

ITRES

机载高光谱和热红外
遥感系统及解决方案

高性能的产品线

商用无人机/研究室产品线

配套支持产品

机载高光谱和热红外

Airborne Imagers Since 1979.

性能高.
可选性多.
灵活性强.

自1979年以来— 一直以来
领先市场

现在拥有两条机载成
像仪产品线

我们很高兴向您介绍来自ITRES的高光谱和热红外传感器产品。

ITRES 进行着两条不同的机载高光谱成像系统产品线的生产、销售、支持和运营,适用于各种环境,例如工业、勘探、无人机和应急测绘等应用。



传感器定制

ITRES会尽快交付用户购买的成像仪

无论订购了一个还是多个传感器(最近可同时使用6个不同光谱区域的成像仪),ITRES会以最快的速度让用户使用上新的系统。

可为用户提供完整的高光谱和热成像解决方案。所有系统均通过检校,具备完整的使用文档,并可在用户现场或者ITRES公司进行培训。也可以提供在线培训。

可以帮助用户实现与LiDAR或者与GNSS 惯导系统的集成,还可以帮助用户自行进行仪器检校。

下面是一个典型的多传感器MAX-Spec系统,包括IPS(飞行实时处理系统),POS AV GNSS 惯导系统并且用ITRES的MuSIC系统(多传感器设备控制器)进行控制。



MA SI
m wir

Display

S ASI
s wir

C ASI
v nir

T ASI
l wir

ICU

POS AV

IPS

ITRES的高性能系列和便携式系列高光谱和热成像传感器产品线覆盖了 UV(紫外线) / VNIR (可见光近红外), SWIR (短波红外), MWIR (中波红外), LWIR (长波红外) 等电磁波谱范围, 具有无可比拟的成像精度和分辨率。

可通过为客户定制产品和服务, 最大限度的提高传感器操作的灵活性

高性能成像仪和典型案例



UVC-1800

紫外光

- 农作物健康
- 臭氧监测
- 荧光法有机物探测



CASI-1500h

可见光近红外

- 分类
- 光学水质
- 湿地/植被
- 林业/农业
- 珊瑚礁



WISE Enhanced

可见光近红外

- 分类
- 光学水质
- 植被健康
- 海洋水色
- 精确农业/水产
- 珊瑚礁



SAVI-1000A

可见光-短波红外

- 入侵物种
- 目标检测
- 地质/矿山
- 水污染
- 植被



SASI-1000A

短波红外

- 合成材料探测
- 地质/矿山
- 水体污染
- 植被形态



MASI-600

中波红外

- 生化气体
- 未爆弹药
- 管道泄漏
- 矿物学
- 浮油制图



TABI-1800 & TSR-1800

热红外

- 热损失
- 应急响应
- 搜救
- 地下公共设施
- 山火/易燃区
- 火山学



TASI-600

长波红外

- 辐射系数
- 矿物学
- 结构地质学
- 土壤分类
- 金属探测/塑料制品
- 植被和稀疏覆盖透视



多个传感器安装在Piper Navajo飞机上: CASI-1500搭配用户定制的SASI-Hi和SASI-Lo 成像仪, 并带有飞行管理系统。



ITRES的无人机和地面/研究室小型成像仪系列,可以提供高光谱和热成像。性能参数可以与竞争对手的全尺寸系统相媲美。例如我们的MAX-Spec系统,不仅能与GNSS-MEMS惯性兼容,还具有完全可跟踪的辐射测量校正功能,地理校正,正射校正并且和激光雷达兼容。

ITRES的无人机和地面/研究室小型成像仪系列,高光谱可以覆盖VNIR(可见光近红外),VIS-SWIR(可见光-短波红外),SWIR(短波红外),热成像可以覆盖MWIR(中波红外),LWIR(长波红外),LWIR-Uncooled(长波红外-非冷却)。成像仪的重量在2.5kg到8kg之间,工作性能就像MAX-Spec一样。

小型成像仪及应用实例



microCASI-1920
可见近红外

分类
光学水质
湿地/植被
林业农业
珊瑚礁



microSAVI
可见光-短波红外

入侵物种
目标检测
合成材料
地质学/矿物
水污染



microSASI-384
短波红外成像1.0 – 2.5µm

合成材料探测
地质学/矿物
水体污染
植被形态
水污染

可选择光谱范围和传感器配置,更多详情欢迎咨询

特点

独立相机及数据记录

用户自定义光学偏振

可选的GNSS惯导或者MEMS惯导(例如APX-15 UAV)

简单的LiDAR集成



大疆M600无人机搭载microCASI。



microTABI-640-MW
中波红外, 3.7-4.8µm

热损失
应急响应
搜索与营救
地下公共设施
山火/易燃区
火山学



microTABI-640-LW
长波红外, 7.7-9.5µm

辐射率
矿物
地质构造
土地分类
金属/塑料检测
植被与浅层覆盖的联系



microTABI-640-LW
长波红外, 8-14µm
非冷却

辐射率
矿物
地质构造
土地分类
金属/塑料检测
研究森林起火/易燃区
火山学



MAX-Spec 高性能成像仪产品线



从1979年开始，ITRES致力于为广大用户提供最好的高光谱和热成像产品。ITRES机载成像系统的技术规格是远超同类产品的，这源于采用了高级阵列，定制的衍射线光装置，严格的环境控制，可快速装卸的硬件和固态硬盘，稳定可靠的控制和处理软件。

产品性能

传感器型号	UVC-1800	CASI-1500h 全集成系统	SASI-1000A 全集成系统	SAVI-1000 全集成系统	MASI-600	TABI-1800 /TSR- 1800 全集成系统	TASI-600
光谱类型	紫外线	可见近红外	短波红外	可见光-短波红外	中波红外	中波红外(热)	长波红外
传感器类型	框幅式	推扫式	推扫式	推扫式	推扫式	框幅式	推扫式
光谱范围(连续)	0.280-0.375 μm	0.38-1.05 μm	0.95-2.5 μm , 1500nm自由光谱范围	0.4-2.5 μm (单检测器)	3.0-5.0 μm	3.7-4.8 μm	8.0-11.5 μm
# 光谱通道	1	高达 288,用户可设置	256	256	64	1	32
# 旁向像素数	1800	1500	1000 \pm 3%	1000 \pm 3%	640	1800	600
总视场角	40°	40°	40° \pm 2°	40° \pm 2°	40°	40°	40°
瞬时视场角	0.39 mRad	0.49 mRad	0.698 mRad (0.04°)	0.698 mrad	1.14mRad	0.405 mRad	1.2mRad
光圈	f/2	f/3.5	f/2.5	f/2.4	f/2	f/2	f/1.5
光谱宽度采样间隔/行	NA	2.4nm	5.9nm average	8.2nm (avg)	32nm \pm 3nm	NA	110 nm
光谱分辨率(半峰全宽)	NA	<3.5nm	7.0nm \pm 0.5nm (平均)	<12nm (平均)	<40nm (大约)	NA	\leq 120nm (平均)
动态范围	12-bits	14-bits	14-bits	14-bits	14-bits	14-bits	14-bits
帧率	最高60 fps	最高333 fps	最高100 fps	最高100 fps	60 fps	90 fps	最高200 fps
数据传输速率	@10ms IT (22 fps): 6MB/sec	19.2 MB/sec	30 MB/sec	30 MB/sec	10 MB/sec	3.38 MB/sec	22.5 MB/sec
像元尺寸 (μm)	13 \times 13nm	20 \times 20	\geq 24 \times 24	>20 \times 20	24 \times 24	15 \times 15	30 \times 30
光斑尺寸	\leq 1.5 pixels全波长衍射限制	\leq 1.5 pixels全波长衍射限制	\leq 1.5 pixels全波长衍射限制	\leq 1.5 pixels全波长衍射限制	\leq 1.5 pixels全波长衍射限制	\leq 1.5 pixels衍射限制	\leq 1.5 pixels全波长衍射限制
满井电子数(单一像元)	>130,000 electrons	\geq 500,000 electrons	\geq 1,000,000 electrons	\geq 1,000,000 electrons	\geq 16,000,000 electrons	\geq 4,000,000 electrons	\geq 30,000,000 electrons
光谱失真/梯形畸变	NA	\leq 0.35 pixels	\leq 0.1 pixels across all 1000 spatial columns & 256 spectral rows	\leq 0.1 pixels across all 1000 spatial columns & 256 spectral rows	\leq 0.35 pixels	NA	\leq 0.35 pixels
噪声等效温差 @300K	NA	NA	NA	NA	<200mK @4000nm	<20mK (0.02° C)	<200mK (10Hz frame rate at 0.33ms IT)

