



科威尔 (688551.SH)

买入 (首次评级)

公司深度研究
证券研究报告

专精测试设备，布局高景气度赛道

投资逻辑

专精测试设备，业绩受益于多个高景气度行业。测试设备和下游行业密切相关，公司分设三大产品线，覆盖新能源发电、氢能、电动汽车和功率半导体等高速发展行业，有望打开业绩增长天花板，公司2023年股权激励解锁目标为营业收入达到3.84亿元。

深耕传统优势测试电源业务，匹配光伏发电和电动汽车领域。测试电源是公司的核心基础产品，包括大、小功率测试电源等，光伏和电动汽车行业的发展将带动相关测试设备需求快速增长，公司产品地位优势显著，与阳光电源、华为、比亚迪等龙头持续合作，收入有望再上台阶。小功率测试电源已形成系列化产品，今年募投项目投产后将实现年产2000台，进一步打开成长空间。此外，公司今年7月小规模融资，发行价格为60.41元/股，预计募集2.05亿元，其中1.55亿元用于小功率测试电源扩产，4个系列总产量达到7200台/年，2年后达产当年可贡献3.69亿元年产值。预计公司2023-2025年测试电源业务收入4.05/5.97/8.55亿元。

从燃料电池到制氢端布局，受益氢能行业高增速确定性强。国家及地方出台政策规划，2025年规划FCV保有量超10万辆，5年CAGR达90%，带动零部件检测设备市场。公司检测产品从燃料电池延伸至制氢端，在系统和电堆测试方面技术积累丰厚，下游合作客户行业内市占率超50%；在制氢端，双线布局PEM和碱性电解槽检测设备，有望受益于氢能全产业链发展，当前已实现交付出货。预计2023-2025年公司氢能检测业务收入1.32/2.11/3.37亿元。

IGBT模块国产替代加速，率先把握测试设备国产化机遇。国内IGBT市场规模不断增长，国产替代进程加速下，国产测试设备需求上升。公司测试产品向IGBT模块封装环节延伸，布局一体化测试，合作中车时代电气，率先开启IGBT检测设备国产替代。今年募投项目投产后可实现IGBT动态/静态测试系统产量各20台/年，随着订单和产能的提升，公司此块业务将快速增长。预计2023-2025年公司功率半导体测试业务收入0.35/0.54/0.83亿元。

盈利预测、估值和评级

预计公司2023-2025年归母净利润分别为1.17/1.71/2.32亿元，对应的EPS分别为1.46/2.13/2.90元，公司是检测设备细分行业龙头，布局氢能、光伏、储能、充电桩、电动汽车和功率半导体等多个高景气度行业，具备先发和国产替代优势，给予公司2023年50倍PE，对应目标价72.85元/股，给予“买入”评级。

风险提示

毛利率下滑；原材料供应风险；下游行业发展和政策不及预期。

新能源与电力设备组

分析师：姚遥 (执业S1130512080001)

yaoy@gjzq.com.cn

市价 (人民币)：61.02元

目标价 (人民币)：72.85元



公司基本情况 (人民币)

项目	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入(百万元)	248	375	576	867	1,280
营业收入增长率	52.34%	51.56%	53.43%	50.54%	47.76%
归母净利润(百万元)	57	62	117	171	232
归母净利润增长率	5.33%	9.33%	88.40%	46.16%	35.68%
摊薄每股收益(元)	0.711	0.775	1.460	2.134	2.895
每股经营性现金流净额	0.15	-0.12	0.47	0.87	1.17
ROE(归属母公司)(摊薄)	5.88%	6.05%	8.70%	11.28%	13.27%
P/E	81.37	62.93	44.58	30.50	22.48
P/B	4.78	3.81	3.88	3.44	2.98

来源：公司年报、国金证券研究所



内容目录

一、深耕测试设备，横跨高景气度行业.....	5
1.1 立足测试设备，布局三大产品线.....	5
1.2 营收增长稳健，不断加大研发投入.....	6
二、以测试电源为基本盘，受光储充和电动车赛道驱动.....	8
2.1 大功率测试电源设备需求受下游驱动，受益于光伏和电动汽车技术迭代及放量.....	8
2.2 光伏装机规模的持续上升及技术迭代，带动新能源发电检测设备需求.....	9
2.3 新能源汽车行业蓬勃发展，公司三电和充电桩测试产品迎来机遇.....	11
2.4 小功率测试电源国产替代可期，公司加速布局完善产品线.....	13
三、从制氢到应用端布局测试设备，受益氢能行业高增速确定性强.....	15
3.1 测试是产品出厂前必备流程，测试设备市场受下游行业放量带动.....	15
3.2 从燃料电池延伸至制氢产品检测，合作下游龙头有望提量.....	20
四、IGBT 模块国产替代加速，率先把握测试设备国产化机遇.....	21
4.1 IGBT 应用领域广泛，国内供需缺口持续收窄.....	21
4.2 IGBT 模块测试设备合作龙头，率先实现国产替代.....	24
五、盈利预测与投资建议.....	26
5.1 盈利预测.....	26
5.2 投资建议及估值.....	26
六、风险提示.....	27

图表目录

图表 1：公司产品线覆盖高景气度行业.....	5
图表 2：公司三大产品线主要客户均为行业内头部企业.....	6
图表 3：2020-2022 年公司主营收入逐年上升（万元）.....	6
图表 4：2022 年公司收入以测试电源和氢能业务为主.....	6
图表 5：2017-2023Q1 公司营业收入呈高增态势.....	7
图表 6：2017-2023Q1 公司归母净利润同比上涨.....	7
图表 7：2017-2023Q1 公司毛利率在同行业中领先.....	7
图表 8：2020-2022 年公司主营业务毛利率略微下降.....	7
图表 9：2017-2023Q1 公司研发费用维持高位.....	8
图表 10：2017-2023Q1 公司研发费用率位居同行业前列.....	8
图表 11：公司 2023 年股权激励解锁目标值对应营业收入为 3.84 亿元.....	8
图表 12：2020-2030 年中国光伏逆变器单机主流额定功率向大功率发展（kW/台）.....	9
图表 13：全球新增光伏装机量持续高增（GW）.....	9



图表 14:	中国光伏新增装机规模维持高位 (万千瓦)	9
图表 15:	光伏电池新技术路线平均转换效率不断提升	10
图表 16:	光伏电池新技术路线市占率未来提升迅速	10
图表 17:	公司光伏领域测试电源主要提供各类模拟器等产品	10
图表 18:	公司提供光伏阵列模拟器和模拟电网电源产品 (针对光伏逆变器测试)	10
图表 19:	公司提供电池模拟器和模拟电网电源产品 (针对储能变流器测试)	10
图表 20:	公司新能源发电领域客户为行业内头部企业	11
图表 21:	2015-2022 年中国新能源汽车销量及渗透率逐年高增	11
图表 22:	2023 年上海车展多家传统品牌布局电动化产品	12
图表 23:	2023 年上海车展新势力品牌布局超充	12
图表 24:	公司电动汽车领域测试电源主要为三电系统及充电桩检测提供产品	12
图表 25:	公司为新能源汽车动力系统提供测试电源	12
图表 26:	公司为直流充电桩测试提供电池模拟器等产品	12
图表 27:	公司电动汽车领域客户为行业内头部企业	13
图表 28:	公司提供测试电源和模拟电网电源产品 (针对小功率光伏逆变器测试)	13
图表 29:	全球小功率测试电源设备市场空间超百亿 (亿元)	14
图表 30:	公司小功率测试电源产品布局基本齐备	14
图表 31:	公司小功率测试电源核心性能指标已达先进水准	15
图表 32:	公司小规模融资 2.05 亿元扩产小功率测试电源产品至 7200 台/年	15
图表 33:	氢能产品发动机生产线上组装机测试方案	16
图表 34:	氢能产业发展中长期规划 (2021-2035)	16
图表 35:	燃料电池汽车 5 大示范城市群	17
图表 36:	“以奖代补”补贴政策对比过往更聚焦于各地方政府	17
图表 37:	2021-2025 年氢能汽车保有量测算超 10 万辆 (辆)	17
图表 38:	2025 年各地方燃料电池车推广目标加总超 10 万辆	18
图表 39:	氢能汽车核心零部件包括电堆、系统、膜电极等	18
图表 40:	氢能汽车检测内容包括核心零部件	19
图表 41:	2025 年中国燃料电池测试设备市场规模及预测超 20 亿元 (亿元)	19
图表 42:	2025 年中国绿氢规划量达 100 万吨	20
图表 43:	公司氢能设备检测产品线布局情况	20
图表 44:	2022 年国内燃料电池国产检测设备公司市占率第一	21
图表 45:	公司氢能产品测试装备客户为行业内头部企业	21
图表 46:	公司燃料电池系统检测领域客户在行业内配套市占率过半 (2022 年)	21
图表 47:	功率半导体应用范围广阔	22
图表 48:	中国 IGBT 市场国产化自给率不断提升	22



图表 49: 中国 IGBT 市场竞争格局以国外企业为主.....	23
图表 50: 2021-2022 年中国 IGBT 供应商业务体量总和均超 50 亿元 (亿元)	23
图表 51: 中国 IGBT 供应商业务体量逐年增长.....	23
图表 52: IGBT 模块市占率最高 (按封装形式分类)	24
图表 53: 公司功率半导体领域主要产品涵盖自动化产线.....	24
图表 54: 公司功率半导体领域测试设备功能覆盖 IGBT 动、静态测试系统及自动化产线.....	25
图表 55: 公司 IGBT 领域产品具备国产化替代及客户资源优势.....	25
图表 56: 公司各项业务拆分及预测.....	26
图表 57: 可比公司估值.....	27

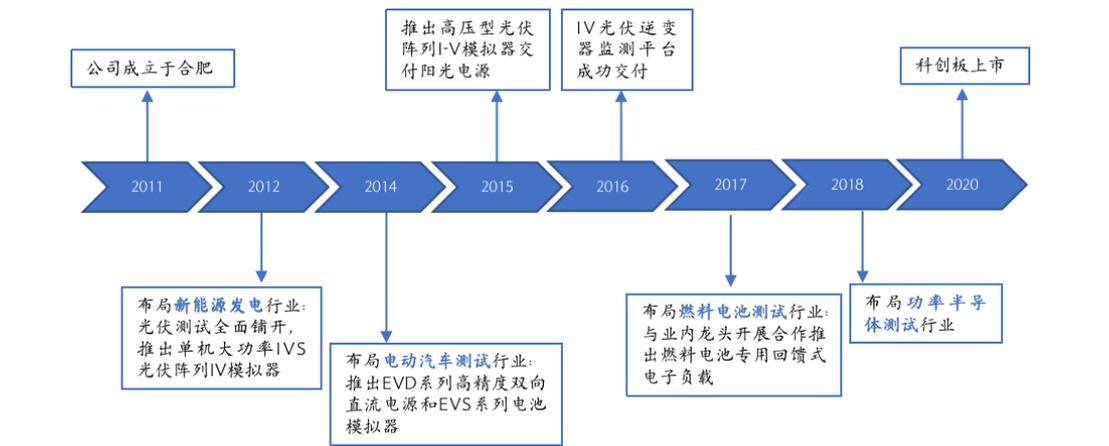


一、深耕测试设备，横跨高景气度行业

1.1 立足测试设备，布局三大产品线

以测试电源设备为基础，产品向氢能和功率半导体测试设备延伸布局。公司成立于 2011 年，主要产品为各种行业的测试设备，产品布局方面公司以测试电源设备作为基础产品，不断向新能源发电、储能、充电桩、电动汽车三电系统（电池、电驱、电控）、氢能和功率半导体等行业拓展，将受益于新能源、电动汽车、氢能行业的高速增长和技术迭代以及功率半导体的国产化进程加速。

图1：公司产品线覆盖高景气度行业



来源：公司招股说明书、公司官网，国金证券研究所

聚焦下游高景气度行业，公司分设三大产品线。测试设备公司的发展受下游科技进步和应用场景拓展带动，属于量测行业的细分赛道。基于下游多样化的应用，测试设备公司产品大多跨行业、多领域的提供各类测试和测量工具，并通过产品开发和并购不断拓宽产品半径，国内整体测试设备企业仍处于发展初期，大多从某一细分场景切入。2021 年，为抓住国内新能源发电、电动汽车、氢能、功率半导体等新兴战略行业发展红利，公司调整组织架构，分设三大事业部，对应测试设备涵盖三大产品线，包括测试电源、氢能设备测试装备和功率半导体测试及智能制造装备。

- 测试电源：核心传统业务，以大功率测试电源为主，主要应用在新能源发电和电动汽车行业，并且公司与下游客户逐步形成相对稳固的合作关系，在行业内处于领先地位，未来将加速完成小功率测试电源产品系列化以拓展更多行业，并且针对下游客户批量生产的功能测试需求不断推出适配产线的测试系统（ATE），把握下游对应行业未来需求的快速增长，为公司业绩增长提供持续动能。
- 氢能设备测试装备：新兴高成长性业务，布局从用氢端延伸至制氢端，涵盖燃料电池和电解槽氢能两大核心场景的测试设备，并已向多个头部客户完成了产品交付。公司利用氢能示范区和燃料电池汽车产业聚集区地域优势，2020 年在北京大兴国际氢能示范区设立全资子公司，2021 年在上海嘉定区燃料电池汽车产业集聚区建设上海科氢技术有限公司，充分利用氢能示范区的窗口作用，累积实验测试数据；2022 年起公司新增电解槽检测设备产品，PEM 和碱性电解槽测试系统均已推出市场。
- 功率半导体测试装备：新兴业务，2021 年 9 月，公司增资 1700 万元收购安徽汉先智能科技有限公司 71.65% 的股权，布局键合设备，提供整体 IGBT 模块封装测试产线解决方案。



