



# Vanta iX系列 X射线荧光分析仪 安装指南

10-019116-01ZH — 版本4  
2022年9月

这本指导手册包含安全有效地使用这款Evident产品的必要信息。使用产品前，请通读这本指导手册。使用产品时，必须按照手册中的指导说明进行操作。  
请将这本指导手册保存在安全、易于找到的地方。

EVIDENT SCIENTIFIC INC., 48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, USA

版权 © 2022，Evident所有。保留所有权利。未经Evident公司明确的书面许可，不得对本手册的任何部分进行复制、翻译或发行。

译自英文原版手册：*Vanta iX — X-Ray Fluorescence Analyzer: Installation Guide*  
(10-019116-01EN – 版本4，2022年9月)

版权 © 2022，Evident所有。

为确保手册内容准确，手册的编写与翻译力求符合规范的语言习惯。手册中所说明的产品为其扉页上印刷日期之前制造的产品。因此如果产品在此日期之后有所更新，手册中用于说明的产品和实际产品之间可能会有些许差别。

手册所包含的内容会随时变化，恕不事先通知。

手册编号：10-019116-01ZH

版本4

2022年9月

在美国印刷。

所有品牌为它们各自所有者及第三方实体的商标或注册商标。

---

# 目录

缩略语列表 .....	7
<b>重要事项 — 使用分析仪前请务必阅读 .....</b>	<b>9</b>
预期用途 .....	9
指导手册 .....	9
分析仪的兼容性 .....	9
维修与改装 .....	10
安全符号 .....	10
安全信号词 .....	11
注释信号词 .....	12
安全 .....	12
警告 .....	13
设备处理 .....	14
CE (欧盟) .....	14
UKCA (英国) .....	14
WEEE指令 .....	15
中国RoHS .....	15
韩国通信委员会 (KCC) .....	16
KC (韩国社区) .....	16
符合电磁兼容 (EMC) 指令 .....	16
符合FCC (美国) .....	17
符合ICES-001 (加拿大) .....	18
公共卫生法 (法国) .....	18
退货时的包装与运输 .....	18
开放源代码软件 .....	18
担保信息 .....	19
技术支持 .....	20

<b>引言</b> .....	<b>21</b>
主要应用 .....	21
分析仪的特性 .....	21
<b>1. 安全信息</b> .....	<b>23</b>
1.1 防止辐射的安全信息 .....	23
1.2 防止辐射的安全方案 .....	24
1.3 X射线的安全问题 .....	24
1.4 安全特性 .....	24
1.5 一般预防措施 .....	26
1.6 维修注意事项 .....	26
1.7 电气方面的预防措施 .....	27
1.8 电源线 .....	27
1.9 指示灯及其状态 .....	28
1.9.1 电源指示灯 .....	28
1.9.2 发出的辐射 .....	28
1.10 安全管理 .....	29
1.10.1 辐射安全培训建议 .....	29
1.10.2 放射量测定器 .....	30
1.10.3 使用放射量测定器的安全方案 .....	31
1.10.4 放射量测定器的供应商 .....	32
1.10.5 注册要求 .....	33
<b>2. 套装部件</b> .....	<b>37</b>
2.1 打开Vanta iX分析仪的包装 .....	37
2.2 便携箱内的物件 .....	37
2.3 可选购配件 .....	38
2.4 分析仪的部件 .....	39
<b>3. 安装</b> .....	<b>41</b>
3.1 I/O面板 .....	41
3.1.1 电源接口和电源线 .....	42
3.1.2 LED接口和电缆组装件 .....	44
3.1.3 客户I/O接口及其电缆 .....	45
3.1.4 Evident I/O接口及其电缆 .....	46
3.1.5 GPIO转接板 .....	46
3.2 电源按钮 .....	48

---

3.3	状态指示灯 .....	49
3.4	安装指导 .....	49
<b>4.</b>	<b>维护与故障排除 .....</b>	<b>55</b>
4.1	测量窗口的更换 .....	55
4.1.1	测量窗口的类型 .....	55
4.1.2	测量窗口的拆除 .....	56
4.1.3	测量窗口的更换 .....	59
4.2	故障排除 .....	63
<b>附录A:</b>	<b>技术规格 .....</b>	<b>65</b>
<b>附录B:</b>	<b>辐射情况 .....</b>	<b>67</b>
B.1	辐射情况测试信息 .....	68
B.2	检测设置和测量位置 .....	68
<b>附录C:</b>	<b>合金牌号库 .....</b>	<b>71</b>
C.1	残量设置 .....	71
C.2	厂家牌号库: M系列和C系列 .....	73
<b>插图目录</b>	<b>.....</b>	<b>79</b>
<b>列表目录</b>	<b>.....</b>	<b>81</b>



---

## 缩略语列表

---

ALARA	as low as reasonably achievable (合理可行最低剂量)
GPIO	general purpose input/output (通用输入/输出)
TLD	thermoluminescent dosimeter (热释发光放射量测定器)
XRF	X-ray fluorescence (X射线荧光)





---

## 重要事项 — 使用分析仪前请务必阅读

---

### 预期用途

Vanta iX在线X射线荧光分析仪是一种能量色散X射线荧光光谱仪，可以对材料表面进行可自行定制的连续测量。请勿使用Vanta iX分析仪进行任何与预期用途无关的操作。

### 指导手册

这本指导手册包含安全有效地使用这款产品的必要信息。使用产品前，请通读这本指导手册。使用产品时，必须按照手册中的指导说明进行操作。

请将这本指导手册保存在安全、易于找到的地方。

---

#### 重要事项

本手册中所说明组件的某些细节可能与您的分析仪中安装的组件有所不同。不过，他们的操作原理是相同的。

---

### 分析仪的兼容性

Vanta iX分析仪基本上是一款自成一体、独立操作的仪器。但是它有一系列I/O端口，可用于连接相兼容的外围设备。Vanta iX分析仪通过以太网可以与一台PC机相连。设备所需的DC输入电源来自于AUX DC端口或以太网供电（PoE）端口。



### 注意

一定要使用符合Evident技术规格的设备 and 配件。使用不兼容的设备会导致分析仪出现故障和/或设备受到损坏，还可能会导致人员受伤。

---

## 维修与改装

Vanta iX分析仪只包含一个可由用户维护的部件：测量窗口。如果测量窗口损坏或受到污染，应该尽快更换窗口组件。要了解详细信息，请参阅第55页的“测量窗口的更换”。

---



### 注意

为避免人身伤害和/或设备损坏，请不要打开分析仪的外壳，或改装Vanta iX分析仪。

---

## 安全符号

以下安全符号可能会出现在分析仪上或指导手册中。



### 一般警告符号

这个符号用于提醒用户注意潜在的危險。必须遵守标有这个符号的所有安全指示，以避免造成可能出现的人身伤害或材料损坏。



辐射警告符号（国际）



辐射警告符号（加拿大）



辐射警告符号（中国）

这些符号用于提醒用户XRF或XRD分析仪内部可能会产生有害的离子辐射。必须遵守标有这个符号的所有安全指示，以避免造成可能出现的伤害。



电击危险注意符号

这个符号用于提醒用户注意潜在的电击危险。必须遵守标有这个符号的所有安全指示，以避免造成可能出现的伤害。

## 安全信号词

以下安全信号词可能会出现在分析仪的说明文件中。



**危险**

“危险”信号词表明危急情况。它提醒用户必须严格遵守正确的操作规程，否则可能会导致严重的人身伤害甚至死亡。在未充分理解、未具备操作条件之前，不要继续进行“危险”信号词后面的操作程序。



**警告**

“警告”信号词表明潜在的紧急情况。它提醒用户必须严格遵守正确的操作规程，否则可能会导致严重的人身伤害甚至死亡。在未充分理解、未具备操作条件之前，不要进行“警告”信号词后面的操作程序。



## 注意

“注意”信号词表明潜在的危險情况。它提醒用户必须严格遵守正确的操作规程，否则可能会造成轻微或中等程度的人身伤害、物料损毁，尤其是对设备造成部分或全部损坏，或者造成数据丢失。在未充分理解、未具备操作条件之前，不要进行“注意”信号词后面的操作程序。

## 注释信号词

以下注释信号词可能会出现在分析仪的指导手册中。

### 重要事项

“重要事项”信号词提醒用户特别注意那些要完成操作程序就必须了解的至关重要、不可或缺的信息。

### 注释

“注释”信号词提醒用户对某些操作程序要特别引起注意。“注释”信号词还表示其下所述相关或辅助性信息有用，但不强制要求执行。

### 提示

“提示”信号词提醒用户注意那些根据用户具体需要，帮助用户应用手册中说明的技巧及操作步骤的提示。“提示”信号词还可能引出如何有效提高产品性能的提示。

## 安全

在启动分析仪之前，须核查是否已经采取了适当的安全预防措施（参阅以下警告信息）。此外，须注意分析仪外部的安全标记，这些标记在“安全符号”中有说明。

## 警告



### 警告

#### 一般警告

- 在开启分析仪前，请仔细阅读指导手册中的指导说明。
- 请将指导手册保存在一个安全的地方，供日后查阅。
- 请遵循安装和操作程序。
- 务必遵守分析仪上和指导手册中的安全警告。
- 如果不以制造商规定的方式使用分析仪，则分析仪自身带有的安全保护功能可能会被损坏。
- 请勿安装替换部件，或未经授权对分析仪进行改装。
- 适用的维护指令只能由受过专门培训的维护人员执行。为了避免电击危险，只有具备资格的人员才可对分析仪进行维护。有关分析仪的任何故障或问题，请与Evident公司或Evident授权的代理商联系。
- 不要使金属或异物通过接口或仪器的其他任何开口处进入到仪器中。否则，可能会使分析仪出现故障，或遭到电击。



#### 辐射安全警告

切勿打开、拆卸分析仪，也不要改装分析仪的任何内部组件。这样做不仅会严重损坏分析仪，而且会危害操作人员的健康。



### 警告

#### 电气警告

如果使用未经授权的电气连接方法为分析仪供电，则Evident不会担保分析仪的电气安全。

## 设备处理



**注意**

X射线管损坏的分析仪必须被返还给当地的经销商或制造商。

在对Vanta iX分析仪进行处理之前，应查阅当地的法律、法规及法令，并遵照这些法律、法规及法令处理设备。

## CE（欧盟）



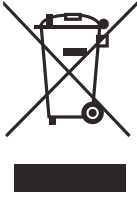
本设备符合有关电磁兼容的2014/30/EU指令中的要求，有关低电压的2014/35/EU指令中的要求，以及有关有害物质限制（RoHS）的2011/65/EU指令的修订指令2015/863中的要求。产品上的CE标识表明产品符合上述指令。

## UKCA（英国）



本设备符合《2016年电磁兼容性法规》、《2016年电气设备（安全）法规》和《2012年限制在电气和电子设备中使用某些有害物质法规》的要求。UKCA标识表明产品符合上述指令。

## WEEE指令



根据《欧洲关于报废电气电子设备的2012/19/EU指令》（WEEE），这个标识表示严禁随意将带有这个标识的产品作为未分类城市垃圾丢弃，而应单独回收。要了解您所在国家有关回收和/或收集体系的信息，请与您所在地的Evident经销商联系。

## 中国RoHS

“中国 RoHS”是一个工业术语，一般用于描述中华人民共和国信息工业部（MII）针对控制电子信息产品（EIP）的污染所实行的法令。



电气电子产品  
有害物质  
限制使用标识

中国 RoHS 标识是根据“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”以及“电子电气产品有害物质限制使用标识要求”的规定，适用于在中国销售的电气电子产品上的电气电子产品有害物质限制使用标识。

注意：电气电子产品有害物质限制使用标识内的数字为在正常的使用条件下有害物质不会泄漏的年限，不是保证产品功能性的年限。

产品中有害物质的名称及含量

部件名称		有害物质					
		铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
主体	机构部件	×	○	○	○	○	○
	光学部件	×	○	○	○	○	○
	电气部件	×	○	○	○	○	○

产品中有害物质的名称及含量

部件名称	有害物质					
	铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
附件	×	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

## 韩国通信委员会 (KCC)



이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

## KC (韩国社区)

本设备符合KN 61000-6-2和KN 61000-6-4标准中有关电磁兼容的要求。产品上的KCC标识表明产品符合上述标准的规定。

## 符合电磁兼容 (EMC) 指令

本设备产生并使用射频能量。如果不严格按照制造商的指导进行正确安装和使用，可能会引起电磁干扰。Vanta iX分析仪经过测试证明，符合EMC指令对工业设备所制定的限定标准。



---

## 符合FCC（美国）

---

### 注释

本产品经过测试证明符合FCC规章第15部分中关于A类数字式设备的限制要求。制定这些限制要求的目的是为了避开在商业环境中操作分析仪时造成有害干扰而提供合理的保护。本设备产生和使用射频能量，而且可能还会辐射射频能量，如果不严格按照指导手册中的说明正确安装和使用，可能会对无线电通信造成有害的干扰。在居民区操作这类设备时很可能会产生有害的干扰，如果发生了这种情况，则需用户自己出资解决干扰问题。

---

### 重要事项

未经负责合规的有关部门的明确许可，而对分析仪进行修改或改装，会使用户丧失操作分析仪的授权。

---

## FCC供应商的一致性声明

据此声明，以下产品：

产品名称：Vanta iX

型号：Vanta iX-MR或Vanta iX-CW

符合以下技术规格：

FCC第15部分的B项中的15.107小节和15.109小节。

补充信息：

本设备符合FCC规章的第15部分中的要求。设备的操作受以下两个条件的限制：

- （1）设备不会造成有害的干扰。
- （2）设备必须具有接收任何干扰的能力，包含那些可能会引起不希望出现操作的干扰。

负责方的名称：

EVIDENT SCIENTIFIC INC.

