

NR 2.1G动态频谱共享规模开通实践案例

目 录

一、	背景介绍.....	4
1.1	LNR DSS 动态频谱共享介绍	4
1.2	XX 4G 高负荷情况	5
二、	DSS 开通关键参数配置	5
2.1.	LTE/NR 功率配置	5
2.2.	MBSFN 子帧配置	5
2.3.	频谱资源共享比例配置.....	6
2.4.	SSB 频点规划	7
三、	DSS 开通测试指导	7
3.1.	测试准备.....	7
3.1.1.	测试终端要求.....	7
3.1.2.	测试注意事项.....	8
3.2.	NR 2.1G 开通对 LTE 2.1G 干扰测试.....	9
3.2.1.	定点测试.....	9
3.2.2.	DT 测试.....	1.0..
3.2.3.	话统指标监控.....	11
3.3.	LNR DSS2.1G 开通对 LTE 干扰测试	11
3.3.1.	定点测试.....	11
3.3.2.	DT 测试.....	1.2..
3.3.3.	话统指标监控.....	13
3.4.	LTE 对 DSS NR2.1G 干扰测试.....	13
3.4.1.	定点测试.....	13
3.4.2.	DT 测试.....	1.4..
四、	DSS 开通测试常见问题	15
4.1.	NSA UE 接入没有上报 B1 测量报告	15
4.2.	DSP NRDUCELL 显示 PUCCH 校验失败	15

4.3.	DSP NRDUCELL 显示功率谱密度超过范围.....	15
4.4.	LTE 优先资源比例设置.....	16
五、	XX电信 LNR DSS 2.1G 规模开通评估.....	16
5.1.	LNR DSS 2.1G 开通对 LTE 的干扰测试.....	16
5.1.1.	单个 DSS 站点周边 LTE 定点测试.....	16
5.1.2.	DSS 连片开通区域 LTE 拉网测试.....	17
5.1.3.	指标监控评估.....	18
5.1.4.	结论.....	19
5.2.	DSS NR2.1G 测试.....	19
5.2.1.	DSS NR2.1G 定点测试.....	19
5.2.2.	DSS NR2.1G 单站点 DT 测试.....	20
5.2.3.	结论.....	21

NR 2.1G 动态频谱共享规模开通实践案例

XX

【摘要】当前XX电信 LTE 负荷问题突出，全省高负荷小区数最多。NR 2.1G 解决方案的实施可以解决 5G 弱覆盖，并通过LTE&NR 动态频谱共享（LNR DSS）开通分担LTE 流量，成为推动 4/5G 业务协同发展的有效方案。XX作为全国首个批量开通 NR 2.1G 动态频谱共享站点的城市，对该特性进行了比较全面的开通测试，并对规模部署后的影响做了详细评估，旨在为全省NR 2.1G 开通 LNR 动态频谱共享提供良好经验，帮助完成特性开通测试和评估。

