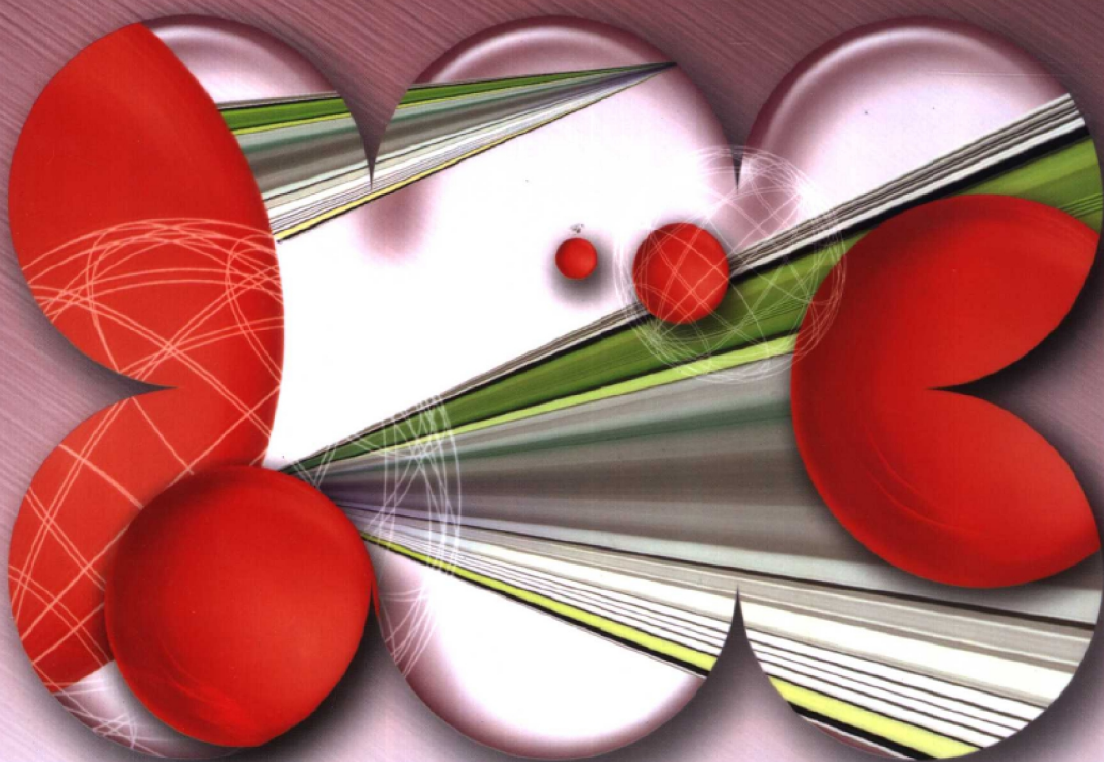


移动通信前沿技术 之 小灵通系列

小灵通增值业务

徐福新 主编

许永明 许 钢 邱建龙 沈 伟 编著



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

徐福新 1970年毕业于南京邮电大学无线电专业，是浙江省通信学会常务理事、中国科普作家协会工交委员会委员、杭州电子科技大学兼职教授，曾任浙江省余杭市电信局局长、浙江省数字移动通信公司总经理。徐教授长期从事通信技术的应用，尤其是无线接入技术在中国的实际应用，曾多次获部、省、市科技成果奖。1997年通过研究比较国内外WLL技术的发展动向，独创性地在余杭市成功组建了个人手持电话系统，即小灵通(PAS)系统，获中国“小灵通之父”称号。徐教授曾多次到国外进行技术讲座，还撰写了30余篇专业论文，先后在国内外通信杂志上发表，并获浙江省自然科学论文奖。1997年被评为浙江省优秀企业家。

许永明 硕士，高级工程师，1994年毕业于杭州电子科技大学电子学与通信专业，现任UT斯达康通讯有限公司项目与技术支持部总监。许总监十余年来一直从事通信技术的工程应用及研究，主要从事有关智能网、程控交换机、有线接入网、无线接入网、光传输和软交换等产品的方案规划、设计、工程建设及维护等工作；曾作为主要技术骨干参与了1997年在浙江省余杭市进行的小灵通试验网项目，积累了丰富的工程实践经验，并多次负责全国重要城市的小灵通网络的规划、设计、勘测、安装调试及网络优化工作。在国内知名通信杂志上发表论文数篇，主要著作有《小灵通(PAS)个人通信接入系统》和《小灵通网络维护与优化》。



ISBN 7-121-00217-5



9 787121 002175 >



责任编辑：宋梅

封面美编：孙焱津

本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。

ISBN 7-121-00217-5 定价：26.00 元

移动通信前沿技术之小灵通系列

小灵通增值业务

徐福新 主编

许永明 许 钢 邱建龙 沈 伟 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书共分 7 章, 首先介绍了小灵通系统的发展、网络结构以及小灵通增值业务的发展现状与未来, 然后详细介绍了短消息业务、无线浏览业务、无线上网业务、无线浏览新业务和定位业务等小灵通增值业务的结构与应用, 并列举了小灵通增值业务的维护及优化的典型案例, 供读者参考。