地址：

48 Woerd Avenue, Waltham, MA 02453, USA

---

电话号码:

+1 781-419-3900

## 符合ICES-001（加拿大）

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-001.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-001 du Canada.

## 公共卫生法（法国）

Conformément aux articles L.1333-4 et R.1333-17 du Code de la santé publique, l'utilisation ou la détention de ces analyseurs sont des activités soumises à autorisation de l'Autorité de sûreté nucléaire.

## 退货时的包装与运输

如果用户退还Vanta iX分析仪时，没有将分析仪装于便携箱中，则分析仪有可能在运输过程中受到损坏。如果用户在退货时没有将分析仪放置于便携箱中，而使分析仪在运输过程中受到损坏，则Evident有权取消用户的质保。在退还任何货物之前，请您联系客户服务中心，以获得所需的RMA号码及任何与货运服务相关的重要信息。

要退还您的Vanta iX分析仪，请完成以下步骤：

1. 将Vanta iX分析仪装回到运送分析仪的箱子中，要使用原始包装材料。
2. 在箱中放入RMA号码，并在货运文件中记下RMA号码。
3. 用包装胶带将箱子封好。

## 开放源代码软件

本产品可以包含（i）开放源代码软件和（ii）其他源代码已被特意公布的软件（下文将这些软件统称为“OSS”）。

根据适用于OSS的条款与条件，用户将被授予包含在本产品中的开放源代码软件的许可使用权，并获得这个开放源代码软件。请阅读以下网址（URL）中提供的有关OSS的条款与条件：

<https://www.olympus-ims.com/support/vanta-open-source-software-download/>

OSS的版权所有者列于以上网址中。

在适用法律所允许的范围内，开放源代码软件没有担保服务。开放源代码软件（OSS）按“原样”提供给用户，没有任何明确的和默示的担保，其中包含但不限于对产品的适销性和产品适用于某种用途的默示担保。OSS质量和性能所产生的所有风险都由用户自己承担。如果OSS被证明有问题，用户需承担所有必要的维护、修复或修正的费用。

如果根据适用于OSS的条款和条件，Evident有义务提供这些软件的源代码，则某些与本产品有关的OSS的许可授权可使用户获得某些软件的源代码。用户可以在以下网址（URL）中，获得这个源代码的拷贝。这项服务从最初的购买之日起，3年有效。除了某些软件的源代码，Evident没有责任为用户提供任何其他源代码。

<https://www.olympus-ims.com/support/vanta-open-source-software-download/>

Evident不会回应任何有关从以上网址获得的源代码的询问。

## 担保信息

Evident公司担保其所生产的产品在特定的时间内，及*Evident Scientific Inc. Terms and Conditions*中所限定的条件下，不会在材料和工艺方面出现任何缺陷。

《Evident Scientific Inc.的条款与条件》出现在以下网页中：

<https://www.olympus-ims.com/terms/>

Evident公司的质保只在按照指导手册中讲述的方法正常使用产品的情况下有效。对于过度使用产品，企图在未经授权的情况下自行修理或改装产品时出现的问题，不予担保。

在收到货物时，要仔细全面地进行检查，及时发现可能在运输过程中出现的外部或内部损坏。如有任何损坏，须及时通知货运人员，因为通常货运人员对运输过程中货物出现的损坏负有责任。请保留包装材料、货运单以及其他货运文件，以便就损失提出索赔。通知了货运人员后，请联系Evident，我们可以在索赔损失事务中提供帮助。如有需要，我们还会提供替代产品设备。

本指导手册说明正确操作您所购买的Evident产品的方法。然而，手册中的信息只用于教学目的，在未经操作人员或主管的独立测试和 / 或验证的情况下，不能用于具体的检测应用中。随着应用重要程度的增加，这种对操作程序独立核查的重要性也相应增加。基于这个原因，Evident对手册中说明的技巧、示例或步骤符合工业标准或者满足任何特定应用的要求，不做任何明确的或非明确的担保。

Evident保留修改所有产品的权利，但不承担对此前制造的产品进行更新的责任。

## 技术支持

Evident公司坚定致力于提供优质客户服务和高水平的产品技术支持。如果您在使用我们的产品时，遇到任何困难，或者产品不能以说明手册中描述的方式工作，请首先查阅《用户手册》。然后，如果仍需要帮助，请联系我们的售后服务部门。要获得离您最近的服务中心地址，请通过Evident Scientific网站访问服务中心网页。

---

# 引言

---

Vanta iX X射线荧光（XRF）分析仪是一种能量色散X射线荧光光谱仪，可以对材料表面进行可自行定制连续测量。在自动化工厂或加工车间，这款分析仪可为质量控制应用进行准确的化学分析。

## 主要应用

Vanta iX XRF分析仪可以快速精确地辨别和分析被检样品中所含的元素。根据所选型号和方式的不同，分析仪可辨别和分析从镁（Mg）到铀（U）的各种元素。这款分析仪的机身设计异常坚固，可以在恶劣的操作条件下进行各种分析检测。

分析仪可为工业应用进行准确的化学分析，其中包括：

- 合金牌号分析
- 材料可靠性鉴别
- 采矿和品位控制

## 分析仪的特性

分析仪的某些特性只存在于某些型号的分析仪中。第22页的表 1列出了不同型号的分析仪所具有的不同特性。

表 1 分析仪的特性

特性	Vanta iX C系列	Vanta iX M系列
射线管阳极靶材	钨 (C)	铑 (M)
探测器	SDD (硅漂移探测器)	大区域高性能SDD
IP评级 <sup>a</sup>	IP54	IP54
耐热评级	-10 °C ~ +50 °C	-10 °C ~ +50 °C
通过了MIL-STD 810G的 振动测试、撞击测试和 转接坠落测试	✓	✓
处理器	双核ARM	双核ARM
气压计/空气密度校正	✓	✓

a. 只有在使用提供的配套电缆或连接器盖时，才能达到所述评级标准。

---

# 1. 安全信息

---

本章介绍在使用Vanta iX XRF分析仪时要注意的重要安全信息。

## 1.1 防止辐射的安全信息

---

<b>重要事项</b>
-------------

永远要把操作安全放在第一位。要注意所有警告标签和信息。

---

Vanta iX XRF分析仪在利用Evident建议使用的检测技术，依照安全操作程序进行检测时，具有操作安全、性能可靠的特点。但是，Vanta iX分析仪会产生电离辐射，因此应该且只能由接受过适当的操作技术培训、并被授权使用产生X射线的设备的人员使用。

从分析仪外侧各个表面（除窗口区域外）探测到的辐射量都低于对非限制区域所制定的限量标准（参阅第67页的“辐射情况”）。



<b>警告</b>
-----------

Vanta iX XRF分析仪的X射线管会发射电离辐射。长时间暴露在电离辐射中会使人严重生病或受伤。Evident的客户在使用这类仪器时，有责任遵守本手册中概括说明的操作指导和安全建议，并采取有效的辐射控制措施。

---

## 1.2 防止辐射的安全方案

Evident强烈建议使用Vanta iX XRF分析仪的组织机构实施一套正式的防止辐射的安全方案，其内容如下：

- 对关键人员进行辐射量监控
- 对相关区域的辐射水平进行监控
- 搜集与XRF系统的现场和应用有关的信息
- 年度审查（并在必要时更新）

## 1.3 X射线的安全问题

在任何时间，任何检测情况下，X射线的安全问题都是要优先考虑的事项。



### 警告

- Evident的分析仪必须由受过培训并得到授权的操作人员，按照适当的步骤进行安全操作。如若使用不当，会使安全保护措施失效，还可能对使用者造成伤害。
  - **加拿大：**所有用户都应按照NRC标准CAN/CGSB-48.9712-2014 / ISO 9712:2012的要求进行认证。
  - 注意所有警告标签和信息。
  - Vanta iX分析仪的拥有者有责任确保已经在其所在地的相关部门正确注册了其分析仪。
  - 如果Vanta iX分析仪已经损坏，则千万不要再使用。在这种情况下，需安排有资格的人员进行辐射安全测试。要对损坏的分析仪进行修理，请联系Evident或其授权的维修代表。
- 

## 1.4 安全特性

Vanta iX XRF分析仪配有一个基于速率的接近传感器，可控制X射线的发射，因此可以最大程度地降低意外暴露于辐射的可能性。



检测启动后的三秒钟之内，Vanta iX分析仪探测到测量窗口前的样品。如果没有探测到样品，检测过程会即刻终止，以防止过度的意外暴露，且X射线被关闭。射线管电流降至 $0.0 \mu\text{A}$ ，且辐射LED灯熄灭。此外，如果在检测过程中将XRF分析仪从样品上挪开，则在三秒钟之内检测会自动停止。

---

### 重要事项

LED灯是一种故障保护措施，如果LED灯出现故障，则不会发出X射线。在发射X射线之前，必须连接Evident提供的X射线警告LED灯，且LED灯可正常工作。需在设备通电之前连接LED灯的电缆。如果通电时未检测到电缆，则即使稍后连接电缆，也不会发出X射线。

---

### 重要事项

在发射X射线之前，连锁信号必须正确连接，且连锁电路必须是完整的。Evident建议使用连锁装置在Vanta iX周围建立禁区。

作为Vanta iX XRF分析仪的拥有者，您必须执行以下所建议实施的安全措施：

- 有限接触  
将Vanta iX分析仪存放在只有经过培训和授权的用户才能进入的受控区域。
- 受过专业培训的操作人员  
要在Vanta iX分析仪附近贴上提示标语，表明只有完成了由贵公司提供的培训课程，或参加过Evident的培训课程，并达到地方监管机构所规定的任何其他要求的操作人员才可以使用这种分析仪。
- 屏蔽措施  
Vanta iX分析仪会发射出瞄准聚光性很强的X射线。光束虽然会发生衰减，但依然可在空气中发射很多米远的距离。

---

### 重要事项

请参阅相关的管理规定，了解有关安装区域、辐射限量等合规要求。根据您所在国家地区的不同，合规要求会有所不同。要了解各方面的指导说明信息，不能仅依靠这本手册。

要通过执行以下措施实现有效屏蔽的目标:

- 建立一个禁入区, 禁入区的边限要距Vanta iX分析仪的测量窗口足够远, 以使光束在空气中得到充分衰减。
- 使用保护板围住光束工作的区域(3.0毫米厚的不锈钢板可使光束衰减到背景水平)。

联系您的Evident代理商, 以获得有关限制辐射照射的联锁和操作程序的协助和建议。

## 1.5 一般预防措施

遵守本章中所列的预防措施, 以减少以下危险的出现:

- 用户
  - 人身伤害
  - 电击
  - 辐射照射
- 设备
  - 测量窗口
  - 电子元件或其他内部组件过热

## 1.6 维修注意事项

除非本手册中有明确说明, 否则不要自行维修任何Evident产品。打开或拆除仪器外壳可能会使操作者遭受电击, 或使仪器的机械部件受到损坏, 并使质保失效。

---

### 重要事项

任何必要的维修都必须由Evident的维护人员或其授权的维护代表实施。违反这个规定会使质保失效。针对这条规定唯一的例外是更换测量窗口。请参阅第55页的“维护与故障排除”, 了解更详细的信息。

---

需进行维修的各种故障或条件包括但不限于以下情况:

- 电源线损坏
- 仪器上出现过多溢出物或腐蚀性液体

- 仪器掉落或受到物理损伤
- 在根据操作指导进行检测时，Vanta iX XRF分析仪不能正常运行

## 1.7 电气方面的预防措施

要保证Vanta iX XRF分析仪及其配件在电气方面的安全操作，就必须遵守以下指导说明：

- 使用适当的电源线连接Vanta iX XRF分析仪。
- 确保所用DC电压适合于Vanta iX分析仪的操作。参阅第65页的“技术规格”，了解电气方面的技术规格。
- 不要超过分支电路额定电压的80 %。

## 1.8 电源线

Vanta iX XRF分析仪的标配包含一个AC电源适配器、一条DC电源线和一条以太网线。

AC电源适配器配有一条标准的IEC 3芯电源线，包括一个安全接地插头。电源线和插头的选择要符合当地的电气规范和标准。

DC电源线的一端连接2.5毫米电源输出插孔，另一端连接Vanta iX分析仪的10-18 VDC接口。

以太网线具有以太网供电功能（PoE+ 802.3aT Type2），可与能提供30 W输入功率的以太网连接。通过以太网电缆供电不提供接地线。

---

### 重要事项

Vanta iX需要与底盘有良好的电气接地连接，以确保安全和可靠的运行。这可以通过使用安装孔将设备固定在接地的金属结构上，或者在安装点和方便的电气地线之间连接一根接地线（至少12号线）来实现。虽然，没有这个接地连接，仪器也可以运行，但不会受到ESD、电源浪涌或其他电气故障方面的保护。

---


## 安全正确的电缆处理方法

- 将电源线连接到正确接地且连接方便的电源插座。
- 不要破坏或避而不用接地导线。
- 根据适用的规则连入所有电缆。

## 1.9 指示灯及其状态

Vanta iX XRF分析仪有多个指示灯，用于提醒操作人员注意分析仪的状态。

### 1.9.1 电源指示灯

电源按钮（）采用背光照明，因此还可用作电源指示灯。

---

<b>注释</b>
-----------

启动电源后，电源按钮开始闪烁，表明已经接通了电源。

---

### 1.9.2 发出的辐射

一个辐射故障保护LED指示灯通过辐射LED指示灯电缆组装件连接至LED灯端口。

---

<b>注释</b>
-----------

仪器启动前必须连接LED指示灯组件，否则不会发出X射线。只有红色指示灯表明正在发射X射线。在软件升级过程中，黄色和绿色的LED灯表示各种不同的状态。

---

当亮起红色辐射LED灯时：

- X射线管启动，且正在运行。在某些情况下，如校准核查（CalCheck）时，由于快门保护处于关闭状态，X射线可能不会通过测量窗口发射出来。
- Vanta iX分析仪正通过测量窗口发射X射线。

- 工厂输出GPIO有一个指定为“RAD\_ON”的引脚。当仪器发射X射线时，该引脚处于激活状态。安装人员可以对其进行配置，以触发所需的任何其他外部警告或监控系统。

## 1.10 安全管理

本小节提供有关以下防止辐射的安全措施的信息：

- 辐射安全培训建议
- 放射量测定器
- 使用放射量测定器的安全方案
- 放射量测定器的供应商
- 注册要求

### 1.10.1 辐射安全培训建议

不同国家和地区针对X射线管所产生的电离辐射的应用情况，都有特定的法规和指导准则。用户必须要了解这些法规。

---

<b>注释</b>
-----------

为方便用户，Evident将有关辐射安全的建议编制在一起。这些建议：

- 针对为保证安全而将辐射量减至“合理可行最低剂量”（ALARA）的方法，提供通用指导。
  - 不能替代任何政府机构或组织所制定的特定政策。
- 

### 个人监控

辐射控制法规可能会要求执行辐射监控计划，即每个操作人员在使用分析仪进行操作的第一年内，要佩戴胶片式放射量测定器或热释发光放射量测定器（TLD），以建立基线辐射量接收记录。我们建议第一年以后仍继续对辐射量进行监控，但是如果得到辐射控制监管机构的同意，则可以停止监控。请参阅第32页的“放射量测定器的供应商”，了解胶片式放射量测定器供应商的情况。

## 特定控制

Vanta iX分析仪的操作可以通过网络远程控制，而且可能会在未发出警告的情况下启动。系统正常发挥联锁作用至关重要，如果禁区内有人，系统就一定不能运行。



### 注意

系统必须与入口控制系统联锁，如果在靠近X射线束的禁区内有人，系统就不能运行。

---

在操作过程中，确保Vanta iX分析仪由受过厂家培训且获得证书的人员直接控制。要使用任何控制系统的每个用户设定并保护登录密码。

## 时间、距离和屏蔽政策

操作人员应该限制自己处于开启的Vanta iX XRF分析仪附近的时间量，尽可能地增加自己与分析仪测量窗口之间的距离，并尽可能地检测高密度材料。

## 防止受到电离辐射

操作人员应该采取所有合理措施，如：贴标签，得到培训并获得证书，以及了解有关时间、距离和屏蔽的概念，以将电离辐射量限制在合理可行的最低剂量（ALARA）。

### 1.10.2 放射量测定器

放射量测定器记录每位操作人员在一段特定时间内所受辐射的累计量（参见第31页的图 1-1）。放射量测定器可用于对使用发出电离辐射的设备的人员，以及与这些操作人员接触密切的人员进行监控。



图 1-1 不同种类的放射量测定器

在购买徽章式或戒指式放射量测定器时，一定要注意选择测量X射线和低能伽马射线辐射量的类型。

### 重要事项

在某些国家和地区，要求操作人员必须使用放射量测定器，而在另一些国家和地区则没有这个强制性要求。Evident建议所有使用Vanta iX分析仪的操作人员，至少在他们第一年使用分析仪时，佩戴（徽章式或戒指式）放射量测定器。

### 注释

每个国家（包括一个国家内的不同地区、州、省）针对辐射安全可能会有不同的法规。请务必咨询当地辐射防护部门或Evident，了解更详细的信息和建议。

## 1.10.3 使用放射量测定器的安全方案

使用放射量测定器的典型安全方案包含以下步骤：

1. 公司与一家独立的服务承包商开发出有关使用放射量测定器的方案。他们共同决定所需的放射量测定器的数量，以及分析的频度（每月一次或每季度一次）。
2. 公司收到第一批放射量测定器，然后将这些测定器分发给分析人员 / 操作人员。
3. 在每个阶段的末期：

- a) 公司将分发的测定器收集上来，并交给服务承包商进行分析。
- b) 同时，服务承包商会发给公司另一批放射量测定器。
4. 公司立即将这些新的测定器发给操作人员，从而保证针对员工的保护 / 监控方案得以持续进行。
  5. 服务承包商为公司准备报告。报告以表格形式显示所接收的X射线量，并标出对应于超出背景辐射标准限量的读数的人员。
  6. 从步骤1到步骤5重新开始安全监控周期。必须对超出安全方案所规定限量（这个限量通过对使用方式进行监控而确定）的任何情况进行调查，如果所受到的辐射量足够高，应该向您的监管部门汇报。

---

<b>重要事项</b>
-------------

服务承包商的书面记录对公司整体安全方案的归档工作非常重要。

---

## 1.10.4 放射量测定器的供应商

下表中列出了一些知名的放射量测定器服务公司（参见第32页的表 2）。

---

<b>重要事项</b>
-------------

经批准，产品可在加拿大使用的供应商列于第33页的表 3。

---

**表 2 放射量测定器的供应商**

公司	所在地	电话
AEIL	德克萨斯州，休斯顿	1-713-790-9719
Sierra Dosimetry	加利福尼亚州，埃斯孔迪多	1-866-897-8707
Mirion Dosimetry Services	加利福尼亚州，尔湾	1-800-251-3331 (美国和加拿大境内免费电话)
Landauer	伊利诺伊州，格伦伍德	1-708-755-7000



表 2 放射量测定器的供应商 (接上页)

公司	所在地	电话
Landauer, Inc.	英国, 牛津	44 1865 373008
Nagase Landauer, ltd.	日本	81 33-666-4300
LCIE Landauer	法国, 巴黎	33 1 40 95 62 90
Landauer	中国, 北京	86 10 6221 5635

## 加拿大批准

目前得到加拿大联邦、省和地区辐射防护委员会批准的放射量测定器服务公司名单如下 (参见第33页的表 3)。

表 3 加拿大批准的放射量测定器服务公司

公司	所在地	电话
Mirion Dosimetry Services	欧文, 加利福尼亚州	1-800-251-3331
Landauer	伊利诺伊州, 格伦伍德	1-708-755-7000
National Dosimetry Services (国家放射量测定服务) (加拿大卫生部)	加拿大, 渥太华	1-800-261-6689

### 1.10.5 注册要求

请联系Evident, 以在查找注册要求方面获得帮助。

#### 美国和其他大多数国家

- 大多数州会要求使用分析仪的公司完成某种注册, 而且一般要求在收到分析仪后的30天内提交注册材料。
- 某些州要求提前通知。

## 加拿大

- 要将Vanta iX作为“开放光束”XRF分析仪使用，加拿大自然资源部政府机构要求操作人员必须获得其标准的许可。请注意，除非您所在的省份有其他要求，否则XRF分析仪本身及其所在位置均无需获得许可。一定要向您的地方政府进行核实。
- 参阅第18页的“符合ICES-001（加拿大）”，了解机构合规性声明信息和相关联络点。

## 所有国家

- 我们建议客户咨询当地辐射防护部门，了解具体的监管信息。

## 一般设备注册信息

通常执照管理处要求填写以下信息：

### 设备目的

工业目的。一定要向政府注册办公部门表明Vanta iX分析仪不用于放射性成像或医学诊察。

---

<b>注释</b>
-----------

**加拿大：** 参见第18页的“符合ICES-001（加拿大）”，了解操作和资格方面的要求。

---

## 辐射安全官员

列出监管培训和安全使用的人员名单，以及控制Vanta iX XRF分析仪接触的人员名单。

## 授权用户

列出已经过培训，并得到仪器拥有者和/或监管机构授权，可以使用XRF设备的分析人员/操作人员的名单。

## Vanta iX XRF分析仪的操作参数

8 ~ 50 kV；最大5 ~ 200  $\mu$ A（取决于型号），最大功率输出4 W。

## 系统类型

小型工业用。

## 用户培训说明

表明只有受过培训并获得由制造商颁发的证书的人员才可以操作XRF分析仪。操作人员可能需要额外的培训。请联系当地监管部门，以确定所需培训的级别和种类。

## 个人监控

很多政府部门的注册表格要求用户标明是否打算使用放射量测定器监控方式。

---

<b>重要事项</b>
-------------

永远要将以下文件放置于工作现场容易找到的地方：

- 一份执照登记复印件
  - 其他相关的政府部门文件
  - 任何有关放射量测定器分析报告的复印件
  - 本设备的安装手册
-



---

## 2. 套装部件

---

一个完整的Vanta iX套装包含一个XRF分析仪及其标准配件。本章列出并描述了套装中的各种部件。

### 2.1 打开Vanta iX分析仪的包装

Vanta iX XRF分析仪及其配件装于一个带有泡沫包装材料的标准纸板箱中运送。

#### 打开Vanta iX分析仪的包装

1. 打开箱子，找到货运文件、说明材料，然后将它们从箱中取出。
2. 检查所有物件是否有损坏。



#### 警告

如果Vanta iX XRF分析仪的任何部件有损坏的迹象，请不要试图使用分析仪。而且要立即联系您所在地的Evident代理商。

---

### 2.2 便携箱内的物件

第38页的表 4列出了包含在Vanta iX分析仪套装中的部件。

表 4 便携箱内的物件

物件名称	Vanta iX C系列	Vanta iX M系列
Vanta iX XRF分析仪	✓	✓
AC电源适配器, 18 V (工件编号: 103508)	✓	✓
DC电源线 (工件编号: 10-020010-00)	✓	✓
以太网线 (工件编号: 10-013295-00)	✓	✓
辐射LED组装件 (工件编号: 10-014685-00)	✓	✓
Evident I/O线 (工件编号: 10-013294-00)	✓ (2个)	✓ (2个)
GPIO转接板 (工件编号: 10-021277-00)	✓	✓
网络端口盖 (工件编号: 10-013297-00)	✓	✓
USB端口盖 (工件编号: 10-013298-00)	✓	✓
I/O端口盖 (工件编号: 10-013300-00), 数量: 2个	✓	✓
DC端口盖 (工件编号: 10-013299-00)	✓	✓
备用窗口 (工件编号: 10-011890-00 [C系列]或者10-015963-00 [M系列])	✓ (10)	✓ (10)

