

第一章

基础设施与制造业发展的总体关系

一、引言

20 世纪 90 年代中期以来，特别是“亚洲经济危机”以来，中国经济进入需求不足、增长速度下降、一般加工工业生产能力过剩、结构调整难度加大的买方市场为主的阶段。为了促进经济增长、扩大内需、增加就业、保持国家宏观经济稳定，我国政府实施了以加强基础设施建设带动经济发展的积极财政政策。这是影响中国近期和中长期经济发展的战略举措，并对国民经济各产业部门的发展具有重大影响。

长期以来，中国基础设施投资严重不足，制约了国民经济与社会事业的发展。从发达国家的经验看，不断发展并日益完善的交通通讯等各类基础设施，是工业化与现代化的重要促进因素。在现代化进程中应当把基础设施建设放到优先发展的重要位置上来。但是，重视基础设施建设并不等于说国民经济其他部门尤其是制造业部门不重要。恰恰相反，发展制造业是工业化进程的核心。^① 制造业不仅是经济增长的发动机与现代经济体系的主导部

经济学家比较普遍的看法认为，工业化是现代经济发展的发动机和主导部门，因为发展的概念与工业化的过程是紧密相连的，甚至被看成是同义的。见马尔克姆·吉利斯等著：《发展经济学》 经济科学出版社 1992 年版，第 698 页。

门，而且成为带动其他产业发展包括基础设施部门的引导力量。中国正处于工业化中期阶段，发展制造业仍是促进经济增长、安置就业、转移农村剩余劳动力的主要途径。在经济全球化的今天，各国经济越来越多地依靠国内国际两种资源、两个市场参与国际分工。由于比较优势与竞争优势的差异，不同产业在各国经济中的地位与作用各不相同。但是，从工业发达国家到新兴工业化国家和正在进行工业化的国家，无不把制造业作为骨干产业或主导产业。制造业是一个国家产业国际竞争力的基础部门，不断提高制造业的技术档次和水平，促进制造业的技术升级与结构优化，对于促进国民经济的长期持续发展，提高国民经济运行效率与国际竞争力，是至关重要的。

在现代化进程中，基础设施与制造业都处于十分重要的地位。这使我们面临着如何处理二者之间的关系问题。本书从历史与实证的角度，以中国改革开放 20 年的实践为案例，对基础设施与制造业发展之间的相互关系进行定量分析，测算二者之间相互关系与相互影响的方向及程度。同时，从基础设施与制造业相互关系的角度，评述近年来实施的以基础设施投资为重点的积极财政政策，提出促进中国基础设施与制造业协调发展的对策建议。

二、基础设施在制造业发展中的重要作用

基础设施的领域十分宽泛，广泛分布于一、二、三产业部门，连接生产、流通与消费各个环节，遍布城市与乡村，沟通国内市场与国际市场。由此可以反映出基础设施产业的重要性，但也造成了统计分类及归纳整理统计资料的难度。根据研究主题的需要，本报告重点研究经济类基础设施，主要包括水利（属于第一产业），能源（属于第二产业〔如能源生产企业〕与第三产业〔电力等能源网络〕）、运输、电信（属于第三产业〔如路网、电信网〕和

第二产业〔如运输制造业、电信制造业〕等部门，尤其是这些部门中被称为网络性产业的传输网络系统。传输网络系统也被称为网络性产业，主要是指这些产业在产品或服务的生产、传输、分销和用户消费等环节具有很强的垂直关系，生产厂商必须借助于传输网络才能使用其他厂商的产品和服务。从传统上看，这些产业在市场准入、价格等方面被政府严格管制，市场结构呈现独占垄断、区域垄断或寡头垄断等特征。由于科学技术的进步、全球性竞争的压力与政府放松管制的改革，近年来各国都对网络性基础设施进行了放松管制、强化竞争的改革，并取得了良好的效果。

