

· 西部陆海新通道—平陆运河工程建设专栏 (3) ·



新时期运河战略及平陆运河规划建设实践

邢佩旭, 潘海涛

(中交水运规划设计院有限公司, 北京 100007)

摘要: 中国在世界运河开凿利用和运河经济文化交流中发挥着引领性和示范性作用。综述我国运河的开发历史、世界十大运河的基本情况和功能价值、我国近代百年运河梦想和谋划。进入新时代, 内河航运开发向全面考虑国民经济、产业布局、社会环境等各方面综合效益转变。阐述新时期跨水系连通运河规划背景和重大意义, 重点介绍平陆运河这一世纪运河工程的规划历程、研究工作的重难点和工程技术创新点, 可为相关工程的规划咨询提供借鉴。

关键词: 运河; 跨水系连通; 平陆运河; “四纵四横两网”国家高等级航道网

中图分类号: U612.1+3

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2024)09-0001-06

New era canal strategy and practice of Pinglu Canal planning and construction

XING Peixu, PAN Haitao

(CCCC Water Transportation Consultants Co., Ltd., Beijing 100007, China)

Abstract: China plays a leading and exemplary role in world's canal construction and canal economic and cultural exchanges. This paper summarizes the development history of canal in China, also the basic information and functional value of the world's top 10 canals, and then expounds dreams and plans of canal in modern history in China. In the new era, the development of inland navigation has adjusted to the comprehensive benefits of national economy, industrial layout, social environment and other aspects. This paper analyzes the planning background and significance of cross-river system connection in the new era, emphatically introduces the planning process, engineering difficulties and technical innovations of Pinglu Canal, which can be used as a reference for the planning and consultation of similar projects.

Keywords: canal; cross-river system connection; Pinglu Canal; “four vertical and four horizontal lines, and two networks” high-grade waterway network

我国运河的开凿历史悠久, 秦代开凿沟通长江、珠江两大水系的灵渠; 京杭大运河历经不同朝代的多次改造, 形成沟通多个水系的南北向水运大通道, 促进沿线商业城镇的发展, 时至今日战略意义依然突出。

“十四五”以来, 中共中央和国务院相继发布《交通强国建设纲要》^[1]和《国家综合立体交通网规划纲要》^[2], 《全国港口与航道布局规划》^[3]也编制发布。按照统筹发展与安全、更好地支撑国家

战略、更好服务高水平开放等要求, 相关规划确定“四纵四横两网”国家高等级航道新格局, 完善南北向水运通道, 即统筹航运、水利、生态要求, 研究推进主要水系间的水运沟通, 稳妥推进京杭运河黄河以北段适宜河段通航, 开展湘桂、赣粤运河连通工程研究论证, 研究建设平陆运河等。在规划指导下, 新时代运河工程——平陆运河立项开工建设, 其他水系连通运河工程也在积极推进研究工作。

收稿日期: 2024-03-20

作者简介: 邢佩旭 (1973—), 男, 硕士, 正高级工程师, 从事水运业务的市场开发、生产组织与综合管理工作。

通讯作者: 潘海涛 (1972—), 男, 正高级工程师, 从事水运工程规划设计工作。E-mail: panhaitao@pdiwt.com.cn

1 鉴往知来：运河的前世今生

1.1 运河的释义

“运河”一词最早出现于宋代的《新唐书》^[4]。宋代以降，“运河”习见于各种文献，遂成通称。《辞海》^[5]对运河的释义为：“人工开挖的通航水道。用以沟通不同河流、水系和海洋，联接重要城镇和工矿区，发展水上运输。虽以便利航运为主，但在综合利用水资源的原则下，对灌溉、排涝、泄洪、发电等方面也有重要作用。”《中国大百科全书·交通》^[6]对运河的释义为：“人工开凿的航运渠道，用以沟通不同的江河、湖泊、海洋，缩短通航里程，改善通航条件。”

