

卫星产品应用与市场营销

主 编 邸光宇

副主编 王明孝 贾红军

weixingchanpinyingyongyushichangyingxiao

甘肃人民出版社

卫星产品应用与市场营销

主 编 邸光宇

副主编 王明孝 贾红军



甘肃人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

卫星产品应用与市场营销/邸光宇主编. —兰州: 甘肃人民出版社, 2008. 7

ISBN 978-7-226-03647-1

I. 卫… II. 邸… III. ①卫星通信终端设备—应用②卫星通信终端设备—市场营销学 IV. TN927 F764.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 106134 号

责任编辑:陈拥军

封面设计:贾 文

卫星产品应用与市场营销

主编:邸光宇

副主编:王明孝 贾红军

甘肃人民出版社出版发行

(730030 兰州市南滨河东路 520 号)

兰州大众彩印包装有限公司印刷

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 37 字数 663 千

2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

印数:1~300 册

ISBN 978-7-226-03647-1 定价:58.00 元

前 言

随着卫星通信技术的进步和卫星通信能力的提高,卫星产品应用范围愈来愈广泛,服务水平不断提高。在当今地面通信飞速发展的情况下,卫星产品虽然遇到较大的困难和风险(卫星产品市场竞争激烈;卫星通信市场正处于培育阶段;市场开拓实践案例较少等等),但由于它的不可替代的特点决定了它仍要发展和应用。因此,从全局和长远来看,未来卫星产品的发展前景仍是光明而美好的。

目前,市场上关于卫星通信的技术性、理论性的研究非常多,但对于卫星产品应用和市场营销研究相对比较少,尤其是针对某个具体行业,研究量身定做的个性化、综合化,且经过实践的、具有良好示范效应的卫星产品解决方案更是微乎其微。

鉴于上述考虑,结合本人近30年的电信从业经验和卫星产品市场开拓实践经验,拙见撰写了《卫星产品应用与市场营销》一书,希望与各位同行、同仁交流。在书中穿插了适合卫星产品发展的多个行业应用成功案例、技术方案、组合创新案例,力求在兼顾理论性、系统性和方向性的同时,更加注重针对性、实践性和指导性。据此能为我国卫星产品市场又好又快发展贡献绵薄之力,为卫星产品市场开拓提供一点点借鉴。由于目前关于卫星产品应用和市场营销方面的案例较少,再加上本人的能力和水平有限,卫星通信和广播电视的发展日新月异,书中一定还存在着许多缺陷和不尽完善之处,敬请各位同行、同仁不吝斧正。

参与本书编写的还有梁红、王守中、刘科军、王志强、刘昱君、李静、田万铭、梁小红、王彦宏、刘亮、喻显涛、黄荣荣、薛德伟等。

作 者

2007年9月

目 录

第一章 卫星通信的基本概念	1
一、概述	3
(一) 卫星通信的背景	3
(二) 卫星通信简史	3
(三) 卫星通信的定义	5
(四) 卫星通信的分类	5
(五) 卫星通信的特点	6
二、卫星通信系统的组成	7
三、卫星通信使用的频段	9
四、卫星通信的多址方式	10
(一) 频分多址方式	10
(二) 时分多址方式	11
(三) 码分多址方式	12
(四) 空分多址方式	12
(五) 四种多址方式优缺点的比较	13
五、卫星通信网络的种类	14
(一) 静止卫星通信网络	14
(二) 卫星移动通信网络	14
(三) VSAT 卫星通信网络	18
六、世界上部分通信卫星组织	23
七、卫星通信的应用种类	28
第二章 卫星固定通信技术的应用	29
一、VSAT 的应用	31

