

## 框幅式全波段高光谱成像仪 (400-1700nm)

ATH1500-4-17

### 产品特点

- 波段范围：400 ~ 1700 nm
- 最大光谱波段数：1024
- 最大空间波段数：640
- 最大视场角：51.7°（取决于镜头）
- 超群的成像性能
- 数据格式兼容 ENVI
- 体积紧凑：232mm × 206mm × 135mm；
- 重量轻：2.56 Kg
- 无机械扫描，可靠性高

### 产品应用

- 地质与矿产资源勘察
- 精准农业、农作物长势与产量评估
- 森林病虫害监测与防火监测
- 海岸线与海洋环境监测
- 草场生产力及草场监测
- 湖泊与流域环境监测
- 遥感教学与科研
- 工业分选
- 生态环境保护及矿山环境监控
- 水质检测，土壤监测
- 农畜产品品质检测
- 军事、国防和国土安全
- 灾害防治

### 综合概述

ATH1500-4-17是一款全新的、经过优化设计的具有突破性特点的全波段框幅式高光谱成像系统。它是一种体积小、重量轻、成像速度快、全波段高光谱成像仪，工作波长范围为400 ~ 1700 nm，特别适合配合无人机适用。除了体积小、重量轻以外，ATH1500-4-17具有高空间分辨率、高频谱分辨率、宽成像范围等特点，ATH1500-4-17由两部分组成：成像镜头和高光谱成像仪。

ATH1500-4-17结构紧凑，应用简单，采用2048 x 1088像素（可见近红外波段）和640X512像素（短波红外波段）的高性能CCD成像器件，成像清晰、噪点少，线性度好。

ATH1500-4-17凭借其温度稳定的光学系统，提供了非常好优异的全波段化学成像应用领域所需的稳定性和灵敏度，并满足实验室、野外、和工业应用的严苛要求，使其成为药物质量保证、食品安全和农业分析等应用领域的得力助手。



# 1. 选型指南

ATH1500系列	特征	主要应用领域
ATH1500	400~1000nm全波段高光 谱成像仪	精准农业、农林业病虫害、植被分析、种植面积评估、农作物产量 评估、水质分析、艺术品扫描、文物鉴定、图案扫描、工业分选、 油污检测等
ATH1500-17	1.0~1.7μm短波红外高光 谱成像仪	半导体、工业分选、食品分选、建筑垃圾分选、肉类分选、塑料分 选、地质勘探、矿产勘查、文物鉴定、司法鉴定、文检
ATH1500-25	1.2~2.5μm短波红外高光 谱成像仪	精准农业与食品分析、深色塑料分选、地质勘探、矿产勘查、国防 军工、文物鉴定、司法鉴定、文检、含水量分析、药品和材料分选、 矿物填图、医学鉴定、废品回收；
ATH1500-50	2.5~5.0μm中波红外高光 谱成像仪	地质勘察、国防军工、气体分析、VOCs巡查、水温探测、土地覆 盖类型识别、伪装侦查、矿物分选、
ATH1500-12-50	1.2~5.0μm短波中波红外 高光谱成像仪	地质勘察、国防军工、气体分析、VOCs巡查、水温探测、土地覆 盖类型识别、伪装侦查、矿物分选、
ATH1500-04-17	0.4~1.7μm全波段短波红 外高光谱成像仪	精准农业、农林业病虫害、植被分析、种植面积评估、农作物产量 评估、水质分析、艺术品扫描、文物鉴定、图案扫描、工业分选、 油污检测等

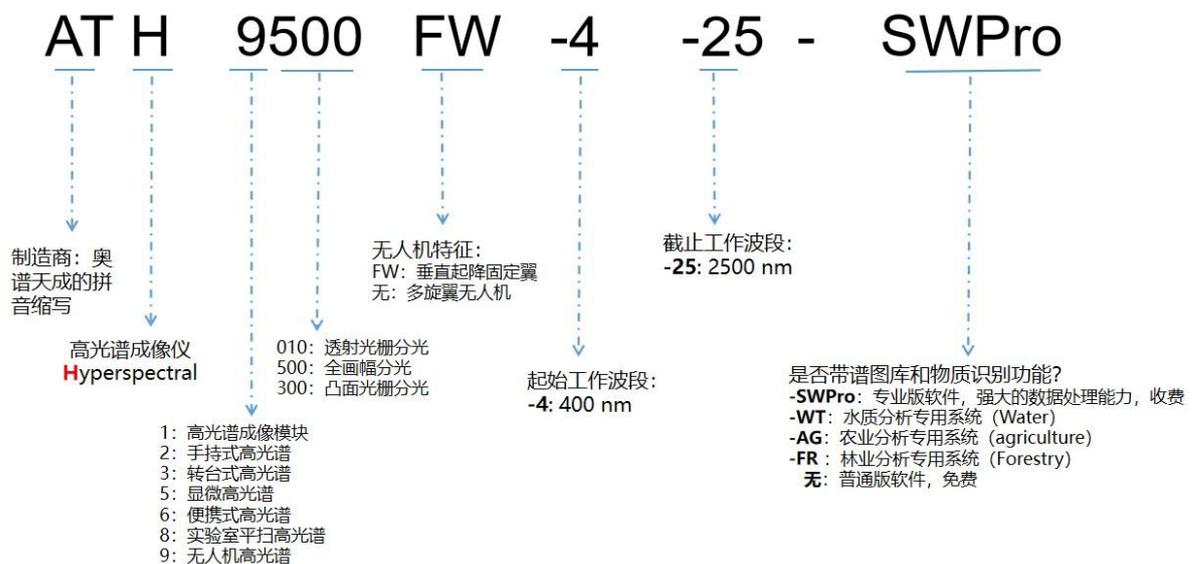


图 1 高光谱成像仪命名规则与选型指南

## 2. 性能参数表

序号	指标	参数	
1	光谱范围	400 ~ 1700 nm	
2	最大光谱通道数	1024	
		可见光波段	短波红外波段
3	最大空间通道数	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 2048 @ no binning</li> <li>● 1024 @ 2×2 binning</li> <li>● 512 @ 4×4 binning</li> </ul>	640
4	最大光谱通道数	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1088@ no binning</li> <li>● 512@ 2×2 binning</li> <li>● 256@ 4×4 binning</li> </ul>	512
5	光谱分辨率	5-7 nm	8-15 nm
6	探测器	高灵敏度 Si 基探测器	制冷型 InGaAs 探测器 (最低-15°C)
7	探测器接口	USB3.0	USB3.0
8	探测器供电	12V±10%, 20-35W	
9	探测器原始分辨率	2048 × 1088	640×512
10	探测器原始像元尺寸	5.5 μm × 5.5 μm、	15 × 15 μm
11	像素位深	12 bits	16 bits
12	视场角 (FOV)	15.2°@f=35mm, 取决于镜头	15.2°@f=35mm, 取决于镜头
13	瞬时视场角 (IFOV)	0.7mrad@f=35mm, 取决于镜头	0.7mrad@f=35mm, 取决于镜头
14	最大帧频	330 fps	240 fps
15	板载存储空间	固态硬盘: 512GB、1TB (选配)	
16	尺寸	232mm × 206mm × 135mm	
17	重量	小于 2.56 Kg	
18	工作温度	-20 ~ 50°C	
19	存储温度	-30 ~ 70°C	

