

日联科技(688531)

报告日期: 2023年06月15日

工业 X 射线检测设备龙头，微焦点 X 射线源国产突破

——日联科技深度报告

投资要点

国内工业 X 射线检测设备龙头，实现核心部件 X 射线源国产突破

公司自 2009 年成立始终专注于 X 射线智能检测装备及核心部件领域，并实现了核心部件 X 射线源的国产突破。随着公司产品的陆续推出与下游需求高景气，公司经营收入快速增长，2019-2022 年公司营业总收入 CAGR 为 48.20%，归母净利润 CAGR 达 108.01%。

工业 X 射线检测设备应用场景多、市场大，公司实现多品类平台化布局

根据沙利文咨询，2021 年我国工业 X 射线检测设备的市场规模约为 119 亿元，预计 2026 年达 241.4 亿元，复合增长率约为 15.2%，保持快速增长趋势。

(1) 集成电路及电子制造：2021 年国内集成电路及电子制造领域 X 射线检测设备超过 75% 的市场仍被海外企业占据，目前国内只有公司在内的少数企业进入了该市场，公司以 6% 的市场占比处于国内企业领先水平，成长空间广阔。

(2) 新能源电池：我国动力电池及储能电池领域的 X 射线检测设备国产化程度较高，2021 年国内企业占据超过 90% 的市场份额，公司以约 14% 的市场份额排名第二，未来成长主要依靠新能源电池的高速扩产与全检的过渡趋势。

(3) 铸件焊件及材料：该领域 X 射线检测设备市场参与者较多，其中国外企业处于市场主导地位，2021 年国外企业占据了约 60% 的市场份额，公司整体市场占有率在 5% 左右。未来随着公司大功率 X 射线源及设备的升级突破，将在该领域实现大有可为。

核心部件 X 射线源海外垄断，公司突破垄断并实现批量应用

长期以来，封闭式热阴极微焦点 X 射线源技术和供应主要由日本的滨松光子和美国的赛默飞世尔垄断，市场占有率在 85% 以上。2021 年我国工业射线源市场规模 22.76 亿元，预计 2026 年将达 54.25 亿元，复合增长率达 19.0%。封闭式微焦点 X 射线源主要涵盖 90kV~180kV 的产品序列，目前公司已开发出了市场亟需的 90kV 和 130kV 产品，已批量应用于集成电路封测、电子制造、新能源电池等领域，并积极前瞻布局高功率段产品。

盈利预测与估值

我们预测公司 2023-2025 年的营业总收入分别为 8.18/12.95/20.46 亿元，同比增速 69%/58%/58%，归属母公司净利润分别为 1.80/3.50/6.59 亿元，同比增速 151%/95%/89%，对应 EPS 为 3.02/5.87/11.07 元，对应 PE 分别为 51.53/26.49/14.05 倍，首次覆盖，给予“买入”评级。

风险提示

核心部件对外依赖的风险、市场竞争风险、下游需求不及预期的风险。

投资评级：买入(首次)

分析师：蒋高振

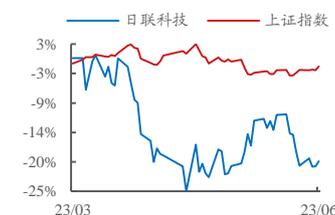
执业证书号：S1230520050002

jianggaozhen@stocke.com.cn

基本数据

收盘价	¥ 155.57
总市值(百万元)	12,353.11
总股本(百万股)	79.41

股票走势图



相关报告

财务摘要

(百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	484.68	818.12	1295.15	2045.59
(+/-) (%)	40.05%	68.80%	58.31%	57.94%
归母净利润	71.73	179.81	349.80	659.37
(+/-) (%)	79.11%	150.70%	94.54%	88.50%
每股收益(元)	1.20	3.02	5.87	11.07
P/E	129.17	51.53	26.49	14.05

资料来源：浙商证券研究所

正文目录

1 工业级 X 射线检测设备领先者，微焦点 X 射线源打破海外垄断	4
1.1 专注 X 射线智能检测装备及核心部件，成就国内领先地位	4
1.2 股权结构稳定，高管产业背景深厚	5
1.3 经营业绩快速成长，盈利能力稳步提升	6
2 X 射线检测设备：市场规模受下游高景气度持续扩大，高端应用领域国产化率提升空间大	8
2.1 X 射线检测是工业产成品检测主要方式，我国工业 X 射线检测设备市场快速增长	8
2.2 下游高景气驱动 X 射线检测设备市场扩张，高端领域国产化突破空间大	11
2.2.1 新能源动力电池与储能星辰大海，国产 X 射线检测设备占据主导	11
2.2.2 集成电路及电子制造产业快速发展，X 射线检测设备仍由海外主导	12
2.2.3 汽车、航空等 X 射线检测依靠高压 X 射线源，国外企业处于主导地位	14
2.3 公司平台化布局工业 X 射线检测设备，在 IC 等高端领域打破垄断	15
3 X 射线源：X 射线检测设备核心部件，国产突破进行时	18
3.1 X 射线源为 X 射线检测装备核心耗材，国产化率低	18
3.2 公司已实现 90、130KV 的 X 射线源量产，前瞻布局高功率产品	19
4 盈利预测与估值	22
4.1 细分业务盈利预测	22
4.2 估值与投资建议	24
5 风险提示	24

图表目录

图 1: 公司设立以来主营业务等演变情况.....	4
图 2: 公司主要产品情况.....	5
图 3: 公司股权结构.....	6
图 4: 公司 2019-2023Q1 营收总收入.....	7
图 5: 公司 2019-2023Q1 归母净利润.....	7
图 6: 2019-2022 公司分产品收入结构.....	7
图 7: 公司 2019-2023Q1 销售毛利率和净利率.....	7
图 8: 2019-2022 公司主要产品销售毛利率.....	7
图 9: 公司 2019-2022 年费用率情况.....	7
图 10: 公司与同行可比公司不同产品收入规模和毛利率.....	8
图 11: 公司与同行可比公司收入规模和净利润对比.....	8
图 12: 工业 X 射线检测原理.....	9
图 13: X 射线检测装备分类 (按应用场景).....	9
图 14: X 射线检测装备分类 (按应用场景).....	9
图 15: 中国 X 射线检测设备市场规模 (除医疗领域, 单位: 亿元).....	10
图 16: X 射线检测设备主要竞争企业情况.....	10
图 17: 我国动力电池市场规模 (单位: GWh).....	11
图 18: 中国储能电池市场规模 (单位: GWh).....	11
图 19: 新能源汽车 X 射线检测设备市场规模 (单位: 亿元).....	12
图 20: 中国 2010-2020 年集成电路及封测产业销售额 (单位: 亿元).....	12
图 21: 全球及中国 PCB 产值 (单位: 亿美元).....	13
图 22: 我国集成电路及电子制造 X 射线检测设备市场规模 (单位: 亿元).....	14
图 23: 我国 2017-2021 年汽车产销量 (单位: 万辆).....	14
图 24: 我国铸件、焊件及材料 X 射线检测设备市场规模 (单位: 亿元).....	15
图 25: 新能源汽车检测装备检测范围.....	15
图 26: 公司新能源电学 X 射线检测设备.....	16
图 27: 集成电路及电子制造 X 射线设备检测范围和公司相关领域主要设备.....	17
图 28: 铸件焊件等领域 X 射线设备检测范围和公司相关领域主要设备.....	17
图 29: 大焦点和微焦点 X 射线源检测能力对比.....	18
图 30: 大焦点和微焦点 X 射线源检测能力对比.....	19
图 31: 国内微焦点 X 射线源领域市场规模.....	19
图 32: X 射线源主要应用领域及公司从事生产的射线源所处领域.....	20
图 33: 公司微焦点 X 射线源产品.....	20
图 34: 公司自产微焦点 X 射线源扩产进展 (单位: 套、万元).....	21
图 35: 公司微焦点 X 射线源客户验证情况.....	21
图 36: 公司微焦点 X 射线源客户验证情况.....	22
表 1: 公司分业务营收预测 (百万元).....	23
表 2: 可比公司估值预测(截至 20230615).....	24
表附录: 三大报表预测值.....	26

1 工业级 X 射线检测设备领先者，微焦点 X 射线源打破海外垄断

1.1 专注 X 射线智能检测装备及核心部件，成就国内领先地位

公司自设立以来，始终专注于 X 射线智能检测装备及核心部件的研发、生产、销售和服务。依托 X 射线智能检测技术的积淀，公司自主研发了 X 射线影像软件系统，并陆续开发了集成电路及电子制造、新能源电池、铸件焊件及材料检测、异物检测等领域的 X 射线智能检测装备，产品种类及应用领域不断拓宽，逐步成为国内领先的 X 射线智能检测设备供应商。

图1：公司设立以来主营业务等演变情况



资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

公司主要产品包括工业 X 射线智能检测装备、影像软件和微焦点 X 射线源。

公司是最早进入集成电路及电子制造 X 射线检测装备领域的国内厂商之一，系国内该领域龙头企业。公司开发的离线型、在线型检测设备已交付至安费诺、立讯精密、宇隆光电、景旺电子、宏微科技、斯达半导体、比亚迪半导体等客户，并获得英飞凌、达迩科技、瑞萨半导体等知名客户订单。

在新能源电池领域，公司根据下游客户电池厚度、识别缺陷类型、运行节拍等需求情况进行产品设计。公司在国内 X 射线智能检测装备市场处于领先地位，主要产品已覆盖欣旺达、比亚迪锂电池、宁德时代、力神电池、亿纬锂能、国轩高科、珠海冠宇、捷威动力等知名新能源电池客户。

