

# [ WCDMA 技术丛书 ]

不侧重理论，而专注于具体问题；  
不侧重系统，而专注于专题优化；  
本书适合网络优化一线人员阅读；

# WCDMA 网络专题优化

王晓龙 编著



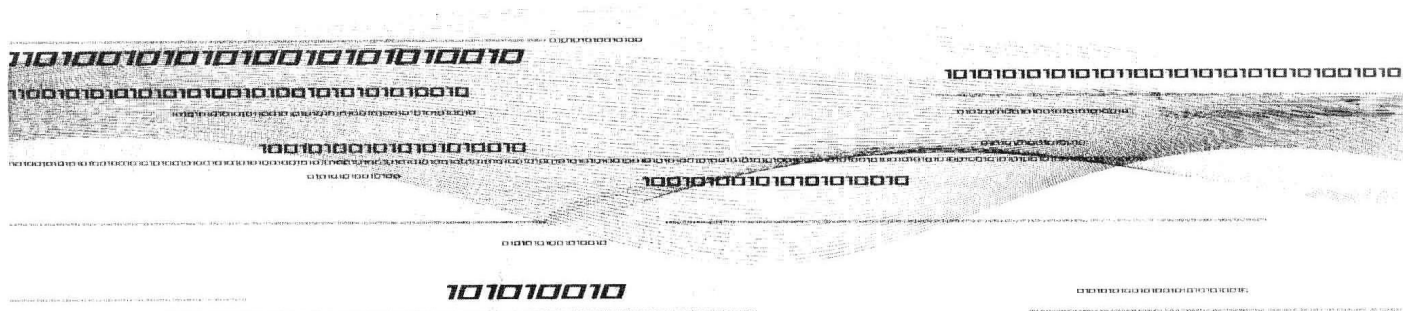
人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

【 WCDMA 技术丛书 】

# WCDMA

## 网络专题优化

王晓龙 编著



人民邮电出版社  
北京

# 前 言

从国内 3G 网络的启动，到现在也已经 2 年多时间过去了，在这 2 年多时间里，3G 网络从前期的设计规划到网络建设再到后期的网络优化已经经历了不同的时期，正是在此基础上，我们对于 3G 网络的性能特点有了一个比较全面的认识，特别是在问题处理的过程中学习和领悟到的知识使我们受益匪浅。有鉴于此，作者汇集了 WCDMA 网络各个不同方面专题的优化内容，以及在 6 年时间里基于 WCDMA 网络理解和认识基础上对于优化流程和内容的粗浅总结。

一个网络的成长和发展都是存在周期性的，WCDMA 网络也一样，而优化阶段在基站发射信号之后就已经开始了，之后会一直伴随着整个网络的发展。本书所包含的内容基本涉及了每一个优化阶段，第 1 章主要对网络优化进行综述；第 2 章介绍网络商用之前的单站点验证和覆盖功能性优化；第 3 章主要介绍网络商用后系统性能的优化；第 4 章介绍可能目前国内还没有开始或正在开始的对于网络评估方面的内容；第 5 章到第 9 章是网络专题优化部分，根据网络运行以来遇到的问题对相关技术专题进行总结，涉及数据业务优化、移动性优化、终端优化和版本缺陷问题优化等方面。网络优化方面的知识因为已经有不少前辈做了很好的介绍，所以本书在介绍网络优化的分类和流程后主要侧重于对专题优化的详细说明，并且把相关的原理知识渗透其中，使读者能够在分析问题、了解思路的同时理解其中的基本原理。

全书除了对优化内容和流程进行梳理还对原理知识进行了相关的介绍，针对无线网络优化相关的知识具有零散和面广的特点，第 5 章至第 9 章对于优化过程中一些似是而非的知识点专门进行了归纳和总结，从而形成一个比较完整的对于相关问题的梳理。另外本书在国内 3G 网络发展的阶段性上具有承上启下的作用，第 2、3 章在网络建设阶段已经完成，而后面其余章节特别是网络评估部分正是网络发展到目前即将或正在开展的内容，具有相当的及时性。不同于以往对于 WCDMA 网络优化在我国 3G 网络建设之前从理论以及实验上进行的分析和说明，本书在对相关优化流程和内容进行梳理的同时，侧重于在实际工作经验中对各种问题处理的分析和总结，具有很强的实践指导性。

本书后面的专题部分内容都是作者在国内 3G 网络中亲自主导和参与解决的问题，由于作者水平有限，加之 WCDMA 技术还在不断更新和变化之中，书中内容不当之处，敬请读者指正。

作 者

# 目 录

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 第 1 章 WCDMA 网络优化综述 .....    | 1  |
| 1.1 WCDMA 网络优化的意义和性质 .....  | 1  |
| 1.2 WCDMA 网络优化的分类 .....     | 1  |
| 1.3 WCDMA 网络优化的流程 .....     | 2  |
| 第 2 章 商用前覆盖功能性优化流程及方法 ..... | 3  |
| 2.1 单站点验证 .....             | 3  |
| 2.1.1 单站点验证的流程 .....        | 3  |
| 2.1.2 单站点验证的内容和方法 .....     | 4  |
| 2.2 RF 优化 .....             | 12 |
| 2.2.1 RF 优化的流程 .....        | 12 |
| 2.2.2 RF 优化的内容和方法 .....     | 12 |
| 第 3 章 商用后系统性能的优化流程及方法 ..... | 36 |
| 3.1 网络性能 KPI 的种类和定义 .....   | 36 |
| 3.1.1 接入性能的定义 .....         | 36 |
| 3.1.2 保持性能的定义 .....         | 38 |
| 3.1.3 移动性能的定义 .....         | 39 |
| 3.1.4 系统容量的定义 .....         | 41 |
| 3.2 网络性能 KPI 优化的流程 .....    | 43 |
| 3.3 网络性能 KPI 优化的内容和方法 ..... | 44 |
| 3.3.1 性能 KPI 分析方法 .....     | 44 |
| 3.3.2 各性能指标分析方法 .....       | 45 |
| 第 4 章 网络评估 .....            | 50 |
| 4.1 网络评估的意义与分类 .....        | 50 |
| 4.2 网络结构的评估 .....           | 51 |
| 4.2.1 网络的基本信息及基站的分布情况 ..... | 51 |
| 4.2.2 工程参数的检查 .....         | 51 |
| 4.2.3 寻呼区域分析 .....          | 52 |
| 4.2.4 硬件资源评估 .....          | 53 |
| 4.2.5 扰码和邻区核查 .....         | 53 |
| 4.3 网络性能的评估 .....           | 55 |
| 4.3.1 接入性能分析 .....          | 55 |
| 4.3.2 移动性能分析 .....          | 56 |

