

ASD FieldSpec 4

使用手册



北京理加联合科技有限公司

第一章 入门指南.....	1
1.1 介绍使用手册	1
1.2 技术支持	1
1.3 FieldSpec 4 仪器概述.....	2
1.4 仪器的拆包.....	3
1.5 安装仪器.....	4
1.6 安装 RS ³ 软件和保存光谱数据	5
第二章 使用和维护仪器.....	8
2.1 系统要求.....	8
电脑要求.....	8
软件要求.....	9
2.2 通风要求.....	9
2.3 电源选择.....	9
电池的使用方法.....	9
更换 NiMH 电池.....	10
电池状态图标.....	11
2.4 安装以太网和无线网通讯.....	11
2.5 了解光纤线缆.....	12
操作光纤线缆.....	12
检查光纤线缆是否破损.....	12
2.6 采集光谱数据的选择.....	14
手枪式把手的使用方法.....	14
配件光源的使用方法.....	16
前置光学系统的使用方法.....	16
了解视场角.....	16
远程触发器的使用方法.....	17
2.7 装载和携带仪器.....	18
装载仪器.....	18
野外运输仪器.....	18
便携式运载器（短腹板）的使用方法.....	19
首次使用时安装便携式运载器.....	19
背包的使用方法.....	20
调适背包带.....	23
组装手枪式把手.....	24
携带配件件和设备.....	27
恶劣天气情况仪器的保护.....	27
2.8 安装 GPS.....	27
设置 GPS 设备.....	29
安装 USB-串口转换器.....	29
安装一个 USB-串口转换器.....	29
安装和配置 GPSTGate 客户端软件.....	29
设置一个蓝牙连接.....	30
设置仪器控制器的 COM 端口	30
使用 GPS 时，设置 RS ³ 软件。	31

设置 RS ³ 软件	31
采集光谱时 GPS 设备的使用方法	32
2.9 维护仪器	32
清洗光纤线缆末端	32
维护风扇通风口	33
维护光谱参考板	33
年度维护	33
仪器的返回服务	34
第 3 章 故障修理	35
3.1 通常通讯维修	35
3.2 仪器控制器没有连接到仪器	35
3.3 仪器控制器没有无线连接到仪器	36
3.4 使用一个无线网访问点却不能连接	37
3.5 仪器丢失它的无线连接	37
3.6 当你试图连接时，Windows 防火墙信息显示	38
3.7 ASD 软件显示饱和错误	39
附录 A 规格	40
A.1 物理规格	40
A.2 电源输入与输出	40
A.3 电池规格	40
A.4 电池充电规格	41
A.6 波长设置	41
A.7 网络接口要求	42
A.8 WEEE 规范	42
A.9 证书	42
附录 B: 设置以太网和无线网通讯	43
B.1 使用仪器设置单元（推荐）	43
在仪器控制器上自动设置无线连接	43
使用仪器设置软件在仪器控制器上设置一个无线连接	44
使用仪器设置单元更改仪器网络设置	45
B.2 使用 Windows 更改仪器控制器的网络设置	46
B.3 通过 Windows 安装和使用无线网连接	47
使用 Windows 建立一个无线连接	47
连接到无线通讯	48
断开无线网络连接	49
附录 C: FAQs	50
C.1 概述	50
光谱仪的定义	50
仪器预热时间需要多久？	50
纤维损坏的界定	51
电池的寿命	51
仪器串口号码的位置	51
C.2 采集光谱	52
优化操作频率	52

建立基线或参考白板的频率.....	53
室外使用.....	53
使用多少光谱平均次数（样品计数）？	53
怎样采集光斑尺寸比光谱板大的参考？	53
什么时候使用绝对反射率？	53
怎样计算视场角？	54
辐射单位.....	54
C.3 处理数据.....	55
是否可以后续处理数据？	55
为什么要查看数据中的振荡（正弦波）？	55
数据中这两个大的噪声是什么？	55
VNIR 向上或向下的尖峰时什么？	56
光谱中的阶跃是什么？	56
到底是什么导致数据中产生更多的噪声？	56
采集完暗电流后，为什么 VNIR 降低到零？	57
怎样转换数据？	57
C.4 网络和 GPS.....	57
怎样安装 GPS?.....	57
使用哪种类型的以太网电缆设置静态 IP？	57
C.5 仪器控制器.....	57
可以在仪器控制器上安装配件软件吗？	58
为什么软件会出现未预料的问题？	58
附录 D 标准配件.....	59
D.1 光源和探头的附件.....	59
附录 E 了解地物测量条件.....	60
E.1 照明光源.....	60
自然照明特征.....	61
人工照明特征.....	61
E.2 天气特点.....	62
E.3 云层.....	63
测量卷云影响强度.....	64
E.4 风力.....	64
E.5 植物.....	64
E.6 岩石、土壤和人造材料.....	65
E.7 参考白板.....	65
附录 F 操作理论.....	67
F.1 概述.....	67
F.2 采集光纤反射/透射光.....	67
F.3 仪器内部.....	67
F.4 可见和近红外光.....	67
F.5 短波红外光.....	68
F.6 前置光学系统.....	68
F.7 测量暗电流.....	68
F.8 参考白板.....	69

F.9 增益和偏移量.....70

第一章 入门指南

下面这部分内容帮助你初次使用 FieldSpec®4 仪器。

- 1.1 介绍使用手册
- 1.2 技术支持
- 1.3 FieldSpec 4 仪器概述
- 1.4 仪器的拆包
- 1.5 安装仪器
- 1.6 安装 RS³ 软件及保存光谱数据

1.1 介绍使用手册

这本手册为该仪器的使用者提供帮助。它介绍了如何安装和使用 FieldSpec 4 仪器，同时也包括仪器工作原理的参考信息。

本手册中使用了下列符号和印刷惯例。

惯例

黑体

File > Open



定义解释

黑体文字表示选择或单击的对象，例如菜单对象或按钮。

这个符号表示软件菜单选择操作。（比如：在 **File** 菜单里，选择 **Open**）。

这个符号表示操作不会造成人身伤害。

这个符号表示一种危险情况，如果没有避让，会导致轻微或中度伤害。

具有该符号标志的对象表示该对象应该被回收，而不能作为一般废弃物处置。

在本手册中的注意事项和警告是为了方便读者阅读。但是，除了要了解这些注意事项和警告外，使用者操作时仍应始终保持适当谨慎。

除了书面或其他形式的警告外，使用者在任何时候都应该注意使用正常的预防措施，以避免造成人身伤害或设备损坏。

1.2 技术支持

如果您有任何的疑问，请通过下面的电话、传真和电子邮件联系 ASD 公司：

电话：303-444-6522 分机 144

传真：303-444-6825

电子邮件：support@asdi.com

网址：support.asdi.com

周一至周五，早上 8 时至下午 5 时（山地时区，北京时间为山地时间加 15 个小时）提供技术支持。

1.3 FieldSpec 4 仪器概述

光谱仪属于一种特殊的光谱仪，可以测量辐射能量（辐射亮度和辐射照度）。FieldSpec 4 仪器是一种通用的光谱仪，可用于需要测量反射率，透射率，辐射亮度或辐射照度的许多领域。它拥有一个固定的光纤线缆，可以对仪器进行辐射能量单元（辐射照度和辐射亮度）的定标。

该仪器是为地物环境遥感专门设计而成，能够捕获可见和近红外光谱（visible and near-infrared, VNIR），短波红外光谱（short-wave infrared, SWIR）。该仪器是一个紧凑坚实、野外便携和精密的仪器，采集光谱范围：350-2500 nm，快速采集数据：一个光谱数据的采集时间仅 0.2 秒。

FieldSpec4 有以下几种型号：

表 1.1 FieldSpec4 型号和光谱分辨率

型号	光谱分辨率	
	VNIR (nm)	SWIR (nm)
宽分辨 (Wide-Res)	3	30
标准分辨 (Standard-Res)	3	10
高分辨 (Hi-Res)	3	8

如果你需要完整的规格参数，请阅读“附录 A 规格”。你必须拥有一台便携笔记本电脑（仪器控制器）和相应的软件来使用该仪器。仪器通常都会配备这两件工具，但是如果你需要使用自己的电脑，请阅读“2.1 系统要求”。

图 1.1 仪器的前部面板



图 1.1 FieldSpec 4 仪器前部面板

Figure 1-1 shows the back of the ASD 1000 instrument. It features a power port, a service port (for ASD use only), an Ethernet port (for connection to control equipment), and a power switch. The instrument has a white body with blue side grips. A label on the left side of the back panel provides technical specifications and the ASD logo.

1.4 仪器的拆包

背包和便携式笔记本运载器分别装运，都可放入软面的包中，如图 1.4 所示。



图 1.4 背包放置在软面的包中

仪器的拆包步骤：

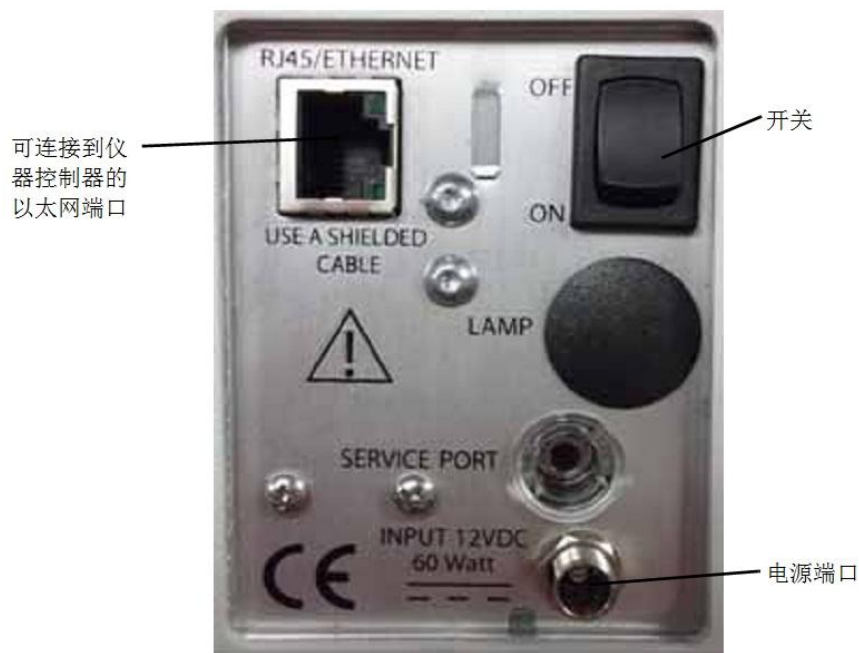
1. 检查仪器装运箱，仔细观察其是否有损伤。
 - 保留所有包装材料、泡沫垫片和纸质文件，以备将来使用。
2. 按照所有指导和说明标签，打开装运箱。
3. 从装运箱中取出仪器后，并将其放在一个坚固的工作台上，且附近有可用的电源插座。
 - 如果没有可用的电源插座，你可以使用电池作为替代电源。电池在出厂前已充满电，但是我们建议你在使用前充电。
4. 取出仪器控制器（计算机），它位于仪器正下方的泡沫填充物之间。
5. 取出仪器控制器的电缆，它位于仪器控制器的正下方。
6. 从软面的包中取出背包（内有配件）。
 - 一些配件可自选。

1.5 安装仪器

您必须将仪器、仪器控制器（电脑）、配件光源（需要使用时）连接起来。如果你计划使用自己的电脑，请阅读“[系统要求](#)”。

仪器安装步骤：

1. 将仪器背面电源线（拧入电源端口），连接到电源插座上。
 - 如果使用电池作为替代电源，请阅读“[电池的使用方法](#)”。



2. 如果你想使用电缆直接连接仪器和仪器控制器，请使用以太网电缆将仪器控制器（电脑）的以太网端口与仪器的以太网端口连接。
 - 以太网端口的位置在不同的仪器控制器上有所不同。
 - 如果你使用无线网络将仪器与仪器控制器连接，请不要使用电缆连接。如需更多信息，请阅读“[2.4 安装以太网或无线网通讯](#)”。
3. 使用电源线将仪器控制器与电源插座连接。
4. 如果你使用配件光源，需将其与配件电源连接线连接。
 - 更多信息，请阅读“[配件光源的使用方法](#)”。
5. 如果你使用的是手枪式把手或远程式触发器，现在将其连接上。
 - 如需更多信息，请阅读“[远程触发器的使用方法](#)”和“[手枪式把手的使用方法](#)”。
6. 打开仪器。
7. 如果使用一个自选的配件光源，将其打开。
8. 仪器预热时间应不少于 15 分钟。
 - 如果你准备采集辐射光谱数据，在采集辐射亮度与辐射照度前，仪器的预热时间应不少于 1 小时。
9. 打开仪器控制器（电脑）。

便携运载器（短腹板）和背包的使用方法，请阅读“[便携式运载器（短腹板）的使用方法](#)”和“[背包的使用方法](#)”。

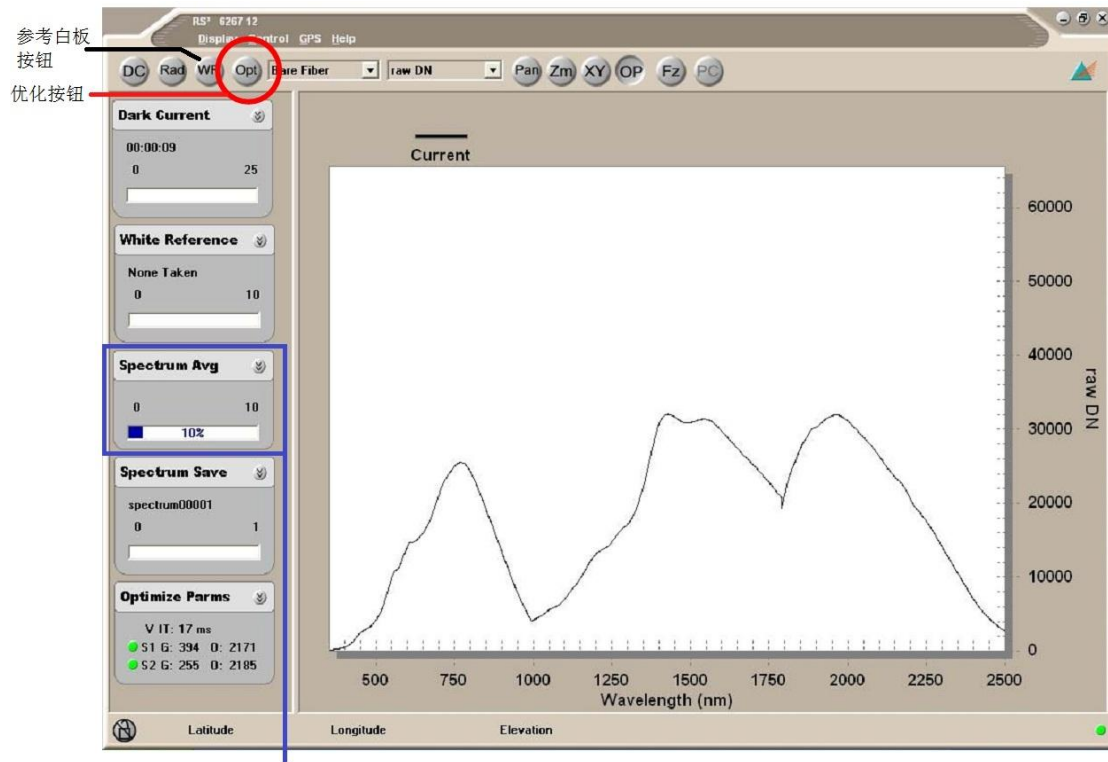
1.6 安装 RS³ 软件和保存光谱数据

启动 RS³ 软件后，你必须先优化和采集一个参考白板，然后才可以采集和保存光谱数据。

安装软件与保存光谱数据：

1. 启动 RS³ 软件。

- 双击仪器控制器桌面上 RS³ 图标 .
- 如果你使用一个默认的网络设置，RS³ 软件会自动发现和连接仪器。如需更多信息，请阅读“2.4 安装以太网和无线网络通讯”。



软件立即开始采集光谱数据，Spectrum Avg进度条显示光谱采集进程

2. 将光纤线缆的末端瞄准 Spectralon[®] 参考板并保持原位不动。
3. 单击 **Opt** 优化仪器。
 - 当 Spectrum Avg 进度条继续表示优化过程完成。
4. 单击 **WR** 采集一个白板参比。
 - 当光谱平均 (Avg) 进度条恢复表示完成仪器优化。
5. 将光纤线缆的末端指向样品并保持原位不动。
6. 选择 **Control > Save Spectrum**。



7. 浏览至你想保存光谱的文件夹中，键入文件夹名。
 - 如需更多关于光谱保存窗口的信息，请参阅 RS³ 使用指南。
 8. 进行下面的其中一项操作：
 - 在光谱保存窗口存储参数设置但是并不保存任何光谱，点击 **OK**，然后使用仪器控制器的空格键保存光谱。
 - 在光谱保存窗口立即存储光谱，点击 **Begin Save**。
- 使用 ViewSpec™ Pro 软件可以浏览和处理已保存的光谱数据。如需更多关于使用 RS³ 或 ViewSpec Pro 软件的信息，请参考 RS³ 或 ViewSpec Pro 用户指南。

