



华为：无边界扩张的科技巨头

投资要点

- **核心逻辑：**我们仰望华为这座中国科技的丰碑，发现其纷繁复杂业务的背后都有一个如 $E=MC^2$ 般优雅有力的底层算法，我们试图用一个简单优雅的框架，来复盘华为过去 30 年“起承转合”的业务发展过程，并试图通过华为这个窗口，来窥探未来科技 20 年。
- **底层飞轮·起·运营商业务：**运营商业务是华为故事的起点，在经历 2G 起步、3G 追赶、4G 同步后，并实现 5G 超越。公司的通信设备产品完整布局基站接入网，传输网以及核心网络全产业链。经过 4G 多年的积累，2017 年华为首次超过爱立信成为全球最大电信设备运营商，2018 年运营业务收入 2940 亿元。5G 时代公司制定行业通信标准，抢占先发优势，截至 2019 年 2 月底，华为和全球领先运营商签定了 30 多个 5G 商用合同，持续领跑全球。
- **第二层飞轮·承·消费者业务：**消费者业务以智能手机为核心硬件，向外辐射手机配件、个人电脑和平板电脑、可穿戴设备、智能家居产品等硬件终端，以及互联网应用等。华为为消费者业务的成功同样适用于我们提出的“4A”护城河理论，始于颜值：来自外观极致设计和工艺；痴于交互：华为在光声触等人机交互领域逐渐成为创新的引领者；忠于生态：打造消费者业务全场景智慧化 IoT 生态系统；成于运营：全球视野下极致的供应链管理体系。
- **第三层飞轮·转·企业级业务：**企业级业务志在拓展万亿新蓝海，华为基于在运营商业务中积累的能力，拓展 ICT 产业，2018 年营收突破 100 亿美元，年复合 40% 增长，中国区营收超过 500 亿元，云伙伴数量增长近 1 倍，在线用户增长 15 倍，在该领域已经远超浪本土竞争对手。公司携手上万家合作共贏一起分享成功成果。通过“无处不在的联接+数字平台+无所不及的智能”，致力于做数字中国的底座。
- **第四层飞轮·合·全栈+全场景芯片：**全栈+全场景芯片是华为 2C、2B、2T 业务的底层技术支持。1、麒麟是全球领先的国产 SoC 芯片，主要面向华为智能手机。2、昇腾 AI 芯片采用“达芬奇架构”，实现全场景覆盖，同时为 2C 的消费类产品、2B 的服务器、2T 的 IoT 终端提供 AI 解决方案。3、鲲鹏芯片主要用于泰山系列服务器，为云计算业务提供强大算力。4、5G 芯片包括终端基带芯片（巴龙系列）和基站核心芯片（天罡芯片）是数字世界的内核。
- **推荐标的：华为产业链及整个 AIoT 产业链受益标的**
 - 1、泛半导体：北方华创、京东方 A、中芯国际、三安光电
 - 2、手机芯片：汇顶科技、韦尔股份、闻泰科技、兆易创新
 - 3、智能硬件：小米集团、科沃斯、华米科技、云米科技
- **风险提示：**新业务拓展不及预期，IoT 平台建设不及预期的风险。

西南证券研究发展中心

分析师：刘言

执业证号：S1250515070002

电话：023-67791663

邮箱：liuyan@swsc.com.cn

联系人：陈杭

电话：021-68415309

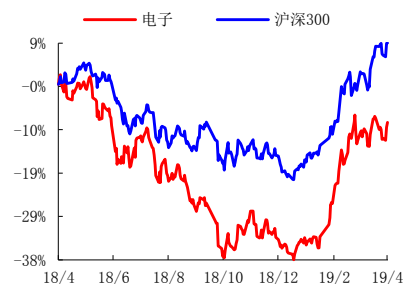
邮箱：chenhang@swsc.com.cn

联系人：李少青

电话：021-68415309

邮箱：lisq@swsc.com.cn

行业相对指数表现



数据来源：聚源数据

基础数据

股票家数	231
行业总市值(亿元)	33,340.16
流通市值(亿元)	33,236.49
行业市盈率 TTM	31.64
沪深 300 市盈率 TTM	13.0

相关研究

1. 全球科技行业专题报告：阿里巴巴的飞轮（2019-02-19）
2. 全球科技行业专题报告：跳动在飞轮上的字节（2019-01-16）
3. 全球科技行业专题报告：2C+2B+2T | 复盘 20 年+展望 20 年（2018-12-30）

目 录

1 华为：“无边界扩张”的科技巨头	1
1.1 华为的飞轮模型	1
1.2 从科技框架看华为的业务	3
1.3 财务全景分析	6
2 第一层飞轮：通信运营商业业务受益 5G 发展	13
2.1 公司产品齐全，全面面向 5G 设备需求	13
2.2 高研发投入，行业龙头地位逐步巩固	16
2.3 网络架构变化，催生新应用场景	17
2.4 5G 带来万亿市场需求	19
3 第二层飞轮：“4A 护城河模型”透视华为消费者业务	21
3.1 始于颜值：唯美设计，极致工艺	21
3.2 痴于交互：从追随到引领创新之路	23
3.3 忠于生态：华为的 IoT 生态系统	27
3.4 成于运营：全球视野下的供应链管理	32
4 第三层飞轮：云计算推动企业级业务迅猛发展	33
4.1 服务器业务逐步确立领先优势	34
4.2 存储器助力运营商和企业用户应对大数据时代	36
4.3 企业级服务丰富行业数字化转型	37
5 第四层飞轮：华为芯片，全栈全场景	43
5.1 麒麟芯片：全球领先的国产手机 SoC 芯片	44
5.2 鲲鹏芯片：打破服务器领域垄断局面的新晋者	46
5.3 昇腾芯片：全栈全场景 AI 解决方案	47
5.4 5G 芯片：基站和终端全方位布局	49
6 全球科技全局变量模型下的华为实例	52

图 目 录

图 1: 华为的连续增长曲线	1
图 2: 华为的飞轮模型	2
图 3: 华为的业务架构	3
图 4: 华为智能终端业务	4
图 5: 华为云	5
图 6: 华为 LiteOS 架构	6
图 7: 华为在 5G 的市场格局	6
图 8: 公司 2010 年以来营业收入及同比增速	7
图 9: 公司 2010 年以来归母净利润及同比增速	7
图 10: 各公司营收对比情况 (单位: 亿元)	7
图 11: 2018 年华为与 BAT 营收对比 (单位: 亿元)	7
图 12: 公司 2012-2018 年分业务营收结构	8
图 13: 公司 2012-2018 年业务发展增速	8
图 14: 全球巨头 2008 年以来智能手机出货量对比情况	8
图 15: 华为 2009 年以来智能手机出货量情况	9
图 16: 华为“双犄角”矩阵	9
图 17: 公司 2008 年以来智能手机出货量对比情况	9
图 18: 公司 2012-2018 年分地区营收结构	10
图 19: 公司 2018 年分地区营收结构	10
图 20: 公司 2011 以来毛利率与净利率情况	10
图 21: 公司 2011 年以来三费率情况	10
图 22: 各公司毛利率情况对比	11
图 23: 各公司净利率情况对比	11
图 24: 公司经营性现金流情况	11
图 25: 公司研发费用及占比	12
图 26: 各公司研发费用占比情况	12
图 27: 四家设备商研发投入占营收比例对比	12
图 28: 全球 5G 标准必要专利分布情况	12
图 29: 华为公司产品	13
图 30: 5G 微波系列产品	14
图 31: 华为小基站产品	14
图 32: 5G 前传承载设备 FO OTN	15
图 33: SPN 承载网设备	15
图 34: 5G 核心网设备 CloudEPC	16
图 35: 融合数据设备 HSS9860	16
图 36: 四家设备商市场份额变化	16
图 37: 2018 年四家设备商市场份额	16
图 38: 运营商业营业收入 (单位: 亿元)	17
图 39: 四家设备商公司研发投入绝对额 (单位: 亿元)	17

图 40: 5G 三大应用场景	18
图 41: 三大应用场景切片	18
图 42: 4G→5G 基站架构	19
图 43: 4G→5G 无源天线向有源天线进化	19
图 44: 5G 基站数量 (单位: 万个)	20
图 45: 5G 基站市场空间 (单位: 亿元)	20
图 46: 国内三大运营商资本开支情况	20
图 47: 华为 Mate20、P30 系列“高颜值”三大法宝	22
图 48: 华为 Mate 20 Pro 和 P30 系列与 iPhone 手机参数比较	23
图 49: 华为 P20 Pro 的 4000 万像素三摄	24
图 50: 华为 P30 Pro 超感光徕卡四摄	24
图 51: 前置结构光 3D 原理	24
图 52: 华为 MATE 20 Pro 前置结构光摄像头	24
图 53: 后置 TOF 原理	25
图 54: 华为 P30 Pro 潜望式长焦镜头	25
图 55: 华为手机屏幕发展	26
图 56: 华为 Mate X 与其自研突破性铰链	26
图 57: 光学指纹识别原理	26
图 58: 华为生态圈	27
图 59: 华为 IoT 战略	28
图 60: 华为 IoT 解决方案构架	28
图 61: NB-IoT 发展历程	29
图 62: 华为 OceanConnect IoT 云服务功能架构	30
图 63: 华为全场景智慧化战略	31
图 64: 华为智能家居系统	31
图 65: 2019 HUAWEI HiLink 生态大会发布产品	31
图 66: 华为 92 家核心供应商地区分布	33
图 67: 手机成本构成	33
图 68: 华为企业服务架构	34
图 69: 华为服务器产品	34
图 70: 华为 FusionServer Pro 服务器产品	34
图 71: 近 3 年来全球服务器厂商季度出货量 (千台)	35
图 72: 2018 年第四季度全球服务器市场厂商出货量份额统计	35
图 73: 2018 年 Q4 全球服务器市场厂商营收份额统计	36
图 74: 2018 年 Q3 度全球 X86 服务器市场厂商出货量 (万台)	36
图 75: 华为全闪存存储器	36
图 76: 华为混合闪存存储器	36
图 77: 2018 年四个季度存储器市场厂商市场规模统计 (亿美元)	37
图 78: 2018 年第四季度全球存储器市场厂商市场份额统计	37
图 79: 华为智慧城市数字平台总架构	38
图 80: 华为数字银行解决方案	38
图 81: 金融大数据解决方案概览	39

图 82: 金融行业云数据中心业务架构	39
图 83: 华为远程教育解决方案	40
图 84: 医疗物联网架构	41
图 85: 华为区域卫生信息化基础设施解决方案	41
图 86: 华为融合通信平台体系分层	42
图 87: 华为智能云监控	42
图 88: 华为芯片全景图	44
图 89: 华为海思芯片 SOC 结构	44
图 90: 华为海思芯片的历史沿革	45
图 91: 市场上主流手机芯片及代表机型	46
图 92: 华为海思芯片 SOC 结构	47
图 93: AI 时代的四种异构芯片选择	48
图 94: 昇腾 910, 昇腾 cluster 与现有产品的算力比较	48
图 95: 昇腾 910, 昇腾 cluster 与现有产品的算力比较	49
图 96: 5G 相对于 4G 的独特优势	49
图 97: 5G 基带芯片相较于 2G、3G、4G 基带芯片设计的难度	50
图 98: 华为 5G 天罡芯片应用与使能概念图	50
图 99: 主流生产商 5G 终端 2018 年商用 CPE, 2019 年商用智能机	51
图 100: 华为 5G CPE Pro 基本情况	51
图 101: 华为业务概览	52
图 102: 我们的世界观: 三张网的生产关系+三种基础设施的生产力+大数据的生产资料	53

表 目 录

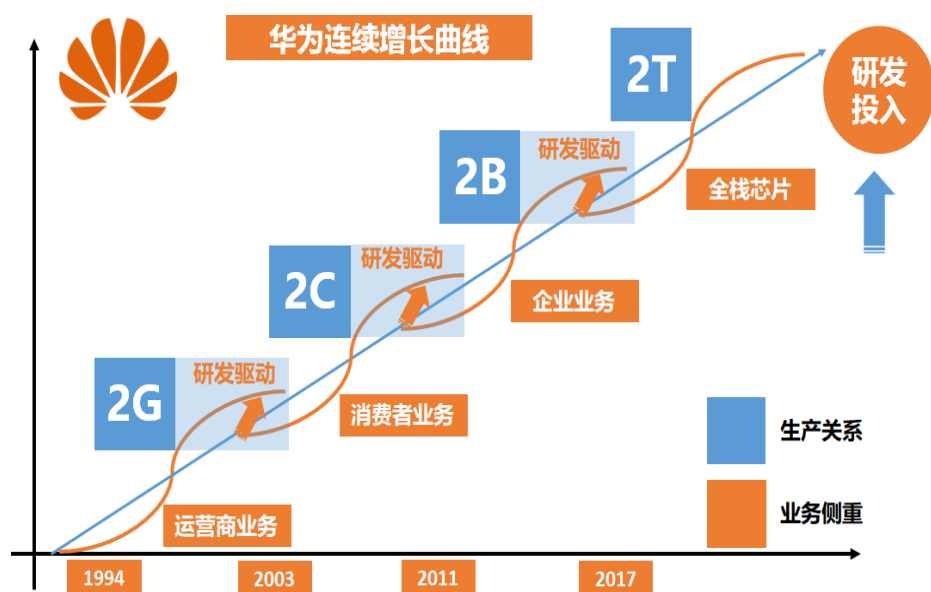
表 1: 华为 5G 主要产品	13
表 2: 5G 的三大应用场景	17
表 3: 接入网基站市场空间预测	19
表 4: 三大运营商资本支出合计	21
表 5: 华为 92 家核心供应商名录	32

1 华为：“无边界扩张”的科技巨头

1.1 华为的飞轮模型

华为成立于 1987 年，是全球领先的 ICT（信息与通信）基础设施和智能终端提供商，致力于把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界。经过 30 余年的发展，目前已成为全球第一通讯设备供应商、全球第三大智能手机厂商，营收体量超过 BAT 之和。

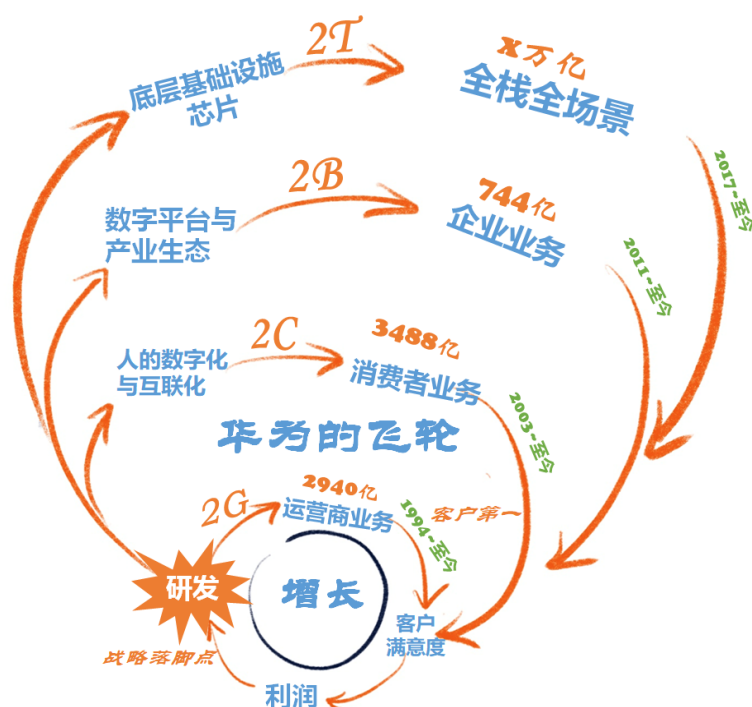
图 1：华为的连续增长曲线



数据来源：西南证券

我们在此前的深度报告《从亚马逊飞轮看小米的护城河》中提出分析互联网企业护城河的飞轮模型，互联网企业护城河的本质就在于飞轮所提供的强大增长动能。亚马逊是典型的通过拥有多层飞轮实现万亿以上美金市值的互联网巨头。我们同时提出华为作为中国乃至全球领先的互联网巨头，其业务扩张路径同样符合飞轮模型的底层算法。本节旨在通过分析华为多轮成长业务以及正在不断夯实的底层基础设施，来探寻华为的成长轨迹。

图 2：华为的飞轮模型



数据来源：西南证券

我们基于亚马逊原始飞轮的核心思想，借鉴该理论从四个层次构建华为成长的飞轮模型。

（1）底层飞轮，核心在于提高客户满意度，创造更多地利润用以研发投入。主要指华为地初始运营业务，是让静止飞轮转起来的核心所在。华为的运营业务是完成原始积累的业务，并通过研发不断提高运营业务地服务质量，形成正向循环，带动飞轮的高速旋转。

（2）第二层飞轮，核心在于打造人的数字化与互联化。主要是指华为的消费者业务，这是 2C 端的重要业务，也是推动飞轮加速转动的核心业务之一。华为坚持“消费者业务的起点和终点都是最终消费者”的核心理念，用创新为消费者创造价值，致力于为消费者打造全场景、智慧化的极致体验，进一步提高了客户满意度。

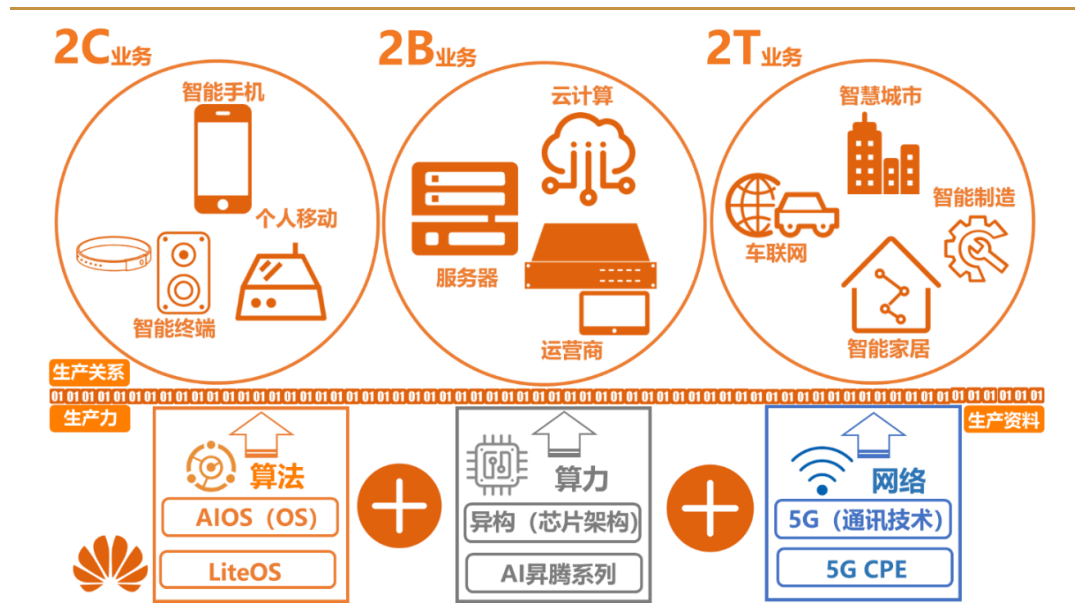
（3）第三层飞轮，核心在于重构产业生态。主要是指华为的企业业务，华为企业业务坚持“平台+生态”战略，与合作伙伴一起为政府和企业客户提供无处不在的联接、无所不及的智能，并构建数字平台，融合云计算、AI、物联网、大数据、融合通信、视频、GIS 等多种新 ICT 技术，支撑客户数字化转型成功，将数字世界带入每个组织。随着“万物感知、万物互联、万物智能”为特征的智能世界向我们走来，企业业务通过打造数字平台为底层飞轮提供了有力支撑。

（4）第四层飞轮，核心在于提供底层基础设施。主要是指华为的芯片业务，在 IoT 时代，运营商、消费者以及企业等各项业务都对底层的基础设施提出了新要求，华为的芯片从硬件、软件、解决方案、行业生态等各个层面为企业数字化转型提供强有力的支撑，聚焦构筑全栈的平台能力和端到端服务能力，并开展全方位生态合作，成为前三大飞轮正常运转的有利支撑。

1.2 从科技框架看华为的业务

我们的全球科技框架模型分为两大象限：一是生产关系：互联网的本质是 3 张网，2C+2B+2T，他们代表着三种完全不同的生产关系；二是生产力：算法+算力+网络为代表的。正是由于基础设施与三张网的交叉互联，形成了当前的互联网时代。我们认为华为作为冉冉升起的科技巨头，其无边界扩张的业务架构同样符合上述打通硬件与软件产业链的底层模型。

图 3：华为的业务架构



数据来源：西南证券

我们基于互联网世界的底层算法，从生产关系和生产资料两大象限来构建华为的业务框架。

（1）生产关系：2C、2B、2T

➤ 2C 业务

主要指以 C 端即消费者为核心的业务，核心在于提高用户粘性，吸引客户。华为的 2C 业务主要是消费者业务，华为消费者业务以手机为主入口，以平板、可穿戴设备等为辅入口，结合泛 IoT 设备，积极打造用户全场景智慧生活，主要分为智能手机业务、智能终端业务及网络服务业务。

智能手机业务：聚焦精品，自主创“芯”，改写全球智能手机市场格局。2011 年，华为创立自有品牌，尝试进军中高端手机市场，完成从 2C 到 2B 的华丽转型。2012 年布局“D/Mate”、“P”、“G”、“Y”四大中高端手机产品系列，Mate7 成功打响了华为手机 2C 转型弯道超车的最关键一役。

图 4：华为智能终端业务



数据来源：西南证券

智能终端业务：PC、平板全场景覆盖，构建智慧生态新体验。华为的智慧生态业务聚焦智能家居和智能车载领域，为用户构建起万物互联的新世界。华为 HiLink 智能家居协议能够让接入平台的不同厂家设备之间互联互通，实现信息传递和共享。在智能车载领域，华为已与奥迪、奔驰、大众、丰田、通用等全球顶级车厂合作，为千万车主提供稳定可靠的车联网服务。

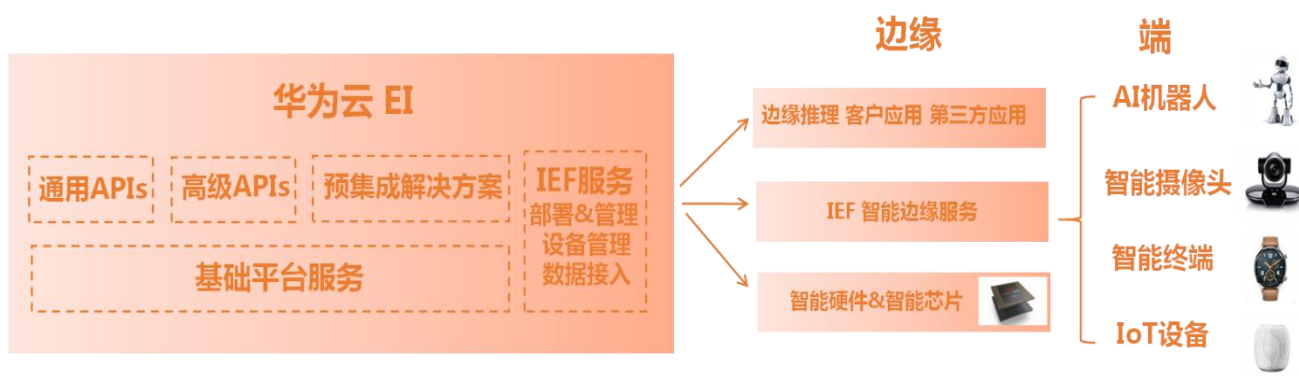
网络服务：创新激发潜能，开启运营商成长新蓝海。华为 2C 的网络服务以精准识别、渠道提效、市场拓展等手段，加速用户移动宽带业务升级，提升家庭网络服务品质，公司与全球 100 多个运营商合作部署 RuralStar 方案，为偏远区域数千万未联接用户带去移动业务体验。

➤ 2B 业务

业务本质在于通过新技术、新模式为企业提供基础设施，最大化社会生产效率。华为的 2B 业务坚持“平台+生态”的核心战略，通过智能互联打造数字中国的底座、成为数字世界的内核，业务范围涵盖服务器业务、云计算以及运营商业务。

服务器业务：专注研发，实现服务器领域弯道超车。华为在服务器领域深耕细作，实现了该领域的弯道超车。公司 2018 年第 4 季度服务器市场营收高达 18.15 亿美元，位居全球第三，同比增速达 45.9%，增速排名全球第一。在云基础设施服务领域，华为云算力推出 C3/C3ne 云服务器，结合昇腾芯片发布多款 AI 实例等，更好地满足了客户在智能时代对多元算力的需求。

