

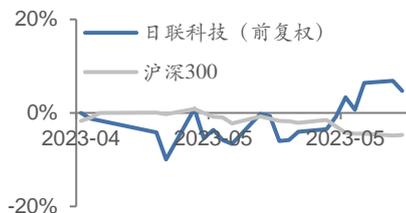
X 射线源国产替代不断深化，检测设备多点布局助力高增

投资评级：买入（首次）

报告日期：2023-5-31

收盘价（元）	168.20
近 12 个月最高/最低（元）	195.3/144.7
总股本（百万股）	79.41
流通股本（百万股）	17.38
流通股比例（%）	21.89%
总市值（亿元）	133.56
流通市值（亿元）	29.24

公司价格与沪深 300 走势比较



分析师：张帆

执业证书号：S0010522070003

邮箱：zhangfan@hazq.com

分析师：徒月婷

执业证书号：S0010522110003

邮箱：tuyueting@hazq.com

主要观点：

● 工业 X 射线智能检测装备领军企业

日联科技是国内领先的工业 X 射线智能检测装备供应商，应用于集成电路及电子制造、新能源电池、铸件焊件及材料等检测领域；研制出了中国首款封闭式热阴极微焦点 X 射线源，已应用于 X 射线智能检测装备中。2019-2022 年公司营收 CAGR 为 48.20%，归母净利润 CAGR 为 108.01%。2023 年第一季度实现营业收入 1.11 亿元，同比增长 38.21%；实现归属于母公司所有者的净利润 0.14 亿元，同比增长 146.57%。

● X 射线检测设备：多点布局助力高成长

根据沙利文咨询，预计到 2026 年我国 X 射线检测设备除医疗健康领域外的其他主要应用领域的市场规模为 241.4 亿元，2022-2026 年我国 X 射线检测设备市场规模的 CAGR 约为 15.2%。

集成电路及电子制造：公司是最早进入集成电路及电子制造 X 射线检测设备领域的国内厂商之一，以约 6% 的市场占比处于国内企业领先水平。

新能源电池检测领域：公司业务规模位列国内市场第二位，根据沙利文咨询统计，2021 年公司市占率约为 14%。随着公司自产 130kV 射线源的稳定量产及在主要新能源电池厂商设备的验证通过，以及公司产能逐步放出，公司在新能源电池领域的竞争优势将得到进一步巩固。

铸件、焊件及材料领域：公司为汽车制造、航空航天、压力容器、工程机械等领域提供 X 射线检测解决方案。公司已完成特斯拉上海超级工厂的首台一体化压铸成型车架 X 射线检测设备的交付，并已完成大功率 X 射线智能检测装备重要零部件 225kV 高压发生器的研发及样品试制。

● X 射线源：打破垄断，核心部件自主可控

公司通过长达十年的研发投入，已完成 90kV、130kV 封闭式热阴极微焦点射线源的量产，是国内唯一实现闭管式热阴极微焦点 X 射线源量产的企业。X 射线源的后续发展推进：公司推进产能爬坡，计划于三年内实现微焦点 X 射线源的自主可控；围绕微焦点 X 射线源进行持续性基础研发；推进自产 X 射线源的客户验证进展并积极开展其他客户批量销售开拓。

● 盈利预测、估值及投资评级

我们预测公司 2023-2025 年营业收入分别为 8.32/12.88/20.42 亿元，归母净利润分别为 1.70/3.38/7.07 亿元，2023-2025 年归母净利润 CAGR 为 114%，以当前总股本 0.79 亿股计算的摊薄 EPS 为 2.14/4.25/8.90 元。

公司当前股价对 2023-2025 年预测 EPS 的 PE 倍数分别为 79/40/19 倍，我们选取同属“其他专用设备”申万行业分类，且为检测、测试领域的相关公司凌云光、强瑞技术、美亚光电作为可比公司，考虑到公司作为工业 X 光检测设备龙头，且微焦点射线源国产替代能力强劲，首次覆盖给予“买入”评级。

重要财务指标		单位:百万元			
主要财务指标	2022	2023E	2024E	2025E	
营业收入	485	832	1,288	2,042	
收入同比(%)	40.0%	71.8%	54.7%	58.6%	
归属母公司净利润	72	170	338	707	
净利润同比(%)	41.1%	137.0%	98.7%	109.2%	
毛利率(%)	40.7%	44.8%	51.3%	59.5%	
ROE(%)	16.5%	28.3%	37.3%	44.7%	
每股收益(元)	0.90	2.14	4.25	8.90	
P/E	186.21	78.57	39.55	18.90	
P/B	30.78	22.26	14.75	8.45	
EV/EBITDA	166.44	74.87	38.55	19.22	

资料来源: wind, 华安证券研究所

● 风险提示

1) 关键技术和人才流失风险。2) 公司微焦点 X 射线源及相关检测设备进口替代与市场拓展可能不及预期的风险。3) 产能释放不及预期的相关风险。4) 测算市场空间的误差风险。5) 研究依据的信息更新不及时，未能充分反映公司最新状况的风险。

正文目录

1. 工业 X 射线智能检测装备领军企业.....	6
1.1 工业 X 射线检测领军企业, 致力实现国产替代.....	6
1.2 专注于 X 射线全产业链技术研究, 产品布局广泛.....	8
1.3 盈利水平增长, 费用率不断下降.....	10
2. X 射线检测设备: 多点布局助力高成长.....	11
2.1 X 射线检测设备市场空间广阔, 高端市场国产化有待提升.....	11
2.2 集成电路及电子制造: 领军企业扩大优势.....	14
2.3 新能源汽车检测领域: 产能扩张持续增长.....	18
2.4 铸件、焊件及材料领域: 加强合作, 技术突破.....	22
3. X 射线源: 打破垄断, 核心部件自主可控.....	25
3.1 X 射线源: 智能检测核心部件.....	25
3.2 我国 X 射线源进口替代空间广阔.....	26
3.3 打破海外厂商垄断, 扩产+市场拓展同步推进.....	27
4. 投资建议.....	33
4.1 基本假设与营业收入预测.....	33
4.2 估值和投资建议.....	33
风险提示.....	36

图表目录

图表 1 公司发展历程.....	6
图表 2 公司股权结构 (截至 2023 年 3 月 28 日)	7
图表 3 参控股公司及主要业务.....	7
图表 4 主要管理人员简历	8
图表 5 公司主要产品.....	9
图表 6 2019 年-2022 年营收占比.....	9
图表 7 2019 年-2022 年主营业务收入毛利率情况.....	9
图表 8 公司主要客户情况 (单位: 万元)	10
图表 9 公司 2019-2023 年 Q1 营运情况	11
图表 10 公司 2019-2023 年 Q1 盈利情况.....	11
图表 11 公司近年期间费用率情况	11
图表 12 X 射线检测设备工作原理.....	12
图表 13 X 射线检测设备产业链.....	12
图表 14 X 射线检测设备应用领域相关技术参数.....	13
图表 15 中国 X 射线检测设备市场规模 (除医疗健康领域应用外) 预测 (单位: 亿元)	14
图表 16 X 射线检测设备主要竞争企业与公司地位	14
图表 17 中国 X 射线检测设备市场规模 (集成电路及电子制造领域) 预测 (单位: 亿元)	15
图表 18 中国集成电路及封测产业销售额 (单位: 亿元)	15
图表 19 全球及中国 PCB 产值 (单位: 亿美元)	16
图表 20 集成电路及电子制造检测领域发展现状及行业地位	16
图表 21 集成电路及电子制造 X 射线智能检测装备检测范围	17
图表 22 集成电路及电子制造离线式 X 射线智能检测装备.....	18
图表 23 集成电路及电子制造在线式 X 射线智能检测设备.....	18
图表 24 集成电路及电子制造检测领域在研项目	18
图表 25 中国 X 射线检测设备市场规模 (新能源汽车检测领域) 预测 (单位: 亿元)	19
图表 26 我国动力电池市场规模 (单位: GWH)	19
图表 27 中国储能电池市场规模 (单位: GWH)	19
图表 28 新能源汽车检测领域发展现状及行业地位.....	20
图表 29 新能源汽车检测 X 射线智能检测装备检测范围.....	20
图表 30 新能源汽车 X 射线智能检测装备 (在线式)	21
图表 31 新能源汽车 X 射线智能检测设备 (离线式)	21
图表 32 公司 X 射线检测装备募投项目	21
图表 33 中国 X 射线检测设备市场规模 (铸件、焊件及材料领域) 预测 (单位: 亿元)	22
图表 34 2017-2022 年我国汽车产销量(单位:万辆).....	22
图表 35 铸件、焊件及材料检测发展现状及行业地位	23
图表 36 铸件焊件及材料检测 X 射线智能检测设备.....	24
图表 37 铸件焊件及材料检测 X 射线智能检测装备检测范围	24
图表 38 铸件焊件及材料领域在研项目	24
图表 39 X 射线源主要性能指标	25
图表 40 X 射线源焦点尺寸.....	25
图表 41 三级电子枪结构原理.....	25

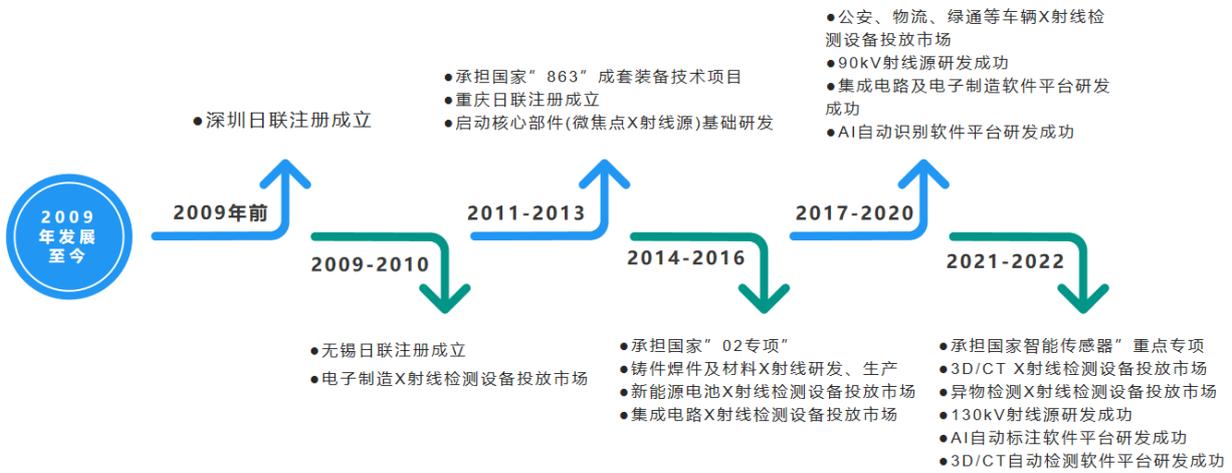
图表 42 闭管式热阴极微焦点射线源与开管微焦点射线源对比.....	26
图表 43 我国 X 射线源市场规模 (除医疗市场)	26
图表 44 X 射线源主要竞争企业	27
图表 45 X 射线源主要供应企业基本情况.....	27
图表 46 X 射线源应用领域及公司生产情况	28
图表 47 公司微焦点 X 射线源产品	28
图表 48 公司研究成果汇总	29
图表 49 90kV 及同类型号闭管式热阴极微焦点射线源	29
图表 50 130kV 及同类型号闭管式热阴极微焦点射线源	29
图表 51 国内外厂商情况对比.....	30
图表 52 2019-2022H1 公司 X 射线源产能产量情况	31
图表 53 日联科技 X 射线源拓产计划.....	31
图表 54 未来三年公司扩产进展具体情况	31
图表 55 募集资金研发项目情况.....	32
图表 56 公司 X 射线源客户验证情况.....	33
图表 57 公司营业收入预测	34
图表 58 可比公司估值	35

1. 工业 X 射线智能检测装备领军企业

1.1 工业 X 射线检测领军企业，致力实现国产替代

日联科技是国内领先的工业 X 射线智能检测装备供应商，研制出中国首款封闭式热阴极微焦点 X 射线源。日联科技成立于 2009 年，主要从事微焦点和大功率 X 射线智能检测装备的研发、生产、销售与服务，产品和技术应用于集成电路及电子制造、新能源电池、铸件焊件及材料等检测领域。公司坚持射线物理技术研究和 X 射线核心部件开发，研制出了中国首款封闭式热阴极微焦点 X 射线源，已应用于 X 射线智能检测装备中。公司的核心技术实现了自主可控、核心部件实现了进口替代、X 射线智能检测装备为国内产业应用提供了重要保障。

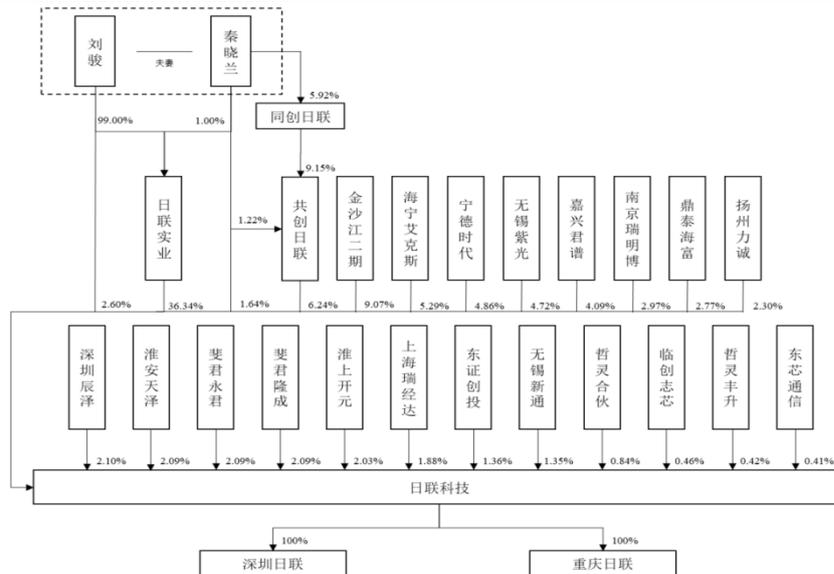
图表 1 公司发展历程



资料来源：公司官网，华安证券研究所整理

公司股权结构较为稳定，公司实际控制人为刘骏和秦晓兰，两人为夫妻关系。截至 2023 年 3 月 28 日，刘骏直接持有公司 2.60% 的股份；秦晓兰直接持有公司 1.64% 的股份；此外，刘骏与秦晓兰通过其控制的日联实业（刘骏与秦晓兰合计持有日联实业 100.00% 的出资额）及共创日联（秦晓兰为共创日联的普通合伙人并担任其执行事务合伙人）间接控制公司的股权比例合计 42.59%；综上，刘骏和秦晓兰合计控制公司 46.82% 股权，为公司的实际控制人。公司共有深圳日联、重庆日联 2 家全资子公司，不存在其他控股公司或参股子公司。

