上海贝尔TD- LTE无线网络优化及案例分析

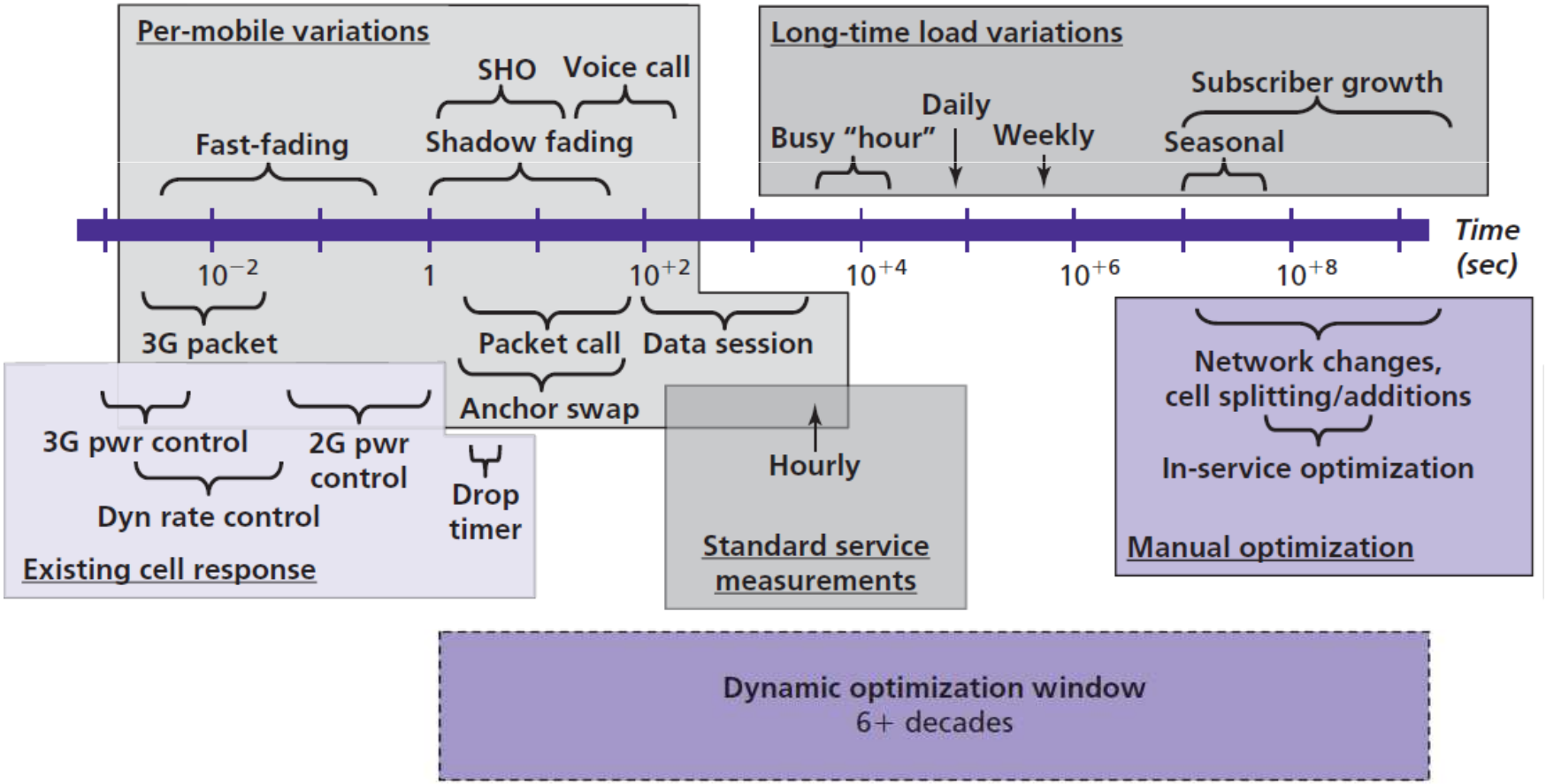
2012-09

上海贝尔 Alcatel·Lucent

ALU 网络优化分级策略

Relevant time scales

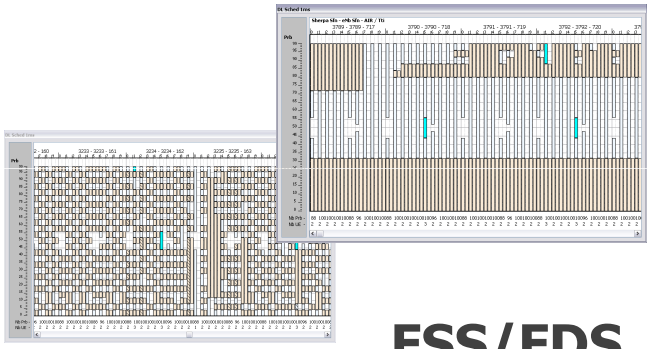
- Selected temporal scales relevant to dynamics (12 decades)



2G—Second generation
3G—Third generation
Dyn—Dynamic
Pwr—Power
Sec—Seconds
SHO—Soft handover

网络优化发展趋势&ALU LTE对策

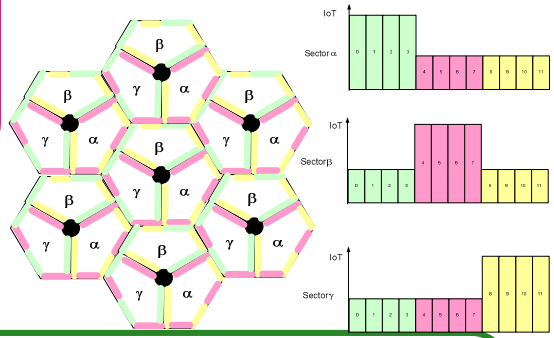
人工优化逐渐弱化，智能网络逐渐成型



FSS/FDS

对抗信道时变带来的衰落：
- 分集接收 （多天线）
- Beamforming

智能调度
调制与信道编码自适应



PCI 自分配算法
ANR算法

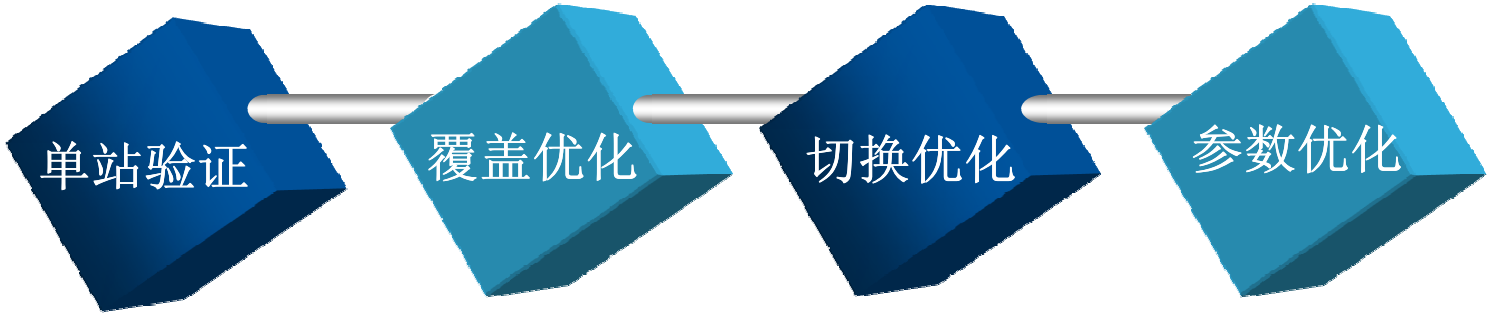
SON

对抗干扰带来的衰落：
- ICIC
- FPC (Fractional power control)

网优关注的领域

- Coverage - DL coverage & UL coverage
- Access
- Throughput - DL throughput & UL throughput
- Capacity, mainly the supported user number
  - DL control channel & UL control channel
- Latency - C-Plane latency & U-Plane latency
- Mobility, includes Intra-LTE and Inter-RAT mobility
  - Idle mode mobility
    - LTE Intra-Frequency & Inter-Frequency mobility
    - Inter-RAT mobility
  - Active mode mobility
    - LTE Intra-Frequency & Inter-Frequency mobility
    - Inter-RAT mobility

网络优化过程



- **First Call**
- **cellID**
- **KPI**
- **GPS (TD-LTE)**

- 主要覆盖区域的确定
- 天线方位角与下倾角的调整
- **PCI**规划的正确性
- 切换带的确定

- 邻区优化
- 测量对象的确定

- **hysteresis**
- **filter**
- **CIO**

Etc.