## 2.3 可选购配件

第38页的表 5中的可选购配件可用于Vanta iX分析仪。

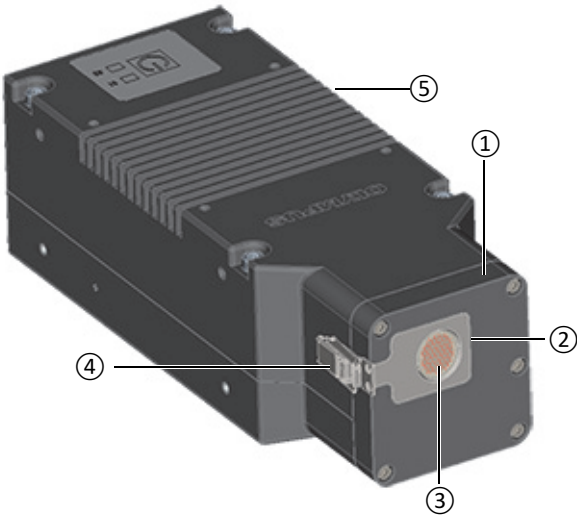

表 5 可选购配件

配件	Vanta iX C系列	Vanta iX M系列
客户I/O线 (工件编号: 10-013294-00)	✓	✓
PoE+网络集线器/交换机 (工件编号: 10-021941-00)	✓	✓
PoE+注入器 (工件编号: 10-021940-00)	✓	✓
一体式急停开关 (工件编号: 10-024589-00)	✓	✓
集成商开发包 - 包括GPIO盒、I/O电缆、连接电缆 (工件编号: 10-021975-00)	✓	✓

## 2.4 分析仪的部件

第39页的表 6列出了Vanta iX XRF分析仪的各个部件。

表 6 部件

部件名称	Vanta iX XRF分析仪
1 探头 2 测量窗口面板 3 测量窗口 4 插锁 5 散热器	
6 电源按钮与电源指示灯 (参阅第49页的“状态指示灯”)	
7 I/O面板 (参阅第41页的“I/O面板”)	





## 3. 安装

---

本章提供有关安装Vanta iX分析仪的信息。



### 警告

在为Vanta iX XRF分析仪接通电源之前，要仔细阅读第23页的“安全信息”。如若对Vanta iX分析仪使用不当，会使用户严重生病或受伤。

---

### 3.1 I/O面板

I/O面板上装配有Vanta iX分析仪的所有I/O接口（参见第42页的图 3-1）：

1. DC电源接口
2. USB A型接口
3. 以太网接口
4. LED（辐射，发光二极管）接口
5. 客户I/O接口
6. Evident I/O接口

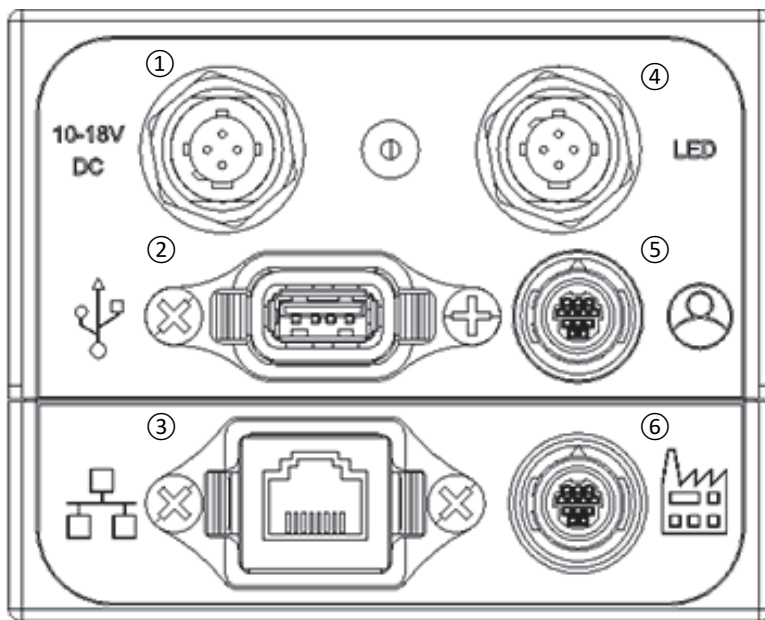


图 3-1 I/O面板上的接口

### 3.1.1 电源接口和电源线

借助电源接口可以将DC电源连接到Vanta iX分析仪。

#### 重要事项

Vanta iX需要与底盘有良好的电气接地连接，以确保安全和可靠的运行。这可以通过使用安装孔将设备固定在接地的金属结构上，或者在安装点和方便的电气地线之间连接一根接地线（至少12号线）来实现。没有这个接地连接，仪器也可以运行，但不会受到ESD、电源浪涌或其他电气故障方面的保护。

DC电源接口（10-18 V DC）可以接入一条DC电源线，为分析仪供电（参见第43页的图 3-2）。2米长DC电源线一端的桶形接头与分析仪相连，其另一端的桶形接头连接到标准的18 V AC适配器（随分析仪提供）。

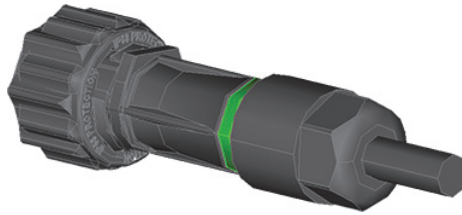



图 3-2 DC电源线

以太网接口 () 是一种可以通过以太网供电 (符合PoE+IEEE 802.3at) 的以太网接口。Vanta iX分析仪需要PoE+ (30 W), 才能完全达到操作水平。以太网接口可通过网络连接为仪器供电。这是推荐使用的为分析仪供电的模式。通过以太网电缆供电不提供接地线。

**注释**

如果您的网络不支持PoE+, 则可以使用AUX DC连接器 (18 VDC) 提供电源, 并使用标准的以太网线 (仅限于数据连接) 发送通电/断电信号。

以太网接口可以接入一条以太网线 (参见第43页的图 3-3), 这条以太网线需具有通过以太网供电 (符合IEEE 802.3aT的PoE+) 的功能, 并可控制输入到分析仪中的电源流 (通电/断电)。

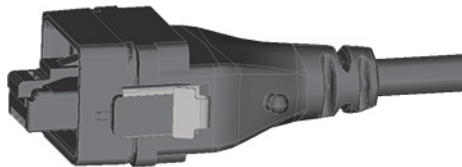


图 3-3 以太网 (PoE+) 线

**注释**

如果您的以太网端口不能提供电源，您可以使用PoE+网络交换机（工件编号：10-021941-00）或PoE+端口注入器（工件编号：10-021940-00）。两种装置都提供以太网供电（PoE+）功能。

---

**注释**

您可以通过以太网连接，或者借助Evident I/O接口，并通过PLC（可编程逻辑控制器）或类似控制器的离散布线方式，控制Vanta iX分析仪的启动/停止功能。

---

### 3.1.2 LED接口和电缆组装件

LED接口可接入辐射LED电缆组装件，以表明X射线管启动或发出辐射的情况。

Vanta iX分析仪的标准配置包含一个LED电缆组装件（参见第44页的图 3-4）。组装件一端的连接器用于连入Vanta iX分析仪的I/O面板。其另一端有一个LED灯，用于表明X射线管启动或发出辐射的情况。线缆长度为2米。



图 3-4 辐射LED电缆组装件

**注释**

Vanta iX分析仪在运行前，必须与辐射LED电缆组装件相连。设备在开机时检查LED灯是否存在，除非在检查时仪器连接了辐射LED电缆组件，否则无法产生X射线。如果您需要额外的X射线通知，Evident IO有一个RAD\_ON连接器，可用于连接一个额外的通知设备。

### 3.1.3 客户I/O接口及其电缆


通过客户I/O接口（），您可以将信号连接到GPIO转接板或其他接口。Vanta iX XRF分析仪提供一条可选配的客户（CUST）I/O电缆（参见第45页的图 3-5）。电缆一端的12针连接器用于连接Vanta iX分析仪的I/O面板。电缆的另一端为裸线（未完成），用于连接到GPIO转接板。电缆长度为2米。




图 3-5 客户I/O电缆

**注释**

客户I/O电缆与Evident I/O电缆相同。但是，客户I/O连接器和Evident I/O连接器的引脚分配不同。

### 3.1.4 Evident I/O接口及其电缆

通过Evident I/O接口（）可以将双向信号连接到GPIO转接板或其他接口。

Vanta iX XRF分析仪的标准配置包含一条Evident I/O电缆（参见第46页的图 3-6）。两米电缆一端的连接器用于连接到Vanta iX I/O面板。电缆的另一端为裸线（未完成），用于连接到GPIO转接板。



图 3-6 Evident I/O电缆

---

#### 注释

Evident I/O电缆与客户I/O电缆相同。但是，Evident I/O连接器和客户I/O连接器的引脚分配不同。

---

### 3.1.5 GPIO转接板

Vanta iX分析仪的标准配置包含一个通用输入/输出（GPIO）转接板（参见第47页的图 3-7）。使用GPIO转接板的目的是在需要时，使客户对Vanta iX分析仪的外部接线快速安装，轻松配置，并进行测试或更改。

---

#### 重要事项

GPIO转接板的作用是临时的，是为了方便安装人员而提供。布线方案确定后，就应该建造并使用一条专用的电缆。

---




图 3-7 GPIO转接板

转接板上半部分的接口用于标准的Evident I/O。转接板下半部分的接口用于客户配置的I/O。左侧和右侧是等效的。将Vanta iX连接到一侧，将您的联锁、PLC（可编程逻辑控制器）或其他类型的控制系统连接到另一侧。


## 3.2 电源按钮

将仪器连接了电源（DC或PoE+）后，就可以使用电源按钮以手动方式启动和关闭Vanta iX分析仪了。

### 启动XRF分析仪

- ◆ 按住闪烁的电源按钮（），直到其停止闪烁，并稳定显示。

### 关闭XRF分析仪

- ◆ 从设备控制软件的登录屏幕发出关机命令。这样可以确保所有检测都已停止，文件都已保存，并且关机以可预测的方式进行。您还可以按下设备电源按钮（）或GPIO转接板的电源按钮，将信号发送至设备控制软件，以安全关机。屏幕上会出现一条信息，要求您确认您的操作。


### 在紧急情况下关闭XRF分析仪

---

<b>注释</b>
-----------

如果辐射LED灯呈持续点亮或闪烁的状态，而且用户确信Vanta iX分析仪在开启的状态下“被锁住”了，则要执行以下步骤。

---

- ◆ 按住电源按钮（）5秒钟以上。警告LED灯组上的绿色LED灯会亮起来。当绿色LED灯稳定后，系统启动关机程序，LED灯组上的琥珀色/黄色指示灯开始闪烁。
- ◆ 如果正确安装了可选购急停按钮，则可通过按下急停按钮停止检测。



**注释**

关机程序结束时，LED灯组会熄灭，然后白色电源LED灯开始闪烁。这表明系统仍处于通电状态，但是没有运行。现在可以安全地拔下DC或PoE+电源电缆，以关闭仪器电源。

### 3.3 状态指示灯

状态指示灯由一个绿色LED灯和一个红色LED组成。指示灯可以开启、关闭或闪烁。

表 7 状态指示灯

LED灯的颜色	关闭	开启	闪烁
绿色	无状态	检测准备就绪	正在进行检测
红色	无状态	设备故障	临时错误 (例如：温度超出了范围)

