



德邦证券
Topsperity Securities

证券研究报告 | 公司首次覆盖

奕瑞科技(688301.SH)

2021年08月22日

增持（首次）

所属行业：机械

当前价格(元)：375.00

证券分析师

倪正洋

资格编号：S0120521020003

邮箱：nizy@tebon.com.cn

张世杰

资格编号：S0120521020002

邮箱：zhangsj3@tebon.com.cn

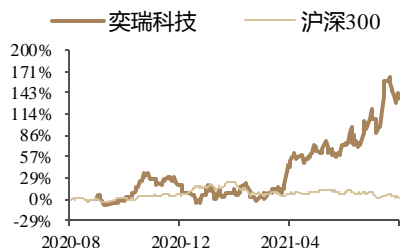
杨任重

资格编号：S0120521030002

邮箱：yangrz@tebon.com.cn

研究助理

市场表现



沪深 300 对比	1M	2M	3M
绝对涨幅(%)	12.21	35.95	37.35
相对涨幅(%)	18.86	42.48	45.39

资料来源：德邦研究所，聚源数据

相关研究

奕瑞科技(688301.sh)：X线探测器国产替代开创者，全球份额有望持续提升

投资要点

- X线探测器国产替代开创者，业绩快速增长。**公司掌握非晶硅、氧化物、CMOS、柔性基底四大探测器核心技术，产品已广泛应用于医疗和工业领域，近3年收入和归母净利润复合增速分别达30%和近60%。公司由四位创始人联合控股，管理层均为行业技术专家，其中公司董事长兼总经理顾铁曾参与美国第一条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。公司近期发布2021年中报，21H1总收入在20H1移动DR高基数下仍维持44%的增长，叠加规模效应带来的净利率提升，上半年归母净利润同比+92%，超此前市场预期；
- 140亿全球探测器市场稳步增长，市占率提升是公司主要成长逻辑。**探测器是X光影像设备的核心零部件之一，价值量大约占到整机成本的35~45%，全球医用X光探测器市场规模在20亿美元左右，其中静态产品约12亿美元。**1) 医疗静态：**占公司2020年收入的77%，主要用于普放固定式和移动DR。静态产品在最小像素尺寸、图像质量等方面的需求已接近瓶颈，全球市场增长平稳。公司产品已进入国内外知名整机厂如西门子、飞利浦、柯美、万东、联影的供应链，高性价比优势下市占率有望持续提升。**2) 医疗动态：**国内口腔医疗需求正处于黄金增长期，CBCT和口内成像产品销量持续提升，奕瑞已掌握相关探测器所需的IGZO和CMOS技术，下游客户开拓进展顺利，未来3年快速增长确定性较强。除齿科外DSA、CT等医疗动态领域技术难度较高，公司积极布局CT探测器所用稀土陶瓷晶体闪烁体，未来进一步延展值得期待；**3) 工业：**全球工业X光探测器市场规模约2亿美元，主要用于安防和无损检测，锂电池和半导体检测将成为未来重要的增长点。锂电正处于扩产周期，我们测算相关X光检测设备整机市场年化空间12亿左右；
- 公司先发优势明显，掌握技术、客户和成本三大核心竞争力。**平板探测器由闪烁体、TFT传感器、芯片等组件构成，TFT模组成本占比最高，达总成本的约50%。虽然TFT阵列需通过LCD面板厂商产线生产，但平板探测器的TFT阵列较LCD中的TFT结构更为复杂、设计和生产难度更高。公司是少数突破TFT传感器设计门槛的企业，在TFT设计以及闪烁体蒸镀等环节掌握大量核心knowhow。公司实现了对于IGZO、CMOS和柔性基板技术的突破，从而能率先进入技术壁垒较高的医疗动态和工业探测器市场。产品力方面，公司在诸多细分领域的产品性能上已不输甚至领先海外竞争对手，而自主设计、本地化供应链以及高垂直一体化生产水平在保证产品品质的同时也带来了较强的成本优势。X光影像设备在国内属于二类或三类医疗器械，注册周期长达1-3年，工业产品注册周期虽短但导入周期较长，公司在客户上的积累优势明显，近年来业绩增速远超国内外可比公司。
- 定位X光影像设备核心零部件供应商，未来产品横向拓展和外延增长值得期待。**公司技术积累较为深厚，除传感器设计和制程技术、闪烁材料及封装工艺技术外，作为一种特殊IC的Design House，公司还具备读出芯片的设计能力，如未来芯片自制率提升则成本有望进一步下降。公司自主研发的X光智能探测及获取技术能够有效降低拍摄剂量，同时助力其进入老旧X光设备升级改造市场。除探测器外X光影像设备零部件还包括球管、高压发生器、射线源等，从国际探测器行业龙头万睿视及Trixiell的发展来看，通过并购的手段获取新技术并进行产品的横向延展是其壮大的常规手段，未来公司通过内生外延的方式在诸如高压发生器、射线源等领域的横向拓展值得期待。



- **投资建议。**谨慎原则下不考虑产品横向延伸和潜在外延的增量，预计公司 2021~2023 年归母净利润分别为 3.5、4.8 和 6.3 亿，当前 272 亿市值下对应 PE 77、57 和 43x。公司当前估值水平高于探测器行业可比公司以及国内医疗影像设备整机厂商，但公司未来增长空间较大，且和整机相比上游零部件全球市占率提升逻辑更为顺畅。从所选可比机械核心零部件上市公司的角度来看公司今年 77x 的估值略低于行业 83x 的平均水平，未来仍有进一步提升空间。首次覆盖，给予“增持”评级。
- **风险提示：**1、齿科设备行业景气度不及预期；2、工业市场开拓进展不及预期；3、静态产品市占率提升速度不及预期。

股票数据

总股本(百万股):	72.55
流通 A 股(百万股):	16.61
52 周内股价区间(元):	147.31-423.61
总市值(百万元):	27,205.43
总资产(百万元):	3,156.33
每股净资产(元):	38.16

资料来源：公司公告

主要财务数据及预测

	2019	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	546	784	1,099	1,379	1,677
(+/-)YOY(%)	24.3%	43.6%	40.1%	25.5%	21.6%
净利润(百万元)	96	222	353	483	631
(+/-)YOY(%)	59.1%	130.5%	59.0%	36.5%	30.8%
全面摊薄 EPS(元)	1.77	3.77	4.87	6.65	8.70
毛利率(%)	49.3%	51.8%	55.7%	57.3%	58.6%
净资产收益率(%)	22.7%	8.4%	12.6%	15.8%	18.6%

资料来源：公司年报 (2019-2020)，德邦研究所

备注：净利润为归属母公司所有者的净利润

内容目录

1. 业绩高速增长的 X 光探测器国产龙头	6
1.1. 数字化 X 光探测器国产替代开创者，创始人均为行业专家	6
1.2. 近 3 年盈利复合增速近 60%，21H1 增长超预期	9
2. 探测器是 X 光影像设备的核心零部件，TFT 设计是行业核心技术壁垒之一	11
3. 20 亿美元全球探测器市场稳步增长，看好公司未来市场份额持续提升	14
3.1. 医疗静态：非晶硅平板成为主流，看好公司全球市场份额提升	14
3.2. 医疗动态：齿科增长确定性强，C 臂、CT 潜力较大	17
3.3. 工业：锂电池和半导体检测是重要增长点	20
4. 公司先发优势明显，掌握技术、客户和成本三大核心竞争力	22
4.1. 从生产环节看，TFT 传感器的设计、闪烁体蒸镀等是公司的核心技术	22
4.2. 从行业竞争看，客户、研发和成本是公司的核心优势	24
4.3. 技术积累深厚、延展性强，定位 X 光影像设备核心零部件供应商	26
5. 盈利预测与估值对比	28
5.1. 盈利预测：谨慎考虑下未来有望保持 30% 左右的内生增速	28
5.2. 估值分析：PE 处于上市以来高位，在机械核心零部件中仍相对低估	29
6. 风险提示	30

图表目录

图 1: 公司成立至今已经历四个发展阶段.....	6
图 2: 公司股权结构及控股子公司.....	7
图 3: 公司历年营业收入和同步增速	9
图 4: 公司历年归母净利润和同步增速	9
图 5: 分业务收入变化情况 (百万元)	9
图 6: 动态产品毛利率高于静态 %.....	9
图 7: 公司历史毛利率与净利率	10
图 8: 公司历史三项费用与研发费用率	10
图 9: 公司历史净利润和现金流情况	10
图 10: 公司历史存货和应收账款周转次数.....	10
图 11: 安健科技成本分拆	11
图 12: 美亚光电 CBCT 成本分拆	11
图 13: 平板探测器结构图	12
图 14: TFT 模组等效电路图.....	12
图 15: TFT 阵列微观结构图.....	12
图 16: 奕瑞科技 2019 年分项目成本占比.....	12
图 17: TFT 阵列设计环节存在大量 knowhow	13
图 18: 全球医疗影像设备市场及增速情况.....	14
图 19: 国内医疗影像设备市场及增速情况.....	14
图 20: 2017 年国内不同医疗影像设备价值量占比	14
图 21: 2019 年 X 光探测器按下游设备应用占比	14
图 22: 国内 DR 市场销量及同比	15
图 23: 国内 DR 单价波动及同比	15
图 24: 2020 年国内 DR 销售台数占比	16
图 25: 2020 年主流 DR 厂商销售价格对比 (万元/台)	16
图 26: 公司海外 DR 销售收入增速快于国内.....	16
图 27: 公司对柯美份额持续提升	16
图 28: 中国口腔医疗服务行业规模 (亿元)	17
图 29: 口腔医院诊疗人次及增速情况.....	17
图 30: 口腔医院单次诊疗费用及同比增速情况.....	17
图 31: 国内历年种植颗数及同比增速.....	18
图 32: 国内正畸病例数和同比增速	18

图 33: 四合一 CBCT 设备外观图	18
图 34: CBCT 各成像功能效果图	18
图 35: 锂电设备产值分布, 前、中、后分别为 35%、30%、35%	21
图 36: 2020 年中国锂电池出货量为 143GWh, 同比+22%	21
图 37: 公司 TFT 模组采购单价持续下降	22
图 38: 产品单价下降的同时毛利率基本维持稳定	22
图 39: 专用设备占到公司固定资产的绝大部分	23
图 40: 公司产品生产流程	23
图 41: 2018 年全球探测器市场各主要厂商份额	24
图 42: 近 5 年来 TFT-LCD 产能逐步转移至中国	25
图 43: 行业主要竞争对手营业收入比较 (亿元)	25
图 44: 行业主要竞争对手毛利率情况比较	25
图 45: 公司研发费用率高于国内对手	26
图 46: 公司固定资产/收入比例高于国内对手	26
图 47: 2019 年全球 DR 改装市场约占到 DR 全部市场的 1/5	27
图 48: CT 主要构成示意图	27
图 49: 公司历史 PE (TTM) 情况	30
表 1: 公司产品应用终端众多	7
表 2: 人体主要器官、部位影像检查手段	11
表 3: DR 设备发展历程	15
表 4: CBCT 行业销量及对应奕瑞探测器销量预测	19
表 5: 公司产品与竞品核心参数比较	24
表 6: 公司产能利用率高于国内对手	26
表 7: 奕瑞科技历史收入及盈利预测 (百万元)	28
表 8: 可比公司 PE 估值情况	29

1. 业绩高速增长的 X 光探测器国产龙头

1.1. 数字化 X 光探测器国产替代开创者，创始人均为行业专家

数字化 X 光探测器国产替代开创者，掌握四大探测器核心技术。公司核心团队组建于 2009 年，并于 2011 年成立了奕瑞光电子有限公司，当年完成了首款探测器产品的测试与交付，打破了国外品牌的垄断。2013 年以来，公司产品先后进入西门子、飞利浦、柯尼卡、万东、联影等国内外知名 X 光影像设备整机厂商供应链，产品品类不断拓宽，2020 年销量突破 2.7 万台。通过技术吸收和自主创新，目前公司已成为全球为数不多同时掌握非晶硅、氧化物、CMOS、柔性基底技术路线的探测器企业，从最初的行业跟随者逐步成长为行业引领者。

