

创新主导核心技术自主可控，海内外双拓打开发展空间

联影医疗(688271)

医疗新基建+资金扶持+配置证放开，激发国内医学影像发展窗口期

医学影像设备作为器械领域技术壁垒最高的细分市场，据灼识咨询数据，其以430亿美元规模9.7%市占率居于医疗器械第三大细分领域(2020年)，预计未来十年复合增速约3.8%，其中CT、MR、XR、MI四大类约占影像设备80%，国内市场人均医学影像拥有量远低于全球水平，受医疗新基建需求拉动，辅以贴息贷款、专项债等资金面扶持以及最新大型医用设备配置证宽松调整带来的可及性提升，预计将迎来高速发展窗口期，将从2020年537.0亿元的规模体量以7.3%复合增速水平扩展至2030年接近1100亿元，以公司为代表的国产企业凭借产品性能和极致性价比，预期优先获益。

国内影像设备龙头，创新引领可持续发展可期

联影医疗作为国内影像设备龙头企业，产业链化产品力兼销售服务布局为公司长期可持续奠定根基：

- 1) 拥有影像设备全产线布局，多款产品创造了行业或国产“首款”，包括行业首款4D全身动态扫描PET/CT产品、首款75cm孔径3.0TMR产品、首款CT引导一体化CT直线加速器等产品；
- 2) 持续核心技术钻研实现磁共振磁体、CT球管等多款核心部件自主可控，降本增效同时也为更新迭代奠定基础，实质性突破外资“扼喉”短板；
- 3) 境内市场打造自三甲医院至基层机构的多元化立体营销体系，已入驻全国近900家三甲医院，MR、CT、PET/CT、PET/MR、DR等品类全面打破“GPS”垄断，销售体量居前，境外市场已遍布全球50多个国家的医疗及科研机构(据公司官网资讯数据)，在美国成立研产销一体的区域总部，分部多于2019年陆续业绩贡献，预期随着生产基地及产业链售后服务完善外销规模稳步提升。

►盈利预测

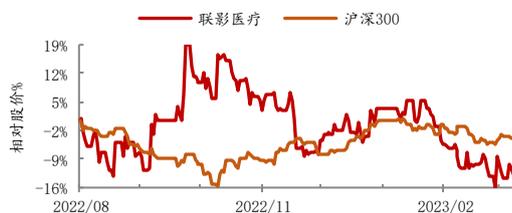
综上，考虑到公司是国内医学影像龙头企业，受国内医疗新基建+资金扶持+配置证放开以及外销市场拓展，结合公司已发布2022年业绩快报，我们预计2022-2024年公司实现营业收入为92.38/116.64/144.27亿元，分别同比增长27.4%/26.3%/23.7%，对应归母净利润分别为16.34/23.64/28.77亿元，分别同比增长15.3%/44.6%/21.7%，对应每股收益分别为1.98/2.87/3.49元/股，对应2023年3月30日155.37元的收盘价，PE分别为78/54/44倍，首次覆盖，给予“增持”评级。

风险提示

核心部件缺货或成本上升风险、销售不及预期风险、专利诉讼

评级及分析师信息

评级：	增持
上次评级：	首次覆盖
目标价格：	
最新收盘价：	155.37
股票代码：	688271
52周最高价/最低价：	218.0/150.0
总市值(亿)	1,280.49
自由流通市值(亿)	77.69
自由流通股数(百万)	50.00



分析师：崔文亮
邮箱：cuiwl@hx168.com.cn
SAC NO：S1120519110002

分析师：陈晨
邮箱：chenchen3@hx168.com.cn
SAC NO：S1120521080004

风险、核心技术被侵权或泄露风险、研发进度不及预期风险或研发成果未能契合临床需求风险。

盈利预测与估值

财务摘要	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	5,761	7,254	9,238	11,664	14,427
YoY (%)	93.4%	25.9%	27.4%	26.3%	23.7%
归母净利润(百万元)	903	1,417	1,634	2,364	2,877
YoY (%)	1328.1%	57.0%	15.3%	44.6%	21.7%
毛利率 (%)	48.6%	49.4%	50.0%	50.7%	51.3%
每股收益 (元)	1.30	1.96	1.98	2.87	3.49
ROE	25.1%	28.1%	9.4%	12.0%	12.7%
市盈率	119.52	79.27	78.36	54.17	44.51

资料来源：公司公告，华西证券研究所

正文目录

1. 医学影像设备全球规模庞大需求稳增，国内多方共促迎发展机遇	5
1.1. 位居全球第三大细分器械领域，预期未来十年稳步扩增	5
1.2. 医疗新基建+资金扶持+配置证放开，激发国内医学影像发展窗口期	7
2. 以公司为代表的国产影像企业加速崛起，逐步比肩国际品牌	13
2.1. 国内领先、全球少数掌握高端医学仪器核心技术企业之一	13
2.2. 技术：核心技术人员经验丰富，创新保障关键技术自主可控	16
2.1. 销售：内外兼修，双向拓力	35
3. 盈利预测	39
4. 风险提示	41

图表目录

图 1 医学影像诊断与治疗设备分类	5
图 2 全球医疗器械细分市场规 模（十亿美元）	6
图 3 全球影像设备市场增速远 超全球水平	6
图 4 卫健委贴息贷款相关要 点	9
图 5 国内医院立项及竣工数 量	10
图 6 医疗新基建各项目占 比	10
图 7 预期我国医学影像设备 市场快速增长	12
图 8 公司股权结构图	16
图 9 2018-2022Q3 公司研发支 出情况	17
图 10 2021 年研发支出超十亿 元的企业（亿元）	17
图 11 CT 系统示意图	19
图 12 MR 系统示意图	22
图 13 MI 系统示意图	26
图 14 XR 系统示意图	28
图 15 RT 系统示意图	32
图 16 公司 PE-Band	41
表 1 各类医学影像设备应用 范围及优劣	5
表 2 全球细分医学影像品类 市场规模及增速	6
表 3 疫情暴露我国公共卫生 部分亟待补齐短板	7
表 4 《“十四五”优质高效 医疗卫生服务体系建 设实施方案》建设任 务及中央预算内投资 安排标准	8
表 5 部分地方政府医疗相关 债券	9
表 6 大型医用设备配置许可 管理目录 2023 年 vs 2018 年版	10
表 7 2018 版关于调整 2018-2020 年大型医用设备配置 规划详情	11
表 8 我国细分医学影像品类 市场规模及增速	12
表 9 2019-2021 年全球部分 医学影像设备营收及 净利润情况	13
表 10 公司多款医学影像产 品为国内首推	13
表 11 公司拥有全面的医学 影像产品布局	14
表 12 公司核心研发人员	17
表 13 国家战略政策支持下 公司实现的主要技术 成果	18
表 14 CT 设备核心组件	19
表 15 公司掌握 CT 设备核 心技术	20
表 16 公司 CT 产品线详 情	20
表 17 uCT780 参数与同行 业产品对比	21
表 18 uCT960+参数与行 业产品对比	21
表 19 MR 设备核心部件	22
表 20 公司 MR 核心技术 指标处于行业内领先 水平	23

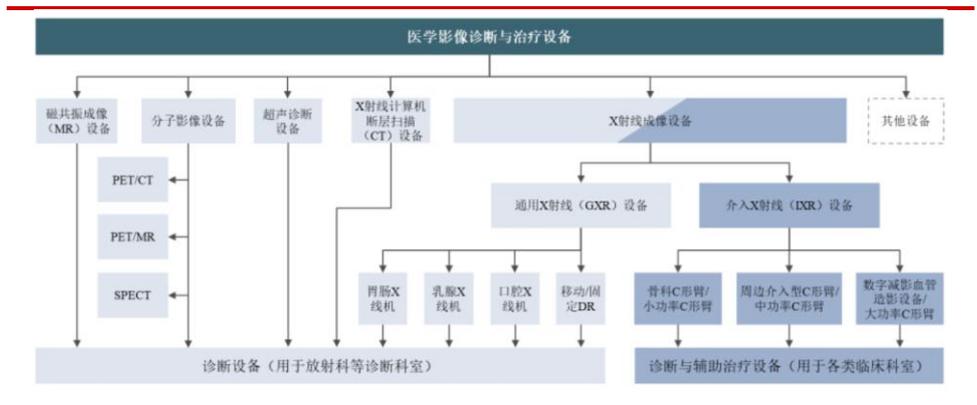
表 21 公司 MR 产品线详情.....	24
表 22uMR0mega 和 uMR880 参数与同行业产品对比.....	25
表 23MI 核心部件.....	26
表 24 公司 MI 核心部件性能领先.....	26
表 25uMI780 (PET/CT) 参数与同行业产品对比.....	27
表 26PMR790 (PET/MR) 参数与同行业产品对比.....	27
表 27 公司 XR 产品核心技术.....	28
表 28 公司 XR 产品线详情.....	29
表 29uMAMMO890I 参数与同行业产品对比.....	30
表 30uDR380ipro 参数与同行业产品对比.....	30
表 31uDR780ipro (移动式) 参数与同行业产品对比.....	31
表 32RT 产品核心部件.....	32
表 33 公司 RT 核心性能领先.....	33
表 34 公司 RT 产品线详情.....	33
表 35uRT-linac506c 参数与同行业产品对比.....	33
表 36 公司生命科学仪器产品线详情.....	34
表 37 公司研产销布局.....	35
表 382018-2021 年公司经营业绩情况.....	35
表 392019-2021 年公司业务构成.....	36
表 40 公司各类产品产销及均价情况.....	36
表 41 我国细分医学影像设备领域竞争格局 (2020 年).....	37
表 42 公司销售区及模式情况.....	38
表 43 子公司布局.....	38
表 44 多区域经营情况.....	39
表 45 公司业绩拆分及盈利预测.....	40
表 46 可比公司估值对比 (截止 2023/3/21).....	40

1. 医学影像设备全球规模庞大需求稳增，国内多方共促迎发展机遇

1.1. 位居全球第三大细分器械领域，预期未来十年稳步扩增

医学影像设备是医疗器械行业中技术壁垒最高的细分市场，是为实现诊断或治疗引导的目的，通过对人体施加包括可见光、X射线、超声、强磁场等各种物理信号，记录人体反馈的信号强度分布，形成图像并使得医生可以从中判读人体结构、病变信息的技术手段的设备。

图 1 医学影像诊断与治疗设备分类



资料来源：联影医疗招股书，华西证券研究所

根据目的不同，医学影像设备可分为诊断影像设备及治疗影像设备，诊断影像设备根据信号的不同大致可分为磁共振成像（MR）设备、X射线计算机断层扫描成像（CT）设备、X射线成像（XR）设备、分子影像（MI）设备（包括 PET-CT/PET-MR 等）、超声（US）设备等；治疗影像设备大致可分为数字减影血管造影设备（DSA）及定向放射设备（骨科 C 臂）等。

表 1 各类医学影像设备应用范围及优劣

分类	原理	主要应用范围	优点	缺点
CT	利用 X 线进行断层扫描，探测器接收信号，经过传输转化最后由计算机生成图像	可运用于全身多部位检查，是呼吸系统疾病、腹部病变的主要检查方式，同时在中枢神经系统和心脏冠脉的检查中具有广泛的临床应用	成像速度快，适合急诊检查；器官运动伪影较小，优于 MRI；图像清晰，较 X 线检查有更高的密度分辨率，病变细节显示良好	电离辐射较高；对比分辨率低；存在部分容积效应，影响图像质量
MRI	利用磁共振现象从人体中获得电磁信号，利用梯度进行信息位置编码，最后通过计算机生成图像	检测部位更深入，可以运用于全身多部位的检查，在大脑和脊椎等部位的检查具有广泛的临床应用	无电离辐射；多参数成像，可获得相对更多的临床诊断信息；高度的软组织分辨能力，无需对比剂显示血管结构	扫描时间较长，患者易感到不适；易产生运动伪影，影响图像质量；空间分辨率低于 CT
XR	基于人体不同组织对于 X 线的吸收程度差异成像	常用于骨科、呼吸系统、胸部、胃肠道等全身各部位的检查	成像速度快；空间分辨率高；诊断价格适中	少量电离辐射；影像易相互重叠和隐藏，密度分辨率较低，易存在漏诊的现象
核医学成像设备	注射放射性同位素并利用其释放的光子信号成像，或结合现有的医学影像技术成像	主要用于诊断肿瘤等疾病	提高临床诊断准确性，实现精准定位和定性	电离辐射较高；图像清晰度较低；诊断价格昂贵
超声	利用超声声束扫描人体，通	在眼科、妇产科及心血管系	无电离辐射；成像速度相	超声诊断的准确性受操作

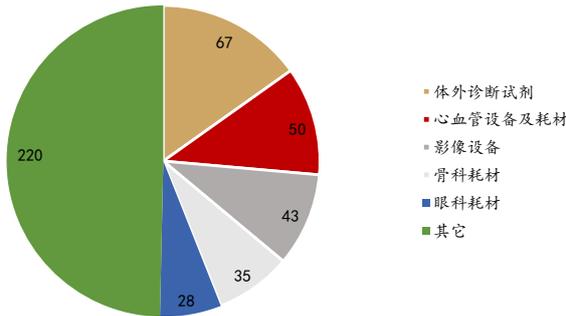
请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

成像设备 通过对反射信号的接收、处理，以获得体内器官的图象 统、消化系统、泌尿系统中 广泛应用 对较快，可适时观察运动 脏器的经验、检查技巧和认 真程度影响较大

资料来源：公司公告，深圳安科招股书，华西证券研究所

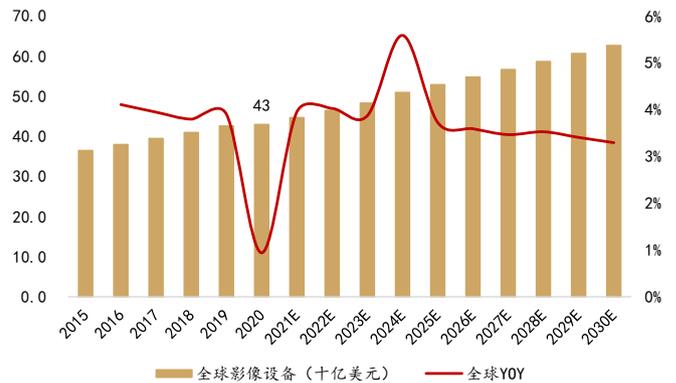
据灼识咨询数据，受全球老龄化、慢性病增加和医疗支出增长等驱动，2020 年全球医疗器械市场规模已突破 4400 亿美元，预期未来十年复合增速达 6.3%，中国以 23% 的市场份额成为全球第二大市场，其中影像设备以 430 亿美元 9.7% 市占率位居第三大细分领域，预计未来十年复合增速约 3.8%。

图 2 全球医疗器械细分市场规 模（十亿美元）



资料来源：灼识咨询，联影医疗招股书，华西证券研究所

图 3 全球影像设备市场增速远超全球水平



资料来源：灼识咨询，联影医疗招股书，华西证券研究所

产品类别方面，CT、MR、XR、MI 四大类约占全球医学影像设备的 80%:

1) MR: 从 1980s 第一台 MR 系统问世到 2020 年底，全球已有超过 50,000 台 MR 装机；超导 MR 逐渐成为主流产品，其中 1.5TMR 系统目前保有量最多，更新换代主要是以 3.0TMR 取代 1.5TMR；

2) CT: 临床应用中最常见的医学影像设备之一，配置广泛，欧美发达国家 CT 市场已经进入相对成熟期，全球 CT 市场的主要增长动力来自亚太地区，预计 2020-2030 年亚太地区市场规模的年复合增速远超全球平均水平 (6.5%vs4.8%)；

3) XR: 现代医疗基础性的诊断设备，2020 年全球规模约 120.8 亿美元，亚太地区由于人口众多将持续保持全球最大 XR 市场地位，未来得益于设备的移动化趋势、全球老龄化进程的加速、骨科疾病和癌症的发病率变化等因素，2030 年 XR 预计市场规模将达到 202.7 亿美元。

4) PET-CT: 为高端医学影像系统，在肿瘤诊断、精准医疗、临床医学研究等方面有着不可或缺的优势，2020 年受疫情冲击影响较大，欧美发达国家已进入相对成熟期，亚太地区 PET/CT 市场仍处于快速发展阶段。预计 2030 年全球 PET/CT 市场规模将达到 58.0 亿美元，北美，亚太，欧洲将成为全球前三大地区市场。

5) PET-MR: 引导科研、临床及转化医学等多个领域往更高、更远的方向发展，截至 2020 年底，全球的 PET/MR 系统装机量大约在 200 台左右，主要分布在北美、欧洲和中国，中国 PET/MR 装机量在 40 台左右，预计未来十年复合增速高达 17.0%。

表 2 全球细分医学影像品类市场规模及增速

亿美元		全球影像设备	MR	CT	XR	PET-CT	PET-MR
2015	规模	365	75	102.4	91.2	24	1.6
	占比	-	20.5%	28.1%	25.0%	6.6%	0.4%
2020	规模	430	93.0	135.3	120.8	31	2.5
	占比	-	21.6%	31.5%	28.1%	7.2%	0.6%
2022E	规模	465	103.7	153.4	137.5	38.2	3.5
	占比	-	22.3%	33.0%	29.6%	8.2%	0.8%

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

2030E	规模	627	145.1	215.4	202.7	58	12.3
	占比	-	23.1%	34.4%	32.3%	9.3%	2.0%
2015-2020CAGR		3.3%	4.5%	5.7%	5.8%	5.2%	9.1%
2020-2030ECAGR		3.8%	4.5%	4.8%	5.3%	6.5%	17.0%

资料来源：联影医疗招股书，灼识咨询（以出场价口径），华西证券研究所

1.2. 医疗新基建+资金扶持+配置证放开，激发国内医学影像发展窗口期

2020年疫情的爆发凸显了我国公共卫生医疗领域的部分短板问题，由此公立医院改扩建、基层医院等级、ICU扩容等成为重点关注问题。

表3 疫情暴露我国公共卫生部分亟待补齐短板

项目	详情
医疗服务结构性问题突出	截至2021年底，全国医疗卫生机构总数超过103万家，其中基层医疗卫生机构近98万家，而三级医院只有2996家，占比仅为0.3%，却提供了占全国34.2%的床位与26.3%的诊疗人次，不均衡问题显著。
ICU床位比率低	据《中国重症加强治疗病房(ICU)建设与管理指南》(2006)要求，ICU病床数量一般ICU病床数占医院病床总数的2%-8%为宜，并可酌情增加，据卫健委数据，2020年我国ICU科室床位数约为6.35万张，约占医院床位总数的0.89%，距离指南目标还有一定距离。 据智研咨询数据，2019年我国平均每10万人拥有ICU床位数约4.1张，德国、美国、加拿大每10万人拥有的ICU床位数分别高达24.6、20、13.56，远低于发达国家水平。
医院配套设备不足	我国每百万人MR人均保有量水平与发达国家存在显著差距(2018年中美日约9.7/40.4/55.2台)；2019年中国CT市场规模约117.6亿元，但每百万人CT保有量(约18.2台)仅约为美国1/3；中国PET/CT市场仍然处于发展早期，百万人保有量水平远不及发达国家的水平(2020年中美澳及比利时分别约为0.61/5.73/3.70/2.86台)。