(一) 我国 VSAT 卫星通信的应用前景	31
(二) VSAT 在农村信息化中的应用	43
(三) VSAT 在农电调度系统中的应用	71
(四) VSAT 在交通系统中的应用	83
(五) VSAT 交通卫星通信网的构成	83
(六) 我国 VSAT 交通卫星通信网的业务功能	84
(七) VSAT 交通卫星通信网的应用	86
二、卫星宽带的应用	89
(一) 卫星宽带通信系统	89
(二) 宽带卫星通信市场前景	90
三、转发器出租	154
四、专线服务	155
第三章 卫星移动通信的应用	167
一、全球行系统	169
(一) 全球行系统概述	169
(二) 全球行手持终端	169
(三) 全球行固定终端	170
(四) 全球行数据终端	171
(五) 全球行数据业务	171
二、全球星系统	174
(一) 概述	174
(二) “全球星”系统技术特点	174
(三) “全球星”系统组成	175
三、卫星移动通信的发展趋势	178
四、卫星移动通信的应用范围	178
第四章 卫星导航定位的应用	193
一、全球导航定位系统的概述	195
(一) 卫星导航定位的基本概念及发展	195
(二) 卫星导航定位的基本原理	196
(三) 卫星导航定位系统的特点	198
(四) 卫星导航定位系统的历史、现在及未来	199
二、全球现有卫星导航定位系统简介及比较	201

(一) GPS 全球定位系统组成与功能	201
(二) 俄罗斯 GLONASS 卫星导航系统	207
(三) 伽利略卫星导航定位系统	209
(四) 北斗卫星导航定位系统	210
三、卫星导航系统的应用	215
(一) 卫星导航定位技术的应用	215
(二) 我国卫星导航定位技术的发展情况	218
四、GIS 的应用	321
(一) 地理信息系统的基本概念	321
(二) 地理信息系统的类型	322
(三) 地理信息系统的构成	323
(四) 地理信息系统的功能概述	326
(五) 地理信息系统发展简史	327
(六) 地理信息系统的发展动态	332
(七) 地理信息系统的应用	336
五、数据采集的应用	407
六、目标监控的应用	417
卫星双向移动目标监控业务介绍	417
第五章 卫星电视广播的应用	425
一、卫星电视广播的概述	427
二、数字卫星电视广播的系统	428
三、卫星电视广播的应用	429
四、卫星电视产业在我国的发展	429
(一) 卫星电视发展的三个阶段	430
(二) 我国卫星电视产业经营目前面临的问题	432
第六章 卫星遥感技术的应用	439
一、遥感的基本概念	441
(一) 遥感的概念	441
(二) 遥感的分类	441
二、遥感技术系统	441
(一) 目标物体的电磁波特性	441
(二) 传感器及遥感平台	443

三、遥感信息技术在环境保护领域应用与展望	449
(一) 遥感信息技术在环境保护领域应用发展中的意义	449
(二) 遥感信息技术在环境保护领域的应用	450
(三) 遥感信息技术在环境保护领域应用的展望	452
第七章 卫星通信综合应用	457
一、同步卫星和非同步卫星部分业务重点	459
二、通信卫星系统的综合应用	460
第八章 其他方面的应用	489
一、军事卫星	491
(一) 侦察卫星	491
(二) 通信卫星	493
(三) 导航卫星	494
(四) 预警卫星	495
二、气象卫星	495
(一) 气象卫星概述	495
(二) 我国的“风云”系列气象卫星	496
(三) 国外气象卫星的现状	498
(四) 未来气象卫星的发展趋势	501
附 录 国家有关卫星的政策	505
中华人民共和国无线电管理条例	507
电信网间互联争议处理办法	515
设置卫星网络空间电台审批	518
建立卫星通信网和设置卫星地球站审批	521
关于进一步规范卫星通信业务市场的通知	527
关于促进卫星应用产业发展的若干意见	529
关于国内民用卫星转发器收费标准的通知	533
卫星电视广播地面接受设施管理规定	535
广播电视设施保护条例	537
中华人民共和国电信条例	542
电信服务规范	556
国际通信卫星组织协定	561

A decorative graphic consisting of several concentric circles. The innermost circle is a thin line. The next circle out is a thick, dark gray band with a gap on the left side. The third circle is a thinner, medium gray band, also with a gap on the left side. The outermost circle is a thin, light gray line. The text "第一章 卫星通信的基本概念" is positioned to the right of the gaps in the thick and medium gray bands.

