

“十一五”国家科技支撑计划重点项目



“十一五”文化遗产保护领域  
国家科技支撑计划重点项目论文集  
大遗址保护关键技术研究与应用 (I)

科技部社会发展科技司 编  
国家文物局博物馆与社会文物司(科技司)

文物出版社



“十一五”国家科技支撑计划重点项目

“十一五”文化遗产保护领域  
 国家科技支撑计划重点项目论文集  
 大遗址保护关键技术与开发 (I)

科技部社会发展科技司 编  
 国家文物局博物馆与社会文物司(科技司)



文物出版社

封面设计 周小玮  
责任印制 张道奇  
责任编辑 张晓曦

**图书在版编目(CIP)数据**

大遗址保护关键技术研究开发与开发( I ) / 科技部社会发展科技司,国家文物局博物馆与社会文物司(科技司)编.  
—北京:文物出版社,2010. 11

(“十一五”文化遗产保护领域国家科技支撑计划重点项目论文集)

ISBN 978 - 7 - 5010 - 3084 - 2

I. ①大… II. ①科…②国… III. ①文化遗址 - 文物保护 - 中国 - 文集 IV. ①K878. 04 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 216877 号

“十一五”文化遗产保护领域国家科技支撑计划重点项目论文集

**大遗址保护关键技术研究开发与开发( I )**

科技部社会发展科技司  
国家文物局博物馆与社会文物司(科技司) 编

\*

文物出版社出版发行

(北京东直门内北小街2号楼)

<http://www.wenwu.com>

E-mail:web@wenwu.com

北京燕泰美术制版印刷有限公司印刷

新华书店经销

787 × 1092 1/16 印张:39

2010年11月第1版 2010年11月第1次印刷

ISBN 978 - 7 - 5010 - 3084 - 2 定价:165.00元

“十一五”文化遗产保护领域  
国家科技支撑计划课题成果论文集  
编辑委员会

主任委员：

王伟中 宋新潮

委员：（以姓氏笔画为序）

马 涛 马清林 马燕合 王旭东 刘华彬 闫 金  
宋永华 苏伯民 吴来明 吴顺清 陈建明 陈港泉  
周文生 苗建民 郑明燕 罗 静 段 勇 麻名更

# 序 言

历史悠久、弥足珍贵的中华民族文化遗产，既是不可再生、不可替代的深厚物质资源，更是博大精深、绵延不断的文化资源和精神资源，有着重要的历史、艺术和科学价值，对国家的统一、民族的团结、社会的和谐、人民的幸福具有重要的意义。

文化遗产保护科技是一个开放的复杂巨系统，包括人文社会科学、自然科学、工程技术科学等一切与文化遗产保护相关的科学和技术。作为多学科高度交叉综合的集成体，文化遗产保护科技已经在文化遗产价值的调查、认定、研究、展示、利用和传承，文化遗产本体的保存、保全和修复，以及对文化遗产相关环境的控制与治理中发挥着越来越重要的作用。文化遗产保护科技的进步对文化遗产事业的发展具有决定性影响，已成为推动着我国从文化遗产大国向文化遗产保护强国转变的核心要素，同时也将对国家科学技术的整体发展做出贡献。

“十一五”期间，在科技部的大力支持下，文化遗产领域有4个项目15项课题列入国家科技支撑计划第一批启动项目。包括“文化遗产保护关键技术研究”、“中华文明探源工程”、“大遗址保护关键技术与开发”、“古代建筑保护技术及传统工艺科学化研究”。随后，“石质文物保护关键技术及南京报恩寺地宫出土文物保护关键技术研究”、“中华文明探源工程及相关文物保护关键技术研究”又相继获得批复实施。国家文物局以组织实施国家科技支撑计划等重大科研项目为契机，努力推动体制机制创新，积极寻找建立跨学科、跨领域、跨行业、跨部门的合作机制与模式。通过重大科技计划的实施，统筹考虑行业的技术研发、装备升级、人才培养、基地建设和体制机制创新，实现了文化遗产保护科技的跨越式发展。

截止2010年初，第一批启动的4个项目15项课题已全部通过了结项验收，据不完全统计，共研发新技术（工艺）21项，新产品、新材料、新装置36项，获得自主知识产权和专利179项，制定技术标准40项，培养博

