

YSA T 田中

人民日報

5410



VSAT 用户手册

《VSAT 用户手册》编写组 编

人民邮电出版社

登记证号(京)143 号

内 容 提 要

本书是关于 VSAT 设备的一本实用手册,全书分为三个部分,分别介绍了 VSAT 选型,部分 VSAT 设备以及能够提供 VSAT 相关设备和各类服务的公司与厂商。

本书可供从事卫星通信的广大专业技术人员和管理人员使用,也可供与此有关的产品营销人员参考。

VSAT 用户手册

《VSAT 用户手册》编写组 编

人民邮电出版社出版发行

北京东长安街 27 号

北京密云春雷印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:850×1168 1/32 1993 年 12 月 第 一 版

印张:6.75 1993 年 12 月 北京第 1 次印刷

字数:176 千字 印数:1—1000 册

ISBN7-115-05143-7/TN·670

定价: 6.00 元

目 录

第一章 VSAT 的选型	1
1.1 怎样选择和建立 VSAT 系统	1
1.2 VSAT 系统及其选择	5
1.3 VSAT 设备选型原则和应考虑的问题	10
1.4 关于 VSAT 系统最佳选择问题的探讨	15
1.5 铁路专用卫星通信网的选择	17
1.6 民航通信卫星网系统设计简介	22
第二章 VSAT 设备介绍	26
2.1 VSATCOM-200	26
2.1.1 产品介绍	26
2.1.2 系统的主要设备	34
2.1.3 系统经济效益分析	58
2.1.4 产品发展趋势	60
2.2 稀路由小型卫星通信地球站	61
2.2.1 产品介绍	61
2.2.2 卫星网络的多址方式和结构特点	64
2.2.3 系统的主要设备	67
2.2.4 转发器的利用	101
2.2.5 经济分析	109
2.2.6 产品的发展趋势	111
2.3 固定及移动式电话用户终端	113
2.3.1 背景	113
2.3.2 引言	114
2.3.3 网络结构	114

2.3.4	SCU-2 型信道设备	116
2.3.5	SCU-2 技术指标	119
2.3.6	收发信机	125
2.3.7	天线/低噪声放大器子系统	126
2.3.8	可移动式终端的附属设备	127
2.4	VSATPlus 系统	127
2.4.1	VSAT 特征	127
2.4.2	VSATPlus	129
2.4.3	总结	140
2.4.4	VSATPlus 概览	140
2.5	TwoWay™ VSAT 介绍	148
2.5.1	典型用途	148
2.5.2	背景	149
2.5.3	TwoWay™ VSAT 简介	149
2.5.4	TwoWay™ VSAT 的特点	150
2.5.5	TwoWay™ VSAT 与标准 VSAT 的比较	150
2.5.6	TwoWay™ VSAT 技术规范	151
2.6	OneWay™ VSAT 介绍	153
2.6.1	典型用途	153
2.6.2	OneWay™ VSAT 简介	154
2.6.3	OneWay™ VSAT 技术规范	155
2.7	FaraWay™ VSAT 介绍	157
2.7.1	概述	157
2.7.2	网络概貌	157
2.7.3	稀路由通信卫星	159
2.7.4	FaraWay™ VSAT 的用途	160
2.7.5	FaraWay™ VSAT 的优点	160
2.8	DATnet™ 介绍	161
2.8.1	典型用途	161

2.8.2	背景	162
2.8.3	特点	162
2.8.4	典型网络和传输参数	163
2.9	ESAT™介绍	164
2.9.1	典型用途	164
2.9.2	背景	164
2.9.3	ESAT 系统简述	166
2.9.4	ESAT 的优点	167
2.9.5	ESAT 技术规范	168
第三章	设备及服务提供单位	170
3.1	先锋卫星技术公司	170
3.2	上海卫星通信公司	171
3.3	机电部石家庄 54 所天伺部	172
3.4	益顺企业公司	174
3.5	南京通信广播设备制造公司	176
3.6	航空航天部二十三所	177
3.7	美国工程与技术服务公司	178
3.8	北京航天通信科贸公司	179
3.9	北京技术维修服务站(航天部通信中心)	180
3.10	中国兵器工业第二〇六研究所	181
3.11	中国空间技术研究院	183
3.12	航空航天部 504 研究所	184
3.13	航空航天部中国空间技术研究院烟台遥测技术研究所	186
3.14	北京飞环电子有限公司	187
3.15	HP 公司	189
3.16	中国电子系统工程总公司	192
3.17	通用裴利斯电讯(出口)有限公司	194
3.18	北京亚洲卫星通信技术有限公司	197