## 3. ATH1500-4-17 外观图





图 2 ATH1500-4-17 外观图

## 4. ATH1500 图像实例

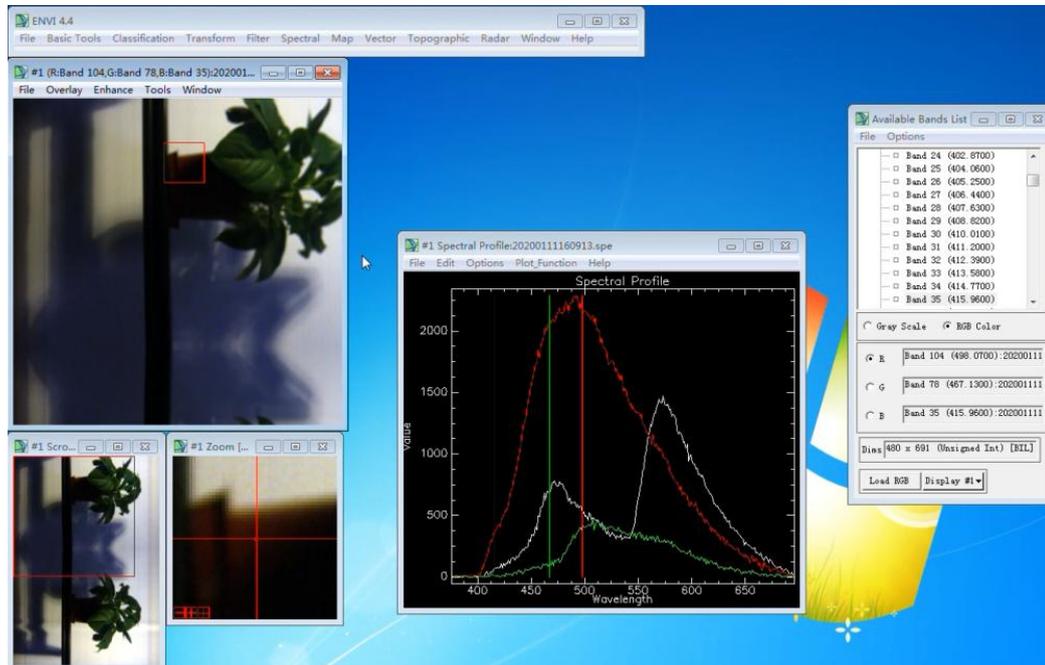


图 3 ATH1500 拍摄的药材高光谱数据

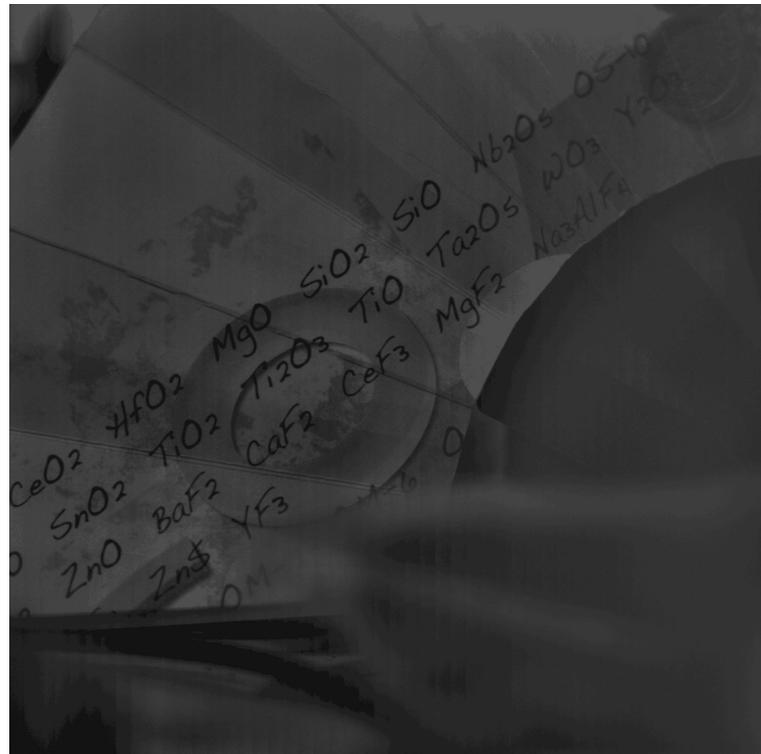


图 4 ATH1500-4-17 获取的 493nm 波段图

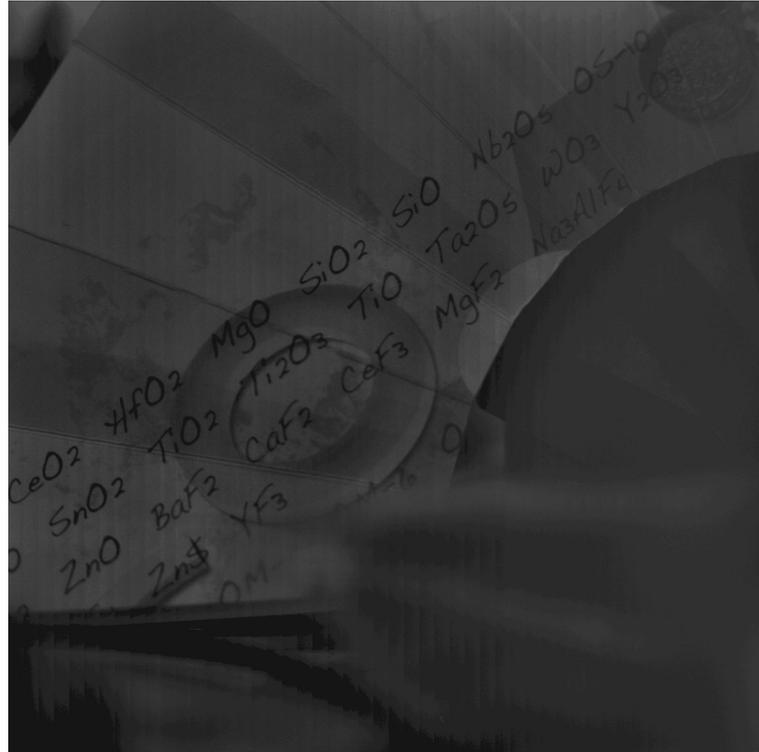


图 5 ATH1500-4-17 获取的 653nm 波段图

## 5. 高光谱应用举例

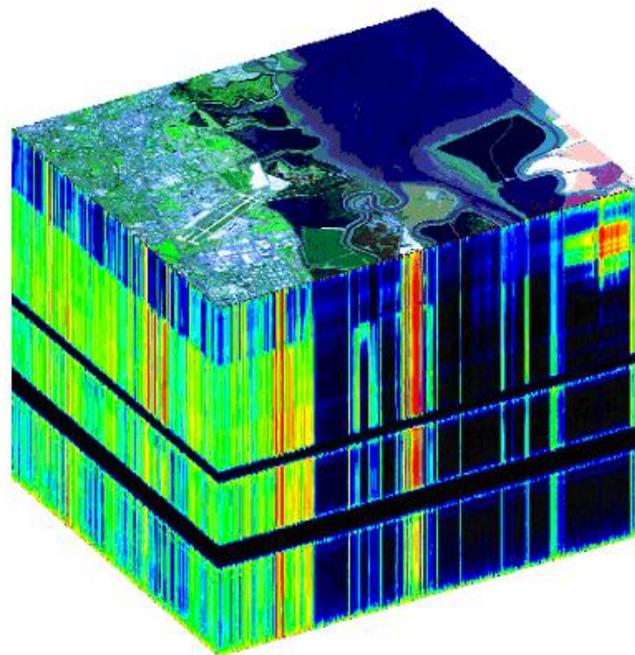


图 6 高光谱成像仪拍摄的数据立方



图 7 无人机挂载实验示意图



图 8 奥谱天成高光谱成像仪外场实验场景 1



图 9 奥谱天成高光谱成像仪外场实验场景 2



图 10 奥谱天成高光谱成像仪外场实验场景 3



图 11 奥谱天成高光谱成像仪外场实验场景 5

## 5.1. 高光谱成像仪在玉米旱灾识别与分级的应用

玉米是全球最重要的粮食作物之一，也是我国的第一大粮食作物。中国北方地区是玉米的主要产区，由于气温和降水分布等变化，干旱成为这些区域中影响玉米产量的重要因素。随着农业精细化管理要求的不断提高，准确、高效的识别玉米旱灾等级具有十分重要的意义。

传统的农作物旱灾识别方法多使用卫星多光谱遥感影像计算植被指数获得干旱情况，然而受天气、过境时间、空间分辨率低等多种因素限制，卫星影像在时效性和准确性上并不能令人满意。随着无人机技术的发展，操作便捷、灵活有效地获取超分辨率遥感影像变为可能，在近年来为很多农业问题的解决提供了新的思路。而随着深度学习神经网络的发展，全卷积神经网络的提出使遥感影像语义分割任务的精确度得到了进一步提升。吉林大学刘畅使用奥谱天成的 ATP9000 型无人机高光谱成像仪（现改名为 ATH9010），设计并实现了一种面向玉米旱灾进行

识别和分级的深度学习语义分割方法。

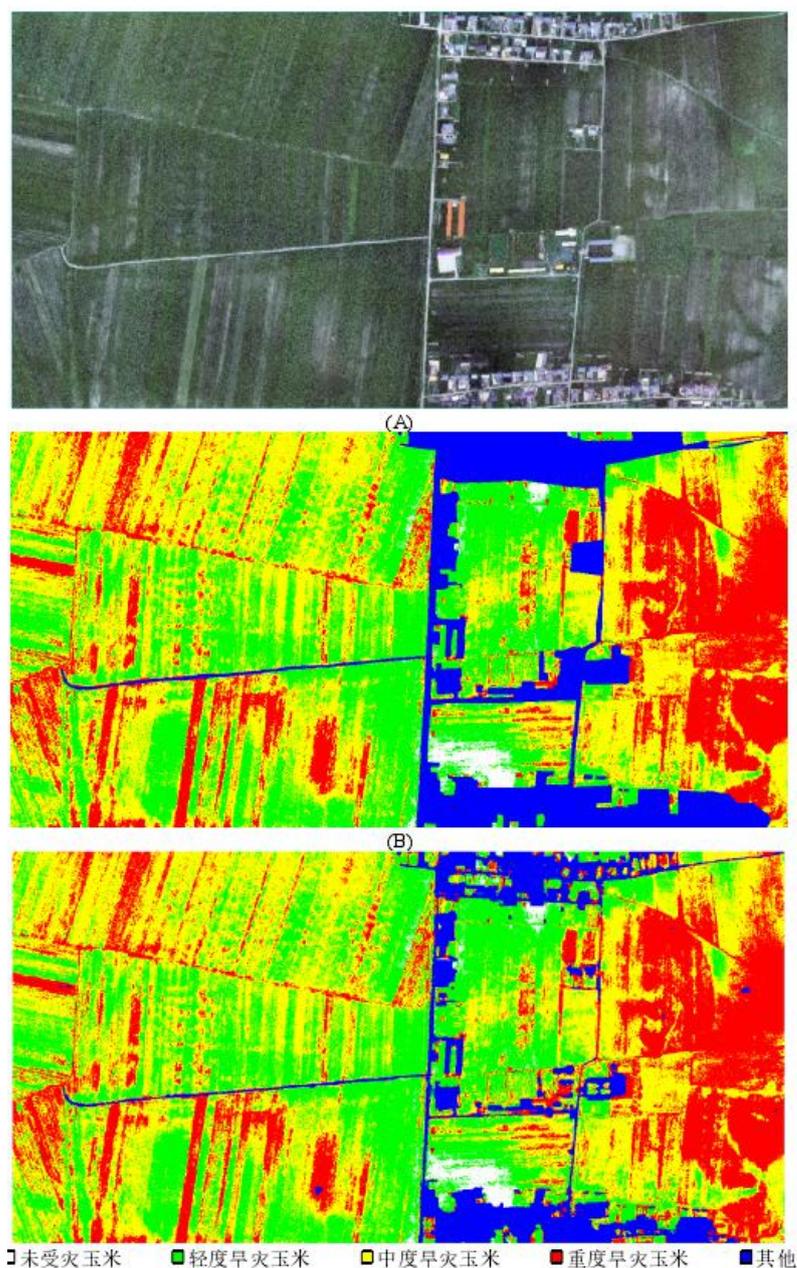


图 12 吉林大学刘畅应用高光谱成像仪，进行玉米旱灾的分级研究，采用奥谱天成产的 ATP9000 型无人机高光谱成像仪（现改名为 ATH9010）

运用不同的算法，无人机高光谱成像仪还可以勘察更多复杂的灾害种类，比如涝灾、虫灾、雹灾等，这些灾害同样会造成作物减产，导致经济损失。

## 5.2. 高光谱成像仪在工业分选的应用

随着近红外高光谱技术发展，JIANG 等尝试采用近红外高光谱技术检测棉花中的杂质，特别是短波近红外高光谱技术的应用，使得塑料膜的检出率相比常规方法有明显的提高。高光谱成像技术是基于非常多窄波段的身影数据技术，样本成像的同时能够获得样本的图像信息与光谱信息。常用的高光谱数据处理方法包括偏最小二乘

法

(Partial least squares, PLS)、支持向量机(Support vector machine, SVM) 和人工神经网络(Artificial neural network, ANN)。

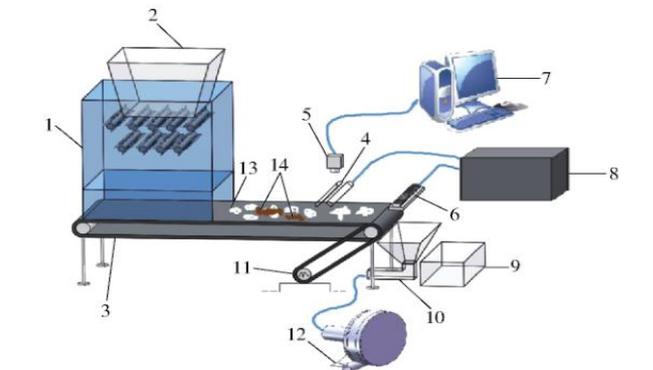


图 2 籽棉地膜分选系统示意图

Fig. 2 Schematic of film sorting system of seed cotton

1. 配棉箱 2. 进棉口 3. 输送带 4. 穹顶卤素灯 5. 高光谱相机 6. 高速喷阀 7. 工控机 8. 驱动箱 9. 籽棉收集箱 10. 废料收集箱 11. 伺服电机与编码器 12. 风机 13. 籽棉 14. 地膜

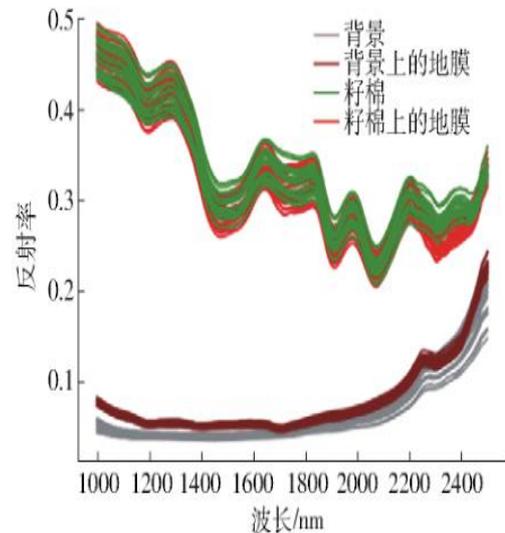


图 13 高光谱成像仪在籽棉分选的应用；(a) 系统功能组成；(b) 不同物质的反射光谱曲线

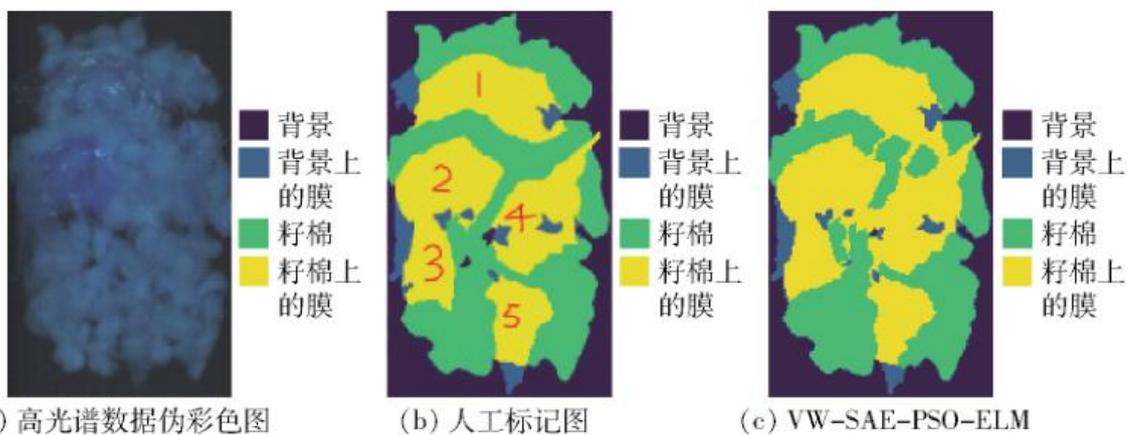


图 14 高光谱成像仪在籽棉分选的应用；(a) 人工标记；(b) 高光谱成像仪识别结果

苹果的外部品质是苹果最直观的品质特征，直接影响苹果的价格和消费者的偏爱。针对苹果外部检测的难点和关键点，基于机器视觉技术、高光谱成像技术和多光谱成像技术，综合图像处理技术、模式识别方法、化学计量学方法和光谱分析技术研究了苹果外部物理品质（形状和尺寸）和表面常见缺陷的检测方法。基于上述研究的基础上开发的检测系统和算法为我国研发基于机器视觉技术和多光谱机器视觉技术的苹果外部品质快速在线检测分级装备奠定了基础。

