



# 中兴通讯TD-LTE室分变频合路 解决方案 (V1.1)

上海中兴通讯技术有限责任公司

2013-7

*Bringing you closer*

# 目录

- TD-LTE室分建设概述
- TD-LTE变频合路原理
- ZXDAS T22产品说明
- ZXDAS T22测试案例

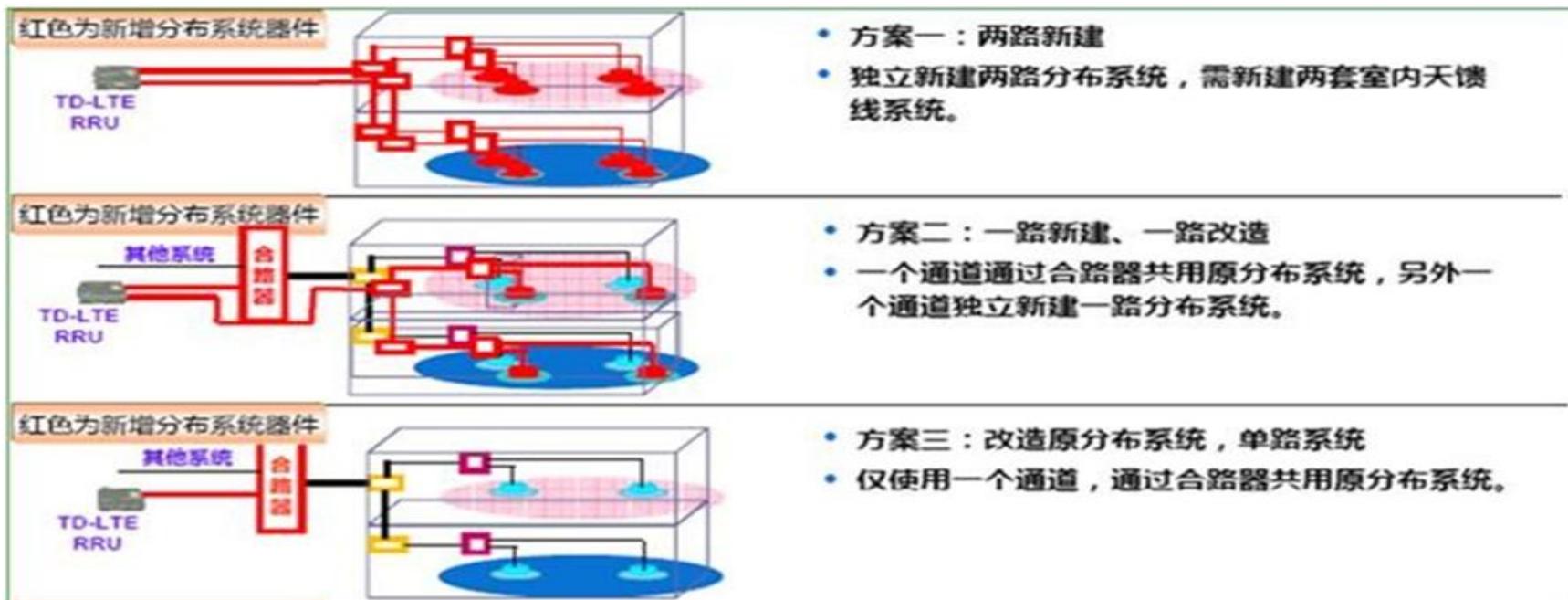
国内外3G业务发展规律表明，视频电话、视频流媒体、在线游戏等高速数据业务，70%都发生在室内环境中。TD-LTE网络的优势在于更好地支撑高速数据业务与多媒体业务。



大型场馆、大型商场、CBD办公楼、交通枢纽、地铁站厅以及高校园区等人流聚集的室内场景，尤其是高速数据业务发生的重要场所。因此作为解决室内覆盖的主要方式，TD-LTE室内分布系统建设成为TD-LTE网络建设的重中之重。



