下载日志已记录，仅供内部参考

矢量网络分析仪：高速互联升级推动高频测试需求，国产替代进入关键窗口

首席证券分析师：周尔双
执业证书编号：S0600515110002
zhouersh@dwzq.com.cn

证券分析师：韦译捷
执业证书编号：S0600524080006
weiyj@dwzq.com.cn

2026年9月30日

请务必阅读正文之后的免责声明部分

下载日志已记录，仅供内部参考

- **矢量网络分析仪：测量电气网络参数的通用测试平台**

VNA是一类用于分析射频、微波及高速电信号在器件或传输通道中如何反射、如何传输、损耗多少以及相位如何变化的测试仪器，可充分描述高速信号通道的表征。工程师可使用VNA判断高速信号通过物理通道后（PCB、连接器、线缆等），损耗和失真能否控制在合适的水平。VNA广泛应用于通信、航空航天、制造业和科研院所的设计、研发、生产等环节。

- **高速互联进入224G时代，测试设备量价齐升**

随着PCB、连接器、封装等从单纯的电连接件向高频传输通道升级，配套的VNA的测试频率就需要从几GHz向26.5、50、67甚至110 GHz发展。同时因速率提升，介质损耗、导体损耗变得更加严重，且被测对象结构变复杂（如PCB层数变多），损耗的问题变得更加难以控制，信号失真情况愈加严重。客户要求的测试参数数量和取样次数均成倍增加。在此背景下，VNA设备需求量价齐升（可类比光测采样示波器通胀逻辑）：（1）112Gbps PAM4信号需要频率67GHz的VNA，目前进口品牌售价约150万元/套（按4端口），224Gbps PAM4需要频率110GHz的VNA，目前进口品牌售价约450万元/套（定制化8端口），（2）客户对产品质量、精度要求提升，中低速信号通道从抽检变成全检，同时测量参数数量和取样次数成倍增加，设备的定制化程度提升。

- **美欧日三龙头主导市场，国产厂商加速切入**

全球VNA市场由外资龙头主导，2025年是德科技、罗德与施瓦茨、安立、NI合计约占据七成。由于科学仪器赛道特殊性，本身扩产困难，外资龙头难以满足增量需求，根据我们产业链调研，是德科技67GHz频率以上的网分交付周期已排至一年以上。供需缺口、供应链安全考量之下，已有技术和渠道储备的国产龙头迎来发展机遇。

- **投资建议：**推荐【普源精电】：2025年10月公开发布的DNA5000/6000 系列最高支持26.5GHz测量频率；【优利德】：VNA4000测量频率9GHz，研发支持下，我们预计更高参数产品有望落地。建议关注**【电科思仪】**：2022年5月推出3674系列矢量网络分析仪，发布时频率覆盖至110GHz，目前该系列最高频率已达120GHz；**【鼎阳科技】**：2022年末推出最高测量频率26.5GHz的SNA6000A系列矢量网络分析仪，并于2024年12月推出该系列50GHz产品，我们预计更高参数产品有望年内公开发布落地。
- **风险提示：**原材料价格波动风险、关键元器件进口依赖、高端新品落地不及预期

下载日志已记录，仅供内部参考

目录



一、矢量网络分析仪：测量电气网络参数的通用测试平台

二、高速互联进入224G时代，测试设备量价齐升

三、美欧日三龙头主导市场，国产厂商加速切入

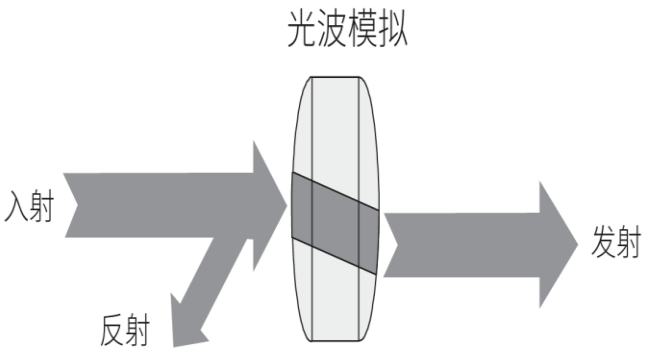
四、投资建议与风险提示

下载日志已记录，仅供内部参考

1.1 VNA：高速信号链路的“体检仪”，核心测量反射与传输特性

- **矢量网络分析仪（Vector Network Analyzer，VNA）是用于分析射频、微波及高速电信号在器件或传输通道中如何反射、如何传输、损耗多少以及相位如何变化的测试仪器。**区别于仅测量信号幅度的标量网络分析仪（Scalar Network Analyzer，SNA），VNA可同时测量幅度和相位，从而完整获取被测网络的S参数。其基本原理是向被测对象发射扫频信号，分别测量入射波、反射波和传输波，并比较各信号的幅度与相位。**（1）测试内容：**根据是德科技，VNA测试参数主要可分为Reflection（反射）和Transmission（传输）两类，其中反射参数主要衡量信号进入器件后被反射回来的程度，反映端口阻抗匹配情况；传输参数主要衡量信号通过器件后的幅度和相位变化，反映器件的信号传输能力。**（2）测试方式：**VNA向被测对象主动发射高频信号，随后分别测量入射波、反射波和传输波，并通过连续扫频获取被测对象在特定频率范围内的电气网络参数，即信号经过器件或传输通道后在幅度、相位、反射及传输等方面的变化。**（3）“矢量”特征：**VNA可同时测量信号的幅度和相位，还可进一步计算阻抗、群时延等参数，并通过史密斯圆图等方式分析器件特性，用于判断阻抗匹配情况、信号传输延迟及失真程度，从而更全面地评估高频器件及传输链路性能。

图：光波与高频器件表征的类比



表：VNA主要测量参数及其物理含义

测量类别	对应S参数	主要参数	测量的信号特征	主要用途
反射测量	S11/S22	反射系数	反射波相对于入射波的幅度及相位	直接衡量端口的反射程度和阻抗匹配情况
		回波损耗	反射波相对于入射波的强弱	判断器件与系统的阻抗匹配程度，回波损耗越大通常代表反射越小
		驻波比	入射波与反射波叠加形成的驻波程度	判断阻抗匹配程度，越接近1代表匹配越好
		阻抗	根据反射波的幅度和相位计算端口复阻抗	判断阻抗是否匹配，辅助阻抗匹配设计
传输测量	S21/S12	传输系数	传输波相对于入射波的幅度及相位	直接衡量器件的信号传输能力
		插入损耗	信号通过器件前后的幅度/功率变化	衡量线缆、连接器、滤波器等器件造成的信号衰减
		增益/损耗	输出信号相对于输入信号的幅度变化	衡量放大器增益或无源器件损耗
		相位	传输波相对于入射波的相位变化	分析器件的相位响应及信号失真
		群时延	传输相位随频率变化的程度	判断不同频率成分能否同步传输，群时延波动过大可能造成信号失真

数据来源：是德科技官网，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

1.2 VNA：频率范围、动态范围等核心指标决定测试能力与适用场景

- **VNA核心性能主要体现为频率范围、动态范围、迹线噪声、端口数量及测量速度等指标。**其中，频率范围决定仪器可覆盖的测试频段；动态范围反映VNA可测传输损耗的范围；迹线噪声反映稳定输入条件下测量结果自身的随机幅度和相位波动；端口数量及测量速度则分别影响多端口器件测试能力和研发、产线自动化测试效率。此外，输入/输出功率、测量精度、中频带宽、内部信号源数量及稳定性等指标，进一步影响VNA在有源器件及复杂精密测试等不同场景下的适用能力。

表：VNA核心性能指标

核心指标	常见单位/口径	指标含义	对VNA性能的影响	评价方向
频率范围	GHz	VNA能够产生并测量信号的**最低至最高**频率范围	决定仪器可覆盖的**测试频段及应用场景**，最高频率越高，可支持毫米波等更高频测试	结合应用需求，覆盖频段越宽、最高频率越高，适用范围越广
端口数量	Port	VNA可直接连接并测量的**射频端口数量**	决定**可直接测试的器件端口数量**；更多端口可减少外部开关、重复连接和重新校准需求	端口越多，多端口测试能力越强
系统动态范围	dB	在规定测试条件下，测试端口输出功率与接收机噪声底之间的差值，反映**可测传输损耗的范围**	动态范围越大，越有利于测量高损耗通道、高抑制度滤波器及微弱串扰信号	在相同频段、IFBW及功率等条件下，越大越好
迹线噪声	dB rms/° rms	被测信号稳定时，VNA测量结果自身产生的**随机幅度和相位波动**	决定仪器分辨**微小信号变化的能力及测量重复性**；迹线噪声越低，曲线越稳定	在相同测试条件下，越低越好
测量速度	ms/次或扫描时间	VNA完成一次频率扫描**所需的时间**	决定**研发测试及产线自动化测试效率**；相同测试条件下，扫描时间越短，测试吞吐量越高	在相同点数、IFBW等条件下，越快越好
信号源输出/接收机输入功率	dBm	VNA信号源输出功率范围及接收机有效输入**功率范围**	影响高损耗器件测试信噪比及放大器等**有源器件测试能力**；接收机输入范围还影响大信号测试能力	需结合DUT及测试场景综合选择
测量精度	dB/°	反映测量结果与真实值的接近程度，受校准后**残余系统误差、随机误差及漂移**等因素影响	决定S参数特别是**小反射、低损耗等精密测量**的准确程度	测量不确定度越低、残余误差越小越好
中频带宽	Hz/kHz	VNA接收机中频滤波器的**带宽**	缩小IFBW通常可降低噪声、改善动态范围和测量重复性，但会延长扫描时间	需在噪声、动态范围和测试速度之间权衡
内部信号源数量	1/2/3/4个	VNA内部集成的**独立射频激励源数量**	单信号源可完成常规S参数测试，多信号源可支持互调、增益压缩、混频器等复杂有源器件测试	信号源越多，高级测试场景覆盖越丰富