本书内容从理论到实践, 力求实用, 简明扼要, 深入浅出, 使读者对小灵通增值业务的结构、工作原理、应用以及增值业务维护与优化工作有一个全面的了解。本书既可供从事小灵通增值业务的工程建设、维护与优化的工程技术人员参考, 也可作为希望了解小灵通增值业务原理及技术应用的相关技术人员和高等院校师生的参考资料。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

小灵通增值业务 / 徐福新主编. —北京: 电子工业出版社, 2004. 9

(移动通信前沿技术之小灵通系列)

ISBN 7-121-00217-5

I. 小… II. 徐… III. 移动通信—通信系统 IV. TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 080189 号

责任编辑: 宋 梅

印 刷: 北京牛山世兴印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.25 字数: 384 千字

印 次: 2004 年 9 月第 1 次印刷

印 数: 5000 册 定价: 26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书, 如有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系。
联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

移动通信是当前发展最快、应用最广和最前沿的通信领域之一，有专家预测到 2003 年全球移动用户数将达到 10 亿。移动通信的最终目标是实现任何人可以在任何地点、任何时间与其他任何人进行任何方式的通信。移动通信技术现在已经发展到了以 WCDMA 为代表的第三代，而相互兼容各种移动通信技术的第四代标准目前已经悄然来临。为了促进和推动我国移动通信产业的发展，并不断满足社会各界和广大通信技术人员系统学习和掌握移动通信前沿技术的需求，电子工业出版社特约请国内从事移动通信科研、教学、工程、管理等工作，并具有丰富的理论和实践经验的专家、教授亲自编著或翻译国外经典著作组成了这套《移动通信前沿技术丛书》，于新世纪之初相继推出。

该丛书从我国移动通信技术应用现状与发展情况出发，以系统与技术为中心，全面系统地介绍了当今移动通信领域涉及的有关关键技术、热点技术，如软件无线电原理与应用、智能天线原理与应用、蓝牙技术、移动 IP、通用无线分组业务（GPRS）、移动通信网络规划与优化、移动数据通信以及典型的第三代移动通信系统等内容。其特点是力求内容的先进性、实用性和系统性；突出理论性与工程实践性紧密结合；内容组织循序渐进、深入浅出，理论叙述概念清晰、层次清楚，经典实例源于实践。丛书旨在引导读者将移动通信的原理、技术与应用有机结合。

这套丛书的主要读者对象是广大从事通信技术工作的工程技术人员，也适合高等院校通信、计算机等学科各专业在校师生和刚走上工作岗位的毕业生阅读参考。

在编辑出版这套丛书过程中，参与编著、翻译和审定的各位专家都付出了大量心血，对此，我们表示衷心感谢。欢迎广大读者对这套丛书提出宝贵意见和建议，或推荐其他好的选题（E-mail: davidzhu@phei.com.cn），以便我们今后为广大读者奉献更多、更好的优秀通信技术图书。

电子工业出版社
通信与电子技术事业部

前 言

自问世以来,小灵通给人们的印象更多的是在语音服务上,也就是话费优势明显。作为固定电话的延伸和补充,小灵通无线市话因其准确的市场定位已在全国各地得到了广泛欢迎。随着市场的逐渐拓展和小灵通技术的不断发展,小灵通网络构架、组网技术以及终端制造都有了质的飞跃。在现有网络服务质量得到改善的同时,小灵通独具特色的增值业务平台以及功能完善、品种丰富的各类手机终端,为小灵通网络的进一步健康发展铺平了道路。小灵通业务也从单一的语音服务到短消息业务、从无线数据业务到拇指信息业务不断发展,已经渐渐由原来的单一通话功能转向多功能服务,其上网费用低、速度快、服务种类多的优势也将成为运营商在增值服务市场上与竞争对手竞争的重要砝码。数据增值业务为小灵通的发展注入了新鲜的活力,它的推出,填补了小灵通在技术运用方面的不足,让小灵通焕发出新的生机。

通过引入数据增值服务,运营商们有了更为广阔的发展空间;通过在数据服务和内容提供上的努力,小灵通无线市话将成为未来固定电话发展的重要途径,小灵通无线市话的发展将会带动传统固定网络资源的充分利用。小灵通的下一个“春天”就蕴涵在这方兴未艾的数据增值业务当中。

为了促进小灵通的健康发展,从而为广大用户提供优质、多功能和绿色环保的通信服务,我们根据多年积累的小灵通技术理论资料 and 实践经验编著了《小灵通增值业务》一书,本书阐述力求简明通俗,从技术和市场两个层面对小灵通增值业务进行了深入分析,理论联系实际,以实用为原则。为做好小灵通增值业务的市场和维护工作,运营商的营销人员和维护技术人员都迫切需要从理论和实践两方面得到指导,相信本书的出版对他们一定会有很大帮助,同时也将会推动和促进小灵通增值业务的深入发展。

