



# 基于综合立体交通网构建的 平陆运河货运需求分析

王桃, 刘晓玲, 吴晓磊

(中交水运规划设计院有限公司, 北京 100007)

**摘要:** 平陆运河属于从无到有的内河水运新通道, 传统的内河航道项目货运量预测方法难以适用。基于综合立体交通网构建的视角, 对平陆运河在区域综合交通体系中的地位进行剖析, 综合考虑转移和诱增需求, 构建一套针对从无到有的内河水运新通道货运量预测方法体系, 对平陆运河货运需求进行分析。预测2035、2050年平陆运河货运量分别为0.955亿、1.200亿t, 主要来自北部湾港口群海铁联运、北部湾港海公联运、珠三角港口群—西江航运干线江海联运3条既有通道的运量转移; 远期考虑平陆运河经济带及影响区内陆地市的开发诱增运量, 预计2050年乐观情景下货运量有望达到1.5亿~1.8亿t。

**关键词:** 平陆运河; 四阶段模型; 综合交通; 货运量预测

中图分类号: U6-9

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2023)11-0088-06

## Freight demand analysis of Pinglu Canal based on construction of comprehensive transport network

WANG Tao, LIU Xiaoling, WU Xiaolei

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

**Abstract:** Pinglu Canal is a new inland waterway channel from scratch, and the traditional inland waterway project freight volume prediction method is difficult to apply. Based on the perspective of building comprehensive transport network, we analyze the position of Pinglu Canal in the regional comprehensive transportation system, construct a method system suitable for forecasting the freight volume of new inland waterway transportation channel considering both diversion and inducement freight demand, and analyze the freight volume of Pinglu Canal. It is predicted that in 2035 and 2050, the freight volume of the Pinglu Canal will be 95.5 million tons and 120 million tons respectively, mainly from the traffic transfer of the three existing channels of the Beibu Gulf Port Group's sea-rail intermodal transportation, Beibu Gulf Port's sea-highway intermodal transportation, and the Pearl River Delta Port Group to Xijiang main river river-ocean combined transportation. In the long term, considering the development of the Pinglu Canal Economic Belt and the land cities within the impacted region, it is expected that under the optimistic scenario, the freight volume will reach 150 million tons to 180 million tons by 2050.

**Keywords:** Pinglu Canal; four stages model; comprehensive transportation; freight volume forecast

平陆运河是西部陆海新通道骨干工程, 起点位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。平陆运河相继被纳入多个国家级重要规划, 是新时代“国字号”工

收稿日期: 2023-02-24

作者简介: 王桃 (1991—), 女, 硕士, 工程师, 研究方向为交通规划、运输经济。

程。运量预测是分析平陆运河工程必要性、经济合理性及建设规模确定的重要依据, 尤其在当前我国经济高质量发展阶段下, 综合运输服务更注重优化存量、调整结构, 平陆运河建成后的货运规模更成为各方关注的焦点<sup>[1]</sup>。然而, 平陆运河属于从无到有的内河水运新通道, 传统内河航道项目货运量预测方法难以适用。本文基于综合立体交通网构建的视角, 剖析平陆运河在区域综合交通体系中的地位, 构建一套针对从无到有的内河水运新通道货运量预测方法体系, 对平陆运河货运需求进行分析。

## 1 平陆运河在区域综合交通体系中的地位

平陆运河北起南宁市下游横县西津水库沙坪河口, 跨沙坪河与钦江支流旧州江分水岭, 经陆屋镇沿钦江南下进入北部湾钦州港出海, 是一条通江达海的水运通道。平陆运河推荐方案线路总长约 135 km, 通航技术等级为内河 I 级, 可通航 5 000 吨级内河船舶。平陆运河地理位置如图 1 所示。



图 1 平陆运河地理位置

平陆运河建成后, 将对区域综合交通格局产生重大影响, 主要体现在以下 3 个方面。

1) 平陆运河是国家综合立体交通网主骨架的重要组成部分, 优化提升国家高等级航道网。平陆运河是《国家综合立体交通网规划纲要》<sup>[2]</sup>提出

的“四纵四横两网”国家高等级航道的重要组成部分, 其建设也将完善国家和珠江水系高等级航道网。平陆运河能够与汉湘桂通道连通, 形成长江中上游地区经湘桂运河南下由平陆运河出海的新通道, 放大长江与珠江水系连通效益, 提升内河通达性。