利用传统无源分布技术在室内环境部署TD-LTE网络，通常包括双通道完全新建、双通道改造（新建一路、利旧一路）以及单通道直接合路等三种传统模式。



根据理论推算和实验验证，2\*2 MIMO LTE双流室分系统的吞吐量是单通道LTE系统的1.6倍。双通道MIMO LTE将成为室分系统的主流。

# 目录

- TD-LTE室分建设概述
- TD-LTE变频合路原理
- ZXDAS T22产品说明
- ZXDAS T22测试案例

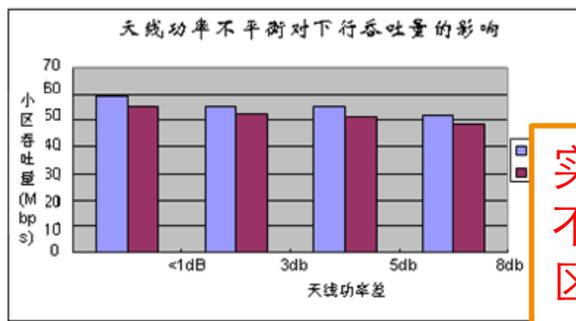
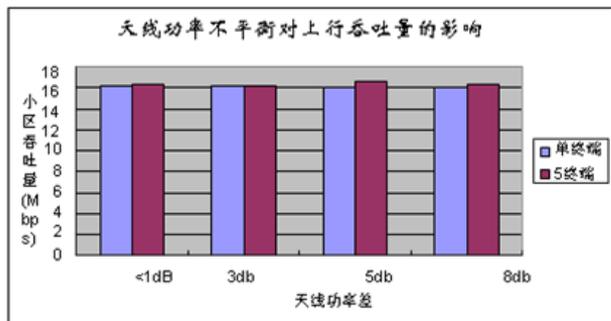
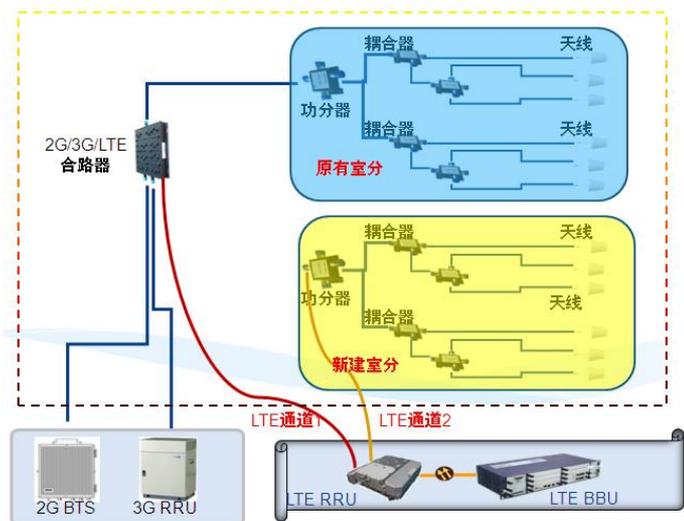
# TD-LTE室分双通道传统模式难题

