Ceyear 思仪

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器

用户手册



中电科思仪科技股份有限公司

该手册适用下列型号地面仪表着陆设备信号模拟器，基于固件版本 Version 1.0 及以上。

- 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器

版　　本:　B.3　2023年4月，中电科思仪科技股份有限公司
地　　址:　中国山东青岛经济技术开发区香江路98号
免费客服电话:　800-868-7041
技术支持:　0532-86889847　86897262
传　　真:　0532-86889056　86897258
网　　址:　www.ceyear.com
电子信箱:　eiqd@ceyear.com
邮　　编:　266555

前　言

非常感谢您选择使用中电科思仪科技股份有限公司研制、生产的 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器！该产品集高、精、尖于一体，在同类产品中有较高的性价比。

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。

手册编号

YQ2.654.1019SS

版本

B.3　2023.4

中电科思仪科技股份有限公司

手册授权

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思仪科技股份有限公司。

本手册版权属于中电科思仪科技股份有限公司，任何单位或个人非经本公司授权，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，中电科思仪科技股份有限公司保留对侵权者追究法律责任的权利。

产品质保

本产品从出厂之日起保修期为 18 个月。质保期内仪器生产厂家会根据用户要求及实际情况维修或替换损坏部件。具体维修操作事宜以合同为准。

产品质量证明

本产品从出厂之日起确保满足手册中的指标。校准测量由具备国家资质的计量单位予以完成，并提供相关资料以备用户查阅。

质量/环境管理

本产品从研发、制造和测试过程中均遵守质量和环境管理体系。中电科思仪科技股份有限公司已经具备资质并通过 ISO 9001 和 ISO 14001 管理体系。

安全事项

⚠ 警 告

警告标识表示存在危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作，则可能造成人身伤害。在完全理解和满足所指出的警告条件之后，才可继续下一步。

注 意

注意标识代表重要的信息提示，但不会导致危险。它提示用户注意某一操作过程、操作方法或者类似情况。若不能遵守规则或者正确操作，则可能引起的仪器损坏或丢失重要数据。在完全理解和满足所指出的小心条件之后，才可继续下一步。

目 录

1 手册导航 1
1.1 关于手册 1
1.2 关联文档 2
2 概述 3
2.1 产品综述 3
2.1.1 产品特点 3
2.1.2 典型应用 3
2.2 安全使用指南 4
2.2.1 安全标识 5
2.2.2 操作状态和位置 6
2.2.3 用电安全 6
2.2.4 操作注意事项 7
2.2.5 维护 8
2.2.6 运输 8
2.2.7 废弃处理/环境保护 9
3 使用入门 11
3.1 准备使用 11
3.1.1 操作前准备 11
3.1.2 例行维护 20
3.2 前面板说明 20
3.3 基本测量方法 21
3.3.1 基本设置说明 21
3.3.2 操作示例 22
4 操作指南 23
4.1 航向信标功能操作指南 23
4.2 下滑信标操作指南 25
5 菜 单 26
5.1 菜单结构 26
5.1.1 文件 26
5.1.2 设置 27
5.1.3 帮 助 27

目 录

5.2 菜单说明 27
5.2.1 文件 27
5.2.2 设置 27
5.3 集成说明 27
6 故障诊断与返修 32
6.1 工作原理 32
6.2 故障诊断与排除 33
6.2.1 系统问题 33
6.2.2 信号无输出 34
6.3 返修方法 34
6.3.1 联系我们 34
6.3.2 包装与邮寄 35
7 技术指标与测试方法 36
7.1 声明 36
7.2 产品特征 36
7.3 技术指标 37
7.4 补充信息 37
7.4.1 射频端口 37
7.4.2 通用信息 38
7.5 性能特性测试 39
7.5.1 推荐测试方法 39
7.5.2 性能特性测试记录表 45
7.5.3 性能特性测试推荐仪器 46

1 手册导航

本章介绍了6938地面仪表着陆设备信号模拟器的用户手册功能、章节构成和主要内容，并介绍了提供给用户使用的仪器关联文档。

- 关于手册……1
- 关联文档……2

1.1 关于手册

本手册介绍了中电科思仪科技股份有限公司所生产的6938地面仪表着陆设备信号模拟器的基本功能和操作使用方法。描述了仪器产品特点、基本使用方法、测量配置操作指南、菜单、维护及技术指标和测试方法等内容，以帮助您尽快熟悉和掌握仪器的操作方法和使用要点。为方便您熟练使用该仪器，请在操作仪器前，仔细阅读本手册，然后按手册指导正确操作。

用户手册共包含的章节如下:

- **概述**

  概括地讲述了6938地面仪表着陆设备信号模拟器的主要性能特点、典型应用示例及操作仪器的安全指导事项。目的使用户初步了解仪器的主要性能特点，并指导用户安全操作仪器。

- **使用入门**

  本章介绍了6938地面仪表着陆设备信号模拟器的操作前检查、测量方法、测量窗口使用说明。以便用户初步了解仪器本身和测量过程，并为后续全面介绍仪器测量操作指南做好前期准备。该章节包含的部分内容与快速使用指南手册相关章节一致。

- **操作指南**

  详细介绍仪器各种测量功能的操作方法，包括：复位、模块选择和寿命等。主要包括两部分：功能操作指南和高级操作指南。功能操作指南部分针对不熟悉6938地面仪表着陆设备信号模拟器使用方法的用户，系统、详细地介绍、列举每种功能，使用户理解掌握仪表着陆模拟器的一些基本用法，如设置DDM。高级操作指导部分针对已具备基本的仪表着陆模拟器使用常识，但对一些特殊用法不够熟悉的用户，介绍相对复杂的测试过程、高阶的使用技巧、指导用户实施测量过程。

- **菜单**

  按照功能分类介绍菜单结构和菜单项说明，方便用户查询参考。

- **故障诊断与返修**

  包括整机工作原理介绍、故障判断和解决方法、错误信息说明及返修方法。

- **技术指标与测试方法**

  介绍了6938地面仪表着陆设备信号模拟器的产品特征和主要技术指标以及推荐用户使用的测试方法指导说明。

1.2 关联文档

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的产品文档包括:

- 用户手册

用户手册

本手册详细介绍了仪器的功能和操作使用方法，包括：配置、测量和维护等信息。目的是:指导用户如何全面的理解产品功能特点及掌握常用的仪器测试方法。包含的主要章节是:

- 手册导航
- 概述
- 使用入门
- 操作指南
- 菜单
- 故障诊断与返修
- 技术指标与测试方法

2 概述

本章介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的主要性能特点、主要用途范围及主要技术指标。同时说明了如何正确操作仪器及用电安全等注意事项。

- 产品综述.....3
- 安全使用指南.....4

2.1 产品综述

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器具有全波道信号模拟、宽航向面模拟范围跑道中心线±5°、高DDM分辨率0.001、高功率精度等特点，同时支持莫尔斯码产生，提供航向信号、下滑信号与指点信标信号模拟。

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器采用3U4槽PXI结构，由6939基带信号发生器、6939射频信号发生器、6939 IQ调制器及6939功率控制器等四个模块组成，可提供全信道测试、航向信号、下滑信号及指点信标的模拟等功能，解决了仪表着陆与指点信标设备在科研、生产及维修保障过程中所需导航信号的模拟问题，满足各种测试中对仪表着陆导航信号模拟的苛刻需求，提高了仪表着陆设备的测试和维修效率。

- 产品特点.....3
- 典型应用.....3

2.1.1 产品特点

2.1.1.1 基本功能

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器主要有以下功能:

1) 具有航向信号模拟功能;
2) 具有下滑信号模拟功能;
3) 具有指点信标模拟功能。

2.1.1.2 高性能

1) 宽航向面模拟范围跑道中心线±5°;
2) 高DDM分辨率0.001。

2.1.2 典型应用

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器具有全波道信号模拟、宽航向面模拟范围跑道中心线±5°、高 DDM 分辨率 0.001、高功率精度等特点，同时支持莫尔斯码产生，提供航向信号、下滑信号与指点信标信号模拟。

2.2 安全使用指南

请认真阅读并严格遵守以下注意事项!