优化案例1－单站验证

小区错位问题发现

问题解决

- 可互换小区间的**Database**
- **RRH**连接**D2U**的光纤互换

优化案例2—RF 覆盖优化

RF 覆盖规划

Radio Network Coverage optimization

1 原则

投资于收益成正比
挖掘网络最大潜力

2 目标

覆盖目标

性能目标

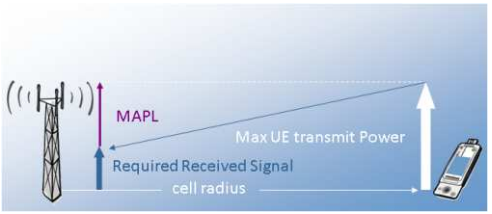
3 关系

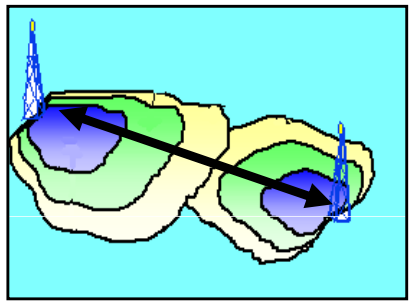
室内室外

干扰受限，功率受限

切换带与邻区关系

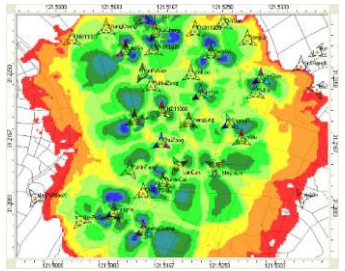
Link budget





Site distance

Simulation

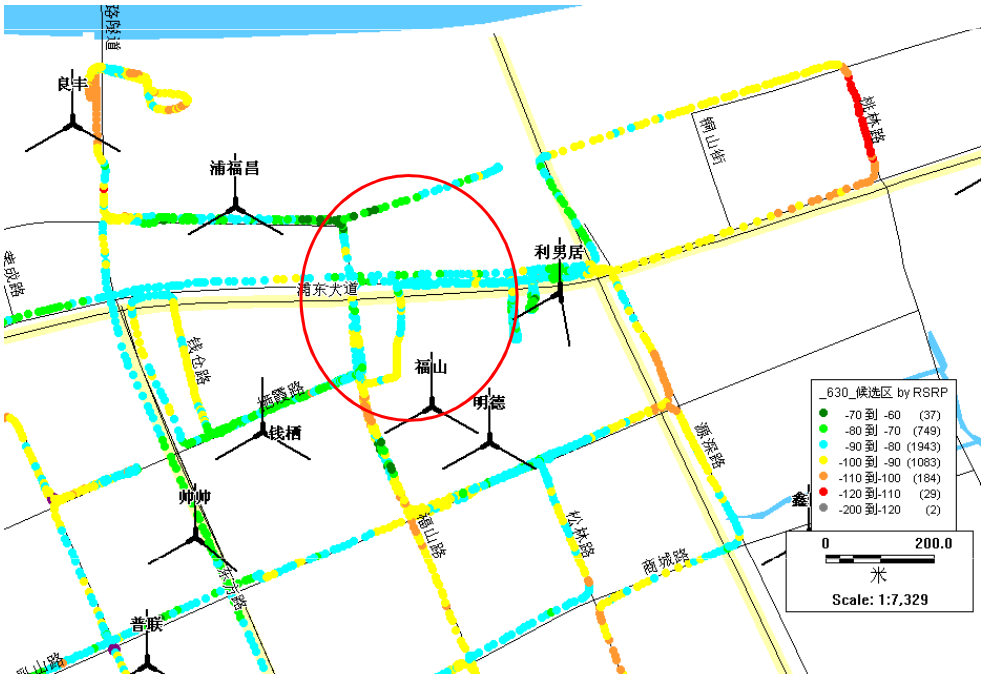


Drive test

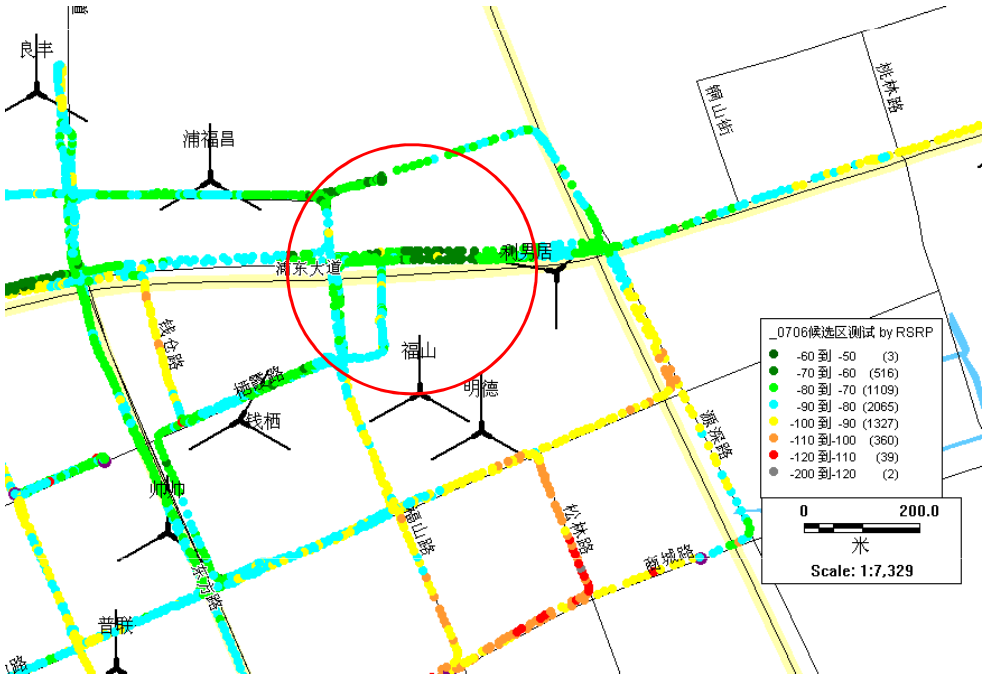
Optimization

某区域优化前后RSRP覆盖图

- 根据路测结果分析最强小区，次强小区以及其他覆盖小区信号强度决定主服务小区
- 根据主服务小区适当减弱邻区对主服务小区的覆盖从而提高SINR的覆盖
- 调整方法：天线方位角，下倾角，功率控制参数

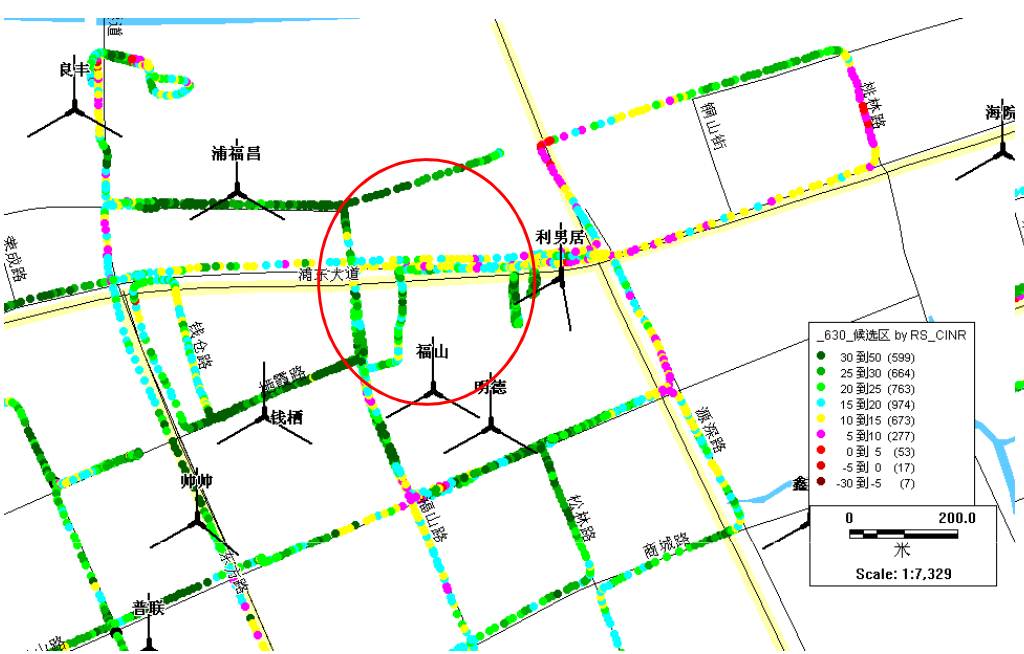


优化前

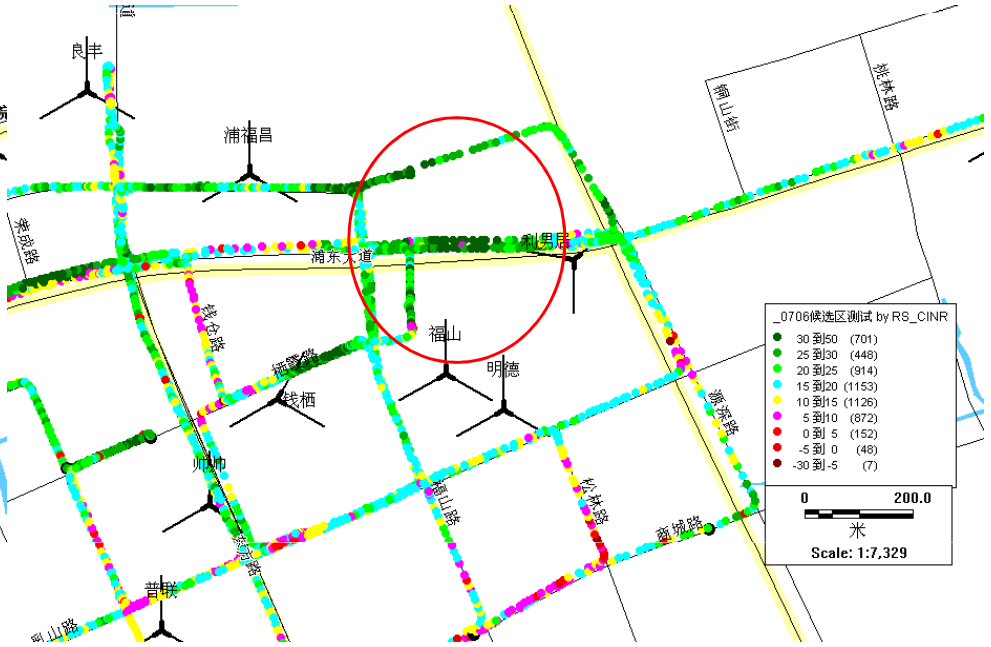


优化后

某区域优化前后CINR覆盖图



优化前



优化后

分析和优化措施－覆盖优化

该区域属密集城区，周围有商务区，密集居民区，厂房以及学校等。先前以下站点周围有建筑物阻挡，影响覆盖，因此进行天线调整，结果如下：

SiteNameCN	CellNameCN	初始值			调整后	
		Height	azimuth	MDownTilt	azimuth	MDownTilt
利男居	利男居_1	24	0	-2	280	2
	利男居_2	24	170	0	50	-4
	利男居_3	24	240	3	180	-4
浦福昌	浦福昌_1	21	0	3	0	-4
	浦福昌_2	21	100	1	110	-1
	浦福昌_3	21	240	1	240	-4
钱栖	钱栖_1	27	0	2	30	-4
	钱栖_2	27	120	7	120	-4
	钱栖_3	27	240	2	240	-2

优化案例3—PCI规划

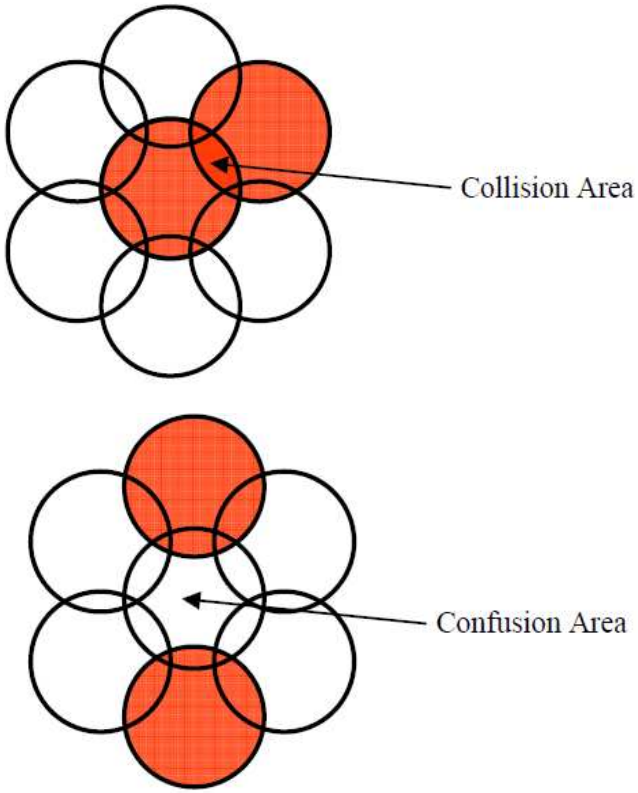
干扰避免措施—PCI规划

PCI 定义：

- **PCI :(physicalLayerCellIdentityGroupIndex *3) + physicalLayerCellIdentityIndex**
- **physicalLayerCellIdentityGroupIndex （0-167 共168）**
- **physicalLayerCellIdentityIndex （0-2共3个）**

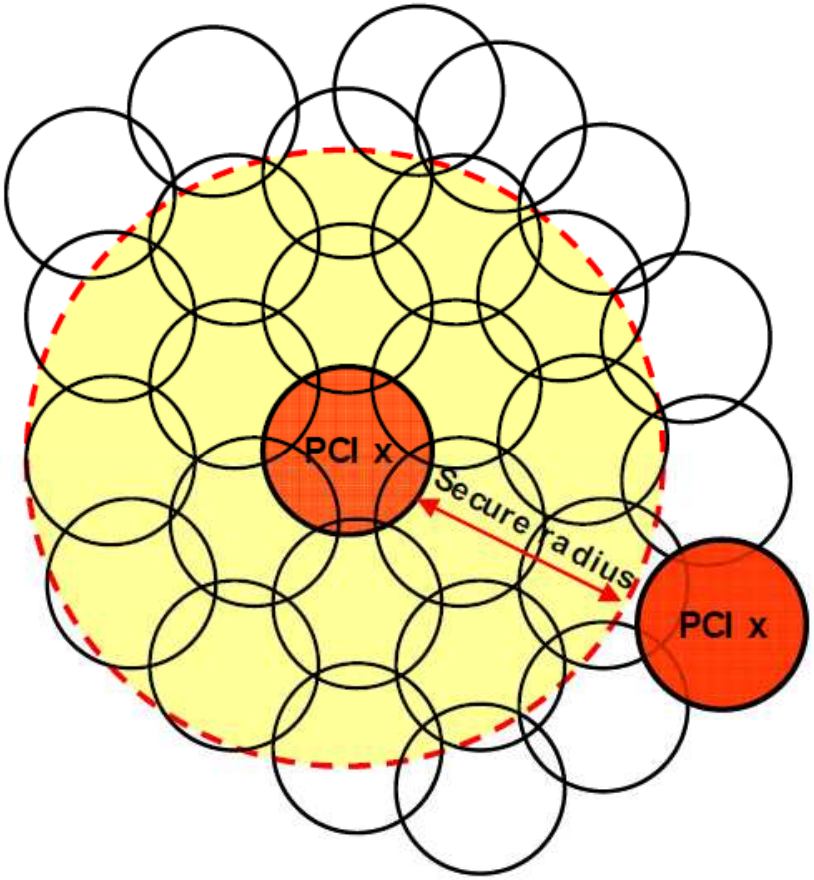
PCI 规划原则：

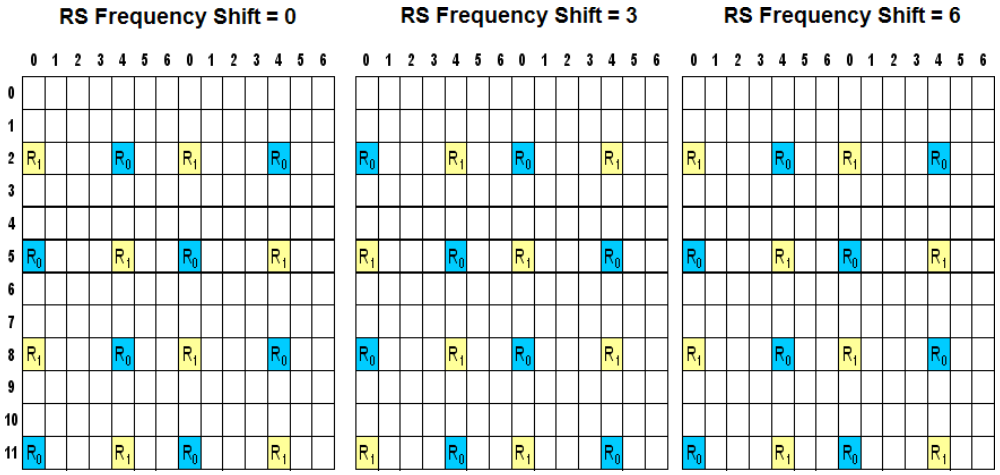
- **collision-free，相邻的两个小区PCI不能相同；**
- **confusion-free，同一个小区的所有邻区中不能有相同的；**



