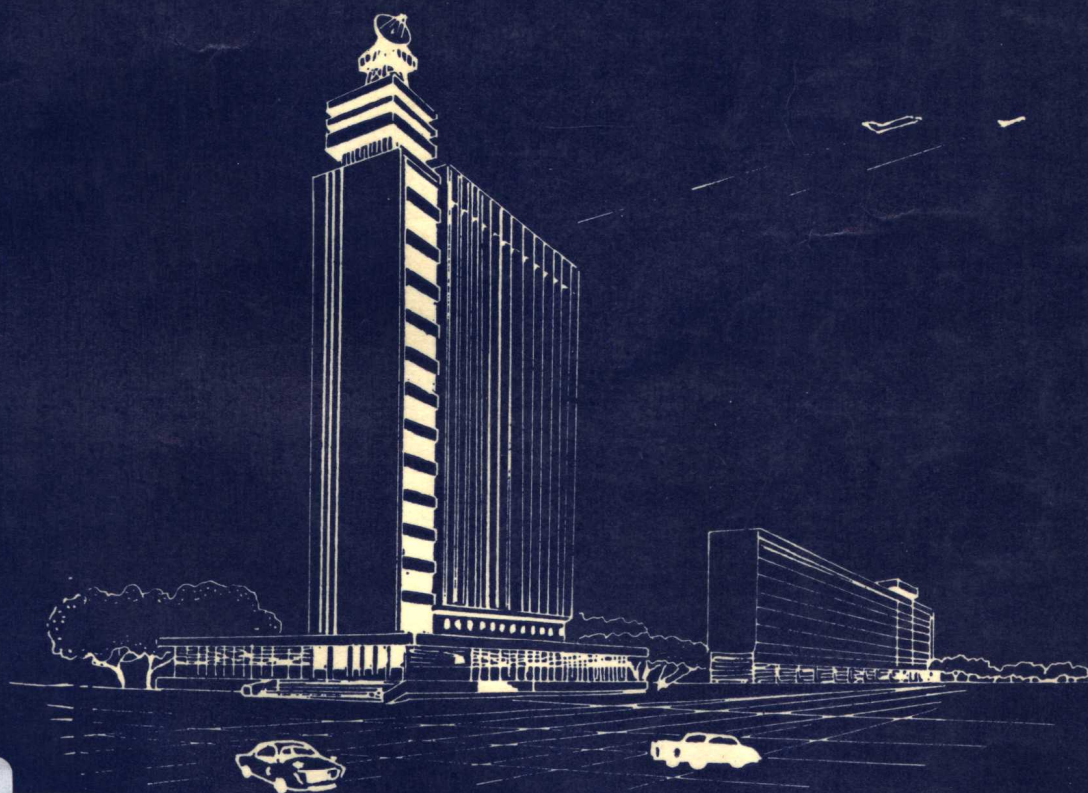
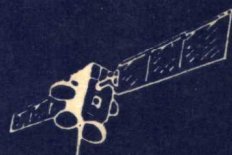


全球商业通信卫星 应用与市场指南



中国空间技术研究院

/8
36

全球商业通信卫星应用与市场指南

张宝昆 编

张照炎 校

中国空间技术研究院五一二所

1994年5月

序 言

卫星通信是在空间无线电通信试验基础上发展起来的。1958年美国空军发射了世界上第一颗通信卫星“斯科尔”，开始了卫星通信的试验阶段。1965年美国发射地球静止轨道的国际通信卫星-I（又名“晨鸟”），同年苏联发射大椭圆轨道的“闪电”通信卫星，标志着卫星通信进入实用阶段。70年代卫星通信迅速发展，以解决远距离、大容量通信为主，主要发展国际卫星通信，少数国家相继建立了国内卫星通信系统。80年代已向各个应用领域和国内或区域卫星通信的方向深入，为世界各国普遍应用，许多国家陆续建成了国内或区域卫星通信系统。此间，卫星通信由于在高密度、大容量干线通信方面面临光纤通信的严峻挑战，开始迅速演变，向着发挥覆盖区域广、不受地理条件约束的优势方面转向。90年代卫星通信正迅猛向甚小口径终端(VSAT)、小容量、专用网通信和移动通信方向发展。卫星通信自进入实用阶段以来，已有近30年的历史。今天，卫星通信已成为全世界人们政治、经济、军事、科学和文化生活中不可或缺的部分，它使繁华城市和边远乡村、国家和国家之间的“距离”大大缩短，地球似乎也相应变得越来越小。卫星通信所产生的巨大社会效益和经济效益已难以估量。

