



买入

所属行业: 医疗器械
当前价格(元): 472.60

证券分析师

陈铁林
资格编号: S0120521080001

邮箱: chentl@tebon.com.cn

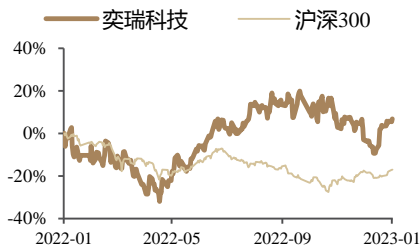
刘闯
资格编号: S0120522100005

邮箱: liuchuang@tebon.com.cn

研究助理

王艳
邮箱: wangyan5@tebon.com.cn

市场表现



沪深300对比	1M	2M	3M
绝对涨幅(%)	9.94	1.43	-9.41
相对涨幅(%)	9.46	-6.73	-15.00

资料来源: 德邦研究所, 聚源数据

相关研究

奕瑞科技 (688301.SH): 成长三部曲, 打造全球影像设备核心零部件领导者

投资要点

- 核心观点:** 公司成长三部曲踏准产业链时代需求, 以成本优势推动国产 X 射线平板探测器的全球替代进程, 以多元技术及产品搭乘齿科及新能源半导体的检测东风, 同时依托技术、工艺、客户等平台资源战略转型影像链一体化解决方案, 从 X 射线平板探测器国产龙头到推动国产 CT 影像设备核心部件成本下行的历史进程, 以更高维度的产业链上游供应商身份打开广阔成长空间。
- 从 X 射线探测器到影像链, 价值重估奕瑞科技的稀缺性和全球替代性。** X 射线探测器系 X 射线影像设备核心部件, 我们测算探测器价值量约占整机销售价格的 20%。高价值量+高壁垒, X 射线探测器全球处于垄断格局, 国产龙头奕瑞科技凭借核心技术自主研发率先破局, 位列国产第一。当前公司影像链上游核心部件一体化战略升级, 发力闪烁体等上游原材料、高压发生器等影像设备核心零部件, 进一步复制公司平板探测器对产业的赋能优势, 推动 CT 探测器国产化进程。从更广泛的医学影像链关键部件分布看: 1) 影像链的上游核心部件基本被外资整机或者第三方垄断, 上游的核心原材料大多被外资垄断, 卡脖子显著, **稀缺性明显**; 2) 核心部件总成本占比较高, 以 CT 为例, 三大核心部件 CT 探测器+高压发生器+球管成本占比为 65%, **国产第三方厂商有望凭借全球规模优势助力整机厂商降本增效, 全球替代必然性高**。3) 全球影像设备规模 2030 年预计超 600 亿美元, **宽影像应用打开上游产业链价值空间**。因此, 从更高维度的影像产业链的全球格局观, 奕瑞科技上游一体化的稀缺性和未来成长性彰显价值高天花板。
- 高速增长尽显技术+市场开拓能力, 公司国内数字化 X 射线探测器龙头全球进击之路。** 公司以平板探测器成本优势实现全球替代, 近 5 年业绩复合增速超 70%, 10 年成就静态领域(医疗)X 射线探测器国产龙头后, 横向扩展至动态(医疗、工业)开创第二成长曲线, 精准定位齿科+新能源等广阔应用市场, 持续推出多款 IGZO 和 CMOS 探测器新产品, 高毛利+高增速产品结构持续优化, 多技术、多领域平台布局增长动能强劲, 产品远销全球 80 余个国家和地区, 全球出货总量超 10 万台, 公司技术+市场开拓能力凸显。同时公司可转债募项目更进一步推动原材料自主可控、量产能力突破、核心零部件研发, 根据募集说明书经济效益分析, 预计可实现年营业收入超 15 亿。
- 多元应用驱动探测器高景气度, 齿科+工业广阔需求成 X 射线探测器新增长极。** 全球 X 射线探测器 2024 年规模预计高达 28 亿美元, 传感技术多元化, 主流非晶硅之外 CMOS、IGZO、柔性等新技术应用层出不穷推动行业快速发展。应用层面, 1) 医疗: ①下游普放产品高国产化率+竞争激烈, 整机厂商降本诉求驱动国产化核心器件成优选, 国产探测器加速放量。②口腔医疗应用前景广阔, 种植牙、正畸需求日益旺盛, 国产 CBCT 高性价比打破外资垄断, CBCT 口腔机构渗透率持续提升, 我们测算 CBCT 市场规模 2025 年有望达到 72 亿元。同时放疗、乳腺、DSA 等医疗影像多元应用持续打开探测器成长空间。2) 工业: 半导体新能源等新应用需求贡献增长新动能。新能源动力电池高速增长、国内集成电路产业随产业链转移及政策支持快速壮大, X 射线在线全检等方式变化、TDI 等技术升级将持续带动工业检测需求快速上升。
- 价格+成本+技术+客户构筑多维全球竞争优势, 以平台化优势打开合作更大空间。**

公司竞争优势多维，已塑造出价格+成本+技术+客户的“1+1>2”的平台优势，公司主动以价换量，以绝对的全球成本优势重塑探测器价格中枢，赋能下游全球客户盈利曲线，以比肩进口的产品力、丰富的技术路线及全球战略大客户的深度绑定，塑造出价格+成本+技术+客户的“1+1>2”的平台优势，探索出以静态切换动态，以医疗横跨工业，以先锋产品导入新品的协同效应，以全球客户认可的口碑的确定性持续成长之路。客户层面得到柯尼卡、锐珂、富士、西门子、飞利浦、联影医疗、美亚光电、朗视股份、正业科技、日联科技等国内外知名影像和检测设备领域多个头部厂商的认可，依托客户深度合作，叠加平台化产品纵向延伸及优势产品协同导入优势，公司产品市场持续扩容。

- **投资建议：**成长三部曲彰显公司作为国产探测器龙头全球发展主观能动性，以核心技术为基，引领拓展医疗、工业等多元广阔应用，影像链一体化导向战略升级，伴随产能及研发扩张，持续打开全球成长空间。我们预测 2022-2024 年公司营收分别为 16.2/22.8/30.4 亿元，归母净利润分别为 6.5/8.7/11.3 亿元，当前股价 PE 分别为 53x/39x/30x。公司收入持续快速增长，看好公司稀缺性和全球替代性，上调为“买入”评级。
- **风险提示：**齿科下游应用景气度不及预期；工业 X 射线检测应用不及预期；新产品开发及导入不及预期；疫情反复致使医疗、工业活动、供应链供给不及预期。

股票数据		主要财务数据及预测					
总股本(百万股):	72.69		2020	2021	2022E	2023E	2024E
流通 A 股(百万股):	41.17	营业收入(百万元)	784	1,187	1,615	2,279	3,038
52 周内股价区间(元):	301.00-531.00	(+/-)YOY(%)	43.6%	51.4%	36.0%	41.1%	33.3%
总市值(百万元):	34,353.99	净利润(百万元)	222	484	646	874	1,133
总资产(百万元):	4,220.16	(+/-)YOY(%)	130.5%	117.8%	33.4%	35.2%	29.7%
每股净资产(元):	47.42	全面摊薄 EPS(元)	3.06	6.66	8.89	12.02	15.58
资料来源:公司公告		毛利率(%)	51.8%	55.2%	59.0%	59.1%	60.1%
		净资产收益率(%)	8.4%	15.9%	18.4%	20.7%	21.9%

资料来源:公司年报(2020-2021), 德邦研究所
 备注:净利润为归属母公司所有者的净利润

投资五要素

驱动因素

1) 既有业务的快速放量: ①公司齿科大客户占比提升及海外 CBCT 厂商拓展带动齿科快速放量; ②工业产品受益于锂电客户扩产、对竞品替代以及 TDI 等新技术切换带来的新客户增量, 持续保持快速放量节奏; ③IPO 及债券募投项目新建产能, 量产产能突破, 产能持续扩张支撑需求快速扩张。

2) 新业务打开成长空间: ①中长期看, 收并购及自研布局上游核心零部件及材料, 推动 CT 探测器国产化进程, 进一步多维复制公司平板探测器对产业的赋能优势, 打开公司中长期成长潜力空间。②短期看, 当前公司积极布局高压发生器、限束器以及电离室等业务, 随着海宁等基地投产, 陆续进入量产阶段, 微焦点射线源有望进入收入贡献阶段, 未来新业务的业绩落地有望陆续实现。

盈利预测与投资建议

公司成长三部曲踏准产业链时代需求, 以成本优势推动国产 X 射线平板探测器的全球替代进程, 以多元技术及产品搭乘齿科广阔应用及新能源半导体的检测东风, 战略转型影像链一体化解决方案, 从 X 射线平板探测器国产龙头进击到实现行业较快 X 射线成长速度再到推动国产影像链如 CT 核心部件成本下行的历史进程, 以更高维度的产业链上游供应商打开公司成长空间。

我们预测 2022-2024 年公司营收分别为 16.2/22.8/30.4 亿元, 归母净利润分别为 6.5/8.7/11.3 亿元, 当前股价 PE 分别为 53x/39x/30x。公司收入持续快速增长, 看好公司稀缺性和全球替代性, 上调为“买入”评级。

区别于市场的观点

市场普遍从公司现有齿科、工业等快速增长的业务出发进行业绩跟踪及对公司估值, 我们认为当前市场对公司的长期空间和价值预期不充分。本文从 X 线探测器到影像链, 从更高维度的影像产业链的全球格局观价值重估奕瑞科技的稀缺性和全球替代性:

1) 稀缺性: 全球关键核心部件大多集中在 GPS 及少数第三方厂商手中, 目前仅以联影医疗等少数国产整机厂商及第三方上游部件商实现自研自产, 高端产品核心零部件绝大部分依赖进口, 包括材料卡有助于通过全球客户的规模化装机优势, 助力下游整机客户降脖子, 国产上游稀缺性明显。

2) 全球替代必然性: 核心部件成本占比高, 第三方核心部件的国产化, 本, 提升毛利率水平, 上游替代为必然趋势。

3) 打开巨大空间: 全球影像设备规模 2030 年超 600 亿美元, 打开上游产业链价值空间。上游核心部件占据重要价值分配比重, 我们认为奕瑞科技战略扩张所处影像宽领域及上游一体化, 借助全球影像设备的市场, 成长空间潜力巨大。

股价表现的催化因素

- 1) 齿科、新能源工业等大客户订单签订、海外客户加速拓展、新技术持续导入拉动收入快速增长；
- 2) 公司新业务（CT 探测器、高压发生器等）有竞争力的产品发布及收入落地，增强市场对公司新业务拓展及其优势业务横向复制的信心。

主要风险

齿科下游应用景气度不及预期；

工业 X 射线检测应用不及预期；

新产品开发及导入不及预期；

疫情反复致使医疗、工业活动、供应链供给不及预期。

内容目录

投资五要素	3
驱动因素	3
盈利预测与投资建议	3
区别于市场的观点	3
股价表现的催化因素	3
主要风险	4
1. 成长三部曲，国内数字化 X 线探测器龙头全球进击之路	10
1.1. 10 年厚积薄发，成就 X 射线探测器国产龙头	10
1.2. 核心团队专业赋能，股权激励奠定高成长基础	12
1.3. 近 5 年业绩复合增速超 60%，多技术、多领域平台布局增长动能强劲	13
1.4. 研发持续高投入，夯实技术领先竞争优势	15
2. 从 X 线探测器到影像链，价值重估奕瑞科技的稀缺性和全球替代性	16
2.1. X 线探测器为整机核心部件，高壁垒下国产厂商破局居上	16
2.2. 从募集投资项目看公司战略升级，影像链上游核心部件一体化导向	20
2.3. 从影像产业链看奕瑞科技上游一体化的稀缺性及全球成长性	21
3. 多元应用驱动探测器高景气度，齿科+工业广阔需求成 X 线探测器新增长极	23
3.1. 全球 X 射线探测器 2024 年规模预计高达 28 亿美元，新技术推动快速发展	23
3.2. 医疗：降本诉求+技术新需求，国产探测器全球市场市占率提升	27
3.2.1. 普放设备降本诉求，驱动国产探测器加速进口替代	27
3.2.2. 口腔医疗应用前景广阔，医疗影像多元应用持续打开探测器成长空间	29
3.3. 工业：半导体新能源等新应用需求贡献增长新动能	36
4. 价格+成本+技术+客户构筑多维全球竞争优势，以平台化优势打开合作更大空间	41
4.1. 价格优势：主动以价换量成效显著，国内外份额持续提升	41
4.2. 成本优势：自主研发+量产能力+供应链优化合力打造全球成本洼地	42
4.3. 技术优势：产品比肩进口，技术路线丰富锁定长期竞争优势	46
4.4. 客户优势：深度绑定全球战略大客户，纵横拓展打开客户增长潜力	47
5. 盈利预测与估值	49
5.1. 盈利预测	50
5.2. 投资建议	51
6. 风险提示	52

图表目录

图 1: 公司发展历程三部曲	10
图 2: 公司股权结构 (截止 2022.6.30)	12
图 3: 公司近 5 年营收 CAGR 近 36%	13
图 4: 公司近 5 年归母净利润 CAGR 超 60%	13
图 5: 普放为主, 医疗、工业增长迅速 (亿元)	14
图 6: 产品应用各业务条线营收占比	14
图 7: 动态增长显著快于静态	14
图 8: 动态/静态各业务占营收比重	14
图 9: 动态毛利率显著高于静态	15
图 10: 放疗系列毛利率最高, 无线普放毛利率呈现波动态势	15
图 11: 公司综合费用率逐年下降	15
图 12: 公司盈利能力持续提升	15
图 13: 公司研发费用持续增加	16
图 14: 国内外可比公司研发费用率	16
图 15: 2022H1 研发人员学历结构 (单位: 人)	16
图 16: 与康众医疗累计获得专利对比 (单位: 个)	16
图 17: 联影医疗 X 射线机核心部件成本占比分布 (2019 年)	17
图 18: 万东医疗/美亚光电/东软医疗/普爱医疗综合毛利率	17
图 19: 配置平板探测器的 DR 系统及非晶硅平板探测器剖面图	17
图 20: 2018 年探测器全球竞争格局	18
图 21: 我国平板探测器 (医疗和宠物医疗领域) 国产化率持续提升	19
图 22: X 射线探测器企业 2016-2019 年并购	19
图 23: 医学影像设备产业链	21
图 24: CT 核心部件成本占比分布	22
图 25: 全球医学影像设备市场规模	23
图 26: 中国医学影像设备市场规模	23
图 27: 全球探测器 2024 年预计高达 28 亿美元	24
图 28: 国内医疗和宠物医疗平板探测器出货量速度高于全球	24
图 29: 国内静态/动态平板探测器出货量 (台)	25
图 30: 国内探测器呈现无线便携趋势	25
图 31: X 射线探测器发展路线图	25
图 32: 非晶硅、IGZO、CMOS 医疗探测器销售额预测 (亿美元)	25

图 33: CMOS 单晶硅原子正四面体排列, 电子迁移率相比非晶硅高 1000 倍以上	26
图 34: IGZO TFT 相比非晶硅, 像素更小, 分辨率更高	26
图 35: 柔性屏幕	26
图 36: 间接探测器 (经闪烁体) 成像原理	27
图 37: 间接探测器 (左, 经闪烁体) 与直接探测器 (右, 无闪烁体) 的区别	27
图 38: X 线摄像设备发展过程	28
图 39: 全球通用 X 射线设备市场	28
图 40: 国内 DR 成像设备市场	28
图 41: 国内 DR 销量持续上涨	29
图 42: 国内 DR 价格呈现下降态势	29
图 43: 中国常规 DR 市场占有率 (2021 年)	29
图 44: 中国移动 DR 市场占有率 (2021 年)	29
图 45: CBCT 在口腔种植、正畸的应用	30
图 46: 2018 年 CBCT 临床学科应用占比	30
图 47: 国内种植牙数量保持在高水平增长	30
图 48: 国内正畸市场规模快速增长	31
图 49: 国内口腔医院诊疗人次	31
图 50: 中国口腔 CBCT 市场规模	31
图 51: 朗视四合一 CBCT	32
图 52: 朗视牙片 (口内摄影) 仪器部件及成像	33
图 53: 2021 年 DSA 销量市场格局	35
图 54: 2021 年 CT 销量市场格局	35
图 55: 中国 CT 设备市场规模	35
图 56: 中国 CT 占影像设备的比重 (2020 年)	35
图 57: 中国 X 射线检测设备市场规模 (除医疗健康领域外)	36
图 58: 工业 X 射线检测原理示意图	36
图 59: 新能源电池 X 射线检测设备检测应用	36
图 60: 全球动力电池市场出货量迅速攀升	37
图 61: 2017-2026 年中国动力电池市场规模	37
图 62: 集成电路及电子制造 X 射线设备检测应用	37
图 63: 中国集成电路产业及封装测试业规模逐年增大 (亿元)	38
图 64: X 射线 TDI 相机原理示意图	38
图 65: TDI 相对于面阵探测器极大提高检测效率	39

图 66: TDI 相对于线阵探测器兼顾高速与高信噪比.....	39
图 67: US-DTDI 叠片电池无畸变拍摄.....	39
图 68: X 线探测器在安防领域的市场规模持续增长 (亿美元)	40
图 69: 公司各系列产品销量走势图 (台)	41
图 70: 公司各系列产品价格走势图 (万元/台)	41
图 71: 公司国内及全球市场份额逐年提升 (医疗及宠物医疗口径)	42
图 72: 普爱医疗平板探测器采购价逐年下跌.....	42
图 73: GdOS 和 CSI 闪烁体差异	42
图 74: 公司一体化流程.....	43
图 75: 探测器主要原材料拆分.....	44
图 76: TFT 模组及闪烁体采购单价呈下降趋势	44
图 77: 联影医疗平板探测器成本占比显著下降	45
图 78: 日联科技探测器采购总额占比逐年降低	45
图 79: 公司毛利率处于领先水平	45
图 80: 公司扣非归母净利润增速持续高于国内外竞争对手	45
图 81: 公司海外营收持续增长.....	48
图 82: 公司前五大客户来自外资收入贡献比例显著提升	48
表 1: 公司主要产品及特点	10
表 2: 公司核心团队人员介绍.....	12
表 3: 公司上市后首次股权激励实施计划.....	13
表 4: 可转债募投资金项目	21
表 5: 医学影像设备关键部件厂商分布	21
表 6: CT 探测器四大核心部件全球主要供应商	22
表 7: 闪烁体晶体全球主要供应商.....	22
表 8: X 线设备在医疗、工业等领域的应用不断拓展.....	24
表 9: 不同传感技术比较	26
表 10: 口腔 CBCT 应用领域及功能.....	30
表 11: CBCT 市场规模测算	32
表 12: CT 探测器关键部件研发及客户对接进度	35
表 13: 日联科技前五大供应商.....	40
表 14: 公司前五大供应商集中度显著下降.....	44
表 15: 公司产品与竞品性能比较	46

表 16: 公司探测器新传感器技术布局及应用情况 (2019 年, 当前口内 CMOS 探测器大幅出货)	47
表 17: 全球影像企业头部前十名销售额及市场份额	48
表 18: 公司前五大客户由医疗拓展到工业新能源	49
表 19: 公司收入预测	50
表 20: 可比公司估值	52

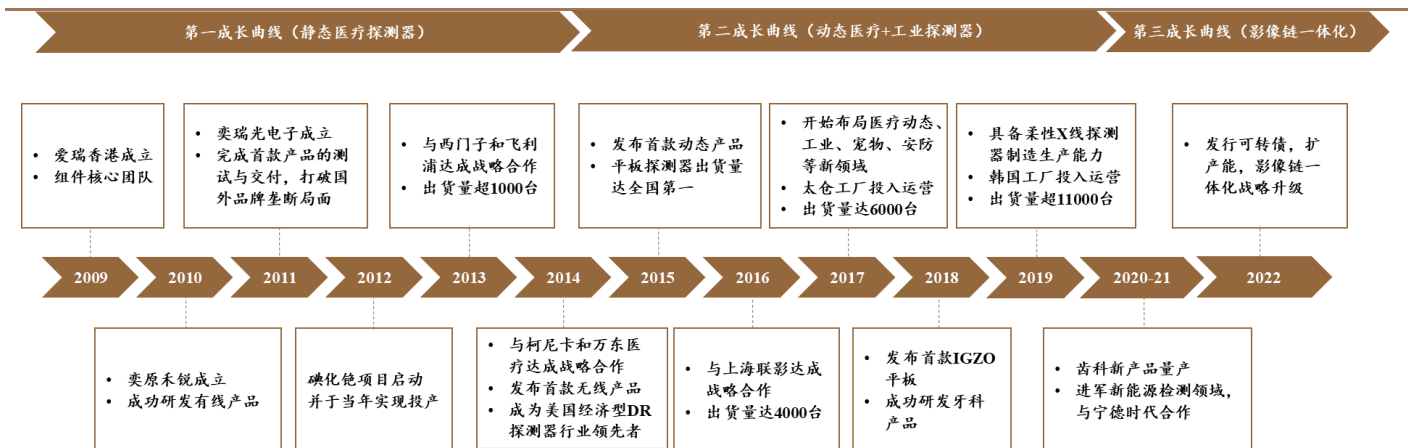
1. 成长三部曲，国内数字化 X 线探测器龙头全球进击之路

1.1. 10 年厚积薄发，成就 X 射线探测器国产龙头

10 年厚积薄发，成就国产数字化 X 线探测器龙头。公司成立于 2011 年，是全球为数不多的、掌握全部主要核心技术的数字化 X 线探测器生产商之一，产品线已涵盖医疗（含普放、乳腺、放疗、齿科、兽用等）和工业（含工业检测、安全检查等）领域，是全球为数不多掌握非晶硅、IGZO、CMOS 和柔性基板四大传感器技术且具备量产能力的厂家，产品远销全球 80 余个国家和地区，全球出货总量超 10 万台，公司在全球市场占有率大幅提升，在国内市场中始终排名第一。

成长三部曲，以平板探测器带动全球成本向下拓展第一成长曲线，由静态领域（医疗）横向扩展至动态（医疗、工业）开创第二成长曲线，再到以全产业链技术发展为导向，从探测器延伸至其他影像链核心部件，打开影像链第三成长曲线，客户层面得到柯尼卡、锐珂、富士、西门子、飞利浦、安科锐、DRGEM、联影医疗、万东医疗、美亚光电、朗视股份、正业科技、日联科技等国内外知名影像和检测设备领域多个头部厂商的认可，以拓技术、拓产品、拓领域、拓客户，持续深耕影像链，打开全球成长空间。

图 1：公司发展历程三部曲




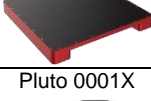





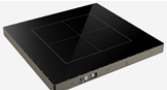




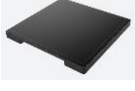



资料来源：公司招股说明书，公司可转债募集说明书，德邦研究所

公司产品覆盖医疗及工业领域，已形成多领域、多尺寸、多功能、较为完善的产品线，按应用领域不同，分为医疗与工业两大类，医疗是当前数字化 X 线探测器最主要的应用领域，公司当前已具备量产能力的分为普放系列、齿科系列、放疗系列，工业领域主要应用于无损检测、动力电池检测和半导体后段封装检测及安检等场景；按工作模式，又可分为静态及动态产品，其中静态数字化 X 线探测器主要应用为静态拍片诊断，包括数字化 X 线摄影系统 DR，动态数字化 X 线探测器主要应用于影像诊断、术中透视成像及治疗辅助定位，包括数字胃肠机 DRF、数字减影血管造影系统 DSA、C 型臂 X 射线机 C-Arm、齿科 CBCT、宠物 CBCT 及放射性治疗的相关设备。