干扰避免措施—PCI规划

- PCI重用原则，复用的PCI应该在足够的安全距离之外
- 安全距离根据网络情况进行适当的调整
- 原则上至少要大于3倍的小区覆盖范围



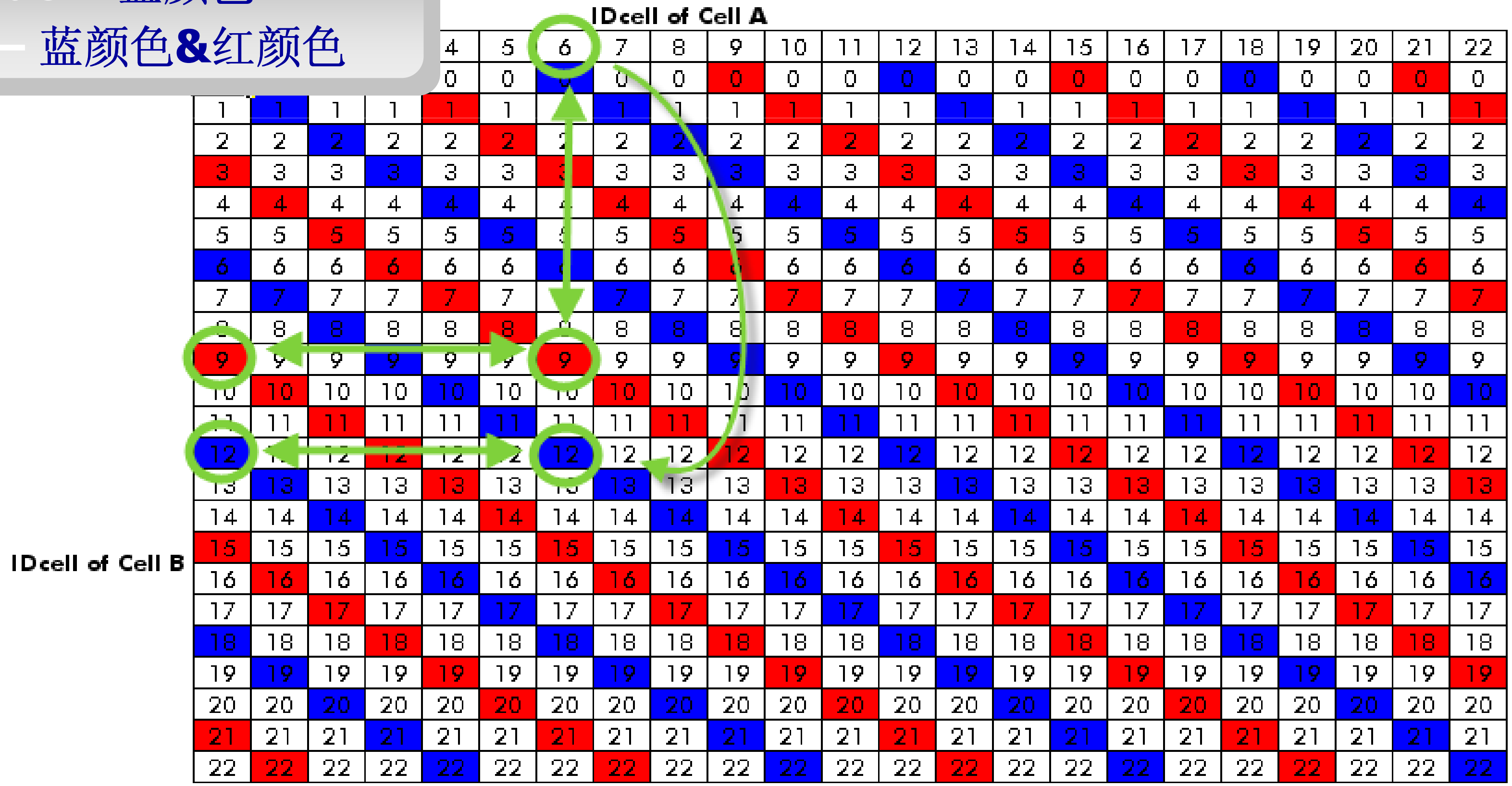


- RS shifting 原则，邻小区CRS尽量在频域上分开

干扰避免措施—PCI规划

MOD 3 MOD 6 规划:

Mod6 – 蓝颜色
Mod 3 – 蓝颜色&红颜色

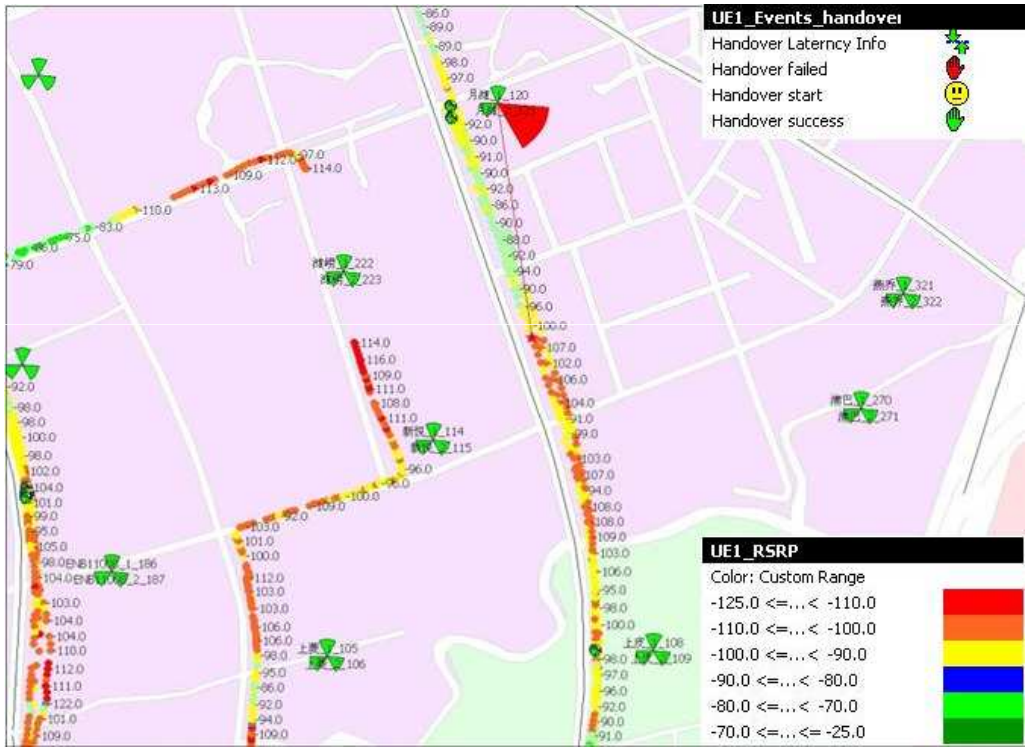


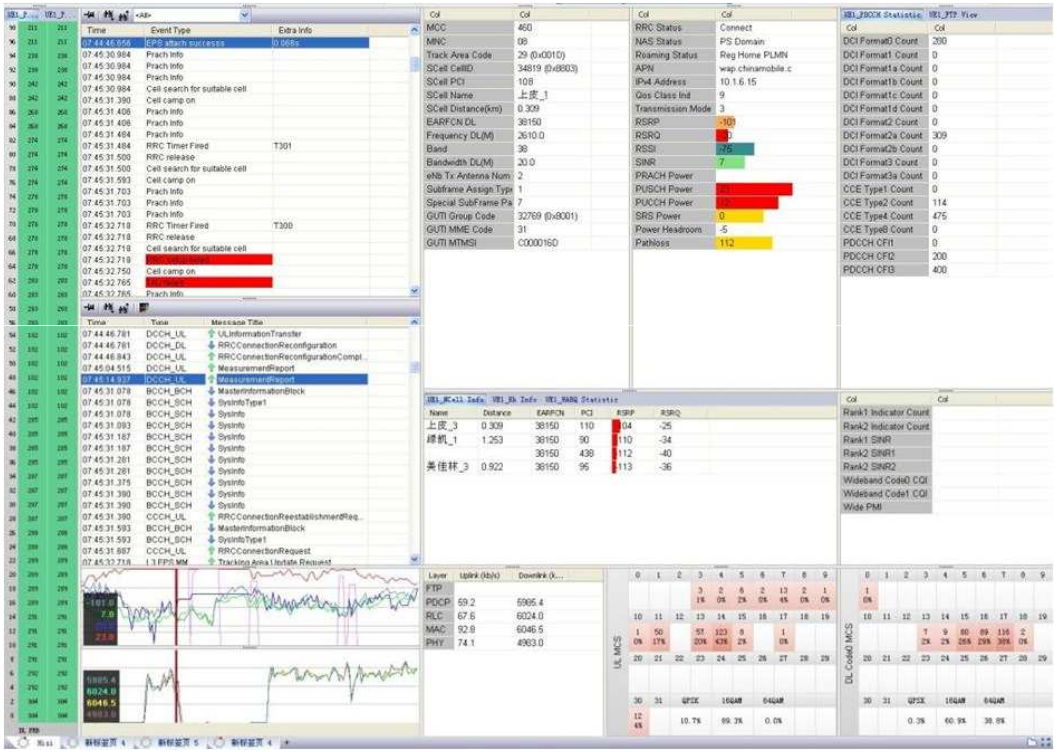
In this example cells with Cell ID shouldn't be facing Cells with Cell ID 9,12,18…

使用正确的模3模6矩阵规划相邻小区的ID，可以有效的减少CRS的干扰

优化案例4—切换优化

分析和优化措施 - 覆盖问题引起切换失败



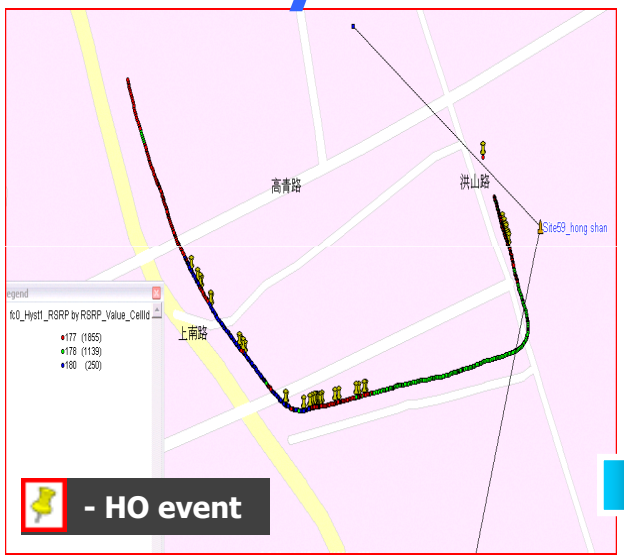


信号（覆盖）问题
测量上报（MR）问题
切换带优化问题
邻区关系问题

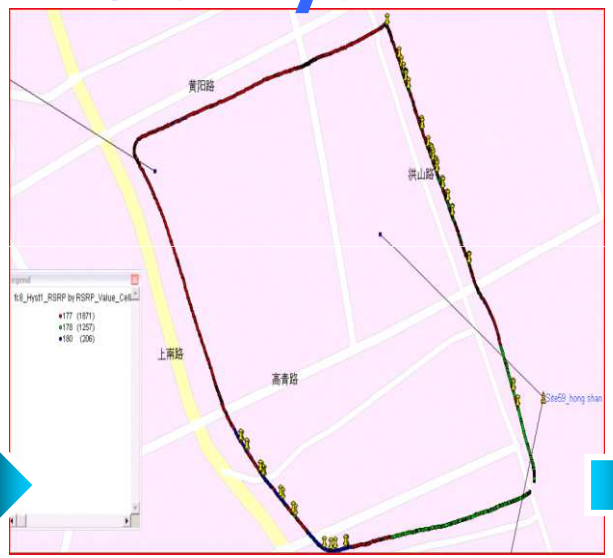
分析
　UE侧已连续发送**2**条**MR**, 且**PUSCH**已达最大发射功率
　eNB的**trace**显示未收到相应测量消息
　小区**121**、**108**信号都较弱
优化措施
　小区**108**下倾角调整
　小区**121**下倾角调整
优化结果
　切换成功