本书不但详细介绍了小灵通各种增值业务的内容,而且对增值业务的性能评估和网络维护做了较为翔实的介绍。全书力求实用,简明扼要,深入浅出,理论指导实践,并列举了大量的应用案例,使运营商的工程维护人员触类旁通,举一反三,培养他们解决问题的能力和技术创新精神。通过阅读本书,相信读者可以从理论到实践两方面对小灵通增值业务有一个深入的了解。

本书的作者都是具有丰富的小灵通网络设计、建设和优化经验的工程师,除封面署名的作者外,参加本书编写的还有朱华辉和景涛等人,他们都是从事多年小灵通增值业务设计、规划、建设和维护的工程师。在本书的写作过程中,易滨、张伟、吉志刚、周正新、赵庆武和魏莹提供了资料和宝贵的意见,在此深表谢意。

由于时间仓促,水平有限,书中的错误缺点在所难免,希望读者给予指正。

编著者

2004年5月

目 录

第 1 章 概述	(1)
1.1 小灵通发展概况	(1)
1.1.1 PHS 系统及其在日本的发展	(1)
1.1.2 小灵通在中国的发展	(3)
1.1.3 小灵通在中国的未来发展前景	(6)
1.2 小灵通网络简述	(10)
1.2.1 核心网络	(10)
1.2.2 无线网络	(14)
1.3 小灵通增值业务简述	(20)
1.3.1 短消息业务	(20)
1.3.2 无线浏览业务 (MiMi 业务)	(21)
1.3.3 无线数据业务 (WiWi 业务)	(23)
1.3.4 定位业务	(25)
1.4 小灵通增值业务发展概况	(30)
1.4.1 小灵通增值业务在中国台湾地区的发展	(31)
1.4.2 小灵通增值业务在中国大陆的发展	(32)
1.4.3 小灵通增值业务的未来	(34)
1.5 其他网络增值业务的发展	(36)
1.5.1 中国移动增值业务	(36)
1.5.2 中国联通 CDMA2000 1X 增值业务	(37)
1.5.3 韩国移动通信发展及其增值服务	(38)
1.5.4 日本 DoCoMo 移动多媒体业务动向及发展战略	(38)
1.6 小结	(41)
第 2 章 短消息业务	(42)
2.1 短消息系统概述	(42)
2.1.1 系统简介	(42)
2.1.2 系统性能特点	(43)
2.2 短消息系统结构	(45)
2.2.1 短消息中心概述	(46)
2.2.2 短消息处理层 (SMPL)	(48)
2.2.3 短消息路由层 (SMRL)	(53)
2.2.4 短消息接入层 (SMAL)	(55)

2.2.5	短消息鉴权层 (SMAUL)	(59)
2.2.6	企业短消息发布平台	(60)
2.2.7	短消息综合业务接入平台	(64)
2.3	短消息系统业务功能	(67)
2.4	短消息业务流程	(71)
2.4.1	SMGW 的短消息业务流程	(71)
2.4.2	SMPP 的短消息业务流程	(82)
2.5	短消息系统管理	(84)
2.5.1	网络管理功能简介	(84)
2.5.2	网络管理与短消息系统的网络结构	(86)
2.6	短消息的互连	(86)
2.7	短消息性能评估	(91)
2.7.1	短消息性能评估标准	(91)
2.7.2	短消息性能状况	(95)
2.8	短消息增值业务	(107)
2.9	小结	(108)
第 3 章	无线浏览业务 (MiMi 业务)	(109)
3.1	概述	(109)
3.2	C-MODE 系统结构	(109)
3.2.1	C-MODE 系统外部结构	(109)
3.2.2	C-MODE 系统内部结构	(111)
3.3	C-MODE 业务功能	(115)
3.3.1	在线注册业务	(115)
3.3.2	上网信息业务	(115)
3.3.3	邮件业务	(116)
3.4	C-MODE 应用	(117)
3.4.1	拇指信息	(117)
3.4.2	拇指邮件	(119)
3.4.3	无线浏览业务成功案例	(119)
3.5	小结	(122)
第 4 章	无线浏览新业务——WAP 业务	(123)
4.1	WAP 业务	(123)
4.1.1	WAP 概述	(123)
4.1.2	WAP 业务的结构	(126)
4.1.3	WAP 代理网关的结构和功能	(127)
4.1.4	push 代理网关结构和功能	(131)
4.2	IMMAP 业务	(134)

