

GaiaField Pro便携式光谱成像系统

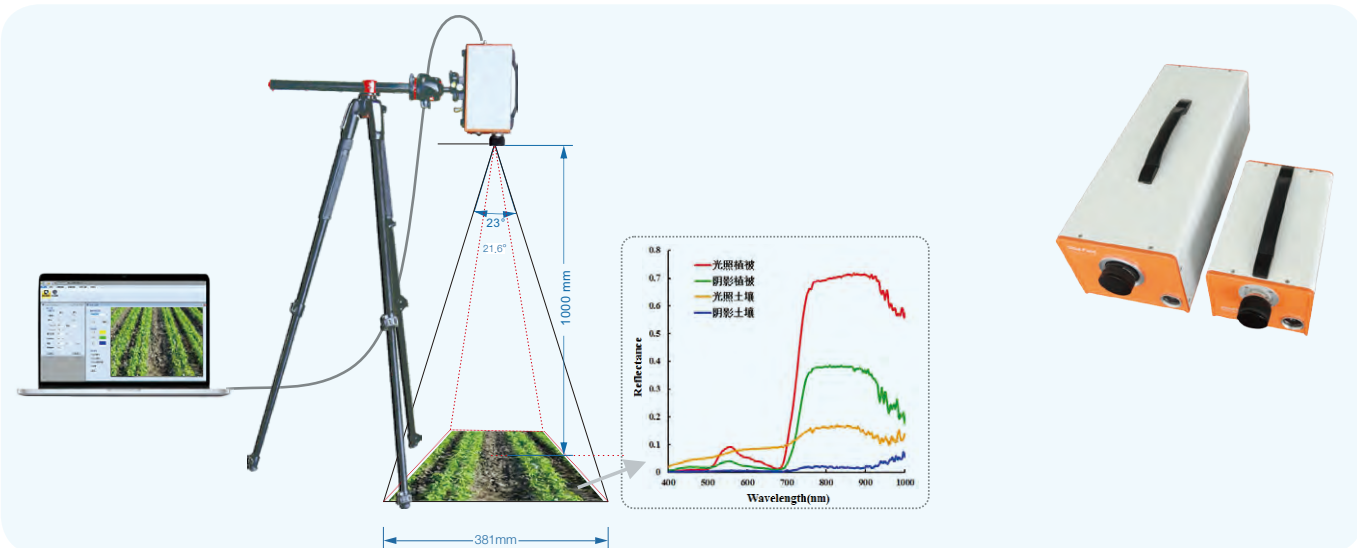
- 集成高性能数据采集与分析处理系统，无需外接计算机
- 高清辅助取景摄像头实现对拍摄区域的监控与图像采集
- 内建精准农业、军事等应用模型，实现实时模型分析功能（NDVI、伪装识别等）
- 支持用户自定义分析模型
- 目标光谱实时匹配搜索功能
- 内置电池
- 数据预览及校正功能：辐射度校正、反射率校正、区域校正、镜头校准、均匀性校准
- 镜头可更换
- 支持Android智能手机、Ipad、Iphone无线遥控（Wifi模式）
- 选配支持远距无线图像传输与遥控操作（串口模式）
- 数据格式完美兼容Evince、Envi、SpecSight等数据分析软件
- 兼容一代Gaiafield系列所有功能



