

## iSpecField-NIR 便携式地物光谱仪

iSpecField-NIR 便携式地物光谱仪是莱森光学（LiSen Optics）专门用于野外遥感测量、土壤环境、矿物地质勘探等领域的最新明星产品，由于其操作灵活、便携方便、光谱测试速度快、光谱数据准确是一款真正意义上便携式地物光谱仪。iSpecField-NIR 便携式地物光谱仪采用了 7 吋工业级触控显示屏手柄探头，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、同时地物光谱仪主机与工业级触控显示屏手柄探头一体化设计，可野外现场直接进行地物光谱操作测量，野外操作更加便捷方便，非常适合复杂的野外地物光谱测量。



iSpecField-NIR 便携式地物光谱仪光谱范围 200-1700nm，独有的光路设计，噪声校准技术、可以实时自动校准暗电流，采样了固定全息光栅一次性分光，测试速度快，最短积分时间最短可达 20 微秒，测试动态范围广，同时采用双路高像素探测器同步测量，光谱数据分辨率高，广泛应用于矿物鉴定、土壤研究、遥感测量、农作物监测、森林研究、海洋学研究和矿物勘察等领域。



## 典型应用



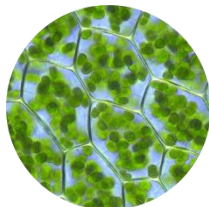
植被研究  
农作物健康  
森林树冠研究



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

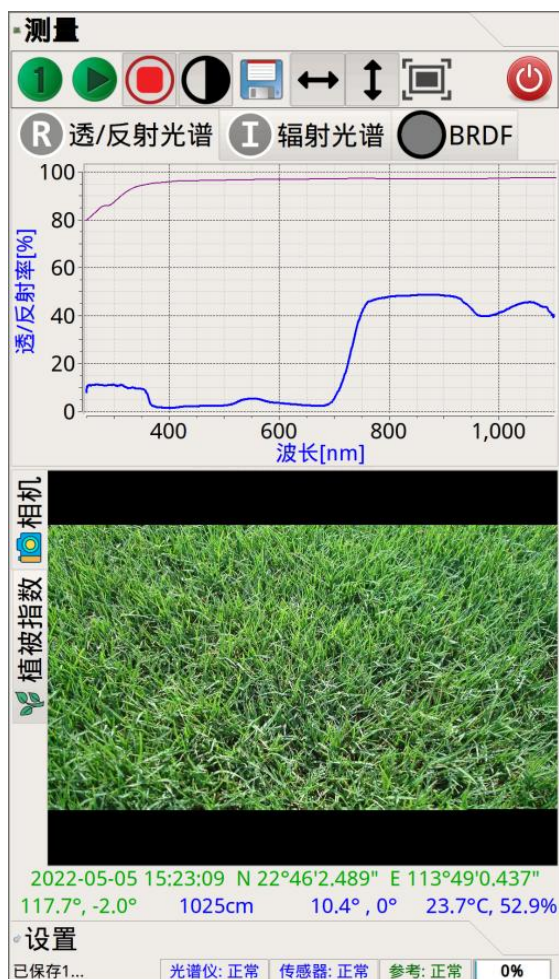
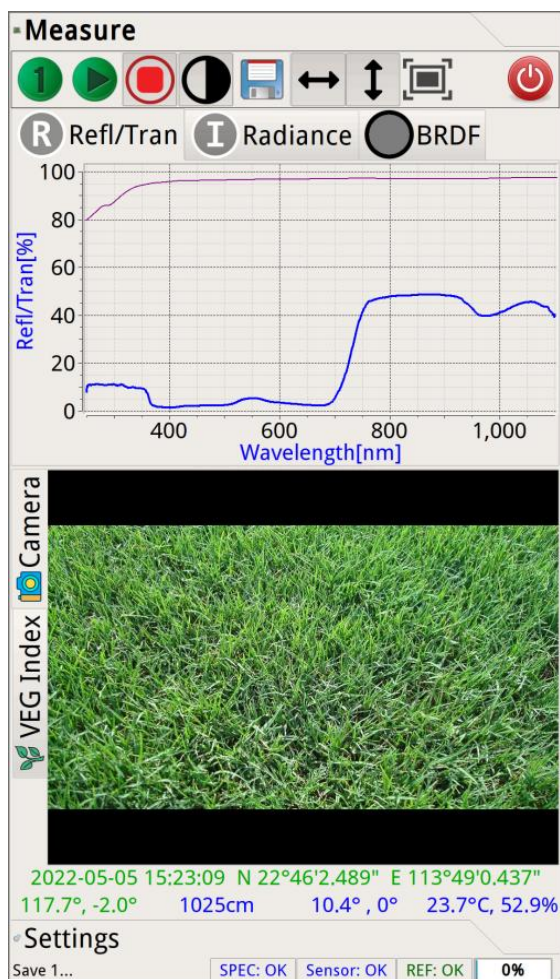