基础设施是一个国家和地区经济发展的必要前提。国际经验证明了基础设施建设在工业化初期与中期的先导作用。工业化是经济发展过程中的一个重要阶段，而制造业的发展又构成工业化的主要内容。与传统农业生产对基础设施的需求相比，工业化大生产对基础设施提出了更高的要求，并为基础设施的不断增长和日益完善提供了现代化的技术、原材料及市场需求。因此，工业化与基础设施的发展可以说是相辅相成的。基础设施与制造业发展之间的关系，长期以来不断得到各国学者的关注。罗斯托把大量的交通基础设施建设作为工业发展与经济起飞的社会先行资本之一。英国地理学家 B. 豪伊尔认为，克服距离限制的代价是影响不发达国家进步的基本因素之一，而促进流动性的增加在任何地方都是社会经济发展计划的一个重要目标。在经济发展的初期阶段，现代运输业的引入能够同时产生各种各样的新的经济机会，因而有力地促进经济增长；在随后的发展阶段中，尽管运输业仍是很多应该进行生产性投资的部门之一。P. N. 罗森斯坦-罗丹指出，建设消费品工业之前，必须建立和形成主要的不可分的社会资本或基础设施，即交通运输。荣朝和在《论运输化》中提出：运输化是工业化的重要特征之一，运输化必然伴随工业化发生和发展的原因，是因为工业化进程在对人与货物空间位移方面提出空

前要求的同时，也提供了实现这些位移的可能性。韩彪在《交通运输发展理论》中通过对运输方式演进的基本模式进行总结，提出了运输方式剧变期和渐变期的概念，分析了交通运输与经济发展之间的“交替推拉关系”。

英国作为第一个工业化国家，其工业化首先得益于基础设施的建设。交通运输上的投资与技术革新一起，促进了工业发展，从而吸引了更多的投资。在工业化早期阶段，铁路曾经作为英国（1830~1879）、法国（1840~1889）、德国（1840~1889）、美国（1830~1889）的第一代领先工业。到了 20 世纪，汽车又成为美国（1910~1959）英国（1920~1969）等国的第二代主导工业。20 世纪中期以来，随着发达国家工业化进程的完成与后工业化社会的来临，交通基础设施的作用有所下降，信息基础设施的地位日益突出。电信产业、网络产业已经成为发达国家新兴的主导产业。在过去的 40 年中，全球电信网络以 5.5% 的速度稳步发展，电信市场总量年均增长 7%~8%，高于全球 GDP 的增长速度。通讯产业在国民经济增长中起着越来越重要的作用。自中华人民共和国成立尤其是改革开放二十年以来，中国进行了大规模的基础建设投资，基础设施状况不断改善，制造业获得了突飞猛进的增长。1985~1998 年间，中国实际国内生产总值（GDP 以 1985 年为不变价）由 8964.4 亿元增长到 23904.0 亿元，增幅为 167%。同期，基础设施中电力和交通通信的实际资本存量则分别由 633.15 亿元和 980.70 亿元，增加到 3740.51 亿元和 4554.26 亿元，增幅分别高达 490.78% 和 364.39%。同时从年平均增长率看，基础设施资本存量增长速率在各个时期均高于实际国内生产总值的增长率，而且两者表现出相同的变化趋势。这表明基础设施和工业发展之间存在某种正相关性。世界银行的研究表明，人均 GDP 每增加一个百分点，则基础设施总量增加一个百分点，居民获得安全饮用水增长 0.3%，铺砌的公路增长 0.8%，电力增长 1.5%，电