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 4.3.3 保持性能分析 .....                        | 57  |
| 4.3.4 热点区域分析 .....                        | 59  |
| 4.4 网络资源评估的内容和方法 .....                    | 59  |
| 4.4.1 CE 资源评估 .....                       | 60  |
| 4.4.2 功率资源评估 .....                        | 62  |
| 4.4.3 码资源评估 .....                         | 64  |
| 4.4.4 信道资源评估 .....                        | 67  |
| 4.4.5 传输资源评估 .....                        | 68  |
| 第 5 章 数据业务专题优化 .....                      | 74  |
| 5.1 WCDMA 数据业务分层优化策略 .....                | 74  |
| 5.1.1 WCDMA 的数据协议层结构 .....                | 74  |
| 5.1.2 WCDMA 各层优化策略 .....                  | 78  |
| 5.1.3 TCP 窗口限制下载速率的案例 .....               | 84  |
| 5.2 静态迁移准备成功率低问题分析 .....                  | 85  |
| 5.2.1 静态迁移原理 .....                        | 85  |
| 5.2.2 问题分析 .....                          | 87  |
| 5.2.3 问题总结 .....                          | 89  |
| 第 6 章 移动性专题优化 .....                       | 90  |
| 6.1 WCDMA 跨 Iur 口硬切换伴随迁移失败相关问题分析 .....    | 90  |
| 6.1.1 跨 Iur 口切换失败案例 .....                 | 90  |
| 6.1.2 现网 RNC 划分及其数据配置原则间的问题 .....         | 99  |
| 6.1.3 RNC 规划划分原则 .....                    | 100 |
| 6.2 WCDMA 高铁高速异频覆盖参数优化策略 .....            | 101 |
| 6.2.1 高铁频率规划情况 .....                      | 102 |
| 6.2.2 高铁高速异频覆盖参数优化策略 .....                | 102 |
| 6.3 WCDMA 网络 2G 重选 3G 问题及经验介绍 .....       | 106 |
| 6.3.1 2G 重选 3G 原理 .....                   | 106 |
| 6.3.2 2G 系统重选 3G 相关参数及问题 .....            | 107 |
| 6.3.3 因 2G 基站 Bug 导致手机无法从 2G 重选到 3G ..... | 110 |
| 6.4 基于 HSPA+ 的双频组网方式在移动性方面的问题分析 .....     | 111 |
| 6.4.1 双频组网策略 .....                        | 111 |
| 6.4.2 双频组网方式下的移动性问题 .....                 | 115 |
| 第 7 章 终端专题优化 .....                        | 119 |
| 7.1 WCDMA 网络中 iPhone 手机的工作性能及优化 .....     | 119 |
| 7.1.1 iPhone 与普通手机不同状态信号值对比 .....         | 119 |
| 7.1.2 iPhone 在 2G 网络中的工作情况 .....          | 121 |
| 7.1.3 调整优化压缩模式启动门限 .....                  | 121 |
| 7.2 iPhone 手机电视业务中断问题分析 .....             | 123 |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| 7.2.1 问题现象 .....                  | 123        |
| 7.2.2 问题分析 .....                  | 124        |
| 7.3 WCDMA 终端耗电原理及与网络关系分析 .....    | 131        |
| 7.3.1 手机电池参数说明 .....              | 131        |
| 7.3.2 WCDMA 手机终端耗电原理 .....        | 131        |
| 7.3.3 待机状态手机耗电 .....              | 133        |
| 7.3.4 连接模式手机耗电 .....              | 136        |
| 7.3.5 调整网络参数改善手机终端耗电问题案例 .....    | 138        |
| <b>第 8 章 版本缺陷问题专题优化 .....</b>     | <b>141</b> |
| 8.1 WCDMA 网络升级后版本问题及规避方法 .....    | 141        |
| 8.1.1 不下发测量控制消息导致掉话问题及规避方法 .....  | 141        |
| 8.1.2 跨 RNC 迁移失败问题及规避方法 .....     | 143        |
| 8.2 WCDMA 网络中表现为同步失败的异常掉话分析 ..... | 146        |
| 8.2.1 协议中对于同步的定义 .....            | 146        |
| 8.2.2 同步的实现过程 .....               | 147        |
| 8.2.3 失步造成的异常掉话 .....             | 148        |
| <b>第 9 章 其他专题优化 .....</b>         | <b>154</b> |
| 9.1 天线倾角内外置与覆盖场强的关系 .....         | 154        |
| 9.1.1 天线的电气指标 .....               | 154        |
| 9.1.2 内置与外置倾角天线的特点及场强对比 .....     | 155        |
| 9.1.3 测试结果对比分析 .....              | 161        |
| 9.2 一种对国际漫游用户分布及活动轨迹的分析方法 .....   | 163        |
| 9.2.1 国际漫游国家和地区用户分布情况 .....       | 164        |
| 9.2.2 城市区域介绍 .....                | 165        |
| 9.2.3 典型国际漫游用户活动轨迹 .....          | 166        |
| <b>参考文献 .....</b>                 | <b>172</b> |

# 第 1 章 WCDMA 网络优化综述

## 1.1 WCDMA 网络优化的意义和性质

通信网络的成长与发展是要经历不同的时期与阶段的，网络的优化所处的阶段是在规划结束后，商用之前以及商用之后相当长一段时间内所必须进行的工作，会一直伴随着整个网络的存在而存在。它对于网络的稳定发展，以及健壮性和成熟性具有极其重要的作用。又因为网络优化本身是一个比较复杂的系统性工作，优化者需要具备对于网络原理，以及无线信号传播理论、系统性能特点、相关信令流程和设备运行特性参数等知识的深入理解。在此基础上，网络优化的开展和讨论才有意义，同时也才能够对网络的发展和演进做出前瞻性的分析和把握。