型号	Gaiafield Pro-V10	Gaiafield Pro-V10E	Gaiafield Pro-N17E	Gaiafield Pro-N17E-HR	Gaiafield Pro-N235E-XE	Gaiafield Pro-N25E-XE
扫描方式	内置推扫	内置推扫	内置推扫	内置推扫	内置推扫	内置推扫
调焦方式	电控探测器调焦		电控镜头调焦			
光谱范围	400-1000nm	400-1000nm	900-1700nm	900-1700nm	1000~2350nm	1000~2500nm
光谱分辨率	3.5nm	2.8nm@30um slit, 2nm@18um slit	5nm	5nm	10nm	10nm
光谱采样率	0.5nm	0.5nm	3.5nm	2.4nm	6.5nm	6.5nm
数值孔径	F/2.8	F/2.4	F/2.0	F/2.0	F/2.0	F/2.0
狭缝尺寸	30μm*9.6mm	30um*14.2mm, 18um*14.2mm(optional)	30μm*14.2mm	30μm*14.2mm	30μm*14.2mm	30μm*14.2mm
Shutter	无	内置Shutter				
探测器	CCD	CCD	InGaAs	InGaAs	T2SL	T2SL
探测器校准	光谱校准		光谱校准/一致性校准(高、低增益)			
像素数(空间维*光谱维)	1936*1456	1936*1456	320*256	640*512	320*256	320*256
有效光谱通道数	1X:1440 2X:720 4X:360(默认) 8X:176	1X:1440 2X:720 4X:360(默认) 8X:176	256	512(有效通道380)	256(有效通道216)	256(有效通道235)
动态范围	14 bits	14 bits	12 bits	14 bits	14 bits	14 bits
连接方式	USB 3.0	USB 3.0	USB2.0/Gige	USB2.0/Gige	USB 2.0	USB 2.0
视场角FOV	21.5° (@23mm镜头)	21.5° (@23mm镜头)	18° (@30mm镜头)	24° (@30mm镜头)	18° (@30mm镜头)	18° (@30mm镜头)
图像空间分辨率(像素)	1920X2080 (1X) 960X1040 (2X)	1920X2080 (1X) 960X1040 (2X)	320*400	640*700	320*400	320*400
扫描速度	9s/cube	9s/cube	4s/cube	8s/cube	4s/cube	4s/cube
重量	3kg	4kg	6.5kg	6.5kg	8.5kg	8.5kg
内置电池	80Wh(工作时间>2小时)		120Wh(工作时间>2小时)			
系统校准	镜头、辐射度、均匀性、反射率等					

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、自动采集并保存数据
- 辅助取景摄像头实现对拍摄区域的监控
- 内置电池，可连续工作4小时（可见-近红外）
- 数据预览及校正功能：辐射度校正、反射率校正、区域校正、镜头校准、均匀性校准
- 亮度、色度分析功能（optional）：绝对辐射定标，亮度、色坐标计算及均匀性评估
- 镜头可更换
- 内置暗背景采集Shutter
- 只需一根USB线实现连接通信
- 数据格式完美兼容Evince、Envi、SpecSight等数据分析软件
- 支持Win7~10-32位及64位系统
- 高配版可内置微型处理器，利用手机、Ipad通过Wifi热点远程控制



GaiaField 便携式高光谱系统是双利合谱研制的一款超便携式高光谱成像仪器。使用此系统进行图像采集扫描，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。

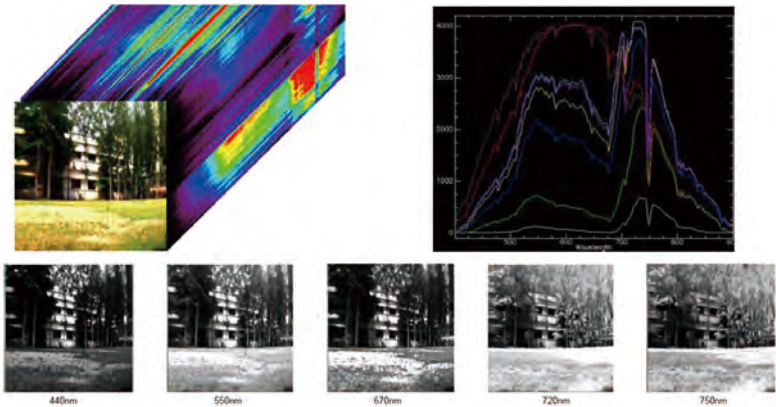
GaiaField 系统有着轻便灵活，续航能力出色、智能化、数据分析处理功能齐全、能够实时监控等特点。广泛适用于户外和实验室内应用需求，例如：目标探测与识别、伪装与反伪装等军事领域，地面物体与水体遥测、现代精细农业等生态环境监测领域，刑侦、文物保护、生物医学、塑料垃圾、烟草烟叶的工业分选，化学气体燃烧火焰、地质矿石分析，油气岩层荧光分析等等领域。



