

TD-LTE 网络优化的四大指导原则

1 TD-LTE 网络优化的指导原则

LTE 网络优化的基本原则是在一定的成本下，在满足网络服务质量的前提下，建设一个容量和覆盖范围都尽可能大的网络，并适应未来网络发展和扩容的要求。LTE 网络优化的工作思路是首先做好覆盖优化，在覆盖能够保证的基础上进行业务性能优化最后进行整体优化。整体网络优化的原则包含以下 4 个方面：

- 最佳的系统覆盖
- 合理的邻区优化
- 系统干扰最小化
- 均匀合理的基站负荷

2 最佳系统覆盖

覆盖是优化环节中极其重要的一环。在系统的覆盖区域内，通过调整天线，功率等手段使最多地方的信号满足业务所需的最低电平的要求，尽可能利用有限的功率实现最优的覆盖，减少由于系统弱覆盖带来的用户无法接入网络或掉话、切换失败等。

工程建设期可根据无线环境合理规划基站位置、天线参数设置及发射功率设置，后续网络优化中可根据实际测试情况进一步调整天线参数及功率设置，从而优化网络覆盖。

在对 TD-LTE 覆盖规划时，可以为边缘用户指定速率目标，即在覆盖区域的边缘，要求用户的数据业务满足某一特定速率的要求，例如 64kbps，128kbps，甚至根据某些场景下的业务需要，可以提出 512kbps 或 1Mbps 更高的速率目标。只要不超过 TD-LTE 系统的实际峰值速率，TD-LTE 系统通过系统资源的分配与配置就能满足用户不同的业务速率目标要求。

1) LTE 系统强弱覆盖情况判定

通过扫频仪和路测软件可确定网络的覆盖情况，确定弱覆盖区域和过覆盖区域。弱覆盖区域指在规划的小区边缘的 RSRP 小于 -110Bm；过覆盖是在规划的小区边缘 RSRP 高于 -90dBm。

2) 天线参数调整

调整天线参数可有效解决网络中大部分覆盖问题，天线对于网络的影响主要包括以下性能参数和工程参数两方面：

- 天线性能参数：天线增益、天线极化方式、天线波束宽度
- 天线工程参数：天线高度、天线倾角、天线方位角

一般在网络规划设计时已根据组网需求确定选择合适的天线，因此天线性能参数一般不调整，只在后期覆盖无法满足要求，且无法增设基站，通过常规网络优化手段无法解决时，才考虑更换合适的天线，例如选用增益较高的天线以增大网络覆盖。因此，在网络优化中，天线调整主要是根据无线网络情况调整天线的挂高、下倾角和方位角等工程参数。

例如弱覆盖和过覆盖主要通过调整天线的俯仰角以及方位角来解决，弱覆盖可通过减小俯仰角，过覆盖可通过增大俯仰角来改善。

3) 天线参数调整方法

在单站和簇优化时，需要保证对每个基站的天馈参数都进行现场核实，后续在不断优化的过程中，对天馈的调整，同时也要注意对基站数据资料的更新。同时，随着新加站的开启，仍需要对覆盖的合理性进行全方位的评估和优化调整。

3 合理邻区优化

邻区过多会影响到终端的测量性能，容易导致终端测量不准确，引起切换不及时、误切换及重选慢等；邻区过少，同样会引起误切换、孤岛效应等；邻区信息错误则直接影响到网络正常的切换。这两类现象都会对网络的接通、掉话和切换指标产生不利的影响。因此，要保证稳定的网络性能，就需要很好地来规划邻区。

1) LTE 邻区规划原则

做好邻区规划可使在小区服务边界的手机能及时切换到信号最佳的邻小区，以保证通话质量和整网的性能。合理制定邻区规划原则是做好邻区规划的基础。

TD-LTE 与 3G 邻区规划原理基本一致，规划时需综合考虑各小区的覆盖范围及站间距、方位角等因素。TD-LTE 邻区关系配置时应尽量遵循以下原则：

- 距离原则：地理位置上直接相邻的小区一般要作为邻区；
- 强度原则：对网络做过优化的前提下，信号强度达到了要求的门限，就需要考虑配置为邻小区；
- 交叠覆盖原则：需要考虑本小区和邻小区的交叠覆盖面积；
- 互含原则：邻区一般都要求互为邻区，即 A 扇区载频把 B 作为邻区，B 也要把 A 作为邻区；