图表 2 公司股权结构 (截至 2023 年 3 月 28 日)



资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

图表 3 参控股公司及主要业务

子公司	成立时间	控股时间	持股比例	参控股关系	主营业务	2022 上半年总资产(万元)	2022 上半年净利润(万元)
深圳日联	2002 年	2002 年	100%	子公司	主要从事新能源电池、集成电路及电子制造领域 X 射线智能检测设备的研发、生产、销售和服务	11,966.71	1,269.92
重庆日联	2013 年	2013 年	100%	子公司	主要从事铸件焊件、新能源电池领域 X 射线智能检测设备的研发、生产、销售和服务	11,034.75	179.76

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

管理层从业经验丰富，技术团队对行业理解非常深刻。公司董事长刘骏先生拥有 29 年的电子设备行业的从业经验；首席技术官 ZHOU LI 先生毕业于清华大学微波专业，具备相关的专业知识，且从业经验丰富。公司其他高管也都从业多年，专业能力强，技术与管理经验非常丰富。对行业独到深刻的理解有助于公司未来发展，为公司继续保持竞争优势和领军地位奠定基础。

图表4 主要管理人员简历

姓名	职位	简历
刘骏	董事长	男，1968年出生，中国国籍，法国凡尔赛大学经济学博士、法国INSEEC商学院管理学博士。1994年至1999年历任鸿城电子（深圳）有限公司工程师、工程部经理；1999年至2001年担任美之胜科技（深圳）有限公司技术总监；2000年至2002年担任微密电子（天津）有限公司技术总监；2003年至2004年担任中海科技（深圳）有限公司总经理；2011年至今担任东南大学、华中科技大学、深圳大学、西安交大等高校客座教授和研究生校外导师；2012年至今担任美国IPC中国区电子装备及材料理事会主席、（中国）电子制造产业联盟专家委员会主任、深圳市电子装备产业协会专家委员会主席、深圳市科技工作者联合会专家委员会主席等。2002年至2020年担任深圳日联执行董事，2011年至今担任日联科技董事长。
秦晓兰	副董事长	女，1968年出生，中国国籍，英国威尔士大学工商管理硕士。1991年至1993年担任陕西省第二建筑工程公司构件厂支部干事；1993年至1995年于陕西省建筑总公司职工大学参加在职培训；1995年至1996年担任鸿城电子（深圳）有限公司计划员；1996年至2005年担任中国科健股份有限公司PMC、项目经理；2009年至今，历任日联科技董事、副董事长。
ZHOU LI	首席技术官	男，1964年出生，新加坡国籍，中国永久居留权，清华大学电磁场与微波技术工学学士学位及应用数学专业理学学士，清华大学微波专业工学硕士，中欧国际工商学院EMBA。1990年至1991年担任中国科学院北京天文台工程师，1991年至2000年，分别担任Chartered Industries of Singapore 电子工程师、Tri-M Technologies Ltd.高级设计工程师、Goldtron Electronics Pte Ltd.高级经理；2001年至2005年于西门子（中国）有限公司担任科技与产品管理总监；2006年至2007年于明基电通（上海）有限公司担任科技与产品管理总监；2008年至2010年于高田汽车电子（上海）有限公司担任厂长；2010年至2021年分别担任北高地咨询高级咨询顾问、莱丹塑料焊接技术（上海）有限公司总经理、必诺机械（东莞）有限公司总经理、波立门特工程设备（上海）有限公司董事，2021年入职日联科技，2021年至今担任日联科技首席技术官。
杨雁清	监事、应用研发部技术总监	男，1982年出生，中国国籍，上饶师范学院工学学士。2008年至2010年担任海康人寿保险公司助理工程师；2010年至今历任日联科技软件工程师、软件主管、软件经理、应用研发部经理、研发总监等职务；2015年至今，担任日联科技监事。
王刘成	基础研发部技术负责人	男，1985年出生，中国国籍，江苏科技大学工学硕士，控制理论与控制工程专业。2011年至今，历任日联科技基础研发部研发工程师、技术总监、技术负责人。
刘永杰	3D/CT研发部负责人	男，1982年出生，中国国籍，无境外永久居留权，郑州航空工业管理学院工学学士，计算机科学与技术专业。2004年至2005年，担任德律泰电子（苏州）有限公司技术支持工程师；2005年至2017年，担任欧姆龙自动化（中国）有限公司项目主管；2017年至2020年，分别担任锐德热力设备（东莞）有限公司区域销售经理、韩华商业设备（上海）有限公司高级经理、苏州龙眼科技有限公司产品总监；2020年至今，担任日联科技3D/CT研发部负责人。
程树刚	重庆日联应用研发部技术总监	男，1983年出生，中国国籍，重庆大学工学学士，机械设计及自动化专业。2006年至2007年，担任重庆跃进机械厂有限公司助理工程师；2007年至2014年，担任赛迪冶金技术有限公司工程师；2014年至2015年，担任重庆朗正科技有限公司主任设计师，2015年至今，担任重庆日联应用研发部技术总监。

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

1.2 专注于X射线全产业链技术研究，产品布局广泛

公司专注于X射线全产业链技术研究，在整机开发和影像软件领域均实现技术布局。在整机开发方面，公司在国内集成电路、高端消费电子、新能源电池和一体化压铸车架等领域具备较强竞争优势，开发出具有应用领域广、检测精度高、检测效率高等特点的系列化X射线智能检测装备。在影像软件方面，公司紧跟数字化智能检测步伐，开发出适用于下游各领域的特殊算法和影像处理软件，通过有针对性的大量被检测物及缺陷特征的机器学习，实现X射线影像的高精度、智能化处理。

图表 5 公司主要产品

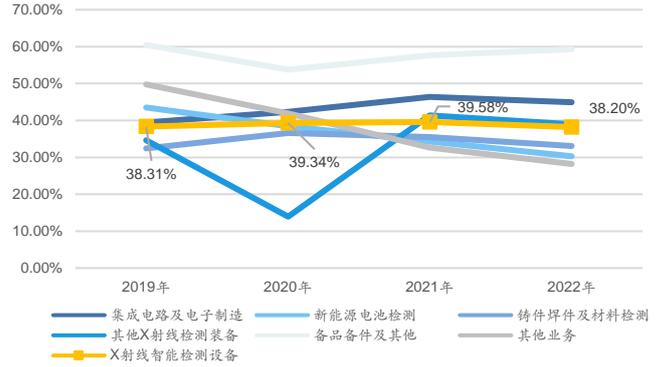
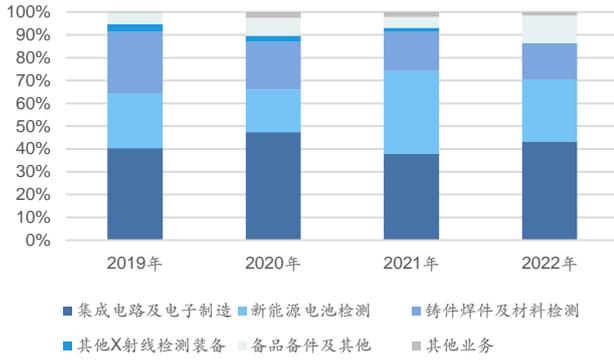
日联科技 X 射线智能检测解决方案							
技术层面	高效 X 射线稳定清晰成像系统技术 闭管微焦点 X 射线源设计和制造技术 高速在线 X 射线影像定位和捕捉技术 锂电在线式 X 射线智能检测系统设计技术微			X 射线数字影像实时深度处理技术 X 射线影像特征 AI 人工智能识别技术 X 射线数字影像内部缺陷智能检测技术 焦点 X 射线 CT 断层扫描三维重建技术			
产品层面	X 射线源	90kV 闭管微焦点射线源			130kV 闭管微焦点射线源		
							
	检测软件	 3D/CT 检测软件	 集成电路检测软件	 电子制造检测软件	 新能源电池检测软件	 工业铸件检测软件	 食品异物检测软件
检测装备							
应用层面	集成电路及电子制造		新能源电池		铸件焊件及材料		其他
	PCB 印刷 PCBA 封测 芯片制造 集成电路制造		储能类电池 动力叠片电池 动力卷绕电池 消费电子类电池		汽车制造 航空航天 压力容器 材料检测		食品检测 药物检测 车辆快速检测系统 邮政快递检测系统

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

日联科技主营业务收入结构稳定。2019-2022 年，主营业务收入中，包括集成电路及电子制造检测设备、新能源电池检测设备、铸件焊件及材料检测设备等在内的 X 射线智能检测装备业务收入比重较大，营收占比一直维持在 90%左右。2022 年智能检测装备业务实现收入 4.18 亿元，占主营业务收入的 86.16%，其中集成电路及电子制造检测 2.1 亿元，占比 43.34%，新能源电池检测 1.3 亿元，占比 27%。X 射线智能检测设备行业的毛利率也比较稳定，一直维持在 38%-39%之间。

图表 6 2019 年-2022 年营收占比

图表 7 2019 年-2022 年主营业务收入毛利率情况



资料来源: iFIND, 华安证券研究所

资料来源: iFIND, 华安证券研究所

2022年1-6月前五大客户收入占比为30.60%，以新能源电池和集成电路及电子领域客户为主。公司新能源电池X射线智能检测装备领域相关客户集中度较高，其他领域客户集中度相对较低。

图表8 公司主要客户情况 (单位: 万元)

年度	序号	客户名称	销售收入	占营收比例	主要销售内容
2022年1-6月份	1	宁德时代	2,003.70	9.77%	新能源电池X射线检测装备
	2	欣旺达	1,635.86	7.97%	新能源电池X射线检测装备, 其中应用自制射线源的相关设备收入为44.25万元
			44.25	0.22%	
	3	景旺电子	1,268.67	6.18%	集成电路及电子制造X射线检测装备
	4	比亚迪	647.35	3.15%	集成电路及电子制造、新能源电池X射线检测装备, 其中应用自制射线源的相关设备收入为53.10万元
			53.1	0.26%	
	5	上海智澈贸易有限公司	626.55	3.05%	集成电路及电子制造X射线检测装备
	合计	6,279.47	30.60%		

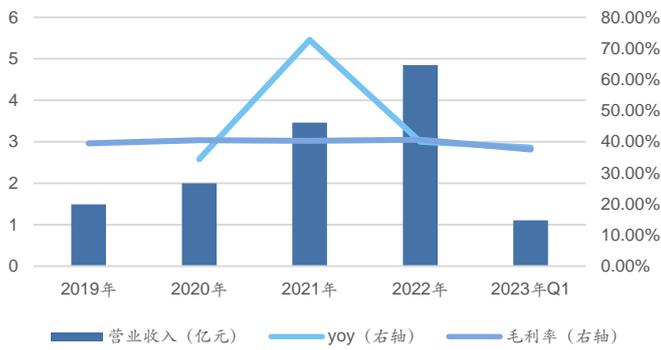
资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所整理

1.3 盈利水平增长, 费用率不断下降

盈利水平近年持续增长, 毛利率维持较高水平。2019-2022年公司营收CAGR为48.20%, 归母净利润CAGR为108.01%。公司总体毛利率维持在40%左右。净利率有较大幅度增长, 由2019年的5.58%增长到2022年的14.8%。2022年净利润同比增长率较往年有所下降, 主要原因系2022年以来, 新冠疫情呈现多点散发、多地频发的态势, 公司无锡、深圳、重庆三地工厂生产经营在一定程度上受到疫情封控的影响, 使得公司生产相关成本费用有所增加, 发货、设备调试及验收工作有所延迟。

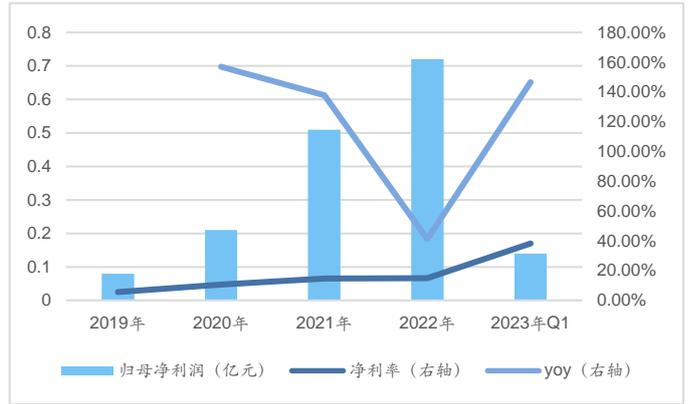
经营业绩持续向好。公司2022年度实现营业收入4.85亿元, 同比增长40.05%; 实现归属于母公司所有者的净利润0.72亿元, 同比增长41.15%。2023年第一季度实现营业收入1.11亿元, 同比增长38.21%; 实现归属于母公司所有者的净利润0.14亿元, 同比增长146.57%。