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，光谱分辨率优于 3nm，即使在短波红外波段也能达到 5nm。因而全波段（400-1000nm）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。



规格参数表

型号	GaiaField- V10	GaiaField-V10E	GaiaField-N17E	GaiaField-N17E-HR	GaiaField-N235E-XE	GaiaField-N25E-XE
扫描方式	内置推扫	内置推扫	内置推扫	内置推扫	内置推扫	内置推扫
光谱范围	400-1000nm	400-1000nm	900-1700nm	900-1700nm	1000~2350nm	1000~2500nm
光谱分辨率	3.5nm	2.8nm@30um slit, 2nm@18um slit	5nm	5nm	10nm	10nm
光谱采样率	0.7nm	0.7nm	3.5nm	2.4nm	6.5nm	6.5nm
数值孔径	F/2.8	F/2.4	F/2.0	F/2.0	F/2.0	F/2.0
狭缝尺寸	30μm*9.6mm	30um*14.2mm, 18um*14.2mm(optional)	30μm*14.2mm	30μm*14.2mm	30μm*14.2mm	30μm*14.2mm
探测器	CCD	CCD	InGaAs	InGaAs	T2SL	T2SL
像素数(空间维*光谱维)	1392*1040	1392*1040	320*256	640*512	320*256	320*256
光谱通道数	1X:1040 2X:520 4X:256(默认) 8X:128	1X:1040 2X:520 4X:256(默认) 8X:128	256	512(有效通道380)	256(有效通道216)	256(有效通道235)
动态范围	14 bits	14 bits	12 bits	14 bits	14 bits	14 bits
连接方式	USB 2.0	USB 2.0	USB2.0/Gige	USB2.0/Gige	USB 2.0	USB 2.0
视场角FOV	22° (@23mm镜头)	22° (@23mm镜头)	18° (@30mm镜头)	24° (@30mm镜头)	18° (@30mm镜头)	18° (@30mm镜头)
图像空间分辨率(像素)	1392X1400 (1X) 696X700 (2X)	1392X1400 (1X) 696X700 (2X)	320*400	640*700	320*400	320*400
扫描速度	15s/cube	15s/cube	4s/cube	8s/cube	4s/cube	4s/cube
重量	2.8kg	3.8kg	7kg	6.5kg	8.5kg	8.5kg
内置电池	40Wh (工作时间>4小时)	80Wh (工作时间>4小时)	80Wh (工作时间>3小时)	80Wh (工作时间>3小时)	80Wh (工作时间>3小时)	80Wh (工作时间>3小时)

