有：

1) 灵敏度高、宽频带、多振元、声场特性好的探头，还能适配多种用途的探头；

2) 有全数字化声束处理技术

3) 可用于全身脏器检查，具有CDE图（能量图）；

4) 先进的图像处理功能，图像记录、管理功能等；

5) 图像质量高，从空间分辨力、速度分辨力、动态分辨力等各个角度评估。

表8：高端彩超基础的评价标准

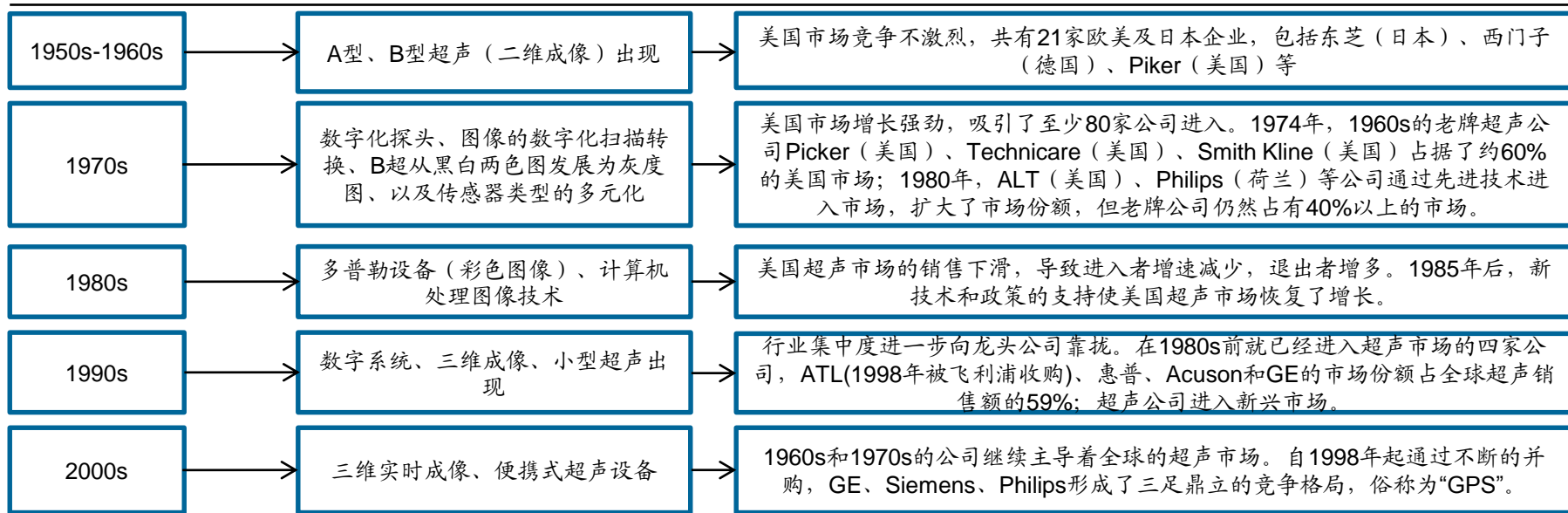
项目	细分	原理	高端彩超的评价标准
探头	探头的工作频率	即探头中的换能器与仪器联接后，实际辐射超声波的频率。	宽频带：发射时有一很宽的频带范围，如2-6MHz、8-12MHz等
	探头阵元	晶体被精密的切割成一个个单元，有序的排列成几何阵列	高密探头有256、512、1024阵元，可获得清晰的图像。二维高密探头有60*60阵元及80*80阵元，用于实时三维超声心动图成像。
	换能器的灵敏度	指探头与超声仪配合使用时在最大探测深度上，可发现最小病灶的能力。	越高，探测深度越大
	可适配探头		能配备多种用途的探头：直肠探头、阴道探头等
全数字化声束处理技术		声束形成技术是在使用阵列式换能器的超声诊断仪中，可以采用电子聚焦、变迹、变孔径等技术来形成指向特性良好的声束。	数字声束形成对接收阵元的信号数字化后，以数字方式实现延迟及变迹函数，其性能指标将明显提高，实现高分辨率的成像。
图像处理功能，图像记录、管理功能			功能先进
临床应用			可用于全身脏器检查
图像质量	空间分辨力	对血管特定点瞬时速度的检测	强
	速度分辨力	血流速度快速变化的对比分辨能力	强
	动态分辨力	指彩色成像的速率	强
	敏感度	对低速血流检测的能力及瞬时高速血流准确捕捉的能力	高
	图像均匀性	指全程声场均匀一致	好
	彩色显示效果	指彩色的色强、彩色充盈度等	好

资料来源：《超声医学基础》、《全数字化超声诊断设备和数字多声束形成技术》、国信证券经济研究所整理

技术进步是促进海外超声市场增长的主要动力

- **技术进步是促进超声市场增长的主要动力。**海外超声成像技术、传感器技术及小型化技术扩展了超声的临床应用领域，给超声市场带来新的增量。近十年来，海外超声技术并没有实质性的进展，基本都是在功能诊断性方面提高，这为国内超声企业技术转型提供了时间。
- **最终形成龙头公司部分垄断的局面，较早进入市场的的老牌公司、具有多种医学影像产品线公司优势明显。**当超声市场发展一定程度时，有实力的公司会不断并购其他公司，最终形成龙头公司部分垄断的局面。从超声市场来看，较早进入市场的老牌公司、具有多种医学影像产品线公司优势明显。在国内超声市场，迈瑞、开立等龙头公司已经和其他梯队拉开了差距。
- **进军全球超声市场，推出适合当地超声市场的产品。**龙头企业也会在本国超声市场之外开拓新的市场，比如GE在一些新兴市场设立工厂，推出适合当地政策、需求的超声产品，在全球超声市场获得第一的稳定地位。

图6：海外超声发展历史总结（从技术和市场角度来看）



资料来源：《Case Histories of Significant Medical Advances: Ultrasound》、国信证券经济研究所整理

1950s-1960s: 超声诊断仪初起步，市场竞争格局良好

- **临床应用不断扩大。**1950s, A.Firestone研发出A型脉冲超声检测仪。1952年, 外科医生John Wild生产出应用于乳腺癌的B型扫描仪。随后, 欧美及日本高校的医生、工程学家等将超声技术拓展到脑部、胸部、腹部、生殖器官癌症和心脏、眼球疾病。1960年, 商业化的超声诊断仪出现, 临床应用进一步扩展至胎儿血流、腹部囊肿和产科疾病。1960s, 研究人员继续扩大超声诊断的临床应用, 如心脏肿瘤, 胎盘异常及前臂、腿部受伤。
- **初期, 超声诊断设备市场竞争并不激烈。**1960s, 共有21家欧美及日本企业销售超声诊断设备, 其中东芝(日本)、西门子(德国)、Piker(美国)是三家跨国企业。此时超声市场的竞争并不激烈, 不同的公司生产针对不同临床应用的设备, 限制了彼此间的竞争。
- **20世纪60年代末, 美国市场超声诊断设备的年销售额不到500万美元, 限制因素为:** 1. 图像模糊, 设备大小和重量导致安装困难; 2. 少有设备商提供读片相关的培训; 3. 产科医生担心超声波会伤害胎儿。

表9: 1950s超声诊断仪的发展及临床应用情况

时间	发明人	大学	合作者	临床应用	仪器设计
1952	John Wild (外科医生)	Minnesota	工程师	乳腺癌	探头安装在仪器上, 显示粗糙的横截面图像(即B型扫描仪)
1952	Douglass Howry (放射科医生) 和 Joseph Holmes (肾病学家)	Colorado	工程师	乳腺癌、肝癌、肾癌	探头安装在仪器上, 显示粗糙的横截面图像
1953	Inge Edler (心脏病学家)	Lund	物理学家	有缺陷的心脏瓣膜	手持探头, 记录测量结果, 但不显示图像
1955	Lars Leksell (神经学家)	Lund		脑内出血	手持探头, 记录测量结果, 但不显示图像
1956	3名外科医生	Toyko and Jutendo	物理学家和工程师	脑、胸、腹部器官癌症	手持探头, 记录测量结果, 但不显示图像
1956	2名心脏病学家	Osaka	物理学家	心脏疾病	手持探头, 记录测量结果, 但不显示图像
1956	2名眼科医生	Illinois		眼球损伤	探头安装在仪器上, 记录测量结果, 但不显示图像
1958	Ian Donald (产科医生)	Glasgow	工程师	腹部、生殖器官癌症, 生育和生殖器官疾病	1. 手持探头, 显示粗糙的横截面图像; 2. 探头安装在机架上, 显示粗糙的横截面图像

资料来源: 《Case Histories of Significant Medical Advances: Ultrasound》、国信证券经济研究所整理

1970s: 计算机技术带来超声诊断全新临床应用

■ 技术的进步打破超声临床使用的限制，为超声诊断带来全新的应用。1970s，微型计算机在超声诊断中的使用（数字化探头、图像的数字化扫描转换）、B超从黑白两色图发展为灰度图、以及传感器类型的多元化提高了超声图像的清晰度，新技术首先在产科和腹部诊断中得到推广，随后应用于心血管领域；另外先进的技术为超声诊断带来了全新的应用，原本通过外科技术诊断淋巴结肿大和通过X射线造影诊断胆囊问题，超声可以取代这些技术来进行诊断。

表10: 1970s-1980s美国、欧洲、日本超声市场规模及竞争格局

美国市场 (1974) :2470万美元			美国市场 (1980) :2.07亿美元			欧洲市场 (1976) :3260万美元			日本市场 (1978) :2760万美元		
公司	市场份额	特征	公司	市场份额	特征	公司	市场份额	特征	公司	市场份额	特征
Picker	22%	本土公司, 1960s已出现	ATL	21%	本土公司	Siemens	30%	本土公司, 1960s已出现	Toshiba	50%	本土公司, 1960s已出现
Unirad(Technicare)	20%	本土公司, 1960s已出现	Picker	14%	本土公司, 1960s已出现	Kretztechnik	16%	本土公司, 1960s已出现	Aloka	30%	本土公司, 1960s已出现
Smith Kline	16%	本土公司, 1960s已出现	Philips	10%		Picker	13%	1960s已出现	National(Matsumita)	10%	本土公司
Kontron(div of Roche)	10%		Technicare	9%	本土公司, 1960s已出现	Nuclear Enterprises	11%	本土公司, 1960s已出现	Hitachi	5%	本土公司
Rohe (Philips)	10%	本土公司	Diasonics	6%	本土公司	Smith Kline	6%	1960s已出现	Shimadzu	5%	本土公司
Medisonics	4%	本土公司, 1960s已出现	ADR	6%	本土公司	欧洲市场 (1982) :1.84亿美元					
Metrix	3%	本土公司, 1960s已出现	Toshiba	5%	1960s已出现	Siemens	14%	本土公司, 1960s已出现			
Hoffrel	3%	本土公司	Siemens	5%	1960s已出现	Aloka	12%	1960s已出现			
Sonometrics	2%	本土公司	Smith Kline	5%	本土公司, 1960s已出现	Toshiba	11%	1960s已出现			
			GE	3%	本土公司	Hitachi	11%				

资料来源: Bisconte (1980)、Frost & Sullivan (1975, 1976, 1982, 1983)、国信证券经济研究所整理

1970s: 临床专科为使用主力，市场增长强劲

- 美国医院的心脏、妇产科等专科成为超声诊断仪使用和购买的主力。1980年，美国医院进行了约600万例超声检查，与1970年的不到20万例相比，实现了30倍以上的增长。其中近2/3的超声诊断在心脏、产科、妇科等专科进行，美国医院超过一半的心脏病科和近1/10的妇产科都购买了自己的超声诊断设备；约1/3的腹部超声检查在放射科进行。除了院内超声诊断设备的使用，约有130万例的超声诊断外包到院外的实验室等地，为患者提供便利。
- 基于新技术的发展，美国超声市场销售强劲，老牌超声公司竞争力强。1970s，超声诊断仪在美国的销售非常强劲，销量增长超过40倍，1980年美国超声市场约为2.07亿美元。仪器的价格区间也开始扩大，高低端超声产品有了区分。超声市场的快速发展吸引了至少80家公司进入，其中12家公司拥有其他诊断设备业务（X光），如GE (U.S.), Philips (The Netherlands), Hitachi (Japan)等。1974年，1960s的老牌超声公司Picker、Technicare、Smith Kline占据了约60%的美国市场份额；1980年，ALT通过彩超设备进入市场，扩大了市场份额，但老牌公司仍然占有40%以上的市场。
- 1970s后期，欧洲和日本市场销量增速，得益于营销策略的改变。欧洲和日本的超声市场规模落后于美国。1960s，欧洲和日本市场的销量较低，于1970s后期销量开始加速。欧洲生产商通过降低产品价格，营销策略从放射科医生转向专科医生来快速增大超声市场的规模。1960s的老牌超声公司仍然为欧洲和日本市场的主力。在欧洲市场，Siemens、Kretztechnik占近50%的市场；Toshiba、Aloka占80%的日本市场份额。

表11：超声诊断仪技术的发展过程

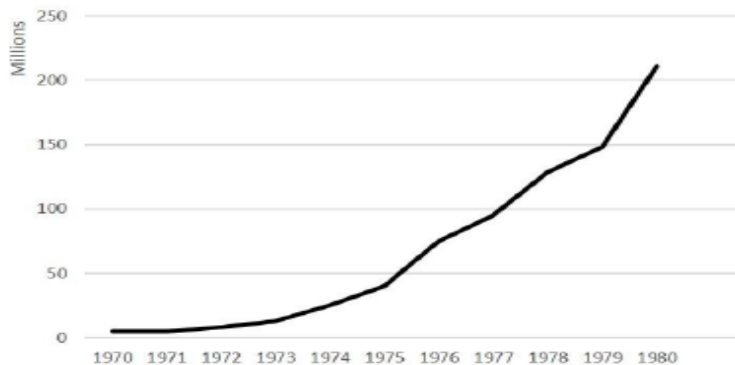
厂商	产超声诊断仪技术发展	相关技术
1940s	图像	雷达、声纳、超声波探测仪、传感器
1950s	多普勒超声、从多个角度构建的横截面图像	相控阵天线、集成电路
1960s	二维成像	微处理器、摩尔定律
1970s	模拟和数字组件呈现灰度图像、随时间变化的图像快速生成、传感器多样化	随机存取存储器、集成电路、微型计算机
1980s	多普勒设备、彩色编码的血流图像	数字信号处理、芯片、大型集成电路
1990s	数字系统、三维成像	宽频传感器、纳米技术、三维图像处理软件
2000s	三维实时成像、便携式超声设备	小型化、先进的信号处理、高速架构

资料来源：《Case Histories of Significant Medical Advances: Ultrasound》、国信证券经济研究所整理

1980s: 初期市场饱和, 随后新技术促进市场恢复增长

- **1980s初美国超声市场的销售下滑, 导致进入者增速减少, 退出者增多。**1980s初, 美国超声市场似乎出现饱和, 几乎所有床位超过100张的医院都在不同科室配备了多种超声诊断设备, 许多私人执照的医生也配备了超声。1970s有80家新进入者, 同时26家公司退出了市场竞争; 1980s仅有不到60家公司新进入美国市场, 而1980-1984年期间, 有34家公司停止销售超声。
- **1985年美国超声市场恢复了增长, 得益于两类技术和两种研究、政策的支持:** 1) **高壁垒的计算机处理图像技术使Acuson获得27%的市场份额。**1983年, Acuson开始销售计算机处理图像的设备, 另外公司还研发了更灵敏的探头来获取清晰的图像(清晰度是以往超声仪图像的2-6倍)。在营销上, Acuson成立了自己的销售团队, 营销目标为放射科的医生。1985年, Acuson获得了27%的市场份额, 由于计算机处理图像技术的高壁垒性, 公司没有竞争对手。直到1987年, 1970s的龙头公司ALT研发出了相同的技术。而过去的超声设备技术壁垒低, 模仿者众多, 难以拉开公司之间的差距。2) **彩色图像扩展了心血管超声仪的临床应用。**Aloka(日本)推出了彩色图像的心血管扫描仪, 随后欧美、日本的多家公司推出了类似的产品, 竞争的加剧快速扩展了心血管超声仪的临床应用, 5年内美国心血管超声检查的应用增加了近2倍。3) **大规模的研究发现超声波对人类胎儿没有有害影响。**1984年, FDA在实验动物中的研究表明超声波可能会伤害胎儿, 后来大规模的研究发现超声波对人类胎儿没有有害影响, 消除了人们对超声波的担忧。4) **新规对CT和MRI的购买进行限制, 促进超声装机量的增加。**1974年, 国会通过一项规定, 要求医院购买昂贵设备时必须获得一份需要证明(CON); 1970s末出台了具体标准, 在购买新CT和MRI时, 必须达到对现有设备的最低使用量, 导致CT和MRI的销售量大幅下滑。由于成本大大低于CT和MRI, 超声成为新规的受益者。1980s末, 美国约一半的影像中心都安装了超声诊断设备。接下来几年中, 由于影像中心的数量增长近40%、每个中心的超声数量增长近2倍, 超声的销售量不断增加。

图7: 1970s美国超声市场的增速



资料来源: Frost & Sullivan (1982) and Mitchell (1988)、国信证券经济研究所整理

图8: 1980s美国超声市场的增速



资料来源: Coste (ProQuest Dissertations Publishing, 1989)、国信证券经济研究所整理

1990s: 行业集中度提升，向新兴市场发力

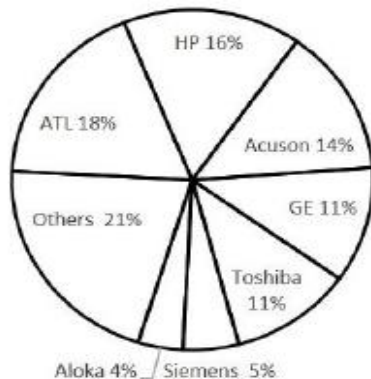
- **1980s**，欧洲和日本市场新进入者增多，老牌公司依然占据主导地位。1980s，超声在欧洲和日本市场的销售依然低于美国，但新进入者远多于1970s。在日本，约有6家国内公司和Acuson开始销售超声设备；约有53家新公司进入欧洲市场。1960s和1970s的老牌公司依然主导市场。在日本，Toshiba和Aloka继续占据主导地位；在欧洲，Toshiba、Aloka、Diasonics占有最大的市场份额。
- **1990s**，三维成像继续扩大了超声诊断仪的应用范围。三维图像诊断仪在定位胎儿大脑中的血管缺陷、评估膀胱功能、检查肠道和心脏上都有应用。此外，通过腔内探头，从胸腔内对心脏进行扫描等技术也逐渐问世。
- **全球超声市场规模从1990年的约19亿美元增长到2000年的30亿美元，保持持续增长，增长速度稍低于过去。2000年，美国和欧洲的销售收入最高，分别为11.6和8.12亿美元。亚洲（包括日本）的销售收入为6.38亿美元，逐渐赶上欧美地区。两类产品是促进新兴市场销售增速的原因：**
 - 1) 小型超声出现。计算机体积的缩小产生了可以在手推车上轻松移动的小型设备，适合在新兴市场的小型办公室使用。
 - 2) 成本低的超声仪受到新兴市场的欢迎。GE成立了合资公司，在中国、印度和泰国生产更便宜的超声诊断仪。

2000s: 便携式超声带来新的市场增量

■ **1990s**, 行业集中度进一步向龙头公司靠拢。1998年, 在1980s前就已经进入超声市场的四家公司, ATL(1998年被飞利浦收购)、惠普、Acuson和GE的市场份额分别为18%、16%、14%、11%, 占全球超声销售额的59%(总计近15亿美元)。这四家公司通过丰富的产品线和投资新兴市场来增加销量。而超声市场的新进入者主要通过探头、成像等方面的新技术进入市场。比如领先的心脏支架生产商波士顿科学(美国)推出了一种用于诊断心脏和血液流动的微型探头。

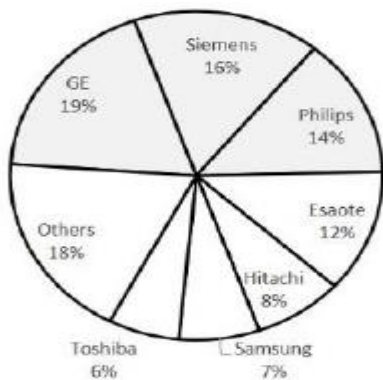
■ **2000年后**, 小型超声设备的问世进一步扩大了超声的临床应用。2002年, GE推出了掌上超声, 供中国农村地区使用。全球便携式超声设备的销售额迅速增长, 从2002年的400万美元增长到2008年的2.7亿美元。2015年, 便携式超声的总收入接近10亿美元。

图9: 1998年全球超声市场的竞争格局



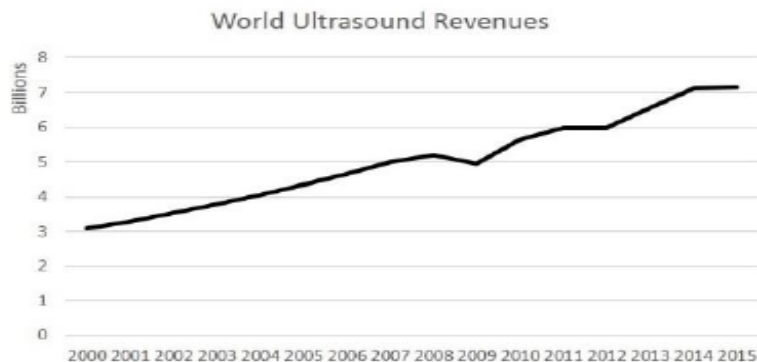
资料来源: Frost & Sullivan (1999)、国信证券经济研究所整理

图10: 2015年全球超声市场的竞争格局



资料来源: BCC Research (2016)、国信证券经济研究所整理

图11: 2000-2015年全球超声行业的收入



资料来源: Frost & Sullivan、国信证券经济研究所整理

2000s: 形成“GPS”三足鼎立的市场格局

- 2000s后，超声继续引领所有的成像设备，并吸引新的进入者。从2000年到2015年，销售额增长了一倍多，达到70多亿美元。
- 1960s和1970s的公司继续主导着全球的超声市场。1999年以后，Esaote（意大利百胜）和Samsung（韩国）是唯一进入前七名的新公司。
- GE、Siemens、Philips形成了三足鼎立的竞争格局，俗称为“GPS”。自1998年起，超声公司通过不断的并购来巩固自己的市场地位、扩大市场份额。2015年，GE、Siemens、Philips的市场份额分别为19%、16%、14%。

表12: 超声市场并购发展史

时间	收购事件
1990	Siemens收购美国公司QUANTUM ESAOTE收购美国公司BIOSOUND
1998	GE收购超声探头厂家Parallel Design Inc, Voluson系列的4D探头主要由PDI提供 GE收购Diasonics Vingmed Ltd., 使公司在在超声心动图和心血管市场占据了重要地位,推出vivid系列 philips收购ATL, 超声成像的领导者, 全数字超声技术 ESAOTE从philips收购PIE MEDICAL, 动物超声
2000	philips收购Agilent Healthcare Solutions Group, 有出色的心脏超声和除颤仪 Siemens收购美国超声巨头ACUSON
2001	GE收购奥地利的Kretztechnik AG, 是超声3D方面的先驱, 在妇产科超声市场有优势, 推出Voluson系列
2003	GE收购法国探头公司THALES.
2005	Siemens收购美国公司SENSANT, 开发先进的电子微型超声探头技术。
2007	ESAOTE收购法国kontron medical
2010	philips收购上海探头公司Apex, 拓展新兴市场;
2011	富士收购Sonosite 日立收购Aloka
2012	GE收购美国U-Systems公司, 获得乳房超声筛查技术 Siemens收购美国超声PENRIHT; 三星收购麦迪逊。
2013	GE收购Unisyn Medical Technologies, 一家提供综合超声探头修复解决方案的公司 迈瑞并购ZONARE; 开立并购SONOWISE
2014	philips收购美国公司VOLCANO, 血管内导管超声
2016	Canon收购Toshiba
2017	philips收购德国软件公司TOMTEC, 心脏超声测量分析软件和图像处理优化算法
2018	万东医疗收购ESAOTE

资料来源:FDA 510K、GE官网、GE年报、国信证券经济研究所整理

- 他山之石：海外龙头核心零部件仍有优势

以海外龙头为鉴，剖析超声技术的未来发展方向

- **清晰化：成像和探头技术的突破。** 1) 增强超声的穿透力。GE的XDclear换能器结合了单晶、声学放大器技术，增强了穿透力，能在肥胖人群中使用。2) 新成像用于解决胎儿心脏和脑部成像的问题。GE的Voluson E10可以在三分钟内评估胎儿的心脏形状、大小和收缩性。3) 解决小型血管中的低速血流、小器官成像的问题。PhilipseL18-4换能器（PureWave技术）的专用成像模式可以用于检测小器官（乳房、肌肉骨骼、睾丸、甲状腺）和低体积、低速血流。4) 提供照片般逼真的渲染。Philips的最新成像方式是TrueVue、GlassVue等，是先进的3D超声显示方法，能够提供逼真的3D超声图像。
- **临床化：超声介入技术的改善。** 1) 提高超声引导穿刺的成像质量。GE的Venue™提供了可视化的超声引导穿刺针，通过双波束形成器和散斑减少技术提高成像质量。2) 增强穿刺导航功能。GE的LOGIQ E9使用了新的穿刺针导航功能，能预测到穿刺针的路径，提高穿刺的精准度。
- **小型化、即时化。** 1) 保证图像质量的基础上增加多种功能。目前小型化超声市场份额还较小，但增速非常高。从超声公司的小型化产品来看，在保证图像质量的基础上增加多种功能是未来的发展趋势。2) 依赖5G、AI等新技术的发展。Philips推出的Lumify便携式超声可以远程解决问题，未来通过5G和AI的双重打造，应用场景更加多样化。3) 用户界面易于快速学习和使用。
- **智能化、快速化：5G、云技术、AI技术的发展。** 1) 简化工作流程。飞利浦的Epiq系统使用解剖智能，AI可以自动识别、分割扫描领域的解剖结构。它还可以为各种检查选择最佳的扫描切片视图；2) 协助医生做出判断。Philips的EPIQ CVx心脏超声平台上扩展了AutoStrain LV自动化程序，使用了先进的自动视图识别技术来识别心脏的不同视图，为有患心血管疾病风险的患者提供左心室功能的可视化和分析；3) 与其他诊断图像的融合。GE的LOGIQ E9将超声图像与其他成像方式(CT和MR)的图像融合在一起，可以结合实时超声成像的优点与CT的高空间分辨率；4) 5G促进远程医疗、远程会议的进行；5) 促进超声步入家用领域。

GE: 曾经的商业巨头, 医疗业务未来将分拆独立

■ **GE曾达到5679亿美元的市值峰值。**GE集团作为商业巨头, 目前拥有电力、可再生能源、航空和医疗四个核心业务以及金融服务部门。1980s, 早期GE有飞机引擎、家电、广播、医疗、电力等多项业务, 随后将业务扩展到金融服务领域。2000年, GE市值达到5679亿美元的峰值。2008年金融危机后, 由于业务的臃肿和金融业务的风险, GE股价同年下跌42%。