## 方案一 完全新建两路

难题；建设成本最高、物业协调难度大，并且不满足节能环保、光进铜退、可持续发展的原则。

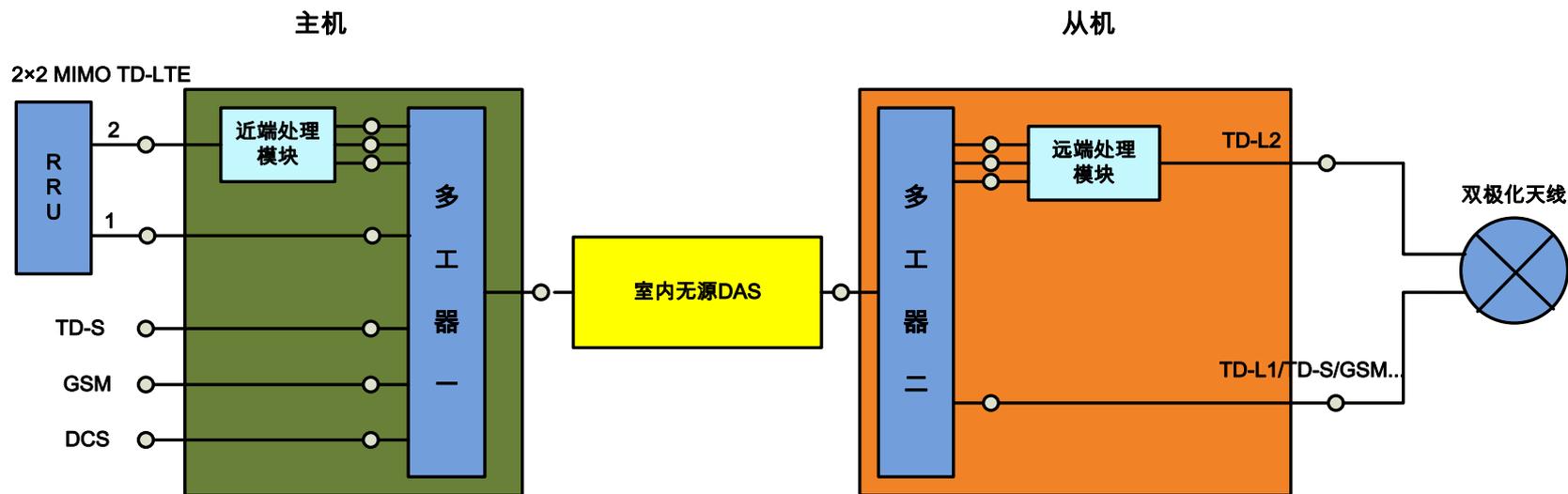
## 方案二 利旧一路、新建一路

难题：原有室分系统长期使用的无源器件、同轴电缆等由于污损、老化等会导致性能下降，新建、利旧两个射频通道的时延和输出功率等会发生差异（不平衡），对LTE业务速率发生较严重影响。

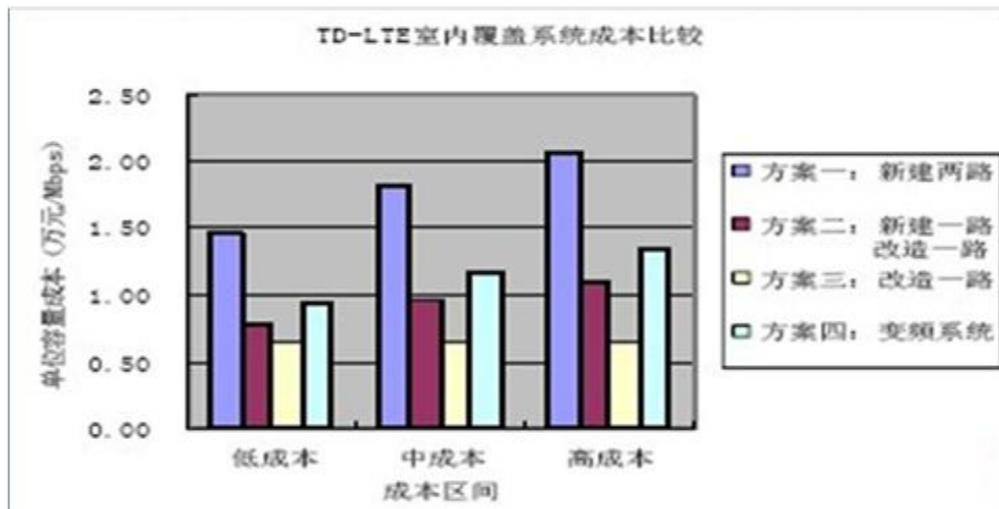


实验室测试表明：双路功率不平衡度如高于10dB，则小区下行吞吐量损失30%-40%。

TD-LTE 室分变频合路系统由主机单元和从机单元组成，均为有源设备。



- 主机单元对TD-LTE双通道的一路信号（TDL2）进行变频处理，与另一路TD-LTE信号（TDL1）以及2G、3G信号实现多系统合路，通过室分天馈系统传输到从机单元。
- 从机单元将合路信号分离成两路，其中一路逆变频处理后恢复为TDL2信号，另一路为TDL1/2G/3G信号的混合，两路信号再通过双极化天线发射出去。



