

AV6931A

PXI 地面塔康设备信号模拟器

用户手册



中电科仪器仪表有限公司

前 言

非常感谢您选择、使用中电科仪器仪表有限公司生产的地面塔康设备信号模拟器！为方便您的使用，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 0532-86891085

质量监督 0532-86886614

传 真 0532-86889056

网 址 <http://www.ei41.com>

电子信箱 5117@ei41.com

地 址 山东省青岛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地面塔康设备信号模拟器的用途、性能指标、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系统的操作方法和使用要点。请仔细阅读本手册，并按照书中指导进行正确操作。

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：

本手册是地面塔康设备信号模拟器用户手册的第一版。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

2014年10月

目录

第一章 概 述	1
第一节 产品综述.....	1
第二节 注意事项.....	2
第三节 安全保护.....	3
第四节 环境保护.....	4
第一篇 使用说明	5
第二章 用户必读	6
第一节 初始检查.....	6
第二节 加电前的注意事项.....	7
第三节 模拟器的开机和关机.....	9
第三章 例行维护	10
第四章 测量设置	13
4.1 操作界面介绍.....	13
4.2 功能按钮介绍.....	14
4.2.1 信号设置.....	14
4.2.2 轨迹设置.....	15
4.2.3 自检按钮.....	16
4.2.4 复位.....	16
4.2.5 开始	16
4.2.6 退出	16
4.3 菜单操作介绍.....	16
4.3.1 文件菜单.....	16
4.3.2 设置菜单.....	16
4.3.3 帮助菜单.....	17
第五章 优化测量	18
第六章 模块介绍	20
第二篇 技术说明	21
第七章 工作原理	22
第八章 技术参数	23
第三篇 维修说明	24
第九章 返修方法	25

第一章 概述

本章对地面塔康设备信号模拟器的特点和使用时的注意事项进行了概括介绍，包括以下内容：

- a) 产品综述
- b) 注意事项
- c) 安全保护
- d) 环境保护

第一节 产品综述

AV6931A PXI 地面塔康设备信号模拟器模块是用于检验机载塔康设备性能指标的地面塔康设备信号模拟器。通过该塔康模拟器进行地面塔康台信号的模拟来检验机上塔康设备或维修后的机载塔康设备的性能指标。本模拟器具有模拟精度高、模拟距离范围大、系统配置简洁、稳定性、重复性和可靠性俱佳等诸多特点，可广泛应用于塔康设备生产厂家的出厂检验、塔康设备的维修检测或飞机现场检测等应用场合。

AV6931A PXI 地面塔康设备信号模拟器模块集成了现代微波设计与集成技术、高性能大规模集成电路技术、先进机械结构技术，使其速度、精度和智能化程度都达到了很高的水平。

AV6931A PXI 地面塔康设备信号模拟器模块为标准 3U 三槽 PXI 模块的结构形式，具有标准 PXI 接口，通过该接口可方便地连接到 PXI 机箱上，通过该接口同 PXI 系统进行互连和数据的交互与通信，同时模拟器模块也通过该接口获取直流电源。模块具有体积小、结构紧凑，尺寸标准等特点，非常适合组建满足不同测试应用的自动测试系统。

AV6931A PXI 地面塔康设备信号模拟器模块可以模拟地面塔康台站发出的塔康导航信号，同时通过接收机载塔康设备发送的询问信号，产生相应的应答脉冲，实现对机载塔康设备测量距离、方位能力的检验。本模拟器具有尺寸小、操作简单、智能化程度高、完全程控等特点，完全可以替代以前体积庞大、功能单一、无法程控的台式模拟器，是组成飞机装备自动测试系统必不可少的测试设备。

第二节 注意事项

本节列出地面塔康设备信号模拟器在使用过程中需要特别注意的事项，用户在使用前请仔细阅读本节内容，以防使用不当造成系统仪器设备损坏。

1 系统加电

- a) 加电前请确定为模拟器供电的机箱电源满足要求：
220V（±10%），50Hz（±5%）；输出功率≤2kW
- b) 使用时严防静电，输入端口超过500V的静电电压可能会对系统内仪器设备内部电路造成损害，为确保用户人身安全，防静电附件必须提供至少1MΩ的与地隔离电阻。

关于系统加电的详细内容请参见第二章第二节“加电前的注意事项”。

2 模拟器的开机和关机

- a) 模拟器工作的环境温度范围：0℃～40℃，工作环境应保持良好通风。
- b) 当需要完全切断模拟器与外部供电电源的连接时，必须拔去机箱的电源线。

关于模拟器开机和关机的详细内容请参见第二章第三节“模拟器的开机和关机”。

3 模拟器的使用

- a) 输入到模拟器内部仪器设备端口的信号不要超过其可承受的范围。
- b) 对连接器进行检查和维护，使用正确的连接器连接方法。
- c) 禁止随意更改、删除模拟器软件文件以及相应设置，避免导致模拟器工作异常或发生崩溃。
- e) 为保证测量精度，模拟器内仪器设备进行测量前需预热30分钟以上。
- f) 注意保护模拟器、勿放置重物/杂物，以免对模拟器造成挤压，损坏仪器。