信增加 1.7%。中国基础设施水平和经济基础设施水平每提高 1 个单位，将导致制造业产值比重分别增加 0.143 和 0.176 个百分点，人均制造业产值分别增加 551.6 元和 520.6 元。其中，二级以上公路比重、电话普及率和城市煤气普及率每提高一个百分点，将导致制造业产值比重分别增加 0.339、0.162 和 0.135 个百分点，人均制造业产值分别增加 572.0 元、629.7 元和 282.8 元。对中国制造业的产值比重和人均水平与各基础设施指标之间的相关系数的计算（见表 1-1）发现，从总体上看，无论是制造业产值比重还是人均产值，都与基础设施发展水平密切相关。相关系数在 1% 的水平具有统计意义的指标主要有二级以上公路比重、内河航道综合密度、每百人拥有电话机和城市煤气普及率，在 5% 的水平具有统计意义的指标主要有每万人拥有互联网用户、每百万人拥有公共图书馆和人均房屋使用面积。从制造业发展水平来看，无论是经济和社会基础设施水平还是城市基础设施水平，都与人均制造业产值之间呈现出显著的正线性相关关系。

表 1-1 中国基础设施与制造业发展之间的相关系数（1999）

	制造业产值占 全国的比重	人均制造 业产值
基础设施水平	0.395*	0.774**
经济基础设施水平	0.581*	0.872**
# 铁路网综合密度	-0.174	0.276
公路网综合密度	0.127	0.224
二级以上公路比重	0.738**	0.632**
内河航道综合密度	0.687**	0.591**
每百人拥有电话机	0.473**	0.932**
每万人拥有互联网用户	0.436*	0.914**
每万人拥有邮电局所	-0.060	-0.229
社会基础设施水平	-0.158	0.476**

续表

	制造业产值占 全国的比重	人均制造 业产值
# 每百万人拥有高等学校	0.053	0.603**
每百万人拥有中等专业学校	-0.146	0.456**
每百万人拥有普通和职业中学	-0.320	-0.087
每百万人拥有研究与开发机构	-0.011	0.538**
每百万人拥有公共图书馆	-0.397*	-0.162
每万人拥有卫生机构	-0.338	0.121
每万人拥有病床	0.006	0.565**
城市基础设施水平	0.427*	0.386*
# 人均房屋使用面积	0.431*	0.223
城市人口用水普及率	0.341	0.375*
城市煤气普及率	0.555**	0.591**
每万人拥有公共汽（电）车	0.014	0.351
人均拥有铺装道路面积	0.305	0.063
人均公共绿地面积	-0.006	-0.144
每万人拥有公共厕所	-0.233	-0.193

注：* 表示在 5% 的水平具有意义，** 表示在 1% 的水平具有意义。
每百人拥有电话机、每万人拥有互联网用户和邮电局所为 1998 年的数据。

基础设施作为制造业的先导产业，与很多制造业部门具有关联效应尤其是后向联系。以交通运输业来说，具有后向联系的制造业，主要包括运输设备业、钢铁业和建筑材料业等。在美国、英国、德国、法国和意大利等国工业化初期阶段，铁路这种新型运输方式的迅速发展所产生的对钢铁、建筑材料和运输设备等制造业产品的需求是非常巨大的。在美国，铁路建设在 1840~1860 年消耗的生铁产量占全部生铁产量的比例从 5% 提高到 12%，1867~1880 年铁路吸收的钢产量比例达到 50%~87%，1859 年运输设备产量中投入铁路的比例为 25%。其他欧洲国家铁路建设

吸收的钢铁和运输设备产量也相当可观（见表 1-2）。另一方面，在当时的经济发展阶段，钢铁业和运输设备业无疑属于新兴产业和主导产业的范畴，是与其他制造业联系效应最强的产业，对整个制造业的增长具有显著的带动作用。当经济进入成熟阶段后，交通运输的后向联系制造业已不属于新兴产业，通常也不再是国民经济的主导产业，这时，这些产业与其他制造业的联系效应有所下降，它们对整个制造业增长的带动作用相应地明显减弱。与此同时，由于交通运输基础设施体系往往已趋于完善，因而交通运输发展对其后向联系制造业的需求的相对规模也远远小于前一时期的水平。

