

HETNET组网和协同规划

精确部署, 实现网络无边界覆盖

精细规划, 实现容量高效分流

协同互操作, 提升用户体验



CONTENTS



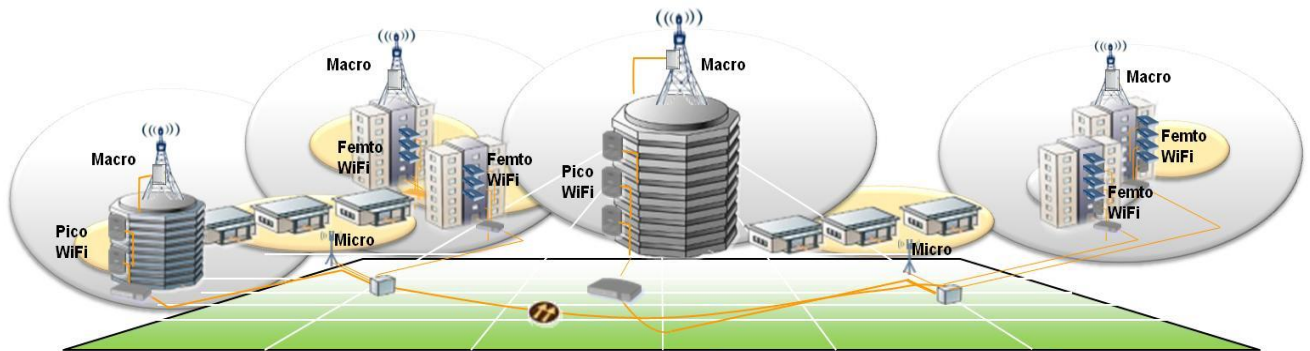
- ❖ HETNET方案选择策略
- ❖ 同频组网覆盖性能和容量增益
- ❖ 同频组网部署策略
- ❖ 宏微干扰及解决措施
- ❖ 宏微协同互操作策略
- ❖ HETNET 项目规划经验共享
- ❖ 核心方案资料推送

主 办：RF解决方案部
本期主编：赵英河
审 核： 蔺光普
编 委：吴中，王辉，程堂柏，
邓彦，耿飞，许海红
朱卫东，陈诣

地 址：深圳市龙岗区坂田华为基地
电 话：(0755) 28780808
邮 编：518129
www.huawei.com



HetNet 方案选择策略



HetNet:

- Multi-RAT: GSM, UMTS, LTE, WiFi
- Multi-band: 850M, 900M, 1.8G, 1.9G, AWS, 2.1G, 2.6G, AWS...
- Multi-power: Macro, Micro, Pico, Femto Home

Small Cell:

- Micro: <10Watts
- Pico: <1Watts
- Femto Home: <20mW
- WiFi: <500mW

分析客户痛点，挖掘机会点

- **覆盖盲点**: 提升深度覆盖，城区各种复杂场景下的覆盖补盲。
- **话务热点**: 提高频谱利用率，如何提高网络容量，提升用户体验。
- **宏站站址难点**: 站址获取难，宏站天面空间不足;或者由于物业原因无法部署宏站。

识别场景，选择合适解决方案

- **全网普遍拥塞**: 宏站加密，多载波扩容，多频段Refarming，多扇区方案
- **局部场景**: 广场，步行街+店铺，中小楼宇，校园，商场和公共场馆。室外增强覆盖，室外覆盖室内，室内：部署Micro小基站方案，实现快速部署，容量分流效果明显，质量可控
- **大型楼宇室内覆盖**: DAS系统，对LampSite iDBS方案需求做技术引导

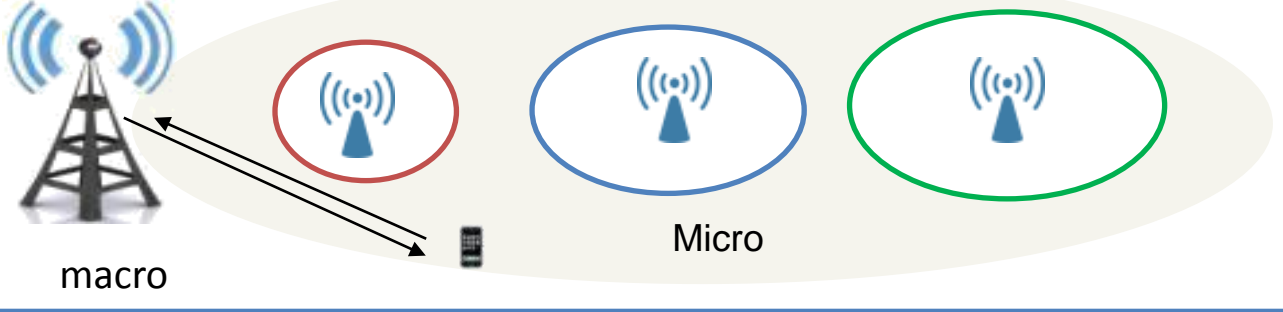
注:

- Ubro Femto产品使用限制到私人家庭补盲场景
- Wifi方案主要满足快速部署，成本低廉，容量分流紧迫的运营商需求。
- 小基站特殊使用场景还包括公路覆盖，农村EasyGSM等方案

宏微同频组网覆盖性能

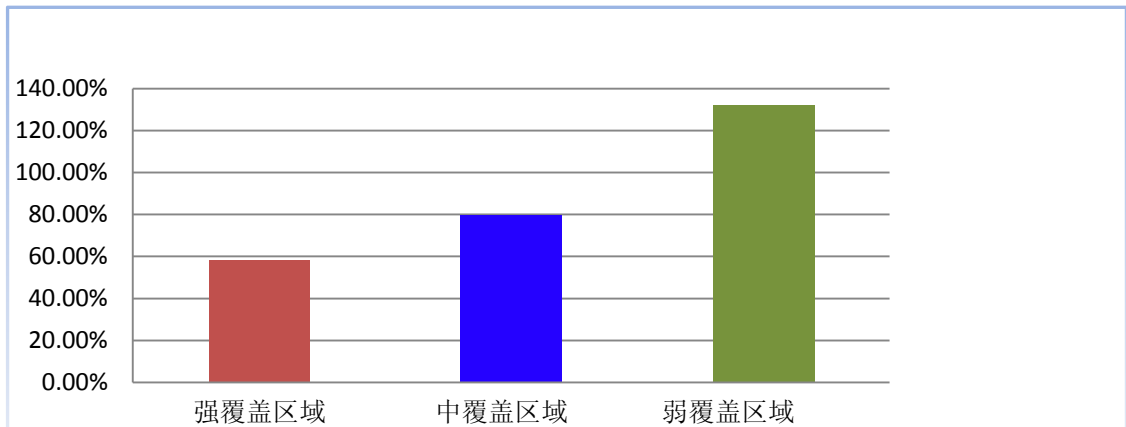
宏微组网下的覆盖能力

(SU场景, ISD=1Km, 载波发射功率5W, 边缘速率=384kbps)



小站部署位置	强覆盖区域	中覆盖区域	弱覆盖区域
宏网RSCP分布	RSCP > -65dBm	-65dBm ~ -85dBm	RSCP < -85dBm
3902E覆盖半径 (室外)	60m	100m	250m

不同区域部署小站,用户吞吐率增益(测试结果)



1、宏微同频部署, 全网RSCP 明显提升, 靠近宏站时由于同频干扰影响小站覆盖会有收缩。和宏站相比, 宏+微的用户平均吞吐率得到明显提升

2、宏微同频下小站覆盖范围影响因素: 宏网邻区干扰因子, 小站边缘速率, 小站周边地理环境。

宏微同频组网容量增益

1、当宏小区内部署1~4个小站，宏+微容量增益分别为1/2/2.5/3.5倍

2、建议数量过半的基站需要部署在中远点区域，如果小站部署于明显的热点容量增益更高。

同频组网下行容量增益（仿真结果）

宏网话务场景	小站位置	1宏小区+N个微站	Micro部署于宏近点	Micro部署于宏中点	Micro部署于宏远点
小站随机部署在宏网区域内	小站位置固定	1+1	58.13%	79.42%	132.04%
	小站位置随机分布	1+1	117%		
		1+2	213%		
		1+3	287%		
		1+4	356%		
小站精确部署在热点区域	部署1个小站位置固定	1+1	105%	114%	142.20%
	部署2个微站固定位置	1+2	—	194.60%	257.60%
	部署4个微站位置随机分布	1+4	367.28%		

5步设计，精细规划，准确部署，保证分流效果

第1步：话务热点发现

- 热点指用户数多，话务高，网络空口资源不足的区域。热点分析层次包括显性热点（话务量高），潜在热点(用户数多)，高价值热点（评估热点里面有多少VIP用户分析）
- 基于话统提供小区级数据采集，基于MR的话务地图提供地理栅格数据采集
- 基于话务地图，得到栅格用户和流量分布；结合话统的小区KPI分析，做热点发现；然后根据网规原则（实际环境，基站间距等，宏网电平，质量等）进行热点加站

