

· 卷首语 ·

## 造福于人类社会的使能技术

张 平

北京邮电大学信息与通信工程学院, 北京 100876

2020年2月16日, 习近平总书记在《求是》杂志上发表重要文章, 要求“要加快释放新兴消费潜力, 积极丰富5G技术应用场景”, 为我们的工作指明了方向。

在通信业务需求快速增长、技术高速进步、产业规模不断扩大的拉动下, 从上世纪80年代后期至今, 移动通信系统经历了大致每十年更新一代的快速发展, 实现了任何人在任何时间、任何地点以任何信息形态和任何人的可靠通信。从第一代移动通信系统(First Generation, 1G)到如今的第五代移动通信系统(Fifth Generation, 5G)的发展, 对应着如下四个方面的能力扩展和技术变革。

**1. 业务形态。**1G系统仅承载语音业务。2G到4G引入数字化, 开启业务宽带化和媒体多样化趋势, 5G系统具有20Gbit/s的峰值速率, 传输时延达到毫秒级, 连接密度达到 $10^6/\text{km}^2$ , 支持虚拟现实/增强现实、无人驾驶、智慧城市等新型混合业务。移动通信的业务从“只闻其声不见其人”扩展为“绘声绘影身临其境”。

**2. 服务对象。**人是移动通信系统最初的服务对象; 机器作为服务对象最早出现在2G; 4G、5G后, 多种家电、智能机器人、传感及控制器接入网, 服务对象已从人的通信拓展至人一机一物之间的通信。随着服务对象数量的激增和由人到人一机一物互联的质变, 移动通信服务对象也从“人人互联”转变为“万物互联”。

**3. 网络架构。**网络构架从传统分层结构走向了扁平化, 控制方式从集中演进到分布式。网络能力持续走向开放、虚拟化以及可软件定义, 数据驱动的边缘去中心化的网络架构趋势已在5G时代凸显优势。移



张平 北京邮电大学信息与通信工程学院教授、网络与交换技术国家重点实验室主任、中国工程院院士。长期致力于移动通信理论研究和技术创新。先后担任国家自然科学基金委员会首届国际合作咨询委员, 信息科学部第三、五、六届咨询委员, 科技部863网络与通信主题专家, 国家科技重大专项“新一代宽带无线移动通信网”总体组专家。获国家科学技术进步奖特等奖1项、国家科学技术进步奖一等奖1项、国家技术发明奖二等奖3项、国家科学技术进步奖二等奖2项。获首届“全国创新争先奖”奖章、光华工程科技奖、何梁何利基金科学与技术进步奖。

动通信的网络架构从“一成不变”转变为“灵活适变”。

**4. 承载资源。**在香农理论指导下, 承载移动通信的基本物理资源已扩展至频、时、码、空四个维度, 以追求系统容量的不断提升。5G后, 移动通信的承载资源从“二维平面”走向“多维空间”。

移动通信是面向需求的工程科学, 其演进历程是理论、技术和需求组成的稳定迭代过程。这三者之间相互作用是: 找准需求是系统换代成功的前提, 需求对理论和技术发展形成牵引; 理论发展是技术突破的基础; 技术创新是满足需求的最终执行力。

我国采取了一系列符合科学规律的政策, 使得我国5G移动通信发展势头迅猛、态势健康, 对国民经济和其他行业发展起到了带动和渗透的作用。但国内移动通信的发展也因外部因素看似有点波折, 这更需要我们通过学科间的融合和创新来解决复杂问题。期盼我国广大科技工作者从系统论的角度出发, 将软件和硬件结合、算法和算力结合、人工智能和传统设计结合, 形成具有我们自己特色的技术创新路线。

### The Enable Technologies Will Change Human Society

Zhang Ping

School of Information and Communication Engineering, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876

(责任编辑 姜钧译 吴妹)