

## iSpecField-HH 手持式地物光谱仪

iSpecField-HH 手持式地物光谱仪是莱森光学 (LiSen Optics) 专门用于野外遥感环境监测的最新产品, 由于其操作灵活、轻巧方便、光谱测试速度快、光谱数据准确是一款真正意义上便携的手持式地物光谱仪。iSpecField-HH 采用了 7 吋工业级触控彩色显示屏幕, 同时采用了独有光学设计内置摄像头 (相机)、GPS、激光指示器、内置光学快门控制、远程触发、操作软件可设置自动采集模式 (指定扫描次数和自动保存数据), 在野外操作更加便捷方便, 非常适合复杂的野外环境地物监测测量。



iSpecField-HH 采用了采用高信噪比、2048 像素 CMOS 探测器, 最短积分时间最短可达 60 微秒, 测试动态范围广, 可避免在野外测量时太阳光强饱和现象, 同时采用独有光学设计、噪声校准技术、光谱数据分辨率高, 广泛应用于遥感测量、农作物监测、森林研究、海洋学研究和矿物勘察等各领域。



## 典型应用



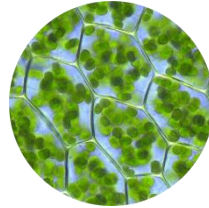
植被研究  
农作物健康  
森林树冠研究



林业科学  
环境调查  
农业调查



水体研究  
气候研究  
生态研究



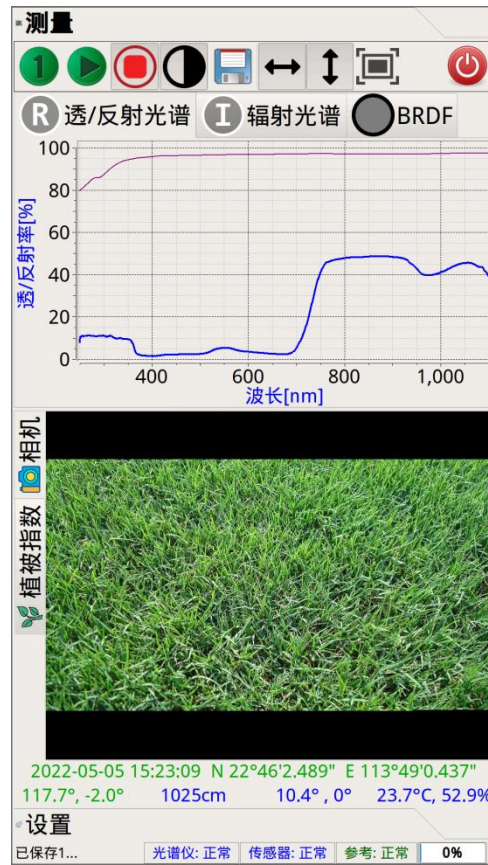
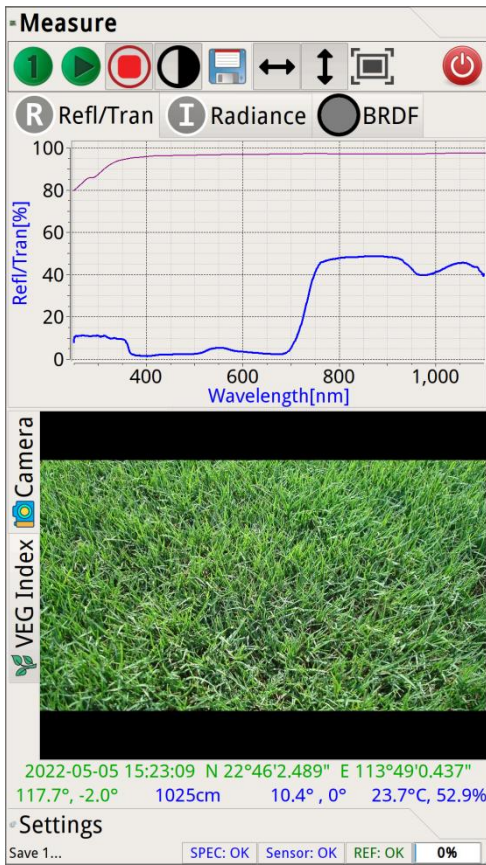
氮含量测量  
叶片叶绿素含量



