

电信工程设计手册

移动通信

邮电部北京设计院 编著

人民邮电出版社

目 录

第一章 概 述

1.1 移动通信的发展与应用	(1)
1.1.1 移动通信的定义	(1)
1.1.2 移动通信的发展	(1)
1.1.3 移动通信的应用	(6)
1.2 移动通信系统	(7)
1.2.1 蜂窝式公用移动电话系统	(7)
1.2.2 中小容量自动拨号无线电话系统	(8)
1.2.3 集群调度移动通信系统	(8)
1.2.4 无中心多信道选址移动通信系统	(9)
1.2.5 无绳电话系统	(9)
1.2.6 无线寻呼系统	(10)
1.2.7 数字蜂窝式移动通信系统	(11)
1.2.8 卫星移动通信系统	(11)
1.3 移动通信的工作方式	(14)
1.3.1 单工制	(14)
1.3.2 双工制	(14)
1.3.3 半双工制	(15)
1.4 移动通信工程设计	(15)
1.4.1 移动通信工程设计的特点	(15)
1.4.2 移动通信网工程设计的任务及程序	(16)

第二章 可行性研究报告、询价书及技术规范书

2.1 可行性研究报告	(19)
2.1.1 概述	(19)
2.1.2 可行性研究报告的主要内容	(19)
2.2 询价书	(44)
2.2.1 概述	(44)
2.2.2 询价书的主要内容	(44)

2.3 技术规范书.....	(46)
2.3.1 引言.....	(46)
2.3.2 技术规范书内容.....	(47)
2.3.3 专用移动通信网工程引进设备技术规范书.....	(67)

第三章 移动通信工程设计内容

3.1 工程勘察.....	(76)
3.1.1 概述.....	(76)
3.1.2 工程勘察的任务.....	(76)
3.1.3 工程勘察的内容及要求.....	(77)
3.1.4 工程勘察报告.....	(80)
3.2 初步设计.....	(81)
3.2.1 对初步设计的要求及编制原则.....	(81)
3.2.2 初步设计文件的内容格式.....	(81)
3.2.3 单项工程划分及设计文件组成.....	(89)
3.3 施工图设计.....	(90)
3.3.1 对施工图设计的要求.....	(90)
3.3.2 施工图设计文件的内容.....	(90)

第四章 公用移动电话网的网路设计

4.1 公用移动电话网的特殊性.....	(94)
4.2 网路设计的一般要求.....	(94)
4.3 网路结构.....	(95)
4.3.1 制订网路结构的原则.....	(95)
4.3.2 网路等级结构.....	(95)
4.3.3 900MHz 蜂窝式移动电话网的本地网结构.....	(96)
4.3.4 小容量移动电话网的本地网结构.....	(103)
4.3.5 900MHz 蜂窝式移动电话区域网的网路结构.....	(104)
4.3.6 区域互联网.....	(109)
4.3.7 路由的分类、定义及设置原则.....	(113)
4.4 业务量预测.....	(114)
4.4.1 用户预测.....	(114)
4.4.2 话务量预测.....	(117)
4.5 区域组成.....	(118)
4.5.1 服务区(或称业务区)的组成.....	(118)
4.5.2 系统区的组成.....	(119)
4.5.3 区域定义.....	(119)
4.6 移动电话局设计.....	(120)
4.6.1 交换机容量计算.....	(120)
4.6.2 交换机选型.....	(122)