士、硕士研究生 301 名，发表文章 513 篇，出版专著 15 本。一些科研成果已广泛应用于第三次文物普查、长城资源调查、重点文物保护单位、大遗址保护工程、灾后文化遗产抢救性保护、馆藏文物保存环境改善、博物馆展示提升等重大工程和重点工作，文化遗产保护科技含量大幅提升，行业自主创新能力得到显著提高。

为进一步做好科技成果的推广工作，我们就文化遗产领域科技支撑计划的部分成果汇编成册，这既是文化遗产保护科技成果的展示，也是向所有关心文化遗产保护的社会各界的回报。

值此，向勇于实践、不断创新的科技工作者，向文化遗产的保护者和守卫者致以崇高的敬意。

编者

# 目 录

## 第一部分 空间信息技术在大遗址保护中的应用 研究——以京杭大运河为例

### 伟大的生态文明工程

- 对中国大运河遗址的再认识…………… 毛 锋 聂跃平 陈述彭 ( 3 )
- 空间信息技术在文化遗产保护中的应用研究…………… 毛 锋 周文生 黄健熙 ( 15 )
- 基于多源遥感数据的清口地区河道演变及驱动力分析  
…………… 毛 锋 黄健熙 胡 强 周文生 李 强 柳 泽 ( 30 )
- 京杭大运河保护地理信息系统建设研究…………… 李 强 毛 锋 周文生 ( 36 )
- 空间信息技术在大运河保护规划中的应用探讨  
…………… 周文生 王敬国 毛 锋 江 慧 ( 45 )
- 基于空间数据库的大遗址文化遗产保护…………… 柳 泽 毛 锋 周文生 李 强 ( 54 )
- 加拿大里多运河申遗研究
- 兼论其对中国大运河申遗的借鉴…………… 陈 怡 吕 舟 ( 61 )
- 突出普遍价值评估与遗产构成分析方法研究
- 以大运河为例…………… 张笑楠 ( 70 )
- 巍巍洪泽湖大堤, 功乎过乎?…………… 王英华 谭徐明 朱云枫 ( 83 )
- 回望逝去的背影
- 明清时代的清口水利枢纽工程反思…………… 王英华 谭徐明 ( 87 )
- 洪泽湖—清口水利枢纽的形成与演变…………… 王英华 谭徐明 ( 92 )
- 京杭大运河遗产的特性与核心构成…………… 谭徐明 于 冰 王英华 张念强 ( 103 )
- 大运河遗产保护规划编制过程中的认知与研究
- 以大运河山东德州段为例…………… 谭徐明 王英华 万金红 张念强 ( 116 )
- 大运河从历史城市边缘流过
- 以扬州为例…………… 陈 薇 刘 捷 ( 124 )
- 中国大运河遗产性质与遗产构成原则探讨…………… 于 冰 谭徐明 ( 144 )
- 论遗产保护的价值…………… 孟宪民 ( 156 )

温故求新：促进大遗址保护的科学发展

——大遗址保护思路再探 ..... 孟宪民 (175)

法国米迪运河考察记 ..... 于冰 (194)

虚拟现实技术在文博行业中的应用 ..... 朱俊杰 范湘涛 (205)

一种构建多光谱全色波段与小波变换相结合的遥感影像融合

方法 ..... 刘林 田庆久 (212)

高光谱遥感图像的端元递进提取算法 ..... 李姗姗 田庆久 (223)

基于多源空间数据的北五湖近 100 年变化分析 ..... 邓飏 郭华东 聂跃平 (234)

遥感考古研究综述 ..... 邓飏 郭华东 (246)

基于 SPOT5 影像的京杭大运河自动提取研究 ..... 于丽君 聂跃平 (257)

遥感技术在考古中的应用综述 ..... 邓飏 郭华东 王长林 聂跃平 (264)

面向对象方法在 SPOT5 影像土地分类中的应用——以京杭大运河

南旺地区为例 ..... 朱春华 聂跃平 (281)

基于遥感影像构建大运河沿线土地利用数据库 .....