资料来源：医业观察，公司公告，智研咨询，华西证券研究所

医疗新基建包括大型公立医院扩容、基层医疗机构提质改造、区域医疗中心新建等。

2020年5月，发改委联合卫健委及国家中医药局发布《公共卫生防控救治能力建设方案》，提出补齐新冠疫情中暴露的公共卫生短板，拉开全国医疗新基建序幕。2021年6月，国家发改委等四部门颁布《“十四五”优质高效医疗卫生服务体系建设实施方案》，规划了4大类15小类工程具体的建设目标和任务，提出到2025年基本建成优质高效整合型医疗卫生服务体系，国家医学中心、区域医疗中心等重大基地建设取得明显进展，随后一系列布局文件陆续发布，2021年11月，国家卫健委印发《“千县工程”县医院综合能力提升方案(2021-2025年)》，明确推动省市优质医疗资源向县域下沉，逐步实现县域内医疗资源整合共享，提出到2025年，全国至少1000家县医院达到三级医院医疗服务水平，据卫健委数据，县级医院综合服务能力达标量自2019年的300家增长至2021年的441家。2022年4月，国家卫健委印发《“千县工程”县医院综合能力提升工作县医院名单》，共有1233家县医院参与“千县工程”县医院综合能力提升工作。按照《“十四五”优质高效医疗卫生服务体系建设实施方案》提到县级医院提标扩能项目单个项目中央预算内投资补助额度最高不超过5000万元计算，“千县工程”中央预算合计补助将不超过616.5亿元。另外，据医学科学报数据，截止2023年1月，我国已建成13个国家医学中心，据卫健委数据，截止3月我国共有76个国家区域医疗中心项目落地实施，有效推动优质医疗资源向群众身边延伸，减少跨省份、跨区域就医。

表 4 《“十四五”优质高效医疗卫生服务体系建设实施方案》建设任务及中央预算内投资安排标准

建设目标		中央预算内投资安排标准
公共卫生防控救治能力提升工程		
现代化疾病预防控制体系建设	国家和重点区域疾病预防控制机构具备新发传染病病原体、健康危害因素“一锤定音”检测能力和重特大公共卫生事件处置能力，省级疾控机构原则上要有达到生物安全三级水平的实验室，地市级疾控机构有达到生物安全二级水平的实验室	省、市、县级疾病预防控制中心单个项目中央预算内投资补助额度最高分别不超过 2 亿元、5000 万元和 1000 万元。承担区域公共卫生中心的省级疾控中心，单个项目补助额度最高不超过 3 亿元。
国家重大传染病防治基地建设	针对呼吸系统等重大传染病，在超大城市、国家中心城市等重点地区，布局建设国家重大传染病防治基地	中央预算内投资补助额度最高分别不超过 3 亿元
国家紧急医学救援基地建设	针对自然灾害、事故灾害等重大突发事件，依托有较好工作基础的医疗机构进行升级改造，在全国范围内以省为单位开展国家紧急医学救援基地建设	中央预算内投资补助额度最高分别不超过 3 亿元
公立医院高质量发展工程		
国家医学中心建设	国家医学中心中央预算内投资安排额度按照单个项目批复情况确定	
区域医疗中心建设	到 2023 年覆盖所有省份，完成全国范围的规划布局，到 2025 年基本完成区域医疗中心建设	中央预算内投资补助额度最高不超过 5 亿元
省域优质医疗资源扩容下沉建设	遴选建设 120 个左右省级区域医疗中心；2022 年 4 月，国家卫健委印发《“千县工程”县医院综合能力提升工作县医院名单》，共有 1233 家县医院参与“千县工程”县医院综合能力提升工作；	省级区域医疗中心项目、县级医院提标扩能项目单个项目中央预算内投资补助额度最高分别不超过 2 亿元和 5000 万元。
重点人群健康服务补短板工程		
妇女儿童健康服务能力建设	每省份支持 1 个省级妇产项目建设，每省份支持 1 个儿科项目建设，支持分娩量较大、人口较多的地市级妇幼保健机构项目建设。	省级妇产科、儿科建设项目单个项目中央预算内投资补助额度最高不超过 2 亿元，地市级妇幼保健机构不超过 5000 万元。
心理健康和精神卫生服务能力建设	支持每省建好 1 所省级精神专科医院或综合医院精神病区，常住人口超过 30 万的县至少有 1 所设置有病房的县级公立医院精神科，常住人口 30 万以下的县至少有 1 所设置精神心理门诊的县级公立医院	
康复医疗“城医联动”项目建设		
促进中医药传承创新工程		
国家中医药传承创新中心建设	建设 30 个左右国家中医药传承创新中心	最高不超过 1.5 亿元
国家中医疫病防治基地建设	建设 35 个左右、覆盖所有省份的国家中医疫病防治基地	单个项目不超过 1 亿元
中西医协同“旗舰”医院建设	建设 50 个左右中西医协同“旗舰”医院	单个项目不超过 1 亿元
中医特色重点医院建设	遴选 130 个左右中医特色突出、临床疗效显著、示范带动作用明显的地市级重点中医医院	单个项目不超过 1 亿元
名医堂工程		另行制定工作方案明确中央预算内投资安排标准

资料来源：《“十四五”优质高效医疗卫生服务体系建设实施方案》，华西证券研究所

医疗基建所需资金除中央预算内投资外，还包括地方财政资金、地方政府专项债、医院自有资金等。

据《“十四五”优质高效医疗卫生服务体系建设实施方案》建设方案初步测算，十四五期间医疗卫生服务建设仅中央预算投入超过千亿元，据新华社报道，2020 年中央预算内投资 456.6 亿元用于重大疫情救治基地、国家区域医疗中心、健康扶贫、中医药传承创新等项目建设，2021 年安排 300 亿元支持省市县三级疾控、国家区域医疗中心、中医特色重点医院、县级医院提标扩能等项目建设；全国 72 个重大疫情救治基地建设总投资约 426 亿元，其中中央预算内投资约 72 亿元（占 17%），1597 个县级医院提升项目总投资约 686 亿元，其中中央预算内投资约 212 亿元（占

31%)，2022年度至11月14日，中央财政下达2022年卫生健康领域中央基建投资预算为265.21亿元。

2023年3月16日，财政部发布《关于2022年中央和地方预算执行情况与2023年中央和地方预算草案的报告》，公布了2023年国家财政预算安排，明确提及加强财政资金统筹，优化组合财政赤字、专项债、贴息等工具，适当提高财政赤字率、适当增加地方政府专项债券规模、加大中央对地方转移支付力度，同时也明确“提高医疗卫生服务能力”，通过一般性转移支付安排财力补助资金1700亿元、使用2022年权责发生制结转资金300亿元，支持地方做好疫情防控等工作。

贴息贷款进一步激发国内医疗设备采购及更新换代积极性。2022年9月，国常会确定专项再贷款与财政贴息配套支持部分领域设备更新改造，为响应号召，国家卫健委也于9月23日发布《关于印发使用阶段性财政贴息贷款购置设备相关建议和参考材料的通知》，进一步明确使用财政贴息贷款更新改造医疗设备在医院端落地实施的政策，中央财政贴息2.5%，期限2年，贷款利息不高于3.2%，补贴后利息小于等于0.7%，政策要求2022年12月31日前签订贷款协议且支付设备采购首批贷款（不低于总货值的20%）的贷款主体可自主向贷款金融机构申请贴息贷款，覆盖范围包括公立和非公立医疗机构，每家医院贷款金额不低于2000万元，预计有2000亿元能分到医疗板块。

图4 卫健委贴息贷款相关要点



资料来源：器械之家，《关于印发使用阶段性财政贴息贷款购置设备相关建议和参考材料的通知》，华西证券研究所

地方专项债投入持续高增。2020年以来各地方政府陆续发行医疗卫生专项债券投入医疗新基建。据公开数据显示，2021年各地使用专项债券资金投资建设的医疗卫生项目超过3000个。2022年医疗专项债的发行规模超过了3000亿元，已经超过了2021年2700亿元的发行规模，整体来看，医疗卫生相关专项债发行规模持续处于高位。

表5 部分地方政府医疗相关债券

时间	地区	金额	用途
2021.03	湖北	250亿	主要投向医疗卫生等基础措施领域
2021.05	安徽	26亿	用于35个医疗卫生相关项目
2021.08	山西	约4亿	用于省级公立医院基础设施建设
2021.12	广西	138亿	支持公共卫生服务体系建设
2022.01	广东	225亿	支持246个卫生健康项目
2022.01	河南	约26亿	支持27个医疗卫生项目
2022.02	河南	约20亿	支持16个医疗卫生项目
2022.02	河北	约11亿	支持17个医疗卫生项目
2022.03	河南	约15亿	支持13个医疗卫生项目
2022.03	河北	约44亿	支持21个医疗卫生项目

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

2022.04	河南	约 19 亿	支持 29 个医疗卫生项目
2022.04	河南	约 42 亿	支持 18 个医疗卫生项目
2022.04	河北	1.01 亿	支持 2 个医疗卫生项目
2022.04	山东	22.3 亿	支持 14 家省部属医疗卫生项目

资料来源：众成医械，华西证券研究所

医疗新基建推进带动医院立项提升，2020-2021 年我国新增医院立项项目创历史新高，表明疫情后对医疗资源补短板已经逐步实质性落地，按照建设流程依次从建筑土建、医疗专项工程、医疗设备招标采购推进来看，医疗设备需求高峰正当时。

图 5 国内医院立项及竣工数量



资料来源：中国在建医院信息工程网，华西证券研究所

图 6 医疗新基建各项目占比



资料来源：医业观察，华西证券研究所

最新配置证宽松调整，大幅拓展医院设备采购可及性。3 月 21 日，卫健委发布《大型医用设备配置许可管理目录（2023 年）》，相较 2018 年版有较大变化：

- 1) 目录范围由 10 个调减至 6 个，其中甲类由 4 个调减至 2 个，乙类由 6 个调减至 4 个：PET/MR 由甲类调整为乙类，64 排及以上 CT 及 1.5T 及以上 MR 调出目录，将重离子放射治疗系统和质子放射治疗系统合并为重离子质子放射治疗系统，将甲类螺旋断层放射治疗系统 HD 和 HDA 两个型号、Edge 和 VersaHD 等型号直线加速器和乙类直线加速器、伽玛射线立体定向放射治疗系统合并为常规放射治疗类设备，将磁共振引导放射治疗系统纳入甲类高端放射治疗类设备。
- 2) 调高甲乙类设备采购门槛：甲类大型医用设备单台/套价格限额由 3000 万元调增为 5000 万元，乙类由 1000-3000 万元调增为 3000-5000 万元。

表 6 大型医用设备配置许可管理目录 2023 年 vs2018 年版

大型医用设备配置许可管理目录(2023 年)	大型医用设备配置许可管理目录(2018 年)
甲类(国家卫生健康委负责配置管理)	乙类(国家卫生健康委员会负责配置管理)
一、重离子质子放射治疗系统 二、高端放射治疗类设备(包括磁共振引导放射治疗系统、X 射线立体定向放射治疗系统(含 CYBERKNIFE)) 三、首次配置的单台(套)价格在 5000 万元人民币及以上的大型医疗器械	一、重离子放射治疗系统 二、质子放射治疗系统 三、正电子发射型磁共振成像系统(PET/MR) 四、高端放射治疗设备。指集合了多模态影像、人工智能、复杂动态调强、高精度大剂量率等精确放疗技术的放射治疗设备，目前包括 X 线立体定向放射治疗系统(CYBERKNIFE)、螺旋断层放射治疗系统(TOMO)H 和 HDA 两个型号、EDGE 和 VERSAHD 等型号直线加速器 五、首次配置的单台(套)价格在 3000 万元人民币(或 400 万美元)及以上的大型医疗器械
乙类(省级卫生健康委负责配置管理)	乙类(省级卫生计生委负责配置管理)

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

一、正电子发射型磁共振成像系统 (PET/MR)	一、X 线正电子发射断层扫描仪 PET/CT, 含 PET)
二、X 线正电子发射断层扫描仪 (PET/CT)	二、内窥镜手术器械控制系统 (手术机器人)
三、腹腔内窥镜手术系统	三、64 排及以上 X 线计算机断层扫描仪 (64 排及以上 CT)
四、常规放射治疗类设备 (包括医用直线加速器、螺旋断层放射治疗系统、伽玛射线立体定向放 NR 射治疗系统)	四、1.5T 及以上磁共振成像系统 (1.5T 及以上 MR)
五、首次配置的单台(套)价格在 3000—5000 万元人民币的大型医疗器械	五、直线加速器 (含 X 刀, 不包括列入甲类管理目录的放射治疗设备)
	六、伽玛射线立体定向放射治疗系统 (包括用于头部、体部和全身)
	七、首次配置的单台(套)价格在 1000-3000 万元人民币的大型医疗器械

资料来源：医疗器械经销商联盟，卫健委，华西医药研究所

乐观预期十四五规划下医学影像设备配置需求，激发市场潜力。2020 年 10 月，卫健委发布《关于发布 2018-2020 年大型医用设备配置规划的通知》，计划到 2020 年底，全国规划配置大型医用设备 22,548 台，其中新增 10,097 台，分 3 年实施，其中 64 排及以上 CT 到 2020 年底全国规划配置 9,338 台，新增 4,754 台，1.5T 及以上 MR 到 2020 年底全国规划配置 10,713 台，新增 5,318 台。在 2023 版配置证目录内容调整基础上，我们预期十四五规划下需求趋向于乐观，进一步激发市场需求潜力。

表 7 2018 版关于调整 2018-2020 年大型医用设备配置规划详情

甲类大型医用设备配置	
1 重离子放射治疗系统	加强对在用设备使用状况的跟踪和评价，本规划期内暂不制订新增配置规划。
2 质子治疗肿瘤系统	全国总体规划配置控制在 10 台内，全部为新增配置。到 2019 年底前，在华北、华东、中南、东北、西南西北 6 个区域各配置 1 台；到 2020 年底在人口密集，医疗辐射能力强，集中京津冀、长三角、珠三角和成渝经济区的华北、华东、中南、西南再各规划配置 1 台。
3 正电子发射型磁共振成像系统 (PET/MR)	加强对在用设备使用状况的跟踪和评价。到 2020 年底，全国暂规划配置 33 台，按华北、东北、华东中南、西南、西北 6 个区域配置，其中新增 28 台
4 高端放射治疗设备	到 2020 年底，全国规划配置 216 台，其中新增 188 台。 指集合了多模态影像、人工智能、复杂动态调强、高精度大剂量率等精确放疗技术的放射治疗设备，目前包括 X 线立体定向放射治疗系统、螺旋断层放射治疗系统 HD 和 HDA 两个型号、EDGE 和 VERSAHD 等型号直线加速器。
5 其他	首次配置的单台(套)价格在 3000 万元人民币(或 400 万美元)及以上的大型医疗器械
乙类大型医用设备配置	
1 X 线正电子发射断层扫描仪 (PET/CT, 含 PET)	到 2020 年底，全国规划配置 710 台内，其中新增 377 台。
2 内窥镜手术器械控制系统(手术机器人)	到 2020 年底，全国规划配置 197 台内，其中新增 154 台
3 64 排及以上 X 线计算机断层扫描仪(64 排及以上)	到 2020 年底，全国规划配置 8,119 台内，其中新增 3,535 台。
4 1.5T 及以上磁共振成像系统 (1.5T 及以上 MR)	到 2020 年底，全国规划配置 9846 台内，其中新增 4451 台。
5 直加速(含 X 刀)	到 2020 年底，全国规划配置在 3.162 台内，其中新增 1,208 台。
6 伽玛射线立体定向放射治疗系统	到 2020 年底，全国规划配置 254 台内，其中新增 146 台。
7 其他	首次配置的单台(套)价格在 1000—3000 万元人民币的大型医疗器械

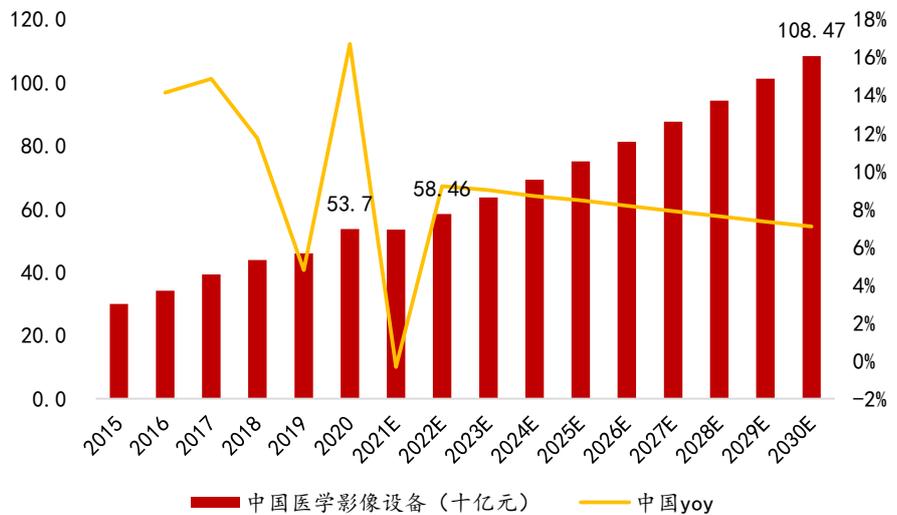
资料来源：医械汇，公司公告，华西证券研究所

在市场需求(人口老龄化、国民健康需求增加)及政策红利(分级诊疗政策落地、鼓励社会办医疗机构、大型医用设备配置放开、鼓励使用国产器械、医疗新基建、贴息贷款等)的驱动下，预期我国医学影像设备市场将迎来黄金发展期。据灼识咨询数据，2020 年我国医学影像设备市场规模为 537.0 亿元，2020 年疫情爆发驱

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

动 CT、DR 等影像设备市场销售额同比增长 16.7%，预计 2030 年市场规模将接近 1100 亿元，年均复合增长率预计将达到 7.3%。

图 7 预期我国医学影像设备市场快速增长



资料来源：公司公告，华西证券研究所（注：中国数据以出厂价口径计算）

据灼识咨询数据，各类细分领域来看：

1) MR：我国每百万人 MR 人均保有量水平与发达国家存在显著差距（2018 年中美日约 9.7/40.4/55.2 台），是全球 MR 增长速度最快的市场，预计将以 10.6% 复合增速从 2020 年的 89.2 亿元增至 244.2 亿元，2020 年中国 3.0T 高端 MR 占比 25.0%，预计 2030 年占比增长至 40.2%。

2) CT：中国 CT 设备在 2010 年左右实现主流 CT 机型国产化，2019 年中国 CT 市场规模约 117.6 亿元，但每百万人 CT 保有量（约 18.2 台）仅约为美国 1/3，目前国内 64 排以下 CT 国产化率超 50%，64 排以上 CT 国产化率不到 10%，预计未来 64 排以上高端 CT 和针对下沉市场的经济型 CT 将是主要增长点，预计新增台数中 64 排以上 CT 占比将从 2020 年 35.0% 提升至 2030 年的 40.8%（出厂价口径）。

3) XR：我国 XR 尚未饱和，随着分级诊疗等推进 2020 年中国 XR 市场规模约 123.8 亿元，预计未来十年复合增速约 5.2%，以智能化、移动化、动态多功能化等为主要发展方向，我国 XR 已基本实现进口替代，核心技术未来有望完全实现国产自主化，国产设备将向高端产品实现渗透。

4) PET-CT：2018 年 4 月卫健委发布《关于发布大型医用设备配置许可管理目录（2018 年）的通知》，将 PET/CT 由甲类设备改为乙类设备，配置证审批权由卫健委下放到省级卫生部门。中国 PET/CT 市场仍然处于发展早期，百万人保有量水平远不及发达国家的水平（2020 年中美澳及比利时分别约为 0.61/5.73/3.70/2.86 台），受配置证许可下放、高端医疗需求提高、技术突破、人均可支配收入的提高，预计 2024、2030 年中国每百万人 PET/CT 保有量预计将接近 0.78、2.41 台，市场规模将以 15.0% 复合增速从 2020 年的 13.2 亿元增至 2030 年的 53.4 亿元。

表 8 我国细分医学影像品类市场规模及增速

中国医学影像设备	MR	CT	XR	PET-CT	超声	放疗设备	
2015	299.7	60.7	64.5	86.6	5.8	69.9	28.2
2020	537	89.2	172.7	123.8	13.2	99.2	29
2022E	584.6	112.4	161.6	129	18.6	1220	38.1
2030E	1084.7	244.2	290.5	206	53.4	216.2	63.2

