

城市群综合交通承载力研究 ——以京津冀为例

齐喆, 张贵祥

(首都经济贸易大学 城市经济与公共管理学院, 北京 100070)

摘要: 构建综合交通承载力评价模型, 将铁路、公路、海港和空港等四种方式共同构成的综合交通体系的承载力纳入同一分析框架中, 并对交通承载力进行了三方面的扩展: 研究范围由城市扩展到区域, 研究对象由单一要素扩展到复合系统, 研究内容由现实扩展到潜在。以京津冀城市群为研究区域, 对2004~2013年各种运输方式以及综合交通承载力的变化趋势进行实证分析, 研究结果表明: 第一, 从不同运输方式来看: 铁路发展迅速, 随着城市群经济社会发展, 承载能力趋于紧张; 城市群交通需求过分依赖公路运输, 不利于交通运输可持续发展; 海港间同质化竞争严重, 已成为制约港口群整体承载能力提高的瓶颈; 空港发展由不平衡向平衡转变, 协同效应逐步显现。第二, 从城市群综合交通来看: 综合交通基础设施承载力持续增强, 但仍然存在薄弱环节; 综合交通运输能力的提高对城市群经济社会发展的具有缓慢而显著的支撑和引导作用; 潜在运输需求日趋强劲, 对综合交通运输系统的承载能力压力逐步增大。在此基础上, 从加快城际铁路的发展和建设、强化港口间的合作、打造国际航空枢纽以及适度超前建设交通基础设施等四方面对京津冀城市群综合交通发展提出相关建议。

关键词: 城市群; 综合交通运输系统; 承载力; 京津冀

中图分类号: F061.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-4407(2016)04-057-06

Research on Comprehensive Carrying Capacity of Transportation: Taking Beijing-Tianjin-Hebei Urban Agglomeration as an Example

QI Zhe, ZHANG Guixiang

(College of Urban Economics and Public Administration, Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China)

Abstract: This paper builds the evaluation model of traffic comprehensive capacity that puts comprehensive transportation system includes railways, highways, ports and airports into the same analysis framework, and makes the expansion from three aspects: the research scope is extended from urban to suburb; the research object is expanded from single element to composite system; the research content is enlarged from the reality to the potential. Taking Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration as the study area, the article analyzes the fluctuation of carrying capacity of both separate transport mode and integrated traffic system, and draws two conclusions, which are shown as follows: firstly, from the perspective of different mode of transportation, though railway development is fast, with the rapid socio-economic development, the carrying capacity is strained. Traffic demand depends heavily on road transport, which is not conducive to the sustainable development. Homogenized competition among ports becomes the bottleneck of the overall carrying capacity increase. With the development of airport which changes from unbalanced to balanced, synergistic effect appears gradually. Secondly, from the perspective of integrated urban agglomeration transportation, the carrying capacity of integrated transport infrastructure is continuously enhanced, but there is still weakness. The improvement of integrated transport capacity of urban agglomeration has slow and notable influence of support and guiding upon economic and social development. The increasing strong potential of transport demand pressures gradually on the carrying capacity of comprehensive transportation system. Based on those conclusions above, suggestions are submitted from four respects, which are speeding up the construction and development of inter-city railway, strengthening cooperation among ports, building up international aviation hub, and giving priority of construction of traffic infrastructure.

Key words: urban agglomeration; comprehensive transport system; carrying capacity; beijing-tianjin-hebei

1 引言

中国城镇化和机动化已经同步进入快速发展阶段, 随之而来是区域空间结构和功能布局的显著改变, 不仅单个城市的规模逐步扩大, 还形成了城市群这种新的城市

发展形态, 需要有与之相适应的综合交通运输系统予以支撑^[1]。承载力理论起源于工程力学, 本意是用于衡量地基强度对建筑物的负荷能力^[2], 随着19世纪英国工业革命的兴起逐渐进入生态学研究领域, “二战”后至20世纪

基金项目: 北京市社会科学基金重大项目“京津冀区域协同发展研究——全面推进中的战略重点”(14ZDA23); 首都经济贸易大学研究生产学研基地项目“首都圈水资源与生态安全研究”; 北京市教委科研基地建设—科技创新平台—都市圈研究中心(PXM2015_014205_000126)

作者简介: 齐喆, 博士生, 主要研究方向为首都圈发展理论与实践; 张贵祥, 博士, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为首都圈发展理论与实践。