图2: 公司主要产品情况



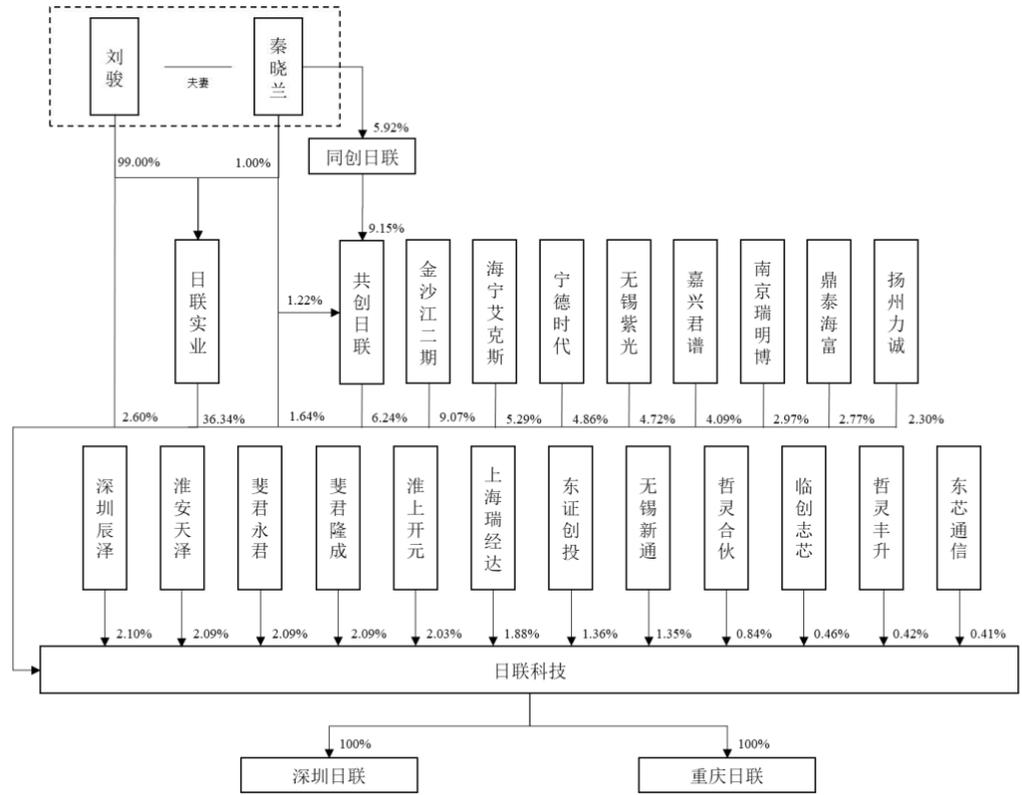
资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

在微焦点 X 射线源方面，公司已完成 90kV、130kV 封闭式热阴极微焦点射线源的量产，实现了自主可控。微焦点 X 射线源主要涵盖 90kV~150kV 的系列，目前公司已开发出了市场急需的 90kV 和 130kV 产品，已批量应用于集成电路封测、电子制造 SMT/PCB/PCBA、新能源电池等领域。目前，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。

1.2 股权结构稳定，高管产业背景深厚

公司股权结构稳定，下设 2 家子公司。公司共有股东 24 名，其中直接持有公司 5%以上（含）股份或表决权的股东为日联实业、金沙江二期、共创日联、海宁艾克斯，实际控制人为刘骏、秦晓兰夫妇，合计控制公司 46.82% 股权。公司共有 2 家全资子公司，分别为深圳日联和重庆日联。

图3: 公司股权结构



资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

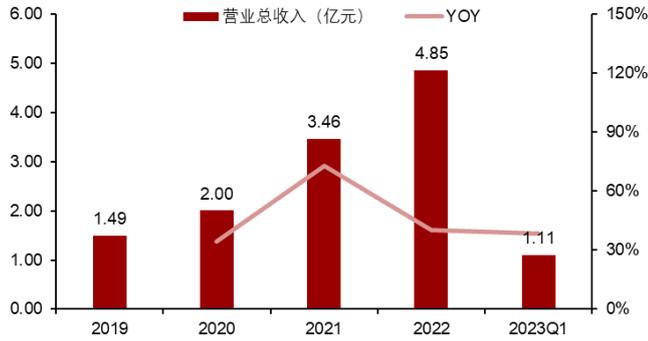
董事长刘骏先生技术出身，产业背景深厚。刘骏先生 1994 年 11 月至 1999 年 11 月历任鸿城电子（深圳）有限公司工程师、工程部经理；1999 年 12 月至 2001 年 10 月担任美之胜科技（深圳）有限公司技术总监；2001 年 11 月至 2002 年 12 月担任微密电子（天津）有限公司技术总监；2003 年 1 月至 2004 年 12 月担任中海科技（深圳）有限公司总经理；2002 年 2 月至 2020 年 9 月担任深圳日联执行董事，2011 年 12 月至今担任日联科技董事长

1.3 经营业绩快速成长，盈利能力稳步提升

公司近年营业总收入整体呈快速增长趋势，净利润稳步增加。公司 2019 -2022 年营业总收入从 1.49 亿元增长至 4.85 亿元，2022 年度公司营业收入同比增长 40.05%，归母净利润同比增长 41.15%。公司业绩的快速增长主要系公司下游行业景气度较高，公司 X 射线检测设备具有较强的市场竞争力，以及下游应用领域中的在线型检测设备的渗透率的提高进一步。未来，随着公司 90kV 和 130kV 自产微焦点 X 射线源验证和交付，公司盈利能力或进一步增强。

集成电路及电子制造检测装备业务和新能源电池检测装备业务为公司主要收入来源，销售毛利率基本稳定，销售净利率稳步增长趋于稳定。公司主营业务产品主要为 X 射线智能检测装备及相关的备品备件等，其中 X 射线智能检测装备收入主要来源于集成电路及电子制造、新能源电池检测、铸件焊件及材料检测三大应用领域，而集成电路及电子制造和新能源电池检测则为业绩主要驱动力。

图4: 公司 2019-2023Q1 营收总收入



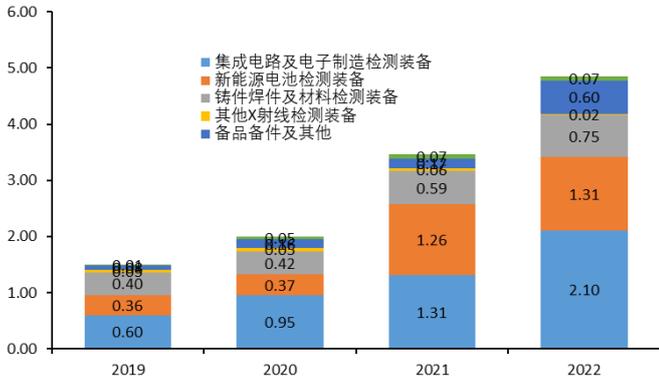
资料来源: WIND, 浙商证券研究所

图5: 公司 2019-2023Q1 归母净利润



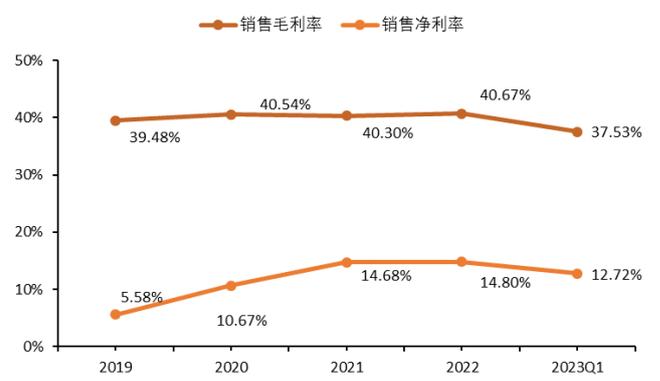
资料来源: WIND, 浙商证券研究所

图6: 2019-2022 公司分产品收入结构



资料来源: WIND, 浙商证券研究所

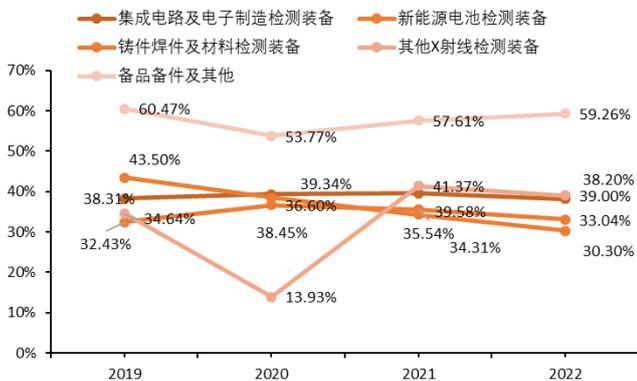
图7: 公司 2019-2023Q1 销售毛利率和净利率



资料来源: WIND, 浙商证券研究所

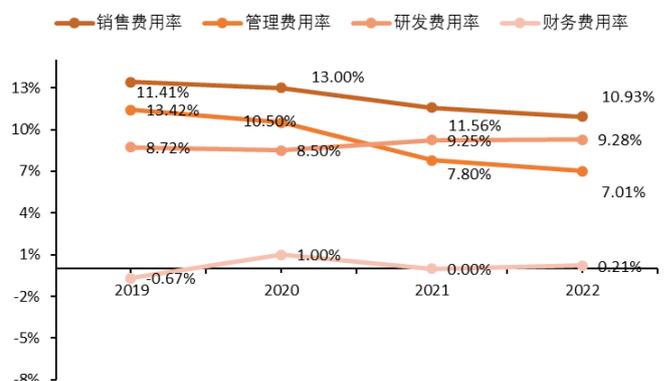
公司近年毛利率维持稳定，盈利水平不断提高。近年公司销售毛利率基本稳定在40%左右，不同产品毛利率也维持相对稳定。随着公司微焦点X射线源自供比例的不不断提升，公司各产品毛利率未来或进一步提升。销售净利率从2019年为5.58%增长至2021年为14.68%后趋于相对稳定，这主要因为随着公司经营水平持续提升，期间费用率不断下降。