【关键字】LNR DSS、动态频谱共享、NR 2.1G、干扰测试、指标评估

【业务类别】特性开通方案

一、背景介绍

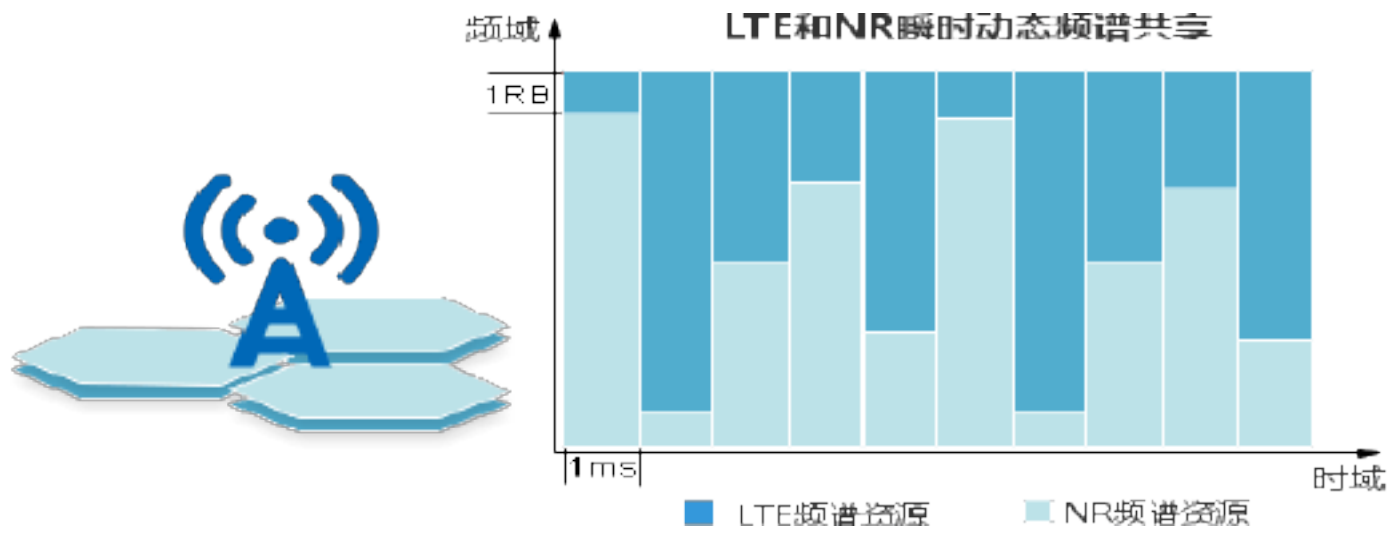
1.1 LNR DSS 动态频谱共享介绍

LTE 和 NR 频谱共享特性是指在同一片区域内的频谱上同时部署了LTE 和 NR 两种制式，两种制式根据业务量按需使用相同的频谱资源。由NodeB 和 gNodeB 配合实现 LTE和 NR 对共享频谱的联合分配和调度。通过频谱动态共享，既可以快速部署5G 网络，又能将 NR 频谱资源共享给LTE，以提升频谱利用率。

本功能开启后，加入频谱共享小区集的LTE 小区和 NR 小区可在同一段频谱上进行资源共享，如下图所示，具体为：

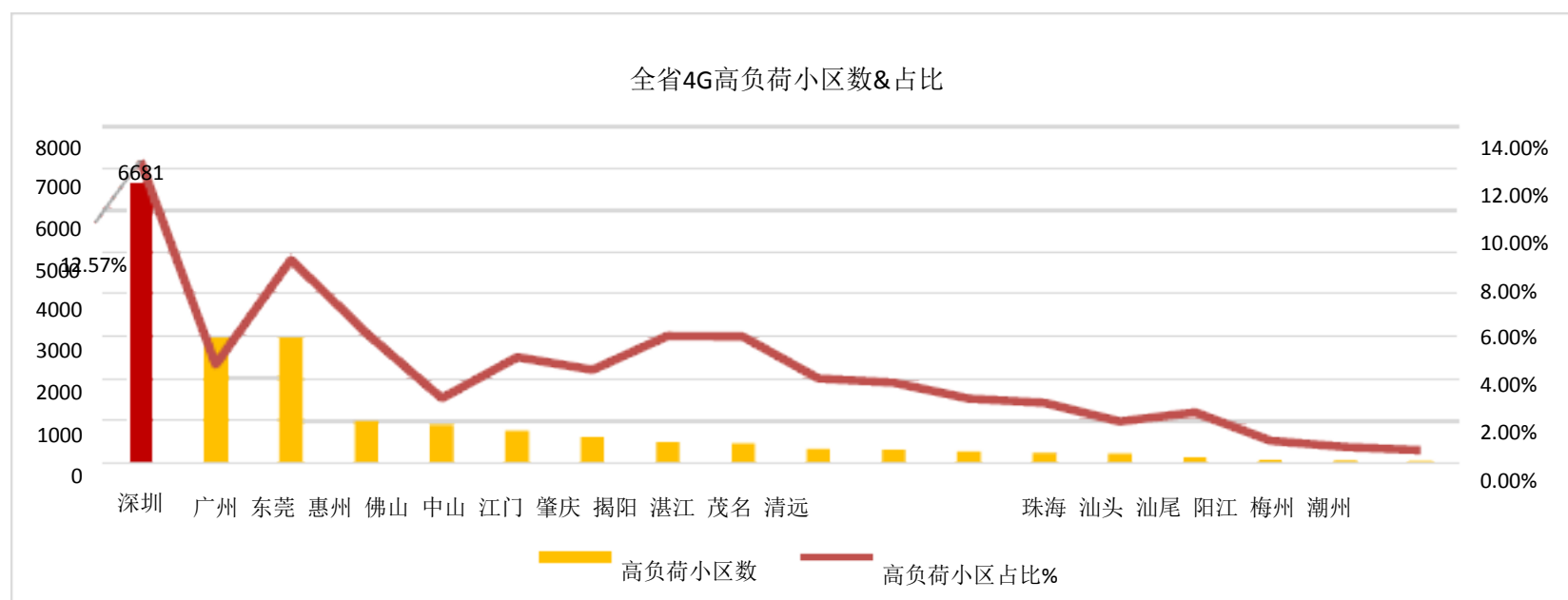
- 时域维度：支持以1ms 为周期的瞬时共享，即可达到每1ms 进行一次频谱资源的协调调度。

