

长江立体化综合交通运输走廊的空间组织模式

王成金¹,程佳佳^{1,2},马 丽¹

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所,北京 100101;2. 中国科学院大学,北京 100049)

摘 要:长江经济带建设作为国家战略,为了推动其社会经济发展必须依托“长江黄金水道”完善综合交通运输体系。本文首先构建了沿河型立体化综合交通走廊的空间模式,从空间系统、节点结构、职能分工、运输组织、对外联系等视角刻画其主要特征;分析了长江综合交通运输走廊的发展情景;揭示了长江综合交通走廊的建设现状和重大瓶颈问题与需求。在此基础上,重点探讨了长江立体化综合交通走廊的空间组织模式,包括走廊主轴与航道网络、港口布局与战略物资运输系统、职能分工与辐射网络、综合交通枢纽等级结构与开放性运输组织等方面。

关键词:空间模式;综合交通走廊;黄金水道;长江经济带

1 引言

综合交通运输走廊一直是区域发展尤其是国土开发轴线形成的空间基础,是经济地理学与区域经济学的研究重点。交通设施是区域发展的前提与基础(彭智敏, 2014),交通基础设施的历史条件是运输走廊形成的基础(Whebell, 1969)。而以综合运输通道为发展主轴,由产业、人口、资源、信息、城镇、客货流等集聚而成的带状空间地域综合体即是交通经济带(韩增林等, 2000)。在各类地理事物中,河流往往作为区域内物质要素和自然要素进行汇聚和相互作用的重要空间载体,并由此成为各类要素集聚的地带,尤其是具有大容量通航功能的内陆河流往往成为最重要的发展轴线,汇聚了流域主要的人口和产业。长江是中国贯穿东—中—西部的运输大通道(王伟等, 2015),20世纪80年代以来成为中国“点轴”系统中的重要横轴,以及国土开发的一级轴线。长期以来,国内外学者对长江综合运输走廊进行了深入研究。Rodrigue(1994)认为,交通运输走廊必须是航运、内陆水运、陆运和航空运输等各种运输方式的综合集聚。例如,莱茵河交通经济带得以形成和发展,主要是莱茵河内河航运开发和综合交通网建设的必然结果。张文尝等(2002)在

研究国内外“交通经济带”现象时,将长江交通经济带划归为跨省区的沿江河型交通经济带,强调其水运具有巨大的运输能力,同时指出,为促进长江经济带的形成和向更高级演化,必须修建沿江高速公路和铁路,形成沿江综合运输通道。陆大道(2014)认为,长江是中国综合实力最强、战略支撑作用最强的东西经济廊道,尤其是南京以下的航运和经济发展潜力相当于两条海岸带。长江综合运输通道是中国南来北往、内陆至沿海的必经地带(马淑燕等, 1999),也是沿海沿江沿边开放的基础。随着“长江黄金水道”概念的提出,长江经济带的交通发展成为学者们的研究热点。在宏观层面上,多数学者强调长江黄金水道的主轴作用,并提出了长江江海联运一体化、综合交通运输体系等若干发展思路等(彭智敏, 2014; 齐天乐, 2014; 王伟等, 2015)。在中观层面上,苏小军等(2009)、尚婷等(2011)探讨了长江上游综合交通枢纽,邓乾煥等(2015)、卢冬生等(2015)研究了长江中游航道的瓶颈问题,黄强(2009)、雷海(2013)研究了长江下游深水航道。在微观层面上,部分学者关注三峡船闸通航能力与翻坝问题(李国柏, 2005; 李灼, 2013)。综合来看,关于长江综合交通运输体系的研究较多,但多数研究局限于具体问题或宏观定性分析,系统研究长江综合

收稿日期:2015-09;修订日期:2015-11。

基金项目:2015年中国科学院学部咨询评议项目“长江经济带重大战略问题研究”;国家自然科学基金项目(41571113,41171108)。

作者简介:王成金(1975-),男,山东沂水人,博士,副研究员,主要从事交通地理与区域发展研究,E-mail: cjwang@igsnrr.ac.cn。

引用格式:王成金,程佳佳,马丽. 2015. 长江立体化综合交通运输走廊的空间组织模式[J]. 地理科学进展, 34(11): 1441-1448. [Wang C J, Cheng J J, Ma L. 2015. Spatial organization pattern of the Yangtze River integrated transport corridor[J]. Progress in Geography, 34(11): 1441-1448.]. DOI: 10.18306/dlkxjz.2015.11.011

交通走廊的文献较少。经过30多年的建设,长江轴线并未取得预期的效果,对国土开发的支撑作用未能充分发挥。2013年习近平强调“要把长江全流域打造成黄金水道”,2014年李克强提出“要依托黄金水道,建设长江经济带”,其后长江经济带建设上升为国家战略。基于此,本文按照“理论模式→发展差距→发展方向”的路径,探讨综合交通走廊的空间模式,主要发展特征及问题,考察空间组织模式,以支撑长江经济带的建设与发展。

