仪器仪表行业深度：十年磨一剑，国产替代的天时地利人和

来源：广发证券研究

**一、仪器仪表国之重器，国产替代正当时**

（一）电子测量仪器为基础产业，下游链接研发和高端制造

电子测量仪器用途广泛，市场空间广阔。电子测量的对象是多种电子领域的物理值，包括电压、电流、功率、波形、频谱及各种电路参数等，测量测试功能包括定性测试及定量测试。电子通用测量领域主要设备包括数字示波器、射频类仪器、波形发生器、电源及电子负载等产品。该类产品广泛应用于高校和科研领域。根据普源精电招股书披露，根据Frost & Sullivan的统计，预计2025年通用电子测量仪器的中国市场空间将超过400亿元。

需求量呈金字塔型，价格梯度较大。数字示波器按照核心参数带宽会分为高端、中端、低端。国际标准带宽10GHz以上为高端产品，国内标准带宽2GHz以上为高端产品。一般而言，低端产品呈现价低+量大特点，而高端产品表现为价高+量低。

中高端产品对下游技术发展更为敏感，具备更强的增长动力。通常高端产品主要应用于前沿研究，中端市场在研发和生产领域都有重要应用，而低端产品的应用场景最为丰富，基本涵盖了大部分应用场景，包括教学、研发、生产等等环节。低端市场由于应用分散、客户非常广泛，其增长总体较为平稳。对中高端产品而言，一方面，由于对先进技术和产品的不断追求，越来越多的研发将投入其中，从而带动高端测量仪器的需求不断往上；另一方面，受到5G、消费电子的强烈的市场需求驱动，中端产品在研发、生产测试方面的需求得到显著驱动。

中高端产品是产业升级与新质生产力发展的基石，具备较高的战略意义。中高端测量仪器的测量带宽范围更广，精度和稳定性更高；在国内前沿科技、各类中高端制造业研发及生产用途广泛，在我国新质生产力发展过程中承担基础支撑作用，具有较高的战略意义。

（二）全球电子测量仪器市场超千亿，高端为主、欧美品牌垄断

全球电子测量仪器市场空间超千亿元。根据普源精电招股说明书中披露的市场空间和增速测算， 2024年全球电子测量预期市场空间约1125亿元，其中通用仪器占比40%，专用仪器占比60%；同期全球通用电子测量仪器市场规模约448亿元，其中示波器、射频类仪器占比较高。

根据Frost & Sullivan 对24年市场空间的预测数据，分产品看：

（1）示波器：全球107亿元，中国39亿元，示波器通过把被测电压随时间的变化关系转换为可视的波形图像，显示其特征在时域的分布，产品下游应用包括半导体、5G、人工智能、新能源、航天航空等众多行业，随着制造升级向高端市场扩容；

（2）射频类仪器：全球173亿元，中国57亿元，射频微波测试仪器的应用场景与通信行业紧密联系，包括模拟信号发生的射频/微波信号发生器（源）、负责信号接收的频谱/信号分析仪（表）、测量电子元器件的矢量网络分析仪（源+表）等；

（3）波形发生器：全球25亿元，中国8亿元，波形发生器可以产生不同频率、波幅的电信号，多用作激励源，来测试各类电子系统的振幅特性、频率特性、传输特性等参数。应用于通信、雷达、测控等多领域；

（4）其他：电源及电子负载全球规模75亿元，中国规模25亿元；万用表全球规模68亿元，中国规模39亿元。二者均具有细分品类多、下游广、定制化属性强的特点。

高端产品的市场空间较大，行业壁垒及竞争格局更优。根据普源精电投资者关系活动记录表，以示波器为例，带宽1GHz、13GHz、33GHz、60GHz将市场空间划分为多个部分。（1）主流市场集中在1GHz-60GHz，13GHz带宽以上的高端市场空间占比高达70%；（2）是德科技等外资产品的带宽基本都在60GHz以上，而本土品牌带宽基本在13GHz以下。

（三）国产化比例亟待提升，供给端含美率较高

高端示波器等电子测量仪器的国产化率不足10%。长期以来，国际知名仪器公司凭借技术和品牌优势占据了我国大部分高端电子测量仪器市场，如是德科技、罗德与施瓦茨等。根据中国电子仪器行业协会测算，高端示波器的国产化率不足10%，市场呈现寡头竞争格局。

全球TOP5占据行业近一半市场，市场呈现寡头竞争格局。从整个电子测量仪器行业看，根据Technavio，2019年包括是德科技、罗德与施瓦茨、安立、泰克、力科5家公司合计占据全球电子测量仪器市场48.7%份额；上述5家公司合计占据中国电子测量仪器市场43.1%市场份额。如果仅考虑中高端市场，上述企业占据的份额将显著提升。

示波器全球TOP4历史悠久，16GHz以上高端示波器采购绕不开美国公司。根据普源精电招股书，2019年示波器行业全球CR4为48.5%，中国CR4为41.7%，行业集中度高，从厂家属性看具有如下特点：（1）有三家是美国公司，且在技术端绝对领先，垄断了全球16GHz以上的示波器产品；（2）公司历史悠久，自主研发芯片。

**二、天时地利人和汇聚，高端化多年投入始见成效**

（一）天时：中美博弈加深，高端制造需求驱动国产替代升级

外部环境方面，中美对抗加深，关税带动美国企业、美国供应链涨价，压缩供给；内需方面，国内高端制造和R&D持续释放高端设备的需求。供需失衡下，高端电子测量仪器的国产替代速度将加速。