2) 平陆运河是西部陆海新通道的骨干工程, 提升西部陆海新通道综合运输能力。目前, 西部陆海新通道沿线货物运输主要依靠铁路和高速公路运至出海口, 水路通道缺失。平陆运河的建设, 一方面能够为西部陆海新通道建设开辟水运新方式, 使西部陆海新通道成为全国第 3 个拥有江海联运出海能力的通道; 另一方面能够为西部陆海新通道增加上亿吨级的水运能力, 提高西部陆海新通道综合运输能力。

3) 开辟西南地区通江达海的水运出海新通道, 优化现状运输组织方式。目前, 西南地区南向出海货运主要依托北部湾港海铁/海公联运、珠三角港口与西江水运江海联运、湛江港海铁联运等 3 大通道。平陆运河建成后, 一方面西南地区原来经由海铁/海公联运的出海货物由于通过水运费用有较大幅度降低, 将部分转由平陆运河江海联运出海; 另一方面西南地区原经由珠三角港口江海联运出海的货物, 由于水运航程大幅缩短(贵港及以上西江沿线地区经平陆运河出海比经珠三角港口出海可缩短 560 km), 将部分转由平陆运河出海。

## 2 平陆运河腹地范围界定及需求特征

### 2.1 腹地范围界定

经多路径技术经济性比较论证, 判断平陆运河直接腹地为西江航运干线贵港及以上航段和左江、右江、柳黔江、红水河等支流沿线地区, 包括钦州、南宁、贵港、百色、来宾、柳州、河池、崇左等地市; 间接腹地辐射广西全区以及贵州、云南等省部分区域; 随着湘桂运河开发, 平陆运河远景腹地有望拓展至湖南省部分地区<sup>[3]</sup>, 如图 2 所示。

