

通用电子测量仪器行业专题

大空间稳增长优质赛道，国产品牌加速崛起

超配

核心观点

通用电子测量仪器是具备消费品属性的基础仪器，产品+品牌+渠道打造高壁垒。通用电子测量仪器是针对特定电子工程师群体的基础测量仪器，广泛应用于通信、电子、半导体、航空航天等行业，涵盖研发、制造、教学三大应用场景，是具备标准品+轻资产属性的工业消费品。行业综合壁垒较高，产品+品牌+渠道共筑高护城河，产品好坏受技术研发以及使用的易用性/可靠性等影响，技术研发决定产品性能指标及应用覆盖广度，使用情况增强客户黏性，逐步形成良好的客户口碑，构筑品牌影响力，渠道布局助力持续增长，综合竞争力决定企业长期成长潜力。

全球市场空间超 500 亿，行业长期稳健增长，欧美占据主要份额。根据 Technavio 统计，预计 2024 年全球通用电子测量仪器行业规模达到 77.68 亿美元（505 亿元），2019-2024 年 CAGR 为 4.89%，以存量更新需求和产业升级新需求为主，是大空间稳增长的优质赛道。行业集中度较高，欧美企业占据全球主要份额，以是德科技、泰克、力科、罗德与施瓦茨为代表的欧美企业凭借超强技术实力掌握产品定义话语权，百年老店品牌力强，长期占据全球中高端市场。国产公司受益产业升级和自主可控大趋势，正加速追赶，未来有较大国产替代/出口替代成长空间。

国产化率低，受益产业升级+自主可控趋势，国产品牌加速崛起。我国科学仪器行业近九成依赖进口，国产化率低，国家政策大力支持企业实现自主可控。在国防航空领域，我国有众多国家级科研院所已具备顶尖技术实力，产品技术指标达到全球领先水平，但其产业化程度较低。在商业品牌中，国内仪器企业普遍起步较晚，与欧美企业技术实力差距悬殊，因此过去十几年主要集中在中低端市场。近年来受益于我国信息技术和测量技术进步，以及电子产业的迅速发展，国产品牌通过多年研发投入和技术积累，产品档次从低端向中高端拓展，渠道布局逐步完善，在中低端领域已具备较强国产替代能力。高端领域向上突破涉及部分通用/专用芯片，近年来我国芯片产业在国家政策及资金大力扶持下迅速崛起，对于部分高端测量仪器芯片，国产仪器公司可通过自主研发或借助国产芯片产业链的强大力量来实现自主可控，加快高端电子测量仪器的国产化进程。长期来看，国产替代大趋势下优质国产公司迎来长期发展机遇。

风险提示：国产替代进展不及预期；产品突破不及预期；行业竞争加剧；中美贸易摩擦。

投资建议：

通用电子测量仪器是大空间稳增长的优质赛道，行业护城河高，国产公司受益产业升级和自主可控趋势正加速崛起，重点推荐鼎阳科技，关注普源精电、优利德、思林杰。

重点公司盈利预测及投资评级

公司代码	公司名称	投资评级	昨收盘 (元)	总市值 (百万元)	EPS		PE	
					2021A	2022E	2021A	2022E
688112	鼎阳科技	买入	74.25	7920	0.76	1.26	98	59
688337	普源精电-U	未评级	80.50	9765	-0.04	0.70	—	115
688628	优利德	未评级	21.98	2427	0.99	1.33	22	17
688115	思林杰	未评级	38.12	2541	1.32	—	29	—

资料来源：未评级公司系 Wind 一致预期、国信证券经济研究所预测及整理

行业研究 · 行业专题

机械设备

超配 · 维持评级

证券分析师：吴双

0755-81981362

wushuang2@guosen.com.cn

S0980519120001

联系人：田丰

0755-81982706

tianfeng1@guosen.com.cn

市场走势



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

相关研究报告

《鼎阳科技（688112.SH）-缺芯妥善解决恢复高速增长，国产替代加速，看好公司成长潜力》——2022-08-15

内容目录

通用电子测量仪器研究框架.....	6
电子测量仪器：全球千亿市场，国产替代加速.....	8
电子测量仪器：必备的基础电子测量工具.....	8
下游应用：覆盖通信电子半导体等行业的研发&制造应用场景.....	9
整体市场空间：优质稳增长赛道，全球/中国超 1000/400 亿元.....	12
竞争格局：欧美巨头占据全球市场主要份额，国产品牌加速追赶.....	14
政策机遇：科学仪器行业依赖进口，行业迎来国产化政策机遇.....	19
IC 芯片：电子测量仪器使用上百种芯片，国产 ADC 产业崛起助力高端仪器国产化进程.....	20
通用电子测量仪器：工业消费品，产品+品牌+渠道共筑高壁垒.....	25
通用电子测量仪器市场空间：全球/中国空间超 400/100 亿元.....	25
产品特征：标准品+轻资产的工业消费品.....	29
行业壁垒高：产品+品牌+渠道共筑高护城河.....	33
公司分析：欧美占据主要份额，国产加速崛起.....	36
海外四大巨头：横跨通用与专用电子测量仪器领域的百年老店.....	36
是德科技：综合实力最强的全球龙头，全球份额第一.....	36
泰克：示波器行业先行者，全球示波器市场份额第二.....	38
力科：全球高端数字示波器领导者.....	39
罗德与施瓦茨：全球移动和无线通信测试解决方案领导者.....	40
国产品牌：技术突破产品升级，国产替代机遇下快速崛起.....	41
鼎阳科技：增速快盈利能力强，步入快速成长通道的后起之秀.....	41
普源精电：深耕行业二十年，自研芯片助力产品高端化进程.....	46
优利德：综合性测量仪表领先企业，切入电子测量仪器打开成长空间.....	49
思林杰：嵌入式仪器模块领先供应商，拓展下游领域成长空间广阔.....	53
风险提示.....	56
免责声明.....	57
分析师声明.....	57
国信证券投资评级.....	57
重要声明.....	57
证券投资咨询业务的说明.....	57
国信证券经济研究所.....	58

图表目录

图 1: 通用电子测量仪器行业分析框架.....	6
图 2: 电子测量仪器的分类.....	8
图 3: 电子测量仪器产业链示意图.....	10
图 4: 2019 年全球电子测量仪器下游通信行业占比 36%.....	10
图 5: 2025 年全球电子测量仪器下游通信行业占比 39%.....	10
图 6: 2019 年全球电子测量仪器市场（含 SEMICON ATE）研发应用占比 27%.....	11
图 7: 2019 年全球电子测量仪器市场（不含 SEMICON ATE）研发应用占比 35%.....	11
图 8: 全球和中国电子测量仪器市场空间（亿元）.....	12
图 9: 2022 年全球电子测量仪器市场规模划分（亿元）.....	12
图 10: 2022 年中国电子测量仪器市场规模划分（亿元）.....	12
图 11: 2019 年全球电子测量仪器市场空间按具体产品划分.....	13
图 12: 2019 年全球电子测量仪器市场空间按产品大类划分.....	13
图 13: 2025 年全球电子测量仪器市场空间按产品大类划分.....	13
图 14: 2019 年全球电子测量仪器市场份额.....	17
图 15: 2019 年中国电子测量仪器市场份额.....	17
图 16: 2019 年各公司全球/中国示波器收入（亿美元）.....	18
图 17: 2019 年全球示波器市场份额.....	18
图 18: 2019 年中国示波器市场份额.....	18
图 19: 示波器信号处理流程简图.....	21
图 20: TI 官网在售 ADC 产品系列最高 10.4 GSa/s 采样率和 12 bit 分辨率.....	24
图 21: ADI 官网在售 ADC 产品系列最高 10.25GSa/s 采样率和 12 bit 分辨率.....	24
图 22: 2019-2024E 全球通用电子测试测量仪器行业市场规模（亿美元）.....	25
图 23: 2024 年全球市场空间按地区划分的占比情况.....	26
图 24: 2019 和 2024 年全球各地区市场规模（亿美元）.....	26
图 25: 2019 年全球通用电子测试测量仪器行业市场规模（亿美元）.....	26
图 26: 2019 年全球市场空间按产品划分的占比情况.....	27
图 27: 2019-2024 年全球数字示波器市场规模及增速.....	27
图 28: 2019-2024 年全球频谱网络分析仪市场规模及增速.....	27
图 29: 2019-2024 年全球信号发生器市场规模及增速.....	27
图 30: 预计 2023 年全球示波器 6GHz 带宽以上占比 50%.....	28
图 31: 预计 2023 年全球频谱分析仪 6GHz 带宽以上占比 52%.....	28
图 32: 数字示波器应用场景示意图.....	29
图 33: 亚马逊上在售的示波器产品.....	31
图 34: 通用电子测试测量仪器的主要下游领域.....	31
图 35: 电子测量仪器行业的海外主流经销商示例.....	35
图 36: 是德科技收入利润（百万美元）稳健增长.....	36
图 37: 是德科技盈利能力稳中有升.....	36

图 38: 是德科技 2021 财年产品/服务收入占比 82%/18%.....	36
图 39: 是德科技 2021 财年商用通信收入占比 48%.....	36
图 40: 是德科技数字示波器产品线.....	37
图 41: 是德科技产品序列.....	37
图 42: 泰克 (Tektronix) 主要产品序列.....	38
图 43: 福迪威集团业务板块介绍.....	38
图 44: 福迪威集团精密仪器板块营业收入 (亿美元)	39
图 45: 福迪威集团 2021 财年精密仪器板块收入占比 35%.....	39
图 46: 力科 (LeCroy) 主要产品序列.....	39
图 47: 罗德与施瓦茨 (Rohde&Schwarz) 主要产品序列.....	40
图 48: 鼎阳科技发展历程概况.....	41
图 49: 鼎阳科技 2017-2021 年营收 CAGR 为 25.55%.....	42
图 50: 鼎阳科技 2017-2021 年归母净利润 CAGR 为 42.46%.....	42
图 51: 2017-2021H1 鼎阳科技各项业务收入 (亿元)	43
图 52: 2020 年鼎阳科技各项业务收入占比.....	43
图 53: 公司四大主力产品收入 (万元) 按高中低档划分.....	43
图 54: 2021 公司四大主力产品高中低档收入占比.....	43
图 55: 鼎阳科技各产品线的毛利率稳中有升.....	45
图 56: 鼎阳科技盈利能力持续提升.....	45
图 57: 鼎阳科技期间费用率稳中有降.....	45
图 58: 普源精电营业收入与归母净利润快速增长.....	48
图 59: 普源精电盈利能力稳中有升.....	48
图 60: 普源精电 2021 年收入结构中数字示波器占比 50%.....	48
图 61: 普源精电各产品毛利率整体稳中有升.....	48
图 62: 普源精电期间费用率 (剔除股份支付) 基本稳定.....	48
图 63: 普源精电研发费用 (剔除股份支付) 快速增长.....	48
图 64: 优利德产品序列.....	49
图 65: 优利德 2021 年收入利润增速短期有所波动.....	51
图 66: 优利德盈利能力整体稳中有升.....	51
图 67: 优利德 2021 年收入结构中电子电工仪表占比 58%.....	51
图 68: 优利德各产品毛利率整体稳定.....	51
图 69: 优利德期间费用率整体稳中有降.....	51
图 70: 优利德 2021 年研发费用大幅增长.....	51
图 71: 思林杰嵌入式仪器模块方案与传统标准仪器方案对比.....	53
图 72: 思林杰收入利润快速增长.....	55
图 73: 思林杰盈利能力整体稳定.....	55
图 74: 思林杰 2021 年近 80%收入为嵌入式智能仪器模块.....	55
图 75: 思林杰期间费用率整体稳中有降.....	55

表 1: 通用电子测量仪器产业链主要上市公司概览.....	7
表 2: 通用和专用电子测量仪器举例.....	9
表 3: 海外主要企业的基本情况.....	15
表 4: 国内主要企业的基本情况.....	16
表 5: 历年国家关于电子测量仪器的支持政策.....	19
表 6: 鼎阳科技原材料采购中芯片占比 (单位: 万个、万元)	21
表 7: 鼎阳科技各项原材料采购均价变化 (单位: 元/个)	22
表 8: 普源精电原材料采购中芯片占比 (单位: 万个、万元)	22
表 9: 普源精电各项原材料采购均价变化 (单位: 元/个)	22
表 10: 苏州迅芯微 ADC 产品概览.....	23
表 11: 欧美企业通行标准对电子测量仪器档次划分依据.....	28
表 12: 行业主要公司的固定资产情况 (单位: 亿元)	30
表 13: 普源精电和优利德的固定资产详细拆分 (单位: 亿元)	30
表 14: 数字示波器部分功能示例.....	32
表 15: 通用电子测试测量仪器产品的技术门槛.....	34
表 16: 鼎阳科技主要产品线.....	42
表 17: 公司产品的档次划分依据 (欧美企业通行标准)	44
表 18: 公司主要产品的核心性能指标.....	44
表 19: 鼎阳科技产品主要技术参数与国内外竞争对手对比情况.....	44
表 20: 普源精电目前的产品线.....	46
表 21: 普源精电产品主要技术参数与竞争对手对比情况.....	46
表 22: 普源精电自研芯片与同类型外购芯片的特性区别.....	47
表 23: 普源精电生产自研芯片的数量和成本占比情况.....	47
表 24: 优利德仪表产品核心技术指标.....	50
表 25: 优利德仪器产品核心技术指标.....	50
表 26: 优利德仪器板块部分产品在研项目.....	50
表 27: 优利德第一类限制性股票激励对象获授分配情况.....	52
表 28: 优利德第二类限制性股票激励对象获授分配情况.....	52
表 29: 优利德 2022 年股权激励计划公司层面业绩考核要求.....	52
表 30: 思林杰功能模块技术指标情况.....	54

通用电子测量仪器研究框架

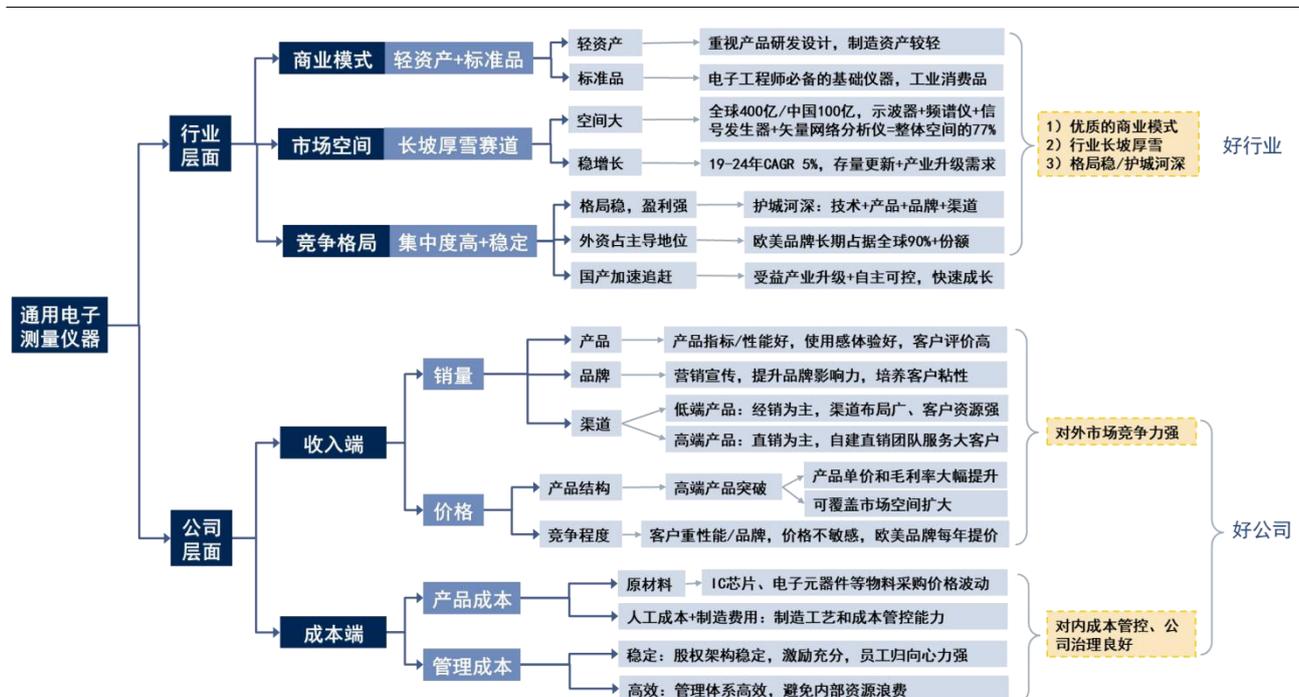
大空间稳增长优质赛道，兼备技术+品牌+渠道优势的国产公司迎来成长机遇。

从行业层面看，1)通用电子测量仪器是针对特定电子工程师群体的基础测量仪器，绝大部分是具备标准品+轻资产属性的工业消费品，且产品覆盖客户群体广泛，公司具备相对更强的议价权；2)空间大增长稳：通用电子测量仪器行业在全球已步入成熟阶段，全球/中国空间超400/100亿元，长期增速保持在5%以上，中国受益产业升级保持更快增长；3)高壁垒、格局稳定：技术+产品+品牌+渠道共筑高护城河，当前欧美企业占据全球主要份额，国产公司受益产业升级和自主可控加速追赶，拐点向上。

从公司层面看，国产品牌普遍起步较晚，得益于过去近20年的积累厚积薄发，当前处于加速成长期：1)产品：产品技术指标从低端到中高端持续突破，产品序列从示波器逐步拓展至频谱分析仪、信号发生器及矢量网络分析仪等，已在中低端产品具备极高的性价比、较强的竞争力，产品结构优化带动可达市场空间变大、产品均价和盈利能力持续提升；2)品牌：供人直接使用的产品需要满足客户对于产品功能完整性、易用性、可靠性等的需求，需要长期持续的使用增强客户黏性，逐步形成良好的客户口碑，当前国内优秀公司已在海外形成一定品牌，在国内受益自主可控趋势品牌影响逐步增强；3)渠道：通用电子测量仪器具备下游广泛、客户群体庞大的特点，使得公司必须建立完善渠道以便更好地推广品牌且及时有效地将产品销售给终端客户，当前国内优秀公司已在海外布局好基本完善的渠道体系，国内渠道正在加速完善中。

展望未来，通用电子测量仪器行业国产替代加速拐点向上，优质国产品牌在产业升级和自主可控趋势下迎来快速成长机遇。

图1：通用电子测量仪器行业分析框架



资料来源：国信证券经济研究所整理

表 1: 通用电子测量仪器产业链主要上市公司概览

公司简称	股票代码	成立时间	市值	收入 (2021)	归母净利润 (2021)	公司简介	主要产品
是德科技	KEYS	2014 年从安捷伦拆分	1881 亿元	315.76 亿元	57.13 亿元	行业领导者, 全球领先的测量仪器公司, 为电子设计、电动汽车、网络监控、5G、LTE、物联网、智能互联汽车等提供测试解决方案。公司在美国、欧洲和亚太地区有工厂和研发中心, 客户遍布全球 100 多个国家地区。产品线覆盖全部类别产品, 优势产品涵盖高中低端。	示波器和分析仪类、万用表类、发生器、信号源与电源类、无线网络仿真器类、网络测试仪。
固纬电子	2423.TW	1975 年	8 亿元	6.03 亿元	0.67 亿元	公司是中国台湾创立最早且最具规模的专业电子测试仪器厂商, 在亚洲和美国设有分支机构。优势产品为可编程直流电源、电源、频谱分析仪、电子负载等。	数字示波器、信号发生器、电源、频谱分析仪、电子负载等。
鼎阳科技	688112	2007 年	73 亿元	3.04 亿元	0.81 亿元	国内技术领先的通用电子测试测量仪器厂家之一, 自主品牌“SIGLENT”产品销往全球 80 多个国家和地区, 主要为北美、欧洲和亚洲等电子产业发达地区。优势产品为数字示波器、矢量网络分析仪、电源波形和信号发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪。	数字示波器、波形和信号发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪。
普源精电	688337	1998 年	99 亿元	4.84 亿元	0.79 亿元	国内技术领先的通用电子测试测量仪器厂家之一, 拥有电子测量仪器芯片自主研发能力。优势产品为数字示波器、任意波形发生器、频谱分析仪。	数字示波器、任意波形发生器、频谱分析仪、射频信号源、电源类。
坤恒顺维	688283	2010 年	57 亿元	1.63 亿元	0.51 亿元	公司主要从事高端无线电测试仿真仪器仪表, 产品定位于高端无线电测试仿真领域, 重点面向移动通信、无线组网、雷达、电子对抗、车联网、导航等领域, 提供用于无线电设备性能、功能检测的高端测试仿真仪器仪表及系统解决方案。	无线信道仿真仪、射频微波信号发生器、定制化开发产品及系统解决方案、测试仿真应用开发产品
优利德	688628	2003 年	27 亿元	8.42 亿元	1.09 亿元	公司是综合仪器仪表公司, 主要产品包括电子电工测试仪表、温度及环境测试仪表、电力及高压测试仪表、测绘测量仪表和测试仪器等, 公司产品广泛应用于电子、家用电器、机电设备、轨道交通、汽车制造、电力建设及维护、教育等应用场景。	电子电工测试仪表、温度及环境测试仪表、电力及高压测试仪表、测绘测量仪表和测试仪器
思林杰	688115	2005 年	29 亿元	2.22 亿元	0.66 亿元	公司主营嵌入式智能仪器模块等工业自动化检测产品, 包括适用于工业自动化生产场景的嵌入式智能仪器模块, 为下游嵌入式智能仪器模块客户工业自动化检测体系提供定制化专业解决方案。	
创远信科	831961	2005 年	16 亿元	4.21 亿元	0.52 亿元	公司是自主研发射频通信测试仪器和提供整体测试解决方案的专业仪器仪表公司, 在北京、南京、广州、深圳、成都、西安、长沙、武汉等地设有分公司或办事处。	信号发生器、信号分析仪、矢量网络分析仪、频谱分析仪、无线电监测导航测试。