表 1：公司主要产品及特点

应用领域	产品系列	代表产品	传感器类型	产品特点	产品用途
------	------	------	-------	------	------

医疗	普放系列		非晶硅 (静态)	采用轻量化紧凑型设计, 配置 139 μm 的像素尺寸、直接式碘化铯工艺及可靠的 AED 智能工作流, 具有成像面积大、分辨率高、层次丰富细腻、临床低剂量、高画质、上图快等优点	固定式 DR, 兽用, 适用于人体胸部、腹部、骨骼与软组织的数字化 X 线摄影诊断
			非晶硅 (静态)	采用像素尺寸为 100 μm 的直接生长式碘化铯工艺, 支持在线充电功能及高防护、轻量化结构设计等前沿技术。具有更可靠的 AED 自动曝光控制、更高的图像细节表现力与续航能力、工作站之间平板可移动共享、临床低剂量、高画质、上图快等优点	移动式和固定式 DR 系列, 适用于人体胸部、腹部、骨骼与软组织的数字化 X 线摄影诊断
			非晶硅 (动态)	采用 139 μm 像素设计, 直接式碘化铯工艺, 具有成像面积大、DRF、分辨率高等优点, 在全画幅 15fps 高帧率下面仍然可以保证优秀的低剂量图像表现	适用于胃肠造影、泌尿外科、骨科或三维锥形束 CT 等应用
			IGZO (动态)	具有 12 英寸的成像视野, 采用 150 μm 像素设计, 直接式碘化铯工艺, 优秀的低剂量临床表现, 全画幅下最高帧率可达 45fps, 针对不同的临床应用, 还支持 Zoom 和 Binning 工作模式	C 型臂 X 射线机/DSA, 适用于骨科手术及心脏、神经等造影介入应用
牙科系列			CMOS (静态)	具有 Size 1 和 Size 2 两个尺寸, 采用 20um 项目设计, 具有优秀的低剂量临床表现, 可以适用于不同的口内射线源环境	口内扫描, 牙科影像诊断辅助
			CMOS (动态)	100 微米像素设计, 22.5cm 线扫成像视野, 全分辨率实时成像 300fps, 具有卓越的图像质量和高可靠性等优势	牙科头颅成像等
			IGZO (动态)	100 微米像素设计, 15cm x 15cm 成像视野, 16 位数字图像, 60fps 成像速度, 具有低临床剂量、高信噪比、高对比度、高动态范围、可配置成像大小等优势	CBCT、全景等临床应用
乳腺系列			非晶硅 (静态)	85 μm 像素尺寸, 1.85mm 胸壁侧间距扩大了有效成像视野, 提高了胸壁侧组织的覆盖率。具有低临床剂量、高信噪比、高对比度、高动态范围、优异的环境适用性等突出优势	乳腺系列, 该产品适用于乳腺 X 线数字照相全领域和数字断层三维成像应用, 可用于人体乳腺癌的筛查和诊断
			CMOS	该产品为新一代固定式 10×12 英寸乳腺专用 X 射线摄影平板探测器。采用 CMOS 半导体技术, 配置 50 μm 像素尺寸, 拥有超薄的胸壁尺寸	为全视野数字乳腺机 (FFDM) 和数字断层合成应用而设计
放疗系列			非晶硅 (动态)	专为放疗 X 线摄影系统设计, 139 μm 像素尺寸, 动态范围高。产品具有高灵敏度、高信噪比、高动态范围、适合高能应用环境等突出优势	用于放疗系统中的 kV 图像引导
			非晶硅 (动态)	专为高能 X 线摄影系统设计, 100/200 μm 像素尺寸, 最高能量范围可达 15MV, 动态范围高。产品具有高灵敏度、高信噪比、高动态范围、适合高能应用环境等突出优势	放疗, 可以配合直线加速器集成在放射治疗、放射外科应用及质子治疗系统
			非晶硅 (动态)	专为高能 X 线摄影系统设计, 100/200 μm 像素尺寸, 最高能量范围可达 15MV, 动态范围高。产品具有高灵敏度、高信噪比、高动态范围、适合高能应用环境等突出优势	放疗, 可以配合直线加速器集成在放射治疗、放射外科应用及质子治疗系统
工业	工业系列		非晶硅 (动态)	具有 9 英寸的成像视野, 采用 139 μm 像素设计, 可以选配 CsI 或 GOS 闪烁体, 全画幅下最高帧率可达 60fps, 针对不同的应用场景, 还支持 Binning 工作模式	用于动力电池检测
			Oxide TFT	采用创新的低噪声 Oxide TFT 传感器技术。成像帧率可达 40 fps, 配置 85 μm 像素尺寸, 16 位读出电子器件。该探测器针对工业级标准设计, 坚固耐用, 并具有高耐辐射, 广泛的环境适应性, 高可靠性等特点	适用于焊缝、电子及电池等工业无损检测应用
			非晶硅 (动态)	具有 17 英寸的成像视野, 采用 139um 的像素设计, 可以选配 CsI 或 GOS 闪烁体, 可以支持最高 450kV 辐射能级, 针对工业坚固耐用的需求而设计, 具有较高的辐射耐受性、广泛的环境适应性、稳定的可靠性等特点, 同时具有出色的图像质量	用于各类铸件无损检测及电子应用
			单晶硅光电二极管	该产品是一种基于单晶硅光电二极管的双能 X 射线多通道线阵探测器, 产品包括探测板和数字板, 每块探测板都包含被闪烁体覆盖的光电二极管。在实际应用中, X 射线首先被闪烁体晶体吸收并转化成可见光, 可见光信号再被光电二极管探测并转化成电信号, 最终经过电荷积分放大和模数转换形成数字信号	安全检查, 主要应用于不同通道尺寸的安检机器

资料来源: 公司公告, 公司可转债募集说明书, 德邦研究所

1.2. 核心团队专业赋能，股权激励奠定高成长基础

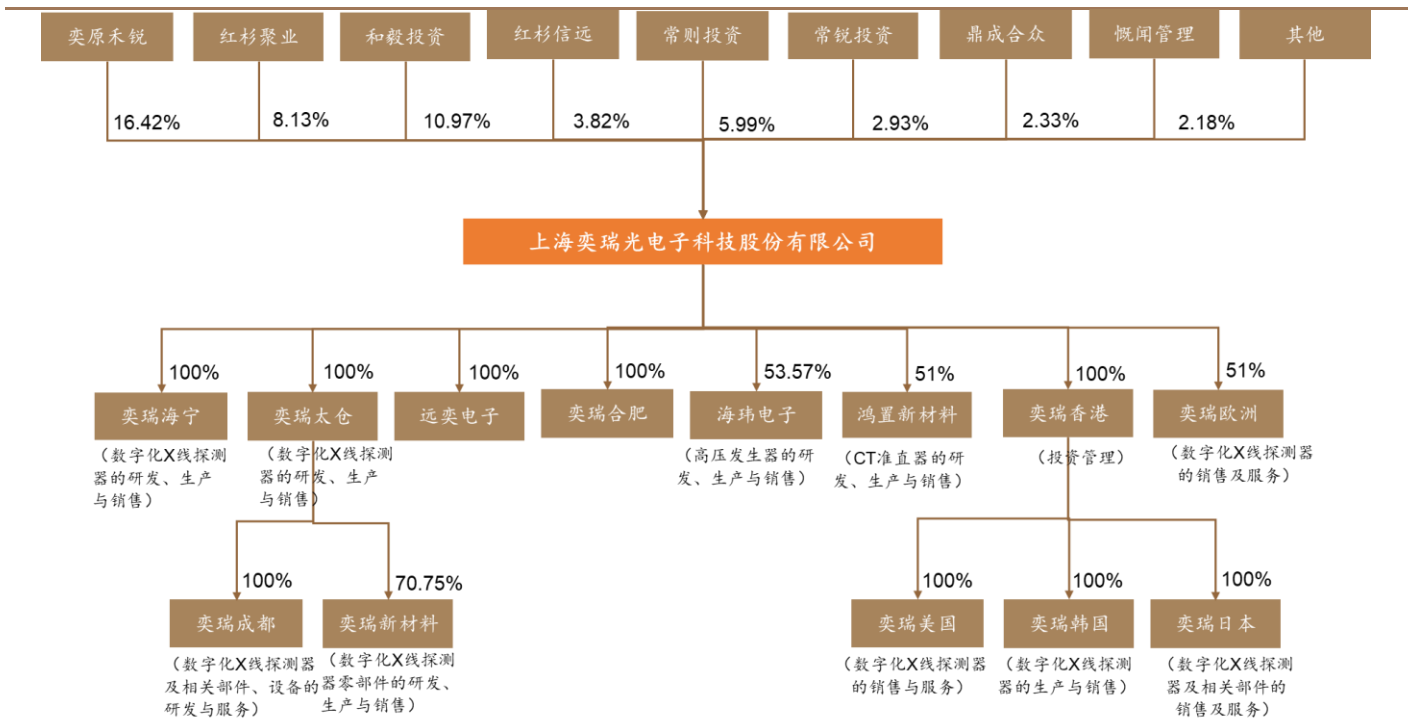
公司核心团队出自探测器领域专家，公司股权集中。公司实际控制人为创始人顾铁、曹红光、邱承彬、杨伟振，均出自探测器产业链，团队在平板显示和医学影像领域有深厚的技术积累、敏锐的市场嗅觉，能前瞻性地把握行业的发展方向并制定公司产品发展战略。创始人团队依托探测器自主设计、TFT 模组量产工艺、闪烁体镀膜封装工艺等率先掌握了全球稀缺的探测器核心技术及量产能力。截止 2021 年末，四位实际控制人合计间接持有公司 35.36%的股权及 40.83%的表决权，股权结构稳定，公司战略转型影像设备核心部件一体化供应商，共有 8 家控股子公司，研发、销售、上游核心部件、海外各有分工，多维布局全球+上游一体化解决方案供应商，需要更长维度的决策和领导力，公司决策集中度高，有利于战略目标的持续推进。

表 2：公司核心团队人员介绍

顾铁	董事长、总经理	在医疗影像、平板显示、光电子领域具有 20 多年的研发与管理经验，曾任通用全球研发中心（上海）总经理，上世纪 90 年代参与美国第一条 2 代 TFT-LCD 生产线的组建，以及世界第一台胸腔数字 X 光机的研发与制造。回国后在天马工作期间，成功组建或收购多个 TFT-LCD 及 LTPS-LCD 工厂，带领天马成长为全球中小尺寸显示领先企业。
邱承彬	董事、副总经理	光电子成像及微电子领域的技术专家，曾任深天马研发资深经理，苹果公司主任平板工艺整合工程师，高通公司项目经理、主理、首席技术官任研发工程师，在图像传感器及半导体行业拥有丰富的技术经验，成功研制出国内首片数字 X 光图像传感器。
曹红光	董事、副总经理	曾负责科技部国家级重点新产品之心电工作站的研发与生产项目，主持设计具有自主知识产权的 DSA 数字减影系统、国产大型 C 型臂血管造影机。曾任 TCL 医疗放射技术公司副董事长、首席科学家
杨伟振	董事	历任深圳市蓝韵实业有限公司研发工程师、研发总监

资料来源：Wind，公司招股说明书，德邦研究所

图 2：公司股权结构（截止 2022.6.30）



资料来源：Wind，公司公告，德邦研究所

股权激励彰显增长信心，为长期战略目标人才蓄能。2021年9月，公司推行首次限制性股票计划，共210名员工获授，占截至2020年12月31日员工总数的38.89%，共计49.78万股，覆盖人员包含公司董事、高级管理人员及董事会认为需要激励的其他人员。业绩考核标准要求2021-2023年公司净利润分别不低于3.9/5.0/6.4亿元，同比分别增长75%/28%/28%，考虑到公司2021年实际净利润增长118%，股权激励目标可充分在前期高成长基础上持续调动、提高员工的积极性，为公司成为影像链上游部件领导者奠定信心及人才基础。

表3：公司上市后首次股权激励实施计划

限制性股票激励计划的分配情况				
姓名	职务	获授的限制性股票数量(万股)	占本激励计划授出权益数量的比例	占本激励计划公告日公司股本总额的比例
Tieer Gu	董事长、总经理	3.00	5.45%	0.04%
董事会认为需要激励的其他人员(209人)		46.78	85.05%	0.65%
首次授予限制性股票数量合计		49.78	90.51%	0.69%
预留部分		5.22	9.49%	0.07%
合计		55.00	100%	0.76%

公司层面业绩考核标准	
归属安排	业绩考核目标
第一个归属期	2021年净利润不低于3.9亿元(同比+76%)
第二个归属期	2022年净利润不低于5.0亿元(同比+28%)
第三个归属期	2023年净利润不低于6.4亿元(同比+28%)

资料来源：公司公告，德邦研究所

1.3. 近5年业绩复合增速超60%，多技术、多领域平台布局增长动能强劲

疫情需求带动+齿科工业新产品接力导入，公司业绩连续保持高增长。2022年前三季度公司实现营收11.04亿，同比增长34.01%；归母净利润5.08亿，同比增长55.89%；整体看，公司2016-2021年营收CAGR35.9%，归母净利润CAGR高达62.5%。2020年由于新冠疫情诊断需求增加，无线普放系列装机快速拉动公司收入，2021及22年在20年高基数之上依旧保持高速增长，主要系两方面原因：1)疫情影响逐渐消退，普放、乳腺、放疗系列疫情受损品类加速恢复；2)齿科、工业细分领域新产品、新客户测试、导入、量产顺利，销售实现快速增长；3)技术平台逐渐丰富，推出多款IGZO和CMOS探测器新产品，同时对非晶硅动态探测器性能进行了持续优化，动态探测器产品的销售占比进一步提升。

图3：公司近5年营收CAGR近36%

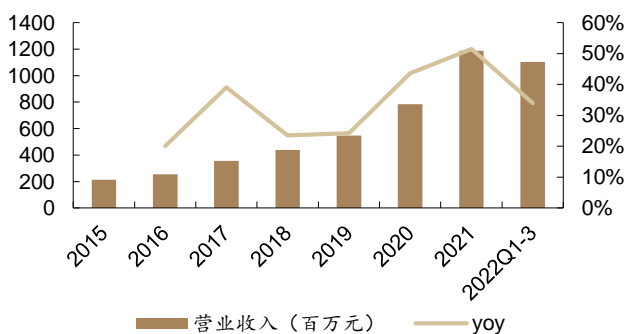
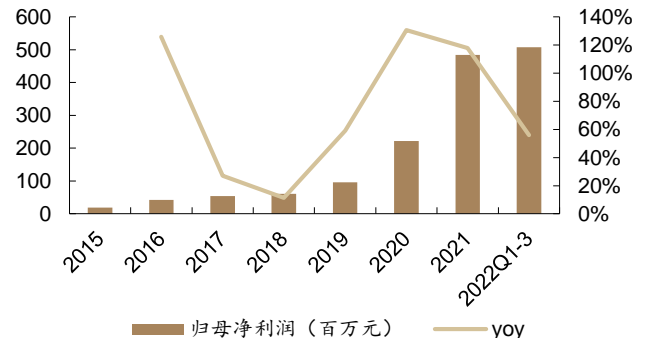


图4：公司近5年归母净利润CAGR超60%



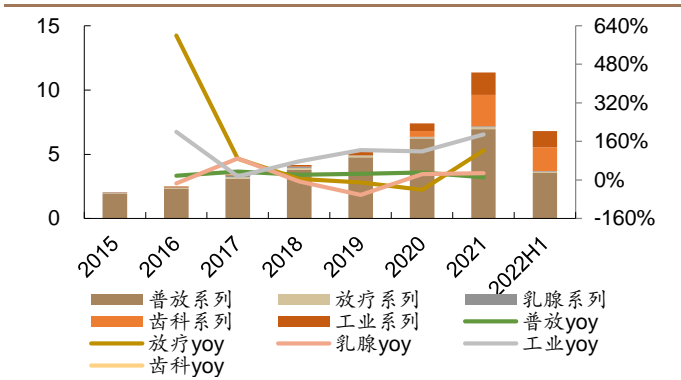
资料来源：公司公告，德邦研究所

资料来源：公司公告，德邦研究所

分产品领域看，普放占比下降，齿科+工业迅速放量。公司普放为基本盘，2020年后随着多领域产品的持续上市，普放收入占比下降至2022H1的52%。2020年疫情带动普放无线系列收入快速增加，其他大多品类受损，疫情后随着战略客户销售回升及新开发客户放量，普放系列整体产品收入保持稳定增长，乳腺系列稳步增长、放疗随着高能新一代产品上市实现快速增长，兽用、DRF及C臂等新品类加速放量；同时，齿科新产品量产导入众多大客户，2021年营收同比增长475%，占比迅速提升至2022H1的26.9%；工业领域非晶硅平板探测器已顺利产业化并具备一定市场份额，从工业无损检测、电子检测逐步拓展到新能源电池检测、食品检测等，与国内主要新能源电池厂商合作，工业营收持续高增，收入比重快速提升至2022H1的18.8%。

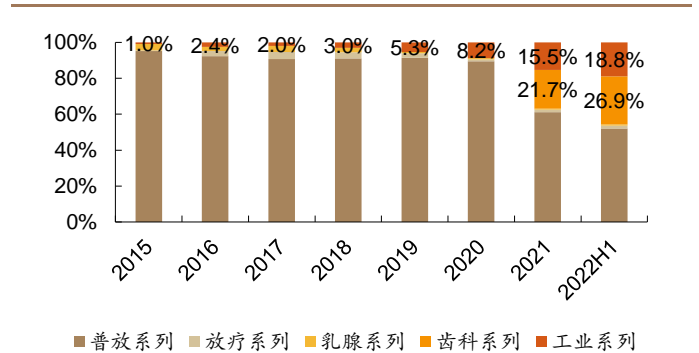
分工作模式看，仍以静态为主，但动态收入提升迅猛。静态产品主要应用于普放DR、齿科口内探测器等领域；公司推出多款基于非晶硅、IGZO和CMOS技术的动态产品，产品结构持续优化。2019-2021年，向国内知名齿科X线影像设备厂商销售齿科产品收入持续增加，动态产品收入由6268.8万元增长到3.77亿元，CAGR高达145.2%，2022H1动态占比迅速提升至44.3%。

图 5：普放为主，医疗、工业增长迅速（亿元）



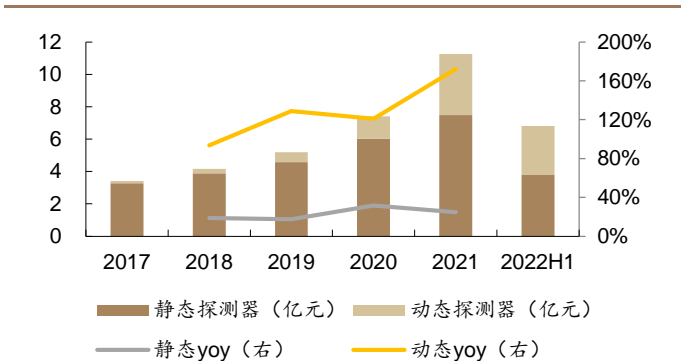
资料来源：公司公告，德邦研究所

图 6：产品应用各业务条线营收占比



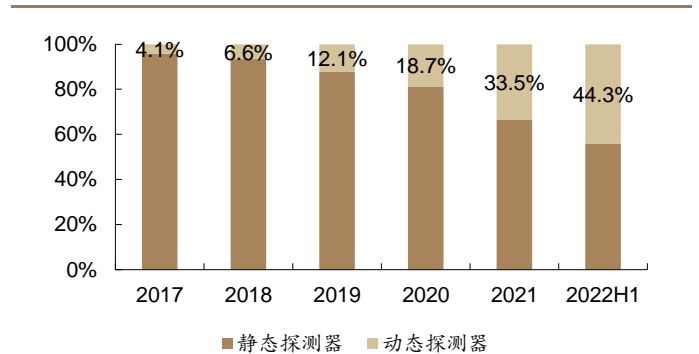
资料来源：公司公告，德邦研究所

图 7：动态增长显著快于静态



资料来源：公司公告，德邦研究所

图 8：动态/静态各业务占营收比重

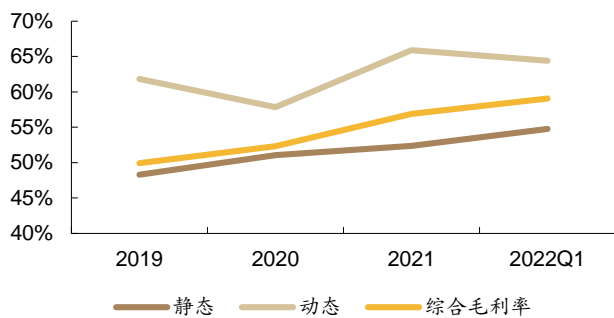


资料来源：公司公告，德邦研究所

静态产品成熟，毛利率相对较低，以普放系列为主，由于下游DR降价等因素压缩普放毛利空间，依托规模优势，静态/普放毛利率呈逐年小幅增长态势，2020

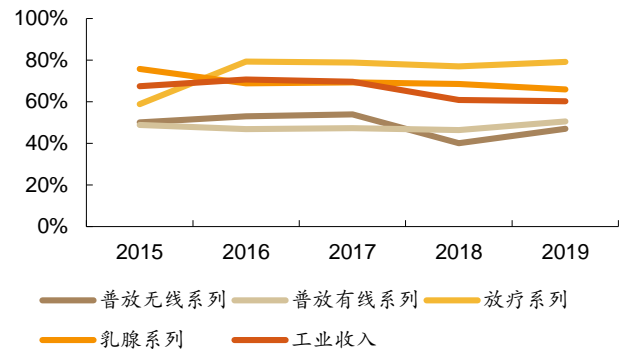
年后保持在 50% 以上；动态毛利率显著高于静态，得益于齿科、工业、医疗动态（如乳腺、放疗等）等高毛利品类加速上市，动态比例提升，持续优化毛利率水平。

图 9：动态毛利率显著高于静态



资料来源：公司公告，德邦研究所

图 10：放疗系列毛利率最高，无线普放毛利率呈现波动态势

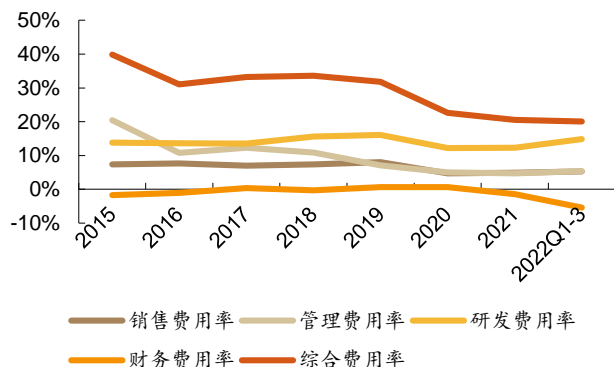


资料来源：公司公告，德邦研究所

结构持续升级+规模优势凸显，毛利率稳健增长。公司 2022Q1-3 综合毛利率为 58.5%，自 2015 年毛利率整体呈现向上态势，2018 年由于出口美国关税及太仓新基地投入使用导致略有下降。毛利率高的齿科、工业等多领域新品持续量产及装机，叠加设计端改进复用、成本端采购、生产端制造等规模优势凸显，公司毛利率持续提升，从 2019 年的 50% 提升至 2022Q3 的 58.5%。

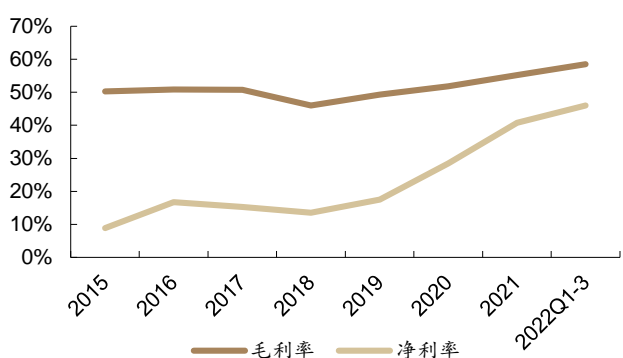
费用率整体呈下降趋势，盈利能力显著提升。2017-2022Q1-3，公司综合费用率显著下降 19.8pct，近年来公司营收大幅增长，管理费用率由 2015 年的 20.4% 大幅下降至 2022Q1-3 的 5.3%，2022 年股权激励导致管理费用略有上升；大客户加速横向导入及品牌积累促使销售费用率由 2015 年的 7.4% 下降到 2022Q1-3 的 5.3%。2021 年后 IPO 资金及汇率升值等因素财务费用率下降至 2022Q1-3 的 -5.4%。2017-2022Q1-3，综合费用率为净利率的提升贡献接近 20pct，公司净利率由 2015 年 8.9% 上升至 2022Q1-3 的 46.0%，盈利能力大幅提升。

图 11：公司综合费用率逐年下降



资料来源：公司公告，德邦研究所

图 12：公司盈利能力持续提升



资料来源：公司公告，德邦研究所

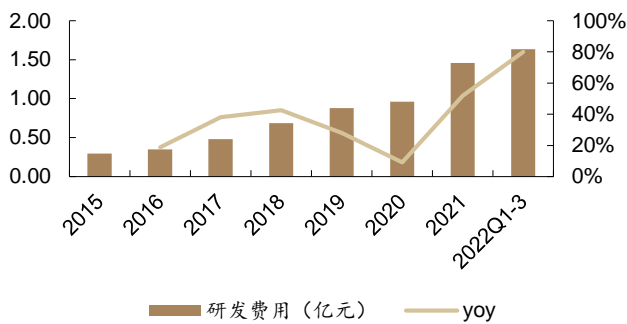
1.4. 研发持续高投入，夯实技术领先竞争优势

研发投入持续加大，构筑核心技术护城河。公司所处的数字化 X 线探测器制

造业，属于高端装备制造行业，为技术密集型行业。公司作为国内少数通过自主研发成功实现 X 线探测器产业化并在技术上具备较强国际竞争力的企业之一，历来高度重视研发投入，2022Q1-3 研发费用率为 14.8%，在国内外可比公司中处于较高水平，2016-21 年 5 年研发费用 CAGR 为 33.1%，2021 年后伴随着研发的高速增长新产品加速上市。截止 2022H1，公司共有研发人员 335 名，同比大幅增加 57%，研发人员占比为 32%，其中本科及以上学历人员高达 76.7%。截止 2022H1，公司累计取得各种专利授权共计 369 项，其中发明专利 115 项，远超国内同行。

