



# 高光谱成像系统

GaiaField(Pro)便携式光谱成像系统

## ① GaiaField (Pro) 便携式高光谱系统

GaiaField (Pro) 便携式高光谱系统是双利合谱自主研发设计、拥有独立技术知识产权（专利号：2015105650509）的一款超便携式高光谱成像仪器，系统覆盖可见光到短波红外波段。内置处理器可通过手机、Ipad、笔记本电脑等终端设备的控制，使系统进行实时图像采集扫描、实时校准、实时结果输出，而在获得目标影像信息的基础上，还可以获得数百甚至上千波段的光谱信息，实现目标的“图谱合一”。

GaiaField (Pro) 系统有着轻便灵活，续航能力出色、智能化、数据分析处理功能齐全、能够实时监控、实时校准、实时输出反演结果等功能。广泛适用于户外和实验室内的应用需求。例如：目标探测与识别、伪装与反伪装等军事领域，地面物体与水体遥测（水质监测）、现代精细农业（植物表型监测）等生态环境监测领域，刑侦、文物保护（真伪鉴别）、生物医学（细胞属性分类鉴别）、塑料垃圾（分类与识别）、烟草烟叶的工业分选（品质优选），化学气体燃烧火焰（成分确定和判别）、地质矿石分析，油气岩层荧光分析、生物医学、材料性能检测等等领域。



## 主要功能

### 波段截取/提取/提帧功能（优势）

- 可自定义选取感兴趣波长范围；
- 光谱通道数可选；
- 可实现任意波长范围内的光谱通道数量设置；
- 可通过设置波段数量来提升采集帧速；

备注：上述功能只支持可见-近红外相机；

### 校准/反演（优势）

- 每组数据可独立存储，通过软件实现一键式反射率校准；
- 可实现单独、批量数据的处理；
- 通过输入相应模型，可实时输出反演结果；

- 内置电控机械快门
- 集成高性能数据采集与分析处理系统（Pro版本）
- 高清辅助取景摄像头实现对拍摄区域的监控与图像采集
- 内建精准农业、军事等应用模型，实现实时模型分析功能（NDVI、伪装识别等）
- 支持用户自定义分析模型
- 目标光谱实时匹配搜索功能（灰布等自动识别）
- 内置电池
- 数据预览及校正功能：辐射度校正、反射率校正、区域校正、镜头校准、均匀性校准
- 镜头可更换
- 支持Android等智能手机、Ipad等无线操控（Wifi模式）（Pro版本）
- 选配支持远距无线图像传输与遥控操作（串口模式）
- 数据格式完美兼容Evince、Envi、SpecSight等数据分析软件
- 不同代际产品间兼容性强
- 实时校准及反演结果实时输出功能
- 数据分析软件的良好切入，满足更多行业应用需求
- 主要分三个主要版本（Pro为高配版、内置处理器；非Pro版本为通过笔记本电脑、计算机实现控制（中配版）；Lite版本无自动调焦等功能）



