

遥感技术在上海经济区环境综合治理中的应用效果

韩庆德

(上海地质矿产局)

1987年4月22日收稿

地质矿产部物探局和水文司于1984年组织地质遥感中心、水文方法队、江苏地质矿产局、浙江地质矿产局和上海经济区地质中心开展了上海经济区遥感综合调查。这次调查取得的五项成果,为上海经济区环境综合治理工程规划、重点工程选址及海岸滩涂资源开发利用,提供了基础资料。

一、黄浦江及苏州河污染的航空遥感调查

黄浦江发源太湖,上游的泖港与潦泾汇流后称黄浦江。应用航空遥感技术,以热红外扫描图像资料为主,彩色红外、天然彩色摄影资料为辅,对黄浦江水体污染现状进行全面调查研究尚属首次。通过对不同时间、不同潮情和不同片种的遥感资料的综合判读研究,并配合地面同步和准同步辐射温度测试及野外实况调查,基本掌握了黄浦江的主要污染江段,发现了主、副排污口151个;结合水质监测资料,划分了热流污染、油膜污染、有机污染和综合污染等四种类型;圈出了不同潮情时水体污染扩散的范围;探讨了不同江段污染水体的时空变化情势。目前,下游水体已受到严重污染,应注意防止在涨潮流作用下污水向上游扩展;为了保护黄浦江上游水源,应对闵行工业区现有工厂的排污总量加以控制,在淀山湖水源保护区内不能建设有害水源的工厂。

苏州河源出东太湖,是黄浦江的最大支流,东西横贯上海市境。苏州河的污染比黄浦江严重,市区河段已成为全年散发臭味的黑色污水道。通过彩色航空像片色度比值与水体污染浓度的相关分析,污染程度可分轻度、中度和重度;污染类型可分有机污染、油污染和重金属及有毒元素污染。苏州河的污水,可随潮流上溯,也会向下游运移,同时,未排出苏州河口的污水又不断接纳新排的污水,使污染程度不断加深。为了消除苏州河的黑臭现象,应加强对沿岸工厂排放污水的净化处理,严禁来往船只向河道排放污染物,以保护上海市的环境。

二、长江口航空遥感综合调查

长江水量丰富,年平均入海的流量近一亿立方米,年平均输沙量近五亿吨。在潮流的往复作用下,长江口各汉道内淤积的沙滩星罗棋布,北支水道淤积尤为严重。近百年来,

北支分流量逐年减少,泥沙淤积逐年增加,航道不断缩窄和堵塞。1842 年北支上口宽 18 公里,海口宽 50 多公里;本次调查时,上口只有 4 公里宽,海口变窄为 11 公里左右。地面实况调查发现,昔日的上口水道附近,如今已淤垦成农田;海口南侧浅滩也已围垦成耕地。北支的演变,主要受涨潮流作用的影响,大量海沙和咸水涌进北支,使上口径流减少,由于深水槽紧靠北岸,形成了北塌南淤的河势。通过遥感判读分析,北支拟建工程区的地物类型可分为人工围堤、新老耕地、防波丁字坝、鱼塘、渠道、道路和房屋。地貌类型可分两级共六种类型: I 级——心滩,包括高滩、低滩和潮间滩三种类型;II 级——新三角洲平原,包括平原围垦区、洲地和潮间边滩三种类型。据此,从地形、地貌角度,对拟建的江心沙水闸、新隆沙水闸和北支海口潮汐电站坝址,提出了最佳闸坝址线的方位。

长江口南支水域污染,主要是由以有机污染为主的城市污水经过石洞口、白龙港二个排污口和黄浦江排放造成的。根据不同时间、不同片种的目视判读,污水在航空像片上呈深色调,在扫描片上有热显示。落潮时,污染水体贴岸运移与清洁水体之间存在明显的界线;涨潮时,污染水体向上游顶托扩散。根据国家标准,长江口的背景水是 II 级水。为了分析污水的扩散范围和污染程度,以 III 级水边界作为污染水体的边界,并根据准同步监测采样结果与航空像片密度建立的污染浓度(以 BOD_5 为代表)与密度相关的数学模型,参照上海环保局制定的水质标准,将 III 级水进一步划分到 VI 级水,还增划了 VII、VIII 两个高浓度污水,在遥感污染监测定量化方面作了新的探索。