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

2015-2020CAGR	12.4%	8%	21.8%	7.4%	17.9%	7.3%	0.6%
2020-2030ECAGR	7.3%	10.6%	5.3%	5.2%	15%	8.1%	8.1%

资料来源：灼识咨询，公司公告，华西证券研究所

2.以公司为代表的国产影像企业加速崛起，逐步比肩国际品牌

2.1.国内领先、全球少数掌握高端医学仪器核心技术企业之一

相较于全球市场，我国医学影像设备行业呈现行业集中度低、企业规模偏小、中高端市场国产产品占有率低的局面。随着国产医疗设备研发水平进步，产品核心技术被逐步攻克、产品品质与口碑崛起，部分国产企业已通过技术创新实现弯道超车，进口垄断的格局正在发生变化。医学影像领域主要企业包括 GE 医疗、西门子医疗、飞利浦医疗、医科达、万东医疗和东软医疗等，GE 医疗、西门子医疗、飞利浦医疗业务模式相似，均覆盖高端医学影像全线设备，瓦里安和医科达主要为放射治疗产品制造商，均较早进入行业，发展历史较长，以联影医疗为代表的国产企业仍处于高速增长长期，未来发展空间巨大。

表 92019-2021 年全球部分医学影像设备营收及净利润情况

亿元	2021 年		2020 年		2019 年	
	营业收入	净利润	营业收入	净利润	营业收入	净利润
GE 医疗	1,130.09	189.1	1,175.07	199.66	1,391.19	260.7
西门子	965.95	NA	860.12	NA	824.07	NA
飞利浦	623.42	67.94	656.04	39.72	663.15	51.58
瓦里安	NA	NA	206.71	17.55	224.98	20.37
医科达	104.93	9.56	108.97	8.09	99.2	8.77
万东医疗	11.56	1.8	11.32	2.18	9.82	1.65
东软医疗	NA	NA	24.59	0.93	19.08	0.82
迈瑞医疗	252.7	80.04	210.26	66.6	165.56	46.85
联影医疗	72.54	14.04	57.61	9.37	29.79	-0.48

数据来源：公司招股书，华西证券研究所（注：GE 收入及净利润来自 GEHealthcare；飞利浦收入及净利润来自 PhilipsDiagnosis&Treatment；西门子医疗收入计算 Imaging、Varian 及 AdvancedTherapy 分部收入，其财年结束日期为 9 月 30 日；瓦里安已于 2021 年被西门子收购，其营收情况计入西门子医疗；医科达财年结束日期为 4 月 30 日，采用 2019 年、2020 年及 2021 年财年结束日数据；换算汇率采用可比公司各财年年末汇率）

联影医疗成立于 2011 年，2022 年 8 月成功登陆科创板，是国内领先、全球少数掌握高端医学影像诊断产品、放射治疗产品及生命科学仪器核心技术的医疗科技企业，并基于联影云系统架构提供联影医疗云服务，公司研发的多款产品创造了行业或国产“首款”，包括行业首款具有 4D 全身动态扫描功能的 PET/CT 产品 uEXPLORER (Total-bodyPET/CT)，2018 年获英国物理世界杂志评选的“全球十大技术突破”称号；行业首款 75cm 孔径的 3.0TMR 产品 uMROmega，拥有零液氮挥发技术、主动/被动匀场技术、失超保护技术等多项专利技术；行业首款诊断级 CT 引导的一体化放疗加速器 uRT-linac 一体化 CT 直线加速器等产品。

表 10 公司多款医学影像产品为国内首推

年份	产品分类	代表产品型号
2013	首款 MR 产品上市	首款 1.5TMR 产品 uMR560 (原注册型号: uMRS-150) 上市
	首款 CT 产品上市	首款 64 排以下 CT 产品 uCT510 (原注册型号: uCTS-160) 上市
	首款 PET/CT 产品上市	首款 PET/CT 产品 uMI510 (原注册型号: uMIS-96R) 上市
	首款 XR 产品上市	首款悬吊 DR 产品 uDR770i (原注册型号: uDRP-6580)，首款落地 DR 产品 uDR580i (原注册型号: uDRP-5065) 上市

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

2014	首款移动 DR 产品上市	首款移动 DR 产品 uDR360i 上市
		首款 64 排及以上 CT 产品 uCT780 上市
2015	推出 MR、CT、XR 新产品	首款 3.0TMR 产品 uMR770 上市
		首款乳腺机产品 uMAMMO590i 上市
2016	推出 MI、MR 新产品	首款数字化 TOFPET/CTuMI 780 上市
		首款 3.0T 高性能临床型 MR 产品 uMR780 上市
2017	推出 MR 新产品	首款 3.0T 高性能科研型 MR 产品 uMR790 上市
	首款搭载自研高压的 DR 产品上市	首款搭载自研高压的 DR 产品 uDR592H 上市
	首款移动式 C 形臂产品上市	首款移动式 C 形臂产品 uMC560i 上市
2018	首款 PET/MR 产品上市	首款 PET/MR 新产品 uPMR790 上市
	首款 RT 产品上市	行业首款诊断级 CT 引导的直线加速器产品 uRT-LINAC506c 上市
	首款动物 PET/CT 产品上市	首款临床前动物全身 PET/CT 产品 uBioEXPLORER 上市
2019	推出 MI 新产品	行业首款 4D 全身动态扫描 PET/CTuEXPLORER 上市
	推出 XR 新产品	首款乳腺断层摄影系统产品 uMAMMO890i 上市
	推出 CT 新产品	首款超高端 320 排 CT 产品 uCT960+ 上市
2020	推出 XR 新产品	首款便携式 DR 产品 uDR330i 上市
	首款动物 MR 产品上市	首款超高端动物用 MR 产品 uMR9.4T 上市
	首款搭载自研高压的 CT 产品上市	首款搭载自研高压的 CT 产品 uCT530+ 上市
2021	推出 MR 新产品	行业首款 75cm 大孔径 3.0TMR 产品 uMROMEGA 上市首款超高性能科研型 3.0TMR 产品 uMR890 上市
	推出 CT 新产品	首款高端临床和科研场景的 160 排宽体 CT 产品 uCT860 上市首款 80 排临床科研型 CT 产品 uCT820 上市

资料来源：公司公告，华西证券研究所

公司拥有全面的产品布局，实现了诊疗一体化布局，且配备 U+实现跨产品线、跨部门的资源整合。截至 2021 年末，公司已经累计向市场推出 80 余款产品，包括磁共振成像系统（MR）、X 射线计算机断层扫描系统（CT）、X 射线成像系统（XR）、分子影像系统（PET/CT、PET/MR）、医用直线加速器系统（RT）以及生命科学仪器，也正在对 XR 产品线中的 DSA 产品和超声产品线积极布局，预计将逐步获批。公司产品线覆盖范围与 GE 医疗、西门子医疗、飞利浦医疗等国际厂商基本一致。同时公司还建有 U+事业部，通过 5G 通讯、互联网云平台、物联网等技术赋能设备、临床及科研，U+产品包括面向临床的云 PACS、云影像、云胶片，面向科研的数据挖掘管理、高级后处理应用，面向区域诊疗的互联网影像服务平台以及面向服务的物联网智慧设备管理等，可实现跨产品线、跨部门的资源整合，从而全方位满足客户与影像诊疗相关的、在设备全生命周期内的需求，提升公司服务客户的综合能力。

表 11 公司拥有全面的医学影像产品布局

设备种类	联影医疗	GE 医疗	西门子	飞利浦医疗	医科达	万东医疗	东软医疗
MR 产品							
3.0T 及以上	▲	▲	▲	▲			
1.5T 及以下	▲	▲	▲	▲		▲	▲
CT 产品							
320 排/640 层	▲						
256 排/512 层		▲	▲				▲
128 排及以下	▲	▲	▲	▲		▲	▲
XR 产品							
MAMMO	▲	▲	▲			▲	▲
常规/移动 DR	▲	▲	▲	▲		▲	▲
中小 C	▲	▲	▲	▲		▲	▲
大 C (DSA)		▲	▲	▲		▲	▲
MI 产品							
PET/CT							
AFOV>120cm	▲						
AFOV50-120cm	▲	▲	▲				

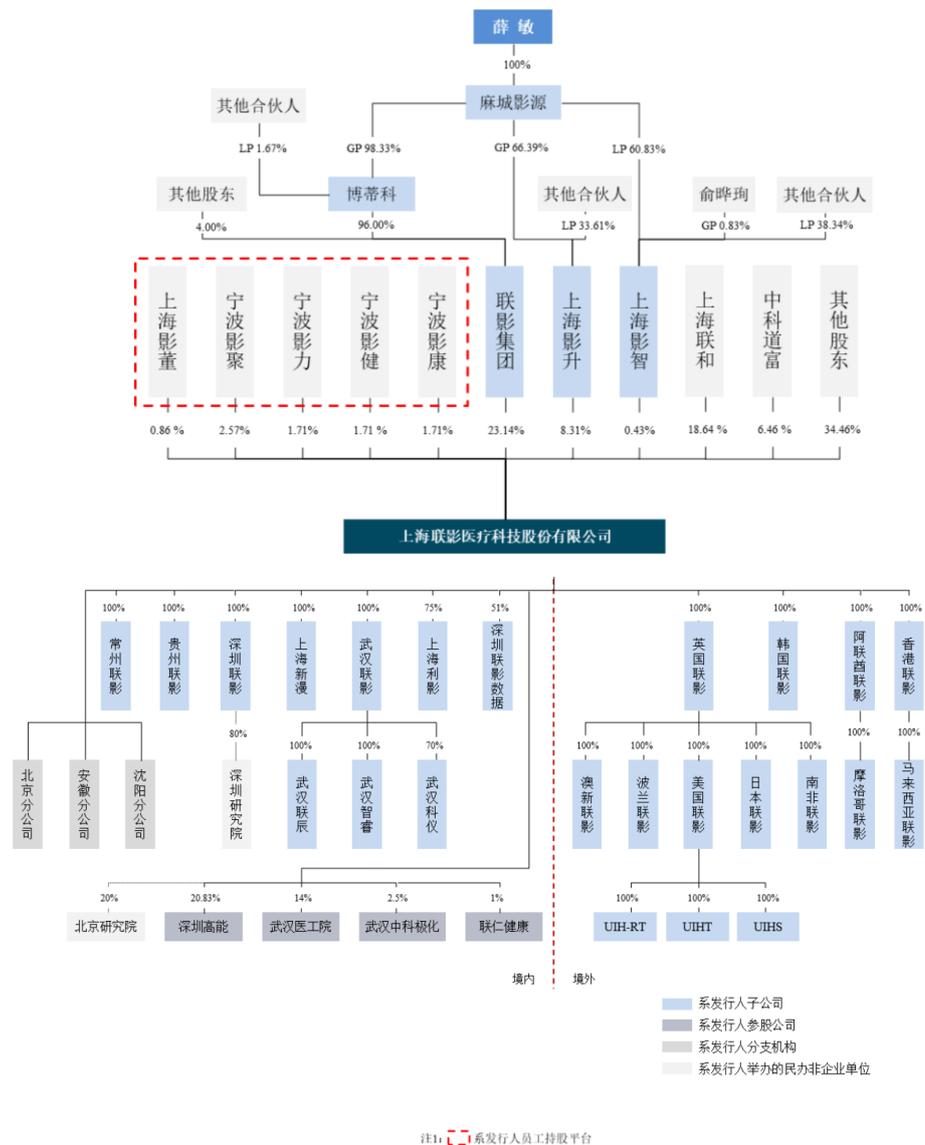
请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

AFOV<50cm	▲	▲	▲	▲	▲
PET/MR	▲	▲	▲		
超声产品		▲	▲	▲	▲
RT 产品					
直线加速器	▲		▲	▲	▲
图像引导直加	▲		▲	▲	
生命科学仪器	▲				

数据来源：公司公告，华西证券研究所（注：西门子医疗于 2021 年收购放疗设备生产商瓦里安，上表将瓦里安产品线包括在西门子医疗产品线内）

公司控股股东为联影集团，实际控制人为薛敏，联影集团、薛敏及其近亲属控制的其他主要的且具有实际经营业务的企业（上海智慧、上海智能、武汉智融、上海微电子、上海虹临投资、海南都鸿建设）与公司不存在同业竞争；截至本招股意向书签署日（2022 年 8 月 16 日），公司共拥有 24 家控股子公司（其中，10 家为境内公司，14 家为境外公司）、4 家参股公司、3 家分支机构，举办了 2 家民办非企业单位；公司在上海、常州、武汉、美国休斯敦等进行产能布局，联影医疗生产全线产品，常州联影主要生产 MR、CT、XR、RT 整机及产品机架，武汉联影进行部分整机产品和大功率部件的生产，UIHT 负责公司部分整机产品生产；境外子公司除英国联影旗下美国联影及 UIH-RT 承担研发职能、UIHT 承担生产职能外其余以销售为主。

图 8 公司股权结构图



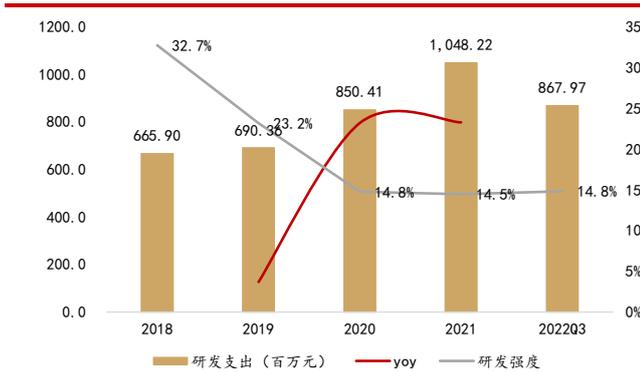
资料来源：公司公告，华西证券研究所（注：截至招股说明书签署日 2022 年 8 月 16 日）

2.2.技术：核心技术人员经验丰富，创新保障关键技术自主可控

2.2.1.核心技术人员拥有外资巨头经历，已获授权发明专利超 1700 项

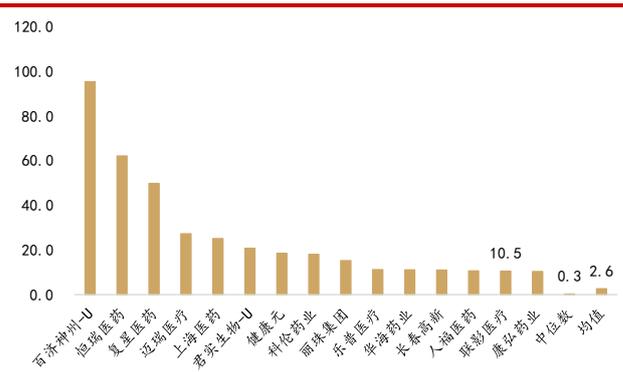
公司高度重视关键技术、核心部件的研发攻关，核心技术创新保障了关键技术自主可控，为公司产品不断推陈出新、性能参数持续突破奠定坚实基础。公司研发投入处于国内医药企业头部水平（2021 年研发支出为 480 余家 A 股上市公司第 14 位），2019-2021 年复合增速高达 23%，研发强度常年超 14%。截至 2021 年末，公司已获得授权发明专利超过 1,700 项，境内外分别超 1200、400 项，发明专利占专利总数比例接近 70%。

图 9 2018-2022Q3 公司研发支出情况



资料来源: wind, 公司公告, 华西证券研究所

图 10 2021 年研发支出超十亿元的企业 (亿元)



资料来源: wind, 华西证券研究所

公司以全球化视野吸纳行业人才，组建了具备资深行业管理与技术经验的专业团队。截至 2021 年研发人员共 2,147 名，占公司员工总数的 39%，近三年扩充复合增速约 19.4%，其中超过 1900 人拥有硕士或博士学位，超 500 人具备海外教育背景或工作经历。

表 12 公司核心研发人员

姓名	职务	职业历程及成就
1 张强	董事长、总经理、首席执行官	2000 年获美国凯斯西储大学生物医学工程专业博士学位，先后任职于上海交通大学、美国优利系统公司上海办事处、西门子、西门子（中国）上海分公司，2011 年至 2020 年，历任联影有限总经理、董事；2020 年至今，任联影医疗董事长、总经理、首席执行官。带领团队完成多项国家及上海市重大专项；2014 年荣获上海市青年科技杰出贡献奖、全国“杰出专业技术人才”称号，2016 年获得上海医疗器械行业领军人物金奖，并荣获 2020 年度国家科技进步一等奖
2 HONGDILI	高级副总裁、首席技术官	1967 年出生，1996 年获中科大核物理核电子专业博士学位。曾先后任职于香港科技大学、美国德州大学安德森癌症中心；2013 年至今，任美国联影 CEO；2020 年至今，任联影医疗高级副总裁、首席技术官。曾在美国德州大学安德森癌症中心参与多项美国国立卫生研究院的高清 PET 项目研究。加入联影医疗后任首席技术官并负责组建分子影像事业部团队，负责研发高清数字 PET/CT 及 PET/MR 产品，并成功实现产业化。带领团队成功研发了 uEXPLORER 全景 PET/CT 产品。
3 QUNCHEN	高级副总裁	从事磁共振影像技术的研究有 25 年以上的经历，国际华人磁共振医学协会的前任主席，担任过多家国际学术期刊的评委，如磁共振成像期刊、磁共振医学应用等，1997 年获得 SCBT-MR 学会颁发的劳特伯奖。曾主持或参与了美国国立卫生研究院的多个 RO1 项目、美国心脏协会研究项目、中国科学院重点部署项目等。目前担任“十三五”国家重点研发计划数字诊疗装备研发专项之“3.0T 儿科专用磁共振核心部件及系统研发”项目负责人。领导的研究院团队取得了一系列重要研发成果，包括“时空一体 PET/MR”、高性能射频功率放大器、梯度功率放大器等整机或核心部件。
4 黄翔宇	高级副总裁	1970 年出生，1997 年获美国威廉和玛丽学院应用科学专业硕士学位，先后任职于美国威廉和玛丽学院、马可尼医疗、飞利浦，2011 年至 2020 年，历任联影有限 CT 事业部 CEO、企业信息技术与安全管理部 CEO、U+ 事业部 CEO、超声事业部 CEO、数字技术产业事业群联席 CEO；2020 年至今，任联影医疗高级副总裁。建立了一支掌握完整系统及探测器等核心部件研发能力的团队，实现了公司涵盖从 16 到 320 排 CT10 余款机型的完整产品线的研发和布局。
5 YANFENGDU	计算机断层扫描事业部总裁	1969 年出生，2001 年获美国密西根大学辐射测量与成像专业博士学位。曾任职于美国 GE 全球研发中心，2012 年至 2020 年，历任联影有限 CT 事业部副总裁、CT&MI 事业部 CTO；2020 年至今，任联影医疗计算机断层扫描事业部总裁。长期从事半导体及闪烁核探测器研发工作，带领团队完成第一代 16 排 CT 的探测器、128 层 CT 整机系统及探测器等核心部件的研发工作，并完成了以国产第一款自主研发的时空探测器为核心的 uCT760/uCT780/uCT790 等产品的技术开发。获得 2016 年上海张江高新区杰出创新创业人才奖（团队）、2016 年度上海产学研合作优秀项目特等奖
6 李国斌	磁共振事业部总裁	1980 年出生，2015 年获德国弗莱堡大学生物医学工程专业博士学位。曾任职于西门子（深圳）磁共振有限公司，2015 年至 2020 年，历任联影有限资深及专家级研发工程师、研发总监；2020 年至今，任联影医疗磁共振事业部总裁。曾作为项目第一技术负责人组织了 1.5T 磁共振成像系统关键问题攻关与 ACS 智能光梭快速成像平台研究开发，作为项目研发负责人领导了 3.0T 磁共振成像系统高级应用研究开发。荣获 2017 年度嘉定区科技进步一等奖、2018 年度广东省技术发明奖一等奖、2019 年中国生物医学工程学会黄家驹生物医学工程奖一等奖等多项荣誉
7 向军	X 射线事业部总裁	1978 年出生，2002 年获西安交通大学生物医学工程专业学士学位，先后任职东软医疗、上海西门子；2011 年至 2020 年，历任联影有限 XR 事业部研发总监、副总裁、总裁；2020 年至今，任联影医疗 X 射线事业部总裁。组建了 X 射线产品开发团队，带领团队开发了 X 射线成像领域多条产品线，成功产业化产品超过 20 款