图 5：华为云



数据来源：西南证券

云计算：华为云+AI，创造数字世界美好未来。华为 30 年来在 ICT 基础设施领域的技术积累和投资，正通过华为云提供在线云服务而迸发出新的活力。华为云全面进入“AI 新时代”，以极致的 AI 算力创造全新数字价值，全面提高行业生产力。华为企业智能云服务（EI）从“芯”出发，全栈全场景服务强力升级，截至 2018 年底，华为云 EI 可提供 56 种服务、159 项功能。2018 年，华为云发布了一站式 AI 开发平台，主要包括 EI ModelArts 和 HiLens，重点解决了使用 AI 出现的速度慢，成本高等问题。

运营商业务：5G 驱动业务增长，发展前景未来可期。华为 5G 业务已处于世界领先水平，以“极简站点、极简架构、极简协议、极简运维”的最佳 5G 端到端解决方案，帮助运营商快速大规模部署高性能 5G 网络、降低成本、提高投资效率。截至 2019 年 2 月底，华为和全球领先运营商签定了 30 多个 5G 商用合同，40,000 多个 5G 基站已发往世界各地。

➤ 2T 业务

唤醒万物，释放全新生生产力。IoT 物联网是互联网的终极形态，2T 业务的本质在于唤醒万物，释放出极强的生产力。华为的 2T 业务通过构建大连接、云服务和智能 AI，在智慧城市、车联网、智能家居、智能制造等方面实现业务拓展。

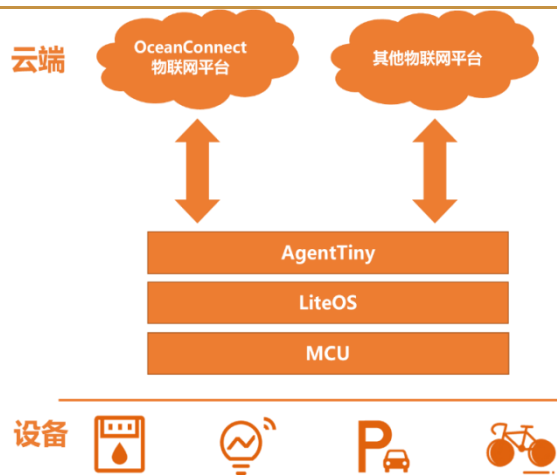
（2）生产力：算法、算力、网络

➤ 算法

算法是运用系统的方法描述解决问题的策略机制，OS 作为承接底层架构中基础信息运营平台，是搭载软件应用信息的窗口。华为注重研究新算法、寻找更好的算法满足信息多样性的需求。

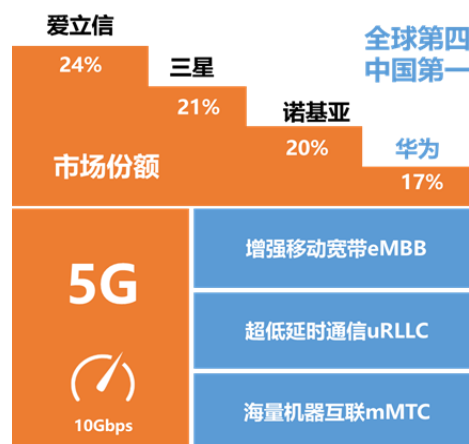
华为凭借其在算法领域的深厚积累，聚焦打造云化、服务化、开放的运营领域软件平台。随着物联网设备体量的不断增长，华为研发出面向 IoT 领域的基于实时内核的操作系统和优秀快速的传感器处理能力的 Huawei LiteOS，其具有轻量级、启动快速、互联互通、安全等关键能力，为开发者提供“一站式”完整软件平台，LiteOS 端云解决方案可通过提供云协同能力的 AgentTiny 接入 OceanConnect IoT 或其他第三方平台，简化物联网开发程序，提供端到端的物联网基础平台。

图 6：华为 LiteOS 架构



数据来源：西南证券

图 7：华为在 5G 的市场格局



数据来源：华为，西南证券整理

➤ 网络

通讯技术作为实现网络互联的桥梁，也是互联网工业的底层架构之一，5G 作为新一代通讯技术，能够在设备终端提供比以往更快、更稳定的连接。华为通过建设 5G 网络实现万物互联。公司 2009 年在 5G 领域耕耘已十年之久，2011 年，公司曾公开演示最新研发的 5G 基站原型机 Ultra-Node，在当时引起较高关注。2017 年公司在全球十余个城市与 30 多家领先运营商进行 5G 预商用测试，性能全面超越国际电信联盟(ITU)要求。2018 年，公司正式发布了世界首款基于 3GPP 标准的 5G 终端芯片和 5G CPE。

面向 5G，华为持续构筑核心能力，5G 关键技术 Massive MIMO 全面领先，5G 微波开启全面商用的新征程。未来公司将大量投入研发打造 5G 极简网络，朝着“网络架构极简、站点极简、交易模式极简、交付运维极简、系统对内对外极安全、具备最佳网络韧性、实现 GDPR 的要求”的目标前进，持续引领 5G 产业的技术发展。

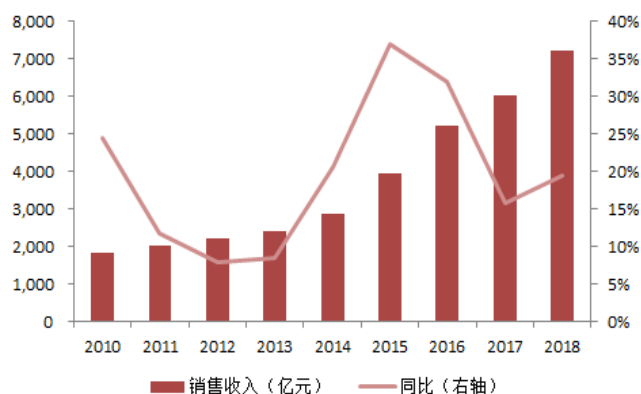
➤ 算力

算力代表着处理数据的能力，是互联网工业的三大基础设施之一。芯片作为算力的承载力，成为布局算力的重要阵地。华为在算力方面的业务主要为手机 SoC 芯片、AI 异构芯片、服务器芯片、5G 芯片等，华为已领军国内芯片设计产业，研发投入不断加大，以强大算力撑起智能社会的未来。

1.3 财务全景分析

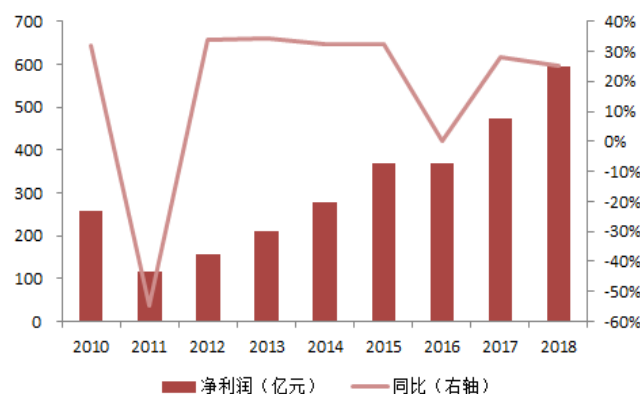
公司营收体量巨大，保持稳健增长态势。华为营业收入稳定增长，归母净利润显著上升。2010 年以来，公司营业收入平均复合增速达到 18.7%，截止到 2018 年，公司营收已达到 7212 亿元，同比增速 19.5%。公司营收的提升主要来自公司规模的增长、运营效率的提升和经营质量的改善。公司归母净利润总体保持稳定增长趋势，从 2011 年的 256.3 亿元提升至 2018 年的 593.5 亿元，实现 11.1% 的年平均复合增速。2011 年公司净利润明显大幅下滑较大程度上受到汇兑损失的影响，由于人民币持续升值发生汇兑损失人民币 48.8 亿元，2016 年公司净利润下降主要受到毛利下降和汇兑损失的影响。

图 8：公司 2010 年以来营业收入及同比增速



数据来源：公司公告，西南证券整理

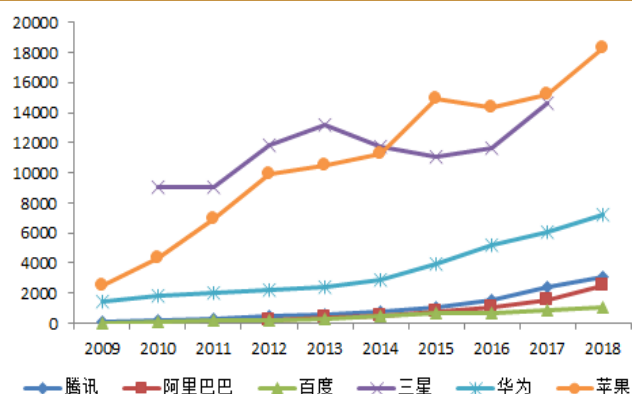
图 9：公司 2010 年以来归母净利润及同比增速



数据来源：公司公告，西南证券整理

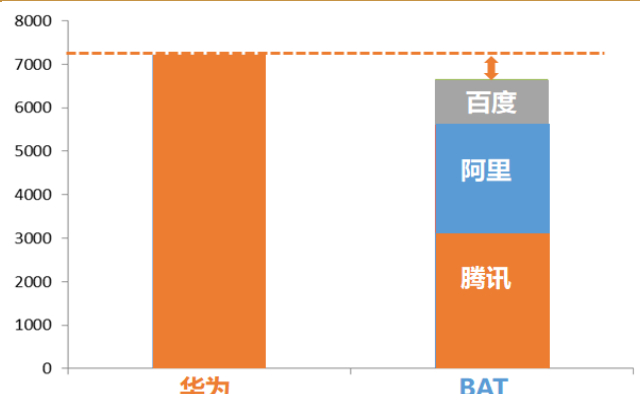
华为营收体量遥遥领先，早已赶超 BAT 等互联网巨头。华为营收体量虽与行业巨头三星、苹果仍有一段差距，但已远远超过国内 BAT 三巨头。2012 年，华为营收已达 2202.0 亿元，BAT 三巨头营收加总 862.3 亿元，华为一家营收约 BAT 三巨头的 2.6 倍。截止 2018 年年底，华为营收已实现 7202 亿元，仍然赶超 BAT 三家 6652.4 亿元的营收总和，稳坐国内龙头。

图 10：各公司营收对比情况（单位：亿元）



数据来源：公司公告，wind，西南证券整理

图 11：2018 年华为与 BAT 营收对比（单位：亿元）



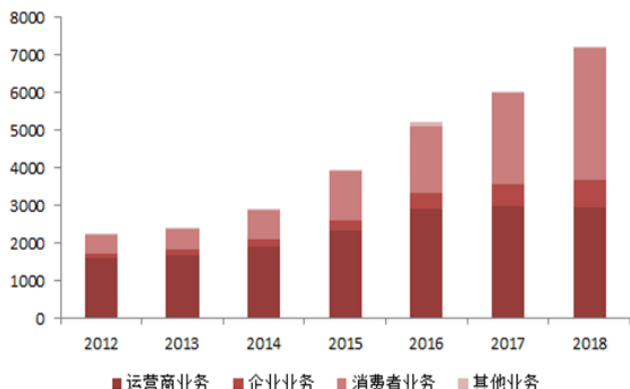
数据来源：公司公告，wind，西南证券整理

从产品结构来看，运营商业务收入占比不断减小，消费者业务和企业业务收入占比增速明显，公司营业收入结构随公司产品拓展逐年调整。2018 年之前，公司主要营收来源于运营商业务，消费者业务占比其次，企业业务营收占比最小。2018 年公司营收结构明显调整，运营商业务营收 2940 亿，占比 40.8%，同比减少 1.3%，消费者业务实现营收 3488.5 亿元，占比 48.4%，同比增长 45.1%，企业业务营收占比达到 10.3%，消费者业务营收已超过运营商业务营收，成为公司最大营收来源，企业业务营收占比仍然最小。

2011 年消费者业务和企业业务获得迅速增长，消费者业务增速 44.3%，其中，智能手机迅速放量，同比增长超过 500%。得益于业务拓展全面覆盖海外市场，企业业务当年增速 57.1%。2011 年之后，公司消费者业务和企业业务一直保持较高增速，在 2015 年，消费者业务又迅速崛起，业务增速高达 67%，得益于华为 P、Mate 系列为代表的旗舰手机的热销、

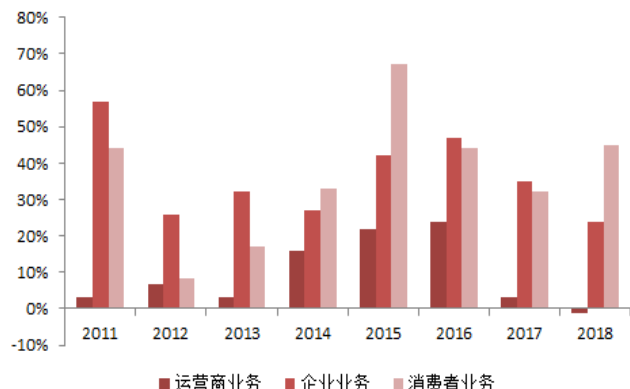
海外高端市场和荣耀模式的长足发展，极致科技与品牌成长助力华为消费者业务在 2015 年取得里程碑式成长。

图 12：公司 2012-2018 年分业务营收结构



数据来源：公司公告，西南证券整理

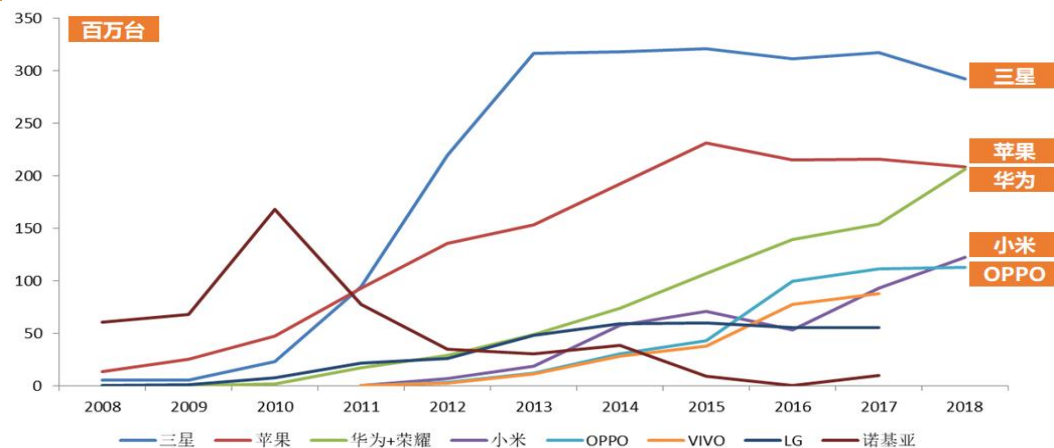
图 13：公司 2012-2018 年业务发展增速



数据来源：公司公告，西南证券整理

华为智能手机出货量持续走高，助力消费者业务增长。公司智能手机出货量不断提升，华为与荣耀双品牌并驾齐驱，中高端与低端全面覆盖，市场规模快速增长。2018 年公司智能手机出货量 2.08 亿部，全球份额达到 14.7%，稳居全球第三，与苹果相差无几，在国产手机中独占鳌头。排在华为前面的三星、苹果出货量分别为 3.14 亿部和 2.25 亿部。按照这种趋势，我们认为华为受益于产品的不断更新与迭代，有望赶超苹果，引领国产手机的未来。

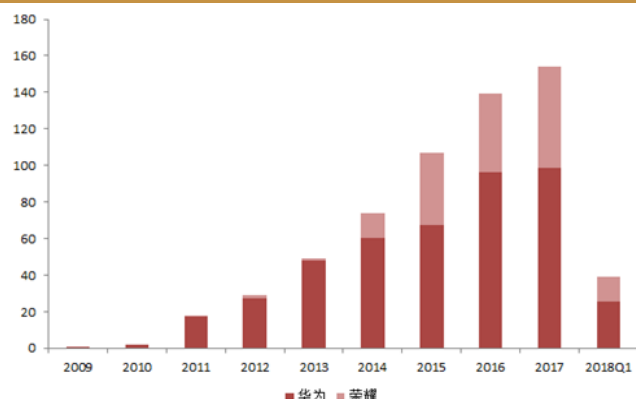
图 14：全球巨头 2008 年以来智能手机出货量对比情况



数据来源：IDC，西南证券整理

华为系列为主，荣耀系列为辅，“双特角”合力发展智能手机市场。华为与荣耀双品牌市场合力形成全档位明星产品“双特角”矩阵，华为品牌以极致创新和卓越体验为追求，不断在高端市场取得突破，服务更广泛人群，努力为消费者打造高品质端到端体验。荣耀则致力于年轻一代打造最喜爱的极致科技潮品，努力成为年轻人最喜爱的互联网手机品牌。华为 P、mate 系列作为面向商务层面的中高端机一直受到市场的追捧，是公司的主打系列产品，出货量占比较高，且持续增加，2017 年华为系列智能手机 99 万台左右，出货量占比 64%。荣耀系列于 2011 年开始进入市场，随着公司对品牌系列营销推广活动的展开，荣耀系列在智能手机市场上获得一席之地，出货量持续增加，2017 年出货量占比达到 36%。

图 15：华为 2009 年以来智能手机出货量情况



数据来源：IDC，西南证券整理

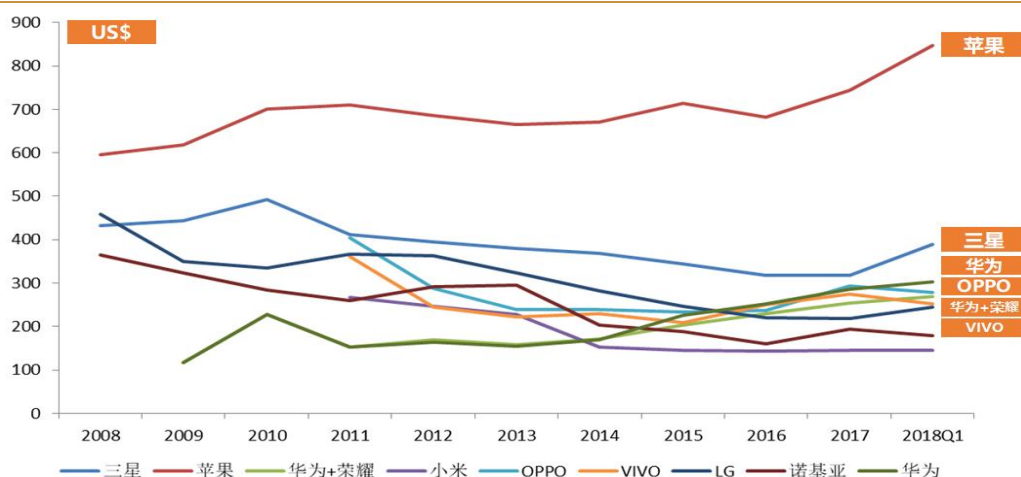
图 16：华为“双特角”矩阵



数据来源：IDC，西南证券整理

华为智能手机均价不断提升。虽然目前难以赶超遥遥领先的苹果和三星，但已经成为国内均价最高的品牌，截止 2018 年第一季度，均价已达到 304 美元左右，未来有走高趋势。公司将继续精准定位中高端产品，不断提升手机性能，抓住 5G 的潮流，以 AI 为驱动，打造芯端云协同的硬件和服务生态平台，发展智慧手机服务。

图 17：公司 2008 年以来智能手机出货量对比情况

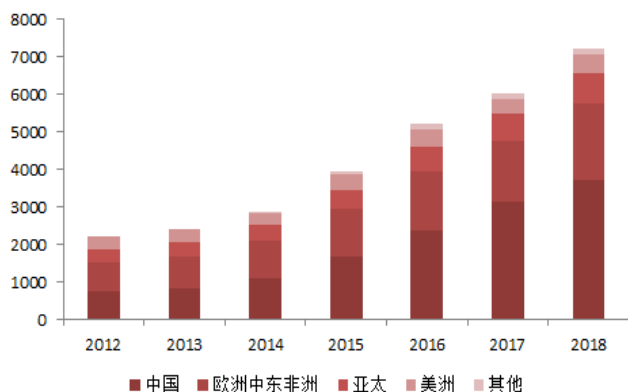


数据来源：IDC，西南证券整理

从分地区营收结构来看，中国市场营销占比逐渐超越海外市场。华为全球化均衡布局，主要市场有中国、欧洲中东非洲（EMEA）、亚太、美洲等地区。2012 年和 2013 年欧洲中东非洲（EMEA）地区是华为最大的营收市场，但海外市场份额持续下降，中国市场份额持续上升。2014 年开始，中国市场取代 EMEA 成为公司最大市场，主要原因是国内消费者业务旗舰机持续增长，中端机竞争力提升，渠道下沉及企业业务数字化与智能化转型机遇，场景化的解决方案能力提升等。

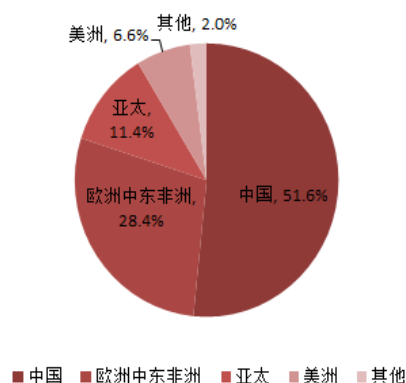
2018 年中国市场已占据 51.6% 的市场营收，实现收入 3721 亿元，同比增长 19.1%。EMEA 受益于中高端机市场份额提升、实现营收占比 28.4%，亚太地区因中低档产品竞争力大幅提升实现营收占比 15.1%，美洲区域中端产品竞争力较强，营收占比 6.6%。

图 18：公司 2012-2018 年分地区营收结构



数据来源：公司公告，西南证券整理

图 19：公司 2018 年分地区营收结构

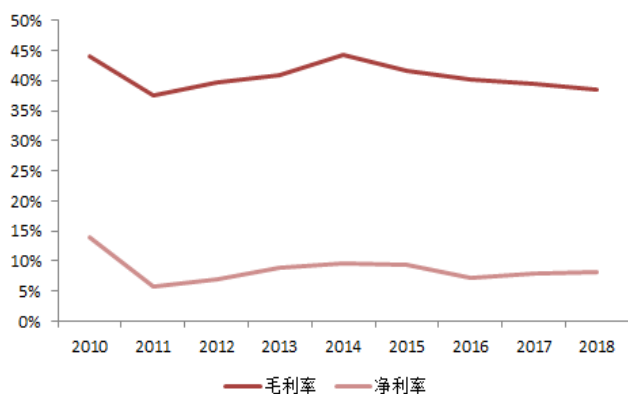


数据来源：公司公告，西南证券整理

公司盈利能力稳健，净利率较为稳定，毛利率小幅度波动。公司盈利能力整体稳定，净利率基本维持在 8% 左右，毛利率虽有所波动，但波动幅度较小，整体稳定。2011 年毛利率出现下滑原因是公司处于新业务布局之初，在企业业务、消费者业务等新业务领域加强投入，同时在运营商网络领域，在动荡的宏观经济形势下，运营商控制 CAPEX 支出，形成较大的价格竞争压力，致使当期盈利水平出现下滑。2011 年至 2014 年毛利率稳定上升，从 37.5% 上升至 44.2%，得益于内部持续管理变革、运作成本降低、业务规模占比上升和终端业务的盈利改善。2014 年之后由于消费者业务的快速增长，收入占比上升，毛利率开始缓慢下降，但整体还是维持较高盈利水平。

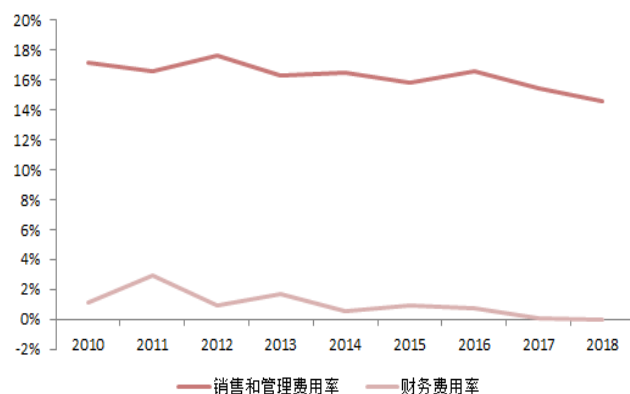
公司三费率控制情况良好，较为稳定。公司财务费用率处于较低水平，财务费用率的波动主要是受汇兑损益、财务利息收入等影响。虽然公司持续加大品牌和渠道建设的投入，但得益于公司管理变革带来的运营效率的提升，销售和管理费用率缓慢下降。

