



CIT-2000F



川制 00000175 号

X- γ 辐射仪

使 用 手 册

四川新先达测控技术有限公司

目 录

开机必读	1
一 仪器配置	2
二 仪器用途及功能	2
三 主要技术指标和性能特点	2
3.1 主要技术参数	2
3.2 性能特点	3
四 仪器工作原理	3
五 仪器标定过程	4
5.1 仪器主界面介绍	4
5.2 X- γ 辐射总量系数设置	6
六 仪器测量	7
6.1 X- γ 辐射总量测量	7
6.2 铀、钍、钾定量测量	8
6.3 放射性核素识别	9
七 计算机操作流程	9
7.1 软件复制	9
7.2 参数设置	10
7.3 建立定量数学模型（由制造厂家完成）	12
7.4 计算结果	12

开机必读

欢迎使用四川新先达测控技术有限公司生产的 **CIT-2000F X- γ 辐射仪**

注意事项:

- 1、仪器电池是内置的，每次使用前应先检查电池电量。
- 2、仪器开机后，显示屏左下方可知仪器电压，若电压小于 **10.5V** 请立即充电（旋开手柄盖即可充电）。
- 3、仪器应存放在干燥地方，并远离酸、碱及其它腐蚀性气体。
- 4、仪器应避免与其他物体发生碰撞。
- 5、仪器开机无显示（白屏），请关机后再开机。
- 6、每测完一次，将探头套擦拭干净。
- 7、切勿擅自拆卸仪器，如果仪器出现故障，请与本公司联系。

阅读提示:

- 1、测量 X- γ 辐射总量的用户参阅：第五章 **仪器主界面介绍**，**辐射总量系数标定设置** 和第六章 **辐射总量测量**。
- 2、需要定量铀、钍、钾含量的用户请参阅：第五章 **仪器主界面介绍**，**铀、钍、钾定量模型设置** 和第六章 **铀、钍、钾定量测量**。

一 仪器配置

CIT-2000F X- γ 辐射仪一台

充电器一个

数据线一根

使用说明书一份

专用包装箱一个



二 仪器用途及功能

CIT-2000F X- γ 辐射仪是我公司研制的一款智能型便携式 γ 谱仪和剂量率测量仪，完全符合国家标准的能量响应，具有稳定性能好、操作简单、体积小、重量轻等特点，可以直接读取核辐射强度 X- γ 值或照射量率，通过谱图分析识别放射性核素，现场定量计算铀、钍、钾放射性核素的含量。

适用范围：

广泛应用于环境监测、卫生防疫、无损检测、进出口商检、放射医疗、石油化工、地质普查、机场、码头、港口、废钢铁、核实验室等。

仪器功能：

- 1、X- γ 辐射总量测量；
- 2、U、Th、K 定量分析；
- 3、放射性核素识别。

三 主要技术指标和性能特点

3.1 主要技术参数

- X、 γ 射线能量小于 4Mev；

- 灵敏阈: 350cps/| sv/h ;
- 探测器: 50mm ϕ 50mm NaI(Tl)晶体, 分辨率优于 8%;
- 测程: 0~9999| sv/h(用于环境核辐射监测);
0~9999 γ (用于铀矿勘探);
- 稳定性: 仪器工作 8 小时, 仪器测量误差 $\leq \pm 7\%$;
- 准确度: 吸收剂量率测量值与理论计算值极限偏差 $\leq \pm 10\%$;
- 工作环境: 温度 $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不超过 95%;
- 外形尺寸: 600 mm ϕ 190 mm ϕ 80 mm ;
- 重量: 2.0kg。