1.2 中国和世界的运河

中华民族是最早开凿运河的民族，中国在世界运河开凿利用和运河经济文化交流中始终发挥着引领性和示范性作用。胥河、邗沟、鸿沟、郑国渠等水运水利工程闪耀在春秋战国时期。公元前219年，为沟通湘江和漓江之间的航运，秦始皇下令开挖了灵渠。中国大运河全长近3 200 km，由京杭大运河、隋唐大运河、浙东运河三部分构成，最早开凿于公元前5世纪的春秋时期，已有2 500多年历史。

《世界运河辞典》^[7]收录了世界1 100条已知运河、68个主要运河城镇。世界十大运河依长度排名为：京杭大运河、伊利运河、苏伊士运河、阿尔伯特运河、莫斯科运河、伏尔加河—顿河运河、基尔运河、约塔运河、巴拿马运河、曼彻斯特运河。世界十大运河的基本信息见表1。

表1 世界十大运河基本信息

排名	运河名称	所在国家	长度/km	现状货运量/t
1	京杭大运河	中国	1 797	3.25亿(2021年江苏航段)
2	伊利运河	美国	584	保留观光游览
3	苏伊士运河	埃及	193	超过10亿(2021年)
4	阿尔伯特运河	比利时	130	-
5	莫斯科运河	俄罗斯	128	-
6	伏尔加河—顿河运河	俄罗斯	101	730万(1985年历史最高)
7	基尔运河	德国	99	8 348万(2019年)
8	约塔运河	瑞典	87	-
9	巴拿马运河	巴拿马	81	5.18亿(2022年)
10	曼彻斯特运河	英国	58	保留旅游、文化功能

列入《世界遗产名录》^[8]的世界运河有6条，按列入时间先后顺序为：法国米迪运河(1996年)、比利时中央运河(1998年)、加拿大里多运河(2007年)、英国庞特基西斯特水道桥与运河(2009年)、荷兰阿姆斯特丹17世纪运河区(2010年)、中国大运河(2014年)。

古有我国京杭大运河、灵渠，近现代有苏伊士运河、巴拿马运河，都是举世瞩目的伟大工程。这些运河不仅是天然航道的连通工程、区域交通的再造工程，更是影响沿线两岸区域国土开发的综合性工程。

1.3 千年大运河古为今用

中国大运河是中国古代创造的一项伟大工程，是世界上距离最长、规模最大的运河。在主要大江大河皆向东流的中华大地，大运河却以连接南北的姿态跨越地球10多个纬度，见证了中国人民尊重自然、利用自然、改造自然的伟大创举，堪称中国乃至世界水利工程史上一座永恒的丰碑。

新中国成立以来，国家对京杭大运河进行了整治开发，运河功能持续发挥，促进了沿线区域经济社会发展。京杭运河黄河以南通航河段长1 050 km，年货运量超过6亿t，是我国仅次于长江的“黄金水道”，也是现代交通体系中不可或缺的南北向水路干道。

2019年中共中央办公厅、国务院办公厅专门印发《大运河文化保护传承利用规划纲要》^[9]，新时期的大运河被赋予传承中华民族珍贵文化遗产和弘扬中华优秀传统文化重要载体的新价值、新功能。面对保护好、传承好、利用好大运河的时代要求，须强化河道水系治理和管护，改善河道水系资源条件，完善防洪排涝保障功能，促进水利水运功能提升。

2 盛世开河：新世纪运河工程规划

2.1 运河百年梦想

1921年孙中山先生著《建国方略》^[10]，其中的《实业计划》反映了关于国民经济近代化的宏伟理想和具体规划。由六大计划组成，涉及交通工

程的主要内容有:在中国北部、中部及南部沿海修建3个世界水平的大海港;以三大海港、五大铁路系统为中心建立遍布全国的水陆交通运输体系;“铁路、道路之建筑,运河、水道之修治,商港、市街之建设”是“实业之利器”。

《实业计划》提出:“钦州位于东京湾(今北部湾)之顶,中国海岸之最南端。此城在广州即南方大港之西四百英里。凡在钦州以西之地,将择此港以出于海,则比经广州可减四百英里。通常皆知海运比之铁路运价廉二十倍,然则节省四百英里者,在四川、贵州、云南及广西之一部言之,其经济上受益为不小矣。”后人所指平陆运河的百年谋划和梦想来源于此。

