

从遥感图像看人文工程 对港口水文地质环境的影响 ——以连云港拦海大坝为例

蔡则健 , 吴曙亮
(江苏省地质调查研究院 南京 210018)

摘要 :通过多时相卫星遥感图像对江苏省连云港拦海大坝分析研究后认为 ,拦海大坝在为地方经济作出贡献的同时 ,也彻底改变了港口的水文地质环境 ,改变了近岸海流、泥沙流运移路径和对港池的冲刷作用 ,引起港池淤积加剧和周边水文地质环境向不良方向发展 ,并提出了治理对策与建议。

关键词 :遥感 ; 拦海大坝 ; 水文地质环境 ; 对策 ; 连云港

中图分类号 :TP 79 :P 331 文献标识码 :A 文章编号 :1001 - 070X(2002)04 - 0027 - 03

1 港口自然环境概况

连云港位于江苏省北部滨临南黄海(插页彩片 14) ,属基岩海湾式港口 ,北有东西连岛作天然屏障 ,抵御风暴潮和台风袭击 ,南有云台山系作依托。港池开阔约有 30 km² ,东窄西宽 ,水深 7 m。主要航道较窄浅 ,水深一般 11 m 左右 ,船只均从东口进出港区。作为第二欧亚大陆桥东桥头堡 ,港口现有万 t 级以上泊位 20 个 ,年核定吞吐量近 2 000 万 t ,是我国主要商港之一 ,也是江苏省沿海唯一的万 t 级海港。根据连云港远景规划 ,尚须建 10 万 t 级以上深水泊位才能满足经济发展的需求。

根据水文地质观测资料 ,在拦海大坝实施前 ,港池冲刷和淤积情况长期以来基本保持平衡状态 ,水文地质环境较为稳定 ,这完全得益于贯通港池的潮流和南北两股呈对流之势的沿岸流作用。然而 ,酝酿于上个世纪 80 年代中期并于 1996 年建成的拦海大坝 ,西连棺材山 ,东接连岛之庙前湾 ,全长约 7 km ,为封闭式实体。大坝沟通了东西连岛与大陆的交通 ,为其经济带来了新的发展 ,同时 ,大坝也彻底改变了港区的自然水文地质环境 ,由此造成诸多隐患并将产生严重后果。

2 大坝建成后港口水文地质环境的变化

插页彩片 15 ,16 分别是 1997 年 TM 图像和 2000 年 ETM⁺ 图像 ,与插页彩片 14 对比 ,可以看出港口水文地质环境发生明显变化。

2.1 近岸海洋水动力条件改变

大坝封堵了港池西端 ,使开放的港池成为一个半封闭状西宽东窄的袋状港湾 ,涨落潮流、波浪及沿岸流已不能再通过港池继续向西运动 ,大大降低了港池的水动力作用。

2.2 近岸泥沙流运移路径改变

近岸海洋水动力条件的改变使近岸泥沙流的运移路径也随之同步发生改变。从插页彩片 14 可以清楚地看出 ,大坝封堵前 ,来自北部及海州湾和来自南部废黄河口两股沿岸泥沙流 ,在港区汇合后 ,围绕东西连岛形成顺时向的旋转流。含泥沙浓度由近岸向深海域逐渐扩散 ,光谱特征亦与之呈正相关关系 ,反射强度由亮—暗变化(图 1) ,这是因为两股泥沙流在港池东端口处来不及消能落淤 ,因此形成了高浓度悬浮泥沙流。时至 1997 年大坝建成一年后 ,港池东西两端水动力相互作用的条件已被阻断 ,不能融汇贯通 ,迫使北部沿岸泥沙流在经过棺材山后沿大坝折向东西连岛方向 ,沿连岛外缘东移 ,至连岛东端羊窝头区域 ,与废黄河口北上的沿岸泥沙流汇合