图表9 公司 2019-2023 年 Q1 营运情况



资料来源: iFIND, 华安证券研究所

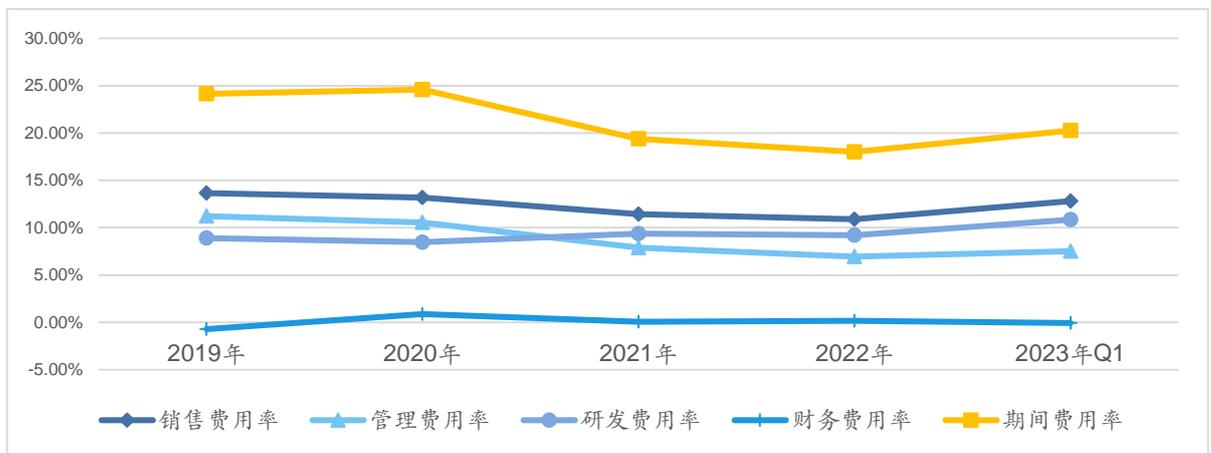
图表10 公司 2019-2023 年 Q1 盈利情况



资料来源: iFIND, 华安证券研究所

期间费用率不断下降, 保持高研发投入。近年为持续提升产品性能、满足市场和客户需求, 公司不断革新 X 射线检测设备, 研发费用率维持在 9% 左右, 2023 年一季度增长到 10.85%; 期间费用率由 2019 年的 24.25% 下降到 2022 年的 18.01%, 期间费用率不断下降表明公司费用控制能力较优, 未来盈利空间有望增大。期间费用中销售费用率略高, 主要原因系公司产品应用领域较为广泛, 公司客户较为分散。随着公司营收规模的不断扩大以及新能源电池领域头部客户的不断开发, 规模效应逐步显现, 公司销售费用率近年来呈现下降趋势。

图表11 公司近年期间费用率情况



资料来源: iFIND, 华安证券研究所整理

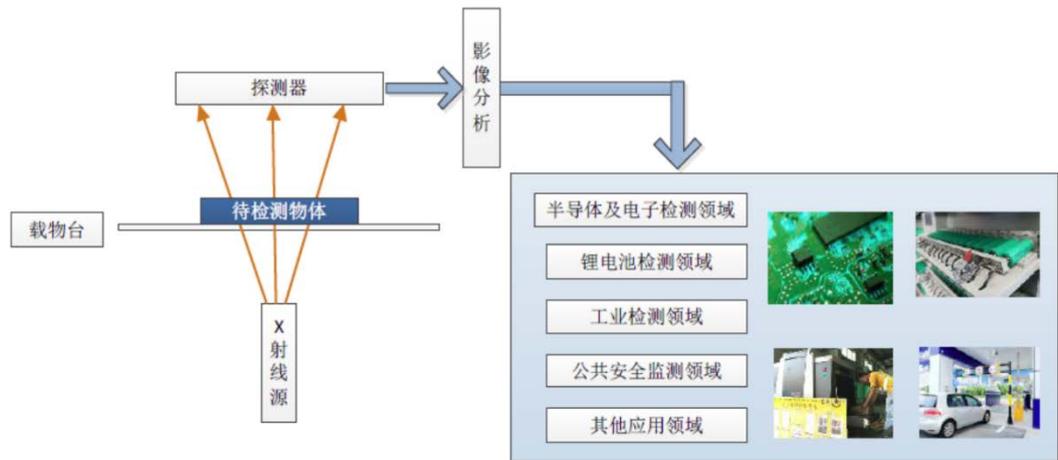
2. X 射线检测设备: 多点布局助力高成长

2.1 X 射线检测设备市场空间广阔, 高端市场国产化有待提升

X 射线检测是一种无损、快速的检测方式, 并可以出具直观、清晰的检测结果。X 射线源产生 X 射线, 利用 X 射线的穿透特性, 通过 X 射线穿透不同密度 (或厚度) 物质的衰减差异, 可以得到被检测物体的内部结构成像, 通过影像分析

而判定物体内部是否存在缺陷及缺陷类型、等级，同时通过计算机图像处理系统完成对图像的存储，保证检测数据的可追溯性。

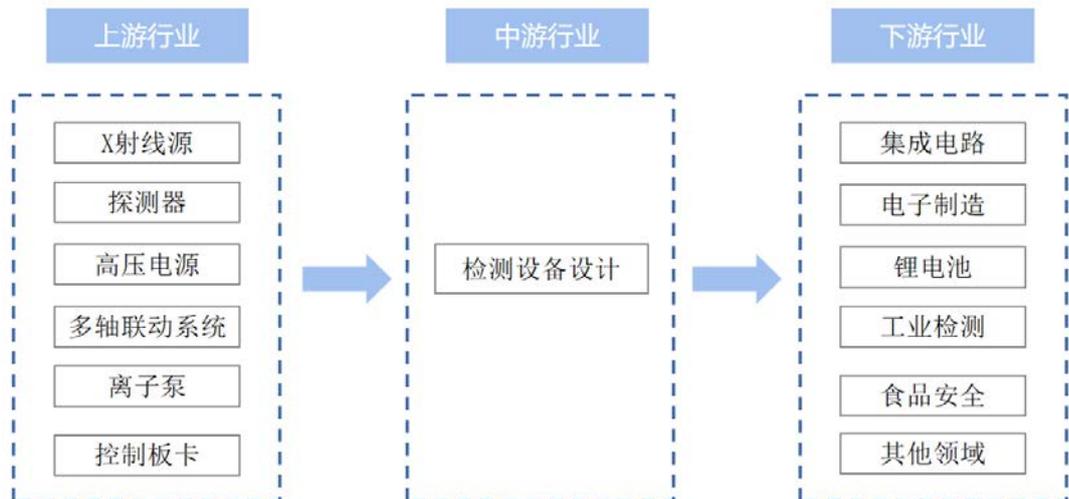
图表 12 X 射线检测设备工作原理



资料来源：沙利文咨询，华安证券研究所整理

X 射线检测设备下游应用领域广泛。X 射线检测设备产业链上游为零部件供应商，主要为 X 射线源、探测器、高压电源、多轴联动系统、离子泵、控制板卡等；产业链中游为检测设备设计商；下游应用领域广泛，主要为医疗健康领域和工业无损检测。其中工业无损检测领域主要应用于集成电路及电子制造、新能源电池、铸件焊件及材料检测、公共安全及其他（如食品安全等）等领域。应用领域不同，X 射线检测设备的主要技术参数、封装形式、技术特点等差异较大。

图表 13 X 射线检测设备产业链



资料来源：华经产业研究院，华安证券研究所整理

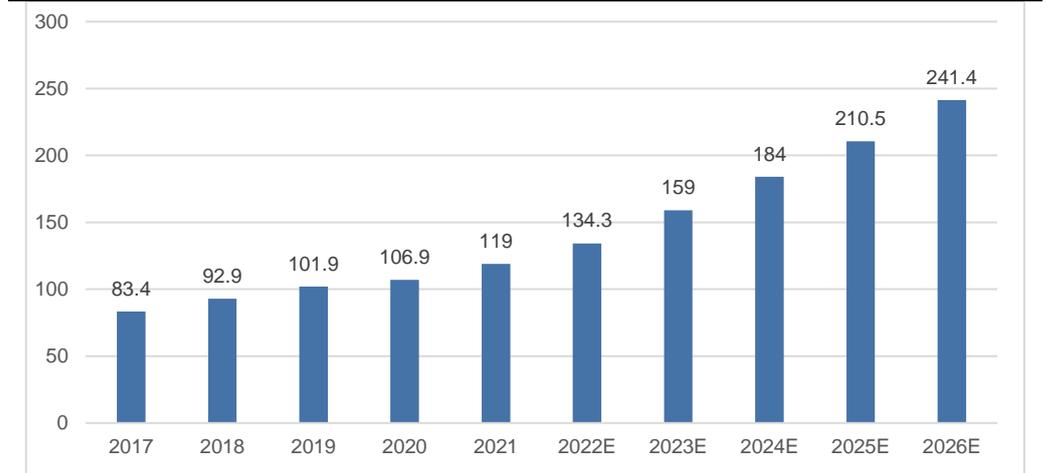
图表 14 X 射线检测设备应用领域相关技术参数

应用领域	主要技术参数		封装形式	技术特点	应用具体工艺环节
	X 射线源焦点	电压及输出功率			
集成电路	焦点尺寸： 0.1 - 15 μ m	输出管电压： \leq 160kV 输出功率： \leq 80W	封闭管/开放管	射线源的焦点尺寸非常小，可以实现纳米级别精度检测；绝大多数集成电路检测设备使用开放管射线源，实现高精度检测，但维护成本较高	晶圆切割检测、集成电路封装检测等
电子制造	焦点尺寸： 1 - 80 μ m	输出管电压： \leq 300kV 输出功率： \leq 500W	封闭管/开放管	两种封装形式的射线源焦点尺寸均较小，检测精度高；射线源 FOD 小，可实现高几何放大倍率的检测	PCBA 焊接质量检测、SMT 质量检测、汽车电子配件 X 射线检测
新能源电池	焦点尺寸： 5 - 80 μ m	输出管电压： \leq 150kV 输出功率： \leq 75W	封闭管	射线源焦点尺寸小，检测精度高，绝大多数检测场景是在线式检测；3C 类电池所需射线源管电压 90~110kV，动力类电池所需射线源管电压 130~150kV	动力类电池 X 射线检测、3C 类电池 X 射线检测设备、储能电池检测等
铸件焊件及材料	焦点尺寸： 400 - 1,000 μ m	输出能量： \leq 450kV 输出功率： \leq 4,500W	封闭管/开放管	电压高，可穿透高密度检测物；绝大多数金属铸件使用的封闭管射线源焦点尺寸大，无法进行精密检测；开放管射线源可在高电压下实现高精度检测，但维护成本较高	铸件 X 射线检测、焊件 X 射线检测、材料 X 射线检测
公共安全	焦点尺寸： 1,000 - 5,000 μ m	最大管电压： \leq 450kV 最大输出功率： \leq 4,500W	封闭管	电压高，穿透力强；需长时间连续出束；焦点尺寸大，无法进行精密检测	快递物流安检，地铁、客运站、机场安检，高速公路、公安检查站、监狱汽车物流园区、司法监狱等场景的整车检测

资料来源：招股说明书，华安证券研究所整理

根据沙利文咨询，预计到 2026 年我国 X 射线检测设备除医疗健康领域外的其他主要应用领域的市场规模为 241.4 亿元，2022-2026 年我国 X 射线检测设备市场规模的 CAGR 约为 15.2%。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，受到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，X 射线检测设备预计在未来五年将维持高速增长的趋势。

图表 15 中国 X 射线检测设备市场规模 (除医疗健康领域应用外) 预测 (单位: 亿元)



资料来源: 沙利文咨询, 华安证券研究所整理

高端 X 射线智能检测行业的主要以国外厂商为主。尤其在集成电路及电子制造检测装备市场目前主要由国外厂商占据, 且集中度较高, 公司是国内极少数能参与该领域竞争的企业。

图表 16 X 射线检测设备主要竞争企业与公司地位

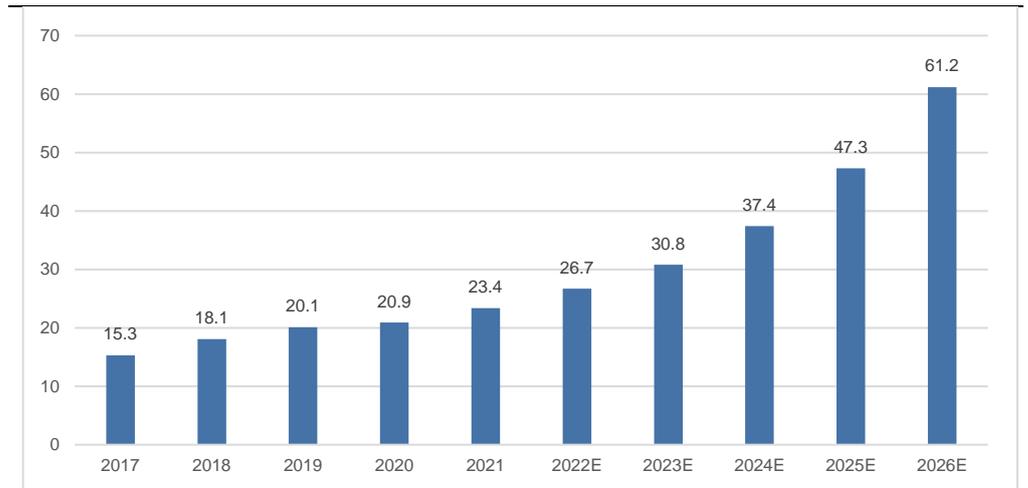
检测装备分类	集成电路及电子制造检测	新能源电池检测	铸件、焊件及材料检测	异物检测及其他
主要竞争企业	日联科技	日联科技	日联科技	日联科技
	依科视朗 诺信 GE	正业科技 赢多美立	丹东华日 丹东奥龙 蔡司宝石隆 依科视朗	上海太易 美亚光电
	主要由国外厂商占据, 集中度较高, 公司为国内极少数能参与该领域竞争的企业	市场竞争企业主要为国内厂商	市场整体竞争较为激烈, 公司系该领域的有力挑战者	公司系国内主要竞争厂商之一

