

iSpecHyper-VS 便携式高光谱成像系统

iSpecHyper-VS 是莱森光学 (LiSen Optics) 最新明星产品, 一款操作简单、配置灵活便携式高光谱成像系统, 主要优势采样了独有高光通量分光设计、信噪比灵敏度高、大靶面探测器、高像质等特点。



iSpecHyper-VS 便携式高光谱成像系统采用了透射光栅的分光方式, 系统集成高性能

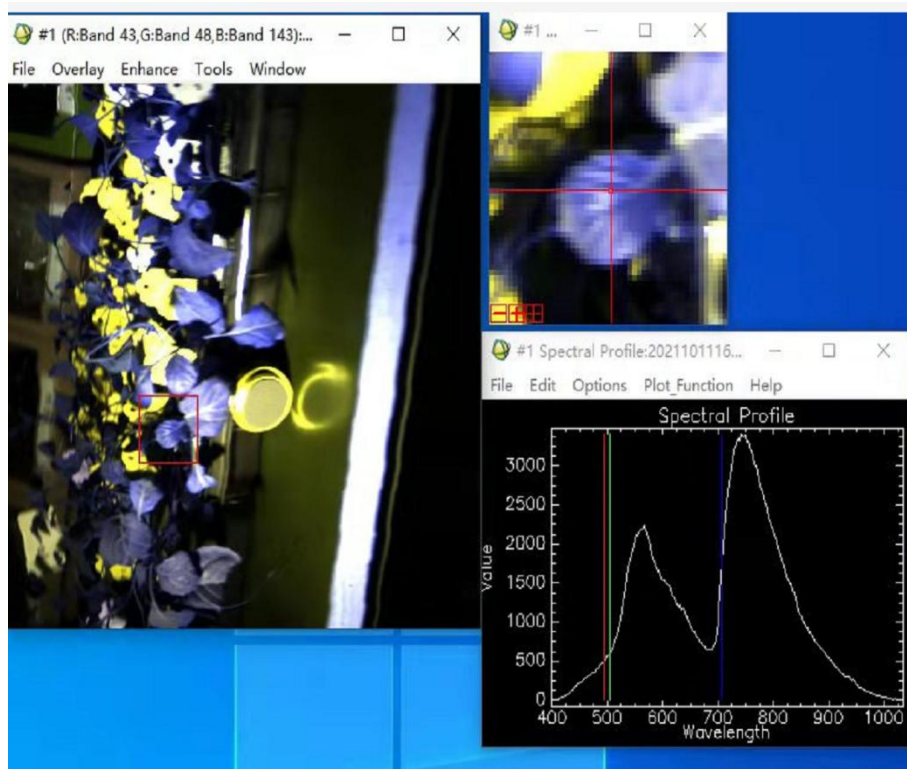
数据采集与分析处理系统, 高速 USB 3.0 接口传输, 全靶面高成像质量光学设计, 物镜接口为标准 C-Mount, 可根据用户需求更换视场镜头。iSpecHyper-VS 便携式高光谱成像系统广泛应用于公安刑侦、物证鉴定、精准农林、遥感遥测、工业检测、医学医疗、采矿勘探等各领域。

