

iSpecHyper-VS 高光谱成像相机

iSpecHyper-VS 系列高光谱成像相机是莱森光学

(LiSen Optics) 专门用于公安刑侦、物证鉴定、精准农

业、矿物地质勘探等领域的最新产品，主要优势具有体积

小、帧率高、高光谱分辨率高、高像质等性价比特点。

iSpecHyper-VS 采用了透射光栅外置推扫原理高光谱成

像，系统集成高性能数据采集与分析处理系统，高速接口

传输，全靶面高成像质量光学设计，物镜接口为标准

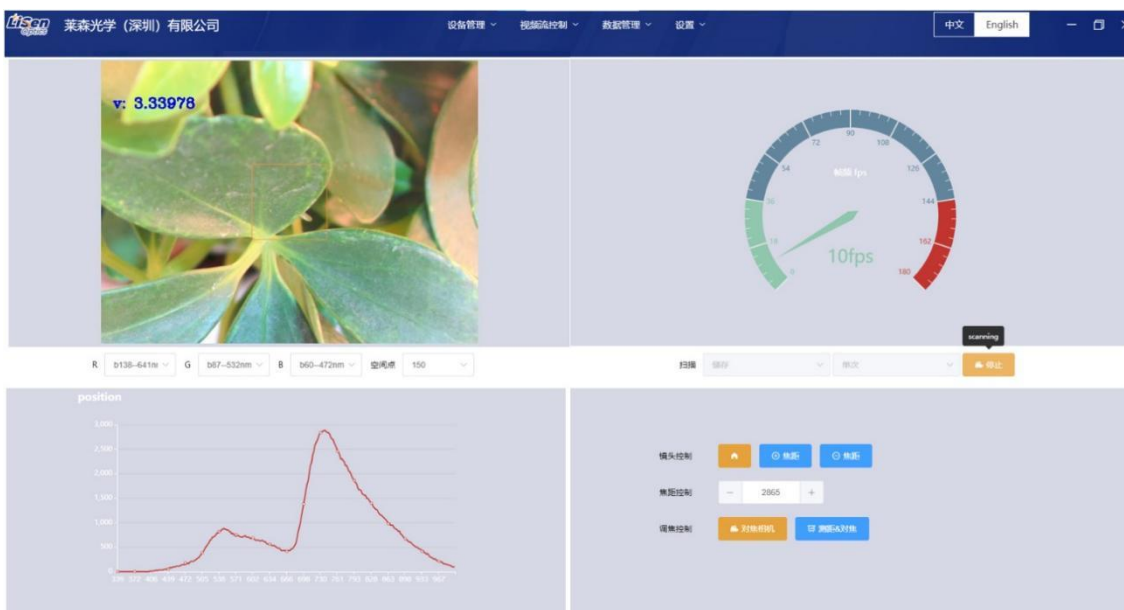
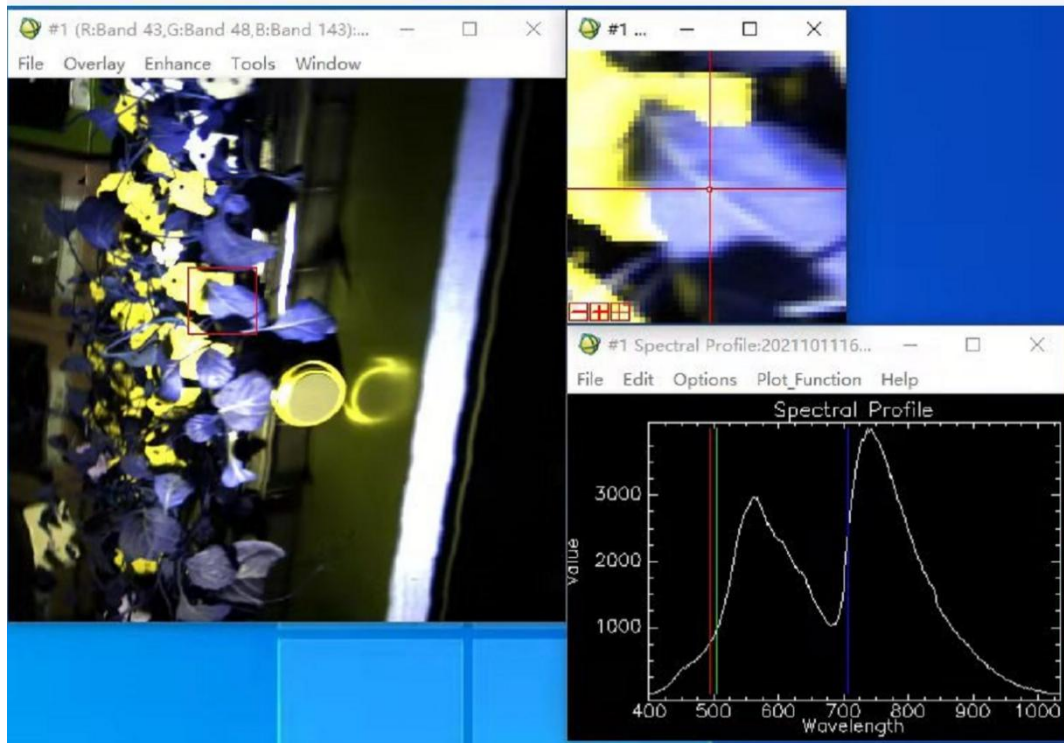
C-Mount，可根据用户需求更换物镜。iSpecHyper-VS 系列高光谱成像相机广泛应用于公安刑侦、物证

