



基于RANPLAN iBuildNet 的GSM、TD-SCDMA、 TD-LTE合路设计

1. 山东润谱通信工程有限公司
2. RANPLAN Wireless Network Design Ltd.

摘要 首先提出移动通信网络发展中面临的问题及发展趋势，然后介绍了LTE室内分布网络建设特点及优化难点，最后通过工程实例，简要说明利用iBuildNet进行GSM、TD-SCDMA、TD-LTE合路方案设计。

关键词 多网协同 网络规划优化 室内分布设计 容量 覆盖

1 引言

随着智能终端的日益丰富，数据业务流量呈现爆炸式增长。现有的2G、3G、WLAN已无法满足用户需求，尤其是室内用户对高清视频业务、多媒体等新业务体验的不断追求。

LTE网络技术的发展，可以很好地解决运营商面临的数据业务挑战。为充分发挥各网络优势，可将2G、3G、WLAN、LTE网络进行协同部署，为用户提供更好的业务体验。此外，通过采用合理的资源调度机制，还可以平衡各网络负荷，提升无线网络资源利用率，节省运营商投资成本。

据NTT DoCoMo调查，80%的数据业务发生在室内，室内将成为数据业务增长的重要场景。在一些热点地区及大型室内场景（火车站、体育馆等），尽管实现了2G、3G、WLAN联合部署，仍无法满足日益增长的用户需求。采用OFDM、MIMO等关键技术的LTE，则可实现对2G、3G网络的有效分流，并成为未来承

载数据业务的主体。由于2G、3G、WLAN、LTE系统具备不同的覆盖能力及应用场景，多网协同发展将长期存在。

2 LTE室内分布系统建设特点及优化难点

作为提供室内高清数据、多媒体业务的重要系统，LTE室内分布系统建设成为现在及未来LTE网络建设的重点。由于LTE采用能够有效提高小区峰值速率和系统容量的MIMO技术，如何在室内分布系统中引入MIMO技术成为了LTE室内分布系统应用的热点及难点。目前，LTE支持单通道、双通道两种室内多天线模式。工程人员通过合路器LTE系统馈入现有单通道室内分布系统，即可实现单通道模式，工程实施量相对较小。与单通道模式相比，双通道模式相对复杂，LTE系统不仅需要将一通道馈入现有单通道室内分布系统，还需要新建一路通道，因此工程实施相对复杂，成本较高。

在LTE实际室内分布系统建设中，应综合考虑网络建设需求、投资成本，在保证网络性能质量的前提下，不影响现有室内分布系统的安全性和稳定性。对于用户峰值速率、容量要求不高，双通道改造难度大的楼宇，可优先考虑建设单通道分布式系统；对于容量要求高，可改造分布式系统及新建楼宇，则适于建设双通道系统。双通道分布式系统尽管可以有效提高小区峰值速率和系统容量，但存在系统建设费用高、实施难度大的缺点。

由于采用了新的帧结构和关键技术，LTE网络的规划优化具有新特点。在LTE室内分布系统网络建设过程中，不仅需要考虑业务类型、用户数、资源调度算法、信源发射功率、MIMO模式等因素对用户峰值、小区容量与覆盖的影响，还需要考虑MIMO天线间距对系统性能的影响。为准确评估LTE室内分布方案的可行性，需要借助专业的LTE网络规划优化软件，不仅可以统筹考虑业务类型、用户数量、资源调度算法等影响LTE系统容量、覆盖指标的各项因素，而且可以支持不同的MIMO模式。

润谱通信（RANPLAN）开发的无线网络规划优化软件iBuildNet不仅支持LTE室内分布方案的设计，无线链路计算，而且支持MIMO方案建设（支持分布式、集中式）。无线网络仿真器（WNS）可以按照无线系统空中接口工作流程，模拟真实系统的运行过程，通过资源调度、链路自适应等系统级仿真输出，得到LTE系统的各项系统性能指标，如RSRP、SINR、User Data Rate、Cell Through Output、Cell Load、CQI、User Status（用户接入网络状态）。