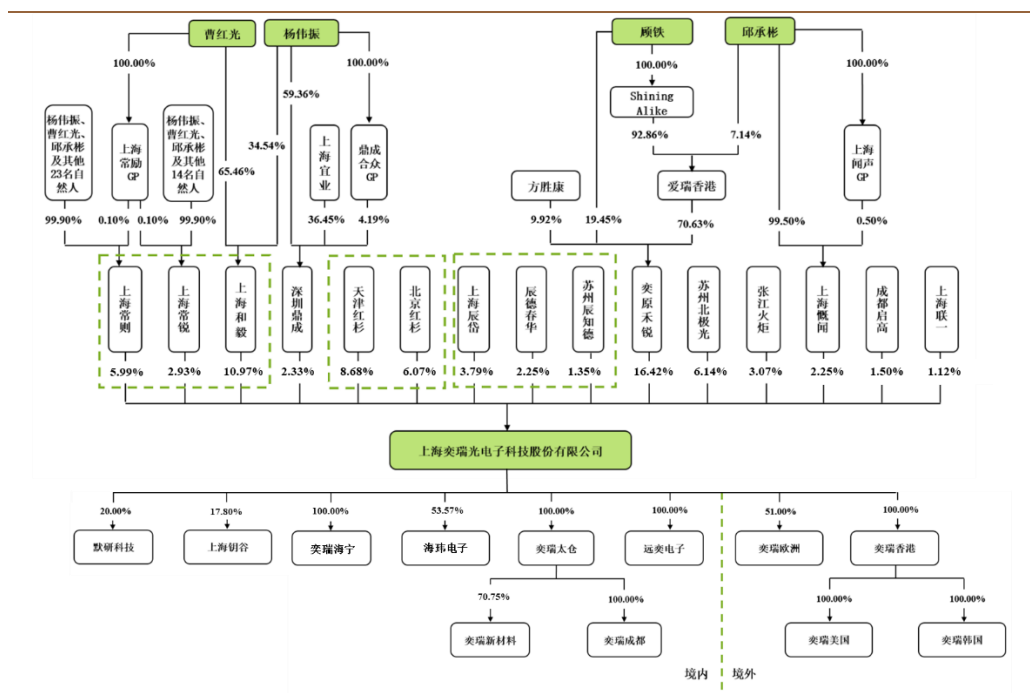
图 1：公司成立至今已经历四个发展阶段



资料来源：招股说明书，德邦研究所

创始人联合控股，管理层均为行业技术专家。公司四位创始人顾铁、邱承彬、曹红光和杨伟振为一致行动人，合计持有公司 35% 的股份，是公司的实际控制人。四位创始人均是行业专家，其中公司董事长兼总经理顾铁曾参与美国第一条 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，回国后带领天马成长为全球中小尺寸显示领先企业；副总经理、首席技术官邱承彬是光电子成像及微电子领域的技术专家，在图像传感器及半导体行业拥有丰富的技术经验，曾带领研发团队成功研制出国内首片数字 X 光图像传感器，填补了该类产品在国内技术领域的空白；董事曹红光曾负责科技部国家级重点新产品之心电工作站的研究与生产项目，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；董事杨伟振曾任国内医疗器械领航者深圳蓝韵的研发工程师和研发总监。





图 2：公司股权结构及控股子公司



资料来源：招股说明书、公司申报，德邦研究所

公司产品已广泛应用于医疗和工业领域。数字化 X 光探测器是 X 光影像设备成像的核心零部件，可广泛应用于医学诊断与治疗、工业无损检测和安全检查等领域。目前公司产品最主要的应用领域在于医疗静态（包括固定式 DR、移动式 DR、宠物 DR 等）、医疗动态（锥形束 CT、C 型臂等）和工业领域（安检、便携式焊缝检测、电子检测等）。

表 1：公司产品应用终端众多

	名称	主要用途	使用单位	整机示例
医疗静态	固定式数字化 X 线摄影（固定 DR）	对人体各部位拍摄 X 光平片进行诊断	医院、诊所、第三方影像中心、体检中心、康复机构等	
	移动式数字化 X 线摄影（移动 DR）	应用于病房，ICU，甚至野外等环境，对人体各部位拍摄 X 光平片进行诊断	医院、诊所、康复机构等	
	宠物数字化 X 线摄影（宠物 DR）	对宠物各部位拍摄 X 光图	宠物医院、宠物第三方影像中心等	
医疗动态	数字化乳腺 X 射线摄影系统（FFDM）	数字化乳腺摄影和乳腺断层摄影	医院、第三方影像中心等	

工业无损检测	放疗设备	癌症放射治疗	医院、肿瘤中心等
	C 型臂 X 射线机	外科手术、介入治疗	医院、骨科诊所等
	数字减影血管造影系统 (DSA)	用于心脑血管、周边血管介入手术	医院
	数字胃肠机 (DRF)	胃肠透视、摄影	医院、诊所、第三方影像中心、体检中心、康复机构等
	锥形束 CT (CBCT)	用于牙科影像诊断辅助	口腔医院、诊所等
	实时成像 X 射线/CT 检测系统	铝、铁等铸件的无损检测	机械制造业零部件加工生产企业、第三方质量检测中心等
	便携式数字化 X 射线检测系统	野外环境下的 X 线无损检测	石油天然气系统企业、化工系统企业制造企业
	微焦点 X 射线检测系统	对 PCB 加工品质、半导体封装缺陷、锂电池电芯电极等加工品质的检测	微电子加工厂、半导体封装测试工厂、锂电池生产厂等
	食品异物 X 射线检测机	对食品以及包装中的异物进行检测	食品生产企业
	行李物品 X 射线安检设备	行李检查	机场、车站、大型活动等公众场所、快递站
工业安检	车辆货物安全检查系统	对车辆、集装箱货物拍摄 X 光图像，检查违禁物品	高速公路绿色通道、港口集装箱码头等



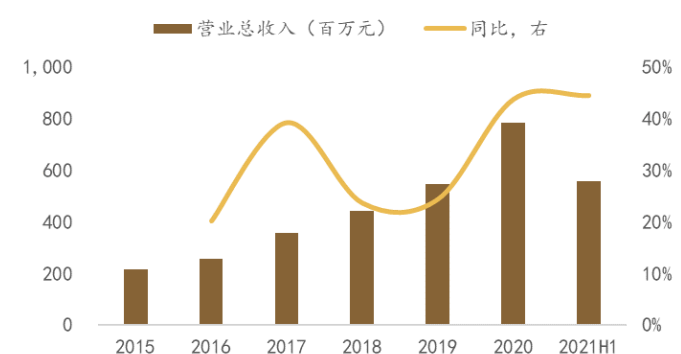
资料来源：招股说明书，德邦研究所

1.2. 近 3 年盈利复合增速近 60%，21H1 增长超预期

业绩快速增长，动态产品相对增长更快。随着公司产品序列的逐步拓宽以及下游客户的不断开拓，公司收入规模不断提升，近 3 年收入和归母净利润复合增速分别达 30%和 60%。分业务来看，医疗静态业务（包括普放有线和无线）稳步增长，2020 年疫情对固定 DR 造成冲击的同时也带动了移动 DR 市场的爆发，导致医疗静态业务即便在 2020 年也有 26%的增长；医疗动态业务近年来快速增长，3 年复合增速达 47%，主要系 2020 年齿科相关产品开始上量；工业业务虽 2020 年占总收入的比重仍不到 10%，但过去 3 年复合增速达 106%，成为最快的增长极。

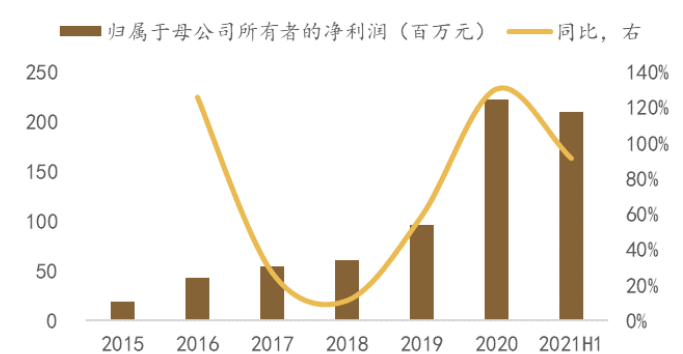
去年同期高基数下中报仍收获超预期增长。8 月 4 日公司发布 2021 中报，上半年实现收入 5.6 亿元，同比+44%，归母净利润 2.1 亿元，同比+92%，扣非 1.8 亿元，同比+75%，而此前全年 WIND 盈利一致预期 3 亿元。20Q2 公司实现收入 2.5 亿元，占到当年收入的 32%，主要系疫情带来移动 DR 产品集中放量，高基数下公司 21Q2 仍收获 33%的收入增长，医疗业务快速修复、工业业务持续高增长。

图 3：公司历年营业收入和同步增速



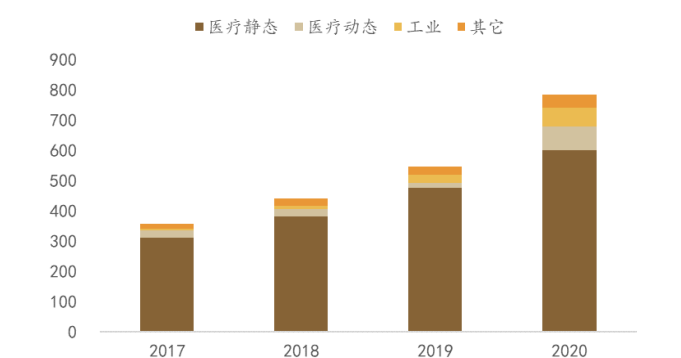
资料来源：WIND，德邦研究所

图 4：公司历年归母净利润和同步增速



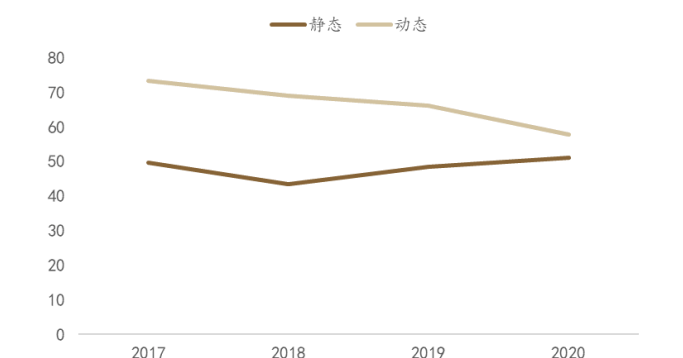
资料来源：WIND，德邦研究所

图 5：分业务收入变化情况（百万元）



资料来源：WIND，德邦研究所

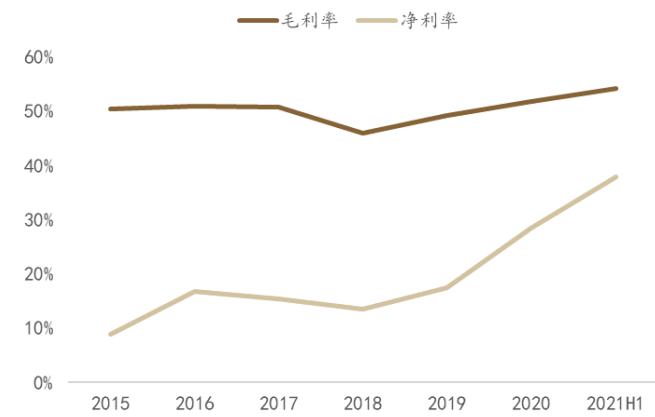
图 6：动态产品毛利率高于静态%



资料来源：WIND，德邦研究所

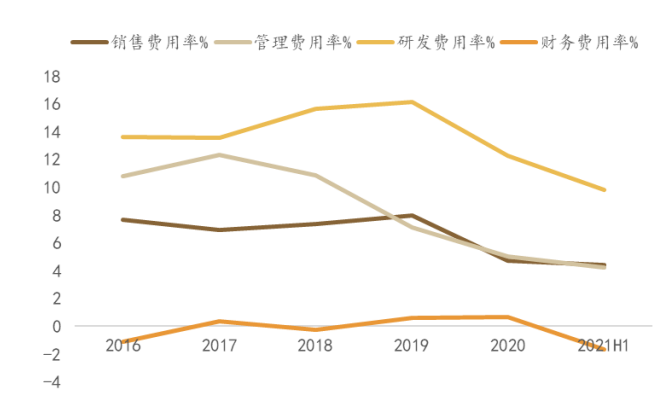
规模效应和优秀的成本管控能力带动公司盈利能力持续提升。过去 5 年公司毛利率稳定在 45%~55% 之间，净利率水平持续提升，由 2015 年的 9% 提升到 2021H1 的 38%，体现出公司成本管控的实力和 X 光探测器行业较强的规模效应。5 年间公司销售费用率由 7.4% 下降到 4.7%，管理费用率由 20.4% 下降到 5.0%，带动净利率持续提升。