我们将不遗余力的保证所有生产环节符合最新的安全标准，为用户提供最高安全保障。我们的产品及其所用辅助性设备的设计与测试均符合相关安全标准，并且建立了质量保证体系对产品质量进行监控，确保产品始终符合此类标准。为使设备状态保持完好，确保操作的安全，请遵守本手册中所提出的注意事项。如有疑问，欢迎随时向我们进行咨询。

另外，正确的使用本产品也是您的责任。在开始使用本仪器之前，请仔细阅读并遵守安全说明。本产品适合在工业和实验室环境或现场测量使用，切记按照产品的限制条件正确使用，以免造成人员伤害或财产损害。如果产品使用不当或者不按要求使用，出现的问题将由您负责，我们将不负任何责任。**因此，为了防止危险情况造成人身伤害或财产损坏，请务必遵守安全使用说明。**请妥善保管基本安全说明和产品文档，并交付到最终用户手中。

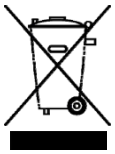
- 安全标识.....5
- 操作状态和位置.....6
- 用电安全.....6
- 操作注意事项.....7
- 维护.....8
- 运输.....8
- 废弃处理/环境保护.....9

2.2.1 安全标识

2.2.1.1 产品相关

产品所用机箱上的安全警告标识如下（表 2.1）：

表2.1 产品安全标识

符号	意义	符号	意义
	注意，特别提醒用户注意的信息。提醒用户应注意的操作信息或说明。		开/关 电源
	注意，搬运重型设备。		待机指示
	危险！小心电击。		直流电（DC）
	警告！小心表面热。		交流电（AC）
	防护导电端		直流/交流电（DC/AC）
	地		仪器加固绝缘保护
	接地端		电池和蓄电池的EU标识。 具体说明请参考本节“2.2.8 废弃处理/环境保护”中的第1项。
	注意，小心处理经典敏感器件。		单独收集电子器件的EU标识。 具体说明请参考本节“2.2.8 废弃处理/环境保护”中的第2项。
	警告！辐射。 具体说明请参考本节“2.2.4 操作注意事项”中的第7项。		

2.2.1.2 手册相关

为提醒用户安全操作仪器及关注相关信息，产品手册中使用了以下安全警告标识，说明如下：



危险标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。



警告标识，若不避免，会带来人身和设备伤害。



小心标识，若不避免，会导致轻度或中度的人身和设备伤害。



注意标识，代表重要的信息提示，但不会导致危险。



提示标识，仪器及操作仪器的信息。

2.2.2 操作状态和位置

操作仪器前请注意：

1) 除非特别声明，6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的操作环境需满足：平稳放置仪器，室内操作。操作仪器时所处的海拔高度最大不超过 4600 米，运输仪器时，海拔高度最大不超过 4500 米。实际供电电压允许在标注电压的±10%范围内变化，供电频率允许在标注频率的±5%范围内变化。

2) 除非特别声明，仪器未做过防水处理，请勿将仪器放置在有水的表面、车辆、橱柜和桌子等不固定及不满足载重条件的物品上。请将仪器稳妥放置并加固在结实的物品表面（例如：防静电工作台）。

3) 请勿将仪器放置在容易形成雾气的环境，例如在冷热交替的环境移动仪器，仪器上形成的水珠易引起电击等危害。

4) 请勿将仪器放置在散热的物品表面（例如：散热器）。操作环境温度不要超过产品相关指标说明部分，产品过热会导致电击、火灾等危险。

5) 请勿随便通过仪器外壳上的开口向仪器内部塞入任何物体，或者遮蔽仪器上的槽口或开口，因为它们的作用在于使仪器内部通风、防止仪器变得过热。

2.2.3 用电安全

仪器的用电注意事项：

1) 仪器加电前，需保证机箱实际供电电压需与仪器标注的供电电压匹配。若机箱供电电压改变，需同步更换仪器保险丝型号。

2) 参照机箱后面板电源要求，采用三芯电源线，使用时保证电源地线可靠接地，浮地或接地不良都可能导致仪器被毁坏，甚至对操作人员造成伤害。

3) 请勿破坏电源线，否则会导致漏电，损坏仪器，甚至对操作人员造成伤害。若使用外加电源线或接线板，使用前需检查以保证用电安全。

4) 若供电插座未提供开/关电开关，若需对机箱断电，可直接拔掉电源插头，为此需保证电源插头可方便的实现插拔。

5) 请勿使用损坏的电源线，仪器连接电源线前，需检查电源线的完整性和安全性，并合理放置电源线，避免人为因素带来的影响，例如：电源线过长绊倒操作人员。

6) 仪器需使用 TN/TT 电源网络，其保险丝最大额定电流 16A（若使用更大额定电流的保险丝需与厂家商讨确定）。

7) 保持插座整洁干净，插头与插座应接触良好、插牢。

8) 插座与电源线不应过载，否则会导致火灾或电击。

9) 若在电压 Vrms > 30 V 的电路中测试，为避免仪器损伤，应采取适当保护措施（例如：使用合适的测试仪器、加装保险丝、限定电流值、电隔离与绝缘等）。

10) 仪器需符合 IEC60950-1/EN60950-1 或 IEC61010-1/EN 61010-1 标准，以满足连接 PC 机或工控机。

11) 除非经过特别允许，不能随意打开机箱外壳以及屏蔽盒，这样会暴露内部电路和器件，引起不必要的损伤。

12) 若机箱需要固定在测试地点，那么首先需要具备资质的电工安装测试地点与仪器间的保护地线。

13) 采取合适的过载保护，以防过载电压（例如由闪电引起）损伤仪器，或者带来人员伤害。

14) 机箱机壳打开时，不属于仪器内部的物体，不要放置在机箱内，否则容易引起短路，损伤仪器，甚至带来人员伤害。

15) 除非特别声明，机箱及模块未做过防水处理，因此模块不要接触液体，以防损伤仪器及模块，甚至带来人员伤害。

16) 仪器不要处于容易形成雾气的环境，例如在冷热交替的环境移动仪器，模块上形成的水珠易引起电击等危害。

2.2.4 操作注意事项

1) 模块操作人员需要具备一定的专业技术知识，以及良好的心理素质，并具备一定的应急处理反映能力。

2) 移动或运输机箱及模块前，请参考本节“2.2.6 运输”的相关说明。

3) 模块生产过程中不可避免的使用可能会引起人员过敏的物质（例如：镍），若模块操作人员在操作过程中出现过敏症状（例如：皮疹、频繁打喷嚏、红眼或呼吸困难等），请及时就医查询原因，解决症状。

4) 拆卸模块做报废处理前，请参考本节“2.2.7 废弃处理/环境保护”的相关说明。

5) 射频类仪器会产生较高的电磁辐射，此时，孕妇和带有心脏起搏器的操作人员需要加以特别防护，若辐射程度较高，可采取相应措施移除辐射源以防人员伤害。

6) 若发生火灾，损坏的仪器会释放有毒物质，为此操作人员需具备合适的防护设备（例如：防护面罩和防护衣），以防万一。

7) 激光产品上需根据激光类别标识警告标志，因为激光的辐射特性及此类设备都具备高强度的电磁功率特性，会对人体产生伤害。若该产品集成了其它激光产品（例如：CD/DVD 光驱），为防止激光束对人体的伤害，除产品手册描述的设置和功能外，不会提供其他功能。

8) 机箱电磁兼容等级（符合 EN 55011/CISPR 11、EN 55022/CISPR 22 及 EN 55032/CISPR 32 标准）
   — A 级设备：
   除住宅区和低压供电环境外，该设备均可使用。
   注：A 级设备适用于工业操作环境，因其对住宅区产生无线通信扰动，为此操作人员需采取相关措施减少这种扰动影响。
   — B 级设备：
   适用于住宅区和低压供电环境的设备。

2.2.5 维护

1) 只有授权的且经过专门技术培训的操作人员才可以打开仪器机箱。进行此类操作前，需断开电源线的连接，以防损伤仪器，甚至人员伤害。

2) 仪器的修理、替换及维修时，需由厂家专门的电子工程师操作完成，且替换维修的部分需经过安全测试以保证产品的后续安全使用。

2.2.6 运输

1) 若模块包装箱较重请小心搬放，必要时借助工具（例如：起重机）移动仪器，以免损伤身体。

2) 模块把手适用于插拔模块到机箱时使用，运输仪器时不能用于固定在运输设备上。为防止财产和人身伤害，请按照厂家有关运输仪器的安全规定进行操作。

3) 在运输车辆上操作仪器，司机需小心驾驶保证运输安全，厂家不负责运输过程中的突发事件。所以请勿在运输过程中使用仪器，且应做好加固防范措施，保证产品运输安全。

2.2.7 废弃处理/环境保护

1) 请勿将标注有电池或者蓄电池的设备随未分类垃圾一起处理，应单独收集，且在合适的收集地点或通过厂家的客户服务中心进行废弃处理。

2) 请勿将废弃的电子设备随未分类垃圾一起处理，应单独收集。厂家有权利和责任帮助最终用户处置废弃产品，需要时，请联系厂家的客户服务中心做相应处理以免破坏环境。

3) 产品或其内部器件进行机械或热再加工处理时，或许会释放有毒物质（重金属灰尘例如：铅、铍、镍等），为此，需要经过特殊训练具备相关经验的技术人员进行拆卸，以免造成人身伤害。

4) 再加工过程中，产品释放出来的有毒物质或燃油，请参考生产厂家建议的安全操作规则，采用特定的方法进行处理，以免造成人身伤害。

3 使用入门

本章介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的使用前注意事项、常用基本测量方法等。以便用户初步了解仪器本身和测量过程。该章节包含的内容与快速入门手册相关章节一致。