80年代,经历了长期的和平环境与快速的经济增长,人口和环境承载方面的研究大量涌现,提倡人类应该约束自己的行为以缓解对环境的压力^[3~4]。20世纪80年代至今,随着可持续发展理论、循环经济理论、生态足迹理论等相继提出^[5~6],承载力的研究进入了深化和广化阶段,真正从生态科学、环境科学、物理学、资源科学等非人类生物种群承载力拓展出来,进入生态经济学、区域经济学、地球系统科学、社会学等各个领域^[7],成为当今社会评价各种生态、资源、环境可持续发展较为成熟的方法^[8~10]。随着经济社会的加速发展以及陆海空各种运输方式业务量的迅猛增加,交通承载力问题备受关注,相关研究进展迅速,产生了大量的成果。已有文献研究呈现出以下特点:从研究范围来看,交通承载力的研究多聚焦于城市,而从城市群层面进行探讨的并不多;从研究内容来看,关于交通承载力的研究,要么基本专注于某一个方面,要么作为综合承载力的一个要素出现,而综合交通承载力系统并未形成;从研究的角度来看,多集中于以交通基础设施为承载物研究能够实现人或物的最大运输量,或者以资源环境为承载物研究能够支撑的最大交通发展规模;从研究的对象来看,偏重于核心基础设施如城市道路、轨道交通等方面的探讨,而缺乏对铁路、公路、水运和航空等四种方式共同构成的综合交通体系的承载力研究。本文在对前人成果总结和借鉴的基础上,以交通基础设施为承载主体,构建包括构建铁路、公路、海港和空港四个子系统构成的城市群综合交通承载力模型,将城市群综合交通运输纳入同一个分析框架中,并从基础设施承载力、经济发展承载力和潜在需求承载力三个方面分别讨论,以期实现将交通承载力的研究范围由城市扩展到区域,研究对象由单一要素扩展到复合系统,研究内容由现实扩展到潜在。

2 模型设定

基于城市群发展与综合交通运输的互动关系,本文对城市群综合交通的评价途径是从城市群铁路、公路、海港以及空港等四个维度出发,对交通的基础设施承载力、交通的经济发展承载力和交通的潜在需求承载力等三个方面进行度量并进行综合,从而反映综合交通供给对城市群交通需求的适应与承载状态,如图1所示。其中,交通的基础设施承载力用于评价交通运输网络、交通通道或交通枢纽承载交通运输流量的负载能力,反映出交通运输基础设施的供给能力是否满足运输需求;交通的经济发展承载力用于测度交通运输系统与经济社会系统的适应性,反映出一定时间内交通运输水平能够支持何种规模的经济增长;交通的潜在需求承载力用于测量交通运输系统对社会经济

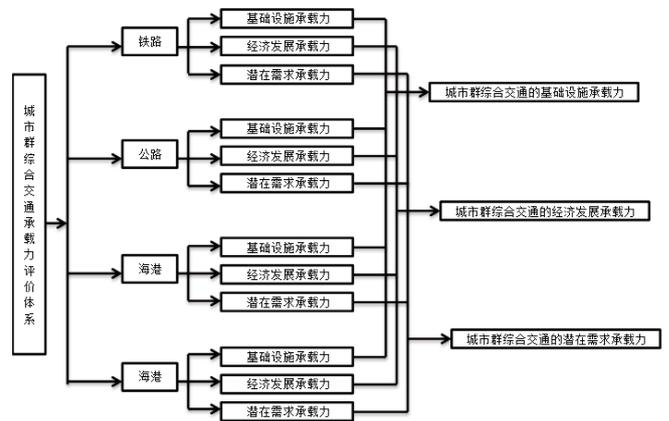


图1 城市群综合交通承载力评价体系

系统潜在发生运输量的承载状态,体现出社会经济系统对交通运输的潜在需求的满足程度。

2.1 交通的基础设施承载力模型

该模型用于衡量交通运输基础设施的供给能力对运输需求的负载程度。根据决策分析的需要,将交通运输系统视为一个生产系统并划分成 n 个相对独立、可以度量其投入产出关系的子系统,并识别各种交通基础设施的相关参数。投入向量是交通基础设施相关参数,共有 m 个因素或指标,定义为 $X=[x_1, \dots, x_m]$,产出向量是交通运输量相关参数,共有 s 个因素或指标,定义为 $Y=[y_1, \dots, y_s]$ 。第 j 个子系统的投入、产出向量可分别表示为 $X_j=[x_{1j}, \dots, x_{mj}]^T > 0(j=1, \dots, n)$ 和 $Y_j=[y_{1j}, \dots, y_{sj}]^T > 0(j=1, \dots, n)$ 。