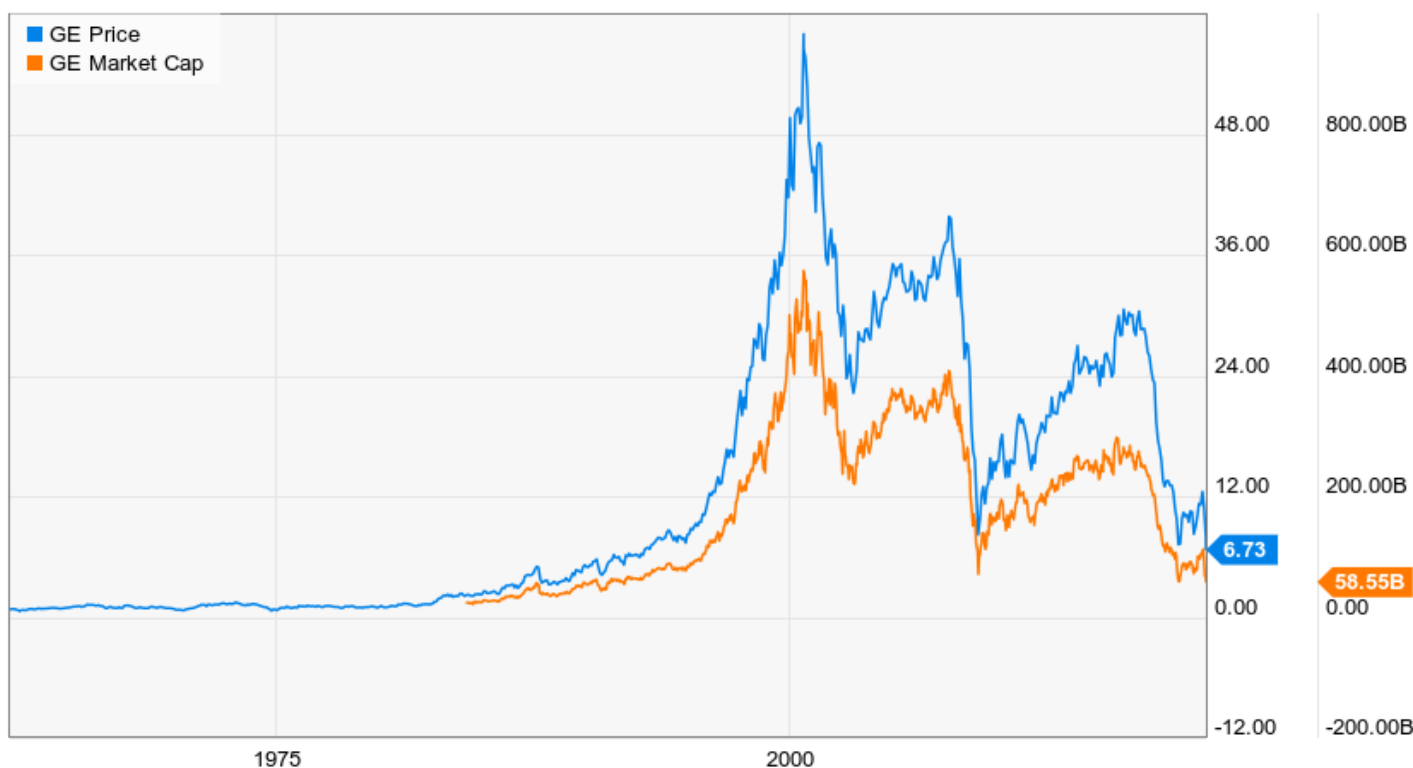
■ 2009年后公司剥离金融业务重返制造业, 医疗、电力等业务实现2-3倍的增长, 股价开始慢慢回升。

■ **聚焦三大核心业务。**2017年, GE宣布退出交通、照明等标志性业务, 将重心放在电力、航空、医疗三大核心业务, 未来的不明朗导致公司股价下滑。

■ **开始GE医疗的分拆计划。**2018年, GE宣布未来将医疗业务剥离并独立成立医疗公司。虽然医疗业务的历年营收达到190亿美元, 利润在所有业务中排名第二, 但由于和现有业务协同性不强导致剥离。

■ 2019年2月, GE将医疗板块中的生物制药业务出售给丹纳赫, 开始分拆计划。2020年, GE市值不到1000亿美元, 几乎到达2000年以来的最低谷。

图12: GE历史股价及市值

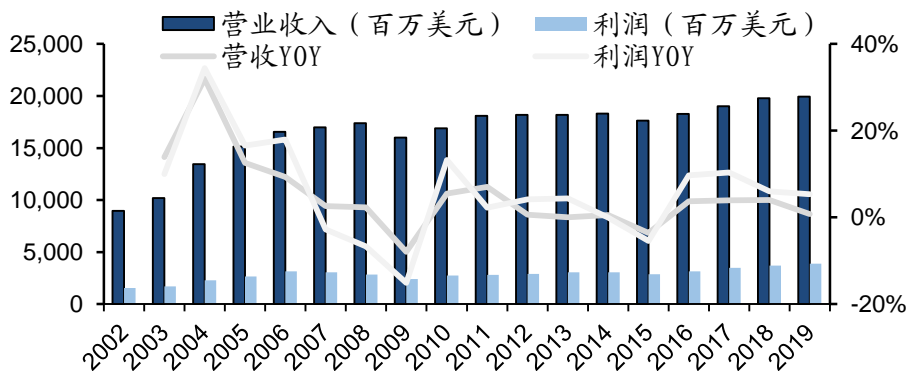


资料来源: Y-charts网站、国信证券经济研究所整理

GE: 2016年后超声是GE医疗恢复增长的主要动力

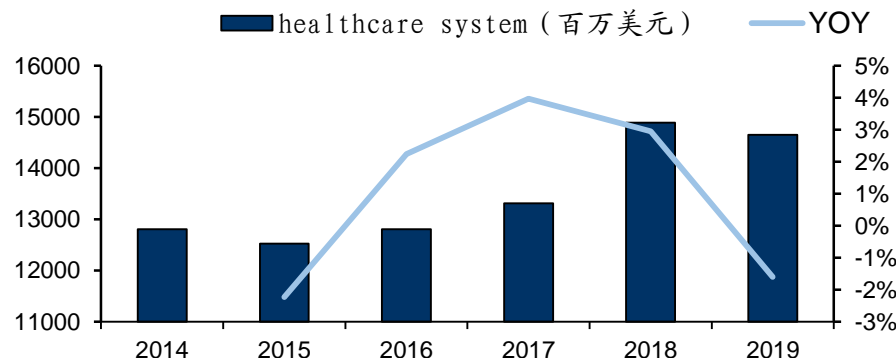
- **医疗保健系统是GE医疗的核心业务。**目前，GE医疗细分为医疗保健系统和生命科学两个版块。其中医疗保健系统是核心业务，营业收入占GE医疗的70%以上，主要包括MR、CT、超声、X射线、分子成像等影像产品。
- **超声是医疗保健系统中最大的业务部门。**2019年，医疗保健系统的营业收入为146亿美元，2015-2019年的年复合增长率为3.2%。超声是其中最大的业务部门，目前超声每年的营收超20亿美元。
- **2016年后，超声业务是GE医疗恢复增长的主要动力。**2019年，GE医疗的营业收入和净利润分别为39亿美元和199亿美元，占总营收的20.9%和39.3%，仅次于航空业务。2012年，GE医疗营业收入的增长下滑，2015年出现负增长，主要是平价法案（ACA）通过导致美国市场的不稳定性以及新兴市场开拓的压力。2016年以后，营收恢复至4%左右的增长，超声业务是GE医疗恢复增长的主要动力：1）存量市场：发达国家需要更新原有的超声。2）增量市场：以中国、印度为主的发展中国家由于新建医院，对超声的需求增加。另外，2010年起，GE医疗就开始在中国、印度推出中低端和便携式超声，采取产品本土化的战略进行市场推广。

图13: GE医疗的营业收入及利润



资料来源: GE年报、国信证券经济研究所整理

图14: GE医疗保健系统（包括超声）的营业收入及增速



资料来源: GE年报、国信证券经济研究所整理

GE: 通过不断的并购来稳固行业龙头地位

- 经过短短20年的发展，GE超声已经成为了行业的领头。1990s，GE在超声市场仅有很小的份额。据IHS Markit统计，2017年，GE超声占29%的市场份额，位列第一。
- GE医疗通过不断并购超声行业龙头来稳固自己的行业地位。GE目前主要有三大类超声系列，包括LOGIQ通用超声系列、Vivid心脏超声系列和Voluson妇产科超声系列。1997年，GE推出LOGIQ 700。1998年，GE收购了一家领先的心脏超声生产商Diasonics Vingmed Ltd，通过推出Vivid系列产品，使公司在在超声心动图和心血管市场占据了重要地位。另外，GE还结合自己原有的产品，继续推出LOGIQ通用超声系列。
- 除了通用和心脏超声，GE通过收购妇产科超声来增强优势。2001年，GE收购奥地利的Kretztechnik AG，这是一家具有先进3D超声技术的公司，在妇产科超声市场有优势。通过收购，公司推出Voluson妇产科超声系列。2012年，GE继续收购美国U-Systems公司，获得乳房超声筛查技术，进入妇女健康乳腺筛查市场，加强自身在妇产科超声方面的优势。
- 收购多家探头公司来提高探头技术和维修服务。2000年，GE收购超声探头厂家Parallel Design Inc，Voluson系列的4D探头主要由PDI提供。2003年收购法国探头公司THALES。2013年，公司收购Unisyn Medical Technologies，一家提供综合超声探头修复解决方案的公司，能够为客户提供更好的售后服务。

表13: GE超声产品推出和并购发展历史

时间	收购时间/新产品推出
1998	收购Diasonics Vingmed Ltd., 使公司在在超声心动图和心血管市场占据了重要地位,推出vivid系列
2000	收购超声探头厂家Parallel Design Inc, Voluson系列的4D探头主要由PDI提供。
2001	收购奥地利的Kretztechnik AG, 是超声3D方面的先驱, 在妇产科超声市场有优势, 推出Voluson系列。推出logiq 9 (超高档)、Vivid 7 (高档)
2002	推出Logiq Book (便携)、logiq 5 (中高档)、logiq 3
2003	收购法国探头公司THALES。推出logiq 7、Voluson 730(高端)
2004	推出Voluson i (便携式)
2006	推出LOGIQ P5 (便携式、中低档)、Vivid i (小型)
2007	推出LOGIQ i、LOGIQ e、LOGIQ P6 (中档)、Vivid e、Vivid S5、Vivid S6、Voluson E8 (超高档、4D)
2008	推出LOGIQ E9、针对中国基层的LOGIQ C5、Vivid E9
2009	推出Venue 40 (小型化、降低成本)
2011	推出LOGIQ S8 (便携式)、LOGIQ P3 (中低档)、LOGIQ E3、Voluson E6 (高端)、Voluson S6 (中低端)、Voluson S8 (中高端)
2012	收购美国U-Systems公司, 获得乳房超声筛查技术。推出Voluson P6、Voluson P8
2013	收购Unisyn Medical Technologies, 一家提供综合超声探头修复解决方案的公司。在印度推行LOGIQ F6和LOGIQ F8
2014	针对中国基层推出LOGIQ C9和LOGIQ F8、推出Vivid T8、Vivid S60、Vivid S70
2015	推出Vivid E80、Vivid E90、Vivid E95、Voluson E10
2016	推出LOGIQ P9、LOGIQ P7、Vivid iq (超高端、便携)、Voluson S10
2017	推出LOGIQ E10
2018	推出Vivid T9

资料来源:FDA 510K、GE官网、GE年报、国信证券经济研究所整理

GE超声产品特点：产品线齐全，品牌粘性强

- **产品线齐全，市场营销策略优秀。** 1) GE拥有台式和便携式两种超声产品。早在2001年，GE就推出便携式Logiqbook，后来又陆续推出Vivid i、Vscan等便携式产品。另外，GE还推出了POC产品。2) 除了高端彩超，GE还针对不同国家推出了中低端产品，以满足不同用户的需求。3) 除了通用超声和心脏、妇产科专科超声，GE还有泌尿外科等其他系列超声。
- **积极促进不同产品间、产品不同系列间技术的相互使用，增加品牌粘性。** GE将无人驾驶汽车和3D视频游戏中的AI技术，用于新一代智能医疗设备，如LOGIQ™E10超声中的cSound™技术。另外，LOGIQ E9将超声图像与其他成像方式(CT和MR)的图像融合在一起，可以结合各种诊断方式图像的优点进行分析，增加用户购买GE旗下不同诊断设备间的粘性。LOGIQ系统还与Vivid 心脏超声系列相结合，打造共享服务平台。

表14: GE的LOGIQ通用超声系列技术情况

主要核心技术	LOGIQ™ E10	LOGIQ E9 XDclear 2.0	LOGIQ S8 XDclear 2.0+	LOGIQ S7 with XDclear	LOGIQ P9	LOGIQ E9 with XDclear
cSound+™ 图像生成器：实现了三倍帧频，20%的穿透力以及30倍信息量获取；图像更为清晰；心脏表现更优越	√					
A to A数字引擎：智能设备和云技术；AI辅助智能识别；实现脏器结构甄别、智能病灶分割、智能测量	√					
LOGIQ通用超声系列 XDclear 探头：采用独特的面阵探头技术、单晶体，120度超大视野；超宽带，增加穿透，提供高分辨率的血管图像（肥胖患者）	√	√	√	√		√
volume navigation：允许实时超声与其他成像技术图像的融合，GPS定位跟踪，穿刺针实时跟踪导航	√	√	√		√	√
Compare Assistant：在一个屏幕中查看以前的超声，x光检查，CT或MR图像	√	√		√	√	√
二维横波弹性成像：无创、定量的组织刚度评估	√	√	√		√	√
B flow：对血流回声的实时可视化；低速血流敏感性高	√	√	√		√	√
Contrast Enhanced：通过量化工具（时间强度曲线、参数成像）来帮助检测表征病变	√	√	√	√		
应用范围广：腹部，血管，妇产科，新生儿，儿科，泌尿科，经颅，心脏，肌肉骨骼，介入和小血管	√	√				除儿科，泌尿科，经颅

资料来源:GE官网、国信证券经济研究所整理

GE: 软硬件技术发展并驾齐驱

2000年起，GE的技术从早期的4D/实时4D成像，到小型化设备和探头技术的改善，再到软件的开发改善医生的工作流程。公司着重通过云技术和人工智能等软件，来打造GE数字医疗生态系统。

- **2002年，4D/实时4D技术发展：**2001年年底，GE首次推出4D超声；2002年，GE将实时4D超声技术应用在GE Voluson 730上，不仅允许医生观察运动中胎儿的解剖结构，还将数据采集速度从原本的16帧/秒提高到25帧/秒。
- **2006-2011，在保证高质量图像的基础上，推出小型、便携式超声。**在4D成像的基础上，2006年，GE将新的小型超声系统应用在Vivi系列（Vivid i、Vivid e）、Voluson系列（Voluson i、Voluson e）和LOGIQ e，将高性能和高诊断图像质量融合在笔记本电脑的设计中，在放射科、妇产科、心脏病科、急诊室和手术室广泛使用。2006年，GE以1.74亿美元的销售额领跑小型超声市场，同比增长74%，占43%的市场份额。2011年，GE推出便携式超声LOGIQ S8，可以轻松安装在小型检查室中，并在腹部、乳房、血管、肌肉骨骼和心脏等临床领域提供极好的图像。
- **硬件探头技术增强穿透能力，扩展可用人群范围。**2010年，GE使用了带有简单压缩技术的高频E系列换能器，在LOGIQ E9引入了弹性成像技术，来获取内部组织结构。2012年，XDclear换能器技术问世，结合了单晶、声学放大器技术，不仅能在肥胖人群中使用（增强了穿透力），也可以将胎儿的心脏清晰成像。
- **精准穿刺导航技术与可视化图像融合；**2009年，POC超声产品线问世，Venue™系列提供了可视化的超声引导穿刺针和床边的快速实时诊断，通过双波束形成器和散斑减少技术提高成像质量，可在乳腺活检、神经阻滞麻醉、血管穿刺中应用。2010年，LOGIQ E9使用了新的穿刺针导航功能，能预测到穿刺针的路径，提高穿刺的精准度。另外LOGIQ E9将超声图像与其他成像方式(CT和MR)的图像融合在一起，结合实时超声成像的优点与CT的高空间分辨率。2014年，新的LOGIQ™e采用可编程探头，来引导穿刺针的精准放置。
- **软件性能增强量化功能。**2014年，新产品Vivid T8心血管超声设备可以从移动的肝脏组织捕获动态信息来量化左心室功能。同年，LOGIQ E9超声系统的新软件增强，剪切波弹性成像技术可量化的测量组织刚度，来立即评估肝脏、乳房和其他器官的疾病。
- **半自动化、自动化软件改善医生工作流程。**2010年，GE开发的sonoavc软件可以自动测量卵泡的三维容积，减少临床医生的手动操作，加速卵泡的评估。2011年，Voluson S8和Voluson S6提供了各种半自动工具和功能，来提高办公效率。

GE: 打造数字医疗生态系统

■ 通过云技术和人工智能，打造GE数字医疗生态系统。2014年，GE允许医生跨医院访问患者的历史记录（既往的诊断图像），实现更准确的患者数据共享，改善医生的工作流程。2015年，GE推出健康云，允许医生随时随地查看三维图像（云高级可视化），多学科团队虚拟会议，中心病例交换等。2018年，AI运用到LOGIQ™E10超声系列上。cSound+™图像生成器整合了TCI（全域聚焦）和ACE（智能对比增强）两大创新技术，可实现48倍极速缓存及10倍算力突破，为大数据捕获与分析、全息域成像提供强大的技术保障。而A to A数字引擎可以实时高速捕获多模态数据，同时交互信息、实现云端存储与综合集中管理、即时访问。另外，通过大数据深度学习，实现组织脏器结构甄别、智能病灶分割、智能测量。2019年11月，GE发布了数字医疗智能平台Edison，Edison可以提高扫描连续性，帮助临床医生及时发现和优先处理急性病例，并延长设备使用寿命。此外，“Edison”平台同时提供一种工具，可以在整合人工智能技术的医疗应用开发过程中跟踪数据源和数据使用状况，从而简化一致性算法的开发。

表15: GE的Voluson妇产科超声系列技术情况

主要核心技术		Voluson E10	Voluson E8	Voluson E6	Voluson™ S10 Expert	Voluson S8 带触摸屏	Voluson S8
Voluson 妇产科超声系列	4X超声路径的2D和3D/4D图像与增加的穿透和清晰度；10X的数据传输速率，提供更高的分辨率和帧速率；4X的处理能力	√		2D、彩色多普勒、3D/4D	2D、3D/4D	2D、3D/4D	2D、3D/4D
	SonoCNS:新的智能工具，可以显示推荐的视图，并使用GE医疗深度学习技术测量胎儿的大脑	√	√				
	先进的波束形成器，增强对比度分辨率；高性能cpu:提供更快的处理速度和帧速率；并行处理:提高图像质量和帧速率		√				
	XDclear 探头：采用独特的面阵探头技术、单晶体，120度超大视野；超宽带，增加穿透，提供高分辨率的血管图像	√	√	√	√		
	3D打印	√	√	√	√	√	√
	Radiantflow:有辐射流的彩色多普勒,微小血管也能快速地显示		√				
	SlowflowHD:扩大可见血流的范围，包括低速血流		√				
	fetalHQ: 基于2D成像和斑点跟踪的测量方法，从4腔视图对胎儿心脏的大小、形状和收缩性进行简单、快速和全面的评估			√		SonoVCAD heart: 从单个囊腔评估胎儿心脏的视图	
卵巢肿瘤分析;基于国际卵巢肿瘤分析的规则，评估卵巢癌风险		√			√		

资料来源:GE官网、国信证券经济研究所整理

GE: 重视中国市场, 产品本土化进入基层

■ **GE较早在中国布局医疗业务。**GE医疗集团从1979年开始在中国开展业务, 于1986年在北京成立了第一个办事处。1991年, 航卫通用电气医疗系统有限公司在北京成立, 成为GE在中国的第一家合资企业。目前, GE医疗在中国建立了包括独资和合资企业在内的多个经营实体, 拥有员工7000多名。其中GE无锡工厂是GE全球最大的超声设备生产基地。GE在全球销售的超声产品中, 超过40%来自无锡工厂。

■ **GE正结合临床医学、机器与大数据高级分析, 帮助医院和医生实现更优临床和运营决策, 促进优质医疗资源下沉, 提升基层医生诊疗能力和服务质量, 推动医联体建设和分级诊疗落地。**

1) **共建Edison数字医疗生态体系, 开发适合中国医疗市场需求的数字医疗应用。**2019年9月, GE医疗在中国宣布推出Edison数字医疗智能平台, 与首批五家中国本土软件企业形成战略合作, 共建Edison数字医疗生态体系。

2) **在中国、印度等发展中国家推出本土化的中低端产品。**GE医疗不断深化执行本土化策略, 除了在中国市场推出与全球同步的高端超声产品, 还推出LOGIQ C9 (盘古) 和LOGIQ F8 (福系列) 等专为基层医疗量身定制的中低端产品。

3) **促进胸痛中心、区域心电平台、专科的建设。**2016年底, GE协助在全国尤其是基层范围进行胸痛中心建设及认证; GE将结合云心电解决方案, 有效构建县域与基层医院间的区域心电平台, 推进基层心电网络的建设规范化与诊断标准化; 协助县域医院构建高发病种的专科能力, 全面提升县域诊疗和急诊救治水平; 降低设备使用难度, 为基础医护人员提供足够的技术培训与诊断咨询。

表16: GE的Vivid 心脏超声系列技术情况

主要核心技术	Vivid E95 (四维)	Vivid E90 (二维)	Vivid S70N (四维)	Vivid T8	Vivid T9	Vivid iq
cSound+™ 图像生成器: 实现了三倍帧频, 20%的穿透力以及30倍信息量获取; 图像更为清晰; 心脏表现更优越	√	√	√	与 LOGIQ™ 系统结合		
准确、全面地量化左右心室壁运动及其他关键功能。	√	√		使用定量工具, 提高心脏成像能力。		
高质量的原始数据以及DICOM®格式可根据喜好调整分辨率和灰度, 提供了灵活性和简单的工作流程	√	√				
XDclear 探头: 采用独特的面阵探头技术、单晶体, 120度超大视野; 超宽带, 增加穿透, 提供高分辨率的血管图像	√	√	√			
专门的儿科探针	6S-D和12S-D	C1-6-D 和 C2-9-D				6S-RS 和12S-RS
共享服务操作, 包括心脏, 血管, 腹部, 妇产科和小血管应用	√	√		√	√	√
便携式			√			√

资料来源:GE官网、国信证券经济研究所整理

飞利浦聚焦医疗保健业务，通过并购形成心脏超声优势

- 进行聚焦医疗保健核心业务的战略转型。目前飞利浦主要包括诊断&治疗业务、连接护理&健康信息学业务、个人健康业务。多年来飞利浦通过剥离照明、家电等业务，来进行聚焦医疗保健核心业务的战略转型。
- 2019年超声占诊断&治疗业务板块的21%，增长达到较高的个位数。超声属于飞利浦的诊断&治疗业务。2019年，诊断&治疗业务表现良好，销售额为84.9亿欧元，占总营业收入的44%，同比增长10%。诊断&治疗业务主要包括诊断成像、影响引导治疗、超声和企业诊断信息学四个板块。2019年超声占诊断&治疗业务板块的21%，增长达到较高的个位数。
- 飞利浦采取和GE相同的战略，通过并购不断扩充超声业务的产品线。1998年，飞利浦以8亿美元收购美国ALT公司，获得腹部彩超产品线及全数字超声技术。2014年，以12亿美元收购美国医疗设备公司Volcano，获得用于诊断冠动脉和外周动脉的造影导管，增强其血管内导管超声业务。
- 飞利浦通过并购来巩固心脏超声方面的领导地位。2000年，以17亿美元收购安捷伦医疗业务，拥有安捷伦超声和监护两大产品，获得心脏彩超产品线；2017年，飞利浦通过收购德国软件公司TOMTEC，获得TOMTEC心脏超声定量分析软件和图像处理优化算法等，来巩固其心脏超声的领导者地位。
- 从飞利浦的产品线来看，超声产品没有GE多，但主要集中在中高端产品上。

表17: 飞利浦产品推出和并购发展历史

时间	收购时间/新产品推出
1998	以8亿美元收购美国ALT公司., 获得腹部彩超产品线及全数字超声技术。 推出Artis 3200
2000	17亿美元收购安捷伦医疗业务, 拥有安捷伦超声和监护两大产品, 获得心脏彩超产品线。
2004	推出HDI 5000、lu 22
2005	推出HDI 11
2008	推出HDI 15 (中高端)、CX50
2010	收购上海探头厂家爱培克 (APEX)
2012	推出Clearvue 350/550 (中低端)、
2013	推出EPIQ
2014	12亿美元收购美国医疗设备公司Volcano, 获得用于诊断冠动脉和外周动脉的造影导管, 增强其血管内导管超声业务。
2015	推出Lumfiy9 (便携式)、Clearvue 850 (中高端)
2016	推出Epiq 5 (高端)、Epiq 7 (超高端)、Affiniti 50 (中高端)、Affiniti 70 (高端)、Sparq
2017	收购德国软件公司TOMTEC, 主要获得TOMTEC心脏超声定量分析软件和图像处理优化算法等, 来巩固其心脏超声的领导者地位。推出Affiniti 30 (中端)

资料来源:FDA 510K、philips官网、philips年报、国信证券经济研究所整理

飞利浦：技术更新换代快

- **Philips擅长探头技术的研发，更新速度快。** Philips同样拥有通用超声、妇产科超声和心脏超声这3个系列的产品。与GE相比，Philips各个超声系列中的产品数量偏少，但新技术在原有机型上的更新换代非常快。除了台式彩超，在便携式超声领域，2019年，公司在中国推出便携式超声诊断设备Lumify，将高品质图像和便携性做到了合二为一，让超声得以满足更多临床应用场景。

表18：飞利浦通用超声系列技术情况

主要核心技术	EPIQ Elite	EPIQ 7 (肝脏)	EPIQ 5 (肝脏)	Affiniti 70	Affiniti 50	CX50 (便携式)
nSIGHT图像:多级精密波束形成器和大规模并行处理能创建具有极高分辨率和均匀性的实时图像;超宽的动态范围和波束重建增强了微弱的组织信号,允许在更高的频率上进行更大的穿透	√	√	√			
XRES Pro图像处理:应用先进的算法,锐化图像边界和界面,并提供卓越的组织显著性,还加强了斑块形态评估。	√					
微流成像:专用成像模式,用于检测在胎儿、胎盘、子宫和卵巢的血管系统中发现的低体积、低速血流。	√					
通用超声系列 PureWave传感器技术:通过使用比传统压电材料效率高85%的纯净、均匀的晶体,在更高的频率上提高穿透能力;	√	√	√	√		√
xMATRIX传感器技术:提供多模式2D, 3D/4D等;广泛的临床应用:成人和儿童心脏检查;腹部、血管、妇产科检查;以及心脏和腹部的介入手术;提高了扫描性能:全采样元件从2500个到9000个	√	√				
解剖智能:自动测量器官体积或记录器官解剖	√				乳房的解剖智能	
图像融合与导航	√					
横波弹性成像技术:简化了肝脏评估,可以取代活组织检查。	√	√	√		√	
实时iSCAN:自动图像优化		√	√			
MaxVue高清显示:以1920*1080图像像素,带来解剖学可视化效果;增强了介入过程中的超声显示,并增加了38%可视		√	√	√	√	
产科可视化: TrueVue (拥有虚拟光源,是一种先进3D超声显示方法,能够提供逼真的3D超声图像)				√	√	
类似平板电脑的触摸界面,便于导航		√	√			

资料来源:philips官网、国信证券经济研究所整理

飞利浦：擅长探头技术的研发，拓展临床应用

- **Philips擅长探头技术的研发，更新速度快。**2014年，Philips开发了PureWave换能器技术，通过使用比传统压电材料效率高85%的纯净、均匀的晶体，能在更高的频率上提高穿透能力，适合肥胖人群。2017年，X8-2t实时三维经食道换能器（xMATRIX技术）可以快速、准确的生成经食道超声心动图，高频率和带宽可以提供更高的分辨率。同年，公司的eL18-4换能器（PureWave技术）具有多排阵列结构，提供了极好的二维细节分辨率，同时还提供了在妊娠前2个月产科检查所需的穿透性。另外，专用的成像模式可以用于检测小器官（乳房、肌肉骨骼、睾丸、甲状腺）和在胎儿、胎盘、子宫和卵巢的血管系统中发现的低体积、低速血流。
- **技术重点在联合多种传感器技术，拓展低速血流、小器官的临床应用。**在xMATRIX和 PureWave技术联合应用下，探头晶体数量较多，增加了二维细节分辨率，拓展了探头在血管中的应用，同时拥有3D模式；在PureWave和宽带技术的应用下，增加了探头的频率范围，较好的应用于肠道、前列腺、甲状腺等小器官中。

表19: 飞利浦探头相关技术和介绍

技术	型号	晶体数量	频率范围	阵列类型	平面视野	视场体积	应用	活检能力	图像融合导航	可用模式
xMATRIX, PureWave	X6-1	9212	6-1	扇形	100°	90° x 90°	腹部，妇产科，胎儿，血管	√	√	多普勒、彩色多普勒、CPA、XRES、多元谐波成像
	X5-1	3040	5-1	扇形	90°	98° x 98°	成人/儿童心脏，腹部血管			2D、M模式、PW、CW、TDI、实时3D、XRES、谐波成像
	X7-2t	2500	7-2	xMATRIX扇形	90°	98° x 98°	成人食管			2D、M模式、PW、CW、TDI、实时3D、XRES、谐波成像
PureWave, 超宽带	eL18-4	1920	22-2	线性			乳房，血管，肌肉骨骼，肠，儿科	√		彩色多普勒、CPA、SonoCT、XRES、谐波成像、微流成像
	S5-1	80	5-1	扇形	90°		成人/儿童心脏，腹部	√		2D, CW、彩色多普勒、iSCAN、谐波成像、XRES
PureWave, 宽带	C9-2	192	9-2	凸面	102°		通用妇产科，青少年及儿童腹部应用	√		彩色多普勒、2D, CPA、XRES、SonoCT、多元谐波成像
	C10-3v	128	10-3		163°		泌尿外科	√		彩色多普勒、2D, CPA、SonoCT、XRES、谐波成像
	C5-1	160	5-1	凸面	111°		通用腹部(成人及儿童，含血管)、肠、产科、妇科、前列腺及介入应用	√	√	彩色多普勒、2D, CPA、XRES、SonoCT、多元谐波成像

