



# 6G: 继续体系结构的变革

## 6G: Continuation of 5G Architecture Transformation

李少谦 / LI Shaoqian

(电子科技大学, 中国 成都 611731)  
(University of Electronic Science and Technology of China,  
Chengdu 611731, China)

DOI: 10.12142/ZTETJ.202102009

网络出版地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1228.TN.20210401.1502.004.html>

网络出版日期: 2021-04-01

收稿日期: 2021-02-25

**摘要:** 6G 将是 5G 无线移动通信体系结构变革的延续与深化。以增强宽带与万物互联为应用驱动的网络, 必然会从陆地蜂窝移动通信网向全域接入的无线通信网发展。5G 开始了移动通信体系结构的变革, 但还无法满足未来需求, 因此它仅是变革的开端, 需要不断改进。在全域接入的无线通信网中, 有诸多全域接入架构技术需要 6G 去探索。

**关键词:** 6G; 网络体系结构; 万物互联

**Abstract:** 6G will be the continuation and deepening of the 5G wireless mobile communication architecture reformation. The application-driven network, which enhances broadband and interconnects all things, will inevitably develop from terrestrial cellular mobile communication networks to wireless communication networks with global access. 5G has started the transformation of mobile communication architecture, but it cannot meet the needs of the future, so it is only the beginning of change and needs continuous improvement. Among the wireless communication networks with global access, many global access architecture technologies need 6G to explore.

**Keywords:** 6G; network architecture; interconnection of everything

6G 是什么? 6G 的核心技术是什么? 全球业界都在研讨这两个问题, 力争在 2023 年前达成共识后开展技术标准的研究。

毫无疑问, 与 5G 相比, 6G 应该有更快的速率、更广的覆盖, 且更加智能、安全、节能。但 6G 网络与技术如何才能达到这样的目标? 唯有继续进行 5G 无线移动网络体系结构的变革!

一个巨系统体系的建立和变革是具有革命性的。

半个世纪前, 互联网体系的建立, 开创了全球数字化信息互联互通时代; 陆地移动通信蜂窝结构的创立, 开始了全球个人通信的普及。

早在 20 多年前, 人们在讨论 3G 标准时, 就认识到要实现在任何时间、地点, 与任何人的通信, 仅靠地面通

信系统是不行的, 还需要天地一体化通信系统的支撑, 因此人们试图将卫星通信纳入移动通信标准体系。在讨论 4G 标准时, 人们进一步认识到要在人与人之间实现任何一种媒体的通信, 仅靠陆地蜂窝移动系统是不行的, 还须将广域的蜂窝系统与有线域、局域、个域、空天域系统融为一个网络。当时, 这些设想都无法实现, 因为这涉及移动通信的重大体系结构的变革。体系结构的变革需要两大驱动力: 迫切的应用需求和变革所需的技术经济能力。在 3G/4G 标准建立时, 这些驱动力都不存在, 理想之花无法结出现实之果。因此, 3G/4G 仅聚焦于无线通信传输的宽带化技术, 而将体系结构的发展留给了未来。

随着移动通信体系结构变革两大

驱动力的出现, 5G 开始了移动通信网络的体系结构变革。一方面, 随着全球信息化的高速发展, 移动通信迫切需要从人与人的互联服务转向物与物的互联服务。面对未来万物互联的巨大需求, 以人的信息交流为核心的移动通信体系结构无法满足以感知和控制为核心的万物互通新需求。而唯有变革才能满足这一新需求。另一方面, 随着集成电路、软件、人工智能、移动互联网、中低轨卫星通信等技术的高速发展, 以及信息通信技术的深度融合, 通信网络开始走向软件化、智能化、互联网化、天地一体化, 变革所需的技术经济条件开始具备。

以增强宽带和万物互联为应用驱动, 5G 开始将技术焦点从传输转向网络架构。面向万物互联的服务化接入

网与核心网架构变革是5G的技术核心,其意义十分重大。5G仅是变革的开始,目前许多探索并不尽如人意,离满足未来的需求还差很远,这需要不断改进<sup>[1]</sup>。

6G将是5G移动通信体系结构变革的延续与深化。以增强宽带与万物互联为应用驱动的网络,必然要从陆地蜂窝移动通信网向全域接入的无线通信网发展。这样的网络应是以广域移动网为核心,将有线域、局域、个域、空天海域融为一体,实现频谱、功率、时空资源全域优化,以及人与物信息无缝互联的全域接入互联分层网。新的体系结构应实现多域系统的架构统一,使万物信息能够快捷互联互通。各域系统须针对不同需求,进行技术分层,从而实现功能互补。

在6G全域接入的无线通信网中,有诸多全域接入架构技术需要人们去探索,如:

(1) 增强宽带与万物互联如何有效地进行架构分层?如何有效地进行功能与应用的分层和控制?全域切片

在实践中是否可行?

(2) 如何建立地面与空天系统统一接入架构?技术与应用如何实现优势互补?天地技术与平台如何实现互相支撑?

(3) 广域与局域、宽带与窄带、低频与高频如何统一架构?如何简化网络结构?如何进行功能协同?如何提高频谱与功率效率?如何实现资源按需分配?

(4) 公众万物互联与行业万物互联如何实现分层结构与控制?如何建立满足公网与专网不同需求的技术体系?如何实现公网与专网不同需求的分级运维?

(5) 如何针对不同需求对高安全、高可靠技术进行分级定义?如何构建高安全、高可靠分级分层技术架构与控制体系?

(6) 频谱资源分配与管理如何满足人们增强宽带与万物互联的不同需求?如何满足公网与专网的不同需求?

今天,移动通信网络已是巨系统,

无论是产业与应用规模,还是技术复杂度,都居全球信息产业的首位。一个巨系统体系结构的变革将会循序渐进地持续很长时间,因此6G也无法完成这个变革。6G在此变革中的技术目标仍将是有限的,技术与应用都不可能一蹴而就。

#### 参考文献

- [1] 李少谦. 万物互联,任重道远[J]. 中兴通讯技术, 2020, 26(4): 38-39. DOI: 10.12142/ZTE.TJ.202004008

#### 作者简介



李少谦, 电子科技大学教授、博导, IEEE Fellow, 通信抗干扰技术国家级重点实验室主任, 国家新一代宽带无线移动通信网重大专项总体组成员, 工业和信息化部通信科学技术委员会委员; 四川省学术与技术带头人, 国务院政府特殊津贴获得者; 主要研究方向为无线与移动通信技术; 主持完成了30余项国家级科研项目, 获国家、国防和省部级科技奖8次; 发表论文200余篇, 出版专著多部, 获授权专利70余项。