4.2.1	M-IMAP Server	(135)
4.2.2	M-IMAP 邮件业务子系统结构	(136)
4.2.3	系统接口	(138)
4.2.4	M-IMAP 邮件业务功能流程举例	(141)
4.2.5	指配业务	(143)
4.2.6	注册业务	(144)
4.3	Portal 业务	(145)
4.3.1	Portal 概述	(145)
4.3.2	Portal 功能介绍	(146)
4.3.3	Portal 接口与协议	(148)
4.3.4	Portal 系统特点	(149)
4.3.5	Portal 支持的业务	(150)
4.3.6	Potal 业务功能介绍	(151)
4.3.7	OAM (Operations Administration and Maintenance, 操作管理维护) ..	(156)
4.4	小结	(158)
第 5 章	无线数据业务 (WiWi 业务)	(159)
5.1	概述	(159)
5.2	无线数据业务系统结构	(159)
5.2.1	PAS 网络系统中的 PIAFS Internet 接入业务	(159)
5.2.2	iPAS 系统中的 PIAFS Internet 接入业务	(160)
5.3	无线数据业务功能	(163)
5.4	无线数据业务应用	(163)
5.5	小结	(164)
第 6 章	定位业务	(165)
6.1	定位业务系统概述	(165)
6.2	定位业务的基本原理及系统结构	(165)
6.2.1	定位业务的基本原理	(165)
6.2.2	定位系统的结构	(167)
6.2.3	定位系统的接口	(168)
6.2.4	定位业务的运行支持系统	(170)
6.2.5	系统设备典型安装结构	(171)
6.3	定位业务功能及特点	(172)
6.3.1	小灵通定位业务功能	(172)
6.3.2	定位业务的特点	(173)
6.4	定位业务的工作流程	(176)
6.4.1	基本定位业务的网络图	(176)
6.4.2	基本定位分类流程说明	(176)

6.5 定位业务的应用 (180)

6.5.1 基本定位业务..... (180)

6.5.2 其他的定位增值业务..... (186)

6.6 小结..... (189)

第 7 章 增值业务维护及优化案例 (190)

7.1 增值业务维护与故障处理案例 (190)

7.1.1 短消息业务常见的问题及处理案例 (190)

7.1.2 无线浏览业务 (C-MODE) 常见问题及处理案例 (192)

7.1.3 无线数据业务常见问题及处理案例 (196)

7.2 增值业务优化案例分析 (198)

7.2.1 Z 市短消息流控 (198)

7.2.2 H 市短消息流控..... (204)

7.3 小结..... (216)

附录 A 无线网络侧短消息协议流程..... (217)

附录 B Domain (域) 和 Network (网络) 概念剖析..... (227)

附录 C 术语缩写..... (228)

第 1 章 概 述

语音一直是人们获取信息的主要手段。自从电话出现以来，人们对它的依赖与日俱增，由于其使用方便，信息传递迅速、可靠，电话已相当普及。当今社会已进入了信息社会，人们的工作和生活节奏日益加快，对通信服务的要求也不断提高，原有的传统有线窄带话音业务已远远不能满足人们的通信需求。通信设备的小型化和满足用户在任何活动范围内的使用已成为当今通信发展的主流；特别是在无线通信领域，每个人都希望拥有一个自己的电话号码，无论何时何地都可以随心所欲地通过打电话、发传真、传送数据和图像进行相互交流。而小灵通无线市话恰好满足了人们的这一需求，它拓展和延伸了固定电话的使用范围，提高了通信工具的使用效率，增强了个人信息交流与沟通的能力，进一步使个人的生活质量得到提高。随着小灵通增值业务的推出，人们有了更多的消费选择内容，享受的服务范围和质量也大幅提高；短信、数据上网、无线浏览和增值内容服务通过文字及图像等多种形式，使信息的共享和获取更为便捷。为了全面了解小灵通增值业务，首先要了解一下小灵通网络的发展及结构。

1.1 小灵通发展概况

小灵通无线市话是一种新型的个人无线接入系统，它采用先进的微蜂窝技术和高质量语音数字化技术，将用户终端以无线接入方式接入市话网，使传统意义上的有线市话能在无线网络覆盖范围内随身携带使用，随时随地进行通信。无线市话手机以其小巧的机身和卓越的功能而受到越来越多的人青睐，人们亲切地称它为“小灵通”，“小灵通”已成为人们在日常生活中不可缺少的通信工具。

1.1.1 PHS 系统及其在日本的发展

小灵通系统与 PHS 有密切的关系，其无线部分采用了 PHS 空中接口。PHS 是“个人便携电话系统”的缩写，是由日本的 NTT 根据其国情（多数地方人口密度大，流动性小）开发研制的。1995 年 7 月，经日本邮电省批准，NTT 和 DDI 率先推出了基于 PHS 技术的移动电话服务，并于 1996 年正式投入商用。该系统的主要特点是采用 TDMA/TDD 的多址方式，基站和移动台的发射功率都很低，频率复用的半径小，在单位面积里可提供较多的信道，可容纳较多的用户，但不能提供快速运动中的切换功能。该系统采用 32 kb/s ADPCM 的语音编码方式，通话的质量大大高于当时的各种无线通信技术。在通信市场上，无绳电话系统取得最大成功的要算日本的 PHS 系统。PHS 系统组成原理如图 1.1 所示，从 PHS 系统的组成图中，可清楚地看到它与移动电话既有相似之处，也有其特殊性。