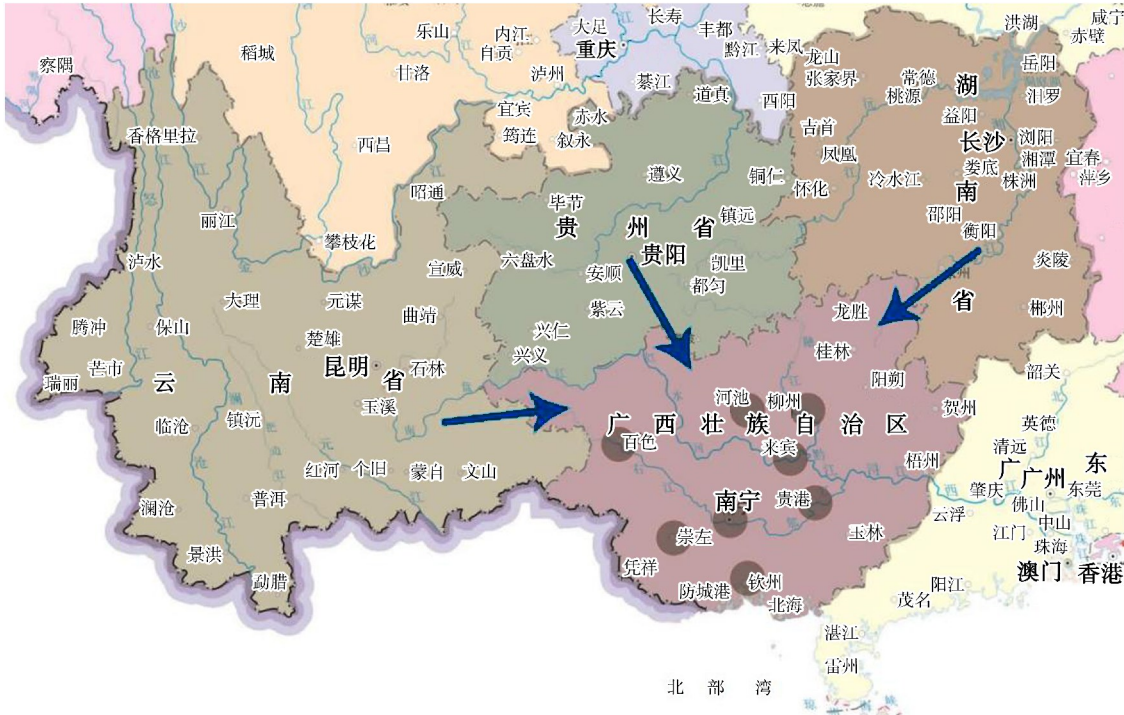


图 2 平陆运河腹地范围划分

### 2.2 货运需求特征

1) 货运量将经历一个先迅猛增长、后逐步趋稳的增长过程。腹地四省区大多处于工业化中期，重工业占比高，对内河水运的潜在需求大。参考其他新建航道货运量发展实际特点，在不考虑能力限制的前提下，预计在近中期，平陆运河潜在货运需求大规模释放，平陆运河货运量发展将呈现迅猛增长的特点；远期，随着腹地工业化、城镇化建设逐步完成，货运量增速将放缓，但诱增效应更为显著。

2) 煤炭、矿石、矿建材料和集装箱将是平陆运河运输的主要构成。平陆运河腹地煤炭和铁矿石较为稀缺(贵州除外)，有色金属和非金属矿产资源较为丰富，电力、钢铁、有色冶金、建材、装备制造等重工业占比较高，大量生产物资需要外部调入，近中期煤炭、金属矿石、矿建材料等大宗货类运输规模较大，远期考虑产业结构调整 and 双碳政策影响，运输规模或将小幅下降；此外，直接腹地的部分集装箱交流和西南地区部分“散改集”的运输集散需求也将通过平陆运河来满足。

3) 货运需求以服务优化运输结构为导向，既

包含转移运量，还包含开发诱增运量。平陆运河货运需求也将以服务优化运输结构为导向，包含转移运量和诱增运量。平陆运河依托自身比较优势将吸引一部分铁路、公路通道既有货运需求转移，从而带来转移运量；平陆运河建设通过影响西南地区综合交通体系，进而对腹地经济社会发展、产业沿河布局带来明显的促进作用，激发诱增运输需求，本文将此种诱增需求称为“开发诱增运量”。平陆运河货运量构成如图 3 所示。

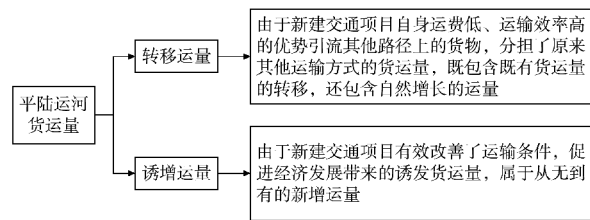


图 3 平陆运河货运量构成

### 3 基于综合立体交通网构建的货运量预测

#### 3.1 预测思路和方法

传统内河航道项目(指既有航道的整治、升级改造等，非人工开挖的运河新航道)运量预测往往从水运系统自身出发<sup>[4]</sup>，忽视了内河航道与区域其他运输方式之间的复杂关系，在一定程度上影

响了预测结果的科学性; 另一方面, 往往忽略诱增运量, 对内河航道开发带来的货运格局、经济产业变化考虑不足, 极易出现通航枢纽建设规模提前达到设计能力的情况<sup>[5]</sup>, 在一定程度上影响了工程规模的科学决策。针对上述问题和不足, 从综合立体交通网构建的角度出发, 对平陆运河运量预测进行分析展望。

1) 采用四阶段法进行预测转移运量, 通过货运生成预测、货运分布预测、货运方式划分、货运交通流分配等 4 个阶段, 预测平陆运河转移运量, 为验证结果的科学合理性, 进一步采用综合