技术优势特点

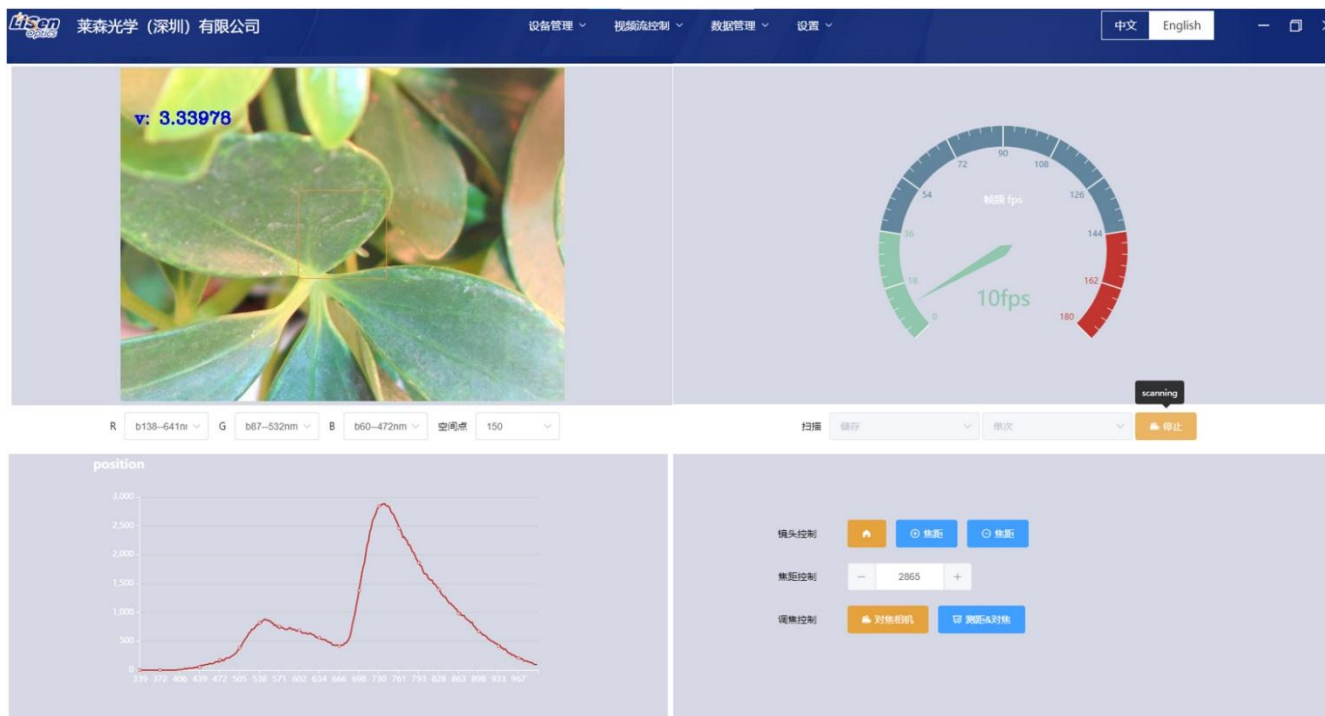
- 分可见光 (VS) 版本和近红外 (NIR) 版本, 分辨率优于 2.8nm
- 独有高光通量分光成像设计、信噪比灵敏度高
- 镜头电控自动对焦技术、自动曝光、自动成像扫描匹配、激光定位测距
- 高帧率, 辅助摄像透实时监控, 内置锂电池供电无需额外电源
- 全靶面高成像质量光学设计, 点列斑直径小于 0.5 像元
- 数据格式支持 ENVI 等分析软件, 支持多区域 ROI, 镜头可更换



便携式高光谱成像系统方案示例图



软件操作界面



软件操作界面

主要技术指标

● 便携式高光谱成像系统 (VS 版)

型号	iSpecHyper-VS500	iSpecHyper-VS1000
探测器	CMOS	CMOS
光谱范围	400-1000nm	400-1000nm
分光方式	透射光栅	透射光栅
光谱分辨率	优于 2.8nm	优于 2.8nm
光谱通道数	300	300
狭缝宽度	25 μ m	25 μ m
透射效率	> 60%	> 60%
F 数	F/2.6	F/2.6
成像方式	内置推扫	内置推扫
空间像素数	1920(1x), 960(2x), 480(4x)	1920(1x), 960(2x), 480(4x)
像素尺寸	5.86 μ m	5.86 μ m

