

基础设施的经济效果评估——以京九铁路为例

○ 郑新业

本文利用 1993-2003 年县级经济数据，通过构建双重差分模型 (differences-in-differences)，评估京九线对沿线城市的经济效应。研究结果表明，在控制农业人口比重、财政供养人口比重和人均第二产业增加值下，相比较没有开设站点的城市而言，开通京九线后，其沿线城市的人均财政收入提高了大约 190 元，估算 GDP 大致增加了 34.94 亿元。

作者信息：

郑新业，中国人民大学经济学院，北大-林肯中心

一、引言

基础设施是指为社会生产和居民生活提供公共服务的物质工程设施，是用于保证国家或地区社会经济活动正常进行的公共服务系统。基础设施包括交通、邮电、供水供电、商业服务、科研与技术服务、园林绿化、环境保护、文化教育、卫生事业等市政公用工程设施和公共生活服务设施。基础设施是社会赖以生存发展的一般物质条件，是国民经济各项事业发展的基础。在现代社会中，经济越发展，对基础设施的要求越高；完善的基础设施对加速社会经济活动，促进其空间分布形态演变起着巨大的推动作用。2008 年，为了应对由于全球性金融危机及国内诸多因素造成的经济下滑的巨大风险，我国政府推出“四万亿”投资的经济刺激计划，其中近一半资金投向交通基础设施和城乡电网建设，这项政策不仅使我国加快摆脱了全球金融危机所带来的负面作用，还扩大内需，刺激经济的发展和消费的增长。

正是基于基础设施对国家发展的重要性，基础设施与经济增长的关系便成为经济学家研究的重点。Aschauer(1989) 利用生产函数研究公共资本的边际产出，使用美国 1948-1987 年的时间序列数据，研究了国家总体生产率和政府支出（不包括国防支出）形成的公共资本之间的关系，结果显示生产率的提高和政府支出用于公共设施的资本高度相关，尤其是核心基础设施（包括高速公路、机场、运输、供水、电力等）对生产率有很高的解释能力。另外他还发现，政府公

共部门的基础设施资本对经济总产出有着巨大的贡献，他估计得到的公共资本的产出弹性达到0.39。Munnell(1990b)利用美国48个州1970-1986年的数据，估计的公共资本产出弹性大约为0.1；如果单独考虑高速公路和街道，其产出弹性则为0.06。

铁路作为最重要的基础设施之一，在过去30年中有了长足的发展，并且近年来我国的铁路事业正在经历一个蓬勃发展的阶段。2004年1月7日，国务院常务会议原则通过《中长期铁路网规划》，规划到2020年全国铁路营业里程达到10万公里。2008年遭受金融危机影响，我国政府提出4万亿元经济刺激计划，在这个计划下，《中长期铁路网规划》顺势调整，规划的目标里程数被大幅上调，如快速客运网络总规模调整为5万公里以上，较原规划增加2万公里投资额度，部分项目提前实施，有42条高铁建设工程预期要在2012年前完成。按照《中长期铁路网规划》，在“十二五”期间，中国铁路建设将维持大规模投入，投资额将保持在每年7000亿元左右，共计约3.5万亿元。美国新经济史学家沃尔特·罗斯托高度评价了铁路对一国经济发展所起的决定性作用，“历史上，创办铁路是发动阶段的一个最强有力的发动力量，在美国、法国、德国、加拿大和俄国，铁路曾经起了决定性的作用；在瑞典、日本以及其他国家，它也曾起了极大作用”。铁路对经过地区的经济活动有重要影响。在铁路建设时期，一方面带动钢铁等工业品的发展，一方面吸纳了大量劳动力，这些都拉动了经济增长，提高了国民生产总值；在铁路建成通车后，铁路运输通过降低运输成本、节约客货在途时间，改变区位优势，扩大了产品的覆盖范围，从而对其他产业和地区经济发展产生促进作用。从以上可以看出修建铁路对经济的发展起着四两拨千金的作用，但是好钢得用到刀刃上，铁路的建设固然很重要，但是在哪修建铁路也是一个非常重要的问题。按照经济学中成本收益分析，一般修建铁路的成本是固定不变的，但是在不同的地区修建铁路所带来的收益是不一样的，最优的投资应该把铁路建设在收益最大的地方。像在京津城市发达地区，公路交通设施特别先进，或者是长江下游沿线水路特别畅通的地区，修建铁路所带来的经济效果肯定不如在经济不发达、交通闭塞的地区大。1996年建成通车的京九线，北起首都北京，南至香港九龙，是一条以客运为主货运为辅的贯通我国南北的大干线。途经10个省、直辖市及特别行政区98个县市，共有188个站点（不包括香港地区）分布在178个市、县、乡、镇。其中有36个货运站，152个客运站。其中有11个一等站、9个二等站、18个三等站及143个四等站（关于火车站分级标准，见附件）。在这条主要运输干线上，除了北端的京津地区和南端的深港外，几乎全是内陆欠发达地区甚至贫困的革命老区。京九线的建成通车极大地缓解了南北铁路运输的紧张状况，加强了内陆城市之间的联系，这一条南北大动脉使沿线城市直接受益。1997年至2006年，京九铁路旅客发送量、周转量分别年均递增14.3%和17.5%，货物发送量、周转量分别年均递增27.3%和12.0%。