第2步：部署策略和规划

- 评估客户选点的合理性，或者根据热点发现进行智能加站，分析容量分流方案，确定宏微互操作策略。

第3步：站点解决方案

- 确定站点级天馈，传输和电源等实施方案

第4步：单站开通验证

- 确定站点级RF，传输和电源等实施方案，开通测试功能，特性，达到KPI指标要求

第5步：宏微协同优化

- 针对宏微覆盖和容量分流，进行协同优化，提升用户体验，保证KPI验收

小站站址评估

- 解决覆盖、还是容量问题。覆盖关注弱覆盖，容量关注找热点
- 这个区域宏网的话务量怎样？宏网的覆盖如何？
- 小站站间距是怎么设计的？小站部署是否形成连续覆盖？
- 宏网几载波，载波间策略是什么？有没有开DC？

频率选择策略

- 覆盖补盲场景推荐使用宏网中的连续覆盖频点，
- 热点分流场景推荐优先使用宏网不连续频点，与PS业务优先的载波同频。

同频覆盖规划

- 受到宏微之间的同频影响，不同位置的小基站覆盖范围存在不同的收缩，需要覆盖到高热点区域；
- 小站覆盖规划需要一放热点，二看环境，三定覆盖范围。

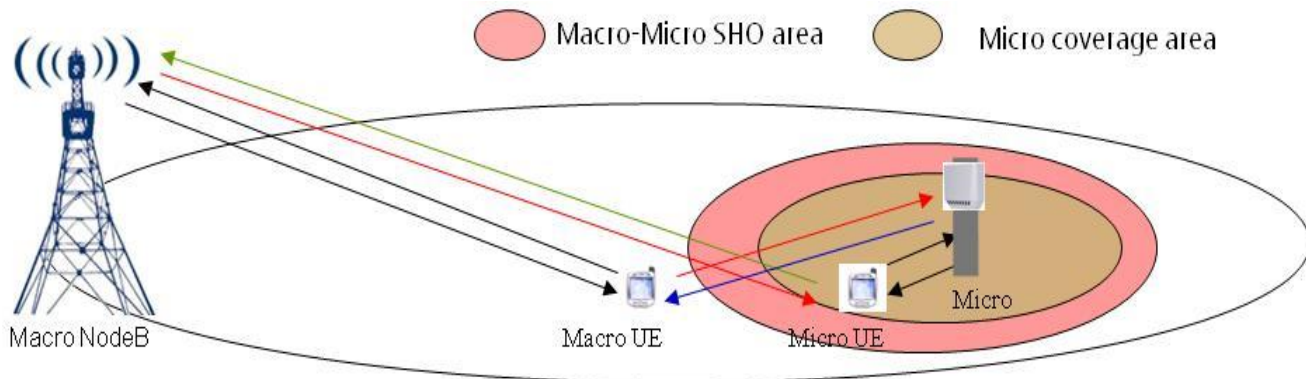
干扰控制

- 站点部署策略先远中点，再近点部署。
- 宏微干扰控制特性，宏微协同RF优化

KPI评估

- HetNet的整体网络KPI可以保持不变。在不同宏网覆盖区域，KPI的表现不同

同频组网宏微干扰控制策略



宏微干扰类型， Micro 受到干扰比较大：

- 类型1: Macro UE 对 Micro cell的上行干扰
由于宏微基站导频发射功率不同，导致宏微小区上行链路和下行链路的边界点不一致；当Macro UE接近Micro，处于UL/DL 不平衡的宏微边界区域时干扰很大。
 - 类型 2: Macro cell 对 Micro UE的下行干扰
当Micro 距离Macro过近时，Micro UE受到下行强干扰
 - 类型 3: Micro UE 对 Macro cell的上行干扰
 - 类型 4: Micro cell 对 Macro UE的下行干扰
- 注：类型3和4：与 Macro-Macro同频宏站之间的干扰完全相同。

精细规划， 减少宏微干扰：

- 将 Micro cell 尽量部署于热点，服务更多用户。
- Macro-micro 边界地带部署在用户比较少的区域。
- Macro 近点小于 $< -60\text{dBm}$ 区域，部署小站需谨慎
- RF参数优化，减少同频干扰

特性应用，有效控制干扰：

- Anti-Interference Scheduling for HSUPA (RAN13.0)
- Micro Static/Dynamic Desensitization (RAN13.0/RAN15.0)
- Macro UE RRC redirection/IFHO triggered by UL interference (RAN15.0)
- ACIC (RAN16.0)
- UL/DL joint scheduling (RAN16.0)
- Micro multi antenna Joint reception (RAN16.0)