2 立体化综合交通走廊的空间模式

2.1 理论空间模式

综合交通走廊是一个复杂的空间实体,早在20世纪60年代,世界各国就开始关注综合交通走廊的规划与建设。交通走廊的形成与发展必须依赖于某种长距离的交通干线,因此根据交通方式与技术水平的不同,可将运输通道或运输走廊分为不同的类型。其中,以河流水运为主要载体的综合运输走廊成为相关研究与建设的重点,并成为延展长度最长、辐射范围最广、组成方式最多、结构形态最复杂的综合运输走廊。在既有学者研究的基础上,根据莱茵河、塞纳河、密西西比河、珠江等河流交通走廊的空间结构,综合河流航道等级、航运联系、资源特征、社会经济条件、客货流集聚方式、城市职能结构等各类要素,对沿河型立体化综合交通走廊进行抽象化凝练和演绎,构筑其理论空间组织模式(图1)。其主要特征为:

(1) 综合性设施集束廊道。走廊是一个空间实体,往往由多条大致平行的交通干线在空间上集束

布局而形成,拥有水运、航空、铁路和公路及管道等各种类型的交通设施(其中,铁路可分为高速铁路和普通铁路),由此形成综合性的交通设施走廊。

(2) 主轴明显突出。如同陆路通道,以通航河流为载体的沿河型综合运输走廊具有明显主轴,具备深水条件和大通航能力的干线河流成为功能突出、地位主导的主轴,干线河流的空间伸展方向决定了走廊的基本空间形态。其他交通路线与主轴形成交汇或平行布局,但均位居次级地位及附属职能。

(3) 复杂空间形态。综合走廊虽为线状基础设施集束通道,但走廊不仅有线状设施,而且有点状设施,不同线状设施有不同等级、集束水平及职能,点状设施也形成若干空间实体且形成等级与职能差异,尤其由于点线交汇与干支流、干支线的综合交错,使得走廊的空间形态突破简单的线状形态,而呈现更复杂的空间形态。

(4) 互补性运输通道。走廊不是唯一交通方式,各种交通方式共存,服务于客流与货流及信息流。各运输方式间存在替代性和互补性,在发挥技术经济属性而承担各自主要职能时,相互补充和喂给甚至形成竞争,同时与纵向通道或线路形成集散中转,“纵向交汇喂给中转与横向平行分流并存”,形成“分流”与“喂给”机制共存,凸现交通走廊的互补性。

(5) 辐射腹地广阔。走廊是若干交通节点与交通线路的空间集合,突破了单一节点和单条路线的辐射模式,拥有更为广泛的辐射范围,腹地范围较大。走廊不但拥有沿江干线形成10~50 km(半小时交通距离)的直接腹地范围,而且通过铁路和高速公路等干线交通,辐射至更远的地区;同时受部分战略物资的空间组织影响,腹地深入到其他省区或

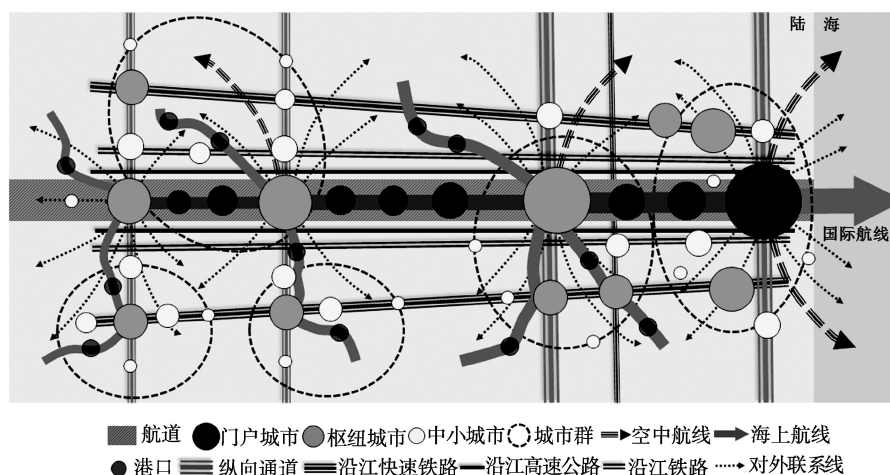


图1 立体化综合交通运输走廊空间模式

Fig.1 Spatial pattern of the three-dimensional integrated transport corridor

经济区内。由此,形成更广阔的腹地范围,甚至突破了河流流域的自然地理范围。

(6) 走廊的等级结构与约束瓶颈。河流自然属性决定了下游河口港和干支流交汇节点成为最重要的交通枢纽和经济中心城市,这些枢纽不但是干支航运、而且是不同交通方式的交汇枢纽,作为流域货物流通的控制性节点。尤其是在干流与高等级支流流域的交汇地区,往往形成人口—产业集聚区,汇聚高密度的客流与货流,并形成局域性但沟通流域的交通网络。同时,从上游向下游,枢纽节点的等级逐步提高,功能逐步综合化,腹地范围更加广阔。例如,支流成为干流的腹地,上游成为中游、中上游成为下游、整个流域成为河口节点的腹地。但不同于陆路运输系统,沿河走廊的基本属性是自然属性,河流地形高程决定了航道船闸的存在,在走廊内形成重大的约束瓶颈。

