



RSM-SPE(A)

智能声波燃气PE管道定位仪 使用说明书

OPERATING
INSTRUCTIONS

管道检测系列



武汉中岩科技股份有限公司

Wuhan Sinorock Technology Co.,ltd

总部地址:湖北省武汉市武昌区小洪山1号中国科学院武汉分院行政楼

邮 箱: whrsm@whrsm.com



企业总机:

400-027-8080



网址: www.whrsm.com

关注官方微信,获取更多产品资讯

2024年第1版



目录

CONTENTS >>>

第一章 序言	1
1.1 特性	1
1.2 指标	2
1.3 注意事项	3
1.3.1 仪器的保养	3
1.3.2 采集仪的开、关机操作顺序	3
1.3.3 信号接收器	4
1.3.4 音频发射器	4
1.3.5 充电说明和电池保养	4
1.4 约定	5
1.5 警告	5
第二章 产品介绍	6
2.1 仪器组成	6
2.1.1 接收端	7
2.1.2 发射端	8
2.1.3 其他配件	8
2.2 检测原理	8
第三章 仪器操作	10
3.1 接收主机-公共模块说明	10
3.2 接收主机-探测模式	11
3.2.1 主界面	11
3.2.2 信息设置	12
3.2.3 数据采集	13
3.2.4 文件管理	14
3.3 接收主机-音频模式	15
3.4 发射主机	16

第四章 检测举例	18
4.1 实例	18
4.1.1 准备工作	18
4.1.2 仪器连接	21
4.1.3 程序设置	21
第五章 检测注意事项	22
5.1 测试注意事项	22
5.1.1 常见路面注意事	22
5.1.2 信号接收器放置技巧	22
5.1.3 特殊情况注意事项	22
5.2 测试异常问题分析	23
5.2.1 有时信号最大值与管道位置偏差较大	23
5.2.2 接收主机采集不到有效信号	23

第一章 序言

感谢您使用武汉中岩科技股份有限公司的产品RSM-SPE(A)，您能成为我们的用户，是我们莫大的荣幸。为了您尽快熟练掌握该仪器设备，请务必仔细阅读使用手册以及随机配送的其他相关资料，以便您更好的使用本仪器。

请您仔细核对您所购仪器及其配件，并要求本公司工作人员认真填写交接单。购买仪器后，请您认真仔细的阅读仪器的相关资料，以便了解您应有的权利和义务。

武汉中岩科技股份有限公司生产的RSM-SPE(A)系列燃气PE管道定位仪是一款设计先进、制造精良的高科技产品，在研发和制造过程中经过了严格的技术评测，具有很高的可靠性。我们在使用手册中进行了详细的说明，以消除您在使用方面的疑虑。如果您在仪器使用过程中遇到问题，请查阅本使用手册相关部分，或直接与武汉中岩科技股份有限公司联系，感谢您的合作。

1.1 特性

1. 音频模式、探测模式集成于一体，可实现管道的高效、精准定位。
2. 特殊调制信号匹配多种核心算法，抗干扰能力强，探测准确性高。
3. 强力内核、数据处理快速稳定，支持原始数据的查看和分析。
4. 远程智能操控，接收主机与发射主机可相互控制，实时调整频率、功率和发射开关。
5. 发射端配备甲烷气体检测装置，实时监测甲烷气体浓度，进一步提升安全性。
6. 采用强力音频发射器和军工级振动传感器，实现超长距离和深度的探测。
7. 发射主机采用工程塑胶ABS+PC、耐高温阻燃材料，抗冲击性能高；音频发射器采用全新结构设计，散热性能更佳。
8. 工业级电容触摸屏，触感柔和，操作流畅精准，适应强光环境。
9. 件可通过U盘免费升级，数据可直接用U盘导出。