表 1-2 1840~1914 年主要欧洲国家制造业
产品的铁路吸收比重（%）

国 别	生 铁	钢	砖 石	运输设备
英格兰和威尔士	5~13 (1835~1869)	—	30 (1840s)	—
德国	22~37 (1840~1859)	—	—	—
法国	—	12~18(a) (1845~1885)	13~18(b) (1845~1885)	—
意大利	—	12~13(c) (1861~1913)	16~23(b) (1861~1913)	5~11(d) (1861~1913)
西班牙	6 (1890~1914)	8.5 (1890~1914)	—	—

注：(a) 铁和钢；(b) 建筑材料；(c) 所有铁制品；(d) 工程产品。

资料来源：韩彪：《交通运输发展理论》，第 61 页。

基础设施的结构与水平与制造业结构的变动有密切关系。工业化进程中的制造业结构都要经历从低到高的演变，这种规律性的趋势表现为：首先是轻纺工业构成制造业发展的主体，接下来

是钢铁工业和化学工业等原材料工业占制造业的份额明显上升，然后是以汽车为代表的高加工度工业在制造业中占据重要地位，最后是电子通信产品等技术密集型工业成为制造业增长的主要支持因素。^① 尽管上述制造业结构的演变规律在每个国家的表现方式有所不同，但对工业大国而言，制造业的发展一般要经历上述过程。作为服务于工业与经济发展的基础性产业，交通运输的发展在很大程度上要受到制造业结构变动的影响。具体地说，货物运输量的增长状况和货物运输结构的变化都与制造业结构的演变密切相关。当制造业结构从以轻纺工业为主进入到以原材料工业为主时，煤炭、矿石和钢铁等原材料工业的中间投入品和产品的运输需求急剧增长，在资源内生性程度较高的条件下，货物运输量的增长幅度就会明显超过国内生产总值的增长幅度，这时的运输弹性系数通常要大于 1。在高加工度工业成为主要工业部门时，虽然原材料工业仍在发展，由于高加工度工业产生的运输需求相对较小，因此尽管货物运输量还在以较快的速度增长，但已慢于国内生产总值的增长速度，这时的运输弹性系数也下降到 1 以下。当制造业结构进入到以技术密集型工业为主的时期，由于短、小、轻、薄的高附加值产品迅速增长，经济发展对原材料工业的依赖大为减小，相应地货物运输量也呈现出低速增长甚至负增长的状态，运输弹性系数进一步下降。从货物运输结构看，工业化国家一般经历了以下变动趋势：铁路和水运的比重下降，公路和航空的比重上升。铁路和水运更适合于承担大宗、低值和散装货物，而

美国制造业结构的变动与升级是最典型的。1880 年，美国制造业从业人员最多的是棉毛制品与服装业等轻工业，1890 年机器制造业跃居首位，说明重工业比重上升。1920 年，铁路机车超过机器和铸造业跃居首位，1940 年汽车业成为就业人数最多的产业，一直保持了 40 年，从 20 世纪 60 年代起，飞机紧随汽车位居第二。信息产业就业人数从 80 年代第三位上升到 90 年代的第一位。见陈宝森：《当代美国经济》，第 243 页。

公路和航空则更偏重于批量小、价值大和加工度高的货物（见表 1-3）。因此，各种货物种类所对应的产品产量的变化就直接影响着相应的运输方式的发展，并共同决定了货物运输结构的变动方向。工业化的推进将导致制造业结构从以原材料工业为主转向以高加工度工业为主，并最终进入以技术密集型工业为主的阶段。这表明，制造业结构的演变反过来决定了货物运输结构的变动。

表 1-3 铁路、公路和水运主要货物种类的比重（%）

铁 路		水 运		公 路	
货物种类	比重	货物种类	比重	货物种类	比重
煤炭	55.9	农产品	8.93	农产品	7.0
石油	10.4	食品和饲料	3.05	食品饮料及香烟	14.2
矿石	7.8	煤炭	6.23	肥料	0.94
土石	6.3	石油产品	17.69	石油产品	6.0
钢铁	5.5	铁矿石和废金属	3.41	矿产品	24.45
废钢铁	1.9	冶金产品	3.71	固态燃料	5.3
水泥	1.8	矿石和建材	47.83	化学制品	4.8
废弃物	1.4	化肥	1.80	石灰水泥和建材	9.9
石灰	1.1	化工产品	1.47	金属及制品	6.26
		机械及大件设备	0.48	机械产品	7.98
				其他不能分类物	12.87