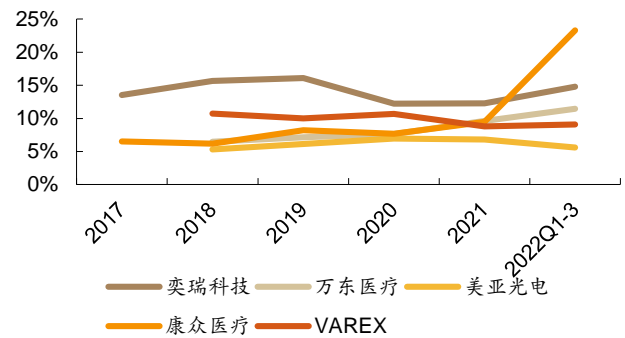
战略转型升级，中短期内公司研发投入将持续保持高水平。公司以全产业链技术发展趋势为导向，仍需要持续扩充产品线，根据可转债募集资金投资项目，公司持续加大对 CMOS 探测器、TDI 探测器、CT 探测器等新型探测器技术及产业化、商业模式扩展、产品结构优化的研发投入，不断提升核心竞争力与品牌影响力。

图 13：公司研发费用持续增加



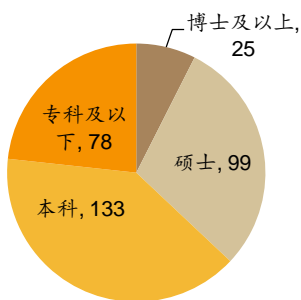
资料来源：公司公告，德邦研究所

图 14：国内外可比公司研发费用率



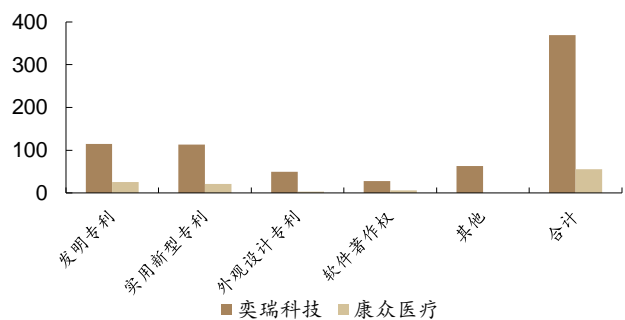
资料来源：公司公告，德邦研究所

图 15：2022H1 研发人员学历结构（单位：人）



资料来源：公司 2022 半年报，德邦研究所

图 16：与康众医疗累计获得专利对比（单位：个）



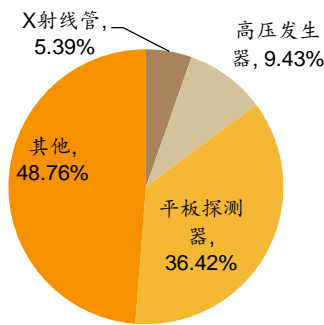
资料来源：康众医疗 2022 半年报，公司 2022 半年报，德邦研究所

2. 从 X 线探测器到影像链，价值重估奕瑞科技的稀缺性和全球替代性

2.1. X 线探测器为整机核心部件，高壁垒下国产厂商破局居上

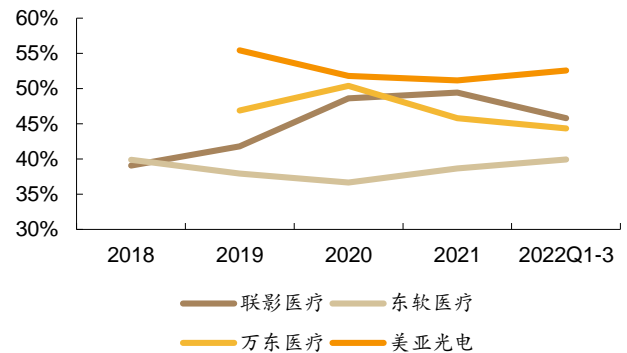
X 射线探测器系 X 射线影像设备核心部件，成本占比最高。X 射线机由数字化 X 射线探测器、高压发生器、球管、机械臂、线缆等组成，探测器是成像 workflow 中的关键一环，通过间接或直接的方式将穿过不同组织的 X 射线转换为电子信号，不同组织对 X 射线的穿透率不同，因此形成不同灰度的图像，反应正常及病变组织成像。通常探测器、高压发生器、球管统称为 X 射线机三大部件，其中探测器从技术结构、制造工艺等方面壁垒更高，也最为影响最后的医学成像的空间分辨率、密度分辨率及成像速度等，其占 X 射线机整机成本的比重最高，以联影医疗为例，2019 年平板探测器在 X 射线机核心部件成本占比大约在 36% 之间。大致参考联影医疗/东软医疗/万东医疗/美亚光电的毛利率区间，取下游整机平均 45% 的毛利率，则探测器占整机销售价格的近 20%。

图 17：联影医疗 X 射线机核心部件成本占比分布（2019 年）



资料来源：联影医疗 IPO 问询函，德邦研究所

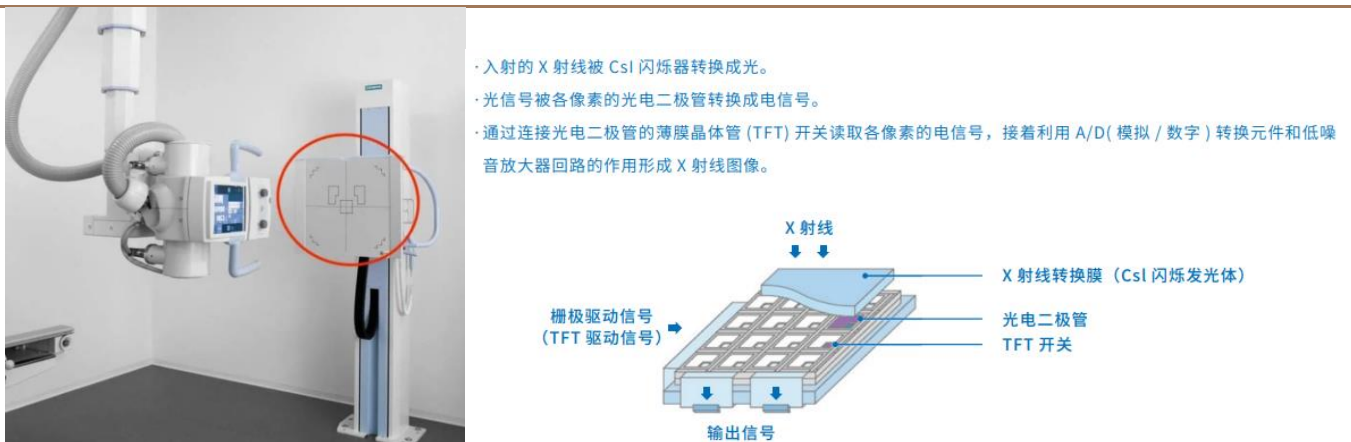
图 18：万东医疗/美亚光电/东软医疗/普爱医疗综合毛利率



资料来源：万东医疗公司公告，美亚光电公司公告，东软医疗公司公告（采用 2022H1 数据），普爱医疗公司公告，德邦研究所

X 射线探测器原理，以非晶硅探测器为例，非晶硅探测器主要由闪烁体、光学传感器 (TFT SENSOR, 一般由光电转化层和 TFT 阵列开关等寻址电路组成) 和电荷读出电路等构成，当有 X 线入射时，位于探测器表面的闪烁体将透过人体后衰减的 X 线转换为可见光，闪烁体下的非晶硅光电二极管传感器阵列又将可见光转换为电信号，在光电二极管自身的电容上形成存储电荷，在控制电路的作用下，扫描读出各个像素的存储电荷，经信号放大、A/D 转换后输出数字信号，传递给计算机进行图像处理从而形成 X 线数字影像。

图 19：配置平板探测器的 DR 系统及非晶硅平板探测器剖面图



资料来源：Beyond Radiology，信公咨询公众号，德邦研究所整理

TFT 传感器、闪烁体等关键技术壁垒贯穿设计、量产及集成阶段。X 射线探测器产品研发周期通常较长，企业需经过多年的研发积累逐步形成核心技术及工艺，

新进入者从设计、量产到集成阶段均面临非常高的技术壁垒，很难在短期掌握关键技术。

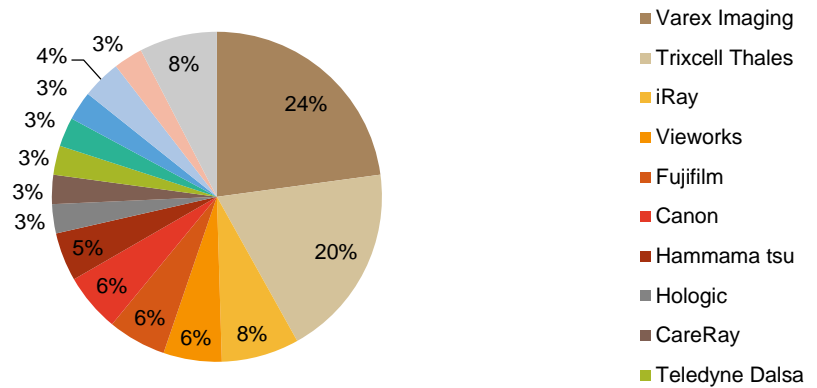
1) TFT SENSOR 设计难: TFT SENSOR 为采用非晶硅、IGZO 及柔性基板技术路线的数字化 X 线探测器的核心部件，主要通过 TFT-LCD 的显示面板产线进行生产。但 TFT SENSOR 在设计上与 TFT-LCD 存在很大差异，且对 TFT 器件的要求远高于 TFT-LCD。TFT SENSOR 需要装有 PIN 结构的光电二极管、保持像素信号时需要关态电流足够小 (TFT SENSOR 的 10^{-14} 安培 vs TFT-LCD 的 10^{-12} 安培)、读取像素信号需要开态电阻足够低 (阻值要求小于 TFT-LCD 的 2-5 倍)。新进入者不但需要体系化完善相关设计技术，并需要研发设计数字化 X 线探测器所需要的多层掩膜版及完成量产级别产品的设计。

2) TFT SENSOR 量产难: TFT SENSOR 的量产不仅需要业内厂商具有自主知识产权，还需要业内厂商与面板厂通力配合，在满足传感器设计要求的前提下结合生产工艺不断进行调试。TFT SENSOR 需要 10 道左右的光罩才能完成 (TFT-LCD 一般只需要 5 道左右)，量产过程中产品良率控制难度较大。上游面板厂主要聚焦 TFT-LCD 工艺的消费电子，缺乏聚焦医疗产品的研发工艺团队。因此，全球范围内同时具有 TFT SENSOR 自主知识产权、并完善 TFT SENSOR 的供应链，使之具备量产能力的厂商数量非常有限。

3) 闪烁体量产难: 闪烁体是将 X 光转换为可见光的关键材料，闪烁体原材料性能和闪烁体制备工艺对光转化率、余辉、空间分辨率等性能有着至关重要的影响，闪烁体生产工艺门槛较高，且量产良率控制难度较大。大部分业内厂商通过外购方式获取闪烁体，自建闪烁体镀膜及封装产线的厂家数量较为有限。同时，闪烁体生产所需要的镀膜设备和封装设备均是定制设备，无成熟的商业标准产品，新进入者需与设备公司合作研发，不断迭代工艺技术，并最终使镀膜和封装技术达到可量产程度。

高壁垒导致探测器全球集中度高，国产厂商后来居上。高壁垒导致全球市场能规模化生产数字化 X 线探测器的厂家不足 20 家，行业集中度相对较高，万睿视、Trixell 等跨国公司进入数字化 X 线探测器市场较早，根据 IHS Markit 统计，在医疗领域万睿视、Trixell、Vieworks CR3 超过 50%。根据集成电路产业第三次转移的产业进程及对探测器的产业赋能，中国或将成为全球 X 线探测器产业链的产业转移基地，以奕瑞科技、康众医疗为代表的国产厂家依托低价、差异化创新及市场策略、本土完善售后支持打破外资市场垄断。奕瑞科技凭借非晶硅、CMOS、IGZO 等核心技术的自主研发与攻关，2018 年占据全球 8% 的市场，排名第三位。

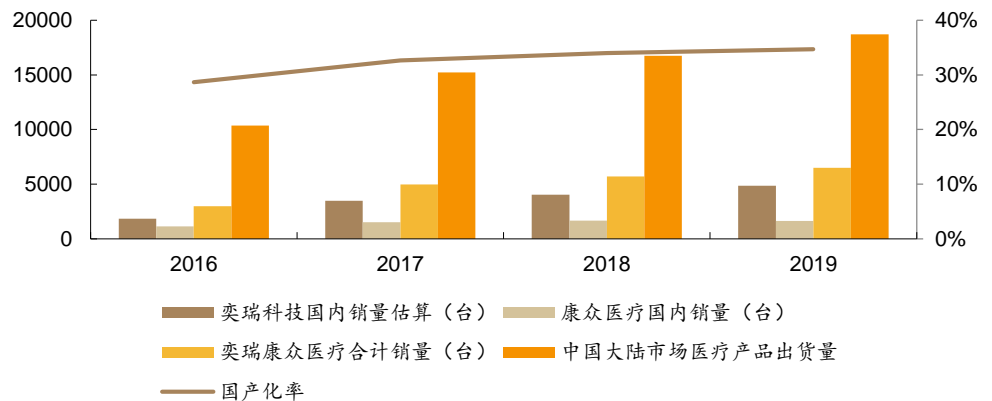
图 20: 2018 年探测器全球竞争格局



资料来源：IHS Markit, 康众医疗招股书, 德邦研究所

根据 IHS Markit 国内探测器出货量统计, 探测器国产化率边际提升显著, 奕瑞科技、康众医疗占到国产探测器的绝大多数份额, 2019 年奕瑞、康众的探测器出货量占到国内出货总量的 34.68%, 在 2016 年的 28.67% 的基础上提升 6pct。

图 21: 我国平板探测器 (医疗和宠物医疗领域) 国产化率持续提升

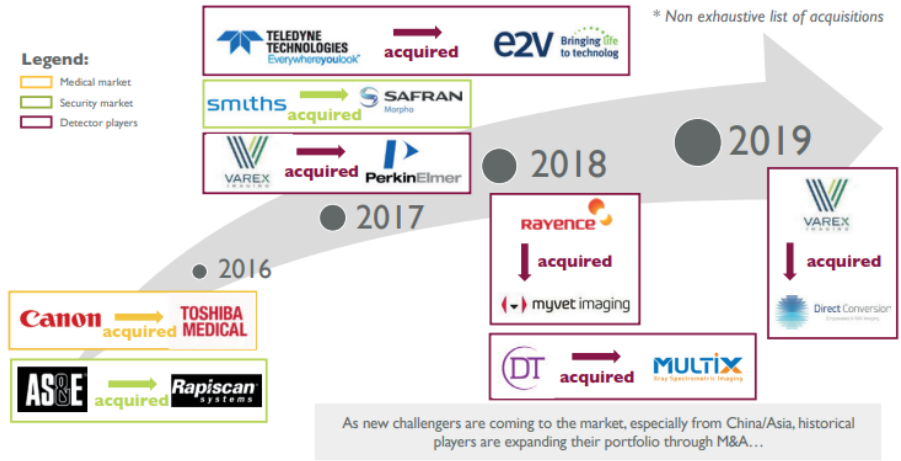


资料来源：康众医疗招股说明书, 德邦研究所

龙头并购演进, 行业集中度趋高。产品、技术持续革新, 海外龙头则通过横向并购的方式强强联合, 整合优势资源, 提升其市场竞争力, 以此来抢占更多的市场份额。2016 年 3 月, 佳能收购了 TOSHIBA 医疗 (包括旗下探测器业务); 2017 年, 全球探测器行业龙头万睿视收购传统巨头珀金埃尔默 (Perkin Elmer) 影像部件业务, 进一步布局 CMOS 平板探测器技术, 持续扩大业内领先优势。数字化 X 线探测器行业的不断整合最终将导致市场资源逐渐集中到少数几家掌握核心技术优势, 市场将加速向头部厂家集中。

图 22: X 射线探测器企业 2016-2019 年并购

X-ray imaging ecosystem: 2016 – 2019 major acquisitions*



资料来源：Yole，德邦研究所

2.2. 从募集投资项目看公司战略升级，影像链上游核心部件一体化导向

公司战略升级，积极向产业链上游拓展，加强供应链本土化，积极奠定全球领先的探测器综合解决方案供应商成长基础。根据公司可转债募集投资项目，加大对“新型探测器及闪烁体材料产业化”及“数字化X线探测器关键技术研发和综合创新基地建设项目”的投入，根据其可转债募集说明书经济效益分析，预计可实现年营业收入超15亿。

1) 量产突破及产能持续扩张：①目前公司产品结构以非晶硅/IGZO探测器为主，CMOS主要应用于齿科领域，占比较低；在CT探测器方面，公司已对准直器(ASG)、闪烁体、光电二极管(PD)、读出芯片等四大核心部件进行了布局，其中准直器已具备量产能力，闪烁体、光电二极管(PD)已完成样品开发，并向部分客户送样测试，但尚不具备量产能力，重点围绕CMOS探测器、CT探测器等新型探测器建设产能；②2021年，公司平板探测器标准产能为34,000台。IPO募投项目新建产能包括平板探测器28,000台，口内CMOS探测器60,000个，线阵LDA探测模组100,000个。本次募投项目达产后，公司将新增32,000台CMOS平板探测器、100,000个CMOS口内探测器、2,000台CT探测器，以及9,900kg新型闪烁体材料产能。

2) 上游原材料自主化：在闪烁体材料方面，公司已具备碘化铯蒸镀和硫化钨钨膜耦合工艺，尚不具备碘化铯晶体(CsI)、硫化钨陶瓷(GOS)和钨酸镭晶体(CWO)等闪烁体晶体大规模量产能力，将新建碘化铯晶体(CsI)、硫化钨陶瓷(GOS)和钨酸镭晶体(CWO)等闪烁体材料生产线。

3) 推动CT探测器国产化进程，进一步复制公司平板探测器对产业的赋能优势：在CT系统领域，国内CT系统厂商由于缺乏上游核心技术链，CT探测器和整机成本始终处于较高水平，国内CT系统价格较为昂贵。2019年，中国每百万人CT保有量约为18.2台，仅为美国每百万人CT保有量的约三分之一。公司将推动CT探测器及其核心零部件国产化，进而推动国内CT系统价格下降。研发包括CMOS探测器、CT探测器、TDI探测器、SiPM探测器、CZT光子计数探测器以及探测器芯片相关技术。根据公司可转债说明书，截至2022年10

月，公司 CT 探测器整机正在开发中，预计 2022 年下半年完成样机。

表 4：可转债募投资金项目

序号	项目名称	项目投资总额 (亿元)	拟使用募集资金额 (亿元)
1	新型探测器及闪烁体材料产业化项目	10.76	9.89
2	数字化 X 线探测器关键技术研发和综合创新基地建设项目	14.39	4.46
合计		25.15	14.35

资料来源：公司可转债募集说明书，德邦研究所

多元化全方位布局，打造影像设备核心零部件一体化供应商。公司布局医疗诊断、工业安防等多领域，平板探测器、线阵探测器等多产品线，形成覆盖市场主流探测器技术的完备产品线布局；新核心零部件业务不断拓展，积极布局 CT 探测器所用稀土陶瓷晶体闪烁及各种新型闪烁材料。同时，公司除探测器外，也在高压发生器等影像设备核心零部件上协同一体化全面布局，最终从硬件供给转型为影像链方案供应商角色，商业模式不断突破。公司战略规划清晰，赛道纵向及横向相关性强，随着核心技术的持续突破，产品的持续迭代及客户粘性的增强，有望将打开长期成长天花板。

2.3. 从影像产业链看奕瑞科技上游一体化的稀缺性及全球成长性

我们从更高维度的影像产业链的全球格局观奕瑞科技上游一体化的稀缺性和未来成长性：

1) 从更广泛的医学影像设备关键部件分布看，影像链的上游核心部件基本被**外资整机或者第三方垄断**。全球关键核心部件大多集中在 GPS 及少数第三方厂商手中，目前仅以联影医疗等少数国产整机厂商及第三方上游部件商实现自研自产，高端产品核心零部件绝大部分依赖进口，**稀缺性明显**。

图 23：医学影像设备产业链



资料来源：火石创造，联影医疗招股书，东软医疗招股书，德邦研究所

表 5：医学影像设备关键部件厂商分布

产品系列	核心零部件	进口（整机厂商/第三方，部分厂商代表）	国产（整机厂商/第三方，部分厂商代表）
MR	超导磁体	GE、西门子、飞利浦/德国 Bruker、Telsa、JASTEC	联影医疗、东软医疗/成都奥泰、宁波建信、宁波鑫高益、新力超导、辰光医疗

	梯度功率放大器	GE、西门子、飞利浦/Anologic	联影医疗
	射频功率放大器	GE、西门子、飞利浦/Anologic	联影医疗
	谱仪	GE、西门子、飞利浦/Bruker	联影医疗、东软医疗
CT	球管	GE、西门子、飞利浦/万睿视、当立 (飞利浦)	联影医疗/瑞能医疗、昆山医源、麦默真空、电科睿视等
	高压发生器	GE、西门子、飞利浦/spellman、当立、万睿视	联影医疗/苏州博思得、埃斯凯
	探测器	GE、西门子、飞利浦、东芝/日立、当立、DT	联影医疗、明峰医疗/纳米维景
XR	X射线管	GE、西门子、飞利浦、佳能/万睿视、当立	
	高压发生器	GE、西门子、飞利浦/spellman、EMD	联影医疗/苏州博思得、珠海睿影
	平板探测器	GE、西门子、飞利浦、佳能/万睿视、Triexell、DT、滨松、Vieworks、Teledyne DALSA、Rayence、Anologic	奕瑞科技、康众医疗
MI	探测器	GE、西门子、飞利浦	联影医疗、明峰医疗
	SiPM (硅光电倍增管)	飞利浦/onsemi、MePhi、DUBNA、CPTA、MPI、Zecotek、滨松、SensL、NDL	宁波芯辉科技、京邦科技
	LYSO 晶体	CTI (西门子控股)、CPI、Saint-Gobain	上海新漫晶体 (联影医疗)
超声	探头 (超声换能器)	GE、西门子、飞利浦、富士索诺声、日立	迈瑞、开立、暂无超高端

资料来源：联影医疗招股说明书，各公司官网，奕瑞科技招股说明书，德邦研究所

2) 更上游的核心原材料大部分被外资垄断，卡脖子显著。奕瑞科技探测器涉及的闪烁体及 CT 探测器的核心部件 (准直器、闪烁体、光电二极管、读出芯片) 全球主要供应商主要掌握进口厂商手中，国内厂家大多供应中低端产品或暂无量产厂家，卡脖子风险较高。

表 6: CT 探测器四大核心部件全球主要供应商

核心部件	全球主要供应商
准直器 (ASG)	美国 DUNLEE、上海六晶、上海瑞钼特等
闪烁体 (GOS 陶瓷)	日本日立、日本东芝等
光电二极管 (PD)	日本滨松、芬兰 DT 等
读出芯片	艾迈斯 (AMS)、德州仪器 (TI)、亚德诺 (ADI) 等

资料来源：公司可转债募集说明书，德邦研究所

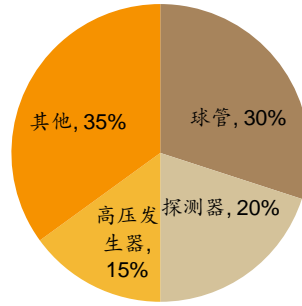
表 7: 闪烁体晶体全球主要供应商

名称	全球主要供应商
碘化铯晶体 (Csl)	主要被日本滨松、法国圣戈班等所垄断，国内厂家可供应中低端产品
钨酸镧晶体 (CWO)	主要被日本滨松、法国圣戈班等所垄断，国内暂无量产厂家
硫酸钆陶瓷 (GOS)	主要被日本日立、日本东芝等所垄断，国内暂无量产厂家