尺寸,重量,电源 (cm)

SHU	宽20.5 高32 直径16, 7kg	宽29.8 53.4 直径38.1, 21kg	宽47 高85 直径50, \pm 10%; ~40kg ¹	宽35.6 高85.9 直径18.9	宽18.3 高73.4 直径37.9, 19.6kg	宽35.5 高61.4 直径39.6, 31kg	宽30 高85 直径20, 40kg
ICU	宽48.3 高17.8 直径52.3, 16 kg	无,一体机	无,一体机	无,一体机	宽48.3 高17.8 直径52.3, 16 kg	无,一体机	宽48.3 高17.8 直径52.3, 16 kg
电源	24-32 VDC, 7A typical	26-32 VDC, 11A typical	26-32 VDC, 15A ¹	26-32 VDC, 15A ¹	24-32 VDC, 8A typical	24-32 VDC, 8A typical	24-32 VDC, 8A typical

环境限制

作业温度	-10°到+40°C 湿度20-50%, 不冷凝	0°到+35°C 湿度20-80%, 不冷凝	-10°到+40°C 湿度20-50%, 不冷凝	-10°到+40°C 湿度20-50%, 不冷凝	0°到+35°C 湿度20-80%, 不冷凝	-10°到+40°C 湿度20-50%, 不冷凝	0°到+35°C 湿度20-80%, 不冷凝
最大高度	海拔4,420m (14,500 ft)	海拔4,420m (14,500 ft)	海拔4,420m (14,500 ft)	海拔4,420m (14,500 ft)	海拔4,420m (14,500 ft)	海拔3,048m (10,000 ft)	海拔3,048m (10,000 ft)
储存温度	-20°到+60°C 湿度10-90%, 不冷凝	-20°到+60°C 湿度10-90%, 不冷凝	-20°到+60°C 湿度10-90%, 不冷凝	-20°到+60°C 湿度10-90%, 不冷凝	-20°到+60°C 湿度10-90%, 不冷凝	-20°到+60°C 湿度10-90%, 不冷凝	-20°到+60°C 湿度10-90%, 不冷凝



¹ 有变动的可能
² 非承压非冷凝环境下
³ 传感器作业前已预热的情况下
 所有规格如有变更, 不另行通知

高性能小型成像仪

更小的尺寸，更有竞争力的价格和性能



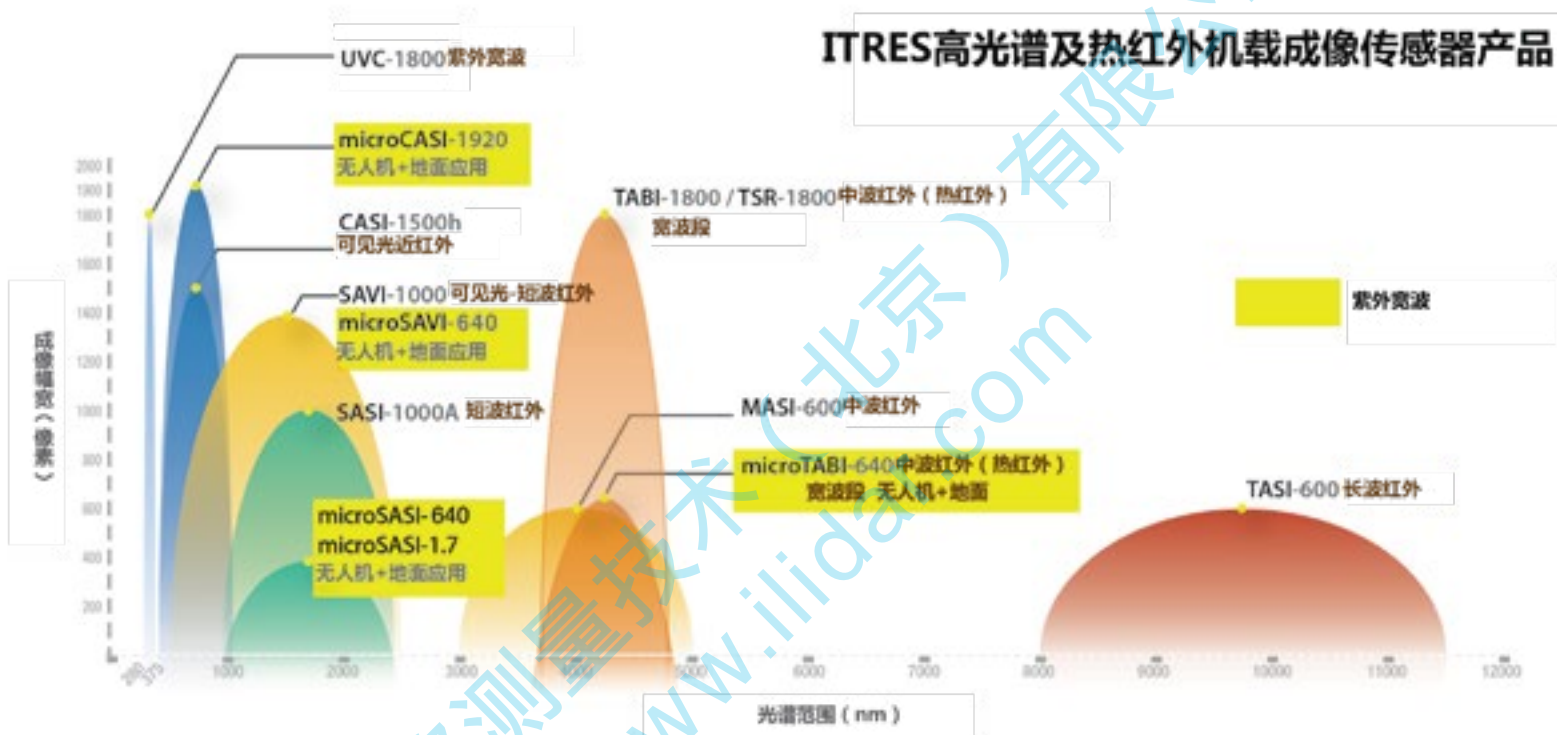
ITRES拥有科学的生产线，能够提供不同尺寸和波段的小型系统。可搭载于有效载荷<10kg的无人机上，这些VNIR（可见光近红外），SWIR（短波红外）高光谱和热成像仪具有内部校准、温度控制、可选GNSS惯导系统和激光雷达，并能够提供精确的数据时间标记。

