

AV80719/AV80720 上下变频装置系列
用户手册

AV2.983.1305SSCN

中电科仪器仪表有限公司

2016 年 05 月

前 言

非常感谢您选择、使用中电科仪器仪表有限公司研制、生产的 AV80719/AV80720 上下变频装置系列！为方便您使用，请仔细阅读本手册。

我们将以最大限度满足您的需求为己任，为您提供高品质的测量仪器，同时带给您一流的售后服务。我们的一贯宗旨是“质量优良，服务周到”，提供满意的产品和服务是我们对用户的承诺，我们竭诚欢迎您的垂询，垂询电话：

服务咨询 0532-86889847

技术支持 0532-86883565

质量监督 0532-86886614

传 真 0532-86897258

网 址 www.ei41.com

电子信箱 eiqd@ei41.com

地 址 山东省青岛市经济技术开发区香江路 98 号

邮 编 266555

本手册介绍了中电科仪器仪表有限公司生产的 AV80719/AV80720 上下变频装置系列的用途、性能特性、基本工作原理、使用方法、使用注意事项等，以帮助您尽快熟悉和掌握仪器的操作方法和使用要点。请仔细阅读本手册，并正确按照书中指导操作。

由于时间紧迫和笔者水平有限，本手册错误和疏漏之处在所难免，恳请各位用户批评指正！由于我们的工作失误给您造成的不便我们深表歉意。



声明：

本手册是《AV80719/AV80720 上下变频装置系列用户手册》第二版，

版本号是 AV2.983.1305SSCN V1.2

本手册中的内容如有变更，恕不另行通知。

本手册内容及所用术语最终解释权属于中电科仪器仪表有限公司。

本手册版权属于中电科仪器仪表有限公司，任何单位或个人非经本所授权，不得对本手册内容进行修改或篡改，并且不得以赢利为目的对本手册进行复制、传播，中电科仪器仪表有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

编者

2016 年 05 月

环境、安全说明

- 1** 仪器在使用过程中请使用带有地线的三芯插座，并确保地线可靠接地。
- 2** 仪器至少每半年一次对其安全性进行检查，检查项目包括：电源插座（电源滤波器）是否漏电，整机机壳是否带电，电源插座（电源滤波器）及保险丝座是否松动，保险丝是否完好，随机附带的电源线是否完好，检查完毕，要对检查项目进行记录，如有问题请及时联系中电科仪器仪表有限公司售后服务部门解决问题，消除隐患。
- 3** 仪器在维修及升级过程中更换下来的零部件由中电科仪器仪表有限公司集中回收处理；仪器报废后禁止随意丢弃或处置，请通知中电科仪器仪表有限公司或交由具有资质的专业回收单位进行回收处理。

目 录

第一章 概 述.....	1
第一篇 使用说明.....	3
第二章 开 箱.....	5
第三章 用户检查.....	7
第四章 面板结构.....	8
第一节 前面板结构.....	8
第二节 后面板结构及连接器.....	9
第五章 操作说明.....	11
第一节 前面板操作.....	11
第二节 远控协议.....	16
第六章 测量举例.....	21
第二篇 技术说明.....	25
第七章 技术指标.....	27
第八章 工作原理.....	32
第一节 硬件整体方案.....	32
第二节 软件整体方案.....	34
第九章 选件与附件.....	35
第三篇 维修说明.....	37
第十章 故障信息说明及返修方法.....	39
第一节 故障查询及错误信息说明.....	39
第二节 返修方法.....	39

第一章 概述

AV80719/AV80720 上下变频装置系列是高性能的微波标准频段变频装置。具有测量精度高、使用方便、小型化、环境适应性强等特点，是卫星测控、有效载荷测试、导航测控等设备实时监控和性能指标测试的理想仪器。

AV80719 上变频装置系列将 $70\text{MHz} \pm 20\text{MHz}/140\text{MHz} \pm 40\text{MHz}/720\text{MHz} \pm 200\text{MHz}$ 标准中频信号上变频至微波频段；AV80720 下变频装置系列将微波频段信号下变频至 $70\text{MHz} \pm 20\text{MHz}/140\text{MHz} \pm 40\text{MHz}/720\text{MHz} \pm 200\text{MHz}$ 标准中频信道。

通过本手册，您可以得心应手地使用 AV80719/AV80720 上下变频装置系列。在使用中如果遇到什么问题、有什么意见和建议，请以前言中的方式及时与我们联系。不断地改进产品，最大限度的满足用户的要求是我们的一贯宗旨。

本用户手册共分四个部分，共十章：

第一章概括地讲述了 AV80719/AV80720 上下变频装置系列的一些基本情况，包括 AV80719/AV80720 上下变频装置系列具备的或可以实现的各种功能；同时也对本手册进行了概括的说明。

第二章至第六章是使用说明部分：包括如何打开并检查一台新到的 AV80719/AV80720 上下变频装置系列，仪器的使用注意事项以及日常维护方法；前面板的按键说明；AV80719/AV80720 上下变频装置系列的基本操作方法；仪器的基本要求等；测量举例中介绍了利用前面板操控变频装置的具体应用。

第七章至第九章是技术说明部分：详细叙述了 AV80719/AV80720 上下变频装置系列的技术方案；给出了 AV80719/AV80720 上下变频装置系列主要技战术指标等内容。

第十章是维修说明部分：包括故障查询步骤及出错信息说明；同时也说明了返修方法。

我们衷心希望我们的产品能为您工作带来方便和快捷。使用中如有任何问题，欢迎您与我们联系。

第一篇 使用说明

第二章 开箱

1 型号确认

当您打开包装箱后，您会看到以下物品：

AV80719/AV80720 上下变频装置系列	1 台
用户手册	2 份
装箱清单	1 份
电源线	1 根

请您根据订货合同和装箱清单仔细核对以上物品是否有误，如有问题，请通过前言中的服务咨询热线与我公司服务咨询中心联系，我们将尽快予以解决。



请注意： 仪器为贵重仪器，移动时应轻拿轻放。

2 外观检查

仔细观察仪器在运输过程中是否有损伤，当仪器有明显损伤时，严禁通电！请根据前言中的服务咨询热线与我公司服务咨询中心联系。我们将根据情况迅速维修或调换。

3 运行环境

本仪器安装操作需特别注意以下要求：



请注意：

a) 仪器测试端口输入信号中不允许包含直流电压；上变频装置系列输入信号功率不得大于 **10dBm**，下变频装置系列输入信号功率不得大于 **-20dBm**。

B) 静电防护；静电（ESD）可能破坏仪器中许多高灵敏度器件，这点在测试连接的过程中应特别注意。操作者应使用静电手腕将自身静电泄放到大地，不要用手触摸测试端口内导体，工作台最好是防静电工作台。

C) 仪器需要可靠接地，所用电源线须是三芯线，其中一根芯线必须是接地线。



警告：

非专业人员不得移去仪器盖板，元器件替代和调整必须由训练有素的专业人员完成。在一定条件下，关掉仪器的电源开关仍有一定的危险电压存在，为避免不必要的伤害，接触内部电路之前，必须移去电源线并释放静电。

电源及环境要求

电源要求:

AC220V ($\pm 10\%$), 50Hz ($\pm 5\%$); 或 AC120V ($\pm 10\%$), 60Hz ($\pm 5\%$);

电源保险丝: 1A

环境条件:

功能测量温度: 0 °C ~ 50 °C

储存温度: -40°C ~ +70 °C

相对湿度: 5% ~ 95%

低气压: 70kPa

4 静电防护

静电对电子元器件和设备有极大的破坏性, 通常我们使用两种防静电措施: 导电桌垫与手腕组合; 导电地垫与脚腕组合。两者同时使用时可提供良好的防静电保障。若单独使用, 只有前者可以提供保障。为确保用户安全, 防静电部件必须提供至少 $1M\Omega$ 的对地隔离电阻。

请正确应用以下防静电措施来减少静电损坏:

保证所有仪器正确接地, 防止静电生成。

工作人员在接触接头、芯线或做任何装配操作以前, 必须佩带防静电手腕或采取其他防静电措施。



警告: 上述防静电措施不可用于超过 500V 电压的场合!

第三章 用户检查

初步检查

将 AV80719/AV80720 上下变频装置系列接通电源，打开后面板强电开关，前面板“POWER”指示灯为黄色，其它指示灯不亮；打开前面板电源开关，等待仪器启动，大约 30 秒钟以后进行观察，“POWER”指示灯转为绿色，“ALARM”灯不亮，表示仪器工作正常。

第四章 面板结构

本章主要描述分析仪器的面板外观结构。用图解的方法描述了前后面板特性及其各种连接器的作用。

第一节 前面板结构

AV80719/AV80720 上下变频装置系列的功能特性是通过对前面板的功能键进行操作实现的，相关内容显示在显示屏上。前面板显示屏及功能键的分布见图 4-1，所有型号结构一致。