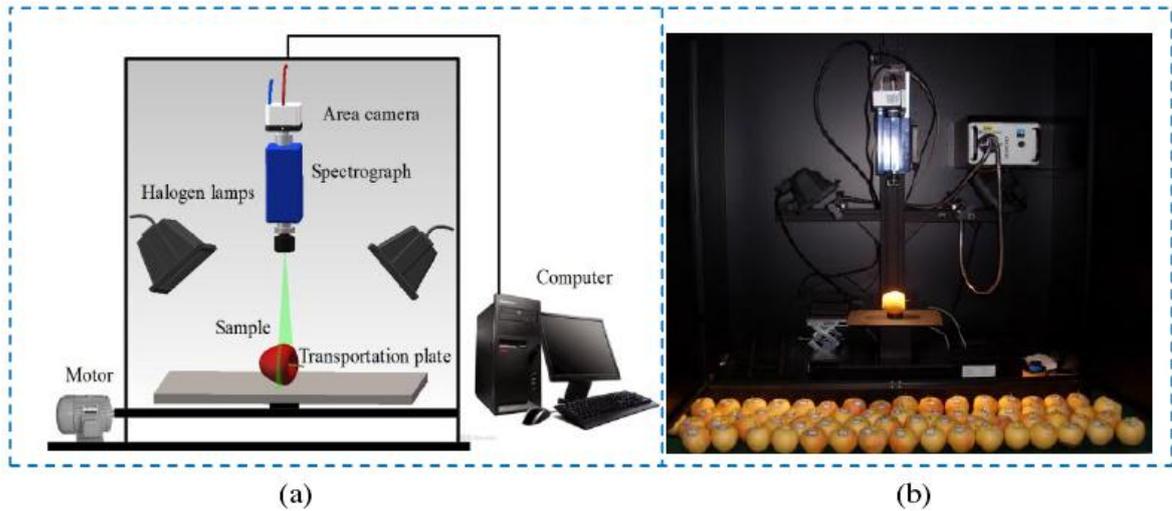


图 15 上海交大张保华博士研制的高光谱成像系统原理图和实物图；(a) 原理图；(b)实物图

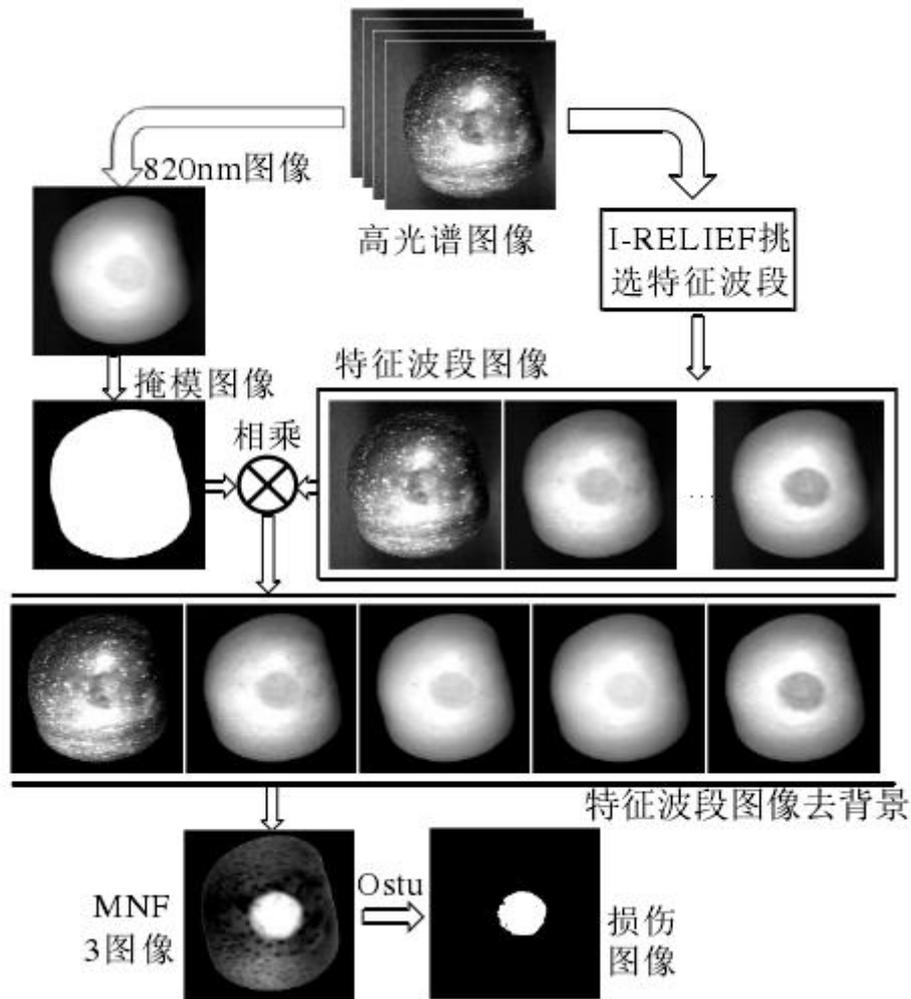


图 16 苹果表面早期损伤检测算法流程图

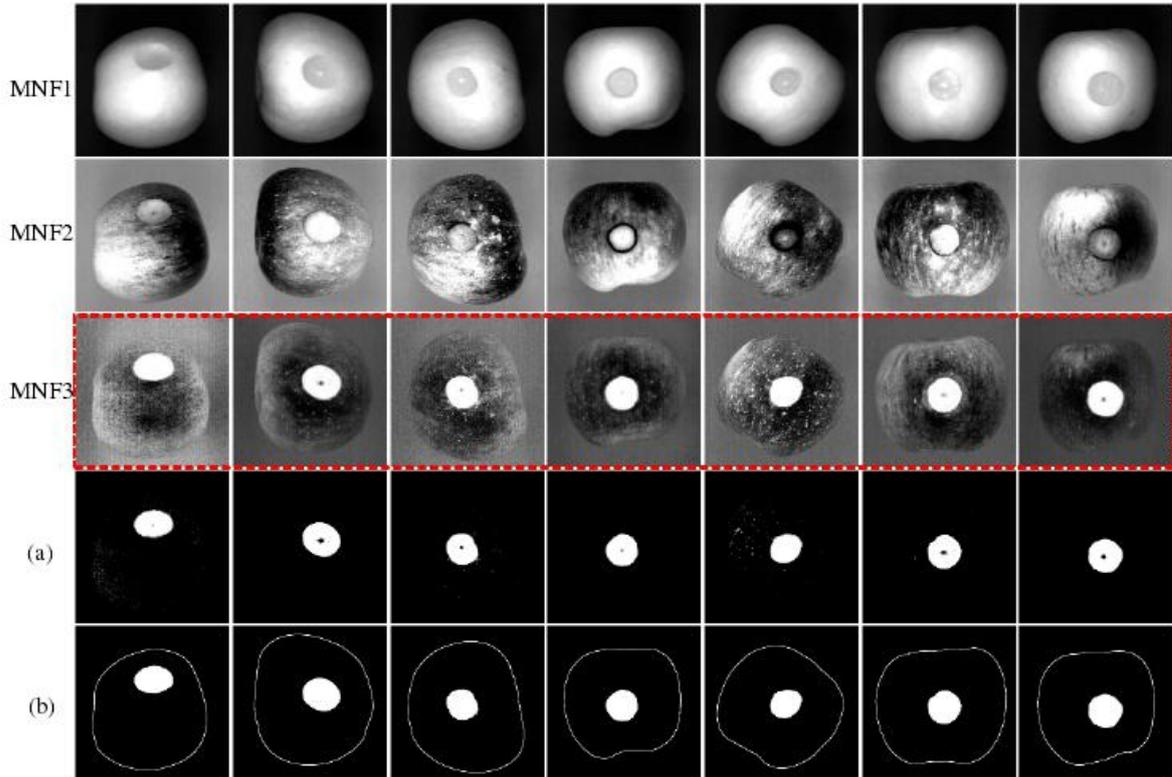


图 17 部分苹果早期腐烂的识别结果以及中间处理过程 (a)腐烂分割结果 (b)最终结果

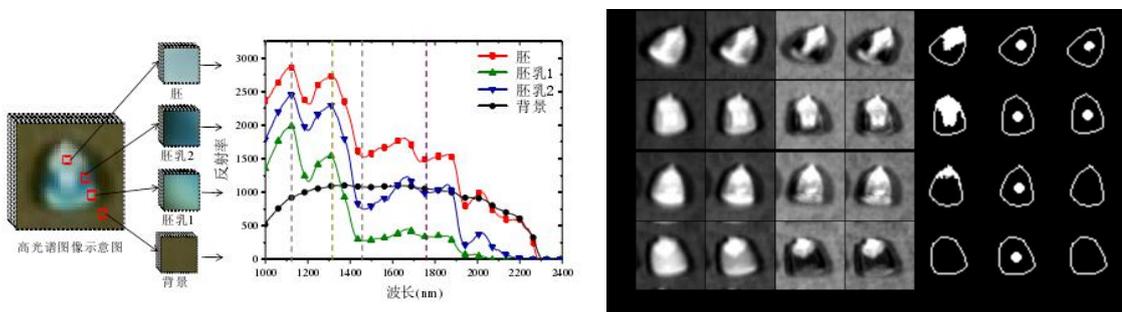


图 18 1000-2500 nm 高光谱成像仪在玉米种子分选上的应用 (西北农林大学王超鹏博士)

