

# 卫星移动通信的现状与发展

张乃通, 张中兆, 初海彬, 刘会杰

(哈尔滨工业大学通信技术研究所, 哈尔滨 150001)

**[摘要]** 介绍了国际上出现的三种星座通信系统, 重点分析了几个具有代表性系统的组成、结构、功能及其存在的问题。探讨了卫星移动通信系统的发展趋势, 并对发展卫星移动通信做了几点思考。

**[关键词]** 卫星移动通信; 星座通信系统; 宽带业务

**[中图分类号]** TN927+.23 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2002)10-0011-06

## 1 前言

电信产业正在经历一个重大的转型期, 产业在进行重组, 而服务也开始向下一代通信网络集中。与此同时, 新的接入模式和收费标准也在不断出现。卫星通信自产生至今已有40年, 它在发展中不断地吸取经验教训、重新发现自我。在过去的40年中, 随着卫星直播产业在美国、欧洲、日本的迅速发展<sup>[1]</sup>, 一大批航天公司、电信企业和风险投资商纷纷转入卫星服务业市场, 投入数百亿美元来组建各种中、低轨道和静止轨道的卫星通信系统, 开展卫星移动电话、卫星直播/卫星数字音频广播、互联网接入以及高速、宽带多媒体接入服务。在总结上述经验中, 电视直播(DTH)服务是最重要的一个方面, 并且也在不断成长。对于卫星通信, 它在Internet骨干网上有一定的优势, 但对于移动电话的投资却存在一些问题。

## 2 三种星座卫星移动通信系统

目前, 国际上出现三种星座通信系统: a. 大低(中)轨(big LEO)卫星移动电话系统; b. 小低(中)轨(little LEO)卫星移动数据传输系统; c. 宽带多媒体通信系统(Ka波段)。

根据美国联邦通信委员会决定, 小LEO系统是非话音非静止轨道卫星, 在轨道高度较宽的范围内提供低速业务; 而大LEO系统要提供话音、传真、数据和寻呼业务, 寻呼包括在低速业务内。

### 2.1 大低(中)轨系统

已有5个非静止卫星移动通信系统获美国联邦通信委员会(FCC)经营许可证, 其概况见表1。

2.1.1 铱系统<sup>[3]</sup> 66颗低轨卫星(轨道高度780 km)组成的铱星座是表1所列5个系统中运行过一段时间的商业业务系统, 该系统最引人注目的成绩是在1997年5月至1998年5月的1年多时间中完成了整个卫星星座的发射, 曾成为世界上第一个投入使用的大低轨系统。到2000年3月17日一直苦苦支持的铱公司终于半途夭折, 宣告破产。

1) 该系统发射成功后反映出的先进之处<sup>[4]</sup>: a. 应用了星上处理与星间链路技术, 相当于把地面蜂窝网倒置于空中; b. 解决了卫星网与地面蜂窝网之间、以及蜂窝网之间的跨协议漫游, 从而实现了通信终端手机化、个人通信全球化, 证明了LEO可以用于全球个人通信。

2) 铱系统开通后, 与陆地GSM相比暴露了一些问题。a. 手机笨重(GSM < 100 g), 美国Motorola双模为454 g, 日本单模双模均为400 g;

**[收稿日期]** 2002-05-29; **修回日期** 2002-06-21

**[基金项目]** “八六三”高技术计划资助项目(863-2-5-126)

**[作者简介]** 张乃通(1934-), 男, 江苏扬州市人, 中国工程院院士, 哈尔滨工业大学教授, 博士生导师

b. 数据传输率低, GSM 到 2000 年可达 64 kb/s, 铱系统只有 2.4 kb/s, 难于满足互联网要求; c. 铱业务收费因地区不同而异, 收费高, 它决定于 3 个因素, 即电话注册国别、电话业务运营商、从何处打往何处 (见表 2); d. 铱手机价高难以与 GSM 手机比, 铱手机原预计 2 500~3 000 美元/部, 现

