

无人机载高光谱成像分析系统

ATH9010
ATH9011
ATH9012

特征：

- 波段范围：400-1000nm
- 高光谱分辨率：< 2.6 nm
- 宽视场：23.5°@f=35mm（与镜头相关）
- 瞬时视场：0.9 mrad@f=35mm（与镜头相关）
- 飞行高度：50-1000 米；
- 强大数据存储系统，可存储 8 小时成像数据

应用领域：

- 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；
- 气象研究；
- 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；

总体描述

ATH9010、ATH9011、ATH9012是一系列体积小、重量轻的无人机载微型高光谱成像仪，由六旋翼高稳定性无人机、高稳定性云台、高光谱成像仪、大容量存储系统、无线图像系统、GPS导航系统、地面接收工作站、地面控制系统等组成。

ATH9010、ATH9011、ATH9012采用1920X1080像素的高性能CCD成像器件，成像清晰、噪点少；内部集成了独创的高压缩比图像压缩算法，使得存储续航时间得到极大地提升，可以达到3小时以上，完全满足无人机的需要；

ATH9010、ATH9011、ATH9012可用于实时测量植物、水体、土壤等地物的光谱信息，并获得光谱图像，通过分析光谱图像，可与植物等的理化性质建立关系，用于植物分类，植物生长状况等研究。整个系统设计紧凑，成像光谱仪主机光谱分辨率高，同时采用外置推扫成像方式，可与野外旋转平台及室内线性扫描平台分别组成独立的测量系统，也可挂载无人机，进行航空遥感作业。



	ATH9010	ATH9011	ATH9012
飞行系统			
飞行平台	大疆 M600	大疆 M600	大疆 M600
云台	双轴单电机高稳定云台	双轴双电机高稳定云台	双轴双电机高稳定云台
GPS 定位精度	1.5 m	0.5 m	<0.3m, RTK
无线图传	否	是	是
远程修改成像参数	否	是	是
实时三维建模	否	是	是
续航飞行时间	>30 分钟	>30 分钟	>30 分钟
地面站工作距离	5 Km	10 Km	10 Km
高光谱成像仪			
数据接口	GigE 或 USB3.0	GigE 或 USB3.0	GigE 或 USB3.0
成像方式	推扫成像	成像方式	成像方式
分辨率 (Binning 前)	1600 (空间维) X 1120 (光谱维)	1392 (空间维) X 1040 (光谱维)	1920 (空间维) X 1080 (光谱维)
分辨率 (Binning 后)	400 (空间维) *280 (光谱维)	348 (空间维) *260 (光谱维)	480 (空间维) *270 (光谱维)
最高帧频	50 Hz	60 Hz	80 Hz
板载存储空间	500 GB, SD 卡	500 GB, SD 卡	500 GB, SD 卡
图像分辨率	1600 X 1120 像素	1392 X 1040 像素	1920 X 1080 像素
供电电源	12V, 3W	12V, 5W	12V, 5W
电池续航时间	4 小时	4 小时	4 小时
体积	270mm x 50mm x50mm	300mm x 60mm x60mm	300mm x 60mm x60mm
重量	400 g	520 g	800 g
可靠性			
工作温度范围	-0 ~ 40°C	-0 ~ 40°C	-0 ~ 40°C
存储温度范围	-20 ~ 65°C	-20 ~ 65°C	-20 ~ 65°C
工作湿度范围	≤85% RH	≤85% RH	≤85% RH
光学参数 (可定制)			
频谱范围	400-1000 nm (其他谱段可定制)	400-1000 nm (其他谱段可定制)	400-1000 nm (其他谱段可定制)
频谱分辨率	<2.6 nm	<2.4 nm	<2.2 nm
频谱通道数	1120	1040	1080
空间通道数	1600	1392	1920
谱线弯曲	<1/3 pixel	<1/3 pixel	<1/3 pixel
频谱失真度	<1/3 pixel	<1/3 pixel	<1/3 pixel
镜头焦距	35mm	35mm	35mm
视场范围	15.2°	14.6°	21.6°
狭缝宽度	30μm	30μm	30μm
系统数值孔径	0.19(F/2.6)	0.2(F/2.4)	0.2(F/2.4)
光路设计	全透射镜片、科学明暗调焦	全透射镜片、科学明暗调焦	全透射镜片、科学明暗调焦

