

# 目 录

1、辐射安全	1
1.1 辐射安全常识	1
1.2 辐射束分布	2
1.3 安全测试样品	3
2、控制面板	4
3、开机	5
4、仪器操作指南	6
4.1 分析	6
4.2 样品类型	9
4.3 系统	10
4.4 数据	14
4.5 高级设置	18
4.6 系统自检	23
4.7 退出	24
4.8 导航菜单	24
4.9 工具菜单	25
4.10 指纹光谱	31
5、NDT 软件	33
5.1 NDT <sub>r</sub> 同步操作	34
5.2 数据下载打印	35
5.3 打印测试报告	40
5.4 添加和移除测试报告中的栏目	43
5.5 查看谱图	44
6、日常维护指南	45
6.1 电池和充电器	45
6.2 仪器的维护、清洁和维修	47
6.3 更换透明薄膜窗口	47

---

6.4 存储和运输 NITON XRF 系列分析仪.....	48
6.5 运输箱密码锁.....	49
附录 A	
关于测量误差与数据结果的解释.....	50

Thermo Scientific Niton XRF Analyzers Authorized Dealer  
赛默飞世尔尼通手持式光谱仪优选经销商

Beijing Long Duo Holdings Co.,LTD  
朗铎投资控股（北京）有限公司

邮编：100123 传真：010-87729345  
全国统一售后服务电话：400-010-9091  
网址：<http://www.longduoholding.com>

# 1、 辐射安全

## 1.1 辐射安全常识

在设计上，当 NITON XRF 分析仪快门关闭时，没有发出任何辐射。

对于一个给定的辐射源，三个因素决定了人体所接受的辐射剂量：

### 1. 受照射时间

受照射的时间越长，人体所接受的辐射剂量也就越大。辐射量与受照射时间成正比。

### 2. 与辐射源的距离

离辐射源越近，所受的辐射剂量就越大。所接受的辐射剂量与辐射源的距离的平方成反比。例如，距离辐射源1英尺所接受到的辐射量是距离辐射源3英尺所接受到的辐射量的9倍。因此，当仪器快门打开时，应保证手和身体的各个部位远离仪器的前端，以使所受的辐射量减至最小。

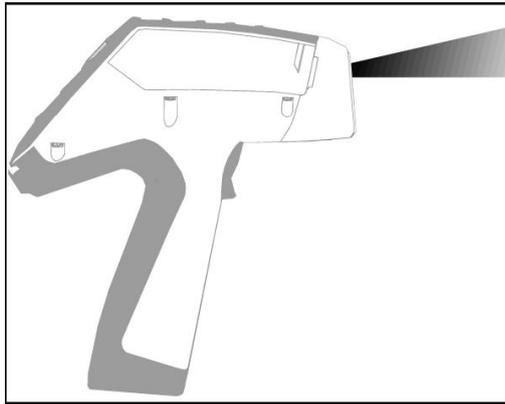
### 3. 辐射屏蔽

屏蔽指的是任何介于操作者和辐射源之间的材料。屏蔽材料越多，材质越密，所受到的辐射就越少。可选购测试架作为测试样品过程中一种附加的屏蔽装置，反向散射屏蔽附件也十分有效，对于某些应用特别适合。

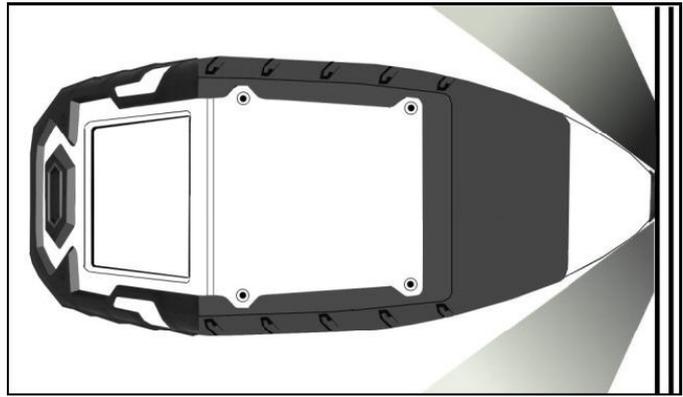
## 1.2 辐射束分布

设计NITON XRF 分析仪时，放在第一位考虑的就是使用安全。尽管如此，我们在使用仪器时依然要注意安全，这样才能保证操作者及其周围人员的人身安全。

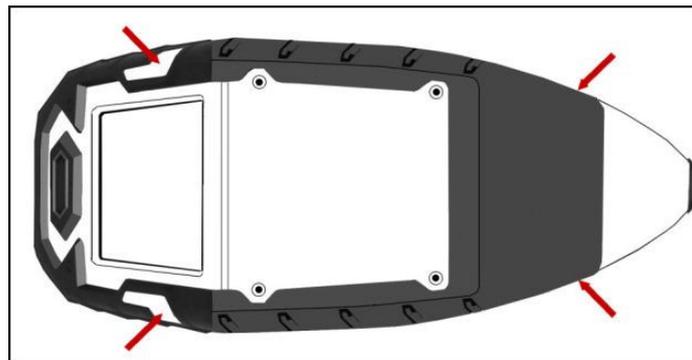
主辐射束是仪器前端测量窗口发出的定向辐射束，该辐射束含有很高的强度。次辐射束，或叫离散辐射束，其强度较主辐射束大大降低。



主辐射束方向



次辐射束方向



快门开启指示灯

X射线管打开后，仪器上面的4个警告灯会不停的闪烁。

**警告：**要对X射线给予足够的重视。在测量过程中，手的位置不要靠近测试窗口。当仪器快门打开后，绝对不能将仪器指向自己或任何人。绝不能顺着主辐射束的路径观察测试窗口。

**警告：**当出现没有按下扳机，X射线管就启动这种极端偶然情况时，请立即拆下仪器的电池，即可关闭X射线管，并请立即通报NITON公司授权的当地后服务中心。

## 1.3 安全测试样品

### 测量小样品

小样品是指那些尺寸比测量窗口小的样品。测量小样品有一定的危险性，因为它们体积小，不能阻挡所有的射线。若将小的样品放到一个工作界面上测试，分析仪可能会接收到有关工作界面的一些数据，从而对测试结果造成影响。测试架是安全准确地分析小样品的有效工具。

### 测量形状不规则的样品

测量形状不规则的样品时，可能无法压住仪器前端的接触按钮，或者因为样品不能完全盖住主辐射束而造成额外散射。使用反向散射屏蔽装置是分析不规则样品时减少辐射泄露的安全方式。

### 测低密度材料（如塑料）

X射线在穿过密度较高的材料时，强度在很大程度上被削弱了，而在穿过诸如塑料这样的低密度材料时，强度被削弱的程度相对较小。这就导致了散射辐射具有较高的强度。如果需要经常测量低密度的样品，就应该考虑使用测试架、反向散射屏蔽装置或其它等效装置。

## 2、控制面板



仪器的控制面板位于触摸屏下方，控制面板由一个4方向键和两个控制键组成。操作仪器时，既可以使用控制面板，也可以使用触摸屏来切换菜单，仪器还配有触屏笔。使用4方向键可以控制屏幕上的光标移动来选择菜单选项。清除/确认键位于四方向键的右侧，开机/关机/退出键位于四方向键的左侧，当按下开机/关机/退出键后马上松开时，作用就是“退出”，可以从当前菜单系统直接退回到上一级菜单。开启仪器时，需要持续按住开机/关机/退出键直至仪器上的指示灯点亮（约3秒钟），关闭仪器则需要持续按住开机/关机/退出键直至仪器关闭屏幕即可。

### 3、开机

装好电池后，按住开机/关机/退出键，待LED警示灯闪烁后松开，仪器将自动启动，并进入登陆界面，点击触摸屏上任意位置继续操作。



如下图所示，任意点击触摸屏后，出现警告，告知仪器在分析样品时存在X射线辐射，点击“**Yes**”确认，同意使用仪器。然后输入初始密码“1234”，再点击“**进入**”，即可登陆仪器，进入主界面。