### 3.4 安装指导

**提示**

以水平或面朝下方式安装Vanta iX，这样材料和灰尘不会积聚在测量窗口上。底盘接地可以通过任何安装板的接地来完成，因为安装螺丝会提供足够的导电性来接地。

第50页的图 3-8到第54页的图 3-12的图纸提供以下信息：

- Vanta iX分析仪的尺寸
- 安装孔的位置
- 有关为安装孔选择适当螺钉类型的兼容性信息

除非另有说明，所有尺寸都以毫米为单位。

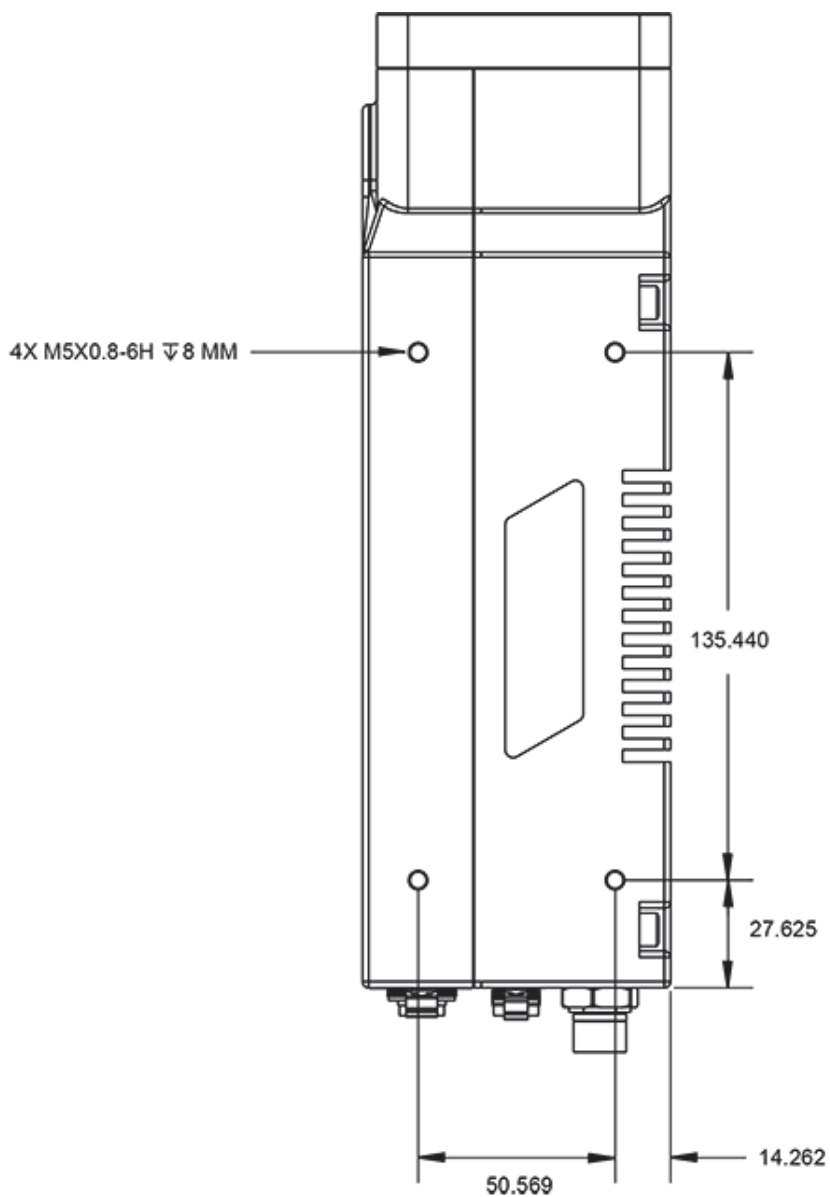


图 3-8 Vanta iX分析仪的左侧

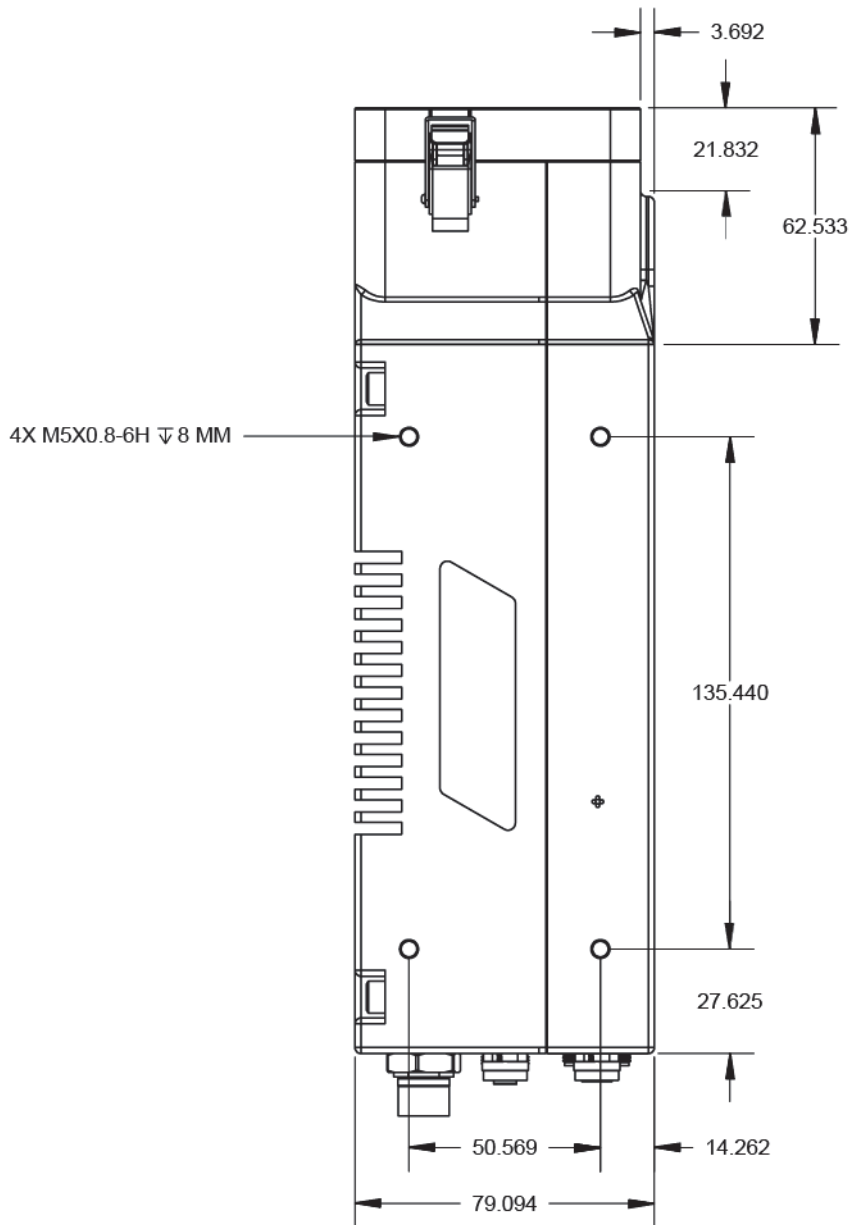


图 3-9 Vanta iX分析仪的右侧

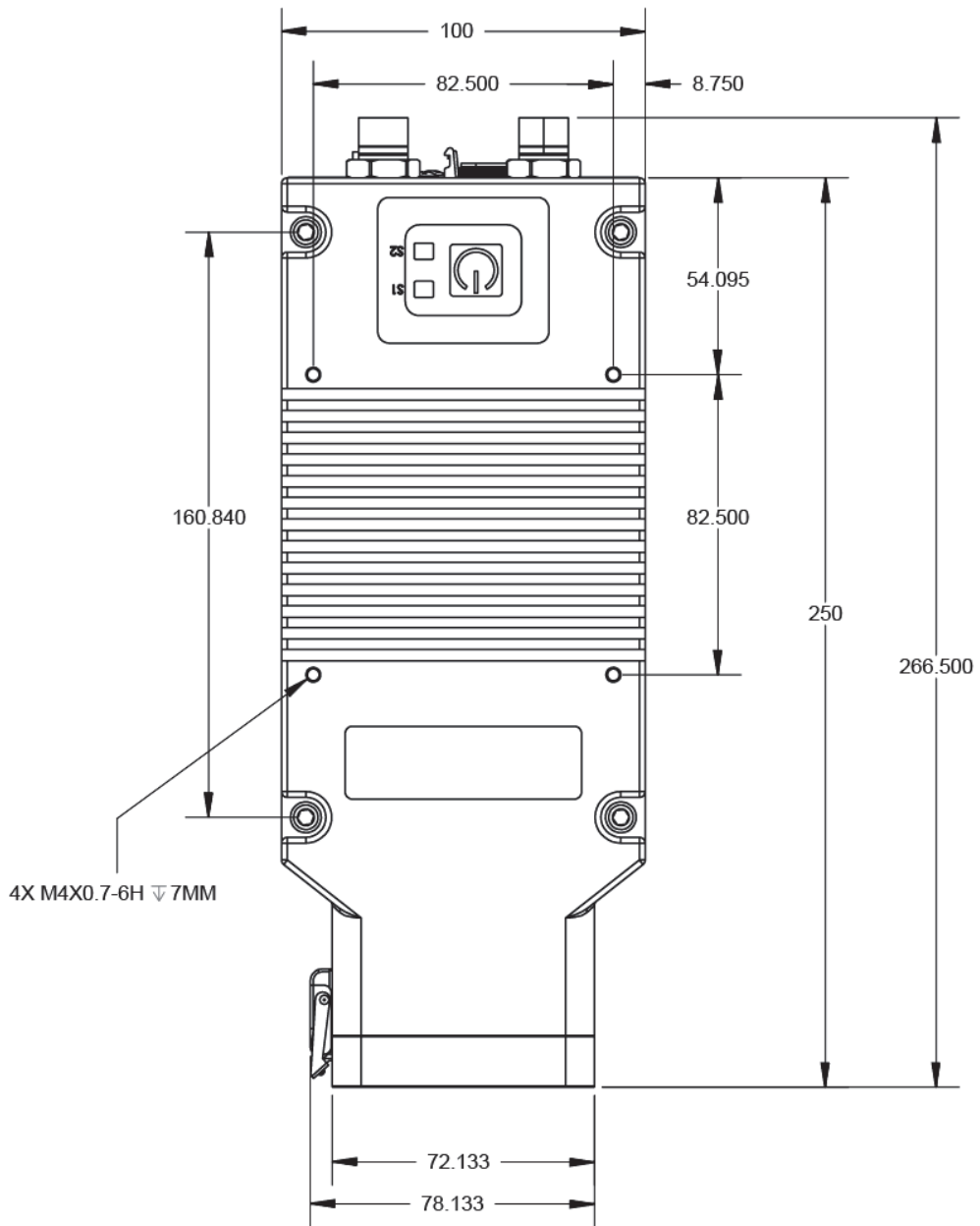


图 3-10 Vanta iX分析仪的顶部

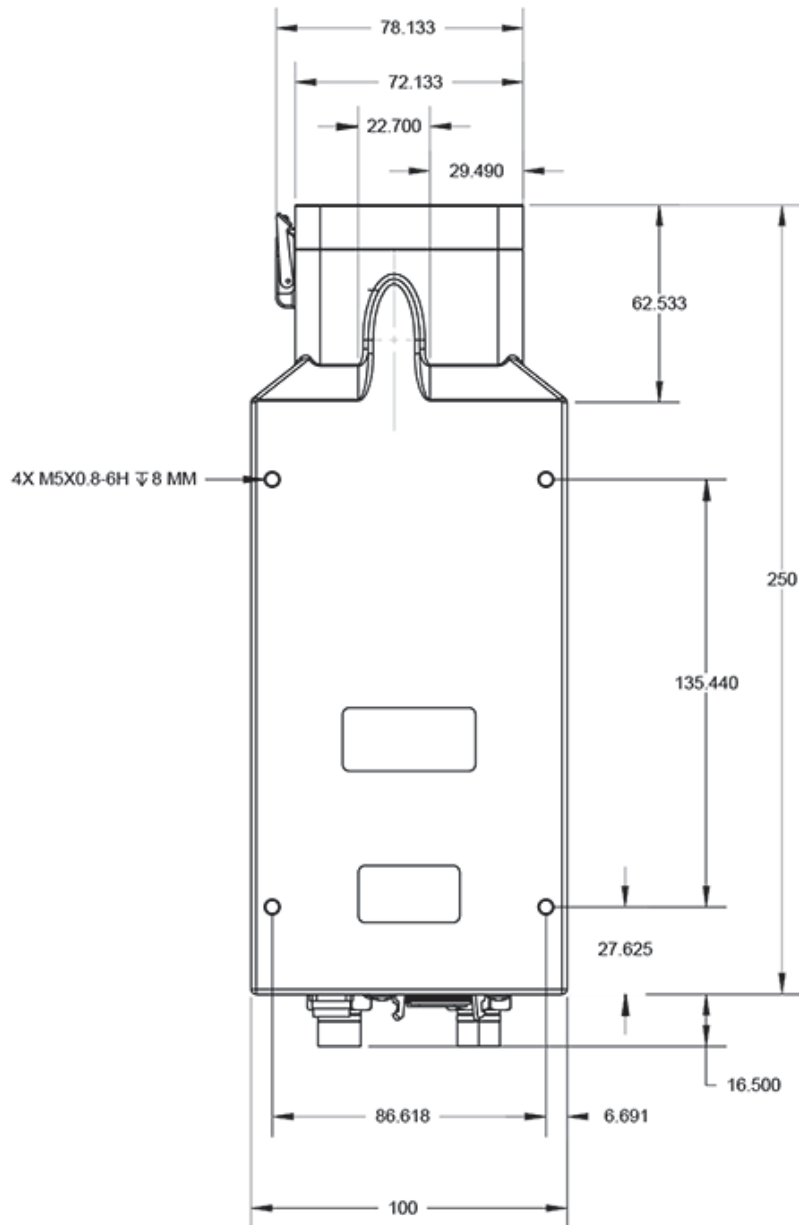


图 3-11 Vanta iX分析仪的底部

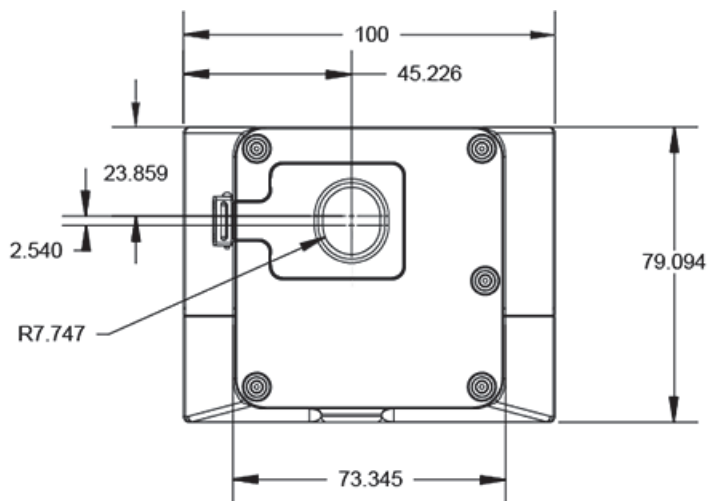


图 3-12 Vanta iX分析仪的前部

---

## 4. 维护与故障排除

---

本章说明Vanta iX XRF分析仪的维护程序，以及一些用于解决在操作分析仪的过程中可能出现问题的可行性方法。

### 4.1 测量窗口的更换

本节介绍如何更换Vanta iX分析仪的测量窗口。Evident建议在测量窗口变脏、受到污染、破损或撕裂时，更换测量窗口。

---

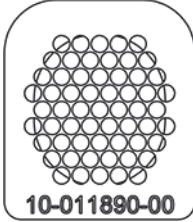
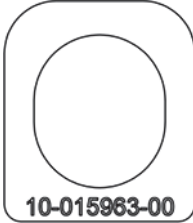
<b>重要事项</b>
-------------

- 千万不要使用破损或撕裂的窗口进行任何检测。
  - 立即更换任何破损或撕裂的窗口。
  - 要获得优质结果，需要定期更换测量窗口。
  - 确保所更换的新窗口与Vanta iX系列分析仪的型号和方式相匹配。要完成适当的操作并获得准确的结果，需要使用正确的测量窗口。
- 

#### 4.1.1 测量窗口的类型

第56页的表 8对测量窗口的类型进行了说明。用户必须确定并选择与所使用的Vanta iX分析仪型号和方式（校准）相匹配的适当薄膜材料测量窗口。

表 8 测量窗口的类型

材料	图像	Vanta iX系列 分析仪	工件编号
聚酰亚胺网格/加强型 聚丙烯纺织纤维		ICW	10-011890-00
聚丙烯纺织纤维, 6 μm		IMR	10-015963-00



### 注意

为避免损坏Vanta iX XRF分析仪，须遵循以下操作指导：

- 请勿触摸或损坏任何内部组件。
- 不要将任何物件插入到分析仪中。
- 不要使灰尘和异物进入到分析仪中。
- 确保双手洁净。
- 放置Vanta iX分析仪的方式，要避免任何碎片或松动的螺钉落入到分析仪中。
- 不要触碰薄膜测量窗口。