记 $\lambda_j \geq 0(j=1, \dots, n)$ 是系统经济技术特性评价的指标权重向量, θ_r 是第 r 个子系统的基础设施承载力。 θ_r 由数据包络分析模型^[11]式(1)求出:

$$\begin{cases} \max \theta_r \\ \text{s.t.} \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j \leq x_r, \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j \geq \theta_r y_r, \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n, \theta \in E^1 \end{cases} \quad (1)$$

整个城市群综合交通的基础设施承载力 θ_s 可通过式(2)求得:

$$\theta_s = \frac{\sum_{r=1}^n \theta_r Y_r}{\sum_{r=1}^n Y_r} \quad (2)$$

2.2 交通的经济发展承载力模型

该模型用于评价交通基础设施的供给能力对经济发展的适应性。按照决策分析需要,将交通运输系统细分为 n 个相对独立,可以度量其投入产出关系的子系统,并识别由此交通运输系统支持的经济生产活动,以此确定经济发展相关参数。投入向量是交通基础设施相关参数,共有 m

个因素或指标, 定义为 $X=[x_1, \dots, x_m]$, 产出向量由经济发展参数组成, 共有 k 个因素或指标, 定义为 $Z=[z_1, \dots, z_k]$ 。第 j 个子系统的投入、产出向量分别为表示为 $X_j=[x_{1j}, \dots, x_{mj}]^T > 0(j=1, \dots, n)$ 和 $Z_j=[z_{1j}, \dots, z_{kj}]^T > 0(j=1, \dots, n)$ 。

记 $\lambda_j \geq 0 (j=1, \dots, n)$ 是系统经济技术特性评价的指标权重向量, θ_u 是第 u 个子系统的经济发展承载力。 θ_u 由数据包络分析模型式(3)求出:

$$\begin{cases} \max \theta_u \\ \text{s.t.} \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j \leq x_u, \\ \sum_{j=1}^n z_j \lambda_j \geq \theta_u z_u, \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n, \theta \in E^1 \end{cases} \quad (3)$$

整个城市群综合交通的经济发展承载力 θ_e 可通过式(4)求得:

$$\theta_e = \frac{\sum_{u=1}^n \theta_u Y_u}{\sum_{u=1}^n Y_u} \quad (4)$$

2.3 交通的潜在需求承载力模型

该模型用于测度交通运输对经济社会系统发展所产生的潜在需求的承载能力。根据决策分析的需要, 将交通运输系统视为一个生产系统并划分成 n 个相对独立、可以度量其投入产出关系的子系统。投入向量是产生交通运输需求的动因变量, 即经济发展参数, 共有 k 个因素或指标, 定义为 $Z=[z_1, \dots, z_k]$, 产出向量是交通运输量, 共有 s 个因素或指标, 定义为 $Y=[y_1, \dots, y_s]$ 。第 j 个子系统的投入、产出向量分别为 $Z_j=[z_{1j}, \dots, z_{kj}]^T > 0(j=1, \dots, n)$ 和 $Y_j=[y_{1j}, \dots, y_{sj}]^T > 0(j=1, \dots, n)$ 。

记 $\lambda_j \geq 0(j=1, \dots, n)$ 是系统经济技术特性评价的指标权重向量, θ_t 是第 t 个子系统的潜在需求承载力。 θ_t 由数据包络分析模型(5)式求出:

$$\begin{cases} \max \theta_t \\ \text{s.t.} \sum_{j=1}^n z_j \lambda_j \leq z_t, \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j \geq \theta_t y_t, \\ \lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n, \theta \in E^1 \end{cases} \quad (5)$$

整个城市群综合交通的潜在需求承载力 θ_d 可通过(6)式求得:

$$\theta_d = \frac{\sum_{t=1}^n \theta_t Y_t}{\sum_{t=1}^n Y_t} \quad (6)$$

3 实证分析

3.1 评价体系构建与指标选择

根据城市群综合交通评价体系与承载力模型, 结合陆海空等不同交通运输方式的特点, 以及与运输能力相关的网络特性、人口规模及经济发展等因素的影响和作用, 选择相应的指标, 如表 1 所示。

3.2 数据来源与处理

本文全部基础数据来源于 2005 ~ 2014 年的《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《北京统计年鉴》《天津统计年鉴》以及《河北经济年鉴》。由于各指标度量单位不同, 用公式(7)对各指标数据进行标准化处理以消除计量单位的影响。

