

1 LTE 性能指标

1. 数据峰值：上 50M, 下 100M
2. 延迟：空闲转活跃 100ms, 用户面低于 5ms
3. 移动性：速率高达 350km/h 的用户设备链接
4. 支持多种带宽分配

2 LTE 网络体系架构

2.1 LTE 网络体系架构组成

1. EPS：网络体系的全程
2. E-UTRAN：演进 UMTS 陆地无线接入网络
3. EPC：演进分组核心网络

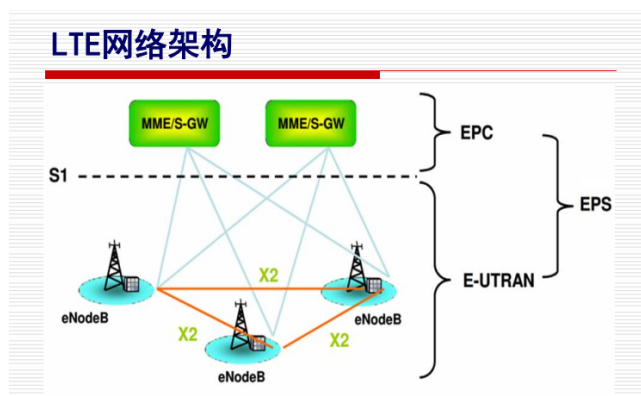


Figure 1: LTE 网络架构

2.2 LTE 网络架构特点

1. 网络结构更加简单扁平
2. 取消 RNC 的集中控制，避免单点故障，有利于提高网络稳定性。

3 LTE 关键技术

3.1 多天线技术 MIMO

基本概念 在发送和接收端采用多跟天线，多输入输出

采用 MIMO 的目的 通过充分利用空间资源，提高频谱效率，增加系统容量，实现更广覆盖。

3.1.1 单天线系统容量

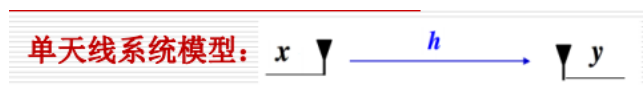


Figure 2: 单天线发射模型

接收端: $y = xh + n$ 。

假设发射段功率为 P_t ，则接收端功率为 $|h|^2 P_t$ 。接受信噪比 $SNR = \frac{P_R}{\sigma^2} =$

$$\frac{|h|^2 P_t}{\sigma^2} = |h|^2 \rho$$

信道容量 $C_0 = B \log(1 + SNR) = B \log(1 + |h|^2 \rho)$

单位频谱信道容量: $C = \log(1 + |h|^2 \rho)$

3.1.2 各类系统容量

SISO $C = \log(1 + |h|^2 \rho)$

SIMO $C = \log(1 + \sum_{i=1}^M |h|^2 \rho)$

MISI $C = \frac{1}{N} \log(1 + \sum_{i=1}^N |h|^2 \rho)$

MIMO $C = \log[\det(I_M + \frac{\rho}{N} H H^*)]$

在 MIMO 系统中，如果 N, M 足够大， $C = \min\{N, M\} \log(\rho/2)$ ，其系统容量随着天线数目的增加而线性增加

3.2 正交频分复用 (OFDM) 技术

3.2.1 OFMD 实现流程

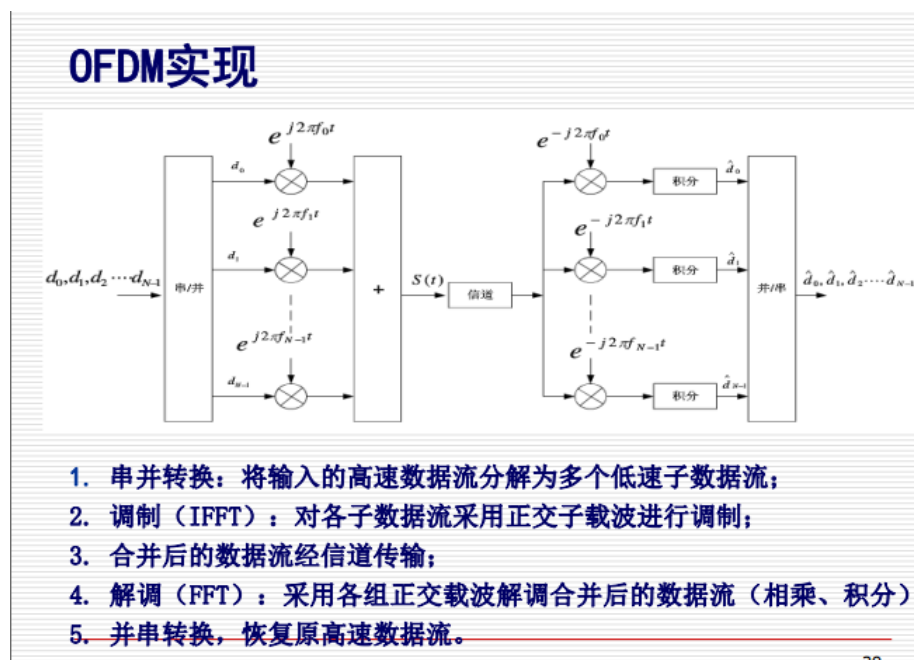


Figure 3: OFDM 实现流程

3.2.2 OFMD 的优缺点

优点 高频率效率；对抗频率选择性衰落；支持快带传输，消除 ISIS 影响。

缺点 对频率偏移和相位噪声很敏感；峰均比 (PAPR) 较大，导致射频放大器的功效较低。