图8: 2019-2022 公司主要产品销售毛利率



资料来源: WIND, 浙商证券研究所

图9: 公司 2019-2022 年费用率情况



资料来源: WIND, 浙商证券研究所

公司与同行业可比公司中，国外厂商成立时间较长，规模相对较大，国内厂商中，公司 X 射线相关业务低于同行业正业科技高于美亚光电，但公司业绩整体增速较快。

装备类产品中，正业科技产品结构与公司重合度相对较高，公司毛利率均高于正业科技对应产品毛利率。美亚光电检测业务主要涉及包装食品检测、普通工业品检测（鞋、帽、箱、衣服等）、轮胎检测等领域，其 X 射线工业检测机相关的收入规模较小，且占其主营业务收入的比例仅为 3.5%-5%左右，其主要产品类别相对单一，标准化程度更高，因此其毛利率相对公司较高。

图10：公司与同行可比公司不同产品收入规模和毛利率

可比公司	产品		2022年1-6月		2021年度		2020年度		2019年度	
	名称	类别	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率	收入	毛利率
正业科技	锂电池检测装备	装备	26,179.36	33.70%	62,011.42	34.03%	24,697.67	28.39%	15,467.24	32.34%
美亚光电	X射线工业检测机	装备	5,415.51	48.15%	7,570.92	58.20%	6,650.22	59.65%	6,373.85	63.31%
	平均值		15,797.43	40.93%	34,791.17	46.11%	15,673.95	44.02%	10,920.55	47.82%
奕瑞科技	数字化 X 线探测器	核心部件	68,117.26	59.68%	112,601.16	56.89%	73,988.66	52.31%	51,987.93	49.93%
奥普特	机器视觉检测相关部件	核心部件	60,090.86	67.99%	87,491.93	66.50%	64,234.08	73.93%	52,454.81	73.59%
	平均值		64,104.06	63.83%	100,046.54	61.70%	69,111.37	63.12%	52,221.37	61.76%
	日联科技主营业务		20,135.10	38.44%	33,881.80	40.47%	19,521.04	40.51%	14,850.48	39.44%

资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

图11：公司与同行可比公司收入规模和净利润对比

公司名称	2022财年上半年度		2021财年		2020财年		2019财年	
	营业收入	净利润	营业收入	净利润	营业收入	净利润	营业收入	净利润
Comet	18.32	1.58	36.27	4.73	29.13	2.06	25.86	0.83
诺信	80.72	14.91	152.38	29.29	146.30	17.24	151.35	23.25
滨松光子	53.01	11.25	99.28	14.71	90.64	10.68	92.43	12.62
赛默飞世尔	1,477.46	252.08	2,529.70	498.57	2,222.27	439.86	1,762.01	255.11
公司名称	2022年1-6月	2021年	2020年	2019年				
正业科技	6.39	0.42	14.60	1.27	11.97	-3.10	10.46	-9.24
其中：工业 X 射线相关	2.62	/	6.20	/	2.47	/	1.55	/
美亚光电	9.04	3.24	18.13	5.11	14.96	4.38	15.01	5.45
其中：工业 X 射线相关	0.54	/	0.76	/	0.67	/	0.64	/
奕瑞科技	7.21	2.77	11.87	4.85	7.84	2.23	5.46	0.95
奥普特	6.01	1.95	8.75	3.03	6.42	2.44	5.25	2.06
日联科技	2.05	0.21	3.46	0.51	2.00	0.21	1.49	0.08

资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

核心部件类产品中，奕瑞科技主要产品为数字化 X 线探测器，为 X 射线检测设备核心部件之一，奥普特提供的机器视觉产品，协助客户在智能装备中实现视觉及表面检测功能。奕瑞科技、奥普特主要产品的产品结构与公司重合度较低，毛利率与公司整体毛利率不具有可比性。公司核心部件自制 X 射线源主要用于公司 X 射线智能检测装备，单独销售金额较小，毛利率超过 70%，与奕瑞科技、奥普特核心部件毛利率不存在重大差异。随着公司 90kV、130kV 的 X 射线源产能提升，公司核心部件收入将有所上升，盈利能力将有所增强。

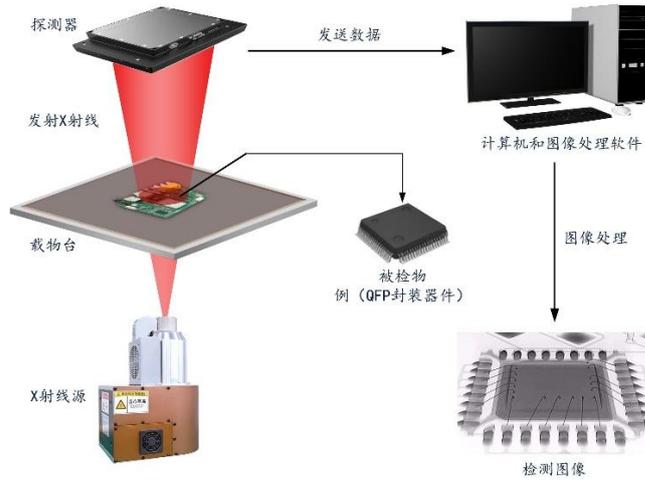
2 X 射线检测设备：市场规模受下游高景气度持续扩大，高端应用领域国产化率提升空间大

2.1 X 射线检测是工业产成品检测主要方式，我国工业 X 射线检测设备市场快速增长

X 射线检测设备能够利用 X 射线区分不同物质，可用于锂电池、半导体、芯片等多种物品检测中。X 射线检测设备是利用 X 射线的穿透作用和不同物质对 X 射线的差别吸收，从而能够区分不同密度物质的设备。当被检测物品出现断裂、厚度不一，形状改变等情况时，通常对于 X 射线的吸收会发生变化，经由设备检测呈现差异化黑白图像。X 射线检测设备可用于锂电池检测、IGBT 半导体检测、BGA 芯片检测、LED 灯条检测、PCB 裸板检测、铝铸件无损探伤检测等。

X 射线检测装备可按照应用场景及成像结果进行分类。按照应用场景可以分为电子制造及集成电路、新能源电池、铸件焊件及材料、是食品异物及其他等。

图12: 工业 X 射线检测原理



资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

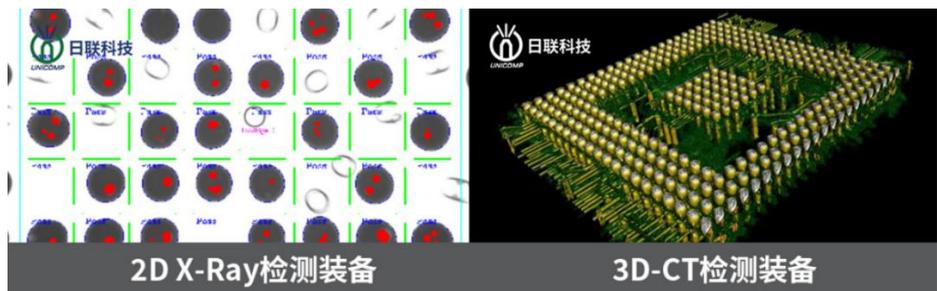
图13: X 射线检测装备分类 (按应用场景)

X射线检测装备分类 (按应用场景分)				
电子制造及集成电路 芯片制造 集成电路制造 PCB印刷 PCBA封测	新能源电池 动力电池 储能电池 消费电池	铸件焊件及材料 汽车工业 航天航空业 压力容器	食品异物 罐装食品 袋装食品	其他 公共场所安防 车辆安检 材料领域

资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

按成像结果则分为 2D 检测和 3D 检测设备, 3D X 射线检测与 2D X 射线检测原理相同, 但成像结果不同。2D 检测利用 X 射线可在不破坏样品的情况下得到 2D 图像。通过观察样品内部结构的问题, 能从集成电路内部探查原因, 即可快速锁定失效原因, 在集成电路失效分析中具有广泛的应用。3D X 射线检测可以扫描堆叠部分的三维断层, 用 45°/60° 倾斜角旋转 360° 扫描样品, 然后通过软件将 2D 图像一层一层合成 3D 图像。

图14: X 射线检测装备分类 (按应用场景)

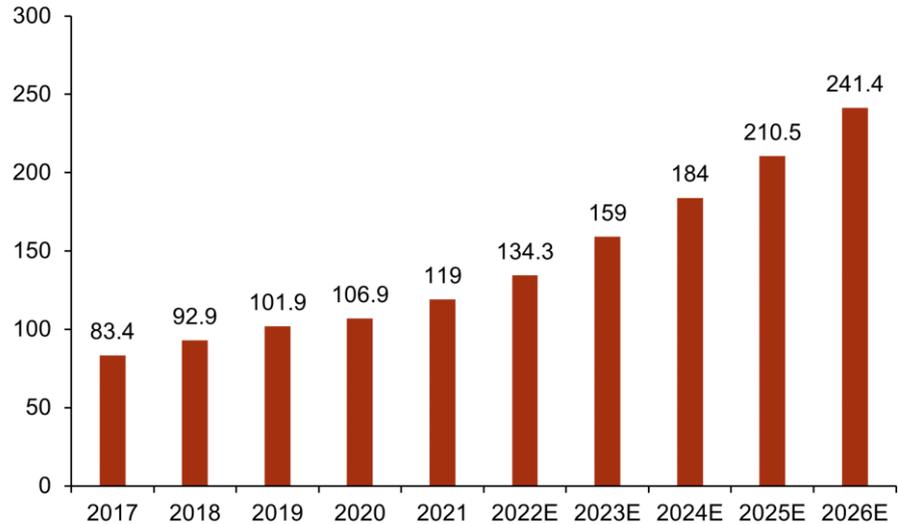


资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

受下游高景气驱动, 我国工业级 X 射线检测设备市场规模保持高速增长。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，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，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，未来五年的复合增长率约为15.2%。

