

产业结构调整对交通运输业能源消耗的影响

王建伟,刘小艳,高洁

(长安大学 经济与管理学院,陕西 西安 710064)

摘要:通过论述产业结构和交通运输业能源消耗的关联关系,分析产业结构调整对交通运输业能源消耗在总量和结构方面的影响;计算交通运输业油品消耗相对于三次产业的弹性,分析三次产业对交通运输业油品消耗的影响程度,进而提出加快产业结构调整以促进改善交通运输业能源消耗的对策建议:加紧开发交通工具新能源、加快推广高新技术、改善交通运输业用能结构、不断降低能耗强度等。

关键词:产业结构;交通运输结构;交通运输能耗;能耗结构

中图分类号:F503

文献标志码:A

文章编号:1671-6248(2011)04-0028-04

交通运输业是国民经济的重要部门之一,在整个社会机制中起着纽带作用。近年来,由于中国经济高速发展以及交通运输业自身快速发展,交通运输业能源消耗增长很快,已成为继工业和生活消耗之后的第三大能耗产业。影响交通运输业能源消耗的因素主要有社会经济发展阶段、交通运输结构、交通基础设施、运输装备水平、运输效率及出行模式等,在一定的社会经济发展阶段,交通运输结构是一个重要的影响因素。而交通运输结构的变化正是适应运输需求变化的反映,运输需求结构变化的根源在于产业结构的变化。由于各产业部门的构成及相互之间的联系、比例关系不尽相同,所以产生的交通运输需求不同,从而对交通运输业能源消耗的总量和结构产生影响。

栗欢等通过运用定性定量相结合的方法分析了产业结构对运输结构的影响,得出产业结构的变化引起产品结构的变化,产品结构的变化引起运输需求结构的变化,而各种运输方式的技术经济特点

有所差异,致使其适用对象和优势范围不同,从而导致了运输结构的变化^[1]。初克波采用灰色系统关联模式对客货运输的发展与同期产业结构的变化进行了分析。关联度分析结果显示:对于货物运输,货运量和货物周转量呈现同样的关联趋势,第二产业与其关联度较高,其次是第一产业;而旅客运输与三次产业都有着较强的关联度^[2]。

目前相关研究主要集中于产业结构对交通运输业的影响,关于产业结构对交通运输业能源消耗影响的研究相对较少。本文在产业结构对交通运输业影响研究的基础上,进一步深入到产业结构对交通运输业能源消耗的影响,分析产业结构调整对交通运输业能源消耗总量和结构的影响程度,为实现交通运输业节能减排及建立低碳交通运输体系提供决策依据。

本文中引用的数据均来自1996~2010年的《中国统计年鉴》和《中国能源统计年鉴》,由于中国国家统计制度中的能源消耗统计数据将交通运输业

收稿日期:2011-08-15

基金项目:教育部高等学校博士学科点专项科研项目(20100205110006);教育部人文社会科学基金项目(10YJA790184);河北省交通厅科技项目(R-2011107;R-2011108)

作者简介:王建伟(1965-),男,黑龙江哈尔滨人,教授,博士研究生导师。

与仓储、邮政进行合并统计,考虑到后两者所占比重较小,因此将此项整合数据作为交通运输业中的能源消耗水平^[1]。

一、产业结构与交通运输业能源消耗现状

产业结构是指各产业的构成以及各产业之间的联系和比例关系。1994年至2009年,第一产业产值占国民生产总值的比重下降,由1994年的19.86%下降到2009年的10.35%,下降了9.51个百分点;第三产业产值比重上升,由1994年的33.57%上升到2009年的43.36%,上升了9.79个百分点;第二产业的产值比重变动幅度不明显,保持在47%左右。由此可以看出,产业结构调整主要是加快推进产业转型升级。随着经济的发展,中国的产业结构得到了进一步的优化,从长期来看,三次产业之间的比例关系有了明显改善,产业结构正向合理化、高度化方向转变。

产业结构对交通运输业能源消耗产生影响主要是通过影响运输需求,进而影响交通运输业结构实现的。交通运输业结构是指运输部门内部相互联系的各个方面和环节的有机比例和构成,主要是指综合运输系统中各种运输方式的地位及其相互之间的比例关系,包括运量结构、区域结构、运力结构等多个方面。