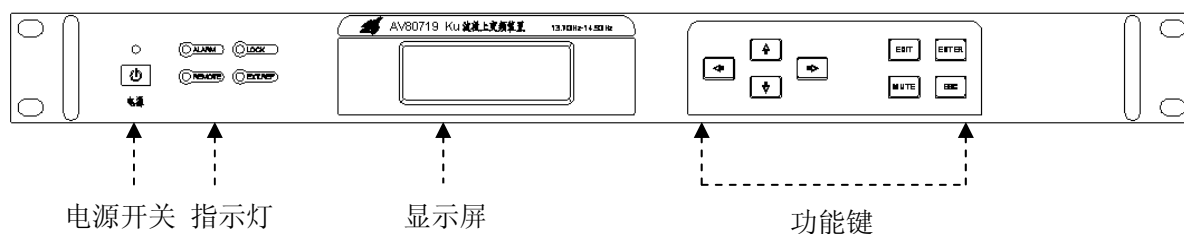


图 4-1 AV80719/AV80720 上下变频装置系列前面板

1 指示灯

前面板共有 5 个指示灯，分别是电源、ALARM、REMOTE、LOCK、EXT.REF，其具体定义如下：

电源 灯灭表示未接电源或强电开关未开，灯亮黄色表示强电接通待机状态，灯亮绿色表示电源接通开机状态。

ALARM 灯亮表示仪器有出错告警，灯灭表示仪器工作正常。

REMOTE 灯亮表示仪器当前处于远程控制状态，灯灭表示面板控制。

LOCK 灯亮表示本振处于锁定状态，灯闪烁表示本振失锁。

EXT.REF 灯亮表示使用外部频率参考。

2 功能键

前面板共有四个调整键【↑】、【↓】、【←】、【→】和四个功能键【EDIT】、【MUTE】、【ENTER】、【ESC】（具体操作后续章节将详细描述）。

3 显示屏

显示屏用于显示仪器当前状态以及目前的操作菜单。

第二节 后面板结构及连接器

1 上变频装置后面板结构及连接器

图 4-2 为 AV80719 上变频装置系列后面板结构及连接器示意图。

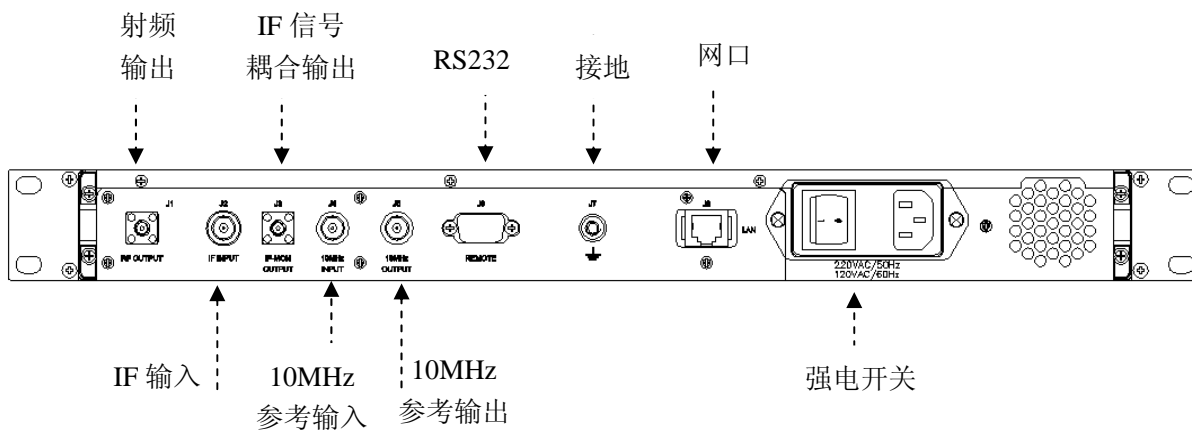


图 4-2 AV80719 上变频装置系列后面板

a. 强电开关

该开关为仪器的总电源开关。主电源输入插座，使用时将主电源线插入带保护地的插座上。内部安装电源保险丝，当内部出现异常或电网出现异常时能够保护主机。

b. IF 输入端口

上变频装置 IF 输入端口，采用 50 欧姆 BNC（阴）连接器。

c. IF 耦合输出端口

IF 输入信号耦合输出端口，采用 50 欧姆 SMA（阴）连接器。

d. 射频输出端口

微波上变频装置射频信号输出端口，X、Ku 波段采用 SMA（阴）连接器，Ka 波段采用 K 型（阴）连接器。

e. 10MHz 参考输入端口

外加 10MHz 频率参考输入端口，采用 50 欧姆 BNC（阴）连接器。

f. 10MHz 参考输出端口

内部 10MHz 精密频率参考输出端口，采用 50 欧姆 BNC（阴）连接器。

g. 网口

网口连接器，用于远程控制微波变频装置。

h. RS232 串行控制端口

9 针 RS232 串口控制连接器，用于远程控制微波变频装置。

i. 接地

接地端子。

2 下变频装置后面板结构及连接器

图 4-3 为 AV80720 下变频装置系列后面板结构及连接器示意图。

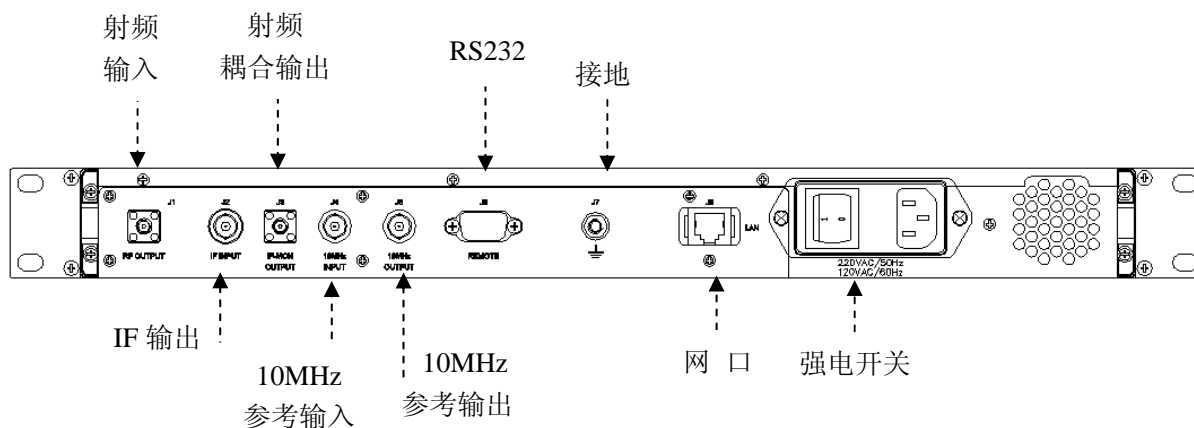


图 4-3 AV80720 下变频装置系列后面板

a. 强电开关

该开关为仪器的总电源开关。主电源输入插座，使用时将主电源线插入带保护地的插座上。内部安装电源保险丝，当内部出现异常或电网出现异常时能够保护主机。

b. 射频输入端口

微波下变频装置射频信号输入端口，X、Ku 波段采用 SMA（阴）连接器，Ka 波段采用 K 型（阴）连接器。

c. 射频耦合输出端口

下变频装置射频耦合输出端口，X、Ku 波段采用 SMA（阴）连接器，Ka 波段采用 K 型（阴）连接器。

d. IF 输出端口

IF 信号输出端口，采用 50 欧姆 BNC（阴）连接器。

e. 10MHz 参考输入端口

外加 10MHz 频率参考输入端口，采用 50 欧姆 BNC（阴）连接器。

f. 10MHz 参考输出端口

内部 10MHz 精密频率参考输出端口，采用 50 欧姆 BNC（阴）连接器。

g. 网口

网口连接器，用于远程控制微波变频装置。

h. RS232 串行控制端口

9 针 RS232 串口控制连接器，用于远程控制微波变频装置。

i. 接地

接地端子。

第五章 操作说明

第一节 前面板操作

1 介绍

前面板是变频装置用户接口的中心，用户可通过前面板的按键进入各种菜单选项进行参数设置。打开变频装置的电源后，变频装置的显示器将显示上一次操作时使用的频率和增益参数。用户可通过【↑】和【↓】来切换菜单选项。

2 频率设置

在变频装置接通电源后，LCD 显示器将显示频率和增益参数，此时屏幕显示内容如下：

```

30.0dB
13700.000000MHz      ←
  
```

按【ENTER】键后，系统将显示频率参数和修改光标，此时屏幕显示内容如下：

```

Freq:
13700.000000MHz
  
```

修改频率的方式有两种：任意频率修改方式和步进频率修改方式。

在任意频率修改方式下，用户可按【→】和【←】键将修改光标移至需要修改的位置，然后按【↑】和【↓】键来修改对应位置上的数字，当用户修改完所有的数字后，按【ENTER】键即可保存修改后的频率参数；当用户不需要修改频率参数时，按【ESC】键即可退出，此时修改过的数字将无效。

在任意频率修改方式下，用户按【→】和【←】键将修改光标移出最左边或最右边时，此时，将进入步进频率修改模式，此时屏幕显示内容如下：

```

Freq: Step Mode
13700.000000MHz
  
```

在该模式下，用户可通过【↑】和【↓】键来直接修改频率，修改后的频率值为当前的频率值和频率步进值的和或差。用户可通过按【EDIT】按键进入频率步进菜单修改频率步进参数(后续章节将详细描述)。当用户需要从步进模式切换到任意模式时，只需要再按【→】或【←】键。

3 增益设置

在变频装置接通电源后，LCD 显示器将显示频率和增益参数，左箭头指示器缺省指向增益参数，此时屏幕显示内容如下：

```

30.0dB
13700.000000MHz      ←
  
```

按【↑】或【↓】按键，左箭头指示器将指向频率参数，此时屏幕显示内容如下：

```

30.0dB
13700.000000MHz      ←
  
```

按【ENTER】键后，系统将显示增益参数和修改光标，此时屏幕显示内容如下：

Gain:

30.0dB

修改增益的方式也有两种：任意增益修改方式和步进增益修改方式。

在任意增益修改方式下，用户可按【→】和【←】键将修改光标移至需要修改的位置，然后按【↑】和【↓】键来修改对应位置上的数字，当用户修改完所有的数字后，按【ENTER】键即可；当用户不需要修改增益参数时，按【ESC】键即可退出，此时修改过的数字将无效。

在任意增益修改方式下，用户按【→】和【←】键将修改光标移出最左边或最右边时，此时，将进入步进增益修改模式，此时屏幕显示内容如下：

Gain: Step Mode

30.0dB

在该模式下，用户可通过【↑】或【↓】键来直接修改增益，修改后的增益值为当前的增益值和增益步进值的和或差。用户可通过按【EDIT】按键进入增益步进菜单修改增益步进参数(后续章节将描述)。当用户需要从步进模式切换到任意模式时，只需要再按【→】或【←】键。