图15：中国X射线检测设备市场规模（除医疗领域，单位：亿元）



资料来源：沙利文咨询，公司招股说明书，浙商证券研究所

海外厂商仍占据我国高端工业X射线智能检测设备主要市场份额，自主可控迫切。集成电路及电子制造X射线智能检测装备市场目前主要由国外厂商占据，且集中度较高，存在着受制于人“卡脖子”的窘境，国内行业内企业亟待形成自主可控的产业集群；新能源电池X射线智能检测装备市场竞争企业主要为国内厂商，铸件焊件及材料X射线智能检测装备市场整体竞争较为激烈。

国内领先的厂商充分利用服务响应优势、产品高性价比优势和产品定制化优势等竞争优势，拓展更广泛的用户群体，在精密X射线检测领域逐步实现国产替代。

图16：X射线检测设备主要竞争企业情况

X射线智能检测装备及X射线源主要竞争企业情况					
X射线智能检测装备	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 依科视朗 YXLON 诺信 GE	日联科技 正业科技 赢多美立 innometry	日联科技 丹东华日 丹东奥龙 蔡司宝石隆 ZEISS 依科视朗 YXLON	日联科技 上海太易 美亚光电

资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

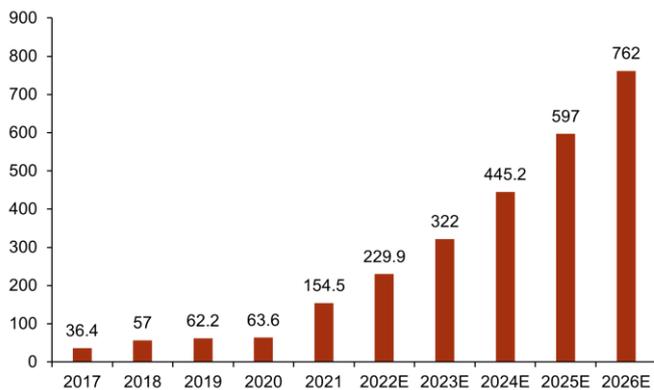
2.2 下游高景气驱动 X 射线检测设备市场扩张，高端领域国产化突破空间大

2.2.1 新能源动力电池与储能星辰大海，国产 X 射线检测设备占据主导

新能源电池行业 X 射线检测设备和新能源电池行业的发展密切相关，主要应用领域有新能源汽车动力电池检测、消费电池检测和储能电池检测等。新能源电池 X 射线检测设备受到下游行业集中度的影响，竞争格局较为集中，且由于设备的非标定制化需求强，近年来新能源电池 X 射线检测设备市场主要由国内企业主导，包括正业科技、日联科技等，国外主要参与企业为赢多美立等。

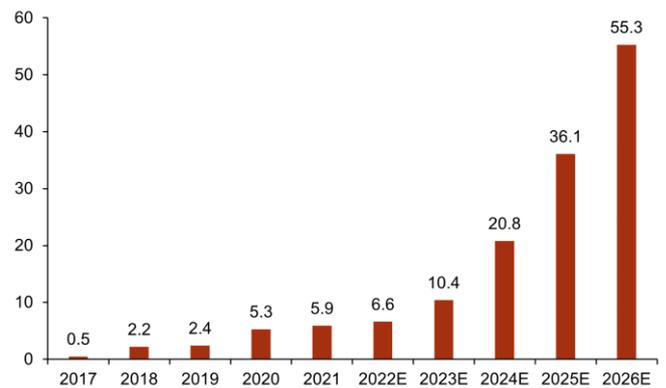
新能源汽车动力电池市场规模不断扩大，带动 X 射线检测行业快速发展。在《新能源汽车产业发展规划》等多项国家利好政策驱动下，新能源汽车市场需求呈现大幅上升趋势。由于新能源汽车的核心部件是锂电池，X 射线检测是新能源汽车锂离子电池检测必不可少的检测手段，因此新能源汽车产业的发展将直接带动相关 X 射线检测设备需求。同时，随着锂离子电池行业规范逐步完善，各新能源整车厂纷纷采用在线式检测方式取代原有的离线式检测，推进新能源锂离子电池的 100%X 射线影像检测，该检测方式的需求变化将大大提高 X 射线检测设备的需求量。

图17：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，浙商证券研究所

图18：中国储能电池市场规模（单位：GWh）

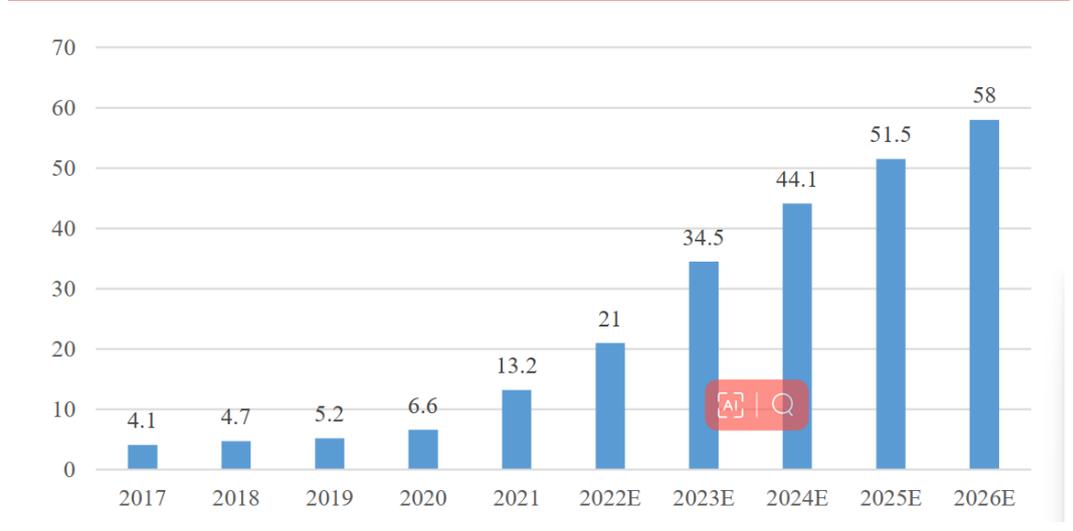


资料来源：中关村储能产业技术联盟，浙商证券研究所

储能电池市场装机量高速增长，安全需求带动 X 射线检测设备发展。在国家能源转型战略和碳中和目标推进下，储能行业迎来爆发式发展。受益于在发电、输配电、5G 基站、数据中心等场景的广泛部署，预计未来 5 年储能电池装机量将保持高速增长。储能电池具有使用寿命长、安全性能好、能量密度高等特点，因此储能电池对于生产的一致性标准要求较高，据不完全统计，2011 年-2021 年期间，全球共发生 50 余起储能电站安全事故，造成了巨大损失。因此，对于储能电池的 X 射线检测的需求也越来越得到重视。

根据沙利文咨询的统计和预测，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，其中国产设备占主导地，预计未来 5 年（2022 年至 2026 年）年复合增长率将超过 28%。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 亿元，年复合增长率为 34.5%。

图19: 新能源汽车 X 射线检测设备市场规模 (单位: 亿元)



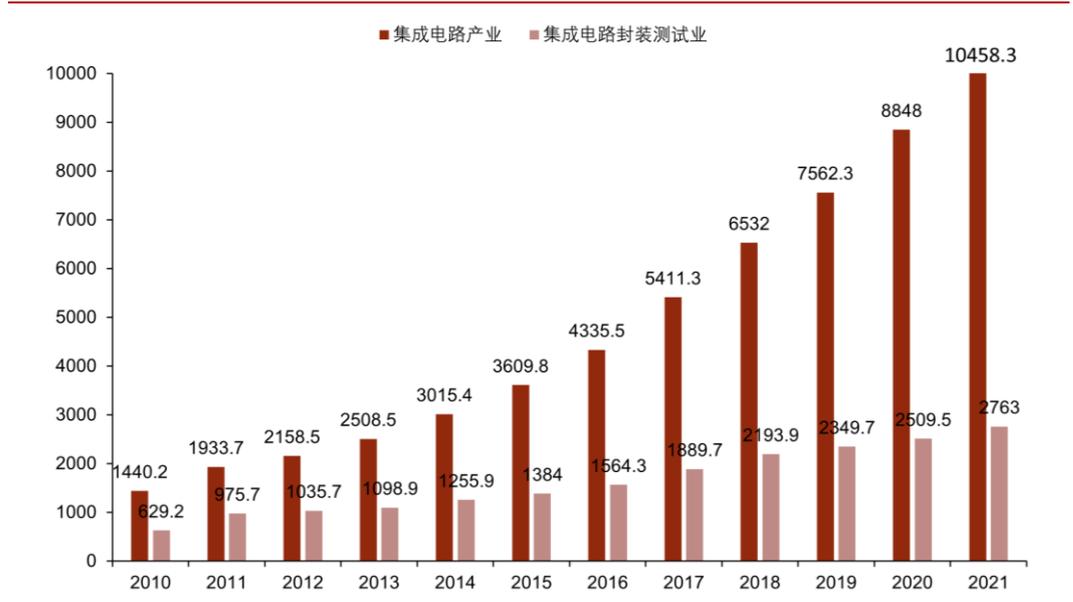
资料来源: 公司发行人及保荐机构关于审核问询函的回复, 沙利文咨询, 浙商证券研究所

