



82407/NB/A /B/C/D 扩频模块

# 用户手册

---

中电科仪器仪表有限公司

# 前 言

非常感谢您，选择和使用中电科仪器仪表有限公司生产的 82407 系列扩频模块，本产品集高、精、尖于一体，在同类产品中质量性价比最高。生产过程中始终贯彻 ISO9000 的标准，做到以顾客为中心，视质量为生命的质量方针。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，为您提供性价比最高的控制设备，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您的承诺，我们衷心希望能为您的工作带来方便和快捷，竭诚欢迎您的垂询，垂询电话：

## 蚌埠

服务电话 0552-4071248  
技术支持 0552-4072248  
质量监督 0552-4078248  
传 真 0552-4911181  
网 址 www.ceyear.com  
电子信箱 eibb@ceyear.com  
地 址 安徽省蚌埠市华光大道 726 号  
邮 编 233006

## 青岛

服务电话 0532-86889847  
技术支持 0532-86880796  
质量监督 0532-86886614  
传 真 0532-86880796  
网 址 www.ceyear.com  
电子信箱 eiqd@ceyear.com  
地 址 山东省青岛市黄岛区香江路 98 号  
邮 编 266555

本手册介绍了 82407/NB/A/B/C/D 扩频模块的用途、性能特性、基本原理、使用方法、维修保养和注意事项，帮助您尽快熟悉和掌握控制器的操作方法和要点。为更好的使用本产品，为您创造更高的经济效益，请您仔细阅读本手册。

由于时间紧迫和笔者水平有限，本手册中存在错误和疏漏之处在所难免，恳请各位用户批评指正！我们工作的失误给您造成的不便，深表歉意。



## 声明：

本手册是 82407/NB/A/B/C/D 扩频模块用户手册第二版，版本号是 A.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，违者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

2018 年 08 月 03 日

## 目录

第一章 概述 .....	1
1 概述 .....	1
2 产品组成 .....	2
3 注意事项 .....	2
第一篇 使用说明 .....	4
第二章 使用说明与操作方法 .....	5
第一节 扩频模块的结构及说明 .....	5
1 产品外观 .....	5
2 结构简介 .....	5
第二节 扩频模块的使用说明 .....	7
第三节 扩频模块的操作方法 .....	7
1 连接操作 .....	7
2 测试操作 .....	8
第二篇 技术说明 .....	9
第三章 主要技术指标及工作原理 .....	10
第一节 主要技术指标和环境条件 .....	10
第二节 扩频模块的工作原理 .....	11
第三篇 维修说明 .....	12
第四章 扩频模块的维护和故障处理办法 .....	13
1 82407 系列扩频模块的维护 .....	13
2 一般故障排除 .....	13
3 售后服务 .....	13



## 第一章 概述

### 1 概述

本手册适用于82407/NB/A/B/C/D 扩频模块（以下简称扩频模块）。该扩频模块主要用于信号/频谱分析仪测试频率扩展，可分频段实现50GHz~325GHz信号频谱参数测试。使用过程中应注意保持清洁，免受到强烈振动或冲击。

82407系列扩频模块包含82407、82407NB、82407A、82407QA、82407B、82407C和82407D七个型号产品，型号说明如表1所示。

表 1-1 82407 系列扩频模块型号说明

序号	型号	说明
1	82407	频率范围：50GHz~75GHz； 谐波次数：5； 变频损耗（最大值）：24dB； 显示平均噪声电平（4051 主机，H40 选件，最大值）：-132dBm/Hz； 射频最大输入功率：20dBm； 射频输入 1dB 压缩点（典型值）：-5dBm； 射频输入接口：WR15 型标准矩形波导。
2	82407NB	频率范围：60GHz~90GHz； 谐波次数：6； 变频损耗（最大值）：26dB； 显示平均噪声电平（4051 主机，H40 选件，最大值）：-132dBm/Hz； 射频最大输入功率：20dBm； 射频输入 1dB 压缩点（典型值）：-5dBm； 射频输入接口：WR12 型标准矩形波导。
3	82407A	频率范围：75GHz~110GHz； 谐波次数：7； 变频损耗（最大值）：28dB； 显示平均噪声电平（4051 主机，H40 选件，最大值）：-130dBm/Hz； 射频最大输入功率：20dBm； 射频输入 1dB 压缩点（典型值）：-5dBm； 射频输入接口：WR10 型标准矩形波导。
4	82407B	频率范围：110GHz~170GHz； 谐波次数：9； 变频损耗（最大值）：36dB； 显示平均噪声电平（4051 主机，H40 选件，最大值）：-120dBm/Hz； 射频最大输入功率：20dBm； 射频输入 1dB 压缩点（典型值）：-5dBm； 射频输入接口：WR06 型标准矩形波导。
5	82407C	频率范围：170GHz~220GHz； 谐波次数：7； 变频损耗（最大值）：40dB； 显示平均噪声电平（4051 主机，H40 选件，最大值）：-115dBm/Hz； 射频最大输入功率：20dBm； 射频输入 1dB 压缩点（典型值）：-5dBm； 射频输入接口：WR05 型标准矩形波导。
6	82407D	频率范围：220GHz~325GHz； 谐波次数：9；

