

让5G+工业互联网提速，还得打通哪些关节

◎本报记者 崔爽

“中国航天科工集团有限公司在湖北武汉建设了首个航天科工小卫星智能生产工厂，这是全球首个基于工业互联网平台且具有柔性制造能力的小卫星智能制造基地。”在2021中国5G+工业互联网大会上，航天云网科技发展有限责任公司董事长于亮谈起我国首条小卫星智能生产线时说，在这条生产线上，小卫星的生产效率提高了40%以上，单星生产周期缩短80%以上，“目前的设计产能是年产小卫星240颗，出厂合格率可以达到99.9%。”

这一切得益于5G+工业互联网推动的智能制造——具有感知、分析、决策、执行功能的智能节点贯穿小卫星的全部生产流程。当前，5G+工业互联网正在赋能千行百业。如工业和信息化部韩夏所言，赋能千行百业智能升级是发展5G+工业互联网的根本目的，是在数字中国建设、中国新型工业化进程中发挥5G+工业互联网关键支撑和重要驱动作用的基本途径。

打造“说到做到”的5G网络

工业和信息化部最新发布的《“十四五”信

息通信行业发展规划》显示，5G应用创新案例已超过1万个，覆盖22个国民经济重要行业，工业制造、采矿、港口等垂直行业应用场景加速规模落地，已由最初的生产辅助类业务向设备控制、质量管控等核心业务拓展。目前，5G+工业互联网在建项目超过1800个，具有影响力的工业互联网平台超过100家，连接设备数超过7600万台。

“我们欣喜地发现5G基站的分流比已经从年初的3%逐步进入到20%—30%的拐点曲线。这就消除了前两年建站时大家担心的这么大的带宽谁来用、这么大的功耗怎样承担等疑虑。我们已进入全面拥抱5G赋能千行百业的场景中。”中兴通讯总裁徐子阳说。

“5G最终能不能在工业领域大规模应用、被真正接纳成为一个赋能于各个环节的变革性技术，取决于它能否解决低时延和确定性的问题。”中国信息通信研究院院长余晓晖说。

浪潮集团执行总裁陈东风同样表示，传统“尽力而为”的网络难以满足工业互联网关键场景的需求，工业互联网对网络最突出的要求是“确定性”，因此更需要“说到做到”的新型网络能力。

以技术攻关促成本降低

“5G+工业互联网的赋能基础日益坚实。”韩夏表示，工业互联网网络、平台、安全三大功能体系初具规模；满足工业生产需要的大型传输、高精度定位等难点技术加快突破；工业用5G的模组、网关等关键产品相继推出，价格明显下降。

不过即便如此，5G模组的价格还是太高了。余晓晖表示，在推动5G+工业互联网持续深入应用赋能的过程中，仍需解决5G模组价格高的问题。

“现在5G模组的价格是4G模组价格的10倍以上，其中70%是芯片的成本。”余晓晖表示，对此，一方面可以进行模组的精简化，另一方面要推动模组的定制化。工业领域场景和对象的确定性允许对模组进行简化，通过推动模组的精简化和定制化组合，结合行业需求，真正做到模组的低成本，满足工业场景的需要。

此外，工业互联网还给5G提出了新的要求。中国工程院院士邬贺铨提到，企业网由终端上行到网络的过程对大带宽有着紧迫的需求，需要克服技术难题，利用诸如载波聚合等技术进一步提高上行能力。

韩夏建议，可夯实网络基础，紧贴生产需求，

推进工业用5G切片虚拟专网，混合虚拟专网部署，开展5G专网试点，打造5G全连接工厂标杆，形成以建促用、建用结合的良好发展模式。

加快5G+工业互联网赋能应用

余晓晖坦言，5G+工业互联网的发展目前还处于起步阶段，虽然已经涌现了很多成功案例和实践，但它的变革效应、降本增效等其实还没有完全显现，预计明年可能会是5G+工业互联网的成长期，到2024年进入大规模成长期。