运输分担法进行验证。

2) 在平陆运河经济带专题研究的基础上, 采用投入产出法预测平陆运河经济带开发诱增运量, 同步考虑影响区内陆地市的诱增需求货类和运量规模, 得到平陆运河开发诱增运量总量。值得注意的是, 考虑开发诱增运量大规模产生的前提是内河航道网络化开发和平陆运河经济带大规模开发, 由于不确定性和争议性较大, 本文主要在 2050 年进行远景展望时对此部分开发诱增运量予以考虑, 即作为 2050 年高方案情景下的预测值。平陆运河货运量预测思路如图 4 所示。

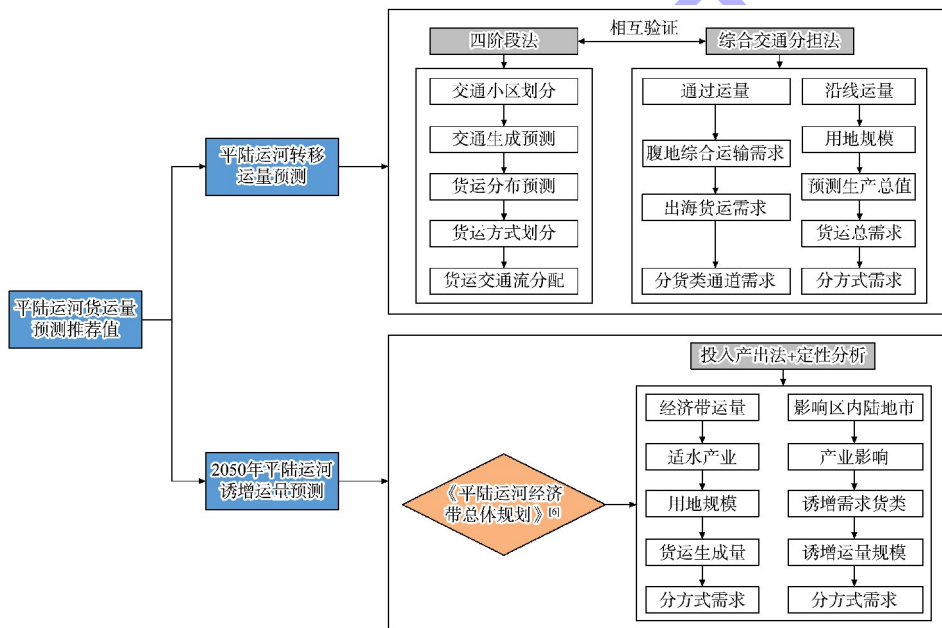


图 4 平陆运河货运量预测思路

### 3.2 转移运量预测

#### 3.2.1 四阶段法预测

结合平陆运河腹地范围划分, 将平陆运河腹地划分为 12 个交通小区, 见表 1。

1) 交通分布现状。根据国铁统计数据计算研究区域的铁路货运起点-终点(OD)矩阵, 根据路段流量反推公路货运 OD 矩阵, 根据内河船闸数据反推内河水路货运 OD 矩阵。得到 2020 年交通小区间大宗货运量共计约 16.8 亿 t。

2) 交通需求预测根据近年货运发展情况, 结合各小区经济增长趋势、运输强度以及弹性系数发展趋势, 预测得到 2035、2050 年各交通小区运输需求合计约 30.2 亿、39.9 亿 t。

表 1 交通小区划分

交通小区名称	地理区域范围
钦州	广西钦州市及钦州港出海口
贵港	广西贵港
南宁	广西南宁
来宾	广西来宾
北海	广西北海及北海出海口
崇左	广西崇左
防城港	广西防城港及其出海口
玉林	广西玉林
百色—云南	广西百色、云南及以远西南部地区
柳州—贵州	广西柳州、广西河池、贵州及以远的中西部地区
桂林—湖南	广西桂林、广西贺州、湖南及以远的中南部地区
梧州—广东	广西梧州、广东及以远的东南部地区、广东出海口

3) 交通分布预测。根据货运需求增长系数计算公式和总货运量的现状及未来特征年 OD 矩阵, 采用单约束法计算研究区域内各交通小区的增长系数。之后, 利用 2020 年交通小区大宗货运 OD 分布和增长系数矩阵, 根据单约束的增长系数法, 预测得到 2035、2050 年交通小区大宗货运 OD 矩阵。