第一章 卫星通信的基本概念

一、概述

(一) 卫星通信的背景

卫星通信的设想最早是由英国空军雷达军官阿瑟·克拉克 (Arthur C. Clarke) 在《无线电世界》(Wireless World) 杂志上发表了《地球外的中继站》一文, 文章中提出在圆形的赤道轨道上空, 高度为35786km处设置一颗与地面相对静止、周期为24小时的无线电中继卫星。阿瑟·克拉克还设想, 在赤道上的同步轨道上等间隔放置三颗卫星(各相隔 120°)就可以实现全球通信。当时, 还没有轨道上的卫星, 或者火箭还不能运载这样的卫星。然而, 前苏联成功发射了Sputnik号卫星后, 他的设想变成了现实。1965年, 世界上第一颗对地静止卫星“晨鸟”号(Early Bird)开始提供跨大西洋的电话业务, 实现了20年阿瑟·克拉克的预言。

卫星通信系统最初设计是用于长途电话业务的。20世纪60年代末, 由于运载工具的发展, 人类成功地将一颗500Kg、能容纳5000个话路的卫星送入地球同步轨道, 从而揭开了通信卫星快速发展时代的序幕。随后, 静止卫星被用于开展越洋和洲际电话业务, 并且有史以来首次实现了跨大西洋和太平洋的新闻和体育赛事转播。

(二) 卫星通信简史

1. 世界卫星通信发展史

1957年, 前苏联发射了一颗名为Sputnik I号的小型卫星, 这标志着卫星通信的开始。这是人类发射的第一颗地球卫星, 它点燃了美国和前苏联太空竞赛的导火索。Sputnik I号只配备了一个反馈发射机, 并不具备通信能力, 但却证明了利用大功率火箭是有可能将卫星送入轨道的。

1958年1月31日, 美国在卡拉维拉卡角利用Juno I号火箭发射了人类历史上的首颗卫星——“探索者1号”卫星。

1958年12月, 美国宇航局(NASA)发射了“斯科尔”(SCORE)广播试验卫星, 进行磁带录音信号的传输, 来自太空的第一个声音是当时的美国总统艾森豪威尔的声音。

1960年8月, 美国宇航局(NASA)又发射了“回声”(ECHO)卫星, 首次完成了有源延迟中继通信。

1962年7月, 美国电话电报公司AT&T发射了第一个真正实用的通信卫星

——“电星一号”(TELESTAR-1)低轨道通信卫星,在6GHz/4GHz实现了横跨大西洋的电话、电视、传真和数据的传输,奠定了商用卫星通信的技术基础。

1962年11月,美国无线电公司RCA发射了“中继1号”(RELAY-1)低轨道卫星,完成了横跨太平洋的美、日之间的电视传播。

1963年7月,美国宇航局发射的“辛康2号”(SYNCOM-Ⅱ)卫星,其轨道高度升高后,可使卫星在赤道上空绕地球一周的时间与地球自转一周的时间相等。因此,卫星和地球站是相对,故这种卫星也称为静止卫星。

1963年10月,美国克服了许多技术上的困难,利用该卫星向全世界转播了东京奥运会的实况。

1964年8月,美国成立了商用的卫星临时组织。

1965年,前苏联发射了“闪电”(MOLNIYA)同步卫星,完成了苏联和东欧之间的区域性通信和电视广播。至此,经历了近20年的时间,完成了通信卫星的试验,并使卫星通信的实用价值得到了广泛的承

1973年2月,“商用的卫星临时组织”更名为“国际通信卫星组织(INTELSAT)”。这是一个国际性商用卫星通信机构。2002年中国加入该组织成为其成员国之一。截至2006年地球上空同步轨道上运行的同步卫星达到130多颗,利用卫星通信的国家和地区多达170余个,有近20万座卫星通信地球站及几百万个卫星接收站,遍及全球各地。