土壤分析  
生物质研究  
海洋监测

## 技术优势特点

- iSpecField-NIR 光谱范围 200-1700nm，固定全息光栅一次性快速扫描分光
- 2048 像素面阵 BT-CCD，256/512 像元 InGaAs，高像素双路探测器同步测量，光谱精度高、分辨率高
- 主机与工业级触控显示手柄探头一体化结构，野外测量无需额外电脑，操作灵活
- 最短积分时间 20 微秒，测量动态范围大，7 吋高清触控显示远程触发一键测量
- 内置 > 800 万像素自动对焦摄像头（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 专用地物分析软件，兼容 ENVI 等第三方工具软件，嵌入了 USGS 数据库和 NDVI 等 13 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、BRDF 测量附件、实验室透反射支架装置、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
- 大容量续航时间 4-5 小时，电池模块可更换拆卸，满足长时间野外测量
- 整机重量不超过 5.5 公斤、便携方便





SpecAnalysis 地物光谱分析处理软件



## 应用案例





## 主要技术指标

| 型 号               | iSpecField-NIR-SRs                                                                                             | iSpecField-NIR-HRs                                                                                             |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 波长范围              | 300-1700nm                                                                                                     | 200-1700nm                                                                                                     |
| 波长精度              | ± 0.5nm                                                                                                        | ± 0.5nm                                                                                                        |
| 波长重复性             | ± 0.1nm                                                                                                        | ± 0.1nm                                                                                                        |
| 光谱分辨率             | ≤3nm @300-1000nm<br>≤6nm @1000-1700 nm                                                                         | ≤1nm @200-1000nm<br>≤3nm @1000-1700 nm                                                                         |
| 光谱波长采样间隔          | 1nm @300-1700 nm                                                                                               | 0.5nm @200-1700 nm                                                                                             |
| 光谱通道数             | 1400                                                                                                           | 3000                                                                                                           |
| 等效噪声辐射            | 1.0×10 <sup>-9</sup> W/cm <sup>2</sup> /nm/sr @700nm<br>8.0×10 <sup>-9</sup> W/cm <sup>2</sup> /nm/sr @ 1500nm | 0.8×10 <sup>-9</sup> W/cm <sup>2</sup> /nm/sr @700nm<br>5.0×10 <sup>-9</sup> W/cm <sup>2</sup> /nm/sr @ 1500nm |
| 探测器/扫描方式          | 2048 像素面阵 BT-CCD/256 像素<br>InGaAs-TEC 致冷：固定全息光栅分光                                                              | 2048 像素面阵 BT-CCD/512 像素<br>InGaAs-TEC 致冷：固定全息光栅分光                                                              |
| 视场角 FOV           | 8°（可选 4°、10°、15°、25°等视场角光纤探头）                                                                                  |                                                                                                                |
| 最短积分曝光时间          | ≥20μs                                                                                                          |                                                                                                                |
| 最大辐射              | VNIR 20 倍太阳光，SWIR 100 倍太阳光                                                                                     |                                                                                                                |
| GPS/内存            | YES/32GB                                                                                                       | YES /64GB                                                                                                      |
| 太阳方位角 / 天顶角       | YES                                                                                                            | YES                                                                                                            |
| 植被指数实时显示          | YES                                                                                                            | YES                                                                                                            |
| 远程触发              | YES                                                                                                            | YES                                                                                                            |
| 地面/机载无人<br>自动测量功能 | NO                                                                                                             | YES                                                                                                            |
| BRDF              | NO                                                                                                             | YES                                                                                                            |
| 多功能传感同步采集         | 角度、距离、温湿度                                                                                                      | 角度、距离、温湿度                                                                                                      |
| 摄像头(相机)分辨率        | 800 万像素自动对焦                                                                                                    | 1200 万像素防抖自动对焦                                                                                                 |
| 瞄准方式              | 红光激光指示器                                                                                                        |                                                                                                                |
| 光闸控制              | 自动                                                                                                             |                                                                                                                |
| 通信方式              | PDA 触控显示/WIFI 传输/USB                                                                                           |                                                                                                                |
| 数据下载              | USB/WIFI                                                                                                       |                                                                                                                |