关于连接器维护和连接的详细内容请参见第三章“例行维护”中关于“连接器维护和测量连接”部分的内容。

第三节 安全保护

1 仪器安全

1.1 仪器自身安全注意事项

- a) 模拟器内模块设备运输过程请使用指定包装箱，并且搬运过程避免跌落或剧烈碰撞以免造成仪器损伤；
- b) 保证电源良好接地，接地不良或错误可能导致仪器损坏；
- c) 操作仪器、设备时请采取佩戴静电手腕等防静电措施，严防静电对仪器的损害；
- d) 严禁在各仪器设备射频输出端注入直流信号，并防止信号的反向功率大于 0.5W，否则会引起仪器损坏；
- e) 在开启模拟器中大功率放大器前应确保其输出端口连接匹配负载，防止由于输出端口不匹配造成大信号反射回放大器造成放大器的烧毁。

1.2 对其它仪器设备安全注意事项

- a) 连接该仪器时请首先检查仪器工作状态并关闭射频输出，防止仪器输出大功率信号损坏被测设备；
- b) 仪器刚开机启动或进行自测试时，请断开所有外接设备，待设置好使用状态后，再连接被测设备。

2 人身安全保护注意事项

- a) 搬运模拟器内模块设备及包装箱时请选取合适的搬运工具或者应有多人合力搬移并轻放，以免仪器跌落造成人身伤害；
- b) 保证电源良好接地，接地不良或错误可能造成人身伤害；
- c) 如果需要擦拭仪器，请断电操作，防止发生触电危险，可以用干的或稍微湿润的软布擦拭仪器外表，千万不要试图擦拭仪器内部；
- d) 微波仪器工作在大功率状态下时存在微波辐射的潜在危险，请相应采取防辐射措施。

第四节 环境保护

1 包装箱的处理

我单位承诺产品包装物为无害废弃物，请保留好包装箱和衬垫，以备将来需要运输时使用，也可以按照当地环境法规要求处理产生的包装物。

2 报废处理

仪器在维修及升级过程中更换下来的零部件由中国电科第四十一研究所集中回收处理；仪器报废后禁止随意丢弃或处置，请通知中国电科第四十一研究所或交由具有资质的专业回收单位进行回收处理。

除非另有规定，以上操作请按照国家《废弃电器电子产品回收处理管理条例》和当地环境法律法规处置。

第一篇 使用说明

第二章 用户必读

欢迎使用中国电子科技集团第四十一研究所生产的地面塔康设备信号模拟器。请在开箱后，按下面步骤检查、核对箱内物品，并在使用前阅读“加电前的注意事项”一节，以便尽早发现问题，防止意外事故的发生。当发现问题时，请与我们联系，我们将尽快予以解决。

第一节 初始检查

- a) 检查包装箱是否损坏。
- b) 将模拟器各模块设备从包装箱中取出，检查设备是否在运输过程中出现损坏。
- c) 对照装箱清单核实所有附件及文件是否随仪器配齐，包括：
 - 1) 地面塔康设备信号模拟器（1块）
 - 2) 地面塔康设备信号模拟器用户手册（一本）
 - 3) 电缆（一套）
 - 4) 装箱清单（一份）

如果包装箱或箱内的减振材料有所损坏，首先检查箱内的模块和附件是否完整，然后方可对地面塔康设备信号模拟器进行电性能的测试。若模块在运输过程中出现损坏或附件不全，请通知我们，按您的要求尽快进行维修或调换，请保留运输材料以备将来装箱运输时使用。

第二节 加电前的注意事项

1 检查电源

地面塔康设备信号模拟器采用 PXI 机箱供电，符合国际安全标准。在机箱加电前，必须确认供电电源插座的保护地线已可靠接地，方可将电源线插入标准的三芯插座中。浮地或接地不良都可能毁坏仪器，甚至造成人身伤害，千万不要使用没有保护地的电源线。

2 供电电源参数变化范围

地面塔康设备信号模拟器机箱使用 220V, 50Hz 交流电，表 2-1 列出系统正常工作时对电源的要求：

表 2-1 电源要求

电源参数	适应范围
输出电压	220V ± 10% 交流
额定输出电流	≤ 10A
工作频率	50Hz ± 5%
输出功率	不小于 1.5kW

为防止或减少由于多台设备通过电源产生的相互干扰，特别是大功率设备产生的尖峰脉冲干扰可能造成模拟器硬件的毁坏，最好用 220V 交流稳压电源为模拟器供电。

3 电源线的选择

模拟器使用三芯电源线，符合国际安全标准。当插入带有保护地的合适电源插座时，电源线将仪器的机壳接地。电源线的额定电压值应大于等于 250V，额定电流应大于等于 10A。



警告：

接地不良或错误可能损坏仪器，甚至造成人身伤害，在给模拟器加电开机之前一定要确保仪器地线与供电电源的地线良好接触！在给模拟器加电开机前，请先确认电源电压是否正常！只有将模拟器机箱电源线移去才能保证仪器与外部电源完全隔离！

4 静电防护

静电防护是常被忽略的问题，人体身上积累的静电释放时很容易损坏仪器内部的敏感电路元件，大大降低仪器的可靠性，即使不被感觉到的很小的静电释放也能造成器件的永久损坏。因此，在有条件的情况下应尽可能采取静电防护措施，我们通常采取如下两种防静电措施：

