



银天科技



GSM网络优化最佳方案 YTS2000G

基站覆盖延伸系统

(移动通信信号覆盖延伸系统)



深圳市银天科技有限公司简介

深圳市银天科技有限公司位于深圳市高新区南区，是专门从事移动通信与微波通信产品研发、生产、销售和服務的民营高新技术企业。

公司主要产品有GSM、CDMA基站放大器(移动通信信号覆盖延伸系统); GSM、CDMA移动通信直放站; 微波通信和扩频通信设备; 各类微波组件和射频收发组件; 线性功率放大器; 塔顶放大器等。

公司拥有雄厚的技术力量，完善的生产工艺、先进的检测设备。采用科学的管理方法，严格执行ISO9001:2000质量保证体系，保证生产经营的可持续发展。

公司宗旨：以人为本，科技为先导，用智慧服务社会。



目 录

■ 公司简介	1
■ 基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)开发背景	3
■ 网络优化问题的引出	3
■ 基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)在网络优化上的优势	3
■ 覆盖的设计和理论依据	4
□ 大区域基站的设计	4
□ 伞型站的设计	4
□ 伞型站的设计原理	4
□ 伞型站之信号分层覆盖说明	5
□ 伞型小区门限设置覆盖延伸示意图	5
□ 伞型小区之穿透试验	5
□ 伞型小区放在第3层时之参数设置实例	6
□ 对无线环境影响较大的几项技术指标	6
□ 电磁环境辐射场强说明	6
□ 基站辐射微波功率密度和距离的关系(符合国家一级标准)	7
□ 基站辐射微波功率密度和距离举例	7
□ 解决-105dBm信号盲点时,基站接收电平的计算	7
■ 基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)特点	8
■ 基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)系统原理图	8
■ 基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)技术规范	9
■ 基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)设备介绍	10
□ 基站覆盖延伸系统有源设备外形图	10
□ 两载频基站放大器界面接口与组合器CDU-A型基站连接示意图	11
□ 两载频基站放大器界面接口与组合器CDU-C+型基站连接示意图	11
□ 与其它基站组网示意图	12
□ 监控及报警	12
□ 天线	13
□ 馈线	13
■ 基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)应用案例	14
□ 东莞清溪镇大利基站	14
□ 惠州黄坑水库基站	14
□ 珠海上横基站覆盖延伸系统 安装前后的信号场强路测图	15
□ 汕尾马官3基站	15
■ 基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)使用情况统计	16
■ 基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)使用说明	16
■ 公司资质	17

基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)开发背景

- ▶ 移动通信市场竞争首先是网络质量的竞争
- ▶ 低成本、高效率是网优工作的方向
- ▶ 高稳定性可以免除网优工作的大量维护
- ▶ 用新的网优手段可以避免与业主的矛盾，加速网优工作的进程

网络优化问题的引出

- ▶ 随着移动网络规模不断壮大，移动用户对移动网络服务质量的敏感程度也在不断增加，这就使得GSM网络优化日趋复杂、艰巨。
- ▶ 移动的网优覆盖工程已进行二年多，移动的网优工程师们也做了大量的工作，但随着工程的深入，信号无缝覆盖的成本、效益和信号的穿透能力问题也就越显重要。
- ▶ 传统覆盖方法在解决居民小区、山路覆盖，边远小话务区域投资成本和效益上都不很合理，且难度也越来越大；将基站的全向天线改定向，更换高增益天线等手段增大基站覆盖半径的做法，在许多环境下不能满足网络的覆盖需要，而增加一个基站的投资往往投资比较大；做室内分布覆盖投资成本太高，一般要几百万人民币，而且由于业主的抵制情绪，施工难度也非常大。另外对城区密集居民小区的覆盖，新建基站选点也非常难。

基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)在网络优化上的优势

- ▶ 基站覆盖延伸系统，可以避开基站选点难和做室内分布投资和维持成本高的难题。在满足GSM规范的前提下，通过对现有基站功率的放大，有效延伸其覆盖范围，可方便、快捷、可靠、低成本的解决山区、公路、铁路、边远区域、港口航道的信号无缝覆盖问题和城区密集建筑群信号深度覆盖问题。
- ▶ 经测试，该系统可使下行信号增强12dB+1dB，上行信号增强12dB+1dB，非常有效的增强了基站的覆盖延伸功能。