- 准备使用.....11
- 前面板说明.....20
- 基本测量方法.....21

3.1 准备使用

- 操作前准备.....11
- 例行维护 20

3.1.1 操作前准备

本章介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器初次设置使用前的注意事项。

⚠ 警 告

防止损伤仪器

为避免电击、火灾和人身伤害:

- 请勿擅自打开模块。
- 请勿试图拆开或改装本手册未说明的任何部分。若自行拆卸，可能会导致电磁屏蔽效能下降、模块内部件损坏等现象，影响产品可靠性。若产品处于保修期内，我方不再提供无偿维修。
- 认真阅读本手册“2.2 安全使用指南”章节中的相关内容，及下面的操作安全注意事项，同时还需注意数据页中涉及的有关特定操作环境要求。

注 意

静电防护

注意工作场所的防静电措施，以避免对仪器带来的损害。具体请参考手册“2.2 安全使用指南”章节中的相关内容。

注 意

操作仪器时请注意:

不恰当的操作位置或测量设置会损伤仪器或其连接的仪器。仪器加电前请注意:

- 为保证风扇叶片未受阻及散热孔通畅，PXI 机箱距离墙壁至少 10cm，并确保所有风扇通风口均畅通无阻;
- 保持仪器干燥;
- 平放、合理摆放仪器;
- 环境温度符合数据页中标注的要求;
- 端口输入信号功率符合标注范围;
- 信号输出端口正确连接，不要过载。

提 示

电磁干扰（EMI）的影响:

电磁干扰会影响测量结果，为此:

- 选择合适的屏蔽电缆。例如，使用双屏蔽射频/网络连接电缆;
- 请及时关闭已打开且暂时不用的电缆连接端口或连接匹配负载到连接端口;
- 参考注意数据页中的电磁兼容（EMC）级别标注。

- 开箱.....12
- 环境要求.....13
- 开/关电.....14
- 正确使用连接器.....16
- 用户检查.....19

3.1.1.1 开箱

1) 外观检查

步骤 1. 检查外包装箱和仪器防震包装是否破损，若有破损保存外包装以备用，并按照下面的步骤继续检查。

步骤 2. 开箱，检查模块和随箱物品是否有破损;

步骤 3. 按照表 3.1 仔细核对以上物品是否有误;

步骤 4. 若外包装破损、模块或随箱物品破损或有误，严禁通电开机！请根据封面中的服务咨询热线与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

注 意

搬移：仪表着陆模拟器为精密设备，搬运时需要注意轻拿轻放。

2) 型号确认

表 3.1 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器随箱物品清单

名 称	数 量	功 能
主机:		
✧ 6938	1	地面仪表着陆设备信号模拟器
标配:		
✧ 用户说明书	1	—
✧ 装箱清单	1	—
✧ 产品合格证	1	—

3.1.1.2 环境要求

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的操作场所应满足下面的环境要求:

1) 操作环境

操作环境应满足下面的要求:

表 3.2 6938 型操作环境要求

温 度	0℃ ~ 50℃
误差调整时温度范围	23℃ ±5℃（误差调整时允许温度偏差 <1℃）
湿 度	<+29 ℃ 时，湿度计测量值范围：20% ~ 80%（未冷凝）
海拔高度	0 ~ 4,600 米

注 意

上述环境要求只针对仪器的操作环境因素，而不属于技术指标范围。

2) 散热要求

为了保证仪器的工作环境温度在操作环境要求的温度范围内，应满足仪器具备充足的散热空间。

3) 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 1MΩ 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；
- 将同轴电缆与仪器连接之前，应将电缆的内外导体分别与地短暂接触；
- 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

电压范围

上述防静电措施不可用于超过 500V 电压的场合。

3.1.1.3 开/关电

1) 加电前注意事项

仪器加电前应注意检查如下事项：

a) 确认供电电源参数

请您在启动 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器前请仔细查看所配备的 PXI 机箱的电源要求。建议使用交流稳压电源为机箱供电，避免电源噪声对仪表着陆模拟器开正常工作的影响。

提 示

防止电源互扰

为防止由于多台设备之间通过电源产生相互干扰，特别是大功率设备产生的尖峰脉冲干扰对仪器硬件的毁坏，建议使用交流稳压电源为机箱供电。

b) 确认及连接电源线

PXI 机箱采用三芯电源线接口，符合国家安全标准。在仪器加电前，必须确认 PXI 机箱的电源线中的**保护地线已可靠接地**，浮地或接地不良都可能导致仪器被毁坏，甚至对操作人员造成伤害。严禁使用不带保护地的电源线。当接上合适电源插座时，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 6A。

仪器连接电源线时：

步骤 1. 确认工作电源线未损坏;
步骤 2. 使用电源线连接机箱后面板供电插头和接地良好的三芯电源插座。

⚠ 警 告

接地

接地不良或接地错误很可能导致仪器损坏，甚至对人身造成伤害。在给 1 选 6 微波开关加电开机之前，一定要确保机箱地线与供电电源的地线良好接触。

请使用有保护地的电源插座。不要用外部电缆、电源线和不具有接地保护的自耦变压器代替接地保护线。如果一定需要使用自耦变压器，必须把公共端连接到电源接头的保护地上。

2) 初次加电

仪器开/关电方法和注意事项如下:

a) 连接电源

初次加电前，请确认供电电源参数及电源线，具体可参考用户手册中的章节“3.1.1.3 加电前注意事项”部分。

b) 开/关电

i. 开机

步骤 1. 打开 PXI 机箱电源开关。
步骤 2. 启动 PXI 机箱电源，机箱能正常启动。
步骤 3. 操作系统启动成功后，手动运行仪表着陆模拟器的程序，显示主界面。
仪器进入可操作状态。

提 示

预热

仪表着陆模拟器在冷启动时，为处于操作温度，需预热一段时间。测试指标时，仪器需预热 0.5 小时。(具体请参考数据页中相关说明)。

ii. 关机

步骤 1. 关闭仪表着陆模拟器软件后，关闭操作系统;
步骤 2. 关闭 PXI 机箱后面板电源开关，或者断开仪器电源连接。
仪器进入关机状态。

注 意

仪器断电

仪器在正常工作状态时，需要首先关闭仪表着陆模拟器的程序，然后关闭操作系统。**不要直接操作后面板电源开关或直接断开与仪器的电源连接**，否则，仪器不能进入正常的关机状态，会损伤仪器，或丢失当前仪器状态/测量数据。**请采用正确的方法关机**。

c) 切断电源

非正常情况下，为了避免人身伤害，需要仪表着陆模拟器紧急断电。此时，只需拔掉电源线（从交流电插座或从机箱后面板电源插座）。为此，操作仪器时应当预留足够的操作空间，以满足必要时直接切断电源的操作。

3.1.1.4 正确使用连接器

在仪表着陆模拟器进行各项测试过程中，经常会用到连接器，尽管校准件、测试电缆和微波开关测量端口的连接器都是按照最高的标准进行设计制造，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：

1) 连接器的检查

在进行连接器检查时，应该佩带防静电腕带，建议使用放大镜检查以下各项：

a） 电镀的表面是否磨损，是否有深的划痕；
b） 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） 内导体是否弯曲、断裂；
e） 连接器的螺套是否旋转不良。

⚠ 小 心

连接器检查防止损坏仪器端口

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，为保护仪表着陆模拟器本身的各个接口，在进行连接器操作前务必进行连接器的检查。

2) 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：

步骤 1. 如图 3.1，对准两个互连器件的轴心，保证阳头连接器的插针同心地滑移进阴头连接器的接插孔内。



图 3.1 互连器件的轴心在一条直线上

步骤 2. 如图 3.2，将两个连接器平直地移到一起，使它们能平滑接合，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。

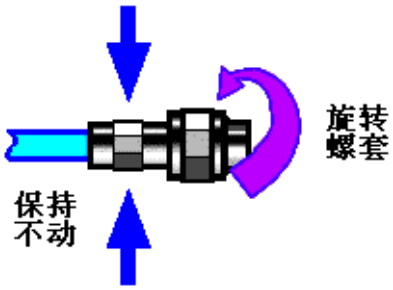


图 3.2 连接方法

步骤 3. 如图 3.3，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。

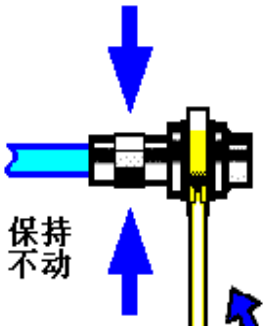


图 3.3 使用力矩扳手完成最后连接

3) 断开连接的方法

步骤 1. 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；
步骤 2. 可使用一支开口扳手防止连接器主体旋转；
步骤 3. 利用另一支扳手拧松连接器的螺套；
步骤 4. 用手旋转连接器的螺套，完成最后的断开连接；
步骤 5. 将两个连接器平直拉开分离。