资料来源: WIND, 各公司官网, 国信证券经济研究所整理

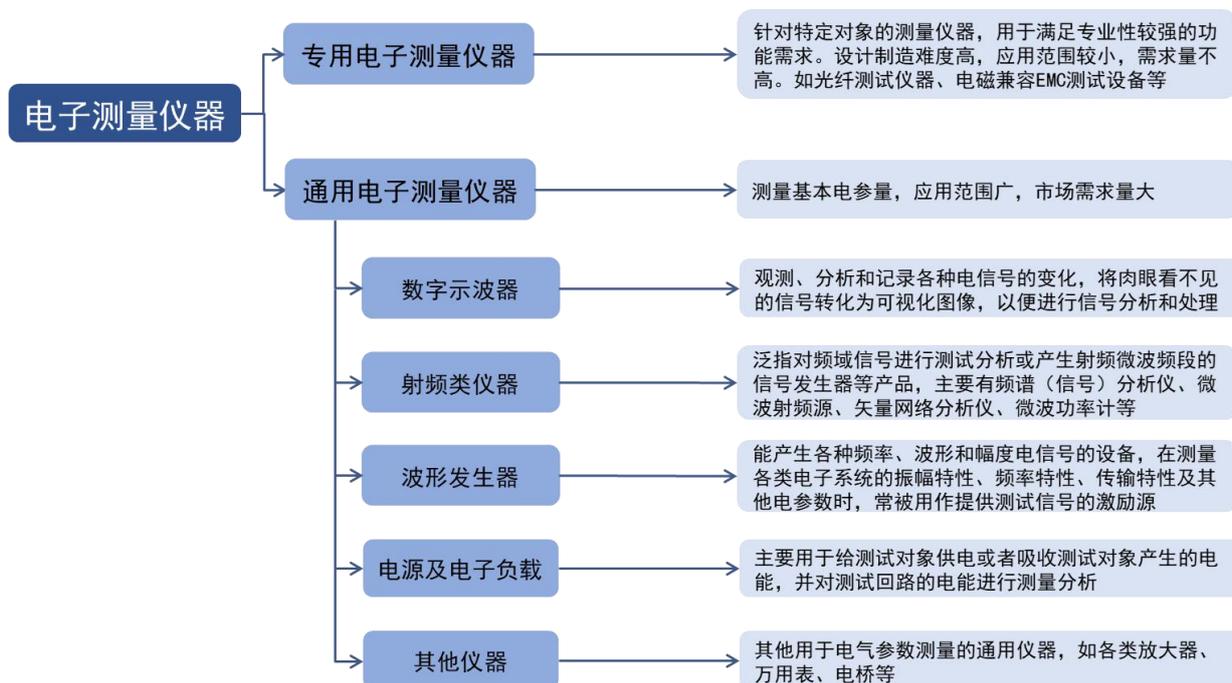
注: 1、市值截止 2022 年 9 月 22 日收盘价。2、人民币兑新台币汇率按 1:4.3, 美元兑人民币汇率按 6.6:1。3、普源精电 2021 年归母净利润-0.04 亿元, 剔除股份支付费用后为 0.79 亿元。

电子测量仪器：全球千亿市场，国产替代加速

电子测量仪器：必备的基础电子测量工具

电子测量仪器按应用领域分为专用和通用两大类。电子测量仪器以电量、非电量、光量作为测试对象，测量其各项参数或控制被测系统运行的状态。电子测量仪器按应用场景分为专用和通用两大类：1) **专用电子测量仪器**：针对特定对象和特定目的而设计，应用场景较为有限，如光纤测试仪器、电磁兼容 EMC 测试设备等。2) **通用电子测量仪器**：为了测量基本电参数而设计，适用于多种电子测量场景，应用范围广泛，市场需求量大。

图2：电子测量仪器的分类



资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理

表2: 通用和专用电子测量仪器举例

分类	名称	功能和应用
通用电子测量仪器	示波器	测量交流电或脉冲电流波的形状; 观察不同信号幅度随时间变化的波形曲线: 测试各种不同的电量; 测量各种波形的电压幅度、测定频率; 测量两个正弦电压之间的相位差等
	任意波形发生器	属于信号源, 根据使用者的要求, 仿真各种测试信号, 提供给被测电路, 以达到测试的需要。
	频谱仪	研究电信号频谱结构的仪器, 用于信号失真度、调制度、谱纯度、频率稳定性和交调失真等信号参数的测量, 可用以测量放大器和滤波器等电路系统的某些参数。
	射频微波信号发生器	在各种频率上产生射频信号, 具有高光谱纯度、稳定的频率和振幅。射频信号发生器提供的调制包括振幅调制 (AM)、频率调制 (FM)、相位调制 (PM) 和脉冲调制。
	矢量网络分析仪	电磁波能量的测试设备, 既能测量单端口网络或多端口网络的各种参数幅值, 又能测相位, 功能丰富。应用场合包括从简单的器件如滤波器和放大器, 到通信卫星、雷达、导航系统使用的复杂模块。
	电源及电子负载	电子负载是具有测试功能, 可用于模拟其他电气设备的电气环境的硬件。可以任意修改仿真状态参数, 以测试各种常规条件和受限制的电气设备。
	万用表	多功能、多量程的测量仪表, 响应速度较快, 内阻较小。一般万用表可测量直流电流、直流电压、交流电压、电阻和音频电平, 有的还可以测交流电流、电容量、电感量及半导体参数。
	综测仪	通过高级排序和单次采集多项测量 (SMM) 功能捕获多种制式的蜂窝和 WLAN 测量。
	光纤测试仪	用于物理学、电子与通信技术领域的物理性能测试仪器。常用光纤测试表有: 光功率计、光万用表、稳定光源、光时域反射仪 (OTDR) 和光故障定位仪。
	变压器测试仪	用于测试变压器匝数比的正确性、分接开关的状况、变压器是否匝间短路、变压器是否可以并列运行等。
专用电子测量仪器	锁相放大器	可提取出淹没在强噪声背景中的已知微弱信号。具有两个重要可调节参数: 相位和低通滤波器带宽。
	逻辑分析仪	属于数据域测试仪器中的一种总线分析仪, 以总线为基础, 同时对多条数据线上的数据流进行观察和测试的仪器, 对复杂的数字系统的测试和分析有效。
	电磁兼容 EMC 测试设备	有助于最大限度地减少设备产生的辐射或传导辐射干扰其附近其他电子产品的可能性。以确保电子设备继续在其他电磁辐射源周围按预期运行。
	信道仿真仪	各种物理信道的特征参数, 如频率、多径传输、衰落、动态时延、衰减、噪声、干扰等, 能够独立分析和显示 2G/3G/LTE 网络中的信号和质量。
	偏振测量仪	偏振测量仪可测量偏振态 SOP, 偏振度 DOP, 可对 PMD (光纤偏振模色散) 进行测量分析。

资料来源: 鼎阳科技、普源精电、坤恒顺维、是德科技、罗德与施瓦茨、力科公司官网, 国信证券经济研究所整理

下游应用: 覆盖通信电子半导体等行业的研发&制造应用场景

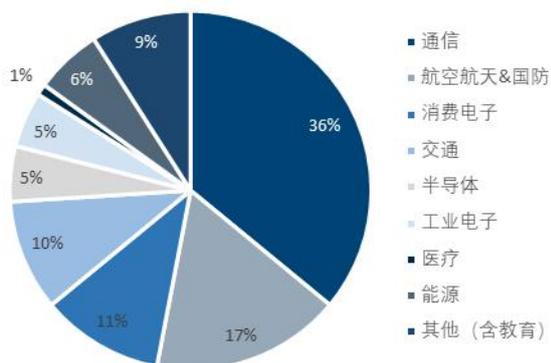
按下游行业划分, 全球电子测量仪器下游通信/航空航天国防合计占比超 50%。电子测量仪器的下游应用广泛, 涵盖通讯、航空航天和国防、半导体、汽车电子、医疗电子、消费电子、教育科研等行业。根据 Frost&Sullivan 统计, 2019 年全球电子测量仪器市场按下游应用行业划分, 通信/航空航天&国防/消费电子/交通/半导体分别占比 36%/17%/11%/10%/5%, 其中通信和航空航天国防行业合计占比 53%, 是最大的两个下游应用行业。展望未来, 通信行业受益于 5G 商用化推进, 5G 芯片制造商、网络设备制造商、服务商都将对电子测量仪器解决方案产生大量需求。汽车行业朝着电动化、智能化大趋势发展, 汽车电子尤其是智能驾驶、无线汽车技术、车载以太网和车载娱乐的发展都将生产对电子测量仪器的需求。此外, 半导体和航空航天领域等重大领域的突破, 在技术研究、产品开发、规模制造等阶段都涉及电子测量, 从原材料选定、生产过程监控到产品测试、设备运营都需要电子测量仪器辅助完成。全球电子测量仪器行业受益于下游领域众多且发展趋势较好, 行业需求长期稳健增长, 中国市场受益于通信、半导体、电子、航空航天等产业蓬勃发展, 国内电子测量仪器市场增速略快于全球增速, 处于稳健较快发展阶段。

图3：电子测量仪器产业链示意图



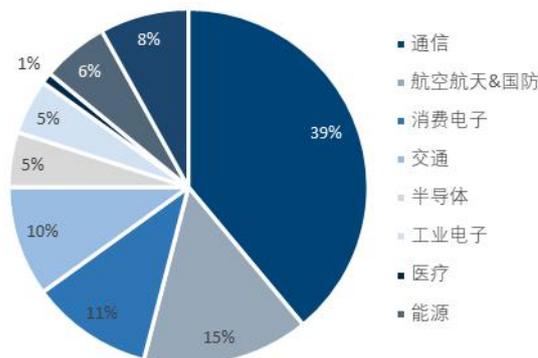
资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理

图4：2019 年全球电子测量仪器下游通信行业占比 36%



资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理

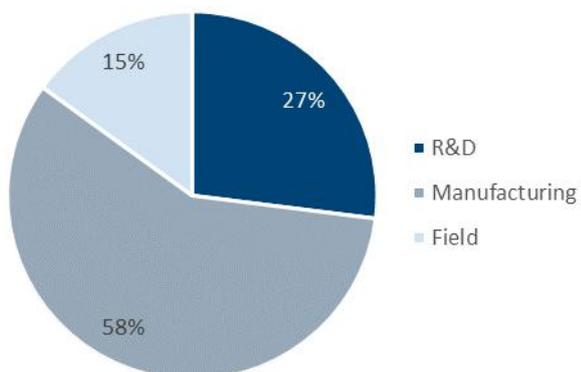
图5：2025 年全球电子测量仪器下游通信行业占比 39%



资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理

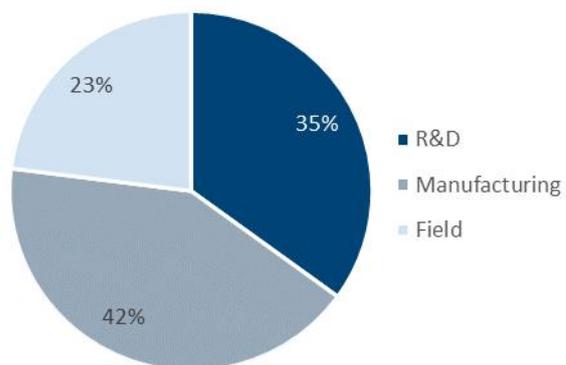
按应用场景划分，全球电子测量仪器 35%/40%用于研发/制造场景。根据 Frost&Sullivan 统计，2019 年全球电子测量仪器市场空间按应用场景划分，（含 SEMICON ATE 半导体自动检测设备）研发/制造分别占比 27%/58%，（不含 SEMICON ATE 半导体自动检测设备）研发/制造分别占比 35%/42%。电子测量仪器主要应用于研发和制造场景，其中通用电子测量仪器更多用于研发场景，专用电子测量仪器品类更多、针对特定细分应用，在制造和研发场景均有应用。

图6: 2019 年全球电子测量仪器市场（含 SEMICON ATE）研发应用占比 27%



资料来源: Frost&Sullivan, 国信证券经济研究所整理

图7: 2019 年全球电子测量仪器市场（不含 SEMICON ATE）研发应用占比 35%



资料来源: Frost&Sullivan, 国信证券经济研究所整理

整体市场空间：优质稳增长赛道，全球/中国超 1000/400 亿元

2025 年预计全球电子测量仪器市场空间 1120 亿元，中国市场空间 421 亿元。根据 Frost&Sullivan 统计，预计 2022 年全球电子测量仪器市场空间 948 亿元，预计 2025 年将增长至 1120 亿元，2015-2025 年均复合增速为 5.5%。预计 2022 年中国电子测量仪器市场空间 345 亿元，预计 2025 年将增长至 421 亿元，2015-2025 年均复合增速为 9.44%。全球电子测量仪器市场空间广阔，进入成熟期增长稳健，中国市场受益于通信、半导体、电子、航空航天等产业蓬勃发展，国内电子测量仪器市场增速快于全球，处于稳健较快发展阶段。

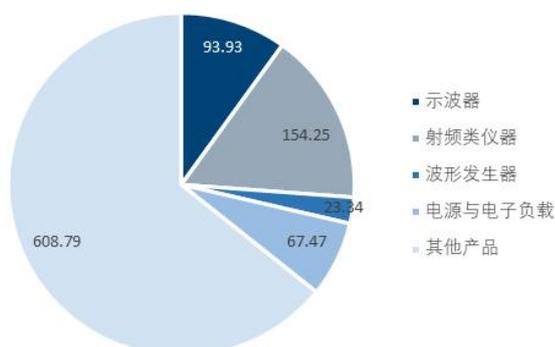
图8：全球和中国电子测量仪器市场空间（亿元）



资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理 注：人民币兑美元汇率按 6.5

按专用/通用属性划分，全球专用/通用电子测量仪器市场空间 600/340 亿元。电子测量仪器按应用场景划分为专用和通用两大类，专用仪器针对特定对象和特定目的，通用仪器为基本电参数而设计，用途广泛。通用电子测量仪器主要由示波器、射频类仪器、波形发生器和电源与电子负载四大类产品构成，根据 Frost&Sullivan 统计，2022 年此四大类产品合计市场规模即通用电子测量仪器市场空间为 339 亿，专用电子测量仪器市场空间 609 亿元。按同样划分标准，2022 年中国通用电子测量仪器空间 113 亿元，专用电子测量仪器市场空间 232 亿元。综合来看，全球电子测量仪器市场空间广阔，专用仪器空间大于通用类仪器。

图9：2022 年全球电子测量仪器市场规模划分（亿元）



资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理 注：人民币兑美元汇率按 6.5

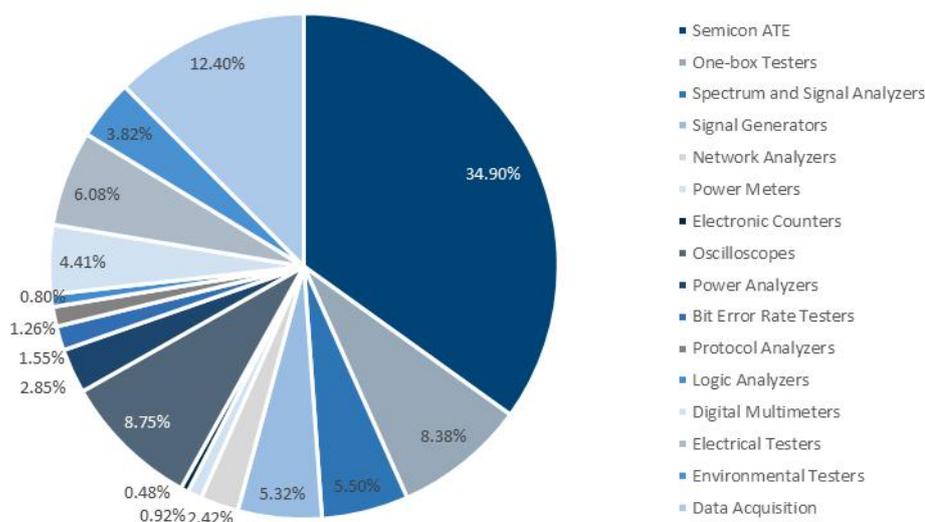
图10：2022 年中国电子测量仪器市场规模划分（亿元）



资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理 注：人民币兑美元汇率按 6.5

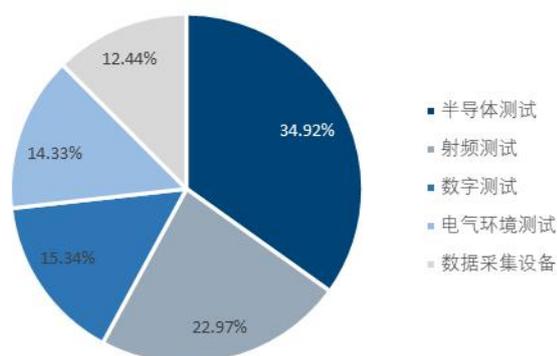
按细分产品划分，半导体自动化检测/射频检测/数字检测占比 35%/23%/15%，半导体自动检测设备、示波器、综测仪、频谱分析仪、信号发生器占比较高。根据 Frost&Sullivan 统计，2019 年全球电子测量仪器市场空间 137.12 亿美元（折合 891 亿元），按产品大类来看，半导体检测/射频测试/数字测试/电气环境测试/数据采集设备分别占比 34.92%/22.97%/15.34%/14.33%/12.44%。按具体产品来看，全球市场空间 TOP5 的单品为半导体自动检测设备/示波器/综测仪/频谱分析仪/信号发生器，占比分别为 34.90%/8.75%/8.38%/5.50%/5.32%，半导体检测设备空间最大，其次是示波器。

图 11: 2019 年全球电子测量仪器市场空间按具体产品划分



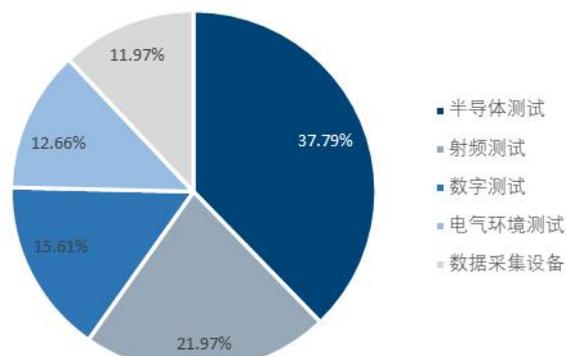
资料来源: Frost&Sullivan, 国信证券经济研究所整理

图 12: 2019 年全球电子测量仪器市场空间按产品大类划分



资料来源: Frost&Sullivan, 国信证券经济研究所整理

图 13: 2025 年全球电子测量仪器市场空间按产品大类划分



资料来源: Frost&Sullivan, 国信证券经济研究所整理

竞争格局：欧美巨头占据全球市场主要份额，国产品牌加速追赶

欧美巨头占据中高端市场，竞争优势显著。全球电子测量仪器行业以欧美市场最为发达，具备良好的电子上下游产业基础，测量技术成熟，电子测量仪器产业起步早，积累了大量设计开发经验，尤其在高带宽、高频率的中高端产品上技术优势显著。美国是德科技、泰克、力科、德国罗德与施瓦茨、日本安立等是行业第一梯队公司，技术水平全球领先，掌握产品定义能力，覆盖高中低端产品线，占据了全球主要市场份额。

国产品牌起步较晚，从低端产品做起加速追赶。我国电子测量仪器行业长时间被欧美品牌占据，国产品牌起步较晚且与欧美技术差距较大，主要集中在中低端市场。我国国防航空领域众多国家级科研院所具备顶尖技术实力，产品技术指标达到全球领先水平，但其产业化程度较低。随着我国信息技术和测量技术进步，以及电子产业的迅速发展，国产品牌通过多年研发投入和技术积累，产品档次从低端向中高端拓展，全球渠道布局逐步完善，在中低端领域已具备国产替代能力。高端领域向上突破涉及部分通用、专用芯片，近年来我国芯片产业在国家政策及资金大力扶持下迅速崛起，对于部分高端测量仪器芯片，国产仪器公司可通过自主研发或借助国产芯片产业链的强大力量来实现自主可控，加快高端电子测量仪器的国产化进程。长期来看，国产替代大趋势下优质国产公司迎来长期发展机遇。