资料来源: 招股说明书, 华安证券研究所整理

2.2 集成电路及电子制造: 领军企业扩大优势

根据沙利文咨询, 2026 年集成电路及电子制造 X 射线检测设备市场规模预计达到 61.2 亿元, 2022-2026 年的 CAGR 将达到 23.0%。2017 至 2021 年, 中国集成电路及电子制造的市场规模从 15.3 亿元增长至 23.4 亿元, 年均复合增长率为 11.2%。未来, 随着半导体制造行业逐渐成为国家重点发展产业, 政府相关扶持政策的不断推出, 中国集成电路及电子制造行业有望蓬勃发展, 集成电路及高端电子制造厂商对 X 射线检测设备的需求也有望进一步扩大。

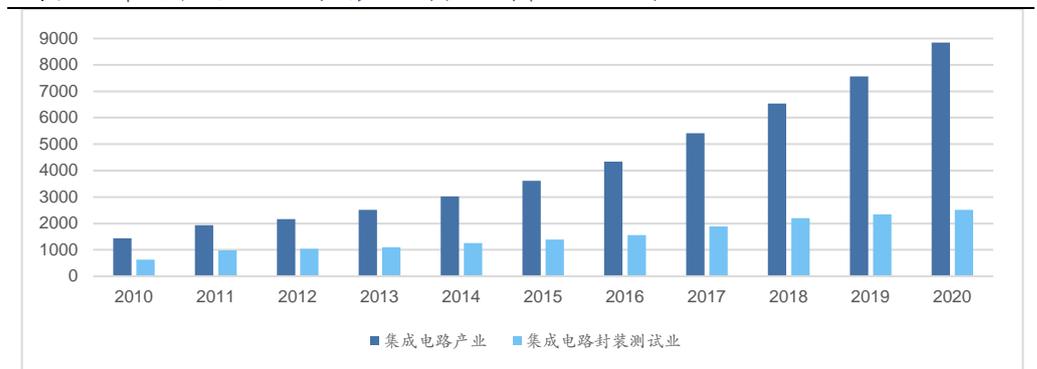
图表 17 中国 X 射线检测设备市场规模 (集成电路及电子制造领域) 预测 (单位: 亿元)



资料来源: 沙利文咨询, 华安证券研究所整理

X 射线检测可以用于晶圆的检测与封装后检测工艺中。集成电路是我国重点发展的产业, 从主要依赖进口, 逐渐发展成先导型行业, 产业规模逐渐壮大, 产业结构日渐完善。近年来, 我国集成电路产业呈平稳增长趋势, 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 8,848.0 亿元, 年均复合增长率达到 19.9%。我国集成电路产业的快速发展驱动着集成电路 X 射线检测设备的需求增长。

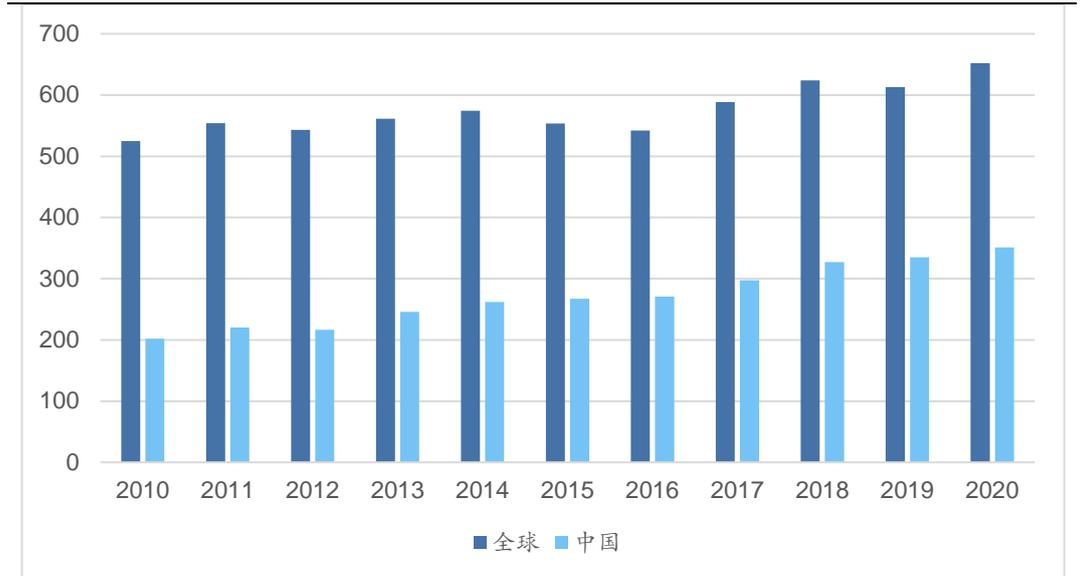
图表 18 中国集成电路及封测产业销售额 (单位: 亿元)



资料来源: 中国半导体行业协会, 华安证券研究所整理

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, 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。我国在 PCB 行业的发展势头良好, 在全球市场范围内的生产优势依然存在据 Prisma 统计数据, 中国市场 PCB 产值持续稳定增长, 从 2010 年的 201.7 亿美元增长至 2020 年的 351.0 亿美元, 年均复合增长率为 5.7%, 高于全球市场平均增速, 同时中国市场在全球市场的占比从 2010 年的 38.4%, 持续上升至 2020 年的 53.8%。

图表 19 全球及中国 PCB 产值 (单位: 亿美元)



资料来源: Prismark, 华安证券研究所整理

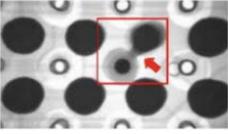
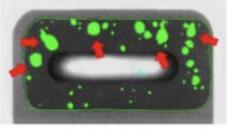
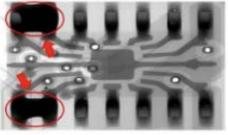
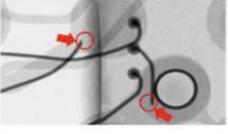
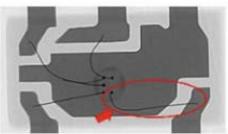
公司是最早进入集成电路及电子制造 X 射线检测设备领域的国内厂商之一, 在该细分领域深耕近二十年, 系国内该领域的龙头企业。公司已累计完成超 2,000 家集成电路及电子制造领域客户的交付, 积累了丰富的集成电路 SOP/QFP/BGA/CSP/IGBT 封装以及电子制造 PCB、PCBA、电子元器件检测解决方案。且公司是国内极少数在集成电路及电子制造领域具备 3D/CT 智能检测设备设计、生产能力的供应商, 通过旋转聚光束和样品并通过计算机断层扫描技术扫描每个投影模拟三维图像, 实现微米级的检测及 3D/CT 精密成像。根据沙利文咨询的统计, 公司以约 6% 的市场占比处于国内企业领先水平, 我国其他相关企业主要专注于电子制造 X 射线检测设备领域。

图表 20 集成电路及电子制造检测领域发展现状及行业地位

领域	应用层面	应用详情	现状	主要客户
集成电路检测	PCB 印刷、PCBA 封测、芯片制造、集成电路制造	集成电路封装的引线断裂、引线变形、灌胶气泡、芯片破损	公司在集成电路封装工序检测装备领域已实现技术突破, 逐步打破国外在该领域垄断的垄断地位, 提供国产化解决方案。	SATECH. 斯达半导体 宏微科技 比亚迪半导体 南央国际
电子制造检测		PCB/PCBA 制程中的偏位、桥接、开路、虚焊、假焊等缺陷情况进行高分辨率影像检测	可以有效实现对电子制造中 PCB、PCBA 制程和电子元器件的内部缺陷检测, 公司系最早进入该领域的国内厂商之一, 并已逐步建立了先发优势, 系该领域的龙头设备厂商	安费诺 立讯精密 宇之光 宇隆光电 景旺电子

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所整理

图表 21 集成电路及电子制造 X 射线智能检测装备检测范围

检测产品及图示	缺陷及图示	缺陷描述
<p>QFP 封装</p> 	<p>虚焊</p> 	<p>焊接的引脚或焊盘焊锡填充不足；图像表现为焊点模糊或偏白，或焊点尺寸大小不一致</p>
<p>BGA 封装</p> 	<p>气泡</p> 	<p>焊锡内藏空气在焊接过程中没有及时排出导致；图像表现为焊点中存在圆形白斑（图中用绿色标记）</p>
<p>PCB</p> 	<p>短路</p> 	<p>焊锡在毗邻的不同焊点、导线或元件之间形成桥接；图像表现为焊点之间有黑色阴影桥接</p>
<p>PCBA</p> 	<p>引线断裂</p> 	<p>芯片绑定线断裂；图像表现为芯片绑定线影像不连续、存在断裂</p>
<p>IGBT</p> 	<p>曲率不良</p> 	<p>芯片绑定线形态存在扭曲、塌陷；图像表现为芯片绑定线影像异常、曲率不良</p>

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

公司根据应用场景配备离线型和在线型装备，可以满足客户针对 2D、3D/CT 成像的不同检测需求。离线型装备对产品采取离线抽检的方式来保证产品质量；公司在线检测设备能够在客户产品下线前实现对所有产品的自动检测以及不合格产品的自动分拣，并与客户 MES 系统相连，检测数据实时反馈给前段工艺，保障下游客户的产品品质。

图表 22 集成电路及电子制造离线式 X 射线智能检测装备

型号	图示	产品描述
AX7900 系列		<ul style="list-style-type: none"> 主要配备90kV闭管微焦点射线源 搭载超大载物台、支持CNC自动高速跑位检测、操作便捷高效 适用于PCB、半导体芯片、SMT电子元件检测
AX9100 系列		<ul style="list-style-type: none"> 主要配备90kV闭管微焦点射线源 可实现2.5D、600X放大倍率检测，支持检测结果图示化分析 适用于PCB、PCBA及QFP、BGA等多种封装芯片检测
AX8200 系列		<ul style="list-style-type: none"> 主要配备110kV闭管微焦点射线源 搭载多轴联动系统、载物台平面旋转，可实现360°无死角检测 适用于集成电路、SMT电子元件检测
AX8500 系列		<ul style="list-style-type: none"> 主要配备130kV闭管微焦点射线源 放大倍率高、穿透能力强，具备CNC自动跑位测算功能 适用于集成电路（特别是IGBT模块）、SMT电子元件检测

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

图表 23 集成电路及电子制造在线式 X 射线智能检测设备

型号	图示	产品描述
LX2000 系列		<ul style="list-style-type: none"> 主要配备90kV/130kV闭管微焦点射线源 可对产线在线式检测，检测效率高、产品兼容性强 适用于集成电路、电子SMT、连接器模组、光伏等行业检测
LX9200 系列 (支持3D/CT)		<ul style="list-style-type: none"> 主要配备130kV闭管微焦点射线源 搭载自主研发3D/CT三维重建软件、采用平行面飞拍技术及3D图像处理技术，可实现在线式3D/CT自动检测 适用于集成电路、高端电子制造在线式3D/CT检测

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

公司着力发展高端消费电子领域板块检测产品。公司已成功开发 VISION 系列 3D/CT 智能检测设备 (AX9500) 并已成功交付至国内高端消费电子领域领先企业，并与国内高端消费电子、通讯模块、汽车电子领域知名客户持续推进产品验证测试工作。

图表 24 集成电路及电子制造检测领域在研项目

名称	拟达到的主要目标	阶段及进展情况
VISION 系列 3DCT 在线型 X 射线自动检测设备	研制一款检测装备，实现进口替代，填补国内空白，形成技术专利保护	小批量试制阶段
工业 CT-X 射线实时成像检测技术	研究工业 CT-X 射线检测技术，形成技术保护，为检测设备研制提供技术支撑	工程设计阶段
VISION 系列纳米级离线开管 X 射线检测设备	研制高分辨率集成电路及电子制造领域检测装备，实现进口替代，形成技术专利保护	样品与验证阶段
高速在线型 X 射线检测系统 (AXI) 开发	研制集成电路封测领域的高速在线检测技术及设备，实现进口替代，并形成技术保护	样品与验证阶段
X 射线高速计数技术与系统	拓展 X 射线在电子料件计数领域的应用，研制多款设备以适应客户多样应用需求	样品与验证阶段

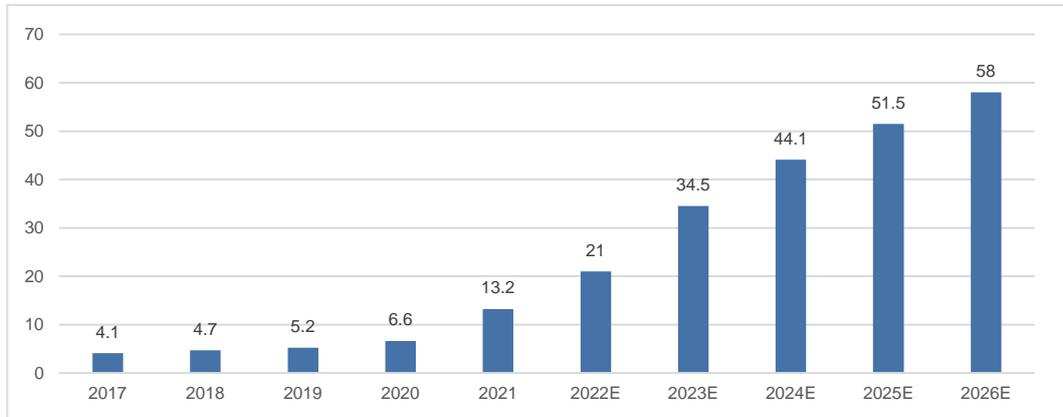
资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

2.3 新能源电池检测领域：产能扩张持续增长

根据沙利文咨询，预计至 2026 年 X 射线检测设备在整体电池检测领域的市场规模将达到 58.0 亿元，2022-2026 年 CAGR 将超过 28.9%。2021 年，X 射线检测设备在电池检测领域的市场规模为 13.2 亿元，其中中国设备占主导地位。新能源汽车

和储能行业的爆发式发展成为电池行业 X 射线检测设备高速增长最主要的驱动因素。伴随着动力电池及储能企业产能的高速扩张，X 射线检测设备在该领域的需求量增长迅猛，且设备技术迭代快。