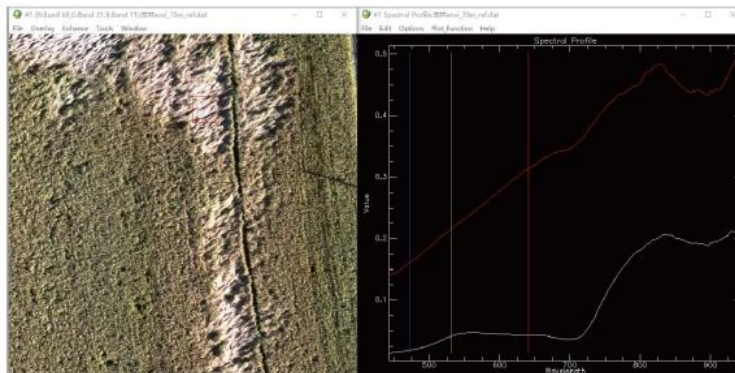
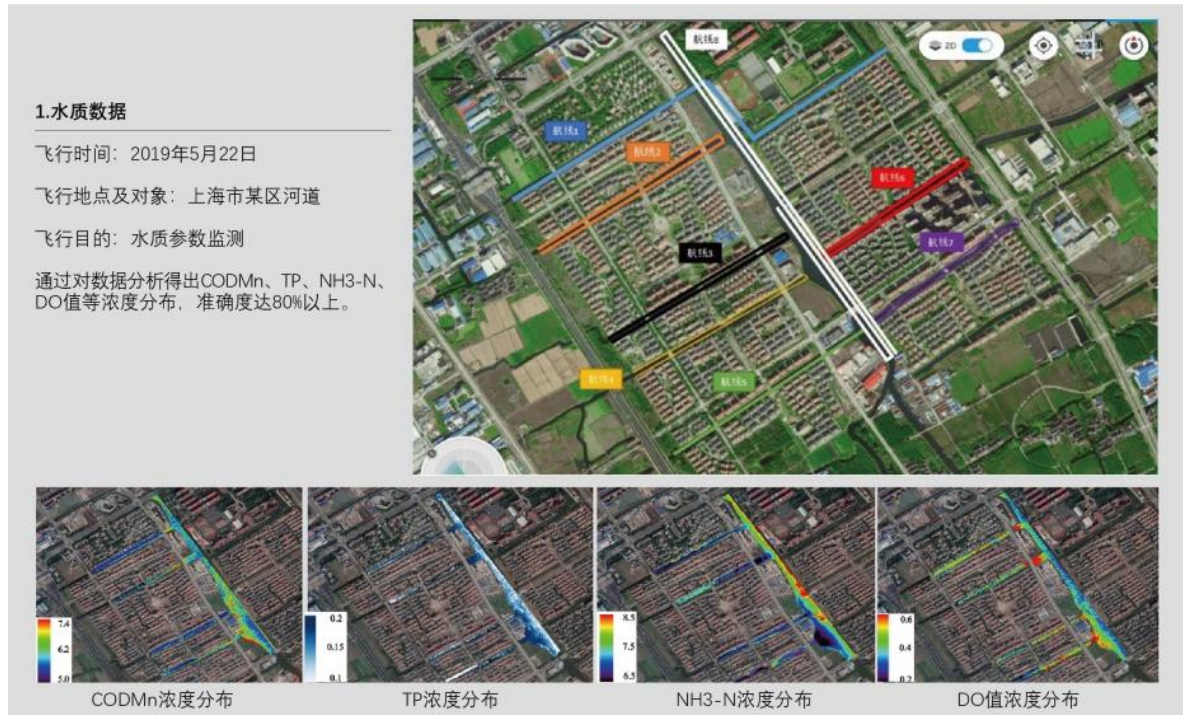
传感器			
传感器类型	CMOS	CCD	CCD
可探测范围	350-1100 nm	350-1100 nm	350-1100 nm
有效像素	1600 X 1120 像素	1392 X 1040 像素	1920 X 1080 像素
动态范围	60 dB	66 dB	72 dB
数据位深	12 bit	12bit	12bit
采集方式	软件 Binning 或硬件 Binning (软件可选定)	软件 Binning 或硬件 Binning (软件可选定)	软件 Binning 或硬件 Binning (软件可选定)
机载数据采集系统	I3 处理器, 8G 内存, 120G 固态硬盘	I5 处理器, 16G 内存, 240G 固态硬盘	I7 处理器, 16G 内存, 480G 固态硬盘
软件			
基本功能	可灵活设置曝光、增益、速度, 动态显示实时高光谱图像和高光谱曲线;	可灵活设置曝光、增益、速度, 动态显示实时高光谱图像和高光谱曲线;	可灵活设置曝光、增益、速度, 动态显示实时高光谱图像和高光谱曲线;
调焦	动态实时显示高光谱图像, 进行科学明暗调焦, 避免人为可视化调焦误差	动态实时显示高光谱图像, 进行科学明暗调焦, 避免人为可视化调焦误差	动态实时显示高光谱图像, 进行科学明暗调焦, 避免人为可视化调焦误差
软件系统	数据采集软件, 能实时动态显示高光谱图像和高光谱曲线; 能提供透射、反射等测量模式, 可灵活设置曝光时间、速度等参数, 自带谱图库及用户自录库, 可实现图像裁剪、谱图识别等功能	数据采集软件, 能实时动态显示高光谱图像和高光谱曲线; 能提供透射、反射等测量模式, 可灵活设置曝光时间、速度等参数, 自带谱图库及用户自录库, 可实现图像裁剪、谱图识别等功能	数据采集软件, 能实时动态显示高光谱图像和高光谱曲线; 能提供透射、反射等测量模式, 可灵活设置曝光时间、速度等参数, 自带谱图库及用户自录库, 可实现图像裁剪、谱图识别等功能

1. 配件清单:

序号	物品	数量	选配
1	高光谱成像仪 (400-1000nm) 主机	1 台	标配
2	6 旋翼无人机	1 台	标配
3	高可靠性无人机云台及起落架	1 个	标配
4	机载数据采集与大容量数据存储系统	1 台	标配
5	电池组	6 块	标配
6	物镜及辐射度标定	1 套	标配
7	高光谱成像系统工作站 (包含操作控制器及控制软件)	1 套	标配
8	野外校准白板 10 英寸	1 个	标配
9	高精度室内扫描云台	1 套	选配
10	高蓝稳流卤素灯	4 个	选配
11	标准校准板	1 块	选配
12	原厂进口野外专用校准布 (1.2m×1.2m)	1 个	选配
13	360 度野外旋转平台	1 个	选配
14	三脚架	1 个	选配
15	野外专用大容量锂电池	2 块	选配
16	测量暗室	1 个	选配

