



FIRST

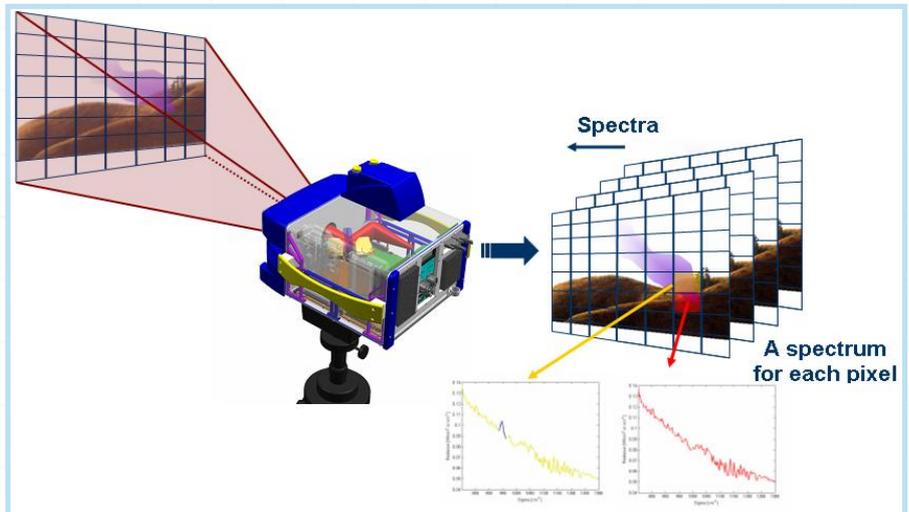
遥感红外超光谱成像仪

Telops 正在领跑成像光谱技术的发展

Telops 推出 FIRST 系列红外成像超光谱仪

任何绝对零度温度以上的物体（目标）都会有红外辐射。通过将被测光谱与已知气体或固体的信号特征相比较，即可鉴别目标特性。

基于此原理，Telops 研发了 **FIRST**，一种先进的，轻便的，紧凑的，可成像的，辐射计量仪，应用于遥感超光谱学。这样一种独特的分析工具，当它具有空间分辨能力的时候，就变得无比强大。使用者可以获得丰富的光谱信息及空间信息，可应用于各种条件下的分析应用。



FIRST 可给出丰富的二维空间及 第三维的光谱信息(Datacube)

TEL_{OP}PS

FIRST

遥感红外超光谱成像仪



FIRST 的各种应用:

军事应用

- 被释放的化学气体的探测及鉴别
- 火箭，导弹及闪光物体的目标特性分析
- 军事目标特性分析
- 地雷，水雷及即将爆炸物体的探测与监测 (IED)

机载应用

- 地面及大气的高光谱绘图

实验室研究应用

- 地质/地矿研究
- 表面和发射率的研究
- 气体云团研究

环境保护应用

- 泄漏监测/检测
- 污染物监测
- 森林火情监测
- 点火测量

突出特点

- 功能强大，使用便捷
- 紧凑，便携适于外场使用
- 可调节的视场，高光谱分辨率
- 光谱分辨率可选择： 0.25cm^{-1} to 150cm^{-1} （通过软件）
- 灵活变通的各项数据可实时数据处理
- 稳定精确的测量来自一套自动标定组件
- 实时可见成像观察
- 模块化设计，便于用户化定制

高质量的成像和高质量的光谱结合成
令用户满意的光学传感器

FIRST 系统配置

FIRST 的基本配置包括下列部分:



Telops' 气体探测应用:
遥测化学气体, 进行鉴别和探测

(可来电, 来函索要视频资料)



