

整治长江口, 开发长江新三角洲

Realignment of the Changjiang River Mouth and Development of the New Changjiang River Delta

张 引

(上海市八中 上海浦东博山东路 20 弄 22 号 203 室 200135)

一、整治长江口有史可鉴

长江口与重迭的古今水下三角洲并存。今自仪征迤东两岸, 多取“圩”为地名, 实乃是一部活生生的历尽沧桑开拓 5 万 km^2 、并束窄加深长江河道的长江三角洲围垦圩田史。

我国最早历史文献《尚书·禹贡》载有: “三江既入、震泽底定。”指的是夏禹凿通三江排涝泄洪入海之事。“震泽”今称太湖, “底定”后渐有“三江五湖”、苏杭“天堂”之盛。

溯自公元七世纪盛唐迄今, 禹贡三江先后成为我国涉外海港。此期间, 自然变迁、盛衰兴废、成败治迹, 史不绝书, 于浩繁卷帙中。当年曾为滨海渔村之上海, 藉海港之利, 终于发展为近代世界大都市、成为我国经济中心。这段历史资料, 近期已在《上海

港史》、《上海水利志》、《长江航道史》等地方史志上整编刊出, 可供借鉴。

今上海西部北起嘉定娄塘、南尽奉贤柘林有三道冈, 形成宽 2~ 8km 的冈身地带遗迹。据同位素年龄测定推断: 长江三角洲以年均 40m 东进, 长江与钱塘江江岸沙嘴间, 由上纳百川之水的洼地渐成泻湖, 其海岸缺口为江海泥沙葑淤, 冈身遗迹乃是距今 4 000~ 6 000 年前远古上海的 3 道海岸线。无独有偶, 现已为三角洲的苏北平原黄河故道口, 也有 4 道冈及冈身地带遗迹。这显示出海洋对于长江三角洲的海岸河口, 有以长江流失水土为物质来源、葑淤成岸的自然本能。

长江口内深外浅, 陆标口门内- 10m 等深线与口外- 10m 下边界间隆起的拦门沙系海岸带, 正处于局部、持续葑淤过程中, 因百倍于太湖水源的长江挟沙径流外泄而形成现有的三汊四槽五滩相间

展, 以及建筑结构内的无序因素如何协同影响其力学性能等问题进行深入细致的研究, 以便建立建筑结构失稳的缺陷协同演化方程, 并在此基础上从以下 3 方面拟制缺陷协同演化导致建筑结构突变失稳的防治对策。

1. 必须澄清建筑结构中缺陷的损伤演化规律, 进而研究建筑结构的协同失稳机理, 即: 研究地震、地下开挖等外力对建筑结构的影响及其传播机理; 分析建筑结构自身的缺陷分布特征及其在外力作用下的协同演化机理; 采用先进的损伤力学、分形几何、协同学和突变理论对建筑结构进行应力分析及数值模拟, 以求为建筑结构失稳破坏预测和评估提供新的理论指导。

2. 以上述研究方向、成果为指导, 将建筑结构缺陷相互作用因素考虑到抗震设计中, 在抗震概念设计的基础上, 进行抗震计算设计, 即在抗震定性设计的基础上进行定量设计, 并采取相应措施。

3. 检测建筑结构缺陷分布规律, 对建筑物进行安全性评价, 进而采取加固措施。

参 考 文 献

- [1] Alavi, B. and Hehnt, K. . Consideration of Near- Fault Ground Motion Effects in Seismic Design. Proceeding of 12WCEE, 2000
- [2] Yu Guangming, Zhao Jianfeng, Xie Heping. Numerical Simulation of Fractal Interface Effect of Mining- Caused Activation of Fault. Discrete Dynamics in Nature and Society, 2002, 7(3): 151~ 155
- [3] Haken. H. Advanced Synergetics. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York, 1983
- [4] 国家自然科学基金委员会. “十五”优先资助领域论证报告集. 北京: 原子能出版社, 2002
- [5] 中华人民共和国科学技术部, 国家自然科学基金委员会. 中国基础学科发展报告. 北京, 2001
- [6] 赵国藩著. 工程结构可靠性理论与应用. 大连: 大连理工大学出版社, 1996
- [7] 李田, 刘西拉著. 混凝土结构耐久性分析与设计. 北京: 科学出版社, 1999
- [8] 于广明, 杨伦. 采动建筑物调平试验研究, 岩土工程学报, 1997, 19(1): 79~ 81

