

国家综合立体交通网主骨架能力适应性评估——以江苏为例

仲小飞

华设计集团股份有限公司, 中国·江苏 南京 210014

摘要:《国家综合立体交通网规划纲要》确定“6轴7廊8通道”综合立体交通网主骨架,该纲要明确提出开展主骨架适应性分析。本文构建了“设施能力利用率评估体系+路网运行效率评估体系+经济效益评估体系”三大维度评估体系,提出了适宜不同交通方式的能力适应性综合评估方法,并构建了分通道、分方式能力适应性综合评估结果矩阵,直观反映了有待重点提升的通道及其运输方式,为安排“十五五”交通基础设施建设项目提供了有力支撑。

关键词: 立体网; 主骨架; 适应性

Assessment of the Capacity Adaptability of the Main Skeleton of the National Integrated Three-Dimensional Transportation Network——A Case Study of Jiangsu Province

Zhong Xiaofei

China Design Group Co., Ltd., China Jiangsu Nanjing 210014

Abstract: The National Comprehensive Multidimensional Transportation Network Plan defines the main framework of the comprehensive multidimensional transportation network as the "6 Corridors, 7 Axes, and 8 Channels," and explicitly requires an analysis of the framework's adaptability. This paper establishes a three-dimensional evaluation system comprising "facility capacity utilization assessment, network operational efficiency assessment, and economic benefit assessment." It proposes comprehensive evaluation methods suitable for different modes of transportation to assess capacity adaptability. Additionally, a matrix for comprehensive evaluation results of capacity adaptability is constructed, categorized by channels and transportation modes. This matrix clearly highlights the channels and transportation modes that require prioritized enhancement, providing robust support for the planning of transportation infrastructure projects in the 15th Five-Year Plan period.

Keywords: Multidimensional transportation network; Main framework; Adaptability

0 引言

国家综合立体交通网主骨架是全国综合立体交通网的主通道、国土空间开发的主轴线、国民经济循环的主动脉,也是技术等级最高、运输强度最大的骨干网络。中央国务院印发的《国家综合立体交通网规划纲要》确定了“6轴7廊8通道”的主骨架。交通运输部等多部门联合印发《关于加快建设国家综合立体交通网主骨架的意见》,要求开展主骨架适应性评估,建立完善主骨架建设项目库,适度超前、科学有序确定建设改造安排。国家主骨架“6轴7廊8通道”中涉及江苏的有京津冀-长三角主轴中的3条路径、长三角-成渝主轴中的2条、大陆桥走廊2条,在江苏境内呈现“四纵三横”布局形态,有必要研究能力适应性评估方法技术,并详细测算江苏境内的能力适应情况,为合理安排后续建设任务提供方法论支撑。

1 主骨架设施遴选原则和方法

为更好地把握好、遴选出江苏省域内国家综合立体交通网中最为关键的线网构成,充分体现江苏主骨架主通道、主轴线、主动脉的功能作用,重点把握以下几个遴选原则。分别是,支撑国家战略原则,即支撑国家提出的“到

2030年,6条主轴基本实现高速铁路、普速铁路、国家高速公路、普通国道各有2条及以上贯通”等建设目标;畅通经济循环原则,即更高水平支撑全省“1+3”重点功能区建设,实现全省重大经济节点、产业节点等的贯通衔接;规划总量控制原则,即重点遴选技术等级最高、运输强度最大的骨干网络,合理控制我省主骨架实体线网总规模;功能连续性完整性原则,综合考虑通道内部运输效率,保障跨通道交换流量在主骨架实体线网中的高效转换。根据以上原则,遴选出江苏省内“四纵三横”各条国家级通道中符合“江苏主骨架”特征的实体线网路径方案,总里程14617公里,占江苏省综合立体交通网规划总里程的41.3%。截至2023年底,遴选的江苏主骨架路线方案中建成率达82%。主骨架线路中高速铁路、高速公路、干线航道还有较大体量规模建设需求。

2 主骨架能力分方式适应性评估方法

总体考虑通道能力利用率由通道中各区段能力利用率根据里程加权平均计算。对于总体适应性,可用各方式适应性平均值计算体现。

各区段能力利用率:

铁路通过能力利用率 = 区间开行列车对数 / 区间通过能力
 公路饱和度 = 年平均日交通量 / 年平均日设计交通量
 船闸通过能力利用率 = 通过船闸的船舶总吨位 / 船闸设计通过能力

枢纽能力利用率:

机场客运保障能力利用率 = 机场旅客吞吐量 / 机场旅客保障能力

机场货运保障能力利用率 = 机场货邮吞吐量 / 机场货邮保障能力

港口通过能力利用率 = 港口吞吐量 / 港口通过能力

港口集装箱通过能力利用率 = 港口集装箱吞吐量 / 港口集装箱通过能力

综合起来, 通道实体线网能力利用率 = (各区段能力利用率 * 各区段里程) ÷ 通道实体线网总里程

对于普通国省道、干线航道等方式, 普通国省道由于交通量观测点间隔大、干线航道主要堵点卡在船闸等原因, 仅依靠能力利用率无法全面反映能力适应程度, 需采用补充方法进行评估。初步考虑, 普通国省干线公路借鉴高德、百度经验, 利用 GPS 轨迹数据分析区段平均行驶速度作为适应性的参考; 对于干线航道, 船闸平均待闸时间是更能体现能力适应性的指标, 以此作为参考(见表1)。