## 4、仪器操作指南

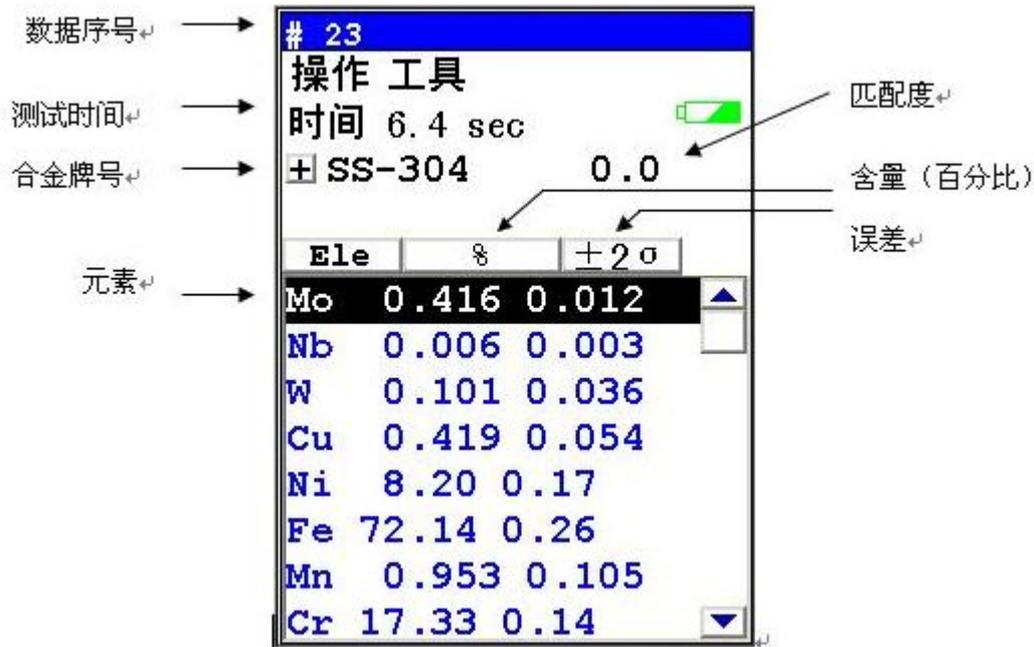
### 4.1 分析

分析样品前，先在主菜单中选择“样品类型”，例如：选择“金属”，再选择“常见金属”就可以分析金属样品了。

下图中选中“金属”后，还可以选择1到4个分析模式（显示哪些模式取决于用户订购的仪器配置）。



将被测样品置于测试窗口前，扣住触发扳机即开始测试，松开扳机测试结束。仪器将显示测试结果，每次测试结果仪器都会自动保存，测试结果显示如下图：



仪器会自动将测试数据按数据序号保存。保存的测试数据一般包含以下信息：测试时间、合金牌号、匹配度、元素名称、含量以及测试误差。

**测试时间：**扣住扳机开始测试到松开扳机结束测试的时间。

**合金牌号：**仪器将自动根据测量结果中各元素含量范围判断被测样品所属的合金牌号，如果仪器标准牌号库中无相应牌号，仪器将显示为“No Match”。仪器标准牌号库预置存储有超过460个ASTM标准合金牌号。

**匹配度：**表明被测样品符合标准牌号的匹配程度。该值越小表明匹配越好。一般而言：0-2表示完全匹配，2-4表示匹配良好，大于4表示不匹配。

**元素名称/含量：**测试结果显示主要元素的成分含量，显示单位可设置为%(百分含量)和PPM(百万分之一)。

**误差：**仪器显示的分析误差为±2σ误差，即为95%的置信区间。

点击牌号前边的“+”号将显示该合金牌号在ASTM标准中的详细定义，如下图：

Alloy Match View

XL2\_6.5.2.alb  
SS-304

元素	Min	Meas	Max
Be	0.00	-	0.00
C	0.00	-	0.00
Al	0.00	0.000	0.00
Si	0.00	-	0.00
S	0.00	-	0.00
Ti	0.00	0.024	0.10
V	0.00	0.018	0.00
Cr	17.00	18.00	19.00

HELP OK

Alloy Match Help

Color: Result

Black- Within Spec  
Red - Out of Spec  
Blue - Tramp Elem  
Brown- Below LOD

OK

点击“HELP”则显示各颜色的定义：

- Black 黑色 在标准范围内
- Red 红色 超出标准范围
- Blue 蓝色 不该出现的元素
- Brown 棕色 小于检测限

### 输入被测样品信息

为了方便日后查找分析结果，建议用户在测试样品之前输入被测样品的详细信息。点击“数据输入”即可进入数据输入界面，点击右侧小键盘可输入被测样品的相关信息。

准备测试

SAMPLE

HEAT

LOT

BATCH

MISC

← →

Data Entry

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
q	w	e	r	t	y	u	i	o	p
a	s	d	f	g	h	j	k	l	-
z	x	c	v	b	n	m	.	shift	
backspace		space		clr		return			

样品名 →

温度 →

批次 →

批量 →

其它 →

## 4.2 样品类型

在主菜单点击“样品类型”可以选择测试模式。点击“样品类型”后屏幕显示如下图所示，显示的项目取决于用户订购的仪器配置，如有需要请联系本公司。



点击“金属”可以进入金属测试菜单。

点击“塑料”可以进入塑料测试菜单。

点击“土壤&矿石”可以进入土壤&矿石测试菜单。

点击“消费品”可以进入消费品测试菜单。

点击“指纹光谱”可以进入指纹光谱采集和匹配菜单。

## 4.3 系统

在主菜单点击“系统”就可以进入系统菜单。在此可以更改时间和日期、查看仪器规格信息、设置蓝牙传输、设置打印机、设置提示音、选择显示语言、开启屏幕翻转、校正触屏、调节屏幕亮度、修改图标尺寸等常规设置。



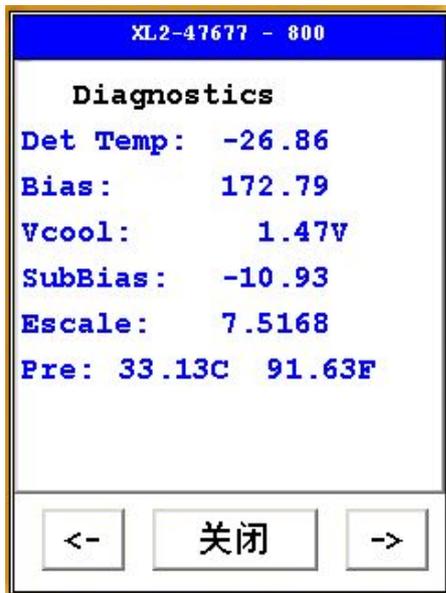
点击“时间&日期”可以更改时间和日期。

点击“规格信息”可以查看仪器信息：



XL2-37464	仪器序列号
XL2 800	仪器型号
05/05/10 17:26	当前日期和时间
SW Ver	操作系统版本号
FPGA	FPGA 版本号
Factory QC	工厂校正时间
Energy Cal	探头自校正时间
Battery	电池电量
System Check Reminder	提醒探头自校正时间 (天)
<- / ->	上/下翻页

点击“->”后屏幕将显示仪器硬件信息:



		此值范围
Det Temp	检测器当前温度	-25 ± 3°C
Bias	检测器偏压	175 ± 10V
Vcool	检测器制冷电压	2.0 ± 1.0V
SubBias	检测器前置放大器偏压	-11 ± 3V
Escale	能量标尺	6 至 9 之间
Pre	前端温度 (摄氏度 / 华氏度)	

点击“<-”返回前页，点击“关闭”，关闭“规格信息”屏幕。

点击“蓝牙”可以设置蓝牙，可以实现通过蓝牙传输数据。

点击“打印机”可以设置打印输出数据。

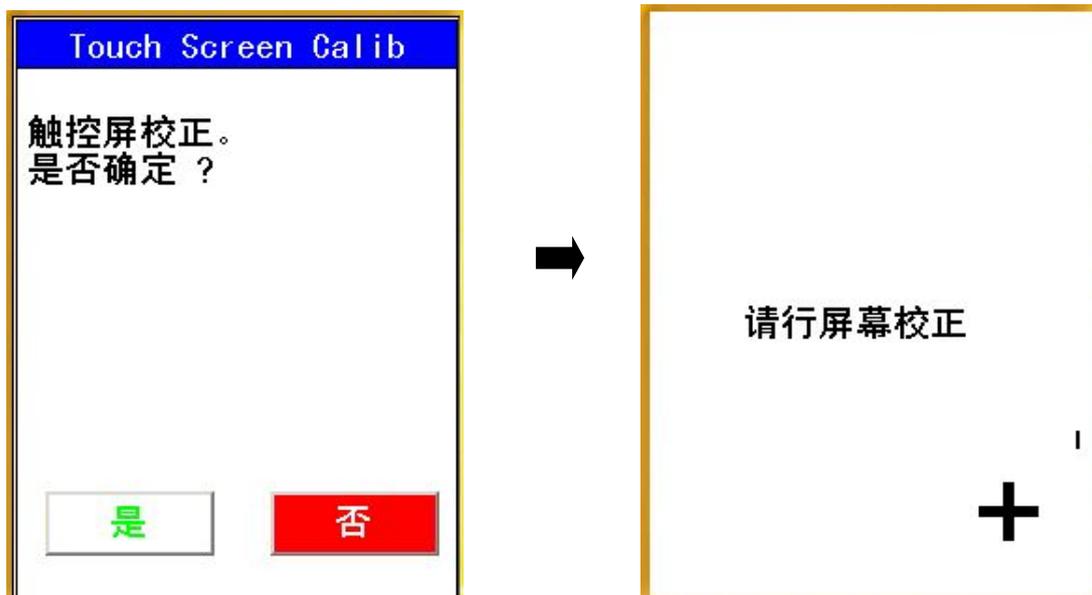
点击“提示音”可以在不同模式下设置，用声音提示测试时间和牌号匹配。



点击“语言”可以选择屏幕上显示的语言。

点击“屏幕翻转”可以将屏幕上下翻转。

点击“校正触屏”可以重新校准触摸屏。



校准触摸屏的步骤如下：

1. 点击“校正触屏”图标。
2. 屏幕提示是否校准触控屏，选择“是”。
3. 屏幕会显示“请行屏幕校正”并出现十字叉，用触屏笔依次点击十字叉中心，全部点击完毕之后，即完成了触摸屏的校准。

**注意：**如果触摸屏失效，就需要使用控制面板上的四方向键进入屏幕校正菜单来重新校准屏幕。

步骤如下：

1. 按住开机/关机/退出键重新启动仪器。

**注意：**从这一步起不要再碰触摸屏。

2. 按确认键，显示警告提示。
3. 通过控制面板上的四方向键来移动光标到“YES”选项上，该选项变成绿色，

按确认键，进入密码输入界面。

4. 通过四方向键来移动光标，在数字键盘上选择密码的第一个数字，选中后，按右边的确认键，密码的第一个字母便出现在屏幕的左下方，以此类推，直到输完密码，按确认键，即可进入主菜单。
5. 用四方向键移动光标到“系统”图标后按确认键，进入系统菜单。
6. 进入系统菜单后，用四方向键移动光标到“校正触屏”图标后按确认键。
7. 用四方向键移动“YES”上后，按确认键，即可进入触摸屏校准界面。

**注意：**余下的步骤要通过触摸屏来完成。

8. 屏幕会显示“请行屏幕校正”并出现十字叉，用触屏笔依次点击十字叉中心，全部点击完毕之后，即完成了触摸屏的校准。

校准触摸屏以后，触摸屏应当可以正常工作了。否则，请重复以上步骤重新校准。

点击“屏幕亮度”可以调节屏幕亮度。



选择红色[-]键滑动条将向左移动，屏幕会慢慢变暗，选择绿色[+]键滑动条将向右慢慢移动，屏幕逐渐变亮，调节到与环境最适应的亮度，选择“关闭”将保存当前状态并返回到应用菜单。一般情况可以使用30%~50%，强光对比时可调亮屏幕，增强视觉效果。