第二章 使用和维护仪器

下面这部分会帮助您开始使用和维护 FieldSpec® 4 仪器。

- 2.1 系统要求
- 2.2 通风要求
- 2.3 电源选择
- 2.4 安装以太网和无线网通讯
- 2.5 了解光纤线缆
- 2.6 采集光谱数据的选择
- 2.7 装载和携带仪器
- 2.8 安装 GPS
- 2.9 维护仪器

2.1 系统要求

你必须拥有一台笔记本电脑（仪器控制器）和相应的软件来使用该仪器。通常仪器都会配备这两件工具，但是如果你需要使用自己的电脑，请阅读下面这部分内容，主要介绍了仪器对系统的一些要求：

- “电脑要求”
- “软件要求”

电脑要求

仪器控制器是一台管理仪器、储存数据和处理结果的电脑。

仪器控制器的最低配置要求是：

- 1 GHz 或更高频的中央处理器（CPU）。
 - 512 MB 或更大储存空间的随机存储器（RAM）。
 - 600 MB 或储存空间更大的硬盘。
 - Microsoft® Windows® 2000、XP、Vista 或 Windows 7®操作系统。
 - 800 x600 或更高的图形分辨率，24 位或更高，推荐使用 32 位。
 - 10/100M 快速（base-T）以太网接口。
 - 以太无线（Wi-Fi）网卡：PCMCIA、USB 或内置并与 IEEE 802.11 标准兼容的网卡。
 - （自选）串行通信端口(RS-232 COM、Bluetooth®或 USB) （只在使用 GPS 时需要）。
- 请联系 ASD 公司获取使用 ASD 仪器的 GPS 接收器信息。

软件要求

仪器控制器需要的软件如下：

- Microsoft Internet Explorer 6.0 或更高版本的浏览器。
- 购自 ASD 公司的 RS³ 光谱采集软件。

你需要对 Microsoft Windows 操作系统有一些基础的了解，其中包括软件的安装。

软件只能在默认语言设置为英语（美国）的操作系统下注册和运行。编号格式也必须使用英语。使用非英语版 Windows 系统的国际客户安装前必须更改 **Regional Settings** 为英语，修改方法：**Start > Settings > Control Panel**。

2.2 通风要求

室内使用时，需提供足够的空间使仪器通风。通风不足可能会导致仪器过热、数据损坏，也可能造成仪器的物理损伤。

按照以下附加提示来使用仪器：

- 不要遮盖仪器的通风口，背包中仪器的通风口与网孔对齐，这样可以使通风口和网孔不被阻塞，也确保仪器的通风散热。
- 防止物体挡住通风孔。
- 防止物体和泄漏物进入或落入仪器和电源供应装置中。

2.3 电源选择

仪器的输入电源为 12 VDC (60W)。它不包含一个内置电源设备或电池。

有三个能够为仪器提供合适直流电压的电源选择：

- 使用电源线与电源插座连接。
- 一件外置电池组。如需要更多信息，请阅读“[电池的使用方法](#)”。
- 一个车辆点烟装置的适配器（禁止车辆发动机运行时使用）。

NOTICE

只能使用 ASD 认可的电源设备或连接器连接到仪器供电。

电池的使用方法

当电力不可用时，可使用为仪器配备的电池进行工作。镍-金属氢化物（NiMH）电池可为仪器和配件提供电源支持。



只能使用 ASD 公司提供的电池。只能使用 ASD 公司授权的电池。使用不合适的电池或不恰当的使用 ASD 电池可能会导致身体伤害或仪器损坏。

电池充满电后，电池的使用时间与其使用年龄、仪器配置、环境和通过配件电源端口供电的配件有关。在外界环境中使用接触式探头，电池的期望使用时间超过四小时。



当电池电压降到 9.7 伏，仪器会停止采集光谱，软件显示一条信息表明无法采集。然而，仪器和附加的配件在电源打开的情况下会继续运行。当显示无法采集信息时，需尽快关闭仪器并拆除配件。

电池的全部规格说明在“附录 A.3 电池的规格”。电池充电器必须在室内使用，注意防水和防尘。



拔掉充电器后不要将电池留在充电器上。先取下电池，否则电池会通过充电器放电。

电池充电的全部规范说明在“附录 A.4 电池充电规范说明”。有关充电器使用方法的详细信息，请参阅其使用说明书。

背包的腰带上有两个袋子，其中任何一个可以容纳电池。但是电池应该放在光纤放置相反一侧的袋子内。

更换 NiMH 电池

即使一个新的 NiMH 电池显示满电压和电力，在第一次使用前也要充电充分。电池组在 3-5 次充放电循环后会达到顶峰状态。完全放电的电池需要充电约 8 小时。

5-8 天的满充电后，会使电池以下面的速率降低其电荷容量：

- 室内常温-每天降低 1%。
- 高温-加大速率。
- 低温（40-60°F）-降低速率。

NiMH 电池组的使用和充电频率越多，它们的使用寿命就越久。无论放电还是不放电，你最好每 60 天给 NiMH 电池组充电一次。新的 NiMH 电池组可持续充电 500-1000 次。

电池充电器上 LED 指示灯显示电池状态，有以下几种情况：

- 橙色-表明以下一种状态：
 - 没有连接电池。
 - 充电器在初始化和分析。
- 红色-表明电池在快速充电的状态。
- 绿色伴随间歇橙色-表明电池超过满电状态。
- 绿色-表明电池在涓流充电状态。
- 交替绿/橙色-表明出现一个错误。

电池状态图标

购自 ASD 公司的软件中有一个电源状态图标，图标位于主窗口底部，邻近通讯连接状态的位置。当你用鼠标指针指向图标时，会弹出窗口显示仪器的电压水平。

- 充满的电压值为 11-12 伏。
- 低于 11 伏将发出警告。

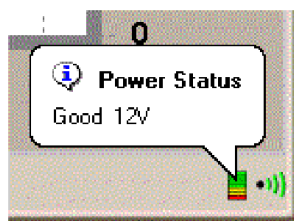


图 2.5 电源状态实例

2.4 安装以太网和无线网通讯

仪器和仪器控制器使用计算机网络标准协议相互通讯来完成收集光谱的工作。

默认情况下，仪器被设置在以下网络环境中工作：

- 直接无线连接—仪器和仪器控制器使用无线传输技术进行直接通讯。
 - 这种方法不需要在你的区域存在有效的无线网络。该仪器和仪器控制器直接通信，与直接连接的方法相似，但不需要任何电缆。
 - ASD 软件使用仪器的默认 IP 地址（10.1.1.77）自动发现和连接仪器。
- 直接有线连接-使用以太网交叉电缆（由仪器提供）将仪器和仪器控制器连接。
 - ASD 软件使用仪器的默认 IP 地址（10.1.1.11）自动发现和连接仪器。

你可以将仪器配置在其他的网络环境下工作：

- 连接到一个局域网（LAN）—你可以使用以太网电缆将仪器和仪器控制器连接到你的局域网中。
 - 你必须更改仪器和仪器控制器的网络设置，使其符合你的网络标准。请咨询你的网络管理员，确定你使用的网络设置。如需更改网络设置的相关信息，请阅读“附录 B 设置以太网和无线网通讯”。
 - 更改完网络设置后，仪器控制器可以通过局域网访问仪器。
- 仪器和仪器控制器通过无线网络通讯，该无线网络（通常称作 Wi-Fi）在你的位置有效可用。
 - 你必须更改仪器和仪器控制器的网络设置，使其符合你的网络标准。请咨询你的网络管理员，确定你使用的网络设置。如需更改网络设置的相关信息，请阅读“附录 B 设置以太网和无线网通讯”。
 - 更改完网络设置后，仪器控制器可以通过无线网络访问仪器。

2.5 了解光纤线缆

ASD 公司为该仪器配置了多种长度的光纤线缆。一根线缆，如果光纤传输没有任何中断，可以精确测量辐射亮度和辐射照度的绝对单位值，并保证最高的信噪比输出，光纤线缆是由 57 根随机分布的玻璃纤维制作而成：

- 19 根 100 微米纤维-VNIR 区
- 19 根 200 微米纤维-SWIR1 区
- 19 根 200 微米纤维-SWIR2 区

一根纤维的损坏会导致 5% 的信号响应损失。

操作光纤线缆

光纤线缆的线缆保护光纤不被破坏，但是粗暴的使用也会导致光纤的损伤。你应该定期检查纤维是否有损坏，检查步骤在“[检查光纤线缆是否破损](#)”中。

NOTICE

光纤线缆不能长期在小于 5" 直径的弯度状态下存放。

如果将光纤线缆放入一个比较紧的圈内且时间长于一周，这会造成不易被察觉的光纤纵向破裂。这些断裂会导致光信号泄露，会减弱信号强度。

将光纤线缆储放于仪器或光纤卷盘的隔网中。

按照以下的提示来处理光纤线缆：

- 不要使用光纤线缆拉扯或悬挂仪器。
- 避免抽打光纤线缆，避免其坠落或撞击物体，这些都会导致玻璃纤维的破裂。
- 避免缠绕扭转光纤线缆，这些强力可能会导致纤维的破裂。

光纤线缆的前端并不是特别容易损坏，我们建议使用前端保护盖保护线缆的前端，使其免于表面磨损和污染物暴露。你也可以制作一个可更换的保护盖，将 8" 的热缩管在光纤线缆前端热缩至 1.5"，确保管子可以在电缆上方便上下滑动。

检查光纤线缆是否破损

极少的情况下，纤维的破损会导致响应信号的丢失。这时候，检查光纤是非常实用的手段，可以让你发现光纤线缆是否破损。

NOTICE

光纤检查工具会在 SWIR 1 和 2 区的光纤里快速闪烁灯光。如果你容易受到这些影响而癫痫发作（某些患者对某些特定的感觉如视、听、嗅、味、前庭、躯体觉等较为敏感，当受刺激时可引起不同类型的癫痫发作，称反射性癫痫），请慎重考虑是否使用光纤检查装置。

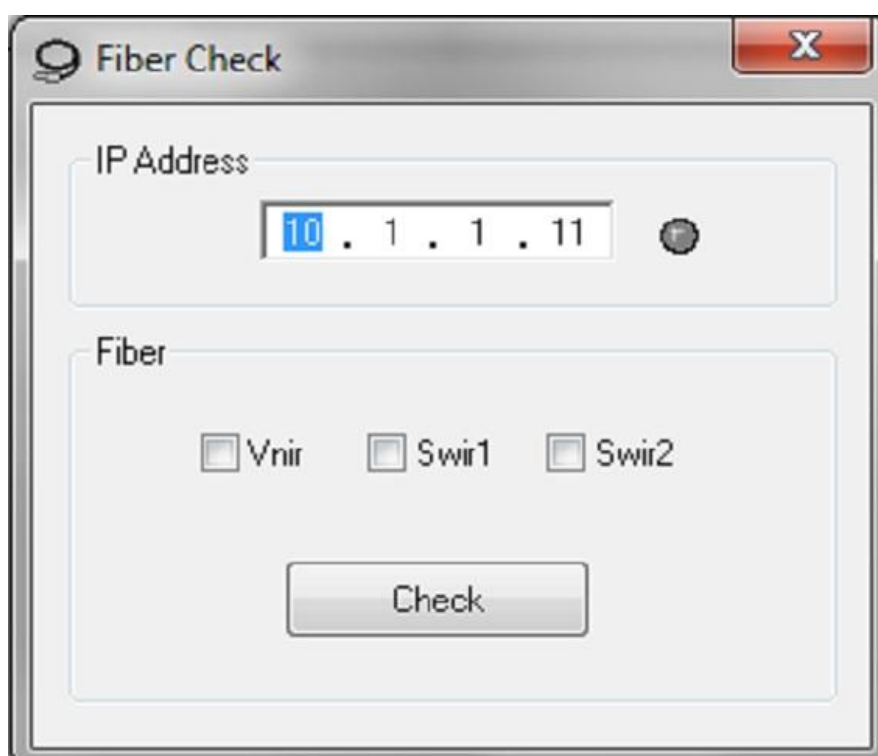
如果少量光纤损坏，你仍然可以使用仪器，但是信号强度会降低。如果大量光纤损坏，当信噪比会降低到不可接受水平时，你需要更换光纤线缆。

检查光纤线缆是否破损：

1. 取下仪器光纤线缆前部的所有光学配件。
2. 将光纤检查放大器贴在光纤线缆的末端。



3. 在仪器控制器上，退出所有可能在运行和通信（与装置）的 ASD 软件。
4. 确保仪器打开。
5. 启动光纤检查软件：**AllPrograms > ASDPrograms > RS³ Tools > FiberCheck>Start.**



6. 确定仪器的 IP 地址。
 - 如果你想使用以太网交叉电缆直接连接到仪器，默认 IP 地址为 10.1.1.11。
 - 如果你想使用无线网络直接连接到仪器，默认 IP 地址为 10.1.1.77。
7. 打开选择的 LEDs: VNIR、SWIR1 或 SWIR2。
8. 单击 **Check**，打开选择的 LEDs。
9. 透过放大器察看哪一根纤维发光。
 - 将发光纤维的数量计数，参阅“[了解光纤线缆](#)”。
 - 改变 LED 的选择，单击 **Check** 来打开和关闭不同的 LEDs，确定可能损坏的区域。
 - 当启用其他区域时，红色 LED（控制 VNIR 区域）可能难被观察到。
10. 完成检查后，关闭纤维检查软件。
11. 小心的取下光纤检查放大器。

2.6 采集光谱数据的选择

你可以根据你的需要使用多种配件辅助采集光谱工作，一些配件属于仪器标配，一些配件需要你额外购买。你可以使用远程触发器来操作所有的采集。如果需要更多远程触发器的信息，请阅读“[远程触发器的使用方法](#)”。

采集光谱的方法如下：

- 不需要任何配件—使用仪器自身的光纤线缆，不需要没有任何配件辅助，只使用环境的光源。
- 手枪式把手—提供一种便利的操作方式，可以手持手枪式把手瞄准样品，借助环境的光源来采集光谱。如果需要更多信息，请阅读“[手枪式把手的使用方法](#)”。
- 配件光源—为采集光谱工作提供额外的光源，如果需要更多信息，请阅读“[配件光源的使用方法](#)”。
- 前置光学系统—缩小了采集光谱的视场角。如果需要更多信息，请阅读“[前置光学系统的使用方法](#)”。
- 远程触发器—提供一种启动采集的新方式，这个操作并不需要使用仪器控制器的键盘。如果需要更多信息，请阅读“[远程触发器的使用方法](#)”。

手枪式把手的使用方法

手枪式把手—提供一种便利的采集方式，可以手持光纤线缆瞄准样品。手枪式把手属于仪器的标准配置，并配置了一个 25°视场角镜头。

手枪式把手的使用步骤：

1. 将光纤线缆插入伸缩弹簧并穿过。



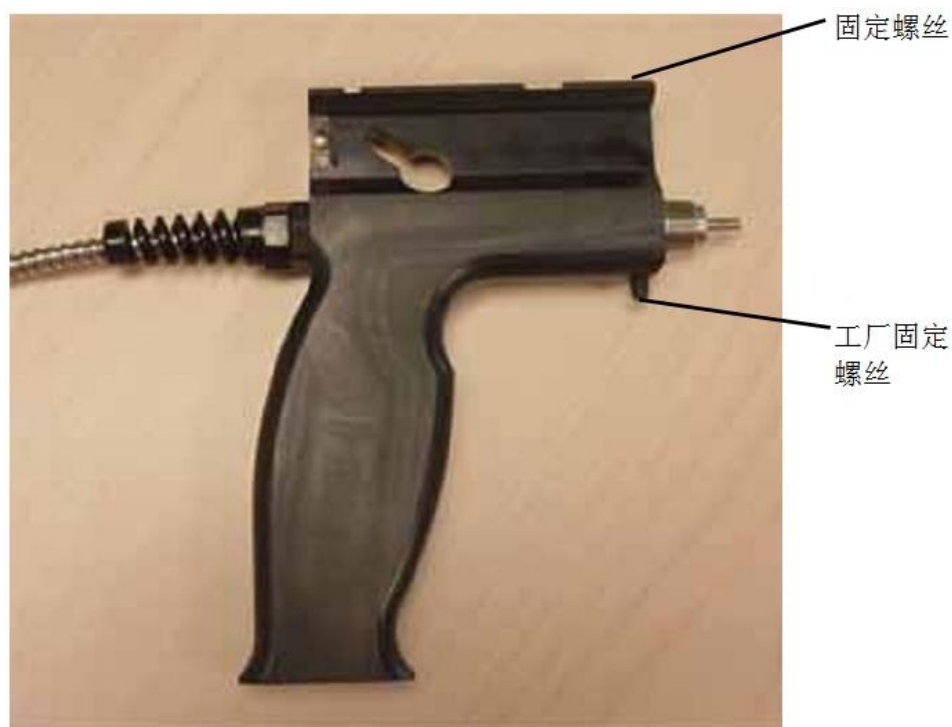
2. 将光纤线缆一直向手枪式把手中伸入，直到发出咔哒声停止。
 - 确保光纤线缆顶端完全固定在手枪把手的枪口中。
3. 如果需要，使用 1/8"平刃螺丝刀，轻轻的旋紧手枪式把手顶部的固定螺丝。
 - 旋紧固定螺丝，使你在手持光纤线缆时，电缆刚好固定。