3 GSM、TD-SCDMA、LTE 合路设计实例

某TD-LTE试点城市一高层建筑，1~6层为商场，第7层及以上为

办公场所，尽管室内分布方案进行了GSM、TD-SCDMA(A频段)合路建设，但无法满足用户对数据业务特别是大数据业务的需求。现要求对原室内分布系统进行改造，并新建部署TD-LTE（E频段）系统。考虑LTE与TD-SCDMA、GSM系统间不存在明显干扰，且该栋建筑用户数据业务需求量较大，因此进行TD-LTE双路通道建设，方案如图1所示。需要注意的是，由于TD-LTE与TD-SCDMA技术均是基于TDD的，在合路建设时，不仅要保证足够的空间隔离，同时还需要保证两系统上、下时隙对齐。下面，借助iBuildNet软件，对上述需要改造的场景实现GSM、TD-SCDMA、TD-LTE系统的合路双通道室内分布设计。

首先，打开iBuildNet软件，利用

软件灵活、方便的3D建模功能，对该栋建筑进行3D重现，如图2所示。

然后，按照现有室内分布方案，添加设备（信源、天线、功率分配器、耦合器），并实现器件连接。

接着，利用iBuildNet软件的效能分析模块对原室内分布方案进行性能评估。该建筑某楼层的GSM、TD-SCDMA信号覆盖效果如图3所示。由图3可以看出，对于原GSM、TD-SCDMA室内分布系统合路方案，GSM信号覆盖效果良好，而TD-SCDMA信号覆盖效果较差，在建筑边缘区域出现弱覆盖，影响用户体验。因此，原室内分布方案不够合理。