表3: 海外主要企业的基本情况

名称	股票代码	国家	成立时间	收入规模	公司简介	主要产品
是德科技 Keysight	KEYS	美国	2014 年从安捷伦科技分拆	2021 财年 49 亿美元	行业领导者，全球领先的测量仪器公司，为电子设计、电动汽车、网络监控、5G、LTE、物联网、智能互联汽车等提供测试解决方案。公司在美国、欧洲和亚太地区有工厂和研发中心，客户遍布全球 100 多个国家地区。产品线覆盖全部类别产品，优势产品涵盖高中低端。	示波器和分析仪类、万用表类、发生器、信号源与电源类、无线网络仿真器类、网络测试仪。
泰克 Tektronix	母公司福迪威集团 FTV	美国	1946 年	2021 财年 53 亿美元	福迪威集团。客户遍及全球的通信、计算机、半导体、军事/航空、消费电子、教育、广播领域。优势产品包括数字示波器、任意波形发生器，涵盖高中低端。	示波器、信号发生器、逻辑分析仪、频谱分析仪、误码率分析仪、视频测试仪。
罗德与施瓦茨 Rohde&Schwarz	——	德国	1933 年	2021 财年 23 亿欧元	行业第一梯队，测试测量、广播电视、网络安全、无线通信、安全通信领域的领先供应商，其测试测量仪器及系统用于组件和消费类设备的开发、生产与验收测试，移动网络的建立和监测。公司拓展至汽车电子、航空航天、工业电子研发和教育领域的测试测量市场。产品覆盖所有类别，优势产品是射频类仪器，涵盖高中低端。	无线通信测试仪和系统、频谱分析仪、信号发生器、示波器、音频分析仪、广播电视测试与测量。
力科 LeCroy	母公司特励达集团 TDY	美国	1964 年	2021 财年 46 亿美元	特励达集团。数字示波器第一梯队公司，2012 年加入特励达集团，是全球唯一一家专业专注于数字示波器的厂商，当今数字示波器中的一些耳熟能详的“术语”都是力科最先发明或引入到示波器领域的。优势产品包括数字示波器，涵盖该类高中低端产品。	示波器、任意波形发生器、高速互联分析仪、逻辑分析仪等。
安立 Anritsu	6754.T	日本	1931 年	2021 财年 9.60 亿美元	公司主要生产和销售测量设备。公司的测量设备部门主营用于数字通信、互联网协议 (IP) 网络、光通信、移动通信的测量设备以及射频 (RF)、微波频段、毫米波段的通用测量设备。	误码率测试仪 (BERT)/示波器、移动/无线通信测量仪器、光学测量仪器、射频微波测量仪器、信号发生器、信号/频谱分析仪、传输和以太网测试仪。
美国国家仪器 National Instruments	NATI.O	美国	1976 年	2021 财年 14.70 亿美元	公司是以测量计算仪器为主导的供应商，主要业务包括测试和测量数据采集与控制设备 (多功能及工业自动化。主营设备状态监测、动态测试、嵌入式控制、硬件 I/O 等)、电子测试和仪器 (示波器、信号发生器) 以及相关配件。	号发生器等) 以及相关配件。
泰瑞达 Teradyne	TER.O	美国	1994 年	2021 财年 37.03 亿美元	自动测试设备供应商，主营自动测试系统和解决方案，测试复杂电子产品，服务于不同行业如电子、汽车、计算机、通信、无线、航空和国防公司解决方案覆盖整个开发过程，包括从产品概念到产品运输的各个环节。	半导体测试系统、军事/航空测试仪器和系统、存储测试系统和电路板测试和检查系统、无线测试系统等。
横河电机 Yokogawa Electric	6841.T	日本	1920 年	2021 财年 33.91 亿美元	公司主营工业自动化和控制业务，产品可用于监控工厂生产设施的生产控制系统、压力变送器、集散控制系统。公司正在开发测量仪器业务，提供用工业物联网硬件、软件和云解决方案，有助于减轻服务提供商的运营负担。	过程分析仪、可编程控制器、工业记录仪、高精度仪器、物联网硬件、软件和云解决方案等。
爱科斯福 EXFO Inc	EXFO.O	美国	1985 年	——	公司为全球通信行业开发更智能的测试、监测与分析解决方案，客户包括固定和移动网络运营、超大规模数据中心建设以及生产与研测试、网络协议测试、光谱分发等领域。公司将设备、软件和服务独特地组合起来，使客户能够更加迅速、可靠地完成 5G、云原生和光纤网络的升级改造。	客光纤通道测试、功率计、光谱分析仪、测试平台、可调谐激光器。
吉加电子 Giga-tronics	GIGA.O	美国	1980 年	——	公司是射频微波领域公司，主营微波功率放大器，USB 功率传感器、微波功率计和宽带交换阵列。公司提供高速信号发生器、微波组件和完整的测试解决方案。	实时合成器、实时威胁仿真系统、多通道采集和回放、微波信号发生器。
百科精密 B&K Precision	——	美国	1951 年	——	公司在设计和制造可靠且具有成本效益的测试和测量仪器方面享有盛誉。公司产品广泛应用于设计、研发、产线测试、工业维护、子现场服务等领域。百科精密测试和测量仪器是众多大学和技术学校的标准设备，用于培养未来的工程师和技术人员。公司提供种类齐全的通用测试和测量仪器，同时还生产全面的探头、引线和其他附件。	电源和直流电子负载、信号发生器、元件测试仪、示波器、频谱分析仪和万用表。公司提供全套设备编程器、视频和电气以及环境测试仪、探头、引线、适配器、其他附件等。

资料来源: WIND, 各公司官网, 国信证券经济研究所整理

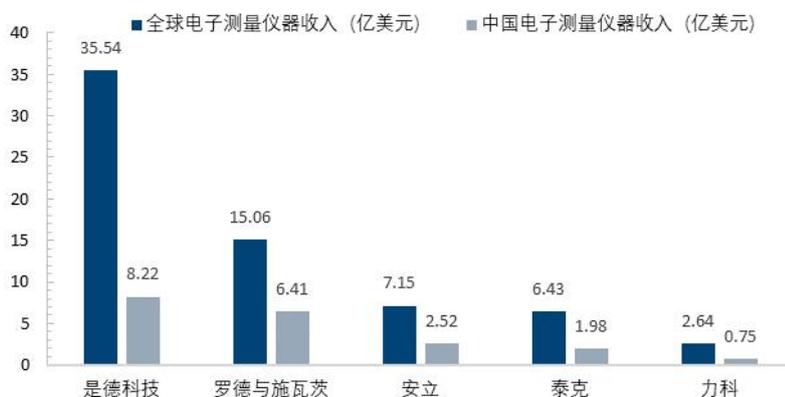
表4: 国内主要企业的基本情况

名称	股票代码	国家	成立时间	收入规模	公司简介	主要产品
鼎阳科技 Siglent	688112	中国	2007年	2021年 3.04亿元	国内技术领先的通用电子测试测量仪器厂家之一，自主品牌“SIGLENT”产品销往全球80多个国家和地区，主要为北美、欧洲和亚洲等电子产业发达地区。优势产品为数字示波器、波形和信号发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪。	数字示波器、波形和信号发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪、电源类。
普源精电 Rigol	688337	中国	1998年	2021年 4.84亿元	国内技术领先的通用电子测试测量仪器厂家之一，拥有电子测量仪器芯片自主研发能力。优势产品为数字示波器、任意波形发生器、频谱分析仪。	数字示波器、波形发生器、频谱分析仪、射频信号源、电源类。
创远信科 Transcom	831961	中国	2005年	2021年 4.21亿元	公司是自主研发射频通信测试仪器和提供整体测试解决方案的专业仪器仪表公司，在北京、南京、广州、深圳、成都、西安、长沙、武汉等地设有分公司或办事处。	信号发生器、信号分析仪、矢量网络分析仪、频谱分析仪、无线电监测导航测试。
电科思仪 Ceyear	—	中国	2015年	—	公司是中国电科集团的二级单位股份制公司，以中国电科第四十、四十一研究所为核心，从事微波/毫米波、光电、通信、基础通用类测量仪器以及自动测试系统、微波毫米波部件等产品，为军、民用电子元器件、组件、整机和系统的研制、生产提供检测与应用。优势产品为矢量网络分析仪、光谱分析仪、信号发生器、频谱分析仪等，涵盖高中低端产品。	电子测量仪器、自动测试系统、元器件。
致茂电子 Chroma	2360.TW	中国	1984年	2021年 41.22亿元	公司是全球电子量测仪器及系统的领导品牌供应商，提供量测仪器、电力电子测试、电动车测试、自动化测试设备及制造资讯管理系统的整合解决方案。主要市场应用包括电动车、绿能电池、半导体/IC、光子学、LED、太阳能、测试、电气测试、视频与色彩平面显示器、电力电子元件、热电温控、自动光学检测、智慧制造测试、平面显示器测试、光子学测试等。	电池测试及自动化、被动元件测试等。
固纬电子 GW-Instek	2423.TW	中国	1975年	2021年 6.03亿元	公司是中国台湾创立最早且最具规模的专业电子测试仪器厂商，在亚洲和美国设有分支机构。优势产品为可编程直流电源。	数字示波器、信号发生器、电源、频谱分析仪、电子负载等。
坤恒顺维	688283.SH	中国	2010年	2021年 1.63亿元	公司主要从事高端无线电测试仿真仪器仪表，产品定位于高端无线电测试仿真领域，重点面向移动通信、无线组网、雷达、电子对抗、车联网、导航等领域，提供用于无线电设备性能、功能检测的高端测试仿真仪器仪表及系统解决方案。	无线信道仿真仪、射频微波信系统解决方案、测试仿真应用开发产品
优利德	688628.SH	中国	2003年	2021年 8.42亿元	公司是综合仪器仪表公司，主要产品包括电子电工测试仪表、温度及环境测试仪表、电力及高压测试仪表、测绘测量仪表和测试仪器等，公司产品广泛应用于电子、家用电器、机电设备、节能环保、轨道交通、汽车制造、冷暖暖通、建筑工程、电力建设及维护、高等教育和科学研究等应用场景。	电子电工测试仪表、温度及环境测试仪表、电力及高压测试仪表、测绘测量仪表和测试仪器
思林杰	688115.SH	中国	2005年	2021年 2.22亿元	公司主营嵌入式智能仪器模块等工业自动化检测产品，包括适用于工业自动化生产场景的嵌入式智能仪器模块，为下游客户工业自动化检测体系提供定制化专业解决方案。	嵌入式智能仪器模块

资料来源: WIND, 各公司官网, 国信证券经济研究所整理

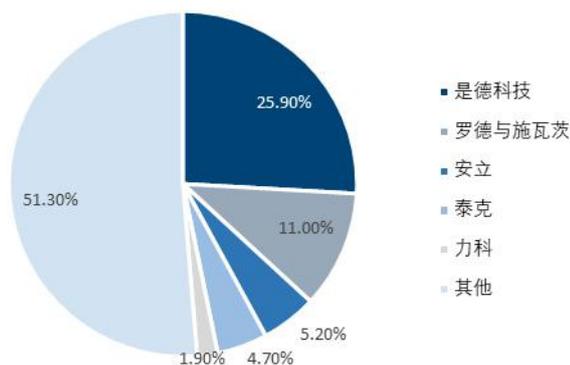
五大外资品牌占据全球电子测量仪器市场 50%份额。根据 Frost&Sullivan 统计，2019 年全球电子测量仪器市场空间 137.12 亿美元，是德科技/罗德与施瓦茨/安立/泰克/力科的全球电子测量仪器收入为 35.54/15.06/7.15/6.43/2.64 亿美元，全球市场份额分别 25.90%/11.00%/5.20%/4.70%/1.90%。2019 年中国电子测量仪器市场空间 46.12 亿美元，是德科技/罗德与施瓦茨/安立/泰克/力科的中国电子测量仪器收入为 8.22/6.41/2.52/1.98/0.75 亿美元，中国市场份额分别为 17.80%/13.90%/5.50%/4.30%/1.60%。全球电子测量仪器行业，上述五大外资品牌合计占据全球市场 48.70%的份额，占据中国市场 43.10%的份额。其中，是德科技是绝对的全球龙头，在时域和频域类产品的技术研发和业务体量均为全球领先水平。罗德与施瓦茨位列全球龙二，射频微波领域竞争优势显著。

2019 年各公司全球/中国电子测量仪器收入（亿美元）



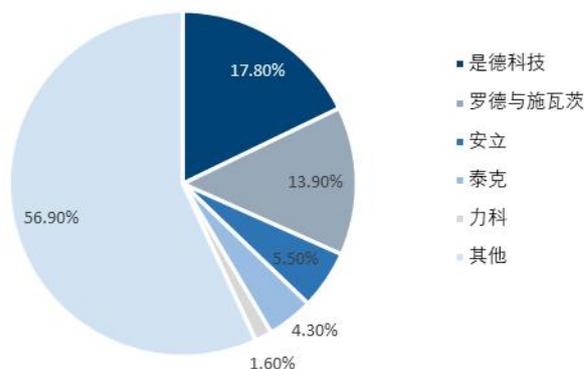
资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理

图 14：2019 年全球电子测量仪器市场份额



资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理

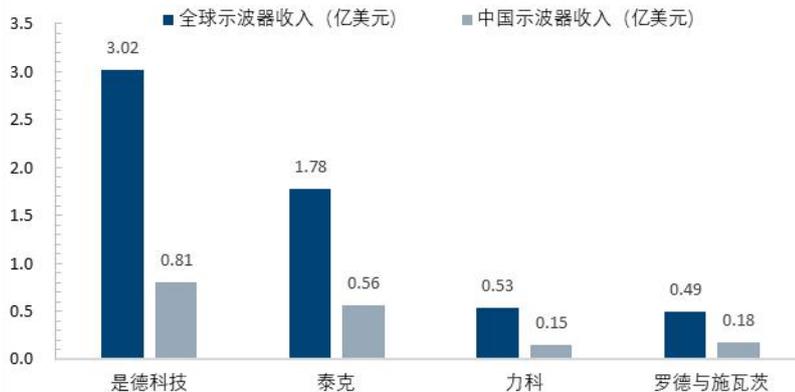
图 15：2019 年中国电子测量仪器市场份额



资料来源：Frost&Sullivan，国信证券经济研究所整理

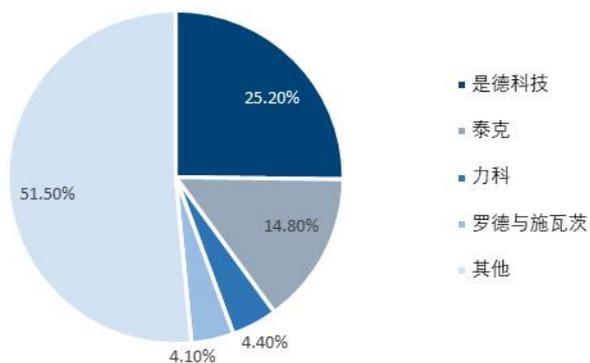
具体看示波器领域，是德科技/泰克合计占据全球示波器市场 40%份额。根据 Frost&Sullivan 统计，2019 年全球示波器市场空间 12.00 亿美元，是德科技/泰克/力科/罗德与施瓦茨的全球示波器收入为 3.02/1.78/0.53/0.49 亿美元，全球市场份额为 25.20%/14.80%/4.40%/4.10%。2019 年中国示波器市场空间 4.07 亿美元，是德科技/泰克/力科/罗德与施瓦茨的中国示波器收入为 0.81/0.56/0.15/0.18 亿美元，国内市场份额为 19.80%/13.80%/3.70%/4.40%。是德和泰克为全球示波器两大龙头，合计占据全球超过 40%的份额。

图16: 2019年各公司全球/中国示波器收入(亿美元)



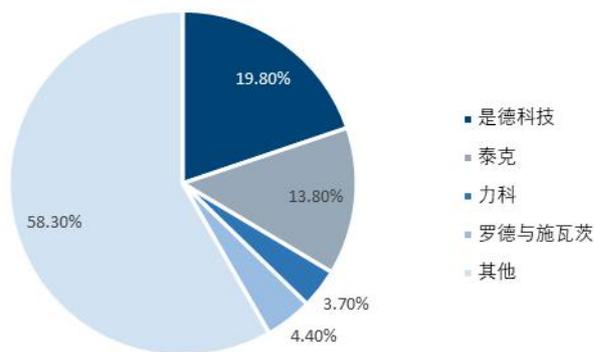
资料来源: Frost&Sullivan, 国信证券经济研究所整理

图17: 2019年全球示波器市场份额



资料来源: Frost&Sullivan, 国信证券经济研究所整理

图18: 2019年中国示波器市场份额



资料来源: Frost&Sullivan, 国信证券经济研究所整理

政策机遇：科学仪器行业依赖进口，行业迎来国产化政策机遇

我国科学仪器行业依赖进口，国家政策大力支持国产化。科学仪器主要用于企业的技术研发、以及高校科研院所等，是科学研究和技术创新的基石。欧美等发达国家的科学仪器行业起步较早，整体技术实力更强，根据《科技日报》2021年7月报道，我国近九成科学仪器依赖进口。近年来，国家出台一系列政策法规鼓励国产仪器行业发展，2022年1月1日起实行的《科学技术进步法》规定政府应当在采购国产科技创新产品上起到表率作用，明确指出对国产科技创新产品、服务，在功能、质量等指标能够满足政府采购需求的条件下，政府采购应当购买。首次投放市场的，政府采购应当率先购买，不得以商业业绩为由予以限制。从近年来颁布的国家政策来看，高端科学仪器领域面临“卡脖子”的风险，自主可控需求强烈，政策大力引导国产替代。

表5：历年国家关于电子测量仪器的支持政策

发布时间	行业政策	发布单位	相关主要内容
2021年	《中华人民共和国科学技术进步法》	第十三届全国人民代表大会常务委员会	对境内自然人、法人和非法人组织的科技创新产品、服务，在功能、质量等指标能够满足政府采购需求的条件下，政府采购应当购买；首次投放市场的，政府采购应当率先购买，不得以商业业绩为由予以限制。政府采购的产品尚待研究开发的，通过订购方式实施。采购人应当优先采用竞争性方式确定科学技术研究开发机构、高等学校或者企业进行研究开发，产品研发合格后按约定采购。
2021年	中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要	十三届全国人大四次会议	依托行业龙头企业，加大重要产品和关键核心技术攻关力度，加快工程化产业化突破；加强高端科研仪器设备研发制造。
2021年	5G应用“扬帆”行动计划（2021-2023年）	工业和信息化部、发改委、财政部等十部委	加快弥补产业短板弱项。加大基带芯片、射频芯片、关键射频前端器件等投入力度，加速突破技术和产业化瓶颈，带动设计工具、制造工艺、关键材料、核心IP等产业整体水平提升。加快轻量化5G芯片模组和毫米波器件的研发及产业化，进一步提升终端模组性价比，满足行业应用个性化需求，提升产业基础支撑能力。支持高精度、高灵敏度、大动态范围的5G射频、协议、性能等仪器仪表研发，带动仪表用高端芯片、核心器件等尽快突破。
2021年	《关于支持“专精特新”中小企业高质量发展的通知》	财政部、工业和信息化部	着眼于推进中小企业高质量发展和助推构建双循环新发展格局，2021-2025年，中央财政累计安排100亿元以上奖补资金，引导地方完善扶持政策和公共服务体系，分三批（每批不超过三年）重点支持1,000余家国家级专精特新“小巨人”企业高质量发展，促进这些企业发挥示范作用。
2021年	《关于加快培育发展制造业优质企业的指导意见》	工业和信息化部、科技部、财政部、商务部、国务院国有资产监督管理委员会	制造业优质企业聚焦实业、做精主业，创新能力强、质量效益高、产业带动作用大，在制造强国建设中发挥领头雁、排头兵作用，引导“专精特新”中小企业成长为国内市场领先的“小巨人”企业，聚焦重点行业和领域引导“小巨人”等各类企业成长为国际市场领先的单项冠军企业，引导大企业集团发展成为具有生态主导力、国际竞争力的领航企业。依托优质企业组建创新联合体或技术创新战略联盟，开展协同创新，加大基础零部件、基础电子元器件、基础软件、基础材料、基础工艺、高端仪器设备、集成电路、网络安全等领域关键核心技术、产品、装备攻关和示范应用。
2020年	《加强“从0到1”基础研究工作方案》	科技部、国家发改委、教育部、中科院、自然科学基金委	加强重大科技基础设施和高端通用科学仪器的设计研发，聚焦高端通用和专业重大科学仪器设备研发、工程化和产业化研究，推动高端科学仪器设备产业快速发展。
2020年	工业和信息化部关于推动5G加快发展的通知	工业和信息化部	持续支持5G核心芯片、关键元器件、基础软件、仪器仪表等重点领域的研发、工程化攻关及产业化，奠定产业发展基础。
2018年	战略性新兴产业分类（2018）	国家统计局	电子测量仪器制造、电子相关领域仪器制造、实验分析仪器、电工仪器仪表制造等为国家战略新兴产业。
2016年	“十三五”国家战略性新兴产业发展规划	国务院	促进高端装备产业突破发展，加快推动新一代信息技术与制造技术的深度融合，全面突破高精度减速器、高性能控制器、精密测量等关键技术与核心零部件。
2016年	“十三五”国家科技创新规划	国务院	围绕建设制造强国，大力推进制造业向智能化、绿色化、服务化方向发展，开展设计技术、可靠性技术、制造工艺、关键基础件、工业传感器、智能仪器仪表、基础数据库、工业试验平台等制造基础共性技术研发，提升制造基础能力。以关键核心技术和部件自主研发为突破口，聚焦高端通用和专业重大科学仪器设备研发、工程化和产业化，研制一批核心关键部件，显著降低核心关键部件对外依存度，明显提高高端通用科学仪器的产品质量和可靠性，大幅提升我国科学仪器行业核心竞争力。
2016年	国家创新驱动发展战略纲要	国务院	适应大科学时代创新活动的特点，针对国家重大战略需求，建设一批具有国际水平，突出学科交叉和协同创新的国家实验室，研发高端科研仪器设备，提高科研装备自给水平。

资料来源：鼎阳科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

IC 芯片：电子测量仪器使用上百种芯片，国产 ADC 产业崛起助力高端仪器国产化进程

电子测量仪器中芯片及电子元器件占原材料采购的 60%，采购均价稳中有降。电子测量仪器是高级精密电子仪器，其原材料主要包括 IC 芯片、电子元器件、PCB、显示屏和结构件，占原材料采购的 35%-45%、15%-20%、5%-10%、5%-10%、15%-20%（综合参考鼎阳科技和普源精电的原材料采购情况），芯片和电子元器件合计占比超 60%。近年来芯片采购均价整体基本稳定，电子元器件价格受市场供需变化影响有所波动，整体采购均价呈下降趋势。

示波器使用上百种 IC 料，涉及芯片种类繁多，单一芯片成本影响较小。以鼎阳科技为例，SDS6000Pro(2GHz 带宽、12bit 分辨率)数字示波器使用物料 500 余种，其中含 IC 料 100 余种类，主要包括放大器、ADC、DAC、FPGA、RAM、CPU、MCU、电源芯片、接口隔离芯片等。按采购金额占比来看，2018-2020 年公司原材料采购中 IC 芯片占比 40%-45%，放大器、ADC、FPGA 占比 6%、5%、4%，其余芯片种类占比更低。按重要性来看，放大器和 ADC 是示波器模拟前端部分的核心芯片，随着带宽越高、对其性能要求越高。FPGA 是多款产品的主要原材料，用于示波器、信号发生器、频谱仪等产品线，大量测量分析功能均需通过 FPGA 实现，对其性能及逻辑设计算法要求较高。具体来看：

