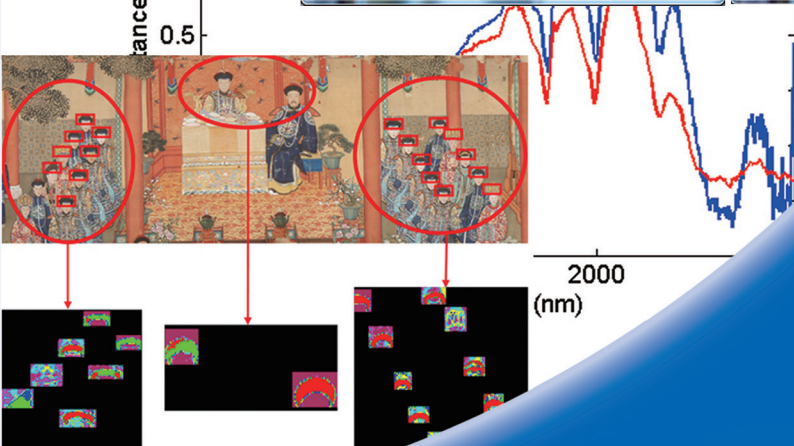
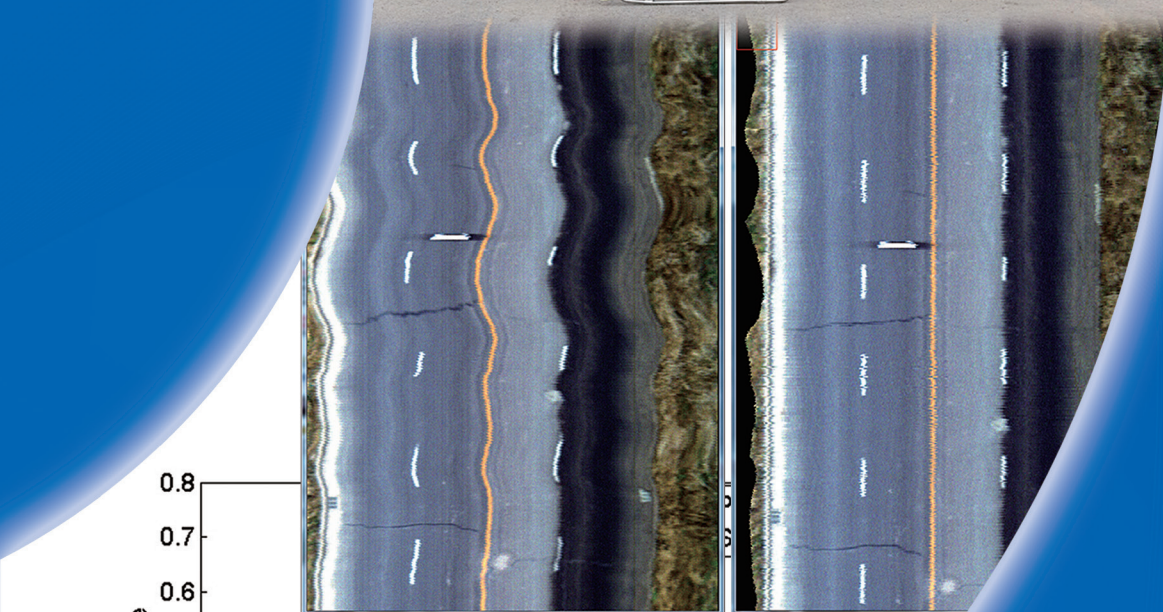
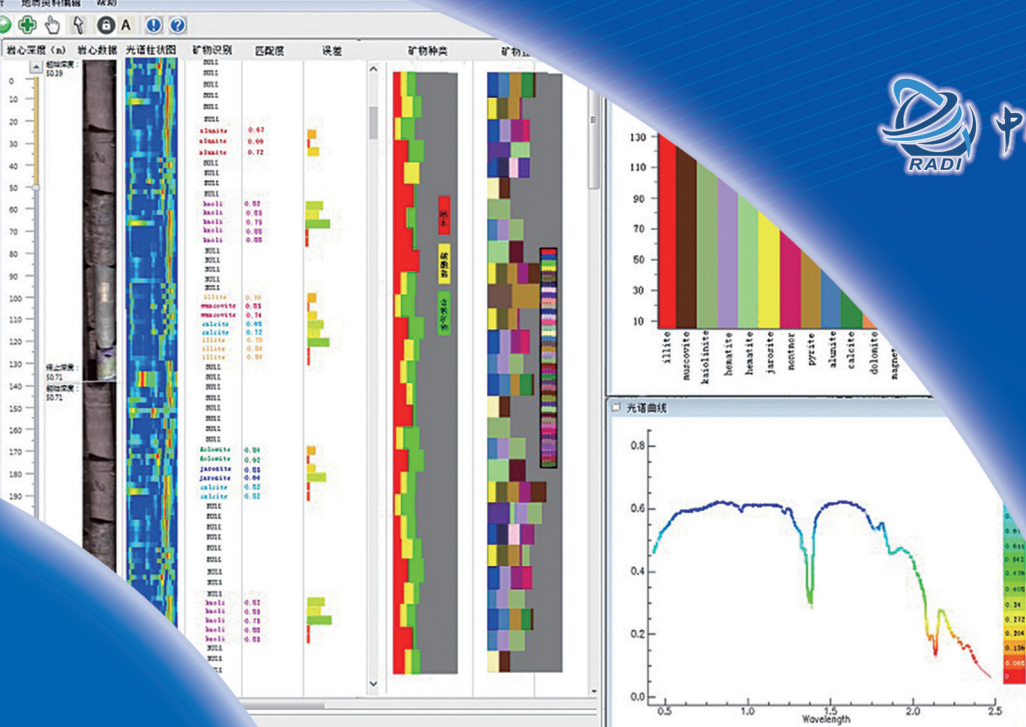