- 频域维度：支持以 1RB 为粒度的动态共享，根据LTE 侧和 NR 侧的业务量需求进行动态资源分配。



1.2 XX 4G 高负荷情况

XX电信 4G 高负荷问题突出， 4G 高负荷小区数量全省最多。按高负荷标准筛选出来的 6681 个 4G 小区中，待扩2.1G 小区 3106 个， 213 个小区已立项NR 2.1G 推动开通LNR 动态频谱共享以解决4G 容量问题。



二、 DSS 开通关键参数配置

2.1. LTE/NR 功率配置

LNR 动态频谱共享要求NR 载波和 LTE 共享载波功率谱密度必须配置相同。其中，功率谱密度 = 载波配置功率 / 载波带宽。NR 载波和 LTE 共享载波功率调整操作步骤：

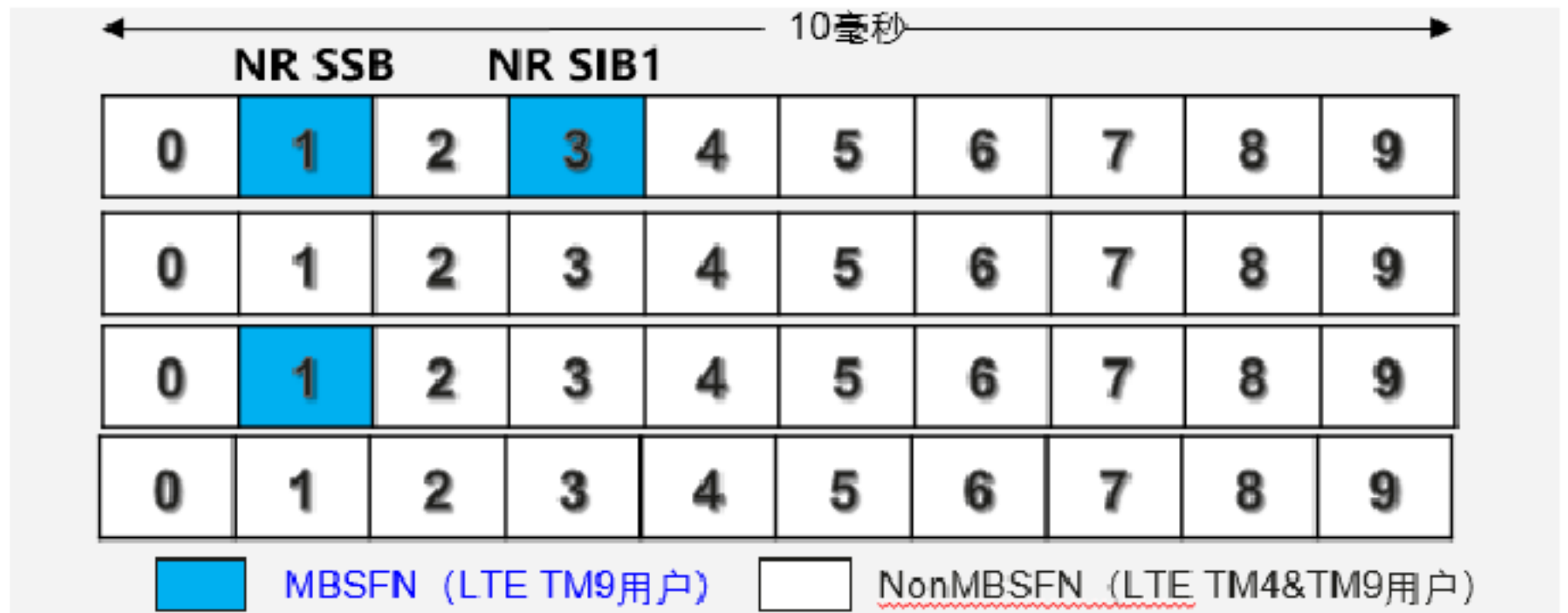
- 1) 去激活需要调整功率配置的NR 载波或 LTE 共享载波，将其功率配置调整为目标值；
- 2) 将频谱共享对端制式的小区功率配置调整为满足L/NR 功率谱密度相同；
- 3) 重新激活步骤1) 中去激活的NR 载波或 LTE 共享载波。