|        |                                                |
|--------|------------------------------------------------|
| 光谱软件   | iSpecField 测量软件（PC 端/手机端）、SpecAnalysis 后处理分析软件 |
| 电池续航时间 | 4-5 小时（可拆卸）                                    |
| 尺寸/重量  | 295（长）× 285（宽）× 147（高）mm/5.5KG                 |

## 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

### ■ 地物光谱仪视场角镜头

- 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



## ■ 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



## ■ 手枪式手柄光纤探头

- 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°、10°、8°、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：触芯式供电，内置可更换式锂电池，无需外接电源



## ■ 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/0 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：触芯式供电，内置可更换式锂电池，无需外接电源
- 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：触芯式供电，内置可更换式锂电池，无需外接电源
- 6、与手枪式手柄光纤探头搭配使用



## ■ 远程触发器



- 1、触发式遥控按钮控制
- 2、与主机、手枪式手柄光纤探头、高密度反射探头配对使用



## ■ 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：150X150mm、250X250mm、500X500mm 等
- 5、专业便携式手提箱、PET 防尘保护、带除尘套装

## ■ 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



## ■ 实验室透反射支架

- 1、积分球内径：100mm
- 2、开口：3 开口、1 英寸
- 3、功能：透射反射
- 4、光谱范围：250-2500nm
- 5、配置：带透射镜头，叶片夹、光谱接口、集成光谱仪、光源、透反射支架平台等可选实现透反射测量



## ■ 地物光谱仪备用电池及充电器

- 1、电池容量：9000mAh
- 2、电压：11.1V
- 3、巡航时间：4-5 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

