

手持式非线性节点探测器

FX-1

操作手册



保密专家·智信天一
Uni-Security Experts

目录

工具包组件	3
规格	4
概述	5
应用	6
用法	8
维护	10

工具包组件:

- 手持式非线性节点探测器
- 充电装置
- 耳机
- 密押
- 机箱
- 操作手册或电子说明书

FX-1 是一种轻便型，手持式非线性节点探测器，运行频率为 2.4 GHz。

多年来，FX-1 在各种高风险搜索环境中进行了大量的测试，测试包括反简易爆炸装置测试以及在监狱机构环境中的测试。测试后做出的改善如下：

- 为了方便操作，新增了人体工程学设计
- 改进的天线设计
- 提高了接收器灵敏度
- 改进的发射器设计
- 提高了输出功率
- 延长了电池使用寿命
- 扬声器/外部音频

规格

探测信号类型	脉冲式和连续式
发射功率	可用最大功率 1 W
有效辐射功率（天线增益 6dB）	ERP 4 W（最大）
接收器灵敏度	-150 dB/W
频率	2400 MHz
频道选择	全自动
动态范围	80 dB
产品重量	低于 350 g
外形尺寸	220x90x90 (30) mm
电源	锂离子电池
脉冲模式运行时间	约 2.5 小时
连续辐射运行时间	最低 3 小时
自动监测电池电量	是
充电时间	2 小时
使用温度范围	-10°C 到 +40°C之间；

概述

有源和无源检测

FX-1 手持式非线性结点探测器专用于有源和无源电子器件的检测。它可以用于检测各种类型的电子窃听设备，无线电电子设备，包括手机 SIM 卡，录音机，“漏洞”以及其它任何窃听器。FX-1 在反简易爆炸装置场景中爆炸的前期和后期都做了大量的测试，它精确地探测到了“包裹”，手机部件中隐藏的电子触发装置和爆炸后期环境中的其它电子触发器。

注：目标设备上的金属屏蔽层会对阻断检测。

独特的紧凑型设计

FX-1 拥有独特并具有创新性的紧凑型设计，这使它能够实现单手操作。体积小，重量轻（350g），易于控制以及手持式的便携性使操作人员能够快速，及时地部署该设备，进而获取及时，明确的结果，而且无需进行复杂冗长的操作练习。

隐藏策略检查

由于其体积小，灵敏度高，单手操作效果好，所以 FX-1 是执行隐藏策略检查的不二之选。

应用

FX-1 是警察，监狱等执法机构，私人侦探，拆弹人员，法院安保及政府技术性反监视对策（TSCM）扫描团队等所有需要可进行电子设备检测，高效，隐蔽，可快速部署，手持式机构的理想选择。

雷达

常规雷达一般都是在同一频带（基频）上发射信号和接收回波或雷达回波信号。这种方式在范围和分辨率上有着较高的优势，但对于杂波却无能为力，并且通常，它不适用于检测隐藏的电子设备。

谐波雷达

谐波雷达通常都会以某一特定频率发射信号，并且它的接收器会将信号调谐至由辐射的（“照射过的”）非线性节点发出一个或多个谐波频率，辐射的非线性节点不仅限于电子组件。

谐波雷达对于检测具有非线性特点的隐藏物品或模糊物品十分有效，因为它会忽略基频雷达回波频率，并且只接收非线性节点发出的谐波。这种技术使谐波雷达能够检测出隐藏的电子设备。

谐波雷达可以“看穿”物体，例如衣物，地板，墙壁和土壤。根据频率，功率以及材料的衰减因数不同，雷达波及产生的谐波穿越厚度也会有所不同。FX-1 在近距离时，使用较低的额定功率即可获得较高的灵敏度。

工业上常用谐波雷达对金属结构物的腐蚀情况进行检测，例如燃料储存罐；昆虫学者常会使用谐波雷达对具体的目标昆虫进行追踪，例如在 10-100m 外追踪标记的昆虫。

大多数谐波雷达都是以单一的固定频率发射信号，并且只接收二次谐波，他们一般都配备有高增益定向天线，和某种类型的微处理器控制器/显示设备。发射器会以某一频率（例如， f ）发射一个信号（一个短脉冲或一个连续波）并且接收器会由控制器调谐，以便于在某一谐波频率接收目标物发出的信号。

手持式非线性节探测器与谐波雷达略有不同。手持式非线性节探测器检测再辐射谐波信号的能力很大程度上取决于需检测电子设备非线性组件的谐波横截面大小。横截面积越大，再辐射谐波能量的波幅越大，因此相较于横截面较小的物体，横截面较大的物体更容易被照亮，照亮的效率取决于“目标的功率”以及光照的波长。因此物体越小，越难以探测。

电子设备中的半导体 PN 节点的再辐射谐波功率输出曲线是任意指定频率的指

数函数曲线。

探测到的非线性节点发出的再辐射谐波信号振幅很大程度上取决于从空气进入非线性节点的传输能量。这会受到源节点共振频率的影响，同时也会在一定程度上受到节点厚度和面积的影响。

在实践中，我们通常都会使用节点变得非常小的现代化电子设备进行观察，因此，我们也需要对应的较短波长光照。

我们注意到，老式的 900 MHz 手持式非线性节探测器已经无法检测现代化威胁设备，并且不能用于反简易爆炸装置爆炸后的场景。使用 900 MHz 手持式非线性节探测器根本无法有效的检测或定位最新的，非常小的，基于 GSM 的现代化窃听设备，手机，“漏洞”和存储器。这也正是 FX-1 具有更高灵敏度的 2.4 GHz 手持式非线性节探测器的原因。

