



## 试论中国卫星通信行业的发展策略

吴波洋

(电信科学技术第一研究所 上海 200032)

### 摘要

本文对中国卫星通信行业的技术发展趋势、行内现有资源以及系统管理经验作了分析和讨论,并为行业发展提出了一些策略性设想和具体的建议。

关键词 卫星通信 发展策略 频谱和空间资源 单路单载波

亚太地区的卫星通信行业随着亚洲金融风暴而走入低谷后,并未在经济复苏期恢复高速增长,由于资源过剩和行业竞争等原因,亚太市场上的卫星转发器价格是全球最低的。随着洲际和国内光缆干线的不断扩张,通信骨干网中的卫星通信部分已逐渐退居拾遗补缺和灾害备份的地位。点到点的 VSAT 业务量也因地面数据专线稳定的性能和价格的下调而相对萎缩。卫星电视广播虽有发展,但因数字压缩技术的进步大幅度减少了对信道带宽的需求,使得卫星转发器的出租率并未因此而得到提高。IP 业务通过卫星广播发送是个新热点,但迄今仍未见到运营商的盈利报告。尽管如此,有研究报告表明,2001 年全球卫星通信行业的收入与上一年度相比,卫星制造和发射业务虽有大幅下降,但卫星服务和地面设备销售仍都取得了两位数增长。

将来伴随行业规模的扩大,中国在卫星通信方面的技术实力和赢利能力应能得到发展。不过,卫星通信在通信领域中所占的比重很小,国内的研发队伍不够强大,力量比较分散,在资金方面也受到限制,再加上重复投入降低效率,全面发展更是难以突破,不由得令人担心国内卫星通信行业的发展速度是否会落后于国际上同行业的总体水平。为此,行业主管部门应该运用其影响力,尽可能集中方方面面的资源,力求在少数几个具有潜在经济效益的方向取得阶段性成果,进而追赶世界先进水平。

本文试图通过探讨卫星通信在技术研究、资源利用、系统运营等方面的发展侧重点,对我国卫星通信行业的发展策略提出一些建议。希望能被主管部门和有关方面注意到,从而能在行业的发展导向和政策调控中起到参考作用。

### 1 技术研究与发展

资金投入在很大程度上影响到技术研发的立项,我国的科

研基金项目通常由学者型专家所决定,高起点的项目力求赶超世界先进水平,但往往只能模仿先进水平。由于在技术应用层面,原创的诸如铱星系统一类的先进技术也未必能产生经济效益,投巨资研制和仿造这类先进技术的结果,很可能因为得不到试用机会而不了了之。因此,建议有关部门在科研项目立项时,对项目的实用性和经济效益多加关注。

#### 1.1 通信卫星

中国已经具备静止通信卫星的研制能力。不过,现已在轨的东三卫星的单位发射重量所能提供的直流功率和射频功率都低于同时代的通信卫星,其研制成本也较高。据统计,每过 8~10 年,具有同等功能和容量的通信卫星的重量将减轻一半,希望新一代的东三和东四卫星能够符合这一发展规律。

##### (1) 中小型卫星和大型卫星的比较

美欧的卫星制造商都倾向于制造大型通信卫星,俄国根据自己的技术能力和发展中国家的市场情况,却主张发展中型卫星。据称,发射重量低于 1t、载有十多个转发器、直流功率略高于 1.5 kW 的通信卫星,包括发射和保险费用在内的成本有可能低于 5 000 万美元。如果真能做到这一点,中型卫星的单位转发器或单位直流功率的成本,与直流功率约为 10 kW、总成本高于 2.5 亿美元的大型卫星大致相当。中小卫星的优点还在于设计生产周期短,投资运营成本低,并且可以分散发射风险。

我国的东三和东四卫星介于中小型和大型卫星之间。鑫诺卫星公司订购东四卫星以及直播卫星计划利用东三平台,将有助于我国卫星制造业的发展。卫星制造商应把握机会,提升卫星功率和其他性能,除了大功率和多转发器外,先进的通信卫星设计还应降低研制成本和卫星重量,这样才能使卫星具备国际竞争力。