17	野外便携式运输箱	1 个	选配
18	推扫装置	1 台	选配

2. 飞行数据样例



2.农业数据

飞行时间：2017年9月18日

飞行地点及对象：吉林省某农田水稻

飞行目的：区分水稻生长状态，倒伏、旱灾等

通过水稻光谱数据反射率差异区分处于不同生长状态的水稻。



标准化拼接后高光谱数据

3.林业数据

飞行时间：2019年6月28日

飞行地点及对象：福建省某山区林地

飞行目的：获取山区林地树木种类及生长情况

利用高光谱数据分析树木种类及生长信息，利用可见光数据生成山区拼接正射影像和三维模型，用于辅助高光谱数据拼接及反射率校准。



图 1 福建省三明市某林区（2019年6月13日）



图 2 实时三维建模图

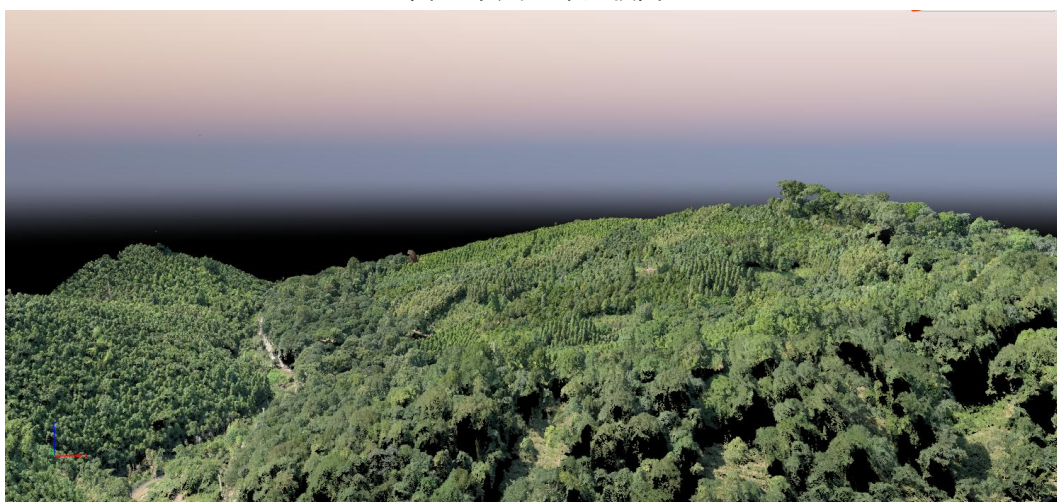


图 2 实时三维建模图

3. 高光谱成像仪实物图例



图 3 无人机载高光谱成像系统



图 4 地面飞行控制系统及无人机载系统



图 5 无人机载高光谱成像系统飞行实验（地点：厦门市集美区软件园三期）



图 6 外场实验场景 1



图 7 外场实验场景 2



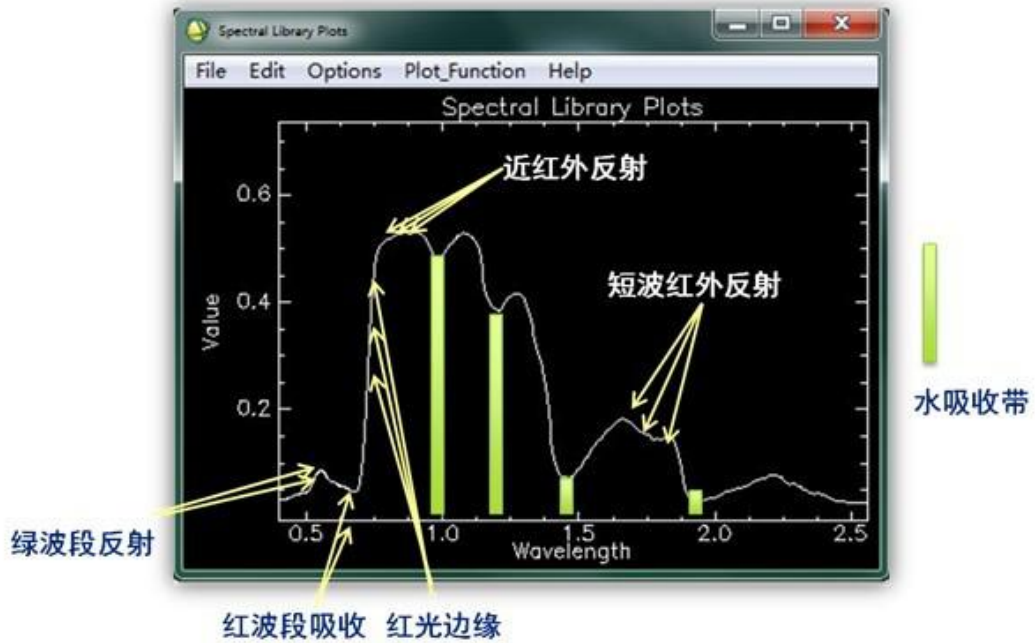
图 8 外场实验场景 3



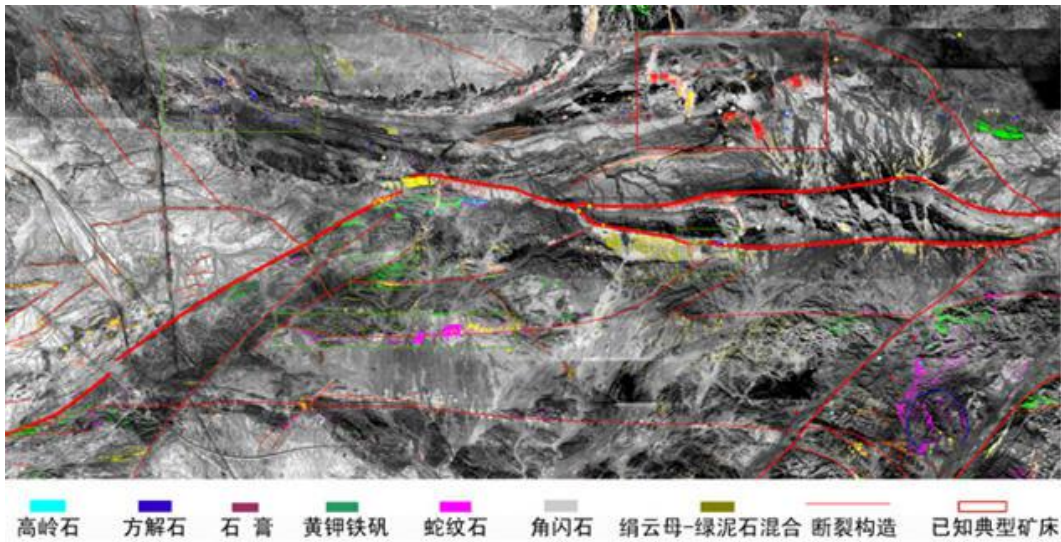