资料来源：公司可转债募集说明书，德邦研究所

3) 核心部件成本占比高，国产第三方厂商有望凭借全球规模优势助力整机厂商降本增效。上文可知 X 射线机三大核心部件平板探测器+高压发生器+X 射线管成本占到整机成本的 51%，CT 三大核心部件球管+CT 探测器+高压发生器成本占比为 65%。MI 上游核心 LYSO 晶体材料成本自主掌握则是整机厂商获取成本竞争优势的关键因素。第三方核心部件的国产化，有助于通过全球客户的规模化装机优势，助力下游整机客户降本，提升毛利率水平。

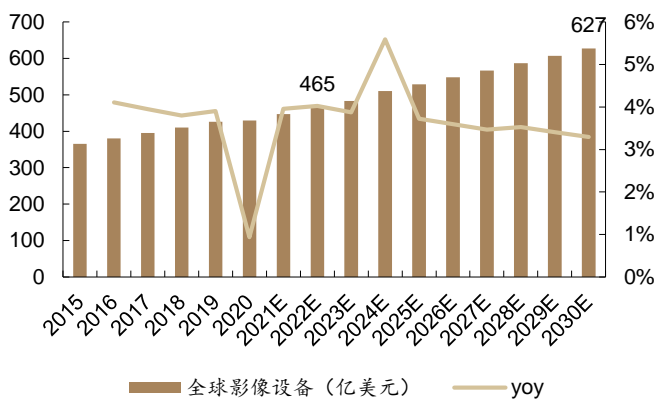
图 24: CT 核心部件成本占比分布



资料来源：中康科技，德邦研究所

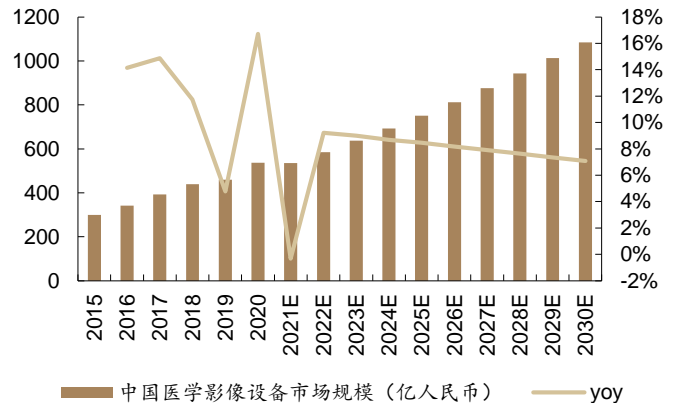
4) 全球影像设备规模 2030 年超 600 亿美元，打开上游产业链价值空间。 2020 年全球医学影像设备的市场规模约为 430 亿美元，2016-2020 年的年均复合增长率约 3.1%，灼识咨询预计 2030 年将达到 627 亿美元；在市场需求及政策红利的双轮驱动下，中国医学影像设备市场将持续增长，2020 年市场规模已达到 537 亿元，预计 2030 年市场规模将接近 1100 亿元，2020-2030 年年均复合增长率预计将达到 7.3%。上游核心部件占据重要价值分配比重，我们认为奕瑞科技战略扩张所处影像宽领域及上游一体化，借助全球影像设备的市场，成长空间潜力巨大。

图 25：全球医学影像设备市场规模



资料来源：灼识咨询，联影医疗招股说明书，德邦研究所
注：以出厂价口径计算

图 26：中国医学影像设备市场规模



资料来源：灼识咨询，联影医疗招股说明书，德邦研究所
注：以出厂价口径计算

3. 多元应用驱动探测器高景气度，齿科+工业广阔需求成 X 线探测器新增长极

全球医疗设备数字化升级趋势、工业无损检测及安全检测领域细分市场的需求上升、产业链向中国大陆转移以及探测器下游应用领域拓展等因素，刺激数字化 X 线探测器市场需求和行业景气度不断提升。

3.1. 全球 X 射线探测器 2024 年规模预计高达 28 亿美元，新技术推动快速发展

X 线设备在医疗、工业等领域的应用不断拓展，市场空间持续增长。数字化

X 射线平板探测器可用于探索人体及其他生命体或物体的内部构造并成像，可广泛应用于医学诊断与治疗、工业无损检测和安防检查等领域。在医疗领域，数字化 X 射线影像系统根据应用场景的不同可分为普放设备、乳腺、外科手术和介入设备、放疗设备、齿科、CT 及兽用诊断等；在非医疗领域，数字化 X 射线探测器应用规模影像系统主要应用于工业无损探伤检测（新能源电池检测设备、电子及半导体检测等）、安全检查等领域。目前，数字化 X 射线影像系统的应用仍以医疗领域为主，根据 Yole 统计，2018 年全球数字化 X 射线影像系统在医疗领域的应用占比达到 76%。

表 8: X 线设备在医疗、工业等领域的应用不断拓展

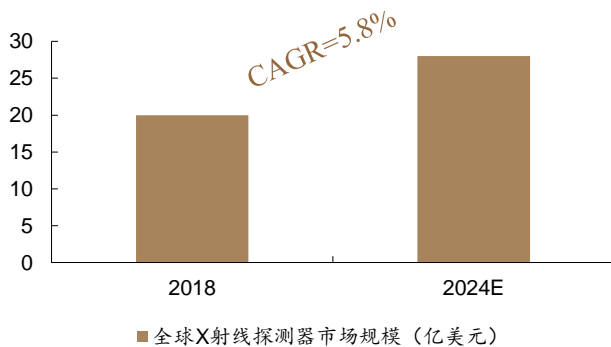
应用领域	主要设备	
医疗	普放设备 乳腺 外科手术和介入设备	人用固定式或移动式 DR、DRF 等 乳腺机 小 C、中 C、大 C 等
	放疗	EPID (电子射野影像系统)、放疗 CBCT 等
	齿科	齿科 CBCT、口内 X 线拍摄系统等
	CT	CT 系统
	兽用	兽用固定式或移动式 DR 等
	工业	新能源电池检测设备、电子及半导体检测设备、食品检测设备、铸件及管道焊缝工业探伤设备等
		货物、交通安全检查设备

资料来源：公司可转债募集说明书，德邦研究所

预计 2024 年全球探测器规模高达 28 亿美元。据 Yole Developpement 统计，2018 年全球数字化 X 线探测器的市场规模约为 20 亿美元，其中医疗用产品市场份额约占 76%，安全检查、工业检测、兽用产品等贡献了余下的市场。预计至 2024 年，全球数字化 X 线探测器的市场规模将达到 28 亿美金。

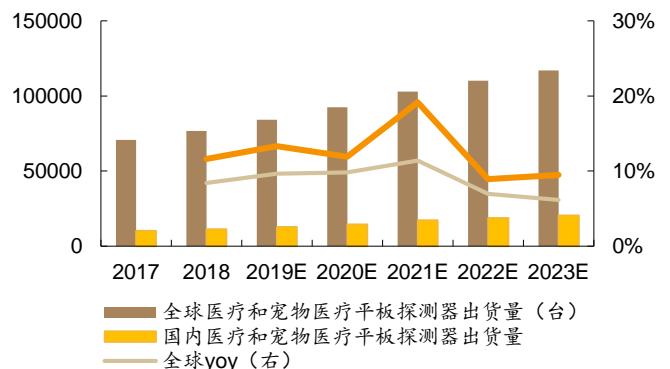
根据 IHS Markit 统计，2018 年全球医学和宠物医疗平板探测器出货量为 76763 台，至 2023 年 CAGR 为 8.8%；国内医学和宠物医疗平板探测器 2018 年出货 16748 台，是同期全球的 22% 左右，2018-2023 年 CAGR 11.2%。

图 27: 全球探测器 2024 年预计高达 28 亿美元



资料来源：Yole Developpement 《X-RAY DETECTORS FOR MEDICAL, INDUSTRIAL AND SECURITY APPLICATIONS 2019》，德邦研究所

图 28: 国内医疗和宠物医疗平板探测器出货量速度高于全球



资料来源：IHS Markit, 康众医疗招股书，德邦研究所

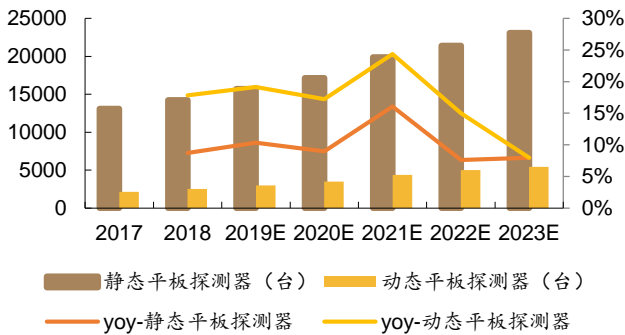
➤ X 射线探测器从动静态工作模式看：

静态数字化 X 线探测器主流应用场景为静态拍片诊断，主要用于数字化 X 线摄影系统 (DR) 和数字化乳腺 X 射线摄影系统 (FFDM)；动态平板探测器具有灵

敏度更高、数据流量更大等特点，其传感器、电路设计更为复杂，产品技术含量与市场价值相对更高。动态数字化 X 线探测器主流应用场景为动态影像诊断、术中透视成像及治疗辅助定位，主要用于数字胃肠机 (DRF)、数字减影血管造影系统 (DSA)、C 型臂 X 射线机 (C-Arm)、齿科 CBCT 及放射性治疗的相关设备。根据 Yole 统计，2018 年动态数字化 X 线探测器的市场规模约为 4.5 亿美金，预计至 2024 年将达到 6.3 亿美金。

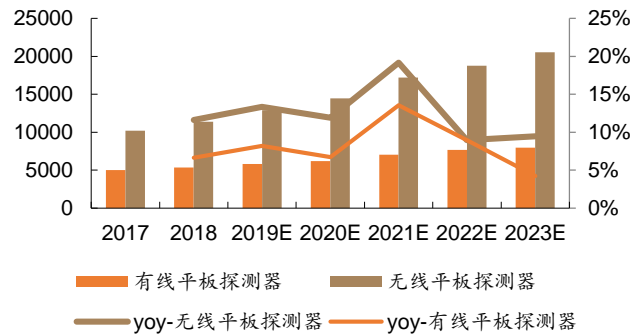
探测器静态为主，趋于无线便携化。根据 IHS Markit 统计，2018 年我国静态平板探测器出货量占比 85%。移动 DR 便携使用场景更为丰富，我国移动 DR 市场需求快速增加，根据华经情报网的预计，到 2023 年国内移动 DR 市场规模约 19.5 亿，2018-2023 年 CAGR 37%，远超常规 DR 增速。根据 IHS Markit 预测，2018-2023 年国内无线平板探测器 CAGR12.51%超有线 CAGR 8.30%，静态探测器无线便携化趋势加速。

图 29：国内静态/动态平板探测器出货量 (台)



资料来源：IHS Markit, 康众医疗招股说明书, 德邦研究所

图 30：国内探测器呈现无线便携趋势

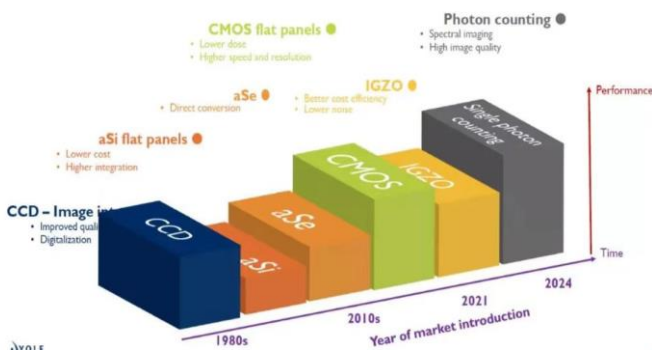


资料来源：IHS Markit, 康众医疗招股说明书, 德邦研究所

➤ X 射线探测器从传感器技术看：

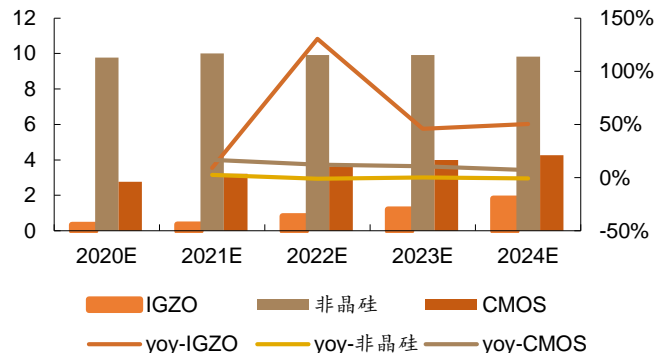
传感技术多元化，主流非晶硅之外 CMOS、IGZO、柔性等新技术应用加速发展。X 射线探测器领域出现了“百花齐放”的局面，非晶硅是当前应用最广且最成熟的技术，非晶硅、柔性和 IGZO 均源于 TFT 技术，CMOS 源于单晶硅技术。非晶硅因技术成熟、适应性好、低成本等原因，预计未来仍将会是平板探测器主流技术，CMOS、IGZO 等新探测器技术因性能优势快速发展。预计到 2024 年，IGZO 探测器销售额以五年高达 53.25% CAGR 迅速增至 1.82 亿美元；CMOS 探测器将从 2.76 亿美元增至 4.27 亿美元销售额，CAGR 为 11.53%。

图 31：X 射线探测器发展路线图



资料来源：Yole, 德邦研究所

图 32：非晶硅、IGZO、CMOS 医疗探测器销售额预测 (亿美元)



资料来源：华经情报网, 公司招股说明书, 德邦研究所

非晶硅、CMOS、IGZO 和柔性基板四大技术各有优劣：

表 9：不同传感技术比较

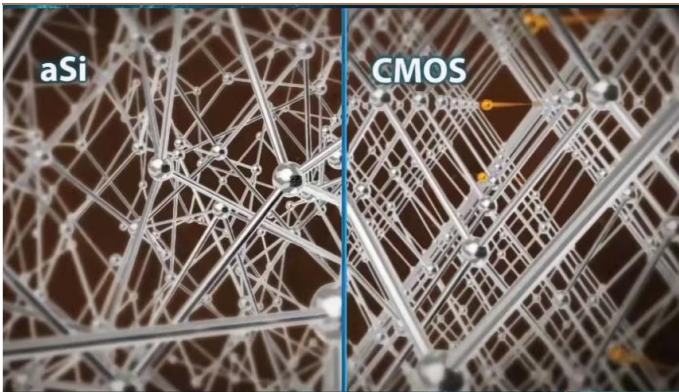
项目	非晶硅	柔性	IGZO	CMOS
衬底	玻璃	聚亚酰胺	玻璃	单晶硅
电子迁移率	一般	一般	高	更高
电子噪声	一般	一般	低	更低
分辨率	一般	一般	高	更高
低剂量 DQE	一般	一般	好	更好
残影	一般	一般	好	更好
主要应用场景	静态/动态	静态/动态	高速动态	高端静态/超高速动态
生产厂家	多	少	少	更少

资料来源：公司可转债募集说明书，德邦研究所

1) **CMOS 单晶硅**，相比更早发展的单晶硅，其电子迁移率是非晶硅/柔性的千倍数量级，电子迁移率高，单个晶体管就可以做得更小，使显示像素更小，图像空间分辨率更高。因此 CMOS 具有明显优于非晶硅/柔性/IGZO 的高分辨率、高采集速度、极低噪声、低迟滞，在牙科、乳腺、外科及介入等场合为主流技术平台。但其在尺寸大小、辐射寿命、成本等方面存在一定劣势，目前主要应用在医用小尺寸动态 X 线设备（如齿科产品等），未来国产品圆生产工艺、CMOS 拼接技术以及辐射加固技术日渐成熟后，CMOS 探测器将有望在高端静态、大尺寸动态、以及工业 X 线设备加速推广。

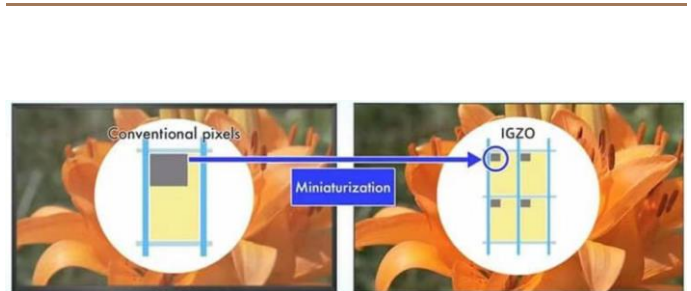
2) **IGZO 平板**，同样属于 TFT 技术平板，只不过其控制显示像素驱动由 TFT 升级为速度更快的 IGZO，IGZO 电子迁移率是非晶硅的 20 到 50 倍，因此可获得更高的像素读出速度和帧率；可大大缩小晶体管尺寸，增加像素密度，使图像分辨率更高，改善低剂量 DQE。

图 33：CMOS 单晶硅原子正四面体排列，电子迁移率相比非晶硅高 1000 倍以上



资料来源：医工研习社公众号，德邦研究所
注：非晶硅分子结构不均匀无序排列

图 34：IGZO TFT 相比非晶硅，像素更小，分辨率更高

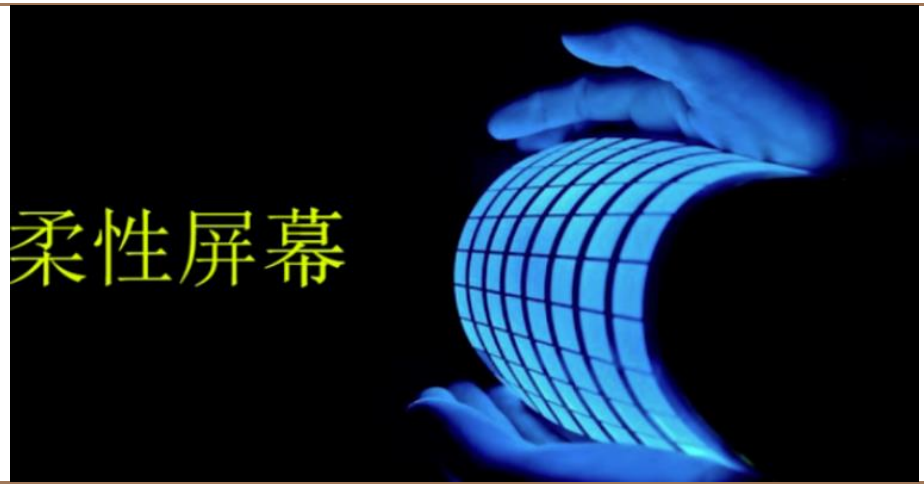


资料来源：医工研习社公众号，德邦研究所

3) **柔性探测器**，具有超窄边框、轻便、抗冲撞、不易破损等特点，不过目前成本较高，随着工艺不断改善，成本持续降低，未来可拓展至更多主流应用场景。目前我国的奕瑞和康众已推出相关产品。

图 35：柔性屏幕

柔性屏幕



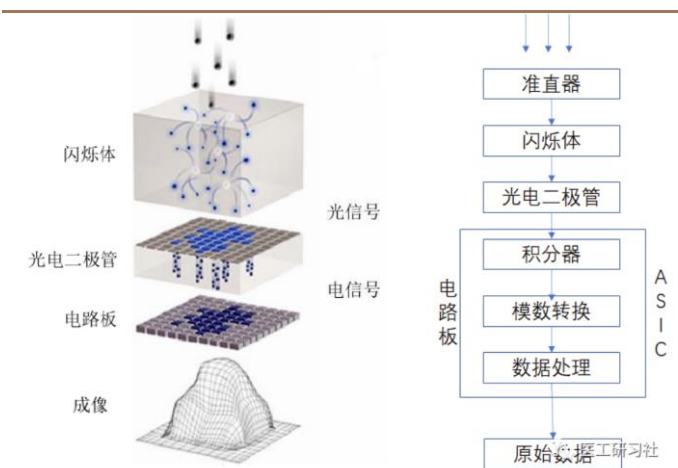
资料来源：医工研习社公众号，德邦研究所

➤ X 射线探测器从直接/间接成像原来看：

目前，以主流非晶硅、CMOS 及新型 IGZO 为代表的间接转换探测器是绝对的市场主流，占据平板探测器 90% 以上的市场份额。间接成像原理为将 X 射线转换为可见光，通过感应穿过物体 X 射线的强度，赋予图像不同灰度的等级，使人可以观察到图像。间接转换探测器的基本结构包括：闪烁体、传感器及读出电路、外围控制电路，闪烁体、传感器是核心部分，决定了平板探测器的主要性能指标，凸显了奕瑞科技闪烁体性能及成本对探测器整体形成的优势地位。

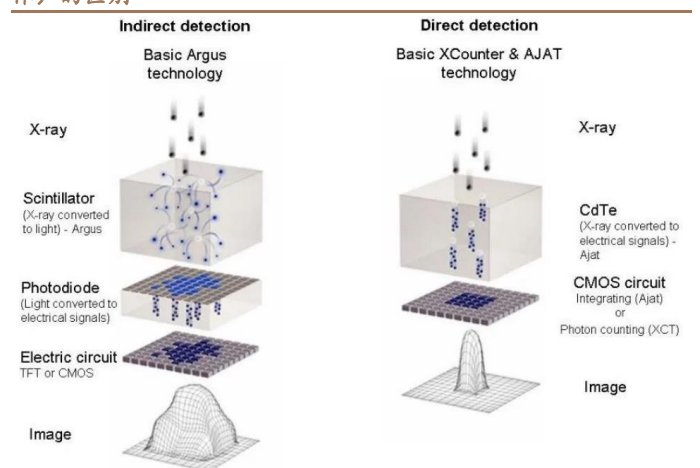
与之相对的是直接转换，不需要闪烁体，光导半导体材料采集到 X 射线后，直接将 X 射线转换为电信号。因此，直接转换探测器的基本结构包括：传感器及读出电路、外围控制电路，传感器(光导半导体)是核心部分。

图 36：间接探测器（经闪烁体）成像原理



资料来源：Wiesmann M.《Photon-Counting CT: A Quantum Leap in Diagnostic Imaging Clin Neuroradiol》，医工研习社公众号，德邦研究所

图 37：间接探测器（左，经闪烁体）与直接探测器（右，无闪烁体）的区别



资料来源：Wiesmann M.《Photon-Counting CT: A Quantum Leap in Diagnostic Imaging Clin Neuroradiol》，德邦研究所

3.2. 医疗：降本诉求+技术新需求，国产探测器全球市场市占率提升

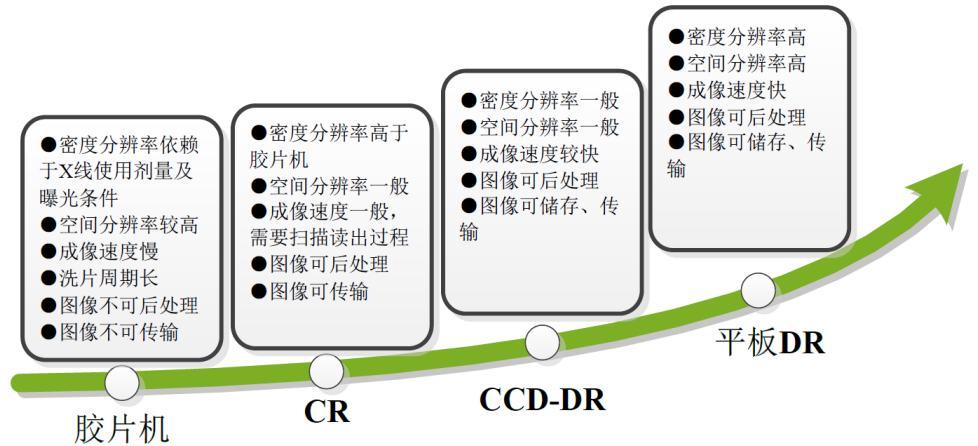
3.2.1. 普放设备降本诉求，驱动国产探测器加速进口替代

DR 目前是全球主流 X 线摄影设备，其将穿过人体后衰减的 X 线光子信号通

过数字化 X 线探测器转换为数字化图像,可广泛应用于医院的内科、外科、骨科、创伤科、急诊科、体检科等科室。

随着全球经济增长和发展中国家的城镇化进程推进,分级诊疗和普惠的医疗服务成为全球公共卫生事业广泛的共识,国内 DR 系统向基层医疗机构下沉将进一步提升公司的市场空间与盈利能力;同时,受行业政策及技术革新等内外因素推动,未来平板 DR 将逐渐全面替代 CCD-DR、CR 和胶片机,拥有广阔的发展前景。根据公司招股书中 Yole Development 的预测,2018 年,用于 DR 的数字化 X 线探测器市场规模约为 7.2 亿美元,预计至 2024 年将达到 9.1 亿美元。

