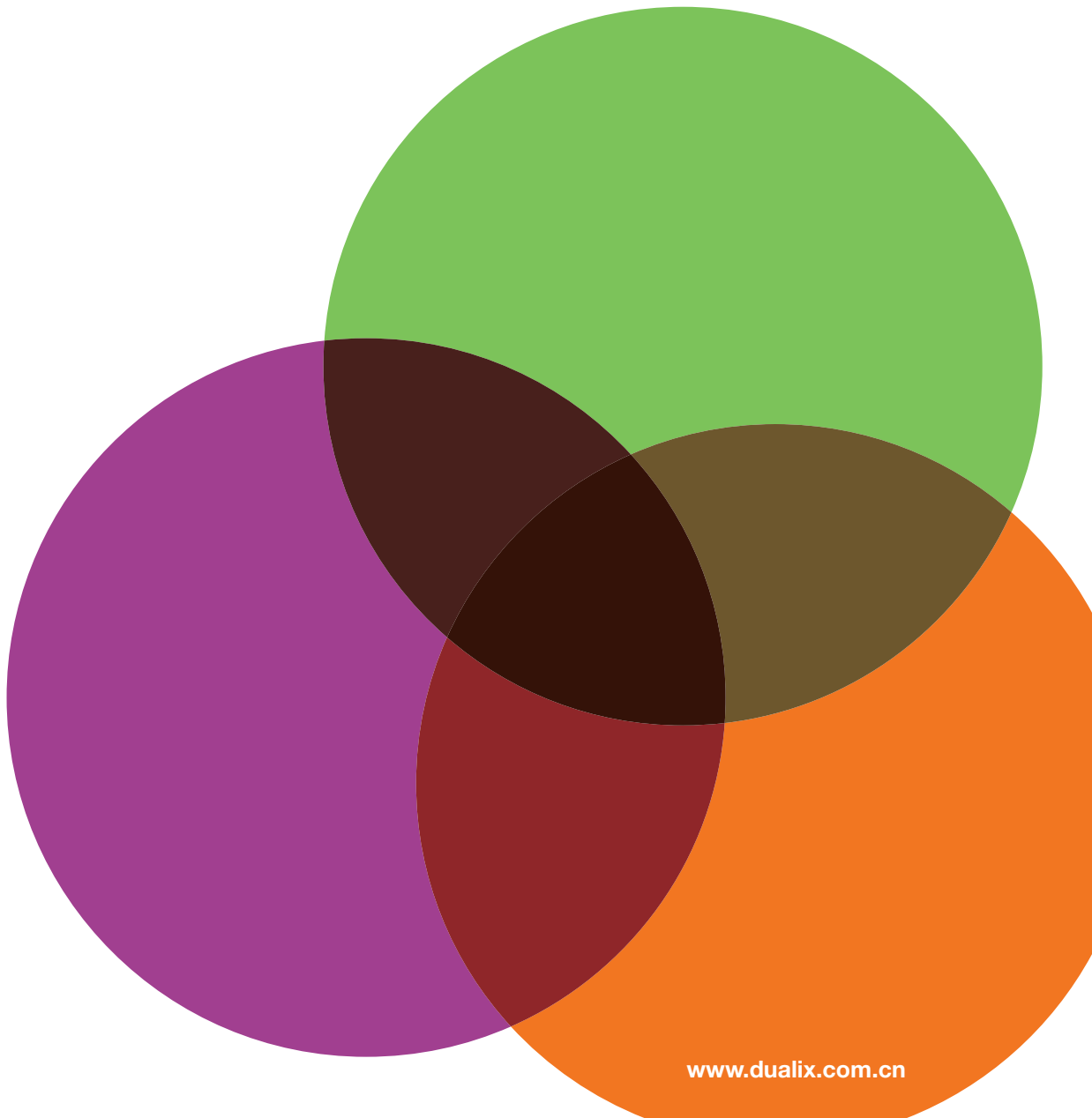


四川双利合谱科技有限公司
Sichuan Dualix Spectral Imaging Technology Co.,Ltd.

光谱成像产品系列

光谱成像系统
分光模组
光谱相机
偏振相机



目录

光谱成像系统

- 2** 高光谱成像技术简介
- 4** 推扫型高光谱系统原理简介
- 5** LCTF型高光谱系统原理简介
- 8** GaiaSorter “盖亚” 高光谱分选仪
- 10** GaiaField 便携式高光谱相机系列
- 12** HSIA-DB通用功能型高光谱测试暗箱
- 13** GaiaTracer 高光谱刑侦物检仪
- 15** GaiaArtScanner 国画高光谱分析仪
- 16** GaiaMicro显微高光谱应用系统
- 17** GaiaSky系列机载光谱成像系统
- 18** AISA 机载式高光谱遥感分析系统

分光模组

- 20** 虹光 (Iris) 系列液晶可调滤光模组
- 22** “谱光” (Inspector)系列光栅分光模组
 - 紫外：UV4E
 - 可见光：V8H/V8/V8E
 - 可见近红外：
 - V10H/V10/V10E/V10M/V16M/Fast10
 - 近红外：N17E
 - 短波红外：N25E
 - 拉曼：R6E/R10E

光谱相机

- 27** “谱像” Image- λ 高光谱相机
- 29** SpectroCAM系列轮式八通道多光谱相机
- 30** Condor系列实时五通道多光谱相机

偏振相机

- 32** “净像” (Pure)系列偏振相机

附件

- 35** 扫描装置
- 37** 成像镜头
- 38** 标准反射板
- 39** 光源
- 41** 移动电源
- 42** 专业大承载型三脚架
- 43** 高光谱成像仪包装
- 44** 光纤束
- 45** 光谱图像采集软件
- 50** SpecView-F采集软件
- 51** SpecView-A光谱图像分析软件
- 52** 高光谱专业数据处理软件Evince

光谱成像系统

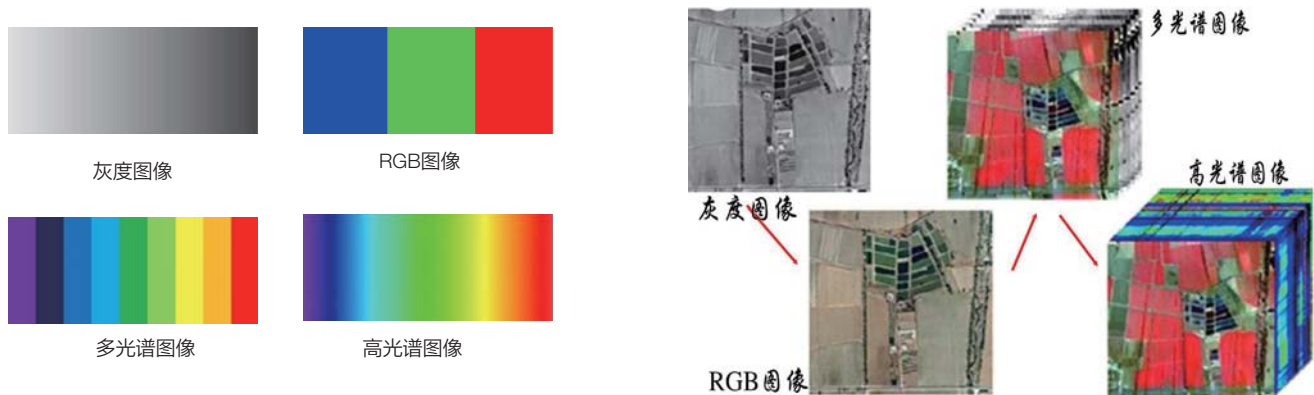
- 2 高光谱成像技术简介
- 4 推扫型高光谱系统原理简介
- 5 LCTF型高光谱系统原理简介
- 8 GaiaSorter “盖亚” 高光谱分选仪
- 10 GaiaField 便携式高光谱相机系列
- 12 HSIA-DB通用功能型高光谱测试暗箱
- 13 GaiaTracer 高光谱刑侦物检仪
- 15 GaiaArtScanner 国画高光谱分析仪
- 16 GaiaMicro显微高光谱应用系统
- 17 GaiaSky系列机载光谱成像系统
- 18 AISA 机载式高光谱遥感分析系统

高光谱成像技术简介

高光谱成像 (Hyperspectral Image) 是集探测器技术、精密光学机械、微弱信号检测、计算机技术、信息处理技术于一体的综合性技术。是一种将成像技术和光谱技术相结合的多维信息获取技术，同时探测目标的二维几何空间与一维光谱信息，获取高光谱分辨率的连续、窄波段的图像数据。高光谱图像数据的光谱分辨率高达 $10^{-2}\lambda$ 数量级，在可见到短波红外波段范围内光谱分辨率为纳米 (nm) 级，光谱波段数多达数十个甚至上百个，各光谱波段间是连续的，图像数据的每个像元均可以提取一条完整的高分辨率光谱曲线。与多光谱遥感影像相比，高光谱影像不仅在信息丰富程度方面有了极大的提高，在处理技术上，对该类光谱数据进行更为合理、有效的分析处理提供了可能。

成像技术

成像技术的发展经历了大概 4 个阶段，第一个阶段是灰度图像阶段，即只有最多 ($2^8=$) 256 种灰度的图像 (例：黑白照片)；第二阶段为彩色图像阶段，由三个特定波长：红、绿、蓝在可见光区域创建一个图像 (例如数码照片，电视机等)；第三阶段，多光谱图像阶段，由几个特定波段的滤光片组成的多光谱系统，可以得到该波段下的多光谱图像，该图像较之 RGB 图像已经得到了更多的光谱信息；第四个阶段，即为高光谱成像阶段，该阶段最大的特点是光谱连续，波段数多，高光谱分辨率从而实现对更多特征波谱的提取。



高光谱成像的基本概念

什么是高光谱？

在紫外 (200-400nm) 到可见光 - 近红外 (400-1000nm)，再到红外 (900-1700nm, 1000-2500nm, $3\mu\text{m}-5\mu\text{m}$, $8\mu\text{m}-12\mu\text{m}$) 波段范围内，能够得到既多又窄的光谱波段，每个波段在 nm 数量级，这就保证了极高的光谱分辨率，又得到了平滑连续的光谱曲线。

高光谱成像的特点

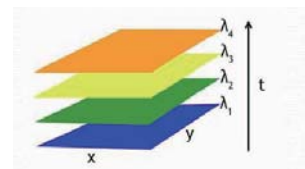
高光谱成像的特点是光谱分辨率高、波段连续，能够在紫外到红外大范围内获得多而窄的、波段数达上百个连续光谱，光谱分辨率可达 nm 级；“图谱合一”，高光谱获取的不仅是图像信息，还包括物体的光谱信息。这些信息表现了物体的影像特征和辐射强度及其光谱特征。三个重要特征组成了高光谱数据。

概念解释

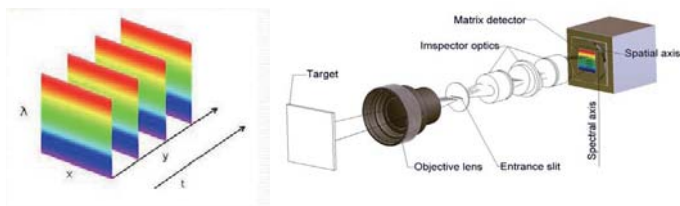
- 光谱分辨率：探测器在波长方向上的记录带宽，又称为波段宽度 (band-width)。严格定义为仪器达到光谱响应最大值的50%时的波长宽度。
- 空间分辨率：对于成像光谱仪，其空间分辨率是由仪器的角分辨力，即瞬时视场角决定的 (某一瞬间探测单元对应的瞬时视场)。
- 视场角 (FOV)：扫描过的角度，与成像距离H共同决定了有效成像范围。
- 有效成像范围： $=2H \cdot \tan(\text{FOV}/2)$
- 光谱采样点：光谱分辨率=光谱范围/通道数 (理论上)。如400-1000nm, 1040采样通道，即光谱采样点= $600/1040=0.57\text{nm/pixel}$

成像方式

- 基于滤波片成像：通过连续采集一系列波长条件下的样品二维图像，对应每个波长 (λ) 就有一幅二维图像，从而得到三维图像块 (数据立方体)。



- 基于推扫型成像：入射狭缝（Entrance Slit）位于准直系统的前焦面上，样品（Target）的入射光经准直光学系统准直后，经过棱镜-光栅-棱镜色散后有成像系统将光能按波长顺序成像在探测器的不同位置上。然后在垂直于狭缝方向使被测物与狭缝实现一维相对运动，得到被测物的二维空间信息与光谱信息。

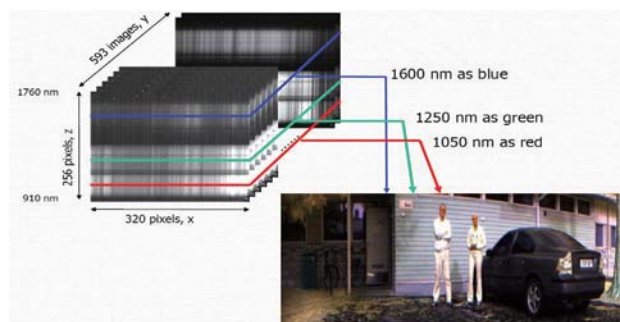


高光谱数据构成

高光谱数据是三维的数据立方体结构，有时称为图像块或超级数据立方体（Super Hypercube）。其中的二维信息是图像像素的横纵坐标（x 和 y），第三维是波长信息（ λ ）。

图像维：与一般的图像相似。

光谱维：对应高光谱图像的每一个像元，均有一个连续的光谱曲线。

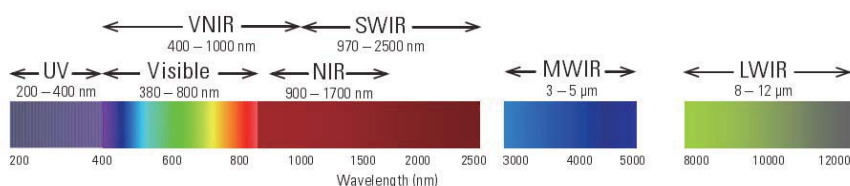


高光谱的优势

高光谱图像集样本的图像信息与光谱信息于一身。图像信息可以反映样本的大小、形状、缺陷等外部品质特征，由于不同成分对光谱吸收也不同，在某个特定波长下图像对某个缺陷会有较显著的反映，而光谱信息能充分反映样品内部的物理结构、化学成分的差异。所以，高光谱图像能够反映综合品质。不同物质间千差万别的光谱特征和形态利用高光谱影像技术可以很精细的得到的反映。

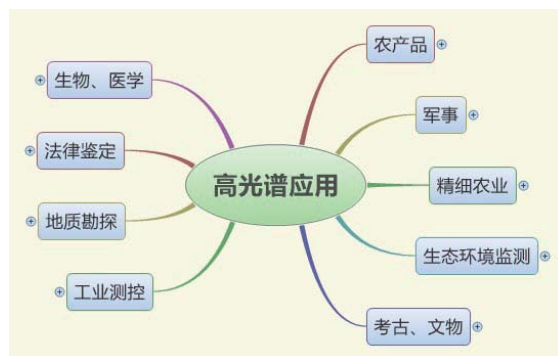
光谱范围

- 紫外UV(200-400nm)
- 可见VIS(380-800nm)
- 近红外VNIR(400-1000nm)
- 红外NIR(900-1700nm)
- 短波红外SWIR(970-2500nm)
- 中红外MWIR(3-5 μ m)
- 远红外LWIR(8-12 μ m)

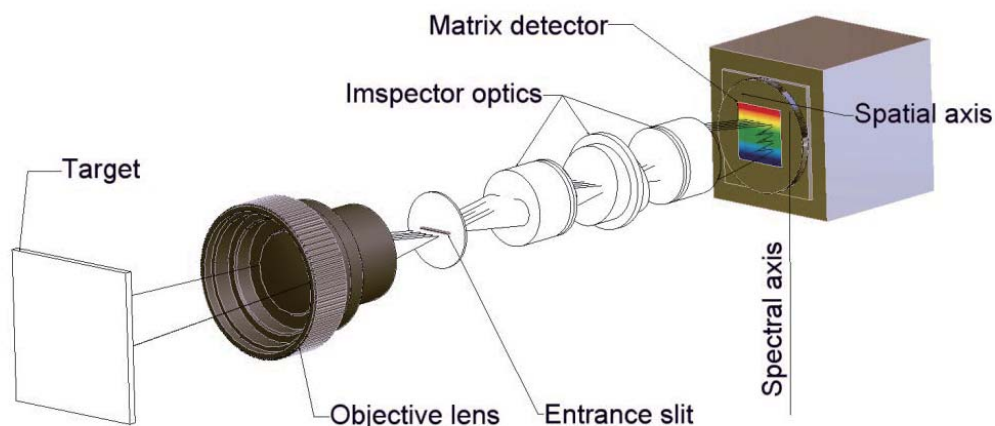


应用方向

UV	VIS	VNIR	NIR	SWIR	MWIR	LWIR
取证：指纹，伪钞	颜色	果蔬	塑料	制药	热气体	矿物质
半导体	图画	成熟度	分选	矿物质		水体温度

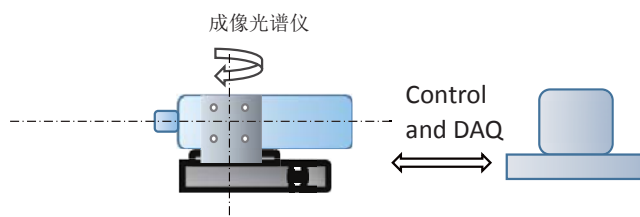


推扫型高光谱系统原理简介



推扫型高光谱成像仪其结构由三部分构成：1：成像镜头 2：成像光谱仪 3：面阵探测器（如 CCD 相机）。二维物体的一条线带通过成像镜头成像并通过光谱仪前置狭缝，然后光线经过一组透镜后成为在垂直于狭缝方向上的平行光；该平行光通过光谱仪中的透射光栅在垂直于狭缝方向发生色散，变为在垂直于狭缝方向的方向随波长展开的单色光；该沿垂直于狭缝方向展开的单色光经过光谱仪的最后一组透镜成像到面阵探测器上。因此面阵单次探测到的是一条狭带物体的光谱，其特点是平行于狭缝方向为狭带物体的灰度分布，而垂直于狭缝方向为像在光谱上的展开。

因此，如果要完成对二维物体的光谱成像，需要将物体或成像光谱仪沿垂直于狭缝方向做一维扫描，将各个狭带依次成像而后拼接为二维图像。常用的扫描机构有转台，转镜，平移台等。



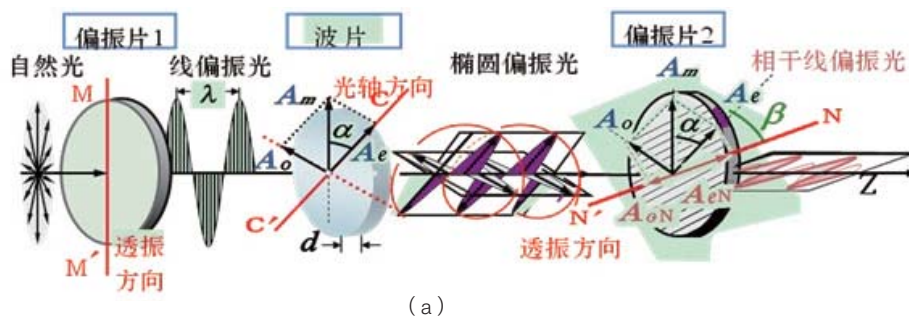
基于旋转台的高光谱成像系统示意图

LCTF型高光谱系统原理简介

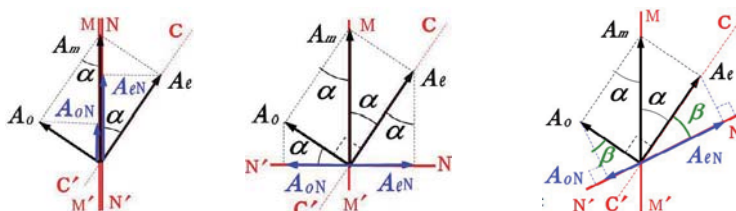
LCTF的工作原理

LCTF 即 Liquid Crystal Tunable Filters，中文一般译为液晶可调谐滤光片。LCTF 型高光谱成像仪便是使用这种新型器分光器件的高光谱系统的统称。

偏振光干涉的光路和原理



(a)



(b)

