

文章编号 1000-5013(2005)02-0203-03

直放站技术在 PAS 网络覆盖优化中的应用

张春平 林赏心

(华侨大学信息科学与工程学院, 福建 泉州 362021)

摘要 从网络优化的工程实际出发, 阐述中国 PAS 通信系统的网络组成、技术特点和覆盖的现状. 分析 PAS 网络直放站的工作原理、设备构成、性能参数及特点. 提出在网络覆盖优化应用中, PAS 直放站的选取原则和基本要求, 并举出具体的实际应用案例.

关键词 直放站, PAS 网络, 覆盖优化, 选取原则

中图分类号 TN 916.9⁺2; TN 925⁺.93

文献标识码 A

随着 PAS 网络在全国各地的相继开通, 网络用户逐年增多, 规模迅速扩大. 在市场不断扩张的同时, 网络通信质量和覆盖状况之间的矛盾变得越来越激烈. 能否解决好这一问题, 已成为制约着 PAS 网络继续发展的一个重要因素之一. 在当前改善和提高网络质量的众多优化手段当中, 直放站的应用一直是解决网络覆盖问题最经济、便捷和有效的方法之一. 本文拟从网络优化的角度出发, 探讨直放站技术在 PAS 网络覆盖优化中的应用问题.

1 PAS 网络及其直放站

PAS(Personal Access System) 网络也称为“无线市话网络”, 主要由以用户线接入方式为核心的网和无线子系统两大部份组成^[1]. 直放站(Repeater) 是无线子系统的一个重要组成部分, 主要应用在网络需要进行辅助覆盖时, 起到完善和优化网络结构, 提高网络运行质量之用^[2]. PAS 网络由于工作频段高, 电波绕射能力差, 且基站及移动台的发射功率均较低, 造成网络的覆盖半径小. 越区切换相对频繁且时间长, 信号抖动大, 易受干扰. 基于 PAS 技术的自身特点, 其网络覆盖明显要劣于国内其它移动网络, 且突出地表现为中心城区优于边缘市区、行政商务区优于生活区、老城区优于新社区等在城市的一些特殊地理位置上还存在有大量的信号盲区、弱区和阴影区. 这些地区的网络常常呈现出负荷不平衡, 信号衰减大, 通话时断时续, 语音不清晰、可懂度低等现象^[3]. 与其它移动网内的直放站类似, PAS 网络中使用的直放站也由直放机、外接天线和馈线 3 部份组成, 如图 1 所示. PAS 直放机具有智能自动搜索联机功能, 可以自动连接多个同类单信道直放机, 组合成双信道、三信道、四信道, 甚至更多信道的直放站供网络覆盖优化时使用. PAS 直放机的主要技术除传统的线性功率放大、低噪声信号接收、杂散信号滤波之外, 还有其自身独有的数字信号处理与再生传输控制技术等. 产品有室内(外)的单、多信道和有(无)线直放站几种. 在国内市场上, 仍以单信道产品占多数. 种类虽然不多, 但智能化程度都比较高, 在网络优化工作时, 可根据实际需求加以选用. PAS 直放站选择有如下 4 点依据.

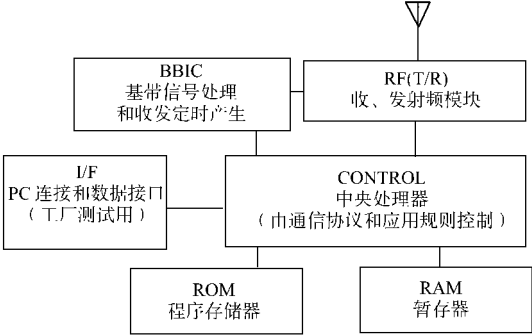


图 1 单信道 PAS 直放机内部结构图

收稿日期 2004-08-26

作者简介 张春平(1965), 男, 讲师, 主要从事现代通信网规划与优化的研究. E-mail: zhangcp@hqu.edu.cn

(1) 要尽可能选用功放性能优异的超线性机型。(2) 要根据不同的覆盖要求, 选择不同输出功率的直放站和配套天线。(3) 要根据不同的场合, 选择不同中继方式的直放站。(4) 要特别注意所选直放站与网络的兼容性问题。总之, 直放站的选择要以满足 PAS 基站技术要求为主, 以保证全网稳定运行为总前提和原则。