覆盖的设计和理论依据

■大区域基站的设计

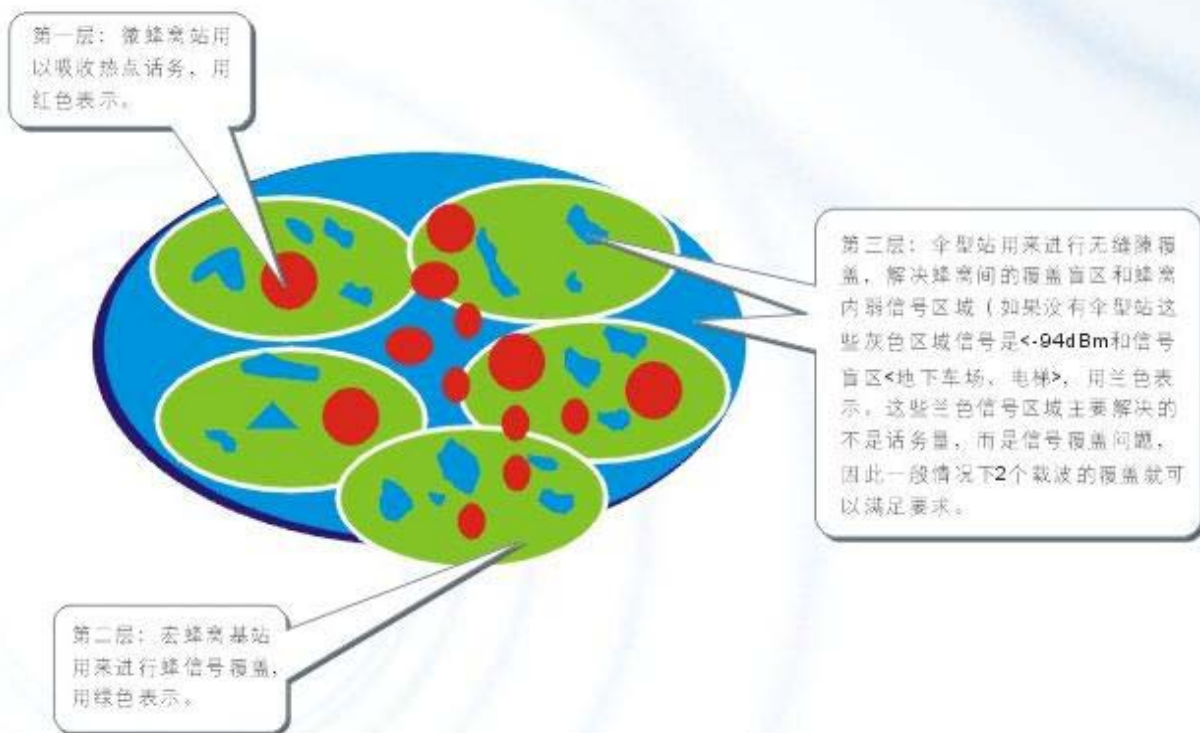
要想实现更好的信号无缝覆盖，必须探讨其它更好形式的覆盖方法。由于GSM规范中规定最大距离是32KM (TA<63)，建议建一个高山站，用现有的基站加上150W-200W功率放大器和低噪声塔顶放大器（增益是12dB+1dB）以及18.5 dBi增益的天线，实现半径32公里的大区域的信号覆盖，我们叫这种基站为大区域基站，可用于解决山区，公路，铁路，边远区域，港口航道的信号无缝覆盖问题。

■伞型站的设计

由于基站覆盖延伸系统对下行信号增强12dB+1dB，上行信号增强12dB+1dB，非常有效地增强了基站信号的穿透能力，当天线换成35°；18.5 dB的天线可用于解决密集居民小区的信号无缝覆盖，频率规划上最好在局部区域预留2个频点给基站覆盖延伸系统用。

■伞型站的设计原理

我们目前的网络分层结构主要分成三层，实现不同的话务吸收能力和覆盖能力，如下图所示

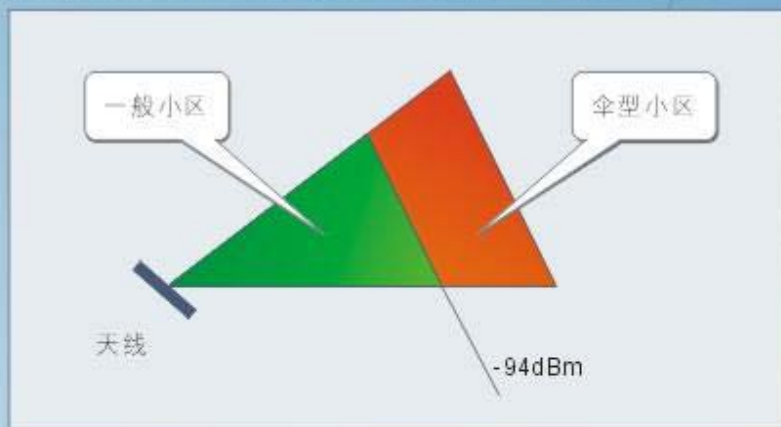


■ 伞型站之信号分层覆盖说明

在一个城市里，实际上有很多信号灰色地带，如地下停车场、电梯密集的居民小区、边远公路、偏远区域、水城等弱信号盲区。这些信号灰色地带，如居民密集小区、边远公路用传统的信号覆盖方式，基站选点难度大，工程成本高，施工难度也大。而基站延伸（伞型站）系统不用新建基站，在原有的基站上共用一个机架开出第四个伞型站小区（2载波）可在1-2天内完成一个点，以最快的速度，节省投资成本和降低工程施工的难度，合理的解决灰色地带的信号覆盖。