4 信号输出开/关设置

当用户需要切换信号输出开关时，只需按【MUTE】键，当信号输出处于关闭状态时，屏幕上增益参数变更为“----dB”，此时屏幕显示内容如下：

----dB ←

13700.000000MHz

5 频率步进设置

用户按【EDIT】按键后将进入编辑菜单，此时显示频率步进菜单项，系统显示上一次的频率步进值，此时屏幕显示内容如下：

Freq Step:

100.000000MHz

按【ENTER】键后即可修改频率步进参数，此时屏幕显示内容如下：

Freq Step Edit:

100.000000MHz

用户可按【→】和【←】键将修改光标移至需要修改的位置，然后按【↑】和【↓】键来修改对应位置上的数字，当用户修改完所有的数字后，按【ENTER】键即可保存修改后的频率步进参数，当用户不需要修改频率步进的参数时，按【ESC】键即可退出，此时修改过的数字将无效。

6 增益步进设置

用户按【EDIT】键后将进入编辑菜单，此时显示频率步进菜单项，然后再按【↑】键显示增益步进菜单项，系统显示上一次的增益步进参数，此时屏幕显示内容如下：

Gain Step:

00.1dB

按【ENTER】键后即可修改增益步进参数，此时屏幕显示内容如下：

Gain Step Edit:**00.1dB**

用户可按【→】和【←】键将修改光标移至需要修改的位置，然后按【↑】和【↓】键来修改对应位置上的数字，当用户修改完所有的数字后，按【ENTER】键即可保存修改后的增益步进参数。当用户不需要修改频率步进的参数时，按【ESC】键即可退出，此时修改过的数字将无效。

7 复位

用户按【EDIT】键后将进入编辑菜单，此时显示频率步进菜单项，然后再按【↑】键显示增益步进菜单项，再按【↑】键显示系统菜单项，此时屏幕显示内容如下：

System

按【ENTER】键后进入“复位”子菜单项，此时屏幕显示内容如下：

Reset?

如果用户需要对变频装置复位（复位操作将频率参数、增益参数、频率步进值参数、增益步进值参数、信号输出开/关参数设置为工厂缺省值），然后按【ENTER】键后，如果复位成功，系统显示变频器的起始频率和起始增益参数，以 Ku 波段上变频装置为例，此时液晶显示内容如下：

10.0dB

←

13700.000000MHz**8 状态保存**

状态保存功能，用户可以将关心的某些状态存储在系统中，当需要时直接通过状态恢复即可达到一键设置的目的。状态保存功能的使用如下：

首先，按【EDIT】键后将进入编辑菜单，此时显示频率步进菜单项，然后通过【↑】或【↓】进入 System 子菜单，此时屏幕显示内容如下：

System

按【ENTER】键后进入“复位”子菜单项，此时屏幕显示内容如下：

Reset?

按【↑】键后进入“状态保存”子菜单项，此时屏幕显示内容如下：

Save As:**1 2 3 4 5**

用户可按【→】和【←】键将选择当前状态的保存位置（状态参数包括频率、增益、频率步进值、增益步进值，用户最多可保存 5 组状态供以后调用），然后按【ENTER】键，系统将保存当前状态并自动返回上一层系统菜单项，此时屏幕显示内容如下：

System

当用户不需要进行状态保存时，按【ESC】键即可返回上一层系统菜单项。

9 状态恢复

用户按【EDIT】键后将进入编辑菜单，此时显示频率步进菜单项，然后再按【↑】键显示增益步进菜单项，再按【↑】键显示系统菜单项，此时屏幕显示内容如下：

System

按【ENTER】键后进入“复位”子菜单项，此时屏幕显示内容如下：

Reset?

按【↑】键后进入“状态保存”子菜单项,此时屏幕显示内容如下:

Save As:**1 2 3 4 5**

按【↑】将进入“状态恢复”子菜单项,此时屏幕显示内容如下:

Recall:**1 2 3 4 5**

用户可按【→】和【←】键将选择哪一组位置的状态参数将被调用(状态参数包括频率、增益、频率步进值、增益步进值,用户最多可保存5组状态供以后调用),然后按【ENTER】键后,如果状态恢复成功,则恢复为之前的保存的状态,例如用户之前保存在的状态为14500.000000MHz,20dB,则恢复后的液晶画面如下:

20.0dB ←**14500.000000MHz**

如果选择的索引上不存在已经保存的状态,点击【ENTER】键液晶界面不变。

10 系统信息查看

用户按【EDIT】键后将进入编辑菜单,此时显示频率步进菜单项,然后再按【↑】键显示增益步进菜单项,再按【↑】键显示系统菜单项,此时屏幕显示内容如下:

System

按【ENTER】键后进入“复位”子菜单项,此时屏幕显示内容如下:

Reset?

连续按【↑】将进入“系统信息菜单”子菜单项,此时屏幕显示内容如下:

Information

按【ENTER】键后进入子菜单项,系统显示相应的系统信息,此时屏幕显示内容如下:

Program Version**No. 6.6.2.**

按【ESC】键后返回上一级菜单。

11 串口波特率设置

用户按【EDIT】键后将进入编辑菜单,此时显示频率步进菜单项,连续按【↑】键3次显示通信菜单,此时屏幕显示内容如下:

Communications

按【ENTER】键后进入子菜单项,此时屏幕显示内容如下:

Com Config**Lan Config** ←

按【↓】或【↑】键,切换左箭头指示的内容,将箭头指向“Com Config”,按【ENTER】键后进入“波特率修改”子菜单项,此时屏幕显示内容如下:

Input Baud:**9600**

系统提供2400/4800/9600/19200/38400/57600共计6个波特率值,系统默认为9600,用户按【↓】或【↑】键,实现波特率的切换。当用户完成修改后,按【ENTER】键保存选择的波特率,如果修

改成功，系统将自动返回上一级的菜单项，此时屏幕显示内容如下：

```

Con Config           ←
LanConfig

```

如果用户修改后，不保存选择的波特率，用户按【ESC】键返回上一级的菜单项，系统的波特率将不会改变，此时屏幕显示内容如下：

```

Com Config         ←
Lan Config

```

12 IP 地址设置

用户按【EDIT】键后将进入编辑菜单，此时显示频率步进菜单项，连续按【↑】键3次显示通信菜单，此时屏幕显示内容如下：

```

Communications

```

按【ENTER】键后进入子菜单项，此时屏幕显示内容如下：

```

COM Config       ←
LAN Config

```

按【↓】或【↑】键，切换左箭头指示的内容，将箭头指向“LAN Config”，按【ENTER】键后进入“IP 地址修改”子菜单项，此时屏幕显示内容如下：

```

Input IP:
172.141.010.100

```

用户按【→】和【←】键移动光标的位置，然后按【↓】或【↑】键实现对 IP 地址的修改。当用户完成修改后，按【ENTER】键保存选择的 IP 地址，如果修改成功，系统将自动返回上一级的菜单项，此时屏幕显示内容如下：

```

Com Config
Lan Config       ←

```

如果用户修改后，不保存选择的 IP 地址，用户按【ESC】键返回上一级的菜单项，系统的 IP 地址将不会改变，此时屏幕显示内容如下：

```

Com Config
Lan Config       ←

```

13 中频选择设置

用户按【EDIT】键后将进入编辑菜单，此时显示频率步进菜单项，连续按【↑】键4次或按【↓】键显示中频选择菜单，此时屏幕显示内容如下：

```

IF Select

```

按【ENTER】键后进入子菜单项，此时屏幕显示当前的中频设置，如果当前中频频率为 70MHz，则屏幕显示如下：

```

IF Modify
70MHz

```

如不做编辑修改，可按【ENTER】或【ESC】键返回上一级菜单。如需更改为中频 140MHz，可按【↓】或【↑】键，屏幕显示内容如下：

```

IF Modify

```

140MHz

如用户不做修改，可按【ESC】键直接返回上一级，此时中频频率仍保持不变。按【ENTER】键确认更改为中频 140MHz 模式，返回上一级菜单，此时屏幕显示内容如下：

IF Select

第二节 远控协议

1 远控/本控选择

当变频装置处于本地控制模式时，所有的参数都可以从前面板来设置（包括频率和增益以及 mute 状态），在这种情况下 REMOTE 指示灯熄灭。如果变频装置从网口（或 RS232 串口）接收到数据后，变频装置将切换到远控模式。在远控模式下，变频装置将不接受前面板的按键输入（【ESC】键除外），当用户在远控模式下按【ESC】键时，变频装置将切换到本地控制模式。

2 远控工具安装

用户可以通过网口远控工具 Measurement & Automation 和串口调试助手 UartAssis，参照本手册中的远控协议格式，发送目标指令，分别实现对变频装置的网口远控和串口远控功能。

2.1 网口远控

上下变频装置系列网口远控，首先远控 PC 机需安装 NI 公司 visa462full.exe 网口远控工具包（也可在 NI 官网选择下载更高版本的网口远控软件），按照 NI 公司软件说明进行安装。安装完成后 PC 机桌面生成 NI 的快捷方式 Measurement & Automation。

