



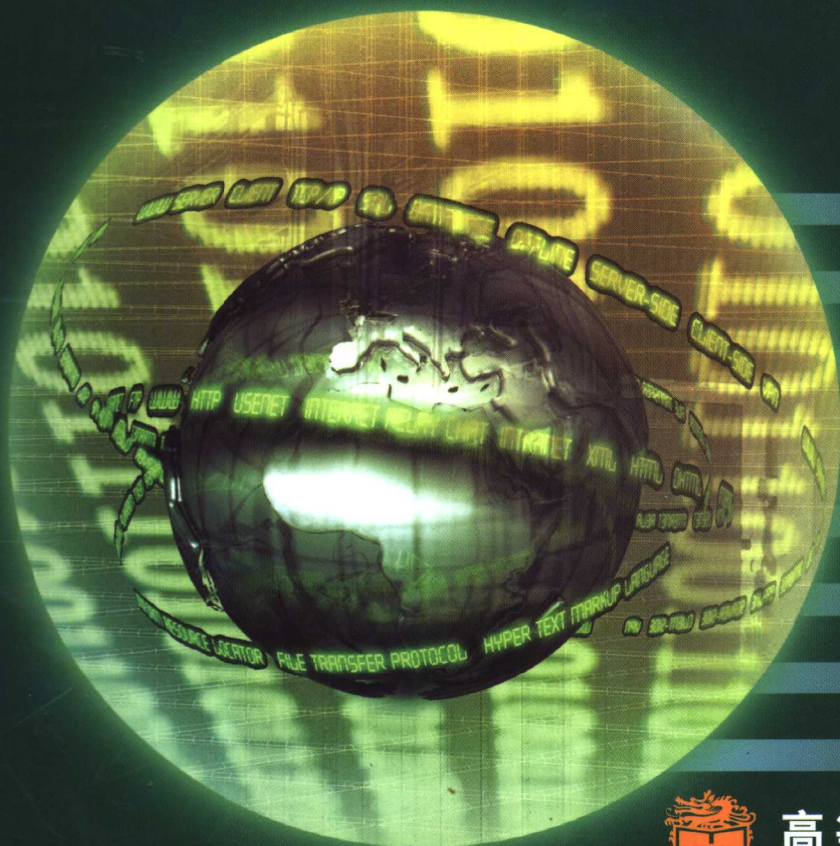
普通高等教育“十五”国家级规划教材

(高职高专教育)

数字移动通信系统 原理及工程技术

马芳芳 主 编

马芳芳 刘永乾 胡智娟 编



高等教育出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材

(高职高专教育)

数字移动通信系统 原理及工程技术

马芳芳 主编

马芳芳 刘永乾 胡智娟 编

高等教育出版社

内容提要

本书以现代数字移动通信系统所采用的关键技术为主线,结合我国现有 GSM 和 CDMA 两大移动通信公网工程设计实践,系统地介绍了数字移动通信系统的基础知识和最新技术以及这些技术在实际系统中的应用。

全书共分八章,介绍了移动通信系统基本知识、移动通信电波传播及传播模型、移动通信关键技术、移动通信网络、数字移动通信系统、移动通信网路规划、移动通信设备安装、移动通信网络优化等内容。

本书为普通高等教育“十五”国家级规划教材(高职高专教育),适合于通信、应用电子技术、信息技术专业的大专学生及从事移动通信的工程技术人员使用,亦可作为移动通信的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

数字移动通信系统原理及工程技术/马芳芳主编.

—北京:高等教育出版社,2003.7

ISBN 7-04-012560-9

I. 数… II. 马… III. 数字通信:移动通信—通信系统 IV. TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 037828 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
印 刷 北京人卫印刷厂

开 本 787×1092 1/16
印 张 20.25
字 数 500 000
插 页 4

版 次 2003 年 7 月第 1 版
印 次 2003 年 7 月第 1 次印刷
定 价 26.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

出版说明

为加强高职高专教育的教材建设工作,2000年教育部高等教育司颁发了《关于加强高职高专教育教材建设的若干意见》(教高司[2000]19号),提出了“力争经过5年的努力,编写、出版500本左右高职高专教育规划教材”的目标,并将高职高专教育规划教材的建设工作分为两步实施:先用2至3年时间,在继承原有教材建设成果的基础上,充分汲取近年来高职高专院校在探索培养高等技术应用性专门人才和教材建设方面取得的成功经验,解决好高职高专教育教材的有无问题;然后,再用2至3年的时间,在实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》立项研究的基础上,推出一批特色鲜明的高质量的高职高专教育教材。根据这一精神,有关院校和出版社从2000年秋季开始,积极组织编写和出版了一批“教育部高职高专规划教材”。这些高职高专规划教材是依据1999年教育部组织制定的《高职高专教育基础课程教学基本要求》(草案)和《高职高专教育专业人才培养目标及规格》(草案)编写的,随着这些教材的陆续出版,基本上解决了高职高专教材的有无问题,完成了教育部高职高专规划教材建设工作的第一步。

2002年教育部确定了普通高等教育“十五”国家级教材规划选题,将高职高专教育规划教材纳入其中。“十五”国家级规划教材的建设将以“实施精品战略,抓好重点规划”为指导方针,重点抓好公共基础课、专业基础课和专业主干课教材的建设,特别要注意选择一部分原来基础较好的优秀教材进行修订使其逐步形成精品教材;同时还要扩大教材品种,实现教材系列配套,并处理好教材的统一性与多样化、基本教材与辅助教材、文字教材与软件教材的关系,在此基础上形成特色鲜明、一纲多本、优化配套的高职高专教育教材体系。