图 7：公司历史毛利率与净利率



资料来源：WIND，德邦研究所

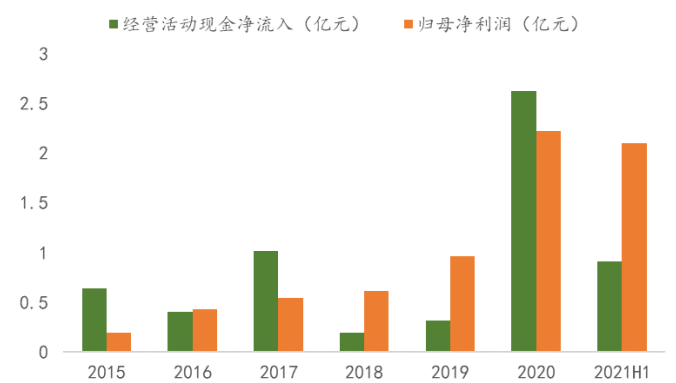
图 8：公司历史三项费用与研发费用率



资料来源：WIND，德邦研究所

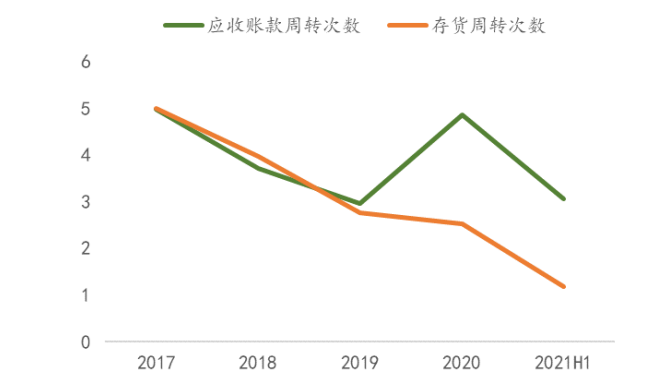
现金流状况良好，原材料备货充足。2017~2020 年公司累计实现盈利 4.3 亿元，经营活动现金流净流入 4.1 亿元，现金流状况与利润情况基本匹配。2021H1，公司存货周转次数略有下降，主要系销售形势较好导致原材料备货有所提升。21 年全球芯片供应紧张，LCD 产能趋紧，公司已提前做好准备。

图 9：公司历史净利润和现金流情况



资料来源：WIND，德邦研究所

图 10：公司历史存货和应收账款周转次数



资料来源：WIND，德邦研究所

2. 探测器是 X 光影像设备的核心零部件，TFT 设计是行业核心技术壁垒之一

X 光影像设备种类繁多，是基础检查、中枢神经系统、骨科、胃肠等部位检查的首选和最佳方式。19 世纪伦琴发现 X 射线标志着 X 光影像设备的起源，全球第一台 X 线机诞生于 20 世纪 10 年代，70 年代豪斯菲尔德发明了第一台 X 光 CT（电子计算机断层扫描），其后 X 光设备品类持续增多。目前市场上的 X 光影像设备包括拍摄平片的普通 X 光设备（胶片机、CR、DR）、数字胃肠机 DRF、乳腺数字化 X 线摄影 FFDM、C 型臂 X 射线机 C-arm、锥形束扫描 CBCT、计算机断层扫描 CT、数字减影血管造影系统 DSA 等，应用于不同部位和不同要求的检查乃至介入治疗。

表 2：人体主要器官、部位影像检查手段

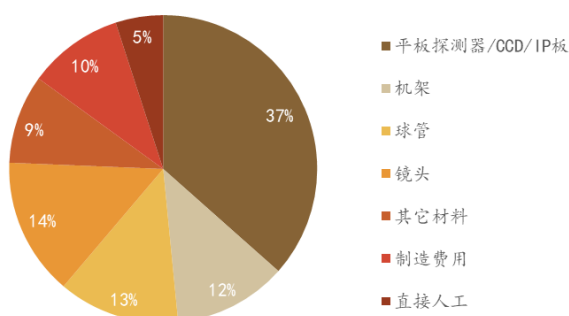
主要部位	中枢神经系统	呼吸系统	心血管	乳腺	胃肠道	肝胆胰脾	子宫腔	骨骼
X 光（DR）	▲	▲	▲			▲	▲	✓
CT	✓	✓	▲		▲	▲	▲	▲
DSA			✓					
数字胃肠机					✓			
乳腺 X 光				✓				
超声			▲	✓		✓	✓	
内镜		▲			✓		▲	▲
MRI	✓	▲	▲	▲		▲	▲	▲

资料来源：《医学影像诊断学（第四版）》，德邦研究所

注：✓为首选或最佳检查方式，▲为可用检查方式

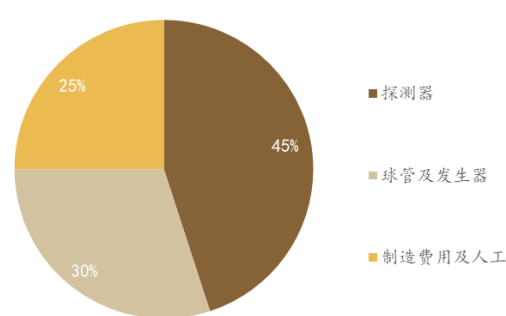
探测器是 X 光影像设备的核心零部件之一，在整机中的成本占比约在 35~45%。X 光影像设备的成像基础在于利用 X 光对于人体不同组织的穿透率不同，将穿透后的 X 光信息记录并读取后最终储存和呈现。无论是普放 DR、乳腺 X 线摄影、数字胃肠机还是计算机断层扫描都需要用到球管来发射 X 光以及探测器来接受穿透后的 X 光。探测器在不同 X 光影像设备中的成本占比略有不同，大约都在 35~45%之间，考虑到整机厂商 40~60%的毛利率，最终探测器价值量大约占到整机出厂价的 15~25%。

图 11：安健科技成本分析



资料来源：安健科技招股说明书、亿欧智库，德邦研究所

图 12：美亚光电 CBCT 成本分析



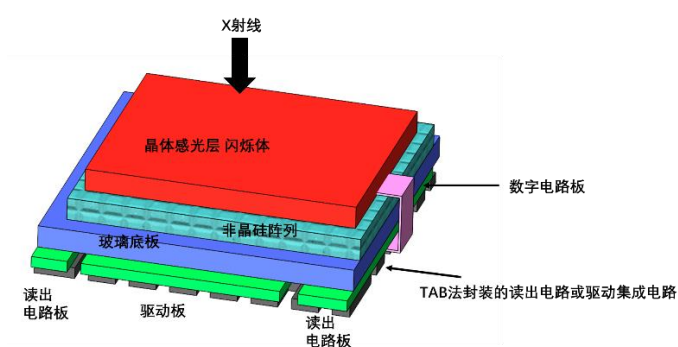
资料来源：市场调研，德邦研究所

探测器由闪烁体、TFT 传感器、芯片等组件构成，TFT 模组成本占原材料成本的约 50%。以非晶硅平板探测器为例，其基本结构包含三层，第一层是闪烁体，第二层是 a-si TFT 传感器（非晶硅光电二极管传感器阵列），第三层是由主板、读出芯片、控制芯片等组成的集成电路板。其中闪烁体的作用是将不可见光转变为

可见光，常见材料包括碘化铯和硫化钨等。TFT 阵列结构较为复杂，在每个像素单元内均包含光电二极管、电容、TFT 开关等元器件。控制芯片通过横向的电路控制每个像素单元内 TFT 开关的开启和关闭，读出芯片通过纵向的数据传输电路接受 TFT 传感器传出的电信号，将其转变为数字信号。从价值量的角度来看，TFT 传感器、闪烁体、相关芯片占到原材料成本的 60%以上。

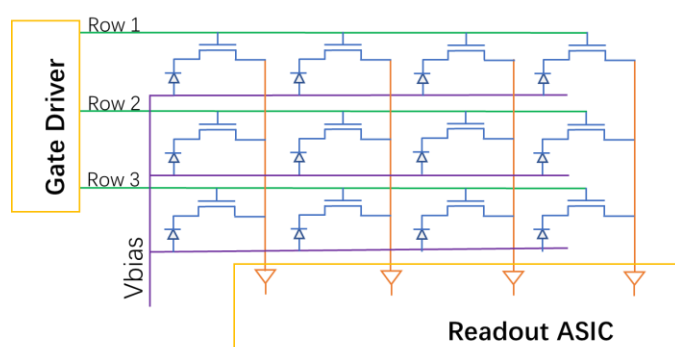
光电二极管和 TFT 开关在平板探测器成像过程中是关键元器件。球管产生的 X 光透过人体后，先通过闪烁体由不可见光转化为可见光，非晶硅阵列上的光电二极管将可见光转化为电荷储存在电容中。曝光时间结束后控制电路开始对每一行像素单元中的 TFT 开关施加电压，接收到电压后 TFT 开关开启，像素单元电容中的电荷通过数据传输电路流出，通过读出芯片进行模数转换。如此循环往复直至每行像素点采集的数据均被读出。

图 13：平板探测器结构图



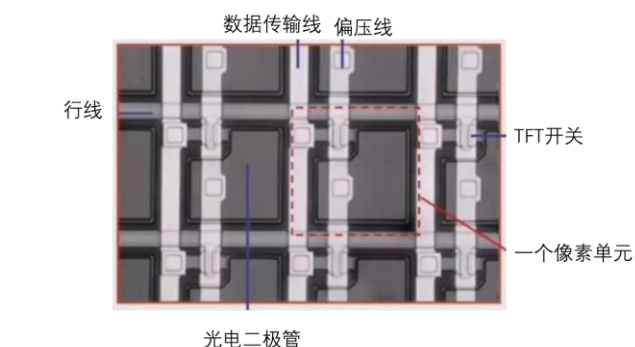
资料来源：万睿视，德邦研究所

图 14：TFT 模组等效电路图



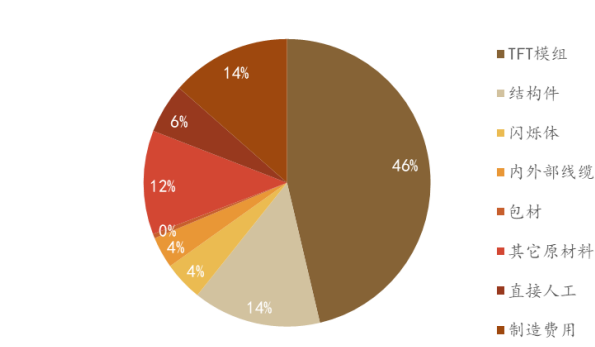
资料来源：万睿视，德邦研究所

图 15：TFT 阵列微观结构图



资料来源：万睿视，德邦研究所

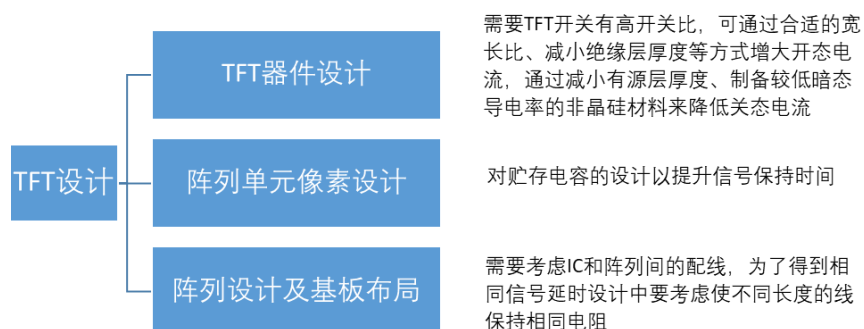
图 16：奕瑞科技 2019 年分项目成本占比



资料来源：招股说明书，德邦研究所

X 光影像设备的发展趋势是追求小剂量下更好更快的成像，对探测器材料 and 设计提出更高的要求。由于 X 射线对人体有害，X 光影像设备一直追求的目标是低剂量下更高的空间和密度分辨率。在此追求下动态产品的技术难度会显著高于静态产品，一方面动态摄影的单次剂量小，这就需要探测器具备更高的信噪比，极快的扫描速度要求其读出速度大幅提升，另一方面人体器官的运动会导致运动伪影的产生，需要探测器快速采集数据的同时实现极小的残影消除时间。从材料性能的角度，IGZO 在电子迁移效率等方面的性能为非晶硅的 10 倍量级，CMOS 则是非晶硅的千倍量级，故动态产品多采用 IGZO 或 CMOS 技术。而从设计的角度，为了使探测器具备更好的性能，厂商需对 TFT 器件、单元像素、阵列的设计及基板布局等方面掌握大量 knowhow。