数字化技术的革命，使得计算机技术、通信技术和图像技术相结合，有可能完全融汇和统一在数字化的基础之上，它蕴藏着世界进入交互式多媒体通信时代的到来。为此，1993年5月美国率先提出了“信息高速公路”计划(Information Highway，正式名称为国家信息基础设施NII)，随后，西欧、日本、加拿大、韩国和新加坡等国政府纷纷响应和效仿，在全球掀起了迎接世纪挑战，兴建信息高速公路的浪潮。实现信息高速公路是一场高科技革命，它将对人类社会的进程产生深远的不可估量的影响。无疑，在每个国家规划和实施信息高速公路系统工程中，尤

其在与各国的信息高速公路相连，形成未来全球信息基础设施（GII）的时候，卫星通信将是信息高速公路的一个重要组成部分，通信卫星将成其为关键的枢纽站。当前，在卫星移动通信中发展异常迅速的全球个人卫星通信系统，也将更有力地证明建立国际信息高速公路会离不开通信卫星和卫星通信。

世界发展瞬息万变，中国改革开放形势大好。我国的卫星通信事业也正在蓬勃发展方兴未艾。我们很需要了解和分析国外卫星通信系统的状况，尤其是通信卫星和卫星通信的过去、现在和将来，以便更好地借鉴国外的经验和教训。五一二研究所编写出版的《全球商业通信卫星应用与市场指南》，甚为及时而全面系统地汇集了世界各国最新的通信卫星的数据资料，这是令人欣喜而很有意义的工作，它对促进我国卫星型号的研制和发展，开拓我国卫星和卫星应用产品进入国际市场将起到十分有益的作用。

中国空间技术研究院院长 戚发轫

一九九四年五月十日

编 者 的 话

早在1945年英国人A.C.克拉克就提出了利用三颗“对地静止”卫星实现全球通信的论断，但真正将这一设想变为现实、标志卫星通信进入实用阶段则是20年后1965年“晨鸟”（国际通信卫星-I）地球静止卫星的发射成功。

1962年，美国发射了第一颗商业性通信卫星——电星-1(Telstar)。国际商业通信卫星市场始于1965年，它是随着上述国际通信卫星-I的发射而开始的。今天人们清楚地看到：在空间领域中，最早进入商品开发阶段的、最早形成空间国际化产业的就是通信卫星。

目前，全世界的电信事业随着数字化传输技术的推进而全面发展；高性能光缆通信的迅速扩大向卫星通信提出了严峻的挑战；国际上尤其是工业发达国家都在向着与社会密切有关的信息和服务于人类的方向迈进，这三大因素推动着卫星通信系统不断持续地向前进步。其具体的十大发展趋势如下：

（一）发展更大功率的通信卫星（更高的EIRP值），使用户住处的地球站终端更加小型化，从而会促进运载火箭发射能力的提高和空间技术的进步。

（二）点一点的大中型通信业务量将由铺设光缆所建立的传输线路来承担，而卫星通信将朝着发挥其覆盖区域广、不受地理环境约束、灵活机动、瞬时进入网络的优势方向发展。

（三）空间容量的主要增长部分将主要集中在各种类型的电视和声音广播业务方面。由于卫星固定业务（FSS）中卫星EIRP值的增加和地球站终端技术的进展，使卫星通信也能做到“直接进入家庭”，为此与卫星广播业务（BSS）的直接广播卫星（DBS）的差异逐渐减小。今后主要的限制和矛盾是在频率、极化和协调等方面的无线电规则问题。

（四）VSAT网络将不断地扩大，并将成为空间容量的重要用户。

（五）未来卫星移动通信业务将迅猛地发展，实现手持话机的全球个人通信的时代已指日可待。

（六）所有通信业务的数字化传输（包括卫星数字电视和卫星数字声音广播）将随着频率压缩技术使用的推广，使频谱利用更加有效。原

来只能传输 1~2 路电视的一个 36MHz 带宽的通信转发器将可传输 4~10 路彩色电视节目（传输高质量体育运动节目为 4 路，传输一般电影可达到 10 路）；2Mbit/s 的载波将可传输 150~180 路电话。为此频率压缩技术的推广应用，可使频谱需求的增长得以缓解。