## 4.1.2 测量窗口的拆除

这个拆除窗口的操作要求将测量窗口面板从Vanta iX分析仪的探头上解锁。



## 解锁测量窗口面板

1. 关闭Vanta iX分析仪。

### 重要事项

Evident建议在拆除测量窗口之前，先拔下电源线（PoE+或DC），以确保Vanta iX分析仪不会被启动。

2. 找到位于仪器前部的窗口面板插锁（参见第57页的图 4-1）。

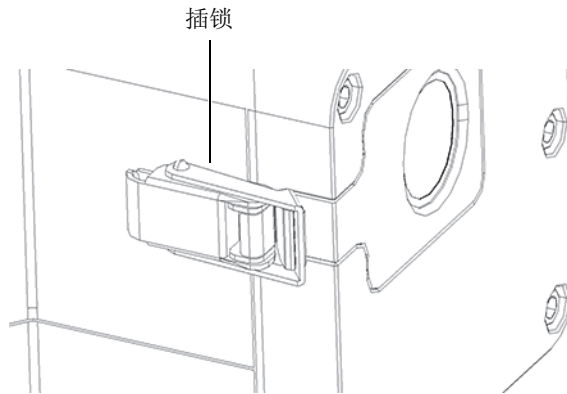


图 4-1 窗口面板的插锁

3. 拉出插锁的后部，释放面板上的张力（参见第58页的图 4-2）。

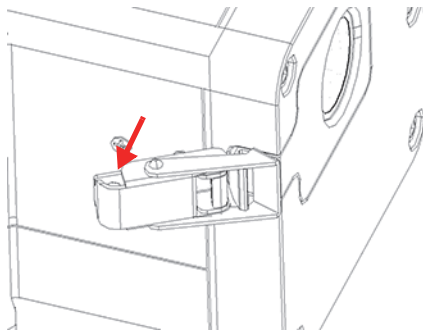


图 4-2 拉出的插锁

4. 拉出插锁的前部，以完全打开插锁（参见第58页的图 4-3）。

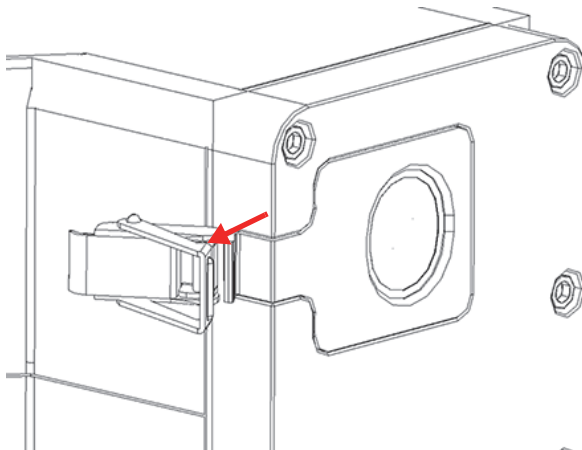


图 4-3 完全打开的面板插锁

5. 将面板稍微向左拉，直到对齐片完全可见（参见第59页的图 4-4），然后将面板从仪器上提起来。

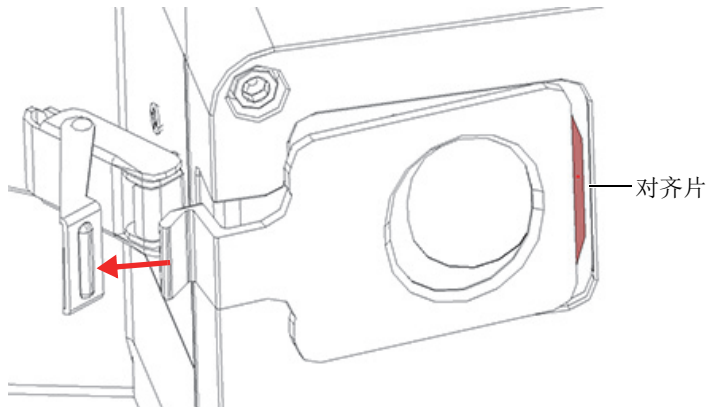


图 4-4 面板对齐片完全可见

### 4.1.3 测量窗口的更换

测量窗口通过胶粘剂固定在面板的背面（参见第59页的图 4-5）。这个更换窗口的操作要求剥掉旧窗口，然后放置新窗口。

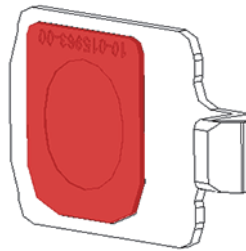


图 4-5 面板上的测量窗口

#### 拆下窗口

- ◆ 剥开测量窗口的一角，并将窗口从面板上撕下来（参见第60页的图 4-6）。



图 4-6 拨开窗口的一角（左图），并撕下窗口（右图）

## 安装新窗口

1. 从窗口包装中取出一个窗口，并将窗口的背衬层完全剥下（参见第60页的图 4-7）。

---

### 重要事项

测量窗口的背面涂有粘性粘合剂。在取下背衬层后不要触碰窗口的背面。

---

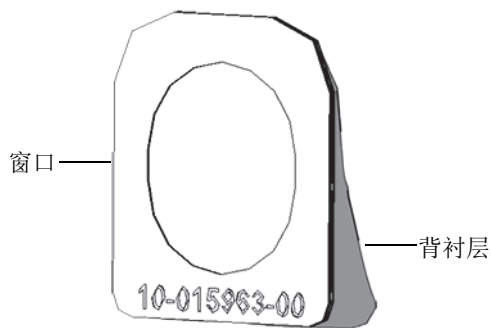


图 4-7 剥下窗口的背衬层

2. 对齐窗口，并小心地将其按压到面板上（参见第61页的图 4-8）。

**重要事项**

要拿着窗口的边沿，以避免使测量区域受到污染。

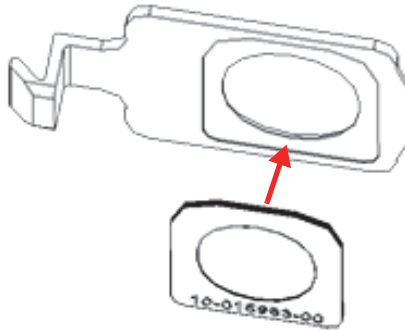


图 4-8 将新窗口与面板对齐

3. 将面板与插锁和探头上放置面板的凹陷位置对准（参见第62页的图 4-9）。

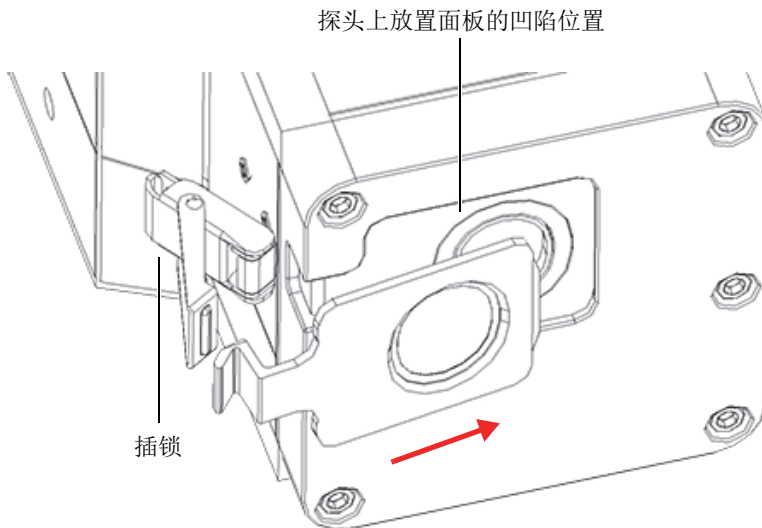


图 4-9 将面板与插锁和探头上放置面板的凹陷位置对准

4. 将面板滑入探头的凹陷位置，确保面板的对齐片插入到对齐片的插槽中（参见第62页的图 4-10）。

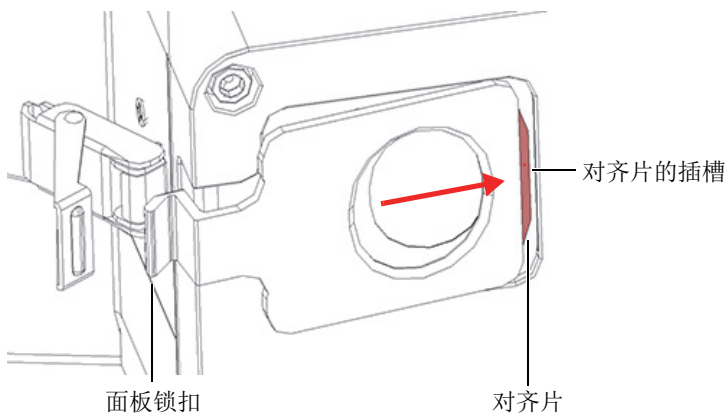


图 4-10 将对齐片插入到对齐片的插槽中

5. 在固定面板时, 要将面板插锁的前部在锁扣的上方向下推 (参见第63页的图 4-11)。

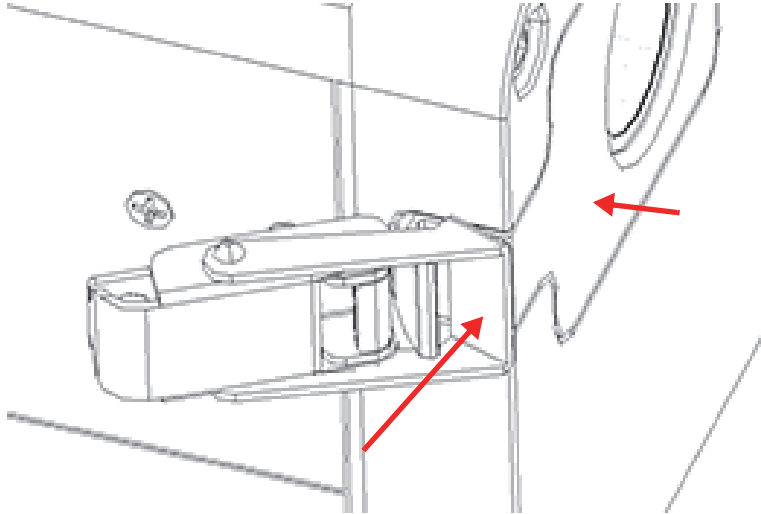


图 4-11 面板锁扣上方的插锁

6. 推下插锁的后部, 锁住插锁。

## 4.2 故障排除

本节针对一些用户在操作Vanta iX分析仪的过程中可能会遇到的问题, 介绍一些可行性解决方案 (参见第64页的表 9)。如果这些措施不能使Vanta iX分析仪恢复到完全正常的状态, 请联系Evident的售后服务部门。您在联系服务中心时, 请提供分析仪的型号、序列号、当前的软件版本, 以及有关您的问题的简要说明。

### 提示

要了解更多有关Vanta iX故障排除的信息, 请访问GitHub (<https://github.com/Evident-Scientific>)。

表 9 故障排除指南

问题	可能的解决方法
Vanta iX分析仪不能开启。	核查PoE+电源或DC电源与Vanta iX分析仪的连接情况。
分析结果与期望值不匹配。	<ul style="list-style-type: none"><li>• 检测认证的参考材料。</li><li>• 确保测量窗口洁净，没有污染物。</li><li>• 确保样品干净，质地均匀，且没有污染物。</li><li>• 查看频谱，以确认所关注的检测元素的峰值都已出现。</li></ul>



## 附录A：技术规格

本附录概括介绍了Vanta iX XRF分析仪、其充电基座及其配件的技术规格（参见第65页的表 10和第66页的表 11）。

**表 10 分析仪的技术规格**

编号	技术规格
激励源	X射线管 — 铑 (Rh) 或钨 (W) 阳极靶材 (应用优化), 5 ~ 200 $\mu$ A, MR: 8 ~ 50 keV (最大4 W) VCW: 8 ~ 40 keV (最大4 W)
主光束过滤	8种滤光片位置, 根据选择的光束和方式自动匹配。
探测器	M系列: 大区域硅漂移探测器 C系列: 硅漂移探测器
电源要求	直流电源: 10 ~ 18 VDC, 3.9 A 或者 以太网 (PoE+) 供电, IEEE 802.3, 2类, 4级
可检测元素范围	MR型号 = 镁 (Mg) 到铀 (U) VCW型号 = 钛 (Ti) 到铀 (U) (使用标准窗口并经过校准)
压力校正	内置气压计, 用于海拔和空气压力的自动校正。
操作环境	温度 -10 °C ~ +50 °C, 可连续工作 湿度: 10 % ~ 90 %相对湿度, 无冷凝
IP评级	IP54
操作系统	Linux
应用软件	Evident专有的数据采集和处理软件包

表 10 分析仪的技术规格 (接上页)

编号	技术规格
USB接口	USB 2.0 A型主端口, 用于连接诸如USB闪存驱动盘等配件。
外形尺寸 (宽 × 长 × 高)	10.0 cm × 26.6 cm × 7.9 cm
重量	2.4 kg

表 11 配件的技术规格

配件	技术规格
外接电源 (P/N: 103508)	100 ~ 240 VAC, 1.5 A, 50 ~ 60 Hz输入 10 ~ 18 VDC, 3.9 A输出
PC机软件	有助于对分析仪进行远程控制, 多设备配置文件的管理, 数据下载及光谱回顾。 这个软件是所有Vanta iX分析仪的标准配置。
USB驱动盘	装有文件
测量窗口薄膜 (P/N: 10-011890-00 [C系列]或P/N: 10-015963-00 [M系列])	不同分析仪型号与不同应用的窗口薄膜材料成分不同
以太网线 (P/N: 10-013295-00)	以太网接口允许数据连接、API控制或以太网供电 (PoE+)
