

伟大的生态文明工程 ——对中国大运河遗址的再认识

毛锋¹, 聂跃平², 陈述彭³

(1 清华大学建筑学院, 北京 100000; 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)

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。

十三世纪以前, 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。十三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, 疏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 (见图 1)。

1.1 北京-天津段的“大都通惠渠”

永定河古称无定河, 流出军都山口经过芦沟桥以下, 泛滥成灾, 多次改道^[1,2]。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^[3])。

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

收稿日期: 2008-05-02; 修回日期: 2008-06-06

基金项目: 国家科技支撑计划项目: 空间信息技术在大遗址保护中应用研究 (以京、杭大运河为例) (2006BAK30B01)。

作者简介: 毛 锋 (1963 -), 山东单县人, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为空间信息技术在城市、海洋、石油、文化遗产保护等领域的应用。E-mail: maofeng@tsinghua.edu.cn



图 1 中国大运河遗址分段示意图

Fig. 1 Segment of Grand Canal

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 1 000km。

公元 1291 年（至元 28 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 3~5 米不等）挖建的（见图 3）。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^[3]。

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 352.4km²。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 283.8km² 和 51km²。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^[4]。

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 4）。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、沐河诸水补给水源，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洲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。

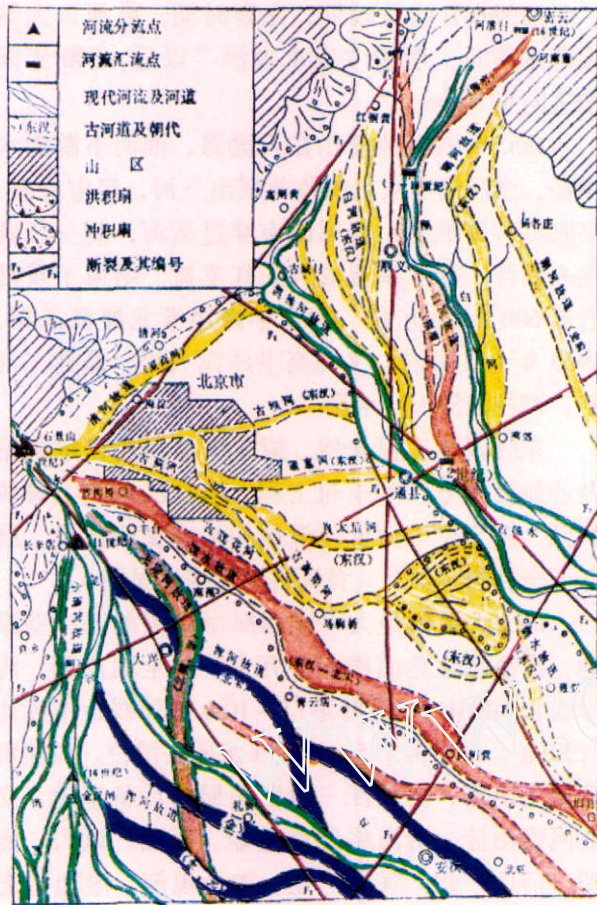


图 2 北京近郊的古河道遗迹 (据吴忱：华北古河道图，1980)

Fig. 2 Ancient river relics of Beijing outskirts (Wu Chen, Map of ancient rivers in North China, 1980)

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，乃在汶河上游的修堤城坝遏汶水，南北分流接济运河。公元 1411 年（明代永乐 9 年），宋礼采用汶上老人白英的建议，在堤城的下游另建戴村坝，将汶水引至南旺镇，南北分流。汶河、沐河、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 1576.9km²（最大扩张曾达 4000km²）的人工湖泊^[4]，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。