1.2 指标

接收端参数	
定位精度	±15cm (理想状态下水平定位精度)
探测距离	单向0-1000m (视工况而定)
探测深度	最深可达10m (视工况而定)
探测模式	探测模式、听音模式、测深模式
接收频率	预设227、327、427、527、627、700Hz六个固定档位
滤波带宽	软件滤波, 带宽1Hz
数据储存	每个点位可测0-30个数据
供电模式	可拆卸锂电池, 容量12000mAh, 续航时间≥7小时
显示模式	8.4寸真彩液晶显示屏、分辨率: 800*600
操作模式	电容触摸
主控形式	低功耗嵌入式系统、主频1GHz、内存512M
采样间隔	20~1000us
通讯方式	Lora, 距离≥1000m (视现场环境而定)
音频模式	有线、蓝牙
工作温度	-20°C~+55°C
存放温度	-40°C~+60°C
防护等级	IP65
重量	2.5kg (含锂电池)
尺寸	265*200*56mm
发射端参数	
工作频率	227、327、427、527、627、700Hz六个固定档位
输出模式	恒频、变频
输出功率	5、10、20、50、100W五个固定档位
供电模式	锂电池, 电池容量: 35000mAh, 续航时间≥21小时
保护功能	自动温控、天然气超标预警
显示模式	5.0寸电容屏
CH4浓度检测	0%-100%VoL
工作温度	-20°C~+55°C

存放温度	-40°C~+60°C
相对湿度	95%
重量	5kg (含锂电池)
尺寸	125*145*235mm

备注: 由于产品升级, 相应指标后续可能会有变动, 请以中岩官方网站产品性能指标为准。(网址: www.whrsm.com)

1.3 注意事项

1.3.1 仪器的保养

- 1、仪器应该存放在干燥清洁的地方, 避免强烈振动。
- 2、仪器应避免油或水等进入仪器内部。
- 3、仪器长时间不工作时, 应定期开机和充放电, 一般每月一次。
- 4、请勿撞击、跌落仪器, 以避免损坏。
- 5、请勿随意拆卸仪器。

1.3.2 采集仪的开、关机操作顺序

开机过程:

连接音频发射器连接电缆→连接音频发射器至放散阀→排出音频发射器中的空气→开发射主机→连接信号接收器连接电缆→开接收主机

关机过程:

关接收主机→拔信号接收器连接电缆→关发射主机→拔音频发射器连接电缆→取下音频发射器。

注意: 音频发射器的连接必须遵循以下操作

安装时: 先安装转换接头, 然后安装音频发射器, 确认发射器的气阀处于关闭状态然后再缓慢开启放散阀阀门, 检查是否存在漏气现象。无异常后再开启音频发射器的气阀排除内部空气, 最后关闭发射器的气阀。然后方可进行测试。

拆卸时: 注意禁止带压拆卸音频发射器! 在关闭发射主机的电源后, 拔掉连接电缆。首

先关闭燃气放散阀的阀门，然后再缓慢打开音频发射器的气阀等气压恢复至常压后方可进行拆卸。

▶ 1.3.3 信号接收器

- 1.信号接收器属于高精密设备，所以严禁摔碰。
- 2.在实际检测时，下放信号接收器时尽量轻拿轻放避免撞击，以延长使用寿命。

▶ 1.3.4 音频发射器

- 1.音频发射器内部核心承压能力有限，在加压和卸压的过程中应该缓慢开启阀门。
- 2.在实际检测时，如果持续使用时长 ≥ 3 小时，需尽量使用5-50W的功率（建议20w），以延长使用寿命。
- 3.音频发射器属于耗材，长期超负荷工作可能降低其使用寿命。

▶ 1.3.5 充电说明和电池保养

本仪器使用的是内置锂电池：

- 1、务必使用厂家专配的适配器或充电器给电池充电。
- 2、请勿将电池的正（+）、负（-）极短路连接。
- 3、电池进行内部充电时，充电状态下充电器充电指示灯为红色，充满状态下，充电指示灯为绿灯。接收主机充电时间一般为四个小时左右、发射主机充电时间一般为五个小时左右。（以目前所配新的锂电池为准）
- 4、电池存在自放电的情况，电池充满电后，如短期不用，电量会有一定的衰减；长期不用会导致电池过放而进入休眠状态，此时容量低于正常值，使用时间也随之缩短。一般经过3-5次正常充放电循环可“激活”电池，恢复正常容量。
- 5、过放方式会影响电池寿命，建议客户在仪器提示电量不足的情况下，即对电池进行充电，无需到电量完全耗尽导致仪器自动关机后再对电池充电。
- 6、电池是消耗品，虽然可进行多次充放电，但其最终会失效。当您发现电池工作时间明显缩短已不能满足性能要求时，请更换新电池（与我司联系）。
- 7、电池存放环境和充电场所应避免高温（或靠近火源）和潮湿（或水中），并要求洁净，切不可有油污、腐蚀液等，尤其注意电池的正负极部位不要与金属物品等接触。