数据来源：是德科技官网，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

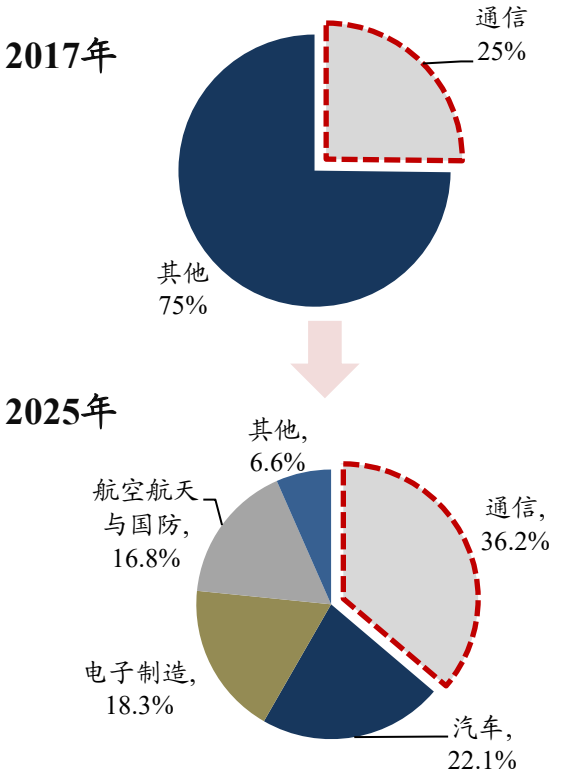
1.3 VNA：应用贯穿各类有源、无源器件的研发和生产测试

- VNA应用贯穿各类有源、无源器件的研发和生产测试，广泛用于滤波器、天线、功率放大器等射频(RF)与微波器件的研发验证和生产测试。**VNA按下游应用可分为通信、汽车、电子制造、航空航天与国防及其他领域。**传统需求主要来自移动通信、汽车雷达、军工航天及电子元器件制造；近年来，AI数据中心建设带动高速PCB、连接器、背板及铜缆等互连环节的测试需求增长，成为通信与电子制造领域的重要增量。通信领域收入占比由2017年的25%提升至2025年的36%；随着AI高速互联持续升级，通信领域VNA需求占比有望进一步提高。

表：VNA核心下游应用领域

主要应用领域	典型被测对象	主要测试指标	测试目的	技术演进趋势
无线通信/5G/6G	滤波器、天线、PA/LNA、射频前端模块	S参数、增益、相位、群时延	评估器件匹配、增益及传输性能	6G向毫米波/亚太赫兹频段发展
半导体/RF芯片	RF芯片、PA/LNA、混频器、晶圆器件	S参数、阻抗、增益、增益压缩	芯片设计验证及模型提取	向毫米波、更高频及晶圆级测试发展
AI/数据中心	PCB、连接器、Twinax铜缆、封装	插损、回损、串扰、阻抗	评估112G/224G高速通道的信号完整性	单通道速率提升带动更高频率的通道表征需求
航空航天/军工/卫星	雷达、T/R组件、相控阵、天线	S参数、增益、相位一致性	评估射频组件匹配、增益及相位一致性	向Ka/V/E波段及更高频率发展
汽车电子	77/79GHz雷达、车载高速线缆/连接器	S参数、阻抗、串扰、模式转换	评估毫米波雷达及车载高速互连性能	雷达毫米波化、车载高速SerDes升级
消费/工业电子	天线、滤波器、RF模块	S参数、VSWR、阻抗	评估Wi-Fi、蓝牙、IoT等射频器件性能	多频段、多链路及复杂射频前端增加测试需求
科研/新兴领域	材料、量子器件、太赫兹器件	S参数、材料电磁参数	器件研究及材料表征	向毫米波/亚太赫兹频段延伸

图：全球VNA下游应用领域中通信占比提升



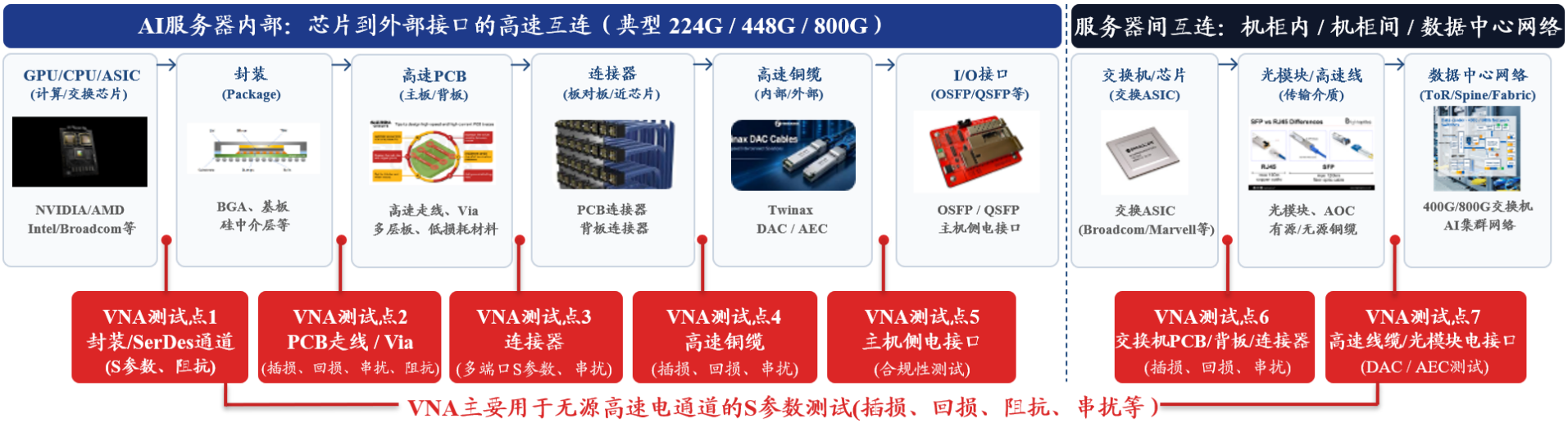
数据来源：是德科技，PR Newswire，Dataintelo《Vector Network Analyzer (VNA) Market Research Report 2034》，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

1.3 VNA：应用贯穿各类有源、无源器件的研发和生产测试

- **AI服务器高速互联测试由单一器件向全链路延伸。**高速信号依次经过芯片、PCB走线、连接器、高速铜缆及I/O接口，并经过交换机和光模块实现服务器间互联。随着SerDes单通道速率提升，链路损耗与串扰加剧，VNA主要测量各段无源通道的插入损耗、回波损耗、阻抗及串扰，保障高速链路的信号完整性。

图：VNA覆盖AI服务器内部及服务器间高速互联测试环节



数据来源：是德科技，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

目录



一、矢量网络分析仪：测量电气网络参数的通用测试平台

二、高速互联进入224G时代，测试设备量价齐升

三、美欧日三龙头主导市场，国产厂商加速切入

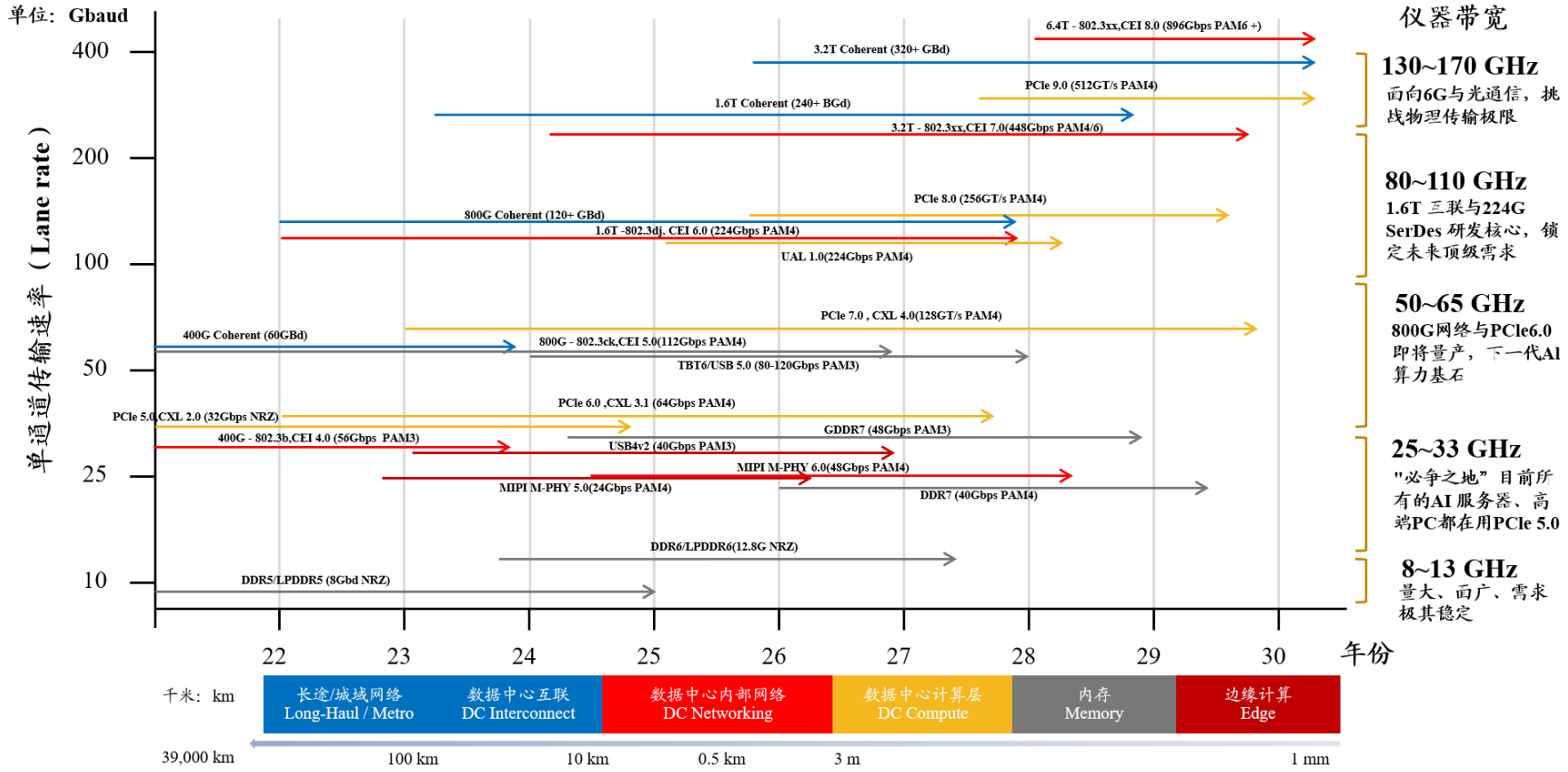
四、投资建议与风险提示

下载日志已记录，仅供内部参考

2.1 AI算力提升推动单通道速率向224、448G演进

- **在AI算力革命和数据中心的双重驱动下，信号传输向更高速率、更大带宽发展。**单通道传输速率的提高会使得通道损耗、噪声、抖动和串扰对信号质量的影响更加显著，对测试设备的要求也将持续提升。