在 Eurasia 公司 8 000 美元/部, 法国 TDCOM 公司 5 132 美元/部; 另为了漫游需要适合当地传输标准的电话卡, 约 600 美元/卡; e. 铱掉线率高, 通信率 80 %, 掉话率 15 %, Motorola 新设计的软件可使通话率上升到 92 %; f. 通话受到高楼大厦的影响; g. 手机供货不足, 交货逾期。

表 1 n 个非静止轨道全球卫星移动通信系统<sup>[2]</sup>

Table 1 The n non-geostationary orbit global mobile satellite communication system

系统名称	公司总部所在地	卫星数/在轨备份星数	卫星寿命/年	轨道高度/km	信关站数	系统成本/亿美元	数据率/kb·s <sup>-1</sup>	主承制商	手机制造商和供应商
铱系统 (Iridium)	华盛顿	66/6	5	780	12	47	2.4	摩托罗拉公司	摩托罗拉公司 Kyocera 公司
全球星 (Globalstar)	圣何塞(加州)	48/4	7	1 414	38	33	9.6	劳拉空间通信公司	Qualcomm Ericsson Telital
ICO 全球通信系统	伦敦	10/2	12	10 390	12	45	140~384	休斯空间通信公司	休斯网络系统公司 Panasonic 公司
伊利普索系统 (Ellipso)	华盛顿	17 (包括 3 颗主动备份星)		协和女神:8050, 北风之神:633~7605 (偏心轨道)	20~40	15		移动通信控股公司 (MCHI)	待定
星座通信系统 (CCI)	费尔法克斯 (弗吉尼亚州)	11/1		2000	10	10		轨道科学公司	待定

表 2 铱系统话费表

Table 2 Fee of Iridium system

电话注册国别/ 电话业务运营商	通话费/USD·min <sup>-1</sup>					
	从南美到北美	从北美到南美	南非区域内	欧洲区域内	北美区域内	从欧洲到南亚
巴西美国铱公司	6.50	5.79	6.86	4.75	2.08	6.35
法国 TDCOM 公司	6.05	5.41	3.89	4.42	4.81	5.94
美国 Bearcom 公司	6.37	5.69	2.86	2.09	1.99	
Earth One 网络公司	8.01	6.16	7.17	4.97	2.45	6.50

3) 由铱系统的破产而引起的几点思考:

a. 铱的技术是先进的, 但这也带来诸多问题, 其中研制周期长, 费用高是最突出的问题, 铱系统原计划于 1995 年投入运营, 其市场策略和价格策略等都是基于当时地面蜂窝通信网尚不很发达的情况而制定的, 但由于技术复杂和成本巨大等方面的原因, 铱系统到 1998 年 11 月才投入运营。这时地面蜂窝移动通信技术已焕然一新, 早就成了廉价实用的大众化商品, 从而造成了铱系统与地面相比的劣势, 铱系统的目标市场被地面蜂窝夺走了。

b. 铱系统曾被认为, 只要技术先进, 价格不会成为问题, 人们愿意为一个号码通全球而付出一点高价, 所以从一开始就将用户定位于高层次国际商

务旅行者。结果事与愿违, 破产前全球用户只有 5.5 万, 中国只有 900 多个用户。因此, 只有先进技术是不够的, 高新技术应当解决大多数人的问题。

c. 铱系统为了抢占市场, 在系统本身不完善的情况下, 匆匆上马投入商用, 结果出现手机供不应求, 交货逾期, 服务质量差等一系列问题。

4) 铱系统现状。价值 50 亿美元的铱系统被新的铱公司以 2 500 万美元收购, 于 2001 年 3 月 28 日, 由新的铱公司重新提供服务, 其目标用户是那些在偏远地区工作的人, 而不是以前那样定位在商务旅行者和高层消费者, 并拟从 2001 年 6 月起增加数据传输业务, 包括直接拨号上网和连接国际互联网的业务, 而短信息服务也有望于 2002 年晚些时候开通。新的铱公司的收费标准是每分钟通话费 1.5 美元 (老的铱系统通话费是每分钟 7 美元左右), 新手机的价格是每部 950 美元 (原来为每部 3 500 美元)。铱系统的用途极广, 尤其是美国军方已用它进行过多次试验, 结果很满意。由于铱系统具有先进的星上数据处理和星际链路通信能力, 从而可以为地球上任何位置的用户提供保密移动电话服务。因此, 2000 年 12 月, 美国国防部与铱公司签订了 7 200 万美元的合同, 而铱星网向美国国防部的 20 000 个用户提供为期 2 年的卫星通信服务。2001