4.6.3	移动电话局的设置原则及局址选择	(125)
4.7	基站容量计算	(126)
4.7.1	话音频道需要量的计算	(126)
4.7.2	频道利用率	(135)
4.7.3	控制信道容量计算	(136)
4.8	中继线路、信令、接口及传输损耗	(136)
4.8.1	中继线路	(136)
4.8.2	信令方式	(147)
4.8.3	接口要求	(149)
4.8.4	传输损耗及分配	(149)
4.9	编号方式	(152)
4.9.1	公用移动电话网编号方式的基本要求	(152)
4.9.2	一些国家和地区的编号方式	(153)
4.9.3	我国编号方式的选择	(153)
4.9.4	编号原则	(155)
4.9.5	900MHz 蜂窝式移动电话网的编号方式——采用全国统一端局号 90(R)	(155)
4.9.6	移动编号区包括一个长途编号区的编号方式与拨号程序	(155)
4.9.7	移动编号区包含多个长途编号区的编号方式及拨号程序	(156)
4.9.8	长途编号区及移动编号区区号表、国家号码表	(157)
4.9.9	其他拨号程序	(163)
4.9.10	移动用户识别号码	(163)
4.9.11	移动电话局内人工台号码	(164)
4.10	计费	(164)
4.10.1	计费方式	(164)
4.10.2	话单主要内容	(164)
4.10.3	双向计费	(165)
4.10.4	对计费设备的其他要求	(168)

第五章 无线覆盖区设计

5.1	概述	(169)
5.2	覆盖区设计的原则及其基本程序	(170)
5.2.1	设计原则	(170)
5.2.2	基本设计程序	(170)
5.3	基站区结构	(174)
5.3.1	大区与小区的选择	(174)
5.3.2	全向区与扇形区的选择	(176)
5.3.3	可供选择的基站区结构	(182)
5.4	无线区域结构	(182)
5.4.1	大区制结构	(182)

5.4.2	带状结构	(182)
5.4.3	相邻二个基站区的交叠深度	(183)
5.4.4	蜂窝结构	(185)
5.5	基站设计	(198)
5.5.1	基站设置	(199)
5.5.2	站址选择	(200)
5.5.3	基站设计参数的取定	(203)
5.5.4	设备选型及设备配置原则	(204)
5.6	覆盖区预测	(205)
5.6.1	服务质量指标	(206)
5.6.2	接收点最低可用场强及接收机输入端最低可用信号功率	(210)
5.6.3	覆盖区预测	(220)
5.6.4	覆盖区预测结果的调整	(230)
5.6.5	蜂窝同频中继站设计	(232)
5.7	场强测试	(239)
5.7.1	场强测试目的	(239)
5.7.2	测试数据及处理	(239)
5.7.3	测试系统	(240)

第六章 专用移动通信网工程设计

6.1	业务要求及建网条件	(244)
6.1.1	使用的业务	(244)
6.1.2	使用部门要求	(244)
6.1.3	服务区要求	(245)
6.1.4	用户数及其分布要求	(245)
6.1.5	与公用网的关系	(245)
6.1.6	维护条件	(246)
6.2	网路结构	(246)
6.2.1	单信道自动拨号无线电话系统的网路结构	(246)
6.2.2	中小容量自动拨号无线电话系统的网路结构	(248)
6.2.3	集群移动通信系统的网路结构	(249)
6.3	专用移动通信网设计	(251)
6.3.1	业务需求预测	(251)
6.3.2	服务区的确定	(252)
6.3.3	网路组织	(252)
6.3.4	专用移动电话系统进有线网的入网方式	(256)
6.3.5	局间信号及接口要求	(260)
6.3.6	编号	(261)
6.4	无线覆盖区设计	(262)
6.4.1	基站设置	(262)

6.4.2	基站容量计算	(263)
6.4.3	覆盖区预测	(295)
6.5	局间信号方式及接口要求的有关国标	(296)