##### (2) 透明信道和星上交换的比较



星上交换结合多点波束技术能够提高通信容量和效率,由于上行和下行载波是分别进行调制的,星上交换还能提高卫星信道的抗干扰和抗雨衰能力。这类先进的卫星通信系统对卫星上的 ATM 交换机、多点波束天线和射频分系统等的设计性能和可靠性要求都很高,发达国家尚处于试验阶段,近年内投入使用的可能性不大。与此相对比,泰国卫星(Thaicom)计划在 2003 年发射的 iSTAR 则利用现有的透明信道方式结合密集点波束技术,对频率资源进行高密度开发。该卫星的数据传输速率据称能达到 40 Gbit/s,与容量不高于 2 Gbit/s 的现有 Ku 卫星、容量约为 250 Gbit/s 的 LEO 卫星系统相比,iSTAR 的频率资源利用率相当高,此外,iSTAR 的地球站设备和信道成本也都比较低。iSTAR 若能获得成功应用,将是利用现有的可靠技术手段,建立高效率、大容量卫星通信系统的一个典范。

### (3) 中低轨卫星通信系统

中低轨卫星星座的服务区接近于全球覆盖,铱星和全球星系统已建成各自的移动通信网。SkyBridge 和 Teledesic 等系统打算为固定和移动用户提供宽带数据接入业务,技术上的先进性使这类系统成为热门课题,但相关系统需要巨额投资,就是发达国家的大制造商也得依靠各国加盟者甚至政府部门的注资,且系统所需的轨位和频谱资源是有限的,发达国家和大制造商之间的争夺也相当激烈,加上市场前景尚不明朗,我国不应加入这类系统的竞争队列之中。

## 1.2 地球站设备

国内在 VSAT 设备和系统的研发上有过技术投入和经验积累,计划经济时代的科研拨款项目虽然重鉴定而轻市场,但仍完成了一些技术仿造和创新,企业化改造后的研究院所,却可能为了追逐利润而被迫减少科研投入。人才流动和知识互补是技术前瞻的一个条件,我国在移动通信领域取得进展的一个重要因素是电话交换人才的加盟,相比之下,卫星通信行业可能因市场小而且较为闭塞,技术人员与外界的交流不够,行业主管部门应向业内的创新企业提供政策倾斜和资金扶持,并且引导相邻行业的专业力量关心和加盟卫星通信设备的研制和开发。设备研发单位应该重视和参与 ITU-R 相关专业研究组的活动,因为了解和熟悉行业标准的制定和修改过程,有助于后来者紧跟国会把世界先进水平,而参与行业标准的修改和制定,也有助于研发者维护自己的技术和经济利益。

### (1) 天线

在卫星通信地球站设备中,国产卫星通信天线是唯一能够自给自足,并且有希望率先走出国门的。令人担心的是,由于价格竞争的压力,少数生产商放松了选材和工艺标准,使天线质量有所下降,本应对天线质量严格把关的卫星公司,却因为市场因素,不敢轻易否定大用户选定的天线型号,几乎所有型号的天线

都能通过认证,这不利于用户比较产品的质量与性能,不利于质优价高者在竞争中取胜。在卫星操作者、设备生产商、系统集成商和通信运营商中,任何一方的重销售、轻质量和服务都将带来一损俱损的影响。卫星操作者和系统集成商应在这方面起到把关的作用。

### (2) 射频和中频设备

国内的研究单位和生产厂商有条件在射频设备、调制解调器以及 DVB 等常用设备方面,研制出成熟产品,进而争取和扩大市场份额。但是,国产设备不能自成系统,也没有品牌效应,用户常认为既已投入巨资建系统,就不值得为降低有限成本而冒出现通信故障的风险。因此,国产射频和中频设备的销售情况不佳。制造商无法通过批量生产降低成本,使其难以在保证在赢利的前提下提高产品质量和竞争能力。如果得不到主管部门和大用户的支持,这一现象很可能长久延续下去。

### (3) 潜在的突破方向

低水平组装和仿造可能难以改变目前的被动局面,设备研制单位应集中资源,选择部分代表卫星通信发展方向的新技术,从局部取得突破。 $n$ -QAM 和 Turbo 码等调制和纠错方式可以高效利用带宽资源,从而减轻卫星通信带宽的成本。只允许经过认可的付费用户接收相关信息条件接收(Conditioning Access, CA)和数据封装、加密技术可以用在数字电视和 IP 广播上,而由点到面的广播方式正是卫星通信的优势所在。这些实用技术应该有很好的发展和应用前景。

