**电子测量仪器行业发展现状分析**

**中国电子仪器行业协会**

**2022年9月**

电子测量仪器是以电路技术为基础，融合电子测试测量技术、计算机技术、通信技术、数字技术、软件技术、总线技术等组成单机或自动测试系统，并以电量、非电量、光量的形式，测量被测对象的各项参数或控制被测系统的运行。电子测量仪器广泛应用于国民经济各个领域，是实现国家科技进步和原创核心技术必不可少的条件。

# **一、行业整体情况介绍**

## （一）行业概况

电子测量仪器产业是知识经济的一个重要分支，也是信息社会的一个重要组成部分，是现代信息技术产业的基础支撑，在电子信息产业链条中，起着不可替代的作用。电子测量仪器是技术密集、知识密集型产品，是几乎所有现代产业科研、生产、试验、维修的基本条件和重要手段，是电子装备科研、生产、试验的关键设备，是科技发展的重要环节，在通讯、半导体、汽车电子、医疗电子、消费电子、航空航天、教育科研等多个领域发挥重要作用,在现代经济建设和国防建设中具有战略性的基础地位。

## （二）行业分类

电子测量仪器是仪器仪表的一个重要门类，电子测量仪器的产品种类繁多，应用范围非常广泛，根据不同的分类方式可以分成不同的类别，从测试对象划分，一般可将其分为专用仪器和通用仪器两大类：专用仪器是为某一个或几个专门目的而设计的，适用于特定对象的测量;通用仪器是为了测量某一个或几个电参数而设计的，适用于多种电子测量,包括微波毫米波测量仪器、基础测量仪器，如信号发生器、频谱分析仪、网络分析仪、示波器、波形发生器等。

按应用领域划分，电子测量仪器主要包括通信测量仪器、基础测量仪器、微波/毫米波测量仪器、光电测量仪器等。

### 1、通信测量仪器

通信测量从应用场景划分，主要包含无线通信测量、移动通信测量和数据网络测量三大类。通信测量仪器中主要产品包括基站测试仪及数据网络测试仪，主要参考测量分析带宽、通道数及支持通信制式可将基站测试仪分为高、中、低端（经济型）三个档次产品，详情参见表1；主要参考支持的协议种类、单端口支持的流数及单机带宽可将数据网络测试仪分为高、中、低端（经济型）三个档次产品，详情参见表2。

表1 基站测试仪

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **产品档次** | **核心性能指标** | **重要性能指标** |
| 高端 | 测量分析带宽：＞200MHz；  通道数：≥4 | 支持通信制式：  5G NR、TD-LTE、LTE-FDD、WCDMA、CDMA2000、GSM |
| 中端 | 测量分析带宽：  ＞100MHz，≤200MHz；  通道数：≥1，≤4 | 支持通信制式：  5G NR、TD-LTE、LTE-FDD、GSM |
| 低端（经济型） | 测量分析带宽：≤100MHz；  通道数：1 | 支持通信制式：  5G NR、TD-LTE、LTE-FDD |

表2 数据网络测试仪

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **产品档次** | **核心性能指标** | **重要性能指标** |
| 高端 | 协议：支持路由/组播/接入/SDN/数据中心等 | 单端口流数：＞16k；  单机带宽：＞2.4Tbps |
| 中端 | 协议：支持路由/组播/接入等 | 单端口流数：＞1k，≤16k  单机带宽：＞200Gbps，≤2.4Tbps |
| 低端（经济型） | 协议：支持IPv4、IPv6、ARP等 | 单端口流数：≤1k；  单机带宽：≤200Gbps |

### 2、基础测量仪器

基础测量仪器包括数字示波器、任意波形发生器、电源、其他基础测量仪器等。

数字示波器是最常用的基础测量仪器，主要参考带宽、采样率可将数字示波器分为高、中、低端（经济型）三个档次产品，详情参见表3。

表3 数字示波器

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **产品档次** | **核心性能指标** | **重要性能指标** |
| 高端 | 最高带宽：≥10GHz | 采样率：≥25GSa/s |
| 中端 | 最高带宽：≥1GHz，<10GHz | 采样率：≥2.5GSa/s，＜25GSa/s |
| 低端（经济型） | 最高带宽：<1GHz | 采样率：＜2.5GSa/s |

