



ATR-1000 短波自动天调 操作手册



2025 年 10 月 18 日

www.antuner.cn

目录

致最亲爱的用户	7
用户协议	8
微功率短距离无线电发射设备操作规定	8
操作人员技术能力与健康使用	8
本设备可能存在的风险	9
一、产品介绍	10
1.1 外观介绍	10
1.2 产品性能	12
1.3 出厂配件	13
二、注意事项	14
2.1 天调与电台、天馈连接方式	14
2.2 初次使用天调注意事项	15
2.3 调谐准备	15
2.4 开始调谐	16
2.5 调谐模式	17
2.5.1 内存模式	17
2.5.2 完整模式	17
2.5.3 微调模式	18
2.6 调谐失败的解决方法	18

2.6.1 再次尝试.....	18
2.6.2 修改参数.....	18
2.6.3 调制电台模式与功率.....	18
2.6.4 排查馈线问题.....	19
2.6.5 天线问题.....	19
2.6.5 硬件故障.....	19
三、界面介绍.....	20
3.1 主表盘.....	20
3.1.1 条形界面.....	20
3.1.2 存储选择.....	21
3.1.4 指针式.....	22
3.1.5 继电器状态.....	22
3.1.5 大字体.....	23
3.1.6 微调界面.....	23
3.2 存储.....	24
3.3 摩尔斯.....	24
3.3.1 训练与听力界面.....	25
3.3.2 字典.....	25
3.4 无线远控.....	26
3.4.1 热点模式.....	26

3.4.2 局域网模式	27
3.4.3 互联网模式（选购功能）	29
3.4.4 网页控制平台	32
3.5 调谐配置	34
3.5.1 调谐模式	34
3.5.2 调谐可视化	35
3.5.3 调谐优先级	35
3.5.4 启调驻波	35
3.5.5 目标驻波	36
3.5.6 继电器速度	36
3.5.7 最小调谐功率	36
3.5.8 最大调谐功率	37
3.5.9 功率档位	37
3.5.10 功率校准	37
3.5.11 功率微调	38
3.5.12 采样速度	38
3.5.13 采样校准	38
3.5.14 采样噪音	39
3.5.15 采样次数	39

3.5.16 自动存储	39
3.5.17 用户存储	39
3.5.18 开机调谐状态	40
3.6 系统配置	40
3.6.1 硬件测试	40
3.6.2 系统音量	41
3.6.3 警示音	41
3.6.4 按键音	41
3.6.5 旋钮方向	41
3.6.6 系统主题	42
3.6.7 默认界面	42
3.6.8 恢复出厂	42
3.6.9 系统更新	42
3.6.10 固件版本	43
3.6.11 售后信息	43
3.6.12 系统语言	43
四、其他功能	43
4.1 系统升级	43
4.1.1 USB 数据线升级	43
4.1.2 设备在线升级	45

4.1.3 远程互联网升级	45
4.2 系统错误提示	46
4.3 特殊模式	46
4.3.1 系统格式化模式	46
4.3.2 采样测试模式	46
4.3.3 出厂测试模式	46
五、问题答疑	47
5.1 最大承受功率是多少瓦?	47
5.2 长线天线可以使用吗?	47
5.3 供电方式?	47
5.4 QRP、八重洲、ICOM、建武电台支持吗?	48
5.5 显示的功率和驻波准确性如何?	48
5.6 支持互联网远程控制吗?	48
5.7 关机状态会保持继电器状态吗?	49
五、售后支持	49

致最亲爱的用户

尊敬的客户，您好：

首先，感谢您对本人的支持，本人致力于研究无线电周边产品设备，从产品的软硬件底层研发。本操作手册应用于 Antuner 系列天调产品使用说明，请在操作天调前认真仔细地阅读本说明书，以确保您正常使用天调，避免由于操作失误导致的无法使用。

您现在阅读的为 ATR-1000 天调产品说明书。

BI3QWQ

2025 年 10 月 18 日

用户协议

请严格遵守您所在国家及地方的法律法规，禁止用于任何非法用途，用户将为购买和使用产品的一切行为负责。请用户在使用产品之前仔细阅读本手册，如有不明白的问题，请联系我们，我们将第一时间给您满意的答复。由于产品升级和更改，有可能造成本说明书中描述的功能有变动，而且有可能在不做通知的情况下修改。

微功率短距离无线电发射设备操作规定

不得擅自改变本设备使用场景或使用条件、扩大发射频率范围、加大发射功率（包括额外加装射频功率放大器），不得擅自更改发射天线；

不得对其他合法的无线电台（站）产生有害干扰，也不得提出免受有害干扰保护；

如对其他合法的无线电台（站）产生有害干扰时，应立即停止使用，并采取措施消除干扰后方可继续使用；

在航空器内和依据法律法规、国家有关规定、标准划设的射电天文台、气象雷达站、卫星地球站（含测控、测距、接收、导航站）等军民用无线电台（站）、机场等的电磁环境保护区域内使用微功率设备，应当遵守电磁环境保护及相关行业主管部门的规定；

禁止在以机场跑道中心点为圆心、半径 5000 米的区域内使用本设备的微功率发射功能。

操作人员技术能力与健康使用

操作本设备的人员应具备良好的身体，如您身体健康存在不确定性或存在风险性疾病，如心脏病、高血压、健忘等疾病，请在操作此设备时有满足操作本设备技术能力的人员陪同使用或不要使用本设备。以免在使用本设备时误操作或身体存在异常而应发健康风险。

本设备可能存在的风险



电台发射或停止发射时，设备可能存在高压，切勿立即触摸，以防触电。

使用功率超过 10W 时，必须将设备后面板接地柱接地，确保高压泄放。

使用与电台相同的 13.8V 电源或独立电源时，电源线应尽量短，以减少干扰。

首次操作、移动设备、更换设备或更改频率时，应从最低功率逐级（小于 25W 间隔）增加并发射测试不小于 5 分钟或更长时间，确保每级功率稳定后再使用，切勿直接发射超过 10W 功率。

以上协议或注意事项包括但不限于此，操作人员需具备足够经验和安全意识，若不具备，请停止使用。

本人保留一切解释权利。

一、产品介绍

1.1 外观介绍



前面板

前面板主要包括电源开关、USB 数据库、3.5mm 电键接口/扩展口、屏幕、按键 A、按键 B、扬声器、大旋钮。

USB	连接电脑升级接口	KEY/EXT	连接双桨电键/单桨电键 扩展连接电台通信口（预留）
A	返回功能	B	确认功能
波轮旋钮	用于选择选项、修改参数、确认按钮		