分析和优化措施 – Pingpang切换

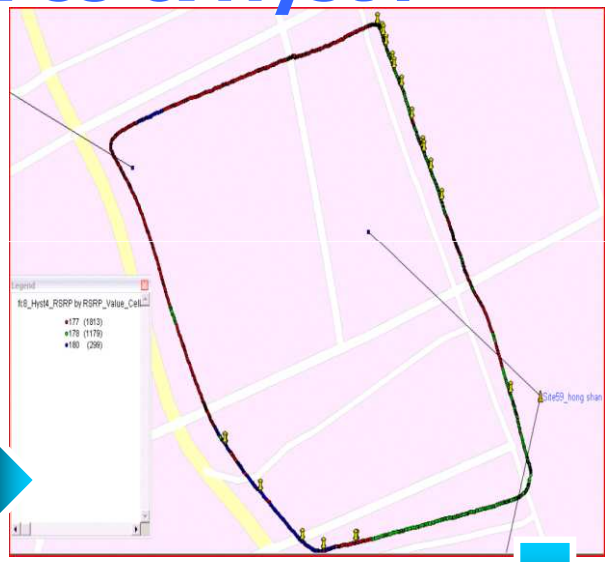
Fc0 & Hyst1



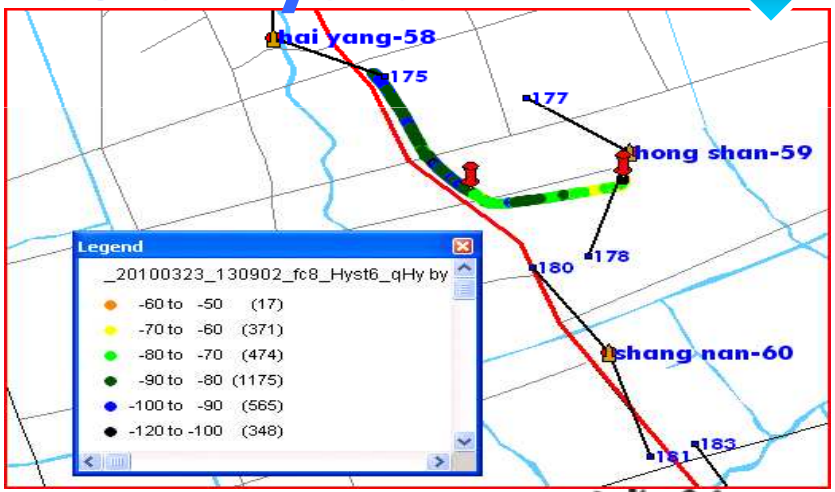
Fc8 & Hyst1



Fc8 & Hyst4



Fc8 & Hyst6



HO Ping-Pong reduced by using fc8&Hyst6

分析和优化措施 - Pingpang切换

分析

小区**108、121**间存在**Pingpong**切换

优化措施

EventA3 offset从**1dB**增加到**2dB**

Hysteresis从**2dB**增加到**3dB**

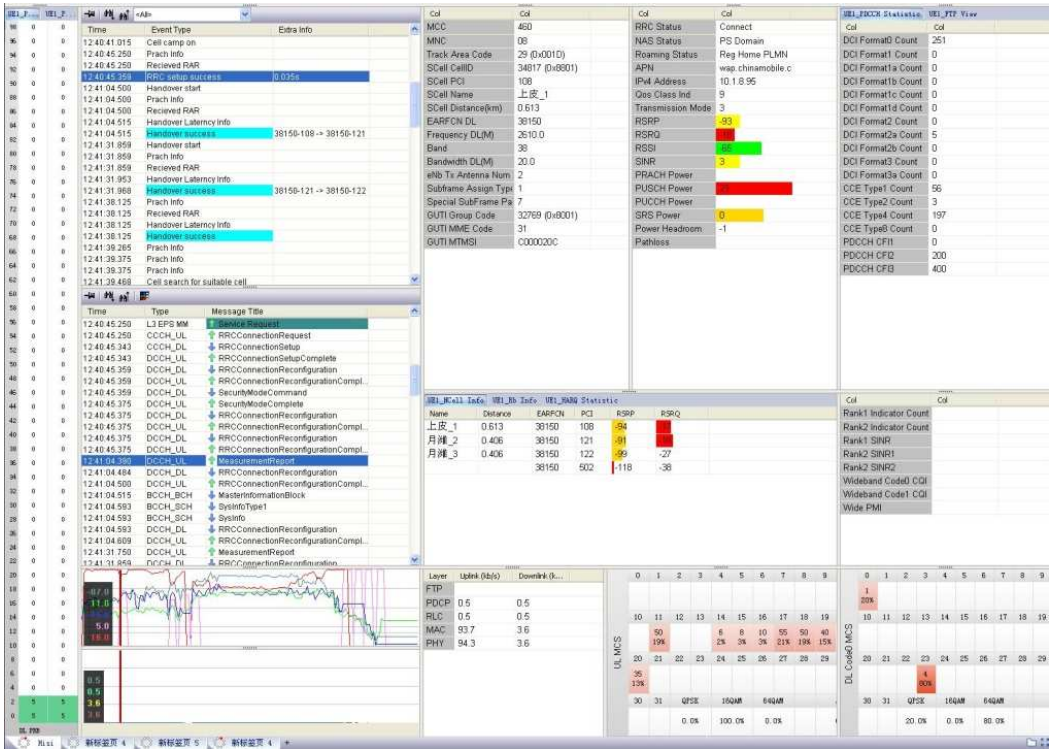
触发时间由**100ms**设为**256ms**

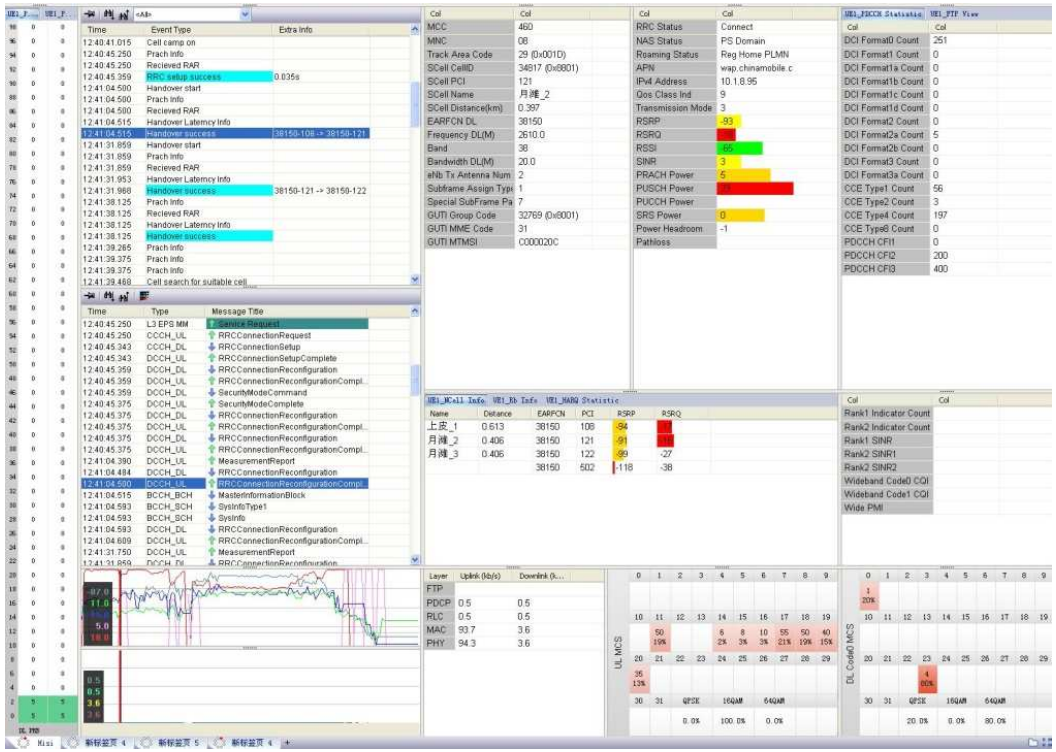
分析和优化措施 - 克服Pingpang切换

优化结果

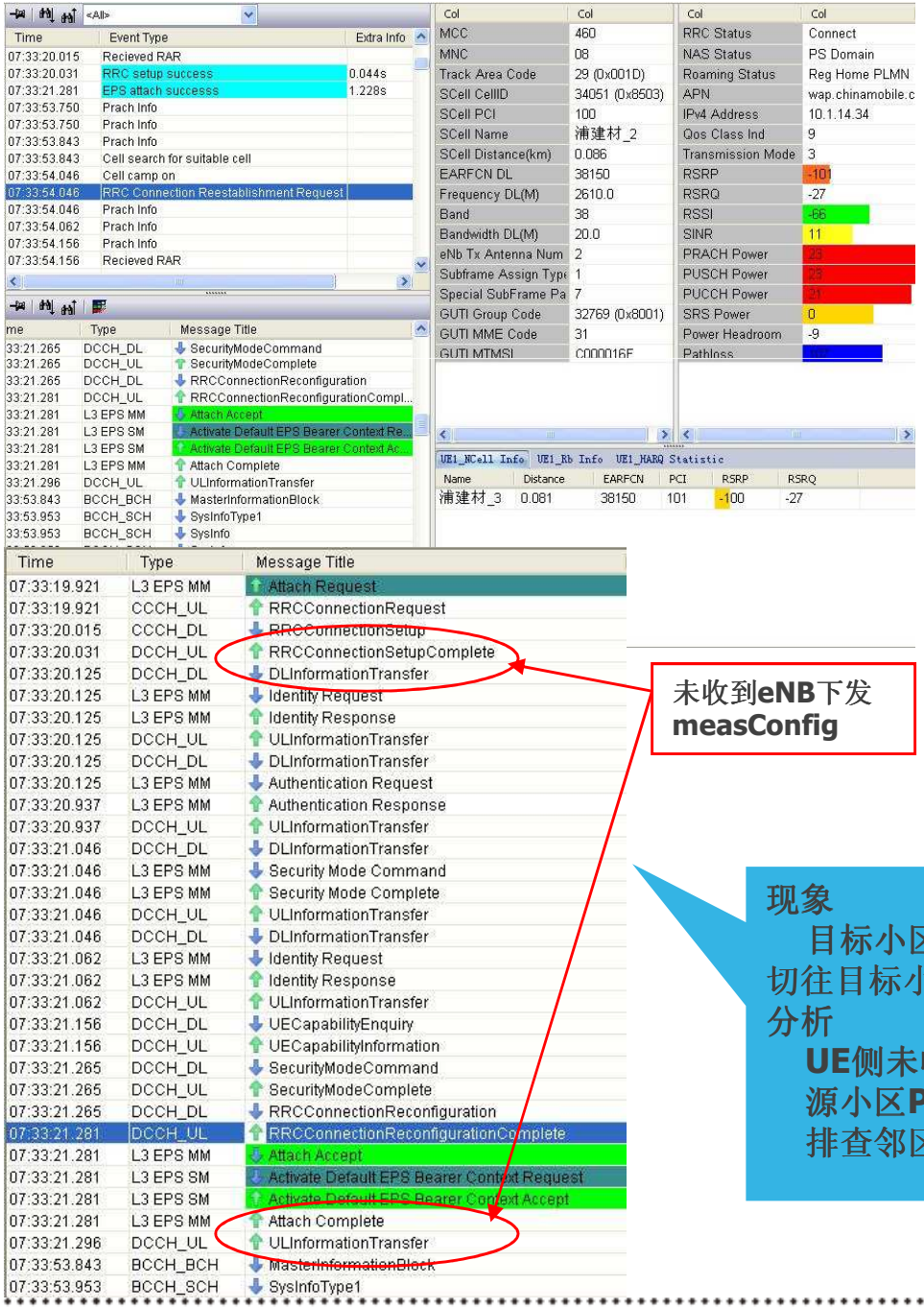
Ping-pong切换已消除，切换更平稳

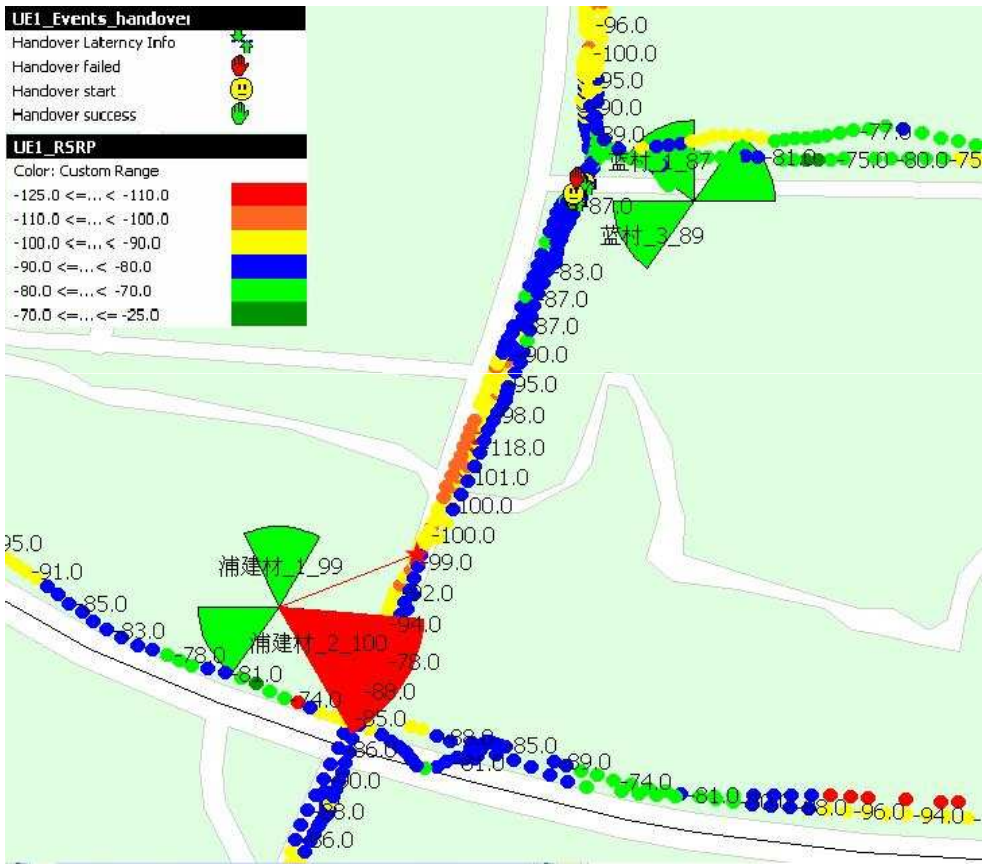
优化效果- 108往121成功切换





分析和优化措施 – 未配置measConfig问题引起切换失败





现象

目标小区已满足**MR**触发条件，但**UE**不发**MR**，**UE**在源小区挂死，不切往目标小区，并使**RSRP**比实际信号差。

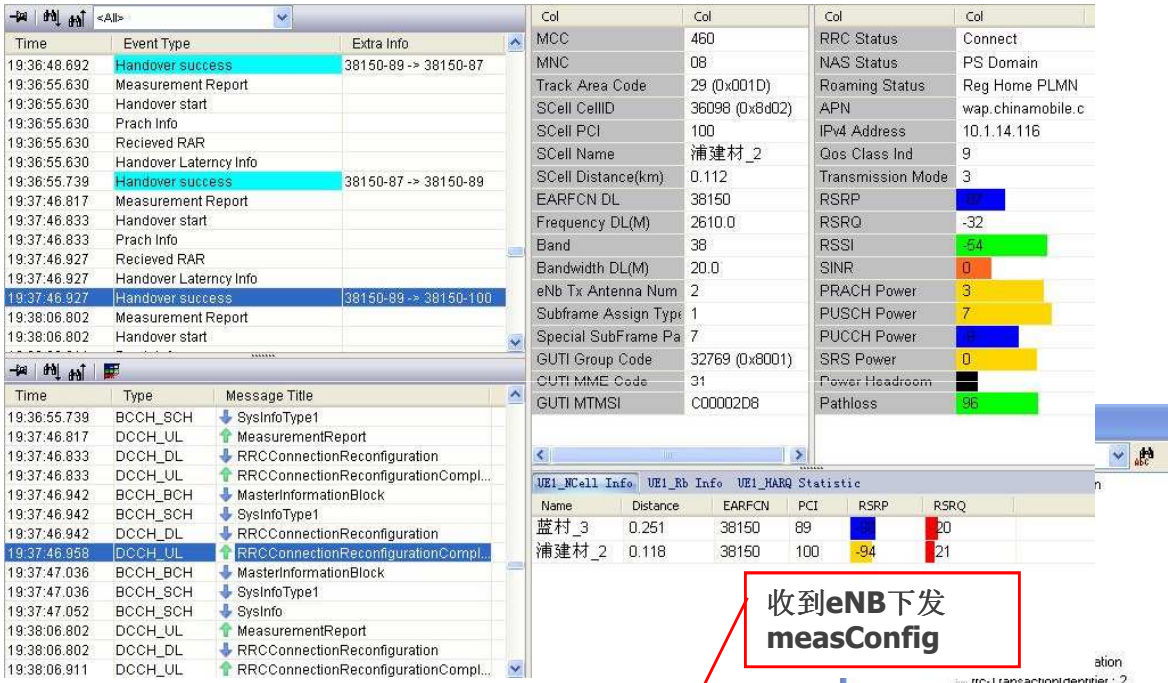
分析

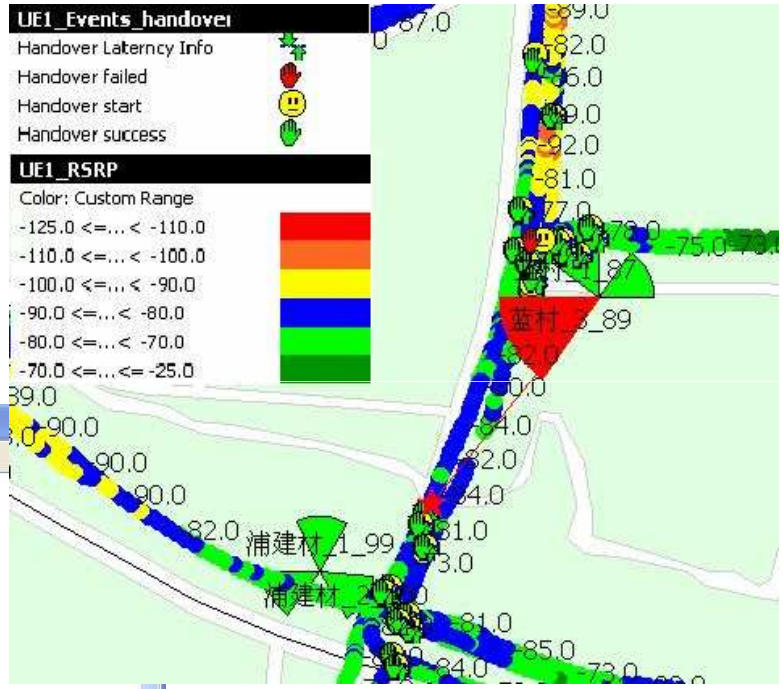
UE侧未收到任何**eNB**下发的**Intra/Inter Frequency**的测量配置消息

源小区**PCI 100**信号已较弱，但**UE**不测量邻区导致无法切换。

排查邻区关系和测量配置发现并无问题，怀疑**eNB**侧切换开关未开启

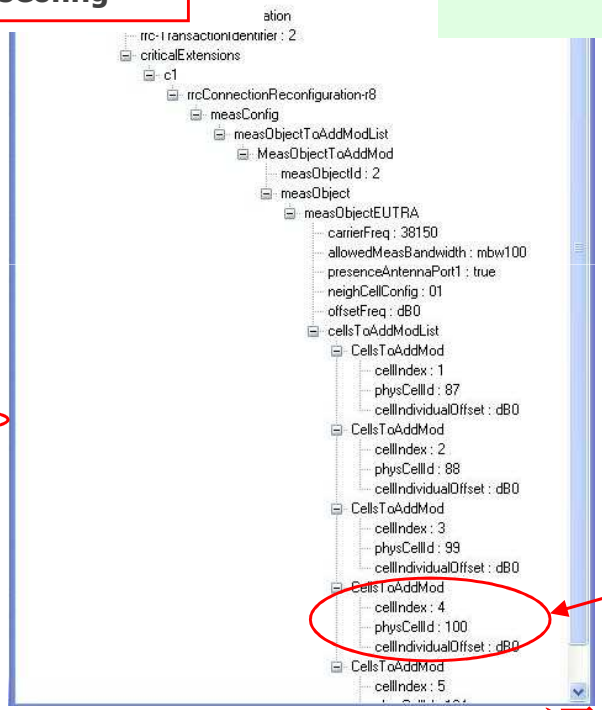
分析和优化措施 – 未配置measConfig问题引起切换失败





