

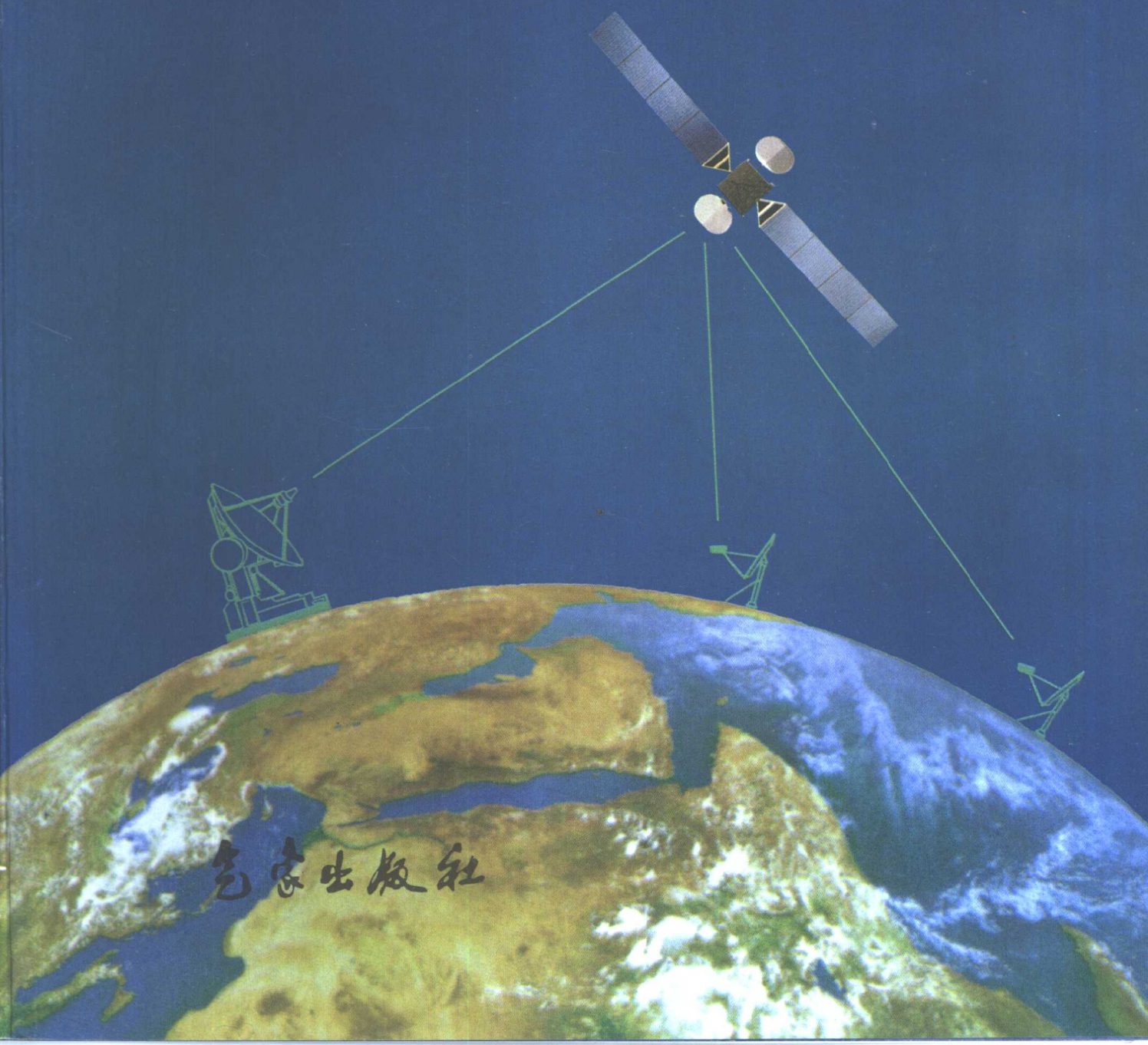
休斯网络系统公司VSAT 卫星通信小站技术手册

第三分册

TES电话地球小站安装使用手册

美国休斯网络系统公司 华云信息技术工程公司 编译

主编 徐建平 副主编 龚理藩



气象出版社

休斯网络系统公司 VSAT 卫星通信小站技术手册

第三分册 TES 电话地球小站安装使用手册

美国休斯网络系统公司
华云信息技术工程公司 编译

主 编：徐建平
副主编：龚理藩

气象出版社

(京)新登字 046 号

内 容 简 介

本书详细叙述了休斯网络系统公司(HNS)的 VSAT 卫星通信小站的安装和使用。全书共分三个分册。第一分册介绍了 VSAT 卫星通信基本原理、HNS-HUGHES 公司产品、中国气象局 VSAT 卫星通信系统等。第二分册重点介绍 PES 数据地球小站的设备安装和使用方法。第三分册重点介绍 TES 电话地球小站的设备安装和使用方法。本书具有内容全面、资料齐全、叙述详尽、实用性强等特点,对安装和使用 VSAT 小站的工程技术人员是必不可少的参考资料,对于开发 VSAT 地球站技术的科研人员也极具参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

休斯网络系统公司 VSAT 卫星通信小站技术手册/徐建平
主编. —北京:气象出版社,1996. 1
ISBN 7-5029-2085-4

I. 休… II. 徐… III. 卫星通信系统地面站,休斯网络
系统公司-技术-手册 IV. TN927-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 23189 号

休斯网络系统公司 VSAT 卫星通信小站技术手册

第三分册 TES 电话地球小站安装使用手册

美国休斯网络系统公司

编译

华云信息技术工程公司

主 编:徐建平

副主编:龚理藩

责任编辑:陶国庆 终审:纪乃晋

责任校对:奚福群 责任技编:席大光 封面设计:施志军

* * *

气象出版社 出版

(北京海淀区白石桥路 46 号 邮政编码:100081)

北京科技印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行 全国各地新华书店经销

* * *

开本:787×1092 1/16 印张:9.25 字数:237 千字