用户简讯



《对地观测数据共享计划》

新增共享数据通知

中国科学院遥感与数字地球研究所自2011年3月开始实施“对地观测数据共享计划”(<http://ids.ceode.ac.cn/>), 已对LANDSAT-5/7/8、IRS-P6、ENVISAT和ERS-2等6颗卫星数据向全国用户通过互联网进行共享, 截至目前累计共享数据超过18万景, 数据量达到210TB。

为满足广大用户更为广泛的数据需求, “对地观测数据共享计划”将在现有共享数据的基础上, 进一步加大数据共享力度, 增加已有6颗卫星数据的共享数据量, 同时新增**ERS-1**、**THEOS**卫星和**IRS-P6 MX/MN**模式的数据共享, 并根据实施情况和用户需求不断调整、完善“对地观测数据共享计划”数据共享策略。

初步方案如下:

1、自2017年11月起, 以季度为单位定期增加“对地观测数据共享计划”共享数据量, 计划每个季度新增共享数据不少于5000景, 每年新增共享数据不少于20000景。

2、采用用户分级制度

(1) 普通用户: 凡经审核通过的注册用户均默认为普通用户, 拥有目前全部已共享数据及部分新增共享数据的下载权限。

(2) 高级用户: 普通用户向数据服务部反馈使用共享数据应用成果(要求成果获得时间为近两年之内), 经确认有效后, 用户级别将提升为高级用户, 可在普通用户权限基础上, 获得全部新增共享数据的下载权限。

(3) 专项协议用户: 对于非商业目的且有项目依托或科研工作需要, 希望获取更多数据支持的普通用户或高级用户, 可以直接和数据服务部联系, 经审核确认并签订专项协议后, 用户级别将提升为专项协议用户, 可根据需要提供数据(可不限于“对地观测数据共享计划”中的数据), 数据提供方式也可以由双方协商确定, 具体事宜请与数据服务部联系。

为实现“对地观测数据共享计划”的持续发展, 我们愿意与广大用户相伴前行, 悉心听取您的宝贵意见和建议, 不断提高我们的数据服务质量和水平, 共同携手开拓大数据时代的光明坦途!

文物高光谱扫描仪

1. 简介

文物高光谱扫描仪是为文物鉴定和保护提供光谱数据服务的专用设备，包括大幅面文物高光谱成像系统和文物高光谱图像分析软件，可对邮币卡、字画等进行光谱扫描成像，获取超高分辨率的可见、近红外和短波红外光谱区间的光谱与图像一体的数据，为邮币卡、字画等的鉴别、数字化存档提供高科技支撑。

2. 文物高光谱扫描仪系统介绍

文物高光谱扫描仪研制了大幅面文物高光谱成像系统和文物高光谱图像分析软件。采用高精度、大画幅、自动化扫描平台，可见光、近红外和短波红外波段共光路设计的高光谱成像系统，集成高稳定度覆盖400-2500nm范围的卤素灯光源，通过高速cameralink数据采集系统实时采集，并将校准后的数据存储于计算机硬盘中。文物高光谱图像分析软件具有辐射校正、几何校正、图像浏览、颜料提取、线描提取、符合提取、专题制图等十一项功能，提供专家模式及智能模式。针对文物领域专家提供一键式专题制图功能，方便文物领域工作人员使用。

2.1 大幅面文物高光谱成像系统

(1) 高光谱成像光电系统

主要包括光学部分、数据存储部分、定标部分及光源部分。文物高光谱扫描仪相关参数如下表。

表 1. 文物高光谱扫描仪相关参数

项目	参数
波长范围	400 - 1000 - 2500nm
扫描速度	3cm/s
光谱分辨率	4 - 14nm
空间分辨率	1mm
探测器	464 × 344 或 320 × 256