三、太湖流域围垦的遥感调查

太湖流域,地跨江苏、浙江、上海两省一市。除太湖本体外,流域内大小湖荡六百多个,对调节太湖地区的水量变化起着重大作用。三十多年来,由于对湖荡的大规模围垦,太湖流域的生态环境已随着湖荡面积的减小发生了重大变化。通过对 1954—1980 年三个不同时期的三万多张航空像片的对比判读、野外实况调查和多种方法的分析计算,圈出了围垦区的范围,划分了六种围垦类型,取得了分期、分类、分县的各种围垦湖荡面积的资料。调查结果表明,太湖流域从 1954 到 1980 年的 26 年间湖荡水面共缩小了 482 平方公里;太湖本体水面缩小了 140 平方公里,同 1954 年相比,水面缩小了将近 6%。可见,由于围垦所引起的湖荡面积缩减的速度是惊人的。湖荡面积的减少,使湖荡调蓄水量的能力降低,水灾发生频率加快,水产养殖业遭到破坏,粮食生产成本增加。

四、长江下游河道演变遥感调查

近三十年来,长江下游河段侵蚀淤积作用强烈,崩岸、淤滩及沙体运移屡屡发生。主泓摆动频繁,河床出现横向变形,给沿岸工程设施和工农业生产带来了重大影响。通过对沿江三十年来不同时期航空像片的对比判读和重点地段的野外实况调查,划分了稳定岸段、侵蚀岸段和淤积岸段等岸滩类型;对岸线变化剧烈的江段,还进行了不同时期岸线位置、变化幅度和速率的分析研究。同时,还采用多波段假彩色合成卫星像片资料及数字图像处理办法,对沿江地质构造、重点地段的活性构造、边坡的稳定性等问题作了研究;对

长江发育演变有影响作用的主要断裂带作了判读,提出了长江下游存在六条构造带,修正或确认了已有的资料。在对河床演变因素分析的基础上,对河岸发展趋向和沿江工程建设的关系进行了探讨。从地质构造和河道演变角度,对张家港港口扩建工程作了前期论证,对嘶马江段沿江工程设防护岸,提出了建议。

五、上海经济区海岸带遥感调查

上海经济区海岸带濒临黄海、东海。从江苏新川港至浙江三门湾,陆域岸线全长 1500 多公里,岛屿岸线长 1600 多公里。调查中,利用了五十年代以来不同时期的航空像片,以及多时相的卫星像片资料,并进行了卫星像片的光学信息处理和图像的数字计算处理。通过判读和野外实况调查,对上海经济区海岸线的变化、不同时期的古海岸线的位置、第四纪地层和地貌成因类型,以及沿岸港口选址等问题作了研究。三十年来,海岸线的变迁,主要集中在苏北新川港口至浙北观城的滨海平原淤泥质海岸;长江口北支北岸、杭州湾北岸连续遭受侵蚀,岸线后退;杭州湾南岸连续堆积,岸线外伸;长江口南槽南岸,北段在前期(五十至六十年代)遭冲刷,后期(六十至八十年代)转淤积,南段在前、后期连续堆积,使南汇咀潮滩开阔,水下浅滩不断发育。综合卫星遥感图像和考古资料,对苏北三余湾、长江口北岸、崇明诸沙岛、长江口南岸、杭州湾两岸、北仑港和象山港地区的古海岸线变迁作了研究。海岸带地貌,按照陆域的地貌成因和形态,可划分堆积地貌、构造地貌两大类,再细分十四亚类。结合海岸的水动力条件、岸线的稳定性及变化趋势,对沿岸港口港址选择与评价作了探讨。杭州湾以北为堆积海岸,岸滩坡缓水浅,不具建港条件;只有个别岸段因潮流冲刷及人工堤坝护岸是堆积海岸中少有的建港岸段。杭州湾以南为基岩港湾淤泥质海岸,岸线曲折复杂,冲刷侵蚀强烈,岸坡稳定,深水近岸,具有良好的建港条件。乍浦港位于杭州湾北岸冲刷槽上,有稳定的深水区域,是堆积海岸中值得开发利用的天然良港;北仑港位于杭州湾南岸,岸坡稳定、深水逼岸、水域广阔,有着良好的建港条件。

上海经济区遥感综合调查研究成果,为长江河口、黄浦江、太湖流域的综合治理、工程规划,港口、码头等重点工程选址,以及海岸滩涂资源开发利用提供了可靠的基础资料,有着良好的社会效益,对于今后进行大规模遥感综合调查也是一次有益的探索。调查中蕴含着的许多有益的经验,还有待去发掘和总结。为适应上海经济区规划建设的需要,应进一步开发这些资料,并把遥感技术的应用研究提高到一个新水平。

The Effectiveness of Applying Remote Sensing Technique to Comprehensive Harness Plannings in Shanghai Economic Zone

Han Qinde

(Bureau of Geology and Mineral Resources of Shanghai)