图表 25 中国 X 射线检测设备市场规模（新能源电池检测领域）预测（单位：亿元）

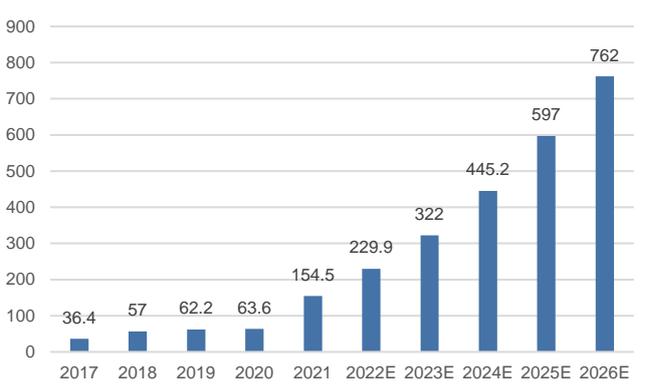


资料来源：沙利文咨询，华安证券研究所整理

X 射线检测作为新能源汽车锂离子电池检测必不可少的检测手段，我国新能源汽车产业的发展将直接带动锂电池检测设备需求。2017 年至 2021 年，动力电池装机量年 CAGR 为 43.5%。预计未来 5 年（2022 年到 2026 年），动力电池装机量年复合增长率为 34.93%，在 2026 年达到 762GWh。

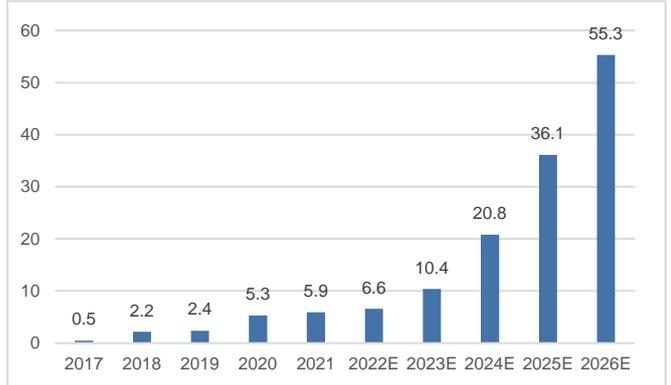
电化学（电池）储能具有性能出色、受地理气候条件限制小等优势，目前储能行业迎来爆发式发展，其对 X 射线检测的需求也越来越大。2017 年至 2021 年，储能电池新增装机量由 0.5GWh 增长到 5.9GWh，年复合增长率为 85.5%。2022-2026 年储能电池装机量将保持高速增长，预计 CAGR 将达到 53.0%，在 2026 年达到新增装机量 55.3GWh。

图表 26 我国动力电池市场规模（单位：GWh）



资料来源：中国汽车动力电池产业联盟，华安证券研究所整理

图表 27 中国储能电池市场规模（单位：GWh）



资料来源：中关村储能产业技术联盟，华安证券研究所整理

在新能源电池领域，公司业务规模位列国内市场第二位，根据沙利文咨询统计，2021 年公司市占率约为 14%。公司解决了高厚度卷绕电池极片检测及刀片电池 AT9 涂层干扰等行业痛点，定制化设计出具有检测精度高、检测节拍快、检测稳定性强的新能源电池 X 射线智能检测装备。公司在锂电检测细分领域积累了包括凸轮式快速移栽及视觉定位技术、堆叠式快速检测技术和高速磁悬浮检测技术等，不断推进在消费类电池、储能类电池的应用。随着公司自产 130kV 射线源的稳定量产及在主要

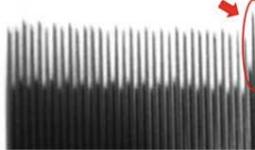
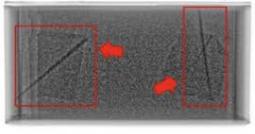
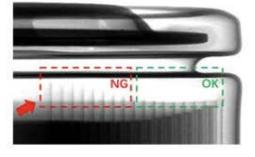
要新能源电池厂商设备的验证通过，公司在新能源电池领域的竞争优势将得到进一步巩固。

图表 28 新能源电池检测领域发展现状及行业地位

领域	应用层面	应用详情	现状	主要客户
新能源电 池检测	储能类电池； 动力叠片电池； 动力卷绕电池； 消费电子类电池	实现对锂电池生产过程中的电芯卷绕对齐度、极耳焊接质量等工艺的检测，广泛应用于动力类电池（包括卷绕型、叠片型）、消费类电池、储能类电池内部缺陷的影像检测，保证新能源电池的安全性和可靠性。	具备国内领先的新能源电池 X 射线智能检测装备定制化设计和系统集成能力，检测软件方面也积累了丰富的影像处理算法及解决方案。	欣旺达
				比亚迪
				宁德时代
				深圳市光大激光科技股份有限公司
				苏州瀚川智能科技股份有限公司

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

图表 29 新能源电池检测 X 射线智能检测装备检测范围

检测产品及图示	缺陷及图示	缺陷描述
<p>动力 电池</p> 	<p>极片 对齐度 不良</p> 	电芯负极片包覆正极片的距离不在工艺值要求范围内；图像表现为负极片顶点与正极片顶点之间的距离大于或小于工艺值
<p>储能 电池</p> 	<p>极片 数量 错误</p> 	电芯极片层数与工艺值要求不符；图像表现为极片数量多于或少于工艺值
<p>消费类 电池</p> 	<p>极片 褶皱</p> 	电芯在生产的过程中，极片发生了打皱；图像表现为电芯主体中有灰度值不均匀的黑色阴影
<p>卷绕 电池</p> 	<p>电芯 入壳 尺寸 不良</p> 	电芯在装入电池外壳时，电芯与外壳之间的结构距离与工艺值要求不符；图像表现为电芯与外壳之间的结构距离不在工艺值范围内
<p>叠片 电池</p> 		

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

公司新能源汽车X射线智能检测装备以在线式为主，具有较高的定制化特点。公司根据下游客户电池厚度、识别缺陷类、检测效率等需求情况，定制化设计不同检测精度、检测穿透力和检测效率的产品。公司新能源汽车离线式设备主要包括AX8800、AX8200B系列，兼容性较强，应用于各类叠片式、卷绕式新能源汽车，消费类电池的离线检测。

图表 30 新能源汽车 X 射线智能检测装备（在线式）

型号	图示	产品描述
LX-1R30-100		<ul style="list-style-type: none"> 可配置90kV、110kV闭管微焦点射线源 检测效率可达30PPM（对角检测）、检测精度高、产品兼容性强 应用于在线式3C消费类卷绕锂电池检测
LX-1D16-130		<ul style="list-style-type: none"> 可配置130kV闭管微焦点射线源 堆叠式工装结构设计、采用TDI高速检测成像、换型方便快捷 应用于在线式动力叠片锂电池检测
LX-2R25-110		<ul style="list-style-type: none"> 可配置110kV闭管微焦点射线源 检测效率可达25PPM（四角检测）、自动上下料、可无人值守作业 应用于在线式3C消费类卷绕锂电池检测
LX-1Y120-120		<ul style="list-style-type: none"> 可配置120kV闭管微焦点射线源 检测效率可达120PPM、模块化设计、自动上/下料可对接多种产线 应用于在线式动力卷绕（圆柱）锂电池检测

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

图表 31 新能源汽车 X 射线智能检测设备（离线式）

型号	图示	产品描述
AX8800		<ul style="list-style-type: none"> 可配置130kV闭管微焦点射线源 采用旋转平台设计、检测角度一键调节、电芯缺陷自动判定 应用于离线式叠片锂电池检测
AX8200B系列		<ul style="list-style-type: none"> 可配置90kV、130kV闭管微焦点射线源 可实现放大倍率快速调节、一键式目标定位、CNC编程自动检测 应用于离线式卷绕锂电池检测

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

募投扩产突破生产瓶颈。公司下游新能源锂电客户动力电池产能快速扩张，公司产品在宁德时代、欣旺达、比亚迪等主要客户中份额占比较高，因此匹配下游客户需求，公司通过重庆子公司X射线检测设备的项目进行扩产，更好地进行客户拓展与集群效应开展。

图表 32 公司 X 射线检测装备募投项目

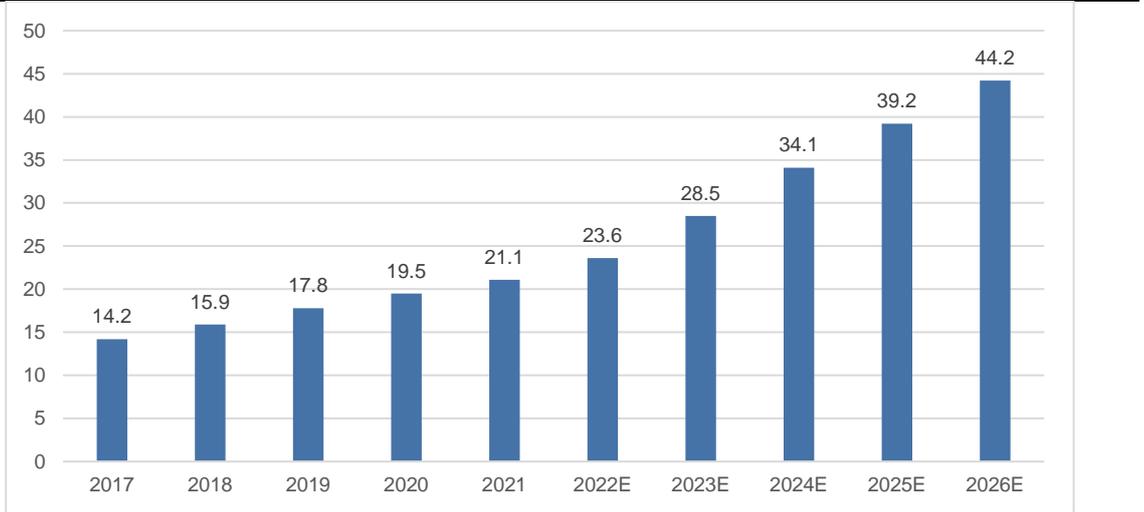
募集资金运用方向	总投资额 (万元)	拟投入募集资金 (万元)	项目目的	项目用地	项目影响
重庆 X 射线检测装备生产基地建设项目	28,200.00	28,200.00	进一步提升公司 X 射线检测装备的生产能力、生产技术、生产效率，从而使公司突破现有的产能瓶颈	公司已与重庆市政府签订投资协议，本项目实施所需的土地已取得不动产权证书，土地面积 70,099.32 平方米	公司主要新能源汽车及汽车领域行业客户已在重庆大规模建设工厂，重庆已成为锂电池、汽车产业重要的聚集地。

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

2.4 铸件、焊件及材料领域：加强合作，技术突破

根据沙利文咨询，预计 2026 年市场规模将超过 44.2 亿元，2022-2026 年 CAGR 将接近约 17.0%。2021 年，中国工业领域（铸件、焊件及材料）X 射线检测设备市场规模近 21.1 亿元，未来，作为高效率、高精度的检测设备，X 射线检测受到越来越多汽车制造、航天航空等领域的青睐和肯定，X 射线检测设备的需求量也随着汽车市场、航天航空等整体规模的扩大逐渐增加。

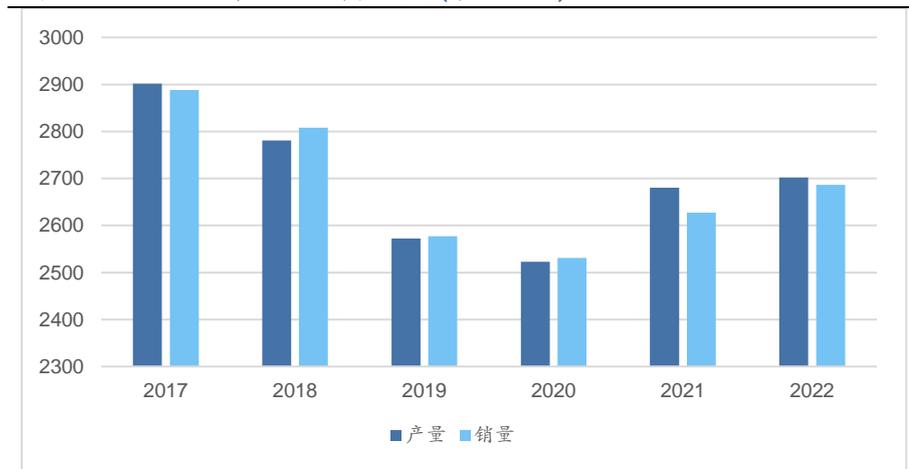
图表 33 中国 X 射线检测设备市场规模（铸件、焊件及材料领域）预测（单位：亿元）



资料来源：沙利文咨询，华安证券研究所整理

汽车工业是 X 射线检测设备在铸件、焊件及材料检测最大的应用领域，随着新能源汽车的发展以及汽车工艺技术进步，扩大了 X 射线检测设备的应用场景。X 射线检测技术可以在不损伤零件的基础上，检测材料内部结构异常或缺陷，受益于一体式车身压铸工艺的发展，未来 X 射线设备将被广泛应用于该领域。近几年，我国汽车产销量有所波动，2020 年汽车产量为近年来低谷，产量为 2,522 万辆，2021-2022 年我国汽车产销量随着新能源汽车的快速增长也在逐渐恢复。

图表 34 2017-2022 年我国汽车产销量(单位:万辆)



资料来源：工信部，华安证券研究所整理

根据沙利文咨询的统计，2021 年国外企业我国铸件、焊件及压力容器领域 X 射线检测设备市场占据了约 60% 的市场份额，公司整体市场占有率在 5% 以内。在铸

件焊件及材料领域，公司开发出 UNC 单进单出、UNCT 断层扫描、UNZ 转台式等系列化智能检测装备及图像高速处理和缺陷自动识别软件，为汽车制造、航空航天、压力容器、工程机械等领域提供 X 射线检测解决方案。