**FIRST- 超光谱成
像仪**



外场加固计算机



交/直流电源



坚固的运输箱

FIRST 采用的先进技术

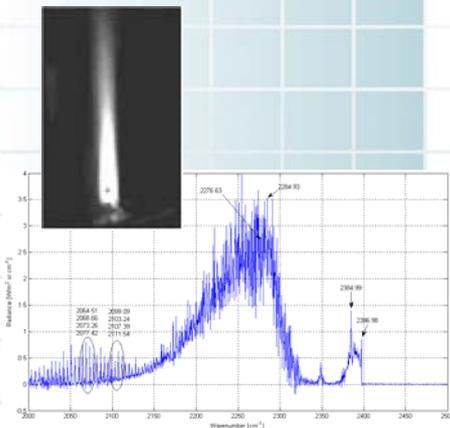
FIRST 应用了迈克尔逊干涉仪, 将调制的光谱信号体现于二维的焦平面探测器, 这样的成像技术避免了光栅原理或线扫面技术的缺陷。它能够稳定, 真实地给出可变的, 超高光谱分辨率的光谱数据。所成图像可以任意圈定窗口及设定格式, 已满足所需的视场大小和改变测量速度。

FIRST-LW (8-12 μ m)长波型

FIRST-LW 长波传感器是测量气体云团光谱信号的理想选择。

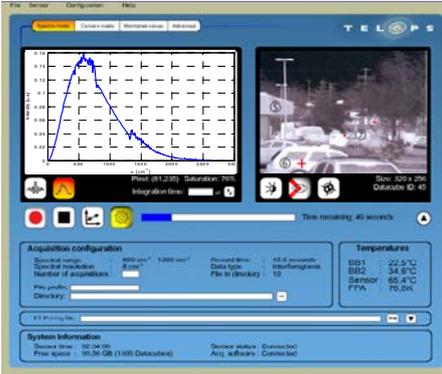
FIRST-MW / FIRST-MWE (MW: 3-5 μ m / MWE: 1.5-5 μ m)中波及扩展型

FIRST-MW / FIRST-MWE 中波及中波扩展型传感器主要应用于测量高于环境温度目标的光谱信号, 例如: 火箭, 导弹。FIRST-MWE 可得到短波区间的光谱。



高温目标燃烧测量:
可获得丰富的空间及光谱信息

为您提供一套完整的超光谱应用系统

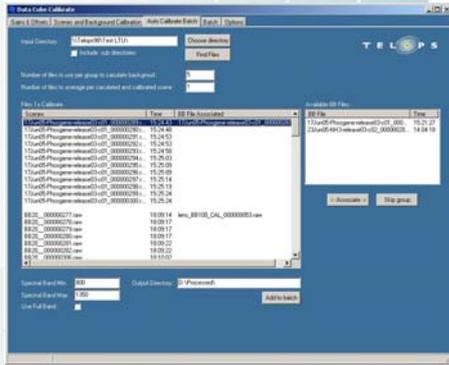


FTPro 软件操作界面

FIRST 系统软件

FTPro 软件

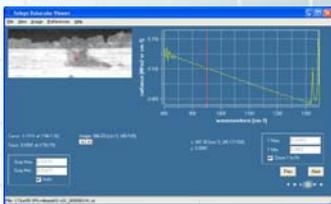
FTPro 软件功能强大，操作简便。无论是数据采集或标定，只需一键启动。它可以每几秒钟给出目标的红外成像，检验焦距，帮助维持传感器与目标的光轴 (LOS)。实时地显示出所选定像素的光谱（或干涉图），快速给出红外数据的参照，以使操作者当即鉴别目标的类型。同时，该软件也可显示传感器的各项指标及所设定参数。



Datacube 定标软件

DatacubeCalibration 定标软件

DatacubeCalibrate 是用于针对 FIRST 数据进行半自动标定的工具软件。用户只需简单操作即可完成针对测量采集数据的批量处理及标定。一经参数被设定，该软件便自行对数据进行处理及标定，用户不必介入。对于某些标准的测量程序或方案，只要按下一个键，该软件就可以自动设定所有的参数，启动并且标定在同一目录或子目录下所有文件。



