



# 巴基斯坦卡拉奇港综合交通解决方案

周惊慧, 高加政, 苗辉

(中交第四航务工程勘察设计院有限公司, 广东广州 510290)

**摘要:** 卡拉奇港是巴基斯坦最大的海港, 位于卡拉奇市西南侧, 为中巴经济走廊东端出海口, 目前港口发展面临港城矛盾突出、集疏运通道繁忙等问题, 在分析卡拉奇港集疏运通道现状的基础上, 对穿越卡拉奇城区的集疏运量进行预测, 提出建设疏港道路、沿海铁路、沿海公路、ML-1铁路及港区铁路改造多种通道方案, 并结合卡拉奇港和卡拉奇市发展需要提出疏港道路+ML-1铁路及港区铁路改造、疏港道路+沿海公路、沿海公路+ML-1铁路及港区铁路改造、沿海铁路、沿海铁路+沿海公路的不同组合解决方案, 在对各组合方案进行比选后提出综合解决方案, 可为类似项目提供参考。

**关键词:** 中巴经济走廊; 卡拉奇港; 集疏运通道; 综合交通解决方案

中图分类号: U 61

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2022)04-0058-07

## Comprehensive transportation solution of Karachi Port in Pakistan

ZHOU Jing-hui, GAO Jia-zheng, MIAO Hui

(CCCC-FHDI Engineering Co., Ltd., Guangzhou 510290, China)

**Abstract:** Karachi Port is the largest seaport in Pakistan which is located on the southwest of Karachi City and it is the east end of the China-Pakistan Economic Corridor. The Karachi Port development is facing problems such as prominent port-city contradictions and busy transportation channels. Based on the analysis of current situation of Karachi Port transportation channels, we predict the volume of collection and distribution through Karachi City, and propose four channel options of port access road, coastal railways, coastal roads, ML-1 railways and port railways. Different combination solutions are discussed combined with Karachi Port and Karachi City development: 1) port access road + ML-1 railway and port railway reconstruction; 2) port access road + coastal road; 3) coastal road + ML-1 railway and port railway reconstruction; 4) coastal railway; 5) coastal railway + coastal road. After comparing and selecting each combination option, the comprehensive solution is proposed, which may serve as reference for similar projects.

**Keywords:** China-Pakistan Economic Corridor; Karachi Port; transportation channel; comprehensive transportation solution

巴基斯坦卡拉奇港位于卡拉奇市的西南侧, 紧邻卡拉奇市, 是巴基斯坦最大的港口, 拥有35个运营泊位, 可从事集装箱、干散货、件杂货、液体散货等的装卸, 为“中巴经济走廊”东出海口<sup>[1]</sup>, 现有码头通过能力达近9 000万t, 目前深水港正在扩建中。根据统计数据, 2007年8月—2017/2018财年(财年为当年6月至下年的6月)期

间, 巴基斯坦全国海港货物吞吐量年均增长率为4.6%, 其中卡拉奇港货物吞吐量年均增长率为3.9%。2017/2018财年卡拉奇港完成货物吞吐量5 468.5万t, 进港和出港比例为71.6:28.4。受煤炭货种转移到卡西姆港装卸、新冠疫情等多种因素影响, 2019/2020财年卡拉奇港货物吞吐量下降至4 184万t。卡拉奇港以进港货物为主, 主要满

足腹地生产生活物资需要。从分货类情况看,卡拉奇港主要以集装箱、液体散货为主,2019/2020财年卡拉奇港集装箱吞吐量为199.2万TEU,集装箱进出口比例为50.1:49.9。

卡拉奇港的干散货及集装箱主要通过汽车运输,大部分液体货物也通过油罐汽车运输。大量重载货车穿越城区进出港口,对卡拉奇市区的交通造成极大的压力,引起交通拥堵、空气污染、出行困难等问题。东、西码头的货运车辆分别通过港口与城市衔接的Jinnah Bridge和ICI路口以及Mauripur Road进出市区,该路段是卡拉奇市的主干道,Jinnah Bridge和ICI交叉口常因交通量过大存在严重的交通堵塞问题而被信德省交通厅判定

