

# 浅谈 5G

陈李锋 14 通信 2014081025

2017 年 4 月 24 日

## 摘要

第五代移动通信系统（英语：5th generation mobile networks 或 5th generation wireless systems），简称 5G，指的是移动通讯技术第五代，也是 4G 之后的延伸，目前正在积极研发中。相对于 4G,5G 的主要目标有 5 个，峰值速率更高，能效更高，频谱效率更高，用户体验速率更低，空口时延更短。其中前三个峰值速率，频谱速率和能效可以在原有 4G 的基础上改进，例如加深算法等。而用户的体验速率和空口延时则需要重新设计，需要更高的频率，更扁平的网络架构和新的帧结构。因为 5G 涉及的技术比较多，所以本文只是从这方面简单谈及 5G 的几个新型技术和应用前景。

## 1. 5G 关键技术之无线空口

### 1. 3D-MIMO

相对传统的 2D-MIMO，3D-MIMO 有着比 8 通道站更多的 64 通道新站，可以在水平和垂直两个维度进行信号方向的调整，可以使能量更加集中、方向更加准确，降低小区间和用户间的干扰，通过更多的空分，支持更多的用户在相同资源上并行传输，提升了小区的吞吐率。

### 2. 信道编码 Polar Code

信道编码在通信传输中占比较重要的位置，在 5G 通信中，有三种方案，LDPC，Polar 和增强型 Turbo。其中，在国际无线标准化机构，中国华为主推 PolarCode（极化码）方案，美国高通主推 LDPC 方案，法国主推 Turbo2.0 方案，最终短码方案由华为的极化码胜出。

极化码 (Polar code) 是一种前向错误更正编码方式，用于讯号传输，也是目前唯一能接近香农定理中香农极限的编码。极化码的构造核心是通过信道极化处理，在编码侧采用方法使各个子信道呈现出不同的可靠性，当码长持续增加时，部分信道将趋向于容量近于 1 的完美信道（无误码），另一部分信道趋向于容量接近于 0 的纯噪声信道，选择在容量接近于 1 的信道上直接传输信息以逼近信道容量。

### 3. 高频率极高频

5G 技术将可能使用的频谱是 28GHz 及 60GHz，属极高频（EHF），比一般电讯业现行使用的频谱（如 2.6GHz）高出许多。虽然 5G 能提供极快的传输速度，而且时延很低，但讯号的衍射能力（即绕过障碍物的能力）十分有限，且传送距离很短，这便需要增建更多基站以增加覆盖。

## 2. 5G 带来的应用前景

### 1. 更快的上网速度

相对于 4G，5G 的峰值速度是 4G 的 20 倍，体验速度更是 100 倍。这么快的速率很容易就达到几 Gbps，也就意味着人们上网的速度更快，需求变得更大更多。另外，更快的速度也将提升网络的带宽和容量，可以容纳更多的用户在同一时间登录网络。

### 2. 自动驾驶汽车

自动驾驶汽车在这几年变得很火，因为除了传统的汽车制造厂例如特斯拉、宝马等，许多互联网公司例如谷歌、百度等都参与这个项目的研究。5G 的提出，让自动驾驶真正成为可能。我们目前使用的 4G 网络，端到端时延的极限是 50 毫秒左右，还很难实现远程实时控制，但如果在 5G 时代，端到端的时延只需要 1 毫秒，足以满足智能交通乃至无人驾驶的要求。另外，因为 5G 工作的频率是极高频，工作覆盖范围比较小，所以需要的基站更多。也就让 1 平方公里内甚至可以同时有 100 万个网络连接成为可能，同时连接的设备更多，这些设备可以获知道路环境，提供行车信息，分析实时数据、智能预测路况，从而实现更加安全的自动驾驶。

### 3. 物联网

物联网，是互联网、传统电信网等信息承载体，让所有能行使独立功能的普通物体实现互联互通的网络。其中，物联网也是计算机网络中的下一代网络的趋势。目前的 4G 网络虽然可以提供较为理想的网速，但因其容量有限，并不足以支撑万物互联。5G 网络容量的大幅度提升为实现“万物互联”提供了条件。物联网将现实世界数位化，应用范围十分广泛。物联网拉近分散的信息，统整物与物的数字信息，物联网的应用领域主要包括以下方面：运输和物流领域、健康医疗领域范围、智能环境（家庭、办公、工厂）领域、个人和社会领域等。可以看出，5G 的出现，可以让物联网真正的实现

## 结语

5G 涉及的东西很多，现阶段的 5G 还处于一个起步阶段，相对于成熟技术实现更多的是通过不断测试和不同的技术方案博弈，共同制定一个标准。5G 理论上真正商用可能在 2020 年前后，可以肯定的是，它的出现必定给各行各业带来新的变化，必定带来一个无线网络与每个人都息息相关的新时代。

参考文献：

[1] 5G 的 wikipedia, <https://www.wikiwand.com/zh-cn/5G>