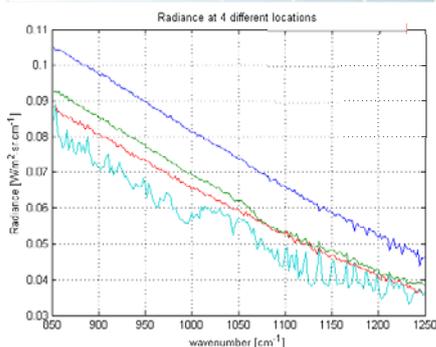
DatacubeViewer 软件

DatacubeViewer 是用于便捷，灵巧地读取 FIRST 数据文件的软件。它可以快速浏览，观察数据采集，测量过程中数据单元的变化。也可以显示选定波段数下的成像及所选像素内的光谱。用户可用鼠标滚动观察成像结果随波段窗口的变化，还能够动态地改变像束位置，用鼠标定位去观察一个像素到另一的像素光谱的变化。所获得的数据也可用 MATLAB® 和 ENVI 打开。



数据格式与 DatacubeViewer 软件,
MATLAB® or ENVI 兼容

FIRST 系统配有便捷的操作软件



FIRST 的测量实例

(上图) 于 $10\ \mu\text{m}$ 光谱色温附近的目标成像

(下图) 给出了图像中所选 4 个像素位置的光谱信息

FIRST 技术特点

- 空间分辨率和成像质量

整体光学系统有效的控制了每一单一像素间的光学干扰。例如左图所显示的高质量的成像结果。

- 光谱分辨率及不确定性

FIRST 使用了稳定的固定频率参比，加入了无误差光谱轴，保证了高保真的光谱校正。

- 优越的辐射计量灵敏度

辐射计量灵敏度，或称“信号/噪音比” (SNR)，是用来形容或描述传感器检测到微弱信号的能力。灵敏度通常用等效噪声来描述(NESR)，它依据于几个设计因素，包括：仪器的光通量，空间分辨率及光谱分辨率，测量时间，系统噪音强度。

- 辐射计量精度

为了保持优良的辐射计量精度，系统可定期，自动地进行自身校正。该项校正是在满光栏，可跟踪 NIST 标定源配置下自动完成。

- 培训

针对新的 FIRST 用户，提供三人 3 天的技术培训，使其能完全自行操作。

我们将使您在第一次使用 FIRST 时
即成为专家!

可定制的系统

针对特别技术应用，满足您的需求



用于自动定标的两个黑体源



3.5 倍率的镜头



0.25 倍率的镜头



超稳定三脚架

外场使用的理想选择

各种附件和选项

用户可根据需要，订购下列附件及选项：

自动双定标源

满光栏，可跟踪 NIST 标定源是可由 FTPro 软件独立控制的端-端 2 点辐射计量标定源

镜头

易安装或卸载的镜头，根据应用需要将固有视场(FOV: 6.4 x 5.1 degrees) 进行改变。

放大倍率为 3.5 倍的窄视场镜头，可将满轮视场角调整为 (FOV) 1.6 x 1.2 degrees。

0.25 倍率的宽视场镜头，可将满轮视场改变为 (FOV) 24 x 20 degrees。

所有镜头均与定标模块组件兼容，匹配。用户也可指定其它指标的镜头。

三脚架及支撑头

在外场测量时，配备高质量的三脚架是必须的。它可以使仪器进行稳定地工作，且安全地保护仪器。仪器上配有标准的支撑头。用户也可要求定制其它类型的连接模块。



FIRST 为您提供了优质的实时图像

可定制的系统

满足您的应用需求



具有 FPGA 和 4GB 存储功能的
实时处理电子模板



1392x1040 单色 CCD 或
640x480 彩色 CCD



在极端环境条件下配备的冷却装置

实时处理模块

FIRST 光学传感器可配用有效的实时处理电子模块。这一数据中心处理模块可实时完成下列任务：BSQ 到 BIP 的转换，傅立叶变换，光谱获得，数据单元体的均一化和辐射计量校正。该处理板可以维持数据速率达 320 MB/s，并且具备足够量的时间与数据空间的存储，以使用计算机针对测量数据进行后处理。