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

- 光谱范围 400-1000nm 或 900-1700nm，分辨率优于 3nm
- 独有高光通量分光成像设计、信噪比灵敏度高
- 高性能 CMOS/CCD/InGaAs(TE Cooled)图像传感器，数据格式支持 ENVI,支持多区域 ROI
- 可选配电控自动对焦技术、自动曝光、自动成像扫描匹配
- 全靶面高成像质量光学设计，点列斑直径小于 0.5 像元
- 多种焦距物镜镜头 (12.5/25mm/35mm/75mm) 可根据用户需求更换物镜



软件操作界面

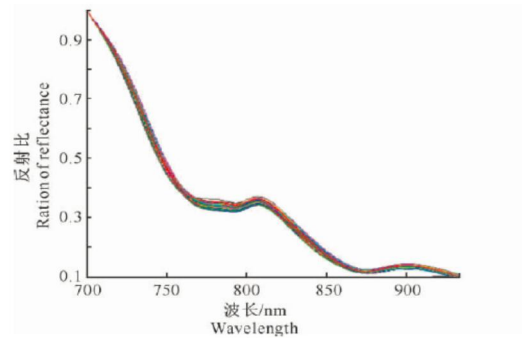
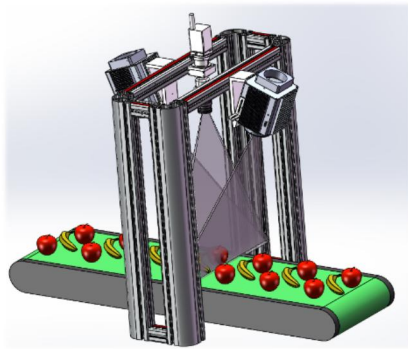
主要技术参数

型号	iSpecHyper-VS100	iSpecHyper-VS200	iSpecHyper-VS400
光谱范围	400-1000nm	400-1000nm	900-1700nm