飞利浦：成像技术的先驱

- 除了探头技术，公司注重超声成像技术，图像引导的超声介入平台发展快速。2013年，EPIQ高级超声应用了nSIGHT成像技术，通过多级精密波束形成器和大规模并行处理，创建具有极高分辨率和均匀性的实时图像。此外，超宽的动态范围和独特的波束重建增强了微弱的组织信号，允许在更高的频率上进行更大的穿透。2017年，Philips在妇产科超声方面的最新成像方式是TrueVue、GlassVue和aRevealA.I.，被应用于EPIQ 7、EPIQ 5、Affiniti 70和Affiniti 50超声上。TrueVue拥有虚拟光源，是一种先进3D超声显示方法，能够提供逼真的3D超声图像；GlassVue有内置光源，提供了比传统超声更早期、更透明的胎儿解剖图像，来揭示骨骼、器官和其他内部结构；aRevealA.I.通过识别头骨的几何形状，自动雕刻出胎儿面部周围的数据。2017年，公司的弹性成像技术ElastQ，是一种实时、彩色编码的组织刚度定量评估方法，可以实时反馈评估肝组织硬度。2019年，Azurion图像引导治疗平台使临床医生能够轻松地执行复杂的介入程序。

表20：飞利浦心脏超声系列技术情况：还包括通用超声中的EPIQ 7、EPIQ 5、Affiniti 70、Affiniti 50

主要核心技术	EPIQ CVx	EPIQ CVxi (介入心脏学)	CX50 xMATRIX (便携)
Dynamic HeartModelA.I.: 使用三维数字散斑技术跟踪心脏周期的每一帧，左心室和左心房的移动轮廓边界和波形、附加的左心室、左心房指数。	√		
产科可视化: TrueVue (拥有虚拟光源，是一种先进3D超声显示方法，能够提供逼真的3D超声图像)	√	√	
PureWave传感器技术: 通过使用比传统压电材料效率高85%的纯净、均匀的晶体，在更高的频率上提高穿透能力	有儿童型		√
xMATRIX血管传感器: XL14-3换能器，实时三维/四维可视化血管解剖	√		
EchoNavigator R3自动融合实时三维TEE图像和实时x射线: 提供了心脏自动地标，并覆盖在x射线图像上，有助于更好地理解导管和设备的解剖位置		√	
实时三维TEE成像: X8-2t传感器，更高的频率和带宽，在二维和实时三维中提供更高的分辨率和组织填充		√	
OLED: 由于增加的动态范围和改善的对比度，提供了清晰的心脏解剖可视化	√	√	
无线和有线DICOM连接在任何环境			√
扩大诊断信息: 通过QLAB的Apps提供评估和分析功能:内膜-中膜厚度评估(IMT)、心脏运动散斑跟踪技术(CMQ)和微血管成像(MVI)。			√

资料来源:philips官网、国信证券经济研究所整理

飞利浦：倾向于打造专科超声的自动化

■ 与GE同时期进行AI的研发，GE着重整体工作流程的简化，Philips更倾向于打造专科超声的自动化。2013年，Philips推出“智能解剖”器官三维可视化平台，通过计算机模型和丰富的数据库，可以帮助医生量化解剖结构。2015年，HeartModelAI技术被运用到EPIQ 7上，与传统耗时的超声心动图相比，新技术使用3D测量和心脏模型来计算左心房和左心室的大小和体积，速度要快3到6倍。2018年，公司推出IntelliSpace Discovery 3.0人工智能平台，该平台将来自整个卫生系统的各种模式的临床数据结合起来，以增强临床工作流程。2019年，Philips在其EPIQ CVx心脏超声平台上扩展了AutoStrain LV自动化程序，使用了先进的自动视图识别技术来识别心脏的不同视图，为有患心血管疾病风险的患者提供左心室功能的可视化和分析。

表21：飞利浦妇产科超声系列技术情况：还包括通用超声中的EPIQ Elite、EPIQ 7、EPIQ 5、Affiniti 70、Affiniti 50

主要核心技术	Affiniti 30	CX50 Women's Health	ClearVue 350	InnoSight (平板)	Sparq
精确波束形成，TSP：该系统卓越的图像质量与先进的临床功能相结合，包括弹性成像和解剖智能超声(AIUS)。	√				
SonoCT：获得最多9条视线，并将单个图像实时地合并到一个图像中			√	√	
如产科超声系列 PureWave传感器技术：通过使用比传统压电材料效率高85%的纯净、均匀的晶体，在更高的频率上提高穿透能力			√		√
扩大诊断信息：通过QLAB的Apps提供评估和分析功能：内膜-中膜厚度评估(IMT)、心脏运动散斑跟踪技术(CMQ)和微血管成像(MVI)。			√		
无线和有线DICOM连接在任何环境			√		√
XRES自适应图像处理：减少斑点，阴霾，杂波，导致图像几乎无噪声，具有卓越的质量和边缘清晰度			√	√	√
实时iSCAN：自动图像优化			√	√	
无线和有线DICOM连接在任何环境					
产科可视化：TrueVue（拥有虚拟光源，是一种先进3D超声显示方法，能够提供逼真的3D超声图像）	√				
1)增强可靠性和快速维修的模块化设计，2)飞利浦远程服务监控，使用标准的互联网连接。	√				

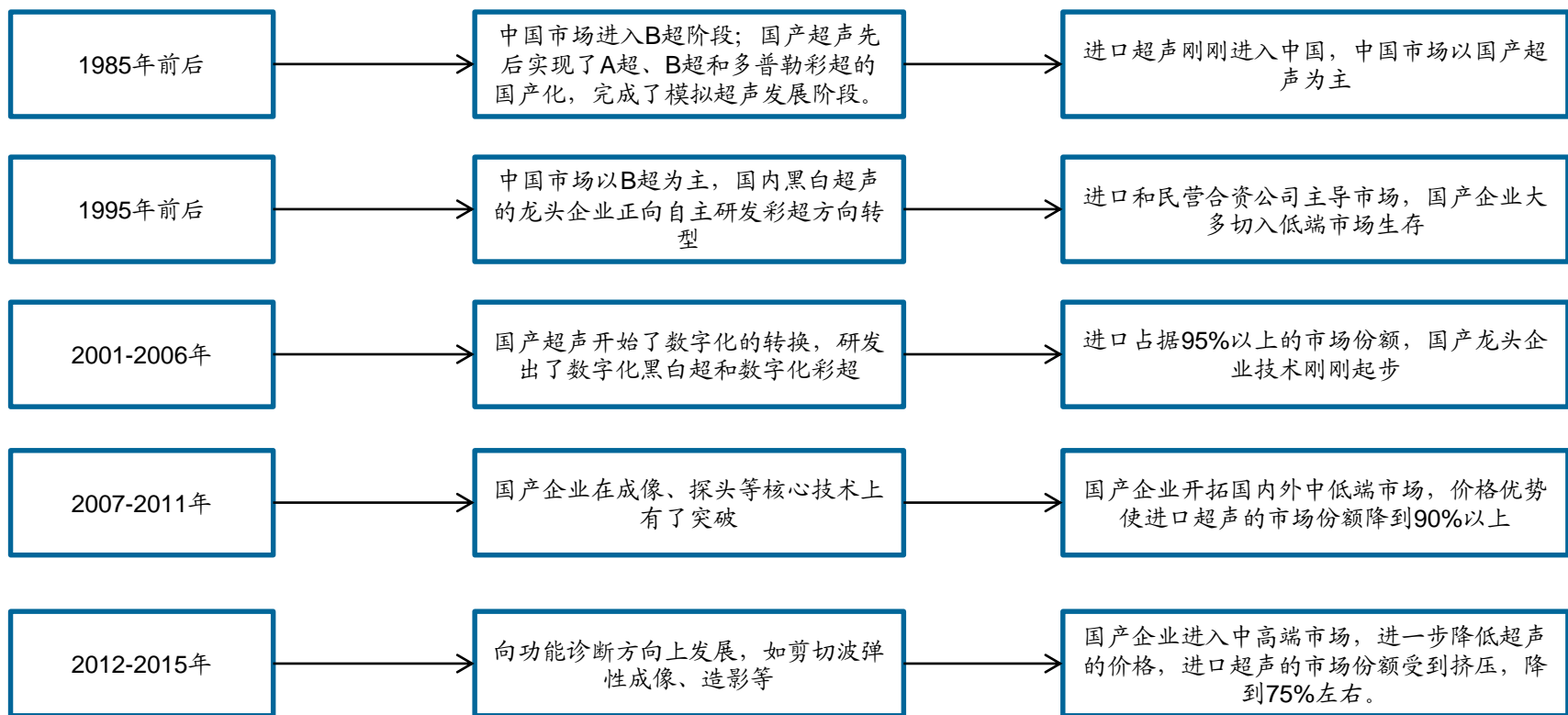
资料来源:philips官网、国信证券经济研究所整理

● 中国市场：高端产品替代待发力

国内超声发展历史

- 1985年前后中国开始使用超声，经过30多年的发展，国内超声技术基本完成了形态学诊断的研发，在功能上进一步丰富。根据国外超声龙头公司的技术发展路径，未来国产超声技术将在成像和探头技术、超声介入技术、智能化（AI、云技术）、小型化上进一步发展。

图15: 国内超声的发展历史



资料来源：《医用超声成像设备发展历程、现状与趋势综述》、迈瑞官网、开立官网、国信证券经济研究所整理

2006年前：国产企业技术刚起步，进口超声占据市场

- **1985年前后，中国市场进入B超阶段。**1962年，武汉无线电元件厂与武汉协和医院协作研制出M型超声诊断仪的主机。1965年姚锦钟在汕头超声又成功开发出CTS-5型A型医用超声诊断产品。1983年，姚锦钟在汕头研制出了CTS-18型B型超声诊断系统，实现了中国B超“零”的突破。同一时期，无锡海鹰的第一代医用B超等先后上市，中国市场进入B超阶段。
- **同一时期，国产超声先后实现了A超、B超和多普勒彩超的国产化。**安科于1989年推出了我国第一台彩色多普勒超声诊断仪。迈瑞于1993年推出了我国第一台经颅多普勒脑血流诊断仪。国产超声先后实现了A超、B超和多普勒彩超的国产化，完成了模拟超声发展阶段。
- **市场以国产超声为主。**此时，GE、阿洛卡、日立等进口超声刚刚进入中国，中国市场以国产超声为主。
- **1995年前后，中国市场仍以B超为主，进口和民营合资公司主导市场，国产企业大多切入低端市场生存。**1992年，上海医用电子仪器厂与日本阿洛卡合资成立了上海阿洛卡；1993年韩国麦迪逊也与上海医疗器械工业公司合资成立了上海麦迪逊。进口和民营合资公司的挤压导致一些国产企业难以生存，新成立的国产企业从低端市场切入。
- **国内黑白超声的龙头企业正向自主研发彩超方向转型。**此时，老牌的汕头超声、海鹰、绵阳仍然是市场上的主力。1989年和1997年，汕超所分别引进日本日立公司黑白B超系列产品和美国ATL公司彩超，并消化、吸收，随后推出自己的创新产品。
- **2001-2006年，国产超声开始了数字化的转换。**2001年，迈瑞发布了第一台全数字黑白超声诊断仪DP-9900，标志着国产数字黑白超时代的到来。2003年，开立医疗成功推出中国第一台自主知识产权的便携彩超SSI-1000。2006年，迈瑞发布了国内首台具有自主知识产权的台式彩超DC-6，标志着数字彩超时代的到来。

2006-2015年：国产实现技术突破，进口份额不断下降

- **2001-2006年，国产龙头企业技术刚起步，进口占据95%以上的份额。**2002年，中国的三级医院已经大量使用彩超，黑白超声面临更新换代，但国内三级医院的彩超设备完全被“GPS”垄断，一台进口设备的价格能达到两、三百万。而国产龙头企业技术刚刚起步（1996年迈瑞进入超声行业，2002年开立成立），进口占据95%以上的市场份额。
- **2007-2011年，国产企业在成像、探头等核心技术上有了突破。**2010年，迈瑞推出便携式彩超M7，使国产超声的图像在国际上得到认可。2008，国产企业在核心的探头技术上有了突破，汕超成功研制了实时三维容积探头（4D），填补了国内的空白；开立也研发出了国产术中探头。
- **国产企业开拓国内外中低端市场，价格优势使进口超声的市场份额降到90%以上。**此时，由于国内医院对国产超声“质量差、性能落后”的刻板印象，国产彩超的普及暂时受阻。开立等企业转战国外，开拓了海外中低端市场。同时在国内，迈瑞、开立等不断推出中低端产品，通过价格优势使进口超声的市场份额降到90%以上。
- **2012-2015年，国产企业向中高端市场进军。**2012年，开立通过收购美国超声成像技术开发团队Sonowise，随后发布Vista、Seagull两个中高端彩超平台。2013年，迈瑞收购美国超声诊断系统生产企业ZONARE，进军高端超声诊断市场。迈瑞和开立都通过并购的方式来快速进入中高端市场。2014年，开立推出中高端彩超S40；2015年，开立又推出中高端彩超S50和多元单晶探头；2016年，迈瑞推出高端彩超Resona 7。
- **国产品牌进入中高端市场，进口品牌份额下降到75%。**国产企业进入中高端市场，进一步降低超声的价格，进口超声的市场份额受到挤压，降到75%左右。

2015年后(1)：分级诊疗、促进国产化等政策助力

■ 2015年起，我国政府正式实施分级诊疗制度，该政策使得基层市场扩容，医疗需求大幅增加。政府财政加大对基层医疗机构采购相关设备的支持，

表22：分级诊疗相关政策

时间	发布机构	文件名称	文件内容
2009	国务院	关于深化医药卫生体制改革的意见	着力提高基层医疗卫生机构服务水平和质量。转变基层医疗卫生机构运行机制和服务模式，完善补偿机制。逐步建立分级诊疗和双向转诊制度，为群众提供便捷、低成本的基本医疗卫生服务。
2010	卫计委	关于公立医院改革试点的指导意见	建立公立医院与基层医疗卫生机构分工协作机制，实行分级医疗、双向转诊，在明确二级以上公立医院的功能定位、着力提高基层医疗卫生机构的服务能力和水平的同时，发挥价格、基本医疗保障支付政策等的引导和调控作用，引导一般诊疗下沉到基层。
2012	国务院	“十二五”期间深化医药卫生体制改革规划暨实施方案	医保支付政策进一步向基层倾斜，鼓励使用中医药服务，引导群众小病到基层就诊，促进分级诊疗制度形成。
2014	国务院	关于印发推进县级公立医院综合改革意见的通知	制订分级诊疗的标准和办法，综合运用医疗、医保、价格等手段，逐步建立基层首诊、分级医疗、双向转诊的就医制度。建立县级公立医院与基层医疗卫生机构之间的便捷转诊通道，县级公立医院要为基层转诊患者提供优先就诊、优先检查、优先住院等便利。充分发挥医保的杠杆作用，支付政策进一步向基层倾斜，拉开不同级别定点医疗机构间的报销比例差别。完善县外转诊和备案制度，力争2015年底实现县域内就诊率达到90%左右的目标。
2015	国务院	国务院办公厅关于推进分级诊疗制度建设的指导意见	到2020年，分级诊疗服务能力全面提升，保障机制逐步健全，布局合理、规模适当、层级优化、职责明晰、功能完善、富有效率的医疗服务体系基本构建，基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动的分级诊疗模式逐步形成，基本建立符合国情的分级诊疗制度。
2016	卫计委	关于推进分级诊疗试点工作的通知	进一步提升基层服务能力；推进家庭医生签约服务；探索组建医疗联合体。
2018	卫健委	全面提升县级医院综合能力工作方案（2018-2020）	构建基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动的分级诊疗模式。建立县级公立医院与基层医疗卫生机构之间的便捷转诊通道，县级公立医院要为基层转诊患者提供优先就诊、优先检查、优先住院等便利。
2019	国务院	深化医药卫生体制改革2019年重点工作任务	指导各地以病种为抓手，明确不同级别和类别医疗机构的职责和功能定位，建立分工协作机制，促进分级诊疗。推动三级医院主动调整门诊病种结构，逐步扩大日间手术病种。
2019	全国人大常委会	中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法	国家推进基本医疗服务实行分级诊疗制度，引导非急诊患者首先到基层医疗卫生机构就诊，实行首诊负责制和转诊审核责任制，逐步建立基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动的机制，并与基层医疗保险制度相衔接。

资料来源：国务院、卫健委、国信证券经济研究所整理

2015年后(2)：分级诊疗、促进国产化等政策助力

- 国家陆续出台相关政策来推进医疗器械国产化，促进创新产品应用推广。尤其在进行医疗器械政府采购时，要确保财政资金优先采购国产医疗设备。

表23：支持国产医疗器械发展的相关政策

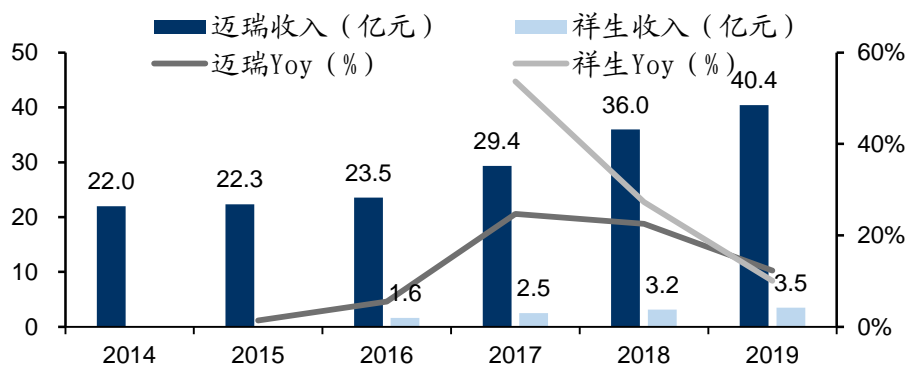
地区	时间	文件名称	文件内容
全国	2017.10.08	中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于深化审评审批制度改革鼓励药品医疗器械创新的意见》	促进医疗器械产业结构调整和科技创新，缩小国内上市产品质量与国际先进水平之间的差距。
全国	2018.08.20	国务院办公厅印发《深化医药卫生体制改革2018年下半年重点工作任务》	推进医疗器械国产化，促进创新产品应用推广。（工业和信息化部、国家发展改革委、国家卫生健康委、国家药监局负责）
安徽	2017.08.01	促进医药产业健康发展实施方案	国产药品和医疗器械能够满足要求的，政府采购项目以上须采购国产产品，不得制定采购进口产品，不得设置针对性参数。
辽宁	2017.11.03	辽宁省公立医疗机构药品、医用耗材和医疗设备采购管理与考核细则	明确鼓励优先使用国产产品
四川	2017.12.21	四川省财政厅关于公布2018-2019年度省级政府采购进口产品清单的通知	财政部门核准的政府采购进口产品清单内的产品，仅表明允许纳入政府采购范围，如国内同类产品能满足采购需求，则应优先采购国内产品。
海南	2018.03.22	海南省省级2018-2019年政府集中采购目录及标准	政府采购应有助于实现国家的经济和社会发展政策目标，包括支持本国产品采购；政府采购原则上要求购买国内产品，确需购买进口产品的，必须按照《财政部关于印发政府采购进口产品管理办法》等规定向财政部门申报，获得批准后才能采购。
四川	2018.05.30	四川省推进大型医院高质量发展实施意见	合理配置适宜医学装备，与医院功能定位、临床服务需求相适应，优先选择国产医用设备耗材，建立信息化环境下的医院设备、物资、物流精细化管理制度。
浙江	2018.07.26	2018-2019年度浙江省政府采购进口产品统一论证清单（医疗设备类）	共计232种医用设备经论证后允许进口，其余医疗设备采购均要求国产，确需采购进口的，需要经过提交申请通过严格审核和进一步论证。

资料来源：各政府官网、国信证券经济研究所整理

2015年后(3)：由于政策因素，超声市场略有波动

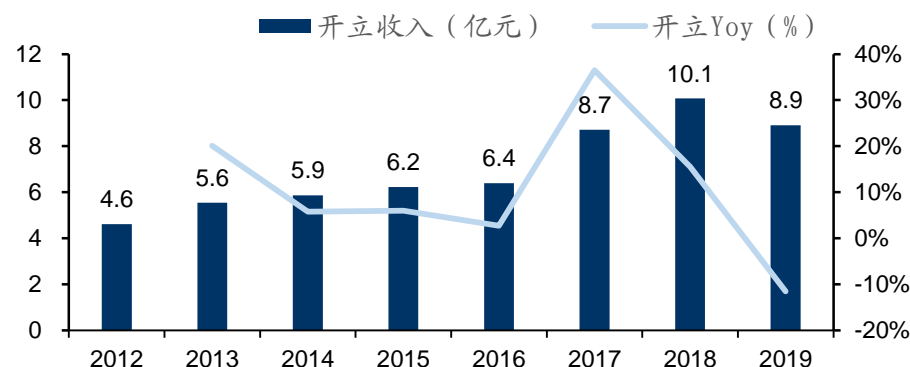
- **2017年超声市场快速增长。**2013年，国内超声采购的需求非常旺盛。然而2014-2016年，由于国家严厉打击医疗器械购销反腐的问题，医疗机构超声采购的需求得到较大的抑制，超声市场下滑。2015年起国家出台多个医疗器械方面的政策利好国产设备，加上分级诊疗制度进一步提高基层医疗器械配置的需求，2017年超声市场快速增长，短期内被抑制的超声需求得到释放。据开立公开的投资者关系活动记录显示，2017-2018年国内超声市场维持8-10%的增速。
- **2019H1，全国整体采购容量上升，但同比增速要低于2018年。**超声采购可分为政府采购和医疗机构自主采购两种。据医招采整理的公立医疗机构的公开采购数据统计，2017年全国采购的超声数12477台，涉及医疗机构4730家；2018年全国采购数量总计16662台，涉及医疗机构6287家。2019H1，全国整体采购容量上升，但同比增速要低于2018年的同比增速。我们以上市公司迈瑞、开立、祥生近年来超声业务的增速来看，基本验证了以上市场增速观点。
- **2019年市场增速预计在5-6%，我们认为2019年超声市场增速放缓的原因为：**1) 由于经济原因国家财政支出紧张，导致全国公立医疗机构超声采购放缓。2019H1，市级、县级医院采购的同比增速低于2018H1，只有基层医疗机构采购的同比增速高于2018H1，但基层医疗机构中的集中采购占比从2017年的72.9%降到2019H1的57.1%。2) 民营类医疗机构的体检需求严重下滑以及医保监管变严导致超声采购需求的下降。

图16：2014-2019年迈瑞医疗影像和祥生超声业务收入



资料来源：wind、国信证券经济研究所整理

图17：2012-2019年开立超声业务收入和同比增速



资料来源：wind、国信证券经济研究所整理

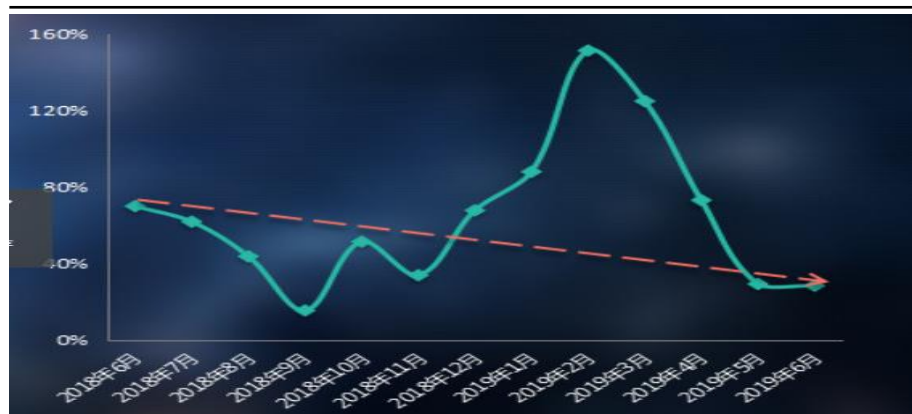
2015年后(4): 全国超声采购情况

图18: 全国超声采购情况 (台)



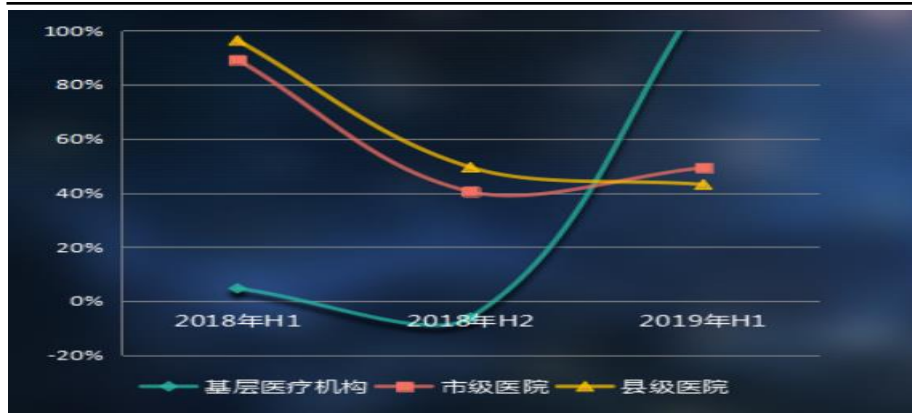
资料来源: 医招采、国信证券经济研究所整理

图19: 全国超声采购量同比增速



资料来源: 医招采、国信证券经济研究所整理

图20: 市级、县级医院和基层医疗机构采购同比增速



资料来源: 医招采、国信证券经济研究所整理

图21: 基层医疗机构超声采购类型分布



资料来源: 医招采、国信证券经济研究所整理

短期和中长期判断未来超声市场趋势

■ 从短期看超声市场:

1) 由于新冠疫情的影响，2020年国家财政仍然有压力，但我们认为国家对医疗体系的投入将加大:

- a. 在2月21日和3月4日的中央政治局会议中分别指出了要推动医疗设备加快发展、加大公共卫生服务和应急物资保障领域的投入，因此我们认为未来国内医院的建设进度有望提速。
- b. 疫情暴露出了我国在应对这种重大疫情时疾控体系的不足，这其中主要表现在二、三级医院重症监护设备的严重不够。另外，此次疫情中对便携式超声的需求非常大，而暂时抑制了台式彩超的需求。我们认为未来也会加大对ICU、传染科等科室基础设施、医疗设备的投入。
- c. 基层医疗机构的超声集中采购在西北、东北等地区和社区卫生服务中心的红利还没有释放。2020年是《全面提升县级医院综合能力工作方案（2018-2020）》的最后一年，我们预计国家将加大集采的力度。

2) 民营医院的监管变严是长期趋势，规范化发展后需求将释放，体检需求将会反弹:

- a. 监管变严从中长期来说利好民营医院的发展，能够将一些不法民营医院踢出序列，有序的医疗环境能增加诊疗人次；民营医院作为公立医院的重要补充，受到国家政策的鼓励和支持，在医疗需求持续保持增长的情况下，预计民营医院的关店情况在未来会有所好转，对医疗设备采购需求也会回升。
- b. 普通居民在此疫情中对健康日益重视，将有助于体检需求长期而持续的释放。

3) 无论市场如何变化，龙头公司还是享有超行业的增速，应该重点关注。

■ 从中长期看超声市场:

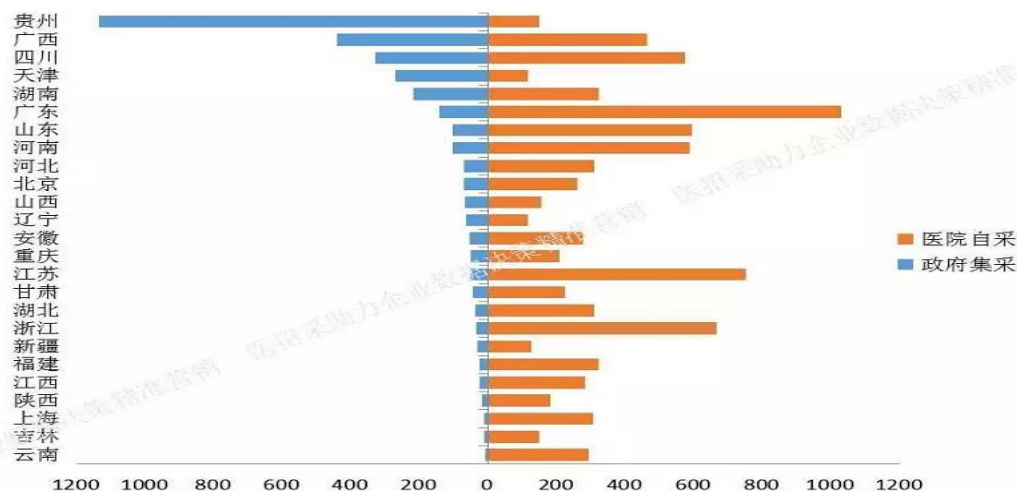
国产高端超声替代待发力：高端市场份额占比最大，迈瑞的高端彩超已经开始放量，打破进口垄断局面，2018年开立新推出的高端彩超也将发力；中端市场扩容，国产替代红利多。