其中, m 为指标组数, p 为每组指标个数, n 为年份数, X^0_{abc} 为第 a 组第 b 个指标第 c 年的初始值。指标初始值 X^0_{ikj} 标准化后的值 X'_{abc} 为:

$$X'_{abc} = \frac{X^0_{abc}}{X_{ab}} \cdot \overline{X_{ab}} = \frac{1}{n} \sum_{c=1}^n X^0_{abc} \quad (a=1, 2, \dots, m; b=1, 2, \dots, p; c=1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

在此基础上根据公式(8)对每组数据标准化处理后的结果进行综合化处理, 第 a 组指标第 c 年综合化后的值 X_{ac} 为:

$$X_{ac} = \sum_{b=1}^p X'_{abc} \quad (a=1, 2, \dots, m; b=1, 2, \dots, p; c=1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

3.3 各种运输方式交通承载力实证分析

2004 ~ 2013 年京津冀城市群铁路、公路、海港和空港的基础设施承载力、经济发展承载力以及潜在需求承载力的变化趋势如表 2 和图 2 所示。

3.3.1 铁路发展迅速, 随着城市群经济社会发展, 承载力趋于紧张

如图 2 所示, 京津冀城市群铁路的基础设施承载力 θ_r 呈现出先上升后下降的态势, 由 2004 年的 0.641 上升到 2011 年的 1.000, 从 2012 年开始迅速下降到 0.636; 铁路的经济发展承载力 θ_u 呈现出较稳健的上升态势, 由 2004 年的 0.591 上升到 2013 年的 0.959; 铁路的潜在需求承载力 θ_t 则表现为缓慢下行的状态, 在 2012 年之后出现大幅下降。这说明随着城市群内铁路路网规模迅速扩张, 以北京为中心的放射状路网格局和以城际铁路、高速铁路为主骨架的客运网络已经逐步形成, 对城市群经济社会的发展起到日益重要的支撑和促进作用。但随着区域内经济的日趋活跃以及一体化程度的不断加深, 客货运量增长幅度持续加大, 铁路基础设施的发展速度滞后于客运量的增长速度, 铁路运输已经逐渐不能满足当前经济发展水平所产生的潜在交通压力, 运力饱和的苗头已经显现。

3.3.2 城市群交通需求过分依赖公路运输, 不利于交通运输可持续发展

京津冀城市群公路的基础设施承载力 θ_r 先下降, 在

表1 城市群综合交通承载力评价指标

目标层	准则层	指标层	
		投入	产出
城市群综合交通评价体系A	铁路的基础设施承载力 B_{11}	投入	铁路营业里程(km) C_1
			铁路网密度(km/10 ³ km ²) C_2
		产出	铁路客运量(万人) C_3
			铁路货运量(10 ⁴ t) C_4
			铁路客运周转量(亿人 km) C_5
			铁路货运周转量(亿吨 km) C_6
	铁路的经济发展承载力 B_{12}	投入	铁路营业里程(km) C_1
			铁路网密度(km/10 ³ km ²) C_2
		产出	人均GDP(元) C_3
			常住人口(万人) C_4
			第一、二产业总值(亿元) C_5
			人均GDP(元) C_1
	铁路的潜在需求承载力 B_{13}	投入	常住人口(万人) C_2
			第一、二产业总值(亿元) C_3
		产出	铁路客运量(万人) C_4
			铁路货运量(10 ⁴ t) C_5
			铁路客运周转量(亿人 km) C_6
			铁路货运周转量(亿吨 km) C_7
	公路的基础设施承载力 B_{21}	投入	公路里程(km) C_1
			高速公路里程(km) C_2
			一级公路里程(km) C_3
			二级公路里程(km) C_4
		产出	公路客运量(万人) C_5
公路货运量(10 ⁴ t) C_6			
公路客运周转量(亿人 km) C_7			
公路货运周转量(亿吨 km) C_8			
公路的经济发展承载力 B_{22}	投入	公路里程(km) C_1	
		高速公路里程(km) C_2	
		一级公路里程(km) C_3	
		二级公路里程(km) C_4	
	产出	人均GDP(元) C_5	
		常住人口(万人) C_6	
		第一、二产业总值(亿元) C_7	
公路的潜在需求承载力 B_{23}	投入	人均GDP(元) C_1	
		常住人口(万人) C_2	
		第一、二产业总值(亿元) C_3	
		公路客运量(万人) C_4	
	产出	公路货运量(10 ⁴ t) C_5	
		公路客运周转量(亿人 km) C_6	
		公路货运周转量(亿吨 km) C_7	
海港的基础设施承载力 B_{31}	投入	码头长度(m) C_1	
		泊位个数(个) C_2	
		万吨级泊位个数(个) C_3	
		内河通航里程(km) C_4	
	产出	港口货物吞吐量(10 ⁴ t) C_5	
		水运货运量(10 ⁴ t) C_6	
		水运货运周转量(亿吨 km) C_7	
海港的经济发展承载力 B_{32}	投入	码头长度(m) C_1	
		泊位个数(个) C_2	
		万吨级泊位个数(个) C_3	
		内河通航里程(km) C_4	
	产出	进出口总额(亿美元) C_5	
		工业总产值(亿元) C_6	
		实际外资利用(万美元) C_7	
海港的潜在需求承载力 B_{33}	投入	进出口总额(亿美元) C_1	
		工业总产值(亿元) C_2	
		实际外资利用(万美元) C_3	
		港口货物吞吐量(10 ⁴ t) C_4	
	产出	水运货运量(10 ⁴ t) C_5	
		水运货运周转量(亿吨 km) C_6	
		机场跑道面积(10 ⁴ m ²) C_1	
空港的基础设施承载力 B_{31}	投入	停机坪面积(10 ⁴ m ²) C_2	
		航站楼面积(10 ⁴ m ²) C_3	
		旅客吞吐量(万人) C_4	
	产出	货邮吞吐量(10 ⁴ t) C_5	
		起降架次(万架次) C_6	
		机场跑道面积(10 ⁴ m ²) C_1	
空港的经济发展承载力 B_{32}	投入	停机坪面积(10 ⁴ m ²) C_2	
		航站楼面积(10 ⁴ m ²) C_3	
		人均GDP(元) C_4	
	产出	常住人口(万人) C_5	
		第三产业总值(亿元) C_6	
		人均GDP(元) C_1	
空港的潜在需求承载力 B_{33}	投入	常住人口(万人) C_2	
		第三产业总值(亿元) C_3	
		旅客吞吐量(万人) C_4	
	产出	货邮吞吐量(10 ⁴ t) C_5	
		起降架次(万架次) C_6	