与传统的 2G 网络不同，站点在 3G 阵列的 WCDMA 网络最主要的特点是同频的性质，也就是说，网络中不同的小区使用的是同一个频点，只是在接收解调时以扰码进行区分。那么，这就要求在进行相关优化时以对覆盖的合理控制和降低不同小区间的信号干扰为基本原则，在这个原则基础上才会体现出网络在容量和覆盖之间平衡的关系。

## 1.2 WCDMA 网络优化的分类

按照网络成长发展的自身规律，一个网络建设起来之后第一件事情就是检查站点参数配置是否存在问题，这方面的参数都是在规划阶段设计完成的，包括天线的方位角、倾角、高度、小区 ID 标示、扰码、位置区、路由区等。另外，还需对其所支持的各种业务进行功能性的验证，对于 WCDMA 网络来说，它所支持的业务包括语音、视频电话、R99 的数据业务、HSDPA、HSUPA 和 HSPA+等，这部分工作一般称为单站点验证，需在站点打开之后第一时间完成。此项工作结束后，以路测为主要方式的覆盖测试会立刻开始，以检查在站点覆盖范围内网络的信号场强以及质量的情况，我们一般称为 RF 优化。单站点验证和 RF 优化都处于商用之前，所以我们把它们统称为商用之前覆盖功能性优化。

在网络商用之后，网络所处范围之内便出现了零零散散的使用各种业务的用户。在此基础上网络整体性指标便具备了统计上的意义，这些指标包括接入性能、保持性能、移动性能和话务量。网络运行的情况从这些指标上就可以及时掌握，并且还可以通过对达不到要求的指标进行优化来提升网络的性能。这个阶段的优化可以伴随着网络一直进行下去，一般情况下，在商用之后的初级阶段网络性能的提升会比较明显，同时对网络中出现的各种问题的发

现和解决具有比较大的意义，它可以时时刻刻对网络中发生的事件进行监控，可以说是网络发展的“晴雨表”。因此这个阶段的相关优化我们称之为商用后系统性能的优化。

当网络商用了一段时间之后，用户会越来越多，这个时期称为网络的发展上升期，处在这个阶段的网络所面临的问题是随之而来的网络现有配置资源拥塞的情况，对于 WCDMA 网络无线一侧而言，这些资源包括 CE 资源、码资源、功率资源、传输资源和硬件资源等。因此针对新发展阶段所面临的问题对网络进行健康性的检查就显得非常必要。所以我们把与此相关的工作称为网络评估。

在以上几个优化阶段之外有些优化是比较分散地存在于网络中，这些优化以专题的形式出现，专门为了解决网络中某一类或一种问题甚至是产品的缺陷而进行的研究，因此对相关问题原理上的理解要求比较高，需要进行深入分析才能找出问题所在，并且在此基础上提出解决方案或者规避方法。我们把这部分的优化称为针对各种问题的专题优化。

以上不同阶段对移动无线网络的优化基本涵盖了整个网络的优化内容，一个网络的成熟稳定发展是与这些优化内容分不开的。

### 1.3 WCDMA 网络优化的流程

按照上面对于网络优化的分类我们可以大致看出不同优化内容之间的相互关系，在实际优化中，它们之间还存在着一个把它们关联在一起的流程，这个流程可以使优化工作按照时间和优化内容必要性的顺序进行排列，从而在全面验证各种问题且以最少步骤解决问题的基础上达到优化目的。

我们以图表的形式对网络优化流程进行的归纳和总结如图 1-1 所示。

网络在前期规划时已经有了充分的论证和分析，在此基础上我们收集相关的信息为后期的优化做准备，这些信息包括网络规模大小的基本信息、规划情况的基本信息、对无线部分进行规划和配置的工程参数、网络内部规划的小区参数以及网络调整和优化记录。汇总所有这些信息等网络建设完毕后优化工作便开始启动，最先进行的是单站点验证工作，之后是全网的 RF 优化工作。单站点验证和 RF 优化都是处于商用之前的阶段，商用之后进行的优化是性能 KPI 优化和网络评估。下面将对这些不同内容的优化流程和方法进行详细说明。

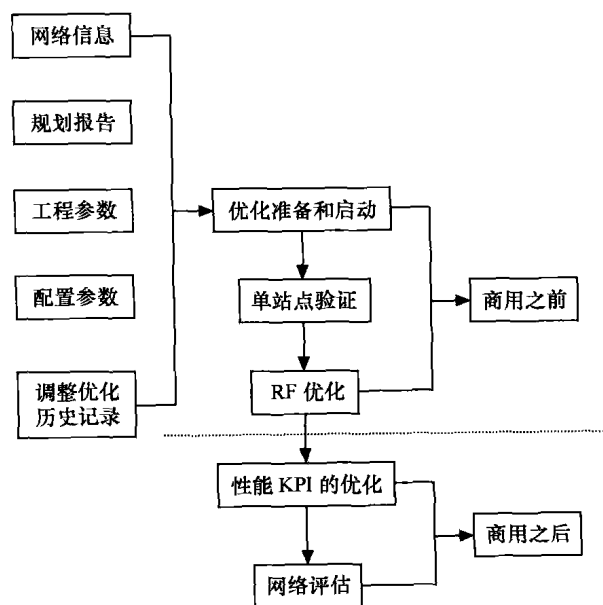


图 1-1 网络优化流程

# 第 2 章 商用前覆盖功能性优化流程及方法

## 2.1 单站点验证

### 2.1.1 单站点验证的流程

单站点验证的工作出现在网络刚刚建成但还没有商用的阶段，目的是验证单个站点的功能情况，验证的内容包括在规划阶段规划的各种无线参数和小区参数，以及站点本身所支持的各种业务的功能。从流程上来看，单站点验证分为验证前的准备和验证测试，因为这是站点建设完毕之后的第一件工作，所以基本涉及了站点功能性的各个方面。