4) 力矩扳手的使用方法

力矩扳手的使用方法如图 3.4 所示，使用时应注意以下几点：

- 使用前确认力矩扳手的力矩设置正确；
- 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；
- 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。

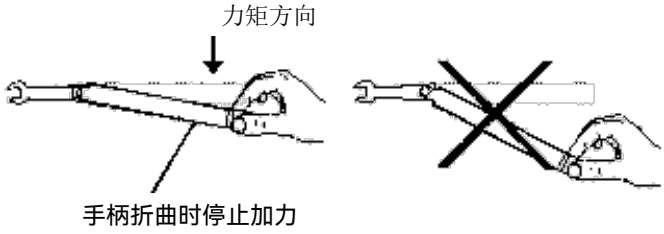


图 3.4 力矩扳手的使用方法

5) 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、空气线和校准标准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） 使连接器和分析仪保持相同的温度，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校准；
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 1 选 6 微波开关和连接器免受静电释放的影响。

6) 连接器的清洁

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。

7) 适配器的使用

当仪表着陆模拟器的测量端口和使用的连接器类型不同时，必须使用适配器才能进行测量连接，另外即使仪表着陆模拟器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。将适配器连接到仪表着陆模拟器的测量端口前应对其进行仔细的检查和清洁，应该使用高质量的适配器，减小失配对测量精度的影响。

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，对于仪表着陆模拟器来说，它是所有测量的基准参考面。在进行校准时，参考平面被定义为测量端口和校准标准接合的平面，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。

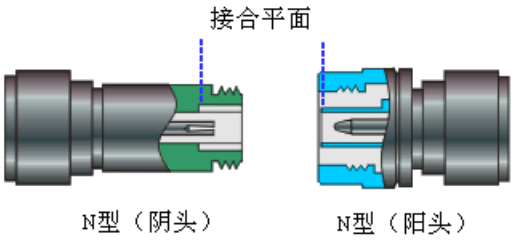


图 3.5 校准平面

3.1.1.5 用户检查

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器初次加电后，需要检查仪器是否工作正常，以备后续测量操作。

提 示

软面板正常启动

启动软面板控制程序，模块能正常打开操作软面板。

将仪表着陆模拟器开机并预热至少 30 分钟，信号分析仪接前面板射频输出端，完成测试仪器设置。如下设置仪器：

步骤 1. 启动仪表着陆模拟器的软件，进入软面板；

步骤 2. 操作软件界面，设置模拟器输出频率，设置信号分析仪中心频率与之相同，注意观测信号分析仪有无 90Hz、150Hz 调制信号，若显示不正常，表明仪器工作不正常，此时，请根据本手册中的封面二或者“6.3 返修方法”中提供的联系方式与我所服务咨询中心联系，我们将根据情况迅速维修或调换。

3.1.2 例行维护

该节介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的日常维护方法。

- 清洁方法.....20
- 测试端口维护.....20

3.1.2.1 清洁方法

清洁仪表着陆模拟器前面板时，请按照下面的步骤操作：

步骤 1. 关机，断开与 PXI 机箱连接的电源线；

步骤 2. 用干的或稍微湿润的软布轻轻擦拭表面。

步骤 3. 请勿使用化学清洁剂，例如：酒精、丙酮或可稀释的清洁剂等。

3.1.2.2 测试端口维护

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的前面板有2.92mm端口。若接头损伤或内部存在灰尘会影响射频波段测试结果，请按照下面的方法维护该类接头：

- 接头应远离灰尘，保持干净；
- 为防止静电泄露（ESD），不要直接接触接头表面；
- 不要使用损伤的接头；
- 请使用电吹风清洁接头，不要使用例如砂纸之类的工具研磨接头表面。

注 意

端口阻抗匹配

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的射频端口是50 Ω 2.92mm型接头（阴头）。若连接不匹配阻抗连接器会损伤该接头。

3.2 前面板说明

该章节介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的前面板及操作界面的元素组成及其功能。

本节介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的前面板组成及功能，前面板如下（图 3.6），列项说明如表 3.3：

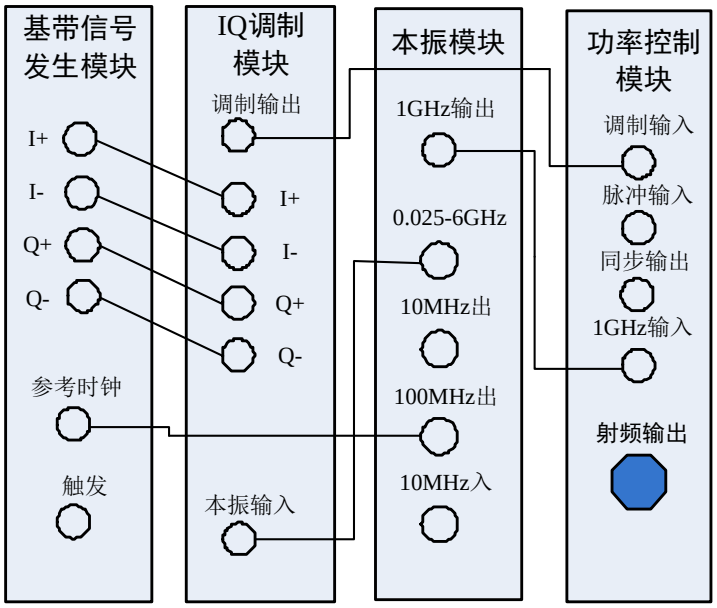


图 3.6 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器前面板

微波着陆信号发生硬件方案由四个模块组成：基带信号发生模块、本振模块、I/Q 调制模块和功率控制模块。

3.3 基本测量方法

本节介绍了6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的基本设置和测量方法，包括：

- 基本设置说明.....21
- 操作示例.....22

3.3.1 基本设置说明

本节介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的用户操作界面主要特征。

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的主要功能是模拟仪表着陆航向信标、下滑信标导航信号，如图 3.7 所示。



图 3.7　6938 地面仪表着陆设备信号模拟器软件界面

3.3.2 操作示例

本节通过示例按步骤详细介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的常用且重要的基本设置和功能，目的是使用户快速了解仪器的特点、掌握基本测量方法。

首先，仪表着陆模拟器按照下面的步骤完成操作前预准备工作：

步骤 1. 加电开机；

步骤 2. 进入系统后初始化设置；

步骤 3. 预热 10 分钟后；

步骤 4. 主界面无任何错误信息提示后，再开始下面的操作。

基本的测量，主要包括：通过操作仪表着陆模拟器的软面板用户界面，完成模拟信号 DDM 参数设置。

【DDM】设置操作

鼠标单击软面板的“调制度差（DDM)”位置,“调制度差（DDM)”范围-0.4DDM ~ 0.4DDM，步进 0.0001DDM，默认值 0.0DDM。

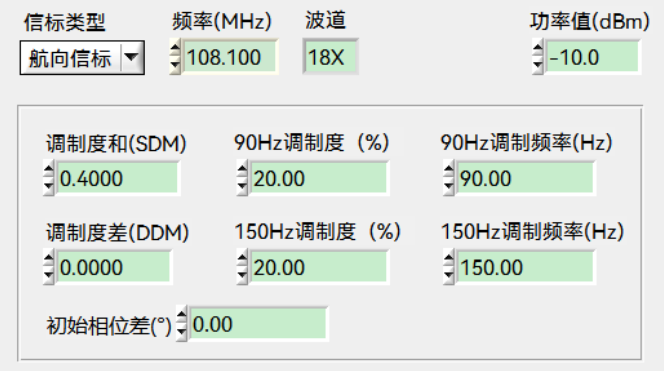


图 3.8　6938 地面仪表着陆设备信号模拟器 DDM 设置软件界面

4 操作指南

本章介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的操作方法，详细介绍了操作步骤。

- 航向信标功能操作指南.....23
- 下滑信标操作指南.....24

4.1 航向信标功能操作指南

这部分介绍了 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的航向信标基本功能的操作方法，航向信标信号用于飞机的水平制导，而航向信标设置面板用于设置航向信标信号的相应参数，航向信标信号的参数主要有：航向信标信号的频率、波道、调制度和、调制度差、航向信号频率等。以示例具体说明设置步骤。