图 17：TFT 阵列设计环节存在大量 knowhow



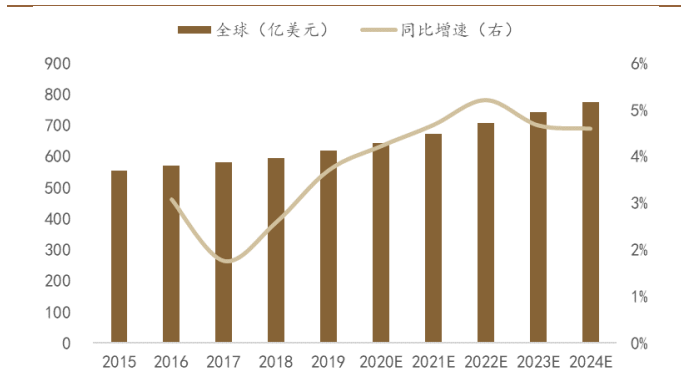
资料来源：《TFT-LCD 设计简明教材》，德邦研究所

3. 20 亿美元全球探测器市场稳步增长，看好公司未来市场份额持续提升

全球 X 光影像设备稳健增长，国内尚存较大追赶空间。据弗若斯特沙利文数据，2020 年全球医疗影像设备已达到约 650 亿美元规模，国内则是达到约 120 亿美元，过去 5 年复合增速达 12%，超越全球 3% 的增长水平。据中国医疗设备行业协会统计，2015 年我国 DR 设备的百万人口保有量在 1 左右，远低于美国 13.7 的水平，2017 年我国 CT 每百万人口保有量仅为 14.3，低于美国和日本 40.9/107.1 的水平。

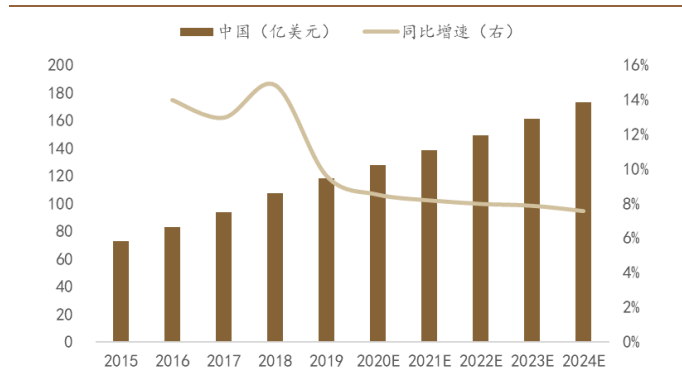
X 光探测器市场规模在 20 亿美元左右，静态产品占据 60%。根据 2017 年中国健康产业蓝皮书，DR/CT 等 X 光影像设备大约占到全部影像设备的 50%，根据弗若斯特沙利文 2019 年全球医学影像设备数据，目前全球市场中 X 光设备占比可能在 30% 左右，2020 年 X 光影像设备整机市场的规模大约在 200 亿美元级别。据 Yole development，2019 年 X 光探测器市场大约在 20 亿美金级别，其中各类 DR 约占到 60%，即静态产品规模约在 12 亿美金级别，剩余 8 亿为动态产品的市场。

图 18：全球医疗影像设备市场及增速情况



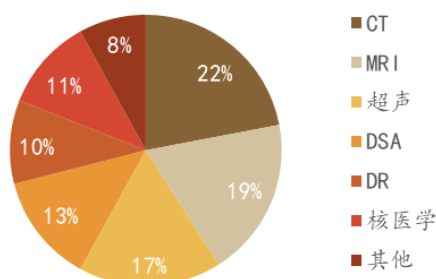
资料来源：弗若斯特沙利文, 德邦研究所

图 19：国内医疗影像设备市场及增速情况



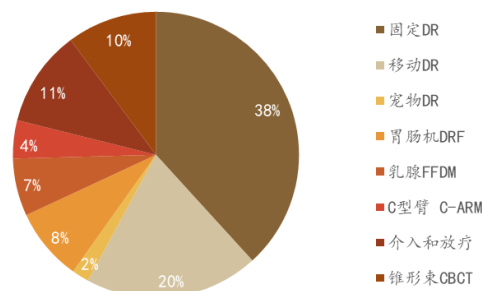
资料来源：弗若斯特沙利文, 德邦研究所

图 20：2017 年国内不同医疗影像设备价值量占比



资料来源：《2017 年中国健康产业蓝皮书》，德邦研究所

图 21：2019 年 X 光探测器按下游设备应用占比



资料来源：亿欧智库, 德邦研究所

3.1. 医疗静态：非晶硅平板成为主流，看好公司全球市场份额提升

普通 X 线机经历了胶片机、CR、CCD-DR 到平板 DR 的发展历程。1971 年以前，X 射线成像以投影和模拟成像为主，摄影设备多为胶片机，存在成像速度

慢、图像不可后期编辑等缺陷。1981 年，CR（Computed radiography，计算机 X 光摄影）推出，其采用影像板替代胶片来记录 X 射线，再通过激光激励影像板的同时由读取设备读出信号，最终由计算机生成并处理成像。CR 本质上是一种间接数字化摄影，中间环节较多，最终图像质量和摄片效率并不高。2004 年，CCD 图像传感器的发展拉开了直接数字化 X 线摄影的序幕。CCD-DR 利用 CCD 芯片进行直接数字化摄影，具有成像速度快、操作便捷、图像分辨率高等优势，迅速在市场中得到广泛应用。但 CCD-DR 在成像过程中利用透镜投射，对光信号形成损耗，转化效率、图像的空间分辨率和密度分辨率受限。目前平板 DR（Digital radiography，数字化 X 线摄影）是全球应用最广泛的 X 光检查设备，平板 DR 将穿过人体衰减的 X 线光信号通过平板探测器直接转化为数字化图像，在分辨率、成像速度、图像处理等功能上均显著超越了胶片机、CR 和 CCD-DR 等老旧 X 线设备，在临床上具有广泛的应用价值与优势。

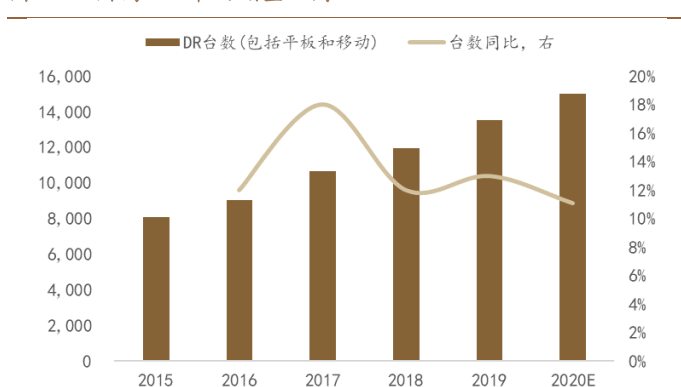
表 3：DR 设备发展历程

种类	技术原理	优势	劣势
胶片机	基于 X 线的穿透性和感光效应，当 X 线透过人体不同组织结构时，被不同程度的吸收，到达胶片上的 X 线量有差异，形成黑白对比不同的影像。	价格低廉	成像速度慢、需要暗室、洗片周期长、废片率高、图像不可后处理、无法进行影像归档与数字化管理
CR	采用影像板替代传统的胶片来记录 X 射线，再用激光激励影像板通过专用的读出设备读出影像板储存的数字信号，最后通过计算机处理成像。	图像采集仅需一次曝光、无需暗室、扫描时间较短	摄片效率、图像质量、图像后处理较 DR 处于劣势
CCD-DR	通过荧光板将穿过人体的 X 线转化成可见光，经透镜投射到 CCD 芯片上进行光电、模数转换，最后获得数字化图像。	成像速度、操作便捷、图像分辨率较高	转化效率、图像空间分辨率和密度分辨率有限、性价比高
DR	直接数字化技术，探测器接收穿过人体的 X 线后，使用剂量低、检查时间短、通过荧光板将 X 光转化为可见光，再将可见光直接转化为数字影像信息，并同步传输到采集工作站，在此医用专业软件根据临床需要进行各种图像后处理，如图像滤波、图像拼接、密度测量等。	图像质量高、图像分辨率高；动态平板影像质量控制效果强，能提供运动功能的视角、筛查与诊断精准性高	价格和维修成本高

资料来源：器械之家，德邦研究所

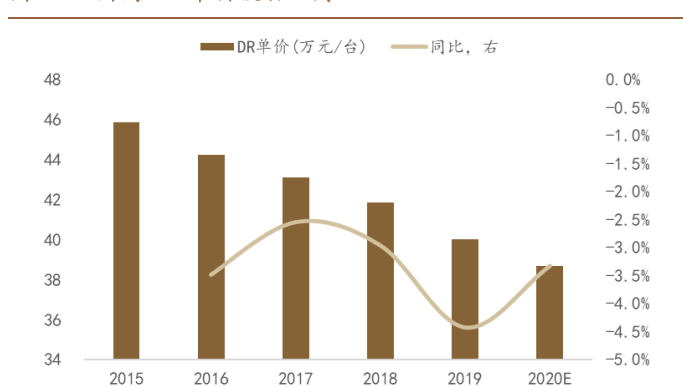
国内 DR 探测器量增受益基层医院下沉，公司主动以价换量助力整机渗透率提升。据弗若斯特沙利文，2019 年我国 DR 销量达到 1.35 万台，市场规模在 50 亿级别，按照 20%的探测器价值量占比测算对应市场在 10 亿人民币级别。国内 DR 销量近 5 年保持 13%复合增速，但是单价持续下降，目前终端均价仅不到 40 万元/台。整机价格下降的原因之一在于奕瑞等国产厂商完成探测器的研发，降低了整机成本，后期批量上市后主动降价让利下游，助力整机渗透率提升；另一部分原因在于集采，我国当前 DR 的渗透率提升的表现形式主要是往三四线城市基层医疗机构下沉，基层医疗机构议价能力较弱，多采取政府集采的形式。

图 22：国内 DR 市场销量及同比



资料来源：弗若斯特沙利文，德邦研究所

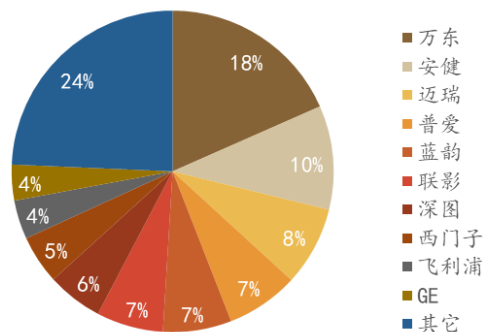
图 23：国内 DR 单价波动及同比



资料来源：弗若斯特沙利文，德邦研究所

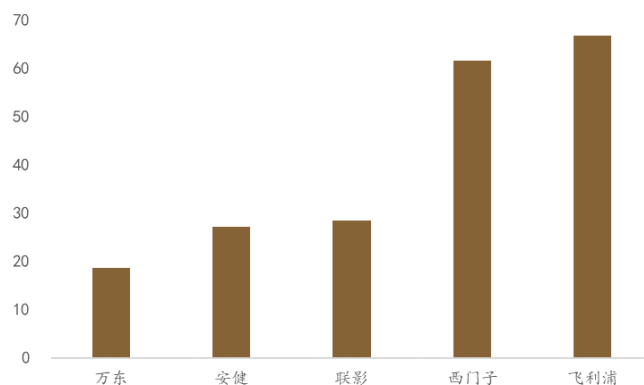
国内方面,奕瑞在万东、联影等头部厂商占据相当份额。市场竞争格局来看,2020 年国内 DR 整机 CR5 达到 51%,行业集中度相对较高,排名前 7 的如万东、安健、迈瑞、普爱等均为国产商,GPS 三巨头在 DR 领域已基本丧失竞争力,仅通过和高端大型医疗影像设备捆绑搭售的形式掌握约 13%的市场份额。目前公司已进入万东、联影、普爱、蓝韵、飞利浦和西门子 DR 产品的供应链,相关厂商在国内销量接近 50%。

图 24: 2020 年国内 DR 销售台数占比



资料来源:器械之家,德邦研究所

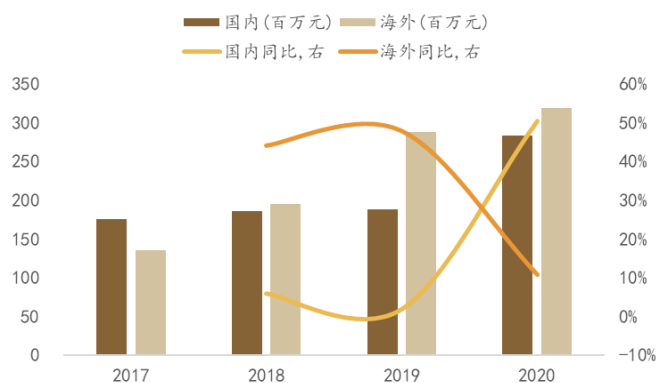
图 25: 2020 年主流 DR 厂商销售价格对比 (万元/台)