(7) 联系的开放性。多数河流流域是开放性的物质流动系统,这也决定了运输走廊是一个开放系统,不仅与区内和国内形成紧密交流联系,而且融入国际交流系统。一般下游围绕门户枢纽与海河交汇的深水优势,通过国际远洋航线,融入全球贸易航运网络;中上游则围绕综合交通枢纽,通过铁水联运枢纽和组织国际陆运班列,直通国际市场;全流域以综合交通枢纽的大型机场为门户,积极拓展连通国际航线,形成空中快线。

2.2 长江立体化综合交通走廊发展情景

基于上述综合交通走廊的空间模式和资源分布基础,长江沿线地区建设立体化综合交通走廊的发展情景可解构为:

(1) 覆盖全流域的大容量黄金水道。以国际航运中心为龙头,依托高等级航道和主要港口,优化干线通道与支线航道的喂给网络,强化港口的集疏运系统,形成横贯腹地范围,通达干支流、通江达海的黄金水道网络。

(2) 高效大能力的快速运输通道。沿江两侧地区,从上游至下游,以并行的沿江高速铁路、货运专线及高速公路为基础,形成平行的快速交通通道,并在客运和货运上通过职能分工,以分流长江航运的部分货物。交汇方向上,加强连接走廊的纵向运输通道的完善,尤其是重大铁路和高速公路干线,以沟通远距离而相对独立的经济区、产业—人口集聚区甚至经济中心城市。

(3) 通达腹地的集疏运网络。以枢纽港、国际航运中心及主要港口为核心,以高速公路、铁路干

支线和国省道及支线航道为骨架,注重不同交通方式间的职能分工与优势互补,连接大中小型城市与重要工业集聚区,建成高效通达腹地的集疏运网络。

(4) 便捷的城际交通网络。围绕重要城镇密集区和大都市区及综合交通枢纽,以生活职住和产业交流为服务目标,通过快速铁路、客运专线、高速公路、城际轨道以及地铁,建设便捷的城际交通网络,形成中心城市之间以及中心城市与周边城市之间1~2 h交通圈。

(5) 互联互通的对外联系网络。围绕下游门户港、中下游铁水联运枢纽,通过国际远洋、国际铁路和国际航空,积极发展国际班列、国际航班和远洋航线,构建多层次对外联系网络,加强与东南亚、中亚、俄罗斯、欧盟等的交流合作,带动流域的整体开发开放。

3 长江综合交通走廊建设现状与问题

3.1 综合交通走廊发展特征

经过30多年的建设与发展,长江走廊已经形成了一定规模和覆盖范围的交通设施体系,对区域发展的支撑作用日益明显。

(1) 长江航道开始成为长江立体化综合交通走廊的核心载体。2013年长江航道通航里程达8.9万km,占全国总里程的51.1%,高等级航道由1978年的2300 km增长到6700 km(表1)。其中,全国86%的一级航道、45.2%的等级航道集中在长江水系;上海、宁波、南京、武汉、重庆成为长江不同航段的枢纽港。航运发展势头强盛,2013年长江干线完成货物运输量近20亿t,稳居世界第一,长江水系货运量和货运周转量分别占沿江总量的20%和60%。

(2) 多种交通方式开始形成骨架。目前,基本形成了以长江黄金水道为依托,水路、铁路、公路、民航和管道等多种运输方式协同发展的综合交通体系。尤其是高速公路2013年达到3.2万km,铁路电气化率和复线率分别由1978年的11.9%和2.7%增长到2013年的49.8%和69.7%,高速铁路里程达0.4万km(表1)。2013年,长江有干线生产性泊位4296个,公路网密度是全国平均水平的2倍多,有74个机场。在上述多种交通方式的支撑下,长江立体化综合交通走廊初具规模。

(3) 长江航运对长江经济带的形成发挥日益重要的作用。长江航运为沿岸地区的资源开发与利用提供了强大运输支撑,包括煤炭、铁矿石、石油等

矿产资源。围绕这些原材料与资源,支撑了钢铁、汽车、电子、石化等产业的发展,沿江布局的工业园区和物流园区不断壮大。围绕长江航运,沿江城市发展了包括航运业、航运教育与培训、船舶租用与维修、船舶制造、现代物流等产业。

3.2 存在问题与重大瓶颈

基于上述的发展现状与特征,对比理论空间组织模式,可以发现长江立体化综合交通走廊的建设仍有较大的差距,并存在重大的瓶颈需要突破。

(1) 黄金水道是长江综合交通走廊的核心,它是否通畅直接影响立体化综合交通走廊建设的基础,但目前存在三大瓶颈。其中,在下游地区形成航运拥堵。长江运量增长迅猛,仅南京以下就有万吨级泊位 298 个,长江深水航道承担着沿岸企业 85% 的矿石、煤炭运输和 90% 的外贸货物运输任务,并且由于铁矿石、煤炭和石油等大宗物资的多程分拨,促使长江下游通航密度极大,航道十分拥堵(雷海, 2013)。在中游地区,芜湖以下水深均在 10.5 m 以上,芜湖—安庆河段为 6 m;而安庆—武汉、城陵矶—武汉、枝城—城陵矶河段水深仅分别为 4.5、3.7、3.2 m,尤其是枝城—城陵矶荆江河段形成“卡脖子”,严重影响高等级船舶的全线通行。在上游,三峡大坝“肠梗塞”,近年来三峡过坝货量快速增长并逼近船闸设计通过能力,大量船舶待闸时间过长,2013 年下行船舶平均在锚时间达 43.69 h,即使加上翻坝运输,上游仍面临明显的的能力短缺。