3.19	中国运载火箭技术研究院第十四研究所.....	198
3.20	福道高技术产业股份有限公司.....	199
3.21	南京无线电厂.....	201
3.22	加拿大霄波电子公司.....	202
3.23	SPAR 宇航有限公司.....	205
3.24	GILAT 卫星网络有限公司	208

第一章 VSAT 的选型

1.1 怎样选择和建立 VSAT 系统

VSAT 小型地面站卫星通信系统是十年前才在美国发展起来的。问世以来首先在美国得到迅速发展。近年来,在其他国家也有了发展的条件。VSAT 已被认为是卫星通信的重要方面。

目前,我国许多部门和企业都面临建立有效的信息通信问题,而 VSAT 系统正是一个解决问题的最好途径。怎样选择和建立 VSAT 系统?就成为许多使用单位以及希望从事这方面工作的单位经常提出的问题。

什么是 VSAT? 这可以有許多不同的定义。这里的简单定义是指直接设在使用地点的并可直接联接用户设备的小型卫星通信地面站。这是个较广义的定义,比较适合我国情况。

首先是确定使用要求。这里要特别强调的是,使用单位摆出任务时,不应提出要买或建一套某型号的 VSAT,而是应提出要完成什么通信任务。用户常问的问题是,哪种型号的 VSAT 好? 时分多址、频分多址、码分多址哪种技术好? 回答是,这要根据具体使用要求来确定。

一个使用单位要建立通信系统通常是为了完成一项或多项具体的应用任务。因此首先要把具体的应用任务列出来,并要分清主次或先后。一个大单位会有许多应用,因此其通信系统可能是综合性的,但切忌包罗万象、不分主次。使用要求要从具体的应用任务出发对于每项应用任务应明确以下几点:

业务性质:数据、电话、传真、图像、其他;

业务量:整个系统及各个站的通信量,通常指忙时业务量;

网络结构:星状网?网状网?

通信质量:呼损率、误码率、响应时间、可用率(可靠性);

软硬件接口:通信规程、信令、接口标准等;

使用单位的其他要求等。

使用单位可以在分析每一项具体应用之后,综合成一个总的要求,以便用一套综合系统来满足各项应用的要求。但要注意,基础仍是主要的具体应用,这样才能使设计思想明确,在设计时需要有所取舍,可以有所遵循。

现有的 VSAT 系统大致可以分为以下三大类,都可以作为网络的基本组成。

星状网的以数据为主的系统。这种系统是以数据包即分组数据为基础的。它有一个中心站和许多个远端站,主站对各远端站的通信是通过由中心站发出的一个时分多路载波,而各远端站对中心站的通信则通过共用的时分多址载波,因而显然这是一个以分组数据包为基础的系统。各站只在有数据包时才占用载波;同一载波资源是公用的。这种系统适合于使用单位有一个信息中心,各远端站主要是与信息中心通信,而且各远端站的业务量不大,因而不必专门占用专用的载波,从而节省空间资源。这种系统也能支持话音、传真、图像等信息,但这些信息在这种系统中也是以数据包的方式传输的,如果话务量大,就不合算。因此这是个以数据为主的系统。

网状网的以话音为主的系统。这种系统通常采用按需分配方式来提高信道利用率,即只在通话时占用线路。在技术实现上,信道可以是频分的。每载波单信道系统,也可以采取时分的,即靠时槽分配的时分多址系统。按需分配技术的作用还可以使任何站之间建立只经过一次卫星的线路。因此这种系统对于话务量较大、各远端站之间通信较多的情况较适合。当然这种系统也和地面线路一样,可以通过数传机在话音带内传送数据或传真。在较新的系统中也可以不在带

内,即不通过话音编码而直接传送高速数据和传真。

点到点的固定透明信道。这实际上只是在两端各设一个卫星调制解调器,所以这是一对固定信道。用这种固定信道可以设成固定的星状网或其他形式的网。这种调制解调器一般是可变速率的,例如从 9.6kbit/s 到 2048kbit/s,本身也带有纠错编码,也就是说相当于 Intelsat 的 IBS 业务。它本身并不涉及通信业务方式,因此一般还应接上多路复用器以联接各种用户设备,所以有时称为每载波多信道。这种系统较适用于通信路由较固定且通信量也相对固定且不很小的情况。

除此之外,还有单向广播发布信息的系统,这可以在上述三种系统内实现,也可以用较价廉的专用设备来实现。

根据使用要求,可以选用其中一类或一类以上的设备来组成系统。这就成为一个初步的总体方案,对于有些大的使用单位来说,各种由于实际应用的不同要求,也可能使用两种或更多的技术来综合实现系统的合理组成。对于实现使用要求,常可以设想几种方案,然后进行分析比较,选出最合理的方案。