图 3 永济渠与通济渠示意图 Fig. 3 Yongji Canal and Tongji Canal

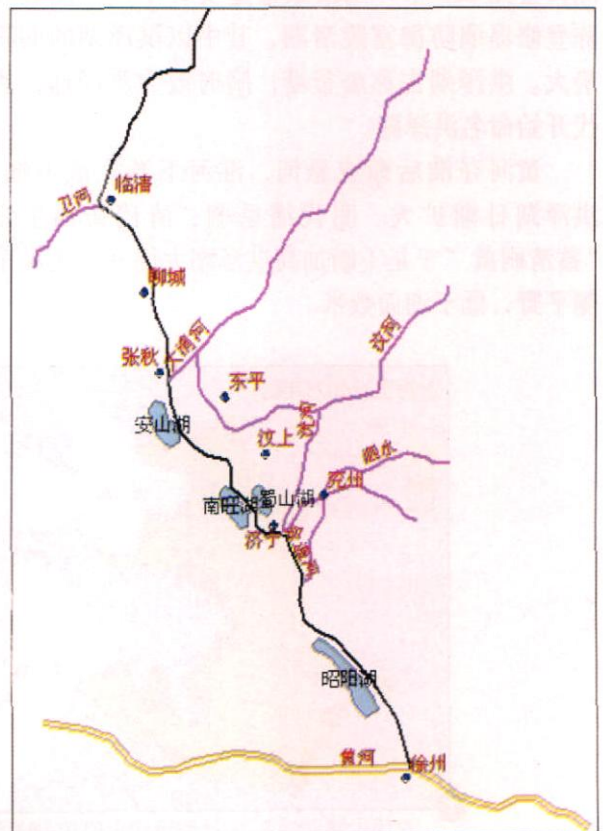


图 4 会通河示意图 Fig. 4 Huitong Canal

公元 1289 年（元代至元 26 年）京杭运河山

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 5 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^[5]。

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 5 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^[6]。黄河古河道变迁见图 5。

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^[7]。

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”。

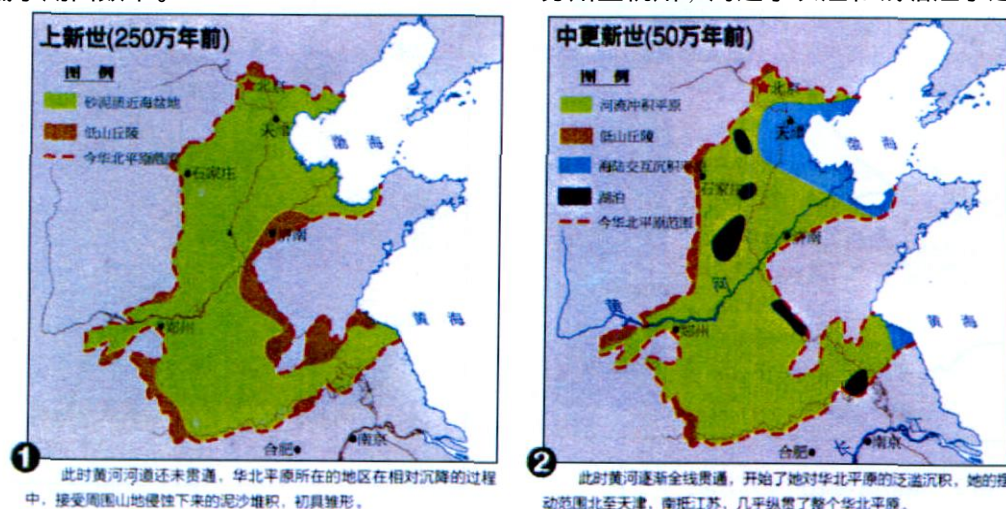


图 5 黄河古河道变迁图

Fig. 5 Yellow River dynamic change map in immemorial time

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 20~30m，扬子江水顺地势向东南流。至苏州，汇太湖水东流入苏州河和黄浦江。运河水源丰沛，岸坡稳定，船运密集，不仅保障当年漕运，至今对地方经济持续发展仍然发挥物流干道的作用。

苏州至杭州一段大运河绕太湖东南边缘，然后指向杭州，主要通过湖区湿地。海拔不足 3m，水网密度超过 3km/km²，杭州湾北岸沿海人工海堤高达 7~10m，近年太湖围堤又高达 3m，湖群、黄浦口排水更加困难，已修建泄洪道分流。但对于大运河而言，太湖、西湖供水充沛，而且当年生态农业技术先进，有耨泥肥田的传统，运河随时清淤、除草，保障航运畅通。但近代工业污水排放与日俱增，大运河水质已下降到 IV 级或 V 级，污染严重。机械船航速过高，冲击岸线，加速边岸坍塌侵蚀，尚未引起环保部门的足够重视。