表2 2004~2013年铁路、公路、海港和空港承载力得分

年份	铁路			公路			海港			空港		
	θ_r	θ_u	θ_l									
2004	0.640	0.591	1.000	0.832	0.997	0.834	0.926	0.485	1.000	0.707	0.903	0.690
2005	0.683	0.652	0.972	0.712	0.967	0.736	0.922	0.522	0.927	0.792	0.921	0.758
2006	0.713	0.678	0.972	0.532	0.877	0.607	0.904	0.562	0.844	0.996	1.000	0.879
2007	0.784	0.752	0.964	0.560	0.920	0.608	1.000	0.653	0.804	0.762	0.764	0.880
2008	0.838	0.817	0.948	0.688	0.932	0.738	0.920	0.763	0.633	0.612	0.639	0.844
2009	0.904	0.847	0.986	0.780	0.909	0.858	0.716	0.714	0.526	0.676	0.680	0.876
2010	0.998	0.945	0.976	0.843	0.931	0.906	0.734	0.840	0.458	0.682	0.688	0.874
2011	1.000	1.000	0.924	0.936	0.989	0.946	0.746	0.956	0.409	0.720	0.771	0.824
2012	0.976	0.994	0.907	1.000	1.000	1.000	0.657	1.000	0.345	0.764	0.828	0.813
2013	0.636	0.959	0.613	0.877	1.000	0.877	0.542	0.981	0.290	1.000	0.882	1.000