同轴可见光相机

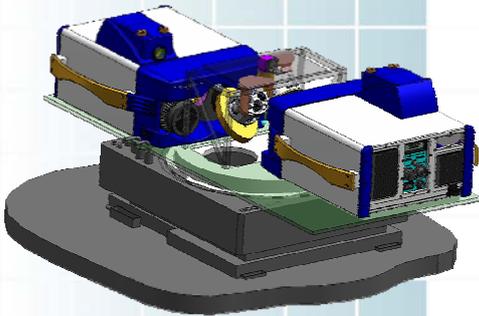
成像仪可配有一套四倍于红外视场的同轴可见光相机，以保持对目标的瞄准。电脑软件显示的可见成像与红外视场区域是重叠的，这样用户可以参照其为红外目标视场区域进行定位。该可见光相机可有两种选择：一种是彩色相机，另一种是可用于低亮度条件下的单色相机。

外接低温冷却装置

FIRST 系列仪器是被设计成可用于恶劣条件下的坚固耐用的光学传感器。仪器是密闭，可冷却的。在高温测量条件下，给仪器配备一套低温附件是必须的。此模块在传感器底部配有一低温板，一个小型外部制冷器以闭路循环的模式工作。

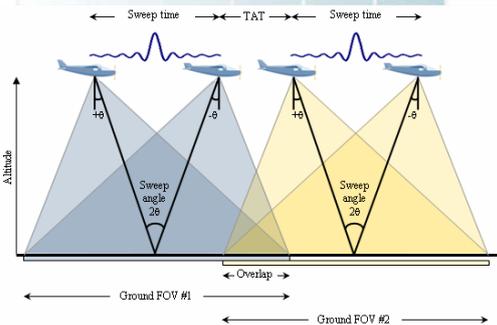
可选用的其它附件如下：

- GPS 和指南针
- 机械化的旋转，倾/仰平台
- 保温罩
- 气体检测，识别软件

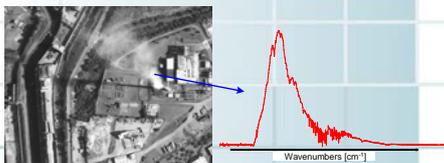


双红外光谱带通配置，长波与中波
(LWIR and MWIR)

也可只配备单一红外光谱波段



图示如何通过 IMC 消除飞行过程
产生的偏差



FIRST 机载数据单元示例：
每一像素得到一张谱图

机载模块系统 – 机载超光谱成像的飞跃

FIRST 能够作为一个先进的成像手段用于机载红外光谱应用。由飞机上进行地面测量，进而合成超光谱图像。整个机载模块系统主要由：稳定平台，GPS/INS，图像移动补偿镜，导航模块，其它必备的机载操作软件组成。两个 FIRST 光学传感器可同时工作，以获得双带通系统。

图像移动补偿镜

图像移动补偿镜(IMC)的作用是为了消除 FIRST 在飞行测量时由于凝视角度产生的数据偏差。IMC 避免了成像缺陷对测量的影响，从而获得高空间分辨率和高光谱分辨率的数据单元。