NOTICE

拧紧固定螺钉后，不要用力拉扯线缆。强力拉线缆可能会破坏线缆中的光纤。松开固定螺丝，即可从手枪式把手中取出光纤线缆。

NOTICE

不要调整工厂的固定螺丝。



配件光源的使用方法

根据你使用的需要，你可以选择配件光源与仪器配合使用，比如探头或其他 ASD 认可的配件。

仪器前部面板的配件电源端口可以为配件提供电源支持。



图 2.6 配件电源端口

如果你需要更多配件的相关信息，可以直接联系 ASD 或参阅配件的使用指南。

前置光学系统的使用方法

ASD 提供宽范围选择的前置光学系统系列配件，能够满足多种应用需求，这包括：

- 视场镜头角度范围 1° - 25° 。
- 辐射亮度 ($\text{W}/\text{m}^2/\text{sr}/\text{nm}$) 测量需辐射定标文件。
- 测量全天辐射照度 ($\text{W}/\text{m}^2/\text{nm}$)，需要漫透射、反射型的余弦接收器和辐射度的定标文件。

如果需要更多关于视场界的信息，请阅读“[了解视场界](#)”，如果需要关于前视场角镜头的信息，请直接联系 ASD 获取。

了解视场角

视场角决定了采集数据区域的面积。仅使用裸光纤线缆或手枪式把手配件，视场角为 25° 。

一般规律，视场角为样品和前视场角镜头之间直径距离的一半。例如，如果电缆到样品的距离为 4 英尺，视场角就为 2 英尺宽。

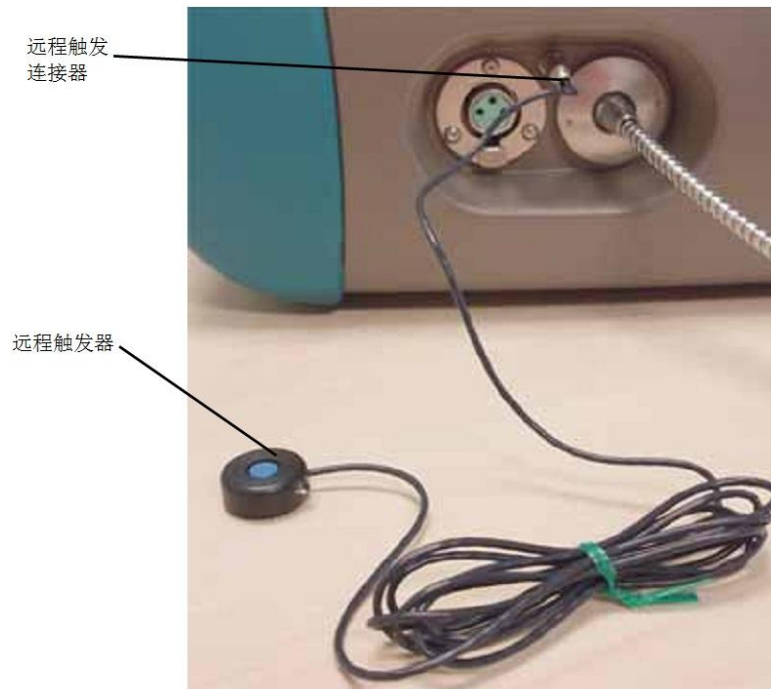
采集数据时，确保样品或参考板是视场界内的唯一物体。

远程触发器的使用方法

保存光谱常用的方法是敲击仪器控制器上空格键，使用仪器配置的远程触发器也可以直接保存光谱数据。当你在采集光谱时，使用远程触发器会非常便利。你可以一只手操作样品，另一只手手持光纤探头，远程触发器附在手枪式把手上，按触发键保存光谱数据。

使用远程触发器步骤：

1. 将远程触发电缆连接到仪器。



2. 使用远程触发器的魔术贴将触发器贴在手枪式把手上。
 - 在远程触发按钮背面安装一块钩扣紧固件。
 - 在配件（比如手枪式把手）的任何一侧安装一块环扣紧固件，这样你就可以使用其中一只手操作触发器了。



3. 直接按压触发按钮就可以采集光谱，取代了敲击仪器控制器的空格键。
- 即使在阳光充足的白天，触发器 **LEDs** 灯仍可见到其发亮。按压（瞬间）触发器，**LEDs** 会被点亮。当完成信号捕集后，**LEDs** 关闭。

2.7 装载和携带仪器

以下这部分内容描述怎样装载和运输仪器：

- 装载仪器
- 野外运输仪器
- 便携式运载器（短腹板）的使用方法
- 首次使用时安装便携式运载器
- 背包的使用方法
- 调适背包带
- 携带配件和用品
- 恶劣天气情况仪器的保护

装载仪器

无论何时将仪器运往何地，你都必须使用一个硬壳的箱子运载仪器。打包仪器和它的配件（见图 1.3）。仪器顶部的隔网是用来存放光纤线缆，请不要存放光纤卷盘。

使用软面的包装载不易损坏的物品，例如背包和便携式运载器（短腹板）。

野外运输仪器

便携运载器和背包是为仪器工作配置的，你可以使用它们装运所有野外采集光谱的设备。按照一定方法使用，你必须完成以下安装任务：

1. 安装便携式运载器。
 - 如果你是首次使用便携式运载器，请阅读“[便携式运载器（短腹板）的使用方法](#)”。
2. 将仪器放置于背包中。
 - 请阅读“[背包的使用方法](#)”。
3. 调适背包带子。
 - 请阅读“[调适背包带](#)”。
4. （自选）安装手枪式把手夹。
 - 请阅读“[安装手枪式把手夹](#)”。

关于野外使用的背包的其他信息，请阅读：

- “[携带配件和用品](#)”。
- “[恶劣天气情况仪器的保护](#)”。

便携式运载器（短腹板）的使用方法

在野外，你可以使用便携式运载器（短腹板）携带仪器控制器，请按照下面介绍的方法使用：

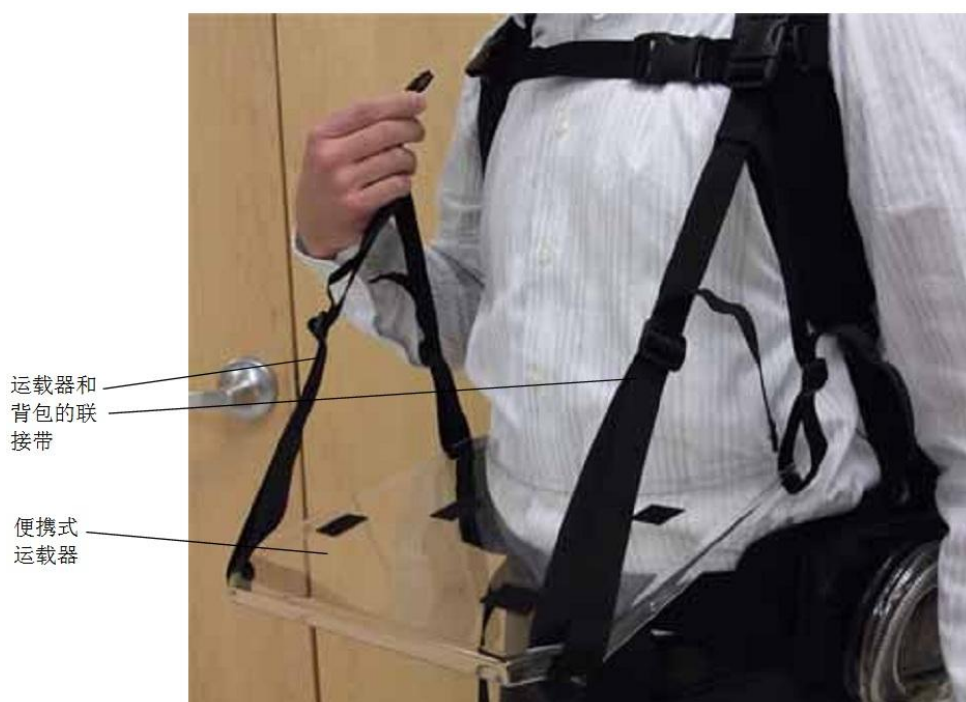
- 使用脖带—两人操作仪器时，可以使用便携式运载器承载仪器控制器（不需要背包。）
- 不使用脖带—一个人操作仪器时，你可以直接将便携式运载器与背包的肩带连接。

首次使用时安装便携式运载器

首次使用便携笔记本运载器，你必须使用相配的魔术贴带将其联接到仪器控制器（底部）和便携式运载器（顶部）。

使用相配的魔术贴带联接到仪器控制器和便携式运载器：

1. 从背包中取出仪器和仪器控制器。
2. 背上空的背包，系紧背带并调整肩带，舒适背负。
3. 拆开便携运载器的脖带，将其联接到背包的肩带上。



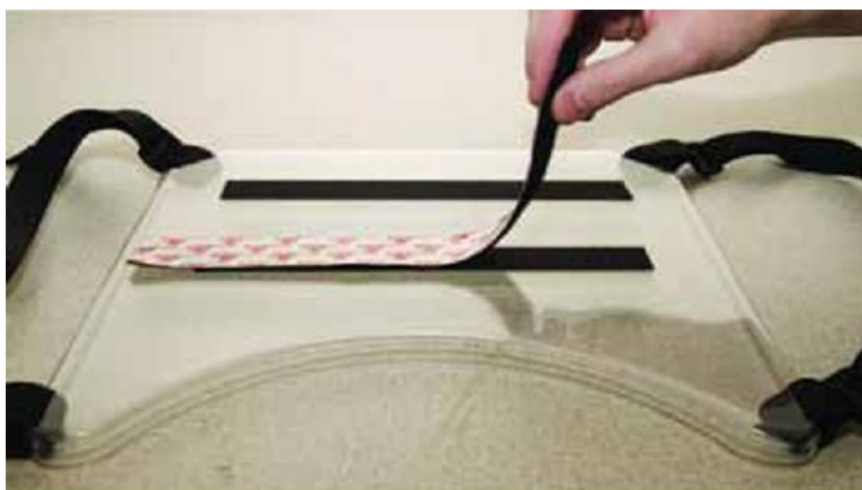
4. 调适便携式运载器的联接带，舒适摆放。

NOTICE

需要一直手扶固定仪器控制器

5. 暂时将仪器控制器放置在便携式运载器上，注意其摆放位置。
 - 确定仪器控制器在便携式运载器上的摆放位置，方便使用键盘。
6. 记住摆放位置，然后将仪器控制器放在一个桌上。
7. 将便携式运载器与背包分开

8. 在便携式运载器上，找到两个魔术贴（魔术贴毛面和勾面配合使用）位置。
9. 拆开毛面和勾面。
10. 撕去勾面联接带背部的粘合面包装，将粘性的一面向下，按到便携式运载器上，粘合位置位于运载器直线边缘约一英寸。
11. 重复步骤 10，操作另外一个魔术贴，但要将其放置在距离前一个联接带约两英寸的位置。



12. 魔术贴毛面和勾面仍需要配合使用，撕去联接带背部粘合面包装。
13. 记住仪器控制器放在便携运载器的位置，将仪器控制器按压到裸露粘合面上固定

NOTICE

确保魔术贴的毛面和勾面联接带不覆盖仪器控制器的电池部件。
否则会妨碍电池的更换。

14. 轻轻的将仪器控制器勾面和运载器毛面魔术贴分开。
15. 理顺仪器控制器和运载器的联接带。
16. 重复步骤 12 到 15，处理其他联接带。

背包的使用方法

当到达地点后，从运载箱中取出仪器，使用前在需将仪器放置在背包中。

你可以使用左手或右手操作，确定一只手手持采集光谱光纤线缆，另外一只手敲击键盘和操作样品。

与操作光纤线缆或配件相比，操作仪器控制器和敲击键盘需要更多的灵活性。你可以将仪器的光纤线缆安装在非惯用手的一侧，这样就解放了你的惯用手，可以从事其他工作（单手敲击键盘）。

将仪器放置于背包中：

1. 按照指导说明将仪器从运载箱中取出。
 - 请阅读“1.4 仪器的拆包”。
2. 将背包放置在一个平台上，肩带朝下。
3. 确定一只手使用光纤线缆。
4. 使与背包里的仪器连接的光纤线缆朝向一侧。

- 仪器的摆放朝向必须满足这一要求：塑料端盖必须在背包的顶部和底部。
5. 收紧 5 个侧带搭扣，保证仪器固定在背包里。

光纤电缆
放置在左
侧



固定仪器的两个侧带

6. 如果你使用光纤线缆卷盘，将光纤线缆缠绕于卷盘中。
7. 如果使用光纤线缆卷盘，按照下面的方法将其挂在背包上：
- 将魔术贴安装在背包的背部。如果需要，你可以将光纤线缆穿过其中一个电池小袋的环。背包腰带两侧都各有一个电池袋。
 - 在电池袋子的另外一侧，使用按扣将卷盘安装在电池袋子上。
 - 如果光纤线缆长度较短时，可以将它从仪器连出，直接穿过电池袋的环。

处理光纤电缆的两种方法



光纤电缆（使用魔术贴
将光纤电缆卷盘固定在
背包的背部）

电池袋子的环

光纤电缆





光纤电缆

电池袋子

使用按扣将卷盘安装在背包腰带的电池袋子外



8. 将电池放入与放置光纤线缆不同的电池袋中。
9. 准备电池电源线，从电池袋子中引出，从侧带下面交叉穿过，然后接入仪器的电源端口。



电池的电缆

10. 将便携式运载器与背包肩带的塑料搭扣联接。



11. 将仪器控制器放在在便携式运载器上，贴合钩和毛圈搭扣（魔术贴）。

- 在便携式装载器上，装备手枪式把手。

调适背包带

全部背负装备时，为了舒适的背负和分散承重，调节肩带和联接处，适合你的身高。

NOTICE

为了更好的背负，使用躯干背负调节系统。你必须背负全部装备，调整肩带和联接处，使你在工作时背负舒适。

缩短躯干调整：

- 牵拉背包左侧的带子（如图）直到肩带和联结带上升至所需位置，这样可以分散重量，背负舒适。



加长躯干调整：

- 抬起背包左侧的塑料卡环，释放肩带，降低背包，这样就加长了肩带，如图。



组装手枪式把手

如果你想将手枪式把手安装在背包上，你必须组装和装载手枪式把手。夹子可以将把手固定在背包带上，手枪式把手有两个部分组成：

- 手枪式把手通过螺丝安装。



图 2.7 手枪式把手的连接件

- 手枪式把手弹簧夹外壳（夹在背包上）。



图 2.8 手枪式把手弹簧夹外壳

需要的工具：

- 十字螺丝刀

安装手枪式把手：

1. 首先确定使用者哪只手使用手枪式把手。
2. 将手枪式把手的螺丝卸除，分离垫片和连接螺帽和螺丝。
3. 根据左手还是右手手持习惯，组装手枪式把手，如图。
 - 确保垫片平整的安装在手枪式把手的一侧。



左手使用的安装

两个螺丝
(没有显示)



右手使用的安装

4. 腰带放置在你使用手枪式把手的一侧。
5. 拧松手枪式把手卡箍的四个螺丝，与下部分离。
6. 将手枪式把手卡箍的下部外壳放在带子的下面，上部外壳放在上面。
 - 当你背负背包时，确保卡箍的上部朝外。



7. 旋紧四个螺丝，但是要保持适当宽松，可以让卡箍在带子上滑动。
8. 背上背包，并滑动卡箍至合适位置。
9. 旋紧四个螺丝。
10. 将手枪式把手滑动卡入卡箍中，直到发出咔哒一声，使其固定牢固。



- 取出手枪式把手，使用释放门锁，上提拉出手枪式把手。

携带配件件和设备

背包是为仪器专门设计的，包底部大网眼口袋提供通风，使仪器不过热。

NOTICE

不要让衣服或设备阻碍了较低位置网眼口袋的通风。

恶劣天气情况仪器的保护

背包顶部有一个小内袋，如图 2.9 所示的防雨罩。防雨罩具有疏水特性，但是并不能防水。

NOTICE

仪器工作时不要使用防雨罩，防雨罩阻碍了充足的空气循环，可能会导致仪器过热。

恶劣天气，需要将仪器控制器放入背包外的隔间中，关闭仪器和仪器控制器，然后拉下防雨罩，完全遮盖背包的外面。



图 2.9 防雨罩

2.8 安装 GPS

当你采集光谱时，如果同时也想收集地理位置信息，你必须使用 GPS 设备，需将其与

你的仪器控制器配置使用。如果你购买 ASD 公司的仪器控制器和 GPS 设备，你不需设置任何参数。采集光谱时，你可以直接使用 GPS，并不需要额外的设置，请阅读“[采集光谱时使用 GPS](#)”。

