



82401/06 系列倍频源模块

# 用户手册

# 前 言

非常感谢您选择和使用中电科思仪科技股份有限公司生产的 82401/06 系列倍频源模块。本公司始终贯彻“视质量为生命”的质量方针，以顾客为中心，生产过程严格执行 ISO9000 的标准。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测试设备和解决方案，带给您一流的服务。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。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](http://www.ceyear.com)

电子信箱 [eibb@ceyear.com](mailto: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](http://www.ceyear.com)

电子信箱 [eiqd@ceyear.com](mailto: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 82401/06 系列倍频源模块的用途、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该系列产品的操作方法和要点。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。

---

本手册是 82401/06 系列倍频源模块用户手册第二版，版本号是 D.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思仪科技股份有限公司。



**声明:**

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。

编者

2024 年 04 月 10 日

# 目 录

第一章 概 述 .....	1
第一篇 使用说明 .....	2
第二章 开 箱 .....	3
第三章 用户检查 .....	5
第四章 例行维护 .....	6
第五章 前、后面板说明 .....	7
第六章 操作指导 .....	10
第一节 功率饱和输出模式操作指导 .....	10
第二节 稳幅选件操作指导 .....	11
第三节 退出倍频模式 .....	12
第二篇 技术说明 .....	13
第七章 工作原理 .....	14
第八章 主要技术指标及性能测试 .....	15
第一节 主要技术指标 .....	15
第二节 性能特性测试 .....	15
第三篇 维修说明 .....	19
第九章 故障信息说明及返修方法 .....	20
第一节 故障查询及错误信息说明 .....	20
第二节 返修方法 .....	20

## 第一章 概述

82401/06 系列倍频源模块是中电科思仪科技股份有限公司针对 50GHz 以上毫米波太赫兹激励信号的迫切需求，基于目前主流的微波模拟信号发生器，全正向设计开发的产品。



图 1-1 82401/06 系列倍频源模块

如图 1-1 所示为 82401/06 系列倍频源模块实物图，该系列产品包括 82406/82401N/82406A/82401QA/82406B/82406C/82401SA/82406D/82401TA/82406E/82401U/82401V 共计 12 个型号的产品，分别以标准波导口输出 (50 ~ 75)GHz/(60 ~ 90)GHz/(75 ~ 110)GHz/(90 ~ 140)GHz/(110 ~ 170)GHz/(170 ~ 220)GHz/ (170 ~ 260)GHz/(220 ~ 325)GHz/(260 ~ 400)GHz/(325 ~ 500)GHz/(500 ~ 750)GHz/(750 ~ 1100)GHz 的信号。该系列产品具有输出功率大、应用便捷等特点，可满足毫米波雷达、通信、RCS 测试中高频段高质量激励信号的要求。

通过本手册，您可以得心应手地使用 82401/06 系列倍频源模块。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需求是我们的一贯宗旨。

本用户手册共分四个部分，共九章：

第一章概括地讲述了 82401/06 系列倍频源模块的一些基本情况，包括 82401/06 系列倍频源模块采用的一些先进技术；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倍频源模块、倍频源模块的使用注意事项以及日常维护方法；前、后面板的接头说明；82401/06 系列倍频源模块的基本操作方法：介绍了倍频源模块的基本操作方法，包括稳幅功率输出模式操作指导和饱和功率输出模式操作指导两部分。

第七、八章是技术说明部分：详细叙述了 82401/06 系列倍频源模块的工作原理和关键技术；给出了 82401/06 系列倍频源模块主要技术指标、性能特性测试方法等内容。

第九章是维修说明部分：包括故障查询步骤及出错信息说明和返修方法。

我们衷心希望我们的产品能为您工作带来方便和快捷！

# 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：

倍频源模块	1 台
合格证	1 个
15V 适配器	1 个
电源线	1 根
装箱清单	1 份
USB 电缆	1 根
铝质金属箱	1 个

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本公司服务咨询中心联系，我们将尽快予以解决。

### 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，严禁通电开机！请根据前言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。