新中国成立后,国家组织开展全国各大水流域规划工作。1958年,党中央“成都会议”曾提出以航运为主的河道整治与南北运河计划,对长江干支流天然航道进行整治和梯级开发,构建京杭运河—赣粤运河、京杭运河—湘桂运河两条南北向的京广水运大通道。

2.2 交通强国需要新时代的内河航运

从沿海起步先行、溯内河向纵深腹地梯度发展,是世界经济史上的一个重要规律,也是许多发达国家在现代化进程中的共同经历。

进入新时代,我国由交通大国向交通强国迈进。我国内河建设发展取得显著成就,内河运输规模已居世界第一,是内河航运大国。内河水运是最古老的运输方式,也是交通体系不可或缺的部分。其运能大、成本低、占地省、能耗小、环境友好、带动沿线地区经济社会发展等方面的优势不可替代。随着经济社会高质量发展,环境、土地等资源约束加强,内河航运开发由传统以交通效益为主向全面考虑国民经济、产业布局、社会环境等各方面综合效益转变。

2.3 运河战略谋划

我国地形地貌总体呈西高东低、阶梯状分布

特征,长江、西江、淮河等大江大河基本为东西流向,而南北向多为支汉通航河流。在国家区域发展战略布局以及双循环、双碳目标的时空背景下,“四纵四横两网”国家高等级航道网规划水系连通运河等一批重大通道工程。经过多年建设发展,我国已构建起长江、西江、淮河、黑龙江等“四横”通道;“四纵”通道方面,已基本形成了京杭大运河、江淮干线“两纵”通道,另两条纵向通道——汉湘桂通道、浙赣粤通道的构建,则依托于湘桂运河、赣粤运河的水系连通规划建设。近年来,随着各级政府加大对内河航道建设投入,湘桂、赣粤运河两端的湘江、西江、赣江、北江等高等级航道相继基本建成。有关地方及社会各界谋划推进湘桂、赣粤运河开发形成共识。中交水运规划院有限公司等单位已相继完成浙赣运河、赣粤及湘桂运河等规划研究工作。

相关研究^[11-13]表明,水系运河连通工程建设意义重大,工程充分利用现有航道或河流,采取现有航道整治和提等扩能、越岭段运河开挖、通航枢纽建设等方式,打通航运节点,实现水系运河高等级连通,在技术层面是可行的。水资源有保障、建设条件适宜、无重大环境制约。工程无颠覆性制约因素,具备良好的开发建设条件。水系连通运河规划见图1。

运河工程建设开发工程量大、涉及资源要素多,投资量大,但综合效益更大。通过水系连通工程,在区域间构建低成本、大运能的交通大通道,将有效促进区域生产力布局与国土开发,对沿线政治、经济、社会、环境、文化等诸多领域产生重大而深远的影响。新时代的运河工程规划出台,服务国家重大战略,服务于构建安全、便捷、高效、绿色、经济、包容、韧性的可持续交通体系。我国的制度优势、经济实力、工程技术和建设力量,完全具备谋划推进交通强国建设重大工程的基础和条件,可谓“盛世开河”。