年初，铱系统还提供了一种保密的服务，其服务对象除目前的国防部用户外，还增加了新的国防部用户、其他联邦机构以及某些联合政府部门用户。

2.1.2 全球星系统 全球星系统于 1999 年 11 月 22 日成功地进行最后一次组网发射，使在轨（低轨道，1 414 km）工作卫星总数达到 48 颗。据全球星公司估计，2000 年全球星系统用户可达 100 万个，年收入可达 6.5 亿美元，其关键是要及时供应手机。2002 年用户将增至 300 万个，年收入将增至 28 亿美元至 31 亿美元。目前有 3 家公司正在加紧生产全球星系统的手机。它们是美国的 Qualcomm 公司、意大利的 Telit 移动终端公司以及 Ericsson 公司。其成本由生产规模决定。目前预计其零售价为 1 500 美元，此外 Telit 公司已制出第二代全球星手机的样机，质量只有 290 g，电压 1.8 V，而第一代手机重 360 g，电压 3.5 V。通话费估计为每分钟 1.5~2.99 美元。

全球星的最大特点是强调与地面通信网兼容，并且只作地面网的补充，坚持不跨越现有的地面运营商，这主要是考虑到卫星总会有容量和寿命的限制，所以卫星通信不可能取代地面通信。这样做大大降低了系统成本和运营风险，使卫星网和地面网和平共处，相互取长补短，但它只能为全球南北纬 76°之间的用户提供服务。

目前，全球星移动电话业务处于亏损状态，其主要投资者——劳拉公司 2000 年第四季度的损失达 9 亿美元，其中 90 % 归因于全球星的债务负担。

2.1.3 ICO 全球通信系统<sup>[5]</sup> ICO 系统卫星大，轨道高，它采用 10 390 km 的中轨，是大型卫星，它共有 10 颗卫星和 2 颗备份星，布置于 2 个轨道面，每个轨道面 5 颗工作星，1 颗备份星。由于，受铱系统的影响，投资者缺乏信心，总经费需 47 亿美元，现尚有 17 亿美元无着落，1999 年也曾宣布破产重组。但自 1999 年 9 月以来，ICO 公司采用下列措施：**a.** 通过缩小合同规模，使系统总成本下降至 42 亿美元；**b.** 同现有的和未来的投资商协商新的业务计划，其内容包括把目标投向新的市场，修改销售计划，以增加新的数据业务；**c.** 以优惠政策吸引新的投资者，即新的投资商只要投入 12 亿美元就可获得总价值 42 亿美元的 ICO 系统 74 % 的股权，从而引起世界巨富的兴趣。

ICO 系统采用的是目前成熟的技术，故其技术风险是同类系统中最小的，同时它起源于国际移动卫星组织，所以在组织和经营管理上可有所借鉴。

它的数据传输速率为 140 kb/s，但有可上升到 384 kb/s 的能力，更适用于传输因特网中速率的数据。预计 2002 年投入使用，该系统造价也很高，2000 年第一颗 ICO 卫星于 3 月 12 日用海射火箭发射时又失败了，所以也前途未卜而濒临破产。

经营 ICO 的公司于 2000 年濒临破产时，被以蜂窝通信 Crag McCaw 为主要投资者的 Teledesic 公司收购，并进行了业务上的战略重组。首先，投入巨资重新设计和改进 ICO 卫星系统，业务范围从以宽带移动电话业务为主转变为较高速的数据业务；其次，调整了市场定位，宣布将其复活的 ICO 卫星业务从城市转向农村，为农村社区提供高速数据传输（如互联网接入服务）和移动电话服务。