普通高等教育“十五”国家级规划教材(高职高专教育)适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

教育部高等教育司

2002年11月30日

前 言

作者根据多年来从事移动通信的教学、科研和参加移动通信工程设计的实际经验,推出了这本以现代数字移动通信关键技术为主线,以技术在工程中的应用为目的的移动通信教材。

本书的主要特点:

(1) 内容新 以当前广泛应用的 2 G 及 2.5 G 数字移动通信系统(GSM、GPRS 和 CDMA)及其相关技术为主要讲解对象,并对第三代数字移动通信的发展及技术给予了相关的介绍。

(2) 实用性强 基础知识的讲述力求简明扼要、概念清楚,实用技术及实用系统的讲解则力求深入浅出、实用详尽。本书重点讲解了当前移动通信的关键技术以及它们在实际系统中的应用,并特别结合我国 GSM、CDMA 移动通信公用网的工程设计实践,介绍了移动通信网路规划、移动通信设备安装及移动通信网络优化等实用技术。

本书被列为普通高等教育“十五”国家级规划教材(高职高专教育),在取材上注重技术应用和工程能力的培养。为方便学习,每章开始时提出了学习目标,每章结束时给出了小结及习题。该书适合于通信专业的大专学生及从事移动通信的工程技术人员使用,亦可作为移动通信的培训教材。

本书由马芳芳主编。第一、二、三章由马芳芳编写,第四、五章由胡智娟编写,第六、七、八章由刘永乾编写。

北京邮电大学陈德荣教授认真审阅了本书,对本书给予了极大的关注,提出了许多宝贵的修改意见,在此表示衷心的感谢。另外对在本书编写过程中所有提供帮助的各方面人士表示感谢。

由于作者水平所限,书中不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2003 年 1 月

策	划	孙	杰
责任	编辑	许	海平
封面	设计	于	涛
责任	绘图	黄	建英
版式	设计	胡	志萍
责任	校对	康	晓燕
责任	印制	宋	克学

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 82028899 转 6897 (010)82086060