交通运输业是资源占有型和能源消耗型行业,随着国内客、货运输量的增长,交通运输业能源消耗的规模逐年上升,能源消耗的增速高于全社会能源消耗的增速,成为国内用能增长最快的行业之一^[3]。据统计数据显示,2009年全国交通运输邮政业共消耗能源23692万吨标准煤,占全社会能源消耗量的7.73%。2000~2009年全社会石油消耗年均增长率为6.27%,而同期交通、仓储和邮政业石油消耗的年均增长率为10.68%,比社会平均增长率高出4.41个百分点。同时,交通运输业人均能耗也呈持续增长状态,从1995年的0.048 t(标准煤)·人⁻¹增长到2009年的0.178 t(标准煤)·人⁻¹。交通运输业人均能耗见表1。

二、产业结构与交通运输业能源消耗的关联关系

产业结构是交通运输业能源消耗的一个重要影

表1 交通运输业人均能耗 t(标准煤)·人⁻¹

年份	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
人均能耗	0.048	0.049	0.061	0.066	0.073	0.089	0.080	0.086
年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
人均能耗	0.099	0.116	0.141	0.154	0.166	0.173	0.178	

注:数据来源于历年《中国能源统计年鉴》。

响因素,各部门的生产过程中都需要有交通运输业的投入,随之产生能源消耗,但是针对交通运输业的投入,各部门在数量、质量和结构上的要求各不相同,因此交通运输业所产生的能耗也是不相同的。

经济快速发展使得产业结构与产品结构随之改变,导致了各产业对运输方式在质量和数量上产生了更高要求,由于各种运输方式有其自身的技术经济特点和适用范围,因此,产业结构的调整必然会引起运输结构的变化。王岳平提出经济规模扩张仍然是交通运输业增长的主要因素,虽然生产的迂回化程度加深,对中间需求增多而增加了对交通运输业的需求,但由于结构变化因素的影响导致按产值计算的运输强度略有下降^[4]。吴峰等提出,在全国近20年的经济发展过程中,产业结构变化带动了交通运输业结构的变化^[5]。也就是说,中国运输结构的发展变化,从总体上说符合世界运输结构的演进规律,是经济发展引起产业结构和产品结构变化以及人民收入水平提高,导致运输需求结构变化,进而使各种运输方式的发展速度随之发生相应变化。

在上述研究结果的基础上可以得出,产业结构的调整必然会引起交通运输业结构的变化,在一定程度上使得交通运输业需求下降,导致按产值计算的运输强度也略有下降。在假定合理的运输供给和一定的产业发展水平的前提下,运输需求的下降必然会减少一定的能耗,这将抵消一部分由于经济的快速发展引起的交通运输业能耗增长;同时,交通运输业结构的变化导致运输方式和运输工具发生变化,也必然会引起交通运输业能源消耗结构的变化。

三、产业结构调整对交通运输业能耗总量的影响

美国经济学家库兹涅茨等人对配第-费雪-拉克定理进行深入研究后发现,在工业化起点阶段,第一产业比重较高,第二产业比重较低;随着工业化的推进,第二产业比重超过第一、第三产业,处于优势地位;当第一产业的比重降低到20%以下,第二产业的比重高于第三产业时,工业化进入中期阶段;当

第一产业的比重降低到 10% 左右,第二产业的比重上升到最高水平时,工业化进入后期阶段;此后第二产业的比重转为相对稳定或有所下降,当第三产业的比重超过第二产业时,则进入后工业化阶段。三次产业产值结构和工业化发展阶段的类型及标志见表 2。

表 2 三次产业产值结构和工业化发展阶段的类型及标志

阶段	前工业化阶段	工业化发展阶段			后工业化阶段
		工业化初期	工业化中期	工业化后期	
三次产业产值占比 (产业结构)	$A > I$	$A > 20\%$, $A < I$	$A < 20\%$, $I > S$	$A < 10\%$, $I > S$	$A < 10\%$, $I < S$

注:A、I、S 分别表示第一、第二、第三产业产值占国民生产总值的比重。

由上述理论可知,中国正处于工业化中期,经济的快速增长带动的大量交通运输业需求是不可避免的,由此产生的交通运输业能耗是巨大的。到 2009 年底为止,全国的第一产业比重已经从 1995 年的 19.962% 降到 10.345%,第三产业比重已经从 1995 年的 32.863% 上升到 43.360%,这意味着全国即将步入工业化后期,产业结构的调整会更加高度化、合理化。从整体来看,除个别年份以外,GDP 的增长率均高于交通运输能耗的增长率,这表明随着经济的快速增长,全国交通运输业能耗的相对增长速度在下降,在考虑稳步的技术进步的前提下,可以认为产业结构的调整对减缓交通运输业能耗的增长速度起到了一定的作用,并且随着进入工业化后期,产业结构调整会产生更明显的作用。