土壤分析  
生物质研究  
海洋监测

## 技术优势特点

- 光谱范围 200-1100nm、2048 像素、光谱精度高、分辨率高
- 最短积分时间 60 微秒、测量动态范围大，高清触控显示远程触发一键测量
- 独有光学设计，内置自动对焦高清摄像头（相机）、GPS、激光指示器、内置光学快门控制
- 实时显示太阳方位角/天顶角、BRDF测试功能、无人机机载航测模式、NDVI、DVI、EVI、CARI、PRI、RDVI、RVI、SAVI、SIPI、TVI、WI、VARI\_700、VARI\_green等常用地物指数
- 多功能传感同步采集：GPS定位、地物图像、角度测量、距离测量、空气温湿度测量同步显示
- SpecAnalysis 地物光谱数据后处理分析软件，支持 ENVI 格式、嵌入了 USGS 数据库和 NDVI 等 41 个植被指数
- 丰富地物光学配件：标准白板/灰板、叶片透射夹、矿物土壤专用探头、手枪式光纤探头、室内太阳光源、视场角镜头、透反射实验室支架装置、远程触发器等可满足野外和实验室测量需求，可实现透射反射率、辐照度、辐亮度等测试
- 工业级触控显示，整机重量不超过 2 公斤，操作灵活方便



iSpecField 光谱测量采集软件 (屏幕端)



SpecAnalysis 地物光谱数据后处理分析软件

## 应用案例



## 主要技术指标

型号	iSpecField-HH -EDU (教学工业款)	iSpecField-HH (科研标准款)	iSpecField-HH-PRO (科研高配款)
图片			
波长范围	300-1100nm	300-1100nm	200-1100nm
波长精度	$\leq \pm 1\text{nm}$	$\leq \pm 0.5\text{nm}$	$\leq \pm 0.3\text{nm}$
波长重复性	$\pm 0.1\text{nm}$	$\pm 0.1\text{nm}$	$\pm 0.1\text{nm}$
光谱分辨率	$\leq 2\text{nm}@300-1100\text{ nm}$	$\leq 1.5\text{nm}@300-1100\text{ nm}$	$\leq 1\text{nm}@200-1100\text{ nm}$
光谱波长采样间隔	1nm @300-1100 nm	0.5nm @300-1100 nm	0.3nm @200-1100 nm
光谱通道数	1600	2200	3000
等效噪声辐射	$8 \times 10^{-8} \text{W/cm}^2/\text{nm/sr}$ @700 nm	$5 \times 10^{-9} \text{W/cm}^2/\text{nm/sr}$ @700 nm	$1 \times 10^{-9} \text{W/cm}^2/\text{nm/sr}$ @700nm
探测器	2048 像素 CMOS	2048 像素 CMOS	2048 像素 CMOS
扫描方式	固定全息光栅分光	固定全息光栅分光	固定全息光栅分光
视场角 FOV	8° (可选 4°、5°、10°、15°视场角镜头或 25°视场角光纤探头)		
最短积分曝光时间	$\geq 1\text{ms}$	$\geq 100\mu\text{s}$	$\geq 60\mu\text{s}$
最大辐射	VNIR 20 倍太阳光	VNIR 20 倍太阳光	VNIR 20 倍太阳光
GPS/内存	YES/32GB	YES/64GB	YES/128GB
太阳方位角/天顶角	NO	YES	YES
植被指数实时显示	YES	YES	YES
远程触发	YES	YES	YES