独有的软硬件功能

辅助摄像头的实时监控功能

- 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
- 过度曝光饱和提示
- 物距计算功能

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

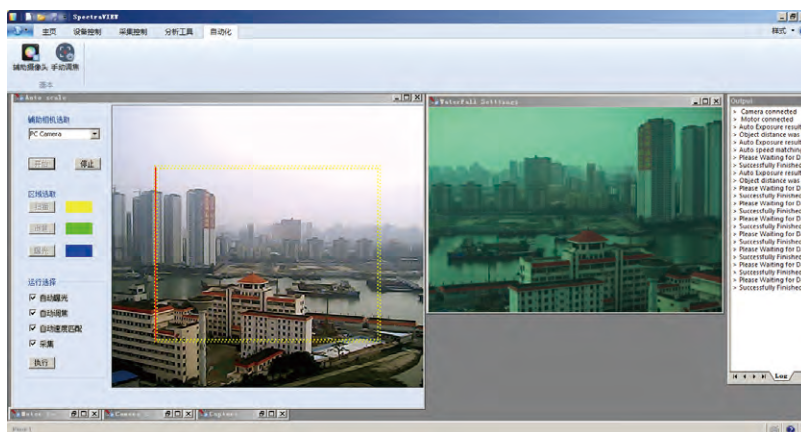
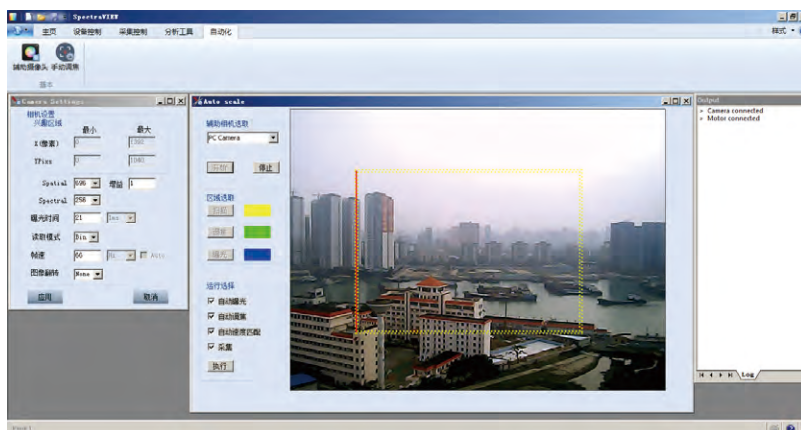
传统光谱相机进行调焦时，需要使用者在调焦的同时，观察采集屏幕，通过判断图像边界的锐利程度来完成操作。操作复杂，效率低。即使有经验的使用者也难以手动调整至最佳状态。双利合谱自主研发的自动调焦模组与算法，使以上问题得到了根本解决。每位使用者仅需单键操作，15秒内系统将自动完成对焦，无需任何额外操作，只需一次单击即可全自动完成。

- 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。

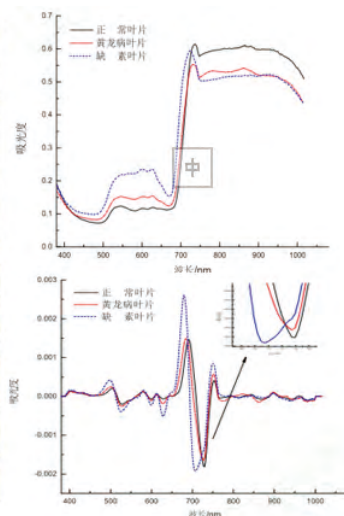
自动扫描速度匹配：根据当前的曝光时间等参数，进行测试拍摄，得到实时帧速，进而计算出合适的扫描速度。从而避免了扫描图像的变形（拉伸或压缩）。



GaiaField (Pro) 便携式光谱成像系统应用案例

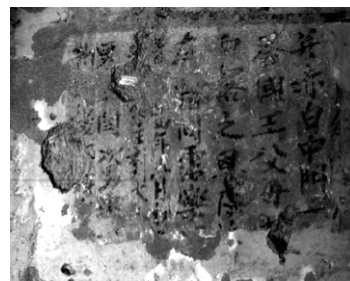
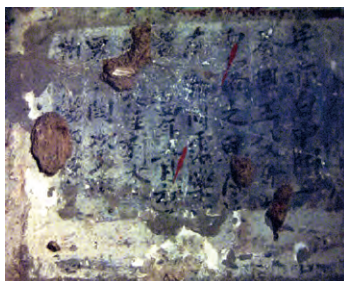
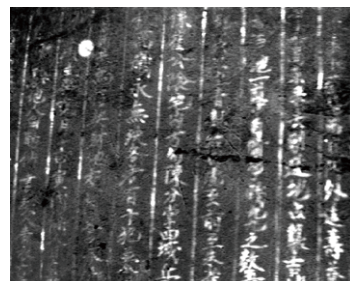
柑橘黄龙病检测