在确定了方案之后,下一步的工作才是在各厂商能提供的各种型号的产品中比较选择最合适的设备和系统。

首先要弄清的是该产品是否能很好地满足使用要求。为此要很认真细致地弄清产品的技术和性能,以及弄清为采用这种产品需要配置的配套设备和软件,如接口设备等。

在现代通信系统中,特别是在数据通信系统中,软件是极为重要的构成部分。愈来愈多的功能是通过软件来实现的,并且利用软件发展了很多新功能。软件主要用于通信处理和接口处理,以及网络管理,包括技术管理和使用管理,因此软件要做到易于使用操作。

系统设计的灵活性,或者反过来说系统设计的局限性,是需要注意比较的另一个主要方面。由于在规划设想建立卫星通信系统时,使用单位常常还没有很充分的经验,或者在预测需要量时难以做出较准确的预测。在这种情况下不宜把规划做得很大或者包罗万象,而是

应注意系统的扩展性。扩展性可包括两方面,一方面是规模或业务量的增长,另一方面是新应用的开展和新设备的接口等。如果系统有较好的扩充性,就可以先从较现实的规模着手,考虑到下一步可预见的发展,同时也照顾到今后尚难确定的发展。灵活性的一个重要方面是标准化。因为标准代表的是丰富的资源。如果采用了合适的标准,就可以充分利用这些资源而节省大量开发专用设备和专用软件的费用,也解决了与其他网络及其他广阔产品的联接问题。

经济性是比较选择产品的重要因素。所谓经济性,应该是全寿命期的总费用比较。全寿命期费用一般包括两大部分:一部分是一次性投资,这主要是设备购买费用,基建和改建费用,安装施工费用,其他配套措施费用等。另一部分是经常性开支,这部分中最大的是空间段费用,即卫星转发器的租费,其他还有维修、人员、日常运行管理,以及水电消耗等。转发器的费用决定于该产品用于此方案时所需占用的带宽和功率。能较有效利用带宽和功率的方案可以节省不少费用,所以成为比较选用不同产品和技术的重要因素。地面站的全寿命期在国外一般是按 15 至 20 年考虑,这里可以按至少 10 年来计算。

这里还要提一下系统的实施方式,这虽非选择产品的主要因素,却是建设系统的考虑因素。这里说的实施方式是指自建系统还是采取共用方式。所谓共用方式是由合作单位或经营单位来负责建立和运行系统而向使用单位提供业务服务。自建系统的好处是一切都在自己的掌握控制之下,有较完全的自主权,但工作量较大。共用方式的好处是简单得多,省去很多工作,以及建立专门机构编制、人员队伍,主要基建和日常管理等。一般地说较大规模的系统较适于采取自建方式,而较小规模的系统较适于采取共用方式。由于我国很多使用单位目前 VSAT 应用还处于起步阶段,经验还不足,因此,建议准备建立较大系统的单位也可以考虑先通过共用方式来起步,即以共用方式建立一个较小规模的试点系统。这样做的好处是通过试点可以取得宝贵的实践经验和培养人员队伍,可以争取时间尽快地实现一个小规模系统以解决急需,可以有时间较充分地设计大系统,而且通过

实用如果认为初步选定的共用系统设备并不合适而找到了更合适的产品则仍然有自由在建大规模系统时采用更合适的产品。

由以上的简述可见,建立一套 VSAT 系统是一项相当复杂的系统工程,涉及不少专业知识和经验,需要进行较充分的论证工作,而不仅仅是争取立项和批准预算,然后尽快选一种产品与外商谈判和签订合同。在当前经济建设需求推动下,VSAT 系统的建设应用在我国是会很快发展成熟起来的。

(宗汝立)

1.2 VSAT 系统及其选择

回顾 60 年代卫星通信刚投入实用时,它主要用于国际间通信;地球站是由 30 米口径的大型天线、3 千瓦速调管发射机,大型致冷机构成的致冷参量放大器等组成的庞然大物。建设一座地球站耗资约几千万元。

70 年代,卫星通信由国际通信进入国内通信,出现了 18 米、13 米、10 米等较小口径天线的地球站,很多站都采用几百瓦的行波管发射机和常温参量放大器,使地球站向小型化迈进一大步,成本也很快下降。

80 年代,VSAT 的问世是卫星通信史上的转折,像 70 年代微型计算机的出现给计算机带来的重大影响一样,VSAT 将会使卫星通信应用,卫星通信产业发生历史性变化,成为卫星通信史上的重要里程碑。

