

全球组网成功，北斗打开“芯”市场



6月23日，北斗三号最后一颗全球组网卫星在西昌卫星发射中心点火升空，这意味着中国北斗卫星导航系统，在长达26年的艰辛建设后终于大功告成，完成了“三步走”战略的最后一步。北斗组网的成功，意味着北斗空间定位技术将更多地赋能各行各业，给手机、可穿戴设备、无人机等终端设备带来福音的同时，也将开创更多新的应用领域。北斗系统有如今的成就，北斗芯片作为应用技术的核心可谓是最大的“功臣”。那么在未来，北斗芯片将会有哪些新的发展？技术趋势将会是怎样？

北斗赋能各行各业

北斗系统全球组网的完成，意味着我国北斗全球导航定位系统将全面建成，在功能和性能等方面将得到进一步的提升，从而具备面向全球的覆盖和服务能力，在天上和地下都布满“天罗地网”，造福各行各业。

随着北斗系统的建成，北斗产业链也会更加完善。北斗系统由空间段、地面段和用户段三部分组成。三部分各司其职，在地球表面或近地空间的任何地点为用户提供全天候的三维坐标以及无线电导航定位。其中，用户段市场化特征最为明显，可以细分为上中下游产业：上游为基础部件，主要由基带芯片、射频芯片、板卡、天线等构成；中游主要包括终端集成和系统集成；下游为解决方案和运维服务，为终端市场

对芯片提出新要求

随着5G和工业互联网的飞速发展，未来北斗与其他技术的融合将成为必然趋势，越来越多的行业应用也对北斗芯片提出了更多更严峻的“芯”要求。

上海司南卫星导航技术股份有限公司高精度芯片项目经理闫建巧向记者表示，北斗完成全球组网后，在未来将会以此为

提升集成度成技术趋势

那么如何才能做好“北斗芯”，使其满足方兴未艾的终端市场需求呢？尽管困难重重，北斗芯片仍需在技术融合的需求中不断创新和迭代。葛晨认为，北斗芯片技术的发展进步将为北斗系统的全球应用提供基础支撑，为全球用户带来更精准的应用体验。

面对应用领域的“芯”要求，北斗芯片将会有哪些新的发展方向？对此，葛晨提出了三条“良策”：

第一，为芯片选择合适的工艺与SoC集成设计，从而提升芯片集成度。SoC芯片在单一芯片上集成微处理器、模拟IP核、数字IP核和存储器、外围接口等，具备集成度高、功能强、功耗低、尺寸小等优点，可以有效地降低电子或信息系统产品的开发成本，缩短开发周期，提高产品的

提供众多行业应用。

人们从哪里能感受到北斗导航定位系统赋能各行各业呢？答案必然是终端应用市场。小到手机、可穿戴设备，大到汽车、轮船，人们都能“看”到北斗的身影。《2020中国卫星导航与位置服务产业发展白皮书》显示，2019年北斗系统国内应用突破新高：有超过650万辆营运车辆、4万辆邮政与快递车辆、36个城市约8万辆公交车安装北斗系统；3200余座内河导航设施、2900余座海上导航设施应用了北斗系统；国内北斗农机自动驾驶系统部署超过2万台/套，全国7万余艘渔船和执法船安装北斗终端；支持北斗定位手机达到近300款……

北斗导航定位系统能够广泛应用在各行各业，北斗芯片功不可没。作为整个

业机械上安装北斗终端，实现对农田的精密耕作，让农业生产更高效更轻松，大幅提升生产力。

对此，中国卫星导航定位协会秘书长张全德认为，北斗“融技术、融网络、融终端、融数据”全面发展，必将形成一个个“北斗+创新”和“北斗+应用”的新生业态，成为国家综合时空体系建设发展全新布局的核心基础和动力源。因此，为了能够与其他领域更好的融合，北斗芯片未来的发展趋势是在一颗芯片上实现多系统、多频、高精

竞争力。目前导航定位芯片较为成熟且性价比较好的工艺是40nm CMOS工艺，可以为导航定位芯片带来低功耗、低成本、低风险等诸多优势，未来将会向22nm CMOS工艺演进和升级。