说明：从图中可知，从外表看，柑橘得了黄龙病和缺氮素，其叶片表现的颜色十分相近，用肉眼难以区分。正常和黄龙病叶片高光谱在 540nm 处吸收峰存在着差异，黄龙病叶片吸光度稍微大些，主要原因可能是黄龙病会阻碍叶片在吸收水分，导致其含水率偏低。经一阶导处理后的正常、黄龙病和缺素 3 类叶片在 750nm 处正常与黄龙病吸光度明显不同。



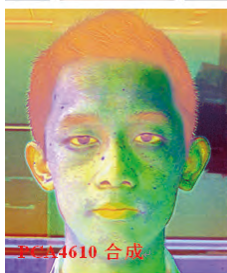
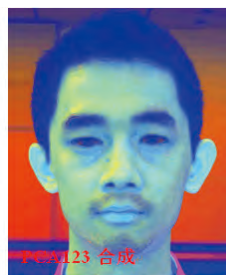
文字修复

针对高光谱数据信息量丰富，但数据冗余且包含噪声的特点，基于最小噪声分离变换算法有效地对石碑高光谱图像进行降维和去噪处理，分离了图像中的有效信息和噪声，减小了后期处理的数据量，提高了数据处理效率。通过对石碑高光谱数据进行最小噪声分离变换，有效第提取了原始影像中模糊不清的文字（如图所示）。实验结果对于后期石碑的文字修复和研究提供了参考和借鉴。



识别人脸

利用便携式高光谱成像仪 GaiaField 获取人脸的高光谱影像数据，然后对获取的高光谱影像数据做主成分分析，利用主成分图像作假彩色合成图，研究结果表明运用 4、6 和 10 三个主成分构建的假彩色合成能较为清晰识别别人脸黑痣的分布范围。

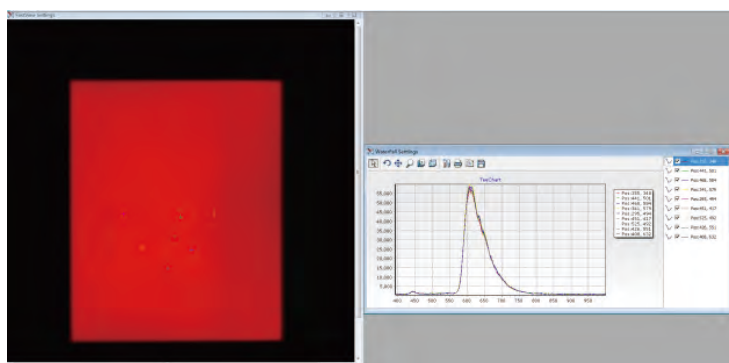


高光谱成像技术在OLED面板检测中的技术应用

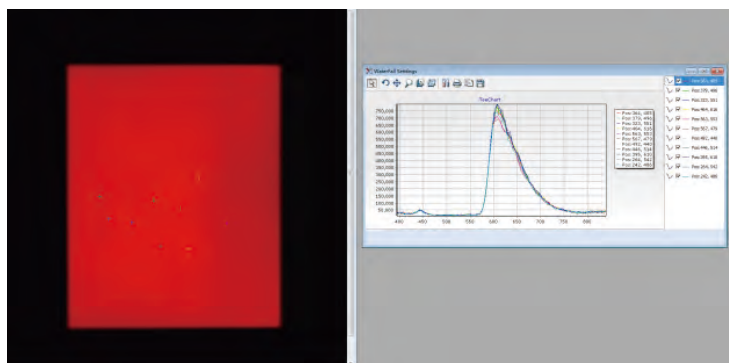
随着全球在显示和照明领域技术的不断发展，有机发光二极管 OLED(Organic Light Emitting Diodes) 技术在提振行业当前的不景气方面迈出了一大步。显示器的全彩色、均匀性、发光亮度、色度等指标是检验显示器是否在市场上具有竞争力的重要标志，因此许多全彩色化技术也应用到了 OLED 显示器上，OLED 显示技术具有自发光特性，其类型包括了 RGB 像素独立发光，光色转换 (Color Conversion) 和彩色滤光膜 (Color Filter) 等，采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板，当有电流通过时，这些有机材料就会发光，随着显示屏尺寸的加大，成品率损失和制造损失也越来越大，其相应的制造工艺还不充分完善，对相关技术指标的快速、直观、经济的检测手段也不断发展成型。