ANTUNER 超小体积、便携的无线电周边设备、完全底层研发软硬件



后面板

后面板主要包括接电柱、天线射频座、信号射频座、DC 快拆电源接口、DC 5.5x2.1 电压接口、WIFI 天线。

接地	连接大地	WIFI/BLE	WIFI 2.4G 天线接口
ANTENNA	连接短波天线接口	TX	连接短波电台发信机
DC	连接电源接口，支持 11-15V，建议优先使用 12V 电源，其次 13.8V		



侧面

产品外观尺寸为：长 23cm（含突出物），宽 15cm，高 5cm。

1.2 产品性能

支持电台：建武、ICOM、八重洲、协谷、USDX 等任意电台

支持天线：端馈、垂直、水平、八木、倒 V、车载苗子等**有良好接地的天馈**

频率范围：1.8MHz-30MHz

支持功率：**1.8-30Mhz SSB/CW 1000W**

1.8-30MHz FM/AM/FT8 300W

调谐功率：1-20W（推荐 5-10W）

最大匹配：电容 1270PF、电感 12.7UH

外观尺寸：23cm x 15cm x 5cm

产品重量：1.3KG

工作电压：11-15V，推荐 12V，待机电流 0.2A，满功率 1A

主 芯 片：ATR-MCU/240Mhz/8M/128Mbit

WIFI：支持热点模式、客户端模式

远程控制：支持热点、局域网控制；支持互联网控制（选购功能）

扬声器：3W 重低音扬声器

摩尔斯练习：支持单桨、双桨电键

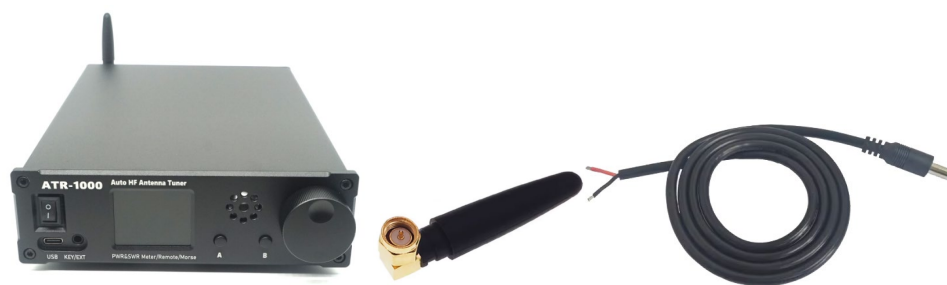
ADC 精度：16 位高精度

显示屏幕：1.8 寸 TFT 高清彩色显示屏

支持语言：中文、英文

ANTUNER 超小体积、便携的无线电周边设备、完全底层研发软硬件

1.3 出厂配件



出厂配件清单

- 1) 主机 x1
- 2) DC 电源线 x1
- 3) WIFI 天线 x1

二、注意事项

2.1 天调与电台、天馈连接方式



电台与天调连接请使用一头为 M 公头跳线

2.2 初次使用天调注意事项

1) 天馈系统

请在使用本天调产品时，请对天馈系统进行检测，确保天馈系统具有良好接地，经广大客户反馈，良好的天馈接地可极大的提高本产品调谐能力，可为您提供愉快的通联体验。

2) 供电说明

本产品支持 11-15V 宽电压输入，**请优先使用 12V 电源，其次选用 13.8V**，并且保持电源线尽量短，可减少外部噪音干扰。

3) 天调校准

本产品出厂时已经对天调的功率、驻波值算法曲线进行校准，10W 模式使用 IC-705 校准、100W 模式使用 FT-891 电台校准、1000W 采用纳胜功率表。

驻波值会随着频率增加出现误差，您可以在校准界面中进行微调。

在更换使用环境、天馈、电台后可能会存在实际输出功率与天调显示的功率、驻波值有偏差，可参考后续说明对设备进行校准。

如果电台显示的功率、驻波值与本天调显示值不一致时请以电台为准。

2.3 调谐准备

为了保护您的电台不被损坏，请在调谐前确保以下两项参数调整。

1) 调谐时电台模式

请将电台的信号模式修改为 FM 模式，该模式可以保证电台可持续发射信号，而非间歇发射，持续发射的信号有助于天调检测驻波并自动控制继电器调谐。

如果没有 FM 模式可按照顺序使用 AM/CW/SSB 模式顺序使用。

如果使用 SSB 模式，需要您保持对麦克风持续喊话，不可中断喊话，或使用手机播放录音，保持信号输出即可，如果 SSB 模式下喊话停顿会导致天调检测不到信号、驻波无法进行调谐。

2) 调谐时发射功率

请将电台功率调整在 5W/10W，从而获得稳定信号，如果您的电台无法设置到 5W，那么也建议不要超过 20W，以免损坏您的设备。

关于设定【最小调谐功率】和【最大调谐功率】，您可以在【主界面-调谐】菜单中找到并进行配置调谐功率，推荐设置参数【最小调谐功率】为“1W”，【最大调谐功率】为“20W”。调谐时使用 5W 进行调谐。