网口远控工具安装成功后，即可通过该工具实现对变频装置的网口远控功能。在此之前，请首先保证变频装置的网口与 PC 端的网口连接正常。

（1）双击打开快捷方式 Measurement & Automation，进入操作界面，如图 5-1 所示：

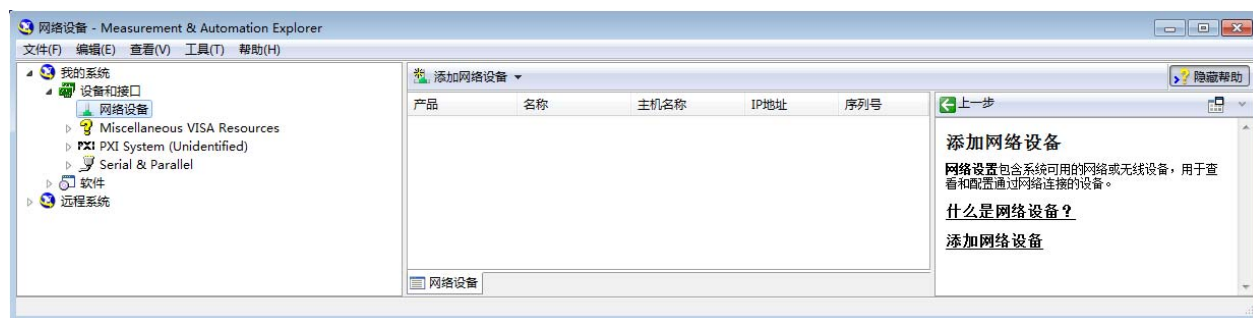


图 5-1 Measurement & Automation 操作界面

（2）找到“我的系统”>>“设备和端口”>>“网络设备”，右击“网络设备”，点击弹出的“Create New VISA TCP/IP Resource”菜单，进入“新建 VISA TCP/IP Resource”界面 1，如图 5-2 所示：

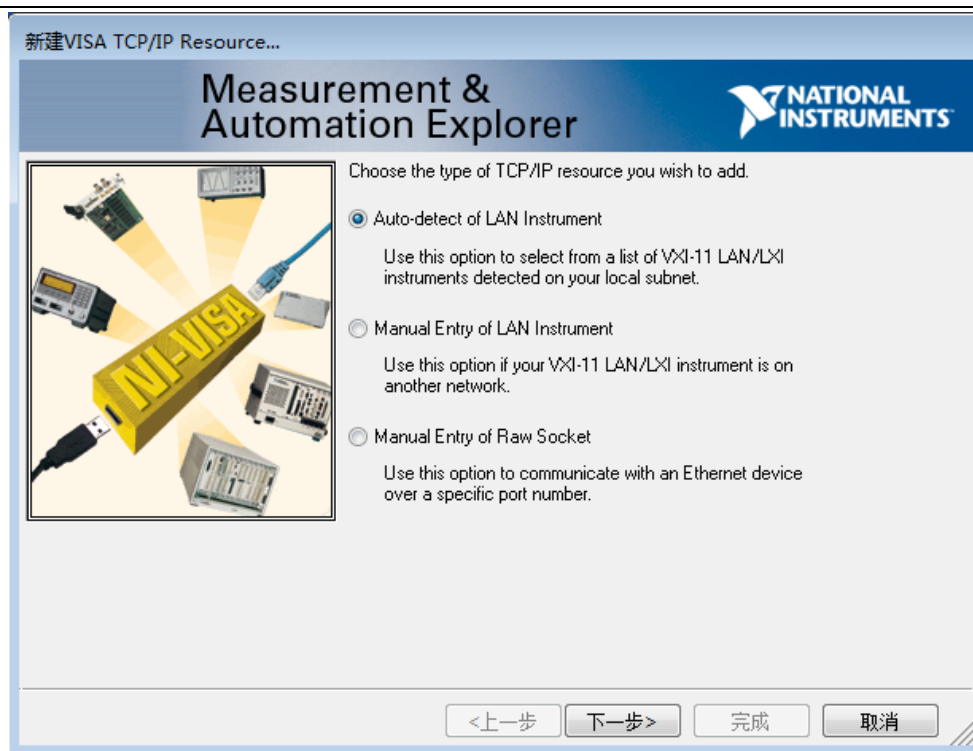


图 5-2 新建 VISA TCP/IP Resource 界面 1

(3) 选中图 5-2 中的“Manual Entry of Raw Socket”，点击“下一步”，显示如图 5-3 所示：

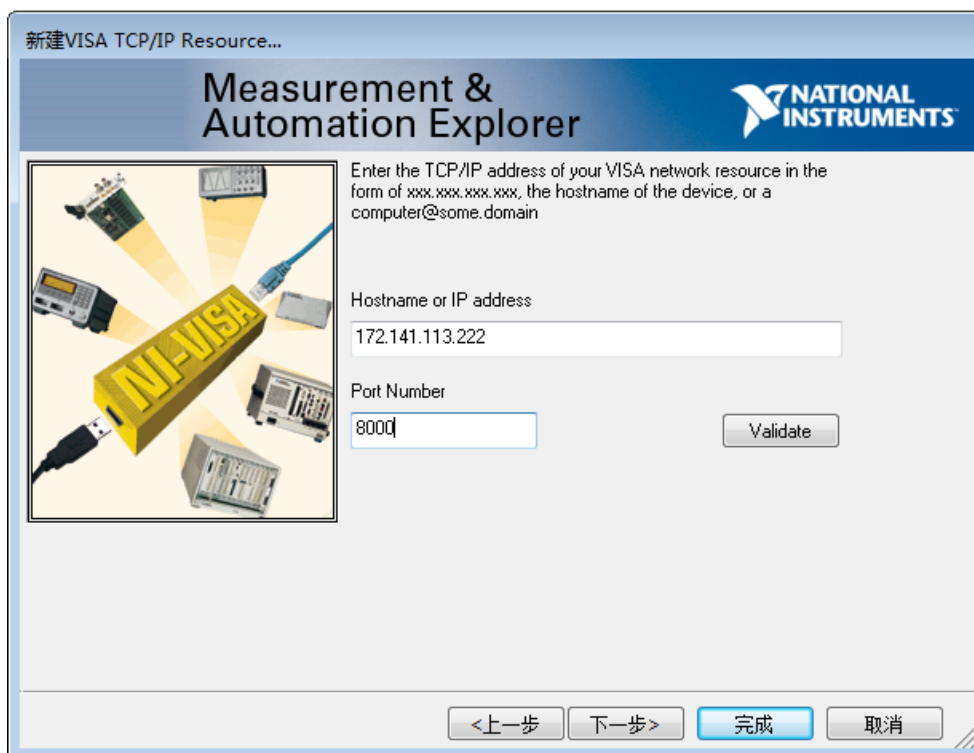


图 5-3 新建 VISA TCP/IP Resource 界面 2

(4) 在图 5-3 中所示的“Hostname or IP address”下方的编辑框中输入变频装置的 IP 地址，变频装置的 IP 地址可以通过变频装置菜单列表中的 Communications>>Lan Config 进行设置或者查看，具体操作方法请参见本说明书上一节。在“Port Number”下方的编辑框中输入变频装置的端口号 8000（注：8000 为变频装置的固定端口号，请勿修改）。点击“完成”，此时在“网络设备”中就出现了

我们新建的 VISA 资源 “TCPIP0::172.141.113.222::8000::SOCKET”，如图 5-4 所示：

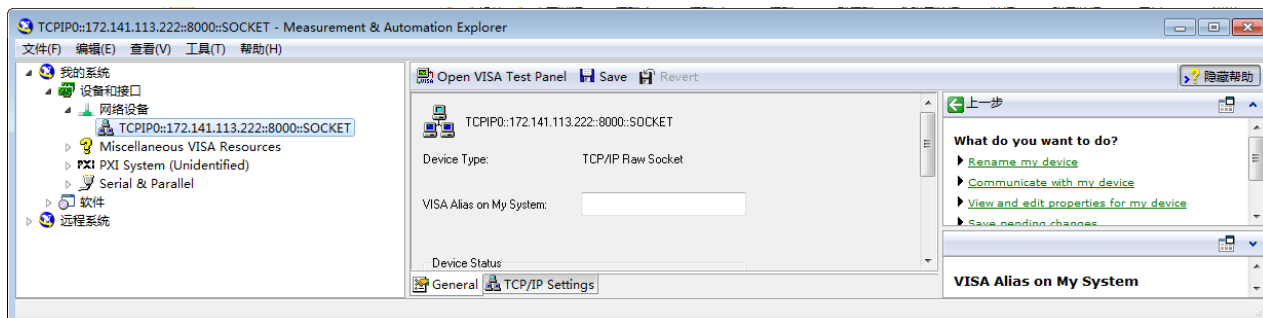


图 5-4 新建 VISA 资源界面

(5) 右击 “TCPIP0::172.141.113.222::8000::SOCKET”，在弹出菜单中点击 “Open VISA Test Panel”，打开 VISA 测试面板，如图 5-5 所示：

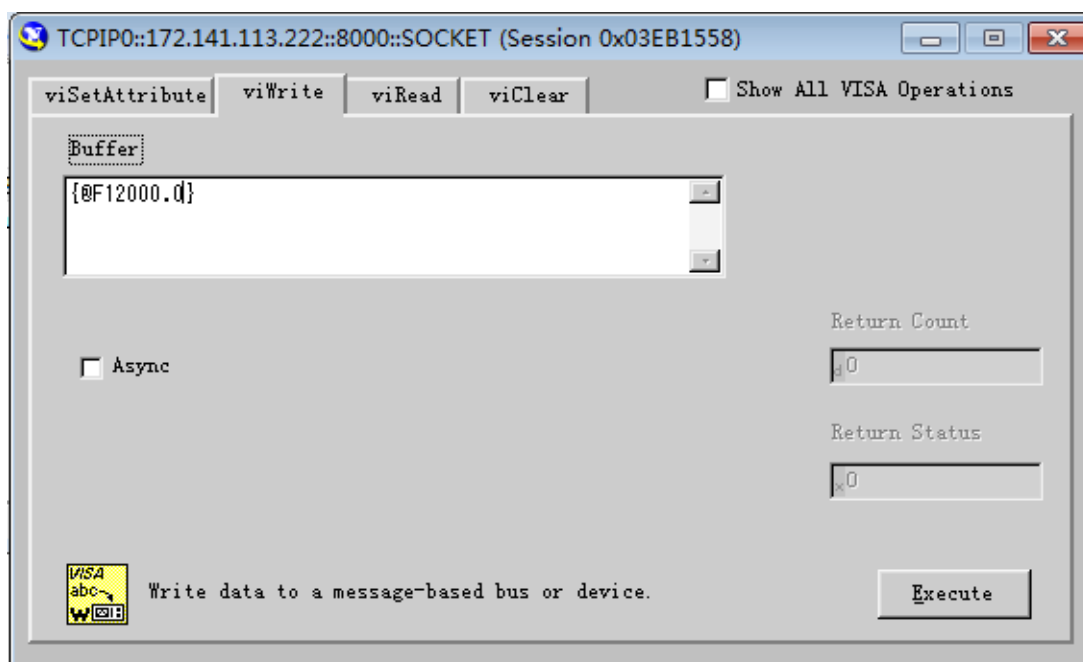


图 5-5 VISA 测试面板

(6) 在图 5-5 中选择 “viWrite” 页面，在 “Buffer” 下方的编辑框中输入远控指令（具体指令格式参见本说明书 “远控命令”），然后点击右下角的 “Execute” 按钮，发送目标指令，即实现对变频装置进行远控操作。

