

# 中国版“星链”计划出炉 上游成本降低下游需求提升

本报记者 谭伦 北京报道

我正在加速打造属于自己的“星链”。

综合国内外多家媒体近日的报道,中国已着手构建自己的低轨卫星通信网,拟在近地轨道建立由2.6万颗卫星组成的网络,覆盖整个地球。报道称,我国将花费约10年时间完成卫星发射,并构建一套完备的卫星通信网络系统。届时,我国将在基站难以覆盖的山间、岛屿、基础设施遭破坏的灾区等地区进行高速互联网通信。

与此同时,2023年12月30日,我国在酒泉卫星发射中心使用长征二号丙运载火箭,成功将卫星互联网技术试验卫星发射升空,并送入预定轨道。据悉,该款卫星由中国科学院微小卫星创新研究院研制,将用于低轨卫星互联网系统的技术探索与验证。

公开信息显示,按照卫星轨道高度不同,通信卫星按距离地面的高度可分为低轨、中轨和高轨三类,其中低轨卫星的轨道高度通常在500km~2000km,由于部署轨道低,具备“低延迟、低辐射、低成本”等特性,且不用架设基站,信号覆盖不受地域限制,低轨卫星通信被视为现有地面网络通信的有效补充。

2015年,美国航天公司Space X首度公布“星链”计划,预计发射1.2万颗低轨通信卫星,建成后,地面用户可直接通过终端连接卫星,实现全球网络通信。这一计划的诞生,也间接拉开了全球卫星互联网产业的竞争大幕。截至目前,包括欧洲、日本、韩国等国家和地区都提出了卫星互联网计划。

Omdia 电信战略高级首席分析师杨光告诉《中国经营报》记者:“低轨卫星系统的出现,将使网络通信更接近实现空天一体化,弥补地面通信网络的覆盖死角,随着近年来商业火箭发射成本和卫星研制成本的降低,低轨卫星通信系统的铺开和商业化也是大势所趋。”

## 商业航天加速崛起

2021年4月,中国卫星网络集团组建成立,负责统筹规划我国卫星互联网领域发展。

在卫星通信领域,我国于上世纪70年代便已进入技术探索阶段。记者从中国通信学会了解到,1972年1月至3月,我国邮电部门便建立了两座临时卫星通信地面站,开通了中美之间的卫星通信链路。此后很长一段时间,我国一直在稳步推进卫星通信的部署,但鉴于巨大的发射成本及技术难度,其进程长期主要由国家主导。

直到近年来,全球商业航天市场崛起,卫星研制及发射的成本大幅下降,尤其是在Space X出现并提出“星链”计划后,各国开始重视卫星互联网系统的建设,并鼓励市场化企业进入卫星通信

领域。在此背景下,我国也开始在“国家队”的基础上,鼓励商业公司进入航天市场,共同推进卫星互联网产业发展。

记者注意到,早在2020年,我国首度向联合国提交了构建由1.3万颗卫星组成的高速互联网的规划。2021年4月,中国卫星网络集团组建成立,负责统筹规划我国卫星互联网领域发展。而在商业航天领域,则有包括银河航天为代表的民营企业。

根据计划,银河航天将在2025年前发射1000颗低轨卫星,这是国内目前已知最大规模的卫星星座计划。“目前银河航天已经基于自主研发的8颗低轨宽带通

信卫星,组成了我国首个低轨宽带通信试验星座,构建了星地融合5G试验网络‘小蜘蛛网’。”银河航天公共事务总经理徐颖向记者表示。

性能方面,徐颖表示,该试验网络可以实现连续30分钟的宽带通信,已完成包括星间切换实现连续通信、5G体制验证、V频段卫星测控、端到端等我国首次低轨宽带试验星座多项关键技术的验证,不断推动卫星互联网技术到应用的转化。

同时,记者了解到,在2023年7月,上海也筹划了“G60星链”卫星互联网项目,目标是在2027年全面建成具有全球市场



我国将花费约10年时间完成卫星发射,并构建一套完备的卫星通信网络系统。视觉中国/图

竞争力的低轨卫星通信与空间互联网全产业链,将超1.2万颗卫星送入轨道。目前,生产G60星链卫星的工厂已经开始运转,设计产能约300颗/年,单星成本将下降35%。

此外,长光卫星技术股份有限公司(以下简称“长光卫星”)也在2015年就开始将自己的卫星送入低轨道。记者从长光卫星方面了解到,到2025年年底,长光卫星在轨卫星数量将增加至300颗。

