

VSAT 卫星数据站的故障模式和维修方法

宋爱民, 杨峰, 张辉, 李焯
(空军工程大学 电讯工程学院, 陕西 西安 710077)

摘要:介绍了卫星数据站的故障模式,说明了其基本的维修方法。并结合实际,提出了维修过程中应该注意的几个问题,对 VSAT 卫星数据站设备维修具有参考价值。

关键词:VSAT 故障模式;故障代码;维修方法

中图分类号:TN927.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-3516(2001)06-0065-04

VSAT 卫星数据站是卫星数据通信系统的主要组成部分。由于设备老化不可避免地会出现各种故障,影响了正常通信。我们在对引进设备原理分析解剖的基础上,掌握了其设备的关键技术,在承担进口设备维修的过程中,积累了一定的维修经验。VSAT 卫星数据站设备产生故障的原因虽然是错综复杂的,但故障现象及其产生原因具有一定的内在联系。只要根据小站设备原理、特点及故障现象等,通过适当的检查方法,就能迅速地找到故障部位,快速地修复机器。

1 小站的故障模式

小站的故障模式,按其物理起因和分析角度的不同,可以分成多种类型,如图 1 所示。

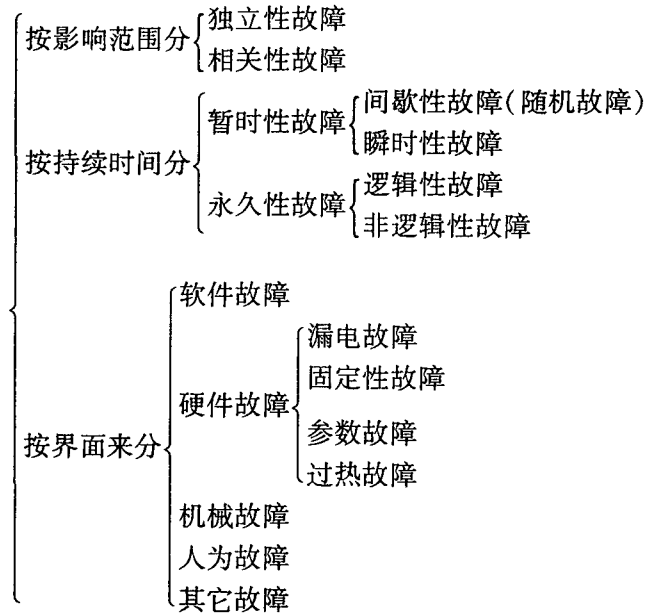


图 1 故障分类模型

暂时性故障在小站故障中占很大比例,它分为间歇性故障和瞬时性故障。瞬时性故障是不可再生的暂时性故障,特点是持续时间很短,往往不需人工干预就可以恢复正常,对硬件无影响。间歇性故障可为再生的故障,可以有规律的出现。常由于振动、冲击造成接触不良,或因环境变化而使局部有缺陷的元器件功能出错造成。永久性故障的特点是故障现象重复出现。常由于元器件失效、电路开路、短路,机械问题或控制

软件出错造成。软件故障是数据小站本身的控制软件出错造成。硬件故障是由于物理失效或某些参数超出了允许的范围造成。人为故障会造成一些意想不到的故障,增加故障诊断难度,主要有:不按机房环境条件要求开机;不按操作规程操作;人为拉断连接电缆、接错电缆及带电插拔电缆;设置参数错误;对星不准等。其它故障主要指元器件过载损坏、输入电源电压过高、遭到雷击、进水受潮等。

根据小站设备常见故障,提出了40多种故障模式,以故障设备为顶事件,故障元器件为底事件,建立故障树,且对维修任务进行了划分。对于小站维修来讲,关键是要根据故障现象快速分析判断出发生故障的模块,为进一步深入到单元电路及元件级的维修创造条件。利用设备自身功能可以快速有效地将故障压缩到故障模块。也可通过视觉、听觉、嗅觉和触觉来帮助区分故障部位。看:机内有无冒烟,电容器有无胀裂,电路有无虚焊或短路,元件有无开路,连线有无脱落等;听:开机通电,细听机内有无打火声或变压器怪响等异常响声;闻:机内有无焦糊味;摸:触摸元件是否有过热现象。另外小站设备发生故障,也可利用好的模块对电路中被怀疑的部分进行替换直至找到故障模块。

2 利用设备特点分割故障部位

卫星数据小站设备本身具有一套比较完整的测量显示系统以及通信管理功能^[1-2]。在控制器的前面板有7组28个LED指示灯及3个测量控制开关,而控制器的后面板两个数据接口处各有2个指标灯,可以利用控制器、PAD机、管理终端等设备自身功能压缩故障。

2.1 通过观察指示灯的状态来区分故障部位

数据小站的大部分故障都通过控制器的状态指示灯显示出来。

正常上线前显示如下:

A	B	C	D	E	F	G
×011	0111	1111	1111	000×	×000	0001

D1、D3有亮灭状态,表示电路在调整,属正常情况。当接到上线命令时,A2亮表示发射机工作,B1亮表示发射功率基本正常。如果上线,E1灯开始闪烁,F2灯常亮。

正常上线后显示如下:

A	B	C	D	E	F	G
×011	0111	1111	1111	×00×	×100	0001

一般情况下小站设备出现故障,首先表现的是指示灯的状态失常。如控制板6B芯片数据丢失时,A~E组灯会出现无规律的闪烁。当控制板的看门狗电路的定时电容漏电或容量不足,A~E组灯会齐闪。总之,掌握了各种状态指示灯的闪亮规律,就能更快更准确地判断出故障部位并及时进行处理。

注:(A~G7组灯中,×表示闪烁,1表示常亮,0表示常灭)

2.2 利用1~F测试项来判断故障部位

控制器有1~F共15个测试项,通过它也可以帮助我们区分判断故障部位。例如:某小站不上线,请求上线命令后,收不到上线指令,而指示灯的显示状态一切正常,无故障代码。此时我们对测试项1~F进行测试,发现测试到第A项时,会发现链路号不是本站所分配的链路号,数据发生了变化。问题就在于6B芯片数据错误或者控制板故障,重新对6B芯片编程或者更换控制板,故障即可排除。

2.3 通过故障代码进行故障部位的区分

有些故障会通过故障代码表现出来。因此学会读故障代码,可以帮助我们更快地判断故障部位,有时可以定位到元件级。

例如:3004代码^[3],可能是上变频器故障,也可能是IF盒故障,也可能是供给上变频器的电源故障。我们只要按照下述诊断流程处理(如图2所示)便可将故障压缩到故障模块或故障部位。

但要注意并非所有故障都有代码出现,还要注意观察,有的代码出现并非表示有故障。比如在控制器上线指令到来前,有时会出现A001或A010代码,属于正常情况。

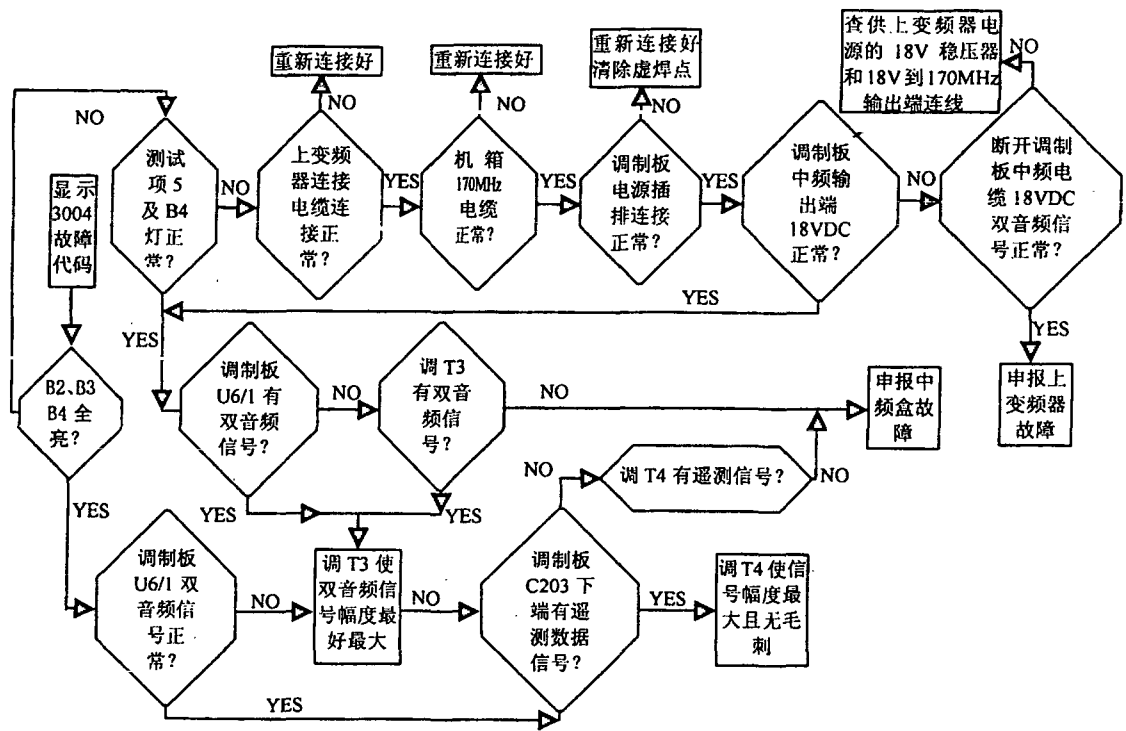


图 2 诊断流程图

2.4 利用 PAD 机和终端的通信管理功能压缩故障范围

一般情况下, PAD 机接上终端后, 相应端口的状态指示灯常亮, 表示其相应端口正常。但当状态指示灯常灭或不接终端而相应端口的状态指示灯常亮, 及电源指示灯常灭或闪烁, 均表示 PAD 机有故障。若状态指示灯显示正常, 利用分组终端、管理终端与 PAD 机间进行通信功能测试时, 可以判断 PAD 机相应端口是否有故障。