### 3 运行环境

参考本说明书技术指标部分的环境适应性部分。另外需特别注意以下要求：

电源：220V ( $\pm 10\%$ )，50Hz ( $\pm 5\%$ )，50W。

电源插座：使用三芯电源插座。必须接地良好！

仪器电源线：使用装箱三芯电源线。

电源适配器：+15V ~ +16V 直流。



为防止或减小由于多台设备通过电源产生的相互干扰，特别是大功率  
请注意：设备产生的尖峰脉冲干扰可能导致倍频源模块内部硬件毁坏，请最好用  
220V 交流稳压电源加 15V 适配器为倍频源模块供电。



电源接地不良或错误可能导致仪器损坏，甚至造成人身伤害。在连接倍  
警告：频源模块电源之前，一定要确保电源地线与供电电源的地线良好接触！  
必须使用有保护地的电源插座，不要用外部电缆代替接地保护线！

#### 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 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。

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！

---

#### 5 预热

为保证测量精度，使用倍频源模块进行测试前请开机预热至少 30 分钟。



## 第三章 用户检查

### 1 初步检查

请用户首先检查使用环境以及用于向倍频源模块输入射频信号的微波信号源工作状态是否正常。然后将倍频源模块连接至微波信号源（具体连接方法见第七章）。

### 2 详细检查

- a) 功率饱和输出模式：未加装稳幅选件的倍频源模块，用 USB 连接电缆将倍频源模块通过后部 USB 端口和信号发生器主机前面板的 USB 端口连接，将适配器插头连接至倍频源模块的【**直流输入**】接口，然后分别开启倍频源模块电源开关和合成信号源，进行倍频源模块与信号发生器主机的联接操作，具体连接方法见第七章。
- b) 功率可调节模式（稳幅选件）：用 BNC 连接电缆将倍频源模块和微波信号源对应数据交换端口连接，用 USB 连接电缆将倍频源模块通过后部 USB 端口和信号发生器主机前面板的 USB 端口连接，将适配器插头连接至倍频源模块的【**直流输入**】接口，然后分别开启倍频源模块电源开关和合成信号源，进行倍频源模块与信号发生器主机的联接操作，具体连接方法见第七章。

## 第四章 例行维护

### 1 仪器的清洗:

请按照下面的步骤定期清洁您的倍频源模块产品:

- a) 关闭倍频源模块电源, 将 USB 电缆、射频电缆等拔除。
- b) 用干净柔软的棉布蘸上精密仪器专用清洁剂, 轻轻擦拭倍频源模块。
- c) 再用干净柔软的棉布将表面擦干。
- d) 待仪器表面晾干后方可接上接口电缆和电源适配器, 开机继续使用。



**切勿使用含有氟化物、酸性、碱性的清洗剂。切勿将清洗剂直接喷到  
请注意: 倍频源模块上, 否则可能渗入模块内部, 损坏仪器。  
输出端口为金属, 切勿沾水, 避免锈蚀。**

---

## 第五章 接口说明

本系列产品有两种外观，基本外形尺寸一致。两种外观的接口分别如下：

### 1 前面板说明

倍频源模块的前面板示意图如图 5-1 所示，灰色外观产品前面板如左图所示，红白外观产品前面板如右图所示：



图 5-1 前面板示意图

82401/06 系列倍频源模块的射频输出端口用于输出 50GHz ~ 750GHz 相应频段的毫米波太赫兹信号。

### 2 后面板说明

82401/06 系列倍频源模块的灰色后面板集成有电源开关、射频输入端口、检波输出端口、控制接口、USB 端口和直流输入端口，检波输出端口为使用稳幅功能选件时检波信号输出接口，控制接口为适配 1464 系列模拟信号发生器自动识别电缆连接接口。对于红白外观产品后面板，集成有电源开关、射频输入端口、USB 端口和直流输入端口。红白外观产品加装稳幅选件时，后面板特制，检波输出端口在射频输入接口下方。倍频源模块有源微波部件所需的直流电，通过外接电源适配器提供。