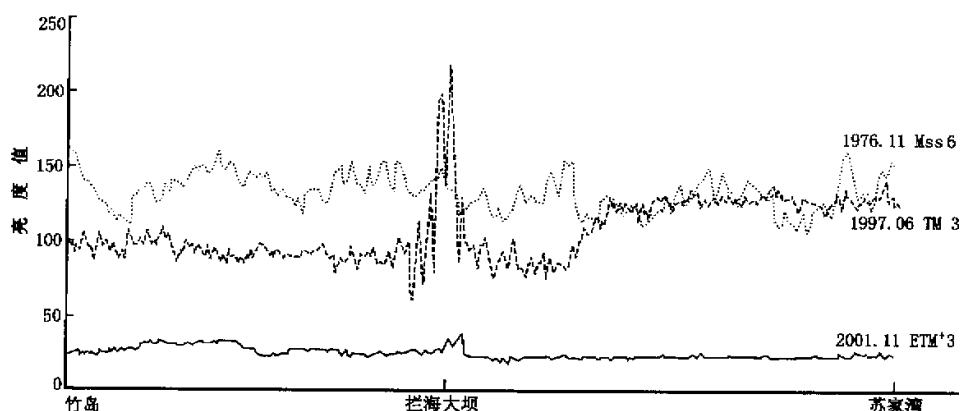


图1 连云港竹岛—苏家湾不同时期光谱曲线剖面图

后直入港池,使南移的泥沙流在连岛东端形成顺时向旋流进入港池。

2.3 泥沙落淤环境改变

港池封堵前,近岸海流携带内陆河入海泥沙或因波浪作用掀起的水下泥沙,自南北两个方向向港区运动,在港区汇合后,由于流场动能较强,仅很少部分泥沙在港池落淤,大部分泥沙则由二者汇合后所形成的旋转流带出港池,扩散到浅海或深海区,加之潮汐涨落及波浪掀沙作用的影响,已落淤泥沙仍有部分被带出港池,所以,连云港区在大坝封堵前长期以来保持了冲淤基本平衡的状态。大坝封堵后,改变了港区的形态,使之变成了一个半封闭的口袋。来自北部的泥沙流绕道连岛外缘东端与来自南部的泥沙流汇合后进入港区,而港区东端是“袋口”处,口门狭窄仅有 2.3 km 左右,所以两股泥沙流在通过口门后,进入宽阔的港池而消能落淤,没有西去通道,潮汐及波浪作用也基本被限制在港池内,流场的携、掀沙能力远不如以前,仅靠潮波回流将少许悬浮泥沙带出港池,加剧了港池的淤积。另外,北部的泥沙流自海州湾东去只有沿大坝折向连岛方向,在大坝的外侧形成新的落淤场所,同时连岛外缘也受到影响(插页彩片 16)。

2.4 港口水质状况改变

“流水不腐”是自然规律,原本开放流动的港池基本不存在水质问题。随着港口建设规模的扩大和时间的推移,污染物不断增加和积累,又不能由海洋水动力作用带出港池,导致水质状况逐渐恶化,现时至夏日,即可嗅到来自港池水域的阵阵异味。

3 港口水文地质环境发展趋势分析

3.1 港池及主航道淤积加剧

前已述及,南北两股沿岸泥沙流在港池东口门处汇合,由于港池较为开阔,进入港池后消能落淤,落潮流和波浪的携沙能力大大减弱,导致进港泥沙量大大高于随流出港泥沙量形成淤积。根据实地调查,原处在港区墟沟的海滨浴场由于粘土淤泥质增多现已被淤废。大坝东段约 2/3 段落退潮后已可见新潮滩露出水面,这是大坝封堵前从来没有出现过的现象,说明港池正在逐年淤高。墟沟与港区之间部分段落 1976 ~ 1985 年向港池淤进了 250 m,年均 25 m 左右;1985 ~ 1997 年淤进 350 m,年均达 30 m;1997 ~ 2001 年仅 4 a 中,已淤进近 200 m,年淤进高达 50 m,这充分说明大坝建成后港池淤积日趋加剧。港池内悬浮泥沙含量以口门附近最高,随着进入港池距离的增加而逐渐降低,至墟沟附近海面最低(图 1)。主航道位置正处于泥沙含量较高的重流区内,加速主航道淤积是必然的,疏浚保航支出将增加。