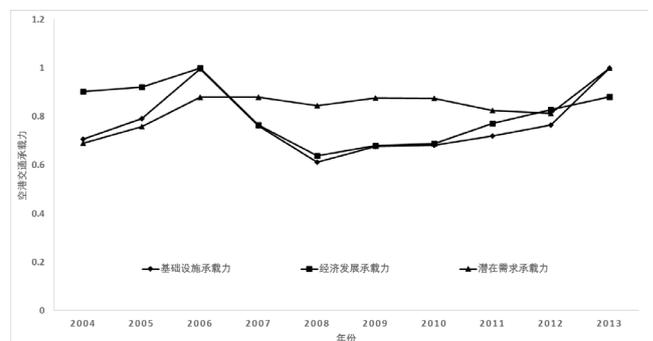
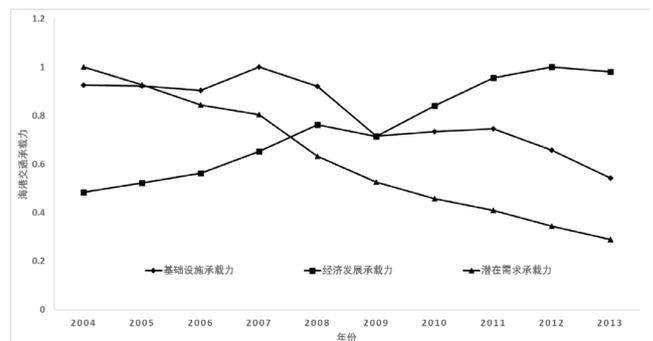
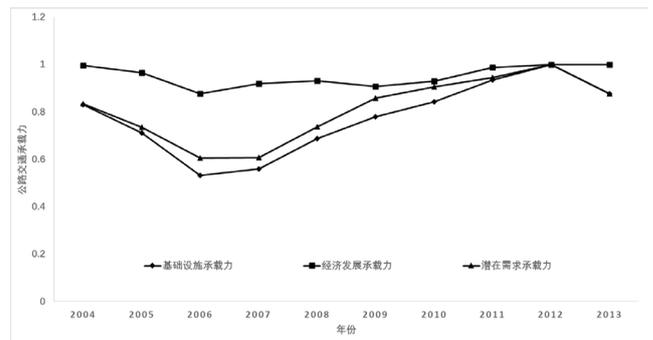
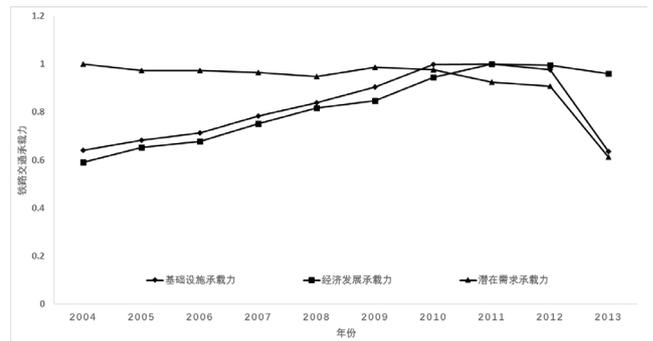


图2 2004~2013年铁路、公路、海港和空港承载力变化趋势

2006年前后达到最低点0.532, 然后出现显著的上升, 在2012年达到1.000, 之后下降到0.877; 公路的经济发展承载力 θ_u 表现为小幅度波动上升的趋势, 而且持续保持在高位运行; 公路的潜在需求承载力的变化趋势几乎与基础设施承载力 θ_i 曲线相同, 同样表现为先下降后上升再下降。这说明公路运输的发展对城市群经济发展规模的支撑作用最为显著, 由交通运输结构可以看出, 十年间公路客、货运所占份额持续在89%和74%以上, 是城市群内客货交流最主要的承担方式。2006年后公路升级改造的步伐明显加快, 高速公路已经覆盖全部城市, 四通八达的公路网络初步形成, 在很大程度上改善了原有普通干线公路总量不足、等级低的问题, 但与之伴随的是运输需求的快速增长, 增加公路的供给一方面可以提升基础设施的承载能力, 但另一方面也会刺激潜在需求, 导致公路交通需求量的逐年上升, 对扩大公路的供给形成倒逼, 不利于城市群交通可持续发展。

3.3.3 海港间同质化竞争严重, 已成为制约港口群整体承载能力提高的瓶颈

京津冀城市群海港的基础设施承载力 θ_i 总体上表现出波动下降的趋势, 由2004年的0.921到2013年的0.542; 海港的经济发展承载力 θ_u 呈现强劲的上升态势, 由2004年的0.485上升到2013年的0.981; 海港的潜在需求承载力 θ_d 基本处于持续下降的状态, 由2004年的1.000下降到2013年的0.290。这说明同处京津冀城市群的天津港和秦皇岛港、京唐港、曹妃甸港以及黄骅港, 作为我国北方沿海煤炭下海主力港以及“三北”地区主要出海口, 不仅是满足广大腹地外向型经济发展的需要, 对城市群经济社会发展的支撑作用越来越重要。五大港口拥有大致相同的腹地, 功能定位有较大程度的重叠, 存在着严重的同质化发展的问題, 已经形成相互竞争的局面, 这显然已经成为制约港口群整体承载能力提高的瓶颈, 导致集群效应难以发挥, 整体发展仍然滞后于潜在需求的增长。