我们以图表的形式对单站点验证流程进行归纳和总结如图 2-1 所示。

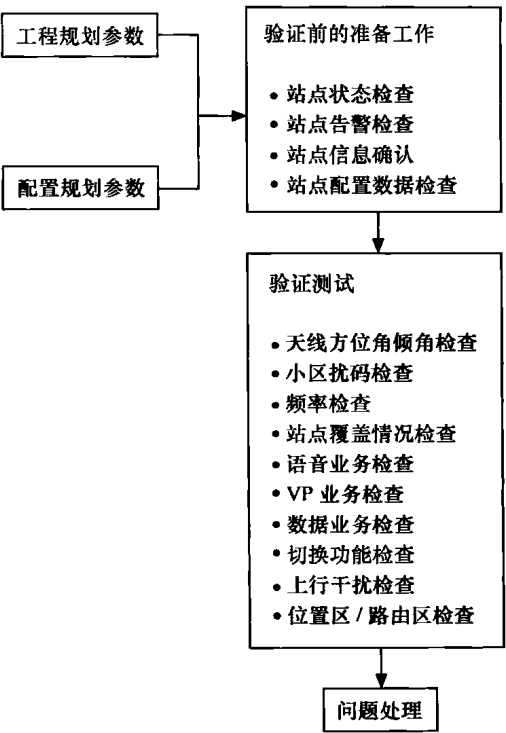


图 2-1 单站点验证流程

单站点验证前所需要的数据包括规划阶段完成的工程规划参数和配置规划参数，工程参数主要指的是基站天线的方位角、倾角、站点的经纬度、高度等信息，配置参数包括小区的

扰码、标示 ID、频率以及邻区等信息。根据这些规划信息需要完成验证测试前的相关准备工作，包括站点状态的检查、站点告警的检查、站点信息的确认、站点配置数据检查和测试设备检查。验证前的准备工作是验证测试的基础和前提，而在验证测试阶段中，主要完成的工作包括天线方位角和倾角检查、小区扰码检查、站点覆盖情况检查、频率检查、语音业务检查、VP 业务检查、数据业务检查、切换功能检查、上行干扰检查和位置区/路由区检查。

## 2.1.2 单站点验证的内容和方法

### 1. 验证前的准备工作

#### (1) 站点状态检查

站点状态检查主要是确保站点处于可被验证的状态，检查内容包括站点状态是否稳定、各个业务是否被激活、数据是否完整和有效。

这些工作一般在网络的维护台上使用命令检查就可以完成。

小区状态信息

```
-----
小区标识   = 51481
小区名称   = *****
操作状态   = 可用
管理状态   = 解闭塞
状态说明   = 小区已建立且可用
(结果个数 = 1)
```

NODE B 发起的小区状态信息

```
-----
管理状态   = 解闭塞
操作状态   = 可用
可用状态   = 空
```

HSDPA 状态信息

```
-----
HSDPA 操作状态 = HSDPA 可用
HSDPA 不可用原因 = <NULL>
(结果个数 = 1)
```

HSUPA 状态信息

```
-----
HSUPA 操作状态 = HSUPA 可用
HSUPA 不可用原因 = <NULL>
```

#### (2) 站点告警检查

站点告警检查和站点状态检查的目的相同，都是保证站点处于一个稳定和没有故障的情况下来进行相关的验证测试。在这里我们关注的告警主要是传输的闪断告警、小区是否可用的告警以及设备故障告警。

告警的检查一般在网管系统上进行查看，但必须保证此时网管系统已经可以正常使用，

如图 2-2 所示。

| 级别 ^ | 名称 ^           | 定位信息                                                   |
|------|----------------|--------------------------------------------------------|
| 提示   | UMTS小区闭塞告警     | 插框号=0,槽位号=0,子系统号=1,小区标识=2535,原管理状态=解闭塞,新管理状态=闭塞,N      |
| 提示   | UMTS小区闭塞告警     | 插框号=0,槽位号=0,子系统号=1,小区标识=2536,原管理状态=解闭塞,新管理状态=闭塞,N      |
| 提示   | UMTS小区闭塞告警     | 插框号=0,槽位号=0,子系统号=3,小区标识=3011,原管理状态=解闭塞,新管理状态=闭塞,N      |
| 提示   | UMTS小区闭塞告警     | 插框号=0,槽位号=0,子系统号=3,小区标识=3012,原管理状态=解闭塞,新管理状态=闭塞,N      |
| 次要   | 光口支路单元告警指示信号告警 | 插框号=0,槽位号=16,子系统号=0,支路号=61,NodeB标识=132,NodeB名称=R132厦门湖 |
| 次要   | 光口支路单元告警指示信号告警 | 插框号=1,槽位号=14,子系统号=0,支路号=109,NodeB标识=274,NodeB名称=厦门湖里区  |
| 次要   | 光口支路单元告警指示信号告警 | 插框号=1,槽位号=14,子系统号=0,支路号=110,NodeB标识=274,NodeB名称=厦门湖里区  |
| 次要   | 光口支路在线环回检测告警   | 插框号=0,槽位号=16,子系统号=0,支路号=158,NodeB标识=258,NodeB名称=厦门湖里区  |
| 重要   | 光口支路告警指示信号告警   | 插框号=0,槽位号=16,子系统号=0,支路号=149,NodeB标识=292,NodeB名称=厦门湖里区  |
| 提示   | UMTS小区闭塞告警     | 插框号=0,槽位号=2,子系统号=2,小区标识=1654,原管理状态=解闭塞,新管理状态=闭塞,N      |
| 提示   | UMTS小区闭塞告警     | 插框号=0,槽位号=2,子系统号=2,小区标识=1653,原管理状态=解闭塞,新管理状态=闭塞,N      |
| 提示   | UMTS小区闭塞告警     | 插框号=0,槽位号=2,子系统号=2,小区标识=1651,原管理状态=解闭塞,新管理状态=闭塞,N      |
| 提示   | UMTS小区闭塞告警     | 插框号=0,槽位号=2,子系统号=2,小区标识=1652,原管理状态=解闭塞,新管理状态=闭塞,N      |
| 次要   | 光口支路在线环回检测告警   | 插框号=0,槽位号=16,子系统号=0,支路号=114,NodeB标识=271,NodeB名称=厦门湖里区  |