F 数	F/2.6	F/2.6	F/2.6
光谱分辨率	≤3nm	≤2nm	≤4nm
探测器	CMOS	CCD	InGaAs(TE Cooled)
探测器靶面尺寸	1/1.2", 11.3mm × 7.1mm	2/3", 8.98mm × 6.7mm	9.6mm × 7.68mm
探测器像元尺寸	5.86μm×5.86mm	6.45μm×6.45mm	30μm×30μm
成像方式	外置推扫	外置推扫	外置推扫
全幅像素	1920 (空间维) ×1200 (光谱维)	1398 (空间维) ×1080 (光谱维)	320 (空间维) ×256 (光谱维)
单幅图像分辨率	1392×1400 (1X) 696×700 (2X)	1920×2080 (1X) 960×1040 (2X)	320×256 (1X)
推荐像元合并方式	4×4	4×4	1×1
光谱通道数	300	260	256
空间维有效像元数	400	348	256
视场角 FOV	15.6°@f=35mm	14.4°@f=35mm	15.6°@f=35mm
瞬时视场角 IFOV	0.71mrad@f=35mm	0.71mrad@f=35mm	0.85mrad@f=35mm
光谱相机帧频	50fps/120fps	70fps	300fps
像素位深	12 bits	12 bits/16 bits	16 bits
通信接口	GigE	GigE	Camera Link
探测器供电	外部供电(12 VDC)/3W	外部供(12VDC)/4.3W	外部供电(12 VDC)/3W
工作温度/存储温度	0~50°C/-30~70°C	0~70°C/-40~85°C	0~50°C/-25~60°C
重量/尺寸	≤750g 255mm(长)×78mm (宽) ×68mm (高)	≤800g 255mm(长)×78mm (宽) ×68mm (高)	≤2kg; 310mm (长) ×60mm(款)×65mm(高)

高光谱技术典型应用案例

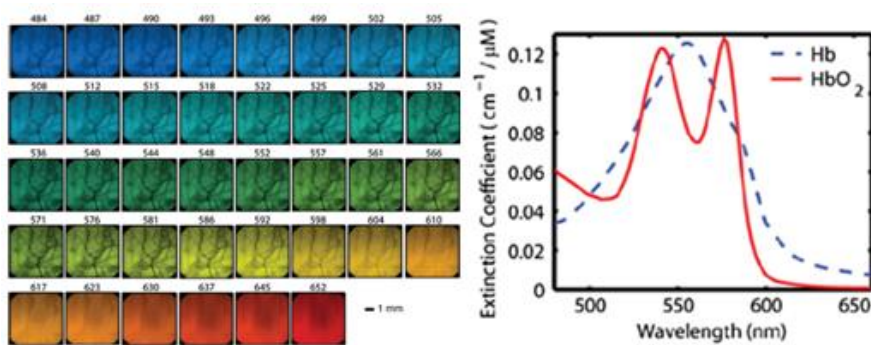
● 高光谱成像技术在水果分选的应用案例



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。

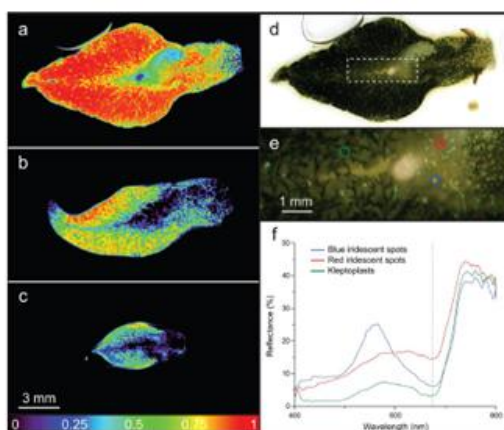
● 高光谱成像技术在血液氧含量检测的应用案例



2015 年发表的论文“Hyperspectral optical tomography of intrinsic signals in the rat cortex”

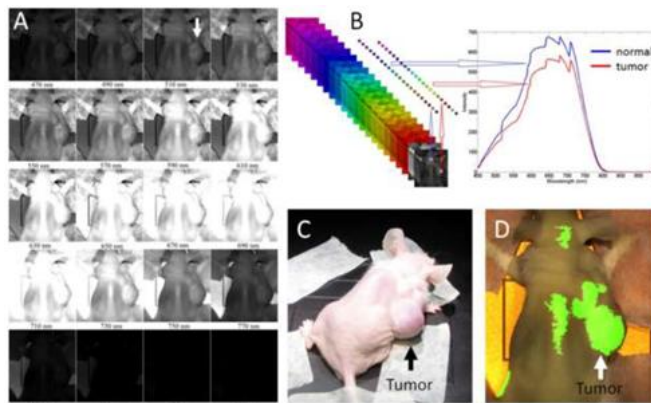
一文中，研究人员研究了大鼠大脑皮层的高光谱成像，研究者发现有氧血红蛋白和脱氧血红蛋白分别在 529nm 和 630nm 处有敏感变化。鉴于高光谱技术数据算法的灵活多边性，作者开发了一种新的高光谱算法 DOT，用于方便快捷的判断血液中结合氧含量。