#### 2.1 电源开关

电源开关如图 5-2 所示，82401/06 系列倍频源模块的电源用于控制倍频源模块的开启/关闭。



图 5-2 电源开关

电源开关内置电源指示灯，其颜色为绿色，对应仪器的物理状态如表 5-1 所示：

表 5-1 指示灯状态说明

仪器状态	指示灯状态	倍频源模块物理状态
关机状态	不亮	a) 已接上 AC ~ DC 适配器, 未接入电源。 b) 未接上 AC ~ DC 适配器, 未接入电源。
开机状态	绿色常亮	已接上 AC ~ DC 适配器, 并接入电源。

## 2.2 射频输入

射频输入端口如图 5-3 所示, 为微波信号源激励信号的输入端口。对应型号的输入频率范围如表 5-2 所示:

表 5-2 射频端口输入频率范围

型号	射频端口输入频率范围
82406	12.5GHz ~ 18.75GHz
82401N	10.0GHz ~ 15.0GHz
82406A	12.5GHz ~ 18.34GHz
82401QA	10.0GHz ~ 15.56GHz
82406B	9.16GHz ~ 14.17GHz
82406C	14.16GHz ~ 18.34GHz
82401SA	9.44GHz ~ 14.45GHz
82406D	12.22GHz ~ 18.06GHz
82401TA	9.62GHz ~ 14.82GHz
82406E	9.02GHz ~ 13.89GHz
82401U	10.41GHz ~ 15.625GHz
82401V	10.41GHz ~ 15.28GHz



图 5-3 射频输入端口

## 2.3 电源输入

电源输入端口如图 5-4 所示, 倍频源模块需直流供电, 采用交流供电时必须使用随机配备的 AC ~ DC 适配器。适配器的输入为 85 ~ 264V、50/60Hz 交流电, 电流不得超过 2.5A。



图 5-4 电源输入端口

## 2.4 USB 接口

USB 接口如图 5-5 所示, 倍频源模块与 1465、1466 系列模拟信号发生器主机需要通过 USB 电缆进行数据通信。



图 5-5 USB 接口

## 2.5 检波输出

检波输出端口如图 5-6 所示，当灰色外观倍频源模块加装了稳幅选件时，检波信号由此端口通过 BNC 电缆与信号发生器主机联接。

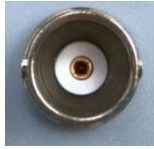


图 5-6 检波输出接口

## 2.6 控制接口

控制接口用于倍频源模块和信号发生器主机间自动识别电缆的连接（只适配本公司 1464 系列信号发生器主机）。

## 第六章 操作指导

本章介绍本系列倍频源模块与本公司生产的合成信号发生器主机一起使用时的基本操作方法，包括稳幅功率输出模式操作指导和最大功率输出模式操作指导两部分。

在下面的讲述中前面板输入的硬键和软键的描述形式为：



说明：

硬键描述形式：【XXX】，XXX 为硬键名

软键描述形式：[XXX]，XXX 为软键名

如果软键包括多种状态，那么有效的状态在括号内注明。

例如【扫描时间 手动 自动】（手动），表示扫描时间手动有效。

### 第一节 功率饱和输出模式操作指导

标准型倍频源模块未加装稳幅选件，当电源、驱动信号等满足要求时，可实现频率扩展，输出功率为饱和输出，具体操作步骤如下：

I. 与 1465 系列模拟模拟信号发生器连接使用时：

1、线缆连接：将射频电缆一端与倍频源模块【射频输入】端口连接，另一端通过转接器与信号发生器主机【射频输出】连接。用 USB 电缆将倍频源模块 USB 端口与信号发生器主机前面板下部的 USB 端口连接。将 15V 适配器插头连接至倍频源模块的【直流输入】接口。

2、所有电缆连接完毕后，分别开启倍频源模块和信号发生器主机电源开关。

3、点击信号发生器主机前面板左侧【<sup>系统</sup><sub>本地</sub>】按钮，在“端口设置”栏中点击 USB 接口，选择 USB 倍频源，在弹出的“倍频源选择”窗口中点击“搜索设备”，在“启动连接”栏中点击“连接”，此时，屏幕上部中心显示内容由“连续波”变化为“倍频源”，信号发生器主机状态切换为倍频模式。同时，频率一栏显示连接成功的倍频源模块的中心频率。此时表示倍频源模块与信号发生器主机联接成功。