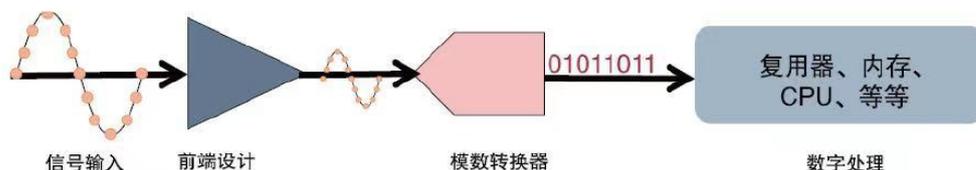
1) **放大器芯片**：属于专用芯片，是模拟前端电路的核心，实现对模拟信号的阻抗变换、偏置控制、增益控制和单端转差分等功能。鼎阳科技 2018-2020 年放大器采购额占芯片采购的 15%、占原材料采购的 6%左右，单颗均价分别为 5.16/5.53/5.42/4.81 元。数字示波器的前端电路包括多个运算放大器、可变增益放大器芯片、电阻、电容以及三极管等器件，中低带宽示波器（ $\leq 2\text{GHz}$ ）的前端电路设计可采用分立器件架构，但高带宽示波器（ $\geq 4\text{GHz}$ ）若采用分立器件构建模拟前端电路会受到寄生参数影响，因此需要自研模拟前端集成芯片。基于低风险、高可靠性考虑，模拟前端集成芯片设计可采用 SIP 多芯片封装技术，将多个运算放大器裸芯片、可变增益放大器裸芯片以及电阻、电容、三极管等器件封装在一个芯片中，其本质与硬件电路设计类似，后续芯片封测由封测厂完成。

2) **ADC 芯片**：属于通用芯片，模数转换器芯片将模拟输入信号转换成数字信号，其采样率和位数直接决定示波器的带宽和分辨率。鼎阳科技 2018-2020 年 ADC 采购额占芯片采购的 10%、占原材料采购的约 5%左右，单颗均价分别为 21.70/36.64/30.43/37.37 元，单台示波器平均使用 1-4 颗 ADC 芯片，对整机性能指标有关键作用，但成本占比有限。中低带宽示波器（ $\leq 2\text{GHz}$ ）使用低采样率的商用 ADC 芯片，主要供应商为 ADI、TI 等美国品牌，性能可靠、价格较低、供应充足。高带宽示波器（ $\geq 4\text{GHz}$ ）所采用的 ADC 芯片采样率在 10GSa/s、20GSa/s 以上，受到美国出口管制限制，需要企业自研或与国产芯片产业链合作。根据鼎阳科技和普源精电披露，自研 ADC 芯片通常采用交织采样技术，多个 ADC 交织形成更高速采集电路的设计方案相对成熟可靠，工艺制程采用 65nm 或 40nm 制程即可实现，是国内芯片制造商技术成熟的工艺。此外，在国家政策及资金大力扶持下，近年来国产高速高精度 ADC 芯片产业迅速崛起，将有助于电子测量仪器的国产化进程。

3) **FPGA 芯片**：属于通用芯片，在线可编程逻辑门阵列，半定制电路。鼎阳科技 2018-2020 年 FPGA 采购额占芯片采购的 9%、占原材料采购的约 4%左右，单颗均价分别为 69.11/57.78/67.79/66.86 元，价格基本稳定，成本占比较低。FPGA 是通用标准芯片，主要供应商为赛灵思、英特尔等，美国《出口管制条例》规定当 FPGA 芯片满足可用 I/O ≥ 700 个或 SerDes $\geq 500\text{G}$ 的条件时，需取得美国商务部许可，

对高带宽示波器研发生产造成影响,但目前普源及鼎阳在售及在研产品均不涉及。国内安路信息、紫光、高云半导体、复旦微电子等公司已具备 FPGA 自主批量生产能力,可逐步实现国产替代。

图 19: 示波器信号处理流程简图



资料来源: 泰克官网, 国信证券经济研究所整理

表 6: 鼎阳科技原材料采购中芯片占比 (单位: 万个、万元)

	2018 年			2019 年			2020 年			2021 年 1-6 月		
	数量	金额	金额占比	数量	金额	金额占比	数量	金额	金额占比	数量	金额	金额占比
1、IC 芯片	1,492.33	3,863.69	43.65%	1,095.19	3,216.69	46.28%	1,338.65	3,467.07	43.66%	1,417.69	4,149.68	52.62%
放大器	112.72	581.35	6.57%	92.69	512.28	7.37%	98.49	534.21	6.73%	95.1	457.5	5.80%
ADC	16.35	354.77	4.01%	13.26	485.75	6.99%	12.45	378.88	4.77%	12.02	449.24	5.70%
FPGA	5.36	370.73	4.19%	5.29	305.45	4.39%	4.74	321.43	4.05%	4.43	296.53	3.76%
处理器	2.73	255.61	2.89%	2.52	261.64	3.76%	3.48	346.82	4.37%	2.33	239.17	3.03%
RAM	14.86	180.82	2.04%	13.9	155.4	2.24%	17.85	192.76	2.43%	18.56	402.98	5.11%
DAC	13.76	148.4	1.68%	11.53	141.06	2.03%	11.5	147.98	1.86%	11.73	146.5	1.86%
2、电子元器件	12,069.35	1,836.21	20.75%	7,022.44	998.11	14.36%	10,649.79	1,246.66	15.70%	11,508.3	1,166.55	14.79%
多层陶瓷电容器	5,483.83	686.98	7.76%	2,642.60	91.27	1.31%	4,396.49	155.04	1.95%	5,095.75	200.65	2.54%
贴片电阻	4,552.73	63.68	0.72%	2,942.70	24.81	0.36%	4,476.43	37.12	0.47%	4,629.25	41.23	0.52%
其他	2,032.78	1,085.56	12.26%	1,437.14	882.04	12.69%	1,776.87	1,054.50	13.28%	1,783.32	924.67	11.72%
3、PCB	36.62	505.34	5.71%	26.13	376.12	5.41%	34.37	513.36	6.46%	28.78	486.63	6.17%
4、显示屏	7.96	563.53	6.37%	7.29	551.81	7.94%	8.39	638.07	8.03%	5.75	544.69	6.91%
5、组包装材料	1,290.75	1,496.20	16.90%	1,151.44	1,359.45	19.56%	1,312.19	1,529.46	19.26%	598.84	1,095.42	13.89%
6、其他	262.8	586.29	6.62%	206.67	448.7	6.46%	238.16	547.1	6.89%	227.71	443.42	5.62%
合计	15,159.80	8,851.28	100%	9,509.16	6,950.88	100%	13,581.55	7,941.73	100%	25,439.6	7,886.39	100%

资料来源: 鼎阳科技招股说明书, 国信证券经济研究所整理

表7：鼎阳科技各项原材料采购均价变化（单位：元/个）

	2018年			2019年			2020年			2021年1-6月		
	采购均价	采购均价	均价变动率	采购均价	均价变动率	采购均价	均价变动率	采购均价	均价变动率	采购均价	均价变动率	
1、IC芯片	2.59	2.94	13.40%	2.59	-11.91%	2.93	13.01%					
放大器	5.16	5.53	7.16%	5.42	-1.91%	4.81	-11.24%					
ADC	21.7	36.64	68.85%	30.43	-16.95%	37.37	22.79%					
FPGA	69.11	57.78	-16.39%	67.79	17.33%	66.86	-1.37%					
处理器	93.73	103.83	10.77%	99.7	-3.98%	102.72	3.03%					
RAM	12.17	11.18	-8.11%	10.8	-3.43%	21.71	101.04%					
DAC	10.79	12.23	13.41%	12.86	5.18%	12.48	-2.92%					
2、电子元器件	0.15	0.14	-6.60%	0.12	-16.39%	0.10	-15.53%					
多层陶瓷电容器	0.13	0.03	-72.40%	0.04	17.55%	0.0394	-1.56%					
贴片电阻	0.014	0.0084	-39.70%	0.0083	-1.27%	0.0089	7.31%					
其他	0.53	0.61	14.90%	0.59	-2.71%	0.52	-12.12%					
3、PCB	13.8	14.4	4.30%	14.94	3.72%	16.91	13.18%					
4、显示屏	70.82	75.7	6.90%	76.07	0.49%	94.77	24.58%					
5、组包装材料	1.16	1.18	1.90%	1.17	-1.22%	1.83	56.35%					
6、其他	2.23	2.17	-2.68%	2.3	5.86%	1.95	-15.34%					

资料来源：鼎阳科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

表8：普源精电原材料采购中芯片占比（单位：万个、万元）

	2018年			2019年			2020年			2021年1-6月		
	数量	金额	金额占比	数量	金额	金额占比	数量	金额	金额占比	数量	金额	金额占比
1、IC芯片	766.81	4,779.04	35.63%	597.66	3,754.00	34.70%	806.56	5,879.80	38.44%	502.36	3,260.97	36.65%
其中：FPGA	148.44	1,331.57	9.93%	115.09	948.13	8.76%	161.18	1,948.68	12.74%	86.49	1,001.16	11.25%
2、电子元器件	15,392.42	3,345.90	24.95%	9,683.74	2,409.39	22.27%	14,520.71	3,132.58	20.48%	10,493.94	1,933.92	21.74%
3、PCB&PCBA	67.05	1,068.89	7.97%	50.19	1,053.37	9.74%	52.78	1,562.99	10.22%	31.13	1,077.44	12.11%
4、显示屏	9.22	839.57	6.26%	8.12	766.59	7.09%	10.01	953.34	6.23%	5.69	598.06	6.72%
5、结构件	1,225.30	2,599.28	19.38%	1,006.06	2,192.75	20.27%	1,217.36	2,839.19	18.56%	629.59	1,551.23	17.44%
6、其他	109.16	779.53	5.81%	110.32	643.27	5.95%	129.87	928.42	6.07%	67.77	475.19	5.34%
合计	17,569.96	13,412.21	100.00%	11,456.09	10,819.37	100.00%	16,737.30	15,296.32	100.00%	11,730.47	8,896.82	100.00%

资料来源：普源精电招股说明书，国信证券经济研究所整理

表9：普源精电各项原材料采购均价变化（单位：元/个）

	2018年			2019年			2020年			2021年1-6月		
	采购均价	采购均价	变动率	采购均价	变动率	采购均价	变动率	采购均价	变动率	采购均价	变动率	
1、IC芯片	6.23	6.28	0.80%	7.29	16.08%	6.49	-10.96%					
其中：FPGA	8.97	8.24	-8.14%	12.09	46.72%	11.58	-4.26%					
2、电子元器件	0.22	0.25	13.64%	0.22	-12.00%	0.18	-16.23%					
3、PCB&PCBA	15.94	20.99	31.68%	29.61	41.07%	34.62	16.90%					
4、显示屏	91.06	94.41	3.68%	95.24	0.88%	105.09	10.34%					
5、结构件	2.12	2.18	2.83%	2.33	6.88%	2.46	5.75%					
6、其他	7.14	5.83	-18.35%	7.15	22.64%	7.01	-1.93%					

资料来源：普源精电招股说明书，国信证券经济研究所整理

高端ADC芯片：高端示波器的最核心芯片，其速度精度影响示波器核心性能。高端电子测量仪器面向高带宽、高频率的应用场景，对高精度、稳定性、可靠性要求更严格，对芯片性能要求也显著提升。数字示波器通过ADC（模数转换器）将被测电信号转换为数字信号，再以数字信号处理的方式绘制出信号随时间变化的波形。示波器的核心性能指标是带宽，决定了能采集到信号的频率范围，ADC芯

片的实时采样率与带宽密切相关，采样率决定了示波器在单位时间间隔内可采集的样本点数，采样率越高，处理的数字信号越接近真实模拟信号，波形信号还原度越高，失真越小。此外，ADC 垂直分辨率也是示波器高精度的必要条件，12 bit 分辨率可达到 8 bit 分辨率的 16 倍量化精度，将信号测量精度提升了一个量级，可以更清晰分辨波形细节。发展高分辨率示波器已成为行业大趋势，海外龙头泰克、力科在推 12 bit 高分辨率示波器，是德科技、罗德施瓦茨在推 10 bit 高分辨率示波器。高速高精度 ADC 芯片是高端电子测量仪器必不可少的关键器件。

高性能 ADC 芯片受美国出口管制，中国芯片产业蓬勃发展助力仪器国产化进程。 TI、ADI 是全球 ADC 芯片的主要供应商，美国对高速高精度 ADC 芯片有严格出口管制，需要申请出口许可。国产电子测量仪器以中低端为主，产品高端化需要首先实现高速高精度 ADC 芯片的自主可控。近十几年来，国内半导体产业在国家大力扶持下快速发展，随着国内技术水平提升，实际可获取的进口 ADC 芯片采样率指标在逐步放宽。目前国内涌现出一批专业高速高精度 ADC 芯片公司，包括中科院微电子所、电子科大和部分国家科研院所等孵化出来的公司，技术实力雄厚，研发资金投入规模大，目前国产技术水平正在快速追赶海外。其中：

1) 成都华微：成立于 2020 年，在高速高精度 ADC 方面承接多个国家科技重大专项、国家重点研发计划，目前公司 ADC 产品采样率可达到 8GSa/s，且在时间交织 SAR 架构的基础上可实现 64GSa/s 采样率和 22GHz 带宽水平。

2) 苏州迅芯微：成立于 2013 年，专注于高端信号链模拟芯片，产品主要应用到仪器设备、大科学装置、医疗设备、光通信、无线通信以及雷达等领域。公司 ADC 产品采样率达到 2GSa/s-30GSa/s，分辨率在 6 bit-12bit，其中 2GSa/s 采样率、12bit 分辨率和 10GSa/s 采样率、8 bit 分辨率 ADC 产品达到美国出口管制规格。

3) 苏州云芯微：成立于 2010 年，致力于高速高精度 ADC/DAC 芯片，目前主要产品为 12-14 bit 精度的高速高精度 ADC/DAC 产品，主要用于通讯领域。

国产高速高精度 ADC 芯片产业崛起是大势所趋，将助力高档次国产电子测量仪器的国产化进程。

表 10: 苏州迅芯微 ADC 产品概览

产品型号	采样率	分辨率	通道数	模拟输入带宽	SFDR	ENOB	封装形式
AAD08D2500	5 GSa/s、2.5 GSa/s	8 bit	1/2	3.5 GHz	48	6.4	LQFP-144
AAD06S9000	8 GSa/s	6 bit	1	5.8 GHz	34	4.8	QFN-48
AAD06S9000L	9 GSa/s	6 bit	1	5.8 GHz	34	4.8	FC-BGA-256
AAD06S3032G	30 GSa/s	6 bit	1	16 GHz	32	4.5	FC-BGA-256
AAD08Q2500	10 GSa/s、5 GSa/s、2.5 GSa/s	8 bit	1/2/4	3.8 GHz	40	5.5	FC-BGA-392
AAD08S010G	10 GSa/s	8 bit	1	5.8 GHz	42	5.5	FC-BGA-392
AAD12S2000	2 GSa/s	12 bit	1	2.5 GHz	68	9.3	QFN-68

资料来源：迅芯微公司官网、国信证券经济研究所整理

图20: TI 官网在售 ADC 产品系列最高 10.4 GSa/s 采样率和 12 bit 分辨率

Part Number	Sample rate (Max) (MSPS)	Resolution (Bits)	Number of input channels	Interface type	Analog input BW (MHz)	Features	Rating	Input range (Vp-p)
ADC12DJ5200-EP - 新产品 - 具有双通道 5.2GSPS 或单通道 10.4GSPS 的增强型 12 位 ADC 数据表: PDF HTML	5200, 10400	12	2, 1	JESD204B, JESD204C	7900	Ultra High Speed	Catalog	0.825
ADC12DJ5200-SP - 新产品 - 耐辐射加固保障 (RHA)、300krad、12 位、双通道 5.2GSPS 或单通道 10.4GSPS ADC 数据表: PDF HTML	5200, 10400	12	2, 1	JESD204B, JESD204C	7900	Ultra High Speed	Catalog	0.825
ADC08DJ5200RF - 新产品 - 具有双通道 5.2GSPS 或单通道 10.4GSPS 的射频采样 8 位 ADC 数据表: PDF HTML	5200, 10400	8	2, 1	JESD204B, JESD204C	8100	Ultra High Speed	Catalog	0.825
ADC12DJ5200RF - 具有双通道 5.2GSPS 或单通道 10.4GSPS 的射频采样 12 位 ADC 数据表: PDF HTML	5200, 10400	12	2, 1	JESD204B, JESD204C	7900	Ultra High Speed	Catalog	0.825
ADC12DJ4000RF - 具有 4GSPS 双通道或 8GSPS 单通道的射频采样 12 位 ADC 数据表: PDF HTML	4000, 8000	12	2, 1	JESD204B, JESD204C	8000	Ultra High Speed	Catalog	0.8
ADC12J4000 - 12 位、4.0GSPS、射频采样模数转换器 (ADC) 数据表: PDF HTML	4000	12	1	JESD204B	3200	Ultra High Speed	Catalog	0.725

资料来源: TI 公司官网、国信证券经济研究所整理

图21: ADI 官网在售 ADC 产品系列最高 10.25GSa/s 采样率和 12 bit 分辨率

产品型号	Analog.com inventory	Converter Primary Function	Channels	Resolution bits	Sample Rate max SPS	ADC SNR in dBFS typ dBFS	INL in LSB typ LSBs	Vin Range typ Vp-p	Power typ W
511 器件	Filter Parts	OR AND 5 选定值	1 - 16	3 - 24	10M - 26G	19.2 - 84.1	0.1 - 35	0.1 - 6.33	35m - 8.8
HMCAD5831		High Speed ADC	1	3	26G	19.2	0.3	0.256	4.2
AD9213S NEW	Check Distributor Inventory	High Speed ADC	1	12	10.25G	57.5	2.4	1.4	5.1
AD9213	Check Distributor Inventory	High Speed ADC	1	12	10.25G	57.5	2.4	1.4	5.1
AD9207 NEW	Check Distributor Inventory	High Speed ADC	2	12	6G	53.4	1.38	1.475	5.6
AD9082	380	Mixed Signal Front End (MxFE)	2	12	6G	59	7	1.5	8.8
AD9081	2373	Mixed Signal Front End (MxFE)	4	16	4G	59	7	1.5	8.5
AD9209	Check Distributor Inventory	High Speed ADC	4	12	4G	55.9	0.5	1.4	5.47

资料来源: ADI 公司官网、国信证券经济研究所整理

通用电子测量仪器：工业消费品，产品+品牌+渠道共筑高壁垒

全球电子测量仪器行业分为专用类和通用类，1) 专用电子测量仪器以定制化产品为主，是针对特定对象和特定目的而设计，其功能指标设计有很强侧重点，专门为了满足一两种特定使用场景要求，因此单一产品应用场景有限、市场空间不大，但产品种类多，整体市场比通用仪器更大，下游客户相对集中，销售以直销模式为主，对渠道铺设要求较低；2) 通用类电子测量仪器以通用型标准品为主，是针对基本电参数测量，通常不会根据下游行业和个别客户的特殊需求而做定制化开发，因此通用测量仪器的研发设计需要兼顾多种指标，集多种复杂测试测量功能于一体，同时将多种指标和功能做到最好，综合技术壁垒较高，下游客户分布广泛，销售兼具经销+直销模式，品牌和渠道对于产品增长至关重要。

前述章节分析电子测量仪器行业整体情况，本章聚焦到通用类电子测量仪器行业进行详细分析。

通用电子测量仪器市场空间：全球/中国空间超 400/100 亿元

2024 年全球通用电子测量仪器市场规模预计将达 78 亿美元，行业增速 5%。根据 Technavio 统计，2019 年全球通用电子测试测量行业的市场规模为 61.18 亿美元（400 亿元人民币），预计 2024 年增长至 77.68 亿美元（505 亿元人民币），2019-2024 年均复合增速为 4.89%。行业空间广阔，已步入成熟稳健增长阶段，随着信息技术进步，行业受益于 5G、半导体、人工智能、新能源、航空航天等下游行业驱动，预计仍将保持稳健增长态势。

图 22: 2019-2024E 全球通用电子测试测量仪器行业市场规模（亿美元）

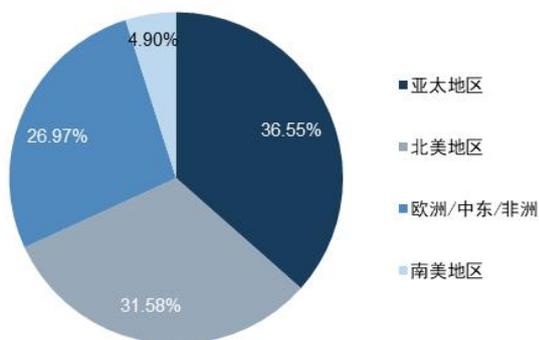


资料来源：Technavio，鼎阳科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

按地区划分，全球市场空间北美欧洲占比 60%，欧美发达地区是主要市场。根据 Technavio 统计，2019 年亚太/北美/欧洲中东非洲/南美地区市场规模为 21.32/19.68/17.22/2.96 亿美元，预计 2024 年增长至 28.39/24.53/20.95/3.81 亿美元，分别占比 36.55%/31.58%/26.97%/4.90%，2019-2024 年均复合增速为 5.90%/4.50%/4.00%/5.18%，主要市场在欧美发达地区。1) 北美欧洲占比 60%左右，欧美电子上下游产业基础坚实，电子测量产业起步早，市场规模大，目前以产品升级换代需求为主，保持稳健增长。全球龙头美国是德科技、泰克、力科，以及德国罗德与施瓦茨是全球领先企业，具备强大研发实力，技术水平世界领先。

