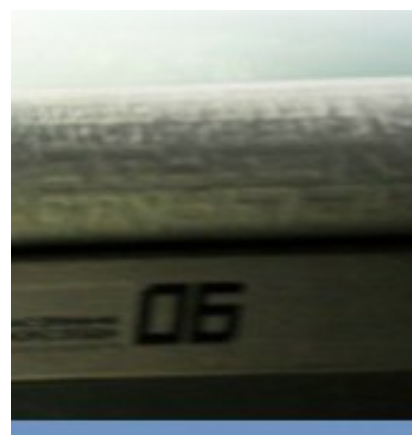


TD-LTE终端发展与网络规划（完整未删除）



中国移动北京分公司

2013年6月6日

1 TD-LTE终端发展情况介绍

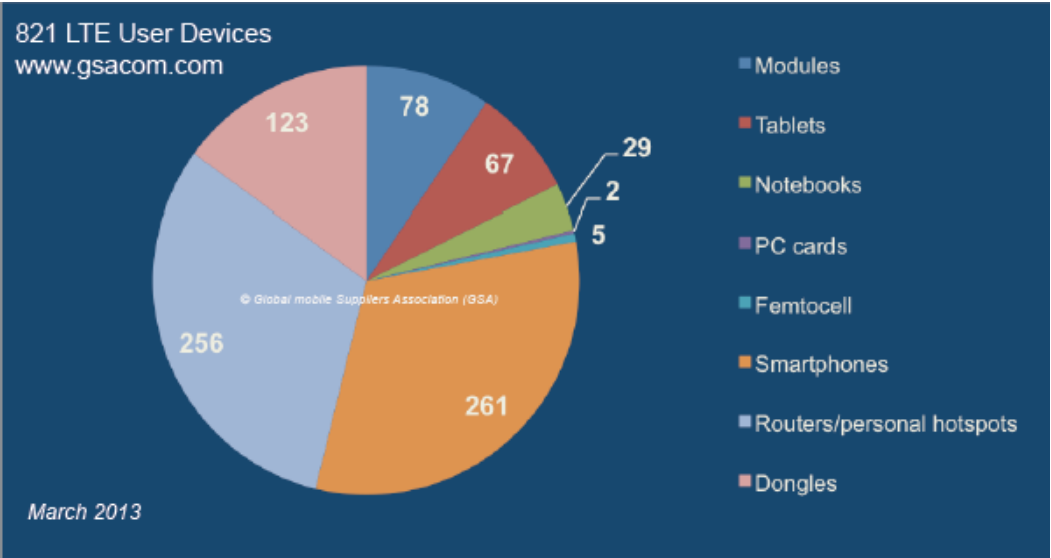
2 多模多频段技术

3 互操作技术

4 语音解决方案

5 LTE-A功能特性与终端关系

6 探讨问题：如何计算终端峰值速率？



LTE FDD	
2600 MHz band 7	280 devices
1800 MHz band 3	233 devices
800 MHz band 20	207 devices
700 MHz band 13	188 devices
700 MHz bands 12,17	188 devices
AWS band 4	172 devices
2100 MHz band 1	163 devices
900 MHz band 8	58 devices
800/1800/2600 tri-band	176 devices

LTE TDD	
2300 MHz band 40	112 devices
2600 MHz band 38	123 devices
2600 MHz band 41	31 devices
1900 MHz band 39	30 devices

3月27日消息：已有97个厂商的821款终端，相比2个月前增加了155款。智能手机已经取代路由器类产品成为最大占比终端类型。

月份	2011.2	2011.7	2012.1	2012.7	2013.1	2013.3
LTE终端数	63	161	269	417	666	821
增长比例		155.6%	67.1%	55.0%	59.7%	23.3%

注：路由器包括CPE和MIFI，中移动不推CPE，主推MIFI。

	模块	平板电脑	笔记本	PC卡	femtocell	智能手机	路由器	Dongle数据卡	总数	厂商数量
2013.1	64	53	19	2	4	221	201	102	666	87
2013.3	78	67	29	2	5	261	256	123	821	97

1.1 典型MIFI和单卡双待产品

中兴 MIFI 产品



华为 MIFI 产品



MIFI产品特点

- ✓ 传输速率高，支持LTE: Rel 9 Cat 3，理论峰值速率可达上下行 50/100 Mbps（中兴），Cat 4，理论峰值速率可达上下行 50/150 Mbps（华为）
- ✓ 支持频率全，同时支持TD-LTE/FDD LTE/TD-SCDMA/WCDMA/GSM五种模式，可实现全球漫游
- ✓ 采用Qualcomm MDM9215平台，28nm芯片（中兴），采用海思Balong710平台，40nm芯片（华为）
- ✓ 2013年1月底开始发货

手机产品特点

- ✓ 型号：三星GT-I9308D
- ✓ 支持的语音方案（双待）
- ✓ 双待类型:(TD-LTE/FDDLTE/TD-SCDMA/WCDMA) 和 GSM的多模双待单卡
- ✓ 上市时间2012.12

- 1、看到目前TD-LTE产业的最新情况，也是倍受鼓舞，感觉到TD-LTE的曙光就在眼前，产业确实趋于成熟，标志性有三个：第一是一直卡脖子的终端现在发展态势越来越好。随着网络规模的逐渐明朗，TD-LTE终端产业链持续发展壮大，目前已具备多厂家、多平台供货能力。
- 2、我们还在等一个时间节点，就是28纳米的手机，目前基于28纳米的高通芯片的手机正在进行测试验证，如果28纳米的TD-LTE手机能够做到商用化，那我们终端水平基本和FDD就能处于同一水准上，因为按照规律，终端产业往往滞后于系统设备，终端达到高水准了，就说明产业处在一个整体的高水平线上了。
- 3、所以，基于这些判断，无论是国际的还是国内的，我认为，TD-LTE可以发力了，这是一个基本判断，这就是我理解为什么选择这个时机启动大规模建设，成熟的商用终端出不来，系统早建了也没用，但现在应该说可以开始建了，因为终端已看到了希望。
- 4、尽最大努力加快推进终端发展。TD-LTE发展真正卡脖子的还是终端，我们绝不能放松，还是要尽最大努力加快推进。严格意义上来说，TD-LTE的终端也应该提出“三同”的标准，与FDD手机做到同质、同价、同时发布，这样才有竞争力。实践证明，中国移动最大的优势是客户群，完全可以利用规模优势调动产业力量向我们倾斜，而且TDD和FDD融合以后很多技术都是共性的，关键问题就看厂商把资源往哪里倾斜。

----- 2013年4月，奚国华4G网络一期工程启动会上的讲话

2

芯片、测试产业支持力度远不及FDD

- TDD芯片厂家支持数量、研发进度仍落后于FDD，TDD芯片产业整体能力离我公司要求仍有差距
- 终端测试仪表支持能力已经赶上FDD进度，仪表厂商逐步全面支持FDD、TDD，但互操作部分的支持仍待提高

1

TD-LTE市场整体落后于FDD

- FDD已进入规模商用阶段，TDD处于起步阶段，市场差距在1年以上

终端发展面临的问题

3

复杂网络环境带来更多技术难题

- 终端工作于多种网络制式下,承载多种业务能力,涉及多种互操作和业务切换问题.
- 终端工作在多种频段和模式下,容易产生互干扰问题.

4

新业务催生对终端新要求

- 在配合四网协同发展的整体营销策略和市场推广方面，加强终端与业务协同配合，进一步完善终端应用策略和业务体验。

TD-LTE终端

总体推动目标

1. **高效益**：发挥LTE技术优势，减少端到端运营成本，提高网络运营效益（部署LTE可以使每比特运营成本减少3/4）。
2. **好体验**：满足用户移动互联网业务快速发展的需要，满足用户数据业务快速增长和智能手机快速普及的需要，确保用户体验，做好端到端成本控制。
3. **支撑网络**：满足GSM/TD-SCDMA/TD-LTE/WLAN多种模式网络的布网需求，落实“4+1”战略（2G/3G/TD-LTE/WLAN四网协同+一个基础网络），保持网络持续领先的整体竞争优势。
4. **漫游**：满足用户国际漫游的需求，“出的去、进的来”，确保中国移动的TD-LTE客户实现国际漫游，确保国外运营商的LTE客户漫游到中国移动的TD-LTE网络。

“国际化”原则

在终端技术方案选择、技术规范制定等方面，积极跟进国际主流发展方向，确保TDD/FDD融合发展

“循序渐进、重点突破”原则

先推动芯片成熟再推动终端成熟，先解决稳定性问题，再推动终端多样化。

“网络与终端均衡发展”原则

合理均衡端到端业务在终端和网络之间的功能分配。

“内外有别”原则

推进时间表对外要积极，对内要稳妥有弹性，并需做好内外部时间表的衔接。

一、TDD/FDD融合发展策略

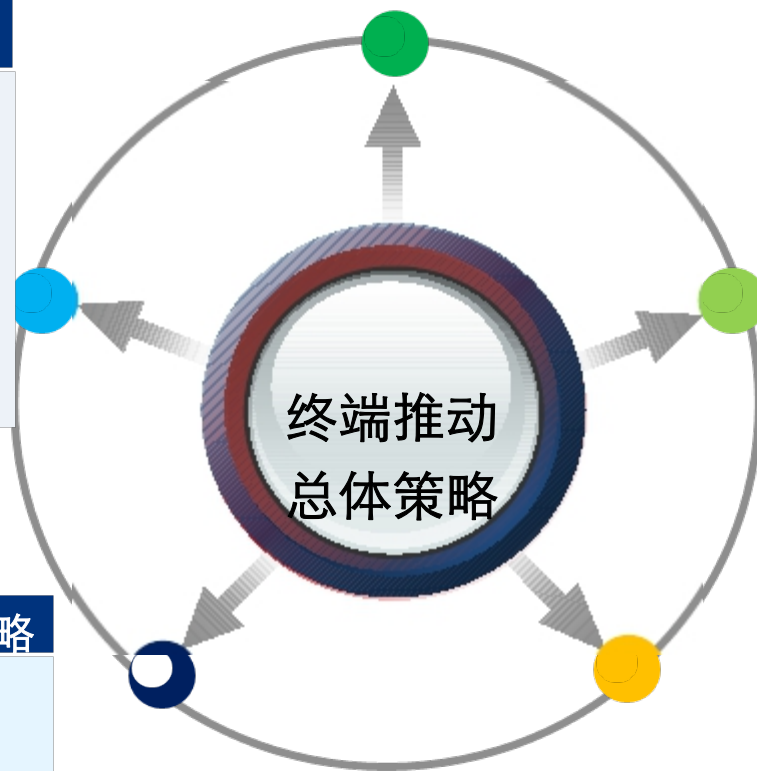
从芯片到终端，坚持TDD/FDD融合发展策略，TD-LTE和FDD-LTE的融合有助于形成规模效应，进一步降低成本

二、先数据后语音策略

LTE发展初期，大力推动数据类终端快速成熟，保障端到端数据体验。提早确定语音方案，推动语音终端研发

三、多模多频融合策略

坚持多模多频段融合策略，支撑四网协同策略，确保用户一张网体验，确保用户漫游体验



五、TDD/FDD 同片同质同价发展策略

推动TDD芯片研发进度，确保TDD与FDD芯片同时同质同价推动，保障TDD与FDD同步发展

四、单芯片策略

推动LTE单芯片产品研发，降低芯片成本、提升芯片性能，保障终端快速规模发展

测试
体系
建设
目标

- 支撑扩大规模试验，面向运营，推动终端质量快速提升
- 推动终端关键指标优化，面向用户体验，提升用户体验满意度
- 推动TD-LTE测试产业成熟，促进体系化终端质量保障体系建设
- 推动TD-LTE终端产业成熟，面向市场，提高全网运营效益

测试
体系
组成
模块

无线通信

- 协议、RF、RRM(Radio Resource Management)、机卡一致性
- CSFB、双待语音互操作功能、性能
- 通信功能和性能测试
- 实验室网络IOT(Interoperability Test)测试。基本通信功能、现网配置
- 干扰测试 (LTE与GSM、TD-S、WLAN互干扰)