地面/机载无人 自动测量功能	NO	YES	YES
BRDF	NO	YES	YES
多功能传感 同步采集	NO	角度、距离、温湿度	角度、距离、温湿度
摄像头（相机） 分辨率	500万自动对焦	800万像素自动对焦	1200万像素自动对焦
瞄准方式	红外激光指示器		
光闸控制	自动		
采集方式	PDA 触控显示		
触控屏幕尺寸	5 吋	7 吋	7 吋
地物反射探头 手持采集终端	本设备/手枪式光纤探头（选配）		
数据下载	USB	USB/WIFI	USB/WIFI
光谱软件	iSpecField 光谱测量采集软件（屏幕端）、 SpecAnalysis 地物光谱数据后处理分析软件		
电池续航时间	≥5 小时（内置）	≥5 小时（可拆卸）	≥5 小时（可拆卸）
尺寸/重量	170×162×115mm/1.5KG	200×185×185mm/1.95KG	200×185×185mm/1.95KG

## 光学附件

### ■ BRDF 光学附件

- 1、可实现 BRDF 测量
- 2、带三角架与 BRDF-150mm 标准板  
匹配使用
- 3、与主机匹配使用，软件实时显示  
BRDF 双向反射因子



### ■ 前视场角镜头

- 1、光谱范围：350-2500nm
- 2、FOV 视场：4°、5°、8°、10°、15°
- 3、接口：专用光学接口，可直接匹配  
耦合已有地物光谱仪
- 4、视场角镜头专用保护盒；
- 5、水体辐亮度功能测量（需配置辐亮  
度标定）或特定视场角区域地物测量



### ■ 25°前视场角手枪式光纤手柄

- 1、视场角：25°
- 2、光学指示：红光激光指示
- 3、视场角镜头联用：可直接支持 4°、5°、8°、10°、15°等视场角镜头，可更换
- 4、接口灵活性：可直接匹配高密度矿物探头、带光源叶片夹
- 5、光学指示：红光激光指示
- 6、测量方式：接触式触发控制或远程遥控触发
- 7、供电：内置通信光纤 I/O 接口供电



### ■ 矿物、植被、土壤高密度反射探头

- 1、光路方式：反射，高强度多路光源 d/O 积分球光源
- 2、均匀性：≥99%
- 3、光谱范围：350-2500nm
- 4、采样口：6mm 带蓝宝石窗口
- 5、光学指示：红光激光指示
- 6、测量方式：接触式触发控制或远程遥控触发
- 7、供电：内置通信光纤 I/O 接口供电
- 8、与手枪式手柄光纤探头搭配使用



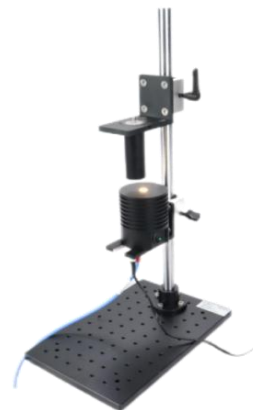
### ■ 带光源透射叶片夹

- 1、光路：透射，内置 5W 高强度光源
- 2、光源光谱范围：350-2500nm
- 3、光学指示：红光激光指示
- 4、固定方式：磁性式、带石英出光窗口
- 5、供电：内置通信光纤 I/O 接口供电
- 6、与手枪式手柄光纤探头搭配使用



### ■ 实验室透反射支架

- 1、积分球内径：50mm
- 2、开口：10mm，1 开口
- 3、功能：透射反射
- 4、光谱范围：250-2500nm
- 5、配置：带透射镜头，光谱接口、可配置光谱仪、光源、透反射支架平台等可选实现透反射测量



### ■ 全天光余弦探头

- 1、光谱范围：200-2500nm
- 2、均匀性：99%
- 3、直径：8mm
- 4、接口：专用光学接口，可直接匹配耦合已有地物光谱仪
- 5、太阳辐照度功能测量，需配置辐射照度标定



### ■ 室内太阳模拟光源

- 1、光源输出功率：1000W
- 2、光谱范围：350-2500nm
- 3、色温：3000K±200K
- 4、光强调节：可调光强
- 5、固定方式：可移动可拆卸三角架
- 6、供电：220V/AC



