

科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

2025年1月15日 星期三 科技日报社出版 国内统一连续出版物号 CN11-0321 代号 1-97 总第12900期 今日8版

创新故事

森林漫步、沙漠穿越、野外探险……手机信号没了怎么办？

此刻，一部具备卫星通话功能的智能手机，或许能成为“救命稻草”。

“国外企业一直在尝试，但均未取得突破。”中国电信卫星应用技术研究院(以下简称“卫星院”)院长李屹寰日前告诉科技日报记者，“如今，依托我国自主研发的天通一号卫星移动通信系统，普通智能手机无须换卡换号，就能通过卫星网络与世界相连。”

设想变为现实的背后，是中国电信携手华为等产业链上下游企业，历时两年多的集智攻关。他们联合组建研发团队，先后破解卫星天线内置、弱信号稳定连接、通信协议融合等难题，在全球范围内首创智能手机直连卫星通话技术。

剪掉“小辫子”

天线和芯片模组设计，是研发团队面临的首道难关。

卫星电话能够连接远在3.6万公里高空的天通卫星，外置天线与卫星芯片模组功不可没。与之相比，智能手机现有天线接收卫星信号“力有不逮”，且主板上寸土寸金，留给卫星基带芯片的空间有限。

从外观上看，卫星电话上方的天线尤为显眼，犹如一条粗壮的“小辫子”。“围绕这条‘小辫子’的去留，研发团队曾展开激烈的争论。”卫星院研究员、研发团队负责人王德乾回忆。

有团队成员建议将天线做成“挂件”，需要连接卫星时，再将其拧在智能手机上。这条更简单的路线，一度得到团队大多数人认同。

但团队来自华为的工程师态度坚决：“消费者怎么可能接受那样的外形？我们必须有所突破！”

意见反复交锋。“不要天线，怎么实现卫星通话？”“即便实现了，又有谁会买？”大家你一言我一语，甚至争辩到“脸红脖子粗”。后来，用户需求调查说服了大家。“许多人告诉我们，他们不会因为一种不常用的功能，而选择购买这样的产品。”研发团队负责人王德乾说。

那就下定决心剪掉“小辫子”！

内置天线发射功率不足，团队就调整主板布局，把最好的位置留给天线，并在四周增加天线数量，提高信号的收发能力。秦屹昂打比方：“就像拍东西，一个人力气不够就多人上，大家各抬一个角。”

卫星芯片模组尺寸大、能耗高，大家就缩小工艺制程，将基带、射频、存储等一体集成，并采用不连续收发等新技术降低能耗。“原本占主板一半面积的模组，被压缩至1平方厘米左右，仅相当于指甲盖大小。”王德乾告诉记者。

“小辫子”终于被塞进了手机。

升级卫星端

天线内置只是第一步，让其稳定接收卫星信号才是重点。

“同步轨道卫星太高了，团队竭尽所能提高天线增益，依然无法确保信号稳定。”王德乾感叹道，这个问题解决不了，一切都将前功尽弃。

摆在团队面前的有两条路——要么提高信号功率；要么降低信息速率。“就好比两个人说话，扯开嗓门喊可以让对方听得更清楚。要是没有那么大声门，也可以把语速放慢，逐字逐句

让无人区信号满格

全球首创智能手机直连卫星通话技术攻关纪实

本报记者 崔爽

说清楚。”王德乾解释。

两者相较，第二种方式显然更易达成。可是，把信息速率降到多少才能同时保障网络流畅和语音质量？

为了找到最佳方案，团队开始了长达半年的攻关历程：不断调低信息速率满足天线灵敏度需求；持续优化信源编码改善信道降速后语音体验；引入自适应机制，让语音速率根据卫星“忙闲”状态自动调整。

“通过大量的软件开发、算法改进与仿真测试等工作，我们将信息速率锁定在800比特/秒。”王德乾介绍，这一速率既能最大限度提升网络容量，又能保证智能手机与卫星的稳定连接。

不过，研发到这里还只是“纸上谈兵”。

卫星直连通话是应急功能，网络稳定不容一点闪失。为此，团队踏上了一段苦旅——15个月时间、6条线路、3000多公里。他们走遍罗布泊、羌塘、漠河边境……不放过任何一处信号盲区。

“有人连续出差几十天顾不上家，有人在越野车上颠得快‘散了架’，还有人高原反应严重仍坚持走完全程。”李屹寰至今对这段经历记忆犹新，“如此艰辛的测试过程，是被华为‘逼’出来的，但我们觉得逼得好。”