第七章 无线电寻呼网设计

7.1	概述	(297)
7.1.1	无线电寻呼通信的特点	(297)
7.1.2	寻呼机的类型及其发展趋势	(297)
7.2	无线电寻呼通信系统的组成	(298)
7.2.1	无线电寻呼通信系统的组成部分	(298)
7.2.2	无线电寻呼通信系统组成举例	(298)
7.3	频段选择及频率配置	(302)
7.3.1	CCIR 449—3号报告	(302)
7.3.2	频率配置	(303)
7.4	无线电寻呼通信中采用的主流信号规范——国际一号码(POCSAG 码)的应用	(305)
7.4.1	四种寻呼系统编码的比较	(305)
7.4.2	国际一号码的规范要点	(305)
7.5	数码寻呼机和汉字寻呼机占用资源的比较	(310)
7.6	编号	(311)
7.6.1	寻呼控制中心的专用拨号号码	(311)
7.6.2	地址号码的分配	(311)
7.7	数码寻呼机代码的编制设计	(312)
7.8	无线寻呼网的设计	(313)
7.8.1	用户预测	(313)
7.8.2	传输速率的选择	(313)
7.8.3	人工接续方式与全自动接续方式的选择及自动寻呼处理方式	(314)
7.8.4	电话交换机——排队机及坐席配置	(316)
7.8.5	计算机网络的选配	(317)
7.8.6	汉字寻呼业务常用汉字词组库的设置	(318)
7.8.7	公用无线寻呼网的网路结构	(318)
7.8.8	无线寻呼网与市话网的连接	(321)
7.8.9	计费方式	(323)
7.8.10	无线覆盖区设计	(323)
7.8.11	环境要求及配套设备	(324)
7.8.12	仪表及工器具配置	(324)
7.8.13	无线寻呼设备性能要求及寻呼接收机的选配	(324)

第八章 频率分配与无线电干扰

8.1	移动通信的频率配置	(328)
-----	-----------------	-------

8.1.1	工作频段	(328)
8.1.2	频道间隔	(328)
8.1.3	双工收发间隔	(328)
8.1.4	必要的发射带宽	(329)
8.2	频道配置	(329)
8.2.1	900MHz 公用移动电话网的频道配置	(329)
8.2.2	800MHz 集群系统频道配置	(334)
8.2.3	150MHz、450MHz 频段的频道配置	(342)
8.3	提高频带利用率的措施	(349)
8.4	无线电干扰	(351)
8.4.1	无线电干扰的类型	(351)
8.4.2	同频道干扰保护比标准与协调	(351)
8.5	人为噪声	(353)
8.5.1	人为噪声数据	(353)
8.5.2	人为噪声及多径传播引起的恶化量	(354)
8.6	防止干扰的措施	(356)

第九章 移动通信设备的安装设计

9.1	移动交换机的安装设计	(358)
9.1.1	移动电话局的房屋设计要求	(358)
9.1.2	移动交换机设备组成及机房平面布置	(360)
9.2	无线基站设备安装设计	(364)
9.2.1	无线基站的房屋设计要求	(364)
9.2.2	基站通信系统及设备平面布置	(367)
9.2.3	基站天馈线安装	(369)
9.3	电源设备的安装设计	(372)
9.4	接地与防雷	(380)

第十章 移动通信塔桅

10.1	概述	(383)
10.1.1	概述	(383)
10.1.2	移动通信用塔桅的特点	(387)
10.1.3	塔桅结构的设计原则	(387)
10.2	塔桅结构设计的基础资料	(388)
10.2.1	自然条件资料	(388)
10.2.2	工艺设计资料	(389)
10.2.3	屋顶塔桅设计时须了解的资料	(389)
10.3	荷载	(390)
10.3.1	荷载分类	(390)
10.3.2	结构自重和设备重量	(390)

10.3.3	风荷载	(391)
10.3.4	裹冰荷载与积雪荷载	(403)
10.3.5	温度作用	(405)
10.3.6	地震作用	(405)
10.3.7	作用于抛物面天线上的风荷载	(413)
10.3.8	移动通信用天线的荷载	(415)
10.3.9	活荷载	(416)
10.3.10	荷载效应组合	(416)
10.4	地上自立塔	(418)
10.4.1	自立塔的造型和材料	(418)
10.4.2	自立塔的计算方法概述	(422)
10.4.3	平面桁架法	(423)
10.4.4	分层空间桁架法	(425)
10.4.5	简化空间桁架法	(427)
10.4.6	层单元矩阵位移法	(429)
10.4.7	整体空间桁架法	(430)
10.4.8	塔柱连续空间桁架法	(432)
10.4.9	K型斜杆塔结构在侧向力作用下的杆件内力	(432)
10.4.10	扭力和竖向力作用下杆件内力	(433)
10.4.11	塔架位移计算	(434)
10.4.12	横隔的设置与计算	(435)
10.4.13	塔架结构的构造	(437)
10.4.14	平台、爬梯的设置	(443)
10.4.15	结构尺寸和构件的统一	(443)
10.5	屋顶塔	(447)
10.5.1	概述	(447)
10.5.2	设计屋顶塔应考虑的问题	(449)
10.5.3	屋顶塔的受力性能及状态	(451)
10.5.4	屋顶铁塔的地震力计算	(464)
10.5.5	铁塔柱脚力的简化计算	(467)
10.5.6	屋顶塔基座	(470)
10.6	构件及连接计算	(471)
10.6.1	构件计算	(471)
10.6.2	构件连接计算	(480)
10.7	钢塔桅结构的构造要求	(488)
10.7.1	一般规定	(488)
10.7.2	焊缝连接	(489)
10.7.3	螺栓连接	(489)
10.7.4	法兰盘连接	(490)
10.8	塔桅结构的地基及基础	(490)