收到**eNB**下发**measConfig**

Time	Type	Message Title
19:36:06.005	DCCH_UL	SecurityModeComplete
19:36:06.021	DCCH_DL	RRCConnectionReconfiguration
19:36:06.021	DCCH_UL	RRCConnectionReconfigurationComplete
19:36:06.021	DCCH_DL	RRCConnectionReconfiguration
19:36:06.099	DCCH_UL	RRCConnectionReconfigurationComplete
19:36:17.583	DCCH_UL	MeasurementReport
19:36:17.599	DCCH_DL	RRCConnectionReconfiguration
19:36:17.614	DCCH_UL	RRCConnectionReconfigurationComplete
19:36:17.708	BCCH_BCH	MasterInformationBlock
19:36:17.724	BCCH_SCH	SysInfoType1
19:36:17.724	BCCH_SCH	SysInfo
19:36:17.724	DCCH_DL	RRCConnectionReconfiguration
19:36:17.724	DCCH_UL	RRCConnectionReconfigurationComplete
19:36:48.661	DCCH_UL	MeasurementReport
19:36:48.661	DCCH_DL	RRCConnectionReconfiguration
19:36:48.677	DCCH_UL	RRCConnectionReconfigurationComplete
19:36:48.708	BCCH_BCH	MasterInformationBlock
19:36:48.708	BCCH_SCH	SysInfoType1
19:36:48.708	DCCH_DL	RRCConnectionReconfiguration
19:36:48.708	DCCH_UL	RRCConnectionReconfigurationComplete