..... 林国添 王长林 聂跃平 成弈 (289)

基于 TM 影像的南旺湖地区土地利用变化监测 ..... 邓飏 郭华东 (297)

基于 RS 和 GIS 的大运河沿岸土地利用/覆被变化

分析 ..... 林国添 成弈 王长林 聂跃平 (307)

小波分析及其在高光谱噪声去除中的应用

..... 周丹 王钦军 田庆久 蔺启忠 傅文学 (314)

Extracting Wetland Information Form SPOT5 Imagery in Nansihu Area of Shandong Province

..... Li Qiang Mao Feng Huang Jianxi Hu Qiang Zhou Wensheng Liu Ze (323)

Retrieval of the Overstory and Understory Leaf Area Index of Forest

Stands Using A Model of Forest Canopy Reflectance

..... HuangJianxi Mao Feng Xu Wenbo Zhou Wensheng (331)

Research and Application of Spatial Information Technology on Grand Canal

of China ..... Mao Feng Liu Ze Zhou Wensheng Huang Jianxi Li Qiang (339)

Research on Evolution Process of Riverway in Qingkou Region Based

on Multi-Temporal Remote Sensing Techniques

..... Hu Qiang Mao Feng Huang Jianxi Sun Weijun Li Qiang Zhou Wensheng (348)

Accessibility Assessment of Urban Green Space: A Quantitative Perspective

..... Liu Ze Mao Feng Zhou Wensheng Li Qiang Huang Jianxi Zhu Xianlong (355)



- Design and Implementation of Management Information System of grand Canal of China  
..... Zhou Wensheng Mao Feng Tang Zhihua Sun Weijun (364)
- Land Use Dynamic Monitoring Using Multi-Temporal SPOT Data in Beijing City  
from 1986 to 2004 ..... Zhu Xianlong Mao Feng Huang Jianxi (372)
- Assessing Land Cover Performance in the Grand Canal of China Using SPOT Data:  
A Case Study of Qingkou Region  
..... Huang Jianxi Hu Qiang Sun Weijun Mao Feng Zhou Wensheng (380)
- The Application of Remote Sensing Technology in the Archaeological Study of the  
Segment of Grand Canal in Shandong Province  
... Mao Feng Li Qiang Huang Jianxi Tang Zhihua Zhou Wensheng Liu Ze (387)
- The Research and Application of Spatial Information Technology in Cultural Heritage  
Conservation: Case Study on Grand Canal of China  
..... Mao Feng Liu Ze Zhou Wensheng Huang Jianxi Li Qiang (395)
- An Urban-Rural Spatial Development Planning Platform Using GIS  
..... Mao Feng Yu Wencheng Zhou Wensheng He Gaohua (409)
- Study on Rural and Urban Spatial Planning of Strong Earthquake Zone in China  
..... Zhou Wensheng He Shengjin Sun Shiyou (422)
- Research on Geographical information Synchronizing in GRID-GIS  
..... Tan Jian Fan XiangTao Zhu JunJie Du XiaoPing  
Wang Weibing Zhong Zhaoming Ma Chaoji (431)
- Remote Sensing Change Detection Study of the Grand Canal and Environs: A Case  
Study in the Yangzhou Section Jiangsu China  
..... Yu Lijun Nie Yueping Zhang Yan (442)
- A Comparison Study on SPOT5 Image Fusion and Quality Assessment  
..... Deng Biao Guo Huadong Wang Changlin Nie Yueping (451)
- Remote Sensing Analysis of the Status of the Beijing-Hangzhou Grand Canal  
..... Deng Biao Guo Huadong Wang Changlin Nie Yueping (463)
- An Improved Endmember Extraction Algorithm by Inversing Linear Mixing Model  
..... Li Shanshan Tian Qingjiu (477)
- The Utilization of SAR Remote Sensing and GIS Technology to Delineate Urban Extent  
in North China ..... Deng Biao Guo Huadong Nie Yueping (490)
- The Extraction of Land Use Around Grand Canal in Nanwang Based on Quick Bird Image  
Using Object-Oriented Method ..... Zhu Chunhua Nie Yueping (497)

Research and Application of Planning Support System Based on 3S Technique for Post-Disaster Reconstruction after Wenchuan Earthquake in China  
 ..... Zhou Wensheng Mao Feng Liu Ze Li Qiang Fu Qiang (508)

Research the Dynamics of Landscape Spatial Pattern of Urban-Rural Ecotone Using Multi-Temporal Remote Sensing Image  
 ..... Mao Feng Liu Ze Zhou Wensheng Li Qiang (516)