业务应用

- 各类上层业务及客户端测试

软件可靠性

- 终端整机稳定性测试

硬件可靠性

- OTA(Over the Air Technology,空中下载技术)
- 音频测试 (CSFB、Vo-LTE)
- 结构测试

外场

- 城市外场测试
- GCF(Global Certification Forum)外场测试

用户体验

- 用户真实使用场景的测试

网络测试仪表主要包括网规网优类测试仪表以及研发测试仪表：

- ◆网规网优类测试仪表：国内厂商在技术上已与国外厂家相当，在路测软件、扫频仪等方面已处于领先地位，海思、鼎利、湾流等厂商已经给软银、Clearwire、DoCoMo、KDDI等运营商供货
- ◆研发类测试仪表：仪表功能和性能比较完备，国内厂商仅在矢量网络分析仪和部分射频类仪表投入研发，总体与国际厂商差距较大
- 注：蓝色字体标注国内厂商

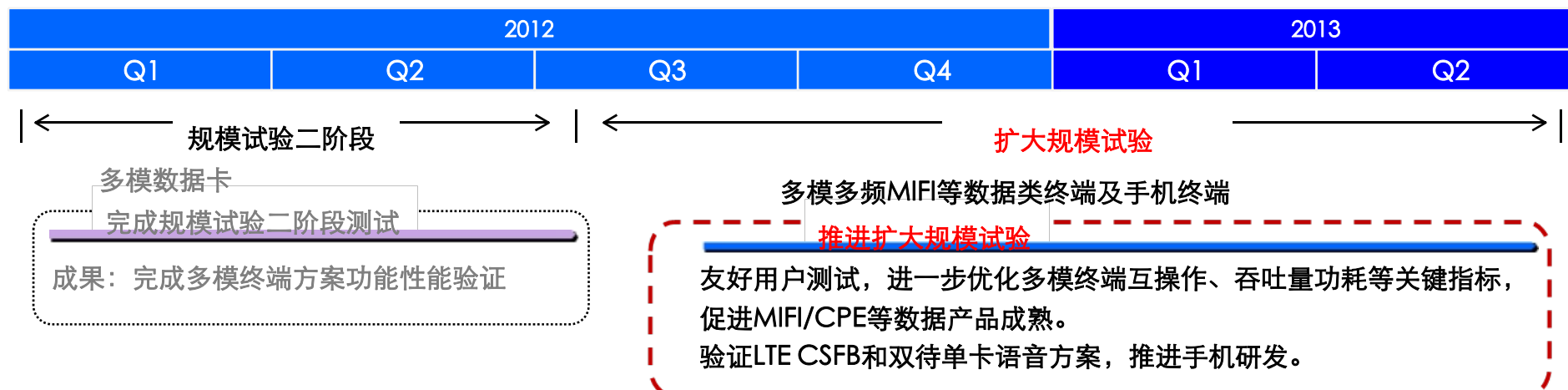
网规网优类	厂家	研发类	厂家
路测终端	海思、创毅、重邮、中兴微、高通、Sequans、Altair	性能测试工具具//协议仿真仪表	EXFO+Aeroflex、IXIA、PRISMA、Artiza
路测软件	鼎利、惠捷朗、华星、开闻、中兴、TEMS、ACCUVER、JDSU	信号发生器	安捷伦、R&S、安立
扫频仪	北方烽火、卓信、JDSU、上海创远、PCTEL、RS	终端仿真工具	ERCOM、PRISMA（多用户）、Aeroflex
空口监测仪表	鼎利、Sanjole、Abit	无线信道仿真工具	伊莱比特、思博伦、Azimuth
便携式频谱分析仪	安捷伦、R&S、JDSU（便携式）、安立（便携式）	射频矢量网络分析仪	上海创远、安捷伦、RS、安立
信令监测仪	湾流、中创信测、重邮、JDSU、泰克、EXFO、RADCOM、	终端测试仪	星河亮点、安立、安捷伦、安奈特、RS、Aeroflex
		无线信道测量工具	伊莱比特
		LTEIR监测仪表	无

网络类测试仪表体系初步建立，国内厂商仍需扶持发展研发类测试仪表

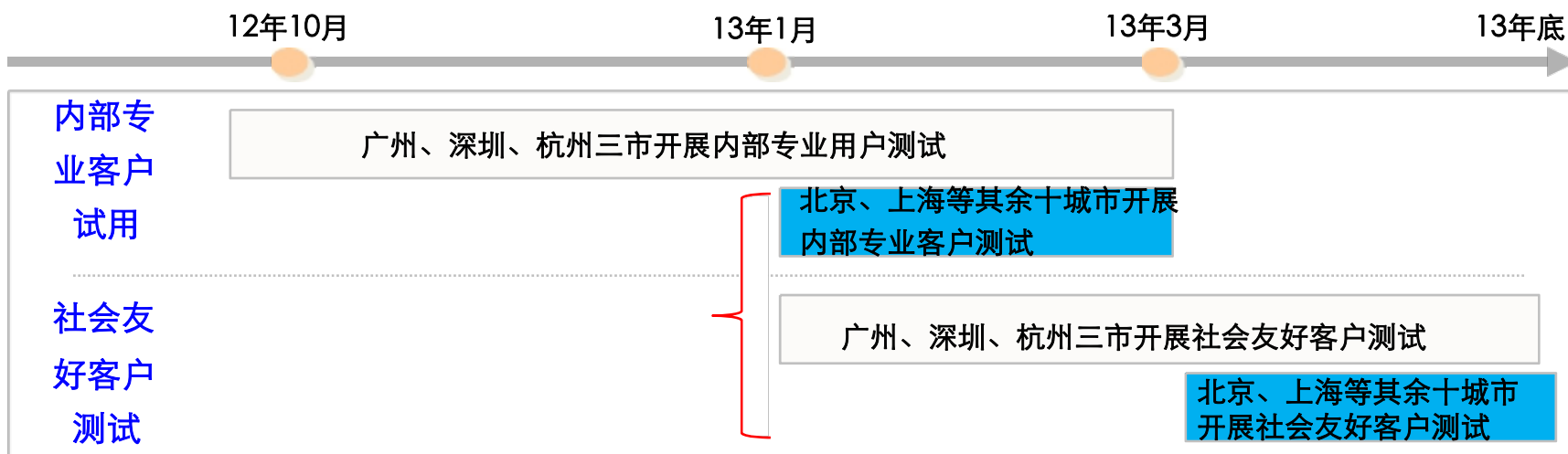
通信人才网

www.iturhr.com

1.1 扩大规模试验将对关键性能指标做进一步验证



扩大规模试验友好用户测试工作，根据市场部要求于2012年10月份开始在广州、深圳、杭州开始相关测试工作；其余十城市于2013年1月开始相关测试工作。



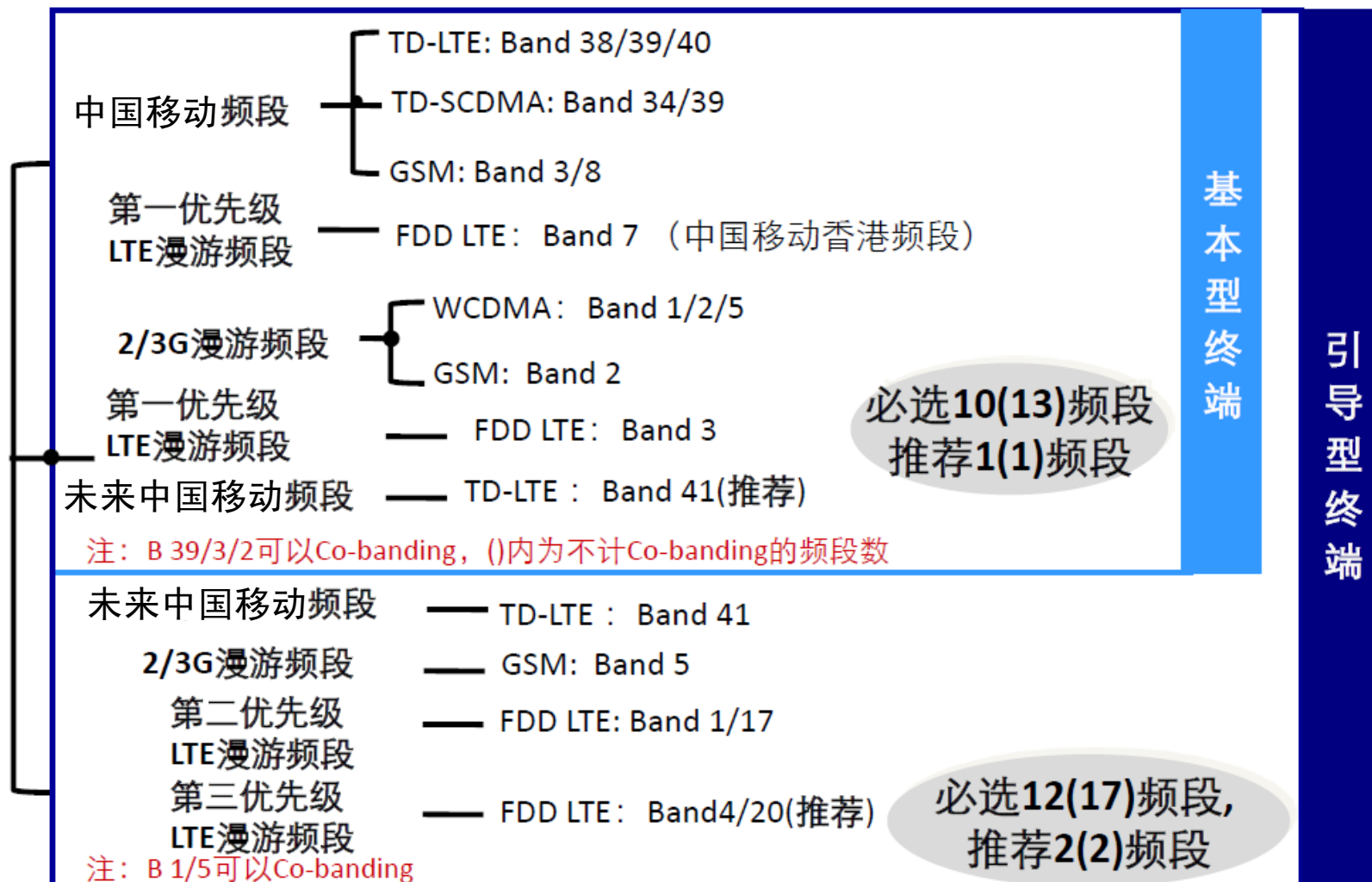
频段号	中移	频段	上行	下行	GSM	TD-S	W	FDD	TDD
Band1		2100	1920-1980	2110-2170			✓	✓	
Band2		1900	1850-1910	1930-1990	✓		✓	✓	
Band3		1800	1710-1785	1805-1880	✓		✓	✓	
Band4		2100	1710-1755	2110-2155			✓	✓	
Band5		850	824-849	869-894	✓		✓	✓	
Band7		2600	2500-2570	2620-2690				✓	
Band8		900	880-915	925-960	✓		✓	✓	
Band13		700	777-787	746-756				✓	
Band17		700	704-716	734-746				✓	
Band20		800	832-862	791-821				✓	
Band34	A	2010	2010-2025			✓			
Band38	D	2600	2570-2620						✓
Band39	F	1900	1880-1920			✓			✓
Band40	E	2300	2300-2400			✓			✓
Band41		2600	2496-2690						✓

注：Band 38包含在Band 41中。

2G/3G时代，终端支持6频段（Band 1/2/3/4/5/8）即可实现全球漫游。中移动要求入库终端支持GSM/TD-SCDMA双模自动切换，采用TD优先的选网策略。国内关闭WCDMA功能，在国外自动开启WCDMA功能，且WCDMA优先。国外漫游状态下支持GSM/WCDMA双模自动切换。

LTE频谱离散，3GPP定义的FDD LTE频段26个，TDD-LTE频段12个，目前部署较快的FDD 频段10个（Band 1/2/3/4/5/7/8/13/17/20）TD-LTE频段4个（38/39/40/41），没有集中的全球漫游频段。

1.2 中国移动要求的TD-LTE终端多模多频段方案



数据类产品要求与手机一致。TDS本身有Band40,实现比较复杂,因此不作要求。LTE的Band41要全频段的,不能只做一段。WCDMA选Band1/2/5的原因是部署Band1的国家中国用户漫游比较多, Band2/5是北美和南美。

