高速铁路建设对广西北部湾经济区经济发展影响研究

□ 陈小红　赵丹丹

[摘　要] 高速铁路经济已经成为一种新的经济形态，本文选取广西北部湾经济区2009—2017年6个城市的面板数据，从人均国内生产总值（GDP）的角度，借助双重差分模型（DID模型）对区内高速铁路开通后沿线经济发展的影响进行分析。实证结果表明高速铁路开通对沿线城市人均GDP影响较大，在一定时期内有显著的正效应，在一定程度上影响区域经济发展。以此对北部湾经济区的发展及高铁规划建设提出相应的政策建议，加速北部湾经济区综合交通一体化，从而推动北部湾经济区快速发展。

[关键词] 广西北部湾经济区；高速铁路；区域经济；双重差分模型

高速铁路作为综合交通运输体系中必不可少的一环，其特有的高效运转体系及由此带来的资源、人才的聚集，能够给地区带来更多的发展机会。随着高速铁路的快速发展，区域经济发展的传统格局发生改变，各种生产要素流动更加频繁高效，严重影响着区域经济发展。故此，定量分析与科学评价高速铁路建设对沿线城市经济发展的影响，对高速铁路作用发挥以及区域经济发展，具有重要社会意义与理论价值。

Brian研究了新干线、高速铁路和洲际公路对城市和区域发展的影响[1]；Komei等探讨了日本新干线高速铁路网对经济活动和人口空间分散的影响[2]；Kingsley等研究了高速铁路对区域工业综合体的空间演化特征[3]；安爽等利用倍差法分析高速铁路建设对城市发展影响的具体特征[4]；罗燊等使用对比评价的方法对高速铁路进行评价，讨论高速铁路对区域经济发展的影响[5]；孙培愿提出铁路货运与国民经济增长具有长期的稳定关系[6]；张宇研究了武广高速铁路对旅游空间结构的影响[7]；孙健韬则通过建立数据面板模型分析武广高速铁路开通后对沿线地区经济发展产生的影响[8]；刘勇政基于中国280个地级市的经济面板数据，论证了高速铁路开通对城市经济增长的显著性[9]；齐昕等利用空间计量方法，实证了高速铁路建设对城市群空间关联结构和经济增长的正效能[10]。

综上所述，目前国内外有关高速铁路建设对经济发展影响的研究主要围绕区域经济发展与空间格局分布两方面展开，其中，一部分学者认为高速铁路建设能提高区域的可达性，缩小各城市差异，对区域经济发展带来长期效益；另一部分学者则认为高速铁路建设可能会破坏其原有区域均衡性，加剧地区差异化，仅在短时间内带动区域经济发展。对于一项新政策的实施，其政策效应具有积极与消极两面性。双重差分模型作为政策效应评估方法中的一大利器，受到越来越多人的青睐。李彦利用双重差分模型来研究新建高速铁路项目对粤港澳大湾区经济的影响[11]。鉴于此，本文以广西北部湾经济区为研究背景，利用双重差分模型来分析高速铁路建设对区域经济发展的影响，并给出相应对策。

1 高速铁路对区域经济发展双重差分模型构建

1.1 广西北部湾经济区高速铁路发展现状

广西壮族自治区北部湾经济区（以下简称“北部湾经济区”）地处我国沿海西南端，以南宁市为主中心，以北海、钦州、防城港、玉林、崇左5市为区域性副中心，以县城和重点镇为地区性中心城市（镇），构筑“一主、五副、多中心”的中心体系。

目前，广西境内大部分城市都已经开通高铁动车，主要包括衡柳柳南线（衡柳线及柳南客专）、广西沿海线（钦北线及南钦线）、南广线（南宁—广州）、贵广线（贵阳—广州）、南昆线（南宁—昆明）。广西境内开通高铁动车的地级市有：南宁、柳州、桂林、来宾、贵港、梧州、贺州、北海、钦州、防城港、百色、玉林等12个，境内铁路营运里程为5191km，其中高铁动车营运里程1771km，位居全国前列。河池、崇左即将开通，境内动车“公交化”趋势明显。2020年，广西铁路营业里程达到7000km以上，其中高速铁路里程2500km左右，建成以南宁为中心的“12310”高速铁路经济圈，即1h通达南宁周边城市，2h通达全区各区市，3h通达周边省会城市，10h左右通达国内主要中心城市。

1.2 双重差分模型设计

1.2.1 双重差分模型

双重差分法，英文名Differences-in-Differences，简称DID模型，最早由Orley和David提出，此后许多学者开始广泛运用，是政策效应评估方法中的一大利器，适用于事前所有个体都没有受到政策干预，而事后只有1组个体受到政策干预的项目。其中，受到政策干预的组称为干预组，没有受到政策干预的组称为控制组[11]。以政策实施的时间点和是否受到政策干预这2个变量将样本分为4组群体（见表1）。