**表1：可见-近红外相机技术指标**

型号	GaiaField-R10-GB/DY		GaiaField-R17-HR/GE		GaiaField-R22-RSW		GaiaField-R25-HSW	
扫描方式	内置推扫		内置推扫		内置推扫		内置推扫	
调焦方式	电控调焦		电控调焦		电控调焦		电控调焦	
光谱范围	400-1000nm		900-1700nm		1100-2200nm		1000~2500nm	
光谱分辨率	2.5nm		5nm		5nm		10nm (mean)	
光谱采样率	0.6nm		1.6nm		2.1nm		5.2nm	
数值孔径	F/2.4		F/2.0		F/2.0		F/2.0	
狭缝尺寸W)*(L)	30 $\mu$ m*14.2mm		30 $\mu$ m*14.2mm		30 $\mu$ m*14.2mm		30 $\mu$ m*14.2mm	
Shutter	内置电控Shutter		内置电控机械Shutter		内置电控机械Shutter		内置电控机械Shutter	
探测器	SCMOS		InGaAs		InGaAs		MCT	
制冷方式	制冷/非制冷		制冷/非制冷		制冷 (风冷)		制冷 (芯片制冷)	
像素数	2048*2048@6.5 $\mu$ m		640*512@15 $\mu$ m		640*512@15 $\mu$ m		384*288@24 $\mu$ m	
有效光谱通道数	1200		512/256		512		288	
动态范围	16 bits		14 bits		16 bits		14 bits	
连接方式	USB3.0		Gige/USB3.0		Gige		USB3.0	
视场角FOV	43°	28°	18°	21°	18°	21°	17°	20°
	@16mm	@25mm	@30mm	@25mm	@30mm	@25mm	@30mm	@25mm
图像空间分辨率	2000*1000		640*700		640*700		384*400	
扫描速度	9s/cube		6s/cube		6s/cube		8s/cube	
重量( kg)	<3		<5		<5.5		<8.5	
内置电池	80Wh (工作时间>2小时)							
系统校准	镜头、辐射度、均匀性、反射率等；实时校准及反演模型实时输出；							

**表2：定制系统**

光谱范围分：400-1700nm和400-2500nm两款。

型号	GaiaField-GVN				GaiaField-GVSW			
扫描方式	内置推扫				内置推扫			
调焦方式	电控调焦				电控调焦			
光谱范围	400~1700nm				400~2500nm			
光谱分辨率	2.5nm@435.8nm		5nm@1129nm		2.5nm@435.8nm		10nm@1129nm	
光谱采样率	大于0.6nm				大于0.6nm			
数值孔径	F/2.4				F/2.4			
狭缝尺寸W)*(L)	30 $\mu$ m*14.2mm				30 $\mu$ m*14.2mm			
Shutter	内置电控机械Shutter				内置电控机械Shutter			
探测器	SCMOS+InGaAs				SCMOS+MCT			
制冷方式	非制冷				红外相机制冷 (芯片制冷)			
像素数	2048*2048@6.5 $\mu$ m		640*512@15 $\mu$ m		2048*2048@6.5 $\mu$ m		384*288@24 $\mu$ m	
有效光谱通道数	1200		512/256		1200		288	
动态范围	16 bits		14 bits		16 bits		14 bits	
连接方式	USB 3.0		Gige/USB3.0		USB 3.0		USB3.0	
视场角FOV	43°	28°	18°	21°	43°	28°	28°	34°
	@16mm	@25mm	@30mm	@25mm	@16mm	@25mm	@30mm	@25mm
图像空间分辨率	2000*1000		640*700		1600*1000		384*400	
扫描速度	15s/cube				15s/cube			
重量( kg)	小于8.5				小于8.5			


**表3：Pro版本的主推产品**

型号	GaiaField-ProR10-GB/DY		GaiaField-ProR17-HR/GE		GaiaField-ProR22-RSW		GaiaField-ProR25-HSW	
扫描方式	内置推扫		内置推扫		内置推扫		内置推扫	
调焦方式	电控调焦		电控调焦		电控调焦		电控调焦	
光谱范围	400-1000nm		900-1700nm		1100-2200nm		1000~2500nm	
光谱分辨率	2.5nm		5nm		5nm		10nm (mean)	
光谱采样率	0.6nm		1.6nm		2.1nm		5.2nm	
数值孔径	F/2.4		F/2.0		F/2.0		F/2.0	
狭缝尺寸W*(L)	30 $\mu$ m*14.2mm		30 $\mu$ m*14.2mm		30 $\mu$ m*14.2mm		30 $\mu$ m*14.2mm	
Shutter	内置电控机械Shutter		内置电控机械Shutter		内置电控机械Shutter		内置电控机械Shutter	
探测器	SCMOS		InGaAs		InGaAs		MCT	
制冷方式	制冷/非制冷		制冷/非制冷		制冷 (风冷)		制冷 (芯片制冷)	
像素数	2048*2048@6.5 $\mu$ m		640*512@15 $\mu$ m		640*512@15 $\mu$ m		384*288@24 $\mu$ m	
有效光谱通道数	1200		512/256		512		288	
动态范围	16 bits		14 bits		16 bits		14 bits	
连接方式	USB 3.0		Gige/USB3.0		Gige		USB3.0	
视场角FOV	43°	28°	18°	21°	18°	21°	28°	34°
	@16mm	@25mm	@30mm	@25mm	@30mm	@25mm	@30mm	@25mm
图像空间分辨率	2048*1024		640*700		640*700		384*400	
扫描速度	9s/cube		6s/cube		6s/cube		8s/cube	
重量	3kg		5kg		5.5kg		8.5kg	
内置电池	80Wh (工作时间>2小时)							
NUC(处理器)	不低于11代i5, 16G内存, 512GSSD (可选1T)							
系统校准	镜头、辐射度、均匀性、反射率等; 实时校准及反演模型实时输出;							

