

# 遥感技术及其在环境监测方面的应用

曹冬梅

(十堰市应用科技学校, 湖北 十堰 4427010)

**摘要:** 简要介绍了遥感技术的概念及优越性, 重点阐述了遥感技术在大气污染监测、水污染监测等四个方面的应用。

**关键词:** 遥感; 环境监测; 环境污染

中图分类号: X832

文献标识码: A

文章编号: 1006-8759(2013)06-0052-03

## REMOTE SENSING TECHNOLOGY AND ITS APPLICATIONS ON ENVIRONMENTAL MONITORING

CAO Dong-mei

(Shiyan applied science and Technology School, Hubei 442701, China)

**Abstract:** briefly introduces the concept and advantages of remote sensing technology, elaborated with emphasis the remote sensing technique in the monitoring of atmospheric pollution, water pollution monitoring from four aspects of the application.

**Keywords:** remotesensing; environmental monitoring; environmental pollution

1962年在美国密执安大学召开的“环境科学遥感讨论会”上,第一次提出遥感(Remote Sensing)这个词语,并逐渐得到世界的认可及广泛使用。所谓遥感,简单的说,就是“遥远的感知”。从科学上说,遥感技术是从不同高度的平台上使用某种传感器,收集地面物体发射的电磁波,再利用这些数据获得关于目标物信息的综合性探测技术。近十几年,遥感技术在很多领域都获得了广泛的应用,特别是环境科学方面,遥感技术已经成为未来十大热门技术之一<sup>[1]</sup>。

### 1 遥感技术的优越性

#### 1.1 探测范围大

遥感技术是从飞机或人造卫星上获取地面的航空、航天影像,比在地面上观察,视域范围要大的多,为人类宏观研究地球表面各种自然现象及其分布规律提供了条件。2012年我国通过先进的

卫星遥感技术,基本建成国土资源“一张图”,“一张图”是将960万km<sup>2</sup>国土绘制成一张图,从而实现对每一寸国土的利用情况实时监控。

#### 1.2 获取信息量大

遥感技术可以获得多波段的电磁波信息,从可见光、紫外线、红外线到微波波段等,这样就可以观察到平时肉眼观察不到的一些地物的特性和现象<sup>[2]</sup>,从而扩大了人类观测的范围,并且逐渐发展到利用三维空间定量地预测未来。

#### 1.3 获取资料快

如果实地测绘地图,要很多年才能重复一次,更新周期长,但是遥感技术获取实时资料,瞬时成像<sup>[3]</sup>,速度快,例如气象卫星可每天可覆盖地球一遍。

#### 1.4 长期的动态监测

此外,遥感技术还有不受地形的限制,成本低廉等优点。不管是高山、沙漠还是冰川,遥感技术都可以勘察,代替人类在一些危险地带工作,即节省了人力、财力,而且克服了自然条件的限制,是其应用领域不断扩展。

## 2 遥感技术在环境监测方面的应用

遥感技术可以有效地监测大气污染、水污染、地面污染和固体废弃物污染等,为环境污染的治理与管理提供依据。

### 2.1 在大气污染监测中的应用

#### 2.1.1 污染气体监测

中国目前面临着严峻的大气污染问题,污染源量大而且种类繁多,污染气体大约有数千种,主要有二氧化硫、氮氧化物、可吸入颗粒物等,依据航空遥感监测可以编绘各类大气污染源的分布图。2007年在“好运北京”体育赛事期间,北京市实行了机动车单双号分别行驶的交通控制措施,中国科学院利用美国 AURA 卫星上的臭氧监测仪 (OMI) 遥感监测大气中二氧化氮下降约 20%。近年来发射的一系列对地观测平台上,均携带了大气观测遥感器,如欧洲遥感卫星-2 的 GOME 及 ATSR-2、日本 ADEOS 的 ILAS 和 IMG,这些遥感器都可获得大气中微量气体、气溶胶等信息<sup>[4]</sup>。

海湾战争之后,几百口油井的燃烧产生的浓烟,使大气受到严重污染,其污染范围之大,是用常规方法难以测定的,但是遥感不但能准确地测定污染的范围、扩散形式,并且能够探测到空气的湿度、温度及其变化情势,通知有关方面采取相应的措施,以保护地面生态环境。