有效像素位深	12bits	12bits
横向扫描角度	±180°电控可调	>40°@F=35mm
纵向扫描范围	>15.6°@f=35mm (±20°可调)	>15.6°@F=35mm
标配镜头焦距	35mm	35mm
可选焦距	手动镜头: 12.5mm/16mm/25mm/35mm 自动镜头: /	手动镜头: 12.5mm/16mm/25mm/35mm 自动镜头: 24mm/35mm
工作距离	350mm~∞/配 35mm 镜头	350mm~∞/配 35mm 镜头
采集速度	≤5s	≤5s
镜头接口	C-Mount	C-Mount (仅针对手动调焦镜头)
数据接口	GigE/USB	GigE/USB
高清相机	500 万	500 万
激光测距	NO	YES
对焦方式	手动对焦	手动对焦/自动对焦
供电方式	外接电源	外接电源
数据采集系统	iSpecHyper-View 高光谱采集软件 CPU: I5, 内存: 16G, 硬盘 512G	iSpecHyper-View 高光谱采集软件 CPU: I5, 内存: 16G, 硬盘 512G
工作温度	0-40°C	0-40°C
存储温度	0-50°C	0-50°C
重量	<7kg	<7kg
配件清单	户外或室内太阳光源、反射率标准板、三脚架(野外专用)、数据线、电源线、电源(外置电源模块)、仪器便携式手提箱(定制三防箱)、电脑	户外或室内太阳光源、反射率标准板、三脚架(野外专用)、数据线、电源线、电源(外置电源模块)、仪器便携式手提箱(定制三防箱)、电脑

● 便携式高光谱成像系统 (NIR 版)

型号	iSpecHyper-VS500-NIR	iSpecHyper-VS1000-NIR
探测器	InGaAs	InGaAs
光谱范围	900-1700nm	900-1700nm
分光方式	透射光栅	透射光栅

光谱分辨率	优于 6nm	优于 6nm
光谱通道数	512	512
狭缝宽度	30 μ m	30 μ m
透射效率	> 60%	> 60%
F 数	F/2.0	F/2.0
成像方式	外置摆扫	内置推扫
空间像素数	640	640
像素尺寸	15 μ m	15 μ m
有效像素位深	14bits	14bits
横向扫描角度	$\pm 180^\circ$ 电控可调	> 30 $^\circ$ @F=25mm
纵向扫描范围	> 21 $^\circ$ @F=25mm ($\pm 20^\circ$ 可调)	> 21 $^\circ$ @F=25mm
标配镜头焦距	25mm	25mm
可选焦距	手动镜头: 8mm/16mm/25mm/35mm 自动镜头: /	手动镜头: 8mm/16mm/25mm/35mm 自动镜头: /
工作距离	250mm- ∞ /配 25mm 镜头	250mm- ∞ /配 25mm 镜头
采集速度	≤ 5 s	≤ 5 s
镜头接口	C-Mount	C-Mount
数据接口	GigE	GigE
高清相机	500 万	500 万
激光测距	NO	YES
对焦方式	手动对焦	手动对焦
供电方式	外接电源/内置锂电池供电 2-3 小时	外接电源/内置锂电池供电 2-3 小时
数据采集系统	iSpecHyper-View 高光谱采集软件 CPU: I5, 内存: 16G, 硬盘 512G	iSpecHyper-View 高光谱采集软件 CPU: I5, 内存: 16G, 硬盘 512G
工作温度	0-40 $^\circ$ C	0-40 $^\circ$ C
存储温度	0-50 $^\circ$ C	0-50 $^\circ$ C
重量	< 7kg	< 7kg

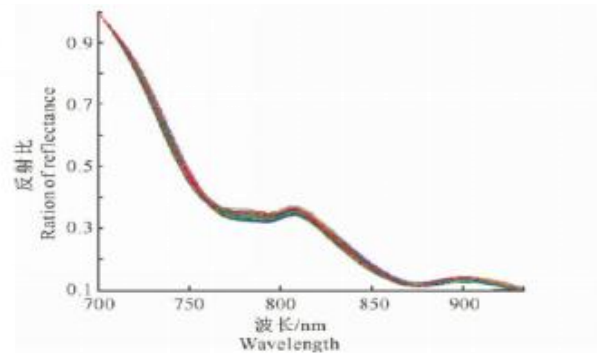
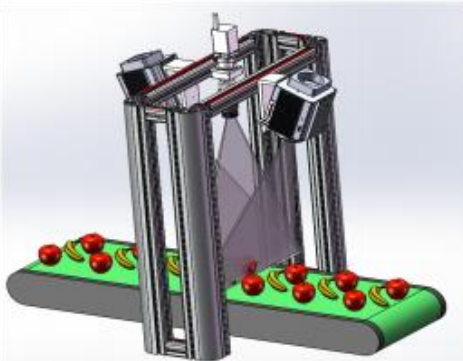
配件清单