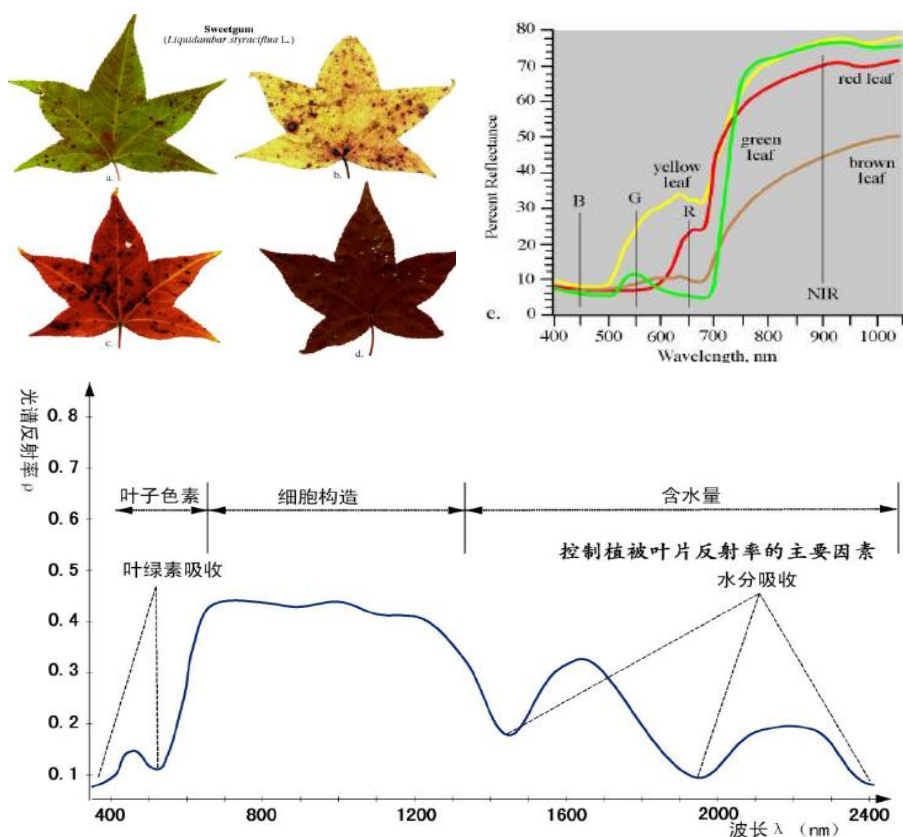




## 典型应用领域

### ■ 农业林业领域应用

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  $0.4\sim0.76\mu\text{m}$  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  $0.7\sim0.8\mu\text{m}$  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  $1.3\sim2.5\mu\text{m}$  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  $2.6 \sim 2.7\mu\text{m}$  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。

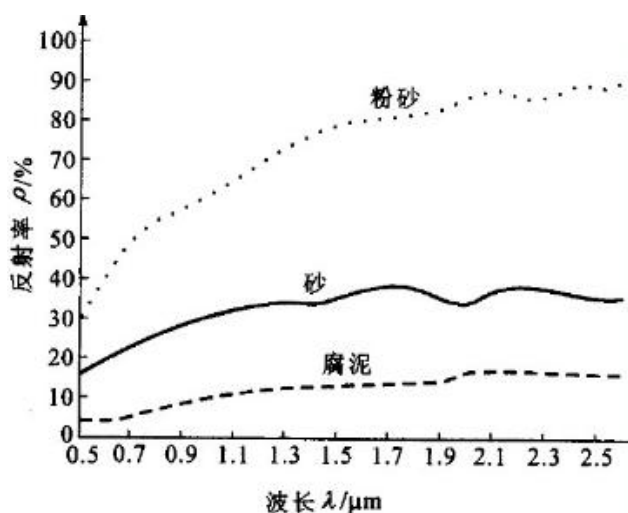
## ■ 生态环境领域应用

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。

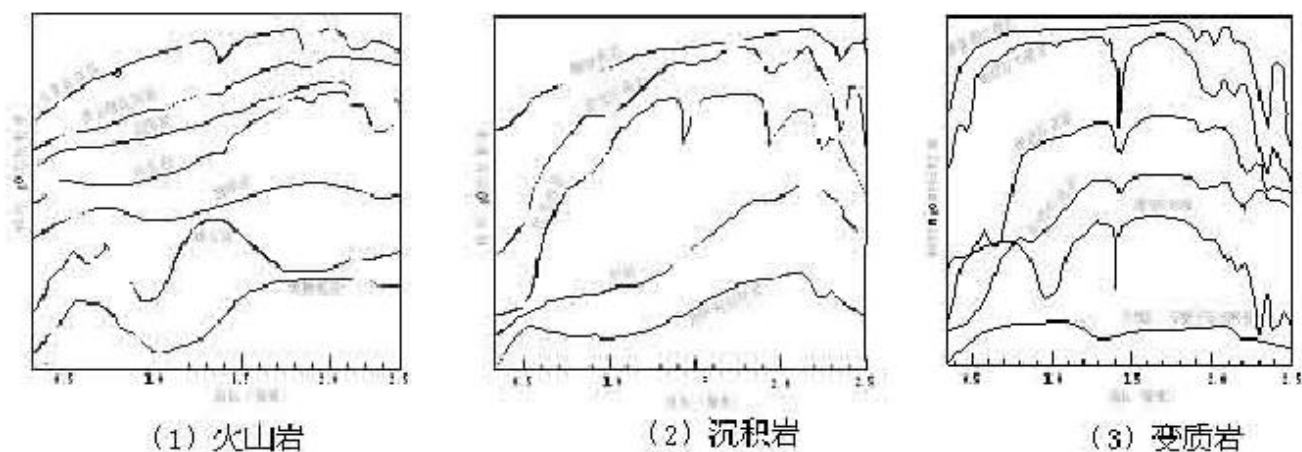
影响土壤光谱特性变化的因素包括原生矿物和次生矿物、土壤含水量、土壤有机物、土壤的质地和颗粒度等。土壤的主要光谱特性：自然状态下，土壤表面的反射曲线呈比较平滑的特征，没有明显的反射峰和吸收谷；干燥条件下，土壤的波谱特征主要与成土矿物（原生矿物和次生矿物）和土壤有机质有关。