2.2 串口远控

串口远控可以通过串口调试助手实现，该平台不需要安装，直接打开即可使用。在此之前，请首先保证变频装置系列后面板的串口与远控 PC 端的串口连接正常。

(1) 远控 PC 机双击打开 UartAssis.exe 文件，进入串口调试助手操作界面，如图 5-6 所示：

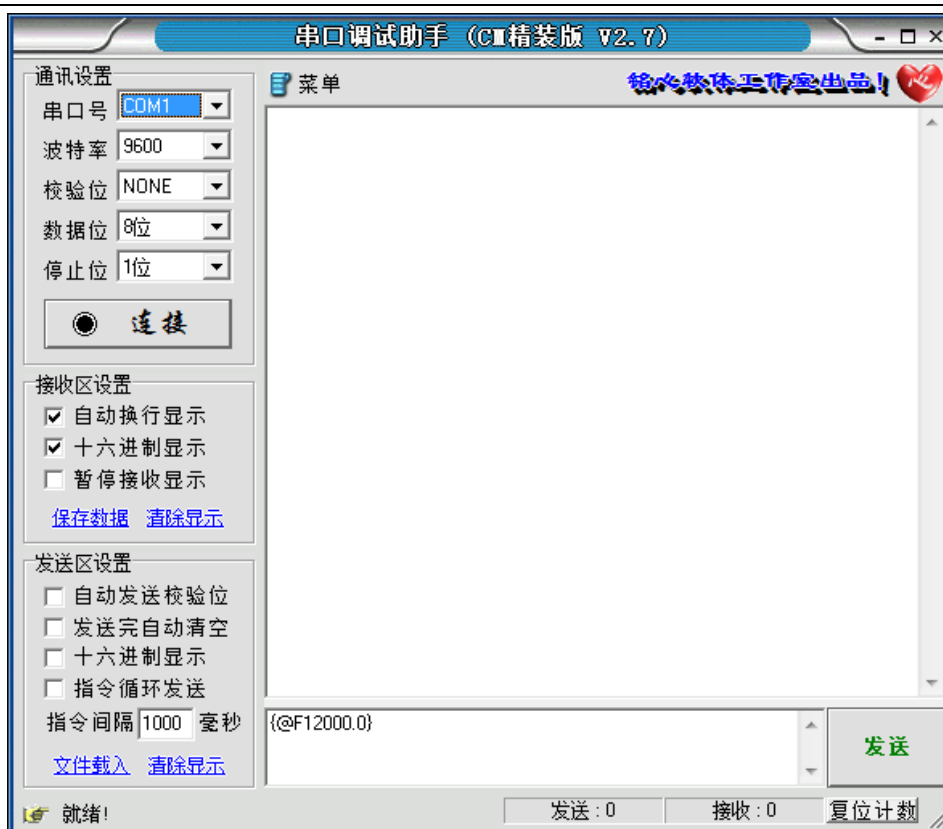


图 5-6 串口调试助手操作界面 1

(2) 通讯设置区域需要对串口的相关参数进行设置。

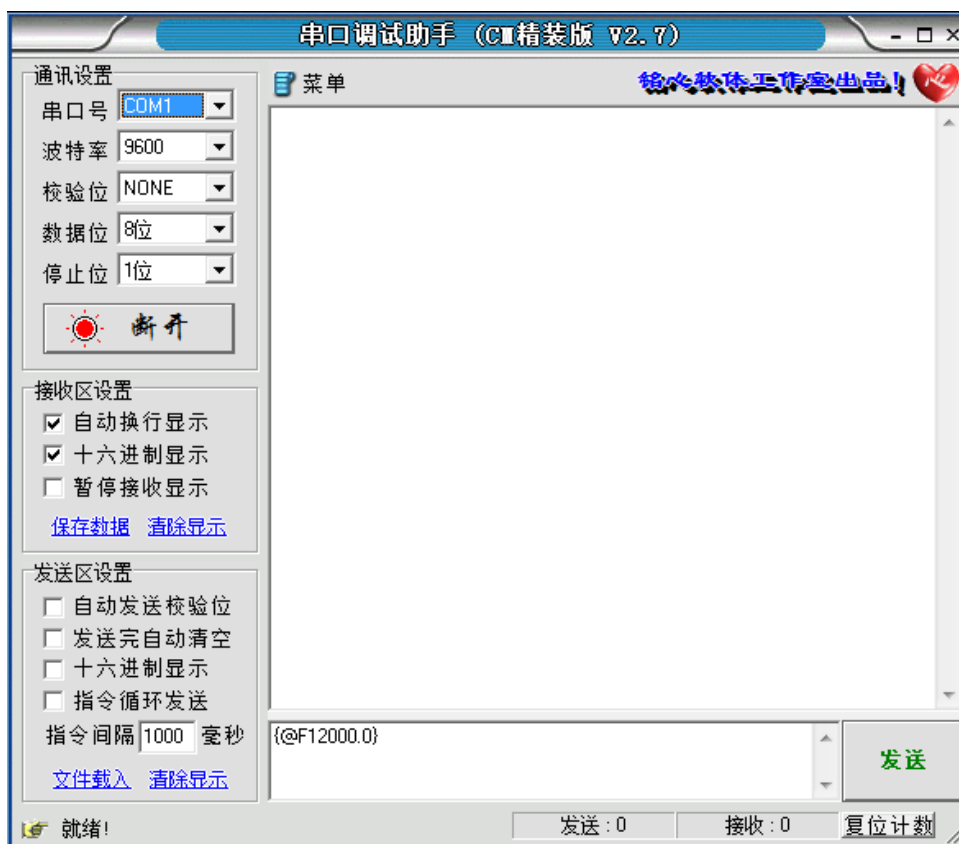


图 5-7 串口调试助手操作界面 2

串口号即为当前使用的 PC 端的串口编号。

波特率参数的设置需要与变频装置的波特率设置一致，变频装置的波特率可以通过变频装置菜单列表中的 Communications>>Com Config 进行设置或者查看，具体操作方法请参见本说明书上一节中“串口波特率设置”。

校验位为 NONE；数据位为 8 位；停止位为 1 位。

(3) 通讯设置区域的参数设置完成后，点击“连接”按钮，如果串口打开成功，“连接”按钮会变为“断开”按钮，如图 5-7 所示：

如果串口打开失败，提示如图 5-8 所示，请检查通讯设置区域的参数设置是否正确，以及硬件连接状况是否正常，检查恢复后重新点击“连接”按钮。

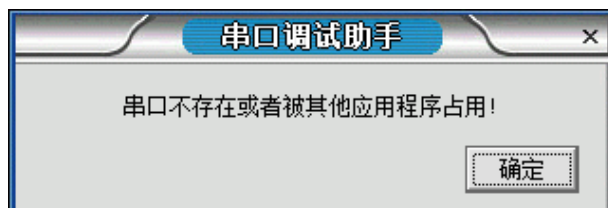


图 5-8 串口出错提示界面

(4) 串口连接成功后，在图 5-7 中下方编辑框中输入远控指令（具体指令格式请参见本说明书“远控命令”），然后点击右下角“发送”按钮，即可实现对变频装置的远控操作。

3 远控命令

控制命令

增益设置：“{@Tx...x}”或“{@tx...x}”

设置增益值，x...x 表示设置的增益值，单位为 dB。例如，设置增益值为 20dB 可发送“{@T20}”或“{@t20}”。

频率设置：“{@Fx...x}”或“{@fx...x}”

设置频率值，x...x 表示设置的频率值，单位为 MHz。例如，设置频率值为 14.0G 可发送“{@F14000}”或“{@f14000}”。

信号输出开/关控制：“{@M}”或“{@m}”

设置信号输出开关为开。

信号输出开/关控制：“{@U}”或“{@u}”