覆盖补盲场景

驻留策略

- Micro部署在宏小区的弱覆盖区域，与宏站使用相同频点
- 采用随机驻留策略，实现双向重选,相邻的宏微小区和微微小区之间互配邻区

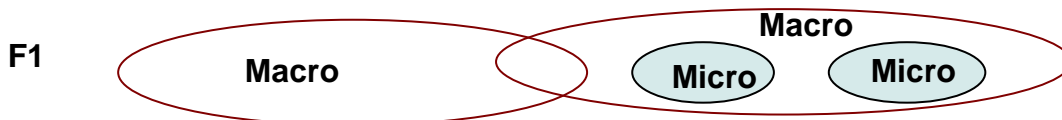
移动性管理

相邻的宏微小区和微微小区之间互配邻区，支持基于覆盖的软切换、静态迁移、硬切换伴随迁移



注:

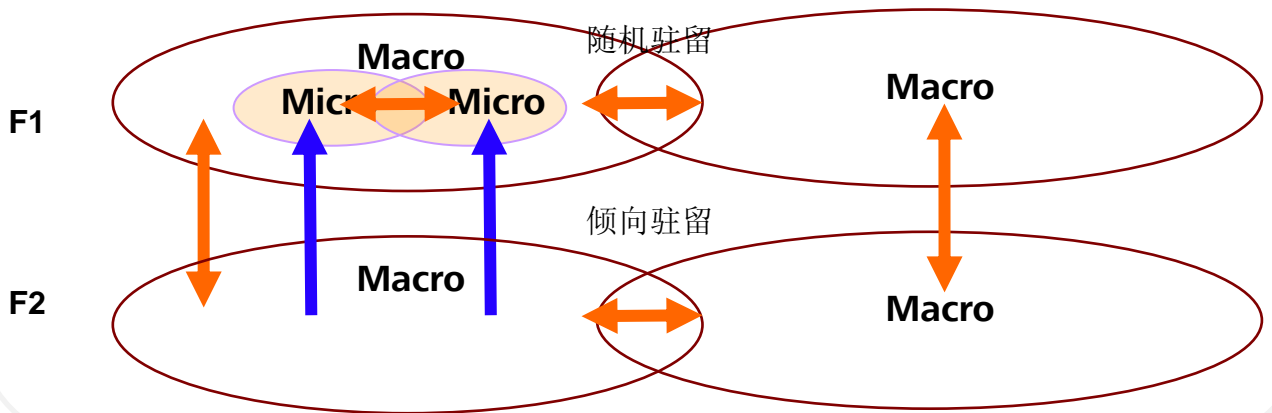
- 1、对于多载波宏站，小基站单载波或者多载波组网也都是同样的驻留，移动性管理策略
- 2、对于宏网只有1个频点时，宏小区内增加小站，相关策略也同上