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

		被聘任为“全国医用电器标准化技术委员会医用X射线设备及用具分技术委员会(SAC/TC10/SC1)”委员,参与了X射线成像领域主要行业标准和国家标准的制定与修订。
8	王超 分子影像事业部总裁	1979年出生,2007年获中国科学技术大学物理电子学专业博士学位。曾任职于美国德州大学安德森癌症中心;2011年至2020年,历任联影有限MI事业部电子电气部经理、电子电气部高级经理、项目管理部高级经理、项目管理部总监;2020年至今,任联影医疗分子影像事业部总裁。带领团队开发了PET探测器电子学读出系统、符合处理系统和数据采集系统,成功应用于公司多款PET/CT、PET/MR系统;担任项目负责人期间,王超先生带领团队开发了首款基于SiPM和LYSO的TOFPET/CT产品。
9	安少辉 分子影像事业部副总裁	1979年出生,2007年获中科大粒子物理与原子核物理专业博士学位。曾任职于美国德州大学安德森癌症中心;2011年至2020年,历任联影有限MI事业部部门经理、研发总监、副总裁;2020年至今任联影医疗分子影像事业部副总裁。安少辉先生作为PET核心部件探测器研发负责人参与了多款国产PET产品的研发与生产,包括96环全身临床PET/CT、基于新型半导体探测器的数字化长轴向PET/CT、一体化PET/MR和超长轴向2MPET/CT等。安少辉先生2014年入选上海市嘉定区青年领军人才,2015年获上海第18届十大杰出青年提名奖。
10	胡玮 计算机断层扫描事业部副总裁	1979年出生,2001年获上海大学计算机专业学士学位。曾先后任职于威盛电子(上海)、上海西门子;2011年至2020年,历任联影有限项目经理、项目总监、CT&MI事业部副总裁;2020年至今,任联影医疗计算机断层扫描事业部副总裁。带领项目团队完成了公司第一代数字X射线摄影设备UDR770i和UDR580i的开发、CT产品之UCT520、UCT528、UCT530、UCT550、“天眼”CT、UCT760和UCT780等产品的开发。

资料来源:公司公告,华西证券研究所

公司已实现多个“行业首款”、国产首款研发成果落地,包括 Total-bodyPET/CT、一体化PET/MR、320排超高端CT、一体化CT-linac直线加速器、超大孔径3.0T磁共振等。截至2021年,公司的MR、CT、XR、MI四大产品线11款产品共计荣获了近20项工业设计奖项,包括德国红点最佳设计奖、德国iF设计大奖、中国优秀工业设计奖金奖、中国国际工业博览会工业设计金奖等。在“十三五”期间,牵头“数字诊疗装备研发专项”中全身超高场5.0TMR、儿科MR、低剂量DSA、320排CT、一体化全数字PET/MR、数字光导PET/CT、低剂量数字乳腺机、新型MR梯度匀场、基于影像云平台的全数据链智能医疗新型服务模式、DR/CT探测器专用集成电路研发10个项目。截至2021年末,共牵头承担近40项国家级及省级研发项目,包括近20项国家级科技重大专项,并荣获2020年度国家科学技术进步奖一等奖、2020年度上海市科技进步奖一等奖等众多荣誉奖项。

表13 国家战略政策支持下公司实现的主要技术成果

项次	主要文件或精神	文件核心内容	公司技术成果	产业化情况
1	《医疗器械科技产业“十二五”专项规划》	1、着力突破高端装备及核心部件国产化的瓶颈问题,实现高端主流装备、核心部件及医用高值材料等产品的自主制造,打破进口垄断,降低医疗费用,提高产业竞争力 2、重点研制64排螺旋CT、1.5/3.0T超导MRI、PET/CT,重点突破超导磁体、多通道磁共振谱仪、高分辨率PET探测器、大热容量CT球管等	1、实现超导磁体、多通道磁共振谱仪的自主研发和生产,推出自主研发的1.5T(uMR560)及3.0T(uMR770)磁共振产品 2、实现高性能CT探测器的自主研发和生产,推出UCT760和UCT780 3、实现高分辨率PET探测器的自主研发和生产,推出多款自主研发的PET/CT产品(uMI510)	1.公司产品已入驻近900家三甲医院,根据复旦大学医院管理研究所发布的“2020中国医院排行榜-全国综合排行榜”,其中全国排名前10的医疗机构均为公司用户,排名前50的医疗机构中,公司用户达49家; 2.按2020年度国内新增台数口径2,公司MR、CT、PET/CT、PET/MR及DR排名均处在行业前列。其中MR产品在国内新增市场占有率排名第一,1.5T及3.0TMR分别排名第一和第四;CT产品在国内新增市场占有率排名第一,64排以下CT排名第一,64排及以上CT排名第四;PET/CT及PET/MR产品在国内新增市场占有率均排名第一;DR及移动DR产品在国内新增市场占有率分别排名第二和第一
2	《“十三五”医疗器械科技创新专项规划》	1.“十二五”以来,我国医疗器械领域自主创新的内生动力、创新活力、产业实力显著增强,应用环境、政策环境显著优化,医疗器械国产化发展取得了长足进步。超导磁体、全数字正电子探测器等;MRI、彩超、CT、PET/CT、放疗等高端产品成功国产化 2.发展前沿关键技术,引领医疗器械创新,加快发展CT、MRI、新型正电子探测等新技术 3.推进重大产品研发,突破核心部件瓶颈,包含新型数字X射线成像系统、计算机断层成像系统(CT)、新型超导磁共振成像系统、核医学成像系统等	1、实现MR、CT、PET/CT、放疗、三维数字乳腺机等高端产品自研自产(uMROMEGA、uEXPLORER、URT-LINAC506c、uMAMMO890i) 2、实现CT、新型超导MR、MI等设备的主要核心部件自研自产 3、自主研发并推出以320排超高端CT(UCT960+),产品线覆盖从经济型到超高端的各个细分市场	

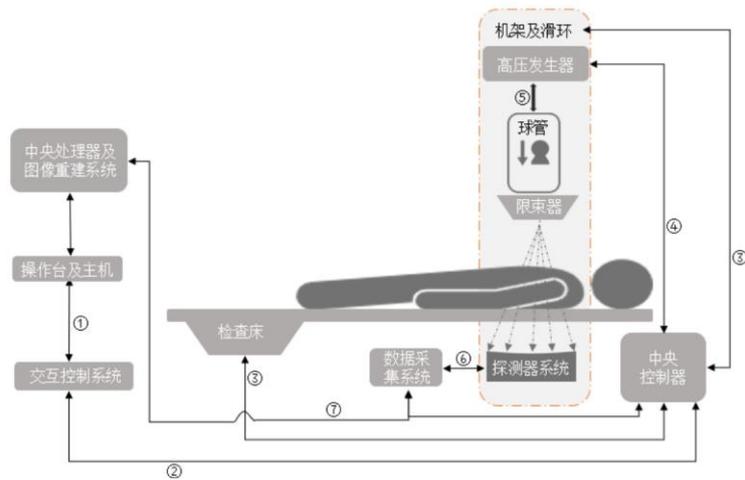
请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

资料来源：公司公告，华西证券研究所

2.2.2.CT：掌握 CT 探测器、球管、高压发生器等研发及生产能力

CT 通过球管发出 X 射线，X 射线穿透人体组织后被探测器接收并转换为数字信号，经计算机变换处理后形成检查部位的断面或立体图像，从而发现人体组织或器官病变。CT 具有密度分辨力高、扫描时间快、图像清晰等特点，是目前最有效的临床大型医学影像诊断主要设备之一。

图 11CT 系统示意图



资料来源：深圳安科招股书，公司公告，华西证券研究所

CT 核心硬件部分主要由球管、高压、探测器、滑环、机架等硬件组成，配合数据采集系统、图像处理软件、机架控制系统等软件集合而成。行业技术的主要发展趋势为：通过适配受检者情况及体位并设计剂量参数，结合重建算法的更新迭代，降低检查时扫描剂量，实现低剂量扫描；通过能谱及灌注功能，为临床诊断提供更多定量分析工具，拓宽 CT 临床应用场景；通过优化球管和高压发生器性能，提高小病灶检出能力、降低运动伪影、提升心血管图像分辨能力等。

表 14CT 设备核心组件

硬件部分	功能描述
X 射线球管	球管是医学影像设备的核心部件之一。球管由管芯、管套、散热器、绝缘油以及一些附属配件等组成，产生 X 射线，将电能转化为 X 射线
高压发生器	高压发生器是 CT、XR 设备的核心部件之一，是提供 X 射线设备灯丝加热和电子加速的高压功能的装置
准直器	准直器被用来调整 X 射线球管发出射线野的大小
探测器	CT 的核心部件，探测器可接收穿过人体后衰减的 X 射线，转变为可见光后，再由光电转换变为电信号，再经模拟/数字转换器转为数字信号并输出成像，对成像质量起着决定性的作用。探测器的排数越多、覆盖范围越宽，扫描同等范围所需要的时间就越短，被扫描物体的时间分辨率会得到相应的改善，冠脉扫描成功率越高。目前世界最宽可达 160MM
滑环	CT 在高速旋转运行的同时，通过滑环传输大功率电流、通讯信号及高速影像数字信号
机架	机架内装有 X 射线球管、高压发生器和探测器等装置。CT 在诊断过程中，机架围绕被检查对象旋转，机架转速越高，设备扫描速度越快，CT 原始时间分辨率越高，心脏冠脉检查成功率越高。目前世界最快扫描速度可达到 0.25 秒/圈

资料来源：明峰医疗招股书，公司公告，华西证券研究所

公司掌握了 CT 用探测器、球管、高压发生器和高速旋转机架以及图像处理高级应用的研发和生产能力。

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

表 15 公司掌握 CT 设备核心技术

技术	先进性
探测器技术	公司自研的时空探测器已应用于公司全线 CT 产品，支持最薄层厚 0.5mm 的多款时空探测器配置。该项技术可显著降低电子学噪声，并在降低扫描剂量同时提升图像质量；同时采用高精度三维防散射栅格，有效减少散射伪影和降低图像噪声。公司基于宽体探测器技术开发了 320 排 CT 产品，该产品机架旋转速度已达行业领先水平（0.25s/圈），可进行单心动周期的自由心率心脏成像。同时，该款 CT 产品可在无需移动病床的情况下实现全脑、全肝等全器官灌注成像，仅需一次造影注射和扫查，即可获得平扫、动静脉血流动态以及灌注功能评估结果，可用于脑卒中、肿瘤等疾病的诊断和治疗。
球管技术	公司自研的双极性 CT 球管技术，采用金属陶瓷封装和大容量金属石墨混合靶盘可提高球管功率和热容量；采用高度耐磨的高温真空轴承可提高球管使用寿命；采用 X 向飞焦技术可提高 CT 产品图像分辨率。
高压发生器技术	公司自研的双极性 CT 高压发生器，能够输出 140kV 高电压；一方面，采用全数字控制的高频逆变和高压变压器升压及高频整流技术，使得体积和重量明显减小，同时提高 kV 输出脉冲的切换速度；另一方面，采用高速栅控技术可支持飞焦，可提高采样率及分辨率。
重建优化算法及后处理方案	公司自研一系列 CT 图像重建优化算法，可有效降低临床检查时辐射剂量，从而提升系统动态扫描能力。基于人工智能的全模型迭代重建算法可在图像满足临床诊断要求的前提下最大程度降低 CT 剂量。此外，公司 CT 产品还搭配精准高效后处理方案，可提供复杂器官和精细组织结构的后处理分割、精准配准算法，确保临床工作流高效、简洁。

资料来源：公司公告，华西证券研究所

公司 CT 产品线覆盖临床经济型产品及高端科研型产品，可满足疾病筛查、临床诊断、科研等多元化需求。公司先后推出了 16 排至 320 排 CT 产品，包括国产首款 80 排 CT 产品 uCT780 和国产首款 320 排超高端 CT 产品 uCT960+。其中，公司 320 排宽体 CT 产品 uCT960+ 搭载自主研发的时空探测器，可实现 0.25s/圈机架旋转速度，拥有 82cm 大孔径，承重可达 300kg，能够实现单心动周期的任意心率心脏成像、单器官灌注和快速大范围血管成像，同时具备低剂量成像和球管电压切换的能谱成像功能，在心脑血管疾病、肿瘤、急诊和儿科检查等方面具有较好的临床诊断和科研价值。

表 16 公司 CT 产品线详情

产品型号	产品介绍及亮点
1 uCT960+	国产首款 320 排超高端 CT 产品适用于高端临床和科研场景的宽体 CT 产品搭载自主研发的 320 排宽体空探测器，具备 0.25s/圈的机架旋转速度，获得每圈 640 层高清图像，提高心脏检查扫描成功率可提升心脏和大范围血管扫查速度和成像效果，提高心脏扫描成功率。具备全脑、全肝等大范围全脏器灌注和动态成像能力
2 uCT860	适用于高端临床和科研场景的宽体 CT 产品搭载自主研发的 160 排宽体探测器，具备 0.25s/圈的机架旋转速度，大幅提升心脏扫描成功率 30MHU 大热容量球管，可满足临床对大通量病患的检查需求
3 uCT820	适用于临床与科研并重场景的 CT 产品超大 82cm 机架孔径为高端体检、急诊等特殊环境检查带来更舒适的检查体验搭载自主研发的探测器，系统旋转速度可达 0.25s/圈，全面提升心脏扫查能力与成功率
4 uCT780	国产首款 80 排 CT 产品适用于临床与科研并重场景的 CT 产品搭载自主研发的探测器及 7.5MHU 大热容量球管，系统旋转速度可达 0.3s/圈，全面提升心脏扫查成功率；同时具备 100kW 的系统最大功率，适用于体重基数较大的人群检查
5 uCT760	适用于临床与科研并重场景的 CT 产品搭载自主研发的探测器搭载 7.5MHU 大热容量球管，系统旋转速度达到 0.35s/圈，同时具备 80kW 的系统最大功率，全方位满足心脏扫查、血管造影等临床应用
6 uCT550/550+	搭载自主研发的探测器适用于广泛临床应用场景，实现 0.55mm 采集层厚，为微小病灶诊断提供更加清晰、细腻的图像，获得更多诊断信息 5.3MHU 的球管热容量兼顾扫描速度和图像精度，满足临床连续、大范围扫描的需求，采用 KARL3D 迭代降噪算法、uDose 智能 mA 调节技术以及 70kV 扫描模式，可实现低剂量成像
7 uCT530/530+	适用于广泛临床应用场景搭载自主研发的探测器实现 0.55mm 采集层厚，微小病灶清晰可见 5.3MHU 的球管热容量强效连续曝光能力，超长使用寿命，满足临床连续、大范围扫描的需求集 KARL3D 迭代重建技术、智能管家平台等尖端软硬件于一身，实现图像精度、超低剂量与扫描速度的三重突破，可有效还原影像细节
8 uCT520/528	适用于常规临床场景搭配自主研发的“时空探测器”，可以实现 22mm 探测器覆盖宽度，有效提升检查速度，减少呼吸运动伪影搭载患者扫描定位导航系统，实现无接触精准 CT 扫查，大幅简化临床工作流，有效提升扫描流程标准化、规范化程度
9 车载 CT	运用于移动场景下的 CT 产品搭载无接触式扫描导航系统，医患双通道车身设计，避免医患交叉感染通过 CT 加固系统，提升稳定性，满足长期、不同距离运输条件下的系统可靠性远程数据传输与处理系统可保障整机系统有效、稳定运行

资料来源：公司公告，华西证券研究所

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

uCT780、uCT960+等代表性 CT 产品在临床具备明显优势：1) 通过优化球管和高压发生器性能，实现提高小病灶检出能力、降低运动伪影、提升心血管图像分辨能力；2) 结合重建算法的更新迭代，可实现低剂量扫描。该等产品通过灌注功能为临床诊断提供更多定量分析工具，拓宽 CT 临床应用的场景。

表 17uCT780 参数与同行业产品对比

参数	uCT780	竞品 A2	竞品 B2	竞品 C2	参数说明
探测器					
探测器 Z 轴覆盖宽度 (MM)	40	40	38.4	40	Z 轴覆盖宽度越大，冠脉扫描成功率越高
最薄重建层厚 (MM)	0.5	0.625	0.6	0.625	探测器的最小单元切割越薄，CT 的分辨能力就越高，对于微小结构的检测能力越强
探测器最高采样率 (VIEW/圈)	4,800	2,320	1,536	1,722	数据的采样率越大，重建图像的数据量越大，图像质量越好
机架					
机架最快旋转速度 (360°) (s)	0.3	0.35	0.33	0.35	机架转速越快，CT 原始时间分辨率越高，心脏冠脉检查成功率越高
机架物理倾斜角度	±30°	-24° ~ +30°	±30°	0	具备物理倾斜角可以使特定部位如腰椎间盘的检查辐射剂量大幅降低
图像质量					
X-Y 轴空间分辨率	20LP/CM@MTF0 %	16LP/CM@MTF0 %	15.1LP/CM@MTF2 %	18.3LP/CM@MTF4 %	空间分辨率越高，图像质量越好
密度分辨率	2MM@0.3%	2MM@0.3%	5MM@0.3%	5MM@0.3%	密度分辨率越好，对低对比度的微小病灶的成像越清晰

资料来源：公司公告，华西证券研究所

表 18uCT960+参数与同行业产品对比

参数	uCT960+	竞品 A3	竞品 B3	竞品 C3	竞品 D1	参数说明
机架系统						
机架孔径 (CM)	82	70	78	80	78	机架孔径越大，患者检查时幽闭恐惧症越轻微
机架物理转速 (360°) (s)	0.25	0.27	0.25	0.28	0.275	机架转速越快，CT 原始时间分辨率越高，心脏冠脉检查成功率越高
探测器系统						
探测器 Z 轴物理排数 (排)	320	64*2	96*2	256	320	探测器排数的增加，带来 Z 轴覆盖宽度或切割厚度的性能参数提升，带来更优异的临床成像能力
单圈扫描层数 (层)	640	256	384	512	640	每圈扫描层数越高获得的信息越多，图像就越细腻，图像分辨率越高
探测器 Z 轴覆盖宽度 (CM)	16	4	5.76*2	16	16	Z 轴覆盖宽度越大，冠脉扫描成功率越高
X 射线系统						
球管热容量 (MHU)	30	30	30	6.8	7.5	球管热容量越大，设备连续集中扫描及大范围长时间扫描能力越强
管电压控制范围 (kV)	60-140	80-140	70-150	70-140	80-135	低管电压越低，更有利于实现低辐射剂量和低对比剂用量双低成像；高管电压越高，对于高转速和大体型患者的成像效果更能保证
心脏成像功能						
单心动周期冠脉成像技术	具备	不具备	较低心率下	具备	较低心率下	该技术能大幅提升冠脉扫描成功率
冠脉伪影校正技术	具备	不具备	具备	具备	具备	该技术能提升高心率、心律不齐患者冠脉扫描成功率
门控-非门控切换冠脉-血管联合扫描技术	具备	不具备	不具备	具备	具备	该技术能通过一次增强扫描获得冠脉及其他部位血管的图像，避免重复检查
灌注功能						
不动床灌注范围 (CM)	16	4	5.76	16	16	单圈扫描即可覆盖全脑，对于全脑卒中的灌注成像有着重要意义