如果你购买的 GPS 设备或仪器来自第三方，采集光谱数据时必须设置 GPS。

GPS 设备与电脑通讯的方式有很多种，这取决于 GPS 设备和电脑之间的可用连接。

表 2.2 列出每一种组合的连接，并包括设备安装步骤。

GPS 设备的连接方式	仪器控制器的连接方式	其他硬件和软件	设置需求
串口	串口	无	1. 设置 GPS 设备输出 NMEA 数据。 ● 请阅读“GPS 设备的设置”。 2. 设置仪器控制器的 COM 端口。 ● 请阅读“设置仪器控制器的 COM 端口”。 3. 设置 RS³ 软件的 COM 端口。 ● 请阅读“设置 RS³ 软件的 COM 端口”。
串口	USB	USB-串口转换器（硬件和软件）	1. 设置 GPS 设备输出 NMEA 数据。 ● 请阅读“GPS 设备的设置”。 2. 安装 USB-串口转换器。 ● 请阅读“安装 USB-串口转换器”。 3. 设置仪器控制器的 COM 端口。 ● 请阅读“设置仪器控制器的 COM 端口”。 4. 设置 RS³ 软件的 COM 端口。 ● 请阅读“设置 RS³ 软件的 COM 端口”。
USB	USB	GPSTGate Client 软件（免费）	1. 设置 GPS 设备输出 NMEA 数据。 ● 请阅读“GPS 设备的设置”。 2. 安装 GPSTGate Client 软件。 ● 请阅读“安装和设置 GPSTGate Client 软件”。 3. 设置仪器控制器的 COM 端口。 ● 请阅读“设置仪器控制器的 COM 端口”。 4. 设置 RS³ 软件的 COM 端口。 ● 请阅读“设置 RS³ 软件的 COM 端口”。
蓝牙	蓝牙	无	1. 设置蓝牙连接。 ● 请阅读“蓝牙连接”。 2. 设置仪器控制器的 COM 端口。 ● 请阅读“设置仪器控制器的 COM 端口”。 3. 设置 RS³ 软件的 COM 端口。 ● 请阅读“设置 RS³ 软件的 COM 端口”。

设置 GPS 设备

如果你购买 ASD 公司的 GPS 设备，它应该已正确配置。

如果你购买第三方的 GPS 设备，基于你使用的连接方式，你必须设置 GPS 设备输出格式：

- 串行或 USB-串行—设置 GPS 设备输出国家海洋电子协会（NMEA）018GGA 文件。
 - USB 连接。
 - Garmin®设备-设置使用 GPSTGate 用户端接口选项。
 - 其他 GPS 设备—设置使用 NMEA 格式，但是它可能会需要其他设置，才能与 RS³ 软件通讯。
 - 蓝牙连接—不需要设置。蓝牙 GPS 设备自动输出 NMEA 格式。
- 查阅你购买设备的文件说明，确定怎样设置才能输出你需要的格式。

安装 USB-串口转换器

如果你购买 ASD 公司的 GPS 设备，它应该已正确配置。

如果你购买的仪器控制器或 GPS 设备来自第三方，GPS 设备可以输出串口数据，你的电脑并没有一个串口，你必须购买 USB-串口转换器。NMEA 格式以一个串口格式发送数据。大多电脑不再使用串口连接方式，但是 USB 转串口转换器可以将 USB 连接到 GPS 设备的串口。

安装一个 USB-串口转换器

1. 安装 USB 转串口转换器的软件
 2. 使用 USB 转串口电缆将仪器控制器的 USB 端口和 GPS 设备串口连接。
 - 选择你习惯与 GPS 设备配合使用的仪器控制器的一个 USB。对这个端口进行特定设置。如果使用不同的端口，你必须重新设置端口。
- 如果需要 GPS 设置过程的更多信息，请阅读“设置仪器控制器的 COM 端口”。

安装和配置 GPSTGate 客户端软件

如果你购买 ASD 公司的 GPS 设备，它应该已正确配置。

如果你购买的仪器控制器或 GPS 设备来自第三方，GPS 设备使用 USB 连接到你的仪器控制器，你必需安装 GPSTGate 客户端软件，这个软件“翻译”来自 GPS 设备的 NMEA 一系列数据，这些数据是通过 USB 端口传输的。

安装和配置 GPSTGate 客户端软件：

1. 下载和安装 GPSTGate 客户端。

软件可用：http://gpsgate.com/products/gpsgate_client
2. 打开 GPS 设备。

3. 开启 GPSTGate 客户端软件，启动安装向导。
 4. 接受第一窗口的默认设置，然后点击 **Next**。
 - 安装向导会发现 GPS 设备，并列出名单
 5. 选择向导的选项窗口，取消与 nRoute/MapSource 相关选择，点击 **Next**。
 6. 记录在 Summary window 里列出 COM 端口数目，点击 **Finish**。
 - GPSTGate 图标在系统状态区显示（视频的右下角），有以下几种颜色显示：
 - ◆ 绿色—GPSTGate 已检测到一个有效 GPS 位置（定位点）。
 - ◆ 黄色—GPSTGate 已检测到有效的 GPS 数据，但是 GPS 数据并没有修复，也就是它不能确定它的位置。
 - 红色—GPSTGate 没有检测到有效的 GPS 数据。
- 继续使用 GPS 安装过程，请阅读“[设置仪器控制器的 COM 端口](#)”。

设置一个蓝牙连接

如果你购买的仪器控制器或 GPS 设备来自第三方，你的 GPS 设备使用蓝牙，你必须设置一个蓝牙连接。

设置一个蓝牙连接：

1. 打开 GPS 设备，并确保其可被检测到。

参阅 GPS 设备的说明文件。
2. 确保你的仪器控制器有蓝牙。
 - 不同电脑/蓝牙组合，操作也不同。
 - 在 Lenovo™电脑上，同时按住 **Fn** 和 **F5**，然后点击蓝牙旁边的 **Power On**。这样蓝牙图标就出现在系统状态栏中（视频的右下角）。
3. 仪器控制器上显示添加一个设备的窗口。
 - 不同上网电脑/蓝牙组合，操作也不同。下面是 Windows 7 电脑上的操作方法：选择 **Start > Devices** 和 **Printers**，然后点击 **Add a Device**。
4. 选择你的 GPS 设备并点击 **Next**。
5. 键入设备的配对密码并点击 **Next**。
 - 参阅 GPS 的文件说明。
 - 设备添加成功后会显示一条信息通知你。
6. 点击 **Finish**

如果需要 GPS 安装过程的更多信息，请阅读“[设置仪器控制器的 COM 端口](#)”。

设置仪器控制器的 COM 端口

如果你购买 ASD 公司的 GPS 设备和仪器控制器，它们应该已正确配置。

如果购买的仪器控制器设备来自第三方，你必须为 GPS 设备设置 COM 端口。

如果 GPS 设备没有与 RS³ 通信，按照下面的方法检查 COM 端口。

设置仪器控制器的 COM 端口

1. 打开仪器控制器，与 GPS 设备连接。
 - USB 连接，选择你习惯与 GPS 设备配合使用的仪器控制器的一个 USB。对这个端口进行特定设置。如果使用不同的端口，你必须重新设置端口。
 2. 打开 GPS 设备。
 3. 仪器控制器上，选择 **Start > Control Panel**。
 4. 单击 **Hardware and Sound**。
 5. 单击 **Device Manager**。
 6. 双击 **Ports (COM & LPT)**。
 7. 选择你需要的端口。
 - 如果你使用 USB 转串口，选择类似端口：USB 转串行 COMM 接口 (COMx)
 - 如果你使用蓝牙，选择一个蓝牙端口。
 8. 确认端口号码从 1 到 9。
 - 端口号码在圆括号内。例如：它可能会显示 (COM4)。如果号码大于 9，你必须更改端口号码。RS³ 软件仅支持端口号码 1 到 9。
 9. 如果你需要更改端口号码，右击端口，选择 **Properties**，单击 **Port Settings** 选项卡，单击 **Advanced**，在 COM 端口号码下拉菜单中选择一个新的号码，单击 **OK**。
 - 选择一个没有在使用的端口号码。
- 如果需要 GPS 的安装过程的更多信息，请阅读 [“使用 GPS 时，设置 RS³ 软件”](#)。

使用 GPS 时，设置 RS³ 软件。

如果你购买 ASD 公司的 GPS 设备和仪器控制器，它们应该已正确配置。

如果购买的仪器控制器来自第三方，你必须安装 RS³ 软件与相关端口通信。

如果你想在 RS³ 软件中查看 GPS 数据，确保软件中的 COM 端口号码与设备管理器中的 COM 端口设置相一致。请阅读 [“设置仪器控制器的 COM 端口”](#)。

通常 COM 端口在默认设置下工作，但是，如果你需要单独的 GPS 设置，查阅 GPS 设备文件说明中的信息：

- 波特率
- 数据位
- 奇偶校验
- 结束位

设置 RS³ 软件

1. 开启 RS³ 软件。
2. 选择 **GPS > Settings**。
3. 从端口下拉菜单中，选择与你发现的对应 COM 端口号码或安装设备管理器。
 - 请阅读 [“设置仪器管理器的 COM 端口”](#)。
4. 基于 GPS 设备的相关信息，在 GPS 设置窗口更改的其他设置，使其与设备匹配。
5. 单击 **OK**。
6. 选择 **GPS > Enabled**。
 - 确定看到邻近 Enable 的一个复选标记，它能在软件中打开 GPS 功能。

- 你的 GPS 设备和仪器控制器都已准备好使用，请阅读“[采集光谱时 GPS 设备的使用方法](#)”。

采集光谱时 GPS 设备的使用方法

如果你从 ASD 公司购买了 GPS 设备和仪器控制器，或你已经完成 GPS 的安装，你现在就可以使用 GPS 设备了。

在晴朗的天气下，确保让 GPS 设备至少锁定三个卫星。

GPS 设备的使用方法：

1. 连接仪器控制器和 GPS 设备。
2. 打开仪器控制器。
3. 打开 GPS 设备。
4. 在仪器控制器上，开启 RS³ 软件。
5. 选择 **GPS > Enabled**。
 - 在 **Enabled** 旁边看到一个复选标记，它能在软件中打开 GPS 功能。
6. 查看左下角锁的图标是否锁定，经纬度、海拔信息是否显示在整个窗口的底部。
 - 你可能需要等待一会，让 GPS 设备锁定三个卫星，获得显示数据，参阅 GPS 设备的文件说明，查找需要等待的时间。
 - 如果你没有看到 GPS 数据，请阅读[表 2.2](#) 和 GPS 的文件说明。如果 GPS 设备正在显示位置数据，检查设备是否设置为 NMEA 输出格式。请阅读“[设置 GPS 设备](#)”和 GPS 设备的文件说明。

2.9 维护仪器

以下内容描述怎样维护仪器和参考白板：

- “清洗光纤线缆末端”
- “维护风扇通风口”
- “维护光谱参考板”
- “年度维护”
- “仪器返回服务”

清洗光纤线缆末端

如果光纤线缆末端被污染或者存在碎片时，你就必须对其进行清洁。

清洗光纤线缆末端的方法：

- 使用软布和异丙醇清洗末端。

维护风扇通风口

你应该确保风扇排气口无尘和碎片。

维护风扇通风口的方法：

1. 定期检查风扇通风口是否有灰尘和碎片。
2. 如果通风口需要清洁，将仪器顶部、底部和把手处的六颗螺丝卸下。
3. 用软布轻轻的清扫风扇通风口处。
4. 重新装上螺丝。
5. 通过开关仪器，检查风扇通风状况。

维护光谱参考板

光谱参考板是一个光学标准，与其他光学标准的使用方式相同。虽然参考板非常耐用，仍应小心防止污染物（手指油）接触到参考板表面。因此在操作光谱参考板时，需要戴上干净的手套。

清洁轻微污染的光谱参考板：

- 如果参考板被轻微的污染后，请使用干净的空气或氮气清洁。

NOTICE

不要使用任何氟利昂或使用氟利昂推进剂的压缩气体清洁或干燥的光谱板。氟利昂会破坏光谱板的表面。

根据光谱参考板的操作手册，Labsphere®使用以下措施可以清洁污染严重的光谱参考板，将光谱参考板放在流水下面，使用 220-240 号防水砂布或砂纸打磨，直到表面完全疏水（水聚成水珠，随即滑落）。

清洁污染严重的光谱参考板：

1. 使用平板的表面，例如厚的玻璃平片。
2. 将玻璃放置在水槽中。
3. 将 220 号湿砂纸放置在玻璃上。
4. 轻轻的将光谱参考板以 8 字形在砂纸上移动打磨，使用水冲掉打磨掉的薄层。
5. 使用干净的空气或氮气吹干，或放置至自然晾干。
6. 如果参考板需要较高的深紫外线辐射耐力，按照以下方式操作：
 - 使用大于 18 兆欧蒸馏的去离子水（超纯水）冲洗参考板 24 小时。
 - 在 1 torr 或更低的真空条件下，75℃烘烤参考板 12 小时。然后使用清洁的干空气或氮气吹扫真空炉。

年度维护

ASD 建议仪器需一年进行一次维护。这样才能确保仪器稳定工作，年度维护包括 ASD 公司保修期维护或延长的服务期合同维护。你可以分别购买年度维护。购买年度维护或延长服务合同，请联系我们销售代理。

仪器的返回服务

仪器返回 ASD 进行维护或修理，请联系 ASD 科技支持，获得一次退货商品授权(RMA)，RMA 包括计划详情，联系信息、仪器运载、维护和修理要求的简单描述。如果需要更多联系信息，请阅读“技术支持”。

第 3 章 故障修理

以下部分会帮助你发现并修理仪器故障：

- [3.1 通常通讯维修](#)
- [3.2 仪器控制器没有连接到仪器](#)
- [3.3 仪器控制器没有无线连接到仪器](#)
- [3.4 使用一个无线访问点却不能连接](#)
- [3.5 仪器丢失它的无线连接](#)
- [3.6 当你试图连接时，Windows 防火墙信息显示](#)
- [3.7 ASD 软件显示饱和错误。](#)

3.1 通常通讯维修

维修通讯错误（特别在某一时刻仪器一直工作时），以下步骤可以尝试：

1. 重启仪器和/或仪器控制器。
2. 无线连接时，确定你了解仪器和仪器控制器。
 - 如果仪器控制器或附近存在无线电频率干扰，会导致通信丢失或显著的缩短通信范围。
 - 仪器使用工业标准部件。它与其他一般的无线设备具有大致相同的连接速度和连接范围。
3. 无线网连接，确定无线功能打开。
 - 仪器控制器侧面可能会有一个开关来控制无线网的开或关。确定其被打开。



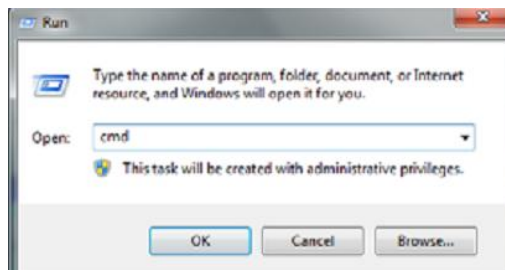
无线网功能开关，无线网通讯时确定其被打开

4. 当你启动 ASD 软件时，如果你收到一个 400 命令错误，需要重新加载仪器.ini 文件至仪器中。
 - 使用 ASD 仪器设置单元操作。请阅读“[附录 B.1 使用仪器设置单元（推荐）](#)”。

3.2 仪器控制器没有连接到仪器

1. 请阅读这部分“[3.1 常见通讯维修](#)”。
2. 检查以太网电缆是否被牢固安装到仪器和仪器控制器上。
3. 检查以太网附近连接的 LED 是否点亮。

4. 直接连接时，检查以太网电缆是否是一个以太网交叉电缆。
5. LAN 连接时，检查以太网电缆是否是一个标准的以太网电缆。
6. 检查仪器和仪器控制器的 IP 地址是否在同一局域网或子网内。
 - 同一局域网或子网表示：IP 地址的前三个字节（XXX.XXX.XXX.____）要一致。
 - 仪器默认 IP 地址是：
 - ◆ 以太网连接 10.1.1.11
 - ◆ 无线连接 10.1.1.77
 - 默认子网掩码是 255.255.255.0
 - 仪器控制器和仪器在同一局域网必须都分别拥有一个对应的、独立的 IP 地址，例如 10.1.1.x（x 表示独一的数字。子网掩码必须与仪器相同，例如 255.255.255.0）。
 - 如果你是通过你单位的局域网或无线网络连接，请联系你的网络管理员，获得使用设置信息。更改设置阅读“附录 B 设置以太网和无线网络通讯”。
7. 做一个 ping 测试，确保仪器回应。
 - 打开命令窗口，选择 **Start > Run**。
 - 在运行窗口中键入 **CMD** 。