我国动力电池及储能电池领域的 X 射线检测设备国产化程度较高, 国内企业占据超过 90% 的市场份额。根据沙利文咨询的统计, 正业科技以超过 50% 的市场份额位列第一, 其次日联科技以约 14% 的市场份额排名第二, 其他国内企业还包括大成精密以及双元科技等, 合计市场份额接近 20%。国外企业主要为韩国的赢多美立。

2.2.2 集成电路及电子制造产业快速发展, X 射线检测设备仍由海外主导

X 射线检测设备可满足集成电路和电子制造领域要求的检测要求。随着电子产品的轻量化、智能化发展, 半导体的尺寸在不断缩小, 对集成电路封装密度的要求逐渐提高, 与之相对应的缺陷要求检测精度需达到纳米或微米级别。工业 X 射线检测设备或微焦点 X 射线检测设备 (精度在百纳米至 15 微米以下) 可满足复杂的集成电路及电子制造工艺的多环节检测要求。

图20: 中国 2010-2020 年集成电路及封测产业销售额 (单位: 亿元)



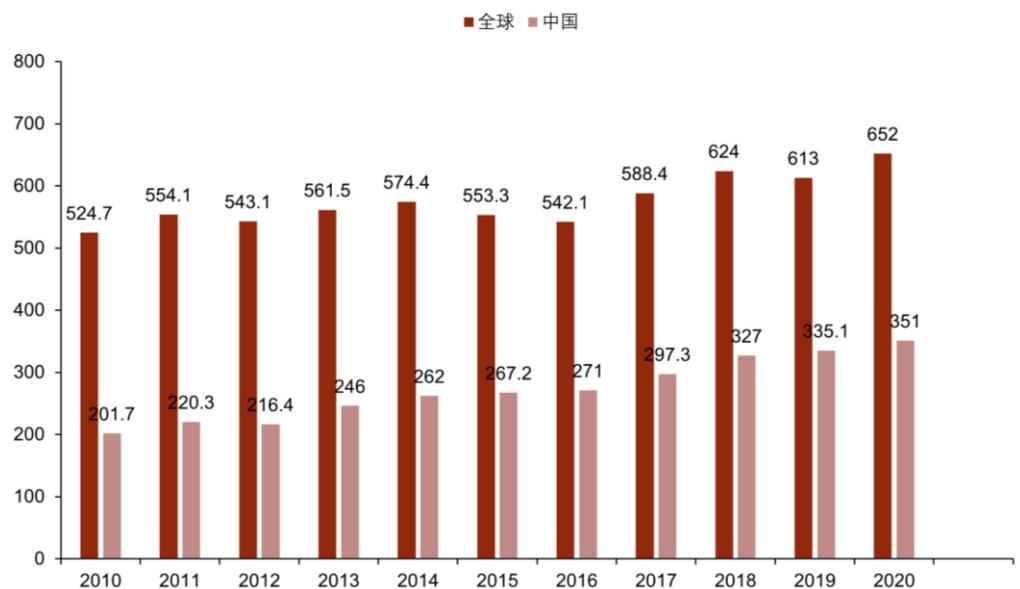
资料来源: 中国半导体行业协会, 浙商证券研究所

集成电路产业的快速发展驱动 X 射线检测设备需求增长。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 年至 2020 年持续增长, 年均复合增长率达到

19.9%。根据中国半导体行业协会披露数据，2010年封装测试行业销售额为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射线检测可以用于集成电路中晶圆的检测与封装后检测工艺中，因此我国集成电路产业的快速发展将进一步带动集成电路X射线检测设备的需求增长。

电子制造领域，PCB产业带动SMT贴装行业发展，X射线检测设备需求不断增加。据Prismark统计数据，全球PCB产值从2010年的524.7亿美元增长至2020年652.0亿美元，年均复合增长率为2.2%。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。我国PCB行业发展势头良好，相应SMT贴装行业也同步发展，对X射线影像检测设备的需求同步上升，X射线检测设备的潜在市场容量有望进一步增长。

图21：全球及中国PCB产值（单位：亿美元）



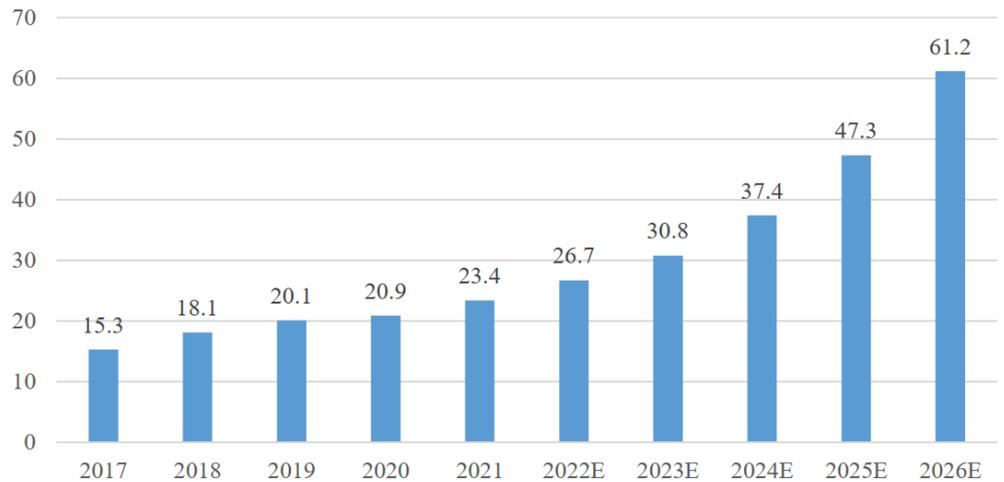
资料来源：Prismark，浙商证券研究所

电子制造X射线智能检测设备主要分为在线式和离线式两类。其中：在线型的高端3D/CT检测设备中，国外厂商占有较高的市场份额，日联科技已在该领域开发出新款机型；在线式的2D检测设备中，日联科技与国外厂商均是该领域主要的供应商；在离线式的检测设备中，日联科技通过10余年的自主研发，系国内该领域的龙头企业，拥有较高的市场占有率，并开发出高端的离线式CT检测设备。

根据沙利文咨询的统计和预测，集成电路及高端电子制造厂商对X射线检测设备市场规模预计达到61.20亿元，2021至2026年间市场增速的年均复合增长率达到21.20%。

目前中国X射线集成电路及电子制造检测设备领域有超过75%的市场被海外企业占据，尤其是在X射线高端电子制造及集成电路检测设备领域，目前国内只有包括日联科技在内的少数国内企业进入了该市场。海外企业主要包含GE、依科视朗、诺信等。在国内企业中，根据沙利文咨询的统计，目前日联科技以约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，其中，卓茂科技与善思科技等企业的市场占有率均在5%以内。

图22: 我国集成电路及电子制造 X 射线检测设备市场规模 (单位: 亿元)



资料来源: 公司发行人及保荐机构关于审核问询函的回复, 沙利文咨询, 浙商证券研究所

2.2.3 汽车、航空等 X 射线检测依靠高压 X 射线源, 国外企业处于主导地位

X 射线智能检测可应用于汽车、铸造、航天航空、公共安全, 食品、纺织、医药等领域, 用于各类缺陷检测诊断和公共场所各种安检设备、大型车辆检查等。在铸件、焊件及材料检测领域, X 射线影像检测技术作为该领域中最直观灵敏, 最便于定量分析的影像检测手段, 已被大量应用于各类缺陷检测诊断。X 射线智能检测同样可应用于公共安全, 食品、纺织、医药等异物检测。

图23: 我国 2017-2021 年汽车产销量 (单位: 万辆)



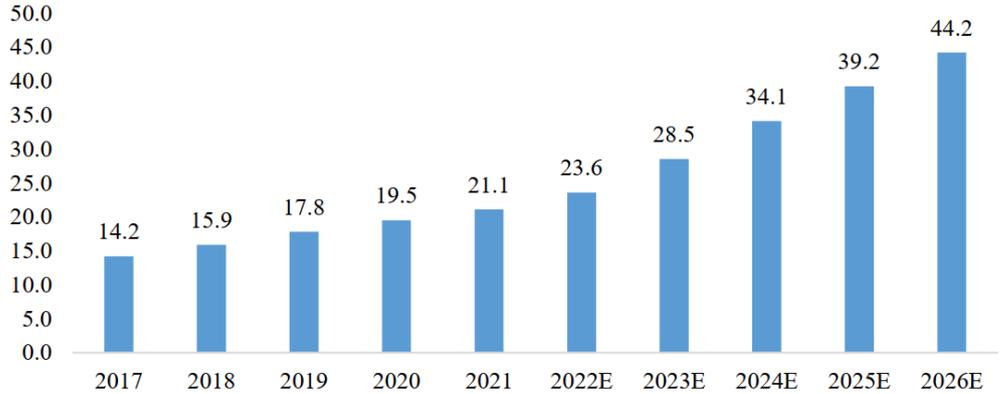
资料来源: 工信部, 浙商证券研究所

新一代一体式车身压铸等新能源汽车工艺的发展, 扩大了 X 射线检测设备的应用场景。X 射线检测设备的需求量随汽车市场、航天航空等整体规模的扩大逐渐增加。受益于新一代一体式车身压铸工艺的发展, 未来 X 射线设备作为最重要的质量检测设备之一, 将被广泛应用于该领域。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, 需求量不断增加。