(2) 自动扫描平台

文物高光谱扫描仪采用了线性运动系统来完成光谱仪的移动。线性运动系统是动力系统和线性轴承系统的结合。主要包含线性轴承部分以及相关零件。整个系统采用龙门架的方式，有三个移动维度，高光谱系统固定在龙门架的上方中部位置。图 1 为文物高光谱扫描仪的自动扫描平台。

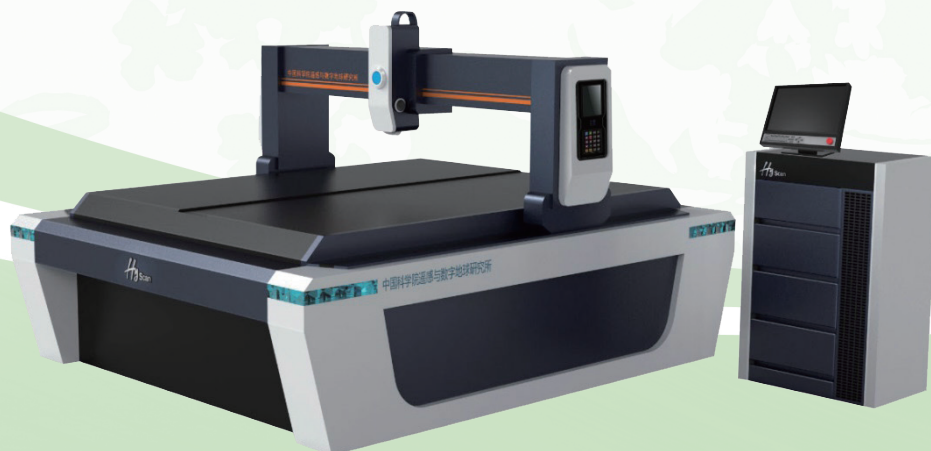


图 1. 文物高光谱扫描仪的自动扫描平台

(3) 数据采集控制系统

数据获取系统主要实现对获取数据的有效转移、存储和备份，并且在获取一定时段的扫描数据后，能够进行快速回放，以便检验数据的质量和效果。系统采用 labview 编程平台对控制软件进行编制，控制系统位移台的移动和探测器的数据采集。

2.2 文物高光谱扫描仪图像分析软件

文物高光谱扫描仪图像分析软件系统主要由十一个功能模块组成，即：数据输入输出模块（文件）、图像预处理模块（基本工具）、辐射校正模块、几何校正模块、样本光谱库模块、图像浏览模块、颜料提取模块、线描提取模块、符号提取模块、专题制图模块和帮助模块。系统界面如图 2 所示。

文物高光谱扫描仪软件的开发环境如下表所示。

表 2. 文物高光谱扫描仪软件开发环境

序号	名称	开发环境及要求
1	操作系统	WIN7（优先），WIN xp
2	开发语言	标准 C/C++
3	IDE	主要采用 VS2008（sp1）作为 IDE，Qt 的 vs 插件
4	界面库	Qt4.8.4，Qt 界面库能较好的在 Windows、Linux 等平台上移植
5	图像处理等库	GDAL1.10、OpenCV2.4.4、TinyXml2.5.3