■ 伞型小区门限设置覆盖延伸示意图

如果伞型小区放在第三层，红色部分是伞型覆盖区，覆盖门限 -94dBm 根据需要可调。

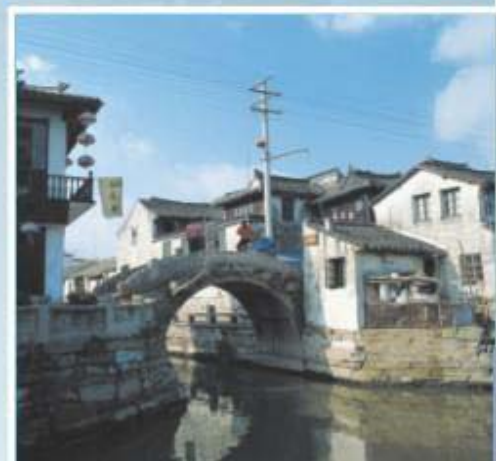


■ 伞型小区之穿透试验

穿透试验我们选择城区一密集的小高层居民小区金地花园做试验，用伞型站覆盖信号盲区，即信号小于 -94dBm 的弱信号区和盲区。金地花园位于博爱路与新光路交汇处，占地面积约12多万平方米，为一处高档住宅小区。共有51栋住宅楼（每栋楼下有地下停车场和2部以上的电梯），一栋会所大楼（已做过覆盖），两栋33层高层建筑（尚在筹建中）。由于高楼屏蔽，小区内电梯及部分地下停车场为GSM网络信号盲区，另有部分地下停车场和电梯厅及1、2层业主家里为弱信号覆盖区域，接收电平在 -95dBm 以下，整个居住小区内上述区域多处不能正常通话。采用基站延伸系统后（天线35°，从里向外辐射），基站上行灵敏度由于加了塔顶放大器和更换天线也得到了改善，（等效灵敏度约延伸8dB），下行功率约延伸了12dB左右，效果良好。基本上消除了小区内的信号盲区。



金地花园在网络中的地理位置及第四小区伞型站的位置





■ 伞型小区放在第3层时之参数设置实例

1. IDLE模式小区选择、重选设置:

本小区: CBQ = LOW; CB = NO

PT=31; CRH=6; CRO=6

邻小区: CRH=6; CRO=0

IDLE 模式: 只有伞型小区比其它小区强12 dB 才选择该小区。

2. ACTIVE模式:

本小区LEVEL=3

伞型站周围邻近小区的LEVTHR=92 LEVEYST=2。

这样伞型站周围邻近小区信号低于-94dBm时才切换到伞型站小区里, 当伞型站周围的邻近小区信号高于-90dBm时切回到邻近最强的普通站小区里。

3. TALIM 距离限制值的选取

如果基站延伸系统是用于边远信号覆盖时, TALIM可选的大一些, 如TALIM=63, 如果基站延伸系统是用于城区信号穿透覆盖时, TALIM可选的小一些如TALIM=20。

■ 对无线环境影响较大的几项技术指标

设备符合GSM规范GSM 05.05:

互调: <-36 dBm 9KHz - 1GHz

<-30 dBm 1GHz - 12.7GHz

工作频带外杂散辐射: 同上

互调衰减: <-70 dBc

■ 电磁环境辐射场强说明

严格按照电磁环境国家卫生标准(GB9175-88)上的计算公式, 计算出不同距离的辐射场强, 确定基站覆盖延伸系统的最大输出功率。

$$S (\mu\text{w}/\text{cm}^2) = P \times G / (4\pi \times r^2) \times 100$$

P-----发射机平均功率, W;

G-----天线增益, dBi;

r-----天线与被测点的距离, m;

■ 基站辐射微波功率密度和距离的关系(符合国家一级标准)

天线增益G=18.5dBi时, 天线主瓣所覆盖的微波功率密度计算表(单位: S(uw/cm²))

S P	r	S(uw/cm ²)=P×G/(4π×r ²)×100										
		10M	15M	20M	25M	30M	35M	40M	45M	50M	55M	60M
P=90W		73.6	32.7	18.4	11.8	8.2	6.0	4.6	3.6	2.9	2.4	2.0
P=100W		147.3	65.5	36.8	23.6	16.4	12.0	9.2	7.3	5.9	4.9	4.1
P=150W		220.9	98.2	55.2	35.4	24.5	18.0	13.8	10.9	8.8	7.3	6.1
P=200W		294.6	130.9	73.6	47.1	32.7	24.0	18.4	14.5	11.8	9.7	8.2

■ 基站辐射微波功率密度和距离举例

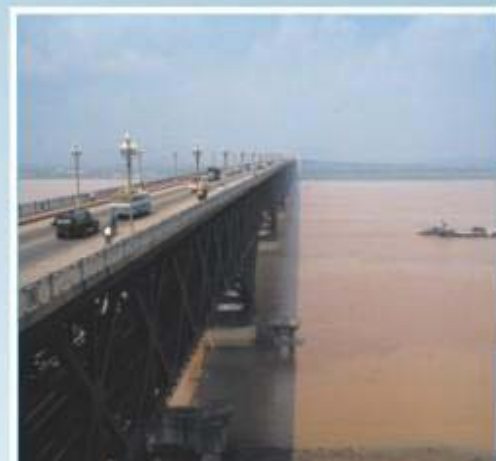
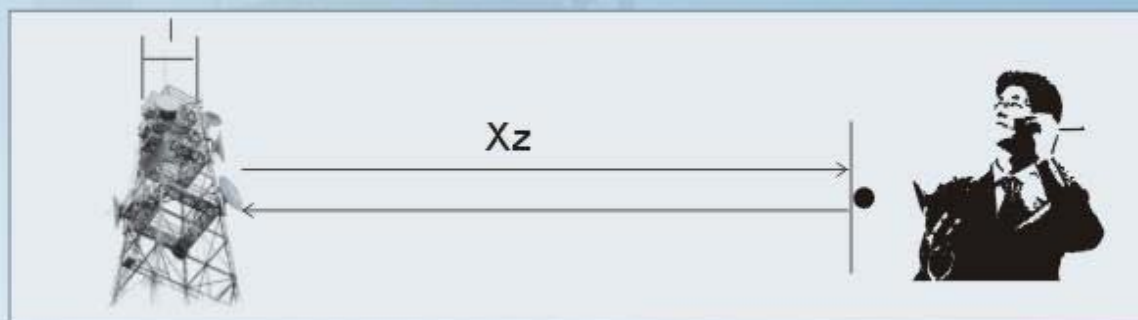
以上计算距离值均是天线主瓣中心轴线的距离;
国家环境电磁波容许场强

一级标准: <10 uw/cm²

二级标准: <40 uw/cm²

例如: P=150W时, 要求铁塔上的天线主瓣中心轴线的距离42.3米处, 可达到国家环境电磁波容许场强一级标准: <10 uw/cm².
天线系统的副瓣一般低于主瓣20dBi以上, 副瓣区域9米处就能达到国家环境电磁波容许场强一级标准: <10 uw/cm².