## 第二部分 文物出土现场保护移动实验室研发

GIS 支持的周原地区人地关系研究 ..... 刘建国 徐良高 王 辉 (527)

数字文化遗产研究与实践 ..... 刘建国 (534)

考古中数字摄影测量技术的应用与探索 ..... 张 蕾 刘建国 (543)

Design of a Modular Robotic System for Archaeological Exploration  
 ..... Wang Jueyao Zhu Xiaorui Tie Fude Zhao Tao Xu Xu (549)

考古发掘现场智能预探测系统的设计与应用  
 ..... 王珏瑶 朱晓蕊 铁付德 赵 涛 苏伯民 胥 谥 杨军昌 赵西晨 (561)

榆林窟元代壁画黄色颜料初步研究 ..... 于宗仁 孙柏年 范宇权 苏伯民 (568)

多光谱摄影在敦煌莫高窟壁画现状调查及绘画技法研究中的初步应用  
 ..... 柴勃隆 王小伟 汤爱玲 范宇权 (575)

GIS 软件在莫高窟现状调查中的应用  
 ——以第 285 窟南壁现状调查分析为例 ..... 王小伟 津村宏臣 高林弘实 (583)

离子色谱法在文物发掘现场及保护中的应用 ..... 李燕飞 苏伯民 范宇权 (589)

非侵入性原位拉曼光谱在文物分析鉴别应用中的新进展  
 ..... 张文元 崔 强 李燕飞 范宇权 苏伯民 (596)

文物保护与考古中的能量色散型 X 荧光光谱仪  
 ..... 崔 强 张文元 李燕飞 范宇权 苏伯民 (607)

## 第一部分

# 空间信息技术在大遗址保护中的应用 研究——以京杭大运河为例

(课题编号: 2006038028002)



# 伟大的生态文明工程

## ——对中国大运河遗址的再认识

毛 锋<sup>1</sup>，聂跃平<sup>2</sup>，陈述彭<sup>3</sup>

(1. 清华大学建筑学院，北京，100084；2. 中国科学院对地观测与数字地球科学中心，北京，100101；  
3. 中国科学院地理科学与资源研究所，北京，100101)

**内容摘要：**本文试图从生态文明建设、区域经济发展和宏观协调的角度，点评中国大运河工程。作者认为：她是中国东部大平原上开发湿地、利用湖泊的成功范例。是古代水网地区跨流域的内河航运的中央干线；为农耕文明时代国家级的标志性工程，是自隋唐以来保证中国南北统一的政治、经济、文化干线；是中国历史发展的大动脉；也是中国伟大的生态文明工程。中国大运河总长约 3500km，顺应自然环境、水系格局和平原微地貌条件。她是 2500 年间代代中华儿女因势利导、因地制宜、河工逾千万、分段接力完成的伟大漕运系统。至今仍有近 900km 正常通航，每年货运量约 3 亿 t，依然是北煤南运、南水北调、沿线资源流通的物流干道。中国大运河是活着的大遗址，是仍然发挥调控南北的作用的大遗址。中国大运河曾经串联了我国中东部六省两直辖市，穿越的 33 个地区级城市中有 18 个是历史文化名城。这些城市都不同程度地因大运河而兴衰，而且水文化和水景观仍然是这些运河沿线城市的特点和亮点，是其成为宜居城市、生态旅游城市的基本条件。

**关键词：**湿地开发 水网 漕运 调水 生态文明 城市水文化

## 1 中国大运河生态文明工程史及其自然环境背景

中国大运河大遗址，从北京到杭州的主干线和分支，它们的自然环境背景条件各不相同，施工有先后，后来的工程兴废和社会功能嬗变，也有很大差别。

13 世纪以前，漕运主要西通开封、洛阳和长安。顺应淮河水系上溯，开拓了鸿沟、汴渠。13 世纪以后又借助卫河、子牙河沟通天津，都是借助于黄河大冲积扇上的自然

河流, 梳理出攀升至黄河大冲积扇顶端 (海拔 95m) 的漕运路线。此外, 沿杭州湾南岸, 自杭州延伸到宁波海港的浙东运河, 只能算是锦上添花, 局部的分支。

对此, 作者从生态文明的视角对运河工程当年经营利用天然湖泊, 湿地和冲积扇, 自然河流, 因势利导, 体现人与自然的高度和谐, 成功地实现了沟通南北, 链接经济腹地与政治中心的历史功能, 加深理解, 对于今后大运河的遗址保护、开发与利用意义深远。本文将大运河分六段予以分析 (图 1)。