基本型: 支持5模10频产品

引导型: 支持5模12频产品

□带来哪些方面的挑战？

- (1) 成本挑战：TD-S作为必选要求，提升成本。多频段引入将增加终端射频前端器件成本。
- (2) 体积挑战：在射频前端实现多频段需要增加更多的器件，空间设计和天线设计难度加大。
- (3) 性能挑战：多模互干扰控制对终端芯片设计提出新的挑战。网络搜索时间变长。LTE和WLAN系统间的共存干扰引起射频性能恶化。
- (4) 市场竞争力挑战：频段离散，造成市场离散，无法形成规模效应。
- (5) 产业支持能力挑战：TD-S作为必选，部分厂家无研发经验。中兴等传统TD-SCDMA阵营及创毅视讯等新兴LTE厂商，目前均不支持WCDMA模式。
- (6) 测试认证挑战：设备和算法待优化。

□为什么要做5模10频？

一是多网运营需求，多种制式将在很长一段时期内长期共存。二是LTE国际漫游需求，三是对于芯片来说，生产制造成本比较低，更多的成本用于前期的研发。单模终端的市场相对比较窄，多模设计能够为终端提供更大的市场空间，由此而产生的规模效应将使得产品的成本更低。四是中国移动希望起步高一点，以后做减法，不反对厂商自己开发只满足国内需求的产品。

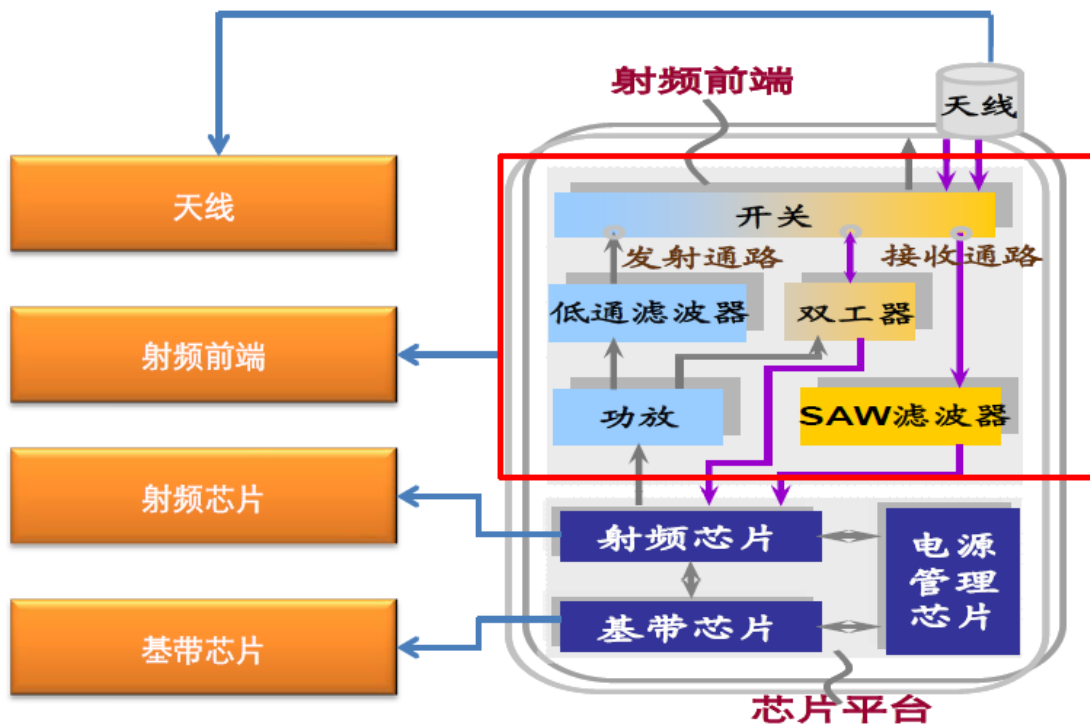
□LTE和WiFi干扰处理办法

TD-LTE Band40(2320-2370M)与WiFi 2.4G(2400-2483.5M)同时工作会引入杂散干扰、互调干扰。

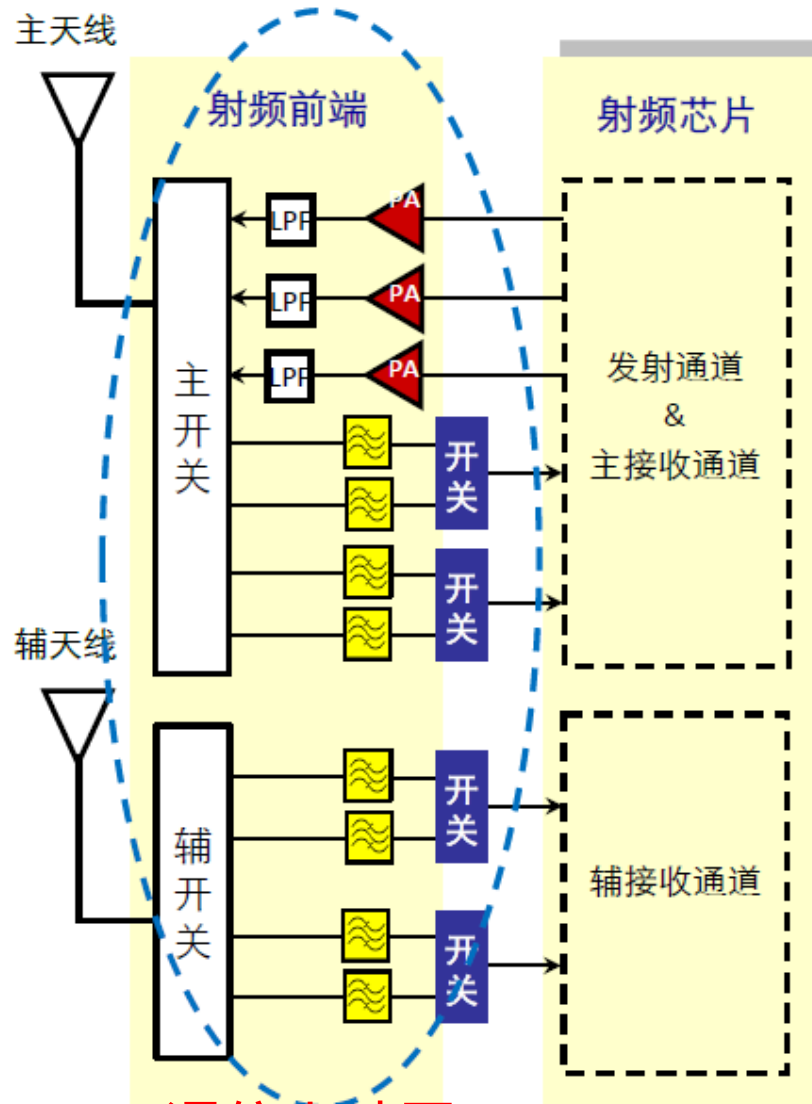
- (1) 频分：将LTE工作信道迁移。
- (2) 功率控制方案：多模共存时引入功控策略，尽可能降低发射干扰。
- (3) UE自动处理方案：为保护LTE，自动关闭WiFi干扰信道。

LTE终端支持多模多频段，对于终端的基带芯片、射频芯片、射频前端、天线、共存干扰控制设计都有较高要求，终端研发难度加大；

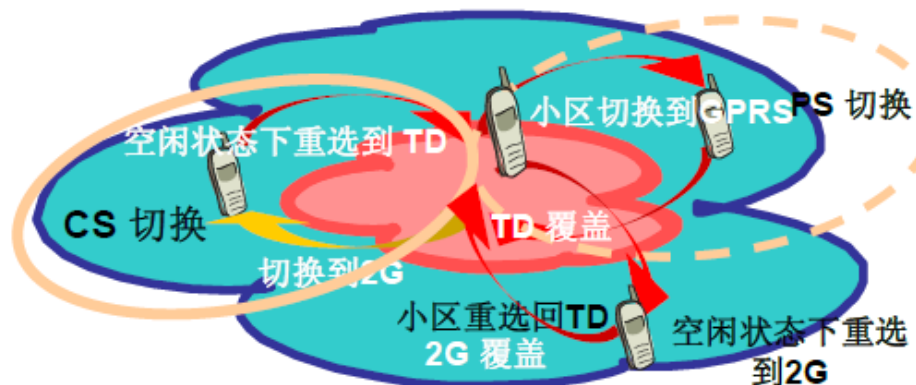
在射频前端实现多频段的主要困难：需要增加更多的器件（器件数随频段数线性增加），导致研发周期加长，空间设计难度加大。



现阶段终端射频实现方案



现网2/3G互操作原则：语音业务单向切换，数据业务双向切换



重选策略：空闲态TD<->2G双向重选

切换策略：

TD->2G 语音单向切换；2G<->TD PS双向切换

PS + CS并发业务TD->2G的切换，语音业务能够实时切换，PS域业务能够在语音业务结束之后自动恢复

TD-LTE/TD-SCDMA/GSM多模间互操作多种具体技术方案

方案一： 无互操作	方案二： 空闲态互操作	方案三： 连接态互操作			
	重选	重选	CCO	重定向	切换
业务中断时延10~20秒， 用户重新接入，应用层 需要换IP地址，业务中 断时延最长	业务中断时延10~20秒， 应用层IP地址不换	业务中断时延秒级，无线连接断开、重建			业务中断时延百毫秒级， 无线连接不断

不好

用户体验

好

1.3 LTE多模互操作更加复杂，技术方案直接影响用户体验

预商用阶段只要求对简单互操作的支持

- 由于数据类终端总体移动的应用场景不多，且现阶段大部分芯片无法支持连接态互操作，数据类终端的互操作要求可暂时降低
- 要求支持TD-LTE与TD-SCDMA之间，TD-LTE与GSM之间的背景搜索或空闲态小区重选
- 推荐支持TD-LTE与FDD LTE之间的空闲态小区重选

	空闲态	连接态	实施要求
无互操作	<ul style="list-style-type: none"> 支持脱网重搜和背景搜索 LTE脱网约10~20s后恢复2/3G网络信号；返回LTE需中断信号1s 	<ul style="list-style-type: none"> 支持脱网重搜，双芯片终端需支持背景搜索 	<ul style="list-style-type: none"> 对网络无要求 终端有额外定制要求
简单互操作	<ul style="list-style-type: none"> 双向重选 LTE无覆盖后需2~5s重选至2/3G网络，返回LTE重选时延约1~2s 	<ul style="list-style-type: none"> 支持脱网重搜，双芯片终端需支持背景搜索 	<ul style="list-style-type: none"> BSC/RNC及SGSN软件升级 需要进行网络优化
深度互操作	<ul style="list-style-type: none"> 双向重选 	<ul style="list-style-type: none"> 双向切换 切换业务中断百毫秒或数秒 	<ul style="list-style-type: none"> BSC/RNC及SGSN软件升级 网络优化工作量较大 需要端到端产业支持

- 方案介绍——单、双芯片终端必须支持的标准方案

- 单/双芯片终端在缺失LTE覆盖发生脱网时，需要脱网重搜至新的网络驻留
- 脱网重搜过程中，终端按照初始小区选择流程首先进行LTE全频段扫频
- 确认无合适LTE小区可接入后，再根据终端多模能力，搜索其它网络模式小区接入驻留(空闲态)或继续业务（连接态）

- 脱网重搜存在的问题

- LTE脱网后，终端会首先尝试搜索LTE小区，因此会对LTE进行全频段扫频，再执行其它网络模式频点的搜索，因此在缺失LTE覆盖的场景下，将增加终端脱网的时间，而脱网期间，用户未接入任何网络，处于无服务状态，因此脱网时延是影响用户业务体验的重要因素

- 脱网重搜优化建议

- 为提高用户业务体验，需要优化终端搜网流程，以缩短终端脱网时延。目前考虑通过缩短LTE扫频时间来实现；而LTE小区若能在广播中下发周边LTE邻区、2/3G邻区的频点信息，终端也可以在脱网重搜时优先针对这些频点进行测量，以提升终端脱网重搜效率

注：从稳步推进的角度考虑，TD-LTE多模方案分为双芯片双待、单芯片双待、单芯片单待等不同阶段。所以TD-LTE试验中引入多模终端将从双芯片多待的方式开始，即一个LTE单模芯片+TD-SCDMA/GSM商用芯片，组合形成双芯片多模终端。

- 方案介绍——对单、双芯片终端无互操作时为实现2/3G返回LTE要求的**非标准方案，适应初期芯片成熟度不足的互操作需求过渡方案。**
 - 单、双芯片终端由2/3G网络返回LTE网络时，按照设定的搜索周期对LTE全网的所有频段进行测量，一旦搜索到合适的LTE小区就立刻返回
 - 双芯片终端**空闲态和连接态**都需**支持背景搜索**
 - 单芯片终端**空闲态**需**支持背景搜索**，连接态难度较大，因此未做要求
- 背景搜索存在问题
 - 目前终端在进行背景搜索时，一般对LTE全网所有频段进行测量，选择接收信号功率最好的小区接入，导致终端背景搜索耗时长、发热量大、功耗高
- 背景搜索优化建议
 - 为提高终端背景搜索效率，减小功耗，可以考虑在2/3G小区广播中下发周边LTE邻区的频点信息，终端在进行背景搜索时可仅针对这几个频点进行测量，可有效提升终端背景搜索效率