图 20：公司 2011 年以来毛利率与净利率情况



数据来源：公司公告，西南证券整理

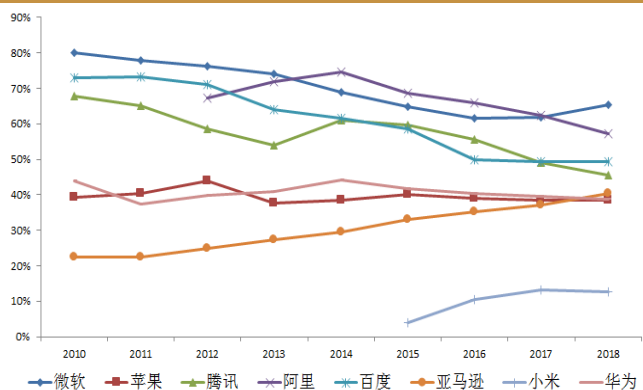
图 21：公司 2011 年以来三费率情况



数据来源：公司公告，西南证券整理

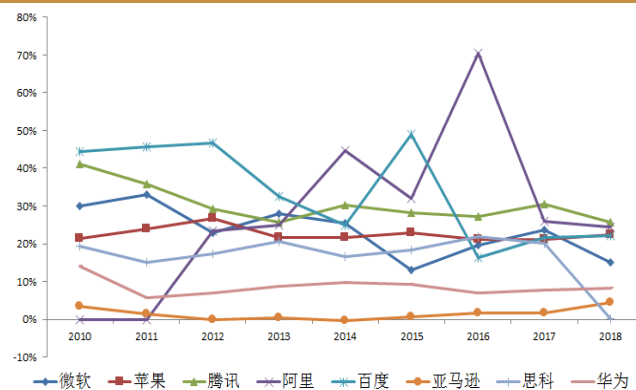
在毛利率方面，华为与同行业巨头苹果旗鼓相当，超越国内同行业公司小米等，在国内市场占据龙头地位。2013 年起，公司毛利率已超过苹果，但与科技 BAT 三巨头相比，盈利水平尚有发展空间。在净利率方面，华为超过亚马逊这一科技巨头，相比于阿里波动较大的态势，华为盈利能力更为稳健。

图 22：各公司毛利率情况对比



数据来源：公司公告，wind，西南证券整理

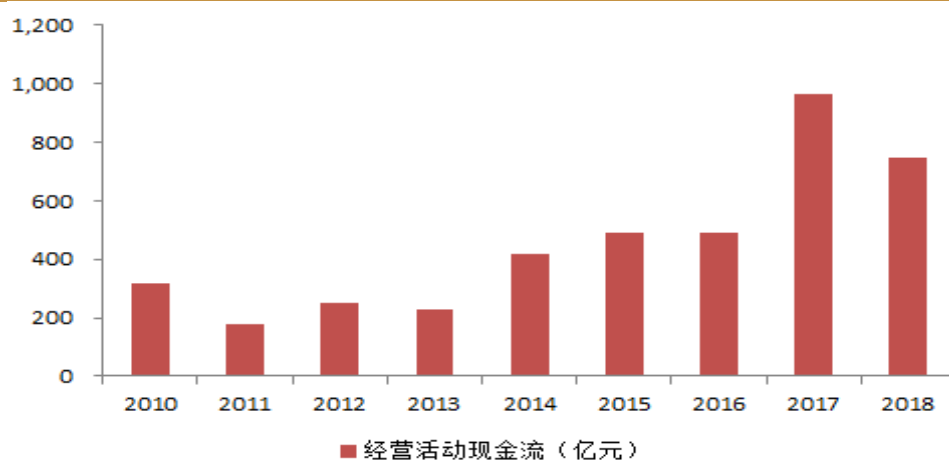
图 23：各公司净利率情况对比



数据来源：公司公告，wind，西南证券整理

公司经营总体较为稳健，现金流健康。从经营现金流量看，公司近年来经营性现金流保持较高水平，处于稳健增长阶段，2017 年经营现金流量高达 963.4 亿元，增速明显，同比增加 95.7%，主要是由于 2017 年运营资产资金变动较大，同比增长 2142.8%，这一增长主要受益于消费者业务快速增长持续贡献的现金流，以及管理改进带来的运营商、企业业务运营效率的进一步提升。2018 年公司持续加大研发投入，同时增加存货，全年实现经营活动现金流为 746.6 亿元，同比下降 22.5%。

图 24：公司经营性现金流情况



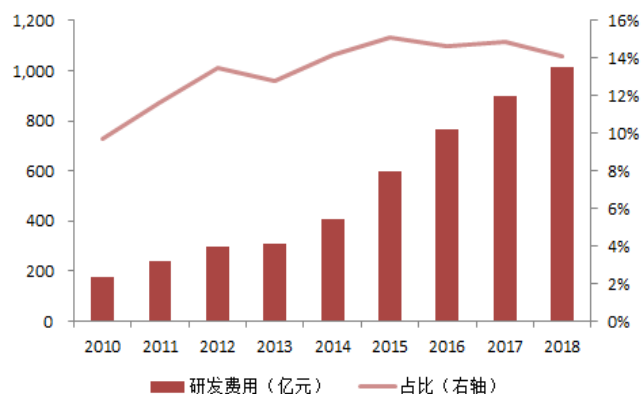
数据来源：公司公告，西南证券整理

公司注重研发，研发投入持续增加。从 2010 年的 176.5 亿元迅速提升至 2018 年的 1015.1 亿元，公司持续加大 5G、云、人工智能及智能终端等面向未来的研发投入，截止 2018 年，研发投入已高达 1015.1 亿元，同比增速 13.2%，研发费用占比高达 14.1%，在《2018 年欧盟工业研发投入排名》中位列全球第五。公司研发人员占比 45%，近十年累计研发投入已超过 4800 亿元，注重技术导向，坚持围绕技术创新构筑以提升核心竞争力。华为是全球最大的专利持有企业之一，截止到 2018 年年底，公司在全球累计已获得授权专利 87805 件，其中中国授权专利累计 43371 件，国外授权专利累计 44434 件，90%以上均为发明专利，累计向 ETSI 声明 2,570 族 5G 标准必要专利。

华为研发费用占比持续上升，已跃居国际领先地位。公司在 2013 年到 2016 年与百度并列成为全球企业研发巨头，已实现超过 15% 的研发费用占比。公司致力于引领 5G 创新和

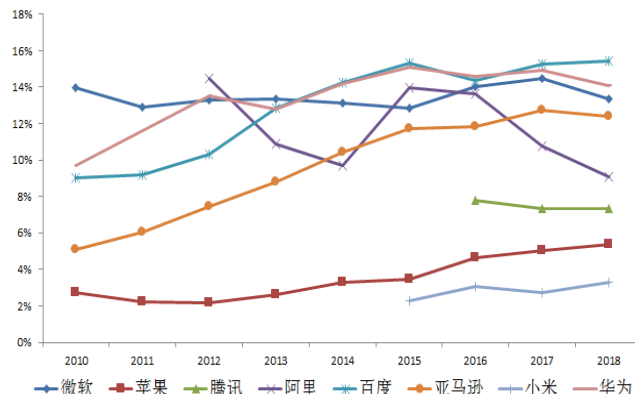
规模商用，研发前沿科技，赢得 5G 时代最佳的技术和商业竞争力，赢得下一波数字经济的发展优势。

图 25：公司研发费用及占比



数据来源：公司公告，西南证券整理

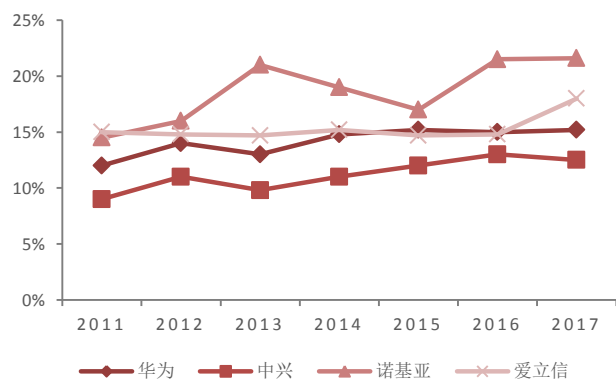
图 26：各公司研发费用占比情况



数据来源：公司公告，wind，西南证券整理

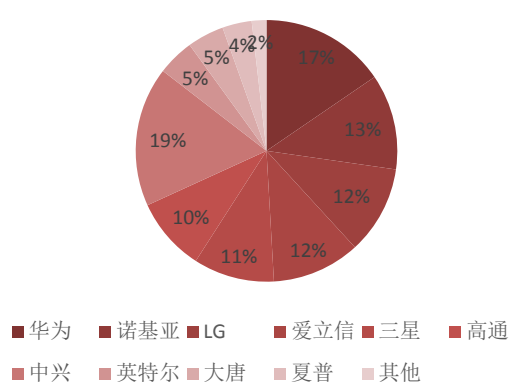
通信技术迭代升级，进入 5G 时代。目前全球通信主设备市场，华为、爱立信、诺基亚、中兴四足鼎立。根据调研机构 Dell'Oro 报道，2018 年华为全球市场份额达到 30%，已连续四年保持全球第一的市场地位。爱立信份额为 29.0%，相比 2017 年提高了 2.4 个百分点，接近华为。另外，诺基亚的市场份额稳中有升，达到 24%，中兴通讯市场份额则下滑到 11.7%。

图 27：四家设备商研发投入占营收比例对比



数据来源：彭博，Wind，西南证券整理

图 28：全球 5G 标准必要专利分布情况



数据来源：Wind，西南证券整理

持续的研发投入是公司在激烈的变化中保持竞争力的核心。近年来，华为绝对研发投入逐步提升。与竞争对手相比较，华为的研发收入逐渐与其他三家厂商拉开差距，稳居第一。

研发投入转化为专利数量的提升。5G 技术革新，华为的技术实力显著提升。全球 5G 标准必要专利分布中，华为以 1970 件声明专利排名第一，占比 17%。行业激烈竞争较量带来了专利数量激增。技术的变革必将淘汰创新落后的企业。从统计数据来看，5G 技术实力集中度将进一步提升。持续的研发投入将是巩固行业龙头地位的重要保障。

在全球通信设备市场，华为已连续四年保持全球第一的市场地位。持续的研发投入、市场格局稳定、公司行业地位稳固，而中国是全球最大的 5G 需求市场，面向 5G 时代，华为有望继续保持全球第一的市场地位。

2 第一层飞轮：通信运营商业业务受益 5G 发展

2.1 公司产品齐全，全面面向 5G 设备需求

华为努力联接未联接的人、家庭和组织，促进宽带和超宽联接的普及，并推动联接智能化，实现网随人动、网随物动，支持不同带宽、时延的需求，实现用户期待的以人为本的业务体验。我们围绕个人、家庭和组织三大场景，实现人与人、物与物以及人与物的万物互联，聚焦用户体验需求，实现联接智能化，网络主动感知变化和需求，智能、随需、无缝、安全地联接个人、家庭和组织。

图 29：华为公司产品



数据来源：华为官网，西南证券整理

5G 全频段、全场景、全制式的产品解决方案，帮助客户高效建设最优质 5G 网络。5G Massive MIMO AAU 部署运维更简单，5G 极简网络使能极致性能，助力实现 5G 极致业务体验触手可及。

X-Haul 5G 承载解决方案支持 IP RAN/PTN/OTN 等多种技术，且全系列产品已商用就绪，可以帮助运营商构建一张超宽、极简、智慧、可持续演进的承载网，最大化网络价值。

5G 极简核心网基于微服务的软件架构、SBA+网络架构和增强型计算平台，实现实时业务敏捷、网络自治和单 Bit 成本超摩尔定律，帮助运营商持续提升收入、优化 TCO。

华为积极在网络、业务、商业模式等层面持续创新，助力运营商在面向个人、家庭、企业等领域开拓新边界，实现商业新增长。在接入网，传输网和核心网部分，公司都推出相应产品迎接 5G 时代的到来。

表 1：华为 5G 主要产品

类别	特征	产品构成	细分产品
接入网	接入网络侧由站点与移动云引擎构成。	5G 微波	分体式微波、E-Band、V-Band、Agile IP Longhaul、全室外
		小基站	SingleDAS、LampSite、Pico、Service Anchor、AtomCell
		LTE	LTE FDD_CPE、LTE FDD_eNodeB、LTE TDD RAN LTE TDD 终端

类别	特征	产品构成	细分产品
传输网	传输侧则由 SDN 控制器以及底层的转发节点组成。	OTN	FO OTN 前传产品、EchoLife ONT 系列产品
		PTN/IP RAN	ATN 系列 (ATN905、ATN910B、ATN950B、ATN980B) SPTN 系列 (PTN 7900、PTN 6900、PTN 3900、PTN 1900、PTN 900)
		SDN 控制器	网络云化引擎(NCE)、Agile Controller-Transport、Agile Controller-Campus、Agile Controller-DCN、Agile Controller-WAN
		传送网	波分、海缆、MSTP & Hybrid MSTP
		固网接入	OLT、ODN&ODN、MXU、网络终端 (HS8145V5、HS8346V5、HS8546V5 等)、数据中心交换机
云核心网	核心网络侧的统一数据库包含动态、半静态、静态的策略数据。	CS&IMS 核心网	IMS(IP Multimedia Subsystem)、MSOFTX3000、SPS、SBC SE2900、CDM
		5G 核心网	CloudCore (包含 CloudIMS、CloudSBC、CloudPCRF、CloudSDM、CloudSPS)
		融合数据	POP 策略运营平台、HSS9860、UPCC 统一策略计费管理、UIM、USCDB 统一用户数据中心数据库、PolicyView 智能策略引擎
		分组核心网	CloudEPC、CloudMSE、CloudUIC、USN9810、UGW9811
		IoT	IoT 联接管理平台

数据来源：华为官网，西南证券整理

(1) 接入网：5G 关键技术 Massive MIMO 全面领先，5G 微波开启全面商用的新征程。LTE 作为全业务基础网持续演进，得到全球主流运营商广泛认同。WTTx 无线宽带为家庭用户提供高效部署和类光纤体验。

5G 微波产品上，华为 RTN 微波系列，融合华为在传送、无线射频及数据通信领域的领先技术，提出面向 5G 的微波理念、10Gbps 大带宽、50us 低时延和灵活运维，满足 2G/3G/LTE/5G 时代的多业务承载需求。新技术带来新应用，华为微波适用于固网回传、大客户专线、海岛传输等多种应用场景。

5G 会催生大量的小基站的需求，华为提出了众包小蜂窝的解决方案，号召产业链的利益相关方合作起来，共享优势资源，共同建设，共同分担建设成本，分享建设成果。

图 30：5G 微波系列产品



数据来源：华为官网，西南证券整理

图 31：华为小基站产品



数据来源：华为官网，西南证券整理

(2) 传输网：华为助力运营商构建超宽、智简、自动化的综合承载网络，提供高品质、可承诺 SLA 的宽带和专线业务，实现价值增长。云时代的数字化转型是运营商的迫切诉求，数据中心和云网融合服务使能运营商业增长。5G 已来，承载网建设加速。华为 5G-Ready 的移动承载 解决方案通过极简网络架构、SRv6 极简协议和 NCE 极 简运维实现单比特成本最优、配置效率提升及全生命周 期自动化，应对容量和运维挑战。

华为的产品 OTN（密集波分复用设备）、PTN/IP-RAN（分组传输设备）SPN 是运营商传输网络的核心设备，OLT 是家庭宽带的重要部分。这些传输网产品的优势有：有一定的交叉容量，业务无阻自由调度；超大线路带宽，灵活高集成架构；高可靠性，海量数据无忧传送；功耗低，易维护，全面降低 OPEX。

5G 时代，Cloud BB 将成为重要的组网方式，产生前传承载需求。但前传面临光纤不足挑战，华为 FO OTN 前传方案，支持 200Gbps 超大容量，即插即用，帮助运营商轻松应对前传挑战。而 SPTN 秉承“4G 承载 5G 化，5G 承载智能化”的理念，基于最优 TCO 建网、E2E 网络分片、简化协议、管控融合的四大核心价值，构建 5G-Ready 承载网。

图 32：5G 前传承载设备 FO OTN



数据来源：华为官网，西南证券整理

图 33：SPN 承载网设备



数据来源：华为官网，西南证券整理

(3) 核心网：华为全融合、智能自治的 5G 极简核心网解决方案，以微服务为中心，帮助运营商快速建网和支撑业务创新。面向 5G 核心网平滑演进，华为云化核心网解决方案采用 Cloud Native 创新软件架构，帮助运营商加快业务上线速度，提高网络运营和资源利用效率。

IMS 是运营商新一代电信核心网络，实现了宽窄带统一接入、固定无线统一接入，兼有融合、IP、多媒体三大特征，能够帮助运营商实现固定移动融合、传统话音到 ICT 融合的转变。

华为融合数据解决方案，具备高可靠性、大容量以及融合演进能力的用户数据管理系统，可以帮助运营商在简化网络、高效管理与日俱增的用户数据、降低运营成本的同时，加速业务创新，提升运营效率、加速业务创新，从用户数据获得更大的价值和利润。

图 34: 5G 核心网设备 CloudEPC



数据来源: 华为官网, 西南证券整理

图 35: 融合数据设备 HSS9860

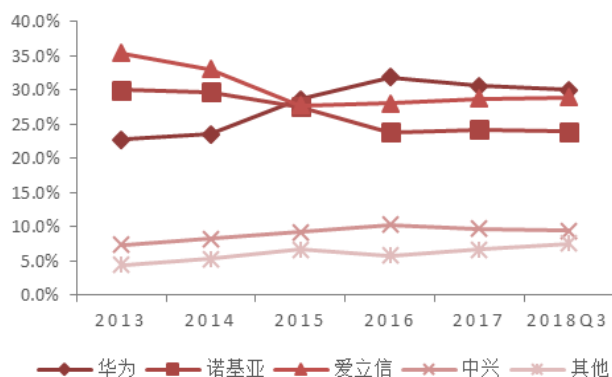


数据来源: 华为官网, 西南证券整理

2.2 高研发投入, 行业龙头地位逐步巩固

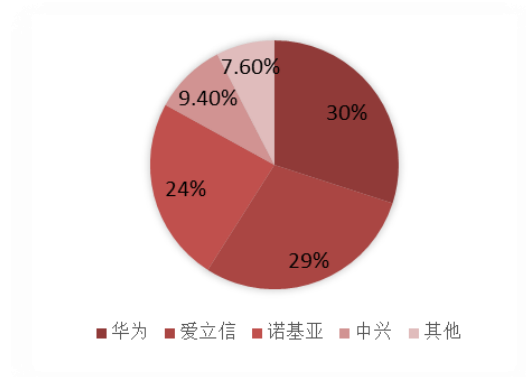
通信技术迭代升级, 进入 5G 时代。目前全球通信主设备市场, 华为、爱立信、诺基亚、中兴四足鼎立。根据调研机构 Dell'Oro 报道, 2018 年华为全球市场份额达到 30%, 已连续四年保持全球第一的市场地位。爱立信份额为 29.0%, 相比 2017 年提高了 2.4 个百分点, 接近华为。另外, 诺基亚的市场份额稳中有升, 达到 24%, 中兴通讯市场份额则下滑到 11.7%。

图 36: 四家设备商市场份额变化



数据来源: Dell'Oro, Wind, 西南证券整理

图 37: 2018 年四家设备商市场份额

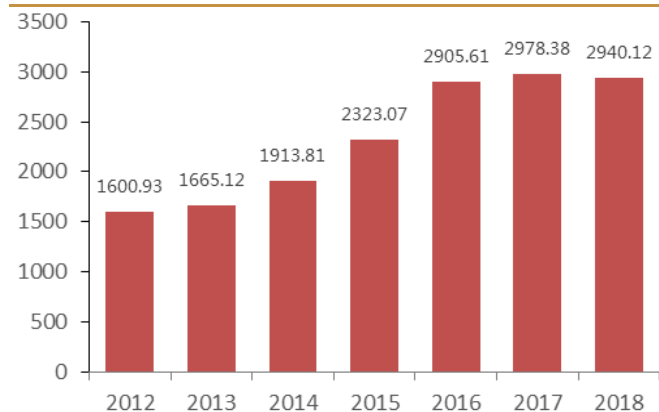


数据来源: 彭博, Wind, 西南证券整理

华为运营商业营业收入逐年稳步上升, 至 2018 年已达近 3000 亿元。同时, 持续的研发投入是公司在激烈的变化中保持竞争力的核心。近年来, 华为绝对研发投入逐步提升。研发投入占当年营收比例始终保持在 10% 以上, 近三年占比高达 15%。与竞争对手相比较, 华为的研发收入逐渐与其他三家厂商拉开差距, 稳居第一。

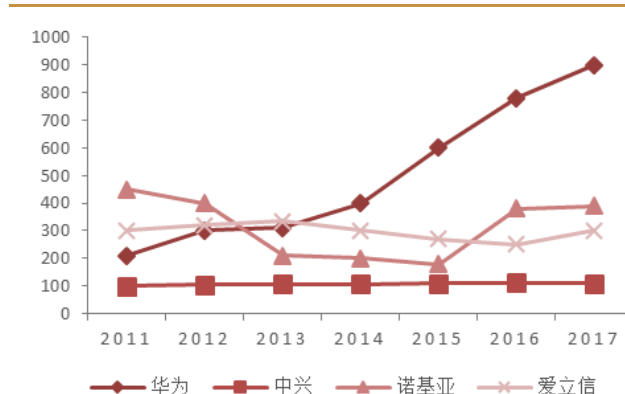
研发投入转化为专利数量的提升。5G 技术革新, 华为的技术实力显著提升。全球 5G 标准必要专利分布中, 华为以 1970 件声明专利排名第一。行业激烈竞争较量带来了专利数量激增。技术的变革必将淘汰创新落后的企业。5G 技术实力集中度将进一步提升。持续的研发投入将是巩固行业龙头地位的重要保障。

图 38: 运营商业营业收入 (单位: 亿元)



数据来源: Wind, 西南证券整理

图 39: 四家设备商研发投入绝对额 (单位: 亿元)



数据来源: 彭博, Wind, 西南证券整理

华为已经发展成为国内、乃至世界上首屈一指的通信设备供应商。在全球通信设备市场, 华为已连续四年保持全球第一的市场地位。目前, 华为的产品和解决方案已经应用于全球 100 多个国家, 以及 31 个全球前 50 强的运营商, 服务全球超过 10 亿用户。持续的研发投入、市场格局稳定、公司行业地位稳固, 而中国是全球最大的 5G 需求市场, 面向 5G 时代, 华为有望继续保持全球第一的市场地位。

2.3 网络架构变化, 催生新应用场景

5G 在通讯性能指标提升的同时, 会产生新的应用场景。为了更好的面向数字化的世界, 服务数字化的社会, 全球范围内的运营商都在进行数字化转型, 需要通过端到端协同整体架构才能够使得各个环节都实现敏捷, 自动化和智能化。5G 时代, 将以一张物理的基础网络支撑上述多种不同的商业需求。现有的移动网络架构灵活性不足以支撑 5G 时代的多业务场景, 因此需要作出相适的改变, 包括: 多业务、多制式、多站点形态的复杂组网; 业务锚点的按需部署; 网络功能的灵活编排; 更短的业务上线时间。ITU 定义了 5G 三大应用场景: 增强型移动宽带(eMBB)、海量物联(mMTC)及低时延高可靠通信(uRLLC)。