图 2. 文物高光谱扫描仪图像分析软件系统界面图

3. 应用案例

3.1 文物颜料信息提取

如图 3 所示，实验数据为《崇庆皇太后八旬万寿图》，该画作幅宽较大，长

219cm、宽 285cm，对数据采集有很高的要求；画作中涉及多种颜料，色彩鲜明，具有较大研究价值；画作年代悠久，已出现多处破损，需确保无损情况下提取画作信息。



图 3. 崇庆皇太后八旬万寿图

颜料信息匹配识别

选取崇庆皇太后、乾隆帝与东西间妃嫔的头冠为研究目标，图 4 红框选中部分，从目视识别角度分析，头冠主要呈现为黑色、棕色，部分为金饰。

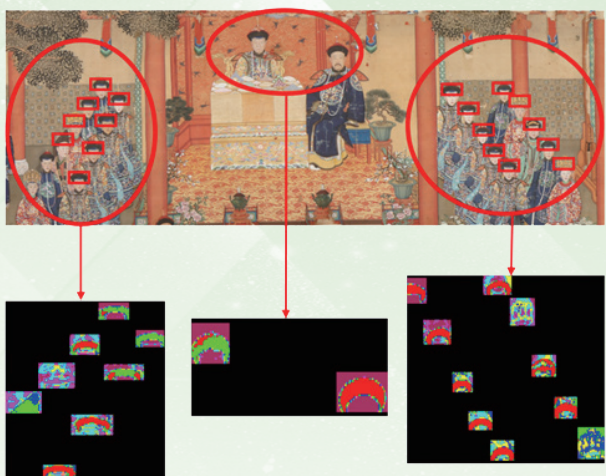


图 4. 头冠颜料隐藏信息提取结果图

对头冠部分颜料进行识别提取，经查验，古代颜料中黑色颜料为碳黑，棕色颜料包含赭石颜料。

3.2 文物隐藏信息提取

(1) 涂抹信息提取

从图 5 的古画照片中可以发现，位于东间的妃嫔头冠处普遍存在类似涂改的痕迹，但是颜色很浅，有的部分甚至难以识别。这

是在作画的时候涂改底稿画不彻底造成的。由于涂改信息属于隐藏信息，信息强度很弱，需要将其与主要颜料信息分离，增强弱信息。



图 5. 涂抹信息提取

以图中人物头冠为例，左上图中所标识的 1、2 分别为涂抹信息。右上图为影像图经过主成分变换后第一主成分，主要包含图像的背景信息，其涂抹痕迹不明显；左下图为第二主成分，其中头冠部分已经显现出明显的一圈涂抹痕迹；右下图为剔除第一主成分，经主成分逆变换得到的结果图，可以看到，涂抹痕迹得到了明显加深，隐藏信息得到了有效提取。

其中，主成分分析变换目的是把原来多波段图像中的有用信息进行集中，将原数据中主要信息集中到数目尽可能少的新的主成分图像中，并保证这些主成分图像之间互不相关，也就是说各个主成分包含的信息内容是不重叠的，这样做既可大大减少总数据量，又可使图像信息得到增强。

(2) 黄肠题奏墨书文字提取

在对黄肠题奏木条的保护过程中，三层仿木在拆除两个榫头后，偶然发现仿木两两

对贴的内侧依稀呈现墨书痕迹。由于木材已遭受约 2000 年的腐蚀，变色发黑严重，并且表面被残留污染物及盐霜覆盖，凭肉眼难以清晰辨认字迹。在保证无损探测的基础上，利用不同物体对不同红外波段反射响应不同的特点，得到了相对清晰的文字图片，如图 6 所示。结合文物高光谱分析技术，有效的识别了柏木间的文字信息，为考古工作的顺利进行提供了有利条件。

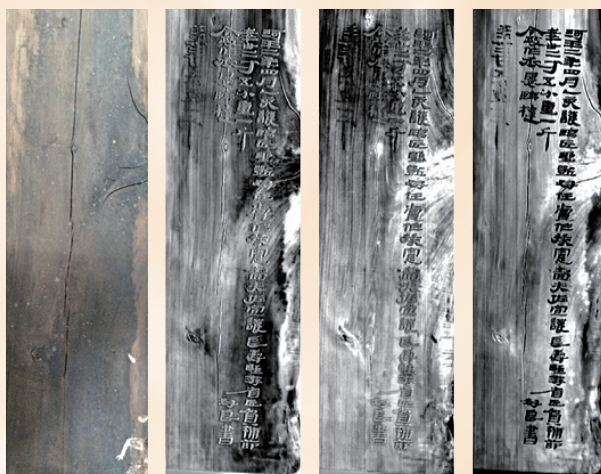


图 6. 原始图像与处理后图像的对比图

(3) 印章字迹信息提取

实验扫描目标为一个未知年代的印章，如图 7 所示，其印章雕刻的表面由于年代侵蚀，受损严重，且长满霉渍，字迹难以辨认。利用文物高光谱扫描仪的可见光近红外波段对印章扫描成像，得到其高光谱影像数据。由于印章表面含有大量的朱砂，为了提取印章的字迹信息，提取朱砂的光谱特征，如图 8 所示。