（七）卫星的工作寿命将大为延长，并达到 12~15 年。

（八）在地球静止轨道上的卫星质量趋于增大，但不会超过 4000kg（主要是国际组织拥有的卫星）；对于一些专用的业务，静止轨道的轻型卫星可望得到有限的发展。

（九）使用国际电联（ITU）分配给卫星固定业务 C 和 Ku 频段扩展部分的频率会有增加趋势，在气候条件对 Ka 频段衰减不大的地区，采用 Ka 频段卫星通信对用户系统特别有利。

（十）处于正常运行条件或倾斜轨道上的在轨“二手”卫星，会成为“热门货”而占有重要的市场。

综上所述，光缆通信的扩展，卫星寿命的延长，频谱有效利用的改进，在轨“二手”卫星的出现，都将限制地球静止轨道卫星的发展数量，即发射的静止轨道通信卫星今后将趋于减少。然而尽管有频率复用、频率压缩等等技术的进展，但是静止轨道仍然拥挤，频带利用率仍然有限，这会使限制干扰电平的困难加大，以致各国家各部门在确定和引入新的卫星系统时，相互之间的协调问题会成为突出矛盾。在 80 年代还未采用的共位卫星办法（同一轨道位置安放多颗卫星）会变得普遍起来。卫星系统发展在东南亚、南美等一些区域上空无规划、随意占领轨道位置的趋势在增长。此外国际和洲际间的卫星通信也有自由发展趋势，国际通信卫星组织（Intelsat）一统天下的局面已告结束，私人经营国际卫星通信的竞争系统在出现。根据当前世界和本国的经济形势，各国不可避免地将对本国的航天工业做出重新调整，为此无论是国际间还是本国不应忽视政策调整对新卫星的发展及其在世界市场地位的重要影响和冲击。

为了配合我国空间技术走向世界，在世界商业卫星通信市场竞争中占有一席之地，我所继《世界空间机构指南》手册出版后，又编辑出版了《世界商业通信卫星应用与市场指南》。编辑出版本手册的目的就是为了满足开发国内外卫星通信市场的需要，为我国卫星研制生产单位和卫星应用单位参与国际竞争提供有用的参考资料。

目 录

全球商业通信卫星应用指南

第1部分：工作的国际/区域网络

一、国际通信卫星组织.....	(1)
二、国际海事卫星组织.....	(30)
三、国际卫星组织.....	(34)
四、欧洲通信卫星组织.....	(37)
五、欧洲卫星协会.....	(46)
六、阿拉伯卫星通信组织.....	(51)
七、亚洲卫星通信有限公司.....	(54)
八、阿尔发天琴通信公司泛美卫星公司.....	(60)
九、哥伦比亚通信公司.....	(73)

第2部分：工作的卫星系统（除美国外）

一、巴西卫星公司.....	(79)
二、加拿大电信卫星公司.....	(82)
三、中国通信卫星.....	(90)
四、中星-5号.....	(91)
五、法国电信卫星公司.....	(93)
六、德国联邦邮政总局电信公司.....	(100)
七、印度卫星系统.....	(104)
八、印度尼西亚帕拉帕系统.....	(109)
九、意大利卫星系统.....	(111)
十、奥普图斯通信控股有限公司.....	(112)
十一、日本电信卫星公司（TSCJ）.....	(123)
十二、日本通信卫星公司（JCSat）.....	(127)
十三、日本空间通信公司.....	(131)
十四、墨西哥卫星系统.....	(134)
十五、泰国通信卫星 1A 和 1B.....	(136)
十六、土耳其卫星公司.....	(140)
十七、原苏联静止通信卫星系统.....	(142)

第3部分：工作的美国卫星系统

一、阿拉斯加通信公司.....	(167)
二、美国电话电报公司.....	(170)

三、通信卫星公司	(174)
四、通用电气公司美国通信公司	(176)
五、通用电话与电子设备公司空间网公司	(191)
六、休斯通信公司	(208)

第 4 部分：工作的移动与无线电定位卫星系统

一、美国空军航天司令部	(237)
二、美国海岸警卫队全球定位系统信息中心	(237)
三、阿尔卡特·奎尔通信公司	(240)
四、电星移动公司	(240)
五、奎尔通信公司	(242)

