

# 5G 开启移动通信新时代

新中国成立 70 年来,移动通信技术以前所未有的发展速度创造出世界通信史上的奇迹。整个移动通信的发展十年一代,每一代都是前一代峰值速率的千倍。1G 到 4G 面向消费者应用,5G 已经扩展到产业互联网和智慧城市的應用,与 4G 相比,峰值速率提高了 30 倍、用户体验速率提高了 10 倍、频谱效率提升了 3 倍,移动性能可支持时速 500 km/h 的高铁,连接密度提高 10 倍,每平方公里可接入 100 万传感器,能效和流量密度均提高 100 倍,且支持移动和产业互联网各方面的应用。

1) 5G 推动 AI+IOT 发展到 AIOT。5G 推动了人工智能与物联网的紧密结合。5G 要求能支持 1 km<sup>2</sup> 上百万个物联网模块接入,且传输时间少于 10 s,丢包率不高于 1%。5G 通过宽带低时延的连接,使物联网可直接连接到云端,AI 加上 IoT 变成 AIoT,推动万物智联。

2) 5G 开拓了 8K 视频的应用。8K 视频不仅是分辨率的提升,帧率也提升,且每个像素编码比特率也增加了,动态范围也扩展了。5G 的高带宽和低时延实现高清视频实时直播,使场外观众有与坐在运动场上观众一样的可以随心所欲看到任意角度的视频。这种高清的视频不仅用于娱乐,还可以用于远程医疗和远程机器维护及故障排除等。视频直播的产业在 2021 年全球可以达到 700 亿美元,其中中国关注直播的互联网用户占全球的 60%。

3) 发展 5G 云游戏。云游戏依靠云端服务器运算和渲染,



郭贺铨,中国工程院院士,中国互联网协会原理事长,现任中国信科集团顾问,主要研究方向为数字和光通信系统。

借助 5G 宽带与低时延传输,用户终端只负责显示与接收指令,无需下载安装,即点即玩,多屏合一,多用户多设备并发,团队协作,提供沉浸式流畅体验。这一技术不仅用于游戏还可用于工业的协同设计和数字文化创意产业的业务创作。

4) 5G 激发 VR/AR 潜能。虚拟现实、增强现实要求的带宽到达 1 Gbps,而且延时希望能低于 7 ms,在 4G 时代很难实现。5G+VR 不仅用于游戏,5G 低延迟和边缘计算能同时处理多用户运算能力,支持游戏与协同设计,可用于远程教育,构建虚拟现实实验室等,通过形象、生动、直观的形式表现知识,展示产品。

5) 5G+AIOT 在工业互联网的应用。5G+AIOT 的应用包括港口、炼油公司、冶金企业、化工企业等。例如,中国商飞公司已经建成全球首个 5G+工业互联网的园区,5G+8K+AI 实现机翼复合材料铺设质量实时检测、飞机蒙皮铆钉安装质量检测;5G+8K+AI 实现飞机装配精度 3D 检测;5G+AR 头盔支撑飞机分段组

装的内部电缆精准连接。此外,南方电网利用 5G 承载电网的配电业务。青岛港成为全球首个 5G 智能码头。宝武集团与联通合作,计划将 5G 用在钢铁产线远程集中操控、框架车无人驾驶、危化品物流监管、设备在线监测、远程技术服务等。

6) 5G 在车联网的应用。5G 能更好的适应车联网的需要。在 4G 时代,反应时间是 100 ms,在 5G 加边缘计算只有 1 ms。原来用雷达等感知手段实现对环境状况的感知,但没有实现车到车、车到人、车到红绿灯、车到停车场的通信,5G 高可靠、低时延完全支持这些应用。车联网不但提高了交通效率,并减少了很多交通安全事故。车联网的硬件、软件及服务,到 2030 年全球达到 1.5 万亿美元的规模,远远超过现在汽车产业的总规模。

总之,5G 的增强移动宽带能力为 4K/8K 高清视频节目无线传输提供可靠的通道,丰富了文化生活,推动数字产业化发展。5G 的高可靠低时延与广覆盖大连接特性将物联网的大数据与云端或边缘计算的人工智能融合,促进了 IOT+AI 向 AIOT (物联网)的发展,5G+VR/AR+边缘计算推动人机物智能协同,催生了新业态,为用户提供了更好的体验。5G 为互联网发展增加新动能,拓展新应用,助力产业数字化。

(中国信息通信科技集团有限公司,  
北京 100083)