图表2: 公司三大产品线主要客户均为行业内头部企业

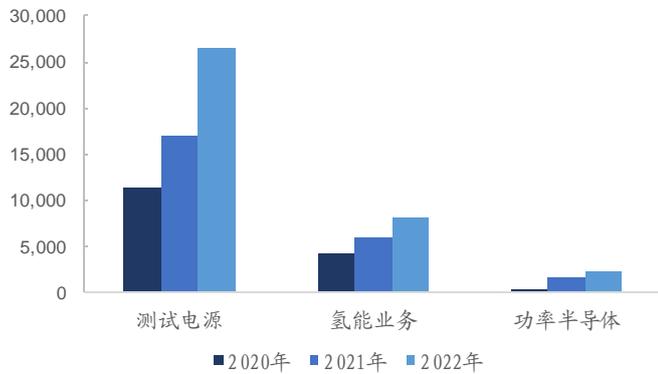
主要产品线	主要产品	主要应用行业	主要客户
测试电源	大功率测试电源(单机功率40kW以上)、小功率测试电源(单机功率35kW以下)、电测系统ATE	电动车辆、新能源发电、储能、充电桩、燃料电池、功率半导体	阳光电源、华为、SMA、台达、锦浪科技、固德威、比亚迪、上汽集团、一汽集团、长城汽车、小康股份、东风汽车、蔚来、小鹏汽车、宁德时代、国轩高科、采埃孚等
氢能测试装备	氢能产品发动机测试系统、氢能产品电堆测试系统、电解槽测试产品、BOP及子系统测试等	氢能和燃料电池行业	宇通客车、亿华通、捷氢科技、重塑集团、国鸿氢能、潍柴动力、国电投等
功率半导体测试及智能制造装备	IGBT动态测试系统、IGBT静态测试系统、功率器件热特性测试系统、IGBT动静态测试自动化产线等	功率半导体	中车时代电气、中恒微、丽晶美能、斯力微、翠展微等

来源: 公司公告, 国金证券研究所

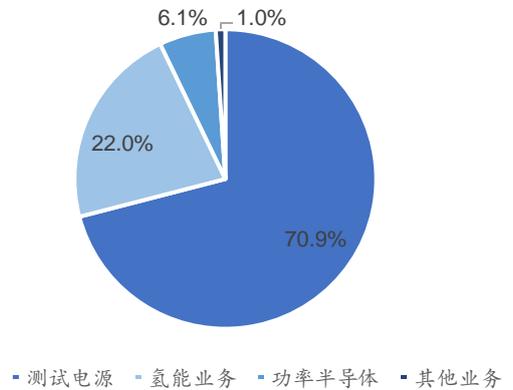
测试电源为营收基本盘, 氢能和IGBT产品线贡献业务新增长点。2022年, 公司主营业务的三大产线实现收入37,131.42万元, 同比增长50.63%, 其中测试电源是基础产品线, 2022年收入占比70.9%, 并且公司纵向开发测试系统挖掘行业新增市场机会, 主要客户涵盖行业龙头企业。此外, 公司横向扩充测试产品应用场景至氢能行业的燃料电池、电解槽以及功率半导体等领域, 2022年收入占比分别为22%和6.1%。公司整体收入驱动受益于下游燃料电池汽车、电解水制氢设备、新能源发电和电动汽车的蓬勃发展。

图表3: 2020-2022年公司主营收入逐年上升(万元)

图表4: 2022年公司收入以测试电源和氢能业务为主



来源: Wind, 国金证券研究所



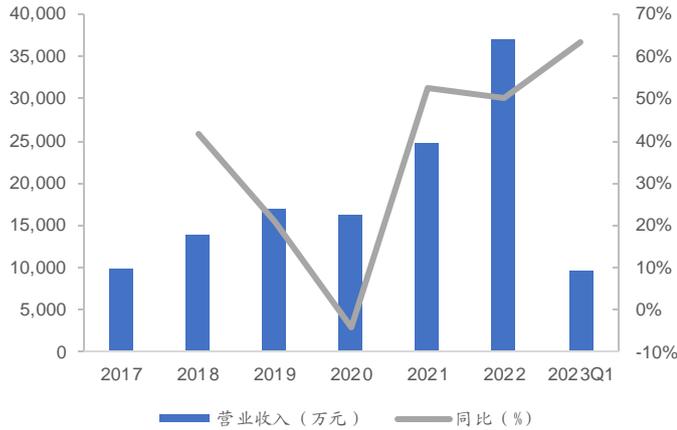
来源: Wind, 国金证券研究所

1.2 营收增长稳健, 不断加大研发投入

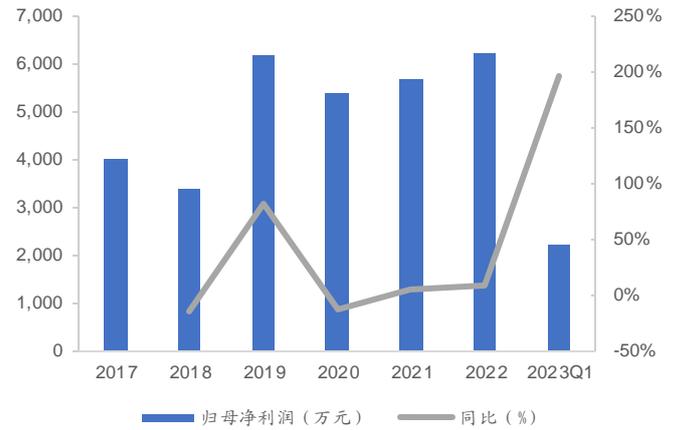
公司营收稳增长, 紧跟下游打开业绩增长空间。公司2023年第一季度实现营业收入和归母净利润9714.76万元和2209.44万元, 同比增长63.63%和195.86%, 上市后公司主动调整业务部门并完成产品线的进一步齐备, 匹配下游高景气度行业, 营收迎来高速增长。2022年归母净利润增速放缓主要系公司大力扩充研发团队以及新建产线, 满足先进技术开发和产线扩张需求。



图表5: 2017-2023Q1 公司营业收入呈高增态势



图表6: 2017-2023Q1 公司归母净利润同比上涨

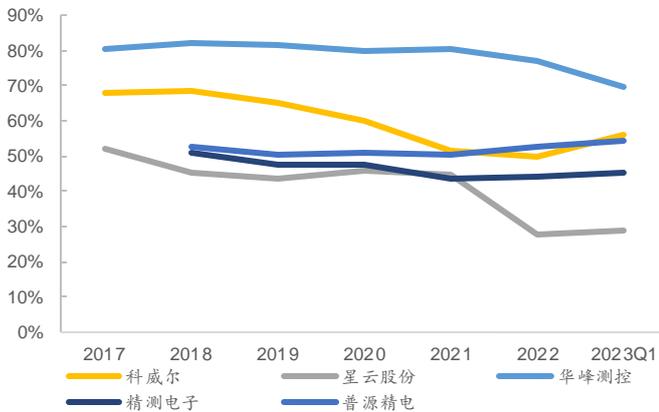


来源: Wind, 国金证券研究所

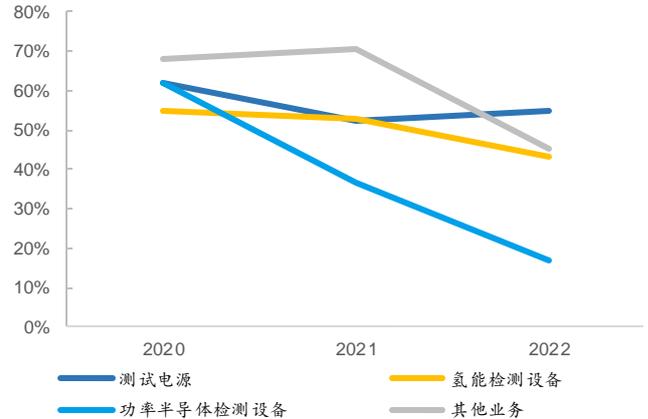
来源: Wind, 国金证券研究所

毛利率维持较高位, 同行内具备优势。2017-2022 年公司整体毛利率维持在较高水平, 受上游原材料价格上涨、市场竞争加剧以及产品线结构性调整的影响, 毛利率略微下降, 但仍保持在 50%左右。功率半导体检测业务毛利率下滑主要系公司 2021 年收购安徽汉先智能 71.6529%股权以布局键合机设备, 汉先科技 2021 年至 2022 年处于产品开发期, 2 年合计亏损 902.6 万元, 今年上半年公司已完成募投新产线的产能建设, 开始进入产品放量及客户拓展期。

图表7: 2017-2023Q1 公司毛利率在同行业中领先



图表8: 2020-2022 年公司主营业务毛利率略微下降



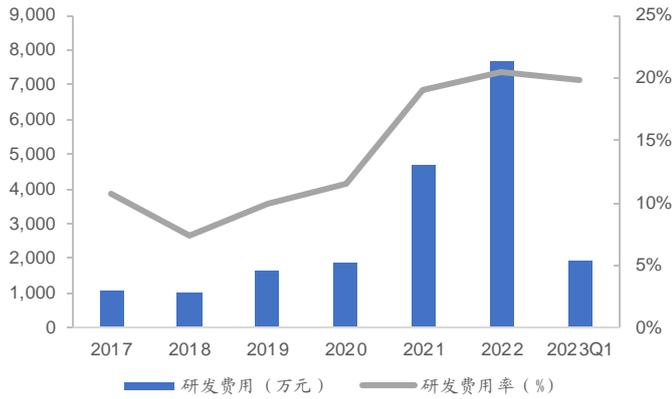
来源: Wind, 国金证券研究所

来源: Wind, 国金证券研究所

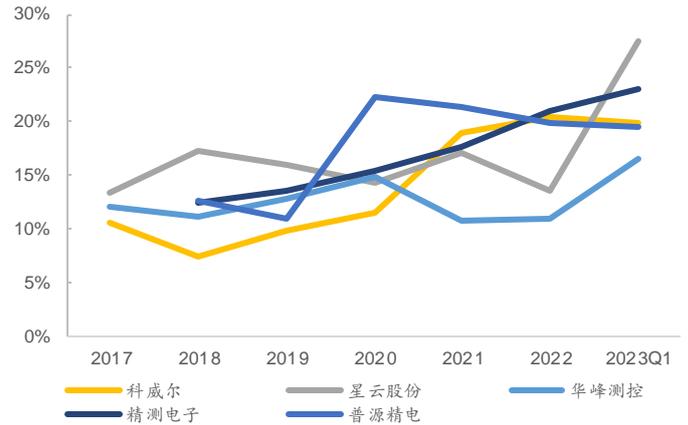
研发不断加码, 股权激励激发团队积极性。2023 年一季度公司研发费用为 1924.56 万元, 同比增长 10.55%, 研发费用率达 19.81%。截至 2022 年, 公司研发人员 259 人, 同比增长 15.63%。同时, 2021 年公司实施了新一轮股权激励, 对象为公司高管和其他核心成员, 首次授予和预留部分授予人数共 91 名, 其中, 对研发人员的激励占比超 50%以上, 根据股权激励目标计算, 公司 2023 年解锁目标值对应营业收入为 3.84 亿元。



图表9：2017-2023Q1 公司研发费用维持高位



图表10：2017-2023Q1 公司研发费用率位居同行业前列



来源：Wind，国金证券研究所

来源：Wind，国金证券研究所

图表11：公司 2023 年股权激励解锁目标值对应营业收入为 3.84 亿元

归属期	对应考核年度	目标值 (Am)	触发值 (An)
首次授予的限制性股票第一个归属期	2021	以 2020 年度营业收入为基数，2021 年营业收入增长率不低于 30.00%	以 2020 年度营业收入为基数，2021 年营业收入增长率不低于 20.00%
首次授予的限制性股票第二个归属期	2022	以 2020 年度营业收入为基数，2022 年营业收入增长率不低于 82.00%	以 2020 年度营业收入为基数，2022 年营业收入增长率不低于 44.00%
首次授予的限制性股票第三个归属期	2023	以 2020 年度营业收入为基数，2023 年营业收入增长率不低于 136.60%	以 2020 年度营业收入为基数，2023 年营业收入增长率不低于 72.80%