- a) 导电桌垫与手腕带组合。
- b) 导电地垫与脚腕带组合。

以上二者同时使用可提供良好的防静电保障，若单独使用，只有前者能提供可靠保障。良好的防静电工作习惯可减少元器件和仪器的损坏，因此在使用仪器时尽量做到以下几点：

- a) 在有防静电措施的环境中工作。
- b) 当接触静电敏感的元件、附件或进行连接时，一定要带防静电腕带。
- c) 在清洁检查静电敏感器件、仪器测试端口或进行连接前，使自己接一下地，这可以通过接触一下仪器测试端口或测试电缆连接器的接地外壳来实现。
- d) 在将电缆连接到仪器的测试端口或静电敏感器件之前，一定要使电缆的中心导体首先接地，可以通过以下步骤来实现：
 - 1) 在电缆的一端连上短路器使电缆的中心导体和外导体短路。

-
- 2) 当带防静电腕带时，抓紧电缆连接器的外壳。
 - 3) 连好电缆的另一端，然后去掉短路器。
- e) 保证所有仪器正确接地，防止静电积累。

第三节 模拟器的开机和关机

1 模拟器开机

模拟器开机的步骤如下：

- a) 用符合要求的三芯电源线将模拟器机箱与符合要求的交流电源相连。
- b) 为使仪器设备达到符合规定的性能指标，在进行测量前应该让模拟器的模块设备至少预热 30 分钟以上。



警告：

在模拟器加电之前，请先验证电源电压是否正常，防止造成仪器毁坏！模拟器工作时，必须保证模拟器内模块的内外空气对流通畅！

2 运行模拟器软件应用程序

模拟器在开机时自动运行模拟器软件应用程序，如果已退出应用程序，则可以通过双击桌面上的快捷方式运行模拟器软件应用程序。

3 模拟器关机

- a) 操作地面塔康设备信号模拟器关闭模拟器软件应用程序并退出操作系统、执行关机。
- b) 关闭模拟器机箱的电源开关。

第三章 例行维护

1 定期清洁仪器前面板

在使用一段时间后，应该清洁模拟器的前面板，请按照下面的步骤操作：

- a) 关机，拔掉电源线。
- b) 用干净柔软的棉布蘸上仪器专用清洁剂（禁止用酒精），轻轻擦拭前面板。
- c) 再用干净柔软的棉布擦干。
- d) 待专用清洗剂晾干后方可连接电源线。



请注意： 切勿将清洗剂直接喷到面板上，否则可能渗入机器内部，损坏仪器。

2 连接器维护和测量连接

尽管系统各仪器设备的端口连接器都是按照较高标准进行设计制造，但是所有这些连接器的使用寿命都是有限的。由于正常使用时不可避免的存在磨损，导致连接器的性能指标下降甚至不能满足测量要求，因此正确的进行连接器的维护和测量连接不但可以获得精确的、可重复的测量结果，还可以延长连接器的使用寿命，降低测量成本，在实际使用过程中需注意以下几个方面：

2.1 检查连接器

在进行连接器检查时，应该佩带防静电腕带，使用放大镜检查以下各项：

- a) 连接器的电镀表面是否磨损，是否有深的划痕。
- b) 连接器螺纹是否变形。
- c) 连接器的螺纹和接合表面上是否有金属微粒。
- d) 连接器的内导体是否弯曲、断裂或偏心。
- e) 连接器的螺套是否旋转不良。



警告： 任何已损坏的连接器即使在第一次测量连接时也可能损坏与之连接的良好连接器，对有明显缺陷的连接器应做出标记以便进行处理或返修。

2.2 清洁连接器

清洁连接器时应该佩带防静电腕带，按以下步骤清洁连接器：

- a) 使用清洁的低压空气清除连接器螺纹和接合平面上的松散颗粒，对连接器进行彻底检查，如果需要进一步的清洁处理，按以下步骤进行：
- b) 用异丙基酒精浸湿（但不浸透）不起毛的棉签。
- c) 使用棉签清除连接器接合表面和螺纹上的污物和碎屑。当清洁内表面时，注意不要对中心的内导体施加外力，不要使棉签的纤维留在连接器的中心导体上。
- d) 让酒精挥发，然后使用压缩空气将表面吹干净。
- e) 检查连接器，确认没有颗粒和残留物。
- f) 如果经过清洁后连接器的缺陷仍明显可见，表明连接器可能已经损坏，不应该再使用，并在进行测量连接前确认连接器损坏的原因。