为过度拥挤。目前,卡拉奇港发展面临集疏运条件环境差的问题,制约了港口的发展<sup>[2]</sup>。

本文拟在分析卡拉奇港集疏运通道现状的基础上,结合港口发展需求研究通道解决方案,同时结合港口近、远期发展需要提出综合解决方案并进行比选推荐。

## 1 集疏运通道现状

### 1.1 路网

卡拉奇市现状主要对外通道包括2部分:1)城际通道,包括N25、M9、N5;2)城市通道M10(0~18 km双向4车道,18~56 km双向2车道)、Lyari expressway(双向4车道)。通道分布见图1。



图1 卡拉奇港主要集疏运通道分布

卡拉奇港集疏运最主要的道路为既有的Mauripur路,该路主要承担进出港口货物运输及城市道路功能。Mauripur路向北连接M10,是当前港区对卡拉奇市以外货运的主通道。该段Mauripur路交通量大,局部路段现状有高架桥。由于港口货物运输繁忙,因此车流量较大,堵车较严重,且货车较多。同时,现状道路的路侧停车、混合交通严重、交通组织混乱无序,大大降低了道路的通行能力。由于货运车辆对城市影响大,交通管理部门已对进港货运车辆实行管制。

港区周边衔接的市政道路,由于路线线形不顺,整体路网通达性较差,严重影响与快速路网

的衔接。现状道路特别是郊区公路段缺乏养护,路况条件较差,对车辆的正常通行造成较大的影响。同时港区周边道路受到交通习惯与城市无序发展的制约,形成大量局部路段瓶颈<sup>[3]</sup>。

### 1.2 铁路

卡拉奇港对外铁路为ML-1线,双线,该线路是巴基斯坦南北铁路运输主通道。由于ML-1线在卡拉奇市内客运和货运混行,火车运行速度慢,同时由于铁路与城市道路交叉时部分存在平交,所以火车通过时给道路交通带来不便,仅承担约4%的货运运输量,未有效发挥铁路在中长距离运输中的优势。铁路现状运输水平低的主要原因

ML-1 线建成时间较早, 铁路等级较低, 经过多年运营, 铁路设备陈旧老化, 工务线路状况不良, 同时有货运机车严重匮乏、线路缺乏维护、港内铁路老化等问题。

## 2 集疏运需求预测

结合港口现状数据及发展规划, 预测 2030/2031 和 2040/2041 财年卡拉奇港货物集疏运量分别为 7 450 万 t 和 9 950 万 t(表 1)。

表 1 2030/2031、2040/2041 财年卡拉奇港货物集疏运量预测

财年	集疏量	干散杂货/万 t	液体散货/万 t	集装箱/万 TEU(万 t)	合计/万 t
2015/2016(现状)	疏运量	1 077	1 406	130.2(1 542)	4 025
	集运量	60	138	65.8(779)	977
	合计	1 137	1 544	196(2 321)	5 002
2030/2031(预测)	疏运量	1 900	1 400	190(1 900)	5 200
	集运量	350	150	175(1 750)	2 250
	合计	2 250	1 550	365(3 650)	7 450
2040/2041(预测)	疏运量	2 780	1 400	260(2 600)	6 780
	集运量	420	150	260(2 600)	3 170
	合计	3 200	1 550	520(5 200)	9 950

注: 1. 考虑 2015/2016 财年各货类数据收集相对其他财年数据较为完整, 现状数据采用 2015/2016 财年数据; 2. 考虑未来适箱货物的发展, 预测年集装箱按照平均 10 t/TEU 考虑。

本文拟根据卡拉奇港各货种的流量和流向、现有的交通运输网络, 结合巴基斯坦人口和 GDP 分布情况分析卡拉奇港集疏运量情况。从卡拉奇港疏运方向的干散杂货看, 90% 化肥消费地在旁遮普省及信德省, 10% 在卡拉奇本地; 就钢材、谷物粗粉等散杂货而言, 根据人口和 GDP 分布情况, 信德省外贸进出口总值与北部地区比值约为 40%:60%, 而卡拉奇市南部及市中心地区份额约占信德省的 50%, 因此预计以卡拉奇港为中心的近距离腹地消费比重为 20%, 中远距离腹地消费比例为 80% (包括卡拉奇东部和北部地区、以

及除卡拉奇的其他地区), 即港口疏运货物中近距离消费比例为 20%, 中远距离消费比例为 80%; 从液体散货来看, 目前 900 万 t 的液体散货通过管道运往巴基斯坦北部炼厂, 其余 500 万 t 在卡拉奇本地消费, 本地消费中卡拉奇市近距离腹地消费为 300 万 t, 中远距离腹地消费为 1 100 万 t (含管道运输量); 考虑卡拉奇市南部集装箱堆场设施较为集中且有集装箱堆场新建计划, 预计 2030/2031 财年和 2040/2041 财年集装箱近距离腹地消费比重分别为 25% 和 30% (表 2)。