偏振光干涉原理

参与合成椭圆偏振光的两束线偏振光，频率相同，相位差恒定，但其振动方向相互垂直，不能产生干涉。若将椭圆偏振光垂直入射于一偏振片，则参与合成椭圆偏振光的两束线偏振光，只有平行于偏振片透振方向的光振动分量才能透过偏振片，因此，透射光是两束具备振动方向相同、频率相同、相位差恒定条件的线偏振光，可以产生干涉，即偏振光干涉，如图 a 所示。

如上图 b 所示，当两偏振片透振方向平行时，即 $NN' \parallel MM'$

$$A_{oN} = A_o \sin \alpha = A_m \sin \alpha \sin \alpha = A_m \sin^2 \alpha$$

$$A_{eN} = A_e \cos \alpha = A_m \cos \alpha \cos \alpha = A_m \cos^2 \alpha$$

相位差

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} (n_o - n_e) d$$

当两偏振片透振方向正交时，即 $NN' \perp MM'$

$$A_{oN} = A_o \cos \alpha = A_m \sin \alpha \cos \alpha$$

$$A_{eN} = A_e \sin \alpha = A_m \cos \alpha \sin \alpha = A_{oN}$$

相位差

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} (n_o - n_e) d + \pi$$

液晶电控可调滤光片的结构原理

液晶是介于固体和液体的中介相,一方面具有象液体一样的流动性和连续性、粘滞性,另一方面它又具有象晶体一样的各向异性。向列液晶类似单轴晶体,光轴与液晶分子的长轴方向一致。当对液晶盒加上外部电压时,由于液晶介电常数和电导率的各向异性,使液晶分子受到一种使分子轴取向改变的作用力,这种电场所引起的转矩会使分子轴发生旋转,因此在这种状态时,液晶盒的光轴和双折射率也会受电场影响。这就是液晶的电控双折射特性。

上图是单级 Lyot 型 LCTF 的结构示意图,由两个平行的偏振片(起偏器和检偏器)、液晶分子层以及固定相位延迟片组成。波长为 λ 的光经过前一个偏振片后成为线偏振光,根据双折射效应可知,该线偏振光垂直于液晶层入射后,会产生平行于光轴振动的非常光(e光)与垂直于光轴振动的寻常光(o光),它们再沿同一方向传播,但由于两光在液晶层内的传播速度不同,所以从液晶层出射后,o光和e光间产生相位差 $\delta = 2\pi d \Delta n / \lambda$ 。其中,d为液晶层的厚度, Δn 为液晶对波长为 λ 的光的等效双折射率,而它依赖于波长 λ ,温度 T 和加于液晶层上的电压 V。故 o 光和 e 光间的相位差又可表示为

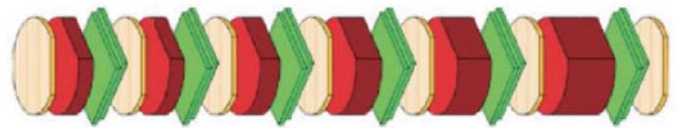
$$\delta = 2\pi d \Delta n(\lambda, T, V) / \lambda \quad (1)$$

此时,虽然 o 光和 e 光是来自同一光线,且沿同一方向传播,但振动方向却相互垂直,故不能发生干涉。当它们通过石英晶体后相位差进一步加大,通过后一个偏振片后,o光和e光振动方向平行,产生干涉,其透射比表示为

$$T_p = \sin^2(\delta / 2) \quad (2)$$

从(1)式和(2)式可以看出,当温度 T 恒定时,透过比 T_p 依赖于波长 λ 和电压 V,当施加在液晶层上的电压发生变化时,透过比 T_p 将随之改变,从而达到波段调谐的目的。

当多个 Lyot 型滤光片组合在一起,便形成了 LCTF。如下图所示,是一个由六级 Lyot 滤光片组成的简易 LCTF 模型。



简易六级LCTF

给六个 Lyot 滤光片分别施加不同电压值,使得后一级 Lyot 滤光片的 o 光和 e 光折射率差 Δn 均为前一级的二倍,即任意一个 lyot 滤光片的光程差均为前一级的二倍。调节 Lyot 滤光片的电压,使 $d \Delta(n+1) = 2d \Delta n$ 。分别改变各级 Lyot 滤光片电压值,即可改变 LCTF 的光谱透过率特性。由偏振光干涉理论可知,第一级 Lyot 光谱图过滤为

$$T_1 = \cos(\delta/2) = (1 + \cos \delta) / 2 = (1 + \cos(2\pi d \Delta n / \lambda)) / 2 \quad (3)$$

由 $d \Delta(n+1) = 2d \Delta n$ 得出

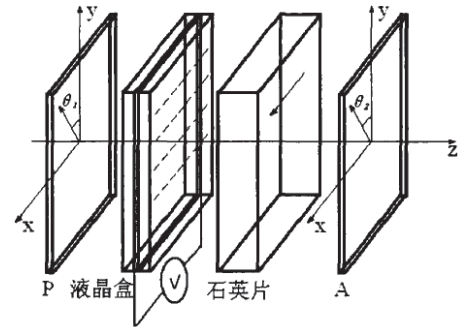
$$T_2 = (1 + \cos 2\delta) / 2 \quad (4)$$

$$T_3 = (1 + \cos 4\delta) / 2 \quad (5)$$

同理可以得出 T_4, T_5, T_6 的关系式,进而输出的总光谱透过率为

$$T = T_1 \times T_2 \times T_3 \times \dots \times T_6 \quad (6)$$

当 $K\lambda = d \Delta n$ 时(K为整数),光通过各级 Lyot 滤光片的透过率均为 1,因此在 K 处的波段被选择输出,而其他波段均被阻止。调节加在各级 Lyot 滤光片上的电压,可改变不同的中心波长的窄带光波输出。如下图所示。



单级Lyot液晶可调谐滤光片结构示意图

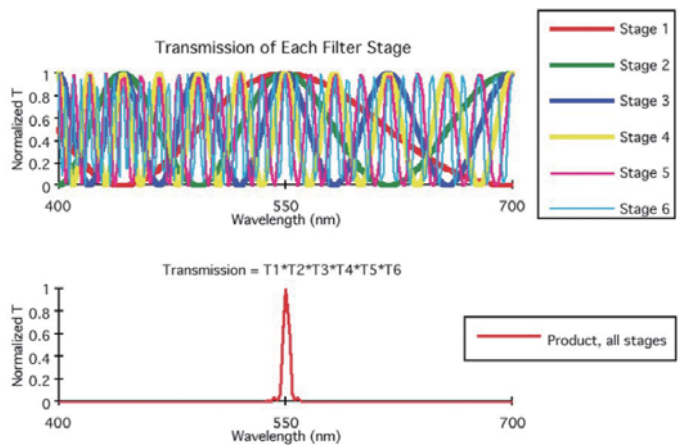
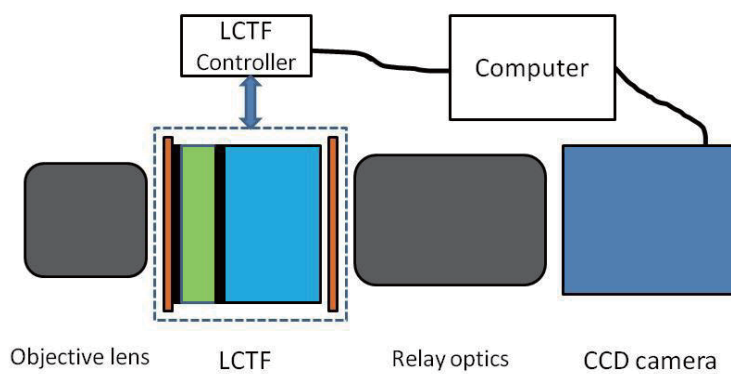


图.LCTF各级Lyot透过率曲线示意

LCTF型高光谱系统介绍

典型的 LCTF 型高光谱成像仪一般由五部分组成：物镜、液晶可调滤光片、中继成像光学系统、相机和控制系统。

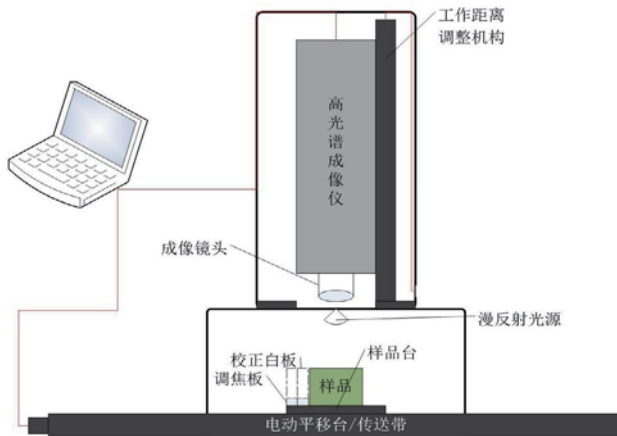


LCTF型高光谱成像仪原理.

GaiaSorter “盖亚” 高光谱分选仪

GaiaSorter “盖亚” 高光谱分选仪的核心部件包括均匀光源、光谱相机、电控移动平台（或传送带）、计算机及控制软件等部分。工作原理是通过光源照射在放置于电控移动平台（或传送带）上的待测物体（样品），样品的反射光通过镜头被光谱相机捕获，得到一维的影像以及光谱信息，随着电控移动平台（或传送带）带动样品连续运行，从而能够得到连续的一维影像以及实时的光谱信息，所有的数据被计算机软件所记录，最终获得一个包含了影像信息和光谱信息的三维数据立方体。通过对数据的分析，可进行针对如果蔬的水分、糖酸度等内、外部信息以及其他类型物品分级、分选所需信息的获取，并通过后续的控制开发，从而实现物品的全自动化分选。

结构示意图如下：



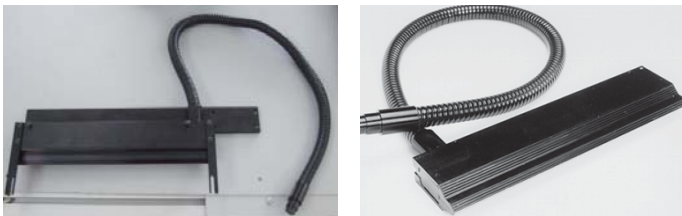
GaiaSorter “盖亚” 高光谱分选仪的标准配置针对大小为 300mm (长)*300 mm (宽)*200 mm (高) 的物品的测量，光谱范围有 400-1000nm, 900-1700nm 和 1000-2500nm 三个标准光谱波段，并通过选配小型传送带装置，可实现小批量的连续量测。

GaiaSorter “盖亚” 高光谱分选仪既可以搭载 image-λ “G” 系列高光谱相机，也可搭载 image-λ -F 系列高光谱相机，相机具体规格参见相关产品规格表。

主机基本规格：

GaiaSorter “盖亚” 高光谱分选仪主机	
样品空间尺寸（长×宽×高，最大）	300mm × 300mm × 200mm
光照空间均匀性	≥90%
电源输入电压	AC 220V ± 10%
均匀光源额定工作电压	DC12V（通过调整电压实现亮度调整）
光源额定总功率	~200W
工作距离可调整范围	180mm ~ 600mm
样品台扫描行程*	400mm
注*：样品为薄片时，工作距离调整范围为180mm-600mm；样品高度为200mm时，工作距离调整范围为180mm-400mm。	

选配件：透射线照明光源模组, 详细信息参见: HSIA-LS-TS-30



应用范围:

- 果蔬的水分、糖酸度、机械损伤、碰伤、内部腐败、变质、虫害以及肉类等畜产品的外物污染、残留骨头分选
- 果蔬的颜色、形状、大小分选
- 垃圾分选
- 批量的异物检测
- 离线、在线机台相结合

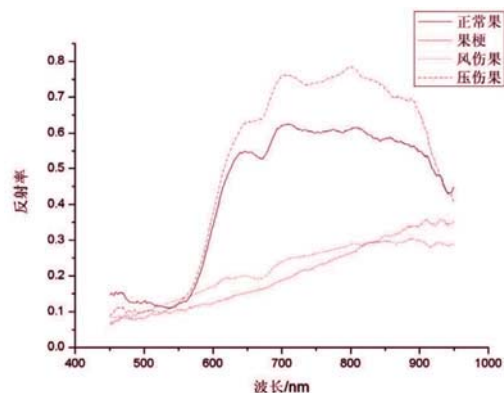
应用案例:

农产品品质分析:

利用高光谱图像的图谱合一的特性，其图像数据可以反映果蔬的外部特征、表面缺陷和污染等，光谱数据同时对物体内部的物理结构和化学成分进行分析。



○正常果 ○压伤果 ○风伤果 ○果梗

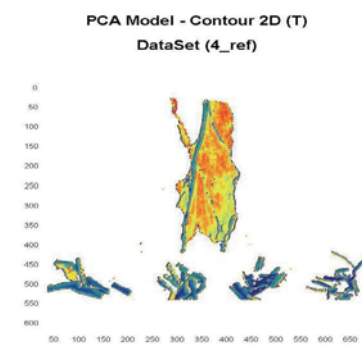


工业分选:

GaiaSorter 采用上下两体分离式设计，可直接移植到生产线实现在线分选。成功案例有烟叶与烟梗的在线分选、塑料分选等。其它行业应用请来电咨询!

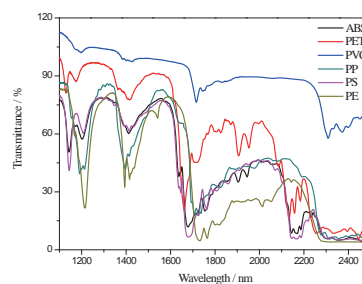


- 烟叶与烟梗分选: 通过模型优化选择合适的波段进行分类识别，处理速度可达到400fps，满足了产线速度的要求。



- 塑料分选: 在SWIR (1000~2500nm)范围可以实现对大多数透明或浅色塑料的分类识别。通过特征波长反射率比值进行分析可对ABS、PET、PVC、PP、PS、PE的有效识别，判别准确率达到96.6%。

检测精度: 2.6mm(1米产线宽度)
检测速度: 1.04m/s(2.6mm检测精度), 4m/s (10mm检测精度)



GaiaField 便携式高光谱相机系列

- 一键实现自动曝光、自动调焦、自动扫描速度匹配
- 辅助取景摄像头实现真正的所见即所得
- 内置电池，可连续工作4小时以上
- 数据预览及校正功能：辐射度校正、反射率校正、区域校正
- 可更换镜头（GaiaField-F），60度广角（GaiaField-R）
- 只需一根USB线进行连接通信
- 数据格式完美兼容Evince、Envi等第三方数据分析软件
- 支持Win7-32位或64位系统
- 防尘防水功能（防尘等级IP5，防水等级IP1）

GaiaField 便携式高光谱系统是双利合谱自行研制的超便携式高光谱成像仪器。它的核心由三部分构成，分别是：多维运动控制器，光谱相机和成像光谱仪。使用此系统进行扫描，在获得目标影像信息的基础上，还可以获得数百甚至上千波段的光谱信息。

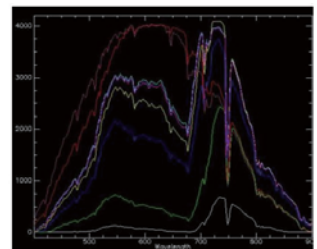
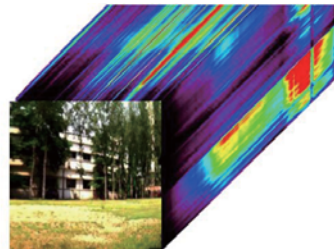
GaiaField 系统有着轻便灵活，续航能力出色的特点。广泛适用于，目标识别、伪装与反伪装等军事领域，地面物体与水体遥测、现代精细农业等生态环境监测领域，以及刑侦、文物保护、生物医学等领域。



覆盖可见光与近红外

全波段可提供超过700个光谱通道，可自由选择

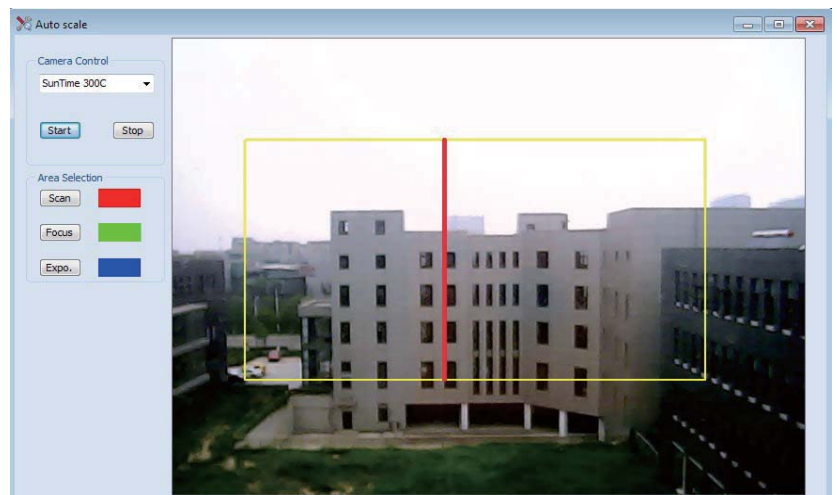
GaiaField 便携式高光谱系统采用了高分辨率的成像光谱仪。在可见光波段，光谱分辨率高达 3nm，即使在短波红外波段也能达到 10nm。因而全波段内可以获得超过 700 个的光谱通道，更多的光谱通道意味着更多的信息，有助于研究人员通过对连续光谱的分析、反演，获得更多的高价值数据细节。



独有的软硬件功能

辅助摄像头功能

- 通过辅助摄像头观察目标拍摄区域
- 当前狭缝位置指示
- 选择自动曝光与自动调焦区域，直观方便，仅需鼠标即可完成操作。



自动调焦功能

- 业内首创自动调焦技术，解决了传统手动调焦方式调焦不易判断和操作不便的问题。
- 通过自动调焦实现对物距的测量

传统光谱相机进行调焦时，需要使用者在调焦的同时，观察采集屏幕，通过判断图像边界的锐利程度来完成操作。操作复杂，效率低。即使有经验的使用者也难以手动调整至最佳状态。卓立自主研发的自动调焦模组与算法，使以上问题得到了根本解决。每位使用者仅需单键操作，15秒内系统将自动完成对焦，无需任何额外知识，只需一次单击即可全自动完成。

- 通过自动对焦功能的实现，还可以有效测量物距，进而实现扫描速度自动匹配

自动扫描速度匹配、自动曝光

自动曝光：根据当前光照环境，进行曝光测试，获得精准的曝光时间。在得到最佳信噪比的同时，又可避免过度曝光造成数据作废。同时软件具有实时过度曝光监视功能。

自动扫描速度匹配：根据当前的曝光时间等参数，进行测试拍摄，得到实时帧速，进而计算出合适的扫描速度。从而避免了扫描图像的变形（拉伸或压缩）



规格参数表

型号 (GaiaField-)	F-V8E	R-V8E	F-V10	F-V10E	R-V10E
谱仪特性					
光谱范围	380-800 (nm)		400-1000 (nm)	400-1000 (nm)	
光谱分辨率 (30um)	2.0nm		4nm- ±0.5nm	2.8nm	
数值孔径	F/2.4		F/2.8	F/2.4	
有效狭缝长度	8.9(mm)				
总效率	>50%				
相机特性					
传感器	CCD Sony ICX285, 逐行扫描				
全幅像素	1392 (空间维) x 1040 (光谱维)				
像素间距	6.45 (um)				
相机输出	16 (bit)				
连接方式	USB 2.0				
耗电量	约2.5w				
工作电压	5V				
系统特性					
垂视角(FOVac, °)	22@23mm	31	22@23mm	22@23mm	31
水平扫描角度范围(FOVal, °)	28@23mm	60	28@23mm	28@23mm	60
扫描速度(line images/s)	15 (全幅), 33 (2x Binning)				
重量	4.5kg	5.5kg	2.8kg	4.5Kg	5.5Kg
电池	容量80Wh(工作时间>4小时)				

HSIA-DB通用功能型高光谱测试暗箱

HSIA-DB 通用功能型高光谱测试暗箱内置照明光源、一维扫描装置、升降样品台，可搭载 Image- λ 系列高光谱相机，并可搭载紫外激发光源、线照明光源等，满足不同应用的需求。

- 可检测样品尺寸：200mm*200mm，更大尺寸需订制
- 光源
 - 漫射型均匀照明面光源（标配）：光谱范围350nm~2500nm，光照均匀性优于90%，适用于Image- λ -F系列光谱相机
 - 漫射型均匀照明线光源（标配）：光谱范围350nm~2500nm，光照均匀性优于90%，适用于Image- λ -G系列光谱相机
- 选配光源：线型光源（HSIA-LS-TS-30）、紫外光源（HSIA-LS-UV-H）
- 工作距离可调整范围：350mm~500mm.
- 样品台扫描行程300mm