户外或室内太阳光源、反射率标准板、三脚架（野外专用）、数据线、电源线、电源（外置电源模块）、仪器便携式手提箱（定制三防箱）、电脑

户外或室内太阳光源、反射率标准板、三脚架（野外专用）、数据线、电源线、电源（外置电源模块）、仪器便携式手提箱（定制三防箱）、电脑

高光谱技术典型应用案例

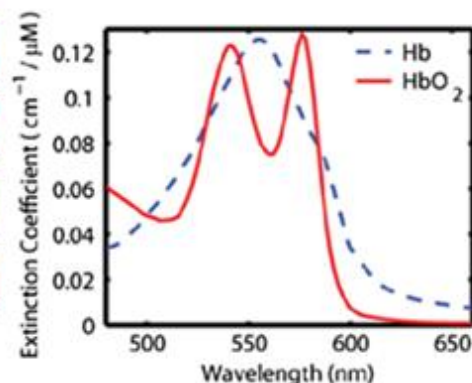
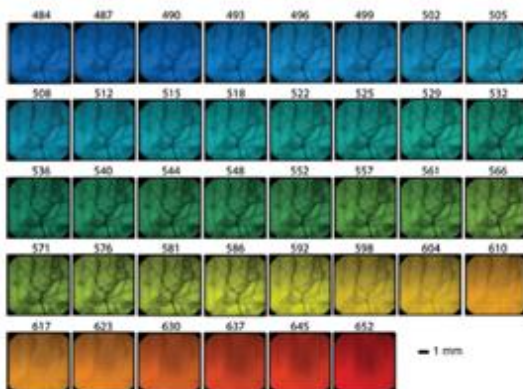
● 高光谱成像技术在水果分选的应用案例



随着我国农产品加工业的发展和农业现代化进程的加快,使得农产品品质检测和分级技术显得更加重要,迫切性日益增加,水果的内部品质表示水果内部的生理、化学和物理性质,高光谱成像系统目前已经开始应用于水果分选,反映水果品质光谱信息主要集中在 650-950nm 之间,水果的糖分含量是决定光谱品质的重要因素,糖分光谱特征主要在 700nm-820nm 的吸收以及 750nm 附近 800-900nm 的峰值等。

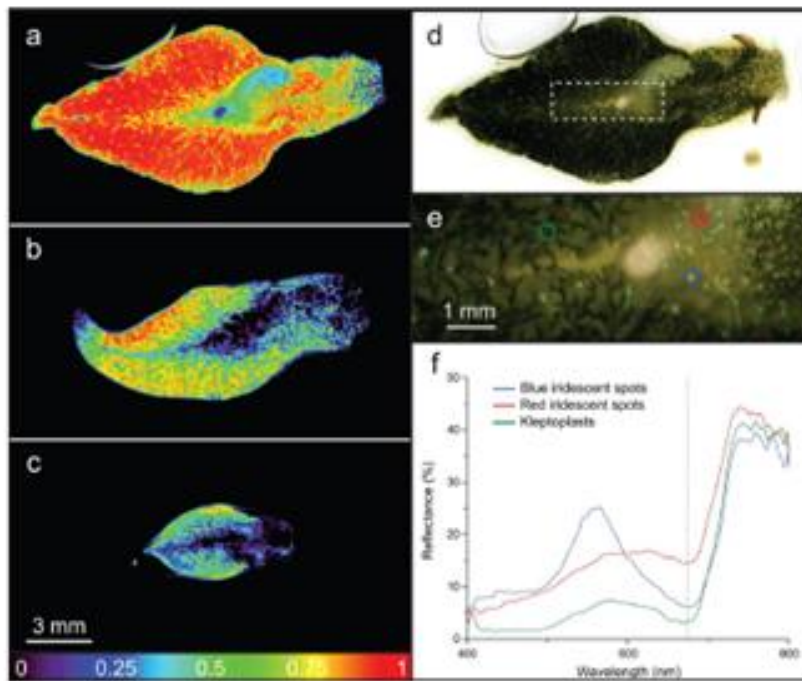
高光谱成像系统水果分选利用工业领域的传送带作为高光谱相机的推扫成像机构,高光谱相机利用龙门架结构架设在传送带上方,配合专用线型光源进行照明。系统主要包括高光谱相机及其支架、线型光源、控制模块、相关定位传感器、计算机(运行控制与数据采集软件)等组成。