### 3、微波/毫米波测量仪器

微波/毫米波测量仪器（射频仪器），包括信号发生器（模拟信号发生器及矢量信号发生器）、频谱/信号分析仪、矢量网络分析仪、噪声系数测试仪器、功率计、频率计以及调制域分析仪、相位噪声测试仪、微波/射频综合测试仪等产品。

微波/毫米波测量仪器中主要产品包括信号发生器、信号/频谱分析仪及矢量网络分析仪，主要参考最高输出频率、相位噪声及调制带宽，可将信号发生器分为高、中、低端（经济型）三个档次产品，详情参见表4；主要参考频率范围上限、相位噪声及分析带宽，可将信号/频谱分析仪分为高、中、低端（经济型）三个档次产品，详情参见表5；主要参考测试频率、独立源数量及测试功能，可将矢量网络分析仪分为高、中、低端（经济型）三个档次产品，详情参见表6。

表4 信号发生器

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **产品档次** | **核心性能指标** | **重要性能指标** |
| 高端 | 输出频率：＞67GHz | 相位噪声：＜-120dBc/Hz；调制带宽：≥1,000MHz |
| 中端 | 输出频率：＞20GHz，≤67GHz | 相位噪声：≥-120dBc/Hz，＜-95dBc/Hz；  调制带宽：≥120MHz，＜1,000MHz |
| 低端（经济型） | 输出频率：≤20GHz | 相位噪声：≥-95dBc/Hz；  调制带宽：＜120MHz |

注1：输出频率指同轴输出频率。

注2：相位噪声指10GHz载波10kHz频偏时的单边位相位噪声。

表5 信号/频谱分析仪

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **产品档次** | **核心性能指标** | **重要性能指标** |
| 高端 | 频率范围：＞67GHz | 相位噪声：＜-125dBc/Hz；分析带宽：＞1,000MHz |
| 中端 | 频率范围：＞26.5GHz ，≤67GHz | 相位噪声：≥-125dBc/Hz，＜-115dBc/Hz；  分析带宽：＞40 MHz，≤1,000MHz |
| 低端（经济型） | 频率范围：≤26.5GHz | 相位噪声：≥-115dBc/Hz；  分析带宽：≤40MHz |

注1：频率范围指同轴频率范围。

注2：相位噪声指1GHz载波10kHz频偏时的单边位相位噪声。

表6 矢量网络分析仪

| **产品档次** | **核心性能指标** | **重要性能指标** |
| --- | --- | --- |
| 高端 | 测试频率：＞67GHz | 独立源数量：≥2；  测试功能：S参数测试、时域测试、增益压缩测试、频偏测试、变频器件测试、脉冲测试、噪声系数测试、非线性网络参数测试等 |
| 中端 | 测试频率：＞20GHz，≤67GHz | 独立源数量：2；  测试功能：S参数测试、时域测试、增益压缩测试、频偏测试等 |
| 低端（经济型） | 测试频率：≤20GHz | 独立源数量：1；  测试功能：S参数测试、时域测试等 |

注：测试频率指同轴测试频率。

### 4、光电测量仪器

光电测量仪器包括光谱分析仪、光时域反射计、光波元器件分析仪、光纤应变分布测试仪、光源、光功率计、光衰减器以及光纤熔接机等。

光电测量仪器中常用的光谱分析仪及光纤熔接机，主要参考最小光谱分辨带宽、波长测量准确度可将光谱分析仪分为高、中低端三个档次产品，详情参见表7；主要参考单模光纤平均熔接损耗、熔接时间及加热时间可将光纤熔接机分为高、中、低端（经济型）三个档次产品，详情参见表8。