## 聚焦降低研制成本

浙商证券预估,卫星成本中,人工费用加制造费用的占比约50%。

统计数据显示,人类从实现第一颗卫星在轨到1000颗卫星在轨,经历了逾半个世纪的时间;自2010年开始,全球在轨卫星数量呈现出阶梯加速式的增长态势,从1000颗增至5000颗,只用了约10年的时间;最近3年,全球在轨卫星数量已从5000颗增长至8000颗。

这其中的关键便在于卫星研

制成本的降低。记者从银河航天获悉,过去的通信卫星多以吨量级的大卫星为主,但随着卫星互联网系统的建设需求增加,低于1吨的小体积卫星开始成为商业卫星公司的研发重心。

浙商证券研究所的研报显示,Space X研发的Starlink一代卫星的重量接近200千克,通信容量为20Gbps。作为对比,银河航天

20批卫星的重量做到了190千克,而通信容量则超过了40Gbps。

在制造成本上,传统的卫星生产方式更多由人工参与,共有上千道工序环节。浙商证券预估,卫星成本中,人工费用加制造费用的占比约50%。

对此,徐颖向记者表示,银河航天通过研发适应批量化生产的低成本卫星,再利用我国工业体

系开拓商业化供应链,构建柔性智能卫星生产线,初步实践了“卫星设计—生产线—供应链”的量产三角模型,可将卫星成本降至现有成本的几十分之一。

据悉,银河航天目前已将单颗卫星研制成本降至千万元量级。未来通过生产工艺的提升和规模化效应的带动,有望把卫星

单价降至百万元级别,接近Star-

link的造价水平。

此外,长光卫星也借助批量化生产,实现了单人单月完成6颗星并行测试的效能,而在其早期的单星生产模式下,一颗星需两个月才两个月才可测试完成。民生证券分析指出,国内许多商业航天企业已成功研发出批量化生产技术,这将为未来国内卫星互联网的规模化部署奠定基础。

## 手机直连拉动创新

信通院预计,到2027年,全球卫星通信终端市场的规模有望达到109亿美元。

除了卫星产业自身的驱动之外,应用需求也在成为卫星通信部署新的动力。记者注意到,就在2024年1月,我国智能手机头部厂商OPPO、荣耀接连发布了支持卫星通信的终端新品,加上此前华为、vivo、小米的人局,手机直连卫星正在成为卫星通信产业新的需求拉动点。信通院预计,到2027年,全球卫星通信终端市场的规模有望达到109亿美元。

在杨光看来,手机直连卫星通信落地推广的关键,在于卫星

本身,如果卫星不支持,终端性能再优越也没用。“更多是把已有的、主要用于行业应用的卫星系统移植到消费市场,技术上肯定有提升,但很难说是大幅度的突破。真正的突破要看卫星侧的技术进步,以及5G NTN技术的成熟和部署。”他表示。

对此,卫星研制企业似乎也嗅到产业的机遇所在。以银河航天为例,徐颖告诉记者,手机直连卫星对于宽带通信需求较高,而天线是卫星通信系统的核心部分,是决定信号传输质量的关键

因素,使用大型天线可以提高信号接收和发射的增益,从而提高通信质量。

为此,银河航天正在开展新一代使用“翼阵合一”新技术的通信卫星的研制工作。“这种卫星的外型好像一个‘太空飞毯’,平面上既有可以通信的天线,又有可以把太阳能转换成卫星能源的太阳能电池片,是一种相控阵天线和太阳翼一体化的通信卫星。”徐颖表示,这能让天线面积变得巨大的同时又具有强大的能源系统,使卫星在传

输信号的时候,功能更强大,从而满足手机直连卫星的宽带通信需求。

据徐颖介绍,目前银河航天已完成“翼阵合一”卫星的二维展开关键技术攻关,并在加速相控阵天线、星上大能源、数字处理载荷等关键核心技术的攻关。

值得注意的是,我国芯片企业紫光展锐也于2023年7月推出了首款5G IoT-NTN卫星通信SoC芯片V8821。该公司负责人向记者表示,V8821是紫光展锐首款支持3GPP R17 NTN(非地面