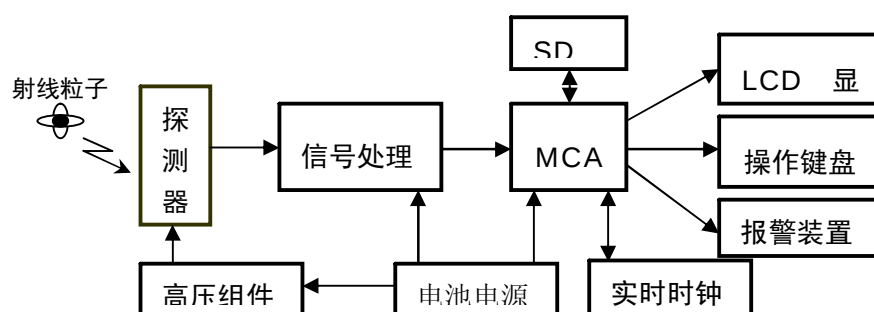
3.2 性能特点

- 采用 16 位高达 1MSPS 的 ADC, 可以实现零漏计的 MCA 设计技术;
- 定时 X- γ 谱测量, 在提供剂量率的同时, 实现核素识别, 还可以定量计算放射性核素铀、钍、钾的含量;
- 读数: 剂量率显示 |Sv/h、 γ 可选; 累计剂量 |S v; 计数率: CPS; 定量计算单位: ppm、%;
- 定时时钟, 海量存储, 可以保存 200 万条谱数据;
- 用户自定义测量时间, 仪器测量完成以后自动计算出剂量结果;
- 多层菜单显示、自动测量与手动测量模式选择等功能;
- 使用可充电锂电池供电, 具有电池欠压提示功能, 低功耗设计, 方便快捷;
- 全铝合金外壳, 经久耐用;
- 功耗: 小于 160mW。

四 仪器工作原理

仪器原理框图如下所示:

X 或者 γ 射线经探测器转换为脉冲电压信号, 再经脉冲成形与放大、峰值检测与甄别, 然后进入多道分析器, 由高速低功耗微处理器数据处理, 最终在液晶屏上提供给用户直观的谱图与测量结果。



五 仪器标定过程

仪器标定是仪器测量的前提，每台新设备在出厂前都要经过严格的标定才能投入使用，用户需要掌握标定数据的输入方法和基本的操作步骤。

5.1 仪器主界面介绍

打开电源开关，预热 5 分钟，仪器主界面显示：

Number: 0000100	E: 1.475 Mev
0. 4uSv/h	Count:251.2 /s
	2009-09-03 14:21
T:60.8	
B:11.4v	
STime:00120	CTime:00120
CH: 109	Ct:00002

5.1.1 主界面说明：

Number：当前谱线编号。

E：光标所在处道址能量值，以 MeV 为单位。

0. 4 μ Sv/h: 所测样品总的剂量率（适用环保单位）。

Count: 所测样品每秒的计数。

2009-09-03 14:21: 显示当前日期及时间，依次显示年、月、日、时、分。

T: 仪器主机的电量。

B: 仪器电池的电压。

STime: 设置的测量时间。

CTime: 实际的测量时间。

CH: 光标所在处的道址（按“ $\leftarrow$ ” “ $\rightarrow$ ”可查看，按 $\downarrow$ 8 $\downarrow$ 和 $\downarrow$ 9 $\downarrow$ 分别向左和向右快速移动光标）。

CT: 光标所在处道址的计数。

5.1.2 主界面按键 $\downarrow$ 3 $\downarrow$ 的说明:

1.number : 谱线编号

2.save: 保存谱线

3.load: 调出谱线

4.unit: 单位

0.Exit: 退出。

5.1.3 主界面按键 $\downarrow$ 5 $\downarrow$ 的说明:

1.U-count: 镭计数率

2. U-content: 镭含量

3. Th-count: 钍计数率

4. Th-content: 钍含量

5. K-count: 钾计数率

6. K- content: 钾含量

7. 0- count: 本底计数率

8. 0-content: 本底含量

9. Save: 保存

0. Exit: 退出。

5.1.4 主界面按键 $\downarrow$ 功能键 $\downarrow$ 的说明:

1. **Time** 时间
2. **Peak1**: 钾峰的峰道址
3. **Energy1**: 钾峰处能量值 (**1.461**)
4. **Peak2** : 钍峰的峰道址
5. **Energy2**: 钍峰处能量值 (**2.614**)
6. **Coe** : 系数
7. **Alarm** : 警报值
8. **Save**: 保存
0. **Exit**: 退出。

5.2 X- γ 辐射总量系数设置

5.2.1 总量系数

选择 γ 单位: 系数为 **0.11189**;

选择 **uSv/h** 单位: 系数为 **0.001007**;

5.2.2 辐射总量系数设置

主界面状态下, 在仪器面板上按 **3**, 再按 **4**, 下拉式菜单 **1** 为 **Gama** (γ), **2** 为 **uSv/h**, 用户自行选择; 若选择单位 **Gama** (γ), 在此界面下按 **1**, 再按 **0** 退出设置窗口, 此时按 **功能键** 进入设置窗口, 再按 **6** 输入 γ 总量系数 **0.11189** (功能键为小数点), 按回车键, 按 **8** 保存, 按 **0** 退出。若选择单位 **uSv/h**, 则同上过程输入 **uSv/h** 总量系数 **0.001007** (功能键为小数点), 按回车键, 按 **8** 保存, 按 **0** 退出。

5.3. 定量模型设置

5.3.1 模型数据:

-	U 计数率	Th 计数率	K 计数率	铀 (ppm)	钍 (ppm)	钾 (%)
U 模型	21.2342	0.7743	32.1424	191.4	6	0.3
Th 模型	18.9947	9.7242	20.0324	8.3	371.3	0.6
K 模型	0.8775	0.2315	5.1646	4.3	8	4.5
0 模型	0	0	0	0	0	0

5.3.2 定量模型系数设置

主界面状态下, 在仪器面板上按 **5**, 再按 **1** (**U-count**) 依次输入 U 模型的 U, Th, K 的计数率 (每个数据必须按 “→” 隔开), 输入完成以后按回车键, 再按 **2** (**U-content**) 依次输入 U 模型的 U, Th, K 的含量 (每个数据必须用 “→” 隔开)。Th 模型、K 模型和 0 模型的输入过程同上, 输完数据以后按 **9** (**save**) 保存数据, 再按 **0** (**Exit**) 退出。

(备注: 在仪器面板上按 **6** 可查看输入模型的计数率, 按 **7** 可查看输入模型的含量值, 如果模型输入错误, 则重新输入。查看完毕, 按其它相应键可进行后续工作)。

六 仪器测量

充电: 仪器关机充电 **4-5** 小时, 充电器的指示灯变绿, 表示充电已完成。

开机预热: **5** 分钟。

6.1 X- γ 辐射总量测量

单位设置: 用户在测量前请检查辐射总量单位 (γ 或 **uSv/h**), 如果需要更改, 参照第六章中 **2.2** 设置辐射总量系数设置, 完成初始设置后, 以后不需再设置;

时间设置: 主界面状态下, 在仪器面板上按 **功能键**, 选择 **1** (**time**) 输入测试时间 **40**, 按回车键, 按 **8** 保存, 再按 **0** 退出, 设置完毕。时间设置好后以后不需要再设置, 用户也可根据自身需要设置测量时间 (不能少于 **30** 秒)。