● **高光谱成像技术在光合作用研究的应用案例**

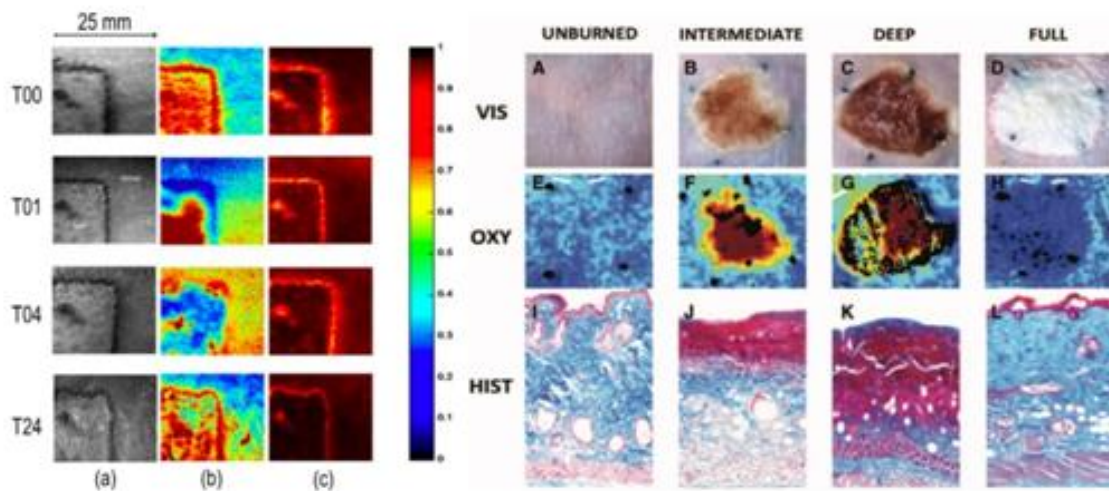


2017 年发表的“Kleptoplast photosynthesis is nutritionally relevant in the sea slug *Elysia viridis*”一文中，研究了海蛞蝓的“光合作用”，海蛞蝓以大型藻类为食，并将叶绿体渗入其肾小管细胞中，研究者利用高光谱成像对海蛞蝓体内的叶绿体的丰度、分布和光合作用机制进行了研究，发现黑暗饥饿 24 天的海蛞蝓体内的叶绿体明显变少，可见，在极其恶劣的环境中，海蛞蝓体内的叶绿体可进行分解，以满足其能量需求。