4、在信号发生器主机右侧键盘区点击【功率】，在屏幕“功率”一栏键入信号发生器主机的输出功率值后单击“dBm”虚拟键（如无特殊说明，倍频源模块需要的驱动功率为（+5dBm ~ +10dBm，**推荐设置为+6dBm**），倍频源模块的初始设置完成。打开射频开/关按钮，在信号发生器主机右侧键盘区点击【频率】，在面板上设置需要的频率即可在倍频源模块前面板中心输出端口得到设定频率下的信号。

II. 与 1465 系列模拟信号发生器主机连接使用，没有 USB 电缆时，您仍可通过手动设置，正常实现倍频源模块的扩频功能：

将射频电缆一端用转接器与信号发生器主机【射频输出】连接，另一端与倍频源模块【射频输入】端口连接。将适配器插头连接至倍频源模块的【直流输入】接口。所有电缆连接完毕后，开启倍频源模块电源开关。在信号发生器主机右侧键盘区点击【频率】，在屏幕“频率倍乘”一栏输入对应的倍频系数数值后单击“确定”虚拟键，然后在信号发生器主机右侧键盘区点击【功率】，在屏幕“功率”一栏键入信号发生器主机的输出功率值后单击“dBm”虚拟键（如无特殊说明，倍频源模块需要的驱动功率为（5~10）dBm，**推荐设置为+5dBm**），倍频源模块的初始设置完成。打开射频开/关按

钮，在信号发生器主机右侧键盘区点击【频率】，在面板上设置需要的频率即可在倍频源模块前面板中心输出端口得到设定频率下的信号。

III. 与 1466 系列或者其他系列信号发生器主机连接使用，不支持 USB 电缆识别时：

请参考步骤II进行倍频系数和驱动功率的设定，通过手动设置倍频系数和驱动功率，给倍频源模块提供满足要求的驱动频率和合适的驱动功率，仍可正常实现倍频源模块的扩频功能。



请注意：

- 1、请完成所有电缆的连接后再开启电源。
- 2、倍频源模块连接成功后，系统内部自动设置倍频系数，“频率配置窗口—频率设置—频率倍乘”栏显示数值为“1”且不可更改。

## 第二节 稳幅选件操作指导

加装稳幅选件后，倍频源模块既可以实现输出功率调节，又可以实现功率饱和输出，两种工作模式可以任意切换。目前只有 82406/82401N/82406A/82401QA/82406B 五个型号与本公司 1465 系列模拟信号发生器主机适配时，才可选择加装稳幅选件功能，具有输出功率可调、输出功率平坦的优点。具体使用方法如：

1、线缆连接：将射频电缆一端与倍频源模块【射频输入】端口连接，另一端通过转接器与信号发生器主机【射频输出】连接。用 USB 电缆将倍频源模块 USB 端口与信号发生器主机前面板下部的 USB 端口连接。将 15V 适配器插头连接至倍频源模块的【直流输入】接口。用 BNC 电缆将倍频源模块【检波输出】端口与信号发生器主机前面板右下部的【外检波输入】端口连接。只有加装了稳幅选件时才会配置 BNC 电缆。

2、所有电缆连接完毕后，分别开启倍频源模块和信号发生器主机电源开关。

3、点击信号发生器主机前部面板左侧【 $\frac{\text{系统}}{\text{本地}}$ 】按钮，在“端口设置”栏中点击 USB 接口，选择“USB 倍频源”，在屏幕上弹出的“倍频源选择”窗口中点击“搜索设备”，搜索完成后，屏幕显示倍频源模块的型号、频率范围、串口号、倍频系数、稳幅方式等信息。随后，点击屏幕上“启动连接”栏中的“连接”按钮，此时，屏幕上部中心显示内容由“连续波”切换为“倍频源”，频率一栏显示该倍频源模块的中心频率，功率值显示为 0.00dBm，功率栏窗口上方提示“外检波”，同时，屏幕下方中心位置显示“仪器就绪”，表示倍频源模块与信号发生器主机连接成功，外检波稳幅环路已经开启工作。