测量: 主界面状态下, 探头表面紧贴测量对象, 在仪器面板上按 **1** 开始测量, 测量

结束后在液晶显示屏左上方读取总量数据。

保存谱线：测量结束后，在仪器面板上按 **3**，按 **1** 输入谱线编号后，按回车键，按 **2** 保存，按 **0** 退出。

调出谱线：在仪器面板上按 **3**，按 **1** 输入需要调出的谱线编号，按回车键，按 **3** 调出，按 **0** 退出。

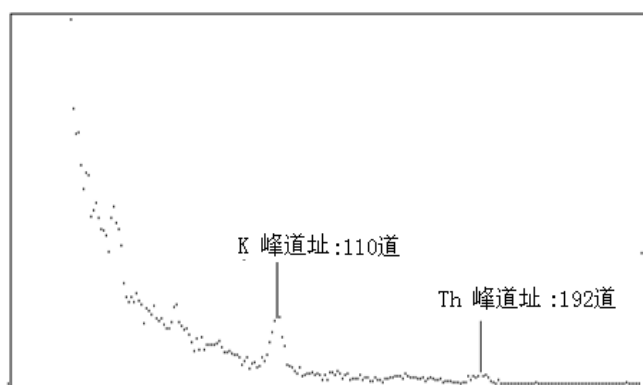
6.2 铀、钍、钾定量测量

时间设置：主界面状态下，在仪器面板上按 **功能键**，选择 **1 (time)** 输入测试时间 **300**，按回车键，按 **8** 保存，再按 **0** 退出，设置完毕。时间设置好后，下次测量时可不进行设置，用户也可根据自身需要设置测量时间(不能少于 **200** 秒)。

测量：主界面状态下，探头表面紧贴测量对象，在仪器面板上按 **1** 开始测量，测量结束以后按 **3**，再按 **1** 输入谱线编号，按回车键，再按 **2** 保存谱线，按 **0** 退出。

能量刻度：

在当前谱线上（按 **↑** 放大谱线到最大幅度），按 **←**，**→** 移动光标（按 **8** 可快速向左移动，按 **9** 可快速向右移动）寻找 **K** 峰道址（如下图，**K** 峰对称位置）和 **Th** 峰道址（如下图，**Th** 峰对称位置），按 **功能键**，再按 **2** 输入 **K** 峰道址 **110**（以实际为准），按回车键后再按 **4** 输入 **Th** 峰道址 **192**（以实际为准），按回车键后按 **8** 保存，再按 **0** 退出。



定量计算：按 **4** 对当前谱线进行定量计算，屏幕上会显示 **U**、**Th**、**K** 的含量、比活度及内外照射指数。

6.3 放射性核素识别

时间设置：主界面状态下，在仪器面板上按 **功能键**，选择 **1** (**time**) 输入测试时间 **300**，按回车键，按 **8** 保存，再按 **0** 退出，设置完毕。

能量刻度：

在仪器远离待测核素源（至少 **10** 米）处找一处瓷砖地板（或土壤），探头表面紧贴瓷砖（或土壤），主界面状态下，在仪器面板上按 **1** 开始测量，测量结束以后主界面显示谱线如上图（按 **↑** 放大谱线到最大幅度）。在当前谱线上按 “←” “→” 移动光标（按 **8** 可快速向左移动，按 **9** 可快速向右移动）寻找 **K** 峰道址（如上图）和 **Th** 峰道址（如上图），按 **功能键**，再按 **2** 输入 **K** 峰道址 **110**（以实际为准），按回车键后再按 **4** 输入 **Th** 峰道址 **192**（以实际为准），按回车键后按 **8** 保存，再按 **0** 退出。能量刻度完成以后，应立即测量待测核素。

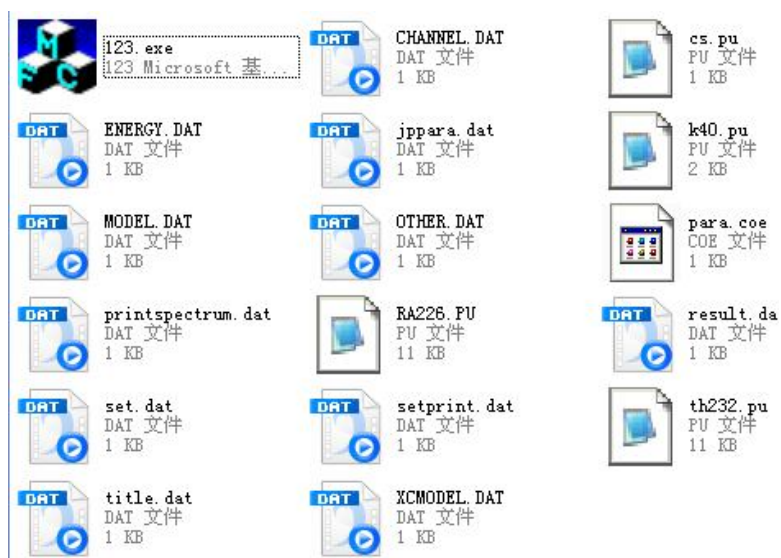
核素测量：主界面状态下，探头表面紧贴待测核素源。在仪器面板上按 **1** 开始测量，测量结束以后按 **3**，再按 **1** 输入谱线编号，按回车键，再按 **2** 保存谱线，再按 **0** 退出。