GaiaTracer 高光谱刑侦物检仪

采用数码成像手段记录罪案现场是一种常用的刑侦手段。光谱成像 (Spectral Imaging) 是通过成像光谱仪记录被检对象在某一光谱范围或全光谱范围内的光谱影像数据, 从实现方式上, 有多光谱成像和高光谱成像之分; 由于所采用的分析方法通常为化学分析法, 故也成为化学成像法 (Chemical Imaging)。

多光谱成像通常采用滤光片作为分光核心, 所能够获得的光谱波段少, 因而信息量少; 高光谱成像技术是在上世纪 80 年代逐渐发展起来的一种新技术, 它把传统的二维成像和光谱技术进行了统一, 获得图谱合一的三维数据, 最初主要应用于航空遥感检测; 随着这项技术的发展和普及, 逐渐被用于与人类生产生活相关的各种应用, 特别是刑侦物证鉴定应用上, 高光谱成像技术相对于传统的光谱检验法或数码成像法, 具有信息量大、检测结果准确、效果更明显的特点。

GaiaTracer-F系列刑侦物检系统

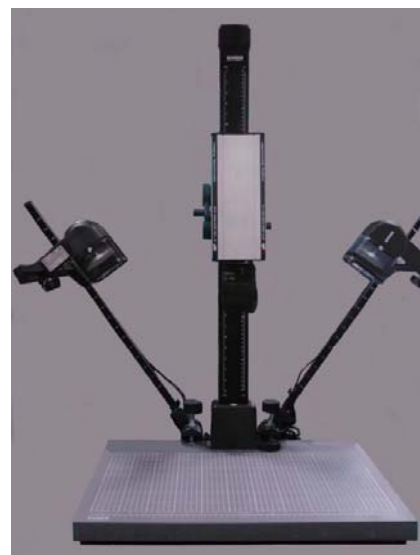
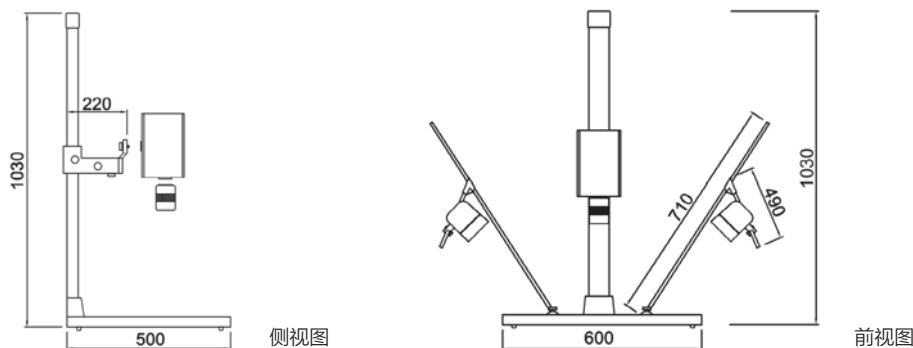
GaiaTracer-F 系列刑侦物检系统采用液晶可调谐滤波器光谱相机, 具有较高的空间分辨率和较好的成像质量, 系统主要由照明光源、样本台及采集控制软件组成, 适用于实验室环境下的物证鉴别分析。系统采用宽光谱照明光源, 光源波长范围覆盖可见光到短波红外, 光源高度及角度可调, 可满足现有各型号光谱相机的照明要求。样本台提供光谱相机高度调节功能, 用于改变光谱成像距离。光谱相机可根据需要选择相应型号, 通过采集控制软件获取不同波长的光谱图像, 光谱图像获取时可设定波长单幅拍摄, 也可设定波长范围及步长连续扫描拍摄。

由于采用充分的宽光谱照明及具有较多的成像调节功能, GaiaTracer 刑侦物检系统可获得优越的光谱成像质量, 通过分析处理可获得较精确的物质光谱曲线。

技术参数

	Vis	SNIR	VNIR	NIR
工作波段	400nm~720nm	550nm~1000nm	400nm~1000nm	900nm~1700nm
光谱分辨率	8nm~ 20nm @420nm	8nm~ 20nm @550nm	8nm~ 20nm @550nm	20nm @900nm
调谐分辨率	≥1nm	≥1nm	≥1nm	≥1nm
图像分辨率	3296 × 2472(max)	3296 × 2472(max)	3296 × 2472(max)	640 × 512
帧频	25fps(max)	25fps(max)	25fps(max)	22fps(max)
接口	USB2.0(控制) GigE (数据)	USB2.0(控制) GigE (数据)	USB2.0(控制) GigE (数据)	USB2.0(控制) GigE (数据)
视场角	± 7°	± 7°	± 7°	± 7°
有效通光口径	<50mm	<50mm	<50mm	<50mm
照明功率	300W × 2	300W × 2	300W × 2	300W × 2
照明角度调节	0° -90°	0° -90°	0° -90°	0° -90°
拍照高度调节	0mm-800mm	0mm-800mm	0mm-800mm	0mm-800mm
调焦方式	定焦	定焦	定焦	定焦
横梁承重	4Kg	4Kg	4Kg	4Kg

外观尺寸图纸



光谱成像原理



GaiaTracer-G系列刑侦物检系统

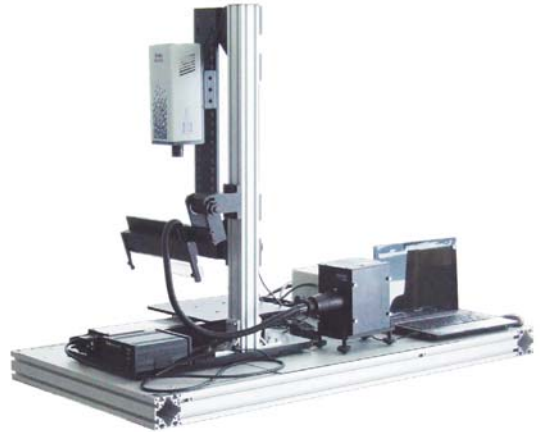
GaiaTracer-G 系列刑侦物检系统采用基于光栅分光的推扫式光谱相机，具有较高的光谱分辨率和宽光谱范围，系统主要由照明光源、一维扫描样本台及采集控制软件组成，适用于实验室环境下的物证鉴别分析。系统采用宽光谱照明光源，光源波长范围覆盖可见光到短波红外（紫外光源可选），光源高度及角度可调，可搭载 image-λ-G 全系列相机，光谱范围可覆盖众紫外到红外全波段范围（200nm~2500nm），具体规格参见 image-λ-F-XX 资料。样本台提供光谱相机高度调节功能，用于改变光谱成像距离。

基本规格参数：

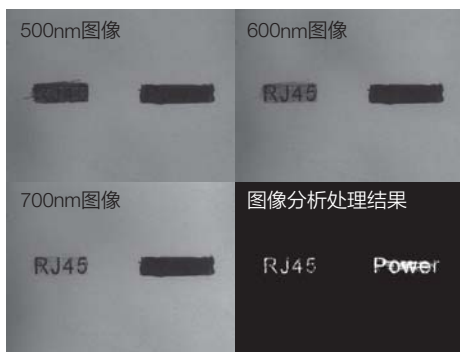
样品台尺寸（长x宽）	300mm x 300mm
升降高度	200mm-1000mm
测试物体尺寸	290mm x 210mm
平移台行程	300mm
线光源尺寸	均匀线型光源（长300mm）
光源光谱范围	350nm-2000nm

应用介绍

GaiaTracer 刑侦物检系统拍摄获取的优质光谱图像，再经过相应的图像处理可清晰展示不同物质的光谱差异，即保持物证的原貌无损，又提供清晰直观的差异对比图像，可广泛用于刑侦物证的鉴定。

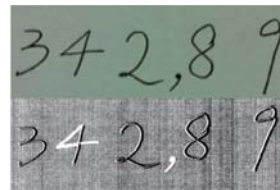


字迹图覆

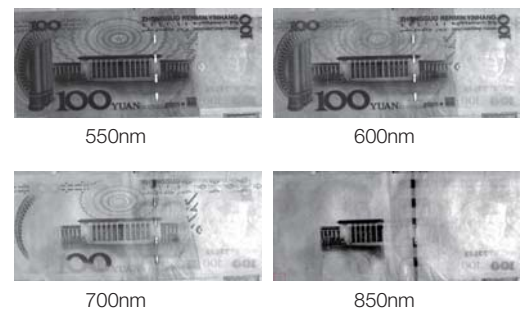


掩盖字迹提取

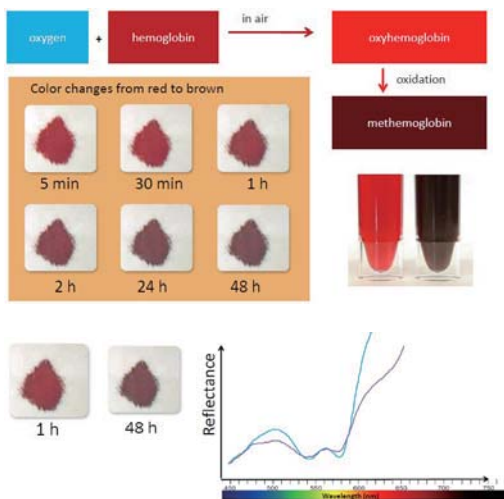
修改



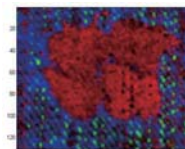
钞票、支票等



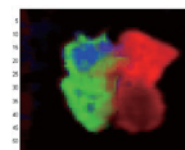
血迹检测



4种血迹在衣物上的混合残留的RGB图像（两个男人、一个女人、一种动物）

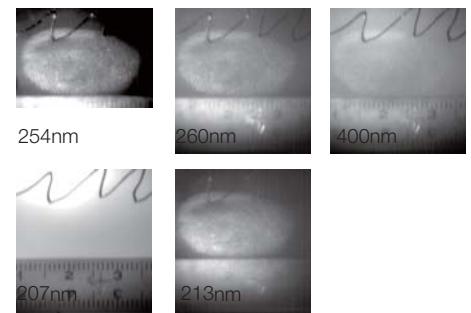


VNIR (400~1000nm) 分类识别图像



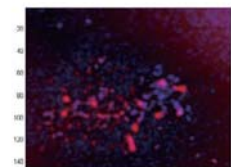
SWIR (1000~2500nm) 分类识别图像

指纹



火药残留

燃烧与未燃烧火药分类识别图



GaiaArtScanner 国画高光谱分析仪

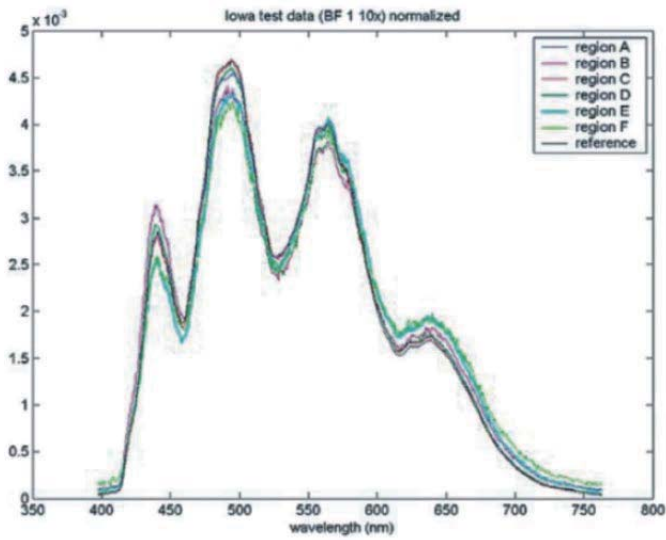
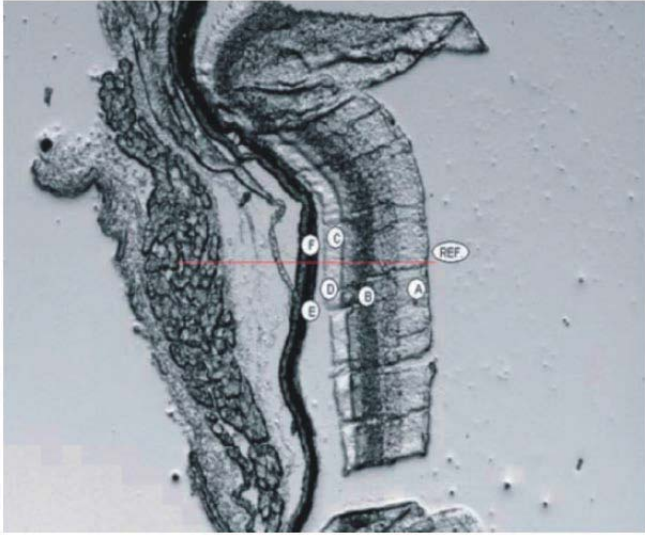
GaiaArtScanner 国画高光谱分析仪采用台式设计，可搭载 Image- λ -G 系列光谱仪，适合用于古书籍、卷轴画等一类的珍贵书画的高光谱分析，可用于赝本鉴别、珍本修复等工作。



- 可检测样品尺寸:350mm*800mm，其中350mm为一次拍摄，800mm为扫描行程；
- 光谱范围分别为350nm ~ 2500nm
- 光照均匀性优于90%。
- 工作距离可调整范围：350mm ~ 500mm.
- 样品台扫描行程1000mm

GaiaMicro显微高光谱应用系统

GaiaMicro 显微高光谱应用系统是基于显微镜平台，结合高光谱相机进行微观光谱成像的仪器，适合于食品科学、生物医学、刑侦等领域。光谱相机可选择 Image- λ -F 系列光谱相机和内置扫描装置的 GaiaField-F 系列便携式光谱相机，显微镜平台支持各种具有视频输出接口的显微系统，详情请来电咨询！



GaiaSky系列机载光谱成像系统

GaiaSky 系列机载光谱成像系统根据飞行要求设计，在机械性能、成像调节、环境适应性等方面具有优越性能，整体系统由光学系统、光谱调节系统、图像采集系统、机载控制系统、地面控制系统、图像处理分析系统组成。

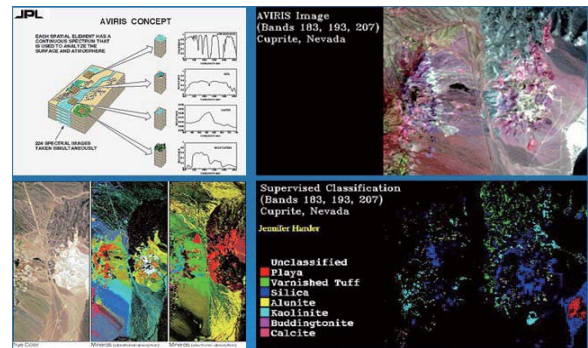
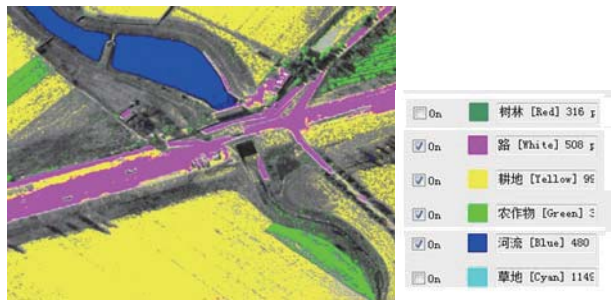
由于采用液晶可调谐滤波器，该系列通用电控实现快速光谱连续或间断调谐，无推扫过程，所以光路结构简单，具有体积小、重量轻、功耗低的优点，可搭载在小型机载平台上。另外由于采用的是面阵成像探测技术，在空间分辨率、成像视场等方面也具有优势。

应用介绍

通过空中拍摄光谱图像，可以将地面物体空间维与光谱维的数据结合起来，理论上通过光谱曲线的分析，可反演出对应每一个像素的目标物组成，可用于地面物体的分析分类，特征目标的提取识别，在农业普查、矿物勘探、环境监测等方面具有广泛的应用价值。

农业普查: 利用不同地表及不同农作物光谱曲线的差异，可开展大面积农业资源普查。

矿物勘探: 利用矿物质的光谱曲线差异，可对地面矿物进行分类，观测其分布。



环境监测: 不同污染程度的水体在光谱曲线存在差异，通过光谱图像的分析可确定污染的程度及分布。

技术参数

型号	GaiaSky	GaiaSky-M	GaiaSky-Micro
尺寸 (mm)	422 × 292 × 265	280 × 322 × 374	150 × 200 × 210
重量	18Kg	8Kg	3Kg
工作距离	1Km~5Km	1Km~5Km	1Km~2Km
光谱范围	-VIS (400nm~720nm) -SNIR(550nm~1000nm) -NIR(900nm~1700nm)	-VNIR(400nm~1000nm) -NIR(900nm~1700nm)	400nm~1000nm
光谱分辨率	8nm@550nm 10nm@550nm 15nm@1000nm	15nm@550nm 15nm@1000nm	15nm@550nm
空间分辨率	0.2m (3Km)	0.15m (2Km)	0.3m (1Km)
图像分辨率	2048 × 2048 (VIS,SNIR) 640 × 520(NIR)	2048 × 2048 (VNIR) 640 × 520(NIR)	2048 × 2048
帧频	30fps	25fps	25fps
视场角	5.86° × 5.86°	5.86° × 5.86°	10° × 10°
扫描场	± 10°	± 10°	No
工作温度	-20℃~50℃	-20℃~50℃	-20℃~50℃
存储温度	-40℃~65℃	-40℃~65℃	-40℃~65℃
功率	≤52W	≤52W	≤20W
抗冲击能力	20g (垂直) 15g (水平)	10g (垂直) 10g (水平)	5g (垂直) 10g (水平)
振动适应性	5g (垂直) 2g (水平) 20Hz~500Hz	5g (垂直) 2g (水平) 20Hz~500Hz	3g (垂直) 2g (水平) 20Hz~500Hz
像移补偿	Yes	Yes	No
工作模式	在线实时探测	在线实时探测	在线实时探测



GaiaSky



GaiaSky-M



GaiaSky-Micro

AISA 机载式高光谱遥感分析系统

AISA 机载遥感成像仪由高光谱探头、小型 GPS/INS 探头及数据采集系统部分组成。以其体积小、重量轻及高性价比广泛应用于生物量分布监测、珊瑚礁分布监测、森林管理与监测、石油泄漏清除指引、浮游植物检测、湿地研究、矿藏及石油勘探等。

典型AISA系统的核心架构：



AisaFENIX	380-2500nm	384空间像素
		最多619通道
		最高130Hz
AisaEagle	400-970nm	512 or 1024 空间像素
		最多488通道
		最高160Hz
AisaEaglet	400-1000nm	1600 空间像素
		最多410通道
		最高120Hz
AisaHawk	970-2500m	320 空间像素
		最多254通道
		最高100Hz
AisaDUAL	400-2500nm	320 空间像素
		最多500通道
		最高100Hz



(AisaFENIX)



Rectified and georeferenced AisaEAGLE data.
Image courtesy of CALMIT, University of
Nebraska, Lincoln, NE, U.S.A.