来源：公司公告，国金证券研究所

二、以测试电源为基本盘，受光储充和电动车赛道驱动

2.1 大功率测试电源设备需求受下游驱动，受益于光伏和电动汽车技术迭代及放量

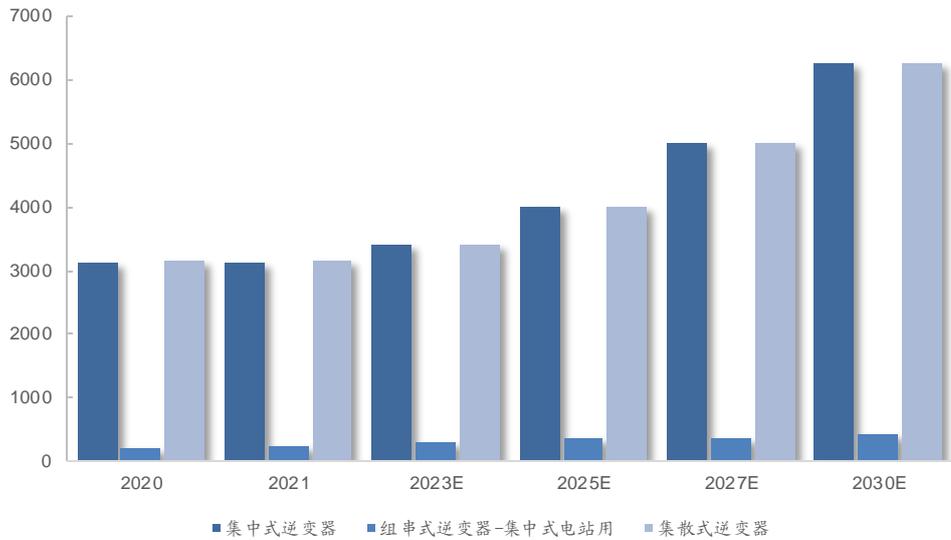
测试电源是以电力电子技术为平台在各工业领域广泛运用的测试设备，将相对固定的电网能量输入转换成可变的电能输出，基础技术包括 AC/DC、DC/AC、DC/DC 等，按照工作功率大小，可分为大功率测试电源设备 (>40kW) 和小功率测试设备 (<35kW)。

- 大功率测试设备主要用于研发和试验阶段，实验室为主、部分向产线延伸。以光伏领域逆变器测试为例，大功率测试设备主要用于模拟电网电源和光伏阵列，类似于仿真测试，其次才是实际生产的产线，因此行业增长主要受到技术变革影响，其次才是客户扩产的影响，以国内品牌为主，包括科威尔、星云股份、爱科赛博、山东沃森等。
- 小功率测试电源技术难度更高，对于测试电源设备，其需要精确测量电压和电流，在功率较小的情况下测试难度更高，小功率测试电源设备可替代大功率设备，通过并机运行完成大功率测试。

下游产品的技术迭代、产线扩张以及测试电源自身性能的提升将带动大功率测试电源需求。大功率测试电源产业化应用发展时间相对较短，行业处于成长期且较为分散，随着新能源产业的快速发展和技术的迭代升级，相关配套零部件需求上涨，检测设备和系统市场需求集中突显。随着新的功率器件 SiC 等新型半导体材料的运用，电力电子器件会向着高效率、高电压、大功率等方向发展，将促使测试电源的产品迭代和升级。虽然客户通常不会同时大批量购买测试电源，但随着客户产品的技术迭代升级、整体规模产量的增加和测试电源自身性能的提升，测试电源的需求将会持续。总体来看，下游产品的技术迭代和产量增长都会直接带动测试电源购买需求的增加。



图表12: 2020-2030年中国光伏逆变器单机主流额定功率向大功率发展 (kW/台)

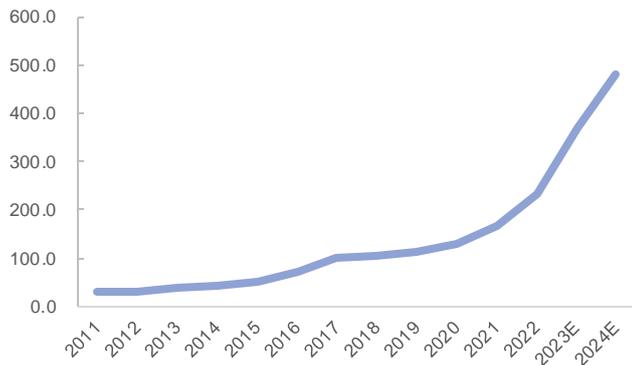


来源: 工信部、中国光伏行业协会、赛迪智库, 国金证券研究所

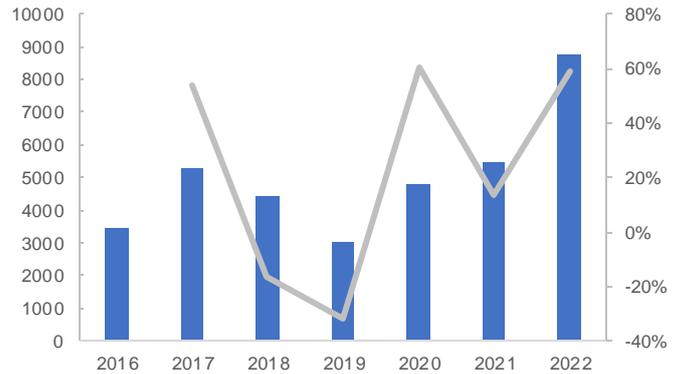
2.2 光伏装机规模的持续上升及技术迭代, 带动新能源发电检测设备需求

光伏装机规模不断扩大, 预计 2025 年我国新增光伏装机量将达 125GW。截至 2022 年底, 全球新增装机量达 230GW, 超 140 个国家和地区已提出碳中和目标, 其中, 国内光伏新增装机量超 87GW, 同比增加 59%, 创历史新高, 累计国内光伏发电并网装机容量达到 3.9 亿千瓦, 连续 10 年稳居全球首位。国家层面不断出台相关政策支持推动光伏产业的发展, 政策方面, 主要有风光保障性并网、整县推进及大基地项目; 经济性方面, 央行推出碳减排支持工具, 各地电价不同程度上浮, 项目收益率也在逐步上升。在政策和经济性双重因素驱动下, 2025 年装机量有望达 125GW。考虑到光伏检测设备的需求量受国内新增光伏设备装机量上涨以及技术迭代带动, 同时组件大型化趋势明显, 预计光伏检测设备未来需求增速将维持较高位。

图表13: 全球新增光伏装机量持续高增 (GW)



图表14: 中国光伏新增装机规模维持高位 (万千瓦)



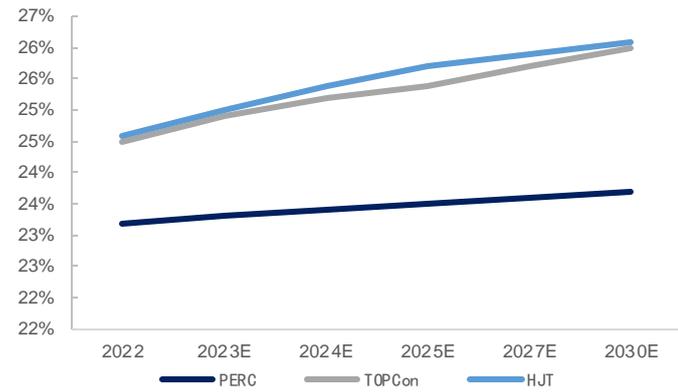
来源: 各国能源主管部门, 国金证券研究所预测

来源: 国家能源局, 国金证券研究所

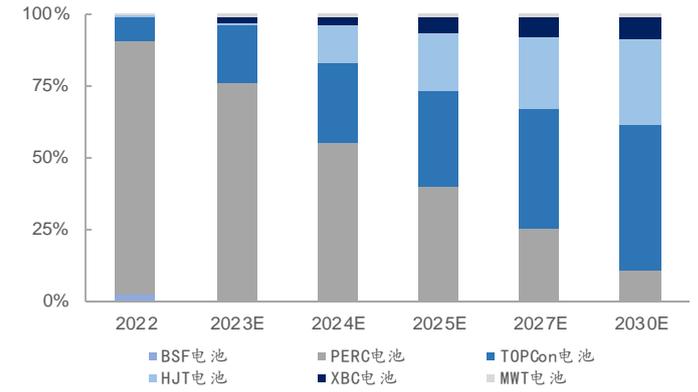
TOPCon 和 HJT 新技术发展, 带来检测设备增量需求。近年来 N 型电池技术发展迅速, TOPCon 和 HJT 技术具有较高的转换效率, 根据中国光伏协会预测, 到 2030 年 TOPCon 与 HJT 电池市占率有望分别达到 50% 和 30% 以上, 将成为下一代主流电池技术。当前 TOPCon 电池设备工艺相对成熟, 今年以来行业逐渐步入放量阶段, 根据 PV InfoLink 数据, 全年出货量预计 135GW 左右; HJT 电池降本提效路线逐渐明晰, 量产化进程加速, 根据 PV InfoLink 数据, 全年出货量有望突破 10GW。电池技术迭代推动下新产品放量在即, 将为新能源相关检测设备带来新的增量需求。



图表15: 光伏电池新技术路线平均转换效率不断提升



图表16: 光伏电池新技术路线市占率未来提升迅速



来源: 中国光伏行业协会, 国金证券研究所

来源: 中国光伏行业协会, 国金证券研究所

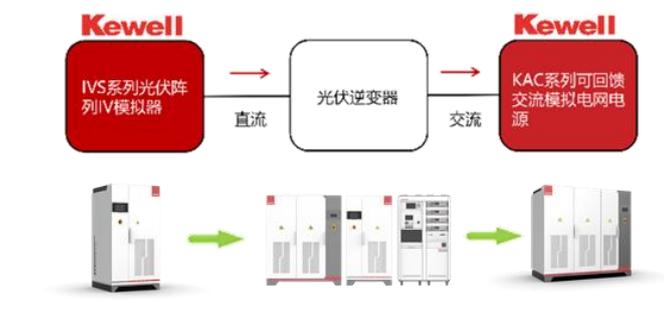
新能源发电方面, 公司的测试产品主要覆盖光伏领域的发电和储能。现阶段公司的产品实现了自主研发与量产销售, 大功率测试电源在新能源发电领域的主要应用是对光伏发电领域的核心部件之光伏逆变器进行测试, 对储能发电领域的核心部件之储能变流器和储能电池包进行测试。

图表17: 公司光伏领域测试电源主要提供各类模拟器等产品

产品分类	主要功能
回馈性可编程直流源	输出可模拟光伏阵列的 IV 特性曲线, 应用于光伏逆变器的性能及认证的测试, 是测试光伏逆变器 MPPT 效率的重要工具
高精度可编程直流测试电源	输出可模拟电池输出特性, 用于替代真实电池对储能变流器测试
可回馈交流模拟电网电源	模拟电网中电压和频率的扰动特性并具备谐波叠加及低电压穿越等功能, 满足光伏并网逆变器、储能变流器安全接入电网的模拟测试。
回馈型直流源载系统	输入的直流能量全功率段回馈至电网
光伏阵列 IV 模拟器	解决了大功率光伏逆变器 MPPT 跟踪及其效能满载测试的难题
电池模拟器	模拟真实电池输出状态的直流电源
光储逆变器测试系统	光伏逆变器和储能变流器的研发、品质和认证测试
光伏阵列 IV 曲线测试仪	光伏电站现场的阵列特性评估、安装、验收、维护以及故障检查
储能变流器测试解决方案	由电池模拟器, 可回馈模拟电网电源以及控制系统软件组成, 系统可完成储能变流器的多种功能性能测试。
储能电池充放电测试解决方案	有 EBD 系列电池包充放电测试电源和系统控制软件组成, 可进行储能电池簇的充放电测试、功率循环、工况模拟。

来源: 公司官网, 国金证券研究所

图表18: 公司提供光伏阵列模拟器和模拟电网电源产品 (针对光伏逆变器测试)



图表19: 公司提供电池模拟器和模拟电网电源产品 (针对储能变流器测试)



来源: 公司招股说明书、公司官网, 国金证券研究所

来源: 公司招股说明书、公司官网, 国金证券研究所



合作光伏头部企业,不断提高市占率。客户方面,公司积极与光伏领域龙头企业阳光电源、华为、锦浪科技、固德威等开展合作,有助于拓宽产品销售渠道,提高其市场占有率。

图表20: 公司新能源发电领域客户为行业内头部企业

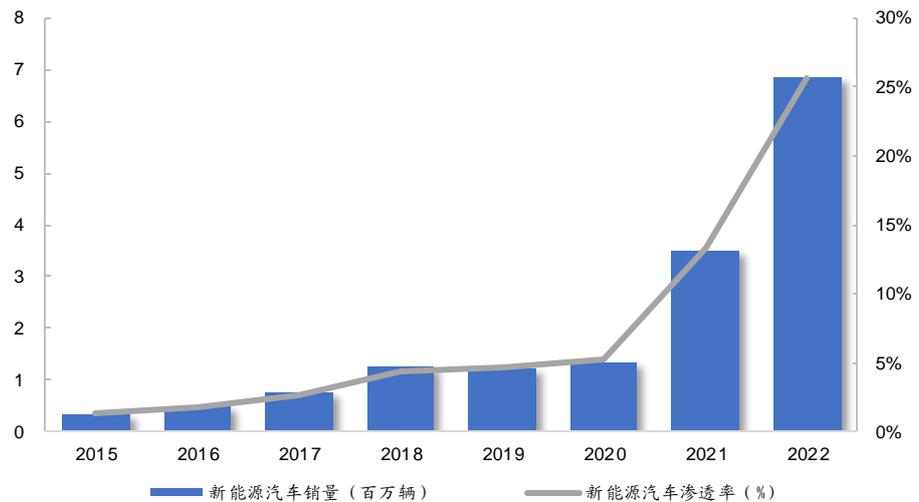


来源: 公司公告, 国金证券研究所

2.3 新能源汽车行业蓬勃发展, 公司三电和充电桩测试产品迎来机遇

电动车处于高增长阶段,截至2022年底全国纯电动汽车保有量1045万辆,同比增长63.28%。目前中国的电动汽车汽车产业规模全球领先,2022年新能源汽车销量656.43万辆,市场渗透率为24.4%。根据IDC预测,2026年我国新能源汽车市场产量有望达1598万辆。电动汽车的核心零部件电机、电控、动力电池和充电桩的性能直接决定终端用户的体验度,同时产品的开发需要大量测试电源,为测试电源行业发展带来了良好的机遇,将推动测试电源在电动汽车汽车行业应用规模的持续扩张和品类的不断丰富。

