



# RNX量子天线测试系统 使用说明



## 软件简介

该软件为**RNX量子天线测试系统Demo版**，用于天线链路配置、信号源控制及运动模组管理。支持频率联动控制、功率补偿、链路图直观显示与校准数据加载。



## 目录

- 界面总览
- 主要功能模块说明
  - 1. 链路图
  - 2. 状态显示
  - 3. 网络设置
  - 4. 链路控制
  - 5. 信号源控制
  - 6. 运动控制
  - 7. 日志区
  - 8. 校准功能
- 进阶功能
  - 校准文件加载
  - 合并校准文件
  - 频率联动机制
- 注意事项



## 界面总览

软件界面分为**左侧链路图与日志面板**，以及**右侧控制与状态模块**：

- **左侧：**
  - 上：链路拓扑图（显示当前连接的馈源端口）
  - 下：日志输出（系统运行信息与命令执行日志）
- **右侧：**
  - 状态信息展示（运动模组/信号源）

- 网络设置
- 链路控制
- 信号源参数设置
- 运动控制按钮组

## 主要功能模块说明

### 1. 链路图

- 图形展示当前**信号源连接的端口与馈源**。
- 动态变化，例如： X\_THETA 高亮表示当前激活链路。

### 2. 状态显示

- **运动模组状态**：各轴(X, KU, K, KA, Z)的达位/复位/速度状态。
- **信号源状态**：频率、功率、RF输出、校准状态显示（ Calib Miss 表示未加载校准文件）。

### 3. 网络设置

控件	功能
ETH IP / Port	设置设备的网络地址和端口
连接 / 断开连接	建立或断开与控制设备的TCP连接
频率联动	勾选后，频率变化将自动控制链路和运动轴

### 4. 链路控制

控件	功能
链路模式选择	手动选择链路路径 (如 FEED_KA_PHI )
设置链路	向设备发送链路切换命令
查询链路	查询当前链路状态并刷新图形

## 5. 信号源控制

功能项	描述
信号频率设置	支持单位 GHz / MHz / kHz，点击“设置频率”生效
馈源功率设置	输入实际补偿后的功率值，支持多种单位如 dBm、V/m
原始功率	显示信号源应输出的原始功率（自动计算）
RF输出开关	控制射频输出开或关

## 6. 运动控制

控件	描述
系统初始化	一键执行设备复位、信号源关闭、清状态等操作
执行复位	选中轴(X/KU/K/KA/ALL)，执行复位动作
执行达位	移动选中轴到预设角度（默认0位置）
设置速度	设置指定轴的运动速度(LOW~HIGH五档)

## 7. 日志区

- 实时输出系统状态信息、命令发送/接收、校准信息等。
- 支持按等级过滤（INFO、ERROR等）与搜索。

## 8. 校准功能

通过顶部工具栏的"⌘ 校准"按钮打开独立校准窗口，主要功能包括：

### 8.1 设备连接

控件	功能说明
信号源型号	输入信号源型号（如PLASG）

控件	功能说明
信号源地址	输入信号源的VISA地址（如 TCPIP0::192.168.1.10::inst0::INSTR）
功率计型号	输入功率计型号（如NRP50S）
功率计地址	输入功率计的VISA地址
自动检测	自动扫描并识别连接的VISA仪器
连接仪器	建立与仪器的通信连接

8.2 天线参数设置

控件	功能说明
天线型号	输入待测天线型号（如RNX_ANT）
天线序列号	输入天线序列号
导入增益	导入标准增益天线的增益曲线CSV文件（需包含freq和gain列）

8.3 校准模式选择

模式	描述
频率范围模式	设置起始/终止频率和步进值进行线性扫描（默认8-40GHz，步进0.01GHz）
频点列表模式	导入自定义频率列表CSV文件（需包含freq列）

8.4 基础参数设置

参数	说明
参考功率(dBm)	设置信号源输出参考功率（默认-30dBm）
极化选择	选择THETA/PHI极化或双极化测量

8.5 校准控制

按钮	功能
开始校准	启动校准流程（需先连接仪器）
终止	中断正在进行的校准

按钮	功能
导出数据	将校准结果导出为CSV文件

## 8.6 校准流程指示

- **进度条：**实时显示校准进度
- **状态提示：**显示当前操作步骤（如"正在测量8.0GHz..."）
- **完成提示：**校准完成后弹出提示框显示总频点数

## 天线增益文件要求


天线增益CSV文件包含以下列：

```
freq,gain
8.0,15.2
12.0,16.1
```

## 进阶功能

### 校准文件合并与导入

软件支持将多个校准文件合并为一个综合校准文件，便于管理不同频段的校准数据：

1. **合并功能入口：**
  - 点击顶部工具栏的"导入"按钮（ 图标）
2. **操作步骤：**
  - 在弹出的文件选择对话框中，按住 **Ctrl** 键选择多个校准文件（支持 **.csv** 和 **.bin** 格式）
  - 至少选择2个文件才能进行合并
  - 系统会自动识别文件中的频率范围并进行智能合并
3. **合并规则：**
  - 频率范围自动衔接，重叠部分取平均值
  - 元数据（如设备信息、操作员等）从第一个文件继承
  - 参考功率(ref\_power)会读取个文件进行综合
4. **合并后操作：**
  - 成功合并后会提示保存路径
  - 可选择立即导入合并后的文件
  - 合并日志会记录原始文件信息和处理过程
5. **典型应用场景：**
  - 合并X波段(8-12GHz)和KU波段(12-18GHz)的校准数据

- 整合不同极化方向(THETA/PHI)的测量结果
- 将分段测量的数据合并为完整频段数据

## 校准文件加载

- 点击右上角工具栏的"🔧 校准"按钮，弹出校准面板
- 加载支持 .csv 或 .bin 校准文件
- 成功后状态标识变为： Calib Load ，同时启用功率补偿

## 频率联动机制

- 勾选"频率联动"复选框后：
  - 当设置频率时，会自动选择匹配频段的链路（X/KU/K/KA）
  - 系统将根据频率范围自动切换馈源轴

频率范围(GHz)	自动链路
8 ~ 12	FEED_X_THETA / PHI
12 ~ 18	FEED_KU_THETA / PHI
18 ~ 26.5	FEED_K_THETA / PHI
26.5 ~ 40	FEED_KA_THETA / PHI

## ！ 合并校准文件注意事项

1. 确保待合并文件的频率范围连续或部分重叠,否则不重叠部分的插值计算有较大误差
2. 建议合并前备份原始校准文件
3. 合并后的文件会保存在 calibrations/archive 目录下
4. 若合并失败，请检查：
  - 文件是否损坏
  - 频率范围是否冲突
  - 文件格式是否一致
5. 大文件合并可能需要较长时间，请耐心等待

## ！ 注意事项

- 请确保TCP连接成功后再执行初始化或链路/信号源控制操作。
- 若未加载校准文件，所有补偿相关操作将视为无效。
- 输入功率值时建议单位与频率匹配（如电场强度单位需已知频率）。
- 关闭软件前建议先断开连接，防止线程或TCP未释放。

## ! 进行校准时请确保：

- 仪器已正确连接并预热
- 测试环境无强电磁干扰
- 天线固定稳固且极化方向正确
- 导入的增益文件频率范围应覆盖校准频段
- 校准时请勿移动设备或更改连接线缆
- 建议在环境温度 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ 下进行校准