		变频损耗（最大值）：46dB； 显示平均噪声电平（4051 主机，H40 选件，最大值）：-110dBm/Hz； 射频最大输入功率：20dBm； 射频输入 1dB 压缩点（典型值）：-5dBm； 射频输入接口：WR05 型标准矩形波导。
--	--	--

## 2 产品组成

82407 产品名称的基本组成如表 1-2 所示。

表 1-2 82407 系列光纤熔接机标准配置

序号	名称	数量	备注
1	82407 系列 扩频模块	1 台	主机
2	USB2.0 电缆组件	1 根	配件
3	82407-H01 2.4mm 射频电缆	1 根	配件
4	82407-H02 SMA 射频电缆	1 根	配件

## 3 注意事项

82407 系列扩频模块的合理使用和谨慎管理，可以长久保持其性能指标，延长使用寿命。请在使用中注意：

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。

扩频模块同轴接头和USB接头内导体直接与内部电子元件连通，请注意严防静电！否则可能造成扩频模块永久损坏！

本手册共分为四章：

第一章介绍 82407 系列扩频模块的特点、用途、基本组成和在使用中注意事项。

第二章介绍 82407 系列扩频模块的使用说明与操作方法。

第三章介绍 82407 系列扩频模块的主要技术指标及工作原理

第四章介绍 82407 系列扩频模块的维护和简单的维修方法。

我们衷心希望中电科仪器仪表公司能为您的工作带来方便和快捷，为您创造更高的效益，竭诚欢迎您与我们联系。

# 第一篇 使用说明

## 第二章 使用说明与操作方法

### 第一节 扩频模块的结构及说明

#### 1 产品外观

82407 系列扩频模块外观如图 2-1。



图 2-1 82407 系列扩频模块外观照片

#### 2 结构简介

扩频模块为模块式结构，体积小、重量轻，可灵活改变放置角度和实现翻转，方便与其他测试仪器或部件互联。

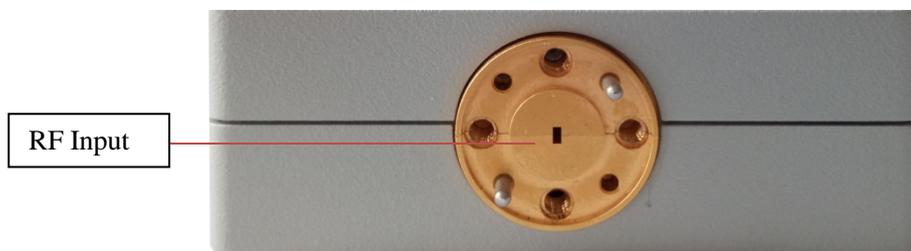


图 2-2 82407 系列扩频模块前面板

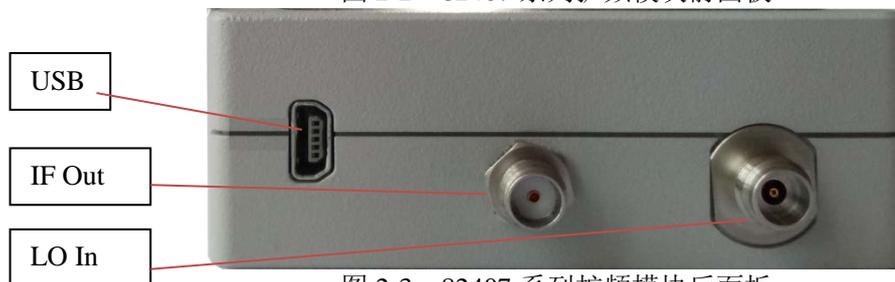