综合分析, 分方式来看, 主骨架高速公路网、普速铁路网能力利用率远高于国家平均水平, 局部承载能力还需进一步加强; 主骨架航道网船闸平均待闸时间高于全省平均水平。分通道来看, 京沪沪宁通道是本省主骨架能力不适应问题最为突出的通道, 通道内的高速铁路(京沪高铁、

沪宁城际)、普速铁路(京沪铁路)均出现能力紧张现象, 高速公路部分区段基本饱和。分区域来看, 苏南地区主骨架能力紧张的问题更加突出。苏南地区已建主骨架实体线网密度达到 17.8 公里 / 百平方公里, 是苏中地区的 1.6 倍、苏北地区的 2.2 倍, 但由于苏南地区经济发达、交通需求旺盛, 导致主骨架能力饱和区段仍普遍分布于苏南地区。另外, 主骨架线路能力利用不均衡现象普遍存在。该问题主要集中在高速公路、高速铁路等对于出行时效性要求较高的方式, 典型案例包括沪蓉高速与沪常高速(苏锡常南部高速)、京沪高铁与徐宿淮盐—盐通—沪苏通铁路等。时效性等因素是能力利用率不均的主要原因。

3 江苏省主骨架能力优化提升对策

采用宏观分析与微观分析相结合的方式, 针对性提出主骨架优化对策。宏观分析方面, 依据能力适应性综合评估结果矩阵, 提出下阶段主骨架各通道的重点发展方向; 微观分析方面, 重点采用拥堵路段轨迹溯源等大数据分析手段, 充分利用高速公路 ETC 数据、货车 GPS 轨迹数据、船舶 AIS 数据等, 深入分析造成拥堵的主要原因, 提出有效的优化对策。

综合分析, 下阶段, 江苏境内的国家综合立体交通网主骨架将以联网补网强链为重点, 实现从追求速度规模向更加注重质的有效提升和量的合理增长转变, 推动既有路网扩能改造以及分流路径建设、提升运输组织效率、加快智慧升级, 提升主骨架网络效益, 有力支撑国家综合立体交通网主骨架建设。

3.1 加快推动主骨架各通道贯通

表1 江苏主骨架能力紧张具体问题梳理

方式	具体问题	涉及区域	涉及通道
高速铁路	京沪高铁徐蚌段能力紧张	苏北	京沪沪宁
	沪宁城际能力紧张	苏南	京沪沪宁
	宁合铁路能力紧张	苏南	宁合
普速铁路	京沪铁路全线能力紧张	苏南、苏北	京沪沪宁
	新长铁路能力紧张	苏北	京沪辅助、沿海
	宁芜铁路能力紧张、宁芜宁启联系不畅	苏南	沿江
	陇海铁路徐州以西能力紧张	苏北	陆桥
高速公路	沪蓉高速上海至常州段能力紧张	苏南	京沪沪宁
	南京绕城公路能力紧张	苏南	京沪沪宁、宁杭宁洛
	淮徐高速徐州城区段能力紧张	苏北	京沪沪宁
	京沪辅助通道过江通道及两端接线能力紧张	苏南、苏中	京沪辅助
	长深高速溧水至浙江省界段能力紧张	苏南	宁杭宁洛
	沈海高速连云港城区段能力紧张	苏北	沿海
	沿海通道过江通道及两端接线能力紧张	苏南、苏中	沿海
	沿海通道苏州城区段能力紧张	苏南	沿海
	沪武高速上海至常州段能力紧张	苏南	沿江
连霍高速徐州城区段能力紧张	苏北	陆桥	
干线航道	京沪沪宁、沿海等通道超限船舶比例快速上升	苏南、苏中、苏北	京沪沪宁、沿海
	苏北运河长江口门段能力不适应	苏中	京沪辅助
	苏南运河长江口门段能力不适应	苏南	京沪沪宁
	连申线长江口门段能力不适应	苏中	沿海
	其他船闸能力不适应问题	苏中、苏北	京沪辅助

加快打通“断点”，优先保障服务国家通道贯通的重大项目。围绕“四纵三横”国家级综合运输通道仍存在部分区段高速铁路未贯通、干线航道实现三级及以上贯通等问题，重点加快推进潍坊至宿迁铁路、沪渝蓉沿江高铁等通道型项目建设；重点加快推动干线航道低等级区段整治，及早建成宿连航道三级整治工程，加快推动徐圩港区疏港航道前期工作。