### ■ 手持式地物光谱仪备用电池及充电器

- 1、电池容量：6400mAh
- 2、电压：11.1V
- 3、巡航时间：≥5 小时
- 4、充电方式：放置入仪器内进行充电



### ■ 光纤检测镜

- 1、带观测放大镜观察窗
- 2、内置 LED 光源
- 3、电池供电
- 4、不锈钢手柄



### ■ 25°前视场角手枪式光纤探头手机支架

25°前视场角手枪式光纤探头手机支架，用于固定 5.1 吋安卓平板



### ■ 远程触发器

- 1、触发式遥控按钮控制，内置 GPS，触发控制软件采集
- 2、与主机、手枪式手柄光纤探头、高密度反射探头配对使用



### ■ 地物光谱仪便携式户外仪器箱

便携式地物光谱仪便携户外箱尺寸：  
49cm (长) ×42cm (宽) ×21cm (高)



### ■ 地物光谱仪光学附件仪器箱

可装手枪式光纤探头，地物反射探头，视场角镜头，叶片夹。尺寸：36cm (长) ×26.5cm (宽) ×17cm (高)



### ■ 5 米长全波段 25 度视场角光纤探头

5 米长全波段 25 度视场角光纤探头，水体测量需要更长的光纤长度用于在船上进行测量



### ■ 漫反射标准白板/灰板

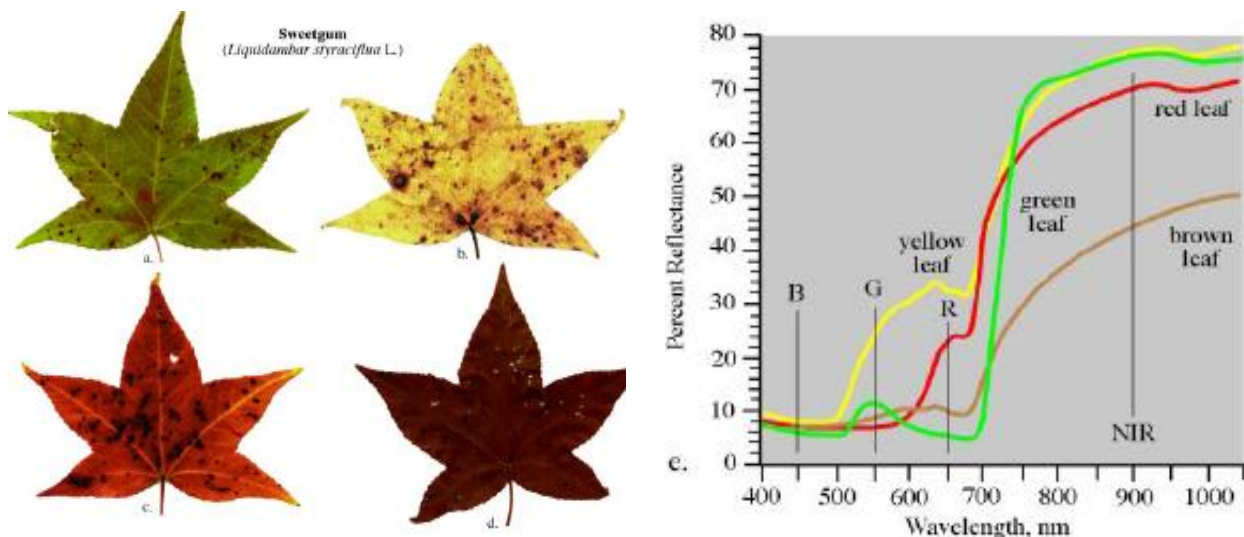
- 1、光谱范围：250-2500nm
- 2、均匀性：优于 0.1%
- 3、反射率：3%/5%/10%/20%/30%/40%/50%/≥98% (带原厂溯源反射率数据测试报告)
- 4、尺寸：185×165mm/250×250mm
- 5、专业便携式手提箱、PET 防尘保护、带除尘套装