● **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。

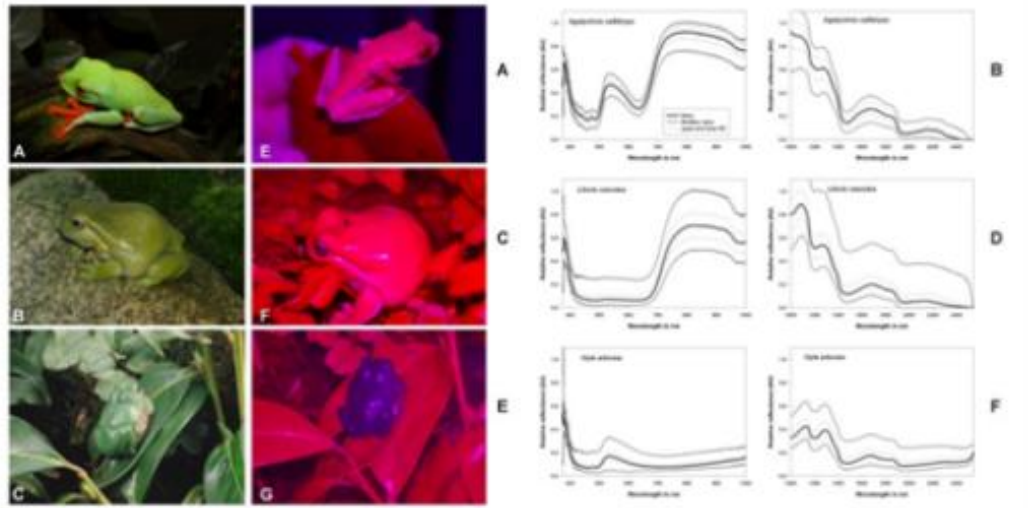


Houzhong Ding 等（2015）、Michael S. Chin 等（2015）本别以猪和裸鼠作为实验动物，对烧伤分级和恢复进行了高光谱成像研究。左图为根据高光谱成像分析得出的烧伤区域氧饱和分布与血红蛋白分布，T00、T01、T04、T24 分别为烧伤 0 时、1 小时、4 小时、24 小时后；右图上图为裸鼠烧伤皮肤彩色成像，中图为高光谱成像分析的氧合血红蛋白成像，下图为组织切片，高光谱成像可以将烧伤深度进行非损伤、非接触、高通量分级。

● 高光谱成像技术在生物分类的应用案例

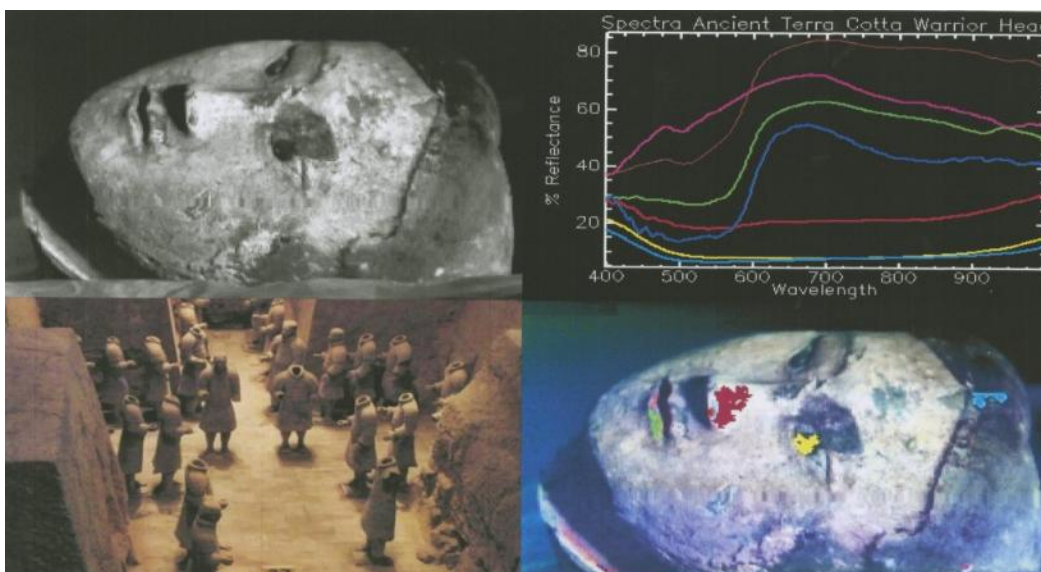
2013 年发表的“Non-Invasive Measurement of Frog Skin Reflectivity in High Spatial Resolution Using a Dual Hyperspectral Approach”一文中，研究者采用了由两个推扫式高光谱成像系