2) 亚太地区占比 35%左右，中国和印度等新兴市场电子产业发展迅速，通用电子测量仪器需求潜力大，产品普及需求与升级换代需求并存，保持稳健较快增长。

图23：2024 年全球市场空间按地区划分的占比情况



资料来源：Technavio，国信证券经济研究所整理

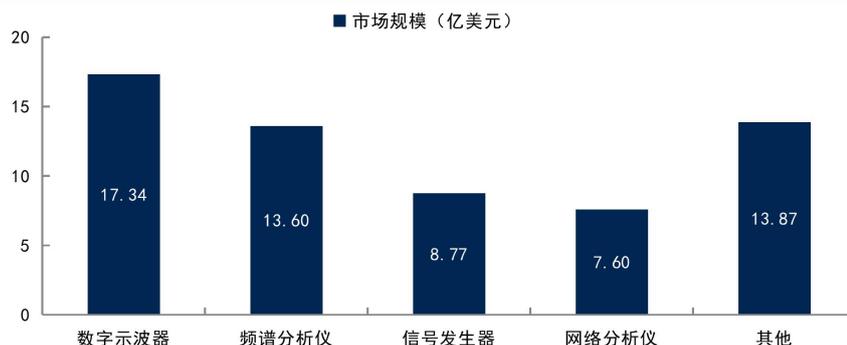
图24：2019 和 2024 年全球各地区市场规模（亿美元）



资料来源：Technavio，国信证券经济研究所整理

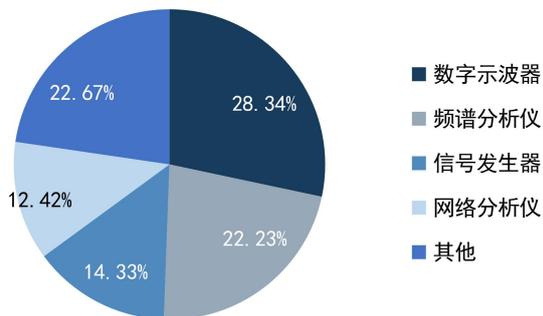
按产品划分，单品空间大、细分品类少，示波器和频谱仪占整体市场空间的 51%。根据 Technavio 统计，2019 年通用电子测量仪器空间 61.18 美元，其中数字示波器、频谱分析仪、信号发生器、网络分析仪及其他的市场规模分别 17.34/13.60/8.77/7.60 亿美元，占比 28.34%/22.23%/14.33%/12.42%，四大类产品合计占比 77.32%，单一产品空间大、细分品类较少。具体来看，数字示波器、频谱分析仪是最大的单品，空间占比均超过 20%，合计占比 50.57%。根据 Technavio 预测，2024 年数字示波器/频谱和网络分析仪/信号发生器市场规模将达到 21.67/27.76/11.08 亿美元，2019-2024 年均复合增速为 4.56%/5.54%/4.76%，数字示波器和频谱分析仪分别是时域和频域类产品中空间最大的单品。

图25：2019 年全球通用电子测试测量仪器行业市场规模（亿美元）



资料来源：Technavio，鼎阳科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

图26：2019 年全球市场空间按产品划分的占比情况



资料来源：Technavio、国信证券经济研究所整理

图27：2019-2024 年全球数字示波器市场规模及增速



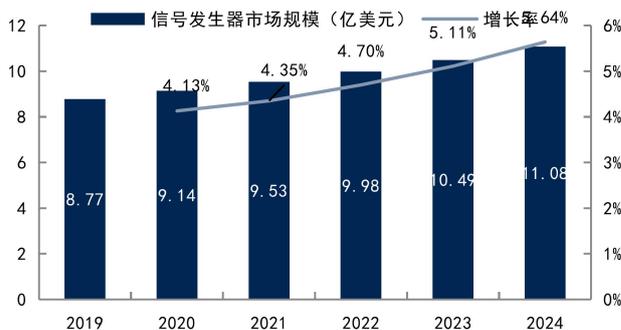
资料来源：Technavio、国信证券经济研究所整理

图28：2019-2024 年全球频谱网络分析仪市场规模及增速



资料来源：Technavio、国信证券经济研究所整理

图29：2019-2024 年全球信号发生器市场规模及增速

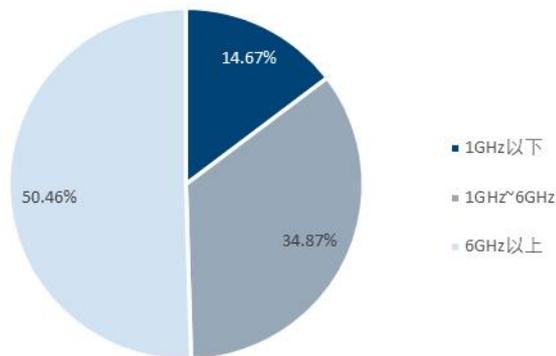


资料来源：Technavio、国信证券经济研究所整理

按高/中/低档划分，中低档产品占据较大市场空间。数字示波器、波形和信号发生器、频谱和矢量网络分析仪产品档次划分的依据分别是带宽、最高输出频率、测量频率范围，档次越高则价格越高。按欧美企业通行标准：1) **时域类**，包括数字示波器、任意波形发生器：300MHz 以下为低端产品，300MHz-4GHz 为中端产品，4GHz 及以上为高端产品。2) **频域类**，包括射频微波信号发生器、频谱和矢量网络分析仪：6GHz 以下为低端产品，6GHz-20GHz 为中端产品，20GHz 及以上为高端产品。以示波器和频谱仪为例：

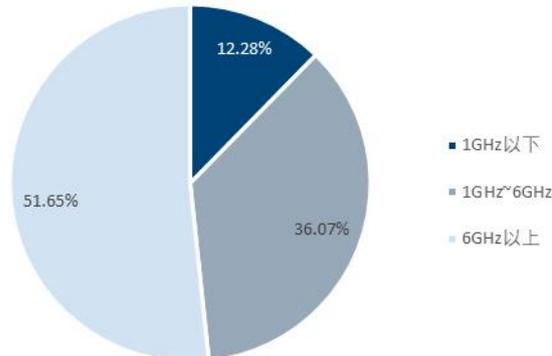
按带宽划分，示波器 6GHz 以上占比 50.46%，频谱分析仪 6GHz 以上占比 51.65%。根据 MarketsandMarkets 统计，1) **示波器**：预计 2023 年全球示波器市场空间 10.66 亿美元，按带宽划分，1GHz 以下/1GHz-6GHz/6GHz 以上示波器空间分别 1.56/3.72/5.38 亿美元，占比 14.67%/34.87%/50.46%，中低端产品占比接近 50%。2) **频谱分析仪**：预计 2023 年全球频谱分析仪市场空间 8.63 亿美元，按频率范围划分，1GHz 以下/1GHz-6GHz/6GHz 以上示波器空间分别 1.06/3.11/4.46 亿美元，占比 12.28%/36.07%/51.65%，低端产品占比 48%，中高端占比 52%。高中低档产品满足下游客户对性能指标的不同需求，有各自适用场景，各档次产品并存发展，整体来看，中低端产品覆盖应用场景广泛，需求量较大，占据近一半市场空间。

图30: 预计 2023 年全球示波器 6GHz 带宽以上占比 50%



资料来源: MarketsandMarkets, 国信证券经济研究所整理

图31: 预计 2023 年全球频谱分析仪 6GHz 带宽以上占比 52%



资料来源: MarketsandMarkets, 国信证券经济研究所整理

表 11: 欧美企业通行标准对电子测量仪器档次划分依据

产品及档次指标	档次	档次划分	发展
数字示波器 (带宽)	低端	300MHz 以下	需求量大, 对测试功能和测量精度的要求不断提高, 产品需要持续更新升级
	中端	300MHz (含) 以上 4GHz 以下	需求量较大, 随着高速数字和串行技术发展很快, 市场需求同步增长
	高端	4GHz (含) 以上	需求量较小, 随着超高速信号应用研究的逐步增多, 市场需求将有所增长
任意波形发生器 (最高输出频率)	低端	300MHz 以下	需求量大, 对测试功能和测量精度的要求不断提高, 产品需要持续更新升级
	中端	300MHz (含) 以上 4GHz 以下	需求量较小, 随着高速设备应用的增多有所发展
	高端	4GHz (含)	需求量极小, 随着超高速信号应用研究的逐步增多, 市场需求将有所增长
射频微波信号发生器 (最高输出频率)	低端	6GHz 以下	需求量大, 对测试功能和测量精度的要求不断提高, 产品需要持续更新升级
	中端	6GHz (含) 以上 20GHz 以下	需求量较小, 随着射频行业应用的增多, 发展很快
	高端	20GHz (含) 以上	需求量较小, 随着 5G、微波毫米波行业的发展, 未来将会迅速发展
频谱和矢量网络分析仪 (测量频率范围)	低端	6GHz 以下	需求量大, 对测试功能和测量精度的要求不断提高, 产品需要持续更新升级
	中端	6GHz (含) 以上 20GHz 以下	需求量较小, 随着射频行业应用的增多, 发展极快
	高端	20GHz (含) 以上	需求量较小, 随着 5G、微波毫米波行业的发展, 未来将会迅速发展

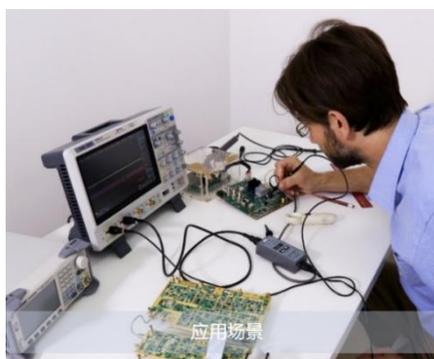
资料来源: 鼎阳科技招股说明书, 国信证券经济研究所整理

产品特征：标准品+轻资产的工业消费品

特征一：电子工程师日常必备的基础工具，工业消费品属性

通用电子测量仪器是电子工程师在进行产品设计和验证时频繁使用的基础工具，主要用于企业研发部门，也用于生产检测和教育科研。研发场景中，测试验证需求贯穿研发流程始终，以集成电路为例，测试验证工作占据整个芯片研发近 60% 的时间和成本，电子测量仪器是研发必备基础工具。通用电子测量仪器覆盖下游广泛、客户群体庞大，是每位电子工程师日常频繁使用的基础工具，需求量大且稳定。由于在研发测试验证中使用，电子工程师对测量仪器的可靠性要求非常高，因此对海外巨头的品牌信赖感强，品牌忠诚度高，客户粘性高，覆盖行业广泛且客户群体庞大，中低端产品多为经销模式，具备一定工业消费品属性。

图 32：数字示波器应用场景示意图



资料来源：鼎阳科技官网，国信证券经济研究所整理

特征二：轻资产模式，侧重研发设计环节、制造资产较轻

通用电子测量仪器行业是轻资产模式，侧重研发设计、制造资产较轻。参考 2017-2021 年行业内主要企业的固定资产状况，是德科技、鼎阳科技、思林杰和坤恒顺维的固定资产占总资产比例均在 10% 以内，固定资产周转率在 8-40 左右，轻资产模式下常年保持较高的投入产出比；普源精电和优利德的固定资产占比在 30% 左右，固定资产周转率在 2-5 左右，其中房屋建筑物占固定资产的比例分别为 90%、70% 左右，各类生产设备占总资产比例仍在 10% 以内，设备资产较轻。轻资产模式下，企业能将更多资源投入产品研发设计环节，以及渠道搭建和营销推广，制造端资产较轻，产能弹性较强。

表12: 行业主要公司的固定资产情况 (单位: 亿元)

公司	指标	2017	2018	2019	2020	2021
是德科技	营业总收入	211.74	270.09	303.5	283.79	315.76
	固定资产	35.19	38.65	40.63	40	41.54
	固定资产周转率	6.12	7.15	7.61	7.21	7.94
	固定资产占总资产比例	8.93%	9.53%	8.70%	8.24%	8.35%
	总资产	393.93	405.62	467.14	485.28	497.26
鼎阳科技	营业总收入	1.22	1.54	1.90	2.21	3.04
	固定资产	0.03	0.03	0.05	0.06	0.10
	在建工程	0	0	0	0	0
	固定资产周转率	41.80	50.89	44.00	38.87	38.28
	固定资产+在建工程占总资产比例	3.74%	2.89%	3.62%	2.74%	0.68%
普源精电	资产总计	0.78	1.09	1.51	2.14	14.70
	营业总收入	—	2.92	3.04	3.54	4.84
	固定资产	—	0.80	0.64	2.34	2.48
	在建工程	—	0.03	0.07	0.05	0.07
	固定资产+在建工程	—	0.83	0.71	2.39	2.55
优利德	固定资产周转率	—	3.67	4.24	2.38	2.01
	固定资产+在建工程占总资产比例	—	24.73%	20.43%	29.38%	27.86%
	资产总计	—	3.34	3.46	8.13	9.17
	营业总收入	4.01	4.64	5.40	8.86	8.42
	固定资产	1.38	1.72	1.72	1.76	1.66
思林杰	在建工程(合计)	0.2	0.01	0.01	0.49	1.96
	固定资产+在建工程	1.58	1.73	1.73	2.25	3.62
	固定资产周转率	2.91	3.00	3.15	5.09	4.92
	固定资产+在建工程占总资产比例	50.25%	46.74%	39.67%	33.39%	29.22%
	资产总计	3.14	3.70	4.35	6.74	12.41
坤恒顺维	营业总收入	—	1.21	1.19	1.89	2.22
	固定资产	—	0.04	0.05	0.05	0.06
	在建工程	—	0	0	0	0
	固定资产周转率	—	33.99	26.57	38.15	43.88
	固定资产+在建工程占总资产比例	—	2.84%	3.55%	1.46%	1.51%
普源精电	资产总计	—	1.26	1.51	3.10	3.71
	营业总收入	0.48	0.58	1.05	1.30	1.63
	固定资产	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05
	在建工程	0	0	0	0	0
	固定资产周转率	12.76	15.27	24.18	28.69	34.86
优利德	固定资产+在建工程占总资产比例	5.95%	4.46%	3.46%	2.13%	1.93%
	资产总计	0.61	0.88	1.38	2.02	2.61

资料来源: Wind、Bloomberg、国信证券经济研究所整理

表13: 普源精电和优利德的固定资产详细拆分 (单位: 亿元)

公司	指标	2017	2018	2019	2020	2021
普源精电	房屋建筑物	—	0.65	0.51	2.16	2.28
	占比	—	81.57%	79.93%	92.40%	91.85%
	机器设备	—	0.12	0.10	0.14	0.15
	占比	—	14.70%	15.28%	6.12%	6.22%
	电子设备	—	0.01	0.01	0.02	0.03
	占比	—	1.30%	2.06%	0.88%	1.25%
	运输设备	—	0.01	0.01	0.01	0.01
	办公设备及其他	—	0.01	0.01	0.01	0.01
	固定资产合计(账面价值)	—	0.80	0.64	2.34	2.48
	房屋建筑物	1.16	1.43	1.36	1.28	1.19
优利德	占比	83.87%	83.09%	79.08%	72.49%	71.70%
	机器设备	0.07	0.12	0.13	0.16	0.14
	占比	4.79%	7.20%	7.29%	8.80%	8.61%
	运输设备	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	占比	0.54%	0.60%	0.42%	0.56%	0.79%
	模具设备	0.10	0.11	0.17	0.24	0.20
	占比	7.54%	6.26%	10.02%	13.45%	12.26%
	办公设备及其他	0.04	0.05	0.05	0.08	0.11
	固定资产合计(账面价值)	1.38	1.72	1.72	1.76	1.66

资料来源: Wind、国信证券经济研究所整理

特征三：中低端产品是通用标准品，少数高端产品有专用性

通用电子测量仪器的中低端产品标准性强，属于通用型标准品，少数高尖端产品具备专用性。通用电子测量仪器以带宽、输出频率等核心指标来划分高中低档，少数高尖端电子测量仪器由于应用领域狭窄，或专门为特殊应用场景而设计，具备一定专用性特点。大多数中低端产品具备标准品属性，通常不会根据下游行业和个别客户的特殊需求而做定制化开发，是通用型标准品。客户根据自身应用场景需求选择不同带宽、频率产品，尤其受众广泛的低端入门款产品在电商平台如亚马逊上均有售卖。尽管产品下游应用广泛，涵盖通讯、半导体、新能源、汽车电子、医疗电子、消费电子、航空航天和国防、教育科研等行业，但不改通用标准品属性。

图 33：亚马逊上在售的示波器产品



资料来源：美国亚马逊官网，国信证券经济研究所整理

图 34：通用电子测试测量仪器的主要下游领域

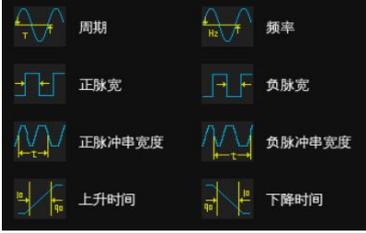
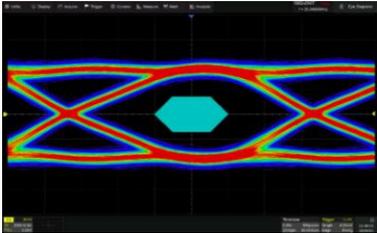
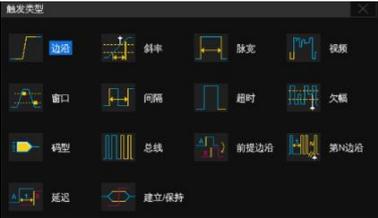
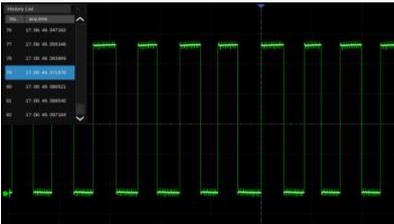


资料来源：鼎阳科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

特征四：功能强大且复杂的高精尖精密仪器，综合技术壁垒高

通用电子测量仪器经过几十年发展，呈现多功能、数字化、智能化、网络化与微型化的产品升级趋势。以示波器为例，早期模拟示波器功能单一，但经过 2006 至 2012 年的模拟示波器向数字示波器演进，2014 年以来 1GHz 以下带宽传统示波器向智能示波器转化的阶段，目前的智能数字示波器功能丰富且强大，除了基本的波形测量功能外，还包括波形搜索和分析、眼图和抖动分析功能、触发功能、串行总线解码功能等。数字示波器可以单机形式独立使用，也可以作为模块集成到大型自动测试系统中。现代数字示波器集多种复杂测试测量功能于一体，同时将多种指标和功能做到最好，综合技术壁垒较高。研发设计以电子技术为基础，融合电子测量、射频微波设计、数字信号处理、微电子、计算机、软件、通信等技术形成综合壁垒，从硬件电路设计到软件程序实现复杂功能，均需自主设计，没有现成解决方案，行业技术壁垒较高。

表 14: 数字示波器部分功能示例

测量功能	波形搜索和分析功能	眼图和抖动分析功能
 <p>周期 频率 正脉宽 负脉宽 正脉冲串宽度 负脉冲串宽度 上升时间 下降时间</p>		
触发功能	历史模式	串行总线解码功能
 <p>触发类型 边沿 斜率 脉宽 视频 窗口 间隔 超时 欠幅 码型 总线 前N边沿 第N边沿 延迟 建立/保持</p>		

资料来源：鼎阳科技公司官网，国信证券经济研究所整理

行业壁垒高：产品+品牌+渠道共筑高护城河

产品+品牌+渠道共筑高护城河，进口/出口替代加速拐点向上。通用电子测量仪器是通信、电子、半导体等行业研发和制造必备的基础仪器，中低端产品是具备标准品属性的工业消费品。根据 Technavio 统计，预计 2019-2024 年全球通用电子测量仪器行业年均复合增速 4.89%，行业步入成熟阶段，格局稳定，欧美企业占据全球主要市场份额，未来国产替代将以存量结构性变化为主。商业模式来看，技术研发决定产品核心性能，品牌力构筑客户口碑，渠道布局助力持续增长，技术+品牌+渠道打造高护城河。国产品牌通过持续的研发投入和技术积累，产品档次从中低端向高端拓展，全球渠道布局逐渐完善，品牌力持续提升，处于全面加速追赶阶段，未来行业国产替代加速拐点向上。

1) 技术壁垒

通用电子测量仪器是技术密集型行业，融合了最先进的电子测量、射频微波设计、数字信号处理、微电子、计算机、软件、通信等技术，是多学科综合研发成果。具体来看，电子测量仪器研发基于**模拟前端电路和数字信号处理**，**技术壁垒体现在前端模拟电路、ADC 和 DAC、数字信号处理算法、软件平台设计等方面**，随着带宽和频率范围提升，模拟电路设计、芯片应用和控制算法技术难度大幅提升，射频类仪器的射频芯片、射频材料、射频连接、微波仿真、多芯片组件等技术的设计难度和成本也迅速提升，业内没有厂家提供标准解决方案，均需自主研发。具体来看，核心技术体现在以下方面：

a) 硬件功能和软件功能模块化，在体积小型化趋势下提供更多端口，实现更多通道和更多功能。功能硬件模块需要不断融入新技术来优化提升性能，满足测量精度、稳定性、可靠性要求。软件功能的模块化结构，通过共享元器件、高速总线 and 用户定义开放式软件，满足多功能、自动化测量功能，使测量系统整机更加合理、灵活、便捷。

b) 软件设计解决性能难题，软件改变了仪器设计，软件设计可以实现原本必须由硬件电路完成的高实时性测试功能，甚至可以解决硬件电路难以解决的问题，是高性能测试系统的关键技术。

c) 算法影响仪器整体性能提升，高端电子测量仪器的信号产生、测量和分析功能，以及补偿、校准的实现，都需要相应算法突破，才能实现功能和提升产品性能。例如数字示波器是复杂的分析调试系统，内嵌软件集成了多种算法，小到如何根据信号电平的直方图分析统计高/低电平并计算上升时间，大到如何从高速串行码流中分解出随机抖动、确定性抖动并进行总线解码等，需要公司长期积累测量技术经验。

下游产业技术快速发展，对仪器测试性能指标提出了更高要求，企业需要坚持长期研发投入、形成深厚技术积淀，打造具有创新能力的研发平台，在测量技术快速发展和下游应用领域需求不断变化时，持续推出满足需求的新产品。