变频合路方案的平均建设成本，约为新建两路方案的0.75倍，约为新建一路利旧一路方案的1.16倍。

### 优势说明

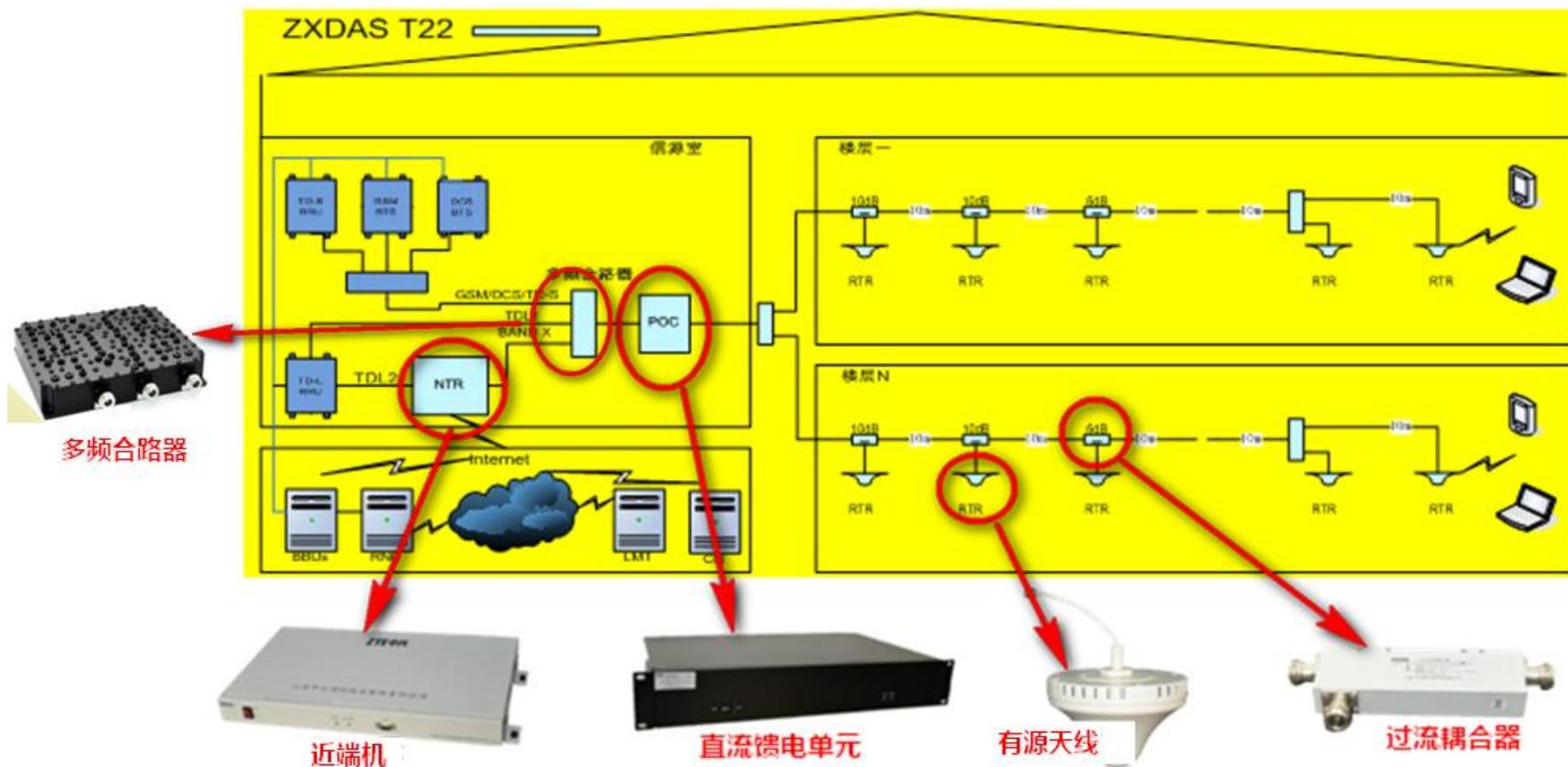
- ◆对原有室分天馈改造简单，物业协调及工程实施量大大降低；
- ◆有源系统能检测、控制双通道的功率误差/时延误差，有效解决双通道平衡难题
- ◆有源系统能监控到主机单元、从机单元甚至每个天线的工作状态，调试维护便利；
- ◆从机单元微功率输出可调，实现室内各区域均匀覆盖，网络规划和工程设计的复杂度大大降低；

- **适用场景一：** 已实现TD-LTE单通道覆盖的高价值区域，由于数据业务激增、网优部门要求快速升级为TD-LTE双通道覆盖的情况；
- **适用场景二：** 已建有室分系统的高档商场、CBD写字楼、大型公共场馆、交通枢纽等大型重点区域，配合政府/集团规划、建设部门要求快速部署TD-LTE室分的情况。

# 目录

- TD-LTE室分建设概述
- TD-LTE变频合路原理
- ZXDAS T22产品说明
- ZXDAS T22测试案例

中兴通讯自行研发的ZXDAS T22系统是TD-LTE室分变频合路方案的商用化产品，主要部件包括近端机、多频合路器、有源天线（远端）、直流馈电器、过流耦合器等构成。





