

# VSAT卫星通信系统在数据和语音通信中的应用

黄利城

厦门九华通信设备厂, 福建厦门, 361022

**摘 要:** VSAT卫星通信系统以其独特的优势, 如高带宽、广覆盖、灵活配置等, 为数据传输提供了强有力的支持, 特别是在偏远地区、海洋作业、应急通信等场景中, VSAT卫星通信系统的应用显得尤为重要。然而, 随着数据量的不断增长和传输需求的日益复杂, VSAT卫星通信系统在数据传输方面也面临着一些挑战。由于卫星链路传输时延长, 数据传输的实时性受到一定影响, 同时, 卫星通信环境的复杂性也可能导致数据传输的稳定性下降。基于此, 本文将重点探讨VSAT卫星通信系统在数据和语音通信中的应用, 结合云计算、大数据等技术, 实现数据传输的智能化管理和优化。

**关键词:** VSAT卫星通信系统; 数据和语音通信; 应用方式

**DOI:**10.19772/j.cnki.2096-4455.2024.11.064

## 0 引言

VSAT卫星通信系统作为一种先进的卫星通信解决方案, 其通信网络结构形式多样化, 可实现点对点之间的数据通信, 满足多点之间的数据传输需求。这一特性使得VSAT系统能适应各种复杂的通信场景, 从偏远地区的网络通信到城市中心的实时数据传输, VSAT都能适应各种复杂的通信场景。传统的语音通信方式往往受到地理位置和通信基础设施的限制, 而VSAT系统则能打破这些限制, 实现全球范围内的语音通信, 提供清晰、稳定的语音服务, 满足用户的各种需求。

## 1 VSAT卫星通信系统概述

### 1.1 VSAT通信系统频段

VSAT通信系统频段一般可以工作在两个频段, 分别是14(上行)/11(下行)GHz的Ku频段和6(上变频)-4(下变频)GHz的C频段。C频段开发比较早, 它采用了数字调制技术, 具有抗干扰能力强、保密性好等优点, 天线口径和终端辐射功率大, 适合远距离传输, 尤其适合海洋测绘等需要较高信道容量的领域。与C频段相比, Ku频段具有不同的特点, 在频率资源分配上相对宽裕, 使得其在某些特定领域具有较好的应用前景。VSAT通信系统的特小口径终端, 可将信号直接发射到空中或海面上空, 由于其体积小、重量轻、便于携带, 特别适用于小卫星星座中使用, 并已成功地部署在全球范围内进行星间链路业务, 实现地球同步网、全球定位系统和国际互联网之间的高速数

据传输, 为未来移动通信网提供更多有效的服务<sup>[1]</sup>。

### 1.2 VSAT卫星通信组网方式灵活方便

VSAT卫星通信站设备通常只有室内和室外两个单元(机箱), 但实际上很多情况下, 一个单元会同时承担两种任务: 一是接收从基站传来的数据; 二是转发由其他用户送来的信息。因此, VSAT卫星通信站要根据自身需求选择合适的组网形式来满足各种具体要求。VSAT卫星通信站由于设备轻巧、机内配置少, 所以一般都是采用“点”式布局的, 即把各子系统放置在各自独立的机柜里, 以形成星型网络, 每个子网又可以分为若干个相对应的小系统<sup>[2]</sup>, 如小区中心机房、无线接入区等, 这样就构成了一种具有一定规模的小型局域网。而卫星通信系统是由空间站(通信卫星)和地球站及传输信道组成。因此, 卫星通信网络的构成非常庞大复杂, 除了主节点外, 还有许多从属子节点, 这些子阵又包括若干天线阵列, 它们分布在整个网络之中, 可以看作是一个多端口的小型网络。对于不同类型的卫星通信网络来说, 其拓扑结构也各不相同, 其中有些网络结构相对简单, 这类通信系统主要用于地面对空间目标的远距离监视与测控。

### 1.3 VSAT星型网络结构

星型网络是由一个主站作为中心控制器, 多个从属子站点分别设置在几个或数个辐射状分支上的一种网状网络系统, 其特点是具有良好的扩展性, 既能覆盖固定区域, 又能面向特定空域, 并且易于组建成星-空混合模式。一个星型网络系统可容纳数百个乃至上千个小站, 每颗卫星均被分配到一定数量的从属

**作者简介:** 黄利城, 男, 汉族, 福建武夷山人, 本科, 工程师, 研究方向: VSAT 卫星通信、卫星数据传输应用。

子站点中去工作,并按某种协议将来自主站的所有信号进行综合处理后发送给其他终端,该网络的最大优点是不需要额外增加任何硬件设施就可以实现全业务运营,从而使VSAT卫星通信成为可能。VSAT卫星通信网主要由一个主站、卫星转发器和若干个VSAT终端组成,数据VSAT卫星通信网通常采用星状结构。

