

上,不能与接地网相连,留下故障隐患。补救办法可以在地面上将各下垫板使用导线、钢筋连接(焊接)在一起,然后与电子衡器接地网连接在一起。

另一个容易被忽视的接地存在于屏蔽与电子衡器接地网的连接处。一般电子衡器接线盒均安装在秤体上,通过线路板、固定螺钉将屏蔽与秤台连接通过秤台接地。但是近年来越来越多的用户因为各种原因(防作弊、易维修)将接线盒放置在秤房内,忽视了接线盒处屏蔽的接地处理。因此如果将接线盒移至秤房内需要专门引一根导线将屏蔽与接地网连接。

总之,电子衡器的故障是很难完全避免的,但是只要我们采取适当的措施,减少故障还是完全有可

能的,具体可以总结为几点:

(1)用正规衡器厂家生产的质量可靠、知名度较高的电子衡器。

(2)雨季之前检修、清理电子衡器四周的水槽,防止积水过多造成损坏。

(3)根据具体安装地点设置适当的避雷装置。

(4)定期检修电子衡器的接地连接,确保接地正确可靠,接地电阻符合设计要求。

(5)准备部分常用的传感器备件,减少停机维修时间。

### 参考文献

[1]王云章.电阻应变式传感器故障分析与修理.北京:中国计量出版社,1995

# HP8753E 矢量网络分析仪的故障分析与检修

赵玉波

(南京总参谋部第六十三研究所,南京 210007)

一台 HP8753E 矢量网络分析仪(测量范围为 30kHz~3GHz)四项 S 参数均不能测量,屏幕上的曲线杂乱无序,送修报告中注明“经其它维修部门诊断,故障是由 A3SOURCE 部件引起的。”

故障的分析与检修:该仪器主要由内置频率合成信号源、S 参数测试装置、控制部分、以及电源与显示部分组成。根据其工作原理和结构使维修上述故障现象应按信号源、信道接收机、本振信号的顺序进行。具体的故障分析与检修步骤如下。

分析仪首先通电,依次按[PRESET][MENU][CW][5][M/μ]键,令 PORT1 输出 5MHz,0dBm 的 CW 信号,并通过电缆将信号加到 HP8592L 频谱分析仪的输入端,对其进行测量,结果发现信号的电平和频率均正确。依次按[MENU][CW][1][6][M/μ]键,将其输出频率改到高波段 16MHz,测量结果同样正确。尽管在上述两次测量过程中,HP8753E 矢量网络分析仪屏幕上的曲线仍然杂溢,且有 NO IF FOUND:CHECK R INPUT LEVEL 的故障提示,我们仍然可以肯定此时内置频率合成信号源

在 CW 状态下没有故障。按[START][3][0][k/m][STOP][3][G/n]键,令 HP8753E 做全频带扫描。此时频谱分析仪上显示的谱线电平基本在 0dBm(在 PRESET 后,该仪器的输出电平自动设置到 0dBm),正确。因此可以推断 A3SOURCE 没有故障,小数分频锁相环(A13、A14)也正常。

为此,将前面板上连接 R CHANNEL IN、OUT 的电缆取下,用电缆把 PORT1 的输出信号加到 R CHANNEL IN 口,用频谱仪测量 R CHANNEL OUT 口的输出信号。测出的信号为 16MHz, -17dBm,正确,测试口定向耦合器正常。但是测量曲线仍然不正常,故障提示依旧。

然后断电,拆下仪器的上盖板。将 R CHANNEL IN、OUT 的电缆重新接上。再给仪器通电。按[PRESET][MENU][CW][5][M/μ]键,用频谱分析仪监视 R 采样器部件 A5 的第一中频,显示频谱为 5MHz, -20dBm 的信号,正确。按[PRESET][MENU][CW][1][6][M/μ]键,显示频谱为 1MHz, -26dBm 的信号,也正确。用示波器测 A4P1 - 6R