图 7. 印章高光谱影像

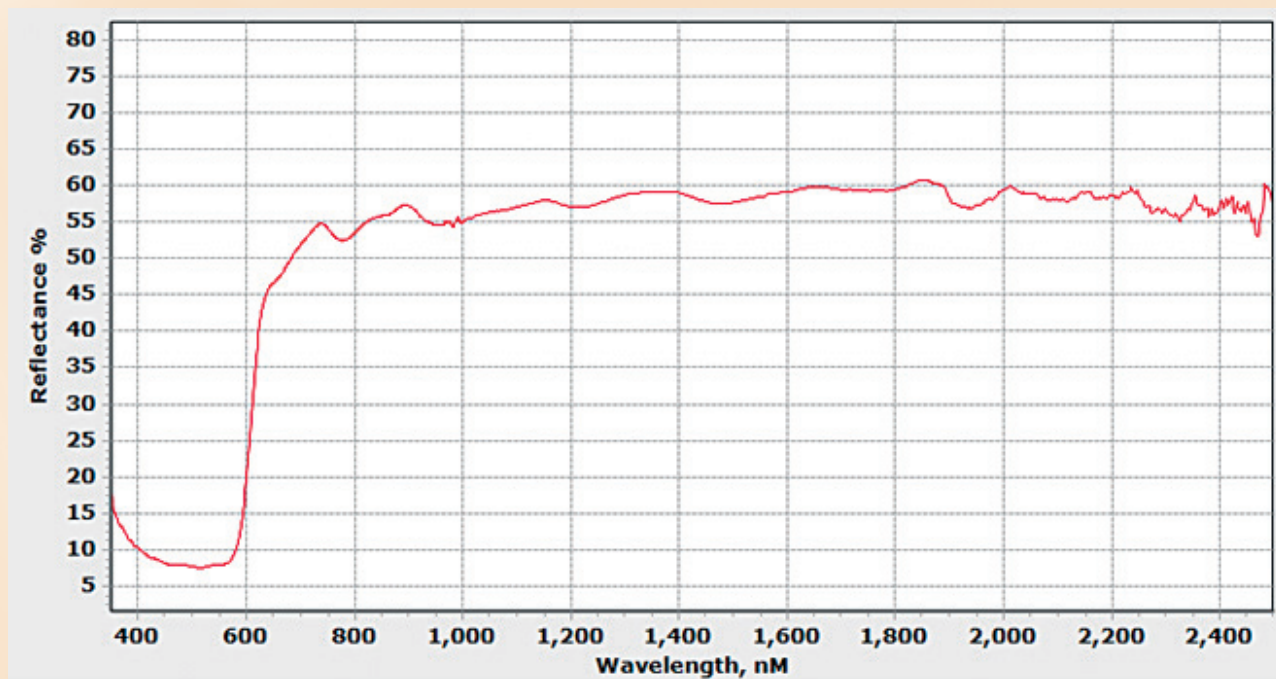


图 8. 朱砂光谱曲线图

朱砂光谱曲线在可见光部分有类似植物的“红边”的反射峰，提取朱砂光谱特征中的吸收谷 570nm 与反射峰 648nm 进行波段运算。其分别对应着高光谱影像中的 110 波段和 153 波段。选取下面几种波段运算方式：

$$\text{index (1)} = B153/B110 \quad (1)$$

$$\text{index (2)} = B153*B110 \quad (2)$$

$$\text{index (3)} = B153+B110 \quad (3)$$

$$\text{index 4} = B153-B110/B153+B110 \quad (4)$$

利用四种指数波段运算提取印章的字迹信息，提取结果如图 9-12。



图 9. index (1) 字迹提取结果图



图 10. index (2) 字迹提取结果图

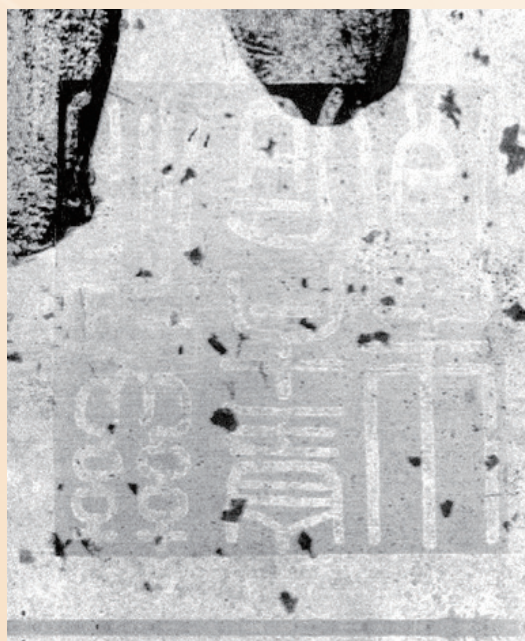


图 11. index (3) 字迹提取结果图

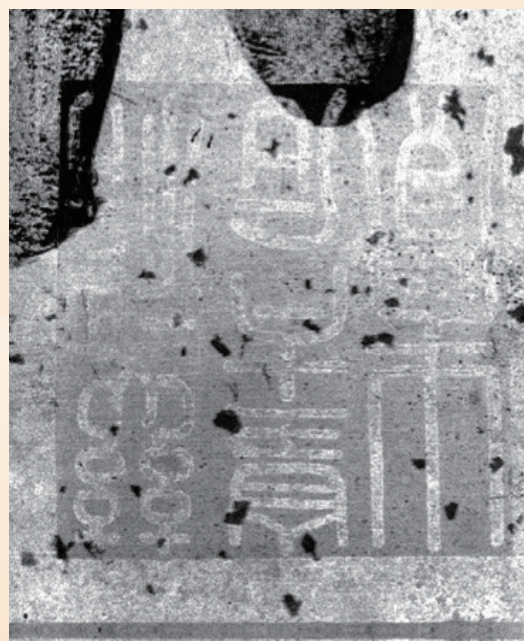


图 12. index (4) 字迹提取结果图

由提取图可发现，利用朱砂光谱特征波段进行指数运算，均可以有效提取出印章的字迹信息，并使有效信息得到了明显增强。

无人机高光谱成像系统

1. 概况

无人机高光谱成像系统，属于航空光谱遥感探测的一部分。与普通航空光谱遥感探测平台相比，轻小型无人机对起飞环境要求简单，实时性好，同时可以实现低空成像，获取高空间分辨率的高光谱数据；与地面高光谱探测相比，可以实现较大区域的遥感成像，并可大大节省人力、物力。另外，它是载人机平台和地面成像的有益补充。实时性好、空间分辨率高，进一步推广了高光谱成像数据的应用范围。无人机高光谱成像系统所获取的厘米级高空间分辨率和纳米级高光谱分辨率遥感数据已经在减灾、环保、国土安全等领域发挥了重要作用，是卫星遥感和有人航空遥感的重要组成部分。