借助高光谱成像技术来对像素独立发光点进行测试，在获取面板图像的同时也获取到目标的光谱信息，屏像素亮度均匀性有了客观、科学且高效便捷的评估手段。

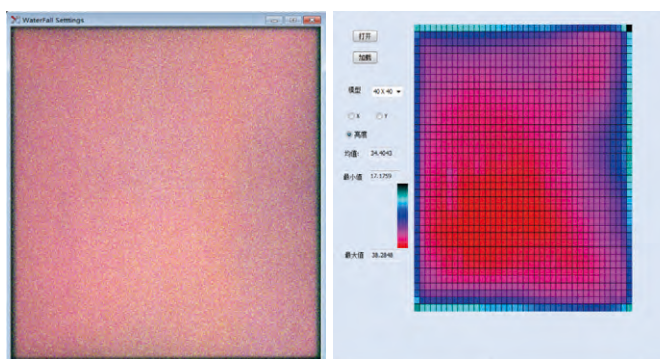
IPad (红光) 高光谱图像信息和光谱信息：



IPad (红光) 原始图像及对应的光谱曲线

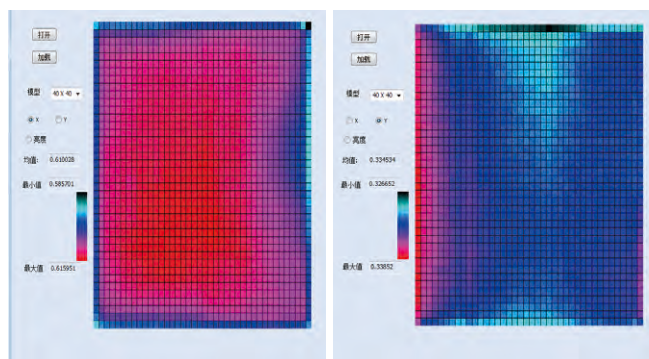


经过绝对辐射度校准后的曲线



提取出iPad的实际区域

亮度分布图



色坐标x的分布图

色坐标y的分布图

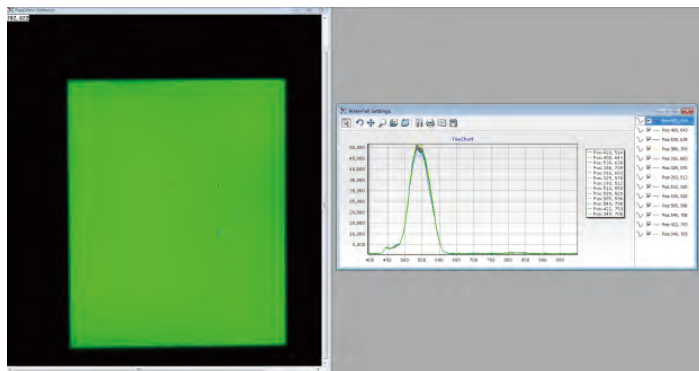
亮度分布图，以及后边的 x, y 分布图采用 40 X 40 宫格 (可选择最高与高光谱图像相同分辨率) 的方式来分析。