### 1.1 北京—天津段的“大都通惠渠”

永定河古称无定河, 流出军都山口经过卢沟桥以下, 泛滥成灾, 多次改道<sup>[1,2]</sup>。中世纪以来历史记载的就有五次: 公元 1170、1383、1403、1612 和 1898 年。古河道遗迹见图 2。

通州至天津间的大运河, 主要利用潮、白两河低洼地带, 穿过七里海 (它原是一片湖沼, 芦苇丛生, 1960 年以后才逐步被疏干成水稻田的<sup>[3]</sup>)。

这段运河基本上是顺应永定河冲积扇的侧面洼地和潮白河冲积扇上岔流的古河床修建而成的。引昌平泉水, 借永定、潮白河水源, 沿途设置调控水闸, 自流向天津附近, 与子牙河运道交汇。

公元 608 年 (大业四年), 隋炀帝“诏发河北诸郡男女百余万, 开永济渠, 引沁水南达黄河, 北通涿州”这条运道从黄河入沁水, 接卫河, 通过沽水、漯水 (永定河), 达今北京南, 全长约 1000km。

公元 1291 年 (至元二十八年), 郭守敬建议并主持开凿通惠河, 路线为自今昌平东南的白浮村, 引神山泉水, 流至西山麓, 转向瓮山

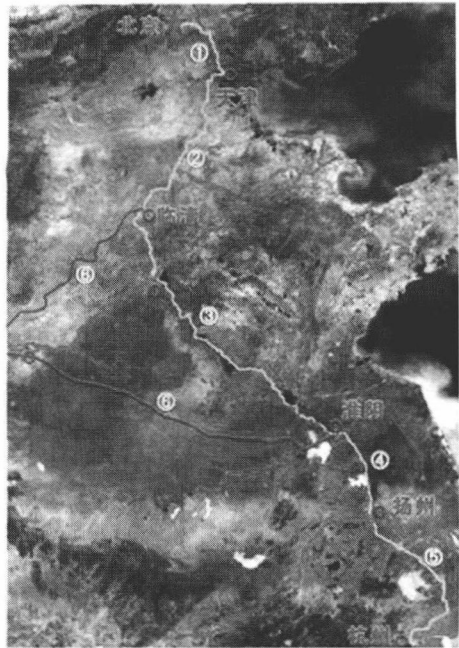


图 1 中国大运河遗址分段示意图



图 2 北京近郊的古河道遗迹 (据吴忱·华北古河道图, 1980)

泊（今昆明湖），然后东南流入玉（今南长河），入城内积水潭，再东南流到通州约 8km，会白河于高丽庄，长 42km，运粮船只可以抵积水潭停泊。沿途共设闸门 24 座。1950 年修建人民大会堂，地基内还发现古运河码头的桩木。

## 1.2 天津—临清段的“永济渠”

天津—临清段的大运河，基本上是利用子牙河的天然河道（曲率达 1.5—2.0 倍，两岸人工堤防距平地 3—5m 不等）挖建的。堤外原是洼地，宋代沧州一带，还有“野猪林”和草场。20 世纪 50 年代洪涝年份，运河故道、津浦铁路路基和沿海天然堤之间，依然沼泽一片，大运河纵向坡降极小，泥沙淤积，地下古河道漏水严重，生态环境十分脆弱。加之，建国以后，太行山区修建水库 2000 多座，上游控水能力加强，卫河及白洋淀的水源补给毫无保障。目前，这段运河主要功能是引黄济津，为天津市补给部分水源<sup>[3]</sup>。

冀东平原又是浅层地下水位降落最严重的地区。而且深层地下水也呈下降趋势。强下降区占总面积 13.96%，弱下降区约占 43.16%。廊坊附近最大降幅达 14.85m。天津以南衡水市饶阳县浅层地下水最大降幅为 7.61m。唐山市乐亭古河、大清河一带，深层地下水最大降幅为 5.88m，邢台市宁柏隆漏斗扩大面积最大，已达 352.4km<sup>2</sup>。漏斗中心水位深埋 70.6m。邢台市的巨型漏斗和邯郸市漏斗区也分别扩大了 283.8km<sup>2</sup> 和 51km<sup>2</sup>。天津以南至临清的大运河，渗漏和地下水补给的流量显然是最严重的问题<sup>[4]</sup>。