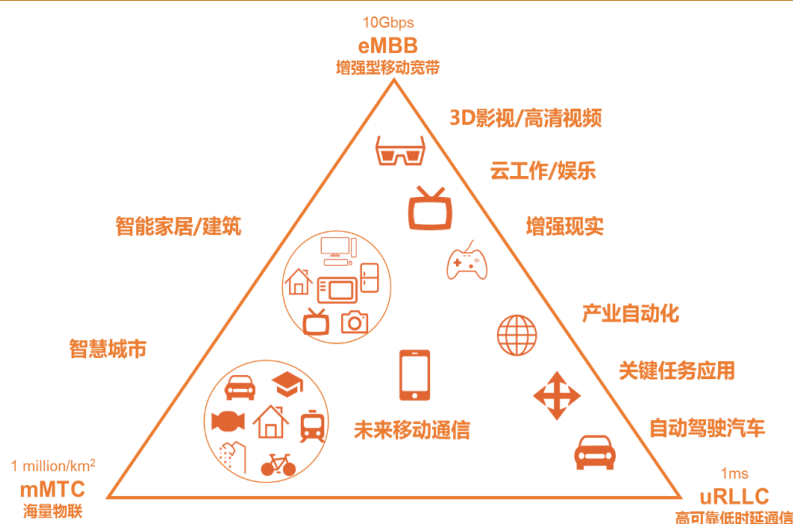
表 2: 5G 的三大应用场景

应用场景	特点	适用业务	前景
eMBB (增强型移动宽带)	是以人为中心的应用场景, 集中表现为超高的传输数据速率, 广覆盖下的移动性保证等。	提升以“人”为中心的娱乐、社交等个人消费业务的通信体验, 适用于高速率、大带宽的移动宽带业务。	在 5G 的支持下, 用户可以轻松享受在线 2K/4K 视频以及 VR/AR 视频, 用户体验速率可提升至 1Gbps(4G 最高实现 10Mbps), 峰值速度甚至达到 10Gbps。
uRLLC (高可靠低时延通信)	在此场景下, 连接时延要达到 1ms 级别, 而且要支持高速移动 (500KM/H) 情况下的高可靠性 (99.999%) 连接。	主要满足海量物联的通信需求, 面向以传感和数据采集为目标的应用场景	一场景更多面向车联网、工业控制、远程医疗等特殊应用, 其中车联网市场潜力巨大, 5G 时代这块蛋糕将达到 6000 亿美元, 而通信模块在其中占比超过 10%, 这些应用的安全性要求极高。
mMTC (海量物联)	这一场景下, 数据速率较低且时延不敏感, 连接覆盖生活的方方面面, 终端成本更低, 电池寿命更长且可靠性更高。	基于其低时延和高可靠的特点, 主要面向垂直行业的特殊应用需求。	5G 强大的连接能力可以快速促进各垂直行业 (智慧城市、智能家居、环境监测等) 的深度融合。

数据来源: 华为官网, 西南证券整理

5G 时代将拥有多元的业务场景，而现有的 4G 网络架构是以语音通信以及常规 MBB 业务而设计，5G 架构设计更加灵活、高效，满足不同业务对移动网络的需求。eMBB 场景主要提升以“人”为中心的娱乐、社交等个人消费业务的通信体验，适用于高速率、大带宽的移动宽带业务。mMTC 和 uRLLC 则主要面向万物连接的应用场景，其中 mMTC 主要满足海量物联网的通信需求，面向以传感和数据采集为目标的应用场景；uRLLC 则基于其低时延和高可靠的特点，主要面向垂直行业的特殊应用需求。

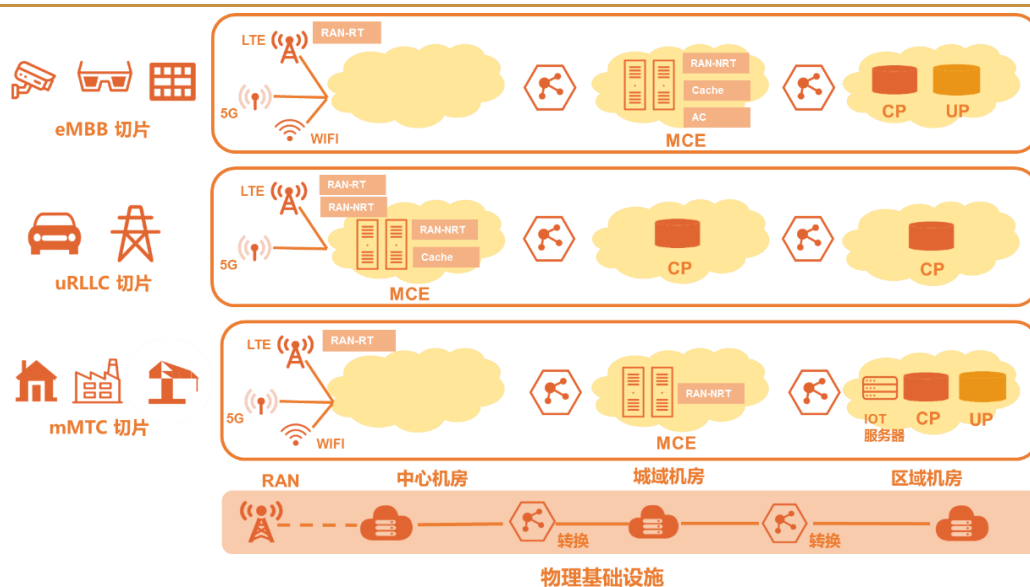
图 40：5G 三大应用场景



数据来源：华为官网，西南证券整理

在底层物理设施的 SDN、NFV 技术支撑下，5G 网络实现了接入网络、传输网络以及核心网络的全面云化，云化是 5G 网络架构更好的承载多种不同业务的基础，是端到端网络切片，业务锚点的按需部署，网络功能模块化等关键特性的使能技术。

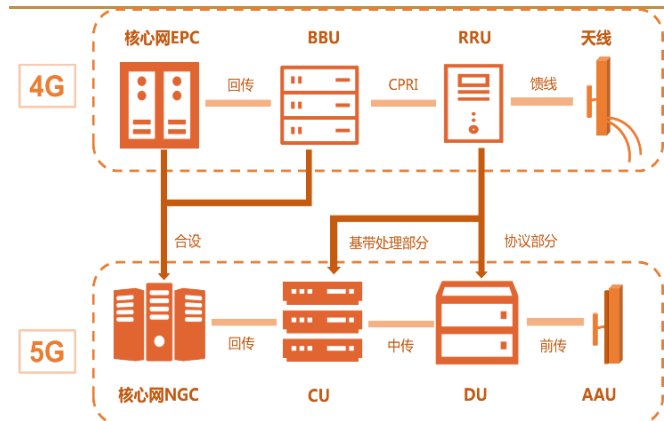
图 41：三大应用场景切片



数据来源：华为官网，西南证券整理

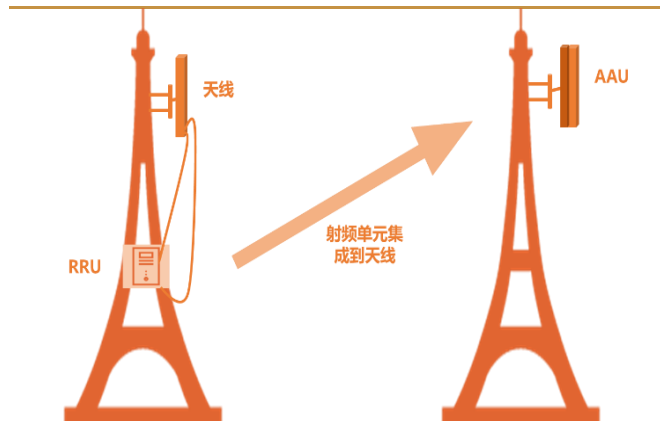
接入网、传输网、核心网在 5G 网络架构中会发生比较大的变化。由于频率变高，基站侧的接入网变化最大，同时由于网络切片的架构，承载网和核心网也会产生相应变化。

图 42：4G→5G 基站架构



数据来源：西南证券

图 43：4G→5G 无源天线向有源天线进化



数据来源：西南证券

2.4 5G 带来万亿市场需求

5G 时代无线技术和网络架构全面变革，由此带来了设备的全面更新和换代，主要体现在基站设备、传输设备和核心网络。

基站设备：首先，由于 5G 和 4G 所采用技术标准不同，厂家研发的芯片、算法模块、基带模块等都会和 4G 有很大的区别，旧设备无法兼容，需大量铺设新的基站设施。此外，由于 5G 网络使用的是高频，无线电波在空气中传播距离与频率成反比，其覆盖范围会比 4G 网络的小。所以，5G 网络的建设需要有更多的站点。

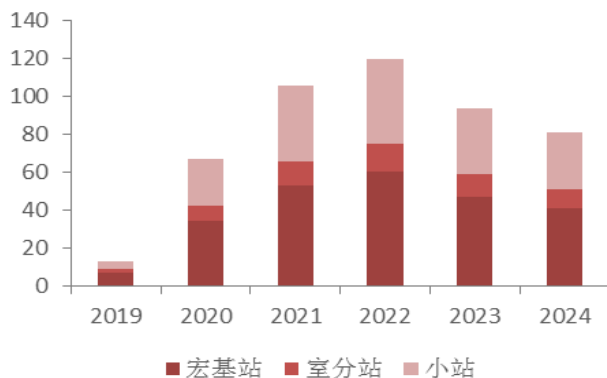
表 3：接入网基站市场空间预测

接入网（基站）设备	2019E	2020E	2021E	2022E	2023E	2024E
宏站数量（万）	7	34	53	60	47	41
单价（万）	20	19	18	17	16	15
年市场空间（亿）	140	646	954	1020	752	615
室分站数量（万）	1.5	8	13	15	12	10
单价（万）	20	19	18	17	16	15
年市场空间（亿）	30	152	234	255	192	150
小站数量（万）	4.5	25	40	45	35	30
单价（万）	20	19	18	17	16	15
年市场空间（亿）	90	475	720	765	560	450
年基站建设量（万）	13	67	106	120	93	81
单价（万）	20	19	18	17	16	15
年市场空间（亿）	260	1273	1908	2040	1488	1215

数据来源：西南证券整理

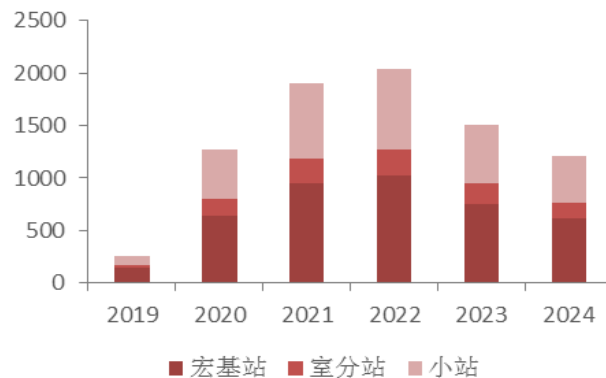
5G 将实现中低高频段的全频谱接入，中低频段将提供连续性覆盖，高频段将作为热点区域或容量提升的覆盖。根据中国联通和工信部专家预测，从连续覆盖的角度，5G 宏基站建站密度至少达到 4G 的 1.2 倍以上。经测算，由于 5G 技术革新带来基站设备投资规模超过 8000 亿。

图 44: 5G 基站数量 (单位: 万个)



数据来源: Wind, 西南证券整理

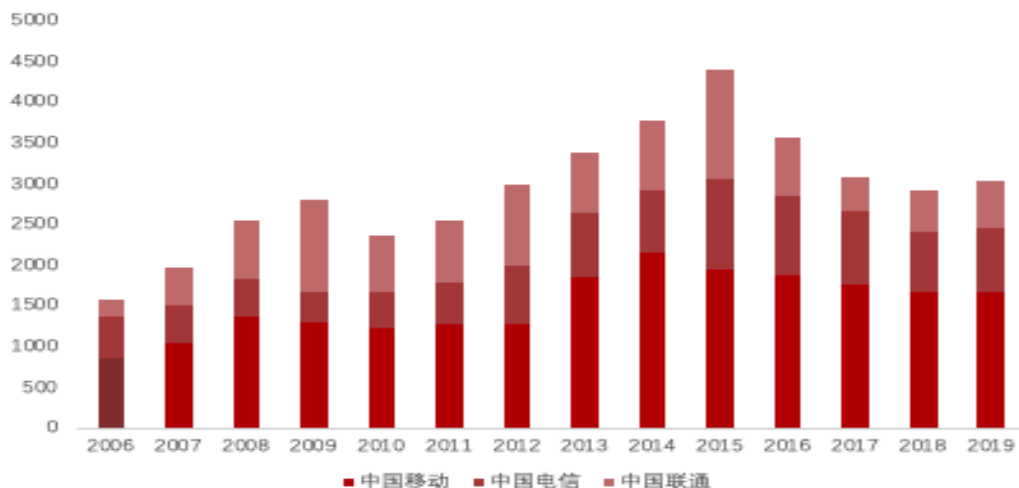
图 45: 5G 基站市场空间 (单位: 亿元)



数据来源: Wind, 西南证券整理

运营商将 5G 列入资本支出计划，资本开支决定设备商的发展。从国内三大运营的资本开支来看，4G 时代过后，资本开支略有下滑，但目前三大运营商皆把 5G 列入资本支出计划，2019 年运营商资本开支将会小幅上涨。

图 46: 国内三大运营商资本开支情况



数据来源: Wind, 西南证券整理

根据三大运营商公布的财报及 2019 资本支出指引，2018 年中国移动、中国联通和中国电信资本支出分别为 1671 亿、500 亿和 752 亿。2019 年中国移动、中国联通和中国电信资本支出分别为 1669 亿、580 亿和 780 亿，合计资本支出为 3029 亿。其中，中国联通约 60-80 亿，中国电信约 90 亿用于 5G 投资。预计到 2020 年，运营商资本开支将大幅上涨。

表 4：三大运营商资本支出合计

资本支出	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
中国电信	1091	968	887	752	780	925	1078
中国联通	1339	721	421	500	580	765	809
中国移动	1956	1873	1775	1671	1669	1790	2293
资本支出合计	4386	3562	3083	2869	3029	3480	4180

数据来源：各家公司公告，西南证券整理

3 第二层飞轮：“4A 护城河模型”透视华为消费者业务

消费者业务是华为三大业务之一，产品全面覆盖手机、个人电脑和平板电脑、可穿戴设备、移动宽带终端、家庭终端和消费者云等。华为是全球第三大智能手机厂商，凭借在通讯行业三十多年的深厚积淀，以及全球化的网络和运营优势，华为的消费者业务近几年成长迅速，2018 年实现收入 3489 亿元，占公司总营收 48.4%，首次超过运营商业成为公司最大的营收来源。

华为的消费者业务以智能手机为核心硬件，向外辐射手机配件、个人电脑和平板电脑、可穿戴设备、智能家居产品、移动宽带产品等硬件终端，以及相配套的软件应用。我们在《苹果公司：献礼 iPhone 十周年》的报告里提出了科技消费行业的全新研究框架“4A 模型”：

- 始于颜值（Attention）
- 痴于交互（Attraction）
- 忠于生态（Addiction）
- 成于运营（Administration）

下面再次运用我们的“4A 模型”对华为的消费者业务进行分析，探究其成功之道。

3.1 始于颜值：唯美设计，极致工艺

优美的形态是产品功能表达的先决条件。在打造优质手机外观的道路上，以华为 Mate 系列和 P 系列为代表的旗舰手机无疑是里程碑式的存在。以华为最新发布的华为 Mate 20 和 P30 系列手机为例，其高颜值由三大部分组成：源于自然的唯美设计；利用极致工艺实现的更窄边框；以及轻便易持的紧凑机身。这三个方面共同赋予了华为手机极具吸引力的外在形象。

图 47：华为 Mate20、P30 系列“高颜值”三大法宝



数据来源：西南证券

唯美设计，源于自然。Mate 20 Pro 提供樱粉金、宝石蓝、翡冷翠、极光色、亮黑色共五种配色，其中极光色融入了华为首创的渐变结构色。Mate 20 Pro 的八曲面 3D 玻璃机身以及高度对称设计，使其具有更强的时尚和臻巧感。背面创新性地采用黄光蚀刻工艺，以 HOP 设计语言雕刻与再塑光线，呈现更加立体色彩。

华为 P30 系列采用渐变式设计，其灵感来源于神秘梦幻的大自然。P30 系列将有“天空之境”美称的盐湖色彩融入产品之中，清晨、正午、夜晚不同时间段的光景化身为赤茶橘、天空之境、珠光贝母、亮黑色、极光色等多种配色，还原自然本质，呈现天地灵气之美。

华为 Mate X 是一款开创性的折叠屏手机，于 2019 年 2 月份发布。Mate X 利用 AMOLED 材料和特制的铰链实现柔性显示，展开后的大屏幕可一分为二，还可实现分屏互动。Mate X 有着星际蓝艺术配色，采用创新材料呈现，兼顾美感与科技。

极致工艺，更窄边宽。华为 Mate 20 Pro 正面是一块 6.39 英寸 2K OLED 刘海曲面显示屏，屏占比高达 86.9%。八曲面设计让机身进一步收窄，整体显得更修长，Mate 20 Pro 屏幕两侧向下弯曲，从而能做到 2.1mm 的边框，且重量只有 188g。

P30 pro 前后双曲面玻璃配合 OLED 柔性材质，与视觉宛如无界与金属中框自然交汇，触感舒适更显纤薄，比 P30 边框窄了将近 1mm，实现了更大的屏占比。

相较于 iPhone 系列产品，华为 Mate 20 Pro 和 P30 系列产品拥有着更窄的边框、轻薄的机身和更大的屏占比，正是极致工艺的体现。

图 48：华为 Mate 20 Pro 和 P30 系列与 iPhone 手机参数比较



数据来源：西南证券

紧凑机身，轻便易持。华为 Mate 20 Pro 和 P30 系列产品都有着浑然一体的紧凑机身设计，能够实现 IP68 级防尘抗水特性。华为 P30 系列利用磁悬发声屏技术，消除听筒开孔，使得正面如玉石般纯净无瑕，握感光滑圆润，舒适有力。其研发的人体工学曲面和极窄中框，加之更轻的重量，给用户更佳的握持体验。

3.2 痴于交互：从追赶到引领创新之路

手机的交互创新分为以下四个方面：

- 视觉交互（屏幕和摄像头）
- 触控交互（触控和指纹识别）
- 声学交互（TWS）
- 软件交互（操作系统和 UI）

贯通软硬件打造 360°交互体验。由于智能手机市场 To C 的强属性特质，物有所值的用户体验是对好产品的定义，用户体验直观体现为人机交互的体验，硬件层面体现在光学、触控、声学等方面，软件方面主要体现在操作系统和软件应用的流畅性、丰富性等方面。

光声交互：从追赶到引领之路。拍照性能是各大手机厂商竞争的主要战场之一，也是很多手机的主打卖点。手机摄像技术的硬件一直在快速升级，并且和专业的摄像设备相比尚有很大进步空间，现今多摄像头设计更是为手机摄像头的技术发展和市场竞争打开了新格局。

2017 年之前手机行业的创新基本上都是被苹果引领，而国内厂商基本上处于一个跟随者的状态，比如采用双摄像头、OLED 屏幕等，设计创新上总是慢于苹果。但从 2018 年开始，华为发布几款新手机，在光学上首先领先苹果三代，主要体现在**三摄像头、后置 TOF 传感器以及潜望式摄像头**。

搭载三摄像头，华为手机首次在光学设计方面引领创新。2018 年 3 月华为在巴黎举办 P20 Pro 手机发布会，第一次采用了三摄像头设计，在原有双摄方案基础上增加了一个长焦

镜头，主摄像头位于三个镜头的中间，搭载一个 4000 万像素彩色传感器 f/1.8 光圈镜头、一个 2000 万像素黑白摄像头 f/1.6 光圈镜头和一个 800 万像素 f/2.4 长焦镜头，ISO 感光度最高可达 102400。而苹果当年的新机型依旧沿用了双摄像头，第一次设计创新落后于华为。而华为近期发布的 P30 更是配备后置四摄（包括一个潜望式摄像头），摄像功能再次上升一个大台阶。

图 49：华为 P20 Pro 的 4000 万像素卡三摄



数据来源：iFixit，西南证券整理

图 50：华为 P30 Pro 超感光徕卡四摄

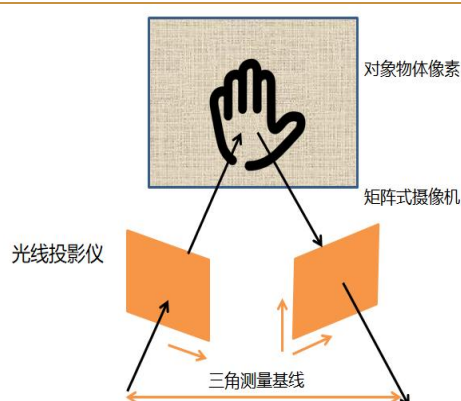


数据来源：华为官网，西南证券整理

前置 3D 感应结构光，功能迭代创新。2018 年 10 月华为发布 Mate 20 系列手机，打破苹果手机在这一功能上的垄断。识别速度上 0.6 秒比 iPhone X 的 1.4 秒快一倍，并且只有真人脸才能解锁，3D 打印的人脸模具不支持解锁，从而更加的安全。

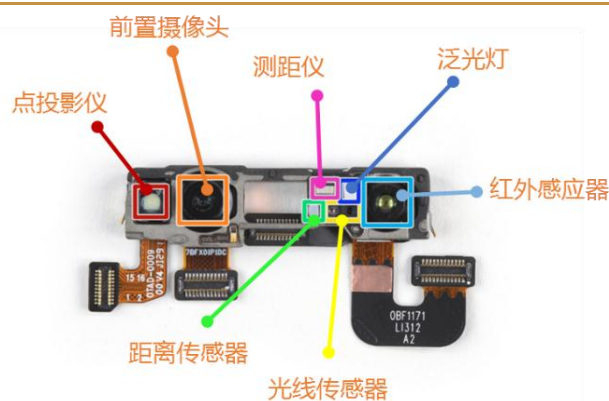
3D 感应工作原理类似于绘制浅海海底地形图的声呐系统，通过反射信息来确定深度。可以通过人脸表现反射光线来确定深度信息，包含结构光投影设备、摄像机、图像采集和处理系统。在这个系统中，当相机和投影设备相对位置一定时，投射在被测物体上的光线畸变程度取决于物体表面的深度，所以在拍摄图像中可以得到一张拥有深度的光线图像。

图 51：前置结构光 3D 原理



数据来源：互联网，西南证券整理

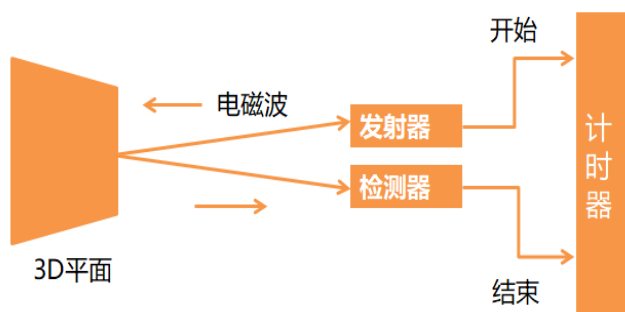
图 52：华为 MATE 20 Pro 前置结构光摄像头



数据来源：iFixit，西南证券整理

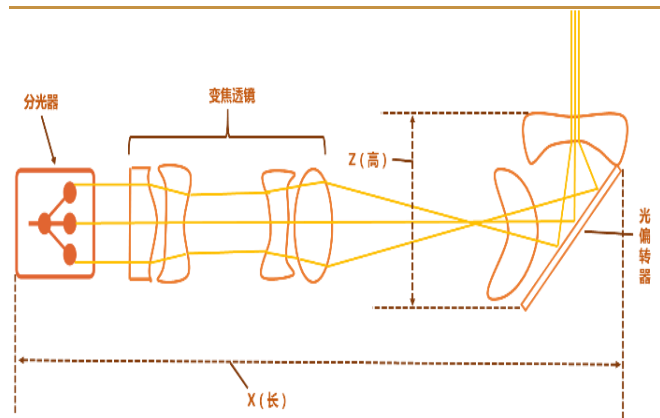
后置 3D 感应传感器，首次实现拍照从 2D 走向 3D，布局未来 AI 应用场景。2019 年 3 月 26 日华为发布的 P30 系列手机，首次配置后置 3D 感应传感器，由于后置传感器可以直接搭配拍摄功能，从而在真正意义上实现突破数码相机的拍照功能，为未来 5G 时代的 AI 应用做到硬件上的支持。

图 53：后置 TOF 原理



数据来源：互联网，西南证券整理

图 54：华为 P30 Pro 潜望式长焦镜头



数据来源：华为官网，西南证券整理

相较结构光,TOF 的优势为算法简易、帧率高,且 TOF 的发射模组和接收模组的 baseline 可以做得更小,因此 3D TOF 模组的整体尺寸相比 3D 结构光可以变得更小。

尝试潜望式摄像头，实现光学变焦。华为最新发布的 P30 Pro 不但配置了后置 TOF 的传感器，并且第一次在主流机型上采用潜望式摄像头，也是主流手机摄像头第一次实现真正意义上的光学变焦。800 万大像素潜望式长焦镜头，可以实现五倍光学变焦、十倍混合变焦和 50 数码变焦，这是智能手机消费者能够使用的最大倍率变焦，在手机拍照领域的竞争上占尽优势。

