



视觉中国供图

云手机通过在云端虚拟出手机操作系统，将本地的存储、计算、渲染全部迁移到云上，操作系统以及各种应用均运行在云端，以实现硬件与性能的解耦。本地设备将用户的每一次触屏、陀螺仪的每一次转动等数据上行同步至云端；云手机运行的实时画面，则会以音视频流的形式下行传输至本地设备显示。

不用担心内存、玩游戏不卡顿、一机多号可分身 你的下一部手机也许在“云端”

◎本报记者 刘艳

如今，算力已成为数字经济时代新的生产力，正逐渐改变着普通民众的工作及日常生活。

在5·17世界电信和信息社会日这个颇具意义的节点，中国移动将云手机作为5G算力终端产品的标志性应用推向大众市场。随着我国三大电信运营商加快了全面系统推动云手机商用的步伐，用户使用实体手机时的诸多痛点问题有望得到改善。

让云计算普惠民众

如中国工程院院士王恩东所言，云计算以“云”托起了源源不断的数据。以强大的“计算”为能源，数据创造出更新更高的价值，是行业、企业数字化建设的有力支撑，是我国数字经济建设的支柱型产业。

但是，云计算又该如何更好地与普通民众的信息生活相融合？

一直以来，手机作为硬件设备，始终难以与软件解耦。从主流电商平台的数据来看，基本配置为8G运存、128G内存的5G手机，市场门槛已降至1500元左右，5G手机普惠民众大势已成。

但是，随着我国各类应用的海量出现，手机硬件存储空间的不可扩展性这一劣势也更显突出。与此同时，手机硬件有限的算力也在限制着用户体验。高性能处理器通常仅适配各手机品牌的旗舰机型，而旗舰款与入门款的价格差距，往往令消费者望而却步，这种矛盾对普惠算力提出了更高的挑战，云手机应运而生。

云手机通过在云端虚拟出手机操作系统，将本地的存储、计算、渲染全部迁移到云上，操作系统以及各种应用均运行在云端，以实现硬件与性能的解耦。本地设备将用户的每一次触屏、陀螺仪的每一次转动等数据上行同步至云端；云手机运行的实时画面，则会以音视频流的形式下行传输至本地设备显示。

中国移动市场经营部副总经理周武介绍，中国移动云手机是一款运行在云端的虚拟手机，是5G时代实体手机的延伸，响应的是用户“更轻巧、更快速、更安心、更便捷”的算力服务需求，是中国移动最新发布的“数字惠民计划”的重要内容，是中国移动为推出数字惠民服务而提供的“看得见、摸得着”且唾手可及的数字应用产品。

中国移动强调，以“算存增强、安全私密、云端协同”为关键特性，中国移动云手机将成为个人通往数智世界的新入口、企业开展数字化业务的新渠道、政务服务安全可控的新抓手。

随着5G时代的深入和云网融合的推进，云手机的应用舞台变得宽广。但是，此前云手机概念流行产品表现乏力，真正有动力、有能力去推广云手机的，目前看来只有电信运营商，不仅因为他们一呼百应的产业链关键地位，更因为没有哪个产品比云手机能够更直接地体现“云网融合”这一电信运营商的重要发展战略。

突破手机配置束缚

手机已是人们工作、生活须臾不离的重要工具，面对如雨后春笋般不断涌现的各种类型的手机，人们挑选的重要因素依然是强劲的性能、超大的容量、长时间的续航等硬件指标。

尽管各大手机厂商想尽办法提升手机性价比，但痛点始终存在，无论多好的实体手机，存储空间似乎越来越难以满足消费者的应用需求，而对于有着“公私分离”需求的手机用户，烦恼尤多。

如果手机能够超越终端性能，让消费者获得更高性能的服务，上述痛点也就迎刃而解。而这，正是云手机的优势所在。

云手机让“手机”这一概念不再是人们固有印象中的实体。理论上有了云手机实体手机的存储空间可以很小，与网络无关的硬件性能也可以不太讲究。这是因为，在云端算力支持下，用户使用云手机的时候，可通过App、H5、小程序等多端操控，获得额外存储空间和云端协同体验，扩展应用和数据存储，实现实体手机的延伸应用。