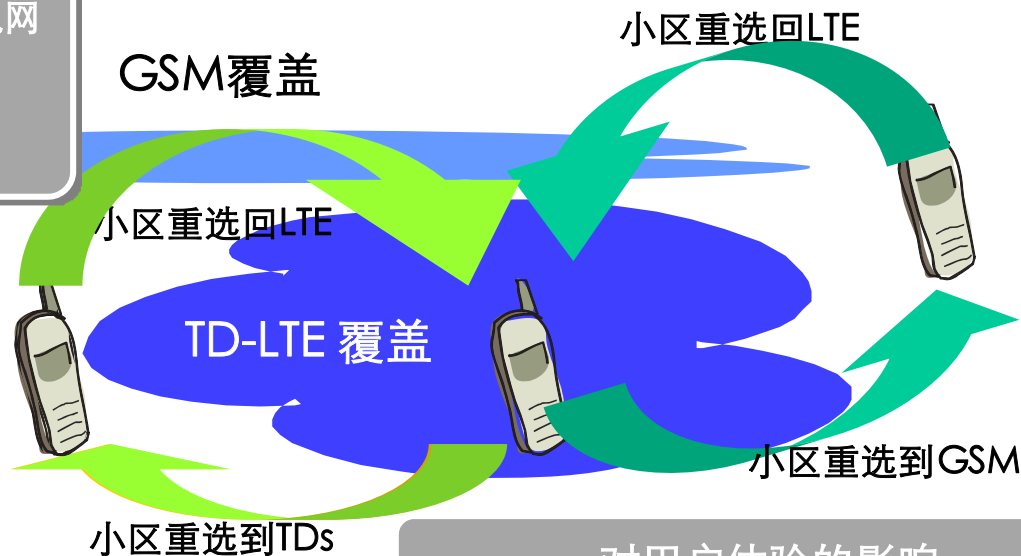
注：概念：“手动网络模式切换”，用户通过PC客户端设置周期性启动TD-LTE小区搜索，当存在可用小区时向用户询问是否接入LTE网络，用户同意后断开原网络并发起TD-LTE网络接入过程。

对现有2/3G网络的影响

需软件升级LTE覆盖区内所有2/3G现网无线设备：

- ✓ 2/3G小区广播中支持LTE邻区
- ✓ 重选优先级等新参数的配置

TDs 覆盖



对用户体验的影响

- ✓ 执行重选时用户无法支持主被叫
- ✓ 频繁重选导致终端耗电增加待机时间缩短

注：标准技术，概念：“自动网络模式切换”，当网络环境变化时，触发终端进行异系统重选，终端根据S准则和R准则自动选择符合条件的网络模式和小区。

NC2模式的重选：仅用于GSM系统控制终端执行重选

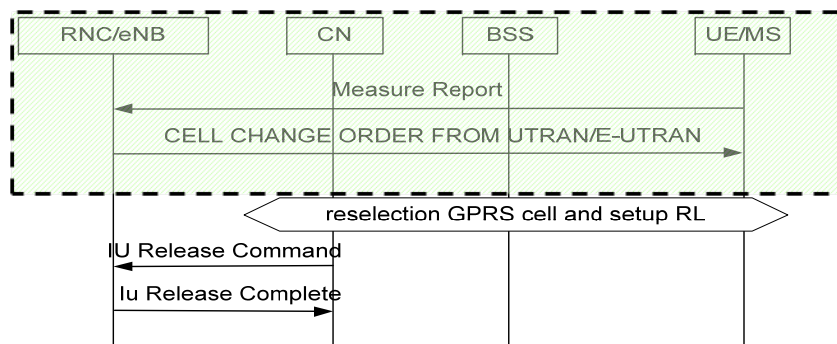
NC2模式时延：毫秒级
(LTE广播读取时间较短)

- 终端根据网络下发的测量控制进行邻区测量并向GSM网络发送测量报告
- 网络下发携带目标LTE邻区频点、测量带宽及小区ID的PCCO (Packet Cell Change Order)命令控制终端执行重选，接入目标LTE小区恢复数据传输
- 具体重选触发条件，协议未明确定义，除基于网络覆盖，保证业务连续性外，还可用于实现系统间负荷分担

(注：三种小区重选模式：NC0：执行自动小区重选，不向网络发送测量报告；NC1：执行自动小区重选，附带向网络发送测量报告；NC2：将不能执行自动小区重选，要向网络发送测量报告，并由网络控制。)

CCO(Cell change order)方案介绍

- **方案可靠性高**，网络下发包含CCO字段的切换命令，可携带目标邻区频点、小区ID等信息引导终端接入目标小区，（邻区频点可由网络根据终端测量上报结果选择，也可由网络直接配置）；终端完成重选前，源小区会保留其所有资源，若流程失败终端仍可返回源小区
- **方案适用性低**，仅LTE到2G适用



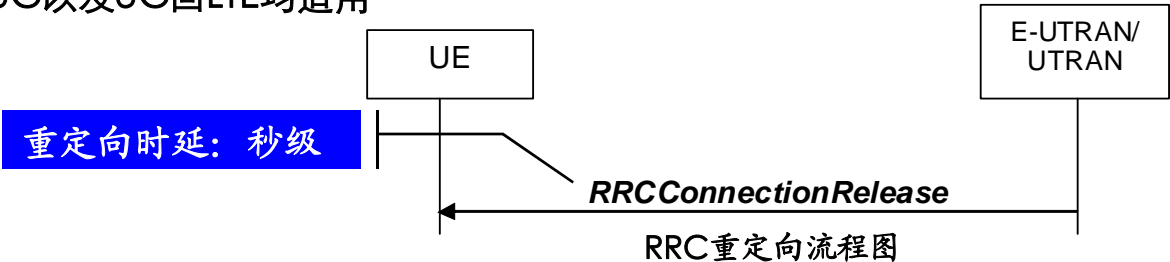
TDs现网目前采用此方式控制终端接入GSM，保障用户数据传输的连续性

CCO时延：秒级

RRC重定向(RRC release with redirection)方案介绍

方案可靠性低，网络发起RRC连接释放，消息仅携带目标小区频点，终端需自行完成小区搜索，存在一定失败的风险；RRC释放消息下发的同时源小区会删除用户所有资源，若流程失败终端不可返回源小区

方案适用性高，LTE到2G、LTE到3G以及3G回LTE均适用



• 方案特点比较

类别	网络应用范围	与语音方案的适用性 (与CSFB流程共用性)	可靠性
NC2模式的重选	应用范围窄 仅用于2G回LTE	适用性最差 与CSFB流程执行方向不同 不可用于支持语音业务	控制命令包含信息较多，流程失败可返回，可靠性高 (控制命令含目标小区频点、ID和测量带宽等信息，成功率高,流程完成前不会释放原有资源，因此失败可返回源小区)
CCO	应用范围窄 仅用于LTE到2G	适用性一般 可用于LTE至GSM的CSFB流程 支持语音业务	控制命令包含信息较多，流程失败可返回，可靠性高 (控制命令含目标小区频点、小区ID等信息，成功率较高,流程完成前不会释放原有资源，因此失败可返回源小区)
RRC重定向	应用范围广 可用于LTE到3G、LTE到2G 以及3G回LTE	适用性强 可同时用于LTE至GSM或TDs 的CSFB流程支持语音业务	控制命令仅含目标小区频点，存在小区搜索失败的风险 且流程失败不可返回，可靠性最低 (控制命令仅含目标小区频点，终端需自主搜索小区，下发命令后将释放原有资源，因此失败不可返回源小区)

切换：连接态互操作方案

- 终端在专用信道模式下（业务连接态下），按照网络的控制进行异系统邻区测量上报并在满足一定触发条件下，接入网络指定的目标异系统小区继续数据传输的过程

切换方案分类

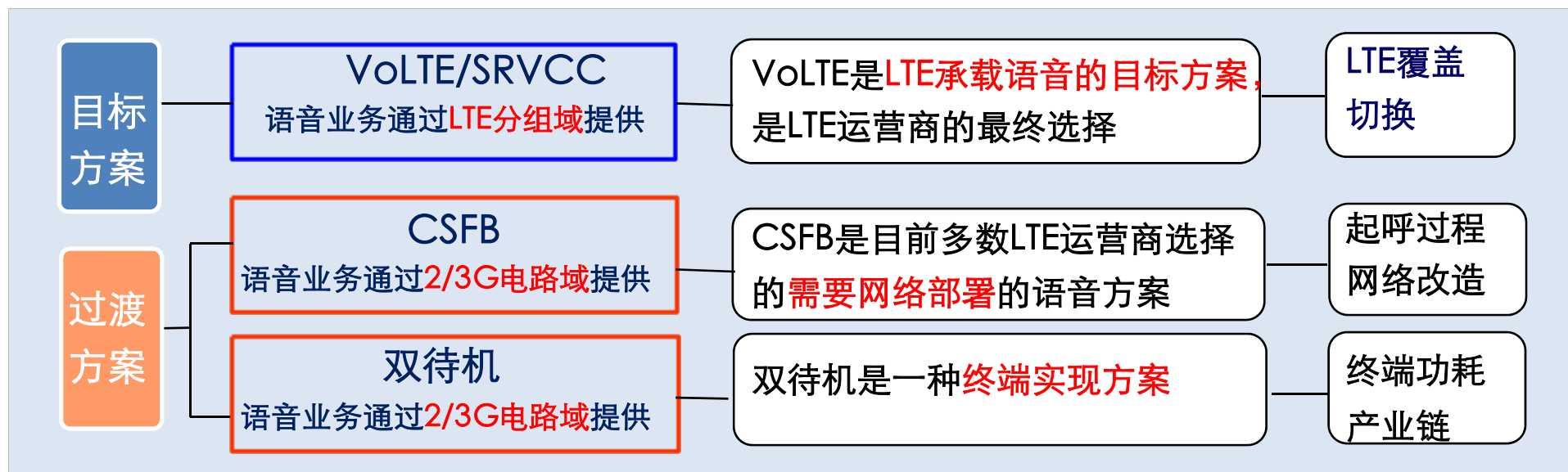
- 切换有多种具体实现方案，流程不同，涉及网元及具体操作也不同，目前LTE与2/3G系统间数据业务连接态下可用的切换方案分为两类：
 - **目标网络不预留资源**：终端在目标网络接入后需执行附着并重新申请资源恢复业务，实际流程类似于重选，性能较差，但实现相对简单，存在多种实现方式，可进一步细分为
 - ✓ 网络不传目标小区广播：终端以重选方式接入目标小区，需读取广播
 - ✓ 网络传递目标小区广播：终端直接接入目标小区发起业务请求，无需读取广播
 - **目标网络预留资源**：终端接入目标网络后可直接使用预留资源恢复业务，与现网2/3G话音业务切换流程类似，性能较好，但实现相对复杂

1.3 Fast Return (快速返回) 技术将在LTE多模网络延用

	性能	标准化情况	方案主要特点
简单FR	重选不可及时 延从12~13秒 降低至平均 1.16秒	符合3GPP标准化协议	✓2G网络需升级 ✓2G通话过程中不进行测量 ✓2G下挂机后测量并发起到LTE网络的重选 ✓重选时间比创新FR稍长
创新FR	重选不可及时 延从12~13秒 降低至平均 0.9秒左右	符合3GPP标准化协议	✓2G网络需升级 ✓2G通话过程中进行LTE邻区测量，并将测试结果上报给网络 ✓2G下挂机后直接发起到LTE网络的重选
准FR	重选不可及时 延从12~13秒 降低至平均 1.18秒	需要修改协议	✓LTE网络需升级 ✓需首先由LTE网络下发呼叫，通话过程中切换到2G网络，并在2G网络挂机 ✓LTE网络下呼叫时收到SIB3消息，然后在2G通话过程中进行LTE邻区测量，不上报给网络 ✓2G下挂机后，直接重选到最优的LTE小区

注：Fast Return功能主要实现LTE终端语音业务切换到2G/3G网络使用，在2G/3G网络上业务结束后迅速重选回LTE网络的功能。准FR技术已在2012年Q3商用，引入GSM到TD-LTE的FR，提升用户体验。