这些成像仪可以装载于自动扫描三脚架上，在地面上或研究室中使用。

传感器型号	microCASI-1920	microSASI-640	microSAVI-640	microTABI-640-MW	microTABI-640-LW	microTABI-640-LW UNCOOLED
光谱类型	可见近红外	短波红外	可见光-短波红外	中波红外(热)	长波红外(热)	长波红外(热)
传感器类型	推扫式	推扫式	推扫式	框幅式	框幅式	框幅式
产品性能						
光谱范围(连续)	0.4-1.0 μm	1.0-2.5μm (单检测器)	0.4-2.5μm (单检测器)	3.7-4.8 μm	7.7-9.5 μm	8.0-14 μm
# 光谱通道	288	256	256	1 (Broadband)	1 (Broadband)	1 (Broadband)
# 旁向像元数	1920 (1840 有效)	640	640	640x512	640x512	640x480
总视场角	36.6°	40° ±2°	40° ±2°	40°	40° (可选其他视场角)	40°自定义
瞬时视场角	0.36 mRad (0.021°)	1.09 mRad	1.09 mRad	0.405 mRad	0.405 mRad	
光圈	f/2.5	f/2.5	f/2.5	f/2	f/2	f/2
光谱宽度采样间隔/行	2.1nm average	5.9nm (avg)	8.2nm avg.	NA	NA	NA
光谱分辨率(半峰全宽)	<5nm	<9nm (avg)	<12nm (avg)	NA	NA	NA
动态范围	12-bits	14-bits	14-bits	14-bits	14-bits	14-bits
最大帧率	>90 fps (full frame)	120 fps	up to 100 fps	120 fps	120 fps	120 fps
数据容量	≥1TB (SSD, SATA III)	NA	NA	≥1TB GB (SSD, SATA III)	≥1TB (SSD, SATA III)	≥1 TB (SSD, SATA III)
数据记录能力 (hr)	2.8 hours @90 fps	NA	NA	~17 hours @25 fps	~17 hours @25 fps	~17 hours @25 fps
数据传输速率	随时间累积而变化	10 MB/sec	30 MB/sec	20 MB/sec (at 30 fps)	20 MB/sec (@30 fps)	20 MB/sec (at 30 fps)
像元尺寸 (μm)	5.86x5.86	15x15	15x15	15x15	15x15	17x17
满井电子数(单一像元)	32,500 electrons	≥500,000 electrons	≥500,000 electrons	≥4.0 Me	≥4.0 Me	≥4.0 Me
噪声等效温差 @300K	NA	NA	NA	<20mK (0.02° C) @300K 根据NIST-traceable标准进行传感器校准	<24mK @300K 根据NIST-traceable标准进行传感器校准	<50mK @300K 根据NIST-traceable标准进行传感器校准
尺寸,重量,电源 (cm)						
SHU (一体机)	宽19 高19.2 直径10.2, <2.5kg	宽10 高23 直径25	宽10 高23 直径25	宽10 高23 直径25, 3.8kg	宽10 高23 直径25, 3.8kg	宽10 高23 直径25, 3.8kg
电源	<45W ¹	<70W ¹	<70W ¹	<70W ¹	<70W ¹	<70W ¹
环境限制						
作业温度	-10°到+40°C					
最大高度	湿度20-50%, 不冷凝 海拔4,420m(14,500ft)					
储存温度	-20°到+60°C 湿度10-90%, 不冷凝					

¹ 有变动的可能
² 非承压非冷凝环境下
³ 传感器作业前已预热的情况下
所有规格如有变更, 不另行通知

覆盖了主要的光谱区域



灵活的多光谱区域成像

ITRES成像仪可以同时覆盖UV(紫外), VNIR (可见光近红外), SWIR(短波红外), MWIR (中波红外), LWIR(长波红外)光谱区域。



MuSICv2 (多传感器控制单元)



有关海洋监测领域的WISE系统研发

作为空间技术发展计划的一部分,加拿大太空总署与ITRES展开研发合作,开发一种轻型、高性能的水色成像机载光谱仪。

WaterSat微型卫星将用于加拿大对沿海、内陆环境和水资源的管理监测。该研发于2017年成功完成,随即进行WISE(WaterSat光谱成像仪增强型)系统的商业化研发。

这台成像仪如同CASI-1500h一样的覆盖了VNIR(可见光近红外)的波长,在蓝色光谱(0.36到1.05微米)中有更深的穿透。WISE系统的与众不同之处在于其全新的,与众不同的高通量光学系统,在光谱上的性能得到了增强。增强的蓝绿色灵敏度适用于海洋监测,WISE使用前置光学反射器件,优势是衍射极限低畸变。



传感器型号

可见光近红外推扫式传感器
(WaterSat光谱成像仪增强型)

性能

光谱范围 (连续)	360-990nm	±6nm
# 光谱通道	Up to 288	
# 旁向像元数	1500 ±3%	
总视场角	40 degrees ±2%	
瞬时视场角	0.49 milliradians ±10% (0.028 degrees)	
光圈	f/2.5	
光谱宽度采样间隔 / 行	2.4nm ±0.1nm	
光谱分辨率 (半峰全宽)	<3.5nm	
像元尺寸	20x20 μm	
动态范围	14-bits (16384:1)	

SAVI-1000 和 MICROSAVI-640

这两个型号都是第一款商用可见光+短波红外测绘摄谱仪，都是单探测器。

ITRES不断改进和提升现有的传感器成像技术，并与客户一起探索研发传感器。ITRES提供了高性能的成像仪，具备单探测器，前置光学反射器件的特点，可以探测可见光-短波红外(400-2500nm连续)，优势是衍射极限低畸变的特点。SAVI-1000将加入ITRES的MAX-Spec科学级成像仪产品线。而体积更小，适用于无人机和移动测量的microSAVI-640则是ITRES高性能小型成像仪产品线的一份子。

为什么对两个光谱区域使用单探测器是重要的发展呢？因为这样消除了可见光近红外（VNIR）和短波红外（SWIR）成像域之间的像素配准问题，并允许对成像场景中的每个像素进行全光谱柱分析。两者都最大限度地提高了光谱分辨能力。

全新科研系列 SAVI-1000

- 400-2500nm 范围
- 低温冷却传感器
- 256 光谱通道
- 1000 个空间成像像素
- 40° 视场角 (0.69毫弧度瞬时视场)
- MCT 探测器
- 满井电子数>1,000,000 e⁻
- 自定义光学高通量
- 衍射极限光学
- 手动或远程操作
- 帧率>90 Hz
- LiDAR 集成与融合