根据沙利文咨询的统计和预测, 2021 年, 我国工业 X 射线检测设备市场规模近 21.10 亿元左右, 未来相关领域 X 射线检测设备市场仍具备发展空间, 预计 2026 年市场规模将超过 44.20 亿元, 2021 年到 2026 年年复合增长率将接近约 15.9%。市场驱动因素包括相关行业制造工艺的发展、生产效率的提升等。

铸件、焊件和材料领域 X 射线检测设备市场参与者较多，其中国外企业处于市场主导地位。根据沙利文咨询的统计，国外企业占据了约 60% 的市场份额，国内企业整体市场占有率均较为分散，日联科技整体市场占有率在 5% 以内。

图24： 我国铸件、焊件及材料 X 射线检测设备市场规模（单位：亿元）



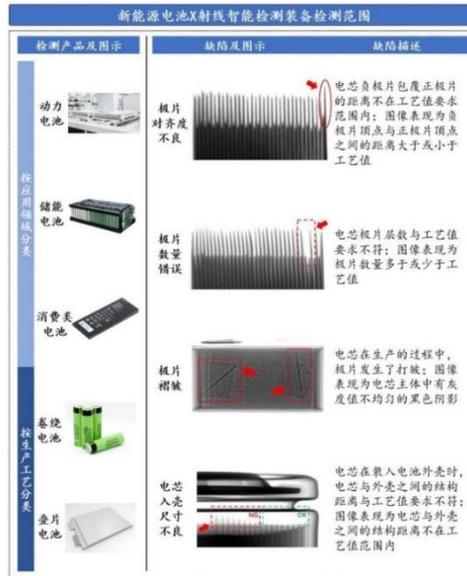
资料来源：公司发行人及保荐机构关于审核问询函的回复，沙利文咨询，浙商证券研究所

除集成电路及电子制造、新能源电池、铸件焊件及材料外，在异物检测领域，根据沙利文咨询的统计和预测，X 射线异物检测设备市场规模将从 2021 年的 4.8 亿元增长至 2026 年的 16.1 亿元。在公共安全领域，全国 X 射线安检机市场规模预计将从 2021 年的 16.1 亿元增长到 2026 年的 58.1 亿元，未来 5 年将基本维持稳定发展的态势

2.3 公司平台化布局工业 X 射线检测设备，在 IC 等高端领域打破垄断

在新能源电池领域，公司在国内 X 射线智能检测装备市场处于领先地位。公司新能源电池 X 射线智能检测装备可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。

图25： 新能源电池检测装备检测范围



资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

公司新能源电池领域主要在线和离线式两种，深度覆盖国内头部新能源电池厂商。目前，公司主要产品已覆盖欣旺达、比亚迪锂电池、宁德时代、力神电池、亿纬锂能、国轩高科、珠海冠宇、捷威动力等知名新能源电池客户。

图26: 公司新能源电学 X 射线检测设备

新能源电池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

新能源电池X射线智能检测装备（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，浙商证券研究所

在集成电路及电子制造领域，公司是国内极少数能为上述客户提供 3D/CT 功能 X 射线智能检测装备的供应商，为上述领域实现核心装备自主可控，实现进口替代提供了保障。同时，公司积极响应客户定制化需求，为集成电路及电子制造领域知名客户提供在线式 X 射线智能检测解决方案。

公司产品主要应用于集成电路 SOP、QFP、BGA、CSP、IGBT 封装，电子制造 PCB、PCBA 制程检测和电子元器件质量检测中。可以对集成电路封装的引线断裂、引线变形、灌胶气泡、芯片破损以及 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，保证集成电路及电子制造产品的良品率。

公司所开发的离线型、在线型检测设备已交付至安费诺、立讯精密、宇隆光电、景旺电子、宏微科技、斯达半导体、比亚迪半导体等客户，并获得英飞凌、达迩科技、瑞萨半导体等知名客户订单。

图27: 集成电路及电子制造 X 射线设备检测范围和公司相关领域主要设备

集成电路及电子制造X射线智能检测装备检测范围			集成电路及电子制造X射线智能检测装备(离线式)			集成电路及电子制造X射线智能检测装备(在线式)		
检测产品及图示	缺陷及图示	缺陷描述	型号	图示	产品描述	型号	图示	产品描述
QFP封装	虚焊	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	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自动高速定位检测, 操作便捷高效 适用于PCB、半导体芯片、SMT电子元器件检测 	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
BGA封装	气泡	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)	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 	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, 采用平行面扫描技术及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
PCB	短路	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	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电子元器件检测 			
PCBA	引线断裂	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	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电子元器件检测 			
IGBT	弯脚不良	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, 弯脚不良						

资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

在铸件焊件及材料领域, 公司行业经验丰富, 为多领域提供 X 射线检测解决方案。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。在各整车厂重点研发突破的一体化压铸车架检测方面, 公司利用在铸件焊件领域超十年的行业经验, 成功研发并交付了特斯拉上海超级工厂首台一体化压铸成型车架 X 射线检测装备, 并进一步与各大新能源整车厂推进该领域合作。

图28: 铸件焊件等领域 X 射线设备检测范围和公司相关领域主要设备

铸件焊件及材料检测X射线智能检测装备检测范围			铸件焊件及材料检测X射线智能检测装备		
检测产品及图示	缺陷及图示	缺陷描述	型号	图示	产品描述
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
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	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
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	UNC系列		<ul style="list-style-type: none"> 可配置160kV、225kV、300kV、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、钢铁制品、轮胎轮胎等
钢管/钢瓶/压力容器	夹杂	铸件生产时有外来物混入、精炼效果不良或材料脱落会造成夹杂缺陷; 图像表现为点、条、块状的黑斑	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、钢铁铸件、锅炉管道等

资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

在消费电子领域, 检测装备已成功交付领先企业且与知名客户持续推进产品验证测试工作。同时, 公司系国内极少数具备 3D/CT 智能检测装备设计、生产能力的供应商, 已成

功开发 VISION 系列 3D/CT 智能检测装备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。

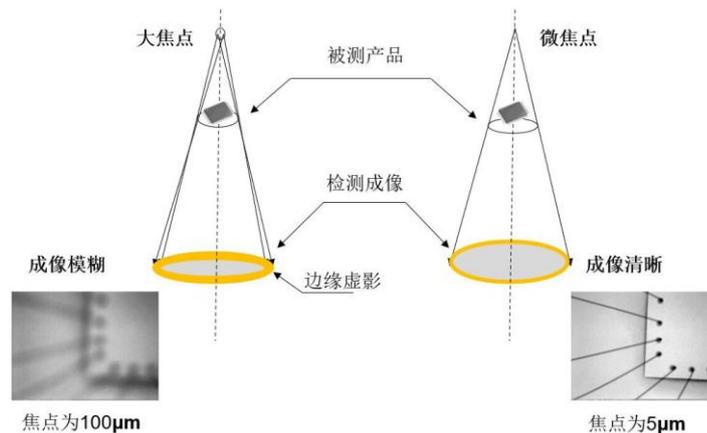
此外，公司针对性的搭建了集成电路及电子制造、新能源电池及铸件焊件及材料检测三大软件及系统控制平台，自主研发并迭代出适用于各领域的影像软件系统，搭配公司智能检测装备实现销售，成熟应用于公司 90%以上的智能检测装备中。

3 X 射线源：X 射线检测设备核心部件，国产突破进行时

3.1 X 射线源为 X 射线检测装备核心耗材，国产化率低

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。其主要性能指标包括焦点尺寸、管电压、管电流。其中，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；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。

图29：大焦点和微焦点 X 射线源检测能力对比



资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

国内微焦点 X 射线源供不应求，源技术及供应被国外垄断。开放式微焦点射线源主要由依科视朗、Finetech 和 X-WorX 等企业垄断，封闭式微焦点 X 射线源主要供应商为日本的滨松光子和美国的赛默飞世尔。根据沙利文咨询的统计，2021 年滨松光子以及美国赛默飞世尔在国内的微焦点 X 射线源交付量处于 2,500-2,600 台区间；2022 年，预计两家公司最大交付量约为 3,200 台，产能提升存在一定瓶颈。而由于近年来集成电路及电子制造、新能源电池等行业的快速扩张以及对精密检测要求不断提升，国内微焦点 X 射线源尤其是 130kV 及以上的高功率 X 射线源仍处于供不应求的状态。

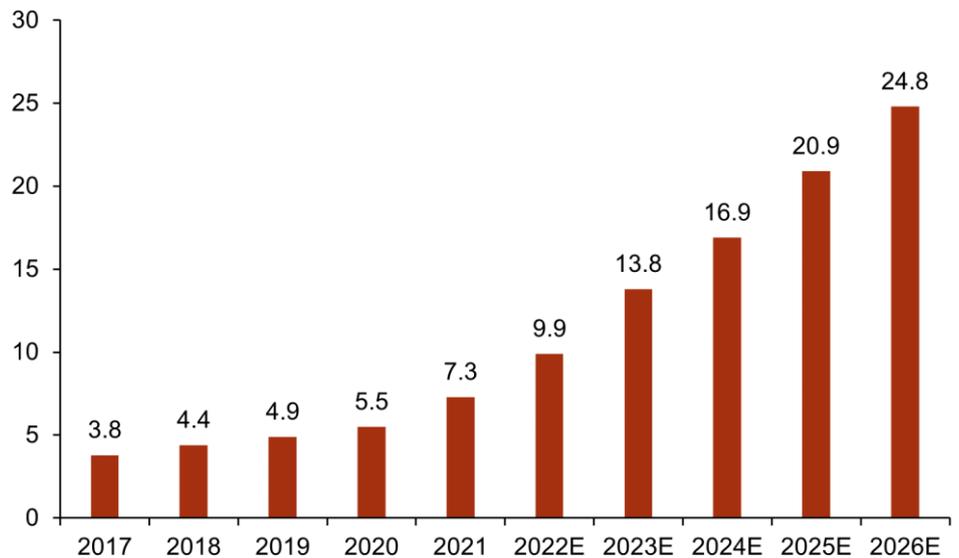
图30: 大焦点和微焦点 X 射线源检测能力对比

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 YXLON Finetech X-WorX	日联科技 滨松光子 HAMAMATSU 赛默飞世尔 ThermoFisher Scientific	COMET Varian VJ Tech	上海超群 SANDT 丹东荣华