图 38: X 线摄像设备发展过程

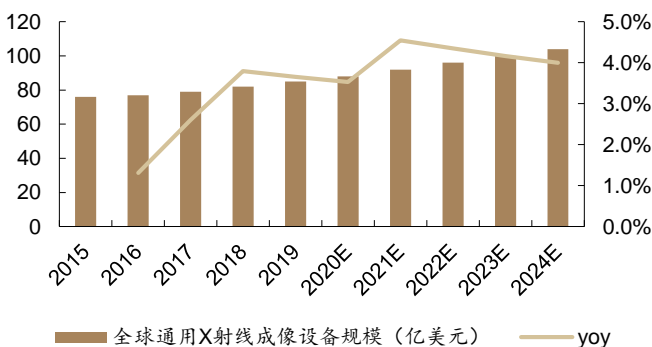


资料来源:公司招股说明书,德邦研究所

发达国家 DR 相对成熟,技术更新替代带动需求上涨。发达国家 X 射线成像进入更新换代需求阶段,其市场需求主要体现在胶片机、CR、CCD-DR 等老旧 X 线设备的淘汰和升级。2017 年,美国市场仍然有大量 CR 在服役,美国政府开始力推补偿缩减计划,逐步降低非数字化 X 射线诊断的美国医保报销额度,促进市场向 DR 系统的最终转换,带动数字化 X 线探测器在美国市场的需求持续增长。

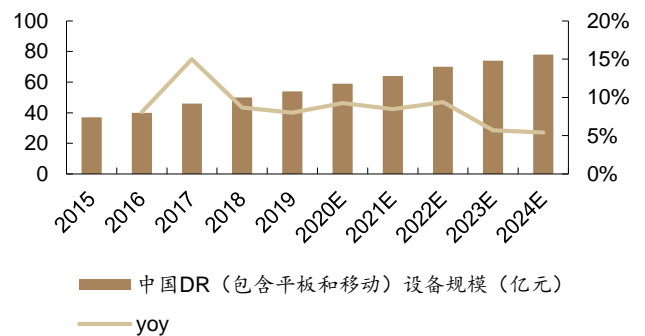
国内 DR 下沉渗透带来较大配置空间。近十年来 XR 市场的国产占有率不断提高,已基本实现进口替代,考虑到国内 DR 人均保有量相比美国等发达国家还有较大差距(据中国医学装备协会,2018 年国内 DR 保有量约 5.5 万台,百万人拥有 41 台 DR vs 美国 2010 年百万人拥有 530 台 DR),随着分级诊断不断深入及基层市场扩容,国内 DR 将持续扩容。

图 39: 全球通用 X 射线设备市场



资料来源:弗若斯特沙利文,东软医疗招股说明书,德邦研究所

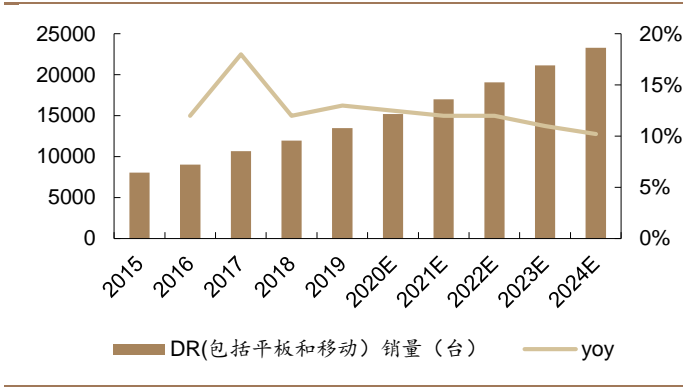
图 40: 国内 DR 成像设备市场



资料来源:弗若斯特沙利文,东软医疗招股说明书,德邦研究所

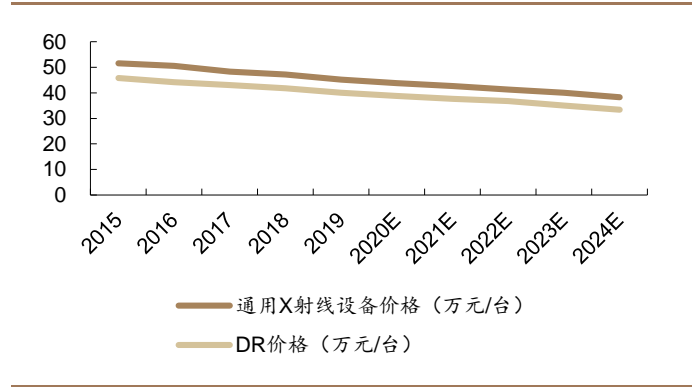
下游高国产化率+竞争激烈，降本诉求驱动国产化核心器件成优选，国产探测器加速放量。目前，我国 DR 行业发展较为成熟，产品差异性相对较低，市场国产化率较高，根据中国医疗器械协会数据，2020 年我国 DR 设备的国产化率已达 80%；公司下游 DR 客户中的联影医疗、万东医疗、迈瑞医疗等在国内市场份额接近 35%；国内 DR 未来更多是设备下沉提高渗透，DR 销量持续走高的同时，激烈的竞争引发价格持续下降，从 2015 年 45.8 万/台降至 2019 年 40.0 万/台，未来降价趋势将进一步延续，因此整机厂商有更强烈的降本诉求，来进一步提升盈利空间，国产探测器以显著的成本优势加速进入整机客户供应链。

图 41：国内 DR 销量持续上涨



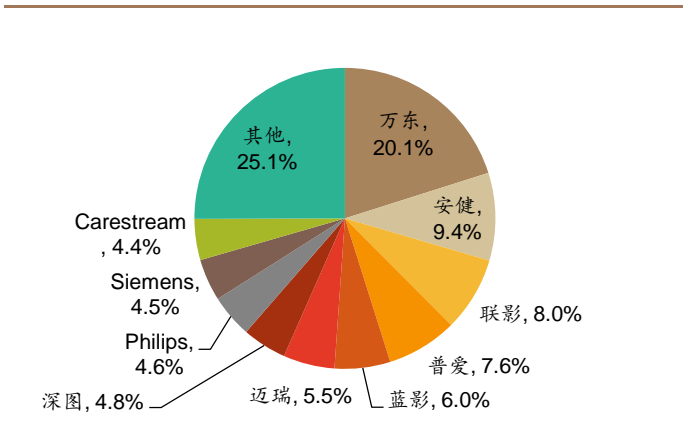
资料来源：弗若斯特沙利文,东软医疗招股说明书, 德邦研究所

图 42：国内 DR 价格呈现下降态势



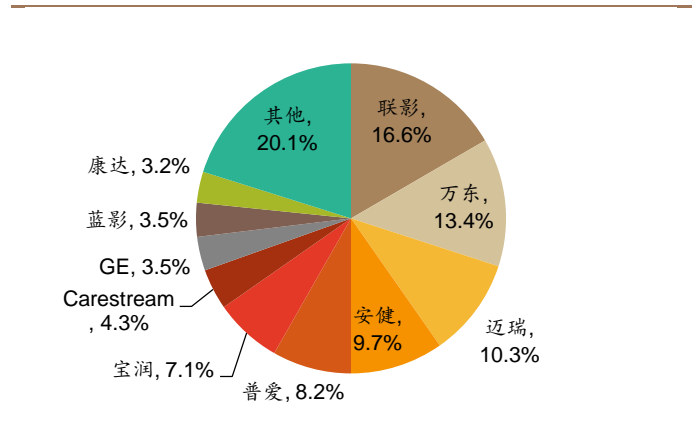
资料来源：东软医疗招股说明书, 德邦研究所

图 43：中国常规 DR 市场占有率 (2021 年)



资料来源：医招采公众号, 德邦研究所

图 44：中国移动 DR 市场占有率 (2021 年)



资料来源：医招采公众号, 德邦研究所

普放领域，公司产品已向全球医疗设备三巨头中的飞利浦、西门子以及日本岛津，国产龙头联影医疗、东软医疗，向传统 CR 四大制造商中的锐珂、富士、柯尼卡进行销售，实现了对万睿视和佳能等进口探测器的国产替代，速度也明显加快，市场份额大幅提升。

3.2.2. 口腔医疗应用前景广阔，医疗影像多元应用持续打开探测器成长空间

➤ 口腔 CBCT

CBCT (锥形束 CT) 是一种主要针对口腔颌面部进行三维成像的锥形束 CT 系统，由 X 射线发生器、平板探测器、旋转机架、计算机软件等部分组成，采用锥形 X 线束围绕目标旋转照射，利用小尺寸动态平板探测器采集数据，通过计算

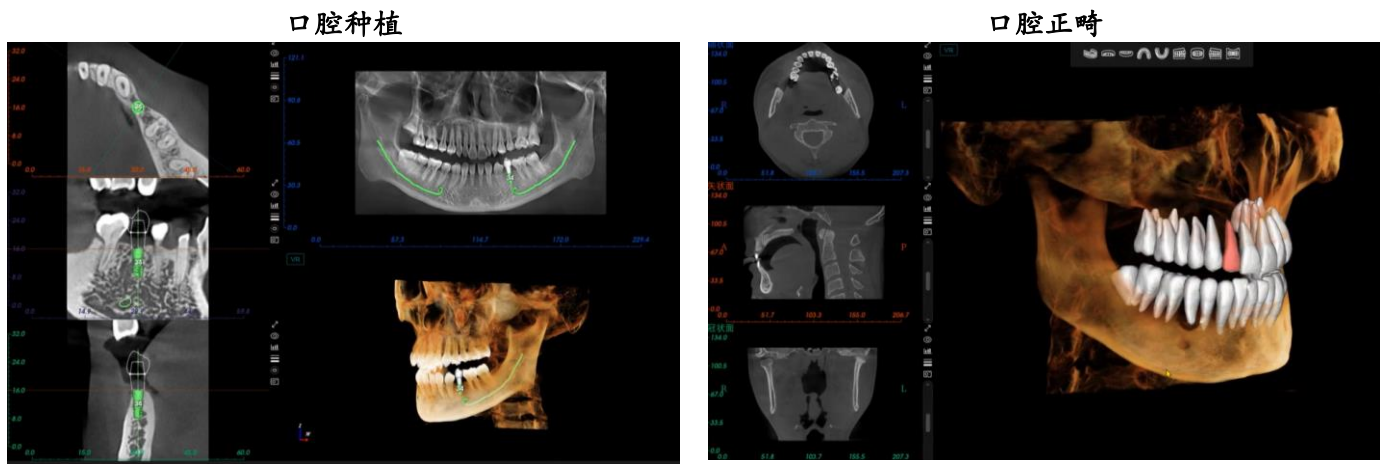
机重建，将各角度获取的二维投影图像转化成三维容积数据而显示出任意方向、层面的三维立体影像图。CBCT 设备在口腔诊疗领域的使用场景非常广泛，主要包括牙齿种植 (40%)、正畸 (30%)、口腔外科 (20%)，以及牙体牙髓和牙周疾病显示、颌骨和颞下颌关节疾病诊疗等，已经逐步成为口腔诊疗领域必不可少的设备之一。

表 10: 口腔 CBCT 应用领域及功能

应用领域	主要功能
口腔种植	为口腔种植提供精确的三维影像，显示颌骨的骨质及下颌神经管、上颌窦等组织结构，在立体图像上设计手术方案，制作种植导板、手术导航等应用，降低种植手术风险
口腔正畸	清晰显示全牙排列情况及颌面形态，辅助医生制定正畸治疗方案
口腔颌面外科诊疗	提供了口腔颌面部各组织结构的解剖位置及关系，辅助医生制定手术方案
牙体牙髓病诊疗	清晰显示上下颌牙齿根管数目以及根管的走形，辅助医生判断复杂的根管结构，以制定手术方案
牙周病诊疗	可提供清晰的牙周膜间隙影像，提示骨密度的改变、牙槽骨吸收程度以及骨缺损类型，进而为确定牙周治疗计划以及预后评价提供有效信息
颞下颌关节诊疗	三维影像重建技术及多层切片功能，可以清晰显示颞下颌关节关节头及关节颈部解剖结构

资料来源：朗视仪器招股书，德邦研究所

图 45: CBCT 在口腔种植、正畸的应用

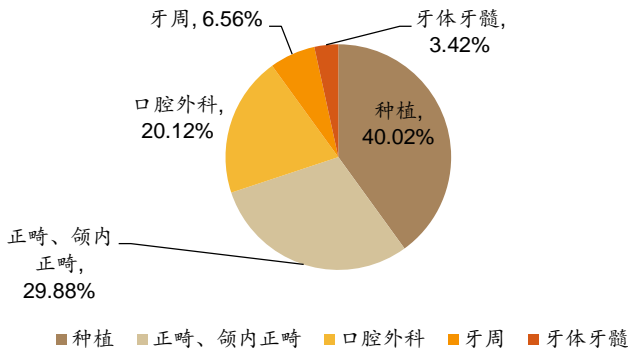


资料来源：美亚光电官网，德邦研究所

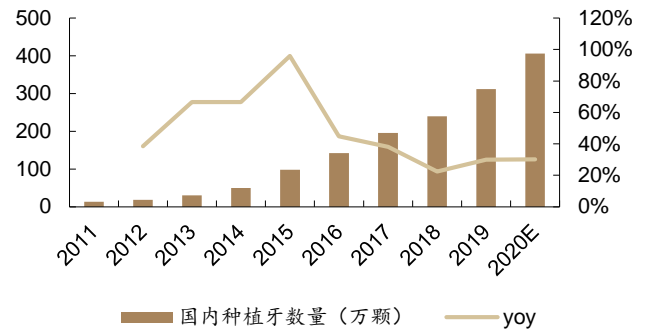
种植牙、正畸需求日益旺盛，口腔诊治需求快速上升。根据《第四次全国口腔健康流行病学调查报告》显示 2017 年我国错颌畸形发病率达 70% 以上，平均存留牙数为 29.6 颗，仅有 67.7% 的人群牙列完整。除 20 年疫情影响外，近几年种植牙数量增速保持在 30% 左右的高水平增长，国内正畸市场规模近 20% 快速增长。随着国内人口老龄化趋势加快、口腔美容修复需求提升以及口腔诊所行业的快速扩张，口腔医院诊疗人次增长明显。

图 46: 2018 年 CBCT 临床学科应用占比

图 47: 国内种植牙数量保持在高水平增长

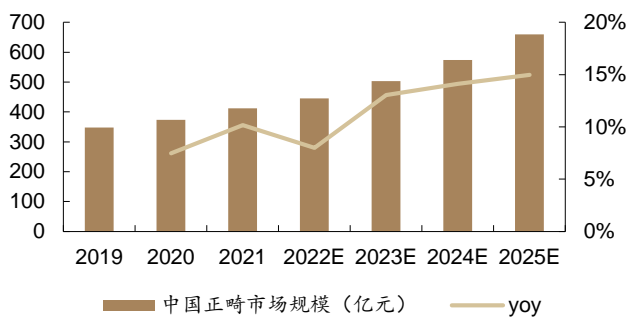


资料来源：前瞻产业研究院，德邦研究所



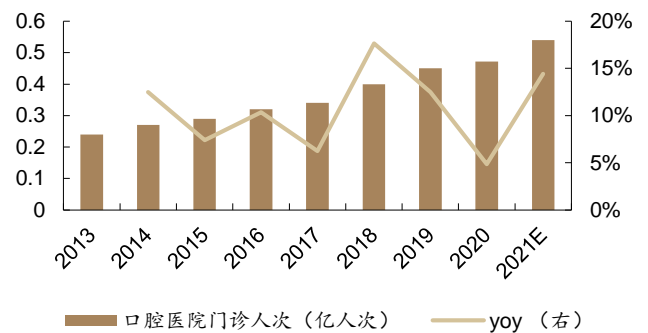
资料来源：前瞻产业研究院，德邦研究所

图 48：国内正畸市场规模快速增长



资料来源：艾瑞咨询，德邦研究所

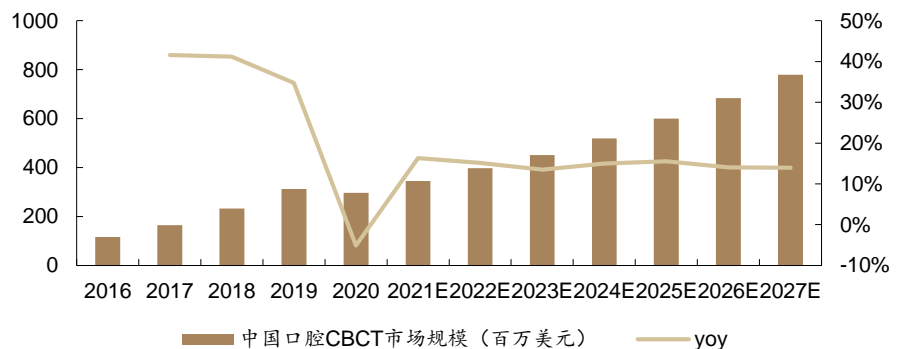
图 49：国内口腔医院诊疗人次



资料来源：前瞻产业研究院，德邦研究所

QYResearch 测算 2020 年中国口腔 CBCT 市场规模达到 2.97 亿美元，预计 2027 年可以达到 7.8 亿美元，2021-2027 CAGR 为 14.53%。根据智研咨询预测，2025 年当年预计设备增量市场 23.8 亿元，更新市场规模 29.7 亿元，总市场规模 53.5 亿元，较目前仍有一倍以上增长空间。

图 50：中国口腔 CBCT 市场规模



资料来源：QYResearch 整理研究，德邦研究所

国产 CBCT 高性价比打破外资垄断，CBCT 民营口腔机构渗透率持续提升。 早期进口口腔 CBCT 市场被以德国卡瓦盛邦、德国西诺德和芬兰普兰梅卡等外资品牌垄断，定价较高，口腔市场又是民营中小型诊所为主（根据医趋势统计，截至 2019 年我国口腔医疗机构中，诊所约占 88%，综合医院（口腔科）约占 11%，

口腔专科医院等约占 1%)，并非所有民营诊所都会选择 CBCT，小型的牙科诊所会考虑到前期的投入成本及回本周期，已经采购牙片机及全景机的机构换成三维 CBCT 意愿较弱，仅口腔专科医院及大型综合医院口腔科室能够负担 CBCT。2012 年后，以朗视仪器、美亚光电为代表的国内厂商相继推出国产设备，打破了 CBCT 行业的外资垄断，性价比突出，民营口腔门诊开始逐步采购国产 CBCT 设备置换传统影像设备，加速 CBCT 的渗透。

产品迭代驱动 CBCT 探测器价值量提升。在齿科领域，随着整机成本的降低和种植牙技术的普及，主流 CBCT 已集成齿科全景和头影测量功能，CBCT 三合一系统正逐步取代单独的齿科全景和头影测量系统。齿科全景机一般使用一套线阵探测器，而 CBCT 三合一设备上的主流配置一般需要一块动态平板探测器和至少一块 TDI 探测器。目前行业内已经推出集 CT、全景、头颅和口内摄影（牙片）四种影像拍摄功能的四合一口腔 CBCT，单台 CBCT 探测器的价值量不断提升。

图 51：朗视四合一 CBCT



资料来源：北京朗视官网，德邦研究所

我们假设口腔医疗机构增速及 CBCT 的渗透率，测算国内 CBCT 的中长期可达空间。1) **口腔医疗机构增速**：根据高禾投资研究，2018 年我国口腔医疗机构约有 11.9 万个，假设中长期中国大陆对标中国台湾每万人 2.6 家民营口腔诊所，那么 9.02 亿城镇人口则需要至少 23 万家。以 10% 的增速 2025 年医疗机构达到 23 万家。2) **渗透率**：根据华医资本草根调研，2018 年 CBCT 市场存量约 12000 台，对应渗透率约 10%。假设口腔医疗机构 CBCT 渗透率以每年 4% 的速度提升；3) **更新换代周期 5 年**，由于早年间销售规模较小，将某年前推 5 年的新增销售数量大致作为当年的设备更新数量，单个机构配置 1 台 CBCT，单台 CBCT 价格假设 30 万。**测算国内口腔 CBCT 市场规模 2025 年有望达到 72 亿元。**

表 11：CBCT 市场规模测算

	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
口腔医疗机构数量（万个）	13.1	14.4	15.8	17.4	19.2	21.1	23.2
YOY	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
口腔机构 CBCT 渗透率	14.0%	18.0%	22.0%	26.0%	30.0%	34.0%	38.0%
CBCT 保有量（台）	18326	25918	34846	45299	57495	71677	88121
每年新增数量（台）	6426	7592	8927	10454	12196	14182	16444
每年更新数量（台）	917	1361	2021	3000	4500	6426	7592

每年销售数量 (台)	7343	8953	10948	13454	16696	20608	24036
CBCT 单价 (万元)	30	30	30	30	30	30	30
市场规模 (亿元)	22.0	26.9	32.8	40.4	50.1	61.8	72.1

资料来源：高禾投资，华医资本，公司可转债招股说明书，华经情报网，德邦研究所

2018 年奕瑞科技依托 IGZO 技术高速、高灵敏度、大面积无拼接等特点，开发了可用于口腔三合一 CBCT 系统的探测器 Jupi 0606X1 和适用于高端大视野口腔 CBCT 探测器 Jupi 1012X。2019 年，奕瑞科技研发完成口内牙科探测器系列产品 (Pluto 0001X) 上市，该系列产品结合奕瑞成熟的闪烁体制备工艺和先进的 CMOS 传感器技术，在极低发射剂量下获取高清的诊断图像，同时该创新技术在行业内具有强大的成本优势。

2020 年，公司推出的齿科新产品顺利进入量产，并成功打开国内齿科市场，2021 年，凭借产品过硬的性能和质量，公司进一步对国内齿科客户进行深度开发，美亚光电、朗视股份、博恩登特、菲森科技、赛乐医疗、啄木鸟等国内知名齿科 X 线影像设备厂商均成为公司主要客户，带动齿科产品收入突破 2.4 亿元。2022 年第一季度，公司向美亚光电、朗视股份、博恩登特、菲森科技、啄木鸟、赛乐医疗等国内知名齿科 X 线影像设备厂商销售齿科产品同比增加超 5000 万元，带动公司齿科产品销售持续增加。

➤ 数字口内探测器

受全球牙科行业的发展带动，口腔内牙科影像系统市场需求持续攀升，规模也随之扩大。根据 Allied Market Research 数据显示，预计 2030 年全球口内探测器市场规模将达到 4.46 亿美元。2019 年我国卫健委发布了《健康口腔行动方案（2019—2025 年）》，提出到 2025 年我国 12 岁儿童龋患率控制在 30% 以下。随着方案的实行，口腔内牙科影像系统市场需求随之攀升，同时数字口内探测器推动 CR 牙片机的技术替代，口腔诊所旧机换新需求巨大，在 2020 年中国口腔内牙科影像系统市场规模约为 6000 万美元，预计到 2025 年将达到 8000 万美元。公司主动推出产品对口内 CMOS 探测器采取了有市场竞争力的定价策略，降低口内摄影系统数字化升级的成本。

图 52：朗视牙片（口内摄影）仪器部件及成像

牙片 (口内摄影)

*该功能非标配，需单独购买



高频直流高压发射器
0.4小焦点球管
曝光稳定,成像清晰



高频直流发生器
5mA固定管电流
为设备提供稳定精准的影像



分体式
口内摄影控制面板
可根据需求灵活安装



牙片、CT、头颅、全景摄影
运行互锁系统
确保拍摄过程
只有一个机头出束



口内摄影设计机械臂
灵活可自由悬停
轻松可控








资料来源：北京朗视官网，德邦研究所

► 乳腺机、放疗、DSA、C 型臂、CT 等其他影像设备探测器

1) 乳腺机

乳腺早期筛查率提升，促进 FFDM 市场规模增长。乳腺癌筛查是发现早期乳腺癌的重要手段，欧美国家通过规范化、标准化的乳腺癌筛查，已将乳腺癌的早期发现率提升至 85%。相比于国外，目前国内乳腺癌的早期发现率不足 20%，通过筛查发现的比例不及 5%。《中国女性乳腺癌筛查指南》郝希山院士建议，45 至 69 岁一般风险女性，每 2 年进行一次规律性乳腺 X 线筛查。FFDM（数字化乳腺 X 射线摄影系统）对致密的乳腺组织具有更高的分辨力，且具有更低的辐射剂量。数字化乳腺 X 线摄影在国内应用开始逐步普及，根据 Yole 统计，2018 年全球用于 FFDM 的数字化 X 线探测器市场规模约为 1.2 亿美金。