图：全球高速互联技术演进路线



数据来源：普源精电，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

- **高速互连速率提升推动VNA向更高频段升级，并带动设备价格增长。**其中，单通道速率由112G PAM4升级至224G PAM4时，波特率由56 Gbaud提升至112 Gbaud，对应奈奎斯特频率由28 GHz翻倍至56 GHz。为覆盖高频分量并预留测试裕量，**VNA最高测试频率通常需高于奈奎斯特频率，**推动测试档位由40-67 GHz向67-120 GHz升级。随着测试频率提升，VNA对射频芯片、精密接口、扩频模块及校准系统的性能要求同步提高，导致设备的设计难度、制造复杂度和生产成本随之上升，并最终传导至单机价值量增长。因此，高速互连向更高频段演进，在扩大高频VNA需求的同时，也将推动产品结构由数十万元的中低频设备向数百万元的高频设备升级。

图：单通道速率对应VNA测试档位

样式	单通道速率 ①	波特率 ②=①/2	奈奎斯特频率 ③=②/2	VNA测试档位 ④＞③	参考单价（万元/台套）	适用场景
	56G PAM4	28 Gbaud	14 GHz	20-26.5GHz	是德科技E5080B-4L2：**约90-130万元/套**（含4端口主机、校准件、线缆和软件）	200G/400G高速互连
	112G PAM4	56 Gbaud	28 GHz	40-67GHz	是德科技N5247B：**约200-300万元/套**（含4端口主机、校准件、线缆和软件）	400G/800G高速互连
	224G PAM4	112 Gbaud	56 GHz	67-120GHz	是德科技N5291A：**约300-450万元/套**（含4端口主机、120 GHz扩频模块、校准件、线缆和基础软件）	800G/1.6T AI高速互连
	448G PAM4	224 Gbaud	112 GHz	110-170GHz	**约500万元/套**（含VNA主机、110-170GHz双端口扩频模块、控制器、校准件、线缆及软件）	1.6T/3.2T前沿互连

注：PAM4每个符号承载2 bit，因此单通道速率≈2 × 波特率，奈奎斯特频率=波特率/2≈单通道速率/4；为覆盖高频分量并预留测试裕量，VNA测试档位通常高于奈奎斯特频率。

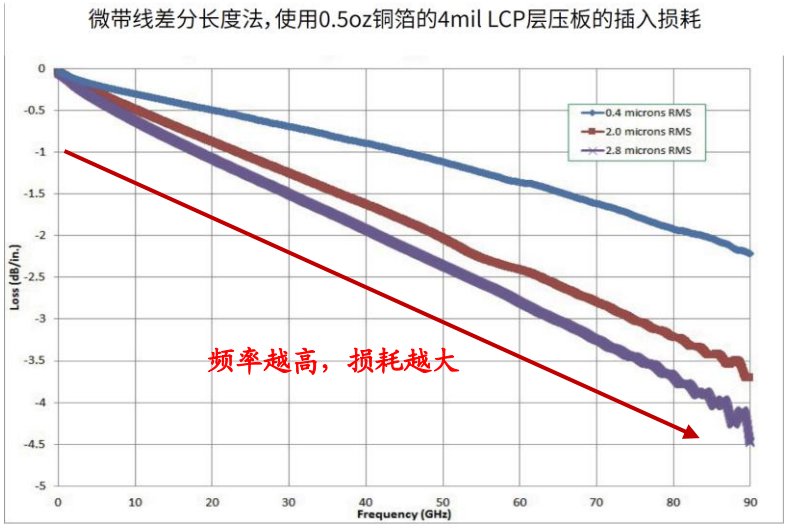
数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

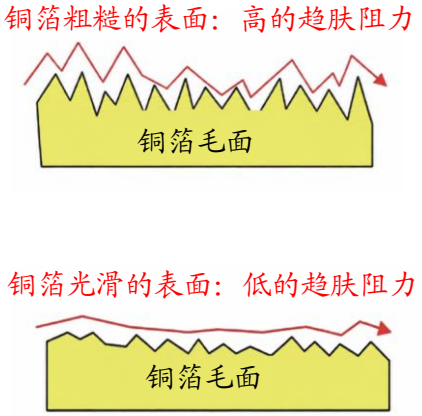
2.2.1 测试频率提升：PCB高频化提升测试要求，推动VNA向更高频段升级

- **高频化将同步推动测试设备与PCB材料工艺升级。**随信号频率提升，PCB传输过程中的损耗与失真将显著增加，材料性能、铜箔表面平整度、过孔结构和线路连接质量等细节问题也可能逐渐成为影响信号质量的关键因素。因此，一方面，VNA的测试频率需要同步提升，以确保准确测量高频条件下的信号损耗、反射和干扰。另一方面，PCB也需升级低损耗材料并改进铜箔、过孔和线路设计，以保证信号稳定传输。**因此，高速互连演进将形成“VNA高频化 + PCB高端化”的双重升级趋势。**

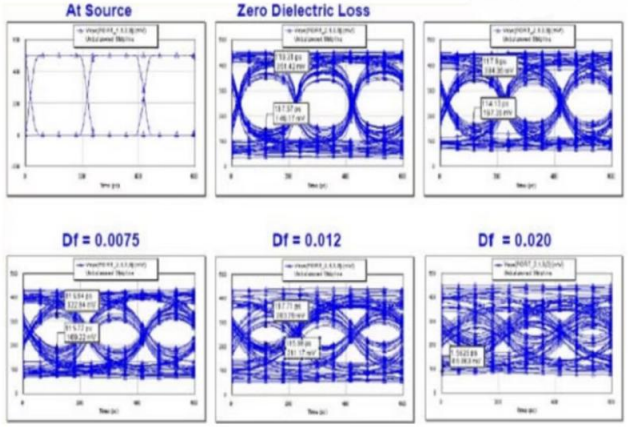
图：高频化放大PCB传输损耗



注：横轴为测试频率（GHz），越往右频率越高；纵轴为损耗（dB/in），数值越负损耗越大。



图：介质损耗增加导致信号失真



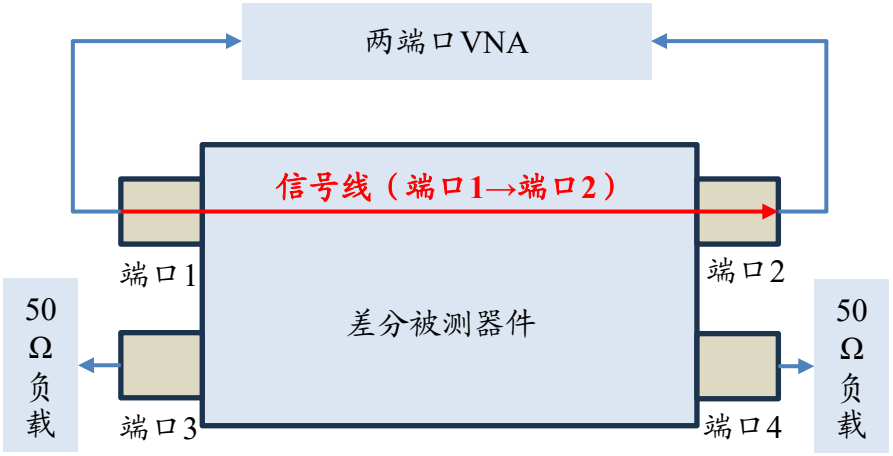
注：介质损耗越大，眼图开口越小、边界越不清晰，信号失真越严重。

数据来源：《高频电路材料之铜箔概述》，花园新能源官网，东吴证券研究所

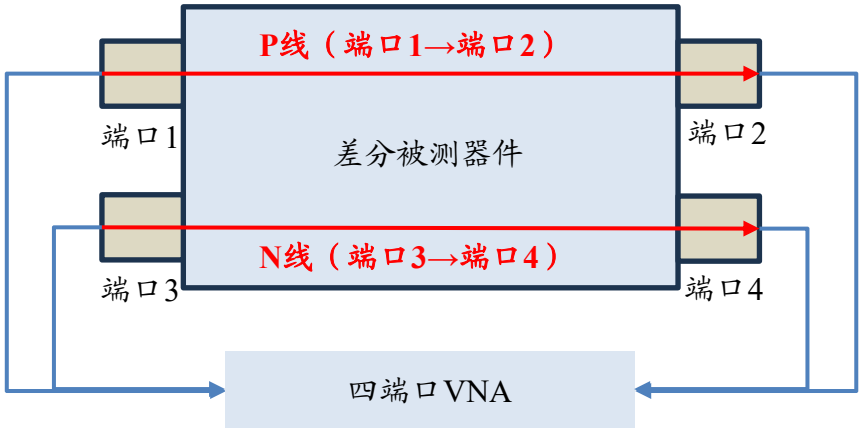
下载日志已记录，仅供内部参考

- **差分测试推动VNA由2端口向4端口升级，测试参数和测试时间增加，带动单机价值量及设备配置需求提升。（1）端口数升级：**2端口升级至4端口。单端通道由一根信号线相对参考地传输，2端口VNA连接线路两端即可完成测量。高速SerDes普遍采用P、N两根信号线组成的差分对，完整测试需同时连接四个端点，因此通常采用4端口VNA。**（2）测试参数增加：**单端S参数扩展至混合模式S参数。除两根信号线各自的传输与反射特性外，还需测量差分传输、共模传输、线间耦合及模式转换等指标，测试步骤和时间相应增加。因此，差分测试一方面提高VNA端口数和单机价值量，另一方面降低单台设备测试效率，增加客户的设备配置需求。