由索洛（SOLOW）增长模型可知，影响经济增长水平的主要有劳动力和资本两个方面。而当原有资本存量较少的情况下资本存量对于经济增长的边际效用很大，于是增加资本存量就成为了提高经济增长水平的有力途径。因此资本存量越少，当地的发展潜力就越大，而我们所研究的京九铁路正是显著提高

了当地的资本存量。同时如果京九沿线站点当地的运输业不甚发达，那么铁路的建设不但能起到一定的替代效应，还能有很大的收入效应，有效地增加当地运输能力。从 1995 年的城市统计年鉴中，我们发现除了始发站点北京和在大陆的终点站东莞和深圳与全国大部分城市相比较为发达外，京九线各站点所在的地级市大都不是经济较发达的地区。其经济情况与全国前 20 名如宁波、温州及成都相比，年 GDP 相去甚远。于此同时我们间接通过对于 1995 年城市客运以及货运量的考察来判断当地运输业的繁荣情况，我们发现其当地的运输能力较为低下，从客运量和货运量的全国排名上来看，进全国前一百名的只有东莞（具体见表 1）。排除掉其他铁路线路的干扰，我们通过对于 95 年和 97 年的当地客运量及货运量的排名发现，通过京九线的建设，当地运能得到有效提高，特别显著的有阜阳地区和黄冈地区，其 97 年客运量和货运量的全国排名较 95 年上升多于 100 位。

表 1：1995 年京九线站点所在区域当地交通运输量排名状况

京九站点坐在地级市	客运	货运
廊坊	427	365
沧州	239	214
衡水	446	515
邢台	289	140
聊城	492	558
濮阳	281	437
济宁	290	58
菏泽	485	516
商丘	366	509
阜阳	278	522
信阳	335	431
黄冈	483	433
九江	108	258
南昌	259	259
宜春	432	410
吉安	577	545
赣州	508	432
河源	340	430
惠州	142	267
东莞	33	220
深圳	60	284

本文通过使用双重差分方法研究京九线建成通车后对沿线区域经济发展的影响。研究表明,相比较没有开设站点的城市而言,开通京九线后,其沿线城市的人均财政收入提高了大约 190 元。

然而,京九线建成通车后,对其产生的经济效果进行科学评价的研究非常少见。基于县级数据的大样本研究几乎没有。有限的对京九线的分析大都将沿线城市的经济绩效看作京九线的贡献。众所周知,简单连接京九线和沿线城市绩效的做法并不恰当。这样的做法无法排除其他政策或是整体经济的影响,因而是无法衡量京九线真实效果的。因此,采用经济学中专门分析政策效果的双重差分方法评估京九线的效果对政策制定者具有重要的意义。本文通过使用双重差分方法研究京九线建成通车后对沿线区域经济发展的影响。研究表明,相比较没有开设站点的城市而言,开通京九线后,其沿线城市的人均财政收入提高了大约 190 元。