■ 解决-105dBm信号盲点时, 基站接收电平的计算

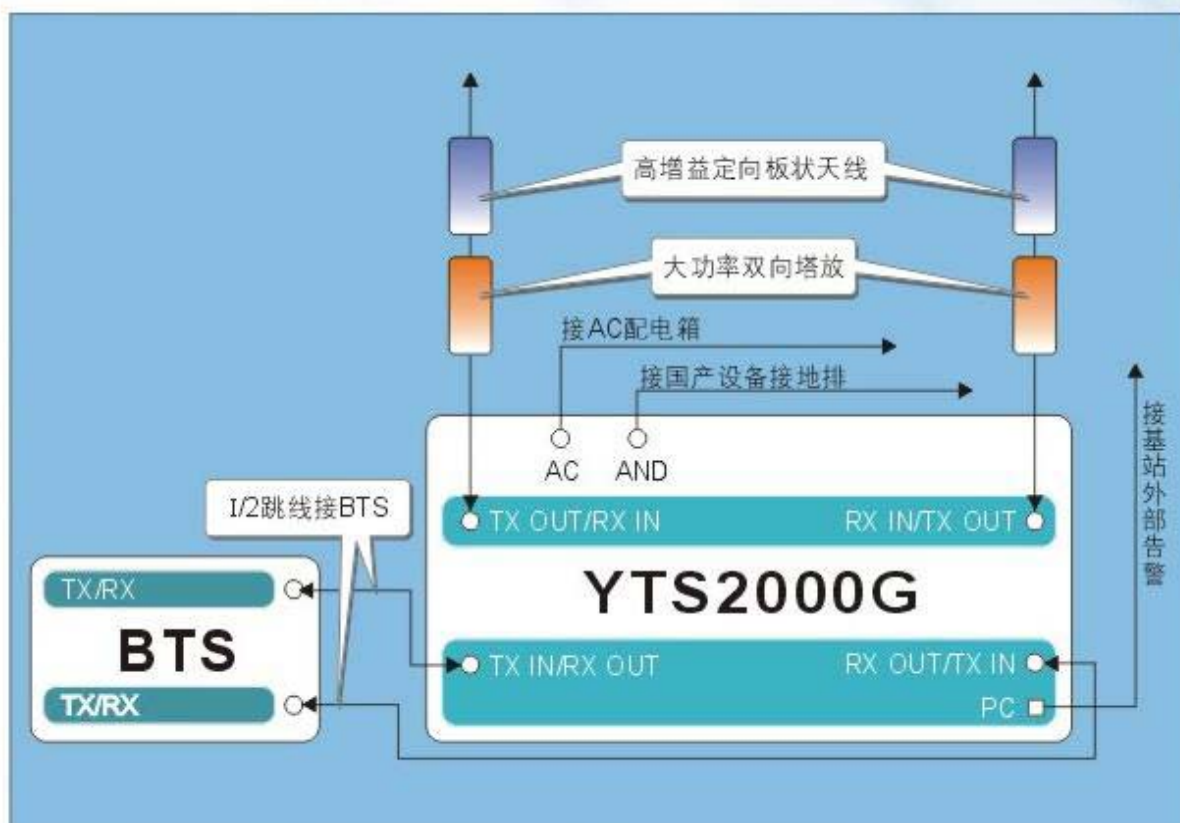




基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)特点

- ▶ 性能满足GSM05.05、YD/T 883-1996和ETS300-609标准
- ▶ 电磁环境符合国家电磁波卫生标准-GB9175-88标准
- ▶ 适合目前在线的大部分GSM基站（如配置为CDU-A、CDU-C、CDU-D等）的优化模块设计；所有部件独立插拔，可实现在线维护；系统的报警电路能与原基站机房的集中监控端口并网，无需外接网管、交换、传输设备，维护方便；设备采用国际上最流行的外形结构，美观大方，安装方便；主机安装在基站机房内，天馈、塔放安装在基站铁塔上，无需额外的安装场地；成本低，只有基站成本的几分之一，却能明显改善现有基站的覆盖效果和覆盖范围，且对网络不会产生任何干扰。

基站覆盖延伸系统系统(移动通信信号覆盖延伸系统)原理图



基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)技术规范

■ 下行基站放大器

工作频率范围(900MHz)	935 - 954MHz/954 - 960MHz
频带宽度	19MHz/6MHz
支持载波个数	>4个, 1~4个载波可任意调整设置。
下行输出功率	200W/150W
1dB压缩点输出	53dBm/52dBm
下行输入功率	3 - 20W
最大无损输入功率	25W
增益	12 + 1dB
输入输出阻抗	50Ω
三阶互调	< -36dBm
下行设备工作频带外杂散辐射:	
9kHz-1GHz	< -36dBm
1GHz-12.75GHz	< -30dBm
885-915MHz	< -103dBm, GSM接收频段
825-835MHz	< -47dBm
870-880MHz	< -47dBm
1.8-1.92GHz	< -47dBm
3.4-3.53GHz	< -47dBm
电压驻波比	<1.3
平均无故障工作时间	>50000小时
功率消耗	<1400W(两载波满负荷的情况)
工作电压	28VDC或220VAC + 30%
工作湿度	<90%
工作温度范围	-5℃ ~ +45℃
外形尺寸	600(L)x480(W)x1415(H)(mm)
重量	109kg