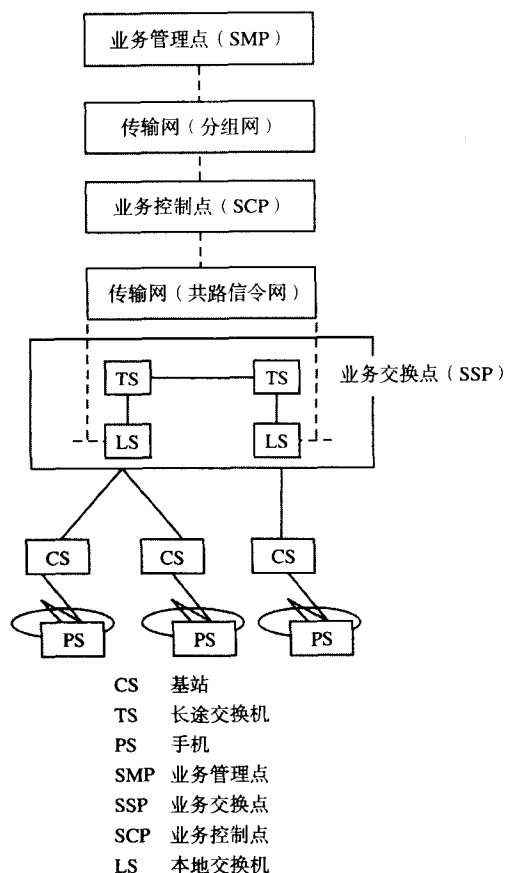


图 1.1 PHS 系统组成图

PHS 与移动电话组成基本相似，也是由三级网组成的。它由一个业务交换点（机）（SSP）（与移动电话系统中的 MSC 的功能相似）、基站（CS）〔就是移动电话系统中基站（BS）〕以及手机（PS）组成。

PHS 网络利用了日本现有公众网中的智能网技术，PHS 的信息传送完全通过智能网来完成，智能网中的业务控制功能完全依靠业务控制点来实现，使业务功能与传输分离开来，互相脱节，这种结构便于网络升级与新业务的开发。PHS 的所有信令，如接续、终端识别和各种操作信令都是通过信令传输网在业务管理点和业务控制之间传送的。由于业务交换机数据库有限，不能支持 PHS 用户的漫游，所以 PHS 用户的漫游完全依赖公众网中的智能网，它在智能网中建立相应的用户数据库，类似移动系统中原籍位置寄存器（HLR）、访问位置寄存器（VLR）和鉴权中心（AUC），用来解决 PHS 用户的漫游问题。所以 PHS 系统比较复杂，成本也比较高。

PHS 业务在日本推出后，市场反应强烈，开始时发展很火爆，当年就发展了 600 万用户，但是在 1998 年后出现一定程度的滑坡，分析其主要原因有以下几点。

1. 市场定位错误

在建设初期，日本就希望 PHS 与移动电话业务竞争。但从技术上讲，无线接入技术

源于移动电话技术,并在移动电话系统的结构基础上做了适当简化和修改,该系统的频段位于 1.8~1.9 GHz 之间,无线电波的穿透能力和绕射能力远差于频段位于 800~900 MHz 的 GSM 和 IS-95 CDMA 移动电话系统。其明显的缺点是室内覆盖效果较差,虽然一些系统在室内覆盖上采用了一些改进措施,如果要普遍达到移动电话的覆盖效果,还需增加大量投资,这样在和移动电话竞争时就失去成本优势,必然走向失败。

2. 运营方式的弊端

日本发展 PHS 时,用的是专门的交换机,投资成本很高,并且当时日本已开始发展第三代 CDMA 移动通信技术,移动通信中的技术含量增多已成为既定优势,加之日本人均收入比中国要高,PHS 的价格优势也没有真正得到体现。

3. 通话性能差

在日本,因为该系统起初采用的是 20 mW 的小型基站,引起了断话、静音、盲区多和维护费高等一系列问题,在当时反映出不同程度的技术问题,影响了 PHS 市场的扩展。

4. PHS 运营费用偏高

根据日本通信行业规定:PHS 运营额的四分之三必须付给交换网络运营公司和线路公司作为通信交换和线路使用费用,另外还要给用户以费用补贴,用户可以免费入网,只需缴纳很少的费用就可以使用 PHS,从而引起了用户在欠费很多时可以重新入网。这些不利因素导致了日本 PHS 运营过程的资金匮乏。

1.1.2 小灵通在中国的发展

固定电话不固定,这就是小灵通。其实,这个精灵的名字背后有一种新型的个人无线接入系统。它的鼻祖是日本的 PHS 系统,这种 8 年前由日本发明的通信技术,在日本面临生死抉择的时候,却在中国市场上创造了神话。