2.4 开始调谐



- (1) 首先在主界面中选择【主表盘】进入测量界面。

在测量界面中，右按钮标题显示为“调谐”表示当前天调并未调谐，为信号直通模式；如果显示“重置”表示本设备已经调谐。

- (2) 点击【调谐】按钮进入调谐界面，此时默认显示当前调谐模式，您可以短按【B】按键，在不同模式间进行切换。

(3) 当完成一轮调谐后，将会显示最终的驻波值。如果调谐后的驻波低于【调谐-启调驻波】（默认 1.80）值则显示“调谐成功”，超过该值则表示显示“调谐失败”。

(4) 如上图最终显示驻波“1.00”，则表示调谐成功，您就可以回到正常测量界面，逐级增加电台功率进行正常发射。

如果增加功率驻波随之增加，您可以进入“微调”模式，并保持适当的发射功率，即可继电器低速动作寻找以当前调谐状态为中心的最佳组合。

2.5 调谐模式

共有 3 种调谐模式，适应不同的场景下工作。

2.5.1 内存模式

在默认情况下，系统会优先该模式。

调谐时系统会自动按照【调谐-调谐优先级】（默认自动存储）顺序进行调谐，自动从内存中尝试继电器组合进行调谐。

如果找到低于【调谐-启调驻波】（默认驻波 1.80）的组合则自动停止，如果未找到则进入“完整调谐”模式。

2.5.2 完整模式

该模式将依次按步进规律，对电容和电感分别组合匹配测试，寻找最低的驻波，该模式耗时较长。

2.5.3 微调模式

将会以当前调谐的结果状态为中心点，分别对电感和电容依次减少和增加，如驻波增加则立刻停止。

一般用于大功率(需逐级功率增加测试,避免特大功率时驻波过高而导致损坏功放设备)状态下调谐测试。

2.6 调谐失败的解决方法

当在调谐过程中出现调谐失败时，请按照如下步骤进行排查。

2.6.1 再次尝试

您可以先进行再次调谐尝试，可以尝试更换到“完整模式”进行调谐。

2.6.2 修改参数

影响调谐结果的主要参数为【调谐-继电器速度】、【调谐-采样速度】。

“继电器速度”推荐 10-20，如果调谐失败可以尝试增加继电器速度到更高。数值越大继电器响应速度越慢，检测驻波时越稳定。

“采样速度”默认为 128/s（128 次/秒），速度越快精度越差，可以降低该速度进行再次测试。

2.6.3 调制电台模式与功率

请确保电台模式为 FM 或其他持续载波模式。

电台的发射功率在【调谐-最小调谐功率】（默认 1W）和【调谐-最大调谐功率】（默

认 20W) 之间, 推荐 5W/10W 功率。

2.6.4 排查馈线问题

如果设备在任何频率下都“调谐失败”, 并且已经按照如上方法进行了排查, 那么有 90%的概率为线缆接触不了问题。

此时, 可能是您使用的【电台-天调-天线】之间的线缆发生了接触不良, 请更换排查。

2.6.5 天线问题

请尝试更换其他天线或假负载进行测试, 排查天线自身问题。

2.6.5 硬件故障

请排查电台配置是否正常, 可以使用其他功率表或测量仪器检测电台是否有信号输出, 并且功率正常。

三、界面介绍

本章节主要介绍系统界面和相关参数，可完全自定义天调的各项功能参数，充分发挥天调性能。

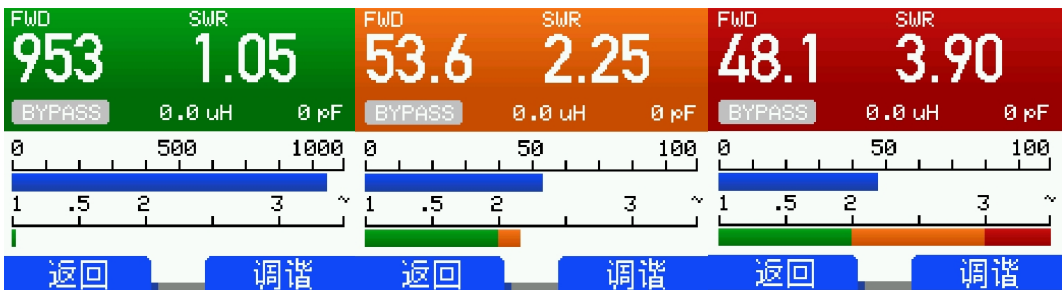


主界面

在默认进入到主界面后，会显示当前可选的菜单，分别为主表盘、存储、摩尔斯、远控、调谐、系统。

3.1 主表盘

3.1.1 条形界面



该界面主要显示发射状态和调谐状态信息，用户可以点击“调谐”按钮进入到调谐界面。

当驻波小于 2.0 时界面呈现绿色；大于 2.0 并小于 3.0 时呈现橙色；大于 3.0 时呈现红色警示界面。

其中，功率档位是有【调谐-功率档位】中设定，默认为“自动”，档位级别分别为 10W/100W/200W/300W/600W/1000W/1200W/2000W。当为“自动”模式时候系统