10.8.1	地基.....	(490)
10.8.2	基础分类.....	(496)
10.8.3	基础的抗拔稳定和抗滑稳定.....	(499)
10.8.4	基础的构造要求.....	(505)

第十一章 移动通信环境中的电波传播

11.1	移动无线电环境.....	(508)
11.2	移动无线电环境中的电波传播.....	(513)
11.2.1	电波传播模式.....	(513)
11.2.2	信号的表示方法.....	(514)
11.2.3	长期衰落的统计特性.....	(515)
11.2.4	短期衰落的统计特性.....	(517)
11.2.5	衰落电平交叉率和衰落平均持续时间及其分布.....	(518)
11.2.6	时延展宽、相关带宽及码间干扰.....	(521)
11.3	传输损耗和接收点场强的预测.....	(522)
11.3.1	传输损耗的定义.....	(522)
11.3.2	自由空间传输损耗.....	(524)
11.3.3	绕射损耗.....	(525)
11.3.4	反射损耗及反射点位置.....	(534)
11.3.5	建筑物的损耗.....	(536)
11.3.6	其它损耗.....	(538)
11.3.7	接收点场强预测.....	(539)
11.3.8	平地面上传播的场强预测.....	(540)
11.3.9	光滑球形地面上传播的场强预测.....	(541)
11.3.10	城市环境中传播的场强预测—Okumura 方法.....	(542)
11.3.11	MASAHARU HATA 方法.....	(565)
11.3.12	乡村环境中传播的场强预测.....	(568)
11.3.13	两种以上环境混合传播路径的场强预测.....	(569)
11.4	减小衰落的措施.....	(570)
11.4.1	宏观分集.....	(571)
11.4.2	微观分集.....	(571)
11.4.3	空间分集.....	(571)

第十二章 设计参考资料

12.1	全入网移动通信系统(TACS)规范摘要.....	(577)
12.2	公用移动电话系统设备基本进网要求.....	(593)
12.2.1	无线设备的基本进网要求.....	(593)
12.2.2	900MHz 蜂窝式移动电话交换机的基本进网要求.....	(596)
12.3	中、小容量自动拨号无线电话系统设备的基本要求.....	(597)
12.3.1	系统功能要求.....	(597)

12.3.2	基站设备的基本要求	(598)
12.4	集群移动通信系统设备的基本要求	(599)
12.4.1	集群无线设备的基本要求	(599)
12.4.2	控制设备的基本要求	(601)
12.5	无线电寻呼系统设备基本进网要求	(602)
12.5.1	发射机主要技术指标	(602)
12.5.2	寻呼接收机主要技术指标	(603)
12.5.3	全自动寻呼控制中心系统应具备的性能	(604)
12.6	900MHz 蜂窝式移动电话系统参考资料	(604)
12.6.1	MOTOROLA 的 900MHz TACS 无线电话系统	(604)
12.6.2	ERICSSON 的 900MHz CMS8810 蜂窝式移动电话系统	(630)