短期：西北、东北等集采，社区卫生服务中心仍有空间

■ 集采可能在西北、东北等地区有所增加。从2017年政府集中采购的地区来看，西南地区（贵州、四川、重庆）、华南地区（广西、广东）、华中地区（湖南、河南、湖北）的超声采购数量较多。2018年，华东地区（44.0%）、华北地区（16.6%）和西南地区（13.1%）的政府集中采购数量最多。我们可以看出，西南地区近年来的集中采购较多，而东北、西北等地的采购较少，预计未来集中采购会倾向西北、东北等地区。

■ 社区卫生服务中心的采购还有很大空间。我们以四川省政府采购为例：2018年，乡镇卫生院的超声采购占比14.1%，社区卫生服务中心占比1.5%；2019年，乡镇卫生院的超声采购占比11.8%，社区卫生服务中心占比0.7%。可以看出，目前基层集中采购中，乡镇卫生院的占比较高，而社区卫生服务中心的采购还较少。

图22：2017年，政府集中采购和医院自主采购的超声数量占比（台数）



资料来源：医招采、国信证券经济研究所整理

表24：2018年全国超声影像类设备各地区中标情况（政府招标采购）

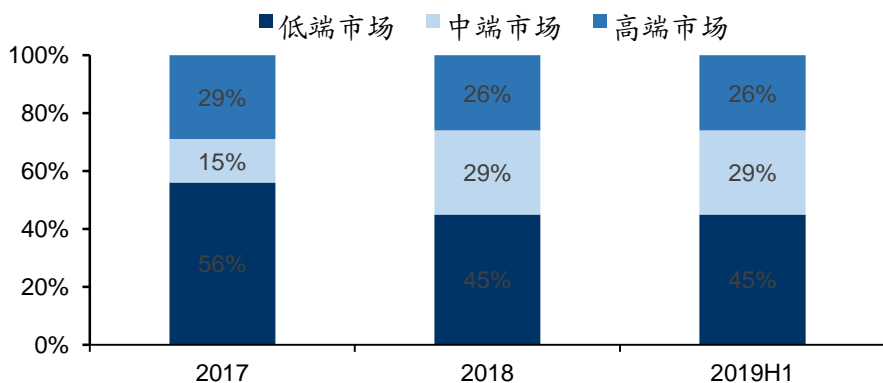
地区	华东	华北	西南	华南	华中	东北	西北
数量（台）	833	314	249	232	118	87	61
占比（%）	44.0%	16.6%	13.1%	12.2%	6.2%	4.6%	3.2%

资料来源：《中国医疗器械行业数据报告（2019）》、国信证券经济研究所整理

中长期国产替代：中端市场扩容，高端市场占比最大

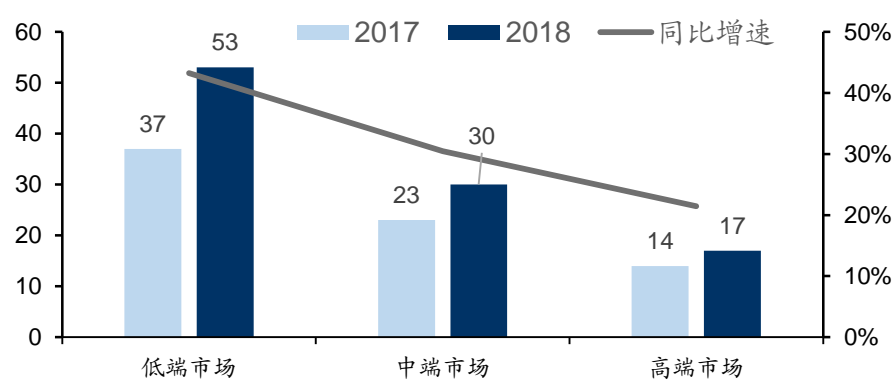
- **低、中、高端超声的分类标准。**目前低、中、高端超声主要根据性能和价格来区分。由于产品在市场接受度方面有所不同，国产和进口超声在价格上也有所区别。对于进口超声来说可以分为低端（50万元以下）、中低端（50-100万）、中端（100-150万）、中高端（150-200万）、高端（200-250万）、超高端（250万元以上）。根据中国医学装备学会分类，国产超声可分为低端（25万元以下）、中低端（25-50万）、中端（50-100万）、中高端（100-200万）、高端（200万以上）。
- **中端超声市场扩容。**2019H1，低、中、高端超声市场（按数量统计）的占比分别为45%、29%、26%。2017年中端超声市场仅有15%的市场份额，扩容明显。我们认为可能原因为：1）国内厂家基本完成低端市场的进口替代过程，开始角逐中端市场并向高端市场发力；2）国内部分医院终端开始进行从低端到中端超声的升级。
- **高端超声占国内超声市场的主要份额。**如果按照低、中、高端超声设备平均出厂价10、20、40万元来计算，可以估算出高端超声占50%以上的市场份额。
- **低端市场竞争加剧，高端市场竞争相对温和。**与2017年相比，2018年低端市场的竞争加剧，共有53家公司，其中新进入者16家；高端市场竞争相对温和，目前有17家企业竞争。

图23：低、中、高端超声市场需求占比（%，按数量统计）



资料来源：医招采、国信证券经济研究所整理

图24：低、中、高端超声市场品牌参与数及同比增速



资料来源：医招采、国信证券经济研究所整理

国产超声公司的竞争格局

■ 国产超声公司大致可以分为三个梯队：

- 1) **第一梯队是迈瑞和开立。**从公司研发实力、超声销售规模来说，与第二梯队已经拉开了差距。目前两家公司的产品都处于中端向中高端、高端发展的阶段；
- 2) **第二梯队是汕头超声、飞依诺、华声医疗、理邦仪器、祥生医疗等公司；**
- 3) **第三梯队较为分散，主要是处于低端市场的、自主研发能力较弱的公司。**

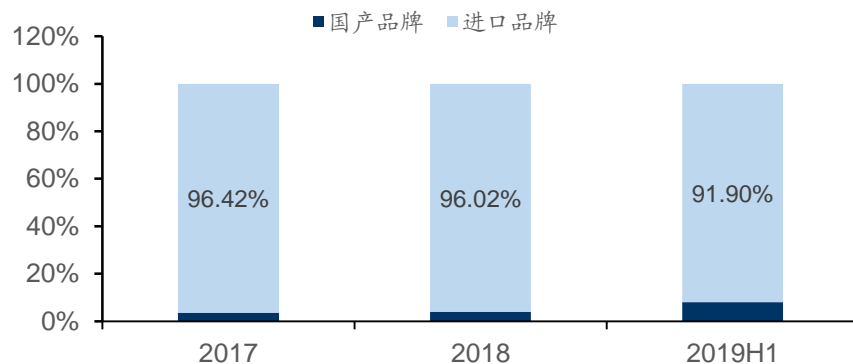
■ 第二梯队超声公司的简介：

- 1) **汕头超声：具有先进的超声技术，但目前市场地位与技术并不匹配。**汕头超声作为国内老牌的超声仪器研究所，超声技术一直走在行业前列。2005年汕超推出全数字彩超，在中国吹响全数字彩超普及的号角；随后成功掌握实时三维(4D)容积探头和弹性成像技术；2013年推出“宏云”平台及系列新产品，引领中国超声进入云时代；2016年推出智能超声麦粒，引领超声发展进入智能时代。汕超的经典产品为Apogee 5800，在心脏方面有出色诊断性能，具有二代融合谐波成像、弹性成像、血管内中膜自动测量等技术。汕超虽然拥有先进的技术，但国有背景导致公司发展较缓慢，因此目前的市场占有率与技术不相符。
- 2) **飞依诺：在坚持高端品牌的同时，推出便携式彩超。**飞依诺成立于2010年，研发速度非常快，目前已推出20多款彩超，应用范围涵盖心血管、腹部、产科、妇科、小器官、肌骨等临床应用领域。一方面，公司坚持高端品牌，2017年新增装机三甲医院30家，比如VINNO M80的浅表图像非常清晰，能准确的捕捉到微小血管的血流，具有弹性成像、微泡造影成像、3D/4D技术等；另一方面，为支持国家分级诊疗等政策，公司推出了VINNO6等便携式超声，极大的拓宽了使用场景。我们认为坚持高端品牌的策略，可能使公司之前的品牌影响力难以下沉到低、中端超声市场。目前公司通过一些经济型超声和便携式超声，落地了分级诊疗的销售方案，期待未来在中低端市场获得一定的市场份额。
- 3) **华声医疗：专注于临床超声细分领域。**华声医疗成立于2013年3月，作为一家专注于超声可视化细分市场的医疗器械公司，华声医疗致力研发和生产高端超声产品，推广超声可视化技术。公司始终聚焦临床细分市场，截至目前，该公司已推出数款超声产品，包括业界最轻的双探头接口便携彩超“四叶草”，业界首款专科专用的麻醉超声“指南针”，以及专为肌骨康复细分领域打造的专科专用超声“领航者”。此外，华声医疗于2019年推出了业内首款AI麻醉超声“北斗”，2020年即将推出的超声科专科专用床旁超声“君子兰”、急重症专科专用超声等。

高端市场(1): 迈瑞打破进口垄断

- **迈瑞打破进口垄断高端市场的局面。**据医招采统计，国产品牌的占比从2018年的3.98%迅速攀升到2019H1的8.10%，其中迈瑞是高端市场最主要的国产品牌。
- **高端市场又可细分为高端和超高端市场。**根据行业调研，目前高端市场中，迈瑞和GE占有60%左右的市场份额；迈瑞的市占率从2017年的10%增长到2019年的24%，仅次于GE 34%的市场份额。而在超高端市场，GE和飞利浦占有约80%的市场份额，目前国产厂商在超高端彩超领域处于空白的状态。（注：由于统计口径的不同，行业调研和医招采数据有差别）
- **西门子、日系超声市场占比下滑。**原本“GPS”中的西门子由于公司经营等问题，在中国市场的占比逐步下滑。近几年欧美系的超声增长强劲，而日系超声逐渐没落。从技术角度上看，日系超声的特长在模拟电子技术、分立器件、光学这些领域，美系擅长数字电子技术、计算机这些领域，当超声从模拟转向数字型时，日系超声优势降低。
- **迈瑞在高端市场迎来“天时地利人和”。**我们认为西门子、日系等超声在中国市场份额的缩小，给国产品牌带来非常大的空间。几乎在同一时期，国产超声技术也有了新突破。2014年起，汕超、飞依诺、迈瑞、开立陆续推出中高端超声系列。迈瑞2016年推出高端彩超Resona 7，之后推出高端专科彩超Resona 8，逐渐突破高端市场。
- **开立的高端产品将迎来放量。**除了迈瑞，2018年开立的高端彩超S60也开始上市，高端医疗器械产品从推出到放量要经历一个酝酿期，一般需要2年才产生大规模销售，预计未来也会逐渐在高端市场获得份额。

图25: 高端超声市场国产和进口品牌的比例 (%)



资料来源: 医招采、国信证券经济研究所整理

表25: 高端超声市场的市场份额 (%)

2017		2018		2019H1	
品牌	市占率	品牌	市占率	品牌	市占率
GE	34.93%	GE	36.29%	GE	33.8%
philips	34.93%	philips	29.86%	philips	30.98%
siemens	8.96%	日立	8.14%	迈瑞	7.58%
日立	6.57%	canon	6.61%	siemens	7.07%
canon	5.37%	siemens	6.15%	日立	6.94%

资料来源: 医招采、国信证券经济研究所整理

高端彩超技术(2): 除心脏科外, 国产高端超声基本可以满足其他临床科室的需求

- 国产高端超声基本可以满足除心脏科以外的临床科室的使用需求。高端彩超的关键技术是进入高端超声市场的敲门砖。目前国产超声在性能方面已经和国外高端产品较为接近, 硬件方面并没有太多差别, 我们认为国产设备可以满足除心脏科以外临床科室的使用需求, 比如超声科、妇产科。
- 国内高端设备的主要差距在心脏超声中的软件、复杂功能和超声的实时三维图像上, 目前全球超声技术处于平台期, 我们认为国产企业有时间进行技术升级:
 - 1) 国产设备和国外高端超声的差距主要体现在软件和一些复杂功能上, 如剪切波弹性成像、造影等, 能为用户提供更多的定量诊断信息, 主要应用在心脏科。这方面国外产商投入了大量研发力量在基础研究领域, 国内产商处在追随阶段, 目前迈瑞已经自主研发出了剪切波弹性成像技术。
 - 2) 另外, GE和飞利浦的超声采用面阵探头技术, 来提供高分辨率的实时三维血管解剖图像。目前迈瑞、开立、祥生的面阵探头实时三维成像技术、二维面阵探头还处于研发过程中。

表26: 彩超关键技术比较

关键技术产业化项目指标要求		GE医疗	飞利浦	迈瑞医疗	开立医疗	祥生医疗	
关键技术	数字化波束合成	有	有	有	有	有	
	高帧频彩色血流成像	有	有	有	有	有	
	小型化设计技术	有	有	有	有	有	
	多模态技术	利用灰阶、彩色、频谱、弹性等多模态超声影像信息进行综合判断的技术	有	有	有	有	有
		利用超声、磁共振、CT进行多模态成像技术	有	有	有	未知	研发中
	实时三维成像	传统实时三维成像技术	有	有	有	有	有
		面阵探头实时三维成像技术	有	有	研发中	研发中	研发中
关键部件	造影剂谐波成像	有	有	有	有	有	
	剪切波弹性成像	有	有	有	未知	研发中	
	高密度单晶材料探头	有	有	有	有	有	
	二维面阵探头	有	有	研发中	研发中	研发中	
主要指标	物理通道数≥128	有	有	有	有	有	

资料来源:祥生医疗招股说明书、国信证券经济研究所整理

高端市场(3): 国产替代潜力大, 掌握基本的核心技术+性价比高

■ 高端国产超声仅迈瑞和开立, 中高端厂家较多。我们以2017-2019年四川省政府采购为例, 国产高端超声目前仅有迈瑞生产的 Resona 7 (通用台式)、Resona 8 (妇产专科) 和开立生产的 S60 (通用台式)、P40s (妇产专科)。国产中高端超声的生产厂家较多, 包括迈瑞、开立、汕头超声、飞依诺等。国产中高端超声较多集中在通用台式彩超, 而专科超声较少。

■ 国产中高端以上超声的优势: 1) 产品生产更加灵活, 能迅速满足客户提出的新需求。2) 从中标价格上看, 在同等性能的水平上, 国产超声比进口大约便宜 20~30%左右。

■ 从高端超声市场来看, 国产超声有了基本的核心技术, 加上性价比比较高, 未来国产替代进口的潜力非常大。

表27: 目前国内市场中高端彩超的主要型号和中标价

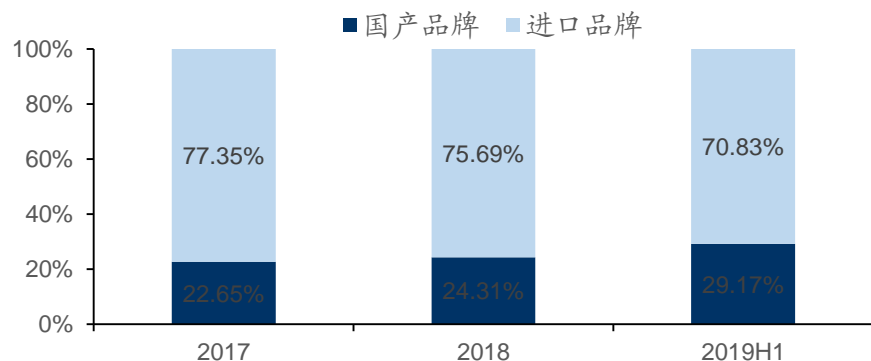
	类型	公司	型号	上市时间	中标价 (万元)
高端	通用台式彩超	迈瑞	Resona 7	2016, 国产	142-232.8
	通用台式彩超	开立	S60	2018, 国产	未知
	通用台式彩超	GE	LOGIQ E8		239.7-248
	通用台式彩超	飞利浦	EPIQ 5		223.8-337.9
	通用台式彩超	三星麦迪逊	RS80A		222.9-277.8
	通用台式彩超	西门子	ACUSON Oxana2		265
高端	妇产专科	迈瑞	Resona 8	2018, 国产	201-259.6
	妇产专科	开立	P40s	国产	未知
	妇产专科	飞利浦	Affiniti 70/Affiniti70W		278.8-314.8
高端	妇产专科	GE	Voluson E6		239.9
	心脏专科	GE	Vivid E80	581.0	245.1
中高端	通用台式彩超	迈瑞	DC-80	2017, 国产	126.8-148.2
	通用台式彩超	开立	S50	2016, 国产	135.9-165
	通用台式彩超	开立	P50	2017, 国产	109.7-132.7
	通用台式彩超	汕头超声	Apogee 5800	2014, 国产	未知
	通用台式彩超	飞依诺	VINNO 70	2014, 国产	131.5
	通用台式彩超	飞依诺	VINNO M80	2018, 国产	184.2-261.4
	通用台式彩超	佳能	APLIO 300 TUS-A300		145-146
	通用台式彩超	飞利浦	Affiniti 50		146-192
	妇产专科	迈瑞	Resona 6	2016, 国产	153.9-197.9
中高端	妇产专科	GE	Voluson S8		156-190
	便携式	迈瑞	M9	国产	55.8-120

资料来源: 四川政府采购网、国信证券经济研究所整理。注: 由于超声购买时可能会有多种类型的探头、软件, 超声的中标价区间范围较大。

中端：市场扩容+国产化红利多，国产品牌需把握机会

- **中端市场国产化提升速度较快，迈瑞市占率第一。**据医招采统计，在中端超声市场，国产品牌的占比从2018年的24.31%增长到2019H1的29.17%，市场份额提高较快。根据行业访谈，目前中端市场中迈瑞、GE、飞利浦与其他公司拉开差距，市场份额约为23%、22%、19%。
- **中端超声市场的新趋势：1) 中端市场扩容。**原来中国超声市场两极分化严重，呈现出高端、低端产品需求量大，而中端产品需求量少的特点。但2018年起中端市场扩容明显，市场扩大能吸引更多厂家参与竞争。**2) 国产替代红利多。**低端超声市场已基本完成国产替代过程，中端市场的国产替代红利更多。
- **中端市场的国产品牌主要是第一和第二梯队的公司：1)**从发展路径上来看，迈瑞和开立本身从中端彩超市场切入，然后延伸至基层和高端市场。迈瑞在中端市场的占比为23%，开立在国内的市场份额约为6%（以低、中端的产品为主），属于有技术也有一定的中端市场份额。**2)**汕头超声这样的公司，有进入中端市场的技术实力，但因为体制原因发展较慢，且市场营销没有跟上。**3)**飞依诺、祥生、华声都有较明确的发展方向，不与第一梯队的公司直接产生竞争。比如飞依诺注重发展高端超声和便携化超声；祥生希望做专科化超声和小型化超声中的龙头；华声聚焦麻醉、肌骨康复等临床细分领域。三家公司的研发能力较强，有进入中端市场的能力。**4)**有一些公司正从低端向中端产品进行技术转型，如理邦这样成功转型的公司。
- **我们认为第一、第二梯队的公司大部分拥有进入中端市场的实力，但一些公司刚进入市场或还没有把握住机会。**

图26：中端超声市场国产和进口品牌的比例（%）



资料来源：医招采、国信证券经济研究所整理

表28：中端超声市场的市场份额（%）

2017		2018		2019H1	
品牌	市占率	品牌	市占率	品牌	市占率
GE	23%	GE	20.7%	GE	24.77%
飞利浦	17.42%	迈瑞	19.53%	迈瑞	21.3%
迈瑞	16.72%	飞利浦	19.53%	飞利浦	16.78%
日立	9.41%	日立	7.63%	日立	7.99%
siemens	6.97%	siemens	6.12%	siemens	5.44%

资料来源：医招采、国信证券经济研究所整理

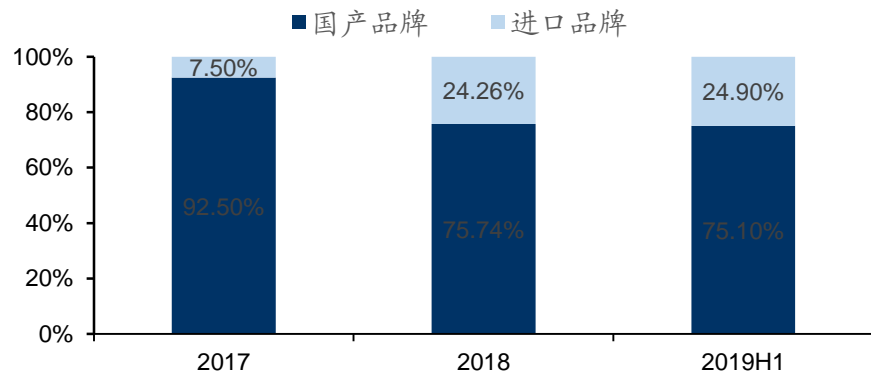
低端市场：基本完成国产替代，迈瑞成为“霸主”

- **国产品牌主导低端市场，迈瑞为“霸主”。**据医招采统计，低端市场中，2019H1国产品牌的占比为75.1%，占绝对的主导地位。根据行业访谈，2019年迈瑞以21%的市场份额排名第一，其次为汕超和开立。以四川省政府采购为例，迈瑞的便携式超声M6、通用型彩超DC-30等产品采购量较高。分级诊疗政策和基层政府采购中规定国产采购的比例推动了低端市场的国有化进程。
- **从2018年起，进口品牌的市场占有率有提升的现象。**据医招采统计，2017年进口超声占比仅有7.5%，2019H1迅速提升到24.9%。其中GE和飞利浦占比最高。我们认为原因是GE、飞利浦等海外公司顺应了国内基层政府采购的趋势，通过在国内推出适合基层产品，来发展低端市场的策略。
- **在低端市场，超声的性能和价格差别不大，渠道和售后是影响基层采购的主要因素，国产优势明显。我们认为低端市场基本完成国产替代，未来进口的市场空间很小：**

1) 国产品牌销售覆盖面广，外资品牌难以复制。国内公司的销售人员多，经销商队伍庞大，虽然经销商规模不大，但低中高端客户都覆盖，覆盖面广，可以深入到基层医院。而外资品牌一般一家公司的销售人员在20多人，管理的代理商数量少，但规模较大，主攻中高端市场。外资品牌要进入到基层，各种成本会很高，所以未来外资品牌也不会走国内公司的销售路线。

2) 国产品牌售后服务和质量超过外资品牌。国产品牌的售后服务响应速度及服务质量超过外资品牌。国外公司售后非常昂贵，而且响应周期、配件到位也比较慢。

图27：低端超声市场国产和进口品牌的比例（%）



资料来源：医招采、国信证券经济研究所整理

表29：低端超声市场的市场份额（%）

2017		2018		2019H1	
品牌	市占率	品牌	市占率	品牌	市占率
迈瑞	54.18%	迈瑞	28.95%	迈瑞	39.68%
开立	28.64%	开立	13.74%	汕头超声	7.98%
飞依诺	2.76%	汕头超声	11.11%	开立	7.27%
GE	2.17%	GE	8.05%	GE	7.27%
无锡海鹰	1.38%	飞利浦	5.58%	飞利浦	5.61%

资料来源：医招采、国信证券经济研究所整理

●国内彩超市场：市场容量扩增

彩超保有量约16-17万台，市场空间约为110亿元

- 2018年，国内约有彩超14-15万台。经过估算，我们认为到2020年，国内彩超保有量约为16-17万台。其中彩超可以分为存量和增量市场，2020年需要更新的彩超总数约为25788台，存量市场空间约为63.6亿元。
- 除了彩超已有的存量市场，未来国内五大中心的建设每年能带来新增彩超约1770台；每年新增医院数量能增加彩超约5358台；超声从超声科进入临床科室总共有约14万的新增彩超量；基层采购还有22834台新增彩超的市场空间；远程超声项目总共能带来约17391台的新增彩超；超声AI也能带来一定的增量。目前彩超市场总的市场空间（存量+增量）约为110亿元。

表30：国内彩超存量和增量市场

	三级医院	二级医院	一级医院	民营医院	基层医疗机构
2020年医院数量（家）	2818	9478	11530	12370	71355
院均彩超保有量（台）	13	4.5	0.9	2	0.68
2020年彩超总量（台）	36634	42651	10377	24740	48521
所有医疗机构彩超总量（台）	162923				
存量市场					
使用年限（年）	5	6	7	7	8
院均更换彩超数量（台）	3	0.7	0.1	0.3	0.085
更换彩超总量	7376	7094	1542	3711	6065
所有医疗机构更换彩超总量	25788				
超声设备平均出厂价（万）	40	30	20	10	10
存量市场空间（亿元）	63.6				
增量市场					
1) 五大中心	每年新增彩超约1770台				
2) 新增医院	每年新增彩超约5358台				
3) 从超声科进入临床科室	总共有约14万台的新增彩超				
4) 基层采购	总共有约22834台新增彩超				
5) 远程医疗	总共有约17391台新增彩超				
6) 超声AI	增量未知				

资料来源：《我国卫生健康事业发展统计公报》、各地政府采购网页、国信证券经济研究所整理估计 注：实际民营医院数量为23251家，未避免和公立医院重复计算，我们采用未定级医院数量来计算民营医院的数量。

三级医院(1): 超声科仍有采购需求+国产品牌占比增加

- **超声在三级医院科室的应用。**三级医院通常有独立的超声科，科室下设心脏、腹部、妇产科、浅表器官、泌尿生殖、颅脑、外周血管、介入诊断与治疗等多个超声医学亚专业。从超声的应用方面来说，超声科的应用最多，其次是妇产科、体检科，其他科室的应用较分散。一般比较强势的科室会摆脱超声科的限制，独立配备超声，例如心脏科、骨科、肿瘤科等。
- **患者使用超声的分布和费用。**从某军队医院超声科2009-2010的数据来看，门诊患者占70%，住院患者占30%，门诊患者超声的使用较多。患者进行彩超诊断的费用约为90-560元/次，黑白超为50-100元/次，彩超价格较高；另外，进口超声的诊断费用要高于国产设备，提高超声的国产化率不仅能降低医院的成本，也能降低患者的看病支出。
- **三级医院超声数量和超声类型的配置情况。**以各地区数据来看，辽宁省三级医院院均配置7.9台超声（2014），低于全国医院配置水平，其中彩超占比89.3%；温州市三级医院平均拥有超声11.75台（2007），其中彩超占比89.36%。
 - 1) **三级医院超声科仍有一定的采购需求。**2019年全国三级医院诊疗人次19.3亿，其中预计超声占诊疗人次数的33.9%，而《三级医院超声质量控制指南》中规定每台超声日均诊疗人次约为43次（目前三级医院每台超声日均诊疗人次能达到50次），我们估计三级医院院均16台超声才能满足现有的诊疗需求。在相关文献中，部分三级医院认为虽然院内超声设备配置已达到一定数量，但由于门诊业务量和体检工作量的增加，仍不能满足需求，因此我们认为三级医院超声科仍有一定的采购需求。
 - 2) **彩超配置比例高、年利用率高，但功能的使用上还有提升空间。**目前三级医院中彩超的配置比例非常高，年利用率也非常高，以温州市三级医院为例，彩超年开机利用率和年时间利用率分别达到98.0%和98.7%，每台彩超每日的检查人数大于20人。但较多的三级医院只能使用彩超50%-70%的功能，主要由于技术人员业务水平的限制。
 - 3) **黑白超逐年减寿。**三级医院的黑白超存在闲置状况，且每日的检查人数少于10人，目前来看三级医院较少新配置黑白超。
 - 4) **三级医院的超声有两种使用目的：**1) 为了满足临床应用，是三级医院的主要需求。通常医院购买中高端的超声，基于经费的充足和采购体制的原因，目前倾向于采购进口超声；2) 在科研领域的需求和进一步研究诊断的需求，占比并没有很大。需要购买高端甚至超高端的彩超，以进口设备为主。
 - 5) **国产品牌迈瑞的份额出现上升趋势。**从2018年三级医院超声的主要品牌保有率来看，GE、飞利浦、迈瑞、西门子分别占34.4%、32.3%、9.2%、8.6%的市场份额，其中国产品牌迈瑞的份额出现上升趋势。三级医院的品牌保有率和超声高端市场的品牌占有率基本一致，我们认为未来三级医院国产品牌的份额会和高端市场一样会继续增加。