3.3.4 空港发展由不平衡向平衡转变, 协同效应逐步显现

空港的基础设施承载力 θ_i 呈现出波动上升的趋势, 由2004年的0.707下降到2008年的0.612, 然后持续上升到2013年的1.000; 空港的经济发展承载力 θ_u 表现为平衡中有所下降, 由2004年的0.903下降到2013年的0.882; 空港的潜在需求承载力 θ_d 总体呈现上升态势, 2012年前后增长迅速, 由0.813增加到1.000。这说明城市群内空港发展极不平衡, 航空业务量过度集中于首都国际机场, 逐渐不堪重负, 2008年首都国际机场T3航站楼正式投入运营, 状况有所缓解, 但由于空域资源紧缺, 航班延误严重, 空港仍旧面临超负荷运营的压力。随着2010年天津滨海机场第二跑道投入使用, 唐山三女河机场、张家口机场等区

域支线机场的发展壮大, 以及高铁和航空合作的深化, 机场间功能整合与优势互补取得了重大突破, 首都国际机场航空业务量占比由2004年的94.6%下降到84.1%, 分流效果显著。随着机场周边路网衔接的强化, 疏运通道的建设, 机场群协同发展程度不断提高, 由不平衡极化发展向平衡良性发展, 能够较好地满足潜在需求, 对经济社会发展的拉动和促进作用也由弱变强。

3.4 城市群综合交通承载力分析

基于对京津冀城市群近十年各种运输方式的承载力分析, 根据整个城市群综合交通运输系统的基础设施承载力、经济发展承载力和潜在需求承载力的计算公式, 得到城市群综合交通运输综合评价如表3和图3所示。

表3 2004~2013年城市群综合交通承载力得分

年份	城市群综合交通		
	θ_s	θ_e	θ_d
2004	0.779	0.766	0.903
2005	0.775	0.780	0.862
2006	0.787	0.789	0.839
2007	0.794	0.775	0.825
2008	0.774	0.788	0.793
2009	0.782	0.788	0.836
2010	0.834	0.851	0.837
2011	0.875	0.930	0.816
2012	0.890	0.957	0.831
2013	0.810	0.956	0.766

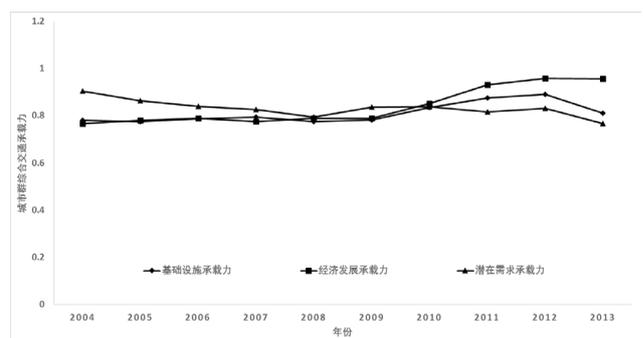


图3 2004~2013年城市群综合交通承载力变化趋势

城市群综合交通基础设施承载力 θ_s 总体呈现先上升后下降的变化趋势, 由2004年的0.779小幅度波动上升到2009年的0.782, 2009年到2012年上升速度明显加快, 由0.782上升到0.890, 之后开始下降。表明整个交通运输系统经过近几年的快速发展, 随着交通基础实施的不断完善承载能力日益增强, 但在各运输方式协调发展, 资源优化配置以及交通供求有效平衡等方面仍有待于提高。综合交通的经济发展承载力 θ_e 整体呈现上升的发展趋势, 2009年前为缓慢上升期, 由2004年的0.766上升到2009年的0.788, 2009年后为快速上升期, 由0.788上升到2012年的0.957, 之后增速变缓。说明目前城市群综合交通运输系统的运输能力与经济社会发展呈现出较好的动态适应过程, 交通对支撑经济社会发展的正外部效应释放具有滞后

性,需要一定的时间才能逐步发挥。综合交通的潜在需求承载力 θ_0 基本呈现出下降的发展趋势,2004~2008年为平稳下降期,由0.903下降到0.793,2008~2012年为波动上升期,由0.793上升到0.831,之后逐渐下降。表明城市群综合交通运输系统支撑经济社会产生的潜在交通需求的能力逐渐下降,虽然通过加大交通基础设施建设以及加快运输服务能力的提升后承载能力有所扩充,但仍然不能满足日益旺盛的潜在交通需求,供不应求的矛盾开始显现。