2.2. MBSFN 子帧配置

推荐使用 MBSFN 子帧配置方式避让 NR SSB/SIB1。现网版本支持按照 10 个子帧为周期

或者按照 40 个子帧为周期，使用MBSFN 子帧的方式避让NR SSB/SIB1，对 LTE TM3/TM4 终端峰值性能影响较小且影响可预估。不配置MBSFN 子帧时，LTE 的 PDSCH 通过动态调度主动避让 NR 的 SSB/SIB1所占的 RB，即常说的打孔避让，此方案下，终端下行峰值性能的损失和终端芯片类型相关（不同芯片的终端可能表现差异较大）具有不确定性。

例如当 NR SSB 20ms 周期+NR SIB1 40ms 周期时，完全避让 NR SSB 和 NR SIB1，则每 40 个子帧需要配置 3 个 MBSFN。



2.3. 频谱资源共享比例配置

为了合理的进行资源分配，LTE 侧和 NR 侧可以根据业务量需求来设置优先资源比例，按照该比例分配的LTE 侧或 NR 侧资源为上下行频谱资源之和。通过在LTE 侧配置 LTE 的优先资源比例，相应的NR 侧优先资源比例为： $100\% - \text{LTE 的优先资源比例}$ 。基于优先资源比例的资源分配原则为：

1) 当 LTE 和 NR 的实际业务量需求占用总频谱资源的比例均小于或均大于各自配置的优先资源比例时，LTE 和 NR 按照配置的优先资源比例来分配资源。

2) 当 LTE 或 NR 中某一制式的实际业务量需求大于该制式配置的优先资源比例且相应另一制式的实际业务量需求小于配置的优先资源比例时，则另一制式未占用的资源可供该制式使用。例如：LTE 侧配置的比例为60%、实际需求为 70%，而 NR 侧配置的比例为40%、实际需求为 35%，则 NR 侧未占用的5%可供 LTE 侧使用，即LTE 侧共可使用共享频谱中65% 的资源。

3) 测试 DSS 性能时，如果测试DSS LTE侧的最优性能，设置LTE 的优先资源比例为100%；

相反，如果测试DSS NR侧最优性能，则设置LTE的优先资源比例为0%，相应的NR侧优先调用资源为100%，优先把所有频谱资源给NR侧调度。

2.4. SSB频点规划

LTE FDD和NR瞬时动态频谱共享NR SS/PBCH配置总原则：

1) 组网类型为NSA时，NR SS/PBCH配置可选方式为：NARFCN或GSCN；组网类型为SA或NSA/SA双模组网时，NR SS/PBCH配置为GSCN。

2) NR SS/PBCH频点位置尽量靠近NR小区带宽低频边缘但不能超出NR小区带宽范围。

3) 与NR SS/PBCH频点位置对应的CORESET#0位置不能超出NR小区带宽范围。

三、DSS开通测试评估

XX电信综合考虑DSS开通影响，设计多个2.1G LTE&NR同频干扰测试用例，并实测评估DSS开通影响。

3.1. 测试准备

3.1.1. 测试终端要求

NR UE需支持CRS Rate-matching功能，该功能支持通过gNodeB来指示NR UE避让LTE CRS所在RE位置。详细描述请参见：3GPP TS 38.214 V15.5.0中的5.1.4.2 PDSCH resource mapping with RE level granularity。仅支持CRS Rate-matching功能的UE支持LTE FDD和NR瞬时动态频谱共享功能。

