

中国工程院院士余少华：

5G 基建有五个建设重点

本报记者 刘晶

“新型基础设施建设”包括5G、工业互联网、特高压、城际高速铁路和城际轨道交通、新能源汽车及充电桩、大数据中心、人工智能等领域。其中，5G、大数据等新一代信息通信技术，不仅是疫情防控的“神兵利器”，也是促进经济发展的动力源泉。

日前，中国工程院院士、中国信科集团副总经理余少华接受了《中国电子报》记者的独家专访，围绕5G基建的重点是什么、要达到怎样的目标、会涉及多大的投资金额、对产业链的影响是什么以及将面临怎样的困难和挑战，分享了他的观点。

5G基建有四项内容

余少华表示，5G移动信息网络将自然社会、人类社会与网络社会紧密地联系在一起，支撑和承载各种信息感知、传输、交换和处理的需求，不仅为通信行业，而且为社会各行各业提供信息通信服务。

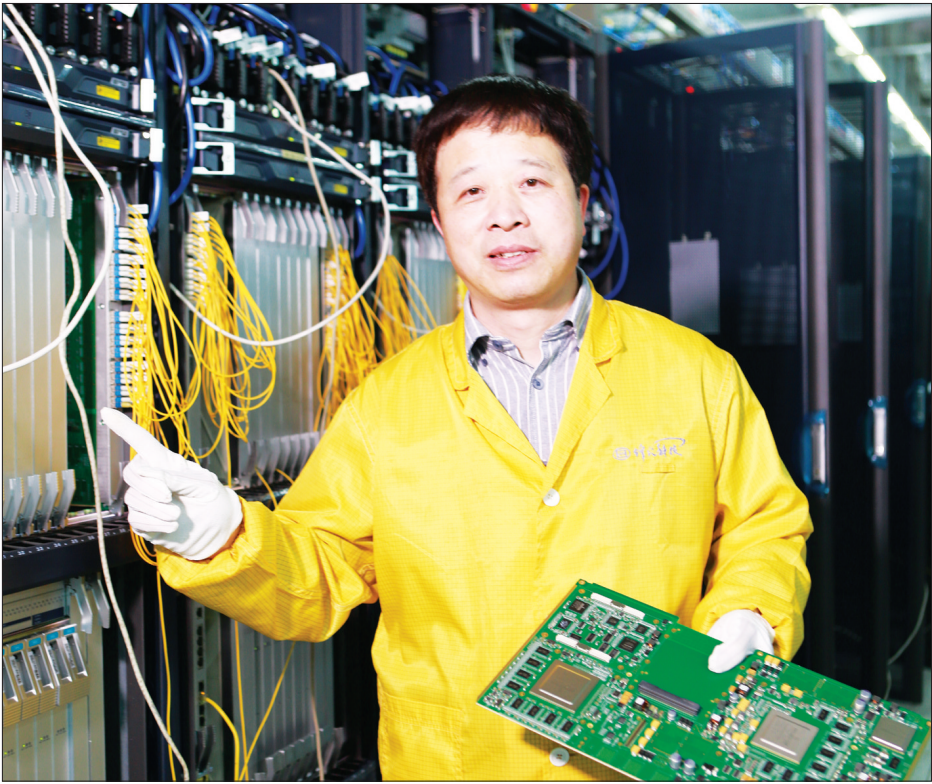
“5G移动信息网络还将进一步与国民经济、社会发展和文化生活等各个方面深度融合，逐步成为大国的一个核心基础设施，也是国家间竞争的制高点。”余少华说。他指出，美、欧、日等发达国家与地区在5G研发与部署方面都加大了国家力量的投入，提升技术和产业竞争力。我国经过30多年的发展，在信息通信领域已经取得了部分领先，能否在5G、6G研发上长期持续创新，推动5G与各行业深度融合、推动5G与工业互联网和先进制造深度融合、推动5G与网络强国建设一体化融合。

“将部分领先扩大到核心技术全面突破，是我国5G行业面临的一大挑战。”余少华表示。

余少华指出，5G新基建至少包括以下内容：

一是5G基础网络建设。包括常规理解的5G基站、核心网、传输等5G系统的设备研发、网络部署、运营维护等。

二是网络架构的升级改造。包括推动传



统通信机房向数据中心升级改造，通信网络由刚性的传输与交换网络向弹性、云化、虚拟化、智能化、切片化等演进，网络控制由中心集中控制向多级分布式自适应控制演进。

三是业务应用的对接。信息通信基础设施应该能够满足公众、行业和社会发展在数字化、智能化及数字孪生应用等领域对信息传输、存储、处理的需求，能够联通所有行业的各种类型的数据以及生产的全过程。