乳腺摄影自动曝光系统中，要求探测器对低能 X 射线具有较高的灵敏度、较好的动态输出范围和快速响应速度。公司乳腺系列现有客户合作关系较为稳定，产品满足从经济型到高性能设备的全产品线需求，在全视野数字乳腺机(FFDM)和数字断层合成领域的应用均得到客户肯定。乳腺系列收入稳步增长。

2) 放疗

放疗是探测器重要应用领域之一，探测器为癌症放射治疗提供术前及术中的病灶进行定位及手术导航。放疗设备目前主要应用于肿瘤的治疗过程中，癌症患病人数与死亡人数呈上升趋势，放疗市场不断扩张仍是大势所趋，根据灼识咨询预计，2030 年中国放疗设备市场规模有望达到 63.3 亿元。

公司放疗系列产品专为高能 X 线摄影系统设计，可承受 6MeV X 线辐射，具有高灵敏度、高信噪比、高动态范围、适合高能应用环境等突出优势，公司放疗产品主要供应给安科锐（全球三大放射肿瘤治疗公司之一）用于生产射波刀。2020 年受新冠疫情的影响，公司对安科锐销售数量下降。2021 年后公司与安科锐交易规模有所回升，与此同时，公司推出了新一代高性能放疗产品，放疗产品客户群体扩大，带动公司放疗系列收入增长。

3) C 型臂

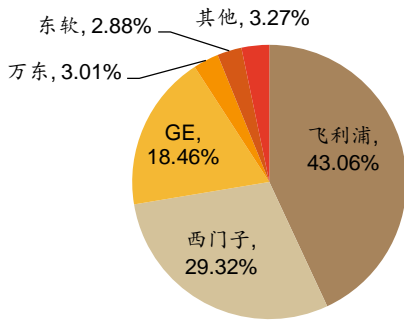
人口老龄化叠加产品升级替代逻辑，加速需求释放。早期的 C 型臂产品使用影像增强器和 CCD 摄像机采集图像，随着技术进步与应用拓展，目前正逐渐升级替换为数字化 X 线探测器，适用于各类骨科及外科手术治疗。老年人是骨质疏松和滑倒跌落致骨科问题高发人群，我国的人口老龄化将进一步促进国内市场 C 型臂的需求。

4) DSA

进口替代+渗透率提升助力上游探测器放量。DSA（数字减影血管造影系统）是一种大型术中 X 射线影像设备，广泛应用于各种血管介入治疗，国内通常在三甲大型医院或心血管专科医院配备。根据中国医学装备协会统计数据显示，2017 年全国每百万人的 DSA 拥有量约为 3.1 台，同年美国的 32.7 台，具有 10 倍的差距。DSA 在国内仍具有较大的增长潜力。根据医招采数据，DSA 是医疗设备中国产率比例最低的细分行业之一，进口替代空间大，国产探测器将借助 DSA 国产化的提高与医院 DSA 配置率的提高，切入关键供应链。公司的非晶硅、IGZO 和

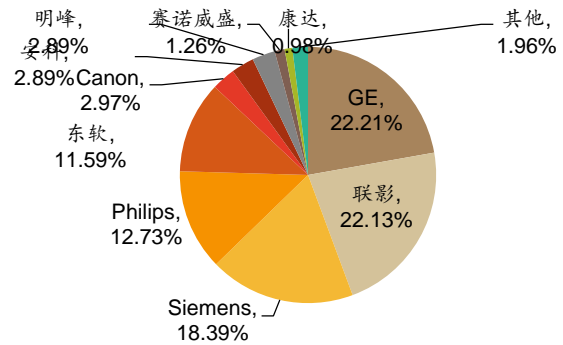
CMOS 动态平板探测器是 DSA 设备的核心影像部件。

图 53: 2021 年 DSA 销量市场格局



资料来源: 医招采公众号, 德邦研究所

图 54: 2021 年 CT 销量市场格局

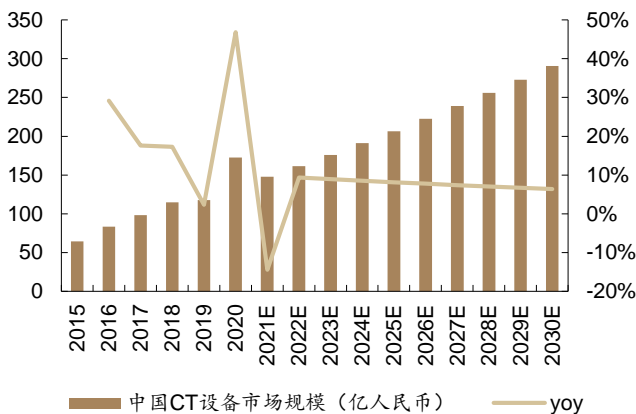


资料来源: 医招采公众号, 德邦研究所

5) CT

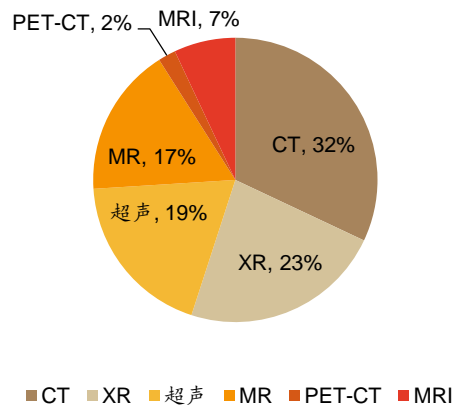
CT 在中国影像设备市场中占比最大, 预计 2030 年有望达到 290.5 亿元。根据灼识咨询, 2020 年中国医学影像设备市场中, CT 市场规模居首位, 占比达 32%。2020 年由于新冠疫情导致的诊断和治疗需求的快速增长, CT 市场规模实现大幅度攀升, 达到 172.7 亿元, 灼识咨询预计 2030 年有望达到 290.5 亿元, 10 年 CAGR 为 5.3%。国产 CT 在 2010 年前后才正式实现主流 CT 机型的国产化, 2020 年 64 排以下 CT 国产化率超 50%, 但较为高端的 64 排以上 CT 仍被外资垄断, 国产化率不足 10%。

图 55: 中国 CT 设备市场规模



资料来源: 灼识咨询, 联影医疗招股说明书, 德邦研究所

图 56: 中国 CT 占影像设备的比重 (2020 年)



资料来源: 灼识咨询, 联影医疗招股说明书, 德邦研究所

第三方厂商在上游产业链的国产化及降本化加速推动 CT 国产化进程。GPS 探测器均为自主实现, 其他品牌 CT 探测器主要采购自第三方, 国产厂商中仅联影、明峰、东软、安科等少数企业可自主研发, 当前单个整机厂商的体量生产探测器较难达到规模优势。以奕瑞科技为代表的第三方企业开始 CT 探测器及其核心零部件国产化, 进而推动国内 CT 系统供应链及整机价格下降。目前, 奕瑞科技已经在 CT 核心部件均进行了布局, 准直器 (ASG)、闪烁体、光电二极管 (PD) 已取得阶段性成果。

表 12: CT 探测器关键部件研发及客户对接进度

CT 探测器关键部件	公司研发进展	客户对接及交付进度
------------	--------	-----------

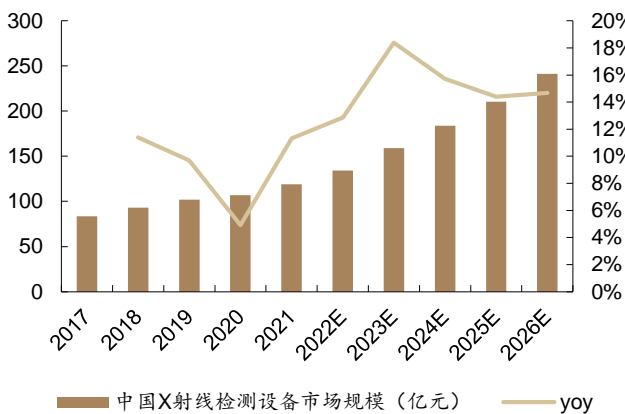
准直器 (ASG)	自研准直器 (ASG) 使用“二维栅”结构, 具备良好的防散射能力	已完成客户送样测试工作, 产品性能已能满足客户需求
CT 闪烁体	1) 自研的硫酸钆陶瓷 (GOS) 已生产出样品, 在线阵探测器领域已可投入使用 2) 正在对硫酸钆陶瓷 (GOS) 进行持续优化	在 CT 探测器领域已向部分客户送样, 大部分性能指标已达到客户要求
光电二极管 (PD)	设计了 CT 用高性能背入式 PD	提供客户进行测试, 在主要技术指标上均已满足客户前期测试需求
CT 探测器电子电路	公司具备超过 10 年的电子研发经验, 结合定制的读出芯片, 目前已完成了 CT 探测器电路板的制作。	目前已完成了 CT 探测器电路板的制作

资料来源: 公司可转债募集说明书, 德邦研究所

3.3. 工业：半导体新能源等新应用需求贡献增长新动能

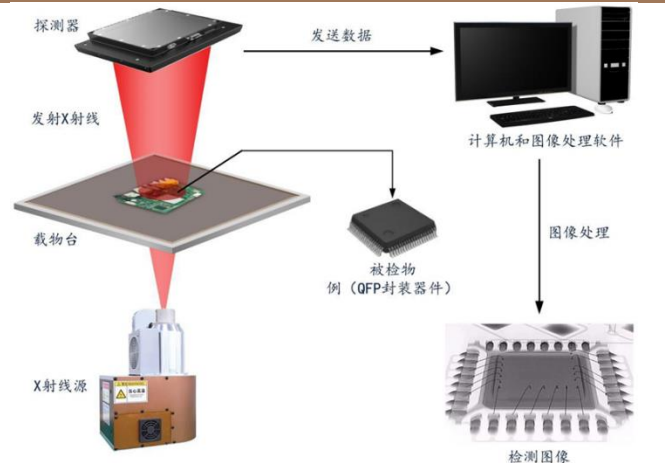
数字化 X 线检测设备还可应用于集成电路及电子制造、新能源电池、铸件焊件及材料、医疗健康以及公共安全等领域。根据沙利文咨询的统计和预测, 除医疗健康外, 2021 年我国 X 射线检测设备的市场规模约为 119 亿元, 预计到 2026 年达到 241.4 亿元, 下游集成电路及电子制造、新能源电池等行业需求的快速增长影响, 非医疗领域 X 射线检测设备预计未来 5 年 CAGR 约为 15.2%。根据 Yole 统计, 2018 年全球平板探测器于工业领域的市场规模约 1.9 亿美元, 预计至 2024 年市场规模将扩大至 3.12 亿美元。

图 57: 中国 X 射线检测设备市场规模 (除医疗健康领域外)



资料来源: 沙利文, 日联科技招股说明书, 德邦研究所

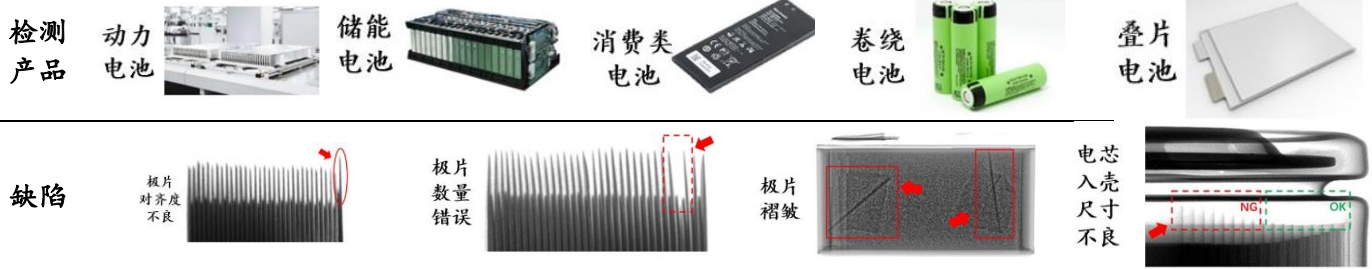
图 58: 工业 X 射线检测原理示意图



资料来源: 日联科技招股说明书, 德邦研究所

1) X 射线检测方式迎合新能源检测需求变化。能源电池出厂前需要对电池的电极、电芯以及外包装等方面进行检测, X 射线检测设备可对电芯卷绕对齐度、极耳焊接质量等工艺进行检测, 随着锂离子电池行业规范逐步完善, 各新能源整车厂纷纷采用在线式检测方式取代原有的离线式检测, 推进新能源锂离子电池的 100% X 射线影像检测, 检测方式的需求变化将大大提高 X 射线检测设备的需求量。

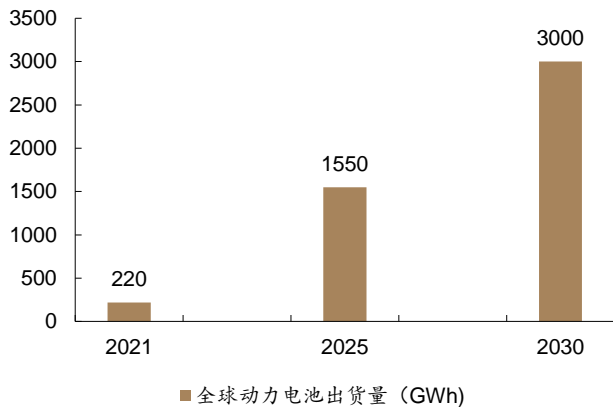
图 59: 新能源电池 X 射线检测设备检测应用



资料来源：日联科技招股说明书，德邦研究所

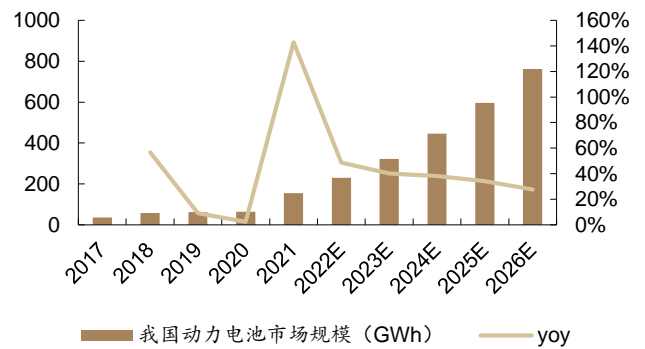
新能源动力电池高速增长带动 X 射线检测需求快速上升。随着新能源汽车进入大面积普及阶段,动力电池装机量迎来爆发式增长。根据 SNE Research 数据,全球市场看,全球动力电池装机量由 2018 年的 106GWh 快速增长至 2021 年的 296.8GWh,根据高工产业研究 (GGII) 预测,GGII 预计到 2025 年全球动力电池出货量将超过 1500GWh。国内市场看,2021 年动力电池装机量达到 154.5GWh,较 2020 年增长 142.8%。2017 年至 2021 年,动力电池装机量年复合增长率为 43.5%。预计 2022-2026 年 CAGR 为 34.9%,2026 年达到 762GWh。

图 60：全球动力电池市场出货量迅速攀升



资料来源：高工产业研究 GGII，德邦研究所

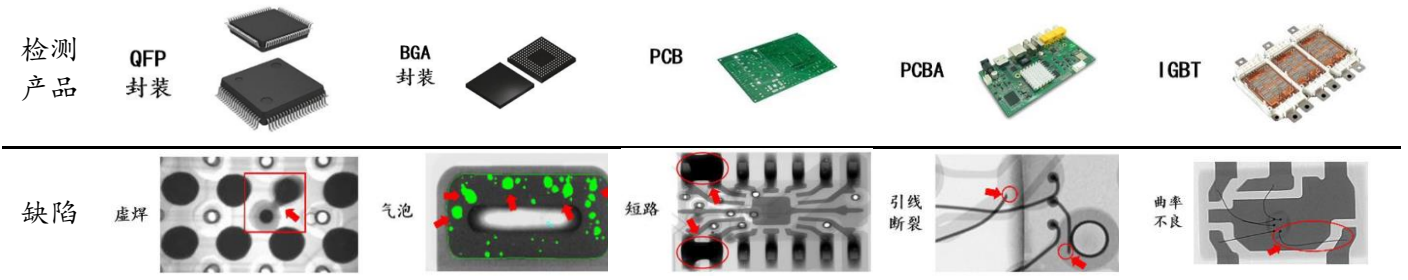
图 61：2017-2026 年中国动力电池市场规模



资料来源：中国汽车动力电池产业联盟，日联科技招股书，德邦研究所

2) X 射线检测可以用于晶圆的检测与封装后检测工艺中。在电子产品的品质检验上,射线检测因其非接触性,有着其他无损检测方法不可替代的地位。在晶圆切割环节,对晶圆的切割角度、尺寸等进行检测;在封测环节可以对芯片内部的线路排布、焊接情况、封装情况等进行高分辨率检测。微焦点 X 射线数字成像检测系统是最常用的一种检测设备,通过焦点尺寸控制在 50 微米以下的微焦点 X 射线装置,在空间上形成相较于普通金属陶瓷管 X 射线装置更大的放大倍数的图像。微焦点 X 射线检测设备可以获得器件的内部结构,发现隐藏在封装体内部的各种缺陷,其中包括虚焊、桥连、焊料不足、气孔、器件漏装等,同时可以发现 PCB 内层走线的断裂以及肉眼和在线测试检查不到的内部结构。

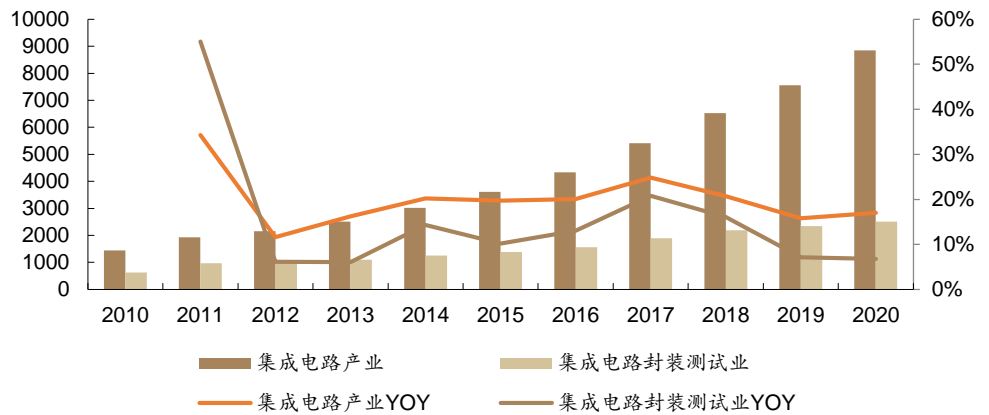
图 62：集成电路及电子制造 X 射线设备检测应用



资料来源：日联科技招股说明书，德邦研究所

国内集成电路产业随产业链转移及政策支持快速壮大，X 射线检测需求迅速提升。根据中国半导体行业协会披露数据，我国集成电路产业年销售额从 2010 年 1,440.2 亿元增长至 2020 年 8,848 亿元，CAGR 达 19.9%。2010 年封装测试行业销售额 629.2 亿元，到 2020 年增长至 2,509.5 亿元，占集成电路行业销售总额比例为 28.4%。X 射线检测用于晶圆的检测与封装后检测工艺，作为闭环工艺管理的最后一步，新能源电池在线式 X 射线检测全检需求不断提升。

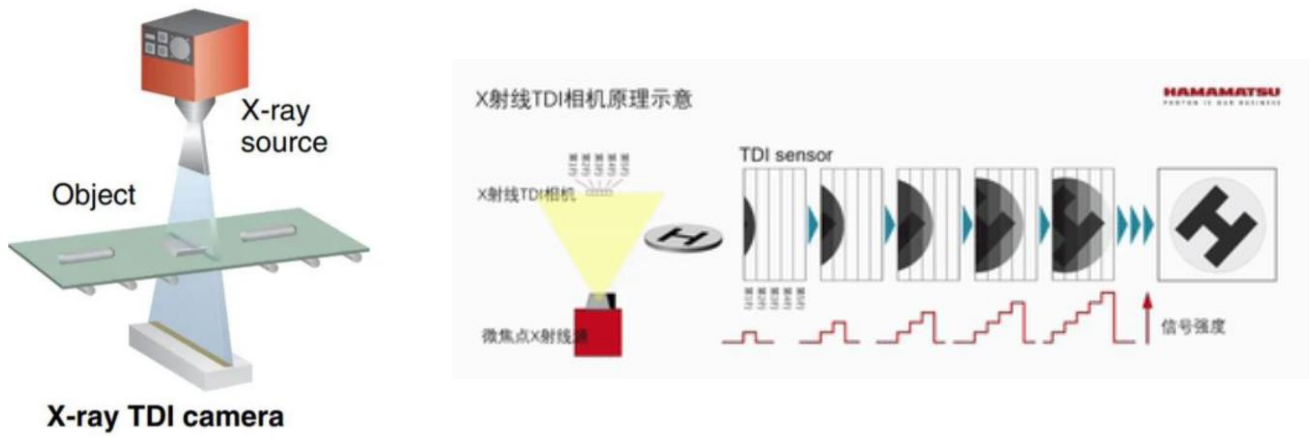
图 63：中国集成电路产业及封装测试业规模逐年增大（亿元）



资料来源：中国半导体行业协会，德邦研究所

TDI (Time Delay Integration, 时间延迟积分) 技术是一种类似线阵扫描的成像技术。但与线阵相机只有一行像素不同，TDI 相机有多行像素，样品在匀速移动时，其 X 射线投影依次被第 1→2→3→... 等各行像素采集，信号累积后成像。X 射线无损检测中，TDI 技术优势凸显：1) 相对于面阵相机，极大提高检测效率，还可一定程度避免照射角度引起的图像形变；2) 相对于线阵相机，可兼顾高速与高信噪比。

图 64：X 射线 TDI 相机原理示意图



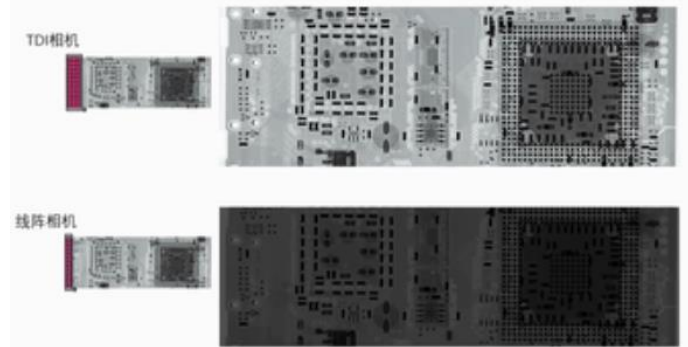
资料来源：滨松中国公众号，德邦研究所

图 65：TDI 相对于面阵探测器极大提高检测效率



资料来源：滨松中国公众号，德邦研究所

图 66：TDI 相对于线阵探测器兼顾高速与高信噪比

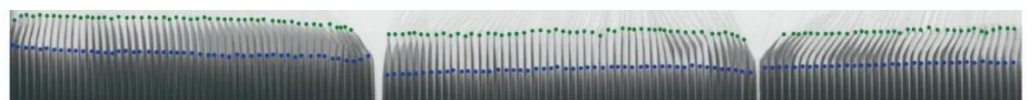


资料来源：滨松中国公众号，德邦研究所

TDI 等技术升级将进一步推动工业 X 射线检测的应用需求。随着高速在线检测需求的日益凸显，对于检测设备的效率提出了新的挑战。TDI 技术在高速成像中即使在信号弱的环境下，也可以采集高信噪比图像，日渐成为主流的选择之一。检测效率的快速提升将加快 X 射线检测的需求铺开。

公司首款 TDI 探测器亮相美国无损检测大会（2022 年 11 月），是公司基于 CMOS 技术研发的数字延时积分探测器，可随 TDI 级数 N 成正比，最终的信噪比提升 $N^{1/2}$ 。相比于传统的 CCD 技术的 TDI 探测器，US-DTDI 动态范围更宽，响应速度更高，级数拓展和成本优势也更加明显。对单体电芯和夹紧成组电芯都能实现全方位精准检测，确保电芯在后续使用过程中的性能与安全。**TDI 的研发及量产有望进一步满足动力电池等大客户在高速全检及 3D 检测的需求。**

图 67：US-DTDI 叠片电池无畸变拍摄



资料来源：奕瑞科技公众号，德邦研究所

除动力电池检测和半导体检测外，工业检测还广泛应用于机械制造、汽车、

电子、铁路、压力容器等产业。目前，全球工业数字化 X 线探测器占整个市场份额相对较小，在野外等工业现场等领域目前仍主要使用 X 线胶片，工业数字化 X 线探测器作为 X 线胶片的升级替代产品存在较大的市场上升空间。