(责任编辑 王宏章)

的地貌格局,这与海洋地质学的海水动力作用于海岸带以及海洋对于河口的镶岸、接岸、封岸作用而形成海岸地貌的理论,并无二致。

二、海水动力的液压传动

长江口进潮潮波向为 305° , 潮波波峰的海水质点垂直运动所产生的压强是海水比重与深度的积 (关系式 $p = \rho gh$)。海洋为大气所密封, 根据帕斯卡定律: “压强必然按照原来的大小, 向各个方向传递。” 潮波对水下泥底有底蚀淘沙能力; 潮波的运行与月球天体的引潮力同步。

长江因安徽大通感潮而有 640km 潮区界, 但是, 在长江口内, 每次进潮的海水质点流程通常是 30km 左右。海洋液压进潮与长江主流重力、惯性动力相持且咸淡交汇时, 流速减缓, 在口门附近流体上层出现滞流点, 进潮盐水以楔状快速楔入下层, 于拦门沙滩顶的沉溺航槽内出现全长 25~ 46km, 上层含沙量 $0.1 \sim 0.7 \text{ kg/m}^3$ 、下层则为 $1 \sim 8 \text{ kg/m}^3$ 为特征的最大混浊带。因盐水絮凝而成团的细粒泥沙易于沉降, 因此常有大量含盐底沙在潮流往复推移中, 下跻航槽而碍航。

进潮液压动力托顶长江径流倒流为涨潮流, 其底蚀淘沙能力因长江水位高程递增而沿程递减。落潮径流东下时, 又因水位递减而丧失位能差, 在理论上只有旁蚀而无底蚀能力, 实际上是靠退潮潮差接引其重力、惯性力, 在长江口悬移陆域来沙与涨潮的底蚀淘沙以及推移切滩沉落地沙从而出口。除北支不是长江主流外, 退潮挟沙出口量恒大于进潮挟带的口外来沙。海水动力的液压传动造就了长江南京到上海外高桥近海河段较其上、下游河段都要深的现状。沿用至今的吴淞口右岸吴淞导堤的接引进潮举措, 正是利用进潮液压底蚀淘沙, 致使黄浦江 31km 河口段受益的成功先例。

1915 年前, 长江口北支尚有 -10m 的深泓, 及至 50 年代, 上口段两岸北坍南涨, 致使南北支分流交角渐近正交, 径流分配趋呈负值。海岸地貌与河势互为因果的演变, 造成了 1958~ 1983 年的北支咸潮倒灌南支, 峰值时咸潮上溯 30km、上口出现舌状淤积, 期间北支涌潮频仍。据实地观测, 5 分钟内潮位涌高近 1m 的咸潮、强烈淘刷床底泥沙, 使泥流成墙状呼啸有声地掠过滩面, 推移含盐底沙向上淤积, 造就了江心沙、崇明岸滩的葑淤, 并牵动长江口全局的地貌与河势剧变。倒灌停歇后, 北支涌潮仍然屡见, 口外来沙自上而下以 $0.3 \text{ 亿 m}^3/\text{年}$ 的速率持续淤积, 口门外有深海内蚀等迹象, 这些都是海水动力液压传动的实地演示。其已不仅为长江口整治提供辟槽促淤的样版, 并可提供可利用的无尽动力能源。

三、方兴未艾的长江口议治

改革开放使上海港吞吐量剧增, 进出船舶日益大型化, 但是, 拦门沙航道上浚治碍航却是屡疏屡淤。历来备受国内外关注的长江口问题渐入议治氛围。80 年代美国专家前来考察, 且用特制的分层测流仪器实测, 却无果而返。北支猝变后, 90 年代水利部驻沪研究院拟与荷兰 Delft 水工实验室合作筹划封堵北支, 后遭否定。迄今, 类似长江口的整治, 在国内外尚无现成先例。可以说, 其整治难度之高, 或许堪称世界之最。