设置信号输出开关为关。

第六章 测量举例

本章列举了如何运用 AV80719/AV80720 上下变频装置系列进行信号测量的方法。

以卫星测控测试为例，说明 Ku 波段下变频装置的使用情况，部分原理框图如图 6-1 所示。

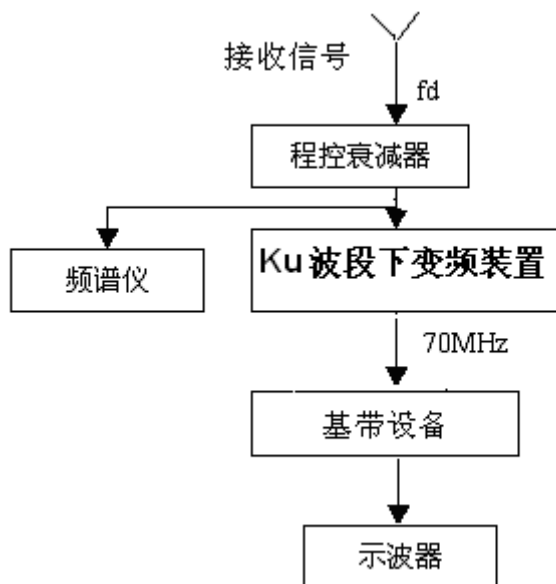


图 6-1 卫星测控测试原理部分框图

天线接收的下行信号经过程控衰减器，输入到 Ku 波段下变频装置，并耦合输出一路至频谱仪。在 Ku 波段下变频装置接通电源后，LCD 显示器将显示频率和增益参数，此时屏幕显示内容如下：

30.0dB ←
12000.000000MHz

频谱仪上测试接收到的信号频率为 12500MHz，下面介绍如何设置 Ku 波段下变频装置，使其工作频率为 12500MHz，变频增益为 40dB。

1 设置微波变频装置频率

将 Ku 波段下变频装置的工作信道频率修改为 12500MHz 有两种方法，任意频率修改方式和步进频率修改方式。

1.1 任意频率修改方式

按【↓】键，左箭头指示器将指向频率参数，此时屏幕显示内容如下：

30.0dB
12000.000000MHz ←

按【ENTER】键进入频率编辑菜单，屏幕上将显示频率参数和修改光标，此时屏幕显示内容如下：

Freq:
12000.000000MHz

按【→】和【←】键将修改光标移至需要修改的位置，然后按【↑】和【↓】键来修改对应位置上的数字，此时屏幕显示内容如下：

Freq:
12500.000000MHz

修改后，按【ENTER】键即可保存修改后的频率参数；当不需要修改频率参数时，按【ESC】键即可退出，此时修改过的数字将无效。按【ENTER】键后，此时屏幕显示内容如下：

30.0dB
12500.000000MHz ←

1.2 步进频率修改方式

修改 Ku 波段下变频装置的设置频率可以采用另一种方法，即通过按【EDIT】键进入频率步进菜单修改频率步进参数，然后步进改变变频装置设置频率。在该模式下，可通过【↑】或【↓】键来直接修改频率，修改后的频率值为当前的频率值和频率步进值的和或差。

按【EDIT】按键后将进入子菜单，屏幕显示上一次的频率步进参数，此时屏幕显示内容如下：

Freq Step:
001.000000MHz

按【ENTER】键后即可修改频率步进参数，此时屏幕显示如下：

Freq Step Edit:
001.000000MHz

可按【→】和【←】键将修改光标移至需要修改的位置，然后按【↑】和【↓】键来修改对应位置上的数字，当修改完所有的数字后，按【ENTER】键即可保存修改后的频率步进参数，当不需要修改频率步进的参数时，按【ESC】键即可退出，此时修改过的数字将无效。可以将频率步进设置为 100MHz，此时屏幕显示内容如下：

Freq Step Edit:
100.000000MHz

按【ENTER】键确认后，此时屏幕显示内容如下：

Freq Step:
100.000000MHz

按【ESC】键返回默认界面，此时屏幕显示内容如下：

30.0dB
12000.000000MHz ←

操作【↓】【ENTER】键，此时屏幕显示内容如下：

Freq:
12000.000000MHz

按【→】和【←】键将修改光标移出最左边或最右边时，此时，将进入步进频率修改模式，此时屏幕显示内容如下：

Freq : Step Mode
12000.000000MHz

按【↑】步进改变微波变频装置设置频率，每按一次频率增加一个步进值，按五次【↑】键后此时屏幕显示内容如下：

Freq: Step Mode
12500.000000MHz

2 设置微波变频装置增益

将 Ku 波段下变频装置增益修改为 40dB 也有两种方法，任意增益修改方式和步进增益修改方式。

2.1 任意增益修改方式

完成上节频率设置返回主界面后，此时屏幕显示内容如下：

30.0dB
12500.000000MHz ←

按【↑】键将光标移动至上一行。按【ENTER】键进入增益编辑菜单，屏幕上将显示增益参数和修改光标，此时屏幕显示内容如下：

Gain:
30.0dB

按【→】和【←】键将修改光标移至需要修改的位置，然后按【↑】和【↓】键来修改对应位置上的数字，此时屏幕显示内容如下：

Gain:
40.0dB

修改完增益后，按【ENTER】键即可保存修改后的增益参数；当不需要修改增益参数时，按【ESC】键即可退出，此时修改过的数字将无效。按【ENTER】键后，此时屏幕显示内容如下：

40.0dB ←
12500.000000MHz

2.2 步进增益修改方式

修改 Ku 波段下变频装置的设置增益可以采用另一种方法，即通过按【EDIT】键进入增益步进菜单修改增益步进参数，然后步进改变变频装置设置增益。在该模式下，可通过【↑】或【↓】键来直接修改增益，修改后的增益值为当前的增益值和增益步进值的和或差。

按【EDIT】按键后将进入子菜单，此时屏幕显示内容如下：

Freq Step:
001.000000MHz

按【↑】或【↓】切换至增益步进子菜单，此时屏幕显示内容如下：

Gain Step:
00.1dB

按【ENTER】键后即可修改增益步进参数，此时屏幕显示内容如下：

Gain Step Edit:
00.1dB

可按【→】和【←】键将修改光标移至需要修改的位置，然后按【↑】和【↓】键来修改对应

位置上的数字，当修改完所有的数字后，按【ENTER】键即可保存修改后的增益步进参数，当不需要修改增益步进的参数时，按【ESC】键即可退出，此时修改过的数字将无效。可以将增益步进设置为 10dB，此时屏幕显示内容如下：

Gain Step Edit:

10.0dB

按【ENTER】键确认后，此时屏幕显示内容如下：

Gain Step:

10.0dB

按【ESC】键返回默认界面，此时屏幕显示内容如下：

30.0dB

←

12500.000000MHz

按【ENTER】键，此时屏幕显示内容如下：

Gain:

30.0dB

按【→】和【←】键将修改光标移出最左边或最右边时，此时，将进入步进增益修改模式，此时屏幕显示内容如下：

Gain: Step Mode

30.0dB

按【↑】步进改变微波变频装置设置增益，每按一次增益增加一个步进值，按一次【↑】键后，此时屏幕显示内容如下：

Gain: Step Mode

40.0dB

按【ENTER】键，此时屏幕显示内容如下：

40.0dB

←

12500.000000MHz

完成 Ku 波段下变频装置频率和增益的设置。

第二篇 技术说明

第七章 技术指标

AV80719 上变频装置系列将 $70\text{MHz} \pm 20\text{MHz}/140\text{MHz} \pm 40\text{MHz}/720\text{MHz} \pm 200\text{MHz}$ 标准中频信号上变频至微波频段；AV80720 下变频装置系列将微波频段信号下变频至 $70\text{MHz} \pm 20\text{MHz}/140\text{MHz} \pm 40\text{MHz}/720\text{MHz} \pm 200\text{MHz}$ 标准中频信道。

变频装置系列主要功能有：

- a. 可控增益，实现幅度精确控制；
- b. 变频频率可控，精确频率步进；
- c. 仪器状态存储和调用；
- d. 具有 LAN、RS-232 程控接口，可远控。

技术指标

上下变频装置系列的主要技术指标见表 7-1 和表 7-2：

表 7-1 AV80719 上变频装置系列主要技术指标

波段	AV80719	AV80719A	AV80719B
输入频率范围	70±20MHz/140±40MHz		
输入端口接头、阻抗	BNC (阴), 50 Ω		
输入端口回波损耗	≥ 15dB		
输出频率范围	13.7~14.5GHz	29.7~31GHz	25.3~26.3GHz
输出端口接头、阻抗	SMA (阴), 50 Ω	K 型 (阴), 50 Ω	
输出端口回波损耗	≥ 15dB		
输出功率(P _{-1dB})	≥ 10 dBm		
输出 3 阶交调截获点	≥ 20dBm		
增益可调范围	10 dB~40 dB, 0.1dB 步进		
幅频特性	≤ 1.2dB p.t.p (±20MHz), ≤ 3.0dB p.t.p (输出频段)		
增益控制准确度	±1.0dB	±1.5dB	
频率稳定性	±1×10 ⁻⁸ (0℃ ~ +50℃); ±1×10 ⁻⁸ /天; ±1×10 ⁻⁷ /年		
外部参考频率	10 MHz, 0dBm		
频率设置步进	1kHz		
噪声系数	≤ 18 dB (@最大增益)		
镜频抑制	≥ 80 dB		
带内假响应	≤ -60dBc (@ 0 dBm 输出)		
相位噪声	1kHz ≤ -75dBc/Hz 10kHz: ≤ -85dBc/Hz 100kHz: ≤ -95dBc/Hz	1kHz ≤ -75dBc/Hz 10kHz: ≤ -85dBc/Hz 100kHz: ≤ -88dBc/Hz	

表 7-1 AV80719 上变频装置系列主要技术指标 (续)