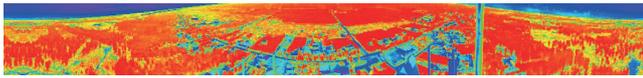


## ② 应用案例

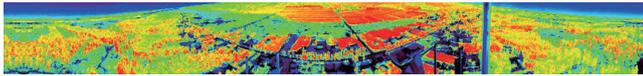
高光谱相机搭建在高塔上，旋转连续采集高光谱图像，对图像进行植被指数分析。



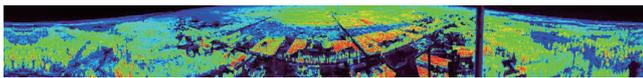
原图



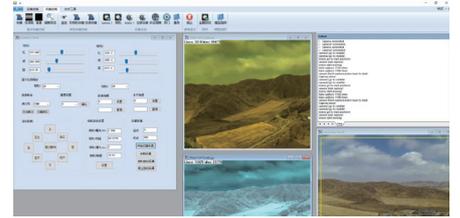
归一化植被指数 (NDVI)



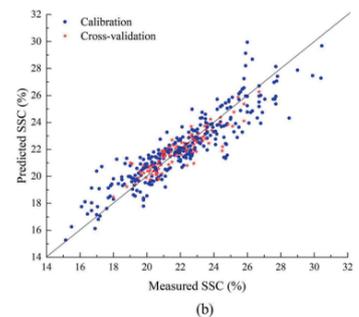
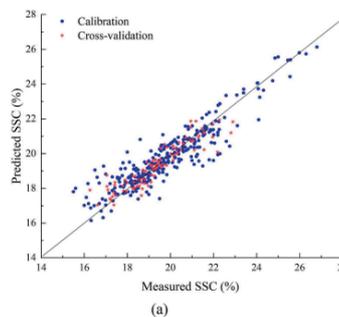
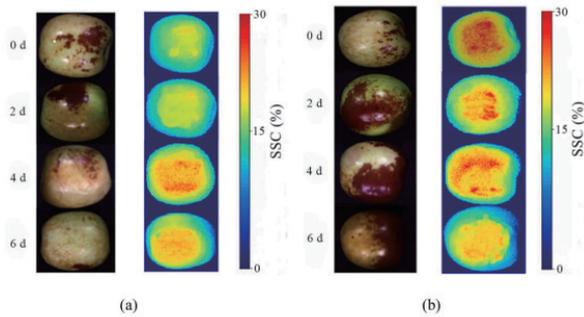
红边归一化植被指数



比值指数 (RVI)