图 9 外场实验场景 4



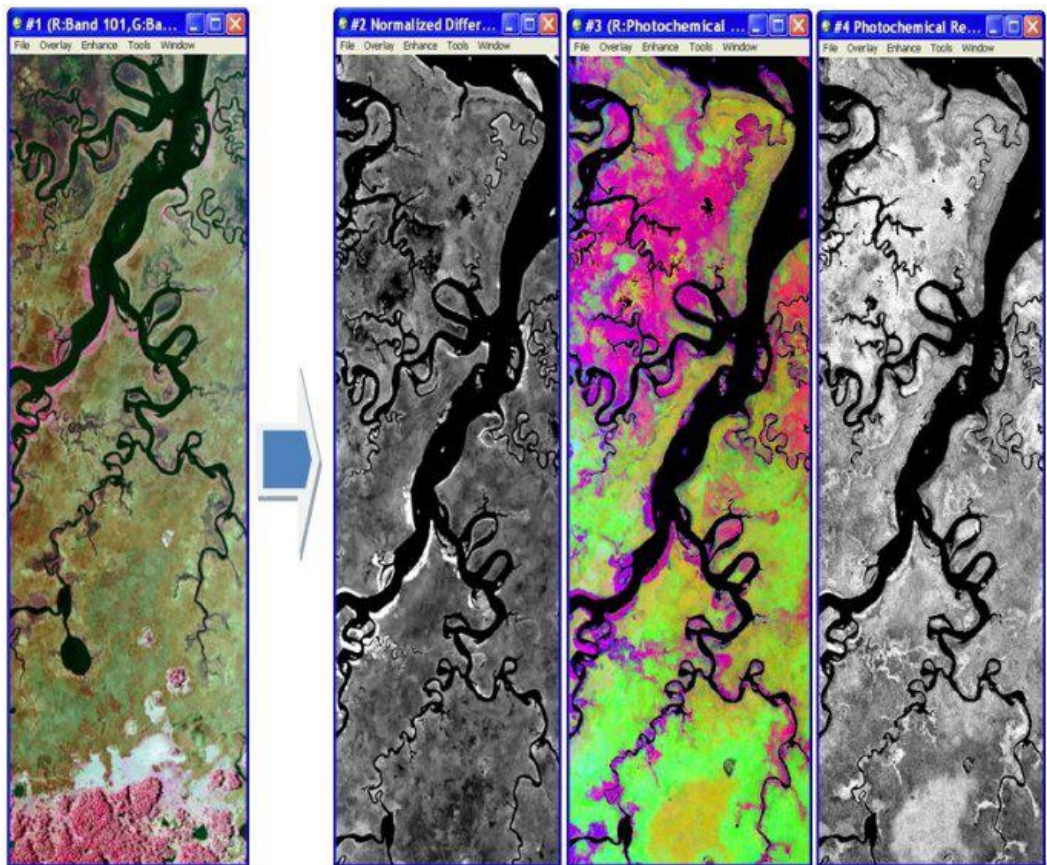
图 10 外场实验场景 5



1.1 探矿的应用



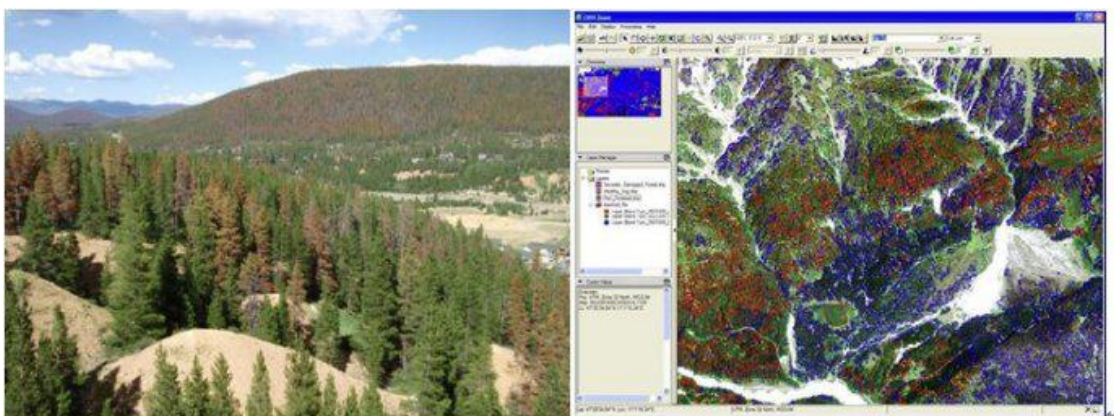
1.2 植被生长情况的应用



1.3 林木健康情况的应用

用于病虫害监测、森林资源评估

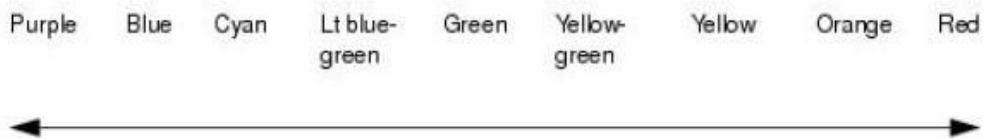
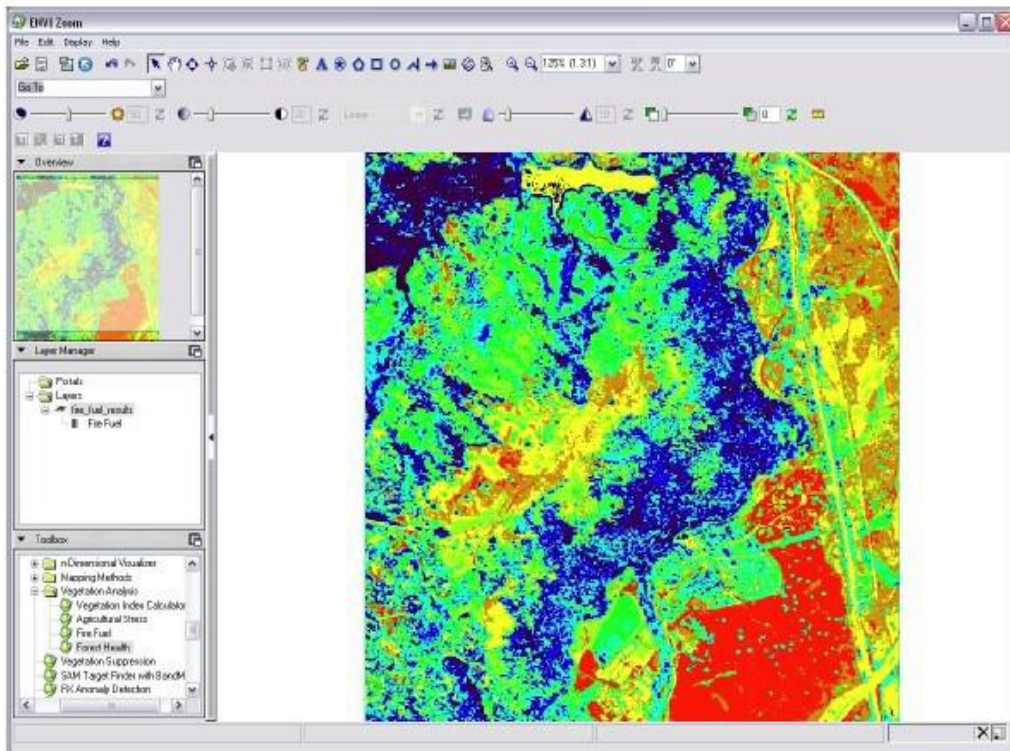
原理：植被健康状况与绿度指数、叶面积指数、叶片水分含量和光利用效率有关