● 高光谱成像技术在血液氧含量检测的应用案例



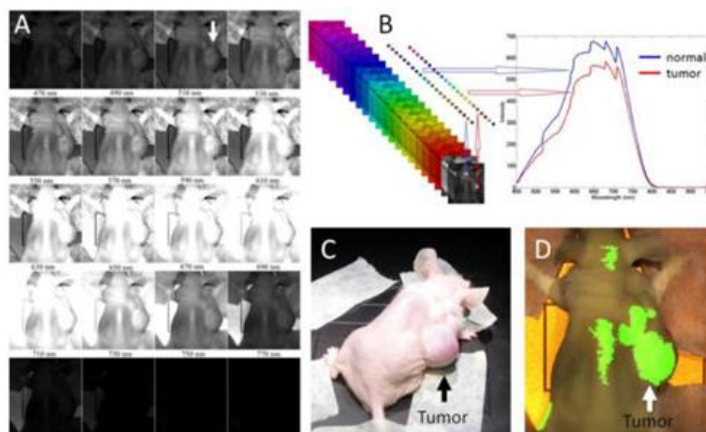
2015 年发表的论文“Hyperspectral optical tomography of intrinsic signals in the rat cortex”一文中，研究人员研究了大鼠大脑皮层的高光谱成像，研究者发现有氧血红蛋白和脱氧血红蛋白分别在 529nm 和 630nm 处有敏感变化。鉴于高光谱技术数据算法的灵活多边形，作者开发了一种新的高光谱算法 DOT，用于方便快捷的判断血液中结合氧含量。

● **高光谱成像技术在光合作用研究的应用案例**

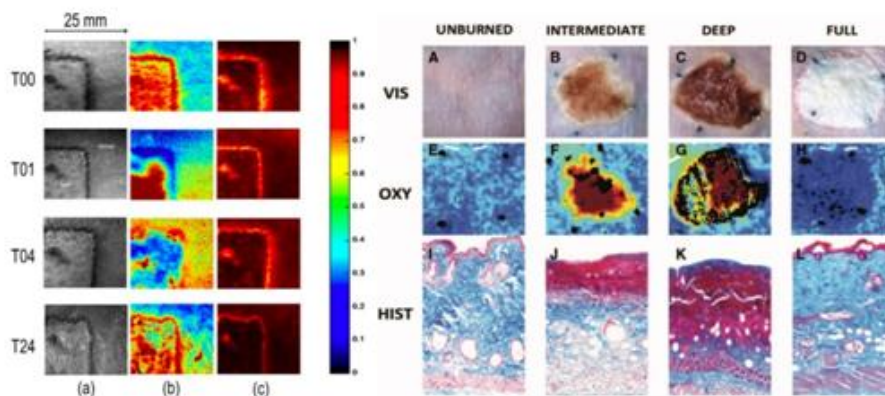


2017 年发表的“Kleptoplast photosynthesis is nutritionally relevant in the sea slug *Elysia viridis*”一文中，研究了海蛞蝓的“光合作用”，海蛞蝓以大型藻类为食，并将叶绿体渗入其肾小管细胞中，研究者利用高光谱成像对海蛞蝓体内的叶绿体的丰度、分布和光合作用机制进行了研究，发现黑暗饥饿 24 天的海蛞蝓体内的叶绿体明显变少，可见，在极其恶劣的环境中，海蛞蝓体内的叶绿体可进行分解，以满足其能量需求。