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。



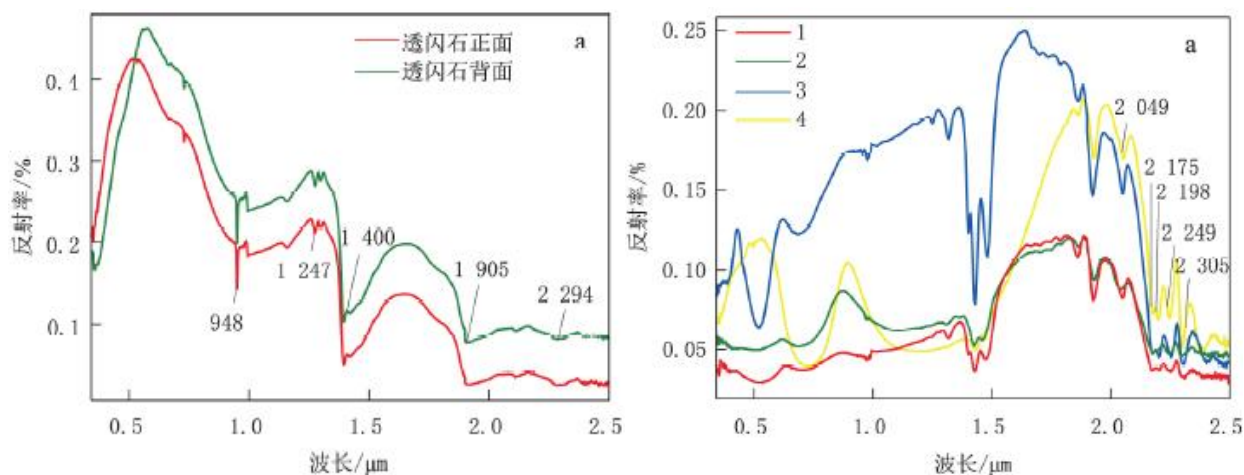
## ■ 矿物勘探领域应用

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 ( $2.10\sim 2.40\mu\text{m}$ )、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  $3\sim 5\mu\text{m}$  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

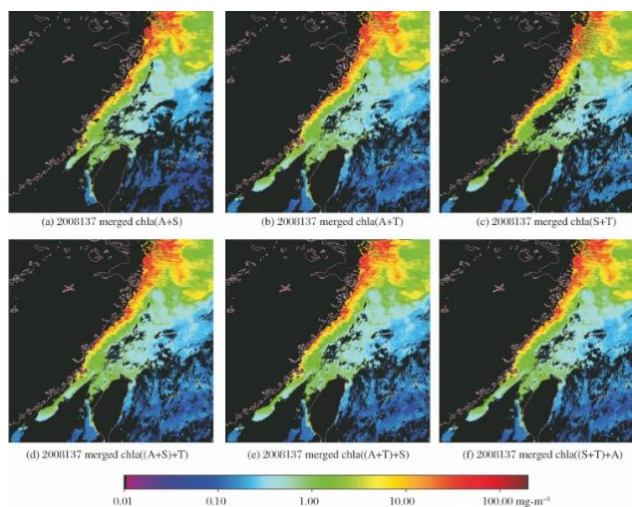
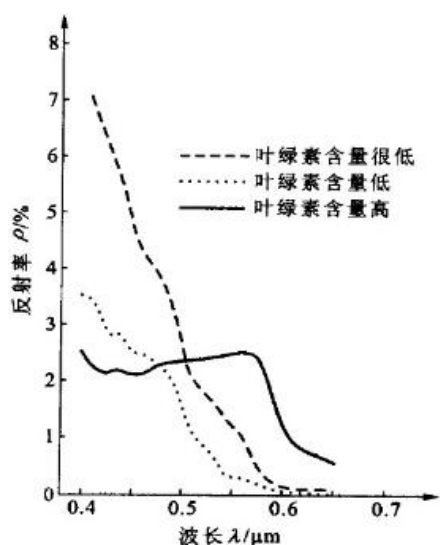


光谱反射率数据，可以用作对宝玉石材质的研究。高光波段能准确揭示宝玉石中基团分子振动的倍频与合频吸收信息，分析出关于化学键结合的振动特性等复杂结构信息，对于宝玉石分析有非常大的潜力。

## ■ 水环境海洋学应用

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。