第 5 部分：工作的直播卫星系统

一、英国天空广播公司	(245)
二、奥林匹斯卫星系统	(246)
三、主星股份公司	(249)
四、欧洲卫星公司	(249)
五、挪威通信公司	(250)
六、奥普图斯通信控股有限公司	(250)
七、西班牙国内卫星系统	(250)
八、瑞典空间公司	(253)
九、法国电视广播公司	(255)
十、休斯通信公司	(257)
十一、日本电信卫星公司	(257)
十二、美国卫星广播公司	(257)

第 6 部分：计划中的卫星系统

一、区域与国内卫星固定业务系统	(263)
(一) 亚洲太平洋通信卫星公司	(263)
(二) 安第斯国家电信企业联合体	(264)
(三) 阿根廷国家电信公司	(265)
(四) 金融卫星公司	(265)
(五) 友爱群岛卫星通信有限公司	(265)
(六) 德国联邦邮政总局电信公司	(266)
(七) 以色列通信公司	(266)
(八) Mc Caw 空间技术公司	(267)
(九) 美国交换公司	(268)
(十) 奥利安卫星公司	(269)

(十一) 太平洋卫星公司	(275)
(十二) 巴基斯坦卫星	(275)
(十三) 非洲区域卫星通信计划	(275)
(十四) 日本卫星公司	(276)
二、低轨道与移动无线电定位卫星系统	(276)
(一) 美国移动卫星公司	(276)
(二) 星座通信公司	(278)
(三) 椭圆卫星公司/椭圆卫星国际公司	(278)
(四) 洛拉尔·奎尔通信卫星业务公司	(278)
(五) 摩托罗拉公司	(279)
(六) 轨道通信公司	(280)
(七) 轨道科学公司	(280)
(八) 星系统全球定位公司	(281)
(九) TRW 公司空间与技术分部	(281)
(十) 技术支援自愿者组织	(282)
(十一) 联合通信卫星公司	(282)
三、直播卫星系统	(282)
(一) 先进通信公司	(282)
(二) 直播卫星公司	(283)
(三) 多米尼恩影视服务公司	(283)
(四) 艾克星卫星公司	(284)
(五) 爱尔兰卫星	(285)
(六) 欧洲通信卫星组织	(286)
(七) 沙特阿拉伯国内卫星系统	(288)
(八) 天影公司	(289)
(九) 太波卫星公司	(289)
四、数字音频广播	(290)
(一) 国际无线电卫星公司	(290)
(二) 梅地亚奇塔印尼星公司	(290)
(三) 世界空间公司	(291)
(四) 美国卫星 CD 广播公司	(291)

全球商业通信卫星市场概况与发展

一、全球商业通信卫星发展趋势	(295)
二、全球商业通信卫星市场的竞争环境	(301)
三、全球商业通信卫星市场统计	(307)

附 录

附录一、全球电视制式标准.....	(345)
附录二、卫星移动通信频率分配一览表.....	(352)
附录三、全球私营通信网络概况与发展.....	(353)
附录四、全球 C 频段地球静止通信卫星轨道位置一览表.....	(378)
附录五、全球 Ku 频段地球静止通信卫星轨道位置一览表.....	(387)
附录六、国际和区域卫星组织成员国及其投资比例一览表.....	(394)
附录七、全球卫星频段分配表.....	(401)
附录八、国际海事卫星组织地球站一览表.....	(402)
参考文献.....	(403)

一、国际通信卫星组织 (International Telecommunications Satellite Organization)

地址: 3400 International Drive NW Washington, DC 20008-3098, USA

电话: (202) 944-6800

传真: 89-2707

主要概况

国际通信卫星组织 (Intelsat) 成立于1964年8月20日。目前, 它已形成了一个全球性的商业通信卫星系统。其空间部分由其所拥有和经营的卫星组成; 地面部分则由每一个成员国注册通信机构所拥有的地球站组成。截至1994年6月, Intelsat 组织共有 132 个成员。成员投资比例详见附录六。

1965年, 随着 Intelsat-I (“晨鸟”) 的成功发射, 该组织开始提供跨越大西洋的通信业务。1973年以来, Intelsat 通过巴黎大会、缔约者会议、董事会和行政机构四个层次来经营和运转整个组织的工作。