4 结论与启示

根据上文的分析,得出以下结论:第一,从不同运输方式来看:铁路发展迅速,随着城市群经济社会发展,承载能力趋于紧张;城市群交通需求过分依赖公路运输,不利于交通运输可持续发展;海港间同质化竞争严重,已成为制约港口群整体承载能力提高的瓶颈;空港发展由不平衡向平衡转变,协同效应逐步显现。第二,从城市群综合交通来看:综合交通基础设施承载力持续增强,但仍然存在薄弱环节;综合交通运输能力的提高对城市群经济社会的发展具有缓慢而显著的支撑和引导作用;潜在运输需求日趋强劲,对综合交通运输系统的承载能力压力逐步增大。

鉴于上述判断,对京津冀城市群综合交通运输发展提出以下四方面建议:第一,充分发挥铁路节能环保、集约土地等方面的优势,加快城际铁路的发展和建设,构建并强化以铁路为主导的绿色低碳综合运输网络,转变过度依赖公路的单一交通运输结构;第二,通过科学界定各个港口间的功能,协调各港口间的分工,强化港口间的合作,

形成布局合理、功能完备、辐射力强的现代化综合性港口群体;第三,空港间应进一步深化错位发展,各有侧重,共同构成面向全球,层次清晰,功能完善的亚太地区国际航空枢纽;第四,交通基础设施对经济社会发展的引导作用具有滞后性,因此在建设的过程中应当适度超前。

参考文献:

- [1]吴群琪,李兆磊.运输需求视角的综合交通规划理论研究框架[J].交通运输系统工程与信息,2011(1):13~19.
- [2]邓波,洪绂曾,龙瑞军.区域生态承载力量化方法研究述评[J].甘肃农业大学学报,2003(3):281~289.
- [3]Cohen J E. How many people can the earth support? [M]. New York: W. W. Norton & Co., 1995.
- [4]Seidl I, Tisdell C A. Carrying capacity reconsidered: From Malthus's population theory to cultural carrying capacity [J]. Ecological Economics, 1999, 31(3): 395-408.
- [5]Odum E P. Fundamentals of ecology [M]. Philadelphia: W. B. Saunders, 1953.
- [6]Marchetti C. A check on the earth-carrying capacity for man [J]. Energy, 1979, 4(6): 1107-1117.
- [7]Hardin G. Cultural carrying capacity: A biological approach to human problems [J]. BioScience, 1986, 36(9): 599-606.
- [8]吕斌,孙莉,谭文垦.中原城市群城市承载力评价研究[J].中国人口·资源与环境,2008,18(5):53~58.
- [9]杨志峰,胡廷兰,苏美蓉.基于生态承载力的城市生态调控[J].生态学报,2007,27(8):3224~3231.
- [10]史宝娟,郑祖婷.河北省综合承载力分析及对策研究[J].河北经贸大学学报,2014,35(4):78~81.
- [11]魏权龄.数据包络分析(DEA)[M].北京:科学出版社,2004.

(责任编辑:朱莉丽)

(上接52页)

- 若干重大体制改革问题的认识与政策建议[J].中国社会科学,2013(7):59~76,205~206.
- [6]李格锐,刘粤湘.我国矿业城市的分布特征与发展态势分析[J].中国矿业,2014(6):63~70.
 - [7]沈镭,程静.矿业城市可持续发展的机理初探[J].资源科学,1999(1):46~52.
 - [8]于光.加速我国矿业城市转型问题的理性思考[J].资源·产业,2005(6):67~69.
 - [9]董锁成,武伟.地域生产综合体与增长极理论比较研究[J].甘肃社会科学,1996(3):34~37.
 - [10]李鹤,张平宇.东北地区矿业城市社会就业脆弱性分析[J].地理研究,2009(3):751~760.
 - [11]国务院发展研究中心课题组,杨建龙,张亮.我国矿产资源消费前景展望与保障能力评价[J].中国发展观察,2014(6):15~18.
 - [12]魏后凯,王业强,苏红键,等.中国城镇化质量综合评价报告[J].经济研究参考,2013(31):3~32.
 - [13]何平,倪萃.中国城镇化质量研究[J].统计研究,2013(6):11~18.
 - [14]中国政府网.国家新型城镇化规划(2014~2020年)[EB/OL].(2014-03-16).http://www.gov.cn/zhengce/2014-03/16/content_2640075.htm.
 - [15]陆大道,陈明星.关于“国家新型城镇化规划(2014-2020)”编制大背景的几点认识[J].地理学报,2015(2):179~185.
 - [16]范逢春.创新社会治理要实现“五个转变”[N].光明日报,2014-07-20(7).

(责任编辑:朱莉丽)