2.1.4 伊利普索系统 (Ellipso) 伊利普索系统是一种混合轨道星座系统。它用 17 颗卫星便可实现全球覆盖，比铱系统和全球星系统的卫星数量要少得多。在该系统中，有 10 颗星部署在两条椭圆轨道上，其轨道近地点为 632 km，远地点为 7 604 km，另有 7 颗星部署在一条 8050 km 高的赤道轨道上。Ellipso 星将采用模块化设计，每颗星质量约 1 000 kg。系统的总成本最初估计为 9 亿美元。MCHI 公司最近承认，总成本已接近 15 亿美元。该系统的目标是在 2001 年底开始为赤道地区提供移动电话业务，2002 年开始提供全球移动电话业务。

2.1.5 星球通信系统 (CCI) 该系统在 5 个系统中成本最低，预计成本约为 10 亿美元，CCI 公司希望在 2001 年发射前 11/1 颗卫星用于为 23°N—23°S 之间的赤道地区提供通信业务。这个地区拥有全世界人口的 25 %，市场可观。卫星将进入 2 000 km 高的轨道。CCI 公司打算随后再增加 35 颗赤道轨道卫星，使系统可覆盖全球。

## 2.2 小低（中）轨系统

轨道通信系统 Orbcomm 是只能实现数据（非话音）全球通信的小卫星星座系统，该星座具有投资小、周期短、兼备通信和定位能力、卫星质量轻、用户终端为手机、星座运行自动化水平高和自主功能强等优点。其具体数据为：由 36~48 颗小卫星及地面部分（含地面信关站、网络控制中心和地面终端设施）组成，其中 28 颗卫星在 5 个轨道平面上：第 1 轨道平面为 2 颗卫星，轨道高度 736/749 km，倾角 70°，卫星质量 39.5 kg；第 2 至第 4 轨道平面的每个轨道平面布置 8 颗卫星，倾角 45°，轨道高度 775 km 圆轨道；第 5 轨道平面有 2 颗卫星，倾角计

划为 105°, 轨道高度为 700 km, 主要为增大高纬度地区通信覆盖区。另外 8 颗卫星为备份, 为发射失败后的补充, 若全部发射成功, 这 8 颗卫星将发射进入第 6 轨道平面, 倾角 45°, 从而增加通信实时性, 进一步扩大全球覆盖面。

Orbcomm 是美国轨道公司组建的全世界第一个数据全球通信的小卫星星座系统, 紧接着它又组建了轨道成像公司 (Orbimage)。目前, 前者面临破产, 后者债务缠身。轨道公司原先经营的主业是小运载火箭和小卫星制造, 该公司经过深刻反思, 认为今后要把重点放回到本公司最熟悉、做得最好的原主业上, 即小火箭发射服务业和小卫星制造业。

### 2.3 宽带多媒体系统

据前不久预测, 到 2000 年, 全世界将有 1.5 亿个使用 Internet 网的家庭需要高质量的电文、话音、数据和视频通信业务, 这将是一个高达 400 亿美元的市场。为此, 美国许多通信运营商纷纷向美国联邦通信委员会 (FCC) 提出申请, 以期在此市场中占得一席之地。经过前一轮角逐, 目前已有 13 家公司获得了 FCC 的许可证。它们都将利用 Ka 波段 (20~30 GHz) 提供宽带、大容量、多媒体的卫星通信业务。表 3 为三大全球宽带数据卫星通信系统。

Teledesic 系统是迄今为止最雄心勃勃的 LEO 星座系统, 其卫星数量之多, 建造成本之高, 都创 LEO 星座系统之最<sup>[6]</sup>, 因此该计划一出笼, 立即引起世人关注, 也使人们产生不少疑虑。