- 点击 **OK**。
 - ◆ 以太网通讯，键入：ping10.1.1.11
 - ◆ 无线网通讯，键入：ping10.1.1.77

ping检测
成功范例

```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\ASD User>ping 10.1.1.11

Pinging 10.1.1.11 with 32 bytes of data:
Reply from 10.1.1.11: bytes=32 time=1ms TTL=60
Reply from 10.1.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=60
Reply from 10.1.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=60
Reply from 10.1.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=60

Ping statistics for 10.1.1.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\Users\ASD User>_
```

3.3 仪器控制器没有无线连接到仪器

1. 阅读这部分“常见通讯维修”。

2. 将仪器控制器和仪器以太网电缆断开后，将仪器关闭，然后打开。
3. 无线连接仪器控制器和仪器。

- 如果你在视频的右下角看到这两个图标  或 ，点击图标。
- ◆ 如果你没有看到图标，选择 **Start > Control Panel**，单击 **Network and Internet**，单击 **Connect to a Network**。

可用的无线网列表。
仪器串口号
码的默认连接



4. 选择你希望使用的网络，点击 **Connect** 连接。
 - 如果你使用加密连接，确定你正在使用的设置与连接设置具有相同的 WEP（网络安全技术及协议）密钥。
 - 仪器拥有一个默认 WEP：0123456789。
5. 如果仍然不能连接，检查仪器和仪器控制器的网络设置。
 - 请阅读“附录 B 设置以太网和无线网通讯”。

3.4 使用一个无线网访问点却不能连接

1. 请阅读这部分“常见通讯维修”。
2. 确定仪器 SSID 与访问点相同。
 - 如果需要仪器网络设置的更多信息，请阅读“使用 Windows 更改仪器控制器的网络设置”。
3. 如果访问点使用加密，确定你正在使用的设置与连接设置具有相同的 WEP（网络安全技术及协议）密钥。
4. 移动访问点、仪器、仪器控制器到相同房间，检测其通讯状况。

3.5 仪器丢失它的无线连接

1. 请阅读“常见通讯维修”。
2. 尝试减小你周围环境中无线电频率噪声
 - 无线电频率噪声干扰可能来自：2.4 GHz 无绳电话、微波、显示器、电动机、吊扇、灯、安全系统等等。
3. 减小仪器和仪器控制器之间的障碍物。
 - 仪器和仪器控制器放置位置会影响无线传输范围，墙壁、天花板、门、建筑物、小

山等会降低信号强度。

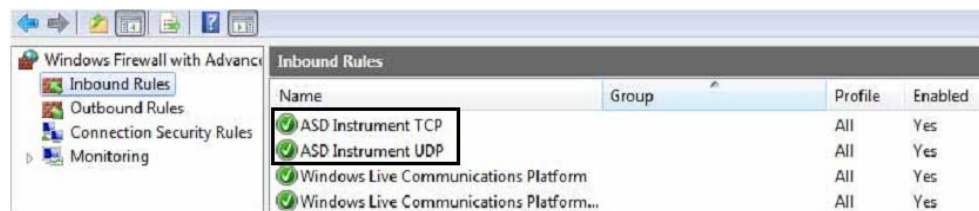
3.6 当你试图连接时，Windows 防火墙信息显示

Windows 防火墙必须设置允许连接到仪器控制器的特定端口。如果没有这些输出输入端口协议，当你试图连接和设置（使用 ASD IP 安装软件）网络设置时，防火墙会显示信息。

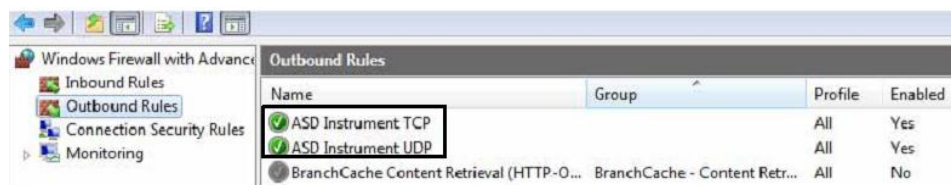
你可以联系你的网络管理员获得更多设置信息。

发现并维修 Windows 防火墙：

1. 选择 **Start > Control Panel** 。
2. 点击 **System and Security** 。
3. 点击 **Windows Firewall**。
4. 点击 **Advanced Settings**。
5. 点击 **Inbound Rules**。
6. 确定你看到这两个 ASD 协议。



7. 单击 **Outbound Rules**。
8. 确定你看到这两个 ASD 协议。



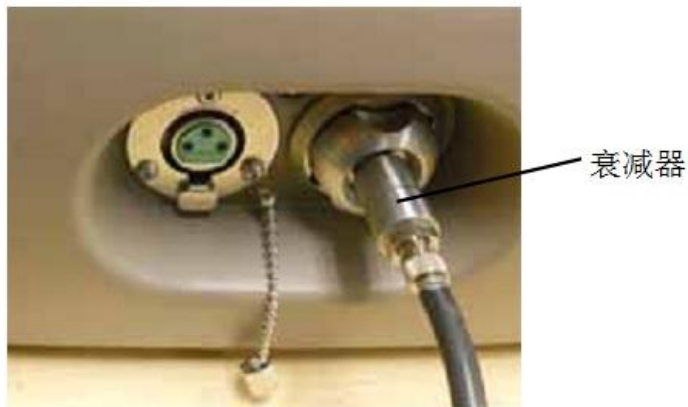
9. 如果协议都在，但是并没有应用，右击协议，选择 **Enable Rule**。
10. 如果这些协议没有全部列出，你必须将它们添加使用，方法如下：
 - 输入协议设置：
 - ◆ 端口、TCP、端口号 8080，允许连接，选择 Domain, Private, Public，并设置一个可识别的名字。
 - ◆ 端口、UDP、端口号 2034，允许连接，选择 Domain, Private, Public，并设置一个可识别的名字。
 - 输出协议设置：
 - ◆ 端口、TCP、端口号 8080，允许连接，选择 Domain, Private, Public，并设置一个可识别的名字。
 - ◆ 端口、UDP、端口号 2034，允许连接，选择 Domain, Private, Public，并设置一个可识别的名字。

3.7 ASD 软件显示饱和错误

当光（信号）超过仪器耐受值或仪器不能识别样品光谱时，ASD 软件会显示一个饱和错误，发出错误警报。

解决软件饱和错误的方法：

1. 在 RS³ 软件中点击 **Opt** 优化仪器
 - 当光谱平均过程进度条继续时，优化完成。
2. 点击 **WR** 采集白板。
3. 采集样品光谱数据。
4. 如果继续出现饱和错误，请从 ASD 公司购买衰减器。
5. 衰减器如图进行安装。



6. 在 RS³ 中点击 **Opt** 优化仪器。
 - 当光谱平均过程进行条继续时，优化完成。
7. 点击 **WR** 采集白板。
8. 采集样品光谱。

附录 A 规格

以下部分包含说明书和 WEEE 规范：

- [A.1 物理规格](#)
- [A.2 电源输入与输出](#)
- [A.3 电池规格](#)
- [A.4 电池充电规格](#)
- [A.5 环境规格](#)
- [A.6 波长设置](#)
- [A.7 网络接口要求](#)
- [A.8 WEEE 规范](#)

A.1 物理规格

下面是仪器的物理规格。

长度	12.7 cm	5.0 英寸
宽度	36.8 cm	14.5 英寸
高度	29.2 cm	11.5 英寸
重量	5.44 kg	12 磅

- 外壳采用耐用的缎粉末图层制作，配备蓝绿色聚氨酯端盖和把手
- 所有的重要组成部分是在防尘外壳内，并使用 EMI 密封。
- 光纤输入端直接与仪器相连

A.2 电源输入与输出

下面是电源输入与输出规格。

AC 电源类型	自动范围、转换、SELV
AC 输入	90-240 VAC、50/60 Hz
DC 输入	+12VDC、60 W
配件电源端口	输出，+12VDC、27 W

A.3 电池规格

下面是 NiMH 电池规范。

类型	NiMH（镍金属氢化物）
额定值	12 V 9 amp hour
工作时间	环境中使用接触探头，工作时间超过 4 小时



可回收电池，不能按照一般废弃物处置。

A.4 电池充电规格

下面是电池充电规范。

类型	外置
AC 输入	90-240 VAC、50/60 Hz
充电时间	全放电 9 AH 电池需充电 8 小时

A5 工作环境规范

下面是工作环境规范。

工作温度	0 - 40°C
工作和储存湿度	非冷凝
储存温度	-15 - 45°C

A.6 波长设置

下面是波长的设置。

波长命名	波长范围
VNIR-SWIR 1-SWIR 2	350-2500 nm

光谱的分辨率是：

- 3 nm@700 nm。
- 标准分辨率模式：10 nm@1400 nm，宽分辨：30 nm，高分辨：8 nm。
- 标准分辨率模式：10 nm@2100 nm，宽分辨：30 nm，高分辨：8 nm。

采样带宽：

- 光谱范围 350-1000 nm，1.4nm。
- 光谱范围 1001-2500 nm，2nm。

该光谱仪可以配置具有三个独立的的全息衍射光栅和三个不同的探测器。每个探测器被适当顺序的滤波器覆盖着，它可以消除第二阶和更高阶光。

- VNIR: 512 单元硅-光电二极管线阵，光谱范围为 350-1000 nm。
- SWIR 1: 渐变分级指数，半导体制冷，可扩展光谱范围，铟-镓-砷材料，光电二极管，光谱范围为 1001-1800 nm。
- SWIR 2: 渐变分级指数，半导体制冷，可扩展光谱范围，铟-镓-砷材料，光电二极管，光谱范围为 1801-2500 nm。

A.7 网络接口要求

仪器拥有 1/100 快速以太网接口。你可以使用一条以太网交叉电缆将仪器和仪器控制器连接。

仪器也可以与仪器控制器使用 802.11g 无线网卡通信。如果你不使用与仪器同一配置的仪器控制器，仪器控制器需要兼容 802.11g。

A.8 WEEE 规范



可回收。有此标记的物品，表示该物品可回收，不能按照一般废弃物进行处置。

A.9 证书

- CE 认证（欧洲统一安全认证标志）
- 美国 NIST 可溯源标定
- 21 CFR, Part11（根据客户要求安装）
- USP1119（根据客户要求安装，购买的可适用 USP 标准）

符合下列 EU 法规：

- 安全：低压指令 2006/95/EU
- EMC：电磁兼容性指令 2004/108/EC

该产品符合以下统一产品标准的要求并带有 CE 标记：

- EN61010-1:2001 第二版—测量、控制和实验室适用电气设备的安全要求
- EN61326-1:2006—等级 A，测量、控制和实验室—EMC 要求，适用电气设备的安全要求

附录 B: 设置以太网和无线网通讯

当你购买了 ASD 公司的仪器和仪器控制器，它们已设置为使用无线网连接或以太网交叉电缆直接连接。

如果您需要使用您的局域网或无线网络连接仪器时，你必须更改 IP 地址，更改仪器和仪器控制器的其他设置。

下面部分内容会帮助你设置以太网和无线网与仪器通讯：

- [B.1 使用仪器设置单元（推荐）](#)
- [B.2 使用 Windows 更改仪器控制器的网络设置](#)
- [B.3 通过 Windows 安装和使用无线网连接](#)

B.1 使用仪器设置单元（推荐）

ASD 仪器设置单元可以自动完成以下工作：

- 更新仪器固件
 - 只能在 ASD 技术支持人员指示操作下使用。
- 更新仪器的.ini 文件
 - 只能在 ASD 技术支持人员指示操作下使用。
- 仪器控制器自动设置无线连接。
 - 请阅读 [“在仪器控制器上自动设置无线连接”](#)。

你也可以使用设置单元手动进行以下操作：

- 更新仪器固件。
 - 只能在 ASD 技术支持人员指示操作下使用。
- 更新仪器的.ini 文件。
 - 只能在 ASD 技术支持人员指示操作下使用。
- 更改仪器 LAN 网络设置。
 - 请阅读 [“使用仪器设置单元在仪器上更改网络设置”](#)。
- 更改仪器的无线网络设置
 - 请阅读 [“使用仪器设置单元在仪器上更改网络设置”](#)。

在仪器控制器上自动设置无线连接

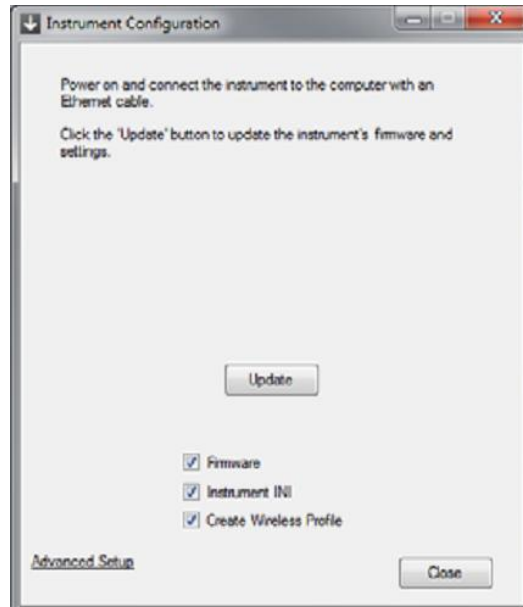
当你购买 ASD 的仪器和仪器控制器，使用无线网络工作时，它们已设置为自动连接。

如果仪器控制器和仪器没有连接成功，或你购买的仪器控制器来自第三方，你可以在仪器控制器上使用 ASD 设置单元设置无线网连接。

在仪器控制器上自动设置无线连接的方法：

1. 使用以太网交叉电缆将仪器控制器的以太网端口和仪器背部端口连接。

2. 如果已经安装完毕，使用 USB 闪存光驱（与仪器专配）在仪器控制器上安装仪器设置单元。
 - 如果你购买 ASD 公司的仪器控制器，仪器设置单元已经提前安装完毕。
3. 在仪器控制器上，选择 **Start > All Programs > ASD Programs > Instrument Configuration > Instrument Configuration**。



4. 取消固件和仪器 INI 选项。
 - 仅在 ASD 技术支持人员指导下更新固件和.ini 文件时，选择这些选项。
5. 点击 **Update**。
 - 仪器控制器上的这个程序设置无线连接。
6. 设置完结后，关闭仪器。
7. 取消仪器和仪器控制器的以太网电缆连接。
8. 打开仪器电源。
9. 仪器控制器上，点击系统托盘中的网络图标 。
 - 系统托盘位于视频右下角。
 - 你应该查看仪器无线连接列表，它显示一种连接状态。仪器无线连接的命名是基于仪器串口号码的。
 - 如果连接状态显示“Waiting on users”请等待一分钟或 2 分钟，直到仪器完成启动和连接到仪器控制器上。
 - 如果仪器无线连接显示 **Connect**，单击。
 - 如果仪器无线连接没有显示连接状态，你可以使用高级设置来设置无线连接。请阅读 [“使用仪器设置单元在仪器控制器上设置一个无线连接”](#)。

使用仪器设置软件在仪器控制器上设置一个无线连接

如果使用仪器设置单元的自动设置没有工作，你可以在仪器控制器上手动安装无线连接。
使用仪器设置单元在仪器控制器上安装一个无线连接：

1. 使用以太网交叉电缆将仪器控制器以太网端口和仪器背部端口连接。

2. 仪器控制器上，选择 **Start > All Programs > ASD Programs > Instrument Configuration**。
3. 单击 **Advanced Setup**。
4. 单击 **Computer Wireless Network** 选项条目。
5. 如果你在无线配置文件列表中看到配置文件，选择并单击 **Remove**。
6. 在 **SSID** 栏中，键入仪器串口号码。
 - 此栏必须与仪器无线设置 **SSID** 栏中填写一致。
7. 在 **WEP** 栏中，键入 **0123456789**。
 - 这是仪器默认安全密钥（WEP），此栏必须与仪器无线设置 **WEP** 栏一致。
8. 让其自动选择连接选项。
9. 单击 **Add**。
 - 几秒钟后，仪器和仪器控制器就连接上了。
10. 在仪器控制器上点击系统状态中的网络图标。
 - 系统托盘位于视频右下角
 - 查看仪器无线连接列表，它显示一种连接状态。仪器无线连接的命名是基于仪器串口号码的。
 - 如果连接状态显示“Waiting on users”请等待一分钟或 2 分钟，直到仪器完成启动，连接到仪器控制器上。
 - 如果仪器无线连接显示 **Connect**，单击。
11. 断开仪器和仪器控制器的以太网电缆连接。