(2) 与航道平行的陆路通道明显不足。图 1 显示,与航道平行的陆路通道是建设立体化综合交通走廊的重要内容,但目前长江干流沿线地区通道能力明显不足。沪汉蓉高速铁路各区段技术水平不一致,运行速度差距大(160~350 km/h),未能全线高速通行(图 2)。在江北地区,沪汉蓉高铁置换出来的

部分线路未能与原有的“沪汉蓉铁路”有效衔接,仍是客货混运;而江南沿江铁路和沿江高速公路尚未形成。因此,陆路交通体系未能有力辅助长江黄金水道并分流其货物运输。

(3) 大宗货物始终是长江航运组织的关键。随着长江经济带经济的快速发展,长江干线港口的集装箱吞吐量增长迅速,由 1986 年的 3.88 万 TEU 增到 2013 年的 861.3 万 TEU。集装箱运输主要是国际贸易运输,通过中小型船舶将中上游港口集装箱运至下游门户枢纽港的“江海联运”是长江航运的重要运输模式,而门户港为上海港及宁波港,其他中上游港口主要为喂给港(程超, 2006)。传统上,晋陕蒙的煤炭通过焦枝、京广、京九通道南下至长江“三口一枝”,分别在上游、中游和下游供应沿岸煤炭消费需求;但受铁路运力不足的影响,中游各省又日益采用“海进江”方式调入环渤海港口的下水煤炭(图 3)。2005 年,鄂湘赣皖地区的海进江煤炭仅占 4%,2013 年便提高至 20%(王丽丽, 2015),并在下游形成太仓港等煤炭中转基地,造成长江大量无效的煤炭运输需求。长江沿线分布了宝钢、沙钢、梅钢、南钢、马钢、武钢、湘钢、大冶特钢、重钢等大型钢铁企业,钢铁产量约占全国的 1/3,所需铁矿石运输主要依靠长江航运(钟华杰, 2008),形成以上海洋山、宁波、马迹山为一级接卸中心,太仓港、南京港、南通港、镇江港为二级接卸中心,以武汉、马鞍山等为接卸港的铁矿石运输格局,导致长江口成为大型铁矿石中转集散地。

(4) 围绕城镇密集区建设区域性城际交通系统是引领资源空间优化的重要途径。作为产业和人口的集聚区,城镇密集区有着高密度的客货运输需求和通勤需求,基础设施也呈现独特的空间系统。长江走廊沿线串联了长江三角洲城市群、江淮城市群、武汉都市圈、长株潭城市群和鄱阳湖城市群、成渝城市群等,这些城市化地区是中国主要的产业—

表 1 长江经济带交通设施基本情况

Tab.1 Transport infrastructure of the Yangtze River Economic Belt (YREB)

指标	1978 年	2013 年	增长倍数
一、内河航道里程/万 km	8.9	8.9	—
高等级航道里程/万 km	0.23	0.67	1.9
二、铁路营业里程/万 km	1.4	2.96	1.1
高速铁路里程/万 km	0	0.4	—
复线率/%	11.9	49.8	3.2
电化率/%	2.7	69.7	24.8
三、公路通车里程/万 km	35	189.3	4.4
国家高速公路里程/万 km	0	3.2	—
四、输油(气)管道里程/万 km	0.06	4.4	72.3
五、城市轨道交通营业里程/km	0	1089	—
六、民用运输机场数/个	20	74	2.7

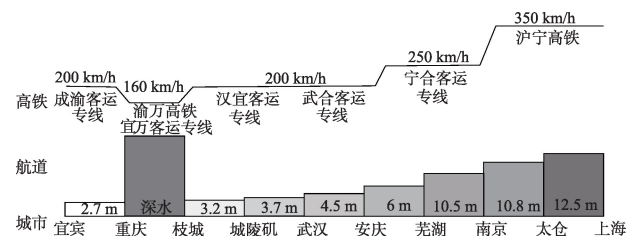


图 2 长江主航道各区段水深、沪汉蓉高铁各区段运行速度示意图

Fig.2 Depth of the main channel of the Yangtze River and speed of the Shanghai-Wuhan-Chengdu High-Speed Railway

人口集聚区。目前,这些区域城际铁路建设落后,城际交通网络功能不完善,交通设施未能实现完全共享,不适应城市群空间格局,未能引领资源的空间优化配置。

4 长江立体化综合交通走廊空间组织

根据立体综合交通走廊的理论空间模式和长江走廊的特征、重大瓶颈,本文认为长江立体化综合交通走廊应从走廊主轴与黄金水道网络、港口与战略物资运输系统、职能分工与辐射网络、综合交通枢纽等级系统、开放性组织等视角进行空间组织与建设。