容量分流场景—宏网多载波，业务不分层

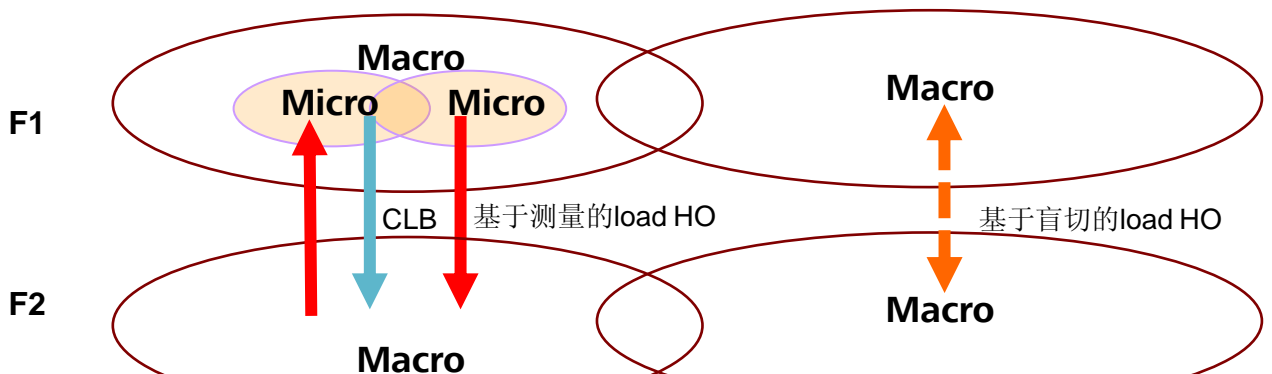
驻留策略

同覆盖异频宏微小区间采用倾向驻留的策略，在微小区能够提供服务的区域内，UE都优先驻留到微小区。倾向程度可以根据该区域内的用户分布和话务情况进行控制。



负荷均衡

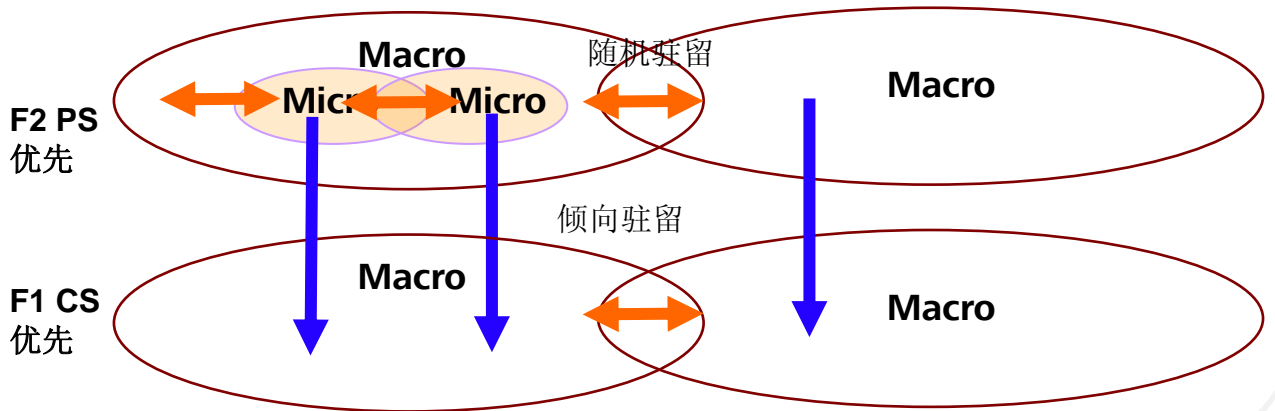
采用LDR和CLB实现宏微间负载均衡。CLB是完全基于测量的异频切换，可以更加灵活的异频切换门限（功率/码字/CE）。微小区保留LDR实现小区降速。宏小区之间使用基于盲切的load handover。