表 15: 通用电子测试测量仪器产品的技术门槛

产 品	产品发展规律	技术门槛的难度差异
数字示波器	(1) 更高带宽和采样率; (2) 更高垂直分辨率和直流增益精度; (3) 多维度的分析功能; (4) 智能化, 软件化。	(1) 数字示波器和任意波形发生器的技术门槛主要在于前端模拟电路、ADC 和 DAC、数字信号处理算法、软件平台等。没有方案厂家提供现成的方案, 从硬件最底层到软件最上层均需要自行研发。 (2) 随着带宽和分辨率等指标的提升, 数字示波器和任意波形发生器的技术门槛迅速抬升, 对模拟电路设计、芯片应用和控制算法的要求极高, 带宽到 4GHz 及以上之后, 市场上已经没有公开的技术和合适的商用芯片。
任意波形发生器	(1) 更高输出频率和更好的相位噪声; (2) 更高调制带宽和采样率; (3) 更复杂的波形生成能力; (4) 小型化, 模块化。	(3) 目前国外优势企业在高端数字示波器和任意波形发生器上, 均使用自研的宽带模拟电路放大器芯片、高采样率 ADC 和 DAC 芯片、专用数字信号 ASIC 芯片等。目前国内没有商用芯片可用, 只能依靠企业自主技术或合作开发实现突破。
射频微波信号发生器	(1) 更高频率范围; (2) 更好的相位噪声; (3) 更高调制带宽和采样率; (4) 更复杂的波形生成能力; (5) 小型化, 模块化。	(1) 射频微波信号发生器, 频谱分析仪和矢量网络分析仪等射频类产品的技术门槛在于射频微波电路设计以及数字信号分析算法、软件平台等, 涉及到较多的微波电磁波和通信理论, 应用的射频芯片技术复杂且成本较高, 前期研发投入大。
频谱分析仪	(1) 更高测量频率; (2) 更大动态范围; (3) 更好相位噪声; (4) 智能化, 软件化。	(2) 随着频率范围的提升, 高端射频微波仪器的射频芯片、射频材料、射频连接、微波仿真、多芯片组件等相关技术的设计难度和成本也迅速提升。部分射频芯片、射频材料、组装工艺等技术在国内的航空航天等领域已经有所突破。
矢量网络分析仪	(1) 更高测量频率; (2) 更大动态范围; (3) 更多端口测量能力; (4) 更快的测量速度; (5) 智能化, 软件化。	

资料来源: 鼎阳科技招股说明书, 国信证券经济研究所整理

2) 品牌壁垒

通用电子测量仪器主要在研发测试验证中使用, 电子工程师对测量仪器的可靠性、稳定性要求很高, 通常会选择有品质保障的海外巨头品牌, 品牌信赖感强, 客户粘性高。美国是德科技、德国罗德与施瓦茨等欧美巨头经营几十年, 具有全球顶尖技术水平, 掌握产品定义话语权, 长期积累优良口碑, 客户关系稳固, 具有较强的品牌力。国产公司起步较晚, 需要通过持续推出更高指标的高端产品、长期积累客户资源打造品牌力, 克服行业的高品牌壁垒。

3) 渠道壁垒

通用电子测量仪器是电子产业的基础设备, 下游应用行业广泛、使用者数量众多且分散, 品牌与客户的关系相对松散, 经销渠道是行业主流销售模式。行业内经销商通常为电子类产品配套销售商, 掌握众多客户资源, 选择代理品牌时对供货稳定性、及时性、产品质量要求较高, 更加青睐欧美品牌, 且欧美品牌深耕全球市场几十年, 积累了丰厚的优质渠道资源。国产品牌起步晚, 渠道布局时间短, 需要凭借持续的产品创新、品牌力提升, 才能逐渐被客户资源深厚的大经销商认可, 获得优质渠道的助力。

图 35: 电子测量仪器行业的海外主流经销商示例



资料来源：是德科技公司官网，国信证券经济研究所整理

公司分析：欧美占据主要份额，国产加速崛起

海外四大巨头：横跨通用与专用电子测量仪器领域的百年老店

是德科技：综合实力最强的全球龙头，全球份额第一

全球电子测量仪器行业领导者，美国百年老店品牌。是德科技（Keysight）起源于1939年成立的美国惠普公司，1999年惠普公司重组为安捷伦科技和惠普，2014年是德科技从安捷伦分拆出来单独在纽交所上市，发展成为全球电子测量仪器龙头。

收入业绩较快增长，盈利能力强，通信领域收入占比近一半。是德科技2021财年收入49.41亿美元，同比增长17.06%，归母净利润8.94亿美元，同比增长42.58%，过去五年（2016-2021年）收入/净利润CAGR为11.11%/21.69%，保持较快增长。近三年毛利率保持在60%-63%，净利率在15%-20%左右，盈利能力较强。2021年公司的产品/服务收入占比分别为81.97%/18.03%，产品销售是主要收入来源。按下游领域划分，2021年商用通信/电子工业/航空航天国防领域收入占比分别48.19%/28.70%/23.11%，商用通信领域收入占比近半。

图36：是德科技收入利润（百万美元）稳健增长



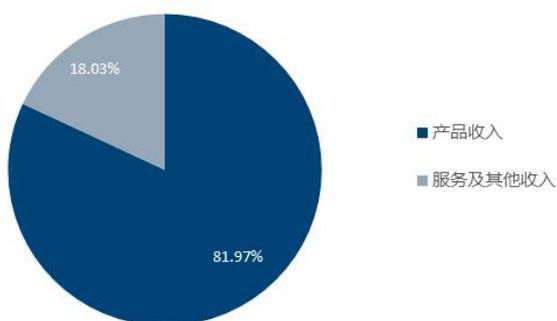
资料来源：Bloomberg，国信证券经济研究所整理

图37：是德科技盈利能力稳中有升



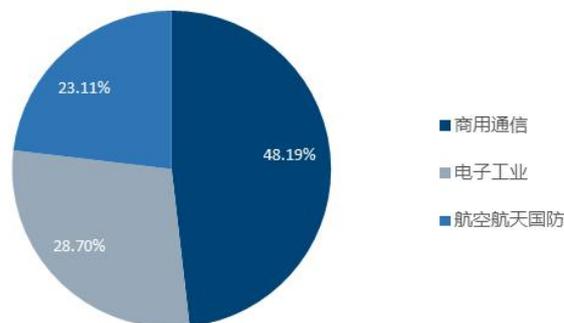
资料来源：Bloomberg，国信证券经济研究所整理

图38：是德科技2021财年产品/服务收入占比82%/18%



资料来源：Bloomberg，国信证券经济研究所整理

图39：是德科技2021财年商用通信收入占比48%



资料来源：Bloomberg，国信证券经济研究所整理

通用和专用电子测量仪器领域均为全球绝对龙头，产品线高中低端全覆盖。是德科技产品线丰富，涵盖通用和专用电子测量仪器两大领域，具体产品线包括示波器与分析仪、信号发生器及电源、无线网络仿真器及解决方案、网络测试和网络安全类仪器、模块化仪器、软件及服务。从产品档次上看，是德科技覆盖高中低端全部档次，服务客户研发周期的每个阶段，对于追求经济适用性或高带宽频率范围的客户均提供了广泛选择，巩固了坚实的客户基础。是德科技的技术研发实力处于全球顶尖水平，以数字示波器为例，是德科技产品带宽覆盖 50MHz-110GHz，涵盖中高低端全部档次，最高带宽 110GHz 是行业内最高带宽指标，引领行业技术发展方向。

图 40: 是德科技数字示波器产品线



资料来源：是德科技公司官网，国信证券经济研究所整理

图 41: 是德科技产品序列

示波器 + 分析仪	发生器、信号源 + 电源	软件	服务
示波器	信号发生器 (信号源)	PathWave 设计软件	KeysightCare 服务与支持
频谱分析仪 (信号分析仪)	波形和函数发生器	PathWave 测试软件	KeysightAccess 服务
网络分析仪	任意波形发生器	应用软件	仪器校准服务
逻辑分析仪	脉冲发生器产品	生产力软件	维修服务
协议分析仪和训练器	HEV/EV/电网仿真器和测试系统	Software Enterprise Agreement	Technology Refresh Services
BERT - 误码率测试仪	直流电源	网络测试	Test as a Service (TaaS)
噪声系数分析仪和噪声源	源表模块	协议和负载测试	测试资产管理和优化
高速数字化和多通道数据采集解决方案	直流电子负载	网络测试硬件	Network/Security Services
交流功率分析仪	交流电源	云测试	咨询服务
直流电源分析仪	无线	性能监控	金融服务
材料测试设备	无线网络仿真器	5G NR 基站测试	Education Services
器件电流波形分析仪	信道仿真器	无线接入和核心网测试	Keysight Support Portal
参数分析仪与器件分析仪、曲线追踪仪	Nemo 无线网络解决方案	网络安全 + 可视性	翻新设备
仪表	5G OTA 暗室	网络数据包代理程序	其他产品
数字万用表 (DMM)	Wireless Analyzers	云可视性	ICT 在线测试仪
相位噪声测量	物联网合规性测试解决方案	网络分流器	面向特定应用的测试系统和组件
功率计 + 功率传感器	模块化仪器	旁路交换机	参数测试解决方案
系列射频/通用频率计数器/计时器 (350 MHz)	PXI 产品	网络安全	光通信测试与测量产品
LCR 表和阻抗测量产品	AXIe 产品	应用和威胁情报	激光干涉仪和校准系统
B2980 系列飞安计/皮安计和静电计	数据采集 (DAQ) 系统		单片激光合路器与精密光学产品
	USB 产品		毫米波和微波器件
	VXI 产品		Accessories
	参考解决方案		

资料来源：是德科技公司官网，国信证券经济研究所整理

泰克：示波器行业先行者，全球示波器市场份额第二

泰克 (Tektronix) 创立于 1946 年，总部位于美国比弗顿，是示波器行业的先行者，其创始人在 1946 年发明了世界上第一台触发式示波器。泰克 2016 年并入福迪威集团 (Fortive Corporation) 成为其全资子公司，是集团测试测量业务板块的主要品牌。泰克是全球领先的测试测量和监测解决方案提供商，提供电子测试测量仪器以及相关的校准和维修服务，具体产品线包括示波器、任意波形发生器、电源、逻辑分析仪、频谱分析仪和误码率分析仪等，产品档次涵盖高中低端。公司的示波器业务规模较大，是全球第二大示波器品牌，2019 年全球示波器份额 14.80%，仅次于德科技。

图 42: 泰克 (Tektronix) 主要产品序列

示波器和探头 示波器 高速数字化仪 探头和附件	信号发生器 任意波函数发生器 任意波形发生器 矢量信号发生器
分析仪 频谱分析仪 参数分析仪 相干光信号分析仪 频率计数器	源和电源 电源 DC 电子负载 源测量单元 电化学产品
Keithley 产品	仪表 数字万用表 低电平仪器/灵敏专用仪器

资料来源：泰克公司官网，国信证券经济研究所整理

泰克的母公司福迪威集团是全球领先的工业技术和仪器解决方案提供商。2015 年福迪威从丹纳赫集团拆分出来，2016 年作为独立的上市公司运营，在专业仪器仪表、自动化传感和运输技术等方面处于全球领先地位。福迪威集团 2021 财年收入 52.55 亿美元，包括三大业务板块：智能运营解决方案、精密仪器和医疗保健解决方案，收入分别 21.69/18.49/12.36 亿美元，占比 41.28%/35.19%/23.53%。泰克品牌属于精密仪器板块，精密仪器板块收入增速在高十位数水平，毛利率保持 50% 左右，实现稳健增长。

图 43: 福迪威集团业务板块介绍

FOCUSED STRATEGIC SEGMENTS

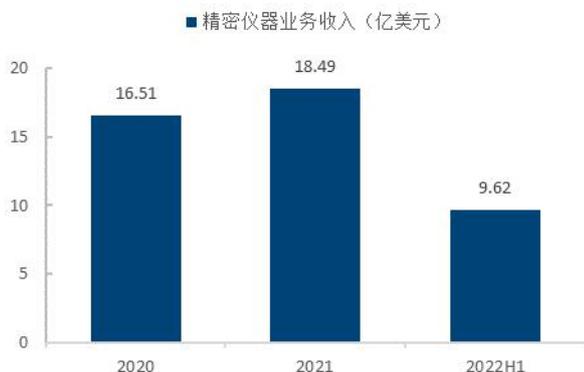
DEMONSTRATING IMPROVED PORTFOLIO RESILIENCY AND HIGHER, MORE PROFITABLE GROWTH

	Intelligent Operating Solutions (~40% of Sales*)			Precision Technologies (~35%*)			Advanced Healthcare Solutions (~25%*)		
	Delivering leading workflow solutions that facilitate field and facility safety, reliability, and productivity			Enabling IoT expansion and accelerating the development of new technologies and innovations			Serving hospital customers with essential products and workflow solutions that ensure safe, efficient and timely healthcare		
LT Core Growth	MSD+			LSD			MSD+		
2-Yr Stack '21/'22 Core Growth	High-Teens			High-Teens			LDD		
Key Financials*	Adj. Gross Margin	Adj. OP Margin	Recurring Revenue	Adj. Gross Margin	Adj. OP Margin	Recurring Revenue	Adj. Gross Margin	Adj. OP Margin	Recurring Revenue
	Mid-60s	High-20s +275 bps 2-Yr OMX '21/'22	~30%	Low-50s	Low-20s +365 bps 2-Yr OMX '21/'22	High-20s	Mid-50s	Low-to-Mid-20s +325 bps 2-Yr OMX '21/'22	Low-70s
Key Brands									

* Based on FY2021

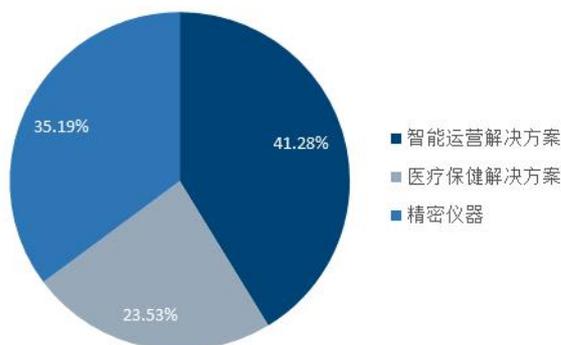
资料来源：福迪威公司官网，国信证券经济研究所整理

图44: 福迪威集团精密仪器板块营业收入 (亿美元)



资料来源: Bloomberg, 国信证券经济研究所整理

图45: 福迪威集团 2021 财年精密仪器板块收入占比 35%



资料来源: Bloomberg, 国信证券经济研究所整理

力科: 全球高端数字示波器领导者

力科 (LeCroy) 创立于 1964 年, 总部位于美国纽约, 专注于高端数字示波器, 2012 年被 Teledyne 集团收购, 目前产品线包括示波器、任意波形发生器、高速互联分析仪、逻辑分析仪等。力科是全球高端数字示波器领导者, 当今示波器中的一些“术语”都是力科最先发明或引入到示波器领域的, 2012 年力科推出 12-bit 高精度示波器, 是传统 8-bit 分辨率的 16 倍, 兼具高精度、高分辨率、高采样率, 能观测到更小、更多的信号, 实现更精确的测量, 开启示波器 12-bit 时代, 引领中低端示波器的发展方向。2014 年力科在全球最先推出 100GHz 高带宽的示波器, 在带宽、采样率、存储深度、数据处理速度等各项指标均处于行业顶尖水平。

图46: 力科 (LeCroy) 主要产品序列



资料来源: 力科公司官网, 国信证券经济研究所整理

罗德与施瓦茨：全球移动和无线通信测试解决方案领导者

罗德与施瓦茨（Rohde&Schwarz）成立于1933年，总部位于德国慕尼黑，是移动通信、无线电、广播电视和航空航天国防领域的测试测量仪器和监测定位系统提供商。2021财年公司实现营收22.8亿欧元，85%收入来自德国境外的全球70多个国家/地区，大部分产品设计和生产均在德国，全球共有13万名员工。

公司共有三大业务板块：**1) 测试与测量：**公司是全球移动和无线通信领域测试测量仪器系统领导者，产品用于组件和消费类设备的开发、生产与验收测试。此外，公司将测试测量业务延伸至汽车电子、航空航天国防、工业电子以及教育领域。**2) 技术系统：**公司为军工、安全机构和关键基础设施运营商提供通信、侦察和安全系统，产品也可用于广播电视与媒体行业，实现从摄像头输出到通过广播信道传输的整体信号处理链。**3) 网络安全：**公司提供安全的WAN、LAN和WLAN网络基础设施，以及网络安全解决方案，以保护客户的数据传输、终端设备和云。总体来看，公司产品线包括无线通信测试仪和系统、信号与频谱分析仪、射频/微波信号发生器、示波器、音频分析仪以及广播电视测试与测量产品等，其中示波器产品最高带宽水平为16GHz，处于业内第一梯队。

图47：罗德与施瓦茨（Rohde&Schwarz）主要产品序列



资料来源：罗德与施瓦茨公司官网，国信证券经济研究所整理

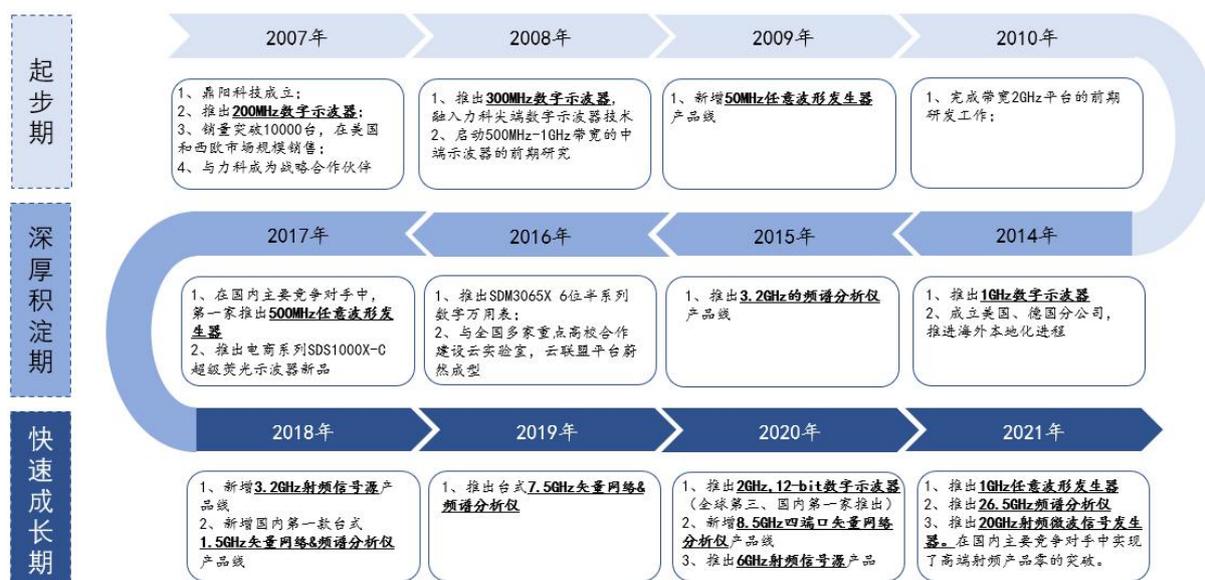
国产品牌：技术突破产品升级，国产替代机遇下快速崛起

鼎阳科技：增速快盈利能力强，步入快速成长通道的后起之秀

鼎阳科技成立于 2007 年，主营通用电子测试测量仪器的开发、生产和销售，产品包括数字示波器、波形和信号发生器、频谱分析仪、矢量网络分析仪和电源类产品。公司产品销往全球 80 多个国家和地区，2021 年海外/国内收入占比分别为 71.11%/26.51%，主要销售区域为北美、欧洲和亚洲电子相关产业发达的地区，获得国内外知名企业和教育机构的认可，客户群包括苹果、华为、思科、英特尔、英伟达、Google、赛默飞、NASA、比亚迪、大疆、麻省理工、清华大学等。

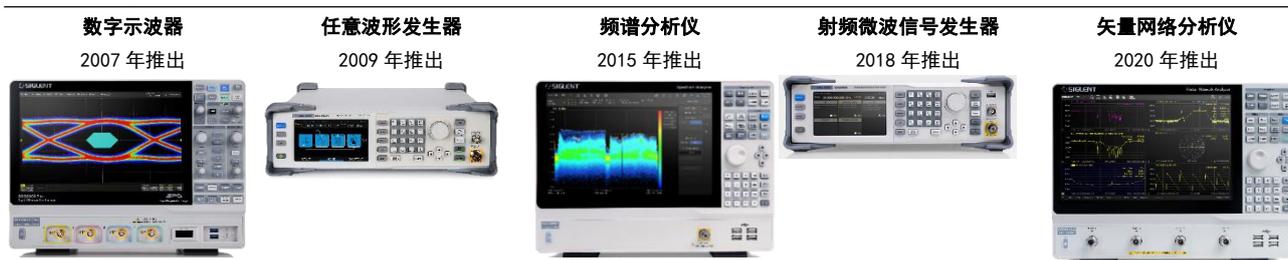
公司成立十五年，凭借技术、产品、品牌、渠道端的深厚积累，步入高速成长期。公司发展历程分为三个阶段：1) 2007-2012 年：起步阶段，自主研发数字示波器起家，积累庞大客户群：公司成立于 2007 年，自主研发入门款数字示波器起家，凭借媲美进口产品的性能叠加显著高性价比优势，抓住市场上由模拟示波器向数字示波器转化的时代机遇，快速切入低端数字示波器市场，积累了庞大客户群基础。随后公司和美国高端数字示波器品牌力科达成战略合作，产品设计和工艺能力均有显著提升，随后公司推出任意波形发生器，深耕时域产品领域。2) 2013-2017 年：深厚积淀期，产品迈上中档次，切入射频类领域：公司 2013 年推出 500MHz 数字示波器、2014 年推出 1GHz 数字示波器，迈上欧美标准的中端档次。2015 年公司自主品牌业务占比超过给力科的 ODM，并切入射频类仪器领域，新增频谱分析仪。3) 2018-2021 年：快速成长期，频繁推出多款中高端产品，推新品节奏加快：公司 2019 年推出 7.5GHz 矢量网络&频谱分析仪，2020 年 2GHz 数字示波器、8.5GHz 矢量网络分析仪、6GHz 射频信号发生器，均属于欧美标准中档产品。2021 年公司推出 1GHz 中端任意波形发生器、26.5GHz 的高端频谱分析仪和 20GHz 高端射频微波信号发生器，2022 年推出 26.5GHz 高端矢量网络分析仪，成为国内首家突破高端档次射频微波信号发生器和频谱分析仪的厂商，大幅领先竞争对手。总体来看，公司以数字示波器起家，不断横向拓展产品线，目前已覆盖通用电子测试测量仪器的四大主力产品品类。