图：两端口VNA的单端测量接法



图：四端口VNA的完整S参数测量接法

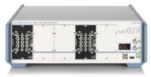


下载日志已记录，仅供内部参考

2.2.2 测试对象和参数增加：高速系统复杂化，VNA端口数拓展、测试复杂度升级

- **Lane数量与单Lane速率同步提升，推动高速链路测试向更多端口、更高精度和更强自动化方向升级。（1）多端口测量需求提升：**AI服务器的高速链路通常由8条、16条甚至更多Lane并行传输。除了测量每条Lane本身的传输性能，还需检查不同Lane之间的近端和远端串扰，因此测试系统需要采用8端口、16端口等多端口VNA，或通过四端口VNA配合**开关矩阵**，在不同端口组合之间自动切换。**（2）自动化测试需求提升：**随着Lane数量增加，S参数及串扰的测试组合快速增多，依靠人工换线和逐项测量的效率明显下降，测试系统需要通过自动化软件完成端口切换、测试执行、数据处理及结果判定。**（3）测试精度与工作量提升：**单Lane速率由112G提升至224G后，PAM4符号率翻倍，符号周期减半，相同绝对时间偏斜占符号周期的比例提高。同时，通道损耗、反射及串扰控制要求趋严，推动测量精度、参数覆盖及自动化能力升级。
- **单根线缆测试工作量显著增加。**根据罗德与施瓦茨，同为8 Lane的高速以太网线缆，单Lane有效速率由100Gbps提升至200Gbps、总带宽由800Gbps提升至1.6Tbps后，**传统四端口VNA的完整合规测试时间由约1天延长至接近1周，推动测试方案向多端口VNA、开关矩阵及自动化软件升级。**

图：多Lane线缆需更多OSP端口

样式	被测线缆		R&S OSP
	被测线缆接口类型	Lane数量	R&S OSP端口数量
	QSFP-DD至QSFP-DD、OSFP至OSFP	8 × TX/RX（CR8）	48
	QSFP至QSFP	4 × TX/RX（CR4）	24
	SFP至SFP	1 × TX/RX（CR1）	8

图：224G速率翻倍、UI减半

指标	112G PAM4	224G PAM4	变化幅度
符号率	56 GBd	112 GBd	**提升100%**
单位时间 UI	18 ps	9 ps	**缩短50%**
基础频率	28 GHz	56 GHz	提升100%
PAM电平数	4	4	不变

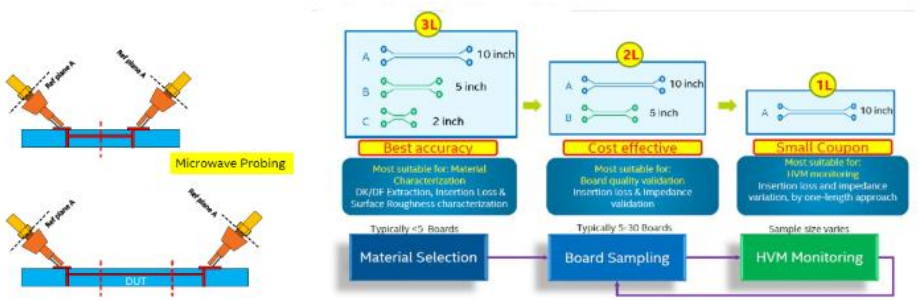
数据来源：《高速以太网线缆自动化合规测试解决方案》，OIF，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

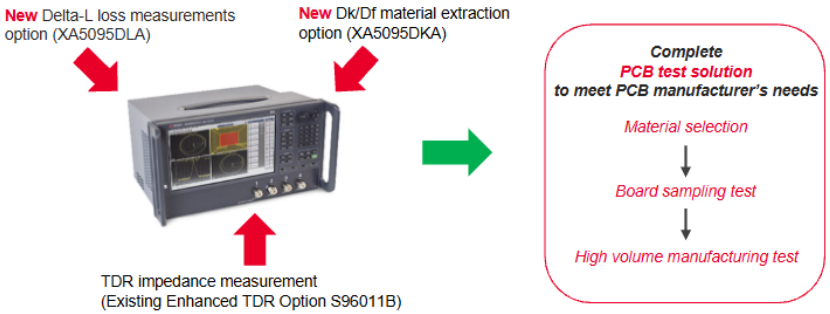
2.2.3 测试环节扩张：由研发验证向客户认证、产品导入及量产质控延伸

- **PCB通道速率持续提升，工艺波动对信号完整性的影响显著放大，VNA测试需求由研发验证逐步向量产过程监控延伸。**在低速传输阶段，PCB只要线宽、铜厚、阻抗大致稳定，制造波动可能不会直接造成系统失效；而随着通道速率提升至112G/224G及以上，工艺波动将影响高频S参数，如板材Dk/Df（介电常数/损耗因子）批次变化、铜箔粗糙度、蚀刻导致线宽变化、压合后介质厚度变化、Via/Back Drill深度偏差等因素。**工艺波动对产品良率影响提升，要求量产阶段引入VNA进行测试。**
- **根据是德科技资料，随着I/O速率提高，传统PCB损耗测试方法已不足以满足高速 PCB 的损耗测量要求。**Intel Delta-L 4.0 测试方案支持完整 S 参数提取、夹具去嵌及材料 Dk/Df 提取，并可利用小型测试条（在测试板上制作一段规定长度的铜走线，两端留有探针接触位置，用以观察板材和制造工艺形成的走线损耗）开展大批量生产过程监控。按所采用测试走线的长度种类，Delta-L测试可分为3L、2L和1L方法，分别使用三种、两种和一种长度的测试走线，典型应用包括前期材料表征、板级抽样检测及量产过程监控。根据是德科技ZA0095A资料，Intel PCB 供应链须在量产阶段运行该测试。

图：英特尔Delta-L 4.0测试方案



图：VNA可满足PCB测试需求



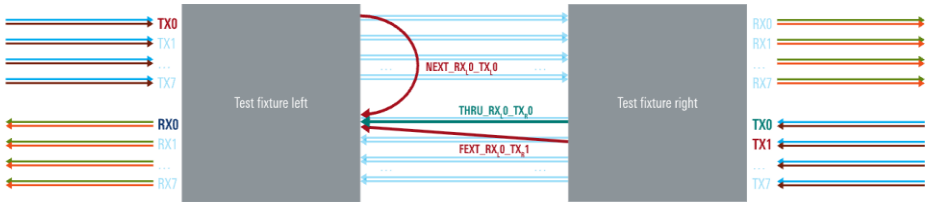
数据来源：Keysight，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

2.2.3 测试环节扩张：由研发验证向客户认证、产品导入及量产质控延伸

- **高速连接器与高速铜缆作为标准化产品，受信号传输速率提升导致良率降低影响，检测需求从抽检转向全检。**线缆组件和连接器通常产品独立、接口固定、可以插到测试Fixture上、测试路径相对标准化，而且单件价值可能较高。因此非常适合：上料 → 自动连接 → VNA扫描 → Pass/Fail → 下料这种产线末端自动化。
- **高速线缆测试的通道数和测量项目增加，使 VNA 具备进入生产测试的应用场景。**以 PCIe 5.0/6.0 的 x8 线缆为例，8 条 lane 对应 16 条收发差分路径；完整合规测试需覆盖插入损耗、回波损耗、近远端串扰及偏斜等项目，共涉及 64 个测试端口、256 组四端口测量。罗德与施瓦茨的方案由软件控制矩阵切换被测路径，调用 VNA 完成测量，再计算指标并生成 Pass/Fail 报告，减少反复人工接线，可由人工操作的数小时缩短至自动化测试的数分钟。安费诺 ICC 披露，其 100G Omni-Path DAC 产品的所有线缆均按性能要求进行 100% 测试。

图：PCIe x8 电缆合规性测试



通道数量	PCIe x4	PCIe x8	PCIe x16
通道数	4	8	16
完整测试端口数	32	64	128
全面测试的4端口数	64 次 × 4端口	256 次 × 4端口	1024 次 × 4端口
优化后校准	31个连接点	63个连接点	127个连接点
单线缆测量用时	约4分钟	约15分钟	约60分钟

图：安费诺全检组件案例

产品	检测口径
Times Microwave LMR Express	每套组件 100% 测 VSWR 和插入损耗
Times Microwave TFT、SPP、SPF、SPO	100% 测VSWR 和插入损耗
Amphenol ICC 100G Omni-Path DAC	所有该产品线缆均 100% 测试，以确保符合 Omni-Path 性能标准
Amphenol ICC OverPass 连接器 + 铜缆组件，包括 QSFP DD、OSFP、QSFP、SFP、micro-LinkOVER、DensiLink、UltraPass	对 100% 产品进行完整性能测试与表征

数据来源：Rohde-schwarz官网、安费诺官网、东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

2.3. 市场规模：2027年VNA需求有望突破百亿，且持续增长

- **AI高速互联推动VNA采购主体扩容。**VNA需求由传统通信、航空航天等领域，进一步延伸至芯片、高端PCB、连接器、高速铜缆及服务器/交换机OEM/ODM等高速互联产业链环节。
- **测试需求由研发端向生产端延伸。**芯片及服务器厂商主要在研发和系统验证环节采购VNA；高端PCB、连接器和高速铜缆厂商则同时覆盖研发验证、客户认证、产线测试及量产监控。随着测试频率、端口数量和自动化要求提升，VNA下游有望实现客户数量与单客户价值量同步增长。