在安全检查方面，全球公共场所安全检查要求升级以及 X 线探测器成本的下探将带动 X 线安全检查设备需求快速增长。随着各国对公共安全问题的不断重视，机场、铁路、公路、地铁、港口等基础设施的建设，带动 X 线安全检查设备需求保持快速增长，使得线阵探测器产品在安全检查领域应用前景广阔。Yole 测算 2018 年安防领域的市场规模约 2.59 亿美元，预计至 2024 年市场规模将扩大至 4.65 亿美元。

图 68: X 线探测器在安防领域的市场规模持续增长 (亿美元)



资料来源: Yole, 德邦研究所

公司工业系列收入保持快速增长，下游供应链地位及比例迅速提升：

1) 数字化 X 线探测器的技术进步、市场推广以及产品价格的持续下探，使其在工业领域的应用快速拓展，从工业无损检测、电子检测逐步拓展到新能源电池检测、食品检测等，且检测效率大幅提高；

2) 随着公司在动态探测器领域的技术积累，公司推出多款基于非晶硅、IGZO、CMOS 技术的工业新产品，产品性能和质量大幅提升，得到工业客户的广泛认可；

3) 凭借国内探测器行业龙头地位，公司与正业科技、日联科技、卓茂科技、善思光电以及国内主要新能源电池厂商建立了深入的合作关系。根据日联科技招股书，奕瑞科技在日联科技供应链位置迅速提升，2022H1 已占据日联科技采购额的 10.92%，迅速追赶日本滨松光子。

表 13: 日联科技前五大供应商

期间	序号	名称	采购内容	采购金额 (万元)	采购占比
2022 年 1-6 月	1	滨松光子	微焦点 X 射线、源、探测器	2,010.15	12.72%
	2	奕瑞科技	探测器	1,726.86	10.92%
	3	东莞市仟煜科技有限公司	自动化运动装置	1,115.74	7.06%
	4	深圳市光明汉普实业有限公司	自动化运动装置	850.75	5.38%
	5	江苏恒瑞供应链管理有限公司	铅板、机加工件	636.49	4.03%
2021 年	1	滨松光子	微焦点 X 射线源、探测器	1,738.62	14.05%
	2	赛默飞世尔	微焦点 X 射线源	1,267.92	10.24%
	3	奕瑞科技	探测器	1,093.61	8.83%

	4	Comet	大功率 X 射线源	649.49	5.25%
	5	深圳市卓能技术有限公司	自动化运动装置	500.13	4.04%
2019	1	滨松光子	微焦点 X 射线、源、探测器	1,301.39	15.44%
	2	赛默飞世尔	微焦点 X 射线源	897.17	10.64%
	3	Comet	大功率 X 射线源	462.65	5.49%
	4	深圳正桓科技有限公司	探测器	453.3	5.38%
	5	奕瑞科技	探测器	398.38	4.73%

资料来源：日联科技招股说明书，德邦研究所

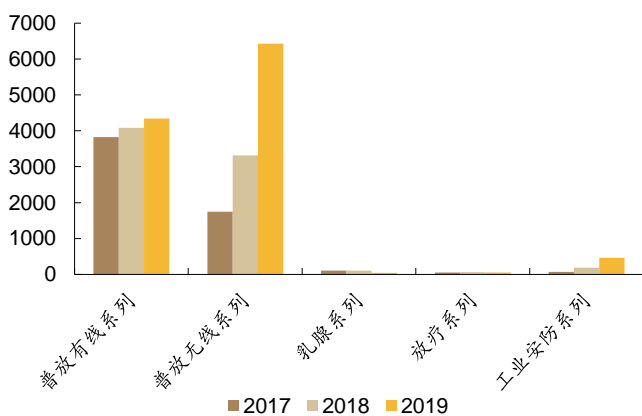
4. 价格+成本+技术+客户构筑多维全球竞争优势，以平台化优势打开合作更大空间

公司主动以价换量，以绝对的全球成本优势重塑探测器价格中枢，赋能下游全球客户盈利曲线，以比肩进口的产品力、丰富的技术路线及全球战略大客户的深度绑定，塑造出价格+成本+技术+客户的“1+1>2”的平台优势，探索出以静态切换动态，以医疗横跨工业，以先锋产品导入新品的协同效应，以全球客户认可的口碑，确定性持续成长之路。

4.1. 价格优势：主动以价换量成效显著，国内外份额持续提升

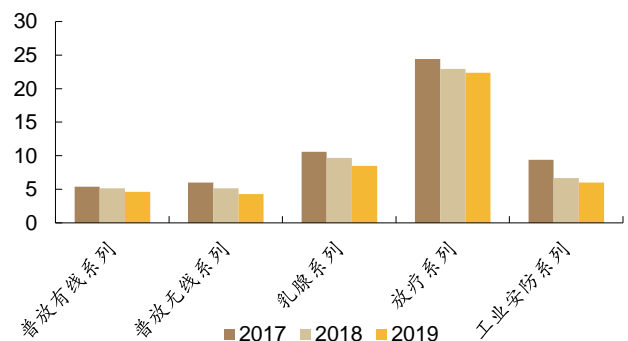
公司数字化 X 线探测器产品均价呈下降趋势，主动“以价换量”策略成效显著。2017-2019 年所有细分产品系列价格均持续下降，主要原因如下：其一，公司产品结构进一步丰富，在售产品中，齿科、工业、C 型臂、胃肠等中小尺寸探测器逐步完成客户导入，销售数量快速增长，带动产品均价下降；其二，公司积极参与全球市场竞争，主动调整产品售价，采用“以价换量”的方式快速抢占市场份额，出货量持续提升，销售数量由 2019 年 1.13 万台增至 2021 年的 6.7 万台；其三，由于公司研发投入逐年增加，产品迭代速度加快，新产品的推出以及老产品的迭代更新，一定程度上带动老产品价格下降；其四，在建立多层次、覆盖城乡居民的医疗服务和医疗保障体系等政策推动下，医疗设备及其核心零部件的国产化进程加快，带动其价格逐步下降，以响应国家医疗普惠的趋势。

图 69：公司各系列产品销量走势图（台）



资料来源：公司招股书，德邦研究所

图 70：公司各系列产品价格走势图（万元/台）

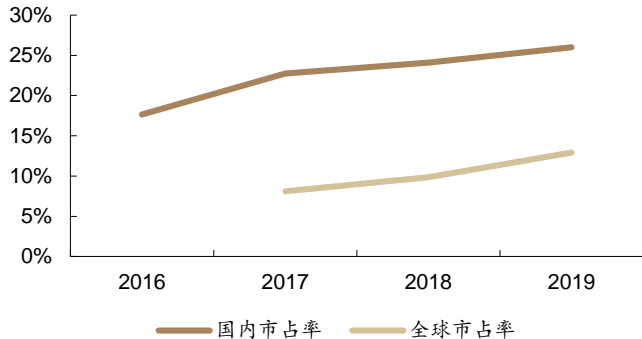


资料来源：公司招股书，德邦研究所

公司全球及国内市占率逐步提升。2019 年公司占全球份额 12.9%，相比 2017 年提高 5pct；在国内的探测器出货量中占据 26% 的份额，相比 2016 年的 17.7%，

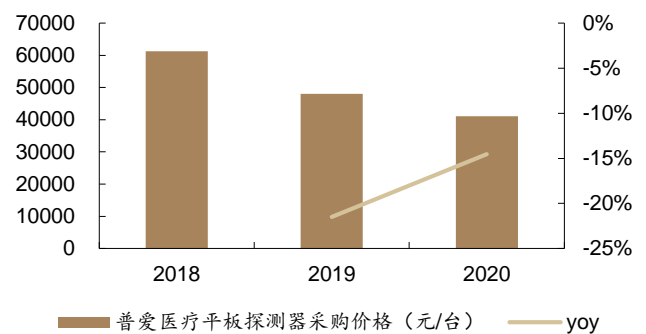
公司大幅提升了国内 X 线设备的探测器的国产化率，加快医疗设备及核心零部件的国产化进程，以低价让利下游，普惠民生。根据 Yole Development 报告，2018 年公司数字化 X 线探测器全球市场占有率为 5.30%，根据公司测算 2021 年公司市场占有率达到 16.90%，21 年做到国产第一。

图 71: 公司国内及全球市场份额逐年提升(医疗及宠物医疗口径)



资料来源: 公司招股书, 德邦研究所

图 72: 普爱医疗平板探测器采购价逐年下跌



资料来源: 普爱医疗招股书, 德邦研究所

4.2. 成本优势: 自主研发+量产能力+供应链优化合力打造全球成本洼地

公司依托核心部件自主设计、闪烁体蒸镀效率优化、TFT 量产能力提升、一体化生产闭环流程，公司成本纵向一体化生产构筑成本优势。

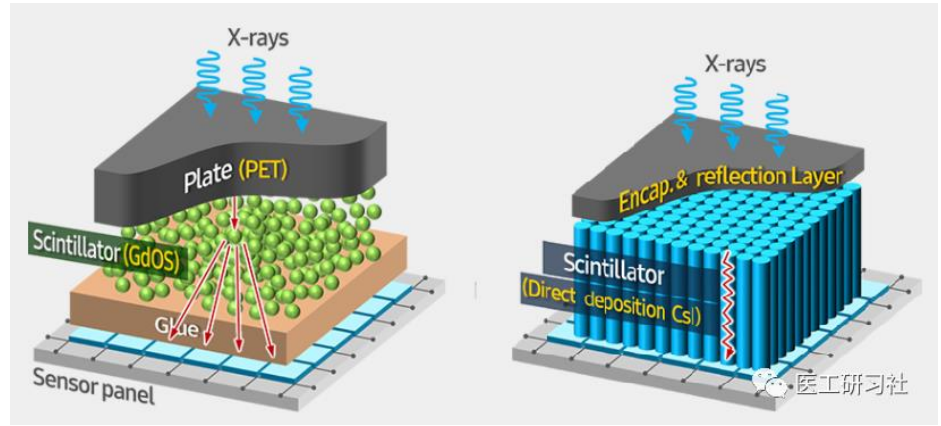
1) 突破 TFT 传感器设计量产门槛，规模优势先发降本

公司拥有全球顶级的传感器设计及工艺研发团队，具有 TFT 传感器设计的完整技术体系，形成独特的工艺路线，取得了 17 项集成电路布图设计登记证书，相比于目前业内大部分厂商采购标准品 TFT 传感器的模式，具有更强的深度底层创新能力，同时适应全球多家知名面板公司的工艺制程，优化的设计层面也保证了量产定制的良好良率达标，技术突破和工艺量产构筑了公司在产业链上的先发优势。随着出货量的不断提升，逐步共用更多掩膜技术和工艺产线，规模优势降低单台探测器设计及生产成本。

2) 闪烁体自主一体化蒸镀，工艺成熟有效控制成本

闪烁体是耦合或直接蒸镀到 TFT 传感器表面的一层材料，生产工艺门槛较高，且量产良率控制难度较大。根据探测器的闪烁体材料，可分为碘化铯(CsI)平板和硫化钆(GdOS)平板两种。二者成像原理基本一致，不过因探测材料不同，成本及性能有明显差异。根据医工研习社，针状碘化铯晶体相较于 GdOS 的 X 射线转换效率高 30%-40%，横向光扩散也更小，空间分辨率更高。因此碘化铯平板的 DQE 更高，成像更清晰。根据 IHS Markit 预测，在闪烁体领域，凭优异的性能，碘化铯将进一步挤占 GdOS 的市场份额。

图 73: GdOS 和 CSI 闪烁体差异



资料来源：医工研习社公众号，德邦研究所

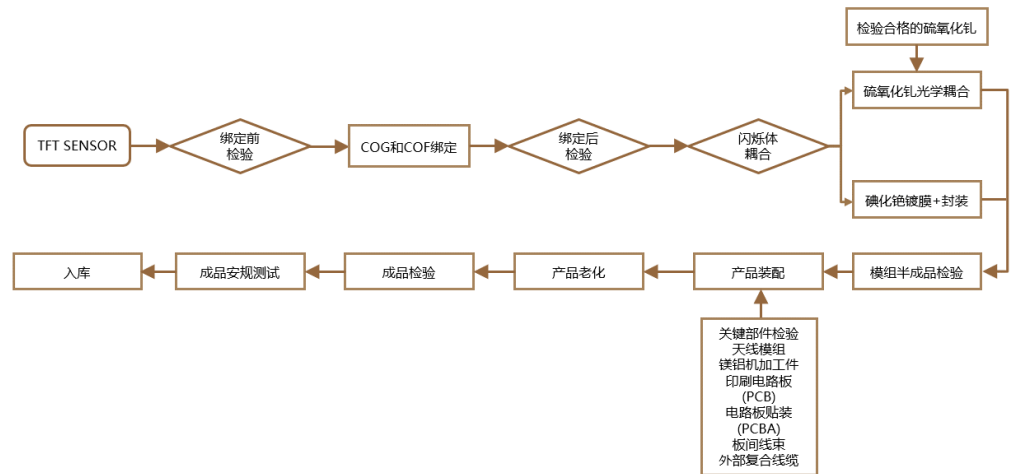
公司于 2012 年启动碘化铯闪烁体项目，成功建设了关键性材料碘化铯从设备、材料、制程、回收的完整生产线，拥有定制化的碘化铯蒸镀设备、定制化的全自动碘化铯超窄边封装设备，实现了碘化铯闪烁体薄膜的自主生产并通过独特的碘化铯的真空镀膜、封装工艺，改善了探测器的调制传递函数（MTF）和量子探测效率（DQE）特性，解决了碘化铯光散射及容易潮解的问题，达到全球领先技术水平。相比其他大部分厂商闪烁体通过外购的耦合，公司自主一体化镀膜、封装工艺，自主把握可见光光谱与 TFT 传感器的峰值响应重合范围，提升光电转换效率。成熟的碘化铯蒸镀工艺可显著降低闪烁体蒸镀的成本，随着工艺稳定和成本的最最终控制，闪烁体成本将呈显著下降趋势。

当前公司已完成第三代工艺设备的优化和技术迭代，并于 2021 年底在浙江海宁基地完成设备进厂，开始投入试生产，1748 超大尺寸的碘化铯生长及封装技术也已完成开发，并实现小量销售。

3) 一体化闭环流程管控

公司具备 SMT 贴片及 TFT 绑定生产线，上游工艺自主控制，不再外购 PCBA 和已绑定的 TFT 玻璃成品，已具备读出芯片设计能力。随着规模化效应提升，公司在成本管控方面竞争优势持续加强。

图 74：公司一体化流程



资料来源：公司招股书，德邦研究所

供应商集中度下降，单一客户依赖度降低。2017-2021 年，前五大供应商采

购比例呈逐年下降的趋势,分别为 64.47%、52.88%、46.88%、36.81%、36.50%, 供应商集中程度显著下降, 2019 年之前,核心原材料 TFT 传感器由深天马独家供应, 2019 年起,公司引入友达光电等多家供应商以降低 TFT 传感器的采购集中度,向深天马采购占比从 2017 年 22.06%下降至 2020 年 5.74%, 迅速增加对友达光电的采购,降低对单一供应商的依赖。

表 14: 公司前五大供应商集中度显著下降

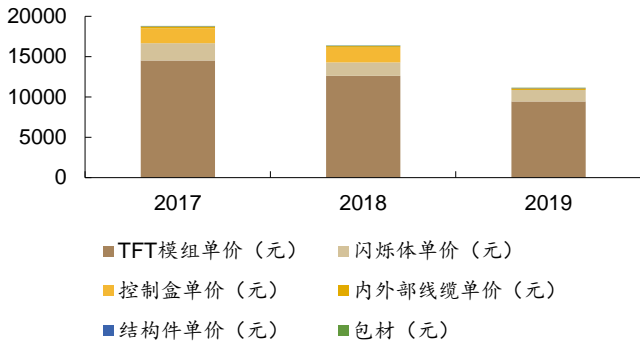
年度	序号	供应商名称	采购内容	采购金额	占原材料采购总额比例
2021	1	TEXAS INSTRUMENTS CHINA	-	7846.09	12.93%
	2	友达光电	-	6077.18	10.02%
	3	朗华供应链	-	2982.53	4.92%
	4	中芯国际	-	2626.79	4.33%
	5	东鹏新材料	-	2608.94	4.30%
2020	1	友达光电	-	3839.7	10.26%
	2	TEXAS INSTRUMENTS CHINA	-	3477.31	9.29%
	3	文晔领科	-	2403.62	6.42%
	4	深天马	-	2149.49	5.74%
	5	群创光电	-	2111.96	5.64%
2019	1	深天马	TFT SENSOR	4915.53	16.42%
	2	文晔领科	IC 等电子元器件	4272.64	14.27%
	3	友达光电	TFT SENSOR	2360.57	7.88%
	4	东鹏新材料	碘化铯	1352.62	4.52%
	5	信邦电子	内外部线缆	1135.64	3.79%
2018	1	深天马	TFT SENSOR	5471.04	23.47%
	2	六联智能	PCBA 等电子元器件	2598.5	11.15%
	3	文晔领科	IC 等电子元器件	2276.65	9.76%
	4	哈澄精密	结构件	1145.7	4.91%
	5	典艺精密	结构件	799.23	3.43%
2017	1	上海六联	PCBA 等电子元器件	4763.32	25.75%
	2	深天马	TFT SENSOR	4080.91	22.06%
	3	欧朗电子	PCBA 等电子元器件	1362.16	7.36%
	4	瑞和信诚	硫化钆闪烁屏	1130.66	6.11%
	5	哈澄精密	结构件	636.15	3.44%

资料来源: 公司招股书, 2021 年年报, 2020 年年报, 德邦研究所

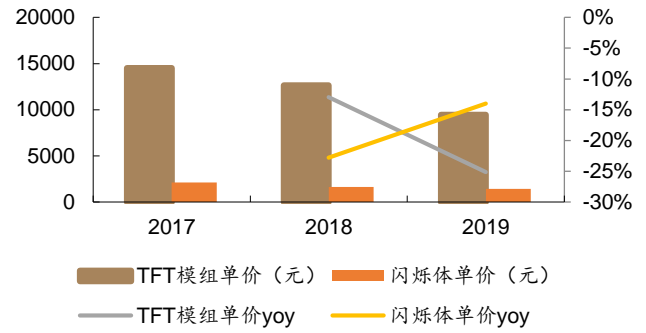
材料端采购成本持续下降。探测器的核心关键壁垒包括 TFT 模组及闪烁体的设计、量产及集成。根据公司成本拆分, TFT 模组(包括 TFT 传感器及 PCBA, 其中 PCBA 包括了驱动 IC、读出 IC 及外部接口电路等电子元器件)及闪烁体构成探测器最主要的原材料, 分别占成本端比重 77~85%及 11~13%。根据招股书披露数据, 公司所有原材料采购价格均处于下降态势, TFT 模组及闪烁体单价 2017-2019 年均降幅分别为 19.3%/18.5%。公司通过规模化生产、提高生产良率和上游产业链管理、国产化等一系列措施降低成本, 随着产品品类的规模放量、工艺的规模共用、生产的垂直一体化加深, 产品价格有望进一步降低。

图 75: 探测器主要原材料拆分

图 76: TFT 模组及闪烁体采购单价呈下降趋势



资料来源: 招股书, 德邦研究所

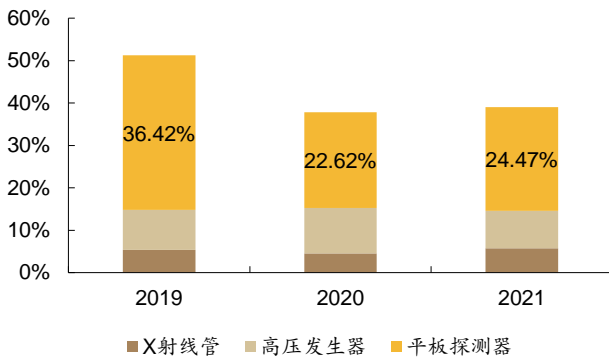


资料来源: 招股书, 德邦研究所

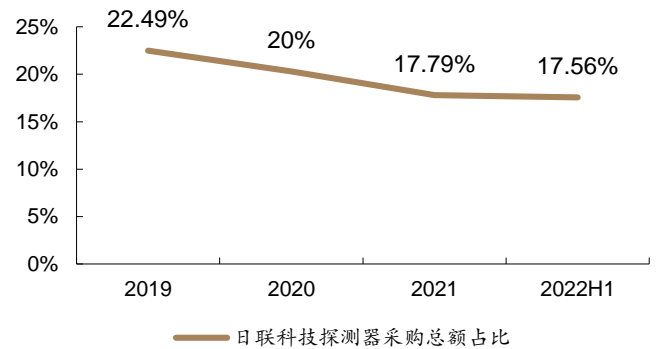
大客户探测器采购成本呈现明显下降态势。公司是联影医疗及日联科技的前五大供应商, 联影医疗 XR 产品三大核心部件(平板探测器、高压发生器、X 射线管)中平板探测器的成本占比显著下降, 2021 年相比 2019 年下滑 12pct, 日联科技探测器采购总额占比逐年降低, 2022H1 相比 2019 年下滑 4.9pct, 公司成本端的优化能力直接促进下游客户的采购成本持续下降, 以低价成全整机厂商的性价比, 将进一步促成了整机厂商的更多主动多产品合作。

图 77: 联影医疗平板探测器成本占比显著下降

图 78: 日联科技探测器采购总额占比逐年降低



资料来源: 联影医疗 IPO 问询函, 德邦研究所

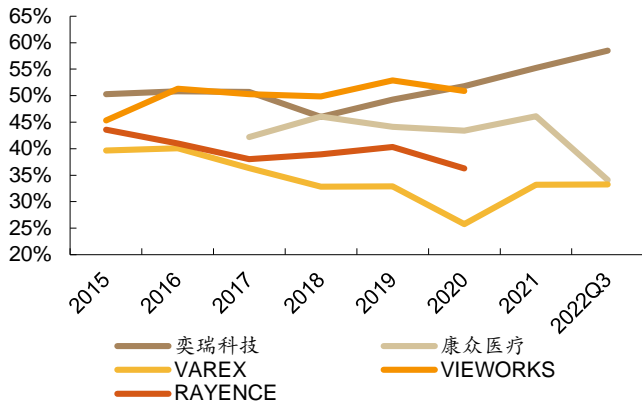


资料来源: 日联科技招股说明书, 德邦研究所

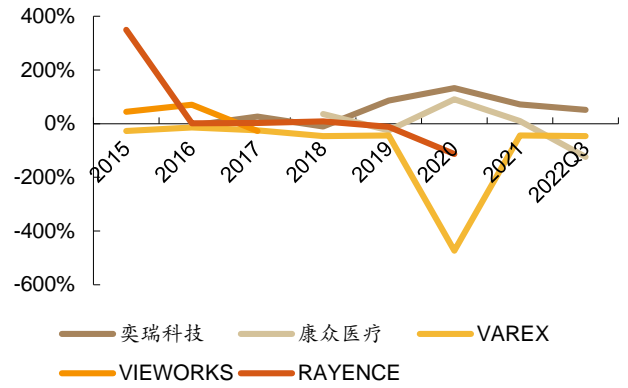
成本主动控制+规模优势凸显, 盈利能力显著提升。成本控制+规模优势, 近年来公司毛利率以及业绩增速高于竞争对手。与国内同行业公司康众医疗相比, 公司原材料采购价格较低, 以规模优势取胜; 与外资同行业公司相比, 公司因国产供应链及当前低成本产品结构获得更高的毛利率, 考虑到公司的产品价格更低, 相比业务及产品结构相似的 Vieworks, 公司成本优势更显著, 未来随着公司多条线探测器的量产出货以及高毛利动态产品带来的收入结构优化, 盈利能力有望持续提升。

图 79: 公司毛利率处于领先水平

图 80: 公司扣非归母净利润增速持续高于国内外竞争对手



资料来源：各公司公告，wind，德邦研究所



资料来源：各公司公告，wind，德邦研究所

4.3. 技术优势：产品比肩进口，技术路线丰富锁定长期竞争优势

产品比肩进口，性价比优势深度绑定客户。公司在产品关键性能参数不低于竞争对手同类产品，相对成熟的 DRF 及无线 DR 非晶硅系列相比竞品达到最高空间分辨率，同时调制传递函数 (MTF) 和量子探测效率 (DQE) 达到领先竞品的水平，确保了更高的图像密度及空间分辨率。从动态系列看，C-Arm 及 DRF 动态系列帧率高达 30，在更高频的动态摄影中仍然能保证优秀的图像质量。公司从静态到动态技术，从有线到无线均表现出不输竞品的产品性能，结合价格优势，显著的高性价比切合客户需求，深度绑定国内外大客户。