4、在信号发生器主机右侧键盘区点击【频率】按钮，在屏幕“频率配置窗口—频率设置—连续波”栏输入您需要的频率，在信号发生器主机右侧键盘区点击【功率】按钮，在屏幕“功率配置窗口—功率设置—功率”栏输入您需要的功率，打开射频开关，即可在倍频源模块输出端口得到相应频率和功率的信号。

5、通过“1~4”四步操作后，倍频源模块处于输出功率可调模式，当需要**功率饱和输出**时，在信号发生器主机右侧键盘区点击【功率】按钮，在屏幕“功率配置窗口—功率设置—功率”栏输入 +5 dBm ~ +10dBm 范围内的数值，推荐设置为 +6dBm。随后，在屏幕“功率配置窗口”选择“稳幅方式”对话

框，在“稳幅方式”栏中将稳幅方式由“外部”更改为“内部”，此时，稳幅环路关闭，通过更改您需要的频率即可在倍频源模块输出端口得到功率饱和输出的信号。


由饱和输出模式切换回功率可调模式，只需在“功率配置窗口--稳幅方式”栏中将稳幅方式由“内部”更改为“外部”，频率、功率设置同步骤 2。



请注意：

- 1、请完成所有电缆的连接后再开启电源。
- 2、模块连接成功后，默认为输出功率可调模式。
- 3、倍频源模块连接成功后，系统内部自动设置倍频系数，“频率配置窗口—频率设置—频率倍乘”栏显示数值为“1”且不可更改。
- 4、该模式下，功率调节范围为 0dBm ~ 10dBm，为保证稳幅环路工作状态，“功率配置窗口—功率设置—功率”栏最大输入值限定为 +13dBm；不建议使用 0dBm ~ 10dBm 范围以外的功率设置。
- 5、功率饱和输出和功率可调的切换通过更改稳幅方式来实现，由功率可调模式切换到饱和输出模式时，为避免驱动功率过大或者过小影响倍频源模块工作状态，请先将信号发生器主机输出功率设置为 +6dBm。

### 第三节 退出倍频模式

通过 USB 电缆与信号发生器主机连接使用时，当使用完倍频源模块，如要使用信号发生器主机非倍频模式时，点击信号发生器主机前部面板左侧【】按钮，在“端口设置”栏中点击 USB 接口，选择“USB 倍频源”，点击屏幕上“启动连接”栏中的“断开”按钮，此时，屏幕上部中心显示内容由“倍频源”变化为“连续波”，信号发生器主机状态切换为连续波模式。

通过第一节II、III步手动设置倍频系数等操作，当使用完倍频源模块，如要使用信号发生器主机非倍频模式时，只需将倍频次数改变回“1”即可。



请注意：

若将本系列产品与其他公司产品连接使用，请参考第一节操作III。



请注意：

操作断开倍频源模块和信号发生器主机间的射频电缆及 BNC 连接电缆等电缆时，应保证所有相连仪器处在关机状态下。



# 第二篇 技术说明

## 第七章 工作原理

标准毫米波太赫兹倍频源模块原理如图 7-1 (a) 所示。微波合成信号源通过 USB 电缆对毫米波太赫兹倍频源模块进行软件控制，实现信号发生器主机对倍频源模块频段等信息的识别和工作模式设定；通过射频电缆将射频信号输出到毫米波太赫兹倍频源模块的输入端。倍频源模块所需的直流电源由专用适配器提供。

带有稳幅选件的毫米波太赫兹倍频源模块原理如图 7-1 (b) 所示。微波合成信号源通过 USB 电缆对毫米波太赫兹倍频源模块进行软件控制，实现信号发生器主机对倍频源模块频段等信息的识别和工作模式设定；通过射频电缆将射频信号输出到毫米波太赫兹倍频源模块的输入端；通过 BNC 连接电缆实现与倍频源模块的控制电平传输。倍频源模块所需的直流电源由专用适配器提供。