交通运输业能源消耗的持续增长主要是由于中国正处于经济的快速增长期,产业总量快速增长,但是交通运输业能源消耗增长的速度经过峰值以后会逐渐放缓,这主要是产业结构的调整和优化起到关键性的作用。因此,经济的快速增长对交通运输业需求的拉动作用使得交通运输业能耗总量持续快速增长,而产业结构的调整和优化通过中和产业迂回化产生的运输需求,对交通运输业能耗作用的结果是降低了总量的增长速度。产业结构的调整对交通运输业能耗的影响主要体现在放缓增速上。

四、产业结构调整对交通运输业能耗结构的影响

中国经济正处于高速增长期,经济的快速增长、

城市化进程的加快及机动车保有量的迅猛增加,使得交通运输业需求迅速增加;同时,随着第三产业的发展,旅客和货主对客运及货运服务质量的要求不断提高。因此,对交通运输业基础设施和运输工具的质的要求也在不断提升。交通运输业作为能源密集型产业,对一次能源的消耗量很大,随着基础设施的完善和运输工具的不断改进,交通运输业能耗结构也在不断发生变化。三次产业比重及交通运输业油品、煤、电力消耗比重见表 3。

表 3 三次产业比重及交通运输业油品、煤、电力消耗比重

年份	第一产业 比重/%	第二产业 比重/%	第三产业 比重/%	交通运输 业油品消 耗比重/%	交通运 输业煤消 耗比重/%	交通运 输业电力 消耗比重/%
1995	19.962	47.175	32.863	70.266	16.533	3.960
1996	19.691	47.537	32.772	70.929	15.440	4.224
1997	18.287	47.539	34.174	84.849	11.343	3.644
1998	17.556	46.212	36.232	87.030	8.926	3.741
1999	16.470	45.757	37.773	89.066	6.763	3.646
2000	15.063	45.917	39.020	90.013	6.043	3.417
2001	14.391	45.153	40.456	90.074	5.487	3.648
2002	13.743	44.790	41.467	89.865	5.426	3.333
2003	12.797	45.969	41.234	88.870	5.786	3.913
2004	13.393	46.225	40.382	90.344	4.277	3.629
2005	12.123	47.366	40.511	90.806	3.678	3.110
2006	11.114	47.948	40.938	91.109	3.118	3.070
2007	10.770	47.339	41.891	91.485	2.650	3.218
2008	10.732	47.446	41.822	90.327	2.395	3.315
2009	10.345	46.295	43.360	89.304	2.283	3.463

注:数据来源于历年《中国能源统计年鉴》。

从 1995 年到 2009 年,随着中国经济的快速增长,产业结构的调整优化,三次产业的比重已经由 1995 年的 19.962:47.175:32.863 调整为 2009 年的 10.345:46.295:43.360。同时,交通运输业能耗结构也在不断地调整优化,交通运输业油品消耗、煤消耗、电力消耗的比重由 1995 年的 70.266:16.533:3.960 调整为 2009 年的 89.304:2.283:3.463。交通运输业油品消耗比重虽然在个别年份出现波动,但是整体上呈快速增长态势,从 1995 年的 70.266% 增长到 2009 年的 89.304%。而随着中国铁路电气化率的提高、道路等级的提升、运输工具的不断改进,交通运输业煤消耗比重也在快速下降,从 1995 年的 16.533% 下降到 2009 年的 2.283%,其中 1998 年和 1999 年的变动幅度较明显。此外,交通运输业电力消耗比重基本保持在 3%~4% 之间。

从以上分析可以看出,随着产业结构的调整优化以及经济的快速增长,交通运输业能耗结构也在不断调整和改善。交通运输业能耗主要集中在油耗上,从1999年开始,交通运输业油耗占总能耗的比重在90%左右波动,要逐渐改善交通运输业能源消耗的结构,最主要的是用新能源、清洁能源的消耗取代油品消耗。交通运输业油品消耗相对于三次产业的弹性见表4。

表4 交通运输业油品消耗相对于三次产业的弹性

年份	交通运输业油品消耗相对于第一产业弹性	交通运输业油品消耗相对于第二产业弹性	交通运输业油品消耗相对于第三产业弹性
1995	0.590	0.569	0.673
1996	0.175	0.151	0.162
1997	28.367	7.877	5.499
1998	1.378	0.921	0.269
1999	-26.422	1.631	0.788
2000	5.470	0.587	0.453
2001	0.556	0.358	0.213
2002	1.454	0.786	0.558
2003	2.570	0.828	1.073
2004	0.910	1.149	1.382
2005	2.606	0.662	0.764
2006	1.439	0.565	0.571
2007	0.472	0.422	0.350
2008	0.171	0.165	0.169
2009	0.469	0.366	0.171
平均值	1.347	1.136	0.873