注 铁路为英国 1972 年数字，公路为英国 1977 年数字，水运为法国 1975 年数字。

资料来源：赵一平：《运输结构演变与经济发展的关系》，第 127、131、135 页。

从上述分析可以看出，基础设施在工业化初期与中期对制造业发展的先导作用十分明显，与制造业的结构升级之间具有十分密切的关系。一方面，基础设施投资将有利于降低生产和运输成

本，提高生产效率，并扩大消费和投资需求，从而促进制造业的发展与不断升级。同时，制造业的迅速增长又将对基础设施产生的巨大需求，从而进一步诱发基础设施投资。基础设施与制造业的发展是互为因果、相互促进的双向互动关系。

三、基础设施与制造业发展的关联关系

（一）交通运输与制造业发展的联系效应

从因果分析的角度，交通运输与经济发展之间的关系可以归结到交通运输发展的前向和后向联系效应中，并且联系效应的大小会随着经济发展阶段的变化而不同。交通运输的前向联系效应主要表现为运输费用的降低对扩大商品市场的影响，后向联系效应则是指运输业发展所产生的对国民经济其他产业的需求影响。

1. 直接联系效应分析

表 1-4 列出了 1987 年和 1995 年我国交通运输业（包括邮电业）与国民经济 30 个部门的直接联系效应。(1) 直接后向联系效应。1987 年，交通运输业与国民经济 30 个部门和制造业 18 个部门合计的直接后向联系效应依次为 0.2915 和 0.1863，到 1995 年两者分别提高到 0.4445 和 0.3699 表明这个时期交通运输业对整个国民经济以及制造业的直接拉动作用都在迅速增强。从分部门的情况看，1987 年，交通运输业与石油加工业、交通运输设备制造业和化学工业的直接后向联系效应分别是 0.0842、0.0365 和 0.0259，三者合计占交通运输业与制造业的直接后向联系效应的 78.66%，而交通运输业与其余的 15 个制造业部门合计的直接后向联系效应仅为 0.0398，只占交通运输业与制造业的直接后向联系效应的 21.34%；1995 年交通运输业与石油加工业、交通运输设备制造业和化学工业的直接后向联系效应分别提高到 0.0897、0.0881 和 0.0437，但三者合计占交通运输业与制造业的

直接后向联系效应的比重却下降到 59.89%。由此可见,1987~1995 年,交通运输业的发展对制造业的直接拉动作用主要体现在石油加工业、交通运输设备制造业和化学工业等 3 个部门上,并且这种作用还呈不断增强的趋势。(2) 直接前向联系效应。1987 年,交通运输业与国民经济 30 个部门和制造业 18 个部门合计的直接前向联系效应分别为 0.6143 和 0.3005,到 1995 年,前者明显增加到 0.8282 后者只是略为增加到 0.3142 表明这个时期交通运输业对国民经济的制约作用增强,但对制造业的制约作用则基本保持不变。分部门看,1987 年,交通运输业与食品工业、化学工业、纺织工业、机械工业和金属冶炼及压延加工业的直接前向联系效应分别为 0.1002、0.0362、0.0273、0.0242 和 0.0235,这 5 个部门合计占交通运输业与制造业的直接前向联系效应的 70.39%,也就是说,在制造业的 18 个部门中,这 5 个部门受交通运输业的制约影响相对较大;1995 年,交通运输业与金属冶炼及压延加工业、化学工业、建筑材料及其他非金属矿物制品业、机械工业和石油加工业的直接前向联系效应分别为 0.0503、0.0413、0.0368、0.0329 和 0.0307,这 5 个部门合计占交通运输业与制造业的直接前向联系效应的 61.08%,成为受交通运输业制约影响较大的部门。