● 高光谱成像技术在生物医学的应用案例



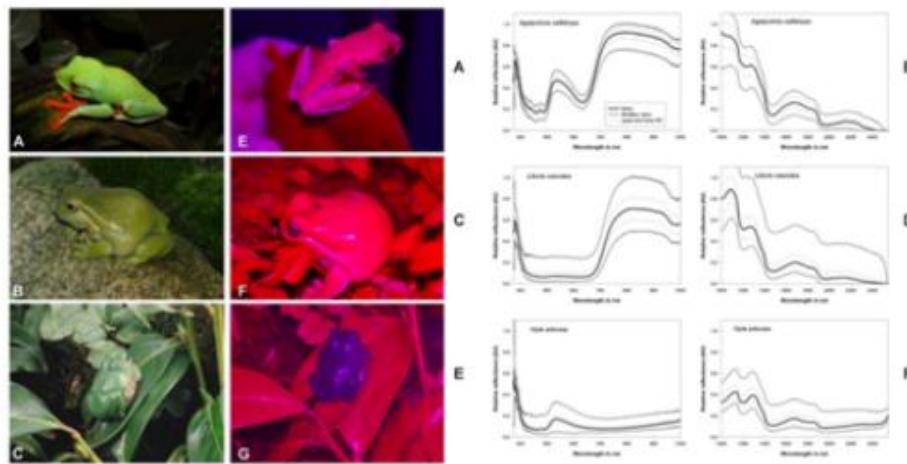
2012 年发表的论文“Hyperspectral imaging and spectral-spatial classification for cancer detection”，文中提出高光谱成像是一种用于生物医学应用的新兴技术。本研究提出了一种先进的图像处理和分类方法，用于分析前列腺癌检测的高光谱图像数据。开发了最小二乘支持向量机 (LS-SVM) 并对其进行了评估以对高光谱数据进行分类，以增强对癌组织的检测。该方法用于检测荷瘤小鼠的前列腺癌。创建空间分辨图像以突出癌症的反射特性与正常组织的反射特性的差异。小鼠的初步结果表明，高光谱成像和分类方法能够可靠地检测动物模型中的前列腺肿瘤。高光谱成像技术可以为癌症的光学诊断提供新工具。



Houzhong Ding 等 (2015)、Michael S. Chin 等 (2015) 分别以猪和裸鼠作为实验动物，对烧伤分级和恢复进行了高光谱成像研究。左图为根据高光谱成像分析得出的烧伤区域氧饱和分布与血红蛋白分布，T00、T01、T04、T24 分别为烧伤 0 时、1 小时、4 小时、24 小时后；右图上图为裸鼠烧伤皮肤彩色成像，中图为高光谱成像分析的氧合血红蛋白成像，下图为组织切片，高光谱成像可以将烧伤深度进行非损伤、非接触、高通量分级。

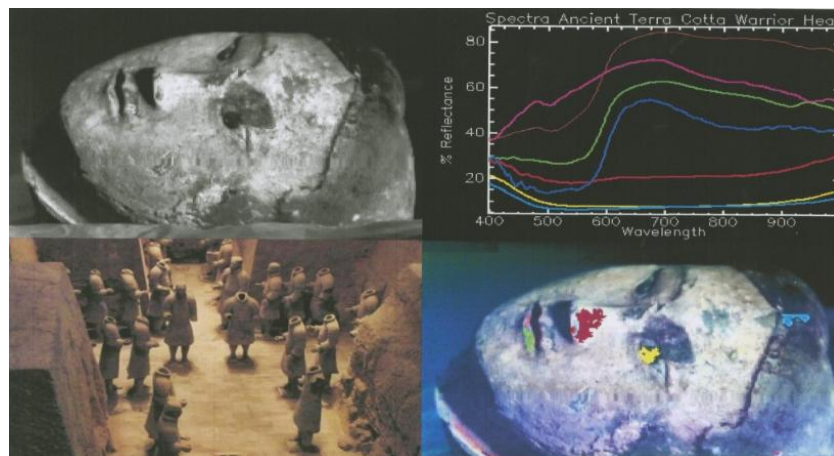
● **高光谱成像技术在生物分类的应用案例**

2013 年发表的“Non-Invasive Measurement of Frog Skin Reflectivity in High Spatial Resolution Using a Dual Hyperspectral Approach”一文中，研究者采用了由两个推扫式高光谱成像系统组成的双摄像机设置，其产生 400 和 2500nm 之间的反射图像，分析了三种树栖青蛙的光谱反射率。3 中树蛙都呈现出肉眼可见的绿色，但物种之间的光谱反射率在 700 和 1100nm 之间显着不同，依次可以区分不同种类。