卫星广播业务仍是 Intelsat 业务增长最快的业务。Intelsat 除了提供临时应用 (最少 10 分钟) 和全时租赁业务之外, 近期又推出一种新的 “月租赁” 业务, 以满足不同业务量的要求。如果以通信信道为统计基础, Intelsat 的数字公共交换业务量 1990 年增加了 45%; 而模拟交换业务量近几年降低了 12%。与综合业务数据网络 (ISDN) 的标准相比, 中数据率业务 (IDR) 也是一种数字公共交换业务。截至到 1991 年 4 月 1 日, Intelsat 系统共有 19452 条工作的 IDR。与前几年相比, IDR 的业务量增加了 200% 以上。而且, IDR 的 5 年和长期租赁业务占 IDR 业务总量的 70%。

Intelsat 提供两种私人网络业务: 一种是国际通信卫星商务业务 (IBS); 另一种是国际网络 (Intelnet)。IBS 业务截至到 1991 年 4 月 1 日, 共有 10608 条通道。Intelnet 是一种甚小孔径终端 (VSAT) 应用的数字数据业务。随着新业务的增加, 使用调制、编码和多址技术, 可满足不同用户的需要。

截至到 1991 年底, Intelsat 共发射了 40 颗卫星。90 年代, Intelsat 系统共有 7 种类型的卫星作为全球通信系统的一部分。这 7 种类型的卫星是: Intelsat-V、VA、VI、K、VII、VII-A 和 VIII。详见表 1。

1992 年 9 月, Intelsat 与美国 GE 航宇公司签定了生产两颗 Intelsat-VIII 卫星的合同。合同价值 1.65 亿美元。卫星预计在 1995 年 9 月和 1996 年 1 月左右发射。Intelsat-VIII 卫星采用的是 GE-7000 系列平台, 与美国电报电话公司 (AT&T) 的 Telstar-4 卫星一样。卫星信道数量: 半球/区域波束 32 路、全球波束 6 路、点波束 3 路。C 频段转发器由 28 台功率可变的 10~20W SSPA 和 24 台 27~30W 的 SSPA 组成。Ku 频段转发器由 5 台 40W 的 TWTA 组成。

表 1 国际通信卫星性能一览表

卫星系列	V ^[1]	VA	VA(1BS) ^[2]	VI	VII	VIIA
通信容量 (话路量)	12000 + 2 路 TV 信道	15000 + 2 路 TV 信道	15000 + 2 路 TV 信道	24000 + 3 路 TV 信道	18000 + 3 路 TV 信道	22500 + 3 路 TV 信道
转发器数量 (台)	27 ^[1]	30	30	48	36	40
总带宽 (MHz)	2137	2250	2750	3330	2432	2880
频率复用	4 × 6/4 2 × 14/11 23.5 ^[3]	4 × 6/4 2 × 14/11 23.5	4 × 6/4 2 × 14/11 23.5	6 × 6/4 2 × 14/11(12) 26.5 ^[6]	4 × 6/4 2 × 14/11(12) 26/29	4 × 6/4 2 × 14/11(12) 29
全球波束边缘 EIRP (dBW)						
TWTA 功率 (W)	8.5 ^[4]	8.5 ^[4]	8.5 ^[4]	13.5	16/30	30
东/西半球波束边缘 EIRP (dBW)	29	29	29	23.1 ^[7]	33	33
TWTA 功率 (W)	8.5 ^[4]	8.5 ^[4]	8.5 ^[4]	5.5/10	10/16	10/16
东/西区域波束边缘 EIRP (dBW)	29 ^[6]	29	29	23.1 ^[7]	33	33
TWTA 功率 (W)	4.5	4.5	4.5	5.5/10	10/16	10/16
C 频段点波束边缘 EIRP (dBW)	32.5 ^[8]	32.5 ^[8]	32.5 ^[8]	—	33/36	36
TWTA 功率 (W)	8.5	8.5	8.5	—	16/30	16/30
Ku 频段点波束边缘 EIRP (dBW)						
西	44.4	44.4	39.0~43.6	44.7~47.7	44.1~44.5	47
东	41.1	41.1	38.5~41.1	44.7~47.7	45.4~46.7	47
TWTA 功率 (W)	10	10	10	20/30 ^[3]	35/50	49/37