1997 年,浙江省余杭市开始第一个小灵通试点。1998 年 1 月,余杭市首先将无线市话投入到商业运营中,为小灵通的日后发展提供了宝贵的第一手资料。

1999 年前后,小灵通在中小城市的发展呈“星火燎原”之势,标志着小灵通技术在我国进入应用阶段。1998 年 12 月,广东肇庆推出的“流动市话”,标志着小灵通进入中小城市的市话服务领域,之后保定、昆明、西安、兰州和杭州等地纷纷发展小灵通业务。

但小灵通的发展可谓一波三折,小灵通遇到的第一个红灯是在 2000 年 5 月,信息产业部发文,要求各地电信企业的小灵通项目一律暂停,等待评估。2000 年 6 月 29 日,信息产业部下发《关于规范 PHS 无线市话建设与经营的通知》,明确界定小灵通是“固定电话的补充和延伸”,定位为“小范围低速移动无线接入”。当信息产业部再次明确在“技术成熟的条件下”可以在中小城市发展小灵通业务后,小灵通又踏上了前进的征程。

自 2001 年下半年以来,小灵通的发展又进入活跃期,重新闯出了大市场,到了 2002 年,小灵通的发展呈现迅猛之势,全国用户数目从几百万猛增到 1200 万,并且从中小城市向大中型城市延伸,形成“农村包围城市”的态势。2002 年 8 月前后,小灵通增值业

务已经在陕西和云南等省试运行，越来越多的用户可以体验短消息、MiMi 无线浏览和 WiWi 无线高速数据上网等多种增值服务。截至 2002 年年底，据不完全统计，中国已有 30 个省的 300 多个城市开通了小灵通业务，覆盖率达到 50% 以上；小灵通系统总容量达到了 2200 万线，拥有 1200 多万用户。

2003 年，小灵通发展势不可当，甚至突破了传统意义上的“禁区”——京、沪、穗。到 2003 年 12 月底，小灵通用户数已经突破 3500 万户，我国已无可争议地成为全球小灵通无线市话的第一大国。从目前发展的趋势来看，有关市场人士预计，2004 年小灵通用户总数很可能超过 6000 万户。可以肯定，小灵通的存在和今后的发展将不会是整个通信市场的沧海一粟，而会产生巨大的震撼力。

尽管小灵通在中国得到了消费者的认可，并取得了快速的发展，但是由于种种原因，小灵通的发展仍面临着来自舆论、政策和市场的压力，其前进的道路充满坎坷。小灵通的未来将会如何，尤其在复杂的电信竞争局面中，还存在不确定政策因素的影响。对于小灵通的未来发展，人们做出了种种预测。有些人认为，一旦 3G 牌照发放，小灵通就会走上末路。另外还有些人甚至认为，小灵通是一种落后的技术，根本就没有发展的必要。实际上，任何一种技术都有自己的生命周期，小灵通也不例外。小灵通作为一种过渡性的技术，其未来的发展趋势，不是被新技术取代，就是向新技术过渡。对于小灵通的生命周期，固定网络运营商认为，小灵通不会转瞬即逝，还会有一定的生命力。尽管小灵通有种种技术缺陷，但是小灵通在短期内还有一定的生命力，用户在全国范围内还会保持一定规模的增长。小灵通在全国的迅速发展，就说明了小灵通是符合中国国情的，它毕竟可以满足中低收入人群的通信需要，在未来几年里，它还会按照一定的势头发展下去。可见，任何一种技术的发展终归是要根据社会发展和市场的要求来决定的，所以小灵通在未来几年里还会继续生存下去。技术是有限的，而人的力量是无限的。小灵通在我国的迅猛发展，其最重要的因素在于经营者。在适应市场需求的情况下，小灵通的经营者站在战略的高度，凭其胆略和系统的经营策略，创造了小灵通在中国发展的奇迹。

技术的进步对新生事物的发展确实起到了推动作用，但是技术的先进与落后并不是事物发展的决定性因素，还要考虑其他经济因素。看待一种技术是否有价值，不能仅仅以先进而论，而要就这种技术在特定时期内对市场的作用而论。“铱”星系统是一个技术含量很高的项目，可是市场商用量远远达不到要求的规模，这项高科技含量的技术也就失去了意义。在这点上，小灵通最有说服力。更重要的是，小灵通的系统投资回收期缩短至 3 年左右，与普通固定电话相比具有明显的优势。这些都使一项相对简单的技术焕发了青春，成功地切入并占据了一定的市场份额，成为固定网络的补充和延伸。从市场角度来看，市场需求是小灵通生命力所在。任何产品，任何技术都是为市场服务的，应当满足市场需求。小灵通的存在和发展，反映了我国目前有相当一部分的消费者有着单向收费和简单方便的通信服务需求。众所周知，我国通信市场需求多样化，人口众多，尤其是城市人口密度大，居民活动范围多集中在市区。在这种情况下，发展资费便宜、使用方便的小灵通，不仅满足了老百姓的需要，而且符合我国国情，并将有助于推动我国信息化进程和小康社会的实现。因此，小灵通实际上是基于我国国情的市场和用户的共同选择，是适合市场需求的技术。