航向信标设置面板如图 4-1 所示：

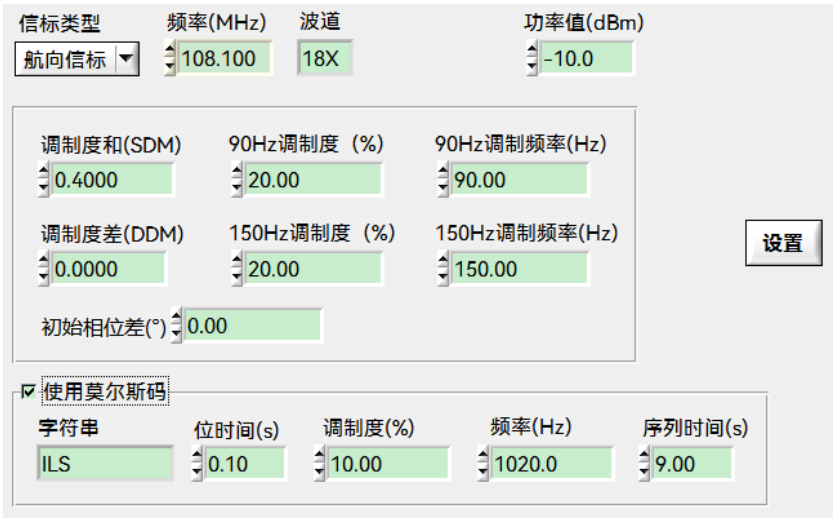


图 4-1 航向信标参数设置界面

“频率（MHz)”：设置航向信标通信频率，范围 108.1 MHz ~ 111.95MHz。

“波道”：设置航向信标波道号，共 40 个波道。波道号与频率关联，每个波道对应一个

频率，修改了波道号，频率做相应的变化；同样修改了频率，波道号也做相应的变化。具体对应关系入下表所示:

表 4.1 仪表着陆波道频率对照表

ICAO	LOC 模式	GS 模式
波道号	频率（MHz）	频率（MHz）
18X	108.10	334.70
18Y	108.15	334.55
20X	108.30	334.10
20Y	108.35	333.95
22X	108.50	329.90
22Y	108.55	329.75
24X	108.70	330.50
24Y	108.75	330.35
26X	108.90	329.30
26Y	108.95	329.15
28X	109.10	331.40
28Y	109.15	331.25
30X	109.30	332.00
30Y	109.35	331.85
32X	109.50	332.60
32Y	109.55	332.45
34X	109.70	333.20
34Y	109.75	333.05
36X	109.90	333.80
36Y	109.95	333.65
38X	110.10	334.40
38Y	110.15	334.25
40X	110.30	335.00
40Y	110.35	334.85
42X	110.50	329.60
42Y	110.55	329.45
44X	110.70	330.20
44Y	110.75	330.05
46X	110.90	330.80
46Y	110.95	330.65
48X	111.10	331.70
48Y	111.15	331.55
50X	111.30	332.30

50Y	111.35	332.15
52X	111.50	332.90
52Y	111.55	332.75
54X	111.70	333.50
54Y	111.75	333.35
56X	111.90	331.10
56Y	111.95	330.95

“功率（dBm）”：设置航向信标射频电平，范围-5 ~ -100dBm。

“调制度和（SDM）”：范围 0DDM ~ 0.4DDM，步进 0.0001DDM，默认值 0.4DDM。

“调制度差（DDM）”：范围-0.4DDM ~ 0.4DDM，步进 0.0001DDM，默认值 0.0DDM。

“90Hz 调制度（%）”：范围 0% ~ 90%，默认值 20%。

“90Hz 调制频率（Hz）”：范围 60Hz ~ 120Hz，默认值 90Hz。

“150Hz 调制度（%）”：范围 0% ~ 90%，默认值 20%。

“150Hz 调制频率（Hz）”：范围 120Hz ~ 180Hz，默认值 150Hz。

通过信号源前面板的“MORSE ON/OFF”按键可以控制莫尔斯码输出，或将光标移至“莫尔斯码”控件上，通过“确定”按键控制莫尔斯码输出。

莫尔斯码参数设置：

“标识”：莫尔斯码字符串，为三个大写字母。

“位时间”：莫尔斯码发射时每一位所占用的时间，范围 0.05~ 0.2s，默认值 0.1s。

“调制度”：范围 0% ~ 95%，默认值 10%。

“调制频率（Hz）”：莫尔斯码频率，一般为 1020Hz，可以做±20Hz 的调整。

4.2 下滑信标操作指南

将主界面的“信标类型”设置为“下滑信标”，则可实现对下滑信标参数的设置。

下滑信标信号用于飞机的垂直制导，而下滑信标设置面板用于设置下滑信标信号的相应参数，下滑信标信号的参数主要有：下滑信标信号的频率、波道、调制度和、调制度差、下滑信号频率。下滑信标设置面板如图 4-2 所示：

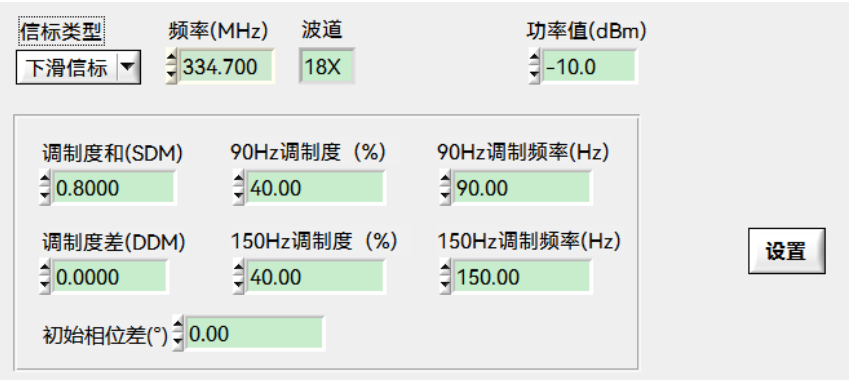


图 4-2 下滑信标参数设置界面

“频率（MHz）”：设置下滑信标通信频率，范围329 MHz ~ 335MHz。

“波道”：设置下滑信标波道号，共40个波道。波道号与频率关联，每个波道对应一个频率，修改了波道号，频率做相应的变化；同样修改了频率，波道号也做相应的变化。具体对应关系入表4-1所示。

“功率（dBm）”：设置下滑信标射频电平，范围-5 ~ -100dBm。

“调制度和（SDM）”：范围0DDM ~ 0.8DDM，默认值0.8DDM。

“调制度差（DDM）”：范围-0.8DDM ~ 0.8DDM，默认值0.0DDM。

“90Hz调制度（%）”：范围0% ~ 90%，默认值20%。

“90Hz调制频率（Hz）”：范围60Hz ~ 120Hz，默认值90Hz。

“150Hz调制度（%）”：范围0% ~ 90%，默认值20%。

“150Hz调制频率（Hz）”：范围120Hz ~ 180Hz，默认值150Hz。

5 菜 单

6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的菜单包括：文件、设置和帮助。下面将依次列出所有菜单结构及其详细菜单说明。