整个通信过程按“小站-卫星-主站-卫星-小站”方式构成通信链路,使得主站和从站间能保持较高的传输速率,经过“双跳”连通,通信链路保证了话音质量。另外,VSAT卫星通信网络能提供丰富的数据通信服务,如语音数据/视频数据传输、高速缓存等,且无需专门建设专用地面站,即可满足各种应用要求。

## 2 VSAT卫星通信系统的通信优势

### 2.1 覆盖范围广,无地域限制

VSTA卫星系统是基于地球同步轨道的多颗卫星组成一个星座,可覆盖全球范围内大部分地区,包括:赤道上空100 km以内,南半球50~60 km处,北半球30° N以北及太平洋沿岸等区域,由于采用了全球定位系统技术,使其具有全天候、全天时的功能。无论是偏远地区还是高海拔地区,只要有VSTA卫星通信设备,就可以享受到VSTA卫星通信带来的便利,而无需考虑任何地理位置因素,因而具备良好的实用性和可扩展性<sup>[3]</sup>。例如:在自然灾害发生时,VSTA卫星通信系统就能快速地将灾区相关部门需要紧急救援的信息发送给当地有关机构。

### 2.2 高效传输,数据安全可靠

VSTA卫星通信系统具有更高的传输宽带与更低的延迟,可有效利用现有的频谱资源进行高速信息传输,且可灵活扩展信道带宽,以满足不同应用需求,从而极大地提高了整个网络的效率,降低了成本。与传统的地面通信技术相比,VSTA卫星通信系统在信号质量上有很大提高,特别是在低信噪比条件下仍能保持较高的性能,VSTA卫星广播通信链路提供比GSM/GPRS和CDMA更稳定的数据速率,实现用户之间的双向数据业务<sup>[1]</sup>。同时VSTA卫星通信系统采用了严格的加密和验证机制,有助于通信安全的保护,并通过完善的认证和管理机制确保数据传输过程中的机密性和完整性,避免非法访问或恶意攻击造成的损失。

### 2.3 灵活组网,适应性强

VSAT卫星通信系统具有灵活多变的组网方式,可以根据用户需求进行快速部署和调整,无论是星状

网、网状网还是混合网,VSAT系统都能轻松应对,这种灵活性还表现为:随着网络拓扑结构的改变,VSAT系统也能及时做出相应调整,适应不断变化的网络结构。例如:VSTA能根据用户要求组建成多种模式的网络系统,支持多种类型的卫星终端,方便用户选择使用,VSAT无线网络能自动建立较为可靠的路由协议,保证所有节点间的连通性和可靠性,并根据负载情况动态调节网络资源,最大程度发挥网络资源效益。

## 3 VSAT卫星通信系统在数据和语音通信中的实际应用路径

### 3.1 VSAT卫星通信与其他的有线网络组网技术

有线网络组网技术因稳定性、高速与安全性在局域网等领域占重要地位。VSAT卫星通信系统与有线网络融合,有效解决了通信覆盖与传输的局限。前者扩大通信范围至偏远地区,后者提升传输效率与质量。通过地面站部署有线设备,实现VSAT卫星通信系统与有线网络的互联互通,构建广域网络,支持宽带接入与空地双向数据交换。此外,有线网络为VSAT卫星通信系统提供备份保障,增强系统的可靠性。设计IP/SDH混合网络架构,优化资源利用,提升系统整体性能,确保用户广泛接入与高效通信<sup>[4]</sup>。

### 3.2 VSAT卫星通信与地面无线网络互通组网技术

VSAT卫星通信与无线网络互通组网技术通过卫星中继站与地面无线设备,实现无缝连接。关键技术包括信号转换、协议兼容性和网络管理统一性。信号转换需理解卫星天线原理,选择适合的通信方案,如利用现有线路、模拟微波链路、ASIC或DDS/QPSK芯片等,确保数据传输稳定。协议兼容性需考虑频段互通及IP数据包在卫星链路中的传输问题,引入时间戳、拥塞控制等机制。网络管理则需设计多协议支持、扩展性好的管理平台。综合上述措施,提升系统稳定性、兼容性和管理效率,实现高效、可靠的卫星与无线融合通信<sup>[5]</sup>。