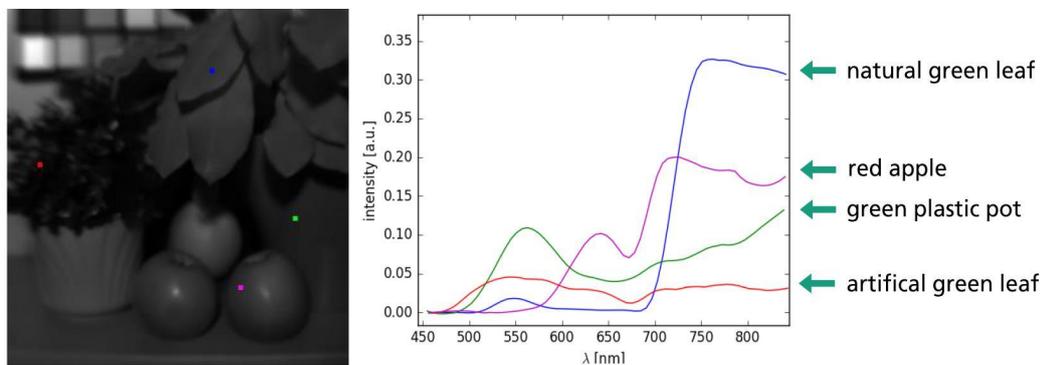


图 19 自然绿植、人工绿叶、绿色塑料、红苹果的光谱图

### 5.3. 高光谱成像技术在精准农业中的应用



图 20 奥谱天成生产的无人机高光谱遥感系统

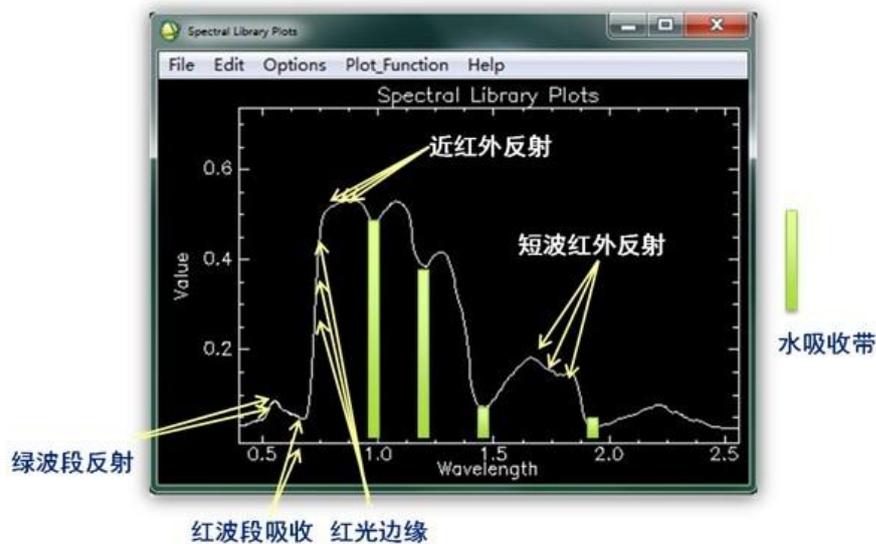


图 21 高光谱成像仪测绿色植物的光谱图

- 1) **农作物生长监测和产量预估:** 农作物在其生长发育的各个阶段, 由于外部因素的不同, 其内部组成及外部形态等都会存在一定的差别, 最主要的差别是叶面积指数。叶面积指数是反映农作物长势的个体特征与群体特征的综合指数。
- 2) **农作物病虫害防治:** 遥感技术能够监测病虫害对农作物生长发育的影响, 并跟踪农作物的生长发育状况, 分析估算灾情损失, 同时能够监测害虫的分布及活动习性, 进而能够预防虫害的发生。
- 3) **农作物旱情监测:** 遥感技术通过农作物植被指数及冠层参数进而监测农作物旱情。
- 4) **土壤水分含量和分布监测:** 在热惯量条件不同的情况下, 遥感光谱间的区别非常明显, 故可以通过建立热惯

量与土壤水分含量之间的数学模型，遥感技术利用该模型，进行分析土壤水分含量及分布

5) **农作物养分监测：**遥感技术监测到农作物中氮元素含量的精度比监测其它营养元素含量的精度高

利用 450 ~ 882 nm 范围内单波段和任意两个波段构建归一化光谱指数 (normalized difference spectral index, NDSI)，比值光谱指数 (ratio spectral index, RSI) 和简单光谱指数 (simple spectral index, SSI)，计算 CGI 与光谱指数的相关性，筛选出相关性好的光谱指数，结合偏最小二乘回归 (partial least squares regression, PLSR) 建立反演模型。以 CGI 为指标，运用无人机高光谱影像对 2015 年小麦多生育期的长势监测。无人机高光谱影像反演 CGI 精度较高，能够判断出小麦总体的长势差异，可为监测小麦长势提供参考。

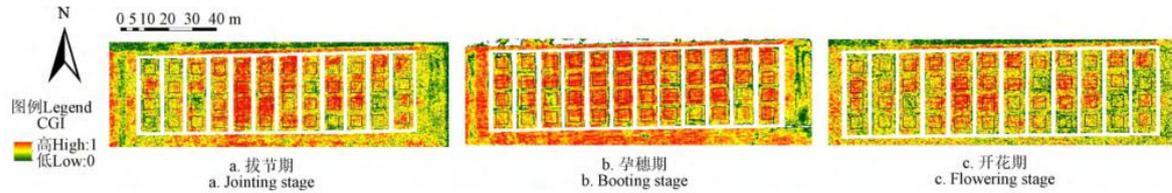
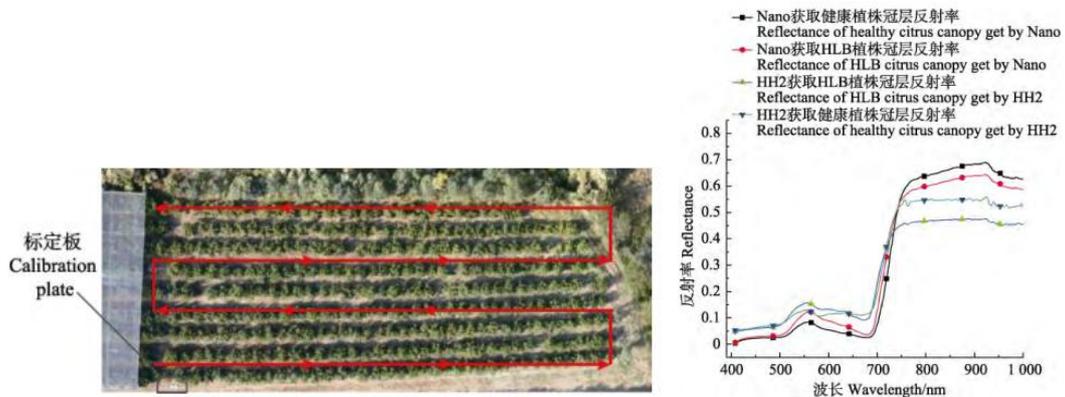


图 22 小麦长势指标 CGI 反演

## 5.4. 林木健康情况的应用

用于病虫害监测、森林资源评估

原理：植被健康状况与绿度指数、叶面积指数、叶片水分含量和光利用效率有关；



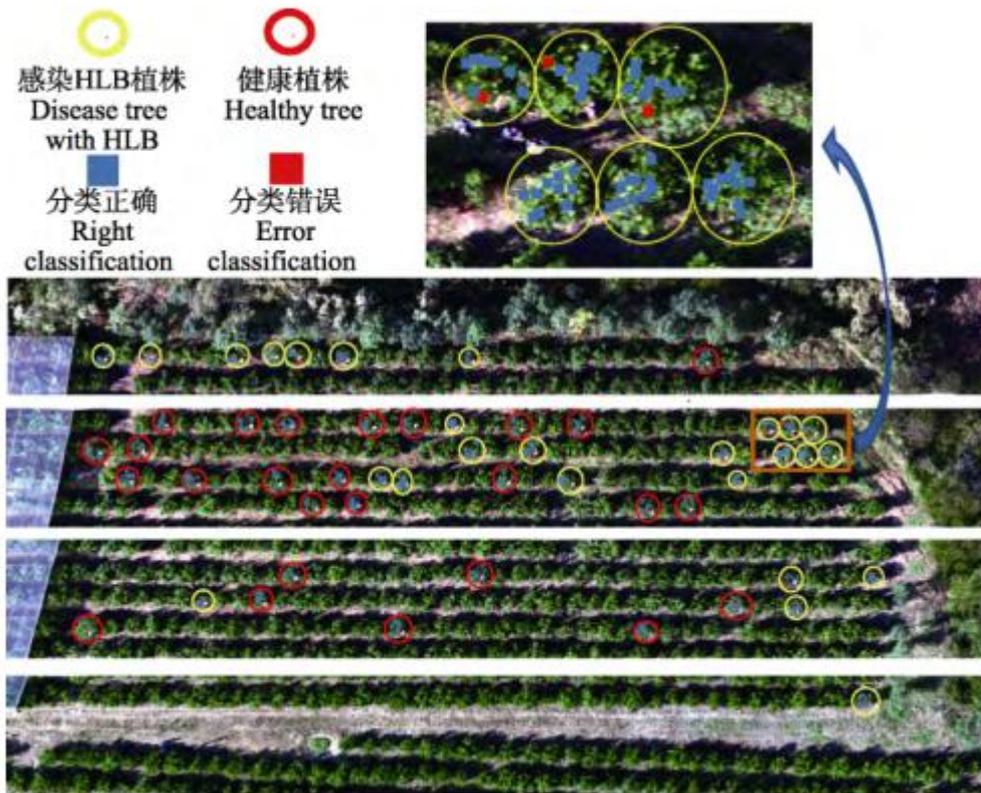


图 23 基于无人机高光谱遥感的柑橘黄龙病植株的监测与分类（华南农业大学兰玉彬等人设计）

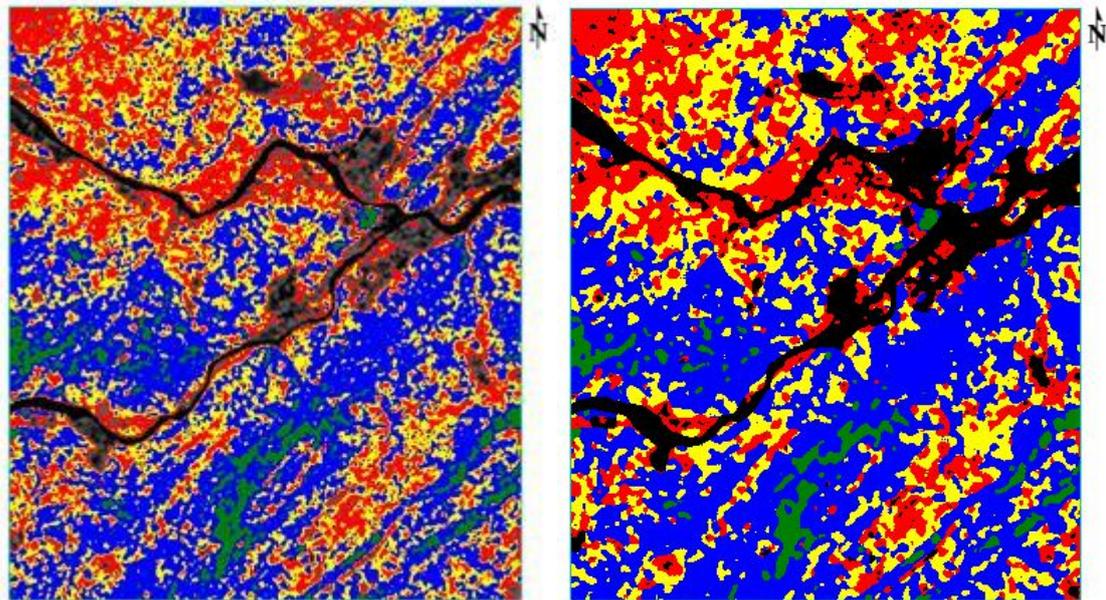
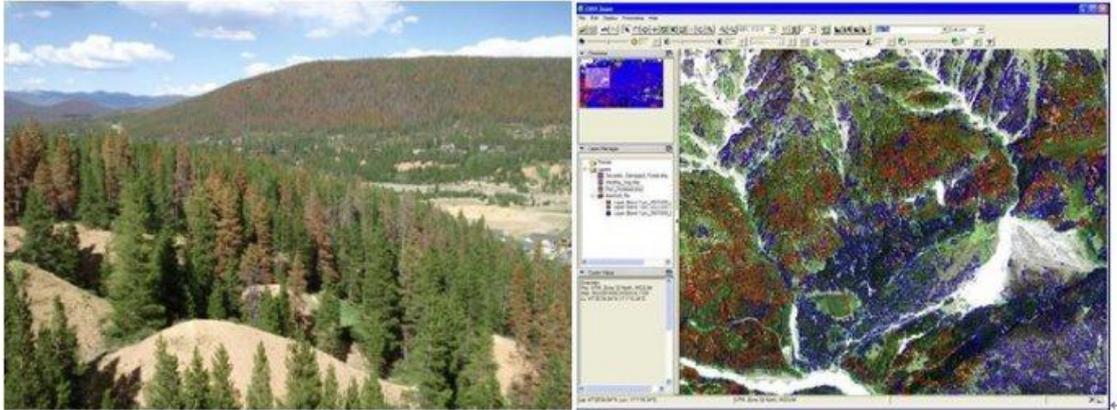