另外，安全也是工业互联网发展中的瓶颈问题。奇安信总裁吴云坤表示，工业互联网面临软硬件基础安全脆弱，配置、管理跟不上；数据加速流通，数据泄露风险加剧；信任机制粗放，内部威胁愈演愈烈三大挑战。

据悉，“十四五”期间，工业和信息化部也将进一步提升针对高级持续性攻击等网络安全威胁的监测、防御、溯源能力，保障基础通信网络安全运行；同时统筹推进国家网络安全、数据安全产业园区建设，培育具有国际竞争力的网络和数据安全领军企业，开展网络安全技术应用试点示范，支持面向关键信息基础设施的安全技术创新应用，提升网络安全产品和服务供给水平。

560亿元

从去年开始，我国就在深圳等地率先开启了数字人民币试点工作。截至今年10月22日，我国数字人民币试点场景已超过350万个，累计开立试点场景1.4亿个，交易金额约560亿元。



视觉中国供图

交易更安全、无网络也可支付 是时候考虑入手一个数字货币钱包了

◎本报记者 魏依晨

数字货币钱包真的来了。近日，我国自主研发的“中国芯”数字货币钱包已通过相关测试。该产品可通过指纹识别解锁，支持数字货币收付款、余额查询、交易信息显示、加载健康

码等功能。

中国人民银行数字货币研究所所长穆长春曾表示，未来数字货币钱包的使用场景可能是这样的：只要你我手机上都有数字人民币的数字钱包，那连网络都不需要，只要手机有电，两个手机“碰一碰”，就能把一个人数字钱包里的数字人民币转给另一个人。

比，数字货币钱包在离线状态下也可实现随时随地的便捷支付，缓解老年人在数字化时代不会用、不敢用电子产品的困境。该卡还支持加载健康码功能，方便疫情防控下人们的正常出行。”刘彪告诉科技日报记者。

那么，数字货币钱包会改变当前的支付生态吗？“数字货币钱包对于目前的支付环境并没有多大影响，最大的影响就是平时生活中又多了一种支付方式，这种支付方式升级了，更方便也更安全了。”刘彪说。

落地场景将越来越丰富

目前，数字人民币试点省市基本涵盖长三角、珠三角、京津冀、中部、西部、东北、西北等不同地区，有些地区还推出了数字人民币红包类消费刺激措施，吸引消费者关注。

记者在采访时获悉，在上海、深圳、成都等数字人民币测试地区，已形成多个消费场景，如菜市场、商场等。例如，银联商务股份有限公司于今年10月在上海完成了多个场景的数字人民币布局，在龙华寺、中石化第一加油站、虹桥社区AI食堂等应用场景提供数字人民币的全套数字化解决方案。截至今年10月，银联商务已经在全国落地受理数字人民币商户5.5万家。

在业内人士看来，未来数字人民币的应用场

景将进一步普及，而在此过程中，第三方支付机构将面临用户竞争和数据管理的挑战。

数字人民币的推广普及，将为数字货币钱包带来新的发展机遇。“随着数字货币使用场景的进一步延伸、公众交易习惯的进一步培育以及我国跨境支付的广泛应用，相信数字货币钱包在不久的将来能够成为支付方式的主流。”刘彪说。

穆长春表示，虽然目前的试点项目已经运行得相当顺利，但受理环境的建设仍在进行中，需要为所有商户改造和升级受理系统。他表示，需要通过多样化、智能化和定制化的钱包选择，以及广泛的使用案例来改善用户体验。

相关链接

各种不一样的数字货币钱包

你可以把数字货币钱包想象成一个带锁的储蓄罐，每个人都可以向里面存钱，但是只有拥有钥匙的人才能开锁取钱，钱包地址（相当于储蓄罐的位置）可以放心的公布在网上，任何人都能通过钱包地址给你转账，但是私钥（相当于储蓄罐的钥匙）却打死也不能告诉任何人。

数字货币钱包形态多种多样，不同的钱包支持的数字货币资产也不一样，可以根据需求来选择适合自己的钱包。

全节点钱包：除了保存私钥外，还保存了所有区块的数据，这样就可以在本地直接验证交易数据的真实性。可以完全实现去中心化。全节点钱包拥有更好的隐私性，更加安全可靠，也能更快的验证交易信息。但是全节点钱包会