临清至滦口一段的大运河，切过黄河次三角洲北部，与徒孩河、马加河相交。全部靠人工堤防约束。而且是在公元 1855 年以后，黄河改道山东，运河北上京津，才开挖出来的，现在利用它引黄灌溉，为徒孩河、马加两河流域洗盐治碱，改良滨海盐碱地，灌溉台条田，提高棉花、小麦产量，取得了明显的效益。

## 1.3 济宁至淮安段的“会通河”

滦口与淮安之间的大运河，工程最为复杂而艰巨。大体贯通梁山泊、微山湖一带湖泊洼地，走向西北—东南（元代，见图 3）。夹持在 1855 年黄河改道之后形成的两道地上河之间。又是位于黄河与长江两大流域的分水部位。但黄河并不能为大运河补给水源。因此，白英建议大运河改道沿微山湖东岸，引大汶河、洙河诸水补给水源，设置调控水源的闸坝，保障通航水位。而今这些闸坝都被废弃了。梁山泊也疏干了。

微山湖南端的泄水口受 1855 年前古黄河的淤塞，通航不便，于是从韩庄经台儿庄和邳州开凿了一段人工航道，切过浅丘和黄土岗，直达骆马湖。近年来，济宁以南的古运河，仍然发挥着枣庄煤矿和花岗岩建材南运的作用。但将来东线调水工程，则将改沿微山湖西岸北上，与古运河分道扬镳。

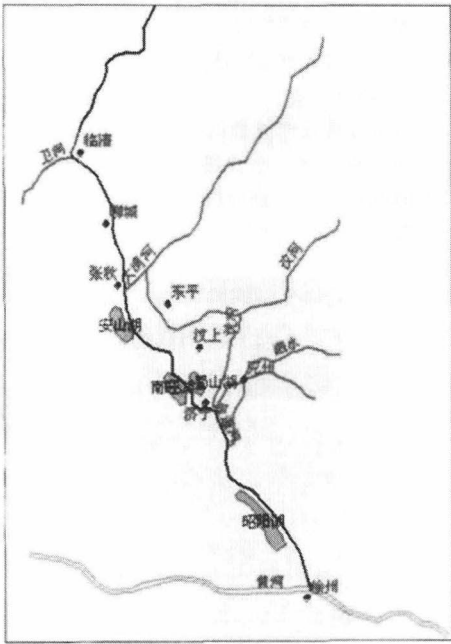


图3 会通河示意图

公元1289年(元代至元二十六年)京杭运河山东段开通,黄河、淮河之间,取道鲁西平原低洼湿地,惟济宁以北地势稍高,漕河供水不足,乃在汶河上游的修堰城坝遏汶水,南北分流接济运河。公元1411年(明代永乐九年),宋礼采用汶上老人白英的建议,在堰城的下游另建戴村坝,将汶水引至南旺镇,南北分流。汶河、洙河、泗水全力支援会通河,鲁西运河沿线的20座闸口也相继建成。

淮安迤北一段,大运河工程主要应对1855年以前黄河的干扰。调控洪泽湖的排洪。徐州一带的黄河故道,原来夺淮入海,淮河下游阻塞,泛滥成灾。于是修建洪泽湖大堤、积蓄淮河来水,形成面积 $157619\text{km}^2$ (最大扩张曾达 $4000\text{km}^2$ )的人工湖泊<sup>[4]</sup>,从而保障运河的漕运畅通,减轻里下河湿地沼泽的洪灾。建国以来,

洪泽湖大堤淮阴和扬州的运河水利枢纽和船闸,几经修缮,既要便利通航,又要分洪、排涝。沧桑巨变,遗址数迁,为我们留下来光辉而又丰硕的历史文化遗产,反映我国水利工程指导思想的嬗变和进步。