图表 35 铸件、焊件及材料检测发展现状及行业地位

领域	应用层面	应用详情	现状	主要客户
铸件、焊件及材料检测	汽车制造； 航天航空； 压力容器； 材料检测	主要用于铸件焊件及材料内部焊接、铸造过程的质量检测，识别焊接过程中的虚焊、假焊、夹渣等问题以及铸造过程中的缩松、气孔等问题	成功研发并交付了特斯拉上海超级工厂的首台一体化压铸成型车架 X 射线检测装备 有着多年积累的 X 射线数字影像实时深度处理技术及较强的定制化能力，已参与到国外竞争对手主导的中高端市场竞争中，并完成了各大新能源整车厂重点研发突破的一体化压铸成型车身检测装备等前沿业务布局	勤美达
				特斯拉（上海）有限公司
				沈阳新松机器人自动化股份有限公司
				某研究所
				大同航空动力有限公司

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所

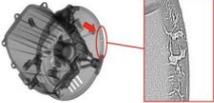
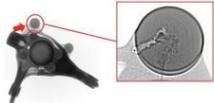
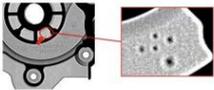
公司铸件焊件及材料检测领域装备以离线式为主，主要包括 UNC 单进单出系列、UNCT 断层扫描系列、UNZ 转台式系列、一体化压铸成型车架检测系统、UNT 通道式系列等智能检测装备，配备 160kV-450kV 的大功率 X 射线源及公司自主研发的 NDT 图像处理和缺陷识别软件，具有较强的穿透力和图像实时深度处理能力，广泛应用于汽车零部件、铝铁制品、压力容器、工程机械和轮毂轮胎等领域。

图表 36 铸件焊件及材料检测 X 射线智能检测设备

型号	图示	产品描述
一体化压铸成型车架检测系统		<ul style="list-style-type: none"> 可配置160kV电压等级射线源 双系统切换式机器人上下料, 搭载ADR缺陷检测算法, 可对接客户MES系统 主要应用领域: 汽车结构件一体化压铸成型领域
UNCT系列		<ul style="list-style-type: none"> 可配置160kV、225kV、300kV、320kV、450kV、500kV、600kV电压等级射线源 3D/CT断层扫描, 具备缺陷检测、尺寸测量、CAD对比、材料研究分析功能 主要应用领域: 汽车工业、航空航天、科学研究等
UNC系列		<ul style="list-style-type: none"> 可配置160kV、225kV、320kV、450kV电压等级射线源 机构运行快速平稳, 检测效率高、产品兼容性强 主要应用领域: 汽车零部件、铝铁制品、轮毂轮胎等
UNZ系列		<ul style="list-style-type: none"> 可配置160kV、225kV、320kV、450kV电压等级射线源 托盘式检测平台、上下料并行双工位机构, 搭载ADR缺陷检测算法 主要应用领域: 金属铸件、焊接件、复合材料等
UNT系列		<ul style="list-style-type: none"> 可配置160kV、225kV、320kV、450kV电压等级射线源 在线式检测、手动和自动模式切换, 可实现不良品分拣 主要应用领域: 汽车零部件、铝铁铸件、锅炉管道等

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所

图表 37 铸件焊件及材料检测 X 射线智能检测装备检测范围

检测产品及图示	缺陷及图示	缺陷描述
汽车轮毂 	气孔 	铸件生产时材料中的气体未及时逸出造成气孔缺陷; 图像表现为圆形孔状白斑, 轮廓圆滑
一体压铸成型车架 	疏松 	铸件生产时工作温度不合理或铸件厚度不均匀会造成疏松缺陷; 图像表现为孔状白斑, 轮廓粗糙
铁/铝铸件 	裂纹 	铸件生产时其固态收缩过程受阻, 会在其内部产生应力, 造成铸件裂纹缺陷; 图像表现为条状的白斑
钢管/钢瓶/压力容器 	夹渣 	铸件生产时有外来物混入、精炼效果不良或材料剥落会造成夹渣缺陷; 图像表现为点、条、块状的黑斑

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所

铸件焊件及材料领域, 公司继续加强合作, 实现技术突破。公司已完成特斯拉上海超级工厂的首台一体化压铸成型车架 X 射线检测设备的交付, 并利用项目设计、一体化压铸成型车架缺陷类型、自动图像增强技术等经验, 与其他新能源整车厂持续推进合作中。在铸件焊件及材料检测图像采集和缺陷识别软件方面, 公司形成了包括实时降噪、细节增强、HDR 动态压缩等一系列核心处理技术, 大幅提升图像的清晰度。同时, 公司已完成大功率 X 射线智能检测装备重要零部件 225kV 高压发生器的研发及样品试制, 在纹波系数和电压恒定性等技术指标方面均实现较大突破。

图表 38 铸件焊件及材料领域在研项目

名称	拟达到的主要目标	阶段及进展情况
轮胎 X 射线实时成像检测设备	研制一款轮胎 X 射线检测装备, 形成技术专利保护, 可覆盖轮胎实时成像检测需求	样品与验证阶段
一体车架 X 射线检测技术	研究新能源汽车先进底盘制造的前沿检测技术, 形成技术保护, 为高速、高效大型铸件的检测设备研制提供技术支持	工程设计阶段

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所

3. X射线源：打破垄断，核心部件自主可控

3.1 X射线源：智能检测核心部件

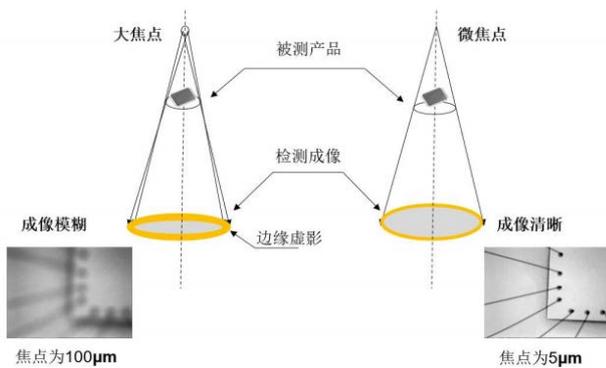
X射线源（又称X射线发生器）是X射线智能检测装备的核心部件。在X射线管中，从阴极发射的电子，经阴极、阳极间的电场加速后，轰击X射线阳极靶，将其动能传递给靶上的原子，其中约有1%左右的能量转化为X射线，并从X射线照射窗中射出。X射线源阴极发射的电子被聚焦到靶上的一个点，称之为**焦点**，焦点的尺寸越小，则检测精度越高。**X射线源主要性能指标包括焦点尺寸、管电压、管电流。**X射线源所需的电子枪系统主要由高纯钨栅控微孔电子枪和其他电子光学系统共同组成，实现电子束的持续稳定发射。三极电子枪结构，实现小体积内静电场电子发射及预聚焦，有效减小了栅控电压及加速电压，减小了极间漏流并提高了电子枪发射效率。

图表 39 X射线源主要性能指标

性能指标	简介
焦点尺寸	决定了检测图像的精度，焦点尺寸越小，检测精度越高，在集成电路、电子制造、新能源电池等精密制造领域，为满足高精度检测要求，须配置微米级、纳米级焦点尺寸X射线源，即微焦点X射线源
管电压	决定了X射线的光子能量和穿透能力，管电压越高，X射线源的穿透能力越强
管电流	决定了图像信噪比质量，管电流越高，光子剂量越大，成像信噪比越好

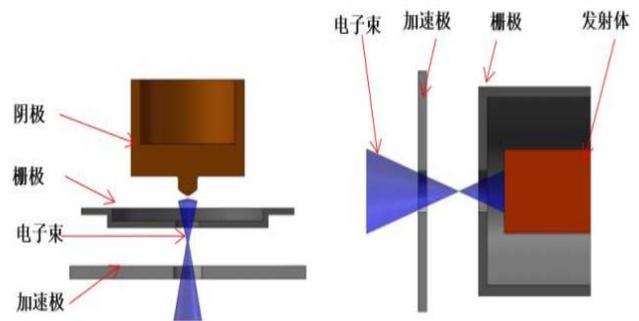
资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

图表 40 X射线源焦点尺寸



资料来源：招股说明书，华安证券研究所整理

图表 41 三级电子枪结构原理



资料来源：招股说明书，华安证券研究所整理

根据密封方式的不同，微焦点X射线管分为**开放式（开管）**和**封闭式（闭管）**两种。开管式微焦点射线源具有焦点尺寸更小、最大管电压更高的特点，具备更高的放大倍率和更强的穿透力，但同时性价比、维护成本、使用寿命和启动时间等方面具有一定的劣势。目前，闭管式微焦点射线源仍然是集成电路、电子制造、新能源电池等精密X射线检测领域的主要选择。**在封闭式热阴极微焦点X射线源领域，日联科技是中国唯一一家实现量产的企业。**在开放式微焦点X射线源领域，国内企业目前尚未能实现产业化突破，该领域主要由依科视朗、Finetech、X-WorX 等公司垄断。

图表 42 闭管式热阴极微焦点射线源与开管微焦点射线源对比

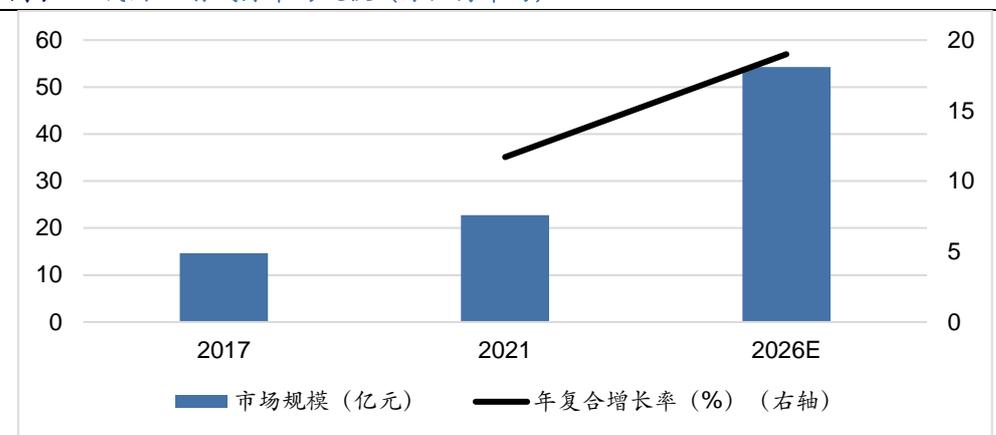
项目	封闭式热阴极微焦点射线源	开管式微焦点射线源
应用领域	集成电路检测、电子制造、新能源电池检测	集成电路晶圆检测、要求较高的科研领域
焦点尺寸	3-80 μ m	0.1-3 μ m
最大管电压	\leq 180kV (一般在 30kV-150kV 之间)	\leq 300kV (一般在 30-225kV 之间)
靶功率	75W	25W
真空系统	保持真空密封	配备独立的真空泵, 每次使用前需抽真空
电子发射形式	一般反射型	透射型
维护成本与使用寿命	无需维护, 寿命可达 5000-8000 小时	维护频率约 500 小时, 维护成本较高
集成形式	一体集成式	分离式
启动时间	约 10 分钟, 在预热后即可发生射线	40 分钟, 需要使用真空泵对 X 射线管进行抽真空
性价比	较高	较低, 价格在封闭管的五倍以上

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所整理

3.2 我国 X 射线源进口替代空间广阔

根据沙利文咨询, 预计 2026 年 X 射线源市场规模将达 54.25 亿元, 2021 至 2026 年复合增长率达 19.0%。从 X 射线源市场规模来看, 据统计, 除医疗市场外, 中国 X 射线源市场规模从 2017 年的 14.64 亿元增长至 2021 年的 22.76 亿元, 年复合增长率为 11.7%。未来我国将继续保持对集成电路产业的大力发展与投资, 另外由于国家双碳政策和能源转型战略, 动力电池和储能电池市场进入高速发展期, 将显著利好于 X 射线源市场的发展。

图表 43 我国 X 射线源市场规模 (除医疗市场)



资料来源: 华经产业研究院, 华安证券研究所整理

微焦点 X 射线源是典型的多学科交叉高科技产品，涉及原子物理学、真空物理学、材料学、电磁学、电子光学、热力学等学科，具有研发难度大、技术壁垒高的特点。受限于国内技术和制造水平不足，我国工业影像检测的微焦点 X 射线源几乎全部依赖进口，中国市场一直以来被日本滨松电子、美国赛默飞世尔两家公司所垄断，2021 年其合计市场份额近 85%，能提供 80-180kV 全系列封闭式微焦点 X 射线源。随着我国精密检测设备需求的不断提升，加上国外龙头企业生产设备核心部件交付延期及设备维护等原因的影响，关键核心部件供给不足的问题日益凸显，特别是随着下游集成电路及电子制造、新能源电池产业的发展，下游面临“一源难求”的困境，严重影响了下游相关产业的产品质量检测水平。

图表 44X 射线源主要竞争企业

X 射线源分类	开管微焦点源	闭管微焦点源	大功率射线源	普通射线源
主要竞争企业	依科视朗  Finetech  X-WorX 	日联科技  滨松光子  赛默飞世尔 	COMET  Varian  VJTech 	上海超群  丹东荣华 
	主要由国外厂商占据主导地位	主要由国外厂商占据主导地位，公司为国内极少数能够在该领域实现技术突破并产业化应用的厂商		

资料来源：招股说明书，华安证券研究所整理

图表 45X 射线源主要供应企业基本情况

公司名称	基本情况
Finetech	Finetech GmbH & Co. KG，德国高精度贴片系统和开管射线源生产商等，产品覆盖行业包括数据通信和电信、工业半导体、消费电子等
X-WorX	X-Ray Worx GmbH，德国开管微焦点 X 射线源供应商
滨松光子	总部位于日本，系全球领先从事电子技术研究和光产业的企业，主要业务包括电子管、光学半导体、图像测量设备、半导体激光器等，产品应用于生物医疗、高能物理、宇宙探测、精密分析、工业计测、民用消费等领域
赛默飞世尔	总部位于美国马塞诸塞州，致力于科学仪器、消耗品和化学品等产品的研发、生产和销售，为制药和生物技术公司、医院和临床诊断实验室、大学、研究机构和政府机构提供分析仪器、实验室设备、软件、服务、消耗品、试剂、化学品和用品等
上海超群	成立于 2001 年，专业 X 光设备制造商，主要产品包括 X 光实时成像系统、X 光实时线扫描系统、高精度高稳度高频 X 射线源、专用中高频 X 射线源等
丹东荣华	成立于 2003 年，主要产品包括玻璃射线管、金属陶瓷射线管、携带式 X 射线探伤机等