高倍光学变焦始终是智能手机摄像的需求爆点，而受限于智能手机轻薄化的趋势，传统摄像头模组结构将无法满足高倍光学变焦的要求，而潜望式摄像头让远距离变焦成为了可能。潜望式光学变焦也俗称内变焦，它是一种可以在机器内部通过镜片模组的浮动调节焦距，无需摄像头突出就能够实现光学变焦，镜片模组全部都在机器内部，因此受手机厚度的制约较小。

声学交互：华为 Mate 20 Pro 和 P30 系列手机颠覆传统听筒设计，创新性地采用屏幕发声技术，并率先使用磁悬振子带动屏幕发声，听音面积更广，声音更加清晰。

触控交互：全面屏时代下的屏幕指纹识别。触控交互的创新往往伴随智能手机屏幕的创新，触摸屏在智能手机上的运用开启了多点触控的时代，并由此带来了一系列指纹解锁的创新。

屏幕创新：从 LCD 到折叠屏

屏幕的单机价值和存储器以及 CPU 相当，但其创新相对摄像头而言比较缓慢。2019 年 2 月 20 日三星发布全球首款内折叠手机 Galaxy Fold，紧接着 2 月 24 日华为发布自己的折叠手机 Mate X，正式开启了手机屏幕最大的一次创新尝试。

折叠屏手机屏幕可以弯曲到 180°，能够随意闭合开启。折叠屏可以看做是曲面 OLED 屏幕的升级版，通过可弯折的显示区域，手机可以像笔记本电脑一样打开、闭合，在控制了手机体积的基础上获得更大的显示面积。折叠屏给手机带来一场新的革命，突破了原本体积的限制，是当前各大手机厂商的研发方向。

Mate X 采用可折叠全面屏设计和最先进的折叠屏转轴设计，在大屏与轻薄的平衡方面达到了当前的最佳工业设计水准。根据华为的设计，Mate X 将把折叠屏、5G、摄像、VR 等先进技术统筹起来，充分发挥折叠屏的新型交互方式，继续在手机折叠屏领域充当领导者。

图 55：华为手机屏幕发展



数据来源：华为官网，西南证券整理

图 56：华为 Mate X 与其自研突破性铰链



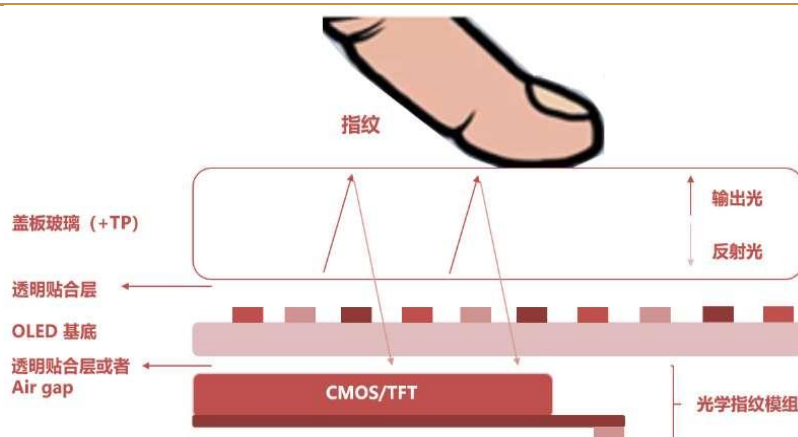
数据来源：华为官网，西南证券整理

指纹识别：华为创新压感指纹识别

指纹识别一开始主要应用在安全领域，随着手机逐渐成为个人信息集合体之后，这种安全性极高的解锁方式开始进入智能手机领域。尤其进入全面屏时代，屏幕指纹识别成为热门话题。

光学指纹技术历经两次技术变革演化。光学屏下指纹识别是利用屏幕照亮手指，随后手指的成像透过 OLED 屏幕的小孔，被屏幕下方的光学传感器所感知，进而比对识别。第一代成像技术采用直准层方案和小孔成像方案。直准层是将光线传感器直接放在 OLED 屏幕之下，通过微透镜收集从 OLED 屏幕小孔透下来的光线成像；小孔成像则是由两层带有小孔的薄板，以及夹在中间的透光材料代替直准层的厚板，有效降低结构厚度的同时，降低了成本。

图 57：光学指纹识别原理



数据来源：公开资料，西南证券整理

华为 Mate 20 Pro 创新多级动态压感屏内指纹识别，该系统能够智慧学习用户按压力度，从而在不断的使用中带来准确度更高的识别。指纹位置根据人体工学设计，左右手都可以轻

松识别。华为 P30 系列全新升级屏内指纹，采用双比对算法，解锁速度更快，轻触即可解锁，配合悬浮感应及悦目的解锁动画，每一次解锁都会带给用户疾速体验。华为 Mate X 电源与指纹按键一体设计，息屏状态下，指尖轻按解锁亮屏，既安全又快捷。

软件与 AI 交互：追求极致用户体验

用户社群机制，培育 EMUI 粉丝经济。 Emotion UI 是华为基于 Android 进行开发的情感化操作系统。诞生于 2012 年 7 月 30 日，并在 2014 年 8 月的 EMUI3 的发布中迎来突破性进展，至今，华为已经开发出 EMUI9.1，用户遍布全球且过亿。此外，华为还建立了花粉俱乐部，花粉俱乐部是华为旗下的官方唯一粉丝交流互动平台，包括论坛、微博、微信、百度贴吧、线下团体等多种平台形式，目前注册花粉已有千万。

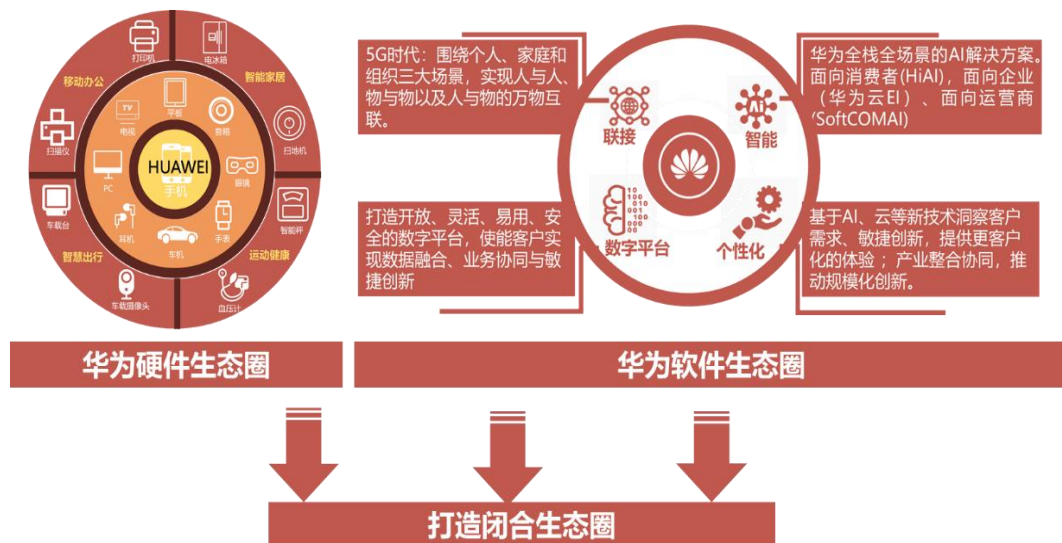
DNA 级优化，游戏加速。最新的 EMUI9.1 进行了深度地优化，从底层改变安卓系统的编译方式，独创方舟编译器，以高效的静态编译代替高资源消耗的动态编译，使得系统流畅度提升 24%，系统响应性能提升 44%。此外第三方应用使用方舟编译器后，操作流畅度提升高达 60%。在游戏方面，华为 EMUI9.1 的 GPU Turbo 3.0 全新升级，覆盖 60 款热门游戏，深入底层优化体验，进一步释放性能的同时，可给用户带来持久稳定的高帧游戏体验。

HUAWEI HiAI 能力开放平台：HUAWEI HiAI 是面向智能终端的 AI 能力开放平台，基于“芯、端、云”三层开放架构，即芯片能力开放、应用能力开放、服务能力开放，构筑全面开放的智慧生态，让开发者能够快速利用华为强大的 AI 处理能力，为用户提供更好的智慧应用体验。

3.3 忠于生态：华为的 IoT 生态系统

华为硬件生态圈以华为手机产品为核心，打造万物互联的“全场景智慧生活时代”，围绕多样应用场景创新智能终端设备；华为软件生态圈基于时代的主潮流——无处不在的联接、无所不及的智能、个性化发展以及愈发重要的数字平台构造全方位生态系统。两者结合，产生强大的网络效应，对广大用户以及机构产生强烈的吸引力。

图 58：华为生态圈



数据来源：西南证券

华为的 IoT 布局。华为 IoT 战略在于聚焦物联网基础设施，构建产业生态黑土地，通过构建大连接、云服务和智能 AI，构建大产业物联网。在垂直领域，华为与智慧城市、车联网、智能交通与智慧园区龙头企业联手，共同推进物联网发展。

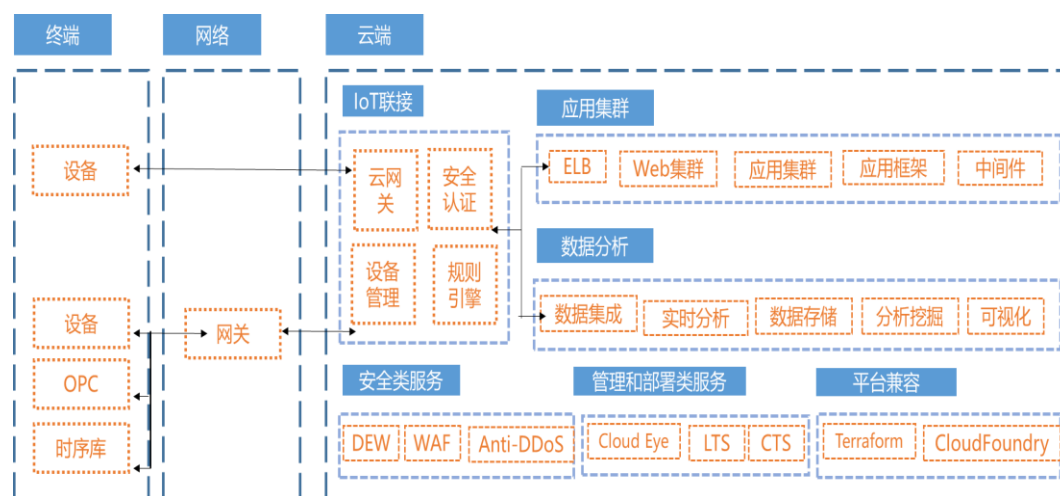
图 59：华为 IoT 战略



数据来源：华为官网，西南证券整理

华为 IoT 解决方案提供两种建设模式：客户基于 IoT 平台服务、新建 IoT 联接处理模块的新建模式和基于基础云服务，部署和迁移已有 IoT 联接处理模块的迁移场景，提供全流程、场景化和高性价比的大数据分析架构，同时提供安全、运维、管理类云服务组合，满足客户需求。

图 60：华为 IoT 解决方案构架



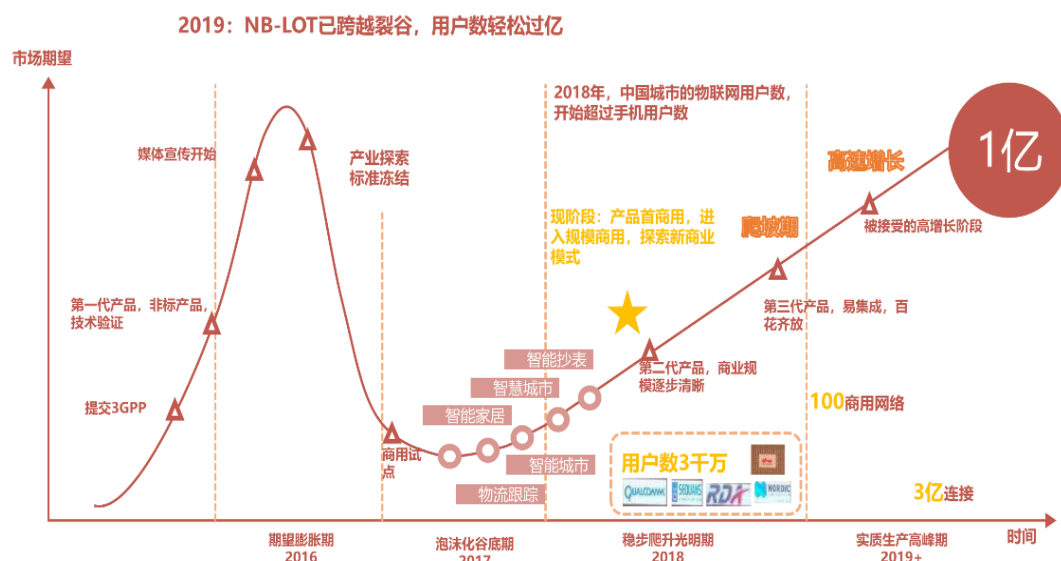
数据来源：华为官网，西南证券整理

华为 IoT 战略三大基础设施

三大基础设施之一：联接。华为 IoT 平台提供不同网络、不同协议的设备接入方案，如固网、2G、3G、4G、NB-IoT 等网络，MQTT、CoAP(S)、LWM2M、HTTP(S)、HTTP/2 等协议，满足企业设备多样化接入的诉求。NB-IoT 的全称是 Narrow Band Internet of Things，中文名为“基于蜂窝的窄带物联网”，比起蓝牙等连接方式，蜂窝数据的连接方式更符合现代用户的习惯，并且覆盖范围广，只要有运营商的地方都可以接收到，并支持向 5G 演进。

随着 2G 退网成为必然，NB/eMTC 将成为未来物联网主流技术，NB 业务场景向 2C 端延展，并将成为智慧城市的基础配置，衍生更多新商业模式。数据显示，蜂窝 IoT 占总连接比例约为 10%，NB/eMTC 连接数将从 2018 年的 0.4 亿达到 2023 年的 48.2 亿，增长 120 倍。工信部发文要求基础电信企业加大 NB-IoT 网络部署力度，2017 年末基站规模达 40 万个，2020 年末 NB-IoT 网络实现全国普遍覆盖，面向室内、交通路网、地下管网等应用场景实现深度覆盖，基站规模达到 150 万个。

图 61：NB-IoT 发展历程



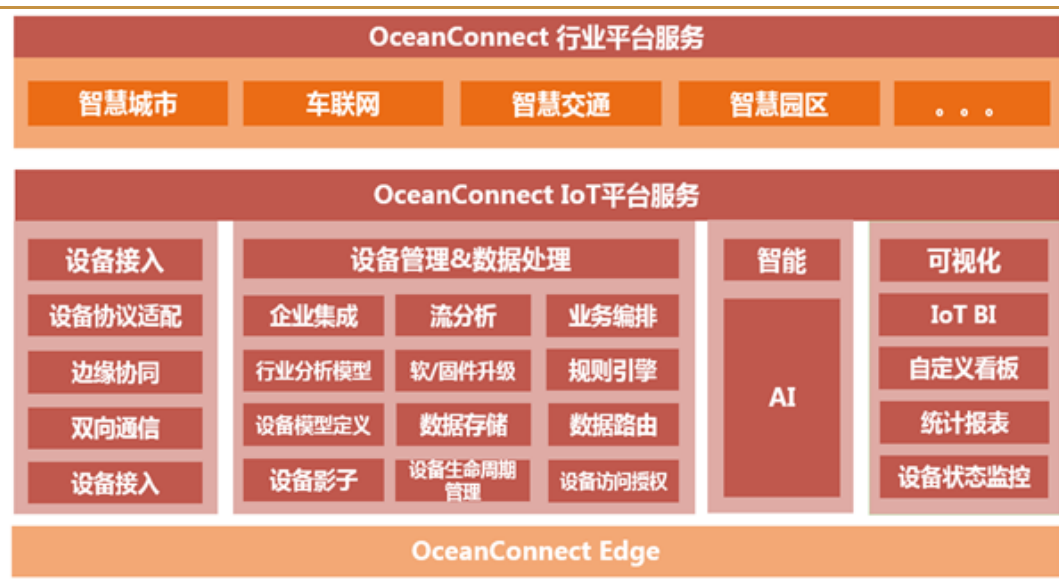
数据来源：中国 NB-IoT 产业发展大会，西南证券整理

目前 NB-IoT 芯片模组能出货的企业在 10 家左右，对应的行业应用 100 多种。NB-IoT 在过去的 2018 年迅速发展，仅在 2018 年一年就走完 2G 六年的路，2018 年底用户数达到 3000 万，预计 2019 年全球连接过亿。目前 NB-IoT 模组价格已接近 GSM，2017 年价格约 100 元，目前已降到 22 元以下，预计 2019 年与 2G 持平，2019 年 NB-IoT 将进入爆发期。截至 2019 年一季度，华为 NB-IoT 芯片出货量已超过 2000 万，新一代 Boudica 200 芯片预计 2020 年面市，另外 Boudica V150 SoC eSIM 解决方案已经测试成熟，商用在即。

三大基础设施之二：云。华为针对不同的客户需求，目前可提供三种不同版本的 IoT 云服务，即“基础版”、“增强版”和“IoT 平台行业分析套件”。在前两版实现基础的设备连接、管理等功能上“IoT 平台行业分析套件”更加注重智能分析以及正在研发中的数据集成和数据可视化功能。

边缘计算不止于计算。IoT 云服务能力下沉到边缘，边云协同为用户提供实时高效的 IoT 服务。一个部署在边缘侧的“轻量级”的 IoT 平台具备数据采集、存储、分析、终端鉴权、设备孪生、智能分析、机器视觉等完整的 IoT 服务能力，并可与云端 IoT 平台协同。

图 62：华为 OceanConnect IoT 云服务功能架构



数据来源：华为官网，西南证券整理

三大基础设施之三：智能。AI 是物联网的“引擎”，华为提供传感数据分析智能和视频分析智能，面向各种行业场景，进行多源的数据分析，形成统一智能决策，并形成分析到执行的闭环。根据华为 GIV 预测，到 2025 年，全球个人智能助理普及率达 90%，智能服务机器人将步入 14% 的家庭，企业对 AI 的采用率将达 86%。为此，华为提供全栈全场景的 AI 解决方案，正在从理念到战略、从芯片到应用、从面向消费者 (HiAI)，到面向企业（华为云 EI）、以及面向运营商的自动驾驶网络 (SoftCOMAI)，从技术到商业和生态适应智能化潮流。

华为在 2017 年推出了首款 AI 手机芯片麒麟 970 和开放生态 HiAI，2018 年 12 月底正式发布的 HiAI 2.0 具有更强的算力、更丰富的场景化 API 以及更多的适配终端，华为将打造一个开放的全场景智慧生活生态。而面向整个生态，HiAi 智慧终端计算平台将提供芯、端、云三个层面的技术开放，赋能全球的合作伙伴。HiAI 2.0 在芯、端、云进一步升级。

在芯侧，麒麟 970 每分钟图片识别率是 2000 张，而麒麟 980 可以轻松识别 4500 张，识别率飙升 2.25 倍。同时，算力和算子也大幅提升，仅算子数就从 90 增加到了 147 个。

在端侧，HiAI Engine 的 API 支持数量从 1.0 的 22 个增加到 2.0 的 33 个，还针对当前视频类应用开发需求强烈而加入了视频处理的 API。同时 HiAI2.0 在端侧新增了场景化 API，只需调用场景化 API 便可实现功能集成。

在云侧，HiAI Service 的升级，则集中在全场景分发、智能硬件分发、智能服务分发等基于情景感知的服务直达上。

智能家居：消费者业务的全场景智慧化升级。2019 AWE 上，华为在 HiLink 生态大会上提出了 IoT 生态战略将全面升级为全场景智慧化战略，围绕着 HiAI、两大开放平台和三层结构化产品的战略，要为行业打造一个全场景的智能家居生态系统。

图 63：华为全场景智慧化战略



数据来源：华为官网，西南证券整理

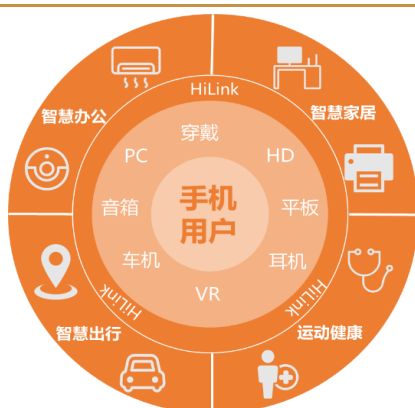
华为 HiLink 战略 2015 年生态伙伴数已超过 200 家,其入口连接数已达 2.6 亿,连接 4000 万家庭。HiLink 不同于小米闭环生态的地方在于,它给不同品牌厂商的产品提供了一个统一的标准,接口不一样的割裂的状态得到统一,形成真正的互联互通的开放生态,符合 HiLink 协议的第三方厂商的 IoT 设备的品牌和产品均可以接入并被赋予智能功能。此外,HiLink 还触及芯、端、边、云四层架构。

在芯片层,HiLink 提供端到端的差异化的芯片级安全能力,并在将会在 2019 年为生态链中的厂家推出超低功耗、高性能的华为 IoT 芯片。

在端侧,华为有自己的 Lite OS,并表示将会继续优化,以达到更高能效比、更省资源以及更低成本的目的。

在边缘侧以及云侧方面,华为表示在全球内已经部署了 2000 万台智能路由,而华为的 IoT 云平台则可以实现毫秒级的响应并将覆盖全球一百多个国家和地区。

图 64：华为智能家居系统



数据来源：华为官网，西南证券整理

图 65：2019 HUAWEI HiLink 生态大会发布产品



数据来源：华为官网，西南证券整理

“以手机为主入口;以平板、PC、穿戴、HD、AI 音箱、耳机、VR、车机等为辅入口;最后则是包括照明、安防、环境等类别的 IoT 硬件”是华为“1+8+N”思路的构建。2019 年 3 月 HUAWEI HiLink 生态大会上推出了多款智选新品,除作为家庭连接产品核心的华为路由全面支持 IPv.6,以及华为路由 Q2 Pro 和引领全球 5G 风潮的华为 5G CPE Pro,还包括品质生活之选的 4 款华为智选生态产品,包括 iateey 智能即热饮水机、遥控大师空调伴侣、莱克智能循环扇、西门子分体式空气检测仪。

3.4 成于运营：全球视野下的供应链管理

消费者业务的核心在于产品的用户体验，而终端产品的成功离不开产品供应链的管理和运营。华为的成功不仅仅在于产品的质量和创新，供应链体系的日臻完善也是其取得成功的重要因素。

在 2018 年华为集团召开的全球核心供应商大会上，华为首次向外界公开了核心供应商的名单。供应商名单分为六大类，包括“连续十年金牌供应商”、“金牌供应商”、“优秀质量奖”、“最佳协同奖”、“最佳交付奖”以及“联合创新奖”。

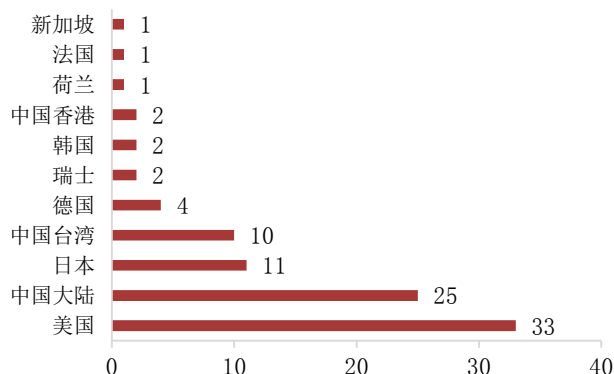
表 5：华为 92 家核心供应商名录

	供应商
连续十年金牌供应商 (2 家)	英特尔、恩智浦
金牌供应商 (65 家)	瀚讯、赛灵思、美满、富士康、生益电子、中利集团、富士通、沪士电子、美光、广瀚、比亚迪、村田、索尼、大立光电、高通、亚德诺、康沃、安费诺、立讯精密、欣兴电子、莫仕、耐克森、京东方、阳天电子、中航光电、甲骨文、住友电工、安森美、中远海运集团、顺丰速运、中国外运、新能源科技有限公司、舜宇光学、天马、SK 海力士、罗德与施瓦茨、是德科技、美国国际集团、思博伦、红帽、SUSE、晶技股份、东芝存储、希捷、西部数据、光迅科技、迅达科技、新思科技、华工科技、长飞、意法半导体、思佳讯、微软、深南电路、新飞通、Qorvo、古河电工、瑞声科技、联想电子、Sumicem、歌尔股份、华通电脑、三菱电机、三星、南亚科技
优秀质量奖 (7 家)	赛普拉斯、高意、Inphi、松下、航嘉、旺宏电子、华勤通讯
最佳协同奖 (2 家)	迈络思、台积电
最佳交付奖 (9 家)	核达中远通、风河、亨通光电、日月光集团、联发科、蓝思科技、中芯国际、伟创力、罗森伯格
联合创新奖 (7 家)	伯恩光学、Lumentum、菲尼萨、铿腾电子、博通、德州仪器、英飞凌

