

5G 终端：整机形态逐渐丰富 行业市场全面打开

赛迪智库
5G终端产业形势分析课题组

2019年6月，工业和信息化部正式向中国电信、中国移动、中国联通、中国广电发放5G商用牌照，标志着我国进入5G商用元年。截至2019年11月，我国已开通5G基站11万余座，首批次5G终端旗舰产品已形成规模量产，典型应用案例迭出。展望2020年，我国5G终端整机形态逐渐丰富，全场景生态构建刺激市场规模大幅攀升；5G基带芯片趋于高度集成化，射频芯片迎来旺盛需求；安卓、iOS垄断操作系统市场格局短期内不变，轻量级物联网操作系统引起进一步关注；国内持续围绕重大赛事、医疗教育、智慧城市等开展终端行业示范应用。

对2020年形势的基本判断

一是5G终端整机形态逐渐丰富，全场景生态构建刺激市场规模大幅攀升。在整机方面，传统智能手机、笔记本等终端设备在性能、续航时间等技术方面得以优化，并进入平台发展期。以智能手机为例，2019年全球智能手机出货规模首次出现下滑现象。但2019年下半年5G商用启动以来，5G终端整机形态类型迅速增加。截至11月中旬，GSA统计全球5G终端设备形态已达14类，有183款已商用/预商用的终端产品，包括5G手机、头显、热点、室内/外CPE、笔记本电脑、模块、无人机、机器人终端等。

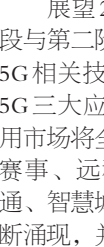
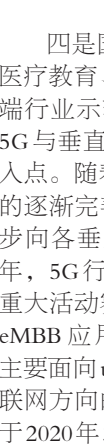
展望2020年，多类型终端形态的持续推出，有利于打造5G全场景新生态。在5G大带宽、低时延、高可靠、海量连接等新特性加持以及新生态的逐步构建与完善中，5G终端形态及设备类型将继续保持增长趋势，终端设备市场规模在2020年将出现新一轮增长。

二是5G基带芯片趋于高度集成化，射频芯片迎来旺盛需求。在5G基带芯片方面，5G多模多频特性使得芯片集成难度巨大，仅高通、华为、三星、联发科、英特尔、紫光展锐推出基带芯片产品。2019年，华为、三星、OPPO等首批次商用5G手机均采用外挂5G基带的形式支持5G通信。为进一步优化设备体积与功耗，三星、华为、高通分别推出三星Exynos980、麒麟990 5G及骁龙7系列SoC芯片，其中华为海思麒麟990 5GSoC芯片已商用用于华为Mate 30 Pro手机。在5G射频芯片方面，5G高频段对射频器件的基础材料研发、滤波器及功放等元器件设计提出了更高要求。目前，射频芯片市场主要由美日企业垄断，市场份额合计约97%。相比之下，我国射频芯片产品多集中于中低端领域，尚处于起步阶段。

展望2020年，随着终端市场的进一步打开，5G基带芯片和射频芯片等关键元器件的需求将大幅上升。细分环节方面，为降低终端体积、改善终端功耗，5G终端基带芯片将持续向高集成度的SoC芯片方向发展；华为海思、紫光展锐、卓胜微、中兴微电子等国内企业有望切入中高端射频芯片领域。

三是安卓、iOS垄断操作系统市场格局短期不变，轻量级物联网操作系统进一步引起关注。在智能终端操作系统方面，谷歌的安卓系统以及苹果的iOS系统是当前主流的两种智能终端操作系统，包括三星、华为、小米、OPPO、vivo等终端操作系统均为基于安卓系统进行二次开发。

展望2020年，新形态5G智能终端初始布局，安卓和iOS系统分割市场的格局在5G时代初期将难以打破。但是随着5G大规模商用推进物联网市场规模持续增大，能够连接智能手机、可穿戴设备、智能家居等多终端的轻量型物联网操作系统也将进一步引起关注，华为、谷歌、三星、腾讯、阿里等国内外知名企业均在该领域展开积极布局。