- 菜单结构.....25
- 菜单说明.....26

5.1 菜单结构

- 文件.....26
- 设置.....25

5.1.1 文件

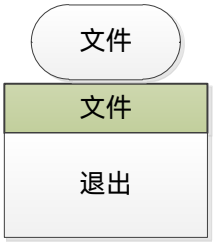


图 5.1 文件设置

5.1.2 设置



图 5.2 设置

5.1.3 帮 助

5.2 菜单说明

本节介绍菜单项。

- 文件.....26
- 设置.....26

5.2.1 文件

按软面板按键【文件】，弹出退出，用于退出程序。

5.2.2 设置

按软面板按键【设置】，用于复位程序、模块选择。

5.3 集成说明

操作函数封装于 9214A.dll 动态库中，下面介绍动态库中的操作函数。

```
//=====================================================================
=========
//
//【函数名称】: ILS_Initiate
//【函数功能】: 仪表着陆设备资源初始化
//【输入参数】:
//                    bSimulate :是否模拟状态，1 处于模拟状态，0 非模拟真实设备

//【输出参数】:
```

```
//                    pHandle:     设备句柄
//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC ILS_Initiate(ViBoolean bSimulate,ViSession *pHandle);

//重置函数，将板卡重置为功率直通状态
ViStatus _VI_FUNC ILS_Reset(ViSession pHandle);
//=====================================================================
//
//【函数名称】: ILS_Close
//【函数功能】: 设备关闭
//【输入参数】:
//                    pHandle:   设备句柄
//【输出参数】:
//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC ILS_Close (ViSession pHandle);

//=====================================================================
//
//【函数名称】: ILS_SelectWorkMode
//【函数功能】: 仪表着陆工作模式选择
//【输入参数】:
//                    pHandle:   设备句柄
//                    locWorkMode:   0 表示航向信标;1 表示下滑信标;
//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC ILS_SelectWorkMode(ViSession pHandle,ViUInt16 locWorkMode);
//=====================================================================
//
//【函数名称】: ILS_LOC_SetChannelNum
//【函数功能】: 航向信标波道号设置
//【输入参数】:
//                    pHandle:   设备句柄
//                    cChannelNum:   信号的波道号，因为波道号带有“X”或“Y”，因此该参数
为字符串或字符形式;
```

```
//
//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC ILS_LOC_SetChannelNum (ViSession pHandle, ViPChar cChannelNumLOC, ViReal64 dPowVal);

//=====================================================================
//
//【函数名称】: ILS_LOC_SetFreqPwr
//【函数功能】: 航向信标波道号设置
//【输入参数】:
//                  pHandle:  设备句柄
//                  cChannelNum:  信号的波道号，因为波道号带有“X”或“Y”，因此该参数为字符串或字符形式;
//
//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC ILS_LOC_SetFreqPwr (ViSession pHandle, ViReal64 dFreq, ViReal64 dPowVal);

//=====================================================================
//
//【函数名称】: ILS_LOC_SetModuPara
//【函数功能】: 航向信标调制参数设置
//【输入参数】:
//                  pHandle:  设备句柄
//                  locSDMVal: 调制度和数值，范围 0.0~0.6，默认值 0.4，最小单位 0.0001DDM
//              locDDMVal: 调制度和数值, 范围-0.4~0.4, 默认值 0.0, 最小单位 0.0001DDM
//                  locModuFreqVal: 航向信标调制频率: 范围 20~40，默认值 30.0Hz，最小单位 0.01Hz

//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC ILS_LOC_SetModuPara(ViSession pHandle, ViReal64 locSDMVal,ViReal64 locDDMVal,ViReal64 locModuFreqVal);
```

```
//=====================================================================
//
//【函数名称】: ILS_GS_SetChannelNum
//【函数功能】: 下滑信标波道号设置
//【输入参数】:
//                  pHandle:   设备句柄
//                  gsChannelNum:   波道号，范围 1-40，不同波道号对应不同的频率值

//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC ILS_GS_SetChannelNum (ViSession pHandle, ViPChar cChannelNumGS, ViReal64 dPowVal);

//=====================================================================
//
//【函数名称】: ILS_GS_SetFreqPwr
//【函数功能】: 下滑信标波道号设置
//【输入参数】:
//                  pHandle:   设备句柄
//                  dFreq:   频率值

//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC ILS_GS_SetFreqPwr (ViSession pHandle, ViReal64 dFreq, ViReal64 dPowVal);

//=====================================================================
//
//【函数名称】: ILS_GS_SetModuPara
//【函数功能】: 下滑调制度和(SDM)设置
//【输入参数】:
//                  pHandle:   设备句柄
//                  gsSDMVal: 范围 0.0~0.999，默认值 0.8，最小单位 0.0001DDM
//                  gsDDMVal: 范围 0.0~0.8，默认值 0.0，最小单位 0.0001DDM
//                  gsModuFreqVal: 下滑信标调制频率: 范围 20~40，默认值 30.0Hz，最小单位 0.01Hz
//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
```

```
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC ILS_GS_SetModuPara (ViSession pHandle, ViReal64 gsSDMVal,ViReal64 gsDDMVal,ViReal64 gsModuFreqVal);

//=====================================================================
//
//【函数名称】: MB_SelectWorkMode
//【函数功能】: 指点信标工作模式选择
//【输入参数】:
//                  pHandle:   设备句柄
//                  mbWorkMode:   0 表示外指点;1 表示中指点；2 表示内指点;
//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC MB_SelectWorkMode(ViSession pHandle,ViUInt16 mbWorkMode);

//=====================================================================
//
//【函数名称】: MB_ChannelFreqSet
//【函数功能】: 指点信标输出频率设置,75MHz
//【输入参数】:
//                  LOpHandle:    本振板句柄
//                  OutRef:    0 表示内参考，1 表示外参考，默认为 0，一般不需修改。
//【输出参数】:
//                  strErrMsg:错误信息字符串
//【 返回值 】: >=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//=====================================================================
ViStatus _VI_FUNC MB_ChannelFreqSet (ViUInt16 OutRef) ;

//=====================================================================
//
//【函数名称】: MB_SetModuPara
//【函数功能】: 设置指点信标参数
//【输入参数】:
//                  pHandle:   设备句柄
//                  mbWorkMode:   0 表示外指点;1 表示中指点；2 表示内指点;
//                  mbModuFreqVal: 指点信标调制频率: 外指点 400Hz;中指点 1300Hz;
```

内指点 3000Hz;
//　　mbModuVal：指点信标调制度：范围 0~99%，默认值 50%
//【 返回值 】：>=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//===
ViStatus _VI_FUNC MB_SetModuPara (ViSession pHandle,ViUInt16 mbWorkMode, ViReal64 mbModuFreqVal,ViReal64 mbModuVal);

//===
//
//【函数名称】：MB_SetPower
//【函数功能】：指点信标功率设置
//【输入参数】：
//　　pHandle：　设备句柄
//　　IQhandle：　IQ 调制板句柄
//　　dPowVal：　功率值，范围-110-0dBm

//【 返回值 】：>=0 函数执行正确，<0 函数执行错误
//
//===
ViStatus _VI_FUNC MB_SetPower (ViSession pHandle,ViReal64 dPowVal);

6 故障诊断与返修

本章将告诉您如何发现问题并接受售后服务。并说明 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器出错信息。

如果您购买的 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器，在操作过程中遇到一些问题，或您需要购买仪表着陆模拟器的相关部件或附件，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。如果您所购买的微波开关处于保修期，我们将按照保修单上的承诺对您的信号源进行免费维修；如果超过保修期，具体维修费用按照合同要求收取。

- 工作原理.....31
- 故障诊断与排除.....32
- 返修方法.....33

6.1 工作原理

为了便于用户了解 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的功能，更好的解决操作过程中遇到的问题，本节介绍仪表着陆的基本工作原理及硬件原理框图。

仪表着陆模拟器包括了仪表着陆信号处理模块及着陆系统射频信号调理模块（共用）

2 个模块，其功能是模拟产生仪表着陆信号，主要包括航向模拟，下滑模拟、指点信标模拟等。

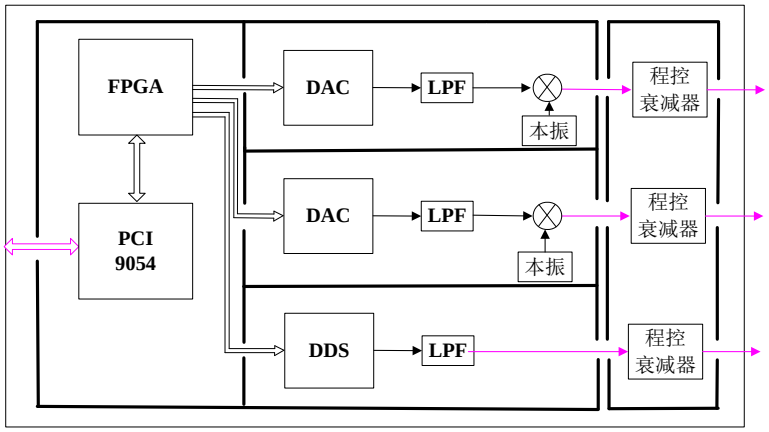


图 6.1　仪表着陆模拟器工作原理示意图

该部分工作原理为：在嵌入式计算机的控制下，航向台和下滑台的基带信号产生电路分别产生携带方位信息的基带信号，该基带信号通过调制搬移到工作频段，形成航向台和下滑台射频信号；同时指点信标信号按照预置信息产生代表距离信息的指点信标信号；该三路信号经过程控衰减后分别通过射频接口送到仪表着陆设备的对应接口，从而完成信号的模拟。

6.2 故障诊断与排除

提　示

故障诊断与指导

本部分是指导您当 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器出现故障时如何进行简单的判断和处理，如果必要请您尽可能准确的把问题反馈给厂家，以便我们尽快为您解决。

下面按照功能类型，分类列出故障现象和排除方法。

- 系统问题……32
- 信号无输出……33

6.2.1 系统问题

- PXI机箱无法进入系统……32
- 无法获取模块信息……32
- Windows启动异常……32

6.2.1.1 PXI 机箱无法进入系统

如果屏幕不亮，请按下面所列步骤进行检查：检查PXI机箱220V电源输入是否正常，最大允许偏差220V±10%，如果太高或太低都可能使仪器不能正常工作。如果不正常，检查外部线路，找出故障，排除后，重新给仪器上电，开机。如果220V交流电输入正常，检查机箱背板电源输出是否正常，如不正常，检查机箱电源部分电路，找出故障并加以排除。如果正常，则可能是模块本身电源引起的，需返回厂家维修。

如电源正常，有可能是PXI接口通讯部分出现异常，检查模块及机箱的PXI接口接插件是否正常，请更换PXI机箱上的插槽再开机试验，如果故障依旧，则可能是模块本身接口通讯部分故障引起的，需返回厂家维修。

6.2.1.2 无法获取模块信息

检查模块是否插入机箱，然后通过设备管理器检查是否识别到模块设备且无叹号，驱动是否正确安装，如有问题关机后重新插拔模块并确保插牢，安装驱动，重启计算机。

6.2.1.3 Windows 启动异常

若 Windows 启动过程中出现蓝屏、启动当机、自动重启动的现象，请按照下面所列步骤进行检查:

1) 重新启动 1 选 6 微波开关,若能够进入工作状态且该异常现象以后不再频繁出现，则为 Windows 偶然性启动异常，仪器可正常使用，否则请进行下一步。

2) 关机，连接标准键盘。开机进 BIOS 设置界面，选择 Exit 选项卡中 Load Setup Defaults 选项，调用 BIOS 中的出厂配置，选择保存并重启后，若问题解决，则说明 BIOS 选项被更改。

6.2.2 信号无输出

请检查是否使用了管理员权限打开 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的软件。右键点击快捷方式，在“兼容性”选项卡下面的“特权等级”一栏，勾选“以管理员身份运行此程序”。

6.3 返修方法

- 联系我们.....33
- 包装与邮寄.....33

6.3.1 联系我们

若6938 地面仪表着陆设备信号模拟器出现问题，首先观察错误信息并保存，分析可能的原因并参考章节“6.2 故障诊断与排除”中提供的方法，予以先期排查解决问题。若未解决，请根据下面的联系方式与我公司服务咨询中心联系并提供收集的错误信息，我们将以最快的速度协助您解决问题。

联系方式:
免费客服电话: **800-868-7041**
技术支持: **0532-86889847 86897262**
传 真: **0532-86889056 86897258**
网 址: **www.ceyear.com**
电子信箱: **eiqd@ceyear.com**
邮 编: **266555**
地 址: **中国山东青岛经济技术开发区香江路98号**

6.3.2 包装与邮寄

当您的 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器出现难以解决的问题时，可通过电话或传真与我们联系。如果经联系确认需要返修时，请您用原包装材料和包装箱包装，并按下面的步骤进行包装:

1) 写一份有关仪表着陆模拟器故障现象的详细说明，与仪表着陆模拟器一同放入包装箱。
2) 用原包装材料将仪表着陆模拟器包装好，以减少可能的损坏。
3) 在外包装纸箱四角摆放好衬垫，将仪器放入外包装箱。
4) 用胶带密封好包装箱口，并用尼龙带加固包装箱。
5) 在箱体上标明“易碎！ 勿碰！ 小心轻放！”字样。
6) 请按精密仪器进行托运。
7) 保留所有运输单据的副本。

注 意

包装仪表着陆模拟器需注意

使用其它材料包装仪表着陆模拟器，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保护仪器，另一方面会被产生的静电吸入模块射频端口或电路板上，对仪器造成损坏。

提 示

仪器的包装和运输

运输或者搬运本仪器时，请严格遵守章节“3.1.1 开箱”中描述的注意事项。

7 技术指标与测试方法

本章介绍 6938 地面仪表着陆设备信号模拟器的技术指标和主要测试方法。

- 声明.....34
- 产品特征.....35
- 技术指标.....35
- 补充信息.....36
- 性能特性测试.....37

7.1 声明

除非特别声明，所有的指标测试条件是：温度范围是：23℃ ± 5℃，开机半小时后。仪器补充信息是帮助用户更加了解仪器性能，而不属于技术指标范围内的信息。重要词条说明如下：

技术指标（spec）: 除非另行说明，已校准的仪器在 0℃ 至 50℃ 的工作温度范围内放置至少两小时，再经过 30 分钟预热之后，可保证性能；其中包括测量的不确定度。对于本文中的数据，如无另行说明均为技术指标。

典型值（typ）: 表示 80% 的仪器均可达到的典型性能，该数据并非保证数据，并且不包括测量过程中的不确定性因素，只在室温（约 25℃）条件下有效。

额定值（nom）: 表示预期的平均性能、设计的性能特征或受限测试手段无法测试的性能，比如 50 Ω 连接器等。标注为额定值的产品性能不包含在产品质量保证范围内，在室温（大约 25℃）条件下测得。

测量值（meas）: 表示为了和预期性能进行比较，在设计阶段所测得的性能特征，比如幅度漂移随时间的变化。该数据并非保证数据，并且是在室温（约 25℃）条件下测得。

7.2 产品特征

表7.1 产品特征

一般特性	
操作界面语言	中文
操作温度范围	0℃ ~ +50℃
存储温度范围	-40℃ ~ +70℃
海拔高度	0 ~ 4600 m
最大重量	约 0.5kg
外形尺寸（宽×高×深）	（41±3）mm×（140±5）mm×（215±5）mm

7.3 技术指标

表7.2 产品主要技术指标

航向频率范围	108 MHz ~ 112 MHz
频率稳定度	±1.0ppm
航向信道数目	40 个
航向相邻信道间隔	50 kHz
航向面模拟范围	-0.4DDM ~ +0.4DDM
航向调制度范围	0~40%
航向调制频率	90±3Hz，150±5Hz
航向识别信号频率	1020Hz±50Hz
下滑信标频率范围	329 MHz ~ 335 MHz
下滑信标信道数目	40 个
下滑信标信道间隔	150 kHz
下滑调制度范围	0~90%
下滑调制频率	90±3Hz，150±5Hz
下滑面模拟范围	0DDM ~ 0.8DDM
输出信号功率	-100dBm~0dBm
信号输出精度	±2 .0dB
指点信标频率	75 MHz
指点信标方式	外、中、内

7.4 补充信息

- 射频端口.....36
- 通用信息.....36

7.4.1 射频端口

表7.3 射频端口

端口数量	1个

7.4.2 通用信息

- 前面板信息.....36
- EMC和安全.....36

7.4.2.1 前面板信息

表7.4前面板端口

前面板端口	
射频输出端口	2.92mm（阴）

7.4.2.3 EMC 和安全

表7.5 EMC与安全

名 称	描述信息
EMC	
国军标	电磁兼容性试验应符合 GJB 3947A-2009 中第 3.9.2 的相关规定。 RE102　10kHz~18GHz，电场辐射发射； RS103　10kHz ~ 1GHz，电场辐射敏感度。 CE102　10kHz ~ 10MHz，电源线传导发射； CS101　100Hz ~ 50kHz，电源线传导敏感度； CS114　10kHz ~ 400MHz，电缆束注入传导敏感度；
环境	
	该产品遵守WEEE（2002/96/EC）标注的规定。 附注信息表明该电子产品不能作为室内垃圾丢弃。 产品类别：参考WEEE规定附录I中的仪器类型，该产品属于“监测与控制仪器”类型。 请不要将该产品作为室内垃圾丢弃。请联系当地办事处获取相关联系方式及具体的处理方法。

7.5 性能特性测试

- 推荐测试方法.....37
- 性能特性测试记录表.....43
- 性能特性测试推荐仪器.....44

7.5.1 推荐测试方法

7.5.1.1 航向频率范围测试

a）测试说明

仪表着陆航向信标可设置40个波道，输出频率范围为108.1MHz~111.95MHz，使用信号分析仪测量最小频率和最大频率信号，考察仪表着陆模拟器航向信标频率输出范围是否满足要求。

b）测试设备

信号分析仪FSW13　　1台

射频同轴电缆　　1根

测试框图：

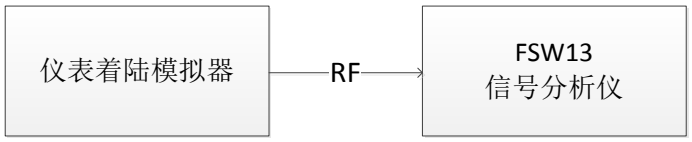


图7.1 航向频率范围测试

c）测试步骤

1）按图10连接测试设备，信号分析仪为系统提供参考频率，航向频率输出接到信号分析仪的信号输入。

2）设置模拟器航向信标波道号为18X，输出功率为-10dBm，设置信号分析仪中心频率为108.1MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的频率值。在附表中记录测量结果。

3）设置航向信标波道号为56Y，输出功率为-10dBm，设置信号分析仪中心频率为111.95MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的频率值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

将记录测量结果汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.1.2 航向相邻信道间隔测试

a）测试说明

仪表着陆航向信标输出相邻信道间隔为50kHz，使用信号分析仪测量相邻波道的频率，考察仪表着陆模拟器的航向信标频率输出间隔是否满足要求。

b）测试设备

信号分析仪FSW13	1台
射频同轴电缆	1根

c）测试步骤

1）按图7.1连接测试设备，信号分析仪为系统提供参考频率，航向频率输出接到信号分析仪的信号输入。

2）设置仪表着陆模拟器航向信标波道号为18X，输出功率为-10dBm，设置信号分析仪中心频率为108.1MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的频率值。在附表中记录测量结果。

3）设置航向信标波道号为18Y，输出功率为-10dBm，设置信号分析仪中心频率为108.15MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的频率值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

计算相邻两波道输出频率值之差，记录计算结果，并汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.1.3 航向信标功率范围及精度测试

a）测试说明

仪表着陆航向信标可设置信号输出功率，使用信号分析仪测量输出信号功率，考察航向信标功率范围及精度是否满足要求。

b）测试设备

信号分析仪FSW13	1台
射频同轴电缆	1根

c）测试步骤

1）按图7.1连接测试设备，信号分析仪为系统提供参考频率，航向信标信号输出接到信号分析仪的信号输入。

2）设置仪表着陆模拟器航向信标波道号为18X，输出功率为0dBm，设置信号分析仪中心频率为108.1MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的功率值。在附表中记录测量结果。