3.2 优先挖掘既有线网运输潜能

以瓶颈区段原线扩容为重点，优先实施公路改扩建、铁路电气化复线化改造、航道等级提升、重点船闸扩容改造等项目，盘活综合交通网络存量资源，推动江苏主骨架质的有效提升。围绕苏南地区高速公路网能力普遍紧张问题，建议及早开工建设长深高速溧水至溧阳段改扩建等项目；加快推动G312全线快速化改造，实现对沪蓉高速有效分流。围绕普速铁路货运能力紧张问题，建议及早推动新长铁路苏北段电气化改造，抢抓沪渝蓉沿江高铁、通苏嘉甬铁路建成契机，争取加密宁启铁路、沪苏通铁路一期货运列车开行频次。加快推动全省交通基础设施数字化转型，重点围绕京沪沪宁通道、京沪辅助通道、沿海通道、沿江通道、陆桥通道，打造江苏交通基础设施数字化转型升级大通道。

3.3 加快推动主骨架路线联网强链

针对性实施瓶颈区段分流路径建设，优先建设沪宜高速无锡至苏州段、南京至广德高速公路江苏段（宁杭高速二通道）、宁滁蚌铁路等一批里程较短、分流效果明显的路网扩容项目；围绕苏通大桥、江阴大桥等高速公路过江通道常态化拥堵问题，加快推动海太、江阴靖江长江隧道及连接线建设，开工建设苏通第二过江通道等项目。提升沿海等重要通道韧性，谋划临海高速公路等项目，推进228国道待贯通路段建设，积极争取沿海高铁连云港至盐城段纳入国家规划。推动主骨架实体线网与重点港区、产业集聚区的高效连通，有序实施疏港航道整治工程等项目，进一步提升网络效益。

3.4 提升核心枢纽能级优化运输组织

加快建设通州湾长江集装箱新出海口等港口设施，持续提升连云港、太仓港等核心枢纽能级，推动大型专业化泊位建设。提升南京禄口国际机场枢纽能级，加快开工南京禄口机场三期工程。依托主骨架通道内铁路、公路、干线航道等多方式实体线网交汇优势，集中力量做强一批多式联运型货运枢纽，加快推动江苏（苏州）国际铁路物流中心等项目建设。

通过以上优化对策，对照国家主骨架建设目标，结合项目推进情况，研究提出了江苏主骨架到2027、2030、2035等不同时间节点的目标。

到2027年，国家主骨架贯通目标在我省境内提前实

现。京津冀—长三角主轴、长三角—成渝主轴在省内实现高铁、普铁、国家高速、普通国道各有2条及以上贯通。大陆桥走廊在省内实现高铁、普铁1条及以上贯通，国家高速、普通国道各有2条贯通。到2030年，主骨架基本建成，能力紧张问题将明显改善。特别是普速铁路，随着宁芜改造、新长改造、徐菏等项目的建成，以及宁启、沪苏通货运功能释放，普铁跨省、跨江运输能力明显增强。干线航道中，宿连航道、连申线等主通道将由三级提升为二级，承载能力得到提升。高速公路随着一批项目的建成，能力紧张问题也将得到明显改善。展望2035年，项目库中的项目全部建成后，主骨架韧性将得到进一步增强。“四纵三横”各通道均实现高铁贯通，京沪沪宁、宁合、宁杭等大客流通道实现双高铁贯通。各通道均实现八车道高速公路或双高速公路贯通。沿江、沿海、京沪、陆桥等水运主干通道实现干线航道二级及以上贯通，为基本建成交通强国奠定坚实基础。

4 结语

本文建议按照优先保障通道贯通、优先安排原线扩容改造项目、针对性规划实施瓶颈区段分流路径、有序推动其他规划项目建设的原则，共提出65个主骨架项目建议。另外，结合当前发展形势，提出相关建议。

一是积极争取相关项目纳规。抢抓国家近期《中长期铁路网规划》修编契机，积极与国家发改委等部门汇报对接，争取沿海高铁、连临高铁等项目纳入国家层面规划。强化项目储备，及时开展高速公路改扩建等课题研究，将新增项目纳入省级层面规划，或采取“一事一议”模式加快推进，争取早日实施。二是强化跨地区协同。进一步强化省际协调，创新协调机制（宁滁蚌城际等项目）部分通道各设区市建设时序或路线方案不一致，如宿连航道与连云港徐圩港区疏港航道建设时序不一致，建议加快推进徐圩港区疏港航道前期工作，积极争取建设时序前移。三是强化要素保障。加快构建稳定的资金保障体系，高质量承接国家基础设施投资基金，动态跟踪国家政策性开发性金融工具支持的交通项目，用足用好政策。加强与国家自然资源等部门的对接，争取对主骨架重大项目的用地用海支持；加强重要通道、重大设施和重大项目的空间预控。

参考文献：

- [1] 仲小飞, 汤天培. 基于交通出行特征的城市群交通网布局优化对策研究[J]. 交通与运输, 2017(2):13-15.
- [2] 仲小飞. 城市群多层次城际出行特征研究——以长三角城市群为例[J]. 江苏交通工程, 2025.
- [3] 蔡婧, 张宇洁, 仲小飞等. 扬子江城市群货运结构优化研究[J]. 中国城市交通年会论文集, 2023.

作者简介：仲小飞（1985.03.30），男，汉族，江苏南通人，工学硕士，研究方向：交通规划。