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。



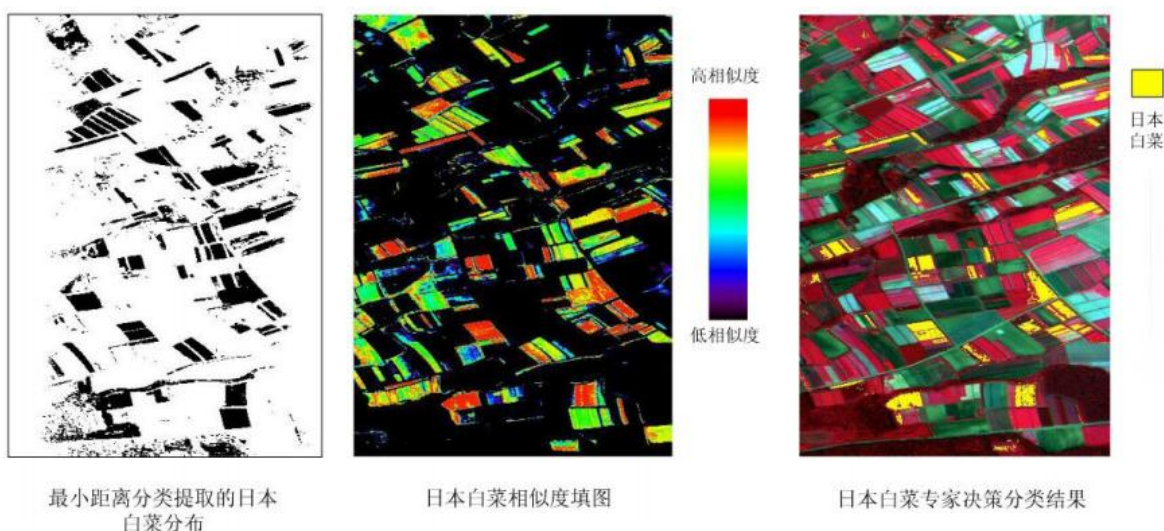
● 高光谱成像技术在文物考古的应用案例

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

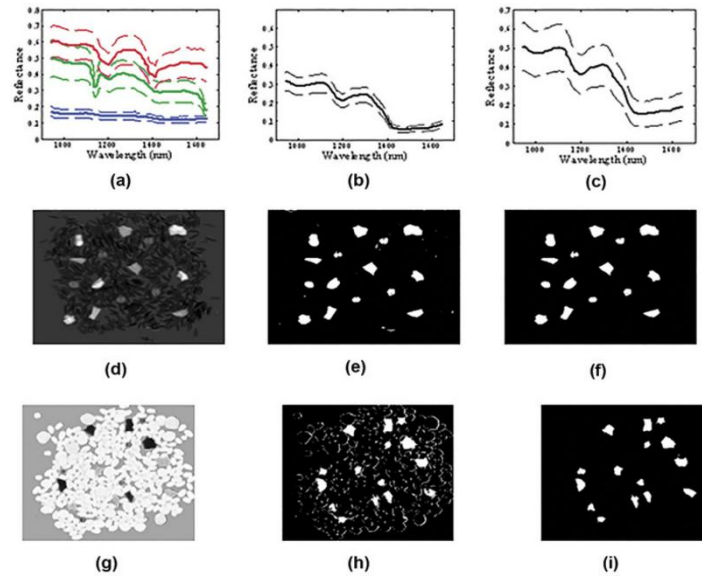
高光谱数据能区分作物更细微的光谱差异，探测作物在更窄波谱范围内的变化，从而能够准确地对作物进行详细分类与信息提取。目前最流行、应用最广的高光谱作物分类方法有光谱角分类（SAM）、决策树分层分类等。



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。

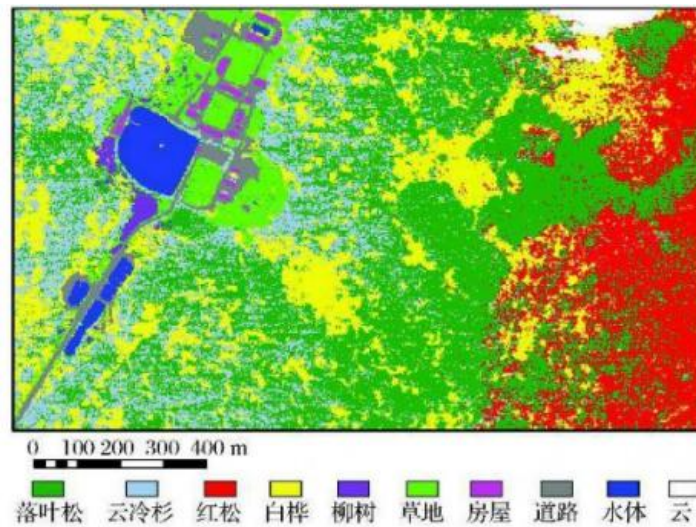
● 高光谱成像技术在谷物检测的应用案例

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，提取垩白度及形状特点，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。)