1.4 森林防火预防应用

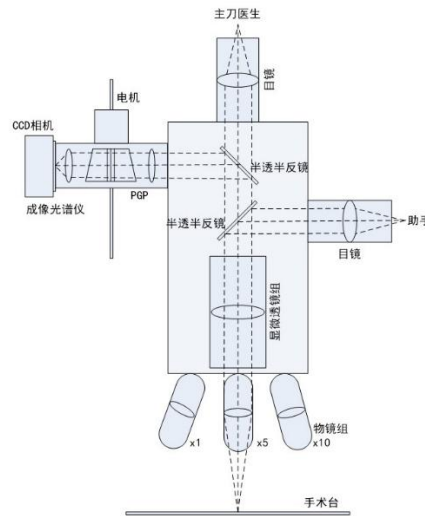
着火可能性分析，分辨着火范围和着火点

原理：植被着火可能性与绿度指数、冠层水分含量、干旱和非光合植物造成的碳衰减有关



1.4 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

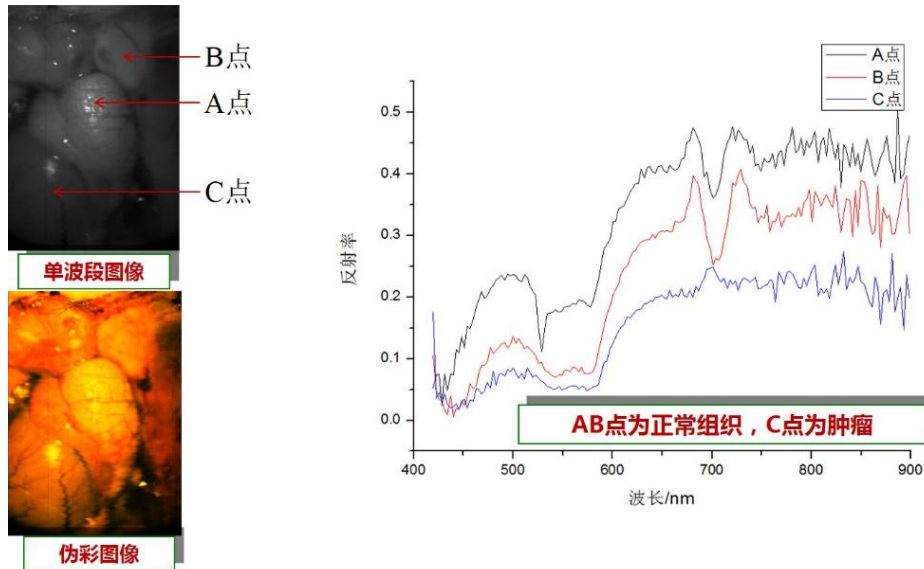


医用显微成像光谱仪光路示意图

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。



医用显微成像光谱仪实物图

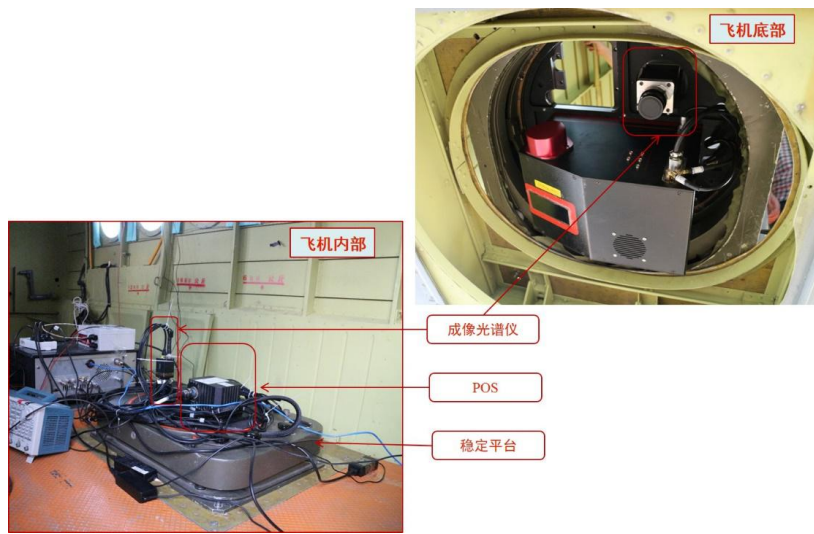


医用显微成像光谱仪数据

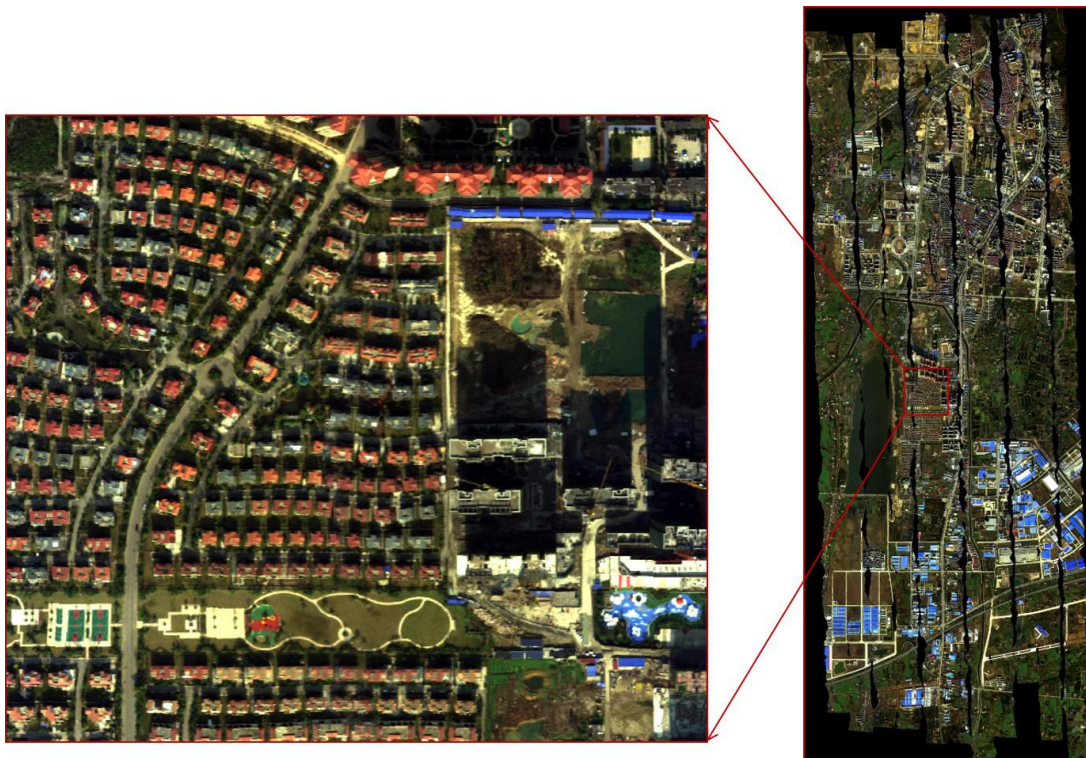
1.5 机载成像光谱应用

应用目标：机载遥感

应用简介：图中所示是基于 SpecVIEW-VIS 的机载成像光谱仪，该仪器由 SpecVIEW-VIS、稳定平台及 POS 模块组成。图 7、图 8 所示是该仪器于 2014 年 12 月在湖北荆门飞行获取的数据，图 7 所示为经过几何校正、航带拼接及辐射校正之后的伪彩图像，图 8 所示为典型地物的光谱曲线。