表7 光谱分析仪

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **产品档次** | **核心性能指标** | **重要性能指标** |
| 高端 | 最小光谱分辨带宽：＜0.05nm | 波长测量准确度：优于±0.02nm |
| 中低端 | 最小光谱分辨带宽：≥0.05nm | 波长测量准确度：优于±0.1nm |

表8 光纤熔接机

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **产品档次** | **核心性能指标** | **重要性能指标** |
| 高端 | 单模光纤平均熔接损耗：＜0.02dB | 熔接时间：＜7s；  加热时间：＜15s |
| 中端 | 单模光纤平均熔接损耗：≥0.02dB，＜0.03dB | 熔接时间：≥7s，＜9s；  加热时间：≥15s，＜25s |
| 经济型 | 单模光纤平均熔接损耗：≥0.03dB | 熔接时间：≥9s；  加热时间：≥25s |

# **二、电子测量仪器市场情况**

## （一）全球电子测量仪器市场

受益于需求端驱动，全球电子测量仪器将持续稳定增长。受益于全球经济的增长、工业技术水平的提升，全球电子测量仪器市场规模保持持续上升的增长势态。据统计，全球电子测量仪器的市场规模由2015年的643.4亿元增长至2021年893.5亿元。随着5G的商用化、新能源汽车市场占有率的上升、信息通信和工业生产的发展，全球电子测量仪器设备的需求将持续增长。预计全球电子测量仪器行业市场规模到2025年将增长至1,098.1亿元，详情如下图所示：

图1 全球电子测量仪器行业市场规模（单位：亿元）

数据来源： Frost&Sullivan；原统计单位为美元，均以2021年末汇率换算为人民币

## （二）我国电子测量仪器市场

受益于需求端驱动与政策支持，我国电子测量仪器将持续稳定增长。受益于中国政策的大力支持，智能制造、5G商用化推广等下游产业的快速发展，据统计，中国的电子测量仪器市场将由2015年的165.6亿元增长至2021年的321亿元，预计中国电子测量仪器的市场将在2025年增长至412.8亿元，具体如下：

图2 我国电子测量仪器行业市场规模（单位：亿元）

数据来源： Frost&Sullivan；原统计单位为美元，均以2021年末汇率换算为人民币

## （三）电子测量仪器主要细分行业的发展概况

在中国电子测量仪器市场，主要包括通信测量仪器、基础测量仪器、微波/毫米波测量仪器和光电测量仪器，详情如下：

### 1、通信测量仪器

从应用场景划分，通信测量主要包含无线通信测量、移动通信测量和数据网络测量三大类，仪器主要包括基站测试仪、终端测试仪、物联网测试仪、数据通信与网络测试仪、无线设备和网络测试、无线信道模拟与仿真等产品，主要用于移动通信的基站、终端研发与生产测试，有线/无线通信设备和网络的研发生产、维护测试。

伴随国内5G通信和网络通信的高速发展，通信测量仪器需求旺盛，根据Frost&Sullivan及Research And Markets等机构测算数据，2021年中国通信测量仪器市场容量为73.1亿元，预计到2025年将达到99.5亿元，其间年均复合增长率达到8.01%。

### 2、基础测量仪器

基础测量仪器涵盖数字示波器、程控交换直流电源、元器件测试仪等产品门类，满足各种基础领域的测试分析需求。主要客户包括军方客户、研究机构及部分高等院校。其中，示波器作为量大面广应用产品，具有广阔的市场空间。

根据Frost&Sullivan、Research And Markets等机构测算数据，2021年中国基础测量仪器市场空间为51.4亿元，行业增速较为稳定。预计中国市场规模将在2025年增长至64.8亿元，年均复合增长率为5.96%。

示波器是重要的基础测量仪器，根据Frost&Sullivan、Research And Markets等机构测算数据，2021年中国示波器市场空间为30.6亿元，预计中国市场规模将在2025年增长至41.4亿元，年均复合增长率为7.85%。随着电子工业的持续高速发展，信息技术产品的智能化、网络化以及集成化程度逐步提高以及半导体、5G、人工智能、新能源、航天航空等行业驱动，数字示波器具有良好的发展前景。