图 48：鼎阳科技发展历程概况



资料来源：鼎阳科技公司官网，国信证券经济研究所整理

表 16: 鼎阳科技主要产品线



资料来源：鼎阳科技公司官网，国信证券经济研究所整理

公司收入业绩加速增长。2017-2021 年公司营收分别为 1.22/1.54/1.90/2.21/3.04 亿元，归母净利润 0.20/0.29/0.35/0.54/0.81 亿元，2017-2021 年收入/归母净利润 CAGR 分别为 25.55%/42.46%，保持稳健较快增长，2021 年收入 3.04 亿元，同比增长 37.60%，归母净利润 0.81 亿元，同比增长 50.92%，增速显著提升，主要系前期推出的多款中端产品经过 3-4 年积累，在客户端试用反馈效果好，竞争优势显现，逐渐被大量客户认可，叠加品牌力和渠道力提升，从试用逐步进入放量阶段，且中高端产品毛利率较高，带动公司业绩增长提速。

图 49: 鼎阳科技 2017-2021 年营收 CAGR 为 25.55%



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图 50: 鼎阳科技 2017-2021 年归母净利润 CAGR 为 42.46%



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

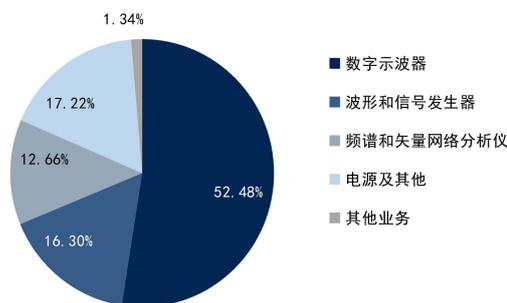
收入结构中，数字示波器收入占比 50%-60%。2021H1 公司收入结构中，数字示波器/波形和信号发生器/频谱和矢量网络分析仪/电源类收入分别为 0.74/0.19/0.17/0.24 亿元，收入占比为 54.92%/13.74%/12.90%/17.46%。其中，2017-2020 年数字示波器收入占比在 50%-60%之间，是公司主要营收来源；频谱及矢量网络分析仪和电源类产品收入快速增长，收入占比不断提高；波形和信号发生器产品收入占比有所下降，仍保持稳健增长态势。

图51：2017-2021H1 鼎阳科技各项业务收入（亿元）



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

图52：2020 年鼎阳科技各项业务收入占比



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

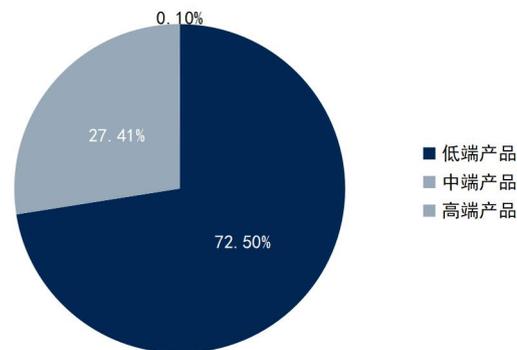
公司产品中低端占比接近 80%，中高端占比快速提升。根据欧美企业通行标准，2021H1 高/中/低端收入占比 0.10%/27.41%/72.50%，中高端占比提升显著。2018-2021H1 四大主力产品中（数字示波器/任意波形发生器/射频微波信号发生器/频谱和矢量网络分析仪）低端产品收入占比自 84.88%降至 72.50%，中端产品收入占比自 15.12%升至 27.41%，2021H1 新增高端产品，收入占比 0.10%。分产品线来看，时域类的数字示波器和任意波形发生器中高端收入占比自 2018 年的 20.14%/6.71%提升至 2021H1 的 30.71%/18.64%。频域类的射频微波信号发生器和频谱矢量网络分析仪在 2020 年开始产生中高端收入，一经推出即贡献较大比例收入，2020 占比 32.02%/14.98%，2021H1 占比 32.18%/21.32%，频域类产品中高端收入占比提升快于时域类。

图53：公司四大主力产品收入（万元）按高中低档划分



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

图54：2021 公司四大主力产品高中低档收入占比



资料来源：Wind、国信证券经济研究所整理

表 17: 公司产品的档次划分依据（欧美企业通行标准）

产品	核心指标	档次	档次划分	发展
数字示波器	带宽	低端	300MHz 以下	需求量大，对测试功能和测量精度的要求不断提高，产品需要持续更新升级。
		中端	300MHz~4GHz	需求量较大，随着高速数字和串行技术发展很快，市场需求同步增长。
		高端	4GHz 以上	需求量较小，随着超高速信号应用研究的逐步增多，市场需求将有所增长。
任意波形发生器	最高输出频率	低端	300MHz 以下	需求量大，对测试功能和测量精度的要求不断提高，产品需要持续更新升级。
		中端	300MHz~4GHz	需求量较小，随着高速设备应用的增多有所发展。
		高端	4GHz 以上	需求量极小，随着超高速信号应用研究的逐步增多，市场需求将有所增长。
射频微波信号发生器	最高输出频率	低端	6GHz 以下	需求量大，对测试功能和测量精度的要求不断提高，产品需要持续更新升级。
		中端	6GHz~20GHz	需求量较小，随着射频行业应用的增多，发展很快。
		高端	20GHz 以上	需求量较小，随着 5G、微波毫米波行业的发展，未来将会迅速发展。
频谱和矢量网络分析仪	测量频率范围	低端	6GHz 以下	需求量大，对测试功能和测量精度的要求不断提高，产品需要持续更新升级。
		中端	6GHz~20GHz	需求量较小，随着射频行业应用的增多，发展极快。
		高端	20GHz 以上	需求量较小，随着 5G、微波毫米波行业的发展，未来将会迅速发展。

资料来源：鼎阳科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

表 18: 公司主要产品的核心性能指标

产品系列	主要性能指标
数字示波器	1) 带宽: 50MHz~2GHz 2) 采样率: 500MSa/s~10GSa/s 3) ADC 分辨率: 8bit、10bit、12bit 4) 垂直档位: 500uV/div~10V/div 5) 直流增益精度: 0.5%~3% 6) 存储深度: 40kpts~500Mpts 7) 波形刷新率: 10wfm/s~1,000,000wfm/s
波形和信号发生器	1、任意波形发生器: 1) 最高输出频率: 10MHz~1GHz 2) 采样率: 125MSa/s~5GSa/s 3) 垂直分辨率: 14bit、16bit 4) 输出抖动: <500ps、<300ps、<100ps 5) 任意波形长度: 16kpts~512Mpts 2、射频微波信号发生器 1) 频率范围: 9kHz~20GHz 2) 输出功率范围: -140dBm~+26dBm 3) 相位噪声: -110dBc/Hz~-120dBc/Hz 4) 频率分辨率: 0.01Hz~0.001Hz 5) 射频输出带宽: 150MHz
频谱分析仪	1) 频率范围: 9kHz~26.5GHz 2) 显示平均噪声电平: -161dBm/Hz~-165dBm/Hz 3) 分辨率带宽: 1Hz~3MHz 4) 分析带宽: 25MHz~40MHz 5) RTSA100%POI 最小信号宽度: 7.2us 6) 模拟和数字信号调制分析功能
矢量网络分析仪	1) 频率范围: 9kHz~8.5GHz 2) 方向性: 41dB 3) 动态范围: 125dB 4) SVA1000X 集成 SSA3000X Plus 频谱分析仪
高精度可编程直流电源	1) 输出电压/电流范围: 32V/3.2A, 16V/8A, 30V/5A 2) 分辨率: 1mV/1mA、10mV/10mA 3) 纹波和噪声: 350uVrms~1mVrms 4) 恢复时间: 50us

资料来源：鼎阳科技招股说明书，国信证券经济研究所整理

表 19: 鼎阳科技产品主要技术参数与国内外竞争对手对比情况

产品	核心指标	鼎阳科技最高水平	国内主要竞争对手最高水平	国外主要竞争对手最高水平
数字示波器	带宽, 垂直分辨率	1GHz, 8bit	2GHz, 8bit	110GHz, 8bit
		2GHz, 12bit	无	10GHz, 12bit
任意波形发生器	最高输出频率 采样率	1GHz 5GSa/s	350MHz 1GSa/s	70GHz 256GSa/s
		9kHz~20GHz	9kHz~13.6GHz	8kHz~67GHz
信号发生器	频率范围	9kHz~6GHz	9kHz~6.5GHz	100kHz~44GHz
		150MHz	60MHz	2GHz
矢量信号发生器	射频输出带宽	9kHz~26.5GHz	9kHz~7.5GHz	2Hz~110GHz
		40MHz	40MHz	1GHz
频谱分析仪	实时分析带宽	9kHz~8.5GHz	无	10MHz~110GHz

资料来源：鼎阳科技招股说明书，国信证券经济研究所整理 注：产品指标信息来自各公司官网披露的产品数据手册

盈利能力强,净利率持续提升。公司毛利率自 2017 年的 48.51%,持续提升至 2020 年的 57.07%,主要系产品结构优化,高毛利率的中高端产品占比提升,且规模效应逐渐显现。公司净利率自 2017 年的 16.09%,持续提升至 2020 年的 24.33%,提升较快。期间费用率整体呈下降趋势,2017-2021 年研发费用率在 13%-12%之间,销售费用率在 9%-16%之间,管理费用率自 2017 年的 6.39%降至 2020 年的 2.77%,整体随规模效应呈下降趋势。

图55: 鼎阳科技各产品线的毛利率稳中有升



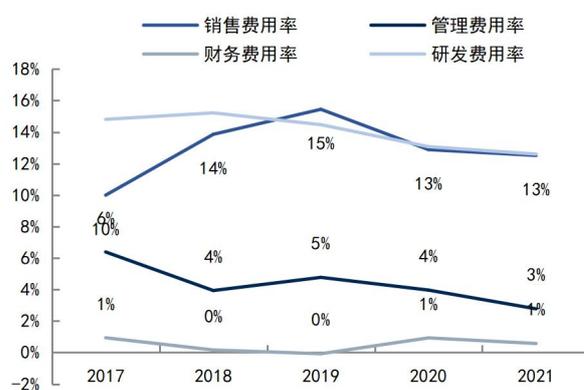
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图56: 鼎阳科技盈利能力持续提升



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图57: 鼎阳科技期间费用率稳中有降



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

普源精电：深耕行业二十年，自研芯片助力产品高端化进程

普源精电成立于 1998 年，专注于通用电子测量仪器领域。公司主要产品包括数字示波器、射频类仪器、波形发生器、电源及电子负载、万用表及数据采集器等，覆盖教育与科研、工业生产、通信行业、航空航天、交通与能源、消费电子等多元化行业。公司先后建立了欧洲、美国、日本及新加坡等海外子公司，实现了对全球主要目标市场的本地化服务与支持，2020 年公司海外/国内收入占比 52.44%/44.40%。公司重视专用芯片自主研发，是目前国内唯一搭载自主研发数字示波器核心芯片组并成功实现产品产业化的中国企业。

深耕行业二十年，先发优势显著。公司 2002 年推出首款市场化的台式示波器，2009 年将带宽提升至 1GHz，2019 年推出基于自研“凤凰座”芯片组的 2GHz 带宽示波器，2020 年推出基于“凤凰座”芯片组的 4GHz 带宽高端示波器，2021 年推出 5GHz 带宽示波器，产品覆盖档次全面，核心指标处于国内领先地位。任意波形发生器 2006 年推出，目前最高带宽为 5GHz。公司 2009 年全面进入微波射频仪器领域，目前公司射频信号发生器的最高输出频率在 13.6GHz，微波信号发生器的最高输出频率在 20GHz，频谱分析仪最高频率范围在 7.5GHz，具备较强竞争力。

表 20：普源精电目前的产品线

数字示波器	任意波形发生器	频谱分析仪	射频微波信号发生器
2002 年推出首款市场化台式示波器	2006 年推出函数/任意波形发生器新品	2009 年推出首款全数字中频技术的频谱分析仪	2013 年推出频率覆盖高达 6GHz 的射频信号源
			

资料来源：普源精电公司官网，国信证券经济研究所整理

表 21：普源精电产品主要技术参数与竞争对手对比情况

产品	核心指标	普源精电最高水平	国外主要竞争对手最高水平	对比厂商
数字示波器	带宽	5GHz	110GHz	是德科技
波形发生器	带宽	5GHz	70GHz	是德科技
射频/微波信号发生器	最高输出频率	13.6GHz/20GHz	70GHz	是德科技
频谱分析仪	频率范围	9kHz~7.5GHz	2Hz~110GHz	是德科技

资料来源：普源精电招股说明书，国信证券经济研究所整理

十年投入自研芯片，助力产品高端化进程

公司 2007 年投入示波器芯片研发，2017 年发布第一代“凤凰座”示波器专用芯片组，可实现最高 5GHz 带宽、20GSa/s 采样率、8bit 垂直分辨率。凤凰座芯片组包括三款：示波器专用模拟前端芯片（带宽 5GHz）、示波器专用信号处理芯片（带宽 5GHz；采样率 10GSa/s）、示波器专用宽带差分探头放大器芯片（带宽 7GHz），均针对示波器应用需求及产品可靠性提升进行了针对性设计。2022 年 7 月，公司发布第二代“半人马座”自研芯片组，可实现最高 800MHz 带宽、4GSa/s 采样率、12bit 垂直分辨率，同时发布搭载此芯片组的 HD04000、HD01000 系列高分辨率数字示波器，实现 800MHz 带宽和 12 bit 垂直分辨率。2018-2021H1 公司自研芯片成本占比 3.33%/17.18%/12.60%/7.46%，搭载自研芯片的产品收入

0.18/0.46/0.84/0.54 亿元, 占主营业务收入比例 6.33%/15.45%/24.44%/25.90%, 2021 年搭载自研芯片的数字示波器销售额占示波器销售总额的 55%左右, 未来将呈持续提升趋势, 继续发挥自研芯片优势。公司较早投入自研示波器芯片组, 经过十年积累, 现已具备稳定的芯片研发团队和较为完善的芯片研发流程体系, 在示波器全产品档次的核心模拟信号链路均能采用自研芯片技术, 将加快国产化进程, 助力公司产品向更高技术指标突破。

表 22: 普源精电自研芯片与同类型外购芯片的特性区别

自研芯片类型	具体指代和功能	自研芯片的特性	外购芯片类型	外购芯片的特性
示波器模拟前端专用芯片	示波器模拟信号调理所需的核心芯片, 用于实现示波器中被测信号的阻抗变换、信号放大、幅度调节、偏移调节、滤波等模拟信号处理功能。该芯片在单个裸芯片上集成了示波器模拟前端所需的 50Ω 信号通路和 1MΩ 信号通路, 其中 1MΩ 通路具备大输入范围电子衰减器, 最高带宽 5GHz。	带宽: 5GHz; 集成高阻衰减器: 是; 集成过载检测: 是; 集成通用可变增益放大器: 是; 集成 1MΩ 通路: 是; 多路宽带输入: 是; 对称多输出: 是	通用可变增益放大器	带宽: 0.9GHz; 集成高阻衰减器: 否; 集成过载检测: 否; 集成 1MΩ 通路: 否; 多路宽带输入: 否; 对称多输出: 否
示波器专用信号处理芯片	示波器进行数据转换所需的核心芯片, 用于示波器中被测信号的第二次幅度调理、模拟到数字信号转换、示波器数字信号处理、信号同步采集等功能。该芯片在单个裸芯片上集成了模拟信号驱动、ADC 数据转换以及示波器信号处理等功能。最高采样率: 10GSa/s, 最高带宽 5GHz。	采样率: 10GSa/s; 带宽: 5GHz; 集成模拟信号调理: 是; 集成通用 ADC 示波器信号处理: 是	集成通用 ADC	采样率: 5GSa/s; 带宽: 2GHz; 集成模拟信号调理: 否; 集成示波器信号处理: 否
示波器专用宽带差分探头放大器芯片	示波器宽带差分探头所需的核心芯片, 用于实现宽带有源差分探头中对被测信号的阻抗变换、放大、差分到单端转换、频响调节等功能。该芯片在单个裸芯片上集成了被测信号探测、阻抗变换、差分至单端变换功能和片上程控频响调节技术, 最高带宽 7GHz。	带宽: 7GHz; 上升时间: 80ps; 噪声: 3.8mVrms; 片上频响校准: 有	通用宽带差分放大器芯片	带宽: 1.5GHz 上升时间: 265ps 噪声: 6.8mVrms 片上频响校准: 无

资料来源: 普源精电招股说明书, 国信证券经济研究所整理

表 23: 普源精电生产自研芯片的数量和成本占比情况

种类	2018 年		2019 年		2020 年		2021 年 1-6 月	
	成本 (万元)	数量 (个)	成本 (万元)	数量 (个)	成本 (万元)	数量 (个)	成本 (万元)	数量 (个)
示波器专用信号处理芯片	68.07	1,044	357.95	5,490	497.94	7,721	244.55	4,574
示波器专用模拟前端芯片	96.47	4,176	420.56	18,206	344.26	33,524	15.68	16,882
示波器专用宽带差分探头放大器芯片	-	-	-	-	5.31	36	2.6	18
自研芯片合计	164.53	5,220	778.51	23,696	847.51	41,281	262.82	21,474
自研芯片占比	3.33%	0.07%	17.18%	0.39%	12.60%	0.51%	7.46%	0.43%

资料来源: 普源精电招股说明书, 国信证券经济研究所整理

注: 自研芯片占比=自研芯片成本(数量)/(自研芯片成本(数量)+当期外部采购芯片金额(数量))

收入利润快增长, 盈利能力稳中有升。公司 2021 年收入 4.84 亿元, 2018-2021 年收入 CAGR 为 18.32%; 2021 年归母净利润(剔除股份支付)为 0.79 亿元, 2018-2021 年 CAGR 为 26.37%, 收入业绩保持较快增长。产品结构中, 2021 年数字示波器/射频类仪器/波形发生器/电源及电子负载收入占比分别为 49.88%/14.38%/11.37%/9.69%, 示波器是第一大收入来源。盈利能力方面, 公司毛利率保持在 50%左右, 受美国关税和股份支付影响略有波动, 未来随着产品结构优化有望进一步提升。公司净利率(剔除股份支付)在 15%-20%左右, 呈明显提升趋势, 未来随着规模效应扩大, 期间费用率下降, 以及股份支付费用影响逐渐减弱, 公司盈利能力仍有较大提升空间。

图58: 普源精电营业收入与归母净利润快速增长



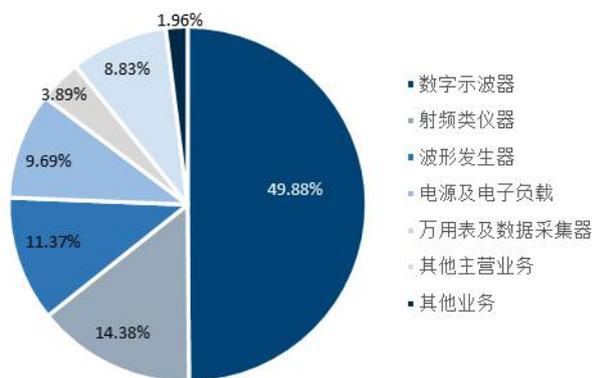
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图59: 普源精电盈利能力稳中有升



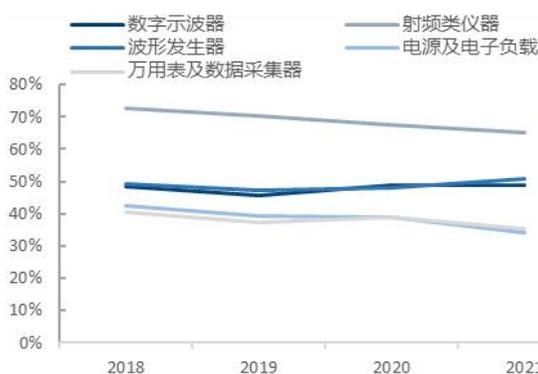
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图60: 普源精电 2021 年收入结构中数字示波器占比 50%



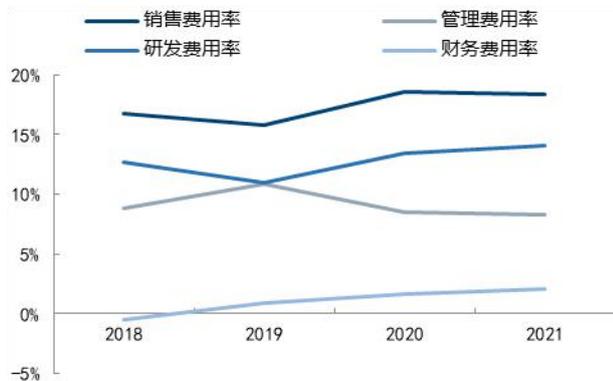
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图61: 普源精电各产品毛利率整体稳中有升



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图62: 普源精电期间费用率 (剔除股份支付) 基本稳定



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图63: 普源精电研发费用 (剔除股份支付) 快速增长



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

优利德：综合性测量仪表领先企业，切入电子测量仪器打开成长空间

优利德成立于 2003 年，以电子电工测试仪表产品起家，仪表+仪器业务双轮驱动。公司仪表板块包括四大产品线：电子电工测试仪表、温度及环境测试仪表、电力及高压测试仪表、测绘测量仪表。同时，公司积极拓展电子测量仪器板块，打开更大成长空间。公司的仪表、仪器两大板块产品通用属性强，广泛用于电子、家电、机电设备、节能环保、轨道交通、汽车制造、暖通、建筑工程、电力建设及维护、医疗防疫、教育科研等领域。公司以自主品牌为主，同时与欧美知名仪表品牌合作 ODM 业务，2021 年公司自主品牌/ODM 收入占比为 62.25%/37.14%，公司渠道建设较为成熟，自主品牌销往全球 80 多个国家和地区，在国内和海外分别有 100 多家核心经销商，覆盖全球主要市场。测试测量仪器仪表行业空间广阔，在国产替代大趋势下，公司不断推出新产品、持续开拓经销渠道、积极提升品牌力，有望加速成长。