传真：(010) 82086060

E-mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社法律事务部

邮编：100011

购书请拨打读者服务部电话：(010)64054588

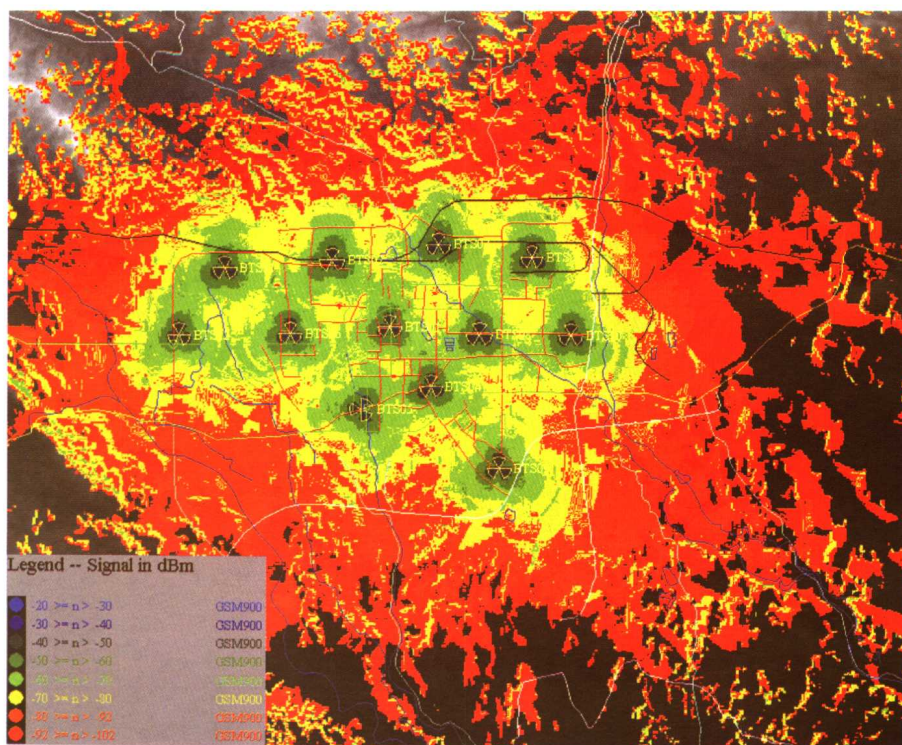