图：矢量网络分析仪增量采购核心客户

芯片/SerDes厂	高阶PCB厂	连接器厂	高速铜缆厂	服务器/交换机OEM/ODM
研发环节	研发+生产环节	研发+生产环节	研发+生产环节	研发环节
•典型企业：NVIDIA、AMD、Intel、Broadcom、Marvell、Qualitas、Semtech •主要测试：芯片I/O、SerDes通道、封装、Socket、参考设计板互连 •采购场景：芯片/PHY研发、系统SI验证 •需求特征：高频（67/110/125GHz+）、多端口、高精度	• 典型企业：沪电股份、胜宏科技、TTM、欣兴、深南电路等 • 主要测试：高速走线、Via、阻抗、PCB Coupon • 采购场景：研发、NPI、客户认证、量产Delta-L监控 •需求特征：4端口、40/67GHz+、支持Dk/Df/阻抗	• 典型企业：Molex、Amphenol、TE、立讯精密 • 主要测试：板对板/背板/近芯片连接器的S参数与串扰 • 采购场景：产品研发、合规测试、部分量产测试 • 需求特征：高频、多端口、自动化夹具/矩阵	• 典型企业：FIT、Molex、Amphenol、立讯精密、豪利士等 • 主要测试：Twinax、DAC、AEC、整根电缆组件 • 采购场景：产品研发、认证、部分生产测试 • 需求特征：高频、多端口+Switch Matrix、自动化需求强	• 典型企业：Dell、HPE、Supermicro、Quanta、Wiwynn、Foxconn、Arista、Cisco、华为 • 主要测试：完整Host Channel（Package→PCB→Connector→Cable→I/O） • 采购场景：平台设计、供应商Correlation、系统验证 • 需求特征：高端研发型，数量较少但单台价值高

数据来源：Wind，market research，EPCI，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

2.3. 市场规模：2027年VNA需求有望突破百亿，且持续增长

- 我们预计VNA市场规模将由2025年的约52亿元增长至2027年的超100亿元，并于2028年接近200亿元。
- 核心假设：

（1）AI PCB： AI PCB资本开支中约15%用于检测设备，且随着传输速率提升、测试频率上移及全检比例增加，我们假设VNA占检测设备投资的比例由2025年的18%逐步提升至2028年的25%。

（2）连接器： 以安费诺资本开支为例，考虑高速连接器向更高传输速率和更多通道升级，我们假设VNA采购占资本开支的比例由2.5%提升至3.5%，按照安费诺约20%的全球连接器市场份额倒算行业整体VNA需求。

（3）传统领域： 我们假设2026-2028年通信、航空航天、半导体及科研等传统领域需求保持每年10%的增速。

表：矢量网络分析仪市场空间测算

	2025	2026E	2027E	2028E
AI PCB 资本开支（亿元）①	300	600	1400	3000
检测设备占比②	15%			
检测设备市场规模③=①*②	45	90	210	450
矢网仪（VNA）占比④	18%	20%	23%	25%
AI PCB：矢网仪（VNA）市场规模（亿元）⑤=③*④	**8**	**18**	**47**	**113**
安费诺资本开支（亿元）⑥	71	98	110	125
矢网仪（VNA）占比⑦	2.5%	3.0%	3.2%	3.5%
安费诺在连接器市场份额⑧	20%			
连接器：矢网仪（VNA）市场规模（亿元）⑨=⑥*⑦/⑧	**9**	**15**	**18**	**22**
传统领域市场规模预计YOY		10%	10%	10%
传统领域：矢网仪（VNA）市场规模（亿元）⑩	35	39	42	47
合计：矢网仪（VNA）市场规模（亿元）⑪=⑤+⑨+⑩	**52**	**71**	**107**	**181**

数据来源：Wind，market research，EPCI，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

目录



一、矢量网络分析仪：测量电气网络参数的通用测试平台

二、高速互联进入224G时代，测试设备量价齐升

三、美欧日三龙头主导市场，国产厂商加速切入

四、投资建议与风险提示

下载日志已记录，仅供内部参考

3.1 海外龙头主导高端市场，国产VNA加速向高频突破

- **海外龙头占据高端市场，国内厂商加速向高频段突破。**海外市场主要参与者包括是德科技、罗德与施瓦茨、安立及NI，其中是德、罗德与施瓦茨、安立产品布局较早，在高频VNA领域具备较强技术积累，罗德与施瓦茨、安立通过扩频方案最高可覆盖至1.1 THz。国内参与者包括电科思仪、万里眼、鼎阳科技、普源精电、优利德等，近年来新品推出明显提速，高端产品频率已逐步提升至50GHz以上，部分厂商最高覆盖110GHz/120GHz，国产厂商最高频率指标快速追赶海外龙头。整体看，VNA市场已形成海外龙头领先、国内厂商由中低频向高频持续突破的竞争格局。

图：国产厂商加速向高频段突破

	公司	国别	主机最高频率	扩频能力	相关产品	代表产品推出时间
海外	是德科技	美国	67 GHz	PNA/PNA-X + N5292A + NA5307A构成250GHz VNA系统；分频段方案最高1.5THz。	N5227B、N5247B	2017年
	罗德与施瓦茨	德国	67 GHz	使用 R&S®ZVA-Z 和 R&S®ZC 系列转换器，频率范围可扩展至 1.1 THz	R&S®ZNA67	2021年
	安立	日本	70 GHz	使用扩展器可达1.1 THz	VectorStar MS4640B	2013年
	NI	美国	26.5 GHz	/	PXIe-5633 VNA	2024年
国内	电科思仪	中国	110 GHz	使用扩展器，3674QA最高频率达120 GHz	Ceyear 3674P	2022年
	万里眼	中国	110 GHz	/	VAX110A	2026年
	鼎阳科技	中国	67 GHz	可扩展至110 GHz	SNA6000A	2026年
	普源精电	中国	26.5 GHz	/	DNA6000、DNA5000	2025年
					DNA6000-R	2026年
	优利德	中国	9 GHz	/	VNA4000	2025年
	创远信科	中国	50 GHz	矢量网分测试系统可扩展至110 GHz	T5260A	2018年
	坤恒顺维	中国	截至2026H1，矢量网络分析仪已完成关键技术的攻关，处于样机研制定型阶段，最高频率已拓展至67GHz。			

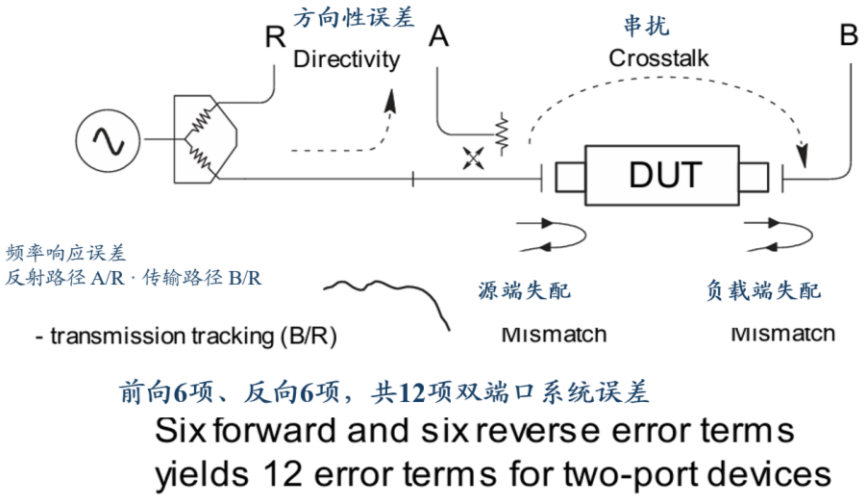
数据来源：各公司官网，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

3.2 高端VNA壁垒在于专用芯片、射频链路与误差校准的整机协同

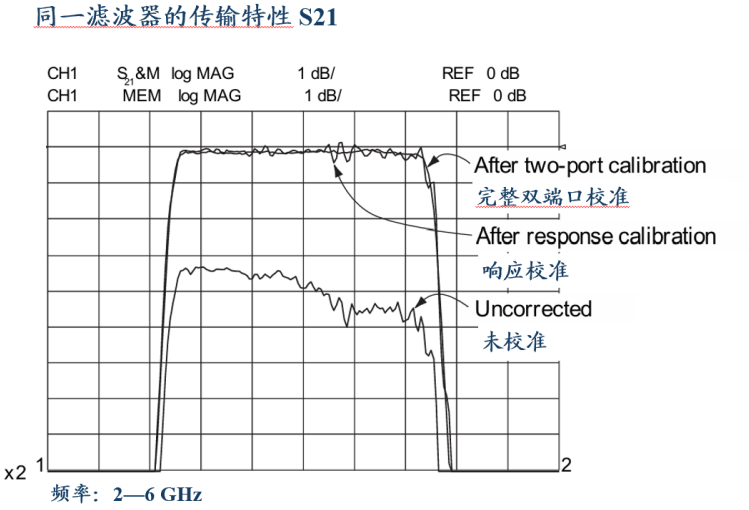
- **高端VNA的技术壁垒体现为“专用芯片＋射频链路＋校准及测量软件”的系统协同能力。**
- **（1）专用芯片决定性能上限。**核心芯片包括：**①信号源及频率合成芯片**，如DDS、PLL/VCO，决定扫频范围、频率稳定性和相位噪声；**②射频前端芯片**，如倍频器、混频器、放大器、开关及衰减器，完成信号变频、放大和端口切换；**③采集及处理芯片**，如ADC、ASIC和FPGA，影响动态范围、测量速度及数据处理能力。是德科技在高端产品中采用定制MMIC和ASIC，PNA/PNA-X引入DDS信号源架构后进一步改善相位噪声。
- **（2）核心射频链路影响整机一致性。**信号源、定向耦合器、接收采样链路及测试端口共同完成信号激励、分离与接收。方向性、串扰、端口失配及接收频响均会进入最终读数，因此芯片性能还需与射频链路设计及整机调试相匹配。
- **（3）校准及测量软件决定结果准确性。**VNA先测量标准件，识别仪器和连接链路产生的系统误差，再通过校准算法修正方向性、端口失配和频率响应偏差。测量软件还可支持噪声系数、脉冲信号和非线性器件测试，并提升自动化测试效率。