图 2-3 82407 系列扩频模块后面板

##### 2.1 射频输入接口

用于扩频模块射频信号输入，为标准矩形波导端口，使用时与被测件端口连接。

##### 2.2 本振输入接口

用于扩频模块本振信号输入，为 2.4mm 阴型同轴接口，使用时与频谱分析仪主机本振输出端口连接。

##### 2.3 中频输出接口

用于扩频模块射频中频输出，为 SMA 阴型同轴接口，使用时与频谱分析仪主机中频输入端口连接

#### 2.4 USB2.0 接口

用于扩频模块连接专用 USB 电缆到主机。

## 第二节 扩频模块的使用说明

在使用一段时间后，需要清洁扩频模块端口。请按照下面的步骤操作：

- a) 关频谱分析仪主机。
- b) 拔掉连接和控制电缆。
- c) 用干净柔软的棉花蘸上酒精，轻轻擦拭 USB、本振、中频端口和射频波导法兰。
- d) 再用干净柔软的棉布将 USB、本振、中频端口和射频波导法兰擦干，USB、本振、中频端口和射频波导法兰内部不得残存异物。
- e) 待清洗剂干透后方可接上连接和控制电缆。

## 第三节 扩频模块的操作方法

### 1 连接操作

82407 系列扩频模块需与 4051 系列频谱分析仪连接使用，请按如下步骤进行连接操作：

- 1) 使用 2.4mm 射频电缆将扩频模块[L0 IN]端口与频谱仪主机面板上[L0 OUT]互联；
- 2) 使用 SMA 射频电缆将扩频模块和[IF OUT]端口与频谱仪主机面板上[IF IN]互联；
- 3) 将 USB 电缆一端插入扩频模块的 USB 接口，另一端连接在频谱分析仪主机的 USB 接口。频谱仪主机将自动识别扩频模块、将频谱仪频率范围设置为扩频模块对应工作频率范围，自动读取扩频模块内存储的变频损耗数据并补偿，完成频谱分析仪扩频模块和主机的连接操作。

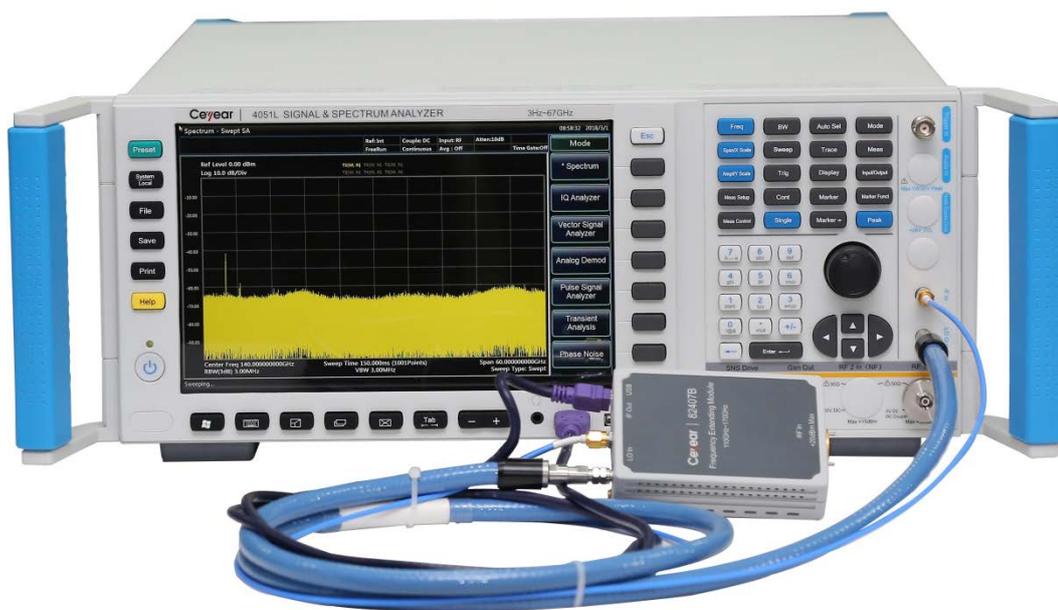


图 3-1 扩频模块与主机互联照片

## 2 测试操作

测试时将扩频模块的波导口与待测部件或者仪器的待测端口连接，按下频谱分析仪主机面板上的【输入/输出】按键，找到并点击[信号识别 开/关] 菜单，开启“信号识别”功能，使用频谱分析仪标记功能即可找到被测信号并读取其频率、功率信息。