根据无线信号传播理论，在不同频段工作的信号，相同的传输距离，路径损耗不同。若将TD-LTE通过合路器接入现有室内分布系统中，通过

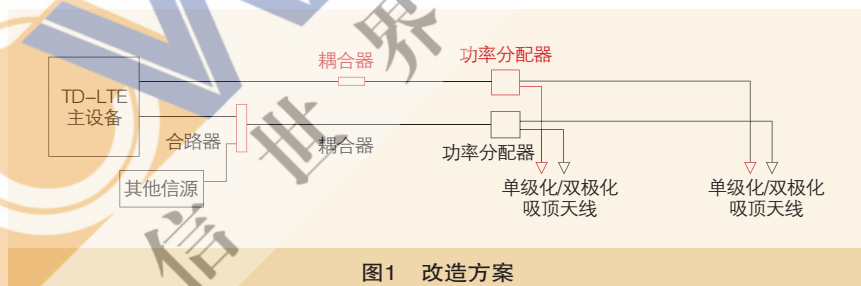


图1 改造方案

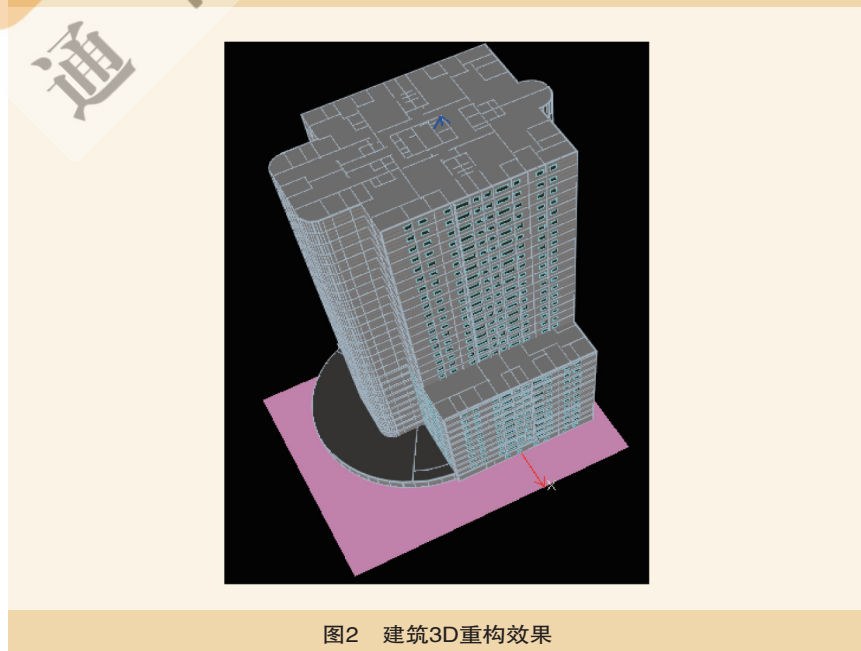


图2 建筑3D重构效果

链路预算，TD-LTE信号覆盖效果较TD-SCDMA（A频段）信号差。若采用TD-LTE双通道建网方式（TD-LTE、MIMO两信源，一路与原室内分布方案进行合路，另一路在原室内分布方案相同位置进行新建），TD-LTE系统的信号覆盖效果将获得较大改善，双通道室内分布建设方案中TD-LTE系统RSRP参数（参考信号接收功率）分布如图4所示。

原方案中信号场强覆盖如图4（a）所示，若按照现有室内分布方案实现TD-LTE双通道部署，建筑边缘区域

TD-LTE信号强度较差，部分区域甚至出现覆盖弱区、盲区。根据TD-LTE系统的“多天线，小功率”建设原则，调整原室内分布方案中某些天线的位置，并新增一些天线，为调整后TD-LTE性能参数RSRP分布效果如图4（b）所示。比较图4（a）与图4（b），调整后的室内分布双通道合路方案大大改善了建筑边缘区域的TD-LTE信号覆盖。统计数据显示，新方案下，超过95%的区域RSRP值大于-100dBm，改造后的室内分布方案可满足TD-LTE建网对覆盖的要求。

为全面评估改进后室内分布方案的可行性，对TD-LTE系统的容量进行评估。由于TD-LTE容量评估较复杂，借助RANPLAN iBuildNet中的WNS，模拟TD-LTE网络的运行过程。WNS模块可分析系统在不同接入用户数、业务类型、资源调度算法、MIMO模式下的用户及小区吞吐量、用户数据速率、SINR、RSSI等性能参数。TD-LTE系统在某用户数、业务图配置下的用户PDSCH SINR、User Data Rate的分布如图5所示。参数PDSCH SINR在一定程度上反映了TD-LTE用户所处的信道环境。它影响用户的传输速率，其值越高，系统的传输速率越高。如图5（a）所示，SINR值大于-3dB的区域超过了95%，该建筑其他楼层的SINR分布情况亦如此，满足TD-LTE网络中SINR参数标准。图5（b）是图5（a）SINR分布下的User Data Rate（用户数据速率）分布，由此可以了解用户的数据传输速率。对比可知，用户的SINR越高，其数据传输速率也相对较高（WNS仿真中加载的用户业务类型采用不同的数字表示），符合LTE的链路自适应技术。该方案中TD-LTE网络在某用户数、业务类型配置下（在实际TD-LTE网络建设前，工程人员需要分析用户行为特点，然后根据实际情况对业务类型、用户数量等参数配置）可以加载的用户数、小区吞吐量、小区负载、发射功率等信息，如图6所示。设计人员可以根据建网要求，结合系统仿真输出结果，对方案中TD-LTE网络容量进行评估。若室内分布方案不满足建网容量需求，则需进行进一步调整。假定改造后的方案满足TD-LTE系统对容量的要求。