最初,VSAT 网络主要用于数据通信,采用星状网拓扑结构。全网设置一个较大的主站和大量 VSAT 小站(或称用户站);VSAT 小站之间的通信是通过主站交换转接完成的。后来发展有小容量电话网及数话兼容网。电话网采用星状网拓扑结构,用两跳传输方式实现 VSAT 之间通信,或由主站按需分配信道,构成网状网络,实现各

VSAT 小站之间的直达通信。

VSAT 的网络管理,是采用计算机及其软件来实现的。自动化程度高,组网十分灵活,可以根据需要组合成各种拓扑结构的业务网络,以满足不同用户的需求。

VSAT 组网方式有两种:

共主站方式—建网部门不建主站,共用卫星转发器主管部门的主站,自己只建用户 VSAT 小站,构成专用的业务网络。

自建主站方式—主站和大量 VSAT 小站全部由建网部门自行建设、管理,构成完全独立的专用通信网络。

两种方式都能达到建立专用业务网络的目的。前者对于建网部门工作比较简单,不必进行复杂的网络管理,也比较经济,但要与主站管理部门密切协作,有问题要通过协商解决。

VSAT 站是现代卫星通信技术与计算机技术相结合的小型化智能地球站。目前,C 频段 VSAT 站天线口径约为 3 米,Ku 频段 VSAT 站天线口径为 1.2~1.8 米或更小。全固态电子设备,体积大小与电视机相当。全套 VSAT 站可安放在用户楼顶上或就近的地方为用户服务,基本实现无人值守。

VSAT 技术的进步,加上卫星通信固有的优势,这对于连接大量分散点或边远地区的小容量通信更具吸引力。人们可以在很短时间内建成一个专用通信网,以较少投资解决其他通信手段难以解决的通信难题。正因为这样,我国许多部门正在建设或正在计划建设 VSAT 专用网,形成了卫星通信的新潮流。这将对我国卫星通信的发展产生重大影响。

VSAT 系统投入使用的时间不长,但发展十分迅速,各类产品像雨后春笋,层出不穷,仅美国就有十多家从事 VSAT 设备生产的公司,其他如加拿大、日本、英国、法国、意大利、我国台湾都有产品不断问世。如何选择 VSAT 系统呢?谈点意见供商榷:

(1) 首先应满足使用功能要求

VSAT 网可以满足多种通信功能要求,如电话、数据、传真、图

像、会议电话、远程电教、电视接收等。但功能的多少与建设成本、维护管理的难易有关,应根据实际需要选择配置。例如,美国地面通信网很发达,打电话已能充分满足,从而选择了以数据功能为主的 VSAT 站。我国情况不同,一般要求 VSAT 要有电话功能。既使对数据通信要求十分迫切的部门,也要求兼有电话功能来支持数据通信系统的可靠运行。所以我们希望 VSAT 产品在功能上进行模块化设计,以便根据实际需要选择、改变、扩展功能配置。

(2) 技术体制

卫星通信的技术体制主要指基带信号处理方式,调制方式,多址联接方式,信道分配与交换方式。

VSAT 系统一般为全数字系统。

基带信号处理对于数据通信,由于计算机提供的信号已是二进制编码信号,只需进行接口处理。对于电话通信,提供的是模拟信号,要进行数字化处理,常采用的方法有脉码调制(PCM)、自适应差分脉码调制(ADPCM)、连续可变斜率增量调制(CVSD)、残余激励线性预测编码(RELP)等。这些方法给出的话音质量,主观评价可懂度和自然度对于专用网都是可接受的。比较来看,PCM 和 ADPCM 是国际电报电话咨询委员会(CCITT)推荐的标准,完全符合长途通信话音质量要求,且便于复用话音信道开展数据、传真等非话业务。所以,要求复用多种业务,打算与公用网互联的专用网,选用 ADPCM 可以满足要求。

调制方式—对于数字通信,特别是 VSAT 系统,一般是卫星功率受限,通常都采用功率利用率高的二相相移键控调制(BPSK)或四相相移键控调制(QPSK)。

多址联接及信道分配,交换方式—常用的多址联接方式有频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、码分多址(CDMA)、空分多址(SDMA);信道分配方式有固定预分配(PAMA)、按需分配(DAMA)。它们各自适应于不同的使用场合。对于小容量稀路由的 VSAT 电话网,一般采用 FDMA 派生的单路单载波(SCPC),按需分

配(DAMA)为宜。数据网,鉴于它占用信道的随机突发性,峰值传送率与平均传送率之比很大,业务种类繁多,各站的速率可能不同,实时、非实时以及要求无差错传输等特点,传统的以通道为基础的多址体制不能达到好的效率,而采用以分组为基础的卫星分组交换方式为宜。例如各种 ALOHA 方式。具体选择时应考虑信道通过效率要高,延迟短,建立和恢复时间短,使用方便,实现简单,价格合理等。