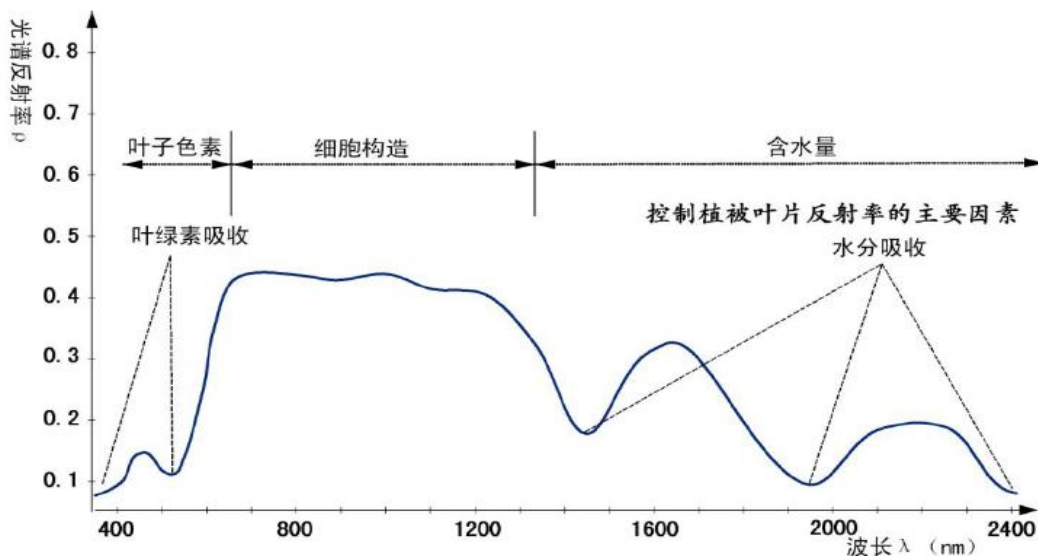
## 典型应用领域

### ■ 农业林业领域

植被是遥感的重要应用领域，遥感在植被分析中的应用主要是以确定植被的分布、类型、长势等内容为主。不同的植物由于结构和叶绿素含量不同，具有不同的光谱特征，特别是近红外波段有较大的差别。利用植物的物候差异下的光谱成像也可区分植物类型，如冬季落叶树和常绿树很好区别。植被生长不同状态下，例如病害侵扰下结构和叶绿素含量发生很大的变化，尤其是近红外波段与健康植物区别最为明显。影响植被地物光谱特征的主要因素包括植物类型、植物生长季节、病虫害影响等。



植被光谱主要特征：可见光波段 0.4~0.76 $\mu\text{m}$  有一个反射峰值（反射率在 10%-20%），大约 0.55 $\mu\text{m}$ （绿）处，两侧 0.45 $\mu\text{m}$ （蓝）和 0.67 $\mu\text{m}$ （红）则有两个吸收带；近红外波段 0.7~0.8 $\mu\text{m}$  有一反射陡坡，至 1.1 $\mu\text{m}$  附近有一峰值，形成植被独有特征；中红外波段 1.3~2.5 $\mu\text{m}$  受植物含水量影响，吸收率大增，反射率大大下降，由于水分的吸收作用，在 1.4 $\mu\text{m}$ ，1.9 $\mu\text{m}$  和 2.6~2.7 $\mu\text{m}$  附近有三个吸收谷，主要由植物细胞内水体吸收能量函数决定，因子是叶子厚度和水分含量。



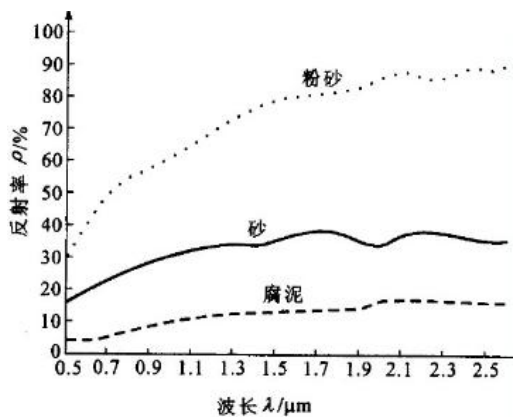
## ■ 生态环境领域

土壤遥感是依据土壤的波谱特征，识别和划分土壤类型，分析土壤的分布规律，为合理开发、利用、管理和保护土壤资源，防止土壤质量的退化和数量的减少提供科学依据；为改良土壤、合理利用土壤服务；从而达到土壤资源持续利用、发展生产、发展土壤遥感科学之目的。