分光模组

20 虹光 (Iris) 系列液晶可调滤光模组

22 “谱光” (Inspector)系列光栅分光模组

紫外：UV4E

可见光：V8H/V8/V8E

可见近红外：

V10H/V10/V10E/V10M/V16M/Fast10

近红外：N17E

短波红外：N25E

拉曼：R6E/R10E

虹光 (Iris) 系列液晶可调滤光模组

液晶可调滤光模组简介

液晶可调滤光模组是一种带通滤光片，以液晶电控可变延迟片为主要元件构成可调滤光片，通过调节液晶盒两端的电压实现光谱寻址或多光谱扫描，完成一定谱段内的连续光谱分析。除具有常规滤光片的特点以外，液晶可调滤光模组还可以通过调整电压迅速改变光谱通带的位置，与传统的光谱扫描技术不同，LCTF 不需要机械部分的支持。把液晶可调滤光片固定在 CCD 相机前面，可对同一场景进行高速的连续光谱扫描成像。

液晶可调滤光模组的主要优点：通带宽度窄；调谐范围宽；控制电压低；通光孔径大；成像质量高。

液晶可调滤光模组与 CCD 相机的组合应用，得到是场景的三维信息，它不仅记录了场景的二维空间分布，同时也包含了场景的光谱信息，其作用相当于一个成像光谱仪，其主要特点如下：

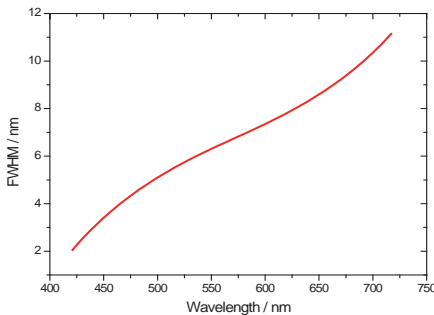
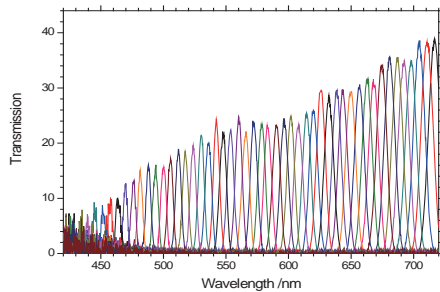
- 体积小，重量轻，功耗低；
- 可靠性高：无机推扫机构和运动部件；
- 通用性强：适用于多种平台，可快速与光学成像系统集成；
- 拓展性好：支持在线实时控制、光谱通道可实时调整。

主要性能指标

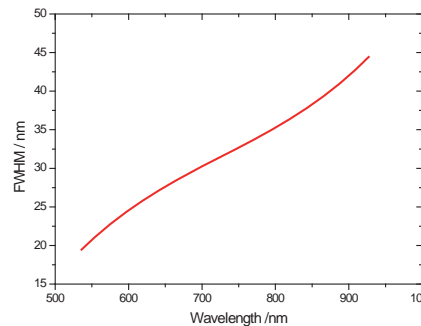
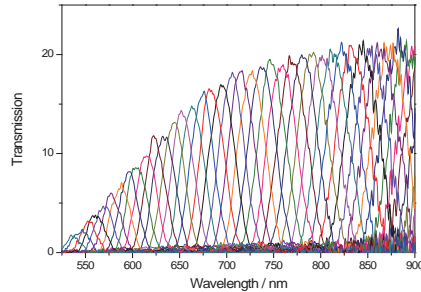
	Iris-V	Iris-SN	Iris-VN	Iris-N
光谱范围 (nm)	400 ~ 720	550 ~ 1000	400 ~ 1000	900 ~ 1700
带宽FWHM(nm) (8~20nm可定制)	8@550nm	8@550nm	8@550nm	20@900nm
调谐分辨率	≥1nm	≥1nm	≥1nm	≥1nm
孔径(mm) (可在28~48mm范围定制)	28	28	28	28
接收角(°)	±8	±8	±8	±10
响应时间(ms)	50 ~ 150	50 ~ 150	50 ~ 150	50 ~ 150
波长定位精度(nm)	FWHM/8 ± 0.5	FWHM/8 ± 0.5	FWHM/8 ± 0.5	FWHM/8 ± 0.5
工作温度(°C)	-10 ~ 40	-10 ~ 40	-10 ~ 40	-10 ~ 40
存储温度(°C)	-20 ~ 80	-20 ~ 80	-20 ~ 80	-20 ~ 80
电源要求	DC5V@8A	DC5V@8A	DC5V@8A	DC5V@8A

典型透光光谱曲线 (对自然光测量) 注：对偏振光透过率可在自然光透过率基础上X2做为参考

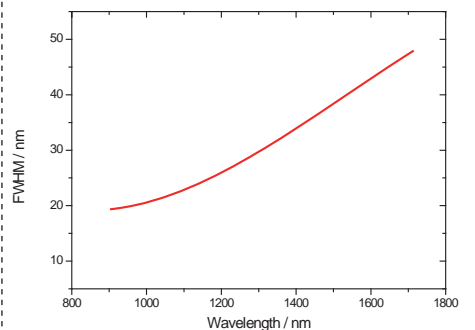
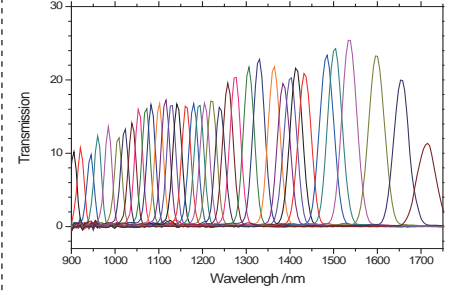
■ Iris-V (420-720nm器件)



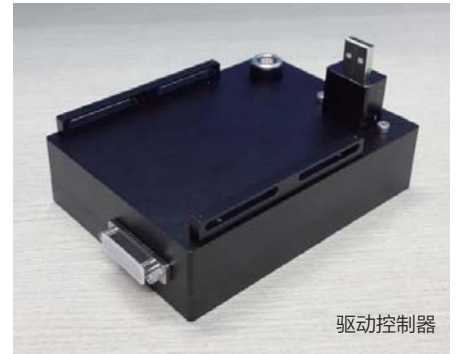
■ Iris-SN (550nm-1000nm器件)



■ Iris-N (900nm-1700nm器件)



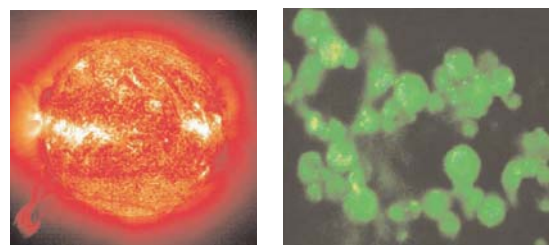
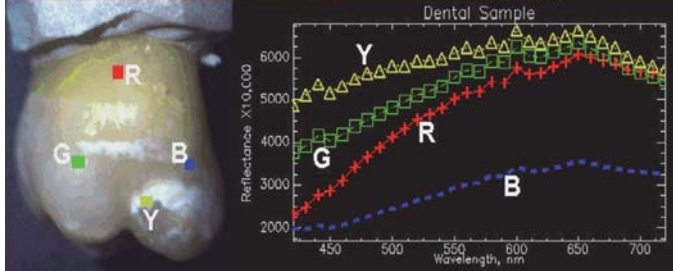
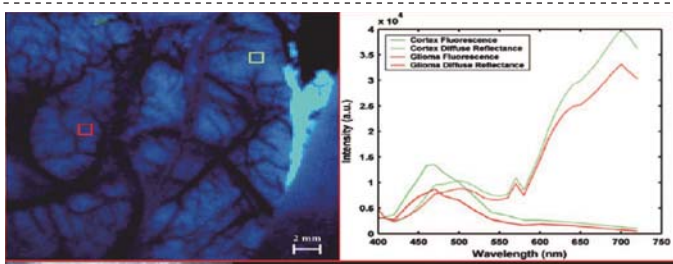
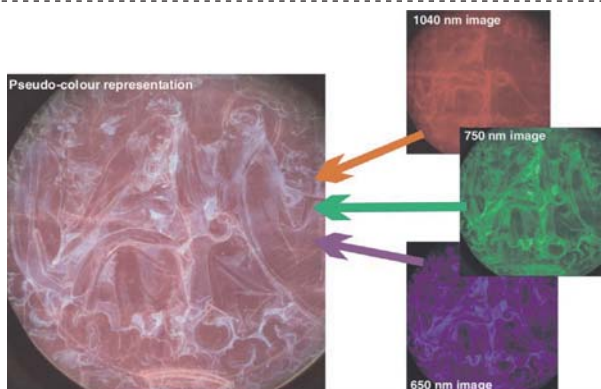
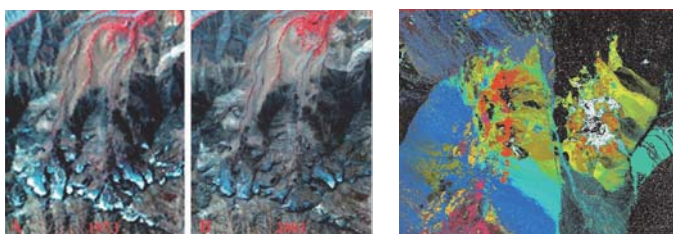
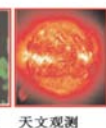
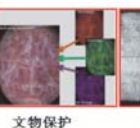
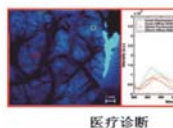
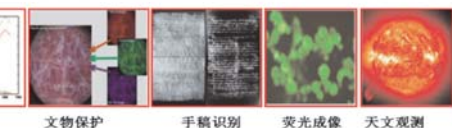
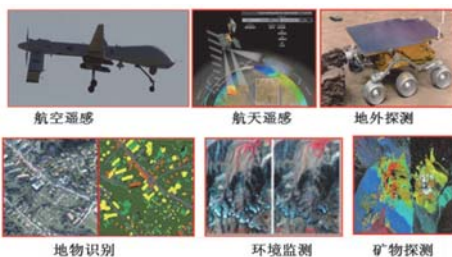
LCTF



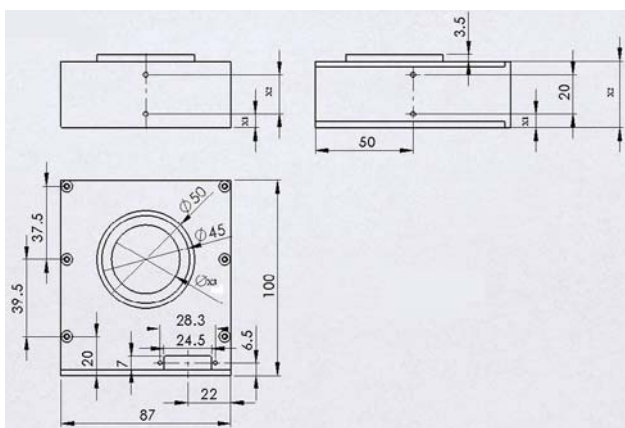
驱动控制器

应用领域

- * 生物/化学
- * 医疗诊断
- * 农林业
- * 天文学
- * 环境监测
- * 文物检测



外形尺寸



注：不同型号对应的X1~X3值如下：

	Iris-V、Iris-SN	Iris-VN	Iris-N
X1	5mm	10mm	7mm
X2	30mm	34mm	36mm
X3	28mm ~ 48mm	28mm ~ 48mm	28mm ~ 48mm

“谱光” (ImSpector)系列光栅分光模组

ImSpector 系列光谱仪是一种以透射光栅为分光元件的成像光谱仪；通过将这种成像光谱仪附加到 CCD 相机前,可通过空间扫描获得目标物的影像和连续的光谱信息。

ImSpector 系列成像光谱仪,采用高集成度的机械设计,配合绝对的影像修正光学设计,真正可实现无光学像差的成像,同时设计中考虑最佳的光通效率,既满足实验室的使用性能,同时也能够满足工业在线的长期使用的稳定性需求。

ImSpector 系列成像光谱仪的入射端采用狭缝设计,并采用独创的全密封式设计,可保证在实际使用中不会因为环境的灰尘等影响光谱仪的内部光学元件,确保仪器的长期正常使用;出射端采用标准的 C 型接口或 U 型接口,可与各种标准 C 型或 U 型 CCD 相机直接接配。

根据 ImSpector- 成像光谱仪的功能,有标准版、增强版及快速版等多个版本可供选择;根据所覆盖的光谱范围,有如下分类:

	适用光谱范围	可选型号
UV	200-400	UV4E
VIS	380-780nm	V8H, V8, V8E
Raman	530-630nm, 770-980nm	R6E, R10E
VNIR	400-1000nm	V10H, V10, V10E, Fast10
VNIR	350-1000nm	V10M
VNIR	600-1600nm	V16M
NIR	900-1700nm	N17E
SWIR	1000-2500nm	N25E

高光谱成像应用:

- 实验室研究 (农产品表面检测、人体表面检测、包装材料表面检测等)
- 产品在线检测 (如显示器、纺织业、药品、酒类、印刷、染料、太阳能电池片)
- 生医上的研究 (如荧光检测、生物芯片穿透率量测)
- 建筑古迹上的鉴定、真钞假钞辨识、真画假画的辨别、桥梁盐分的检测
- 环保上的应用 (如垃圾分类、海洋上漏油的分析、塑料材料分类)
- 农业上的检测 (可以观测喷洒农药前后的比较)
- 航空遥感 (如地形、地表、地貌)



紫外波段版本

紫外成像光谱仪可提供 200-400 (UV) 波段, 设计上采用了更优化的像差修正设计, 成像质量更好, 几无失真。

增强版	UV4E
光谱范围	200-400nm
倒线色散	56.5nm/mm
光谱分辨率	<4.5nm
像面尺寸(空间×光谱)	3.54×8.8mm
空间分辨率	<30 μm, rms
像差	无像散 枕形畸变:<0.1 μm 梯形畸变:<3 μm
相对孔径	F/2.8
狭缝宽度	50 μm(80可选)
狭缝长度	9.3 mm
通光效率	>50%
镜头接口	C型
相机接口	C型
主体材料	铝
外形尺寸	50×55×165mm
重量	320g



(UV4E)

可见光波段版本

可见光版本适用于 380-800nm 波段范围, 包括标准版 V8H(1/2")、V8(2/3") 和增强版 V8E 三个型号。具体规格指标如下表:

标准版	V8H	V8	V8E
光谱范围	380-800nm	380-800nm	380-800nm
倒线色散	93.6nm/mm	66nm/mm	65nm/mm
光谱分辨率	8nm	6nm	2nm
像面尺寸(空间×光谱)	4.3×6.6mm	6.6×8.8mm	6.15×14.2mm
空间分辨率	<30 μm, rms	<30 μm, rms	<9 μm, rms
像差	略有像散 枕形畸变: <30 μm 梯形畸变: <20 μm	略有像散 枕形畸变: <45 μm 梯形畸变: <40 μm	无像散 枕形畸变:<1.5 μm 梯形畸变:<1 μm
相对孔径	F/2.8	F/2.8	F/2.4
狭缝宽度	50 μm(25,80,150可选)	50 μm(25,80,150可选)	30 μm(18,50,80,150可选)
狭缝长度	9.6mm	9.6mm	14.2 mm
通光效率	>50%	>50%	>50%
杂散光	<0.5%	<0.5%	<0.5%
镜头接口	C型	C型	C型
相机接口	C型	C型	C型
主体材料	铝	铝	铝
外形尺寸	Φ35×139mm	Φ35×139mm	60×60×175mm
重量	300g	300g	1100g

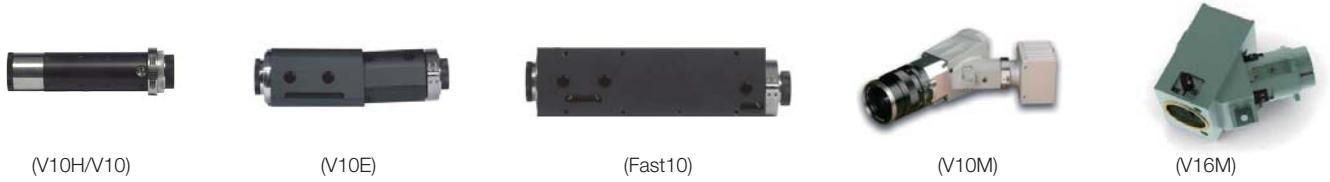


(V8H/V8)



(V8E)

可见近红外波段版本



可见近红外版本包括 400-1000nm, 350-1000nm, 600-1600nm 等多个版本, 规格参数如下:

标准版	V10H	V10	V10E	V10M	Fast10	V16M
光谱范围	400-1000nm	400-1000nm	400-1000nm	350-1000nm	400-1000nm	600-1600nm
倒线色散	139nm/mm	93.9nm/mm	97.5nm/mm	111nm/mm	97.5nm/mm	137nm/mm
光谱分辨率	11.2nm	9nm	2.8nm	1.5	15nm	3.25
像面尺寸 (空间×光谱)	4.3×6.6mm	6.6×8.8mm	6.15×14.2mm	7×24mm	0.78×14.3mm	7.3×16mm
空间分辨率	<40 μm, rms	<40 μm, rms	<9 μm, rms	<13 μm, rms	<9 μm, rms	<25 μm, rms
像差	略有像散 枕形畸变: <30 μm 梯形畸变: <20 μm	略有像散 枕形畸变: <45 μm 梯形畸变: <40 μm	无像散 枕形畸变:<1.5 μm 梯形畸变:<1 μm	无像散 枕形畸变:<2 μm 梯形畸变:<2 μm	无像散 枕形畸变:<4 μm 梯形畸变:<4 μm	无像散 枕形畸变:<0.3 μm 梯形畸变:<1.6 μm
相对孔径	F/2.8	F/2.8	F/2.4	F/2.4	F/3.2	F/2.4
狭缝宽度	50 μm(25,80,150可选)	50 μm(25,80,150可选)	30 μm(18,50,80,150可选)	18 μm(30可选)	18 μm	18 μm(30可选)
狭缝长度	9.8mm	9.8mm	14.2 mm	30mm	14.3 mm	18mm
透光效率	>50%	>50%	>50%	>50%	>50%	>50%
杂散光	<0.5%	<0.5%	<0.5%	<0.5%	<0.5%	<0.5%
镜头接口	C型	C型	C型	M42	C型	M42
相机接口	C型	C型	C型	C型	C型	特殊接口
主体材料	铝	铝	铝	铝	铝	铝
外形尺寸	Φ35×139mm	Φ35×139mm	60×60×175mm	115×95×100mm	55×60×225mm	115×95×100mm
重量	300g	300g	1100g	600g	1530g	1100g

近红外波段版本

近红外成像光谱仪可提供 900-1700nm (NIR) 波段, 设计上采用了更优化的像差修正设计, 成像质量更好, 几无失真。



(N17E)

增强版	N17E
光谱范围	900-1700nm
倒线色散	110nm/mm
光谱分辨率	5nm
像面尺寸(空间×光谱)	7.6×14.2mm
空间分辨率	<15 μm, rms
像差	无像散 枕形畸变:<5 μm 梯形畸变:<5 μm
相对孔径	F/2.0
狭缝宽度	30 μm(50,80,150可选)
狭缝长度	14.2 mm
透光效率	>50%
杂散光	<0.5%
镜头接口	C型
相机接口	C型
主体材料	铝
外形尺寸	60×60×220mm
重量	1500g

短波红外波段版本

短波红外成像光谱仪可提供 1000-2500nm (SWIR) 波段, 设计上采用了更优化的像差修正设计, 成像质量更好, 几无失真。



(N25E)

增强版	N25E
光谱范围	1000-2500nm
倒线色散	208nm/mm
光谱分辨率	8nm
像面尺寸(空间×光谱)	7.6×14.2mm
空间分辨率	<15 μm, rms
像差	无像散 枕形畸变:<5 μm 梯形畸变:<5 μm
相对孔径	F/2.0
狭缝宽度	30 μm(50,80,150可选)
狭缝长度	14.2 mm
透光效率	>50%
杂散光	<0.5%
镜头接口	C型
相机接口	C型
主体材料	铝
外形尺寸	60×60×220mm
重量	1500g

拉曼专用版本

拉曼专用版成像光谱仪专门为 530-630nm 和 770-980nm 光谱范围内拉曼光谱检测所设计, 具有体积小, 分辨率高, 透光效率高等特点。



(R6E/R10E)

	R6E	R10E
光谱范围	530-630nm (18,900-15,900cm ⁻¹)	770-980nm (13,000-10,200cm ⁻¹)
倒线色散	7.7nm/mm	16.15nm/mm
光谱分辨率	0.3nm(10cm ⁻¹)	0.3nm(10cm ⁻¹)
像面尺寸(空间×光谱)	13×13mm	13×13mm
相对孔径	F/2.4	F/2.4
像差	无像散 枕形畸变:<3 μm 梯形畸变:<3 μm	无像散 枕形畸变:<3 μm 梯形畸变:<3 μm
狭缝宽度	30 μm	30 μm
狭缝长度	14.2 mm	14.2 mm
透光效率	>65%	>65%
杂散光	<0.5%	<0.5%
镜头接口	C型	C型
相机接口	C型	C型
主体材料	铝	铝
外形尺寸	187×83×60mm	187×83×60mm
重量	1100g	1100g

光谱相机

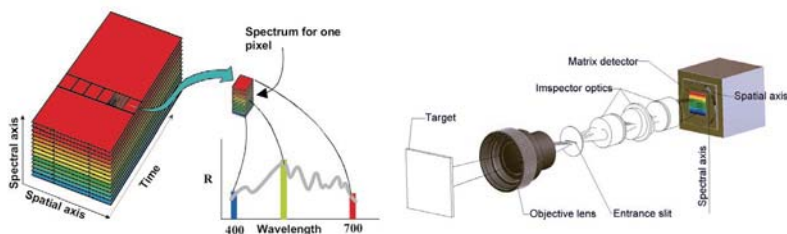
- 27 “谱像” Image- λ 高光谱相机
- 29 SpectroCAM系列轮式八通道多光谱相机
- 30 Condor系列实时五通道多光谱相机