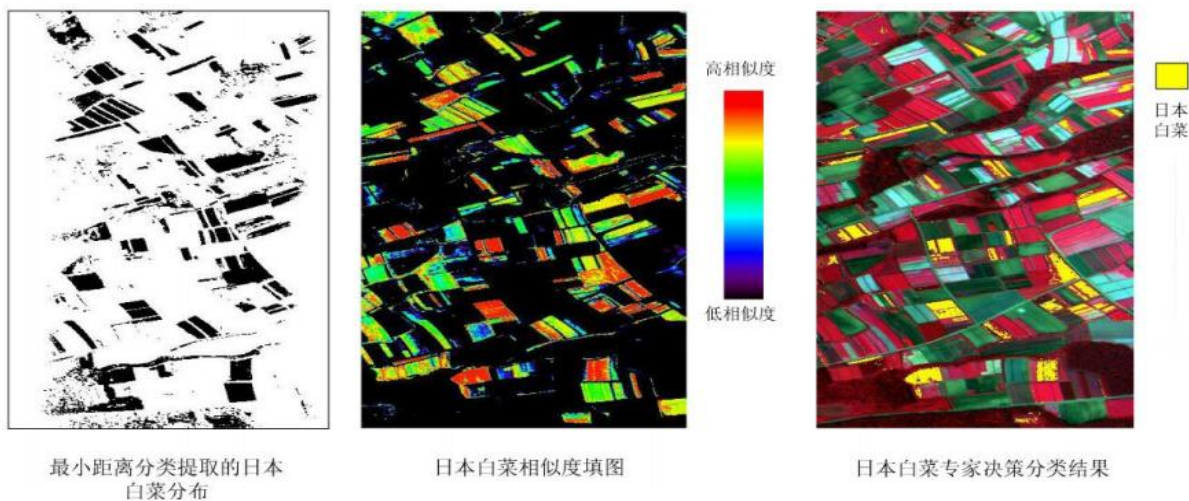
● **高光谱成像技术在文物考古的应用案例**

自 1974 年兵马俑被发现以来，一直为全世界关注，被法国前总统希拉克誉为“世界第八大奇迹”。但是，包括兵马俑在内的这些埋于地下两千多年的珍贵文物，突然暴露在空气中，极易发生变化，其修复和保护工作极为困难。高光谱成像技术通过非接触直接获取兵马俑的图像光谱信息，通过分析兵马俑的图像及光谱信息，可了解兵马俑被病害侵蚀程度以及兵马俑制造的颜料，*后根据分析结果对其进行模拟修复。



● 高光谱成像技术在作物的精细分类和识别的应用案例

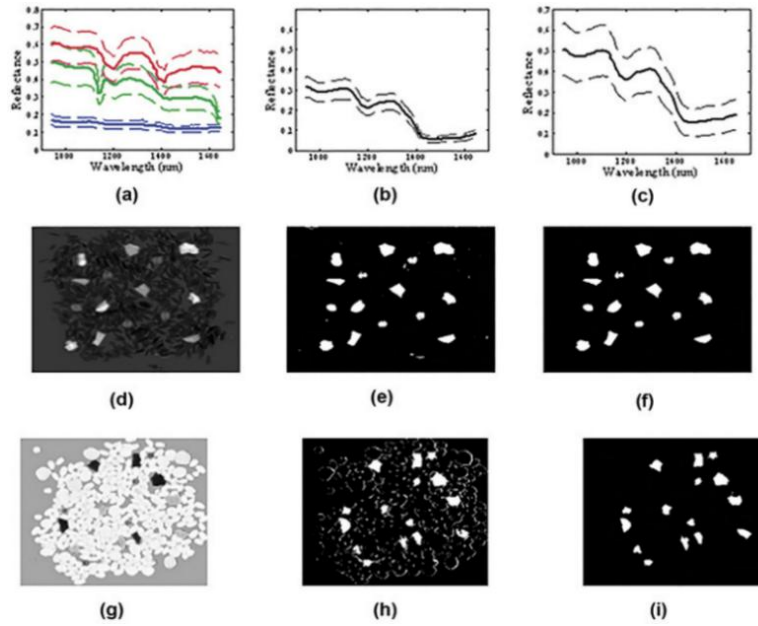
高光谱数据能区分作物更细微的光谱差异，探测作物在更窄波谱范围内的变化，从而能够准确地对作物进行详细分类与信息提取。目前最流行、应用最广的高光谱作物分类方法有光谱角分类（SAM）、决策树分层分类等。