8、锂电池由多个单元组合而成，内部有特殊的保护电路和装置，严禁擅自对电池拆卸或者改装，严禁挤压电池。否则将造成严重后果。

9、电池在运输过和使用过程中，要小心谨慎，防止电池过量冲击，更应避免电池跌落、撞击、穿刺、水浸、雨淋等情况发生。

10、在充电过程当中，如发现与平时不同的过热等异常现象发生时，请立即切断电源，并与当地经销商或者厂家联系。

11、请保证在稳定的220V电压下充电。

○ 1.4 约定

注意：指用户在仪器使用过程中应予特别注意的过程或操作。
擅自拆装本仪器一切后果由自己负责。

○ 1.5 警告

作为智能声波燃气PE管道定位仪的使用者，请您必须遵守以下几点：

坚持按照指定的维护周期进行维护。遵守本手册中所描述的本检测系统的使用条件。请仔细阅读以下安全提示，并且严格遵守。遵守这些安全提示可以确保你自己和他人的人身安全，也可以避免仪器及其系统部件受到损伤。

- 1、放散阀、调压箱、调压柜即音频发射器的接入口周围应该布置警示区，避免非相关人员进入。同时警示区周围禁止一切明火。
- 2、音频发射器安装后一定要排除内部空气、检查装置的气密性。
- 3、音频发射器拆卸时禁止带压拆卸，应先关闭放散阀阀门，然后缓慢打开音频发射器的阀门放气，卸压完成后方可进行拆卸工作。
- 4、发射主机配有散热系统，不具备防水性。请勿直接与水接触。雨天测试时可将设备至于设备箱内同时撑伞，避免雨水进入发射主机内。（接收主机防水）
- 5、发射主机和接收主机均属于精密设备且配备锂电池，具备一定抗冲击的能力。但是遭受强烈跌落、撞击可能会导致设备损坏。

第二章 产品介绍

2.1 仪器组成

RSM-SPE (A) 智能声波燃气PE管道定位仪由发射主机、接收主机、信号接收器、音频发射器四个部分组成，如下图所示。具体的组成部分如下所述：1、接收主机 2、发射主机 3、音频发射器 4、信号接收器 5、耳机 6、拉杆箱及配件。



图1 RSM-SPE(A)智能声波燃气PE管道定位仪

2.1.1 接收端



图2接收主机接口示意图



图3接收部分连接示意图

2.1.2 发射端



图4发射部分连接示意图

2.1.3 其他配件

详见仪器装箱单

2.2 检测原理



图5原理示意图

本方法通过发射装置向管道内发射一组特定频率的声波信号，声波带动管道内的气体粒子振动，振动的粒子带动下一个气体粒子振动。声波信号沿PE管道内天然气传播的同时，透过管壁、土壤等介质到达地表。此时通过接收机在地面上匹配对应的发射频率接收该声波信号。接收到信号强度最大点即为地下管线的位置正上方。连点成线，此线即为燃气PE管线位置、走向。

第三章 仪器操作

3.1 接收主机-公共模块说明

按下仪器电源开关，系统进入启动状态，系统启动完成后，屏幕显示功能引导界面，如图3.1所示。通过点击功能选项界面的区域选择不同的功能选项。目前可用“探测模式”“音频模式”“测深模式”，其中“扫测模式”暂未开通。