■ 上行塔顶放大器(单向)

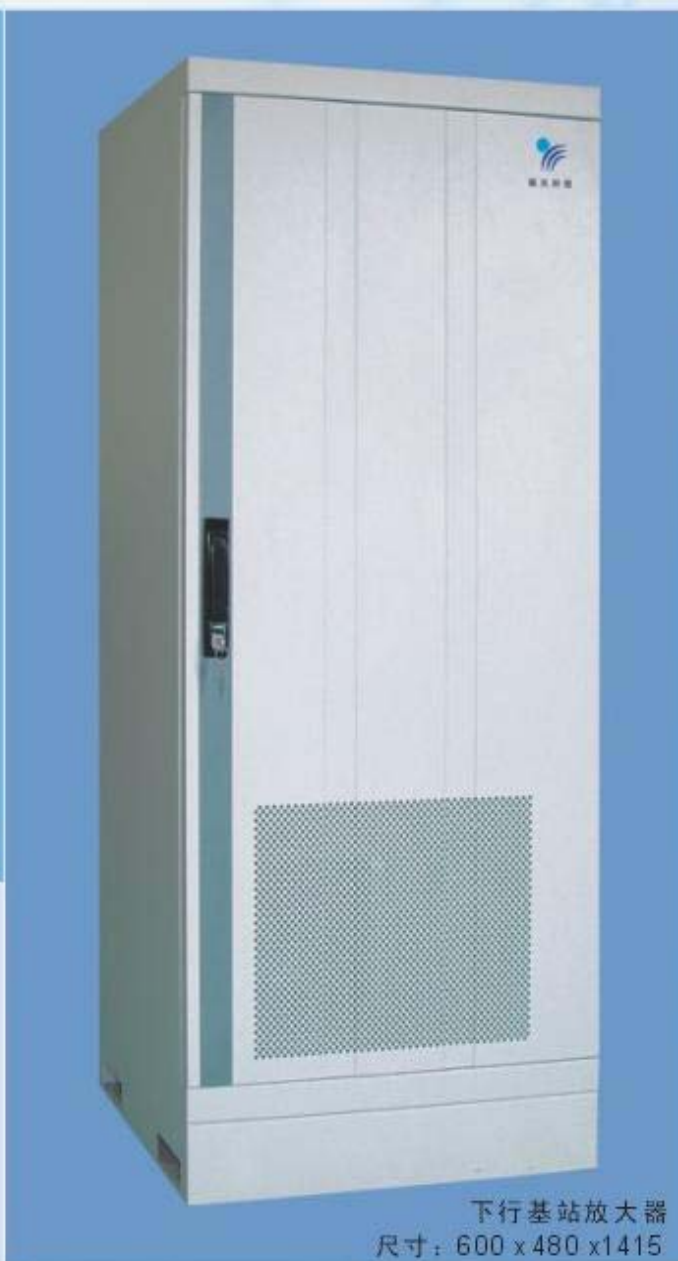
频率范围	890 - 909MHz/909 - 915MHz
增益	16 + 1dB
增益调节范围	3 - 16dB
输入驻波比	<1.2
输出驻波比	<1.25
旁路损耗	<1.6dB
噪声系数	<1.5dB
功率消耗	<1.2W
工作电压	12V - 15V(DC)
工作电流	135 + 10mA
工作温度	-30℃ ~ +65℃
工作湿度	<90%
接头形式	CN-7D16-KF5D
外形尺寸	250(L)x125(W)x380(H)(mm)
重量	5kg



