



GSM & CDMA 射频直放站用户手册

版本号: V2.0

深圳市捷赛通讯技术有限公司

—GSE Telecommunications (ShenZhen) Co., LTD—

2008 年 3 月

一、概述

随着我国移动通讯事业的飞速发展,需要信号覆盖的地区与区域越来越广、移动通讯的用户量正不断地增加,以至于蜂窝规划越来越小,基站位置越来越低;另一方面,随着城市建设的高层化,高层建筑和密集楼房正不断涌现,由于无线传播的阴影效应,在这些高层建筑的背后或中间常形成移动通讯信号的盲区。另外蜂窝移动基站在建造过程中,由于考虑到临近小区的干扰问题,其天线辐射场方向图的主瓣有较大的下倾角,以至于高层建筑的中上部一般不能有效接收到信号。此外,由于建筑物等对电磁波的屏蔽效应,使得隧道、地铁、地下商城、娱乐城、停车场以及酒店、写字楼等一些封闭的建筑物内也无法正常接收到移动通讯信号,这将会影响到这些地方人们的正常通讯。

我司自行研制出的GSM/CDMA 小功率直放、移频和选频直放站,成功的实现了移动通信信号覆盖的具体解决方案,有效地改善了移动通信的信号覆盖状况,增强了覆盖区域有效话务量和减少掉话次数,大大提高了通信质量。该直放站体积小、外型美观、重量轻、安装方便、组网灵活、性能可靠,并已在国内许多楼房室内安装使用,性能稳定。

二、直放站简介

射频直放站(Repeater)也称中继放大器,采用无线射频(RF)方式,将上行(移动台到基站)、下行(基站到移动台)信号分别放大并发送给目标设备,从而达到其扩大无线基站覆盖范围的目的。捷赛 GSM/CDMA 射频直放站专用于小区域室内分布系统(又称定点覆盖),能有效消除室内覆盖盲区,抑制干扰,为室内的移动通信用户提供稳定、可靠的信号,使用户在室内也能享受高质量的个人通信服务。其覆盖范围是:无遮掩物覆盖面积可达 500 平米左右,有遮掩物覆盖面积 200 平米左右,覆盖效果达到边缘场强 -85dBm 以上。

直放站工作原理:该系统承担基站与终端间的无线信号变频转发任务,用前向天线(施主天线)将基站的下行信号接收进直放机,通过低噪放大器将有用信号放大,抑制信号中的噪声信号,提高信噪比(S/N);再经下变频至中频信号,经滤波器滤波,中频放大,再移频上变频至射频,经功率放大器放大,由后向天线(重发天线)发射到移动台;同时利用后向天线接收移动台上行信号,沿相反的路径由上行放大链路处理。从而达到基站与移动台的双向通信。

三、典型应用

GSM/CDMA 射频直放站机是深圳捷赛通信设备有限公司自主开发的移动通信网络优化系统中的重要设备,是一种用于弥补移动网络中基站覆盖不足,扩大基站覆盖范围,填充覆盖盲区的一种极其有效的设备。

适用范围:

- * 微小区域的信号盲区或弱信号区,如地下或半地下营业场所,小型地下室、地下停车场等;
- * 城市及乡镇小区楼房、城中村密集居民房的信号盲区或弱信号区;
- * 小型热点信号投诉区域,如会议室、小超市、小商场、写字间、小型公共区域等;
- * 话务量和社会影响力大的区域:酒吧、网吧、歌舞厅、咖啡厅、健身俱乐部、休闲娱乐场所等。
- * 电梯,特别是电梯井内不方面布设线缆的电梯。
- * 家庭、办公、豪华游艇、私车、公安系统与公路安全管理等等