资料来源:器械之家,德邦研究所

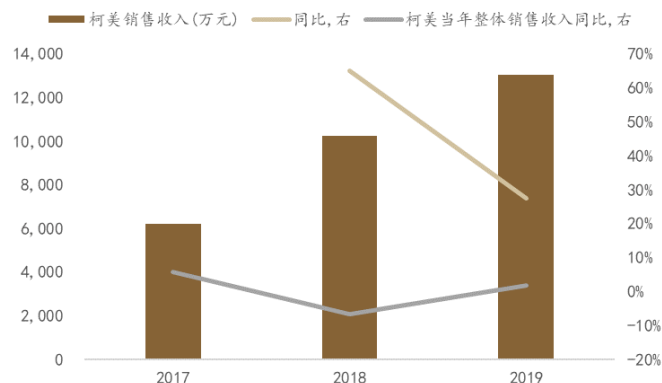
海外市场空间远大于国内,奕瑞产品已基本完成对于全球 DR 大型厂商的覆盖。前文测算国内 DR 探测器市场在 10 亿人民币规模,而全球静态市场在 12 亿美元规模,意味着静态领域国内市场仅不到全球市场的 15%,相较而言公司在海外市场市占率提升的空间更大。近 3 年 DR 分区域销售情况来看,除 2020 年疫情影响外,公司海外收入增速持续快于国内。根据我们的草根调研,目前全球 DR 市场整机厂商主要包括 7 家,主要包括 GPS 三巨头即 GE、飞利浦和西门子,以及 CR 设备四大家即柯尼卡美尼达、锐珂、富士和爱克发。目前除 GE、爱克发外公司产品已进入剩余 5 大厂商的供应链,柯尼卡美尼达方面长年位居公司第一大客户,公司对其份额持续提升。

图 26: 公司海外 DR 销售收入增速快于国内



资料来源:公司年报,德邦研究所

图 27: 公司对柯美份额持续提升



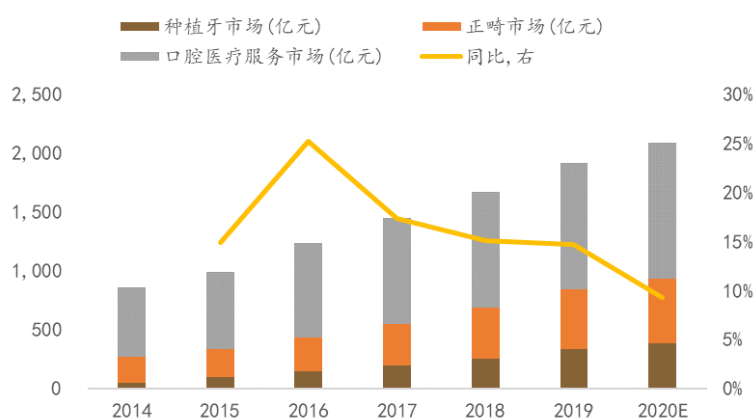
资料来源:招股说明书、柯美年报,德邦研究所

3.2. 医疗动态：齿科增长确定性强，C 臂、CT 潜力较大

口腔医疗需求持续增长，下游种植、正畸渗透率有巨大提升空间。2020 年我国口腔医疗服务行业市场接近 2000 亿元，近 5 年复合增速约 15%，即便受到疫情影响，2020 年行业增长仍有不错表现，其中种植牙颗数和正畸病例数近五年复合增速分别达到 30% 和 18%，表现亮眼。

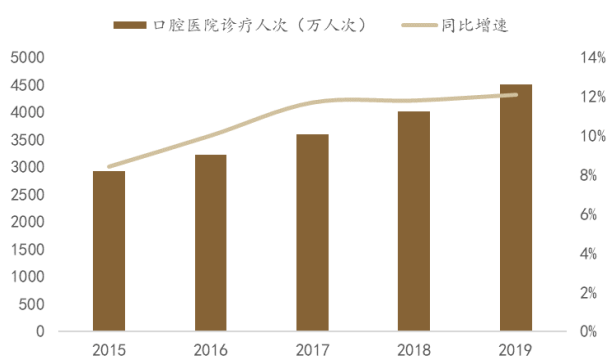
口腔医疗业务主要科室包括综合科（牙髓、牙龈、牙周、颌面部外科疾病治疗及牙齿修复）、儿童口腔科、种植科和正畸科，以民营口腔连锁龙头通策医疗为例，2020 年综合/儿科/种植/正畸分别贡献了公司口腔医疗服务 43%/20%/16%/21% 的收入，考虑到儿童正畸业务的影响，种植和正畸约贡献了全部收入的 40% 以上，而种植和正畸不纳入医保，具备医美和消费属性，是未来口腔医疗服务的重要增长极。据《2020 中国口腔医疗行业报告》，2020 年国内种植牙渗透率仅 25 颗/万人，远低于发达国家 100~200 颗/万人和韩国、以色列 600 颗/万人的水平，2019 年国内正畸的渗透率仅 0.28%，远低于美国 1.8% 的水平。随着未来居民可支配收入水平的不断提高和口腔健康意识的逐步觉醒，口腔医疗服务市场有望维持快速增长。

图 28：中国口腔医疗服务行业规模（亿元）



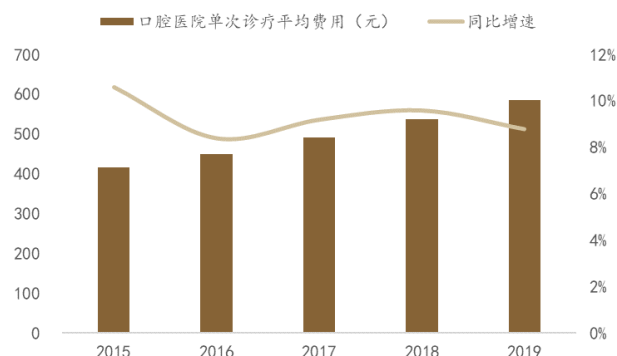
资料来源：《2020 中国口腔医疗行业报告》、前瞻产业研究院、时代天使招股说明书，德邦研究所

图 29：口腔医院诊疗人次及增速情况



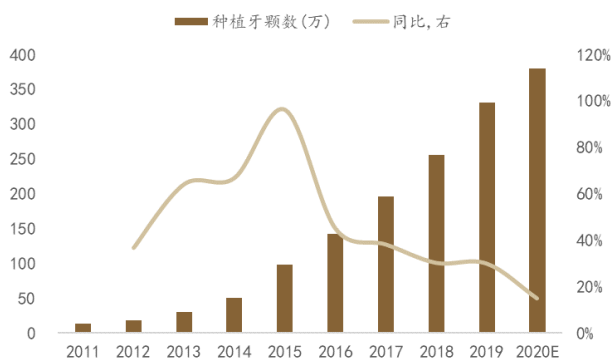
资料来源：卫健委，德邦研究所

图 30：口腔医院单次诊疗费用及同比增速情况



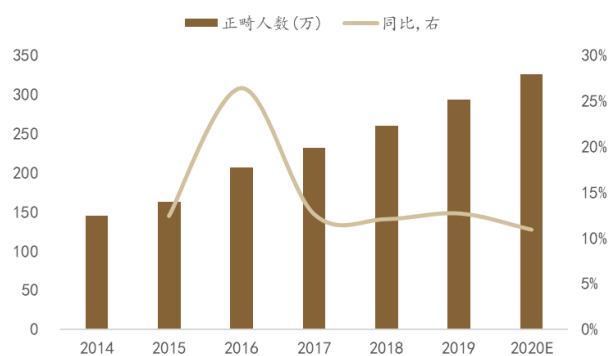
资料来源：卫健委，德邦研究所

图 31：国内历年种植颗数及同比增速



资料来源：前瞻产业研究所，德邦研究所

图 32：国内正畸病例数和同比增速



资料来源：前瞻产业研究所，德邦研究所

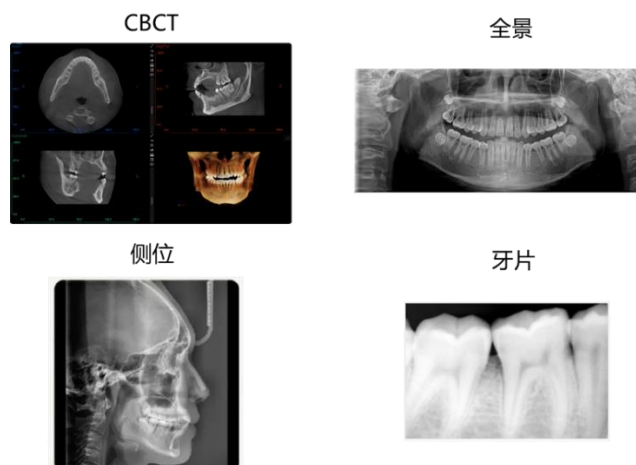
CBCT 国内渗透率持续提升，一台四合一产品需要用到 3 台探测器。与普放设备生成平片相比，CBCT（锥形束 CT）能够针对任意局部断层曲面重建生成清晰无重叠的断层影像以及 3D 影像，对于种植、综合诊断、正畸等齿科诊断均有较大帮助，2012 年以来 CBCT 在国内的渗透率持续提升。目前市面上一般的三合一功能 CBCT 需要用到两块探测器，一块动态探测器用于 CBCT 扫描和全景拍摄，另一块用于拍摄头颅侧位，而四合一功能 CBCT 则是进一步集成了口内拍摄即牙片机的功能。

图 33：四合一 CBCT 设备外观图



资料来源：朗视官网，德邦研究所

图 34：CBCT 各成像功能效果图



资料来源：美亚光电官网，德邦研究所

奕瑞已掌握相关探测器所需的 IGZO 和 CMOS 技术。CBCT 的扫描过程是围绕头部做 1~2 圈的环形 DR 拍摄,对于探测器的帧率要求大约在 10~20 帧,可由 IGZO 或 CMOS 探测器满足。和 CMOS 相比,IGZO 的生产工艺难度更低、造价相对低廉,故其在 CBCT 的应用更为广泛。此外公司口内探测器近年来持续放量,和传统的 CR 牙片机相比,单片 CMOS 探测器成像更为清晰,且由于尺寸较小,成本可控。中低端 CBCT 中用于正侧位拍摄的探测器多为要求较低的 TDI 线阵探测器,高端产品多采用平板 DR。作为业内少数能够同时掌握 IGZO 和 CMOS 技术的企业,未来奕瑞的产品有望在全球持续放量。

看好公司下游客户开拓,未来市占率提升空间较大。目前 CBCT 产品在国内已完成初步的国产替代,美亚光电为行业龙头,我们测算其 2020 年市占率在 35% 左右,北京朗视、深圳菲森、伯恩登特分列国产商 2~4 位。据调研,此前国内整机厂商大多向日本滨松采购探测器,其市占率约在 70%。目前公司产品和竞品相比已具备较好的性能和一定的成本优势,我们看好公司未来在齿科下游客户份额中的持续提升,如果 2023 年公司能在国内 CBCT 探测器领域达到 40% 的市占率,则相关年销量有望超 4000 台,按照 2~5 万/台的单价计算,CBCT 动态探测器未来增量可观。

表 4: CBCT 行业销量及对应奕瑞探测器销量预测

	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
CBCT 行业销售台数	4500	5800	5500	7622	8797	10712
同比	29%	29%	-5%	39%	15%	22%
CBCT 行业保有台数	13278	19078	24578	32200	40998	51710
口腔医疗机构数量	66769	81068	100000	115000	132250	152088
口腔医疗机构同比	21%	21%	23%	15%	15%	15%
CBCT 渗透率	19.9%	23.5%	24.6%	28.0%	31.0%	34.0%
奕瑞探测器销售台数				2000	2815	4285
奕瑞市占率				26%	32%	40%

资料来源:市场调研,德邦研究所

未来 DSA、CT 等医疗高端动态探测器的拓展值得期待。除齿科产品外,医用动态探测器还应用于数字胃肠机 DRF、乳腺 FFDM、骨科 C 臂、数字减影血管造影 DSA 等设备。其中公司在胃肠机、乳腺 X 光摄影等领域已有成熟产品,未来有望向技术难度更高的 DSA、CT 探测器等领域进行进一步拓展:

- **胃肠机 DRF 与动态 DR:** 配合钡餐造影剂对胃肠等部位进行检查,帧率要求在 15 帧左右,和 CBCT 类似,对应探测器全球市场在 2 亿美元级别。国内应用较多的动态 DR 产品即在普放 DR 的基础上集成了胃肠机的功能,较适应中国的国情,海外 GPS 三巨头目前无动态 DR 产品的开发计划,更多采用单独的胃肠机。目前公司生产的 17x17 英寸动态非晶硅探测器已在国产数字胃肠整机中替代了国外竞争对手产品,其高能防护版本产品已进入安科锐等全球著名放疗设备厂商。
- **乳腺 X 光摄影:** 是乳腺疾病最基本和首选的影像检查方法,结合临床触诊和彩超检查可以检出早期乳腺癌,对应探测器全球市场在 1 亿美元级别。国内渗透率较低,除观念因素外对于东方女性的致密性乳腺彩超更为适用。2017~2018 年公司乳腺产品销售额在千万左右,2019 年有所下滑。随着公司新一代高性能 CMOS 探测器客户验证的逐步完成,未来乳腺产品有望重回增长轨道。

- **骨科 C 臂机、介入和 DSA:** 对应探测器全球市场在 1 亿美元级别, 其中骨科 C 臂机 (小 C) 主要用于辅助骨科的整骨、复位等, 国内普及度较高, 技术壁垒较低。DSA (大 C) 是血管检测“金标准”, 对应探测器全球市场在 1 亿美元级别。DSA 使用时需要动脉插管注入造影剂, 随后以每秒 1~3 帧或更多的频率摄像 7~10 秒, 技术壁垒较高。
- **CT:** 即计算机断层扫描, 生产技术难度高。CT、MRI 和超声并列国内影像设备前三大市场, 国内整机市场空间约是 DR 的 4 倍, 国产商仅联影、东软等少数厂商能够生产, 海外如 GPS 三巨头探测器基本自供。高端 128 层 CT 的单圈扫描时间在 0.26s 以内, 意味着探测器帧数需要达到 500 帧以上。CT 探测器闪烁体多采用稀土陶瓷晶体而非碘化铯材料, 奕瑞目前正在医用 CT 的陶瓷闪烁体和安检设备中的各种新型闪烁材料上积极布局, 掌握全产业链的基础共性要素。

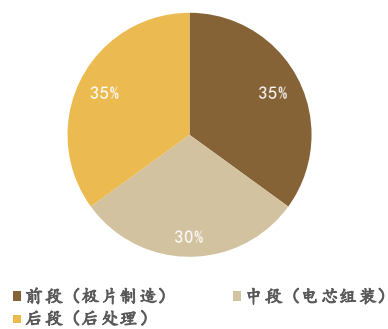
3.3. 工业: 锂电池和半导体检测是重要增长点

锂电池和半导体检测是工业 X 光探测器未来的重要增长点。据 Yole development 估算, 2020 年全球工业 X 光探测器市场约在 2.2 亿美元的级别, 未来 4 年复合增速在 9.4% 左右, X 光探测器在工业领域主要用于安防和无损检测两个应用场景。其中安防领域的产品技术壁垒相对较低, 未来增长主要受益机场、铁路、城市轨道交通等基础设施的建设。在无损检测领域, 锂电池、半导体检测正逐步成为新增长点。在动力电池的生产过程中, 出厂检验的环节需要使用 X 线对电池的电极、包装进行检测。在半导体行业中, 需要对生产过程中的缺陷进行检测, 检测设备的分辨率需要达到微米级甚至纳米级。此时只有高分辨率的 CMOS 或 IGZO 探测器配合高放大率的 X 线系统才能够满足检测要求。

锂电正处于扩产周期, X 光检测设备整机市场年化空间 12 亿左右。新能源汽车、3C 数码领域、储能、小动力和电动工具需求共振, 锂电池迎来高速发展期。据高工产研锂电研究所 (GGII) 统计数据显示, 2020 年中国锂电池出货量为 143GWh, 同比增长 22%, 预计 2025 年中国锂电池市场出货量将达到 615GWh, 5 年复合增速超 25%。X 光检测设备属于锂电后段设备检测设备中的一小类, 我们推算其设备投资额大概占总投资额的 2%。目前全球头部电池企业已进入新的扩产周期, 我们预计未来 3 年每年锂电扩产 300gwh, 按照 2 亿/gwh 的投资测算, 未来 3 年锂电 X 光检测设备的年化市场空间在 12 亿左右。

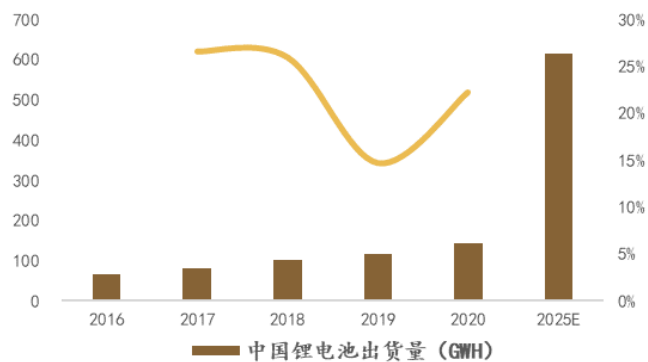
目前国内锂电内部缺陷无损检测整机市场的主要参与者包括正业科技、日联科技、善思光电等, 其中正业规模较大, 据高工锂电研究所 (GGII) 调研显示, 正业锂电智能检测设备占有国内市场份额达 70% 以上, 其已与宁德时代、瑞浦能源、珠海冠宇、比亚迪电池、亿纬锂能等锂电池制造厂商保持稳定合作关系。

图 35：锂电设备产值分布，前、中、后分别为 35%、30%、35%



资料来源：GGII，德邦研究所

图 36：2020 年中国锂电池出货量为 143GWh，同比+22%



资料来源：GGII，德邦研究所

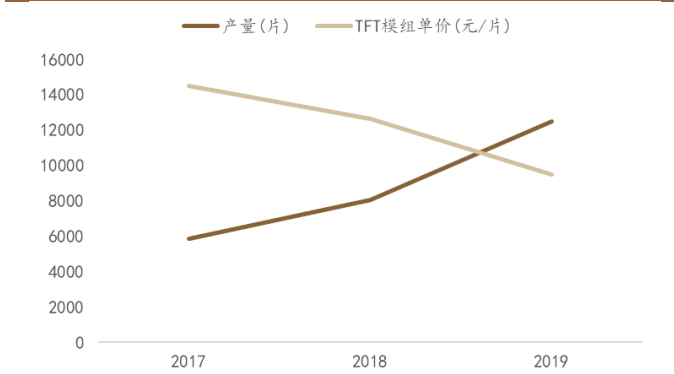
4. 公司先发优势明显，掌握技术、客户和成本三大核心竞争力

4.1. 从生产环节看，TFT 传感器的设计、闪烁体蒸镀等是公司的核心技术

公司是少数突破 TFT 传感器设计门槛的企业，先发优势较强。作为探测器的核心组件，TFT 阵列是通过 TFT-LCD 面板的产线生产的，流程主要是在玻璃基板上反复进行薄膜沉积、光刻、刻蚀等工序。平板探测器的 TFT 阵列与 TFT-LCD 中的 TFT 阵列存在类似之处，但前者结构更为复杂、设计和生产难度更高，主要体现在：1) TFT 探测器需要装有低反向漏电流和高光电转换效率的光电二极管，而 TFT-LCD 不需要，导致前者需 10 道左右光罩才能完成而后者仅需 5 道，每多一道光罩意味着良率控制难度进一步提升，2) TFT 探测器对于开态和关态电流的要求高于 TFT-LCD，导致需要进一步改进元器件以及像素单元乃至阵列的设计，业内厂商需要拥有自主知识产权，同时在生产过程中和面板厂商大量协作。在设计方面，奕瑞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，并取得了 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。

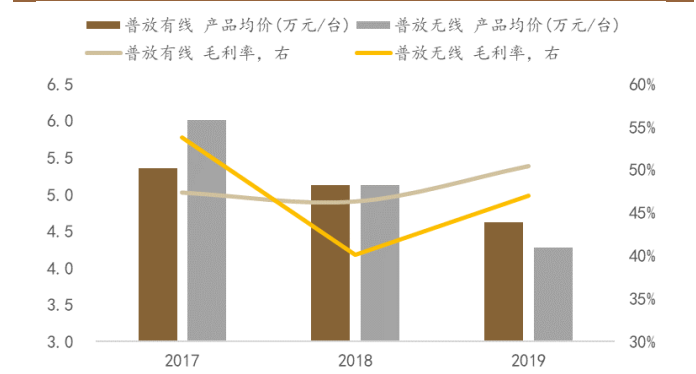
自主设计+规模效应带来较强成本优势。TFT-LCD 为资本密集型行业，资产较重，过去 5 年全球 LCD 产能持续向国内转移。和 LCD 相比，X 光探测器所用 TFT 的规模较小，而生产工艺又存在较大差异，在和面板生产商议价过程中产量也是影响价格的核心因素。除 LCD 产线中的原有设备，X 光探测器的生产还需要对外采购掩模板等定制设备，随着产品品类的拓宽，不同产品型号可共用同一设计方案和掩模板。2017 年以来随着公司产销量的上升，所采购 TFT 模组的价格持续下降，使得公司在产品单价下降的同时仍能保持较高的毛利率。

图 37：公司 TFT 模组采购单价持续下降



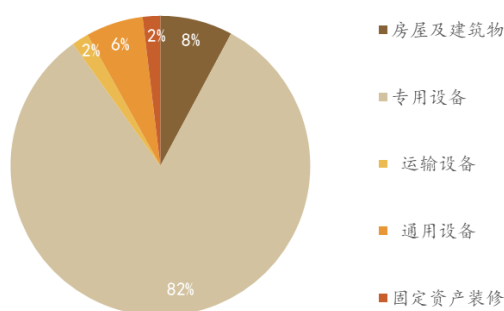
资料来源：招股说明书，德邦研究所

图 38：产品单价下降的同时毛利率基本维持稳定



资料来源：招股说明书，德邦研究所

图 39：专用设备占到公司固定资产的绝大部分

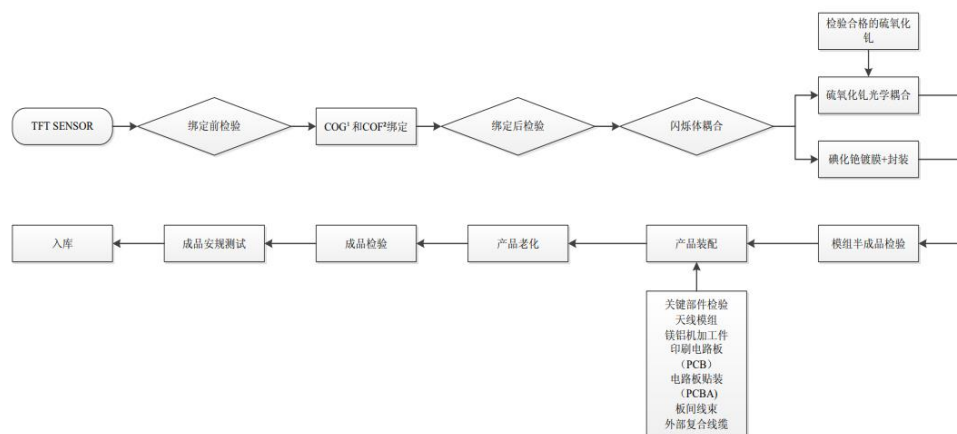


资料来源：公司 2020 年年报，德邦研究所

公司掌握闪烁体蒸镀技术，保证性能的同时进一步降低成本。探测器厂商在外购 TFT 传感器后仍需进行切割、清洗并完成闪烁体的蒸镀或耦合。闪烁体生产工艺门槛较高，且量产良率控制难度较大，相关设备需要定制化生产，同时不同批次产品仍存在较多的工艺参数上的 knowhow。奕瑞拥有自己的闪烁体蒸镀产线，与其它采用外购闪烁体耦合的厂商相比，直接蒸镀能够减少效率的损失、保证成品的质量，同时进一步降低生产成本。

生产的垂直一体化程度持续提升。除 TFT 设计和蒸镀外，公司太仓工厂在邦定、电路板贴装等环节均实现了自产和一定程度的自动化，随着未来公司规模的不不断扩大，生产自动化水平有望持续提升。