图表21: 2015-2022年中国新能源汽车销量及渗透率逐年高增



来源: 中汽协, IDC, 国金证券研究所

汽车电动化浪潮下三电系统更新加速,相关检测设备迎机遇。2023年上海车展中,共展出整车1413台,其中新能源展车513台,成为展会主力军,传统车企加速向电动化转型,宝马、大众、福特等企业推出了基于电动架构平台的新车型,新势力品牌相继布局超高压快充,理想、小鹏等多家新势力车企发布超充产品及战略,龙头企业新技术亮相,宁德时代发布凝聚态电池,单体能量密度高达500Wh/kg;比亚迪的八合一动力总成将在宋L和腾势N7上搭载,高度集成化设计可显著提升车体空间利用率。三电系统与充电桩新品研发涉及大量测试环节,电动化浪潮下相关技术研发加速,有望进一步提升检测设备需求量。



图表22: 2023年上海车展多家传统品牌布局电动化产品



图表23: 2023年上海车展新势力品牌布局超充



来源: 亿欧智库, 国金证券研究所

来源: 亿欧智库, 国金证券研究所

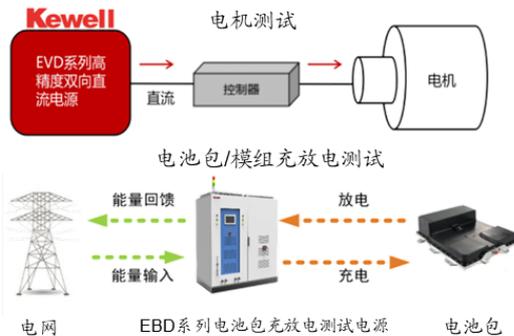
大功率测试电源主要应用在电机、电控、动力电池和充电桩四大方面, 受下游行业高景气带动。大功率高精度双向直流电源、电池包充放电测试电源、电池模拟器则是新能源汽车行业的电机、电控、动力电池和充电桩在研发和试验中必不可少的测试设备。公司重点部署的产品有电池包充放电测试系统、电池模拟器、OBC 车载充电桩测试等。

图表24: 公司电动汽车领域测试电源主要为三电系统及充电桩检测提供产品

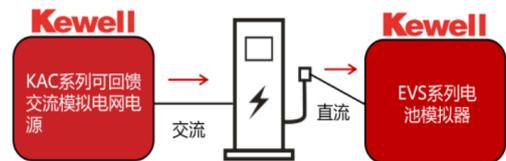
产品分类	主要功能
高精度双向直流电源	电动汽车电机控制器测试、电动车辆动力总成系统测试
电机模拟器	研究电力系统的特性, 用于电机控制器、变频器等开发和测试
电池模拟器	用于替代真实电池满足对直流充电桩测试
直流充电桩测试系统	直流充电桩的研发、品质和认证测试
回馈型直流源载	新能源电池测试
电池包充放电测试电源	对电池包容量、直流内阻、工况循环寿命等性能测试
电池包/模组充放电测试解决方案	安规测试、绝缘测试、BMS 功能测试、继电器测试
高精度可编程直流电源	为新能源汽车提供包括直流充电桩、车载充电机等设备的测试
高精度直流电源	实现电源输出, 满足高压、大功率、无反灌的应用场合
新能源电机电控测试解决方案	涵盖测功机台架测试解决方案、对拖台架解决方案、控制器无功老化测试方案、控制器有功老化测试方案、采用电机模拟器控制器测试方案、EVD 系列高精度双向直流电源、EVS 系列电池模拟器 C300 系列高性能可编程直流电源、EME 电机模拟器

来源: 公司官网, 国金证券研究所

图表25: 公司为新能源汽车动力系统提供测试电源



图表26: 公司为直流充电桩测试提供电池模拟器等产品



来源: 公司招股说明书, 公司官网, 国金证券研究所

来源: 公司招股说明书, 公司官网, 国金证券研究所

电动汽车领域头部客户丰富, 助力公司持续开拓业务。在电池包测试领域, 现阶段客户主要以自动化集成商为主; 在电机电控测试领域, 客户主要以电机、电控厂商为主。公司与



比亚迪、上汽集团、一汽集团、长城汽车、小康股份、东风汽车、蔚来、小鹏汽车、宁德时代、国轩高科、采埃孚等电动汽车和锂电池相关龙头企业开展合作。

图表27：公司电动汽车领域客户为行业内头部企业

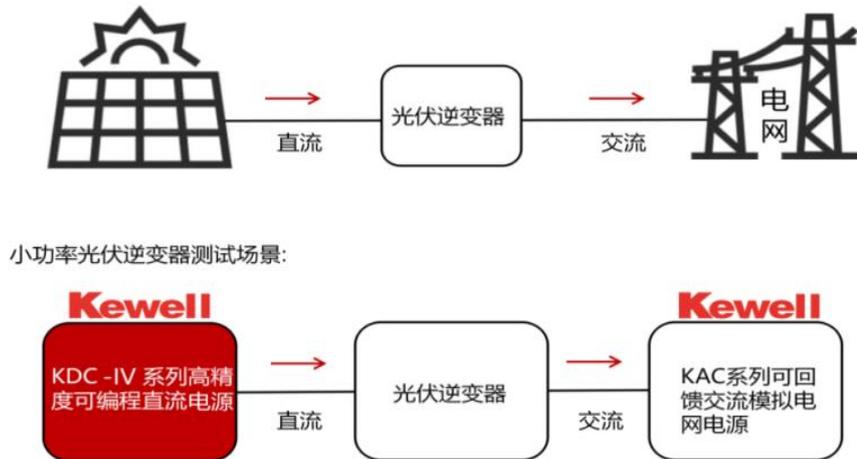


来源：公司公告，国金证券研究所

2.4 小功率测试电源国产替代可期，公司加速布局完善产品线

小功率测试电源应用领域广阔，国产替代需求旺盛。因产业特点和下游应用行业的被测产品用电负荷相对较小等原因，测试电源需求主要集中在单机功率为 500W 至 35kW 的小功率产品。小功率测试电源属于通用电子设备，行业与主要工业领域同步发展，技术相对成熟，应用于航空航天、汽车电子、医疗设备、通信家电、消费电子、电子元器件、新能源发电、新能源汽车等众多下游行业，伴随着下游行业的发展和产业升级，小功率测试电源的市场将持续繁荣。同时，5G 通讯、消费类电子的升级和新型电子元器件的应用发展也将带来新一轮的小功率测试电源增长空间。目前国内小功率企业普遍规模较小，服务行业有限，因此国外品牌一直占据主导地位，具备较强的先发优势，此类公司主要集中在欧美、日本和中国台湾，其中包括 AMETEK、菊水电子 (Kikusui)、致茂电子 (Chroma) 等上市公司以及 EA、艾德克斯等非上市公司。

图表28：公司提供测试电源和模拟电网电源产品（针对小功率光伏逆变器测试）

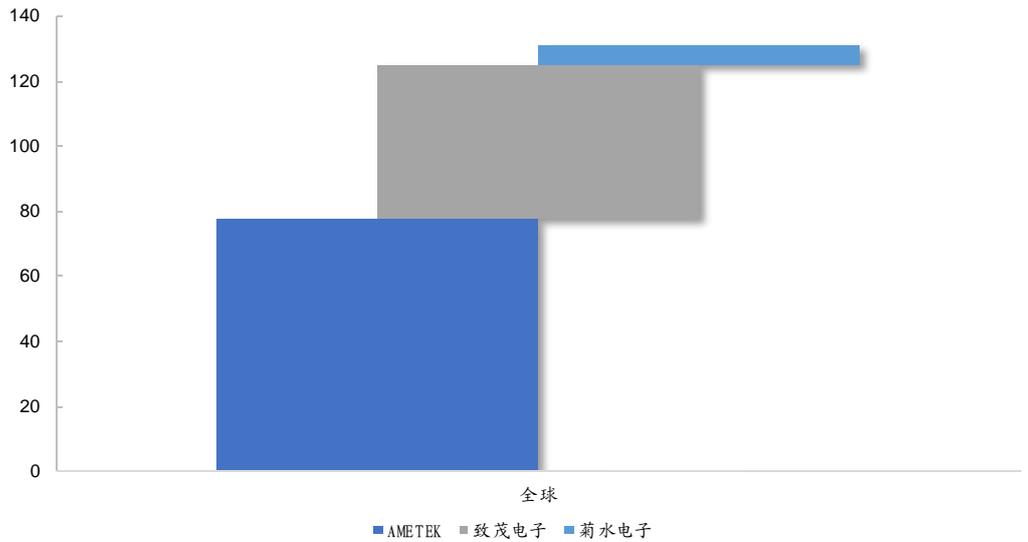


来源：公司招股说明书，国金证券研究所

全球小规模测试电源设备市场超百亿规模。由于小功率测试电源设备下游应用分布较广，目前无确切的市场规模和市占率数据，小功率测试电源设备企业主要集中于欧美、日本和中国台湾，从主要参与方-美国的 AMETEK、中国台湾的致茂电子以及日本的菊水电子的业务规模来看，2022 年 AMETEK 的 EIG (电子仪器集团) 收入约为 78 亿元、致茂电子测量仪器设备收入约为 47 亿、日本菊水电子小功率设备收入约为 5.9 亿元，预计全球小规模测试电源设备市场规模超百亿元。



图表29：全球小功率测试电源设备市场空间超百亿（亿元）



来源：AMETEK、致茂电子、菊水电子年报，国金证券研究所。注：由于各公司未将小功率测试电源业绩单独拆分，此处统计各公司测试仪器设备业务收入，菊水电子、致茂电子、AMETEK 数据分别来自财报业务拆分内电源和电子测量仪器部分、测量仪器设备部分、电子仪器集团（EIG）部分，均涵盖小功率测试电源业务，数据来源于各公司 2022 年年报。

材料突破与新兴产业升级，国产设备迎来发展机遇。从技术上看，小功率测试电源设备技术难度更高，测试电源设备需要精确测量电压和电流，功率较小的情况下测试难度更高。受益于国内电力电子技术水平快速发展，目前国内企业研发和生产小功率电源已有充分的技术基础，尤其是以碳化硅（SiC）器件、氮化镓（GaN）器件为代表的宽禁带器件的出现。对比国外小功率测试电源企业，当前国内在新能源行业的产品开发和应用先发优势并不明显，在材料的突破与产业的发展升级下，国内小功率测试电源企业带来新的发展机遇。同时，行业内客户希望基础测试电源设备自主可控、售后响应及时便捷，小功率测试电源国产替代迎来发展机遇。

图表30：公司小功率测试电源产品布局基本齐备

电流类型	产品种类	功率范围	小功率测试电源布局表					
			科威尔	AMETEK (美国)	EA (德国)	菊水电子 (日本)	致茂电子 (中国台湾)	艾德克斯 (台资)
直流	电源	0.5kW-5kW	-	√	√	√	√	√
		5kW-30kW	√	√	√	√	√	√
	电子负载	0.5kW-30kW	√	√	√	√	√	√
	源载一体机	0.5kW-30kW	√	-	√	-	-	√
交流	电源	1kVA-5kVA	-	√	√	√	√	√
		5kVA-30kVA	√	√	√	√	√	√

来源：公司招股说明书、各公司官网，国金证券研究所。注：以截至 2023 年 7 月 28 日各企业官网或宣传手册产品信息统计。

小功率测试电源领域产品线不断完善，成为公司业绩重要增长点。公司在 KDC 系列高压型小功率测试电源单品积极研发，目前正在加速小功率测试电源系列化、标准化研发，自研单品核心性能指标已达国际先进水平。2022 年公司推出小功率测试电源四大系列，2020 年公司招股书内募投项目的高精度小功率测试电源生产基地项目当前已基本达到预定可使用状态，并于 2023 年 4 月结项，达产后可实现高精度直流测试电源（5-30kW）产量 1000 台/年以及高精度直流电子负载（5-30kW）产量 1000 台/年。