1996 年 1 月第一版 1996 年 1 月第一次印刷

印数:1—5000

ISBN 7-5029-2085-4/TN · 0016

(全套)定价:100.00 元

授权书

美国休斯网络系统有限公司(下称“休斯公司”),依美国特拉华州法律成立,营业地址为:美国马里兰州 20876,德国镇,探索路 11717 号,特此授权华云信息技术工程公司,依中华人民共和国法律成立,营业地址为:中国北京西郊白石桥路 46 号,在双方合作编辑“VSAT 小站技术手册”过程中,翻译并利用部分休斯公司提供的技术资料。

此证

美国休斯网络系统有限公司

1995 年 8 月 23 日

第三分册 TES 电话地球小站安装使用手册 编译说明

本分册“TES 电话地球小站安装使用手册”由鄯薇和邹安华译。全书由钱寿宇初校,徐建平总校。

前 言

近年来我国不少部门引进了美国休斯网络系统公司(HNS)的 VSAT(小型卫星通信地球站)卫星通信小站,包括 TES 电话地球小站和 PES 数据地球小站。为了帮助我国工程技术人员安装、使用和开发 VSAT 卫星通信小站,HNS 公司和中国气象局华云信息技术工程公司共同编译了这套由三个分册组成的技术手册。本手册所引用的 HNS 公司技术资料均已受 HNS 公司授权许可,符合知识产权保护法规要求。

第一分册介绍卫星通信的基本原理、系统概述和场地准备,详细叙述了 VSAT 卫星通信的基本知识、美国休斯网络系统公司(HNS)VSAT 卫星通信系统简介和中国气象局 VSAT 卫星通信系统和建站准备等。第二分册为 PES 数据地球小站的设备安装和使用手册,内容来自 HNS 公司的“Installation and Service Manual for Personal Earth Station General Reference Including PES Model X000 Series”,详细地介绍了 PES 的设备安装、操作、维护和测试等实用知识。第三分册是 TES 电话地球小站设备安装和使用手册,内容来自 HNS 公司的“Telephony Earth Station (TES™) Remote Installation and Operations Manual”,是安装和使用 TES 小站必不可少的工具手册。

为了编译好这套书,美国休斯网络系统公司(HNS)和中国气象局华云信息技术工程公司专门组织了编委会,其组成为:

主任委员:孙观忻(HNS 公司)、吴贤梯(华云信息技术工程公司)

副主任委员:龚理藩(华云信息技术工程公司)、吕克明(HNS 公司)

委员:徐建平、喻纪新、钱寿宇(中国气象局)

容 皓、孙世豪、童卫平(HNS 公司)

在编委会指导下,设立编译组,具体负责本手册的编译和审校工作,其成员为:

主 编:徐建平

副主编:龚理藩

编 译:王春芳、宁江涛、任朝江、邝安华、杨家仕、张建国、欧应华、胡光华

真福群、徐正明、徐海燕、钱寿宇、唐卫东、蓝孝葵、鄞 薇

我们期待这套书对中国从事 VSAT 通信技术的工程技术人员有所帮助,错误之处也欢迎指正。

美国休斯网络系统公司

中国气象局华云信息技术工程公司

1995 年 7 月

目 录

前 言	
第一章 TES 介绍	(1)
§ 1.1 概述	(1)
§ 1.2 系统描述	(1)
第二章 室外设备描述	(4)
§ 2.1 天线	(4)
§ 2.2 RF 电子设备	(6)
§ 2.3 设备间连接电缆	(7)
第三章 室外设备描述	(8)
§ 3.1 机架	(8)
§ 3.2 机箱	(9)
§ 3.3 信道单元	(13)
第四章 安装前准备	(17)
§ 4.1 现场调查	(17)
§ 4.2 安装前的准备工作	(19)
§ 4.3 所需工具	(20)
§ 4.4 安装检查清单	(22)
第五章 室外设备安装	(23)
第六章 室内机架安装	(24)
§ 6.1 概述	(24)
§ 6.2 工具和器材	(24)
§ 6.3 I / II 型机架安装	(24)
§ 6.4 HDC 机架安装	(29)
第七章 I 型机箱安装	(34)
§ 7.1 概述	(34)
§ 7.2 机箱安装前准备	(34)
§ 7.3 机箱装入机架	(37)
§ 7.4 设置机箱 ID 开关	(38)
§ 7.5 连接机箱间电缆	(38)
第八章 II 型机箱安装	(41)
§ 8.1 概述	(41)
§ 8.2 机箱安装前准备	(41)
§ 8.3 机箱装入机架	(41)
§ 8.4 设置终端跳接块	(43)
§ 8.5 设置机箱 ID 开关	(43)
§ 8.6 连接机箱间电缆	(45)
第九章 高密度机箱安装	(48)

§ 9.1	概述	(48)
§ 9.2	机箱安装前准备	(48)
§ 9.3	机箱装入机架	(48)
§ 9.4	安装机箱模块	(50)
§ 9.5	设置机箱 ID 开关	(51)
§ 9.6	连接机箱间电缆	(52)
§ 9.7	连接 IF 输入和 IF 输出电缆	(54)
第十章	I 型信道单元的安装	(57)
§ 10.1	CU 操作方法	(57)
§ 10.2	设置 CU 的电话跳接块	(57)
§ 10.3	CU 安装	(58)
第十一章	II 型信道单元的安装	(61)
§ 11.1	II 型机箱中 CU 的安装	(61)
§ 11.2	HDC 中 CU 的安装	(67)
第十二章	电缆连接	(72)
§ 12.1	连接头与针	(72)
§ 12.2	IFL 电缆和 RFT 电源安装	(73)
§ 12.3	CU 接口电缆安装	(77)
第十三章	入网开通	(86)
§ 13.1	入网开通准备	(86)
§ 13.2	装载 CU 非易失随机存储器	(90)
§ 13.3	Lir 和 Lit 的默认值	(94)
§ 13.4	天线对准	(94)
§ 13.5	测量和调整接收功率	(96)
§ 13.6	粗调发送功率	(99)
§ 13.7	CU 软件下载	(99)
§ 13.8	发送功率细调	(102)
§ 13.9	CU 环路测试	(105)
§ 13.10	最终检查和测试	(107)
§ 13.11	入网开通总结	(108)
§ 13.12	远端站入网开通记录	(108)
第十四章	TES 操作	(113)
§ 14.1	I 型和 II 型机箱控制器和指示灯	(113)
§ 14.2	高密度机箱控制器和指示灯	(113)
§ 14.3	信道单元控制器与指示灯	(114)
第十五章	故障查找和维护	(116)
§ 15.1	故障查找	(116)
§ 15.2	例行检修	(122)
§ 15.3	修理过程	(128)