## 1.3 卫星通信技术的发展应用

在技术和经济实力不足以全面抗衡时,新兴力量可以另辟蹊径,走技术创新之路。当 FDD 模式的 WCDMA 和 cdma2000 已占据主流地位之后,TD-SCDMA 仍能以 TDD 模式跻身其间,IMT2000 标准之争中的这一成功范例,对卫星通信的技术发展有借鉴作用。另辟蹊径需要以技术前瞻为支撑,仅以现有技术,低水平和简单化地仿造一个先进系统,在市场竞争中是没有生命力的。另辟蹊径也可能需要相关的频谱资源,主管部门应与研制单位通力合作,在 ITU 等场合为国家争取权益。

### (1) 结合 GPS 技术的通信系统

Qualcomm 公司的 Ku 频段 omniTRACK 系统已由南方卫星公司经营多年,加拿大 VISTAR 公司已推出工作于 L 频段的 GlobalWave 系统。这两类系统都提供结合 GPS 定位技术的低成本、低流量的卫星移动通信业务,我国的北斗定位系统也能提供类似业务。由于卫星通信的设备和信道成本均远高于地面移动通信,卫星移动通信加定位功能的业务不宜直接与 GPS+GSM 之类的系统竞争。这类卫星通信业务的主要服务对象应在地面移动通信的覆盖区外,其客户群也不只是移动用户。如果设备和运营成本足够低,这类低数据流量的业务将在采油、输油气管

线、环保监测等无人值守站点得到广泛的应用。

## (2) 其他通信手段

与中低轨卫星星座相似, 倾斜轨道同步卫星和高空通信平台也可在地球同步轨道以外的空间开发和利用有限的频谱资源。

倾斜轨道同步卫星的轨道高度和运行周期均与地球同步卫星相同。由于轨道平面与赤道平面有夹角, 其星下点轨迹为中心在赤道上的8字型, 8字型轨迹在南北方向上的顶点的纬度与轨道倾角相同, 大倾角倾斜卫星在一天的大部分时间中远离赤道平面, 不会对地球同步卫星产生干扰。通过轨道设计, 可使三颗倾斜轨道同步卫星在时间上等间隔地运行在同一个8字型星下点轨迹上。具有自动跟踪能力的地球站可以8小时为周期, 轮流工作在这三颗卫星上。

高空通信平台是位于海拔20 km上下的平流层中, 相对地球处于固定位置的无线通信平台。平台可用飞艇或飞机作为载体, 高空平台通信系统的地面天线指向相对稳定、仰角较高, 其传输延时也较短。通信平台可以是无线城域网的空中交换中心, 也可作为IMT2000的空中基站, 必要时, 平台上还可搭载遥感遥测设备。

倾斜卫星在平台技术和通信手段上均与静止通信卫星相似。高空通信平台的平台技术尚未成熟, 目前的可用工作频率也过高, 不利于强降雨地区的应用。从有效利用频谱资源的角度出发, 笔者曾建议让倾斜卫星系统工作于C频段, 让高空平台系统工作于反向C频段(上行4 GHz, 下行6 GHz)。如果能通过有效的国际合作, 完成新系统在ITU的频率申报程序, 我国应有条件利用现有技术手段, 自行研究这两类与卫星通信技术相近的系统, 紧追起步不久的国际水平。

## 2 资源利用

中国所拥有的轨位和频谱资源、卫星和转发器数量、地球站设备以及科研队伍和研制经费都不如发达国家。为了用好现有的资源, 我们应该论质论量地对家底作盘点, 并发掘和储备更多的资源为今后的发展做准备。

### 2.1 轨位和频谱资源

卫星通信的发展瓶颈在于有限的频谱和轨位资源。经过缩小轨位间距、采用交叉极化复用和空间复用等手段充分开发后的C和Ku频段, 已无潜力可挖。进一步拓展卫星通信容量的努力方向大致在于: 开发Ka与V/Q等毫米波频段, 研制非静止卫星全球通信系统, 以及使用密集点波束覆盖结合星上交换方式等。

#### (1) 直播卫星轨位

ITU的直播卫星规划使各国都有机会共享BSS(广播卫星业

务) 轨位和频率资源。发展中国家由于经济和技术原因而无法利用资源, 新修改的无线电规则又允许BSS申报进入附加使用列表, 并允许FSS(固定卫星业务)使用BSS资源, 需求较多但资源不足的发达国家很可能借机蚕食已规划但未被占用的资源。我国的无线电主管部门和有关单位几经努力, 在新的BSS规划中争取到较大的份额。希望直播卫星计划能够顺利进行, 使规划资源得到有效的保护。