图表31：公司小功率测试电源核心性能指标已达先进水平

	科威尔	EA	致茂电子	艾德克斯
系列名称	高精度可编程	可编程高效直流电源	可编程直流电源供应器	高效可编程直流电源
型号	KDC/IV-15-1500	PS/PSI 91500-30 3U	62180H-1800S	IT6018C-1500-30
功能	CC/CV/CP/IV	CC/CV/CP/IV	CC/CV/CP/IV	CC/CV/CP/IV
输出电压	0-1500V	0-1500V	0-1800V	0-1500V
输出电流	0-35V	0-30V	0-30V	0-30V
输出功率	0-15kW	0-15kW	0-18kW	0-18kW
电压精度	0.05%FS+5dgt	<0.1%	0.05%+0.05%FS	≤0.05%+750mV
电流精度	0.2%FS+5dgt	<0.2%	0.1%+0.1%FS	≤0.1%+30mA
动态响应时间	≤1.5ms	≤2ms	1.5ms	≤2ms

来源：公司招股说明书、各公司官网，国金证券研究所

小规模融资扩产小功率测试电源，国产化替代背景下有望实现突破。公司于2023年5月发布向特定对象发行股票预案，7月公布竞价结果，确定本次发行价格为60.41元/股，此次共募集2.05亿元，其中1.55亿元用于小功率测试电源系列产品扩产，项目计划通过2年建设实现生产，产能逐步达产后4个小功率测试电源系列总产量将达到7200台/年，贡献36,850万元年产值。公司小功率产品在功率密度、测量精度、响应速度、转换效率等方面不断提升，相较海外测试产品巨头，在产品服务、交期和性价比方面具有较高竞争力，在小功率产品扩产与国产化替代加速的推动下，公司有望实现市场占有率的突破。

图表32：公司小规模融资2.05亿元扩产小功率测试电源产品至7200台/年

序号	项目名称	项目投资金额（万元）	拟使用募集资金金额（万元）	具体情况
1	小功率测试电源系列产品扩产项目	15,733.32	15,510.26	可编程高性能直流电源 C 系列产量 2,000 台/年；多功能回馈型直流源载系统 S 系列产量 2,500 台/年；可编程四象限交流源载系统 G 系列产量 1,200 台/年；可编程直流电子负载 E 系列产量 1,500 台/年
2	补充流动资金	5,000	5,000	-
	合计	20,733.32	20,510.26	-

来源：《科威尔技术股份有限公司以简易程序向特定对象发行股票预案（修订稿）》，国金证券研究所

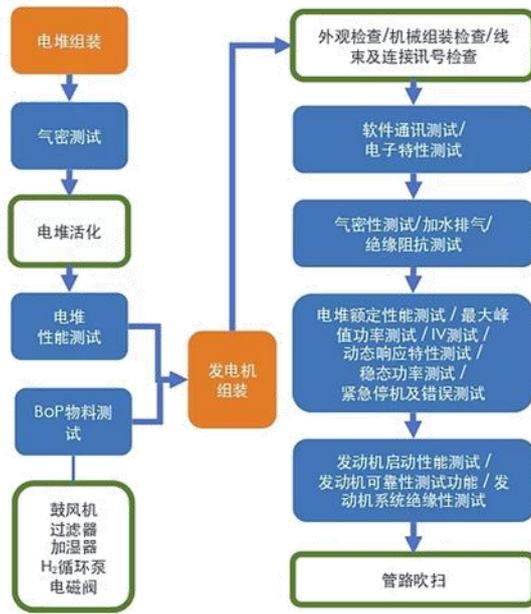
三、从制氢到应用端布局测试设备，受益氢能行业高增速确定性强

3.1 测试是产品出厂前必备流程，测试设备市场受下游行业放量带动

测试氢能产品性能是氢能产品产业的重要环节。测试是氢能产品投入使用前的必备核心流程，2017年出台的第39号文件《新能源汽车生产企业及产品准入管理规定》将测试纳入硬性规定，相关标准已发布40项左右，覆盖整车、燃料电池系统、电堆、车载氢系统以及相关核心零部件等整条氢能汽车产业链。



图表33: 氢能产品发动机生产线上组装机测试方案



来源：群盟能源官网，国金证券研究所

顶层政策定调氢能地位，发展规划明确。国家层面发布《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》定调氢能地位，是未来能源的重要组成部分和实现双碳目标的支撑。同时，多项国家级纲领性文件，如：国务院印发的《节能与新能源汽车产业发展规划》、《中国制造2025》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》等也表示要推动燃料电池汽车的发展。

图表34: 氢能产业发展中长期规划（2021-2035）

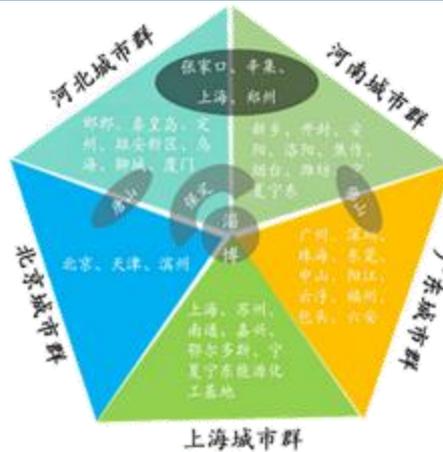
发展目标	2025年				2030年		2035年	
	燃料电池车保有量	加氢站	可再生能源制氢	二氧化碳减排	形成较为完备的氢能产业技术创新体系、清洁能源制氢及供应体系。	广泛应用可再生能源制氢。	提升可再生能源制氢在终端能源消费中的比重。	形成涵盖交通、储能、工业等领域的多元氢能应用生态。
约5万辆	部署建设	10-20万吨/年	100-200万吨/年					
规划路线	核心技术	产业创新	制氢设施	交通领域	工业领域	储能领域		
	质子交换膜燃料电池、新型燃料电池、核心零部件以及关键装备。	高校、科研院所、企业建设重点实验室、前沿交叉研究平台。	因地制宜的制氢技术路线，清洁化、低碳化、低成本。	重型车辆应用，货车市场，与锂电池纯电动汽车的互补发展模式。	还原剂，替代化石能源应用。	“风光发电+氢储能”一体化应用新模式。		
示范工程	交通	储能	发电	工业				
	城市公交车、物流配送车、环卫车	可再生能源资源富集、氢气需求量的地区	在金融、医院、学校、商业、工矿企业等领域引入氢燃料电池	在合成氨、甲醇、炼化、煤制油气等行业替代化石能源				

来源：《氢能产业发展中长期规划（2021-2035）》，国金证券研究所

燃料电池汽车示范城市群落地，“以奖代补”激励产业发展。“3+2”燃料电池汽车示范城市群落地，从2021年底起的四年示范期间，五部委将采取“以奖代补”，对入围的城市群按照其目标完成情况给予奖励，最高可达17亿，地级市（区）也可按照1:1针对燃料电池汽车和氢气发放补贴，考核内容主要包括“燃料电池汽车推广应用”、“关键零部件研发产业化”和“氢能供应”三部分。各地政府也积极出台相应的规划政策，加速推进氢能汽车市场化进程。



图表35: 燃料电池汽车 5 大示范城市群



来源:《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》, 国金证券研究所

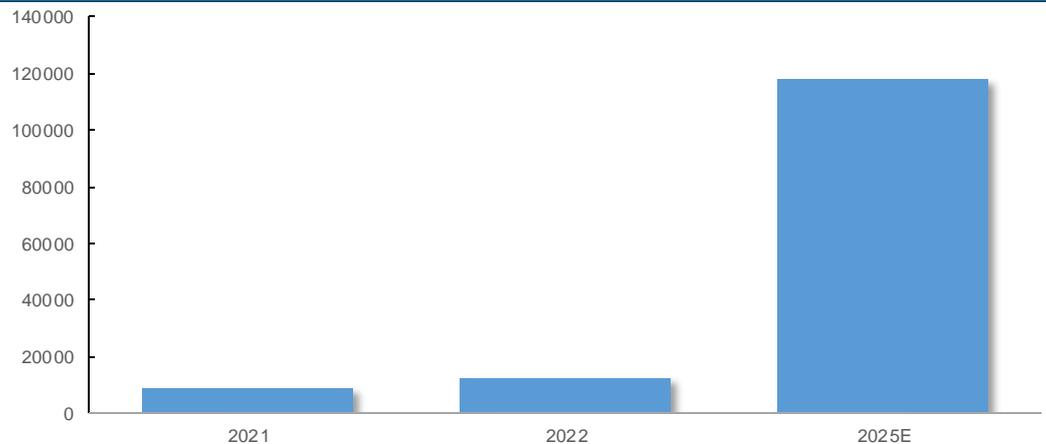
图表36: “以奖代补”补贴政策对比过往更聚焦于各地方政府

项目	2020年9月前	2020年9月之后
获取范围	中国各地区均可获得中央政府的补贴支持	只有示范城市群可以获得中央政府奖励; 非示范地方群的政府也可自行制定奖励政策
来源及分配	企业可从两处(中央和地方政府)获得补贴。对于来自中央政府的部分, 企业可直接向其申请并获得补贴	企业仅从一处(地方政府)获得补贴。对于来自中央政府的补贴, 地方政府可以决定将其如何分配给企业
地方政府联系	地方政府可制定具有高度自主权的产业刺激政策; 燃料电池企业需要与地方政府密切沟通合作, 实现与地方政策高度一致化	
现状	超过 20 个具有燃料电池产业愿景的地方政府已经公布各自的燃料电池产业规划, 并在公布示范城市群敲定后出台具体政策	

来源:《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》, 国金证券研究所

氢燃料电池汽车市场化进程加速, 2025 年政策规划突破 10 万辆。根据各地政策目标推广量统计, 2025 年氢燃料电池汽车保有量超 10 万台, 以 2021 年氢燃料电池汽车保有量约 9000 台为基准测算, 则 2021-2025 年示范期内车辆年复合增速达 90.6%。

图表37: 2021-2025 年氢能汽车保有量测算超 10 万辆 (辆)



来源: 中汽协、各地政府官网, 国金证券研究所



图表38：2025年各地方燃料电池车推广目标加总超10万辆

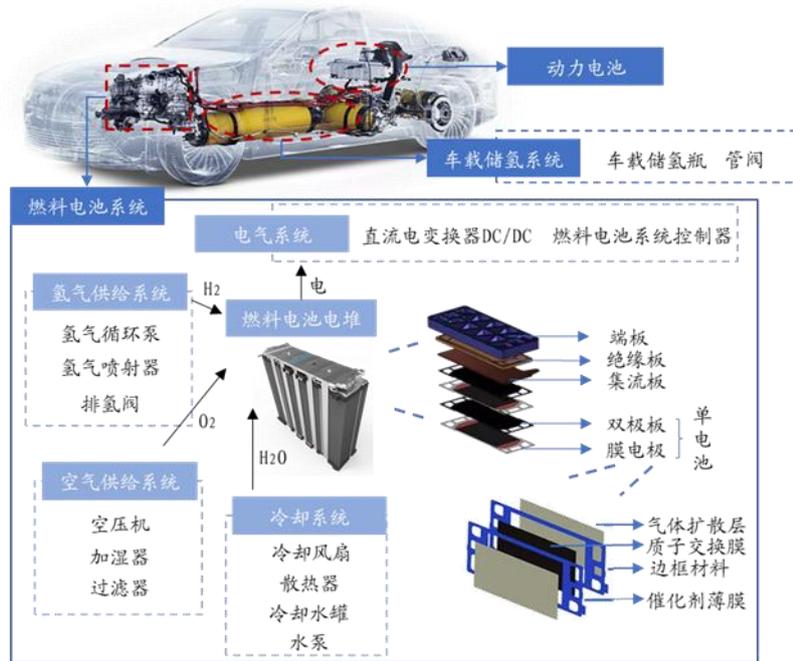
省份	规划发布时间	2025年燃料电池车推广目标(辆)	省份	规划发布时间	2025年燃料电池车推广目标(辆)
北京	2020年10月	10000	河南	2023年2月	5000
上海	2022年6月	10000	安徽	2022年11月	5000
陕西	2022年7月	10000	福建	2022年12月	4000
山西	2022年10月	10000	辽宁	2022年8月	2000
山东	2022年7月	10000	重庆	2022年6月	1500
广东	2022年8月	10000	新疆	2023年4月	1500
河北	2021年7月	10000	贵州	2022年7月	1000
江苏	2019年8月	10000	宁夏	2022年5月	500
四川	2020年9月	6000	江西	2023年1月	500
浙江	2021年11月	5000	吉林	2022年10月	500
内蒙古	2022年2月	5000	湖南	2022年11月	500

2022年底保有量为12682辆；2025年各地燃料电池车推广目标合计为118000辆

来源：中汽协、各地政府官网，国金证券研究所

燃料电池系统核心零部件需求受整车放量上涨。氢能汽车核心部分可分成燃料电池系统、储氢系统和其他零部件等，燃料电池系统又可分成电堆和系统部件BOP（氢气循环泵、空压机、加湿器、DC/DC等），燃料电池系统决定汽车性能，电堆则是系统核心，整车的放量将会带动燃料电池核心零部件需求的上升。