第二，采用芯片级双频联合定位，提升定位性能。双频定位在复杂城市环境中对提升定位精度度和可靠性有很大帮助。影响卫星定位精度的主要因素是电离层延时和建筑物、遮挡物反射干扰产生的多径效应。因此一般来说，频段信号的带宽越高、码率越高，其受折射和反射的干扰就越少。

双频甚至多频联合定位技术在导航定位领域是已经得到验证的技术路径，可以较大幅度地提升定位精度和抵抗多径效应。但目前双频甚至多频联合定位功能的

作为整个产业链的核心，北斗芯片的工艺设计极其复杂，有丝毫的偏差都将极大影响终端产品的性能。

产业链的核心，北斗芯片的工艺设计极其复杂，有丝毫的偏差都将极大影响终端产品的性能。“北斗芯片在结构上主要包括GNSS射频接收机、GNSS基带信号处理器、微处理器、电源管理、内存和控制单元、存储器、串口设备、外围接口电路等部分。北斗芯片设计复杂，特别是射频和基带一体化SoC芯片的设计更加复杂，因此芯片设计能力的差异，将直接影响芯片性能、灵敏度、功耗、尺寸、成本等多个方面，进而也极大地影响着导航定位终端产品的核心竞争力。因此，北斗芯片的技术方向很大程度上代表了北斗终端产品的发展趋势。”深圳华大北斗科技有限公司北京分公司总经理葛晨向《中国电子报》记者说道。

北斗芯片作为终端产品的“大脑与心脏”，“芯”强则终端强，“芯”小则终端小。

度、抗干扰、低功耗、高集成、小型化等多项技术要求，可见难度非常之高。

“北斗芯片作为终端产品的‘大脑与心脏’，‘芯’强则终端强，‘芯’小则终端小，芯片技术更直接关系到终端的体积、重量、成本和性能，也会直接影响北斗下游产业的发展。让终端更好地走向市场并服务民生的关键，是要做好‘北斗芯’。只有做好‘北斗芯’，才能实现北斗芯片的规模化应用，才能在技术突破的基础上依托‘一带一路’等机遇，实现出货量的快速增加。”闫建巧说道。

北斗芯片技术的发展和进步将为北斗系统的全球应用提供基础支撑，为全球用户带来更精准的应用体验。

实现大多通过板卡或FPGA芯片实现，因此存在成本高、功耗高、尺寸大等诸多问题，无法满足手机、智能穿戴等应用领域低功耗、小型化的需求，使得目前北斗GNSS双频定位技术无法在广泛的大众高精度市场中大规模应用。

第三，可采用动态电压频率调整技术、极低待机功耗设计技术和嵌入式存储器技术等方法，从多个方面对芯片功耗进行控制。目前主流卫星导航芯片在待机状态下的整体待机功耗可小于2μA，已达到业界主流低功耗MCU芯片的待机功耗性能。同时，在卫星导航芯片中使用“嵌入式存储器工艺”，在芯片内部集成并行接口的存储单元，在节省封装成本的同时，也可以提升处理器对存储单元的访问效率，从而降低访问存储器的功耗。

近日，有消息称联发科无线通讯事业部总经理加入OPPO，在手机芯片部门任职，引起外界对于OPPO手机芯片研发力度和进度的探讨。“造芯”是技术、人才、资金密集型产业，却挡不住手机厂商接连“跳坑”的决心。无论是全球出货量位居前列的三星、苹果，还是国内的“华米OV”，都在推进移动芯片的自研或合作研发。手机厂商为何“芯”事重重？“造芯”的主要难点在哪里，又将

手机厂商“芯”事重重

在，也是新人局者最大的门槛所在。”该专家指出。

OPPO踏入“马里亚纳”

OPPO引起外界对于自研芯片的猜测，可以追溯到2017年。根据国家企业信用信息公示系统，2017年11月，OPPO创始人及CEO陈明永成为雄立科技投资人，而雄立科技的核心业务是设计并销售高性能、低功耗的超大规模集成电路芯片、IP以及嵌入式系统。同年12月16日，OPPO出资300万元成立了上海瑾盛通信科技。2018年9月，瑾盛通信在经营范围增加了集成电路芯片设计及服务等项目。由于2017年小米发布了澎湃S1，OPPO投资半导体公司并成立一家从事通信技术和芯片设计的企业，也被视为将竞争能力向上游延伸的信号。