点击“图标尺寸”可以更改屏幕上显示的图标大小。



## 4.4 数据

在主菜单点击“数据”可实现数据管理。



### 查看数据

仪器自动保存每次测试数据，并按先后顺序排列。在数据的左上角有每个数据的顺序号，按左右方向键可切换数据顺序号查找数据。

## 删除数据

点击“删除数据”进入删除数据界面。

删除数据有三个选项：

**删除所有数据：** 删除仪器内所有数据，包括分析结果、光谱标识等，并格式化存储器。

**删除读数：** 删除仪器内所有分析结果及自校正数据。

**删除指纹：** 删除仪器内所有指纹数据。

点击相应的删除选项，然后点击“**Yes**”，确认删除。

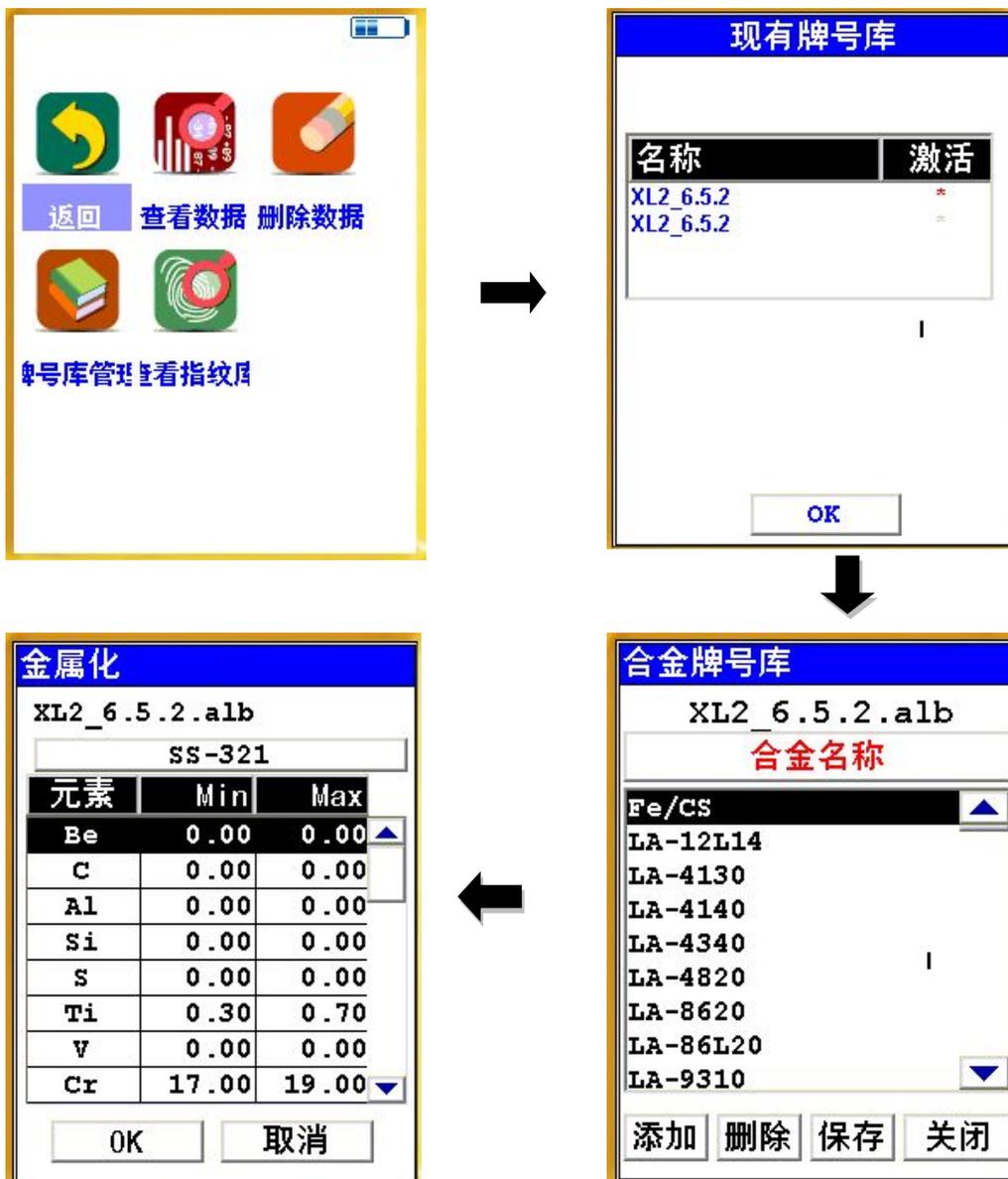
**建议：** 先将分析结果下载到电脑保存后再将仪器内读数删除。

一般使用“删除读数”来快速删除数据，每个季度使用“删除所有数据”来重新格式化系统存储器。

**注意：** 在数据删除过程中，不要关机或断电！

## 牌号库管理

点击“牌号库管理”屏幕将显示现有数据库，在此还可以查看合金牌号的金属化学成分范围，用户亦可自行对合金库编辑，添加、删除或修改合金牌号。



NITON XL2 仪器中包含两个内容完全一样的牌号库：主库 XL3T\_6.5.2.alb，辅库 XL2\_6.5.2.clb。

**注意：**请在辅库中自行修改或添加新合金牌号，保持主库内容不变，这样即使操作失误，也可以通过重新上传牌号库的方法恢复辅库中原来的内容。

添加新牌号合金步骤如下：

1. 在现有合金牌号库屏幕，点击辅库，屏幕会显示XL2\_6.5.2.clb，点“添加”，屏幕会要求输入新合金名称，如：添加A350合金，输入完名称后按回车键（Return），可以看到A350合金已经添加到合金名称列表中。



2. 在合金名称列表中选中A350，点“添加”，则屏幕显示变为下图所示，用户可以根据该牌号种各元素的含量范围修改右侧“Min”与“Max”中的数值，对于无要求的元素数值可以保持为“0”。

**注意：**一定要输入基体元素含量。

基体元素含量按照以下公式计算： $Min = 100\% - \text{合金元素的最大量}$

$Max = 100\% - \text{合金元素的最小量}$

添加新牌号后，点“OK”即可。



## 4.5 高级设置

在主菜单点击“高级设置”进入高级设置菜单。



### 元素归类

在此可以设置测试过程中各个滤波片的工作时间。测试多个元素时可能需要使用多组滤波片，点击滤波片前的“？”可以查看此滤波片侧重分析的元素。



### 定时自动切换

勾选此选项，仪器将依据设定的时间切换滤波片。测试任何样品时均可勾选此选项。此功能的优点是充分分析被测样品，缺点是分析时间较长。

如不勾选此选项，仪器将依据测量结果判断出的合金牌号，再根据牌号库中此合金牌号所设定的时间来切换滤波片。如合金牌号需要严格控制低范围元素（Cr、V、Ti），仪器将在主范围滤波片测试完成后自动切换到低范围滤波片。如合金牌号对低范围元素（Cr、V、Ti）要求不严格，则不需要使用低范围滤波片来测试低范围元素，仪器将只使用主范围滤波片测试。不勾选此选项能缩短测试时间，缺点是测试不够充分，特别是对某些控制低含量的低范围元素（Cr、V、Ti）时测试不够准确。

## 元素排序



点击“元素排序”可以设置不同分析模式下各元素的显示顺序。

勾选“下载排序”后，将数据下载到电脑时，电脑上显示的数据顺序将与仪器上设置的各元素显示顺序一致，不勾选将按默认显示顺序下载。

选中关注的元素，点击屏幕右侧的上下箭头可以调整元素的显示顺序，点击下边的下拉箭头设置元素的显示状态，可选择正常显示、优先显示和隐藏。

## 元素限定值

点击“元素限定值”可以设置不同分析模式下各元素的上下限。

仪器将根据设置的限定值来判断被测样品元素含量是否满足设定范围并用不

同颜色显示符合状态。如图所示，在常见金属模式下设置钼（Mo）的含量范围为6~10，如被测样品中钼的含量在此范围内，仪器将钼的测量结果显示为绿色。如若不在此范围内，则有可能是黄色（误差偏大）或红色（超限）。



### 显示单位

点击“显示单位”用户可自行设置各模式测试结果的显示单位：%（百分含量）或PPM（百万分之一），在此还可以设置各模式测试结果的置信区间。



## 开关设置



- 接触开关                      开启 / 关闭前端接触开关
- 简易扣扳机                  开启 / 关闭使用加长测试杆（非标准配置）功能
- 最大测试时间                设置单次最大测试样品时间，单位为秒

**注意：** 如果开关设置中勾选了接触开关，测量时，就需要将仪器前端的接触开关紧紧压住待测样品并扣住扳机，仪器才能开始测试样品，此时可以松开扳机，然而，一旦松开接触开关，分析将停止。

## 消费品

选择“消费品”图标将出现“消费品标准设置”界面。可以在此修改最小测试时间和涂漆产品超标界限。选“RoHS标准”或“消费品类”时，如果最小测试时间区域呈灰色，则不能编辑最小测试时间。



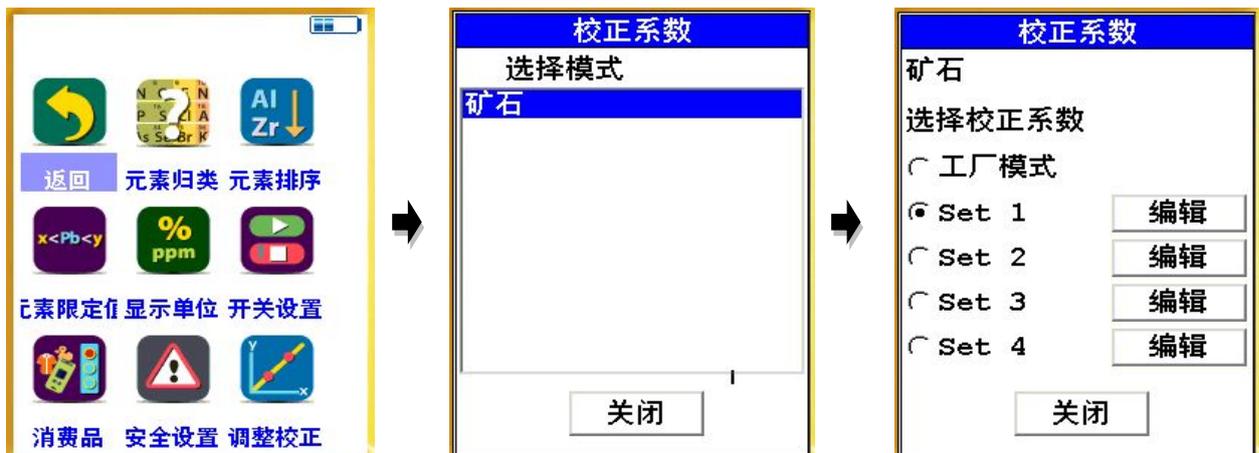
## 安全设置

选择“安全设置”图标，将出现“警告”。只有授予权限的用户才可以进入安全设置，否则阻止访问。默认的登录密码1234不能访问安全设置。通过“安全设置”可以设置是否使用安全锁，目前此功能项未开启。