中科院遥感地球所经过多年的研究，已经形成了两套轻型无人机高光谱遥感系统，分别为推扫式无人机高光谱成像系统和快照式无人机高光谱成像系统。

2. 推扫式无人机高光谱成像系统 (HyMapper)

HyMapper 系列无人机高光谱成像系统，采用 100kg 级旋翼无人机平台，能够搭载最大 35kg 遥感载荷，续航时间 3 小时，并可获取可见光、近红外、短波红外高光谱数据，在农业、林业、环境、地质、测绘、生态、考古、城市规划等多领域，有广阔的应用前景。高光谱成像系统采用推扫式成像模式，相应系统指标如下：

表 1. 无人机技术指标

指标名称	参数值
机体长度	3810mm
主旋翼长度	3200mm
尾旋翼长度	564mm
机体宽	720mm
机体高	1010mm
机体材质	高强度铝合金及 DUPONT 碳纤维
续航时间	3 小时
最大飞行速度	120km/h
最大有效载荷	35kg

表 2. 高光谱成像系统技术指标

指标名称	参数
波长范围	400-1000nm 1000-2500nm
瞬时视场角	1mrad
总视场角	20°
姿态精度	0.05°
定位精度	2cm

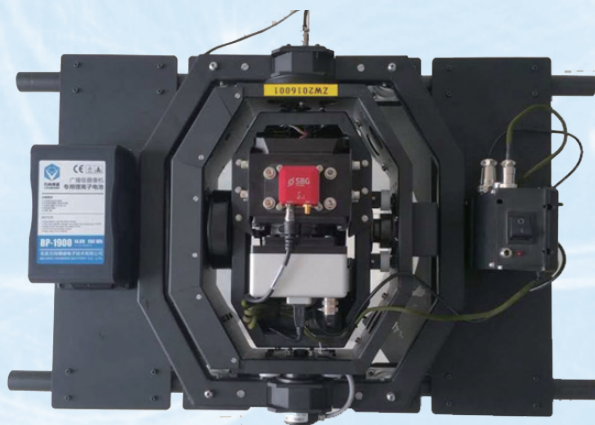


图 1. 推扫式无人机高光谱成像系统集成效果图



图 2. 野外实验



图 3. 无人机高光谱成像系统控制界面

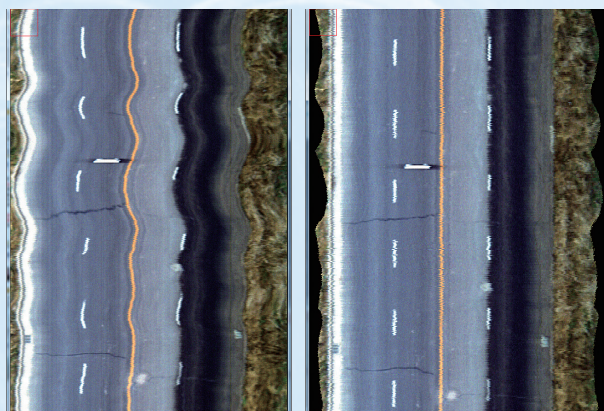


图 4. 几何校正前、后对比图

3. 快照式无人机高光谱成像系统 (HyBird)

HyBird-VR 系列微型无人机成像光谱系统，采用 6 旋翼或 8 旋翼微型无人机平台，操作简单、灵活，可快速执行紧急作业任务，具有结构紧凑、重量轻、光谱分辨率可设定、波段可定制等特点，能够满足农业、林业、环境等区域定量监测应用。该成像系统的每一次成像是二维面阵所有像素同时曝光，图像立方体以 BSQ 格式存储在计算机中。该特

点不仅减轻了系统的整体重量，缩小了物理尺寸，而且可使系统搭载于轻小型无人机上，使高光谱数据的处理变得简单。

表 3. 主要技术指标

指标名称	可见光波段	近红外波段
探测器分辨率	2048*1088	2048*1088
探测器类型	CMOS	CMOS
探测器大小	2/3"	2/3"
波段数	16	25
波长范围	470-630nm	600-975nm
帧数	170 帧 / 秒	USB3.0
接口	USB3.0	USB3.0
电源功率	1.5w	1.5w
重量	31g (不包括镜头)	31g (不包括镜头)



图 5. 快照式无人机高光谱成像系统外观图

图 6 为 2017 年 1 月 18 日在中科院遥感地球所新技术园区飞行结果图，飞行高度 100 米，飞行速度 5m/s，地面分辨率 10cm，共获取有效影像数据 2290 幅以及对应的 POS 数据。该图为应用三个波段进行假彩色合成 (753nm,827nm,895nm 波段) 的效果图。