优化措施

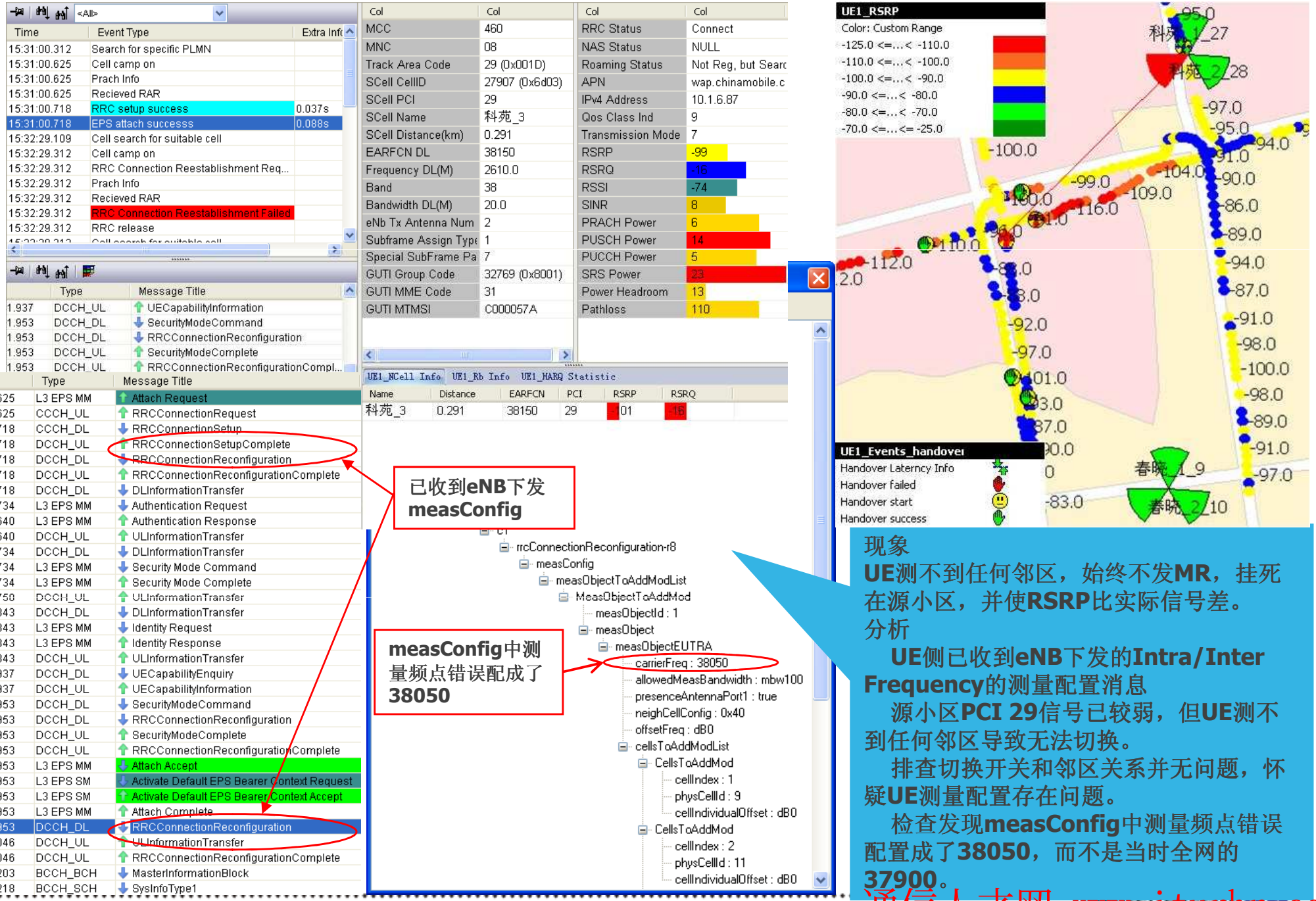
eNB侧Intra/Inter Frequency mobility开启

优化结果

UE可收到measConfig，有Measurement Report，切换正常；信号覆盖也变得正常。

eNB下发的measConfig
包含目标小区

分析和优化措施 – measConfig测量频点问题引起切换失败



现象

UE测不到任何邻区，始终不发**MR**，挂死在源小区，并使**RSRP**比实际信号差。

分析

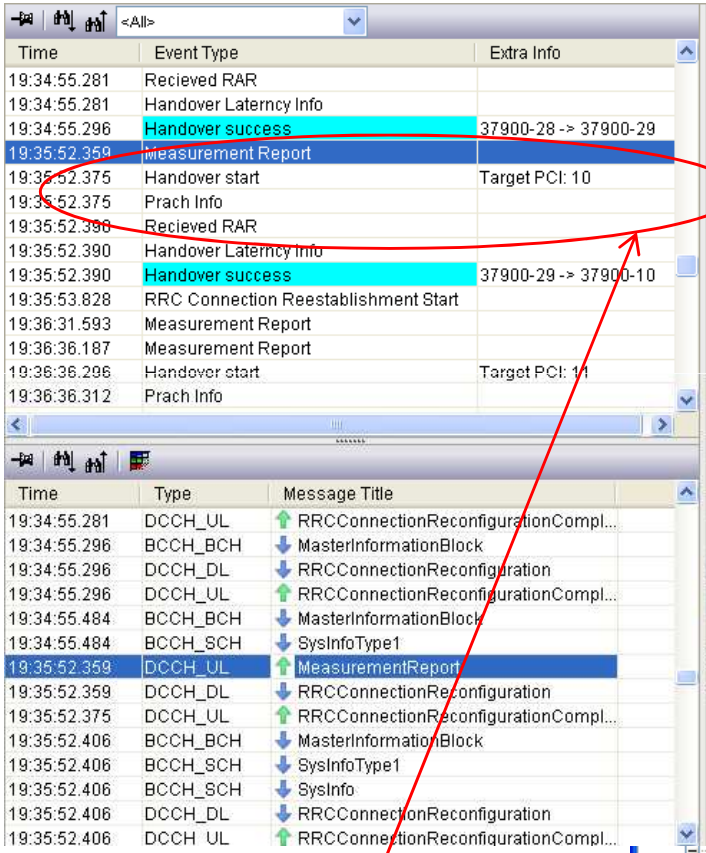
UE侧已收到**eNB**下发的**Intra/Inter Frequency**的测量配置消息

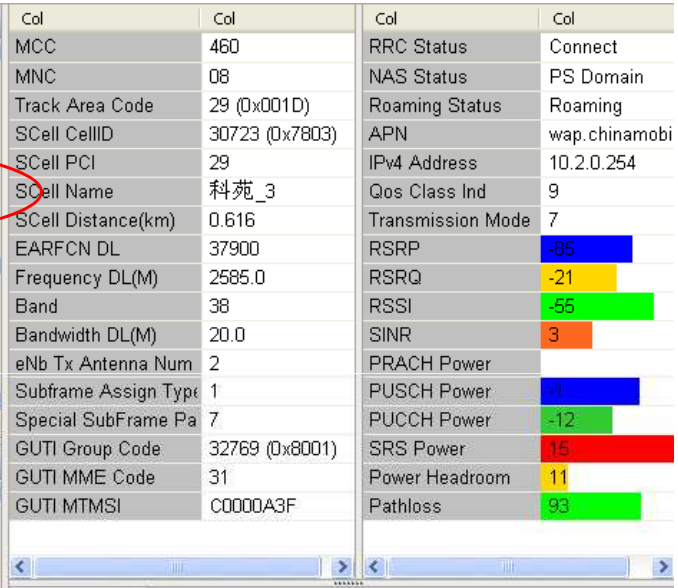
源小区**PCI 29**信号已较弱，但**UE**测不到任何邻区导致无法切换。

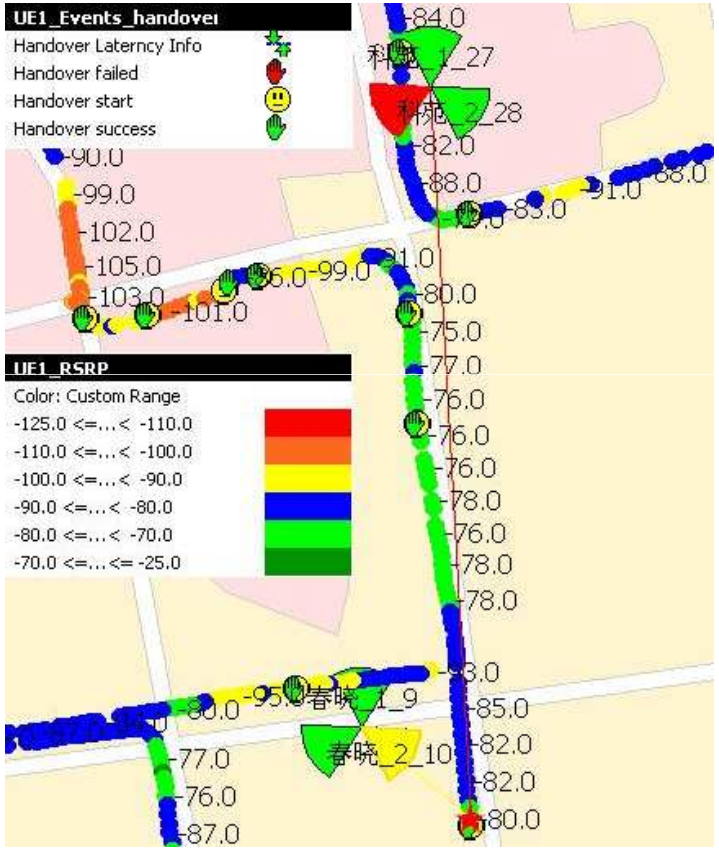
排查切换开关和邻区关系并无问题，怀疑**UE**测量配置存在问题。

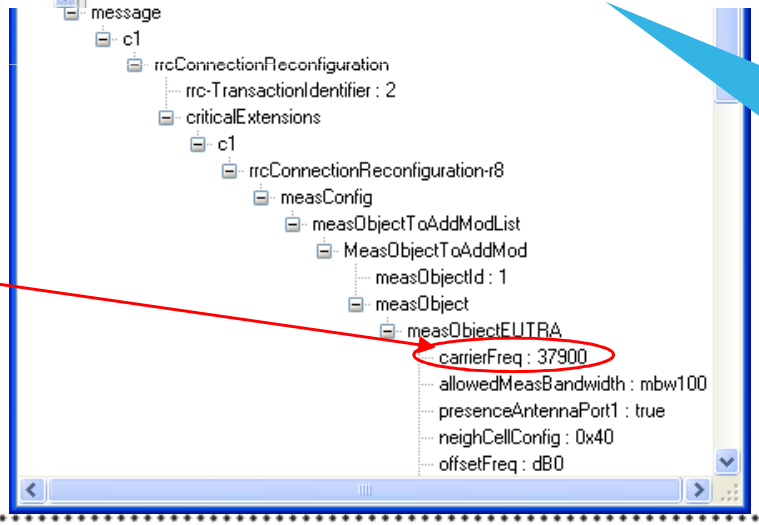
检查发现**measConfig**中测量频点错误配置成了**38050**，而不是当时全网的**37900**。