#### 2.1.2 城市“热岛”现象

1972年,Rao首次利用遥感卫星手段研究了城市热岛效应。遥感根据对热红外扫描图像的分析研究,影像上的色调明显变暗,可圈定热岛范围,并把热污染的分布范围和强度显示出来。我国气象卫星每日对全国观测多次,可有效地获得各地的晴空资料,计算地表温度分布,用于监测城镇的城市热岛现象,包括北京、上海等具有超大规模的城市,以及内地、沿海各城市。2000年 ETM+传感器获取的第6波段的高增益影像资料表明:武汉市的热岛中心,呈现多中心分布模式,大片的热岛被瓦解,这主要得益于绿化的作用。

### 2.2 在水污染监测中的应用

#### 2.2.1 水体污染物

遥感技术可以快速监测出水体污染源的类型、分布范围、以及运动状况。各种工厂排放的污水因所含物质成分不同,污水的颜色也不同,可以通过遥感红外探测技术来鉴别污染水体。例如,在

对南湖的水污染遥感调查中,污染水流光谱反射在红外光波段高,在假彩色合成的航空影像上显示绿色。美国曾利用地球资源卫星的 MSS5、6波段的图像,可清晰地看到纽约提康德罗加堡北面的纸业公司流入钱林湖的污染流,一直流到佛蒙特州海岸。2011年青岛市环保系统首次开展胶州湾水质遥感监测,利用被污染水体具有独特的有别于清洁水体的光谱特征,来捕获遥感图像进而识别污染物。

#### 2.2.2 水体富营养化

富营养化的主要特征是蓝藻爆发。2012年8月 EOS/MODIS 卫星遥感影像显示,竺山湖和西部沿岸区发现蓝藻聚集现象。这种现象表示竺山湖富营养化程度较高。在彩色近红外影像上,蓝绿藻浓度低的区域,影像呈棕黄色;随着蓝绿藻浓度的升高,影像色调有棕褐色、暗红色到红色逐渐过渡,变化相当明显。

#### 2.2.3 赤潮

在我国,从渤海湾到南海,近几年来,每年都有多次赤潮发生。卫星遥感可监测赤潮发生的时间、地点和范围,并根据水文气象资料进行赤潮的实时速报。1989年9月下旬,美国陆地卫星 TM 图像反映的渤海湾赤潮非常清晰。赤潮区的光谱特性是藻类生物体、泥沙和海水的复合光谱。含悬浮泥沙的海水,在光谱的黄红波段范围,具有很高的反射率,但到红外波段后急剧下降。含赤潮生物海水, TM3 波段数值比含泥沙海水稍低。在 TM4 波段下降平缓,到 TM5 波段才急剧下降,这是因赤潮物所含叶绿素 A 在红光区的吸收作用和到 0.69 $\mu\text{m}$  后的陡坡效应所形成的。

#### 2.2.4 海洋污染

遥感技术应用于海洋石油污染监测开始于1969年,它不仅能够发现污染源、确定污染的区域范围和估算石油的含量,而且通过连续监测,能够得到溢油的扩散方向和速度,预测将会影响的区域。

2009年中国海事部门首次利用卫星遥感技术开始对黄、渤海海面溢油进行主动常规监视,填补了国内溢油监视领域相关技术的空白,使中国溢油监视技术达到国际同等先进水平。2009~2012年,我国每年发生溢油事件4起~12起,年平均发生溢油事件9.3起,溢油风险预测预警系统的开发已成为海洋油气田开发工程中的重点。2006年

利用 ENVISAT ASAR 数据和风场资料对渤海湾曹妃甸附近的严重输油管道泄漏事故进行了监测。2007 年利用多时相 ENVISAT ASAR 和 TerraSAR-X 数据对发生在韩国西部海域的油轮漏油事故进行了监测与评估。这些事故中,遥感都克服了天气条件的影响,为溢油应急反应决策提供了重要的技术支持。

### 2.3 固体废弃物污染监测中的应用

地面的固体废弃物由于分布零散、范围小<sup>[5]</sup>,没有独特的光谱特征。但是可通过遥感技术,在大比例尺的航空影像上,适时了解垃圾的堆放状况,如堆放点的分布,堆放点的面积、数量等。2005 年北京市利用“北京一号”,遥感反馈垃圾脏乱点,能够比较准确地识别面积在 600m<sup>2</sup> 以上的垃圾填埋点,并能通过比对提供相对可靠的监测数据,弥补了行政执法人力不足,提高了政府监管效率。