4.1 走廊主轴与黄金水道网络

如前文所述,任何走廊的空间构建必须先形成基础性的主轴性交通设施,对于长江立体化综合交通走廊,以长江干线为主的黄金水道是其核心物质设施和空间组织的主轴。内河航运的自然与技术经济属性决定了走廊主轴构建要关注干流与支流、上中下游的关系,尤其是干流与下游地区将分别形成轴状和网络状结构。根据长江流域的自然流动规律和河流水系分布,关注港口与航道、船闸的空间适宜关系,按照“深下游、畅中游、延上游、通支流”,构建“一横十线一网”、干线畅通、干支衔接的航道网络,如图3所示。

(1) “一横”指长江干流,亦即综合交通走廊的主轴。要通过推进长江干流主轴建设,畅通运输大通道。实施“深下游、畅中游、延上游”策略,即:整治下游航道,将12.5 m深水航道延伸至南京;中游重点整治荆江河段,提高宜昌—安庆段航道等级;上游重点整治重庆—水富段航道,提高航道等级。

(2) “十线”是河流主轴的主要支流。根据各级河流的自然条件和发展需求,围绕岷江、嘉陵江、乌江、湘江、沅水、汉江、江汉运河、赣江、信江等支流,提升支流航道等级,形成支流航道与干线联通成网的航道网络,扩大走廊主轴的腹地,并在各支流流域又分别成为局域性的主轴。

(3) 建设长三角地区高等级航道网。河流持续汇聚和河道密集分布使得下游的长江三角洲地区具有形成高等级航道网的条件(即“一网”)。为此,需要发挥下游水系密集的优势,建设高等级航道网络,将下游地区塑造成为航运高度发达的地区。

4.2 港口布局与大宗物资运输系统

散落在河流干支流上的港口是牵动长江立体

化综合交通走廊空间组织的核心节点,与沿江重化产业发展所需要的原材料运输港口的空间布局,构成长江综合走廊的物资运输系统。

(1) 各类港口的空间布局。干支流交汇与流域入海促生了枢纽节点,而支流等级与支流规模则决定了各节点的等级与职能的分异。要根据节点规模与职能差异,界定航运中心、枢纽港和干线港及喂给港,由此形成航运中心和枢纽港为骨干、干线港为补充、中小型喂给港为支撑的港口布局体系(图3)。而航运中心和枢纽港往往位居下游入海口或覆盖范围较大的支流与干流的交汇处,并可能因区位差异形成区域性与国际性港口的差异。其中,国际航运中心为上海,而南京、武汉、重庆为区域性航运中心,宁波—舟山、连云港、苏州等下游港口为枢纽港与干线港,其他港口为喂给港。

(2) 构建以各类港口为依托的大宗货物运输系统。不同于沿海港口有长距离的深远腹地,内河港口建设必须依赖于沿江产业园区与工业园区,尤其是产生集装箱、矿石、煤炭、汽车、滚装和液体散货运输需求的大型企业,并通过建设专业化码头泊位,构建煤炭、集装箱、石油、铁矿石等专业化运输系统。根据长江流域的资源禀赋与供需情况,煤炭运输以芜湖、荆州、泸州、连云港、襄阳、南京、徐州为下水港,以宁波—舟山、苏州、盐城和镇江等为接卸中转枢纽,形成铁路干线、煤炭下水港和沿江接卸码头共同组成的运输系统。铁矿石以宁波—舟山港六横和衢山30万t级、连云港25万t级、上海马迹山30万t级码头为一程接卸枢纽,以及苏州太仓和南通港15~20万t级减载进江矿石码头,辅之南京和镇江等二程矿石船接卸码头,连通沿江钢铁厂

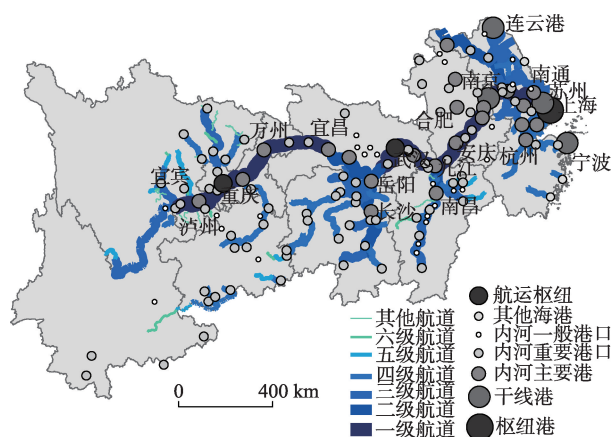


图3 长江立体化综合交通走廊的航道主轴与港口布局
Fig.3 Layout of the main inland waterways and ports of the Yangtze River Economic Belt (YREB)

接卸码头共同组成的运输体系。石油运输以宁波—舟山、连云港、上海洋山为一程中转枢纽,以南京为二程接卸中转枢纽,辅之温州和台州等接卸码头,通过甬沪宁管道和水路服务长江流域石油炼化企业。集装箱以上海外高桥和洋山港为江海联运和近远洋联运枢纽,以连云港、苏州、宁波为干线港,以南京、武汉、重庆、镇江、南通、温州为支线港,芜湖、长沙、九江、岳阳、嘉兴、台州等为喂给港,形成枢纽港、支线港和喂给港分工明确的运输系统。