系统设置：用于调节“屏幕亮度”、“屏保时间”、“日期设置”“界面风格”等。

更新：插入U盘后可进行软件的升级。

关于：公司及维修信息。



图3-1 开机引导界面

3.2 接收主机-探测模式

3.2.1 主界面

在引导界面，点击【探测模式】后，进入该检测界面，如图3-2所示。



图3-2 探测模式主界面

主界面包括三个部分：

1.标题栏：显示当前时间、软件版本、Lora连接状态、蓝牙耳机连接状态、接收和发射主机电池电量信息。

2.数据展示区：显示当前测点采集进度、显示当前信号强度、显示当前采集信号柱状图。

3.功能按钮区：显示各个功能按钮。

浓度正常：用于提醒气体检测传感器端CH₄的检测浓度是否超标。

本地控制/远程控制：用于显示接收与发射主机的通讯状态，以及发射主机电源的状态。绿色字体表示发射端输出电源开启，红色字体表示发射端输出电源关闭。

频率：用于调整发射主机的工作频率，远程控制模式下可用。

功率：用于调整发射主机的输出功率，远程控制模式下可用。

时间：用于调整信号的采样时间，共有2、4、8、12四档可选。

采集：采集信号触发按钮。

重采：对指定的测点进行重新采集。

撤销：用于删除不需要的测点。

增益+：增大信号强度显示条的最大值。

增益-：降低信号强度显示条的最大值。

信息设置：进入信息设置窗体完成信息设置。

算法设置：用于设置处理原始信号的方法。

保存点位：进入点位设置对话框完成后保存当前点位数据。（一个点位最多可以采集30个测点）

删除点位：一次性删除当前界面的所有点位。

保存文件：点击后输入文件名，用以保存本次检测的所有点位数据。

文件：可选择打开一个文件，并读取文件中的测点数据。在设置中勾选计量模式后，可查看采集的原始数据。也可将文件进行导出。

返回：返回引导界面。

3.2.2 信息设置

在图3-2中点击【信息设置】，进入信息设置界面，如图3-3所示。设置完所有参数后，按【返回】所有设置生效，并返回主界面。

基本参数根据实际情况输入即可，其中保存路径指的是指测试数据保存后文件夹的名称。

计量模式：用于计量接收主机，开启该模式后可查看采集的原始数据。

图3-3 信息设置界面

3.2.3 数据采集

在进行数据采集之前，先进行参数设置，包括【基本参数】、【频率】、【功率】、【时间】等，然后核对接收主机和发射主机的频率、功率是否一致，在图3-2中点击【采集】，然后图中会生成一个信号值。

依次移动信号接收器，待所有测点的数据采集完成，点击【保存点位】按钮，弹出对话框如图3-4所示。然后输入测试点位名称、点位深度、点位特征、备注信息以及测试点位的经纬度。经纬度也可点击【获取GPS】生成，注意其精度约为10m，准确位置还是需要通过RTK获取。

