“‘六张网’建设刷新‘进度条’”系列报道之四

新一代通信网，带来哪些智能时代新体验？

本报记者　**李　贞**



◀天津港“智慧零碳”码头一景。　新华社记者　**李　然**摄

景区中灵活聪明、能为游客做导游的人形机器人；工厂里稳定响应、可远程操控的无人运输车；公路上提供多样化智能服务的智能网联汽车……融入生活方方面面的智能设备得以实现大规模应用，背后都离不开通信网络的支持。

当前，中国正加快推动新一代通信网建设，推动相关基础设施升级与前沿技术创新，持续完善空天地海一体化信息通信布局。





▲参观者在2026上海世界移动通信大会展出的“6G空天地海一体化数字底座”沙盘前交流。　新华社记者　**方　喆**摄

▶访客在海尔青岛洗衣机互联工厂观看中德生态园高端家电产业园工业互联网平台。　新华社记者　**李紫恒**摄

1 通信基建蹄疾步稳

信息通信业是国民经济和社会发展的基础性行业。经过多年建设，中国已建成全球规模最大、技术领先的通信网络设施，实现“县县通千兆、乡乡通5G、村村通宽带”。

工业和信息化部数据显示，截至7月底，全国5G基站总数达515.4万个，比上年末净增31.6万个；5G移动电话用户达13.03亿户；全国互联网宽带接入端口数量达12.7亿个，具备千兆网络服务能力的10G PON端口数达3304万个。

与此同时，对新一代通信网的建设布局正逐步展开。5G-A商用网络建设积极推进，万兆光网在小区、工厂、园区等场景实现试点部署。第一阶段6G技术试验目标已完成，正推进第二阶段试验。

工业和信息化部日前发布的《信息通信行业发展“十五五”规划》提出，到2030年，全面建成覆盖完善、性能领先的新一代通信网，加快形成技术先进、安全可控的信息通信产业体系，信息通信行业现代化迈出坚实步伐。

新一代通信网新在哪？

“新一代通信网不仅仅是传统意义上的网络升级，更是面向智能时代数字信息基础设施的一次关键革新。”在7月举行的国务院新闻办新闻发布会上，工业和信息化部新闻发言人谢存介绍，新一代通信网有诸多创新点。连接对象上，从传统个人用户拓展到人、机、物、具身智能等多元主体；覆盖范围上，突破传统地面限制，向空天地海一体化全域覆盖拓展；连接能力上，实现确定性、稳定性等大幅提升，更好满足行业应用差异化需求；网络功能上，由单纯的信息传输，向通信、感知、计算、智能、安全等多能力深度融合演进。

新一代通信网涵盖哪些新技术？

中国信息通信研究院技术与标准研究所副所长赵文玉指出，采用新技术建设新网络、对现有网络升级都可纳入新一代通信网范畴。“它不仅包含由5G-A/6G网络、光网络和数据通信网络等构成的基础网络，以卫星互联网为主体的空间网络，涵盖工业互联网、低空智联网等的融合网络，还包括服务应急通信保障的应急通信网络等。”

这些新技术正带来更优质的体验。

例如5G-A，即是5G的增强版。作为5G向6G演进的重要阶段，5G-A在容量、速率、时延、定位和可靠性等方面进一步提升。对普通用户而言，看直播、视频等能收获更流畅、沉浸式的体验；对无人机和机器人而言，多路高清视频能够稳定上传，控制指令可以及时返回。更前沿的6G技术，正从技术储备迈向方案验证。今年5月，工业和信息化部批复部分地区6GHz频段6G试验频率使用许可，为原型样机进入真实环境测试提供了条件。

2 网络连起空天地海

过去，高山峡谷、远海孤岛、无人荒漠往往是通信信号的“盲区”。新一代通信网则向空天地海一体化全域覆盖拓展，积累了众多关键技术储备，为应急防灾、低空经济、海洋开发等应用场景提供了新的发展路径。

在四川成都，气象部门自主研发的无人区雨量监测站，通过整合天通卫星与远距离无线电组网技术，在防汛期可以延长山洪泥石流预警提前量。

在浙江杭州的梦想小镇，首个5G-A+多模态600米低空智联网络示范区已投入运行。浙江移动打造的低空智联网络与“中移凌云”平台，融合了5G-A通感一体、5G+北斗高精度定位、数字孪生、人工智能研判等技术，能对执行城市治理、应急救援、物流配送等任务的低空飞行器实现精准化管理。