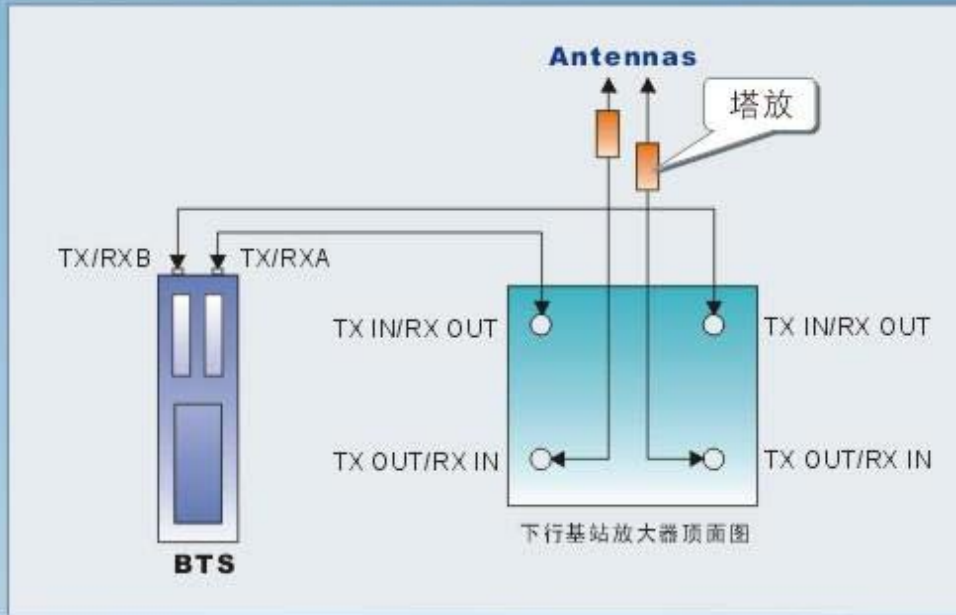


银天科技

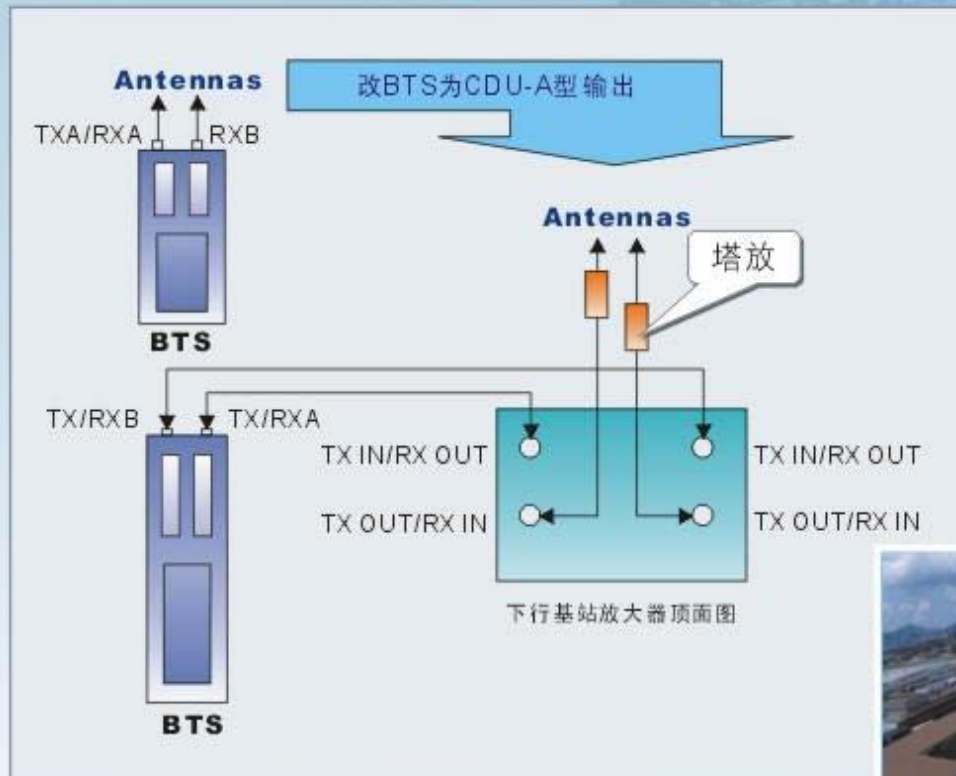
基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)设备介绍



2、两载频基站放大器界面接口与组合器CDU-A型基站连接示意图(爱立信RBS2202基站)

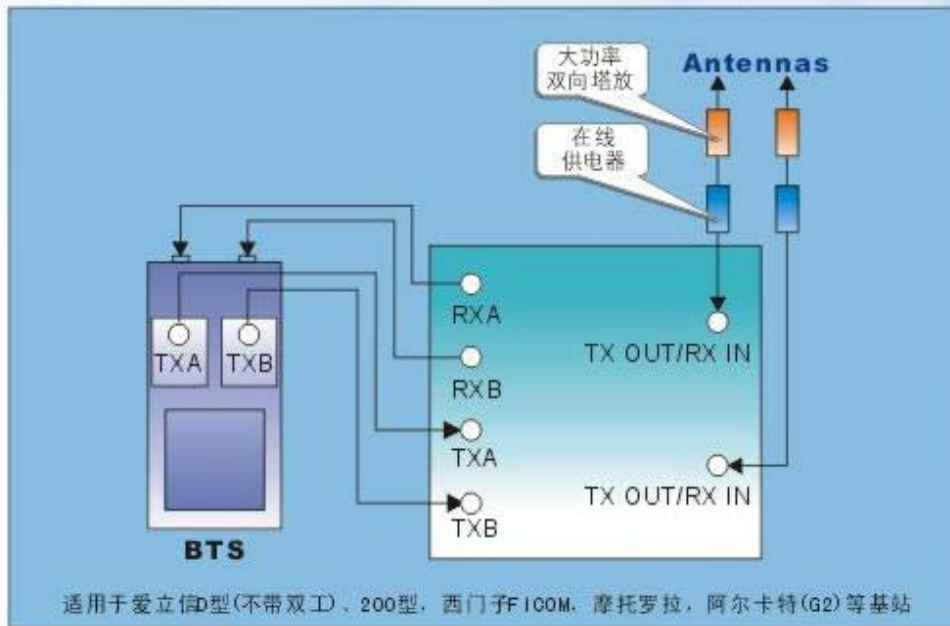


3、两载频基站放大器界面接口与组合器CDU-C+型基站连接示意图(爱立信RBS2202基站)