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

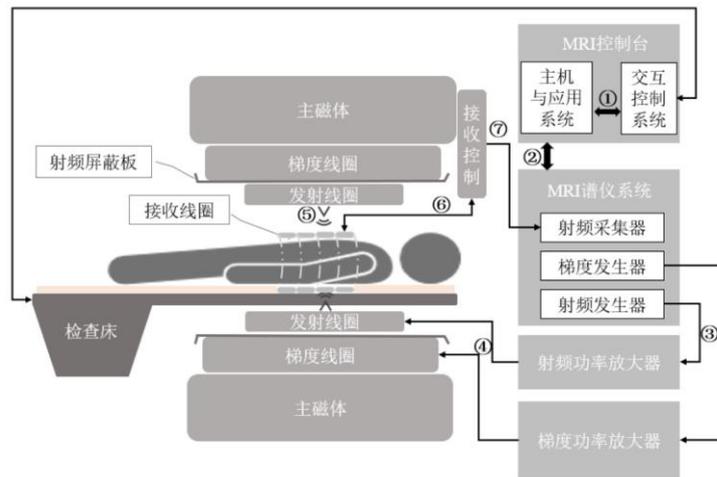
动床的动态成像范围 (CM)	40	/	80	不具 备	不具 备	动态成像范围越大，能探查更大范围内的多期相血流变化情况
----------------	----	---	----	---------	---------	-----------------------------

数据来源：公司公告，华西证券研究所

2.2.3.MR：拥有 1.5/3.0/5.0T 及更高场强超导磁体研制技术以及全数字化分布式谱仪设计技术

MR 是一种利用人体内水分子中的原子核（主要是氢质子）在强磁场中的磁共振信号经重建进行组织或器官成像的设备，相对于 XR 和 CT，MR 没有辐射影响，具有更高的软组织分辨率，尤其适用于脑组织成像；相对于超声，MR 的图像分辨率更高，能够显示更多细节；相对于其他成像技术，MR 不仅能够显示有形的实体病变，而且还能够对脑、心、肝等功能性反应进行精确的判定，在帕金森氏症、阿尔茨海默氏症、癌症等疾病的诊断方面可发挥重要作用。

图 12MR 系统示意图



资料来源：深圳安科招股书，公司公告，华西证券研究所

MR 设备核心部件包括磁体、射频线圈、梯度线圈、谱仪等。MR 领域 1.5T 场强的产品较为成熟，但目前正逐步向 3.0T 升级。全球范围内仅部分跨国公司和公司掌握了 3.0T 及以上 MR 的核心技术和整机生产能力。未来行业技术主要发展趋势为：增强系统主磁场强度、提升梯度性能、数字化高通量谱仪性能，提高成像清晰度；采用新型数据采集及重建算法，提高扫描成像速度；开发大孔径、低噪音系统，改善检查舒适度；以人工智能技术赋能检查流程，优化检查 workflow

表 19MR 设备核心部件

项目	性能
磁体	磁体是 MR 设备中产生主磁场的核心部件，可保持在目标区域中的高磁场和高均匀度，一般分为永磁体和超导磁体。永磁体磁场强度较弱，超导磁体通过超导线圈运行，磁场强度更强，稳定性更高，是当前市场主流技术
射频线圈	射频线圈是 MR 设备中的核心部件之一，负责发射、接收和放大 MR 信号。由于 MR 设备采集到的射频信号很弱，极易受到来自外界噪声的干扰，射频接收线圈作为信号接收链前端，是决定图像质量信噪比的重要部件
梯度线圈	梯度线圈是 MR 设备中的核心部件之一，主要用于进行 MR 信号空间定位编码，同时也具备产生梯度回波信号、施加扩散敏感梯度场、流动补偿、流动液体流速编码等作用
射频功率放大器 (RFPA)	为磁共振射频发射线圈提供放大后的射频信号
梯度功率放大器 (GPA)	为磁共振梯度线圈提供放大后的梯度信号
谱仪	谱仪是 MR 设备的重要核心部件和控制系统，主要起到磁共振射频、梯度、采集等小信号时序控制的作用

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

用。谱仪的性能是衡量磁共振成像系统性能的重要衡量标准之一

资料来源：公司公告，华西证券研究所

公司拥有独立设计、研发和制造高场超导磁体、高性能梯度线圈、高密度射频线圈、多通道分布式谱仪以及 MR 成像软件和高级应用的能力，技术指标处于行业领先水平：

1) 超导磁体技术。公司拥有 1.5T、3.0T、5.0T 以及更高场强的超导磁体研制技术，并研发出国产首款 3.0TMR、9.4T 动物 MR 产品以及行业首款 75cm 大孔径 3.0T 超导磁体；

2) 梯度技术。公司具备多尺寸、高性能梯度线圈研制能力，并掌握了大范围高功率梯度功率放大器的研制技术；

3) 射频技术。公司拥有适用于人体各部位的高通道射频接收线圈设计和制造技术，并能够设计和制造 1.5T 到 3.0T 及以上场强的人体多通道射频发射线圈；

4) 全数字化分布式谱仪设计技术。公司相关技术包括超高通道射频并行数据采集技术、纳秒级同步技术、全天候部件监控技术等。

此外，公司磁共振设备的快速成像技术行业领先，搭载光梭成像平台的 MR 可以实现 0.5 秒/期快速动态高清成像；公司还推出智能光梭成像平台技术，该技术融合人工智能技术与光梭成像技术，实现受检部位最快百秒级成像。

表 20 公司 MR 核心技术指标处于行业内领先水平

项目	特性
超导磁体技术	公司拥有 1.5T、3.0T、5.0T 以及更高场强的超导磁体研制技术，包括高均匀度磁体设计技术、磁体制造工艺技术及主动屏蔽和失超保护技术等。 公司成功研发出国产首款 3.0TMR 及 9.4T 动物 MR，填补了国产高端超导磁体领域的空白；研发出行业首款 75cm 大孔径 3.0T 超导磁体，可实现 60cm*60cm*50cm 大范围成像。
梯度技术	1) 梯度线圈：梯度线圈尺寸、磁场梯度值和电感等性能将直接影响磁共振成像系统的尺寸、成像分辨率和成像时间等参数。公司具备多尺寸、高性能梯度线圈研制能力，包括力平衡全屏蔽梯度线圈设计、灌胶梯度制造工艺技术、超强科研专用梯度设计技术等，所应用的梯度系统性能最高可达到 100mT/m 和 200T/m/s，处于业界领先水平，高梯度科研序列可助力脑科学研究。 2) 梯度功率放大器：公司掌握大范围高功率梯度功率放大器的研制技术，包括模块化可扩展设计、全数字信号保真控制技术、高频 IGBT 并联均流、多逆变模块串联和高密度水冷散热技术等。公司成功研发出国产首款兆瓦级梯度功率放大器，其中 3.5MW 超大功率产品的性能指标业界领先。
射频技术	1) 射频接收线圈：公司拥有适用于人体各部位的高通道射频接收线圈设计和制造技术，包括小于 0.5dB 超低噪声射频前置放大器技术、一体化高密度联合线圈技术、刚柔材质混合设计制造技术等。公司研制的头部线圈、足踝线圈、中医针灸线圈等多款创新产品可满足不同应用场景中的高清扫描需求。射频发射线圈：公司能够设计和制造 1.5T 到 3.0T 及以上场强的人体多通道。 2) 射频发射线圈，包括大孔径容积发射线圈、超高场多通道去耦发射线圈、PET/MR 专用发射线圈等，以上线圈可以配合不同孔径的 MR 使用。 3) 射频功率放大器：公司拥有多品种、高功率脉冲式射频功率放大器设计和制造技术，包括固态射频功率放大技术、全数字高精度非线性校正技术等。公司已研发出可用于 1.5T 到 3.0T 及以上场强 MR 的射频功率放大器。
分布式谱仪系统技术	分布式谱仪在产品运行过程中按照磁共振成像脉冲序列要求，以特定的时序产生射频和梯度脉冲，并对大功率射频和梯度进行安全监控；同时接收和处理磁共振信号，控制整个成像系统的时序和各种波形信号的产生、接收和处理，对成像的速度和质量有着至关重要的影响。公司拥有全数字化分布式谱仪设计的核心技术，包括超高通道射频并行数据采集技术、纳秒级同步技术、全天候部件监控技术等。公司研发的 192 通道全数字谱仪性能指标处于行业领先水平。
快速成像技术	搭载光梭成像平台的 MR 可以实现 0.5 秒/期快速动态高清成像。公司还推出了智能光梭成像平台技术，该技术融合人工智能技术与光梭成像技术，实现受检部位最快百秒级成像。
高级应用技术	公司开发出神经、肿瘤、心血管、肌骨关节等各领域临床及科研高级应用，包括三维可变翻转角 MATRIX 技术、颈动脉及颅内斑块高清成像技术、基于复数域重建算法的光梭弥散成像技术等，可用于各类疾病诊断和科学研究。
智能化技术	公司将人工智能技术运用到扫描定位、成像、图像后处理中，实现一键进床、多协议便捷规划、自动化后处理、关键部件失效预警、休眠唤醒技术等功能。相关产品已实现头部、心脏、脊柱、腹部等部位智能扫描，智能化水平行业领先。

资料来源：公司公告，华西证券研究所

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

公司已推出 1.5T、3.0T 等多款超导 MR 产品，可满足从基础临床诊断到高端科研等不同细分市场的需求，其中多款产品为行业首款或国产首款。**uMR770 为国产首款自主研发的 3.0TMR 机型；uMR780 搭载光梭成像技术平台，为国产首款融合压缩感知、并行成像、半傅里叶三大加速技术并实现 0.5 秒/期快速三维动态高清成像的设备；uMR790 为国产首款高性能科研型 3.0TMR；uMR890 搭载高性能梯度系统，单轴场强和切换率分别达到 120mT/m、200T/m/s，助力脑科学研究；uMROmega 为行业首款 75cm 超大孔径 3.0TMR 机型，支持手术导航功能和放疗定位功能，并能满足孕妇、超重人群等特殊群体的诊疗需求。**

表 21 公司 MR 产品线详情

编号	产品型号	产品介绍及亮点
1	uMROmega	行业首款 75cm 超大孔径 3.0TMR，满足孕妇和超重人群等诊疗需求，支持手术导航功能放疗模拟定位搭载高均匀度大孔径超导磁体， 实现 60cm 业界最大范围高清扫描成像搭载 3.5MW 梯度功率放大器 ，满足临床高速扫描和高分辨率成像需求“静音”模式扫描，显著降低磁共振检查的声学噪音
2	uMR890	超高性能科研型 3.0TMR，适用于高端科研场景搭载 3.5MW 梯度功率放大器、超高性能梯度系统（单轴场强 120mT/m，切换率 200T/m/s）与 64 通道超高密度头部科研线圈，适用于脑科学研究搭载全数字化射频系统和光梭成像技术，可提升扫描速度和图像质量
3	uMR880	全身高性能科研型 3.0TMR，适用于科研与高级临床应用场景搭载 3.5MW 梯度功率放大器、高性能梯度系统（单轴场强 80mT/m，切换率 200T/m/s）广泛适用于各部位科研及高级临床应用具备超高密度超级柔性线圈及毫米波雷达呼吸运动检测系统，全面提升图像质量及工作效率实现从神经、体部及心脏的全面高级临床及科研应用
4	uMR870	全身科研临床型 3.0TMR，适用于临床与科研并重的场景具备高密度超级柔性线圈及毫米波雷达呼吸运动检测系统，全面提升图像质量及工作效率全身、全序列“静音”扫描，提升患者体验
5	uMR790	国产首款高性能科研型 3.0TMR，适用于高端科研场景搭载超高性能梯度系统（单轴场强 100mT/m，切换率 200T/m/s），提升扫描速度与成像质量，满足神经相关科研需求
6	uMR780	国产首款光梭 3.0TMR，适用于临床与科研并重的场景搭载光梭成像技术，配合高性能光梭重建引擎，实现 0.5 秒/期快速扫描临床解决方案覆盖全身各部位静态与动态应用场景，同时适用临床科学研究
7	uMR680	“3.0T 级”大孔径旗舰科研型 1.5T 磁共振成像系统，适用于临床与科研并重的场景 3.0T 级别性能硬件系统：单轴梯度场强 45mT/m，梯度切换率 200T/m/s 搭载高清降噪技术，获得 3.0T 级别的高信噪比、更高分辨率的图像具备双毫米波雷达遥感生命感知技术，无接触获取生理信号全序列极速静音成像系统，极佳的扫描体验全面 3.0T 级别的临床及科研应用
8	uMR670	大孔径图像保真 1.5TMR，适用于临床场景搭载高清降噪技术，获得 3.0T 级别的高信噪比、更高分辨率的图像具备双毫米波雷达遥感生命感知技术，无接触获取生理信号全序列极速静音成像系统，极佳的扫描体验
9	uMR660	图像保真 1.5TMR，适用于临床场景搭载高清降噪技术，获得更高信噪比、更高分辨率的图像搭载全数字化射频系统，实现高保真、低噪声成像搭载光梭成像技术，有效提升临床扫描速度
10	uMR570	国产首款 70cm 大孔径 1.5TMR，适用于临床场景具有 70cm 大孔径，可提供舒适的患者体验，可实现大范围快速成像和大范围压脂成像，提升成像质量
11	uMR588	全数字化 1.5TMR，适用于临床场景搭载全数字化射频传输技术，实现高保真、低噪声成像检查流程自动化，提升使用效率搭载光梭成像技术，有效提升临床扫描速度
12	uMR580	全数字化 1.5TMR，适用于临床场景搭载全数字化射频传输技术，实现高保真、低噪声成像检查流程自动化，提升使用效率提供全临床解决方案

资料来源：公司公告，华西证券研究所

公司通过 MR 设备的硬件系统升级和应用拓展，为用户提供智能高效、全身科研、医学转化等全面解决方案。代表产品如 uMROmega、uMR880 相较于市场可比

产品拥有更大的检查孔径、更高的梯度场强和切换率，以及可覆盖身体多部位的射频接收线圈，全面提升患者检查体验及检查效能。

表 22uMR0mega 和 uMR880 参数与同行业产品对比

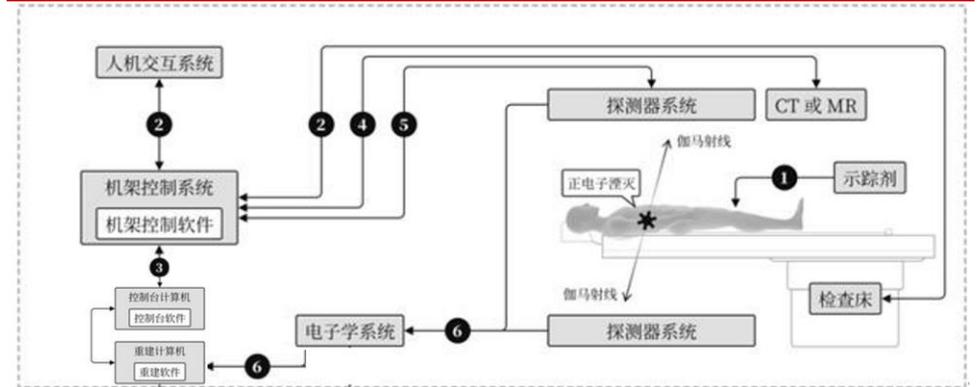
参数	UMROMEGA	UMR880	竞品 A1	竞品 B1	竞品 C1
磁体系统					
病人检查孔径	75cm	65cm	70cm	70cm	70cm
磁场均匀度 (50cmDSV; 数字越小磁场均匀度越高)	0.96PPM	1.16PPM	1.8PPM (50*50*45cm)	2.3PPM	1.73PPM
梯度系统 (越大设备性能越好)					
最大单轴梯度场强度	45mT/m	80mT/m	45mT/m	60mT/m	80mT/m
最大单轴梯度场切换率	200T/m/s	200T/m/s	220T/m/s	200T/m/s	200T/m/s
射频接收线圈 (线圈单元数越高, 线圈接收信息的能力越高, 图像质量越好)					
头颅联合线圈	24 单元 /48 单元	24 单元 /48 单元	20 单元	16/20/64 单元	21 单元
体线圈	12 单元 /24 单元	12 单元 /24 单元	32 单元 (联合下片在 60cm 的 Fov 下)	12/18/30/24/48 单元	16/30 单元
脊柱线圈	32 单元 /48 单元	32 单元 /48 单元	44 单元	24 单元/32 单元/72 单元	32/60 单元
柔性线圈	8 单元	8 单元	4/6/8 通道 (联合下片线圈共计)	18 单元	16 单元/20 单元/21 单元
肩关节线圈	12 单元	12 单元	8 或 16 单元	16 单元	16 单元
膝关节线圈	12 单元	12 单元	8 或 16 单元	收发一体 18 单元	收发一体 18 单元
手腕线圈	12 单元	12 单元	8 或 16 单元	16 单元	收发一体 16 单元
足踝线圈	/	24 单元	8 或 16 单元	16 单元	8 单元
下肢线圈	36 单元	36 单元	/	36 单元	/
心脏线圈	/	24 单元	/	/	/
乳腺线圈	10 单元	10 单元	7/16 (穿刺) 通道	2/4/8/10/16/18 单元	16 单元
头线圈	/	64 单元	32 单元	32 头/64 单元	48 单元

资料来源: 公司公告, 华西证券研究所

2.2.4.MI: 掌握 LYSO 晶体制造技术, 国内少数整机量产 PET/CT、唯一研发并量产 PET/MR 的企业

分子影像系统 (MI) 产品包括 PET/CT 和 PET/MR, 系通过 PET 融合 CT 或 MR 来实现诊断功能。其中, PET 能够反映人体细胞对正电子示踪药物的代谢情况, 从分子水平观察细胞或组织的早期功能变化, 具有灵敏度高、特异性强、定量性好的特点, 适合早期发现病灶, 而 CT 或 MR 能够为临床诊断提供高精度的人体解剖结构信息, 通过上述融合 PET/CT 和 PET/MR 可以对病变部位实现早诊早治。

图 13MI 系统示意图



资料来源：公司公告，华西证券研究所

在系统设计方面，基于硅光电倍增管（SiPM）的数字化技术可提高分子影像系统的空间分辨率、灵敏度和计数率特性，在业内逐渐普及，行业内主要厂家均已推出数字化 PET/CT 产品，少数 PET/MR 产品也实现了数字化。行业技术的主要发展趋势为：通过开发分辨率、灵敏度更高的新型探测器等方式，实现发现早期病灶和转移病灶的功能；开发飞行时间性能、计数率特性更好的电子学技术；开发速度更快的数据处理和校正技术；开发低剂量扫描技术，优化现有系统设计和重建算法，同步降低 PET 和 CT 的扫描辐射剂量，提高扫描安全性。

表 23MI 核心部件

部件	详情
闪烁晶体	闪烁晶体是能够与 X 射线、伽马射线、带电粒子等粒子发生作用，将粒子沉积在闪烁晶体中的动能转换为可见光光子的透明晶体。本招股意向书所指闪烁晶体指应用于 PET 产品的 LYSO（硅酸钆镨）晶体
硅光电倍增管	SiPM 是一种新型的光电探测器件，由工作在盖革模式的雪崩二极管阵列组成，具有增益高、灵敏度高、偏置电压低、对磁场不敏感、结构紧凑等特点

资料来源：公司公告，华西证券研究所

公司是国内少数取得 PET/CT 产品注册并实现整机量产的企业，也是国内唯一具有 PET/MR 研发能力并实现量产的企业，已实现核心部件的自研自产，掌握了探测器研制技术、电子学技术、重建及控制技术，可以实现高空间分辨率、高灵敏度和大轴向视野、全身动态扫描，技术水平处于行业领先地位。

表 24 公司 MI 核心部件性能领先

技术	公司性能领先
探测器技术	公司已掌握高清数字探测器技术，包括闪烁晶体研发和生产技术、探测器系统架构设计、读出电子学设计、信号采集及后处理技术等，可显著提高小病灶检测能力、实现早期发现病灶和精准诊断。公司探测器通过基于硅光电倍增管（SiPM）的数字化探测器模块和大轴向视野整体设计，达到的高灵敏度可有效提高图像质量、降低扫描剂量并提高扫描速度。
晶体制造技术	硅酸钆镨（LYSO）闪烁晶体是探测并接收伽马射线产生的信号的关键部件，也是 PET 探测器的核心部件。公司已掌握 LYSO 晶体制造技术，可以有效提高原材料使用效率，增加晶体的生长量。
数据传输和处理技术	公司开发的高带宽数据采集和传输技术与实时符合及海量数据存储技术，可以在高计数率下实现无损记录并处理数据；同时，公司掌握了高清图像重建算法、飞行时间重建算法和全套物理校正算法，显著提高了图像质量；公司具有完整的肿瘤及心脑血管分析影像后处理应用，同步开发基于动力学参数模型的重建算法和高级应用。
产品设计和制造能力	公司是目前行业内少数能够设计和制造长轴 PET 产品的企业，开发了独具创新的 uEXPLORER 产品。该产品融合了分布式采集与图像重建技术、10 倍数量级前端探测器模块符合同步技术、轴向无缝探测器及机架结构、超长视野 PET 系统物理校正技术以及超大行程、高刚度、形变一致的病床等，可进行精准、定量的全身动