图 6-30 基站覆盖场强预测图

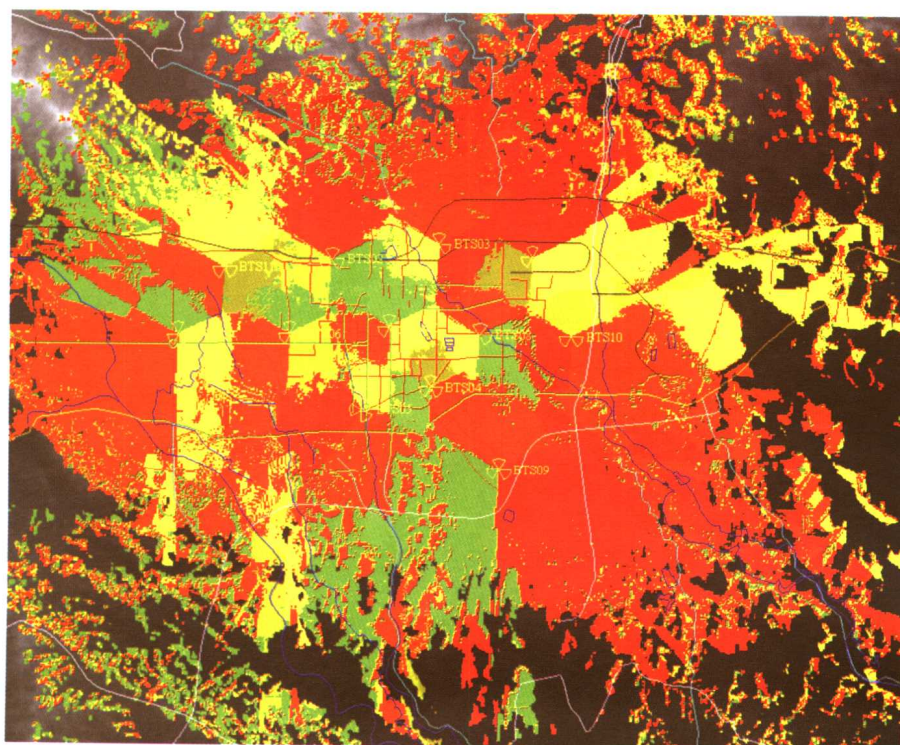


图 6-31 基站小区覆盖预测图

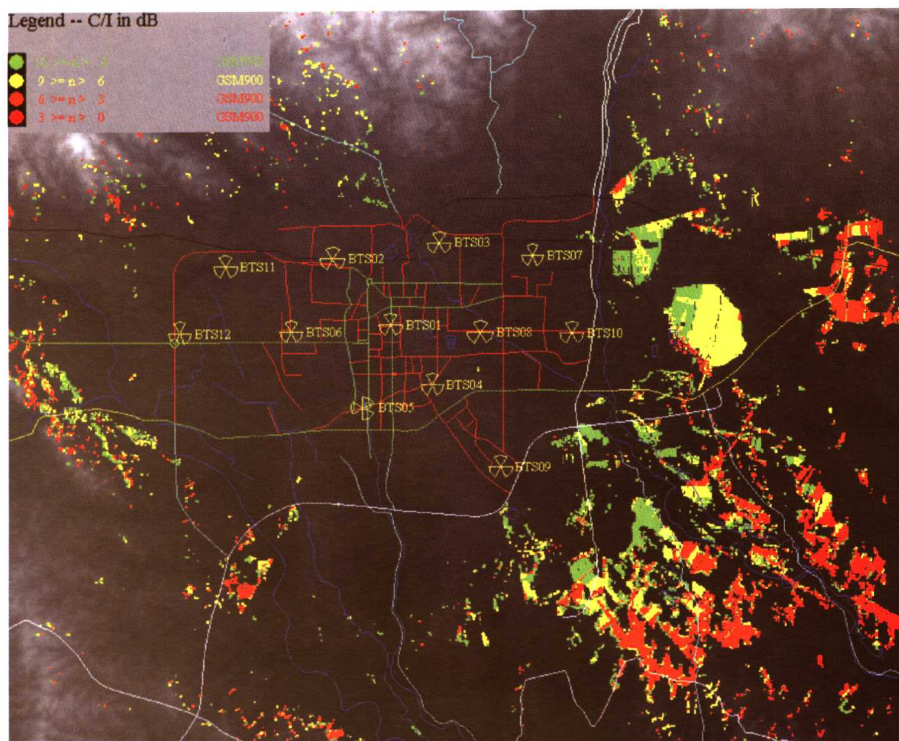


图 6-46 同频干扰预测图

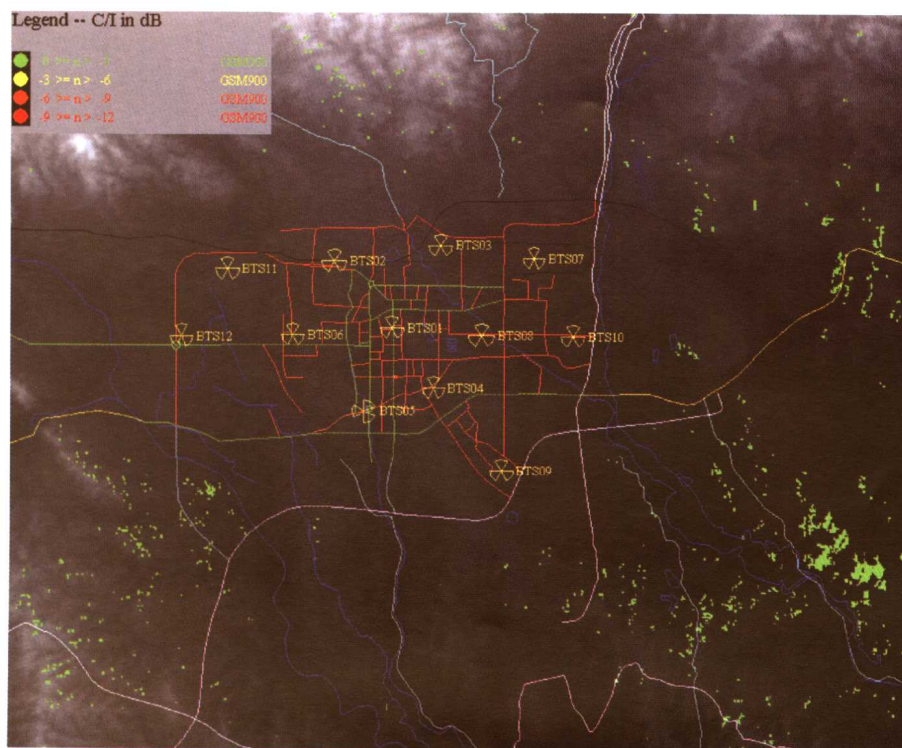