4.3 职能分工与辐射性网络

不同于单条路线或单一节点的集疏运网络,长江综合交通运输走廊的集疏运系统为纵横交错的区域运输网络,具有更为复杂的交通方式构成、功能结构与空间形态。长江综合交通运输走廊需要围绕客运和货运,综合布局铁路、高速铁路、公路、高速公路等运输方式,构筑高效的集疏运网络 and 分流体系(图4)。网络体系的建设重点为:①替代功能和客货分流是综合交通走廊的重要建设原则,要根据内河航运侧重货运、适宜低廉且对时间不敏感的货物的特点,在平行陆路通道上形成客货分离系统,以提高运输效率。目前,长江综合交通运输走廊的重大瓶颈之一是未能形成发挥分流作用的平行陆路大通道,因此,未来要完善沿江铁路大通道,调整部分路线并新建部分线路,利用沪汉蓉高铁置换出来的既有路线,新建部分联络线,连接原有铁路线形成江北货运铁路;通过新建铁路线并整合既有铁路线,构筑江南沿江铁路。高速公路已成为大容量的交通方式,要依托沪渝和沪蓉高速公路,分别建设江北和江南高速公路,畅通沿江高速公路通道,承担部分平行的客货流。②任何运输走廊都需要与其他地区发生大规模的客货交流与集散中转,要关注与长江综合交通运输走廊交汇的纵向通道。在下游地区要完善沿海、京沪、京九通道建设,中游完善京广、京九通道,上游加快包钦防、临瑞、兰渝广、焦枝一枝柳等通道建设,以便在更大范围内形成客货中转集散网络。③前文已指出,内河运输走廊不同于沿海地区,其货源地更聚集在沿河地区,关注港口在沿河地区及一段距离腹地范围内的集疏运网络尤为重要。为此,要以航运中心和主要港口为重点,强化集疏运功能,实现各种运输方式在港区的“无缝”衔接。其途径为:一是建设铁路集疏线,发展铁水联运,实现铁路直达沿江、沿海和内河主要港口;二是推进港口与沿江开发区、物流园区的通道建设,实现高速公路连接干线港、一

级公路连通中小型港口。

4.4 综合交通枢纽等级结构

关键节点及节点区域是综合交通走廊的重要环节,尤其是航运中心和交通枢纽所在的城镇密集区是最需关注的地区。通常,综合交通枢纽的等级与人口和产业规模有着紧密的联系,大体可分为以下4类(图4):①长江三角洲、江淮、环鄱阳湖、武汉、长株潭、成渝等城市群是长江流域人口和产业的主要集聚地区,汇集了长江流域最主要的局域性客货流。这些地区需要发展城际交通(快速铁路、客运专线、高速公路)、城市干线交通(地铁、轻轨、BRT),建设区域性基础设施网络与局域化的运输组织管理,打造1 h 职住通勤交通圈和2 h 经济协作交通圈。②内河运输走廊具有区段性的特征,而各区段的核心交通枢纽则往往是最关键的节点,并形成以航运业为核心的产业体系,成为区域性的航运中心。根据各区段航运中心的发展差异,下游要壮大上海国际航运中心,中游要积极发展武汉航运中心,上游要培育重庆航运中心,引领长江流域的开发开放。③其他关键节点则往往是不同方向各种交通方式与走廊交汇的枢纽,根据其他连接路线的地位和方向差异,可以进一步细分为全国性和区域性综合交通枢纽。前者包括杭州、宁波、合肥、长沙、成都、贵阳、昆明等,后者包括南通、芜湖、九江、岳阳、宜昌、泸州。这些交通枢纽城市要合理布局不同层次、不同功能的客货站场,实现城市轨道交通、地面公共交通、市郊铁路等设施与干线铁路、城际铁路、干线公路、机场等紧密衔接,统筹货运枢纽与开发区、物流园区等的布局。④河流自然高程的

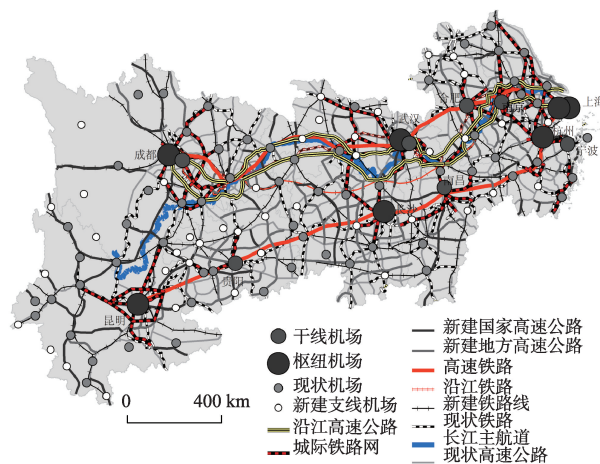


图4 长江经济带铁路、公路和机场布局体系

Fig.4 Layout of the railways, highways, and airports of the Yangtze River Economic Belt (YREB)