使用仪器设置单元更改仪器网络设置

为了将仪器控制器直接连接到仪器，可以使用以太网交叉电缆或直接应用无线连接，你可以使用默认无线设置。如果你需要使用你的 **LAN** 或无线网络连接仪器，你必须更改仪器的网络设置，联系你的网络管理员，询问设置信息。

设置完毕后，你可以更改它们，使其符合你的网络设置，在仪器控制器上一定要做相应的更改。

仪器的默认网络设置：

- IP 地址
 - 无线网—10.1.1.77
 - 以太网—10.1.1.11
- 网络掩码—255.255.255.0
- Gateway DNS, DHCP—0.0.0.0
- 仅无线网区域
 - SSID—仪器的串口号码
 - WEP—0123456789（这是加密安全密钥）

使用仪器设置单元更改仪器的网络设置：

1. 使用以太网交叉电缆将仪器控制器以太网端口和仪器背部端口连接。
2. 在仪器控制器上，选择 **Start > All Programs > ASD Programs > Instrument Configuration >**。
3. 单击 **Advanced Setup**。

4 设置网络设置

LAN 连接

1. 点击 **Instrument Ethernet Setup** 选项卡。
2. 如果需要，点击 **Search**，发现仪器目前正在使用的以太网设置。
3. 退出你的网络管理员给你提供的区域网络。

无线网连接

1. 点击 **Instrument Wireless Setup** 选项卡。
2. 如果需要，点击 **Search**，发现仪器目前正在使用的以太网设置。
3. 退出你的网络管理员给你提供的区域网络，
 - **SSID**—这是无线网络(hotspot)的名字。
 - **WEP**—这是安全密钥，当连接无线网络时，你必须键入正确的安全密钥。

5. 点击 **Save**。

- 如果你想返回仪器默认的网络设置，点击 **Reset**。

B.2 使用 Windows 更改仪器控制器的网络设置

为了将仪器控制器直接连接到仪器，可以使用以太网交叉电缆或直接应用无线连接，你可以使用默认无线设置。如果你需要使用你的 **LAN** 或无线网络连接仪器，你必须更改仪器的网络设置，联系你的网络管理员，询问设置信息。

设置完毕后，你可以更改它们，使其符合你的网络设置，在仪器控制器上一定要做相应的更改。

仪器控制器的默认 IP 地址为 10.1.1.11。

更改仪器控制器的仪器设置：

1. 使用以太网交叉电缆将仪器控制器以太网端口和仪器背部端口连接。
2. 选择 **Start > Control Panel**。
3. 点击 **Network and Internet**。
4. 点击 **Network and Sharing Center**。
5. 点击 **Change Adapter Settings**。



6. 右击你想设置的连接，选择 **Properties**。

- 如果你想设置一个无线连接，但并没有发现，你安装设置一个无线连接。请阅读“[使用 Windows 安装一个无线连接](#)”。
7. 在网络选项卡中选择 **Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)**。
 8. 点击 **Properties**。
 9. 基于网络管理员告知你的信息，设置网络设置。
 10. 点击 **OK**。
 11. 点击 **Close**。
 12. 如果需要设置其他连接，重复步骤 6 到 11。

B.3 通过 Windows 安装和使用无线网连接

你必须在仪器控制器上设置无线网络连接，才能通过仪器无线接口与其通信，下面这部分讲述怎么在 Windows7 建立一个无线连接。

如果你必须在 Windows 建立无线连接，可以使用以下的信息：

- [使用 Windows 建立一个无线连接](#)
- [连接到无线网络](#)
- [断开无线网络连接](#)

使用 Windows 建立一个无线连接

如果你在你的仪器控制器上从未使用一个无线连接或无线连接，且没有显示在连接列表中，你必须建立无线连接。

建立一个无线连接的方法：

1. 点击系统托盘中的网络图标。
 - 系统托盘位于视频的右下角。
2. 点击 **Open Network and Sharing Center**。
3. 点击 **Manage wireless networks**。



4. 点击 **Add**。



5. 点击 **Create an ad hoc network**。
6. 点击 **Next**。
7. 在网络区域命名中键入仪器的串口号码。
8. 在安全类型下拉菜单中，选择 **WEP**。
9. 在安全密钥空格内，键入 0123456789。
这是仪器的默认安全密钥（WEP）。
10. 选择保存网络选择。
11. 点击 **Next**。
12. 点击 **Close**。
 - 查看你在无线网络管理窗口中设置的连接。
13. 点击系统托盘中的网络图标 。
 - 窗口应该包含仪器串口号码（前面输入的）的状态：Waiting for users。如果仪器已经打开，状态应更改为连接状态。

连接到无线通讯

设置完无线连接后，你应该连接到仪器上。
连接到无线网络：

1. 打开仪器。
2. 在仪器控制器上，点击系统托盘中的网络图标 。
 - 系统托盘位于视频的右下角。
3. 选择仪器所在无线网络。
4. 点击 **Connect**。

断开无线网络连接

当你使用完仪器时，你必须断开无线网络连接。
断开无线网络连接：

1. 点击系统托盘中的网络图标 。

系统托盘位于视频的右下角。

2. 选择仪器所在无线网络。
3. 点击 **Disconnect**。

附录 C: FAQs

以下这部分会帮助你解决对 FieldSpec®4 一些疑问。

- [C.1 概述](#)
- [C.2 采集光谱](#)
- [C.3 处理数据](#)
- [C.4 网络和 GPS](#)
- [C.5 仪器控制器](#)

C.1 概述

- [光谱仪的定义](#)
- [仪器预热时间需要多久？](#)
- [纤维损坏的怎样界定？](#)
- [电池的使用时间](#)
- [仪器串口号码的位置](#)

光谱仪的定义

光谱仪——一种使用非成像胶片的检测器来测量一个特定的波长范围内辐射分布的光学仪器。ASD 公司的所有仪器都是光谱仪。ASD 光谱仪的 SWIR 元件是一种扫描光谱仪，而 VNIR 元件是一种阵列光谱仪。

分光辐射谱仪——一种通过光谱仪测量一个源的辐射能量（辐射亮度和辐射照度）的光学仪器。分光辐射谱仪是一种特殊类别的光谱仪

摄谱仪——一种可以形成一个光源的光谱和使用胶片记录的光学仪器。分散介质可以是一个棱镜或衍射光栅。这个仪器在数字化时代之前常见，ASD 公司仪器不使用胶片记录。

仪器预热时间需要多久？

仪器的预热时间取决于其工作环境。

辐射测量工作推荐预热一小时

反射测量工作仅需 15 分钟，特别适用于期望保护电池使用时间的场合下工作。

纤维损坏的界定

当测量反射率时，一些光纤的破碎对其并没太大影响，因为它只是一个比值。然而，如果有太多的光纤损坏，信号强度会大大降低，光谱噪声过大。仪器的应用程序和测试样品类型决定光纤损坏的数量。

辐射亮度和辐射照度测量是使用原始数据和存在于校准文件数据进行比较获得的。然而，一些光纤的破损会导致其测量值较低。

线缆套管能够很好的保护光纤。如果你的线缆有扭结，光纤不一定破损。如果你的线缆遭受严重的损坏，光纤破损的几率将会增大。如何检测哪根光纤破损，请阅读“[检查光纤线缆的是否破损](#)”。

电缆卷曲的太紧会造成光纤的破损。如果保持在较紧的圈中一周以上，光纤会发展成纵向破裂，且不易被检测到。这些破裂会导致光纤中的光泄露，获得的光信号也将减弱。光纤线缆应宽松的保存在仪器的网隔间中。

光纤不能长期储存在直径小于 5"的弯中。

NOTICE

光纤线缆不能长期储存在直径小于 5"的弯中。

电池的寿命

一个充满电的电池使用时间与电池的使用年龄、仪器配置、环境和通过辅助电源端口供电的配件有关。在周围环境中使用接触式探头时，电池的期望使用时间超过 4 小时。

你在野外工作时间的限制因素可能并不是仪器的电池使用时间，而是仪器控制器的电池使用时间。

仪器串口号码的位置

串口号码位于仪器背部电源开关位置的标签上，是由 5 个数字号码构成，如图 C.1 所示，标签包含仪器型号和 MAC 地址。

串口号码也可以在 ASD 软件中获取，选择 **Help > About**。当你向 ASD 询问的任何仪器问题，你应提供相应仪器的串口号码。



图 C.1 仪器的串口号码栏

C.2 采集光谱

- 优化操作频率
- 建立基线或参考白板的频率
- 使用多少光谱平均次数（样品计数）？
- 怎样采集光斑尺寸比光谱板大的参考？
- 怎样计算视角场？
- 辐射单位

优化操作频率

优化操作是仪器电子输入信号的优化过程。它表示光信号数字在一定值的范围内能提供良好的信噪比，且仪器在当前的光水平下不发生饱和报错。

仪器必须重新优化的情况：

- 大气条件改变。
- 光源发生改变。
- 仪器预热过程中，响应改变显著。
- 仪器出现饱和状态。

野外条件改变的快速或缓慢，受野外云量（影响太阳光）、风力（影响温度）、仪器预热时间等因素的影响。

使用光谱参考板进行优化操作，采集一个参考白板的位置应该与采集样品位置相似。

当保存反射数据时，每测量 1 分钟或 2 分钟后，将光纤线缆以相同几何视角瞄准光谱板。如果参考面板的相对反射率小于 1，你就需要更换一个新的参考白板，如果光谱板的相对反射率大于 1，推荐重新优化。

ASD 软件支持饱和警告。我们建议将仪器控制器的音量设置至足够大，可以听见报警声音。

建立基线或参考白板的频率

当使用仪器内恒定光照条件或使用自己的一个光源配件，应该每隔 **10-15** 分钟收集一个参考白板，当仪器预热后，每隔 **30** 分钟采集一个参考白板。

室外使用

当在野外使用仪器时，你应至少 **10** 分钟采集一个新的参考白板。

采集参考白板的频率越大，获得的参考光谱数据结果越好。因为光照、大气条件和温度会常常改变，你需要经常采集参考白板。

当采集参考白板时，光强度应与采集样品时相同。

野外情况，需连续测量参考白板，并观察参考白板的基线是否稳定。这会提示你考虑，当前天气的变化是否会影响你的测量结果。

使用多少光谱平均次数（样品计数）？

默认的平均次数如下：

- 光谱—10
- 参考白板—25
- 暗电流—10

野外情况，在这些默认设置条件下，仪器可以良好工作。总之，我们建议设置参考白板的平均次数大约为光谱和暗电流平均次数两倍。

噪声是随扫描平均次数的平方根增大而减小。

实际光谱平均次数是一个中间值，它需要权衡每个光谱的收集时长和可以降噪的光谱平均次数，例如，使用仪器测量大量的样品，你想要一个较小的光谱平均次数，从而减少所需的采集时长。如果你正在采集了几个光谱数据，你会期望增加平均次数，尽可能获得最干净的光谱。当建立模型后，次数应保持常数，它与样品的数量无关。

怎样采集光斑尺寸比光谱板大的参考？

购买一个大的参考板或将光纤线缆靠近参考板。

如果你在野外使用人工光源，确保采集参考板和样品时使用的距离和视场角相同。

如果你在野外使用太阳自然光作为光源，采集光谱时，可以将参考板放置的比样品更靠近光纤线缆一些。

什么时候使用绝对反射率？

这取决于你怎样分析你的数据，当使用一个配件和自己的光源时，通常不需要绝对反射率。

这并不影响绝对反射率的使用。**2000 nm** 以下波段的绝对反射率和相对反射率的区

很小。

由于相对反射率是采用一个物理参考白板的反射率来计算的，在低于 350-400 nm 和高于 2000-2500nm 的范围内，绝对反射率都会出现一些偏差。

怎样计算视场角？

视场角在你使用的前置光学系统的标签上。裸光纤拥有一个 25°的视场角。当你在测量辐射时，使用 **fore optics** 下拉菜单，在 RS³ 软件中设置正确的视场角镜头。

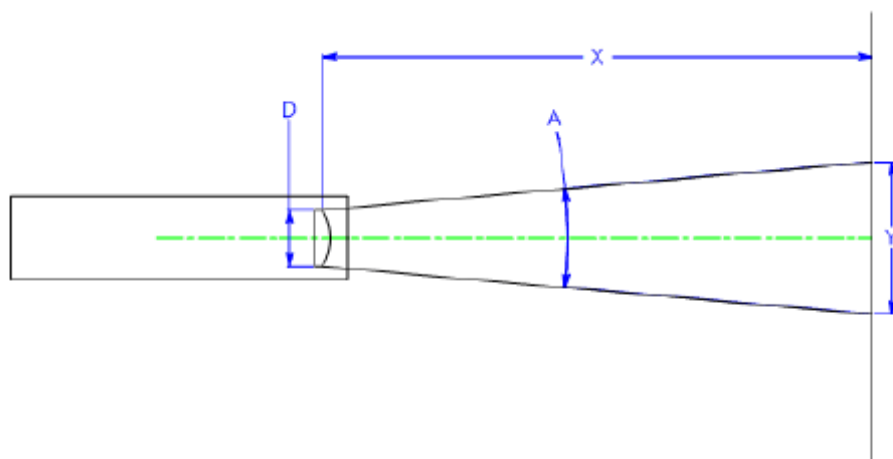


图 C.2 视场角

D=视场角镜头透镜的有效直径

A=前置光学系统的视场角

X=采样表面与镜头的距离

Y=视场角直径

近场测量（距离小于 1 米）：

$$Y = D + 2 * X * \tan(A/2)$$

远场测量（距离大于 1 米）：

$$Y = 2 * X * \tan(A/2)$$

辐射单位

辐射亮度测量单位 Watts per square meter per steradian ($\text{W/m}^2/\text{sr}$)。

仪器测量的光谱辐射亮度是每个单元波长的总辐射亮度，因此，光谱的辐射亮度的测量单位是 Watts per square meter per steradian per nanometer ($\text{W/m}^2/\text{sr}/\text{nm}$)。

反射率和透射率测量值是样品光能量与一个参考白板的光能量的比率，没有单位，所以这些测量值并不使用标准文件来计算辐射亮度。

仪器测量的辐射照度单位是 Watts per square meter per nanometer ($\text{W/m}^2/\text{nm}$)。

C.3 处理数据

- 是否可以后续处理数据？
- 为什么要查看数据中的振荡（正弦波）？
- 光谱中两个大的噪声是什么？
- VNIR 向上或向下的尖峰是什么？
- 光谱中的阶跃是什么？
- 最后一次时间什么会导致数据中产生更多的噪声？
- 采集完暗电流后，为什么 VNIR 降低到零？
- 怎样转换数据？

是否可以后续处理数据？

是的，ViewSpec Pro 软件是很多后续处理数据程序中的一个软件。你可以将数据输入到很多不同的软件中或输出 ASCII 文本文件（合并至其它应用）。

ASD 文件格式的完整说明书是可以根据客户要求提供。

为什么要查看数据中的振荡（正弦波）？

你的光源可能使用 AC 电源，一个单一的 SWIR 频率大约是 100 ms。如果在单一的 SWIR，存在 5 或 6 个波，原因是因为使用了交流电光源

如果灯反射器和/或玻璃护罩表现为白色光干涉，也会产生波。解决方法：移除玻璃护罩和/或使用一个更大漫反射能力的反射器。

数据中这两个大的噪声是什么？

大气水汽吸收光的波段在 1400 nm 和 1800 nm，这导致在这些波段几乎没有信号。当使用参考板和目标光谱的比值，测量的反射率也非常小，随机波动信号（是噪声）引起光谱大波动。