图3 中国示波器统计及预测（单位：亿元）

数据来源： Frost&Sullivan；原统计单位为美元，均以2021年末汇率换算为人民币

### 3、微波/毫米波测量仪器

微波/毫米波测量仪器（射频仪器），包括信号发生器（模拟信号发生器及矢量信号发生器）、频谱/信号分析仪、矢量网络分析仪、噪声系数测试仪器、功率计、频率计以及调制域分析仪、相位噪声测试仪、微波/射频综合测试仪等产品。微波毫米波测量仪器是通信、导航、智能驾驶等领域信号模拟、信号分析以及信道仿真测试必不可少的测试仪器，随着相关领域发展，测试需求日益旺盛，特别是近年来，随着无线通信领域高速发展，通信频率不断提高，微波毫米波测量仪器在无线通信测试领域得到广泛运用，从5G基站测试、终端测试到WIFI、蓝牙测试，无论是研发还是生产阶段，利用专用的通信测量仪器进行测试的同时，配置相关协议的信号发生器、信号分析仪开展测试越来越成为常态。

同时，随相关行业的技术发展，为确保更高精度、更大带宽，更复杂场景和信号测试需求，对微波测量仪器的性能指标提出了更高的要求，测试频段从射频扩展到THz频段，带宽已经到了GHz以上，对相位噪声，动态范围等指标也提出了更高的要求。相关行业的测试需求一方面给微波毫米波测量仪器带来巨大市场机遇，同时也推动微波毫米波测量仪器技术进步和发展。

根据Frost&Sullivan、Research And Markets等机构测算数据，全球射频类仪器（不含综测仪）2021年市场规模为143.7亿元，到2025年将达到181.4亿元，其间年均复合增长率为6.00%。随着中国大力推广5G商用化，中国射频类仪器（不含综测仪）市场增长速度高于全球水平，从2015年的34亿元增长至2021年的46.3亿元，预计2025年将达到61.1亿元，其间年均复合增长率7.18%。

图4 全球射频类仪器（不含综测仪）统计及预测（单位：亿元）

数据来源： Frost&Sullivan；原统计单位为美元，均以2021年末汇率换算为人民币

图5 中国射频类仪器（不含综测仪）统计及预测（单位：亿元）

数据来源： Frost&Sullivan；原统计单位为美元，均以2021年末汇率换算为人民币

### 4、光电测量仪器

光电测量仪器主要包括光谱分析仪、光时域反射计、光波元器件分析仪、光纤应变分布测试仪、光源、光功率计、光衰减器以及光纤熔接机等，主要应用于光电通信的光芯片、光器件、光模块及其工程应用等测试技术研究，光纤通信系统的施工、维护等。

根据Frost&Sullivan、Research And Markets等机构测算数据，2021年中国光电测量仪器市场容量为24.6亿元，预计2025年将达到40亿元，其间年均复合增长率约为12.92%。

# **三、电子测量仪器行业竞争格局**

## （一）行业发展总体情况

### 1、美国、德国、日本稳居电子测量仪器产业前列

美国：电子测量仪器主要市场和制造国。美国拥有是德科技、泰克、力科等全球知名电子测量仪器企业，在电子测量仪器领域拥有强大的研发实力。同时美国在无线通信、雷达、导航、电子对抗等领域具有强大的竞争力，电子测量仪器市场需求规模大。

德国：全球汽车、欧洲电子和半导体的主要制造中心。德国拥有全球知名测量仪器企业罗德与施瓦茨，同时欧盟及英国等都在积极推动5G商用化，5G落地过程中涉及大量的测试环节，将刺激欧洲无线电测量仪器市场需求稳定增长。

日本：拥有半导体、汽车等核心工业，质量要求严格。安立是日本本土电子测量知名企业。1976年日本开始实行“DRAM制法革新”国家项目，设立大规模集成电路的共同组合技术创新行动项目（VLSI），打造DRAM集成电路产业群。同时，日本拥有丰田、三菱等汽车产业，对质量要求严格，电子测量需求强劲。