在那些地面通信基站难以覆盖的偏远地区，团队反复测试，不断优化解决方案，最终让地面通信与卫星通信自如切换，成功实现双向语音通话和短信收发。

理顺两张网

“技术跑通了，谁来买单？”从项目启动伊始，这个问题就在李屹寰心头打转。

常见的卫星电话，个头大且专用，普通人几乎不会买。智能手机拥有卫星直连功能后，如果解决不了两张网络共用一个号码的问题，可能依然无人问津。

“测试时，我们用天通专用号段1740往外拨打电话，常常被别人误以为诈骗电话直接挂断。”李屹寰说，“如果每个人用原卡号就能拨打卫星电话，将撬动一片不可估量的蓝海。”

这样的构想看起来容易，做起来难。此前，放眼全球，也从未实现。原因就在于卫星网络和地面网络是相互独立的两张网。

“智能手机卫星通话的原理是，先让手机连接天通卫星上传信息，然后由卫星将信息无差别回传至地面站；地面站接收并完成解析后，再将信息传送到天通核心网；最后，由核心网拨打地面基站，完成与目标电话连接。”王德乾告诉记者。但长久以来，卫星网络和地面网络协议不统一，信息传输“相见不相识”。只有理顺两张网，具备卫星直连功能的手机才有可能在市场上推广开。

给两张网“牵线”并不容易。“天通系统相对封闭，所有标准都是保密的，不能拷贝。”秦屹昂说，新编、修订、补充协议，合计165万余字，全靠大家一个字符敲出来，不能有一丝错漏。

协议统一后，在无地面基站信号覆盖的地方，天通系统可直接读取手机识别卡信息，让手机以漫游方式注册到天通核心网。这时，用户就能用原卡号进行语音呼叫和短信收发。

2023年8月，华为Mate60Pro手机上市，智能手机直连卫星通话技术正式步入商用。回首攻关历程，研发团队感慨：“我们闯过了技术上的‘无人区’，让地理上的无人区信号满格。”

“党的二十大三中全会提出，加强创新资源统筹和力量组织，推动科技创新和产业创新融合发展。这让大家备受鼓舞。”李屹寰说，“未来，我们将持续增强自主创新能力，用数字技术催生新业态、新模式，为美好生活赋能！”

国风古韵 喜迎新春

科技日报青岛1月14日电(记者宋迎迎)春节临近，山东省青岛市市北区北平路第二小学14日开展“国风古韵”迎新春节主题活动。孩子们精心装扮，通过体验鲁班锁、五子棋等古时民间益智游戏，感受传统文化的魅力。

图为学生们登台表演过年习俗。 王海滨摄

AI助力江苏实现居民小区级停电故障分析

科技日报南京1月14日电(记者金凤)14日，记者从国网江苏电力获悉，通过实施停电故障研判和抢修智能化、数字化转型，江苏的停电故障分析能力已能精确到居民小区，故障感知时间从以前的5分钟降低至50秒，低压故障定位时间从18分钟缩短至3分钟。

2024年6月，人工智能(AI)供电服务指挥系统在江苏全面推广，配网停电故障自主研判成为其重要功能之一。据了解，该系统基于国网江苏电力

打造的“电网一张图”和“实时量测中心”平台，将电网设备地图与地理地图集成到一张图中。当发生配电网故障时，系统通过主动感知线路、配电变压器、电表箱、电表等失电信号，结合该区域历史故障信息与大量的电网数据开展AI推演，自动分析并精准研判出故障区域，推送给抢修人员，实现抢修指挥由“人工模式”向“自动模式”转变。

随着该系统汇集的用电地址、地图空间、气象信息等多源信息逐渐全面，

系统对配网故障的定位也更加精准。目前，国网江苏电力在南通等先行试点地区，已经实现停电故障精准定位到小区单个表箱，为配网抢修工作节约了大量时间。

国网南通供电公司科技数字化部专职姜鑫东介绍：“在该系统的辅助决策下，供电员工可精准定位发生配电故障的小区，在客户报修前即出发前往现场，主动开展抢修，甚至在客户没有感知的情况下完成故障抢修。”

习近平同欧洲理事会主席科斯塔通电话

新华社北京1月14日电 1月14日下午，国家主席习近平应约同欧洲理事会主席科斯塔通电话。

习近平再次祝贺科斯塔就任欧洲理事会主席，指出今年是中国同欧盟建交50周年，是承前启后的重要节点。中欧关系发展历程表明，只要双方相互尊重、平等相待、坦诚对话，就能推动合作、办成大事。志同道合是伙伴，求同存异也是伙伴。关键是尊重各自人民选择的社会制度和发展道路，尊重彼此核心利益和重大关切。中方始终认为欧洲是多极世界中的重要一极，支持欧洲一体化和欧盟战略自主。双方要总结中欧关系发展经验，从中汲取重要启示，共同维护好中欧关系政治基础，推动中欧关系向好、向前发展，为中欧人民带来更大福祉，为动荡不安的国际局