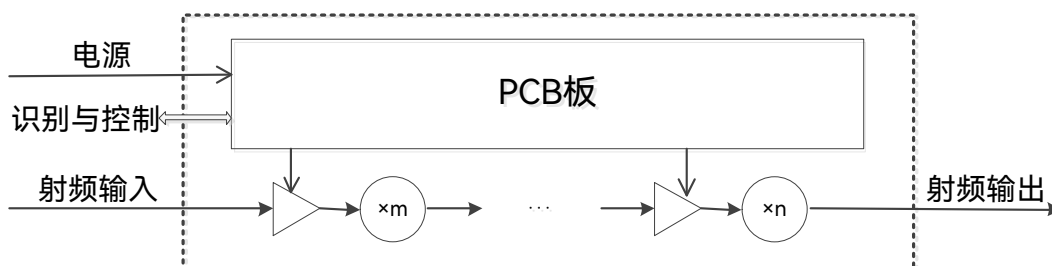


图 7-1 (a) 标准毫米波太赫兹倍频源模块原理图

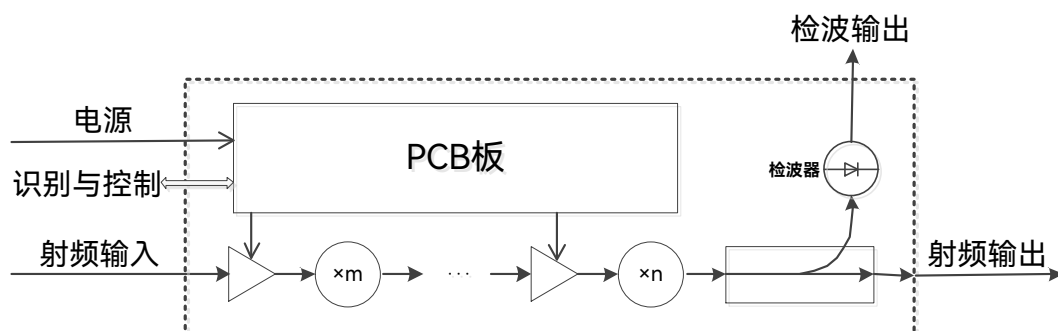


图 7-1 (b) 带有稳幅选件的毫米波太赫兹倍频源模块原理图

82401/06 系列倍频源模块采用毫米波太赫兹功率放大和基于肖特基二极管的毫米波太赫兹倍频等技术，将微波模拟信号发生器产生的低频段信号进行多级放大、倍频，进而得到满足功率需要的毫米波太赫兹频段的信号。直流电源通过倍频源模块内部的 PCB 电路板为微波毫米波太赫兹放大器提供偏置电压。PCB 电路板中还存储有倍频源模块频段等基本信息，以实现稳幅选件功能和本公司生产的信号发生器主机对倍频源模块的自动识别。

## 第八章 主要技术指标及性能测试

82401/06 系列产品可与 1465、1466 系列模拟模拟信号发生器连接组成信号发生系统, 示意如图 8-1 所示:



图 8-1 毫米波太赫兹信号发生系统

### 第一节 主要技术指标

倍频源模块的主要技术指标如表 8-1 所示。

### 第二节 性能特性测试



说明:

下列各个指标测试时的具体操作步骤是根据图示中的测试仪器编写的, 当采用同等性能特性的其它测试仪器时, 具体操作方法应参照该仪器的使用说明书进行。测试步骤中提到的复位仪器, 均指厂家复位模式, 如设备处于用户定义复位状态, 应改为厂家复位状态并进行再次复位, 以保证设备初始状态处于已知状态。

#### 饱和输出功率测量

##### a) 测试说明

用以测试 82401/06 系列倍频源模块的输出功率指标, 指标要求为:

82406 输出功率:  $\geq +13\text{dBm}$  (50GHz ~ 75GHz)

82401N 输出功率:  $\geq +11\text{dBm}$  (60GHz ~ 90GHz)