3）设置航向信标输出功率为-100 dBm，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的功率值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

计算功率精度，并汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.1.4 航向面模拟范围测试

a）测试说明

仪表着陆航向信标可设置航向信标调制度差，使用EVS300接收机测量航向信标调制度差，考察航向面模拟范围是否满足要求。

b）测试设备

接收机EVS300　　1台

射频同轴电缆　　1根

测试框图:

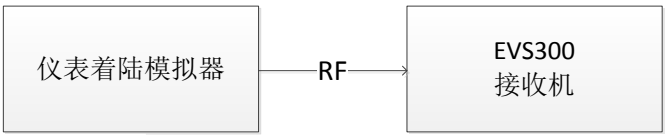


图7.2 航向面模拟范围测试

c）测试步骤

1）按图7.2连接测试设备，航向信标信号输出接到EVS300接收机的信号输入。

2）设置仪表着陆模拟器航向信标波道号为18X，输出功率为-30dBm，调制度和设置为0.4DDM，调制度差设置为-0.4DDM，设置EVS300接收机频率为108.1MHz，读出EVS300接收机调制度差值。在附表中记录测量结果。

3）设置仪表着陆模拟器航向信标波道号为18X，输出功率为-30dBm，调制度和设置为0.4DDM，调制度差设置为0.4DDM，设置EVS300接收机频率为108.1MHz，读出EVS300接收机调制度差值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

将记录测量结果汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.1.5 下滑频率范围测试

a）测试说明

仪表着陆下滑信标可设置40个波道，输出频率范围为329.15MHz~335MHz，使用信号分析仪测量最小频率和最大频率信号，考察仪表着陆模拟器下滑信标频率输出范围是否满足要求。

b）测试设备

信号分析仪FSW13　　1台

射频同轴电缆　　1根

c）测试步骤

1）按图7.1连接测试设备，信号分析仪为系统提供参考频率，下滑频率输出接到信号分析仪的信号输入。

2）设置模拟器下滑信标波道号为26Y，输出功率为-10dBm，设置信号分析仪中心频率为329.15MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的频率值。在附表中记录测量结果。

3）设置航向信标波道号为40X，输出功率为-10dBm，设置信号分析仪中心频率为335MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的频率值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

将记录测量结果汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.1.6 下滑相邻信道间隔测试

a）测试说明

仪表着陆下滑信标输出相邻信道间隔为150kHz，使用信号分析仪测量相邻波道的频率，考察仪表着陆模拟器的下滑信标频率输出间隔是否满足要求。

b）测试设备

信号分析仪FSW13	1台
射频同轴电缆	1根

c）测试步骤

1）按图7.1连接测试设备，信号分析仪为系统提供参考频率，下滑频率输出接到信号分析仪的信号输入。

2）设置仪表着陆模拟器下滑信标波道号为18X，输出功率为-10dBm，设置信号分析仪中心频率为334.7MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的频率值。在附表中记录测量结果。

3）设置下滑信标波道号为18Y，输出功率为-10dBm，设置信号分析仪中心频率为334.55MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的频率值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

计算相邻两波道输出频率值之差，记录计算结果，并汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.1.7 下滑信标功率范围及精度测试

a）测试说明

仪表着陆下滑信标可设置信号输出功率，使用信号分析仪测量输出信号功率，考察下滑信标功率范围及精度是否满足要求。

b）测试设备

信号分析仪FSW13	1台
射频同轴电缆	1根

c）测试步骤

1）按图7.1连接测试设备，信号分析仪为系统提供参考频率，下滑信标信号输出接到信号分析仪的信号输入。

2）设置仪表着陆模拟器下滑信标波道号为18X，输出功率为0dBm，设置信号分析仪中心频率为334.7MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的功率值。在附表中记录测量结果。

3）设置下滑信标输出功率为-100 dBm，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的功率值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

计算功率精度，并汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.1.8 下滑面模拟范围测试

a）测试说明

仪表着陆下滑信标可设置航向信标调制度差，使用EVS300接收机测量航向信标调制度差，考察下滑面模拟范围是否满足要求。

b）测试设备

接收机EVS300	1台
射频同轴电缆	1根

c）测试步骤

1）按图7.2连接测试设备，下滑信标信号输出接到EVS300接收机的信号输入。

2）设置仪表着陆模拟器下滑信标波道号为18X，输出功率为-30dBm，调制度和设置为0.8DDM，调制度差设置为-0.8DDM，设置EVS300接收机频率为334.7MHz，读出EVS300接收机调制度差值。在附表中记录测量结果。

3）设置仪表着陆模拟器下滑信标波道号为18X，输出功率为-30dBm，调制度和设置为0.8DDM，调制度差设置为0.8DDM，设置EVS300接收机频率为334.7MHz，读出EVS300接收机调制度差值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

将记录测量结果汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.1.9 指点信标频率测试

a）测试说明

指点信标输出频率为75MHz，使用信号分析仪测量其频率，考察指点信标模拟器频率输出是否满足要求。

b）测试设备

信号分析仪FSW13 1台

射频同轴电缆 1根

c）测试步骤

1）按图7.1连接测试设备，信号分析仪为系统提供参考频率，指点信标频率输出接到信号分析仪的信号输入。

2）设置模拟器指点信标输出功率为-10dBm，设置信号分析仪中心频率为75MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的频率值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

将记录测量结果汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.1.10 指点信标功率范围及精度测试

a）测试说明

指点信标可设置信号输出功率，使用信号分析仪测量输出信号功率，考察指点信标功率范围及精度是否满足要求。

b）测试设备

信号分析仪FSW13 1台

射频同轴电缆 1根

c）测试步骤

1）按图14连接测试设备，信号分析仪为系统提供参考频率，指点信标信号输出接到信号分析仪的信号输入。

2）设置指点信标输出功率为0dBm，设置信号分析仪中心频率为75MHz，扫宽1kHz，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的功率值。在附表中记录测量结果。

3）设置指点信标输出功率为-100 dBm，打开峰值频标功能，读出信号峰值频标的功率值。在附表中记录测量结果。

d）测试记录和数据处理

计算功率精度，并汇总在《外观与结构、功能、性能测试记录表》。

7.5.2 性能特性测试记录表

表 7.6 外观与结构、功能、性能测试记录表

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果
1	外观	/	外观整洁，表面无锈蚀、霉斑、污迹、镀涂层剥落及明显的划痕、毛刺；塑料件无起泡、开裂、变形；文字、符号、标志和各种显示清晰、牢固。结构件及控制件完整，无机械损伤。	
2	仪表着陆航向频率范围	MHz	频率上限： 108.1MHz±5kHz	
			频率下限： 111.95MHz±5kHz	
3	仪表着陆航向波道频率	MHz	波道 3： 108.3MHz±5kHz	
			波道 13： 109.3MHz±5kHz	
			波道 23： 110.3MHz±5kHz	
			波道 25： 110.5MHz±5kHz	
			波道 30： 110.95MHz±5kHz	
4	仪表着陆航向频率间隔	kHz	频率间隔： 50kHz±5kHz	
5	仪表着陆航向功率范围	dBm	输出功率上限： 0±2dBm	
			输出功率下限： -100±2dBm	
6	仪表着陆航向功率精度	dB	精度： ±2.0dB	
7	仪表着陆航向模拟范围	DDM	模拟航向面上限：-0.4DDM	
			模拟航向面下限： 0.4DDM	
8	仪表着陆下滑频率范围	MHz	频率上限： 329.15MHz±5kHz	
			频率下限： 335.95MHz±5kHz	
9	仪表着陆下滑频率间隔	kHz	频率间隔： 150kHz±5kHz	
10	仪表着陆下滑波道频率	MHz	波道 1：334.70MHz±5kHz	
			波道 7：330.50MHz±5kHz	
			波道 35：332.90MHz±5kHz	
			波道 40：330.95MHz±5kHz	
11	仪表着陆下滑功率范围	dBm	输出功率上限： 0±2dBm	
			输出功率下限： -100±2dBm	
12	仪表着陆下滑功率精度	dB	精度：±2dB	
13	仪表着陆下滑模拟范围	DDM	模拟航向面上限： -0.8DDM	
			模拟航向面下限： 0.8DDM	
14	指点信标频率	MHz	频率： 75MHz±5kHz	
15	指点信标功率范围	dBm	输出功率上限： 0±2dBm	
			输出功率下限： -100±2dBm	
16	指点信标功率精度	dB	精度：±2.0dB	

7.5.3 性能特性测试推荐仪器

表 7.7 性能特性测试推荐仪器

序号	仪器名称	主要技术指标	推荐型号
1	信号分析仪	频率范围：2Hz ~ 13.6GHz;	FSW13
2	接收机	频率范围：70MHz~350MHz DDM 精度：0.0004DDM±0.2%*设定值	EVS300