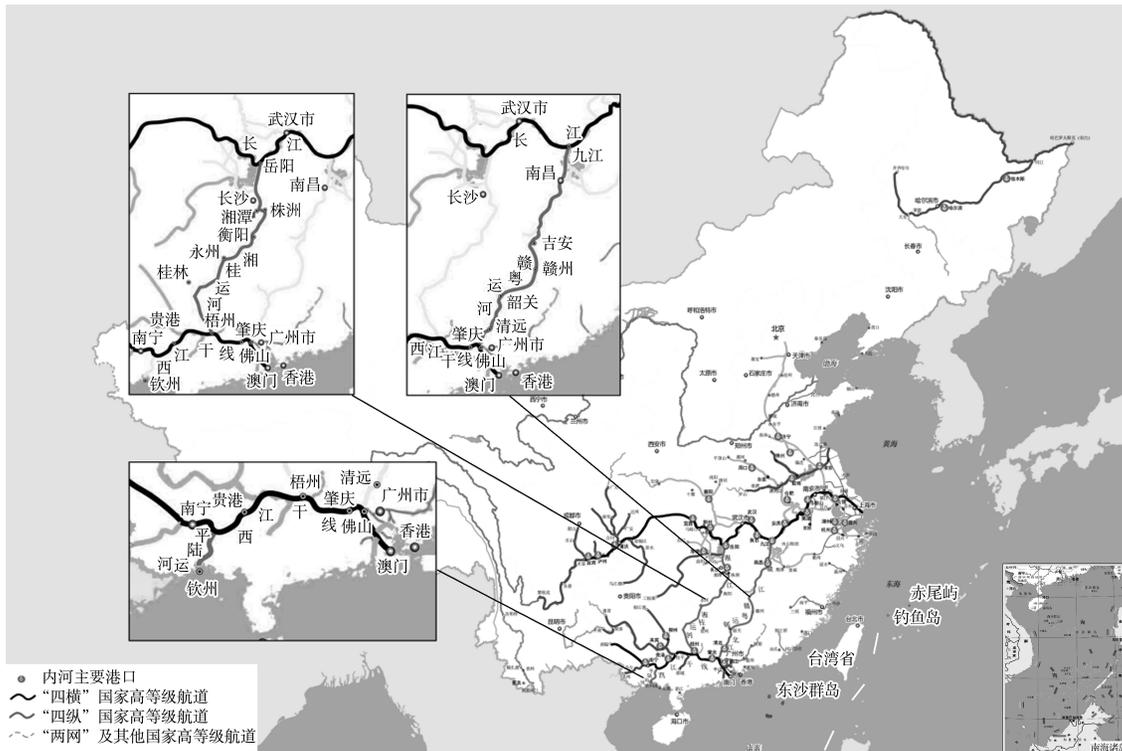


图1 水系连通运河规划

3 平陆运河规划概要

3.1 相关规划

平陆运河是新中国成立以来一直在研究推动的江海连通运河，始于南宁横州市西津库区平塘江口，经钦州灵山县陆屋镇沿钦江进入北部湾。北部湾是我国大陆最西端的海岸线，北

部湾港是西部陆海新通道门户港，是国际枢纽海港。平陆运河的区位优势在于打通了广西乃至广大西南、中南地区内河出海的捷径，提供了湘桂、赣粤航道网的新出海口，是珠西流域连接北部湾港的水运交通大动脉。平陆运河地理位置见图2。