杭州延伸至宁波一段，大运河通过杭州湾南岸泛滥平原，湖泊众多，湿地连绵。南面有娥江、甬江供给淡水；北面是一望无垠的平畴海滩，中间是连绵不断的湖群，绍兴的镜湖（亦即鉴湖），文化底蕴深厚，颇负盛名。大运河直达宁波城区的三江口。这一段运河，虽然与当年南北漕运关系不大，但南宋迁都临安（杭州）时期也曾一度繁华。至今对于当地农副产品物流，仍然有所贡献。

1.6 引黄入淮的大运河——“鸿沟”、“汴渠或通济渠”

周代以前，黄河在荥阳之东，向东南分出许多支流，“鸿沟”不过是支流之一，周代加以疏导，成为航道。古鸿沟示意图见图 6。

战国中期，魏惠王于公元前 361 年迁都大梁（今开封）、次年开挖“鸿沟”，北接黄河，南经淮河北岸几条支流入淮，借助黄河水量，航运发达，在鸿沟济水入黄处建粮仓，大量粮食由此将运关中。当时，鸿沟运道附近崛起不少繁荣城镇。鸿沟起着经济大动脉的作用。

当时大梁以东的黄河大冲积扇还是一片水网交织的湿地。济水、濮水东向流入大野泽：沂水、睢水、泗水东南流入淮河。鸿沟只是利用它们当中最西侧的支流。

公元前 7 年（西汉成帝绥和二年），开荥阳渠，自荥阳引黄河水向东南流，旋分二支，一支

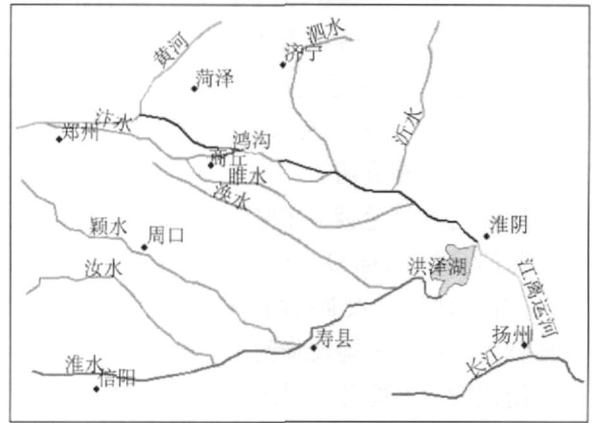


图 6 古鸿沟示意图

Fig. 6 Ancient Honggou

由鸿沟西南，经浪汤渠（茆荡渠）东南至陈留入颍，至秦春入淮。一支由陈留向东南，经鲁渠水入。（汉书·卷 28，地理志，卷 29，沟洫志）。

西汉平帝时，河水溃入荥阳渠，不久就淤废了。公元 59 年（永平 12 年）。明帝发卒数十万，命五景大修汴渠。“尔乃商度地势，凿山阜，破底磧”，循茆荡渠引黄入颍，十里立一水门，调节水量，又以水攻沙，防止淤塞。

三国时，魏吴交兵，魏将邓艾“上引河流，下通淮、颍，大治诸陂於颍南、北、穿渠三百余里，溉田二万顷”。自许昌至秦春“农、官、兵用，鸡犬之声、阡陌相属”，而且“自东南有事，大军出征，泛舟而下，达于江淮南”。（汉晋书，卷 6，食货志）。

隋炀帝于公元 605 年（隋大业元年）又“发河南诸郡男女，开通济渠”。自板渚（河南汜水县东北三十里）引河，历荥阳入汴。“汴水，古通济渠也”（《元丰九城志》）。后来，隋又“自大梁（今开封之东），引汴水入泗，达于淮。”（资治通鉴，卷 180“隋纪”）。