表 15：公司产品与竞品性能比较

应用领域	关键指标	公司产品 A1	公司产品 A2	国内竞品 B1	国外竞品 B2	国外竞品 B3
DRF	像素尺寸	139um	139um	154um	139um	148um
	帧率 (fps@1×1)	10	15	4	4	N/A
	帧率 (fps@3×3)	30	90	25	25	16
	量子探测效率 (DQE@0lp/mm)	0.75	0.78	0.75	0.74	0.65
	调制传递函数 (MTF@1lp/mm)	0.64	0.59	0.6	0.54	0.63
C-arm	关键指标	公司产品 A3	/	国内竞品 B4	国外竞品 B5	国外竞品 B6
	像素尺寸	205um	/	154um	205um	154um
	帧率 (fps@1×1)	30	/	15	30	25
	量子探测效率 (DQE@0lp/mm)	0.78	/	未公开披露	0.8	0.76
	调制传递函数 (MTF@1lp/mm)	0.6	/	未公开披露	0.55	0.59
移动 DR	重量	5.5kg	/	未公开披露	3.2kg	8.7kg
	关键指标	公司产品 A4	/	国内竞品 B7	国外竞品 B8	国外竞品 B9
	像素尺寸	100um	/	154um	100um	160um
	量子探测效率 (DQE@0lp/mm)	0.75	/	0.65	0.75	0.7
	调制传递函数 (MTF@1lp/mm)	0.71	/	未公开披露	0.7	未公开披露
	防尘防水等级	IP56	/	未公开披露	IPX4	IP43
	重量	2.7kg	/	未公开披露	3.2kg	3.1KG

资料来源：公司招股说明书，德邦研究所

公司探测器技术持续升级，锁定未来竞争优势。公司具备量产能力的产品中，已对各项探测器技术进行了提前布局，现有的非晶硅、IGZO、CMOS 及柔性基板

探测器技术，能为公司在将来的市场竞争中发挥更大的作用。IGZO 技术仅公司及少数海外竞争对手掌握，公司较早开发出国内具有完全自主知识产权的应用于 X 线影像领域的 CMOS 图像传感器芯片、齿科 CMOS 探测器和 TDI 探测器，图像性能与进口同类产品相当，但距行业顶尖水平尚有一定差距。但凭借自主培育的完整供应链、自主研发的碘化铯蒸镀及封装先进工艺及综合全面的技术积累，公司 CMOS 具有一定的后发优势；IGZO 光学传感面板技术处于全球领先地位，且公司为国内唯一的 IGZO 探测器产品供应商；柔性基板技术当前行业内并无成熟应用，公司已完成柔性基板探测器的样机研发工作，初步完成海外客户的验证，具备了量产能力，进度较为领先。

以不同领域应用来看，公司以非晶硅为基，新技术装机量大幅发力。根据公司招股书，2019 年公司医疗领域非晶硅探测器技术装机量/额占到 99% 左右，CMOS、IGZO 的应用不到 1%；工业安防领域 IGZO 应用较广，使用数量占比达到 47.73%，与动态非晶硅平分秋色。随着 2020 年后公司齿科 IGZO、口内 CMOS 快速实现批量交付，增长迅猛，2021 年公司动态数字化 X 线探测器销售数量超过 1 万台，2019 至 2021 年增长率超过 1300% 公司新技术出货量大幅提高。

表 16：公司探测器新传感器技术布局及应用情况（2019 年，当前口内 CMOS 探测器大幅出货）

应用领域	产品系列	设计探测器类型	销售量占比	销售额占比
医疗静态	普放有线系列	非晶硅平板探测器	99.01%	99.05%
		CMOS 平板探测器	0.69%	0.47%
		IGZO 平板探测器	0.30%	0.48%
	普放无线系列	非晶硅平板探测器	100.00%	100.00%
		柔性平板探测器		
兽用系列	非晶硅平板探测器			
医疗动态	胃肠系列	非晶硅平板探测器		
		非晶硅平板探测器		
	C 臂系列	CMOS 平板探测器		
		IGZO 氧化物平板探测器		
	乳腺系列	非晶硅平板探测器	100.00%	100.00%
		CMOS 平板探测器		
	放疗系列	非晶硅平板探测器	100.00%	100.00%
		非晶硅平板探测器		
	齿科系列	IGZO 氧化物平板探测器		
		CMOS 平板探测器		口内探测器 20 年后大幅放量，CMOS
工业安防	工业安防系列	非晶硅平板探测器	52.27%	66.33%
		CMOS 平板探测器		
		IGZO 氧化物平板探测器	47.73%	33.67%

资料来源：公司公告，公司招股说明书，德邦研究所

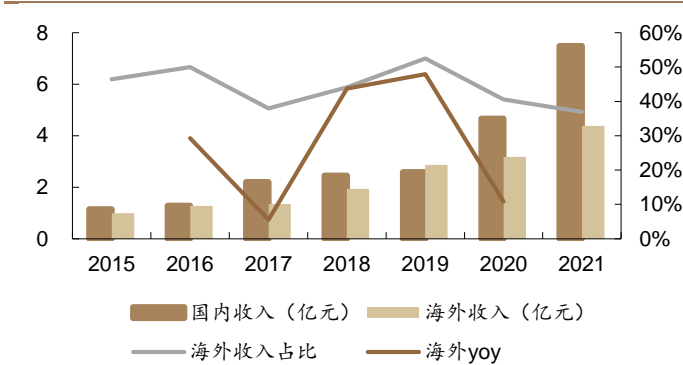
4.4. 客户优势：深度绑定全球战略大客户，纵横拓展打开客户增长潜力

积极参与全球市场竞争，持续加深海外客户合作。公司自成立之初即定位全球客户战略，早期与西门子、飞利浦等海外客户的合作快速完善工艺的稳定性，海外客户的供应链切入也迅速帮助公司建立了国内认证优势。经过多年发展，公司探测器远销亚洲、美洲、欧洲等地共计 80 余个国家和地区，与大多数国内外

头部影像厂商及细分领域龙头建立了战略合作关系。

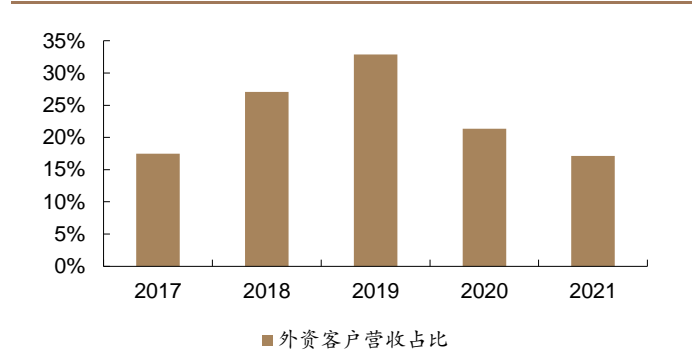
海外收入增速持续跑赢国内，海外收入占比持续增加。随着公司产品受到海外客户的批量采购，公司海外收入占比逐年提升，2015-2019 年间海外收入占比基本维持在 45% 左右，海外收入的 CAGR 超过 30%，而同期国内收入 CAGR 则为 22.8%。2020 年海外发货受到疫情扰动，海外装机量节奏慢于国内，海外收入占比也有所下降。2017-2019 年公司前五大客户外资营收贡献比例显著提升，2020 年及 2021 年出现下降，我们认为随着全球新冠疫情影响的逐渐缓解，公司海外业务有望重回高速增长。

图 81：公司海外营收持续增长



资料来源：公司公告，德邦研究所

图 82：公司前五大客户来自外资收入贡献比例显著提升



资料来源：公司招股书，公司公告，德邦研究所

绑定国内外头部下游厂家，建立深度战略合作。公司下游大客户主要集中于医学影像领域，医学影像领域企业头部效应明显，世界范围来看，根据 EvaluateMedTech 2017 年数据，头部前 10 大企业占到市场 91.5% 的份额，其中世界前三强企业 GE、西门子、飞利浦为公司长期合作客户，传统 CR 四大制造商中的锐珂、富士、柯尼卡均为公司客户；国内来看，根据 2020 年医招采数据，国内常规及移动 DR 的国产化率均超 80%，国内头部厂商除迈瑞、安健外都已与公司建立合作关系，包括万东、联影、蓝韵、普爱等在内的公司客户国内份额超 40%，部分实现了对进口探测器，如万睿视和佳能等产品的替代。非医疗领域上，公司工业级探测器的销售同样采取大客户战略，与国内智能检测龙头正业锂电建立合作，将服务领域延伸至锂电池的内部无损检测，依托广阔的工业探测领域开拓新增长格局。

表 17：全球影像企业头部前十强销售额及市场份额

2017-2024 年全球医学影像设备市场格局变化	2017 销售额	2024 销售额	2017-2024 CAGR	2017 市场份额	2024 市场份额
西门子	9168	11990	3.90%	23.20%	23.50%
GE	8769	11006	3.30%	22.20%	21.60%
飞利浦	7787	10813	4.80%	19.70%	21.20%
佳能	3890	4415	1.80%	9.80%	8.70%
富士	2189	2821	3.70%	5.50%	5.50%
锐珂医疗	1180	1547	3.90%	3.00%	3.00%
日立	1169	1362	2.20%	3.00%	2.70%
柯尼卡美能达	871	936	1.00%	2.20%	1.80%
万睿视	557	784	5.00%	1.40%	1.50%
豪洛杰	599	731	2.90%	1.50%	1.40%
其他公司	3365	4611	4.60%	8.50%	9.00%

共计	39544	51016	3.71%	100.00%	100.00%
----	-------	-------	-------	---------	---------

资料来源: EvaluateMedTech, 德邦研究所

大客户由医疗拓展到工业新能源, 彰显新领域强劲发展动力。2021年, 公司前五大客户中新增新能源领域公司宁德时代, 销售收入占比达7.2%。新能源电池出厂前需要对电池的电极、电芯以及外包装等方面进行检测, 锂电池的快速放量将带来X线探测器的巨大市场需求。依托客户深度合作, 叠加平台化产品纵向延伸及优势产品协同导入优势, 公司产品市场预计将持续扩容。

表 18: 公司前五大客户由医疗拓展到工业新能源

年度	序号	客户名称	销售收入	占营业收入比例
2021	1	柯尼卡	12811.45	10.8%
	2	宁德时代	8508.85	7.2%
	3	锐珂	7535.14	6.4%
	4	朗视股份	5775.71	4.9%
	5	菲森科技	5387.86	4.5%
	合计		40019.01	33.7%
2020	1	柯尼卡	8156.36	10.4%
	2	万东医疗	6334.14	8.1%
	3	DRGEM Corporation	4391.86	5.6%
	4	锐珂	4197.33	5.4%
	5	联影医疗	3817.05	4.9%
	合计		26896.74	34.3%
2019	1	柯尼卡	13057.48	23.9%
	2	万东医疗	4262.16	7.8%
	3	DRGEM Corporation	2716.35	5.0%
	4	上海影联	2367.73	4.3%
	5	Examion Gmbh	2191.69	4.0%
	合计		24595.41	45.0%
2018	1	柯尼卡	10245.31	23.3%
	2	万东医疗	3581.82	8.2%
	3	上海影联	2628.04	6.0%
	4	蓝韵影像	2418.92	5.5%
	5	Examion Gmbh	1642.36	3.7%
	合计		20516.45	46.7%
2017	1	柯尼卡	6213.94	17.5%
	2	万东医疗	4187.1	11.8%
	3	奕瑞欧洲	2431.75	6.8%
	4	蓝韵影像	2168.71	6.1%
	5	深圳安科	1793.37	5.0%
	合计		16794.87	47.2%

资料来源: 公司招股说明书, 公司可转债募集说明书, 公司公告, 德邦研究所

大客户合作空间广阔, 合作深度有望持续提升。公司与国内外知名大客户的合作仍处于中低端领域, 中高端系列的探测器更多采购自研/进口, 随着公司产品线的不断拓展, 高端产品逐步实现量产, 未来有望将高端静态/动态品类持续导入客户中高端品类。随着公司在乳腺、C臂、放疗、CT、齿科、工业等多领域探测器的拓展和布局, 公司有望横向延伸更多合作对象, 并且实现对合作厂商更多产品线的导入和覆盖。

5. 盈利预测与估值

5.1. 盈利预测

核心假设：

1) 普放有线系列：该系列为公司的基本盘产品，鉴于下游普放有线产品高国产化率+低行业增速，公司有线平板探测器增速保持在个位数，通过优化供应链及工艺保持毛利率的相对稳定。其他品类应用后发及新品推出，增速快于普放有线产品，收入占比持续下降。考虑到下游价格的竞争，叠加公司供应链工艺优化等措施，预计普放有线收入保持行业增速且保持毛利率的相对稳定。

2) 普放无线系列：普放系列无线替代有线的趋势明显，无线品类增速将显著高于有线，考虑到 2020 年国内疫情对移动 DR 的大幅拉动与集中式装机，疫情后移动 DR 装机速度预计放缓至 10% 以内。

3) 放疗系列：随着公司放疗产品对主要客户安科锐的供应恢复，叠加 21 年公司推出的新一代高性能放疗产品，放疗产品客户群体扩大，我们预计 22-24 年放疗收入增速 40%、35%、35%。

4) 乳腺系列：公司新一代 CMOS 乳腺平板探测器完成客户验证后加速拓展新客户，当前已完成高端乳腺探测器样机，拼接精度为 50 μm，预计 2022 年正式对外销售，随着数字化乳腺 X 线摄影在国内的逐步普及，叠加公司乳腺产品对大客户的逐步导入，收入快速增长，预计 22-24 年收入增速为 95%、65%、50%。

5) 齿科系列：随着下游齿科 CBCT 的新增市场不断扩容及数字 X 线牙片机对 CR 牙片机的快速替代，齿科产品成为公司高速放量的业务，公司齿科产品推出之后迅速形成进口替代，21 年齿科收入占比迅速提升至 20% 以上，菲森科技、朗视股份进入公司前五大客户，公司产品导入 CBCT 国产龙头美亚光电供应链，海外客户也进入小批量导入阶段，有望带动齿科持续放量，预计 22-24 年收入维持在 70%、50%、45% 的高增速。同时随着规模化量产交付，毛利率预计将呈现进一步提升趋势。

6) 工业安防系列：工业领域应用领域多元，新能源电池检测、半导体后段封装检测、安全检查是 X 线探测器需求最主要的新增长点。公司推出多款基于非晶硅和 IGZO 技术的工业新产品，公司与正业科技、日联科技等，以及国内主要的新能源电池厂商达成合作，动力电池国产龙头宁德时代已跃升为公司 21 年第二大客户，动力电池、半导体芯片等 X 射线在线全检趋势向上，公司 TDI 等技术升级将进一步推动工业 X 射线检测的应用需求。公司预计 22-24 年将实现 90%、60%、45% 的持续高增长，同时随着出货量的快速提升，成本下降将带来毛利率的进一步提高。

7) 其他业务：主要由零配件销售、维修服务和技术服务收入等构成，随着公司 2021 年高压发生器、CT 准直器等多个新核心部件取得进展，后续有望加速部件规模式销售。

表 19：公司收入预测

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入（百万元）	784.08	1187.34	1615.35	2278.80	3038.10
YoY	43.57%	51.43%	36.05%	41.07%	33.32%
营业成本	346.63	468.83	672.97	857.04	1077.05

毛利率	51.79%	55.26%	59.01%	59.14%	60.12%
普放系列	624.70	684.70	744.62	807.70	867.05
YoY	31.33%	9.60%	8.75%	8.47%	7.35%
毛利率	50.50%	50.61%	51.15%	51.00%	51.00%
营收占比	79.67%	57.67%	46.10%	35.44%	28.54%
放疗系列	7.41	16.49	23.09	31.17	42.07
YoY	-40.89%	122.54%	40.00%	35.00%	35.00%
毛利率	78.50%	79.00%	79.20%	79.30%	79.50%
营收占比	0.95%	1.39%	1.43%	1.37%	1.38%
乳腺系列	5.04	6.47	12.62	20.82	31.23
YoY	24.03%	28.48%	95.00%	65.00%	50.00%
毛利率	62.00%	62.00%	62.00%	62.50%	63.00%
营收占比	0.64%	0.54%	0.78%	0.91%	1.03%
齿科系列	42.4	243.8	414.46	621.69	901.45
YoY		475.00%	70.00%	50.00%	45.00%
毛利率	55.00%	65.00%	70.00%	71.00%	72.00%
营收占比	5.41%	20.53%	25.66%	27.28%	29.67%
工业安防系列	60.34	174.54	331.63	530.60	769.37
YoY	118.46%	189.26%	90.00%	60.00%	45.00%
毛利率	65.00%	68.00%	70.00%	72.00%	72.00%
营收占比	7.70%	14.70%	20.53%	23.28%	25.32%
其他业务	44.19	61.34	88.94	266.83	426.93
YoY	68.47%	38.81%	45.00%	200.00%	60.00%
毛利率	43.27%	25.07%	27.00%	28.00%	30.00%
营收占比	5.64%	5.17%	5.51%	11.71%	14.05%

资料来源: Wind, 公司公告, 德邦研究所

注: 2020年后各业务毛利率为假设数据

费用端假设:

1) 销售费用率:随着公司产品性能提升、客户认可度提升及依托大客户放量,公司拓展新客户速度有望加速、供应链导入难度将持续降低、周期缩短,销售费用率预计将呈下降趋势,同时考虑到股权支付,假设 22-24 年销售费用率 5.48%、5.06%、5.03%。

2) 管理费用率:随着公司战略确定、体系成熟,预计 22-24 年公司管理费用率相对稳定在 5.48%、5.06%、5.03%。

3) 研发费用率:公司战略转型升级,中短期内公司研发投入将持续保持高水平。在新核心零部件、闪烁体材料、CT 探测器、CMOS 等新技术及量产工艺研发的持续加大投入,叠加股权激励费用,我们假设 22-24 年公司研发费用率分别为 14.9%/13.5%/12.5%。

5.2. 投资建议

公司成长三部曲踏准产业链时代需求,以成本优势推动国产 X 射线平板探测器的全球替代进程,以多元技术及产品搭乘齿科广阔应用及新能源半导体的检测东风,战略转型影像链一体化解决方案,从 X 射线平板探测器国产龙头进击到实现最快 X 射线成长速度再到推动国产影像链如 CT 核心部件成本下行的历史进程,以更高维度的产业链上游供应商打开公司成长空间。

我们从两个维度选取公司可比公司，一是产业链层面看，公司属 X 射线设备上游细分领域国产龙头，选取同为全球大客户光学核心部件上游供应商的海泰新光作为可比公司；业务层面看，公司 X 线探测器、闪烁体及战略布局的 CT 探测器均属于影像设备领域，选取国内影像设备龙头联影医疗（核心部件一体化）对标公司业务领域。考虑到公司在上游格局全球替代的向上趋势及拓产品客户边界的进化能力，对比可比公司估值水平，公司当前估值上存在上修空间。

我们预测 2022-2024 年公司营收分别为 16.2/22.8/30.4 亿元，归母净利润分别为 6.5/8.7/11.3 亿元，当前股价 PE 分别为 53x/39x/30x。公司收入持续快速增长，看好公司稀缺性和全球替代性，上调为“买入”评级。

表 20：可比公司估值

公司代码	公司简称	股价 (元)	稀释 EPS (元/股)			PE		
			2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E
688271	联影医疗	181	2.01	2.71	3.54	90	67	51
688677	海泰新光	124	2.11	2.85	3.71	59	44	33
可比公司平均估值						74	55	42
688301	奕瑞科技	473	8.89	12.02	15.58	53	39	30

资料来源：Wind，德邦研究所

注：联影医疗、海泰新光 EPS 为德邦研究所预测，截止 2023.1.10

6. 风险提示

齿科下游应用景气度不及预期；

工业 X 射线检测应用不及预期；

新产品开发及导入不及预期；

疫情反复致使医疗、工业活动、供应链供给不及预期。

财务报表分析和预测

主要财务指标	2021	2022E	2023E	2024E
每股指标(元)				
每股收益	6.67	8.89	12.02	15.58
每股净资产	42.07	48.42	58.13	71.32
每股经营现金流	3.42	7.75	6.82	16.62
每股股利	2.20	2.20	2.30	2.40
价值评估(倍)				
P/E	74.50	53.19	39.33	30.33
P/B	11.81	9.76	8.13	6.63
P/S	28.88	21.23	15.05	11.29
EV/EBITDA	76.54	53.74	36.58	24.65
股息率%	0.4%	0.5%	0.5%	0.5%
盈利能力指标(%)				
毛利率	55.2%	59.0%	59.1%	60.1%
净利润率	40.8%	40.0%	38.4%	37.3%
净资产收益率	15.9%	18.4%	20.7%	21.9%
资产回报率	13.7%	11.7%	14.1%	15.4%
投资回报率	11.5%	9.7%	13.0%	15.4%
盈利增长(%)				
营业收入增长率	51.4%	36.0%	41.1%	33.3%
EBIT 增长率	68.8%	33.5%	52.9%	38.4%
净利润增长率	117.8%	33.4%	35.2%	29.7%
偿债能力指标				
资产负债率	13.0%	35.7%	31.6%	29.0%
流动比率	8.1	9.8	8.7	7.7
速动比率	7.1	8.9	7.5	6.7
现金比率	3.8	6.7	4.7	4.3
经营效率指标				
应收帐款周转天数	61.4	70.0	70.0	70.0
存货周转天数	170.3	200.0	180.0	170.0
总资产周转率	0.3	0.3	0.4	0.4
固定资产周转率	10.9	9.0	8.0	2.6

现金流量表(百万元)	2021	2022E	2023E	2024E
净利润	484	646	874	1,133
少数股东损益	1	1	1	1
非现金支出	45	31	65	160
非经营收益	-96	-86	-59	-44
营运资金变动	-186	-29	-384	-42
经营活动现金流	248	563	496	1,208
资产	-192	-571	-1,253	-516
投资	-47	328	-50	-40
其他	201	87	65	55
投资活动现金流	-38	-156	-1,238	-501
债权募资	-4	1,421	0	0
股权募资	1	0	0	0
其他	-98	-161	-173	-186
融资活动现金流	-101	1,260	-173	-186
现金净流量	93	1,668	-915	521

备注：表中计算估值指标的收盘价日期为 1 月 10 日
 资料来源：公司年报（2020-2021），德邦研究所

利润表(百万元)	2021	2022E	2023E	2024E
营业总收入	1,187	1,615	2,279	3,038
营业成本	531	662	931	1,212
毛利率%	55.2%	59.0%	59.1%	60.1%
营业税金及附加	5	9	13	17
营业税金率%	0.4%	0.5%	0.5%	0.5%
营业费用	58	89	115	153
营业费用率%	4.9%	5.5%	5.1%	5.0%
管理费用	56	87	107	142
管理费用率%	4.7%	5.4%	4.7%	4.7%
研发费用	146	240	308	380
研发费用率%	12.3%	14.9%	13.5%	12.5%
EBIT	419	560	856	1,184
财务费用	-17	-59	-84	-64
财务费用率%	-1.4%	-3.6%	-3.7%	-2.1%
资产减值损失	0	0	0	0
投资收益	33	15	15	15
营业利润	550	743	1,005	1,303
营业外收支	10	0	0	0
利润总额	560	743	1,005	1,303
EBITDA	453	609	920	1,345
所得税	75	97	131	169
有效所得税率%	13.5%	13.0%	13.0%	13.0%
少数股东损益	1	1	1	1
归属母公司所有者净利润	484	646	874	1,133

资产负债表(百万元)	2021	2022E	2023E	2024E
货币资金	1,425	3,093	2,178	2,699
应收账款及应收票据	351	402	661	757
存货	330	406	525	619
其它流动资产	941	597	653	706
流动资产合计	3,047	4,498	4,016	4,781
长期股权投资	0	0	0	0
固定资产	109	180	287	1,147
在建工程	119	319	1,416	925
无形资产	20	161	157	154
非流动资产合计	490	1,011	2,200	2,555
资产总计	3,537	5,509	6,216	7,337
短期借款	52	52	52	52
应付票据及应付账款	135	270	221	331
预收账款	0	0	0	0
其它流动负债	190	138	186	238
流动负债合计	376	460	459	621
长期借款	0	0	0	0
其它长期负债	84	1,505	1,505	1,505
非流动负债合计	84	1,505	1,505	1,505
负债总计	461	1,965	1,964	2,126
实收资本	73	73	73	73
普通股股东权益	3,052	3,519	4,226	5,184
少数股东权益	24	25	26	27
负债和所有者权益合计	3,537	5,509	6,216	7,337

信息披露

分析师与研究助理简介

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

分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

投资评级说明

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

法律声明

本报告仅供德邦证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

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

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，德邦证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经德邦证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。如欲引用或转载本文内容，务必联络德邦证券研究所并获得许可，并需注明出处为德邦证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

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