SAVI-1000: 单探测器, 可见近红外+短波红外推扫式高光谱测绘摄谱仪

SAVI-1000
安装在
GSM4000上
陀螺稳定云
台上



全新商用系列 MICROSAVI-640

- 400-2500nm 范围
- 低温冷却传感器
- 256 光谱通道
- 8.6nm 半峰全宽
- 640 个空间成像像素
- 40° 视场角 (1.08毫弧度瞬时视场)
- MCT 探测器
- 满井电子数>500,000 e⁻
- 自定义光学高通量
- 光学衍射极限
- 手动或远程操作
- 帧率>90 Hz
- 内部仪器控制和硬盘驱动器(一体化)
- LiDAR 集成与融合

microSAVI-640: 第一台商用单探测器的可见光近红外+短波红外测绘摄谱仪



重量不到2.5kg的 microCASI-1920 为无人机和地面使用提供了强大的高光谱可见光近红外成像。

MicroCASI-1920 特点

0.4-1.0 μm 波长覆盖范围 288个通道

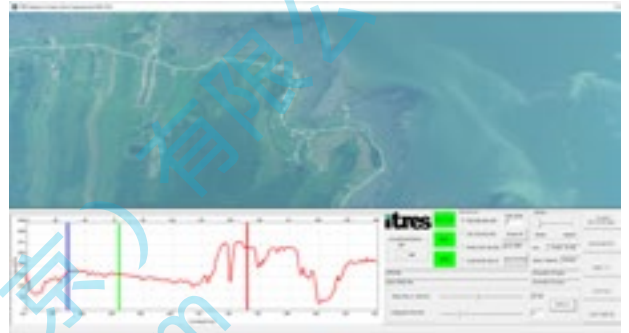
1920 个旁向像元

36.6 度视场角,可选配定制的前置光学器件

内部校准系统

自主的可通过R/ F链路远程控制或者根据航点自动触发

兼容GNSS 惯性导航系统和LiDAR 系统



microCASI-1920控制器具有自我监控系统健康警报,光谱剖面 and 彩色影像显示



已安装好的带ITRES导航模块的microCASI-1920
照片由AirborneLogic提供

microCASI 影像镶嵌和光谱曲线



上图: microCASI-1920 获取的50 cm分辨率 VNIR(可见光近红外) 高光谱影像, 作业高度 1000m AGL,

速度 75 节, RGB显示波段: R 714nm G 650nm B 550nm

光谱图突出显示了制氮设备中各个蓄水池之间, 水质、悬浮物和浓度的变化。

数据采集于 03. 19, 2016.

左图: microCASI安装于塞斯纳172飞机上



microCASI + REIGL VUX-1 LiDAR

7.5cm地面分辨率, 香港
假彩色合成三个植被指数

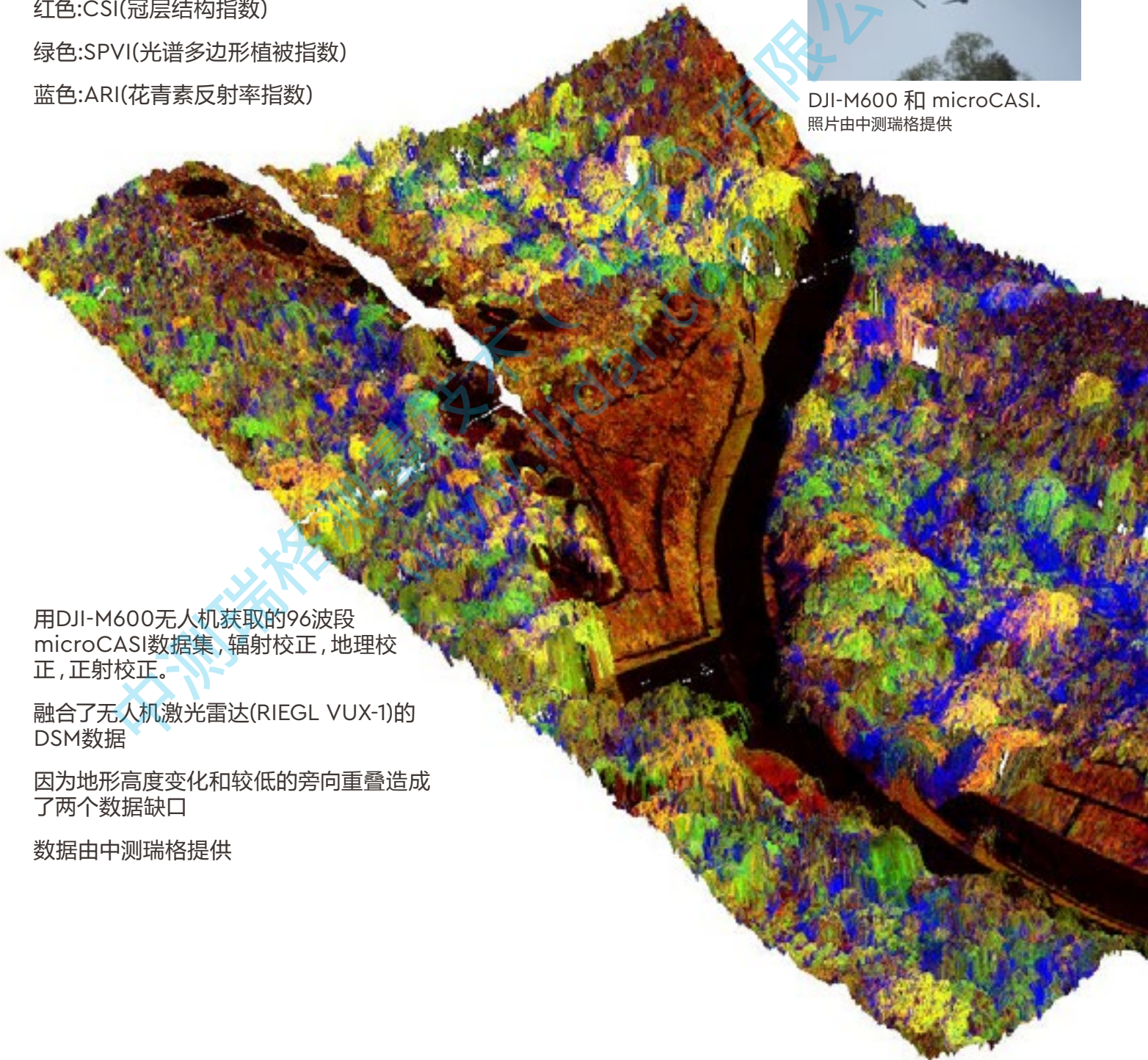
红色:CSI(冠层结构指数)

绿色:SPVI(光谱多边形植被指数)

蓝色:ARI(花青素反射率指数)