不难想见，当时沿黄河大冲积扇东南向汴流河道，顺势疏导，既通航，又灌溉，一片农耕繁荣景象^[8]。

古汴河是黄、淮之间最早的运道之一。战国时期即可通运。从今郑州西北引黄河经开封、商丘、虞城、砀山、肖县至徐州入泗水，是汉代及南北朝时的重要运道。

汴渠的水工技术和管理维护，都达到了很高的水平。由于汴渠引用的是黄河水，涨落变化大，渠身容易淤积。北宋时用锯齿、木岸等建筑物，

缩窄汴渠河床,由 500 步减至 60 步左右,增大流速。减少淤积,但效果有限,公元 1068~1077 年(熙宁年间)汴渠河流已高出堤外平地 3m 多。1677 年(元丰二年)有人试图引洛水(含沙量较少)清汴,没有成功。

沈括《梦溪笔谈》记载:北宋时,汴渠从开封上善门到泗洲淮口,计 840 里 130 步(约 180 丈),开封地势比入淮口高 19 丈 4 尺 8 寸 8 分,可以推算出汴渠的平均坡降约 1/7500。

隋代公元 605 年(大业元年)隋炀帝发百万民夫开通济渠,共分两支,一支从洛阳到黄河,一支从黄河到淮河,从洛阳到江都,总长约 1100 余 km,后多称为汴渠(或汴河)。唐宋两代,汴渠是王朝的生命线。唐代每年运粮 20 万 t 到长安、洛阳。宋代每年运粮 30 万 t 到东京(开封)。直到南宋,因南北对峙,交通断绝,汴渠湮废。

1154 年(金昌五年)黄河决于南阳武,东临封丘,经长垣、定陶溶入泗水,至泗口入淮,黄淮合流,乃成定局。元代黄河入淮,多半径入颍、涡、汴,明代则多次经鲁西入河,入淮。

南宋时,北方沦陷,1194 年(绍熙五年),黄河在河南阳武决口,洪水东南夺泗入淮,入海,金人对黄河溃决,置之不理。嗣后,元代以后建都北京,大运河取道北京,引黄河入淮的运河就完全废弃^[8]。

综上所述,中国大运河是世界上开挖最早、历史最长、跨度最大的运河,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,是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,是世界公认的人类工程奇迹,也是中国伟大生态文明的象征工程。

中国大运河总长约 3 500 km,她是 2500 年间代代中华儿女分段接力完成的伟大漕运系统,至今仍有近 900 km 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。1996 年中国大运河被公布为全国重点文物保护单位,国家决定将中国大运河适时申报“世界遗产名录”。目前国家文物局正在组织实施中国大运河的保护规划和申请世界文化遗产规划。

2 大运河沿线城市的水文化

大运河的航运路线,虽然几度迁移,但作为长江三角洲经济高地沟通全国政治中心的主体功能,始终未变^[8]。

春秋战国时期,“邗沟”和“鸿沟”的主要功能是漕运粮食和保障北上军需。隋唐两代京师均在关中长安和中原洛阳、开封,运河连接当时长江河口繁华的海港城市——扬州,渐成为商贸、文化、宗教、政治、经济的活跃地带。南宋迁都临安(杭州),政治经济重心都偏移江南,溯淮西上的“汴渠”、“汴梁渠”随之淤废。元、明定都北京,长江乃至珠江流域的商贾官员往来,员生赶考,都取道运河;甚至海外进贡和朝贺,也分别从合浦、广州或扬州海港登陆,由运河北上京都。菲律宾国王墓葬临清,“红楼梦”描述的江南织造厂豪华贡品,建筑大观园的“太湖石”,都是从大运河北运的,当年大运河的盛况可见一斑。鸦片战争以后,海禁开放,五口通商,军阀割据,南北对峙,河流泛滥淤塞,北方大运河航运随之断绝。仅微山湖以南,仍然服务地方经济,运输煤炭、建筑石材,南下供应上海等江南城市的需求;城乡农副产品与商品交换。人流更完全为铁路、航空等现代交通工具所取代。近年来,京津、华北严重缺水,除中线外,东线方案拟借道大运河航道,自扬州引长江水经“邗沟”北上,提升到微山湖至小清河,缓解山东中部水荒。还有专家建议,引鸭绿江水跨渤海湾至山东,沿山东半岛北岸至广饶水库,然后沿子牙河为天津供水。运河又将成为东线引水工程的干线,承担着南水北调新的使命^[9~15]。苏北、苏南大运河及东线调水工程见图 7、8、9。