1998 年 8 月, Motorola 公司同意投资 7.5 亿美元 (其中一部分是现金), Motorola 公司拥有 Teledesic 公司 20% 股份, 取代波音公司主承包商地位。参与此计划的工业界人士认为, 这是 Teledesic 公司计划的鼎盛时期, 但在其后几个月中 Teledesic 公司与其工商业伙伴在系统总体方案上一再发生分歧, 对其前景众说纷纭。在系统设计上从最初的 840 颗星, 减至 288 颗星, 今又减至 120 颗星加 6 颗在轨备份。马特检 - 马可尼空间董事长说: “Teledesic 公司除了它的名字和好不容易争取来的频率外, 只剩了一个空壳”。Teledesic 公司发言人说: “Teledesic 一直是, 并将继续是一个 LEO 星座系统。”该公司副董事长说: “公司已集资 15 亿美元, 且今后的集资形势十分有利。但 1999 年 10 月前不透露 Teledesic 系统的细节。”下面是其目前的状况。

1) Teledesic: 该公司 2000 年收购 ICO 公司后, 已决定先用较小规模的 ICO 卫星星座建成全球互联

网接入服务系统, 开展中低速率数据传输和移动通信服务, 暂缓原定的 Teledesic 系统组网计划。因此, 该公司裁员 25%, 288 颗卫星组网的天基互联网计划也遥遥无期。

表 3 全球宽带数据卫星三大系统

Table 3 Three broad band data satellite system in the world

系统名称	Teledesic	Skybridge	Celestri
轨道高度	LEO 1375 km	LEO	高低轨混合星座,
卫星数目	228 颗(拟 120 颗)	80 颗	低轨 1 400 km
轨道面	12 个圆轨道面 24 颗星/轨道面		72(63LEO+9GEO) 7 个圆轨道面
轨道倾角	84.7°		48°
创建公司	微软公司/ 麦考公司	Alatel/ Loral 等	Motorola/ MMS 等
集资	90 亿美元	35 亿美元	130 亿美元
卫星平台	Motorola 承建	Proteus 平台改型	MMS 承建
卫星质量		641 kg	
用户频段	Ka	Ku	Ka
FCC 执照	已取得	申请中	申请中
容量	每星 5 Gb/s, 标准信道 (16 kb/s) 共 2 兆 个, 20 兆至 30 兆个的 16 kb/s	200 Gb/s 可 供 20 兆用 户, 对单个用 户上行链路 20 Mb/s, 下 行链路 2 Mb/s	下行 433 条 Ka 波束/星上 行 260 条 Ka 波束/星频段 可复用 35 次
标准终端用户		s	
初始运行期	2002 年	2001 年	2002 年

2) Skybridge (天桥) 系统<sup>[7]</sup>, 由于天桥公司一直未能得到美、欧、日大型运营商 (未来的主要用户) 使用该卫星网的承诺, 加上目前难以从资本市场筹集到足够的资金。因此, 该公司决定改变战略, 暂停原计划的生产和发射低轨卫星, 改为先租用静止轨道通信卫星开展演示试验业务, 验证某些技术, 并解决资金缺口和其他问题。

## 3 卫星移动通信发展趋势

### 3.1 卫星移动电话及宽带业务今后存在市场

衡量商用卫星通信成功的标准为盈利能力、用户广泛性、价值、竞争性、市场份额以及可用性, 但消费者只关心系统所提供的服务 (或者说只为服务付费)。因此, 卫星与地面站应当为最终的消费者应用而存在。美国投资银行 Unterberg Towbin 在基础版的《卫星手册》中, 报告了一些卫星领域 1999 年至 2005 年营业额的计算与测算结果:



## 1) 主要市场 (亿美元)

		1999 年	2005 年
电视	美国	69	183
(DTH)	国际	261	495
电话 (卫星移动电话)		4	77
宽带业务		2	62

2) 移动电话业务 卫星移动电话产业没有达到预期的程度, 它的未来也是不确定的。地面网的竞争是卫星移动通信发展初期争取不到用户的重要原因之一, 地面蜂窝覆盖区的扩大已经把卫星系统挤到那些没有得到开发的市场上 (这些市场只有极少数用户), 但问题仍然是卫星系统如何改造才能提供一种超越地面网的、价格可承受的系统。