注: (1) Intelsat V-F 5~F 8 利用附加频率可提供海事通信业务。转发器总数 29 台, 总带宽 2152.2 MHz, (2) Intelsat V-F 13 和 F 15 利用附加频率可提供 IBS 业务; (3) 不包括 26.5 dBW 的转发器 7~8; (4) 不包括 4.5 W 的转发器 9; (5) 由地面指令切换; (6) 不包括转发器 9, 低于 3 分贝; (7) 当启动时, 不包括转发器 7 B, 其 EIRP 为 35.5 dBW, (8) 不包括 35.5 dBW 的信道 12A 和 12B 的转发器。

表2 国际通信卫星地球站标准

标 准	天线尺寸 (m)	业 务 类 型	频段 (GHz)
A	15~18	国际电话,数据,电视,IBS 和 IDR	6/4
B	10~13	(同上)	6/4
C	11~14	(同上)	14/11
D ₁	4.5~6	VISTA (国际或国内)	6/4
D ₂	11	(同上)	6/4
E ₁	3.5~4.5	IBS (K 频段)	14/11&14/12
E ₂	5.5~7	IBS和IDR (K 频段)	14/11&14/12
E ₃	8~10	IBS和IDR (K 频段)	14/11&14/12
F ₁	4.5~5	IBS (C频段)	6/4
F ₂	7~8	IBS/IDR (C频段)	6/4
F ₃	9~10	国际电话和数据 包括 IBS 和 IDR	6/4
G	各种尺寸	国际租赁业务	6/4,14/11,14/12
Z	各种尺寸	国内租赁业务	6/4,14/11,14/12

[注] IBS为国际通信卫星商务业务, IDR为中数据率业务, VISTA为稀路由业务。

表3 Intelsat-V 卫星技术特性

频 段	极 化
全 球	全 球 圆极化
接 收	半 球 圆极化
发 射	区 域 圆极化
半球	点波束 线极化
接 收	输出功率
发 射	TWTA
区域	点波束 10W
接 收	天线覆盖 (波束边缘 EIRP)
发 射	全 球 23.5 和 26.5dBW
点波束	半 球 26dBW
接 收	区 域 29dBW
发 射	点波束 东部 41.4/西部 44.4dBW
转发器	单载波饱和通量密度
数 量	全 球 -75 和 -72dBW/m ²
全 球	半 球 -75 和 -72dBW/m ²
半 球	区 域 -72dBW/m ²
区 域	点波束 东部 -77和西部
点波束	-80.3dBW/m ²
带 宽	一次电源
全 球	轨道寿命末期 1300W
半 球	稳定方式 三轴
区 域	轨道质量 1020~1090kg
点波束	设计寿命 7 年

表 4 Intelsat-VA和VB (IBS) 卫星技术特性

频段	半球 圆极化
全球	区域 圆极化
接收 5.925~6.425GHz	点波束 线极化
发射 3.70~4.20GHz	输出功率
半球	TWTA
接收 5.925~6.425GHz	全球 8.5W
发射 3.70~4.20GHz	半球 8.5W
区域	区域 8.5W
接收 5.925~6.425GHz	点波束 10W
发射 3.70~4.20GHz	天线覆盖 (波束边缘 EIRP)
点波束	全球 23.5 和 26.5dBW
接收 14.0~14.5GHz	半球 26dBW
发射 10.95~11.70GHz	区域 29dBW
转发器	点波束 41.4 (东) 和 44.4 (西) dBW
数量	单载波饱和通量密度
全球 8 台	全球 -75 和 -72dBW/m ²
半球 每个波束最多 5 台	半球 -75 和 -72dBW/m ²
区域 每个波束最多 5 台	区域 -72dBW/m ²
点波束 每个波束最多 3 台	点波束 -77 (东) 和 -80.3 (西)
带宽	dBW/m ²
全球 36,41和72MHz	一次电源
半球 36,72 和 77MHz	轨道寿命末期 1300W
区域 72 和 77MHz	稳定方式 三轴
点波束 72,77,149,221和241MHz	轨道质量 1160kg
极化	设计寿命 7 年
全球圆极化	