辐射LED灯电缆 (P/N: 10-014685-00)	包含一个LED指示灯
客户I/O线 (P/N: 10-013294-00)	将双向信号连接到GPIO转接板
Evident I/O线 (P/N: 10-013294-00)	将双向信号连接到GPIO转接板
PoE+网络交换机 (P/N: 10-021941-00)	提供以太网供电 (PoE+) 功能
PoE+端口注入器 (P/N: 10-021940-00)	提供以太网供电 (PoE+) 功能

## 附录B：辐射情况

下面的两个表中列出了分析仪在使用316不锈钢目标样件进行检测时所出现的最坏情况下（最大功率和最小光束过滤），会泄露的最多辐射量。具体地说就是Vanta iX在使用40 kV、100  $\mu$ A w/2 mm、铝滤光片（型号VIX-CW），或在使用50 kV（型号VIX-MR）、80A、350 $\mu$ m、铜滤光片的情况下，会产生的辐射量。请注意，这些光束条件不代表典型的使用值，也不代表厂家一般会提供的组合设置值。

**表 12 在使用40 kV时的最大泄露辐射量，测量单位为 $\mu$ Sv/h**

测量部位	近距离	10 cm	30 cm
前面	BK <sup>a</sup>	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>
左侧（散射平面的前方）	24	4.8	1.2
右侧（散射平面的前方）	11.1	1.9	BK <sup>*</sup>
顶部（至前盖的接缝处）	16.7	2.9	1.1
左侧（散射平面的后方）	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>
右侧（散射平面的后方）	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>
顶部（后部到散射平面）	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>
底部	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>

a. BK = 背景读数 (< 1  $\mu$ Sv/h)。要将 $\mu$ Sv/h转换为mR/h，需将要转换的值除以10。

表 13 在使用50 kV时的最大泄露辐射量, 测量单位为 $\mu\text{Sv/h}$ 

测量部位	近距离	10 cm	30 cm
前面	22.8	7.4	2.6
左侧 (散射平面的前方)	14.3	2.0	BK <sup>a</sup>
右侧 (散射平面的前方)	9.6	1.9	BK <sup>*</sup>
顶部 (至前盖的接缝处)	27.6	2.8	1.2
左侧 (散射平面的后方)	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>
右侧 (散射平面的后方)	BK <sup>*</sup>	BK	BK <sup>*</sup>
顶部 (后部到散射平面)	BK <sup>*</sup>	BK	BK <sup>*</sup>
底部	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>	BK <sup>*</sup>

a. BK = 背景读数 ( $< 1 \mu\text{Sv/h}$ )。要将 $\mu\text{Sv/h}$ 转换为 $\text{mR/h}$ , 需将要转换的值除以10。

## B.1 辐射情况测试信息

日期: 2020年11月17日

测量仪器: Ludlum型号2241 (S/N 289346), 探头型号44-3 (S/N PR326341)

上次更新测量日期: 2020年11月10日

## B.2 检测设置和测量位置

以下测量位置在第69页的图 B-1中标出:

1. 前面
2. 散射平面
3. 左侧 (散射平面的前方)
4. 右侧 (散射平面的前方)
5. 前盖的接缝处
6. 顶部 (至前盖的接缝处)

7. 左侧 (散射平面的后方)
8. 右侧 (散射平面的后方)
9. 顶部 (后部到散射平面)
10. 底面 (仪器的下面)

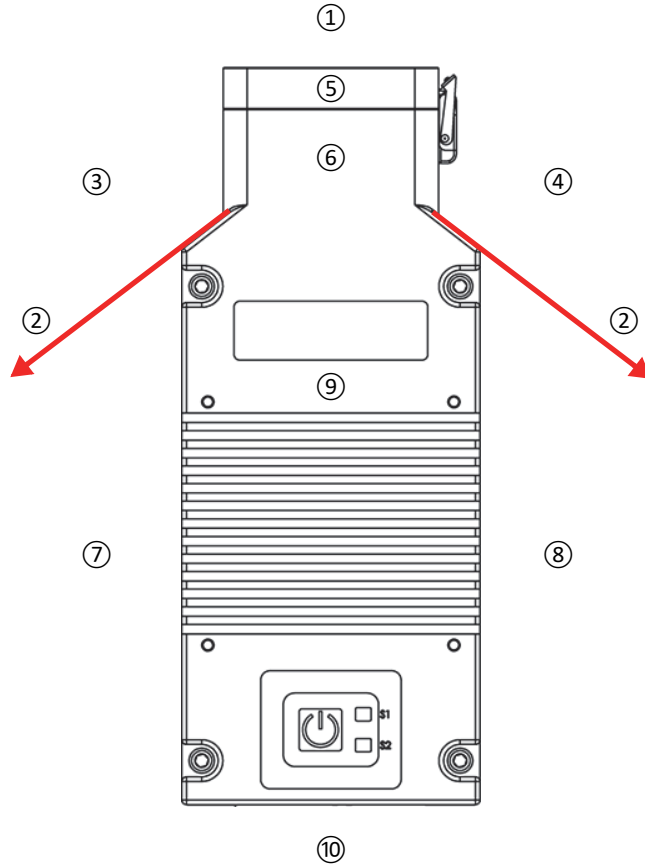


图 B-1 检测设置和测量位置图



---

## 附录C：合金牌号库

---

每个Vanta iX XRF分析仪都配有4种数据库：

- 每种型号特定的厂家牌号库
- 用户库#1
- 用户库#2
- 残量（杂质）设置

---

<b>注释</b>
-----------

这些牌号库可以编辑。但是，Evident不建议用户对厂家牌号库进行编辑。如要编辑，可将厂家牌号库拷贝到用户库中，再对其进行编辑。

---

### C.1 残量设置

每一个运送给用户的Vanta iX XRF分析仪都含有残量（杂质）设置，其中包含7种基本合金（参见第72页的表 14）。残量设置支持其他牌号库。

可以分别为每个元素、每个合金基质设定残量检出限，以满足对每个元素及合金基质提出的特定要求。

只需敲击一下，即可全选残量功能，或取消对残量功能的全选状态。

#### 残量设置如何发挥作用

1. 残量级别与合金基质匹配，而不与特定的牌号匹配。
  - 每个样品被确定为7种合金基质的一种（参见第72页的表 14）。

- 分析仪从匹配残量级别中选择残量级别/基于合金基质的残量检出限加以应用。
- 2. 当在一种特定牌号中探测到某种元素时，就要应用这些残量或“特定合金基质”的检出限。
  - 但是，最相近牌号匹配中没有这个元素的规格；而且，
  - 元素的含量低于匹配残量级别规定的最大检出限。
- 3. 一旦步骤2中的条件得到满足，Vanta iX屏幕上就会出现有关这个元素的报告：
  - 在牌号比较表中被标为残量材料。
  - 牌号匹配；但是，不会受到惩罚。

### 残量设置方式的实用优势

- 提高了分拣速度
- 减少了含混不清或错误的匹配
- 提高了牌号库的完整性
- 突出标明残量元素

表 14 残量设置的合金基质

合金基质	常见残量元素
_AlAlloyBase	Pb、Bi、Sn、Fe、Cu和Zn。
_CoAlloyBase	Al、Ti、V、Cu、Nb、Ta和Zr。
_CuAlloyBase	S、As、Ag、Sb和Sn；Pb、Co和Ni不太常见。
_FeAlloyBase	V、Co、Cu、Ni和As；有时会含有Si、W和Nb。
_GenericAlloyBase	V、Co、Cu、Ni和As；有时会含有Si、W和Nb。
_NiAlloyBase	V、Co、W、Zr和Nb；有时会含有Ta、Mo、Cr和Cu。
_TiAlloyBase	Fe是常见元素；Cu和Si的含量水平很低。