3) 宽带业务 卫星宽带通信的应用根据用途可分为中继型和面向用户型两类。前者是将卫星链路作为中继链路, 为分布在不同区域或国家间的宽带网络提供互联的能力, 这通常称为宽带岛互联; 后者是卫星链路通过用户网络直接为大量的终端用户提供宽带网的接入链路, 这时的卫星链路不仅是面向网络的中继线路, 而且是面向用户的空中交换机。当前国际上的卫星宽带通信业务发展主要有两个方面: 一是在传统的 VSAT 技术基础上开发新产品并利用现有 C 频段和 Ku 频段的卫星资源快速地建立起宽带通信系统, 以满足用户急需, 并在与快速发展的地面宽带通信业务竞争中争取生存空间; 另一方面, 发展频率更高 Ka 等频段的新型宽带通信系统 (如前所述), 以适应新业务的需求, 并力争与发展中的地面宽带通信系统相适应, 起到应有的补充和延伸作用。

无线通信中的广播、移动和远程特性都是宽带卫星系统发展的动力。据 DTT 公司的卫星和《Internet》报告, 卫星在 Internet 中承担的工作是干线链路和接入链路, 广播链路只占一小部分。卫星互联网通信各类业务的增长情况: 1999 年为 2.69 亿美元, 1998 年为 1.08 亿美元, 其中接入业务增长 53%, 主干网业务增长 20%。由于卫星系统是天基系统, 其成本高, 并且宽带卫星系统的成本是传统卫星系统的 2.5 倍, 这就意味着宽带卫星系统在市场竞争中的不利的一面。据市场预测, 到 2005 年, 预计全球将有 4 亿用户要求使用宽带卫星通信, 其营业额将达到 1 000 亿美元。

## 3.2 目标用户重心转向在偏远地方工作者以及农村通信市场

从前面分析看出, ICO 系统和铱系统均采用这一战略, 新的 ICO 农村战略可认为是: 天上一组星, 地上一张网, 星网融合, 天地一体。除了在天上部署 10 多颗覆盖全球的中圆轨道卫星外, 该战略的关键是要在地面部署一系列陆基的、有利于农村社区通信的通信转发器 (repeater), 使新 ICO 的农村用户在向城市地区旅行时, 能够使用卫星传输的话音和数据服务。对地上一张网的战略, 因陆基信号将受到天基信号的挑战, 将遭到大多数蜂窝通信和陆基无线通信公司的反对。

## 3.3 开通数据业务, 包括直接拨号上网和连接国际互联网业务, 开通短信息服务

卫星通信具有: a. 独特的无缝隙覆盖能力, 可做到全球覆盖; b. 组网灵活快捷, 提供业务迅速; c. 对距离的不敏感性, 卫星可以直接对用户提供高带宽, 而无需中间节点; d. 一点对多点、数字化、网络化一步到位, 建网容易, 相对投资较少, 在最后 1 km 接入服务中易于实现, 成本较低, 无需像电视、电信网那样投巨资升级改造; e. 支持不对称宽带要求; 其上行和下行链路带宽可以安排两种不同的数据速率; f. 按需分配卫星带宽, 终端只需按所占带宽付费。因此, 它已成为 Internet 骨干网中一种重要的传输手段。Internet 是世界上最大的计算机网, 确切地说, 它是网络中的网络。Internet 互联了各种网络, 如分组交换网、以太网、局域网等, 用户可以通过数据专线或公众电话网连到 Internet。这些网络的互联是依靠地面网中广泛采用的 TCP/IP (传输控制协议/网际协议) 协议。自 Internet 诞生之初, 该协议就应用到卫星链路上, 但卫星信道所固有的特点对于 TCP/IP 来说具有很大影响, 该影响主要体现在时延长、信道误码率高等技术性能上。

尽管 TCP/IP 在卫星链路中应用时, 还有不尽人意的地方, 但实践证明, 采用 TCP/IP 协议, 能够使卫星网与地面网, 尤其是与 Internet 网方便互联, 实现天地互通。

综上所述, 欲使卫星移动通信系统取得商业效果, 必须在技术上有所突破, 也即技术进步是卫星技术满足不同业务的、获取更高收入和利润的手段, 并且, 技术进步的机会不仅存在于基本的卫星平台和传统的卫星系统中, 更存在于同互联网的互