势注入更多稳定性和确定性。

习近平强调，中欧没有根本利害冲突，也没有地缘政治矛盾，是相互成就的伙伴。50年来，中欧关系不仅助力各自发展，也为世界和平和繁荣作出重要贡献。国际形势越是严峻复杂，中欧越要秉持建交初心，加强战略沟通，增进战略互信，坚持伙伴关系定位。中国对欧盟抱有信心，希望欧盟也能成为中方可以信任的合作伙伴。中欧经贸合作优势互补、互利共赢，双方都是多边贸易体制的维护者，已经形成强大的经济共生关系。中国坚持高质量发展，扩大高水平对外开放，将为中欧合作带来新的机遇。中欧要相互扩大开放，巩固现有合作机制，打造新的合作增长点。双方要办好建交50周年庆祝活动，密切人文交流和人员

往来，鼓励中欧民间双向奔赴，支持地方交往和教育合作，厚植中欧友好的民意基础。

科斯塔表示，2025年是欧中关系的重要年份。欧方愿同中方一道，共同庆祝建交50周年，加强对话沟通，增进战略互信，强化伙伴关系，开辟欧中关系更好发展的未来。欧方愿同中方通过对话磋商妥善处理经贸分歧。欧中都尊重联合国宪章宗旨、坚持多边主义、维护自由贸易，反对阵营对抗，双方应当合作而不是竞争。当今时代充满挑战，世界需要欧中更加紧密合作，共同应对气候变化等全球性挑战，共同为世界和平稳定发展作出积极贡献。

双方还就乌克兰等问题交换了看法，习近平阐述了中方劝和促谈的原则立场。

习近平向黎巴嫩新任总统奥恩致贺电

新华社北京1月14日电 1月14日，国家主席习近平致电奥恩，祝贺他就任黎巴嫩共和国总统。

习近平指出，中国同黎巴嫩传统友

好。近年来，两国关系保持良好发展势头，政治互信增强，人民友谊加深。我高度重视中黎关系发展，愿同总统先生一道努力，推动中黎友好关系发展和各

领域互利合作，更好造福两国人民。中方将一如既往坚定支持黎方维护国家主权和领土完整，继续为黎方发展经济、改善民生提供力所能及的帮助。

扎扎实实推进科技强国建设

◎本报评论员

近日，全国科技工作会议在京召开。会议总结了科技工作进展成效，研究部署了2025年重点任务，为做好新的一年科技工作指明了正确方向、提供了重要遵循。

刚刚过去的2024年，我们在科技强国建设征程上迈出铿锵稳健的步伐，科技事业取得一系列令人瞩目的成就：嫦娥六号带回世界首份月背样品，“梦想”号钻向地球更深处，时速400公里全球最快高铁列车亮相，深中通道创下10项“世界之最”……闪亮成绩单背后折射的，是我国科技创新整体实力的稳步提升，是科技体制机制的变革创新，是全社会创新环境的持续优化。这当中，彰显出全国科技战线上的责任和担当，凝结着广大科技工作者的智慧和汗水。

中国现代化关键在科技现代化，建成社会主义现代化强国关键看科技自立自强。2024年召开的全国科技大

会，吹响了挺进科技强国的集结号、冲锋号。今年是全面落实全国科技大会精神、加快建设科技强国的关键之年。

现在，距离2035年建成科技强国目标只有10年时间。我们要进一步增强责任感、使命感、紧迫感，坚持“四个面向”，充分发挥新型举国体制优势，加快抢占科技竞争和未来发展新制高点，汇聚起推进科技强国建设的强大合力，为中国式现代化提供坚实科技支撑。

整体谋划、统合资源、协同发力，是我们推进科技创新的重要经验，也是我们的优势所在。要准确把握我国科技工作的总体布局，坚持全国“一盘棋”，加强工作统筹，着力提升体系化科技创新能力。全面启动新一轮科技体制改革，统筹推进教育科技人才一体发展，建立科技发展、国家战略需求牵引的人才培养模式。

着力构建协同高效的决策指挥体系和组织实施体系，优化国家科技资源统筹配置，加快组织实施科技重大项目，超前布局新的科技重大项目。切实加强国家战略科技力量建设，进一步明确功能定位，