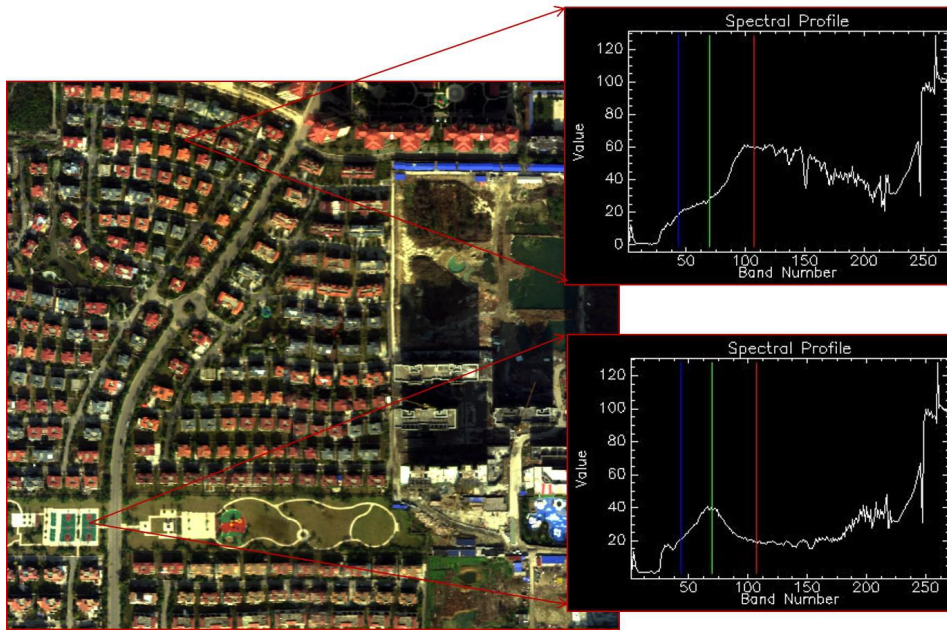


机载遥感应用



机载应用数据-伪彩图像

Datasheet



机载应用数据-光谱曲线

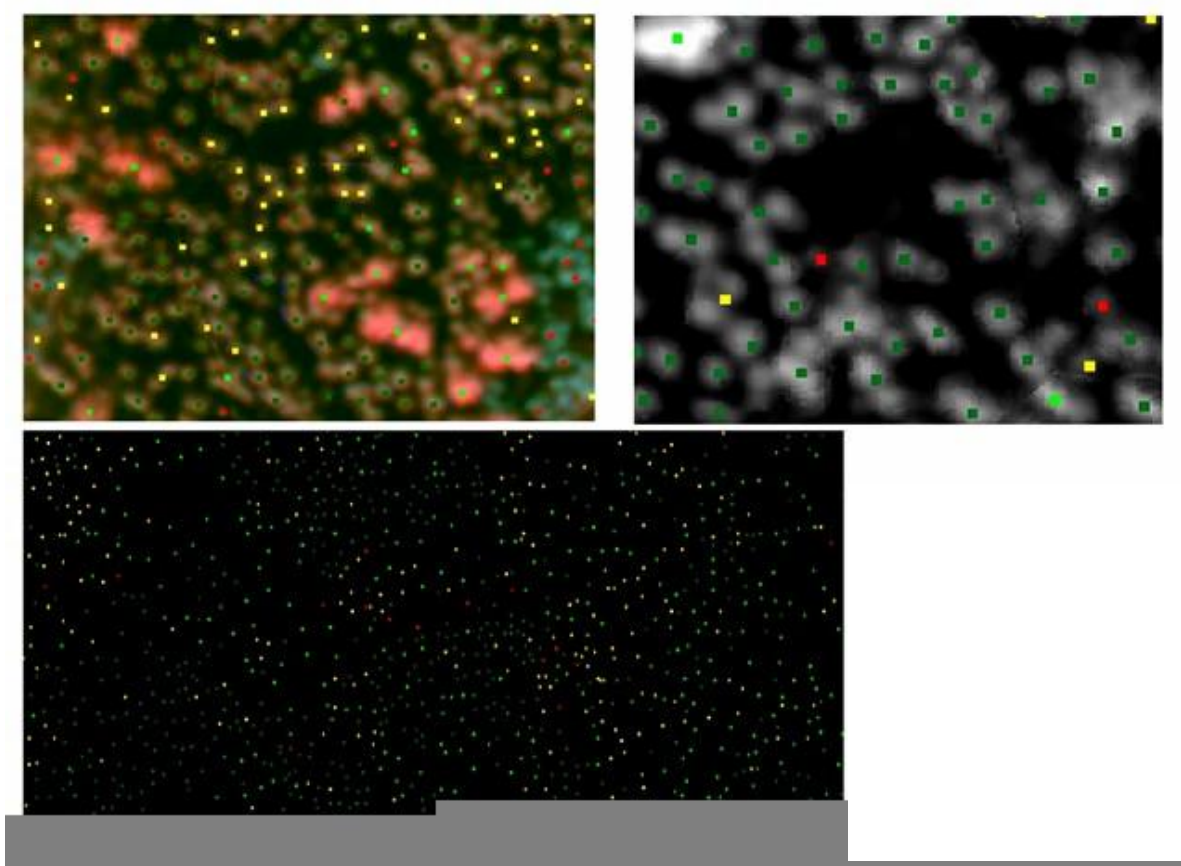