文章以下部分首先简要梳理铁路与经济发展关系的文献,随后介绍了本文的研究方法——双重差分方法,以及本文研究设计,然后描述了回归模型和数据,并且报告回归结果,最后详细讨论财政收入和经济发展的关系,从而估计铁路建成后对经济发展的贡献,得出结论。

二、文献综述

对于铁路与经济发展的关系,国外学者有较多研究。利用伊朗 1959 年 -2002 年时间序列数据,Arman and Rouhollah Zare(2005) 使用格兰杰因果检验研究交通运输部门投资和经济增长间的关系,结果发现存在从交通运输部门投资到经济增长间的单向格兰杰因果关系;Mahmoud et al. (2005) 使用 VAR (向量自回归) 方法研究伊朗国内生产总值(不含石油)、通信投资、铁路运输部门的增加值、劳动力和资本间的关系,结果表明发展铁路运输部门长期对伊朗经济增长有正的影响。Alfonso Herranz - Loncán (2008) 使用增长核算方法重新评估了 1850-1913 年间西班牙铁路对经济的影响,发现西班牙铁路对经济增长的直接贡献小于英国。Alfonso Herranz - Loncán (2009) 使用增长核算方法研究 1914 年前阿根廷、巴西和墨西哥三国铁路技术对各自国家经济增长的贡献,并且发现这三国铁路对经济增长的贡献均高于英国和西班牙。这种高贡献充分展现了铁路在这些国家的出口导向型增长期间所起的核心作用。

国内已有对京九线影响力的研究结果基本持正面态度。吴昊(2009) 通过实证分析,发现京九铁路以线路长、运力大、运费率低等优势对沿线地区农业发展发挥了极大的促进作用。而陈佩虹,王稼琼(2009) 以江西为例研究交通与旅游业发展的关系,采用引力模型分析了铁路旅行时间变化对井冈山旅游客源数量变化的影响,结果表明京九铁路的建设开通对井冈山客源的增长影响显著。胡振宇等(2002) 通过对湖南、江西两省 1990~1999 年统计数据进行分析,认为京九铁路的建成通车改变了两省的相对区位优势,京九铁路的分流对湖南经济的负面影响要比对江西经济的正面影响更为明显。

三、研究设计

(一) 双重差分方法 (Difference-in-Differences)

要研究“京九线”是否促进了财政收入,需要比较有站点的城市在京九线开通前后两个时间段的财政收入的变化。然而,正如前文所指出的,影响京

九线开通后有站点城市财政收入的因素有多种。但是，一个地方的财政收入同时也受宏观经济因素，以及气候、自然灾害等影响。例如，宽松的货币政策、较低的汇率等对所有地方的经济增长都有提升作用。而暴雪、干旱等影响运输和供水因素，从而减缓经济增长。显而易见，仅仅依据京九线开通后的财政收入变化来判断京九线是否成功是有问题的。一个开通了火车站点的城市有较高财政收入，背后的原因并非是铁路的经过，而可能是宏观政策造成的；而较低的财政收入，也并非一定是京九线的后果，而是其经历的负面冲击，如暴雪与干旱等造成的。因此，和其他评估政策效果的研究一样，考察京九线是否促进了开设火车站点城市的财政收入增长，我们也有必要引入双重差分方法。