北美和亚洲仍是全球电子测量仪器最大市场，一方面由于北美地区以美国为代表的国家工业基础深厚，且拥有是德科技、泰克等优秀电子测量厂商，产业链完备；另一方面，亚太地区工业发展迅速，如我国、日本、印度等国家正采取措施推动各产业在这些国家建立制造和研发基地，亚太地区电子测量仪器的市场需求将呈现较快增长的趋势。全球电子测量仪器市场的主要头部企业有是德科技、罗德与施瓦茨、安立、泰克、力科等，多为欧美老牌企业。

### 2、我国国产仪器发展空间广阔

我国电子测量市场较为集中，本土厂商较国际巨头存在较大差异。据统计，2021年全球前5大厂商是德科技、罗德与施瓦茨、安立、泰克、力科在我国市场占有率合计超过50%，且国内厂商较国外企业收入体量存在倍数差距。中国电子测量仪器市场的主要头部企业除上述同样在中国开展业务的海外企业外，还包括一批日益崛起的本土企业，如电科思仪、普源精电、深圳鼎阳、优利德等。其中，电科思仪是国内唯一一家年销售收入超过10亿元的厂家。根据Frost&Sullivan统计预测，2021年我国电子测量仪器市场规模321亿元，随国内厂家技术的不断进步，不断推出具有国际一流水平的产品，国产仪器品牌影响力也不断提升，同时加上国内相关行业对国产仪器的支持，国产仪器市场发展空间巨大。

## （二）行业内主要企业

### 1、是德科技

是德科技提供前沿的电子测试测量及软件解决方案始于1939年，公司现已发展成了一家在设计、测量和网络安全情报研究等领域享誉全球的精英企业，专注于无线、模块化和软件解决方案等领域，通过旗下的测量平台和测量技术，为无线通信、航空航天、国防以及半导体等市场提供测量解决方案。是德科技数十年来一直坚持不懈地帮助客户创造、创新和交付新产品。主营产品包括示波器 + 分析仪、信号源+电源、模块化仪器、网络测试+安全、网络可视化、软件、其他产品等。已获得或正在申请的美国和外国专利超过1,700项，拥有大约13,000位员工，全球总部设在加州圣罗莎，客户遍布全球100多个国家和地区，在美国、欧洲和亚太地区均设有工厂和研发中心。

### 2、罗德与施瓦茨

罗德与施瓦茨成立于1933年，罗德与施瓦茨推出丰富的产品组合，广泛用于测试与测量、安全通信、网络和网络安全还是广播电视与媒体市场，除了发展成熟的业务领域，罗德与施瓦茨还大力投资人工智能、工业物联网（IoT）、6G、云解决方案和量子技术等各种未来科技。其中，罗德与施瓦茨是移动和无线通信领域的市场领先供应商，提供全面的测试与测量仪器和系统，以用于组件和消费类设备的开发、生产与验收测试。此外，公司还瞄准其他重要的测试与测量市场，包括汽车电子、航空航天和国防、所有的工业电子以及研发和教育领域。通过接收机、测向机、信号分析仪、天线和定制系统等产品，罗德与施瓦茨公司已成为客户信赖的合作伙伴。在2020/2021财年，罗德与施瓦茨创造了22.8亿欧元收入，拥有13,000多名员工，遍布全球70多个国家/地区。

### 3、日本安立

日本安立成立于1895年，是一家超过110多年历史的创新电子测量解决方案的全球供应商，提供现有及下一代有线和无线通信系统和[运营商](https://baike.baidu.com/item/%E8%BF%90%E8%90%A5%E5%95%86" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%89%E7%AB%8B%E5%85%AC%E5%8F%B8/_blank)的解决方案。公司总部在日本，在美国、日本、法国、英国、丹麦等国家设立有研发中心和生产基地，销售遍布全球。