图 2-2 网络站点告警

(3) 站点信息确认

站点信息确认主要是指对于站点经纬度以及站点名称和标号的检查。

这些信息的检查通过规划参数表和网管系统中的配置数据对比便可完成。

(4) 站点配置数据的检查

站点配置数据的检查主要是检查与业务和规划相关的数据在数据库中是否完整和准确，

与此相关的参数包括功率设置、邻区列表、各种算法开关、扰码和小区标示等参数。

这些参数可以在网管系统中进行核查或者在数据库中进行检查，在此不再进行一一列举。

2. 单站点验证

(1) 方位角和倾角的检查

天线方位角和倾角是保证覆盖的最基本参数，会对覆盖产生比较大的影响，它的核查一般是由站点勘测人员在放置天线的天面使用测量工具进行检查，检查结果与规划参数表中的数据进行对比，若误差在合理范围内则检查通过，若超出合理范围，则需要更正，如表 2-1 所示。

表 2-1 工程参数调整优化表

| 站 名    | 小区标示  | 扇区 | 倾角<br>(旧) | 倾角 (实<br>际配置) | 倾角<br>(新) | 倾角(最<br>终配置) | 方位角<br>(旧) | 方位角<br>(实际<br>配置) | 方位角<br>(新) |
|--------|-------|----|-----------|---------------|-----------|--------------|------------|-------------------|------------|
| BA0094 | 10944 | 1  | 4         |               | 2         |              |            |                   |            |
|        | 20944 | 2  | 5         |               | 6         |              | 185        |                   | 195        |
| BA0095 | 20954 | 2  | 0         |               | 2         |              | 185        |                   | 195        |
|        | 30954 | 3  | 0         |               | 2         |              | 305        |                   | 315        |
| BA0194 | 11944 | 1  | 3         | 3             | 4         |              | 95         | 90                | 90         |
|        | 21944 | 2  | 3         | 10            | 5         |              | 215        | 210               | 225        |
|        | 31944 | 3  | check     | 3             |           |              | check      | 340               |            |

续表

| 站 名    | 小区标示  | 扇区 | 倾角<br>(旧) | 倾角 (实<br>际配置) | 倾角<br>(新) | 倾角 (最<br>终配置) | 方位角<br>(旧) | 方位角<br>(实际<br>配置) | 方位角<br>(新) |
|--------|-------|----|-----------|---------------|-----------|---------------|------------|-------------------|------------|
| BA0253 | 12534 | 1  | 3         |               | 4         |               | 20         |                   | 10         |
|        | 22534 | 2  | 2         |               | 4         |               |            |                   |            |
|        | 32534 | 3  | 6         |               | 5         |               | 250        |                   | 260        |
| BA0237 | 22374 | 2  | 6         |               | 4         |               | 230        |                   | 220        |

(2) 小区扰码检查

小区扰码的作用是在下行方向上区分小区的，因为 WCDMA 系统频率复用的关系，复用范围内的小区应使用不同的扰码配置，如图 2-3 所示。一般使用测试手机或者测试软件把测试出来的结果与工程参数规划数据做对比，就都能够判断其扰码配置是否准确。如果不一致，则需要更正。

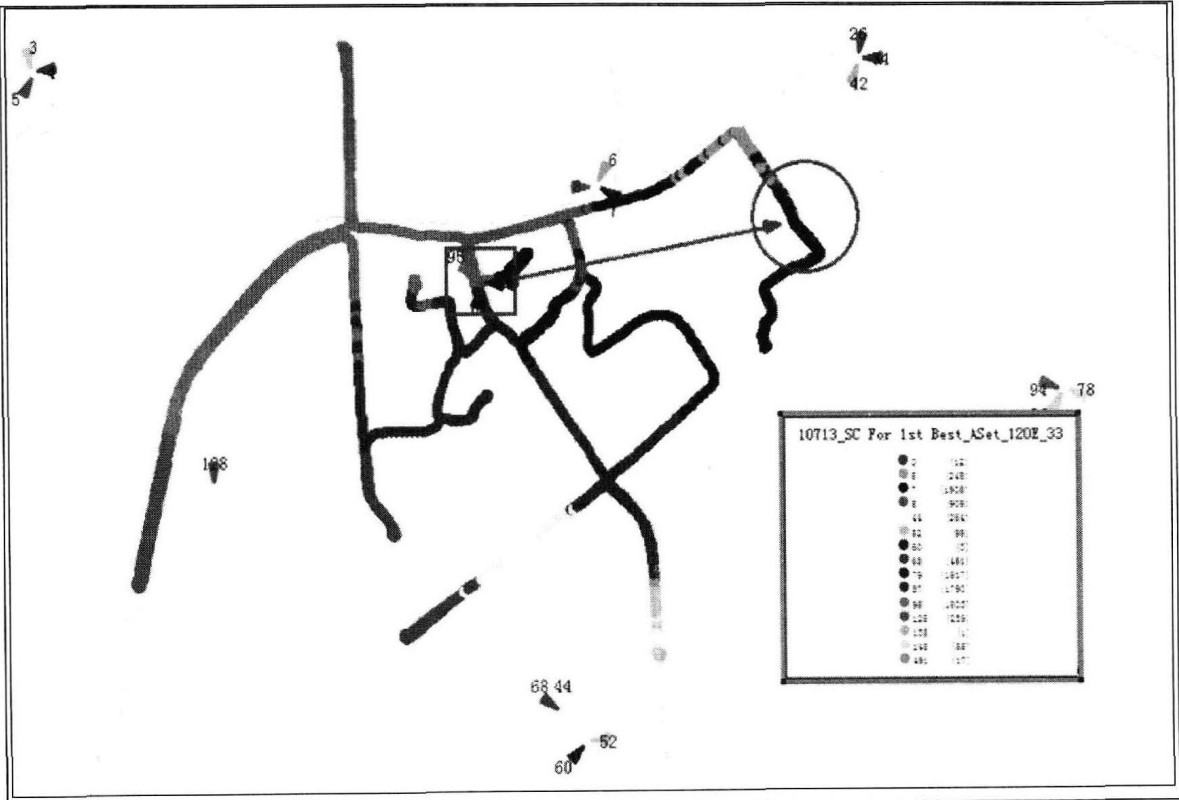


图 2-3 小区扰码分布图

(3) 频率检查

频率检查和小区扰码检查方法类似，使用专门的测试手机或者测试软件把测试出来的结果与工程参数规划数据做对比，就能够判断频率的配置是否准确，如图 2-4 所示。频率如果配置有问题可能会对其他通信系统产生干扰，需要立即进行更正。