图：VNA测量误差分布—信号泄漏、端口失配及频响偏差共同影响结果



R：参考接收机 A：反射信号接收机
B：传输信号接收机 DUT：被测器件

图：同一滤波器的测量结果随校准方式变化



注：S21为正向传输系数，不同校准方式下曲线差异体现校准算法与误差修正能力对测量结果的影响。

数据来源：是德科技《Applying Error Correction to Vector Network Analyzer Measurements》、《PNA and PNA-X Series Microwave Network Analyzers》

下载日志已记录，仅供内部参考

3.2 高端VNA壁垒在于专用芯片、射频链路与误差校准的整机协同

- **海外高端VNA厂商的自研布局与前述系统级壁垒高度对应。（1）硬件侧，核心在于围绕射频链路与专用芯片形成自主设计能力，从而支撑高频性能、动态范围及整机一致性。**各厂商均围绕射频信号生成、定向耦合、接收采样及专用芯片等关键环节形成不同程度的技术积累，其中专用MMIC/ASIC是连接器件性能与整机架构的重要载体。是德明确披露自研定制MMIC/ASIC并拥有MMIC产线；罗德与施瓦茨具备集团级微电子及ASIC自研能力；安立则将NLTL相关电路进一步MMIC化，用于ShockLine系列高频信号处理。**（2）软件侧，核心在于将硬件性能转化为测量精度、应用覆盖和测试效率。**误差校准负责修正方向性、失配及频响等系统误差，自动化软件则提升多端口、多项目测试效率。三家厂商均提供相应的软件或功能(但现有官方资料不足以逐项判断算法是否全部自研)，其中罗德与施瓦茨明确开发ZNrun自动化套件。

表：海外VNA厂商围绕核心专用芯片、射频链路及软件形成自研能力

明确自研或自有关键技术　官方提供软件／功能，研发边界未披露

环节		是德科技（PNA-X）	罗德与施瓦茨（ZNA）	安立（ShockLine）
硬件	射频信号源 / 频率合成	自有架构；内置信号源，采用定制MMIC/ASIC	未披露	自有NLTL谐波发生器技术
	定向耦合 / 反射计	未披露	未披露	自有单片宽带方向桥技术
	接收 / 采样链路	未披露	未披露	自有NLTL采样器技术
	专用MMIC / ASIC	明确自研定制MMIC/ASIC，MMIC有自有产线	集团自研自产微电子及ASIC；未对应ZNA具体芯片	实现NLTL电路MMIC化；未覆盖全部芯片
	开关 / 衰减器等	未披露	未披露	未披露
软件	误差校准 / 测量	PNA共用软件及校准应用；算法开发细项未披露	ZNA具备校准功能；算法开发细项未披露	ShockLine校准软件；算法开发细项未披露
	自动化测试	PNA测量应用与远程编程接口	明确开发ZNrun自动化套件	ShockLine软件/SCPI接口；开发边界未披露

MMIC： Monolithic Microwave Integrated Circuit，单片微波集成电路，主要把放大、混频、开关、衰减等高频射频功能集成到芯片上，直接影响VNA高频链路的性能；
ASIC： Application-Specific Integrated Circuit，专用集成电路，在VNA里可用于高速信号处理、控制、数据采集等。

数据来源：是德科技、罗德与施瓦茨、安立各公司官网、官方产品手册，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

3.3.1电科思仪：电子测量仪器全门类布局，整机与测试系统双轮驱动

● **整机、测试系统、整部件全谱系布局，微波/毫米波产品国内领先。**公司是国内综合实力最强、收入规模最大、产品门类最全、频谱覆盖范围最宽的电子测量仪器研发制造企业，产品覆盖微波/毫米波、光电、通信、基础测量四大仪器品类，2026H1整机收入占比58%，3674系列矢量网络分析仪对标是德PNA系列；测试系统以自研Test Center平台为核心，收入占比由2023年的24.8%提升至2025年的37.0%，微波毫米波整部件自研自产、向上支撑整机与系统集成，形成“整机+系统+部件”一体化协同布局。

图：电科思仪的产品矩阵（2026H1）

测试系统（营收占比34%）

分布式数字化测试软件平台



材料电磁参数测试解决方案



整部件及其他（营收占比8%）

无源部件



有源部件



整机业务（营收占比58%）

受托研制（营收占比1%）

产品销售（营收占比57%）

微波/毫米波测量仪器（占整机销售83%）



矢量网络分析仪
频率范围：500Hz-120GHz



信号发生器
频率范围：6kHz-110GHz



信号/频谱分析仪
频率范围：2Hz-125GHz
分析带宽4GHz

光电测量仪器（占整机销售8%）



光谱分析仪
光谱扫描范围：350nm-1200nm



光波元件分析仪
调制频率范围：10MHz-67GHz



光波测试平台
包含光功率计、光衰减器、光开关、光偏振控制、高速光扰偏模块

通信测量仪器（占整机销售5%）

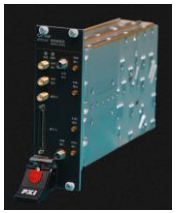


数据网络测试仪



无线通信综测仪
频率范围：400MHz-6000MHz

模块化仪器



信号收发仪
频率范围：
40MHz-
6GHz

基础测试仪器（占整机销售4%）



数字示波器



任意波形发生器



便携式光伏组串测试仪

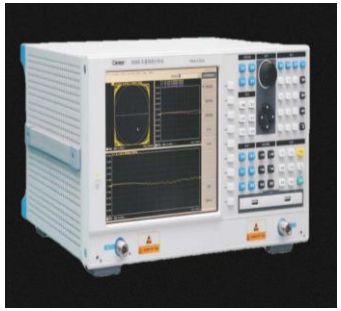
下载日志已记录，仅供内部参考

3.3.2 电科思仪：VNA全频段梯队化布局，旗舰3674系列达国际先进水平

VNA为公司核心产品类别之一，3674系列是高端化布局重要产品。矢量网络分析仪所在的微波/毫米波测量仪器大类2025年收入9.96亿元，占整机产品销售收入的82.5%。3674系列等新一代产品推动公司产品结构向高端升级。公司“微波毫米波多功能矢量网络分析仪”项目，2025年确认政府补助5,100万元。公司募投“高端电子测量仪器生产线改造与扩产项目”将继续扩大VNA产能。

●形成“旗舰—中端—经济型”产品梯队，掌握多端口激励与混频接收等核心自研技术。（1）旗舰产品：3674系列提供2/4端口配置，系列频率范围最高覆盖500Hz～120GHz；相关技术于**2022年实现110GHz覆盖，2024年扩展至120GHz，2025年完成120GHz批产验证。**公司自主研发多端口激励信号发生与多端口混频接收技术，已实现产业化应用。**（2）产品矩阵：**覆盖3672系列（最高67GHz）、3671系列（最高67GHz）、3657系列（经济型，最高26.5GHz）及3656A（最高3GHz）等产品；配套扩频控制机及不同频段的S参数测试模块，可拓展更高频段的测试能力。3674系列支持脉冲S参数、增益压缩、噪声系数、时域分析及虚拟眼图等功能，具体取决于选件配置。**（3）研发规划：**在研“超宽频带光电矢量网络核心部件及整机集成”项目处于正样阶段，将进一步拓展超宽频带光电器件测试能力。

图：电科思仪全频段布局矢量网络分析仪（VNA）,产品形态包括台式、手持式、模块化等，适用于不同测试场景



3656系列
频率范围：
100kHz-3GHz



3657系列
频率范围：
100kHz-26.5GHz



3671系列
频率范围：
100kHz-26.5GHz（3671E）
10MHz-67GHz（3671L）



3672系列
频率范围：
10MHz-67GHz（3672E）



3674系列
频率范围：
500Hz-120GHz

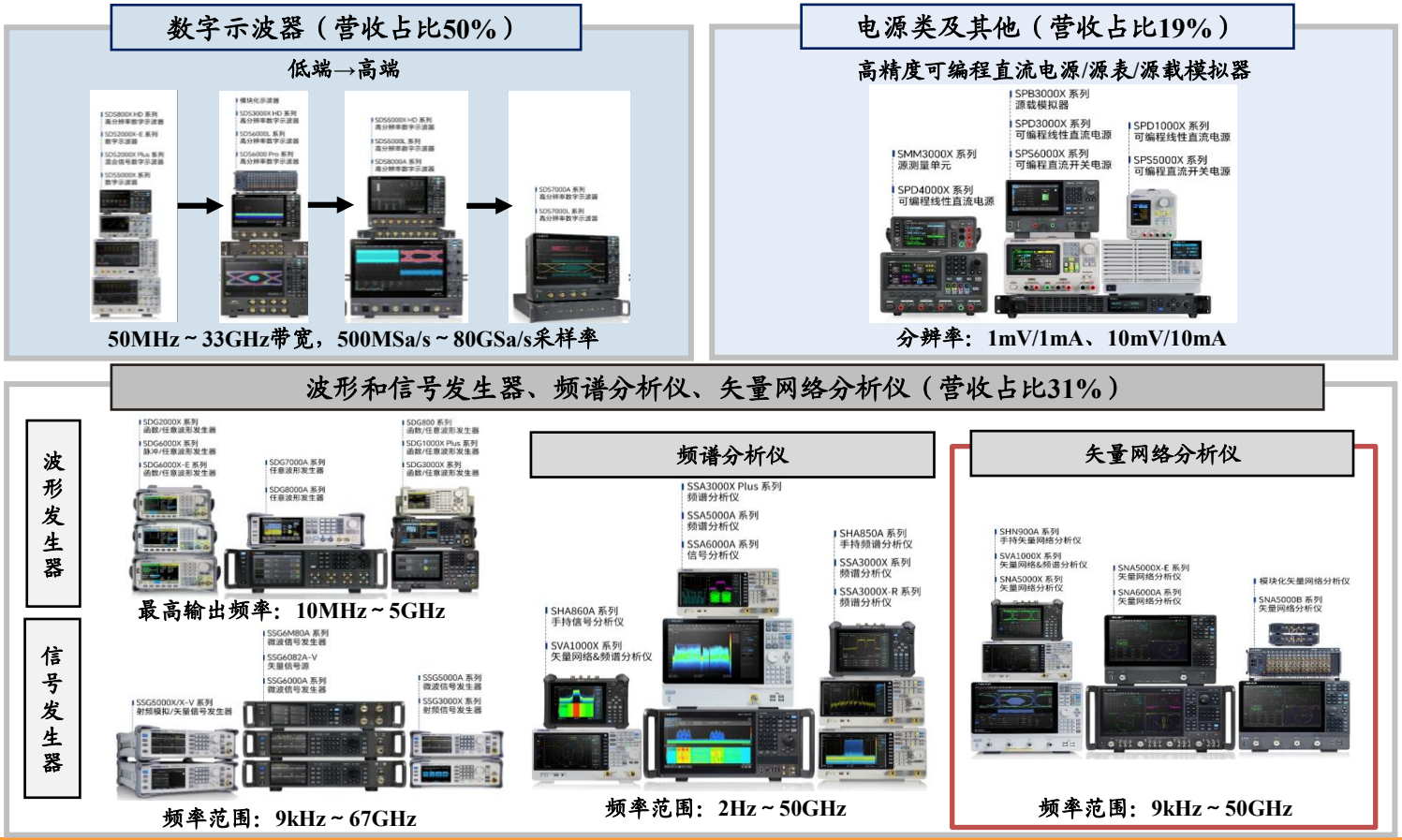
数据来源：Wind，电科思仪官网，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