应用系统结构如图 2 所示

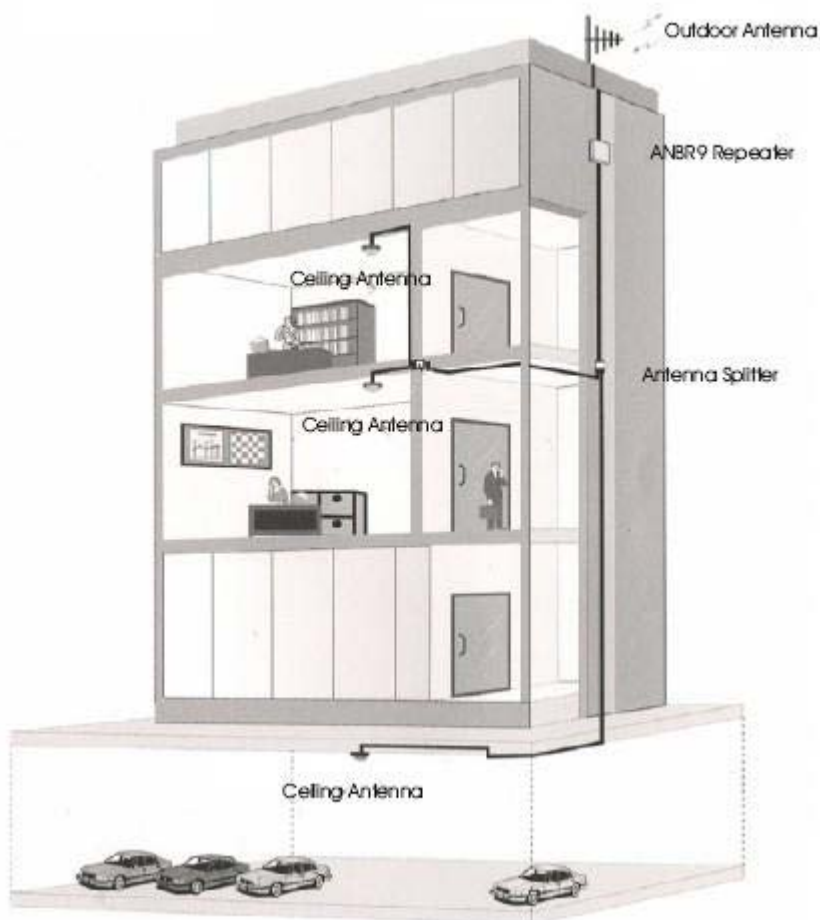


图 2 应用系统结构

四、GSE射频直放站的功能特点

GSE 微型、选频、移频系列小功率直放站的安装在完善网络规划，增强移动信号覆盖功能方面都起着重要作用。主要功能特点如下：

- * 高增益的线性功率放大，能有效抑制互调和杂散；
- * 采用 ALC 技术，输出电平连续可调，自动稳幅；
- * 低噪声接收放大器；
- * 全双工、两端口设计，内置电源，安装方便；
- * 提供电源指示和上下行输出功率高低指示；
- * 自动电平控制；
- * 不存在对基站的干扰，开通后无需对原系统和基站参数进行调整；
- * 适用范围广、布网灵活简便，性能稳定可靠；
- * 散热有效合理，结构美观，体积适宜。

五、各系列直放站技术指标

(见<<捷赛通讯直放站指标规格书>>)

<http://www.gsesz.com/cn/捷赛通讯直放站指标规格书.pdf>

六、覆盖方案与工程设计

根据所需覆盖对象的不同，覆盖通信盲区的方法可分为两种：无线覆盖方式、室内覆盖分配方式。根据实际情况可以选择不同的覆盖方式进行盲区覆盖。

1、无线覆盖方式：将直放站的施主天线对准基站方向，重发天线对准服务区（盲区）方向。这种方式适用于那些由于遮挡而根本无法通话或通话质量差的区域。

无线覆盖方式中天线的架设原则是：施主天线与重发天线必须保证足够的隔离，否则会使直放站产生环路自激。建议架设时两副天线的水平和垂直距离尽可能大，重发天线在上、施主天线在下，并尽可能利用架设地点的一切环境条件将两副天线隔开（两副天线之间最好有遮挡）。

无线覆盖方式的优点在于：如果架设地点理想，则天线架设简单且无需其他费用。缺点是：由于不同的使用地点环境条件差异很大，给天线架设造成不便，必须反复调整天线位置防止环路自激。总之，使用无线覆盖方式时天线架设地点的选择非常重要。

2、室内覆盖方式：采用室内覆盖分配方式主要解决城市建筑物内（如：写字楼、商场、楼房）及地下设施中，由于遮挡和屏蔽效应形成的通信盲区。设计思想：通过室外施主天线和传输电缆将基站信号引入楼内，再通过室内分配系统及重发天线覆盖各个楼层。室内分配系统的方案有：