为准确测量被测信号功率，请关闭“信号识别”功能，并设置主机屏幕只显示被测频率，再使用“峰值搜索”功能即可得到被测频率信号的准确功率信息。

当信号功率超过+20dBm(100mW)时，不宜用频谱仪扩频模块直接进行测量，否则可能造成扩频模块烧坏！



请注意：

被测信号功率不宜超过+20dBm(100mW)，否则即使没有烧毁频谱仪扩频模块，也易造成其指标下降。

---

## 第二篇 技术说明

## 第三章 主要技术指标及工作原理

### 第一节 主要技术指标和环境条件

#### 1 工作环境条件

82407 系列扩频模块的使用环境要求:

- a) 工作温度:  $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
- c) 工作湿度: 95%RH 以下 (不结露)
- d) 贮存温度:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ;
- e) 贮存湿度: 不结露

扩频模块的工作、储存环境及工作电源要求请参阅第三章中技术参数的说明。在扩频模块与整机连接之前, 请确保为扩频模块提供了匹配的电源电压, 并采取了所有的安全措施。

不要在易燃易爆环境中使用扩频模块

不要在存在可燃性气体或烟雾时使用扩频模块。

不要擅自拆装扩频模块的任何部件

请不要擅自拆装扩频模块的任何部件, 更换部件和内部调整只能由中电科仪器仪表公司或由其委托授权的维修人员进行。



**请注意:** 在扩频模块工作的任何阶段, 都必须采取以下一般性安全措施。不采取这些安全措施或不遵从本手册其它地方所述的警告和注意事项, 将会违反熔接机设计、制造和使用的安全标准。中电科仪器仪表公司对于用户违反这些要求所造成的后果不承担任何责任!

#### 2 功能特性

82407 系列扩频模块通过 USB 接口与主机进行通讯和数据读取, 使用 USB 电缆将扩频模块的 USB 端口与主机 USB 端口相连接, 主机即自动识别扩频模块, 并将频谱仪起始、终止频率设为扩频模块对应频率, 同时频谱仪主机自动读取扩频模块内存的变频损耗数据进行补偿。

#### 3 主要技术指标

表 3-1 82407 系列扩频模块主要技术指标

技术指标	82407	82407NB	82407A	82407B	82407C	82407D
频率范围 (GHz)	50~75	60~90	75~110	110~170	170~220	220~325
射频输入接口 (波导口/法兰)	WR15/ UG385U- M	WR12/ UG387U	WR10/ UG387U- M	WR6/ UG387 U-M	WR5/ UG387 U-M	WR3/ UG387U- M
谐波次数	5	6	7	9	7	9
变频损耗(最大, dB)	24	26	28	36	40	46
平均噪声电平 (dBm/Hz, 最大)	-132	-132	-130	-120	-115	-110
射频输入 1dB 压缩 点 (dBm, 典型值)	-5	-5	-5	-5	-5	-5
本振功率范围 (dBm)	8~12	8~12	8~12	8~12	8~12	8~12
射频最大输入功率 (dBm)	20	20	20	20	20	20



- 警告：**
- 1) 射频信号输入功率超过+20dBm 可能会导致扩频模块永久损坏！
  - 2) 扩频模块同轴接头和 USB 接头内导体直接与内部电子器件连通，请注意严防静电！否则可能造成扩频模块永久损坏

#### 4 尺寸和重量

表 3-2 82407 系列扩频模块主要战术指标

功耗	≤5W;
温度范围	工作温度: 0℃~50℃; 存储温度: -40℃~+70℃;
尺寸(宽×高×深)	82407/A/B/C/D: 72 mm×26 mm×112mm;
接口形式	射频接口: 标准矩形波导口; 中频接口: SMA(阴), 50Ω; 本振接口: 2.4mm同轴(阴), 50Ω; 通信接口: Mini USB(阴, USB2.0);
重量	≤350g。

#### 5 配件

表 3-3 82407 系列扩频模块配件

序号	名称	功能
1	2.4mm 射频电缆	连接主机本振输出端口与扩频模块本振输入端口
2	SMA 射频电缆	连接主机中频输入端口与扩频模块中频输出端口
3	USB2.0 电缆组件	连接主机与扩频模块 USB 端口