采样器部件的输出信号,结果发现第二中频信号不是固定的 4kHz 信号,而是一个调频信号。测 A5P1-6A 采样器部件的输出信号,同样也是一个调频信号。因此可以肯定 R 采样器没有问题,故障极可能是第二本振不正常引起的。

第二本振信号的好坏与 VCO 密切相关。当仪器的输出频在 30kHz ~ 16MHz 时,是由来自 A1 的 40.03 ~ 56MHz 输出信号与 VCO 的输出的 39.996MHz 信号混频产生,频率为 0.034 ~ 16MHz;当仪器的输出频率在 16MHz ~ 3GHz 时,由 VCO 输出的 39.84MHz

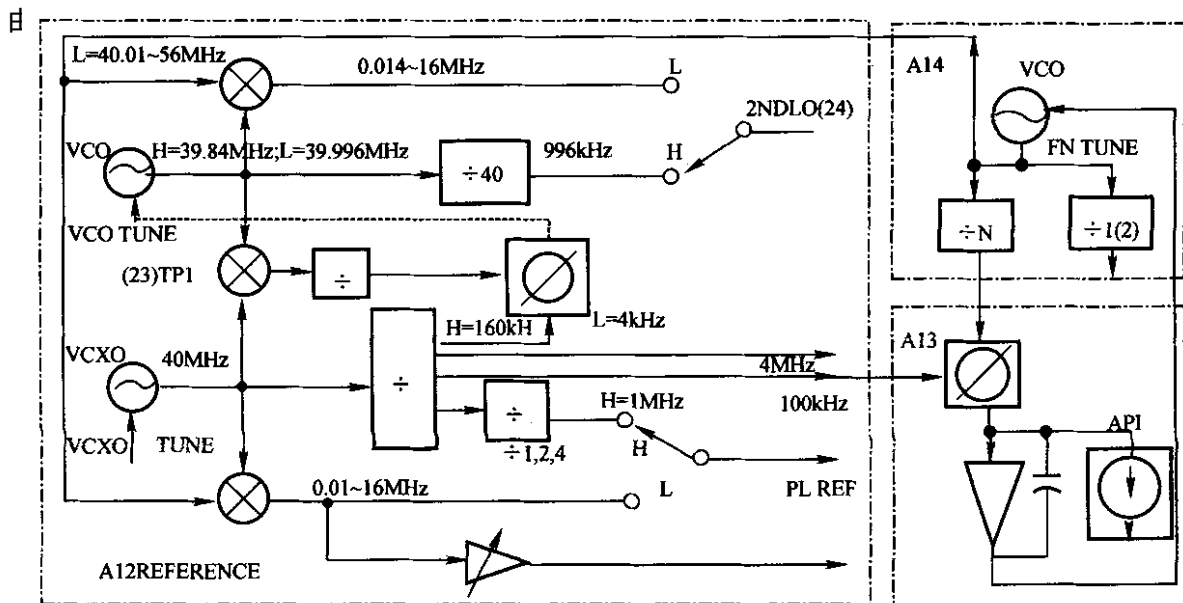


图 1

用示波器测 A12 TP1 上的 VCO TUNE 电压,发现该电压是一个三角波,此现象表明该锁相环已经失锁,应对其鉴相器的输入信号和 VCO 的固有振荡频率进行检查。

断电,取下 A12,将其屏蔽壳拆下后重新插入机内。再通电,依次按[PRESET][MENU][CW][5][M/μ]键,令仪器工作于低波段,输出连续波。用示波器测 A12 TP6 上的 VCO REF 信号,测得信号为 4kHz 的方波信号,将 CW 频率调为 16MHz 时,测得信号为 160kHz 的方波信号,正确。这表明 VCXO 及其分频器正常。测 A12 TP7 上的信号,结果发现信号为调频方波。将 TP1 VCO TUNE 测试点接地,测 VCO 的输出频率,测得频率为 44.5MHz,调 VCO ADJ 使 VCO 的输出频率逼近 40MHz,发现输出频率无任何变化,调整无效。根据印制板上元器件的性质和分布对 VCO 的具体电路进行分析,发现 VCO 的主体是一个变形的电容三点式振荡器,变容二极管用于微调振荡频率,以达到锁相的目的。可变电容(VCO ADJ)用于调整 VCO 的输出频率,使其基本