(1)、由天线、定向耦合器、泄露电缆组成的泄露电缆覆盖方案 如图 3

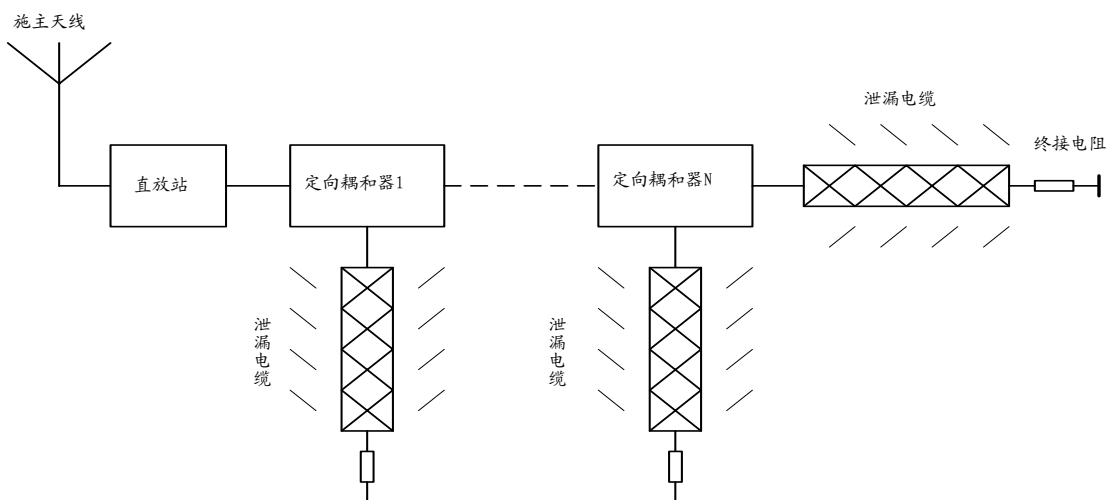


图 3 泄露电缆覆盖方案

(2)、由天线、直放站、定向耦合器、功分器组成的分布天线覆盖方案

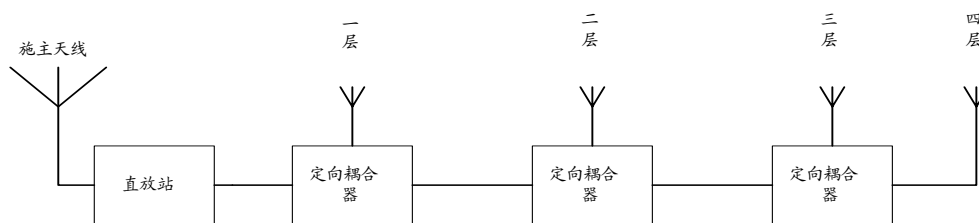


图4 分布天线覆盖方案

所谓室内覆盖就是将接收到的室外基站信号电平通过直放站和室内分配系统还原到室内通信盲区的过程，覆盖信号电平 $>-90\text{dBm}$ 即可满足覆盖要求。知道了电缆、定向耦合器、功分器及天线等的指标，就可以计算出直放站的覆盖范围。同时，设计室内分配系统时必须考虑建筑材料对信号的损耗。施工过程中如果遇到由于建材或建筑结构严重阻碍信号传输的情况，可根据实际施工的难易程度，在业主允许的前提下采取打孔的方法用电缆直接穿过屏蔽层，这样可以节省信号电平、降低造价。施工时工程人员应视具体情况确定使用哪种覆盖通信盲区覆盖方法。

3、射频宽带直放站站址和天线的选择：

(1)、如果需要覆盖的盲区是较宽阔区域，直放站的站址应选在盲区的中心，最好是在盲区中心的制高点，周围无阻挡物，供电、接地方便。天线选用高增益吸顶天线或壁挂天线。

(2)、如果需要覆盖的盲区是狭长或带状区域，从机的站址应选在盲区的边缘，最好是在盲区边缘的制高点，天线辐射方向无阻挡物，供电、接地方便。重发天线选用高增益板状天线，施主天线建议选用：15 单元八木定向天线。

(3)、如果需要覆盖的盲区是室内可以接室内分布系统
选用天线等材料如图 5



七、安装调试与维护

1、安装步骤

(1)、选择好安装位置。此类直放站为壁挂式，适用于贴墙安装，安装位置选好后，可以在墙上打孔，按上图所示的螺栓孔对准墙孔，用膨胀螺栓固定牢固。

(2)、将 BS 端口通过射频电缆连接到室外的施主天线，施主天线一般架设在较高的位置，可采用八木天线、板状天线，天线的主瓣方向对准基站，并且尽量使施主天线和基站天线可视。然后将 MS 端口接至室内覆盖系统或室内重发天线的输入口。