## 调整校正

选择“调整校正”图标，能够调整土壤/矿石模式的校正系数，详见“土壤/矿石模式”。



## 4.6 系统自检

点击“系统自检”，屏幕会出现提示“是否执行系统自检？”，确认后系统才开始自检，当自检进程达到100%时，屏幕会显示当前仪器系统是否正常。



通过系统自检可自动修正环境对仪器分析结果的影响。尤其在下列情况下，建议使用仪器前先做仪器系统自检：

1. 仪器使用环境温度变化很大时
2. 测试数据比以前有较大偏差时
3. 长时间未使用仪器，再次使用时
4. 正常使用3天左右需要做一次系统自检

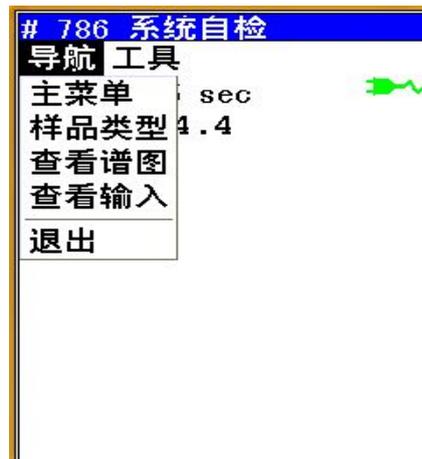
## 4.7 退出

点击“退出”，屏幕将返回登录屏幕。



## 4.8 导航菜单

通过导航菜单可以实现仪器各项功能的快速切换。



## 4.9 工具菜单



### 向前平均

是指从这个数据开始向前平均测量数据。先通过数字键盘，选择好要平均的数据个数，在测试之后，仪器会自动计算出这些数据的平均值。例如：在数字键盘上输入3，当三次测试完成后，仪器会自动计算平均值并存储，并按照这种方式继续工作。

Element	%	± 2σ
<b>Avg 1 of 3</b>		
Mo	0.632	0.036
Nb	0.915	0.034
Zr	0.114	0.013
Cu	0.432	0.060
Ni	8.53	0.19
Fe	67.07	0.30
Mn	1.75	0.14

Element	%	± 2σ
<b>Avg 2 of 3</b>		
Mo	0.447	0.024
Nb	0.656	0.023
Cu	0.520	0.059
Ni	9.32	0.18
Co	0.291	0.144
Fe	69.52	0.27
Mn	1.73	0.12

Element	%	± 2σ
<b>Avg 3 of 3</b>		
Mo	0.500	0.026
Nb	0.661	0.024
Zr	0.014	0.006
W	0.074	0.036
Cu	0.538	0.060
Ni	9.28	0.18
Fe	69.28	0.27

Element	%	± 2σ
<b>Avg of 549-551</b>		
Mo	0.526	0.029
Nb	0.744	0.027
Zr	0.043	0.008
Cu	0.497	0.059
Ni	9.04	0.18
Fe	68.63	0.28

向前平均举例

## 向后平均

是指从最后一个数据开始平均测量数据。通过数字键盘，选择好要平均的数据个数，仪器会自动计算出这些数据的平均值。例如，最后一个数据的顺序号是#15，平均的数据个数选择3，则仪器会自动计算出#13，#14，#15的平均值，平均后的结果显示的顺序号为#16。

**注意：**必须在同一模式下对同一样品的测量结果才能取平均，否则，数据会出错。

如果不需要计算平均值，请及时关闭此功能，否则，数据会出错。

## 开启和关闭光谱

在工具菜单，有开启和关闭光谱功能选项，用来实现样品分析过程中获取测试数据的同时实时观察谱图。



开启光谱举例

## 元素归类

在此可以设置测试过程中各个滤波片的工作时间（详见P18）。

## 检测铝/不检测铝



在合金分析中，当计算测试结果时，仪器对于不确定含量的轻元素通常被假定为铝，当仪器接收不到某些不能被激发的物体（如木头，塑料等）反射的X射线时，仪器也会把这些物体都误认为是铝。通过工具菜单切换选择“不检测铝”则可以在计算分析结果时不再将这些物体含量认为是铝元素含量，只显示仪器所测试的样品中各元素的含量，从而过滤掉这些物体的反射噪声，避免衬托物对分析结果的干扰。

当测试样品尺寸小于测试窗口，如样品可移动，建议将样品放置在测试窗口，向上举起仪器测试样品。贵重物品如果必须放置在木头或塑料等衬托物上测试，一定要打开“不检测铝”功能，避免衬托物对分析结果的干扰。

**注意：**“检测铝”为仪器默认状态，对未检出的元素总量将计算为铝。

## 开启/关闭LEC

LEC（Light Elements Concentration）是轻元素含量的缩写，主要指Al、Si、Mg、S、P、Be、B、C等轻元素。XRF分析仪采用FP快速算法，各分析元素的含量总和为100%。如果被测样品中含有上述轻元素，当关闭LEC功能时，则被测样品中所有这些轻元素的含量会按照不同的权重分别加到合金中其它分析元素上，

这样，其它分析元素的测试结果将会偏高；当开启LEC功能时，在测试过程中，仪器首先识别出合金牌号，然后在牌号库中检查此牌号合金中是否含有轻元素，如果含有轻元素，则依照ASTM标准中此牌号应含的轻元素含量均值的总和，将其用LEC的形式显示，从而在测试结果中自动扣除了轻元素含量，使得测试更准确。

## 设定合格/超标

设定合格/超标功能用于快速筛选两个或多个合金牌号。步骤如下：

1. 选中“开”开启此功能，设置分选条件：

Pass Multi	多个通过	Fail Multi	拒绝多个
Pass Single	单个通过	Fail Single	拒绝单个

一般建议使用Pass Multi 或Fail Multi选项。

2. 选择合金牌号

选中要分选的合金牌号，点击“添加”将其添加进右边空白框，然后点击保存。例如：设置SS-304通过，设置完毕点击“保存”，然后点击“关闭”，屏幕又返回“准备测试”屏幕。



3. 测试

在“准备测试”屏幕，点击“数据输入”即可输入样品名称，并开始测试未知样

品，根据测试结果，仪器将判断样品是否符合要求，并用不同颜色显示。绿色表示合格，红色表示超标。

# 30			
操作 工具			
时间 3.3 sec			
± SS-304		0.0	
Pass			
Ele	%	+2σ	8mm
Mo	0.398	0.022	
Cu	0.408	0.100	
Ni	8.54	0.32	
Fe	71.92	0.47	
Mn	0.861	0.190	
Cr	17.46	0.26	

# 31			
操作 工具			
时间 4.2 sec			
± SS-321		0.0	
Fail			
Ele	%	+2σ	8mm
Mo	0.081	0.008	
Ni	8.66	0.24	
Fe	71.69	0.35	
Mn	0.868	0.140	
Cr	17.94	0.20	
Ti	0.490	0.086	

### 切换牌号库



从工具菜单按钮选择“切换牌号库”可以将当前牌号库切换到其它牌号库。NITON XL2 仪器中包含两个内容完全一样的牌号库：主库 XL2\_6.5.2.alb，辅库 XL3T\_6.5.2.clb。选择“切换牌号库”可以实现主库 / 辅库之间的循环切换。

## 4.10 指纹光谱

在主菜单点击“样品类型”后，再点击“指纹光谱”，即可进入指纹光谱模式。该模式是为快速分选大量混料而设计的。用户可以先采集某一材料的指纹光谱，将其存储在指纹光谱图库中。选中“指纹匹配”功能，测试混料时，仪器会迅速将当前材料的光谱与指纹光谱图库中的光谱对比，并报告匹配结果，此模式的典型测试时间是2~3秒钟，是处理大量混料的理想工具。



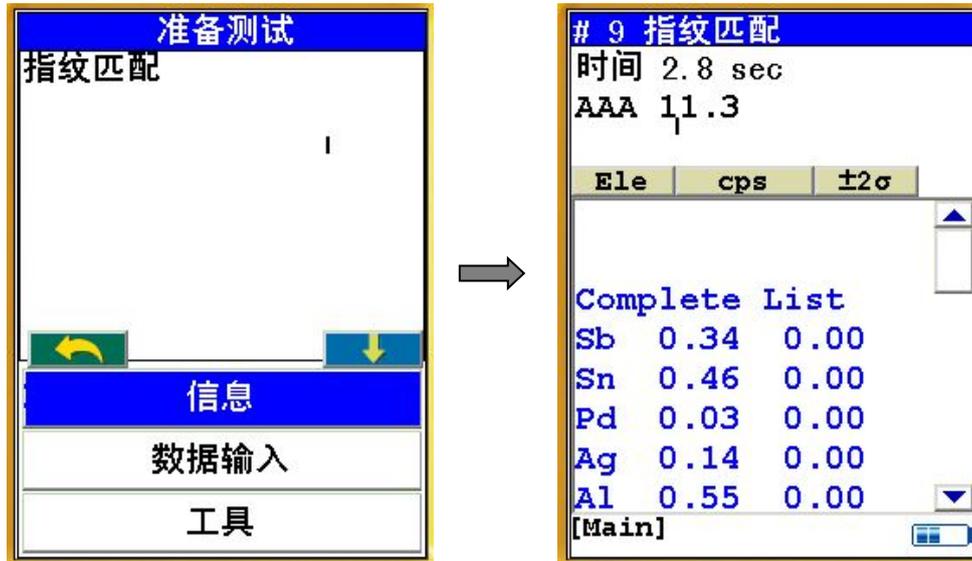
### 指纹采集

选中指纹采集，为将要分选的材料命名后，就可以开始采集参考样品的光谱指纹了，参考样品必须能够代表要分选的材料特征。建议采集时间为20秒，采集停止后，屏幕会出现提示框“是否保存读数？”，选择“是”，则该材料的指纹光谱就存储在指纹光谱库中了。例如：下图中对将要分选的材料命名为AAA。