§ 15.4 返修程序	(128)
附录 A 缩略语	(130)
附录 B 制造商	(133)
附录 C TES 工具箱	(135)

第一章 TES 介绍

本章简要介绍 TES 小站及网络的主要组成部分。

§ 1.1 概 述

TES 是基于卫星的全数字话音和数据通信的网状网。系统中话音电路采用按需分配 (DAMA) 操作方式, 数据电路采用预分配方式, 通过单跳的单路单载波 (SCPC) 信道实现两地球站间的通信。

TES 系统由许多节点和一个网络控制系统 (NCS) 组成。NCS 提供网络管理与控制, 它可位于任一 TES 节点。节点有两种类型: TES 远端站及 TES 网关。TES 网络支持话音和数据的混合应用。每个 TES 节点可只配置几个信道或通过一个网关终端支持多条信道进入公共网。

TES 利用 Ku 波段或 C 波段卫星采用频分多址方式 (FDMA), 实现与 NCS 和远端站间的通信。每个远端站包括室外设备及室内设备, 室外设备由天线及射频设备 (RFE) 组成, 室内设备由信道单元 (CU) 以及基带和中频 (IF) 设备组成。

TES 系统使用四相相移键控 (QPSK) 或二相相移键控 (BPSK) 调制方式, 取决于所支持的用户信息速率和编码速率。系统提供码率为 1/2 或 3/4 的前向纠错编码 (FEC)。

TES 系统支持网中任意两个远端站间直接进行话音、同步及异步数据通信。远端站间直接传输话音及数据, 因此卫星传输延时最小。

远端站间话音电路按用户拨号序列建立, 并受 NCS 的中央 DAMA 处理器的控制。卫星信道只在两者接续期间被分配。数据通信利用预分配的卫星信道, 在远端站之间提供永久的、连续的点到点的通信。卫星信道也可在系统配置中分成不同的带宽池, 为用户话音电路提供不同的接入概率。

§ 1.2 系统描述

TES 网络由许多远端地球站 (节点) 和一个 NCS 组成。TES 节点提供用户访问系统的功能, NCS 位于一个 TES 节点并提供网络管理和控制功能 (见图 1.1)。节点有两种类型: TES 远端站及 TES 网关。