数据来源：华为，西南证券整理

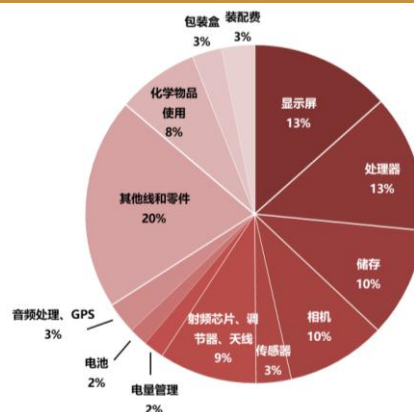
名单显示，目前华为一共有 92 家核心供应商。其中美国企业最多，有 33 家；中国企业 32 家，其中大陆企业 25 家、中国台湾 10 家；日本企业 11 家。美国入选最多占比 36%，在华为供应链中处于核心地位，中国大陆供应商主要集中在提供手机零部件方面。

图 66：华为 92 家核心供应商地区分布



数据来源：华为官网，西南证券整理

图 67：手机成本构成



数据来源：wind，西南证券整理

中国大陆供应链还需奋起直追。根据一部手机的物料清单来看，显示屏、处理器和存储占比最大，目前这一领域核心的供应商主要还是集中在欧美日韩企业中，国内企业涉足较少，国内的京东方已经在屏幕领域有很大的突破，未来在国家加强集成电路的大背景下，芯片供应链体系中也会逐步有大陆企业的身影。

零部件方面大陆供应商的占比比较多，但是在一些高端的部件方面，依旧被韩国、日本、中国台湾等企业占据主要的份额。近几年大陆企业在价值量比较大的器件方面奋起直追，比如在摄像头的镜头，未来期待供应链上的公司在客户方面的市占率进一步提升。

4 第三层飞轮：云计算推动企业级业务迅猛发展

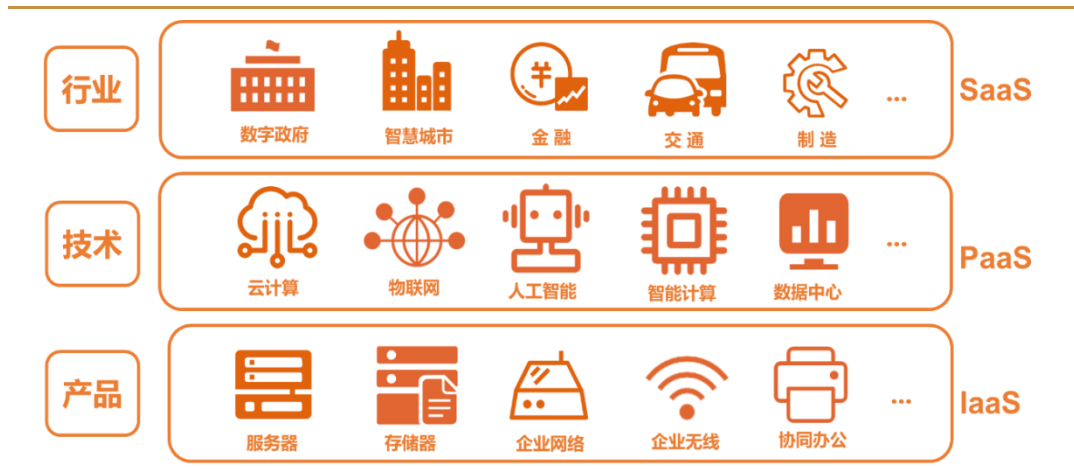
以“万物感知、万物互联、万物智能”为特征的智能世界向我们走来。华为企业业务坚持“平台+生态”战略，与合作伙伴一起为政府和企业客户提供无处不在的联接、无所不及的智能，并构建数字平台，融合云计算、AI、物联网、大数据、融合通信、视频、GIS 等多种新 ICT 技术，支撑客户数字化转型成功，将数字世界带入每个组织

借助公司在传统运营商业务方面的能力和优势，公司 2011 年开始切入企业级业务，通过云计算推动传统的 ICT 产业向开放通用的方向发展，利用最新技术帮助政企行业数字化转型。2014 年突破 100 亿人民币，2018 年公司企业级业务营收 100 亿美元，年复合 40% 增长，中国区营收超过 500 亿元。

华为积极联合客户、合作伙伴、开发者、产业联盟、标准化组织构建相互依存、共同成长的生态圈，在行业里喊出“被集成”的口号。云伙伴数量增长 1 倍，开发者数量增长 20 倍，在线付费用户增长 15 倍。拓展企业级客户核心就是“合作共赢”，销售业绩中有约 90% 是通过合作伙伴卖到政企客户手中。

企业级业务产品主要包括服务器，存储器，企业网络，企业无线，协同办公等产品，在云计算、物联网、人工智能、智能计算、企业园区、数据中心等领域，不断强化产品与解决方案创新，并推动在数字政府、平安城市以及金融、能源、交通、制造等行业广泛应用。

图 68：华为企业服务架构



数据来源：西南证券整理

从“生态合作”到“生态协同”，积极拓展云业务。“Huawei Inside”，通过“无处不在的联接+数字平台+无所不及的智能”，致力于做数字中国的底座、成为数字世界的内核。以云为基础，整合各种新 ICT 技术，打通各类数据，向上支持应用快速开发、灵活部署，能使各行业业务敏捷创新；向下通过无处不在的联接，做到云管端协同优化，从而实现物理世界与数字世界的打通。

4.1 服务器业务逐步确立领先优势

服务器，是提供计算服务的设备。由于服务器需要响应服务请求，并进行处理，因此服务器应具备承担服务并且保障服务的能力。根据 Gartner 的数据显示，2018 年全球服务器市场继续保持增长态势：第四季度全球服务器出货量达 347.29 万台，同比增长 8.5%。从 2018 年全年来看，服务器出货量增长 13.1%。

华为服务器通过持续创新，聚焦用户需求，提供稳定可靠、性能卓越的服务器产品和应用加速解决方案，帮助用户构建简单高效的计算平台。高性能计算在电信运营商领域有着广泛的应用和巨大的影响力。华为以高性能服务器、大容量存储为基础，携手高性能领域合作伙伴，提供端到端、全领域、全生命周期的高性能计算解决方案。

图 69：华为服务器产品



数据来源：华为官网，西南证券整理

图 70：华为 FusionServer Pro 服务器产品

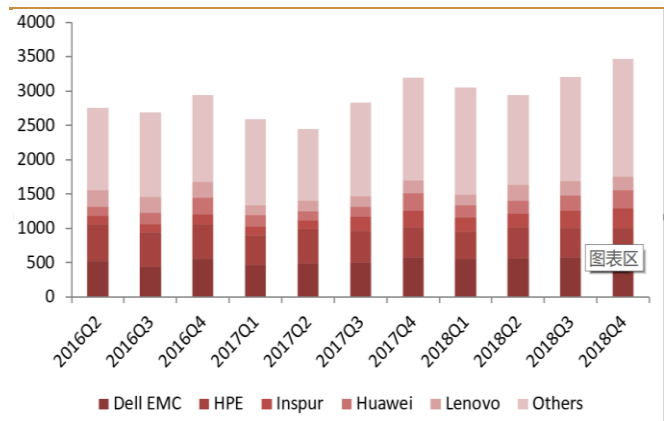


数据来源：华为官网，西南证券整理

在全球服务器市场中，华为的市场份额占有率为前五位之一，在 2018 年第四季度出货量达 26.02 万台，增长率达 0.9%，市场份额达 7.5%，仅次于戴尔、惠普、浪潮。

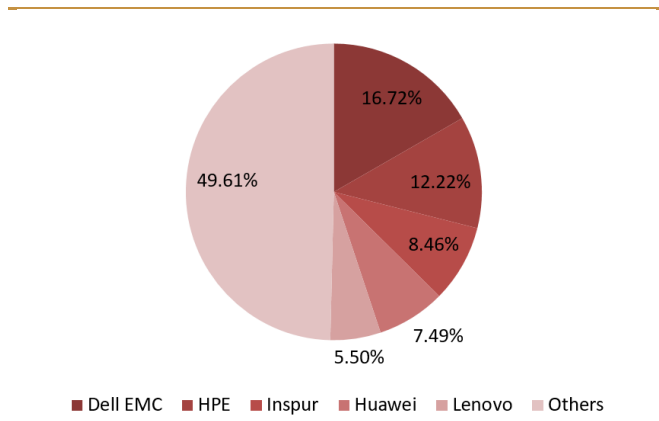
2018 年全球服务器市场规模延续 2017 年的增长，营收达到 218.62 亿美元，同比增长 17.8%。从 2018 年全年来看，服务器收入增长 30.1%。其中，华为服务器营收 18.15 亿美元，所占市场份额 8.3%，依旧位居全球第四。形成这一增长态势的主要原因是政府政策推动与补助，以及中国第三方数据中心兴起，同时双边促进了需求与供给。

图 71：近 3 年来全球服务器厂商季度出货量（千台）



数据来源：Gartner，西南证券整理

图 72：2018 年第四季度全球服务器市场厂商出货量份额统计



数据来源：Gartner，西南证券整理

在关键业务领域，华为的表现非常抢眼，其 4P 多路服务器广泛应用在金融、政府数据库、虚拟化等场景。华为模块化服务器出货量也保持在全球领先地位。这一方面是源于全球客户对华为高品质服务器的认可，另一方面也表明华为服务器坚持基础投入的必要性。

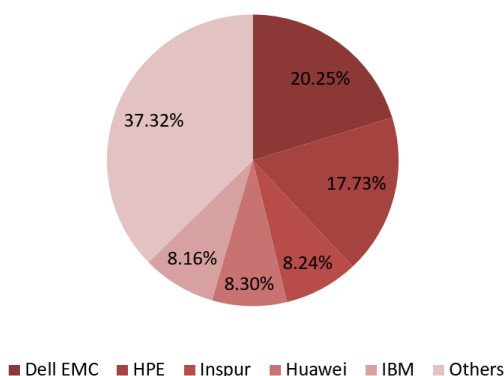
关于华为占据全球服务器市场份额较多的原因，总结下来有以下三点：

第一，产品层面。华为在 2016 年主打的服务器是基于 x86 架构的 32 路开放架构小型机 KunLun，于当年 3 月份发布。产品主要特点有两个：NC 芯片支持 32 个处理器互联以及 RAS 2.0。前者的作用可以提高计算量，增加性能；而后者则是专门用来提高小型机市场核心竞争力的特性，RAS 2.0 可以实现 kPar 硬分区、CPU 和内存模块热插拔、故障预告警等功能，是一种在服务器长时间运行同时的保护，从侧面提升了整体性能。

第二，自主研发投入。华为服务器产品全球发货量第一，与其高标准的产品品质和高价值的密不可分。华为从基础技术、架构、方案等多个维度上一直坚持创新，充分把握云和大数据带来的变化和机遇，为客户提供高可靠、高性能、简单易用的关键业务计算平台。华为在形成了一套面向私有云、公有云、运营商转型的广泛产业线，包括超融合、重构云基础设施 FusionCube，创新、加速计算的 FusionServer，引领 SSD 走向 NVMe 时代的 TaiShan，支撑关键业务从封闭到开放的 KunLun。

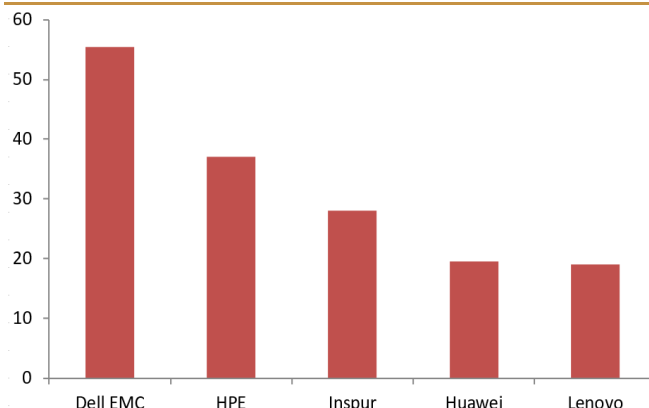
第三，生态系统完备。华为的许多合作伙伴也是服务器生态系统中的一部分，例如：华为与中国邮政储蓄银行、南天信息共同发布银行个人核心业务系统 KunLun 联合解决方案；与 Oracle、汉得成立了“联合创新实验室”，与 SAP 生态圈重要合作伙伴 United VARs 签署了谅解备忘录。

图 73：2018 年 Q4 全球服务器市场厂商营收份额统计



数据来源：Gartner，西南证券整理

图 74：2018 年 Q3 度全球 X86 服务器市场厂商出货量（万台）



数据来源：Gartner，西南证券整理

未来华为的 ICT 系统和业务将全面云化，企业的核心业务从封闭走向开放，私有云逐渐兴起，私有云中会有部分关键业务长期采用专有系统，华为 KunLun 开放架构小型机凭借开放生态、创新的 RAS2.0 可靠性和极致性能，帮助用户把关键业务从封闭平台部署到开放计算平台上，从而保护投资。同时，公有云在规模效应的带动下将追求极致性价比，公有云讲求向规模要效益，华为 FusionServer 和 TaiShan 服务器凭借高质量及一系列基础创新，非常适合公有云应用。华为服务器将聚焦“私有云、公有云、运营商”三个转型方向，凭借长期持续投入的底层芯片到解决方案的创新和积累，研发最具竞争力的计算平台，争取成为未来服务器行业领导者。

4.2 存储器助力运营商和企业用户应对大数据时代

存储器，是现代信息技术中用于保存信息的记忆设备。2018 年全球存储器市场继续保持增长，总规模达到 638 亿美元。四个季度的市场规模依次为：130 亿美元、132 亿美元、140 亿美元、236 亿美元。第四季度全球存储器出货量达 300 万台，同比增长 5.0%，是有史以来最高总收入的单季度。

华为提供面向运营商 BSS 和 ERP 等核心应用的全闪存存储和融合企业存储，以及面向新兴大数据分析、移动应用和原生云应用的云存储产品，并通过存储即服务解决方案构建按需供给的存储资源池，加速运营商应用云化。

图 75：华为全闪存存储器



数据来源：华为官网，西南证券整理

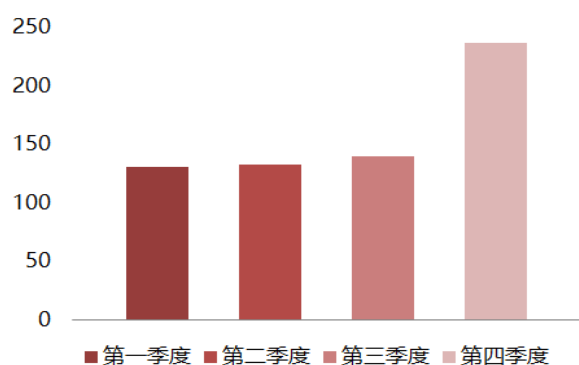
图 76：华为混合闪存存储器



数据来源：华为官网，西南证券整理

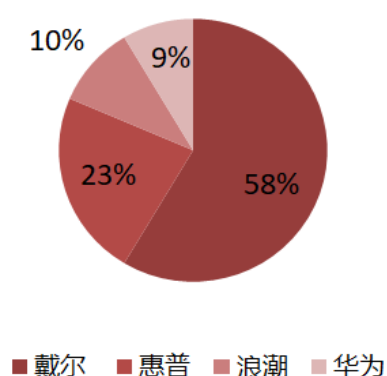
在全球存储器市场中，华为的市场份额占有率位列第四，在 2018 年第四季度出货量达 21.16 万台，增长率达 27.2%，市场份额达 7.1%，仅次于戴尔、惠普、浪潮。

图 77: 2018 年四个季度存储器市场厂商市场规模统计(亿美元)



数据来源: Gartner, 西南证券整理

图 78: 2018 年第四季度全球存储器市场厂商市场份额统计



数据来源: Gartner, 西南证券整理

华为的 2017 年前三季度华为存储全球收入增长率达到 35.2%，位列全球第一。其中尤为突出的是，自全闪存存储阵列 OceanStor Dorado V3 上市交付以来产品迎来迅猛增长，2017 年前三季度的全闪存存储收入增速位列全球第一，达到了 226.8%。在西欧与日本，这分别实现了超过 151% 与 197% 的大幅增长。

Gartner 公布的 2018 年通用存储阵列魔力四象限报告中，华为连续第三年被定义为领导者。华为存储在 2017 年基准上实现大幅提升，标志着华为已经成为一家提供高品质外部企业存储系统的成熟供应商。

4.3 企业级服务丰富行业数字化转型

智慧城市——开启智慧，美好未来

智慧城市就像是一个有机生命体，而赋予城市生命力的，是神经系统。这个神经系统，不仅包含城市大脑，还需要从大脑到末梢的神经网络。华为以云计算、物联网、大数据和人工智能等一系列最新规模商用的技术，打造智慧城市的神经网络和城市大脑。

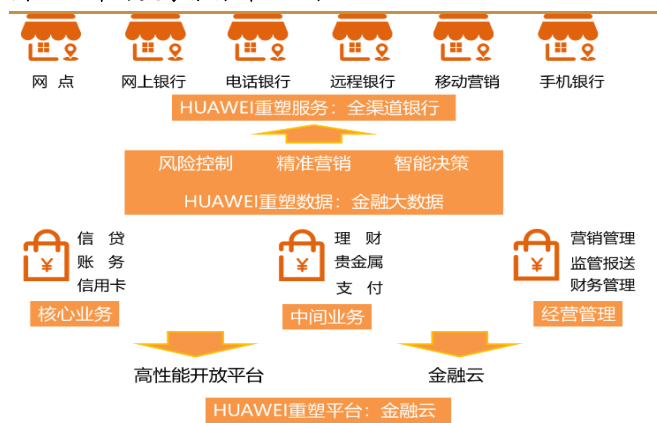
智慧城市数字平台，垂直行业各自为政的传统信息化建设模式已经不能满足城市快速发展的需求，打通行业应用下面的基础资源平台，建立一个跨行业的城市数字平台，为智慧城市应用提供云、视频云、大数据、物联网 (IoT)、地理信息系统 (GIS) 以及集成通信平台 (ICP) 等能力，并与 AI 结合通过行业使能技术，向上与应用对接，向下联接数据，让智慧城市的数字化转型触手可及。

图 79：华为智慧城市数字平台总架构



数据来源：华为官网，西南证券整理

图 80：华为数字银行解决方案



数据来源：华为官网，西南证券整理

华为以“城市数字平台”为基础，主导的城市智慧大脑项目已经在全球十多个城市部署，成为全球城市智慧大脑领域的领导者。

在沙特，华为助力延布实现数字化转型宏伟蓝图，居民满意度提升至 90%；在南非、泰国，华为政务云解决方案助力政府资源共享、数据融合，不断提升政府信息化水平；在巴西，华为电子税务解决方案支撑电子发票开票量翻倍增长，助力国家税务改革；在中国，华为参与了北京、上海、天津、深圳、苏州、吉林、益阳、高青等 60 多个智慧城市项目，通过 5G、云计算、物联网等最新技术助力客户构筑善政、兴业、惠民的新型政府。华为已助力全球 40 多个国家和地区的 160 多个城市开展智慧城市项目建设。

金融——数字银行，智能风控

当下，全球金融业新一轮的科技革命和产业变革正在蓄势待发。大数据、云计算、人工智能、区块链、物联网等创新的 ICT 技术，正在持续地冲击着金融机构传统的经营模式。业务上云，移动支付，精准营销，基于社交的小微贷，智能投顾，智慧网点，风控管理，智能支付，供应链金融等领域将成为创新的热点。商业链条的重心正在不断地从供给侧向需求侧转移。金融机构的客户正变得前所未有的强大，也更加自主化和数字化。

（1）华为数字银行

华为移动银行业务旨在为无银行账户的客户和无法获取足够银行服务的客户提供简单、安全的移动金融服务。它帮助银行以全新方式，为客户提供创新、轻资产、可靠的金融服务。这些客户对网点柜台、ATM、信用卡等老式银行业务依赖性低。有了移动银行解决方案，银行可以通过代理点提供金融服务，不再需要依赖银行网点和银行柜员。

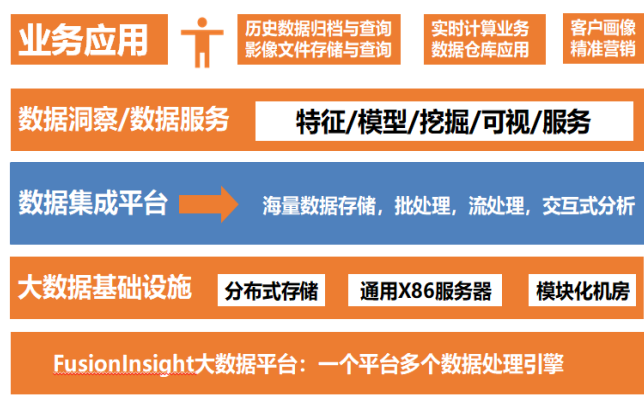
（2）华为金融大数据

华为金融大数据解决方案，基于企业级大数据存储、查询、分析的统一平台 FusionInsight，为金融机构快速构建海量数据信息处理系统，通过对各类海量数据信息实时和非实时的分析和挖掘，帮助企业从海量数据信息中获取到真正的价值，及时洞察和决策新的机会与风险。

（3）金融云

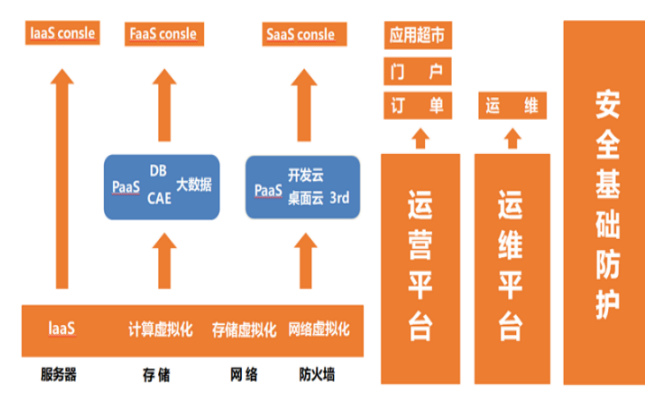
金融云解决方案通过服务目录实现应用系统快速部署，应用上线时间只需 1 天，单个应用节点上线只需要几分钟；应用系统根据业务压力自动弹性扩容，针对业务洪峰触发扩容、缓解洪峰压力，部分轻量数据库采用虚拟机承载，通过虚拟机规格修改快速生效，缩短业务中断时间；采用通用 x86 服务器替代专业设备使用，降低设备成本，通过多层次高可用方案保障业务系统的可用性。

图 81：金融大数据解决方案概览



数据来源：华为官网，西南证券整理

图 82：金融行业云数据中心业务架构



数据来源：华为官网，西南证券整理

华为持续与全球顶尖金融机构、研究机构及独立软件开发商开展合作，加速金融机构的全面转型。

华为全闪存解决方案助力瑞士 CSS 保险提升业务系统处理性能，为数以百万计客户提供便捷高效保险业务；华为金融大数据解决方案助力招商银行、太平洋保险实现数据驱动的智慧风控，欺诈案件降低近 50%，年防堵损失超十亿元；为金融双活解决方案助力意大利 Widiba 银行构建高可用的数据存储和管理平台，为客户提供不间断的网上金融服务；华为还与德勤、IDC 分别联合发布了《无界智慧银行》和《以数字化打造银行业领先优势》金融白皮书，为打造智慧银行提供指引，为金融机构全方位评估自身数字化成熟度提供模型与方法论。华为已服务超过 300 家大型金融机构，包括全球 Top50 银行中的 20 家。

教育——互联新校园，携手众教育

华为致力于成为全球教育信息化 ICT 合作伙伴，努力弥合“数字鸿沟”，提高教学质量，为教育的信息化和现代化提供高效、灵活、安全的解决方案，从远程教育、云课堂、教育科研网、校园网络、教育云数据中心五个方面提供了解决方案。