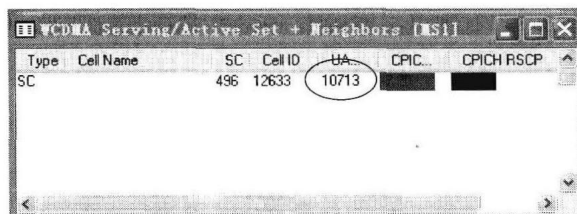


图 2-4 网络频点图

#### (4) 站点覆盖情况检查

单站点覆盖情况的检查在 WCDMA 系统中是以 RSCP 和  $E_c/I_o$  来进行衡量的,如图 2-5、图 2-6 所示。对覆盖检查的目的是排除站点的一些异常问题,比如发射功率异常、天馈异常或者天线被阻挡等。检查方法也是使用测试手机或者测试软件检查在一定视距范围内,天线主覆盖方向上 RSCP 和  $E_c/I_o$  值的大小,如果过大或过小都可能覆盖有异常,需要进一步的检查。

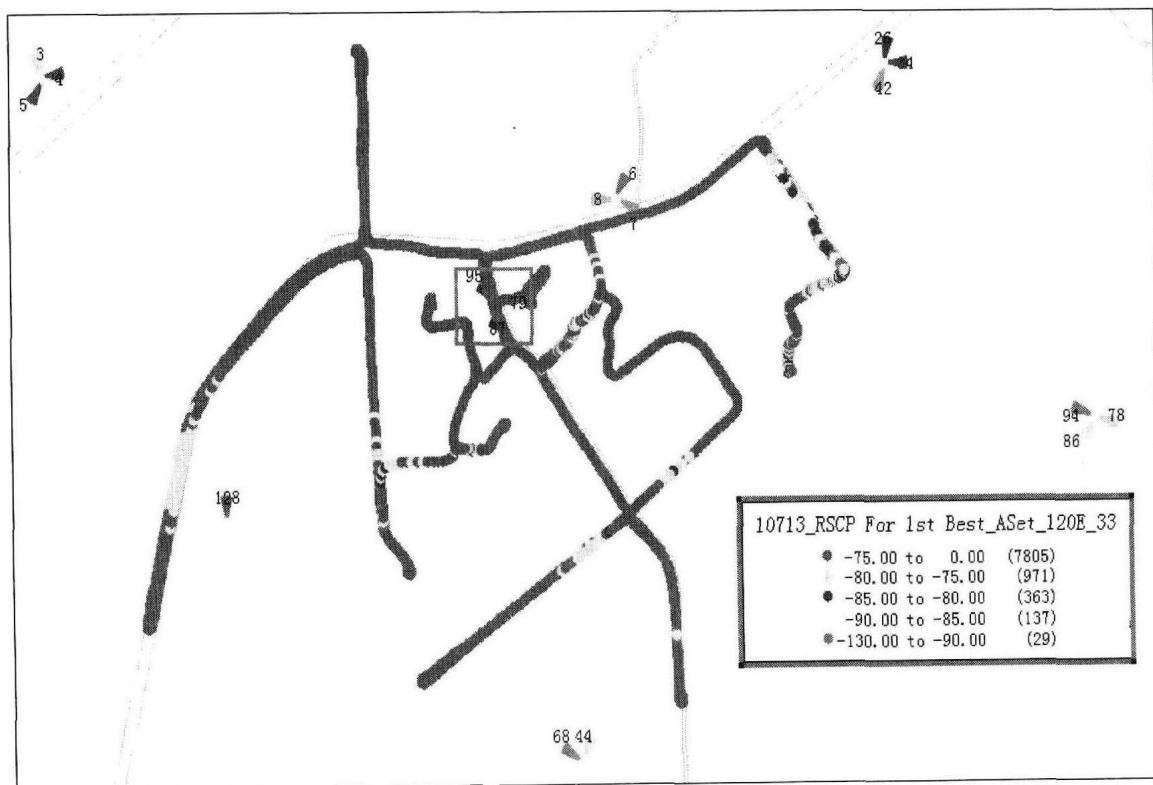


图 2-5 站点 RSCP 覆盖图

#### (5) 语音和 VP 业务检查

语音和 VP 业务的检查主要是检查这两类业务的功能是否存在异常、声音和画面质量是否清晰流畅。检查方法是使用测试手机在站点信号正常覆盖范围内进行若干次的业务互拨,以主观感受的方式来检查,如果出现接入失败或者业务中断的情况,需要进一步的分析定位。