DJI-M600 和 microCASI.
照片由中测瑞格提供



用DJI-M600无人机获取的96波段
microCASI数据集, 辐射校正, 地理校正,
正射校正。

融合了无人机激光雷达(RIEGL VUX-1)的
DSM数据

因为地形高度变化和较低的旁向重叠造成
了两个数据缺口

数据由中测瑞格提供

配套支持产品

每个高光谱传感器客户都有独特的需求

如下是ITRES公司全系列的配套支持产品，可进一步扩展了ITRES高性能机载成像仪的实用性。

与所有传感器一起分发的是我们强大、灵活、成熟的预处理软件套装——RCX和GCS套装软件可用来生产经过辐射纠正和检校的影像、也可采用我们的摄影测量光束法平差软件——pubsbund对影像进行精确的地理参考和正射校正与几何校正。

可选的配件有仪器架、高精度GPS/IMU、脱落稳定座驾、传感器校准选项(包含了机动化检校车和SpaRCal软件)，以及可用于收集多个光谱区域数据的MuSIC多传感器飞控系统、R/F高光谱远程控制和数据下行传输功能、高光谱数据分析软件、适航认证和电磁辐射的测试/认证指导。

如此我们还可为您提供成熟的商用第三方产品包括Applanix公司生产的POS AV和APX-15 GNSS惯导系统、Leica和SOMAG公司生产的陀螺稳定云台，以及Exelis公司研发的ENVI-IDL高光谱分析软件。

我们最新推出可选件包括实时飞行处理系统(IPS)，实现了另一个行业第一：飞机上实时进行高光谱或宽波段影像几何校正和数据存档。可实现飞行中或着陆后立即访问已经处理过数据。



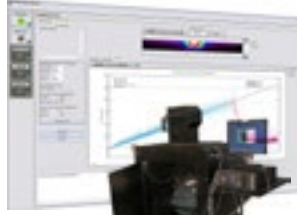
MUSIC

Multiple Sensor Instrument Controller



可实现多传感器控制

SPARCAL



设备检校软件Spectral

RHO Sys

Remote Hyperspectral Operation System



RF遥控系统

第三方产品

POS AV



Applanix公司的POS AV和APX-15 GNSS惯性导航系统



Leica和SOMAG公司生产的陀螺稳定云台



ENVI-IDL高光谱分析软件



ITRES 三脚架扫描系统

可选配的电动扫描脚架 (扫描视场范围, 旋转速度, 扫描开始位置, 倾斜方向)

提供手动控制模式

简单的三脚架扫描软件, 可编程进行仪器控制

适用于所有的ITRES成像仪 (小型版可适用于小型成像仪)

上图脚架和SASI-600一同展示, 并不包含在SASI-600的标准配件内



ITRES 岩心扫描系统

可对地质岩心样本同时进行VNIR (可见光近红外) 和SWIR (短波红外) 波段的扫描 (成像仪另售)

可更换的镜头组件, 可同时满足机载和实验室条件下的需要

速度可调的传送带

适用于CASI, SASI, microCASI及microSASI

RCX/RCX-UAV

辐射校正软件

RCX对ITRES高光谱和宽波段成像仪采集的原始数据进行辐射校正和定标。

RCX 针对ITRES高信噪比的特性进行了优化, 以实现定标的稳定性和精度, 能够充分发挥出ITRES传感器定制化的光学系统所带来的优势。

RCX 达到NIST(美国国家标准技术研究所)标准, 处理结果具有高度可重复性。



Array Responses Vary;
Accurate Results Don't



GCSS

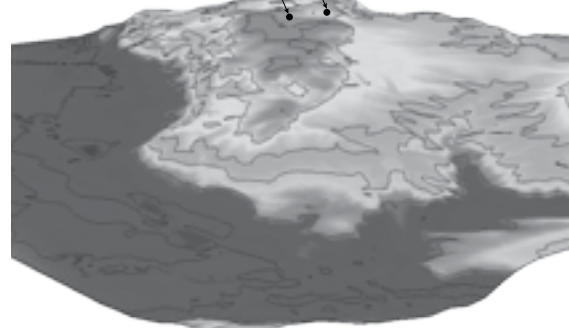
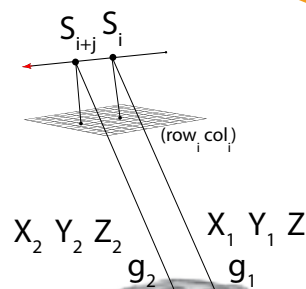
几何校正软件

GCSS 和 GCSS-UAV

在运行RCX软件之后, 预处理图像数据的最后一步是运行GCSS软件套件。GCSS软件套装可运行于Windows以及Linux系统, 以提供精确的正射校正和几何校正结果。该软件既适用于ITRES的高性能传感器系列(UVC, CASI, SASI, MASI, TABI, TASI等), 也适用于无人机/地面两用的小型传感器系列(microCASI, microSASI, microTABI等)。

GCSS可接受来自各种GNSS惯性导航系统的信息输入(如: POS AV/NovAtel SPAN 等)以及LiDAR系统的信息输入(如: Optech, Leica, RIEGL, AHAB 等)。

23年以上的历史 / 强大的光束法平差
使用激光雷达, 或干涉合成孔径雷达(ifSar)的DEM进行正射校正
集成高精度的GNSS惯性导航系统



传感器样例影像

通过CASI-1500 VNIR (可见光近红外) 进行的测深比对

CASI测量的水下等深线变化与LiDAR的测深成果比对,可以看到两者契合度很高。RMS为 0.85 到 0.9。

通过RCX 和GCSS 进行正射校正的36波段 CASI-1500影像图,1米地面分辨率

获取时间:2010年9月

获取地点:波士顿港

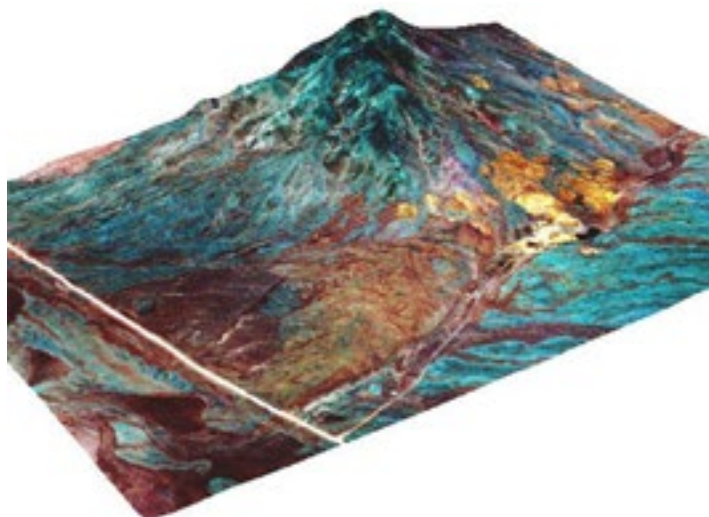
数据提供:JALBTCX



传感器样例影像



西班牙维拉坎那斯的城区, 粘土瓦屋顶和仿真材料, 1m, SASI-600 SWIR (短波红外)