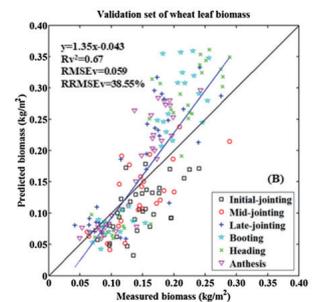
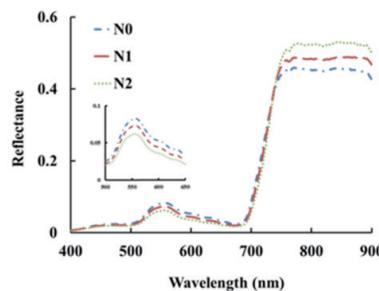
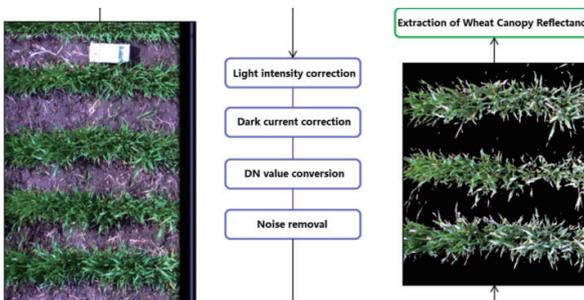


利用高光谱对采集后冬季 SSC 监测和保质期分析的成像枣。预测图谱提供了SSC在不同成熟期和保质期的空间演变。SPA-LIBSVM对于保质期分析，达到了 89% 的可接受准确度和中熟和成熟果实分别为91%。根据目前的结果，高光谱成像可以用作无损分析监测采后冬季的质量和保质期的技术枣。



不同熟度冬枣无损检测预测模型

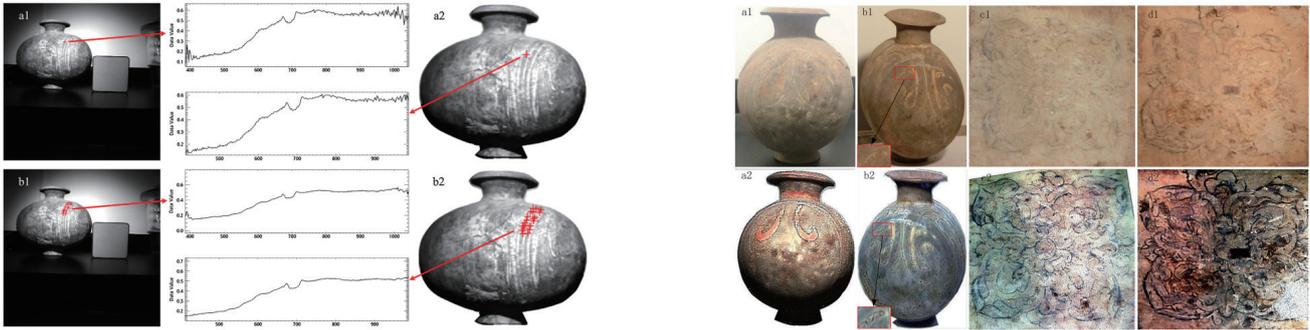
采集不同施氮量、种植密度和品种的小麦田间试验高光谱图像提取最佳高光谱特征的方法从而监测小麦叶片生物量，提出协同区间偏最小二乘法 (SIPLS) 和连续投影算法 (SPA)(SIPLS-SPA)，工作展示了未来从高光谱数据中取其他植物性状的潜力农业应用。



小麦生物量监测



高光谱成像技术可以在图像范围从可见光到近红外光的范围内对图像进行观测。此外，这可以在不损坏彩绘文物的情况下完成。将最优主成分图像与真彩色图像进行融合，以获得绘制的文物图像，从而对图案进行挖掘。可以通过高光谱图像自动有效地挖掘人眼不易观察到的彩绘文物图案信息。