需要关注的几个问题

一是5G网络基础设施全覆盖仍需时间。2019年是5G商用元年，各大运营商相继开展5G基站建设。网络覆盖地域方面，网络覆

公司	物联网操作系统
谷歌	Fuchsia系统
三星	Tizen系统
华为	Huawei LiteOS 鸿蒙系统
腾讯	TencentOS tiny系统
阿里巴巴	AliOS Things
中国开源社区	RT-Thread
光轮电子	Tree OS
元心科技	Syber OS

四是国内持续围绕重大赛事、医疗教育、智慧城市等开展5G终端行业示范应用。行业级终端是5G与垂直行业融合发展的重要切入点。随着5G网络基础设施建设的逐渐完善，5G终端应用业务逐步向各垂直产业延伸拓展。2019年，5G行业级终端应用主要包括重大活动赛事直播，主要面向5GeMBB应用场景。据3GPP预测，主要面向uRLLC和mMTC工业物联网方向的5G Release 16标准将于2020年3月发布。

展望2020年，随着5G第一阶段与第二阶段标准的全面冻结以及5G相关技术的进一步成熟，面向5G三大应用场景的行业级终端应用市场将全面打开，围绕重大活动赛事、远程医疗与教育、智慧交通、智慧城市等多种行业应用将不断涌现，并实现快速落地。

盖区域存在较明显的地域差别，首批开通5G的城市以一线及省会城市为主。5G基站实现全面覆盖需要较长时间；目前多采用NSA组网方案，而具有更优带宽、时延和海量连接性能的SA组网尚未建成。2020年，全国5G基站规模预计将超过60万座，将基本覆盖地级市，5G终端商用规模增速将大提升。

二是基带芯片技术产业化有待完善。5G基带芯片在制程工艺和芯片集成层面，相比4G更为复杂，目前5G基带芯片产业化程度尚不成熟。在制程工艺方面，我国整体落后于世界先进水平两代以上，且关键半导体装备及原材料受制于技术发达国家。在芯片集成层面，5G基带芯片、处理器、射频前端电路的整体集成度不高。2020年，受5G终端规模上升及设备成本降低的双重压力，加快推动基带芯片产业化进程的需求将愈发迫切。

三是中高频器件发展存在滞后。国外射频器件巨头已在射频器件材料、结构设计等方面完成了严密的专利布局，并对我国实施技术封锁。目前，我国射频通信器件主

要面向2G/3G/4G产品，而应用于5G终端设备的体滤波器、GaN功率放大器关键前沿领域研发则处于起步甚至空白阶段。近年来，我国在关键中高频器件领域已展开积极布局，从中央到地方已出台多项政策措施。2020年，5G商用规模大幅上升带动中高频器件需求大幅增长，滤波器、功率放大器关键5G中高频器件将成为我国产业链企业协调攻关的重中之重。

四是行业级应用开发平台不完善。5G行业级应用的开发需要基于适应5G新应用特性的软硬件开发平台。在基础软件开发平台方面，传统基于宏内核的主流操作系统不能满足5G多场景、多业务连接的新特性，不能满足5G高效的软件调配要求，以及系统安全要求。在硬件开发方面，5G医疗应用、5G海量连接、工业互联网、5G车联网等行业级应用均需要低时延、高可靠特性的硬件开发环境。未来需加快5G行业级应用开发平台建设，为开发者提供数据互通、工具共享、兼容适配的开发支撑服务。

五是终端应用处于商业探索阶段。目前5G终端杀手级应用有待培育。5G商用初期主要提供增强型移动宽带服务，但需要借助5G大带宽特性的超高清视频、虚拟现实等领域的内容制作、分发能力较弱，并未形成足够的市场影响力。面向超可靠、低时延和海量连接应用场景的5G独立组网尚未完成，终端生态商用化发展还需要等待网络完善。2020年，基于5G三大应用特性的终端应用场景仍将进一步探索，较为成熟的商业应用模式亟待确立。