## 指纹匹配

在主菜单点击“样品类型”后，点击“指纹光谱”，再选择“指纹匹配”，即可进入指纹匹配模式。在此可以直接测试，仅需要2~3秒钟，仪器就能够判断出被测材料是否与已知材料相匹配。例如：下图中显示当前测试的材料与AAA相匹配。



**注意：**在指纹采集和指纹匹配过程中，屏幕上显示的是样品中各元素的每秒计数率（CPS），不是百分含量。

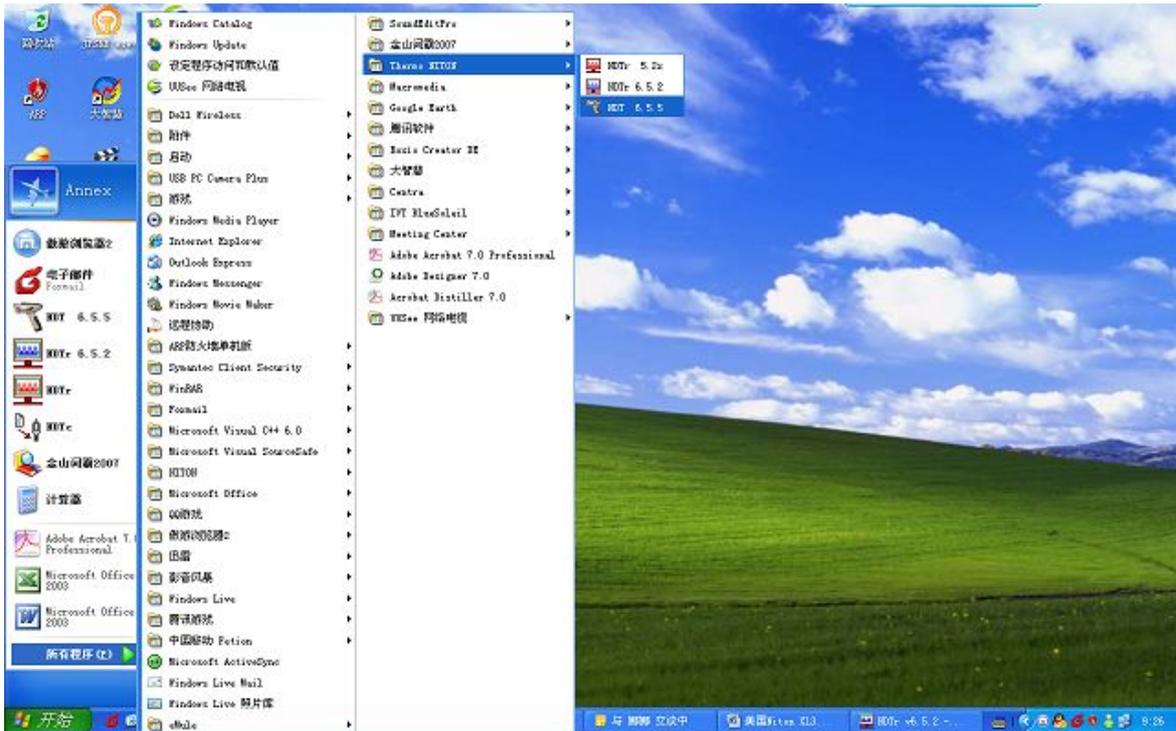
## 5、NDT 软件

将NITON公司随仪器提供的应用软件光盘放入光驱内，计算机将自动启动光盘，点击“下一步”(Next)，开始安装此软件。软件将自动安装在C: \\ Program File 中，鼠标指到“开始”中的“所有程序”，可看到“Thermo Niton”的子选项，点击该选项，将出现如下图所示三个程序选项：

NDTr 5.2x    XLt系列分析仪同步操作控制程序

NDTr 6.5x    XRF系列合金分析仪同步操作控制程序

NDT 6.5x    测试数据下载、打印/合金库上传、下载程序，向下兼容以前的所有版本



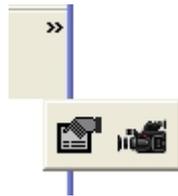
## 5.1 NDTTr 同步操作

### 1. 用数据线将仪器与计算机相连接

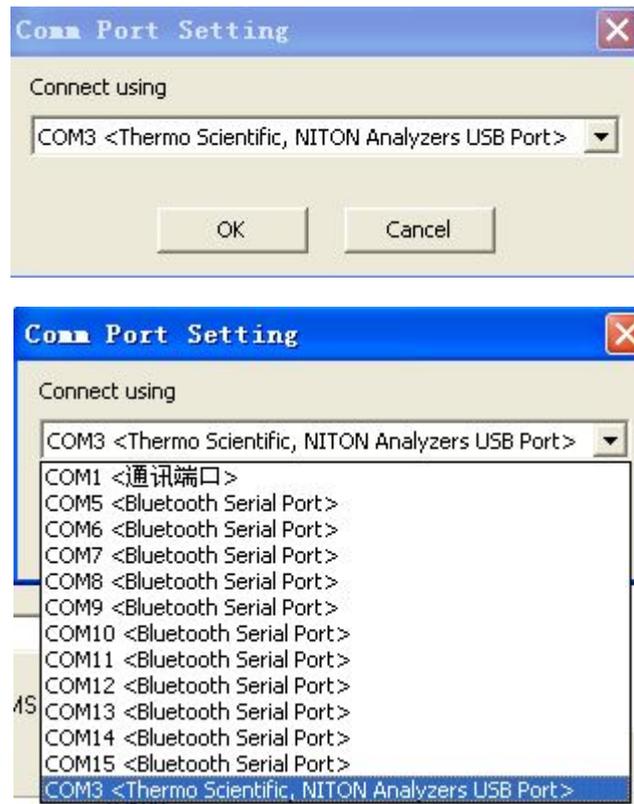
运行 NDTTr 程序。

### 2. 设置 (Setting)

点击上图右侧的向右箭头可出现两个子选项：“设置 (Setting)”和“摄像机 (TV View)”见如下图。



点击设置 (Setting) 后屏幕显示如下图:



选择所连接的COM端口后，点击“OK”确认连接，此时，计算机屏幕显示应

当和仪器屏幕显示画面相同，并能够同步切换。

**注意：**如使用USB数据线将仪器与计算机相连接，则需另装驱动才可使用。  
驱动程序在应用软件光盘内。

### 3. 使用NDTr



**Start:** 开始测试;

**Stop:** 停止测试

**Batch:** 批量测试

**Connect:** 连接

**Disconnect:** 断开

**DownLoad:** 下载

## 5.2 数据下载打印

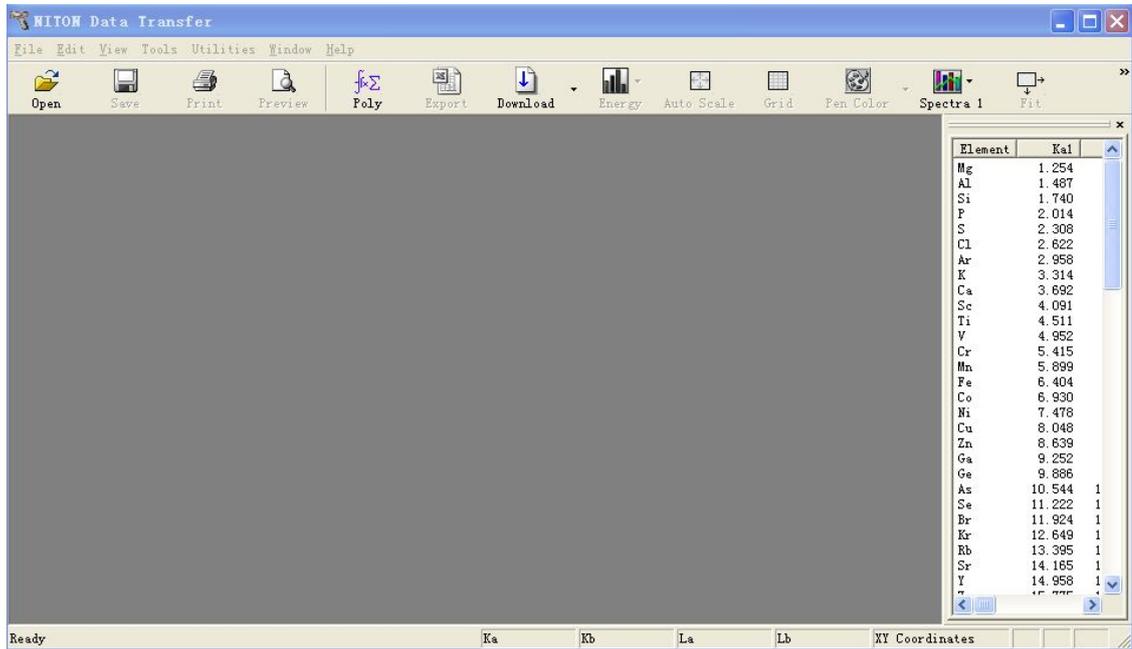
### 离线下载

1. 确保仪器已经连接到电脑上。

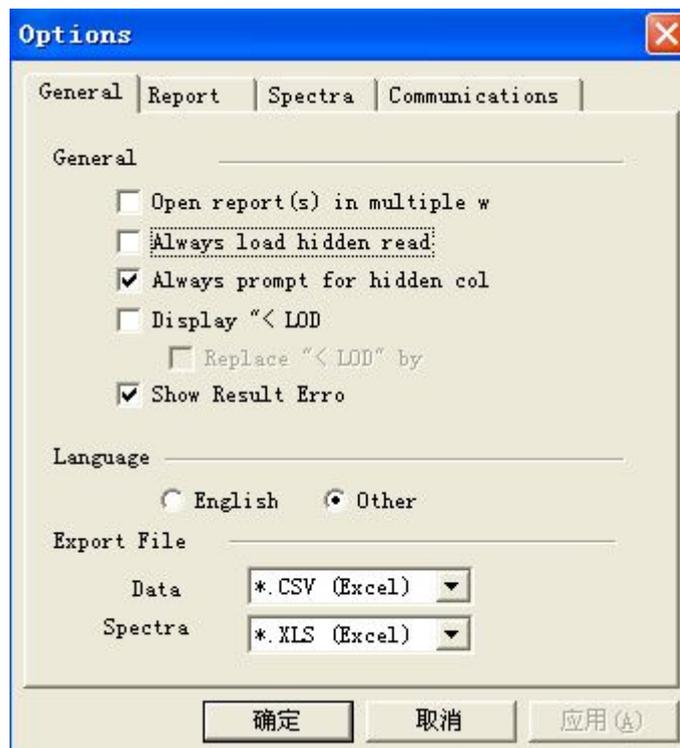
2. 开启分析仪。

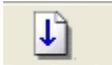
**注意：**仪器开机后，至少要等到自检结束才能开始下载数据。

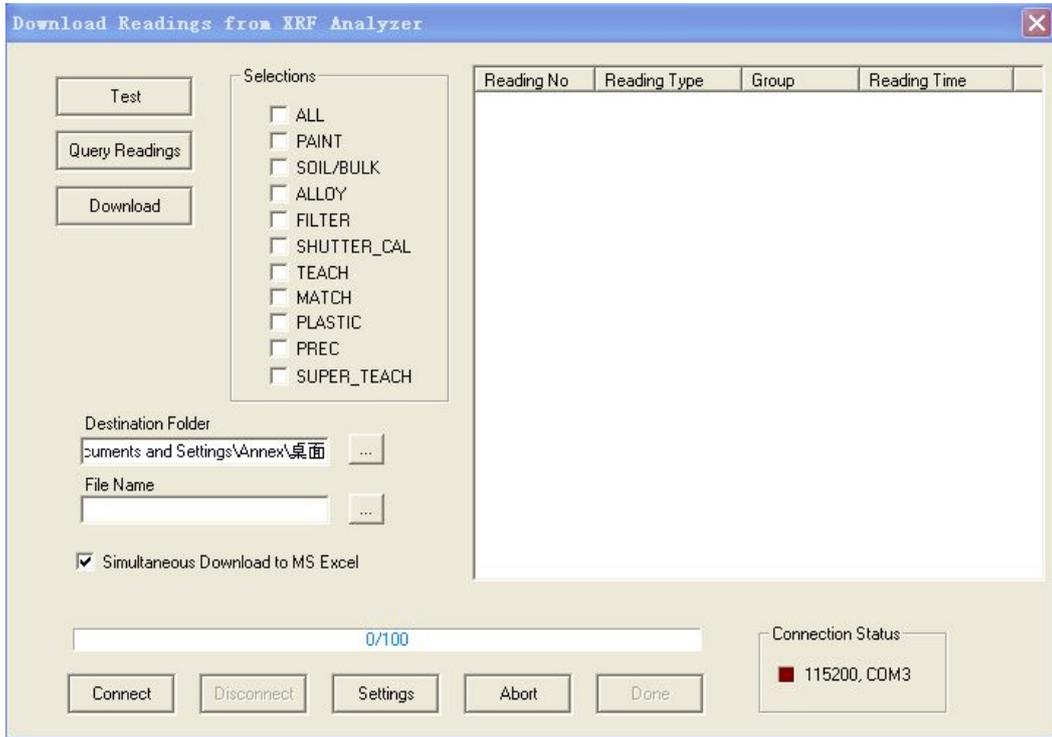
3. 打开NDT软件，如下图：



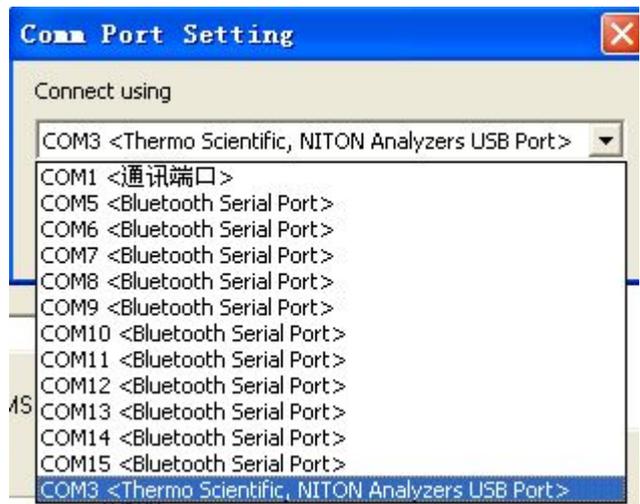
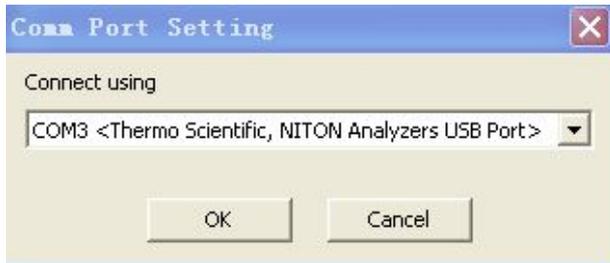
4. 点击“Tools”下拉菜单中的“Option”选项后，屏幕显示如下图。对于非英文操作系统请将“语言（Language）”选择为“Other”

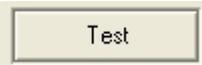


5. 点击中间  Download 屏幕显示如下:



6. 点击 , 可以设置连接端口, 点击“OK”确认, 然后点击  实现仪器与计算机通讯。



7. 点击  检查仪器与计算机的连接状态，如果连接成功，屏幕显示如下图：



如有不同请检查：

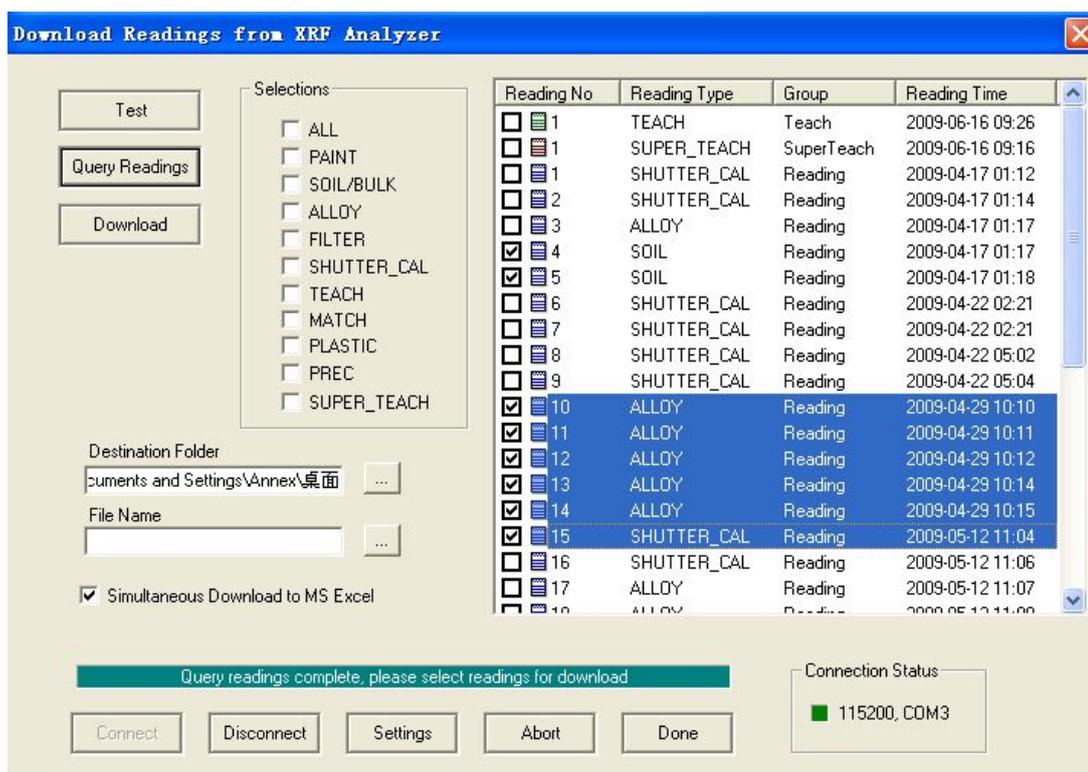
仪器是否开机

数据线是否接触良好

通讯端口是否选择正确

如果使用的是USB数据线，是否已经安装了驱动程序

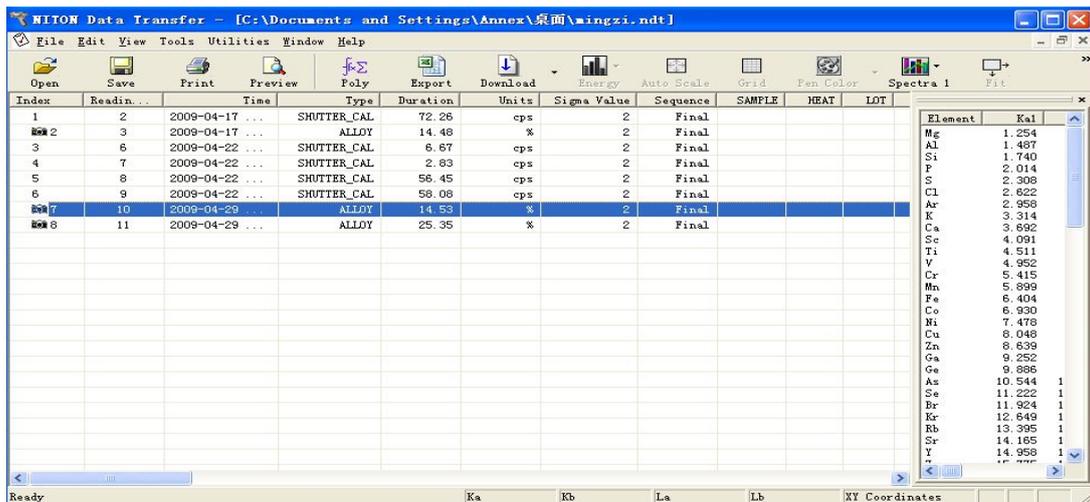
8. 确认连接正常后，点击  查询仪器内存储的测试数据，选择所需要的数据。



9. 设置存储路径和存储文件名。如果文件名下面的选项框设置为√，则在数据下载完成后自动输出MS Excel格式文件，这样会方便日后用MS Excel查看测试数据，一般建议不设置为√，这样节省下载时间。



10. 设置完成后点击  下载数据，此时仪器测试数据就开始下载到计算机里。需要自动输出MS Excel格式文件时，下载完成后，还要点击 ，才能生成MS Excel格式文件。