表 2 卡拉奇港陆上交通流向预测

货类	2030/2031 财年疏运量			2040/2041 财年疏运量		
	近距腹地消费(卡拉奇本地, 平均运距约 30 km)	中距腹地消费(信德省(卡拉奇外), 平均运距约 300 km)	远距腹地消费(旁遮普省, 平均运距约 800 km; 巴基斯坦北部伊斯兰堡及拉合尔等, 平均运距约 1 200 km)	近距腹地消费(卡拉奇本地, 平均运距约 30 km)	中距腹地消费(信德省(卡拉奇外), 平均运距约 300 km)	远距腹地消费(旁遮普省, 平均运距约 800 km; 巴基斯坦北部伊斯兰堡及拉合尔等, 平均运距约 1 200 km)
化肥	10	20	70	10	20	70
谷物粗粉	20	20	60	20	20	60
钢材	20	20	60	20	20	60
其他干散杂货	20	20	60	20	20	60
液体散货	20	15	65	20	15	65
集装箱	25	15	60	30	15	55

根据上述分析, 结合卡拉奇港集疏运现状, 在疏运方向中本文考虑近距离消费通过现有集疏

运公路和城市道路进行运输, 即为表 3 中的城市道路疏运量; 而中远距离消费为穿越卡拉奇城区

量, 即需要对外通道解决的货运量, 同时集运方向的货物一般为产成品, 且来自卡拉奇北部郊区

或者巴基斯坦北部城市, 预计全部集运货运量为穿越城区量, 汇总计算得到表3、4数据。

表3 2030/2031和2040/2041财年卡拉奇港陆上交通流向预测

财年	货类	疏运量			集运量			合计
		城市道路	穿越城区	管道运输	城市道路	穿越城区	管道运输	
2030/2031	干散杂货	380	1 520	0	0	350	0	2 250
	液体散货	300	200	900	0	150	0	1 550
	集装箱	460	1 440	0	0	1 750	0	3 650
2040/2041	合计	1 140	3 160	900	0	2 250	0	7 450
	干散杂货	540	2 240	0	0	420	0	3 200
	液体散货	300	200	900	0	150	0	1 550
	集装箱	780	1 820	0	0	2 600	0	5 600
	合计	1 620	4 260	900	0	3 170	0	9 950

综上, 得到2030/2031财年卡拉奇港有5 410万t进出港货物需要穿越卡拉奇城区, 其中疏运量和集运量分别为3 160万t和2 250万t。从货类看, 主要为集装箱和干散杂货, 其中集装箱占比为59%; 从货物流向看, 主要为巴基斯坦北部地区, 包括伊斯兰堡和拉合尔等, 以及卡拉奇市北部和东部区域。2030/2031和2040/2041财年卡拉奇港穿越城区量情况如表4、5所示, 2030/2031财年和2040/2041财年分别有5 410万t和7 430万t货物需要穿越卡拉奇城区, 其中中距腹地消费分别为1 380万t和1 962万t, 远距腹地消费分别为4 030万t和5 468万t。

表4 2030/2031和2040/2041财年

卡拉奇港穿越城区量预测

万t

货类	2030年穿越城区量		2040年穿越城区量	
	疏运量	集运量	疏运量	集运量
干散杂货	1 520	350	2 240	420
液体散货	200	150	200	150
集装箱	1 440	1 750	1 820	2 600
小计	3 160	2 250	4 260	3 170
合计	5 410		7 430	

表5 2030/2031和2040/2041财年

卡拉奇港穿越城区量消费腹地预测

万t

货类	2030年穿越城区量		2040年穿越城区量	
	中距腹地 消费	远距腹地 消费	中距腹地 消费	远距腹地 消费
干散杂货	468	1 403	665	1 995
液体散货	350	0	350	0
集装箱	563	2 627	947	3 473
小计	1 380	4 030	1 962	5 468
合计	5 410		7 430	