1.4 LTE发展初期，CSFB和双待机是两种过渡解决方案



**CSFB (CS Fallback) 是3GPP提出的一种VoLTE前的过渡语音方案，当LTE覆盖下的UE要处理语音业务时，终端先回退到CS(电路域)网络，在CS网络处理语音的技术。

• CSFB基本原理

- 开机选网：终端开机→LTE及2/3G电路域联合注册→驻留LTE
- 语音业务基本流程：
 - 主叫：LTE起呼→回落2/3G→建立2/3G话音→用户挂机→返回LTE（含用户不可及时间）
 - 被叫：经MSC接续，寻呼在LTE下发→回落2/3G→寻呼响应→建立2/3G话音→用户挂机→返回LTE（含用户不可及时间）

VoLTE是利用LTE和IMS提供基于IP的语音业务解决方案

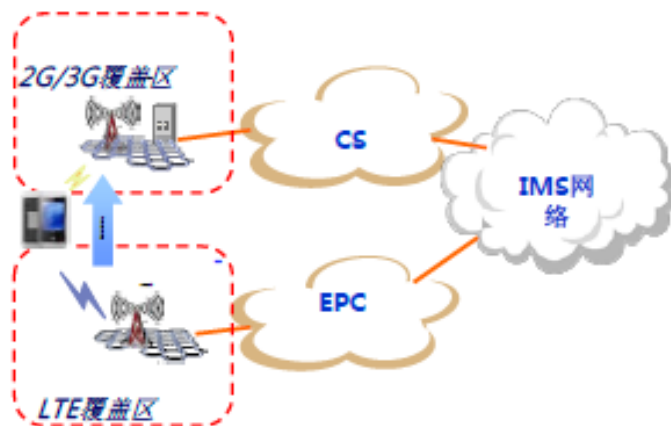
- LTE系统中只有PS域，是一个全IP网络，在LTE上承载的语音业务只能是**VoIP**
- **IMS**是业界公认的会话类业务的控制网络，因此需在LTE/EPC网络基础上叠加IMS网络来提供呼叫控制和业务功能

SRVCC是LTE全覆盖之前语音从LTE到2/3G的切换方案

- 3GPP定义的SRVCC方案，可在IMS的控制下将基于IMS的VoIP话音切换到2/3G系统的电路域

部署VoLTE/SRVCC应具备的条件

- 网络覆盖
LTE网络应较好连续覆盖，避免过多空洞带来频繁切换



注: **SRVCC (Single Radio Voice Call Continuity) 是3GPP提出的一种VoLTE语音业务连续性方案

对比	CSFB	单卡双待
方案原理	多模终端驻留LTE时，若需要语音业务，由LTE重选/切换至2G或3G。可以根据网络控制和终端设置决定优先驻留的网络。	终端实现2G和LTE网络同时待机，语音业务通过2G提供，数据业务通过LTE提供。而且可以同时从LTE和3G/2G网络接收和发送信号
主要优势	<div><div>➤ 3GPP标准方案，得到主流厂商支持，有利产品的快速引入</div><div>➤ LTE/W/GSM为国际主流芯片，提升中国移动终端竞争力</div><div>➤ 成熟的漫游机制，实现漫入漫出。</div><div>➤ 可同VoLTE并存，实现平滑演进。</div></div>	<div><div>➤ 网络改造升级比较小。（•不执行联合位置更新：TD-LTE模执行联合位置更新会导致HLR中保存的MSC信息(发生乒乓效应;•不执行TD-LTE和2/3G同时在分组域进行Attach: SAE HSS/HLR中保存的分组域信息将在MME、SGSN的地址之间发生乒乓效应)</div><div>➤ 无系统间互操作，网络运维成本</div></div>
主要劣势	<div><div>➤ 网络改造升级比较大。</div><div>➤ 网络优化是一个长期的过程。</div><div>➤ 业务接通时延、呼叫成功率等性能需要测试验证。</div><div>➤ 语音呼叫过程中没有LTE数据。</div></div>	<div><div>➤ 非标准方案，产业推动难度大，不利于国外LTE用户的漫入。</div><div>➤ 干扰问题解决难度大，需定制RF前端滤波器或基带芯片，手机成本增加。</div><div>➤ 功耗和体积存在劣势。</div></div>

业务接通时延

- CSFB呼叫建立时延增长0.5~3s，回落到GSM采用R9重定向方式回落性能最优，约增加600ms；回落到UMTS采用切换/R9重定向方式回落性能最优，约增加400~500ms。

数据及语音业务影响

- 优选LTE：数据业务性能较好，但回落至GSM时数据会中断；语音业务需要额外引入起呼时延，通话结束后重选返回LTE存在秒级不可及时间。引入Fast Return功能，可有效改善不可及时间。
- 优选2/3G，数据业务需通过特殊方案推送至LTE，业务结束后重选返回2/3G将存在秒级不可及时间；语音业务基本同2/3G现网，性能较好。推送至2G目前标准不支持。

呼叫成功率

- 优选LTE，用户每次发语音呼收到寻呼时，首先回落到2G/3G网络，即：进行一次LTE到2/3G的异系统互操作（重定向、CCO、PS切换），CSFB呼叫成功率可能降低。理论分析，采用R9重定向方式对呼叫成功率几乎没有影响，采用PS Handover方式会降低呼叫成功率。

网络改造升级及优化

- 部署CSFB需升级LTE覆盖区的MSC支持SGs接口、改造支持Roaming Forward功能，SGSN和BSC/RNC升级支持RIM功能。（为实现CSFB，需要在MME和3G/2G网络的MSC设备之间建立SGs接口。SGs关联在CSFB技术中起着桥梁作用，能够将两个不同的系统联系起来，实现用户在不同系统间的语音业务连续。所谓为用户建立了SGs
- 关联，就是在VLR中保存了用户的MME的地址，而同时也在MME中保存了用户的VLR的地址。）

网络改造升级及优化

- 对于原有3G/2G网络的无线子系统（基站、基站控制器），需要增加LTE的邻小区配置，为了让终端在CSFB到3G/2G网络后的语音业务结束后，尽快回到LTE网络，原有网络的无线子系统需要支持Fast Return功能；为了优化终端从LTE回落到3G/2G的延迟，原有网络的无线子系统需要支持RIM功能等。

关键技术

- CSFB的思路是在用户需要进行语音业务的时候，从LTE网络回落到3G/2G的电路域。回落的方式是在释放LTE的无线链接，并且在释放消息中携带重定向字段，指出终端重新接入的制式和频点。这种回落方式，俗称为重定位。重定位方式的特点是实现简单，对原有网络的改造量小；缺点是延迟相对较大。为了优化重定位的性能，减少终端重新接入3G/2G网络的时间，3GPP提出带系统消息的重定位功能，在重定位字段中携带3G/2G网络的系统消息。3G/2G网络的系统消息是通过RIM流程从BSC/RNC、SGSN、MME传送到LTE的eNB。这种方式的特点是延迟较小，但对原有网络的改造量较大，需要对原有无线网络进行改造，支持RIM功能。

干扰

- TD-LTE/TD-SCDMA Band39(1880-1920M)和GSM B3的下行的频率(1805-1880)范围很接近, 存在共存干扰问题。
- 双待手机设计需要克服大量射频问题。需定制高带外抑制/低带内插损的滤波器以及高性能TD-LTE功放。TD-LTE双待手机实际产品中是否存在灵敏度回退尚待测试验证。

成本

- 双待手机由于要增加额外的射频芯片、滤波器甚至基带芯片等, 以及有更大的研发难度和周期, 成本高于单待手机。

功耗

- 双待机由于两个模块同时工作, 其待机电流和业务并发工作电流高于单待机(双待是单待的1~1.2倍), 当某一待进行业务时, 功耗与单待终端比无明显差异;
- 随着户数据业务的使用时长的增加, 通信模块功耗占整机功耗比例随之下降, 双待机相比单待机的待机时长差异也将减少。

体积

- 双待机比单待机通信模块的PCB板面积增大。目前中低端手机屏幕以4.0" 及以下为主, 双待手机满足中低端用户需求存在挑战, 对于ID设计要求严苛的厂商存在挑战。通过推动单芯片双待解决方案可以一定程度上减小双待机体积。

CSFB (CS fall back) 手机

- 支持CSFB回落到GSM，回落方式要求R9重定向（兼容R8重定向）；
- 推荐支持回落到TD-SCDMA，回落方式要求R9重定向（兼容R8重定向）和PS handover；
- 支持Fast return功能，终端能够从GSM网络快速返回LTE网络；
- 要求具备CSFB回落到WCDMA的能力。

单卡双待手机

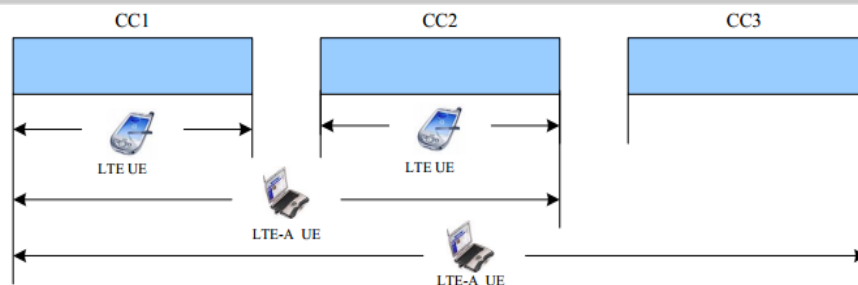
- 支持类型1（LTE和TD-SCDMA /WCDMA /GSM多模双待模式）；
- 或支持类型2（LTE/TD-SCDMA和WCDMA /GSM多模双待模式）。

在后续试验中，将对CSFB和单卡双待两种语音方案进行测试验证，通过实验室测试和外场测试，充分验证语音方案的性能和具体部署技术方案。

- 针对现网升级及部署中的问题频发，进一步开展端到端IOT测试验证，形成CSFB配置指导手册及案例库
- 完成技术方案中遗留技术点的决策，并启动后续部署准备
- 针对CSFB时延较长问题，开展时延优化方案研究
- 进一步研究部署和运营中需要考虑的问题，拿出方案建议

技术介绍及优势

- 载波聚合：突破20MHz带宽限制，将多个20MHz带宽聚合，实现对单个终端的速率提升
- 定义：支持载波聚合的终端在多个成员载波上同时进行数据收发
- 性能增益：采用下行40M载波聚合，终端可以达到cat6峰值速率，即2DL:2UL配置下，载波聚合后单用户下行峰值速率160M。
- 载波聚合种类包括：带内连续载波聚合、带内离散载波聚合、带间离散载波聚合



终端技术难点

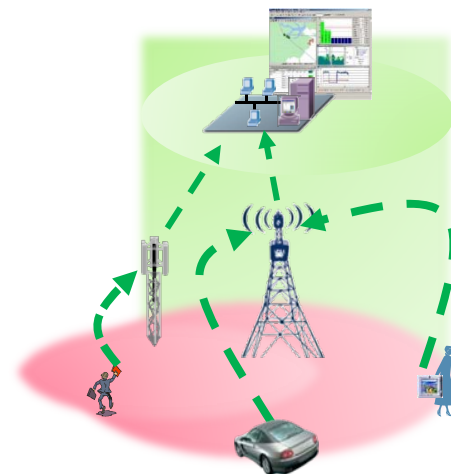
- 终端硬件是否需要改动：是
- 终端数据处理量加倍，终端设计、成本、功耗都存在技术难点
- 终端需满足CAT6

产业支持情况

- 国外运营商有LTE-FDD载波聚合需求

技术介绍及优势

- 定义：商用终端自动进行路测并记录数据，基站收集数据后上报OAM
- 主要优势：普通用户可以参与网络优化，路测范围更为广泛。
- 配置MDT有两种方式：Logged MDT（终端先对于数据进行存储，后集中上报）与Immediate MDT（实时采集和上报）；



终端技术难点

- 终端硬件是否需要改动：是
- 终端如果采用Logged MDT技术，需要额外存储单元

产业支持情况

- 国外运营商存在该功能需求

技术介绍及优势

- 定义：多个扇区将同一用户的上行信号进行合并
- 性能增益：2天线实现复杂度较低，增益最为明显，可以获得30%左右的小区平均吞吐量增益，50%边缘吞吐量增益
- 注：不是终端2天线