往返于辽宁大连、山东烟台海面的“吉龙岛”号船舶上，旅客连上船载网络，在150公里、约6小时的航程中始终可以进行视频通话。这得益于辽鲁航线海域的5G网络。经过持续升级，网络覆盖海域已超过2万平方公里，每年服务500余万人次。除了服务旅客，顺畅的网络还可以帮助船员实时获取港口、航道和货物信息；遇到险情，现场画面能够回传搜救指挥中心，并联动无人机、无人艇等力量，让海上实现了“看得见、听得到、传得回”。

在上海市松江区，6G未来产业培育区规划约1平方公里的建设范围，计划到2030年培育一批龙头企业，力争产业规模突破1000亿元。集聚企业已逐步串联起天上卫星、地上基站与手中终端，空天地一体化已初具形态。2025年，园区入选工业和信息化部国家高新区“6G与卫星空天地一体化芯片”新赛道。

空天地海一体化，并不是把几张网简单相加，而是让它们在统一架构下协同调度。《信息通信行业发展“十五五”规划》提出的26项重点任务中，就包括“构建天地一体的空间网络”，提出多项举措，比如“增强低轨卫星互联网、高轨卫星通信系统、卫星物联网等组网服务能力”；“推动卫星网络与地面通信网络深度融合，统筹建设星地互联中心，开展手机直连卫星、卫星物联网等应用”；“充分利用5G/5G-A等地面通信设施，按需推进低空通信网络覆盖”；“积极探索5G地空通信（5G-ATG）部署，适时扩大航线技术试验规模，促进机载通信发展”；“推动‘5G+北斗’融合发展”等。

3 万物智联激活动能

建设新一代通信网可以驱动传统产业升级，为智能制造、人工智能、数字消费等产业发展提供支撑。

位于内蒙古呼伦贝尔的华能伊敏煤电公司伊敏露天矿，百台载重90吨的无人电动矿卡协同作业。这是全球首个在5G-A网络下实现“车—云—网”规模化协同的露天矿。

这些矿卡配有激光雷达、毫米波雷达和摄像头，可以在40米能见度的雪地、沙尘、夜间等低照度环境下稳定感知，自动绕行障碍物。100台车的远程控制和高清视频回传，对网络上行容量要求极高，通过部署5G-A网络，单个基站可覆盖500至600米，满足每秒500兆比特的稳定上传和20毫秒的低延时。

在重庆长安汽车数智工厂，几千台智能化设备、机器人、智能AGV等有条不紊地运行。工厂规模化完整使用5G端到端特性连接生产设备、人员、物料、工艺数据，实现1.2万多台设备组网，每秒采集100万个点位的数据。5G、工业互联网和人工智能协同，生产、质检、物流等环节串联在同一数据链上。

据谢存介绍，当前信息通信技术正深度赋能实体经济。截至今年上半年，全国已建成5G行业虚拟专网超8万个，5G、千兆光网应用已融入94个国民经济大类，全国“5G+工业互联网”在建项目超2.6万个，建成1260家分类分级、特色鲜明的5G工厂。

面向大众消费方面，新一代通信网也将催生更多数字体验。基于5G的智能终端类型不断丰富，人工智能手机和电脑、智能机器人、AI眼镜、AI玩具等产品成为信息消费新热点。未来，6G智能手机等新一代智能产品令人期待。

作为“六张网”的信息基座，新一代通信网还在为其他基础设施智能化升级赋能。

谢存表示，下一步将推动新一代通信网深度赋能水网、新型电网、城市地下管网、物流网，依托网络能力实现各类基础设施的状态感知、远程调度、智能运维。例如，借助通信网络，水网可以实现水文数据实时回传；新型电网依托高速网络完成海量电力设备的协同调度；城市地下管网依靠网络监测隐患；物流网依靠网络实现货物全链路追踪调度等。



乌英教学点地处贵州从江县翠里瑶族壮族乡南岑村与广西融水苗族自治县杆洞乡党鸠村交界处，一校挂两牌，实行黔桂两省区合作办学模式。受大山阻隔，乌英苗寨距离乡镇中心校路途遥远。为了解决孩子们上学远、上学难的问题，乌英教学点保留至今，本学期仅有2名教师、10名学生。