3.4.1 鼎阳科技：四大主力产品矩阵完善，高端化持续推进

- **四大主力产品矩阵完善，持续向高端测试测量领域延伸。**鼎阳科技长期聚焦通用电子测试测量仪器，产品覆盖数字示波器、信号发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪四大主力品类，并延伸至电源、源表、万用表、电子负载等产品；射频类产品已形成信号源、频谱分析仪、VNA等完整布局。2026H1公司高端产品收入占比进一步提升至40%，同比+10pct；高端产品销量、销售均价及销售收入分别同比+35.8%/+22.1%/+65.8%，产品结构持续向高端升级。2024年12月，公司推出最高50GHz的SNA6000A系列VNA；2025年新增扩频模块支持，测试频率可扩展至110GHz，进一步提升高速通信及微波器件测试能力。

图：鼎阳科技的产品矩阵（2026H1）



数据来源：鼎阳科技年报、半年报、公司官网，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

3.4.2鼎阳科技：VNA最高50GHz可扩频至110GHz，高端VNA实现批量订单

- **高速铜缆及高速PCB客户进入验证导入阶段，高端VNA开始出现批量订单。**部分头部高速铜缆客户已开展公司高端VNA测试验证，并开始出现批量订单，相关收入预计在后续季度逐步体现；高速PCB方面，相关设备已直接进入产线，用于数据中心相关高价值PCB逐板测试，客户重点关注扫描速度、精度及连续运行稳定性。2026H1公司SNA6000A系列VNA、SMM3000X系列源表及SPD4000X系列电源合计收入同比增长231%。
- **VNA产品矩阵较为完善，产品形态持续向高频化、模块化延伸。**公司VNA已形成较完整的产品矩阵，台式产品覆盖SNA5000系列及SNA6000A系列，手持产品包括SHN900A系列，并进一步推出PXIe及USB模块化VNA；2026H2计划推出更高频率VNA并搭载自研专用芯片，围绕高速线缆和高速PCB等领域继续加快布局。

图：鼎阳科技VNA产品布局

布局阶段	产品/项目	推出时间	最高技术参数	产品特征及应用
已上市中高频平台	**SNA5000系列**	2020系列首发并持续迭代	**最高26.5GHz；2/4端口；A系列动态范围125dB，B系列动态范围144dB。**	**SNA5000A**兼顾成本与性能，主要用于天线设计、射频线缆测试；**SNA5000B**进一步提升动态范围及输出功率，覆盖5G通信、汽车电子、半导体等研发及生产测试。
已上市高端台式平台	**SNA6000A系列**	2022.12系列首发；2024.12推出50GHz型号	**最高50GHz，可扩展至110GHz；2/4端口；动态范围135dB**	**公司高端VNA产品**，具备较强射频性能及差分、时域分析能力，**支持PCB板及毫米波芯片测试，覆盖研发验证及生产测试。**
已上市手持平台	**SHN900A系列**	2023.08	**最高26.5GHz；2端口；动态范围100dB**	**集VNA、时域、频谱及电缆/天线分析于一体**，主要面向现场测试、研发及维护等便携测试场景。
已上市模块化平台	**PXIe/USB模块化VNA**	2026.01	**最高20GHz；动态范围119dB**	产品突出**高集成、易扩展及便于系统集成**等特点；**PXIe版本支持多模块协同扩展端口**，面向产线批量测试、多端口器件表征及天线阵列测试等场景。
最新发布	**SNA6000A系列**	2026.09.28	**最高67GHz；动态范围136dB**	**推出更高频率VNA，并搭载自研67 GHz毫米波射频前端芯片组。**

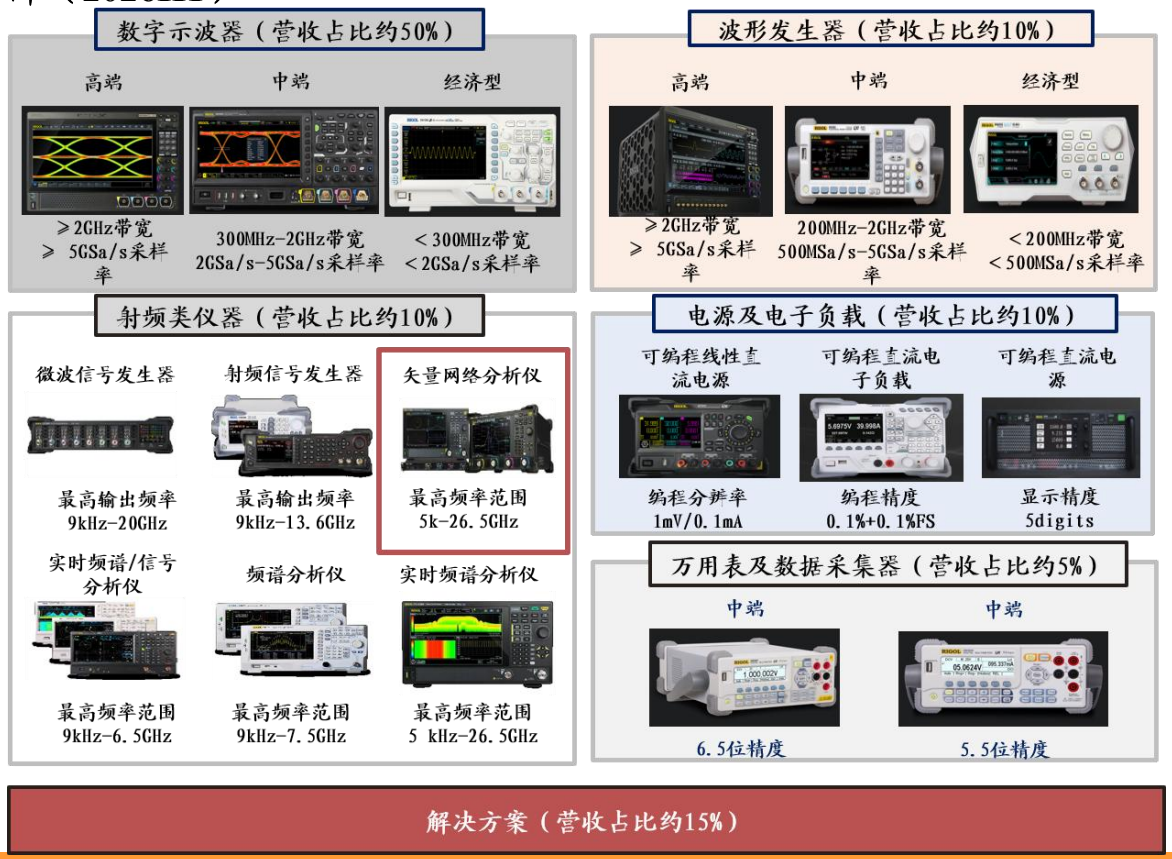
数据来源：鼎阳科技年报、半年报、公司官网，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

3.5.1 普源精电：国产电子测量仪器龙头，自研芯片为核心竞争力

- **国产电子测量仪器龙头，自研芯片进入技术变现期。**以电子测量仪器及解决方案为核心，普源精电持续构建由核心技术驱动的产品矩阵，形成覆盖数字示波器、微波射频仪器、直流精密仪器及模块化仪器的完整布局，并面向通信、新能源、半导体、教育与科研等高增长行业，提供覆盖芯片级、模块级、系统级的多层次测试测量解决方案。**普源精电是国内唯一实现搭载自研芯片数字示波器商业化落地的公司。**普源精电依托示波器业务积累的高速ADC、射频前端、信号处理、FPGA/ASIC自研能力，将成熟芯片平台复用至射频测量赛道，推出DNA系列矢量网络分析仪，完成从数字测试向射频微波测试的产品拓展。2025年以来，公司持续完善射频测试产品矩阵，发布DNA系列矢量网络分析仪，覆盖台式、机架式与超便携多个品类。公司于2022年在科创板上市，2026年7月在港交所上市，成为中国电子测量仪器行业首家实现"A+H"上市的企业。