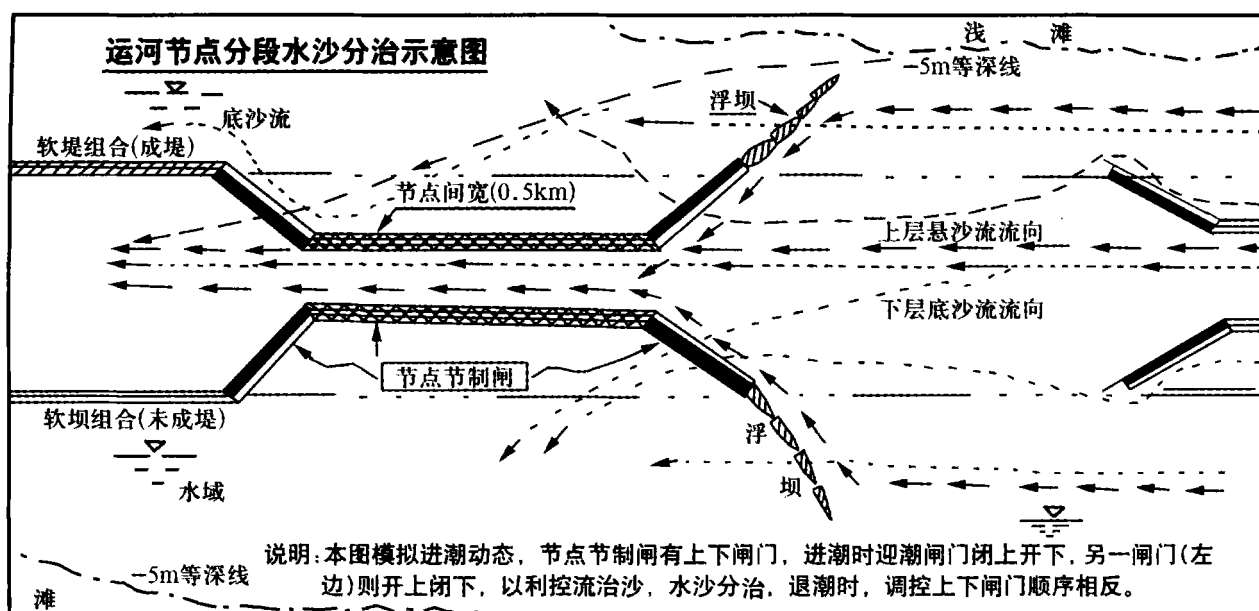
我国自主的航道“八五”攻关是多学科、跨部门的联合议治。导治北槽方案既定后, “九五”初期采用软体排筑堤的设计, 且在拦门沙浅滩现场的可行性试验成功, 方始有仅限于首期工程的应急方案。3 年来已取得 -8.5m 的通航水深成效。但是, 导治宽 4~ 8km 长 79.5km 的内航道、浚治外航道仅使全线有 -12.5m 通航水深, 其后续工程的水工建筑仍将会出现超 -5m 水深与防波耐蚀风险。此外, 彻底导治碍航症结、避免屡疏屡淤等问题, 仍须从长计议。

1961 年江心沙围堤并岸, 其岸线已与崇明南岸滩取直; 上口徐六泾的近 -50m 人工节点深槽形成后, 集束长江主流的摆动、侵蚀, 使白茆沙流离崇明岸滩, 致使散漫动荡, 为其分隔的南北水道交替淤浅。当北支、南水、北水道三水进潮合流时, 流向、时间、潮位均各自不同, 造成航道遏塞难浚, 已成为长江通海航道上又一碍航浅段, 将来还会牵涉全局, 届时将造成北支接岸的地貌变化、白茆沙顶替崇明岛分汊等潜在危机。

长江口主泓呈东南走向是由于科氏力 (地球自转偏转力) 影响一说, 较为公允; 但长江口外有东南走向的贯穿东海大陆架的长江沉溺河谷。因其已为顶高 300m 的水下三角洲所覆盖, 而不知其源。此河谷之存在是否有不利影响, 尚待公论。但应看到, 种种议治中实不乏真知灼见。长江口的议治, 正方兴未艾, 是为幸事。

四、借鉴历史, 吸取教训, 改革创新

唐代吴淞口的海港汊渚, 呈口宽 10km、长 30km 漏斗口状地貌。宋代郑齐赞其盛时称: “深广可敌千浦”, 有利于“海舶辐辏、风樯浪楫, 朝夕上下。”又记其衰时谓: “元符五年 (1098 年), 遂涨潮沙, 半为平地”。实际上, 这是今日上海市区、川沙葑淤成陆之始。元代水利家任仁发鉴于吴淞口水患频仍而提出: “不置闸以限潮沙, 则浑潮卷沙而来, 清水自归深渊而去”的水沙分治设想。古人之见, 着实不凡。