终端技术难点

- 终端硬件是否需要改动：否
- 终端无额外要求

产业支持情况

- 国外运营商存在该功能需求

技术介绍及优势

- 分层网络，可提升热点地区网络容量。eICIC，可降低分层网络间的干扰。
- 定义：采用时域干扰协调方案解决宏站与微站进行混合组网时小区间的控制信道和数据信道的干扰问题。
- 性能增益：由于CRS、广播信道的干扰仍然存在，且受到微站数量、用户分布等诸多因素的影响，增益预期不明显。
- eICIC相当于用一个宏站的子帧的牺牲去换取多个pico站的吞吐量提升，具体增益受pico站个数的影响
- 注：频域上的同频多小区间干扰协调称之为小区间干扰协调（ICIC），时域上的同频多小区间干扰协调称之为增强的小区间干扰协调（eICIC）。ICIC的主要思想是将每个小区分为中心区域(Cell Center)和边缘区域(Cell Edge)，根据用户所处的位置，分别分配不同的子载波。这样，从理论上消除两个相邻小区边缘区域使用相同频率的可能，从而降低两个小区之间干扰的可能。

终端技术难点

- 终端硬件是否需要改动：是
- R10 TDD系统中同步信号、CRS（Cell-specific reference signals）、广播仍然存在干扰，R11将解决上述问题，但协议未完成。
- 终端实现难度：需要支持ABS（Almost Blank Sub-Frame）子帧的测量，实现难度不大。

产业支持情况

- 国外运营商LTE-FDD存在该功能需求

- 2G/3G/LTE移动终端支持IPv6需要芯片和操作系统均支持，目前仅有个别型号的手机支持IPv6，发展移动IPv6用户需更换终端，投资很高
- 在操作系统方面，加快对IPv6的支持速度，重视对Android系统的IPv6二次开发。“Android内核已经支持IPv6，但市场上的大多终端经各厂家二次开发后，操作系统屏蔽了IPv6功能，建议终端厂家尽快完善相关功能”。
- 终端制造商应加速推出更多种类支持IPv6的终端芯片，为全面部署和发展IPv6领域打好基础条件，同时在IPv6芯片研制过程中应注意TDD/FDD、LTE/3G/2G的共模的支撑问题，形成可全球漫游的终端产品。
- 目前，中国移动已经制订了端到端的IPv6完整过渡计划，包括接入网、承载网、支撑系统、终端、业务等环节。
- 国家七部委研究制定的《关于下一代互联网“十二五”发展建设的意见》明确了“五年”发展规划，提及“2013年年底，开展IPv6网络商用试点，电信运营企业的域名服务器基本支持IPv6访问与解析，电信运营企业新开展的业务基本支持IPv6，新增上网固定终端和移动终端基本支持IPv6。2014~2015年，移动互联网业务全面向IPv6演进过渡，物联网、云计算等新型业务需要IP网络地址时全部使用IPv6地址，电信运营企业既有业务逐步向IPv6迁移，新增上网固定终端和移动终端全面支持IPv6。”

【西班牙，巴塞罗那 2013年2月28日】西班牙巴塞罗那举行的2013年MWC世界移动大会上，华为展出了全系列LTE Cat4数据终端，.....华为还是当前唯一能提供LTE Cat4终端的供应商，领先业界一年，迄今已发货超过40家运营商，2013年华为还会给消费者带来令人振奋的支持LTE Cat6的终端，峰值下行速率高达300Mbps；华为对Ascend P2下的标题是：全球最快的智慧型手机，这里的全球最快是指连网传输的速度，Ascend P2支援LTE-Cat 4这个流量规格，这个规格下载速度最快可达150Mbps，

Table 4.1-1: Downlink physical layer parameter values set by the field ue-Category

UE Category	Maximum number of DL-SCH transport block bits received within a TTI (Note)	Maximum number of bits of a DL-SCH transport block received within a TTI	Total number of soft channel bits	Maximum number of supported layers for spatial multiplexing in DL
Category 1	10296	10296	250368	1
Category 2	51024	51024	1237248	2
Category 3	102048	75376	1237248	2
Category 4	150752	75376	1827072	2
Category 5	299552	149776	3667200	4
Category 6	301504	149776 (4 layers) 75376 (2 layers)	3654144	2 or 4
Category 7	301504	149776 (4 layers) 75376 (2 layers)	3654144	2 or 4
Category 8	2998560	299856	35982720	8

Table 4.1-2: Uplink physical layer parameter values set by the field ue-Category

UE Category	Maximum number of UL-SCH transport block bits transmitted within a TTI	Maximum number of bits of an UL-SCH transport block transmitted within a TTI	Support for 64QAM in UL
Category 1	5160	5160	No
Category 2	25456	25456	No
Category 3	51024	51024	No
Category 4	51024	51024	No
Category 5	75376	75376	Yes
Category 6	51024	51024	No
Category 7	102048	51024	No
Category 8	1497760	149776	Yes

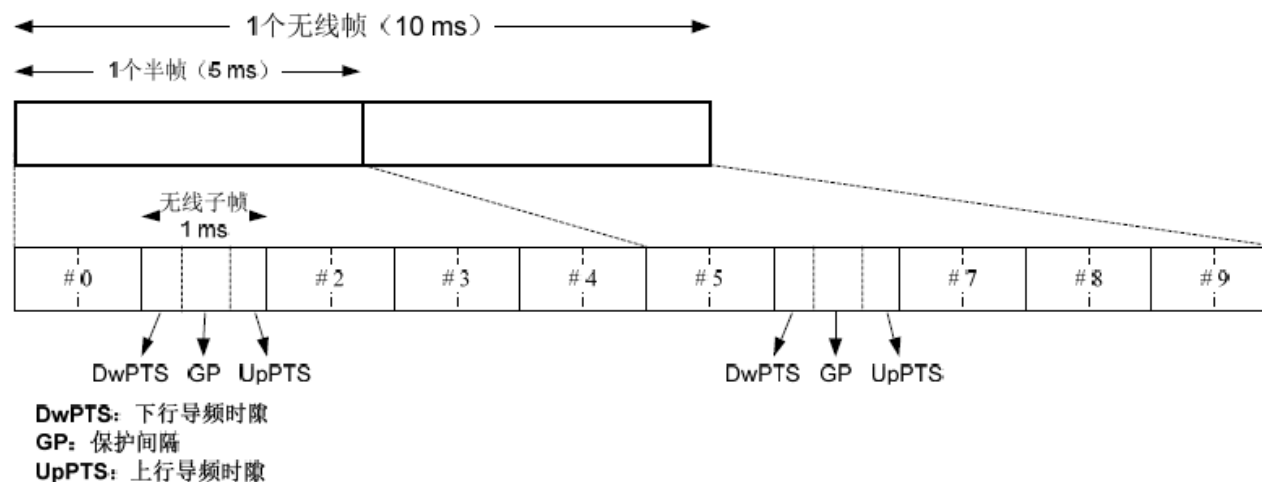
由于当前所用UE 终端为CPE，其终端等级为3，根据协议对等级3 的能力定义（如表4 所示）可得：当基站使用单码字传输时，支持的最大PDSCH传输块比特数目为75376；当基站使用双码字传输时，每TTI周期接收的传输块比特数目总和为102048。

假设上下行子帧配置为1（DL:UL=2:2），特殊子帧配置7（10: 2: 2），TTI调度周期为1ms。在一个10ms无线帧包含10个子帧，在当前配置下，4个下行子帧(#0、#4、#5、#9)和2个特殊子帧(#1、#6)用于下行传输，因此在一个无线帧中下行TTI调度周期共5.5次，而每个TTI调度周期最大接收的传输块比特数为102048，故下行单用户峰值吞吐量理论值为
 $102048 \times 5.5 \times 100 / 1024 / 1024 = 53.52 \text{ Mbps}$

同理，上行单用户峰值吞吐量理论值为
 $51024 \times 4 \times 100 / 1024 / 1024 = 19.46 \text{ Mbps}$

CAT6，下行单用户峰值吞吐量理论值为
 $301504 \times 5.5 \times 100 / 1024 / 1024 = 158.15 \text{ Mbps}$

注：TS36.213规定，特殊时隙DwPTS如果用于传输数据，吞吐量按照正常下行时隙的0.75倍。



1

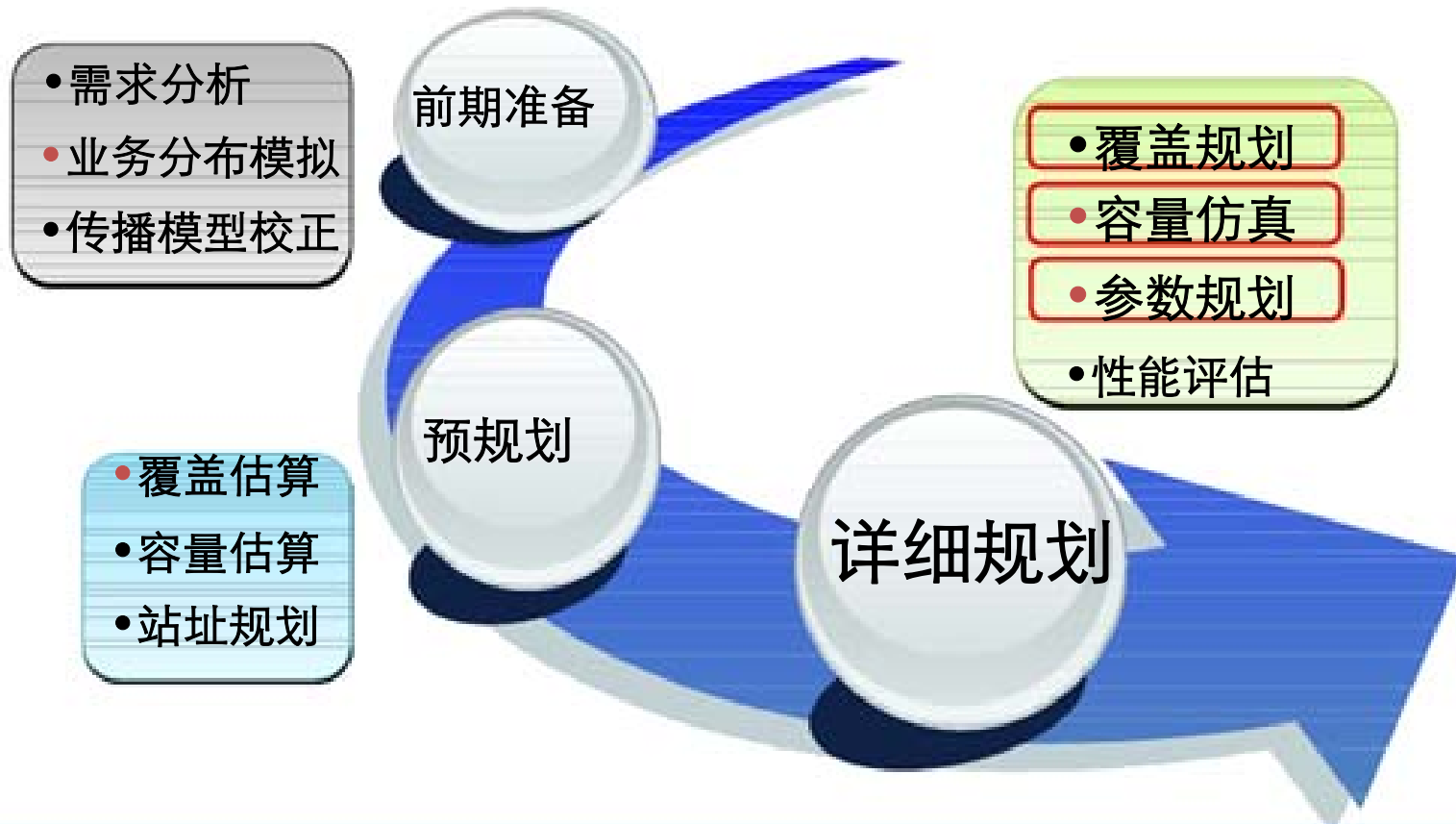
网络规划流程

2

TDL/TDS规划流程对比

3

规划指标体系



TD-LTE规划的重点在:

覆盖规划、容量仿真和参数规划三个环节。

在LTE网络预规划工作中，需要在充分利用现有2G/TD网络数据、贴合LTE网络建设及发展需求的前提下，很好的规避由于LTE网络结构而影响网络质量的隐患。

因此在LTE网络预规划工作中引入网络结构分析、问题排查及仿真调整的总体思路，提高网络规划方案的合理性。



当前数据业务需求越来越大，3G网络难以满足用户高速数据业务需求，TD-LTE在规模试验网验证了其高速率，大容量，已经满足试商用的条件。

网络规划就是要达到服务区内最大程度的时间、地点的无线覆盖，满足所要求的通信概率；在有限的带宽内通过频率再用提供尽可能大的系统容量；尽可能减少干扰，达到所要求的服务质量；在满足容量要求的前提下，尽量减少系统设备单元、降低成本。