差异决定了船闸和大坝的建设,并成为具有约束和瓶颈作用的枢纽节点。长江流域要关注三峡和葛洲坝枢纽,尤其是三峡要通过挖掘既有船闸潜力,建设升船机、减少翻坝运输等措施,提高通过能力。

4.5 开放性运输组织

综合交通走廊是一个开放性的空间系统,如何实现对外联系是长江综合交通运输走廊要关注的重点问题。开放性运输组织的重点为:①下游门户港是实现江海联运的枢纽。长江走廊需要以上海港为枢纽,重点建设洋山深水枢纽港,以长江流域中小型港口为喂给港组织长江喂给航线,将集装箱集中到上海港经重新组织后再发送国际市场。同时,根据下游地区货运需求大和各区段航运中心货流集中的特点,以南京、苏州、武汉和重庆港为主,合理组织至日韩、台湾、港澳地区的近洋航线。以此,构建长江走廊通达全球的航运网络。②长江走廊上游是“丝绸之路”经济带的起点,从陆向寻求综合走廊的对外交流系统也是方向。要基于铁水联运理念,以重庆、成都、武汉、长沙等城市为起点,发挥铁水联运的作用,合理组织中欧国际班列,发展“渝新欧”、“蓉欧快铁”、“汉新欧”和“湘欧快线”,实现长江经济带与中亚、欧洲的直接连通。③长江走廊不但强调货物运输,高效快速的客运及时效货物运输需求也很重要。长江走廊要以枢纽机场为中心,面向全球,重点围绕北美、欧洲和东南亚,增加连通城市、航线航班密度,以上海、武汉、杭州、重庆、长沙、昆明等城市的国际机场为重点,形成长江走廊通达全球的空中门户。

5 结论与讨论

构建长江立体化综合交通运输走廊,对落实建设长江经济带的国家战略有着重要意义。综合交通走廊是复杂的空间实体,尤其是以河流水运为载体的综合运输走廊,其复杂性更为突出,延展长度长、辐射范围广、组成方式多、结构形态复杂。沿河型综合交通走廊是交通基础设施集束布局的带状空间地域,主轴明显,空间形态复杂,有着互补性的运输组织与技术经济属性,存在关键节点和瓶颈约束节点,“纵向交汇喂给中转”与“横向平行分流”并存,拥有更广阔的辐射腹地,而且具有开放性,融入到国际交流系统。综合交通走廊的理论空间模式与资源基础决定了长江立体化综合交通走廊是覆盖全流域的大容量黄金水道、高效大能力的快速运

输通道、通达腹地的集疏运网络、快速便捷的城际交通网、互联互通的对外联系网络等的空间系统集成。经过30多年的建设与发展,长江综合交通运输走廊已形成了一定规模和覆盖范围的交通网络体系,但与理论模式相比较,仍面临部分重大瓶颈。长江下游存在航运拥堵,中游存在荆江“卡脖子”,上游三峡大坝过闸能力不足;平行陆路通道建设明显滞后,长江南北两侧未能形成平行陆路通道,城镇密集区未能形成局域性城际交通系统。未来,长江立体化综合交通走廊应从走廊主轴与黄金水道网络、港口布局与战略物资运输系统、职能分工与辐射性网络、综合交通枢纽等级结构、开放性运输组织等视角进行重点空间组织与建设,以支撑长江经济带的发展并促进长江流域综合开放开发不断向前推进。

参考文献(References)

- 程超. 2006. 长江流域集装箱运输方式研究[D]. 武汉: 武汉理工大学. [Cheng C. 2006. The research on container transport ways in Yangtze Valley[D]. Wuhan, China: Wuhan University of Technology.]
- 邓乾焕, 金永宝. 2015. 提高长江中游航道通过能力的思考[J]. 中国水运, (1): 38-40. [Deng Q H, Jin Y B. 2015. Ti-gao Changjiang zhongyou hangdao tongguo nengli de si-kao[J]. China Water Transport, (1): 38-40.]
- 韩增林, 杨荫凯, 张文尝, 等. 2000. 交通经济带的基础理论及其生命周期模式研究[J]. 地理科学, 20(4): 295-300. [Han Z L, Yang Y K, Zhang W C, et al. 2000. The basic theory and life-circle pattern of traffic economic belt's development and evolvement[J]. Scientia Geographica Sinica, 20(4): 295-300.]
- 黄强. 2009. 关于加快建设长江下游深水航道的思考[J]. 综合运输, (2): 27-29. [Huang Q. 2009. Guanyu jiaokuai jian-she Changjiang xiayou shenshui hangdao de sikao[J]. Comprehensive Transportation, (2): 27-29.]
- 雷海. 2013. 长江南京以下12.5 m深水航道开工之际再思考[J]. 水运管理, 35(2): 1-5. [Lei H. 2013. Changjiang Nan-jing yixia 12.5 m shenshui hangdao kaigong zhiji zai si-kao[J]. Shipping Management, 35(2): 1-5.]
- 李国柏. 2005. 三峡翻坝交通方案透析[J]. 中国水运, (5): 30-31. [Li G P. 2005. Sanxia fanba jiaotong fangan touxi[J]. China Water Transport, (5): 30-31.]
- 李灼. 2013. 扩大三峡船闸通航能力研究[D]. 重庆: 重庆交通大学. [Li Z. 2013. Research of the expansion of Three Gorges navigation capability[D]. Chongqing, China: Chongqing Jiaotong University.]
- 卢冬生, 李敢, 雷立. 2015. 长江中游四省综合交通运输一体化布局研究[J]. 综合运输, 37(3): 24-28. [Lu D S, Li G, Lei L. 2015. Research on integrated transportation layout