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

态扫描。该产品在低辐射剂量应用、全身多组织器官的高清动态成像、新药研发和个性化精准诊疗方面具有独特的优势。研究机构于 2019 年使用 uEXPLORER 在临床上完成了世界首例人体全身药物摄取动态图像扫描，实现全身药物代谢可视化。该产品未来在临床研究和精准诊断等应用场景中具备较大潜力。

资料来源：公司公告，华西证券研究所

公司已推出多款行业领先产品，包括行业首款具有 4D 全身动态扫描功能的 PET/CT 产品 uEXPLORER (Total-bodyPET/CT)、国产首款一体化 PET/MR 产品 uPMR790、国产首款数字化 TOFPET/CT 产品 uMI780 和国产首款 PET/CT 产品 uMI510。uMI780 和 uPMR790 通过持续优化探测器设计，实现更大轴向视野、更高分辨率、更高灵敏度，全面革新从临床到科研的使用体验；持续丰富临床应用方面，优化图像重建和后处理算法，不断提高图像重建和后处理的速度和效果。实现了对同行业可比产品的全面超越，助推诊疗一体化、新药研发、转化医学等前沿领域发展。

表 25uMI780 (PET/CT) 参数与同行业产品对比

参数	uMI780	竞品 A6	竞品 B7	竞品 C7	参数意义
PET 子系统					
光电转换方式	SiPM 芯片	DPC 芯片	SiPM 芯片	SiPM 芯片	SiPM 芯片数字化技术大幅提升光电转换效率，在不影响空间分辨率的情况下大幅度提升系统灵敏度
探测器晶体环数	112	40	80	36	环数越多，探测效能越强，成本越高
探测器宽度 (CM)	30	16.2	26	20	轴向视野越大，每床扫描所覆盖的范围越大，扫描速度越快
系统灵敏度 (CPS/kBq)	16	5.2	16	13.7	系统灵敏度越高，病灶检出能力越强，用药量越少，扫描速度越快
空间分辨率 (MM) (NEMA 标准)	2.9	4.1	3.7	4.1	空间分辨率数值越小表示性能越高，小病灶区分能力越强
图像最大矩阵	600*600	256*256	880*880	384*384	矩阵越大，图像越清晰
横向视野 (CM)	70	70	78	70	横向视野决定横断位扫描范围
晶体材料	LYSO	LYSO	LSO	LYSO	LYSO 是在 LSO/LBS 的基础上添加了钇元素，性能更稳定
时间分辨率 (PS)	450	325	214	385	时间分辨率数值越小表示性能越高，图像信噪比越好
CT 子系统					
探测器物理排数	80	64	32	64	CT 探测器物理排数越多，同等覆盖范围条件下采集单元越小，图像越清晰
机架旋转速度 (秒/360 度)	0.3	0.42	0.28	0.35	旋转速度越快、Z 轴覆盖宽度越大，冠脉扫描成功率越高
高压发生功率 (Kw)	100	105	80	72	高压发生器的功率决定影响球管性能，功率越大，球管输出的范围越大，能够满足体型较大患者的检查
球管阳极热容量 (MHU, 不含等效概念)	7.5	8	0.6	7	球管热容量越大，连续 CT 扫描能力越强

资料来源：公司公告，华西证券研究所

表 26uPMR790 (PET/MR) 参数与同行业产品对比

参数	uPMR790	竞品 B8	竞品 C8	参数意义
PET 子系统				
探测器晶体环数	112	64	45	环数越多，探测效能越强
探测器宽度 (CM)	32	25.8	25	探测器越大，每床扫描所覆盖的范围越大，扫描速度越快
晶体材料	LYSO	LSO	LBS	LYSO 是在 LSO/LBS 的基础上添加了钇元素，性能更稳定
系统灵敏度 (CPS/kBq)	16	14.1	21	系统灵敏度越高，病灶发现能力越强，用药量越少，扫描速度越快
横向视野 (CM)	60	58.8	60	横向视野决定横断位扫描范围
NEMA 空间分辨率 (MM)	2.8	4.2	4.2	空间分辨率数值越小越好，越能够分辨出

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

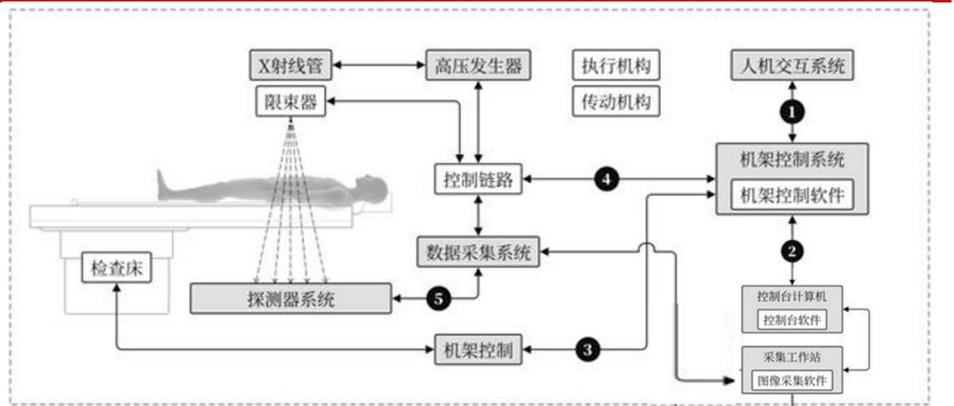
				微小病灶，图像越为精细，部分容积效应的影响也越小，定量准确性越高
最薄层厚 (mm)	1.4	2	2.8	层厚越薄，图像质量越好
TOF 飞行时间 (ps)	具备	不具备	具备	TOF 飞行时间技术是否具备是本质上的区别
MR 子系统				
系统场强 (T)	3	3	3	指设备主磁场强度，是磁共振系统重要参数
梯度切换率 (T/m/s)	200	200	200	梯度切换率及最大单轴梯度越高，性能越好，可提供更好的时间与空间分辨率
最大单轴梯度场强 (mT/m)	50	45	44	

资料来源：公司公告，华西证券研究所

2.2.5.XR：自研掌握高压发生器技术，已量产并运用于部分产品中

XR 通过球管发出 X 射线，穿透人体组织后被探测器接收并生成人体影像，可应用于筛查、诊断及外科手术与介入手术的影像引导，根据临床用途不同可分为数字化医用 X 射线成像系统 (DR)、数字乳腺 X 射线成像系统 (Mammo)、移动式 C 形臂 X 射线成像系统 (移动 C 臂)、血管造影 X 射线成像系统 (DSA) 等。与 CT 类似，探测器、球管、高压发生器等为 XR 设备的核心部件。

图 14XR 系统示意图



资料来源：公司公告，华西证券研究所

X 射线成像存在组织重叠、辐射、依赖技师经验等弊端，未来技术主要发展趋势为自动化、三维化（通过断层扫描、锥形束 CT 等技术）、精准化，公司基于深度学习研发了金属植入物识别和图形降噪技术，可精准检测医学图像中的金属植入物所在区域，降低金属植入物的图像区域对图像后处理的干扰，同时实现低剂量、高画质成像，从而降低辐射剂量；基于层析成像原理与滤波反投影算法，公司开发了断层图像重建技术，在 X 射线系统上实现三维断层成像。

公司通过自研掌握了高压发生器技术，目前该零部件已经实现量产并运用于部分产品中。公司自研高压发生器技术优势包括：（1）通过高频逆变技术减小产品体积以满足终端用户空间需求；（2）减小输出纹波从而优化曝光剂量，提高图像质量；（3）提高 kV 输出脉冲的切换速度，减小无效辐射剂量，从而降低受检者所接受的辐射剂量。

表 27 公司 XR 产品核心技术

序号	类别	核心技术	技术先进性	主要用途	运用产品
1	图像重建与后	乳腺断层融合系统中的图像重建技术	结合层析 X 射线摄影系统的成像特点，抑制由于数据欠采样而带来的伪影，从而提高不同方向上的分辨率	提高图像分辨率	乳腺机

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

2	处理技术	静态 DR 成像中的多尺度图像增强与均衡技术	基于人类视觉识别模式，对图像进行非线性多尺度分解，针对特定特征实现增强、降噪	突出显示病灶位置	DR
3		动态透视当中的实时多尺度图像处理技术	在实时动态过程中，基于人类视觉识别模式，对 ROI 人体结构进行多尺度的动态范围均衡和多层次细节增强	提升动态成像实时性能及图像清晰度	移动 C 臂
4	低剂量成像技术	X 射线透视设备中的自动曝光参数调节技术	以目标图像亮度作为反馈参数，在进行实时成像时保证不同部位图像质量一致性，同时减少辐射剂量	减少辐射剂量	移动 C 臂
5		基于光学编码定位的无放线定位技术	融合移动式 X 光设备的运动行为与图像采集过程，实现无放线定位、避免额外试曝光，提高手术效率，处于行业领先水平	提高摆位准确率，减少试曝光	移动 C 臂
6	自动化机电控制技术	医疗设备转速控制与电机动态输出调节技术	基于角度传感器和自动运动控制技术，实现电机在不同角度时能量需求的实时调整，实现根据车体倾角位置实现电动速度控制，提升推行者在操控设备上的使用体验	改善电动运动的操作体验	DR
7		移动式 X 光机辅助定位系统及技术	采用空间位置自动检测技术，实现对空间位置的自动规划和记忆功能	移动过程辅助定位	移动 C 臂
8		X 光机运动轨迹规划技术	以人工势场技术实现运动部件的运动轨迹规划	运动避障	DR
9		基于无线通信技术的远程监控和曝光控制技术	基于无线通讯技术和视频监控，实现远程监控和曝光控制功能，减少临床医护人员所受辐射剂量	远程视频监控及远程曝光控制	DR
10	核心部件技术	高压发生器技术	采用高频电力电子开关并联技术提高输出功率，采用高频逆变技术减小部件体积和输出纹波，提高 kV 输出脉冲的切换速度，减小无效辐射剂量	作为 X 射线管的电控装置提供产生 X 射线所需的高电压、管电流、灯丝电流和旋转阳极驱动	DR

资料来源：公司公告，华西证券研究所

自 2016 年推出首款 XR 产品以来，公司先后推出国产首款乳腺三维断层扫描系统 uMammo890i、采用单晶硅技术的低剂量数字平板移动 C 臂 uMC560i、千万像素级的全自动悬吊式 DR 产品 uDR780i、国产首款具备可视化曝光控制能力的移动 DR 产品 uDR370i 等多款代表性产品。

表 28 公司 XR 产品线详情

产品型号	产品介绍及亮点
1 uMAMMO890i	国产首款高清低剂量三维数字 MAMMO，适用于各级医疗机构三维断层成像可解决传统二维成像的组织重叠问题，有效提高乳腺癌检出率，降低假阳性召回率 49.5MM 微像素单晶硅平板探测器，可降低受检时辐射剂量
2 uMAMMO590i	经济型二维数字 MAMMO，适用于基层医疗机构搭配大尺寸乳腺专用平板探测器，可满足乳腺软组织及微小病灶成像要求搭载受检部位智能压迫系统，可实现一键快速智能摆位
3 uMC560i	外科平板移动 C 形臂，适用于各种外科手术搭载单晶硅平板探测器，可显著降低辐射剂量 200 万像素影像链系统，可大幅提高图像分辨率
4 uDR780iPro/780i	可实现患者状态实时观测、在隔离室完成检查流程，适用于多种临床使用场景支持超 200 种全自动一键摆位功能，可自动对中、随动，搭配双无线大板，高效赋能临床 workflow 支持全自动立卧位拼接高级应用，可协助脊柱与下肢关节术前检查与术后效果评估
5 uDR760i	搭载双无线大平板，可更灵活、高效满足大体型患者检查需求，支持在线充电，持久耐用可实现全自动机架运动，具有自动化摆位功能，提高临床工作效率
6 uDR380iPro/380i	搭载远程操控终端，具备远程可视化曝光技术，可实现实时监控、语音指导、远程参数调节、远程曝光，可提高拍摄成功率具有电动助力推行功能，47cm 紧凑机身设计，便于在狭窄空间和床旁使用
7 uDR370i	国产首款配备远程可视化曝光的移动 DR 产品远程可视化曝光技术可在保护操作者免受辐射的同时监控患者状态，提高拍摄成功率具有电动助力推行功能，58cm 紧凑机身设计，便于在狭窄空间及床旁使用
8 uDR330i	可适应高温、高寒、高海拔、高湿、高盐的极端使用环境，具有防水、防

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

		尘、防震特点设备便携易用，运输便利
9	uDR596i	全自动落地式数字 DR 智能一键摆位功能可提高临床工作效率搭载双无线大平板，可满足大体型患者检查需求具有全自动立位拼接功能，可协助临床实施脊柱与下肢关节手术
10	uDR566i	落地式数字 DR，具有自动跟踪功能，可提高临床工作效率搭载双无线大平板，可满足大体型患者检查需求
11	uDR266i	采用无线高清大平板的 U 型臂 DR 具有智能一键摆位功能，可提高临床工作效率搭载无线大平板，可满足大体型患者检查需求

资料来源：公司公告，华西证券研究所

公司的 XR 设备全面采用自动化机电控制、远程操控及机器视觉技术，简化工作流程，提高操作自动化程度；借助断层扫描、锥形束 CT 等技术实现 3D 成像，可在低剂量下进行精准诊断。代表性产品如 uMammo890i、uDR380ipro、uDR780ipro 相关性能优于市场可比产品。

表 29 uMammo890i 参数与同行业产品对比

参数	uMammo890i	竞品 B4	竞品 C4	竞品 E1	参数说明
高压发生器					
最大功率	5kW	5kW	5kW	7kW	功率越大，发生器的负载能力越强，可以支持更多电压电流时间等参数组合的选择
kV 范围	20-49kV	23kV-49kV	22kV-49kV	20kV-49kV	kV 值越大 X 射线穿透力越强，可适用于更大压迫厚度的乳腺检查
mAs 范围	2-600mAs	2-715mAs	2-600mAs	3-500mAs	毫安秒越大图像的信噪比越高，尤其适合致密型乳腺、带假体的乳腺摄影需求
最大 mA	200mA	190mA	100mA	200mA	大电流输出可有效减少拍摄过程中因患者身体移动而导致的运动伪影
球管					
球管阳极材料	钨靶	钨靶	钨铍双靶	钨靶	钨靶的 X 线较钨铍靶穿透力强，尤其适用于亚洲妇女常见的致密型和多量腺体型乳腺
探测器					
探测器材料	单晶硅	非晶硒	非晶硅	非晶硒	采用单晶硅的平板探测器具有更高的图像采集速度和更低的辐射剂量，且更易运输和维护
探测器空间分辨率	10.1LP/MM	5.8LP/MM	5LP/MM	7.1LP/MM	探测器空间分辨率越高，可以捕获更多的结构信息越多，图像质量越好
DBT&融合 2D					
球管旋转方式	连续曝光	连续曝光	间断步进曝光	连续曝光	连续曝光的方式能缩短曝光时间，减少焦点运动造成的图像伪影，减少微小病变（如微小钙化和针尖样毛刺）的漏
扫描角度	15°/40°	50°	25°	15°	双角度断层摄影更有利于临床检查多样性
采集图像数	15/21	25	9	15	采集图像数越多，出图信息量越大，图像越清晰
断层厚度	1mm	1mm	1mm	1mm	重建层厚越薄，可更清晰显示微小病灶分布，提高病灶检出率
通过三维断层图像自动融合出一张二维图像	具备	具备	具备	具备	可大幅节省检查时间并减少剂量，提高患者检查的舒适度

资料来源：公司公告，华西证券研究所

表 30 uDR380ipro 参数与同行业产品对比

参数	uDR380ipro	竞品 A4	竞品 B5	竞品 C5	参数说明
曝光方式	可视化曝光模式及可穿墙无线曝光模式	不可穿墙无线曝光模式	无线曝光模式	不可穿墙无线曝光模式	可视化曝光可以在满足合规性的前提下，尽可能减少技师使用时所受到的辐射剂量
手持可视化终端	可曝光参数调节和图像预览；提供视频观察和语音指导功能；	无	无	无	公司独有的可视化远程曝光功能，可以有效提升工作效率

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

	提供辐射剂量档位可视化提示功能				
高压发生器					
最大输出功率 (KW)	50kW	40kW	35kW	30kW	
最高管电压 (KV)	150kV	150kV	/	125kV	
最大管电流 (mA)	560mA	500mA	450mA	300mA	
最大毫安秒 (mAs)	630mAs	500mAs	/	630mAs	
球管					
小焦点尺寸 (MM)	0.6	0.7	/	0.6	焦点越小, 图像越清晰
大焦点尺寸 (MM)	1.2	1.3	/	1.2	焦点越大, 设备持续工作能力越强
阳极热容量 (KHU)	300	300	/	140	热容越大, 设备持续工作能力越强
平板探测器					
像素尺寸 (UM)	125MM	148MM	/	100MM	像素尺寸越小, 图像细节越清晰、细腻
空间分辨率 (LP/MM)	4	3.38	/	5	空间分辨率越高, 图像的清晰度越高, 对于早期的微小病变以及隐匿性病灶的识别能力越强
像素矩阵	2,800*3408	2,359*2866	/	3,524*4288	像素矩阵越大, 图像的清晰度越高
探测器尺寸 (CM)	35*43	35*43	/	35*43	尺寸越大, 对体形较大的患者更友好, 可以拍摄完整的胸片
机械装置					
机架结构	伸缩立柱+伸缩臂	伸缩立柱-伸缩臂	折叠臂	固定立柱+伸缩臂	伸缩立柱+伸缩臂对操作更简便, 能适应更多的应用场景
X射线管绕垂直轴旋转角 (RVA)	-315° ~ +315°	-315° ~ +315°	180° ~ +180°	-270° ~ +270°	RVA 的旋转范围代表球管围绕立柱的旋转范围, 旋转范围越大使用越灵活
机身宽度 (CM)	车身宽度 47 车轮宽度 55	60	59.8	55.9	宽度越窄, 设备在狭窄空间的通过能力越强
锂电池设计	具备	无	/	无	公司产品的锂电池充电时间短, 电量续航久
爬坡角度	13°	7°	/	7°	爬坡角度越大代表通行能力越强, 越能够适应医院各种复杂地形

资料来源: 公司公告, 华西证券研究所

表 31uDR780ipro (移动式) 参数与同行业产品对比

参数	uDR780ipro	竞品 A5	竞品 B6	竞品 C6	参数说明
全自动一键到位功能	标配	选配	选配	选配	全自动功能可让设备一键实现自动摆位, 提高检查效率
可视化曝光	标配	选配	无	选配	该功能不仅可以帮助技师在工作站上实时观测患者摆位状态, 还可简化操作流程, 提高摄片效率
高压发生器					
功率 (KW)	65/80	65/80	65/80	50/65/80	
输出电压范围 (KV)	40~150	40~150	40~150	40~150	
最大电流输出 (mA)	800/1,000	800/1,000	650/800	630/800	
最大毫安秒 (mAs)	1000	850	650/800	630	
球管					
球管功率 (KW)	40/10232/78	-	40/8052/10	32/100	球管功率和发生器的功率需做到良