### 在线下载（测试过程中自动储存测试数据）

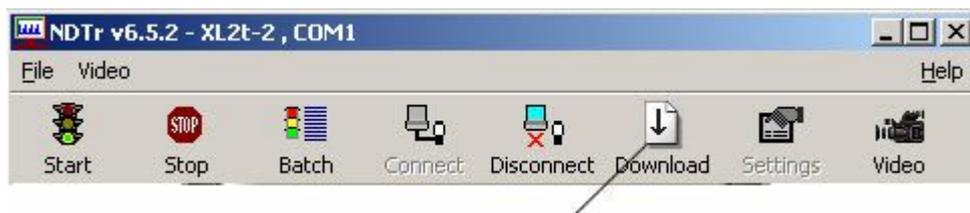
Niton XL2分析仪还可以将测试数据实时下载到电脑上。

要想实现实时保存数据，需要进行如下操作：

1. 开启分析仪，并确保仪器已经连接到电脑上。

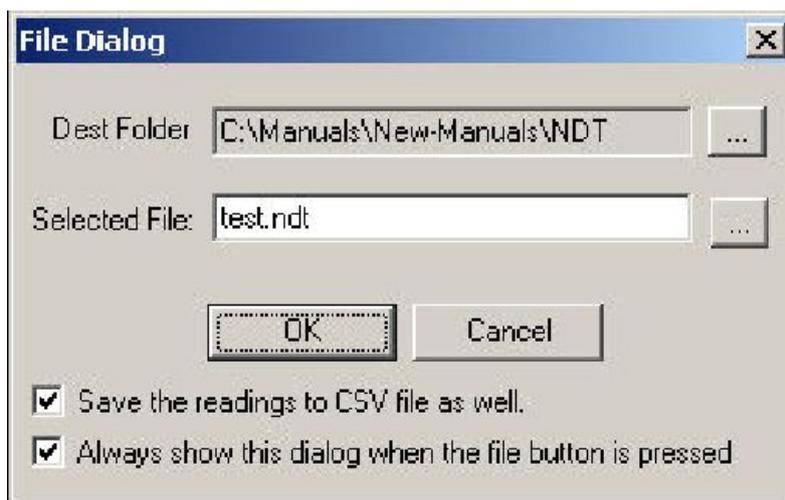
2. 运行NDTr程序。
3. 选定“Download（下载）”图标。

这种方式所生成的文件同样可以用NDT软件来读取，文件的扩展名为“.ndt”，它和离线下载的数据格式完全相同。同时还会生成一个“.csv”格式的文件，方便日后用MS Excel查看测试数据。



4. 改变在线下载的文件名。

选择“下载”（Download）图标后，将弹出一个对话框，在此可以改变储存路径和文件名。如果文件名下面的选项框设置为√，则在数据下载完成后自动输出MS Excel格式文件。



#### 注意:

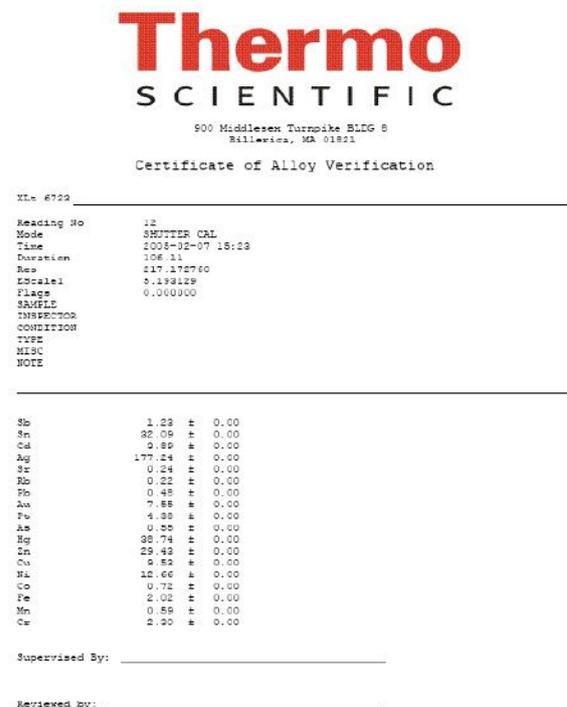
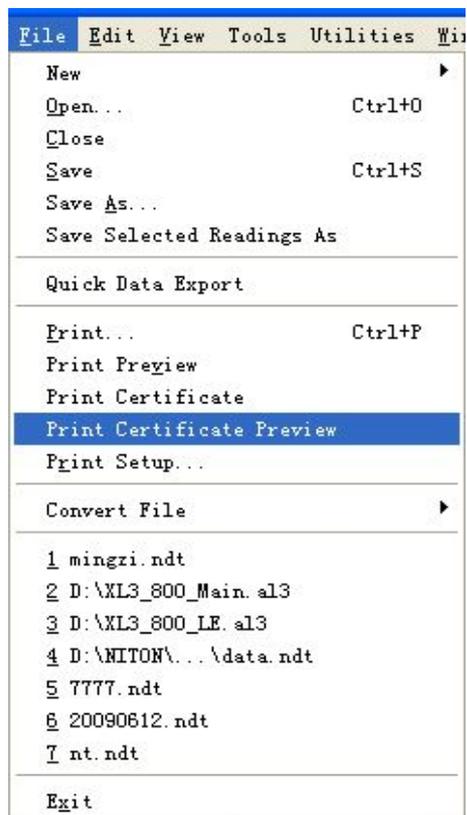
1. 当断开仪器与电脑的连接，又重新连接后，测试数据自动添加到先前设定的文件中。
2. 在线下载不会覆盖先前的任何测试数据。如果需要覆盖，必须首先清除先前的文件。
3. 如果连接已经断开，则在线下载不会继续添加测试数据到先前的文件中。

## 下载过程中常见的错误信息提示：

错误信息	解决方法
Couldn't open <a href="#">\\.\COM7</a> Error Code:2	选择正确的 COM 口。
The port <a href="#">\\.\COM2</a> is in use	选择正确的 COM 口。
Please Open the Port	点击“连接”（Connect）。
Hardware Not Responding Hardware Not Ready	启动分析仪。 如果已经连接好了数据线，检查数据线两端插头是否接触良好。 如果已经连接好了数据线，请选择正确的 COM 口。
The Serial Port connection failed: RFCOMM connection failed	检查电池电量。
WARNING: 38400 baud rate not supported.	检查数据接口。如果是连接存在问题，将分析仪和 NDT 软件设置的 baud rate（传输速率）都切换到 115200。
Incorrect Data in reading #XXX. Reading will be skipped. Error code: BOUNDARY_ERROR1.	表明电脑上运行的 NDT 软件和仪器的版本不相符。请使用相互匹配的版本，再下载数据。
WARNING: 115200 baud rate not supported.	请检查数据接口，如果是连接问题，将分析仪和 NDT 软件设置的 baud rate（传输速率）都切换到 38400。

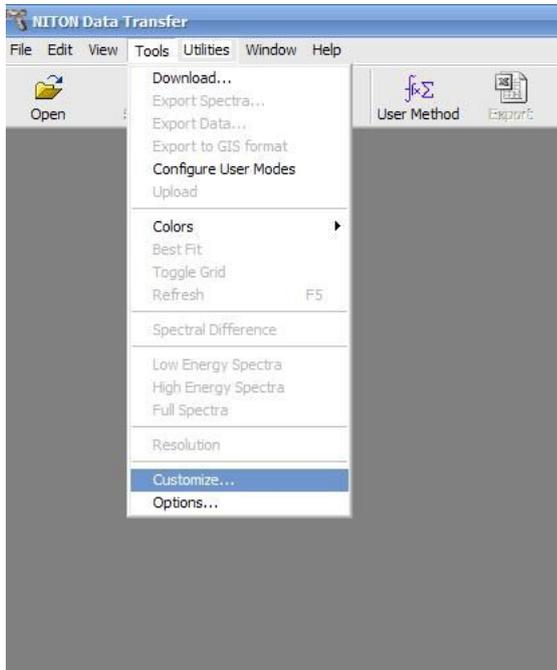
## 5.3 打印测试报告

可以将下载的测试数据打印出来，根据数据序列号（Reading No.）选中需要打印的测试数据，每次仅可打印一组数据。点击“File”下拉菜单中“Print Certificate Preview（预览打印证书）”，即可预览将要打印的测试结果。



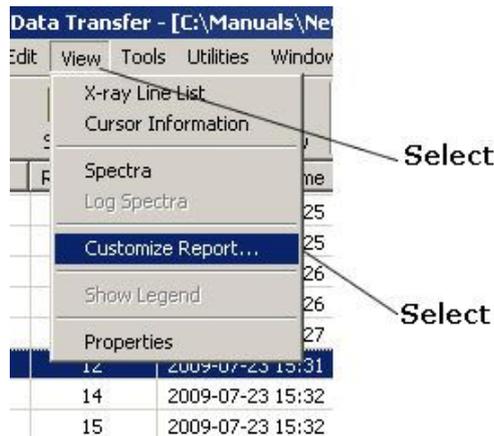
也可以自定义证书标题。点击“Tools”（工具）---“Customize”（自定义证明书格式）。例如：选择“Certificate Print”（证书打印）选项，可以输入公司标识（company logo），公司信息（company information），题头（headers）和题脚（footers），来制作自定义报告。上述区域在报告中都是可以修改的。比如，可以在公司地址区域加入检测地点，可以在“Company Fields Font Size Selector”（公司输入区域字体选择）设置公司名称/地址的字体，可以在“Headers & Footers Font Size Selector”（题头和题脚字体选择）设置题头和题脚的字体。