会检测最大发射功率并自动调档位。

3.1.2 存储选择

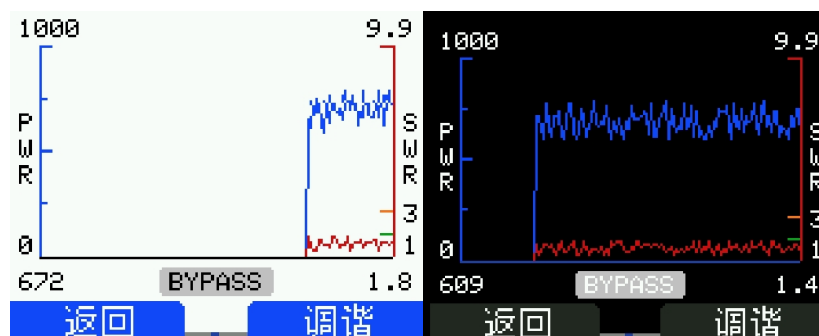


明亮和暗黑模式界面

该界面主要显示发射状态和调谐状态信息，同时可以按【B】键进入到存储选择界面，可以通过旋转大波轮按钮实现对用户存储位的选择，快速的切换到指定继电器组合。

同时，也可以在进入选择模式后，选中存储位，点击【B】进行保存当前继电器状态。

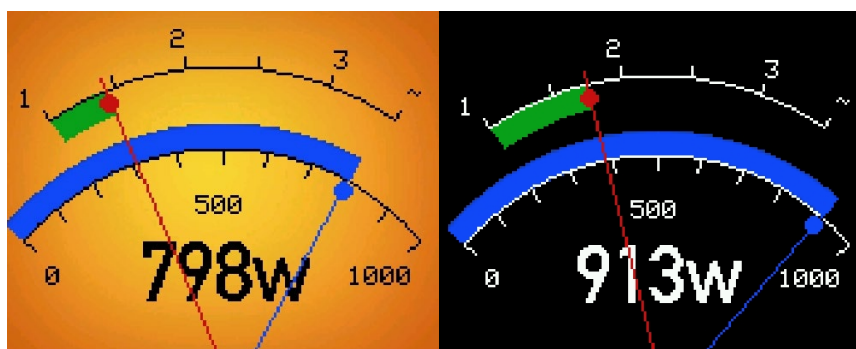
3.1.3 曲线图



明亮和暗黑模式界面

该界面主要实时显示功率和驻波曲线，左下角“672”为当前实时功率 672 瓦，右下角“1.80”为当前实时驻波 1.80。

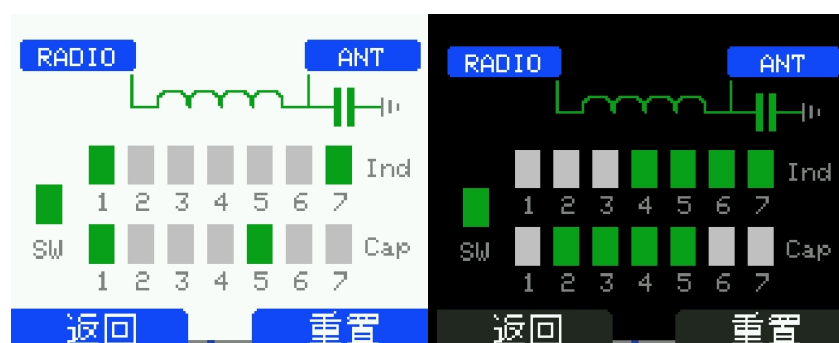
3.1.4 指针式



明亮和暗黑模式界面

该界面主要实时显示功率和驻波，采用复古指针界面，中间“798w”为当前实时功率798W。

3.1.5 继电器状态



明亮和暗黑模式界面

该界面主要实时当前网络结构（LC/CL）和继电器的吸合状态，天调具备 LC 网络和 CL 网络，两种不同的网络结构在调谐时也会有不一样的效果。在界面上半部分为网络原理图，下半部分为继电器状态。

“SW”表示 LC 或 CL 结构，“1-7”表示继电器位号，“Ind”为电感继电器，“Cap”为电容继电器。

3.1.5 大字体



该界面主要显示正向功率、反向功率、驻波。字体显示较大、清晰，便于直观的获取当前状态。

3.1.6 微调界面



该界面非常实用，改界面主要进行手动微调功能，可以按【B】键进入到该界面中，并滚动波轮选择要修改的参数。再次按【B】可以修改对应的参数值。

默认状态下，该界面主要显示当前存储位号、网络结构、电感值、电容值。

3.2 存储

存储			存储		
[7.050]	6.8uH	719pF	[1.023]	1.2	保存
[0.000]	3.5uH	71pF	[2.100]	12.0	名称
[14.270]	0.5uH	719pF	[3.600]	3.5	应用
[29.600]	0.0uH	719pF	[0.000]	空闲	擦除
[14.023]	1.8uH	719pF	[0.000]	空闲	排序
返回		设置	返回		

该界面为存储管理界面，可以对用户存储的继电器状态进行保存、擦除、改名和应用。

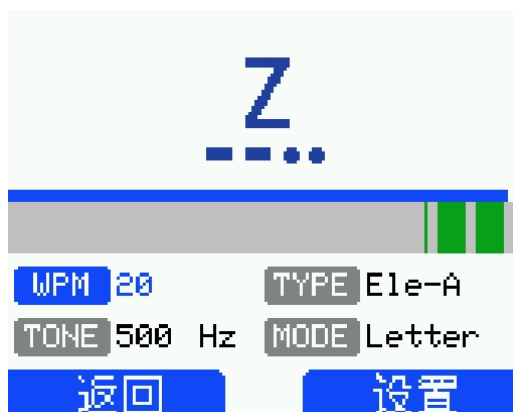
3.3 摩尔斯



默认该界面为选择界面，可进行摩尔训练、听力练习和字典查询。

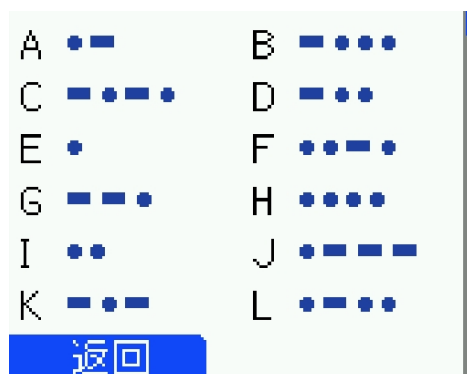
支持外接 3.5mm 耳机线，实现单桨、双桨练习，并可以实现自定义码率、电键类型、音调、字母或词组练习。

3.3.1 训练与听力界面



WPM 范围为 10-60; Type 为电键类型, 分别为 Ele-A (双桨电键-正向)、Ele-B (双桨电键-反向)、Single-A (单桨电键-左声道)、Single-B (单桨电键-右声道)、Single-C (单桨电键-左右声道混合); Tone 为音频频率: 200 至 2000Hz; Mode 为练习模式 Letter 字母、Word 为 CQ 短语。

3.3.2 字典



字典模式主要用于快速查询字母或符号的摩尔斯电码。

3.4 无线远控



远控可实现手机或电脑控制本设备，该模式下 WIFI 发射功率符合《微功率短距离无线电发射设备管理规定》的豁免核准功率。

在使用 WIFI 功能时，请务必先连接 WIFI 天线，否则会导致芯片损坏。

当开启 WIFI 功能后，设备在开机时会自动启动网络功能。

在无线远控模式下，您可以通过网页控制设备常规功能，如获取实时功率、驻波、调谐状态、调谐电容值、调谐电感值、存储记录等，同时可以对设备进行控制，如设置电容值、电感值、调谐状态、网络配置、参数配置、数据备份、远程在线升级固件等功能。详细参考 3.4.4 功能介绍。

3.4.1 热点模式



当在进入到【远程】界面时，可以点击【开启】按钮，热点名称为“ATR-1000”，密

ANTUNER 超小体积、便携的无线电周边设备、完全底层研发软硬件

码为 “12345678” ， 用户可以使用手机或电脑搜索该 WIFI 热点并连接。

连接到该设备热点后，可通过系统浏览器访问设备界面显示的 IP 地址链接，如上图中的 “<http://10.13.37.2>” （请以您设备显示的 IP 地址为准，默认可能为 “10.0.0.1” ）， 就可以对设备进行无线控制。



您可以通过上方的 WEB 界面对设备进行远程控制，尤其是在电台发信机进行大功率发射状态下，您无法直接触摸设备外壳否则会触电风险。因此，该功能可以避免您直接操作设备本身而导致的风险。