“谱像” Image- λ 高光谱相机

高光谱成像仪（也称光谱相机或高光谱相机、高光谱仪），是将分光元件与面阵列相机完美结合，可同时、快速获取光谱和影像信息；可应用于多领域的科学研究及工业自动化检测。

“G” 系列高光谱相机

“G” 系列是基于“谱光” (Inspector) 系列光栅分光模组与面阵列相机结合多年的实践经验集成的高品质高光谱成像仪系列产品。



根据适用的光谱范围，可进行如下分类：

Image- λ -V8/-V8E

Image- λ	V8-PS	V8E-HR	V8E-LU	V8E-AL	V8E-AZ4
光谱范围	380-800nm	380-800nm	380-800nm	380-800nm	380-800nm
光谱分辨率	6-8nm	2-3nm	2-3nm	2-3nm	2-3nm
狭缝尺寸	50um(W)x8.98mm(L)	30um(W)x8.98mm(L)			
探测元件	CCD	CCD	Cooled CCD	EMCCD	SCMOS
像元数	1392 × 1040	1936x145	1392 × 1040	1004x1002	2048x2048
帧频	25-120fps	53fps	15-601fps	12-45fps	100-400fps
接口	Ethernet	USB3.0	USB	USB	CameraLink
镜头接口	C-mount	C-mount	C-mount	C-mount	C-mount

Image- λ -V10/-V10E

Image- λ	V10-PS	V10E-HR	V10E-LU	V10E-AL	V10E-AZ4
光谱范围	400-1000nm	400-1000nm	400-1000nm	400-1000nm	400-1000nm
光谱分辨率	6-8nm	2-3nm	2-3nm	2-3nm	2-3nm
F/#	F/2.8	F/2.4	F/2.4	F/2.4	F/2.4
狭缝尺寸	50um(W)x8.98mm(L)	30um(W)x8.98mm(L)			
探测元件	CCD	CCD	Cooled CCD	EMCCD	SCMOS
像元数	1392 × 1040	1936x1456	1392 × 1040	1004x1002	2048x2048
帧频	25-120fps	53fps	11-62fps	12-45fps	100-400fps
接口	Ethernet	USB3.0	USB	USB	CameraLink
镜头接口	C-mount	C-mount	C-mount	C-mount	C-mount

Image- λ -N17

Image- λ	N17E-N3	N17E-N6	N17E-HS	N17E-XE
光谱范围	900-1700nm	900-1700nm	900-1700nm	900-1700nm
光谱分辨率	4nm	4nm	4nm	4nm
F/#	F/2.0	F/2.0	F/2.0	F/2.0
狭缝尺寸	30um(W)x9.6mm(L)	30um(W)x9.6mm(L)	30um(W)x12.8mm(L)	30um(W)x9.6mm(L)
探测元件	InGaAs(TE Cooled)	InGaAs(TE Cooled)	InGaAs(TE Cooled)	InGaAs(TE Cooled)
像元数	320 × 256	636x508	640x512	320x256
帧频	100fps	30fps	350fps	100fps
接口	Ethernet	Ethernet	CameraLink	USB2.0
镜头接口	C-mount	C-mount	C-mount	C-mount

Image-λ -N25

Image-λ	N25E-SWIR	N25E-HS
光谱范围	1000-2500nm	1000-2500nm
光谱分辨率	10nm	12nm
F/#	F/2.0	F/2.0
狭缝尺寸	30um(W)x9.6mm(L)	30um(W)x9.2mm(L)
探测元件	MCT(TE Cooled)	MCT (斯特林 Cooled)
像元数	320×256(240)	384x288
曝光时间	0.1-20ms	0.1-20ms
相机输出	14位 LVDS	16位 CL
帧频	100fps	400fps
接口	LVDS	CameraLink
镜头接口	C-mount	
输入电压	24V	
重量	8.5Kg	11Kg

注：“G”系列高光谱相机需与扫描装置并选配成像镜头组成完整的成像系统，详见扫描装置与镜头产品资料

代理芬兰 SPECIM 公司的高光谱成像仪 (Spectra Cameras) 根据适用的光谱范围，可进行如下分类：

	HS	PS	PFD	eNIR	NIR	SWIR
光谱范围	380-800nm 400-1000nm	380-800nm 400-1000nm	380-800nm 400-1000nm	600- 1600nm	900- 1700nm	1000- 2500nm
光谱分辨率	2-3nm	2-3nm	2-3nm	7nm	2.6nm 4nm	10nm
探测元件	CCD	CCD	CMOS	CMOS InGaAs	InGaAs	MCT
像元数	1600×1200	1392×1040	1312×1024	320×256	320×256 640×512	320×256
帧频	33-120fps	11-62fps	65-180fps	100fps	100fps	100fps
接口	CL	FW	CL	CL USB	CL USB	LVDS

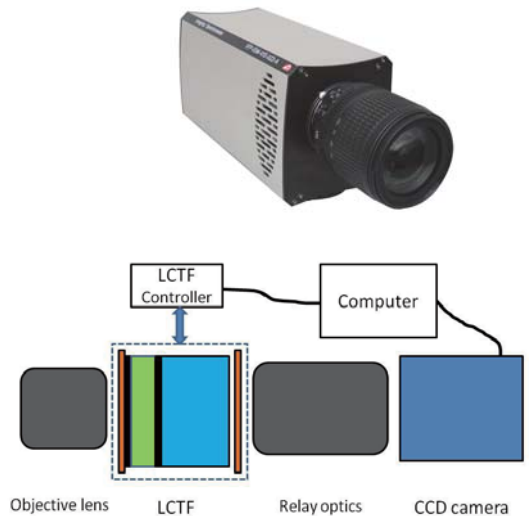


“F”系列高光谱相机

“F”系列是基于“虹光”(Iris)系列液晶可调滤光模组与面阵列相机集成的高光谱成像仪系列产品。主要模块为：成像镜头、液晶可调滤光片、中继成像光学系统、相机和控制系统。

根据适用的光谱范围，可进行如下分类：

	image-λ -F-VIS	image-λ -F-SNIR	image-λ -F-VNIR	image-λ -F-NIR
工作波段	400nm~720nm	550nm~1000nm	400nm~1000nm	900nm~1700nm
波长精度	带宽/8	带宽/8	带宽/8	带宽/8
光谱分辨率	8nm~20nm @420nm	8nm~20nm @550nm	8nm~20nm @550nm	20nm @900nm
调谐分辨率	≥1nm	≥1nm	≥1nm	≥1nm
图像分辨率	3296×2472(max)	3296×2472(max)	3296×2472(max)	640×512
帧频	25fps(max)	25fps(max)	25fps(max)	22fps(max)
接口	USB2.0(控制) GigE(数据)	USB2.0(控制) GigE(数据)	USB2.0(控制) GigE(数据)	USB2.0(控制) GigE(数据)
视场角	±7°	±7°	±7°	±7°
有效通光口径	<50mm	<50mm	<50mm	<50mm



LCTF型高光谱成像仪原理

SpectroCAM系列轮式八通道多光谱相机

SpectroCAM 是一款采用滤光片转轮式的多通道光谱相机，可以获取八个不同波段的影像，并完成实时存储的动作。滤光片可以轻松更换，并且可以根据客户的需求定制规格，包括窄带、带通、高通、低通等多种类型的滤光片。

配套的分析软件拥有简单易用的图形界面，用户可以快速进行大量的影像处理和分析，可以输出图像进行查看和保存。

接头接口采用的是标准 F-Mount，可以接驳标准镜头，也可以和显微镜、内窥镜等成像设备接驳。

SpectroCAM 包括可见近红外（400-1000nm）和紫外可见（200-1000nm）两个波段的产品，未来还将增加 NIR（900-1700nm）波段的产品。

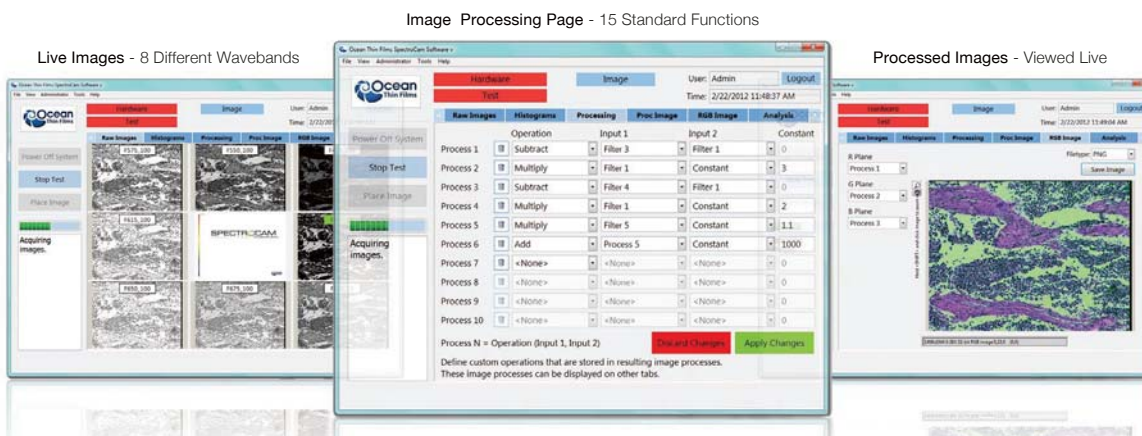


规格如下:

- 波长范围：可见近红外（400-1000nm）和紫外可见（200-1000nm）
- CCD有效像素：1392*1040
- 全速帧频：20fps
- 通道数：8(max)
- 数据通讯接口：Ethernet，8-12bit 输出
- 软件：基于NI

应用实例:

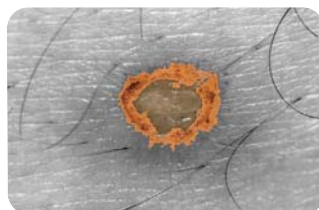
Software Screen



Applications



Food and Water Safety



Medical and Pharmaceutical



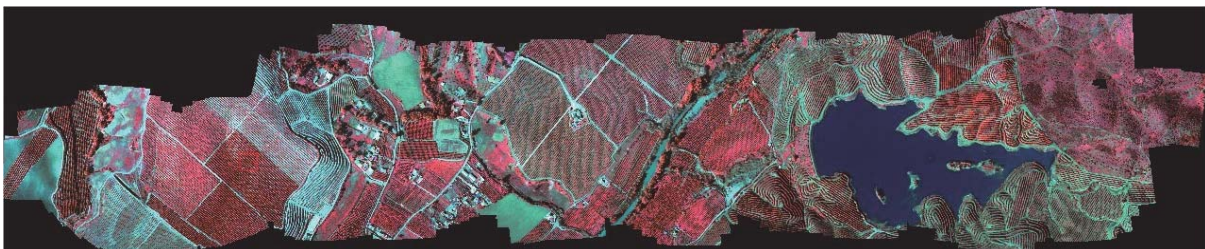
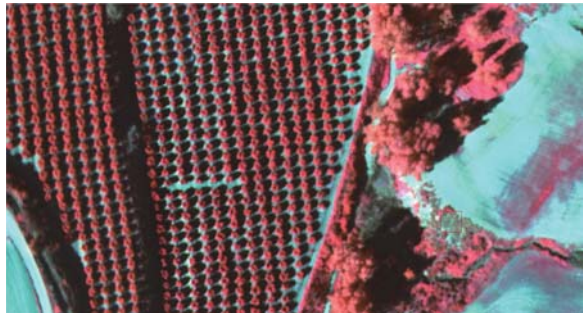
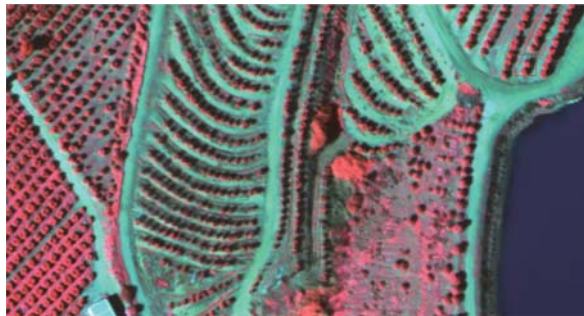
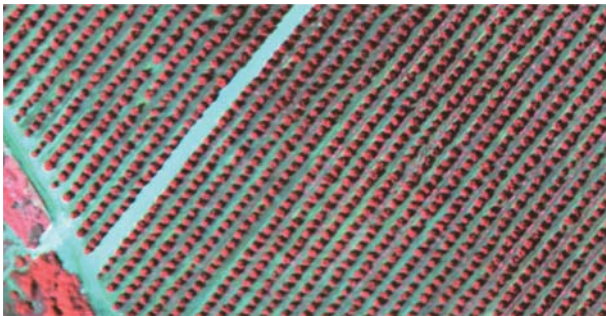
Surveillance and Authentication

Condor系列实时五通道多光谱相机

Condor5-UAV-sCMOS 是第一款专门针对无人机 (UAV) 设计的五通道多光谱相机, 不仅可以提供标准的 RGB 及 NIR 通道 (400-500nm, 500-590nm, 590-670nm, 670-850nm, 850-1000nm), 还可以提供合适的窄带滤光器, 从选定的光谱区域提供了独特的信息。

主要性能指标参数:

- 采用1360*1024 CCD芯片 (Fairchild 1910F)
- 5个独立的光学信号分光及采集模块
- 采集速度: 5fps (GigE) or 30fps (CL)
- 动态范围: >56dB
- 输出: GigE、PAL、SD Card
- 存储介质: Flash 64-128G
- 带同步触发功能
- 每个通道8位或12位输出
- 镜头: 50mm或15mm
- 重量: ~1.95kg(50mm镜头)或~1.45kg(15mm镜头)
- 供电需求: 18-24Vdc, 12W



偏振相机

32 “净像” (Pure)系列偏振相机

“净像” (Pure)系列偏振相机

一、“净像” (Pure)系列偏振相机介绍

人类视觉系统不能感觉光的偏振信息，更不能感觉光的偏振状态随波长的变化规律，发展偏振探测系统有助于扩展人类的视觉系统，获取目标物体的空间维和偏振维的丰富信息。偏振相机能够提供探测目标的光强度图像无法显示的表面粗糙度、表面取向、表面电导率、材料的理化特性、含水量等信息，在典型目标探测、地质勘探、资源分析、环境检测等领域都具有广泛的应用前景。

“净像” (Pure) 系列偏振相机基于液晶可调相位延迟器进行偏振调制和探测，通过依次改变液晶可调相位延迟器的加载电压，对入射光的相位进行有序调制，并通过反演计算，进而实现入射光的 Stokes 全偏振成像探测。

相比与目前常用的机械旋转偏振片的偏振成像技术，“净像” (Pure) 系列偏振相机具有以下显著特点：(1) Stokes 全偏振探测分析；(2) 全电控快速成像探测方式；(3) 探测精度高，受机械振动影响小；(4) 体积小、重量轻、功耗小；(5) 结构简单，可移植性强，方便与现有光学成像系统集成，易于系统结构简化和功能扩展。



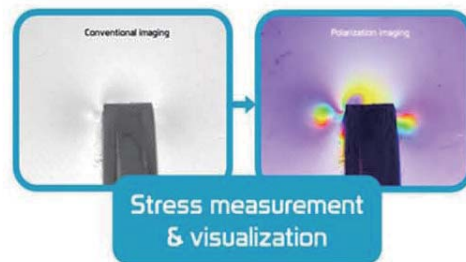
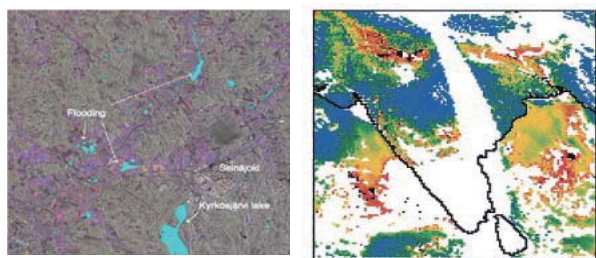
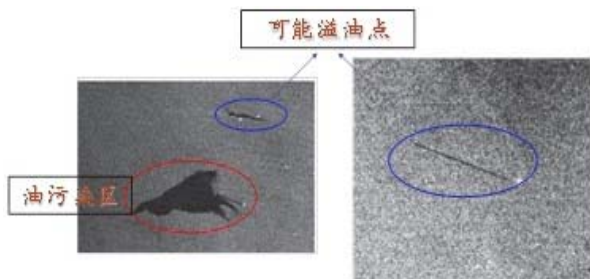
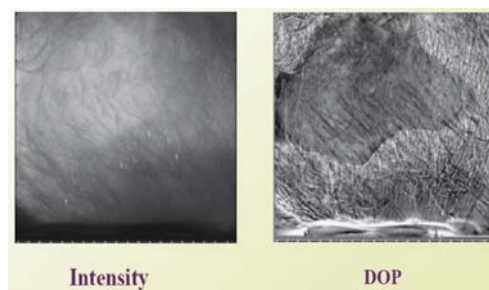
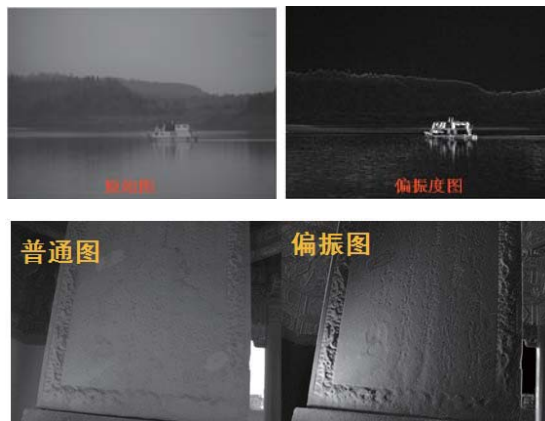
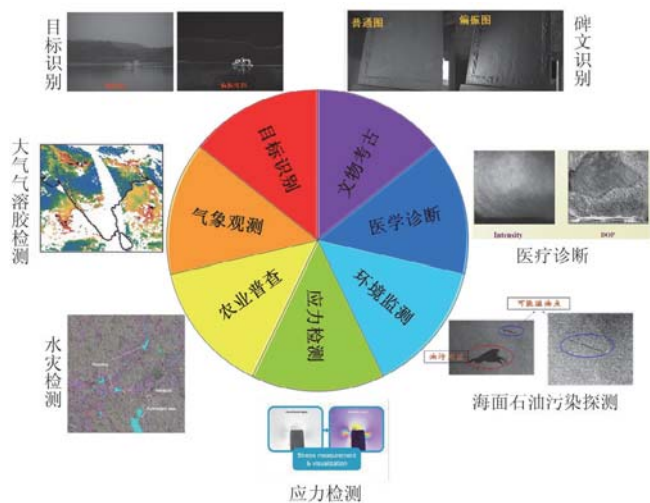
液晶偏振调制器

二、技术参数

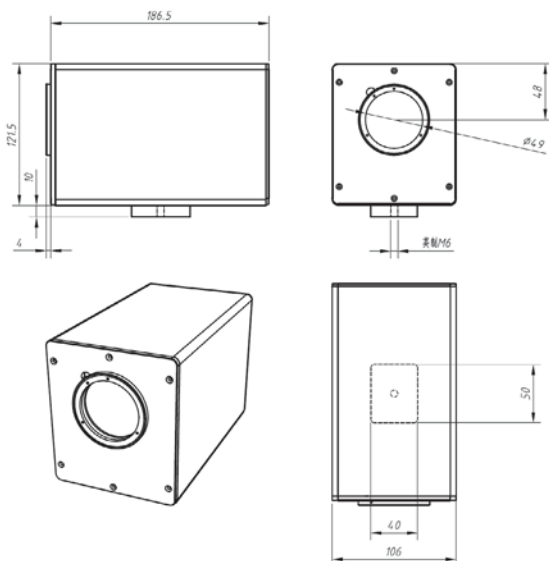
	VNIR	NIR
工作覆盖谱段	420nm~1000nm	900nm~1800nm
波长调节通道数	6	6
既定工作谱段 (可定制)	480nm ± 10nm; 532nm ± 10nm; 632nm ± 10nm; 780nm ± 10nm; 850nm ± 10nm; 980nm ± 10nm	980nm ± 10nm; 1064nm ± 10nm; 1200nm ± 10nm; 1300nm ± 10nm; 1400nm ± 10nm; 1500nm ± 10nm
偏振参数调制精度	≤1%	≤1%
相位调制时间	优于50ms	优于50ms
有效通光口径	<50mm	<50mm
视场角	± 10	± 10
图像传感器参数 (可定制)	分辨率3296 × 2472(max); 最大帧频17fps; A/D: 14bit; 数据传输: GigE	分辨率640 × 512 (max); 最大帧频25fps; A/D: 16bit; 数据传输: GigE
镜头接口	尼康F口	尼康F口
图像分析软件	各Stokes参数图像 (I、Q、U、V) 和偏振度P、偏振角 θ 计算; 图像处理功能: 分段线性拉伸、小波变换、直方图均衡化、伪彩色显示、图像融合等	各Stokes参数图像 (I、Q、U、V) 和偏振度P、偏振角 θ 计算; 图像处理功能: 分段线性拉伸、小波变换、直方图均衡化、伪彩色显示、图像融合等

