

# 浅谈 GSM 网络优化存在问题及解决方法

苏丽娜

(中国联通四平市分公司, 吉林 四平 136000)

**摘要:** GSM 移动系统从建设到投入运营, 速度快、周期短、用户数量增长迅速, 现有的网络结构需要不断优化, 以适应发展的要求。本文讨论了 GSM 网络优化的常用的方法, 并分析 GSM 网络优化存在的问题。

**关键词:** 网络优化; GSM; 路测

近几年来, 随着人们对移动通信需求日益增长, 移动通信网络也不断扩大。但由于移动通信系统受客观环境的影响较大, 系统的不断扩容及外界环境的变化, 往往会产生很多新问题, 导致服务质量达不到应有的水准。因此, 如何调整和优化系统结构、提高系统的运行效率、改善移动通信系统的服务质量是移动通信网络优化的主要任务。网络优化是对现有移动网络通过性能采集、网络测试、数据分析, 掌握网络运行质量、效率情况, 定位网络存在的问题、隐患等, 通过相关技术方法加以改善, 提高网络运行综合质量, 并提出网络维护、规划建议, 使移动网络保持稳定、安全、高效的运行状态, 实现网络资源效益最大化。

## 1 GSM 网络优化的常用方法

网络优化是一项十分复杂的工作。随着网络的发展和新业务的引入, 特别是移动通信网和互联网的相结合范围和技术也会不断发展, 网络优化的对象也在不断发生变化, 因此网络优化的方法很多, 最常用的有信令跟踪分析法、话务统计分析法和路测分析。

1.1 信令分析法: 主要是通过对 A 接口、Abis 接口的数据进行采集和分析, 找出网络存在的问题。为了取得更佳效果, 信令分析法经常与其他方法结合使用, 例如常与路测分析结合, 结合路测的结果, 进行综合分析, 从中找出上、下行链路不匹配造成的问题, 如小区覆盖的盲区、无线干扰等方面的问题。

1.2 话务统计分析法: 主要是根据 OMC-R 上收集的话务统计报告数据和系统硬件告警信息, 一般将收集的参数分类整理成便于分析网络质量的报告。通过对话务统计报告中的各项指标, 如呼叫建立成功率、掉话率、切换成功率、每时隙话务量、无线信道可用率、语音信道阻塞率和信令信道可用率、阻塞率等, 从中进一步分析出网络参数设置是否合理, 网络组织是否合理, 话务负荷是否均衡匹配, 找出频率干扰的原因及硬件的故障等情况。并可细到对系统中的每一个小区的各项指标进行分析, 通过调整某些小区或全网参数, 使小区的指标得到提高, 从而实现提高全网的指标。

1.3 路测分析: 主要是通过实际测试来分析空中接口的数据, 了解基站的覆盖情况, 是否存在盲区、切换关系、切换次数以及切换电平是否正常, 下行链路是否同频、邻频干扰、是否有孤岛效应、扇区有无错位、天线倾角、方位角及天线高度是否合理, 分析呼叫接通情况, 找出呼叫成功率低和掉话的原因, 制定出相应的网络优化方案。由于路测能反映出网络覆盖和通信质量的实际情况, 因此它是制定网络优化方案的主要依据。

信令分析、话务分析着眼全网, 路测分析则着眼于局部、具体事件是从个别、到整体网络的改善、单项系统指标的改善, 可以进一步对网络进行优化。路测分析可以具体到某个小区、某一街道的某些区域或某一宾馆, 甚至到某一大厅, 进行细致优化; 也可具体到某一事件, 如掉

话、串话、信号非常强但呼叫不通等。这些都是信令分析、话务统计无法做到的。路测分析可以及时发现并修复网络中随时出现的故障。

## 2 GSM 网络优化存在的问题及解决方法

2.1 孤岛效应及解决。由于孤岛效应, 使得在孤岛处发起的呼叫常常因为找不到合适的邻小区发生掉话; 另外由于意外性, 即使没有形成主服务区, 也可能形成主干扰源, 它往往比较隐秘, 不容易发现, 因此危害性更大。