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

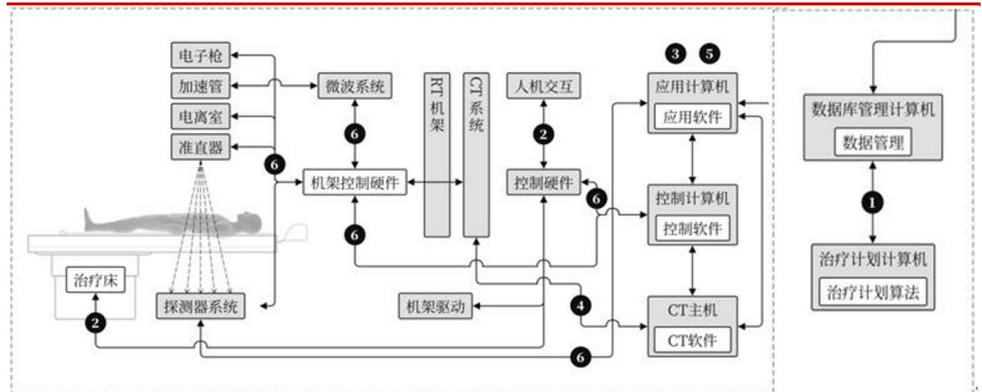
					3	好的匹配，才可进行高效率及高精度的系统功率协动
球管侧近台操控系统						
近台触控屏	具有	有	有	有		近台触控屏可有效的优化技师的工作流程，提高工作效率
多媒体引导摆位提示	具有	有	无	无		患者在摆位时可以根据多媒体引导摆位提示，快速准确地配合技师完成摆位的要求
平板探测器						
胸片架平板探测器	17*17 英寸无线移动大板	17*17 英寸固定平板	可配 17*17 英寸固定板或 14*17 英寸无线小板	可配 17*17 英寸固定板或 14*17、10*12 英寸无线平板		大尺寸平板探测器，具有更大的覆盖面积，针对体形较大的患者也能得心应手
卧床平板探测器	17*17 英寸大尺寸无线平板	10*12/14*17 英寸 SKYPLATE 移动板	可配无线小板 14*17 英寸	可配 17*17 英寸固定板或 14*17、10*12 英寸无线平板		

资料来源：公司公告，华西证券研究所

2.2.6.RT：掌握一体化 CT 引导直线加速器核心技术，且主要核心部件可自研自产

放射治疗系统（RT）利用放射性同位素产生的 α 、 β 、 γ 射线和各类 X 射线治疗机或加速器产生的 X 射线、电子线、质子束及其他粒子束等治疗肿瘤，是目前重要的肿瘤治疗方式。国内外最主流的放疗设备是医用直线加速器和基于钴源的伽马刀以及少量质子、重离子设备，其中医用直线加速器可广泛应用于全身多部位原发或继发肿瘤的治疗。医用直线加速器临床上通常基于 CT 影像定义和规划治疗靶区，给予靶区一定剂量的均匀照射，目前勾画和设计工作均依赖技术员和放疗医生，存在很多不确定性，CT 与医用直线加速器相融合的一体化直线加速器的诞生，可优化放疗流程和效率，实现精准放疗。

图 15RT 系统示意图



资料来源：公司公告，华西证券研究所

RT 产品的核心部件包括加速管、多叶光栅、功率源、调制器和精密控制模块和机载影像设备等。未来行业的发展趋势包括诊断级影像引导治疗系统、智能治疗计划规划、智能质量管控、远程协作及高效执行等。

表 32RT 产品核心部件

部件	性能
----	----

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

加速管	加速管是医用直线加速器的核心部件之一，通过从电子枪注入的电子在微波电场作用下加速到高能，最后打靶产生高能 X 射线
多叶光栅	多叶光栅是一种准直器或束流限制装置，由高原子序数材料的单个“叶”组成，每个叶单独控制运动，同步动态调节束流的空间分布，实现动态束流通量调节，可用于放射治疗设备

资料来源：公司公告，华西证券研究所

公司已掌握一体化 CT 引导直线加速器系统核心技术并实现主要核心部件的自研自产。通过直线加速器融合诊断级 CT，实现自动勾画、自动计划、自动质控等软件技术，同时提供在线的模拟定位、计划制作、影像引导等快速 workflow。

表 33 公司 RT 核心性能领先

技术	公司性能
一体化 CT 影像系统集成技术	通过硬件架构融合及软件架构融合，公司将自研的 CT 影像系统与放射治疗系统深度集成。CT 影像可以更清晰地检查图像及病灶定位，实现比传统图像引导更快的图像采集速度，同时去除伪影，并结合五维度高精度治疗床及自动形变补偿技术，实现 0.5mm 以内的影像引导误差。
快速、精准的 TPS 治疗计划	公司自主开发的治疗计划系统核心算法包括剂量计算算法和优化算法，可以提高计算速度、剂量准确性，提高临床物理师的工作效率。
高剂量率同源双束加速管技术及剂量控制技术	公司设计的 6MV 加速管输出的最高剂量达到行业领先水平（剂量率 600MU/MIN@1M，非均整模式 1400MU/MIN@1M），搭配全数字化控制系统，可实现大范围动态调制剂量率；公司研发的剂量控制技术可以控制照射精度，减少患者所接受的放射剂量。
动态多叶光栅技术	公司自主研发的动态多叶光栅技术可以实现精准适形，重复定位精度小于 0.5mm，最小叶片宽度 5mm；结合高剂量率同源双束加速管技术，能够实现动态旋转调强治疗，缩短临床治疗时间。

资料来源：公司公告，华西证券研究所

肿瘤靶区及周围正常组织的精确定义和勾画是精准放射治疗的基础，2018 年，公司 uRT-linac506c 获 NMPA 批准，是世界首款一体化 CT 直线加速器，将诊断级 CT 与加速器双中心同轴融合，有效应对放疗全疗程中的肿瘤形态变化，同时搭载智能化软件，在确保精准放疗的同时大幅提高医务人员的工作效率。

表 34 公司 RT 产品线详情

产品型号	产品介绍及亮点
1 uRT-LINAC506c	行业首款一体化 CT 引导直线加速器，适合科研和临床用户高分辨率 CT 影像引导，可结合自适应放疗计划系统，提供定制化治疗方案一站式全放疗 workflow 支持，一机多用，整合快速 workflow 设计，提高工作效率支持动态旋转调强放疗 uARC 技术以及快速蒙特卡罗算法，提高临床治疗效率
2 uRT-LINAC306	常规直线加速器系统，适用临床用户支持自动勾画、自动计划、自动质控和 540° 超长单弧治疗模式，提高治疗效率

资料来源：公司公告，华西证券研究所

uRT-linac506c 实现了行业首创的诊断级螺旋 CT 与直线加速器一体化融合，依托高清诊断级图像引导，全面革新智能临床 workflow，拓展放疗新应用；支持定位、勾画、计划、治疗和质控全流程在线智能生成或实时调整，实现个体化精准放疗与一站式放疗，为用户和患者带来更精准、更高效、更关爱的放疗临床体验。

表 35 uRT-linac506c 参数与同行业产品对比

参数	uRT-LINAC506c	竞品 F1	竞品 G1	参数说明
射束系统				
常规 X 射线能量	6MV	6MV/10MV	6MV/10MV	6MV 为最常用治疗能量，可满足大部分临床应用场景
高剂量非均整模式 FFF	1400MU/MIN	6MV@1400MU/MIN 10MV@220 OMU/MIN	6MV@1400MU/MIN 10MV@240 OMU/MIN	单位时间内 MU 机器跳数 (MU) 越大，设备输出剂量越大
诊断级 CT 影像引导	支持	不支持	不支持	诊断级 CT 能清晰辨别当下肿瘤的位置、大小和形状，助力实现自适应放疗

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

机械系统				
机架旋转范围	540°	365°	365°	540° / 一个半圆周的超长旋转能力使得单侧病灶的治疗更轻松
等中心精度	≤0.5mm	≤0.75mm	≤0.5	等中心精度越高，越能保证实际治疗中的精度
治疗模式				
自由呼吸门控治疗	支持	支持	支持	呼吸门控治疗有助于在固定呼吸时相进行治疗，锁定靶区位置，精准放疗
放疗模式	uARC 动态容积旋转照射、BURSTARC 静态容积调强旋转照射，动态/静态 IMRT，普放及适形	容积旋转调强照射 (VMAT)，动态/静态 IMRT，普放及适形	VMAT 照射 (RAPID-ARC)、动态/静态 IMRT，普放及适形	由于 CT 一体化结构的特点，以及 540° 超长旋转，使得拉弧治疗便捷地实现；系统还可以根据机头所在位置 (0° 或 180°) 调整下一个患者治疗的旋转方向，显著提高工作效率
在线自适应放疗平台	支持	不支持	不支持	与加速器一体化的诊断 CT 可便捷提供模拟定位图像，进而经过快速的自动靶区勾画和剂量计算实现在线自适应放射治疗
软件系统				
肿瘤信息管理系统 (OIS)	有	有	有	管理患者的个人信息、放疗计划、射野排程、影像信息等
治疗计划系统 (TPS)	有，支持第三方设备	有，支持第三方设备	有，支持第三方设备	医生、物理师做放疗勾画、计划的软件
AI 自动器官勾画	有	选配	简单	智能勾画能大幅度提高医生的工作效率

资料来源：公司公告，华西证券研究所

2.2.7. 动物影像：推出国产首款临床前 uMR9.4T、大动物全身 PET/CT 成像系统

公司从临床前影像设备入手切入生命科学仪器领域。在进行基于动物模型的科研活动中，影像设备是了解试验动物生理病理过程最为重要的手段之一，特别是针对大型动物的全身动态成像，可以极大地帮助科研人员通过动物模型增强对肿瘤，神经系统疾病，心血管疾病等多种疾病的了解，也能为药物研发，特别是药代动力学研究提供大量参考。目前全球生命科学综合解决方案市场已经形成了相对成熟的体系，全球龙头企业 Danaher, ThermoFisher, Becton, Dickinson 等企业已经形成了强大的产品体系以及稳定的客户群体。据招股书数据，2019 年全球生命科学解决方案市场规模约 659 亿美元，预计以 4.9% 复合增速增至 2030 年的 1,114 亿美元。公司推出国产首款临床前超高场磁共振成像系统 uMR9.4T 和国产首款临床前大动物全身 PET/CT 成像系统 uBioEXPLORER 两款产品，成功切入生命科学仪器广阔领域。

表 36 公司生命科学仪器产品线详情

产品型号	产品介绍及亮点
1 uMR9.4T	国产首款 9.4T 临床前超高场 MR，适用于科研院所、高校、药企等高性能梯度，适用于脑科学、肿瘤、心血管等重大疾病的机理及诊断和治疗方法等多种动物模型研究搭配超低温射频探头，提升信噪比，获得清晰图像质量；提供丰富的序列应用，支持用户转化医学研究
2 uBioEXPLORER	国产首款临床前大动物全身 PET/CT 成像设备，适用于科研院所、高校、药企等具有 50cm 轴向视野、50cm 孔径，支持大动物成像；拥有超高灵敏度，支持低剂量快速扫描搭配数字光导探测器，支持 TOF 高清重建，实现精准成像

资料来源：公司公告，华西证券研究所

2.1. 销售：内外兼修，双向拓力

2.1.1. MR、CT、PET/CT、PET/MR、DR 等全品类排名销售居前

公司总部位于上海，同时在美国、马来西亚、阿联酋、波兰等地设立区域总部及研发中心，在上海、常州、武汉、美国休斯敦进行产能布局，打造了覆盖境内外市场、从三甲医院至基层机构的多元化立体营销体系，2019年至2021年，公司经销商数量从400多家增加至900家以上，已入驻全国近900家三甲医院，据复旦大学医院管理研究所发布的“2020中国医院排行榜-全国综合排行榜”，其中全国排名前10的医疗机构均为公司用户，排名前50的医疗机构中，公司用户达49家，外销市场同步深耕中。

表 37 公司研产销布局

性能	布局
研发	公司的研发部门主要包括产品线事业部、公共部件事业部、医疗软件事业部、医疗功率部件事业部、U+事业部以及未来实验室，在上海总部及美国休斯顿设立了未来实验室
生产	在上海、常州、武汉、美国休斯敦等进行产能布局。联影医疗生产全线产品，常州联影主要生产 MR、CT、XR、RT 整机及产品机架，武汉联影进行部分整机产品和大功率部件的生产，UIHT 亦负责公司部分整机产品的生产
销售	公司设置总部呼叫中心及远程服务中心受理国内外用户的需求。同时，公司基于中国、美国、马来西亚、波兰等国建立全球客户服务网络，为客户提供及时、高效的售后服务。

资料来源：公司公告，华西证券研究所

据 2022 年业绩快报数据，公司实现营业收入为 92.38 亿元，自 2018 年来复合增速约 45.79%，自 2020 年扭亏为盈后，2022 年归母净利润达到 16.34 亿元。

表 38 2018-2021 年公司经营业绩情况

(单位:百万元)	2018	2019	2020	2021	2022
营业总收入	2034.68	2979.45	5761.03	7253.76	9238.12
YOY		46%	93%	26%	27%
其中抗疫相关订单			654.00	267.00	
常规			5,107.03	6,986.76	
归属母公司股东的净利润	-125.75	-73.52	902.92	1417.18	1634.21
YOY		42%	1,328%	57%	15%
扣非归母净利润	-300.70	-255.06	877.72	1165.69	
YOY		15%	444%	33%	
ROE(加权)	-5%	-3%	32%	33%	
销售毛利率	39%	42%	49%	49%	
销售净利率	-6%	-2%	16%	19%	
扣非后销售净利率	-15%	-9%	15%	16%	

资料来源：公司公告，华西证券研究所

公司产品需求快速增长，部分产线均价受高端产品上市呈上扬态势。公司业务收入来源于销售高端医学影像诊断及治疗设备、提供维保服务和软件开发，占营业收入的比例均在 95% 以上；毛利率呈上升趋势，主要系高端产品占比提升、新技术运用及部件自产导致成本下降等影响。产销量方面，XR 产品销售波动较大主要受疫情影响，除此外公司其他主要产品线的产能和产量呈现增长趋势，但受产能增长变化影

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

响，主要产线的产能利用率有所波动；价格方面，近三年公司 XR 产品销售价格呈小幅上升趋势，MR、CT 和 RT 产品销售价格先上升后下降，MI 产品销售价格增幅较大，主要受 2020 年度新高端产品上市影响。

表 39 2019-2021 年公司业务构成

	2021 年		2020 年		2019 年	
	亿元	金额 占比	金额 占比	金额 占比	金额 占比	
医学影像诊断及放射治疗设备	66.24	92.67%	52.51	92.18%	26.10	88.94%
其中：MR	15.29	21.39%	12.32	21.63%	9.10	31.03%
CT	34.21	47.87%	25.72	45.14%	10.17	34.67%
XR	4.94	6.91%	8.24	14.46%	3.63	12.38%
MI	10.40	14.55%	5.76	10.12%	3.10	10.56%
RT	1.40	1.95%	0.47	0.83%	0.09	0.31%
维保服务	4.39	6.15%	2.84	4.98%	1.65	5.61%
软件业务	0.84	1.18%	1.62	2.84%	1.60	5.45%
合计	71.47	100.00%	56.96	100.00%	29.35	100.00%

资料来源：灼识咨询，公司公告，华西证券研究所

表 40 公司各类产品产销及均价情况

产品	项目	2021	2020	2019
XR 系列	产能 (台)	2,286	2,225	1,687
	产量 (台)	1,048	1,587	769
	产能利用率	45.84%	71.33%	45.58%
	销量 (台)	961	1,669	752
	产销率	91.70%	105.17%	97.79%
	均价 (元)	51.36	49.35	48.32
CT 系列	产能 (台)	2,235	1,938	1,549
	产量 (台)	1,803	1,293	591
	产能利用率	80.67%	66.72%	38.15%
	销量 (台)	1,814	1,277	614
	产销率	100.61%	98.76%	103.89%
	均价 (元)	188.61	201.37	165.68
MR 系列	产能 (台)	450	450	345
	产量 (台)	325	262	217
	产能利用率	72.22%	58.22%	62.90%
	销量 (台)	337	270	215
	产销率	103.69%	103.05%	99.08%
	均价 (元)	453.68	456.31	423.48
MI 系列	产能 (台)	128	111	108
	产量 (台)	69	33	43
	产能利用率	53.91%	29.73%	39.81%
	销量 (台)	80	38	37
	产销率	115.94%	115.15%	86.05%
	均价 (元)	1,300.29	1,516.98	837.36
RT 系列	产能 (台)	30	10	10
	产量 (台)	17	2	2
	产能利用率	56.67%	20.00%	20.00%
	销量 (台)	15	4	1
	产销率	88.24%	200.00%	50.00%
	均价 (元)	931.53	1,180.91	904.58

资料来源：公司公告，华西证券研究所

目前国内医学影像设备领域，中低端产品市场已经逐步实现国产替代，高端产品市场仍以进口品牌为主，以联影医疗为代表的国产企业凭借持续的研发投入和深厚的产品技术积累，逐步打破进口品牌在国内市场的垄断，据灼识咨询数据，以2020年新增台数销售情况，公司MR、CT、PET/CT、PET/MR及DR排名均处在行业前列：

- 1) MR系统：在3.0T及以上MR设备市场中，主要市场参与者为GE医疗、西门子医疗、飞利浦医疗、佳能和公司，公司市场占有率排名第四；在中国1.5TMR设备市场中，公司市场占有率排名第一；在中国超导MR设备市场中，公司市场占有率排名第一，公司也已启动开展超高场5.0T产品研发；
- 2) CT系统：公司2011年成立之时恰逢国内双排CT向16排CT升级换代，公司在国内16排市场中赢得了较高的市场份额，后来随着64排及以上CT的配置政策变化，医院CT配置进一步升级，由于64排及以上CT可用于心脏等器官的扫描，临床应用更为广泛，该细分市场在CT市场中所占份额逐渐扩大。公司凭借在16排市场奠定的良好市场口碑，在64排及以上CT市场的份额不断攀升，并趁势推出超高端CT产品。根据灼识咨询数据，中国64排以下CT国产化率已经达到65%，公司排名第一，64排及以上国产化率仅为35%，公司排名第四；
- 3) XR行业：DR及移动DR设备基本实现国产化，乳腺机和DSA国产化率较低，其中DSA国产化率低于10%，公司对移动DR的提前布局使得在2020年疫情环境下大幅增长，公司在DR及移动DR、乳腺机市场占有率处在行业前五名；
- 4) 分子影像系统：分子影像系统属于医学影像领域的高端产品，主要市场参与者为西门子医疗、GE医疗、飞利浦医疗和公司，公司自PET/CT产品上市以来，连续4年中国市场占有率排名第一。我国PET/MR市场参与者包括公司、西门子医疗和GE医疗，公司是国内唯一PET/MR设备生产厂商，且2020年市场占有率排名第一；
- 5) RT设备：瓦里安（已被西门子医疗收购）和医科达作为放射治疗设备龙头企业，占据了我国RT市场主要份额，在低能放疗设备市场，公司产品市场占有率排名前五。2018年，公司uRT-linac506c获NMPA医疗器械技术审评中心第三类医疗器械认证，是世界首款一体化CT直线加速器。

表 41 我国细分医学影像设备领域竞争格局（2020 年）

	联影医疗	西门子	GE	飞利浦	万东	安科	东软	迈瑞	CR5
MR	20%	18%	17%	11%	8%				74%
超导 MR	24%	21%	20%	13%	4%				82%
1.5TMR	25%	18%	19%	11%	5%				79%
3.0TMR	17%	36%	24%	22%	1%				100%
3.0T 及以上	17%	37%	24%	22%	1%				100%
CT	24%	11%	18%	15%		8%			76%
64 排以下 CT	28%	12%	16%	8%		11%			75%
64 排及以上	14%	21%	26%	17%			10%		89%
DR	7%					15%		5%	39%
移动 DR	19%		5%			16%		9%	60%
乳腺机	8%	10%	17%						58%
MI									
PET-CT	32%	21%	26%	9%			5%		94%