波段	AV80719C	AV80719WA
输入频率范围	70±20MHz	720±200MHz
输入端口接头、阻抗	BNC (阴), 50 Ω	
输入端口回波损耗	≥ 15dB	
输出频率范围	29~32GHz	7.9~8.4 GHz
输出端口接头、阻抗	K 型 (阴), 50 Ω	SMA (阴), 50 Ω
输出端口回波损耗	≥ 15dB	
输出功率 (P _{-1dB})	≥ 10 dBm	
输出 3 阶交调截获点	≥ 20dBm	
增益可调范围	10 dB~40 dB, 0.1dB 步进	
幅频特性	≤ 1.2dB p.t.p (±20MHz), ≤ 3.0dB p.t.p (输出频段)	
增益控制准确度	±1.5dB	±1.0dB
频率稳定性	±1×10 ⁻⁸ (0℃ ~ +50℃); ±1×10 ⁻⁸ /天; ±1×10 ⁻⁷ /年	
外部参考频率	10 MHz, 0dBm	
频率设置步进	1kHz	
噪声系数	≤ 18 dB (@最大增益)	
镜频抑制	≥ 75 dB	
带内假响应	≤ -60dBc (@ 0 dBm 输出)	
相位噪声	1kHz: ≤ -75dBc/Hz 10kHz: ≤ -85dBc/Hz 100kHz: ≤ -88dBc/Hz	1kHz: ≤ -75dBc/Hz 10kHz: ≤ -85dBc/Hz 100kHz: ≤ -95dBc/Hz

表 7-2 AV80720 下变频装置系列主要技术指标

波段	AV80720	AV80720A	AV80720B
输入频率范围	11.7~12.5 GHz	19.7~21.2GHz	25.3~26.3GHz
输入端口接头、阻抗	SMA (阴), 50 Ω	K 型 (阴), 50 Ω	
输入端口回波损耗	≥ 15 dB		
输出频率范围	70 \pm 20MHz/140 \pm 40MHz		
输出端口接头、阻抗	BNC (阴), 50 Ω		
输出端口回波损耗	≥ 15 dB		
输出功率(P _{1dB})	≥ 15 dBm		
输出 3 阶交调截获点	≥ 25 dBm		
增益可调范围	20 dB~50 dB, 0.1dB 步进		
幅频特性	≤ 1.2 dB p.t.p (± 20 MHz), ≤ 3.0 dB p.t.p (输入频段)		
增益控制准确度	± 1.0 dB	± 1.5 dB	
频率稳定性	$\pm 1 \times 10^{-8}$ (0 $^{\circ}$ C ~ +50 $^{\circ}$ C); $\pm 1 \times 10^{-8}$ /天; $\pm 1 \times 10^{-7}$ /年		
外部参考频率	10 MHz, 0dBm		
频率设置步进	1kHz		
噪声系数	≤ 12 dB (@最大增益)		
镜频抑制	≥ 80 dB		
带内假响应	≤ -60 dBc (@ 0 dBm 输出)		
相位噪声	1kHz ≤ -75 dBc/Hz 10kHz: ≤ -85 dBc/Hz 100kHz: ≤ -95 dBc/Hz	1kHz ≤ -75 dBc/Hz 10kHz: ≤ -85 dBc/Hz 100kHz: ≤ -88 dBc/Hz	

表 7-2 AV80720 下变频装置系列主要技术指标 (续)

波段	AV80720C	AV80720WA	AV80720WB
输入频率范围	18.1~21.3 GHz	7.25~7.75 GHz	18.1~21.3 GHz
输入端口接头、阻抗	K 型 (阴), 50 Ω	SMA (阴), 50 Ω	K 型 (阴), 50 Ω
输入端口回波损耗	≥ 15 dB		
输出频率范围	70 \pm 20 MHz	720 \pm 200 MHz	
输出端口接头、阻抗	BNC (阴), 50 Ω		
输出端口回波损耗	≥ 15 dB		
输出功率 (P _{-1dB})	≥ 15 dBm		
输出 3 阶交调截获点	≥ 25 dBm		
增益可调范围	20 dB~50 dB, 0.1dB 步进		
幅频特性	≤ 1.2 dB p.t.p (± 20 MHz), ≤ 3.0 dB p.t.p (输入频段)		
增益控制准确度	± 1.5 dB	± 1.0 dB	± 1.5 dB
频率稳定性	$\pm 1 \times 10^{-8}$ (0 $^{\circ}$ C ~ +50 $^{\circ}$ C); $\pm 1 \times 10^{-8}$ /天; $\pm 1 \times 10^{-7}$ /年		
外部参考频率	10 MHz, 0 dBm		
频率设置步进	1 kHz		
噪声系数	≤ 12 dB (@最大增益)		
镜频抑制	≥ 75 dB		
带内假响应	≤ -60 dBc (@ 0 dBm 输出)		
相位噪声	1kHz ≤ -75 dBc/Hz 10kHz: ≤ -85 dBc/Hz 100kHz: ≤ -88 dBc/Hz	1kHz ≤ -75 dBc/Hz 10kHz: ≤ -85 dBc/Hz 100kHz: ≤ -95 dBc/Hz	1kHz ≤ -75 dBc/Hz 10kHz: ≤ -85 dBc/Hz 100kHz: ≤ -88 dBc/Hz

第八章 工作原理

第一节 硬件整体方案

AV80719/AV80720 上下变频装置系列，采用二次变频，多次滤波的方案，以满足镜频及杂散信号抑制的要求。

1 微波上变频装置系列整机硬件方案

上变频装置整机方案如图 8-1 所示。整机按功能分为微波部分、合成本振部分、CPU 及接口控制部分，增益控制部分和电源共 5 部分。在考虑模块的通用性基础上，根据不同频段的具体技术要求分别进行具体设计。

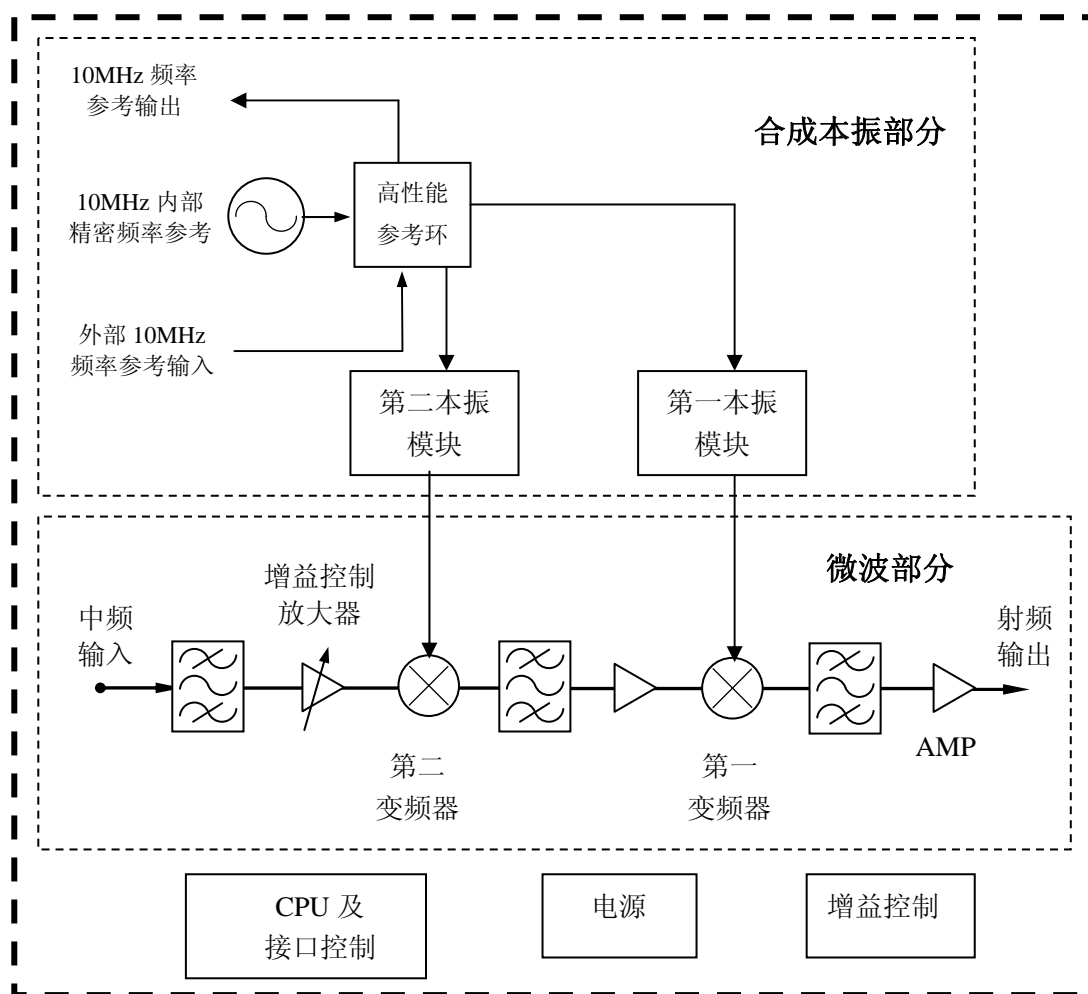


图 8-1 上变频装置整机方案

微波部分的主要作用是利用混频器并扫描调谐第一本振、第二本振信号将 70MHz/140MHz 输入中频信号搬移到对应波段射频信号信道上。由于混频器是利用其非线性进行工作的，为防止宽带混频出现镜频、多重响应等假响应信号，在微波变频模块中必须对输入信号以及各级变频信号进行滤波。在变频通道上增加可控增益放大器，以实现变频装置所需的可控增益。最后放大输出，以满足上变频装置输出功率的要求。

合成本振部分的主要作用是对压控振荡器进行锁相合成驱动，为第一变频器、第二变频器提供

所需要的本振信号。

CPU 及接口控制部分负责实现变频装置的所有控制功能，接收前面板键盘和后面板串口或网口输入的命令，然后通过内部总线把它转换为对仪器状态的设置。并检测仪器内部电路状态并在前面板显示器上显示出来，如失锁等。前面板显示器采用液晶显示器，负责显示仪器的设置和状态信息。

增益控制部分对变频增益进行控制，以达到增益精确可变的目。

在具体硬件设计中，我们在保证技术指标的前提下，通过优化整部件设计方案，采用模块化设计，达到了多个变频装置共用的目的。

2 微波下变频装置系列整机硬件方案

下变频装置整机方案如图 8-2 所示。同上变频装置类似，整机按功能分为微波部分、合成本振部分、CPU 及接口控制部分及增益控制部分和电源共 5 部分。在考虑模块的通用性基础上，根据不同频段的具体技术要求分别进行设计。