左图:TASI-600 LWIR (长波红外)的比辐射率, 右图附在DEM模型表面的TASI-600辐射率
2010年8月于美国内华达州获取的数据, 2m。

左图的比辐射率的波段显示: $9.81\mu\text{m}$, $9.37\mu\text{m}$ 和 $8.93\mu\text{m}$ 。

右图为夜间获取, 辐射率的波段显示: $9.15\mu\text{m}$, $10.35\mu\text{m}$ 和 $11.45\mu\text{m}$ 。



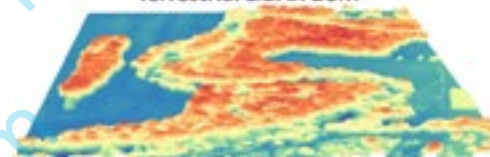
真彩色可见光近红外的CASI-1500影像镶嵌 (35cm)



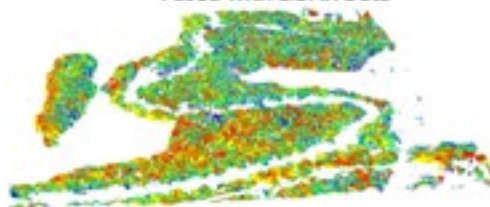
CASI-1500H Data (False Colour InfraRed)



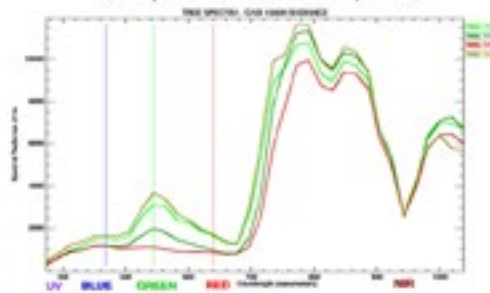
Terrestrial LIDAR DSM



Relative Forest Health Product-Fused with LIDAR Data



Sample Tree Radiance Spectra



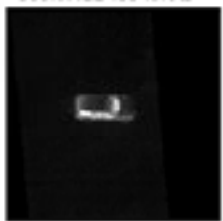
0.35cm 分辨率, 36 波段 CASI-1500h 高光谱VNIR (可见光近红外) 影像与RIEGL LiDAR 数据融合影像.

机载自动热源寻找与定位

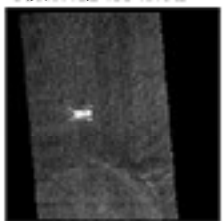
冰冷的雪地摩托
作业相对高度688ft
速度155节



卡车
作业相对高度688ft
速度155节



人
作业相对高度688ft
速度155节



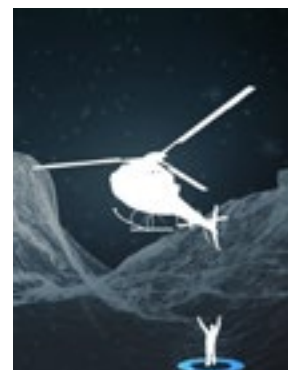
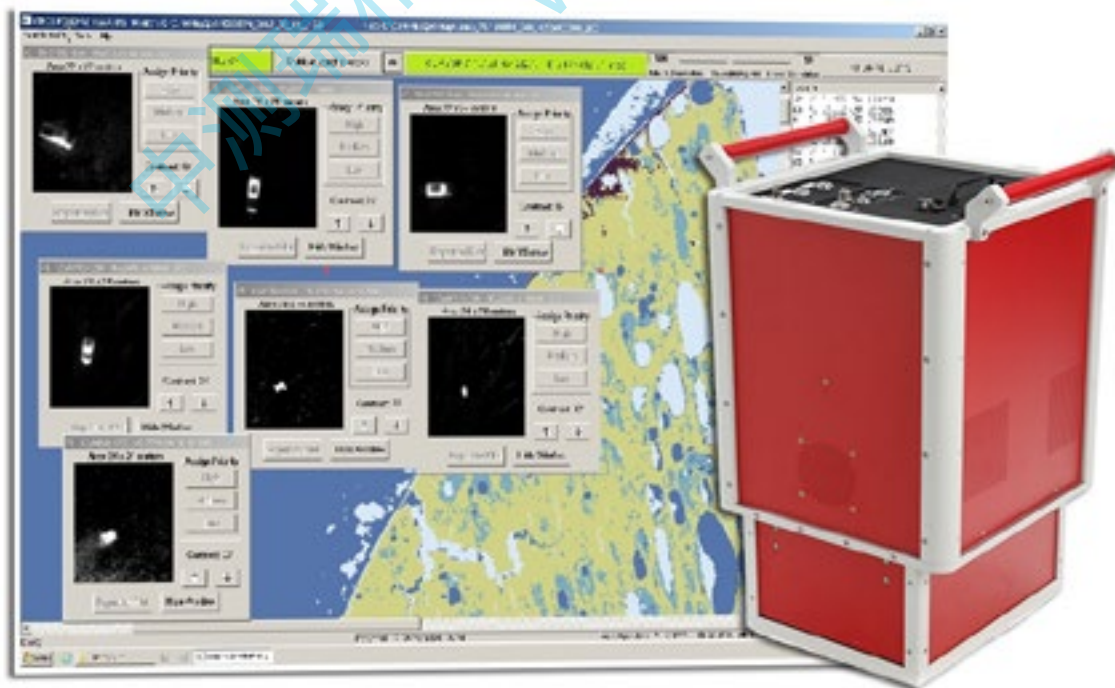
温暖的雪地摩托
作业相对高度692ft
速度210节



上图:用快速飞行的飞机上搭载机载宽像幅TSR-1800成像仪,基于热信号(包括残留物)进行自动检测,并实时定位目标。超高的探测率可用于海洋、淡水、沿海以及冻土地带的搜救工作,无需相机引导。

下图:使用TAB1-1800成像仪超高的空间分辨率(10cm)和热分辨率(0.05°C),可实时自动探测以及定位热度异常区域。交互式的高分辨率缩略窗可方便用户仔细观察带有地理参考坐标的影像。

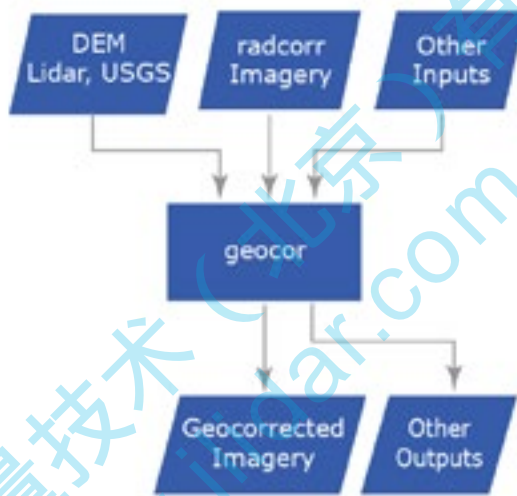
图片由North Slope Barrow Search and Rescue 和 ITRES提供。



ITERS传感器与LiDAR融合的三种方法

LiDAR与影像数据同步采集,将LiDAR数据输入到飞行实时处理系统(IPS)或GCSS(正射纠正)软件中,在飞行后进行数据建模(将影像与DEM叠加生成三维透视图)。