2019年，OPPO在欧盟知识产权局申请商标“OPPO M1”，注册类别为手机芯片及多核处理器芯片。后来OPPO向媒体回应称M1是一款在研协处理器。在1个月后的OPPO未来科技大会上，陈明永表示未来三年OPPO总研发投入将达500亿元，主要关注前沿技术，包括底层硬件核心技术以及软件工程和系统能力。今年2月，OPPO在内部文章中，宣布了芯片研发计划“马里亚纳”。

值得注意的是，OPPO还积极参与了5G领域的专利布局，且保持了较快的专利增长速度。据日本技术贸易株式会社统计，截至5月17日，OPPO在全球5G标准专利族声明者中排名第九，5G标准专利族声明量已经达到980族，而不足半年前，这一数字还只有647。对5G标准的参与和专利布局，将为OPPO在5G时代的“造芯”计划带来更多的主动权。

马里亚纳海沟的最深处是已知海洋的最深处，这样一个“深不见底”的命名，多少传达出OPPO对于自研芯片周期之长、难度之大的估量。

集邦咨询分析师姚嘉洋指出，无论是华为、三星或是苹果，都在自有处理器的开发上，花费了至少七八年的时间才有今天的成果，所耗费的人力、资金与物力十分惊人。OPPO若要组建一支手机处理器研发团队，恐怕需要五六百人以上的研发团队，购入相关的硅智财与EDA工具。若没有决心投入至少三至五年左右的时间，恐怕投入的成本无法有效回收，这对于公司经营是不小的负担。

业内专家向记者表示，资金不是自研芯片最关键的问题，技术、专业人才、完备有效的网络和仪表调测支持才是关键要素。

“OPPO造芯有利于国内人才培养，是一件好事。从工程角度，在有效的市场时间窗口内，做出真正稳定可靠，足以支持其手机稳定商用的量产芯片，难度不小，先致以祝福。”该专家向记者表示。

手机芯片设计到底难在哪儿

手机厂商自研芯片以芯片设计为主。在很长一段时间，都有观点认为芯片设计相对晶圆制造并没有那么困难，尤其在市面上已经有一些成熟的IP或架构可以采纳的情况下。对此，业内专家向记者表示，因为Fabless不涉及芯片的制造和封装测试，就认为设计难度不大或门槛不高，是非常错误的。

“同样是蜂窝移动通信芯片的设计，有的芯片可以卖200多美元，如高通最新的5nm 5G多模手机芯片，有的只能卖几十个美分，如NB-IoT芯片。这和设计复杂度强相关，而且难度是非线性增加的。”该专家向记者表示。

专家指出，计算类芯片相对容易，但仅仅是相对，因为ARM等公司已经有了成熟的IP和参考设计，大多数情况下，芯片设计方买来IP和参考设计，像搭积木高一样组合起来形成产品，通过优化力度形成性能差异。但无线通信类芯片的最大难度在于通信物理层和协议栈的设计，要做到功能完备，性能完善，与所有网络侧设备的互联互通一致性，以及与其他芯片平台终端的良好互通，需要极其复杂的设计和测试验证，包括海量的实验室测试和外场测试，产品稳定周期多以年来计。

“对应的通信技术标准，其文本大多只规定所要实现的结果和状态，但对于实现方法和细节缺乏指引，‘know how’才是通信类芯片企业的核心竞争力与价值所

在，也是新人局者最大的门槛所在。”该专家指出。

在5G时代，先进制程和SoC越来越成为旗舰手机的标配。一方面，先进制程让手机可以集成更多功能，也提升了设计和验证的复杂度；另一方面，SoC对于芯片设计的模块集成和系统整合能力提出要求。同时，5G手机基带要对3G、4G进行兼容，要形成竞争优势，还要与自家手机产品的软件生态进行适配，性能、功耗上也不能落后于主流芯片，可谓困难重重。