### 3 通道方案选择

随着港口的发展, 港口交通量将进一步增长, 特别是未来深水港重载货车的快速增加将导致现状路段未来的交通不堪重负, 通行能力和服务水平都将难以满足城市和港区发展的需求, 将对卡拉奇城市交通造成巨大压力, 亟需新建快捷的通道工程连接港区码头特别是卡拉奇深水港<sup>[4]</sup>。因此, 结合卡拉奇市道路及铁路现状、货运需求等情况, 提出4种通道解决方案(图2)。



图2 卡拉奇港集疏运通道方案

1) 疏港道路。疏港道路是指沿Lyari河建设疏港道路, 向北连接至M9公路, 从而将进出港的货物快速运输至腹地和港口, 打造成为专业的公路货运通道, 以缓解港口交通对城市的压力。道路采用双向4车道, 该集疏运解决方式的理论设计通过能力考虑为4 000万t/a。

该方案特点为建设工期短, 能尽快解决卡拉奇港面临的集疏运问题, 投资相对较小。

2) ML-1铁路及港区铁路改造。ML-1铁路及

港区铁路改造是指将现有卡拉奇港至卡西姆港皮普里站场 ML-1 铁路段及港区铁路进行改造，以提升其货运通过能力，将卡拉奇港的货物通过铁路快速疏运到卡西姆港皮普里站场及腹地城市。综合考虑城市客运需求，该集疏运解决方案的理论设计通过能力考虑为 3 500 万 t/a。

该方案特点为工程投资相对较少，方案符合巴方国家发展规划。目前巴基斯坦已启动全线ML-1升级改造的准备工作，未来将由巴基斯坦国家铁路主导建设和运营，将助力解决卡拉奇港的集疏运问题，但由于全线ML-1工程规模大，项目建设周期长，可发挥运力尚需时日。

3) 沿海公路。沿海公路是指从卡拉奇港建设专用货运公路,经由卡拉奇东南侧DHA南部海域连接至N5公路,为卡拉奇港提升集疏运能力。道路采用双向4车道,该集疏运解决方案的理论设计通过能力考虑为4 000万t/a。

该方案特点为道路沿线无需拆迁，协调难度相对小，投资额大，工期相对较长。

4) 沿海铁路。考虑铁路单线运输能力不能满足

港口货物运输需求，本方案考虑为铁路双线，即为卡拉奇港建设专用的铁路货运专线，经由卡拉奇东南侧DHA南部海域连接至卡西姆港皮普里站场，该集疏运解决方式的理论设计通过能力考虑为8 000万t/a。

该方案特点为沿线无需拆迁，协调难度相对小，但投资额大，收益困难，运营难度大，建设工期长。

## 4 综合解决方案

在综合考虑近远期货物运输需求、综合运输费用、对城市交通的影响、管理及实施的难度等因素的基础上提出 5 种通道组合方案：1) 方案 1 为疏港道路+ML-1 铁路及港区铁路改造；2) 方案 2 为疏港道路+沿海公路；3) 方案 3 为沿海公路+ML-1 铁路及港区铁路改造；4) 方案 4 为沿海铁路；5) 方案 5 为疏港道路+沿海铁路。各组合方案均可满足卡拉奇港 2030 年 5 410 万 t 和 2040 年 7 430 万 t 的货物集疏运需求。货运量分配见表 6。同时对各组合方案进行综合运输费用计算和优劣势比较，结果见表 7、8。

表 6 通道组合方案及运量分配

	方案	2030 年			2040 年		
		疏运量	集运量	小计	疏运量	集运量	小计
方案 1	疏港道路	2 305	1 695	4 000	2 310	1 690	4 000
	ML-1 铁路及港区铁路改造	855	555	1 410	1 990	1 460	3 450
	合计	3 160	2 250	5 410	4 300	3 150	7 450
方案 2	疏港道路	2 305	1 695	4 000	2 310	1 690	4 000
	沿海公路	855	555	1 410	1 990	1 460	3 450
	合计	3 160	2 250	5 410	4 300	3 150	7 450
方案 3	ML-1 铁路及港区铁路改造	855	555	1 410	1 990	1 460	3 450
	沿海公路	2 305	1 695	4 000	2 310	1 690	4 000
	合计	3 160	2 250	5 410	4 300	3 150	7 450
方案 4	沿海铁路	3 160	2 250	5 410	4 300	3 150	7 450
方案 5	疏港道路	2 305	1 695	4 000	0	0	0
	沿海铁路	0	0	0	4 300	3 150	7 450
	合计	2 305	1 695	4 000	4 300	3 150	7 450