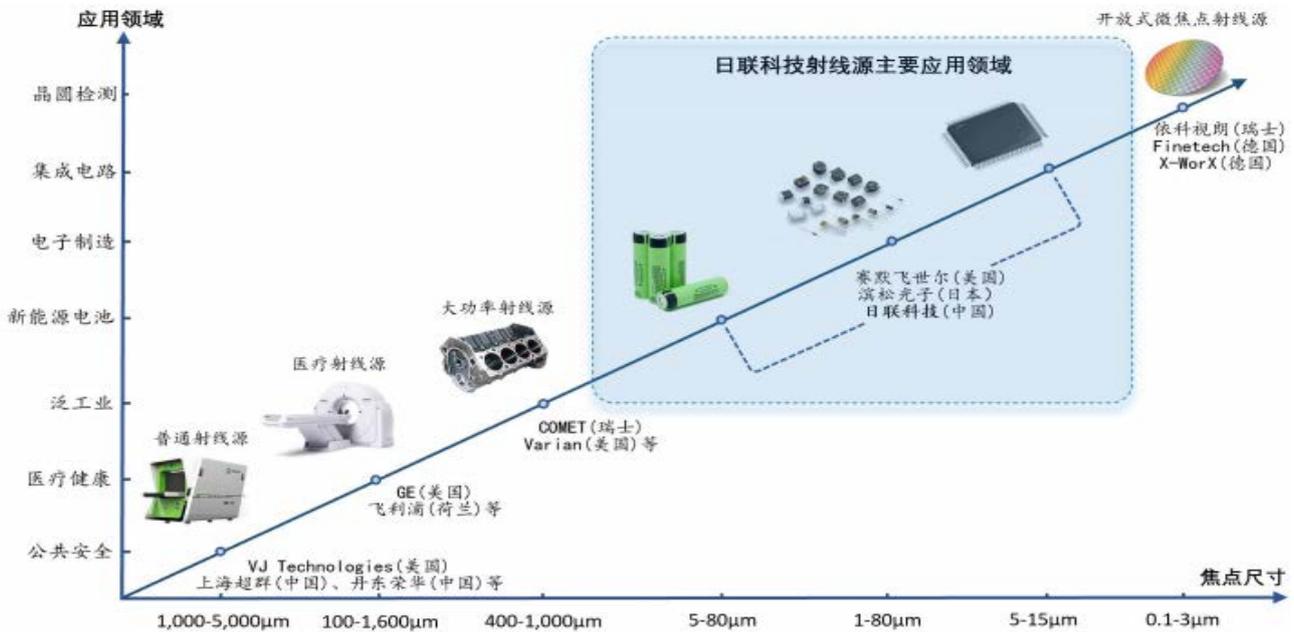
资料来源：招股说明书，华安证券研究所整理

3.3 打破海外厂商垄断，扩产+市场拓展同步推进

在微焦点 X 射线源方面，日联科技通过长达十年的研发投入，已完成 90kV、130kV 封闭式热阴极微焦点射线源的量产，是国内唯一实现闭管式热阴极微焦点 X 射线源量产的企业。在产品的设计、关键材料、生产设备、技术工艺和技术团队等方面均实现了自主可控，相关产品的技术参数已达到国际先进水平，打破了海外供应商在该领域的垄断地位，保障了国内集成电路及电子制造、新能源电池等领域精密

影像检测工序的自主可控。公司微焦点射线源主要用于自身的X射线智能检测装备中，少部分以备品备件的方式对外销售。

图表 46 X 射线源应用领域及公司生产情况



资料来源：招股说明书，华安证券研究所整理

图表 47 公司微焦点 X 射线源产品

日联科技封闭式热阴极微焦点射线源		
产品型号	UNS-U1	UNS-U3
产品图示		
主要技术参数	<ul style="list-style-type: none"> 最小焦点尺寸：3-5µm 最大管电压：90kV 最大管电流：200µA 最大功率：8W 	<ul style="list-style-type: none"> 最小焦点尺寸：<8µm 最大管电压：130kV 最大管电流：500µA 最大功率：65W
应用领域	<ul style="list-style-type: none"> 电子制造(集中在PCB/PCBA/SMT) 集成电路(集成电路封装、二、三极管、场效应管、分离器件) 锂电新能源(消费类电池) 	<ul style="list-style-type: none"> 电子制造(集中在PCB/PCBA/SMT及终端电子产品制造) 锂电新能源(动力类、储能类电池) 集成电路(CPU、GPU、IGBT模块) 精密元器件、传感器等

资料来源：招股说明书，华安证券研究所整理

公司通过自主研发打破发达国家对微焦点X射线源技术垄断，实现核心部件自主可控。2012年至今，公司持续投入研发，建立了江苏省高精密X射线影像检测工程技术研究中心，陆续攻克了高纯钨栅控微孔电子枪制备、三级电子光学微焦点聚焦、微尖高密度电子覆膜阴极制备和一体化耐高压固态高频高压发生器制备等技术难点，在X射线源原材料、X射线源技术工艺、生产设备、核心人员培养等方面取得多项突破。

图表 48 公司研究成果汇总

研发方向	成果
X射线源原材料	完成了包括高纯钨栅控电子枪、高强度电真空玻璃、陶瓷高压电极、钨钨阴极发射体、无氧铜阳极和钨钨反射靶等材料的实验及选取，生产所需原材料已实现100%国产化
X射线源技术工艺	完成了阴极模块制备、阳极靶材制备、高压模块制备、可伐钎焊、真空排气、老化测试、抗电磁干扰等复杂生产工艺的自主突破
生产设备	自主设计了中频铸靶炉、高频钎焊台、高温除气台、高真空预排台、双级高真空排气台、真空注油机和相关老化设备等核心生产设备
核心人员	完整培养了一支专业、稳定和高效的X射线源研发及生产团队

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

在已实现技术突破的90kV和130kV微焦点射线源领域，日联科技与国外龙头企业的同类型产品在技术参数上不存在明显差距。在国外技术产品封锁和贸易摩擦加剧的背景下，90kV及130kV微焦点X射线源的量产有效缓解了国内X射线智能检测设备市场的供给压力，保证了X射线智能检测装备核心部件的自主可控。但是公司相对于国外厂商在技术储备、产品序列完整度等方面仍存在一定的竞争劣势。

图表 4990kV及同型号闭管式热阴极微焦点射线源

性能/指标	日联科技		滨松光子 L9421-02	赛默飞世尔 PXS5-926	指标说明	日联科技比较情况
	产品参数	国家计量院测试结果				
最大管电压 (kV)	90	-	90	90	射线源管电压越大，穿透能力越强	持平
最大管电流 (gA)	180	-	200	178	射线源管电流越大，成像信噪比越好	居中
最大管功率 (W)	8	-	8	8	射线源管功率越大，射线穿透力越强、成像信噪比越好	持平
最小焦点尺寸 (gm)	<5	3	15	5	射线源焦点尺寸越小，检测精度越高	领先
发射角	45°	-	30°	45°	射线源发射角越大，检测视场范围越大	领先
焦物距 (mm)	10	-	11	8.5	射线源焦物距越小，检测放大倍率越大	居中

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

图表 50130kV及同型号闭管式热阴极微焦点射线源

性能/指标	日联科技		赛默飞世尔 PXS10-WB	滨松光子 L9181-05	指标说明	日联科技比较情况
	产品参数	国家计				

		量院测试结果				
最大管电压 (kV)	130	130	130	130	射线源管电压越大, 穿透能力越强	持平
最大管电流 (gA)	500	500	500	300	射线源管电流越大, 成像信噪比越好	领先
最大管功率 (W)	65	65	65	39	射线源管功率越大, 射线穿透力越强、成像信噪比越好	领先
最小焦点尺寸 (gm)	<8	6	8	16	射线源焦点尺寸越小, 检测精度越高	领先
发射角	110°	110°	115°	100°	射线源发射角越大, 检测视场范围越大	领先
焦物距 (mm)	10±0.5	9.71	10	13	射线源 FOD 越小, 检测放大倍率越大	领先

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所整理

图表 51 国内外厂商情况对比

项目	日联科技	赛默飞世尔	滨松光子
产品序列	90kV/130kV	80kV/90kV/110kV/130kV	90kV/100kV/110kV/130kV/150kV/180kV
技术储备	发行人攻克了高纯钨栅控微孔电子枪制备、三级电子光学微焦点聚焦、微尖高密度电子覆膜阴极制备和一体化耐高压固态高频高压发生器制备等技术难点, 掌握了玻璃真空封接、陶瓷真空封接、陶瓷金属化、中低压真空绝缘陶瓷、环氧高压灌封等关键技术, 在 X 射线源产品设计、关键材料、生产设备、技术工艺和技术团队等方面均实现了完全自主可控	赛默飞世尔为最早实现闭管式微焦点 X 射线源产业化的厂商之一, 掌握并长期致力于精进封闭式微焦点 X 射线源关键技术, 具备 80~130kV 封闭式微焦点 X 射线源研发、制造能力, 目前高于 130kV 微焦点 X 射线源未实现产业化	滨松光子微焦点 X 射线源业务发展较早, 技术积累深厚, 产品品类齐全, 应用覆盖最广, 具备 90~180kV 封闭式微焦点 X 射线源研发、制造能力, 产品可靠性高、性能稳定, 市场口碑佳。尤其在 150kV、180kV 等高压等级封闭式微焦点 X 射线源领域率先实现了阴阳极关键材料、焊接及绝缘关键工艺的突破
市场占有率	较低	较高	高

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所整理

推进产能爬坡, 计划于三年内实现微焦点 X 射线源的自主可控。公司 2021 年销售的 X 射线检测智能设备中使用自制微焦点 X 射线源的占比约为 15%, 其中, 2021 年公司集成电路及电子制造检测领域应用自产射线源的比例为 30.55%, 新能源汽车检测领域应用自产 X 射线源的比例为 5.43%, 占比较低。2019 年至 2021 年, 公司自产 X 射线源产量由 32 套/年提升至 434 套/年, 最近三年产能得到迅速提升, 公司预计未来 3 年将能够满足超过 200 套/月的微焦点 X 射线源的产能需求。公司制定了 90kV、130kV 的微焦点 X 射线源产能提升计划和 80kV、110kV、120kV、150kV 的研发及产业化计划。公司计划于三年内实现微焦点 X 射线源的自主可控,

X 射线检测设备中应用自产 X 射线源的比例将逐步由目前的 35%左右提升至 95%以上。

图表 52 2019-2022H1 公司 X 射线源产能产量情况

	2022 年 1-6 月	2021 年	2020 年	2019 年
产能 (个, D)	250	434	92	32
产量 (个, E)	212	392	71	24
销量 (F)	142	195	78	6
产能利用率 (E/D)	84.80%	90.32%	77.17%	75.00%
产销率 (F/E)	66.98%	49.74%	109.86%	25.00%

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所整理

图表 53 日联科技 X 射线源拓产计划

拓产计划	目前所处阶段	突破产业化瓶颈时间节点
90kV 微焦点 X 射线源	已实现量产	已实现规模化量产, 已累计实现销售超 400 台, 不存在重大的产业化障碍
130kV 微焦点 X 射线源	已实现量产, 产能持续提升中	处于熟练技术人员和核心生产设备等产业化瓶颈的拓展期, 截至 2023 年 3 月 28 日, 公司已完成 130kV 微焦点 X 射线源的扩产安排, 已能够实现产能超 60 个/月, 后续公司将根据产品验证进展和市场需求适时进一步提升产能, 不存在重大的产业化障碍

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所整理

图表 54 未来三年公司扩产进展具体情况

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
自产 X 射线源产能提升安排 (套)	450-470	1050-1150	1700-1800	2300-2400
自产 X 射线源独立销售计划 (套)	100-220	400-450	600-650	700-750
检测设备应用自产 X 射线源的数量比例	30%-35%	60%-65%	85%-90%	95%-100%
公司应用自产 X 射线源检测设备预计实现收入情况 (万元)	8000	25000	45000	65000

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所整理

为打破国外技术垄断、实现国产替代, 公司将围绕微焦点 X 射线源进行持续性基础研究, 对现有产品进行升级迭代的同时, 也为公司提供了前瞻性技术储备。

- ✓ 在大功率 X 射线智能检测装备领域, 公司已完成汽车制造、航空航天、压力容器、五金制品等多行业多品类铸件焊件及材料智能检测装备的覆盖, 并已完成大功率 X 射线智能检测装备重要零部件 225kV 高压发生器的研发及样品试制。

