



# 筌路蓝缕 玉汝于成

◎ 王喜瑜 / 中兴通讯股份有限公司

2020年，全球共有58个国家和地区的135个运营商宣布商用5G，但5G用户超百万的国家和地区，仅有中国、美国、韩国、日本和欧洲。5G建设规模在全球继续呈分化趋势。中国已累计建成5G基站71.8万个，拥有5G终端连接数超2亿，在全球范围内遥遥领先。短暂使用非独立组网（NSA）架构后，中国5G商用目前已加速过渡到独立组网（SA）架构。这从根本上避免了后续频繁的网络升级优化，使得运营商在垂直行业的部署更加快速灵活，给行业提供更好的网络性能保障。

## 规模商用加速5G技术成熟进程

相比于之前任何一代移动通信技术，5G有着空前的全球认知度，但这不代表它生来就成熟。实际上，正是5G的规模商用部署促进了5G技术不断进步、不断突破。

从消费者体验的角度来看，在5G的导入初期，用户面临的信号覆盖不好、语音体验差、手机能耗高等问题正在得到较好的解决。例如，大规模多输入多输出（Massive MIMO）广播波束单带边（SSB）1+X方案，可将复杂场景的垂直覆盖能力提升30%；随着终端芯片对5G语音业务（VoNR）的支持，语音体验会大幅提升；终端节能系列功能的商用，可使能耗在典型场景下的降幅达80%。公众期待的5G“杀手级”的应用，仍处于探索或生态构建的过程中，但基于视频的升级应用必将成为一个重要方向。

从运营商资本性支出（CAPEX）角度来看，尤其考虑到5G网络的发展定位，建设方案的选择至关重要。虽然单个5G基站的成本约为

4G基站的2.5倍，但如果把4G比作一条4车道的高速公路，5G则相当于100车道的高速公路。随着5G用户渗透率的提升和物联宽带应用的涌现，5G网络建设的边际成本也将迅速递减，因此5G网络的性价比远优于4G。目前，部分领先的运营商已经优先选择64/32通道天线的5G基站来建设网络。他们意识到，更多的天线和大带宽才会给用户带来真正的5G差异化体验，而这也将成为市场的核心竞争力。部分更加关心短期投入的客户，会优先选择相对低成本的覆盖解决方案，例如将现有频分双工（FDD）4G网络，通过软件升级至5G网络，也不得不接受性能提升有限的现实。

快速低成本地实现良好的室内覆盖是另一个需要特别关注的因素。如何保护现有分布式天线系统（DAS）系统投资，实现平滑演进，满足5G更大容量的需求，是运营商在做5G室内覆盖时需要考虑的重要问题。增强型DAS（eDAS）采用分布式多天线联合收发技术，突破传统DAS只能实现1流或者2流传输的限制，实现上/下行多流MIMO传输，提升系统容量。此外，eDAS采用5G创新算法，不再受限于传统DAS系统严苛的物理链路均衡要求，实现多流效果。eDAS技术的应用无须新增硬件，为运营商最大限度地降低了室内覆盖的成本。

从运营商运营成本（OPEX）角度来看，能耗始终是一个核心问题。运营商在2020年8月发布的数据显示，单个5G基站功耗约为4G的3~4倍。但如果把4G比作小汽车，那么5G就是大巴车。大巴车每百千米的人均能耗是小汽车的8.4%，这意味着并非单个小汽车的能耗低于大巴车，而是当运送相同数量的乘客时，大巴车与小汽车相比可以节约80%以上的能耗。即便如此，持续节能减排依然是产业界共同努力的方向，运营商与设备商正一起通过智

DOI: 10.12142/ZTETJ.202101001  
收稿日期: 2021-01-18

能算法更大幅度地降低基站能耗。以 PowerPilot 为例, 该方案可以针对差异化覆盖场景、时段和基站负荷, 通过引入大数据和人工智能 (AI) 应用, 对网络话务和配置信息进行分析, “一站一策”地实现站点级、精细化、多层次节电功能的应用。通过现网验证, 该方案可以降低 15% 左右的能耗。当 5G 网络负载提升后, PowerPilot 还可以做到实时识别业务和分析业务能效比、主动导航业务, 并可以在不影响用户体验的基础上, 合理调整用户分布, 通过频间/制式间深度协同, 实现整网更优能效比。

### “5G 改变社会”走向现实

从 2020 年工业和信息化部组织的“绽放杯”5G 应用大赛看, “5G 改变社会”正在逐渐成为现实。从全国“两会”的全息直播到新冠肺炎疫情期间的樱花“云赏”, 从云南神火铝业的天车遥控到新凤鸣集团的飞丝遥检, 5G 已经开始在不同的典型行业场景中发挥价值。

- 大视频 (高清 / 扩展现实) 场景。在高清视频监控 / 分析、机器视觉质检、港口岸桥或挖掘机远程控制等应用场景中, 端侧数据通常需要以高清图像 / 高清视频的方式实时采集、处理或交互, 而 5G 可同时满足端侧的灵活部署和高清视频的流量诉求, 让真实世界的数字化呈现成为可能。

- 时延敏感场景。行业端到端通信需要确定性的时延控制, 例如电力行业的差动保护、配电网同步相量测量等场景对时延、抖动、授时精度都提出了超高要求。原有的 4G 网络已无法满足这些需求, 只有 5G 网络才能应对挑战。

- 高可靠安全场景。轨道交通的列控系统、远程手术等场景与行业的核心生产系统的可靠性、生命财产的安全性密切相关。5G 网络针对行业高可靠性的特点, 也在一定程度上拓展了与行业运营技术 (OT) 深度融合的无限可能。