中科院遥感所熊桢基于高光谱影像对常州水稻生长期进行监测，利用混合决策树法对水稻的品种进行了高光谱图像的精细分类，包括 6 个水稻品种的划分，分类精度达到 94.9%。张兵充分考虑自然界地物分布的一般性规律，针对高光谱遥感海量数据的特征，利用光谱特征优化的专家决策分类方法，用高光谱影像对日本南牧农作物进行精细分类。结果表明，这种分类模式一方面可以提高像元分类精度，另一方面也大大减少了分类结果图像上的误判噪声。

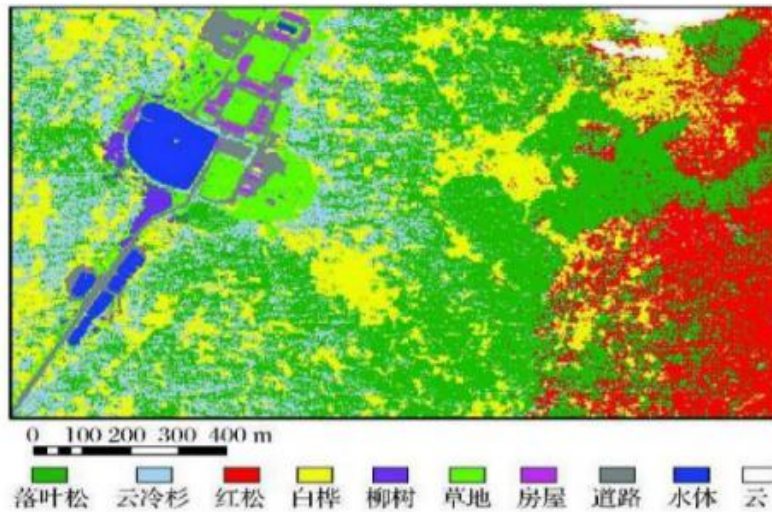
● 高光谱成像技术在谷物检测的应用案例

我国是世界上最大的粮食生产国，谷物类包含水稻、小麦、玉米、花生等。通过高光谱成像技术对大米急性检测，检测质量及种类，得到大米高光谱图像，以主成分分析方式，对图像中的数据降维处理，提取熵白度及形状特点，以 PCA、BPNN 建立谷物识别模型，发现采用 BPNN 模型效果较为理想，其准确率达到 89.91%，而 PCA 准确率为 89.18%，两者相差不大。BPNN 和数据融合结合，准确率进一步提高，可达到 94.45%。因此，采用高光谱成像技术对谷物进行检测，对大米种类及质量分析具有实用性。



● **高光谱成像技术在森林物种识别的应用案例**

森林树种类型识别的主要目的是提取森林树种的专题信息，为划分森林类型、绘制林相图和清查森林资源提供基础和依据。



目前研究多集中在河湖、盐沼、海岸滩等湿地生境的植被识别及制图，即群落尺度的区分。结合地面调查来提取不同物种典型的特征光谱曲线。数据源采用高光谱成像仪实地测得的数据，通过建立光谱信息模型等方法，实现对主要物种、森林类型或具体树种的识别。有学者借此对植被空间分布制图、植被变化监测进行研究，均取得了与地面数据相当好的一致性。（混合决策树、专家决策树法常用于农作物的精细分类，高光谱更多应用于草原生物量估算、农作物理化信息提取等方面）。