早在公元前,我国就已修筑了都江堰,这应视为最早实现水沙分治的典范。

长江口北支咸潮倒灌,已渐有危及江南沿岸宝钢等企业之虑,当时曾由华东6所高校会同航道局借鉴历史经验,于1978~1979年间设计1.5km长的抛石潜坝和8道抛桩网坝,以期控流堵沙,但没有成功,其教训在于“抛设”。倘若有类似某种爬行生物功能的,能在长江口风涛汹涌水域中进行定位及定向移位作业的仿生工作船,将抛设改进为用混凝土预制件深植水底粘土层中的植堤新工艺,加上研制改进植堤作业的程控自动化技术;再加上编织可充气、可分节的塑料软管替代网坝与浮筒,在底部植桩或系特种铁锚扎根,改称软坝,将有防波护堤、堵潮促淤的功能。

对于借鉴历史经验、吸取教训的改革创新新工艺、新材料、新技术,国家应予以重视扶植。一旦有成,即可广集大批陈旧闲散的海轮改装成仿生工作船,串联成浮坝或浮坝组合,利用浮坝坝体作为江水上层潮流导向,坝底则原向输沙以实现水沙分治。由于浮坝具有机动性,可在水域现场对往复挟沙潮流实施调试调控。

首先规划宽为1km左右的深水航道导治线,在其两旁深植长度不大于30km的平行线组合软坝分段(见上图),分段两端各设全长约3km左右的对偶节点,节点两端共有4座节制闸,各闸都有上下闸门,人为调控流沙。施工时闸端设置浮坝(见上图)。由于陆标口门两侧因海咸河淡比重有差异,拦门沙航道的流体就有上层悬沙流和下层底沙流之分。所以,节制闸和浮坝都有水沙分治的结构功能,可以导悬沙流入分段内辟槽,分底沙流于分段外促淤,将会有助于围海造陆。再用古代河工的“船拖铁扫帚”(即船拖耙犁)深犁航槽槽底粘土层,使之再悬浮,随流向分段断口处扩散旁溢,等到全线各分

段通航水深基本达标后,再把软堤组合用耙吸工程船吸取分段内淤泥,吹填软堤组合中,然后用外侧软坝包裹成堤,即是“植堤”,各分段间断口用植堤连结,使其成为永久性的、有深水通海航道的运河。开发长江口宜以“分段束窄、水沙分治、植堤建闸、围海造陆”为治水方略。

五、围海造陆,开发长江新三角洲

宜在陆标口门外沿-5m等深线围海造陆,采用植堤过闸仿造岸堤沙嘴构成大小不一的海岸缺口,在缺口处设置软坝间以节制闸促成镶岸、接岸或封岸地貌基础上,营造新海塘;塘外可草创蜂窝状结构水库用以防波护塘,这也有利于被新海塘圈定的长江新三角洲基地加速东进。塘内有计划地建造迎潮的咸淡水水库群落,原则上是洪水季人工促淤,枯水时淘泥登陆。可根据具体情况制订多种经营开发规划。

长江口整治治本关键在白茆沙,宜在其沙脊植堤使之稳住,再植堤建闸连结白茆沙头与崇头,使北水道形成可调控的接岸地貌,最终与扁担沙并岸崇明,葑淤成陆。于植堤建闸同时,在其前沿向上设置大型浮坝,人工调控径流分配比,将使未来的北支运河上有徐六泾节点深槽、下有深海内蚀。这比之19世纪开凿的苏伊士运河(1869年建成,工期10年,长175km,宽200m,深15m),具有更为有利、更有把握的施工条件。北支水线部分河段可用沙船搁浅作业,这是新工艺、新材料、新技术实地调试、改善、检验的理想场所。沿此,可望于3~5年内,在北支运河有节段的运河内航道与有常设节点运河维护的外航道,全线实现接近苏伊士运河的各项指标。届时,南京以下各港与朝、俄、日、美、加等国各港间的重载巨轮可全天候通航,北支运河两岸圩田河网、