在中间最红的那部分亮度值基本在 36.5 左右，其它大部分粉红色区域亮度值在 34 左右，而右侧缺陷区域亮度只在 30 左右。

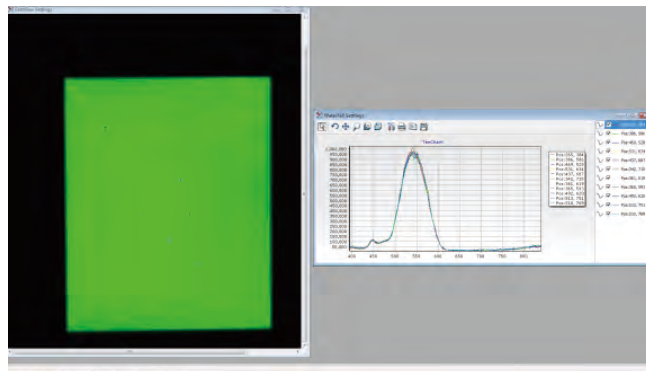
色坐标 x 的分布图中最红的部分基本都在 0.613 左右，粉红色区域数值在 0.610 左右，而右侧的蓝色区域数值在 0.607 左右

色坐标 y 的分布图中红色区域数值为 0.335 左右，蓝色区域数值在 0.333 左右，整个显示屏基本在 0.332 到 0.335 之间，并未发现明显缺陷。

IPad（绿光）高光谱图像信息和光谱信息：



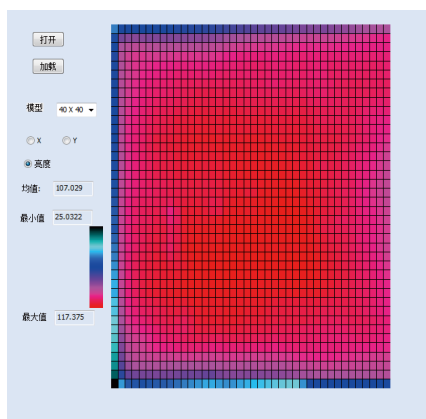
绿色原始数据及光谱曲线



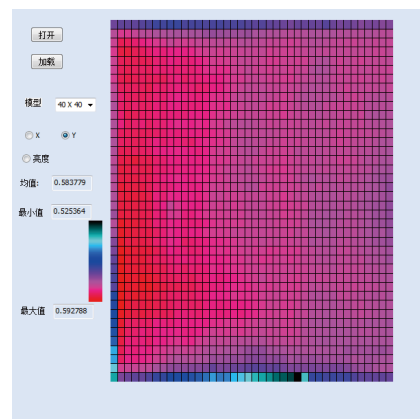
绝对辐射度校准后的光谱曲线



经过算法提取后的显示屏区域



绿色显示屏的亮度分布图



绿色显示屏坐标y的分布图

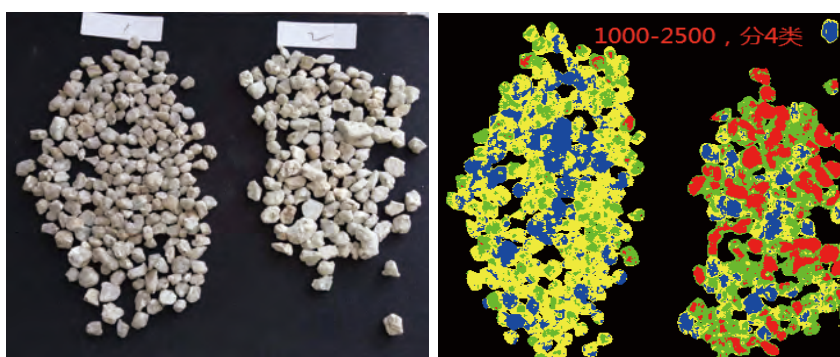
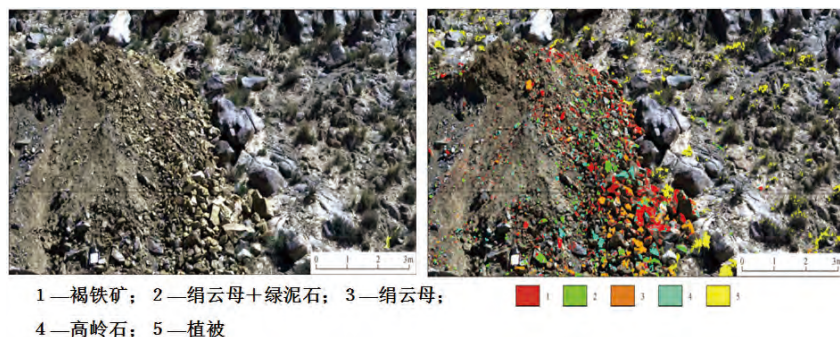
大部分红色区域亮度值都在 111 左右，周围粉红色区域亮度值在 100-104 之间浮动。