三、偏振探测应用领域

- 大气气溶胶检测 (可用于分析云层内部的物理状态, 确定卷云存在与否、冰晶粒子的优势方向及大气气溶胶粒子的尺寸、分布等能对天气的影响)
- 海洋环境监测 (可用来检测海水是否被污染、海面上有无云雾、云雾粒径分布状况、海浪的高低, 海水中的组分(浮游植物, 黄色物质等) 等)
- 目标检测 (利用目标与背景之间的粗糙度导电性等引起的偏振差异, 相机可用来突显目标的外形轮廓, 从而能够有效提高目标的探测效率)
- 生医上的研究 (生物及人体组织会因为结构的差异而产生不同的吸收, 进而表现出不同的偏振信息, 因此偏振成像技术可以用于生物组织病变前后的偏振特征测量、对比和分析。)
- 模糊金石文献的鉴定 (如模糊碑文的识别)
- 农业上的检测 (可以观测喷洒农作物生长情况的检测)
- 航空遥感 (如地形、地表、地貌)



四、外廓尺寸



相关附件

- 35 扫描装置
- 37 成像镜头
- 38 标准反射板
- 39 光源
- 41 移动电源
- 42 专业大承载型三脚架
- 43 高光谱成像仪包装
- 44 光纤束
- 45 光谱图像采集软件
- 50 SpecView-F采集软件
- 51 SpecView-A光谱图像分析软件
- 52 高光谱专业数据处理软件Evince

扫描装置

Image-λ “谱像”系列高光谱成像仪是一种基于推扫式的光谱成像技术，在地面应用时通常需要配合一定的扫描装置，卓立汉光可以提供旋转、平移、振镜等多种扫描方式，满足不同应用的需求。

1、旋转平台扫描装置适用于地面遥感等大范围目标的高光谱数据采集

技术参数：

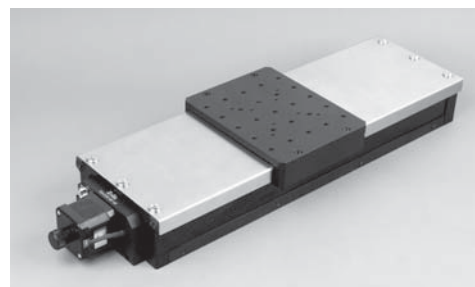
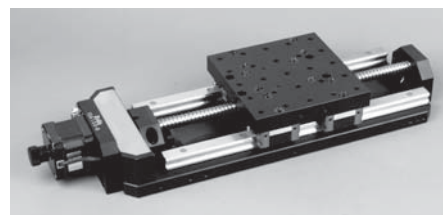
	产品型号	产品名称	技术参数
旋转台	HSIA-RAK100-IMS	RAK100电控旋转台，IMS电机驱动	精密电动平台，有效旋转角度>300° 转角精度：0.005°， 扫描速度：0.01° /s-25° /s， 串行接口， 中心负载：30Kg， IMS电机驱动电流控制，
	HSIA-RSA100-IMS	RSA100电控旋转台，IMS电机驱动	精密电动平台， 有效旋转角度>300°， 转角精度：0.005°， 扫描速度：0.01° /s-25° /s， 串行接口， 中心负载：30Kg， IMS电机驱动电流控制



2、直线平台扫描装置适用于实验室条件下的目标的高光谱数据采集

直线平台扫描装置适用于实验室条件下，对目标进行测试，左右极限开关和零位光电开关设置。HSIA-T400-IMS（精密防尘型电动平移台）配置的是IMS电机驱动，通过软件设置参数控制电流输入来控制。HSIA-T400、HSIA-T500、HSIA-T1000（精密防尘型电动平移台）在行程上有所不同，利用相应的控制器来控制其运行。使用的是标准接口模式，方便信号的传输。

	产品型号	产品名称	技术参数
电动平移台	HSIA-T400-IMS	精密防尘型电动平移台	有效行程400mm， 扫描精度：0.025mm， 扫描速度：0.08mm/s-50mm/s， 含一体式电机驱动器，IMS电机驱动电流控制， 串行接口，
	HSIA-T400	精密防尘型电动平移台	有效行程400mm， 扫描精度：0.025mm， 扫描速度：0.08mm/s-50mm/s， 含独立电机驱动器，串行接口
	HSIA-T500	精密电动平移台	有效行程500mm， 扫描精度：0.025mm， 扫描速度：0.08mm/s-50mm/s， 含独立电机驱动器，串行接口
	HSIA-T1000	精密电动平移台	有效行程1000mm， 扫描精度：0.025mm， 扫描速度：0.08mm/s-50mm/s， 含独立电机驱动器， 串行接口



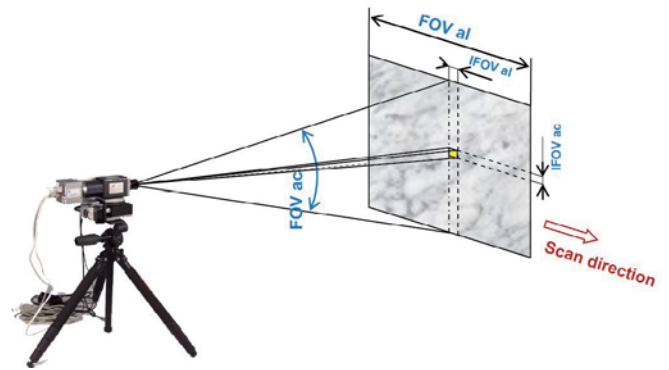
3、振镜扫描装置适用于野外目标的高光谱数据采集，无外部移动装置

振镜扫描装置适用于对野外目标的高光谱数据采集，无外部移动装置，对目标物有限范围的拍摄，扫描转镜两边各有相应的窗口。内置IMS电机来进行驱动控制，通过反射转镜来实现相对运动实现图像拍摄。可以有两种不同的拍摄方式，一种是对空中物体的扫描拍摄，一种是对地面的扫描拍摄，依据实际的需求可以选择不同的转接件来实现不同的扫描模式；

	产品型号	产品名称	技术参数
扫描转镜	HSIA-MS-A	电动扫描镜	IMS电机驱动电流控制， 扫描速度：0.01° /s-25° /s， 有效旋转角度45°， 转角精度：0.005°

实际应用：

基于旋转平台扫描方式的地面目标大范围扫描高光谱成像系统可被用于目标识别、伪装与反伪装研究应用领域以及地面物体遥测、海洋水体遥测、湖泊水体遥测等生态环境研究领域，如农作物生长状况监控、虫害监控、大范围果蔬成熟度监控等。



4. 大跨度空间扫描解决方案

针对实验田、温室、沙盘、实验水体等需要进行大空间跨度扫描的应用，可提供完整的扫描及照明解决方案。

- 可挂载全系列image-λ-G-XX相机
- 扫描跨度可达8米（户外无支撑场所），室内无限制
- 电动或手动升降功能
- 程控自动扫描
- 宽光谱照明光源可选
- 集成电池（可连续工作8小时以上）



成像镜头

成像镜头可用于观察成像系统中的物体。成像镜头是用于成像系统中的成像组件,能将所观察物体的图像聚焦于一个相机传感器上。根据不同类型的镜头而言,成像镜头可用于消除角度误差或判读误差,或提供可调整的放大倍率、视场,以及焦距。成像镜头让您能够以不同的方法观察物体,以重点展示特定应用中所需的某些功能或特性。

适合400-1000nm 波段的镜头焦距可选: 镜头技术参数 (VNIR 400-1000nm)

产品型号	规格描述
HSIA-OL8	焦距: 8mm, C-mount
HSIA-OL12	焦距: 12mm, C-mount
HSIA-OL16	焦距: 16mm, C-mount
HSIA-OL17	焦距: 17mm, C-mount
HSIA-OL23	焦距: 23mm, C-mount
HSIA-OL25	焦距: 25mm, C-mount
HSIA-OL35	焦距: 35mm, C-mount
HSIA-OL50	焦距: 50mm, C-mount
HSIA-OLE18	焦距: 18.5mm, f/2.4, C-mount
HSIA-OLE23	焦距: 23mm, f/2.4, C-mount
HSIA-OLE140	焦距: 140mm, f/2.4, C-mount

型号	HSIA-OLE18	HSIA-OLE23	HSIA-OLE140
焦距	18.5mm	23mm	140mm
F/#	2.4	2.4	2.8
空间图像尺寸 (最大)	12.4mm	14.4mm	12.4mm
光谱范围	400-1000nm		
尺寸	(L)48xdiam.53mm	(L)43xdiam.41mm	(L)162xdiam.65mm
材质	Anonized Aluminium		
接口方式	Standard-mount		



HSIA-OLE18.5



HSIA-OLE23

适合900-2500nm 波段的镜头焦距可选:

产品型号	规格描述
HSIA-OLES15	焦距: 15mm, f/2, C-mount
HSIA-OLES22	焦距: 22mm, f/2, C-mount
HSIA-OLES30	焦距: 30mm, f/2, C-mount
HSIA-OLES56	焦距: 56mm, f/2, C-mount
HSIA-OLESMACRO	1:1 成像镜头, f/4, C-mount



HSIA-OLES22



HSIA-OLES30



HSIA-OLESMACRO

镜头技术参数 (900-2500nm)

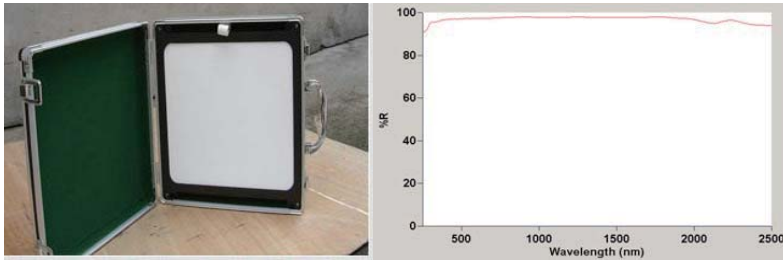
型号	HSIA-OLES15	HSIA-OLES22	HSIA-OLES30	HSIA-OLES56	HSIA-OLESMACRO
焦距	15mm	22.5mm	30.7mm	56mm	73.3mm
焦距比数	2.1	2.0	2.0	2.0	4.0
空间图像尺寸 (最大)	9.6mm	12.8mm	12.8mm	9.6mm	10.0mm
光谱范围	900-2500nm				
光输出	Telecentric				
光斑直径	10.1um	17.6um	16.8 um	12.9 um	25.4um
透过率	>82%				
最小工作距离	50cm(30cm)				
尺寸	(L)60 x diam.45mm	(L)48.5 x diam.47mm	(L)41.6 x diam.53mm	(L)84 x diam.53mm	(L)173 x diam.46mm
材质	Anonized Aluminium				
接口方式	Standard-mount				

标准反射板

1、标准白板 (HSIA-CT-400x400)

技术参数

- 性质：标准白板是由优质的F4粉压制或经发泡烧制而成，主要用于光学测量
- 标准：白板的反射率数据，由中国计量院测试，并以此为标准值传递
- 特点：白板是比较好的漫射体，是理想的朗伯面，光学性能很稳定
- 光谱范围：白板的使用光谱范围在250 - 2500nm，在此范围，光谱呈中性
- 白板的主要用于光学校准测量，如光源、颜色、光谱分析等
- 白板的反射率曲线（由中国计量院测试）



2、标准白板 (HSIA-CT-300X25)

技术参数

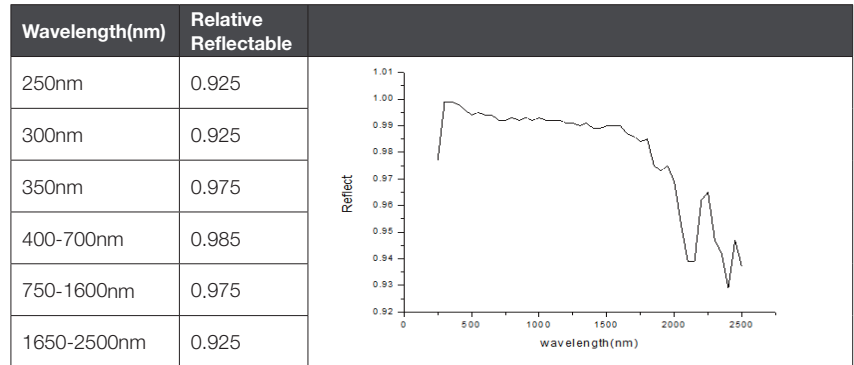
- 性质：标准白板
- 尺寸：300mm × 25mm × 10mm
- 材料：全漫反射，聚四氟乙烯材料喷涂



3、标准白板 (HSIA-CT-SRT-99-050)

技术参数：

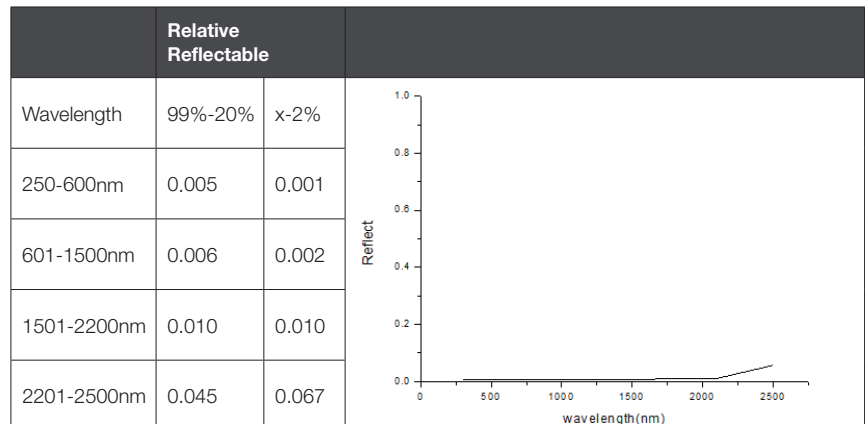
- 光谱范围：250nm-2500nm
- 性质：标准白板
- 尺寸：5x5英寸
- 反射值：99%反射值



4、标准黑板 (HSIA-CT-SRT-02-050)

技术参数：

- 光谱范围：250nm-2500nm
- 性质：标准黑板
- 尺寸：5x5英寸
- 反射值：2%反射值



光源

1、线型白光光源 (HSIA-LS-TS-30)

主要特点

- 提供350-2000nm光谱范围
- 照射长度: 30cm
- 适合于平面物体测量
- LSH-T150溴钨灯光源室光轴高度: 134-154mm可调
- 输出光强稳定性好, 光通波动: 小于等于1%
- 灯泡寿命长, 平均2000小时
- 光源色温达3000K以上, 整个寿命期间溴钨灯色温只降低50K左右
- 光效高, 可达20-30lm/W
- 光源室采用背面光反射镜结构, 光收集效率提升50%以上
- LSP-T150型溴钨灯电源额定输出功率: 150W
- LSP-T150输出电流范围: 5.5-6.4A
- LSP-T150电流稳定度: 小于等于0.05%/h
- LSP-T150输入电压: 220V AC \pm 10%



溴钨灯光源室



溴钨灯稳流电源



线型白光光源附件

2、HSIA-LS-UV-H (手持式单头紫外光源)

超高强度紫外线--(365nm波长黑光灯)

- 满足美军标MIL及美国材料实验协会ASTM荧光透渗探伤及磁粉探伤规范。
- 比传统的HID(高压汞灯)产生强10倍以上的长波UV-A紫外光输出。
- 即开/关, 不需预热或冷却。
- 重量轻, 固态镇流。
- 在380mm距离下测量没有有害的中波UVB紫外线。
- 冷光源、不发热。



紫外强度	50000uw/cm2(15" /380mm距离)
灯泡功率	35 W MDL技术
灯泡平均寿命	2000小时
操作	立即开
灯头直径 x 外壳长度	6-1/2 英寸(16.5 cm)x7-1/2英寸(19 cm)
重量	灯头1.1 kg; 镇流器1.6kg; 总重量2.8kg
电源线的长	2.4 m长主电源线 (外接电源到变压器) 2.4m长次电源线 (变压器到灯头)

4、HSIA-LS-T-H (手持式单头漫射光源)

- 输入电压: 12V
- 功率: 50W
- 光谱范围: 350nm-2500nm
- 尺寸: 直径80mm



5、HSIA-LS-T-1K (大功率双头漫射光)

用于艺术品、壁画、人脸面部测试等立体模式的物体测试，作为主要的照明光源，照度高、光线渐变均匀、聚散分明、小巧美观、携带方便等诸多特点。既可与三基色灯，聚光灯等混合使用，又可广泛用于大面积物体照明。

- 色温：3200K
- 功率：800W
- 特点：属无透镜双焦点调焦式柔光灯。



6、HSIA-STLamp-20W (光谱辐射度标准光源)

标准校正光源配合积分球作为辐射度校正的光源，光谱范围从：300nm-2500nm；

- 光源输入电压：12V
- 功率：20W
- 光谱范围：350nm-2500nm；
- 积分球光源输入电压：12V
- 积分球光源输出功率：5W
- 国家计量院标定校准测试数据



移动电源

依据高光谱成像仪以及附件运行工作时的需求，可以提供不同模式的电源模块，提供直流的电压电源和提供交流模式的电压电源；满足在户外使用时的需求，供电时间长、携带方便。

	HSIA-BT-85WH (移动电源)	HSIA-BT-250WH (大容量锂电池)	HSIA-PG-1KW (便携式汽油发电机 最大功:1kW)
技术参数	电池容量: 20000MAh以上 电池类型: 锂聚合物电池 外形尺寸: 185*125*17mm 输入功率: 15V-24V/2A 输出功率: USB1: 5V/2.5A USB2: 5V/1A DC 9V/12V/16V/19V/20V 4.5A	电池组标称容量Ah: 20 电池组编程电压V: 14.8 电池组总功Wh:296 标准充电电流A: 2.5 充电环境温度: 0-45 应用环境温度: -20-65 储存温度: -40-70 尺寸(长宽高): 188*119*80mm 输出方式: 2*M16 4芯加插 件(1、2正, 3、4负)	便携式汽油发电机: 频率: 50HZ; 额定电压: 220V; 额定功率: 0.85KVA; 最大功率: 1.05KVA; 直流输出: 12V/5A; 额定电流: 3.7A; 相数: 单相; 启动方式: 手启动; 油箱容积: 2.9L; 净重(KG): 16; 连续工作时间: 3.5小时; 尺寸(MM): 483*272*414; 排量: 53.5(ml); 燃料型号: 汽油; 机油容积: 0.25L; 燃料: 90号以上汽油; 耗油量(g/kw.h): 420;
用途	CCD相机供电、电动扫描转镜、电动旋转台供电DC12V;		N25E系列成像仪供电, 台式计算机供电: AC:220V



移动电源



便携式汽油发电机,最大功率: 1kW



光谱成像系统

分光模组

光谱相机

偏振相机

附件

专业大承载型三脚架（HSIA-TP-S）

专业大承载型三脚架配置相应的云台，配合便携式高光谱成像仪、扫描装置（电动扫描转镜、电动旋转台）进行户外测试时使用。根据实际需求可以升降三脚架来满足测试要求，稳定性和通用性强，可依据不同的成像仪来选配合适的三角架。

- 承载重量：承载力>15kg
- 工作高度：1m-2m
- 设备自重：约7kg
- 收合高度：<1m
- 结构：直齿中轴，双重锁机，三方向云台



高光谱成像仪包装：

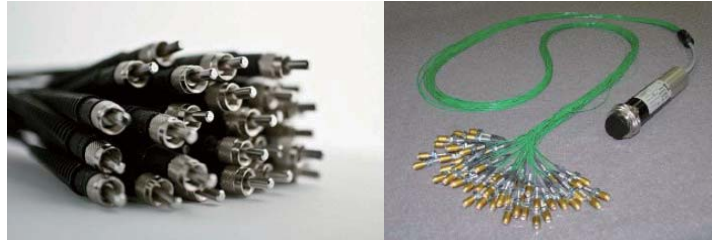
依据成像仪的类型可以选择不同款式的包装箱，用来放置保护，成像仪、光学镜头、扫描结构（电动扫描转镜、电动旋转台）、电源电池、转接板、工具、信号线等。