2.3 连接器的连接方法

测量连接前应该对连接器进行检查和清洁，确保连接器干净、无损。连接时应佩带防静电腕带，正确的连接方法和步骤如下：

- a) 对准两个互连器件的轴心，保证轴心在一条直线上，使阳头连接器的插针同心的滑移进阴头连接器的接插指孔内。

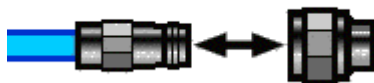


图 3-1 互连器件的轴心在一条直线上

- b) 将两个连接器平直的移到一起，使他们能平滑的接合，旋转连接器的螺套（注意不是旋转连接器本身）直至拧紧，连接过程中连接器间不能有相对的旋转运动。

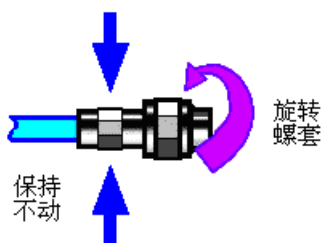


图 3-2 连接方法

- c) 使用力矩扳手拧紧完成最后的连接，注意力矩扳手不要超过起始的折点，可使用辅助的扳手防止连接器转动。

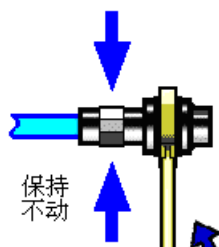


图 3-3 使用力矩扳手完成最后连接

2.4 断开连接的方法

- a) 支撑住连接器以防对任何一个连接器施加扭曲、摇动或弯曲的力量。
- b) 可使用一支开口扳手防止连接器主体旋转。
- c) 利用另一支扳手拧松连接器的螺套。
- d) 用手旋转连接器的螺套，完成最后的断开连接。
- e) 将两个连接器平直拉开分离。

2.5 力矩扳手的使用方法

- a) 使用前确认力矩扳手的力矩设置正确。
- b) 加力之前确保力矩扳手和另一支扳手（用来支撑连接器或电缆）相互间夹角在 90° 以内。
- c) 轻抓住力矩扳手手柄的末端，在垂直于手柄的方向上加力直至达到扳手的折点。

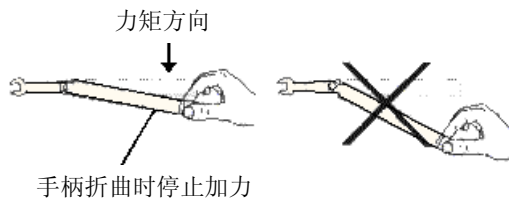


图 3-4 力矩扳手的使用方法

2.6 连接器的使用和保存

- a) 连接器不用时应加上保护护套。
- b) 不要将各种连接器等散乱的放在一个盒子内，这是引起连接器损坏的一个最常见原因。
- c) 使连接器和系统内仪器设备保持相同的温度，用手握住连接器或用压缩空气清洁连接器都会显著改变其温度，应该等连接器的温度稳定下来后再使用它进行测试。
- d) 不要接触连接器的接合平面，皮肤的油脂和灰尘微粒很难从接合平面上去除。
- e) 不要将连接器的接触面向下放到坚硬的台面上，与任何坚硬的表面接触都可能损坏连接器的电镀层和接合表面。
- f) 佩带防静电腕带并在接地的导电工作台垫上工作，这可以保护测试仪和连接器免受静电释放的影响。

2.7 适配器的使用

当模拟器内模块设备的测量端口和使用连接器类型不同时，必须使用适配器进行转接才能实现测量连接，另外即使模拟器内模块设备的测量端口和被测件端口的连接器类型相同，使用适配器也是一个不错的主意。这两种情况都可以保护测量端口，延长其使用寿命，降低维修成本。将适配器连接到模拟器内仪器设备的测量端口前应对其进行仔细的检查 and 清洁，应该使用高质量的适配器，减小失配对测量精度的影响。

2.8 连接器的接合平面

微波测量中的一个重要概念是参考平面，对于微波测量而言，它是进行所有参数测量的基准参考面。在进行校准时，参考平面被定义为测量端口和各处/段校准修正处理结合的平面，良好连接和校准取决于连接器间在接合面的各点上是否可以完全平直的接触，并可通过相应算法将该平面等效延伸扩展至测试连接平面。