LiADR融合的三种方法



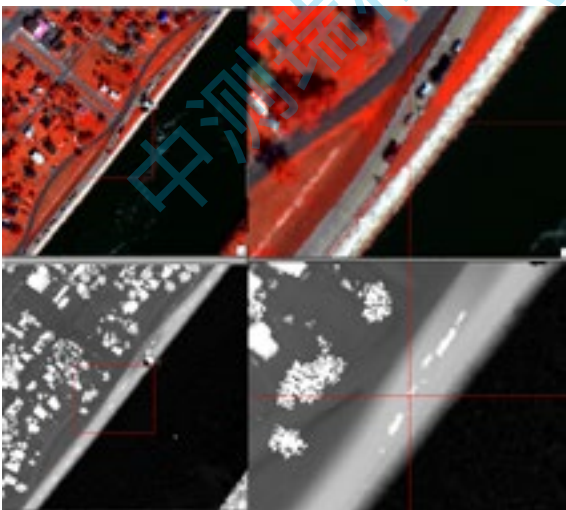
飞行后数据建模
(TASI光谱影像叠加)

数据同步采集

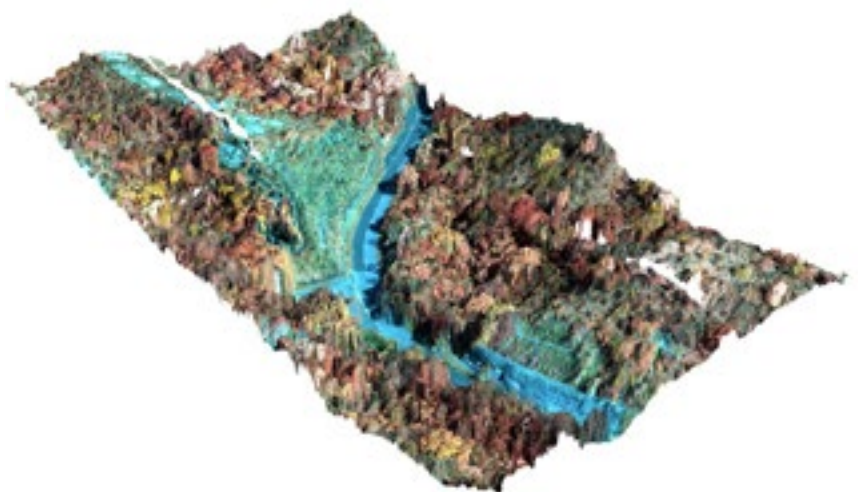
上图: Leica ALS70 + TABI-1800

下图: SHOALS和RIEGL的LiDAR+CASI

将已有的DEM导入飞行实时处理系统 (IPS)



在影像分析过程中使用
CASI-1500数据和LiDAR
数据



microCASI影像数据与
RIEGL VUX-1 LiDAR数据
融合

影像与LiDAR叠加案例

CASI-1500 的影像与地形模型
叠加生成三维透视图

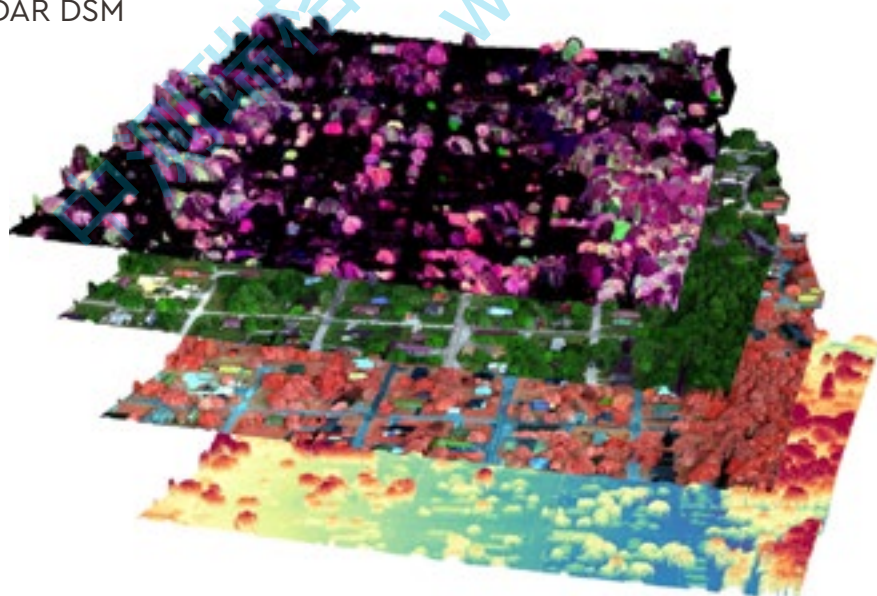
使用LiDAR数据对影像进行正射
校正

项目是国家沿海测绘的一部分

数据由JALBTCX提供
影像由ITRES处理



- 1. microCASI数据(叶绿素,类胡萝卜素、荧光)
- 2. microCASI数据(RGB)
- 3. microCASI数据(FCIR)
- 4. LiDAR DSM