产品型号	尺寸	图片（颜色：棕色、黑色）
HSIA-HardCase-S 包装箱（小）	材料：ABS, AS(透明盖) 温度范围：-20℃~60℃ 防火等级：UL94HB 内尺寸：436×333×188mm 外尺寸：472×405×210mm	 产品型号：37-23
HSIA-HardCase-M 包装箱（中）	材料：ABS, AS(透明盖) 温度范围：-20℃~60℃ 防火等级：UL94HB 内尺寸：477.5×357×176mm 外尺寸：515.5×434.5×199mm	 产品型号：37-7
HSIA-HardCase-L 包装箱（大）	材料：ABS, AS(透明盖) 温度范围：-20℃~60℃ 防火等级：UL94HB 内尺寸：569×439×270mm 外尺寸：650×515×315mm	
HSIA-HardCase 包装箱（定制）	材料：ABS, AS(透明盖) 温度范围：-20℃~60℃ 防火等级：UL94HB	

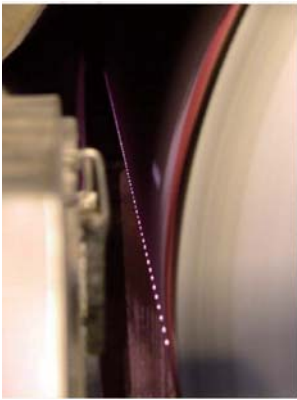
光纤束

将光纤束与 Image- λ -G 系列光谱相机集成即可将高光光谱相机扩展成为多个（光纤数据）性能几乎一致的单点光谱仪。特别适合与需要同时进行多点监测的应用，如工业监控、LCD 面板检测等

型号	说明
CF200C2M20CH(SMA)	芯径200um,长度2米, 20通道, SMA接口
CF100C2M50CH	芯径100um,长度2米, 50通道, SMA接口
CL(sma)9.7	收集镜, 直径9.7
其它芯径数、长度需求可定制	

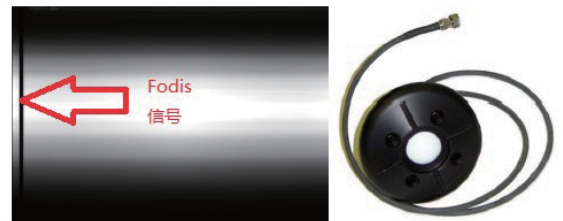


应用示例



光强监测附件（Fodis）

适用于基于推扫式成像技术的 Image- λ -G 系列光谱相机，可实时记录光照强度，特别适合于室外应用。



光谱图像采集软件

SpecVIEW-G高光谱图像采集及数据预处理软件

SpecView-G 高光谱图像采集及数据预处理软件是针对 GalaSorter、GaiaField、GaiaTracer-G 文检系统和 Image-λ-G 系列高光谱相机开发，主要用来实现对光谱成像系统的控制、图像采集及数据预处理等功能。



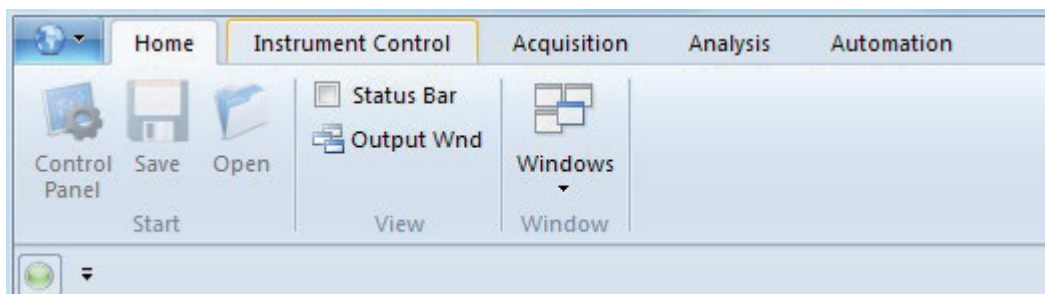
主界面

主要功能：

- 相机参数设定与控制
- 扫描装置控制功能
- Waterfall连续与单次采集模式
- 大场景数据分段采集模式
- RGB图像合成
- 光谱与影像数据查看功能
- 自动曝光功能
- 自动扫描速度匹配功能
- 自动调焦功能
- 物距计算功能
- 辅助取景摄像头功能
- 波段选择功能
- 反射率校正功能
- 区域校正功能
- 辐射度校正功能
- Fodis光强探测器校正功能

合理的分类布局，方便您快速定位想要的功能

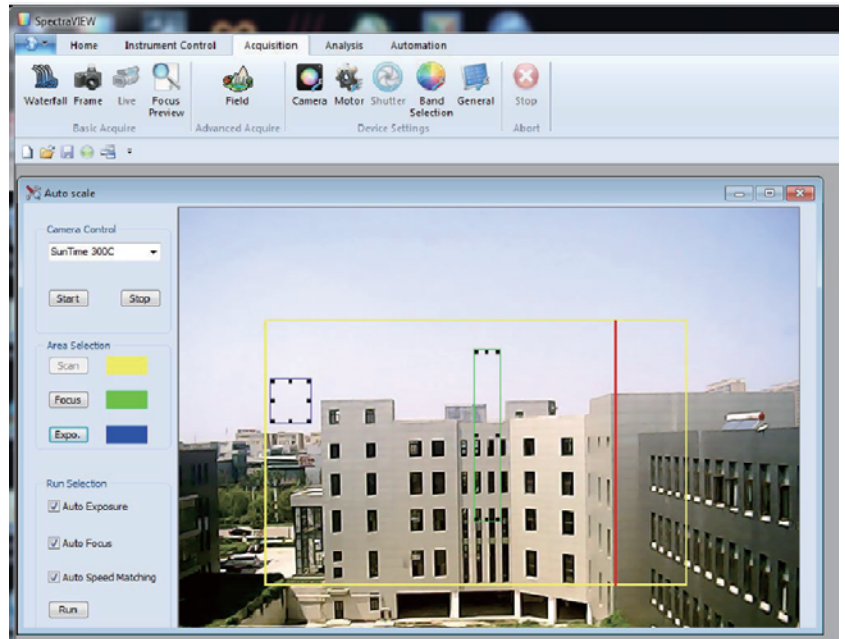
分别对应：设备的连接控制、采集控制、后期数据回看与处理、辅助功能



众多的辅助/自动功能，使您无需了解高光谱采集系统的工作原理，设备将始终以最佳状态，轻松捕获您所关注的的数据。

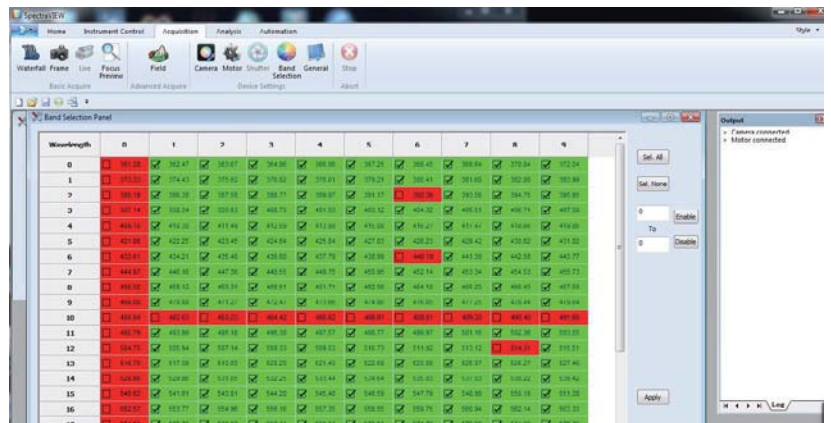
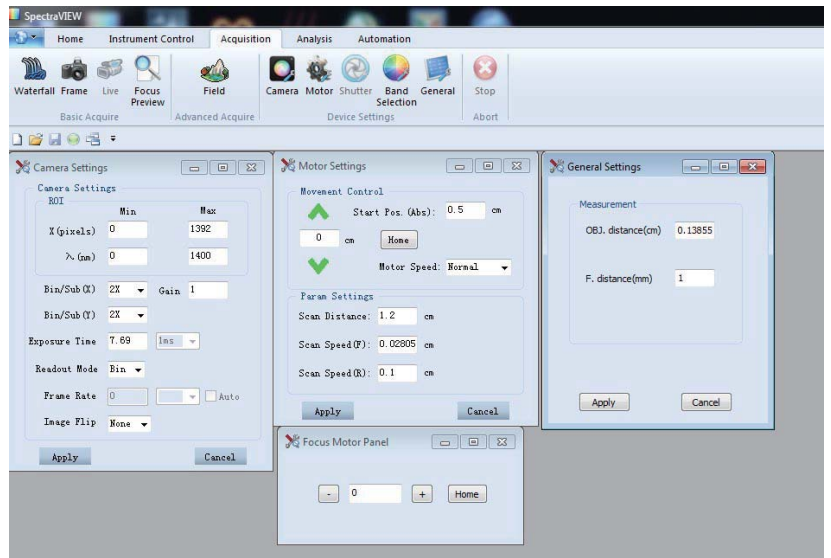
通过辅助摄像头，您可以迅速确定扫描区域，红线为电机当前位置指示。您可以通过拖选，指定曝光区域与对焦区域。通过下方的执行按钮，软件将自动完成您所选择的操作：自动曝光，自动对焦以及自动扫描速度匹配。从根本上杜绝图像不清晰，曝光过度导致的数据失效，以及扫描速度不匹配导致的图像失真。

*（注：需要硬件模块支持）



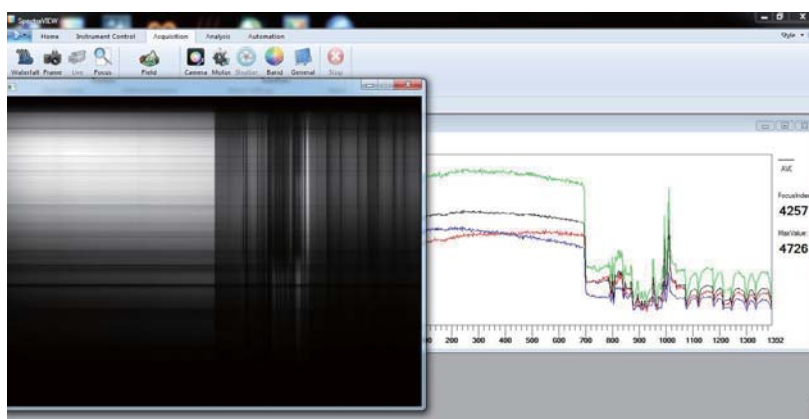
对于专业用户我们也开放完备的手动控制模式，您可以根据需要，定制采集参数的每一个细节。我们还提供方便您进行决策的多种监视功能

详尽的可设置参数，主要包括 CCD，扫描电机，调焦电机等设备。您可以改变 ROI，Binning，Gain，曝光时间，数据翻转，扫描电机当前位置，电机正反向扫描速度，扫描跨度等等。对于红外相机我们还提供一致性校正设置，坏点剔除等功能。您还可以根据需要，精确定制需要的高光谱波段，剔除冗余数据，提高数据利用率、便于快速计算以及远程传输等需求。我们致力于最大程度的满足您对数据的全方位定制需要。



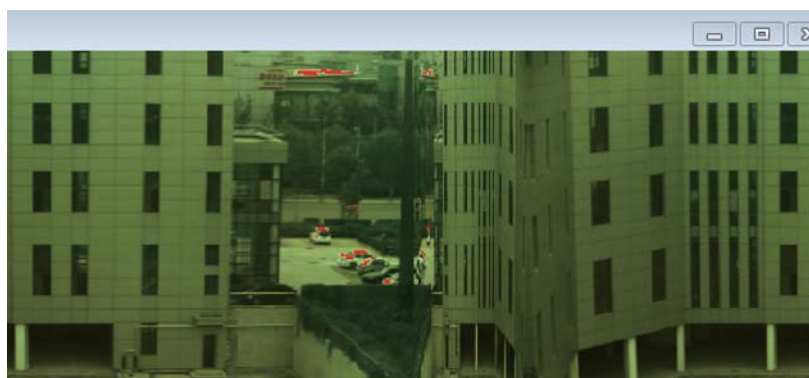
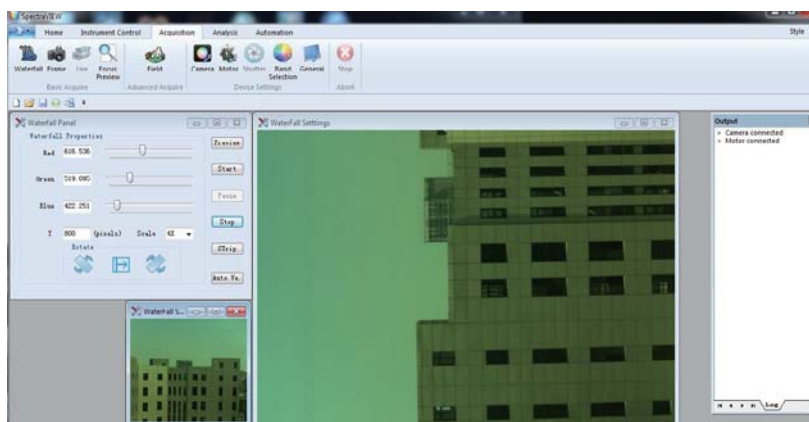
相较于传统的调焦显示界面，我们还提供独创的调焦曲线，可以跟踪显示您指定的 3 个波段用以检测调焦信息。为了更直观的供您监视调焦状态，我们还开发了独有的调焦指数显示，以便您获取最佳焦距设置。此调焦界面还能够帮助您确定曝光时间，通过调整滑块您可以快速的调整曝光时间与增益设定。

如果您决定放弃手动调整，无需切换到辅助摄像头界面。通过单击本界面内置的自动调焦/曝光按钮，您便可以交由软件自行处理计算最佳参数并进行设置！



数据采集界面简单明了，我们提供了多种工具方便您监视数据采集的整个过程。

数据采集过程实时可视。在可以以 1x, 2x, 4x 三种倍率进行缩放预览的同时，您还可以进行显示方向切换。并且数据采集预览窗口带有全波段过度曝光监视功能，一旦您采集的数据在任何一个波段发生过度曝光，将会以红色代替合成 RGB 显示，提示您及时决策是否放弃本次采集，节省您的实验时间

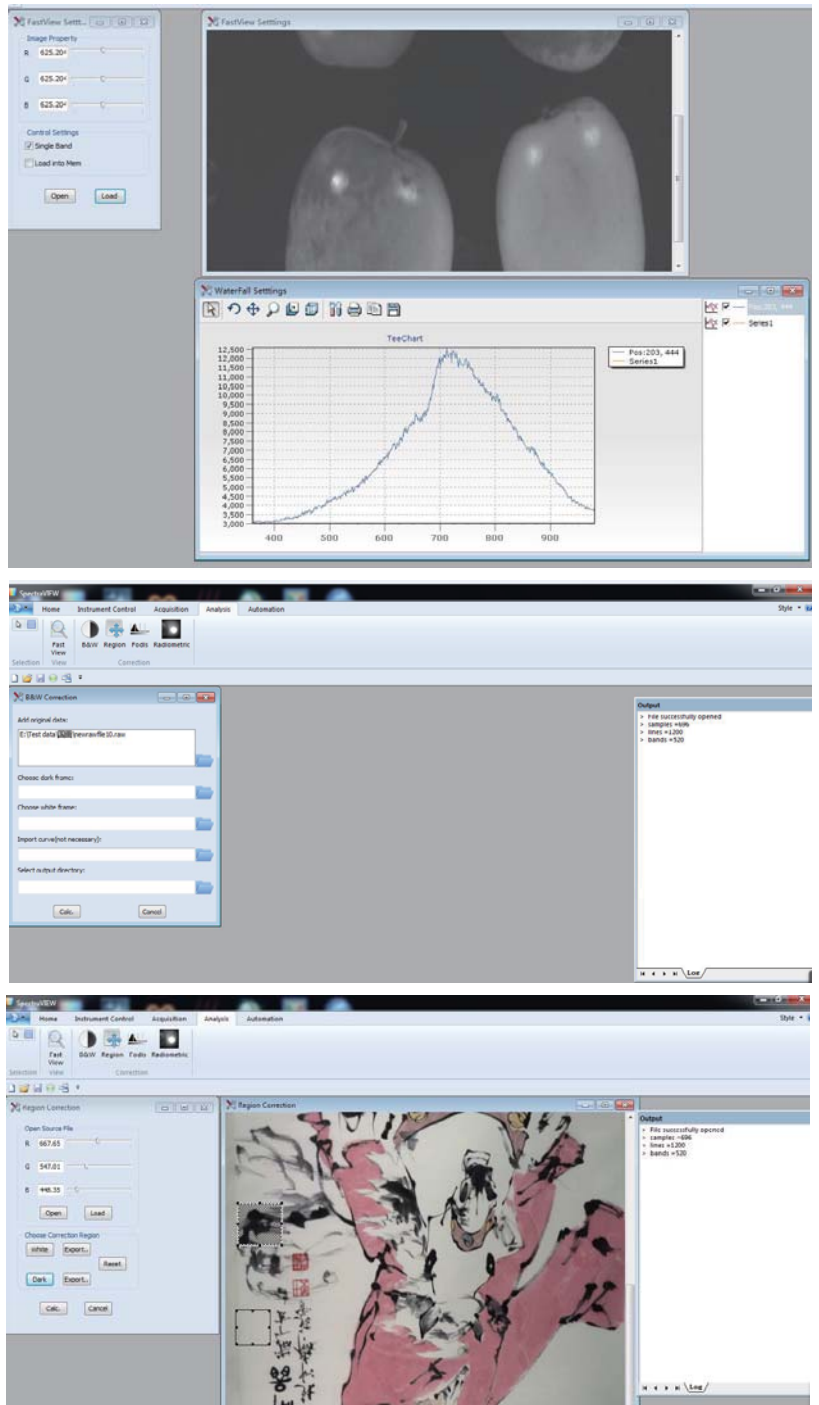


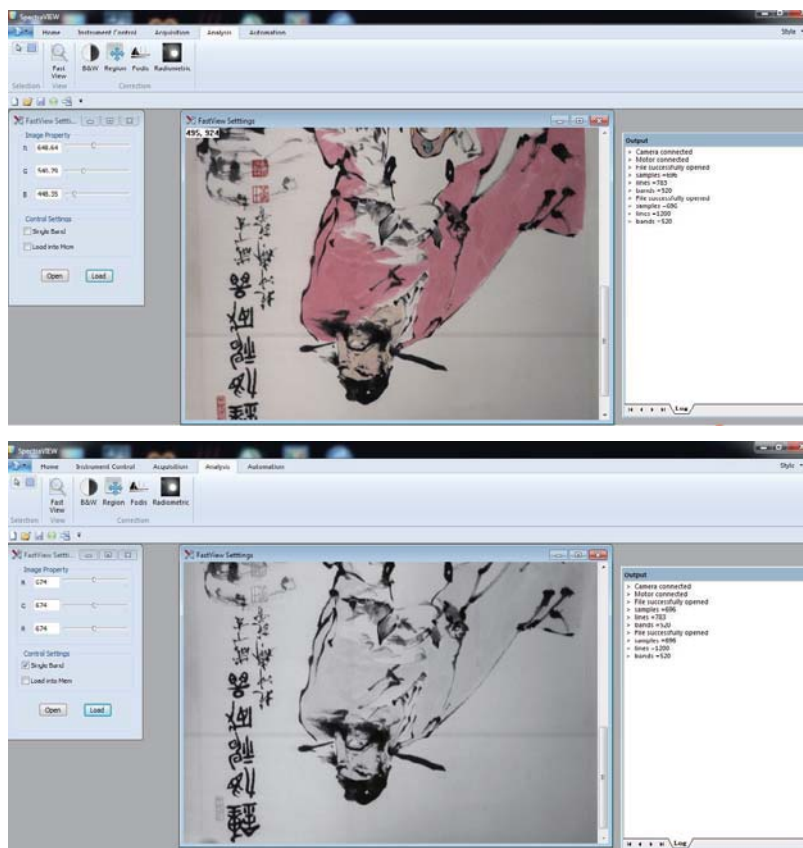
数据保存制式通用性广，软件自带常用的数据回看/校正功能，并有优化过的快速校正以及特殊校正算法。

