



## 德国InfraTec（英福泰克）热像仪在区域水系质量监控项目中的应用 (Utilization of Thermal Imaging in a Regional Water Quality Monitoring Program)

在圣弗朗西斯科郡，各种点源和非点源的污水排入河中严重影响了沿岸水体的水质。更糟糕的是直接伸向海滩的雨水泄水管、Tijuana(提华纳)河的污水以及通过沿岸排污口排放的污水对水体造成了严重污染有时甚至不得不关闭海滩。此外，几座发电厂排放的热废液也影响着近海岸周围的生态系统。

自 2002 年起，遥感影像技术才应用于区域水体水质常规监控工程。据我们所知，美国圣迭哥郡是目前唯一采用遥感影像技术的地区。起初，水质监控以多光谱可见光影像为基础，之后才逐步应用热图像技术。红外热图数据主要用于：1) 通过全景图像提高现场抽样方案的标准； 2) 探测点源污水排放及其它污水排放并绘制图样。

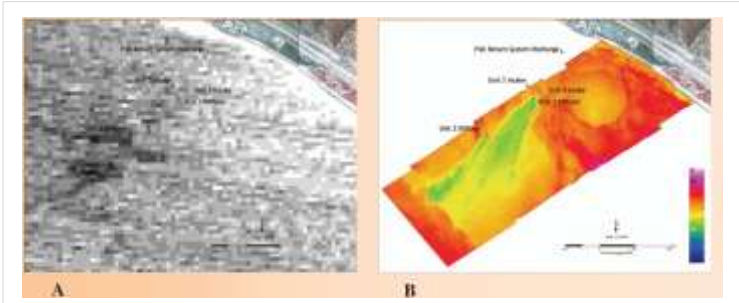


图 1, San Onofre 核电站排污口的热图像: A) 采用(美国)地球资源探测卫星 LANDSAT 拍摄, 分辨率分别为 60m; B) 采用英福泰克(InfraTec)固定式红外热像仪 VarioCAM hr head 680 拍摄, 分辨率分别为 2m

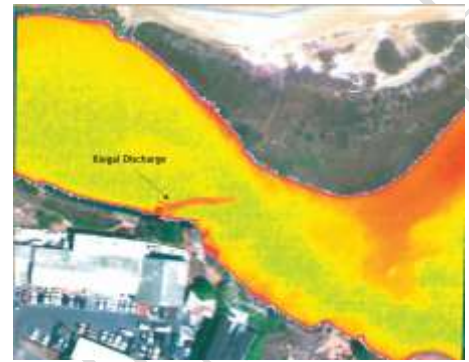


图 2, 采用 VarioCAM hr head 680 拍摄的 San Diego 圣迭哥郡咸水湖出口的热图像, 揭示了一处非法排放污水源。热图数据被转交给当地管理部门, 用于现场检查。

### □ 使用的测量工具及方法

区域水系质量监控项目 (Regional Water Quality Monitoring Program) 使用了三种不同来源的热图像:

	传感器系统	重复访问	分辨率	热灵敏度	校准
1	AVHRR—NOAA 气象卫星上使用的高分辨率高级辐射仪	4 次/天	1100m	0.1℃	可以
2	TM—(美国)地球资源探测卫星 LANDSAT 陆地卫星上使用的热图像成像仪	4 次/月	120\60m	0.3℃	需后期处理
3	VarioCAM hr 680—航空器上使用 InfraTec (英福泰克) 固定式红外热像仪	随时可用	20cm-3m	0.06℃	可以

### □ 图像处理

AVHRR 和 TM 的数据集都包含几何定位参数, 通过 GIS 软件包可以对该参数进行修改。而德国 InfraTec (英福泰克) 热像仪可用于航空机载成像, 其先进的软件可用于记录来自集成差分全球定位系统的位置信息。图像在系统内部即可校准, 同时可使用标准 GIS 软件包将图像导出成为可兼容文件。

### □ 实验结果

点源污水排放口监控: 航空机载热成像作为一种有效的监控手段不仅可用于监控点源污水排放口, 而且可探测来源未知的污水排放。当地管理部门可根据这些监控信息确定排放地点、对某些排放进行取样, 然后对违规排放行为进行处罚 (如图 2)。由于这种排放中悬浮沉积物的含量不高, 因此只能用红外热像仪进行探测。

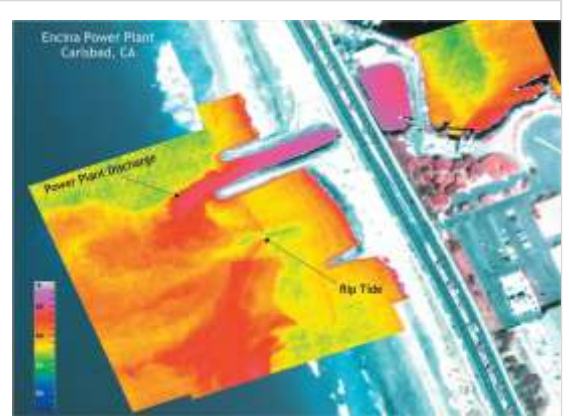


图 3 VarioCAM hr 680 拍摄的热图像反映了圣迭哥 Encina 发电厂排出的冷却污水的范围。San Onofre 发电厂将污水向深处排放, 导致低温的表层水向上翻滚 (如图 1)。而 Encina 发电厂将污水排向表面, 形成热信号较强的水柱。



图 4 合并后的取样结果及成像数据: (A)TM-7 拍摄的热图像: 表面排放的污水和表面细菌取样结果 (B) VarioCAM hr 680 拍摄的红外热图像, 及常规取样范围内采集的近表面温度值

利用遥感影像技术改善现场取样方案: 传统的方法只能在特定的取样地点进行取样, 然后提供取样结果。而 RS 影像法在采集图像的同时提升了解释现场数据的价值, 而且测量结果中包含反映排放源异常的信息 (如图 4)。