三级医院(2): 超声配置情况和品牌保有率

表31: 2014年辽宁省不同级别医院超声诊疗设备配置特征

		一级	二级	三级
配置水平	医院总数	424	88	52
	配置率(%)	85.6.7	100	100
	配置数量(台)	514	327	412
	院均配置(台/院)	1.2	3.7	7.9
设备类型	B超[台(%)]	68.1	27.8	10.7
	彩超[台(%)]	31.9	72.2	89.3
	≤2000[台(%)]	3.3	3.4	5.1
设备购置年代	2001—2004[台(%)]	9.9	8.6	9.5
	2005—2009[台(%)]	42.0	33.6	31.6
	2010—2014[台(%)]	41.8	51.3	53.6
设备类别	未知[台(%)]	2.9	3.1	0.2
	进口	39.3	81.4	88.3
	国产	60.7	18.6	11.7

资料来源:辽宁省城乡各级医院超声诊疗设备配置现状调查、国信证券经济研究所整理

表32: 2014-2018年全国超声影像类设备三级医院主要品牌保有率(%)

序号	品牌名称	2014	2015	2016	2017	2018
1	GE	30.8	30.9	31.2	31.6	34.3
2	飞利浦	29.9	29.9	31.6	31.8	32.3
3	西门子	11.9	12.1	9.7	10.3	8.6
4	迈瑞	7.2	5.8	7.1	6.9	9.2
5	日立	10.6	6.7	8.5	7.5	5.6
6	佳能(东芝)	3.9	5.0	5.5	3.8	3.7
7	百胜	4.2	4.8	4.8	4.6	2.8
8	三星麦迪逊	1.5	1.3	0.4	1.2	1.1
9	其他	1.0	3.5	1.2	2.3	2.4

资料来源:《中国医疗设备市场数据分析报告》、国信证券经济研究所整理

三级医院(3): 存量市场+增量市场

■ 三级医院彩超市场分为存量和增量市场:

1) 2020年, 三级医院存量市场需要彩超7376台。存量市场就是目前三级医院已有的彩超需要进行更新换代的数量, 我们通过诊疗人次数、超声占诊疗人次数之比和每台彩超日均诊疗人次来算出三级医院所需的彩超台数, 2020年一家三级医院所需的彩超台数为13台, 按超声的使用年限5年来算, 一家三级医院需要每年需要更换彩超为3台, 2020年三级医院更换超声总量为7376台。

2) 增量市场包括: 1) 除超声科以外的临床科室需要的彩超数量; 2) 新增三级医院需要配备的彩超数。

表33: 三级医院彩超存量市场的估算

序号	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	注释
年诊疗人次数 (亿人次)	15.0	16.3	17.3	18.5	19.3	19.9	20.3	2015-2019年数据来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》。
增速 (%)		8.7%	6.1%	6.9%	4.1%	3.1%	2.1%	五年年复合增长率为5.1%, 由于分级诊疗制度, 三级医院诊疗人次增速减小
日均诊疗人次数 (万人次)	411.0	446.6	474.0	506.8	527.6	543.9	555.3	
医院数量 (家)	2123	2232	2340	2548	2681	2818	2963	增速采用五年年复合增长率5.1%
院日均诊疗人次数 (人次)	1935.7	2000.8	2025.5	1989.2	1967.8	1929.9	1874.5	
超声占诊疗人次数之比	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	广东省中医院官网: 超声占比为34.4%; 首都医科大学宣武医院官网: 超声占比为23.4%; 广州市妇女儿童医疗中超声占比为43.9%; 取三者平均数
院日均超声诊疗人次数 (人次)	656	678	687	674	667	654	635	
每台彩超日均诊疗人次 (人次)	50	50	50	50	50	50	50	在《超声科工作流程改进初探》中, 一所县级综合性三乙医院每日彩超检查人数超过300人次, 超声科共6台机器, 每台彩超日均诊疗人次50人次
彩超台数 (台)	13	14	14	13	13	13	13	
存量市场								
使用年限 (年)	5	5	5	5	5	5	5	一般超声的使用年限为5-8年, 三级医院更换频率比较高。
院均更换彩超数量 (台)	3	3	3	3	3	3	3	
更换彩超总量	5573	6056	6427	6873	7154	7376	7531	

资料来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》、各地政府采购网页、部分医院官网、国信证券经济研究所整理估计

二级医院(1): 国产品牌能有较大的突破

- **超声在二级医院科室的应用主要在超声科。**二级医院也有独立的超声科，但科室下设超声医学亚专业的较少。
- **二级医院超声数量和超声类型的配置情况。**以各地区数据来看，辽宁省二级医院院均配置3.7台超声（2014），低于全国医院配置水平，其中彩超占比72.2%；温州市二级医院平均拥有超声7.2台（2007），其中彩超占比70.8%。二级医院的超声配置数和彩超占比都低于三级医院。
 - 1) **年利用率较高，一机多用使患者费用相对低廉。**从彩超的利用率来看，在三级医院中，一般有多台彩超，按诊断项目分别使用，即一机一用，但由于患者数量多，因此利用率最高；二级医院一般是一机多用，虽然利用率略低于三级医院，但使用效率也大幅提高，且患者费用相对低廉。
 - 2) **以中端彩超为主，目前倾向于进口，国产占比偏少。**目前二级医院以中端彩超为主，由于科研需要，部分医院也需要高端彩超。从2018年二级医院超声的主要品牌保有率来看，GE、飞利浦、西门子、日立、迈瑞分别占33.8%、29.6%、10.1%、7.7%、5.1%的市场份额，二级医院更倾向于进口超声，国产占比偏少，与中端超声市场的国产份额不相符。
 - 3) **二级医院在超声的选择上有2个特点：**a) 医疗器械的购买资金不如三级医院充足，倾向于选择性价比高的产品；b) 二级医院对品牌的粘性不大，并不一定要购买进口的、名气非常大的品牌。我们认为未来国产品牌在二级医院能有较大的突破。

表34: 2014-2018年全国超声影像类设备二级医院主要品牌保有率(%)

序号	品牌名称	2014	2015	2016	2017	2018
1	GE	26.1	27.8	31.0	32.7	33.8
2	飞利浦	22.1	30.5	23.6	27.7	29.6
3	西门子	13.2	8.9	13.0	8.6	10.1
4	迈瑞	13.5	6.9	8.3	7.4	5.1
5	日立	9.2	11.1	9.7	8.8	7.7
6	佳能(东芝)	6.7	4.9	7.4	7.0	5.1
7	百胜	5.6	5.1	3.4	4.5	2.7
8	三星麦迪逊	2.1	2.5	2.2	1.9	2.7
9	其他	2.1	2.3	1.4	1.4	3.2

资料来源:《中国医疗设备市场数据分析报告》、国信证券经济研究所整理

二级医院(2): 存量市场+增量市场

■ 二级医院彩超市场分为存量和增量市场:

1) 2020年, 二级医院存量市场需要彩超7094台。2020年一家二级医院所需的彩超台数约为4.5台, 按超声的使用年限6年来算, 一家二级医院每年需要更换的彩超数为0.7台, 2020年二级医院更换彩超总量为7094台。

2) 增量市场包括: a.除超声科以外的临床科室需要的超声数量, 尤其是体检科对超声的需求日益增长; b.新增二级医院需要配备的彩超数。

表35: 二级医院彩超存量市场的估算

	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	注释
年诊疗人次数 (亿人次)	11.7	12.2	12.7	12.8	13.4	13.7	14.1	2015-2019年数据来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》。
增速 (%)		4.3%	4.1%	0.8%	4.6%	2.7%	2.7%	五年年复合增长率为2.7%。
医院数量 (家)	7494	7944	8422	9017	9478	9478	9478	五年年复合增长率为4.8%
院日均诊疗人次数 (人次)	427.7	420.8	413.1	388.9	386.9	397.4	408.3	
超声占诊疗人次数之比	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	广东省中医院官网: 超声占比为34.4%; 首都医科大学宣武医院官网: 超声占比为23.4%; 广州市妇女儿童医疗中超声占比为43.9%; 取三者平均数
院日均超声诊疗人次数 (人次)	145	143	140	132	131	135	138	
每台彩超日均诊疗人次 (人次)	30	30	30	30	30	30	30	《上海市超声医学专业基本情况调研及分析》中, 2013年二级医院的年超声检查人数为438.6万, 二级医院79家, 平均超声5台, 算出每台彩超日均诊疗人次为30人次。
彩超台数 (台)	4.8	4.8	4.7	4.4	4.4	4.5	4.6	
存量市场								
使用年限 (年)	6	6	6	6	6	6	6	一般超声的使用年限为5-8年, 二级医院更换频率低于三级医院。
院均更换彩超数量 (台)	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	
更换彩超总量	6037	6295	6553	6605	6906	7094	7288	

资料来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》、各地政府采购网页、部分医院官网、国信证券经济研究所整理估计

一级医院(1): 向彩超、合理化配置、提高国产化发展

- **超声在一级医院的应用。**在功能上，一级医院的超声主要用于心脏及周边血管、腹部、泌尿系统、妇科及胎儿的检查项目。
- **一级医院超声数量和超声类型的配置情况。**以各地区数据来看，辽宁省一级医院的超声配置率为85.6%，院均配置1.2台超声（2014），低于全国医院配置水平，其中彩超占比31.9%；温州市一级医院平均拥有超声2.1台（2007），其中彩超占比47.62%；上海市一级医院平均拥有超声2台（2015）。
 - 1) **黑白超向彩超过渡的阶段。**从超声的配置情况来看，一级医院中的主导机型是黑白超，但目前一级医院黑白超的配置在逐渐减少，说明黑白超的数量或已趋于饱和，我们认为一级医院正从黑白超过度到性价比高的中低端彩超。
 - 2) **一级医院对现有彩超的配置出现两极化观点，未来向合理化配置发展。**部分一级医院由于各项业务没有合理安排以及专业人员配备和技术力量不到位等因素，彩超设备没有得到很好的利用，甚至出现闲置等情况；而另一部分由于经费问题，不能配置适量彩超设备，有些业务无法开展。在未来几年，一级医院也会根据各自的需求合理配置超声数量。
 - 3) **未来超声国产化率将进一步提高。**一级医院的超声以中低端、中端超声为主，设备能够满足基本的临床需求。目前一级医院的超声国产化率都高于二、三级医院，但各医院国产超声的占比差别较大。辽宁省一级医院的国产超声设备占比60.7%，且随着年代的推进，新购置超声诊疗设备的国产化率呈逐渐增加趋势；上海市一级医院的超声国产率仅为18%。随着国家政策向国产超声的不断倾斜，未来一级医院超声国产化率会进一步提高。

表36: 各等级医院对超声品牌、国产进口的需求

	三级医院	二级医院	一级医院
国产化	外资进入时间较早，基本被国外厂商垄断。	目前外资占比非常大，未来国产化率的空间也很大	国产化率最高，未来还会进一步提高
资金	资金充足	资金一般	资金较少
临床需求	在临床上遇见疑难杂症和综合治疗的情况最多，另外部分超声还需要承担科研任务，对超声的质量和性能要求高。	临床上遇见疑难杂症和综合治疗的情况较多，需要承担科研任务的仪器数量少	需要满足基本的临床需求，治疗业务较简单
品牌粘性	对品牌的粘性较大，有时会因为进口仪器的名气选择进口	对品牌的粘性不大，并不一定要购买进口、名气非常大的品牌	更看重超声的性价比，基本没有品牌粘性

资料来源：国信证券经济研究所分析

一级医院(2): 存量市场+增量市场

■ 一级医院超声市场分为存量和增量市场:

1) 2020年, 一级医院存量市场需要超声1542台。2020年一家一级医院所需的彩超台数为0.9台, 按彩超的使用年限7年来算, 一家一级医院需要每年需要更换彩超为0.1台, 2020年一级医院更换彩超总量为1542台。

2) 增量市场包括: 1) 除超声科以外的临床科室需要的超声数量; 2) 新增一级医院所需的彩超数量; 3) 相比于三级、二级医院, 一级医院丰富经验的超声科医生更缺乏, 对远程医疗、超声AI等有需求。

表37: 一级医院彩超存量市场的估算

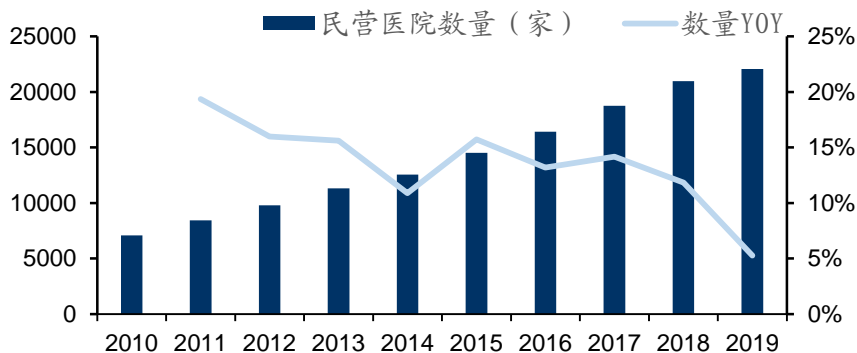
	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	注释
年诊疗人次数 (亿人次)	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2015-2019年数据来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》。
增速 (%)		4.8%	0.0%	0.0%	2.3%	3.3%	4.3%	五年年复合增长率为1.4%, 由于分级诊疗制度, 一级医院诊疗人次数增速增加。
日均诊疗人次数 (万人次)	57.5	60.3	60.3	60.3	61.7	63.7	66.4	
医院数量 (家)	8759	9282	10050	10831	11014	11530	12071	五年年复合增长率为4.7%
院日均诊疗人次数 (人次)	65.7	64.9	60.0	55.6	56.0	55.2	55.0	
超声占诊疗人次数之比	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	广东省中医院官网: 超声占比为34.4%; 首都医科大学宣武医院官网: 超声占比为23.4%; 广州市妇女儿童医疗中超声占比为43.9%; 取三者平均数
院日均超声诊疗人次数 (人次)	22	22	20	19	19	19	19	
每台彩超日均诊疗人次 (人次)	20	20	20	20	20	20	20	一级医院每台彩超的日均诊疗人次要低于耳机医院, 我们预计在20人次左右。
彩超台数 (台)	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	
存量市场								
使用年限 (年)	7	7	7	7	7	7	7	一般超声的使用年限为5-8年, 一级医院的更新频率低于二级医院
院均更换彩超数量 (台)	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
更换彩超总量	1393	1459	1459	1459	1493	1542	1609	

资料来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》、各地政府采购网页、部分医院官网、国信证券经济研究所整理估计

民营医院(1): 医保监管趋严, 超声采购暂时放缓

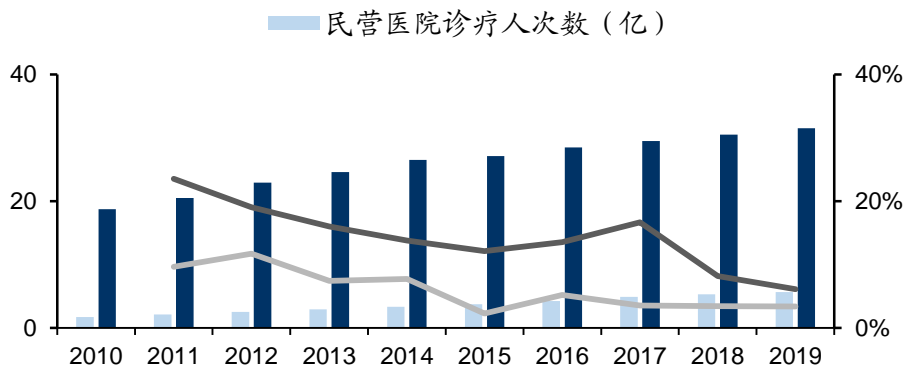
- **民营医院的采购以中端、中低端超声为主。**和公立医院相比, 由于民营医院没有国家财政的支持, 在设备的选择上倾向于性价比高的产品。2018年, 开立国内的销售额中, 二级以下医院和民营医院占85%左右, 民营医院占据较大份额; 2019年祥生国内市场的销售中, 民营医院占20%、二级医院占20%、三级医院占30%。从开立、祥生的产品构成来看, 我们认为民营医院的超声采购以中端、中低端为主。
- **自2009年国家提出加快多元化办医格局, 民营医院实现快速增长。**2009年起, 国家提出加快形成多元化办医格局, 鼓励民营资本举办非营利性医院, 民营医院开始进入快速发展期。2015年, 中国民营医院共有14518家, 首次超越公立医院的数量。2010-2019年, 民营医院数量的十年年复合增长率达到12%, 实现快速增长。与公立医院相比, 民营医院的诊疗人次数还存在较大差距, 但随着民营医院数量的增加和诊疗设施的改善, 每年的诊疗人次增速能高于公立医院。
- **2019年受医保监管趋严的影响, 民营医院的数量增速下降, 对超声的采购需求有所放缓。**2019年9月, 国家医保局明确医保资金分配将向公立医院倾斜, 同时加大对民营医院的监管。民营医疗机构受医保监管趋严的影响, 部分民营医院出现关门的情况, 对超声的采购需求有所放缓。2019年, 全国共有22424家民营医院, 与2018年相比增长6.9%, 是十年来民营医院数量增速的最低点。

图28: 2010-2019年, 民营医院数量及增速



资料来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》、国信证券经济研究所整理

图29: 民营医院和公立医院诊疗人次及增速

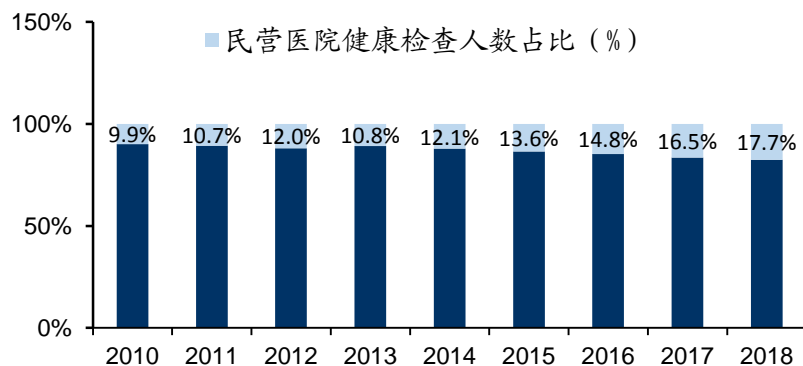


资料来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》、国信证券经济研究所整理

民营医院(2): 2019年民营体检机构业绩波动

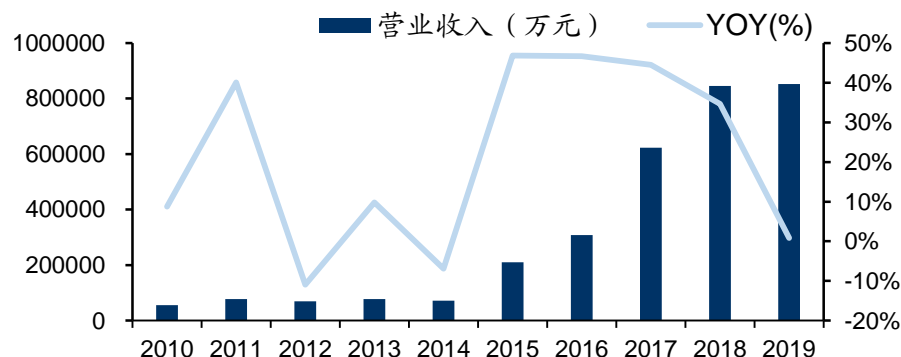
- **2015年后民营体检机构进入快速增长期。**2003年非典过后，国民的健康意识提高，民营体检机构在这个阶段开始进入市场。2011-2015年，由于医保控费和城镇人口增速变慢，基层医疗机构和公立医院的体检人数增速放缓。而较多资本进入民营机构，民营机构开始进入扩张期，民营机构的体检人数占比从2011年的10.7%增长到2015年的13.6%。2015年后民营体检机构进入快速增长期，2018年民营医院的体检人数占比为17.7%。
- **2019年下半年由于行业丑闻，对民营体检机构的业绩造成影响，对超声的需求减小。**上半年体检行业的业绩通常较弱，在经过2019年上半年的淡季后，2019年下半年，民营体检行业爆出一些负面新闻，对民营体检机构的业绩造成影响，相关部门也加强了对民营体检机构的监管。从2019年美年健康的业绩预告来看，2019年营业收入同比增速仅为0.8%。民营体检机构是超声采购的重要一环，业绩放缓对超声市场有一定影响。
- **公立医院是体检机构中的主体，我们认为目前公立医院的体检业务可能趋于饱和，民营医院作为公立医院的重要补充，监管变严有利于整体行业的发展。**

图30: 2010-2018年，公立和民营医院体检人数之比



资料来源: Wind、国信证券经济研究所整理

图31: 2010-2019年，美年健康营业收入及增速



资料来源: Wind、国信证券经济研究所整理

民营医院(3): 超声采购挑战与机遇并存

■ 目前民营医院的发展面临以下几点挑战和机遇:

- 1) 监管变严从中长期来说利好民营医院的发展, 未来关店的情况会有所好转, 对医疗设备采购需求也会回升。** 我们认为监管变严是民营医院发展的必经过程, 从短期看是会出现民营医院数量增长放缓的现象, 但从中长期来说利好医院的发展: a. 医保监管变严能够将一些不法民营医院踢出序列, 减少医院不合理的支出, 有序的医疗环境能增加诊疗人次。从超声采购角度来说, 由于资金缩紧, 民营医院也会更倾向于采购性价比高的国产超声; b. 民营医院作为公立医院的重要补充, 受到国家政策的鼓励和支持, 在医疗需求持续保持增长的情况下, 预计民营医院的关店情况在未来会有所好转, 对医疗设备采购需求也会回升。
- 2) 优质医生的缺乏增加对远程医疗和超声+AI产品的需求。** 目前民营医院缺少优质医生, 部分医生流入不断扩张的公立医院中, 具有丰富经验的超声科医生也较为缺乏。我们认为民营医院对于远程医疗和超声+AI产品的需求也较大。
- 3) 未来民营医院会向高端和专科服务方向发展, 对高性能和专科化的超声需求较大。** 目前国家对社会办医的定义是对公立医疗服务体系的有益补充, 主要提供非基本医疗卫生服务, 满足群众多层次、多样化、差异化的健康服务需求。我们认为民营医院有2个发展方向: a. 向高端的综合民营医院发展, 通过高端、优质的医疗服务与公立医院拉开差距。比如三级医院的超声科会有排队时间较长、就诊流程不方便等问题。这类民营医院未来对高性能的超声产品有一定的需求。b. 集中发展高水平的专科服务或成立专科医院, 比如眼科、骨科、口腔、妇产、儿科、肿瘤、精神、医疗美容等专科以及中医、康复、护理、体检等领域, 其中妇产、儿科、肿瘤、体检等领域对超声的需求都较大, 能增加超声的采购。

民营医院(4): 存量市场+增量市场

■ 民营医院超声市场分为存量和增量市场:

1) 2020年, 民营医院存量市场需要超声3711台。2020年一家民营医院所需的彩超台数约为2台, 按彩超的使用年限7年来算, 一家民营医院需要每年需要更换彩超0.3台, 2020年民营医院更换彩超总量为3711台。

2) 增量市场包括: a) 向高端服务和专科服务方向发展, 对高性能和专科化的超声需求较大; b) 新增民营医院所需的彩超数量; c) 对远程医疗、超声AI等有需求。

表38: 民营医院彩超存量市场的估算

	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	注释
年诊疗人次数 (亿人次)	3.7	4.2	4.9	5.3	5.6	6.1	6.6	2015-2019年数据来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》。
增速 (%)		13.5%	16.7%	8.2%	6.1%	8.7%	8.7%	五年年复合增长率为8.7%。
日均诊疗人次数 (万人次)	101.4	115.1	134.2	145.2	154.0	167.4	182.1	
医院数量 (家)	14518	16423	18759	20977	22081	23251	24484	2019年医院数量同比增长5.3%, 预测2020、2021年医院数量继续以5.3%增长。
院日均诊疗人次数 (人次)	69.8	70.1	71.6	69.2	69.7	69.7	69.7	
超声占诊疗人次数之比	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	33.9%	广东省中医院官网: 超声占比为34.4%; 首都医科大学宣武医院官网: 超声占比为23.4%; 广州市妇女儿童医疗中超声占比为43.9%; 取三者平均数
院日均超声诊疗人次数 (人次)	24	24	24	23	24	24	24	
每台彩超日均诊疗人次 (人次)	12	12	12	12	12	12	12	目前民营医院的日均诊疗人次要低于公立医院。
彩超台数 (台)	2	2	2	2	2	2	2	
存量市场								
使用年限 (年)	7	7	7	7	7	7	7	一般超声的使用年限为5-8年, 我们预测民营医院的更换频率在7年
院均更换彩超数量 (台)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
更换彩超总量	2763	2905	3073	3184	3534	3711	3896	2020年实际民营医院数量为23251家, 未避免和公立医院重复计算, 我们采用未定级医院数量来计算民营医院的数量。

资料来源: 《我国卫生健康事业发展统计公报》、各地政府采购网页、部分医院官网、国信证券经济研究所整理估计

增量市场：五大中心建设需求上千台，持续五年以上

- **五大中心的建设对彩超，尤其床旁超声的需求非常大，进一步推动超声采购的需求。**2016年起，国家明确在二级以上医院建设卒中中心和胸痛中心。2018年，国家政策继续推动，在地级市和县的区域内，符合条件的医疗机构建立胸痛中心、卒中中心、创伤中心、危重孕产妇救治中心、危重儿童和新生儿救治中心。五大中心的建设对彩超，尤其床旁超声的需求非常大，进一步推动超声采购的需求。
- **保守估计，每年新增五大中心需要的彩超量约为1770台。**我们以胸痛中心为例，2016-2019年约3年时间，胸痛中心共建成1063家。每年新建的胸痛中心约有354家，保守估计每家胸痛中心需要至少1台彩超，每年胸痛中心的彩超增量为354台。按相同方法来算，每年新增五大中心需要的彩超量约为1770台。胸痛中心、卒中中心的建设从2016年开始，2019年创伤中心、危重孕产妇救治中心、危重儿童和新生儿救治中心的建设才刚起步。目前要求省（区、市）、市（地、州）、县（市、区）行政区域应当至少设立1个五大中心，中国共有约3216省、市、县，我们估计五大中心的建设还会持续5年以上的时间。

表39：五大中心相关政策

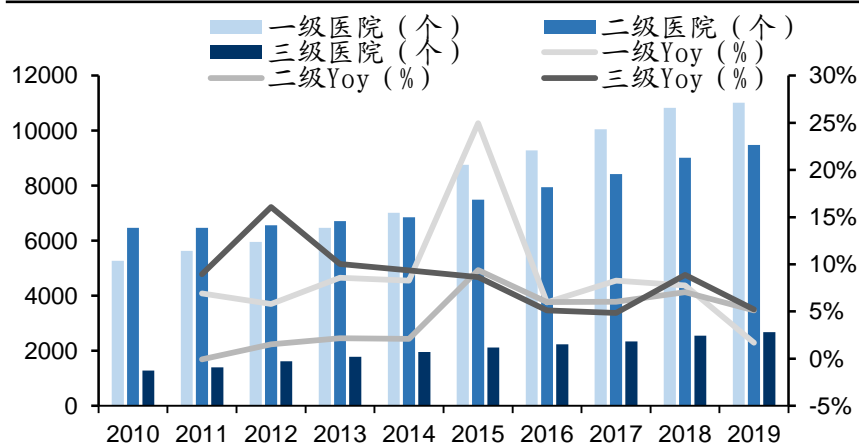
时间	政策	相关内容
2016.11.25	《医院卒中中心建设与管理指导原则（试行）》	明确二三级医院卒中中心建设与管理相关具体事宜。卒中救治小组成员由掌握颈动脉彩超、TCD、TCCD（TCCS）、经胸超声心动图、经食管超声心动图等检查的超声科医师等组成。
2017.11.01	《胸痛中心建设与管理指导原则（试行）》	明确规定二级以上医院胸痛中心建设的相关标准，急诊科能够开展24小时床旁心电图和超声心动图检查、肌钙蛋白和D-二聚体等快速检测。怀疑肺栓塞患者完成超声心动图或肺动脉CT血管造影检查的时间。
2018.01.04	《关于印发进一步改善医疗服务行动计划(2018-2020年)的通知》	明确在地级市和县的区域内，符合条件的医疗机构建立胸痛中心、卒中中心、创伤中心、危重孕产妇救治中心、危重儿童和新生儿救治中心。
2018.01.08	《危重孕产妇救治中心建设与管理指南》	省级应当建立若干危重孕产妇救治中心，市、县两级均应当建立至少1个危重孕产妇救治中心。县级、市级、省级的床旁彩超要≥1台。
2018.01.08	《危重新生儿救治中心建设与管理指南》	原则上所有的省（区、市）、市（地、州）、县（市、区）行政区域应当至少设立1个服务能力不低于相应层级的危重新生儿救治中心。县级、市级、省级的床旁超声要≥1台。
2018.04.26	《关于进一步加强脑卒中诊疗管理相关工作的通知》	完善全国脑卒中诊疗服务体系。要大力推进急诊急救体系建设，强化脑卒中诊疗相关院前急救设备设施配备，完善技术规范 and 操作流程。