(3) 通信接口与协议

电话接口是要在 DAMA 控制器的控制下,自动完成话音信道单元与各种不同交换设备之间的线路接续。一般要求有以下四种接口方式:

(a) 与用户电话机直接接口

这种接口方式适用于 SCPC 信道单元数较少,用户电话机数目不超过 SCPC 信道单元数的场合。

(b) 与自动电话小交换机接口

自动电话小交换机通常采用出、入中继电路合并使用方式,它与 SCPC 信道单元接口电路之间的中继线为二线,可实现半自动接续。现在也有采用四线接口的小程控交换机,可实现全自动接续。这种接口适用于本部门多用户使用。

(c) 与市话局接口

在城市内放置的 VSAT 小站,如需要供给市内若干业务量不大的企事业单位共同使用,可把地球站 SCPC 信道单元通过中继线路直接与市话局内交换设备相接口。

(d) 与长话局接口

为了解决某边远地区由于不便建设地面线路,而又要与公用长途网相连接时,可采用 VSAT 站与长话局接口方式,要增加信令转换的接口设备,以适应我国长途 1 号信令的要求。

数据通信的接口与协议,它是 VSAT 设备(DCE)与计算机、终端设备(DTE)之间可靠连接的界面和互换数据必须遵循的规则。国际电报电话咨询委员会(CCITT)和国际标准化组织(ISO)为此进行

了大量的研究,制定了开放系统互连 OSI 参考模型和 X. 25 协议标准;这是各国邮电部门和设备制造厂商公认的标准。近期开发的新一代 VSAT 数据系统已采用国际标准接口和协议,并用 LAN 作为内部计算机连接,使用十分灵活方便。

(4) 网络管理

通信网络的监控和管理功能,对于系统的可靠正常运行、维护与发展至关重要;是总体设计的重要科目,一般包括:

(a) 网络结构管理

操作员可利用网络结构管理功能及网络结构数据库的信息,完成增减 VSAT 终端,增减网络接口,增减卫星信道,启动、关闭网络组成部分从而改进网络的硬件和软件,发放新软件,增加网络功能和能力等工作。

(b) 运行管理

包括数据采集、归档和产生业务活动报告,操作员接口功能,网络监控功能,资源使用管理等。

(c) 计费和设备管理

计费管理用于计算网络工作费用,并根据对网络资源的使用情况分配费用。

设备管理用于保持和控制网络中设备清单。

(d) 安全管理

提供加出接口,并与用户出钥管理相配合,有能力防止无权用户使用网络资源库和管理设施,能使已被放弃的网络部分失效以及要禁用某些部件以防危害网络安全;对网络出现的异常情况的处理。

应当指出,网络管理的软件功能与质量,在很大程度上左右着整个管理系统的功能与操作。系统软件可选用通用先进的成熟产品,而应用软件应由用户配合设备厂家开发。既保持系统的通用、可靠、先进性,又满足应用、改进和发展的需求。

除此之外,我们选择国外 VSAT 系统产品时,应注意厂家与我们合作的各種条件,促进我国 VSAT 产业的发展,确保建网后长期

1.3 VSAT 设备选型原则和应考虑的问题

随着卫星通信技术的不断发展,VSAT 技术越来越广泛地被用来组成专用广域网。由于生产 VSAT 产品的厂家越来越多,如何正确地选择好满足用户需求的 VSAT 系统正逐渐成为设计者和广大用户日益关心的问题。本文试就此进行一下探讨。

(1) 用户需求

采用什么样的 VSAT 系统,关键之一是要首先搞清用户的需求,也就是要先回答下面几个问题:

用户利用 VSAT 系统构成的广域网中主要传输什么类型的业务?是数据、话音、还是数话兼容?

用户网络拓扑结构是什么?星形还是格形?

用户总平均业务量、峰值业务量有多大?

对于数据传输,用户信息是批处理方式的数据流还是随机突发的小信号?用户允许的响应时间是多少?

对于话音传输,呼损率、爱尔兰值是多少?

用户所需的站点数及每路所需的信道数多少?

各站点业务量分布如何?

用户所能得到的转发器资源(包括功率、频带)有多少?

在数据链路层用户准备采用什么样的协议?

用户所能支付的投资有多大?

搞清以上问题后,用户对建网的规模、形式、要求有了较全面的了解,可以着手对一些 VSAT 设备从技术、工程实施、经费开支等方面进行比较和选择了。

(2) 技术可行性