表 5 国际通信卫星组织的卫星配置计划

	1993	1994	1995	1996
印度洋区域				
东经 57°	507*	507	512	512
东经 60°	604	604	604	604
东经 63°	602	602	602	602
东经 66°	505	505	505	505
亚洲地域				
东经 91.5°	501	501	501	—
东经 95°	—	—	—	—
太平洋区域				
东经 174°	510	701	701	801
东经 177°	511	702	702	802
东经 180°	508	508	508	701
东经 183°	503	510	510	510
大西洋区域				
东经 304°	—	—	513	513
东经 307°	513	513	706	706
东经 310°	506	506	506	515
东经 319.5°	504	504	511	708
东经 325.5°	603	603	603	603
东经 329°	—	—	705	705
东经 332.5°	601	501	601	601
东经 335.5°	605	605	605	605
东经 338.5°	502	502	502	502
	K	K	K	K
东经 342°	515	515	515	707
东经 359°	512	512	703	703

*507 = Intelsat V-F7, 其他序号类推。

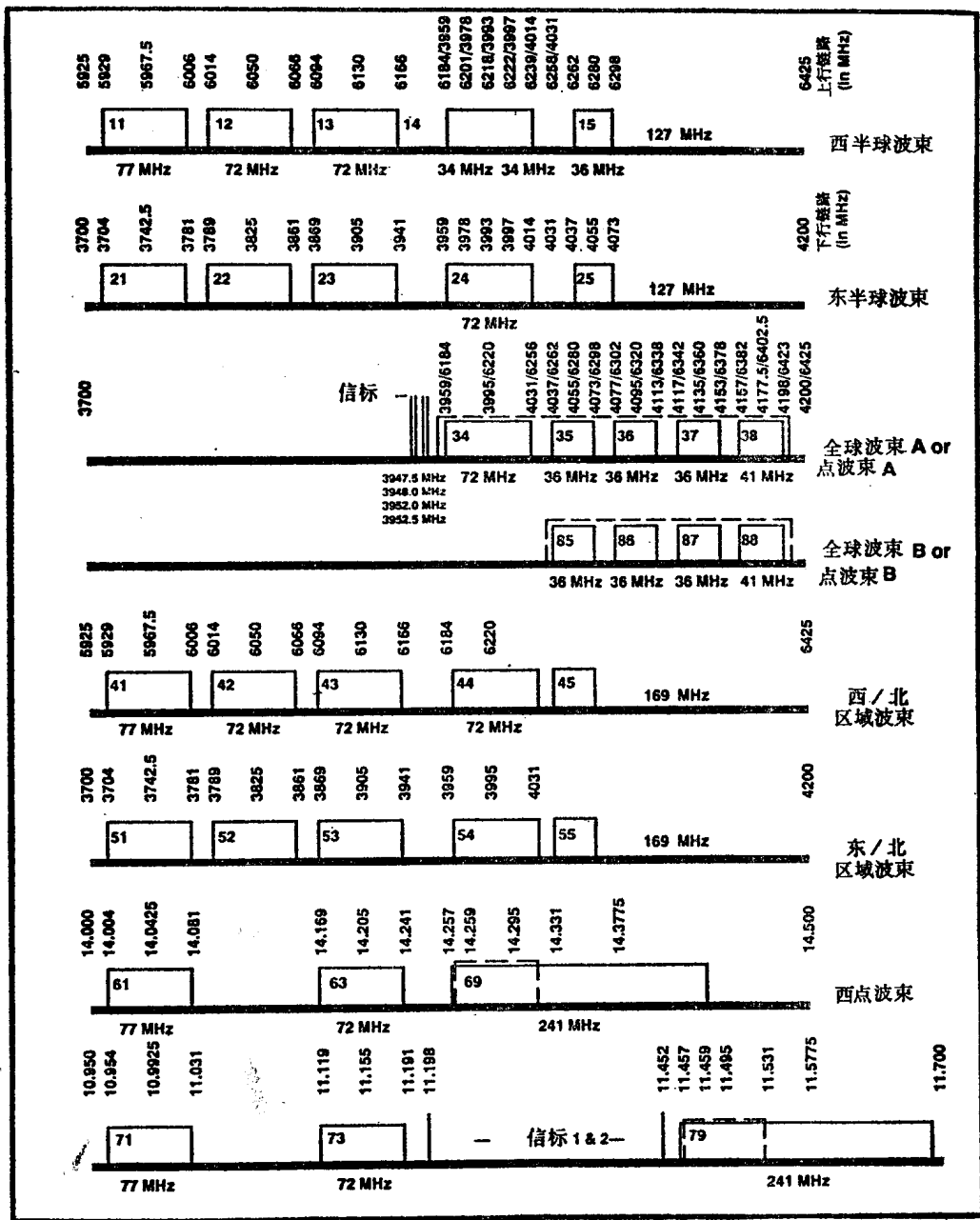


图 1 Intelsat-V 转发器配置

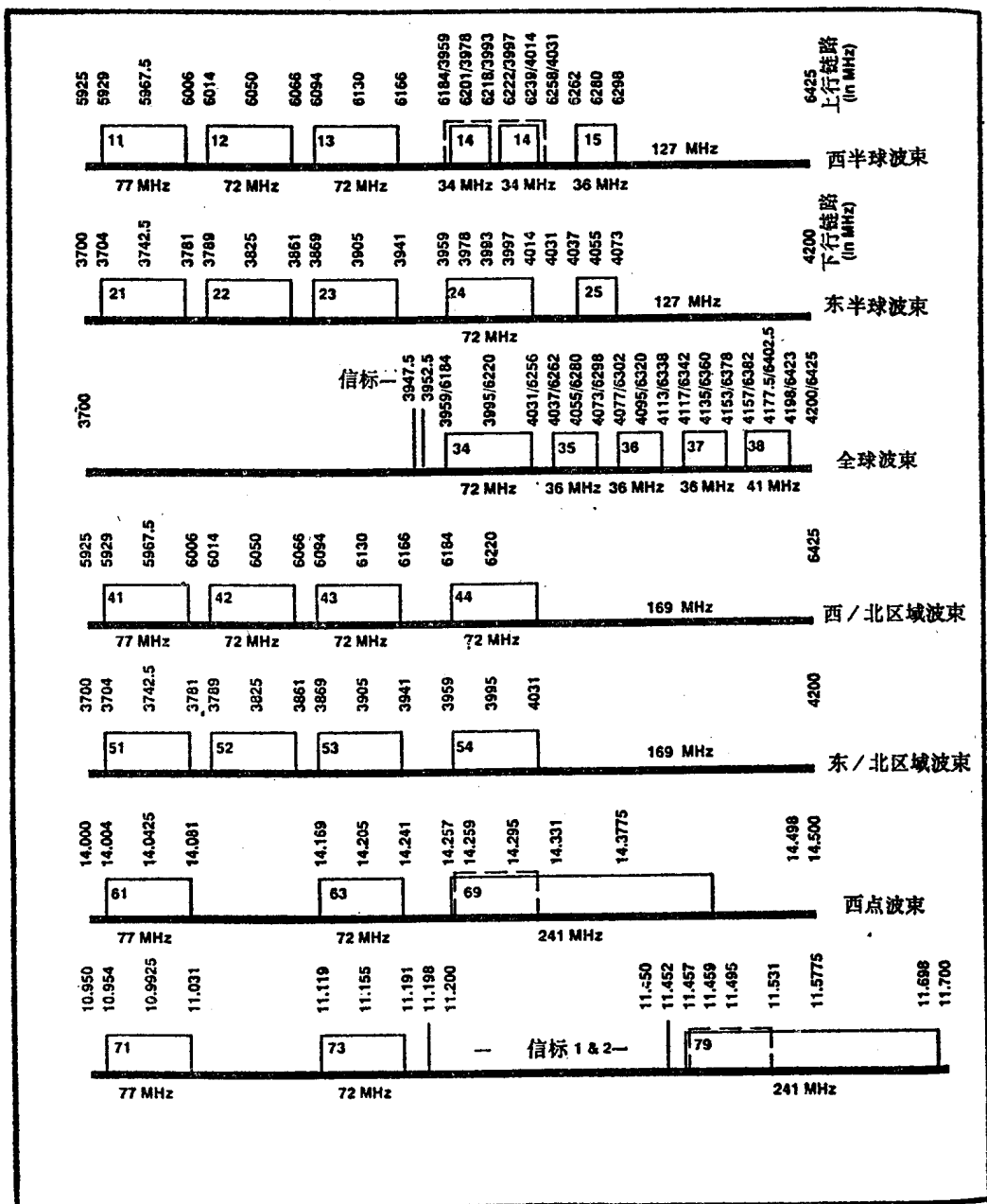


图2 Intelsat-VA卫星转发器配置图