工作在 40MHz,不至于超出锁相环路的捕捉带,容量应在 4 ~ 25pF 之间。鉴于调整该可变电容振荡器输出频率无变化,应先更换此电容。更换可变电容后,再次调整此电容时 VCO 的输出频率迅速逼近了 40MHz。去掉 TP1 VCO TUNE 测试点上的接地线,故障告警提示立即消失了。

做整机性能检查。检查中发现该仪器在某些时候还会出现失锁告警,因此应做长时间考机实验,重点考察小数分频振荡器的工作稳定性。置 HP8753 的输出频率于 10MHz(此时,小数分频振荡器的分频比为整数,不需要启动模拟相位插入电路,有利于检查。)将 A 采样器的第一中频输出信号通过电缆送到 HP8592L 的输入口,并置 HP8592L 中心频率于 50MHz,SPAN 于 10MHz。观察中发现当出现失锁告警时,频谱分析仪测出的信号是一个调频频谱。由此可以判断出小数分频锁相环存在不稳定的因素。

断电,将 A13 拔下,把 A14 TP4 VCO TUNE 接地。再通电,用 HP8592L 测 A14J1 的输出信号,测出的信号为 51MHz,在 50 ~ 55MHz 之间,正常。置

HP8753E 于 CW 模式,启动 FRACN TUNE SERVICE MODE,将频率从 30MHz 变到 60.8MHz,并用示波器测 A14J3 上的信号。测出信号周期变化为 5.5 ~ 11 $\mu$ s,正常,这表明 A14 的 FNVCO 振荡器和分频电路基本正常,问题应在 A13。去掉 A14TP14 VCO TUNE 上的接地线。

鉴于 A13 功能较多,没有电路图且涉及到软件问题,因此先代换 A13。代换结果表明 A13 确有故障。置 HP8753E 的输出信号为 10MHz 的 CW 信号,用示波器测 TP6 HPAS DET 上的信号(主要由 MC10131 组成的鉴相器的输出信号)、APIbias 电路的输出信号、和 INT OUT 上积分器的输出信号。将测试结果与正常 A13 的测试信号比对后发现积分器的输出信号严重畸变,周期已经不是 10 $\mu$ s,没有被采样/保持信号同步。测 P2-2 采样/保持同步信号,正常。显然采样/保持电路有问题。

依据 A13 印制版上的元器件,参照其它维修手册绘制出采样/保持电路如图 2 所示。显然 A13 的采样/保持电路由 Q24 和 Q25、Q18 和 Q19、Q22 和 Q23、Q20 和 Q21 以及 TL074 双运算放大器构成。Q20 和 Q21 是场效应晶体管,起着开关的作用,导通时对积分器输出信号采样,关闭时保持采样电压,维持 VCO 的控制电压不变。采样/保持信号由 Q24 和 Q25、Q18 和 Q19、Q22 和 Q23 进行差分放大,而控制着 Q20 和 Q21。鉴于该现象只是在某些时间出现,还有能正常工作的情况,因此推测有某个元件工作不稳定。逐个代换晶体管 Q20 和 Q21,以查出

故障。结果发现 Q20 有问题,更换后故障消失,仪器恢复正常。

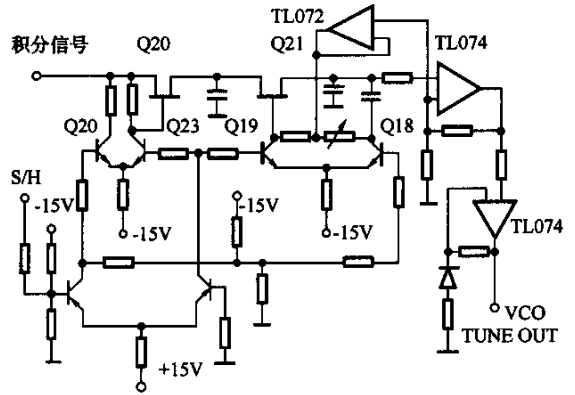


图 2

应该注意的是在对 A3、A4、A7 的检修过程中一定采取防静电措施,以避免静电对微波器件的损坏。检修过程中尽量通过测试结果来分析出故障原因,只有确信某器件有故障时才可以拆卸。