近端机NTR

**功能：**

- ◆ TDL2通道信号下行变频到X波段以及上行逆变频；
- ◆ TDD时钟同步跟踪及提取，本振信号传输到远端；
- ◆ 本机及远端单元的状态监控、信息汇集、查询控制等



有源双极化天线  
(远端RTR)

**功能：**

- ◆ 变频、合路功能单元与双极化天线一体化设计；
- ◆ GSM/DCS/TDS/TDL信号的双极化发射和接收；
- ◆ TDL2通道信号的逆变频恢复以及上行变频到X波段；
- ◆ 本机状态监控、查询控制、信息上报等



多频合路器  
CMB

**功能：**

标准配置是一款三端口高品质合路器，实现TDL1、TDL2（X波段）、2G/3G等多路多制式信号的下行合路/上行分离等，可按现网灵活变更型号。



馈电单元  
POC

**功能：**

串接在室分天馈的主干或某一支路中，通过同轴电缆为远端单元直流供电。



DC-PASS  
定向耦合器

**功能：**

专为变频合路方案设计，增加直流旁路功能，作为馈电单元POC的配套器件。

注：原室分系统不具备直流旁路的耦合器，必须被对应替换。

### 技术优势

- ◆自动功率平衡控制，双路功率平衡精度 $<1.5\text{dB}$ ；
- ◆自动识别基站载频，中心频点自动识别；
- ◆自动识别基站带宽和上下行配比；
- ◆支持手动配置特殊子帧配比等参数；
- ◆自动同步技术，可实现近远端和TDD网络的自动跟踪和同步；
- ◆所有近远端节点状态可监控，最大故障上报间隔 $<3$ 分钟。

### 工程优势

- ◆利用现网室分改造，无需线缆施工，仅有少量设备新增和器件替换，物业协调和施工成本明显降低；
- ◆远端从机与双极化天线的结构一体化，外形美观，施工简单；
- ◆远端单元同轴馈电，无需本地取电，用电管理方便；
- ◆远端单元微功率输出，区域内信号场强均匀，网络规划及网络优化难度小

### 关键指标

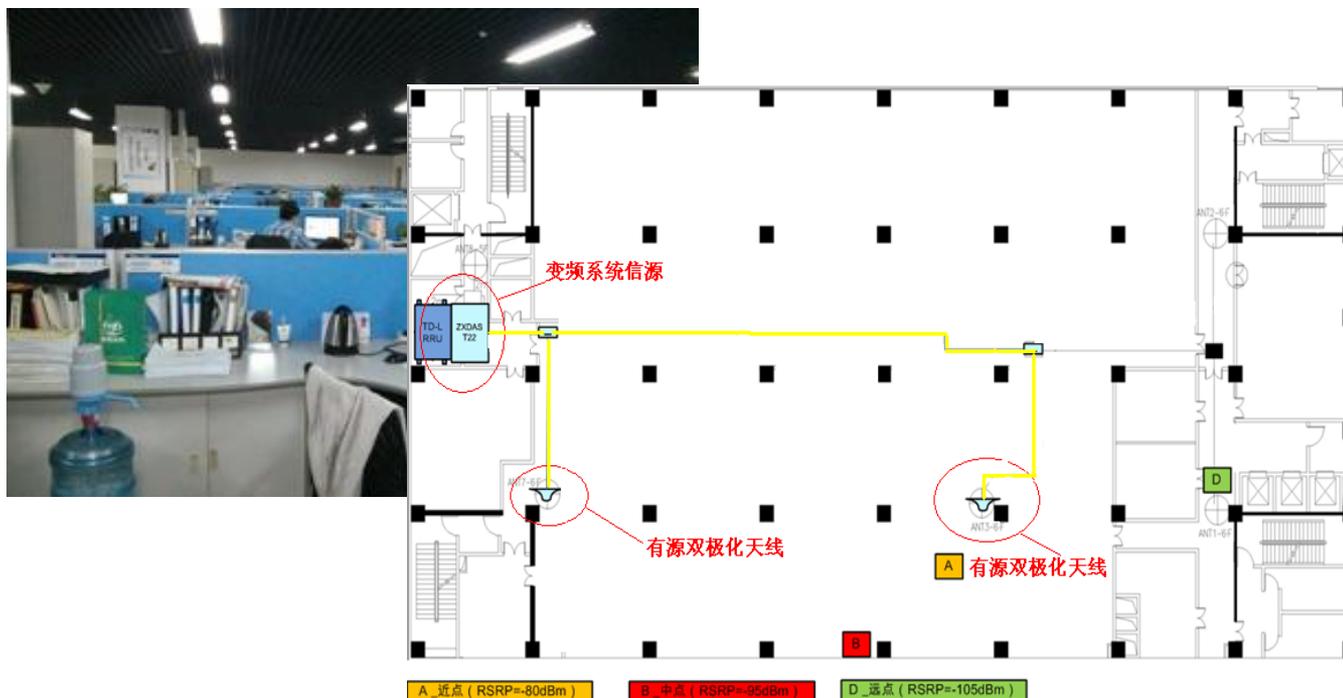
项目		下行	上行
TD-LTE工作频段 ( Mhz )		2320~2370	
最大增益 ( dB )	TDL 1/2	30±2	30±2
增益调节/步长(dB)	TDL 1/2	30/1	
增益平衡度 ( dB )	TDL1/2	≤1	≤1
时延平衡度 ( μs )	TDL1/2	≤1	≤1
通道频率稳定 ( ppm )	TDL1/2	≤0.1	≤0.1
最大输出功率 ( dBm )	TDL1/2	15±2	≥-10
噪声系数	TDL1/2	≤6	