### 2.4 防灾、减灾、救灾中的应用

在自然灾害发生时,遥感技术主要起到了灾前预警、灾中跟踪、灾后评估以及提出减灾决策方案等作用。2008 年汶川大地震发生后,重灾区陷入信息隔绝状态,国土资源部第一时间紧急启用航空遥感飞机,从 6000m 高空拍摄地震灾区高精度遥感图片,捕捉地震灾害的“指纹”。航空遥感飞机成为打破大地震造成信息封锁、监测堰塞湖等次生灾害威胁的“天眼”,发挥了遥感技术无可替代的作用。2012 年重庆市首次采用无人机遥感监测技术对山地丘陵地形条件下城市建设区进行大

面积航摄<sup>[6]</sup>,通过技术处理落实地质灾害的类型、位置和影响边界,形成地质灾害遥感监测底图,并建立起全市地质灾害重点区域无人机遥感监测数据库,从而进一步加强地质灾害监控和防治,具有重要实用价值。

## 3 结束语

随着全球环境问题的日益突出,大信息量的遥感技术已成为全球环境变化监测中一种重要的技术手段,遥感技术将环境保护延伸到了人类肉眼所不能及的领域<sup>[7]</sup>,给人们观察地球开了“第三只眼”,正是遥感技术的应用使得环境保护的研究领域逐步从宏观进入近距离的研究。

## 参考文献

- [1]刘宇鹏. U-TAE 算法提取城市热岛信息的空间尺度分析[J]. 测绘通报, 2011(9): 1118-1124.
- [2]姜景山. 微波遥感信息科技发展若干问题的讨论[J]. 遥感技术与应用, 2005(1): 1-5.
- [3]刘一良. 微波遥感的发展与应用[J]. 沈阳工程学院学报, 2008(2): 171-173.
- [4]龙继恩. 微波遥感技术的应用现状综述[J]. 科技资讯, 2006(12): 9-10.
- [5]赵瑞夫. 遥感技术在环境科学中的应用[J]. 交通环保, 1981(2): 12-13.
- [6]王伟. 环境监测中遥感技术的应用[J]. 现代农业科技, 2011(22): 283-284.
- [7]康志文, 刘二东, 贾颀. 遥感技术在水环境监测中的应用[J]. 内蒙古环境科学, 2009(S1): 177-180.

(上接第 14 页)

度最快,有利于减少基建投资。因此,PPAFC 具有较优的性能价格比和较强的市场竞争力。

## 3 结论

(1) 当 pH=7.4、静置时间为 30min、PPAFC 投加量为 10mg/L 时,PPAFC 对于含磷 5mg/L 的废水有较好的混凝效果,磷的去除率高达 91.4%,出水满足国家综合排放标准中一级标准。

(2) 与 AlCl<sub>3</sub> 和 PAC 相比,PPAFC 的除磷效果最优,pH 值范围广,沉降时间短,且具有较低的单位处理成本。

## 参考文献

- [1] 汤伟真, 李风亭, 王家雷, 等. 污水处理厂出水的聚硅硫酸铝铁

混凝除磷研究[J]. 水处理技术, 2011, 37(4):72-75, 83.

- [2] 张智谋, 于静洁, 王少坡, 等. CAST 工艺不同运行模式对系统除磷性能的影响研究[J]. 环境工程学报, 2011, 5(12): 2697-2702
- [3] 孙晓丹, 朱骏, 陆雪梅, 等. 色酚废水的除磷预处理及工程应用[J]. 工业安全与环保, 2011, 37(3): 33-34, 63.
- [4] 金雪标, 俞勇梅, 张翼飞. 生物法与化学生物法除磷比较[J]. 上海师范大学学报(自然科学版), 2002, 31(1):78- 82.
- [5] 徐丰果, 罗建中, 凌定勋. 废水化学除磷的现状与进展[J]. 工业水处理, 2003, 23(5): 18-20.
- [6] 曹福, 向梅, 唐玉斌, 等. 聚磷氯化铝铁混凝剂及其制备方法和应用: 中国: 200910213050.7[P]. 2010. 05. 12.
- [7] 曹福, 顾竟禹, 向梅, 等. 新型混凝剂聚磷氯化铝铁表征及应用[J]. 化工环保, 2011, 31(6): 544-547.
- [8] Galarneau E, Gehr R. Phosphorus removal from wastewaters: Experimental and theoretical support for alternative mechanisms [J]. Water Research, 1997, 31(2): 328-338.