“基带芯片技术难度大，更重要的是专利问题。像CDMA专利绝大多数被高通把持，所以设计芯片就需要获得高通授权，能设计全网通芯片的企业只有高通、海思、三星和被授权的联发科等少数几家企业。手机厂商要造芯成功，要解决专利问题，要有强大的研发团队，不断积累自己的专利。”赛迪顾问高级分析师吕芃浩向记者表示。

手机厂商为何“偏向虎山行”

为什么明知手机芯片自研是一块难啃的大骨头，手机厂商还是接连“跳坑”？其实，从手机出货量中不难看出，自研芯片已经成为手机差异化竞争的亮点。当前手机出货量全球排名前三的三星、华为、苹果，都具备手机芯片甚至基带芯片的自研能力。

简单来说，自研芯片能带给手机厂商多方面的利好。一是提升品牌溢价能力；二是能够通过软硬件一体化提升手机性能，形成差异化能力，如果同一批上市的手机只能使用高通或联发科的最新芯片，就只能在摄像、屏显等少数领域寻找差异化卖点，这对于已经呈现红海竞争的智能手机领域来说并非长久之计；三是能够更自由地安排上市时间，不需要根据芯片厂商的量产时间、产品路线来规划自己的产品，更好地占据市场主动权。

在芯片自研上，手机厂商可谓几家欢乐几家愁。三星凭借IDM厂商模式保障了芯片自研能力，而苹果、华为则通过提早布局、多年研发、具备首创性技术等优势，在自研芯片站稳脚跟。

苹果在20世纪90年代就开始了

对芯片研发的投资，并与Acom、VLSI共同成立ARM，为掌上电脑Newton开发计算平台。

2008年，苹果在前三代iPhone产品采用定制化芯片的基础上，成立了芯片自研团队，在2010年推出首款自研SoC A4，之后保持了一年一代SoC的更迭速度。华为本身是做通信技术和通信设备出身，在通信领域有着深厚的专利积累，且在2003年左右进军手机市场，2004年左右就启动了

对手机芯片的研发，至2013年推出全球首款四核SoC，已经有了九年左右的技术积累。

基于先发优势和多年的研发投入，苹果、华为的自研芯片不仅在性能、功耗、制程上满足市场需求，还通过首创性技术形成了差异化竞争能力——例如苹果在2013年率先推出了64位手机处理器A7，华为于2017年推出首款首款内置NPU的AI处理器麒麟970——在部分领域实现了对移动芯片的引领。

小米旗下的松果电子也在2017年推出了自研处理器澎湃S1，并搭载在小米5C。但是，这款芯片并没有覆盖小米的其他机型，后续版本也反复跳票，至今未能推出。从定位来看，澎湃S1采用28nm制程，同年推出的苹果A11、麒麟970已经用上10nm，澎湃S1并没有瞄准高端市场。但在中低端市场，仅小米5C一款机型的销量，难以收回芯片研发成本，也不符合中低端机型薄利多销的策略。

随着小米的发展战略从围绕手机走向“手机+AIoT”双核心，松果电子部分团队也拆分组建为大鱼半导体，从事AIoT芯片研发。近日，有消息称小米将于联发科合作定制芯片，而此前Vivo也曾与三星合作研发Exynos 980，Vivo基于终端消费者的用户需求数据，可以在芯片设计阶段就反馈给三星，对芯片进行优化。据悉，双方的合作研发让芯片的上市时间缩短了2-3个月。

合作研发能在一定程度上加快产品上市时间，并在芯片设计阶段反应手机厂商的需求，但依然对手机厂商的人才、研发投入提出要求。Vivo芯片技术规划中心高级总监李浩荣表示，在与三星的合作中，Vivo投入了500多名专业研发工程师，历时10个月，将积累的超过400个功能特性无形资产补充到了三星平台。可以说，“造芯”没有捷径，无论自研还是合作定制，人才、研发、资金都是入行的硬指标。手机厂商有“跳坑”的勇气已经不易，但更重要的是如何保持长期的持续性投入，真正取得突破性进展，让“造芯”从“深坑”变成手机厂商站得更高、走得更远的垫脚石。