科技日报记者从北京移动了解到，相比实体手机，中国移动云手机有4个方面的提升。

第一，算力增强，应用一点即下，畅玩大型游戏。基于随时随地都能获取的拥有强大算力的云服务，云手机可借助云端图形处理器算力，轻松完成复杂计算处理、图像渲染等任务，实现低端手机畅玩高端游戏。此外，由于计算、渲染在云端完成，终端的发热及续航问题得以大幅改善，全天挂机也没有电量焦虑，同时节省了大量手机存储空间。

第二，手机“瘦身”。云手机提供了应用备份空间，不占用本机存储，用户可以将不常用或占用存储空间大的应用一键上传到云端，解放本地手机存储。

第三，三重保护用户安全与隐私。云手机通过三重保护、数据隔离，可实现公私分离，或满足个人私密社交需求；应用安装在云端，可降低App对个人位置、通讯录等关键隐私信息的收集，防止隐私泄露。

第四，一机多号、应用分身，带来效率提升。一台云手机可绑定多张号卡。每张号卡可用于应用分身、游戏多开，可多账号同时在线，避免频繁切换。基于上述功能，还可实现公私分离，工作、生活界限分明两不误，多号多开效率高。

多重措施保护云端信息安全

云手机并非新鲜事物，早在十年前，阿里巴巴就提出过云手机的概念，但因网络无法匹配需求，影响了用户体验，而没有发展起来。

云手机走向普及，离不开5G、千兆网络等通信“大动脉”和算力基础设施“大心脏”的强劲推动作用。据中国移动总经理董昕介绍，仅中国移动就已开通5G基站超155万个，千兆宽带覆盖3亿户家庭，服务器总算力超8EFLOPS（每秒浮点运算次数），高价值数据超650PB。

但是，5G网络、算力设施的建设已相对成熟，为什么早期经营云手机业务的厂家，没有“修成正果”？

在通信行业独立分析师黄海峰看来，早期云手机的发展主要存在三大挑战，网络能力不足，难以突破体验临界值，规模发展面临挑战；公有云的云渲染技术等关键云化技术未能突破；生态发展滞后，App适配性不足，缺乏应用支撑。

网络资源、算力节点分布、专业技术、用户数量、流量、号卡、安全存储等电信运营商独有的能力和优势，突破了云手机发展困境，将实体手机能力向云端延伸。

黄海峰强调，作为信息中枢，各式各样的信息都在手机上汇总。多部手机看似可以解决问题，然而，一方面，信息彼此之间并不是完全没有联系的。另一方面，同时携带多部手机也增加了消费者的使用和管理成本。为了让手机更加轻量化、多样化，云手机将会是未来发展的新趋势。

数据、硬件都搬上了“云端”，该如何保证云手机的信息安全？中国移动的答复是，可利用数据云端加密存储等技术，保护信息在云端的处理与流转；同时，云手机将提供设备锁、应用锁、云手机一键隐藏等三重加密，保护用户隐私。最后，云手机产生的数据“不落地”，即数字世界和个人生活的信息隔离，也在一定程度上能够保障信息安全。

5G+工业互联网+智能制造 推动山西工业经济高质量发展

◎本报记者 韩荣

5月22日，记者从山西省“5G+工业互联网+智能制造”现场会上了解到，目前山西省已累计建成5G基站7.6万个，万人拥有5G基站数居全国第一方阵。未来，山西省将加快推进5G、工业互联网、智能制造融合应用，推动“山西制造”向“山西智造”升级。

当前，5G、工业互联网、智能制造已经成为推动经济社会数字化转型的重要驱动力。据了解，截至目前，山西省已建成工业互联网平台60余个，7个工业互联网标识解析二级节点实现与国家顶级节点对接，覆盖煤炭、物流、机械制造、生物基材料、白酒等行业领域；拥有国家智能制造标杆企业1户，国家智能制造试点示范项目6个，国家智能制造示范工厂揭榜单位6个，累计培育省级智能制造标杆项目29个，省级试点示范企业193户。

近年来，山西省锚定制造强国、网络强国、数字中国建设目标，坚持把制造业振兴作为产业转型升级的主攻方向，把发展数字经济作为加快实现转型发展的重要引擎，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展。

在5G应用方面，据统计，山西省目前已有53座煤矿开展5G“进矿—下井—到面”应用实践，链主企业山西晋南钢铁集团有限公司的“5G+一键炼焦”项目、太原重型机械集团有限公司的“5G+智能挖掘机”项目彰显“智造”力量，山西特色专业镇——祁县和定襄县的玻璃器皿、法兰锻造通过5G实现了工厂内订单、排产管理、库存等流程的可视化管理。