应采取的对策建议

一是突破5G关键核心技术，加快中高频器件产业化。要加快我国在5G核心器件材料、集成电路设计、半导体制造工艺等方面的研究，推动5G终端核心芯片集成化

程度。紧抓5G网络大规模部署的契机，瞄准射频前端芯片、滤波器、功率放大器等中高频器件的关键薄弱环节，加强在材料、制造工艺、毫米波通信等领域的基础研究和前沿布局，引导相关企业及科研院所加强专利族群建设和专利布局合作。

二是加强产业链上下游协同，推进产业生态体系构建。首先，要鼓励5G终端企业通过产业联盟、参股合资、长期战略合作等多种形式，进行产业交流合作，构建开放融合、软硬协同的产业生态。其次，要依托国内5G相关产业建设差异化场景，支持5G终端整机企业发挥优势，采用市场化手段带动底层核心器件企业发展。最后，要采取政策扶持、产业并购、资本牵引等方式，鼓励有条件的企业强化横向和纵向一体化发展，打造凝聚上下游的平台型生态体系，推进5G终端产业协同共赢。

三是加快行业应用场景挖掘，推进地方示范基地建设。一方面需要鼓励科研机构制定终端行业应用技术路线图和建设应用场景库，广泛征集5G终端典型应用案例。另一方面要充分发挥地方积极性，引导地方产业资金投向超高清视频、智能网联汽车、工业互联网、智慧城市、智慧医疗及智慧能源等5G重点应用场景，促进终端产业发展。

四是推动消费端多形态终端发展，加快5G终端普及。推动我国5G终端产业快速发展，需进一步探索消费者新需求，拓展终端新业务模式，建立5G终端多行业产品库，为各行业领域提供更丰富的终端产品来源。打造通用的5G终端标杆型解决方案，探索5G与超高清视频、虚拟现实、人工智能、云计算等新一代信息技术融合所带来的新终端形态和丰富体验，提高5G终端硬件的渗透率，优化用户体验，培育消费者认知。

进入高质量发展关键期

——《2019年中国电子信息制造业综合发展指数报告》解读

近日，工业和信息化部发布了《2019年中国电子信息制造业综合发展指数报告》，报告分析支撑单位中国信息通信研究院就报告有关内容解读如下：

问：综合发展指数有何意义和特色？

答：习近平总书记多次指出，要推动经济高质量发展，把制造业高质量发展作为主攻方向，把创新摆在发展全局的突出位置。电子信息制造业作为制造业创新发展的先导力量，必须坚定不移推进高质量发展目标。电子信息制造业综合发展指数通过重点强化创新驱动、产业结构优化、新产品进展等高质量发展方面的指标，梳理和甄别产业发展短板，综合量化分析规模、效率、效益、创新和转型升级等多维度指标，有效弥补了当前产业综合发展评价的空白，有助于不断引导产业向高质量发展和创新发展转型。

问：本届综合发展指数有哪些新变化和亮点？

答：本届全国综合发展指数最大的变化和亮点是——对指数得分增长贡献最大的指标首次从产业发展规模转变为产业创新指标，产业创新和产业转型升级指标对总指数分值上升的贡献率分别高达90%和43%。这种变化表明，我国电子信息制造业开始进入高质量发展的关键期，产业发展的主要推动力逐步从规模红利转向产业创新和转型增值，产业发展进入“通过重研发，从低价值环节向高价值环节实质突破”的新阶段。

除了总指数增长动力的变化外，还有两个一级指标增长动力的转变也需要关注：一是对产业规模一级指标增长贡献最大的指标，从上一年的“固定资产投资占制造业比”变为了“主营业务收入占工业比”，说明前几年的产业上游投资转化，使产业收入结构不断优化，在复杂环境下仍能保持快速增长态势，对工业收入的贡献不断提升。二是

创新投入和产出对产业创新一级指标的贡献有所优化，以发明专利申请量为代表的创新产出对产业创新指标增长的贡献从上一年度的4%提升到16%，研发经费和人员为代表的创新投入指标贡献比例相应下降，说明产业高研发投入之后，研发创新的成果在逐步显现。