(3)、最后将 AC 电源接至 220V 交流电源插座。

2、调试开通

(1)、连接好直放站后，若是微型直放站可直接打开电源进行测试，若是带拨码的中功率直放站，则根据接收场强及覆盖面积的大小，设置直放站的输出功率及调节直放站的增益；

(2)、调试结束后，用手机在覆盖区内选择 20 个以上的点测试手机信号强度及通话效果，应能保证 90%以上的区域信号强度为满格，两格以下信号区域小于 5%，通话清晰，不掉话。

(3)、关掉电源，再在以前测试的地方重新测试，观察改善效果。

(4)、再打开电源，试运行 1~2 小时。

3、系统维护

射频宽带直放站设计中有严格的电源保护及功率保护措施，保证了设备的高可靠性，开通后基本上可作到无需维护，但为保证覆盖区及通信的可靠性，建议每隔半年进行一次例行检查，内容包括：

(1)、施主天线系统检查：天线方向，位置有无变化，螺钉有否松脱。室内覆盖系统检查：线缆走线有否移动，电源是否连接良好。

(2)、直放站的面板指示灯，看是否正常。

(3)、若有故障，即时维护，作好相应记录。

4、故障现象与检查维护

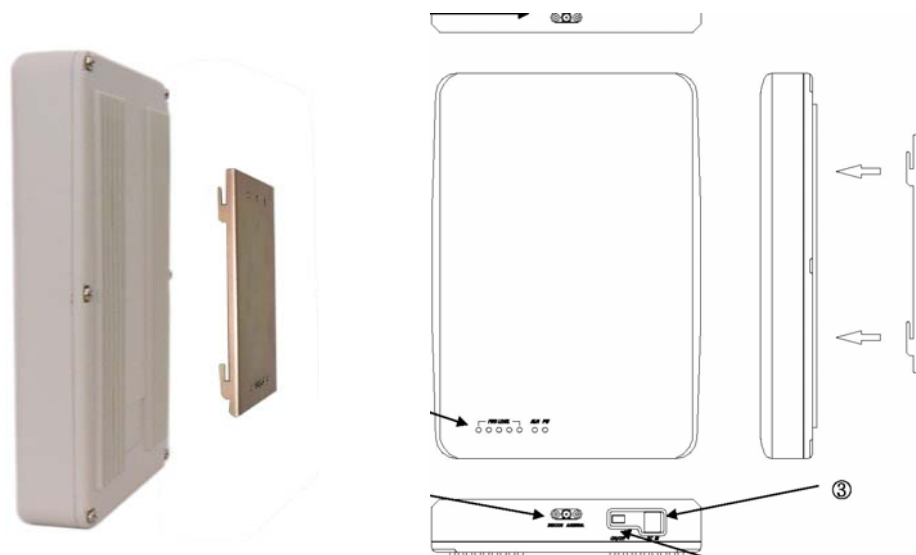
(1)、交流后，电源指示灯不亮。对于电源指示灯不亮，可用万用表检查交流供电是否正常，如果交流供电正常，则直放站的电源出现故障，应更换电源。

(2)、电源指示灯亮，但有信号后，“上行功率”和“下行功率”指示灯不亮。对于电源正常而输入输出指示灯不亮的故障，应着重检查线缆连接是否正确，天线位置、方向是否合适。

(3)、电源正常，但覆盖区内无人用手机时，“上行功率”、“下行功率”灯全亮。出现无信号时“上行功率”和“下行功率”指示灯全亮的故障时，则应重点检查环路是否出现自激，故障原因可能有两种：一种是“BS”和“MS”口之间的空间隔离不够，检查方法是将匹配负载接入任一端口，若现象消除，则可确定是该原因，则应检查施主天线和重发天线的位置或降低直放站的增益；另一种原因是上下行环路抑制不够，此时可通过降低环路增益的方法来解决。

对于上述无法解决的问题，请同我公司联系，由专用仪器来检查维修。

附：室内壁挂式安装图示



联系我们：深圳市捷赛通讯技术有限公司

公司网址：<http://www.gsesz.com>

联系电话：+86-755-26001870 26002930 26002931

传 真：+86-755-26002915

公司地址：深圳市南山区科技园北区龙珠大道北工业大厦第 3 层