在 5G 场景化推进中, 建议基于成熟度并按照循序渐进的原则, 对于大带宽的场景, 应率先满足需求, 规模实施应用; 对于低时延、高可靠等相对个性化的场景, 应以高价值示范应用先行, 逐渐复制推进。

但碎片化和规模效益之间的平衡问题, 仍

将会是 5G 行业应用推广的核心挑战。针对这一问题, 中兴通讯提出了“精准云网综合解决方案”。在过去一年多的时间里, 中兴通讯通过对上千个应用、近百个场景的收敛, 将需求的关键技术特征和场景特征解耦, 抽取成具有共性能力的组件, 形成“积木式”的组件库, 并通过灵活、高效的组合向上支撑各种场景的应用, 再通过组件在场景上的应用试点, 对组件库进行持续迭代优化。

组件可以分成两大类: 一类是用来满足高性能要求的云原生、数据库、操作系统、网络资源等基础能力组件, 例如与 5G 强相关的创新性组件——网络原子能力组件, 它将网络资源预留、双连接、容灾备份、边缘服务质量 (QoS)、小颗粒切片、极简 5G 核心网 (5GC) 等关键技术, 封装为网络原子能力, 再被灵活调配、快速组合成面向不同场景的 5G 专网定制化服务; 另一类是支撑应用创新孵化的视频组件、AI 组件、安全组件、大数据组件等面向场景和应用的组件, 例如视频组件可满足视频物联、视频会议、点直播和交互直播的应用需求, AI 组件满足智能化制造、视频监控分析、自动导引车 (AGV) / 机器人云端控制以及定位等应用的使用需求。

这种积木式的组件化平台, 实现了定制化和规模化之间的平衡, 并通过模块化组件服务, 支持业务敏捷发放, 具有低成本、快速迭代、“一点创新, 多点复制”的优点, 让企业真正实现“应用随心”。

### 5G 行业应用加速云网融合

视频业务不仅要求网络具备高带宽、强交互、确定时延的业务属性, 还对由视频基础能力中台、内容分发网络 (CDN)、边缘计算技术 (MEC) 等多种技术组件构成的云网有效协同提出了要求。运营商可利用网络优势, 通过网融云 (视频渲染能力上云) 和网融端 (终端能力上云), 构建云 / 网 / 端 / 业一体化视频新平台, 提升网络价值, 增强用户粘性。

园区专网应能经济便捷地进行部署。边缘计算等 5G 技术的成熟, 给园区数字化改造带来了新的机会。企业需要将本地移动网络里的

数据流在本地进行卸载,才能满足应用低时延、高可靠性的要求,同时确保企业生产的信息安全。中兴通讯 NodeEngine 方案,就是通过在 5G 网络设备上增加单板,实现边缘算力的站点级部署,既满足数据不出园区的需求,又能有效降低企业园区专网的部署成本,缩短部署工期。

专属云与公有云相结合的混合云可能更加符合中国企业的需求。中国的公有云已经发展到比较成熟的阶段,头部企业正在形成。但是,中国企业仍有其特别诉求:一方面,大部分大型企业和组织都有自己的科研团队,自身具备开发和维护能力;另一方面,数据不出园区的需求,也需要企业生产域和信息域的系统能够快速持续迭代。中兴通讯 TCF 云底座方案,向下可以兼容各种基础设施即服务(IaaS);向上可以提供服务化接口,为上层应用屏蔽跨平台细节。同时,可以根据公有云、边缘云,甚至单机服务器等不同场景进行协议裁减,帮助企业客户在享有专属云安全与成本优势的同时,兼享公有云的快速部署与随时可及的便利。

### 中兴通讯甘当数字经济的“筑路者”

2020年初,中国正式提出了“新基建”的发展思路,5G基础网络建设将作为产业转型升级的重要抓手。利用“5G+大数据+AI+云化算力”,构建以科技为核心的新型工业制造体系,将推动智能制造与产业数字化转型,成为生产力发展的新引擎。

三年新基建,十年新动能。中国三大电信运营商将与领头的公有云运营商一起,在这场轰轰烈烈的产业数字化进程中,充当核心数字运营体的角色。在此基础之上,也将有无数的创新型企业涌现并壮大。

在数字经济的大潮中,中兴通讯坚持不做公有云服务,坚持不碰客户数据,坚持不伤害客户与产业生态链,坚持自己在国家产业链中的定位,坚持将最难的事做到最好,甘当数字经济的“筑路者”,以持续的技术突破创新和可靠供应链,助力数字运营体的发展壮大,促进企业的数字化转型。在核心技术创新方面,除了端到端数据信息通信技术(DICT)解决方案之外,中兴通讯将持续向下扎根,如自主设计软基带芯片、可编程交换芯片及全系列连接芯片,为中国大型工业基础设施提供应用级的工业操作系统,为银行提供交易系统数字化转型的分布式数据库等;在行业赋能方面,中兴通讯将与生态伙伴合作,提供云底座、云化AGV以及DevOps工具链及集成工具;在应用实践方面,中兴通讯在南京打造智能制造基地,实现“用5G制造5G”。另外,中兴通讯也在持续深化自身的数字化和智能化转型,坚定地向着“极致的云公司”的愿景迈进。

不驰于空想,不骛于虚声,初心因为坚持而伟大。筌路蓝缕,愿玉汝于成。

#### 作者简介



王喜瑜,中兴通讯股份有限公司执行副总裁、CTO、移动网络和移动通讯多媒体技术国家重点实验室学术委员会主任,教授级高工;1998年入职中兴通讯,先后担任无线研究院院长、技术规划部部长,现全面负责中兴通讯系统产品规划及研发;曾获国家科学技术进步二等奖、广东省科学技术进步一等奖、中国通信学会科技进步一等奖等多项荣誉。