问：从指数的表现显示出产业有哪些新的发展态势？

答：从综合发展指数细分指标的表现，可以发现电子信息制造业的最新发展态势：一是在复杂的国际环境下，产业规模指数仍保持较快的增长态势，展现了产业韧性强的特点。当前复杂的国际经济贸易环境，对我国外向度较高的细分市场造成了一定的影响，“电子信息制造业收入占工业比”指标仍保持了连续稳步增长，显现我国丰富齐全的产业链和稳定的市场需求，有助于构筑强韧的产业生态。

二是转型升级指数增长幅度加大，显示产业在竞争压力下加速进行自我优化、向好发展。当前我国要素成本上升，为了应对制造业回流和产业外迁等国际竞争压力带来的影响，我国电子信息制造业企业技改投资占比指标持续快速提升，企业攻坚克难，持续向产业链上游创新发展，不断夯实产业发展基础，产业呈现向好的发展局面。

三是产业创新指数成为拉动全国综合指数增长的第一要素，创新驱动叠加高质量发展，为产业的可持续发展提供长久动力。根据反摩尔定律，一个ICT公司如果今天和18个月前卖掉同样多的、同样的产品，它的营业额就要降一半。在这种定律影响下，我国电子信息制造业收入仍保持稳步上升，说明创新带动产品和产业均不断向高质量方向推进。我国电子信息制造业不断加强技术和产品的研发创新，研发投入强度指标增幅持续扩大，发明专利申请量等创新产出类指标也持续稳步提升，这使得未来产业可持续快速发展能力不断增强。

近日，工业和信息化部发布了2019年中国软件和信息技术服务业综合发展指数(以下简称软件业综合发展指数)报告,报告分析支撑单位中国电子技术标准化研究院就报告有关内容解读如下：

问：软件业综合发展指数编制的背景是什么？

答：为全面贯彻落实新时代高质量发展要求,综合反映软件业的发展变革,以及产业发展特征和未来趋势,工信部运行监测协调局组织编制了软件业综合发展指数,并连续发布年度指数报告。软件业综合发展指数从定量的角度勾画出产业发展图景,全面展现产业的规模和效益、创新和结构,通过对比分析指出产业发展的特点,引导我国软件业向“量”与“质”同时发力,推动和引领产业健康发展。

问：软件业综合发展指数指标体系及计算方法有什么特点？

答：软件业综合发展指数指标体系以新发展理念为指引,从关注规模总量转向规模扩张与质量效益同步推进,从关注增长速度转向技术创新驱动与结构调整优化。增加结构和效率指标,兼顾长短板因素,对产业发展评价更全面、更系统、更直观地表征评价目的。本届指数从全国、分地区两个方面评价软件业综合发展水平,其中全国综合发展指数以2014年100分为基期纵向比较,分地区综合发展指数采用灰色关联评价方法,通过与目标最优值(100分)进行比较,重在对比分析地区间的差异。按分类指导原则,将全国各省(区、市)分为领先省份、中间省份、潜力省份三个梯队,并以15个副省级城市为主体单独建立重点城市综合发展指数,不同的梯队赋予不同权重数值测算。

问：根据2019年软件业综合发展指数计算结果,全国软件产业发展有哪些特点？

答：2019年全国软件业综合发展指数为128.9,比上年上升8.6个分值,高出近四年平均上升幅度1.4个分值。一级指标中技术创新指数152.2,对总指数上升贡献率高达52.6%,从产业创新投入看,软件研发投入强度为7.9%,高于工业6.8个百分点,高于全国平均水平5.7个百分点;从创新产出方面看,企业软件著作权大幅增长,软件业正在转向依靠技术创

转向依靠技术创新驱动新阶段

——《2019年中国软件和信息技术服务业综合发展指数报告》解读

新驱动的新阶段。发展环境指数104.3,比上年上升16.5个分值,对总指数上升贡献也较为突出,国家不断加强政策引导,各级政府密集出台多项推动软件相关产业发展的政策文件,极大激发了企业发展活力。总体来看,全国软件产业发展呈现五方面的特点:

一是规模效益稳步提高,产业引领带动作用突出。随着新一代信息技术应用不断推进,软件业内需潜能持续释放,2018年我国软件业实现软件业务收入6.2万亿元,比上年增长12.4%;软件主营业务利润率为11.4%,居近年来高位,高出规模以上服务业利润率4.9个百分点。

二是技术创新成效显著,关键软件供给实现新突破。得益于较高的研发投入水平,软件业自主创新发展成效显著,企业平均软件著作权14.4个,比上年增加3.4个,发明专利拥有量为12.4万件,占行业全部专利拥有量的43.2%,高于全国平均水平25个百分点。在操作系统、数据库、工业软件等关键领域取得一些新突破。

三是云化转型加速,企业总体向平台化迈进。软件企业通过云服务、平台运营等实现的业务收入占软件业务收入的比重接近20%,促进软件商业模式、产品形态和服务能力不断变革。以大型平台企业为核心的软件产业生态逐步显现,更好的促进了软件业协同发展。

四是各项政策细化落实,人才吸引力保持高位。软件相关领域专项文件相继发布,持续推进集成电路和软件企业所得税优惠政策。电子信息和计算机类本科毕业生人数居各专业领域首位,信息传输、软件和信息技术服务业年平均工资是全国平均工资水平的1.79倍,促使人才资源进一步向软件业集聚。

五是支撑服务能力凸显,在各领域渗透不断深入。软件业成为推动制造业数字化、网络化、智能化转型的重要力量,电子商务平台服务传统产业转型升级的能力进一步增强,信息安全的基础保障作用日益突出,全年信息安全收入增速较快提升,信息安全领域投融资金额和事件数量均大幅增长。

问：根据2019年软件业综合发展指数计算结果,各省市软件产业发展有哪些特点？

答：领先省份综合发展指数均值为73.8,

比上年上升2.5个分值,广东省综合得分最高;中间省份综合发展指数均值73.5,比上年上升3.4个分值,安徽省综合得分最高;潜力省份综合发展指数均值65.0,山西省综合得分最高。领先、中间和潜力省份软件产业分别呈现以下发展特点:

一是领先省份自主创新活跃,产业结构持续优化。领先省份主要集中在广东、北京、江苏、浙江、山东、上海7个东部省份,四川因规模水平快速提升,政策环境持续优化跻身领先省份。其中,北京市、广东省自主创新最为活跃,广东省结构优化指数稳居首位,浙江省规模效益指数突出,上海市支撑服务指数居于首位。

二是中间省份发展规模逐步扩大,产业融合不断深入。中间省份以中西部省份为主,产业发展规模表现出明显的上升趋势,软件在各领域的融合应用快速推进,产业竞争力持续提升。其中,海南省软件业规模快速跃升,湖北省支撑服务指数位居前列,重庆市技术创新指数最高,天津市结构优化指数居于首位。

三是潜力省份产业发展环境持续优化,跨越式发展进程加快。潜力省份起步相对较晚,产业规模总体偏小,需要进行全面综合引导,具备借助新兴产业和技术实现跨越发展的潜力。黑龙江省发展环境指数居首位;云南省、宁夏回族自治区结构优化指数居于前列。其中,宁夏回族自治区紧抓“一带一路”机遇,加快推动中卫云基地建设进程,全年云化运营收入占比高达21.4%,比潜力省份平均水平高15.6个百分点。

问：根据2019年软件业综合发展指数计算结果,重点城市软件产业发展有哪些特点？

答：重点城市综合发展指数均值69.0,比上年提高0.8个分值,支撑服务指数增幅突出,深圳市综合得分最高。重点城市基本是各省份中软件业集中度较高的区域,发展各具特色:深圳市结构优化指数稳居首位,以云服务为代表的信息技术服务形式演变加快,云化平台快速发展成熟,在安全、金融财务等领域增势突出;杭州市支撑服务指数最高,软件业对智能制造的支撑能力较强,工业互联网平台在助力企业生产效率提升方面示范作用突出;济南市发展环境指数位居前列,支持软件业发展的政策体系不断完善。