分析和优化措施 - measConfig测量频点问题引起切换失败









UE由小区29成功切换至小区10

eNB下发的measConfig中，测量频点修改为全网使用的37900

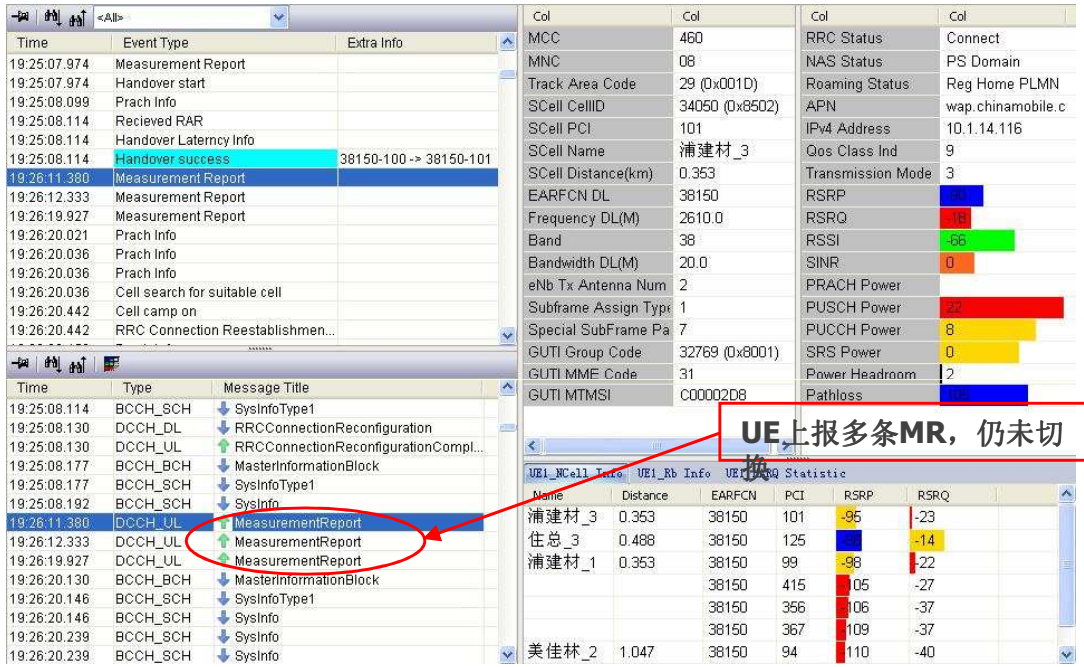
优化措施

修改**UE**测量配置中的测量频点**dlEARFCN**为全网当前的**37900**

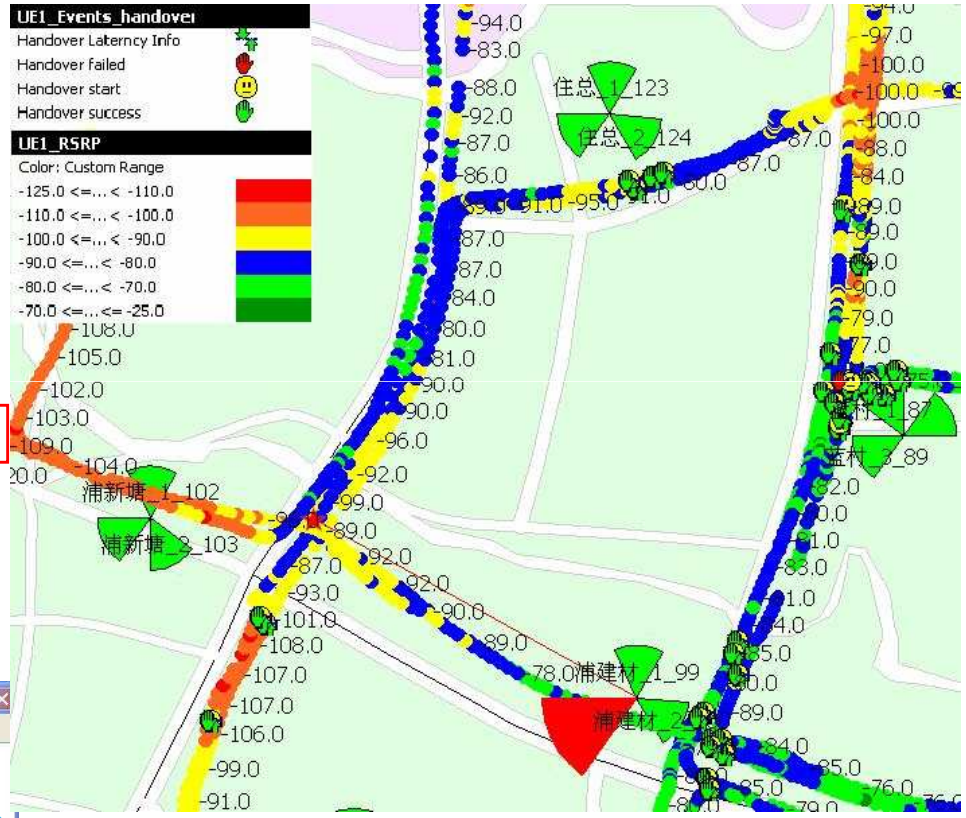
优化结果

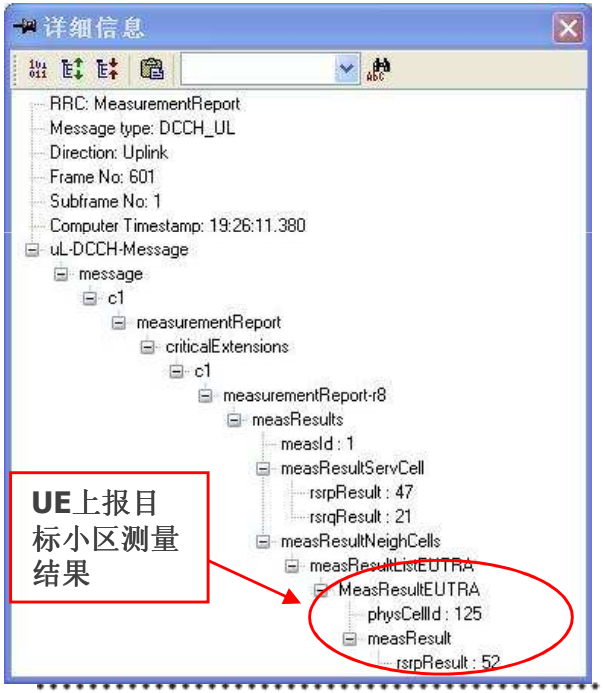
UE上报**Measurement Report**，由小区**29**切换至小区**10**；信号覆盖也变得正常。

分析和优化措施 – 邻区关系未添加导致切换失败



UE上报多条MR，仍未切换





UE上报目标小区测量结果

源小区measConfig未配置目标小区作为邻区

现象

源小区到目标小区的**MR**已上报，但仍不触发切换。

分析

单用户接入，已排除**RAC**原因；检查测量相关配置和切换开关未发现问题，怀疑是邻区关系未正确添加。查看源小区**measConfig**，发现确实未配置**UE**上报的目标小区的邻区关系。

优化措施

添加相应邻区关系

优化结果

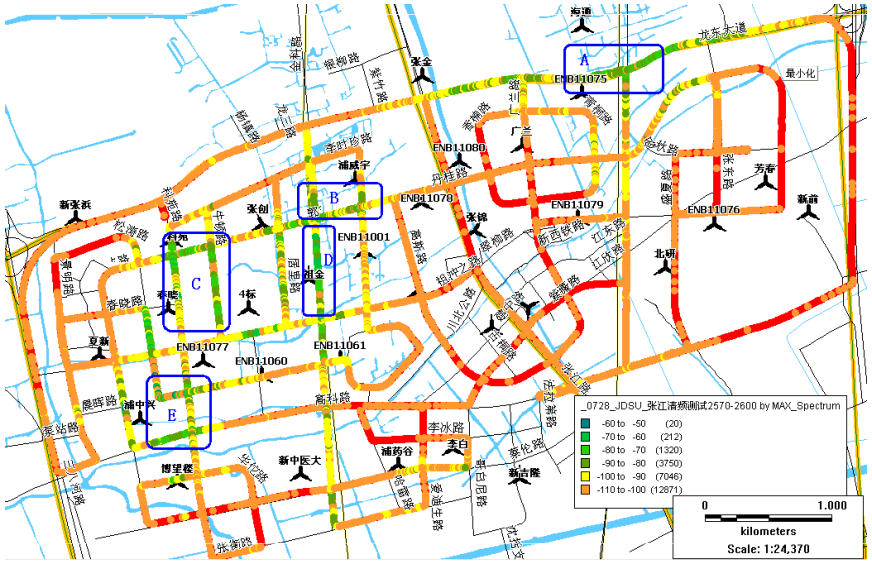
切换正常。

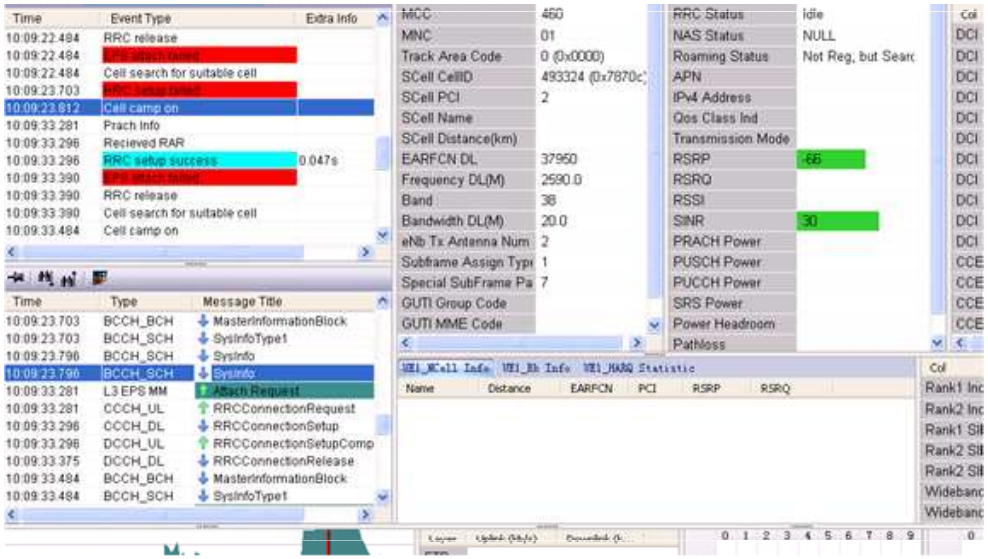
优化案例5—干扰问题排查

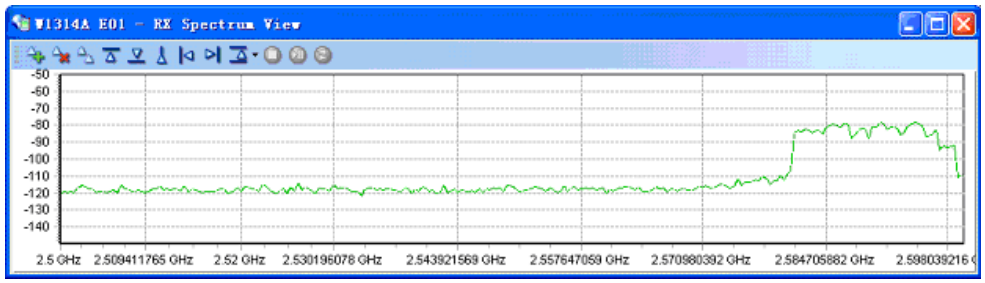
分析和优化措施 - 干扰导致无法Attach

一发现在张江测试区某站信号**RSRP**和**SNR**比前期测试时低，并且业务信道**BLER**很高，导致在某站无法接入，影响**LTE**网络性能和测试进程。怀疑有干扰。

一关闭测试区域所有基站，进行扫频测试（**2570MHz-2600MHZ**），发现张江主测区域遭受某厂商**LTE**信号强干扰，追踪到得信号频点为**2.59G**（**37950**），带宽为**20MHZ**的干扰信号。最高的干扰到达**RSRP**：**-66**，**SNR**：**30**