# 目录

- TD-LTE室分建设概述
- TD-LTE变频合路原理
- ZXDAS T22产品说明
- ZXDAS T22测试案例

## 测试环境

上海研发中心H座6F办公区，覆盖面积约1000平米。

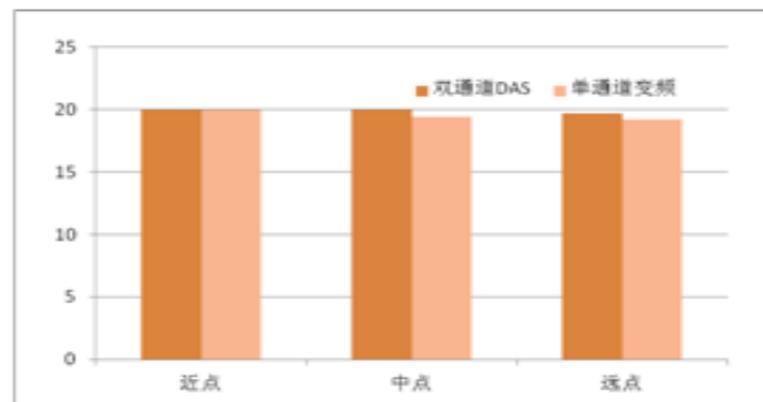
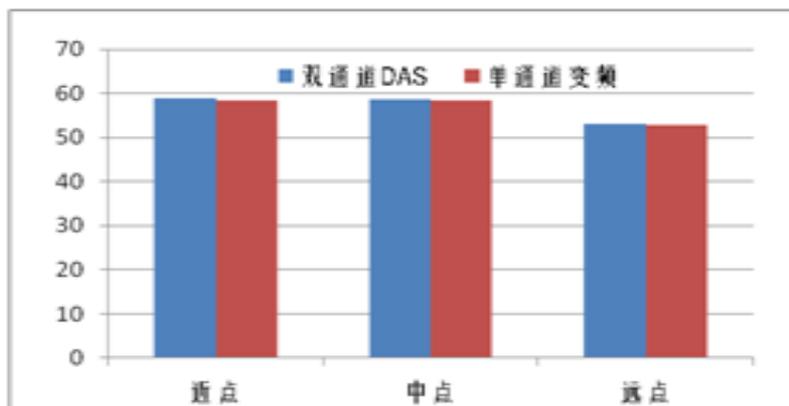


## 测试内容

双通道DAS（独立新建两路）与单通道变频合路的性能对比，以近点、中点、远点等不同场强条件下，测试数据业务的上传、下载速率，评估用户最直接的体验。

### 测试数据

测试项目	近点A (大厅)		中点B (大厅)		远点D (隔断)	
	RSRP=-80dBm		RSRP=-95dBm		RSRP=-105dBm	
	下载速率 (Mbps)	上传速率 (Mbps)	下载速率 (Mbps)	上传速率 (Mbps)	下载速率 (Mbps)	上传速率 (Mbps)
双通道DAS	58.9	20	58.6	20	53.1	19.7
单通道变频	58.3	20	58.5	19.4	52.9	19.2
比率	98.98%	100.00%	99.83%	97.00%	99.62%	97.46%