第十三章 微蜂窝无线覆盖区设计

13.1	定义	(647)
13.2	特性	(647)
13.3	工程设计的新概念	(648)
13.4	覆盖区控制性设计	(649)
13.4.1	设计依据及要求	(649)
13.4.2	设计内容	(650)
13.4.3	设计程序及方法	(650)
13.4.4	设计举例	(653)
13.5	覆盖区预测	(659)
13.5.1	预测模式	(660)
13.5.2	预测与实测值的比较	(662)
13.6	解决同频干扰的措施	(663)
13.6.1	同频复用保护距离系数	(663)
13.6.2	天线方向去耦	(664)
13.6.3	“Downtilt”	(664)
13.7	小区设计数据(CDD)	(666)
13.7.1	共用(基)站数据	(666)
13.7.2	小区数据(Cell Data)	(667)
13.7.3	建议选用的 CDD 参数	(671)
13.7.4	例	(672)
13.8	微蜂窝中继设备(microcell)的应用	(673)
13.8.1	MC-900 微波微蜂窝中继设备	(673)
13.8.2	设站要求	(675)
13.9	板形定向天线的应用	(675)
13.9.1	技术指标	(675)
13.9.2	天线方向图	(677)

附 录

附录 1	电话自动交换网局间中继数字型线路信号方式	(679)
附录 2	电话自动交换网多频记发器信号方式	(690)
附录 3	电话自动交换网局间直流信号方式	(707)
附录 4	25~1000MHz 陆地移动通信网通过用户线接入公用通信网的 接口参数	(719)
附录 5	模拟载波通信系统网路接口参数	(722)
附录 6	脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数	(727)
附录 7	模拟微波接力通信系统网路接口基本技术要求	(760)
附录 8	电话自动交换网带内单频脉冲线路信号方式	(763)
附录 9	电话自动交换网用户信号方式	(768)
附录 10	电话自动交换网铃流和信号音	(771)
附录 11	基站用同轴传输线(50 Ω 传输线)	(774)
附录 12	电平换算表(用于 50 Ω 负载)	(775)

附 录

附录 1	电话自动交换网局间中继数字型线路信号方式	(679)
附录 2	电话自动交换网多频记发器信号方式	(690)
附录 3	电话自动交换网局间直流信号方式	(707)
附录 4	25~1000MHz 陆地移动通信网通过用户线接入公用通信网的 接口参数	(719)
附录 5	模拟载波通信系统网路接口参数	(722)
附录 6	脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数	(727)
附录 7	模拟微波接力通信系统网路接口基本技术要求	(760)
附录 8	电话自动交换网带内单频脉冲线路信号方式	(763)
附录 9	电话自动交换网用户信号方式	(768)
附录 10	电话自动交换网铃流和信号音	(771)
附录 11	基站用同轴传输线(50 Ω 传输线)	(774)
附录 12	电平换算表(用于 50 Ω 负载)	(775)

第一章 概 述

1.1 移动通信的发展与应用

1.1.1 移动通信的定义

移动通信是指在移动中或停留在非特定位置的移动用户与固定用户(包括市话用户和长途用户)或移动用户与移动用户之间进行的信息交换。移动用户是指在车、船上装有无线设备或拥有便携式(或手持式)无线设备可在行进中或停留在非特定位置时进行通信的用户。在目前条件下,由于市话网容量受限或受到市话线路的限制,短期内不能用市话解决通信需要的单位或个人(如郊区工厂),也有将移动台固定安装在办公室而接入移动通信网进行通信的,这类用户统称为移动通信网中的固定用户。(简称移动固定用户)。在进行移动通信网工程设计时,应考虑这类固定用户的需要。但因其话务量较大,一个固定用户的忙时话务量相当于4~5个车载台用户的话务量,所以固定用户在通信网中所占的比重不宜太大,一般应低于本局移动用户数的百分之十,否则将影响移动用户的正常呼叫接续和工程造价。

按照上述定义,目前普遍应用的对讲电话(又称步谈机)、汽车电话、寻呼通信、列车电话、船舶通信、飞机通信以及各种无线调度通信都属于移动通信的范畴。但本手册只限于陆地移动通信领域。移动通信给人们提供了真正不受时间和空间限制的通信手段,使人们能实现梦寐以求的随遇通信,因而适应了现代信息社会的需要。这就是移动通信为什么能引起广泛重视的根本原因。