乌英教学点因地处偏远、条件艰苦，很少有教师愿意长期任教。2020年3月，原本在贵州条件较好的乡村小学任教的潘先锋，主动申请调到乌英教学点；2023年9月，在广西党鸠小学任教的彭韩萍申请调入乌英教学点。除了课堂内外的各项工作外，扎根苗寨这些年，两位老师还利用苗寨夜校义务辅导苗族群众识字读书、学习普通话，让村寨群众开阔了眼界、拓宽了致富的门路。

图为9月2日，潘先锋（左二）与彭韩萍（右一）护送乌英教学点学生放学回家。　新华社记者　**杨文斌**摄

田管家迈过增产增收三道坎

江西高安种粮大户探索规模化种植新模式

本报记者　**周　欢**

晨光穿透薄雾，洒在翠绿、短挺的剑叶上，叶鞘间，一株株稻穗悄然抽出。江西省高安市石脑镇闻家村，晚稻正茁壮生长。

“正值晚稻破口期，是产量形成的关键阶段，要紧盯虫情，尤其是做好稻飞虱、纹枯病的防治……”村民朱细英边巡田边说。她不是巡自家田，而是受种粮大户聘用管田。村里人都叫她“田管家”。

聘用朱细英的，是丁家村村民丁旦。2015年硕士毕业的丁旦，在外地工作两年后，选择回村与父母经营粮油加工厂，陆续流转了8000多亩稻田，聘请种田能手任田管家。

起初，每名田管家平均管护近千亩稻田。“走了些弯路。”朱细英说，“管自家一亩三分地和管成百上千亩，完全两回事。”

第一道坎就是管护模式待优化。

2018年初，朱细英上岗。到了早稻黄熟期，她第一天巡了100多亩地，发现长势不错，一星期后终于巡完全部地块。殊不知，最开始巡的100多亩，两天后就有了稻飞虱。等她发现时，植株已经不同程度枯萎，结果平均每亩减产300多斤。

“有的种田能手擅长小田块精耕细作，但未必能适应规模化种植。”丁旦意识到，大面积稻田管护考验田管家的综合判断、安排、调度能力。对此，他拉上田管家、技术团队，系统梳理田管问题，大家各抒己见，普遍反映“管不过来”。第二年增设两名总管家，田管家定期向总管家上报巡田情况、农事计划，总管家再实地抽巡，给出意见建议，综合各片区情况，错峰安排农事作业。

管护模式理顺了，年底一算账，为什么还是亏损？

问题出在第二道坎上——最优管护面积的确定。

结合大学时就读经管专业学到的相关知识，丁旦反复翻看数据发现：田管家管理的片区面积越小，效益越好；负责千余亩的，基本都亏。

要实现效益最大化，每名田管家应管护多大面积？

全程记录成本、跟踪长势、核算收益，最终结果显示，面积越小，管护越细，产量确实更高。但低于300亩时，人工、农机等成本又会抬高，整体效益下滑。“综合比对，500亩上下最合适。”丁旦说。

调整后，朱细英负责管护500亩稻田。“两三天一轮，发现问题更及时，巡田频次更高。”朱细英说，此后没再出现病虫害处理滞后问题。

为了充分发挥田管家的能动性，丁旦还设计了“底薪+年终分红”的利益分配模式——每名田管家平均月薪4000元，每年还能分得部分利润。但也有田管家倒苦水：“年头忙到年尾，赚不了几个钱。”

“底薪+年终分红”，怎么还不赚钱？

这就需要迈过第三道坎——管护能力不足。丁旦和会计梳理后发现，有些田管家存在过量施肥等问题，“农资投入太高，硬生生‘吃’掉一半收益。”为此，丁旦设计了农资使用规范，每年开展3次田管家技术培训，提升精细化管护能力。

“当好田管家，长本事又鼓口袋，有奔头。”去年年底，朱细英的底薪、分红加起来有10万多元。丁旦流转的稻田平均亩产2300多斤，相比5年前，产量、利润分别提高15%、12%。

随着田管家模式逐渐成熟，周边不少种粮大户前来学习。“一些农户认为只要种植面积大，就能够降本增效，这是个误区。”丁旦说，“关键是管理思路和理念要跟上，保持对农机、农技等领域新动态的学习热情。”丁旦发现，在切磋交流后，不少种粮大户主动探索出符合自己地块特点的规模化种植模式，实现了提质降本增效。