双重差分方法 (Difference-in-difference Method) 是一项非常重要的评估政策效果的研究方法。国内外有大量基于此方法的经济学文献。在国际方面，广为引用的是 Eissa and Liebman (1996) 的研究。利用这一方法，两位作者发现，美国 1986 税制改革提高了单身有孩子妇女的劳动参与率。Card and Krueger (1994) 利用新泽西和宾夕法尼亚的快餐行业数据，发现最低工资的提高并没有减少就业。Baker et al. (2008) 也用这一方法研究了儿童抚养补贴对儿童母亲劳动供给和家庭福利的影响。Nathaniel Baum-Snow and Matthew E.Kahn(2005) 通过分析研究了美国 1970-2000 年间新建或扩建轨道运输的 16 个城市，发现相较于离中央商务区近的地方，轨道运输显著提高了离中央商务区远的地方的搭乘公共交通的乘客数，还指出通过从公交到有轨交通的模式变化，新建轨道运输的主要社会效益体现在出行时间的减少。R.Funderburg et al. (2010) 研究发现新建高速公路影响了邻近地区的经济增长模式，但对发展程度不同的城镇其影响方向不一样。新建高速对远郊地区 (Orange County) 而言是显著增加了工作机会，对小镇而言 (Livingston) 是显著减少了工作机会，对市区而言 (Santa Clara County) 没有发现任何显著效应。在国内文献方面，周黎安和陈烨 (2005) 研究了中国农村税费改革对农民收入增长率的影响。徐现祥，王贤斌和舒元 (2007) 研究了省长交流和经济增长速度之间的关系。

(二) 站点组与对照组的设置及描述

在本文研究中，我们将京九线上的站点与站点所在的县级行政单位对应起来，并将该行政单位定义为站点组（有些站点所在行政单位为市级单位，因为考虑到铁路站点作用的区域辐射性，我们针对这些站点选择了使用市级小计的数据）。对于站点组的选取，为了较为准确评估京九线对站点城市财政收入的影响，需要排除掉与其他铁路有连接的站点。对于对照组的选取，原则上我们选用 93-95 三年财政收入状况相似，所在同一市级行政单位下的县级行政单位，且这个城市没有铁路站点；如果不满足这个条件，则选取相邻市级单位下的财政收入状况相似的县级行政单位。在研究中我们选取了具有代表性的 96 个县级及市级行政单位作为我们的站点组和对照组，其中站点组共有 48 个，对照组有 48 个。图 1 是站点组和对照组从 1993 年至 2003 年的财政收入变化图。我们可以发现相对于对照组，从 1996 年开始，站点组的财政收入上升幅度很大。