小结:对于维修人员来说进口仪器的维修手册是十分重要的,只有借助于手册我们才能够弄清仪器的组成和工作原理,使我们具备了维修仪器的前提条件,利用手册中提供的调整、故障诊断和状态设定指令快速实现故障的分割定位。但在实际维修过程中我们不能完全拘泥于维修手册(尤其是部件级维修手册)所提供的故障诊断步骤,应该根据仪器的组成、工作原理和电路形式结合实际故障现象灵活处理,否则会使得维修工作过于烦琐。

## 三坐标测量机在丝杠检测中的应用

席增强 于迎红

(安阳机床集团有限责任公司,安阳 455000)

**摘要** 本文介绍了一种用三坐标测量机检测机床长丝杠螺距累积误差的方法。

**关键词** 三坐标测量机 丝杠 检测

### 一、问题的提出

我公司的主要产品是普通车床、数控车床及加工中心,丝杠作为机床的传动和定位的重要零件,在丝杠的制造精度上螺距累积误差是一个很重要的参

数。例如某梯形丝杠技术要求单螺距误差  $\leq 9\mu\text{m}$ ,任意 50mm 螺距累积误差  $\leq 13\mu\text{m}$ ,任意 300mm 螺距累积误差  $\leq 35\mu\text{m}$ ,全长螺距累积误差  $\leq 50\mu\text{m}$ 。

测量丝杠螺距累积误差,可以用万能工具显微镜,但一般工具显微镜的量程短,对于长丝杠来说,

## 微波射频测试仪器使用操作培训

易迪拓培训([www.edatop.com](http://www.edatop.com))由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,致力并专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,推出多套微波射频以及天线设计培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

易迪拓培训课程列表: <http://www.edatop.com/peixun/rfe/129.html>



### 微波射频测量仪器操作培训课程合集

搞硬件、做射频,不会仪器操作怎么行!对于射频工程师和硬件工程师来说,日常电路设计调试工作中,经常需要使用各种测试仪器测量各种电信号来发现问题、解决问题。因此,熟悉各种测量仪器原理,正确地使用这些测试仪器,是微波射频工程师和硬件工程师必须具备和掌握的工作技能,该套射频仪器操作培训课程合集就可以帮助您快速熟练掌握矢量网络分析仪、频谱仪、示波器等各种仪器的原理和使用操作...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/vna/67.html>

### 矢量网络分析仪使用操作培训课程套装

矢量网络分析仪是最常用的测试仪器是射频工程师和天线设计工程师最常用的测试仪器;该套培训课程套装是国内最专业、实用和全面的矢量网络分析仪培训教程套装,包括安捷伦科技和罗德施瓦茨公司矢量网络分析仪的 5 套视频培训课程和一本矢网应用指南教材,能够帮助微波、射频工程师快速地熟练掌握矢量网络分析仪使用操作...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/vna/34.html>



### 示波器使用操作培训课程套装

示波器是硬件和射频工程师几乎在每天的工作中都会用到仪器,因此掌握示波器的原理并能够正确使用示波器是所有从事电子硬件电路设计和调试的工程师必须具备的最基本的技能。本站推出的示波器视频培训课程套装既有示波器的基本原理以及示波器性能参数对测量结果影响的讲解,也有安捷伦和泰克多种常用示波器的实际操作讲解,能够帮助您更加深入地理解手边常用的示波器从而更加正确地使用示波器...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/rftest/osc/49.html>