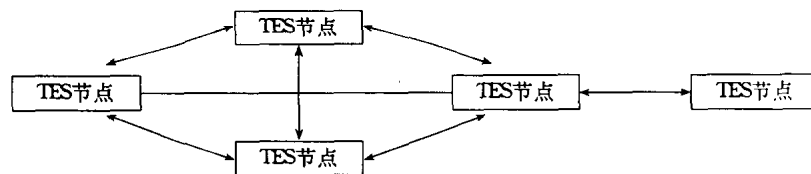


图1.1 TES网络

1.2.1 TES 远端节点

TES 远端节点支持话音 (电话或 PABX) 和数据电路, 并把 TES 电路端接到用户设备。一个 TES 远端节点可支持一条到多条 TES 电路。

一个典型的远端节点由室内与室外设备组成。

室外设备包括射频终端(RFT)和设备间连接电缆 IFL。RFT 包括天线和射频设备(RFE)。RFE 可以分成固态功放(SSPA)、馈源组件、中频单元和电源。

室内设备包括 TES 机箱和机箱里的信道单元。室内与室外设备间通信接口在中频,通过 IFL 电缆实现。

图 1.2 所示是 TES 一个小远端节点的典型配置。室内设备仅有一个机箱,机箱和室外设备之间直接连接。

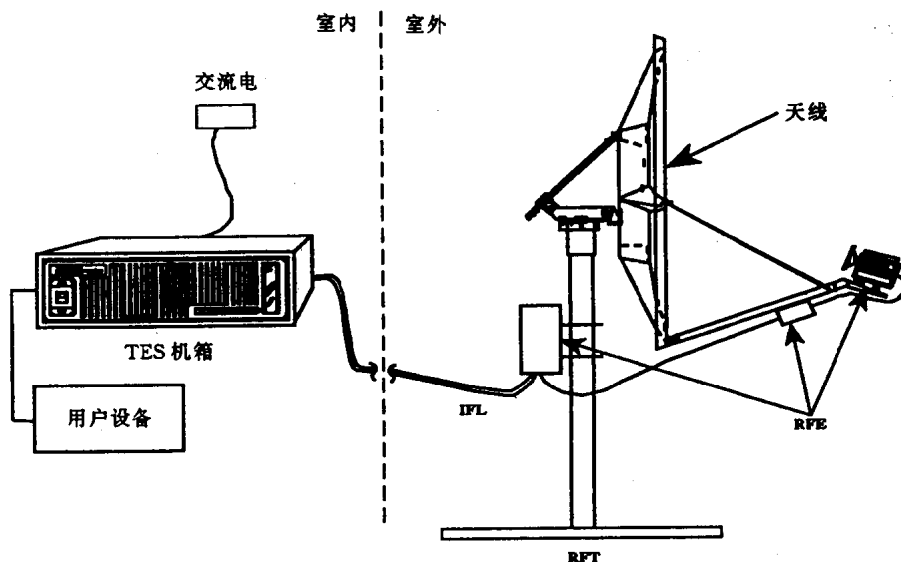


图 1.2 典型的远端站

1.2.2 TES 网关

一个网关或一个 TES 大站,往往需要两个或多个 TES 机箱。并且需要一个中频分配器提供到 RFT 的公共 IF 接口。图 1.3 是这种配置的一个例子。

1.2.3 TES NCS

NCS 管理和控制网络并完成卫星电路的按需分配(DAMA)功能。这些功能由与操作员控制台相连的中央处理器和数据库以及远端站监控设备一起实现。

NCS 由以下几个软件子系统组成:

- 网络控制处理器(NCP)——这个子系统是 NCS 的核心部分,它的作用包括维护配置数据库、事件管理、远端站软件加载、统计信息及状态的收集。
- DAMA 处理器(DPU)——这个子系统给 TES 远端站分配卫星电路。
- IllumiNET——这个子系统给网络操作者提供接口。