双重差分方法 (Difference-in-difference Method) 是一项非常重要的评估政策效果的研究方法。

在研究中我们选取了具有代表性的 96 个县级及市级行政单位作为我们的站点组和对照组，其中站点组共有 48 个，对照组有 48 个。

图 1：站点组和对照组财政收入变化（1994-2003 年）

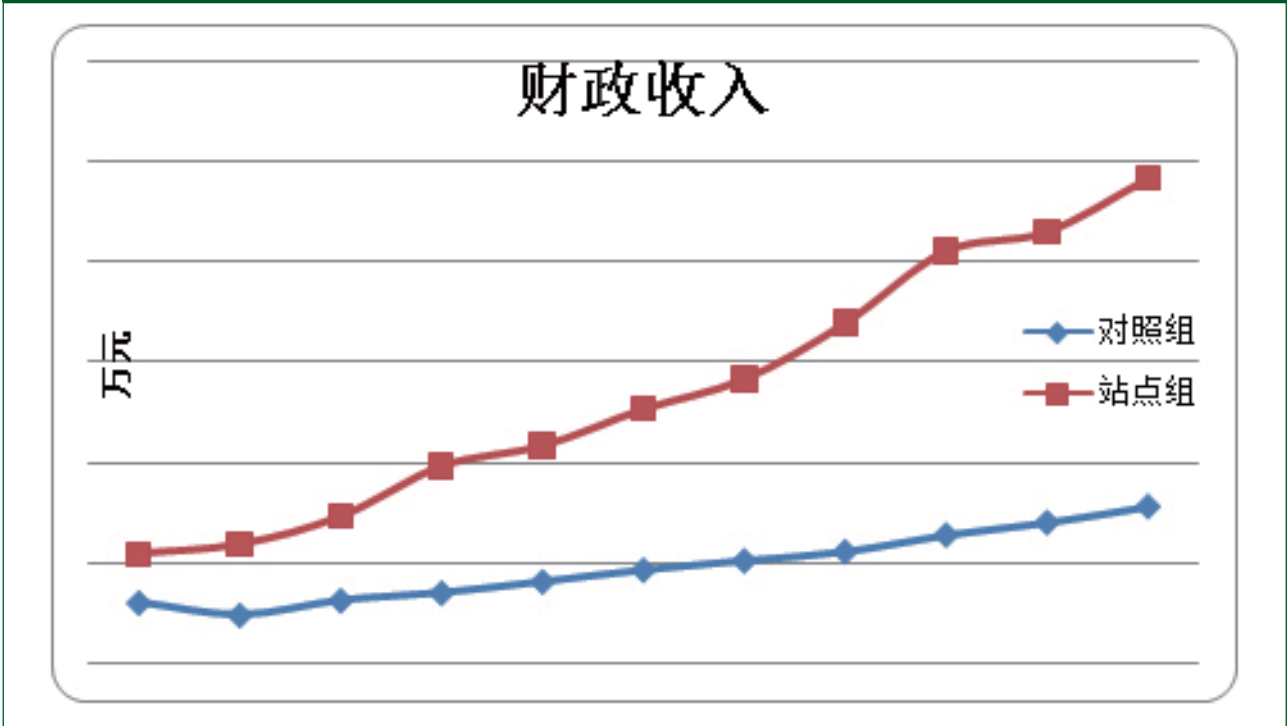


图 2：站点组和对照组财政收入增长率变化（1994-2003 年）

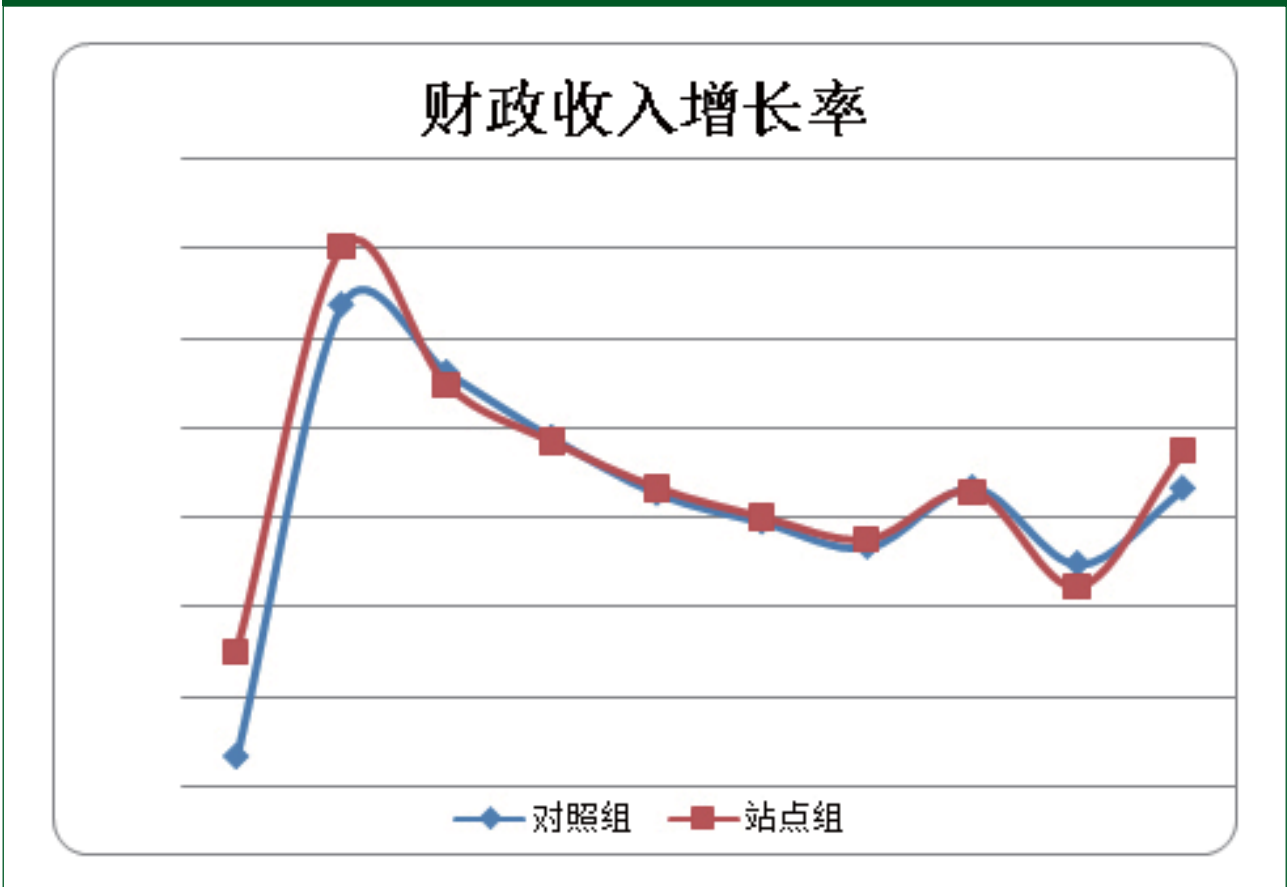


图 2 是从 1994-2003 的财政收入增长率的变化。我们可以看到在 96 年以前无论是站点组还是对照组的财政收入变化率都有极大的提高。由于选取的对照组与站点组大多数属于同一个上级行政单位，所以我们可以猜测在 96 年前也就是京九铁路建设期间，当地政府的融资量大幅度增加并投资于配套的基础设施建设，而投资者也同时瞄准这些设有火车站点的城市及其临近的城市。值得关注的是 1996 年，京九铁路建成通车。此时，站点组的财政收入的增长率与对照组有显著的差异，此后站点组的增长率一直略高于对照组的增长率。

四、计量回归模型设定和数据选取

（一）回归模型设定

根据前文的讨论，我们利用双重差分模型作为对京九线开通效果估计的计量方程。为了更好地估计京九线开通效果，我们还控制了影响财政收入的其他因素。我们选取了财政供养人口占总人口比重 (fispopratio_it) 来体现财政收缴的努力程度；选取人均第二产出增加值 (persec_it) 反映工业对财政收入的贡献；另外，我们选取农业人口比重 (agrpopratio_it) 来反映各个县市经济结构。

（二）数据描述

我们考察的时间范围是从 1993 年到 2003 年。我们利用双重差分的方法让站点组与对照组进行对比，通过观察两者财政收入以及地区人均财政收入在京九铁路建成前后的变化得出京九线对于沿线经济的促进作用的大小。数据描述性统计见表 2。

五、研究结果

我们分别用人均财政收入和财政收入作为被解释变量，采用随机效应进行面板回归，结果见表 3。从表 5 可以看出，对人均财政收入来说，回归结果 (1) 表明，京九线开通提高人均财政收入 144.6 元，在 10% 水平下显著；添加控制变量，回归结果 (2) 表明，京九线开通对人均财政收入影响为正，但

表 2：数据描述性统计