打印出的报告会显示所有打印选项中的内容。

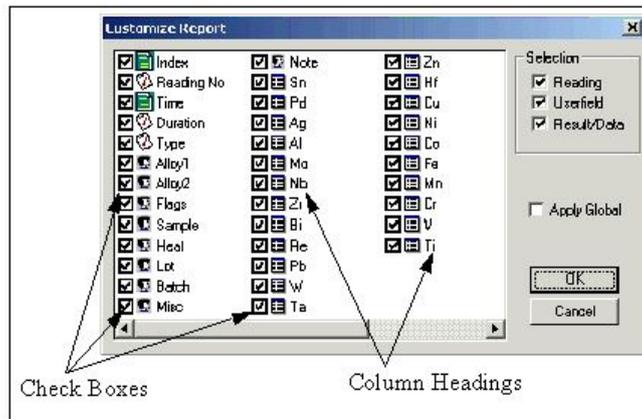


## 5.4 自定义测试报告中的栏目

1. 在NDT软件中，选择“View”（查看），点击“Customize Report”（自定义报告）。



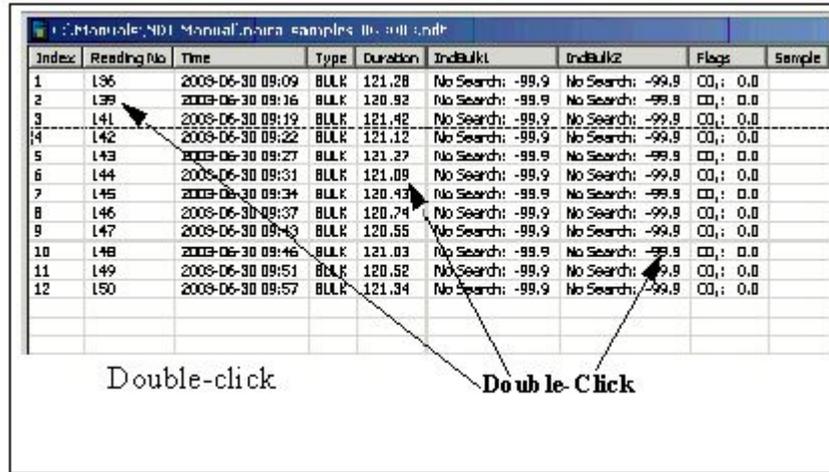
2. 通过勾选每个栏目前的小方框来定义报告中的栏目。



3. 如果想将这种自定义设置应用于所有的测试报告，请勾选“Apply Global”（应用全部）前的小方框。如果没勾选这一方框，那么，这一设置将只适用于当前报告。
4. 点击OK，测试报告中的数据将会按照自定义方式显示。

## 5.5 查看谱图

选中某行测试数据，双击鼠标左键，就可以查看该数据的谱图。



The screenshot shows a table with 12 rows of test data. Two arrows point from the text 'Double-click' to the first and second rows of the table. Another arrow points from the text 'Double-Click' to the fourth row of the table.

Index	Reading No	Time	Type	Duration	IndBulk1	IndBulk2	Flags	Sample
1	136	2008-06-30 09:09	BULK	121.28	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
2	139	2008-06-30 09:16	BULK	120.92	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
3	141	2008-06-30 09:19	BULK	121.42	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
4	142	2008-06-30 09:22	BULK	121.12	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
5	143	2008-06-30 09:27	BULK	121.27	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
6	144	2008-06-30 09:31	BULK	121.09	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
7	145	2008-06-30 09:34	BULK	120.43	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
8	146	2008-06-30 09:37	BULK	120.74	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
9	147	2008-06-30 09:43	BULK	120.55	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
10	148	2008-06-30 09:46	BULK	121.03	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
11	149	2008-06-30 09:51	BULK	120.52	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	
12	150	2008-06-30 09:57	BULK	121.34	No Search: -99.9	No Search: -99.9	CO: 0.0	

## 6、日常维护指南

### 6.1 电池和充电器

每台NITON XRF系列分析仪都随机配有两块电池。当电池完全充电之后，依照不同的工作要求，可以供电大约6~8个小时。使用随机提供的充电器给电池充电。

**注意：**新电池充电之前，一定要其内部剩余的电量完全用尽。充电时，当充电完成指示灯亮后，再延长1~2小时，以确保完全充电，这样做能够延长电池的使用寿命。。

**注意：**在开始测量样品之前，必须确定电池有足够的电量。

**注意：**请将电池存放在一个凉爽、干燥之处，应当避免阳光直射！

#### 电池的安装和更换

1. 将仪器手柄底端的按钮向前推，电池即可取出。
2. 取出无电电池，将满电电池从仪器手柄底端插入，将电池卡扣锁紧即可。  
请注意安装电池的方向，勿强行推入！

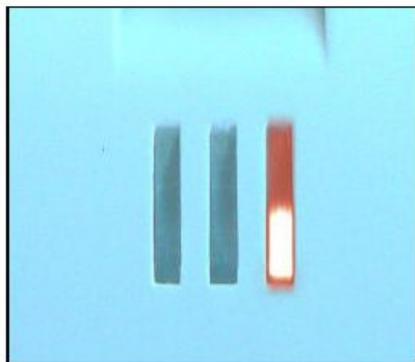
#### 给电池充电

给NITON XRF系列分析仪的电池完全充电大约需要6个小时。

1. 将电池从仪器上取下来
2. 充电时，电池上端朝下，将其放入充电器中并注意方向。

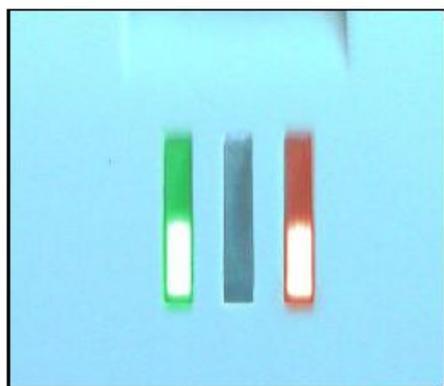
**注意：**请勿强行放入！

3. 充电器插入电源时红灯会亮，红灯为电源指示灯。



充电

- 4. 黄灯亮表示正在给电池充电。
- 5. 绿灯亮表示电池充电完成可以使用。



充电完成

**注意：**如果电池充分插入充电器，却只有红灯亮，这表明电池或充电器有故障。



充电器中的电池

**注意：** 不要将电池或充电器放在阳光下照射。

**注意：** 不要对电池充电时间过长。

## 6.2 仪器的维护、清洁和维修

为了确保NITON XRF系列分析仪具有良好的可靠性和优良的性能，必须要保证仪器的清洁，尤其是要注意清洁覆盖在分析窗口上的透明薄膜。可以用棉签小心擦拭透明薄膜，用软布清洁仪器的外表面。绝对不能使用清洁剂或溶剂擦拭仪器。如果窗口处的透明薄膜磨损、断裂或者被金属颗粒污染，请予以更换。请与美国NITON 公司授权的当地服务中心联系订购（部件号187-1555）。仪器的触摸屏也需要经常清洁，建议使用软布蘸镜头清洁剂擦拭，不要用水清洁仪器。

**敬告：** 除了仪器的外部清洁和更换透明薄膜窗口，所有其它项目的维护工作必须由美国NITON 公司授权的当地服务中心来完成。不要试图自行维修仪器。在保修期间，如果发现用户自己打开过仪器外壳，NITON 公司将不予保修。

## 6.3 更换透明薄膜窗口

1. 用十字改锥，将测试窗口板上方的2个螺钉拆下。
2. 取下面板并朝下放置，取下旧的窗口透明薄膜。
3. 清洁面板背面并安装新窗口。



## 6.4 存储和运输 NITON XRF 系列分析仪

NITON XRF系列分析仪是放在带锁的手提箱中运输的，这种手提箱防水、防摔，内有海绵衬垫。运输箱密码锁默认的开锁密码是：“0-0-0”，如果用户改变了开锁密码，请在仪器回运维修时通知美国NITON 公司授权的当地服务中心。



## 6.5 运输箱密码锁

改变密码锁开锁密码的方法：

1. 先用缺省开锁密码将锁打开，将锁扣向外拉出。
2. 锁扣旋转180度，然后向下推到底。
3. 压住锁扣旋转90度然后释放锁扣。
4. 使用拨号盘设置期望的开锁密码，然后将锁扣旋转90度，到达步骤2的位置。
5. 将锁扣拉出并旋转180度来进一步确认，这时，开锁密码已经更新了。

**注意：**不仅在运输仪器时要使用这种内有衬垫的手提箱，不使用仪器时，也请将仪器放置在手提箱中。

**注意：**如果回运仪器时不是放在手提箱中的，不适当的运输而导致仪器损坏的维修费用由用户承担。

**注意：**仪器在运输和存放时请取下电池。

## 附录 A

### 关于测量误差与数据结果的解释

#### 测量误差

不论采用何种方法的测量，都会产生测量误差。也就是说每次测量的结果会有所不同。

根据不同的测量条件以及所使用的测量技术，误差范围可大可小，但它永远不会是零。所以，任何测量结果都应该带有误差范围，不带误差范围的测量结果是根本没意义的。

通常，误差和测量值的单位是一致的，这种误差被称为绝对误差。绝对误差和测量值的比值，就是相对误差。

例如，一个铅锡焊料，其中铅含量为80%，绝对误差为 $\pm 2\%$ ，若要计算其相对误差，则要用 $\pm 2\%$ 除以80%，相对误差就是 $\pm 2.5\%$ 。

测量误差是由系统误差和随机误差两部分组成。

系统误差是固定不变的，通常是由于仪器校准不充分或不规范的测量方式造成的（如：使用了错误的分析模式，测量环境变化较大等）。大的系统误差通常容易被发现，但是，小的系统误差只有在测量已知标准样品时才会被发现。系统误差可以通过仪器校准来修正。

随机误差通常被称为测量的不确定度。是指在相同的条件下对同一个样品重复测量，在测量结果上每次都不相同。产生随机误差的因素是不可控制或者是难以消除的。

尼通分析仪在工厂校准时已经将系统误差消除到可以忽略不计，因此，测量产生的误差基本都是随机误差。

尼通XRF系列仪器的所有测量结果都带有2倍标准偏差(俗称 2 sigma)的误差范围,测量结果的置信度为95%。例如,当铅含量的测量结果是3000mg/kg,带有两倍标准偏差 $\pm 50\text{mg/kg}$ ,那么,我们可以理解为有95%的可能,铅含量在2950mg/kg~3050mg/kg范围内。请注意:而1倍标准偏差(1 sigma)的置信度为68%,3倍标准偏差(3 sigma)的置信度为99.7%,上例中,如果铅含量的测量结果带有3倍标准偏差,那么有99.7%的可能,铅含量在2925mg/kg~3075mg/kg范围内。

XRF仪器可以通过延长测量时间来降低随机误差。每延长4倍的测量时间,误差会降低1倍。