NCS 还包括专门用于网络管理的 TES 控制机箱。控制机箱装有专门的称之为控制信道单元(CCU)的 CU,它提供对空间段的访问,使远端站的通信变得容易。

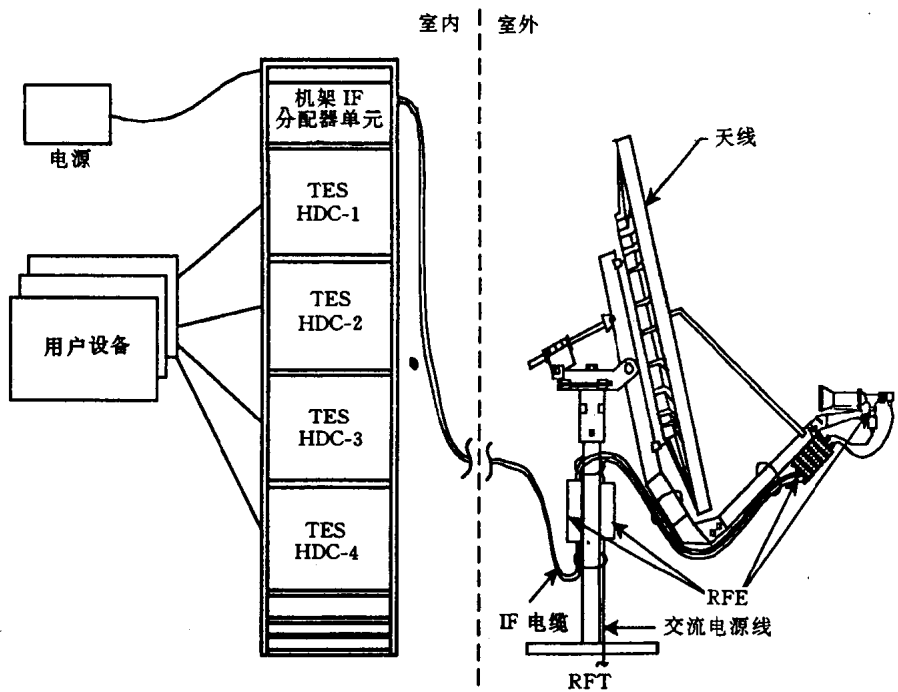


图 1.3 配置的例子

穿透式安装。

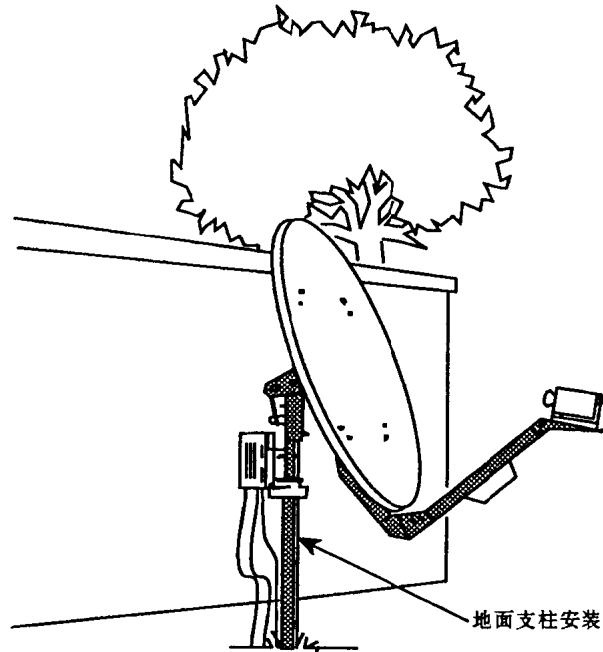
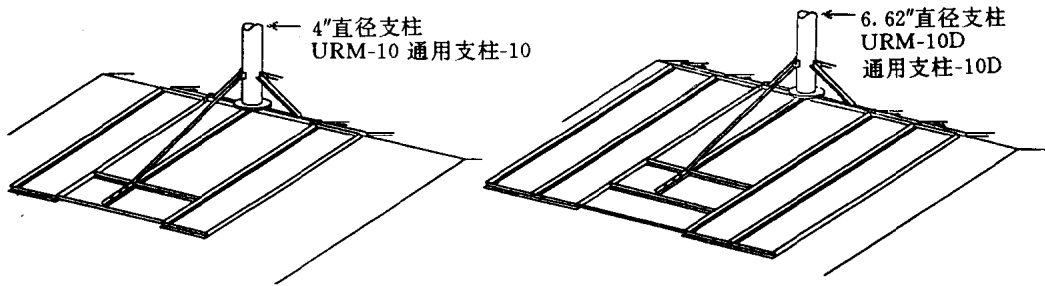


图 2.2 典型的地面支柱安装



(a) 只用于 1.8m 天线在尖型屋顶安装

(b) 2.4m 天线在尖型或平屋顶安装

图 2.3 非穿透式屋顶安装

在某些情况下,天线可配备除冰装置。

表 2.1 和表 2.2 列出了 TES 天线机械和环境的技术指标。

表 2.1 机械指标

天线直径	组装尺寸	重 量	
		不带除冰	带除冰
1.8m	7.5 英尺(2.286m)H×6.8 英尺(2.073m)D×6 英尺(1.829m)W	204 磅(92.534kg)	264 磅(119.75kg)
1.8m(自对准)	7.5 英尺(2.286m)H×6.8 英尺(2.073m)D×6 英尺 t(1.829m)W	184 磅(83.462kg)	244 磅(110.678kg)
2.44m	9.5 英尺(2.896m)H×9 英尺(2.743m)D×8 英尺(2.438m)W	349 磅(158.306kg)	449 磅(203.666kg)
3.8m	15 英尺(4.572m)H×11.25 英尺(3.429m)D×12.5 英尺(3.81m)W	2100 磅(952.56kg)	n/a