下一步，山西省将加快5G基站、工业互联网平台、智能制造项目建设，推动工业经济高质量发展。

数字经济已成 产业发展“主赛道”

◎本报记者 吴纯新 实习生 张雨婷

“要在大国竞争中掌握数字经济先机，必须在‘硬条件’和‘软科技’上下足功夫，尊重企业主体创造性，激活其‘使命感’，让数字技术服务高质量发展，助力千行百业转型升级。”5月22日，中国国际经济交流中心副理事长杨伟民、中国科学院院士刘经南等近20位专家学者从国际竞争、科技创新、平台企业发展等多个维度为数字经济建言献策。

当天，2023数字经济（东湖）论坛在湖北武汉举办。该论坛以“数字经济新机遇·新作为”为主题，设置数字经济与平台高质量发展、数字生态与科技创新、数字经济与实体经济融合之路三大议题。

“数字化已成为改变国际竞争格局的关键力量。谁掌握了数字化发展的主动权，谁就占领了未来发展的制高点。”武汉大学校长、中国科学院院士张平文表示。

目前，我国数字经济规模已达50.2万亿元，占GDP比重提升至41.5%，总量稳居世界第二，仅次于美国。

中共中央党校经济学教研部副主任许正中指出：“数字经济是大国竞争的‘新赛道’，也是中国现代化的‘主赛道’。”

在为国内提供丰富应用与服务的同时，我国数字科技企业出海步伐也在不断加速。

目前，微信跨境支付已覆盖69个国家和地区，境外合作机构超千家，境外商户超400万。过去两年，来自东南亚商户的活跃微信小程序数量增长10倍。包括泰国最大商超BigC、运营新加坡动物园的万态保育集团等知名商户均入驻微信小程序。华为云已布局全球29个区域和75个可用区，华为在全球发展了超3.8万家伙伴，覆盖金融、物联网、教育等各个领域。直播、短视频带货等具有中国特色的电商模式，也正在为中国联通世界创造更多机会。

“平台是‘流动的实体’。”中国国际经济交流中心总经济师陈文玲表示。杨伟民也认为，纯粹的线上并不存在，线上的背后是线下方方面面的“实”。平台的兴起与发展，尤其是以视频号为代表的数字工具，使得每个人都可以是独立经济实体，创造更多价值，平台经济已然是数字经济的核心。

开展会、设基金、建联盟 厦门推进元宇宙生态建设

科技日报讯（记者符晓波）5月26日，记者从厦门市工业和信息化局获悉，厦门市元宇宙产业博览会在厦门国际会议展览中心开幕，上百家国内外元宇宙行业优秀企业及科研院所作为参展商，集中展示了当前元宇宙基础设施、核心技术及服务应用领域的创新成果。

本次博览会以“数实共生，创见未来”为主题，会期3天，展出面积近7000平方米，展出内容涵盖元宇宙数字资产、数字人、空间交互、沉浸设备、数字孪生以及基础设施等领域。

展会同期举办了厦门元宇宙产业发展论坛，围绕元宇宙应用领域召开国际数字文博发展论坛、文旅元宇宙新生态发展论坛、元宇宙赋能数字中国建设论坛、数字影视元宇宙4个专题论坛，邀请专家学者、行业嘉宾就元宇宙领域政、产、学、研、用开展交流对话。

2022年以来，厦门在元宇宙领域持续发力。2022年3月，厦门在国内率先出台《元宇宙产业发展三年行动计划》，提出打造“元宇宙生态样板城市”的发展目标，并设立元宇宙产业发展基金，建设元宇宙孵化基地和加速器，成立元宇宙产业联盟，落地元宇宙+金鸡、元宇宙+投洽会、元宇宙+鼓浪屿等特色场景，持续完善元宇宙产业生态建设。相关负责人表示，本届元宇宙产业博览会将进一步促进元宇宙企业之间的交流合作，增强行业的商贸互动，促成更多优质项目落地合作。

第六代固定通信网：支撑未来万物互联需求

◎本报记者 操秀英

5月21日，由中国电子学会主办，中国电子学会青年工作委员会、青年科学家俱乐部和北京邮电大学电子工程学院、信息光子学与光通信全国重点实验室共同承办的中国电子学会青年科学家论坛在北京邮电大学开幕。开幕式上，北京邮电大学牵头，联合多所国内知名高校团队，共同发布了全球首个《第六代固定通信网（F6G）白皮书》（以下简称《白皮书》）。