**测试结论：** 单通道变频合路方案能够提供接近于独立新建两路DAS的接入质量和用户体验，但在施工周期、物业协调等方面更具优势。

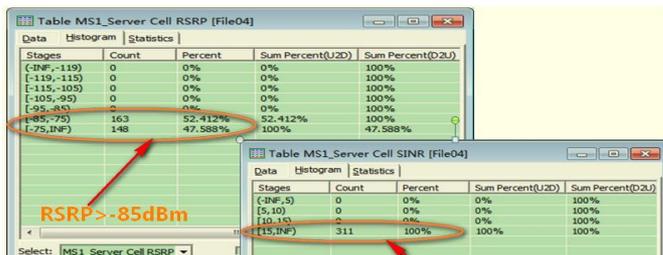
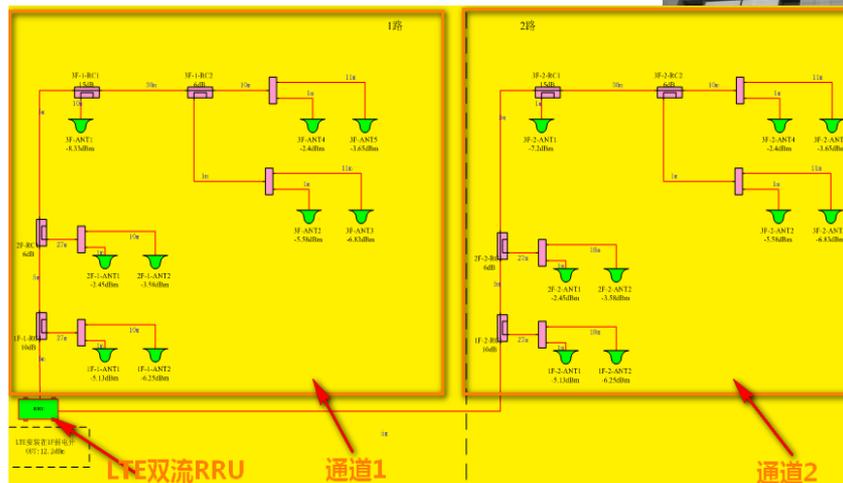
# 二、盛华苑营业厅改造案例(改造前测试)