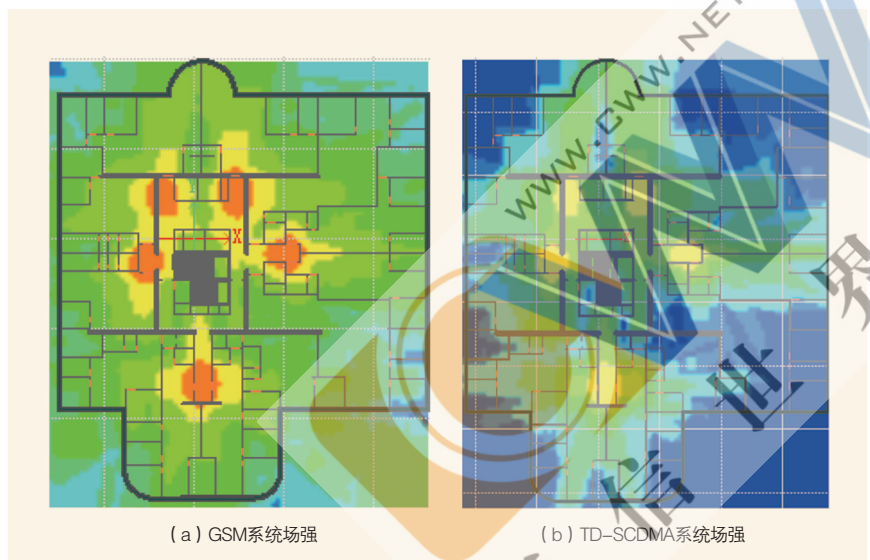


图3 GSM、TD-SCDMA信号覆盖效果

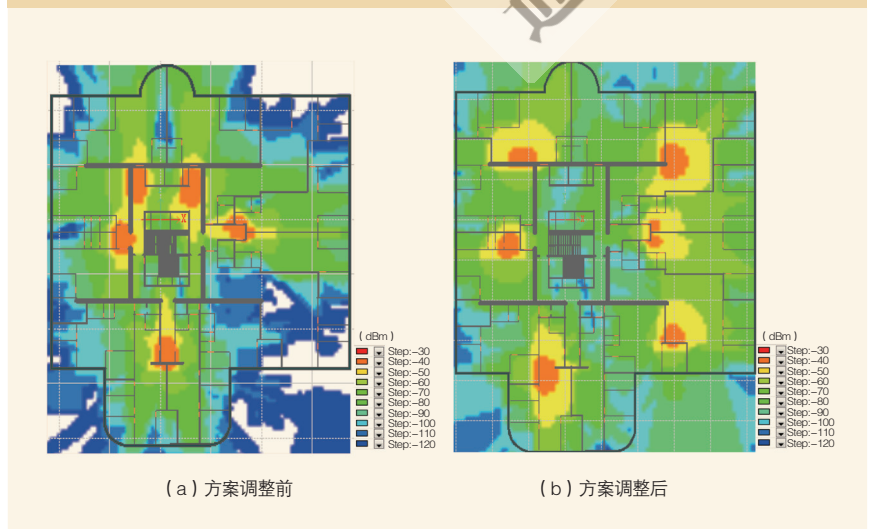


图4 TD-LTE系统RSRP分布

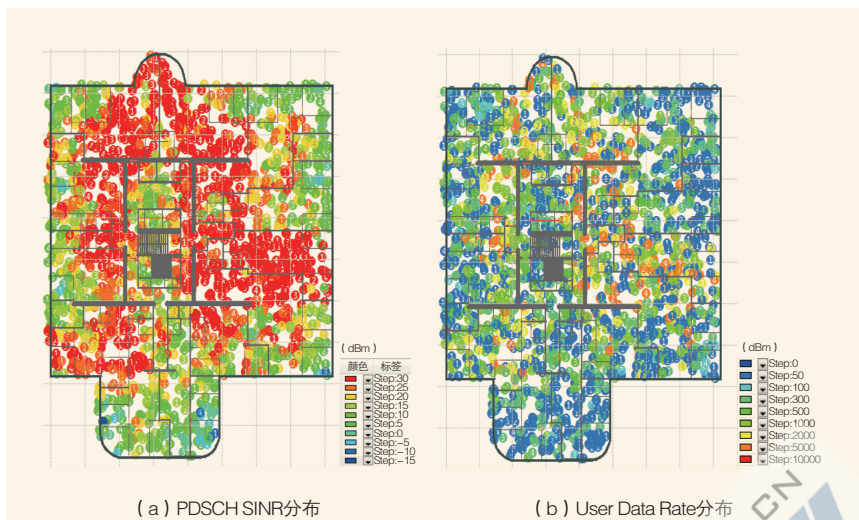


图5 TD-LTE网络性能指标

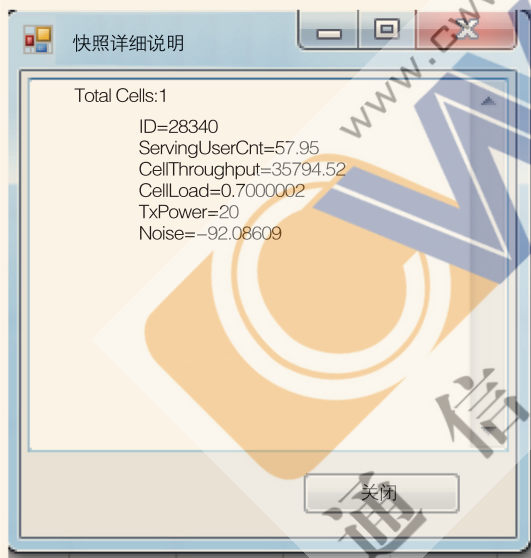


图6 小区统计信息

性有待于进一步验证。通过iBuildNet的效能分析模块预测,调整后的方案可使GSM、TD-SCDMA系统均实现良好的网络性能。因此,调整后的合路室内分布方案GSM、TD-SCDMA、TD-LTE合理、可行。

通过GSM、TD-SCDMA、TD-LTE合路设计,可以看出尽管多网络间存在各类干扰,但通过一定的干扰规避措施,可以实现系统的共同部署。一方

面,在进行多网协同部署时,需要考虑各系统覆盖能力的差异,保证各系统均能实现良好覆盖;另一方面,设计方案时还应考虑网络运营商投资成本,使网络运营成本最小。

4 结束语

随着用户数据流量的爆炸式增长,运营商部署TD-LTE网络的需求变得十分迫切。在多网共同部署的趋