远程教育：拥有在线课堂直播、全角度多方位课堂录播、精品教学资源的点播回放、在线学习等多种教学模式，创造身临其境的课堂体验，激发课堂活力，促进优质教育资源共享。

图 83：华为远程教育解决方案



数据来源：华为官网，西南证券整理

云课堂：华为 FusionAccess 云课堂解决方案是华为联合极域推出的云课堂联合解决方案，利用了 FusionAccess 桌面虚拟化技术，在提供完整虚拟桌面服务和丰富教学软件功能的同时，极大的降低电教室的管理工作量。

教育科研网：华为教育骨干网解决方案，轻松应对教育科研大数据传输。华为教育骨干网解决方案为您构建超宽、弹性、智能的网络，满足您的网络连接和服务交付要求。

校园网络：华为提供集中的云管理平台帮助教育主管机构对中小校园无线网络统一运维管理；提供高性能无线网络，支撑师生对教学应用的优质体验。

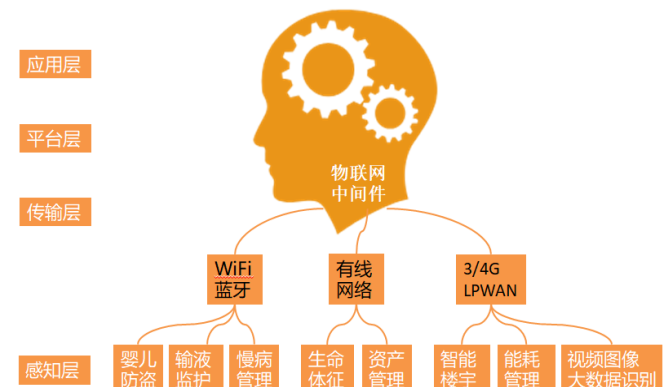
教育云数据中心：华为 FusionCloud 虚拟化技术，提供资源池化、全栈云服务，为教育客户提供融合资源池、托管云、混合云等场景的解决方案。华为领先的模块化数据中心基础设施 UPS 效率高达 97%，“泊位”建设模式快捷复制扩容，节省初期投资。

医疗——共建共享，全民健康

华为“全联接医疗”通过大数据、云计算技术打造健康档案区域医疗信息平台，利用最先进的物联网技术，实现患者与医务人员、医疗机构、医疗设备之间的互动，构建智慧化医疗服务体系。华为从数字医院、区域卫生信息化、分级诊疗三个方面提供解决方案。

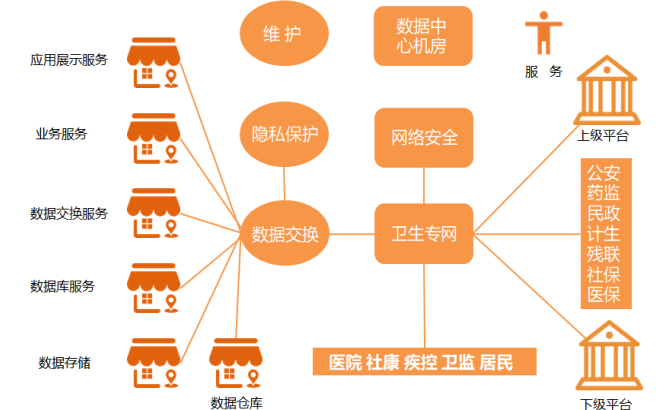
(1) 数字医疗：华为基于数十年的医疗卫生行业服务经验，支撑无线查房、无线护理、资产管理和人员跟踪等应用的全面部署。华为敏捷分布式无线网络方案，分析目前物联网与 Wi-Fi 网络建设结合的建设思路，总结出一套开放的、可持续发展的医疗物联网建设模式，让医疗机构可以轻松应对物联网需求。

图 84：医疗物联网架构



数据来源：华为官网，西南证券整理

图 85：华为区域卫生信息化基础设施解决方案



数据来源：华为官网，西南证券整理

(2) 区域卫生信息化：华为提出人口健康信息平台一体机，解决基础设施建设存在的主要风险；独立于应用的人口健康数据平台，保障平台建设水平，整体项目不会出现重大偏差；向社会开放人口健康信息平台，形成本地卫生信息产业生态环境。

(3) 分级诊疗：建立分级诊疗制度，构建多级医疗服务体系，是合理配置医疗资源、促进基本医疗卫生服务均等化的重要举措，是建立中国特色基本医疗卫生制度的重要内容。

华为分级诊疗解决方案以创新的 ICT 技术，为客户搭建医疗协同、云端共享、开放兼容的一网、一云、一平台的新 ICT 架构，结合合作伙伴远程医疗协同平台业务系统，联合构建分级诊疗解决方案，加速推进基层首诊、双向转诊、急慢分治、上下联动的分级诊疗制度落地，从而解决“看病难、看病贵、看病不及时”的问题。

智能交通——人便于行，物畅其流

伴随着全球化和城镇化进程的加速，人们对交通运输的需求与日俱增，这极大地带动了绿色、安全、高效、畅通的现代综合交通运输系统的建设需求。华为致力于为客户提供数字铁路、数字城轨、智慧机场等创新解决方案，通过云计算、大数据、物联网、敏捷网络、BYOD、eLTE、GSM-R 等新 ICT 技术提升行业信息化水平，帮助行业客户提升运输服务水平，让旅程更便捷、物流更高效、城市更通畅、运输保障更有力。

在智能交通领域，华为为铁路行业提供 GSM-R 无线网络、Hybrid MSTP 传输网络、区间业务宽带接入等创新解决方案；构建信息化与自动化融合、可视化管理、高效作业的站段信息化方案，全面提升站段维修生产力；通过高性能业务平台、融合网络、双活数据中心等方案，为铁路行业构建“联网联运”的融合数据中心。

华为与德国邮政(Deutsche Post DHL)联合开发工业物流解决方案，合力在物流运输、“最后一公里”配送、仓储管理等方面开展创新合作，有效改善全球物流行业效率、安全性和客户服务。

华为与国家电力投资集团有限公司签署全面合作协议，双方建立长期合作伙伴关系，从集团总部到地方单位围绕工业互联网平台、智能园区、光伏新能源等领域全方位紧密合作，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，实现优势互补、互惠互利和共同发展。

华为还与空中客车中国创新中心、河北钢铁集团、中国第一汽车集团有限公司、东风汽车集团有限公司、重庆长安汽车股份有限公司、上海汽车集团股份有限公司、北京汽车工业集团总公司、广州汽车集团股份有限公司在工业物联网、智能交通、车联网等领域深化合作，并成为众多工业客户和伙伴数字化转型背后的坚实后盾。

数字能源——绿色生活，高效产能

油气行业的数字化成熟度远低于交通、电信、银行、工业制造等重资产行业。同时，数字化战略对油气行业发展助力巨大，数字化一方面可以提升油气产业的行业价值，另一方面也能提升油气产业的社会价值，如帮助客户提升生产率、减少水资源消耗，降低二氧化碳排放等。

华为在油气行业携手行业伙伴为油气行业上、中、下游，提供油气物联网、数字管道、HPC&经营管理及智能配送等 ICT 解决方案，将数字生产与安全管控有机结合，提升油气生产效率。截至目前，华为油气解决方案在全球 45 个国家和地区应用，服务全球 TOP20 国际油气公司中 70% 的客户。

此外，华为致力于成为电力行业一站式 ICT 解决方案供应商、智能电网建设的优选合作伙伴。华为智能电网解决方案已广泛应用于意大利电力 Enel、泰国 PEA、中国国家电网等全球 190 多个电力客户。

华为与中国国家电网联合创新，推出了 eLTE-DSA230MHz 解决方案，聚合工业离散窄带频谱，实现配用电业务高效承载；华为“光随电走”电力通信网络增值解决方案，助力沙特电力 SEC、迪拜水电局 DEWA 向智慧城市基础设施服务商战略转型；华为助力南非勒斯滕堡通过创建更安全、更智能的数字化生态获得“治理&金融”入围奖。

公共安全——平安城市，智能安居

城市化进程的加快给全球城市带来了基础设施、资源和安全方面的巨大压力，我们正面临着前所未有的公共安全威胁。华为携手全球 100 多个领先的解决方案合作伙伴，在可视化应急通信，融合指挥，智能监控三个方面提供了解决方案。

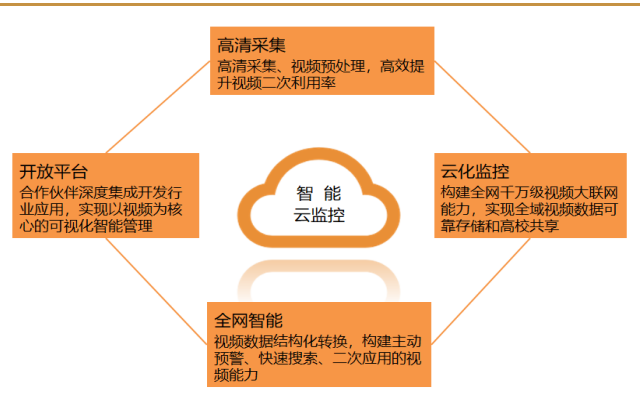
(1) 可视化应急通信：华为可视应急通信解决方案提供 eLTE 移动宽带应急集群，并且集视频监控、数据采集、专业宽带集群、应急通信等专业业务于一体，实现了可视化调度。

图 86：华为融合通信平台体系分层



数据来源：西南证券整理

图 87：华为智能云监控



数据来源：华为，西南证券整理

(2) 融合指挥: 华为的融合指挥解决方案提供了业内首个全流程可视化融合指挥中心, 融合了包括语音、视频、数据等通信方式, 将各类信息进行可视化呈现, 实现了各路资源的统一调度, 提高了部门间的协作能力。

(3) 智能监控: 华为的智能监控解决方案提供业界最全的网络接入方式, 让城市监控全面覆盖无盲点, 物联网的感知能力、强大的智能分析平台, 加之所有的视频监控录像云化存储和管理, 可实现视频的跨域共享和检索, 大大提高执法人员的办案效率。

5 第四层飞轮: 华为芯片, 全栈全场景

作为中国自主芯片研发的代表企业, 华为的芯片开发代表了中国该领域的最高水平, 是中国摆脱芯片技术依赖的强大支撑。目前华为自主设计的芯片涵盖手机 SoC 芯片、AI 异构芯片、服务器芯片、5G 芯片以及其他专用芯片等领域。

(1) SoC 芯片 (麒麟系列): 手机 SoC 芯片一直是华为的主力研究, 至 2018 年 8 月 31 日推出的麒麟 980 处理器以及预计今年下半年将推出麒麟 985 芯片, 华为手机芯片已经达到世界一流水平。

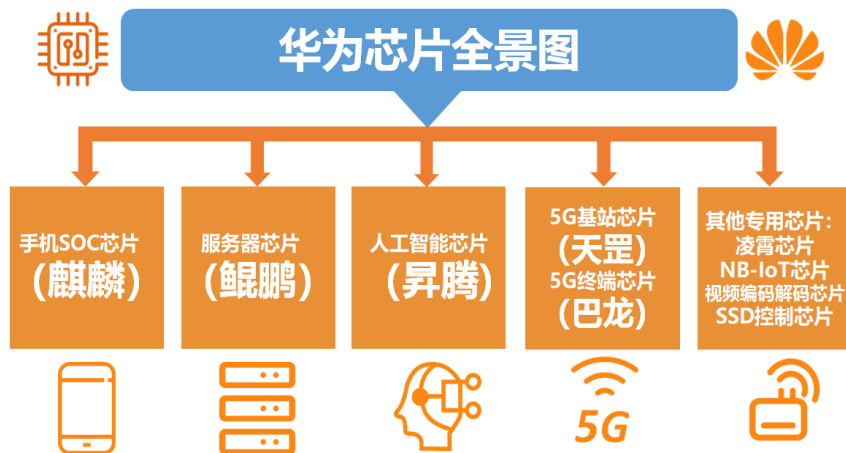
(2) AI 异构芯片 (昇腾系列): 2018 年 10 月 10 日, 在华为的 HC 大会上发布了昇腾 910 和昇腾 310 两款 AI 芯片, 分别采用 7nm 工艺制程和 12nm 工艺制程。昇腾系列 AI 芯片采用了华为开创性的统一、可扩展的架构, 即“达芬奇架构”, 实现了从极致的低功耗到极致的大算力场景的全覆盖。

(3) 服务器芯片 (鲲鹏系列): 华为优化调整设计了其合作伙伴 ARM 授权提供的技术, 在 2019 年 1 月 7 日发布了鲲鹏 920 以及基于鲲鹏 920 的泰山服务器、华为云服务。

(4) 5G 芯片: (巴龙、天罡系列): 华为的 5G 芯片主要分为终端芯片 (巴龙系列) 和基站芯片 (天罡系列)。巴龙系列是手机终端基带芯片, 一直是华为手机的专用芯片。2019 年 1 月 24 日, 华为推出业界首款面向 5G 的基站核心芯片 (天罡芯片) 和 5G 多模终端芯片 (巴龙 5000), 在集成度、算力、带宽等方面均取代突破性进步。

(5) 其他专用芯片: (路由器芯片、NB-IoT 芯片、IPC 视频编解码和图像信号处理的芯片等): 凌霄系列主要用于家庭接入类的产品。今年华为自研的凌霄系列芯片将全面在 HiLink 生态中部署; 利尔达 NB-IoT 模组为全球领先的窄带物联网无线通信模块, 具有体积小、功耗低、传输距离远、抗干扰能力强等特点。随着网络摄像机近年来快速普及, IPCSoC 芯片涵盖了视频监控的核心技术——ISP 技术和视频编解码技术, 它的面世使华为很好地把控市场。

图 88：华为芯片全景图

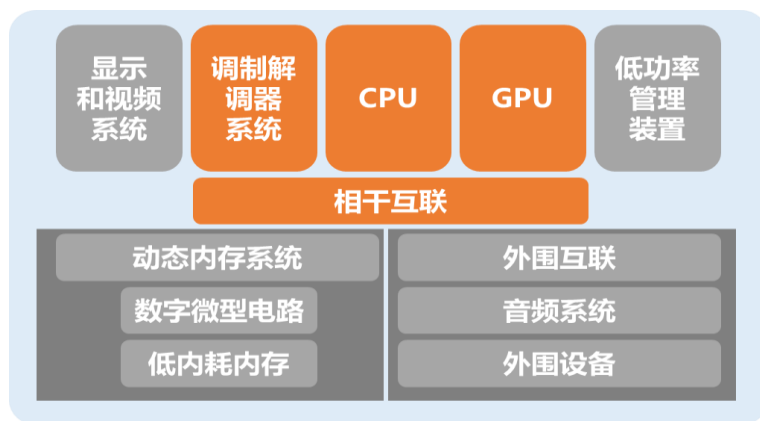


数据来源：西南证券

5.1 麒麟芯片：全球领先的国产手机 SoC 芯片

所有手机芯片方案的核心都是两块：AP 和 BP。AP 即 Application Processor（应用处理器），包括 CPU（中央处理器）和 GPU（图形处理器），BP 即 Baseband Processor（基带处理器），负责处理各种通信协议，如 GSM、3/4/5G 等。此外，还有射频等核心单，它们组合在一起构成了 SoC 芯片集成电路的芯片。SOC 可以有效地降低电子/信息系统产品的开发成本，缩短开发周期，提高产品的竞争力，是未来工业界将采用的最主要的产品开发方式。华为的 SOC 芯片是由海思半导体来设计和研发的。

图 89：华为海思芯片 SOC 结构



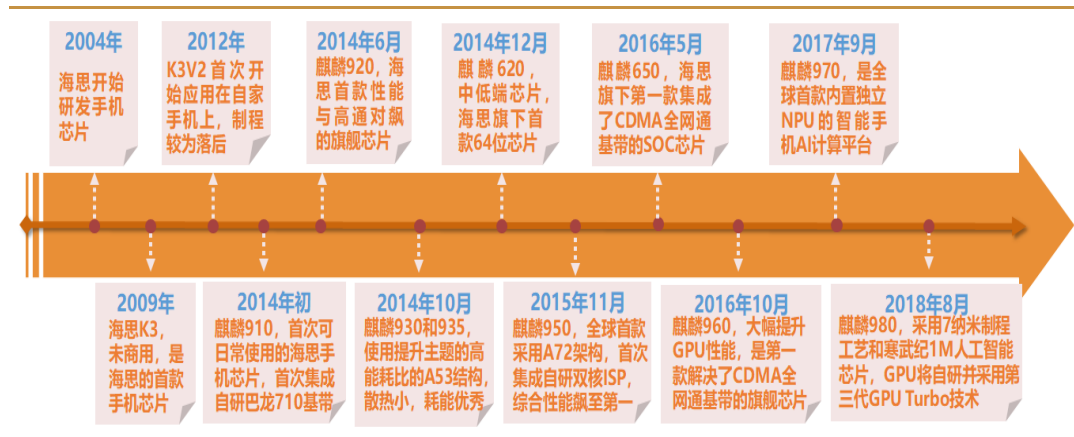
数据来源：华为官网，西南证券整理

海思芯片的发展经历了较长的一段时间。2004 年，华为海思开始研发手机芯片，并于 2009 年如期推出一个 GSM 低端智能手机解决方案，使用的是 Windows mobile 操作系统。该方案中 BP 技术是自研的，技术源自华为的 GSM 基站。AP 芯片名叫 K3V1，工艺制程上采用的是 110nm，落后于当时竞争对手采用的 65/55/45 nm 制程。加上操作系统上选择的是日落西山的 Windows Mobile，因此第一代海思芯片性能不理想，很快遭到市场淘汰。

2012 年，华为发布了 K3V2，号称是全球最小的四核 ARM A9 架构处理器。与 K3V1 本质的不同是 K3V2 采用了 ARM 架构，支持安卓操作系统而不再是 Windows Mobile。K3V2 虽然是麒麟芯片当时较为成熟的一款产品，但相比同时期高通的旗舰处理器仍有明显差距。同时期的高通 APQ8064 和三星 Exynos4412 都已经用上了 28、32nm 的工艺。K3V2 工艺是 40nm，发热量大，游戏的兼容性不强，也没有获得市场认可。

2015 年 5 月，全球第一款采用 16nm FinFET Plus 工艺制造的中低端芯片麒麟 650 发布，带领荣耀 5C、G9 继续破千万销量。2015 年 8 月 20 日，麒麟芯片出货量突破 1 亿颗两个月内日均出货 29 万颗。2015 年 11 月，华为发布麒麟 950 SoC 芯片，该芯片的综合性能再次飙至第一，凭借性能优势和工艺优势，成功领先高通半年。该款芯片陆续用在华为旗下的 Mate 8、荣耀 8、荣耀 V8 运营商定制版和标配全网通版等手机上。2016 年 4 月，发布麒麟 955 SoC 芯片，把 A72 架构从 2.3GHz 提升到 2.5GHz，带领 P9 系列成为华为旗下第一款销量破千万的旗舰机。2017 年 9 月 2 日，华为发布人工智能芯片麒麟 970 并用于华为 Mate 10，在 2017 年 10 月 16 日在德国慕尼黑正式发布。截至目前，华为已经成功发布了最新的新一代继任者，第二代 AI 芯片麒麟 980，将旗舰手机 CPU 的水平再次提升到了一个新高度。

图 90：华为海思芯片的历史沿革



数据来源：华为官网，西南证券整理

目前市场上生产手机芯片的几大龙头分别是苹果、华为、高通和三星，排名靠前的产品有苹果的 A12 处理器，它是全世界第一款 7 纳米的芯片，性能稳居第一，不过由于苹果没有自主基带技术，GPS/WIFI 芯片都需要外购，所以 A 系列芯片从来不含基带部分，也无需承担 GPS/WIFI 的功能；其次即是华为的麒麟 980，采用最先进的八核心设计，最高主频高达 2.8GHz。预计麒麟 990 还会继承 5G 基带，实现真正 5G 全网通；第三是前不久高通发布的骁龙 855 处理器，它采用全新的 Kryo 485 构架，7 纳米工艺技术，图形渲染提升 20%，CPU 性能提升 45%，最高主频 2.84GHz，也是十分强大；最后是三星 Exynos9810 处理器，这款处理器是三星自主研发 M3 架构，拥有 4 个 2.9GHz 的 M3 大核和 4 个 1.9GHz 的 A55 小核，10 纳米制作工艺。

图 91：市场上主流手机芯片及代表机型



5.2 鲲鹏芯片：打破服务器领域垄断局面的新晋者

服务器是一种高性能计算机，作为网络的节点，存储、处理网络上 80%的数据、信息，因此也被称为网络的灵魂。服务器最核心的部位就是服务器芯片，可以说是整个服务器的大脑。但是正是因为它的重要性，也决定了它的技术难度是不容小觑的。

2019 年 1 月 7 日，华为发布了鲲鹏 920(Kunpeng 920)服务器芯片，该芯片基于 ARMv8 指令集研发，采用 7nm 工艺，最多可达 64 核心，支持 8 通道 DDR4 内存及 PCIe 4.0 协议，因此拥有其独特的性能优势：1) 性能跑分超出之前业界标杆产品的 25%，能效提高 30%，但功耗反而降低；2) 双端口设计使得这款芯片的速率达到业内主流产品的两倍；3) 鲲鹏 920 所搭载的内存带宽超过业界主流 46%，网络带宽提升四倍。华为鲲鹏芯片目前在性能上已经达到行业领先水平。

服务器芯片市场是利润丰厚的市场，之前的服务器芯片技术一直作为科技核心被美国所垄断，根据 DRAmEXchange 数据，全球 97%的服务器用处理器为 X86 架构，因此英特尔是服务器领域绝对的霸主。鲲鹏 920 芯片的推出对于国产服务器水平的飞跃也起着极为关键的作用。尽管华为宣布鲲鹏 920 处理器仅供自用，但参考麒麟系列处理器发展历程，我们有理由相信，通过自采自用鲲鹏 920 处理器能够让 ARM 架构处理器得以发展壮大。考虑到服务器市场主要是针对企业用户，这一过程将会比手机处理器面临的困难更大、花费的时间更长。

图 92：华为海思芯片 SOC 结构

企业	处理器产品	架构	性能指标
高通	Centriq 2460	ARM v8	10nm工艺；48单线程；60MB三级缓存；最高2.6GHz，热设计功耗最高120W
飞腾	FT-2000plus		16nm工艺；64核，主频2.0-2.4GHz；支持最高256GB的8通道DDR4内存
亚马逊	Graviton	ARM v8	64核；主频2.3GHz
华为	鲲鹏920	ARM v8	7nm；64核；最高2.6GHz主频；集成8通道DDR4，总内存带宽达1.5tb/s；支持PCIe4.0及CCIX接口，可提供640Gbps带宽
英特尔	Xeon Platinum 8180	X86	14nm，28核5线程，主频2.5-3.8GHz。三级缓存38.5MB，支持最高768GB的6通DDR4内存支持最高256GB的8通DDR4内存；支持PCIe3.0
华芯通	昇龙4800	ARM v8	10nm工艺；48单线程；最高2.6GHz主频；60MB三级缓存；支持最高256GB的8通DDR4内存，支持PCIe3.0。

数据来源：赛迪智库，西南证券整理

除了鲲鹏 920 处理器，华为还推出了三款泰山（TaiShan）系列服务器，使用的就是鲲鹏 920，包括 TaiShan 22080、Taishan 5280/5290、TaiShan X6000，分别面向均衡服务器、存储服务器及高密度服务器市场。

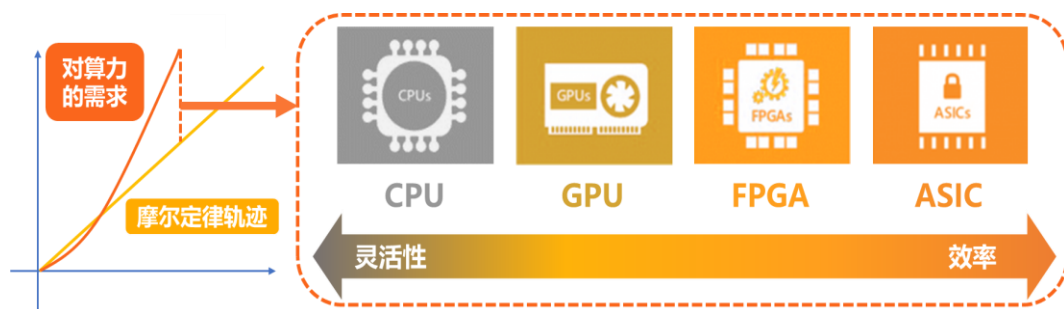
5.3 昇腾芯片：全栈全场景 AI 解决方案

目前芯片发展开始面临一个矛盾的窘境：一方面处理器性能面临物理极限，无法按照摩尔定律进行增长；另一方面数据体量随着云、深度学习、AI 等新应用兴起，对计算性能要求超过了“摩尔定律”增长的速度。处理器自然发展本身无法满足高性能应用的需求，出现了技术缺口。在这种情况下，采用专用协处理器的异构计算方式来提升处理性能成为最为理想便利的解决方案。