图表39：氢能汽车核心零部件包括电堆、系统、膜电极等

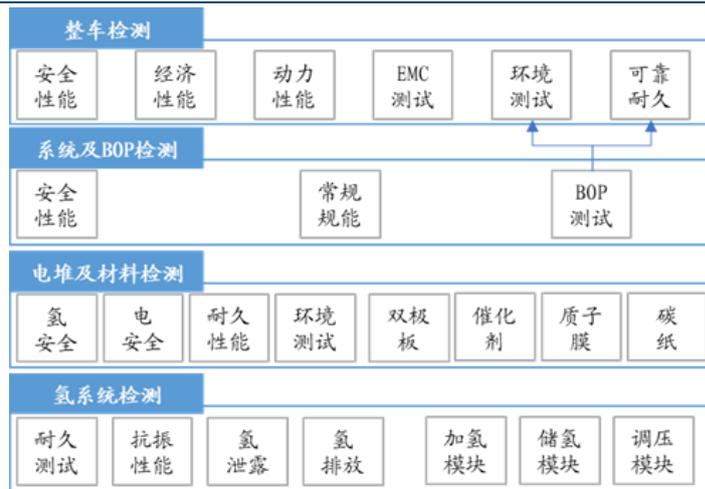


来源：电池中国网，国金证券研究所

检测覆盖氢能产品核心零部件环节，涉及系统、电堆、零部件和储氢系统。目前氢能产品检测设备企业提供的产品分为四类：发动机测试系统、电堆测试系统、零部件测试设备和车载储氢系统测试设备。除此之外，部分企业还涉及膜电极、双极板及相关材料的测试设备、环境试验系统、振动试验系统等产品。



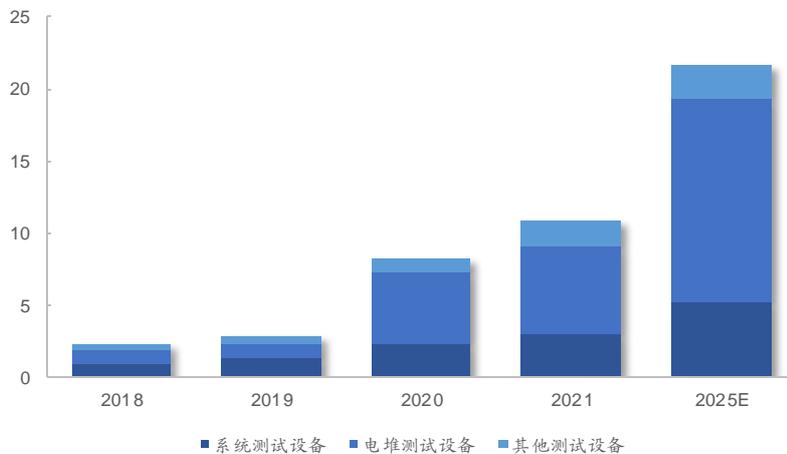
图表40: 氢能汽车检测内容包括核心零部件



来源: TrendBank 势银, 国金证券研究所

测试设备市场受燃料电池核心零部件需求提升带动, 预计 2025 年市场空间超 20 亿元。随着氢燃料电池汽车的推广, 燃料电池系统和电堆的可靠性测试及开发验证的需求逐渐旺盛, 测试设备相关市场规模快速增长, 已经初步形成产业化, 其中系统和电堆测试台架占据了七成以上的市场。根据势银数据和测算, 2021 年氢能产品测试设备国内市场规模超 10 亿, 未来随着下游整车市场化进程的加速、核心零部件需求提升, 测试设备市场规模也将逐年提高, 预计 2025 年市场空间超 20 亿元, 2021-2025 年累计市场空间达 70 亿元, 年复合增长率为 12.3%。

图表41: 2025 年中国燃料电池测试设备市场规模及预测超 20 亿元 (亿元)



来源: TrendBank 势银, 国金证券研究所

电解槽装机高增, 2025 年设备百亿市场规模。以电解槽匹配光伏制氢为例测算, 乐观情况以及中性情况下, 在对应 100 万吨绿氢规划总量分别可装电解槽 28GW 和 19GW。预计在未来技术迭代和成本逐步下降的情况下, 2025 年后电解水设备及绿氢市场将持续加速, 带动对应检测需求量高增。测算假设与过程如下:

- 以 1000 标方/小时碱性电解槽为例测算, 基于电解槽不同的年运营小时数, 绿氢生产规划量对应的电解槽装机规模将有所区别, 当电解水制氢的电来自于光伏时, 根据光伏年发电小时数, 乐观和中性情况下预计电解槽分别年运行 1100 和 1500 小时, 同时考虑到部分电解槽的电采用外购电力的情况, 假设 2025 年光伏供电和外购电力占比均为 50%、外购电力年利用小时数为 4000 小时, 100 万吨绿氢对应乐观和中性情况下电解槽装机量分别为 28GW 和 19GW。



图表42: 2025 年中国绿氢规划量达 100 万吨

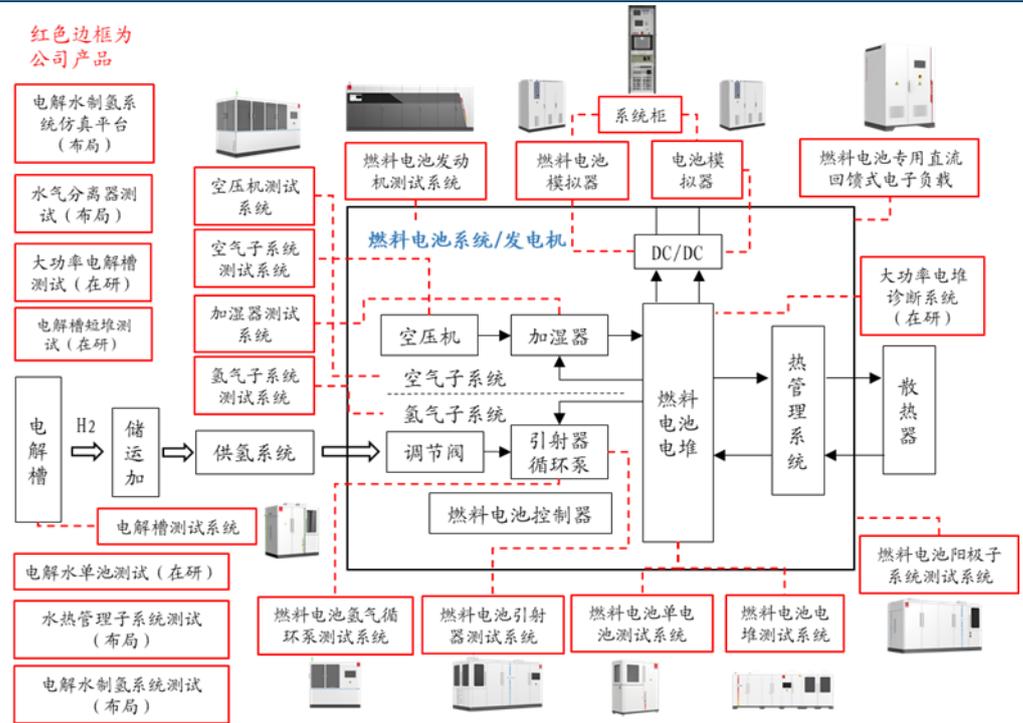
中国绿氢市场空间预测（乐观估计）			中国绿氢市场空间预测（中性估计）		
绿氢规划量(万吨)	内蒙古	50	内蒙古	50	
	宁夏	8	宁夏	8	
	吉林	8	吉林	8	
	甘肃	20	甘肃	20	
	青海	4	青海	4	
	新疆	10	新疆	10	
	合计	100	合计	100	
匹配光伏设备年运营时长（小时）	1100	匹配光伏设备年运营时长（小时）	1500		
匹配外购电力年运营时长（小时）	4000	匹配外购电力年运营时长（小时）	4000		
电解槽装机量（GW）	28	电解槽装机量（GW）	19		

来源：各地政府官网，国金证券研究所

3.2 从燃料电池延伸至制氢产品检测，合作下游龙头有望提量

产品布局从燃料电池延伸至制氢端，拥有燃料电池完整测试产品线。公司从 2016 年底开始布局燃料电池测试领域，测试对象涵盖电堆、发动机系统和零部件等，形成了完整的测试产品线，公司 2023 年 4 月新工厂建设落地，可实现年产发动机和电堆测试系统 20 台和 40 台，今年起逐步放量。在制氢端，公司出货 PEM 电解槽测试系统、碱性电解槽测试产品等，随着电解水制氢设备的需求上升，公司氢能检测产品有望迎来新的增长点。

图表43: 公司氢能设备检测产品线布局情况

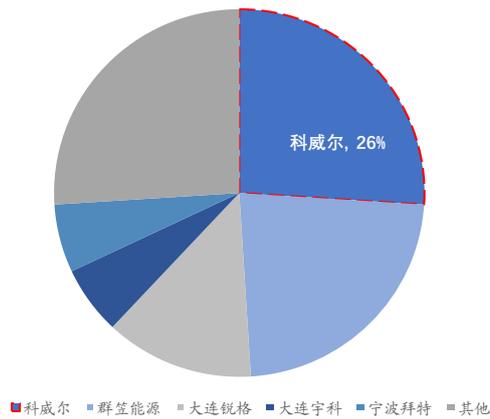


来源：公司公告、公司官网，国金证券研究所

公司燃料电池测试设备市占率位列第一。据势银统计，2022 年燃料电池测试系统的国内市场占有率为 26%，位列第一，从整体竞争态势来看，国产设备替代进口设备是当前趋势。公司年报数据显示，2022 年全年共销售了 43 台氢能产品测试装备，涵盖燃料电池和电解槽检测产品，收入为 8235.39 万元。



图表44: 2022年国内燃料电池国产检测设备公司市占率第一



来源: TrendBank 势银, 国金证券研究所

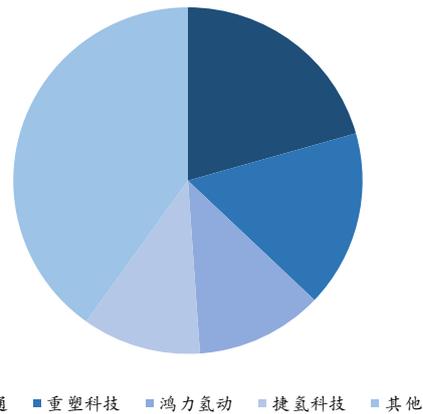
下游客户覆盖氢能龙头企业, 行业爆发下带动产品放量。公司客户群体已经拓展到燃料电池电堆、系统和整车的行业龙头, 从合作客户的配套率和出货量来看, 国鸿氢能、捷氢科技、重塑科技、亿华通、潍柴动力共占据近一半的氢燃料电池汽车系统配套数, 在产能逐步释放的情况下, 预计未来公司市场增量将会进一步提升。

图表45: 公司氢能产品测试装备客户为行业内头部企业

图表46: 公司燃料电池系统检测领域客户在行业内配套市占率过半 (2022年)



来源: 公司公告, 国金证券研究所



来源: 工信部、中汽协, 国金证券研究所

公司产品从应用端延伸至制氢端, 双线布局燃料电池和电解槽端检测设备。公司不仅在用氢端已销售燃料电池检测产品, 同时也在制氢端布局, 包括 PEM 电解槽测试系统、碱性电解槽测试产品等与电解水制氢系统相关测试产品。公司 2022 年中标光伏行业头部客户 50kW 和 500kW 的电解槽测试项目, 2023 年 7 月中标氢能院 5MW 碱性电解槽综合测试平台项目, 碱性和 PEM 电解槽测试均布局落地, 随着未来电解水制氢设备的需求上升, 公司氢能设备测试产品有望迎来新的增长点。

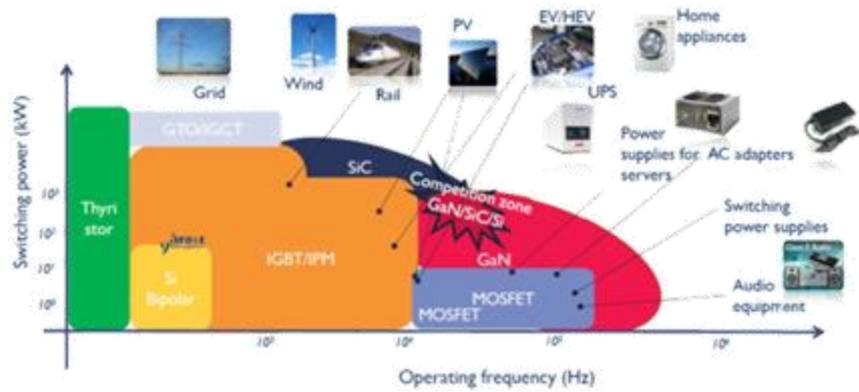
四、IGBT 模块国产替代加速, 率先把握测试设备国产化机遇

4.1 IGBT 应用领域广泛, 国内供需缺口持续收窄

IGBT 是目前价值含量最高、技术壁垒最高的功率器件, 应用领域广阔。IGBT (绝缘栅双极型晶体管) 在高压、大电流、高速等方面性能突出, 其设计和制造的方面都存在较高壁垒, 是目前价值含量最高、技术壁垒最高的功率器件。作为新型功率半导体器件的主流器件, IGBT 已广泛应用于工业、4C (通信、计算机、消费电子、汽车电子)、航空航天、国防军工等传统产业领域, 以及轨道交通、新能源、智能电网、新能源汽车等新兴产业领域。