### 3.3 建设空地一体化信息网络

空地一体化信息网络利用多轨道、多类型卫星构建全球覆盖星座,集成地面、海上、空中及深空用户与平台,形成高效智能的信息网络。该网络支持快速信息获取、处理与传输,为各类应用提供可靠支持。VSAT卫星通信系统以其全球覆盖特性,弥补地面网络不足,为空地网络提供通信保障。建设过程中需考虑卫星信道特性、用户需求,合理规划天线布

局,提升资源利用率,降低运营成本。同时,应设计合适的星地连接与传输链路,满足多样的带宽需求。VSAT卫星通信系统的灵活性与可扩展性促进远程医疗、在线教育等应用创新,为空天地网络注入新活力。构建空天地一体化信息网络需基于VSAT卫星通信系统及地面卫星设施,融合最新空间信息技术成果,打造全球覆盖、安全可靠、灵活高效的综合信息服务网络。工作重点包括:优化国家空间基础设施布局,加强区域与国际空间信息合作;强化应用平台,丰富服务功能与业务种类;加快空间基础数据库建设,统一数据标准与管理方法;重视网络安全保障,提升防护意识与技术水平。通过这些措施,推动空天地一体化信息网络全面发展。

### 3.4 VSAT卫星通信宽带广播和宽带多址接入

VSAT卫星通信技术是一种通过小型地面站与卫星进行通信的技术,广泛应用于宽带广播和宽带多址接入领域,该技术具有覆盖广泛、部署灵活、传输稳定等优点,成为现代通信网络的重要组成部分。宽带广播是一种利用卫星将大量数据快速传输给多个接收终端的技术,适用于电视广播、数据广播等场景。通过VSAT卫星通信技术,广播信号可以覆盖到地面任何角落,无论是偏远山区还是海上船只,都能接收到高质量的广播信号,不仅解决了地面有线网络无法覆盖的难题,也大大提高了广播信号的稳定性和可靠性。在实际应用中,VSAT卫星通信系统通过中心地面站将广播信号上传至卫星,卫星再将信号下行到分布在各地的小型地面站(VSAT终端)。每个VSAT终端接收到信号后,可以通过有线或无线方式将信号分发到用户终端,有助于大幅度降低传统有线广播网络的建设和维护成本,确保信号在广阔区域内的稳定传输。特别是在地面基础设施薄弱的地区,VSAT卫星通信技术更显示出其独特的优势。

宽带多址接入是VSAT卫星通信技术的另一大应用。宽带多址接入是一种通过卫星网络实现多个用户共享同一信道进行通信的技术,常用于企业网络接入、远程办公、应急通信等场景,通过VSAT宽带多址接入,用户可以在任何地点快速接入互联网或企业内

网,实现数据的高速传输和通信服务的快速响应。在宽带多址接入系统中,VSAT终端通过卫星链路连接到中心地面站,中心地面站再通过地面网络连接到互联网或其他通信网络。每个VSAT终端都配备有小型卫星天线和调制解调器,能够实现数据的发送和接收,系统采用多址接入技术,如时分多址(TDMA)或频分多址(FDMA),以提高通信资源的利用效率和用户的通信质量。通过这种方式,多个用户可以共享同一条卫星链路,既保证了通信的高速稳定,又节省了网络建设成本。

## 4 结语

VSAT卫星通信系统以其广泛的覆盖范围、高效的通信质量和灵活的部署方式,解决了地理位置偏远、基础设施不足的地区的通信难题,在数据通信方面,VSAT卫星通信系统提供了可靠的高速数据传输性能,支持互联网接入和企业专网建设,显著提升了信息交流效率;在语音通信方面,VSAT卫星通信系统确保了清晰稳定的语音传输,满足了不同用户群体对高质量通话的需求,VSAT卫星通信系统以其独特的优势在数据和语音通信领域发挥了重要作用。未来,在实际应用中,要立足于现有条件,充分利用各种资源,尽可能多地获得足够大的频谱带宽,并尽量利用好有限的功率资源。

## 参考文献

- [1] 秦媛,张杭,朱宏鹏,等.卫星MIMO通信系统抗移动无人机集群干扰的在线BSS算法[J].计算机工程,2024,50(06):65-76.
- [2] 陈鹏,靳瑞勇,田立军,等.高通量宽带通信卫星系统在电视应急直播中的应用初探[J].广播与电视技术,2024,51(04):119-124.
- [3] 张秀宁,李正岱,张旭.应用于中继卫星通信系统的16QAM-TCM技术研究[J].遥测遥控,2024,45(02):42-49.
- [4] 王颖.VSAT卫星通信系统在数据和语音通信中的应用[J].科技创新导报,2009(03):22.
- [5] 徐海生.通信卫星转发器系统的仿真设计[J].电子元器件与信息技术,2022,6(08):188-192.