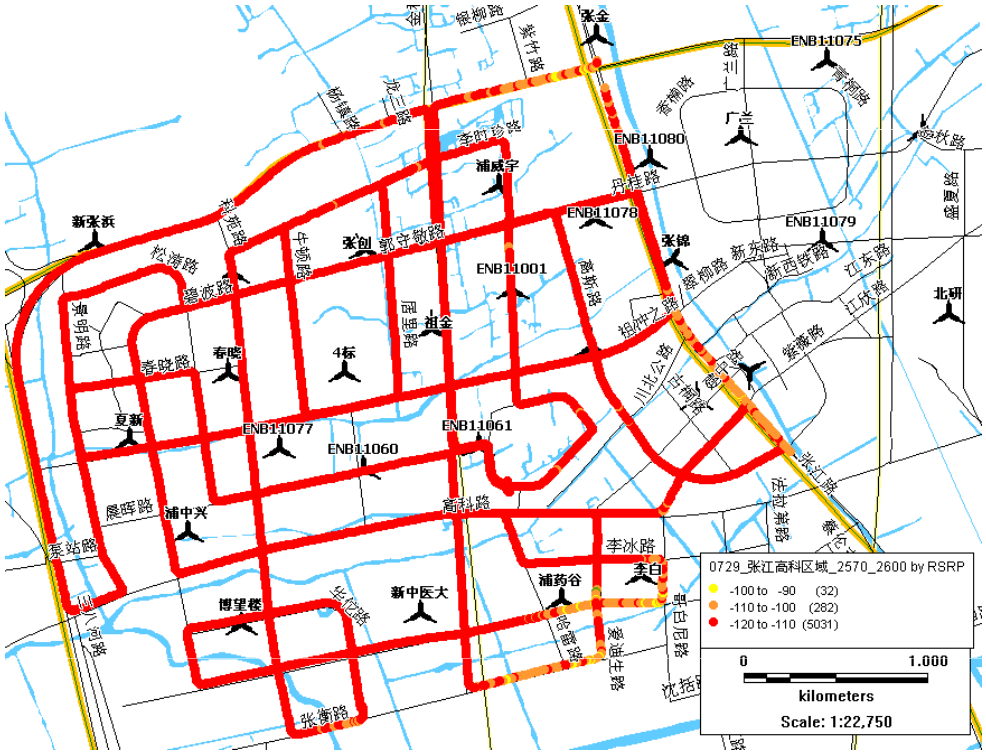


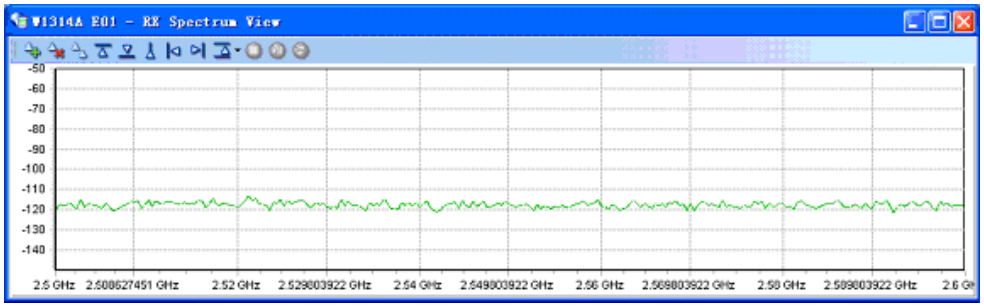


分析和优化措施 - 干扰消除

一经移动协调某厂商，关闭了干扰信号

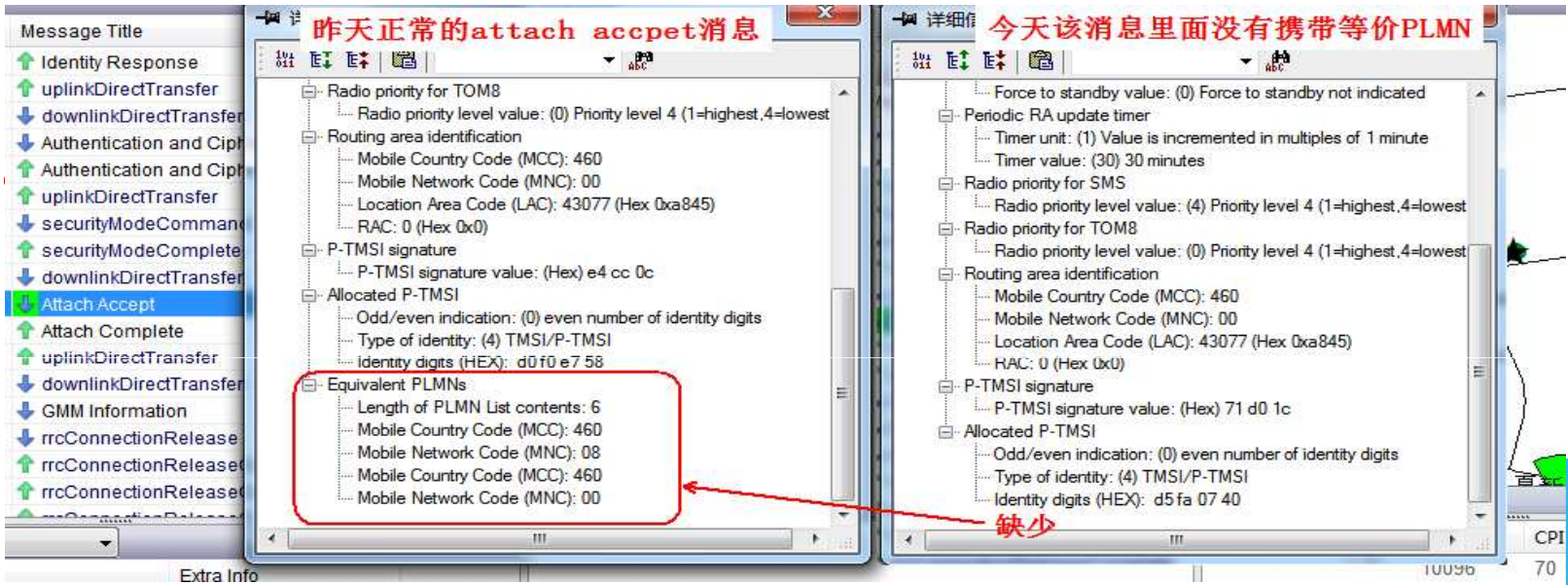
一经再次扫频测试，发现在2570MHz-2600MHZ频段内干扰信号明显减少，某些测试站周边已没有干扰信号，可进行正常测试和优化。

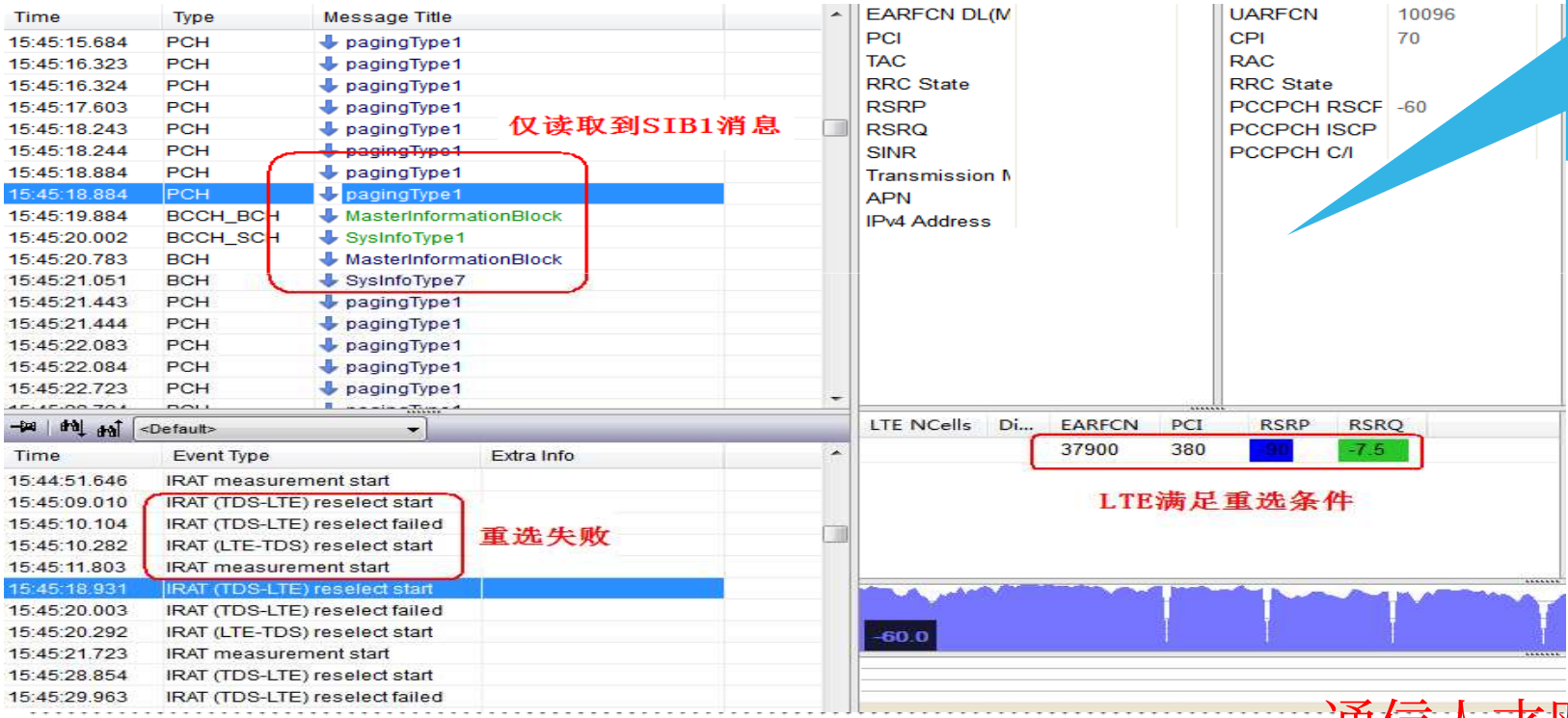




优化案例6－系统间互操作

核心网漏配对等PLMN导致重选失败





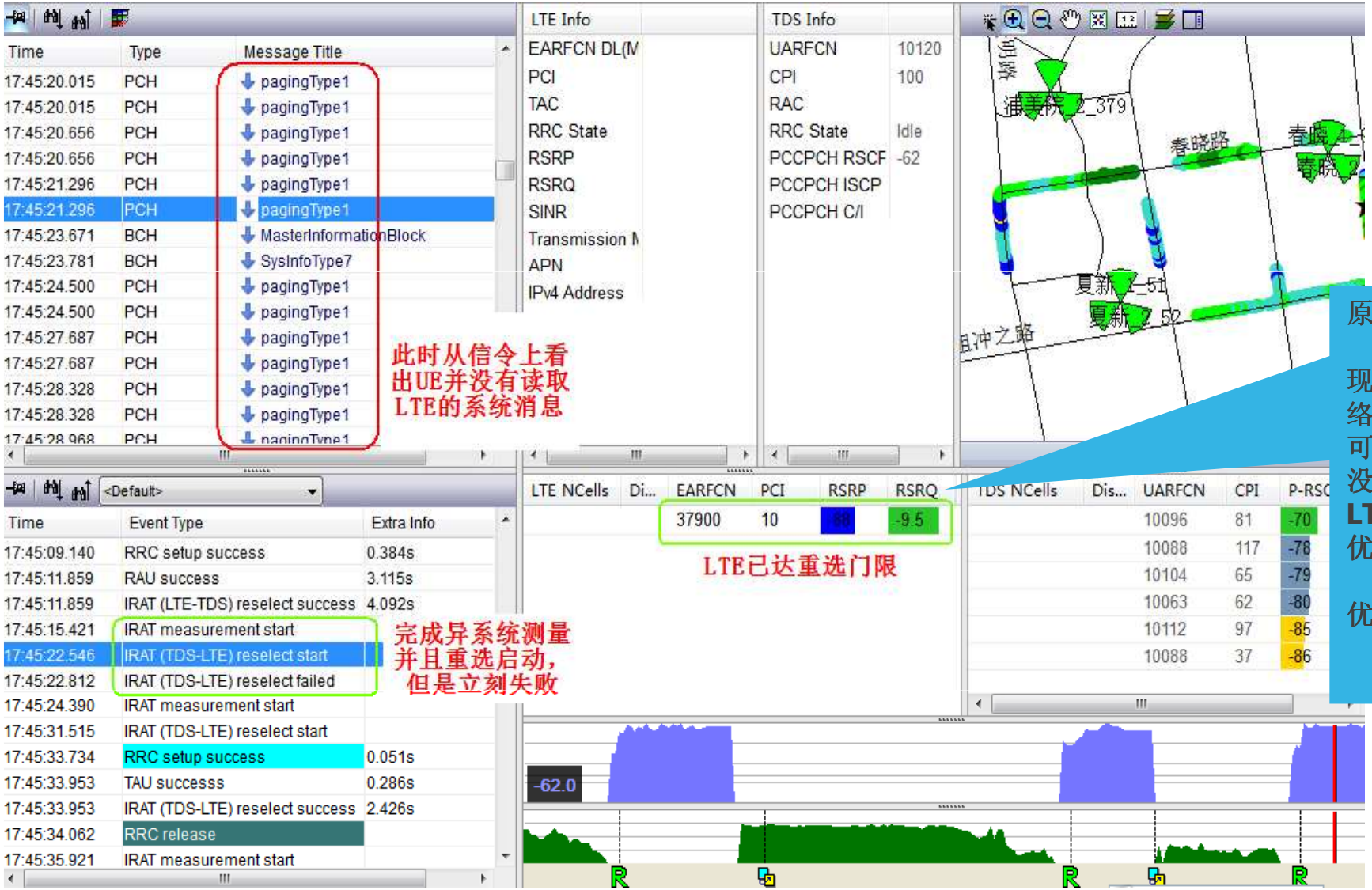
优化措施

TDS核心网把LTE核心网配置为对等PLMN

优化结果

重选正常进行

UE问题导致重选失败



原因分析

UE在TDS网络测量发现已经满足重选到LTE网络条件，并且启动了重选，可是重选到LTE网络后却没有发现LTE小区或者LTE小区不满足驻留条件

优化措施

升级UE版本

优化结果

重选正常进行

AT THE SPEED OF IDEAS™

心至·行至