



庆祝党的二十大特刊

民生为要谋发展

党的十八大以来,我国信息通信业实现了跨越式发展,在经济社会发展大局中的战略性、基础性、先导性的作用日益凸显。十年来,我国建成全球规模最大、技术领先的网络基础设施,关键核心技术加速突破,技术产业实力显著增强。同时,创新应用从消费领域向生产领域不断拓展,形成了全球最大最活跃最具潜力的数字服务市场,互联网应用全面普及,信息服务更加提质增效,数字便民实现普惠共享。

迭代跨越,通信赋能千行百业

◎本报记者 刘艳

从大漠边塞到南沙群岛,从广袤乡村到世界的巅峰穆朗玛峰,5G信号上天过海越沙漠;从人迹罕至的四川凉山“悬崖村”到曾经深度贫困的“三区三州”地区,光纤宽带高速通达。

十年间,我国网络基础设施全球领先,创新应用加速从消费领域向生产领域拓展,中国信息通信业实现迭代跨越。

如工业和信息化部党组书记、部长金壮龙所言,加快建设高速泛在、天地一体、云网融合、智能敏捷、绿色低碳、安全可控的智能化综合性数字信息基础设施,打通经济社会发展的信息“大动脉”,是抢抓新一轮科技革命和产业变革机遇,促进数字产业化和产业数字化、打造发展新动能的必然选择。

十年间,我国信息通信业战略性、基础性、先导性作用更为凸显,为全面建成小康社会、开启全面建设社会主义现代化国家新征程奠定了坚实基础,千行百业开启转型升级之路,亿万群众共享数字红利。

网络基础设施规模全球领先

“村村通宽带”“县县通5G”“市市通千兆”,十年间,我国建成了全球规模最大、技术领先的网络基础设施,光纤网络接入带宽实现从十兆到百兆,再到千兆的指数级增长,移动网络实现从3G突破、4G同步,再到5G引领的跨越。

近千万的移动通信基站、过十亿的互联网宽带端口,无处不在的无线路由器,织就了三重通信网络,服务国计民生。建设这张高覆盖水平、高通信质量、高技术含量网络的排头兵,是我国的电信运营商。

作为网络强国建设的主力军之一,中国电信率先实现千兆网络升级,已覆盖300多个城市;5G基站累计开通90.7万个,基本实现重点乡镇及以上区域连续覆盖。

在我国移动通信产业由1G/2G跟随、3G突破、4G同步,到5G引领的跨越式发展中,中国移动贡献突出,建成了全球规模最大的5G网络,累计开



基于5G网络传输条件下的巡检机器人在青海—河南±800千伏特高压直流输电工程海南换流变电站内巡检 新华社记者 李嘉南摄

通5G基站超110万个,发展5G套餐客户突破5.2亿户。今年年底前,将实现全国市县城区、乡镇5G连续覆盖,以及重点区域、发达农村、部分重要物流场所的有效覆盖。

自5G牌照以来,中国联通坚持共建共享,截至目前,已累计建成86万个5G基站,实现重点乡镇以上场景室外连续覆盖;预计到2022年底,实现百万5G基站规模商用目标。

而中国铁塔,更是中国网络建设的“加速器”。中国铁塔党委书记、董事长张志勇介绍,从成立到现在,中国铁塔已累计完成通信塔类建设项目348万个,承建5G基站项目超过160万个,三家电信运营商使用的铁塔站址数量增长1.38倍,新建铁塔共享率从14.3%大幅提升至81.5%,97%的5G站址通过共

享存量站址资源实现,相当于少建铁塔94万座,节约行业投资超过1690亿元。与此同时,通过“铁塔+5G+AI”,中国铁塔和电信运营商一起为40多个行业装上了“千里眼”“顺风耳”“智慧脑”,让超过20万座“通信塔”变成了“数字塔”。

中国信息通信研究院产业与规划研究所副所长陈辉强调,中国铁塔为4G、5G的快速规模化部署作出了突出贡献。

回望过去十年的发展,中国通信标准化协会理事长闻库表示:“通信产业的跨越式发展,得益于政策环境好,有赖于通信人的担当,受惠于严谨而不失宽松的科学监管。”

据工业和信息化部数据,截至8月末,三家电信运营商发展移动物联网终端用户16.98亿户,我国成为全球主要经济体中率先实现“物超人”的国家。

在中国工程院院士邬贺铨看来,这是具有里程碑意义的,是我国信息化、数字化、网络化“再出发”的重要标志。邬贺铨表示:“过去,互联网和移动互联网的发展主要依靠人口红利;而物联网的应用打开了另一个维度,工业互联网、智慧城市、智能家居等应用将迎来爆发式增长,网络技术发展开启新征程。”