PET-MR	50%	25%	25%	100%
RT				
高能放疗设备		54%		100%
低能放疗设备	12%	15%	13%	99%

资料来源：灼识咨询，公司公告，华西证券研究所（注：1：按 2020 年新增台数口径；2：RT 设备不包含质子/重离子加速器）

综上所述，一方面，公司已取得的细分市场领先地位，加上国家鼓励国产设备进口替代相关政策支持，国产头部效应趋显，并随着技术、人才及品牌效应叠加，使得优势更加明显，为公司带来新的业务机会；另一方面，公司在 3.0TMR 市场份额、64 排及以上 CT 市场份额、其他类型 XR 市场份额、国外市场份额等方面仍与海外竞争对手存在一定差距，未来仍有较大增长空间与潜力。

2.1.2. 追求海外市场深度开发，研产销布局铺路长线服务

在海外战略整体布局上，公司将针对目标市场从境外产品注册、团队和网络建设、生产基地和供应链布局等方面着手推进境外业务发展。截至 2021 年末，公司已通过 14 家境外子公司搭建了境外团队，外销规模逐年增长，截止 2021 年底已有 23、34 款产品获批 FDA、CE 证书，MR、CT、XR、MI 产品均实现外销，在欧亚非大洋洲等均实现装机，公司计划对美国、澳大利亚、新西兰、波兰、日本、南非、摩洛哥、马来西亚等八个国家进行研发、生产、销售、服务的立体化布局并基于此实现对周边国家或地区的业务扩张。

表 42 公司销售区及模式情况

	2018	2019	2020	2021
销售区域				
中国大陆	1,940.81	2,835.70	5,456.43	6,636.22
国内 YoY		46%	92%	22%
收入占比	95%	95%	95%	91%
国外（百万元）	43.30	98.82	239.78	511.15
国外 YoY		128%	143%	113%
收入占比	2%	3%	4%	7%
销售模式				
经销		65%	68%	66%
直销		35%	32%	34%

资料来源：公司公告，华西证券研究所

考虑境外市场地域特色、渠道维护、本地化市场资源、售后能力及管理成本，公司将海外子公司划分为美洲、欧洲、亚洲及非洲以及大洋洲四大经营分部。其中，美洲分部包括美国联影、UIH-RT、UIHT 及 UIHS；欧洲境外分部包括波兰联影；亚洲及非洲境外分部包括韩国联影、日本联影、阿联酋联影、摩洛哥联影、南非联影及马来西亚联影；大洋洲境外分部为澳新联影。

表 43 子公司布局

一级子公司	二级子公司	三级子公司	定位	规划与布局
英国联影	美国联影	UIH-RT	研发	美国联影及 UIH-RT 承担研发职能
		UIHT	生产	美国生产基地

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

产		
UIHS		美国销售平台
澳新联影		1) 覆盖澳大利亚和新西兰的区域中心; 2) 提供包括营销推广售后等服务
波兰联影		1) 覆盖中东欧地区的区域中心; 2) 计划覆盖波兰、捷克、斯洛伐克、匈牙利、奥地利、保加利亚、塞尔维亚、波黑、罗马尼亚、马其顿等国家和地区; 3) 提供包括营销推广售后等服务
日本联影		1) 日本销售平台; 2) 提供包括营销推广售后等服务
南非联影	销售	1) 非洲英语区区域中心; 2) 提供包括营销推广售后等服务
韩国联影		1) 韩国销售平台; 2) 提供包括营销推广售后等服务
阿联首联影		1) 非洲法语区区域中心; 2) 提供包括营销推广售后等服务
香港联影		1) 东南亚区域中心; 2) 提供包括营销推广售后等服务

资料来源: 公司公告, 华西证券研究所

境外分部大多于 2019 年开始陆续产生收入, 净亏损金额整体较高。

公司已在美国成立集研发中心、生产工厂、市场营销于一体的区域总部, 同时在上海总部及美国休斯顿设立了未来实验室, 聚焦下一代影像及治疗设备前沿技术预研、跨行业技术突破及其在医疗领域的创新应用, 与研发事业部在技术前沿探索与技术产品化落地上互为补充。

表 44 多区域经营情况

亿元	2019		2020		2021	
	收入	盈亏利润	收入	盈亏利润	收入	盈亏利润
美洲	36.0	-211.3	65.3	-182.6	166.2	-81.1
欧洲	12.3	-2.2	31.0	-1.2	49.6	4.8
亚洲及非洲	6.3	-9.2	1.7	-10.1	53.3	-8.8
大洋洲	-	-2.2	4.3	-1.6	0.6	-1.8
合计	54.6	-224.9	102.2	-195.5	269.7	86.9
联影医疗金额	2979.4	-48.0	5761.0	936.6	7253.8	1403.5

资料来源: 公司公告, 华西证券研究所

目前公司产品已遍布全球 50 多个国家的医疗及科研机构, 在产品创新升级持续夯实的基础, 预期随着生产基地及产业链售后服务的完善, 海外客户满意度、品牌影响力和市场份额也将稳步提升。

3. 盈利预测

分业务线来看:

1) CT 系统: 公司作为掌握 CT 用探测器、球管、高压发生器等核心技术的一体化龙头企业, 自 2020 年起疫情驱动配置需求提升销售增量较快, 预期后逐步回归正常增速水平, 但受 64 排及以上结构占比提升毛利率有所上扬, 假设 2022-2024 年同比增长 10%/13%/14%, 毛利率为 50%/51%/52%;

2) MR 系统: 公司拥有拥有 1.5/3.0/5.0T 及更高场强超导磁体研制技术以及全数字化分布式谱仪设计技术, 疫情压制一定程度压制了常规影像诊疗设备的配置, 预期后续维持较高增速水平, 假设 2022-2024 年同比增长 23%/20%/20%, 毛利率为 42%/43%/44%;

3) MI 系统: 作为国内少数整机量产 PET/CT、唯一研发并量产 PET/MR 的企业, 受需求拉动及配置规划预期高速增长, 假设 2022-2024 年同比增长 60%/35%/30%, 毛利率为 64%/64%/64%;

4) XR 系统: 公司自研掌握高压发生器技术, 并已量产并运用于部分产品中, 毛利率逐步提升中, 受疫情需求拉动移动 DR 销售量大幅提升, 但作为为主体的常规

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

DR 预计 稳中有升，假设 2022-2024 年同比增长 17%/20%/15%，毛利率为 48%/49%/50%；

5) RT 系统：公司掌握一体化 CT 引导直线加速器核心技术，且主要核心部件可自研自产，受需求提振预计维持高速增长，假设 2022-2024 年同比增长 33%/25%/20%，毛利率为 43%/44%/45%；

6) 其他业务：受影像设备销售规模持续扩大，公司维修及技术服务等配套服务规模持续扩大，假设 2022-2024 年同比增长 85%/70%/45%，毛利率为 45%/45%/45%；

表 45 公司业绩拆分及盈利预测

百万元	2020	2021	2022E	2023E	2024E
CT					
销售额	2,571.54	3,421.35	3,763.49	4,252.74	4,848.12
YOY	153%	33%	10%	13%	14%
毛利率	51%	50%	50%	51%	52%
MR					
销售额	1,232.04	1,528.90	1,880.55	2,256.66	2,707.99
YOY	35%	24%	23%	20%	20%
毛利率	38%	42%	42%	43%	44%
MI					
销售额	576.45	1,040.23	1,664.37	2,246.90	2,920.97
YOY	86%	80%	60%	35%	30%
毛利率	69%	64%	64%	64%	64%
XR					
销售额	823.60	493.57	577.48	692.97	796.92
YOY	127%	-40%	17%	20%	15%
毛利率	44%	48%	48%	49%	50%
RT					
销售额	47.24	139.73	186.31	232.88	279.46
YOY	422%	196%	33%	25%	20%
毛利率	53%	42%	43%	44%	45%
其他					
销售额	510.17	629.98	1,165.94	1,982.09	2,874.03
YOY	38%	23%	85%	70%	45%
毛利率			45%	45%	45%
合计					
营业总收入	5,761.03	7,253.76	9,238.12	11,664.24	14,427.49
同比 (%)	93%	26%	27%	26%	24%
销售毛利率 (%)	49%	49%	50%	51%	51%

资料来源：公司公告，华西证券研究所

表 46 可比公司估值对比（截止 2023/3/21）

代码	公司	收盘价 (元)	PE				EPS (元/股)			
			TTM	FY1	FY2	FY3	TTM	FY1	FY2	FY3
300760.SZ	迈瑞医疗	312	40	39	32	26	7.8	8.0	9.7	11.8
688114.SH	华大智造	90	19	57	44		4.9	1.6	2.0	
688301.SH	奕瑞科技	360	41	32	24	19	8.8	11.4	14.8	19.4

请仔细阅读在本报告尾部的重要法律声明

300633. SZ	开立医疗	50	60	61	46	36	0.8	0.8	1.1	1.4
688677. SH	海泰新光	101	48	36	27		2.1	2.8	3.7	
688212. SH	澳华内镜	62	405	93	57		0.2	0.7	1.1	
	平均		102	53	39	27	4	4	5	11
688271. SH	联影医疗	158								
	平均		102	53	39	27	4	4	5	11
	平均		107	55	40	27	4.1	4.2	5.4	10.8

资料来源: wind 一致预期, 华西证券研究所

图 16 公司 PE-Band



资料来源: wind, 华西证券研究所

综上, 考虑到公司是国内医学影像龙头企业, 受国内医疗新基建+资金扶持+配置证放开以及外销市场拓展, 结合公司已发布 2022 年业绩快报, 我们预计 2022-2024 年公司实现营业收入为 92.38/116.64/144.27 亿元, 分别同比增长 27.4%/26.3%/23.7%, 对应归母净利润分别为 16.34/23.64/28.77 亿元, 分别同比增长 15.3%/44.6%/21.7%, 对应每股收益分别为 1.98/2.87/3.49 元/股, 对应 2023 年 3 月 30 日 155.37 元的收盘价, PE 分别为 78/54/44 倍, 首次覆盖, 给予“增持”评级。

4. 风险提示

1、疫情透支部分未来需求风险: 自 2020 年初疫情后, 影像学特征作为新冠疑似病例的诊断标准, 其中诊疗方案(试行第五版)更是将影像学特征作为湖北省新冠临床诊断病例的判断标准。因此, 通过 CT 和移动 DR 产品进行的肺部影像检查成为新冠病毒感染早期诊断和鉴别诊断的重要方式, 短时间内推动了医疗机构对 CT 和移动 DR 产品的大量配置需求, 也大幅度的提高了公司此类产品的销售收入。2020 年 5 月, 国家发展改革委、国家卫生健康委、国家中医药局发布《关于印发公共卫生防控救治能力建设方案的通知》提出, 加快补齐县城医疗卫生短板和更新换代医疗装备, 将 CT、移动 DR 纳入《重大疫情救治基地应急救治物资参考储备清单》; 2021 年 5 月, 国务院办公厅发布《关于推动公立医院高质量发展的意见》提出, 对现有独立传染病医院进行基础设施改善和设备升级等。国家政策对于疫情防控的基础设施投入, 也带动了 CT 和移动 DR 的市场需求。后疫情时代医疗机构因新冠疫情防控产生的 CT 和 DR 产品的购置需求不再发生。由于 CT 和 DR 的使用寿命为 5-10 年, 新冠疫情早期购置的此类产品一定程度上满足了部分医疗机构今后几年的常规使用需求, 造

成其后市场总体需求相对下降，可能导致公司 CT 和 DR 产品的销售收入增速放缓甚至下滑。

2、核心部件缺货或成本上升风险：通过十余年持续研发，公司逐步掌握了不同产品系列研制和生产相关的核心技术，但截至 2021 年底公司生产 CT 产品用的球管和高压发生器，生产 XR 产品用的 X 射线管、高压发生器和平板探测器，以及生产 RT 产品用的磁控管等核心部件仍以外购为主。2021 年公司 CT 产品、XR 产品和 RT 产品销售收入合计占公司主营业务收入的 56.73%。上述核心部件的供应商既包括万睿视、飞利浦、佳能、斯派曼电子技术（苏州工业园区）等境外供应商及其境内子公司，也包括上海奕瑞光、苏州博思得电气等境内供应商。一方面，公司生产用的外购核心部件存在无法稳定供应的风险。公司主要境外供应商位于美国、欧洲和加拿大等国家和地区，近年来随着全球贸易摩擦和地缘政治风险加剧，上述国家如果出台负面政策限制公司生产所需核心部件的出口，可能导致公司无法足量进口上述核心部件，公司只得及时调整采购策略并向其他境内供应商采购，导致公司短期内无法及时、稳定向客户交付产品；另一方面，公司对外采购核心部件还存在价格波动的风险，如果全球贸易摩擦进一步加剧，其他国家或地区贸易保护主义抬头，我国可能采取对部分进口核心部件加征关税的反制措施，提高了上述进口部件的采购价格，此外，汇率波动因素也会一定程度上提高进口核心部件的价格，从而增加公司产品的生产成本，给公司产品的市场竞争力带来负面影响。

3、市场竞争加剧销售不及预期风险：我国大健康市场快速扩容、高端医学影像行业支持力度增加以及新冠疫情的常态化防控等因素都促进了对医学影像设备的潜在需求，但公司仍然面临着较为激烈的市场竞争环境。一方面，我国高端医学影像设备市场过去一直被 GE 医疗、西门子医疗和飞利浦医疗等外资企业垄断，在高端 PET/CT、MR 和 CT 等产品市场，进口品牌曾占据 90% 以上的市场份额。经过十余年国产医学影像设备技术的发展，国产品牌的进口替代趋势愈发明显，进口品牌的市场份额呈现下降趋势，但是进口厂家凭借其过去多年积累的品牌优势、渠道优势和技术优势，仍然处于市场领先地位；另一方面，公司还面临国内医学影像设备厂商的竞争，包括迈瑞医疗、东软医疗、万东医疗等在内的国内厂家在 XR、CT、MR 和 PET/CT 等产品领域积极布局，不断加大在医学影像设备市场的开拓力度。面对上述国内外品牌的竞争，如果公司不能保持并持续强化自身的竞争优势和核心竞争力，公司产品的市场份额及价格可能会因市场竞争加剧而下降。

4、关键核心技术被侵权或技术秘密泄露风险：公司掌握了不同产品系列研制和生产相关的核心技术，并通过授权发明专利、技术秘密以及与研发人员签署保密协议等方式对关键核心技术进行保护。截至 2021 年底公司共取得境内发明专利授权 1,299 项，境外发明专利授权 470 项；除上述已经申请取得的发明专利授权外，公司还拥有多项非专利技术，亦属于公司技术竞争力的重要组成部分，对公司业务经营发挥重要作用。如果公司关键核心技术被侵权或泄密，将使公司研发投入的产出效果降低，无法持续保证公司产品的技术优势，对公司盈利产生不利影响。

5、研发进度不及预期风险或研发成果未能契合临床需求风险：行业内主要公司均大力进行研发投入，持续进行技术升级迭代以形成差异化的技术特点。公司过往研发投入并不能保证公司必然具备技术优势和市场优势。如果公司未来研发投入不足，或者受研发人员、研发条件等不确定因素限制，无法保持较高的研发投入和研发效率，新技术或产品的研发进度落后于竞争对手，则可能导致在局部产品和技术上落后于竞争对手从而失去技术优势和市场先机。另一方面，小型化、智能化是未来医学影像设备领域发展的重要方向，新技术的不断应用使得低剂量扫描、高分辨率成像成为可能。在医学影像技术持续升级迭代的背景下，如果公司不能对新技术、新产品和新应用场景的发展趋势做出正确判断，致使公司研发出的产品或技术不能契合临床需求，则可能影响新产品或技术在临床的推广和应用，导致新产品或技术的商业化不及预期，从而对公司产品竞争力、市场占有率和业务发展产生重大不利影响。

财务报表和主要财务比率

利润表 (百万元)					现金流量表 (百万元)				
	2021A	2022E	2023E	2024E		2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	7,254	9,238	11,664	14,427	净利润	1,404	1,618	2,341	2,849
YoY (%)	25.9%	27.4%	26.3%	23.7%	折旧和摊销	258	197	198	200
营业成本	3,669	4,619	5,753	7,032	营运资金变动	-703	2,874	-3,629	4,357
营业税金及附加	43	32	41	50	经营活动现金流	942	4,696	-1,084	7,412
销售费用	1,029	1,349	1,691	2,092	资本开支	-342	-30	-30	-30
管理费用	319	425	537	664	投资	43	0	0	0
财务费用	-24	-15	-264	-245	投资活动现金流	-254	-30	-30	-30
研发费用	968	1,404	1,750	2,222	股权募资	43	10,724	0	0
资产减值损失	-25	0	0	0	债务募资	-556	0	0	0
投资收益	62	0	0	0	筹资活动现金流	-935	10,718	-6	-6
营业利润	1,696	1,958	2,831	3,446	现金净流量	-252	15,383	-1,120	7,376
营业外收支	1	0	0	0					
利润总额	1,698	1,958	2,831	3,446	主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
所得税	294	339	490	597	成长能力				
净利润	1,404	1,618	2,341	2,849	营业收入增长率	25.9%	27.4%	26.3%	23.7%
归属于母公司净利润	1,417	1,634	2,364	2,877	净利润增长率	57.0%	15.3%	44.6%	21.7%
YoY (%)	57.0%	15.3%	44.6%	21.7%	盈利能力				
每股收益	1.96	1.98	2.87	3.49	毛利率	49.4%	50.0%	50.7%	51.3%
					净利率	19.5%	17.7%	20.3%	19.9%
					总资产收益率 ROA	13.7%	6.2%	8.9%	8.2%
资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E	净资产收益率 ROE	28.1%	9.4%	12.0%	12.7%
货币资金	2,924	18,256	17,136	24,512	偿债能力				
预付款项	124	346	431	527	流动比率	1.56	2.78	3.86	2.76
存货	2,205	2,790	3,431	4,173	速动比率	0.91	2.33	3.10	2.29
其他流动资产	1,773	1,982	2,587	2,898	现金比率	0.65	2.17	2.80	2.11
流动资产合计	7,026	23,374	23,585	32,110	资产负债率	51.4%	34.7%	26.0%	35.6%
长期股权投资	44	44	44	44	经营效率				
固定资产	2,049	1,894	1,736	1,577	总资产周转率	0.72	0.50	0.44	0.47
无形资产	608	607	606	605	每股指标 (元)				
非流动资产合计	3,336	3,169	3,001	2,832	每股收益	1.96	1.98	2.87	3.49
资产合计	10,362	26,544	26,587	34,942	每股净资产	6.96	21.05	23.91	27.40
短期借款	30	30	30	30	每股经营现金流	1.30	5.70	-1.31	8.99
应付账款及票据	1,237	5,860	2,978	7,825	每股股利	0.00	0.00	0.00	0.00
其他流动负债	3,251	2,519	3,103	3,762	估值分析				
流动负债合计	4,518	8,408	6,110	11,616	PE	79.27	78.36	54.17	44.51
长期借款	0	0	0	0	PB	0.00	7.38	6.50	5.67
其他长期负债	811	811	811	811					
非流动负债合计	811	811	811	811					
负债合计	5,328	9,219	6,921	12,427					
股本	724	824	824	824					
少数股东权益	-4	-20	-42	-70					
股东权益合计	5,034	17,325	19,666	22,515					
负债和股东权益合计	10,362	26,544	26,587	34,942					

资料来源: 公司公告, 华西证券研究所

分析师与研究助理简介

崔文亮：10年证券从业经验，2015-2017年新财富分别获得第五名、第三名、第六名，并获得金牛奖、水晶球、最受保险机构欢迎分析师等奖项。先后就职于大成基金、中信建投证券、安信证券等，2019年10月加入华西证券，任医药行业首席分析师、副所长，北京大学光华管理学院金融学硕士、北京大学化学与分子工程学院理学学士。

陈晨：西交大制药工程/经济学复合背景，山大税务硕士，曾就职于渤海证券，2021年8月加入华西证券，主要负责医疗器械领域。

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，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。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券免责声明

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。