占用很多硬盘空间，每次使用前都需要同步数据，新手的使用体验不够好，而且不支持多种数字资产。

轻钱包：不保存所有区块的数据，只保存跟自己相关的数据，所以体积很小。轻钱包可以运行在电脑、手机、网页等地方，基本可以实现去中心化。对于新手而言，轻钱包操作简单易上手，用户体验很好，而且轻钱包一般都支持多种数字资产。

中心化钱包：不依赖比特币网络，所有的数据都是从自己的中心化服务器中获得。中心化钱包操作简单，即使忘记密码也可以找回，而且交易效率很高，可以实时到账。但是私钥控制在平台手上，因此平台“做坏事”你无法阻止，且平台关闭后你的币就没了。

注不同于比特币等数字货币的去中心化。”刘彪介绍说，“数字货币本身都是基于密码算法进行设计的，该算法配合硬钱包中高安全芯片的保护能力，比一般基于纯软件的加密技术更为安全。”

当前，数字货币的研发工作已成为各国央行的重点工作之一。我国数字人民币的发行和落地工作也正在加速推进，2020年以来中国人民银行已陆续在广东深圳、江苏苏州、河北雄安新区、四川成都等地，以及北京冬奥会场景中启动了多轮数字人民币试点和测试工作。从去年开始，我国就在深圳等地率先开启了数字人民币试点工作。截至今年10月22日，我国数字人民币试点场景已超过350万个，累计开立试点场景1.4亿个，交易金额约560亿元。

就在不久前，中国人民银行官网发布通知称，从明年3月1日起将禁止微信、支付宝等平台的个人收款码用于经营收款，以及个人静态收款码用于远程非面对面收款，以此防范不法分子盗取用户个人信息、账户资金。这一系列举措间接推动了数字货币的发展。

“未来，用户可像申办普通银行卡一样开通数字货币钱包。且数字货币钱包能够做到‘一人一卡’，防止误刷盗刷。此外，与软件钱包相比，数字货币钱包安全性更高、运行速度更快。常见的支付方式归根到底是属于企业行为，一定程度上存在数据泄露、信息安全方面的隐患。央行发行的数字人民币是法定货币，属于政府行为，即公众的相关交易信息只能被央行所掌控，更具安全性。”刘彪介绍说，常见支付方式一般只显示交易额，还需通过开通手机银行短信通知或登录App来查看余额。数字

货币钱包则可便捷、实时查询余额，确保用户对交易情况一目了然。不仅如此，传统跨境支付业务一直面临支付费用高、结算周期长等问题，数字货币钱包的应用可极大降低跨境贸易的手续费和成本。

不会改变当前支付生态

“数字货币钱包安全性更高、运行速度更快。常见的支付方式归根到底是属于企业行为，一定程度上存在数据泄露、信息安全方面的隐患。央行发行的数字人民币是法定货币，属于政府行为，即公众的相关交易信息只能被央行所掌控，更具安全性。”刘彪介绍说，常见支付方式一般只显示交易额，还需通过开通手机银行短信通知或登录App来查看余额。数字

我学者在5G网络安全核心协议研究中取得突破

科技日报讯（记者陆成宽）12月1日，科技日报记者从中国科学院软件研究所获悉，该所研究人员在5G网络安全核心协议——5G认证密钥协商协议（5G-AKA）研究中取得重要突破，创新性地提出了基于密钥封装机制的隐私保护5G认证密钥协商协议设计方法——5G-AKA'，以标准兼容的方式解决了当前3GPP 5G-AKA标准存在链接攻击这一隐私安全公开问题，能够为移动通信用户的安全接入提供新一代核心技术。相关成果以会议论文的形式发表在国际网络安全旗舰会议USENIX Security 2021上。这是我国学者首次在国际顶级安全会议上发表移动通信安全协议设计研究成果。