## 站点概况

沈阳移动盛华苑营业厅，楼高三层覆盖面积约5000平米。由于是旗舰级营业厅，现网已建设无源双通道天馈系统。

## 信源配置

配置1个独立小区，采用1个BBU+1台R8972双流RRU，TM3模式、时隙配比为3DL:1UL，特殊子帧配比为7。



## 无线覆盖 (改造前)

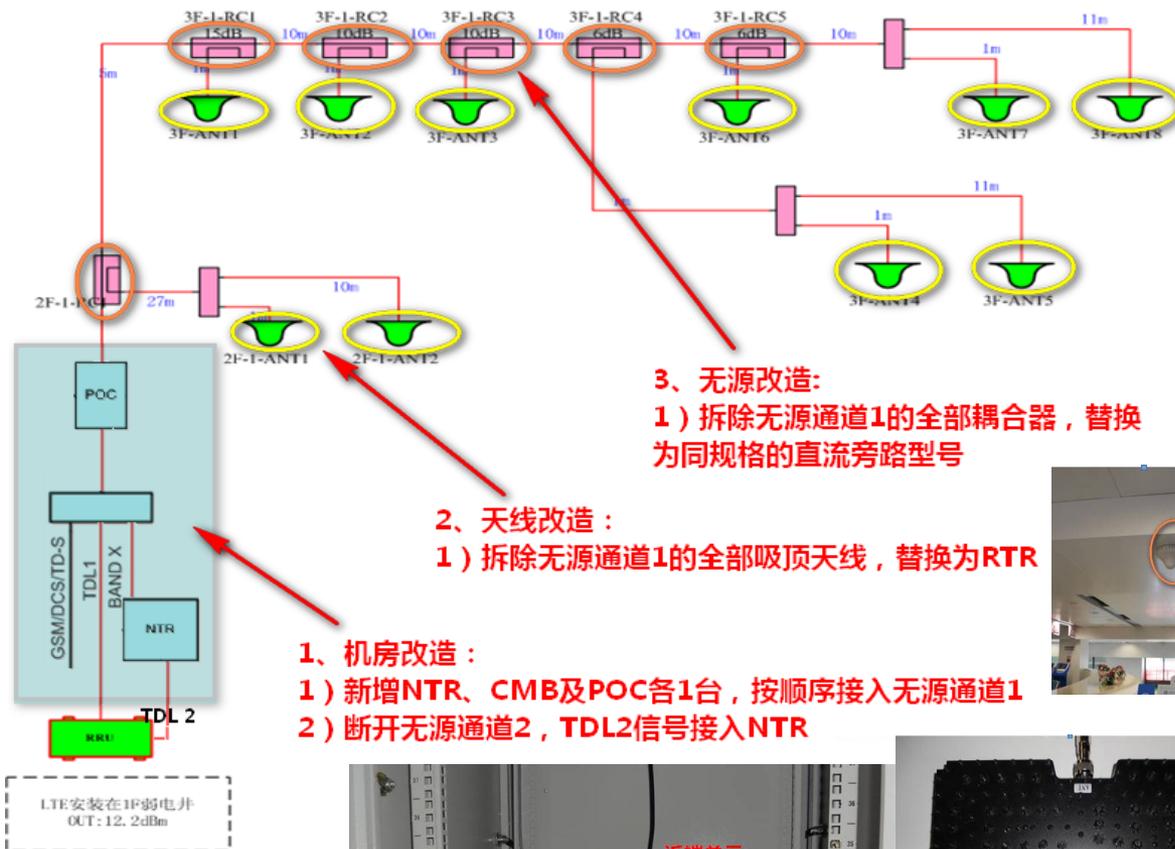
区域中RSRP ≥ -85dBm, SINR ≥ 15, 信号覆盖良好纯净。

## 业务质量 (改造前)

区域的平均BLER为0.2%, FTP下载速率达到78.3Mbps、FTP上传速率为9.5Mbps, 用户体验极佳



# 一、盛华苑营业厅改造案例(改造方案)



### 1、机房改造：

- 1) 新增NTR、CMB及POC各1台，按顺序接入无源通道1
- 2) 断开无源通道2，TDL2信号接入NTR

### 2、天线改造：

- 1) 拆除无源通道1的全部吸顶天线，替换为RTR

### 3、无源改造：

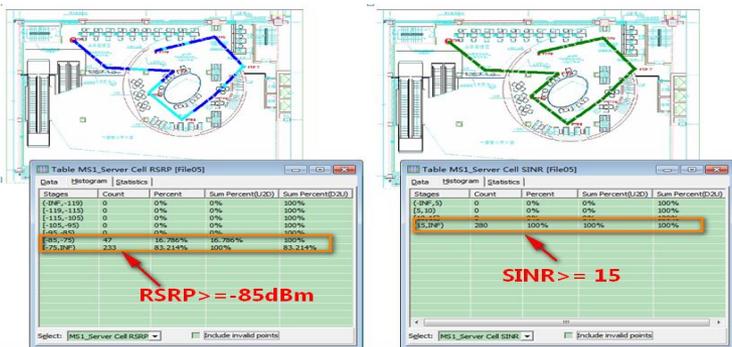
- 1) 拆除无源通道1的全部耦合器，替换为同规格的直流旁路型号



# 二、盛华苑营业厅改造案例(改造后测试)

## 无线覆盖 (改造后)

区域中RSRP ≥ -85dBm, SINR ≥ 15, 信号覆盖依然良好, 与无源双流方案效果相当。



## 实际体验 (改造后)

高清视频点播与迅雷多任务下载等同时开启, 单用户下载速率稳定在23M, 峰值达到33M。

## 业务质量 (改造后)

FTP下载速率达到77.4Mbps、FTP上传速率为9.5Mbps, 与无源双流方案效果相当。

小区	测试区域	测试地点	平均下载速率	平均上传速率	测试场强	掉线次数
22025	营业厅二楼	FTP1	76.8Mbps	9.5Mbps	-77dBm	0
		FTP2	77.8Mbps	9.5Mbps	-78dBm	0
		FTP3	77.6Mbps	9.5Mbps	-76dBm	0
		FTP4	76.5Mbps	9.5Mbps	-75dBm	0
		FTP5	78.0Mbps	9.5Mbps	-70dBm	0
		FTP6	77.5Mbps	9.5Mbps	-80dBm	0
		FTP7	76.9Mbps	9.5Mbps	-76dBm	0
		FTP8	77.0Mbps	9.5Mbps	-79dBm	0
		FTP9	78.1Mbps	9.5Mbps	-74dBm	0
		平均	77.4Mbps			0

# Thanks!

*Bringing you closer*