大运河这一伟大的系统工程,2500 年来,路线和功能几度改变,但是,她为沟通长江,黄河流域物流的历史贡献始终未变,而且影响深远,功不可没。仅以其对我国城市发展与建设而论,她孕育了众多历史文化名城,积淀了浓郁的水文化遗产。

(1) 北京,起源于无定河渡口的燕京,充分利用冲积扇古河道及其侧面洼地,引玉泉山水,建成颐和园,圆明园。在颐和园内营造昆明湖,仿建江南谐趣园;在内城疏浚出中南海瀛州和北

海。不惜工本，把江南水文化景观移植到北京来。

(2) 天津，由河渠城市发展为海港城市。引滦河水源，补给海河供水。城区两侧各修排污渠道，宣泄城市污水，另辟海港新区，沿渤海两岸分建秦皇岛，黄骅两洪，分担山西煤运，正在打造我国最大人工海港。

(3) 扬州，隋唐盛世，扬州原为长江河口海港城市。鉴真和尚出访日本，郑和下西洋，都是从扬州出发的。日本留学生也从扬州登岸，转上长安、洛阳。瘦西湖水文景观，脍炙人口，郑板桥等诗画名家，尤富盛名。大运河船闸、渡槽等枢纽工程的变迁，叹为观止。

(4) 苏州，苏、锡、常城市群，为苏南地区经济高速发展的代表。城市沿运河展布，水网交织，水乡泽国，舟楫云集。尤其苏州老城区，水巷相通，桥梁不可胜计，“平江图”记载详实，有“东方威尼斯水城”的美誉，至今以水榭著称于世界（见图7）。

(5) 杭州，城址位于钱塘江口北岸的天然堤上。由凤凰山向北延伸，夹持西侧湖。西湖经苏东坡修建的苏堤、白堤，改沼泽为湖泊，修闸蓄水，成为运河水源，运河穿城而过，在凤凰山下建闸门出杭州湾。随着现代城市的扩张，宝俣塔透迤北松木场湿地已全部疏干成为城区；近年着眼于西溪下游，保留成为西溪湿地公园，钱塘江怒潮高达3~5m，宁海观潮，成为我国中秋节的一绝。

(6) 开封，古称东京。北倚黄河大堤。黄河河床高出平地5~10m，超出古铁塔高度基座一半。龙亭考古挖掘证实，开封古城多次被黄河掩埋，城区不断萎缩。当年运河通道繁荣盛况空前，只能从“清明上河图”上看到。岳飞朱仙镇战役，力挽狂澜，匡扶宋王朝，出师未捷身先死！开封沦陷，几经掳掠夺屠杀，遗址破坏殆尽。日寇入侵，花园口决堤，黄河夺淮，泛滥十余年之久。开封城外黄泛区流沙广袤。焦裕禄倡导种植沧桐，成为保水治沙模范^[11,12]。

(7) 郑州，殷商以南古城遗址。今年考古发现，夯土古城城垣周长6960m，城内面积约300万m²，规模可观，称为我国第八历史文化名城。建城早于安阳，受黄河河床迁徙而废弃。黄河大堤建成，京汉、陇海铁路畅通后，郑州提升为省会、成为中原地区都市群的轴心，面目焕然一