自然状态下，土壤表面的反射率没有明显的峰值和谷值，一般来说，土质越细反射率越高。有机质和含水量越高反射率越低，土类与肥力也对土壤反射率有影响。但由于其波谱曲线较平滑，所以在不同光谱段的遥感影像上土壤亮度区别并不明显。

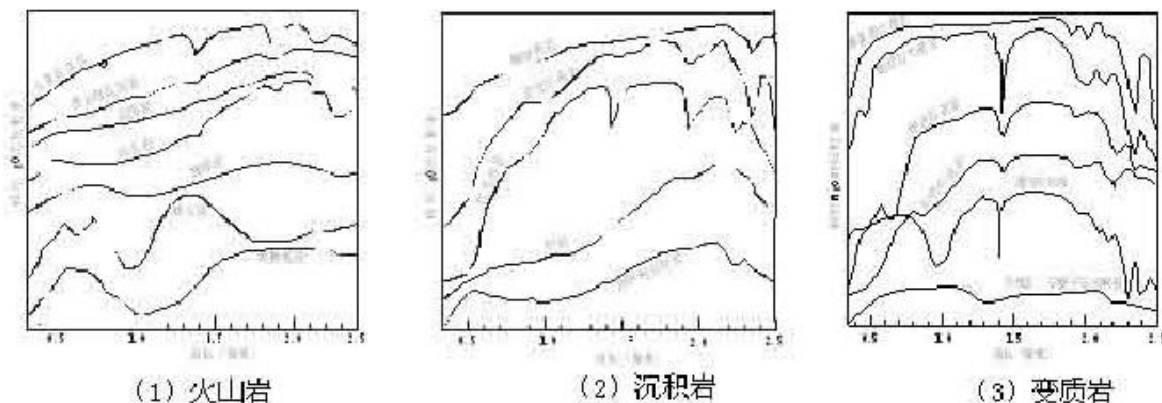
影响土壤光谱特性变化的因素包括原生矿物和次生矿物、土壤含水量、土壤有机物、土壤的质地和颗粒度等。土壤的主要光谱特性：自然状态下，土壤表面的反射曲线呈比较平滑的特征，没有明显的反射峰和吸收谷；干燥条件下，土壤的波谱特征主要与成土矿物（原生矿物和次生矿物）和土壤有机质有关。

土壤含水量增加，土壤反射率下降，在水的各个吸收带（1.4 $\mu\text{m}$ 、1.9 $\mu\text{m}$ 、2.7 $\mu\text{m}$ 处附近区间），反射率的下降尤为明显。土壤矿物主要包括石英、云母、长石、氧化物等，因此通过分析相应的矿物含量就可以区别土壤的特征。土壤中颗粒的大小与比例，代表了颗粒本身大小与持水能力。



## ■ 矿物勘探领域

地表岩石一般概括为三大类：沉积岩、火山岩和变质岩。几种典型的地表岩石反射光谱特征如下图所示。地表岩石光谱本质上是矿物的混合光谱，其光谱特征受成分、结构、构造和表面状态等因素的影响。因此，通过地表矿物光谱反射曲线识别矿物，能够达到判定岩石类型的目的。