四是新型治理架构。新型数字化将推动新型的文化生活创新。信息基础设施的建设同时应该能够满足人类社会新型数字化文明的积累、传承、共享等需求。信息基础设施及网络空间的管理和治理模式需要建立基础框架，并长期逐步优化，支撑人类文明向更高层次发展。

5G基建的五个建设重点

5G作为新的ICT基础设施，在建设目标上应该包含：从人口有效覆盖向“人”+“物”各种应用场景的“全场景覆盖”；网络容量和业务质量能够支持包括民用通信、行业用户等各种类型的“全业务应用”；网络架构从信息传输、存储、处理相对独立走向智能云网一体化的“ICT深度融合”；未来设备类型将更加多样，特别是由于远端设备部署在用户的周围，需要满足隐秘性、美观性、安全性的要求，甚至需要采用与建筑材料构件的一体化设计并与公共基础设施一同规划建设。

对于近期的5G新基础设施建设的重点，余少华表示有以下方面：

一是基础配套建设。包括机房、供电、

铁塔、管线等的提前升级、改造和储备，以及与运维模式的协同。

二是5G基站、核心网、传输等的基础网络设备研发与部署，5G独立组网模式与业务创新的协同。

三是5G新型云化业务应用平台的部署，与新业务以及各种垂直行业应用的协同。

四是围绕5G的工业互联网新型先进制造网络环境。包括物联网云、网、端等新型基础设施，围绕车联网的车、路、网协同的基础设施等。

五是5G安全。包括数据全过程的安全体系和保证，相应的认证、加密设备部署和体系构建，以及与网络架构和业务运营安全的协同。

“这几个方向是5G初期基础设施建设的方向，也是近3年5G基础设施部署的重点工作。”余少华表示。

在5G网络逐步步入成熟期时，将5G基础设施延伸下沉到垂直行业、企业将逐步占据建设的主要内容，同时推动更高层的治理架构优化。余少华表示，这个过程伴随着边缘计算的下沉以及网络运营治理的社会化重构，是一个长期存在的过程。

产业链范围广

余少华表示，5G网络建设初期主要集中在运营商的投资，预计5年内5G网络建设的直接投资应该在10000~15000亿元。同时，5G的垂直行业应用将推动企业内部的网络化、信息化改造，未来5年仅网络化改造部分的投资规模就大约有5000亿元左右。5G新基础设施建设涉及的产业链范围很广，可以从几个方面看：

一是5G基础网络。包括涉及基站、核心网、传输等的系统设备研发，网络建设部署、运营维护、设计和优化等，以及涉及传统意义的移动通信设备制造商、运营商、服务商等。

二是5G的产业链前端。包括芯片、器件、材料、精密加工、电源、天线、接插件等硬件相关厂家，也包括操作系统、云平台、数据库、软件中间件、开源资源、协议栈等软件部

分供应商。

三是5G的垂直应用生态。包括大数据、人工智能、网络安全等关联技术，各种行业应用平台，以及5G相关垂直行业的改造升级，如车联网涉及的智慧道路升级改造、工业互联网基础建设、智慧城市的升级等。

四是基础建设。包括基站机房升级改造（供电、空调等）、天面（铁塔等）、传输管线、数据中心机房改造等，相关的专业技术与产品、服务提供商等。

“5G生态涉及的产业链上下游深度和覆盖广度都非常大。5G建设初期涉及的产业链集中在设备研发、生产、网络建设等环节的上下游，后续或拓展到几乎所有行业。”余少华说。

仍有挑战待解

5G基础设施建设也面临着困难和挑战。

一是技术和产业成熟度仍需提升。当前的5G商用节奏超前于产业支撑能力，体现在5G系统设备的功耗、成本等与大规模建设需求有差距；云化和虚拟化、与全程全网的一致性以及与边缘计算等技术的协同性和新业务适应能力仍需要电信级的大规模检验和验证，5G的建设节奏仍需适度把控。

二是垂直行业应用的模式仍需探索。网络建设、业务质量保证、安全控制等方面需要个性化的方案，并逐步完善和实用。

三是网络切片、边缘计算等方面，仍存在诸多理论和实践问题，5G在垂直行业的拓展需要较长的培育期。

四是产业链安全。5G产业的国际竞争面临复杂局势，国产产业链在完整性和竞争力方面仍存在差距，需要伴随5G的商用过程分阶段逐步完善。其中重点涉及到高端芯片设计与制造、新型材料、操作系统等领域。

五是网络治理和安全。国际竞争面临复杂局势，倡导开放合作的网络安全理念，坚持安全与发展并重。应加强关键信息基础设施保护和数据安全国际合作，共同维护网络空间的和平与安全。