微波部分的主要作用是将输入射频信号搬移到 70MHz/140MHz 固定中频信道上。同样增加了滤波器和增益控制放大器，实现整机镜频抑制和增益放大需要。射频端采用宽带低噪声放大器对输入射频信号进行放大，并降低整机的噪声系数。

合成本振部分、CPU 及接口控制部分和增益控制部分的功能同上变频装置系列相同。

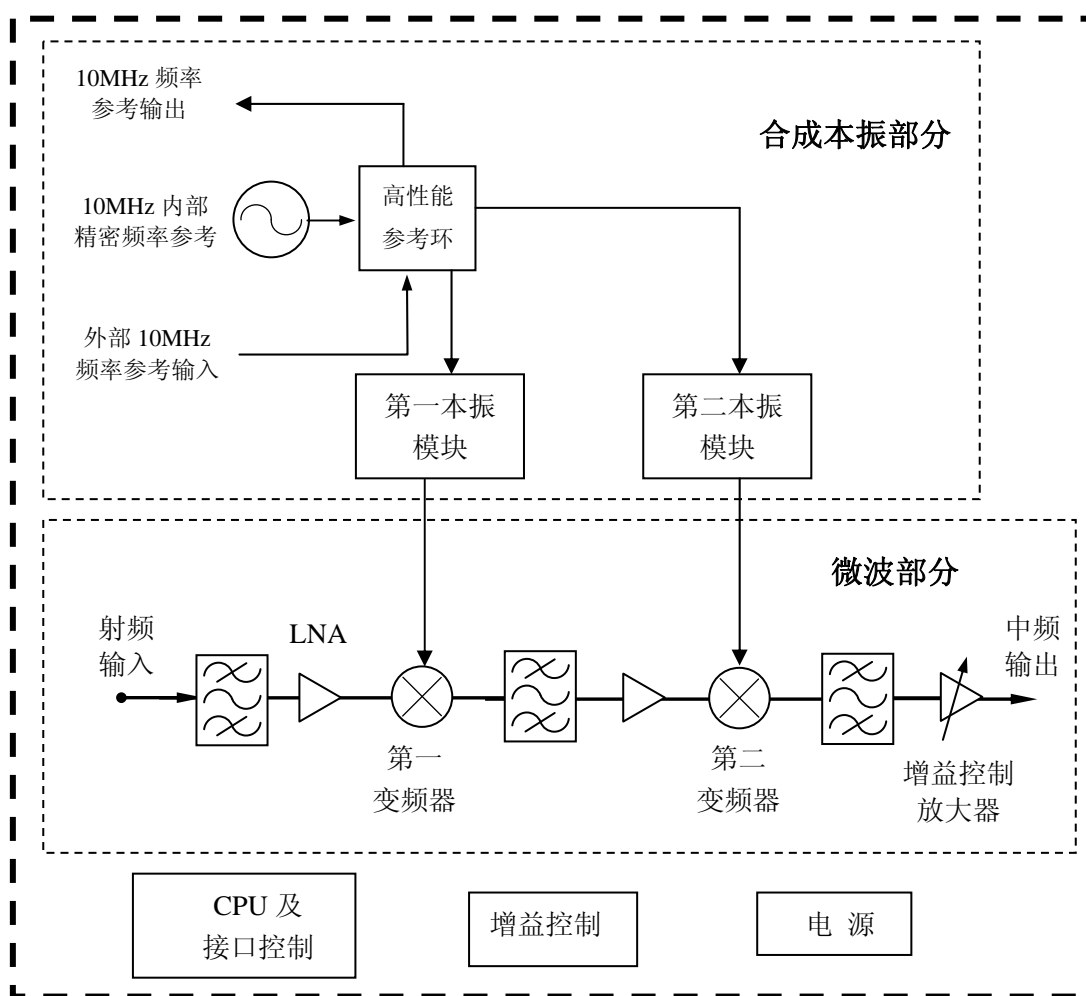


图 8-2 下变频装置整机方案

第二节 软件整体方案

整机软件完成对变频装置的频率和幅度进行控制，并提供友好的人机界面，使用户操作简单、方便，另外软件支持网口、RS232 串行接口，从而使仪器能与更多的设备相连，组成各种测试、测控系统，完成更加复杂的功能。整机软件完成的主要功能如下：

- 开机自检：开机时，对仪器进行快速的电压、EEPROM 存储器、锁相、积分的检测，以确保变频装置工作状态正确。
- 显示功能：对液晶显示器 LCD 进行编程，完成实时字符的显示。
- 实时命令接收及处理：通过前面板按键，实现数据、命令的输入，并完成数据、命令错误等系统中断和异常的处理。
- 频率合成：包括接收频率、分频比、偏压及各控制信号的计算与发送。
- 网络接口控制：变频装置可通过网口直接与 PC 机通讯，远程控制变频装置的频率和变频增益，同时支持串口可控功能。

整个软件用户界面简洁友好，操作简单，软件顶层框图如图 8-3 所示。

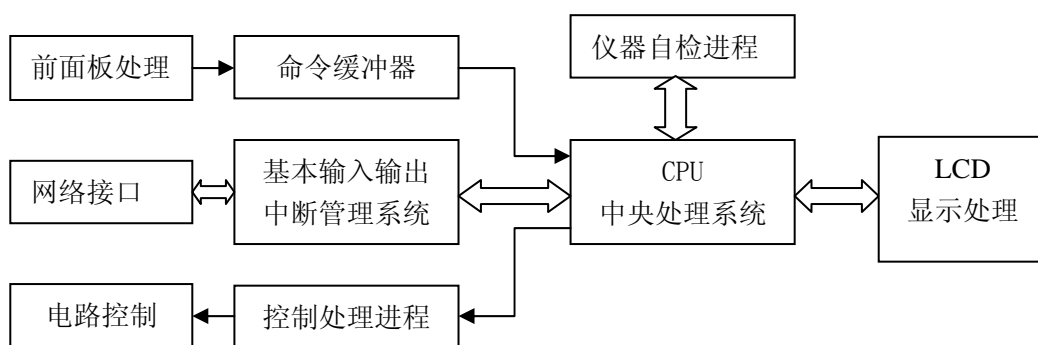


图 8-3 软件顶层设计框图

第九章 选件与附件

选件与附件是用来搭建测试系统用的，在使用微波上下变频装置测量功率、频率、调制特性等信号时，您将使用到这些选件与附件，下面向您作个概述。

1 用户手册（附件）

使用本手册可以尽快掌握有关测试系统的操作方法和校准方法，出现问题时，您可以通过查阅它们以求得问题的根源，从而获得解决问题的方法。

2 3.5mm 射频电缆（选件）

3.5mm 射频电缆用来连接 AV80719/AV80720 射频端口至其他仪器、装备等，此电缆不随整机提供用户。

3 BNC 电缆（选件）

BNC 电缆是用来连接 AV80719/AV80720 中频端口至其他仪器、装备等，此电缆不随整机提供用户。

4 电源线（附件）

用于变频装置系列的电源连接。

5 保护用运输包装箱（附件）

运输箱为 AV80719/AV80720 上下变频装置系列运输提供额外的保护，如：减震、防潮、防止内部撞击等。

第三篇 维修说明

第十章 故障信息说明及返修方法

本章将告诉您如何发现问题并接受售后服务。其中也包括对变频装置内部出错信息进行解释。

如果您购买了 AV80719/AV80720 上下变频装置系列，在操作过程中遇到一些问题，或您需要购买变频装置的相关部件、选件或附件，本所将提供完善的售后服务。

通常情况下，产生问题的原因来自硬件、软件或用户使用不当，一旦出现问题请您及时与我们联系。如果您所购买的变频装置尚处于保修期，我们将按照保修单上的承诺对您购买的变频装置进行免费维修；如果超过保修期，我们也只收取成本费。

第一节 故障查询及错误信息说明



说明：

本部分是指导您当 AV80719/AV80720 上下变频装置系列出现故障时如何进行简单的判断和处理，如果必要请可尽可能准确的把问题反馈给厂家，以便我们尽快为您解决。

电源指示灯不亮

检查 AV80719/AV80720 上下变频装置系列机箱交流电源输入是否正常，允许输入的交流电源为 220V (± 10%) 50Hz (± 5%) 或 120V (± 10%) 60Hz (± 5%)，电源电压、频率太高或太低都可能使仪器不能正常工作。如果交流电源输入不正常，检查外部线路，找出故障，排除后重新给仪器上电，开机。如果交流电源输入正常，则可能是仪器本身电源模块引起的，需返回厂家维修。



请注意：

此外，在符合要求运行环境中，如果在电源指示灯工作正常的情况下，出现开机无法运行控制程序，则需直接返回厂家维修。

第二节 返修方法

如果仪器需送返我公司进行维修，请根据前言中的联系方式与我公司服务咨询中心联系。并请将仪器故障现象和错误信息的详细资料或将仪器测试报告的复印件附送给我们，请用原仪器的包装箱打包运送。

如果没有原包装箱，您可以用以下所列举的，商业上一些通用步骤对仪器进行再包装：

- 1 为仪器附贴完整的服务标记。
- 2 为仪器装上面板保护罩，如果没有面板保护罩，用厚纸板保护控制面板。
- 3 为防止静电损坏，将仪器装入防静电袋内。
- 4 使用坚固的运输箱。如双层褶皱硬纸板箱，强度为 100kg。纸箱必须足够大、足够结实，纸箱

与仪器的各面至少要留有 3~4 英寸的空隙来填充包装材料。

5 用强力尼龙胶带加固运输箱，在箱体上标明“易碎！勿碰！小心轻放”等字样。
保留所有运输单据的副本。