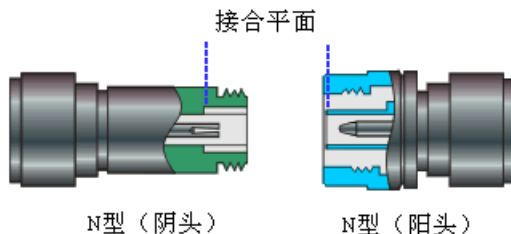


图 3-5 校准平面

第四章 测量设置

地面塔康设备信号模拟器软件是中电科仪器仪表有限公司开发的用于地面塔康设备的典型功能和性能测试的测试系统软件。

4.1 操作界面介绍

正常运行状态下 AV6931A PXI 地面塔康设备信号模拟器模块软的面板如图 4-1 所示：

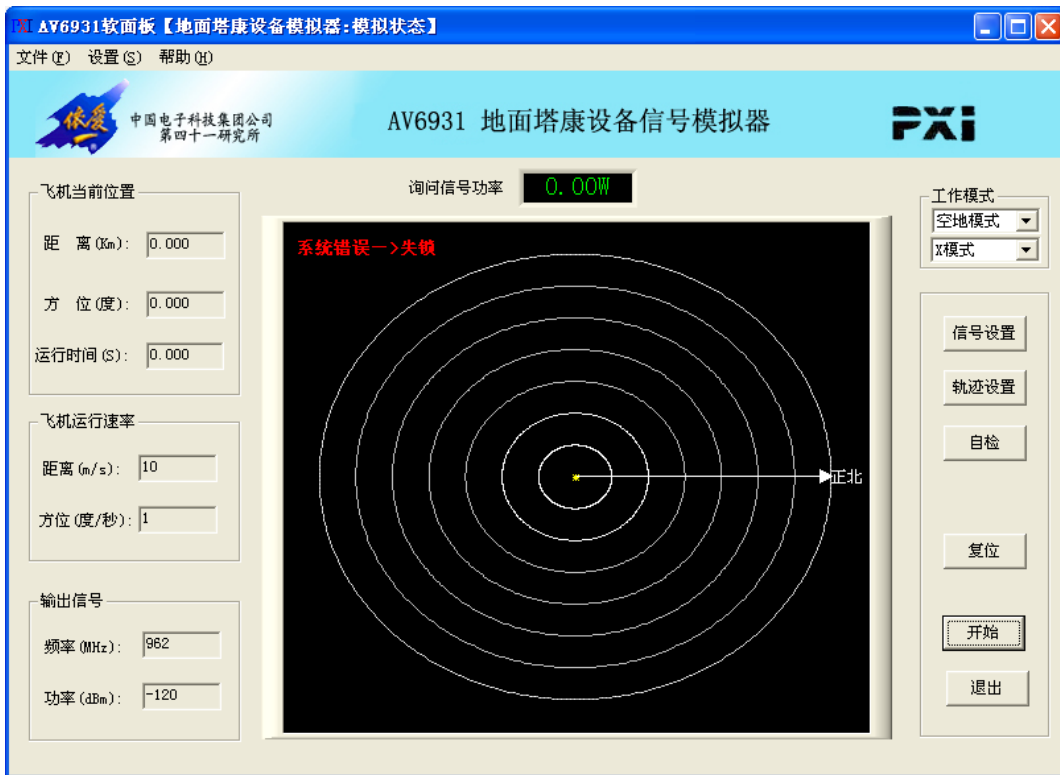


图 4-1 AV6931A PXI 地面塔康设备信号模拟器模块软面板

AV6931A PXI 地面塔康设备信号模拟器模块软面板符合 PXIplug&play 联盟规范。软面板的最上方是模块的生产厂家名称：“中国电子科技集团公司第四十一研究所”；紧挨着名称的左下方是模拟器的参数显示区，包括“飞机当前位置、飞机运行速率、输出信号”等项目的参数；软面板的右部是相关参数设置菜单：“信号设置、轨迹设置、自检、复位、开始、退出”，它们提供了与面板和模块相关的操作；软面板的中间为模块图形显示区域，该区域以图示的方式详细显示了飞机的运行轨迹。下面几节将详细介绍软面板中各个操作按钮的使用说明。

4.2 功能按钮介绍

4.2.1 信号设置

AV6931A PXI 地面塔康设备信号模拟器模块的主要功能是输出一定频率、功率，特定调制的脉冲信号，这一点也体现在软面板的设计上，将信号设置按钮放到软面板的显著位置。用户在按下该按钮后，将出现如图 4-2 所示的设置界面，包括波道序号、功率、调制度等设置项，下面分别描述设置方法。

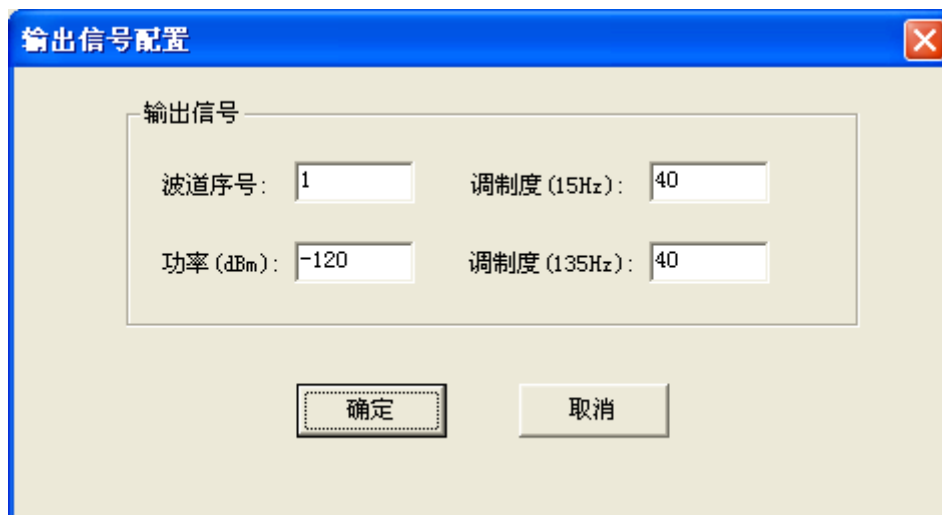


图 4-2 地面塔康设备信号模拟器模块——信号设置按钮菜单

4.2.1.1 波道设置

如图 4-2 所示，可以在波道序号设置框中输入用户需要的波段号，范围是 1~126，根据波段号、空地/空空模式、X 模式/Y 模式三个参数可以计算出频率值。需要注意的是，模拟器输出的频率范围为 962~1213MHz，设置的频率值超出规定的范围是无效的，系统将根据设置频率值的情况将输出值限定在最大或最小频率值上，在完成设置后，按下确定键，则设定的信息将显示在软面板左边的参数显示区域中的“输出信号”区域中。

4.2.1.2 功率设置

如图 4-2 所示，可以在功率设置框中输入用户需要的功率值，单位为 dBm，系统默认的功率值为 -120dBm。需要注意的是，模拟器输出的功率范围为 -7~-127dBm，设置的功率值超出规定的范围是无效的，系统将根据设置功率值的情况将输出值限定在最大或最小功率值上，在完成设置后，按下确定键，则设定的信息将显示在软面板左边的参数显示区域中的“输出信号”区域中。