表 7 各方案综合运输指标及费用

项目	2030 年				2040 年			
	集疏运量/万 t	运输距离/km	运价率/(USD·t <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> )	综合运输费用/万 USD	集疏运量/万 t	运输距离/km	运价率/(USD·t <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> )	综合运输费用/万 USD
方案 1	疏港道路	1 380	300	0.12	49 680	1 962	300	0.12
		2 620	800	0.12	251 520	2 038	800	0.12
	ML-1 铁路及港区铁路改造	1 410	800	0.04	45 120	3 450	800	0.04
	合计	5 410	-	-	346 320	7 450	-	376 680

续表7

项目	2030年				2040年			
	集疏运量/万t	运输距离/km	运价率/(USD·t <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> )	综合运输费用/万USD	集疏运量/万t	运输距离/km	运价率/(USD·t <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> )	综合运输费用/万USD
方案2	疏港道路	1 380	300	0.12	49 680	1 962	300	0.12
		2 620	800	0.12	251 520	2 038	800	0.12
	沿海公路	1 410	800	0.12	135 360	3 450	800	0.12
	合计	5 410	-	-	436 560	7 450	-	597 480
方案3	ML-1铁路及港区铁路改造	1 410	800	0.04	45 120	3 450	800	0.04
		1 380	300	0.12	49 680	1 380	300	0.12
	沿海公路	2 620	800	0.12	251 520	2 620	800	0.12
	合计	5 410	-	-	346 320	7 450	-	411 600
方案4	沿海铁路	1 380	300	0.04	16 560	1 962	300	0.04
		4 030	800	0.04	128 960	5 488	800	0.04
	合计	5 410	-	-	145 520	7 450	-	199 160
方案5	疏港道路	1 380	300	0.12	49 680	0	-	0
		2 620	800	0.12	251 520	0	-	0
	沿海铁路	0	-	-	0	1 962	300	0.04
	合计	4 000	-	-	301 200	7 450	-	199 160

表8 组合方案优劣势比较

项目	优势	劣势
方案1 疏港道路+ML-1铁 路及港区铁路改造	1.可充分利用ML-1及港区现有设施及场地; 2.对环境等影响小,社会影响小; 3.投资少; 4.建设周期短,既可满足近期货运需求,又可满足远期 运输要求,可分期实施	1.线路所经位置征地拆迁较多,存在不确定性,其中铁路 全线改造周期长
方案2 疏港道路+沿海公路	1.建设周期短,可尽快解决港口困境; 2.投资相对较少; 3.沿海公路所涉及征地拆迁较少,实施性较好	1.远距离货运仍需寻找经济的运输途径; 2.疏港道路沿线存在征地拆迁问题
方案3 沿海公路+ML-1铁 路及港区铁路改造	1.可充分利用ML-1及港区现有设施及场地; 2.投资相对较少; 3.项目建设周期相对较短; 4.沿海公路所涉及征地拆迁较少,实施性较好	1. ML-1线路所经位置征地拆迁较多,存在不确定性,全线 改造周期长
方案4 沿海铁路	1.可满足中远距离货物运输需求,符合运输经济规律, 可利于国家整体运输结构调整; 2.沿线所涉及征地拆迁较少,实施性较好	1.与现卡拉奇港的运输方式存在差异,现有货运主要通过 汽车运输,强制调整运输方式会带来一定社会矛盾; 2.投资较大; 3.未解决近期港口面临的疏港问题
方案5 疏港道路+沿海铁路	1.通过能力大; 2.分期实施性好; 3.沿海铁路所涉及征地拆迁较少,实施性较好	1.疏港道路选线存在征地拆迁问题,存在不确定性; 2.投资大

结合各通道方案的投资规模、收入和成本估算,得到疏港道路和沿海公路、沿海铁路盈利能力均较差,因此运营期需要补贴以满足通道的运营,需运营期每年补贴的收入分别约为1.456亿、2.729亿、3.100亿美元,折算成运输的货物需要额外征收的费用分别为3.64、6.82、6.20 USD/t。

因此,综合考虑公路及铁路的运输能力、运输成本、运输结构现状、投资、运营成本等因素,得知方案1能很好地解决卡拉奇港目前面临的困境同时又给港口增加的负担较小。首先推荐卡拉奇港建设疏港道路,可满足4 000万t/a的货物运输,同时利用ML-1现有运力满足港口货运需求。