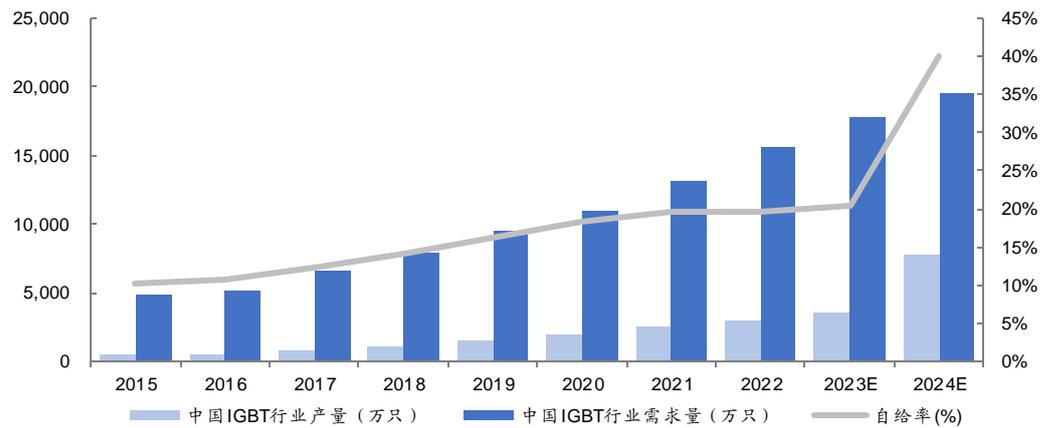
图表47：功率半导体应用范围广阔



来源：Yole，国金证券研究所

中国 IGBT 行业供需缺口巨大，国产替代将成为行业发展趋势。中国近年来 IGBT 产量及需求量持续增长，已经成为全球最大的 IGBT 市场，然而中国功率半导体市场约占世界市场份额 50%，国内进口比例却超九成。2022 年国内 IGBT 行业产量达 0.31 亿只，需求量约为 1.56 亿只，预计 2024 年产量达到 0.78 亿只，需求量约为 1.96 亿只，IGBT 行业仍存在巨大供需缺口，基于国家相关政策中提出核心元器件国产化的要求叠加美国科技禁运等大环境影响，IGBT 国产替代将成为行业发展的趋势，预计 2017-2023 年自给率由 12.3% 增长至 32.9%。

图表48：中国 IGBT 市场国产化自给率不断提升

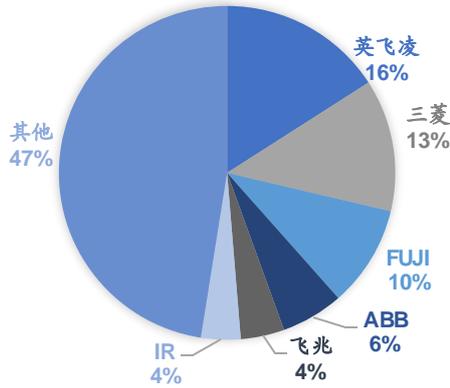


来源：Yole，国金证券研究所

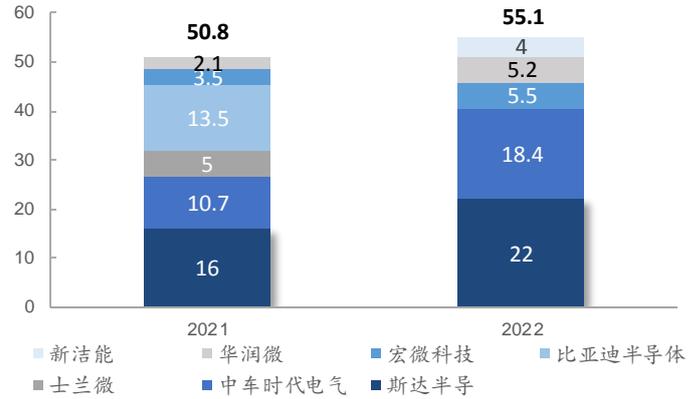
国产 IGBT 已量产，长期来看国产替代已开启。IGBT 企业主要有三种业务模式：IDM、Fabless（设计）和模组。IDM 模式即垂直整合制造商，包含电路设计、晶圆制造、封装测试以及投向消费市场全环节业务，这种模式对企业的技术、资金和市场份额要求很高，目前英飞凌、三菱等国际巨头采用此模式，国内部分完成自主研发、拥有完整产线的厂商也使用 IDM 模式，例如中车时代电气、士兰微和华润微。Fabless 模式即企业自身专注于芯片设计，而将芯片制造外协给代工厂商，由于国内起步较晚，加之拥有较多成熟工艺代工厂，国内厂商在现阶段追赶期大多采用此模式。目前，中车时代电气、比亚迪、斯达半导等已实现相关产品的量产，短期内国产技术仍存在一定差距仍需进口，长期来看国产替代时代已经开启。



图表49：中国 IGBT 市场竞争格局以国外企业为主



图表50：2021-2022 年中国 IGBT 供应商业务体量总和均超 50 亿元 (亿元)



来源：华经产业研究院，国金证券研究所

来源：Wind、Yole，国金证券研究所。注：斯达半导、华润微、新洁能数据来自财报 IGBT 产品部分；比亚迪半导、中车时代电气数据来自财报功率半导体产品部分，涵盖 IGBT 产品；宏微科技数据来自财报模块产品部分，涵盖 IGBT 产品；士兰微数据来自 Yole 和 Omdia 统计的 IGBT 器件业务体量。

图表51：中国 IGBT 供应商业务体量逐年增长

企业	IGBT 业务体量		商业模式	下游应用
	2021 年	2022 年		
斯达半导	16 亿元	22 亿元	Fabless	工控、电动车、变频家电、新能源发电
中车时代电气	10.7 亿元	18.4 亿元	IDM	轨道交通为主，还包括新能源发电和电动车等
士兰微	~5 亿元	-	IDM	变频家电、工控为主，已突破光伏和电动车
比亚迪半导体	13.5 亿元	-	IDM+委外	电动车为主，还包括工控等
宏微科技	3.5 亿元	5.5 亿元	Fabless	工控为主，还包括充电桩、新能源发电等
华润微	2.1 亿元	5.2 亿元	IDM	工控为主
新洁能	21 年开始起量	4 亿元	Fabless	光伏、工控等
扬杰科技	21 年开始起量	-	Fabless	光伏、工控等
闻泰科技	-	22 年 3 月 IGBT 流片成功	IDM+委外	-

来源：Wind，国金证券研究所

IGBT 模块应用更广，模块封装成为 IGBT 核心竞争力之一。根据封装形式，IGBT 可分为 IGBT 分立器件、IGBT 模块以及 IPM 三大类。其中，IGBT 模块是由 IGBT 与 FWD (续流二极管芯片)通过特定的电路桥接封装而成的模块化半导体产品，具有节能、安装维修方便、散热稳定等特点，能提高 IGBT 模块的使用寿命和可靠性，体积更小、效率更高、可靠性更高，是市场对 IGBT 模块的需求趋势，适用于各种高电压场景，这提升了对 IGBT 模块封装技术的开发和运用需求。



图表52: IGBT 模块市占率最高 (按封装形式分类)

	IGBT 分立器件	IGBT 模块	IPM
结构	IGBT 分立器件指一个 IGBT 单管和一个反向并联二极管组成的器件	IGBT 模组指将多个 (两个及以上) IGBT 芯片和二极管芯片以绝缘方式组装到 DBC 基板上, 并进行模块化封装。	IPM 则指将功率器件 (主要为 IGBT) 和驱动电路、过压和过流保护电路、温度监视和超温保护电路等外围电路集成再一起生产的一种组合型器件。
特点	体现 IGBT 制造的核心技术	外部电路简单, 更可靠, 适合高压和大电流连接	外围增加的电路防止过高温或者高压损害 IGBT
优点	结构简单、体积小	电流规格更大, 效率更高, 可靠性更高	使用方便, 可靠性高, 适合中小功率的逆变器
应用领域	小功率家用电器、分布式光伏逆变器及小功率变频器	大功率工业变频器、电焊机、新能源汽车 (电机控制器、车载空调、充电桩) 等	变频空调、变频洗衣机等白色家电
市占率	21%	52%	27%

来源: 产业信息网、IHS Markit, 国金证券研究所

4.2 IGBT 模块测试设备合作龙头, 率先实现国产替代

测试系统是 IGBT 开发和测试必要的基础设备。IGBT 电性能的测试主要是使用动态和静态测试系统, IGBT 动态测试系统由高精度可编程直流测试电源、测量控制单元和配套测试仪器等组成, 用于评估 IGBT 动态的参数特性。静态参数是 IGBT 最基本的特性表征, 静态测试系统需要提供不同规模的电压和电流来对产品进行测试。公司功率半导体测试及智能制造产品线包括 IGBT 动态测试系统、IGBT 静态测试系统、功率器件热特性测试系统以及产线自动化测试工作站、产线自动化整体解决方案等。

图表53: 公司功率半导体领域主要产品涵盖自动化产线



来源: 公司公告, 国金证券研究所



图表54: 公司功率半导体领域测试设备功能覆盖 IGBT 动、静态测试系统及自动化产线

产品	主要功能
IGBT 动态测试系统	为 IGBT 动态性参数提供测试平台, 用于评估 IGBT 动态的参数特性, 包含开通特性、关断特性、二极管反向恢复特性、短路安全工作区和反偏安全工作区等
IGBT 静态测试系统	为 IGBT 静态性参数提供测试平台, 测试 IGBT 最基本的特性表征, 包含伏安特性、转移特性和开关特性
功率器件热特性测试系统	用于 IGBT 等电力电子器件的功率循环测试和热特性测试, 模拟和测量电力电子器件寿命内的表现, 包含功率循环测试、热阻 (抗) 测试、(Rth、Zth) K 曲线测试、结-壳热阻 (RJC)、IGES 测试
HTRB 高温反偏测试系统	高温条件下持续提供 80%规格的反响电压, 在长时间的 (48/96/168 小时) 工作下, 要求测试样品的反向漏电流在范围内保持稳定, 主要检查材料封装时是否有杂质, 其次是检查材料扩散是否有缺陷 (主要是反向特性)
IGBT 自动化产线	动、静态模块等测试模块等组成, 用于产线上全方面检测 IGBT 的参数特性, 可外置测试区与自动化产线完美融合
多功能键合机	实现芯片与基板间的电气互联和芯片间的信息互通的手动键合设备, 实现金属引线与基板焊盘的精密链接, 广泛适用于半导体器件的实验室研发、产品原型试产、产品评估、产品返修等
功率半导体测试解决方案	涵盖 IGBT 动态测试解决方案、IGBT 静态测试解决方案、功率半导体热特性测试解决方案、IGBT 动静态测试自动化产线解决方案

来源: 公司官网, 国金证券研究所

公司功率半导体业务向 IGBT 模块封装环节延伸, 布局一体化测试。IGBT 动态、静态测试系统目前由瑞士 LEMSYS 等国外品牌的测试设备占据当前主要市场份额, IGBT 行业的快速发展使得测试设备的国产化更加迫切。公司功率半导体领域围绕着装备的国产化和自动化进行布局, 向封测装备领域延展, 目前在 IGBT 模块封装环节, 公司的键合设备已推出研发样机。2022 年全年公司实现功率半导体测试及智能制造装备销量 6 套, 受限于半导体行业订单转换周期的限制, 功率半导体事业部整体收入和订单规模处于初期阶段, 共收入 2,282.40 万元, 同比增长 39%。

公司合作中车时代电气, 率先开启 IGBT 检测设备国产替代。2021 年起公司完成了中车时代电气 3 条产线中测试环节设备产品的交付, 这是时代电气首次选择国产 IGBT 测试设备, 此举锚定了公司在功率模块测试领域国产替代的角色与地位, 并且公司已经拓展其他 IGBT 制造企业市场, 订单量逐年增大。根据 2020 年公司招股说明书内募投项目规划, 今年 4 月功率半导体测试装备生产基地项目开始投入使用, 达产后可实现 IGBT 动态测试系统产量 20 台/年, IGBT 静态测试系统产量 20 台/年。未来随着订单的增长和产能的提升, 公司功率半导体板块业务将快速增长。