容量分流场景—宏网多载波，业务分层

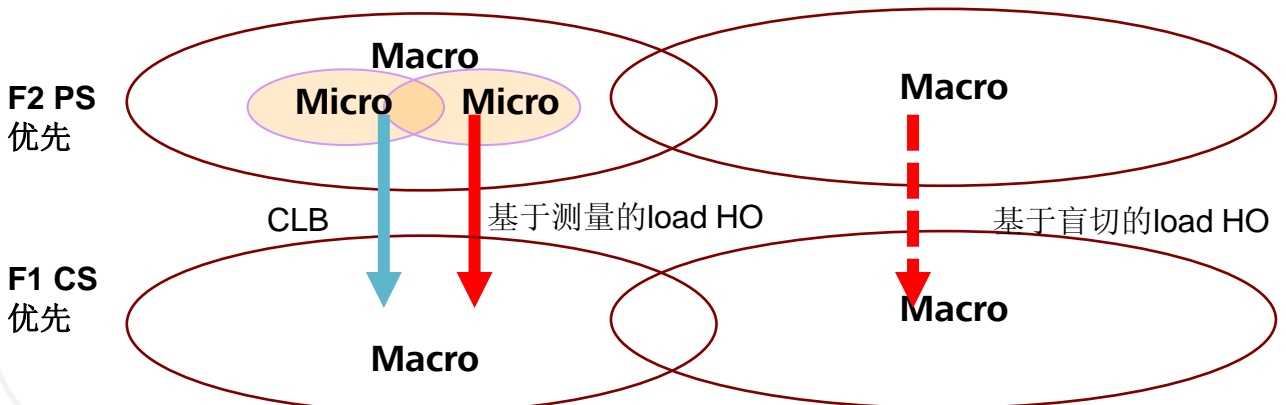
驻留策略

如果原宏网用户倾向驻留到CS优先载波，同时微小区却使用PS优先载波的情况，这种情况下微小区用户也要倾向驻留到异频宏小区F2。



负荷均衡

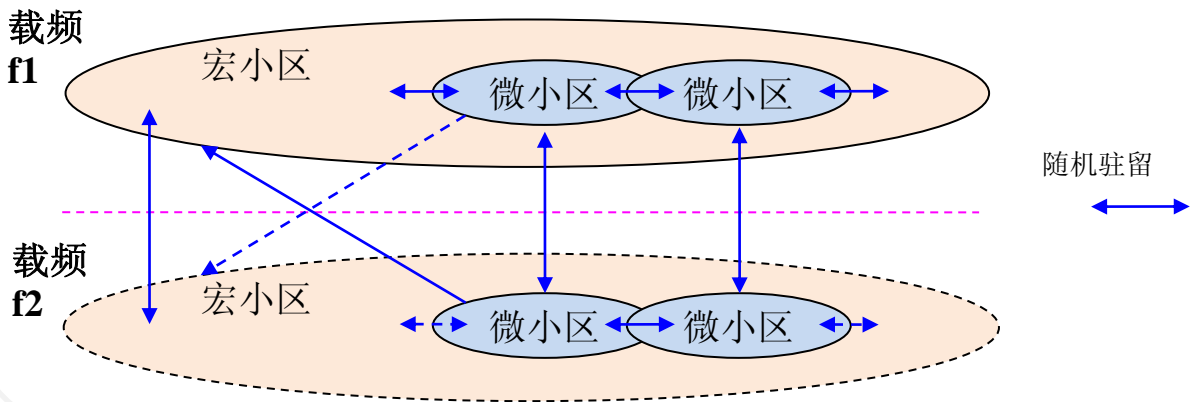
接入态策略：基于业务分层的RRC重定向，或者基于业务分层的RAB DRD来实现。连接态下通过f2微小区向f1宏小区做基于测量的load handover以及CLB切换来实现