据介绍，《白皮书》以天地一体化光通信为技术特征，全面分析了当前固定网络面临的挑战，并提出，为了支撑未来的万物互联需求，F6G将重点针对覆盖、生存、连接、智能和安全等能力方面的挑战进行固定网络升级，突破智能感知、宽带接入、高效传输、灵活组网和三维呈现等关键技术，进而更好地支持未来的全息通信、虚拟交互等新型业务。

面向消费级互联网业务 提供宽带通信服务

固定通信网是指通信设备之间通过有线或无线方式实现固定连接的网络，可向

用户提供语音、数据、多媒体等服务。经过百年发展，固定通信网不断向着宽带化、综合化、IP化、智能化和融合化的方向演进。固定通信网承担着海量信息传输的任务，是国家关键信息基础设施，也是支撑社会数字化转型的信息系统底座。

在计算机与互联网技术的驱动下，固定通信网在近三十年得到了快速发展。1900年至2000年期间，固定网络主要承载语音业务；2000年至2006年期间，固定网络主要承载网页业务；2006年至2012年期间，固定网络主要承载视频流业务。随着云计算、物联网等新技术的发展，新型业务具有更高的业务质量需求，对固定网络的带宽、时延、可靠性提出了更高要求，业界开始以代际划分的形式为固定网络定义发展路径，提出第五代固定通信网（F5G）。

虽然F5G已经可以满足地面业务的多种需求，但地固固定网络在建设成本等方面仍面临诸多挑战。因此，以卫星为基座的天基通信系统正在快速发展，未来将与地面固定通信网进行深度融合，共同面向消费级互联网业务提供宽带通信服务，形成天地一体化的F6G。

天地一体化网络是未来F6G架构研究的核心方向，由卫星组成的骨干网络使

得地球上的用户可以随时随地享受高速宽带无线接入服务，克服距离障碍，实现包括地面、高空平台在内的任意两点之间的高速通信，达到全球无缝覆盖。F6G将实现卫星网络与地面光纤网络的互通，构成天地一体化光通信系统，满足不同行业对下一代网络的需求，极大地提高用户体验，推动社会数字化转型和数字经济高质量发展。

中国工程院院士王沙飞表示，国家“十四五”规划纲要强调建设高速泛在、天地一体、集成互联、安全高效的信息基础设施，前瞻布局6G网络技术储备。随着光电子器件的不断发展，新通信场景的不断涌现，F6G技术有望为下一代的智能互联网应用提供技术支撑。

天地一张网实现海陆空 无缝覆盖

中国电子学会副理事长兼秘书长陈英指出，具有大带宽、低损耗、强抗干扰能力的光纤通信网络是国家信息基础设施宽带化的基石，作为“千兆光网络”建设的重要组成部分，其所承载的数据信息是实现“数字中国”和“网络强国”战略的重要支撑，其所承载的数据信息对社会经济运转与建设

发展意义重大。

北京邮电大学校长徐坤也指出，光通信技术作为信息通信领域的重要支柱，在服务现代经济社会发展，尤其是在支撑数字经济高速发展方面发挥着重要作用。加快推进光通信技术的创新与应用，已成为夯实数字经济设施底座、提升关键技术领域竞争力、统筹国家发展和安全的重要举措。

2021中国互联网发展报告指出，互联网发展已进入万物互联阶段，新的应用正在向固定通信网提出更严峻的挑战。

基于天地一体化的F6G可支撑大尺度空间的全时全域宽带互联，配合裸眼三维显示技术真实度高、参与感强和沉浸感佳的优势，未来可支撑各类全息通信应用。在虚实交互方面，F6G具有广阔的应用前景，可提供高速、稳定、低延迟的数据传输和通信支持，实现更加流畅、更加真实的虚拟现实和增强现实应用。

在信息互联方面，F6G可通过天地一张网实现海陆空无缝覆盖与万物互联。在F6G支持下，可接入的人、物和设备规模将进一步提升，即无论是有人区还是无人区，都能实现网络覆盖，以延长人类活动所能触及范围。被联接的人、物、设备可能升级为可相互连接的“数字物种”。