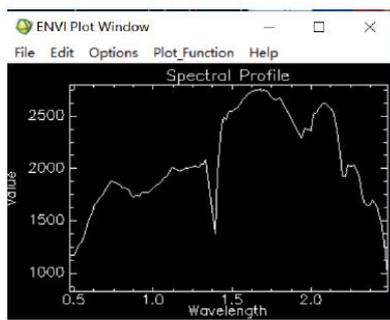
图 24 电子科技大学王霜用高光谱成像仪研究的马尾松健康程度分布图



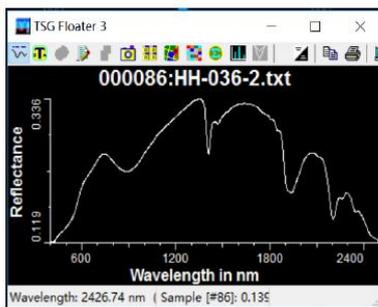
## 5.5. 高光谱成像仪在地质勘探的应用

光谱遥感技术是由以 Landsat 为代表的多光谱遥感技术演化发展而成，于上世纪 80 年代中期初步成型 (Goets et al., 1985, 童庆禧等, 2006)。因其光谱分辨率高和图谱合一的优点，高光谱遥感技术具备从空间大尺度上精细探测和分析地表岩石矿物成分的能力。其不仅能提供地面宏观影像，而且可在像元级别的细节上确定地质体中矿物的种类和丰度、甚至某些矿物的化学成分等信息(王润生等, 2010)。近年来，随着与成像光谱仪有关的硬件和数据处理方法及软件的持续发展，高光谱遥感技术在地质调查领域的应用得到了加速推广。从大型成矿区带到中型规模的矿田，高光谱遥感技术在地质填图、热液蚀变带的界定划分、和矿化异常区的圈定和判别等方面，都起了重要作用(如 Bierwirth et al., 2002; 连长云等, 2005; Kruse et al, 2006; Cudahy et al., 2007; 王润生等, 2010; 刘德长等, 2011; 闫柏琨等, 2014; 杨自安等, 2015; Graham et al., 2017)。随着成矿系统理论(Wyborn et al., 1994)更深入地成为找矿实践的指导思想，大型矿集区和成矿带规模的专题性矿物填图将为预测性找矿勘探提供关键的区域性物质成分信息。

矿物填图所用的光谱波长区间包括了可见光(400~700nm)、近红外(700~1000nm)、短波红外(1000~2500nm)、和热红外(7000~15000nm)。目前矿业应用最广的是短波红外区域(1000~2500nm)。由于与矿物晶格中化学键振动的协频和组合频的频率接近，在短波红外波长范围内，可以观测含水或含 OH-的矿物(主要为层状硅酸盐和粘土类)以及某些硫酸盐和碳酸盐类矿物。



HH036 点影像光谱



HH036 点实测光谱

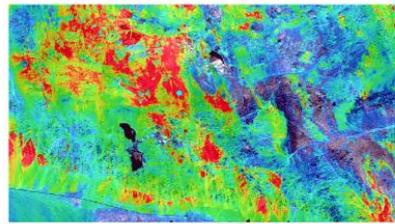
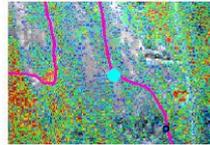
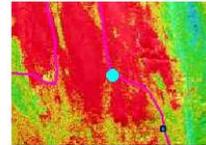


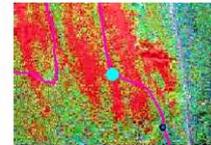
图 3-20. 绢云母矿物填图结果  
HH036 点影像和实测光谱对比  
已知矿床点



绿泥石提取结果



绢云母提取结果



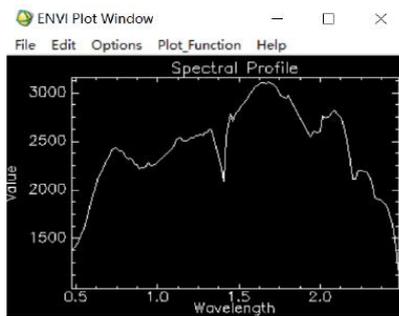
Fe3+提取结果



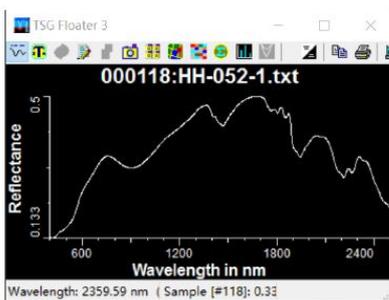
采样点照片



采样点远景照片



HH052 点影像光谱



HH052 点实测光谱

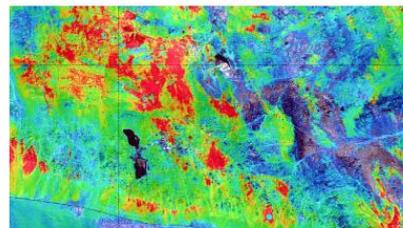
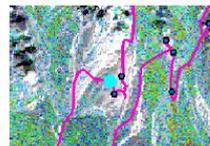
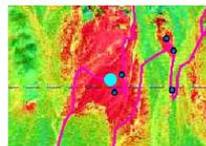


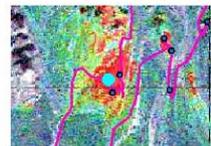
图 3-21. 绢云母矿物填图结果  
HH052 点影像和实测光谱对比  
对比分析, 该区域成矿潜力较大



绿泥石提取结果



绢云母提取结果



Fe3+提取结果



采样点照片



采样点远景照片

图 25 高光谱成像仪在探矿方面的应用

土壤盐渍化是干旱、半干旱区所面临的重要生态环境问题之一，土壤盐渍化引起的土壤板结、肥力下降、酸碱失衡、土地退化等后果，严重制约我国农业发展，影响当前我国可持续发展的战略大局。遥感技术因其尺度大、范围广、时效性强、经济性强等特点，很好的弥补了传统盐渍化现象监测方法的不足，为定量监测土壤盐渍化现象提供了崭新的途径。