1 合理建设LTE网络

- § 将TD-LTE网络做“精”
- § 将TD-LTE网络做“厚”

2 全面提升用户感知

- § 兼顾**多网协同**发展，为提升用户感受打基础
- § **多维度**开展，先于用户发展趋势部署网络

3 解决业务热点问题

- § 基于数据业务热点的分布情况，有针对性的提出解决数据热点问题的规划方案
- § 确保数据业务热点区域的TD-LTE覆盖及质量

2.1 预规划原则

围绕“数据热点，集中资源，做深做优，打造精品网络”等原则；采用“一次规划、分步实施”的原则，逐步开展TD-LTE网络规划和建设工作。

网络资源规划

- 以覆盖场景划分优先级：热点区域优先，多个数据热点尽量形成连续覆盖；
- 以网络负荷划分优先级：以高负荷高价值小区为主体优先进行站，加强深度覆盖及业务吸收；
- 室分与宏站需分别使用独立频段：以降低网络干扰，提升网络整体性能；

网络站址规划

- 满足覆盖和容量要求：优先保证高负荷区域的网络覆盖及承载能力；
- 满足网络结构要求：避免站间距过大，避免天线挂高过高，避免将小区边缘设置在用户密集区；
- 满足用户感知要求：以MR、ATU、扫频为参照，合理规划站址；

网络覆盖规划

- 根据用户行为习惯：建网初期以数据热点及重点区域为主，道路演示区为辅；
- 网络结构结合网络分析数据：如MR、ATU (Auxiliary Test Unit)、扫频等综合规划，规避弱覆盖问题；
- 加强室内分布系统建设：根据覆盖场景和用户习惯，合理制定针对性的规划方案；

网络容量规划

- 以仿真结果为基准：建网初期应考虑在50%网络负载条件下进行规划设计；
- 注重用户感知：合理对时隙配比及调度算法进行配置，以边缘用户速率和小区吞吐量为参照标准进行综合制定；
- 吞吐量规划应与预期网络负载相匹配；

网络指标规划

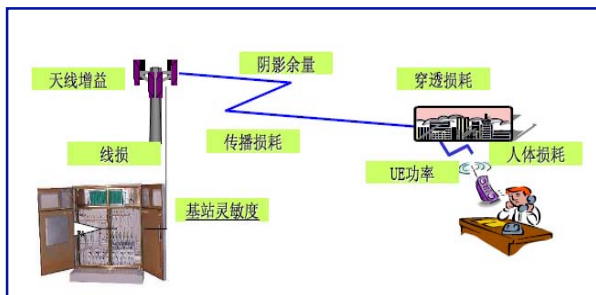
- 合理的指标定义能够有效的促进网络质量提升，增强用户的网络体验；

◆宏观上，TD-S和TD-L规划流程基本一致，均包括前期准备、预规划和详细规划三个部分

◆微观上，如附表所示，存在若干环节的差异

◆二者同一规划环节的具体过程存在差异

规划项目	TD-SCDMA	TD-LTE
前期准备	需求分析	需求分析
	业务分布计算	业务分布计算
	传播模型校正	传播模型校正
预规划	链路预算	链路预算
	覆盖估算	覆盖估算
	容量估算	容量估算
	时隙配置	子帧配置
	站型配置	站型配置
详细规划	站点设置	站点设置
	规划仿真	规划仿真
	邻区规划	邻区规划
	频率规划	频率规划
	码规划	PCI规划
	LA/RA规划	TA规划
	功率规划	功率规划
	RNC设置	
	lub口规划	S1/X2接口规划
	lu口规划	



TD-SCDMA覆盖规划方法

- TD-S是码道受限的系统，容量对覆盖的影响较小
- TD-S的链路预算中通过各种不同业务解调门限，确定最大允许路径损耗，从而确定小区半径

TD-LTE覆盖规划：是在一定目标业务速率要求和网络负载条件下，对参考信号和业务信道覆盖能力进行规划，准确的传播模型是基础。

TD-LTE同TD-SCDMA均是以达到一定边缘覆盖目标为目的，但目标参数不同

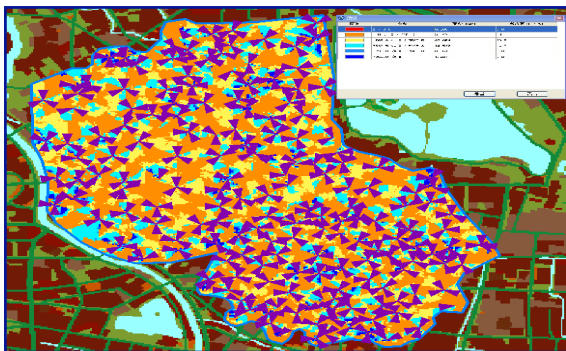
TD-LTE覆盖规划方法

- TD-LTE是一个容量与覆盖相互影响的系统，当容量要求较高时，小区覆盖面积会缩小
- TD-LTE的链路预算中，根据小区边缘吞吐量要求，找出满足要求的编码方式及RB数量中最低SINR，并结合小区覆盖率及小区负荷算出最大路径损耗，最后通过传播模型得出小区半径。

链路预算主要需要考虑的问题

- 系统资源配置(包括载波带宽、时隙配比、天线类型、边缘MCS等)
- 信道接收机解调门限
- 干扰余量

TD-LTE系统中业务负载的不同带来干扰的变化较大，因此在覆盖规划中需考察**不同网络负载**条件下的覆盖能力。这点同TD-S具有较大不同。



TD-SCDMA容量规划方法

- TD-S容量规划同业务类型相关，如CS64等
- 其它如基于码道受限、基于BRU (Basic Resource Unit)需求量的规划方法

TD-LTE容量规划：在一定网络负载条件下，对网络承载能力的规划，重点在于网络仿真。

TD-SCDMA R4通常为硬容量，HSDPA同用户分布、调度等有关，TD-LTE容量则计算复杂，与信道配置和参数配置，调度算法、小区间干扰协调算法、多天线技术选取等都有关系

TD-LTE容量规划方法

- LTE小区的容量与信道及参数配置，调度算法、小区间干扰协调算法、多天线技术选取等都有关系
- 系统仿真和实测统计数据相结合的方法，得到小区吞吐量和小区边缘吞吐量

容量仿真主要需要考虑的问题

- 设备相应的调度算法
- 所支持的多天线技术
- 小区间干扰协调算法

由于LTE系统采用自适应调制编码等技术，用户速率随RF环境的变化而变化，因此容量规划中需考察小区边缘吞吐量，同时为了达到系统效能最大化，也应考察小区平均吞吐量等指标。

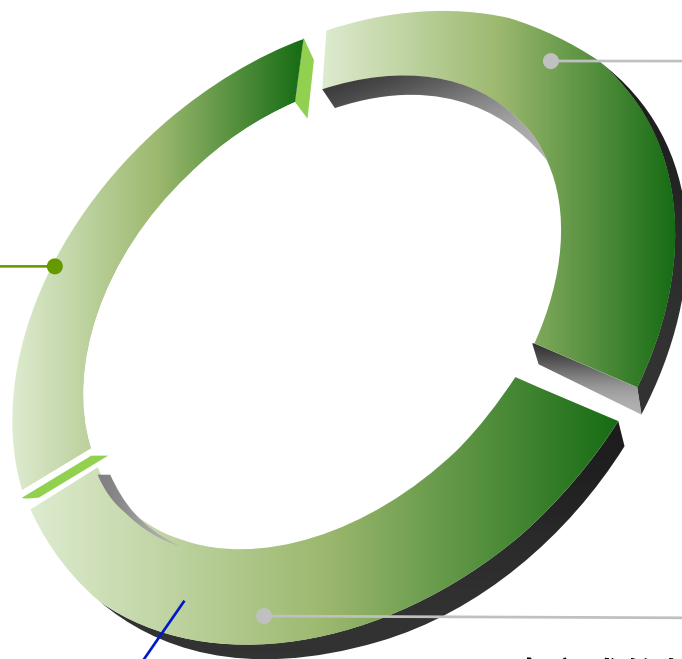


频率规划

- TD-LTE建议采用同频组网方式，但在小区边缘会考虑采用干扰协调技术；
- TD-S 公共信道采用N频段组网方式，R4载波在频率资源充足的情况下通常采用频率复用度为2的异频组网方式，HSDPA载波采用同频组网方式。

位置区（跟踪区）规划

- TD-LTE中称为跟踪区（TA）规划，TD-SCDMA中称为位置区（LA）或路由区（RA）规划，两者基本类似。TD-LTE新引入了TA List功能。



码资源(PCI)规划

- TD-LTE的PCI规划与TD-S的扰码规划类似，但TD-LTE的PCI资源充足(504)，而TD-S仅有32个同步码，码资源较少。

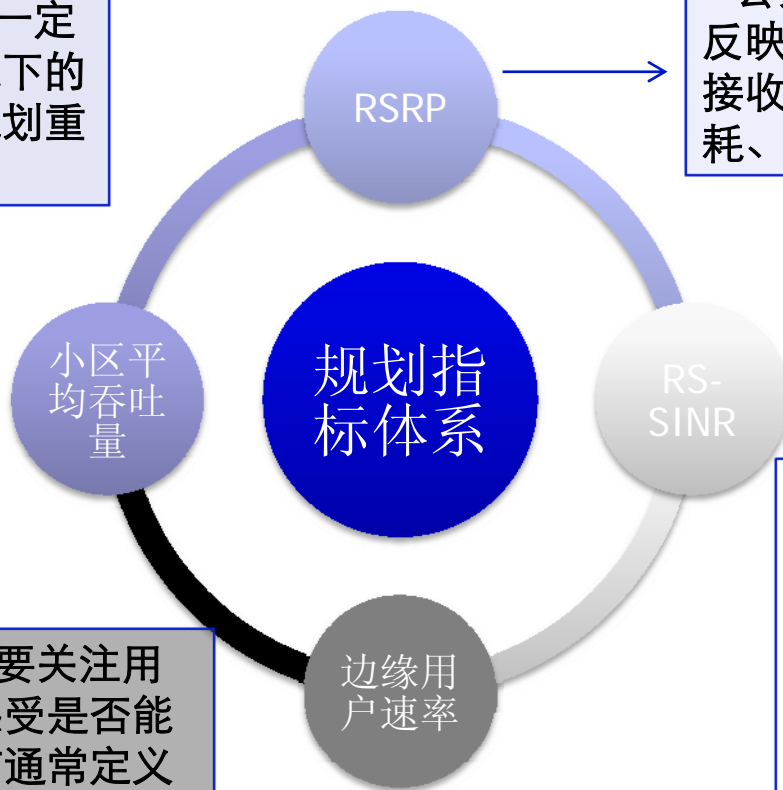
邻区规划

- 二者完成的基本功能相似，都是保证在小区服务边界的终端能及时切换到信号最佳的邻小区，以保证通信质量和整个网络性能。

TD-LTE参数规划：为确保目标业务速率要求和覆盖能力，而对网络参数进行规划，，PCI规划是规划要点之一。

- TD-LTE规划指标体系主要包括覆盖和容量两大类指标，覆盖指标除关注场强指标RSRP外还应重点关注信干噪比RS-SINR指标，容量指标应重点关注边缘用户速率以及小区平均吞吐量指标。