1. 国内高端制造驱动总需求扩容，高端仪器需求迫切

电子测试仪器需求的背后是高端制造的升级。示波器等测试仪器主要用在研发等领域，其市场空间与研发支出挂钩。宏观层面，从中国支出的研究与试验经费来看，呈现加速增长趋势，且近三年占GDP比重稳定在2%以上。预计随着未来关键技术研发的持续投入，试验经费支出将稳健继续增长；微观层面，规模以上工业企业的企业数量、研发人员数量、研发费用金额持续攀升，成为驱动测试仪器市场扩容的主要动因。

2. 高端仪器的对美依赖度依然偏高，中美博弈加速国产替代

中国示波器进口金额占到行业市场规模的约50%，进口地主要为美国及美国公司。

（1）时间序列维度，15-20年中国高端制造以及R&D支出的增加带动高端示波器需求增长，价值量更高的高端示波器进口比例增加； 20年之后，高端仪器仪表开始进行国产替代，进口金额占比下降。（2）进口国家维度，24年进口金额最多的三个国家分别为马来西亚（主要为是德科技等美国企业的海外工厂）、美国、日本，占到总进口金额的79%；从均价看，美国、马来西亚的进口均价为17-19万元/台，远高于其他地区。

3. 政策支持国产仪器仪表采购，国产替代加速

中央和地方政府政策频出，鼓励采购国产仪器仪表。根据中国政府网、仪器信息网、仪器之家，中央和地方发布政策，提高进口仪器采购的监管力度，同时对采购国产仪器给予一定补贴。2024年下半年，财政部就《关于政府采购领域本国产品标准及实施政策有关事项的通知（征求意见稿）》公开征求意见，《征求意见稿》中明确了本国产品的标准定义，同时明确了对于政府采购本国产品的支持方式，即招投标过程中对本国产品或打包项目中本国产品占比达80%的均给予额外20%的价格扣除优惠。

（二）地利：供应链与技术研发储备已经完善，国产高端产品迭代加快

高端产品国产化不是一蹴而就，主要有两层壁垒。（1）高端的产品，自研核心芯片、硬件、软件，从产业链源头开启国产替代，产出自主化率更高的高端产品，对外资产品进行替代；（2）市场的认可，高端产品具有定制化属性，因此需要对行业线具有深入的理解，客户和仪器仪表厂商共同成长，第一代国产高端产品在20年左右落地，目前以基本通过客户认可达到稳定期，为产品的进一步高端化打开大门。

1.研发层面：从“芯”出发攻克壁垒，供应链储备逐步完善

2024年普源精电、优利德、鼎阳科技的产品发布会主题分别是“源动力示未来”、“从‘芯’开始领‘示’未来、“融合聚变‘芯’向未来，实际上突出了三个关键词：其一是示波器，其二是芯片，其三是面向未来和高端化。因此，本节重点以示波器为例，围绕高端化产品迭代、芯片自研展开。

芯片之于仪器仪表有什么作用？

电子测量仪器本质上是把来自于物理世界的“模拟信号”转化为可视化的“数字信号”，因此按照其工作原理可以分为三个模块：（1）模拟信号处理，包括物理信号获取、信号调理，涉及到模拟前端芯片、放大器芯片等，属于仪器仪表的专用芯片；（2）模数转化，将模拟信号转化为数字信号，主要使用ADC芯片（Analog-to-Digital Converter），属于通用型芯片，比较低端的产品也会应用于蓝牙耳机等消费品，高端产品应用于军工、航空航天等领域。（3）数字信号处理，包括信号处理、信号存储等。

IC芯片对于仪器产品高端化极为重要，可以从两个方面理解。（1）成本占比高：据优利德招股说明书，2020H1直接材料约占公司总成本的87%，其中电子类材料占比为55%，再其中IC元件成本占比71%；（2）专用属性强：不同于蓝牙等芯片，高端示波器所用的前端放大器芯片、ADC芯片等产品专业性更强且应用领域更窄，而集成电路设计考虑到投入产出比，很难会针对其进行研发生产，因而IC的高端化是产品高端化的前置条件。

（三）人和：顺周期+研发与销售布局完成，企业业绩拐点已现

1. 行业顺周期+国产替代共振

电子测量仪器具有顺周期+国产替代两重属性。（1）低端产品具有顺周期属性，和换新周期、政策相关，如20-21年的高效补贴和贷款贴息政策推动了行业的繁荣；（2）高端产品具有国产替代属性，对内而言是高端产品的发布和放量，对外而言贸易膜材和自主可控将会加速这一过程。

我们认为，25年或许是两重属性的共振。其一，我们用示波器的进口金额来衡量行业的周期位置，受下游采购节奏影响，行业周期一般为3-4年，目前行业已经经历近3年的下行，25年3月同比增速已经连续转正，并恢复到5%左右；其二，受中美贸易摩擦影响，外资企业或在美国生产，或供应链含美率高，成本波动高于国内企业，目前外资代理商已经出现涨价情况，这将进一步突出内资品牌的性价比。

目前国内缺少的不是高端产品，目前已有国产商业化品牌的13GHz示波器、50GHz频谱分析仪、50GHz适量网格分析仪、67GHz微波模拟信号源落地；外部环境催化将进一步降低市场壁垒，加速工业企业对国产品牌的验证速度。