当您使用手机、平板、电脑等不同终端设备访问时，页面可以自适应屏幕尺寸，给您带来良好的操作体验。

关于网页操作控制，您可以在 3.4.4 中了解详细功能。

3.4.2 局域网模式



如果要设备接入路由器，您可以进行如下操作，连接路由器，需要先**开启热点功能**。

首先，通过旋钮选择【远程】界面中的【路由器】选项卡，上图所示中显示“路由器名称”和“密码”均显示“未设置”。

因此，我需要进入到网页管理界面进行配置路由器信息。

可以先通过手机连接设备的热点名称“ATR-1000”，并通过浏览器访问“http://10.13.37.2”（以您自己设备显示的 IP 地址为准）到控制界面。

并选择【网络配置】功能，在【连接路由器配置】配置正确的“路由器名称”和“密码”，保存后重启网络就可以生效了。



在重启网络后，在【远程】界面默认首页就可以看到两个地址，分别为局域网地址和热点地址。

可以通过手机连接设备热点或通过局域网内访问控制。

3.4.3 互联网模式（选购功能）

此功能为选购功能，您需联系官方客服人员或售后技术支持购买此功能。



使用该功能时，您必须设置设备连接路由器，路由器并具备互联网连接功能，参考上一节进行配置。同时，在【网络配置】界面中对“互联网远程控制”功能进行设置。

“管理平台”为服务器地址，您可以通过互联网访问该网址对您的设备进行控制。如果

面中显示的 <http://atr.antuner.com> 为本设备的互联网管理地址。

“服务开关”为启用状态，需“启用”该功能，如果要停止连接互联网控制，则设置“不启用”。

“联网状态”为当前设备的互联网状态，状态分别为“未启用”未开启该功能；“未联网”开启了该功能，但未连接到互联网服务器；“未注册”连接到了互联网服务器，但当前的设备并未注册授权；“在线”表示成功过连接到互联网，并注册成功，可以进行远程控制。

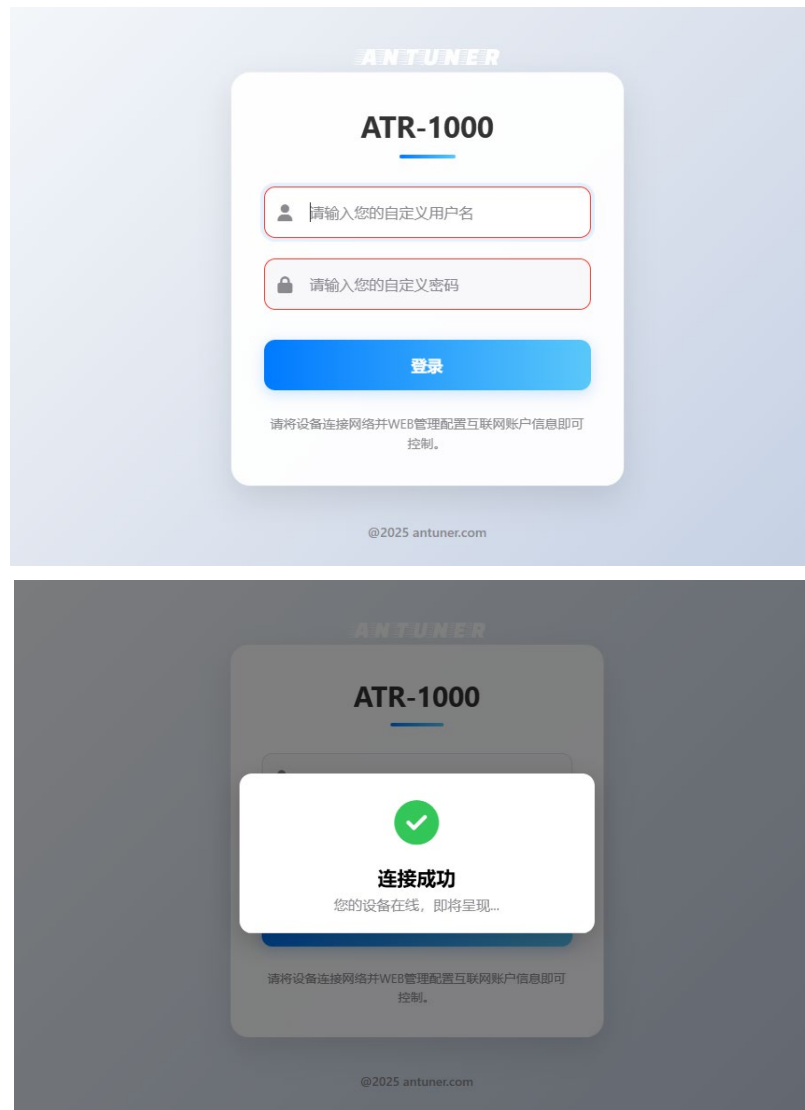
“自定义用户名”为您自定义的登陆互联网控制平台的用户名，建议为呼号。

“自定义密码”建议设置长度 6-10 位复杂密码。



您可以在设备【远程】界面默认状态界面中可以看到显示了“http://atr.antuner.com”
(请以您设备显示的域名地址为准，中国 atr.antuner.cn，国际为 atr.antuner.com) 表示成功注册到互联网。

ANTUNER 超小体积、便携的无线电周边设备、完全底层研发软硬件



此时您通过电脑浏览器或手机浏览器，访问该域名“<http://atr.antuner.com>”（请以您设备显示的域名地址为准，中国 atr.antuner.cn，国际为 atr.antuner.com）。并输入您自定义的用户和密码就可以互联网远程控制设备了。

详细的操作控制，参考下一节。

3.4.4 网页控制平台



网页控制采用先进的 HTML5+Websocket 通信技术实现，可自适应浏览器终端，无论您身处何处，均可通过浏览器轻松的控制设备。

界面介绍，参考上图中的标号。

“1” 为当前连接设备的状态，有 “已连接” 和 “离线” 两种状态。

“2” 为设备系统版本。

“3” 强制同步信息。

“4” 实时功率，更新间隔 0.5 秒。

“5” 实时驻波，更新间隔 0.5 秒。

“6” 存储位号，表示当前选择的继电器组合，您可以点击该区域选择继电器组合。

“7” 频率名称，表示当前设备中存储的继电器组合所匹配的频率名称，您可以点击 “频率名称” 标题进行修改。

“8” 调谐网络，为当前采用的网络结构，分别为 “LC” 、 “CL” ，当调谐效果不佳时，您可以手动切换网络结构，再调整电容或电感值。可以点击 “+” 或 “-” 微调继电器状态。

“9” 电感值，为当前继电器组合成的电感值。

“10” 电容值，为当前继电器组合成的电容值。

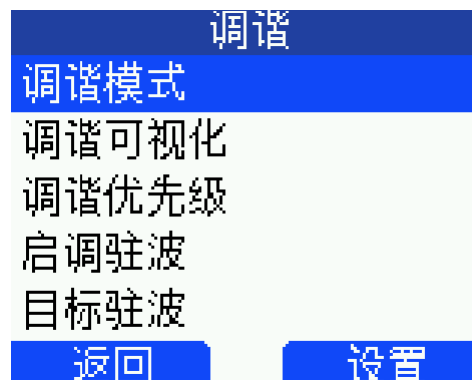
“11” 当前调谐状态，可以点击按钮进行切换为“信号直通”表示设备直接将电台发射的信号传输到天线，而不进行任何处理；“调谐状态”表示设备将电台信号途径电容或电感继电器后传输到天线短，对信号进行匹配调节。