网络)标准的卫星通信芯片,支持S、L双频段,能为手机直连卫星、卫星物联网、卫星车联网等领域提供数据传输、文字消息、通话和位置共享等功能。

此外,政策层面的推动也被视为进一步的利好。2023年12月,中央经济工作会议提出,把包括商业卫星在内的商业航天列为战略性新兴产业。杨光指出,应用端的需求,加上低轨化、规模化、低成本的发展趋势,将使卫星互联网产业的发展驶入快车道。

# “纯血鸿蒙”问世 手机操作系统将三足鼎立

本报记者 秦泉 深圳报道

“全世界做产品挣钱的公司很多,但有能力打造操作系统的公司没有几家,最后世界上的操作系统就只有三套:鸿蒙、iOS和安卓。”360集团创始人、董事长周鸿祎如此评价鸿蒙。

经历4年的韬光养晦,2024年1月18日,华为宣布,不再兼容安卓的“纯血鸿蒙” HarmonyOS NEXT 鸿蒙星河版(以下简称“HarmonyOS NEXT”)最终面世。HarmonyOS NEXT的发布也标志着全球手机操作系统进入“三足鼎立”的阶段。根据 Counter-

point 数据,2023年第三季度鸿蒙系统在中国智能手机操作系统市场的份额已经提升到13%,排名第三;排名第二的iOS的系统市场份额下滑到14%。此外,根据 TechInsights 预测,鸿蒙系统有望在2024年超越iOS成为中国第二大手机操作系统。尤其值得一提的是,鸿蒙不仅是手机操作系统,而且是面向万物智能互联的全场景分布式操作系统,支持手机、平板、智能穿戴、智慧屏甚至是车机等各种终端。

实际上,2024年1月2日,华为常务董事、终端BG CEO、智能汽车解决方案BU董事长余承东

就在其发布的全员信中称:“2024年是原生鸿蒙的关键一年,我们要加快推进各类鸿蒙原生应用的开发,集中打赢技术底座和三方生态这两大最艰巨的战斗。”

据悉,HarmonyOS NEXT 将实现原生精致、原生易用、原生流畅、原生安全、原生智能、原生互联六大极致原生体验。

余承东表示:“HarmonyOS 实现了AI框架、大模型、设计系统、编程框架、编程语言、编译器 etc 全栈自研,有核心技术、全栈能力、底座和生态,是真正的操作系统,而非像其他手机操作系统一样,仅是‘套壳’安卓。”

## 十年磨一剑

在谷歌的安卓操作系统“断供”后,2019年华为正式推出其立项于2015年的鸿蒙系统,并在华为智慧屏上应用,验证了分布式技术的可行性。

一年后,在2020年的华为开发者大会上,被认为改变国内自研操作系统生态的 HarmonyOS 2 面世,其带来了统一控制中心、超级终端一拉即合、万能卡片等全新特性。在向外呈现“万物互联”的初级场景的同时,也让业内外看到了国内自研操作系统与 Windows、Android、iOS 抗衡的可能性。

自 HarmonyOS 2 发布后,创下了百天升级用户数量破亿的覆盖速度,升级率达77%。余承东曾介绍, HarmonyOS 2 是史上发展最快的终端操作系统。彼时,搭载 HarmonyOS 2 的华为设备已经突破3亿台。在收获 HarmonyOS 2 的“大捷”

后, HarmonyOS 3 对超级终端进行了全面“扩容”,手机、平板、PC、智慧屏等12款设备均支持连接组合成超级终端,并且平板、PC、智慧屏、手表等主要带屏设备也都可以作为中心设备,与其他设备进行协同。

时隔一年后,华为又发布了 HarmonyOS 4。据统计, HarmonyOS 自2019年发布以来,5年的时间,搭载 HarmonyOS 的华为设备已达3.3亿台, Harmony 生态技术品牌 Harmony 智联已有超过2300家合作伙伴。虽然从鸿蒙面世到 HarmonyOS 4 发布,彼时的鸿蒙仍兼容安卓应用,不过也只是过渡期的务实选择。