日本安立的产品涉及的领域包括：微波/射频测试、无线通信测试、[工业自动化](https://baike.baidu.com/item/%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E8%87%AA%E5%8A%A8%E5%8C%96" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%89%E7%AB%8B%E5%85%AC%E5%8F%B8/_blank)、数字传输测试、IP测试、光通信测试、信息终端、[电子元器件](https://baike.baidu.com/item/%E7%94%B5%E5%AD%90%E5%85%83%E5%99%A8%E4%BB%B6" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%89%E7%AB%8B%E5%85%AC%E5%8F%B8/_blank)等。其中，测试测量领域的业务量占到每年公司业务总量的70%左右。在LTE终端的[一致性测试](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%80%E8%87%B4%E6%80%A7%E6%B5%8B%E8%AF%95" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%AE%89%E7%AB%8B%E5%85%AC%E5%8F%B8/_blank)，[信令测试](https://baike.baidu.com/item/%E4%BF%A1%E4%BB%A4%E6%B5%8B%E8%AF%95)，生产测试领域，安立公司处于业界领先水平。此外，在光通信测试及高速误码测试等方面，如[光时域反射仪](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E6%97%B6%E5%9F%9F%E5%8F%8D%E5%B0%84%E4%BB%AA)、[光谱分析仪](https://baike.baidu.com/item/%E5%85%89%E8%B0%B1%E5%88%86%E6%9E%90%E4%BB%AA)、传输测试仪、28G/56G误码测试等方面也处于领先的位置；在[射频](https://baike.baidu.com/item/%E5%B0%84%E9%A2%91/775402)/微波的手持式测试仪表方面，安立公司更是处于业界的领导位置。公司拥有约4,000名员工，总部在日本，在美国、日本、法国、英国、丹麦等国家设立有研发中心和生产基地，销售遍布全球。

### 4、电科思仪

中电科思仪科技股份有限公司（简称“电科思仪”）是中国电科集团第一家二级单位股份制公司，是国内拥有技术人员和专利数量最多的电子测量仪器研发和生产单位，是国内唯一一家年收入突破10亿元的电子测量仪器厂家，也是国内覆盖电子测量仪器谱系最全的厂家，本部位于山东青岛，公司2015在中国电科41所基础上成立。电科思仪主要从事微波/毫米波、光电、通信、基础类测量仪器以及自动测试系统、微波毫米波部件等产品的研制、开发和批量生产，并为军、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，具有较强的研发、生产、测试和试验验证能力，达到国内领先、国际先进水平。

作为仪器仪表科学事业的主力军，电科思仪致力于电子测试前沿技术的探索和研究，实现了高端重大科学仪器和通用电子测量仪器的一系列重大技术突破，推出国内首台套产品140多种。电科思仪面向全球市场提供拥有自主知识产权、覆盖高中低端、系列化的电子测量仪器和器部件产品，同时通过软件开发与系统集成，为用户提供“量身定做”的自动测试解决方案。产品广泛应用于卫星、通信、导航、雷达、科研、教育等领域，并为国家重大工程提供测试保障，深受广大用户一致好评和信赖。

### 5、鼎阳科技

鼎阳科技成立于2002年，专注于数字示波器的研发、生产与销售，产品从最初的数字示波器，已扩展到数字示波器、手持示波表、函数/任意波形发生器、可编程线性直流电源、频谱分析仪等通用测试仪器，以直流、低频段为主。公司现拥有100余名研发工程师研发员工100%拥有本科以上学历，其中软、硬件开发部约1/3具有硕士以上学历，研发管理层拥有国内外全球知名企业的产品研发和管理经验。

### 6、普源精电

普源精电成立于1998年，公司总部设在北京，苏州设有研发生产基地，上海、深圳、西安、Cleveland（美国）、Munich（德国）设有分公司。公司主要从事经济型数字示波器、经济型函数/任意波形发生器、数字万用表、可编程线性直流电源等测量仪器研发、生产和销售。公司现有员工400余人，是目前国内规模较大的示波器生产厂商。