当前科技界道德学风问题的反思

Thoughts on Ethics and Style of Study in Scientific and Technical Circles

刘大椿

(中国人民大学研究生院, 副院长、教授、博导 北京 100872)

一、科学伦理道德问题的定位

1. 科学伦理道德, 一种“应然”对“实然”的统摄
随着科学建制化的发展, 科学研究逐渐职业化和组织化, 科学家和科学工作者也随之从其他社会角色中分化出来, 成为一种特定的社会角色, 集合为有形的或无形的科学共同体, 遵循相应的社会规范。于是就有了科学伦理道德问题。

科学伦理道德具有内、外双重作用。一方面, 它可以约束和调节科学共同体中科学工作者的行为; 另一方面, 它是科学共同体对外进行自我定位和自我捍卫的原则。

科学社会学家默顿认为: 普遍性、公有性、无私利性、竞争性和合理的怀疑主义等构成了现代科学的精神气质。这些精神气质决定了在拓展认知时科学建制内的理想型规范结构。

如同所有的社会规范一样, 科学伦理道德是一种“应然”对“实然”的统摄。科学研究者需要一种“实践的明智”, 和一种分析科学活动中伦理冲突的实质的能力。这种能力来自科学工作者对科学活动中应坚守的伦理精神的理解, 而这一伦理精神又应该是科学职业道德准则所遵循的原则。唯有明确了这些原则, 才可能使职业道德准则具有动态的适用性, 成为一种有效的规约。

咸淡水水库星罗棋布, 生态环境优美, 将成为长江口整治的先驱楷模。

人工调控径流分配比, 可使白茆沙南水道及其所在的南支河段不浚自深; 再在南支分流北港的新桥通道上, 筹建多孔桥闸, 桥闸两端分别建造陆路交通堤岸连结崇明岛的扁担沙和长兴岛前头中央沙。桥闸的可调控闸门使上层长江主泓尽归南港, 下层挟沙促淤北港。届时北港全域上有桥闸调控的接岸地貌, 下有人造海岸缺口的封岸举措, 终将实现围海造陆。

建设中的外高桥深水港的深水泊位岸线不足, 似可迤东循南槽水域中建造节段运河, 并且逆潮波

2. 科学伦理与科学道德

科学伦理与科学道德的含义是基本一致的, 完全可以并用, 但在使用时又存在着习惯上和学理上的区别。伦理多是指社会道德关系的一般原则、意义和结构; 道德则多指人们应遵循的道德行为准则。科学伦理主要是规定科学的价值与社会规范; 科学道德主要是规定科学家应遵循的做人的和职业道德的准则。因此, 当谈到澄清关系、探寻原则和意义时, 多用“科学伦理研究”一说; 而当谈到区分善恶、遵循道德准则时, 则多用“科学道德建设”一说。

例如, 当讨论到医患关系、借腹生子、网际恋爱、动物权利等问题时, 人们首先关注的是其中的伦理含义和应当确立怎样的伦理原则, 然后才有可能规定人们应当遵循的道德准则。

又如, 探寻科学活动的基本伦理原则时所采取的路径, 通常是对科学的社会规范从伦理的角度进行拓展, 即是一个从认知视角向伦理视角转换的过程, 这显然是科学伦理所讨论的问题。通过这一转换, 认知客观性被拓展为客观公正性, 知识的公有性被拓展为公众利益的优先性, 由此产生了科学活动中的上述两大基本伦理原则。依据客观公正性和公众利益优先性这两条原则, 不仅可以构建一种兼顾科学建制和全社会目标的开放的伦理框架, 而且还需要据此确立许多相应的道德准则。

向直指嵊泗列岛的柴山、金鸡山间—67m 深海谷。如果内航道的节段运河能够延伸到—8m 海域, 那么外航道的节点运河就可能有 1: 500~ 1: 1 000 比降, 长江口将有一个港槽配套, 不浚自深、长治久安的浦东大港。

长江口整治是一项将海洋河口围海造陆的海岸工程, 将形成一块 3 000~ 4 000km² 的生态环境优美的长江新三角洲基地, 其上贯穿 2~ 3 条深水通海航道, 并组成相应的江海水运枢纽和国际海运中心。如能及早实施这一具有可观前景的工程, 可望于 21 世纪上半叶建成。

(责任编辑 蔡德诚)