终端与 PAD 机间通过 2 位、7 位、10 位不同长度的地址呼叫^[4], 自发自收, 判断本站各设备是否正常及本站到主站通信是否畅通。进入 PAD 机的管理状态, 查看连接终端的相应端口状态、参数配置及设备间的连接电缆, 可以将故障进一步压缩到 PAD 机端口或终端设备或连接电缆等。

3 利用仪器、仪表判断故障部位

3.1 电压法

测量电路的工作电压, 将它和正常值比较, 便于找出故障部位。

表 1 给出控制器 I/O 端口各引脚电压值(PAD 开机)供参考。

3.2 电阻法

用三用表测量电路间、电路某点对地电阻值来发现和寻找故障部位。对于数字电路通过电阻测量法可以迅速区分出短路和开路故障。

3.3 示波法

用计数器测量信号的频率, 用示波器观察电路各测试点的信号波形, 用频谱仪观察信号的频谱特性及电路增益, 从而判断电路是否正常工作, 进而确定故障部位。数据小站设备在某些情况下, 虽然指示灯状态正常, 测试 1 ~ F 项也未发现异常, 且无故障代码, 但无法通信, 这种情况常见于不上线或假上线。遇到这种情况, 必须借助于示波器和三用表进行测量以帮助确定故障部位。例如来上线指令时, 正常情况下, A2 亮、B1 亮, A1 闪烁 12 ~ 16 次就能正常上线, 否则就很难上线或根本上不了线。此时, 我们可以观察两个地方的波形和频率: 一是 85 MHz 锁相环, 在 R84 上端测试其频率 $f = 85.000\ 00\ \text{MHz}$, R89 右端观察波形应为直线; 二是 123.104 MHz 锁相环, 在 L4 上端测试其频率 $f = 123.104\ 0\ \text{MHz}$, R13 下端观察波形为直线。否则, 锁相环失锁不能上线。

4 维修过程中要注意的问题

1) 要注意控制器内部 I/O 板和控制板的螺钉。

控制器内部 I/O 板和控制板的固定螺钉大小虽然一样,但千万注意不能随便上螺钉。仔细观察一下,我们就会发现,这些螺钉有的有垫片,有的没有垫片,若不小心随便固定的话,就会造成小站工作失常,而这种失常也可能不会从状态指示灯中表现出来。例如我们在实际维修过程中发现某控制板就是因为固定螺钉安装不合适,造成调制板主备频切换信号接地,调制板工作在备频,而使控制器不上线。

2) 要注意设备间的信号线连接要牢靠正确。

设备间信号线必须连接牢靠而且正确,这是保证设备间正常通信的前提。有关设备间电缆的连接可参考维修规范中的内容。

3) 注意设备可靠接地。

小站设备在运行前,应注意可靠接地。一般情况下,控制器、PAD 机、终端、调制解调器等均必须接地良好。如条件允许,应要求一点共地,否则非常危险。我们曾发现由于设备没有可靠接地而将设备烧坏的情况。同时,在维修过程中应注意预防静电对设备进行新的损伤。

表 1 控制器 I/O 端口各引脚电压

引脚号	I/O 口 1 电压	I/O 口 2 电压
1	0.00	0.00
2	-5.00	-5.00
3	-5.04	-5.08
4	11.00	11.00
5	11.46	11.50
6	11.44	11.45
7	0.00	0.00
8	11.44	11.45
13		2.77
14		0.16
15	0.41	0.39
17	0.40	0.39
20	0.07	0.08
25		2.32

参考文献:

[1] DMN-2000. Series Micro Earth Station Technical Reference Manual GTE[S].
 [2] DMN-2000. Series Micro Earth Station Installation Manual GTE[S].
 [3] KTGF 06-99. DMN-2210CF 型卫星数据小站维修规范[S].
 [4] 黄国策. VSAT 卫星数据站原理与使用[M]. 西安:电讯工程学院,1998.

Discussion of the VSAT Data Station Equipment Maintenance Methods

SONG Ai-min, YANG Feng, ZHANG Hui, LI Ye

(The Telecommunication Engineering Institute of the Air Force Engineering University, Xi'an 710077, China)

Abstract: This paper presents failure pattern of satellite data stations. The basic maintenance method was clarified. According to the experience of maintenance, a few problems proposed in this paper have aroused attention. The method has reference for the maintenance of the VSAT data stations in Air Force.

Key words: VSAT failure pattern; failure code