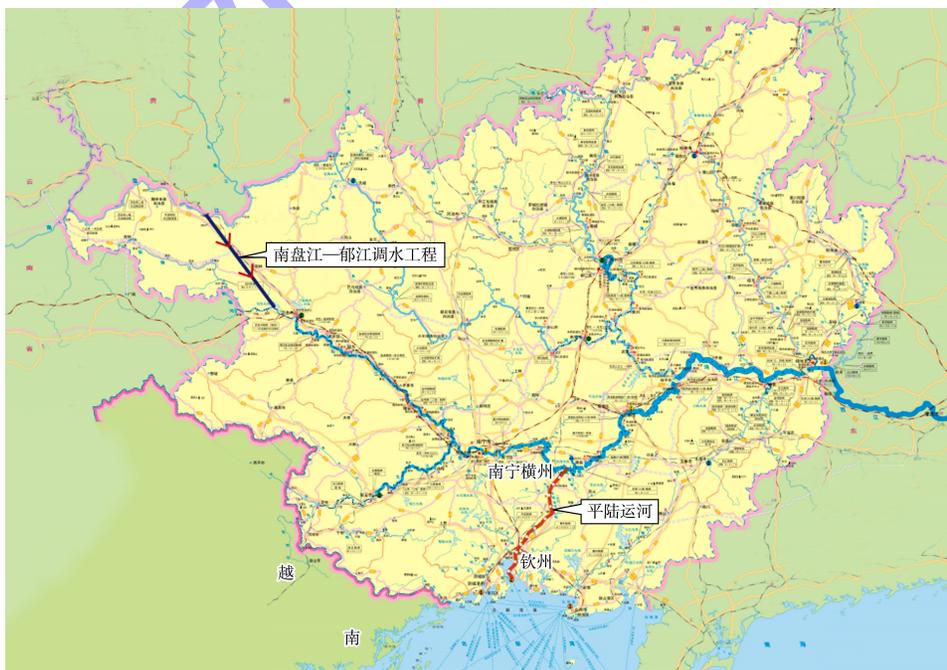


图2 平陆运河地理位置

进入21世纪,平陆运河陆续进入国家层面的规划。《珠江流域综合规划(2012—2030年)》^[14]将平陆运河规划为I级航道,《西部陆海新通道总体规划》^[15]明确“推进沟通广西西江—北部湾港的平陆运河研究论证”,《内河航运发展纲要》^[16]提出要统筹推进平陆运河等运河沟通工程;《国家综合立体交通网规划纲要》将平陆运河纳入“四纵四横两网”国家高等级航道布局;《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》^[17]明确“研究平陆运河等跨水系运河连通工程”;《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》^[18]明确提出研究建设平陆运河。2022年8月28日,经过历时4年的规划、前期研究和勘察设计,西部陆海新通道骨干工程——平陆运河实现实质性开工、持续性建设。

3.2 研究工作重难点

平陆运河是以航运为主、通江达海的高等级运河工程,同时要结合供水、灌溉、防洪、改善水生态环境等功能,没有成熟的工程案例和成套的技术标准可借鉴。

如何实现水资源综合利用,贯彻生态文明思想实现跨流域生态低影响开发,以系统观和适度超前原则合理确定通航标准与建设规模,算好经济账、综合效益,回答好项目开发必要性,谋划好运河经济带综合开发实现公益性和商业性项目的可持续发展,处理好沿线各类桥梁、管线、水利设施等跨拦工程关系,综合平衡各要素比选运河线路与航运梯级方案,实现巨量土石方高强度开挖堆存、低影响处置和高值化利用,创新解决工程涉及的诸多前所未有的技术难点和障碍,是本工程必须要回答好的“时代问卷”。

项目规划和工程可行性研究阶段,广西壮族自治区委托中交水运规划设计院有限公司牵头负责,贯彻“深入论证、科学决策、生态优先、绿色发展、统筹融合、创新引领”原则,系统深入比选工程方案。组织水运、水利、公路、铁路、生态环保、自然资源等跨领域科研院所和高校共同参与,形成组合优势,高起点研究破解平陆运

河开发重点难点问题。

3.3 技术创新点

平陆运河是中国乃至世界运河建设史上的重大里程碑,工程规模和多项建设指标世界领先。重大工程需要重大创新,按照适度超前、畅通高效、安全可靠、环境优美、富载文化要求,高标准、高质量建设新时代运河。

工程以科技创新为核心,组织实施科技重大专项,重点突破大型省水船闸高效运行、环境低影响开发与生态修复、通江达海高效换装、智慧运河等核心关键技术,打造交通强国新基建示范工程。主要创新点归纳为以下方面^[19]。

1) 建设世界上规模最大的内河省水船闸,降低船闸运行的用水量,省水率达60%,达到世界先进水平,集约化利用水资源;并在高效输水系统的研发上实现技术突破,包括全新的输水系统布置、高效的运行控制系统、复杂结构设计方法、设施的可靠性和耐久性提升等关键技术。

2) 针对运河开挖和通海船闸运行带来的海水上溯风险,在盐水上溯模拟技术、控制技术和运行中的智能监测技术等方面实现突破。

3) 在国内首次系统研究了海上内河航区的系列技术问题,初步建立了内河船舶海上适宜航区和安全航行保障技术体系。其为内河船舶直靠北部湾港口码头,发挥江海联运优势提供了技术支撑和政策保障。

4) 打造设计、建造、运营全生命周期数字孪生体,致力于建设我国首个数字孪生运河。在智能感知终端关键技术研究、多级多线多段船闸联合智能调度关键技术、全域江海联运监管技术等方面加强技术攻关,实现运河智能、高效、安全、畅通、运行。

4 结语

1) 水运关乎国运,河脉关乎国脉,运河兴则国运兴,从历史流向未来,运河因中国创造而生。“盛世开河”,新时代的运河工程规划出台恰逢其时,服务国家重大战略,支撑构建安全、便捷、