### 第二节 扩频模块的工作原理

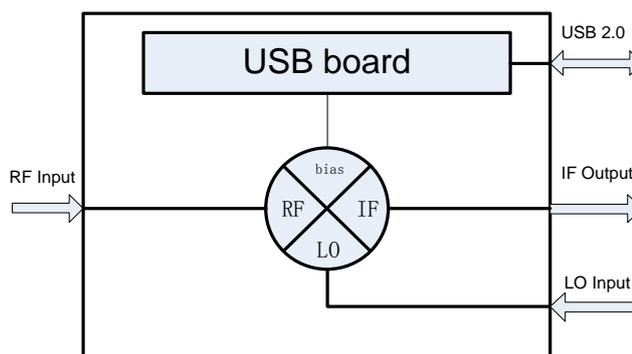


图 3-1 扩频模块原理框图

82407 系列扩频模块使用毫米波谐波混频器进行高频的毫米波信号到中频信号的变换，采用 USB 接口控制板存储扩频模块频率范围和变频损耗数据，以方便频谱仪主机读取数据，如图 3-1 所示。

## 第三篇 维修说明

## 第四章 扩频模块的维护和故障处理办法

### 1 82407 系列扩频模块的维护

#### 1.1 注意防尘和除尘

射频输入波导接口、本振和中频同轴接头与 USB2.0 接口都必须保持清洁，不操作时应使用防尘罩覆盖保护。

#### 1.2 防止受强烈冲击或振动

扩频模块需要搬动或运输时，应该轻拿轻放。另外，长距离运输时应先将其装入携带箱和运输箱中。

#### 1.3 贮存

长期不用时，一般半年应至少连接频谱分析仪主机通电一次；高潮湿季节，应经常开机，且包装箱内应放入干燥剂，以防止内部器件霉变。

#### 1.4 使用注意事项

- a) 与主机互联时，应先使用 2.4mm 射频电缆连接扩频模块本振输入端口与主机本振输出端口，其次使用 SMA 射频电缆连接模块中频输出端口和主机中频输入端口，最后使用 USB 电缆连接模块与主机 USB 端口；
- b) 扩频模块在使用时，射频输入波导接口与被测端口之间缝隙应尽可能小；
- c) 连接扩频模块与主机时，应避免用手直接接触同轴接头和 USB 接头内导体，否则可能会因人体携带的静电击毁内部电子元件，造成扩频模块损坏！

### 2 一般故障排除

表 4-1 给出了一般故障的排除方法；当出现用户解决不了的情况时，请直接与生产商联系。

表 4-1 常见故障及解决方法

异常现象	原因及处理方法
测量功率与使用功率计测试值差别明显	射频输入功率高于扩频模块射频输入 1dB 压缩点，可在扩频模块射频输入端增加衰减器，使输入扩频模块的功率低于射频输入 1dB 压缩点。
全频段无测试功率	断开扩频模块与主机之间的互联，使用万用表二极管档正反两次测量中频端口势垒值，若任一次测量值超出 0.7V~0.8V 范围，可判断扩频模块损坏，请返厂维修。

### 3 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。如果您所购买的扩频模块尚处于保修期，我们将按照保修单上的承诺对您的扩频模块进行免费维修；如果超过保修期，我们也只收取成本费。但如果发生以下情况，不在免费保修的范围内。

- 因自然灾害等不可抗拒之外力而引起的故障或损坏。
- 不按说明书提示步骤进行错误操作等人为因素导致扩频模块受损或性能下降。
- 扩频模块的维修应由中电科仪器仪表公司或其指定的授权维修单位进行，其它任何单位和个人拆装、维修熔接机都属非法，熔接机将失去保修资格，同时中电科仪器仪表公司保留对违者追究法律责任的权利。
- 当扩频模块需要维修或维护而必须返回时，请将熔接机放入携带箱里并使用熔接机原有的包装进行运输。熔接机返回时，由于包装不当而造成的损坏，不在保修范围内。

扩频模块内部没有任何用户可以维修的部分，如果有故障请返我公司进行维修，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，请用原包装箱打包运送。



**说明：** 电科仪器仪表公司保留在任何时候对扩频模块的设计和结构等做任何改动的权利，但没有义务和责任免费对已出售的产品做相应的无偿的改进或更换

---