陶瓷文物光谱曲线及主成分分析

实时监测片烟含水率分布，还可在仓储片烟含水率监测、烘烤片烟失水变化、烟草香料施加均匀性检测等方面推广应用。

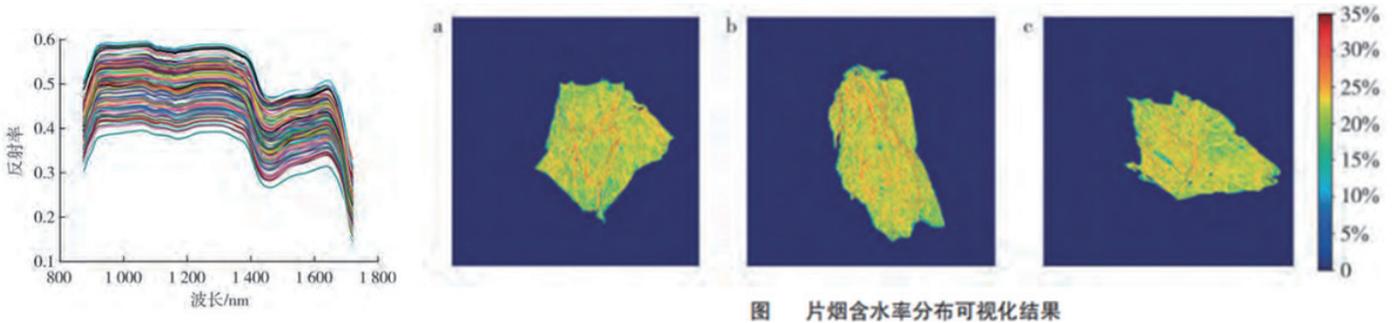
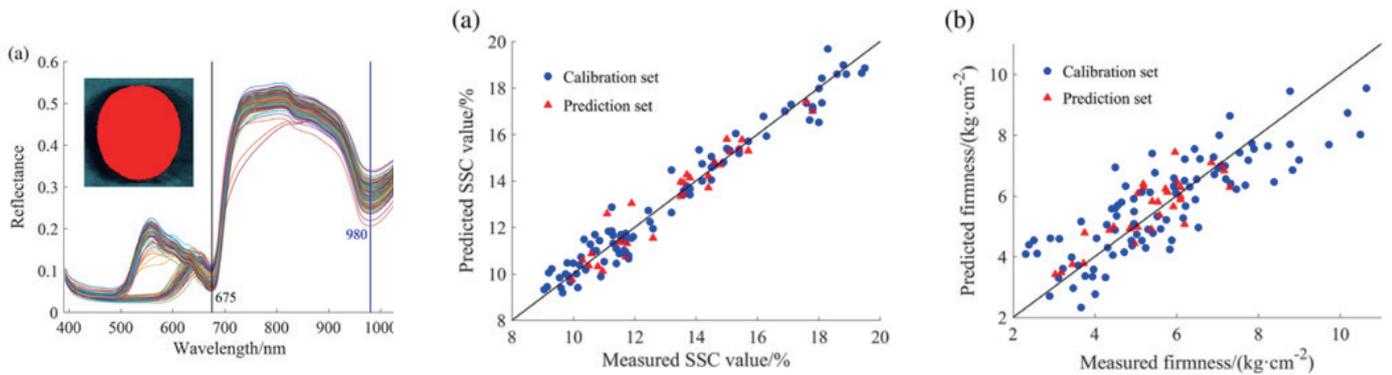


图 片烟含水率分布可视化结果

硬度和可溶性固形物含量 (Soluble solids content, SSC) 是李子的两个重要内部特性，也是确定李子成熟度和采收期的两个关键指标。利用高光谱成像技术对水果进行SSC和硬度无损测定。



通过CARS-MLR模型预测和测量SSC (a) 和硬度 (b)