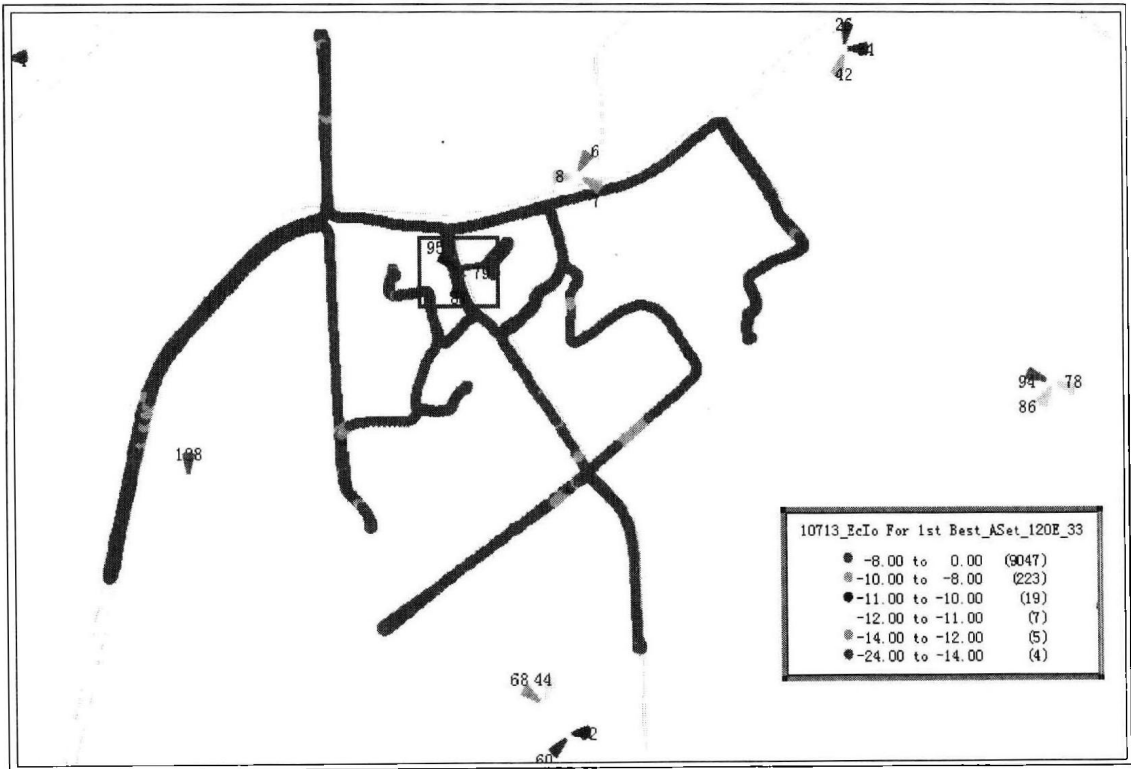


图 2-6 站点  $E_c/I_o$  覆盖图

(6) 数据业务检查

对于 WCDMA 系统而言，这里的数据业务包括两类，一类是 R99 的数据业务，一类是 HSDPA 和 HSUPA 的数据业务，当然还包括正在进行的 HSPA+ 的数据业务。R99 的数据业务主要指的是上下行 384kbit/s 的业务。对于 HSDPA 和 HSDPA 的数据业务而言，目前阶段主要指的是下行理论 7.2Mbit/s 和上行理论 5.76Mbit/s 的业务。检查方法是使用数据卡和测试软件在站点信号正常覆盖范围内进行数据的下载和上传，首先看业务是否能够建立，其次看速率能否达到正常范围内的要求，如图 2-7 所示。

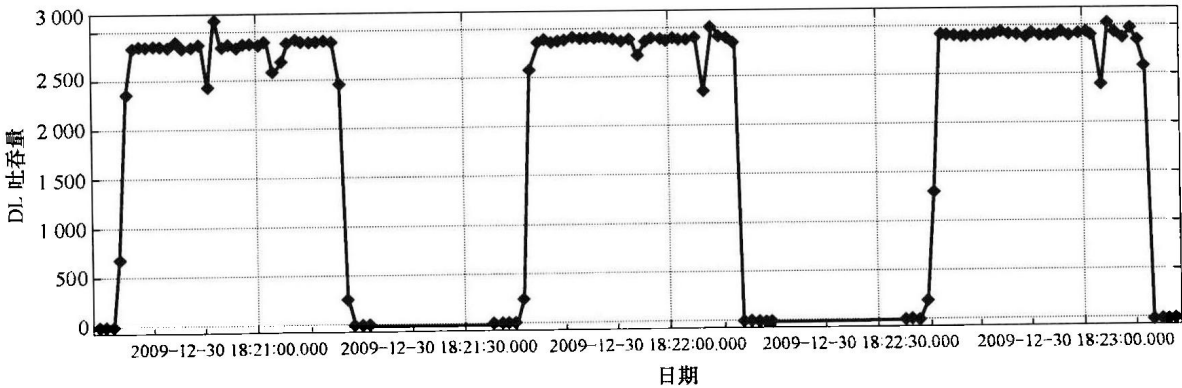


图 2-7 数据业务吞吐率

### (7) 切换功能检查

切换功能检查包括对于语音、视频电话和数据业务等不同业务的切换能力检查，同时还包括对于 3G、2G 互操作能力的检查。检查方法是使用测试终端和测试软件在站点覆盖范围内进行移动测试来验证各种不同业务的切换情况，如图 2-8 所示。

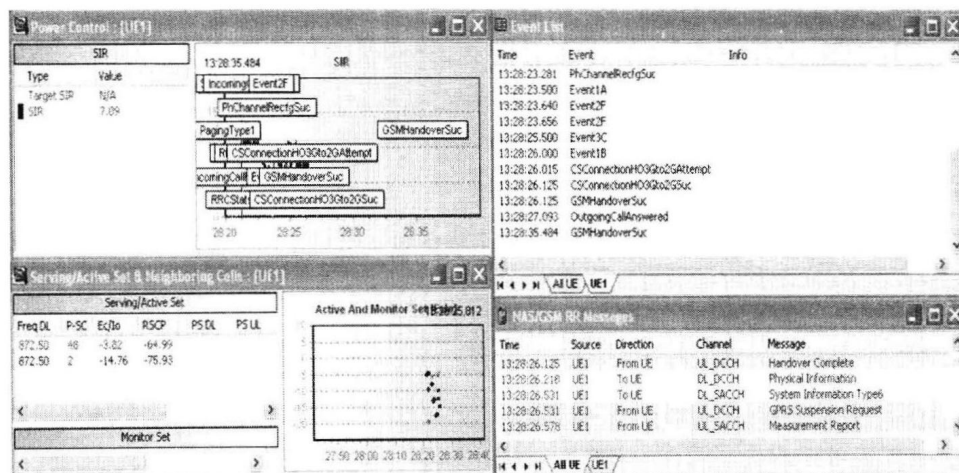


图 2-8 CS 异系统切换

### (8) 上行干扰检查

上行干扰检查主要指的是在上行方向上系统收到的总功率大小，在 WCDMA 系统中用 RTWP 来进行标识。检查方法是在网管系统中通过后台直接查看站点 RTWP 值的大小，正常范围是空载时在 $-106\text{dBm}$ 左右，如果高过此值较多，则说明有可能存在上行干扰或者天馈系统存在异常，需要进一步的分析和检查，如图 2-9 所示。