软件以标准 BIL 数据格式进行数据存储，并自动创建通用性最为广泛的头文件，用以标示文件结构。ENVI 以及 Envice 等软件可直接打开采集的数据文件进行处理。

软件自带的快速预览功能支持您选择单波段或者以伪彩色的方式回看采集到的图像，以及图像中每一个点或区域的波长信息。并且您可以将这些信息以常用的文件格式（txt, excel, xml, html, jpg 等等）保存或打印。

软件支持增强的黑白校正，在可以选择原始文件以及黑帧，白帧的基础上，还支持导入曲线（系数）进行校正。独有的区域校正则无需您选择黑帧、白帧。只要您的数据中包含白板信息，即可用鼠标拖拽选取白帧区域进行校正。在常用校正的基础上，我们还专门开发了 fofdis 环境光校正和辐射度校正，以满足您的常规校正需要。

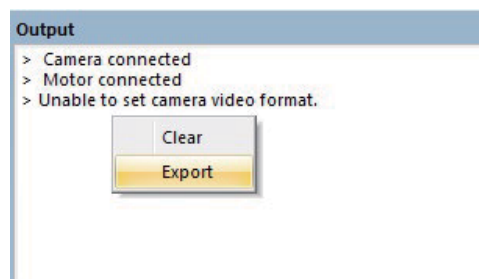
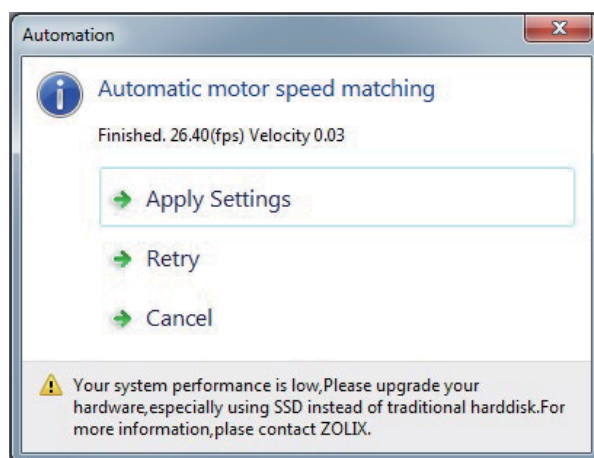




更加人性化的交互设计，您可以预览到更多的反馈信息，并在遇到困难时能够快速解决。

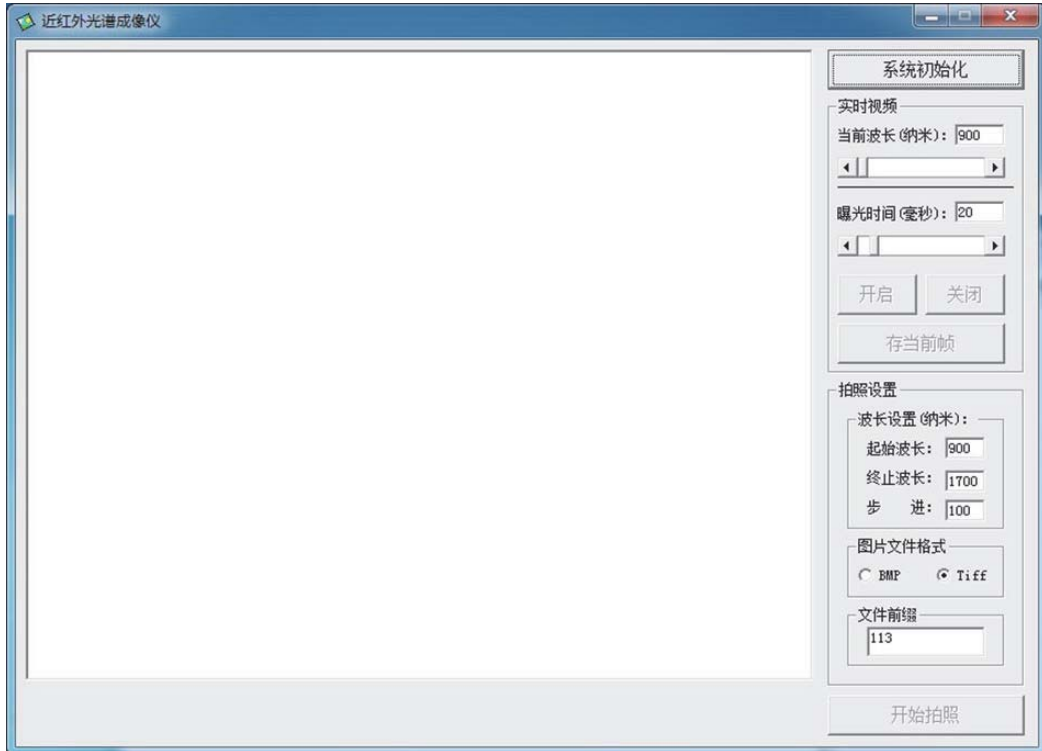
软件有自己的错误记录窗口，并支持错误信息的导出保存。您可以利用保存的错误信息，联系我们，以获得快速的问题解答。

软件中使用的交互界面多以选项卡（不支持 win xp）形式出现，您可以获得比消息对话框更多的信息和操作空间。相比以往的提示形式，选项卡大大提高了界面的友善度以及可操作性。



SpecView-F采集软件

SpecView-F 采集软件针对 GalaSky 系列机载光谱成像系统、GaiaTracer 文检系统和 Image-λ -F 系列高光谱相机开发，主要用来实现对光谱成像系统的控制、图像采集等功能。



软件启动后主界面

主要功能

本软件功能主要包括实时视频采集、拍照设置、开始拍照等。其中实时视频采集用来在拍照前对样本进行观察，以确定最佳的拍照参数或用于单幅光谱照片的拍摄，点击“存当前帧”按钮可以保存实时照片，拍照设置用于设置连续拍照的各项参数，主要包括起始波长、终止波长、波长步进、文件名前缀和文件类型。当设置好视野范围、成像清晰度、曝光时间、起止波长、步进等参数后，通过点击“开始拍照”按钮开始连续自动拍照，实时窗口位置显示整体拍照进度，拍照完成时进度条自动关闭。连续拍照时，GaiaTracer 型光谱相机具有曝光时间自动获取功能，整体照片的亮度由实时视频调节时的照片亮度决定。

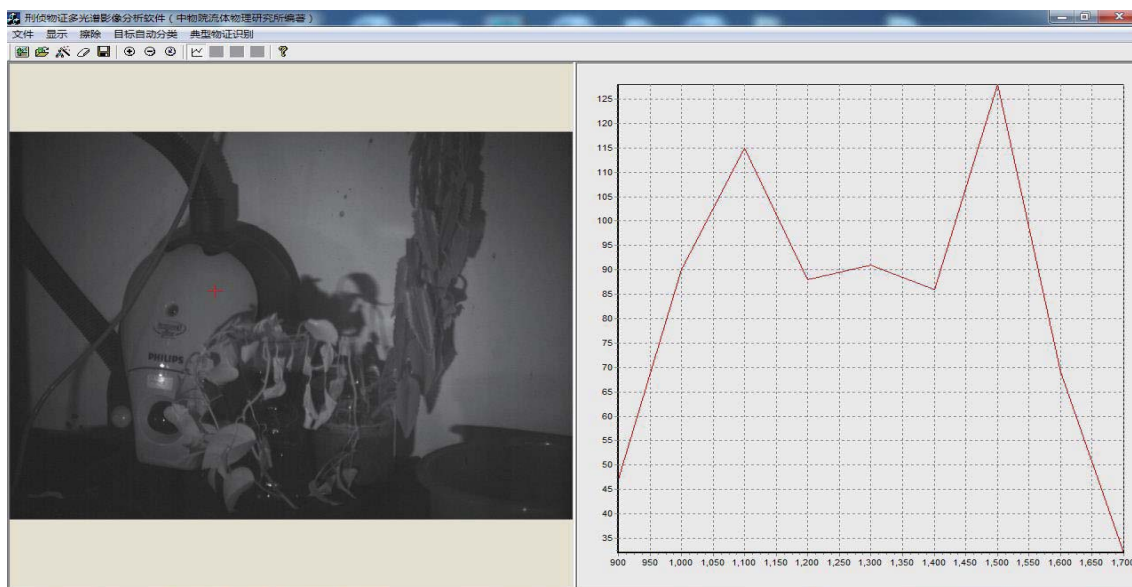
安装环境

本软件安装需要在 Windows XP、windows7 及以上操作系统，要求电脑内存空间在 512m 及以上，硬盘存储空余空间 1g 及以上。

SpecView-A光谱图像分析软件

软件介绍

光谱图像分析软件用于对光谱成像仪拍摄的图像进行光谱分析，具有光谱提取，光谱图像彩色合成，自动分类，光谱识别等功能。软件的主界面如图 2 所示。



目标点光谱曲线显示

主要功能

本软件功能主要包括光谱提取、光谱图像彩色合成、自动分类、光谱识别等。

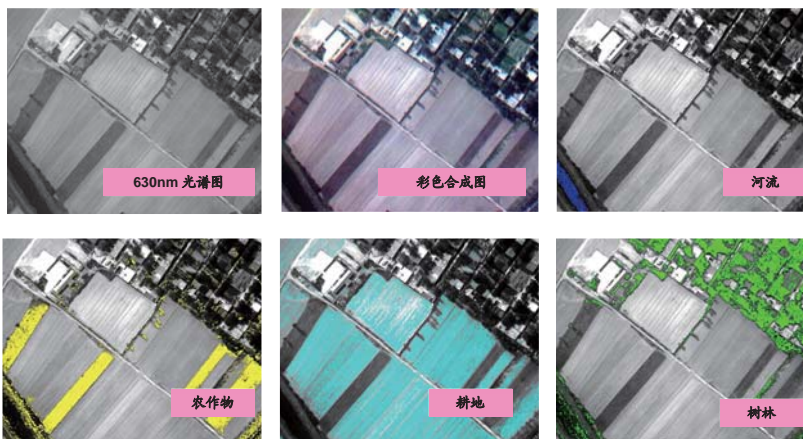
(1) 光谱提取：点击界面左边图像显示框中任何一点，就可提取出该像素点对应的光谱曲线，并显示在界面右边的光谱显示框中。

(2) 光谱图像彩色合成：对于可见光波段的光谱图像，利用图像合成算法将灰度图像合成彩色图像；对于近红外波段的光谱图像，可合成为伪彩色图像。

(3) 自动分类：只需要输入分类数目 m (m 为整数)，即可自动按光谱曲线特征差异将多光谱影像自动分成 m 类，并用不同颜色标识。分类算法包括 K-means 算法和 ISODATA 算法两种。

(4) 光谱识别：输入一种光谱曲线，根据光谱识别算法从光谱图像中找出与该光谱曲线特征相近的像素点。光谱识别算法包括光谱匹配算法、波形相似度识别算法、波形峰值识别三种。

光谱分析软件处理结果



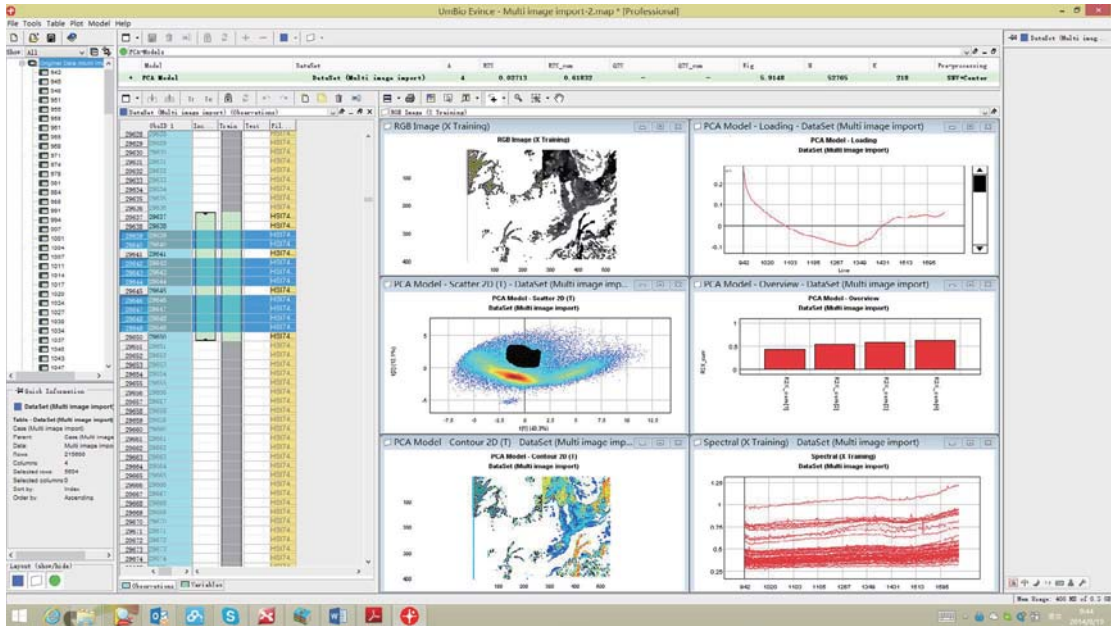
光谱分析软件处理结果

安装环境

本软件安装需要在 Windows XP、windows7 及以上操作系统，要求电脑内存空间在 512m 及以上，硬盘存储空余空间 1g 及以上。

高光谱专业数据处理软件Evince

Evince 是专门针对高光谱图像数据进行分析 and 处理的软件。其图形化界面，使数据和图形之间可以通过可视化的窗口能够快速有效的对应起来。可以导入多种格式的高光谱数据。依据其强大的分析处理技术，用户可以有效地从图像中提取相关的信息。可以对原始数据和处理后数据分别进行分析，应用处理范围广泛。



主要功能：

- 能够导入多种不同的数据格式：Envi, Mat, SPF, JPG, TIF, PNG等；
- 能够充分分析高光谱图像中每个像素点的数据；
- 能够利用PCA和PLS算法对多变量高光谱数据进行处理；
- 原始光谱，光谱预处理，全光谱通道，模拟图像数据的可视化；
- 光谱数据和数据组成模型、数据表之间的可视化；
- 图像的分类和量化；
- 图像内容的分割（例如背景去除）；

应用：

Evince 在应用研究和实验室常规分析等方面有非常广泛的应用。

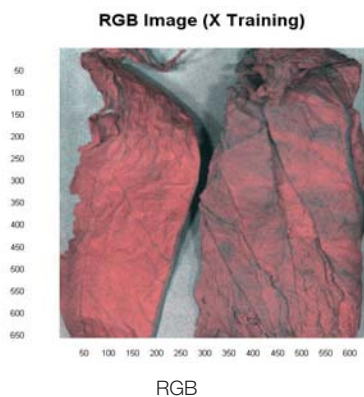
- 面包中的水分分布预测；
- 奶酪的质量控制；
- 新移植树木的水分预测；
- 多元校正；
- 水果和浆果的新鲜度控制；
- 坚果的分类；
- 评估胶硬化；
- 香料掺假检测；

数据处理：

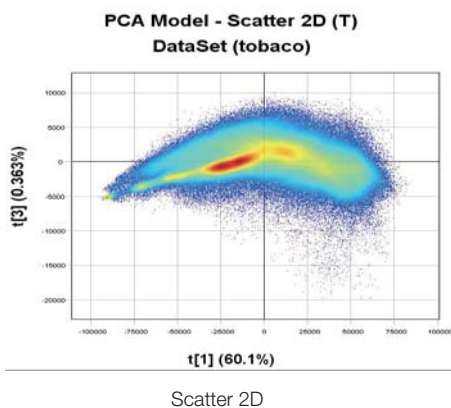
- 自动3D模式图像数据展开；
- 主成分分析（PCA）；
- 偏最小二乘回归（PLS）；
- 偏最小二乘法判别分析（PLS-DA）；
- 光谱角制图（SAM）；
- 光谱预处理；
- 信号校正
- 一阶、二阶微分
- 标准正态变量
- 预测表
- 分类
- 量化
- 利用保存的校准模型对未分类的图像数据进行分类；
- 粒子大小和分布；

可视化图形

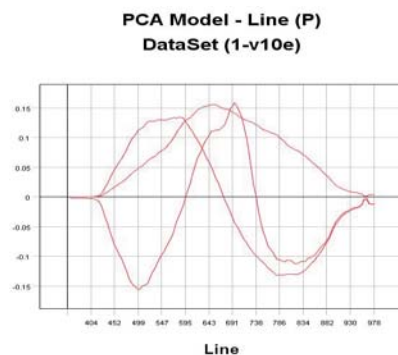
1、RGB图像查看原始图像数据，主成分分析和响应矩阵；



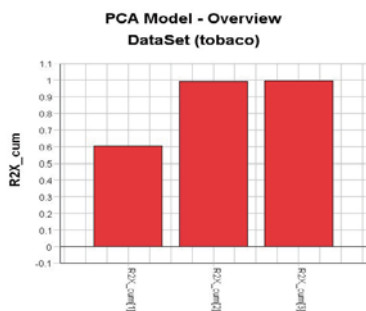
2、找到感兴趣的图像区域。密度分布图像中发现主要特点。



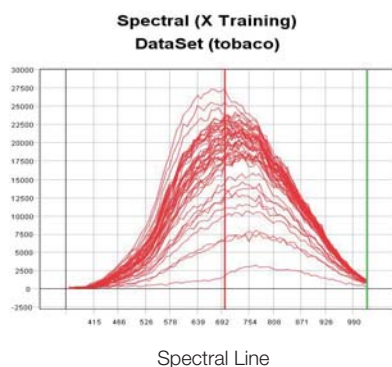
3、分析多变量模型，发现对模型有重要影响的谱带。



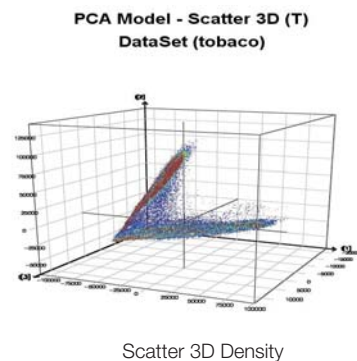
4、使用直方图的观察一个向量或矩阵的分布。



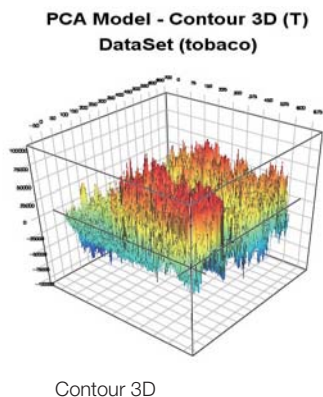
5、查看图表中选定点的的光谱图或RGB图像。可以对原始光谱和变换后的谱线进行显示。



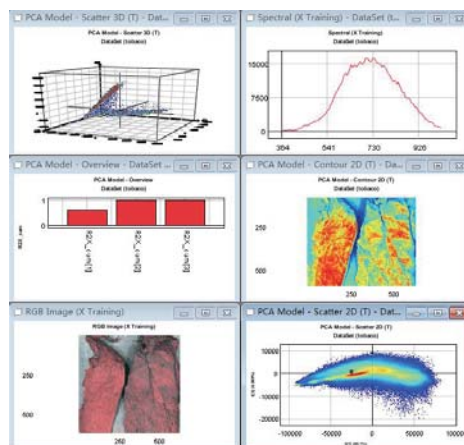
6、发现具有相似光谱特性的像素，而在3D模式下，图像在实时的进行旋转。



7、利用轮廓三维图可以在三维视图中观察任二维数据，图像在实时的进行旋转。



8、创建一系列图像分析模型，对模型图可以快速查询到其对应的图像数据。





双利合谱

Dualix Spectral Imaging

四川双利合谱科技有限公司

Sichuan Dualix Spectral Imaging Technology Co.,Ltd.

北京办公室：北京市海淀区中关村大街19号新中关B座1701-1706室
电话：010 62634840
传真：010 82618238
邮箱：sales@dualix.com.cn
邮编：100080
网址：<http://www.dualix.com.cn>

上海办公室：上海市普陀区武宁路501号 港鸿大酒店 9楼09-16室
电话：021 62227575
传真：021 62227911
邮编：200063

深圳办公室：深圳市宝安区民治街道梅龙路七星商业广场B1001室
电话：0755 83293053/83205020
传真：0755 83230070
邮编：518131

成都办公室：成都市顺城大街206号四川国际大厦东7楼C座
电话：028 68080921/22/23/24
传真：028 86513005
邮编：610016

西安办公室：西安市高新区太白南路5号紫薇尚层西5幢1-1012室
电话：029 88326276
传真：029 88326276
邮编：710065