“12” 调谐控制，可以点击 4 个按钮实现对天调调谐状态进行控制，“重置状态”表示设备不参与任何调谐，保持继电器默认状态；“内存调谐”设备将进入内存调谐状态，等待电台发射信号，并开始调谐；“完整调谐”此时设备将进入完整调谐状态，等待电台发射信号，并开始调谐；“微调调谐”此时设备将进入微调调谐状态，并开始调谐。关于调谐模式不同请参考第二章。

“13” 存储控制，“存储选择”为选择继电器组合记录；“撤销更改”在选中某个继电器组合后，若对电容或电感值进行了“+”或“-”的调整，该功能可撤销修改；“保存存储”将会保存当前继电器的状态到芯片内存中。

“14” 系统控制，“重启网络”用于修改网络配置后重启生效；“网络配置”可以配置热点密码、路由器信息、互联网控制功能；“存储备份”可以将当前继电器组合导出或恢复；“系统升级”可以实现在线 OTA 系统升级，也可以上传固件文件进行升级。

3.5 调谐配置



在调谐配置界面中，您可以对天调的调谐相关参数进行自定义更改，并达到最优。

3.5.1 调谐模式

调谐模式具备手动、自动两种模式。推荐采用手动触发模式，可保证调谐稳定。

1) 手动

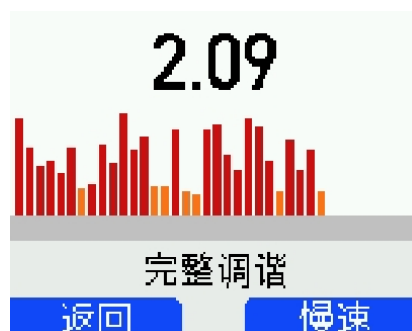
手动模式为无论电台在发射时驻波为多少，只有用户触发【调谐】并进入到调谐界面才会进行调谐操作，否则只是实时显示功率和驻波等信息。

推荐采用该模式。

2) 自动

自动模式为如果用后再电台发射时，驻波超过【启调功率】（默认 1.80），并且功率超过【最小调谐功率】，并低于【最大调谐功率】则自动进入到【调谐】界面并进行调谐操作。

3.5.2 调谐可视化



当设置【调谐可视化】为【开启】时，在触发调谐时，将会实时显示驻波状态柱，如上图所示。开启后调谐速度会由于界面绘制 UI 而变慢。未开启时仅显示最后的调谐驻波。

3.5.3 调谐优先级

该功能主要是在触发【调谐】时，优先选择【自动】存储，还是【用户】存储的继电器状态。

如果设置的为【用户】，则在自动调谐时，会优先遍历所有【用户】存储位中的继电器组合，当测试的驻波低于【启调驻波】时则自动停止，如果驻波超过【目标驻波】，则开始遍历测试【自动】存储位中的继电器数据。如果测试后驻波依然超过【目标驻波】，则进入完整的调谐算法进行调谐操作。

1) 用户

用户存储主要为用户微调后的继电器状态，保存到存储位中的继电器状态数据。

2) 自动

当用户未人工存储时，系统会自动存储到【自动】存储位空间。

3.5.4 启调驻波

当设定【调谐模式】为【自动】时，在电台信号发射时，如果当时驻波超过【启调驻波】

则自动进入到【调谐】界面，并等他用户发射功率进行调谐。

3.5.5 目标驻波

目标驻波为在调谐的过程中，直到调谐后的驻波小于等于【目标驻波】才会停止，并自动将继电器组合存储到【自动】存储位中。

3.5.6 继电器速度

继电器速度是在调谐过程中，MCU 向继电器发送“开”和“关”动作指令后，等待继电器响应/反应的时间，值越小等待继电器时间越短，调谐速度越快，但可能会存储继电器并未完成吸合动作。值越等待继电器时间越长，检测的驻波值越稳定，但时间越长。

当调谐效果不佳时，可以优先尝试该参数，增加继电器休眠速度，来获得更准确的驻波值。

3.5.7 最小调谐功率

在进入【调谐】界面时，只有发射信号超过该值时，才会进行调谐动作。一般建议设置 1W。需要注意的时，部分电台在发射时如果驻波较高，会自动降低发射功率。此时可能不满足 1W 的功率，此时，尽管用户保持电台发射状态，但天调依然没有任何动作。

推荐设置【最小调谐功率】为“1W”，电台保持 5W 功率输出，可以获得一个稳定的调谐信号，达到最佳调谐结果。

如果您是 QRP 设备，建议设置【最小调谐功率】为“1W”，并设置电台为 3W 功率输出，如果【调谐】界面，电台并未发射，但继电器莫名其妙的吸合动作，说明该值太低，需要提高【最小调谐功率】。

3.5.8 最大调谐功率

在【调谐】界面中，电台发射功率超过该值时则停止调谐动作，防止损坏电台或天调设备。过大的调谐功率会导致继电器触片打火。建议功率 1-20 之间，推荐设置调谐功率 5W/10W。

您可以自定义修改更高的发射功率进行调谐，但会存在不确定性，例如出现继电器异常、显示屏异常等情况，此时，重启设备即可恢复。不建议使用过高功率调谐。

3.5.9 功率档位

档位主要体现在【主表盘】界面中的最大功率条、指针、曲线图等界面。

默认为“自动”档位，当处于“自动”时会自动根据电台发射的最大功率自动变化。

可选档位级别分别为 10W/100W/200W/300W/600W/1000W/1200W/2000W。

3.5.10 功率校准

设备在出厂时默认了 3 个档位的调谐算法曲线，分别为 10W (IC-705 参考校准)、100W (FT-891 参考校准) 和 1000W (纳胜 2KW 功率表参考校准)。

但在实际中，会由于元器件误差会导致检测的功率值会有波动。

如果检测误差偏大，用户可以自行校准，可以分别单独对 10W、100W、1000W 进行算法校准。

在校准的过程中需要采集 10 个功率点位的数据，例如对 100W 校准，则需要设置电台的 10%、20%.....100%等多个功率进行发射采样，并完整自动校准。