UE能力查询方法如下：UU口终端能力上报RRU_UE_CAP_INFO中有rateMatchingLTE-CRS信元。

2020-02-05 15:28:26 (705)	RRC_UE_CAP_ENQUIRY	发送到	166	2020-02-05 15:14:48
2020-02-05 15:28:26 (731)	RRC_UE_CAP_INFO	接收自	167	2020-02-05 15:14:48
2020-02-05 15:28:26 (731)	RRC_UE_CAP_ENQUIRY	发送到	168	2020-02-05 15:14:48
2020-02-05 15:28:26 (758)	RRC_UE_CAP_INFO	接收自	169	2020-02-05 15:14:48
2020-02-05 15:28:26 (758)	RRC_UE_CAP_ENQUIRY	发送到	170	2020-02-05 15:28:25
2020-02-05 15:28:26 (787)	RRC_UE_CAP_INFO	接收自	171	2020-02-05 15:28:25


```

maxSimultaneousResourceSetsPerCC: ---- 0x4 (4)
maxConfiguredResourceSetsPerCC: ---- 0x10 (16)
maxConfiguredResourceSetsAllCC: ---- 0x20 (32)

multipleTCI: ---- supported
bwp-SameNumerology: ---- upto4 (1)
pusch-256QAM: ---- supported
rateMatchingLTE-CRS: ---- supported
channelBWs-DL-w1530
├── fr1
│   ├── scs-30kHz: ---- 0000000000 (00 00 )
│   └── scs-60kHz: ---- 0000000000 (00 00 )
└── fr2
    └── scs-120kHz: ---- 0000000000 (00 00 )
channelBWs-UL-w1530
├── fr1
│   ├── scs-30kHz: ---- 0000000000 (00 00 )
│   └── scs-60kHz: ---- 0000000000 (00 00 )
└── fr2
    └── scs-120kHz: ---- 0000000000 (00 00 )

```

3.1.2. 测试注意事项

1) 开通前，需要确定基线数据是否可用，主要确保以下指标：DL GRANT 和 UL GRANT 满，接近 1000 次，使用 RB 数接近理论值， SINR 和 RSRP 满足近中远点的条件。

2) 定点测试，吞吐率平稳之后，再记录测试log。

3) 定点测试，特别远点，终端容易切换到其他小区，UE 确保在同一个小区（由于有些小区 PCI 在开通特性后可能发生变化，需要对照PCI 更改表，找到相同的LTE 小区）。

4) 定点测试，相同点位下测试不同场景时，测试点位、手机摆放保持一致。

5) DT 测试注意下 DL GRANT 次数，保障对比测试的调度次数相同，背景用户相当，路测完成后，获取如下指标，确认开通前后的背景用户相当：

L.Traffic.ActiveUser.DL.Avg

L.Thrp.Time.Cell.DL.HighPrecision

6) 确保每次 DT 路测移动速度和移动路线尽量保持一致。

7) 无线环境“近”、“中”、“远”点建议定义如下，除特别注明外，近中远点默认均指UE 驻留小区的近中远点：

近点： SINR=30dB，RSRP=-75~-85dBm(典型值： -80dBm)。

中点： SINR=10dB，RSRP=-85~-95dBm(典型值： -90dBm)。

远点： SINR=0dB，RSRP=-95~-110dBm(典型值： -100dBm)。

3.2. NR2.1G 开通对 LTE2.1G 干扰测试

3.2.1. 定点测试

1) 测试区域选择:

选取 2.1G NR only 站点，周边存在同频LTE 2.1G 受干扰站点进行测试，NR 2.1G 站点与 LTE 2.1G 站点的站间距不要过近或过远，能够有满足近中远点 RSRP 要求的点位。因为被测站点为 LTE 2.1G 站点，近中远点也是相对于被测LTE 2.1G 站点。

2) 测试环境准备:

测试终端一部，选用支持NR 2.1G 和 LTE 2.1G 频段能力的终端进行测试，测试软件需要支持 LTE 2.1G锁频锁 PCI 测试。

3) 测试用例:

编号	测试用例	详细内容
1	NR 不开通	测试 LTE 2.1G 的近、中、远定点在 NR 不开通下的 SINR\RSRP\DL PDCP 速率指标，作为基线。近、中、远定点的选取参考 2.1.2 节。
2	20M 开 NR (空载)	1) 开通 NR2.1G 的 20M (2110~2130) 2) 在相同近、中、远点位置接入被测 LTE 2.1G 小区后，进行下行FTP 下载测试，记录 SINR\RSRP\DL PDCP 速率指标；
3	20M 开 NR (加载 50%)	1) 开通 NR2.1G 的 20M (2110~2130) 并模拟加载 50%； 2) 在相同近、中、远点位置接入被测 LTE 2.1G 小区后，进行下行FTP 下载测试，记录 SINR\RSRP\DL PDCP 速率指标；
4	20M 开 NR (功率最低)	1) 开通 NR2.1G 的 20M (2110~2130)、空载并将总功率降至4mw； 2) 在相同近、中、远点位置接入被测 LTE 2.1G 小区后，进行下行 FTP 下载测试，记录 SINR\RSRP\DL PDCP 速率指标；

注：近中远点需要摸测NR 2.1G RSRP 值，应当使被测LTE 的近中远点的NR 指标同时满足 NR 站点的远中近点要求。