图 64：优利德产品序列



资料来源：优利德招股说明书，国信证券经济研究所整理

仪表板块稳健较快增长，加大研发投入，积极拓展测量仪器打开成长空间。1) **仪表领域**，公司在综合性仪表领域处于国内领先地位，其中电子电工电力仪表技术水平领先，温度环境类仪表较国外领先水平仍有较大差距，但不断推出多款红外热成像仪，丰富产品功能和应用场景，正在加速追赶。2) **仪器领域**，公司目前覆盖中低端产品，示波器最高带宽 1GHz、8bit 分辨率，任意波形发生器最高输出频率 600MHz，频谱仪最高频率范围 8.4GHz，射频微波信号发生器最高频率范围 3GHz，主要覆盖中低端档次。公司 2021 年加大研发投入，大力投建成都研发中心及多个仪器在研项目，致力于提升仪器产品核心技术指标。2021 年公司研发费用 0.59 亿元，同比增长 41.23%，研发人员 206 人，同比增长 56.06%。根据公司披露，公司在研产品项目中，示波器达到 2.5GHz 带宽、20GS/s 采样率，并计划在 2022 年第四季度发布相关产品，5GS/s 采样率高速 ADC 器件研发项目（用于 2GHz 带宽以上的示波器）也在顺利推进。展望未来，公司仪表板块稳健较快增长，仪器板块多款中高档次产品陆续发布，将显著提升产品覆盖档次，有望带动收入提速增长，打开更大成长空间。

表24: 优利德仪表产品核心技术指标

产品线	产品名称	核心指标	公司最高水平	全球竞争对手最高水平
电子电工类产品	手持式万用表产品	显示计数	60000	55000
	钳形表产品（非泄露和柔性线圈）	测量电流	2500A	2000A
温度与环境类产品	红外测温仪	测量最高温度	1550°C	3200°C
	红外热成像仪	分辨率	256x192	1024x768
电力及高压类产品	绝缘电阻测试仪	输出电压	12kV	30kV

资料来源：优利德招股说明书，国信证券经济研究所整理

表25: 优利德仪器产品核心技术指标

产品线	产品名称	核心指标	公司最高水平	全球竞争对手最高水平
测试测量仪器	示波器	8bit 模拟带宽	1GHz	110GHz
	任意波形发生器	采样率	2.5GS/s	120GS/s
		最高输出频率	600MHz	45GHz
	频谱仪	频率范围	9kHz~8.4GHz	2Hz~110GHz
	RF 信号发生器	最高输出频率	3.0GHz	70GHz
	台式万用表	显示位数	5 1/2	8 1/2

资料来源：优利德招股说明书，国信证券经济研究所整理

表26: 优利德仪器板块部分产品在研项目

序号	项目名称	预计总投资规模 (万元)	2021 年投入金额 (万元)	累计投入金额 (万元)	项目进展	拟达到目标	具体应用前景
1	20G 采样示波器	1,000.00	244.41	685.46	在研	与国外同类产品指标相当,相对国内产品具有更高可用于通讯、电的带宽和采样率指标。1.实时采样率达到20GSa/s; 2.存储深度1Gpts。	可用于通讯、电子电工测量及研发
2	10G 混合信号示波器研发 (2G 带宽)	725	41.99	41.99	在研	混合信号示波器产品研发,产品主要性能与参数如下: 1.最大采样率10GSa/s; 2.2GHz 带宽; 3.2/4个模拟通道,提供16通道数字逻辑通道。	可用于教育、研发、工业测试等领域的数字和模拟信号分析
3	5G 混合信号示波器研发 (1G 带宽)	577.5	88.47	88.47	在研	混合信号示波器产品研发,产品主要性能与参数如下: 1.1GHz 带宽,5GS/s 采样率; 2.最高4个模拟通道,提供16通道数字逻辑通道; 3.存储深度领域的数字和模拟信号分析200Mpts; 4.波形捕捉率800,000wfms。	可用于教育、研发、工业测试等领域的数字和模拟信号分析
4	1G 混合信号示波器研发 (200M 带宽)	455	324.39	324.39	在研	混合信号示波器产品研发,产品主要性能与参数如下: 1.200MHz 带宽,每通道1GS/s 采样率; 2.发、工业测试等2/4个模拟通道,提供16通道数字逻辑通道; 3.领域的模拟信号存储深度56Mpts; 4.波形捕捉率达40,000wfms	分析
5	5G 采样高速 ADC 器件研发	2,718.00	293.5	293.5	在研	模数转换器 ADC 的器件研发,重点突破采样率不低可用于2G 带宽以于5GS/s 的关键指标,带宽不低于2G 的关键指标。上的示波器	
6	3.6G 频谱分析仪	543	503.28	503.28	在研	频谱分析仪开发,产品主要性能与参数如下: 1.频率范围9kHz~3.6GHz; 2.分辨率带宽1Hz~3MHz; 3.相位噪声<98dBm/Hz,显示平均噪声-161dBm/Hz; 4.全幅度精度<0.7dB。	可用于通讯、教育、研发、工业测试等频域分析

资料来源：优利德招股说明书，国信证券经济研究所整理

收入业绩稳健增长，产品结构持续优化。公司2021年实现收入8.42亿元，归母净利润1.09亿元，2018-2021年收入/归母净利润CAGR为20.40%/41.07%，实现稳健较快增长。2021年收入利润有所下滑，主要系测温产品在20年疫情高基数之上大幅下降，非测温业务收入同比增长42.03%，仍保持高速增长。公司2021年毛利率34.29%，净利率12.83%，自2017年以来盈利能力稳中有升。产品结构来看，2021年电子电工仪表/温度与环境仪表/测试仪器/电力及高压仪表/测绘仪表收入占比分别为57.83%/19.60%/11.11%/6.59%/3.21%，电子电工和温度环境类仪表合计收入占比接近80%，是主要收入来源，目前测试仪器收入占比相对较小，随

着公司在仪器领域大力投入研发资源，多项在研项目顺利推进，未来公司将推出多款中高端测量仪器产品，将带动收入快速增长及产品结构优化，盈利能力有望持续提升。

图 65: 优利德 2021 年收入利润增速短期有所波动



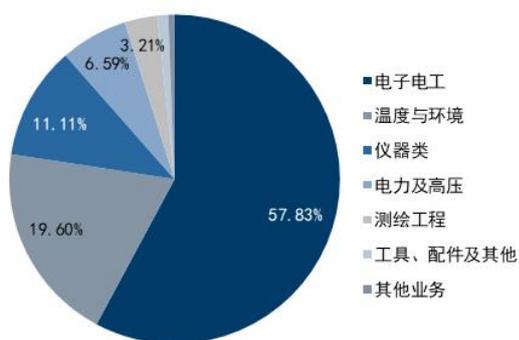
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 66: 优利德盈利能力整体稳中有升



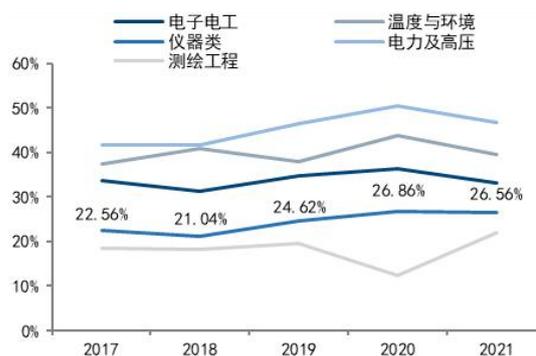
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 67: 优利德 2021 年收入结构中电子电工仪表占比 58%



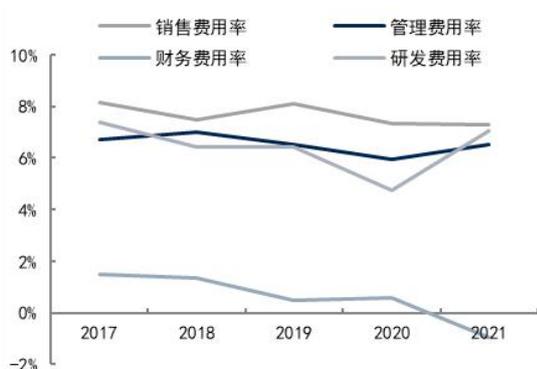
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 68: 优利德各产品毛利率整体稳定



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 69: 优利德期间费用率整体稳中有降



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 70: 优利德 2021 年研发费用大幅增长



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

股权激励考核目标较高，充分彰显公司发展信心。公司 2022 年 1 月颁布限制性股票激励计划，拟向 158 位激励对象（占 2021 年底员工总数的 16.04%）授予 300 万股限制性股票，占总股本的 2.73%，涵盖公司董事、高级管理人员和核心骨干技术人员，有利于稳定核心团队，充分调动员工积极性。公司制定较高业绩考核目标，目标为 2022-2024 年净利润不低于 1.50/1.80/2.16 亿元，同比增长 37.97%/20.00%/20.00%，2021-2024 年归母净利润 CAGR 达 25.71%，较高业绩考核目标充分彰显公司发展信心。

表 27: 优利德第一类限制性股票激励对象获授分配情况

姓名	职务	获授第一类限制性股票数量（万股）	占拟授予第一类限制性股票总数的比例	占总股本比例
甘宗秀	董事	10.60	25.00%	0.10%
汪世英	董事	10.60	25.00%	0.10%
周建华	董事、副总经理、董事会秘书	10.60	25.00%	0.10%
张兴	董事、副总经理、财务总监	10.60	25.00%	0.10%
拟授予第一类限制性股票数量合计		42.40	100.00%	0.39%

资料来源:公司公告, 国信证券经济研究所整理

表 28: 优利德第二类限制性股票激励对象获授分配情况

姓名	职务	获授第二类限制性股票数量（万股）	占拟授予第二类限制性股票总数的比例	占总股本比例
杨志凌	核心技术人员	6.90	2.68%	0.06%
孙乔	核心技术人员	2.00	0.78%	0.02%
吴忠良	核心技术人员	0.80	0.31%	0.01%
李志海	核心技术人员	0.80	0.31%	0.01%
龙基智	核心技术人员	0.80	0.31%	0.01%
核心骨干人员（149 人）		186.90	72.55%	0.01%
预留部分		59.40	23.06%	0.28%
拟授予第二类限制性股票数量合计		257.60	100.00%	0.54%

资料来源:公司公告, 国信证券经济研究所整理

表 29: 优利德 2022 年股权激励计划公司层面业绩考核要求

归属安排	考核年度	净利润	
		触发值	目标值
第一个归属期	2022 年	2022 年净利润不低于 12000 万元	2022 年净利润不低于 15000 万元
第二个归属期	2023 年	2023 年净利润不低于 14400 万元	2022 年净利润不低于 18000 万元
第三个归属期	2024 年	2024 年净利润不低于 17280 万元	2022 年净利润不低于 21600 万元

资料来源:公司公告, 国信证券经济研究所整理

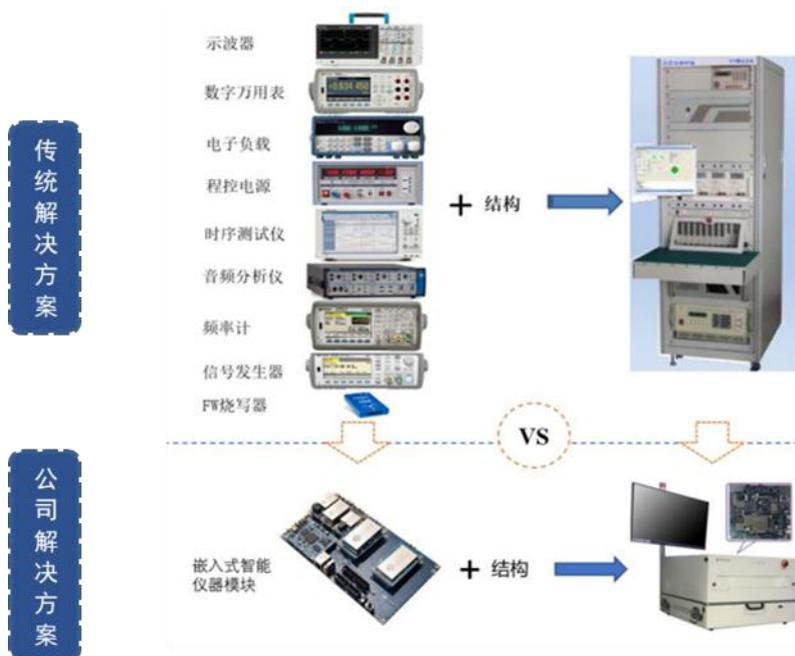
注: 净利润指标以归属于母公司股东的净利润, 并以剔除公司全部在有效期内的股权激励计划所涉及的股份支付费用影响的归母净利润数值作为计算依据;

思林杰：嵌入式仪器模块领先供应商，拓展下游领域成长空间广阔

思林杰成立于 2005 年，是国内嵌入式仪器模块领先供应商，为客户提供以嵌入式仪器模块为核心的定制化自动检测方案。公司产品主要应用于消费电子领域的 PCBA 功能检测环节，2017 年成为苹果公司合格供应商，目前直接客户包括运泰利、振云精密、精实测控、广达集团、鸿海集团等，并成为全球知名品牌苹果、安费诺、脸书、东京电子、所乐等公司的合格供应商。公司深耕消费电子领域，积极拓展至汽车电子、5G 通信、IC 测试等领域，长期成长空间广阔。

嵌入式仪器模块满足客户定制化检测需求，与传统台式仪器形成互补。公司的嵌入式仪器模块方案使用控制器模块搭配不同的功能模块，如数字采样模块、数字万用表模块、音频分析模块等，将检测功能软件及算法导入到控制器模块中，实现通用示波器、万用表等的同等性能，满足客户的定制化检测需求。嵌入式仪器模块方案具有微型化、集约化的特点，功能配置灵活，检测速度快、效率高，且成本低，能够满足客户多样化的定制需求。公司产品主要用于苹果产品 PCBA 功能检测环节，在模组检测、半导体与集成电路检测、PCBA 在线检测、射频检测等其他检测环节，仍以传统仪器仪表检测方案为主，两者形成互补。

图 71：思林杰嵌入式仪器模块方案与传统标准仪器方案对比



资料来源：思林杰招股说明书，国信证券经济研究所整理

技术指标满足基本检测需求，深耕消费电子，积极拓展汽车电子、5G 通信、IC 测试等领域打开成长空间。公司目前功能模块包括：数字采样模块、信号源模块、电源模块、数字万用表模块、电子负载模块、音频测试模块、电池仿真模块等，产品线覆盖全面。**从核心技术指标来看**，公司数字采样模块达到 500MHz 带宽、12bit 分辨率，信号源模块最高带宽 2GHz，数字万用表测量精度达到 6 位半，满足客户基本检测需求。公司产品主要用于苹果电子产品的 PCBA 功能检测环节，未来将逐步拓展至整机产品功能检测、模组检测、半导体与集成电路检测等环节，2021 年 11 月已切入苹果电池模组检测环节并获得超过 1600 万元订单。公司已成为华为、VIVO、脸书、所乐、东京电子、亚马逊等客户的合格供应商，将持续拓宽客户覆盖面，深耕消费电子领域。除消费电子以外，公司产品也可用于屏幕、

摄像头、通信终端、电脑、元器件等多种产品检测领域，积极向汽车电子、5 通信、医疗电子、工业制造、航空航天等领域扩展，需求空间广阔。

表 30：思林杰功能模块技术指标情况

系列	产品图示	主要产品型号及性能指标	产品简介及主要功能
数字采样系列模块		<p>主要产品型号： 数字采样系列-10004 数字采样系列-20005 主要性能指标范围： ①位宽：12bit ②最高采样率：125MSa/s ③带宽：30MHz@-3db</p>	<p>数字采样系列模块从功能上类同数字示波器，数字示波器是应用最广的基础电路信号测试测量仪器之一。该产品的主要功能包括：①实时采集并分析信号的时域参数，主要有周期、上升/下降沿时间、信号幅度、峰-峰值等；②实时采集并分析信号的频域参数，主要有频率/频谱分布、幅频特性等；③捕获异常信号并分析关键指标，进行信号完整性分析；④电源性能测试及分析，主要有纹波、固有频率、噪声；⑤信号模板比对；⑥信号解调。</p>
电源系列模块		<p>主要产品型号： 电源系列-10002 电源系列-10013 主要性能指标范围： 输出电压：根据需求自定义，通常为直流 2~24V。</p>	<p>电源系列模块属于可编程电源，与控制器搭配使用可以实现可编程电源的功能，主要运用于 3C 产品的供电/漏电检测以及 3C 产品电池的充放电功能测试。</p>
数字万用表系列模块		<p>主要产品型号： 数字万用表系列-30009 数字万用表系列-20013 主要性能指标范围： ①测量精度：6 位半 ②直流电压测量范围：-5~5V ③直流电流测量范围：200uA~2mA</p>	<p>数字万用表是基础的电子信号测试测量仪器，公司自主研发的数字万用表模块可适用于多种工业自动化测试场景该产品的主要功能包括：①对电路中的直流电压、交流电压、直流电流、交流电流、电阻、电感等参数值进行高精度测量；②对二极管进行特性测量。</p>
电子负载系列模块		<p>主要产品型号： 电子负载系列-20003 电子负载系列-10006 主要性能指标范围： ①输入电压：根据需求自定义通常为直流 0.5~24V ②输入电流：根据需求自定义通常为直流 1mA~10A ③电压测量精度：0.1%+0.5mV ④电流测量精度：0.1%+0.5mA</p>	<p>电子负载系列模块属于可编程功率负载，与控制器搭配使用可以实现可编程功率负载的功能。它能提供恒流、恒压、恒电阻，以及电压测量和电流测量功能。主要运用于 3C 产品的电源检测以及 3C 产品电池的充放电功能测试。</p>
音频测试系列模块		<p>主要产品型号： 音频测试系列-20006、音频测试系列-20012 主要性能指标范围： ①输出信号特性：DA 位宽 24bit，50kHz 带宽 ②输入信号特性：AD 位宽 24bit，最大带宽 75kHz</p>	<p>音频测试模块专门用于音频测试和测量，符合业内 HD 音频规范，可达到标准音频分析仪的性能。该产品主要功能包括：①音频信号分析，测量幅值、频率、占空比等参数；②模拟音频测试，针对耳机、麦克风、扬声器测试，串扰测试；③数字音频测试，针对平板电脑、笔记本电脑、可穿戴设备的测试。</p>
电池仿真系列模块		<p>主要产品型号： 电池功能仿真系列-10006 主要性能指标范围： ①输出电压：根据需求自定义通常为直流 0.5~15V ②输出电流：根据需求自定义通常为直流 1mA~4A ③电压输出精度：0.1%+0.5mV ④输出纹波及噪声：小于 10mV</p>	<p>电池仿真模块可模拟真实电池的输出状态和电池的充放电特性，随时改变电池 SoC、放电深度、开路电压、内阻等条件，快速验证 3C 产品在不同电池条件下各种不的响应。</p>
信号源系列模块		<p>主要产品型号： 信号源系列-10002 信号源系列-10004 主要性能指标范围： ①DA 转换位宽：16bit ②信号最大带宽：10MHz@-3dB ③输出波形：正弦波、三角波、方波、调频信号、扫频信号、混合信号</p>	<p>信号源模块从功能上类同信号发生器，用于产生特定的激励信号，通过被测电路的系统响应分析出多种电路参数。公司自主研发的信号源模块更有利于多种应用场景的集成与使用。主要应用场景包括：①产生特定的模拟信号，用于各种电路的信号激励；②产生连续扫频信号，测量链路在不同频率下的响应；③产生调制信号，用于调制解调电路测试。</p>

资料来源：思林杰招股说明书，国信证券经济研究所整理

公司收入业绩稳健增长，盈利能力较强。公司 2021 年实现收入 2.22 亿元，归母净利润 0.66 亿元，2019-2021 年收入/归母净利润 CAGR 为 22.34%/13.55%，实现

稳健增长。公司毛利率/净利率保持在 70%/30%以上，盈利能力较强。收入结构来看，2021 年嵌入式智能仪器模块/机器视觉产品/其他主营业务收入占比 79.38%/8.92%/11.69%，仪器模块解决方案为主，机器视觉产品主要为工业智能扫码器、智能相机、ACE 视觉平台等，配合仪器模块一起内嵌在检测设备中。展望未来，随着公司在苹果产业链中横向拓展应用环节、切入其他消费电子客户，以及开拓汽车电子、通信、IC 测试等领域，将打开更大成长空间。

图 72: 思林杰收入利润快速增长



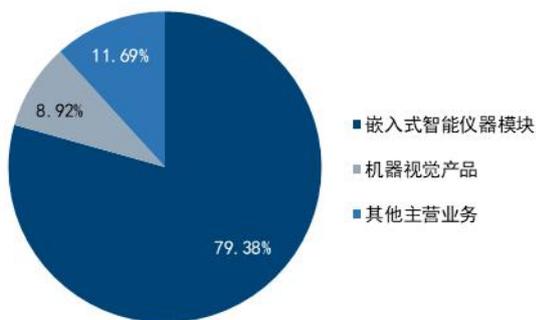
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 73: 思林杰盈利能力整体稳定



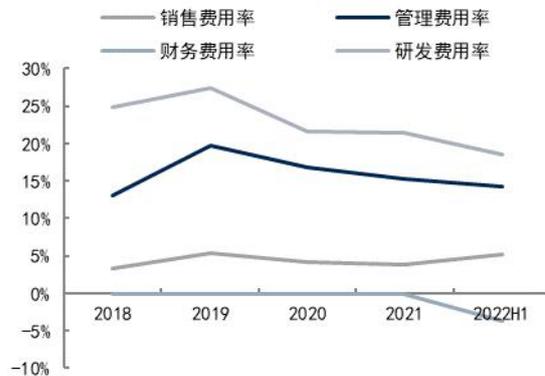
资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 74: 思林杰 2021 年近 80%收入为嵌入式智能仪器模块



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

图 75: 思林杰期间费用率整体稳中有降



资料来源: Wind, 国信证券经济研究所整理

风险提示

国产替代进展不及预期；产品突破不及预期；行业竞争加剧；中美贸易摩擦

免责声明

分析师声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

国信证券投资评级

类别	级别	说明
股票 投资评级	买入	股价表现优于市场指数 20%以上
	增持	股价表现优于市场指数 10%-20%之间
	中性	股价表现介于市场指数±10%之间
	卖出	股价表现弱于市场指数 10%以上
行业 投资评级	超配	行业指数表现优于市场指数 10%以上
	中性	行业指数表现介于市场指数±10%之间
	低配	行业指数表现弱于市场指数 10%以上

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所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或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、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所提及的意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。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。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路 125 号国信金融大厦 36 层
邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路 1199 弄证大五道口广场 1 号楼 12 层
邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街 6 号国信证券 9 层
邮编：100032