图 11 森林遥感，机载高光谱观测森林病虫害

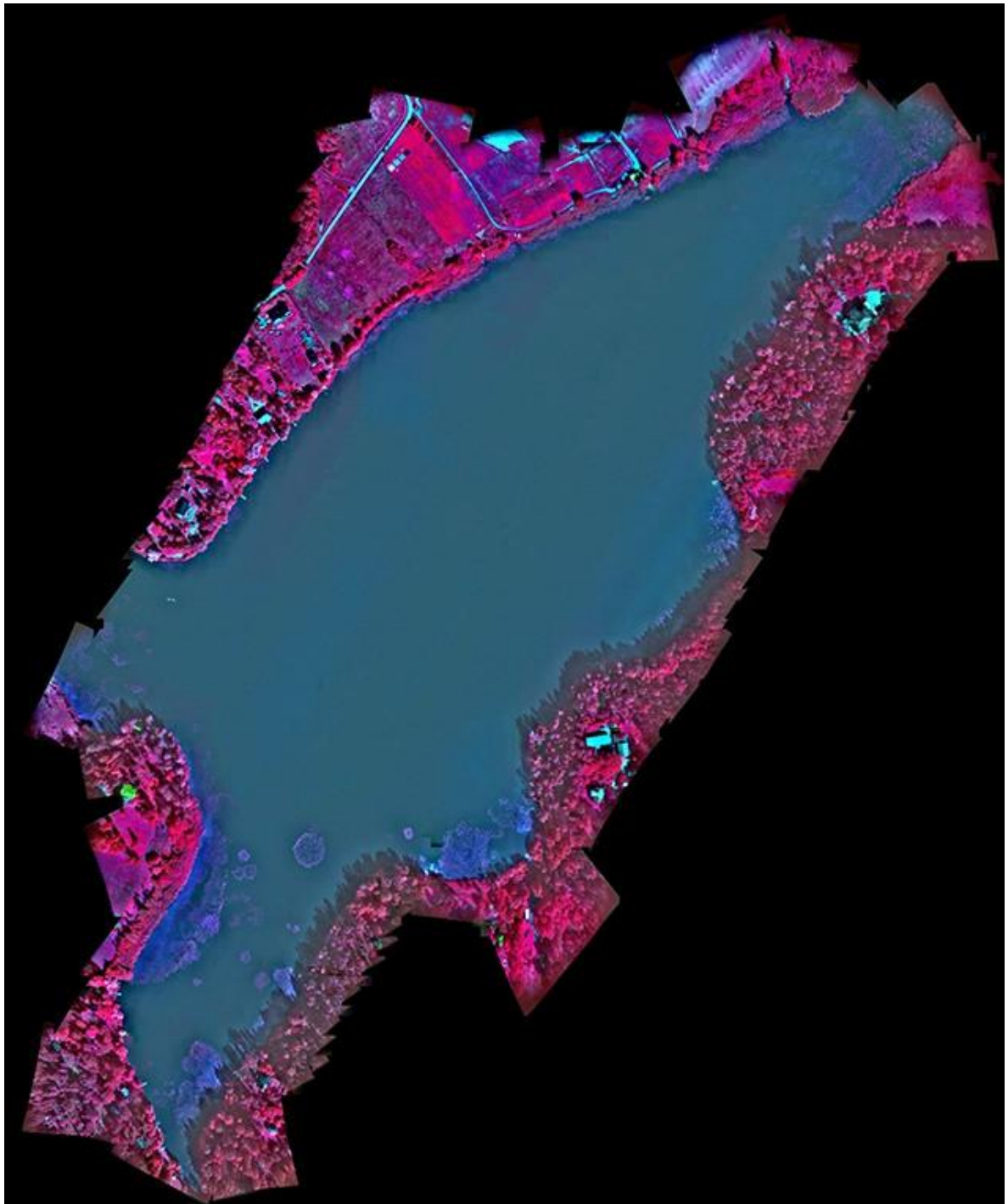


图 12 水体探测 (湖泊浮游生物, 藻类, 植被研究)