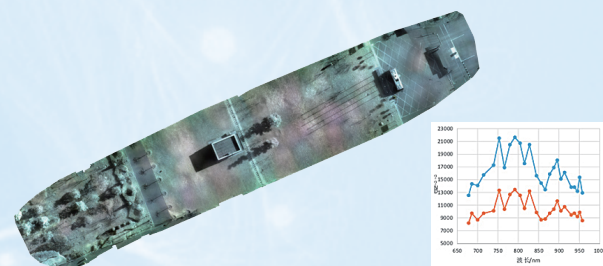


图 6. 快照式高光谱数据拼接效果图

岩心成像光谱编录系统

一、概况

岩心成像光谱编录系统（HyCore），可用于岩心成分探测与岩心编录。钻探岩心编录一直是地质勘探中至关重要的环节，高光谱探测技术的发展为岩心分析提供了一种新的编录技术。岩心成像光谱编录系统可实现岩心光谱数据自动获取，方便管理、查看钻探岩心成像数据，快速提取、分析岩心矿物的光谱特征，可以作为岩心的永久保存媒介，为后期矿物、油气等地质资源识别与提取、地质资料保存等提供服务。

二、系统外观和参数



图 1. 系统外观图

表 1. 系统参数

项 目	参 数
波长范围	400nm – 2500nm
扫描速度	3cm/s
光谱分辨率	4 – 14nm
空间分辨率	最高可达 1mm
探测器	464 × 344 或 320 × 256

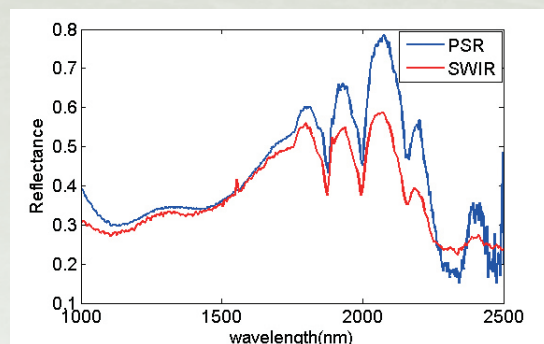


图 2. 石英矿物典型光谱

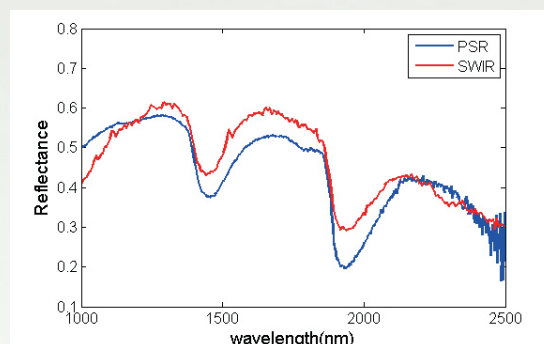


图 3. 方解石矿物典型光谱

三、典型矿物光谱曲线与 PSR 对比

为了验证岩心成像光谱编录系统的光谱准确性，应用该系统和商用 PSR 光纤光谱仪系统分别测量了石英和方解石的光谱曲线并将测量结果进行比对，两者吸收峰的位置和深度具有较好的吻合性。