3.5.11 功率微调

在【功率校准】中可以对整个大范围的功率曲线调整, 而该参数则可以对功率进行微调, 单位为百分比。

例如, 电台实际输出功率为 100W, 而天调显示为 90W, 设置微调的值为:

$$100W / 90W = 110\%$$

则设置【功率微调】为 “110” 即可。

3.5.12 采样速度

采样速度为界面的更新速度, 分别为 8 次/秒、16 次/秒、32 次/秒、64 次/秒、128 次/秒、250 次/秒。推荐选择 64 次/秒或 128 次/秒。

当调谐效果不佳时, 可以调整采样速度。

3.5.13 采样校准

采样校准主要目的是获取天调在待机情况下的正向和反向信号电压平均值, 低于平均值则认为是噪音干扰不会主动触发功率计算和驻波计算。

只有超过该平均值才会在界面上显示功率和驻波, 从而防止天调界面异常显示功率和驻波。

1) 关闭

关闭后不会计算采样平均值, 控制噪音水平以【采样噪音】参数为限制值。

2) 自动

当开启自动后, 系统在开机时会自动校准采样, 并显示校准结果。

3.5.14 采样噪音

采样噪音是控制天调在待机状态下的最低监测正向和反向电压,当低电台发射功率所转换后的电压低于该值时,天调不会做出任何动作,当发射功率超过该值时会实时显示功率和驻波。

3.5.15 采样次数

由于 MCU 在检测电压时是波动的,为了获取一个稳定的电压需要多次采集,该参数设置越大采集次数越大,检测电压越稳定,计算的功率和驻波越准确。

3.5.16 自动存储

当天调在完整的调谐完毕后,如果驻波低于【启调驻波】,将会自动保存该值到内存中。并在下次快速调谐时优先从内存中寻找该组合,从而提高调谐效率。

该值为自动存储的数量,一般建议 10 以内,太大的数量会导致在自动调谐时消耗时间过长。

3.5.17 用户存储

用户通过手动微调或自动调谐后的继电器状态保存到用户存储位中,一般建议数量为实际使用的数量,建议不超过 5。

在快速调谐时会优先从【用户存储】和【自动存储】中找出最佳驻波低于【启调功率】的继电器组合,如果全部超过则进入自动调谐。

3.5.18 开机调谐状态

该值是在开机时继电器的默认状态。

1) 全部重置

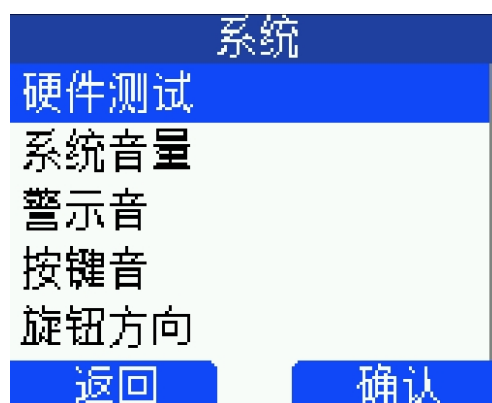
开机后将所有继电器复位默认状态。

2) 最后调谐状态

开机后将恢复关机前的最后继电器状态。

3.6 系统配置

系统配置主要对软件系统的基础参数进行配置。



3.6.1 硬件测试

主要是对硬件和软件系统进行功能测试，排查故障时使用，以及实现在线 OTA 升级等功能。

1) 采样

该功能主要是实时显示检测的正向电压和反向电压，以及计算出的功率和驻波，还有待机噪音电压。

2) 继电器

该功能会自动循环每一颗继电器进行吸合和复位动作，来排查继电器故障。

3) 按钮

对按钮【A】和【B】按下测试，以及大波轮【←】【→】旋转和按下的测试。

4) 扬声器

对扬声器的发音进行测试。

5) 模拟发射

警告，该功能会随机模拟正向电压和反向电压，此时系统检测的功率、驻波将是系统随机生成数字，并非真实数据，用于测试自动调谐功能。

如果关闭该功能，请重启设备。

3.6.2 系统音量

用于设置设备的音量，推荐默认 10，设备采用 3W 扬声器具备 15db 增益，为了避免过高的声音带来的不良体验，请设置较低的音量。

3.6.3 警示音

当【开启】后，在电台发射的状态下，驻波超过【启调驻波】时扬声器会自动发出“滴-滴-滴-”报警音。

3.6.4 按键音

当【开启】后，在按键和旋转大波轮时，扬声器会发出声音。

3.6.5 旋钮方向

用于设置在菜单列表中，旋转大波轮时顺时针或逆时针菜单选择方向。

3.6.6 系统主题

系统具有【明亮】和【暗黑】两个主题色，如果您在户外使用建议设置【明亮】，在室内使用建议设置【暗黑】。

3.6.7 默认界面

默认界面为在设备开机后默认进入的界面选项，默认为【主页】，也可以自定义主页、主表盘、存储、摩尔斯、远程。

如果您是长期远程控制本设备，建议设置【远程】界面。

3.6.8 恢复出厂

恢复相关配置参数为出厂默认值。

“全部” 将对系统的所有参数进行初始化。

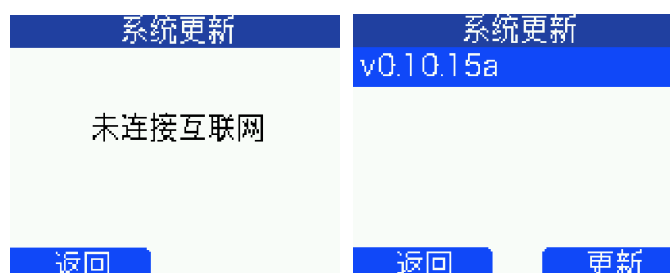
“配置” 仅对菜单配置类参数进行初始化，例如调谐菜单和系统菜单中的所有参数初始化。

“存储” 仅对自动保存和用户保存的继电器组合进行初始化。

“校准” 仅对【调谐-功率校准】中的 10W、100W、1000W 校准参数进行初始化。

“远控” 仅对【远程】中配置的 AP 热点、路由器等信息进行初始化。

3.6.9 系统更新



该功能为 OTA 在线升级，使用该功能需要确保设备已经连接互联网，否则会提示“未连接互联网”详情参考 3.4.2 章节实现连接路由器。

连接成功后重新操作该功能，可看到最新的固件版本，您可以点击进行升级。

3.6.10 固件版本

可以查看当前系统版本、硬件版本和发布日期。

3.6.11 售后信息

可以查看当前官网和售后联系方式。

3.6.12 系统语言

中文、英语。

四、其他功能

4.1 系统升级

系统支持 3 种升级方式，具体如下。

4.1.1 USB 数据线升级



准备工作, 自备一根 TypeC-USB 数据线用于连接电脑; 并从官网(www.antuner.cn 或

ANTUNER 超小体积、便携的无线电周边设备、完全底层研发软硬件

update.antuner.cn) 下载【ATR-1000 升级工具】升级软件，先解压先安装驱动文件，或您自己手动下载驱动 (http://www.wch.cn/downloads/CH341SER_EXE.html) 并安装。