表 1-4 我国交通运输业与国民经济 30 个部门之间的直接联系效应

部 门	直接后向联系效应		直接前向联系效应	
	1987	1995	1987	1995
农业	0.0001	0.0001	0.0606	0.0563
煤炭采选业	0.0106	0.0036	0.0030	0.0066
石油天然气开采业	0.0005	0.0014	0.0018	0.0047
金属矿采选业	0.0000	0.0000	0.0014	0.0049

续表

部 门	直接后向联系效应		直接前向联系效应	
	1987	1995	1987	1995
其他非金属矿采选业	0.0021	0.0058	0.0026	0.0122
* 食品工业	0.0009	0.0010	0.1002	0.0175
* 纺织工业	0.0040	0.0076	0.0273	0.0156
* 缝纫及皮革制品业	0.0027	0.0066	0.0056	0.0104
* 木材加工及家具制造业	0.0026	0.0050	0.0038	0.0077
* 造纸及文教用品工业	0.0051	0.0104	0.0018	0.0123
电力及蒸汽热水生产和供应业	0.0081	0.0041	0.0096	0.0283
* 石油加工业	0.0842	0.0897	0.0149	0.0307
* 炼焦煤气及煤制品业	0.0001	0.0002	0.0032	0.0055
* 化学工业	0.0259	0.0437	0.0362	0.0413
* 建筑材料及其他非金属矿物制品业	0.0026	0.0118	0.0174	0.0368
* 金属冶炼及压延加工业	0.0056	0.0056	0.0235	0.0503
* 金属制品业	0.0030	0.0109	0.0090	0.0166
* 机械工业	0.0051	0.0209	0.0242	0.0329
* 交通运输设备制造业	0.0365	0.0881	0.0072	0.0124
* 电气机械及器材制造业	0.0034	0.0105	0.0092	0.0118
* 电子及通信设备制造业	0.0023	0.0148	0.0035	0.0082
* 仪器仪表及其他计量器具制造业	0.0009	0.0022	0.0010	0.0013
* 机械设备修理业	0.0015	0.0392	0.0024	0.0012
* 其他工业	0.0034	0.0016	0.0019	0.0017
建筑业	0.0017	0.0013	0.0737	0.0875
运输邮电业	0.0111	0.0135	0.0111	0.0135
商业饮食业	0.0255	0.0241	0.0325	0.1843

续表

部 门	直接后向联系效应		直接前向联系效应	
	1987	1995	1987	1995
其他社会服务业	0.0385	0.0117	0.0633	0.0355
金融保险业	0.0036	0.0091	0.0065	0.0185
行政机关及其他行业	0.0000	0.0000	0.0336	0.0617
制造业 18 个部门合计	0.1863	0.3699	0.3005	0.3142
国民经济 30 个部门合计	0.2915	0.4445	0.6143	0.8282

注：带 * 号的为制造业部门。

资料来源：根据《中国经济发展部门分析——兼新编可比价投入产出序列表》中的有关资料整理计算。

2. 完全联系效应分析

直接联系效应只是联系效应的一部分，除此之外，还存在着包括直接联系效应和波及效应的完全联系效应。表 1-5 提供了 1987 年和 1995 年我国交通运输业（包括邮电业）与国民经济 30 个部门的完全联系效应。从完全后向联系效应看，1987 年，交通运输业与国民经济 30 个部门和制造业 18 个部门合计的完全后向联系效应分别为 0.6670 和 0.3866，到 1995 年，两者分别提高到 1.2747 和 0.9623，它们均为前期相应的直接后向联系效应的 1 倍左右，表明后向波及效应的影响相当于直接后向联系效应的影响。从具体部门看，交通运输业与石油加工业、化学工业和交通运输设备制造业的完全后向联系效应要显著高于其与其他制造业部门的完全后向联系效应，三者分别为 0.0934、0.0692 和 0.0505，合计占交通运输业与制造业的完全后向联系效应的比重达到 55.15%；1995 年，交通运输业与化学工业、交通运输设备制造业和石油加工业的完全后向联系效应分别提高到 0.1759、0.1526 和 0.1035，表明交通运输业对这些部门的完全拉动作用显著增强。