图表 55 募集资金研发项目情况

研发项目名称	核心技术领域	应用领域	项目主要内容
160kV 透射式开管微焦 X 射线源	X 射线源	集成电路及电子制造检测装备之 1) 可穿戴电子产品、汽车电子产品检测 2) 半导体封测 3) 航天和军工（主控板）检测	微焦点 X 射线源是精密 X 射线检测装备的核心器件。在高精度 ($<1\mu\text{m}$) 的检测中，特别是伴随着半导体元件越做越小、成像的颗粒度要求越来越密，闭管几微米级的 X 射线源在技术指标上已不能满足要求。技术上开管微焦点 X 射线源可以实现更高的管电压、更小的焦点尺寸、更大的射线锥角、更高的光学放大倍数，满足近纳米级别高精度检测要求。 公司已经掌握微焦点 X 射线源核心技术，并成功研制出封闭式微焦点射线源，为了突破国外对开放式微焦点射线源的技术封锁，实现核心技术自主可控，并最终实现核心器件进口替代，公司立项研制一款 160kV 开放式微焦点射线源，降低关键核心部件的成本
150kV 闭管微焦点 X 射线源	X 射线源	新能源电池检测装备； 集成电路及电子制造检测	随着新能源电池、集成电路及电子制造、工业连接器、金属零部件对检测精准度的要求越来越高、降低误判率的呼声越来越大，90-130kV 的射线源穿透较大厚度、密度物体后成像的清晰度已不能满足客户的要求，必须使用更高电压、更高功率的微焦点 X 射线源，才能够符合穿透性的要求。为迎合市场需求、公司在已有较低电压微焦点 X 射线源技术的基础上投入研发力量研制 150kV 的闭管微焦点 X 射线源，实现进口替代、填补国内供给的空白、降低设备成本
Monoblock 一体化 X 射线源	X 射线源	异物检测 X 射线检测装备；铸件焊件及材料检测装备	在许多检测应用场景，需要高功率、高可靠性、体积小、安装空间灵活、易操作、快速启动、少维护且成本低的一体化 X 射线源。一体化 X 射线发生器主要用于金属铸件焊件及材料检测、异物检测、车辆检测。公司计划投入研发资源进行系统集成、高电压的一体化 X 射线源，除供给自产 X 射线检测装备外，抢占国外厂商在中国的市场份额

资料来源：公司招股说明书，华安证券研究所整理

- ✓ **公司募投的研发中心项目**促进技术转化成新产品与新服务进入市场，进一步延伸并拓宽公司的产品线，为公司未来发展培育新的盈利增长点。

通过产品研发和渠道销售进行市场开拓：

- ✓ 通过对市场的研究和对下游客户潜在需求的挖掘，公司紧跟下游最新技术与市场需求动向，进一步开展在电子制造、新能源电池等领域应用技术的研究。
- ✓ 公司正稳步推进自产 X 射线源在**宁德时代、欣旺达、合肥国轩**等主要客户处的验证工作。2022 年 8 月，公司与**宁德时代**签订了 X 射线源供货协议，根据供货协议的约定，宁德时代于协议生效起至 2023 年 12 月 31 日期间，累计向发行人采购 130kV 微焦点 X 射线源合计 500 套。公司将持续

推进自产 X 射线源的客户验证进展并积极开展其他客户批量销售协议的洽谈工作。

图表 56 公司 X 射线源客户验证情况

客户名称	所属行业	认证射线源类型	认证进展	预计实现收入时间
宁德时代	新能源电池	130kV 微焦点 X 射线源	验证通过, 已取得验证报告且签订供货协议	2022 年第四季度
欣旺达惠州动力新能源有限公司	新能源电池	130kV 微焦点 X 射线源	样机测试阶段, 已完成图像测试, 老化测试中	2023 年第一季度
浙江锂威能源科技有限公司	新能源电池	120kV 微焦点 X 射线源	验证通过, 已取得验证报告	2023 年第二季度
惠州锂威新能源科技有限公司	新能源电池	120kV 微焦点 X 射线源	验证通过, 已取得验证报告	2023 年第一季度
天津力神电池股份有限公司	新能源电池	120kV/130kV 微焦点 X 射线源	验证通过, 已取得验证报告, 已签订采购合同, 并交付验收	2022 年第四季度
合肥国轩高科动力能源有限公司	新能源电池	120kV/130kV 微焦点 X 射线源	样机测试阶段, 图像测试中	2023 年第二季度
江苏正力新能源电池技术有限公司	新能源电池	130kV 微焦点 X 射线源	样机测试阶段, 老化测试中	2023 年第二季度
珠海冠宇电池股份有限公司	新能源电池	90kV 微焦点 X 射线源	样机测试阶段, 老化测试中	2023 年第一季度
无锡先导智能装备股份有限公司	新能源电池	130kV 微焦点 X 射线源	验证通过, 已签订采购合同	2023 年第一季度
安费诺永亿 (海盐) 通讯电子有限公司	集成电路及电子制造	120kV 微焦点 X 射线源	验证通过, 已取得验证报告, 订单洽谈中	2023 年第一季度

资料来源: 公司招股说明书, 华安证券研究所整理

4. 投资建议

4.1 基本假设与营业收入预测

基本假设:

一、集成电路及电子制造检测装备

公司集成电路及电子制造检测装备受益于产品结构升级及半导体检测设备市场的持续开拓, 总体我们假设该业务 2023-2025 年实现收入 32,400.00/47,520.00/67,600.00 万元, 毛利率提升为 47.00%/49.00%/52.00%。

二、新能源电池检测装备

公司锂电检测设备随着市场增速不断增长, 且产品升级及叠片电池相关市场的不断开拓有望带来新的业绩增长点, 我们假设 2023-2025 年实现收入 18,972.37/25,612.69/34,577.14 万元, 毛利率提升为 30.80%/31.30%/31.80%。

三、铸件焊件及材料检测装备

随着一体化铸造检测设备及国防军工等方向铸件检测设备的增长，假设 2023-2025 年实现收入 11,484.30/15,503.81/20,154.95 万元，毛利率假设稳中有升为 33.74%/34.44%/35.14%。

四、备品备件及其他

公司微焦点射线源的产能不断提升，射线源销售收入提升，且随着公司业务规模扩大，其他备品备件的收入也将提升，假设 2023-2025 年收入 19,510.83/39,260.83/81,010.83 万元，随着高端射线源新品的推出，毛利率提升为 62.00%/65.00%/67.00%。

图表 57 公司营业收入预测

项目	2022A	2023E	2024E	2025E
集成电路及电子制造检测装备				
销售收入 (万元)	21,006.35	32,400.00	47,520.00	67,600.00
YOY	60.40%	54.24%	46.67%	42.26%
毛利率	44.96%	47.00%	49.00%	52.00%
新能源电池检测装备				
销售收入 (万元)	13,084.39	18,972.37	25,612.69	34,577.14
YOY	4.06%	45.00%	35.00%	35.00%
毛利率	30.30%	30.80%	31.30%	31.80%
铸件焊件及材料检测装备				
销售收入 (万元)	7,486.92	11,484.30	15,503.81	20,154.95
YOY	26.71%	53.39%	35.00%	30.00%
毛利率	33.04%	33.74%	34.44%	35.14%
备品备件及其他				
销售收入 (万元)	6,010.83	19,510.83	39,260.83	81,010.83
YOY	260.24%	224.59%	101.23%	106.34%
毛利率	59.26%	62.00%	65.00%	67.00%
其他				
销售收入 (万元)	879.07	879.07	879.07	879.07
毛利率	30.50%	30.50%	30.50%	30.50%
成本	610.98	610.98	610.98	610.98
总计				
销售收入 (万元)	48,467.56	83,246.57	128,776.40	204,221.99
YOY	40.05%	71.76%	54.69%	58.59%
毛利率	40.67%	44.82%	51.25%	59.46%
成本	28,753.99	45,936.20	62,772.29	82,787.69

资料来源：华安证券研究所整理

4.2 估值和投资建议

我们预测公司 2023-2025 年营业收入分别为 8.32/12.88/20.42 亿元，归母净利润分别为 1.70/3.38/7.07 亿元，2023-2025 年归母净利润 CAGR 为 114%，以当前总股本 0.79 亿股计算的摊薄 EPS 为 2.14/4.25/8.90 元。

公司当前股价对 2023-2025 年预测 EPS 的 PE 倍数分别为 79/40/19 倍，我们选取同属“其他专用设备”申万行业分类，且为检测、测试领域的相关公司凌云光、强瑞技术、美亚光电作为可比公司，考虑到公司作为工业 X 光检测设备龙头，且微焦点射线源国产替代能力强劲，首次覆盖给予“买入”评级。

图表 58 可比公司估值

公司代码	公司名称	收盘价		EPS				PE				市值 亿元 (2023/5/30)	2022-2025 净利润 CAGR
		2023/5/30	22A	23E	24E	25E	22A	23E	24E	25E			
688400.SH	凌云光	35.4	0.46	0.61	0.82	0.97	77	58	43	36	164.0	28%	
301128.SZ	强瑞技术	36.8	0.52	0.99	1.24	0.95	71	37	30	39	27.2	22%	
002690.SZ	美亚光电	25.4	0.83	0.93	1.11	1.33	31	27	23	19	224.2	17%	
	平均值	-	0.60	0.85	1.06	1.08	59	41	32	32	138.5	22%	
688531	日联科技	168.2	0.90	2.14	4.25	8.90	186	79	40	19	133.6	114%	

资料来源：Wind 一致预期，华安证券研究所

风险提示

1.关键技术和人才流失风险。随着行业竞争的日益加剧，如果公司薪酬水平与同行业竞争对手相比丧失竞争优势，将难以引进更多的高端技术人才，甚至导致现有骨干技术人员流失，将对公司生产经营产生不利影响。

2.公司微焦点 X 射线源及相关检测设备进口替代与市场拓展可能不及预期的风险。若公司自产 X 射线源客户验证和市场拓展不及预期，主要客户自行向境外供应商采购微焦点 X 射线源的情况持续，可能对公司未来经营产生不利影响。

3.产能释放不及预期的相关风险。如公司微焦点射线源产能不能及时释放，或因研发不及预期，将对公司经营业绩产生不利影响。

4.测算市场空间的误差风险。

5.研究依据的信息更新不及时，未能充分反映公司最新状况的风险。

财务报表与盈利预测:

资产负债表					利润表				
单位:百万元					单位:百万元				
会计年度	2022	2023E	2024E	2025E	会计年度	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	523	1,134	1,409	2,309	营业收入	485	832	1,288	2,042
现金	133	545	533	970	营业成本	288	459	628	828
应收账款	157	233	375	605	营业税金及附加	4	7	11	17
其他应收款	4	32	22	35	销售费用	53	75	113	170
预付账款	5	12	18	23	管理费用	34	53	80	123
存货	161	201	296	406	财务费用	1	3	5	1
其他流动资产	63	110	165	270	资产减值损失	0	(0)	(0)	(0)
非流动资产	214	434	517	565	公允价值变动收益	0	0	0	0
长期投资	0	0	0	0	投资净收益	1	1	1	1
固定资产	112	203	265	313	营业利润	77	182	361	756
无形资产	51	86	102	107	营业外收入	0	0	0	0
其他非流动资产	52	145	150	145	营业外支出	0	0	0	0
资产总计	738	1,568	1,926	2,874	利润总额	77	182	361	756
流动负债	290	954	1,006	1,280	所得税	5	12	23	49
短期借款	0	500	400	400	净利润	72	170	338	707
应付账款	99	167	189	254	少数股东损益	0	0	0	0
其他流动负债	191	287	417	626	归属母公司净利润	72	170	338	707
非流动负债	14	14	14	14	EBITDA	92	204	396	794
长期借款	0	0	0	0	EPS (元)	0.90	2.14	4.25	8.90
其他非流动负债	14	14	14	14					
负债合计	304	968	1,020	1,293	主要财务比率				
少数股东权益	0	0	0	0	会计年度	2022	2023E	2024E	2025E
股本	60	79	79	79	成长能力				
资本公积	304	304	304	304	营业收入	40.05%	71.76%	54.69%	58.59%
留存收益	70	216	522	1,197	营业利润	40.57%	136.59%	98.53%	109.14%
归属母公司股东权益	434	600	906	1,580	归属于母公司净利润	41.15%	137.01%	98.66%	109.21%
负债和股东权益	738	1,568	1,926	2,874	获利能力				
					毛利率(%)	40.67%	44.82%	51.25%	59.46%
					净利率(%)	14.80%	20.42%	26.22%	34.60%
					ROE(%)	16.53%	28.34%	37.28%	44.70%
					ROIC(%)	18.40%	17.04%	28.29%	38.45%
					偿债能力				
					资产负债率(%)	41.18%	61.74%	52.97%	45.01%
					净负债比率(%)	-30.72%	-7.52%	-14.71%	-36.09%
					流动比率	1.81	1.19	1.40	1.80
					速动比率	1.25	0.98	1.11	1.49
					营运能力				
					总资产周转率	0.66	0.53	0.67	0.71
					应收账款周转率	3.79	4.27	4.24	4.17
					应付账款周转率	4.00	3.45	3.53	3.74
					每股指标 (元)				
					每股收益(最新摊薄)	0.90	2.14	4.25	8.90
					每股经营现金流(最新摊薄)	0.69	1.98	2.98	6.96
					每股净资产(最新摊薄)	5.46	7.55	11.41	19.90
					估值比率				
					P/E	186.2	78.6	39.5	18.9
					P/B	30.8	22.3	14.7	8.5
					EV/EBITDA	166.44	74.87	38.55	19.22

资料来源: WIND, 华安证券研究所

分析师与研究助理简介

分析师：张帆，华安机械行业首席分析师，机械行业从业2年，证券从业14年，曾多次获得新财富分析师。

分析师：徒月婷，华安机械行业分析师，南京大学金融学本硕，曾任职于中泰证券、中山证券。

重要声明

分析师声明

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

免责声明

华安证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。本报告中的信息均来源于合规渠道，华安证券研究所力求准确、可靠，但对这些信息的准确性及完整性均不做任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。华安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，未经华安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。如欲引用或转载本文内容，务必联络华安证券研究所并获得许可，并需注明出处为华安证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。如未经本公司授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。本公司并保留追究其法律责任的权利。

投资评级说明

以本报告发布之日起6个月内，证券（或行业指数）相对于同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准，A股以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克指数或标普500指数为基准。定义如下：

行业评级体系

- 增持—未来6个月的投资收益率领先市场基准指数5%以上；
- 中性—未来6个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持—未来6个月的投资收益率落后市场基准指数5%以上；

公司评级体系

- 买入—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数15%以上；
- 增持—未来6-12个月的投资收益率领先市场基准指数5%至15%；
- 中性—未来6-12个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差-5%至5%；
- 减持—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数5%至15%；
- 卖出—未来6-12个月的投资收益率落后市场基准指数15%以上；
- 无评级—因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。