4、与其他基站组网示意图



5、监控及报警

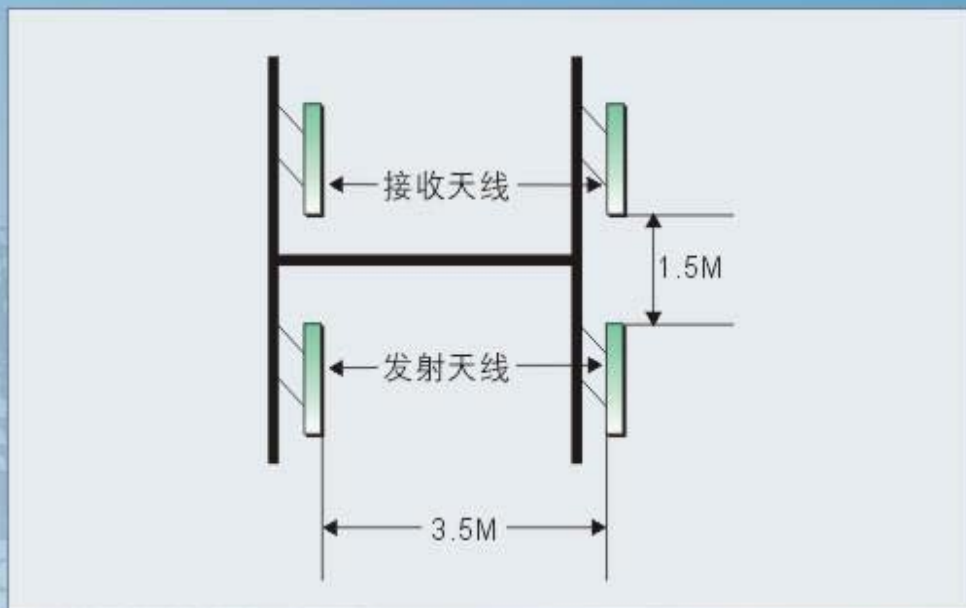
包含本机监控和IDB监控系统: 本机监控在基站下行放大器面板上, 可非常直观的看到设备的电压、电流、功率等参数。IDB监控系统是将本机监控电路所采集的数据经过处理, 通过位于下行放大器设备顶端的15芯插座, 连接到基站机房的集中监控端口, 将数据送到基站的网管监控中心, 实现远距离监控基站覆盖延伸设备的工作情况。



6、天线

板状定向天线的隔离度要求大于35dB,承受功率要求大于500W.根据实际情况需要,天线的增益可选用15.5dBi或18.5dBi.天线其它技术要求同原基站天线要求一样.

天线固定间距要求如图所示



7、馈线

馈线指标要求同原基站使用的馈线指标要求一样.





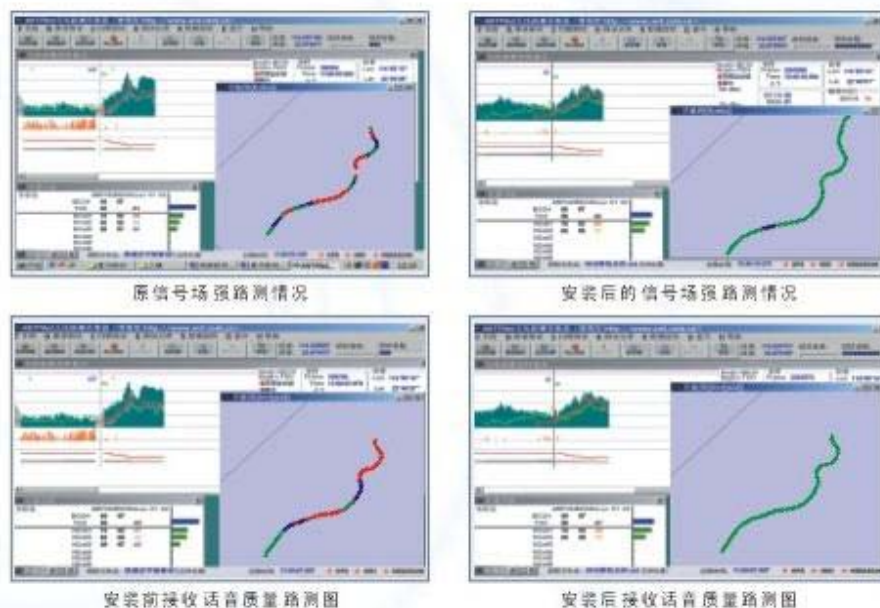
案例一、东莞清溪镇大利基站

铁松工业区为典型的密集型覆盖区域，工业区内拥有外资工厂、居民楼、商场、医院等移动用户较为集中的场所，估计移动用户在6000人---7500人左右。由于覆盖区域内建筑物较为密集，许多工厂的厂房结构均为钢架式框架结构，对基站发射的信号衰减很大，室内信号强度在-94dBm左右；同时大山后面的上围村因为山体遮挡，信号覆盖较弱，信号电平普遍低于-94dBm，导致工业区内及上围村的移动用户投诉。