陀螺平台

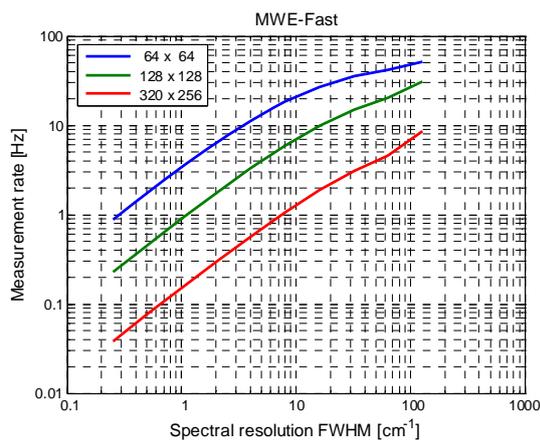
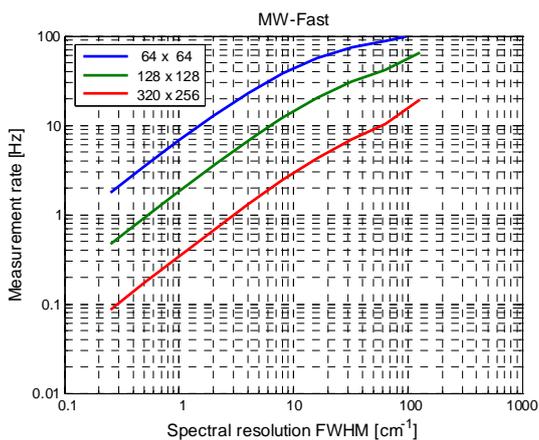
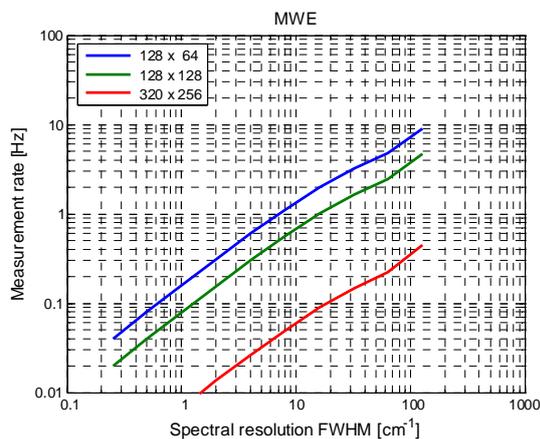
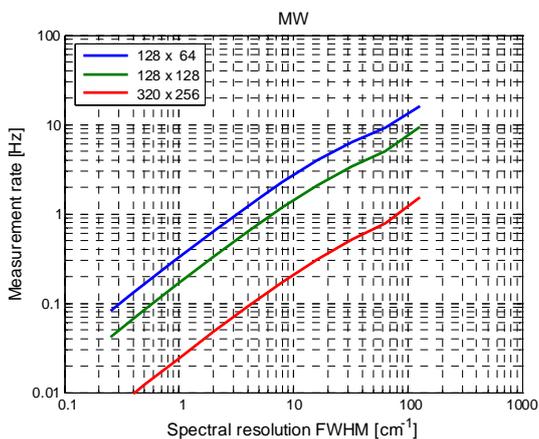
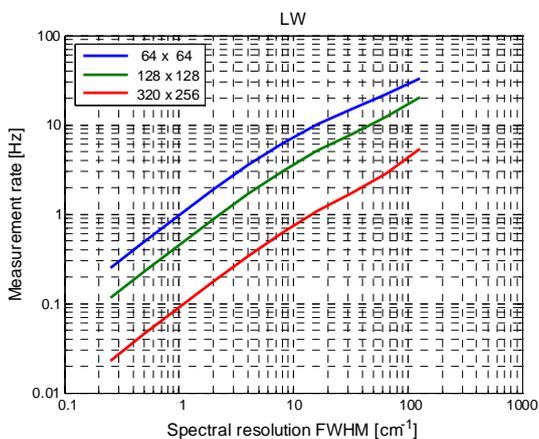
在飞行测量时，飞机将会有倾斜，偏航和翻滚的姿态，而要求仪器对目标景物的观察是稳定不变的。对于偏航的控制是通过陀螺平台来完成的，而对于倾斜和翻滚的补偿是依靠图像移动补偿镜。这些纠正方法代表了当前超光谱地面成像绘图的先进技术的发展水平。