注:重量是近似值且不包括射频单元或天线支架

表 2.2 环境指标

要素	指标
工作风速	在每小时 45 英里(mph)风速时衰减<0.5 dB
非工作风速	最大 125mph(当底座安装正确时)
工作温度	-30℃~+55℃
存储和运输温度	-50℃~+75℃
散热	对流

有关 TES 天线系统的更详细情况,参见天线和 RFE 销售厂家的资料。

§ 2.2 RF 电子设备

以下介绍 RF 电子设备的各组成部分,如图 2.4 所示。

- RF 激励器
- 供电单元
- SSPA
- 射频单元(RFU)组件

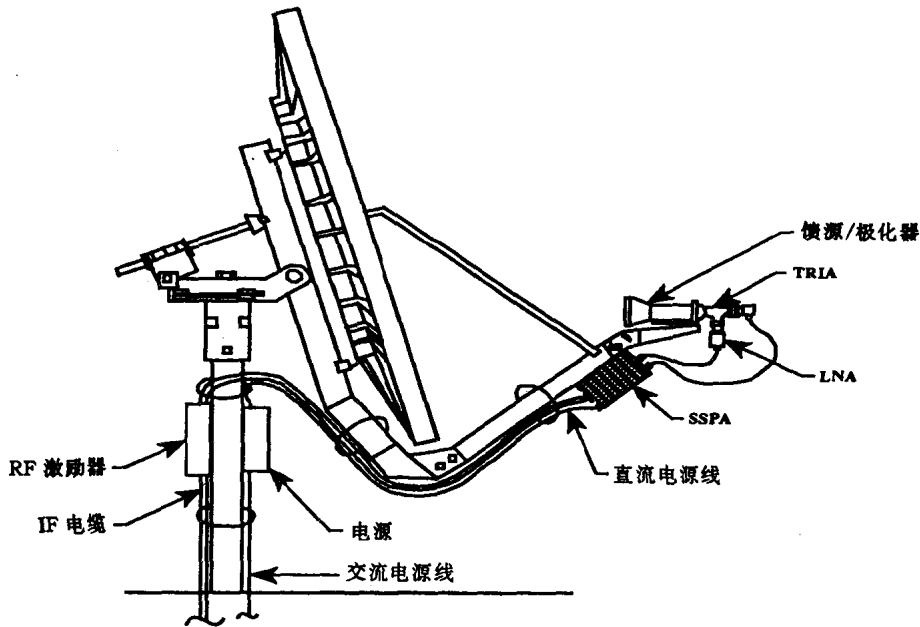


图 2.4 RF 电子设备的组成部分

2.2.1 RF 激励器

RF 激励器安装在天线支柱上,完成以下功能:

- 给上、下变频提供 10MHz 参考振荡源,这个参考振荡源用在固定和合成的本机振荡(LO)中,以产生所需的混频器频率。

- 把来自室内单元的 70MHz 的信号上变频为 RF 信号,所支持的卫星频带见表 2.3。IF 信号通过低通滤波器并与固定频率的 LO 混频,出来的信号经过带通滤波器去掉第一上变频产生的不需要的频率,并与一个可调的 LO 混频使 Tx 频率在 500MHz 范围内可以选择。最后

信号经过滤波和放大送到 SSPA。

• 下变频到 70MHz 中频从 LNC 开始,对 C 波段而言,LNC 把信号下变频至 1042.5MHz,而由 RF 激励器完成最终变频为 70MHz。

表 2.3 卫星频带

频带	上行频率	下行频率
C-波段	5.850GHz~6.425GHz	3.625GHz~4.2GHz
Ku-波段	14.00GHz~14.25GHz	10.95GHz~11.2GHz
Ku-波段	14.25GHz~14.50GHz	11.45GHz~11.7GHz
Ku-波段	14.00GHz~14.50GHz	11.45GHz~11.95GHz
Ku-波段	14.00GHz~14.50GHz	11.70GHz~12.2GHz
Ku-波段	14.00GHz~14.50GHz	12.25GHz~12.75GHz
Ku-波段	14.25GHz~14.50GHz	12.50GHz~12.75GHz

2.2.2 供电单元

供电单元把交流市电转换成 RFE 其它组件所需的电平,它装在天线支柱上并与 RF 激励器和 SSPA 相连。供电单元工作电压为 115V_{AC}、230V_{AC}或 48V_{DC}。