### 7、优利德

优利德始创于1988年，专注于工业测试仪表的设计、生产与销售等业务。优利德产品广泛应用于电器维修、机电设备、电力建设及维护、高等教育、冷暖通、建筑工程、汽车制造、IoT传感器、测绘测量、轨道交通、医疗防疫、环境测温、安全检查、电子制造等专业化应用场景，是国内知名的仪器仪表公司。公司共有松山湖、成都、常州三处研发基地，合计设计年产能达到1,000万台以上。

### 8、创远信科

上海创远信科技术股份有限公司成立于2005年，母公司上海创远电子设备技术有限公司成立于1999年。公司总部在上海，于2015年在新三板挂牌上市，是一家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。公司重点拓展无线通信市场、无线电监测和北斗导航市场、以无线通信为主的智能制造市场三个方向，主要包括信号模拟与信号发生系列、信号分析与频谱分析系列、矢量网络分析系列、无线网络测试与信道模拟系列、无线电监测与北斗导航测试系列等产品。公司现有员工231人，拥有较强的科技创新能力。

## （三）国内外主要产品性能对比

国内外电子测量仪器的性能对比如表9所示。

表9 电子测量仪器的性能对比

| **产品** | | **核心指标** | **国内最高水平** | **国外最高水平** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 通信测量仪器 | 基站测试仪 | （1）支持通信制式  （2）最大分析带宽  （3）通道数 | （1）支持通信制式：多种类  （2）最大分析带宽：1,000MHz  （3）通道数:4 | （1）支持通信制式：多种类  （2）最大分析带宽：1,000MHz  （3）通道数:8 |
| 数据网络测试仪 | （1）协议  （2）单端口流数  （3）单机带宽 | （1）协议：多种类  （2）单端口流数：最大32k  （3）单机带宽：最大8Tbps | （1）协议：多种类  （2）单端口流数：最大32k  （3）单机带宽：最大14.4Tbps |
| 基础测量仪器 | 数字示波器 | （1）最大带宽  （2）采样率 | （1）最大带宽：5GHz  （2）采样率：20GSa/s | （1）最大带宽：110GHz  （2）采样率：256GSa/s |
| 微波/毫米波测试仪器 | 信号发生器 | （1）最高输出频率  （2）相位噪声  （3）最大调制带宽 | （1）最高输出频率：110GHz  （2）相位噪声：-128dBc/Hz（10GHz@10kHz）  （3）最大调制带宽：2GHz | （1）最高输出频率：110GHz  （2）相位噪声：-142dBc/Hz（10GHz@10kHz）  （3）最大调制带宽：2.5GHz |
| 信号/频谱分析仪 | （1）频率范围  （2）相位噪声  （3）最大分析带宽 | （1）频率范围：2Hz～110GHz  （2）相位噪声：≤-134dBc/Hz（1GHz@10kHz）  （3）最大分析带宽：2GHz | （1）频率范围：2Hz～110GHz  （2）相位噪声：≤-134dBc/Hz（1GHz@10kHz）  （3）最大分析带宽：4GHz |
| 矢量网络分析仪 | （1）最高测试频率  （2）独立源数量 | （1）最高测试频率：110GHz  （2）独立源数量：≥2 | （1）最高测试频率：220GHz  （2）独立源数量：≥2 |
| 光电测量仪器 | 光谱分析仪 | （1）最小光谱分辨带宽  （2）波长测量准确度 | （1）最小光谱分辨带宽：20pm （2）波长测量准确度：优于±10pm | （1）最小光谱分辨带宽：20pm  （2）波长测量准确度：优于±10pm |
| 光纤熔接机 | （1）单模光纤平均熔接损耗  （2）熔接时间  （3）加热时间 | （1）单模光纤平均熔接损耗≤0.02dB  （2）熔接时间：小于7s  （3）加热时间：小于15s | （1）单模光纤平均熔接损耗≤0.015dB  （2）熔接时间：小于5s  （3）加热时间：小于12s |