2. 中国卫星通信发展史

我国自1970年4月成功发射了第一颗卫星以来,已经先后发射了数十颗各种用途的卫星。

1984年4月,发射了第一颗试验用“同步通信卫星”STW-1(即东方红二号)。

1986年2月于我国西昌发射场,用长征3号火箭成功发射第二颗“实验通信卫星”STW-2。

1988年3月,在西昌发射场用长征3号火箭发射成功第一颗“实用通信卫星”,即“东方红二号甲—1”(DFH-2A-1)卫星,该星定点于东经87.5°。

1988年12月,发射了“东方红二号甲—2”(DFH-2A-2)卫星,定点于东经110.5°。

1990年2月,发射了“东方红甲—3”(DFH-2A-3)卫,定位于东经98°。

1997年5月,发射了“东方红三号”(DFH-3)卫星,定位于东经125°。

2007年6月-7月,分别发射了“鑫诺3号”和“中星6B”两颗通信卫星,分别定位于东经125°和东经115.5°。

2008年年初，将发射“中星9号”直播卫星，将定位于东经 92.2° 。

截至2006年我国拥有各种通信卫星10余颗（包括亚洲卫星公司和亚太卫星公司）。

（三）卫星通信的定义

卫星通信是指利用人造卫星作中继站转发无线电信号，在多个地球站之间进行的通信，如图1-1所示。

图中示意的只是一种简单的卫星通信系统。它只用一颗通信卫星，卫星的无线波束覆盖了各种地球站所在的区域，各地球站的天线均指向卫星，这样各站都可以通过卫星来进行通信。由此可见，卫星通信是地面微波接力通信的继承和发扬，是微波接力的一种特殊形式。

（四）卫星通信的分类

随着科学技术的进步和人们对通信需求的日益增长，卫星通信技术发展非常迅速，在实际应用中有不同形式和类别的卫星通信系统，在世界上已经建立了几十个卫星通信系统，将来还会更多。归纳起来可以从不同角度对它们进行分类。