4) 交通方式划分。依据铁路、公路和水运在各 OD 对间的货运流量和运输成本、服务水平的现状数据, 运用 Logit 模型, 标定相关变量参数, 预测各交通小区间的铁路和公路、水运货运量。预计到 2035、2050 年交通小区内河水运量将分别达到 8.2 亿、9.0 亿 t。

5) 交通分配预测。在交通方式划分的基础上, 利用 TransCAD 软件对水路运输的路网进行分配。综合计算得到 2035、2050 年平陆运河货运需求总量将分别达到 0.955 亿、1.200 亿 t。

### 3.2.2 综合运输分担法预测

1) 平陆运河承担腹地南向出海货运量预测。目前, 平陆运河腹地南向出海主要有 3 大路径, 包括经珠江水系由珠三角港口、经北部湾港和经湛江港出海, 2021 年平陆运河腹地经 3 大路径出海运量合计约 1.87 亿 t。综合运用增长率法和社会货运量占比两种方法, 预测 2035、2050 年腹地南向出海货运量分别为 2.7 亿、3.4 亿 t。综合考虑各通道比较优势, 预测其中平陆运河承担腹地南向出海货运量 2035、2050 年分别为 0.81 亿~0.95 亿、1.01 亿~1.19 亿 t。

2) 平陆运河承担沿线地区与内陆货运流量预测。平陆运河的建设还将为钦州尤其是运河沿线地区与广西内陆和粤港澳大湾区之间交流创造更经济环保的路径。运用土地承载力预测方法, 考虑沿线从广西内陆调入矿建材料、水泥运量转向水运的可能性; 同时结合对沿线典型工业代表企业货源调查和产业布局分析, 预计沿线还将产生原木、铁皮、白砂糖、塑料制品、胶合板、五金制品等工业原材料和产品运输需求, 综合预测 2035、2050 年平陆运河沿线地区与内陆货运交流

水运需求量将分别达到 1 650 万、1 910 万 t。

3) 平陆运河承担货运量预测。综合上述两部分构成, 预测 2035、2050 年平陆运河货运需求量将分别达到 0.98 亿~1.12 亿 t、1.20 亿~1.38 亿 t。

### 3.2.3 平陆运河货运总量预测推荐值

综合四阶段法、综合运输分担法的预测结果, 提出平陆运河货运总量预测推荐值为 2035、2050 年分别达到 0.955 亿、1.200 亿 t, 见表 2。

表 2 平陆运河货运总量预测结果

预测方法	平陆运河货运总量预测结果/亿 t	
	2035 年	2050 年
四阶段法	0.955	1.200
综合运输分担法	0.98~1.12	1.20~1.38
推荐值	0.955	1.200

### 3.3 诱增运量预测

结合平陆运河经济带规划等相关研究结论, 平陆运河经济带建设产生水运需求的货类包括钢材、机械设备及零部件、建筑材料、化工原料及制品、商品汽车、集装箱等。基于投入产出法预测平陆运河经济带开发对平陆运河产生的开发诱增需求将达到 1 700 万~3 600 万 t。此外, 平陆运河建设预计将带动贵港、百色、来宾、柳州、河池、崇左乃至云南文山州、贵州南部地区等珠江高等级航道沿线地区资源开发及下游加工产业的发展形成质的突破, 产生部分诱增需求。综合预测平陆运河开发诱增运量合计将达到 3 000 万~6 000 万 t, 主要在 2050 年予以考虑。

### 3.4 运量预测结论

综合上述四阶段法、综合交通分担法货运量预测分析以及考虑开发诱增情景下的展望运量, 提出 2035、2050 年平陆运河货运量分别为 0.955 亿、1.200 亿 t; 远期考虑开发诱增运量, 预计 2050 年乐观情景下有望达到 1.5 亿~1.8 亿 t。