图表55: 公司 IGBT 领域产品具备国产化替代及客户资源优势

项目名称	进展和阶段性成果	目标	优势
半导体器件测试系统	性能优化阶段	1) 研制出 IGBT 动态性能测试系统样机一套; 2) 完成半导体动态测试系统技术平台建设, 产品系列化设计。	高压直流电源等核心部件均为公司自有 KDC 系列产品。
IGBT 静态测试系统	调试阶段完成第一台样机的送样 (20 年) 模块静态测试及自动化配套已实现销售, 性能持续优化中 (21 年)	20 年: 研制出 IGBT 静态性能测试系统样机一套; 完成半导体静态测试系统技术平台建设, 产品系列化设计。21 年: 1) 结合批量生产对测试效率、节拍、可靠性的要求, 提供 IGBT 静态下线测试系统; 2) 完成半导体静态测试系统技术平台建设, 产品系列化设计, 拓展高温静态测试等; 3) 储备 SIC 器件的静态测试能力。	公司在轨道交通、新能源发电、新能源汽车行业领域积累拥有了一批知名的 IGBT 器件应用企业客户资源。
IGBT 动态测试系统	模块动态测试及自动化配套已实现销售, 性能持续优化中	1) 结合批量生产对测试效率、节拍、可靠性的要求, 提供 IGBT 动态下线测试系统; 2) 完成半导体动态测试系统技术平台建设, 产品系列化设计, 拓展高温动态测试、DBC 动态测试等机型; 3) 储备 SIC 器件的动态测试能力。	
IGBT 封装自动化产线	研发设计阶段	1) 自动化封装系统 1 套; 2) 标准化设计, 形成技术资料。	适用 IGBT 模块的动化封装与集成。

来源: 公司公告, 国金证券研究所



五、盈利预测与投资建议

5.1 盈利预测

测试电源业务：在光伏、储能、充电桩以及电动汽车领域的测试电源是公司的传统优势业务，已具备规模化产能，2022 年全年实现 1837 台测试电源销售。新建生产基地建设项目于 2023 年 4 月完成建设实现生产，达产后将实现高精度直流测试电源(5-30kW)产量 1000 台/年、高精度直流电子负载 (5-30kW) 产量 1000 台/年，并且今年小规模融资 2.05 亿元扩产小功率测试电源产品至 7200 台/年，并计划 2 年后投产，公司测试电源业务未来有望持续高增。预计 2023-2025 年测试电源业务收入分别为 4.1、6.0、8.6 亿元，同比增长 52.0%、47.6%、43.3%，市场格局较为稳定，预计毛利率分别为 54.66%、54.02%、53.38%。

氢能产品测试装备业务：绑定下游头部企业，受益氢能行业高增速，带动燃料电池和电解槽检测设备需求高增，公司新建生产基地建设项目于 2023 年 4 月完成建设实现生产，产能逐步达产后将实现燃料电池系统测试系统产量 20 台/年，大功率燃料电池电堆测试系统 (30kW 以上) 产量 40 台/年，预计 2023-2025 年公司氢能产品检测装备业务收入分别为 1.32、2.11、3.37 亿元，同比增长 60%、60%、60%，2022 年受疫情影响，下游燃料电池车放量放缓，公司存货折旧偏高，23 年起随着行业起量，利润逐步恢复并维持相对稳定，预计毛利率分别为 49.0%、48.0%、47.0%。

功率半导体测试及智能制造装备业务：率先开启国产替代，逐步突破国内下游 IGBT 头部企业，公司新建生产基地建设项目于 2023 年 4 月完成建设实现生产，产能逐步达产后将实现 IGBT 动态测试系统产量 20 台/年和 IGBT 静态测试系统产量 20 台/年。预计 2023-2025 年公司功率半导体测试业务收入分别为 0.35、0.5、0.83 亿元，同比增长 55%、54%、53%，随着键合机等部分装备自供后，毛利率将有所回升，预计毛利率分别为 20.0%、19.5%、19.0%。

费用率假设：随着公司收入快速增长，预计销售、管理和研发费用率将逐步下降，预计 2023-2025 年公司销售、管理、研发费用率分别为 10.0%、9.5%、9.5%，9.30%、9.20%、9.20%、13.5%、13.0%、13.0%。

图表56：公司各项业务拆分及预测

主营业务		2021	2022	2023E	2024E	2025E
测试电源	收入(万元)	17,021.31	26,613.63	40,450.56	59,714.61	85,543.85
	YOY	48.5%	56.4%	52.0%	47.6%	43.3%
	毛利率(%)	52.31%	54.79%	54.66%	54.02%	53.38%
氢能产品测试装备	收入(万元)	5,983.36	8,235.39	13,176.62	21,082.60	33,732.16
	YOY	41%	38%	60%	60%	60%
	毛利率(%)	52.7%	43.1%	49.0%	48.0%	47.0%
功率半导体测试及智能制造装备	收入(万元)	1,645.75	2,282.40	3,537.72	5,448.09	8,335.58
	YOY	321%	39%	55%	54%	53%
	毛利率(%)	36.6%	16.9%	20.0%	19.5%	19.0%

来源：Wind，国金证券研究所

5.2 投资建议及估值

预计公司 2023-2025 年归母净利润分别为 1.17/1.71/2.32 亿元，对应的 EPS 分别为 1.46/2.13/2.90 元，公司是检测设备细分领域龙头，布局氢能、光伏、储能、充电桩、电动汽车和功率半导体等多个高景气度行业，具备先发和国产替代优势，我们选择与公司主营业务相似的企业作为可比公司，参考 2023 年 Wind 一致预期行业平均市盈率，考虑到公司在多个领域市占率位居第一，给予一定的估值溢价，我们认为公司的合理估值 2023 年 50 倍 PE，对应目标价 72.85 元/股，首次覆盖，给予“买入”评级。


图表57：可比公司估值

代码	名称	收盘价 (元/股)	EPS (元)					PE (倍)				
			2021	2022	2023E	2024E	2025E	2021	2022	2023E	2024E	2025E
688200	华峰测控	159.36	7.15	5.78	4.38	5.84	7.43	71.55	47.84	36.85	27.61	21.71
300648	星云股份	28.37	0.51	0.06	1.12	1.94	2.85	116.97	611.58	25.41	14.61	9.94
300567	精测电子	85.03	0.69	0.98	1.26	1.73	2.32	104.77	51.37	67.73	49.25	36.66
688337	普源精电	53.30	-0.04	0.76	0.97	1.42	2.02	-	128.13	55.06	37.62	26.40
平均数			2.08	1.90	1.93	2.73	3.66	97.76	209.73	46.26	32.27	23.68
688551	科威尔	61.02	0.71	0.78	1.50	2.16	2.90	81.37	62.93	40.72	28.28	21.05

来源：Wind，国金证券研究所，取 2023.7.28 收盘数据，可比公司 EPS 和 PE 为 Wind 一致预期

六、风险提示

主营毛利率下降风险。公司具备先发优势，前期大多为自研产品，随着公司规模的扩张和战略的调整，产品从测试电源单品向系统和整体解决方案转变，部分产品需要外购，随着公司布局的多个下游行业的快速发展，市场竞争加剧，公司未来毛利率存在下降风险。

原材料供应和价格上涨风险。公司部分核心原材料主要是通过海外供应商的境内代理商/经销商供货，若由于疫情或贸易摩擦等因素的影响，境外采购可能受限，导致公司成本上升以及产品交付延误。

业绩受下游行业发展和产业政策影响。宏观经济周期波动导致行业政策调整或相关行业扶持补贴政策趋严，相关行业的发展活力和景气度将会下降，从而可能对测试电源行业市场产生不利影响。



附录：三张报表预测摘要

损益表 (人民币百万元)							资产负债表 (人民币百万元)							
	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E		2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E	
主营业务收入	162	248	375	576	867	1,280	货币资金	275	378	569	716	732	783	
增长率		52.3%	51.6%	53.4%	50.5%	47.8%	应收款项	107	143	222	310	440	645	
主营业务成本	-65	-120	-188	-281	-430	-647	存货	44	93	172	214	309	414	
%销售收入	40.0%	48.6%	50.2%	48.8%	49.7%	50.6%	其他流动资产	521	413	209	224	249	284	
毛利	98	127	187	295	436	633	流动资产	947	1,028	1,172	1,464	1,730	2,125	
%销售收入	60.0%	51.4%	49.8%	51.2%	50.3%	49.4%	%总资产	93.2%	89.5%	86.2%	84.9%	84.7%	86.2%	
营业税金及附加	-2	-3	-4	-5	-7	-10	长期投资	0	0	5	5	5	5	
%销售收入	1.4%	1.0%	1.0%	0.9%	0.8%	0.8%	固定资产	56	89	140	186	217	230	
销售费用	-18	-26	-43	-58	-82	-122	%总资产	5.5%	7.7%	10.3%	10.8%	10.6%	9.3%	
%销售收入	11.1%	10.4%	11.6%	10.0%	9.5%	9.5%	无形资产	9	16	29	32	34	36	
管理费用	-20	-25	-39	-54	-80	-118	非流动资产	69	120	188	260	312	341	
%销售收入	12.2%	10.3%	10.4%	9.3%	9.2%	9.2%	%总资产	6.8%	10.5%	13.8%	15.1%	15.3%	13.8%	
研发费用	-19	-47	-77	-78	-113	-166	资产总计	1,017	1,148	1,360	1,724	2,043	2,467	
%销售收入	11.6%	19.0%	20.5%	13.5%	13.0%	13.0%	短期借款	0	4	33	3	3	3	
息税前利润 (EBIT)	39	27	24	101	155	217	应付款项	62	113	206	247	330	441	
%销售收入	23.7%	10.7%	6.4%	17.5%	17.8%	16.9%	其他流动负债	27	45	77	88	130	190	
财务费用	1	3	13	12	12	12	流动负债	89	163	316	338	462	633	
%销售收入	-0.7%	-1.3%	-3.5%	-2.0%	-1.4%	-0.9%	长期贷款	0	0	0	0	0	0	
资产减值损失	-2	-6	-7	-2	-2	0	其他长期负债	7	14	14	37	60	80	
公允价值变动收益	3	-1	-1	0	0	0	负债	95	177	330	375	522	713	
投资收益	4	19	10	10	10	10	普通股股东权益	921	968	1,029	1,348	1,519	1,752	
%税前利润	6.3%	32.5%	16.2%	8.3%	5.7%	4.2%	其中：股本	80	80	80	84	84	84	
营业利润	55	55	63	120	175	238	未分配利润	87	122	159	276	447	680	
营业利润率	33.8%	22.0%	16.7%	20.8%	20.2%	18.6%	少数股东权益	0	3	1	1	1	1	
营业外收支	7	5	0	1	1	1	负债股东权益合计	1,017	1,148	1,360	1,724	2,043	2,467	
税前利润	61	60	63	121	176	239	比率分析		2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E
利润率	37.8%	24.2%	16.7%	21.0%	20.4%	18.7%	每股指标							
所得税	-7	-3	-2	-3	-5	-7	每股收益	0.675	0.711	0.775	1.460	2.134	2.895	
所得税率	12.1%	5.3%	2.9%	2.9%	2.9%	2.9%	每股净资产	11.515	12.103	12.821	16.787	18.921	21.816	
净利润	54	57	61	117	171	232	每股经营现金净流	0.571	0.150	-0.120	0.473	0.873	1.169	
少数股东损益	0	0	-1	0	0	0	每股股利	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
归属于母公司的净利润	54	57	62	117	171	232	回报率							
净利率	33.3%	23.0%	16.6%	20.4%	19.8%	18.2%	净资产收益率	5.87%	5.88%	6.05%	8.70%	11.28%	13.27%	
							总资产收益率	5.32%	4.96%	4.58%	6.80%	8.39%	9.42%	
							投入资本收益率	3.68%	2.58%	2.18%	7.22%	9.86%	11.99%	
							增长率							
							主营业务收入增长率	-4.11%	52.34%	51.56%	53.43%	50.54%	47.76%	
							EBIT增长率	-33.63%	-31.06%	-10.45%	322.05%	53.76%	40.23%	
							净利润增长率	-12.32%	5.33%	9.33%	88.40%	46.16%	35.68%	
							总资产增长率	248.67%	12.91%	18.47%	26.78%	18.50%	20.74%	
							资产管理能力							
							应收账款周转天数	182.8	134.0	133.5	155.0	145.0	145.0	
							存货周转天数	254.8	207.6	257.4	280.0	265.0	235.0	
							应付账款周转天数	171.1	144.8	130.8	180.0	140.0	110.0	
							固定资产周转天数	123.2	85.8	133.3	112.9	86.3	60.8	
							偿债能力							
							净负债/股东权益	-84.98%	-77.87%	-68.58%	-65.52%	-59.21%	-54.22%	
							EBIT利息保障倍数	-35.8	-8.2	-1.8	-8.7	-12.5	-18.2	
							资产负债率	9.39%	15.41%	24.25%	21.73%	25.56%	28.92%	

来源：公司年报、国金证券研究所



投资评级的说明：

- 买入：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 15%以上；
- 增持：预期未来 6—12 个月内上涨幅度在 5%—15%；
- 中性：预期未来 6—12 个月内变动幅度在 -5%—5%；
- 减持：预期未来 6—12 个月内下跌幅度在 5%以上。



特别声明：

国金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。

形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级(含C3级)的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海	北京	深圳
电话：021-60753903	电话：010-85950438	电话：0755-83831378
传真：021-61038200	邮箱：researchbj@gjzq.com.cn	传真：0755-83830558
邮箱：researchsh@gjzq.com.cn	邮编：100005	邮箱：researchsz@gjzq.com.cn
邮编：201204	地址：北京市东城区建内大街26号	邮编：518000
地址：上海浦东新区芳甸路1088号	新闻大厦8层南侧	地址：深圳市福田区金田路2028号皇岗商务中心
紫竹国际大厦7楼		18楼1806



【小程序】
国金证券研究服务



【公众号】
国金证券研究