图 6-47 邻频干扰预测图

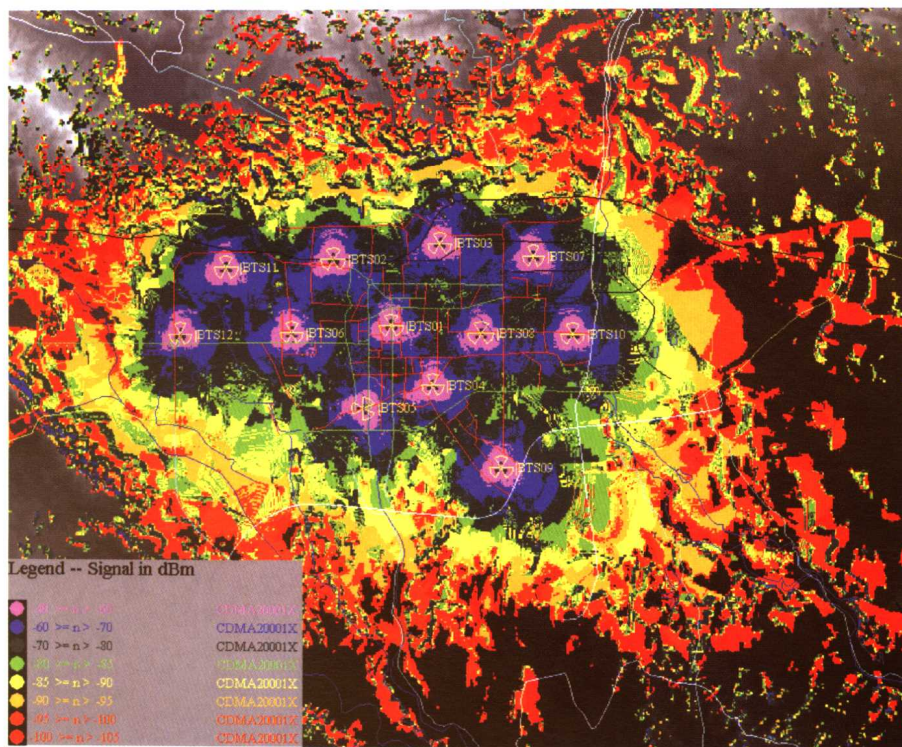


图 6-66 导频覆盖场强预测图

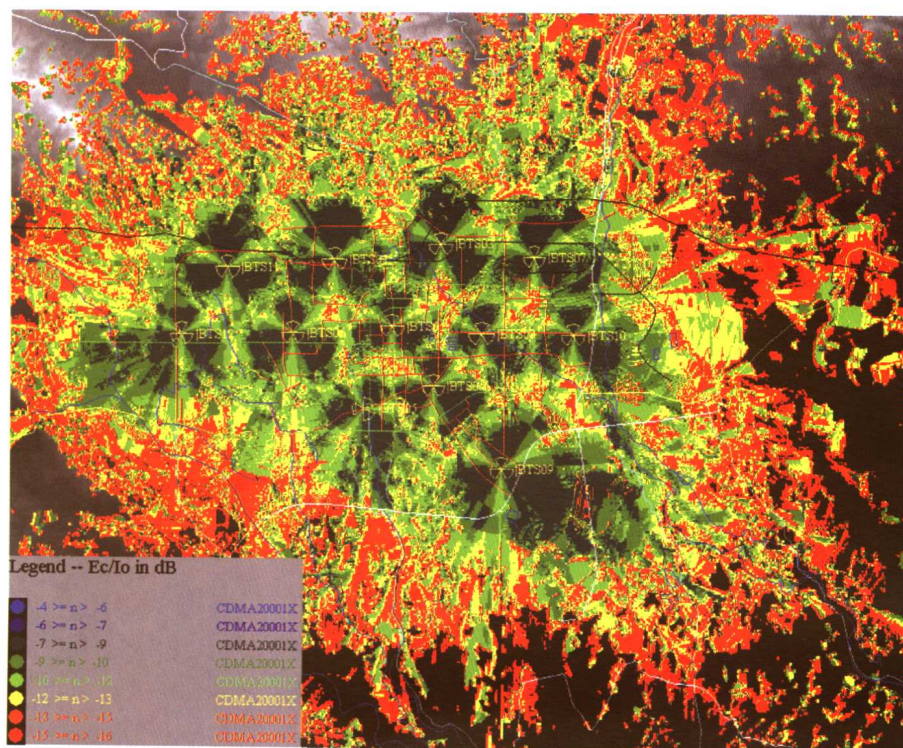


图 6-67 导频覆盖 Ec/Io 预测图