容量分流场景—小基站多载波

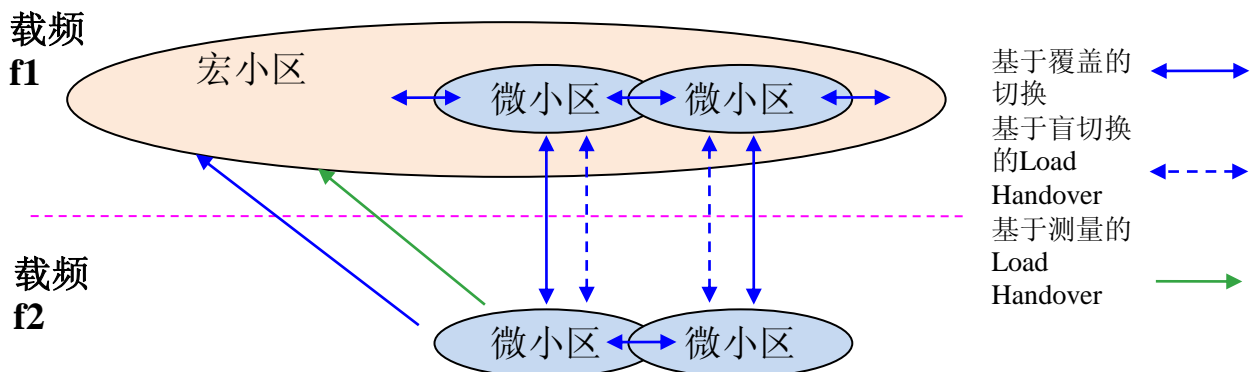
驻留策略

- 同频微微小区之间、同频宏微微小区之间、异频微微小区之间互配邻区，异频宏微微小区之间配置单向邻区，采用随机驻留策略。
- 虚线表示可能不存在的关系



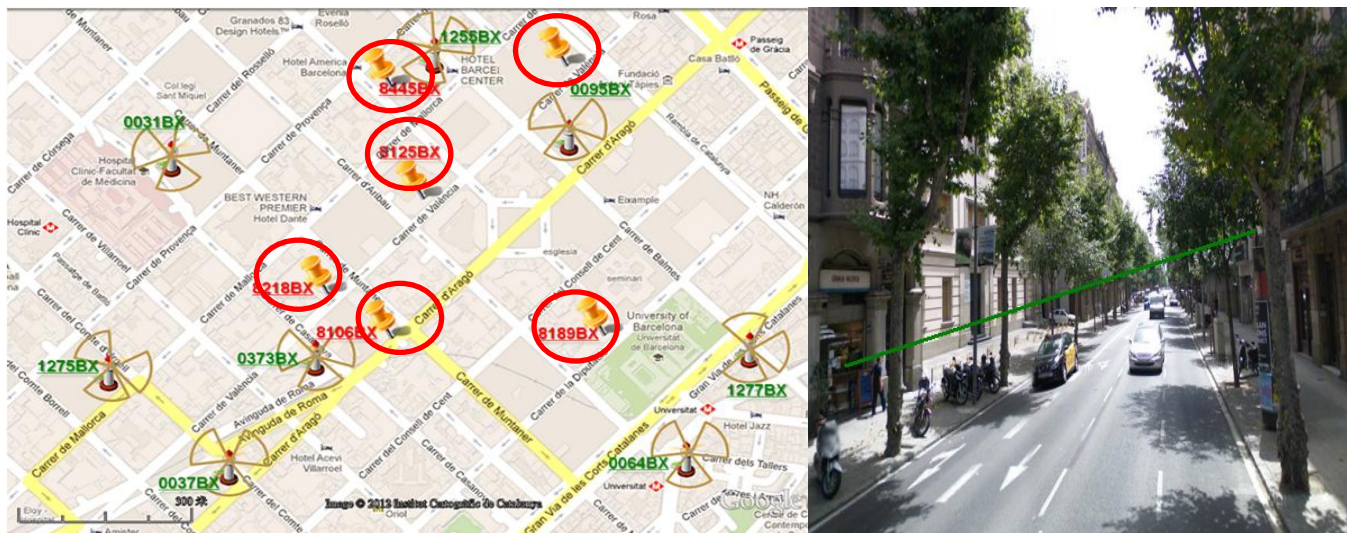
多载波容量OFFLOAD切换策略

支持Micro向Macro基于覆盖的同频软切换、异频硬切换、静态迁移、硬切换伴随迁移



西班牙Vodafone试验局案例

4Macro + 6Micro，同频组网，实现街道覆盖增强，容量分流



网络容量提升：区域CS/PS总用户数增长了15%左右，HSDPA业务量增长33%，HSUPA增长24%

Micro分流显著：Micro同频部署能吸收整个区域20%左右的业务量，分流了区域内宏小区16%~20%的用户。业务分流后，Macro上下行负荷都有下降

用户体验改善：外路测用户平均吞吐率，HSDPA提升约30%，HSUPA提升约133%；室内移动用户平均吞吐率，HSDPA提升了约4倍，HSUPA提升了约9倍

网络KPI提升：接通率提高了0.2%（CS）~1%（PS），掉话率减低了0.2%（CS）~1%（PS）

墨西哥Iusacell商用网案例 - 同频容量分流

- 400Micro，同频组网。

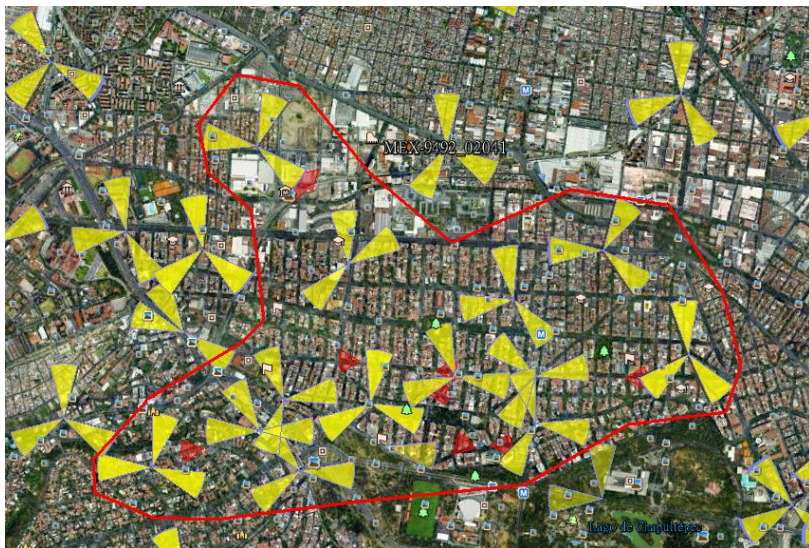
宏网为850M/1900M

UMTS双频网络。

- 宏网平均RSCP为-72

dBm，小站部署区域

RSCP - 60 ~ - 85dBm



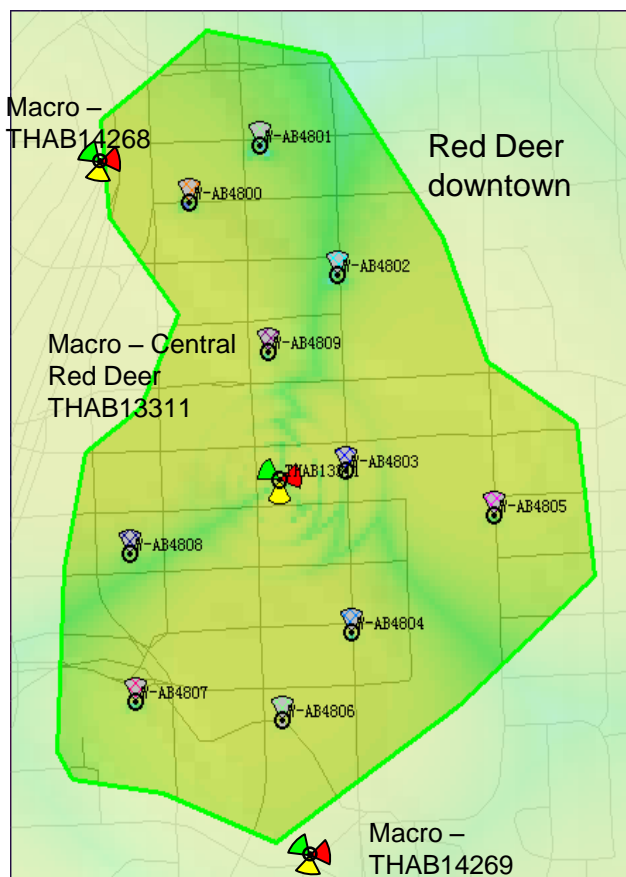
Micro分流显著： Micro的整体CS及DPA、UPA用户数达到区域内宏小区25%的用户，受益于小站下的比宏站更高的H用户数据速率，数据业务的容量高于用户数Offload比例。