4.2.1.3 15Hz 调制度设置

如图 4-3 所示，可以在 15Hz 调制度设置框中输入用户需要的调制度，单位为%，系统默认的调制度值为 40%。需要注意的是，调制度的设置范围为 0~40%，设置的调制度超出规定的范围是无效的，系统将根据设置调制度的情况将输出值限定在最大或最小调制度上，在完成设置后，请按确定键，则设定的信息将完成设置。

4.2.1.4 135Hz 调制度设置

如图 4-3 所示，可以在 135Hz 调制度设置框中输入用户需要的调制度，单位为%，系统默认的调制度值为 40%。需要注意的是，调制度的设置范围为 0~40%，设置的调制度超出规定的范围是无效的，系统将根据设置调制度的情况将输出值限定在最大或最小调制度上，在完成设置后，请按确定键，则设定的信息将完成设置。

4.2.2 轨迹设置

轨迹设置按钮主要实现对模拟的距离、角度等信息的设定。按下轨迹设置按钮后，出现如图 4-3 所示的设置界面，包括飞机初始位置、飞机运行速率等设置项，下面分别描述设置方法。

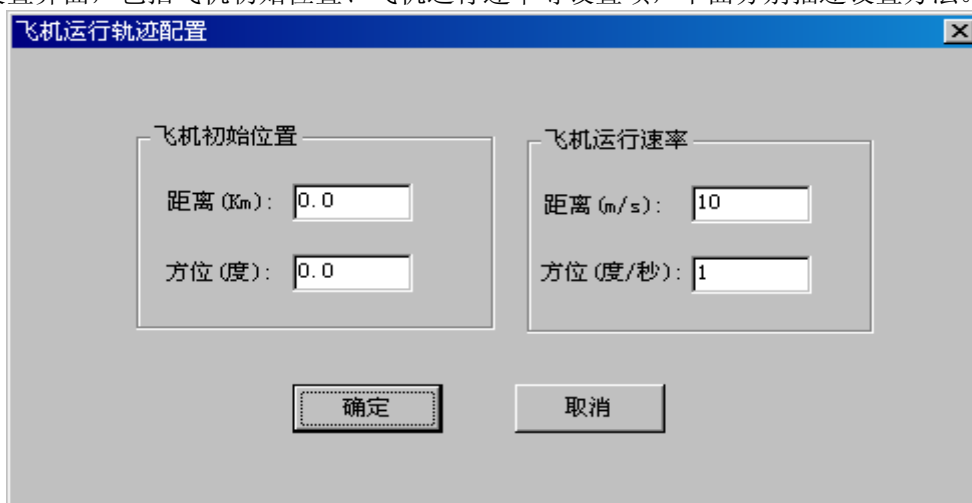


图 4-3 地面塔康设备信号模拟器模块——轨迹设置按钮菜单

4.2.2.1 飞机初始位置设置

如图 4-3 所示，飞机初始位置包括距离和方位 2 项，距离的设置范围为 0~700km，方位的范围为 0~360 度，初始位置可以在上述范围内任意设置，在完成设置后，按下确定键，则设定的信息将显示在软面板左边的参数显示区域中的“飞机当前位置”区域中。

4.2.2.2 飞机运行速率设置

如图 4-3 所示，飞机运行速率包括距离向和方位向 2 项，距离向的设置范围为-2000~2000m/s，

方位向的设置范围为-30~30 度/秒，初始位置可以在上述范围内任意设置，在完成设置后，按下确定键，则设定的信息将显示在软面板左边的参数显示区域中的“飞机运行速率”区域中。

4.2.3 自检按钮

自检按钮完成一次地面塔康设备信号模拟器模块的自测试工作，实现包括接口正常性，功能电路正常性等项目检测，如果有错误，检测结果将显示出来。

4.2.4 复位

复位按键完成一次地面塔康设备信号模拟器模块复位操作，可根据实际需要鼠标左键单击该按键对地面塔康设备信号模拟器模块进行一次复位，使其工作在开机初始化后的状态。

4.2.5 开始

开始按键使地面塔康设备信号模拟器按照设定的参数进行输出信号的模拟，鼠标左键点击开始按钮后，模块开始模拟操作，在点击一次按钮，将停止模拟操作。

4.2.6 退出

退出按键完成退出地面塔康设备信号模拟器软面板操作。

4.3 菜单操作介绍

各个菜单及其选项的操作方法分别说明如下：

4.3.1 文件菜单

该菜单包含一个菜单项：“退出”，该菜单项与信号模拟器软面板上的“退出”按键功能相同。

4.3.2 设置菜单

包含的菜单项有：“模块选择”和“语言”，下面依次说明包含的菜单项功能：

1) 模块选择

该菜单项用来选择需要控制的模块，如果在一个 PXI 机箱中插有几个同样的模拟器模块，当需要分别控制时，就需要进行模块的选择。模块插入不同的插槽，会有一个不同的总线号和设备号，在模块选择中可以进行区分，并分别进行控制操作。该菜单项如图 4-4 所示：



图 4-4 模块选择

2) 语言

AV6931A PXI 地面塔康设备信号模拟器模块的软面板支持简体中文。

4.3.3 帮助菜单

包含的菜单项是：

1) 关于：它提供有关塔康设备信号模拟器软面板的版本信息、说明等。单击该菜单项弹出“关于”窗口，单击窗口上的“确定”键或右上方的关闭标志，将退出该窗口。“关于”窗口如图 4-5 所示：