■小区平均吞吐量反映了一定网络负荷和用户分布情况下的基站承载效率，是网络规划重要的容量评价指标。

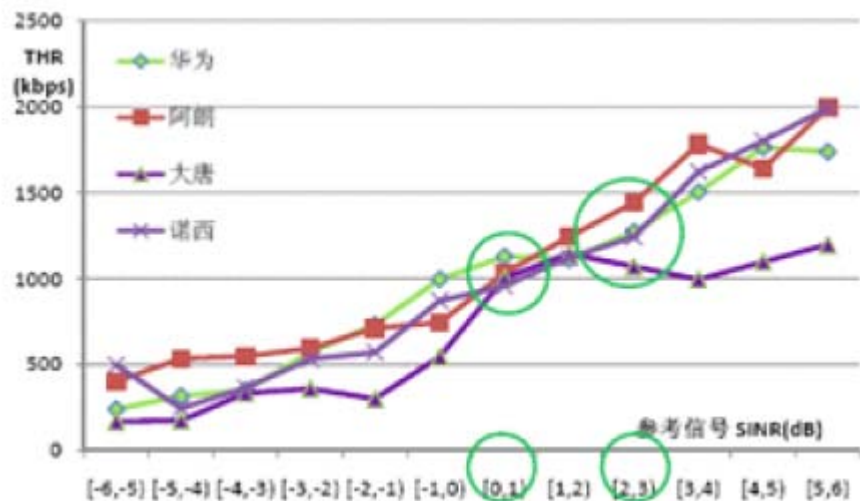
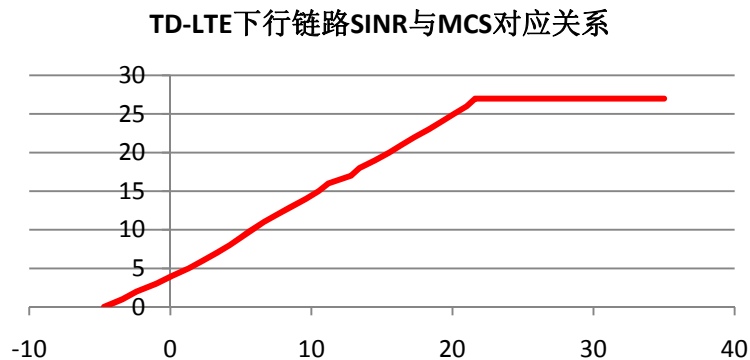
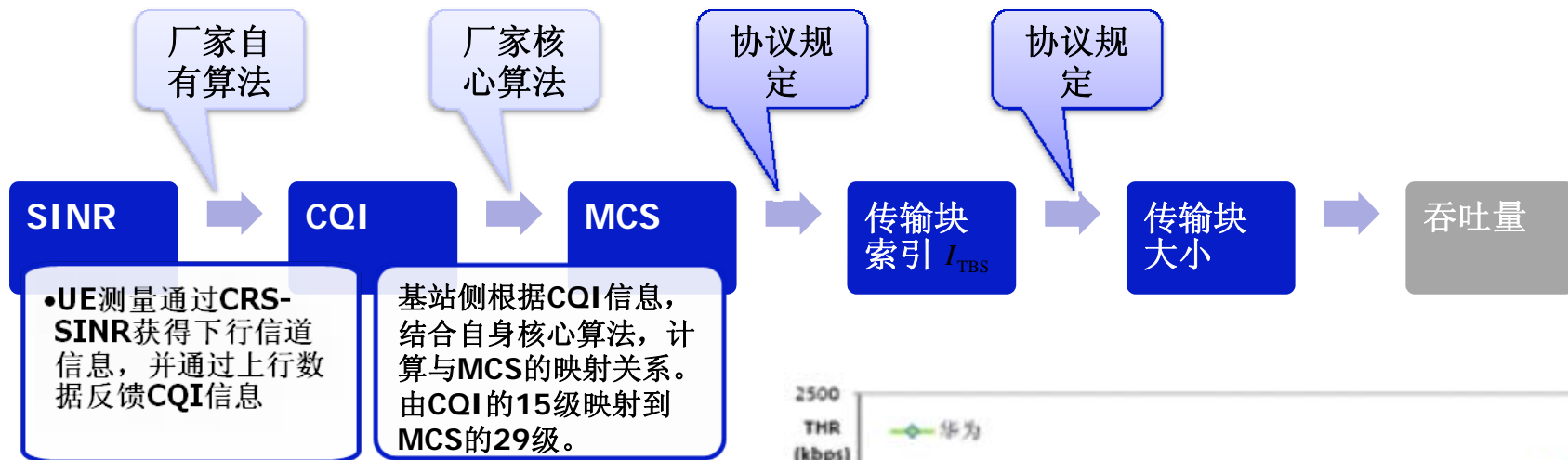


■公共参考信号接收功率（RSRP）反映信号场强情况，综合考虑终端接收机灵敏度、穿透损耗、人体损耗、干扰余量等因素；

■公共参考信号信干噪比（RS-SINR）反映了用户信道环境，和用户速率存在一定相关性，规划时应保证RS-SINR达到基本接入要求；
■RS-SINR值越高越好，传输效率就越高；

■边缘用户速率指标主要关注用户在信道环境差时的感受是否能够满足业务需求，目前通常定义为95%用户可达到的速率。

- SINR和系统吞吐量之间有着紧密关系，且TD-LTE网络和2G/3G相比对信号质量更为敏感，规划应从传统注重场强的思路向更注重信号质量转变。不同厂商SINR与速率的对应关系存在差异，后续算法还存在一定的优化空间。



用户体验不同环节对用户信号的要求	涉及用户体验的不同环节	用户驻留	用户接入	用户使用业务
	信号强度要求	在满足用户驻留要求的基础上，基本相同		
	信号质量要求	可正确读取小区广播消息	可建立网络连接并发起业务	保证业务速率达到一定要求
<div></div> <div>预期：逐渐升高</div>				

规划参数与用户体验不同环节之间的关系	规划参数	导频信号强度		导频信号质量
		间接的、随业务需求变化的		
	用户体验的不同环节	用户驻留	用户接入	用户使用业务

- 间接的：无线系统中通常使用导频估计用户实际信道情况，但不能直接表征用户的实际体验。
- 随业务需求变化的：不同于2G/3G面向固定速率的语音，LTE面向数据业务规划，其指标随着数据速率需求变化而动态调整。

定义

❑ RSRP (Reference Signal Received Power) : 公共参考信号的接收功率, 测量带宽为15kHz

影响因素

- ❑ 规划指标值的影响因素: 接收灵敏度、区域覆盖概率、穿透损耗、干扰余量
- ❑ 规划指标值对建设的影响: 边缘RSRP要求直接影响站间距。要求越高, 站址要求越密

研究重点

- ❑ 不同应用场景对规划指标及业务指标的需求可能不同, 需在多种场景下进行测试得出规划指标值
- ❑ 多场景下边缘RSRP要求及实际分布, 及不同的区域覆盖概率对应的典型站间距

注: 3G中为1.6MHZ的测量带宽, 边缘场强在-85dBm, 而LTE为15KHz, 非常窄, 绝对值更小, 边缘一般在-110dBm.

定义

■SINR（Signal to interference & noise ratio）：信号强度与干扰噪声之和的比值，主要包括业务信道及公共参考信号，其中公共参考信号SINR与TD-SCDMA中PCCPCH C/I类似

影响因素

- 规划指标值的影响因素：组网方式（频率复用因子）、网络加扰水平、业务速率需求、网络建设的可实现性
- 规划指标值对建设的影响：直接影响网络建设难度。要求越高，网络干扰控制要求越高

SINR（dB）	用户速率（Mbps） （单用户占用20个资源块）
业务信道	
-3	0.955
0	1.355
3	1.922

注：仿真为业务信道SINR(发射分集模式) 与速率对应关系。现网规划及测试的SINR为公共参考信号测量值。受天线模式、加扰环境、终端实现情况等因素影响，业务信道SINR与公共参考信号SINR存在差异

研究重点

- 统一终端SINR计算方法及上报方式（目前不同终端上报不一样。不同终端解调性能存在差异，导致在相同位置处数据速率存在差异。需统一校准路测终端接入能力以及上报准确性）
- 多场景下边缘SINR要求及实际分布
- 业务信道SINR与吞吐量的对应关系
- 公共参考信号SINR与业务信道SINR对应关系

TD-LTE规划工作的核心是提升SINR

SINR--决定LTE网络性能，网络结构--决定 SINR。

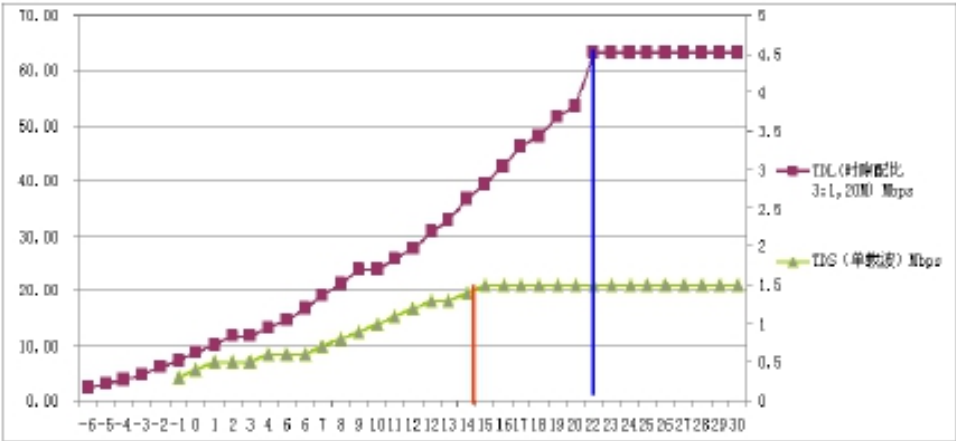
在一定范围内SINR越高，速率越高，TD-S

(HSDPA)载干比大于14db后，进一步提升载干比

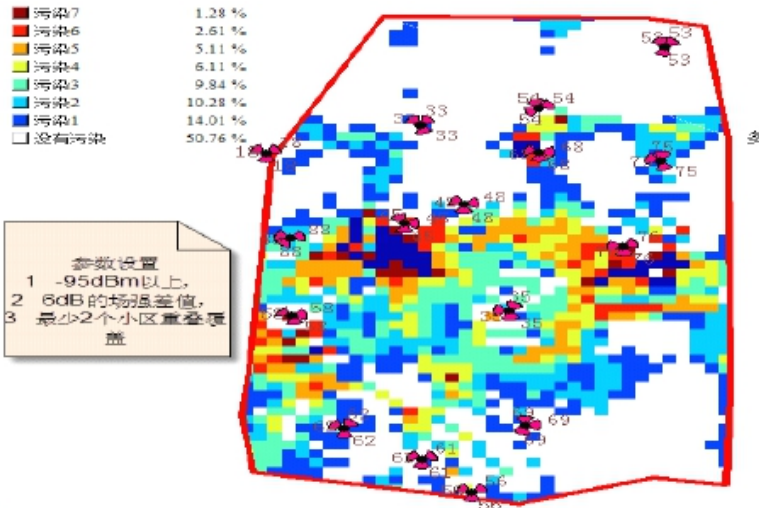
对速率提升作用不大，而LTE的拐点是22dB左右。

说明LTE对无线环境的要求更高。

右图，由于重叠覆盖，造成TD-S网络导频污染严重，如果此区域共天馈建设LTE网络，平均小区吞吐量较规则组网下降50%以上.所以，评估和解决重叠覆盖引起的多邻区干扰，TDS-TDL联合优化是提升双网性能的主要手段



	现结构	规则组网
下行吞吐量(Mbps)	11.76	26.81
下行边缘吞吐量(Mbps)	0.07	0.65
上行吞吐量(Mbps)	1.23	3.84
上行边缘吞吐量(Mbps)	0.01	0.07



室外连续覆盖区域规划标准

类型	穿透损耗	覆盖指标(95%概率)			边缘用户速率指标 (50%负载) (Mbps)
		RSRP门限 (dBm)		RS-SINR门限 (dB)	
		F频段	D频段		
主城区	高	-100	-98	-3	1 (Mbps)
主城区	低	-103	-101	-3	1 (Mbps)
一般城区		-103	-101	-3	1 (Mbps)
县城及郊区		-105	-103	-3	1 (Mbps)

注：根据建筑物穿透损耗将主城区分为高穿损、低穿损场景，高穿损场景指中心商务区、中心商业区、密集居民区等区域，其他区域为低穿损场景。

RS-SINR与业务下载速率的关系

RSRP是系统允许接入的最低电平要求，与下载速率没有直接对应关系，而RS-SINR与下载速率之间有稳定的对应关系。50%加载自适应场景下，用户占用50RB时，RS-SINR与业务下载速率对应关系如下

RS-SINR(dB)	-5	-3	-2	-1	0	3	6	9
下载速率(Mbps)	0.5	1	1.5	2	3	5.5	8.5	12.5

室内覆盖系统的规划标准

覆盖类型	覆盖区域	覆盖指标	
		RSRP门限 (dBm)	RS-SINR门限 (dB)
室内覆盖系统	一般要求	-105	6
	营业厅（旗舰店）、会议室、重要办公区等业务需求高的区域	-95	9