红色和粉红色区域的 x 值在 0.297-0.298 之间，蓝色区域的 x 值在 0.295 左右，青色区域的 x 值在 0.291-0.293 之间浮动。

矿区矿物识别

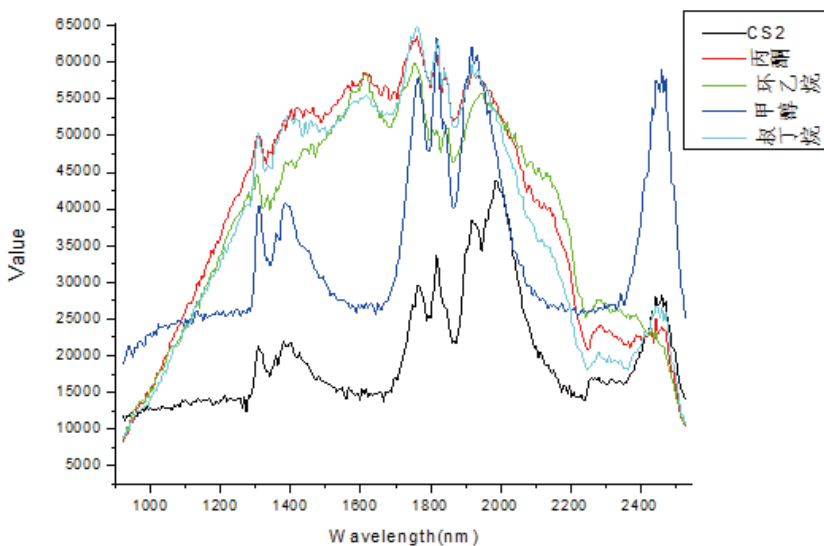
利用标准光谱库里的矿物光谱，运用光谱角匹配等方法对图像中的地物进行匹配，识别图像中地物的类别。

对 1000nm-2500nm 波段相机采集的数据进行分类，因选取了 4 个不同的小颗粒光谱作为特征样本，以此特征样本的光谱为标准，与自身样本组和另外一组样本进行同类成分匹配，同颜色标记为同类性质的。



气体燃烧火焰测试

火焰中的主要成分是： $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}/\text{N}_2/\text{O}_2$ （例如、煤炭燃烧），在燃烧过程中会产生大量固体颗粒和其他产物（ $\text{OH}/\text{CN}/\text{CH}/\text{C}_2$ ）。化学试剂在燃烧时，例如丙酮、环乙烷、甲醇、叔丁烷、正庚烷等燃烧的火焰光谱在短波红外有其各自独特的光谱特征，通过纯净试剂的燃烧获取标准光谱，从混合试剂中可以提取出不同试剂在燃烧过程中的光谱信息，通过分析光谱的方法来判断燃烧物的属性。



气体燃烧火焰测试光谱