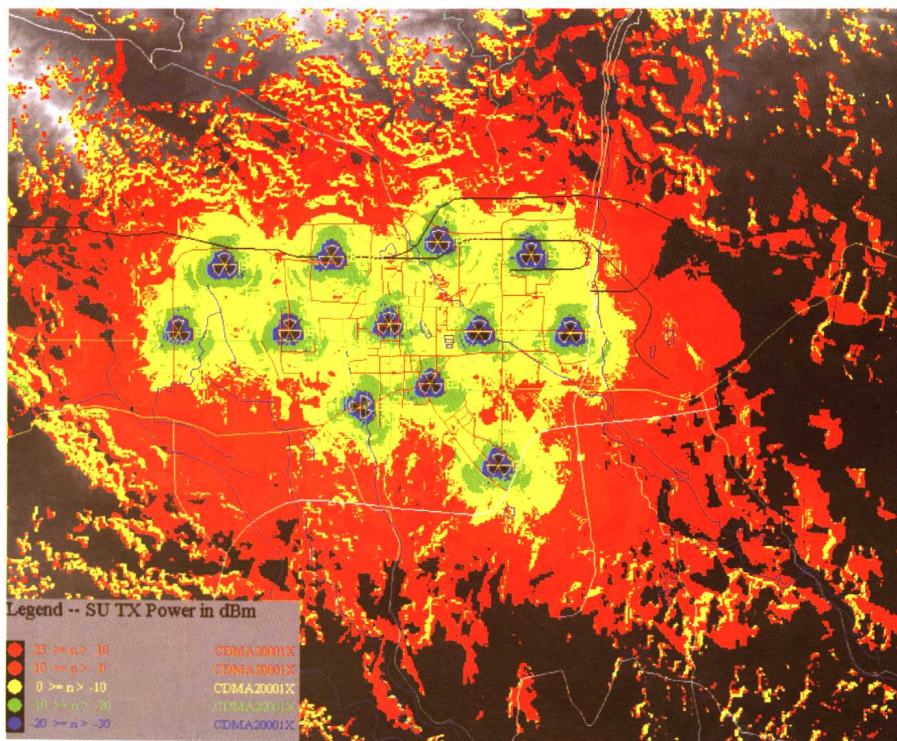


图 6-68 反向覆盖预测图

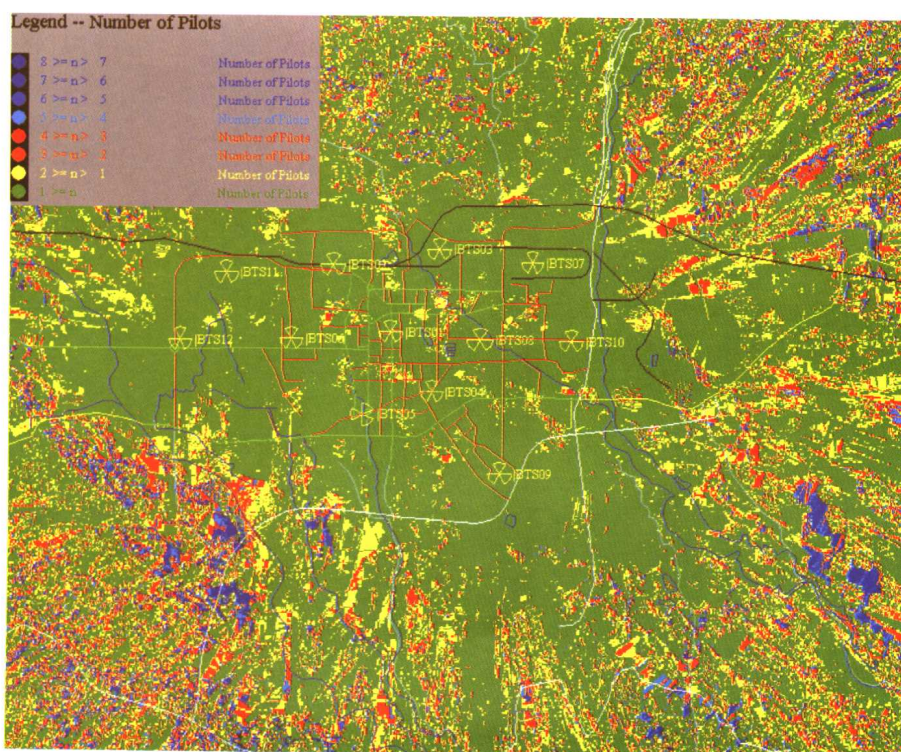
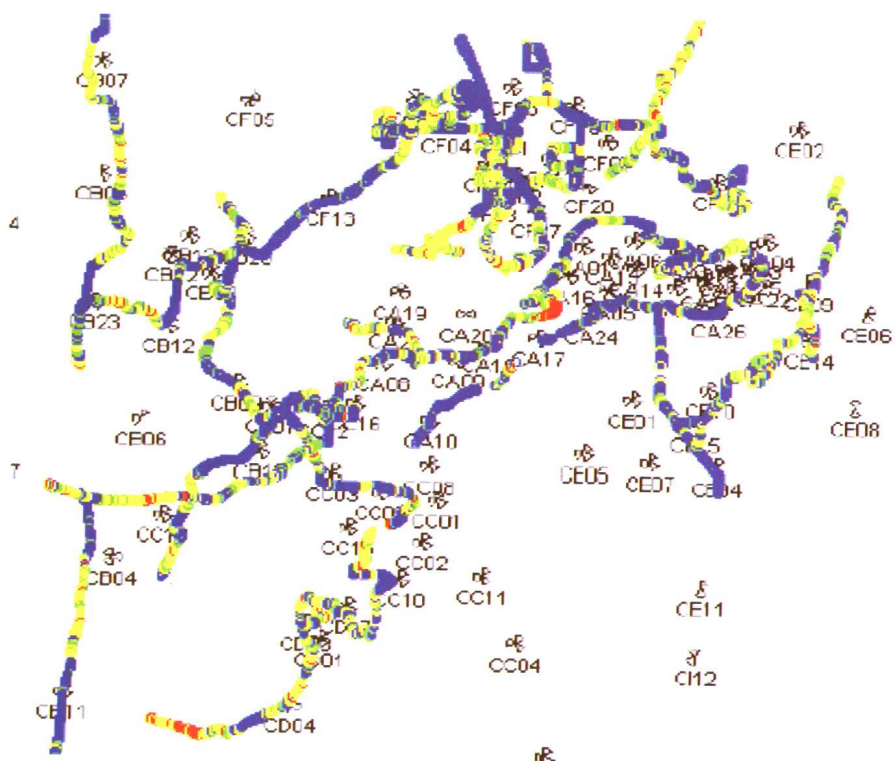
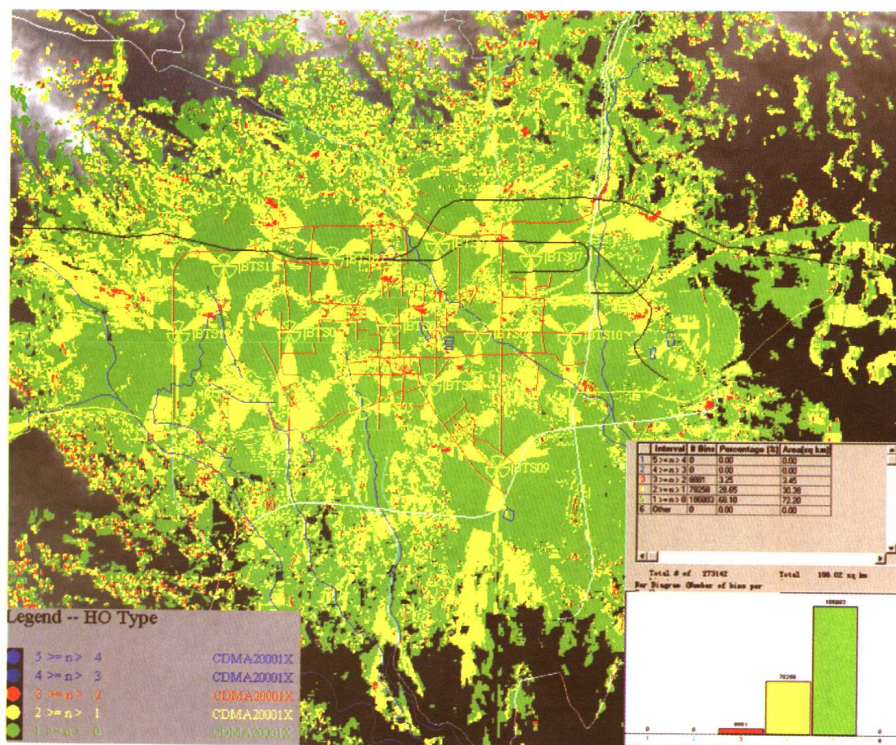