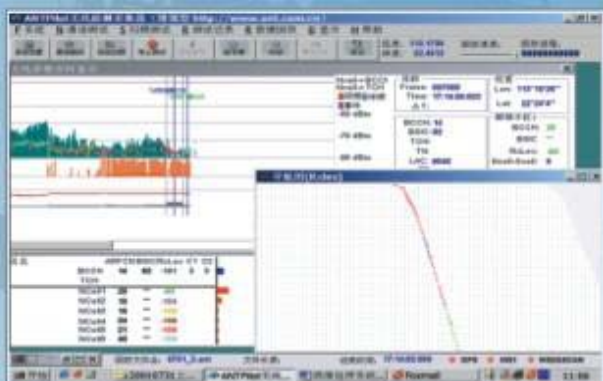


案例二、惠州黄坑水库基站

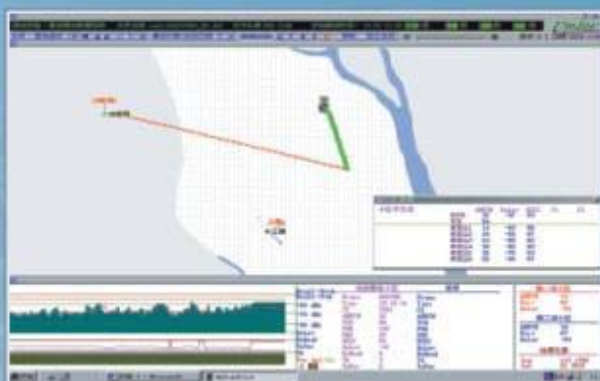
黄坑水库基站位于铁涌镇黄坑水库村七度桥上，基站所用设备是RBS2202，组合器型号是CDU-C+，载波配置为2，是一个2功分基站，其中第二小区所覆盖的区域为公路地段，公路两旁有较高的山，由于信号受山体遮挡，基站的信号很差，信号电平在-99 dBm左右，造成过往的移动用户通话不便。针对以上该小区的情况，结合我公司网优工程师们的意见，决定在第2小区的覆盖范围内加装一套YTS2000G-200W-1CH基站延伸覆盖系统，对第2小区的覆盖信号进行加强。



案例三、珠海上横基站覆盖延伸系统 安装前后的信号场强路测图



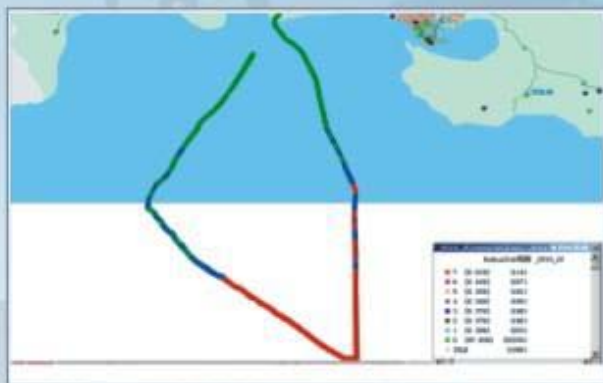
上横三角村安装基站放大器前的信号路测图



上横三角村安装基站放大器后的信号路测图

案例四、汕尾马宫3基站

汕尾市城区马宫镇马宫3基站主要是覆盖较远距离的渔民作业区，现单开一个小区，两个载波。基站覆盖延伸系统工程的设计目的是解决大概32Km范围内的弱信号和基本通话问题。

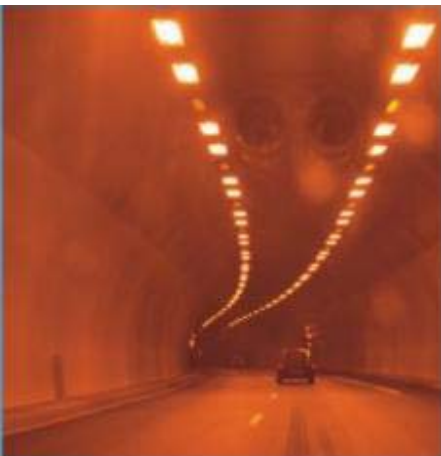


安装基站放大器前的信号路测图
(覆盖最大距离为23Km)



安装基站放大器后的信号路测图
(实际覆盖距离已超过32Km)





基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)使用情况统计

1	浙江移动公司	已上网运行
2	江苏移动公司	已上网运行
3	山东移动公司	已上网运行
4	湖北移动公司	已上网运行
5	四川移动公司	已上网运行
6	山西移动公司	已上网运行
7	湖南联通公司	已上网运行
8	江苏联通公司	已上网运行
9	广东移动公司	已上网运行

基站覆盖延伸系统(移动通信信号覆盖延伸系统)使用说明

1. 伞型站解决边远和山区公路覆盖比较方便，话务量不高的区域，可放在第二层，为提高覆盖效果，避免小区拥塞和掉话，最好用辐射角为 35° ，增益为 18dBi 的定向天线。
2. 解决高密度居民小区低层用户家里弱信号区域和解决大部分电梯、地下停车场信号覆盖时，应把基站覆盖延伸系统伞型小区设在第三层，建议将覆盖伞区内的频率复用距离提高一倍。
3. 城区解决高密度居民小区最好用窄波束天线 (30°)，从里向外辐射。
4. 在解决城区密集居民小区信号覆盖问题时，要做好频率规划，频率规划上局部最好要留出两个频点。
5. 在解决边远山区和海域信号覆盖时，最好能开出 HOPPING (Synthesizer hopping)。
6. 为保证基站覆盖延伸系统的上下行平衡，收发天线空间隔离高度 $>30\text{dB}$ 。
7. 在各地区边界地带使用基站延伸系统，一定要双方协商，确保频率干扰的 $C/I >9\text{dB}$ ， $C/A <-6\text{dB}$ 值满足要求。
8. 勘察安装基站覆盖延伸系统时要注意铁塔上的天线主瓣中心轴线内的居民区的距离，确保居民区环境电磁波场强达到国家一级标准： $<10\text{uw/cm}^2$ 。

已取得的资质认证



延 伸 无 限





GSM网络优化最佳方案 YTS2000G

基站覆盖延伸系统

(移动通信信号覆盖延伸系统)

深圳市银天科技有限公司

Shenzhen Yintian Science & Tech. Co., Ltd.

地址：深圳市高新区南区科技南六路29号楼南四座C

邮编：518057

电话：+86-755-26959271

传真：+86-755-26959271

URL: <http://www.ytst.com.cn>

E-mail: ytst@ytst.com.cn