Variable	注释	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
perincome	人均财政收入	1262	255.9	918.5	7.8	14452.65
income	财政收入	1265	41809.9	179906	706	2908370
direct	有火车站的城市	1265	.50	.50	0	1
time	建站前后	1265	.727	.445	0	1
did		1265	.366	.482	0	1
fispopratio	财政供养人口占总人口比重	1032	.018	.020	2.08e-06	.32
agrpopratio	农业人口比重	1260	.82	.11	.039	.973
persec	人均第二产出增加值	1262	14.12	14.71	.010	129.71

表 3: 回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
VARIABLES	perincome	perincome	income	income
direct	87.83	4.733	13473	10152
	(0.480)	(0.0286)	(0.363)	(0.321)
time	112.3**	45.35	10616	4880
	(2.109)	(0.668)	(1.261)	(0.508)
did	144.6*	166.1	29854**	26103*
	(1.920)	(1.514)	(2.507)	(1.690)
fispopratio		3114***		-10274
		(2.975)		(-0.0692)
agrpopratio		-1786***		-208592***
		(-4.866)		(-3.657)
persec		-1.851		-261.3
		(-0.969)		(-0.942)
Constant	94.37	1626***	11457	196228***
	(0.730)	(4.783)	(0.436)	(3.605)
Observations	1056	863	1056	863
Number of region	96	96	96	96

z-statistics in parentheses
 *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 4: 财政收入平均值 (万元)