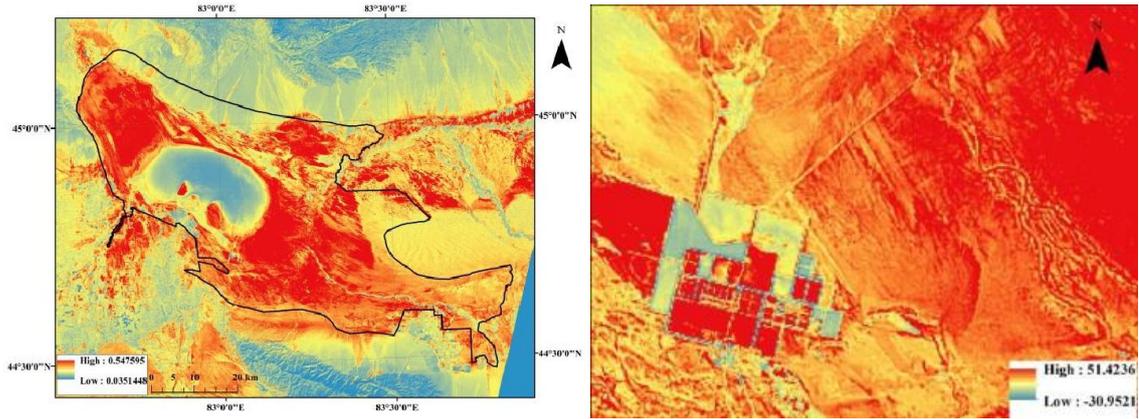


图 26 某盐场周边区域

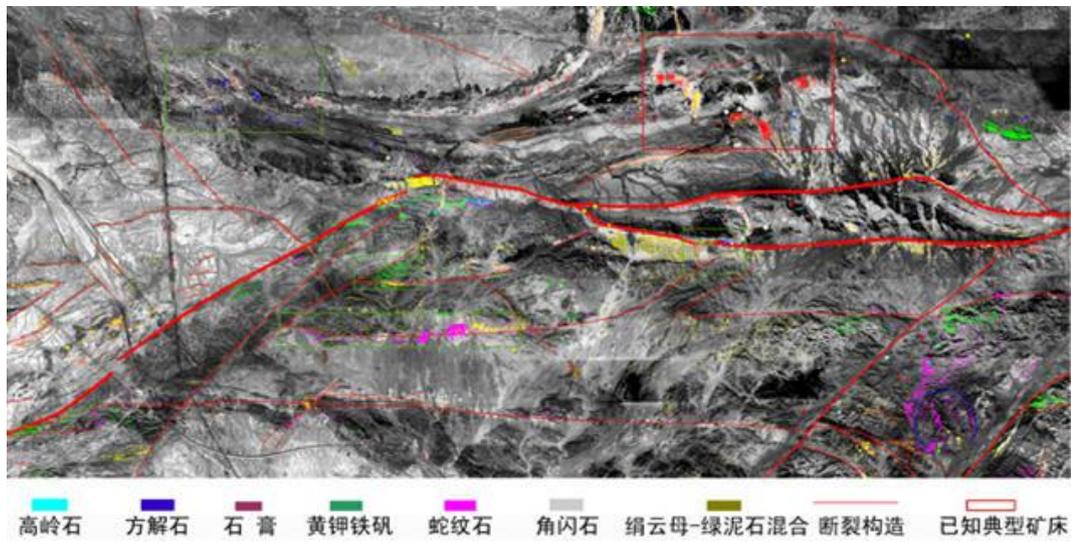


图 27 某矿场测量图

## 5.6. 高光谱在公共安全方面的应用

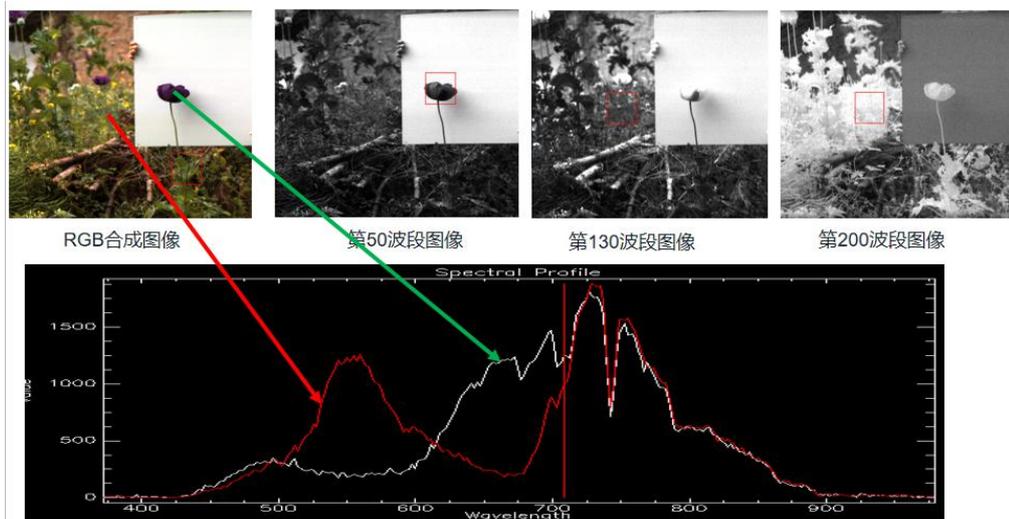


图 28 高光谱成像仪在搜索非法罂粟种植方面的应用



图 29 高光谱成像仪在文检方面的应用

## 5.7. 医用显微成像光谱应用

应用目标：肿瘤手术术中在线检测及导航定位

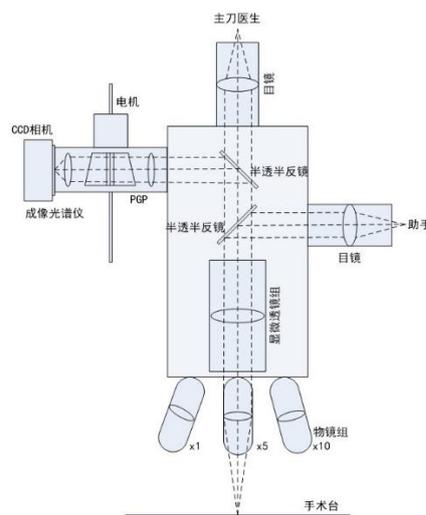


图 30 医用显微成像光谱仪光路示意图

图中所示是医用显微成像光谱仪的原理示意图，手术台上的待测目标经物镜、显微透镜组后分为三路，一路供主刀医生目视观测，一路供助手辅助目视观测，一路由成像光谱仪探测接收，成像光谱仪由电机带动对待测目标进行空间维扫描，得到待测目标的成像光谱信息，再经数据分析图像处理，通过显示器显示给医生。

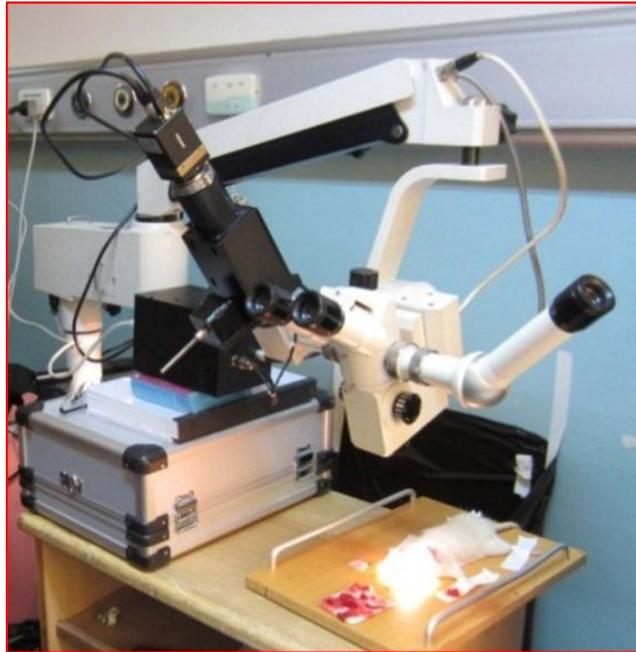


图 31 医用显微成像光谱仪实物图

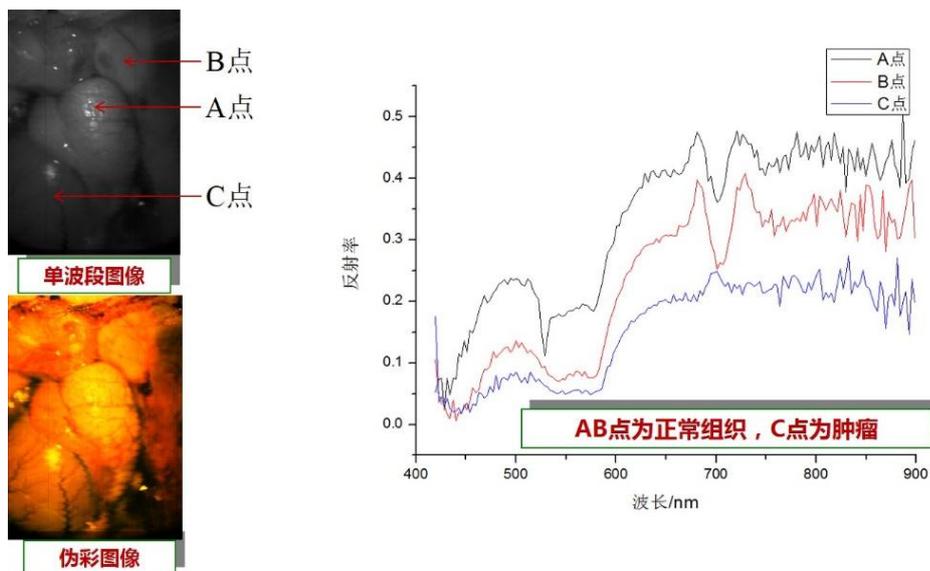


图 32 医用显微成像光谱仪数据

## 5.8. 机载成像光谱应用



图 33 奥谱天成的无人机高光谱成像系统

应用目标：机载遥感

应用简介：图中所示是机载成像光谱仪，该仪器由高光谱成像仪、稳定平台及 POS 模块组成。图 343 所示是获取的数据，并经过几何校正、航带拼接及辐射校正之后的伪彩图像，图 34 所示为典型地物的光谱曲线。