中国在开始上小灵通项目时,有不少业内人士认为 PHS 是日本淘汰的技术,在中国启动此项业务是不理智的。但从目前小灵通在中国的发展情况来看并非如此,中国的情况跟日本当时的情况不同,主要表现在以下几个方面:

首先,经营者对小灵通的正确定位。小灵通业务被定位为固定网络业务的补充和延伸,而不是移动电话,以服务于广大老百姓为宗旨,使用户在一个本地网之内、在一个城市之内能够拥有无线便携的通话手段。从固定网络运营商角度看,小灵通“嫁接”在固定电话网上,降低了运营成本,提高了固定电话网的利用率,提升了社会效益和经济效益。对待小灵通,我国政府采取“不干涉,不支持”的态度。这种沉默的态度,暗含着极大的灵活度,为固定网络运营商发展小灵通业务提供了极大的空间。自从 1999 年移动业务从原中国电信所经营的业务中分离出来后,固定网络运营商的业务增长相对乏力。面对来自移动运营商的激烈竞争,固定网络运营商并没有后退,而是以拼搏者的惊人胆略,抓住小灵通发展的契机,把小灵通作为新的利润增长点。由此可见,小灵通实际上是固定网络运营商在特定时期内寻求利润增长点而进行开拓创新的结果。

其次,积极实施以市场为导向的适合小灵通发展的经营策略。在市场经济条件下,恰当的宣传是小灵通发展的一大促进因素。虽然移动电话具有漫游等功能,但它最大的劣势却在于辐射大,它的使用对人体造成了潜在的伤害。而小灵通的发射功率仅为 10 mW,是手机辐射最小值的 1/6。正是使用范围的有限性保证了小灵通的低辐射,小灵通以其超低的电磁辐射,真正为使用者的身心健康着想,可以说是名副其实的“绿色手机”。因此,经营者将小灵通使用范围有限的劣势,变成小灵通营销的优势来进行宣传。随着人们生活水平的提高,环保意识也在不断加强,小灵通的这一优势将会凸显出来。

第三,为用户提供完善周到的服务。小灵通在当前特定环境下,单向收费且价格低,其最突出特点就是有线的价格,无线的服务。小灵通的推广代表了其经营者在服务理念上的一大变革,经营者在考虑利润的同时,不断为用户提供所需要的各种服务,在客观上促进了市场对小灵通需求的增长。可见,不断根据市场的需求,不断推出新业务,为用户提供便捷、周到的服务,是小灵通成功经营的关键。

第四,小灵通拨号方便,待机时间长,能为用户提供简单、实用的通信服务。小灵通可持续通话 8 h,待机时间长达 800 h 以上,正常使用情况下,大概一周只要充一次电就可以了。

第五,与传统固定电话相比,小灵通的平均用户收益 (ARPU) 值比前者有显著提高,有效地拉动了整个电信业收入的增长,投资回收期缩短到了 3 年左右。

第六,加强对小灵通的资金投入,不断改进小灵通技术,使其功能日趋完善。早期的小灵通存在接通率低、掉话和覆盖面窄等问题,但经过几年的技术改进后,小灵通的通话质量在有些地区甚至比移动电话还好。目前,小灵通采用了 500 mW 大功率基站、组控技术和智能天线技术,基本上解决了覆盖、切换和容量等问题,能实现预付费、短消息和数据上网等新业务。在数据业务方面,小灵通的优势可谓发挥得淋漓尽致。目前,面向大众的 64 kb/s 数据业务已经推出,这比目前的 2G 手机的上网速度快得多,也更经济,更能被大众所接受。通过拇指短信和拇指信息业务,用户就可以在小灵通手机上实现上网、收发短信和收发邮件等功能。而在无线上网业务方面,用户可通过小灵通手机

拨号方式实现无线上网和广域网等应用。可见,小灵通的生命力主要体现在它的竞争优势,只有经营者充分发挥它的竞争优势,才能推动其迅速发展。

总之,这些优势都使小灵通技术成功地在中国通信市场上占据了一席之地。因此,我们要充分发挥小灵通的优势,根据中国的国情务实地发展小灵通,使其真正成为固定电话的有益补充和延伸。

1.1.3 小灵通在中国的未来发展前景

小灵通问世以来,给人们的印象更多的是在语音服务上,也就是话费优势明显。近几年来作为固定电话的延伸和补充,小灵通无线市话因其准确的市场定位、适合广大中低收入消费者的需求、不断丰富完善的网络服务和品种繁多的终端而在全国各地受到了广泛欢迎。然而,也有很多人对于小灵通的未来发展提出了疑问,比如现有的小灵通网络能否为运营商和消费者提供长久的发展动力?小灵通无线市话与固定电话和移动网络相比,在市场定位及服务内容上能否保证可持续的独特优势?小灵通除了能够提供语音服务外能否提供更多的功能?