高效、绿色、经济、包容、韧性的可持续交通体系。

2) 在没有成熟的工程案例和成套的技术标准可借鉴情况下, 工程规划咨询和设计阶段开展了诸多专项研究, 重点突破大型省水船闸高效运行、环境低影响开发与生态修复、通江达海高效换装、智慧运河等核心关键技术, 基本形成了跨水系运河工程开发的成套技术, 用中国制造、中国创造打造交通强国新基建示范工程。

3) 立足新时代, 抢抓新机遇, 在项目全生命周期内持续、系统总结平陆运河工程勘察设计、施工和运营阶段的技术和管理经验, 弘扬运河精神, 指导推进湘桂、赣粤运河等跨水系连通工程的课题研究, 补齐综合立体交通网的内河航道发展短板, 续写中国运河辉煌。

参考文献:

[1] 中共中央, 国务院. 交通强国建设纲要[A]. 北京: 国务院, 2019.

[2] 中共中央, 国务院. 国家综合立体交通网规划纲要[A]. 北京: 国务院, 2021.

[3] 中共中央, 国务院. 全国港口与航道布局规划[A]. 北京: 国务院, 2021.

[4] 欧阳修, 宋祁. 新唐书[M]. 北京: 中华书局, 2015.

[5] 陈至立. 辞海[M]. 7 版. 上海: 上海辞书出版社, 2020.

[6] 中国大百科全书总编辑委员会《交通》编辑委员会. 中国大百科全书·交通 [M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2004.

[7] 魏向清, 郭启新, 邓清. 世界运河辞典[M]. 南京: 南京大学出版社, 2021.

[8] 世界遗产委员会. 世界遗产名录[Z]. 巴黎: 世界遗产委员会, 2023.

[9] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 大运河文化保护传承利用规划纲要[A]. 北京: 中共中央办公厅, 2019.

[10] 孙中山. 建国方略[M]. 北京: 中国长安出版社, 2011.

[11] 中交水运规划设计院有限公司. 赣粤运河规划方案报告[R]. 北京: 中交水运规划设计院有限公司, 2021.

[12] 中交水运规划设计院有限公司. 浙赣运河规划方案报告[R]. 北京: 中交水运规划设计院有限公司, 2021.

[13] 中交水运规划设计院有限公司. 湘桂运河重点问题研究总报告[R]. 北京: 中交水运规划设计院有限公司, 2023.

[14] 水利部珠江水利委员会. 珠江流域综合规划(2012—2030 年)[A]. 广州: 水利部珠江水利委员会, 2013.

[15] 国家发展改革委. 西部陆海新通道总体规划[A]. 北京: 国家发展改革委, 2019.

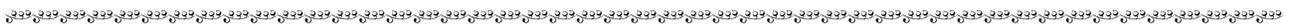
[16] 交通运输部. 内河航运发展纲要[A]. 北京: 交通运输部, 2020.

[17] 中华人民共和国全国人民代表大会. 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要[A]. 北京: 中华人民共和国全国人民代表大会, 2021.

[18] 国务院. “十四五”现代综合交通运输体系发展规划[A]. 北京: 国务院, 2021.

[19] 中交水运规划设计院有限公司. 平陆运河工程可行性研究报告[R]. 北京: 中交水运规划设计院有限公司, 2022.

(本文编辑 王璁)



· 消 息 ·

浙江嘉兴港独山港区 25[#]、26[#] 泊位主体完工

近日, 三航局承建的浙江嘉兴港独山港区 B 区 25[#]、26[#] 多用途泊位项目主体完工。

该项目位于嘉兴市独山港镇, 主要施工内容为新建 1 座 5 万吨级多用途码头、2 座引桥及配套设施, 码头总长 500 m, 可同时靠泊 2 艘 3 万吨级船舶。该项目建成后, 将进一步完善独山港配套能力建设, 加快临港产业发展, 助力嘉兴建成长三角海河联运枢纽港。

https://www.ccccltd.cn/news/jcxw/jx/202408/t20240819_215696.html (2024-08-19)