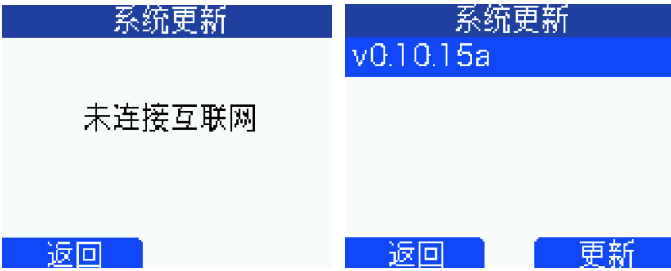


- (1) 将设备关机，并使用 USB 数据线连接电脑
- (2) 启动软件,系统将会自动检测“请选择要升级的设备端口”,例如上图为“COM3”
表示识别到设备，其中 COM3 仅表示演示电脑识别的端口号，您电脑识别成胡来的可能并非 COM3，请以您自己的电脑为准。

如果没有设备到端口，请确认您安装了驱动程序，并使用了一根正常的 USB 数据线，或更换电脑 USB 端口进行尝试。

如果识别到多个电脑，可尝试拔插 USB 数据线进行排除确认。
- (3) 正确识别设备端口后，您可以下拉列表中的互联网在线固件文件，也可以选择下载到本地的固件文件“选择本地固件”。
- (4) 点击【开始升级】系统将进行升级，界面将会显示升级进度。升级成功或失败均有错误提示。

4.1.2 设备在线升级



在线升级需要先将设备连接到互联网，详情参考 3.4.2 章节实现连接路由器。

在连接成功后，可以重新进入本界面，将会自动下载固件并更新，下载成功后将会自动重启，如果升级失败则会提示。

4.1.3 远程互联网升级



如果您是通过互联网远程控制设备对设备进行升级，请先参考 3.3.3 和 3.3.4 完成互联网配置，并访问管理域名。

“互联网在线固件”直接可以对设备在远程情况下，自动下载固件完成升级，网页将会实时显示升级进度。

“本地固件文件”用户下载后的固件文件，通过本地选择上传到设备进行升级，该功能

仅支持局域网内网页控制时操作，不支持远程互联网状态下上传固件。

4.2 系统错误提示



系统在启动或运行过程中发生致命错误，将会进行强制报错提示。您可以尝试恢复出厂设置或者降级系统版本进行修复。

如果错误依然存在您可以邮件联系我们进行修复该错误。

4.3 特殊模式

4.3.1 系统格式化模式

先保持设备关机状态，同时按下【A】和【B】按钮，通电开机，将会自动进入格式化模式。

如果在格式化后发生了错误，请参考上一章节进行解决。

4.3.2 采样测试模式

先保持设备关机状态，按下【B】按钮，通电开机，将会自动进入采样模式。

4.3.3 出厂测试模式

先保持设备关机状态，同时按下【A】，通电开机，将会自动进入出厂功能测试模式，将会对操作按钮、继电器、采样进行测试。

五、问题答疑

5.1 最大承受功率是多少瓦？

设备承诺的最大额定功率为 1000W SSB 和 300W FT8/FM 模式。但在不同频率、天线场景下会发生变化，可能会降低支持的功率，主要是某些频率或天线状态下会干扰设备的正常运行，例如出现屏幕、继电器异常等，此时重启设备并降低功率即可解决。

不建议超过额定功率使用，否则会出现不可预测的风险。

硬件在设计时，从信号输入到输出的整个电路为 1500W SSB 电路设计。分别采用了编织铜网、1.8mm、1.6mm 和 1.2mm 直径铜线。

经过实际测试，使用功放和假负载，非调谐模式下对 7Mhz 1500 SSB, 500W FT8/FM 进行间歇收发测试，设备核心元器件温度良好。

建议用户在使用期间，先使用小信号调谐成功后，逐级增加功率，并保持随时观察电台和天调的驻波变化。如果发生设备异常表现，应停止发射并快速降低功率。

5.2 长线天线可以使用吗？

本设备优先推荐使用平衡性天线，例如八木、正 V、倒 V 等含有 1:1 巴伦的天线，当功率超过 100W 以上时如果是非常平衡性天线，可能会随着功率的增加、驻波会逐渐增加。

如果是平衡性天线可以进行手动微调将驻波良好的调整下来，但非平衡型天线在地网不良好时，可能会出现驻波波段较大。

5.3 供电方式？

设备内部不具备电池部件，仅支持外部 DC 供电。

接口为 DC 5.5-2.1 和 KF2EDGRC 5.08 快接端子。

推荐优先使用 12V 电源，其次采用与电台同一 13.8V 电源，并电源线尽量要短，过长的线会引起噪音干扰。

5.4 QRP、八重洲、ICOM、建武电台支持吗？

天调为通用性天调，只要电台可以实现持续信号输出就可以使用，例如 FM/AM/CW/SSB/FT8 就可以使用。

如果要实现与八重洲、ICOM 等品牌电台使用控制线实现两个设备联动，则需要使用额外的转换模块即可。

5.5 显示的功率和驻波准确性如何？

天调内部采用定向耦合器进行检测功率和驻波，影响准确性的因素有安装方式、校准算法。

由于天调在批量生产过程中会存在一定范围的误差，会影响检测功率和驻波的准确性。同时，会受功率计算算法影响，也会出现功率或驻波不准确。

在出厂时，设备已经使用 FT-891 进行测试，如果用户在使用过程中出现不准确，可以自行校准，可在【调谐-功率曲线】即可实现校准。

5.6 支持互联网远程控制吗？

设备自带互联网通信协议，只需要将设备连接到路由器后，并开启互联网控制功能，即可随时随地通过浏览器控制本身。

5.7 关机状态会保持继电器状态吗？

不会。

设备采用的继电器非磁保持继电器，只有在开机状态下才可以正常工作，关机后信号将会直通本设备。

五、售后支持

官方网站：www.antuner.com、www.antuner.cn

联系邮箱：bi3qwq@gmail.com

微信支持：bi3qwq