1.1.2 移动通信的发展

移动通信发展到今天已经和普通电话一样为人们所熟习,而且人们对移动通信的兴趣已开始超过对固定通信的兴趣。移动通信是发展速度最快的电信业务之一,有人曾预测到本世纪末,全世界的电话将有一半是移动电话,也有人在谈论“蜂窝革命”,说明移动通信仍将继续大发展。在我国,十年前还是鲜为人知的移动通信而今已普及到各省市和各个部门,成为人们最需要的电信业务之一。

一、移动通信的发展阶段

移动通信的发展可分为下面几个阶段:

- | | |
|---------|--|
| 20~30年代 | 警车无线调度电话,使用频率为2MHz。 |
| 40~50年代 | 人工接续的移动电话,单工工作方式,使用频段为150MHz及450MHz。频道较少,用户发展受到限制。 |

60年代	自动拨号移动电话,全双工工作方式,使用频段为150MHz及450MHz。同时开始研究800MHz频段的应用。
70年代	早期蜂窝移动电话系统。
80年代	现代蜂窝移动电话系统,使用频段为800/900MHz(早期曾使用450MHz),全自动拨号、全双工工作,具有越区频道转换、自动漫游通信功能。有效利用频谱、大容量和高话音质量是这个系统的主要特点。
90年代	数字式移动通信及卫星移动通信。

二、移动通信系统主要制式(标准)的发展

1. *MTS (Mobile Telephone Service; 移动电话业务)*:曾在70年代早期应用,频段为35.26~43.66MHz,频道间隔为40kHz,人工选择频道。当时采用*MTS*标准的国家有加拿大。

2. *IMTS (Improved Mobile Telephone Service; 改进型移动电话业务)*:这是对*MTS*制式的改进,使用频段为152.51~158.07MHz及454.375~459.65MHz,频道间隔为30kHz及25kHz,自动选择频道。美国曾在70年代采用*IMTS*标准。

3. *NMT-450 (Nordic Mobile Telephone; 北欧移动电话)*:这是由北欧四国(丹麦、挪威、芬兰及瑞典)的电信主管部门在70年代后期于1981年投产的四国移动电话网制订的第一个标准。它工作于420~480MHz频段,频道间隔为25kHz,共有180个频道。后来由于业务量增长,北欧四国的电信主管部门在1986年底又制定了第二个移动电话标准*NMT-900*。第二个标准工作于890~960MHz频段,频道间隔也是25kHz,共有1999个频道。*NMT*标准对空间接口和交换接口都作了规定,是为覆盖几个国家而制定的。目前应用*NMT*标准的主要国家除北欧四国外还有安道耳、塞浦路斯、马来西亚、摩洛哥、荷兰、法国、冰岛、土耳其、阿曼、沙特阿拉伯、西班牙、瑞士、泰国、突尼斯及南斯拉夫等。

4. *AMPS (Advanced Mobile Phone Service; 先进移动电话业务)*:*AMPS*是北美标准,最初称为*IS-3*,目前的正式名称是*EIA/TIA-533*^①,但一般称为*AMPS*。80年代初,*EIA*根据美国联邦通信委员会(*FCC*)的特许制定了移动通信网暂行标准。按照该标准设计的系统在1983年投产。*AMPS*是第一个试验系统的名称。

*AMPS*只规定了空间接口标准,而把交换系统的设计留给制造厂家。这种处理方式对降低成本和改进工艺都有一定好处。制造厂家可开发“标准的”高性能交换系统,在采用不同空间接口标准的移动网中使用。它的亚型还可以用于新的数字标准。

*AMPS*工作于824~894MHz频段,频道间隔为30kHz,共有832个频道。采用*AMPS*标准的主要国家和地区有美国、澳大利亚、加拿大、墨西哥、新西兰、巴基斯坦、台湾、委内瑞拉及库拉索岛等。

5. *TACS (Total Access Communications System; 全入网(移动)通信系统)*:这是根据英国贸易和工业部要求在1983年为两个后来在1985年投产的蜂窝状移动电话网制订的标准。*TACS*与*AMPS*不同的是,*AMPS*具有地理界限的限制,适用于在限定区域内经营并移动网的竞争者,而*TACS*则没有区域界限,可以全国覆盖。此外,*TACS*是第二代模拟标准,它采用大频偏*FM*系