2 方案举例

直放站是 PAS 网络优化中实现小容量、大覆盖目标的有效和必要手段。由于其体积小、造价低、智能化程度高、安装便捷、易于调整。因此, 可以在不增加基站数量的前提, 迅速提高现有网络的覆盖率, 延伸和扩大覆盖范围, 调配和均衡话务量, 改善一些特殊地域的覆盖条件。同时, 也起到完善和优化网络结构, 改善网络功能之用^[4]。因此, 在国内外的众多 PAS 同类网络中都有着广泛的应用。直放站不需要配

套的基站设备和传输设备, 与单纯使用基站实现网络覆盖的方法相比直放站在改善网络覆盖状况时具有更多的优越性, 如表 1 所示。直放站的覆盖应用, 大体上可分为室内和室外两大类。室内覆盖问题的产生, 主要是由于建筑物的屏蔽、信号衰减过大, 导致室内信号场强过低, 信号无法正常传递。因此, 覆盖的目的要以补盲和扫盲为主。覆盖解决的方法, 主要采用室外基站串接直放站加分布系统的方法。该方法性价比高、灵活性好, 可根据室外基站功率的大小和分布系

表 1 用基站和直放站的比较

选择性指标	使用基站	使用直放站
是否能增加容量	能	不能
能否设置优先级	可以	不可以
对网络整体性能的影响	小	控制不好影响大
信号质量	好	一般
是否需要传输设备	需要	不需要
是否需要重新规划频率	视网络需要而定	不需要
是否需要调整参数	需要	不需要
是否支持动态信道分配	支持	不支持
安装时间	较长	较短
投资	较大	较少

统的有、无源之分衍生出多个变异形态。其覆盖范围可大可小、容量可高可低, 且能有效避免室内无线辅助覆盖系统容易产生上、下行链路不平衡的问题。直放站的室外覆盖应用, 通常是作为补盲和疏忙的手段, 起到吸收局部地区的话务量、平衡网络负荷、消除信号的阴影区及弱区、延伸或扩大覆盖范围之用。通常采用“基站+ 直放站+ 定向天线”实行指定覆盖的办法。在话务量不大的地方, 采用该方法能有效提高信号的覆盖质量, 大量节省网络的建设费用和成本。下面举例加以说明。

例 1 高层写字楼解决方案。高层楼房的覆盖问题, 常常出现在大楼的偏上半部份和最底下的 1, 2 层。对这种高层建筑的信号覆盖, 除采用室外多方位的定向覆盖方式外, 大多数情况下都可以根据话务量和各楼层信号场强分布情况, 在楼内适当的位置布安小功率直放站并配接有源或无源分布系统。根据建筑物的特点, 利用吸顶天线将信号送达建筑物的各个角落, 实现覆盖, 如图 2 所示。

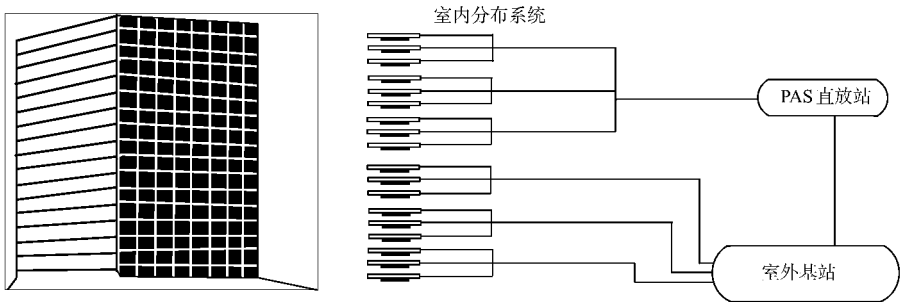


图 2 室外“基站+ 直放站+ 天馈系统”方案

例 2 郊区公路解决方案。城市郊区话务量较小, 交通公路又是信号覆盖的盲区或弱区。为节约投资, 减少站点建设, 适应公路带状区域覆盖的要求, 可采用“基站+ 直放站+ 定向天线”的方法实施。这种方法需要耐心设置天线的方位角和倾角, 选择适当的输出功率。同时, 还要考虑各种车辆的穿透损耗对覆盖半径的影响, 留够余量。该方案经适当调整, 更换不同种类的天线, 选择好发射功率后, 也可做为室外特殊地域的补盲、扫盲和疏忙之用, 如图 3 所示。