图 4-5 关于面板

2) 帮助：选择该菜单项后，将弹出该软件的帮助文档。

第五章 优化测量

利用下面的方法调整设置，优化测量精度，方法如下：

- 降低附件的影响
- 提高测量稳定性

1 降低附件的影响

在系统的测量配置中，有较长的电缆及测试通道中的其它附件，对硬件设计而言无论采取何种优化的设计制造方式，电缆及其它附件都会在整个测试频段上产生一定的功率损耗及失配影响，这些都是影响测试结果精度的因素，需要通过通道校准以及提高匹配性能等方式加以尽量降低，在确保测试信号处于系统及各仪器设备测试范围的适中位置的同时尽量提高测试精度。

2 提高测量稳定性

2.1 降低频率漂移影响

系统所配信号发生器频率精度基于一个内部 10MHz 的频率振荡器，其老化率及温度特性等请参照相关技术说明书。如果测试应用需要更高的频率精度和稳定度，可以不采用内部频率标准而通过后面板上的一个 10MHz 参考输入连接器连接至一个具有高稳定度的外部基准源。

2.2 降低温度漂移影响

- a) 热膨胀和紧缩可改变下面组件的电特性。
 - 1) 系统内各仪器设备
 - 2) 电缆
 - 3) 适配器
- b) 减小温度漂移在测量中影响的方法：
 - 1) 应用一个温度可控的环境。
 - 2) 在校准过程中避免进行不必要的操作。
 - 3) 保证周围环境温度与测量校准时温度的偏差是 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

2.3 降低错误的测量校准影响

如果测量校准不正确，就不能获得理想的待测目标 RCS 特性测试结果。为保证校准的正确性，应考虑下面的做法：

- a) 保证进行待测件测量与校准情况下所有测试参数的一致性。
- b) 校准后不应再在测试通道内插入任何额外的附件（如电缆、适配器、衰减器等），如确需要增加附件，则应再次进行校准。

2.4 降低设备连接器影响

连接器的良好性能对于稳定的可重复测量来说至关重要。为实现好的连接，方法如下：

- a) 检查和清洁构建测试环境中所有组件的连接器。
- b) 采用正确的连接方法。
- c) 避免在测量中移动电缆。

2.5 控制环境温度

-
- a) 在进行测量校准或测试前要先运行系统 30 分钟以上,以使系统整体及各测试仪器设备达到平衡状态。
 - b) 在一个温度可控的环境中进行测量,一般情况下,所有的说明和特性应用都在一个 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 范围内(除非有其他的规定)。
 - c) 保证周围环境温度与测量校准时温度的偏差是 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。

2.6 选用好的连接器

- a) 用放大镜检查所有的连接器。寻找是否存在下面的损坏迹象:金属磨损、弯曲、折断;深度刮擦、凹痕、圆肩;污垢或金属碎末。
- b) 用异丙基酒精和棉药签清洁所有的连接器。
 - 1) 让酒精蒸发
 - 2) 用压缩空气逐渐的风干连接器
- c) 正确地连接器件
 - 1) 用一个防静电垫子和腕带把自己和所有器件接到地上。
 - 2) 排列连接器并把他们排成一排。
 - 3) 只旋转连接螺母。
 - 4) 最后连接时用一个力矩扳手。

第六章 模块介绍

本章介绍了地面塔康设备信号模拟器的组成模块，以及开关机及其需要特别注意的事项，用户在使用前请仔细阅读本节内容，以防使用不当造成人身伤害和系统损坏。

地面塔康设备信号模拟器由基带信号发生模块、IQ调制模块、功率控制模块及本振模块等四个模块组成，主要模块介绍如下：

1、塔康信号模块



接口说明	功能描述
同步输出	将方位同步信号输出进行方位零点校准
脉冲输入	将检波器检波的基带信号输入到电路进行调理
检波输出	将射频输入信号经检波器检波后输出
射频输入	将机载设备的发射的射频信号输入到模拟器

该模块功能描述：是用来检查、测试、校准塔康机载设备主要技术指标的专用设备，它可以真实的模拟塔康信标发射的方位信号，距离应答信号，并准确的提供方位、距离、机载发射功率的指示，可以任意设置塔康系统的任意波道和任意工作状态，还可以识别信号通道功能。地面塔康设备信号模拟器主要用于外场对已装机载塔康设备的性能进行检查，保证机载塔康设备处于良好，也可以多用于内场，进行维护、修理、调整机载设备使用。

第二篇 技术说明

第七章 工作原理

本章是地面塔康设备信号模拟器的基本工作原理概述。

整个系统由嵌入式计算机系统、机载塔康设备测试部分组成。在系统中，根据机载塔康设备的测试要求，同时兼顾相关设备未来发展和升级换代的要求，本系统以嵌入式计算机系统为核心，采用“PXI 总线+功能模块+软件”的形式，构建柔性、开放、可扩展的综合测试系统。

(1) 嵌入式计算机系统

嵌入式计算机系统是系统各功能电路模块的运行平台，主要包括 PXI 机箱、零槽控制器等部分。零槽控制器运行系统测试控制软件，PXI 机箱为各模块提供标准的 PXI 接口、电源、控制显示等功能。其余各部分以 PXI 总线形式与嵌入式计算机系统取得联系。

