

好,放置半年,未见分离。

试验结果说明,本法主要特点是在获得符合排放标准净化水的同时,可把二次废渣转化为特种材料——磁流体。从而降低了成本,提高了效率。因此,本法似有一定发展前途。

参 考 文 献

- [1] Waters, B. D., *Water Pollution Control*, **78**, 21—23 (1979).
- [2] 高田利夫,《公害と対策》No.1 37—41 (1977).
- [3] 下飯坂潤三,日本金属学会会誌,**15**,2(1976).
- [4] 下飯坂潤三等,日本鉱業会誌,**93**,1068(1977).
- [5] 下飯坂潤三等,日本鉱業会誌,**93**,1067(1977).

热污染调查的航空红外扫描技术

刘 侠

(湖南省地质局航空遥感地质队)

热污染源与周围环境存在着温度差别,这种差别通常是几度至几十度甚至几百度,它们向空间发射的红外能量有显著的差别。据斯梯芬-波尔兹曼定律:物体辐射本领的变化随其绝对温度四次方成正比。热污染源和热污染区与背景温度稍有差别,即可被红外扫描仪测出并显示出它的位置、分布范围和形状。1978年我队与地质部水文工程地质方法研究队、四机部十七所、湖南环保所协作,在长沙、株州、湘潭等地使用航空红外扫描技术,进行了探测热污染有效性试验。

所谓红外扫描技术,它是一种在空中使用红外成像仪接受地物红外辐射能量成像的方法。它能准确地、客观地、全面地反映和记录不同地物目标向空间辐射红外波能量的大小。不同地物由于物质成份、结构、形状、温度等物理化学特征不同,对太阳光谱具有不同的反射、吸收和透射特性。又因不同地物自身温度的差异,它们向空间发射红外波的能量也有强有弱。通过红外扫描,就可以获得不同波段、反映不同地物目标表面温度分布的红外热图象。

鉴于试验区探测目标绝对温度多在 300°K 以下,根据维恩位移定律近似计算,它们发射出的红外辐射能量的峰值为9—10微

米,试验中选用8—14微米红外波段成像。运载工具选用国产运五型飞机,仪器采用国产JHY-1型红外成像仪。共飞行七架次,其中夜航五架次。获得的红外热图象记录了沿江几个城市主要热污染源和热污染区的位置、分布范围和热污水的流布状态(照片略)。

为了对红外热图象进行定量分析解译,试编热污染区温度等值线图,在国家地震局地质研究所支持下,将照片中的热污水排入湘江形成的热污染区部分,输入MAGISCAN图象分析系统按六十四级灰阶数字化,由计算机以字符形式打印输出。

为把灰阶数值转换为实际温度,编制热污染区等温线图。在以上地区选择了面积较大、表面状态较为一致、热显示有代表性地段,在与飞行的相同季节进行了不同步测温工作。野外实际测温资料及红外图象上相应灰阶等级见表1。

根据表1数据绘制相关曲线(见图1)。

鉴于实测温度与热红外相片上相应的灰阶等级相关关系较好,相关线近似一条直线。以选点法建立了图1中的回归方程。

编制热污染区等温线图,必须确定热图象上不同单元或目标的灰阶等级,再根据这个灰阶等级由图1相关线上查找或依回归方

表 1 野外实际测温资料与红外图象上相应灰阶等级表

编号	测 温 地 点	相片上灰阶等级	实测温度(°C)
1	江岸湿地、稻田土	0	7
2	湘江水	11	9
3	热污水渠道岸边土壤温度	20	12
4	热污水排放口以下水温	40	18
5	热污水排放口水温	50	19.2

表 2 判读目标灰阶等级与相应温度一览表

判 读 目 标	相片上灰阶等级	温度(°C)
江岸湿土及稻田土	0—3	7.0—7.7
江边湿地及热污水边岸	3—6	7.7—8.5
热污水引起的边岸热异常区及江水温度	6—13	8.5—10.3
热污水引起的江水热异常区	31	15
热污水温度	47	19

程算出其相应的温度(见表 2)。

根据表 2 中灰阶数值和照片中字符转换

图象分析系统在分析红外热图象上的应用,是提高其判读水平的有效手段。

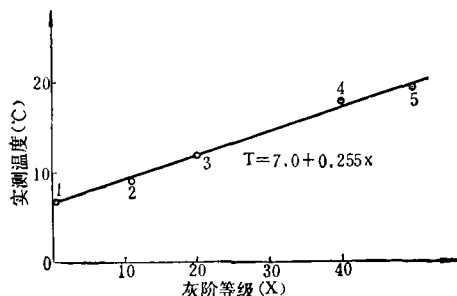


图 1 实测温度与相应灰阶相关图

为灰阶等级的数字化资料,圈出的灰阶等值线图即为相应的等温线图(见图 2)。

根据上述试验结果得出以下几点结论:

1. 航空红外扫描技术能全面的、客观的、准确的获得热污染源及热污染区的红外热图象。它可用于确定热污染区的位置、分布范围、热污染程度。它具有效率高、速度快、成本低和不受地理条件限制的优点,是环境保护工作中调查热污染的有效方法。

2. 获得的航空红外扫描热图象,利用图象分析系统数字化后,结合实际测温资料可以做出热污染区等温线图。

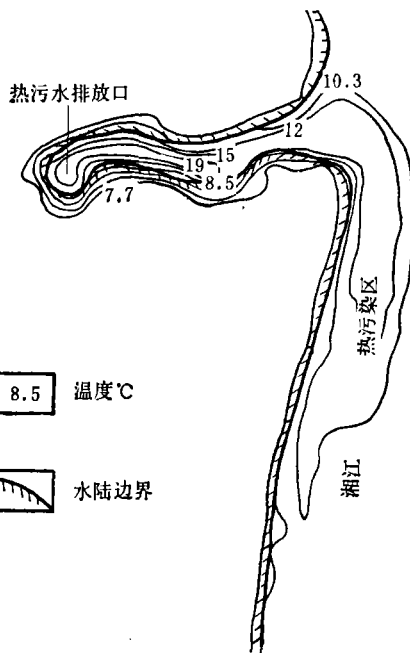


图 2 湘潭××厂热污水污染区温度等值线图

3. 尽管测温季节与试验季节相同,但因测温工作未与空中试验同步,实际测温点又较少,等温图的勾绘是一种尝试,它不可避免地与实际温度场存在着一定的差别。