图 40：公司产品生产流程



注 1：COF（Chip On Film），将 IC 固定于柔性膜材上

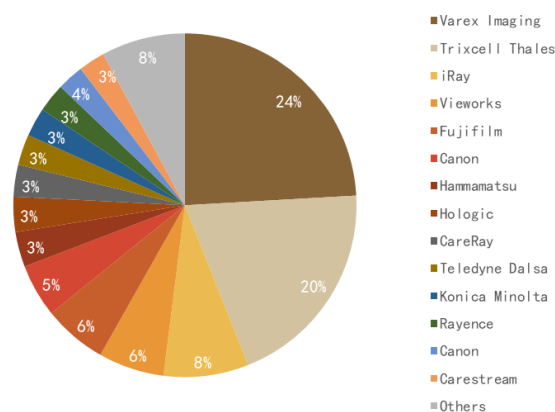
注 2：COG（Chip On Glass），将芯片固定于玻璃上

资料来源：招股说明书，德邦研究所

4.2. 从行业竞争看，客户、研发和成本是公司的核心优势

探测器全球市场集中度较高，公司面临海外和国内两方竞争压力。据 IHS markit 数据，2018 年全球医疗及宠物医疗领域探测器行业 CR5 达到 64%，其中万睿视、Trixell、奕瑞科技、Vieworks、富士分列 1~5 名。龙头万睿视为纳斯达克上市企业，由全球放疗行业巨头瓦里安旗下影像部件事业部独立拆分而来，拥有 30 年以上非晶硅平板探测器设计研发经验。Trixell 则是由法国 Thales、西门子和飞利浦联合创建，是全球公认的顶级数字化平板探测器供应商，也是西门子和飞利浦的主要供货商。国内情况来看，康众医疗为公司的主要竞争对手，2020 年康众的收入规模约在奕瑞的 40%。

图 41：2018 年全球探测器市场各主要厂商份额



资料来源：招股说明书，德邦研究所

和海外企业相比，公司产品具备较强性价比优势。1) 公司产品性能在部分细分领域已处于领先水平，静态产品以移动 DR 为例，公司最小像素尺寸可达 100 μm ，量子探测效率 DQE 和调制传递函数 MTF 均能达到全球领先水平，动态产品如 DRF 和 C 臂，在保证图像质量的前提下公司产品帧率已能达到世界先进水平；2) 本地化供应链使得公司产品单位成本较低，近年来 TFT-LCD 产能逐步向国内转移，使得国内供应链的成本优势开始逐步体现，从毛利率的角度来看，公司与万睿视、Rayence 等海外竞争对手的优势逐步拉大，近 3 年收入复合增速遥遥领先。3) 国内市场的快速服务优势，公司建立了完善的客户服务体系，凭借高素质的客户服务团队，为客户提供从售前技术整合、注册申报、量产支持、售后服务等全过程的支持服务，极大地缩减产品维修周期。

表 5：公司产品与竞品核心参数比较

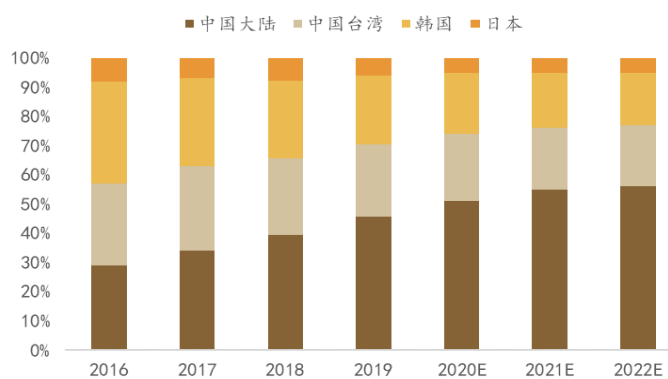
应用领域	关键指标	公司产品 A1	公司产品 A2	国内竞品 B1	国外竞品 B2	国外竞品 B3
DRF	像素尺寸	139um	139um	154um	139um	148um
	帧率 (fps@1X1)	10	15	4	4	N/A
	帧率 (fps@3X3)	30	90	25	25	16
	量子探测效率 (DQE@01p/mm)	0.75	0.78	0.75	0.74	0.65
	调制传递函数 (MTF@11p/mm)	0.64	0.59	0.60	0.54	0.63
C-arm		公司产品 A3		国内竞品 B4	国外竞品 B5	国外竞品 B6
	像素尺寸	205um		154um	205um	154um
	帧率 (fps@1X1)	30		15	30	25

移动 DR	量子探测效率 (DQE@01p/mm)	0.78	未公开披露	0.80	0.76
	调制传递函数 (MTF@11p/mm)	0.60	未公开披露	0.55	0.59
	重量	5.5kg	未公开披露	3.2kg	8.7kg
		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@01p/mm)	0.75		0.65	0.75
	调制传递函数 (MTF@11p/mm)	0.71	未公开披露	0.70	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：招股说明书，德邦研究所

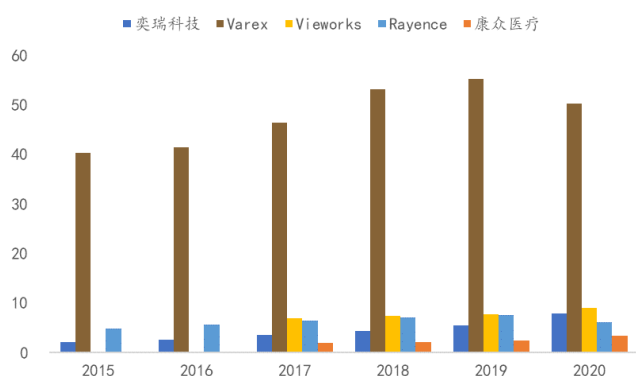
* 指标说明：DQE=输出信号(信噪比平方)与输入信号(信噪比平方)之比，MTF=输出图像的对比度/输入图像的对比度，两个指标越接近1 图像质量越高

图 42：近 5 年来 TFT-LCD 产能逐步转移至中国



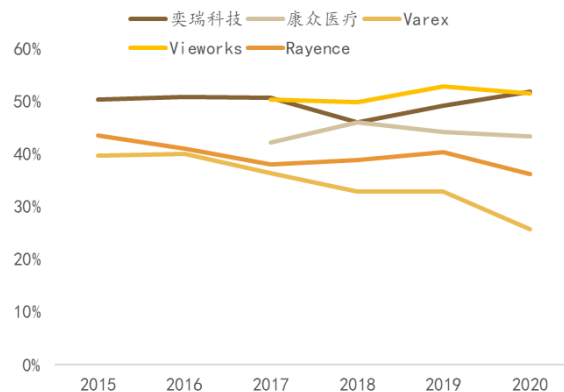
资料来源：中商产业研究院，德邦研究所

图 43：行业主要竞争对手营业收入比较（亿元）



资料来源：各公司年报，德邦研究所

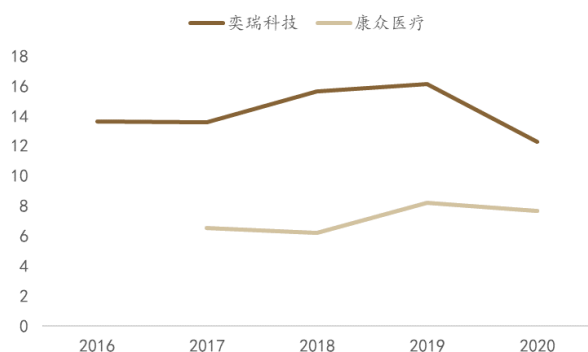
图 44：行业主要竞争对手毛利率情况比较



资料来源：各公司年报，德邦研究所

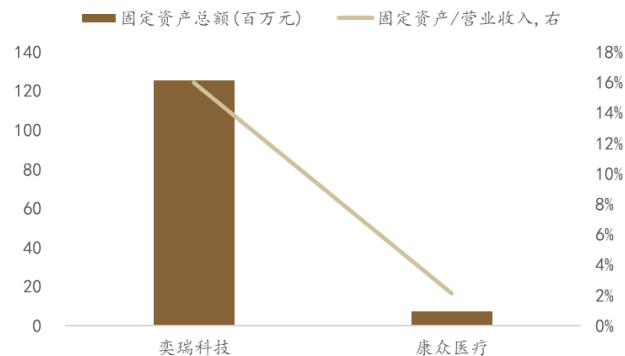
和国内企业相比，公司在客户开拓、技术研发方面遥遥领先。X 光影像设备属于二类或三类医疗器械，注册周期长达 1-3 年，公司在 DR/ICBCT 等产品客户开拓的速度大幅领先国内后进入者。研发方面，公司每年将收入的 12~16% 投入技术研发，率先掌握 IGZO/CMOS/柔性探测器相关技术并应用于医疗动态和工业产品，位于行业领先水平。生产方面，奕瑞垂直一体化程度较高，自有设备更多，在产品稳定性和成本上具备较强优势，成本的优势也使得公司能够在过去采取主动以价换量的销售策略，通过对于整机厂的让利进一步促进国内 DR 市场渗透率的提升，积累的规模优势反过来又使得成本能够进一步下降。

图 45：公司研发费用率高于国内对手%



资料来源：各公司年报，德邦研究所

图 46：公司固定资产/收入比例高于国内对手



资料来源：各公司年报，德邦研究所

表 6：公司产能利用率高于国内对手

		2017	2018	2019
奕瑞科技	产能(台)	5300	8150	12500
	产量(台)	5873	8028	12464
	产能利用率	110.81%	98.50%	99.71%
	均价(万元/台)	6.06	5.47	4.38
康众医疗	产能(台)	3618	4676	6006
	产量(台)	2974	3273	3877
	产能利用率	82.20%	70%	64.55%
	均价(万元/台)	6.66	6.51	6.06

资料来源：招股说明书，德邦研究所

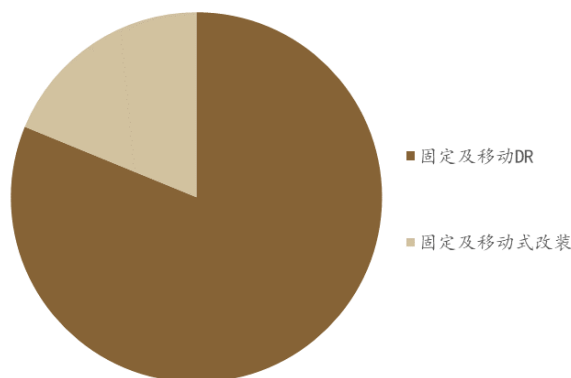
4.3. 技术积累深厚、延展性强，定位 X 光影像设备核心零部件供应商

公司具备特殊芯片设计能力，未来有望进一步降低成本、减小外部依赖。除了前文已提到的传感器设计和制程技术、闪烁材料及封装工艺技术外，公司作为一种特殊 IC 的 DesignHouse，开发了用于数字化 X 线探测器的模拟前端+AD 芯片，并成功流片。目前所用的读出芯片已可以实现自主设计，已经在线阵探测器及工业动态探测器上完成商用量产，属于国内首创，性能达到国际同类产品水平。目前业内读出 IC 大多采购德州仪器的成熟产品，据康众医疗招股说明书，目前单片读出 IC 的采购价格在 400~500 元，如公司未来芯片能够实现进一步自制，则成本有望进一步下降。

X 光智能探测及获取技术能够有效降低拍摄剂量，同时是老旧 X 光设备升级改造市场的通行证。有线平板中 X 光图像采集过程的触发及剂量控制主要采用探测器和 X 射线源之间的电气连接以及外置电离室的方式解决，该传统技术不适用于胶片机、CR、CCD-DR 等老旧 X 线设备的升级市场对无线平板的需求，据 Yole development 数据，2019 年全球 DR 改装市场约占到 DR 全部市场的 20%。公司开发了三种 X 光智能探测技术，分别为 AED 自动检测技术、AEC 自动控制技术、ABS 自动亮度控制技术，通过储备内置 AEC 模块的固定式平板探测器技术，方便 X 光整机仅通过与平板的连接实现自动曝光控制功能。2020 年，公司在此技术上进一步开发出智能 AEC 功能模块 (iAEC)，该功能通过探测器原有构成部件实现，可以无缝替代 DR 系统中的电离室部件，同时还可以通过软件实现多种智能功能，如感光区域动态可选、可调，并可与系统其它部件互联形成各种智能方案，

应对终端应用不同需求，为传统 DR 设备赋能。

图 47：2019 年全球 DR 改装市场约占到 DR 全部市场的 1/5



资料来源：Yole development，德邦研究所

深耕前端图像算法，进一步提升产品品质。虽然图像算法通常由整机厂商处理解决，但图像质量的优劣与光学传感器的物理性能同样息息相关。公司设有独立的探测器物理研究部门，并与多家国际知名高校及前沿研究机构开展合作，致力于研究光学传感器的物理特性，并进行仿真、模拟并设计相关的算法；目前，公司研发的与物理特性和图像相关的算法技术，针对不同 TFT 传感器上的半导体器件、PCBA 上电子元件以及特定伪影的物理特性，设计了针对性的矫正算法，取得了数十项发明专利，实现了高效率、低混叠、高清晰、高还原度的图像校正，达到业界较为领先的水平。