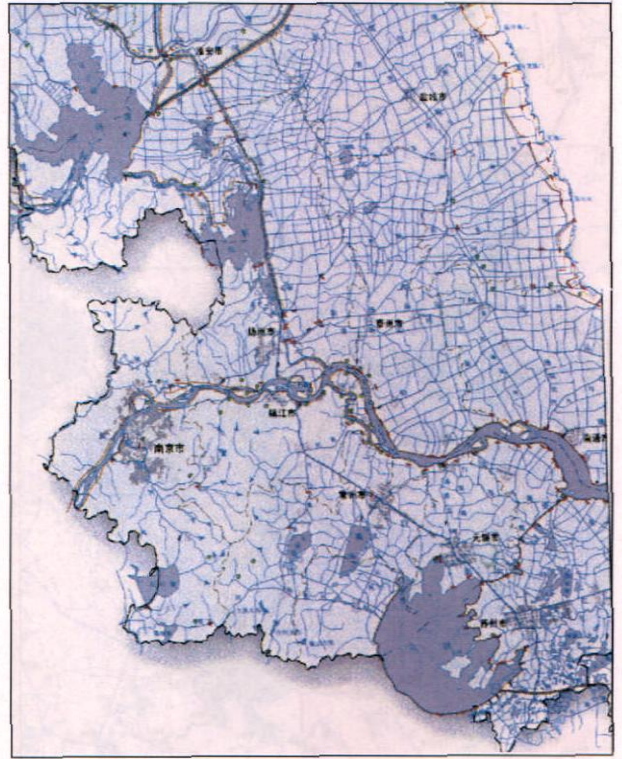


图7 苏北、苏南水网湖泊与大运河
(据余之祥等原图, 2008)

Fig. 7 Jiangsu water network and Grand Canal
(Shezhixiang et al, 2008)

新^[12]。

(8) 洛阳，东汉、魏晋古都，城区位于洛河北岸。当年漕运的粮储仓库，遗址尚存，规模宏大，洛河龙门的龙门石窟，在洛河深切的红色粉砂岩层峭壁上，开凿大小石窟16余间，保存魏晋以来，唐宋盛世的佛像3400余尊，充分展示出当年洛阳的繁荣和富庶。洛河南岸的白马寺，供奉唐玄奘印度取经的经卷和佛祖舍利。对于研究丝绸之路，佛学东传，非常宝贵^[13]。

(9) 西安，古长安遗址所在。为我国古代历史文化名城的首选。秦王经略关中，修建郑国渠、引黄河水灌溉渭河北部平原；又引骊山等泉水为长安城市供水。仍然不足以满足秦王朝庞大军需和长安城市发展的需要。因而远从江南漕运，经黄河、三门峡入关。潼关以东，三门峡的中流砥柱，经过人工开凿，遗址尚存，不难想象漕运之艰辛。近年渭河地区深部地热与水资源的发现，西安水文景观更加丰富多彩。

2500年来，中国大运河是沟通我国南北政治、经济、军事的纽带，也是我国生态文明发展和沿线城市文化发展的基线。除上述举例城市之外，

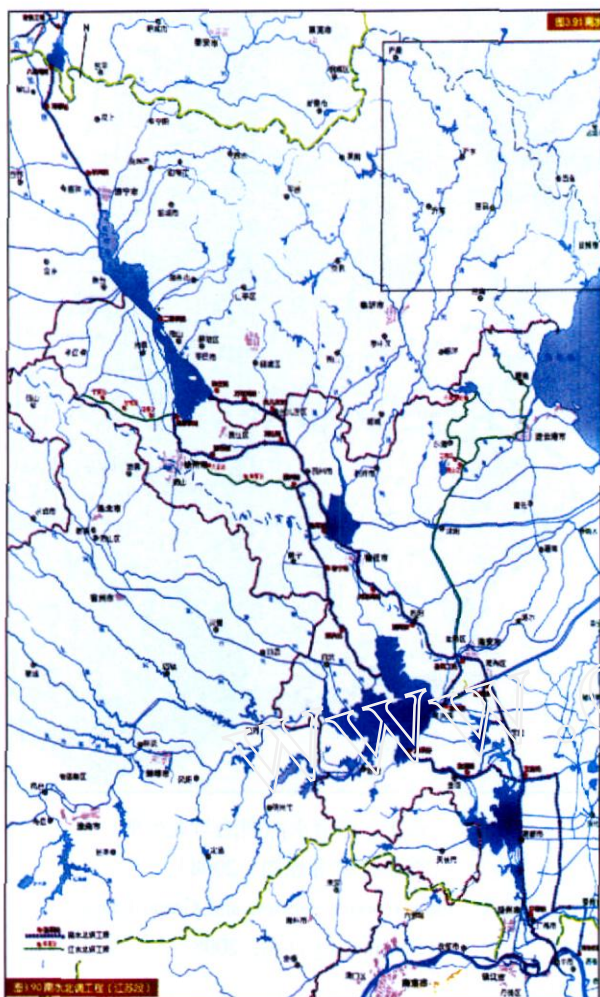


图8 南水北调东线工程 (据余之祥原图, 2008)