3.2 拦海大坝的外缘形成新的潮滩

北部来的泥沙流因不能通过港池而沿大坝东移,必然在大坝外侧形成新的淤积环境。插页彩片 15 是 1997 年 6 月大坝竣工数月后所获得的 TM 信息,在这幅影像图上,大坝外侧的悬浮泥沙含量比内侧港池泥沙含量明显减少,且分布较均匀,光谱反射特征无明显差别。而在 2000 年 11 月份 ETM+ 影像图上发现,在大坝西段外侧约 1/2 段落,已形成明显的淤积影像特征,西段泥沙含量明显高于东段,且西段的光谱反射值略高于池内东段(图 1),说明港池内

外均处于淤积环境。棺材山和竹岛附近海域,插页彩片 16 与插页彩片 15 已明显不同,海州湾近岸泥沙流浓度带已延伸至大坝西段,几乎以每年近 1 000 m 的速度沿大坝向东淤进。也许不用很长时间,大坝外侧将形成新的潮间带,将海州湾与连岛连在一起。

3.3 连岛北侧淤积过程加速

从插页彩片 15,16 所反映的信息来看,影响连岛北侧淤积环境的是来自北部及海州湾的近岸泥沙流,来自废黄河口的泥沙流行至港区东端并未向连岛北侧移动,而是直接进入港区。因此,连岛外侧的淤积趋势主要是随着海州湾淤积范围的东延,进而形成大坝外侧新潮滩,然后再加速连岛外侧淤积,呈递进式发展。由于流场动能降低,加快了连岛北侧淤积,直接威胁到连云港市东西连岛规划中大路口和苏马湾建造海水浴场和沙滩日光浴及度假村的发展前景。

4 对策与建议

自 1996 年至今拦海大坝建成后的短短几年间,

港口水文地质环境已发生了明显的变化,而且将继续对港口及周边环境产生不良影响和后果。

(1)早在 1987 年大坝论证阶段,江苏省地矿局遥感站在进行“连云港遥感综合调查”项目研究中就已提出,将要建设的东西拦海大坝建成“挡浪不挡潮”型的孔式结构,既能降低海浪拍蚀作用,又能让潮汐海流通过港池,基本保持港口原有的水文地质环境。因此从长远发展看,建议对大坝实施改造,变死港为活港,以顺应必须遵循的自然规律。

(2)连岛西端实施“丁”字坝工程,将来自北部的泥沙流限制于海州一大坝—丁字坝西部区域,或挑向深海区,以减缓连岛北侧淤积和入港泥沙量。

(3)后云台山东端羊山岛实施“丁”字坝工程,将来自废黄河口的沿岸泥沙阻挡于港口东部海域。

(4)加强对港区及周边水文地质环境的监测,掌握其动态变化趋势,发现问题及时制定对策加以治理。

参考文献

[1] 江苏省海岸带和海涂资源综合调查委员会. 江苏省海岸带和海涂资源综合调查[M]. 北京:海洋出版社,1986.

THE INFLUENCE OF MAN – MADE PROJECTS ON HYDROLOGICAL AND GEOLOGICAL ENVIRONMENTS VIEWED FROM REMOTE SENSING IMAGES : EXEMPLIFIED BY THE SEA DAM IN LIANYUNGANG

CAI Ze – jian , WU Shu – liang
(Geological Survey of Jiangsu province , Nanjing 210018 , China)

Abstract: Human beings should get along well with the nature and must not violate the natural regularities. Based on studying satellite images of the sea dam of various times in Lianyungang , the authors consider that , while contributing to the local economic development , the dam totally changed the hydrological and geological environments of the harbor. It changed the sea currents near the shore , the transporting paths of the silts , and the erosions of the harbor , which caused the deterioration of the hydrological and geological environments. As a remedy , the authors put forward some proposals for solving these problems.

Key words: Remote sensing ; The sea dam ; The hydrological and geological environment ; Proposal ; Lianyungang
第一作者简介:蔡则健(1949 –)男,毕业于北京大学地质地理系,高级工程师,长期从事遥感技术应用研究工作,已发表论文 30 余篇。

(责任编辑:周树英)