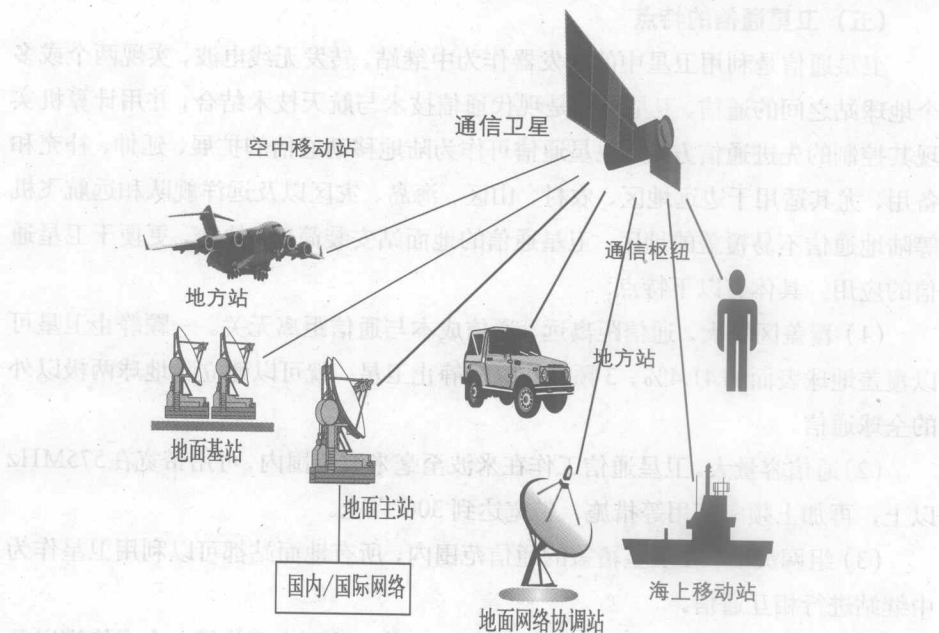


图1-1 卫星通信示意图

(1) 按卫星运动方式划分。可分为静止卫星通信系统和移动卫星通信系统。

(2) 按卫星轨道划分。可分为同步轨道卫星通信系统、高轨道卫星通信系统、中高度轨道卫星通信系统和低高度轨道卫星通信系统。

(3) 按用户性质划分。可分为公用卫星通信系统、专用卫星通信系统和军用卫星通信系统。

(4) 按覆盖范围划分。可分为国际卫星通信系统、国内卫星通信系统和区域卫星通信系统。

(5) 按通信业务划分。可分为固定业务卫星通信系统、移动业务卫星通信系统、广播业务卫星通信系统、气象卫星通信系统、科学试验卫星通信系统和导航卫星通信系统。

(6) 按多址方式划分。可分为频分多址卫星通信系统、时分多址卫星通信系统、空分多址卫星通信系统、码分多址卫星通信系统和混合多址卫星通信系统。

由以上的分类可以看出,它们都是从不同的侧面反映卫星通信系统的特点、性质和用途。综合起来,便可较全面地描绘出某一具体的卫星通信系统的特征。

(五) 卫星通信的特点

卫星通信是利用卫星中的转发器作为中继站,转发无线电波,实现两个或多个地球站之间的通信。卫星通信是现代通信技术与航天技术结合,并用计算机实现其控制的先进通信方式。卫星通信可作为陆地移动通信的扩展、延伸、补充和备用,尤其适用于边远地区、农村、山区、海岛、灾区以及远洋舰队和远航飞机等陆地通信不易覆盖的地区。卫星通信的地面站安装简单、快捷,更便于卫星通信的应用。具体有以下特点:

(1) 覆盖区域大,通信距离远,通信成本与通信距离无关。一颗静止卫星可以覆盖地球表面的41.4%,3颗等间隔的静止卫星,就可以建立除地球两极以外的全球通信。

(2) 通信容量大。卫星通信工作在米波至毫米波范围内,可用带宽在575MHz以上,再加上频率复用等措施,带宽达到30G以上。

(3) 组网灵活。在卫星覆盖的通信范围内,所有地面站都可以利用卫星作为中继站进行相互通信。

(4) 机动性能好。大型地球站,车载、船载、地面小型终端,个人终端以及飞机提供通信,能够迅速组网。

(5) 可自发自收进行监测。

(6) 设备复杂,有时延。

(7) 存在日凌中断和星蚀现象。

二、卫星通信系统的组成

通信卫星系统通常是有通信卫星（空间系统）、地球站（通信地球站系统）、跟踪遥测及指令系统和监控管理系统等四大部分组成，如图 1-2 所示。

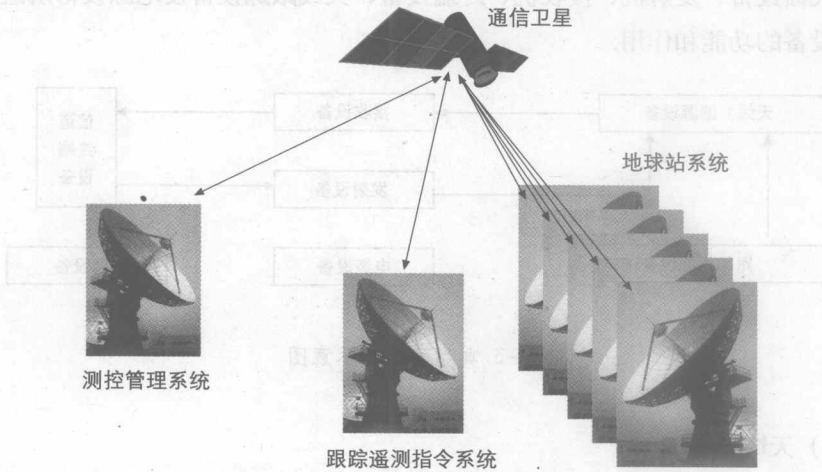


图 1-2 卫星通信系统的组成

(1) 通信卫星

通信卫星起到中继作用，把地面收到的信号进行处理（变频、放大、变换、相位均衡等）后再发回地面。通常通信卫星主要由天线分系统、通信分系统（转发器）、遥测指令分系统、控制分系统和电源分系统五部分组成。