后续随着 ML-1 铁路全线改造的推进、货物运输结构调整及运输需求的增大，增加改造后的 ML-1 铁路作为货物运输通道，可增加 3 500 万 t/a 的货运能力，此时疏港道路及利用 ML-1 后可满足 2040 年财年卡拉奇港穿城货物运输的需求。由于疏港道路穿城而过，同时随着卡拉奇城市发展的需要，考虑 2040 年后 ML-1 铁路有可能以发展客运为重心，逐步弱化其货运功能，因此推荐适时推进沿海铁路方案的建设，可满足 8 000 万 t/a 的货物运输需求，此时可考虑将疏港道路调整为城市道路，利用沿海铁路通道优化卡拉奇港集疏运通道结构，同时也能助力改善卡拉奇市的交通网络。

## 5 结论

1) 卡拉奇港发展面临港城矛盾突出、道路运输繁忙，疏港铁路运输能力不足未有效发挥中长运输的优势等问题，集疏运问题制约了港口的发展。

2) 预测卡拉奇港 2030/2031 财年和 2040/2041 财年分别有 5 410 万 t 和 7 430 万 t 货物需要穿越卡拉奇城区，现有集疏运通道无法满足港口运输的需求，亟需新建通道减小港口货运压力。

3) 提出疏港道路、ML-1 铁路及港区铁路改

(上接第 57 页)

3) 建议北部湾国际门户港按照“强枢纽、畅通道、降成本、优服务、聚要素”的思路，遵循开放、创新、融合、绿色的发展原则，着力推进港口转型升级和降本增效，构建“一带一路”新枢纽，形成西部开放新门户，培育广西发展新引擎。

4) 建议北部湾国际门户港围绕补齐港口设施短板、畅通集疏运大通道、拓展物流服务功能、建设北部湾临港制造业基地、提升口岸服务水平、建设智慧绿色港口等方面不断提升港口服务能级。

## 参考文献：

[1] 交通运输部规划研究院.《北部湾国际门户港发展规

造、沿海公路和沿海铁路 4 种通道建设方案。

4) 提出 5 种组合方案：方案 1 为疏港道路+ML-1 铁路及港区铁路改造；方案 2 为疏港道路+沿海公路；方案 3 为沿海公路+ML-1 铁路及港区铁路改造；方案 4 为沿海铁路；方案 5 为疏港道路+沿海铁路，并对各组合方案优劣势进行比选。

5) 推荐方案 1 疏港道路+ML-1 铁路及港区铁路改造作为解决港口集疏运问题优选方案，并提出近期建设疏港道路，后续利用全线改造后的 ML-1 铁路作为港口 2040 年前的通道解决方案，后续适时推进沿海铁路方案的建设的综合解决方案。

## 参考文献：

- [1] 中交第四航务工程勘察设计院有限公司.卡拉奇港综合发展方案研究[R].广州: 中交第四航务工程勘察设计院有限公司, 2019.
- [2] Karachi Port Trust. KPT Business Plan and Strategic Development Plan[R]. Karachi: Karachi Port Trust, 2016.
- [3] Karachi Development Authority. Karachi Strategic Development Plan 2020 [R]. Karachi: Karachi Development Authority, 2007.
- [4] 国家开发银行.中巴经济走廊远景规划研究报告[R].北京: 国家开发银行, 2015.

(本文编辑 郭雪珍)

- 划》[R].北京: 交通运输部规划研究院, 2020.
- [2] 交通运输部规划研究院.《广西北部湾国际门户港建设“十四五”规划》[R].北京: 交通运输部规划研究院, 2020.
- [3] 国家发展和改革委员会.《西部陆海新通道总体规划》[R].北京: 国家发展和改革委员会, 2019.
- [4] 中共中央、国务院印发《国家综合立体交通网规划纲要》[EB/OL]. ( 2021-02-24 ) [ 2021-05-01 ]. [http://www.gov.cn/zhengce/2021-02/24/content\\_5588654.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2021-02/24/content_5588654.htm).
- [5] 关克平, 齐梦雅.基于指数平滑法的宁波-舟山港港口吞吐量预测研究[J].中国水运(下半月), 2013, 13(12): 28-29.
- [6] 袁子文.基于船舶自动识别系统数据的多汊航道船舶流量预测[J].水运工程, 2020(9): 152-157.

(本文编辑 武亚庆)