## C.2 厂家牌号库：M系列和C系列

表 15 铸铝合金 — M系列和C系列

201	203	204	206	240	242
295	296	301	302	303	308
318	319	333	336	354	355
356	357	358	359	360	361
363	364	365	369	380	381
383	384	385	390	392	393
408	409	411	423	435	443
444	511	512个	513	514	515
516	518	520	535	705	707
710	711	712	713	771	850
851	852	853			

表 16 钴合金 — M系列和C系列

AlnicoVIII	Cobalt	Elgiloy	F75	FSX-414	HS-1
HS-12	HS-188	HS-19	HS-21	HS-23	HS25-L605
HS-27	HS-3	HS-30	HS-31	HS-36	HS-4
HS-6B	I-783	Jetalloy	MarM302	MarM509	MarM905
MP35N	MPN159	Refract 80	Star J	Ultimet	Vic I
Vic II	WI-52				

表 17 铜合金 — M系列和C系列

Be Cu	C 110	C 122	C 151	C 155	C 186
C 190	C 194	C 195	C 197	C 210	C 220
C 226	C 230	C 240	C 260	C 270	C 274
C 280	C 310	C 314	C 330	C 332	C 340
C 342	C 353	C 360	C 377	C 405	C 411
C 413	C 422	C 425	C 443	C 464	C 482
C 485	C 505	C 510	C 511	C 519	C 521

表 17 铜合金 — M系列和C系列 (接上页)

C 524	C 534	C 544	C 623	C 630	C 638
C 642	C 654	C 655	C 663	C 664	C 667
C 669	C 673	C 675	C 687	C 688	C 704
C 706	C 710	C 713	C 715	C 722	C 725
C 735	C 740	C 743	C 745	C 752	C 757
C 762	C 770	C 782	C 814	C 833	C 83450
C 836	C 838	C 842	C 844	C 848	C 852
C 854	C 857	C 861	C 862	C 863	C 864
C 865	C 867	C 868	C 875	C 8932	C 89835
C 903	C 907	C 910	C 917	C 922	C 927
C 932	C 937	C 941	C 943	C 952	C 954
C 955	C 958	C 964	C 973	C 976	C 978
C14500	C14700	C17300	C17450	C17455	C17460
C17465	C17500	C17510	C17530	C17600	C18150
C18200	NarloyZ	SeBiLOYI	SeBiLOYII	SeBiLOYIII	

表 18 镍合金 — M系列和C系列

Alloy 925	C-101	CMSX-2或 CMSX-3	CMSX-4	CMSX-6	D 979
D 205	Damron	Haynes 242	Haynes 59	HW6015	M252
Monel 401	N4M2	Duraloy22H	Super22H	Nim105	Nim115
PWA 1475	Refract 26	Rene 85	Thetalloy	Udimet 720	Hast BC1
GTD222	Ni 200	Monel400	MonelK500	HastF	HastX
NichromeV	HastG	HastC22	I-602	HastG30	Nim75
I-102	HastC2000	Haynes230	RA333	HastC4	I-600
I-601	I-617	I-625	HastS	I-686	I-690
HastG2	HastG3	Waspaloy	Rene41	Nim 80A	Nim 90
Haynes214	Nim263	Udimet500	Udimet520	I-702	I-713
I-718	I-720	I-722	I-725	I-750	I-754
20Mo4	I-800	I-801	I-825	I-706	I-901
HastB	HastN	HastW	HastC276	HastB2	HastB3
MarM200	IN100	Alloy 52	I-903	I-907-909	Colmonoy 6

表 18 镍合金 — M系列和C系列 (接上页)

HastR	HR160	HyMu80	I-49	I-700	I-738
I-792	I-939	MarM002	MarM246	MarM247	MarM421
Monel411	MuMetal	Nim101	PWA1480	PWA1484	Rene125
Rene142	Rene220	Rene77	Rene80	Rene95	Supertherm
Udimet700	B 1900	B-1900 Hf	C-1023	GMR235	Alloy D
Duranickel	Permanickel 300	GH99			

表 19 低合金和工具钢 — M系列和C系列

1 1-4 Cr	2 1-4 Cr	5 Cr	7 Cr	9 Cr	9 Cr+V
9 Cr+VW	3310	4130	4140	4340	4820
8620	9310	12L14	86L20	Alloy 53	Carb 1-2 Moly
Carbon Steel	A-10	A-2	A-6	A-7	A-9
D-2或D-4	D 7	H-11	H-12	H-13	H-14
H-21	M-1	M-2	M-3 Class 1+2	M-34	M-35
M-36	M-4	M-42	M-48	M-50	M-52
O-1	O-2	O-6	O-7	S-1	S-5
S-6	S-7	T-1	T-15	T-4	T-5

表 20 高合金和不锈钢 — M系列和C系列

201	203	301	303	304	309
310	316	317	321	329	330
347	410	416	420	422	430
431	434	439	440	441	446
2003	2101	2205	2304	2507	13-8 Mo
14-4PH	15-5PH	15-7 Mo	15Mn-17Cr	17-4PH	17-7PH
19-9DL	19-9DX	20Cb3	20Mo6	CN7M	25-4-4
254SMO	26-1	29-4	29-4-2	302HQ	303Se
410 Cb	654SMO	904L	A-286	Aermet100	AL6XN
Alloy42	AlnicoII	AlnicoIII	AlnicoV	AMS350	AMS355
CD4MCU	Cronidur3	Custom450	Custom455	Custom465	E-brite
Ferallium255	GreekAscoloy	Haynes556	HC	HD	HE

表 20 高合金和不锈钢 — M系列和C系列 (接上页)

HL	HN	I-840	Invar 36	Invar 39	Kovar
M152	Maraging350	MaragingC200	MaragingC250	MaragingC300	N-155
Ni-hard#1	Ni-hard#4	Ni-Resist1	Ni-Resist2	Ni-Resist3	Ni-Resist4
Ni-Resist5	Ni-Span902	Nitronic32	Nitronic33	Nitronic40	Nitronic50
Nitronic60	RA85H	ZeCor	Zeron100		

表 21 钛合金 — M系列和C系列

CP Ti Gr 1	CP Ti Gr 2和 CP Ti Gr 3	CP Ti Gr 4	CP Ti Gr 11	CP Ti Gr 17	Ti Pd - Gr 7
CP Ti Gr 7	CP Ti Gr 16	Ti Gr 12	CP Ti Gr 13	Ti 5-2'5	Ti 5-5-5
Ti 6-2-4-2	Timetal 62S	Timetal 62S w Pd	Ti 2'25-11-5-1	Ti 8-1-1	Ti 5-1-1-1
Ti 8	Ti 6-2-1-1	Ti 6-22-22	Ti 6-2-4-6	Ti 3-2'5	Ti 3-2'5 w Pd
Ti 3-2'5 w Ru	Ti 6-4	Ti 6-4 w Pd	Ti 6-4 w Ru	Ti 6-4 w Pd	Ti 10-3-2
Ti 4-3-1	Ti 6-6-2	Ti 6Al-7Nb	Ti 7-4	Ti 13-11-3	Ti Beta III
Ti 12-6-2	Ti 13-13	Ti 15-3-3-3	Ti 15-3-2'5	TiBetaC	Ti Beta C w Pd
Ti 5-22-44	Ti 5-5-5-3	Ti 8-8-2-3			

表 22 CP和杂类合金 — M系列和C系列

CP Ag	CP Au	CP Bi	Cp Cr	CP Hf	CP Mn
CP Mo	CP Nb	CP Pb	CP Pd	CP Ni	CP Re
CP Sb	CP Se	CP Sn	CP Ta	CP V	CP W
Cp Zn	CP Zr	AZ31	AZ91	Cb 103	60Sn-40Pb
63Sn-37Pb	96Sn-4Ag	SAC 300	SAC 305	SAC 400	SAC 405
SN 100C	90Ta 10W	70W 30 Mo	Densalloy	Hevimet	Mal 1000B
Mal 3000	Mal 3950	TungCarb C	TungCarb S	90Zn 10Al	Zr 2
Zr 4	Zr 702	Zr 704	Zr 705	B23 Babbitt	97-3
CB752	Pewter	ZAMAK 2	ZAMAK 3	ZA-8	ZA-12
ZA-27					

表 23 锻铝合金 — M系列和C系列

1100	2001	2002	2004	2005	2007
2009	2011	2012	2014	2018	2021
2024	2025	2030	2031	2034	2036
2090	2091	2094	2095	2097	2111
2117	2124	2195	2197	2214	2218
2219	2297	2519	2618	3002	3003
3004	3005	3009	3010	3011	3105
3107	3203	4004	4006	4007	4008
4009	4010	4013	4016	4018	4032
4043	4044	4046	4047	4145	4147
4343	4643	5005	5017	5042	5052
5058	5083	5086	5087	5154	5180
5210	5249	5252	5354	5451	5454
5505	5554	5556	5557	5654	5657
6002	6005	6008	6012	6013	6014
6018	6020	6040	6053	6061	6063
6066	6069	6070	6082	6111	6113
6205	6260	6262	7003	7004	7005
7009	7011	7012	7014	7016	7019
7024	7025	7026	7028	7029	7031
7032	7033	7039	7046	7049	7050
7055	7064	7068	7072	7075	7076
7090	7093	7108	7116	7136	7150
7249	7449	7475	8006	8007	8018
8019	8023	8030	8040	8050	8076
8077	8093	8130	8150	8176	



---

## 插图目录

---

图 1-1	不同种类的放射量测定器 .....	31
图 3-1	I/O面板上的接口 .....	42
图 3-2	DC电源线 .....	43
图 3-3	以太网 (PoE+) 线 .....	43
图 3-4	辐射LED电缆组装件 .....	44
图 3-5	客户I/O电缆 .....	45
图 3-6	Evident I/O电缆 .....	46
图 3-7	GPIO转接板 .....	47
图 3-8	Vanta iX分析仪的左侧 .....	50
图 3-9	Vanta iX分析仪的右侧 .....	51
图 3-10	Vanta iX分析仪的顶部 .....	52
图 3-11	Vanta iX分析仪的底部 .....	53
图 3-12	Vanta iX分析仪的前部 .....	54
图 4-1	窗口面板的插锁 .....	57
图 4-2	拉出的插锁 .....	58
图 4-3	完全打开的面板插锁 .....	58
图 4-4	面板对齐片完全可见 .....	59
图 4-5	面板上的测量窗口 .....	59
图 4-6	拨开窗口的一角 (左图), 并撕下窗口 (右图) .....	60
图 4-7	剥下窗口的背衬层 .....	60
图 4-8	将新窗口与面板对齐 .....	61
图 4-9	将面板与插锁和探头上放置面板的凹陷位置对准 .....	62
图 4-10	将对齐片插入到对齐片的插槽中 .....	62
图 4-11	面板锁扣上方的插锁 .....	63
图 B-1	检测设置和测量位置图 .....	69





---

## 列表目录

---

表 1	分析仪的特性 .....	22
表 2	放射量测定器的供应商 .....	32
表 3	加拿大批准的放射量测定器服务公司 .....	33
表 4	便携箱内的物件 .....	38
表 5	可选购配件 .....	38
表 6	部件 .....	39
表 7	状态指示灯 .....	49
表 8	测量窗口的类型 .....	56
表 9	故障排除指南 .....	64
表 10	分析仪的技术规格 .....	65
表 11	配件的技术规格 .....	66
表 12	在使用40 kV时的最大泄露辐射量, 测量单位为 $\mu\text{Sv/h}$ .....	67
表 13	在使用50 kV时的最大泄露辐射量, 测量单位为 $\mu\text{Sv/h}$ .....	68
表 14	残量设置的合金基质 .....	72
表 15	铸铝合金 — M系列和C系列 .....	73
表 16	钴合金 — M系列和C系列 .....	73
表 17	铜合金 — M系列和C系列 .....	73
表 18	镍合金 — M系列和C系列 .....	74
表 19	低合金和工具钢 — M系列和C系列 .....	75
表 20	高合金和不锈钢 — M系列和C系列 .....	75
表 21	钛合金 — M系列和C系列 .....	76
表 22	CP和杂类合金 — M系列和C系列 .....	76
表 23	锻铝合金 — M系列和C系列 .....	77