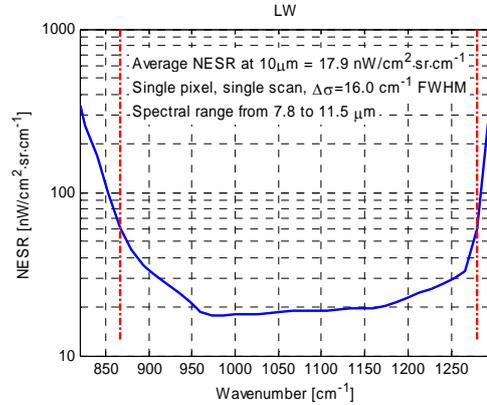
功能多，灵活，简单易用的软件

Mission Planner 是一套用于计划和设置飞行数据采集的软件。该软件帮助用户设置 FIRST 系统的飞行测量参数，是一种引导用户完成飞行测量的神奇软件。最终处理时，通过矫正修正和几何参比图像拼接成一个多影像图像。

测量速率

FIRST 光学传感器具有非常的扫描速度，它只受制于焦平面探测器的输出速率。因为 FIRST 是一种超光谱光学传感器，因此它的数据采集速度是指输出一个数据单元速度。下面各图给出了数据单元速率在若干空间分辨率下，与光谱分辨率的函数关系曲线。这里列举的是几个典型的工作参数 (改用其它工作参数，将会影响数据速率)。采用高速焦平面探测器可以提高中波 (MW) 和中波扩展型 (MWE) 系统的数据采集速度。





FIRST-LW 光谱等效噪声(NESR)的测量
(上图)

FIRST 技术指标

参数	单位	FIRST-LW	FIRST-MW	FIRST-MWE	注释
光谱范围	μm	8 - 11	3 - 5	1.5 - 5	也可要求其它谱带或扩展区间
光谱分辨率	cm ⁻¹		0.25 to 150		可由计算机选择设定
FPA 规格	pixels		320 x 256		可由计算机选择设定
视场角(FOV)	deg		6.4 x 5.1		可以选配不同的镜头来改变视场角
特征等效噪声 (NESR)	nW/cm ² sr cm ⁻¹	20 @ 10 μm	4 @ 5 μm	6 @ 5 μm	单次扫描, 中心像素, 光谱分辨率为16 cm ⁻¹ (其它检测条件可改善 NESR)
最大等效噪声 (NESR)		40 @ 10 μm	8 @ 5 μm	12 @ 5 μm	
辐射计量精度	K	<1 @ 10 μm	<1 @ 5 μm		使用定标源组件
数据采集软件		Telops FT Pro			光学传感器和数据管理
数据通讯		Ethernet 10/100Mbps			
数据传送		Camera Link			
FPA 制冷模式		闭路循环			
电耗功率	W		150		一般测量条件下
重量	kg		29		(~64 磅) 包括定标源组件
工作温度	°C		0 to 35		可扩展至工作温度

上述指标只用于例证说明。具体指标将依据于每一特定配置

Telops 将提供产品培训和技术支持，以保证客户充分利用和掌握它们手中的仪器



我们承诺以合理，有效的成本费用来满足特殊客户在技术应用上的指定要求。请联络 Telops 在您所在地的代理商获取相关资料及报价。

Telops Inc.	
Canada	China (中国)
100 – 2600 ave. St-Jean-Baptiste Quebec, Quebec, G2E 6J5 Phone: (418) 864-7808 Fax: (418) 864-7843	北京市朝阳区华威里 2 号楼 19H, 100021 电话/ 传真: 010-8773 1512, 8773 1862 中文网页: www.telops.cn 电 邮: sales@jetting.com.cn

北美地区免费电话: **888 880-7808**

www.telops.com

contact@telops.com

Telops 尽力保证本资料的准确性。但我们不承担其中不当的描述或读者的误解所造成结果，且保留随时调整，变更设计，特性和产品的权力。

© 2008 Telops Inc. 版权所有

T E L O P S