1) 天线分系统

定向发射与接收无线电信号。

2) 通信分系统

接收、处理并重发信号。

3) 电源分系统

为卫星提供电能，通常包括太阳能电池、蓄电池和配电设备。

4) 遥测指令分系统

通常简称为 TT&C 站，发送有关卫星的姿态及卫星部件工作状态的数据 指

令部分用来接收来自地面的控制指令。处理后送给控制分系统执行。

5) 控制分系统

用来对卫星的姿态、轨道位置、各分系统工作状态等进行必要的调节与控制。

(2) 地球站

地球站是卫星通信系统和地面系统的接口,地面网络通过地球站与卫星系统联接,形成一个完成的通信网络。如图 1-3 所示是一个典型的地球站示意图,它具有天馈设备、发射机、接收机、终端设备、天线跟踪设备及电源设备所组成。主要设备的功能和作用:

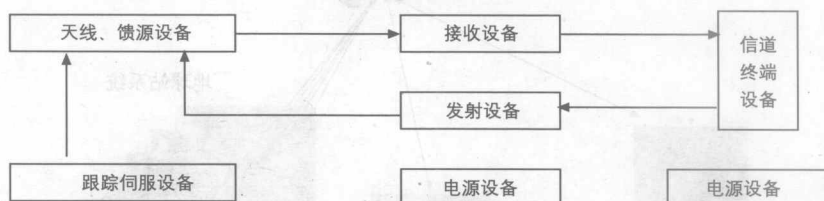


图 1-3 典型地球站示意图

1) 天馈设备

天馈设备的主要作用是将在发射机送来的射频信号经天线向卫星方向辐射,同时它又接收卫星转发的信号送往接收机。

2) 发射机

发射机的主要作用是将在基带处理设备中已调制好的中频信号,经上变频器变换为射频信号,并放大到一定的电平,经馈线送至天线向卫星发射。

3) 接收机

接收机的主要任务是接收来自卫星的有用信号,经过变频器变换为中频信号,送至解调器。

4) 终端设备

它的主要作用是将在用户终端送来的信息加以处理,成为基带信号,对中频进行调制,同时对接收的中频已调信号进行解调以及进行与发端相反的处理,输出基带信号送往用户终端。

5) 跟踪设备

跟踪设备主要用来校正地球站天线的方位和仰角,以便使天线对准卫星。

(4) 跟踪遥测指令系统

跟踪遥测指令系统主要作用是保证了通信的正常进行,对卫星进行跟踪测量并对卫星在轨道上的位置及姿态进行监视和控制。

(5) 测控管理系统

测控管理系统主要作用是为了对卫星的通信性能及参数进行通信业务开通前后的监测和管理。

三、卫星通信使用的频段

卫星通信中工作频率段的选择是一个十分重要的问题,它将直接影响到整个卫星通信系统的通信容量、质量、可靠性及设备的复杂程度和成本的高低,并且还将影响到无线电频率资源的利用及与其它卫星通信系统的协调。

目前,考虑到大气损耗等各种传输因素的影响,卫星工作频段通常选择在下列波段:

- VHF 波段 400/200MHz
- L 波段 1.6/1.5GHz
- C 波段 6.0/4.0GHz
- X 波段 8.0/7.0GHz
- Ku 波段 14.0/12.0GHz
- Ka 波段 30/20GHz
- V 波段 50/40GHz

卫星通信是在现有微波技术的基础上发展起来的,卫星通信一般选用 2~10GHz 频段(此频段称为“微波窗”)。依据电波衰减的情况,最理想的频段在 6/4GHz 附近。因此,目前大部分国际通信卫星,尤其是商业卫星选用 6/4GHz C 波段,上行频率为 5.850~6.425 GHz,下行频率为 3.625~4.200 GHz。

由于 6/4GHz 通信卫星的拥挤以及与地面网络干扰,目前已开发与使用了 Ku 波段和 Ka 波段。Ku 波段与 C 波段相比有以下优点:

1) 由于不同于地面中继线路所用频段,因此不存在与地面网络干扰问题,地球站天线可以在城市中心建筑屋顶上工作,将信息直接传输给用户,因此建设简单,费用低。

2) Ku 波段的波束比 C 波段的一半还窄,同样尺寸的天线,接收波束为 C 波段的一倍多,能有效缓和赤道轨道卫星的拥挤问题,另一方面也便于多波束工作。

3) 相同尺寸的卫星天线,其增益接收时是 C 波段的 5.33 倍,发射时是 9.15