资料来源：卫健委、国信证券经济研究所整理

增量市场：每年新建医院带来超5000台的彩超增量

- 2016年及以后，一级、二级、三级公立医院的新增速度都稳定在5%-10%左右。2012年三级医院的建设先加速，随着2015年分级诊疗政策的提出，一级、二级医院的新增速度超过三级医院。可以看出，2016年及以后，一级、二级、三级公立医院的新增速度都趋于稳定，在5%-10%左右。2019年，二级和三级医院的增速较为稳定，但一级医院的新增速度下滑至1.7%。
- 每年医院的新增都能带来4000台左右的彩超增量。2019年，三级、二级、一级、民营医院（未定级医院）的数量分别为2681、9478、11014、11781个，以三级、二级、一级医院的五年年复合增长率4.8%、4.8%、4.7%和民营医院的增速5%估算，2020年三级、二级、一级、民营医院的新增数量分别为128、456、516、589个。新增医院的彩超配置必不可少，按三级、二级、一级、民营医院分别需要配置13台、4.5台、0.9、2台彩超来算，2020年新建医院的增量市场就需要彩超5358台。我们认为未来每年医院的新增都能带来超5000台左右的彩超增量。

图32：公立医院的数量及增速



资料来源：我国卫生和计划生育事业发展统计公报、国信证券经济研究所整理

表40：关于提升县级医院综合能力的相关政策

时间	文件	相关内容
2014.08.26	《全面提升县级医院综合能力工作方案》	全面提升县级医院综合能力第一阶段500家县医院
2015.01.04	《全面提升县级医院综合能力第一阶段500家县医院名单的通知》	确定了全面提升县级医院综合能力第一阶段500家县医院
2018.11.08	《关于印发全面提升县级医院综合能力工作方案（2018-2020年）的通知》	全面开展提升县级医院综合能力第二阶段500家县级医院和500家县级中医医院（县级医院升级为三级医院）
2019.06.27	《关于印发全面提升县级医院综合能力第二阶段县级医院名单的通知》	确定了全面提升县级医院综合能力第二阶段500家县级医院和500家县级中医医院

资料来源：国家卫健委、国信证券经济研究所整理

增量市场(1): 超声进入临床科室的趋势不可阻挡

- 从欧美现行医疗体制和中美超声医学的对比来看，中国超声医学的设置、超声医生的工作模式、超声医生的培训体系和中国超声医生缺口大、负担重密切相关，国内超声检查医、技分开，与其他影像诊断方法相融合，走入临床科室是不可阻挡的趋势。
- **中美医院对超声医学设置的不同：**美国超声科是放射科里的一个分支机构，不少临床科室都有自己的超声业务。在美国，除了极具实力的医院设有专门的超声科外，绝大多数超声科是放射科里的一个分支机构。放射科的业务分组也不同于中国按照CT、MRI、超声等设备分类，而是按照腹部成像、乳腺成像、肌肉骨骼成像、神经系统成像等学科来分类。此外，美国不少临床科室早已蚕食超声部门，都有自己的超声业务，如血管检查隶属于血管外科，妇产科、外科甲状腺等都有自主超声。**中国的超声科是一个独立的科室，各个临床科室几乎不配有超声。**中国的超声科是一个独立的科室，与放射科同一个级别。在一些基层医院，由于业务量和人员配备关系，超声科可能会和心电图室合为一体，名为特检科。
- **中美超声医生的工作模式不同：**美国检查与诊断分开，规范性和质控上较好。在美国，超声检查过程需要一位技师和一位以上的放射医生共同完成。技师进行患者的超声扫描，并按照一定要求留存扫查切面或动态图；放射医生在读片室内实时观看技师扫查过程及存留的图片，进行诊断和报告书写。最后由上级医生做出审核。在工作模式上，美国医生做出诊断的时间较充足，每个环节都有各自的标准，规范性和质控上优于中国。**中国超声医师单人在短时间内检查后迅速做出诊断，工作效率高，但降低了准确率。**中国没有超声技师，只有一位医生独立在超声检查室内给患者做超声扫查，然后立即给出诊断。这种模式下，工作效率有非常大的提升，但准确率会低于美国
- **中美医生培训体系不同：**美国放射医生是以放射医学学历为背景，精通各类影像学技术。美国放射医生是以放射医学学历为背景，毕业之后必须经历住院医师培养过程，在这个过程中接受非常严格的临床技能培训，和系统的理论知识授课，内容包括所有的医学成像手段，但其中超声所占并不高。放射科医生能精通各类影像学技术，比如超声、CT、MRI甚至影像导引下穿刺活检等。**中国超声医师以临床医学为背景，学习内容会缺乏系统性。**在中国，超声医生以临床医学为背景，毕业后从事超声专业。在就职医院一边学习一边工作，学习内容会缺乏系统性。

增量市场(2): 超声进入临床科室优势明显

- **超声从超声科进入临床科室有非常大的优势:** 1) 方便医生了解病情, 减少患者就诊的等待时间。专科病专科治、专科检查, 顺应了临床医师和患者的普遍要求, 尤其是在外科和重症监护室。在专科进行检查, 病源明显少于门诊, 检查周期短, 可以随叫随到, 方便临床医师及时了解病情, 增加了与临床医师的沟通, 减少了患者就诊的等待时间; 2) **专科超声诊断符合率明显高于综合超声科。** 临床对超声检查的要求越来越高, 既要定位准确、描述细致还需要有基本的对于良恶性的判断。要想胜任综合超声科的诊断工作, 超声诊断医师需要掌握的知识多且杂, 而专科超声诊断医师只需深入掌握某一专科知识, 通过治疗前后的随访, 治疗中的动态观察, 能够快速积累经验, 提高诊断水平, 因此专科超声诊断符合率明显高于综合超声科。
- **未来进入临床科室的超声可分为三大类:** 1) **传统临床应用:** 妇产科和心脏超声; 2) **非传统临床应用:** 血管、乳腺、胃肠病学、内科、介入心脏病学、介入放射学、泌尿超声等; 3) **床旁超声 (POCUS):** 主要在急诊、重症医学、麻醉、肌肉骨骼等领域应用。床旁超声可以理解为a. 超声科以外科室使用的超声; b. 通常功能相对单一, 可配置探头少, 仅具有B超和基础的彩色多普勒功能, 有些可能还具备针对特定使用环境或专科需求设计的独特结构或应用功能; c. 检查范围有限, 旨在达到特定的目的(如将穿刺针指向正确的位置)或解决重点的问题(如病人是否有腹水)。
- **从国外市场来看, 目前非传统临床应用和床旁超声的市场增速已经超过传统临床应用的超声, 而国内市场才刚起步。**

表41: 床旁超声的主要临床应用

分类	紧急情况下的快速诊断	操作的可视化引导	帮助作出特定基础诊断
临床应用场景及床旁超声的主要功能	战地、急救、交通工具等特殊医疗场景中使用: 用于快速回答患者是否有不可见的严重内伤, 评估器官损伤, 从而快速采取救助措施。	麻醉: 超声引导的神经阻滞, 使用POC超声可以改变麻醉的盲目性, 提高麻醉成功率, 降低并发症的发生率, 减少局麻用量。 建立血管通路: 超声引导的血管插管, 在患者血管条件不好(吸毒、儿童、烧伤和重度肥胖者)的情况下, 可提高静脉置管的准确率。	肌骨超声: 可用于风湿科、理疗科、运动医学、矫形外科, 如监控炎性病变进程, 早期诊断和定位疼痛原因, 穿刺引导注射药物和吸出液体, 可动态评估关节和肌腱运动, 方便双侧对比等。 基础产科: 可供落后地区的助产士或小诊所医生使用, 降低超声技术普及的难度。

资料来源: 《POC超声的应用与审评要点》、国信证券经济研究所整理分析

增量市场(3): 麻醉科配置POCUS的政策最先落地

- 政策促进麻醉科配置床旁超声，未来会促进更多超声进入临床科室。2019年12月9日，国家卫生健康委办公厅印发了《麻醉科医疗服务能力建设指南（试行）》，其中提到手术操作相关麻醉的手术公共区域需配置床旁便携式超声仪，另外围手术期管理中的每个麻醉后恢复室区域应配备床旁超声仪。麻醉科原来不要求使用床旁超声，但现在国家政策规定麻醉科必须要配置床旁超声，我们认为床旁超声进入麻醉科是超声进入临床科室的最新信号，未来国家政策会促进超声进入其他临床科室。

表42: 麻醉科设备设施配置要求

麻醉科医疗服务领域	相关条件	具体区域	麻醉科设备设施配置要求
门诊	三级医院和有条件的二级医院应设置综合治疗室	综合治疗室	应具备麻醉及疼痛治疗相关设备，包括彩色超声仪
手术操作相关麻醉		手术公共区域	包括床旁便携式超声仪、便携式呼吸机和便携式监护仪。
围手术期管理		麻醉后恢复室	每个恢复室区域应配备床旁超声仪
围手术期管理	有条件的医院可配备	麻醉后监护治疗病房	经胸/食道心脏超声检查设备

资料来源：《国家卫生健康委办公厅关于印发麻醉科医疗服务能力建设指南(试行)的通知》、国信证券经济研究所整理

- 未来进入临床科室的彩超将增加近16万台。假设未来三级、二级、一级、民营医院的临床科室分别需要9台、5台、3台、2台彩超，估算未来新增彩超总数约为14万台。

表43: 彩超进入临床科室的新增台数

	三级医院	二级医院	一级医院	民营医院
2019年数量(个)	2681	9478	11014	11781
假设	在妇产科、心脏科、骨科、肿瘤科、急诊科、泌尿科、麻醉科、ICU、体检科这9个科室配备1台彩超	在妇产科、心脏科、急诊科、麻醉科、体检科这5个科室配备1台彩超	在妇产科、心脏科、急诊科这3个科室配备1台彩超	在妇产科、体检科这2个科室配备1台彩超
所需彩超数(台)	33129	47390	33042	23562
新增彩超总数(台)	137123			

资料来源：《我国卫生健康事业发展统计公报》、国信证券经济研究所整理估计

基层存量市场：彩超保有量低，中低端和便携超需求大

■ 基层超声市场有以下几种需求：

- 1) 目前基层医疗机构拥有的超声数量还不够；
- 2) 由于基层医疗机构有外出诊疗的需求，对于便携式超声的需求较大；主要以低端、中低端超声为主
- 3) 基层的超声科医生严重缺乏，具有丰富超声诊疗经验的医生更少。

■ 目前的基层彩超保有量约为**0.85台/家**。根据《中国医学装备年鉴》中的数据，2013年全国社区卫生服务中心的超声设备总量为13354台，全国乡镇卫生院的超声设备总量为78085台。据医招采统计，2017年、2018年、2019H1基层医疗机构的超声采购量分别为5101台、4481台和2157台，我们以每年基层医疗机构采购超声约4400台来计算，2020年基层医疗机构的超声保有量约122239台，平均每家基层医疗机构的超声数量为1.7台。由于基层医疗机构拥有一台彩超和一台黑白超或只拥有黑白超的情况较多，按照彩超占比40%来算，我们估算平均每家基层医疗机构的彩超数量为0.68台。

■ **2020年基层存量市场约有6065台彩超**。2020年一家基层医疗机构所需的彩超台数约为0.68台，按超声的使用年限8年来算，一家基层医疗机构每年需要更换的彩超数为0.085台，2020年全国社区卫生服务中心和乡镇卫生院共有71355家，则2020年基层医疗机构更换彩超总量为6065台。

基层新增市场：基层采购深入覆盖+以国产品牌为主

- 短期来看，以指南中规定的最低配置1台彩超来计算，基层医疗机构仍然需要**22834**台彩超。2019年，全国社区卫生服务中心和乡镇卫生院共有71355家，按照《乡镇卫生院服务能力评价指南(2019年版)》和《社区卫生服务中心服务能力评价指南(2019年版)》中要求的社区卫生服务中心和乡镇卫生院应该配置DR、彩超、全自动生化分析仪、血凝仪、十二导联心电图机、心电监测仪、远程心电监测仪器等设备，我们以最低配置标准1台彩超来计算，仍然具有**22834**台彩超的市场容量。
- 长期来看，可能向诊所、村卫生院等基层深入覆盖。除了社区卫生服务中心和乡镇卫生院，基层医疗机构中还包括**888188**家诊所、村卫生院等机构。我们认为当初步覆盖完一级医院、社区卫生服务中心和乡镇卫生院后，国家政策可能继续向基层深入覆盖，假设仅覆盖10%的基层机构，也有**88819**台的超声容量。
- 以上两种新增的基层市场几乎以国产超声为主，非常有利于国产超声品牌。

表44：乡镇卫生院和社区卫生服务中心服务能力评价指南(2019年版)中的设备配置要求

基层医疗机构	具体类型	设备配置要求
乡镇卫生院	【B类】具有辐射一定区域范围的医疗服务能力	配备DR、彩超、全自动生化分析仪、血凝仪、十二导联心电图机、空气消毒机、麻醉机、胃镜、呼吸机以及与诊疗科目相匹配的其他设备。
乡镇卫生院	【A类】承担对周边区域内其他卫生院的技术指导	还要配备CT、急救型救护车、全自动化学发光免疫分析仪等设备
社区卫生服务中心	【B类】具有辐射一定区域范围的医疗服务能力	全部配备DR、彩超、全自动生化分析仪、血凝仪、十二导联心电图机、心电监测仪、远程心电监测仪器。
社区卫生服务中心	【B类】具有辐射一定区域范围的医疗服务能力	配备一定数量基于信息化的便携式出诊设备和出诊交通工具。
社区卫生服务中心	【A类】承担对周边区域内其他卫生院的技术指导	还要配备空气消毒机、呼吸机、动态心电监测仪、动态血压监测仪等设备仪器。

资料来源：《乡镇卫生院服务能力评价指南(2019年版)》，《社区卫生服务中心服务能力评价指南(2019年版)》、国信证券经济研究所整理

增量市场(1): 中短期内, 远程医疗能改善基层现状

■ 超声远程设备目前主要有两种形式:

1) 需要两位医生共同完成, 可及性高但需要对基层医生进行超声扫描技术的培训。一类是至少需要两位医生共同完成, 设备和常规会诊设备一样, 申请端提出会诊申请, 填写病人基本情况和初步诊断; 处理端医生根据收到的病人数据做出会诊建议。这类设备的可及性较高、价格也较适中, 适合在基层医疗机构中推广。但对于基层医院来说, 缺乏具有超声扫查技术的超声科医生, 需要对基层医生进行超声扫描技术的培训。

2) 5G技术使远程机器人辅助超声诊断系统实现, 能解决基层缺乏超声科医生的现状, 但成本比第一类设备要高。另一类是远程机器人辅助超声诊断系统, 在申请端搭建多个机器人装置, 机器人模拟医生手持常规超声探头, 对病人进行超声扫查, 控制机器人的是处理端的专家。原本基于4G信号的传输通路面临着信号延迟、图像品质不高等问题, 而5G技术能够提供快速传输的高清画面。随着5G技术的出现和新基建政策对5G等技术的支持, 2019年开始就陆续有远程机器人辅助超声诊断系统落地。这类设备可以完全解决基层缺乏超声科医生的现状, 但成本比第一类超声远程设备要高, 需要政府财政大力支持。

■ 我们认为远程医疗可以从中短期内改善基层缺乏超声科医生的现状, 但会加大二级、三级医院超声科医生的负担。本质上来看, 要解决基层超声科医生不足的问题, 还是需要加强对基层超声科医生的培训。

表45: 远程超声相关项目

分类	介绍	时间	主体医院	项目名称	预算/临床应用
需要至少两位医生共同完成	设备和常规会诊设备一样, 申请端提出会诊申请, 填写病人基本情况和初步诊断; 处理端医生根据收到的病人数据做出会诊建议。	2020.04.16	甘肃省人民医院	远程超声系统	200万
		2020.02.28	重庆市长寿区妇幼计生中心	超声远程会诊	10万
		2019.11.14	重庆市妇幼保健院	中心医院远程超声教学中心; 中心医院远程超声诊断工作站	99万
		2019.11.08	重庆市大渡口区人民医院	远程超声项目	20万
		2019.09.10	重庆医科大学附属儿童医院	超声远程会诊与教学质控平台采购	256万
		2019.07.12	湖北省麻城市人民医院	区域医共体平台(其中包括远程超声诊断)	836万
远程机器人辅助超声诊断系统	在申请端搭建多个机器人装置, 机器人模拟医生手持常规超声探头, 对病人进行超声扫查, 控制机器人的是处理端的专家	2019.05.14	解放军总医院海南医院	5G远程超声门诊	腹部、妇科、急诊
		2019.02.26	成都市第三人民医院和蒲江县人民医院	5G远程超声会诊+无线B超探头	

资料来源: 政府采购网、国信证券经济研究所整理

增量市场(2): 远程医疗可带来约25亿的市场增量

- 远程医疗率先在贵州、宁夏、云南、内蒙古、西藏五地推广。2015年,国家发改委就明确贵州、宁夏、云南、内蒙古、西藏成为全国首批远程医疗政策试点工作的试点省份。贵州是远程医疗项目的先锋,2014年起贵州累计投入资金超10亿元,率先在全国实现省、市、县、乡全覆盖。
- 远程医疗项目促进基层超声设备的采购,带来约25亿的市场增量。以贵州为例,2017年贵州的远程医疗全覆盖设备采购项目共采购彩超1122台,中标供应商全部为国产企业迈瑞和开立,中标总金额达到1.66亿元。未来远程医疗政策将逐渐推广至全国,假设覆盖全国50%的省份,我们认为约带来17391台的彩超增量,对超声市场能带来约25亿的增量。

表46: 贵州远程医疗项目实施进度

时间	相关内容
2014.01	贵州省与解放军总医院开展远程医疗合作,首批建立28个远程医疗平台。
2015.01	贵州省建成远程医疗系统覆盖35家三级医院
2015.05	国家发展改革委、国家卫生计生委发文批准贵州等5个省区开展远程医疗政策试点,试点总投资2.27亿元。
2015.07	贵州省院合作远程医疗国家政策试点获国家发改委拨款0.5亿元
2016.07	贵州省共提交会诊申请1819例,完成各类会诊799例。
2016.09	贵州省将远程医疗纳入医保9个服务项目最高收费1200元/小时。根据《关于将远程医疗服务项目纳入基本医疗保险基金支付有关问题的通知》,远程心电诊断、远程影像诊断均以“次”收费,其收费标准按照现行贵州省医疗服务价格中对应的心电项目邀请方价格收取。
2016.11	贵州省199家县级以上公立医院全部接入远程医疗专网
2016-2018	贵州省远程医疗累计投入资金8.45亿元,率先在全国实现省、市、县、乡全覆盖,涉及所有政府办医疗机构共1836家。2016年6月远程医疗实现县级以上公立医院全覆盖到2018年12月31日,全省远程医疗服务总量41.8万例,其中,2018年远程业务量23.6万例。
2017.06	贵州省乡镇卫生院远程医疗全覆盖设备采购项目采购第一批全数字彩色多普勒超声诊断仪332套,中标供应商为迈瑞,中标金额为5601万元。
2017.08	贵州省乡镇卫生院远程医疗全覆盖设备采购项目采购第二批全数字彩色多普勒超声诊断仪399套和391套,中标供应商为迈瑞和开立,中标金额分别为5917万元和5071万元。
2016-2018	贵州省远程医疗累计投入资金8.45亿元,率先在全国实现省、市、县、乡全覆盖,涉及所有政府办医疗机构共1836家。2016年6月远程医疗实现县级以上公立医院全覆盖到2018年12月31日,全省远程医疗服务总量41.8万例,其中,2018年远程业务量23.6万例。
2019.04	贵州首家5G医疗联合实验室成立,完成了首次5G远程多学科会诊。

资料来源: 贵州卫健委、国信证券经济研究所整理

增量市场(3): 超声AI在辅助图像分析、辅助心脏和乳腺图像采集上进展较快

■ 超声AI主要有2个作用:

1) 辅助医生进行图像采集。目前来说辅助图像采集方面有以下几个难点: a. 超声检查并没有一个完全通用且有效的标准, 医生的操作习惯和水平以及患者的身体情况将直接影响图像的质量, 与其他放射检查拥有通用的标准不同。 b. 超声检查结果是在检查过程中实时出具的, 要求图像结果和诊断结果的同步性, 对超声产品自身的芯片要求高。

辅助图像采集功能集中在心脏和乳腺, 其他临床应用的研发进展较缓慢。从目前国内外已经获批的超声AI产品来看, 具有辅助图像采集功能的产品集中在心脏和乳腺, 其他临床应用的研发进展较缓慢。2020年2月, FDA获批的Caption Guidance软件适用于二维经胸超声心动图, 可与Teratech Cor P生产的经FDA批准的特定手持超声系统一起使用。FDA评估了两项研究: 在第一项研究中, 50位训练有素的超声医生对患者进行超声扫描, 研究结果显示, 无论是否使用Caption Guidance软件, 超声医师都能捕获高质量的诊断图像; 另一项研究对8名非超声检查专家的注册护士进行了Caption Guidance软件使用培训, 并要求他们捕获标准的超声心动图图像, 随后由五位心脏病专家评估其采集图像的质量。结果证明Caption Guidance软件能够帮助护士获取具有诊断质量的超声心动图图像和视频。

目前国内外几款乳腺超声或软件比如GE自动乳腺超声诊断系统Invenia™ ABUS 2.0、祥生的乳腺三维专用超声成像系统等, 都能自动、快速的采集全乳房数据, 辅助医生进行乳腺扫描的过程。

2) 辅助医生进行图像分析, 获得诊断结论, 进展较快。在辅助图像分析上, 超声AI的进展较快, 可以在产科、肌骨、甲状腺、乳腺、盆底、心脏等全身多处实现, 实现方式以自动测量, 识别肿块和肿瘤的良恶性为主。

表47: 国外超声AI的进展

公司	时间	名称	应用领域	具体功能
Caption Health	2020	Caption AI医疗成像采集系统	心脏	实时引导图像采集过程, 对高质量诊断图像的捕捉, 对图像进行评级, 并选择最佳的片段来计算患者的射血分数
Koios Medical	2019	Breast 2.0软件	乳腺	帮助医生对乳腺癌进行分类和诊断, 可连接到LOGIQ™E10
Samsung	2019	RS80A通用彩超	乳腺	S-Detect软件分析乳腺肿瘤的大小、是良性还是恶性, 优化了图像识别功能
GE/DiA Imaging Analysis	2018	Vscan手持超声	心脏	LVivo EF心脏决策支持软件用于计算心脏射血分数
GE/ Koios DS™	2018	LOGIQ™ E10通用彩超	全身多处, 乳腺中使用了Koios DS™	在扫描时提供帮助, 对影像原始信息的前端智能化筛选与处理, 实现组织脏器结构识别、智能病灶分割、智能测量
Butterfly Network	2017	Butterfly IQ POCUS	心、肺等全身多处	从超声波图像中检测疾病; 2019年被FDA禁用心脏自动射血分数工具和自动膀胱容量工具

资料来源: 各公司官网、国信证券经济研究所整理

增量市场(4): 超声AI进入基层是一个中长期的过程

- **部分超声AI辅助诊断软件已经落地。**2019年, 德尚韵兴的超声甲状腺结节辅助诊断系统和超声远程会诊系统全面落地浙江省杭州市西湖区12家街道社区卫生服务中心。该系统立足于基层研发, 兼容市场上大部分厂家各个型号的超声设备。
- **我们认为超声AI进入基层医疗机构是一个中长期的过程, 未来需要扩大超声AI的临床应用、加强辅助图像采集功能、降低超声AI的费用等。短期来看, 超声AI能提高检查的准确性和工作效率:** 1) 从目前可以进行辅助图像采集和图像分析的超声AI来看, 基本都是各公司的最新产品, 价格相对较高, 进入基层医院会导致经济压力较大。我们认为这类产品更适合先在一、二、三级医院的妇科、心脏和体检科等使用, 辅助超声经验少的临床医生进行图像采集。未来在国家财政的支持下, 将会进入一些基层医院。2) 床旁超声和便携式超声更适合在基层医疗机构中使用, 而在低进程和低功耗的手机和平板设备上进行AI图像分析是一个技术难点。目前国外很多的AI软件已经在床旁超声中进行使用, 但国内基本还是大型的通用超声AI或专科超声AI。
- **超声AI以超声公司研发为主体。**从目前超声AI的产品来看, 由于超声AI需要不断改进算法并有效结合芯片和临床效果, 以超声公司进行单独研发或者超声公司与软件公司合作研发为主, 对超声公司来说是一个非常有力量的增量市场。

表48: 国内超声AI的进展

公司	时间	名称	应用领域	具体功能
迈瑞	2019	X-insight彩超	盆底、卵泡、胎儿面部	smart pelvic智能盆底解决方案, 自动评估前盆腔和肛提肌裂孔系统, 降低盆底超声检查的难度; Smart FLC 卵泡自动测量; Smart Face 胎儿面部导航
祥生	2019	乳腺三维专用超声成像系统	乳腺	自动、快速的采集全乳房数据, 使乳腺扫查可以普及到基层
华声	2019	AI麻醉超声“北斗”	麻醉	超声可视化
开立	2018	S60通用彩超	产科、肌骨、甲状腺和乳腺	WIS+智能平台提高诊断效率和准确性、S-Fetus帮助超声医生一键智能获取切面和识别测量
德尚韵兴	2018	乳腺癌、甲状腺AI辅助诊断系统	乳腺、甲状腺	快速识别结节良恶性, 并自动出具报告。
汕头超声	2016	“麦粒”智能乳腺全容积超声系统	乳腺	快捷的采集乳腺组织全容积图像, 直观的显示整个乳腺组织
腾讯优图	未知	乳腺癌超声AI筛查	乳腺	

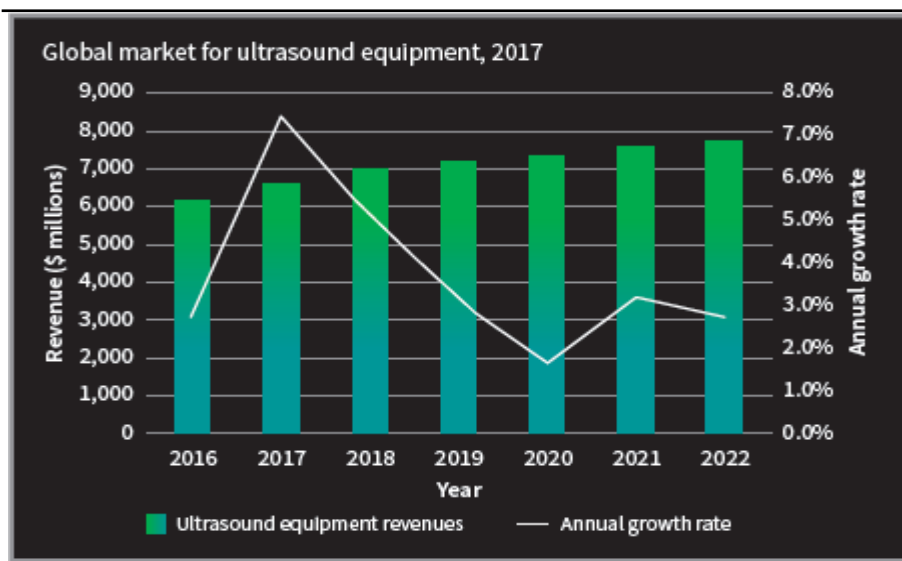
资料来源: 各公司官网、国信证券经济研究所整理

● 海外市场：份额提升空间大

现状：全球市场增速放缓，新兴市场保持高增长

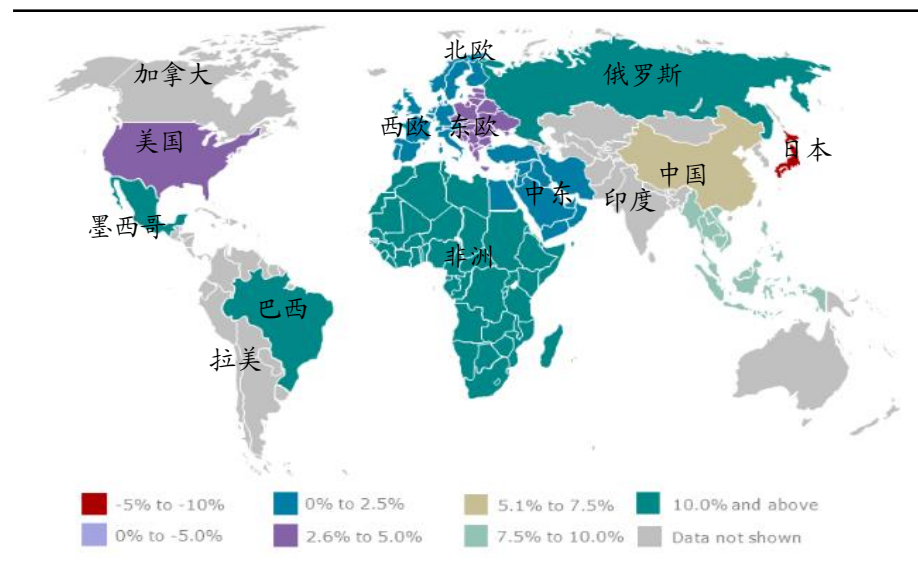
- **2018年后，全球超声仪器市场增速出现放缓趋势。**2017年和2018年，全球超声仪器市场规模分别为66和69亿美元，同比增长7.6%和4.5%。根据IHS Markit预测，2020年全球超声市场增速将降至2%，2021年将恢复到3.4%。2017年，美国、日本、中国总共占50%以上的市场份额：**1) 美国市场：**2018年，美国市场的增长相对强劲，通用超声、心脏超声和床旁超声(POCUS)是主要的增长动力。2019年预计增速在2.6%-5.0%，超高端台式超声和手持超声是最大的增长点。**2) 中国市场：**中国多年来以两位数的速度保持增长，但预计2019年的增长在5.1%-7.5%。**3) 日本市场：**日本超声市场自2018年起就一直下滑，2019年日本提高消费税，可能会进一步抑制超声市场的需求，预计2019年出现5%到10%的负增长。**4) 西欧市场：**2018年，由于投标活动的增加，西欧市场非常强劲。但2019年经济放缓，预计回到2%左右的历史平均水平。
- 2019年，预计墨西哥、巴西、俄罗斯、非洲等新兴市场保持10%以上的高增长。