2.2.3 固态功放

固态功放(SSPA)安装在 RFU 组件支撑臂下,在 RF 信号发射前进行最后放大。RF 激励器的 RF 输出信号经过隔离器、信号放大器及 SSPA,SSPA 的级数多少取决于它的输出功率,表 2.4 是标准的 SSPA 输出功率,也可订做其它输出功率的 SSPA。

表 2.4 标准 SSPA 配置

Ku 波段	2W	5W	8W	16W
C 波段	5W	10W	20W	

2.2.4 LNA/TRIA 组件

低噪声放大器(LNA)和发送/接收隔离器组件(TRIA)以一个偏馈角指向天线反射面,并完成接收的 RF 信号的第一次下变频。TRIA 完成天线反射器接口的接收和发送信号的隔离。

关于 TES 室外设备的更多资料,请参考 RFE 销售厂家的设备说明书。

§ 2.3 设备间连接电缆

设备间连接电缆(IFL)连接室外 RFE 设备和室内设备。标准 IFL 长度不超过 150m,IFL 由两根同轴电缆组成,分别接收和发送 IF 信号,室外设备供电电缆与它分开敷设。

第三章 室内设备描述

室内设备提供到用户设备的接口,由机箱和信道单元(CU)组成,在多个机箱的大型配置中,室内设备还包括一个机架和内装的 IF 分配器。室内设备的安装一般在室外设备、IFL 电缆、电源电缆和用户接口设备安装之后。

§ 3.1 机架

机架用于一个以上机箱的系统安装, TES 使用的是开放架式机架。HNS 为不同的 TES 机箱提供两种不同的机架, TES 标准机架适合于 I 型和 II 型机箱,另一种可选机架适合于高密度机箱(HDC)。

3.1.1 TES 标准机架

标准机架可容纳 6 个 I 型或 II 型机箱及 IF 分配器。机架上未使用的机箱槽位接上 IF 终端负载。机架的 HNS 部件号为 1011964-0001。图 3.1 是 TES 标准机架的前视图和侧视图。

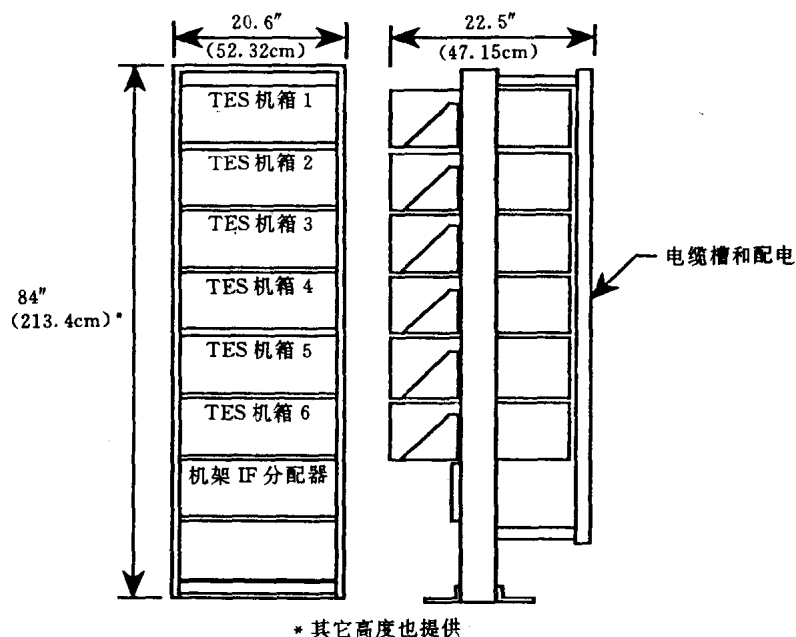


图 3.1 TES 标准机架的前视图和侧视图

3.1.2 HDC 机架

这种机架可容纳 4 个 HDC 和 IF 分配器单元。机架上未使用的机箱槽位接上 IF 终端负载。机架的 HNS 部件号为 1015418-1。图 3.2 是 TES HDC 机架的前视图和侧视图。