作为固定电话的补充和延伸,小灵通无线市话技术也经历了不断发展和完善的过程,在此过程中,小灵通设备制造商投入了大量的研发资源,坚持不懈地进行技术创新和产业化运作,不断创新网络优化的技术和手段,最终使得小灵通网络通话和服务质量得到了根本性的改变,技术上日趋成熟和完善。下面以小灵通最大的设备制造商——UT 斯达康公司的小灵通无线市话系统为例,简要介绍一下小灵通无线市话技术领域的主要进步和发展。

1. 无线基站技术的改进

(1) 500 mW 大功率基站技术

在建网初期,小灵通网络大都采用 10 mW 基站进行组网。10 mW 基站的优点是基站便于安装,并且能够通过局端系统设备进行供电,特别适宜话务量大的区域使用。但是,过小的基站功率和覆盖也造成了手机切换频繁、掉话率高和接通率低等问题。后来采用改进的 200 mW 基站组网,整体效果仍不十分理想。直到 500 mW 大功率基站的大规模采用,才较好地解决了小灵通无线市话的覆盖和切换等问题,移动电话效果和数据通信性能也大大提高,可以达到 80 km/h 时速下的通信切换。采用 500 mW 大功率基站的另一大好处是大大减少了基站的站点数量,相应地也降低了系统的建设成本。

(2) 高灵敏度接收技术

当基站系统采用 500 mW 基站后,改进了下行即基站到用户终端设备方向的覆盖和通信效果,但考虑到手机体积和待机时间以及成本等因素,其发射功率仍保持为 10 mW,这就造成上下行两个方向的信号和覆盖不平衡。采用空间分集接收和最大比例合成技术,可解决此问题,即每个基站采用多根天线,根据各路天线所接收的信号质量不同而赋予不同的权值,合成后得到最佳的接收信号,这样极大地提高了接收机的接收灵敏度,再加上其他一些特殊技术的采用,基本达到了上下行链路的平衡。

(3) 组控技术

组控技术是指把多个基本型 1C3T (即 1 个控制信道, 3 个话音信道) 或 1C7T (即 1 个控制信道, 7 个话音信道) 基站进行捆绑使用, 但只使用一个控制信道, 节省的控制信道可用于话音信道, 从而提高了信道利用率。同时, 由于减少了控制信道的使用, 在话务繁忙地区, 大大降低控制信道的同频干扰, 有效提高了系统接通率。

(4) 同步技术

由于小灵通无线市话的无线部分采用 TDMA-TDD 技术, 即时分多址加时分双工, 而且同一个运营商的系统中的所有基站只能分时复用一個控制载频, 因而系统基站间的同步问题是网络运行质量的关键所在。系统不同步或同步精度不够, 将会造成基站控制信道间相互干扰和阻塞, 降低控制信道的呼叫处理能力, 影响系统接通率, 严重时甚至导致网络无法正常工作。为了保证足够的同步精度, 目前小灵通无线市话系统采用了高精度的 GPS 来作为同步源来实现全网的精确同步。考虑到建网成本, 通常把基站按组划分为同步区, 每个同步区中的基站又划分为不同的同步级别, 只在最高级别的基站上安装 GPS 接收装置, 其他基站则在规定的時間 (如夜间话务量最低时) 分别向同步级别高一级的基站进行空中同步, 通过接收其空中同步信号并调整自身的时钟和相位来实现同步。

(5) 扇区化技术

在一些非常繁忙的商业或中心地区, 话务量的增加通常只能靠基站的堆叠来实现。由于常规的基站都是使用全向天线, 因而会造成信号过度的重叠, 最终带来同频干扰显著增加、信道阻塞和通话质量下降等结果。在 GSM 和 CDMA 网络中常用的增加系统容量的手段——扇区化覆盖技术被创造性地运用到了小灵通无线市话的网络建设中, 解决了网络的容量问题。扇区化技术是通过采用具有极化分集的高增益定向天线和一些特殊的接入控制技术来实现的, 它可以大大减小覆盖区内基站信号的重叠度, 从而可以通过增加基站数量来保证足够的可用信道数量, 很好地保证了话务量密集地区的网络服务质量。

基站扇区化带来的另一个好处是可以在尽可能少的安装点上达到尽可能大的覆盖, 提供尽可能多的话务, 在一定程度上解决安装点受限的问题, 这对于运营商来说是相当必要的。

(6) 室内分布技术

对于大型建筑室内或商场内的信号覆盖是网络运营商迫切需要解决好的一个问题。原有室内覆盖通常采用安装多个 10 mW 室内基站或由室外基站来解决的方法, 这些方法存在一些问题, 如切换过频繁、信道拥塞且投资较大。而室内分布系统采用 500 mW 基站, 通过功分器、耦合器、合路器、电缆以及专用吸顶或壁挂式天线把基站信号均匀分配到建筑物内部的各个角落, 可以提供高质量的室内通信服务, 有效吸收话务量, 从整体上提高网络服务水平。

2. 核心网技术的发展

新一代小灵通平台采用先进的软交换技术, 依托固定网络资源, 其核心基于开放的