图33：2017年全球超声仪器市场规模（百万美元）



资料来源：IHS Markit、国信证券经济研究所整理

图34：2019年，全球各地区超声市场增速的预测

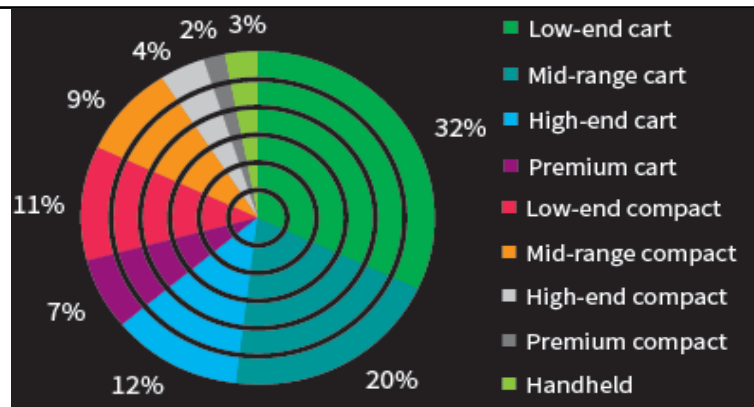


资料来源：Signify Research、国信证券经济研究所整理

超声细分市场：小型化、非传统临床应用领域增速快

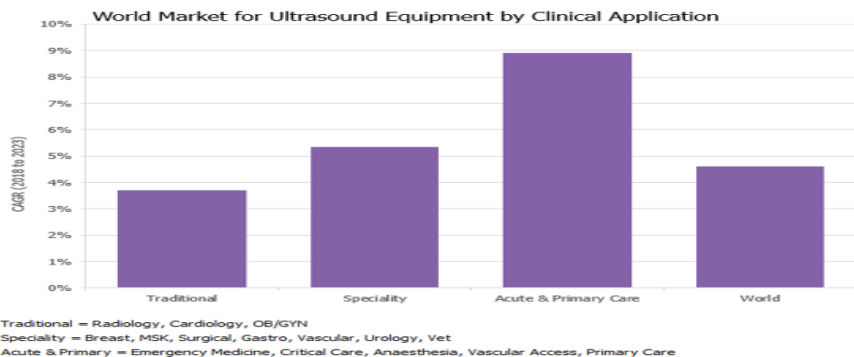
- **台式超声主导超声市场，小型和手持式超声增长速度最快。** 2017年，台式超声的销售量占全球超声仪数量的71%，对高质量诊断和治疗成像能力的需求推动台式超声的发展。小型超声和手持式超声分别占24%和3%。虽然目前小型和手持式超声占比小，但增长速度最快，预计2014-2022年的年复合增长率为7.4%
- **放射科超声销售量最大，非传统的临床应用领域增速快。** 在传统的临床应用中，放射科超声销售量最大，占35%。其次为妇产科和心脏科，分别占22%和11%。非传统的临床应用领域（肌肉骨骼、泌尿外科、血管等）和危急重症&基础护理领域（主要使用床旁超声）的增速超过传统领域的应用。

图35：2017年全球超声销售数量，按台式、小型、手持统计



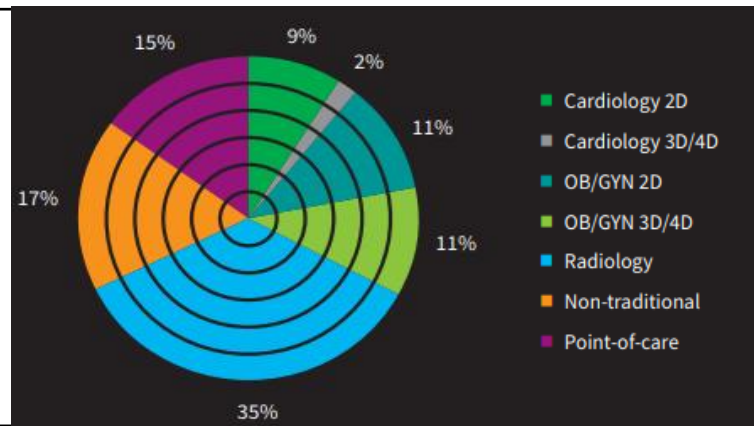
资料来源：IHS Markit；国信证券经济研究所整理

图36：2018年全球超声市场增速，按临床应用分类



资料来源：Signify Research；国信证券经济研究所整理

图37：2017年全球超声销售数量，按临床应用统计

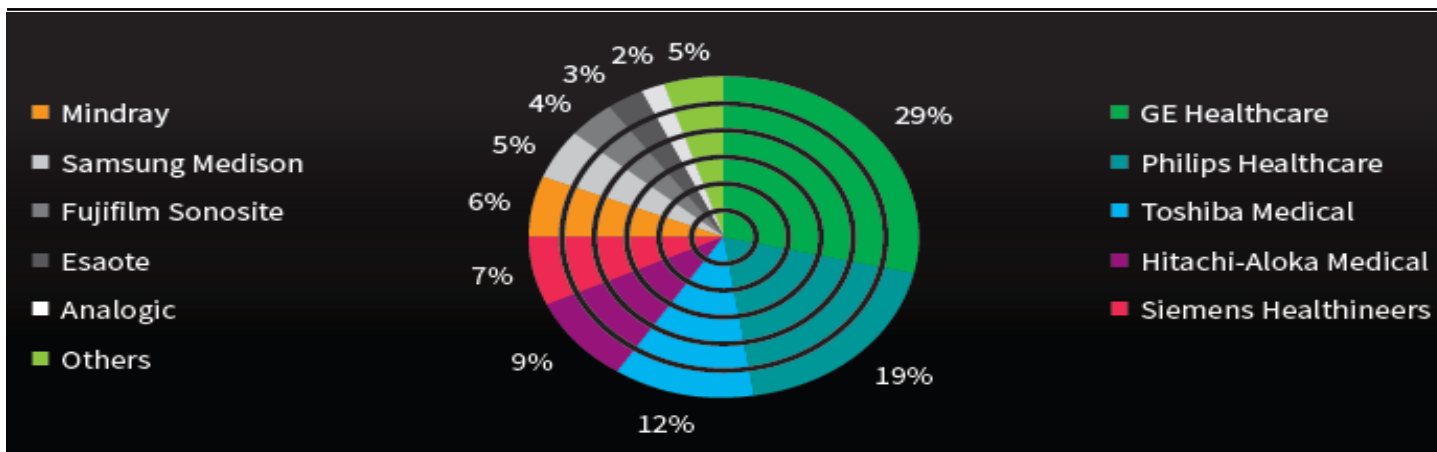


资料来源：IHS Markit；国信证券经济研究所整理

竞争格局：第二梯队压力大，第三梯队为国产头部企业

- 目前国际超声市场的生产厂家可以大体分为三个梯队：
- 第一梯队共占60%的市场份额，向超高端发展：以GE、飞利浦、佳能医疗（2018年佳能完成对东芝医疗的收购）为主，2017年三家公司占全球超声设备市场60%的份额。目前第一梯队的公司向超高端方向发展，在技术上有优势，拉开与其他梯队的差距。
- 第二梯队面临着梯队集中度增加和被并购的局面，压力较大：第二梯队的公司有日立-阿洛卡、西门子医疗、三星麦迪逊、富士胶片、Esaote百胜等，目前面临着行业集中度提升和被并购的局面。2019年，富士收购日立的医学成像业务，来迅速扩大医学成像领域的市场份额；西门子医疗在大型成像模式和放射学上有优势，但超声和实验室诊断业务偏弱，再加上经营等原因导致超声市场份额下滑。另外早在2016年，西门子就有计划剥离医疗保健部门，让其独立上市，目前IPO还在进行中；2018年，意大利百胜医疗被万东医疗收购。我们认为第二梯队的公司面临的压力较大，在技术上较难赶上第一梯队的公司，又被第三梯队的公司追赶。
- 第三梯队是以迈瑞、开立为主的中国头部企业：第三梯队的公司是以迈瑞、开立为主的中国头部企业。国产超声在海外的销售以自主品牌为主，由于注册及市场准入等方面的原因，有非常少量的产品会做OEM。

图38：2017年，全球超声设备市场份额

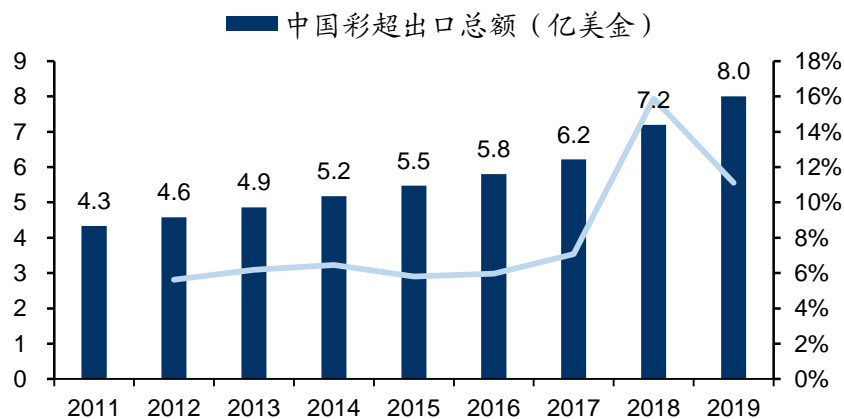


资料来源：IHS MARKIT、国信证券经济研究所整理

海外市场中的国产彩超：2016年后出口金额增速提高

- **2016年后，由于全球经济复苏和国产品牌竞争力提高，中国彩超出口金额的增速提高。**据大连维斯马医疗器械研究中心统计的海关数据，2011-2016年，中国彩超出口金额的增速稳定在5-7%之间。在此期间，海外许多区域政局不稳，外汇管制趋严，所以中国彩超在海外市场的增速并不高。而2016年以后，中国彩超出口金额的增速提高，一方面随着全球经济变化，超声采购需求增加；另一方面中国超声企业的自主研发技术增强，开始向中高端彩超方向转型，在海外超声市场获得一定的影响力。到2018年，中国彩超出口总额高达7.2亿美金。同比增长15.9%；2019年彩超出口总额高达8.0亿美金。同比增长11.1%。
- **出口地区中，亚洲占比最高，南美洲的增速最快。**2019年，从中国彩超的出口地区来看，亚洲、北美洲、欧洲占比最高，分别为42.3%、22.8%和22.5%。其中南美洲和非洲的增速分别为35.2%和25.3%，北美洲和大洋洲出现负增长。从出口地区细分来看，排名前五的是美国（22.7%）、中国香港（17.4%）、日本（7.2%）、奥地利（5.9%）、韩国（4.5%）。

图39：中国彩超出口总额及增速



资料来源：大连维斯马医疗器械研究中心、国信证券经济研究所整理

表49：2019年，中国彩超出口地区的分布

地区	占比	同比增速
亚洲	42.3%	12.1%
北美洲	22.8%	负增长
欧洲	22.5%	9.3%
南美洲	7.6%	35.2%
非洲	4.5%	25.3%
大洋洲	0.4%	负增长

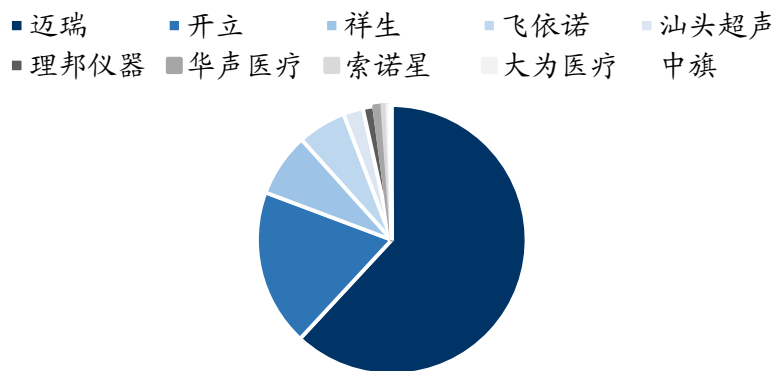
资料来源：大连维斯马医疗器械研究中心、国信证券经济研究所整理

未来在海外市场，中国彩超有较大的提升空间

- 中国彩超出口排名前三的品牌是迈瑞、开立、祥生。2019年，迈瑞占中国彩超出口品牌的首位，为45.1%，同比增长10.5%。迈瑞的中端通用彩超DC-70、中端通用彩超DC-40、高端通用彩超RESONA7在所有彩超出口机型中排名前三，中端、高端彩超放量快。排名第二、第三位的品牌是开立和祥生，市场份额分别为13.7%、5.6%，同比增长0.4%和8.2%。
- 中国彩超在海外市场有以下几点机会：
 - 1) 抢夺第二梯队的市场份额。从海外超声市场的竞争格局来看，第二梯队的竞争格局在进行较大的调整，未来中国超声企业的机会在抢夺第二梯队的市场份额。
 - 2) 在老牌海外超声市场，国产企业用性能更好的超声进行更新换代。迈瑞、开立、祥生等超声公司都较早布局了海外市场，2019年开立国外业务（包括超声和内窥镜）的占比为52.9%，祥生的国外收入占比为79.2%，国外业务的占比都较大。早期，国产企业通过便携式超声等低端产品切入欧洲、北美市场，在低端、中低端市场取得了较好的市场份额。从2019年中国彩超出口中的畅销机型来看，中端、中高端的产品占比上升，甚至出现高端超声排名靠前的现象。我们认为在国产企业较早布局的几个海外地区，原本中低端的超声和品牌基本得到了认可，为了更好的满足当地终端市场的需求，国产企业有能力用性能更好的超声进行更新换代。
 - 3) 通过老产品、低端产品继续在新兴市场中拓展。开立、迈瑞、祥生覆盖的海外国家最多，分别为131、117、107个，其他国产企业覆盖80个以下的国家，目前中国企业还有57个未覆盖到的海外国家。国产企业可以通过老产品、低端产品继续在新兴市场中拓展，像墨西哥、巴西、俄罗斯、非洲等新兴市场预计保持10%以上的高增长，未来潜力巨大。
 - 4) 销售模式的改变促进海外市场的开拓。从前国产企业主要主要依赖海外经销商，因此海外的毛利相比国内较低，且对终端的关系与渠道维护力量较为薄弱。现在一些公司加快建设海外分支机构，并招募了一批海外本地人员，将海外业务从经销为主逐渐转变为经销、直销共同推进的经营模式，能更好的进行海外市场的拓展。

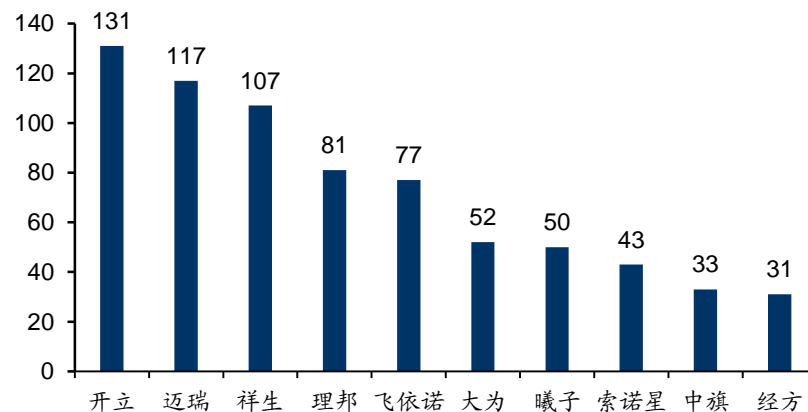
中国超声出口情况

图40: 2019年, 中国自主品牌彩超各品牌出口概况



资料来源: 大连维斯马医疗器械研究中心、国信证券经济研究所整理

图41: 2019年中国自主品牌国际区域覆盖个数排名



资料来源: 大连维斯马医疗器械研究中心、国信证券经济研究所整理

中国彩超出口中畅销机型排名

表50: 2019年全国彩超出口中畅销机型排名

畅销型号排名	畅销型号	机型占比	公司	国内采购价格(四川)	分类
1	DC-70	4.47%	迈瑞	70-90万	中端
2	DC-40	3.57%	迈瑞	60万	中端
3	RESONA7	3.42%	迈瑞	180-220万	高端
4	DC-70 EXP	3.22%	迈瑞	70-120万	中端
5	TE7	3.09%	迈瑞	49万	中低端/便携式
6	DC-30	3.03%	迈瑞	30万	中低端
7	M7	2.53%	迈瑞	未知	便携式
8	DC-60	2.40%	迈瑞	未知	未知
9	DC-60 EXP	1.90%	迈瑞	77万	中端
10	M9	1.79%	迈瑞	80-120万	中高端/便携式
11	DC-80	1.77%	迈瑞	120-150万	中高端
12	S22	1.62%	开立	未知	未知
13	E2	1.33%	开立	未知	手持式
14	P20	1.21%	开立	未知	未知
15	M6	1.16%	迈瑞	40万	中低端/便携式
16	Z5	1.11%	迈瑞	未知	便携式
17	Z6	1.09%	迈瑞	40万	中低端/便携式
18	S60	1.04%	开立	未知	高端
19	DC-N3 Pro	1.02%	迈瑞	45万	中低端
20	QBIT7	0.96%	祥生	未知	未知

资料来源:大连维斯马医疗器械研究中心、四川省政府采购网、国信证券经济研究所整理

●投资标的分析

中国超声市场投资策略

■ 从行业整体角度来看：

- 1) 2019年超声市场短暂低迷，但整体市场对超声设备的需求不改，市场容量还有较大的提升空间。
- 2) 分级诊疗、促进医疗设备国产化政策是长期趋势，目前超声设备的基层采购仍有红利、高端国产替代待发力，利好国产超声厂家。
- 3) 超声市场已经出现行业龙头，未来行业集中度将进一步提升，需要重点关注领先厂商。

■ 从公司角度来看：

- 1) 长期自主研发的企业优势大。超声本身涉及的技术、工艺非常复杂，需要不断累积软、硬件方面的技术，只有通过长期自主研发或外延并购的企业才具有优势。
- 2) 超声产品线齐全的企业抗风险能力强。2019年超声市场波动，中端、低端超声受影响比较大，而迈瑞产品线齐全，尤其是高端超声增长50%，在整体超声市场低迷情况下仍保持双位数增长；另外，此次新冠疫情中，便携式超声的需求较大，而台式超声短期受到抑制。因此产品线较齐全的企业可以很好的规避风险。
- 3) 销售和售后服务能力。公司需要发挥营销上的优势，能够因地制宜的开拓国内外市场，树立良好的品牌影响力。在国内，销售团队可以下至基层，及时做好售后服务；在国外，可以开拓更多的新兴市场。

■ 相关标的：买入迈瑞医疗，增持开立医疗、万东医疗、理邦仪器、祥生医疗，关注华大智造。

迈瑞医疗：国产龙头地位稳固，通过并购和自主研发打造齐全的产品线

- **国产超声龙头地位稳固。**在国内市场中，迈瑞的超声业务排名第三，国产超声中排名第一。在全球市场中，迈瑞排名第六。
- **彩超业务对迈瑞整体的收入和毛利率贡献较大，高端彩超快速放量。**2019年，迈瑞医学影像业务的营业收入为40.4亿元，占总营业收入的24.4%。从子产品来看（比如监护仪、除颤仪、麻醉机、彩超等），2017年彩超业务的收入为21.2亿元，毛利率为75.5%，是迈瑞收入和毛利率最高的几类子产品之一。2019年，迈瑞医学影像业务同比增长12.3%，在整体超声市场低迷情况下仍保持双位数增长，主要由于高端R系列实现高速放量，国内增速估计50%+。
- **通过并购和自主研发进军高端彩超市场，目前超声产品线齐全。**迈瑞的超声设备从低端到高端，从便携式到台式，产品线齐全。2016年以前，迈瑞超声产品集中在低端和中端市场。2006年公司推出第一台全数字彩色超声DC-6正式进入彩超市场，2009年推出的中端台式彩超DC-70，2011年推出台式彩超DC-8进入中高端彩超市场。
- **2013年迈瑞收购在美国高端超声诊断系统排名第五位的ZONARE，从此正式进军高端超声诊断市场。**公司不仅通过外延并购获取高端彩超技术，而且持续进行多项高端彩超技术研究，目前已自主研发出发射连续聚焦技术、剪切波弹性成像技术等关键技术。2016年后，公司陆续推出了高端通用彩超Resona 7和高端专科彩超Resona 8，打破了进口垄断高端超声市场的局面。

表51：迈瑞医疗主要超声产品

时间	超声型号	分类	机型
2006	DC-6		台式彩超
2008	M5		便携式
2009	DC-70	中端	台式彩超
2010	M7		便携式
2012	DC-8	中高端	台式彩超
2013	DC-N3	中低端	台式彩超
2014	M9	高端	便携式
2014	TE7	高端	平板彩超
2016	Resona 7	高端	台式彩超
2018	Resona 8	高端	妇产科彩超
2017	DC-80	中高端	台式彩超
2018	M8	高端	便携式
2018	DC-80 EXP	中高端	台式彩超
2019	DC-90	中高端	台式彩超

资料来源:迈瑞官网、国信证券经济研究所整理

迈瑞：海内外的渠道以及品牌影响力已经建立

- 目前基本完成超高端彩超的技术积累，早于市场预期。2019年公司的研发费用为14.7亿元，研发费用率为8.9%，无论是和国内器械企业相比还是全球龙头公司相比都毫不逊色，在多个创新产品目录中都位列全国第一，专利数目庞大，在研产品技术储备丰富，为未来发展奠定基石。目前迈瑞基本完成了超高端彩超技术的积累，国产企业在超高端彩超领域还处于空白阶段，预计3-5年内迈瑞会进入超高端彩超市场，早于市场预期。
- 在海内外，公司渠道以及品牌影响力已经建立。2018年，公司的超声产品在国内三级医院的保有率占比为9.2%，已经在高端超声市场建立起了品牌影响力。迈瑞在海外超过30个国家拥有子公司，产品远销190多个国家及地区。在北美，公司通过收购ZONARE打开了北美销售渠道，目前项目覆盖北美近万家终端医疗机构。在欧洲，公司产品陆续进入欧洲高端医疗集团、综合医院以及专科医院。

表52：超声产品相关自主研发技术

技术名称	技术来源	技术特点描述
发射连续聚焦技术	自主研发	全域聚焦技术创新地对发射声场进行合成，进一步实现了发射波束的连续聚焦，提高超声图像的远近场横向分辨率，提升图像整场一致性
声速矫正技术	自主研发	声速矫正技术是通过获得大规模的原始通道数据，在此基础上设计算法获取声速最优解。声速的准确计算可以在很大程度上改善图像的质量
剪切波弹性成像技术	自主研发	利用超声波检测组织的软硬程度，为用户区分正常组织和肿瘤提供技术手段。快速高效的位移检测算法，具备位移检测的高灵敏度
向量血流技术	自主研发	向量血流成像技术将可以测量血管中任意点的血流流动方向和实际流速大小，可以显示涡流和湍流等各种流动形态并提供定量信息

资料来源:迈瑞医疗招股说明书、国信证券经济研究所整理

迈瑞医疗：重点推荐，关注高端产品放量及后续产品

投资建议：维持“买入”评级

■ 预计 2020-2022年归母净利润分别为 56.4/67.7/81.5 亿，增速 20%/20%/20%，当前股价对应PE 分别为 57/48/40x。公司作为器械领域的龙头，产品管线丰富，立足全球市场，维持合理估值 2021年估值 255-268 元，维持“买入”评级。

2020年超声业务的主要看点：

- 高端超声产品 Resona 7、Resona 8 在三级医院的继续放量；
- 新冠疫情带来对便携式超声的重视，疫情中台式超声的需求暂时被抑制，之后采购需求将恢复。

3-5年超声业务的主要看点：

- 公司已基本完成高端、超高端超声的技术累积，有望3-5年后进入心脏超声领域，在各个专科超声中有更多原创功能。
- 进一步增强公司在人工智能方面的优势。

表53：迈瑞医疗盈利预测

	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E	备注
营业总收入（百万）	8,013	9,032	11,174	13,753	16,556	19,902	23,886	28,649	
YOY	2.3%	12.7%	23.7%	23.1%	20.4%	20.2%	20.0%	19.9%	
毛利率	62.22%	64.62%	67.03%	66.57%	65.24%	65.99%	66.91%	67.45%	
一、生命信息与支持类	3,174	3,562	4,236	5,224	6,341	7,614	9,157	10,983	
YOY	-0.69%	12.21%	18.93%	23.3%	21.4%	20.1%	20.3%	19.9%	生命信息支持业务 20%左右增长
毛利率	65.52%	62.45%	60.07%	65.71%	65.56%	65.86%	66.09%	66.33%	毛利率稳中有升
二、体外诊断类	2,417	2,894	3,741	4,626	5,814	7,006	8,478	10,260	
YOY	6.58%	19.72%	29.26%	23.66%	25.69%	20.51%	21.01%	21.01%	体外诊断 20%左右增长，毛利率
毛利率	62.91%	64.55%	66.11%	64.12%	62.53%	62.69%	63.72%	64.74%	由于市场推广等下滑，未来随着
三、医学影像类	2,231	2,354	2,935	3,597	4,039	4,869	5,780	6,869	
YOY		5.53%	24.67%	22.55%	12.30%	20.54%	18.72%	18.83%	医学影像业务接近 20%增长，毛
毛利率	65.27%	68.54%	70.46%	71.00%	68.42%	70.82%	72.84%	73.28%	利率由于市场竞争而下滑，未来
销售费用率	27.15%	26.58%	24.40%	23.75%	21.78%	21.80%	21.70%	21.60%	随着高端产品占比提高稳中有升
管理费用率	21.93%	19.74%	14.90%	14.90%	13.47%	13.50%	13.40%	13.30%	销售费用率平稳；规模效应，管
财务费用率	-1.37%	-0.26%	2.39%	1.13%	1.00%	-0.50%	-0.30%	99.70%	理费用率略下降趋势

资料来源：Wind、公司公告、国信证券经济研究所整理预测

开立医疗：中高端产品陆续发力

- **开立超声业务在国内排名第五，全球排名第十。** 开立主要产品包括医用超声诊断设备、医用电子内窥镜设备及耗材、血液分析仪等，其中超声业务占总营业收入的70%以上。2018年开立在国内外市占率达6%左右，在国内排名第五，在全球排名第十。目前开立以彩超销售为主，黑白超仅在海外地区有销售。
- **2016年后，公司通过并购成功转型推出中高端彩超。** 2016年以前，开立超声的产品线以中低端产品为主，主要在二级以下医院及民营机构销售。2012年，开立通过收购美国超声成像技术开发团队Sonowise，布局中高端彩超。2016年，开立成功推出全身应用型彩色多普勒超声诊断系统S50，获得市场高度认可，在2017年又推出了P50系列。2018年，公司推出重磅高端彩超 S60，在高端产品领域的竞争力进一步增强。
- **中高端、高端彩超陆续发力。** 2017年前，开立的超声业务保持个位数增长。2017年后中高端产品的推出以及整体超声行业向好，开立超声业务出现高增长。S50开始进入三级医院中进行销售，2017年以S50为代表的中高端产品销售额占总销售额的12%左右，2018年产品快速放量，销售额占总销售额的约25%。2018年推出的高端彩超S60目前还在放量前的酝酿期，新产品的推广初见成效。未来高端产品将继续放量，对公司收入和利润有较大的贡献。