势下,应尽最大可能协同好各网络资源,最大程度发挥2G、3G、WLAN、LTE网络的优势,实现基于业务的网络分流。此外,考虑到各系统的技术特点,在进行多网协同部署时,建设方案应兼顾各系统性能指标。RANPLAN开发的无线网络规划优化软件iBuildNet不仅可以提供TD-LTE网络的建设与优化的可行性方案,还可以综合评估多网协同部署方案的可行性。iBuildNet软件有助于运营商实现无缝隙的网络覆盖,提高用户感知度。

参考文献

- [1] 史东.TD-LTE室内分布系统建设方案研究.网络创新研讨会,2011
- [2] 孙镜华.TD-LTE与其他系统室内分布干扰分析.数字技术与应用,2011
- [3] 多网协同下的无线网络规划优化之道.电信技术,2012(9)
- [4] 基于RANPLAN-HetNet Suite的异构网络规划与优化.电信技术,2012(8)
- [5] 基于RANPLAN iBuildNet的无线系统仿真工具WNS.电信技术,2012(10)

如对本文内容有任何观点或评论,请发E-mail至 editor@ttm.com.cn.

Gartner: 2013年全球移动支付交易值将达到2354亿美元

全球技术研究和咨询公司Gartner近日指出,2013年全球移动支付交易值将达到2354亿美元,与2012年1631亿美元的交易价值相比,增长达44%。2013年,移动支付用户数量将达到2.452亿,高于2012年的2.008亿。

从区域的角度看,亚太地区的移动支付交易值将达到740亿美元,增长38%。在韩国和新加坡等发达市场及印度等新兴市场的部署正在推动该地区的健康增长。到2016年,亚太地区将超过非洲成为交易值最大的地区,达到1650亿美元。