核素识别：把光标移到所测谱图核素特征峰对称的位置，观察峰的 **E** 值（能量值，以 **Mev** 为单位，显示于主界面右上角），通过能量表即可查出对应的核素。

七 计算机操作流程

7.1 软件复制

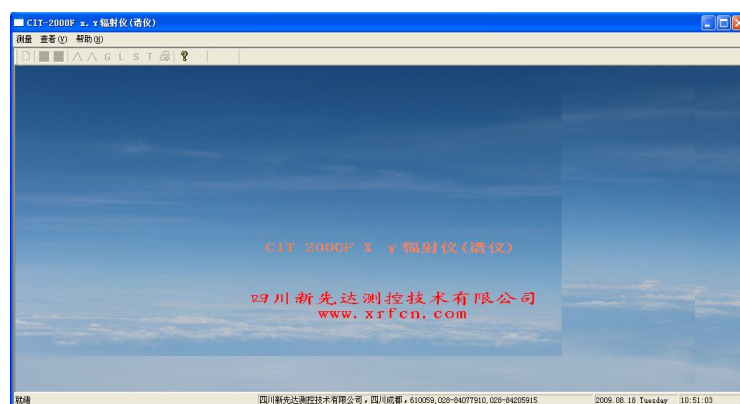
插入光盘，在系列软件中找到  文件夹，复制到计算机硬盘，双击鼠标左键，屏幕上将出现：



把图标  发送到桌面。

7.2 参数设置

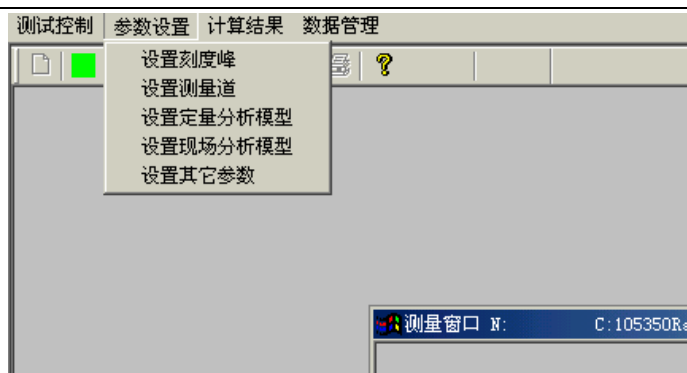
双击图标 ，软件进入主界面：



单击 **测量**，单击 **打开测试窗口**，软件进入测量窗口：

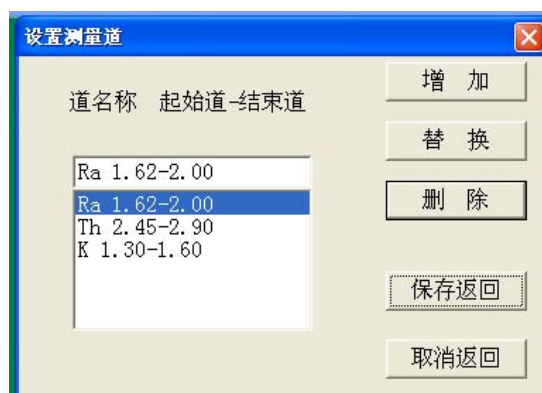


单击 **参数设置**，出现下拉式窗口：



(1) 设置测量道:

单击  设置测量道 ，屏幕出现下面窗口：



对 Ra、Th、K 依次输入能量范围：Ra **1.62-2.00**，Th **2.45-2.90**，K **1.30-1.60**，每输入一项道名称和道能量范围后单击  替换 ，若发现有错可以进行修改，设置完成后，单击  保存返回 。

(2) 设置其它参数:

进入  参数设置  下拉菜单中，单击  设置其它参数 ，出现窗口：



依次输入或选择：通讯端口**COM1**（以实际为准），通讯速率**19200**，然后按**保存返回**。

7.3 建立定量数学模型（由制造厂家完成）

在测量界面选择**参数设置**，**设置定量分析模型**，出现窗口：



设置标定模型对话框，包含以下输入项：

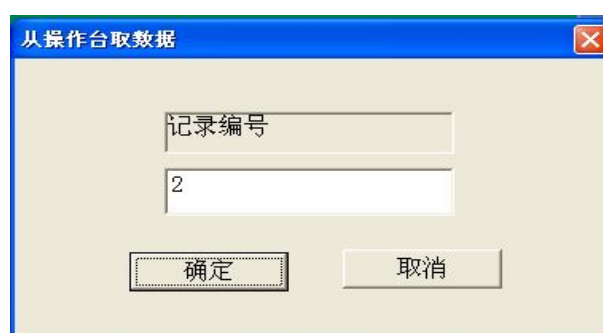
	Ra计数率	Th计数率	K计数率	URa含量	Th含量	K含量
Ra模型	21.2342	0.7743	32.1424	191.4	6	0.3
Th模型	18.9947	9.7242	20.0324	8.3	371.3	0.6
K模型	0.8775	0.2315	5.1646	4.3	8	4.5
O模型	0	0	0	0	0	0

底部按钮：**保存返回**、**取消返回**

将计数率输入上面的窗口中（左边为实测计数率，右边为标样含量），设置完成后单击**保存返回**，定量模型建立完毕。

7.4 计算结果

（1）将仪器主机内所保存的测量谱线调入计算机进行数据处理，单击**G**，出现如下对话框：



从操作台取数据对话框，包含以下输入项：

记录编号

2

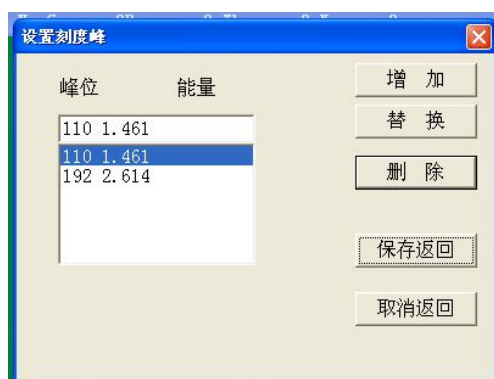
底部按钮：**确定**、**取消**

输入谱线编号，单击**确定**，如果要将此谱线文件保存到计算机，单击**S**，保存谱线，已经保存到计算机的谱线，如要调出，单击**L**，输入文件名，单击**打开**即可。

(2) 单击软件中快捷按钮 **T**，此时将计算机的时间传入仪器。

(3) 记录样品实测的谱线中的 K、Th 峰值，重新进行刻度峰值的设置：

单击 **参数设置**，单击 **设置刻度峰**，出现如下对话框：



对话框的第一栏为编辑栏，前面为峰位，后面为能量，能量为固定值，峰位与能量之间必须用空格格开，修改峰位后，单击替换即可。

(4) 单击 **计算结果**，单击 **定量计算**，进行定量计算，便可看到计算结果：



(5) 打印测量结果：在测量界面单击 **数据管理**，单击 **设置打印参数**，输入有关基本参数：



单击 **数据管理**，单击 **打印测量结果及谱图**，单击 ；打印结果。

备注：1.若在操作中还有其他问题请及时咨询厂家技术人员。

2.本公司为保证仪器功能更加完善，在没有通知使用单位之前拥有适当自行修改相关资料的权利。

3.本公司提供的所有软件及产品资料禁止向外传播。