(2) 机载塔康设备测试部分

如图 7-1，机载塔康设备测试部分包括塔康基带信号处理模块、塔康射频调制模块、塔康射频信号调理模块和频谱仪模块等 4 个模块，其功能是模拟产生包含方位和距离信息的塔康信号，并对机载塔康设备输出信号的功率、包络等参数进行测试，同时提供频率测量功能。

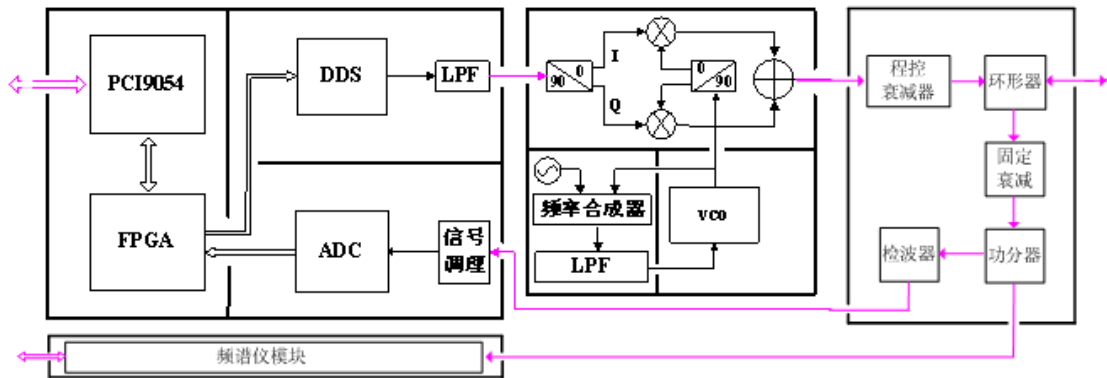


图 7-1 塔康设备测试模块示意图

该部分的工作原理为：系统通过塔康射频接口同机载塔康设备相连，该接口接收塔康机载设备产生的询问脉冲，经衰减、收发分离后送到检波器中检波，检波出来的脉冲信号分为两路，一路送到脉冲测量电路得到询问脉冲的峰值功率，并对脉冲包络的参数进行测量，另一路作为系统应答脉冲的触发信号，被送到塔康基带信号产生电路；塔康基带信号产生电路根据设置的方位、距离等信息产生基带信号并送入塔康射频调制模块；塔康射频调制模块将基带信息同射频本振信号相混频，将基带信息搬移到射频上，得到携带方位、距离信息的射频信号，该射频信号通过后端一系列调理电路进行幅度控制后，最终经射频端口送到塔康机载设备。同时，通过功分器将测量机载塔康设备的发射频率。

第八章 技术参数

本章简要罗列地面塔康设备信号模拟器的功能及性能指标等技术参数。通过对本节的阅读，用户可以对本系统的主要功能及性能指标有所了解。本系统正常工作条件为环境温度 $0^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，1个标准大气压，要求测试数据的检测环境为 $23\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，校准后环境温度变化不超过 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，常压。



警告：

系统内各测试仪器设备端口都存在损坏极限电平，请注意测试时勿使输入信号超过以上范围以免可能烧毁仪器！

1 主要技术指标

频率范围：	962~1213 MHz
信道数目：	252 个
相邻信道间隔：	1 MHz
工作模式：	空地 X//Y、空空 X//Y
空地模式距离模拟范围：	0~499.9 km
空空模式距离模拟范围：	0~150 km
距离分辨率：	100 m
方位模拟范围：	0~359.9 度
方位分辨率：	0.1 度

（注：塔康设备工作频率 962~1213 MHz，距离范围 0~470km，方位范围 0~359.9 度）

（4）接口

信号输入接口

a) SMA 接头阴头

2 产品战术特性

结构形式：	标准 3U 5 槽 PXI 模块；
外形尺寸：	102 (W) × 140 (H) × 215 (D) mm；
重量：	≤ 2kg；
供电方式：	PXI 机箱供电；
功耗：	≤ 30W。

第三篇 维修说明

第九章 返修方法

本章将告诉您接受售后服务。如果您购买了地面塔康设备信号模拟器，在操作过程中遇到一些问题，或您需要购买模拟器的相关部件、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。如果您所购买的系统尚处于保修期，我们将按照保修单上的承诺对您的系统进行免费维修；如果超过保修期，我们也只收取成本费。

如果经联系确信是仪器需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装仪器，并按下面的步骤进行包装：

- a) 写一份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，与系统中仪器一同放入包装箱。
- b) 用原包装材料将仪器包装好，以减少可能的损坏。
- c) 在外包装纸箱四角摆放好衬垫，将仪器放入外包装箱。
- d) 用胶带密封好包装箱口，并用尼龙带加固包装箱。
- e) 在箱体上标明“易碎！勿碰！小心轻放！”字样。
- f) 请按精密仪器进行托运。
- g) 保留所有运输单据的副本。



说明：

使用其它材料包装仪器，可能会损坏仪器。禁止使用聚苯乙烯小球作为包装材料，它们一方面不能充分地保护仪器，另一方面会被产生的静电吸入仪器风扇中，对仪器造成损坏。