表 8-1 倍频源模块的性能指标

型 号	82406	82401N	82406A	82401QA	82406B	82406C	82401SA	82406D	82401TA	82406E	82401U	82401V
输出频率范围 (GHz)	50 ~ 75	60 ~ 90	75 ~ 110	90 ~ 140	110 ~ 170	170 ~ 220	170 ~ 260	220 ~ 325	260 ~ 400	325 ~ 500	500 ~ 750	750 ~ 1100
饱和输出功率 (dBm)	≥+13	≥+11	≥+10	≥+5	≥+2	≥-2	≥-6	≥-8	≥-12	≥-18	≥-25	≥-33
倍频系数	4	6	6	9	12	12	18	18	27	36	48	72
稳幅选件	有	有	有	有	有	无	无	无	无	无	无	无
输入频率范围 (GHz)	12.5 ~ 18.75	10 ~ 15	12.5 ~ 18.34	10.0 ~ 15.56	9.16 ~ 14.17	14.16 ~ 18.34	9.44 ~ 14.45	12.22 ~ 18.06	9.62 ~ 14.82	9.02 ~ 13.89	10.41 ~ 15.625	10.41 ~ 15.28
外形尺寸 (宽×高× 深 无护角, mm)	120×85×240											
电源输入形式	15V 适配器											
功耗	<30W											
RF 输入端口接口	3.5mm 阴头连接器											
输出端口接口	WR15	WR12	WR10	WR8.0	WR6.5	WR5.1	WR4.3	WR3.4	WR2.8	WR2.2	WR1.5	WR1.0
输入功率范围 (dBm, Typ.)	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10	5 ~ 10

注：输入功率最大不得超过 15dBm。

82406A	输出功率:	$\geq +10\text{dBm}$	(75GHz ~ 110GHz)
82401QA	输出功率:	$\geq +5\text{dBm}$	(90GHz ~ 140GHz)
82406B	输出功率:	$\geq +2\text{dBm}$	(110GHz ~ 170GHz)
82406C	输出功率:	$\geq -2\text{dBm}$	(170GHz ~ 220GHz)
82401SA	输出功率:	$\geq -6\text{dBm}$	(170GHz ~ 260GHz)
82406D	输出功率:	$\geq -8\text{dBm}$	(220GHz ~ 325GHz)
82401TA	输出功率:	$\geq -12\text{dBm}$	(260GHz ~ 400GHz)
82406E	输出功率:	$\geq -18\text{dBm}$	(325GHz ~ 500GHz)
82401U	输出功率:	$\geq -25\text{dBm}$	(500GHz ~ 750GHz)
82401V	输出功率:	$\geq -33\text{dBm}$	(750GHz ~ 1100GHz)