沿着管道的方向继续测试不同的点位，直至完成所有点位测试完成，然后点击【保存文件】按钮。

注意在测点信号的采集过程中还可进行以下操作：

撤销：可以删除最后一条采集的信号。（蓝色代表选中信号）

重采：手动选中认为异常的点位，待其显示为蓝色，点击【重采】按钮，将新采集的数据覆盖原来的测试数据。

删除点位：当前测柱状图无规律时可点击【删除点位】删除当前界面所有的信号，然后更换位置重新测试。



图3-4 保存点位窗口

3.2.4 文件管理

现场测试完毕后，可通过USB接口将数据导出来。将保存的数据复制到PC端，进行相应的数据分析、文件管理、及测试报告的编制。



图3-5 文件界面

3.3 接收主机-音频模式

在引导界面，点击【音频模式】后，进入该检测界面，如图3-6所示。

音频界面包括四个部分：

标题栏和功能按钮区同探测模式。

数据展示区：实时显示当前音频信号的大小、显示当前信号的主频。

音频控制区：用于控制音频输出的开关和音频输入的大小。

音频模式用于听取音频信号，通过人耳的高分辨率定向识别发射端输出的信号。耳机可以通过有线连接或者无线连接。在定频模式下如果无法听到有效信号，可切换为变频模式。

界面左测的【】按钮用于控制音频的输出，蓝色代表开，红色代表关。

界面左侧的【+】按钮用于增大耳机输出音量。

界面左侧的【-】按钮用于减小耳机输出音量。



图3-6 音频模式界面

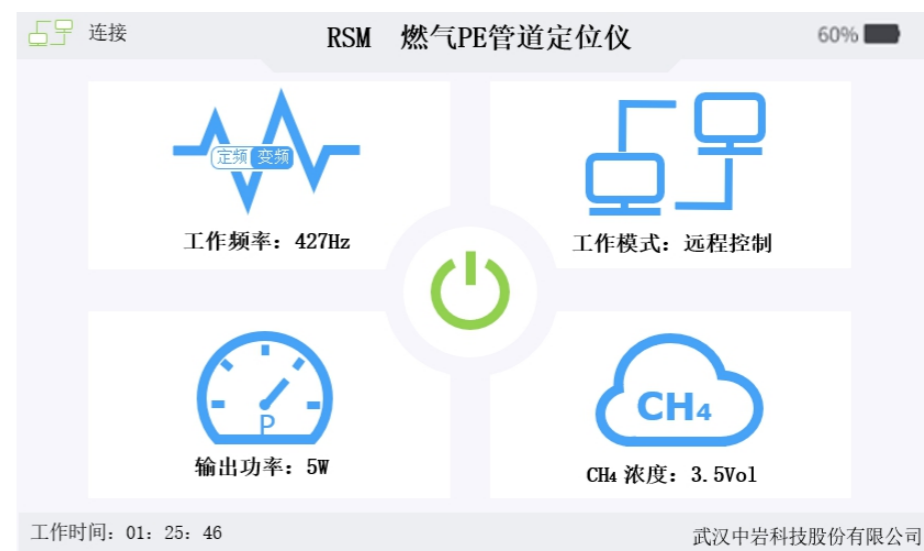


图3-7 发射主机主界面

3.4 发射主机

发射主机操作界面如图3-7所示。

上方标题栏显示Lora连接状态和电池电量。下方显示喇叭持续工作时间。

中间的  按钮用于控制音频发射器的开关，绿色表示开，红色表示关。

工作频率区域：点击中间的【定频/变频】切换工作模式，在定频模式的情况下可点击【+】【-】来调整频率档位，变频模式下不可调整。（探测模式建议使用定频427Hz）

工作模式区域：点击该区域可进行本地控制/远程控制的切换，其中本地控制由发射主机控制接收主机。远程控制由发射主机控制接收主机。（建议优先使用远程控制）

输出功率区域：通过点击【+】【-】来调整功率的档位。（持续测试时建议使用20w，特殊情况下使用50、100w）

CH₄浓度区域：用于显示音频发射器周围CH₄的浓度，当浓度超过3%VoL会进行预警提醒，当浓度超过5%VoL会自动关闭电源输出。

第四章 检测举例



图4-1检测示意图

4.1 实例

4.1.1 准备工作



图4-2现场连接示意图

选择合适的信号接入点，优先选择埋地放散阀，次选调压箱/柜、立管的放散阀，在周围设立警示区以避免非必要的安全事故。同时接入点尽量选择待测管道的上游。

以放散阀为例，检查阀井内的情况排除安全隐患，然后检查放散阀接口的气密性确保放散阀门关闭。



图4-3放散阀连接示意图

首先打开堵头缓慢打开放散阀阀门几秒钟，排气，清理杂物和水，然后关闭放散阀阀门；根据放散阀的尺寸选择合适的转换接头，缠绕生料带确保气密性良好；首先连接快速接头和转换接头，然后再将其与放散阀接头连接；（注意：连接放散阀时尽可能避免使用扳手，力气过大导致放散阀接口滑丝，可通过快速接头上的拉环手动拧紧）

连接发射主机和音频发射器，连接线缆两端一致均为7芯插头，连接时注意对准插头和插座上的红点标记；连接天然气气体检测装置，其接口为5芯，连接时注意对准插头和插座上的红点标记；（音频发射器开启时，气体检测传感器会产生共振的声音属正常现象）

气体导管连接音频发射器的排气阀，同时确认排气阀处于关闭状态；（水平为关，竖直为开）

将音频发射器通过快速接头与放散阀连接，再缓慢打开管道的放散阀阀门，检查各连接处之间的气密性。如发现漏气，关闭阀门联系专业人员进行处理。

在确认无漏气后，将放散阀缓慢调整至完全开放状态，以确保振动能够更好的传播。缓

慢打开音频发射器的排气阀排出内部的空气，排气时注意周围环境尽可能将导管至于通风处，排气必须充分时间大于5s为宜，然后关闭排气阀（排气时间视管道压力和放散阀打开的程度）

4.1.2 仪器连接

连接发射主机与音频发射器，然后打开电源开关，根据现场的测试环境选择合适的工作频率、输出功率、控制模式，然后点击屏幕中间的音频输出开关。一般情况下选择427Hz、20w、远程控制。

连接信号接收器、耳机和接收主机。（注意所有操作均为冷插拔，电源关闭的情况下连接。接收主机有2个通道用于连接信号接收器CH1、CH2，一般情况下连接CH1即可。耳机兼容有线和无线，按需选择。）

4.1.3 程序设置

开启接收主机，点击进入探测模式或音频模式进行预采样，检查仪器是否正常工作。确认工作系统无误后在发射主机中点击探测模式点击信息设置对工程基本信息进行设置，返回主界面核对频率、功率以及控制方式。