#### 1.4 淮安至扬州段的“邗沟”

公元前486年,吴王夫差考虑北土与齐国争霸的军事目的,方便水军航运,“开凿邗沟,沟通江淮”,邗沟最早的路线是先向东北入射阳湖,然后折向西北入淮。利用天然湖泊,减少工程量。到三国时期又放弃了绕射阳湖的旧道,改为利用白马湖、津湖、樊梁湖等南北走向分布的小湖群,中间用人工运河沟通。曹魏曾由北道通行水军。至晋代,这段航道已经渠化,建造了多处堰埭,公元349年(晋穆帝永和五年),陈敏又在原运河的西侧开凿一条更短的新航道。称“山阳运河”。隋炀帝浚修山阳运道,改称“山阳渎”,进一步加以扩建,成为大运河的主干部分<sup>[5]</sup>。

公元606年(隋炀帝大业二年)又发淮南民工十余万开邗沟,自山阳至扬子入江,进一步改善了山阳渎。通济渠、山阳渎共长1000余km,据载宽40步,两旁筑御道,种柳,既可护岸,也可为纤夫遮荫,渠化程度明显提高。

洪泽湖在更新晚期原是滨海的一个泻湖,经黄、淮冲积扇的泥沙淤积,后来被分割成许多小湖,公元200年(东汉献帝建安五年)广陵太守陈登修堤堰防御富陵渚湖,其中以洪泽湖的面积最大。洪泽湖古称破釜塘,隋时改为洪泽浦,唐代开始命名洪



泽湖。

黄河夺淮后渐成悬河，淮河下游宣泄不畅，洪泽湖日渐扩大。明代潘季驯、清代靳辅主张“蓄清刷黄”于是不断加高洪泽湖大堤从此大堤东侧平野，低于湖面数米。

淮河水含沙量较低，先秦时期，淮河口大约在涟水附近。明清“束水攻沙”以后，300年间推进向东50km。

1855年黄河改道山东入渤海，淮河下游泄水不畅，洪泽湖水从东南角蒋坝出三河，经宝应湖，高邮湖，邵淮湖，高邮以南穿过运河，到三江营注入长江。淮水南流成为长江支流。结束了黄淮合流600年的历史。1952年修建淮北灌溉总渠，1953年分洪排涝，又加高洪泽湖大堤，修建三河闸，调控淮河入江水量。

东线调水工程规划，拟在江都修建扬水泵站及通航渡槽等水利枢纽工程，引长江水北上鲁西湖区。这为里下河低洼湿地的生态文明建设，展开了全新的一页<sup>[6]</sup>。黄河古河道变迁见图4。

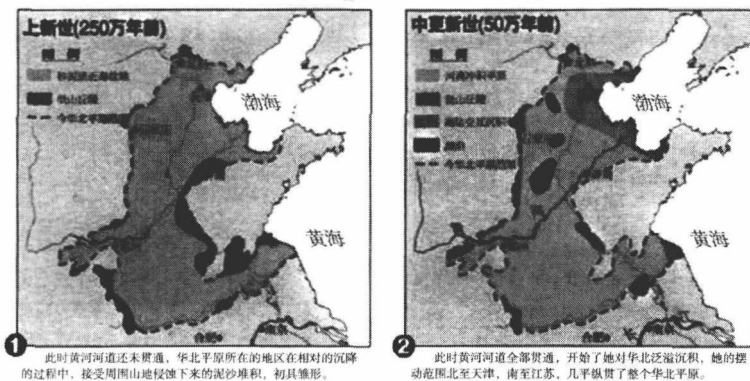


图4 黄河古河道变迁图

苏北大平原是太平洋西海岸最大的海岸型湿地，沿海滩涂总面积683万亩，居全国前列，海岸线长1004km，沿海港口-10m等深线距岸远达2252km，可建多个5-10万t级码头泊位。风能资源极大丰富，为长江三角洲拓展的后备基地，交通网络便捷、沿海将发展造船、石油、风力、能源、信息产业，海洋产业。初具规模，湿地生态文明，蓄势待发<sup>[7]</sup>。

### 1.5 长江以南的大运河——“江南运河”

公元610年（大业六年），隋炀帝又下令开江南运河，在秦代旧运道的基础上，“自京口至余杭八百余里，广十余丈”，“从今镇江经常州、无锡、苏州至杭州，沟通了长江和钱塘江水运”。

镇江至无锡一段的大运河深切宁镇山地花岗岩浅丘和下蜀黄土台地，深挖地堑