据悉, HarmonyOS NEXT 作为原生鸿蒙,其系统底座全栈自研,去掉了传统的 AOSP (Android 开放源代码项目) 代码,仅支持鸿蒙内核和鸿蒙系统的应用,将不再兼容安卓

应用,减少了40%的冗余代码后, HarmonyOS NEXT 的系统流畅度、能效、纯净安全特性等提升显著。

周鸿祎表示:“全世界很多的操作系统都能找到一个出处,基本上都是 Unix 和 Linux 改过来的。如果华为真的能不依赖 Linux, 打造一个完全自主的内核,那么这绝对是操作系统历史上一个壮举。”

实际上,华为此前已经在紧锣密鼓地推进 HarmonyOS NEXT。在2024年1月15日,华为 HarmonyOS 开发者社区官方发布消息称, HarmonyOS NEXT 开发者预览版 Beta 开启招募,首批支持三款机型,分别为华为 Mate 60、Mate 60 Pro 以及 Mate X5。

据悉, HarmonyOS NEXT 开发者预览版的 OTA 推送于2024年1月18日启动,并计划在第四季度完成商业版。



鸿蒙系统有望在2024年超越iOS成为中国第二大手机操作系统。

秦泉/摄影

## “朋友圈”迅速扩容

研发系统容易,构建生态难。正如中国工程院院士倪光南所说,操作系统的成功与否,关键在于生态系统,需要搭建起完整的软件开发者、芯片企业、终端企业、运营商等产业链上各个主体共生的生态体系。

实际上,自2023年9月25日华为宣布鸿蒙原生应用全面启动以来,已有多个领域的企业和开发者陆续宣布加入鸿蒙生态。目前,包括京东、支付宝、美团、微博、小红书等在内的近半数 Top 20 移动互联网应用宣布启动鸿蒙原生应用的开发,数百家头部合作伙伴启动鸿蒙原生应用适配,甚至有不少已经完成了核心版本或 Beta 版本的开发,后续有望开启应用测试和商用。

在2023年9月举行的华为全场景新品发布会上,余承东宣布鸿蒙下一个版本为 HarmonyOS NEXT 时,彼时鸿蒙生态设备数量为7亿台。而截止到2024年1月18日 HarmonyOS NEXT 发布,鸿蒙生态设备已增加至8亿台。

在业内人士看来,鸿蒙操作系统生态的快速建立,一方面是由于华为手机业务的恢复, Mate 60 系列手机迅速占据了市场,另一方面是因为鸿蒙操作系统真正实现了自主可控。根据 Canalsys 数据,截至2023年9月底, Mate 60 全系出货量达到240万台,带动了鸿蒙系统在中国智能手机操作系统市场的份额提升。

国泰君安评价鸿蒙系统是一款面向多智能终端的全场景分布式操作系统,具有鲜明的技术特性。鸿蒙系统的微内核架构赋予了其更高的灵活性,可以满足多样化算力设备的使用需求;分布式调度极大地提高了跨终端的流转效率,在系统层让更多终端融合成为“超级终端”;原子化服务(又称“元服务”)降低了应用开发及部署壁垒,实现一次开发、多端自适应部署。

东北证券指出,鸿蒙系统具备多项优势,包括分布式协同,从单点物联扩展至全场景物联,解决“信息孤岛、设备孤岛”问题;自

主可控,在信息安全问题日益凸显的背景下,自主可控的鸿蒙将不受外部封锁的影响;小体积,可节省用户存储空间,带来轻盈快速的用户体验。

与此同时,多家互联网公司也在各大招聘网站高薪聘请鸿蒙系统相关的开发者,例如美团在其社招网页上发布了鸿蒙高级工程师、鸿蒙基建工程师等十余个岗位。电商领域的得物,以及互联网大厂百度、字节跳动等也陆续发布了鸿蒙开发工程师的岗位。

其中,美团在招的鸿蒙基建工程师年薪已开到50万~70万元;微博招聘负责微博鸿蒙版 App 的产品设计人员,月薪达2万~4万元。

据悉,目前已有305所高校学生参与鸿蒙活动,鸿蒙校园公开课进入135所高校,286家企业参加鸿蒙生态学堂,超过38万名开发者通过鸿蒙认证,150多个产学合作项目已陆续开展,为鸿蒙生态的持续创新和繁荣发展提供了储备充足的“粮仓”。