上图: 结合了CASI影像(左半边)和TABI热成像(右半边)的数据。

叠加在了Optech ALTM Gemini激光雷达的DSM数据上。

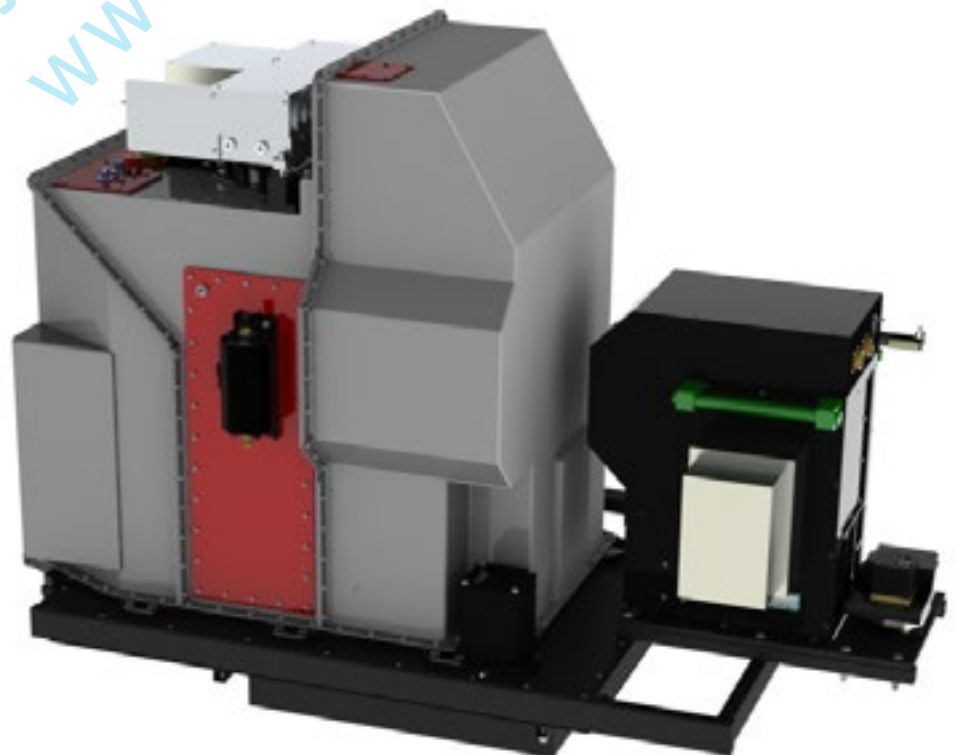


JALBTCX海岸线测深项目,使用LiDAR + 可见光近红外测图



通过DC3飞机搭载Optech CZMIL地形/测深LiDAR系统,以及CASI-1500可见光近红外测图系统和量测相机系统。

图片由JALBTCX提供



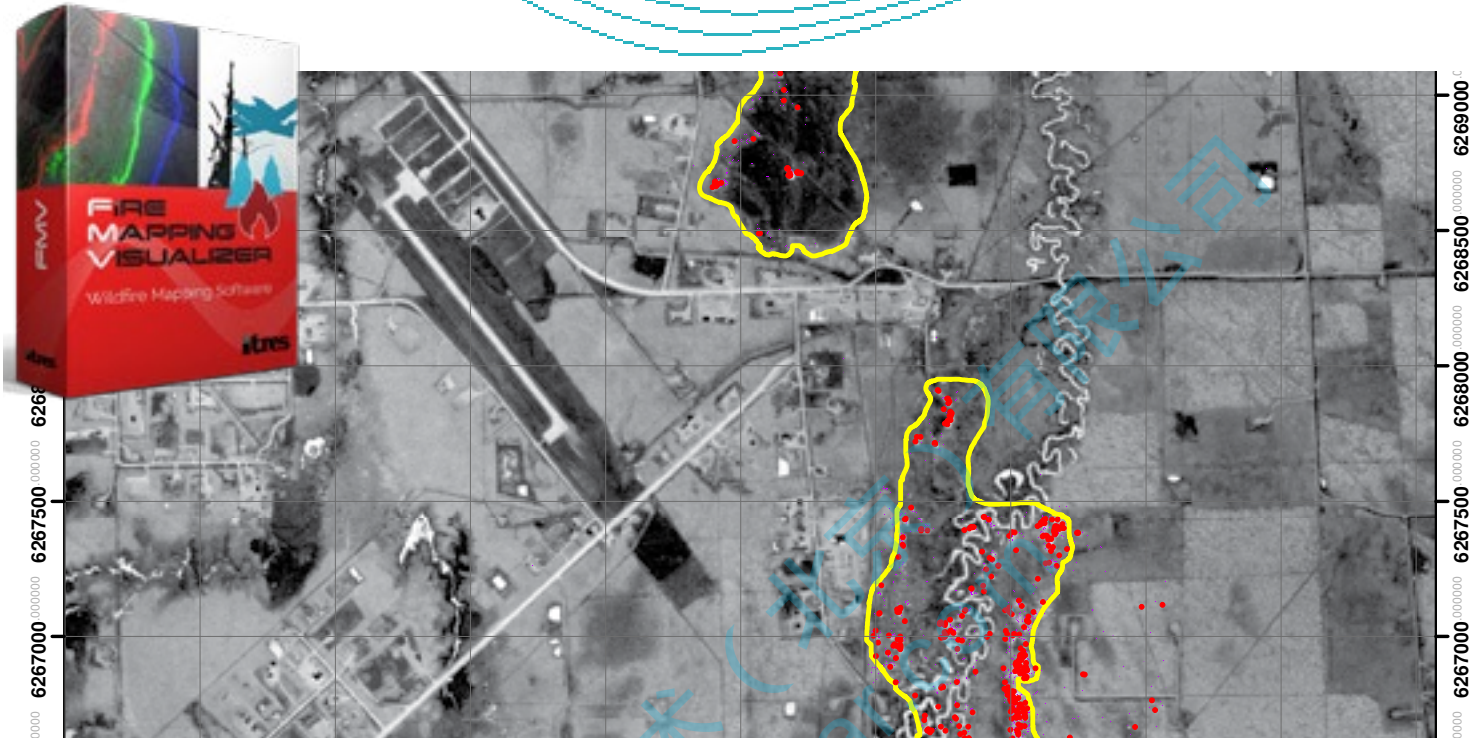
JALBTCX海岸线测深项目,使用LiDAR + 可见光近红外测图



利用ITRES的RCX 和 GCSS 预处理软件对 CASI-1500影像(1m 地面分辨率)进行正射校正,叠加LiDAR的DSM。



传感器数据和产品样图



使用TABI-1800对野火进行测图

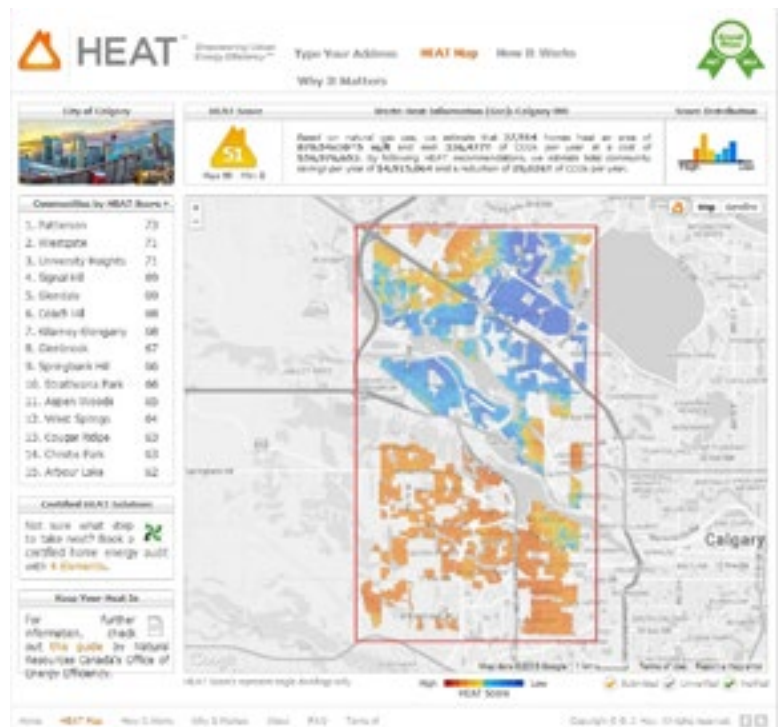
数据的获取在夜间进行,使用ITRES Fire Mapping Visualizer处理并分析数据,数小时后就生成相应的数据成果

图片由ASRD 和 GeodesyGroup Inc 提供



使用TABI-1800进行能效测图

TABI获取的数据 (0.05° 热分辨率, 60cm分辨率), 该数据的高空间和热分辨率可用于创建交互式城市社区热评分图。



35CM TABI-1800 城市测图



引领世界的高光谱成像系统

40年品牌效应, 产品遍布7大洲

可为客户提供广泛的支持和服务

覆盖紫外线、可见光近红外、短波红外、中波红外、长波红外光谱区域

高性能成像仪系列和无人机商用小型成像仪系列

林业, 农业, 水体质量, 海岸带监测,
火灾制图, 搜救, 热异常分析, 热损失制图,
环境, 地质, 勘探, 国防, 目标探测



中测瑞格测量技术(北京)有限公司

中测瑞格测量技术(北京)有限公司

北京市朝阳区农展馆南路瑞辰国际中心1208室

Tel: 010-65858516

www.iLiDAR.com

info@ilidar.com