仪器检查完成后进行正式测试，根据施工图纸或初步探测结果确定管道大概走向。然后在管线走向垂直剖面进行测量，每隔10-50厘米进行一次数据采集，至少采集5个点位，且尽可能等间距设置测点。然后进行数据分析一般来说信号值最大点下方即为管道埋设位置。

第五章 检测注意事项

5.1 测试注意事项

5.1.1 常见路面注意事项

信号接收器尽量放在一块砖面上，不跨越，不骑缝，不在晃动的砖面上测试。

信号接收器在探测过程中严禁触碰传感器，检测人员不能改变地质情况，可选择最有利的地面测试点。

在沥青路面测试时严禁将信号接收器的支撑柱插在缝隙里，尽量放在密实的区域。

5.1.2 信号接收器放置技巧

信号接收器要轻拿轻放，放在在地面静止并确保信号稳定后再按测量键。

在软土、草地、沟渠、绿化带、没有压实的土地等地面上探测时，尽可能多移动信号接收器，增加测试点。将信号接收器插入到地下时，可安装地钎实现最佳耦合，以利于振动信号的传递。

在使用地钎时，管道回填或者埋设土质均匀时，一次定位相同平面的几次探测插入土壤的深度需保持一致，以此降低深度不一带来的误差。管道回填或者埋设土质不均匀时，几次探测时插入地钎力量应保持一致。

5.1.3 特殊情况注意事项

顶管探测信号差，探测需要前后移动探测点。

过路定向钻尽量在入地点和出地点附近探测。长距离定向钻可以拐弯。

钢制套管和水泥套管的测试结果和顶管类似，套管一般为直线。

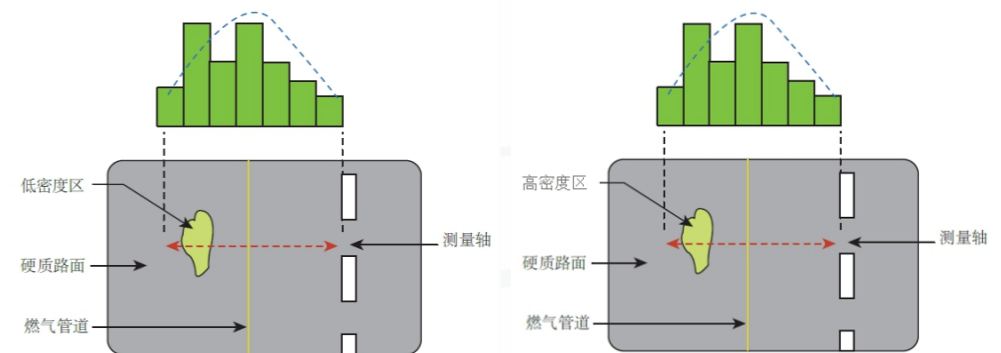
庭院管线钢塑转换较多，信号衰减较多，不利于探测。地面部分基本上都是钢制管线，钢塑转换越长信号越差。

非机动车道或人行道管线分布比较集中的地带，测试结果会出现两边高中间低的情况，应进行综合分析。

5.2 测试异常问题分析

5.2.1 有时信号最大值与管道位置偏差较大

①管道周围存在介质密度的变化，当前点位的测量轴的测点中存在低密度区或高密度区。遇到该情况时更换测点进行测试即可。



5.2.2 接收主机采集不到有效信号

①信号接收器的连接线缆接触损坏，导致信号无法正常传输。遇到该情况时调整接收线缆的角度如有时能采集到有时无法采集到信号则确定为线缆接触不良，联系我司更换连接线缆。

②距离过远或测试环境较为复杂，导致采集信号无明显规律。遇到该情况勾选计量模式查看原始数据，查看频谱分析结果中是否存在与发射端一致的有效信号，若存在则表明测采集信号微弱信噪比低。此时可以通过调整发射机的频率和功率或将发射机接入至更近的放散阀。

③发射机未工作。遇到该情况首先检查发射机是否开启，是否在测试过程中误触导致发射主机关闭。如果发射机开启但是音频发射器未发声，则可能是发射机内部受损。遇到该情况时联系我司更换音频发射器。



SINOROCK

微信公众号售后服务



微信扫码申请返修

淘宝配件商城首页



淘宝网扫码购买相关配件

RSM质量问题反馈助手



微信扫码反馈意见

设备返修邮寄地址

生产售后基地：武汉市洪山区民族大道163号中岩CBI科技产业园3楼
武汉中岩科技股份有限公司 维修部 027-87199304