表 1-5 我国交通运输业与国民经济 30 个部门之间的完全联系效应

部 门	完全后向联系效应		完全前向联系效应	
	1987	1995	1987	1995
农业	0.0270	0.0316	0.1232	0.1318
煤炭采选业	0.0188	0.0130	0.0079	0.0152
石油天然气开采业	0.0503	0.0382	0.0048	0.0133
金属矿采选业	0.0032	0.0089	0.0033	0.0114
其他非金属矿采选业	0.0051	0.0178	0.0060	0.0257
* 食品工业	0.0111	0.0181	0.1537	0.0734
* 纺织工业	0.0234	0.0511	0.0786	0.0876
* 缝纫及皮革制品业	0.0049	0.0135	0.0201	0.0609
* 木材加工及家具制造业	0.0055	0.0125	0.0101	0.0232
* 造纸及文教用品工业	0.0160	0.0353	0.0307	0.0521
电力及蒸汽热水生产和供应业	0.0205	0.0172	0.0157	0.0462
* 石油加工业	0.0934	0.1035	0.0196	0.0474
* 炼焦煤气及煤制品业	0.0015	0.0025	0.0050	0.0095
* 化学工业	0.0692	0.1759	0.0904	0.1530
* 建筑材料及其他非金属矿物制品业	0.0102	0.0428	0.0381	0.0949
* 金属冶炼及压延加工业	0.0380	0.0721	0.0582	0.1410
* 金属制品业	0.0089	0.0335	0.0247	0.0588
* 机械工业	0.0252	0.0931	0.0669	0.1167
* 交通运输设备制造业	0.0505	0.1526	0.0209	0.0575
* 电气机械及器材制造业	0.0115	0.0490	0.0294	0.0575
* 电子及通信设备制造业	0.0064	0.0438	0.0149	0.0443
* 仪器仪表及其他计量器具制造业	0.0032	0.0112	0.0030	0.0047
* 机械设备修理业	0.0017	0.0463	0.0065	0.0061
* 其他工业	0.0059	0.0055	0.0052	0.0056

续表

部 门	完全后向联系效应		完全前向联系效应	
	1987	1995	1987	1995
建筑业	0.0036	0.0031	0.1574	0.2831
运输邮电业	0.0273	0.0528	0.0273	0.0480
商业饮食业	0.0621	0.0758	0.0785	0.2241
其他社会服务业	0.0456	0.0294	0.0965	0.0844
金融保险业	0.0017	0.0242	0.0069	0.0285
行政机关及其他行业	0.0000	0.0000	0.0574	0.0795
制造业 18 个部门合计	0.3866	0.9623	0.6463	1.0940
国民经济 30 个部门合计	0.6670	1.2747	1.2605	2.0848

注：带 * 号的为制造业部门。

资料来源：根据《中国经济发展部门分析——兼新编可比价投入产出序列表》中的有关资料整理计算。

完全前向联系效应的情况是，1987 年，交通运输业与国民经济 30 个部门和制造业 18 个部门合计的完全前向联系效应分别为 1.2605 和 0.6463，两者到 1995 年分别提高为 2.0848 和 1.0940。很显然，由于前向波及效应的影响，交通运输业与整个国民经济以及制造业的完全前向联系效应要明显大于它们之间的直接前向联系效应。从具体部门看，1987 年，交通运输业与食品工业、化学工业、纺织工业、机械工业和金属冶炼及压延加工业的完全前向联系效应明显大于其与其他制造业部门的完全前向联系效应。这 5 个部门合计占交通运输业与制造业的完全前向联系效应的比重达到 69.27%。1995 年，交通运输业与化学工业、金属冶炼及压延加工业、机械工业、建筑材料及其他非金属矿物制品业和纺织工业的完全前向联系效应依次为 0.1530、0.1410、0.1167、0.0949 和 0.0876，这些部门合计占交通运输业与制造业的完全前