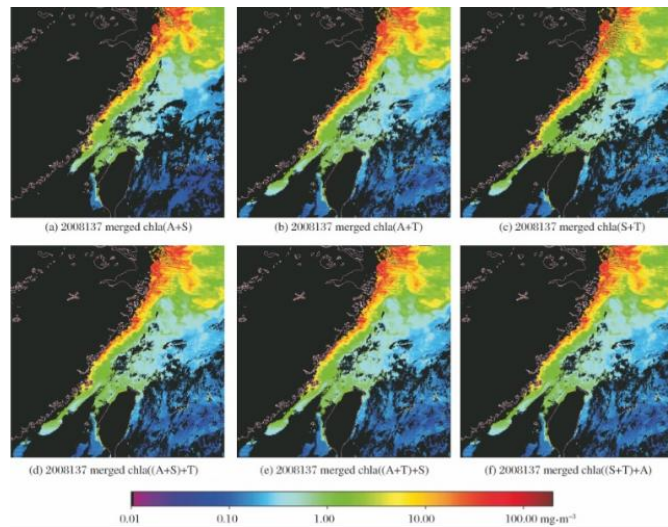
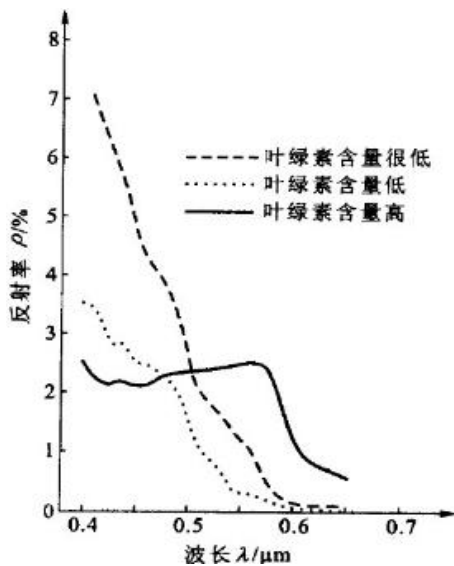


岩石的反射波谱主要由矿物成分、矿物含量、物质结构等决定，在地表岩石中普遍存在有明显吸收峰的，主要包括羟基矿物（2.10~2.40 $\mu\text{m}$ ）、结晶水矿物（1.40 $\mu\text{m}$ 、2.40 $\mu\text{m}$ ）、碳酸盐矿物（1.90 $\mu\text{m}$ 、2.35 $\mu\text{m}$ 、2.5 $\mu\text{m}$ ）和铁矿（0.5 $\mu\text{m}$ 、1.1 $\mu\text{m}$ ）等。例如，岩矿在 3~5 $\mu\text{m}$  波段的光谱特性是由氧硅、氧铝等分子键的振动模式决定的。除物质组成外，环境、岩矿表面特性和物理风化等因素也会引起岩石反射光谱的变化，如反射率值大小的变化，谱带位置、宽度、吸收深度和形态的变化等。

地物光谱仪所需能量低，分析时间只用几秒钟，无需任何化学试剂，不会对人体造成伤害。通过获得光谱反射率数据，可以用作对宝玉石材质的研究。高光谱波段能准确揭示宝玉石中基团分子振动的倍频与合频吸收信息，分析出关于化学键结合的振动特性等复杂结构信息，对于宝玉石分析有非常大的潜力。

## ■ 水环境海洋学

海洋遥感覆盖面积大，具有同时性，能连续、长期而快速地观测海洋，可以得到完整的海洋特征，如海洋表面水温度、海流移动、海水分布、波浪、沿岸泥沙混浊流，以及赤潮、海面油污染等。海洋遥感主要应用于调查和监测大洋环流、近岸表层流场、港湾水质、海洋表面叶绿素浓度等海洋水文、气象、生物、物理及海水动力、海洋污染、近岸工程等方面。



海洋遥感可分为航天遥感、航空遥感和地面遥感 3 种方式。遥感方式分为 2 种：1、主动式遥感，先由遥感器向海面发射电磁波，再由接收到的回波提取海洋信息或成像。2、被动式遥感，传感器只接收海面热辐射能或散射太阳光和天空光的能量，从中提取海洋信息或成像。

叶绿素 a 和总悬浮物是影响海水水色的两种重要物质,其浓度变化反映了海洋水质污染状况,是海洋环境监测的重要指标。水体反射率较低，小于 10%，远低于大多数的其他地物，水体在蓝绿波段有较强反射，在其他可见光波段吸收都很强。纯净水在蓝光波段最高，随波长增加反射率降低。在近红外波段反射率为 0；含叶绿素的清水反射率峰值在绿光段，水中叶绿素越多则峰值越高。这一特征可监测和估算水藻浓度。浑浊水、泥沙水反射率高于纯净水反射率，峰值出现在黄红区。