在ITU的协调程序中, 修改规划和申报资料的优先地位, 取决于相关文件的公布日期, 由于卫星轨位和频率资源极为有限, ITU对纸面卫星的限制收效不大。建议我主管部门放宽政策, 鼓励卫星操作者寻找未被规划的、覆盖我国国土的BSS轨位, 并按ITU程序申报“附加使用”。申报资料并寻求列入附加使用表的目的是为将来的发展作储备。

#### (2) Ka及更高频段卫星轨位

Ka频段适合于密集点波束的卫星天线设计, 其带宽远大于C和Ku频段, 是新一代大容量通信卫星的首选频段。发达国家的卫星制造商和系统运营商曾经提出过十多种工作于Ka和V/Q频段的宽带卫星通信系统研制方案。尽管国内在Ka频段的技术经验不足, 其使用也可能因为我国经济发达的东南部处于高降雨区而受到限制, 但为确保潜在的发展资源, 我主管部门和卫星操作者应适时修改和补充在WRC-97会议前登记的一批Ka轨位的协调文件, 并且做好协调工作。

#### (3) C频段资源在同步轨道外的应用

C频段的电波传播不受雨衰影响, 国内现有的技术手段也相对成熟, 分别工作于C频段和反向C频段的倾斜卫星通信系统和高空平台通信系统或许是可行的选择。这两类系统的通信平台与静止卫星之间的相互干扰并不严重, 需作深入分析计算的主要是反向C频段高空平台系统地面站与C频段卫星地球站之间的相互干扰, 当然, 新系统在ITU的频率申报程序复杂而困难, 被接纳的可能性不大。与C频段卫星通信相似, 倾斜卫星和高空平台通信系统都与地面微波通信系统存在相互干扰, 这一互扰的协调范围主要在国内, 而且有望随着数字微波被光缆所取代而得到解决。倾斜卫星和高空平台通信系统有着各自的独特优点和潜在的应用前景, 并且都有利于频谱和空间资源的充分利用, 希望有更多的专家学者与工程技术人员对其加以关注和研究。

#### (4) 轨位资源的协调与使用

国内卫星公司所用的轨位资源都是向上要来的, 来得容易, 使用权仅限于工作频段, 使用年限可能只及卫星寿命, 这也削弱了使用者追求长远利益的动力, 影响到协调资料的适时修改和补充。我国的潜在可用资源都由一家并不操作在轨卫星的公司代管, 在缺乏利益驱动的条件下, 恐怕很难要求该公司在编制、



增补协调资料以及邻星协调工作上投入足够的人力和财力。按照市场经济的规则,轨位资源的使用者应为此付出合理的代价。资源的分配可采用拍卖方式,也可采用选美方式,通过选美方式得到资源者也应支付租金,以避免资源被滥用。

## 2.2 卫星资源与市场需求

卫星转发器的带宽成本相当高。以早期的 C 频段通信卫星为例,卫星的购置、发射和保险成本约为 1 亿美元,将轨位成本或租金折算在内的运营成本可估算为每年 400 万美元。若按 28 个 36 MHz 转发器的总带宽为 1 GHz,10 年工作寿命平均,每年 1 MHz 带宽的平均成本约为 1.4 万美元。考虑到卫星带宽的常年出租率大多在 60% 上下、部分转发器以较低的价格被买断或者整租,加上融资成本等因素,将单位带宽租金定于平均成本的 3~4 倍之间是相对合理的。

众多小型卫星公司(包括中国国内多家公司)之间的竞争,压低了东亚和东南亚地区的卫星带宽出租率和转发器价格,从而影响了这些公司的赢利能力。公司若不能发展壮大,就不能提高竞争力,但是,发展壮大应以兼并与合作的方式进行,而购买卫星、增加转发器数量和带宽的计划,应以市场需求为导向,盲目扩张将使资源过剩的局面更趋恶化。