5G-AKA承担了5G移动设备的接入认证与密钥协商功能，是保障5G网络安全的核心协议。然而，“近些年的研究表明，5G-AKA在隐私保护方面存在安全缺陷，容易遭受链接攻击。”中国科学院软件研究所研究员张振峰说。

据了解，5G-AKA'协议能够在不更换移动用户SIM卡、保持5G服务网现网部署的基础上，安全抵抗链接攻击，保护用户隐私。其不但具有兼容3GPP标准的设计优势，而且具有良好的性能优势，易于标准化和应用部署。现行5G端点可由5G-AKA便捷迁移，也可以以兼容的方式支持5G-AKA'，其软件修改只涉及约20万行代码。

研究人员通过安全协议形式化验证工具对该协议进行了建模和验证，证明了该协议可达到隐私性、认证性和机密性目标。

张振峰表示，此协议不仅适用于ECIES椭圆曲线集成加密方案和中国SM2椭圆曲线公钥加密算法，支持现行公钥密码标准在5G移动通信系统中的大规模应用，也适用于抗量子安全的密钥封装机制，为移动通信接入认证与密钥协商应对量子计算带来的安全威胁提供模块化理论支撑。

到2025年我国大数据产业测算规模将超3万亿元

科技日报讯（记者崔爽）“编制《“十四五”大数据产业发展规划》，目的是推动我国大数据产业高质量发展，这也是我国大数据产业的第二个五年规划。”11月30日，在工业和信息化部召开的新闻发布会上，工业和信息化部信息发展司司长谢少锋表示，《“十四五”大数据产业发展规划》（以下简称《规划》）提出了“十四五”时期的总体目标，即到2025年我国大数据产业测算规模突破3万亿元，年均复合增长率保持在25%左右，创新力强、附加值高、自主可控的现代化大数据产业体系基本形成。

发展数字经济，大数据产业是基础，是主体，是根本。“十四五”时期是我国加快建设制造强国、网络强国、数字中国的关键时期，这就对大数据产业的发展提出了新的更高要求。

《规划》提出，要落实加强关键核心技术攻关，提升大数据通用技术水平，强化自主基础软硬件支撑能力，推动自主开源框架、组件和工具的研发。要适度超前布局数字基础设施，加快构建全国一体化大数据中心体系，推进国家工业互联网大数据中心建设。

《规划》提出要开展数据价值评估，发展数据资产评估、登记结算等数据要素市场运营体系，探索数据交易模式，加快数据汇聚、处理、流动、治理和价值转化，促进数据要素价值释放等内容。

《规划》还提出要在原材料、装备制造等4个工业领域率先实施大数据价值提升行动，在通信、金融等12个行业开展大数据开发利用行动，不断提升产业供给能力和行业赋能效应。

会上同时发布了《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》和《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》。

在介绍《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》时，谢少锋表示，软件和信息技术服务业的目标是到2025年产业基础实现新提升，基础组件供给取得突破，标准引领作用显著增强，“十四五”期间制定125项重点领域国家标准；产业链达到新水平，工业App突破100万个；生态培育获得新发展，培育一批具有生态主导力和重要竞争力的骨干企业，建设2—3个有国际影响力的开源社区；产业发展取得新成效，规模以上企业软件业务收入突破14万亿元，年均增长12%以上。

在产业创新方面，将重点加强产学研用协同攻关，做强做大创新载体，充分释放“软件定义”创新活力，加速模式创新、机制创新，构建协同联动、自主可控的产业创新体系。

工业和信息化部信息技术发展司软件产业处处长王威伟表示，下一步，工信部将完善开源治理机制和治理规则，推广开源理念，加快建设开源代码托管平台等基础设施。

《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》则提出了2025年两化（信息化和工业化）融合发展的总体目标和5个分项目标。在总体目标方面，选取了“全国两化融合发展指数”这一量纲指标，提出到2025年全国两化融合发展指数达到105，较2020年提高约20。

在分项目标方面，围绕融合发展的关键环节提出定量目标，包括企业经营管理数字化普及率达80%、数字化研发设计工具普及率达85%、关键工序数控化率达68%、工业互联网平台普及率达45%等。



视觉中国供图