## b) 测试框图

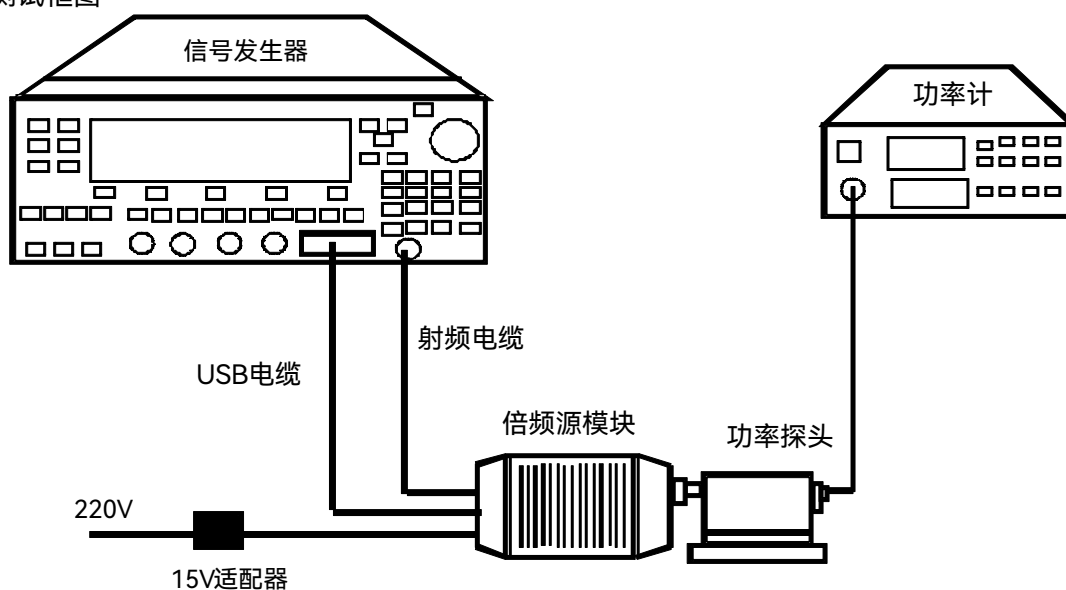


图 8-2 倍频源模块输出功率测试

## c) 测试设备

1) 合成源 1465、1466 系列模拟模拟信号发生器

2) 功率计:

频率范围: 50GHz ~ 75GHz	71716+2436/2438
频率范围: 60GHz ~ 90GHz	87115N+2436/2438
频率范围: 75GHz ~ 110GHz	71717+2436/2438
频率范围: 90GHz ~ 140GHz	87115QA+2436/2438
频率范围: 110GHz ~ 170GHz	71718+2436/2438
频率范围: 170GHz ~ 220GHz	87106A+2436/2438
频率范围: 170GHz ~ 260GHz	87115SA+2436/2438
频率范围: 220GHz ~ 325GHz	87106B+2436/2438
频率范围: 260GHz ~ 400GHz	87115TA+2436/2438

频率范围: 325GHz ~ 500GHz	87108B+2436/2438
频率范围: 500GHz ~ 750GHz	87115U+2436/2438
频率范围: 750GHz ~ 1100GHz	87115V+2436/2438

3) 转接波导

d) 测试步骤

- 1) 如图 8-2 所示连接各仪器设备;
- 2) 先开启倍频源模块 (LED 指示灯已点亮, 风扇转动工作), 后开启信号发生器主机, 所有仪器预热 30min;
- 3) 关闭信号源的射频输出, 对功率计进行校零;
- 4) 将信号发生器主机输出功率值设置成 6dBm (信号发生器主机输出功率值推荐设置大于 5dBm -10dBm, 最大不超过 15dBm, 可根据倍频源模块是否为饱和输出在此范围内调整该值), 然后从该型倍频源模块标准工作频段的起始频率开始, 以 1GHz 为频率步进, 分别设置信号发生器主机的频率为点频。
- 5) 打开信号源的射频输出, 等待功率计显示值稳定下来, 此时功率计测得的功率即为倍频源模块在相应频点的最大输出功率;
- 6) 记录倍频源模块在各个频率点的输出功率;



**请注意:** 具体操作步骤可参考第六章-操作指导。

---

# 第三篇 维修说明

## 第九章 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。其中也包括对信号源内部出错信息进行解释。

如果您购买了 82401/06 系列倍频源模块，在操作过程中遇到一些问题，或您需要购买信号源相关部件或附件，本公司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。如果您所购买的信号源尚处于保修期，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，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 82401/06 系列倍频源模块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。

#### 1 待机灯不亮

电源插座是否通电，电源是否符合倍频源模块工作要求。

若仍不能排除异常，则联系售后服务或者联系厂家进行返修。

#### 2 开机风扇不转

若开机风扇不转，请检查风扇是否有物体阻挡或是灰尘太多，此时应关机除掉障碍物或清理风扇。然后重新开机，如果风扇还不转就需返回厂家维修或更换风扇。

#### 3 指标异常

如果测试模块指标全部异常，请按下面所列步骤进行检查：

- 1) 检查射频输入电缆是否连接正确，接头连接是否松动。
- 2) 检查射频的输入功率是否达到要求。
- 3) 检查功率计探头与源模块是否连接正确，是否松动。

若仍不能排除异常，则联系售后服务或者联系厂家进行返修。

### 第二节 返修方法

如果仪器需送返我所进行维修，请根据前言中的联系方式与我所服务咨询中心联系。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：



- a) 为仪器附贴完整的服务标记。
- b) 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。
- c) 为防止静电损坏，将仪器装入防静电袋内。
- d) 使用坚固的运输箱，如双层褶皱硬纸板箱。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。
- e) 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。
- f) 保留所有运输单据的副本。