图 6-71 导频污染预测图



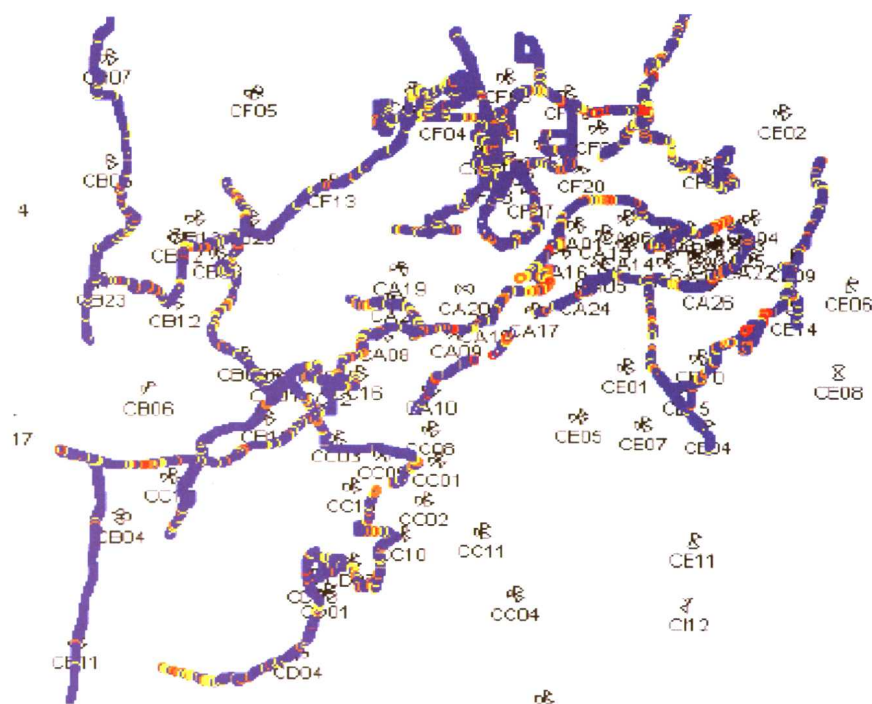


图 8-6 BER 及语音质量图

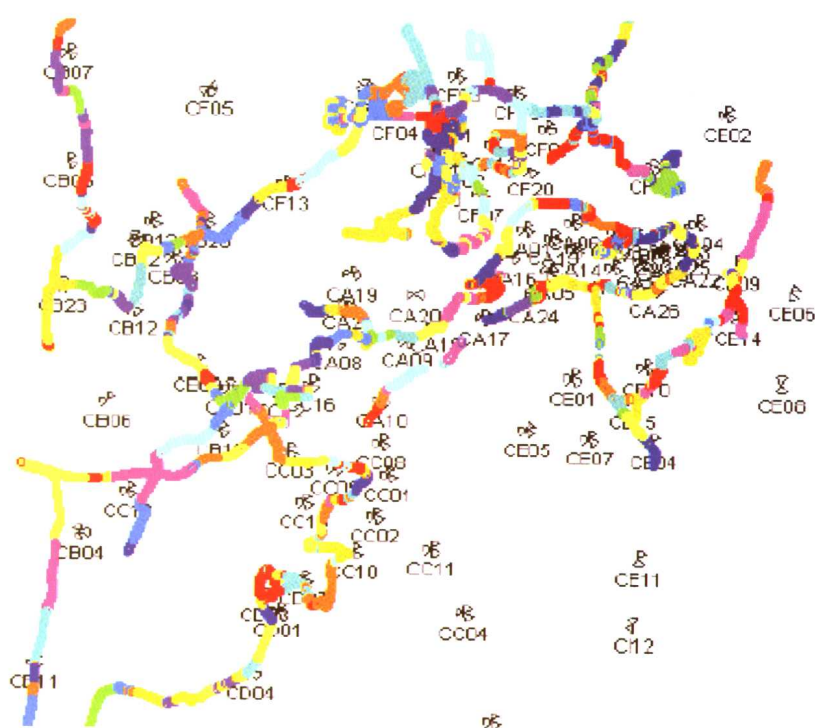


图 8-7 基站切换图

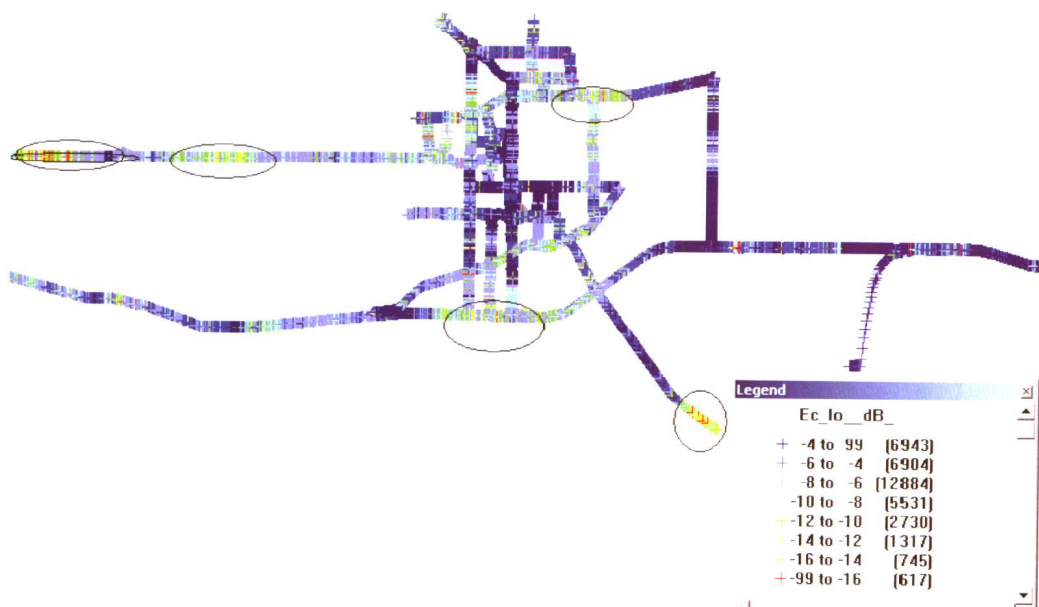


图 8-8 导频 E_c/I_o 路测图

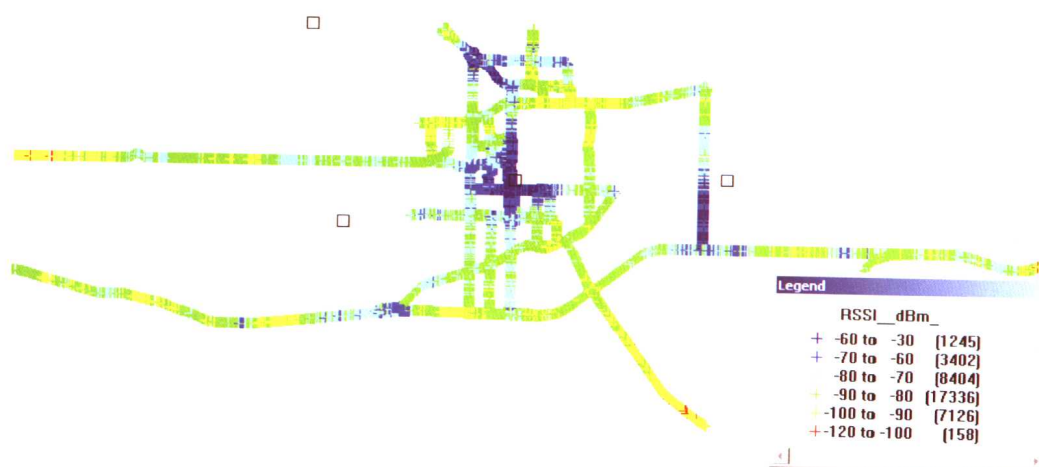


图 8-9 接收电平 RSSI 路测图

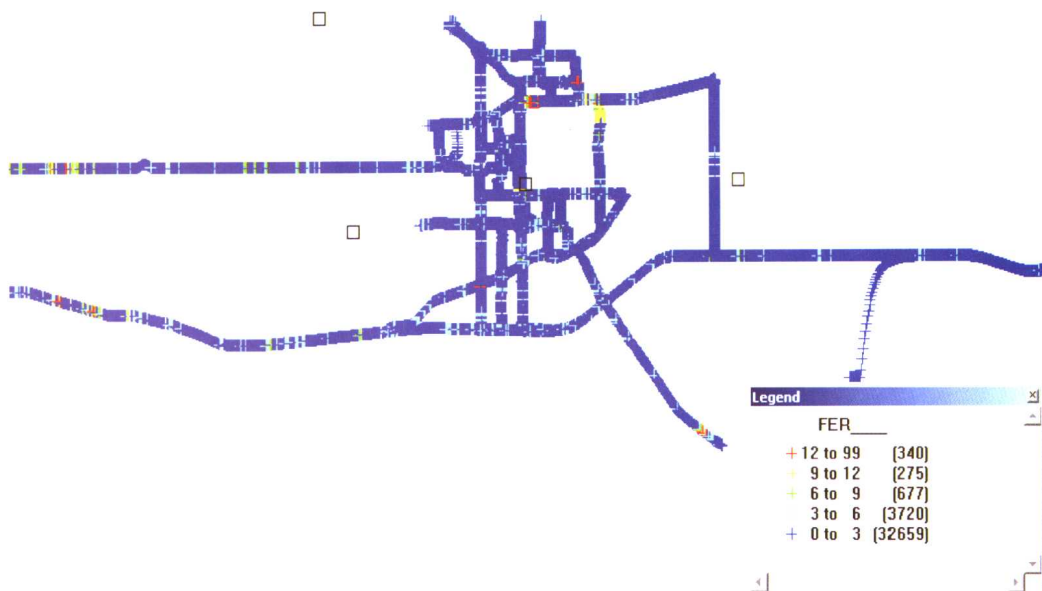


图 8-10 FER 路测图



图 8-11 反向覆盖效果路测图

目 录

第一章 概述	1	一、信令的基本概念	40
第一节 移动通信的定义与分类	1	二、信令系统的分类	41
一、移动通信的定义	1	三、数字信令	42
二、移动通信的分类	1	第三节 编码技术	47
第二节 移动通信系统发展简介	5	一、概述	47
一、第一代模拟移动通信系统	5	二、信源编码	47
二、第二代数字移动通信系统	6	三、信道编码	50
三、第三代数字移动通信系统	6	第四节 扩频技术	53
第三节 移动通信系统的组成	7	一、扩频技术的基本概念	54
一、GSM 系统组成	7	二、扩频通信的理论基础	54
二、GPRS 系统结构	11	三、扩频通信系统的基本工作原理	55
三、CDMA 系统结构	13	四、扩频通信系统的主要性能指标	55
第四节 移动通信的特点及要求	14	五、扩频通信的主要特点	56
一、移动通信的特点	14	六、典型的扩频通信系统及工作	
二、对移动通信系统的要求	16	原理	57
本章小结	16	第五节 多址接入技术	62
习题	17	一、频分多址 (FDMA) 技术	62
第二章 移动通信电波传播及传播		二、时分多址 (TDMA) 技术	63
模型	18	三、码分多址 (CDMA) 技术	63
一、移动通信电波传播的特点	18	四、空分多址 (SDMA) 技术	65
二、无线传播模型	20	第六节 移动通信交换技术	65
本章小结	30	一、移动台位置的确定	65
习题	30	二、切换的分类	66
第三章 移动通信关键技术	32	三、漫游技术	67
第一节 信道分配技术	32	第七节 均衡和分集技术	72
一、呼损率、话务量、信道利用率和		一、均衡技术	72
通信概率	32	二、分集技术	74
二、空闲信道的选取方法	38	第八节 天线技术	79
三、信道分配	39	一、天线的定义、类型及理论基础	79
第二节 信令系统	40	二、天线的主要技术指标	79
		三、移动通信天线	80