表54：开立医疗主要超声产品线

分类	产品名称
高端彩超	S60（2018年，台式通用彩超）
中高端彩超	S50（2016年，台式通用彩超）、P50（2017年，台式通用彩超）、S9（便携式彩超）
中端彩超	S30（台式通用彩超）、S40（2014年，台式通用彩超）、X5（2017年，便携式彩超）、S8（便携式彩超）
低端彩超	S2-S6（便携式超声）

资料来源：开立官网、国信证券经济研究所整理

开立医疗：独立掌握多项彩超设备和探头的核心技术

- 2019年，开立的超声业务出现低谷，收入为8.9亿元，同比减少11.5%，主要受到国内超声行业景气度下降的影响。但公司的研发能力较强，尤其在超声探头技术上。
- **国内领先的自主研发探头技术。**在过去几年中，开立的研发投入占比大概在20%左右。依靠自主研发，目前开立的彩超探头技术（如高频相控阵技术、经食道探头技术、内窥镜探头技术、双平面探头技术、4D探头技术等）在国内处于领先地位。公司拥有目前国内领先的高阵元密度探头、最大视野200°的腔内探头、4D探头等。开立生产的医用超声探头超过60个型号，具有高密度、高灵敏度、宽频带等特点，临床应用基本覆盖了人体全身各部位器官。
- **公司已掌握多项彩超设备的核心技术。**目前独立掌握多波束超声成像技术、全数字化波束形成技术、高分辨率血流成像技术、4D成像技术、造影成像技术、弹性成像技术、超声图像智能识别技术、嵌入式彩超软件技术等多项超声诊断设备专利技术。

表55：开立医疗主要探头配件

产品名称	主要产品型号	产品简介及用途
体表心脏探头	4P-A、5P2、8P1、3P1、2P1、5P1、C612、C613	心脏探头主要用于心脏疾患的检查 and 诊断，探头类型一般为相控阵探头和微凸阵探头。
介入心脏探头	MPTEE、MPTEE mini	心脏探头主要用于心脏疾患的检查 and 诊断，探头类型一般为相控阵探头。
腹部探头	3C-A、C353、C362、C354、C344、C351、C352、C322、C542	主要用于腹部脏器检查诊断，探头类型一般为凸阵、微凸阵探头。
妇产科探头	VC6-2、6V1、6V3、6V4、6V5、VE9-5、6V7	主要用于妇产科的检查诊断，探头类型一般为微凸阵探入探头，也包括腹部4D凸阵探头。
泌尿科探头	EC9-5、EC2、BCC9-5、BCL10-5	主要用于泌尿科的检查诊断，探头类型一般为微凸阵介入探头。
小器官及血管探头	L742、L752、L741、L743、L745、10L1、10L-I、12L-I	线阵探头主要用于小器官、血管、表浅组织的检查 and 诊断，探头类型一般为线阵探头。
术中探头	10I2、LAP7	术中探头主要用于术中、腹腔镜超声、经食道超声等检查和诊断，也可应用于微创手术等领域。
兽用探头	L741V、L561V、L761V、L3、L130	兽用探头主要用于动物的超声检查和诊断。

资料来源：开立医疗招股说明书、国信证券经济研究所整理

开立医疗：关注后续新产品的推出

■ 未来超声业务的主要看点：

- 1) 目前超声行业集中度进一步提升，开立作为国产第二的超声龙头公司，增速将高于行业。
- 2) 中高端彩超、高端彩超 S60 的陆续放量。2020 年公司将 S60 平台的进一步下延，覆盖中低端产品，凭借 S60 的优异性能，使公司超声产品获得更强的市场竞争力。
- 3) 关注后续产品线：超声内镜产品已获得 CE 注册证书，国内注册已启动；公司的血管内超声 IVUS 正在进行临床验证，相关产品获得国家创新产品注册绿色通道资格。

表56：开立医疗盈利预测

	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入（百万）	685.8	719.4	989.1	1,226.9	1,253.9	1,444.6	1,751.9	2110.8
YOY	7.2%	4.9%	37.5%	24.0%	2.2%	15.2%	21.3%	20.5%
毛利率	62.8%	65.0%	68.3%	69.9%	65.3%			
一、超声诊断设备	621.9	639.0	871.6	1,007.0	890.8			
YOY	6.0%	2.7%	36.4%	15.5%	-11.5%			
毛利率	63.1%	65.7%	69.1%	70.4%	65.2%			
二、医用内窥镜	21.8	36.2	73.2	154.4	292.3			
YOY	388.6%	65.9%	102.6%	110.9%	89.2%			
毛利率	43.8%	53.0%	58.6%	64.2%	63.1%			
归母净利润（百万）	105.9	130.4	190.0	252.6	101.5	196.6	265.5	333.1
YOY	-19.6%	23.2%	45.7%	32.9%	-59.8%	93.6%	35.0%	25.5%
销售费用率	26.2%	27.4%	27.2%	28.7%	32.5%			
管理费用率	23.5%	24.3%	23.4%	24.0%	26.2%			
财务费用率	0.4%	-0.5%	0.7%	-0.2%	0.9%			

资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理；Wind一致预期

万东医疗：开拓超声领域，2020年Q1业绩亮眼

- **公司主营业务：**万东医疗主营业务覆盖医用X射线机（DR）、磁共振成像系统（MRI）、计算机断层成像系统（CT）三大医学影像设备制造与销售及医学影像诊断服务，母公司为鱼跃科技。自2015年鱼跃科技接管万东医疗以来，公司的归母净利润和毛利率有了大幅的提升。
- **2020Q1业绩亮眼。**2020Q1，公司实现营业收入2.5亿元，同比增长54.5%；实现归母净利润5070.1万元，同比增长787.2%。主要由于新冠疫情期间，公司移动DR的需求大幅增加，随着海外疫情的爆发，预计影像设备的需求还会持续增加；子公司万里云为多家医院提供人工智能、远程医疗诊断服务。
- **开拓超声领域。**2018年4月，公司投资并购基金收购意大利百胜医疗集团，开拓超声领域，目前还没有已经上市的超声产品。百胜位列全球前十大超声设备供应商中第六名，在意大利和西班牙占据市场份额第一。在超声影像领域，百胜医疗集团掌握了全产业链的核心技术，具有自主研发核心部件的能力，在超声造影，介入治疗及高频成像方面处于国际领先的地位。

表57：万东医疗对百胜医疗集团的收购情况

项目	内容
收购标的企业	百胜医疗集团（Esaote S.p.A.）
交易完成时间	2018年4月18日
购买股权	除库存股以外的全部股权：96.17%
交易最终实际支付的对价	2.32亿欧元
各投资方及出资比例	鱼跃科技为公司控股股东，天亿集团为公司持股5%以上股东俞熔控制且担任董事的企业。三个关联方（万东、鱼跃、天亿）合计持股比例51.0997%，在本次并购中具有一定主导地位。
标的企业主要财务数据	2016年营业总收入：2.71亿欧元 2016年营业利润：1590万欧元 净利润：520万欧元 2016年12月31日资产总额：4.74亿欧元 2016年12月31日负债总额：2.77亿欧元
标的企业介绍	百胜医疗集团是国际知名的高端医疗设备跨国企业，核心产品包括超声医学成像解决方案和专用核磁共振成像系统。在超声影像领域，百胜医疗集团掌握了全产业链的核心技术，具有自主研发核心部件的能力，在超声造影，介入治疗及高频成像方面处于国际领先的地位。百胜医疗集团总部位于意大利。通过国际性的分销网络，百胜的业务覆盖到全球60多个国家，位列全球前十大超声设备供应商中第六名，其中在意大利和西班牙占据市场份额第一。在彩超、超声探头、专用MRI和医用成像软件等方面拥有180余项专利。

资料来源：公司公告、国信证券经济研究所整理

万东医疗：关注即将上市的超声产品

■ 未来超声业务的看点：

- 公司全资子公司万东百胜（苏州）医疗技术有限公司 2019 年完成 3 个系列，16 个超声产品的注册递交，预计 2020 年超声产品正式上市。万东百胜已初步完成超声产品上市前生产准备工作，积极组建超声销售队伍。
- 预计超声业务能和其他医学影像业务在销售上产生协同。

表58：万东医疗盈利预测

	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入（百万元）	818.2	813.4	884.0	954.5	982.4	1211.8	1382.2	1557.3
YOY		-0.6%	8.7%	8.0%	2.9%	23.4%	14.1%	12.7%
毛利率	33.3%	39.5%	41.3%	43.6%	46.9%			
一、医疗器械	789.1	772.4	808.0	868.2	914.5			
YOY	11.2%	-2.1%	4.6%	7.4%	5.3%			
毛利率	34.1%	40.0%	40.5%	42.4%	46.3%			
二、其他业务	11.3	17.3	42.9	53.2	51.5			
YOY	29.8%	53.2%	148.5%	24.0%	-3.2%			
毛利率	17.4%	68.2%	88.3%	88.2%	68.2%			
三、其他主营业务	17.8	23.8	33.0	33.1	16.3			
YOY	-17.7%	33.2%	39.0%	0.2%	-50.8%			
毛利率	8.4%	0.2%	1.8%	4.3%	11.9%			
归母净利润（百万元）	40.3	71.5	109.1	153.3	168.9	240.6	277.8	324.7
YOY	56.9%	77.5%	52.5%	40.5%	10.1%	42.5%	15.4%	16.9%
销售费用率	14.5%	18.1%	17.4%	15.6%	14.8%			
管理费用率	14.9%	15.4%	15.4%	13.8%	14.3%			
财务费用率	0.3%	-2.3%	-1.7%	-2.1%	-2.1%			

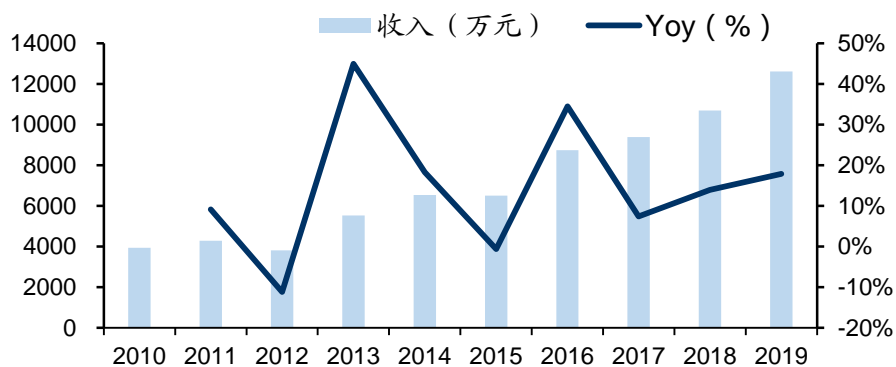
资料来源:Wind、国信证券经济研究所整理; Wind一致预期



理邦仪器：向中高端彩超方向转型

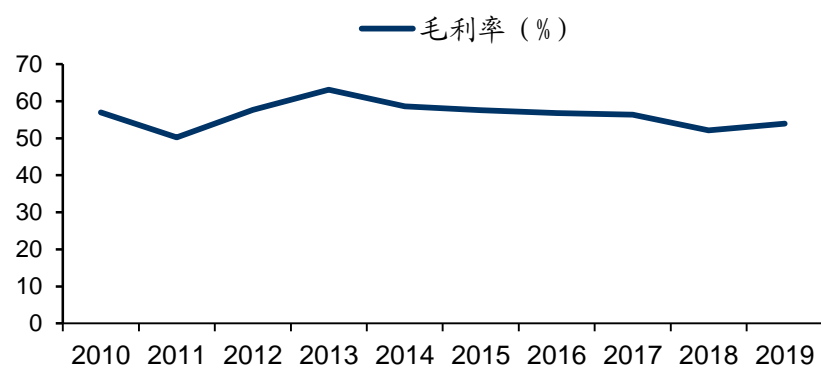
- 早期以低端超声为主，在彩超行业缺乏竞争力。理邦仪器主要涵盖病人监护、心电诊断、超声影像、妇幼健康、体外诊断、智慧健康六大领域。公司较早进入彩超行业，但由于产品线单一、以黑白超等低端产品为主，早期在彩超行业缺乏竞争力。
- 2015年进入中高端彩超领域，产品类别不断丰富。2012年，公司在美国硅谷设立了超声研发中心，开始对中高端彩超进行探索。2015年，公司获批两大彩超新产品，分别是Acclarix AX8 便携式全数字彩超和Acclarix LX8系列推车式彩超。2018年，公司成功发布了U60 便携式全数字和台式彩超Acclarix LX4，尤其是Acclarix LX4填补了公司在中端市场的空白。2019年，公司完成了台式推车式彩超LX9（有嵌入人工智能模块）的研发和临床，将在2020年上市销售。同时公司还推出了新一代的便携式彩超AX3，超声产品的类别得到不断丰富。自2016年新产品推出后，公司彩超业务同比增长34.4%，增长快速。2019年，公司超声业务收入为1.3亿元，毛利率基本稳定在50%以上，我们预计未来理邦的新老产品能将放量。
- 彩超是公司投入研发的重点。2019年公司研发费用为1.95亿元，较去年同期增长9.6%，占2019年营业收入的17.2%。彩超是公司投入研发的重点，不仅积累了彩超的核心技术而且还形成了一支专业的彩超研发团队，为今后推出优质彩超产品打下了坚实的基础。
- 未来超声业务的看点：关注新产品的放量情况。

图42：理邦超声业务收入及同比增速



资料来源：wind、国信证券经济研究所整理

图43：理邦超声业务毛利率



资料来源：wind、国信证券经济研究所整理

理邦仪器：关注超声新产品的放量情况

表59：理邦仪器盈利预测

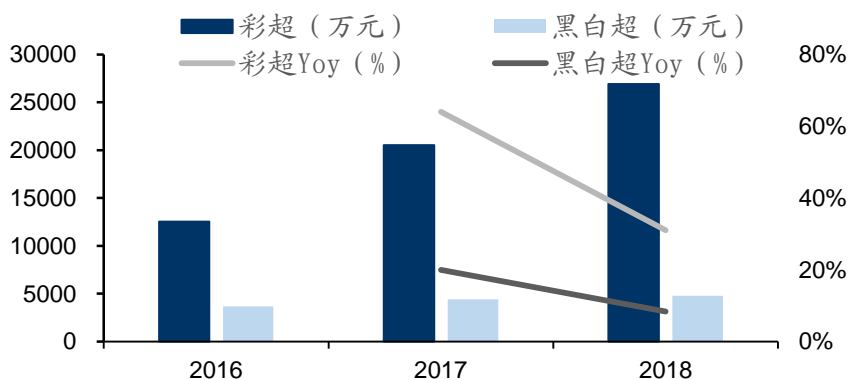
	2015	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入（百万）	550.1	698.0	843.3	992.7	1136.2	1531.6	1791.4	2059.6
YOY	5.2%	26.9%	20.8%	17.7%	14.5%	34.8%	17.0%	15.0%
毛利率	52.8%	54.8%	55.6%	54.6%	55.9%			
一、多参数监护仪	207.3	242.9	288.9	325.8	396.8			
YOY	10.0%	17.2%	18.9%	12.8%	21.8%			
毛利率	48.7%	52.3%	51.9%	51.6%	52.3%			
二、妇幼保健产品及系统	114.8	136.3	165.5	179.2	222.6			
YOY	11.2%	18.7%	21.5%	8.3%	24.2%			
毛利率	58.3%	60.2%	61.0%	60.6%	62.9%			
三、心电图机	85.8	119.9	134.5	169.1	200.3			
YOY	-10.7%	39.7%	12.2%	25.7%	18.4%			
毛利率	53.1%	55.1%	57.4%	57.4%	62.5%			
四、体外诊断	30.3	51.1	80.1	114.6	150.9			
YOY	28.3%	68.8%	56.9%	43.0%	31.7%			
毛利率	43.3%	40.9%	47.1%	48.5%	48.1%			
五、B超整机	65.0	87.4	93.8	106.8	126.0			
YOY	-0.6%	34.4%	7.4%	13.9%	17.9%			
毛利率	57.6%	56.8%	56.4%	52.1%	54.0%			
归母净利润（百万）	103.2	26.4	43.8	92.7	131.9	255.7	304	357.9
YOY	668.3%	-74.5%	66.1%	111.7%	42.3%	94.0%	18.9%	17.7%

资料来源:Wind、国信证券经济研究所整理; Wind一致预期

祥生医疗：向高端化、便携小型化、专科化方向发展

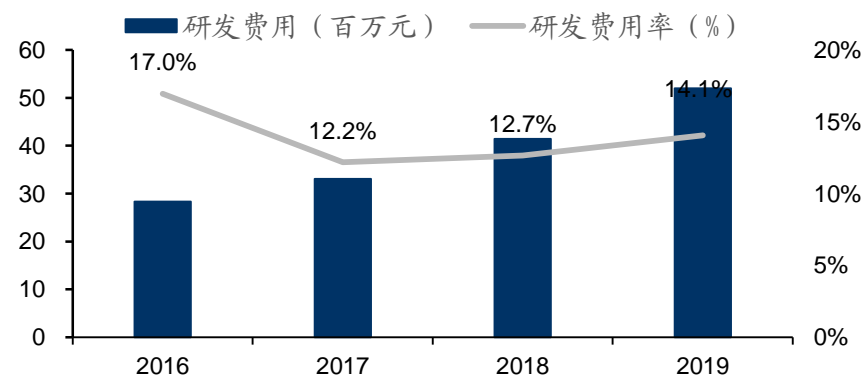
- **主营业务是超声，向高端化、便携小型化、专科化方向发展。**祥生于1996年创立，主营业务是超声医学影像设备的研发、制造和销售。2019年，公司彩超的收入为2.98亿元，占总收入的85.6%，黑白超的占比逐年减少。祥生未来发展向高端化、便携小型化、专科化彩超方向发展。
- **目前超声市场厂家较多，祥生是少数拥有自主知识产权、可以全流程生产自己产品的厂家。**2019年，祥生的研发费用为0.52亿元，占营业收入的14.1%，在研产品非常丰富。1) 在高端彩超方面：2019年公司推出了具有完整自主知识产权的 XBit 系列，突破了高端彩超的国外进口技术壁垒；2) 便携小型化方面：公司推出了高端笔记本彩超 SonoBook 系列；公司的掌上超声 SonoEye 重量仅有国内外已上市的同类产品的 1/2-1/3，于2020年取得欧盟CE认证；3) 专科彩超方面：公司研发的 PICC 置管专用超声，在原来的基础上进行了产品升级，预计在 2020 年上半年完成注册；乳腺专用三维超声容积成像系统力争在 2020 年获得国内注册证。
- **海外业务占比较大，未来会加大对国内市场的投入力度。**公司是较早进入国外市场的超声厂家，2019年公司海外市场的收入占总收入的近80%。祥生目前在国内基层市场已有布局并建立了良好的口碑和用户满意度，在高端市场努力争取扩大，随着2019年科创板上市后募集了资金，对国内市场的推广力度也会加大。

图44：祥生彩超和黑白超的收入及同比增长



资料来源：wind、国信证券经济研究所整理

图45：祥生研发费用及研发费用率



资料来源：wind、国信证券经济研究所整理

祥生医疗：关注新产品的放量及在研管线

- 未来超声业务的看点：
- 关注新产品在市场的放量情况。
- 有多个在研产品，乳腺专用超声、超声人工智能产品、掌上超声等多个系列正在申请注册证。

表60：祥生医疗盈利情况

	2016	2017	2018	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入（百万）	167.0	271.6	327.0	369.8	464.0	589.0	713.0
YOY		62.7%	20.4%	13.1%	25.5%	26.9%	21.1%
毛利率	57.5%	59.4%	61.2%	60.9%			
一、超声医学影像设备	162.0	249.5	316.9	348.6			
YOY		54.0%	27.0%	10.0%			
毛利率	57.5%	57.7%	60.9%	60.6%			
二、配件及其他	5.0	5.6	7.5	18.2			
YOY		13.1%	32.7%	143.4%			
毛利率	58.0%	59.9%	65.8%	65.4%			
三、技术服务费	0	16.6	2.7	3.0			
YOY			-83.9%	12.8%			
毛利率		85.1%	80.1%	68.6%			
归母净利润（百万）	30.5	64.0	95.1	105.1	153.0	192.0	235.0
YOY		110.2%	48.4%	10.6%	45.5%	25.5%	22.4%
销售费用率	17.4%	13.4%	13.9%	13.6%			
管理费用率	24.1%	20.8%	19.3%	19.9%			
财务费用率	-2.0%	2.0%	-0.8%	-1.0%			

资料来源:Wind、国信证券经济研究所整理; Wind一致预期

华大智造：打破进口技术垄断国产基因测序设备

- **2020年5月28日，华大智造宣布完成超过10亿美元B轮融资。**华大智造、华大基因均是华大集团旗下的两个独立业务板块，华大智造是华大基因的上游设备和试剂供应商。华大基因是基因测序技术的下游应用端，包括遗传病筛查、肿瘤诊断、精准医疗等。华大智造则专攻产业上游的基因测序仪和试剂，这是目前基因测序产业链条上技术壁垒最高的环节，也是典型的长期以来国产技术空白的尖端领域。根据官方公布的数字，华大智造成立四年来收入复合增长率超过200%，基因测序仪在中国市场占比已经超过三分之一。
- **新冠疫情期间，华大智造的相关设备输出至全球。**公司拥有的全球日通量最高的基因测序仪DNBSEQ-T7，可快速检测并获得病毒基因组完整序列信息；另外，“火眼”实验室搭载华大智造的高通量自动化病毒核酸提取设备MGISP-960及MGISP-100，可将日检测能力提升至2万甚至更高。
- **华大智造打破了进口垄断国产基因测序设备的局面。**2013年华大集团收购了美国基因测序仪厂商Complete Genomics。公司成立四年来已累计申请专利（有效）744件，获得专利权341件，实现了测序技术源头式专利布局，并逐步形成了自身独有的核心技术DNBSEQ™。目前公司有齐全的产品线，三款测序仪DNBSEQ-T7、MGISEQ-2000、MGISEQ-200，分别覆盖高中低通量场景。华大智造在国产基因测序设备这一细分领域中排名第一，打破了进口技术垄断国产基因测序设备的局面。在目前的基因测序设备赛道上，Illumina排第一，华大智造紧随其后。

华大智造：进军医学影像领域，推出远程超声诊断系统

- **进军医学影像领域，推出远程超声诊断系统。**“基因组学”和“影像组学”是疾病的源头防控和疾病最后确诊的重要工具，除了基因测序，华大智造也在试图进军医学影像等领域。2018年，华大智造与华声医疗共同开发一款远程超声诊断系统——MGIUS-R3，由华大智造负责系统的整体规划与产品实现，华声医疗负责系统中的超声模块。
- **全球首款可实现“远程实时诊断”的超声设备。**MGIUS-R3 作为全球首款实现无需病人端配备专业医生操作、可实现“远程实时诊断”的超声设备，于2020年5月通过国家药监局三类医疗器械认证。
- **促进互联网+医疗的发展。**目前华大智造已经与301海南医院、中国移动合作了5G远程超声门诊。该5G远程超声门诊系统设置了医生端和患者端，其中，患者端的机器人机械臂装置可模拟医生手持常规超声探头，而医生端的医生则通过虚拟操作杆远程遥控扫查患者，并利用5G传输技术来采图并作出诊断。此次新冠疫情期间雷神山、方舱医院等地也对远程超声进行了使用，未来公司将致力于打造全套生命数字化设备和系统解决方案。

图46：远程超声诊断系统MGIUS-R3



资料来源：华大智造官网、国信证券经济研究所整理

企业财务和估值水平横向比较

表61: 主要超声企业财务和估值水平横向比较

能力类别	指标	迈瑞医疗	开立医疗	祥生医疗	万东医疗	理邦仪器	备注
营运能力	营业总收入(亿)	165.6	12.5	3.7	9.8	11.4	1五家公司业务类型、规模有一定的差别。 2. 毛利率都较高, 迈瑞和开立的毛利率较接近, 都高于祥生, 万东医疗最低; 开立的净利率最低。
	超声业务占比(%)	24.4 (医学影像类)	71.1 (超声设备)	94.3 (超声)	0	11.1 (B超整机)	
	销售净利率(%)	28.3	8.1	28.4	16.8	11.2	
	销售毛利率(%)	65.2	65.3	60.9	46.9	55.9	
	销售费用率(%)	21.8	32.5	13.6	14.8	22.3	
	管理费用率(%)	13.5	26.2	19.9	14.3	25.1	
并购潜力	财务费用率(%)	-2.5	0.9	-1.0	-2.1	-0.3	
	速动比率(%)	3.3	1.8	13.1	3.7	4.0	
	资产负债率(%)	27.4	41.8	9.3	14.9	13.3	
成长能力	实际控制人控制股权(%)	58.2	50.1	71.0	26.7	N/A	
	前三年营收复合增速(%)	22.4	20.4	30.4	6.5	17.6	祥生的前三年营收增速最高, 其次为迈瑞; 理邦仪器的前三年利润增速最高, 其次为万东
	前三年利润复合增速(%)	42.6	-8.5	51.4	56.8	92.3	
	未来三年营收复合增速(%)	20.1	19.0	24.5	16.6	21.9	
未来三年净利复合增速(%)	20.3	48.6	30.8	24.3	39.5		
估值水平	当前股价(2020-06-19)	294.35	38.49	75.16	16.10	17.68	万东医疗的PE最低, 其次为祥生医疗; 理邦仪器的PEG最低, 其次为开立和万东
	市盈率(2020)	57.1	79.4	39.3	35.0	40.2	
	总市值(亿)	3,578	156	60	87	60	
	PEG(2020)	2.71	0.85	0.86	0.85	0.43	

资料来源:Wind、国信证券经济研究所整理、未来营收复合增速为Wind一致预期, 财务数据及指标为2019年年报

相关重点公司核心推荐逻辑及估值

- **重点推荐超声龙头公司迈瑞医疗：**超声是迈瑞的三大业务之一。2017年推出高端彩超，高端彩超2019年实现50%的高速增长，打破进口垄断的局面。预计3-5年迈瑞会进入超高端彩超市场，早于市场预期。
- **增持中小型的超声龙头公司开立医疗：**开立的超声业务占70%以上。19年公司的超声业务随着行业增速下降陷入了低谷，但公司在超声探头的自主研发上实力强。另外，结合超声探头与内窥镜的研发优势，公司的超声内窥镜、血管内超声等产品即将获得注册证，关注后续的产品线。
- **增持有潜力的公司万东医疗：**万东之前没有超声业务，18年收购了全球第六的超声公司百胜医疗，预计2020年超声产品正式上市。疫情期间由于移动DR持续放量，2020年Q1公司业绩亮眼，预计2020年H1业绩有保障。
- **增持2019年科创板上市的公司祥生医疗：**祥生目前只有超声业务，体量与其他公司比还较小。但祥生是少数拥有自主知识产权、可以全流程生产自己产品的厂家。未来可以关注新产品在市场的放量和多个在研产品申请注册证的情况。
- **增持向中高端彩超方向转型成功的理邦仪器。**彩超是目前公司研发的重点，积累了彩超的核心技术，产品类别不断丰富，未来关注新产品的放量情况。

表62: 重点公司估值表一览

公司简称	股价 总市值		EPS				PE			ROE		PEG		投资评级
	20-6-19	亿元	19A	20E	21E	22E	19A	20E	21E	22E	19A	20E	20E	
迈瑞医疗	294.35	3578	3.85	4.64	5.57	6.70	76.5	57.1	47.6	39.5	25.2	2.71		买入
开立医疗	38.49	156	0.25	0.48	0.65	0.82	95.5	79.4	58.8	46.9	7.2	0.85		增持
万东医疗	16.10	87	0.31	0.44	0.51	0.60	33.1	36.2	31.4	26.8	8.1	0.85		增持
理邦仪器	17.68	103	0.23	0.44	0.52	0.62	31.9	40.2	33.8	28.7	10.2	0.43		增持
祥生医疗	75.16	60	1.31	1.91	2.40	2.94-	39.0	39.3	31.3	25.6	9.0	0.86		增持

资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理预测。开立、万东、理邦、祥生均为Wind一致预期

国信证券投资评级

类别	级别	定义
股票投资评级	买入	预计6个月内，股价表现优于市场指数20%以上
	增持	预计6个月内，股价表现优于市场指数10%-20%之间
	中性	预计6个月内，股价表现介于市场指数±10%之间
	卖出	预计6个月内，股价表现弱于市场指数10%以上
行业投资评级	超配	预计6个月内，行业指数表现优于市场指数10%以上
	中性	预计6个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
	低配	预计6个月内，行业指数表现弱于市场指数10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

风险提示

本报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有，仅供我公司客户使用。未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司或关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。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。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。

证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。



国信证券经济研究所

GUOSEN SECURITIES ECONOMIC RESEARCH INSTITUTE

全球视野 本土智慧

GLOBAL VIEW LOCAL WISDOM