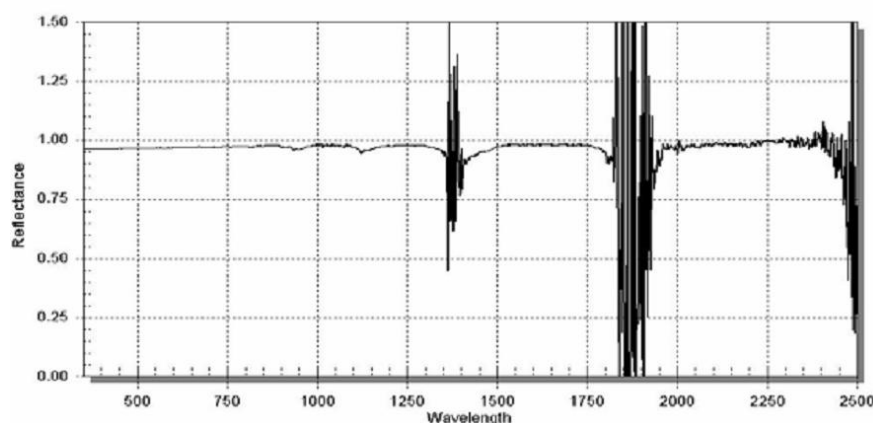


图 C.3 水汽吸收光谱范例

VNIR 向上或向下的尖峰时什么？

图 C.4 显示的是向上的尖峰，它来自人工光源，是一种特殊的荧光光源。

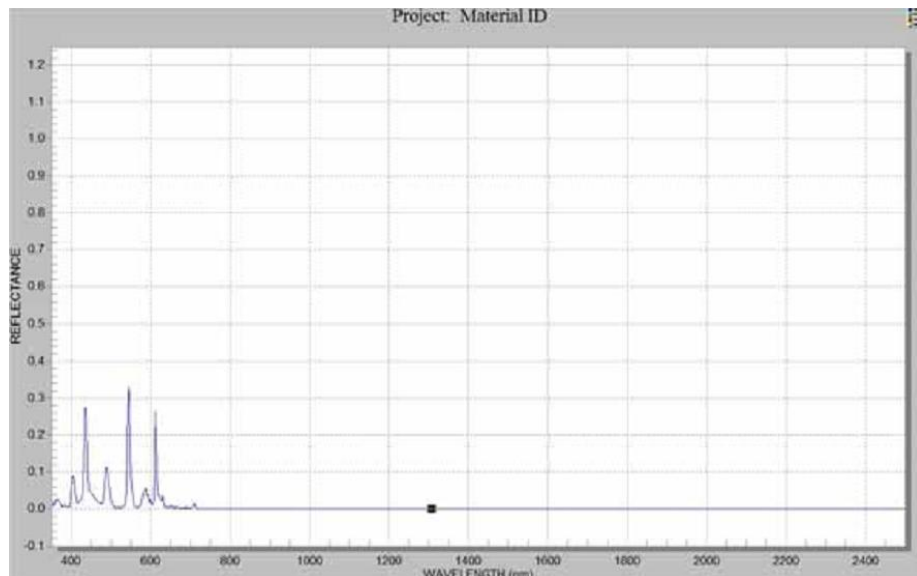


图 C.3 荧光光源光谱

光谱中的阶跃是什么？

光通过不同的组合的光纤线缆股线进入到仪器。每一股线都有自己的视角范围。当手持线缆靠近样品时，每一股线采集的样品部位也有轻微的不同。这就导致了阶跃光谱。

手持光纤线缆的末端，与样品保持一定距离，光纤的每一股线的视场角可以重叠和啮合在一起。

当前置光学系统的一个透镜时常出现阶跃光谱。使用裸光纤线缆或采样设备时不常出现阶跃光谱。大而持久的阶跃信号表明有光纤断裂。**ViewSpec Pro** 软件可以通过接头校正单元去除大的阶跃反射率。

到底是什么导致数据中产生更多的噪声？

从一部分传输到另一部分过程中，很多因素会导致信号出现噪声。测量中的噪声与仪器，信号水平、光源噪声等相关。实际上噪声加倍表明信号强度在减弱，而不是噪声增加。

通常操作下，光谱中的可见噪声始终是系统内部噪声和信号噪声的综合。

秋季正午太阳光直射光能量与夏季正午相比减少。白天时段、太阳位置和天气状况都会影响光照水平。

线缆中光纤的破损也会产生噪声，如何检查一个光纤是否破损，请阅读“[检查光纤线缆是否破损](#)”。

噪声的增加会导致仪器出现问题，例如一个电子元件故障或一个接地问题（断路）。这通常是指规则图形的噪声或在正常光谱中出现定期突发的噪声。

采集完暗电流后，为什么 VNIR 降低到零？

采集完暗电流后，如果 VNIR 降低到零，表明暗电流采集程序或 VNIR 快门存在问题，需做以下操作来进行验证：

- 优化操作前，观察你在 VNIR 是否获得一个常见响应电流，或采集暗电流前，优化操作后观察是否看到一个平的基线。
- 优化仪器和聆听快门咔哒动作。如果你没有听到快门声，联系技术支持或获取 RMA，将仪器发送到 ASD 维修部。

怎样转换数据？

ASD 公司 RS³ 软件与光谱地质学家（The Spectral Geologist）软件兼容。

ViewSpec Pro 软件可以将光谱数据转换成 ASCII 文本文件和其它多种文件格式，参阅 ViewSpec Pro 的使用手册。

可以一次完成一个文件的转换，或多个文件合并到一个文本文件中，这非常适用于向其他分析软件输入数据。

C.4 网络和 GPS

- 怎样安装 GPS？
- 使用哪种类型的以太网电缆设置静态 IP？

怎样安装 GPS？

请阅读“GPS 的安装方法”。

使用哪种类型的以太网电缆设置静态 IP？

你可以使用以太网交叉电缆直接将仪器和仪器控制器连接。

当仪器和仪器控制器在一个网络上通信时，使用标准以太网电缆和与网络兼容的 IP 地址。该仪器遵从网络重要通信流量，这可能会导致数据包延迟给其他用户。需要注意的是，其他用户网络的通信流量会对仪器和仪器控制器之间通信的可靠性产生负面影响。

C.5 仪器控制器

- 可以在仪器控制器上安装配件软件吗？
- 为什么软件会出现未预料的问题？

可以在仪器控制器上安装配件软件吗？

是的，但是有限制条件。

干扰测量光谱的软件类型有软件单元、网络软件和一些工作系统（如：病毒检查程序）。

ASD 软件需要实时访问数据，数据流在仪器上快速的流过。在后台运行软件可能会导致数据包的丢失。

在同一时间，微软办公软件，图像处理软件和其他软件不运行和争夺处理仪器收集数据的 **CPU** 和 **RAM**，它们一般不会干扰 **ASD** 的软件。

为什么软件会出现未预料的问题？

为了保证采集和处理数据的精度，**ASD** 软件需完成它的当前操作后，以非常高的速率向 **ASD** 收集软件输入大量的数据。

此外，**ASD** 软件将堆叠您的按键输入，并按照它们收到命令的先后顺序进行执行。

请等待收集完成后，再输入命令来启动其他操作。不要急于进入新的操作或发出新的命令，请在你看到的当前指令出现结果后再进行其他操作。

附录 D 标准配件

- FieldSpec 4 使用手册（打印版和存储于优盘的 PDF 版）
- FieldSpec 4 快速入门（打印版和存储于优盘的 PDF 版）
- 仪器控制器：ASD 认可的便携笔记本电脑
- RS³ 软件
- 1.5 米全视场的低羟基光纤线缆
- 12 V 供电电源
- NiMh 电池（12 V，9000 mAh）、充电器、6 ft。电池与仪器的连接电缆
- 电源适配器 6 米（20 ft）电缆，适用汽车自动点烟器
 - 当使用这种适配器时，关闭车辆的发动机。发动机的电磁场可造成信号产生噪声。
- 1.5 米仪器-探头配件电源电缆
- LEDs 远程触发器和钩和毛圈搭扣（魔术贴）
- RJ45 CAT 5e UTP 以太网，防护，交叉电缆
- 4GB USB 闪盘
- 聚酯薄膜波长参考板
- 手枪式把手和手枪式把手夹
- Pro 便携运载器
- 放大镜光纤检查器
- 运输箱：耐用，气密性，轮式，折叠式手柄，和泡沫填充保护仪器和许多配件
- 3/8"螺帽扳手
- 9/16"螺帽扳手
- 活页中包含以下内容：光纤警告粘性标签，软件的快速参考卡，质量控制文件，以及前面提到的闪存驱动器
- 直径 3.62"的圆形光谱参考白板
- 背包里装有尼龙带和说明书

D.1 光源和探头的附件

ASD 提供一系列的配件：

- 为样品提供的照明。
- 收集来自样品反射或透射的光信号。
- 收集样品反射或透射的辐射亮度和辐射照度（太阳光时主要照明光源）。
- 将收集到的光传输到仪器。

ASD 提供配件有许多，例如许多可选的前光纤探头，它可以借助其他照明光源，甚至太阳光采集光谱。

访问 ASD 网站（www.asdi.com）FieldSpec 4 产品页浏览更多推荐附件。

附录 E 了解地物测量条件

地物光谱仪能够野外定量测量辐射亮度、辐射照度、反射率或透射率。它能够精确的采集光谱数据，但也存在一些影响的因素：

- 照明光源
- 仪器的视角
- 观察样品和照明几何方位
- 仪器扫描时间
- 样品特征时间和空间的变化

使用 ASD 的标准采样接口（例如：**MugLite** 或接触式探头），需要控制许多参数。

进行野外试验，你必须计划整体的试验设计。然而制定一个合适的实验设计并不总是那么简单。鉴于研究的目标，你必须考虑这些问题，如：

- 数据采集时间
- 现场测量的空间尺度
- 观察目标和照明几何方位
- 设置采集用的辅助设备

如果没有合适的辅助数据设置，可能会导致以前收集的数据无法被新的应用所使用。

通常情况下，你必须考虑可用工具的特点，改变实验设计。

例如，使用一个慢扫描仪采集植被冠层光谱，仪器会检测到更多的阴影，这常是微风引起光谱的“吸收”特征峰。

以下部分讲述野外采集光谱的更多信息：

- [E.1 照明光源](#)
- [E.2 天气特征](#)
- [E.3 云层](#)
- [E.4 风力](#)
- [E.5 植物](#)
- [E.6 岩石、土壤和人造材料](#)
- [E.7 参考白板](#)

E.1 照明光源

检测材料的反射率和透射率，需要两种测量值：

- 参考样品的光谱响应
- 目标材料的光谱响应

你必须通过目标材料的光谱响应除以的参考样品的光谱响应来计算反射率或透射率。

ASD 软件同时处理两个光谱响应并计算出反射率或透射率。

使用这种计算方法，所有参数具有乘法性质，并同时存在于基准样品和目标材料的光谱响应中，输出的是比值，如：

- 照明光源的光谱辐射照度
- 地物光谱仪的光输出效率

此过程假定目标材料和参考板的照明特征是相同的。照明特征的变化将导致不同时间测量的参考和目标材料的光谱数据错误。

自然照明特征

地物光谱仪通常包括太阳照明环境。因此，目标可以有三个或更多个的照明源（见图 E.1），每个光源都有它自己的光谱特征。除目标在阴影里以外，太阳直射是照明的主要来源。

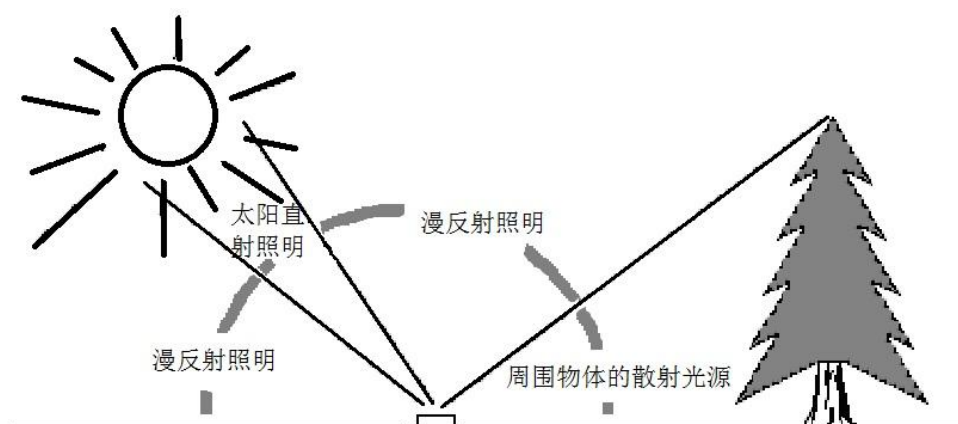


图 E.1 主要照明光源

周围可能存在几个物体的散射光来源，每个都有它自己的独特光谱分布。

许多参数（如太阳高度角和大气条件）都会影响太阳直射的总强度和光谱特征。漫散射光源到达表面的量高达总照射量的 5-10%。在较短的波长照射下，漫散射的贡献可以达到总量的 20-25%。

周围物体散射的照明光谱特征取决于它们的反射特征。在森林空旷地，它们的贡献率高达 20%，照明波长范围在 750-1200 nm 之间，这是周围的森林植被对阳光散射的结果。

人与测量仪器周围的散射光也是一个重要光源。周围环境的物体也会影响目标表面的总照明，它们也可以遮盖一部分的漫反射，并也有可能遮盖太阳直射光。

漫散射和散射光的强度都取决于参考板的目标表面对着这些光源的立体角。

被测材料的表面纹理也会影响照明来源的组分含量。相对于太阳直接照明，与光滑的表面比较时，具有粗糙纹理的表面较大部分的照明来自漫反射和散射光。

人工照明特征

以下情况需要使用人工照明：

- 控制照明和几何视角。
- 控制样品几何方位。
- 非最佳条件下测量（例如云量或夜晚）。
- 在高浓度大气吸收带，测量反射率和透射率。

使用人工照明的一些问题：

- 当测量不规则几何形状的样品时很难保持样品或参考板与光源之间的距离恒定。

■ 光照下会加热制备样品（导致水分丢失、叶绿素的降解等）。

室外使用一个典型灯光装置，将光谱仪的采集光纤放置在距离样品的最低点，采集样品的光谱数据。使用一个或两个 **200-500 Watt** 石英-卤素循环钨丝灯（ $\sim 3400\text{ }^{\circ}\text{K}$ 色温），灯外壳是铝反射器，将其放置在被测量的表面上方约 **1 米** 处。

可替换的光源可以配合地物光谱仪使用（通常排除使用太阳照明），也可以提供在一个可选择的配件，并将其安装在收集光的光学仪器上。

E.2 天气特点

大气中吸收光谱的分子对入射的太阳辐射照度影响巨大。所有的吸收特征强度会随太阳辐射在大气路径长度增加而增加（如太阳高度角的变化）。

到目前为止，水蒸汽是太阳入射光谱最强的调节器。水蒸汽吸收特征跨越太阳反射的光谱区（见图 E.2 ），并空间和时间上不断发生变化。

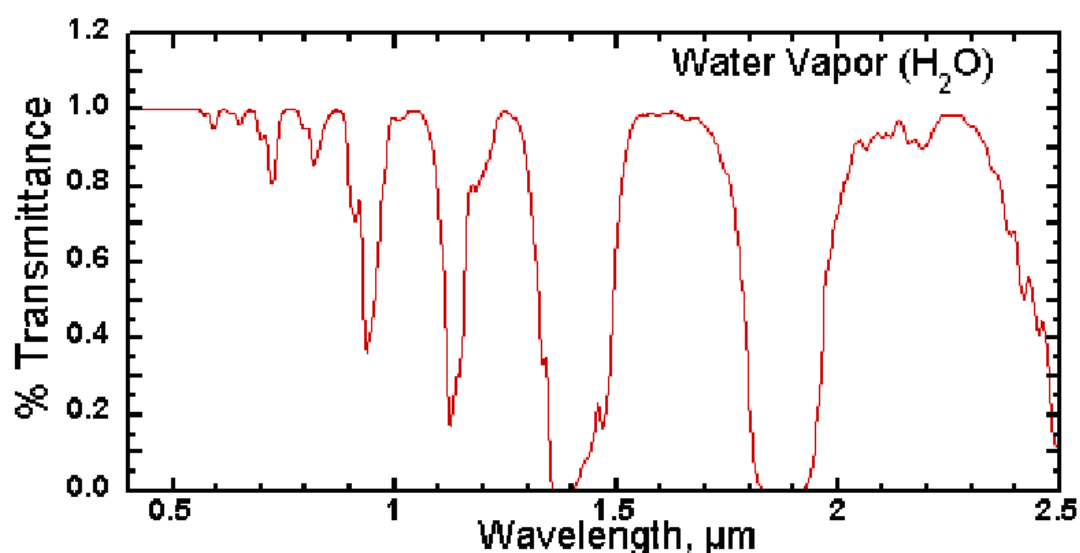


图 E.2 典型大气条件下水汽的透射光谱

二氧化碳在 **2000- 2200 nm** 的范围内具有强的吸收的特征（见图 E.3 ），可以用来鉴定一个地区的层状硅酸盐矿物的主要成分。二氧化碳是一种容易充分混合的气体，与二氧化碳混合的吸收特征强度并不如与那些与水蒸汽混合的气体，它们也确实随大气高度增加而减少。