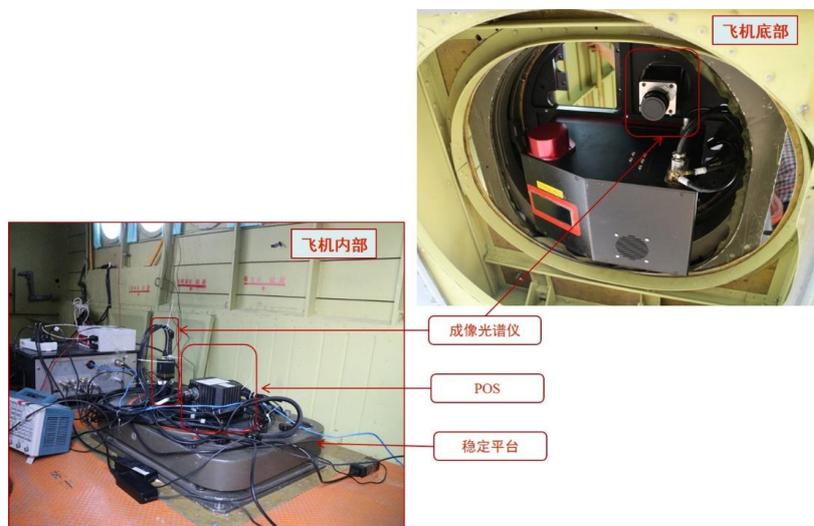


图 34 机载遥感应用

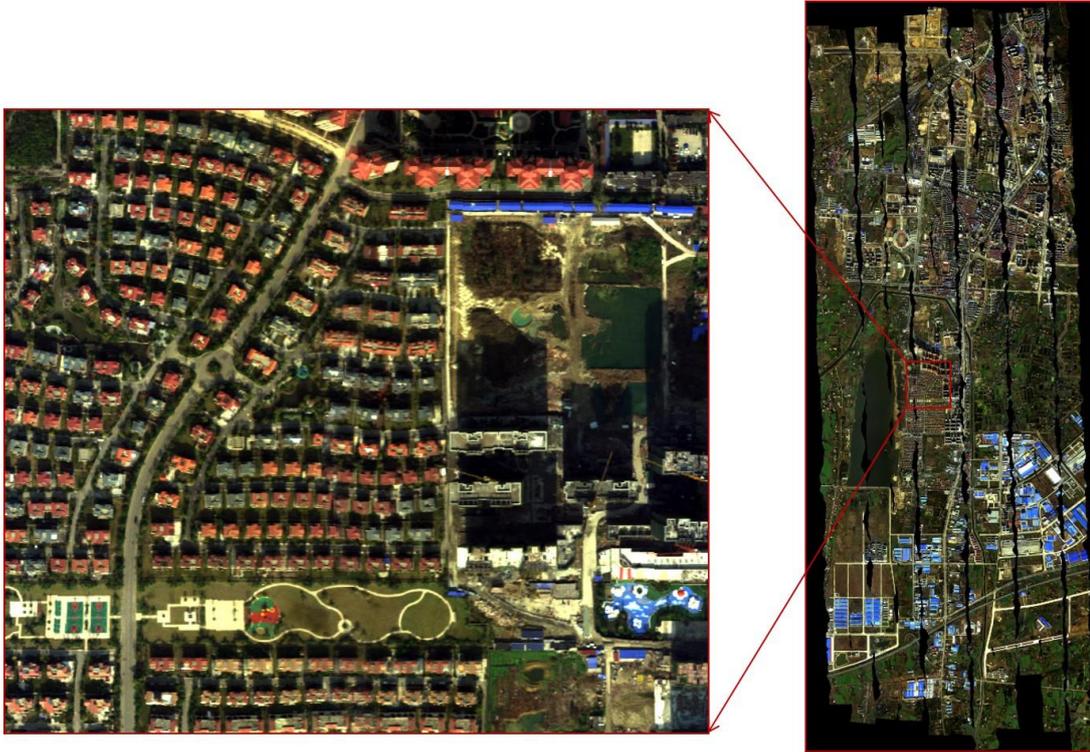


图 35 机载应用数据-伪彩图像

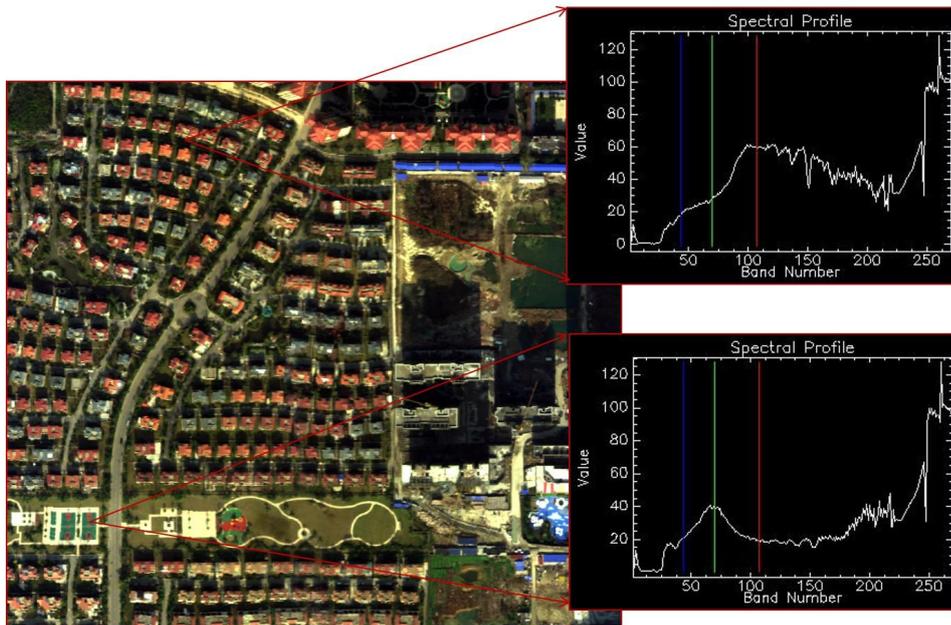


图 36 机载应用数据-光谱曲线

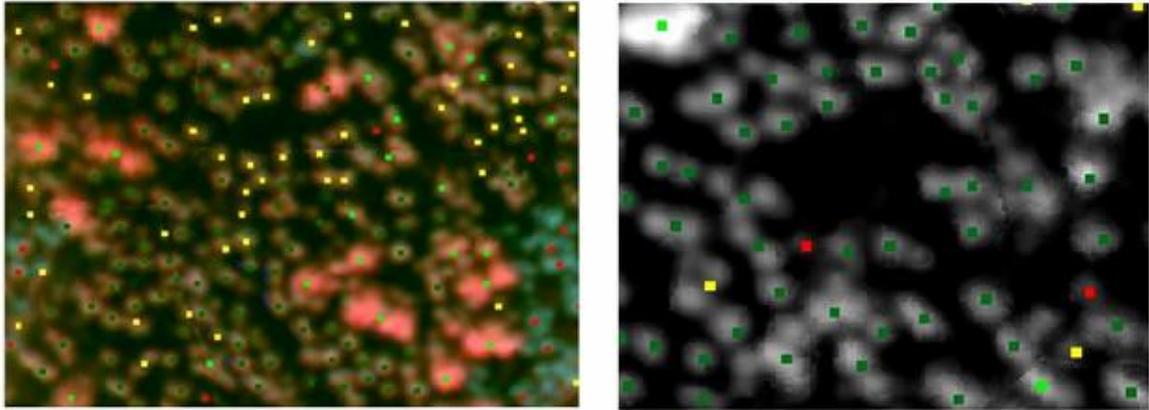


图 37 森林遥感，机载高光谱观测森林病虫害

## 5.9. 高光谱成像仪在水质与环保方面的应用

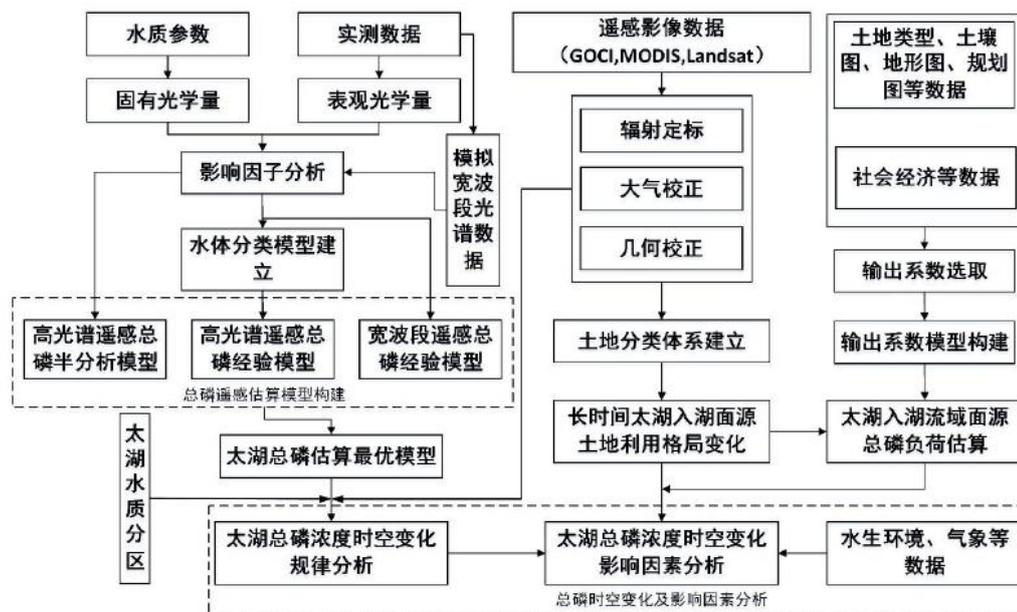


图 38 高光谱数据的反演算法流程

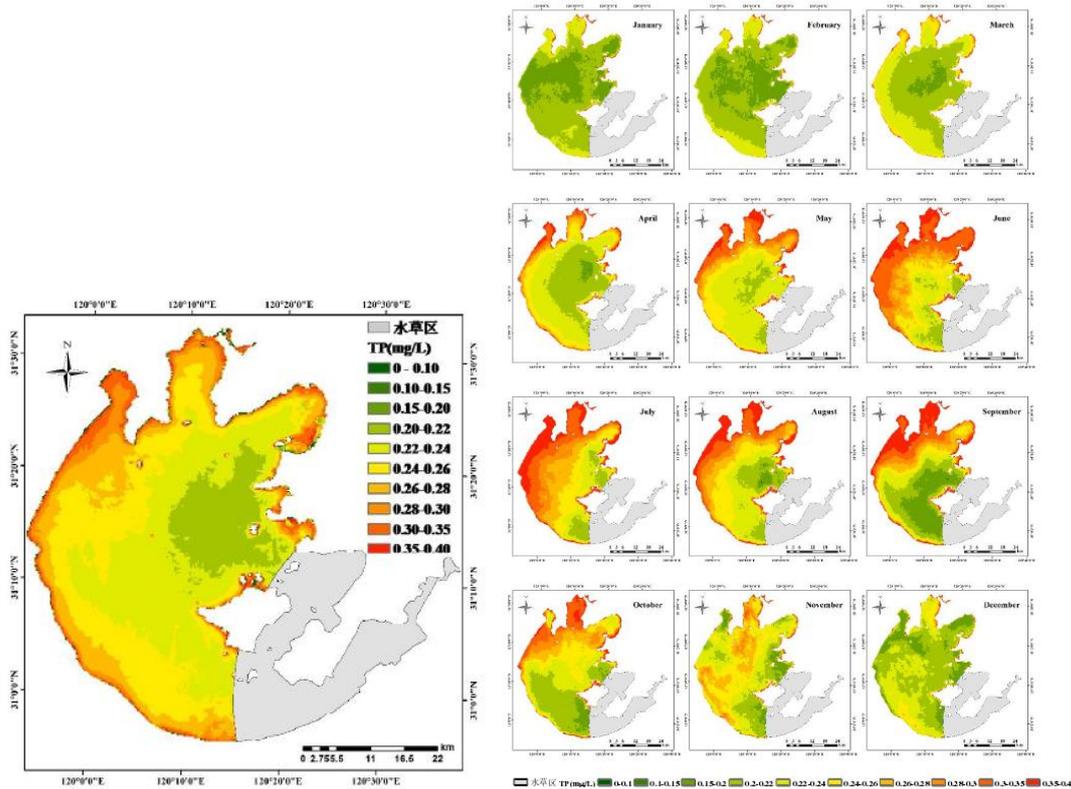


图 39 (a) 太湖总磷浓度空间分布图，总磷浓度空间差异明显，最高值为 0.38mg/L，最低值为 0.06mg/L；(b) 不同湖区的总磷浓度月变化规律，湖区也基本上在 6 月至 9 月之间达到总磷浓度的最大值。竺山湾、梅梁湾及太湖西岸的总磷浓度在一年中的 3 月至 10 月期间高于全湖浓度均值，并明显大于太湖的其余区域，贡湖湾只有在 6 月份的时候大于全湖的总磷浓度，太湖南岸和大大湖总磷浓度全年相对较低。

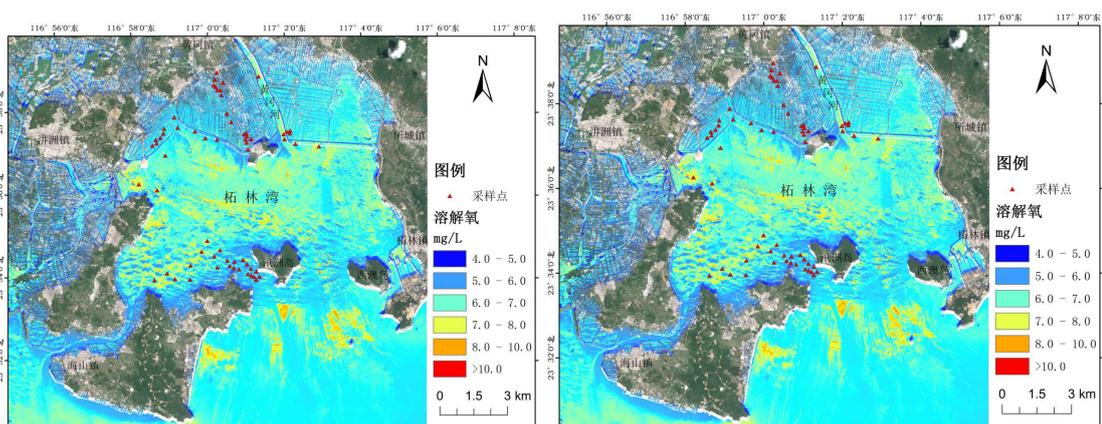


图 40 高光谱拍摄的粤东柘林湾溶解氧和叶绿素浓度分布图

## 6. 奥谱天成生产的高光谱产品系列



图 41 奥谱天成生产的高光谱产品系列

## 7. 奥谱天成\_公司简介

奥谱天成，位于风景秀丽的海滨城市——厦门市，落户于中国科学院厦门稀土研究所园区内，总占地面积 2500 平方米；在安徽省芜湖市设有全资子公司，占地面积 2035 平方米。奥谱天成由国际光谱仪器专家刘鸿飞博士（中科院上海技物所博士毕业、厦门大学博士后）筹建，致力于开发国际领先的光谱分析仪器，立志成为国际一流的光谱仪器提供商。奥谱天成，基于自身特有的光机电一体化、光谱分析、微弱光电信号处理、云计算等技术，**形成了以拉曼光谱为拳头产品，光纤光谱、高光谱成像仪、地物光谱、荧光光谱、LIBS 等多个领域**，从产品到品牌，均跻身于世界前列。目前，产品广泛应用于**科学研究、公共安全、环境保护、工业测量等领域**；凭借优良的产品性能，公司产品还走出国门，**已出口到全球 50 多个国家。**

奥谱天成，以技术为立足，以市场为导向，以客户为优先，为众多领域提供了优异的解决方案和高品质的产品服务。公司得到了不同行业的普遍赞誉，获得各项创新专利、软件知识产权、资质证书及国内外诸项殊荣近百项。

公司已获得“厦门市双百人才计划”A类重点引进项目单位，国家高新技术企业，并获评为“厦门市专精特新企业”、厦门市“三高”重点发展企业、厦门市高新技术企业。刘鸿飞博士个人还获评为科技部“**创新人才推进计划**”。

目前，公司还承担了国家海洋局重大产业化专项项目（总经费：3000万元），**主持制定了行**

**业标准《近红外地物光谱仪》**，参与**制定了6项国家标准**，分别是：《拉曼光谱仪技术规范》、《基于拉曼光谱技术的危化品检测仪》、《光谱法水质在线快速检测系统》、《基于移动或固定式浮标生态环境监测系统技术规范》、《纺织品中二苯甲酮类紫外线吸收剂的测定》、《纺织品中抗真菌性能的测定 第1部分：荧光法》。另外申请了**70余件的知识产权**，其中发明专利20余件。

**奥谱天成（厦门）光电有限公司获得的荣誉：**

- 1) 2021年，获评为“福建省科技小巨人”
- 2) 2020年，刘鸿飞博士入选科技部“创新人才推进计划”
- 3) 2020年，主持制定《可见近红外地物光谱仪》国家行业标准
- 4) 2019年，获评为：国家高新技术企业
- 5) 2018年，参加第7届中国创业大赛总决赛，获优秀企业奖
- 6) 2020年，刘鸿飞博士获评为福建省高层次人才B类
- 7) 2016年，厦门市第八批双百人才计划A类重点引进项目（最高等级）
- 8) 2018年，第四届中国创业大赛厦门赛区，二等奖
- 9) 2019年，获评为：厦门市“专精特新”小微企业
- 10) 海峡股权交易市场挂牌，证券号：865147
- 11) 通过ISO9001:2015质量管理体系认证
- 12) 第5届世界新材料创新创业大赛福建省赛区，银奖
- 13) 第5届世界新材料创新创业大赛总决赛，铜奖
- 14) 参与制定中国国家标准《拉曼光谱仪》、《基于拉曼光谱技术的危化品检测仪》
- 15) 2019年，获得中国仪器仪表学会颁发的“自主创新金奖”
- 16) 国家海洋局，海洋经济协同创新重大项目《海洋立体检测传感器与系统的研发及产业化》，总经费：3000万元
- 17) 2017年至今，与厦门大学电子科学技术学院签订《战略合作伙伴》
- 18) 2016年至今，选定为厦门理工学院本科实习基地、研究生联合培养单位
- 19) 2017年至今，选定为集美大学本科实习基地、研究生联合培养单位
- 20) 福建省青年企业家协会会员单位，厦门青年企业家协会理事单位
- 21) 厦门市产学研项目实施单位
- 22) 厦门市应急协会会员单位