^① *EIA*(电子工业协会)、*TIA*(电信工业协会),都是美国负责制定标准的行业组织,它们制定的技术规范建议必须由*ANSI*(美国国家标准局)审批。

统,具有较高的话音质量和邻道干扰抑制能力。此外,它采用较窄的频道间隔,增大了网路容量。

TACS工作在890~960MHz频段,25kHz的频道间隔,可提供1320个频道。后来由于容量不足,又开放了额外的频道,称为E-TACS(扩充TACS)。E-TACS覆盖872~950MHz频段,可以提供2560个频道。TACS也只规定了空间接口而没有规定交换接口。

目前采用TACS标准的主要国家和地区有中国、香港、澳门、爱尔兰、意大利、科威特、马来西亚、马尔他、尼日利亚、新加坡、阿联酋、英国等。在我国和英国,将905~915、950~960MHz频段保留给将来的数字移动网使用。

6. GSM(Groupe Special Mobile;移动通信特别小组);^①GSM标准是为了开发泛欧数字蜂窝系统由一个称为移动通信特别小组的机构制订的,因而得名。该小组原为CEPT的一个单位,现已归属ETSI(欧洲电信标准协会)。GSM是一个结构性很强的标准,它可以同ISO的数据通信七层开放系统转接模式相媲美。GSM以TDMA时分多址技术为基础,其功能在基站系统与交换系统之间分配。就基站系统空间接口而言,它的技术规范所涉及的范围远大于上述几个模拟标准。交换系统指负责用户功能处理和提供各种服务的系统,包括五个主要部分:移动业务交换中心、用户位置寄存器、访问用户位置寄存器、电文鉴别中心(验证中心)和设备识别码寄存器。GSM符合CCIR、CEPT、ETSI和RACE(欧洲先进通信研究开发组织)的建议,是目前世界上较先进的技术规范。GSM将在900MHz频段工作,总带宽为25MHz,拟在1991年执行。采用GSM标准的国家将有丹麦、芬兰、法国、意大利、挪威、西班牙、瑞典、瑞士及德国等。

7. ADC(American Digital Cellular;美国数字蜂窝网);ADC是在1989年制订的,将在1991年执行,但可能每年修改一次。它的正式名称是IS-54,是为了使用原有基站址址设计的,有利于更新换代。为了便于过渡,它仍使用30kHz频道间隔。用户设备在开始时将是模拟与数字双模工作,但由于PCC已开放了新频段,预计模拟系统很快就会被数字系统所代替。并行工作的过渡时期不会像北欧那么长。

除上述以外,还有:C-NETZ(450MHz),用于德国、奥地利、葡萄牙;D-NETZ(900MHz),用于奥地利;JCMTS,用于日本;RTMS(450MHz),用于意大利;APT2(450MHz),用于比利时、卢森堡及荷兰;TMA(450MHz)用于西班牙等。

三、移动通信业务的发展

80年代以来,移动通信业务一直以惊人的速度持续增长着,以致实际发展大大超过预测情况。以蜂窝式移动电话用户的发展为例,据不完整的统计和预测,全世界蜂窝式移动电话用户的增长如图1-1-1所示。

由图1-1-1可以求得历年蜂窝式移动电话用户的年增长率如图1-1-2所示。

由图1-1-2可以看出,年增长率都在78%以上,平均值达到94%,几乎每年翻一番。这个速度相当于同期市话用户增长率的10倍以上。

蜂窝式移动电话用户数居世界前10位的国家其用户增长情况如表1-1-1所示。按1990年底的统计数字,他们占世界总用户的85.3%。

据统计,世界蜂窝式移动电话的平均普及率至1990年末已达到0.4%。欧洲地区的平均普及率高达8.9%,其中普及率最高的是北欧四国:瑞典5.438%,挪威4.739%,芬兰4.