强化与重大科技任务、科技基础设施统筹部署，不断增强体系化攻关能力。

新形势下，科技与经济的融合发展比以往任何时候都更加重要和迫切。要着力推动科技创新和产业创新深度融合，加快科技赋能重点行业，助力发展新质生产力。聚焦现代化产业体系建设的重点领域和薄弱环节，增加高质量科技供给，大力培育发展新兴产业和未来产业，积极运用新技术改造提升传统产业。强化企业科技创新主体地位，加强企业主导的产学研深度融合，打通科技成果向现实生产力转化的通道。健全多层次科技金融服务体系，壮大耐心资本，加快发展创业投资，丰富科技金融产品，为实施创新驱动发展战略、加快实现高水平科技自立自强提供有力支持。

一分部署，九分落实。广大科技工作者要锚定建成科技强国的战略目标，深入贯彻全国科技工作会议精神，在真抓实干上下功夫，在落细落小上下功夫，凝心聚力、攻坚克难，一步一个脚印把宏伟蓝图变为现实。

全国科技工作会议第二次全体会议在京举行

总结工作进展成效 研究部署2025年重点任务

科技日报北京1月14日电(记者刘垠)14日，全国科技工作会议第二次全体会议在京举行。会议坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神及全国科技大会精神，深入学习贯彻习近平总书记关于科技创新的重要论述，认真落实中央科技委部署和董祥同志讲话要求，总结工作进展成效，研究部署2025年重点任务。科技部党组书记、部长阴和俊作工作报告。

会议指出，党的十八大以来，习近平总书记高度重视科技创新，提出一系列新思想新观点新论断，为做好科技工作提供了根本遵循。2024年6月24日，全国科技大会圆满成功召开，习近平总书记出席大会并发表重要讲话，吹响了挺进

科技强国的集结号、冲锋号。在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下，科技工作开创新局面。全社会研发经费支出稳居世界第二位，研发人员总量、PCT国际专利申请量连年居世界第一，集成电路、人工智能、量子信息等领域取得了一批新成果，科技创新对经济社会发展的支撑引领作用显著增强，全球创新指数排名位列第11位，科技强国建设迈出坚实步伐。

会议指出，全国科技系统坚决贯彻党中央决策部署，在中央科技委领导下，积极主动作为，努力开拓创新。科技强国建设全面部署，地方、部门及时组织传达学习贯彻全国科技大会精神，汇聚起加快推进科技强国建设的强大合力。科技领导管理体制机制实现重塑，科技部整体承担中央科技委办事机

构职责，地方和部门科技领导管理新体制全面建立。国家科技重大项目加快启动推进，国家重点研发计划重点专项完成划转并顺利实施。国家战略科技力量建设取得新进展，国家实验室体系建设稳步推进，科技领军企业加快培育壮大，科研院所和高水平研究型大学持续强化使命导向。科技体制改革持续深化，推动《科学技术普及法》《国家科学技术奖励条例》《国家自然科学基金条例》修订，区域科技创新布局持续优化，科技人才政策不断完善，学风作风建设深入推进，科学家精神进一步弘扬。国际科技合作不断拓展，面向全球发布《国际科技合作倡议》，“一带一路”科技创新合作走深走实，我国科学界牵头发起“深时数字地球”“海洋号释放”国际大科学计划。(下转第二版)

穿梭太行山间 守护万家温暖

——记瓦日线上的国铁郑州局铁路职工



◎本报记者 孙越

农历腊月的太行山，寒气逼人。瓦日线上，一列列满载煤炭的万吨重载列车钻山洞、跨峡谷，宛如钢铁巨龙。春运期间，许多行业对能源需求量增大，这些煤炭将经过瓦日铁路发往华东、华南地区，为企业生产提供能源保障，把

光和热送到千家万户。

瓦日铁路西起山西省吕梁市兴县瓦塘镇、东至山东省日照港，全长1260公里，是我国第一条自主设计和建设的30吨轴重重载铁路，世界上首条一次建成1000公里以上重载铁路，也是连接我国东西部重要的煤炭运输通道。

年关将近，为确保瓦日铁路安全畅通，来自国铁郑州局的近千名铁路职工犹如太行山“铁”骑士一般，仍然穿梭在太行山间，用心守护这条温暖通道。

“过山哥”：精准操控万吨列车

“绿灯出站好了。”1月14日一大早，王丽军驾驶着71503次万吨重载列车，满载煤炭，驶出长子南站。春运期间，这里每天要开行140多列车，最繁忙时段平均每10分钟就有一列重载列车开出。

今年45岁的王丽军是瓦日线重载列车的首批司机，曾牵引首趟万吨重载列车，是个名副其实的“老司机”。他驾驶的万吨列车长达1600米，是复兴号标准动车组的8倍。(下转第三版)

本版责编 彭东 陈丹

www.stdaily.com

邮政编码：100038

广告许可证：018号

每月定价：33.00元

本报社址：北京市复兴路15号

查询电话：58884031

印刷：人民日报印务有限责任公司

零售：每份2.00元