我们的家园



图 42 奥谱天成（厦门）光电有限公司，总部在风景秀丽的厦门，位于中国科学院厦门稀土材料研究所园区内，占地面积 2500 平方米，图中红线上方为奥谱天成的办公楼层



图 43 奥谱天成在安徽芜湖设有全资子公司，在北京、长春、西安、成都、武汉、杭州等地均设有办事处。

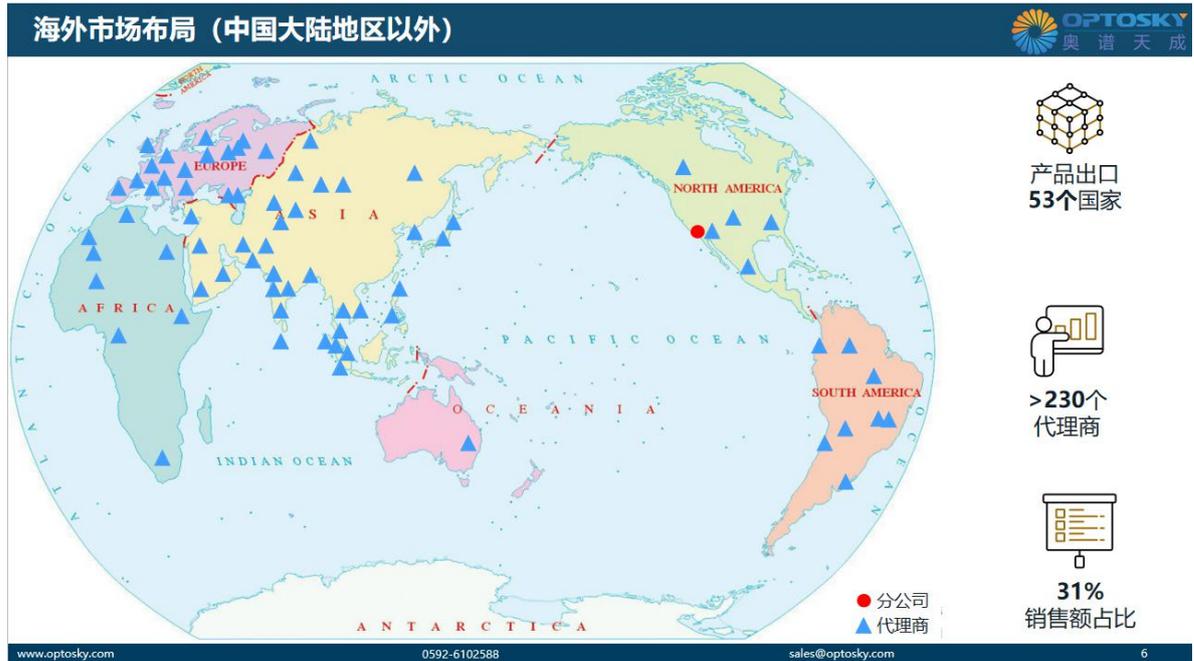


图 44 奥谱天成有>230 家的海外代理商，产品出口到海外 53 个国家（截止 2020 年 08 月），海外销售额占全公司的 31%左右

**主持和参与制定的多个国家标准**



图 45 奥谱天成主持和参与制定的国家（行业）标准

### 公司资质和知识产权

**ISO9001**  
质量认证体系

**GB/T 23001**  
两化融合管理认证

**CE、RoHS、LVD认证**  
17个系列产品

**公安部认证**  
11个系列产品

**GB/T 29490**  
知识产权贯标认证

**26件(已受理)**  
发明专利

**32件**  
实用新型

**32件**  
软件著作权

www.optosky.com      0592-6102588      sales@optosky.com      13

图 46 奥谱天成取得的知识产权、产品认证等

### 联合创始人——刘鸿飞博士

**刘鸿飞 博士**

- 入选科技部“创新人才推进计划”
- 获中央电视台“科技之光”栏目专访
- 厦门市双百计划 A类人才(最高等级)
- 获中央电视台“科技之光”栏目专访
- 长期任职于Agilent, II-VI等跨国企业

- 荣誉**
  - 入选科技部“创新人才推进计划”
  - 获中央电视台“科技之光”栏目专访
  - 福建省高层次人才B类
  - 厦门市双百计划 A类人才(最高等级)
  - 厦门市高层次人才B类
  - 中央电视台“创业英雄”
- 学历**
  - 本科 • 厦门大学
  - 博士 • 中科院上海技术所 • 师从航天光谱泰斗陈桂林院士、孙胜利研究员
  - 博士后 • 厦门大学 • 师从田中群院士、陈忠教授
- 历练**
  - 从工程师 → 研发经理 → 事业部总经理
  - Agilent, 仪器行业领头羊, 世界500强, 工程师
  - 美国II-VI (NASDAQ上市企业, 全球光电龙头企业), 任职: 仪器与自动化事业部总经理
- 学术**
  - 中南大学、集美大学、厦门理工学院等研究生导师
  - 中国国家标准《拉曼光谱仪》核心起草人;
  - 申请知识产权60余件, 其中发明专利10余件;
  - 发表论文20余篇, 其中SCI收录2篇, EI 8篇
  - 国家重大科学仪器专项“等离激元拉曼光谱仪的研制与应用”仪器研制技术负责人
  - 深度参与风云4号气象卫星、神舟7号飞船等重大项目的研制工作。

科技部“科技创新创业人才”

厦门市双百计划 A类人才

厦门大学田中群院士

www.optosky.com      0592-6102588      sales@optosky.com      8

图 47 奥谱天成联合创始人——刘鸿飞博士

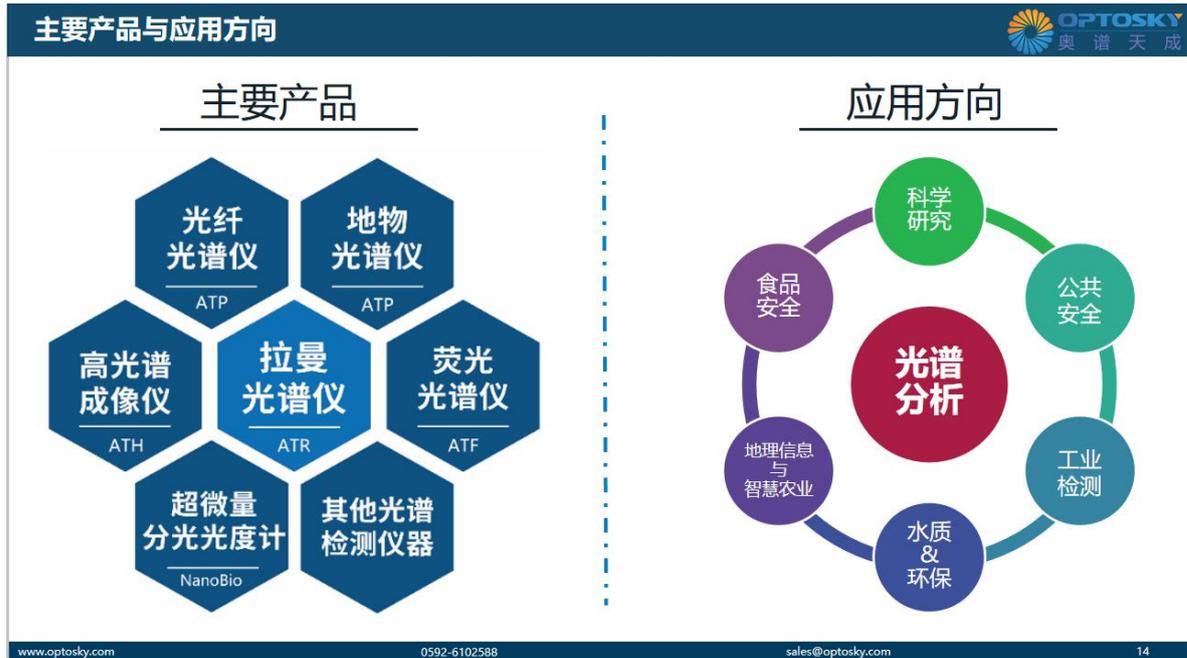


图 48 奥谱天成的主要产品和应用方向

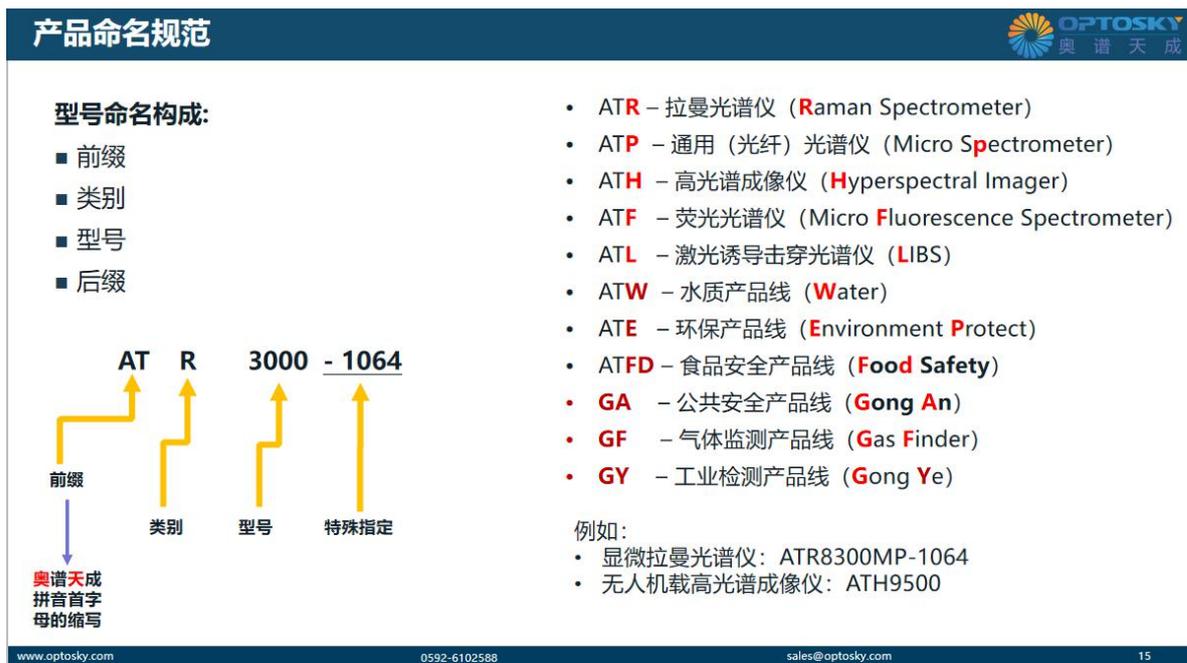


图 49 奥谱天成的产品命名规则

## 8.联系我们

**公司名:** 奥谱天成 (厦门) 光电有限公司

**地 址:** 厦门市集美区中国科学院稀土材料研究所 1 号楼 7 层

**电 话:** 4008-508-928, 0592-6102588

**网 址:** [www.optosky.com](http://www.optosky.com)

**邮 箱:** sales@optosky.com

探物之本末 · 用心至本真

文档结束