		四、智能天线	81

本章小结	85	——cdma2000	154
习题	89	一、第三代移动通信系统概述	154
第四章 移动通信网络	91	二、第三代移动通信的主流制式	155
第一节 区域分布方式	91	三、cdma2000 移动通信系统的结构与功能	157
一、移动通信网的制式	91	四、cdma2000 移动通信系统的关键技术	159
二、区域分布方式	92	五、cdma2000 软切换分析	161
三、区域定义	98	本章小结	164
第二节 接口协议	100	习题	166
一、GSM 系统的主要接口	100	第六章 移动通信网路规划	167
二、空中接口——U _m 接口	102	第一节 网路规划的原则和内容	167
三、NSS 的内部接口	103	一、网路规划的重要性	167
四、GSM 与其他公用电信网的接口	105	二、网路规划应遵循的原则	168
本章小结	105	三、网路规划的主要内容	168
习题	106	第二节 网路规划流程和工具	169
第五章 数字移动通信系统	107	一、网路规划流程	169
第一节 GSM 数字移动通信系统	107	二、网路规划工具	169
一、GSM 系统概述	107	第三节 GSM 网路规划	170
二、GSM 系统的编码	109	一、话路网网路规划	170
三、GSM 系统信道的分类与组织	112	二、信令网网路规划	176
四、GSM 系统的主要工作过程	119	三、同步网网路规划	183
五、GSM 网络支持的业务	126	四、移动管理网网路规划	185
第二节 GPRS 移动通信技术	135	五、GSM 本地网与其他电信网间的互联规划	188
一、GPRS 概述	135	六、网络服务质量标准	191
二、GPRS 的功能和业务	136	七、无线网网路规划	193
三、GPRS 接口与协议	137	八、900MHz/1800MHz 双频组网规划	219
四、GPRS 的路由管理	138	九、编号规划	223
五、GPRS 的移动性管理功能	139	第四节 GPRS 网路规划简介	225
六、GPRS 的应用	142	一、GPRS 网路组织	225
第三节 CDMA 数字蜂窝移动通信系统 (IS-95)	144	二、分组数据业务简介	226
一、CDMA 技术的演进与标准	144	三、GPRS 网路规划	227
二、IS-95CDMA 移动通信系统概述	145	第五节 CDMA 网路规划	230
三、CDMA 系统的无线传输方式	145	一、CDMA 网路组织	230
四、CDMA 系统的功率控制	151	二、网络服务质量标准	235
五、CDMA 系统的软切换技术	152	三、无线网路规划	236
第四节 第三代移动通信系统			