例 3 高层电梯井内解决方案。电梯井内空间狭小, 封闭严密, 话务量一般不会很大。使用直放站是

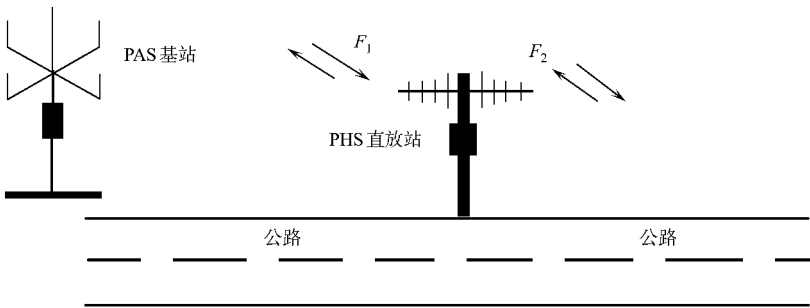


图 3 “基站+ 直放站+ 定向天线”的室外公路覆盖方案

解决电梯井内信号覆盖的最佳方式. 通常可在楼顶电梯间内安置一个直放站, 并将其所接收到的信号通过无线级联的方式传递给位于电梯顶部的直放站, 即可实现井内覆盖. 对超高层电梯还可以采用灵活的多级级联方式进行信号接力传送, 完成覆盖.

例 4 地下通道解决方案. 地下通道可以是城市的过街人行通道, 也可以是公路隧道和地铁等相对封闭的长条形区域. 通常有两种办法可用来解决这种地域的覆盖问题. (1) 无线方式. 在地下通道的两端分别设置直放站(距离较短时, 也可以只在一端设置), 用定向天线对准通道走向进行覆盖. (2) 有线方式. 对于通道延伸较长, 且有拐弯的情况, 可以在通道两端设置直放站, 再沿通道布放泄放电缆. 如有必要, 还可以串接干线放大器延长覆盖距离.

3 结束语

PAS 技术在我国应用的时间甚短, 网络的优化工作是一项长期和持续的系统工程. 直放站技术在 PAS 网络覆盖优化中的应用, 涉及到了 PAS 系统的各个方面, 需要不断地探索和积累经验. 尽管 PAS 直放站的智能化水平较高, 但仍需要深入了解系统的各项技术性能和特点, 具体分析网络的覆盖特征, 合理选择直放站的类型和覆盖方式. 这样, 才可以使直放站的加入既不影响网络的正常运行, 又能起到预期的疏忙、扫盲和提高网络覆盖率的作用. 从而确保能以较少的投资, 迅速改善网络的运行环境, 提升网络运营质量和网络的竞争力.

参 考 文 献

1 徐福新. 小灵通(PAS) 个人通信接入系统[M]. 北京: 电子工业出版社, 2002. 36~ 76
2 张 威. GSM 网络优化——原理与工程[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003. 393~ 428
3 万晓榆, 杨丰瑞, 管文明等. 小灵通原理与应用[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003. 49~ 170
4 万晓榆, 万 敏, 李怡滨. CDMA 移动通信网络优化[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003. 105~ 149

Application of Repeater Technology to the Cover Optimization
of PAS Network

Zhang Chunping Lin Shangxin

(College of Information Science and Engineering, Huaqiao University, 362021, Quanzhou, China)

Abstract Starting from actual situation of network optimization in engineering, the authors set forth the PAS (personal access system) communications system in our country including its network configuration and technological characteristics and present coverage; and analyse the repeater of PAS network including its operating principle and equipment constitution and performance parameter and characteristics. In the application of cover optimization of network, the authors put forward also principle and basic requirements for choosing PAS repeater; and enumerate specific cases of application in fact.

Keywords repeater, PAS network, cover optimization, principle of choosing`