## 4 平陆运河货运需求预测结果分析

平陆运河建成后形成的上 1 亿 t 的运量规模, 将对区域运输格局产生重大影响, 主要体现在 2 个方面。

1) 开辟全国第 3 个江海联运出海口, 部分出

海货物货流方向发生改变。平陆运河建成后,将开辟继长三角、珠三角之后全国第 3 个江海联运出海口。2035 年平陆运河承担的以转移为主的 9 550 万 t 运量中,来自北部湾港口群海铁联运(含湛江港)、北部湾港海公联运(含公路直达运输)、珠三角港口群—西江航运干线江海联运 3 条既有通道的转移运量分别为 4 870 万、2 730 万、1 950 万 t,占比分别为 51%、29%、20%;2050 年 1.2 亿 t 运量中,来自 3 条既有通道的转移运量分别为 5 850 万、32 00 万、2 950 万 t,占比分别为 49%、27%、25%。

2) 优化北部湾港货物集疏运结构,部分货物的运输方式将发生变化。平陆运河建设能够为北部湾港创造江海联运新的集疏运方式,水运集疏港货运比例将进一步提升。根据《北部湾港总体规划(2021—2035 年)》<sup>[7]</sup>,按照北部湾港 2035 年货物吞吐量达到 10 亿 t 测算,根据运量预测结果,2035 年平陆运河货运量将达到 9 550 万 t,意味着平陆运河建成后北部湾港通过内河水运集疏运比例将超过 10%,远期内河水运集疏运比例将进一步提高。

## 5 结语

1) 平陆运河直接腹地包括钦州、南宁、贵港、百色、来宾、柳州、河池、崇左等 8 地市;间接腹地辐射广西全区及云贵等部分区域;随着湘桂运河开发,平陆运河远景腹地有望拓展至湖南省部分地区。

2) 本文基于综合立体交通网构建的角度,综合四阶段法、综合交通分担法货运量预测分析及考虑开发诱增情景下的展望运量,综合提出 2035、2050 年平陆运河货运量分别为 0.955 亿、1.200 亿 t;远期考虑开发诱增运量,预计 2050 年乐观情景下有望达到 1.5 亿~1.8 亿 t。

3) 平陆运河建成后形成的上 1 亿 t 运量规模,将对区域运输格局产生重大影响,一方面开辟全国第 3 个江海联运出海口,部分出海货物货流方向发生改变;另一方面优化北部湾港货物集疏运结构,部分货物的运输方式将发生变化。

## 参考文献:

- [1] 潘海涛,吴晓磊,刘晓玲,等.新时代我国内河水运高质量发展思路[J].水运工程,2021(10):14-19.
- [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.
- [4] 朱俊,张玮,钟春欣,等.航道货运量预测方法及其应用[J].中国港湾建设,2008(4):14-15,76.
- [5] 李莉,吴峰,杨尊伟.新建内河航道货运量预测研究[J].港工技术,2016,53(5):64-66.
- [6] 中交水运规划设计院有限公司.平陆运河经济带总体规划[R].北京:中交水运规划设计院有限公司,2022.
- [7] 广西壮族自治区交通运输厅.北部湾港总体规划(2021—2035 年)[A].南宁:广西壮族自治区交通运输厅,2021.

(本文编辑 王璁)

(上接第 70 页)

## 参考文献:

- [1] 李冰绯,施凌.非天然水深大型开敞式码头靠泊时机与乘潮水位的确定[J].水运工程,2011(S1):77-81.
- [2] 曾建峰,徐元,郭冬冬.宁波-舟山港蛇移门 40 万 t 航道工程设计[J].水运工程,2017(11):92-97.
- [3] 麻勇.对集装箱码头设计船型吃水值选取的建议[J].中国港湾建设,2021,41(12):22-24,49.

- [4] 翁克勤.集装箱船舶和营运吃水[J].水运工程,2002(1):16-20.
- [5] 陆文超,崔海朋,李志荣.超大型船舶浅水域航行富余水深计算[J].天津航海,2022(1):1-5.
- [6] 王鹤荀,郭洪驹.船舶安全富余水深的确定[J].上海海事大学学报,2004,25(4):19-21.

(本文编辑 王传瑜)