卫星公司应该组织力量对下列问题作市场调查和需求预测:随内容供应的日趋丰富而带来的宽带需求增长;西部开发对卫星资源的需求;IP 卫星广播的应用和发展前景;传播数字影院和 VOD 节目所需的卫星带宽;远程教育、远程医疗和可视会议业务的发展前景;Internet 骨干网所用带宽的变化趋势;电信是否会压缩其 IDR(中速数据)业务;直播卫星计划对现有电视广播业务的冲击;部门和企业卫星专网由主用转为备用会否形成趋势;待发射的亚星 4 号、中星 8 号和亚太 5 号等卫星资源对买方市场的冲击;AAP-1、NSS-6、iPSTAR 等国外卫星是否会取得在中国的落地权。卫星公司的少数市场人员不可能解决这些问题,建议卫星公司聘请顾问公司作调查和研究,并在分析报告中给出预测数据和变化趋势,主管部门应该支持和协助相关的调查工作。

## 2.3 系统与设备资源

国内现有卫星通信网的数量和种类都不少,但是每个网内的地球站数量不多,使系统运营的效率偏低、成本偏高。我国卫星通信业的一位资深专家将卫星通信系统的重复引进形容为“狗熊掰棒子”,对未能吸收和消化新技术,未能充分利用系统资源表示痛心。从我国 VSAT 运营商的年检数量看,近年来仍有不少新入行者。希望新老运营商能够通过兼并或合作方式,用好现有的系统和网络资源。因为只有将通信平台做大,才有可能提高效率,增加盈利。

卫星通信的业务主体和网络结构将随通信技术和网络结构

的发展调整变化。话音通信的主体地位早已让位于数据通信,曾取代 FDMA 方式的 IDR 系统也日趋衰落。随着 DDN 等地面业务租金的下调,以及 IP 技术在虚拟专用网方面的潜在发展,点对点 SCPC(Single Channel per Carrier,单路单载波)业务在成本上的竞争力减弱。卫星通信应发挥其接续灵活及在多播广播上的优势。如果能够解决通信网络的信息安全问题,将现有的各个专用网改造为某个通用大平台中的虚拟专用网,应能提高带宽资源的利用率,降低专用网的运营成本。在此之前,也可以分阶段改造现有的设备和系统,如以主站与各远端站分别对通的形式组成的点对点 SCPC 系统,可被改造为 TDM 出向/SCPC 入向的系统。将原先的  $n$  个出向 SCPC 载波合成为一个 TDM 出向载波,可以更有效地利用出向载波的带宽资源,从而达到节省带宽、降低信道成本的目的。

现有的 C 频段 VSAT 小站通常配备 5 W 的功放和 3 m 或 2.4 m 天线,有能力发送信息速率为 512 kbit/s 的载波。预分配的点对点 SCPC 小站的信道利用率很低。如果通过设备和系统改造,由网管软件通过调制解调器的 M&C 口控制其收发频率、信息速率、调制编码方式等载波参数,就能改造 SCPC 小站,并将其纳入按需分配的宽带 VSAT 网。原先的按带宽计费的方式可被改为按信息流量计费,系统运营商可以因此减少转发器租赁带宽,降低运营成本,以更具竞争力的价格提供服务。从表面上看,卫星操作者将因租用带宽减少而影响收入,但是,用户可能随通信性能的提高和使用成本的降低而相应增加业务量,这将使卫星通信行业的所有从业者都从中获益。

## 2.4 科研队伍与研究经费

科研院所的企业化改制在不同程度上影响了对科研项目的投入。失去行政拨款和研究经费的科研单位,大多减少了赔钱的课题研究,转而去抓能带来收入的系统集成等应用项目。此外,尽管有新鲜血液的加盟,老人马还是流失不少。与交换和移动不同,我国还没有大型的卫星通信设备生产企业,卫星设备的科研项目因此而得不到足够的支持。行业主管部门应对此予以关注,并且尽可能为仍在坚持研制卫星通信设备的企业和单位提供政策倾斜甚至财政支持。

## 3 系统运营

IT 行业虽然仍处于低谷,但是信息时代仍在向前发展。信息服务业已成为买方市场,这将推动信息产品的数量和品种持续增长。新的增长在形式上将不同于 IT 行业发展的高潮期。信息服务业和通信行业不能再以技术推动方式迫使用户接受高价服务,而应根据用户需求,以用户所愿意接受的方式和价格提供服务。信息服务者应能推出品种和数量足够多、内容有吸引力、售价能为服务对象接受的产品,供用户选择和购买,随着用