FX-1 手持式非线性节点探测器用法

适用于快速响应搜索人员，以及想要搜索和检测到隐藏的电子监控设备和 IED 电子触发机制的 TSCM 专业人员。FX-1 可用于启动的，关闭的或闲置的，手机，微型发射器，数码录像机，功放机，带有功放机的麦克风等的检测。

数百小时的现场测试与研究成就了 FX-1 的独特设计。设计人员对小型电子设备，SIM 卡，隐藏的手机以及 IED 电子触发器和组件的搜索功能进行了优化，并引入了一些优化的技术参数。

FX-1 手持式非线性节点探测器是探测和定位隐藏电子设备的一种搜索必备工具。操作前的初始设置如下所示：

- a. 第一次使用前，请确保 FX-1 锂电池已经充满电。充电时可将电池插入配套的充电器中，并将充电器插头插入 FX-1 手柄基座中的充电插孔。将充电器插入墙壁上的插座时，如果充电器的指示灯为红色，则表示电池正在充电，如果为绿色，则表示电池已经完成充电。



- b. 如果接收到了想要监听的音频信号，则需将配套的耳机插入 FX-1 或者按下外音按钮。
- c. 按住“电源”键数秒，直至“PWR”黄色 LED 灯亮起。
- d. 推“向上的箭头”键直至上方的“PWR”黄色 LED 灯亮起。这表示最大功率。在第一次搜索中常使用最大功率，因为最大功率提供的检测范围最大。
- e. 开始时，需以“脉冲”调制模式操作 FX-1。该模式将会提供最好的搜索结果。要切换至“CW”（伪码调相连续波）模式，只需按下 M 键，CW LED 灯将会亮起，表示切换至 CW 模式。
- f. 想要保持 FX-1 处于“通电”，并且不发射信号的状态（例如，在搜索区域之间搬动 FX-1 时为了节省电池电量）时，只需按下 P 按钮即可。

再按一次“P”按钮将会恢复至最后一次检查功率电平。
隐藏的电子设备（“漏洞”），隐藏的手机及其它小型电子设备的检测方法如下所示：

- a. 操作员须将 FX-1 充满电，并与耳机相连。慢慢地上下移动 FX-1，而不是做圆周移动，移动时，距离物体表面或待检测的物体距离不得超过 2.5-5cm，移动速度不得超过 30cm/s。
- b. FX-1 发射器发现隐藏的电子设备时，“SIG” LED 灯会亮起，并且耳机中也会同时传出剧烈的响声。该 LED 灯是 FX-1 接收到的信号强度指示灯，SIG LED 灯亮起数目越多，耳机中的声音越大，表明 FX-1 与目标物品的距离越近。
- c. 通常使用最大功率的一半（PWR LED 灯亮起一半），即可完成约 2.5-5cm 的 TSCM 操作。这个范围足以穿透衣物，床上用品等。当需要穿透到混凝土地面，沉重的木制课桌，大书箱等时，可以使用更高的功率进行搜索。
- d. 在 IEDS 环境中搜索电子触发器时，操作步骤与上述步骤类似，并且当 FX-1 直接越过 IED 电子组件上方时，SIG LED 灯将会全部亮起。操作时，操作员可将 FX-1 功率输出降至满量程的 1/3-1/2，在这个范围内 SIG LED 接收的信号强度指示即可准确的找出目标的位置。FX-1 体积小这一特征使其能够通过单手在待调查物品周围轻易进行旋转操作，而另外一只手即可使用其它的搜索和测试工具，例如听筒等。
- e. 引爆 IED 后使用 FX-1 搜索电子组件时，要以较高的功率在碎片筛选网筛选出的碎片上方扫描。通过合适的功率设置，FX-1 能快速地检测出所有的电子组件。使用时，要确保筛选网是由绝缘体材料构成。通过这种方式，FX-1 能在很短的时间内从爆炸后的瓦砾中成功地找到 SIM 卡，小型手机组件及其它电子设备。
- f. 在某些情况下，设备会检测出“假节点”。这是所有非线性节点探测器的一个通病。假节点通常是由于两块或更多的金属材料相互接触发生锈蚀而造成的，操作员通过收到的 FX-1 音频能轻松地识别出假节点，通常在 FX-1 不发生移动的情况下，假节点发出的声音都比较沙哑或粗糙，并且 SIG 显示出的图像也会上下波动，而不是稳定的图像。如果您对假节点有所怀疑，那么您只需用手将该区域放置在调查范围内即可听到更加沙哑的声音。练习时，可以使用 FX-1 探测一串车钥匙或一包生锈的钉子（以耳机模式操作）。

维护

请注意防水及其它高湿度环境，防止水分在设备表面聚积。设备外壳为非防水设计，并且水分会随着时间的推移锈蚀外壳。如果接收器电路发生水分凝结，则设备性能会立即降低。如不慎落入水分或灰尘，可通过擦拭保持设备清洁。水分和灰尘的过量累积可能会减小 FX-1 的搜索范围，因为有些外来物可能会吸收某些信号。请保持 FX-1 清洁无杂物。

设备主体与控制