- of the four provinces along the middle reach of the Yangtze River[J]. *China Transportation Review*, 37(3): 24-28.]
- 陆大道. 2014. 建设经济带是经济发展布局的最佳选择: 长江经济带经济发展的巨大潜力[J]. *地理科学*, 34(7): 769-772. [Lu D D. 2014. Economic belt construction is the best choice of economic development layout: the enormous potential for the Yangzi River Economic Belt[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 34(7): 769-772.]
- 马淑燕, 徐长乐. 1999. 长江经济带跨世纪综合交通运输网络的发展战略[J]. *水运管理*, (3): 18-22. [Ma S Y, Xu C L. 1999. Changjiang jingjidai kuashiji zonghe jiaotong yunshu wangluo de fazhan zhanlue[J]. *Shipping Management*, (3): 18-22.]
- 彭智敏. 2014. 长江经济带综合立体交通走廊的架构[J]. *改革*, (6): 34-36. [Peng Z M. 2014. Changjiang jingjidai zonghe liti jiaotong zoulang de jiagou[J]. *Reform*, (6): 34-36.]
- 齐天乐. 2014. 流域经济视角下长江航运发展战略研究[D]. 成都: 四川省社会科学院. [Qi T L. 2014. Liuyu jingji shijiao xia Changjiang hangyun fazhan zhanlue yanjiu[D]. Chengdu, China: Sichuan Academy of Social Sciences.]
- 尚婷, 余颖, 唐伯明. 2011. 长江上游综合交通枢纽与物流中心建设规划探析[J]. *交通标准化*, (7): 163-167. [Shang T, Yu Y, Tang B M. 2011. Strategies for construction of integrated transportation hub and logistics center on upper reaches of Yangtze River[J]. *Transport Standardization*, (7): 163-167.]
- 苏小军, 胡兴华, 唐热情, 等. 2009. 长江上游综合交通枢纽构建思路[J]. *交通运输工程与信息学报*, 7(3): 107-112. [Su X J, Hu X H, Tang R Q, et al. 2009. On constructing a comprehensive communication hub of the upper reaches of the Yangtze River[J]. *Journal of Transportation Engineering and Information*, 7(3): 107-112.]
- 王丽丽. 2015. 能源格局变化下的煤炭水运[N]. *中国煤炭报*, 2015-01-21(003). [Wang L L. 2015. Nengyuan geju bianhuaxia de meitan shuiyun[N]. *China Coal News*, 2015-01-21(003).]
- 王伟, 何明. 2015. 构建长江经济带综合交通运输体系[J]. *综合运输*, 37(3): 20-23. [Wang W, He M. 2015. Constructing integrated transportation system of Yangtze River Economic Belt[J]. *Comprehensive Transportation*, 37(3): 20-23.]
- 张文尝, 金凤君, 樊杰. 2002. 交通经济带[M]. 北京: 科学出版社. [Zhang W C, Jin F J, Fan J. 2008. Traffic economic belt[M]. Beijing, China: Science Press.]
- 钟华杰. 2008. 长江海进江铁矿石运输组织优化研究[D]. 武汉: 武汉理工大学. [Zhong H J. 2008. Study on optimal for import transport organisation mode of iron ore around Yangtze River[D]. Wuhan, China: Wuhan University of Technology.]
- Rodrigue J P. 1994. The Overview of transportation corridors in Asian Urban Regions[R]. Center for Research on Transportation. Montreal, Canada: University of Montreal.
- Whebell C F J. 1969. Corridors: a theory of urban systems[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 59 (1): 1-26.

Spatial organization pattern of the Yangtze River integrated transport corridor

WANG Chengjin¹, CHENG Jiajia^{1,2}, MA Li¹

(1. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: The Yangtze River Economic Belt (YREB) has been specified as a national development strategy. In order to promote the socioeconomic development of YREB, an integrated transportation system based on the golden waterway should be improved. This article constructed a spatial mode of inland river integrated transport corridor, described its features with respect to the spatial system, node structure, function differentiation, transportation organization, and international connections. Moreover, the article analyzed the current development of the Yangtze River transport corridor and identified important bottlenecks and demand. Based on the above study, this article emphasized the spatial organization mode of the Yangtze River integrated transport corridor, including water channel network, port layout and transport system of bulk cargoes, function differentiation and distribution network, and structure of the integrated transport hubs and an open transport organization.

Key words: spatial pattern; integrated transport corridor; golden waterway; Yangtze River Economic Belt (YREB)