	通车前	通车后
对照组	11456.7	22072.3
站点组	24929.6	65399

表 5: 各税种占财政收入比重 (2003 年)

	个人所得税比重	企业所得税比重	营业税比重	增值税比重
对照组	0.033	0.034	0.2	0.118
站点组	0.041	0.033	0.21	0.119

表 6: 财政收入与 GDP 关系回归结果

VARIABLES	income
gdp	0.0747***
	(50.05)
Constant	-14662***
	(-3.404)
Observations	671
R-squared	0.789

t-statistics in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

是不显著；对财政收入来说，从回归结果（3）看出京九线开通对财政收入影响显著为正，这表示相比较于对照组，站点组的财政收入平均提高了 29854 万元；添加控制变量后，这一结果还是在 10% 水平显著为正，系数估计值为 26103，另外，控制变量中只有农业人口比重的系数估计值统计显著，且符号与预期一致。

表 4 是站点组与对照组在通车前后的财政收入平均值，通过这一组值我们再来解读 did 估计值的意义，2.61 亿元表示如果没有铁路，站点组在 96 年后的财政收入平均值应为 3.93 亿元，这说明在火车开通后，站点组的财政收入提高了 66.4%。

六、财政收入与经济增长

如前文所述，我国财政收入与国民生产总值关系非常密切。在我国，财政收入主要靠的是各项税收，其中以固定比例征税的增值税和营业税所占比例很大，而以累进税制征税的企业所得税和个人所得税规模较小。如表 5 所示，在 2003 年，不管是对照组还是站点组，个人所得税与企业所得税加起来占财政收入的比重不到 8%，而营业税与增值税一起占财政收入的三分之一。综上所述，我们认为财政收入和国民生产总值是近似线性的，我们使用 1997 年至 2003 年的数据，进行混合 ols 回归，回归结果见表 6。通过这个回归结果，我们能够得到财政收入与 GDP 的关系式，计算可知，京九线开通使沿线城市 GDP 大约多增长 34.94 亿元。

七、结论

本文采用双重差分方法，对京九线开通对沿线城市财政收入的影响进行评估，研究发现相比较于没有开设火车站点的城市，开设火车站点的城市的财政收入有显著提高。具体来说，财政收入多增加 2.61 亿元，换算成 GDP 的话则站点组的 GDP 多增加了 34.94 亿元。在学术方面，京九线的开通为研究基础设施建设对经济增长影响提供了一个“自然实验”，能够准确地评估铁路对经济发展的影响。使用双重差分方法使我们的估计结果同以往的研究相比更

本文采用双重差分方法，对京九线开通对沿线城市财政收入的影响进行评估，研究发现相比较于没有开设火车站点的城市，开设火车站点的城市的财政收入有显著提高。

这说明我国对铁路的投入资金是非常有必要的，随着运输成本的不断下降，规模效应的不断提高，建立覆盖全国的铁路网能有效促进区域经济的发展，并且对长期经济增长有很大的推动作用。

为可靠。对政策制定者而言，我们的评估结论也具有重要的参考意义。我们的研究表明京九线对沿线城市的经济发展和财政收入有推进作用，说明了铁路对沿线城市经济发展的巨大作用。这说明我国对铁路的投入资金是非常有必要的，随着运输成本的不断下降，规模效应的不断提高，建立覆盖全国的铁路网能有效促进区域经济的发展，并且对长期经济增长有很大的推动作用。■

本文改编自北大 - 林肯中心工作论文，编号“w109- 郑新业 - 基础设施的经济效果评估 - 以京九铁路为例”。详情参看：www.plc.pku.edu.cn/publications_ch.aspx