用户体验提升： 单用户数据吞吐率高于宏网，受限于覆盖范围的影响，Micro吸收的用户数与宏网存在一定差距。

干扰控制和网络负载： 小站的上行RTWP明显低于宏站，小站的上行并未受到宏站边缘用户的上行干扰严重影响；

网络KPI良好： Micro的KPI整体明显优于宏网，且宏网KPI没有出现明显的恶化；

加拿大Telus 商用网案例 - 异频容量分流



- Micro异频连续组网, 加拿大 Red Deer, Alberta区域.
- Micro 层设计 : 9* cells with 1 carrier per Micro, 5W, Omni antenna
- Macro 层设计 : 36 cells under 3 sites ,3*4 carrier configuration per Site

容量分流显著: 9 个Micro 站分流了大约 40% 的CS 话务量, 50% 的PS 话务量

KPI 指标更优, 用户体验提升: 小站激活后, 整个区域异频切换成功率提升明显 (从95% 到 99%), HSDPA吞吐率提升, 增强用户良好体验

E2E 方案和设计: 具有成本优势的集成站点方案满足了快速部署, 高效的容量分流, 通过快速部署迅速解决覆盖问题。

HetNet 组网规划主打胶片

(1) HetNet-Smallcell 网规宣传口径-20121114-1.0

http://3ms.huawei.com/mm/docMaintain/mmMaintain.do?method=showMMDetail&f_id=RS12111522430019

(2) Huawei HetNet Overview V2.1

http://3ms.huawei.com/mm/docMaintain/mmMaintain.do?method=showMMDetail&f_id=UF201108160054

(3) UMTS Micro BTS deployment and planning Strategy-V1.0(20120313)

http://3ms.huawei.com/mm/docMaintain/mmMaintain.do?method=showMMDetail&f_id=RS12111404520065

(4) AtomCell8.0无线组网解决方案白皮书

http://3ms.huawei.com/mm/docMaintain/mmMaintain.do?method=showMMDetail&f_id=RS13010521460084

(5) AtomCell8.0 Radio Networking Solution White PaperV1.0)

http://3ms.huawei.com/mm/docMaintain/mmMaintain.do?method=showMMDetail&f_id=RS13010548310079

(6)UMTS Microcell Deployment Strategy (Canada Telus case)

http://3ms.huawei.com/mm/docMaintain/mmMaintain.do?method=showMMDetail&f_id=SC12101053310104

宏微组网的性能和规划指导

- (1) UMTS RAN14 Micro同频组网规划指导书
- (2) UMTS HetNet小基站组网规划指导书
- (3) Huawei UMTS HetNet Interference Management v1.0
- (4) HETNET 宏微协同性能仿真指导书
- (5) Micro室外覆盖室内性能解决方案V1.2

注：以上文档请到RF部门服务器下载或者联系相关接口人获取。



\\szxnrd-fs\szx01\PS_RNP_F1\02 UMTS\13 性能传递\05 HETNET\Micro



Copyright© Huawei Technologies Co., Ltd. 2012. All rights reserved

No part of this document may be reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written consent of Huawei Technologies Co., Ltd.

Trademark Notice

 ,HUAWEI, huawei and  are trademarks or registered trademarks of Huawei Technologies Co., Ltd. Other trademarks, product, service and company names mentioned are the property of their respective owners.

NO WARRANTY

THE CONTENTS OF THIS MANUAL ARE PROVIDED "AS IS". EXCEPT AS REQUIRED BY APPLICABLE LAWS, NO WARRANTIES OF ANY KIND, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE MADE IN RELATION TO THE ACCURACY, RELIABILITY OR CONTENTS OF THIS MANUAL. TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW, IN NO CASE SHALL HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INCIDENTAL, INDIRECT, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, OR LOST PROFITS, BUSINESS, REVENUE, DATA, GOODWILL OR ANTICIPATED SAVINGS ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OF THIS MANUAL.

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,
LTD.**

Huawei Industrial Base,
Bantian, Longgang,
Shenzhen 518129, P.R. China
Tel: +86-755-28780808
www.huawei.com