联、区域性的带宽分配以及星上处理等多个方面。

#### 4 几点思考

对国际卫星移动通信系统现状与发展趋势分析,有如下思考:

1) 现代小卫星技术的发展,促进了非静止轨道卫星移动通信系统星座的建立。但无论静止轨道通信、广播、导弹预警等大卫星,还是太阳同步轨道,倾斜低轨大卫星通信系统都将继续发展,将形成高、中、低轨道综合利用,大、中、小卫星并存的局面。

2) 卫星移动通信服务,从支持商业电信服务为主到面向最终个人消费者,支持手持电话和个人计算机的交互多媒体业务。卫星系统是陆地网的补充,而不是代替。卫星移动电话的价格高于蜂窝电话。因而卫星电话将用于没有蜂窝覆盖下的地区,所以只作为补充。对宽带数据来说,卫星系统将是陆地光纤网的补充。

3) 宽带和窄带数据的卫星系统平行应用,一方面开展高速率宽带交互通信业务,构筑空间信息高速公路;另一方面,窄带数字语音/传真/数据低速业务继续发展。

4) 通信频段向高端——毫米波扩展。由于低端频段已呈拥挤状态,这次 WRC-97 会议上已指配了 V 频段(50~70 GHz)上的通信业务。但另一方面利用频率复用技术,进一步发挥原有频带上的潜力仍然是非常必要的。

5) 卫星移动通信市场。以手持式用户为终端的中、低轨道全球卫星移动通信系统作为一项新业务,技术上还有一个不断完善的过程,市场上也有一个培育和发展的过程。对这项新业务的社会定

位、市场开拓、发展前景有一个时间和探索的过程。特别要注意在陆地移动通信发展的今天,卫星移动通信的补充和延伸作用又是在一种特定环境下的需求,这种需求是有限的。因此,对卫星移动通信的市场需求与定位必须调研,制定相应的策略。其市场将存在于以下几个方面:a. 卫星移动电话及其业务存在市场;b. 目标用户重心转向偏远地区工作者以及农村通信市场;c. 开通数据业务,包括直拨号上网和连接国际互联网业务,开通短信息服务。

SRI 咨询公司公布的一份“下一代通信传媒技术”传媒报告中认为:几年后,假如世界上仅仅计划中的部分卫星通信项目实现后,通信卫星资源就将过剩,并将触发一场无线话音服务的价格竞争。

#### 参考文献

- [1] Ananasso F, Priscoli F D. The role of satellites in personal communication services [J]. IEEE Journal on Selected Areas in Comm, 1995, 13(2): 180~196
- [2] 童兴. 全球卫星电话市场中的五个竞争对手 [J]. 国际太空, 1999, (7): 7~9
- [3] 庞之浩. 中、低轨卫星通信系统面临巨大考验 [J]. 国际太空, 2000, (6): 1~6
- [4] Brunt P. IRIDIUM-overview and status [J]. Space Communications, 1996, 14: 61~68
- [5] 童兴. 拯救 ICO 全球卫星电话系统 [J]. 国际太空, 2000, (2): 2~3
- [6] Sturza M A. Architecture of the teledesic satellite system [A]. IMSC Proc 4th Int Mobile Satellite Conf, IMSC'95 [C]. Ottawa, Canada, 1995. 212~218
- [7] 叶雪玲. “天桥”宽带卫星通信系统面临集资问题 [J]. 国际太空, 2000, (4): 9~10

## Consideration on Developing Mobile Satellite Communication

Zhang Naitong, Zhang Zhongzhao, Chu Haibin, Liu Huijie

(Communication Technique Research Institute, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China)

[Abstract] Three kinds of international constellation communication system are introduced in this paper, and the constitution, configuration, function, and existing problems of some representative systems are analyzed. The paper discusses the development and trend of the satellite communication system, and then some viewpoints on developing mobile satellite communication system are put forward.

[Key words] mobile satellite communication; constellation communication system; broad band service