^① 注:GSM也是Global System Mobile的缩写,所以也称为全球移动系统标准。

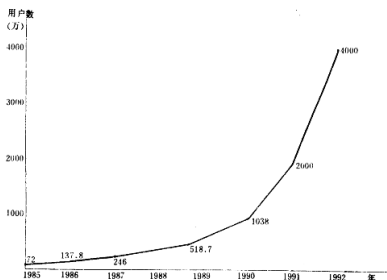


图 1-1-1 蜂窝式移动电话用户的增长



图 1-1-2 蜂窝式移动电话用户的年增长率

719%，丹麦 2.821%。美国的普及率为 2.15%。

我国移动通信业务的起步较晚，但发展速度也是十分惊人的。以蜂窝式移动电话为例，1987 年只有两个城市建成移动电话网，共有 2 个移动交换局、4 个基站、46 个信道。至 1990 年末就发展到 12 个交换局、56 个基站、1096 个信道。用户数增长最快的是广州和北京，它们的用户增长情况如表 1-1-2 所示。由表 1-1-2 可见，年增长率高于发达国家的增长率。全国从 1990 年末至 1992 年末，蜂窝式移动电话用户的年均增长率达到 210%。

表 1-1-1 蜂窝式移动电话用户数居世界前 10 位的国家用户增长情况

国 名	系统名称	启用时间	用 户 数 (万)					1986~1990 年均增长率 (%)	1990 底 普及率(%)
			1986. 1. 1	1987. 1. 1	1988. 1. 1	1989. 9. 1	1990. 12		
美 国	AMPS	1983	33.0	68.0	123.0	240.0	510	98.3	2.15
英 国	TACS-900	1985. 1	5.0	13.0	29.0	69.9	112	117.6	1.96
日 本	几种系统	1979	6.210	9.5130	15.0770	27.80	65	79.9	
加 拿 大	AMPS	1985	3.0	6.0	12.0	30.0	54	106.0	
瑞 典	NMT-450 NMT-900	1981.10 1986.12	7.3	11.26	16.0	30.95	46	58.4	5.438
法 国	RC-2000 NMT-450	1985.11 1989.3	0	0.9060	3.9230	14.7	26	206.2	0.468
德 国	C-450	1985.9	0.108	2.38	4.8750	13.851	24	286.0	0.39
芬 兰	NMT-450 NMT-900	1982.3 1986.12	3.2310	4.9670	7.16	13.9440	22	61.5	4.719
澳大利亚	AMPS	1986	0	0.4420	3.1620	9.40	21	262.2	
挪 威	NMT-450 NMT-900	1981.11 1986.12	6.4660	8.7060	12.0030	16.5290	20	32.6	4.739
总 计			64.315	125.174	226.2	467.074	900	93.4	
占世界总用 户的比例			89.3%	90.9%	91.9%	90%	85.3%		

表 1-1-2

年、月	1988.1(穗) 1988.5(京)	1989.3	1990.12	1991.6	1991.12	1992.12	年均增 长率(%)
广 州	350	1300	6688	9720	12100	35160	190
北 京	500		3370	5480	6250	11560	98

我国移动业务发展较快的是无线寻呼业务。1985~1992 年我国公用网无线寻呼用户的增长情况列于表 1-1-3。

由表 1-1-3 可见,在 80 年代,年增长速度较快达到 177.4%,进入九十年代后年增长率将有所降低。

90 年代的移动通信业务仍将是迅速扩大和高速增长的时期。随着数字蜂窝式移动通信系统的开发和应用,移动用户将以更高的速度增长,如图 1-1-3 所示。由图可见,1996~1997 年以后,数字移动电话用户数将超过模拟用户。

表 1-1-3 1985~1992 年无线寻呼用户增长数

年 度	市县数(个)	用户数(万)	与上年相比 用户净增数(万)	增长率(%)
1985	10	0.4	—	—
1986	20	1.0	0.6	150.0
1987	40	3.3	2.3	230.0
1988	76	9.9	6.6	200.0
1989	182	23.7	13.8	140.0
1990	254	44.7	21.0	89.0
1991	—	—	—	—
1992	—	221.0	200.0	224.0