图：普源精电的产品矩阵（2026H1）



下载日志已记录，仅供内部参考

3.5.2 普源精电：高速互连测试需求高增，持续完善VNA产品矩阵

- **普源精电持续完善矢量网络分析仪产品矩阵。**连接器、线缆、PCB 等高速互连测试需求持续增加，VNA产品依托自研芯片与平台复用向更低价格带下沉，客户覆盖科研、通信、半导体、工业领域，如连接器/线缆/PCB高速互连、通信器件及半导体射频测试等。DNA5000／DNA6000系列覆盖无源器件表征、材料介电特性及高速互连等测试场景，最高频率可达26.5GHz；DNA6000-R 系列机架式矢量网络分析仪面向标准机柜集成及工业产线自动化批量测试；DNA800 全系列机型仅重1.9kg，定位为超便携入门级矢量网络分析仪。

图：普源精电矢量网络分析仪产品

系列	图片	频率范围	端口数	动态范围	输出功率	发布时间	应用场景
DNA6000		5 kHz ~ 26.5 GHz	4	127 dB (typ.)	10 dBm	2025.10.20	固定的研发平台或追求高稳定性的自动化产线
DNA5000		5 kHz ~ 26.5 GHz	2	127 dB (typ.)	10 dBm	2025.10.20	无源器件及射频组件的双端口研发与生产测试
DNA6000-R		5 kHz ~ 26.5 GHz	4	127 dB (typ.)	10 dBm	2026.6.17	标准机柜高密度系统集成、工业产线自动化批量测试
DNA800		5 kHz ~ 14 GHz	2	125 dB (typ.)	10 dBm	2026.6.30	超便携入门级矢量网络分析仪

数据来源：普源精电官网，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

3.6.1 优利德：四大业务矩阵协同，测试仪器向高端射频持续延伸

- **四大产品线构成完整仪器仪表矩阵，通用仪表仍为收入基本盘。**优利德成立于2003年12月，2021年科创板上市，是国内少数同时布局通用仪表、温度与环境测试仪表、测试仪器及专业仪表的综合性仪器企业，产品广泛应用于电子电工、工业检测、通信、半导体、新能源、航空航天及科研教育等领域。其测试仪器同时布局示波器、信号源、射频、电源与负载、安规五大品类，产品由基础测量向高带宽、高精度和专业化场景升级。
- **2026H1业绩高增，四大产品线均实现增长。**2026H1公司实现营收8.2亿元，同比+32.0%，归母净利润1.4亿元，同比+42.8%。分产品看，通用仪表/温度及环境测试仪表/测试仪器/专业仪表分别实现收入4.7/1.6/1.1/0.7亿元，同比+36.9%/+34.4%/+20.9%/+11.4%，占总营收约58%/20%/13%/9%，高端化转型持续推进。测试仪器方面，最高13GHz实时示波器持续优化，8GHz高分辨率示波器实现批量出货。VNA方面，公司于2025年9月推出最高9GHz的VNA4000，定位高性能机型，面向更高频段、更高测试要求的应用场景；2026H1新增最高8.5GHz的VNA3000，定位中端性价比机型，侧重覆盖更广泛、成本敏感的应用需求；二者形成高低搭配，完善产品矩阵。

图：优利德产品矩阵（2026H1）

通用仪表（营收4.7亿元，占比58%）

数字万用表



100-300kHz频响

数字钳形表



工业电流与维护检测

手持示波万用表



3-50000rdgs/s 测量速度

温度与环境测试仪表（营收1.6亿元，占比20%）

温湿度测量/记录仪



最高640x512分辨率

红外测温仪



非接触快速测温

在线式红外热像仪



最高2200° C测温上限

测试仪器（营收1.1亿元，占比13%）

数字示波器



25MHz-13GH带宽
250MSa/s-40GSa/s 采样率

射频矢量信号发生器



9kHz-22GHz

频谱/信号分析器



0.001-1Hz频率分辨率

矢量网络分析仪



100kHz-9GHz频率范围

专业仪表（营收0.7亿元，占比9%）

绝缘电阻测试仪



最高12kV输出

接地电阻测试仪



电网及新能源运维

直流电阻测试仪



230ms/10CH测量速度

数据记录仪



10V测试电压

电池内阻测试仪



0.01mV-404V电压范围

下载日志已记录，仅供内部参考

3.6.2 优利德：高频段VNA产品处于技术导入与验证阶段

- **现有VNA覆盖通用射频测试，最高频率9GHz。**公司在售产品包括VNA4000和VNA3000两大系列。VNA4000频率范围100kHz—9GHz，支持2/4端口，动态范围>138dB，最快测量速度40μs/点。2026H1公司进一步发布VNA3000系列，最高频率8.5GHz、动态范围大于125dB，定位紧凑型和高性价比市场，与VNA4000形成产品梯队；主要面向无线通信、汽车电子、半导体等射频器件及组件的研发与生产测试。目前公司VNA收入占主营业务收入不足1%，业绩贡献较小。
- **技术团队完成整合，高频产品仍处研发验证前期。**2026H1公司成立天津研发中心，具备300kHz—22GHz台式VNA研发能力，与成都中心的算法及系统架构能力协同。截至2026H1研发人员增至424人，逐步补齐工程射频仪器、高端算法及系统架构能力。制造端，越南生产基地于2026H1全面释放产能，与河源、松山湖基地形成三地协同生产网络，为高端产品放量及海外市场拓展提供支撑。

图：优利德VNA产品布局、技术进展及后续规划

布局阶段	产品/项目	时间	最高技术参数	产品功能及当前进展	后续规划
已上市高配产品	**VNA4000系列**	2025.09	**100kHz–9GHz**；2/4端口；**动态范围＞138dB；**中频带宽10Hz–5MHz；输出功率-55dBm至+13dBm；测量速度40μs/pts。	主要**用于天线、滤波器、射频模块**等器件的**S参数、驻波比、相位一致性及损耗测试**，覆盖无线通信、汽车电子、半导体、医疗和航空航天等场景。	现有9GHz能力**暂不能覆盖高速连接器、线缆及高端PCB测试所需的67GHz以上频段。**
已上市主流产品	**VNA3000系列**	2026.06	**100kHz–8.5GHz**/4.5GHz；2/4端口；**动态范围＞125dB**；中频带宽10Hz–3MHz；输出功率-55dBm至+13dBm；测量速度40μs/pts。	定位**紧凑型、高性价比**产品，与VNA4000形成高低搭配；**支持S参数、平衡测量、时域转换、夹具仿真及去嵌**等功能，面向通信设备研发、产线批量测试、天线线缆测量及科研教育。	通过低价格带产品补充VNA矩阵，**重点卡位通用射频研发及生产测试市场。**
研发平台能力	**天津研发中心台式VNA技术平台**	2026.06	**300kHz–22GHz；动态范围＞135dB**。	成立天津研发中心并完成团队组建，其已具备**22GHz台式VNA研发能力**。	为后续VNA频率升级及射频产品线扩展提供研发基础。
在研产品	**四端口矢量网络分析仪**	2026.06	**9kHz–20GHz；**2/4端口；**动态范围＞125dB；**输出功率-55dBm至+10dBm。	支持**S参数、差分/平衡测量、接收机测量、时域分析、纹波测试及阻抗转换**等功能，拟用于新能源汽车、线缆及连接器制造。	尚处研发阶段。

数据来源：优利德半年报，优利德官网，优利德公告，东吴证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

目录



一、矢量网络分析仪：测量电气网络参数的通用测试平台

二、高速互联进入224G时代，测试设备量价齐升

三、美欧日三龙头主导市场，国产厂商加速切入

四、投资建议与风险提示

下载日志已记录，仅供内部参考

- 推荐【普源精电】：2025年10月公开发布的DNA5000/6000 系列最高支持26.5GHz测量频率；【优利德】：VNA4000测量频率9GHz，研发支持下，我们预计更高参数产品有望落地。建议关注【电科思仪】：2022年5月推出3674系列矢量网络分析仪，发布时频率覆盖至110GHz，目前该系列最高频率已达120GHz；【鼎阳科技】：2022年末推出最高测量频率26.5GHz的SNA6000A系列矢量网络分析仪，并于2024年12月推出该系列50GHz产品，我们预计更高参数产品有望年内公开发布落地。

表：科学仪器板块核心标的盈利预测表（2026/9/29）

2026/9/29		货币	收盘价（元）	市值（亿元）	归母净利润（亿元）				PE			
代码	公司				2025	2026E	2027E	2028E	2025	2026E	2027E	2028E
301689.SZ	电科思仪	CNY	77.51	719	4.4	5.6	7.1	8.7	164	128	102	83
688112.SH	鼎阳科技	CNY	104.25	166	1.4	2.0	3.0	4.1	117	81	55	41
688337.SH	普源精电	CNY	49.74	102	0.9	1.5	2.4	3.5	118	68	43	29
688628.SH	优利德	CNY	88.07	99	1.5	2.5	3.4	4.2	65	40	29	24

数据来源：电科思仪、鼎阳科技盈利预测来自2026/9/24的Wind一致预期，普源精电、优利德盈利预测均来自东吴证券研究所内部预测

下载日志已记录，仅供内部参考

4.2 风险提示

1. **原材料价格波动风险：**通用IC芯片受到上游半导体产业波动影响较大。近年半导体产业链的部分原材料出现供应紧缺等情况，且价格出现较大波动。如果未来上游半导体产业供应进一步紧缺、价格波动幅度进一步加大，可能会对行业盈利能力造成一定的影响。
2. **关键元器件进口依赖：**行业目前采购的部分高性能IC芯片及高精密电阻，国产可替代的同等性能产品较少。若国际贸易环境恶化，行业将面临重要电子料供应紧缺风险，可能会对经营产生不利影响。
3. **高端新品落地不及预期：**国外优势企业高端产品的相关技术更加成熟且市场经验更为丰富，若公司无法按预期推出高端产品或已推出的高端产品销售不及预期，将会影响公司核心竞争力，进而对公司的盈利能力造成不利影响。

下载日志已记录，仅供内部参考

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下，东吴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。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。 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。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后6至12个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证50指数），具体如下：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于基准5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对基准-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于基准5%以上。

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应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街5号
邮政编码：215021
传真：（0512）62938527
公司网址：http://www.dwzq.com.cn

下载日志已记录，仅供内部参考

东吴证券 SOOCHOW SECURITIES

东吴证券 财富家园