创新应用加速向生产领域拓展

“奋进新时代”主题成就展上,黑龙江展区筑牢国家粮食安全“压舱石”单元引人注目。

农业农村部东北智慧农业技术重点实验室主任苏中滨表示:“5G等信息基础设施是数字经济和智慧农业发展的前提和基础,5G技术在农业领域的创新实践正处于高速发展期,未来我们将会看到更多成功的农业场景应用案例。”

“加大力度在5G示范应用,特别是在5G农业场景应用方面实现新突破是下一步的重点工作。”苏中滨介绍,比如在粮食收储方面,黑龙江省正在加快构建以“5G+智慧农业”技术为支撑的产购储加销“五优联动”粮食产业链,推动“南粮北储”实现粮食全产业链提质增效。

十年间,信息通信业为百姓提供丰富多彩的信息服务,智慧政府、网络扶贫、在线教育、远程医疗等应用普及,5G应用开花结果,服务百姓大众,赋能千行百业。

中国移动党组书记、董事长杨杰说:“5G不是简单的‘4G+1G’,它更具有革命性、呈现更高价值,能够跨领域、全方位、多层次的产业深度融合提供基础设施,充分发挥数字化应用对经济社会发展的放大、叠加、倍增作用。”

在未来移动通信论坛常务副理事长张新生看来,5G与垂直行业的深度融合,是释放5G潜能的最佳路径,但这绝非易事。垂直行业的5G融合应

用,不仅仅是技术问题,也是产业生态问题,需要5G全产业链群策群力。

电信普遍服务铺就乡村幸福路

“去年,我家牧场产的‘西旗羊肉’通过网络销售,500只羊不到一天时间就被预订一空。每年靠畜牧就能赚60万元。”米吉格道尔吉说,2006年他大学毕业回到了家乡内蒙古呼伦贝尔市新右旗克伦苏木芒来嘎查(嘎查,蒙语意为“村”),那时这里户均年收入不足4000元,是远近闻名的贫困嘎查。2021年,电信普遍服务把4G网络和信息技术带到了芒来嘎查。基于4G网络,芒来嘎查的每只羊都有了数字身份证,使种畜追溯效率和接羔率大幅提升,芒来嘎查的“西旗羊肉”也成了远近闻名的优质羊肉品牌,牧民们的日子一天比一天红火。

2015年,工信部、财政部联合印发《2016年度电信普遍服务试点申报指南》的通知,正式启动电信普遍服务试点工作,并建立了“中央资金引导、地方协调支持、企业主体推进”的电信普遍服务补偿机制。

电信普遍服务号角吹响后,类似的故事不胜枚举。

十年来,电信运营商在乡村通信基础设施建设中啃下了一块又一块“硬骨头”,让我国的电信普遍服务真正做到了“零死角”,大量内容丰富的信息、应用、服务,沿着线上“高速公路”进入乡村百姓家,给他们的生活带来了极大的便利。

电子政务方面,以电视屏和手机屏为终端,一些地方的数字乡村平台实现了服务和信息精准下发到户,村民“小事不出门、大事不出村”。目前,全国县域政务服务在线办事率为66.4%,全国一体化政务服务平台即将全面建成,基层治理效率大幅提升。

互联网医疗方面,远程医疗有效覆盖农村地区,为巩固基本医疗保障提供了有力手段。国家卫生健康委员会数据显示,截至2021年底,远程医疗已向乡村延伸,初步建立国家基层医疗卫生综合管理平台,实现与23个省份网络联通和数据传输。

教育信息化方面,电信运营商为数十万名学生打造了现代化教学环境,通过云平台,为偏远地区的师生、家长免费提供学习资源。目前,全国中小学(含教学点)互联网接入率达100%。

据了解,我国连续开展的八批电信普遍服务,共支持全国13万个行政村的光纤网络建设和7万个偏远地区4G基站建设。第七批和第八批电信普遍服务,在“村村通宽带”基础上,进一步对森林草原防火重点区域、边境地区和海岛加大支持力度,持续提升了光纤和4G网络在偏远地区覆盖的广度和深度。