向联系效应的比重为 54.22%。

从目前我国的经济发展阶段看，交通运输与制造业发展的关系主要体现在交通运输业的前向联系效应中，而交通运输业的后向联系效应相对有限。也就是说，这时交通运输业的作用更多地表现在满足制造业发展提出的运输需求上。这样，未来交通运输业发展战略的选择就不仅要依据交通运输业的发展状况，同时还要考虑制造业发展的要求及影响。近些年来，我国轻工业的比重变化不大，而原材料工业和高加工度工业的比重则呈现一降一升的态势。未来较长时期内，我国制造业结构变动的主要趋势将是高加工度化。高加工度化后的制造业以及整个经济的发展所产生的运输需求将会发生明显变化。一是货物运输需求的增长大幅趋缓。二是快速运输需求将持续上升，质量型运输需求逐步旺盛。随着待运货物附加价值的不断提高，能否提供快速和及时的运输服务就成为影响货主决策的主要因素，而货物对运费承受能力的增强又会对运输服务的质量和效率提出更加严格的要求。这对交通运输业的发展提出了新的挑战。目前仅仅把追求交通运输业的超前发展和使运输能力保持过剩状态的看法是有问题的。因为这种观点没有区分交通运输业在不同制造业发展阶段中的不同作用。当制造业处于以原材料工业为主的发展阶段时，实行交通运输超前发展战略是正确的，因为这时随着运输需求的迅速增长，一定程度的过剩运输能力会很快得到充分利用而不致造成长时期的闲置；反之，如果不保留一定的运输能力储备，建设周期较长的交通运输业就难以满足迅速增长的运输需求，从而可能对经济发展形成制约。但是，当制造业进入高加工度化阶段后，如果继续实行交通运输超前发展战略，那么这时增长缓慢的运输需求就可能使过剩的运输能力长期闲置，从而造成不应有的浪费。由于我国的制造业发展已经进入高加工度化阶段，因此过分强调和实施交通运输超前发展战略是不合适的。比较而言，实行一种交

通运输与经济发展相互适应的战略，也即运输能力总体上既不超前也不滞后于运输需求，同时更加注重以质量提高为主的发展战略，是更加符合我国实际的选择。

（二）信息基础设施与制造业发展的联系效应

信息基础设施主要表现为信息网络，根据国际电信联盟提出的全球信息基础结构（GII, Global Information Infrastructure）的框架性建议，可将网络结构进行垂直描述和水平描述。垂直描述是从功能上将网络分解为传送网、业务网和应用层。传送层面面向现有和将有的业务，提供传送资源的统一平台，其中，物理层包含传递信息的所有物理手段，即传输设备和连接设备的媒体，如电缆、光缆、微波、卫星线路系统，复用设备，交叉连接设备，交换机的交换结构等；通道层是一组标准化的电路，解决电路层和物理层的灵活配置。业务网是基于传送网之上的提供各种通信业务的网络，包括公用电话网（PSTN）、帧中继（FR）网、宽带综合业务数字网（B-ISDN）、互联网（Internet）、有线电视（CATV）网等。应用层是在业务网平台之上为用户提供的各种信息服务功能，如电子商务、会议电视、远程医疗等。自1993年美国提出建立国家信息基础设施（NII, National Information Infrastructure）以来，全世界掀起了建立“信息高速公路”的热潮。我国政府也及时提出了多项信息化工程，以推动信息基础设施的建设和信息技术的应用。信息基础设施建设，不仅为国民经济和社会的现代化提供了基础，给制造业也带来了机遇，而制造业的新技术和新产品，也为信息基础设施建设提供了更多更好的选择。

1. 信息基础设施与制造业的联系效应

定量研究产业之间的相互作用，产业联系效应分析是一种非常有效的方法。这里只研究电子及通信设备制造业对制造业的直接后向联系效应和直接前向联系效应。（1）直接后向联系效应。从