定位 X 光影像设备核心零部件供应商，产品横向延伸及未来潜在的外延增长值得期待。探测器仅是 X 光影像设备零部件中的一部分，从国际探测器行业龙头万睿视及 Trixell 的发展来看，通过并购的手段获取新技术并进行产品的横向延展是其壮大的常规手段，除探测器外目前万睿视还布局了球管和图像处理部件等业务，Trixell 母公司 Thales 还从事影像增强器的研发与制造。招股说明书中公司明确未来将采取并购重组和多元化融资措施以服务未来规划。

图 48：CT 主要构成示意图



资料来源：亿欧智库，德邦研究所

5. 盈利预测与估值对比

5.1. 盈利预测：谨慎考虑下未来有望保持 30%左右的内生增速

核心假设：

1、医疗静态：未来全球市场规模基本保持稳定，整体处于量增价减的状态，公司 2020 年相关产量全球占比约 15%，假设 2023 年提升到 24%的水平；

2、医疗动态：齿科产品方面，整体价格相对平稳，下游牙科诊所数量每年维持 15%的增速，CBCT 产品渗透率逐步提升到 34%左右的水平，公司在国内的市占率提升到 40%的水平，口内探测器保持稳步增长。其它动态产品如 C 臂、放疗、乳腺等略有增长；

3、工业动态：2021 年下半年收入维持上半年快速增长的势头，未来 3 年订单量稳步提升；

4、谨慎原则下，暂不考虑公司高压发生器、射线源等业务及未来潜在并购的盈利贡献。

预计公司 2021~2023 年实现收入 11.0、13.8 和 16.8 亿元，归母净利润 3.5、4.8 和 6.3 亿，当前 272 亿市值下对应 PE 77、57 和 43x。

表 7：奕瑞科技历史收入及盈利预测（百万元）

	2017	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
静态							
收入	310	379	476	601	722	821	930
成本	156	214	245	294	339	378	419
毛利	153	165	230	307	383	443	512
毛利率(%)	50	44	48	51	53	54	55
动态							
收入	32	37	44	139	333	514	702
成本	8	11	15	58	123	186	250
毛利	23	25	29	80	210	327	452
毛利率(%)	73	69	66	58	63	64	64
其中：工业							
收入	7	12	28	60	150	250	350
成本	2	5	11	21	51	83	112
毛利	5	8	17	39	99	168	238
毛利率(%)	70	61	60	65	66	67	68
其中：齿科							
收入				50	148	222	303
成本				31	65	96	127
毛利				19	83	127	176
毛利率(%)				39	56	57	58
其中：动态其它							
收入	25	24	17	29	35	41	50
成本	6	7	4	5	6	8	11
毛利	18	18	13	21	28	33	39
毛利率(%)	74	73	76	74	81	80	78
其它							

收入	14	23	26	44	44	44	44
成本	10	12	17	25	25	25	25
毛利	4	12	10	19	19	19	19
毛利率(%)	27	50	36	43	43	43	43
营业总收入	356	439	546	784	1099	1379	1677
同比	39%	24%	24%	44%	40%	25%	22%
归属母公司股东的净利润	54	61	96	222	353	483	631
同比	27%	11%	59%	131%	59%	37%	31%
毛利率(%)	51	46	49	52	56	57	59
净利率(%)	15	14	17	28	32	35	38

资料来源：公司公告，德邦研究所

*注：齿科、动态其它等业务收入毛利为推算数据

5.2. 估值分析：PE 处于上市以来高位，在机械核心零部件中仍相对低估

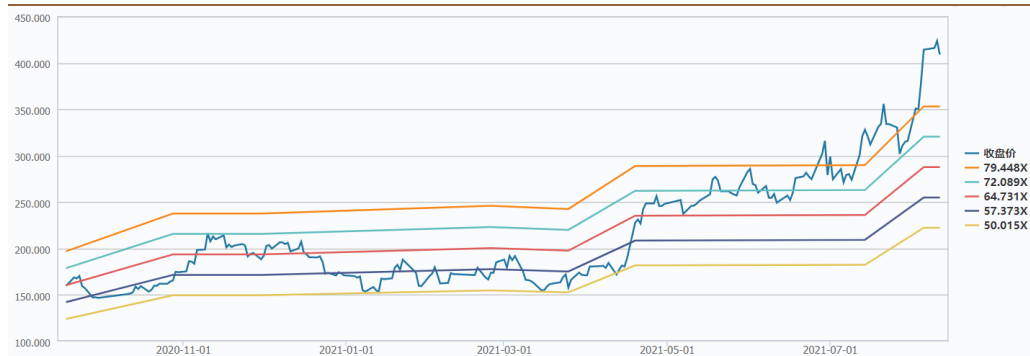
公司估值高于医疗器械平均水平，在机械核心零部件中仍相对低估。从医疗影像设备核心零部件供应商的角度看，目前 A 股上市公司中康众医疗和公司为同行业，目前奕瑞 PE(TTM) 84x，高于康众 43x 的水平，主要系公司先发优势较强，未来增长空间较大；海外可比公司如万睿视，14 年以来盈利持续下滑，2020 年亏损近 4 亿元，当前市值约 11 亿美元。从医疗影像设备产业链的角度来看，整机厂商如美亚光电、万东等 2021 年预测 PE 在 56x 左右，公司估值相对较高，我们认为和整机相比上游零部件全球市占率提升逻辑更为顺畅，成长空间更大。从所选可比机械核心零部件行业的角度来看，目前行业 2021 年预测平均 PE 在 83x，公司 77x 的水平相对低估。从历史估值的角度看，公司目前估值处于上市以来最高水平，上半年盈利情况超市场预期能解释其中的部分原因。

表 8：可比公司 PE 估值情况

行业	股票简称	总市值(亿元)	市盈率 PE				市净率 PB
			TTM	2021E	2022E	2023E	
医疗影像设备	迈瑞医疗	3,381	48	41	34	28	15
	万东医疗	121	55	65	55	48	5
	海泰新光	90	98	72	53	40	9
	美亚光电	292	58	48	39	33	16
	康众医疗	44	43	-	-	-	5
	平均		60	56	45	37	10
核心零部件	恒力液压	1,222	45	41	33	29	17
	奥普特	287	93	81	61	47	12
	绿的谐波	174	133	127	86	60	10
	平均		90	83	60	45	13
	奕瑞科技	272	84	77	57	43	10

资料来源：公司公告、美亚光电采用德邦预测其它为 WIND 一致预期（取 8 月 20 日收盘数据），德邦研究所

图 49：公司历史 PE (TTM) 情况



资料来源：WIND, 德邦研究所

6. 风险提示

1、齿科设备行业景气度不及预期；2、工业市场开拓进展不及预期；3、静态产品市占率提升速度不及预期。

财务报表分析和预测

主要财务指标	2020	2021E	2022E	2023E
每股指标(元)				
每股收益	3.77	4.87	6.65	8.70
每股净资产	36.30	38.69	42.17	46.73
每股经营现金流	3.62	4.61	7.62	10.69
每股股利	1.00	2.48	3.17	4.14
价值评估(倍)				
P/E	45.54	77.41	56.70	43.37
P/B	4.73	9.75	8.94	8.07
P/S	34.90	24.90	19.85	16.32
EV/EBITDA	41.07	56.09	37.78	27.74
股息率%	0.6%	0.7%	0.8%	1.1%
盈利能力指标(%)				
毛利率	51.8%	55.7%	57.3%	58.6%
净利润率	28.3%	32.2%	35.0%	37.6%
净资产收益率	8.4%	12.6%	15.8%	18.6%
资产回报率	7.7%	11.4%	14.2%	16.7%
投资回报率	8.0%	11.9%	15.1%	18.0%
盈利增长(%)				
营业收入增长率	43.6%	40.1%	25.5%	21.6%
EBIT 增长率	138.6%	59.0%	38.2%	31.4%
净利润增长率	130.5%	59.0%	36.5%	30.8%
偿债能力指标				
资产负债率	9.0%	9.6%	9.9%	9.9%
流动比率	11.6	9.6	8.6	8.3
速动比率	10.8	8.7	7.7	7.4
现金比率	5.7	4.0	3.3	3.2
经营效率指标				
应收帐款周转天数	57.6	57.6	57.6	57.6
存货周转天数	167.1	167.1	167.1	167.1
总资产周转率	0.3	0.4	0.4	0.4
固定资产周转率	6.3	2.4	2.0	2.0

现金流量表(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
净利润	222	353	483	631
少数股东损益	1	1	2	2
非现金支出	24	78	158	238
非经营收益	7	-3	-4	-6
营运资金变动	8	-95	-85	-90
经营活动现金流	262	335	553	775
资产	-17	-401	-401	-401
投资	0	1	1	1
其他	-996	5	6	8
投资活动现金流	-1,013	-395	-394	-392
债权募资	21	0	0	0
股权募资	1,995	0	0	0
其他	-49	-182	-232	-302
融资活动现金流	1,967	-182	-232	-302
现金净流量	1,205	-242	-73	81

备注：表中计算估值指标的收盘价日期为 8 月 20 日

资料来源：公司年报（2019-2020），德邦研究所

利润表(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
营业总收入	784	1,099	1,379	1,677
营业成本	378	487	589	694
毛利率%	51.8%	55.7%	57.3%	58.6%
营业税金及附加	2	3	3	4
营业税金率%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
营业费用	37	52	51	45
营业费用率%	4.7%	4.7%	3.7%	2.7%
管理费用	39	55	55	54
管理费用率%	5.0%	5.0%	4.0%	3.2%
研发费用	96	134	169	205
研发费用率%	12.2%	12.2%	12.2%	12.2%
EBIT	247	392	542	712
财务费用	5	-11	-9	-8
财务费用率%	0.6%	-1.0%	-0.6%	-0.5%
资产减值损失	0	0	0	0
投资收益	4	5	6	8
营业利润	252	404	552	722
营业外收支	3	0	0	0
利润总额	254	404	552	722
EBITDA	273	470	699	949
所得税	31	50	68	89
有效所得税率%	12.3%	12.3%	12.3%	12.3%
少数股东损益	1	1	2	2
归属母公司所有者净利润	222	353	483	631

资产负债表(百万元)	2020	2021E	2022E	2023E
货币资金	1,333	1,090	1,017	1,098
应收账款及应收票据	164	230	288	350
存货	173	223	270	318
其它流动资产	1,056	1,074	1,089	1,106
流动资产合计	2,726	2,617	2,664	2,872
长期股权投资	1	1	1	1
固定资产	125	449	694	858
在建工程	0	0	0	0
无形资产	11	11	12	12
非流动资产合计	169	492	734	896
资产总计	2,895	3,108	3,398	3,768
短期借款	55	55	55	55
应付票据及应付账款	75	97	118	139
预收账款	0	0	0	0
其它流动负债	105	121	137	152
流动负债合计	235	274	309	346
长期借款	0	0	0	0
其它长期负债	26	26	26	26
非流动负债合计	26	26	26	26
负债总计	262	300	335	372
实收资本	73	73	73	73
普通股股东权益	2,634	2,807	3,059	3,390
少数股东权益	0	2	3	6
负债和所有者权益合计	2,895	3,108	3,398	3,768

信息披露

分析师简介

倪正洋，2021 年加入德邦证券，任研究所大制造组组长、机械行业首席分析师，拥有 5 年机械研究经验，1 年高端装备产业经验，南京大学材料学学士、上海交通大学材料学硕士。2020 年获得 iFinD 机械行业最具人气分析师，所在团队曾获机械行业 2019 年新财富第三名，2017 年新财富第二名，2017 年金牛奖第二名，2016 年新财富第四名。

杨任重，2021 年加入德邦证券，机械行业分析师，3 年卖方行业研究经验，香港理工大学硕士，主要覆盖工程机械、检测设备、X 光影像设备、缝制机械、阀门、仪器仪表等行业。

张世杰，德邦证券电子行业首席分析师，北京大学光学博士，曾任职于东北证券及中国科学院物理研究所。具备多年光学及光电方向前沿科学研究经验，在国际知名刊物发表多篇文章；具备多个科技行业二级研究经历，2016、2017 年水晶球团队成员，2018 年每市 TMT 行业券商收益第 1。

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

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； 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。	类别	评级	说明
	股票投资评级	买入	相对强于市场表现 20% 以上；
		增持	相对强于市场表现 5%~20%；
		中性	相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
		减持	相对弱于市场表现 5% 以下。
	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经营范围包括证券投资咨询业务。