亲历者说

◎本报记者 刘艳

十年间,中国移动通信产业实现从4G同步到5G引领的历史性跨越,给全球5G标准路上“中国印”。

谈及中国标准工作者十年如一日提升中国在全球移动通信标准化工作中的技术贡献,中国移动研究院院长黄宇红分外感慨:“对技术创新的追逐、对标准突破的执着,这一路的迎难而上和筚路蓝缕,事非经过不知难。”

5G标准制定跌宕起伏

黄宇红率领中国移动研究院标准化团队参与了全球4G/5G标准制定的全过程。她回忆说,5G标准在技术上有着更多样化的需求和挑战,这使得中国移动研究院5G标准工作组常年与技术先进性与实现复杂度、通用化方案与个性化需求、后向兼容性与前向兼容性、性能与成本等各个维度之间反复权衡、艰难抉择。

相比具体的技术方案抉择,技术路线之争为标准制定带来的挑战更为巨大。

黄宇红介绍,5G标准研究启动之初,业内在5G频率和组网方式上产生了分歧,以中国移动为首的运营商率先提出5G以中频段为主,美日韩部分运营商更倾向高频路线;此外,如何组网也出现多个“选项”,种种分歧为5G标准制定带来了不少困难。

为更快弥合分歧、凝聚共识,国际标准组织第三代合作伙伴计划(3GPP)史无前例地以每月一会的频率加快了5G标准的制定进程。

信道编码是每代移动通信技术标准化的关键,前几代移动通信技术中一直没有中国方案。在5G第一版本的标准制定中,华为提出的Polar码和欧美公司主导的LDPC码成为两个最具实力的信道编码候选技术,同场竞技。在最终决策的3GPP标准化会议上,针对控制信道编码技术方案的讨论持续到了凌晨两点。最终会议通过了Polar码作为控制信道的编码机制这一决议。

全球5G标准制定中国力量不可或缺

5G时代,技术更加复杂,某些架构前所未有,想在5G标准中继续扩大中国贡献,挑战重重。黄宇红说:“国家相关部门有力组织,高效协同,在开放合作中,国内企业积极投入技术力量,在全球5G标准制定过程中发挥了巨大作用。”

2015年,由中国移动牵头的“下一代系统架构设计”(NexGen)立项,标志着5G系统架构讨论在3GPP正式启动,这是中国公司首次牵头制定全球新一代移动通信系统网络架构,具有里程碑意义。

中国移动提出服务化新架构(SBA)后,欧美公司认为该架构变革大,多数持怀疑甚至反对态度。经过半年的拉锯战,服务化新架构赢得了全球运营商的支持。2017年,服务化新架构作为5G核心网唯一基础架构,被确立为5G国际标准。

在移动通信国际标准制定的舞台上,担任标准组织领导职务是对标准化工作的极大贡献。十年来,中国在各类国际标准组织担任的领导职务不断突破攀升,已成为推进全球通信标准发展的重要力量。来自中国移动、中国电信、中国联通、华为、中兴通讯、大唐等运营商和企业的标准专家在3GPP多个工作组中担任了重要职位,为全球5G发展作出了卓越贡献。

随着5G标准制定工作的持续推进,中国的参与程度越来越深,中国通信行业已经从2G、3G标准制定过程中的“边缘人”一跃成为5G标准制定的“领导者”之一。

黄宇红说:“我们很自豪,中国企业在5G标准制定中的技术贡献度超过50%,成为3GPP标准化工作中一支不可或缺的中坚力量。”



近年来,安徽芜湖中联智慧农业城桥示范基地运用物联网、大数据等技术改造传统水稻生产,因为工作人员通过手机终端了解稻田合适的收割时间。新华社记者 张端摄

从4G同步到5G引领 中国力量加速崛起

数字成绩单

国家级互联网骨干直联点从3个增加至**19个**,数据中心规模超过**520万**标准机架,超大规模数据中心数量全球排名**第二**。

从2012年到2021年,电信业务收入从1.08万亿元增长到**1.47万亿元**,移动电话用户数从11.1亿户增长到**16.43亿户**,其中5G电话用户从无到有,达到**3.55亿户**。

互联网应用全面普及,移动支付年交易规模达到**527万亿元**,5G、工业互联网、云计算、人工智能在工业制造、港口、矿山等行业领域加速应用,应用案例累计超过**5万个**。

移动网络累计开通4G基站近**600万个**、5G基站**196.8万个**,全国所有地级市和县城城区实现5G全覆盖。



2021青岛影博会5G高新视频产业应用成果展上,工作人员在演示MR交互系统。新华社记者 李紫恒摄