资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

微焦点 X 射线源主要应用于集成电路及电子制造、新能源电池等领域。根据沙利文咨询的统计和预测, 中国微焦点 X 射线源市场规模 (除医疗领域外) 从 2017 年的 3.8 亿元, 增长到 2021 年的 7.3 亿元, 年复合增长率为 17.73%。预计 2026 年工业微焦点 X 射线源市场规模将达 24.8 亿元, 2021 至 2026 年年复合增长率达 27.71%。

图31: 国内微焦点 X 射线源领域市场规模

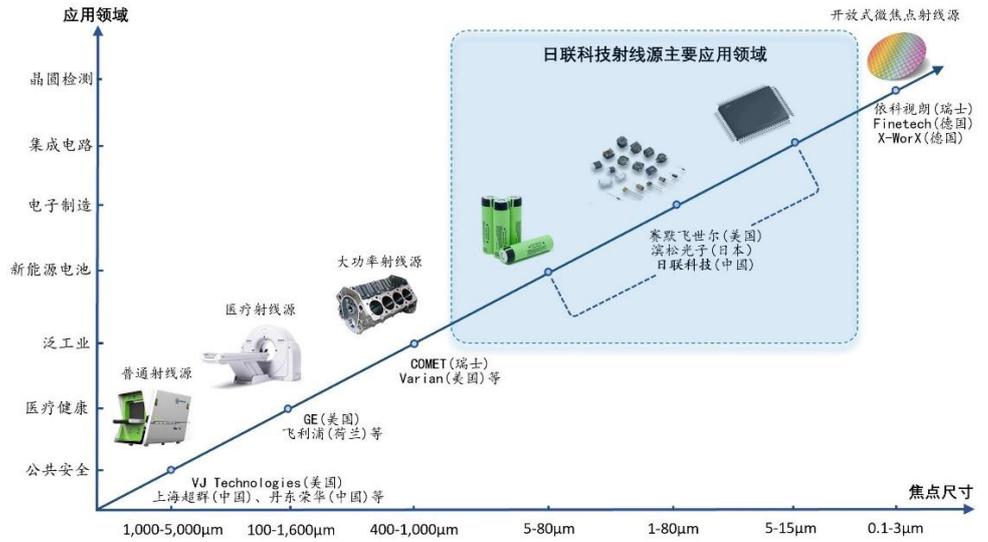


资料来源: 沙利文咨询, 浙商证券研究所

3.2 公司已实现 90、130KV 的 X 射线源量产, 前瞻布局高功率产品

封闭式微焦点 X 射线源属于 X 射线源的高端产品, 公司已实现 90kV 和 130kV 微焦点 X 射线源的批量化生产。微焦点 X 射线源主要涵盖 90kV~150kV 的系列, 目前公司已开发出了市场急需的 90kV 和 130kV 产品, 已批量应用于集成电路封测、电子制造 SMT/PCB/PCBA、新能源电池等领域。

图32: X射线源主要应用领域及公司从事生产的射线源所处领域



资料来源: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

公司 X 射线源生产所需原材料已实现 100% 国产化, 技术方面也实现自主可控。公司在 X 射线基础研发领域投入超十年, 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、一体化耐高压固态高频高压发生器制备等技术难点, 在 X 射线源产品设计、关键材料、生产设备、技术工艺、技术团队等方面均实现了自主可控。

图33: 公司微焦点 X 射线源产品

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: 公司招股说明书, 浙商证券研究所

公司不断推进各功率 X 射线源的研发/扩产计划, 预计三年内打破国外垄断实现完全自主可控。长期以来, 国内微焦点 X 射线源市场由日本滨松光子和美国赛默飞世尔主导, 公司自产 X 射线源在检测设备中的应用比例约 35%。未来三年, 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, 预计三年内实现微焦点 X 射线源的完全自主可控, 公司 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34： 公司自产微焦点 X 射线源扩产进展（单位：套、万元）

项目	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
自产 X 射线源产能提升安排	450-470	1,050-1,150	1,700-1,800	2,300-2,400
自产 X 射线源独立销售计划	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	8,000	25,000	45,000	65,000

资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

前瞻性布局 150kV、160kV 等高功率 X 射线源，进一步拓宽产品矩阵。目前，公司量产 X 射线源产品的功率范围为 90-130kV，但随着下游客户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要求，必须使用更高电压、更高功率的 X 射线源，才能够符合穿透性的要求。为迎合市场需求，公司投入研发力量研制 150kV 闭管微焦点 X 射线源，以实现进口替代、填补国内供给的空白、降低设备成本。此外，在成功研制出封闭式微焦点 X 射线源的基础上，公司为突破国外对开放式微焦点射线源的技术封锁，立项研制一款 160kV 开放式微焦点射线源，以实现核心技术自主可控，并最终实现核心器件进口替代。

图35： 公司微焦点 X 射线源客户验证情况

研发项目名称	核心技术领域	应用领域	项目主要内容
160kV 透射式开管微焦点 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（<1μm）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

资料来源：公司招股说明书，浙商证券研究所

公司不断拓展客户资源，积极推进宁德时代、欣旺达、力神电池等主要客户的验证与业务合作。目前，公司自产的 90kV 和 130kV X 射线源已实现量产并正积极推进与客户的验证工作，其中 130kV 的微焦点 X 射线源已与客户签署批量化采购协议。此外，公司自产的 120kV X 射线源已完成技术突破，并逐步开展与客户的验证工作。公司将进一步提升现有产品产能，丰富自产 X 射线源产品类别，满足客户全方面 X 射线检测需求，进一步提升公司自产 X 射线源的市场占有率。

图36: 公司微焦点 X 射线源客户验证情况

序号	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
1	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
2	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
3	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
4	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
5	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
6	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
7	江苏正力新能电池技术有限公司	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
8	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
9	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
10	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, 浙商证券研究所

4 盈利预测与估值

4.1 细分业务盈利预测

集成电路及电子制造检测装备: 集成电路产业和电子产业的快速发展驱动 X 射线检测设备需求增长。根据沙利文咨询的统计和预测, 2021 年中国 X 射线高端电子制造及集成电路检测设备领域市场规模约为 23.4 亿元, 2026 年市场规模预计达到 61.20 亿元, 2021 至 2026 年间市场增速的年均复合增长率达到 21.20%。目前中国 X 射线集成电路及电子制造检测设备领域有超过 75% 的市场被海外企业占据, 尤其是在 X 射线高端电子制造及集成电路检测设备领域, 目前国内只有包括公司在内的少数国内企业进入了该市场, 公司市占率约 6%。未来随着我国集成电路及电子制造产业的发展和相关 X 射线检测设备的国产替代双加速, 公司作为相关领域头部公司, 其相关检测装备业务营收增速将明显高于行业平均增速, 同时随着公司相关设备配置自产核心零部件 X 射线源占比提升, 公司相关产品毛利率会有一定的提升, 因此我们给予相关业务 2023-2025 年的营收增速分别为 55%/50%/47%, 毛利率分别为 47%/50%/52%。

新能源电池检测装备: 根据沙利文咨询的统计和预测, 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, 预计未来 5 年 (2022 年至 2026 年) 年复合增长率将超过 28%。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 亿元, 年复合增长率为 34.5%。近年来新能源电池 X 射线检测设备市场主要由国内企业主导, 2021 年国内企业占据超过 90% 的市场份额。根据沙利文咨询的统计, 公司以约 14% 的市场份额排名第二。未来随着国内新能源汽车电池及储能等领域的高速发展, 公司作为国内市场份额第二的头部企业, 其新能源电池检测装备业务也将维持高速发展, 同时随着公司相关设备配置自产核心零部件 X 射线源占比提升, 公司相关产品毛利率会有一定的提升, 我们给予相关业务 2023-2025 年的营收增速分别为 40%/33%/31%, 毛利率分别为 31%/33%/35%。

铸件焊件及材料检测装备: 汽车工业系 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, 特别是汽车工艺技术进步以扩大了 X 射线检测设

备的应用场景。根据沙利文咨询的统计和预测，2021年，我国工业X射线检测设备市场规模近21.10亿元左右，未来相关领域X射线检测设备市场仍具备发展空间，预计2026年市场规模将超过44.20亿元，2021年到2026年年复合增长率将接近约15.9%，市场驱动因素包括相关行业制造工艺的发展、生产效率的提升等。铸件、焊件和材料领域X射线检测设备市场参与者较多，其中国外企业处于市场主导地位。国外企业占据了约60%的市场份额，国内企业整体市场占有率均较为分散，日联科技整体市场占有率在5%以内。未来随着国内汽车产业的景气度恢复，尤其是新能源汽车产业的高速发展，而随着公司高功率X射线源的自研自产成功，公司在铸件焊件及材料检测装备领域市场竞争力将提升，并有望维持高于行业平均增速，同时随着公司相关设备配置自产核心零部件X射线源占比提升，公司相关产品毛利率会有一定的提升，我们给予相关业务2023-2025年的营收增速分别为50%/45%/40%，毛利率分别为35%/37%/40%。