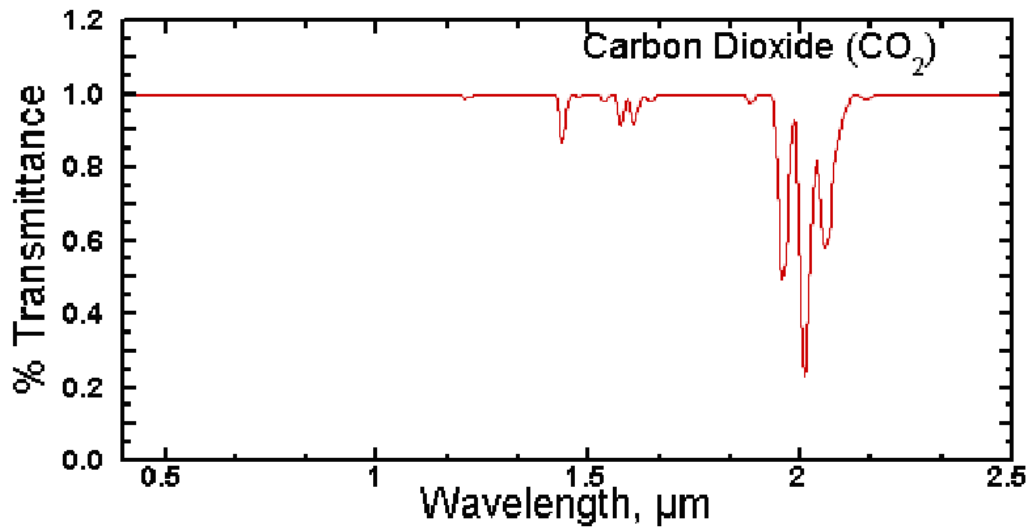


图 E.3 典型大气条件下二氧化碳的透射光谱
大气中其它主要组分对大气透射光谱影响，如图 E.4 所示。

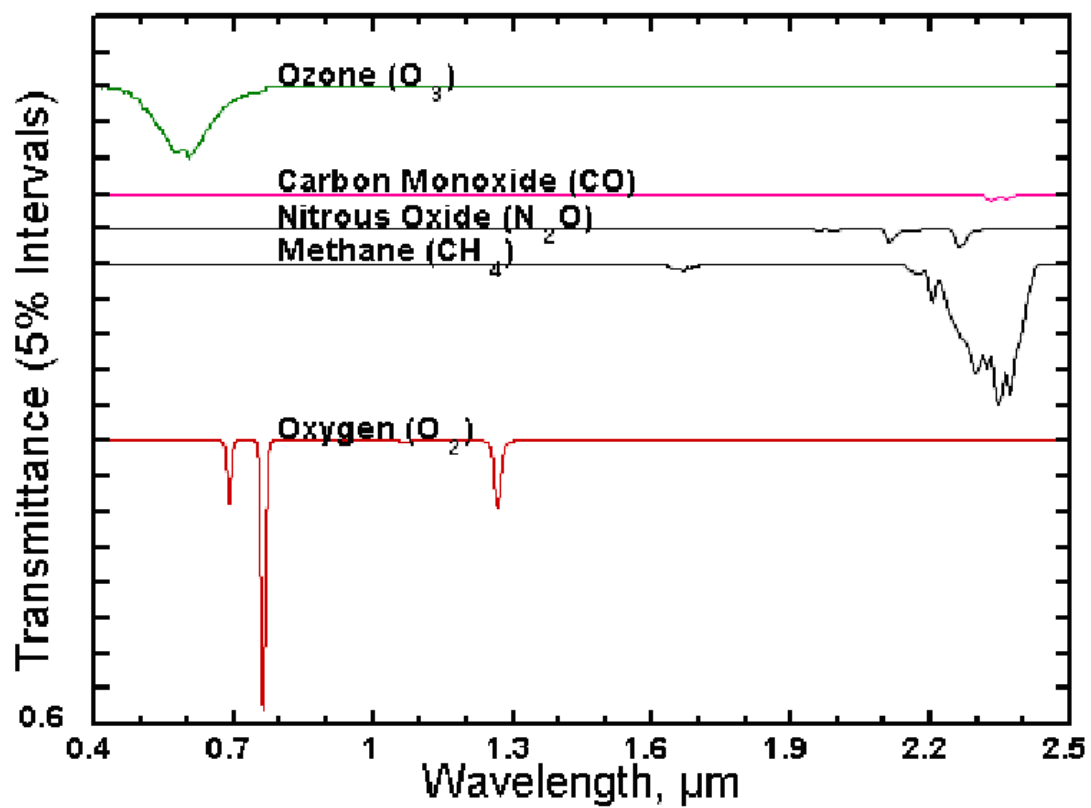


图 E.4 典型大气条件下各种气体的透射光谱

E.3 云层

部分云层遮盖的天空表明大气水蒸汽在空间和时间上变化频繁。

由于大气传输对水蒸汽产生剧烈的影响，对参考和目标样品测量时，水蒸汽的多变性将

导致所获得的光谱数据出错。

你可以通过将测量时间间隔最小化，可减少参考样本和目标的测量的错误。

虽然水汽的变化是很难被发现，往往也显得微不足道，但在卷云天气下，大气中的水汽会产生显著的变化。

部分云层覆盖的天气，漫反射强度会大大增加。这个趋势“补偿”了阴影，也减少不同纹理表面之间的偏差。

如果你想收集地物光谱进行图像定标或解释，你需要确保采集光谱时的照明条件与采集图像时的照明条件相似。

测量卷云影响强度

这是测量卷云对光谱强度影响一种方法：

1. 使用参考板标准化地物光谱仪。
 2. 继续使用仪器采集参考板。
 - 如果大气条件稳定，计算板子的反射率应为一个平的光谱线，接近 100% 反射率。
 - 如果大气不稳定，计算板子的反射率，相对于水汽吸收特征的波长位置，一段时间内会显示最小或最大吸收峰（取决于大气水汽是否增加或减少）。
- 使用这种方法，可以检测你是否可以采集到足够精确的光谱数据。

E.4 风力

采集光谱时，如果被测量的材料发生位移，风力可能是导致光谱错误的直接原因。

如果光谱慢慢扫描，在仪器的视场中的阴影量变化会导致光谱“特征”错误。

植被冠层因其存在巨大的阴影部分，特别容易受到风力的影响。

仪器使用阵列式检测器或光谱快速扫描，不会受道风力的显著影响。

E.5 植物

植被光谱的吸收特征都与大多数的植物物种的常见有机化合物有关。

因此，该信息中包含有关植物冠层的各种吸收特征的相对强度，而不是存在或不存在一个特定的吸收特征。

主要的光谱吸收特征，可以归结为：

- 水
- 植物色素
 - 叶绿素
 - 叶黄素
 - 类胡萝卜素

此外，其他化学成分对吸收特征也会有一些贡献，包括：

- 纤维素
- 木质素
- 蛋白质
- 淀粉
- 糖类

非光合作用部分的冠层光谱显示木质素和纤维素的吸收特征占主导。

一个植被的光谱辐射受到很多因素的显著影响，如表 E.1 列出的。

E.1 植被冠层光谱辐射亮度的主要影响因素

照明	● 几何 ◆ 太阳入射角（或方位） ◆ 方位角 ● 光谱特征
传感器	● 林冠 ◆ 类型（标称类植物或树木） ◆ 关闭 ◆ 定向 ➢ 系统性（例如：行） ➢ 非系统（随机） ● 冠层 ◆ 形状（例如：圆形、圆锥形） ◆ 直径（米） ● 树干或植物茎 ◆ 密度（每平方米个数） ◆ 树木胸径：树干和植物茎有一定密度。 ● 叶 ◆ 叶面积指数：定义为与太阳辐射相互作用的面积；叶表面负责碳吸收和大气交换。 ◆ 叶角分布：一整天的变化分布，例如：叶片朝向叶片或远离入射辐射。
林下叶层	与植被相同
土壤	● 质地 ● 颜色 ● 水分含量

E.6 岩石、土壤和人造材料

对于固定的几何视角，岩石和土壤的光谱特征形状不会改变。相同照明和几何视角条件下，由于野外光谱仪视场内阴影量在变化，光谱的整体亮度也会发生改变。

岩石和矿物光谱的吸收特征是由于样品中存在具体的分子基团，往往用于诊断样品中存在的何种矿物质。

E.7 参考白板

它是一种材料，在整个光谱波长范围内，具有 95-99% 的反射率，被称作白色参考板或白色参考标准。

样品和光源会影响光谱仪所获得的原始测量值。你需要一个独立的测量光源照射一个已知的反射率的参考，通过比较计算样品的反射率。参考白板的标准是接近 100% 的反射率，简化了样品计算过程。

光谱仪通过使用参考板作为标准，ASD 的软件可以计算出样品材料的反射率或透射率与标准的比值。

Spectralon 参考标准是非常适合作为 ASD 仪器 VNIR 和 SWIR 光谱范围的白色参考板。

Spectralon 参考板是由聚四氟乙烯(PTFE)和 cintered 哈龙制作。它在 350 nm-2500 nm 波长范围内具有接近 100% 的反射率。，一个 **Spectralon** 参考白板在其波长范围内朝向各个方向散射光均匀。

附录 F 操作理论

下面这部分讲述仪器的操作理论：

- F.1 概述
- F.2 采集光纤反射/透射光
- F.3 仪器内部
- F.4 可见和近红外光
- F.5 短波红外光
- F.6 前置光学系统
- F.7 测量暗电流
- F.8 参考白板
- F.9 增益和重设

F.1 概述

仪器测量样品反射、吸收或透射的光学能量。光的能量是指波长范围大于可见光的光能量，（通常被称为电磁辐射或光辐射）。

基本的配置的仪器，能查看和检测到的辐射能量，被定义为辐射。该仪器使用许多配件、各种装置和处理辐射信号的内置元件，可以测量以下数值：

- 光谱反射率
- 光谱透射率
- 光谱吸收率
- 光谱辐射亮度
- 光谱辐射照度

F.2 采集光纤反射/透射光

特殊组成的光纤束被精确切割，抛光，密封，它们具有非常高效的能量收集功能，使用它们可以采集到光学能量。该纤维本身是低羟基分子组成，能够在各种仪器的波长范围内提供的最大传输。

F.3 仪器内部

光缆将所收集的光能量传输到仪器内，然后到达全息衍射光栅。该光栅能够分离和反射各种波长组分，并使用相应的探测器独立测量。

F.4 可见和近红外光

通过一个覆盖 512-像元的硅光电二极管线阵和一个定制的过滤器测量可见和近红外（VNIR: 350-1000 nm 波长）部分光谱。每个通道（或检测器）是几何定位的，能够检测非常小的间隔（1.4 nm）。VNIR 光谱分辨率大约为 3 nm@700 nm。

每个检测器将入射光子转换为电子。光电流不断转换为电压，并且被周期性地被一个 16 位模/数转换器数字化。然后数字化的光谱数据被发送到仪器控制器，进一步处理和分析。

512-线阵列可以平行扫描整个可见光近红外光谱 1.4 nm 的波长间隔。单一的样品扫描时间可以达到 8.5 ms。

F.5 短波红外光

近红外（NIR），也被称作短波红外（SWIR），部分光谱是由两个扫描光谱仪获得：

- SWIR1 检测波长范围：1000-1800 nm
- SWIR2 检测波长范围：1801-2500 nm

SWIR 扫描光谱仪有一个探测器检测 SWIR 1 和另外一个检测器检测 SWIR 2。SWIR 光谱仪与 VNIR 光谱仪不同，它具有 512 个检测器的线阵。SWIR 光谱仪串行而不是并行采集波长信息。每个 SWIR 光谱仪包括一个凹面全息光栅和单一的电制冷铟-砷-镓（InGaAs）探测器。光栅安装一个共用的轴上，通过一个 15° 的摆动来回振荡。随着光栅的移动，它露出 SWIR1 和 SWIR 2 探测器，检测不同波长的光能量。每个 SWIR 光谱仪拥有约 600 个通道或约 2nm 的采样间隔（每个 SWIR 通道）。光谱仪固件自动补偿波长间隔的重叠。

与可见光近红外探测器相似，SWIR 1 和 SWIR 2 探测器将入射的光子转换成电子。此电流转换为电压，并周期性地被一个 16 位模/数转换器数字化。这些数字化的光谱数据被发送到仪器控制器，进一步处理和分析。

光栅物理振荡周期为 200 ms。它执行正向扫描和后向扫描，因此每个扫描周期为 100ms。这是所有短波红外或全波范围内采样所需的最小时间。

F.6 前置光学系统

如果你经常使用手持式装置收集反射辐射和表面反射率，你也可以使用三脚架将把手固定住。如果需要进行更精确的定位，手枪式把手可调节瞄准范围和装置水平。

这些配件可以让用户查看光纤瞄准的确切位置和前置光学系统的精确指向、最低视线点、几何定位。大部分辐射照度测量需要进行精确的几何定位，测量时使用辐照受体，水平安装在三脚架上。

仪器最小尺寸的前置光学系统允许将前置光学系统定位在离表面更远的距离进行采集。

一个较大的视场意味着它需要较少的测量值，这些测量值需要与空间摄像传感器的分辨率近似，因为大多数成像传感器系统的像素是数米或更多。

体积小的手枪式把手和前置光学系统，大大减少了仪器自身阴影带来的错误。即使前置光学系统观测的区域位于仪器阴影之外，仪器也会阻碍一些的照明，无论是漫反射或周围物体的散射光，通常都能观测到光源被反射。仪器的摆放位置，还有其它物体（包括使用者）应尽可能远离观测的表面。测量参考白板时也要注意阴影的影响。

F.7 测量暗电流

暗电流是指没有任何外部光子输入时，检测器内部产生的电流。暗电流是在分光计中固有的检测器和其他电器元件产生的电子总流量，是测量外部光辐射时产生的额外信号。

在一个确定时间段、通道和测量过程中，噪声是不确定的。噪声，顾名思义，就是随机的。您可以通过使用更多的样本，平均光谱次数或增加样本数来减少噪声。暗电流与噪声不

同，它是相对稳定的，并具有一定特征。

本手册中的暗电流是指所有系统对检测器信号的贡献。暗电流是检测器和相关电子设备（不是光源）的一个属性。暗电流随温度而变化。VNIR 区域暗电流也随积分时间变化。

任何时间你都可以刷新暗电流的测量，当仪器预热时，在一个给定的会话期间，应更频繁地刷新暗电流的测量。

VNIR 光谱仪都装有一个独特的软硬件组合，被称作 **driftlock**。**driftlock** 能够校正随时间发生变化的暗电流。它通过监测 VNIR 线阵前部一系列掩蔽像素，自动刷新暗电流的测量。**driftlock** 能够修正大多数随时间的变化的暗电流。

F.8 参考白板

整个光谱范围内，接近 100% 的反射率的材料被称为参考白板或白色参考标准。

样品和光源会影响光谱仪所获得的原始测量值。你需要一个独立的测量光源照射一个已知反射率的参考，通过比较计算的样品的反射率。参考白板的标准的反射率接近 100%，简化了计算的过程。

独立的光源下，反射率和透射率是所有材料的固有特性。

- 反射率是样品反射的能量与入射到样品能量的比率。光谱反射率是波长函数的反射率。
- 透射率是通过样品的透射能量与入射到样品表面辐射能的比值。光谱透射率是波长函数的透射率。
- 相对反射率是由样品反射的能量除以白色参考板或标准反射的能量计算出来的。

Spectralon 是一种白色的参考标准，这是非常适用于 ASD VNIR 和 SWIR 光谱仪器。

图 F.1 显示是未校准的 Spectralon 板的反射率光谱数据。当使用一个未校准的 Spectralon 白板作为参考白板测量一个反射率时，接着样品的反射率值便可以计算出来。

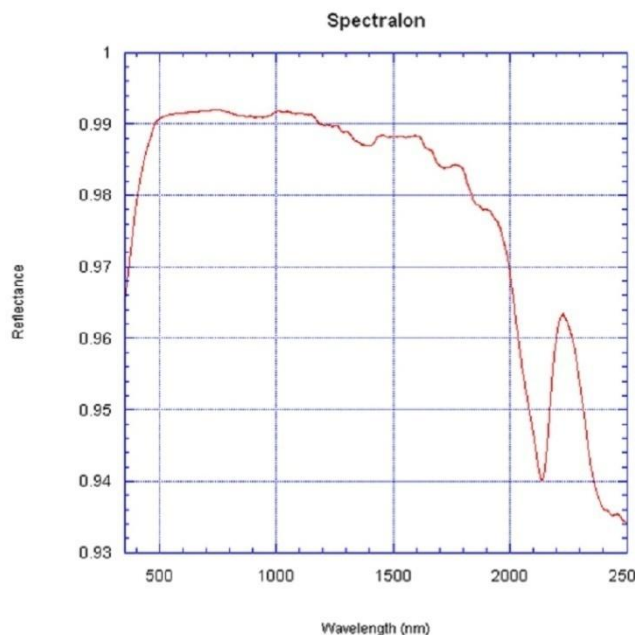


图 F.1 漫反射率为 99% 的 Labsphere Spectralon 在 350-2500 nm 波长范围内典型光谱响应

F.9 增益和偏移量

增益值是实际增益的倒数。一个增益值的减少会产生一个更高的增益。最大增益值为 16。在昏暗的灯光水平下，建立一个增益后，一个小的偏移量变化将转化成大的动态范围改变。

在一个 SWIR 光谱中，偏移导致向下移位（从 $Y=32768$ DN），最大光谱值和最小光谱值（暗电流-离开屏幕）与线 $y=32768$ 等距离。理想的条件下，有充足的光源，优化操作后，有大约 32768 DN 的信号， $+/-1000$ 。

这表明优化操作“产生”的暗电流约 16000 DN，约 16000 DN 的动态范围。但是当信号（如果信号从低处开始）略有增加，或暗电流略有增加（伴随环境温度增加而增加）时，这种动态范围变化会消失。