### ③ GaiaField便携式高光谱相机应用

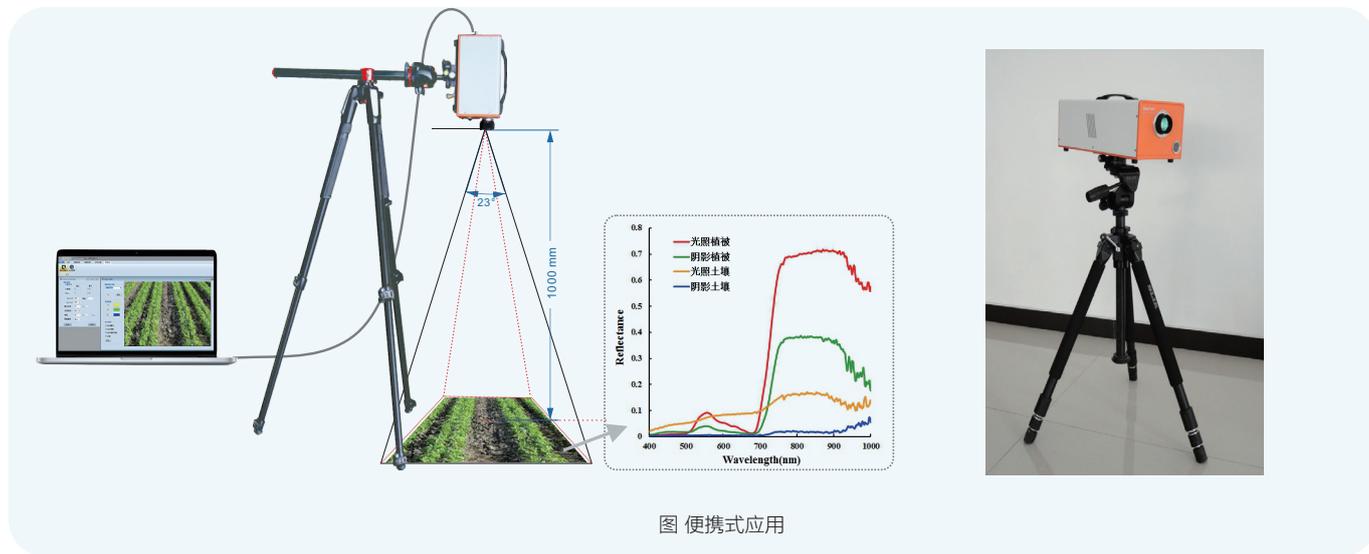


图 便携式应用



图 环境检测



图 便携式应用



图 显微高光谱



图 兼容多平台

江苏双利合谱科技有限公司是一家集光学、精密机械、电子、计算机技术等于一体的国家级高新技术企业，成立于2014年，原北京卓立汉光仪器有限公司高光谱事业部，在光栅光谱仪等核心技术基础上，不断发展创新，聚焦光栅分光式、马赛克快照式等高光谱测量技术，为广大客户提供门类齐全的高光谱系统解决方案，重点聚焦高光谱成像的高端分析仪器研发、生产与销售的高新技术企业。双利合谱自成立之日起，一直坚持走以自主技术开发为主的创新型发展道路，建立了产学研一体化的结构。在精准农业、水质监测、食品检测、目标识别、工业分选、文物保护、刑侦物证鉴定等领域、行业为客户提供优质的产品和定制化的解决方案。

## 合作方式与核心竞争力

### 健全的方案架构

- 从原理基础到高级的建模实验系统性方案
- 从理论到实践的渐进式系统学习方案

### 文档教程

- 实验指导教案
- 原理/实训课程体系

### 全面的战略合作

- 长期人才储备和输出体系
- 多元化/体系化的实训方式

### 配套资源

- 典型、独特的光谱/图像处理算法
- 全面的教学演示训练系统分析软件

### 优质的技术支持

- 专业的售前咨询
- 高效的售后培训

25<sup>+</sup>

科研领域  
国产光电产品  
开发经验

10<sup>+</sup>

高光谱成像  
行业应用经验



综合实力

37<sup>+</sup>

国内外专利



高效的  
售后培训



双利合谱公众号



双利合谱视频号

江苏双利合谱科技有限公司

Jiangsu Dualix Spectral Imaging Technology Co.,Ltd.

服务网络：无锡 | 南京 | 深圳 | 成都 | 西安 | 郑州 | 北京

电话：138 1066 4973 [www.dualix.com.cn](http://www.dualix.com.cn)