注:数据来源于历年《中国统计年鉴》和《中国能源统计年鉴》。

交通运输业油品消耗相对于三次产业的弹性虽然变动较多,缺乏规律性,但是交通运输业油品消耗相对于第一产业的弹性从平均水平来看,比第二产业高出0.211,比第三产业高出0.474。1997年,交通运输业油品消耗出现较快增长,因此相对于三次产业的弹性较高。1999年第一产业的产值相比上年有所下降,因此交通运输业油品消耗相对于第一产业的弹性为负值。

从1995年到2009年的平均值得出,每增加1个单位的第一产业产值,交通运输业服务于第一产业所产生的油耗高于服务于第二产业的,更高于服务于第三产业的。因此,应继续加大产业结构的调整力度,降低第一产业和第二产业的比重,增加第三产业的比重,可以有效降低交通运输业油耗。

五、结 语

由上述分析可知,虽然中国交通运输业能耗总量仍在持续快速增长,但是在一定的经济发展水平下,三次产业结构变化的综合作用减缓了交通运输业能耗增长速度,促进了技术的革新,从而优化了能耗结构。随着中国进入工业化后期,产业结构调整对交通运输业能耗的影响会越来越明显。所以今后应继续调整和优化产业结构,加快产业结构以及工业布局的调整步伐,大力发展高新技术产业,促进产业结构向高级化、合理化转变。

随着产业结构的优化和升级、技术的改进和管理的进步,中国的交通运输业能耗结构也在不断变化,煤炭的消耗量不断减少、电力的消耗量在逐渐上升。可以看出,目前交通运输业能耗结构已经得到了一定的调整,但是石油的消耗量仍然居高不下,而且持续增长,因此,应加紧交通工具新能源的开发,加强高新技术的推广应用,促进交通运输业能源结构多元化、清洁化。

中国的交通运输业能耗虽然将长期处于持续增长状态,但是通过调整产业结构来提高第三产业的比重,改善交通运输业的用能结构,可以不断降低能耗强度,从而实现交通运输业的节能减排,达到国务院提出的到2020年中国单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%的目标。因此,应加快产业结构的调整和优化,促进第三产业的发展,尤其是交通运输业的发展,不断改善交通运输业基础设施和交通工具的水平,实现交通运输业低能耗、高效率、低排放的节能减排目标。

参考文献:

- [1] 栗欢,夏晓梅,马晓旦. 产业结构对运输结构影响的实证分析研究:以瑞安为例[J]. 交通与运输,2010(2):140-142.
- [2] 初克波. 交通运输与产业结构的灰色系统关联模式的综合分析[J]. 交通运输工程与信息学报,2009,7(3):12-16.
- [3] 崔荣国,刘树臣,王淑玲,等. 我国能源消耗现状与趋势[J]. 国土资源情报,2008(5):49-53.
- [4] 王岳平. 产业结构对交通运输业发展影响的定量分析[J]. 管理世界,2004(6):65-72.
- [5] 吴峰,施其洲. 基于熵值理论的产业结构与交通运输结构关系研究[J]. 交通运输系统工程与信息,2006,6(1):71-74,110.

(下转第41页)

Theoretical and empirical analysis on highway transportation infrastructure and income gap in China

YE Rui, WANG Shou-kun

(School of Economics and Management, Northwest University, Xi'an 710127, Shaanxi, China)

Abstract: This paper has analyzed the action mechanism of highway transportation infrastructure and resident income gap and concluded that it has different affecting directions to the regional income gap. The paper then verifies the influence of the highway transportation infrastructure on income gap with the 29 Chinese provincial panel data. The result shows that the gap transportation infrastructure can dramatically reduce the variation of regional income gap for per capita income of urban households. However, when per capita income of rural households is concerned, the gap transportation infrastructure will do the same thing only after reaching a certain threshold.

Key words: transportation infrastructure; income gap; dynamic panel data; regression analysis

(上接第 31 页)

Influence of industrial structure adjustment on transportation energy consumption

WANG Jian-wei, LIU Xiao-yan, GAO Jie

(School of Economics and Management, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: This paper discusses the relationship between the industrial structure and transportation energy consumption, and analyzes the influence of industrial structure adjustment on transportation energy consumption in the total amount and structure. Through the elastic calculation for the transportation oil consumption on the three industries, the authors analyze the influence degree of the industrial structure adjustment on transportation oil consumption, and then put forward the measures so as to speed up the utilization of new energy resources, the popularization of new hi-tech techniques, the improvement of the transportation structure and the lowering of energy consumption.

Key words: industrial structure; transportation structure; transportation energy consumption; energy consumption structure