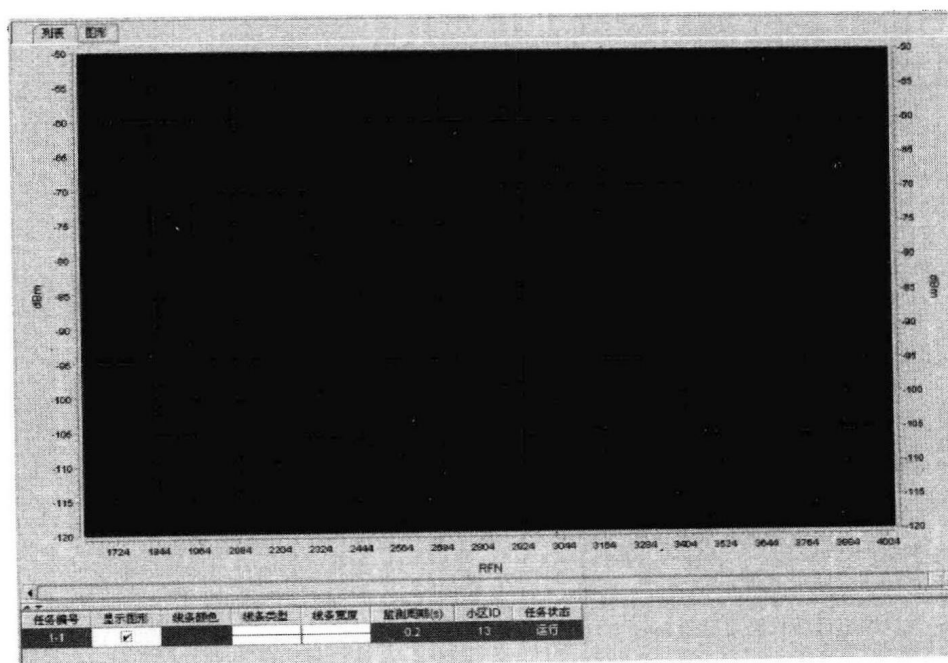


图 2-9 RNC 上监控到的 RTWP 值

### (9) 位置区/路由区检查

位置区和路由区是和寻呼相关的一个参数，在最开始的规划阶段已经规划完毕。检查方法是使用测试终端和测试软件进行相关的测试来和工程参数规划数据做对比，如果不一致则需要更正。

### 3. 单站点验证表

以上基本为单站点验证的所有内容，其中主要是对站点功能性和网络建设方面存在问题的检查，为后面的 RF 优化提供一个良好的网络基础。在实际工作中，单站点验证的内容是使用单站点验证表进行汇总的，如表 2-2 所示。

**表 2-2 单站点验证优化表**

| 表①：站点测试情况汇总 |     |                                   |      |       |       |            |    |
|-------------|-----|-----------------------------------|------|-------|-------|------------|----|
| 站点 ID:      |     | 站点名称:                             |      | 经度    |       | 纬度         |    |
| 总体状态:       |     | 测试人员:                             |      | 测试日期: |       | 是否共 2G 站点: |    |
| 表②：站点信息确认表  |     |                                   |      |       |       |            |    |
| 小区          | 一小区 |                                   | 二小区  |       | 三小区   |            | 备注 |
| 载波          | 规划值 | 实际值                               | 规划值  | 实际值   | 规划值   | 实际值        |    |
| 频点          |     |                                   |      |       |       |            |    |
| CI          |     |                                   |      |       |       |            |    |
| PSC (扰码)    |     |                                   |      |       |       |            |    |
| LAC         |     |                                   |      |       |       |            |    |
| RAC         |     |                                   |      |       |       |            |    |
| 天线方位角       |     |                                   |      |       |       |            |    |
| 站点 ID:      |     | 站点名称:                             |      |       |       |            |    |
| 总体状态:       |     | 测试人员:                             |      |       | 测试日期: |            |    |
|             | 序号  | 测试项目                              | 小区 1 | 小区 2  | 小区 3  | 结论         | 备注 |
| 空闲模式        | 1   | 天线角度验证                            |      |       |       |            |    |
|             | 2   | 基站附近(100m 内)的 CPICH_RSCP > -85dBm |      |       |       |            |    |
|             | 3   | 基站附近(100m 内)的 CPICH_Ec10 > -8dB   |      |       |       |            |    |
|             | 4   | 扰码正确                              |      |       |       |            |    |
| 连接模式        | 5   | 端到端语音通话                           |      |       |       |            |    |
|             | 6   | 语音通话质量主观感受良好                      |      |       |       |            |    |
|             | 7   | 端到端视频电话                           |      |       |       |            |    |
|             | 8   | 视频电话质量主观感受良好                      |      |       |       |            |    |
|             | 8   | 手机发射功率                            |      |       |       |            |    |

续表

|           | 序号 | 测试项目                                   | 小区 1 | 小区 2 | 小区 3 | 结论 | 备注 |
|-----------|----|----------------------------------------|------|------|------|----|----|
| PS<br>数据域 | 9  | PS 接入成功                                |      |      |      |    |    |
|           | 10 | (目标 KPI : 288kbit/s)<br>PS 吞吐量 (均值)    |      |      |      |    |    |
|           | 11 | (目标 KPI : 288kbit/s)<br>PS 吞吐量 (均值)    |      |      |      |    |    |
|           | 12 | (目标 KPI : 4.5Mbit/s)<br>HSDPA 吞吐量 (均值) |      |      |      |    |    |
|           | 13 | (目标 KPI : 1.2Mbit/s)<br>HSUPA 吞吐量 (均值) |      |      |      |    |    |
| 切换        | 14 | 同站点小区间软切换正常                            |      |      |      |    |    |
| RTWP      | 15 | 接收总功率                                  |      |      |      |    |    |

|            |                                  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------|----------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 基站 ID      |                                  | 基站名称: |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 其他:        |                                  |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|            | 指标                               | 结论    |      |      | 尝试次数 |      |      | 成功次数 |      |      |
|            | 名称                               | 小区 1  | 小区 2 | 小区 3 | 小区 1 | 小区 2 | 小区 3 | 小区 1 | 小区 2 | 小区 3 |
| ST<br>静态测试 | 语音通话建立成功率                        |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|            | 视频通话建立成功率                        |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|            | PS RAB 建立成功率                     |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|            | PS 下载吞吐量均值/最大值/最小值 (kbit/s)      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|            | PS 上传吞吐量均值/最大值/最小值 (kbit/s)      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|            | HSDPA 下载吞吐量均值/最大值 / 最小值 (kbit/s) |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|            | HSUPA 上传吞吐量均值/最大值 / 最小值 (kbit/s) |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| DT<br>路测   | 软切换成功率                           |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|            | HSDPA 下载吞吐量均值 (Mbit/s)           |       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 性能数据       | RTWP (接收总功率)                     |       |      |      |      |      |      |      |      |      |