异构芯片在应用中通常有 CPU、GPU、FPGA、ASIC 四种架构选择，可提供专门的硬件加速实现各种应用中需要的关键处理功能，足以满足 AIoT 平台下对于芯片个性化需求。CPU 与 GPU 是常见的通用型芯片，CPU 适合逻辑控制、串行运算与通用类型数据运算，GPU 拥有大规模并行计算架构，擅长处理诸如图形计算等多重任务。由于深度学习通常需要大量的但并不复杂的训练算法，因此相比 CPU 而言，GPU 更适合深度学习运算。FPGA（现场可编程门阵列）是一直可编程的半定制芯片，具有并行处理优势，并且也可以设计成具有多内核的形态。FPGA 最大的优势在于其可编程的特性，用户可以根据需要的逻辑功能对电路进行快速烧录来实现自定义硬件功能。

相较于 CPU、GPU 等通用型芯片以及半定制的 FPGA 来说，ASIC 芯片的计算能力和计算效率都直接根据特定的算法的需要进行定制的，因此 ASIC 芯片具有体积小、功耗低、可靠性高、计算性能高、计算效率高等优势。所以在其所针对的特定的应用领域，ASIC 芯片的能效表现要远超 CPU、GPU 等通用型芯片以及半定制的 FPGA。

图 93: AI 时代的四种异构芯片选择

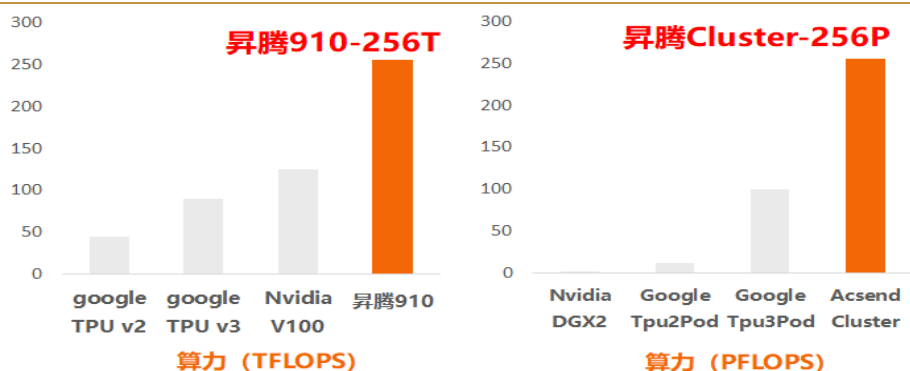


数据来源：西南证券

2018 年，华为发布了两颗云数据中心 AI 芯片：单芯片计算密度最大的昇腾 910 和极致高效计算低功耗的 AI SoC 昇腾 310。

昇腾 910 属于 Ascend Max 系列，用于数据中心服务器，性能表现超过英伟达最强芯片 AI V100，是全球已发布的单芯片计算密度最大的 AI 芯片。基于昇腾 910 华为还将推出大规模分布式训练系统昇腾 Cluster，链接 1024 个昇腾 910 芯片，构成 AI 计算群，提供超高级 AI 计算能力，计算能力最高可达 256P，使 AI 的训练速度达到崭新的水平。

图 94: 昇腾 910,昇腾 cluster 与现有产品的算力比较

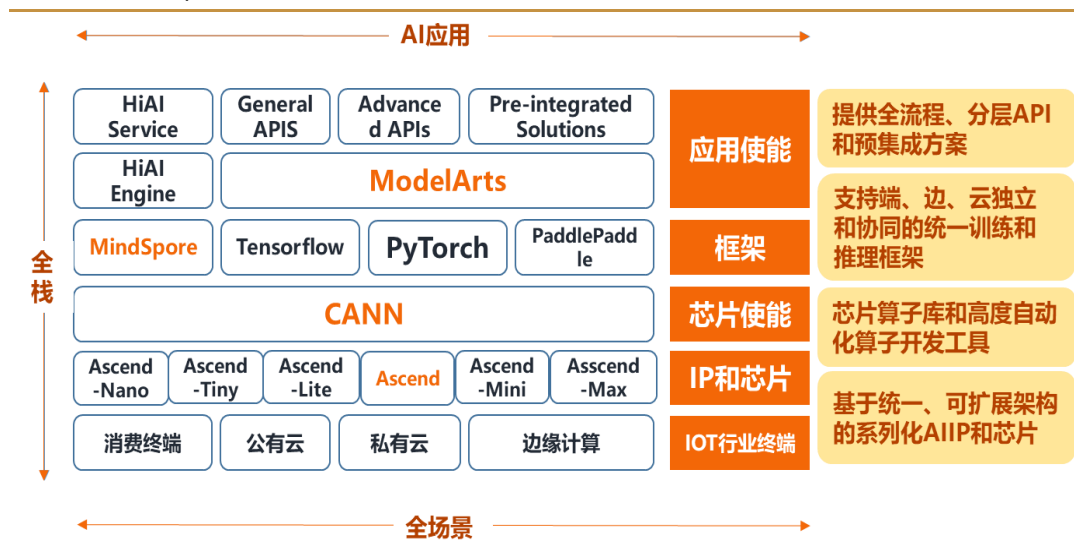


数据来源：公司官网，西南证券整理

昇腾系列 AI 芯片采用了华为开创性的统一、可扩展的架构，即“达芬奇架构”，实现了从极致的低功耗到极致的大算力场景的全覆盖，目前全球市场上还没有其它架构能做到。“达芬奇架构”能一次开发适用于所有场景的部署、迁移和协同，大大提升了软件开发的效率，加速 AI 在各行业的应用落地。

华为在 2018 年全联接大会上重点介绍了全栈全场景 AI 解决方案。全栈全场景 AI 解决方案是华为曾经发布了面向政府、企业的华为云 EI，以及面向智能终端的 HiAI 这两套解决方案的整合。纵轴全栈是技术功能视角，是指包括芯片、芯片使能、训练和推理框架和应用使能在内的全堆栈方案。横轴全场景包括消费类终端 (Consumer Device)、公有云 (Public Cloud)、私有云 (Private Cloud)、各种边缘计算 (Edge Computing)、IoT 行业终端 (Industrial IoT Device) 这 5 大类场景。

图 95：昇腾 910,昇腾 cluster 与现有产品的算力比较



数据来源：公司官网，西南证券整理

5.4 5G 芯片：基站和终端全方位布局

5G 是指第五代移动通信技术，是 4G 之后的延伸，其峰值理论传输速度可达每秒数十 Gb，相对于 4G 的网络传输速度快了数百倍，同时，5G 还拥有毫秒级的传输时延和千亿级的连接能力，是开启万物互联、人机深度交互的通讯基础。

图 96：5G 相对于 4G 的独特优势

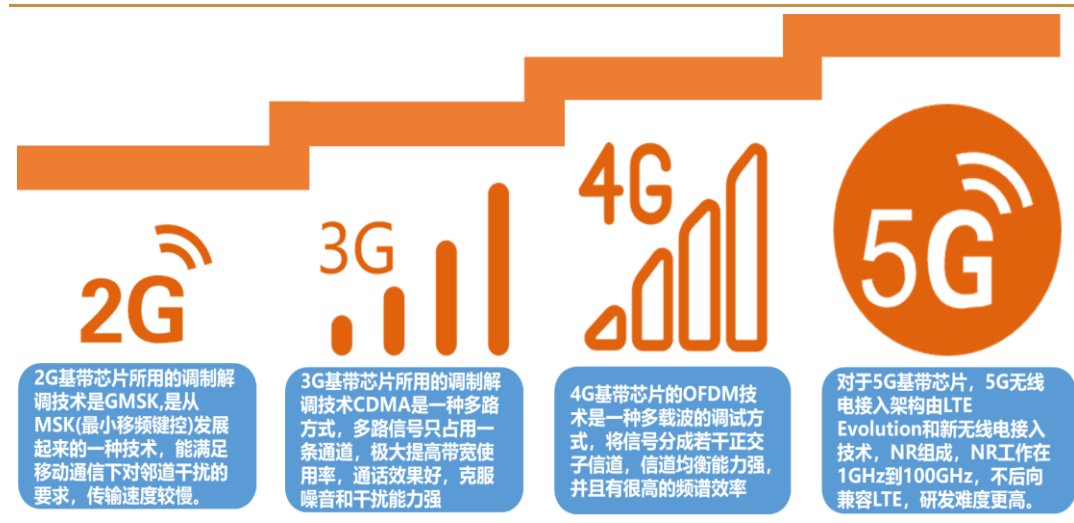


数据来源：中国铁塔，西南证券整理

5G 通信的技术底层是 5G 芯片，5G 芯片主要分为射频芯片和基带芯片。射频芯片主要用于接受和发射信号，包含 PA（功率放大器）、滤波器、开关芯片等。基带芯片主要用于对传输的信号进行调制解调。华为作为全球通信设备龙头企业，拥有众多的专利储备，因此拥有强大的基带芯片设计能力，相比之下，苹果 A 系列芯片虽然达到世界一流水平，但是却缺乏基带芯片的设计能力，因此需要外挂第三方的基带芯片。

相对于 2G、3G、4G 基带芯片而言，5G 基带芯片有众多设计难点。1) 多频段兼容带来的设计复杂度。2) 支持毫米波也成了 5G 基带芯片的一个设计难点。3) 支持的模式数增加也使得设计难度有所增加，5G 基带芯片需要同时兼容 2G/3G/4G 网络。

图 97：5G 基带芯片相较于 2G、3G、4G 基带芯片设计的难度

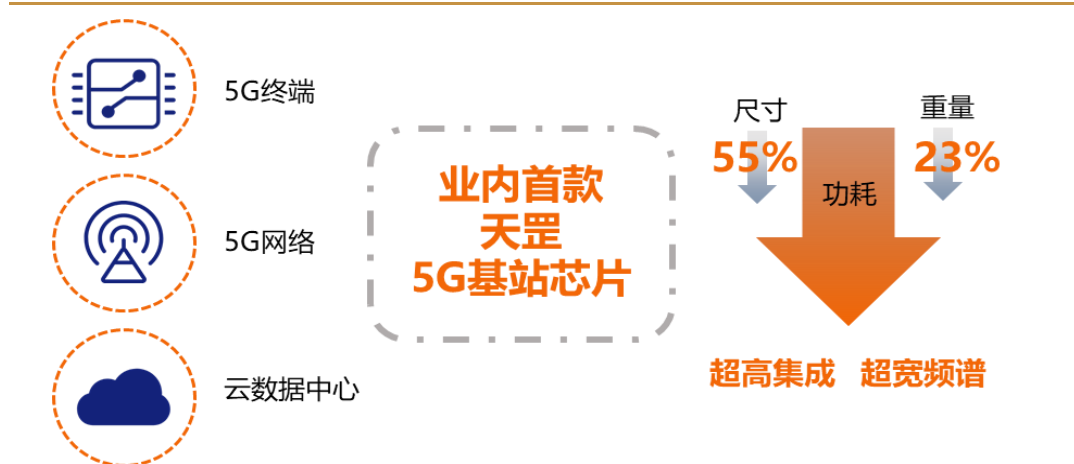


数据来源：ITTChina，西南证券整理

在 2019 世界移动大会预沟通会上，华为发布了两款 5G 芯片，分别是 5G 基站核心芯片（华为天罡）和 5G 终端的基带芯片（巴龙 5000）。

天罡芯片——业界首款 5G 基站核心芯片。华为天罡是全球第一个超强集成、超强算力、超宽频谱的芯片，为 AAU 带来了革命性的提升，实现基站尺寸缩小超 55%，重量减轻 23%，功耗节省达 21%，安装时间比标准的 4G 基站，节省一半时间，有效解决站点获取难、成本高等挑战。同时天罡芯片可以让市场上存在的大多数基站直接升级到 5G，这就意味着 4G 升 5G 可以在不更改供电或者是断电的情况下直接升级，极大的方便了更新 5G。

图 98：华为 5G 天罡芯片应用与使能概念图



数据来源：公司官网，西南证券整理

巴龙 5000——全球第一个支持 5G 的 3GPP 标准的商用芯片组。Balong 5000 具备 5 项世界之最，1 个世界领先：全球领先的集成 2G、3G、4G 的多模单芯模组；速度世界最快，@Sub-6 GHz 200MHz：下行链路速度 4.6Gbps，上行速度 2.5Gbps；世界首个上行/下行解耦多模终端芯片；世界首个同时支持 NSA 和 SA 架构的芯片组；世界最快的高峰下行速度 @毫米波 800MHz Gbps；世界首个 5G 芯片上的 R14 V2X。

巴龙 5000 它支持 5G 跨所有频带，提供一个完整的 5G 解决方案，是全面开启 5G 时代的钥匙，它可以支持多种丰富的产品形态，除了智能手机外，还包括家庭宽带终端、车载终端和 5G 模组等，将在更多使用场景下为广大消费者带来不同以往的 5G 连接体验。

图 99：主流生产商 5G 终端 2018 年商用 CPE，2019 年商用智能机

	18H2~19H1	19H2~2020
 HISILICON	Balong 5000 3GPP,CPE/智能机 3.5G/4.8G/Sub 3G/28G/39G	Balong 50X0 3GPP, 智能机 3.5G/4.8G/Sub 3G/28G/39G
 QUALCOMM®	X50 3GPP,CPE/智能机 3.5G/4.8G/28G/39G	X5X 3GPP, 智能机 3.5G/4.8G/Sub 3G/28G/39G
 intel®	MTP V1 3GPP,CPE 3.5G/4.8G/Sub 3G/28G/39G	MTP V2 3GPP, 智能机 3.5G/4.8G/Sub 3G/28G/39G

数据来源：公司官网，西南证券整理

华为发布了首个基于巴龙 5000 芯片的 5G 终端产品：5G CPE Pro。这是世界上最快的 5G CPE，支持 Wi-Fi6 技术。主要的应用场景是智能家居。5G CPE Pro 可支持 4G 和 5G 双模，在 5G 网络下可以实现 3 秒下载 1GB 的高清视频，即使是 8K 视频也可以做到秒开不卡顿，为小型 CPE 设立了新的网速标准。

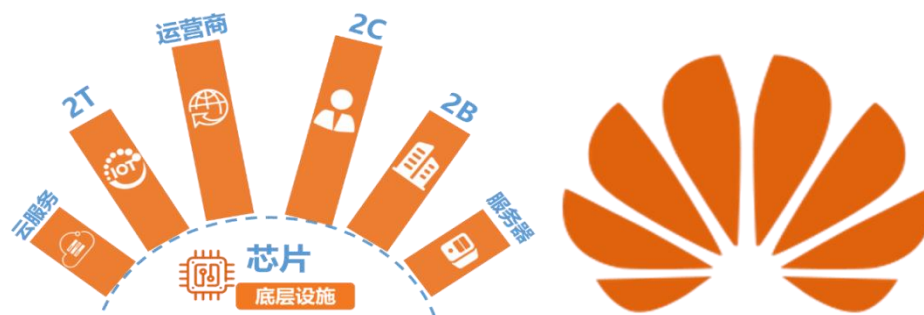
图 100：华为 5G CPE Pro 基本情况



数据来源：公司官网，西南证券整理

6 全球科技全局变量模型下的华为实例

图 101：华为业务概览



数据来源：公司官网，西南证券整理

To C 的消费级业务：2C 的数字化关注的是客户体验，这是产品经理的时代，其本质是基于人的数字化和赋能，经过十几年的演化竞争，华为已跻身全球第三大智能手机厂商，市场地位极其稳固，智能终端业务也在芯片的加持之下领跑全球。

To B 的企业业务：2B 的数字化是基于企业的需求，解决的是效率提升，最终实现帕累托有效，在云计算的主赛道上，华为全栈全场景的 AI 解决方案，正在从理念到战略、从芯片到应用、从面向消费者(HiAI)到面向企业（华为云 EI），从技术到商业和生态，一步一个脚印地来实现无所不及的智能。

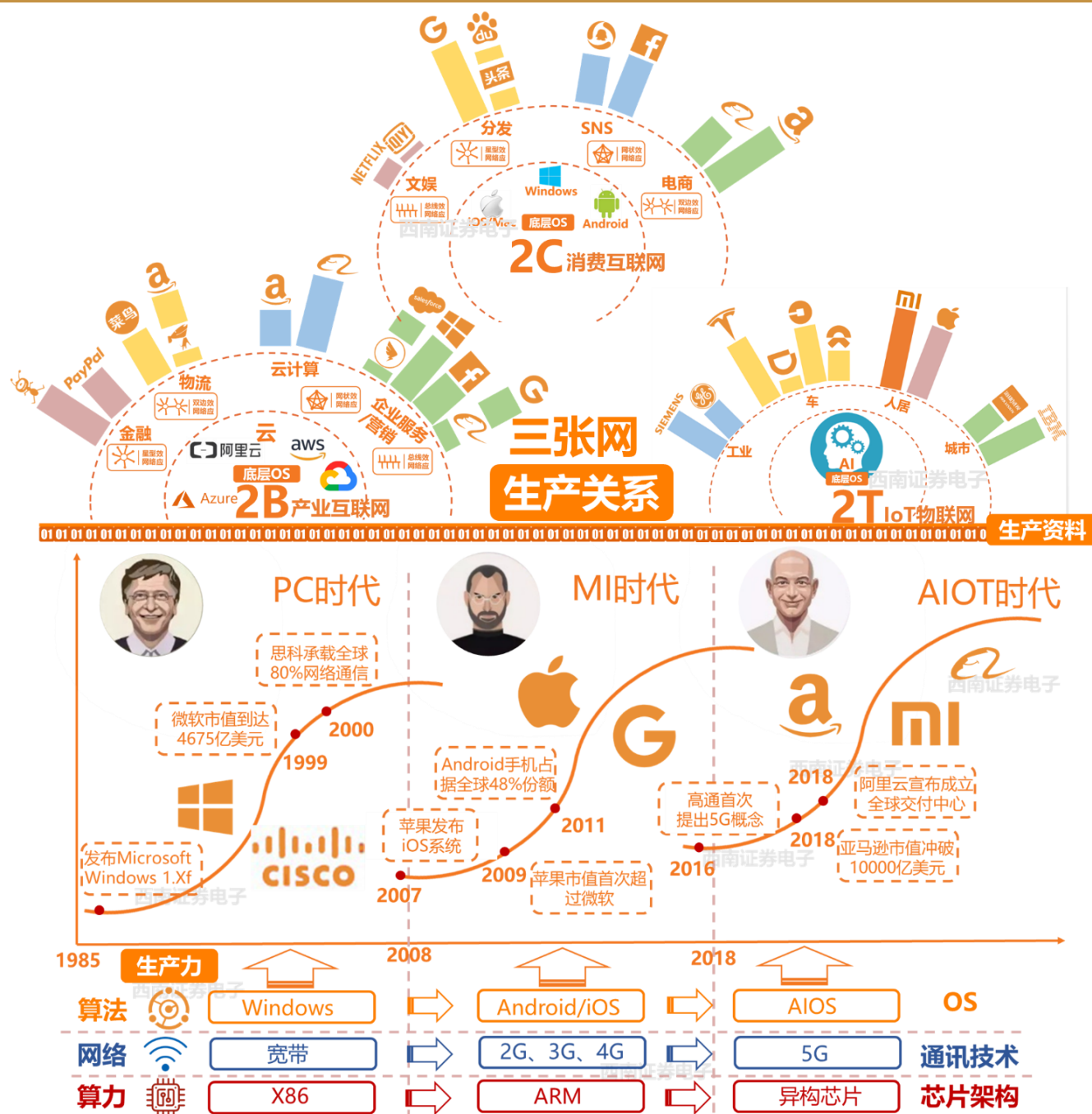
To T 的创新业务：2T 代表着唤醒万物的全新生产关系，是互联网发展的终极形态，是一种赋能 Things 的极致数字化，我们按场景将其分为家、车、工业、城市 4 大主赛道，目前华为在多场景中具备显著先发优势。

生产力决定生产关系：以算法+算力+网络为代表的基础设施就是互联网工业的生产力，我们立足于技术演化迭代的角度，将科技周期分为 PC、MI、AI 三个大时代，我们送走了 PC/移动互联网红利，当下正处于 AIOT 时代爆发的前夜，未来我们前瞻性看好在 C、B、T 端无边界扩张的科技巨头华为。

华为的崛起完美地印证了我们的全球科技框架模型：三张网的生产关系+三种基础设施的生产力+大数据的生产资料。

- 1) 三张网编织的『生产关系』：2C 消费互联网、2B 产业互联网、2T 的 IOT 物联网，他们代表着三种完全不同的生产关系，但其本质都是数字化。
- 2) 数字化产生的『生产资料』：2C+2B+2C 背后三张网数字化所产生的大数据资源。
- 3) 软硬件系统构成『生产力』：算力（芯片）+算法（操作系统）+网络构成基础设施。
- 4) 能支配万物的『万有引力』：网络效应是支配三张网的主导力量，是整个竞争的底层逻辑。

图 102：我们的世界观：三张网的生产关系+三种基础设施的生产力+大数据的生产资料



数据来源：西南证券

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，报告所采用的数据均来自合法合规渠道，分析逻辑基于分析师的职业理解，通过合理判断得出结论，独立、客观地出具本报告。分析师承诺不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接获取任何形式的补偿。

投资评级说明

公司评级

买入：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在 20%以上
增持：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于 10%与 20%之间
中性：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅介于-10%与 10%之间
回避：未来 6 个月内，个股相对沪深 300 指数涨幅在-10%以下

行业评级

强于大市：未来 6 个月内，行业整体回报高于沪深 300 指数 5%以上
跟随大市：未来 6 个月内，行业整体回报介于沪深 300 指数-5%与 5%之间
弱于大市：未来 6 个月内，行业整体回报低于沪深 300 指数-5%以下

重要声明

西南证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证券监督管理委员会核准的证券投资咨询业务资格。

本公司与作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供本公司客户中的专业投资者使用，若您并非本公司客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司也不会因接收人收到、阅读或关注自媒体推送本报告中的内容而视其为客户。本公司或关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告中的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌，过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告，本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

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。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，本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。

本报告版权为西南证券所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“西南证券”，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。

西南证券研究发展中心

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴东路 166 号中国保险大厦 20 楼

邮编：200120

北京

地址：北京市西城区金融大街 35 号国际企业大厦 B 座 16 楼

邮编：100033

重庆

地址：重庆市江北区桥北苑 8 号西南证券大厦 3 楼

邮编：400023

深圳

地址：深圳市福田区深南大道 6023 号创建大厦 4 楼

邮编：518040

西南证券机构销售团队

区域	姓名	职务	座机	手机	邮箱
上海	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	黄丽娟	地区销售副总监	021-68411030	15900516330	hlj@swsc.com.cn
	张方毅	高级销售经理	021-68413959	15821376156	zfyi@swsc.com.cn
	王慧芳	高级销售经理	021-68415861	17321300873	whf@swsc.com.cn
	涂诗佳	销售经理	021-68415296	18221919508	tsj@swsc.com.cn
	杨博睿	销售经理	021-68415861	13166156063	ybz@swsc.com.cn
	丁可莎	销售经理	021-68416017	13122661803	dks@swsc.com.cn
北京	蒋诗烽	地区销售总监	021-68415309	18621310081	jsf@swsc.com.cn
	路剑	高级销售经理	010-57758566	18500869149	lujian@swsc.com.cn
	张岚	高级销售经理	18601241803	18601241803	zhanglan@swsc.com.cn
	刘致莹	销售经理	010-57758619	17710335169	liuzy@swsc.com.cn
广深	王湘杰	销售经理	0755-26671517	13480920685	wxj@swsc.com.cn
	余燕伶	销售经理	0755-26820395	13510223581	yyi@swsc.com.cn
	花洁	销售经理	0755-26673231	18620838809	huaj@swsc.com.cn
	孙瑶瑶	销售经理	0755-26833581	13480870918	sunyaoyao@swsc.com.cn
	陈霄（广州）	销售经理	15521010968	15521010968	chenxiao@swsc.com.cn