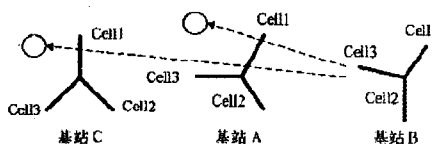


图1 孤岛效应

在图1所示的例子中, B基站的 Cell3 只定义 A 基站的 Cell1、Cell2 为相邻小区, 在 CDD 中一般也是这样定义, 我们常常主观地认为 B 基站的 Cell3 只会跟 A 基站的 Cell1 和 Cell2 有切换。但在实际路测中常常发现 B 基站的信号会越过 A 基站而跑到 A 基站的 Cell3 覆盖区, 在局部形成其信号强度高于 A 站 Cell3 且成为最强小区的情况, 即常见的“孤岛效应”。尤其是在基站密集的地方, 会有很多重复覆盖, 形成许多“小孤岛”(如图1中的小圆圈)。由于这些孤岛面积较小, 而且随着无线环境的变化而变化, 如果路测中按照固定路线一直走下去的话, 往往很难发现它们。只有恰好处在这些小孤岛中一段时间, 手机重选上 B 小区 Cell3, 此时你拨打电话并移动时, 一般都会因没有更好的相邻小区而导致掉话。另一方面, 若还有一基站 C, A 基站位于 B、C 之间, 则当 A 站拥塞或被闭塞时, 从 B 基站的 Cell3 到 C 基站将没有直接的切换关系。相应的, 从 B 基站向 C 基站移动的用户将可能因为无法找到较好的小区切换或仍然切换到一个较差的小区而最终掉话。发现孤岛的方法是通过查阅性能统计的报表, 找出掉话率相对偏高的小区, 作为问题小区。使用信令分析仪如 Ocean、K1205、Gntest, 跟踪 A-bis 口, 观察下行电平-TA 联合分布图。路测, 有时也能发现孤岛。对主要的道路进行路测(可以不必是通话模式), 分析数据, 将路径上的测试点与各个服务小区相联线, 也容易发现孤岛情况。常用的解决办法有给天线增加倾角, 降低发射功率或用 T A L I M 参数限制小区的最大覆盖范围, 但这些办法都有其弊端。在实际工作中我们常常采用加定冗余单向切换关系的办法来加以解决, 比如上面的例子中, 可以加定 B:Cell3 到 A:Cell3 或 C:Cell1、Cell2 的单向切换关系, 甚至加定 B:Cell3 到 C 的三个小区的单向切换关系。不过, 由于现在的频率复用度很高, 可能会出现 A:Cell3 与 C:Cell3 的 BCCHNO 相同的情况, 此时加定切换关系还需要更换其中一个小区的 BCCHNO, 避免相邻小区 BCCHNO 相同。

2.2 频率干扰及解决。某一用户反映在他的

办公室(某大楼6楼)有呼叫不通、一上线就掉话的现象, 但是此大楼附近有基站, 而且信号强度很好。根据这一现象, 我们首先使用信令测试仪对服务小区的 A-bis 接口进行跟踪, 但跟踪报告结果无法说明问题; 从话务统计报告看, 这几天服务小区的话务统计报告正常, 通过进一步分析原始计数参数, 问题仍没有得到解决, 后来利用路测仪表到现场进行了详细的场强测试及呼叫测试, 测试结果发现有一个频点老是占不上, 一占上就掉话。由此, 初步断定是频率干扰问题。对场强测试报告进行仔细的分析, 并在 Neighbor-List 中观察服务小区是否受到同频或邻频的干扰, 结果发现有一个基站的 BCCH 频点与这一频点同频, 由此断定是同频干扰。另外, 在本楼一层和服务小区范围内的其他地方测得这一频点上通话正常, 在 Neighbor-List 中没有服务小区受到同频或邻频的干扰情况, 这说明用户反映的现象属于高楼无线干扰。通过改频消除同频干扰, 再次到本楼6层进行测试, 通话恢复正常。这种现象虽然对全网的指标影响很小, 但它反映的是用户对网络质量的满意程度。及时解决这些问题可以提高用户的满意率。

## 2.3 室内分布及改善

随着无线网络的发展, 现在对室内或者特定某一区域进行覆盖的需求也越来越高了。由于无线信号在穿过建筑物时有着较大的损耗, 所以在一些离基站稍远或者没有正面覆盖的室内, 就会出现信号覆盖差的现象。从投资角度来讲, 建设宏基站可能会得不偿失; 用微蜂窝来覆盖, 仍然可能存在覆盖死角; 最好的选择就是用室内分布系统来覆盖改善室内覆盖, 有两种基本方法: 一种是加大室外信号解决室内覆盖; 另一种是采用室内信号分布系统方式。

建筑物室内覆盖要考虑的基本因素主要有: 隔墙的阻挡为 5~20dB、楼层的阻挡为 20dB、家具及其它障碍物的阻挡为 2~15dB、多径衰落及高层建筑上的“孤岛效应”和“乒乓效应”。各种不同室内环境对无线环境的影响是非常显著的, 这在工程设计及优化中都要综合考虑。

## 3 总结

随着 GSM 网络的不断发展, 网络结构将日趋复杂, 无线小区的半径将越来越小, 无线网络的优化工作也会越来越艰巨。我们必须把网络优化工作作为一项长期的任务来抓, 结合自身的特点, 制定出切实可行的措施, 在实践中摸索、调整。相信在我们技术人员认真、务实的工作下, 能够将网络优化工作做得更好, 网络运行质量更高, 让用户用得称心。

## 参考文献

- [1] 吴志忠. 移动通信无线电波传播[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2002
- [2] 张威编著. GSM 网络优化——原理与工程[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2003.10
- [3] 薛洋 冯涛. GSM 网络优化的四大要素[J]. 电信工程技术与标准化, 2005.3
- [4] 李菲任聘. GSM 网络优化准备工作及常用方法[J]. 网络与应用, 2009.5