户逐渐习惯于购买投其所好的、高性能价格比的信息服务业,信息服务业的销售额与赢利将继续增长,对通信容量的需求将随信息服务业的成长壮大而被拉动增长。

### 3.1 与地面通信手段的优势互补

由于投资成本和建设周期等原因,光缆和蜂窝都不适于覆盖中国和世界的大片人口低密度区域。卫星通信可以发挥它在大覆盖、广播以及建设周期短等方面的优势,与其他通信方式互为补充和备份。从 Hughes 公司在出售卫星制造业务后,仍维持系统和设备生产业务,并且计划建立和运营自己的全球卫星通信系统看,卫星通信行业还应有很大的发展潜力。对信息服务和通信容量的社会需求将带动对转发器带宽和卫星通信设备的需求增长。卫星操作者、设备供应商、系统集成商和通信服务商可以通过联合与互补,在降低运营成本和提高服务质量的前提下谋求共同发展。

卫星通信凭着其以点到面的广播优势,适合做接入网的主体。但它只宜做到“最后 1 公里”,因为设备成本高和天线难安装限制了它在终端用户处的应用。在城市中,最好采用 xDSL、HFC、以太网等地面通信方式作为“最后 50 米”的接入手段。由于城市中不同社区的宽带接入业务通常被多家服务商分揽,卫星通信运营商必须与各路服务商,以不同接入方式合作。困难是显而易见的,但只要能认识到卫星通信不能包打天下,合作中的障碍是可以被克服的。

卫星通信在与地面通信方式联网时,还可能遇到其他障碍,如可视会议通信在卫星网和因特网中需要采用不同的协议。在卫星网上召开的会议只有通过多点控制单元(MCU),才能与因特网中的用户互连互通,而现有 MCU 的售价不亚于一套卫星通信设备。这类问题应该不难解决,只要设备供应商了解到用户的需要,应该能研制出功能有限而成本较低的专用 MCU,用以避免在能够利用地面网络的地区重复建设卫星地球站。

### 3.2 资源整合与专业分工管理

2001 年底的统计数据表明,我国已开通 VSAT 业务的经营单位为 33 家,双向 VSAT 小站接近 1 万个,数据单收站超过 2 400 个。考虑到早期的 VSAT 运营商大多提供 Hughes 公司的 PES 和 TES 两套系统的业务,一些公司还同时运行着多家供应商的设备,估计国内可用的双向 VSAT 网络系统多于 40 套,排除 2 家证券卫星公司的 3 套双向大网以及独立于 VSAT 网外的点对点 SCPC 小站后,可供平均的双向站数约为 6 000 个,平均每个 VSAT 网所容纳的双向站数仅为 150 个左右,网内的站点数量少,每个站点所需分摊的主站和网管设备的投资额就大。系统资源利用率低,运营和管理成本就随之增加,高成本使运营商无法以合理的价格为用户提供服务,也削弱了 VSAT 系统与地面通信方式争夺客户的能力。

统计资料还表明,33 家经营单位中只有 20 家赢利,此外,另有 10 家已取得 VSAT 经营许可证的单位尚未开展业务。由此看来,卫星通信行业也有围城现象,亏损企业的所有者可能会考虑如何脱手,但行业外的资金仍在不断流入。随着通信业务的逐步开放,一些民营企业 and 国外资金已经开始投资卫星通信业务,与老运营商相比,新入行者的特点是主业突出,由于卫星通信在当前的业务发展方向有限,新企业大多以远程教育或因特网接入业务为主,相似的业务类型会造成重复投资,并在有限的市场内引起无序竞争。因为自成系统,每家公司都要为设计、安装、维修以及网管等技术队伍支付开销,而且由于引进的网络系统很难满足不同用户的各种业务需求,运营商将面临压力,不断增加功能甚至添置系统。主业突出的特点可能在成长过程中逐渐消褪,如果不能争取到足够的市场份额,新企业仍可能重蹈老企业的覆辙。

从提高效率、降低成本、增加用户、最终扩大盈利的角度考虑,卫星运营商应该通过兼并来完成资源整合。理想化的运作结构可以是:由一家专业的通信公司管理一个多功能的卫星通信平台,由多家专业的工程公司分别负责各地区的建站和维修等施工任务,各家通信服务商以及部门和企业专用网都以虚拟专用网的形式,租用公用平台的部分系统资源和通信容量。共同使用大型平台和信道资源,可使通信服务商降低通信成本;接受专业化的网管和施工服务,可使通信服务商减少人力资源;剥离网络管理和建站维护工作,可使通信服务商将工作重点集中在发展客户和提供服务上。