表1：公司分业务营收预测（百万元）

	2022A	2023E	2024E	2025E
集成电路及电子制造检测装备	210	326	490	722
YOY	60%	55%	50%	47%
毛利率	45%	47%	50%	52%
新能源电池检测装备	131	184	244	320
YOY	4%	40%	33%	31%
毛利率	30%	31%	33%	35%
铸件焊件及材料检测装备	75	113	163	229
YOY	27%	50%	45%	40%
毛利率	33%	35%	37%	40%
其他X射线检测装备	2	2	2	2
YOY	-71%	10%	10%	10%
毛利率	39%	30%	30%	30%
备品备件及其他	60	186	388	764
YOY	260%	210%	108%	97%
毛利率	59%	70%	70%	70%
其他	7	7	8	8
YOY	-5%	5%	5%	5%
毛利率	28%	25%	25%	25%
营收合计	485	818	1,295	2,046
YOY	40%	69%	58%	58%
毛利率	41%	47%	51%	55%

资料来源：WIND，浙商证券研究所

其他X射线检测装备：X射线智能检测同样可应用于公共安全，食品、纺织、医药等异物检测。其中，公共安全领域包括公共场所（如地铁、铁路、航空运输、酒店、学校、会场、楼宇等）各种安检设备、大型车辆检查（高速公路道口、监狱、物流通道）。该业务量占公司营收较小，且非主营业务收入来源，因此我们给予相关业务2023-2025年的营收增速分别为10%/10%/10%，毛利率分别为30%/30%/30%。

备品备件及其他：随着公司资产X射线源的放量和其他备品随着公司业务量的扩大而相应扩大，同时根据图43展示的公司自产外销X射线源数量规划，并且随着X射线光源成为备品备件的主要收入，而公司自制X射线源单独销售的毛利率均超过70%，因此我们

给予相关业务 2023-2025 年的营收增速分别为 210%/108%/97%，毛利率分别为 70%/70%/70%。

其他业务：其他业务量占公司营收较小，且非主营业务收入来源，因此我们给予相关业务 2023-2025 年的营收增速分别为 5%/5%/5%，毛利率分别为 25%/25%/25%。

综上，我们预计公司 2023-2025 年的营业总收入分别为 8.18/12.95/20.46 亿元，同比增速 69%/58%/58%，归属母公司净利润分别为 1.80/3.50/6.59 亿元，同比增速 151%/95%/89%。

4.2 估值与投资建议

公司自 2009 年成立始终专注于 X 射线智能检测装备及核心部件领域，并陆续开发了集成电路及电子制造、新能源电池、铸件焊件及材料检测等领域的 X 射线智能检测装备，并实现了核心部件 X 射线源的国产突破。处于类似赛道的公司包括正业科技、美亚光电和奕瑞科技，其中正业科技和亚美光电不具备核心零部件 X 射线源的自产能力，估值相对较低；奕瑞科技与公司均具备核心零部件 X 射线源的研发与量产能力，因此估值相对较高并比较接近。因此，公司作为国内工业 X 射线检测设备领先者，实现了核心部件 X 射线源的国产突破，具备强稀缺性，公司应当有一定的估值溢价。

表2：可比公司估值预测(截至 20230615)

简称	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)			PE		
		2023E	2024E	2025E	2023E	2024E	2025E
正业科技	30.07	1.49	4.39	-	20.18	6.85	-
美亚光电	225.30	8.24	9.80	11.72	27.34	22.99	19.23
奕瑞科技	284.29	8.30	10.78	14.03	34.25	26.37	20.26
					27.26	18.74	19.74
日联科技	123.53	1.80	3.50	6.59	51.53	26.49	14.05

资料来源：其他公司来自 WIND 一致预期，浙商证券研究所

我们预测公司 2023-2025 年的营业总收入分别为 8.18/12.95/20.46 亿元，同比增速 69%/58%/58%，归属母公司净利润分别为亿元 1.80/3.50/6.59 亿元，同比增速 151%/95%/89%，对应 EPS 为 3.02/5.87/11.07 元，对应 PE 分别为 51.53/26.49/14.05 倍。

我们认为公司作为工业 X 射线检测设备龙头，下游面向集成电路及电子制造、新能源电池等高景气度领域，并且公司绑定相关领域的优质头部客户。最重要的是，公司实现了相关检测设备核心零部件 X 射线源的国产突破，具备强稀缺性，并且未来也会释放相对的收入与利润。因此，未来随着下游扩产以及公司的制造产能提升，公司业绩成长动能充足，首次覆盖，给予“买入”评级。

5 风险提示

1、核心部件对外依赖的风险

微焦点 X 射线源是影响集成电路及电子制造和新能源电池领域产品质量检测的关键元器件，长期受海外厂商的技术和供应垄断。同时公司自产射线源存在一定的市场拓展风险，如公司自产射线源市场拓展不及预期将对公司经营产生一定的不利影响。

2、市场竞争风险

X 射线智能检测装备领域，随着市场空间的扩大，X 射线检测装备行业的企业数量逐年增加，行业竞争有日趋激烈之势。在微焦点 X 射线源领域，公司产品将直接与滨松光子、赛默飞世尔等国外厂商竞争，公司在技术储备、市场认可度及市场占有率方面仍占有一定差距，未来随着竞争的加剧，公司在该领域面临一定的市场竞争风险。

3、下游需求不及预期的风险

公司的产品主要应用于新能源电池、集成电路和电子制造、汽车铸造等领域，如果未来随着宏观景气度的下行和相关行业的需求下滑，公司产品销量将会明显下滑，公司经营业绩将面临下滑的风险，存在下游需求不及预期的风险。

表附录：三大报表预测值

资产负债表

(百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
流动资产	523	712	1147	1958
现金	133	192	358	743
交易性金融资产	0	0	0	0
应收账款	177	274	423	681
其它应收款	4	8	9	17
预付账款	5	13	18	24
存货	161	191	300	455
其他	43	34	39	39
非流动资产	214	235	271	321
金额资产类	0	0	0	0
长期投资	0	0	0	0
固定资产	112	112	114	117
无形资产	51	61	74	92
在建工程	0	0	0	0
其他	51	62	82	111
资产总计	738	946	1418	2279
流动负债	290	322	442	644
短期借款	0	9	3	4
应付款项	167	204	300	471
预收账款	3	6	8	13
其他	120	103	131	155
非流动负债	14	11	13	13
长期借款	0	0	0	0
其他	14	11	13	13
负债合计	304	333	454	656
少数股东权益	0	0	0	0
归属母公司股东权益	434	614	964	1623
负债和股东权益	738	946	1418	2279

现金流量表

(百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	55	67	194	409
净利润	72	180	350	659
折旧摊销	14	10	11	12
财务费用	1	(2)	(3)	(7)
投资损失	(1)	(1)	(1)	(1)
营运资金变动	52	(86)	(47)	(85)
其它	(83)	(34)	(116)	(169)
投资活动现金流	(72)	(19)	(26)	(32)
资本支出	(17)	(7)	(10)	(11)
长期投资	0	0	0	0
其他	(55)	(12)	(16)	(21)
筹资活动现金流	(5)	10	(2)	8
短期借款	0	9	(6)	1
长期借款	0	0	0	0
其他	(5)	1	4	7
现金净增加额	(22)	59	166	385

利润表

(百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	485	818	1295	2046
营业成本	288	436	635	929
营业税金及附加	4	7	11	18
营业费用	53	75	114	161
管理费用	34	51	72	100
研发费用	45	59	87	127
财务费用	1	(2)	(3)	(7)
资产减值损失	3	7	13	16
公允价值变动损益	0	0	0	0
投资净收益	1	1	1	1
其他经营收益	17	13	14	15
营业利润	77	198	382	717
营业外收支	(0)	(0)	(0)	(0)
利润总额	77	198	381	717
所得税	5	18	32	58
净利润	72	180	350	659
少数股东损益	0	0	0	0
归属母公司净利润	72	180	350	659
EBITDA	89	206	389	721
EPS (最新摊薄)	1.20	3.02	5.87	11.07

主要财务比率

	2022A	2023E	2024E	2025E
成长能力				
营业收入	40.05%	68.80%	58.31%	57.94%
营业利润	74.99%	157.86%	92.31%	87.92%
归属母公司净利润	41.15%	150.70%	94.54%	88.50%
获利能力				
毛利率	40.67%	46.76%	50.96%	54.58%
净利率	14.80%	21.98%	27.01%	32.23%
ROE	18.10%	34.33%	44.36%	50.99%
ROIC	15.87%	28.33%	35.59%	39.93%
偿债能力				
资产负债率	41.18%	35.16%	32.05%	28.79%
净负债比率	1.05%	3.55%	1.41%	1.09%
流动比率	1.81	2.21	2.60	3.04
速动比率	1.25	1.62	1.92	2.33
营运能力				
总资产周转率	0.76	0.97	1.10	1.11
应收账款周转率	3.79	4.04	4.04	3.98
应付账款周转率	4.00	3.93	4.22	4.05
每股指标(元)				
每股收益	1.20	3.02	5.87	11.07
每股经营现金	0.92	1.13	3.26	6.87
每股净资产	7.29	10.31	16.18	27.25
估值比率				
P/E	129.17	51.53	26.49	14.05
P/B	21.35	15.10	9.62	5.71
EV/EBITDA	(1.43)	44.02	22.93	11.83

资料来源：浙商证券研究所

股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 买入：相对于沪深300指数表现 + 20% 以上；
2. 增持：相对于沪深300指数表现 + 10% ~ + 20%；
3. 中性：相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10% 之间波动；
4. 减持：相对于沪深300指数表现 - 10% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 看好：行业指数相对于沪深300指数表现 + 10% 以上；
2. 中性：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10% 以上；
3. 看淡：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% 以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>