在一些特殊场合，可能需要配置单向邻区。

2) 系统内外邻区设置原则

系统内邻区设置

- 宏站系统内邻区设置原则：

- 添加本站所有小区互为邻区；
- 添加第一圈小区为邻区；
- 添加第二圈正打小区为邻区（需根据周围站址密度和站间距来判断）；
- 宏站邻区数量建议控制在 8 条左右。
- 室分系统内邻区设置原则：
- 添加有交叠区域的室分小区为邻区（比如电梯和各层之间）；
- 将低层小区和宏站小区添加为邻区，保证覆盖连续性；
- 高层如果窗户边宏站信号很强，可以考虑添加宏站小区到室分小区的单向邻小区。

异系统邻区设置

除 TD-LTE 系统内部邻区规划，还需做好 TD-LTE 与 TD-SCDMA、GSM 等异系统间的邻区规划。由于目前 LTE 主要针对热点进行覆盖，存在覆盖盲区，添加异系统邻区可保证业务连续，异系统邻区设置时一般优先考虑添加 TDS 邻区，其次考虑 GSM900 邻区。

宏站异系统邻区设置原则：

- 添加同站址的同向 TDS/GSM 小区为邻区；
- 添加正对 TDS/GSM 小区为邻区，弥补覆盖盲区；
- 处于规划区边缘的 LTE 宏站，可考虑添加相应的 TDS/GSM 小区为邻区,保证业务连续；
- 宏站异系统邻区数量建议控制在 3 条左右。

室分异系统邻区设置原则：

- 建议不添加异系统室分邻区，除非处于高业务量保障点，可以考虑添加同覆盖异系统邻区，达到负荷均衡效果；
- 建议不添加异系统宏站邻区，除非是孤立室分点，添加周围 TDS/GSM 小区为邻区，弥补覆盖盲区，保证业务连续。

4 系统干扰最小化

一般干扰分为 2 大类，一是系统内引起的干扰，例如参数配置不合适，GPS 跑偏、RRU 工作不正常等等；另一类是系统外干扰。这 2 类干扰均会直接影响网络质量。

通过调整各种业务的功率参数，功率控制参数，算法参数等，尽可能将系统内干扰最小化；通过外部干扰排查定位，尽可能将系统外干扰最小化。

- 系统内干扰

LTE 有 6 种信道带宽配置，其中设备规范将 5M，10M，15M，20M 作为配置选项，配置大系统带宽优势明显，基可以获得更高的峰值速率，也可以获得更多的传输资源块，这样需要考虑选择同频组网方式。

相对异频组网，同频组网最明显的优势在于可以高效率的利用频率资源，但小区之

间的干扰造成小区载干比环境恶化，使得 LTE 覆盖范围收缩，边缘用户速率下降，控制信令无法正确接收等。

对此，可采用 ICIC，功率控制，波束赋形及 IRC 等措施，可以有效解决系统内同频干扰问题。另外，通过 GPS 跑偏检测工具以及网元设备操作维护管理平台（OMC），可对网元设备运行状态和告警进行实时监控，一旦网元运行出现异常，可第一时间通知操作维护人员进行排障，确保将网元故障引起的系统内干扰降到最低。

- 系统外干扰

对于系统外引的干扰，一旦发现后，应该及时通知客户协调解决。在无法明确干扰源的情况下，在网络初期优化的过程中，可先通过逐个关闭受干扰基站附近 1~2 圈的站点，逐个进行排查。外部干扰可通过使用八木天线，进行测试位置选取，天线方向，以及极化方向进行定位，过程周期较长，需要优化人员的细心耐心排查。

5 均匀合理的基站负荷

通过调整基站的覆盖范围，合理控制基站的负荷，使其负荷尽量均匀。