## 4 结束语

与光通信相比,卫星通信的带宽容量小、传输质量差;与移动通信相比,卫星通信的用户少,市场份额小,但是,卫星通信有其特殊的优点,在全球通信中仍将起到不可替代的作用。只要坚持技术创新以跟上市场变化,有效利用资源以降低成本,卫星通信行业将随信息服务业的普及而继续得到发展。与发达国家相比,国内的卫星通信行业在技术上相对落后,资源上也受限制,技术落后可以学习、引进而后跟踪、创新,资源紧缺可以深层开发,再加高效利用。除了学习和创新外,能否高速发展的关键在于愿不愿意,以及能不能够坚持做长期的努力和投入。卫星通信行业需要业内同仁、通信业同行和主管部门的共同努力,逐渐提高国产卫星、系统、设备和技术在卫星通信市场中所占的份额,尽可能提高系统和资源的使用效率。

## 参考文献

- 1 Dykewicz P. Satellite recovery stalled by telecom. *Satellite Today*, August 19, 2002



## 近期宽带卫星应用技术展望

陆绥熙 肖晶厚

(中国卫星通信集团公司 北京 100083)

### 摘要

本文介绍了宽带卫星的技术要求、要解决的问题、主要技术及其构思,指出基于地球静止轨道上的具有星上处理功能和多波束覆盖的宽带卫星可能会是近期发展较快的卫星系统,ATM 技术适合用来完成宽带卫星星上处理功能。

关键词 宽带卫星 ATM 技术 多波束覆盖 正交频分复用

### 1 前言

作为一项传统的通信手段,卫星一直被认为具有广播、大容量、通信质量高、组网灵活、覆盖面大、通信距离远、建设周期短、建设成本与通信距离无关等特点,但时至今日,卫星原有的许多优势已无法与地面光纤通信相比,卫星仅存的优势只剩下广播、建设周期短以及建设成本与通信距离无关的特性。卫星应用正在逐渐淡出电信骨干网业务转向拾遗补缺的地位,风光一时的 VSAT 业务也只能蹒跚向前,卫星被光纤步步逼退,从城市撤向农村,其最后的牢不可破的领地将是广播业务,广播卫星将独领风骚,但在未来相当长的一段时间里,卫星在宽带业务上还将有

所作为。对于时延要求低以及具有广播/组播/多播性质的高速数据业务(如大通道数据传输、多媒体广播、因特网宽带接入、卫星远程应用、多媒体双向互动等业务)来说,卫星具有极大的优越性。随着国际上 3G 业务的不断成熟和发展,我国在 3G 上的步伐也将加快,宽带卫星在 3G 业务中能够发挥作用。3G 频谱虽说有上百兆赫兹容量,但其大容量广播型信息传输能力仍然有限,我国幅员辽阔,大量的多媒体信息要在 3G 基站中传递,需要大容量通道,如果说全部基站特别是移动或临时基站都使用光纤相连恐怕不太现实,使用宽带卫星可以帮助解决部分问题。可以使用卫星向基站或手机传递广播/组播/多播信息,使用卫星做广告发布业务,在网络盲区或业务突发区做业务支撑

2 Kudryavtsev G. Little big spacecraft. Asia-Pacific Satellite, 2001(9)

3 門脇直人,村田孝雄. 衛星通信システムを用いたアクセス技術. 電子情報通信学会誌, 2001, 84 (2)

4 吴波洋. 开发和利用 C 频段资源的新途径. 中国无线电管理, 2002 (2)

5 赛迪顾问. 2001-2002 年国内 VSAT 通信业务的市场研究报告. 卫星通信广播电视, 2002 (7)

6 余建国. VSAT 卫星通信市场的十年发展. 卫星与网络, 2002(10)

## Discussion on Developing Strategy of China Satcom Industry

Wu Boyang

(1st Telecommunication Research Institute, Shanghai 200032)

**Abstract** The paper attempts to analyze and discuss the technical developing tendency, occupied and potential resources, and system management experiences in China satellite communication industry. It offers some strategic considerations and detailed suggestions for the development of the industry.

**Key words** satellite communication, developing strategy, spectrum and space resource, single channel per carrier

(收稿日期:2002-11-29)