Fig. 8 The east route scheme of South to North water Transfer Project
(after She Zhixiang, 2008)



图9 南水北调东线工程江都水利枢纽
(新华社, 孟宝江、李力原图, 2007)

Fig. 9 Jiangdu hydro-junction of South-to-North water Transfer Project
(after Meng Bojiang, Li Li, 2007)

中国大运河沿线其他城市也都有极其丰富的运河文化内涵, 如淮安、济宁、临清、无锡、常州、镇江等城市同样也都是因运河而生、因运河而兴, 中国大运河这一世界无双的古代生态文明工程将与时俱进, 继续发挥其“黄金水道”、“文化廊道”和“生态廊道”的无以取代的综合作用。

参考文献

- [1] 国家地图集编纂委员会. “中华人民共和国自然地图集”地图说明, 36~38; 陈述彭. 黄、淮、海河、长江中下游平原图. 138~144.
- [2] 陈国达, 陈述彭, 李圣圣, 张立汉主编. “中国地质大事典”. 山东科学技术出版社, 1992, 571~583.
- [3] 霍有先. 论南水北调西线工程替代方案. 科学导报, 2008, 26(3): 68~79.
- [4] 高长安. 京津以南地下水漏斗多数在扩大. 河北省地质环境状况公报, 科学时报社, 2008年5月5日, 第一版.
- [5] 王苏民等主编. 中国河道志. 北京: 科学出版社, 1998, 268~278.
- [6] 张天麟. 历史变迁. 世纪纪实, 华东师范大学出版社, 2000, 122~138页.
- [7] 聚焦城. 2008年4月28日, 第18, 19版.
- [8] 张天麟. 历史变迁. 世纪纪实, 华东师范大学, 2008, 115~116.
- [9] 侯仁之, 尹钧科选编. 北京出版社, 2003.
- [10] 余之祥等. 江苏省可持续发展地图集 (南水北调工程, 江苏段). 2008, 390.
- [11] 王一帆, 孔云峰, 马海涛. 古代城市结构复原的GIS分析与应用——以北宋东京城为例. 地球信息科学, 2007, 9(5), 43~49.
- [12] 刘英, 赵荣欣, 连明坡. 郑州空间结构演变分析. 现代城市研究, 2008, 41~66.
- [13] 王新涛. 历史文化名城开封与洛阳的当代发展轨迹及启示. 地域研究与开发, 2008, 25~39, 51~55.
- [14] 王成金. 中国港口分布格局的演化与发展机理. 地理学报, 2007, 62(8): 809~820.
- [15] 毛锋等. 中国大运河大遗址保护论证. 清华大学建筑学院, 2008.

Great Ecotypic and Cultural Project ——Re-cognition of Grand Canal

MAO Feng¹, NIE Yueping², CHEN Shupeng³

(1 School of Architecture, Tsinghua University, Beijing 100084, China;

2 Center for Earth Observation and Digital Earth, CAS, Beijing 100101, China;

3 Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

Abstract: From a perspective of ecological civilization construction, regional economic development and macroeconomic coordination, this paper suggests that the Grand Canal project is a successful example in developing wetlands and lakes in the great plains of eastern China. It is the main water line for transportation in ancient time, a landmark project in the era of national farming civilization, a political, economic and cultural artery that guaranteed North-South reunification since Sui and Tang dynasties, a main artery of China's historical development and a symbol of great ecological civilization in China.

The approximate length of the Grand Canal is 3 500 km, it is a compliance among natural environment, stream pattern of landscape and micro-topography of the plain. After 2,500 years of hard work, it has become a great water transportation system in China. At present, about 900 km are still at service. More than 300 million tons of cargos are handled every year. It is still a main route for transportation between the north and the south.

The Grand Canal runs through nearly 6 provinces, 2 municipalities and 33 cities in eastern China, of which 18 are famous historical and cultural cities. These cities have changed simultaneously with the rise and fall of the Grand Canal. Water culture and landscape along the canal are still the characteristics and highlight of those cities and are basic factors making these cities suitable to live and eco-tourism cities.

Key words: wetland development; water network; Water Transport of Grain; water division; ecological civilization; urban water culture