四、编录系统界面

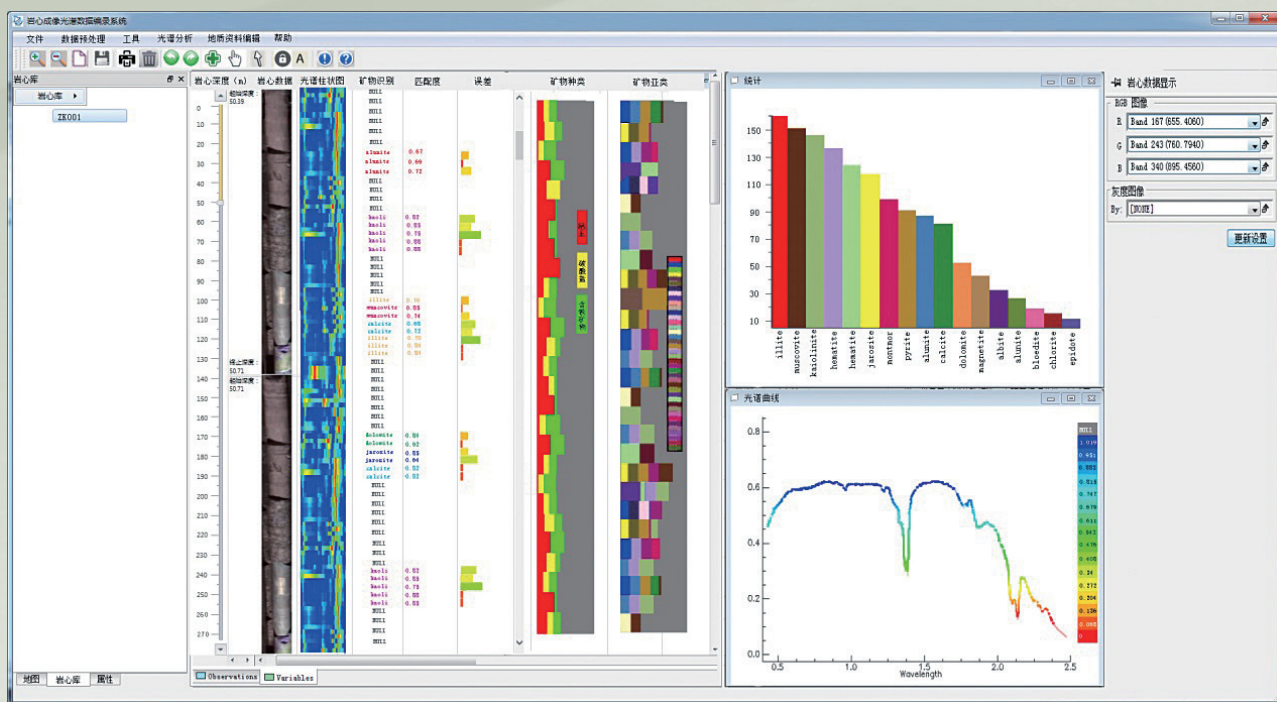


图 4. 编录系统界面

对于岩心成像光谱数据编录系统来说，在保证实现岩心成像光谱数据的编录、可视化和信息提取等功能的基础上，也需要注意编录系统的界面设计，做到功能实用无 Bug，界面简单易操作，这就需要对岩心编录系统的功能、界面安排做出详细的设计，使其既能够解决岩心成像高光谱数据库的数据编录、影像和光谱曲线的显示以及信息提取技术，又能够安排好这些功能的布局，使界面美观大方、功能齐全。根据需求，编录系统模块划分成以下 6 个部分。

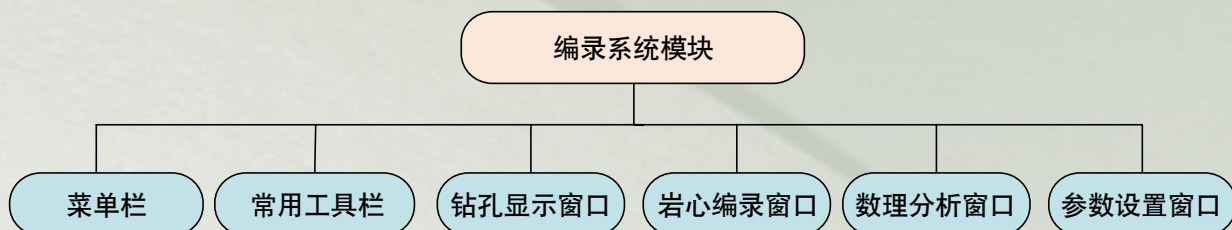


图 5. 编录系统模块

1. 菜单栏：每个菜单具有下拉菜单，功能包括文件、工具、岩心信息提取、编录和帮助文档等功能。
2. 常用工具栏：包括视图控制功能，主要有放大、缩小、旋转等操作和编辑工具条。
3. 钻孔显示窗口：可以浏览和编辑同一地理位置的不同钻孔信息。
4. 岩心编录主窗口：根据岩心深度实现岩心高光谱数据的输入、显示。同时根据不同算法实现矿物丰度图，每一段岩心的基本描述也显示在此区域内。
5. 数理分析窗口：通过数理分析窗口达到对岩心高光谱数据的处理。
6. 参数设置窗口：控制每一个小窗口的参数设置。

本期 目录

- 《对地观测数据共享计划》新增共享数据通知
- 文物高光谱扫描仪
- 无人机高光谱成像系统
- 岩心成像光谱编录系统

消息

简讯中介绍的“文物高光谱扫描仪”、“无人机高光谱成像系统”、“岩心成像光谱编录系统”，均由中科院遥感地球所高光谱遥感应用技术研究室科研人员自主研发，用户如有需求，欢迎咨询订购。



中国科学院遥感与数字地球研究所

开户行：中国工商银行北京永丰支行

户 名：中国科学院遥感与数字地球研究所

账 户：0200151809100041862

服务热线：(010) 62553662 62554865

主任电话：(010) 62652101

传 真：(010) 82631979

主 页：<http://www.radi.ac.cn/>

数据查询网址：<http://eds.ceode.ac.cn/>

数据服务电子信箱：imgserv@radi.ac.cn

数据服务部地址：北京市朝阳区大屯路科学园南里风林绿洲

18 号楼 201 室 邮编：100101

出版日期：2017 年 10 月

本期责任编辑

靳 丽 伟