表1　双重差分法的适用场景

	T=0	T=1
D=1	干预组（干预未实施）	干预组（干预实施）
D=0	控制组	控制组

双重差分法有效性的重要前提是共同趋势假设，即干预组个体如果没有接受干预，其结果的变动趋势将与控制组的变动趋势相同。如果使用面板数据或重复截面数据，没有协变量，则可以使用下面回归方程得到双重差分项的估计量，见公式（1）。

$$Y_{it}=\alpha+\beta\cdot D_i+\delta\cdot T_i+\tau\cdot(D_i\times T_i)+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中，D_i 为分组虚拟变量（处理组=1，控制组=0），表示处理组与控制组的固有差异；T_i 为分期虚拟变量（政策实施后=1，政策实施前=0），表示政策实施前后的时间效应；而交互项 $D_i\times T_i$ 就表示处理组在政策实施后的效应，即处理效应，也就是双重差分项，其系数如果显著，就说明政策效应显著[11]。

1.2.2 变量选取与模型设计

高速铁路建设可以看作是对北部湾经济区施行的新政策，是一项自然实验，本部分采用双重差分模型（DID模型）来研究此高速铁路建设对于区域经济发展的影响，比较高铁动车开通前后受到政策影响的地区（实验组）和没有受到政策影响或影响不大的地区（控制组）的经济发展水平，来说明高速铁路建设的作用。本文将北部湾经济区中的南宁、北海、钦州、防城港、玉林5个城市作为实验组，将唯一还未开通高铁动车的崇左作为控制组，构建DID模型如公式（2）所示。

$$Y_{it}=\beta_0+\beta_1 area_{it}+\beta_2 time_{it}+\beta_3 area_{it}*time_{it}+u_i+\varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中，i和t为第i个城市的第t年份，是随机扰动项；被解释变量Y_{it}指要代表北部湾经济区经济发展的变量，在本文中采用人均GDP的对数值来表示；$area_{it}$表示地区虚拟变量，当i城市为开通高铁动车的城市其取值为1，否则为0；$time_{it}$为时间虚拟变量，高铁动车开通后的属性取值为1，其余为0；$area_{it}$*$time_{it}$为双重差分项，表示城市i高铁动车开通后的综合效应。本文研究的重点就是此虚拟属性的系数；u_i为城市的固定效应属性；ε_{it}为随机扰动项。DID模型参数具体解释如表2所示。通过该模型的建立及各参数的取值，使得实验组与控制组在被解释变量（人均GDP）取值的差异性仅仅是由是否开通高铁动车这个条件变量上。

表2　北部湾经济区高速铁路效应DID模型的参数含义

	高速铁路开通前（T=0）	高速铁路开通后（T=1）	DID
实验组（D=1）	$\beta_0+\beta_1$	$\beta_0+\beta_1+\beta_2+\beta_3$	$\Delta y=\beta_2+\beta_3$
控制组（D=0）	β_0	$\beta_0+\beta_2$	$\Delta y=\beta_2$
DID	$\beta_0+\beta_1$	$\beta_1+\beta_3$	β_3

考虑到北部湾经济区区域经济的影响因素存在多个方面，如投资、就业、产业结构等，而本模型旨在衡量高速铁路因素对于其经济的影响，故本文还需在模型中引入一些控制性变量，减少其余因素的影响，增加结果的可信度。考虑到数据的可得性，可以考虑用政府的实际财政支出作为政策的代理变量，以实际固定资产投资对数作为投资的代理变量，用本年年末的从业人员数除以总劳动力人数作为人才就业情况的代理变量，以第二产业增加值/第三产业增加值的比率作为衡量产业结构变化的代理变量，等等。本文仅考虑投资、产业结构变化两部分对人均GDP的影响。故加入控制性变量之后的DID模型如式（3）所示。

$$Y_{it}=\beta_0+\beta_1 area_{it}+\beta_2 time_{it}+\beta_3 area_{it}*time_{it}+\beta_4 asset_{it}+\beta_5 industry_{it}+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中：$asset_{it}$表示投资因素，用实际固定资产投资对数进行表示；$industry_{it}$表示产业结构因素，以第二产业与第三产业的比值表示。

2 实证分析过程

2.1 样本数据分析

自2013年12月28日北部湾经济区4座城市相继开通

[基金项目] 国家自然科学基金资助项目（编号：71761001）研究成果；广西高校科学研究基金项目（编号：KY2015YB010）研究成果；中国博士后科学基金面上资助项目（编号：2015M572417）研究成果。

[作者简介] 陈小红，广西大学数学与信息科学学院，讲师，博士。
赵丹丹，广西大学数学与信息科学学院，学生。

高铁动车，主要包括南钦、钦防、钦北3条区内高速铁路线，南宁、钦州、北海、防城港4市由此进入高速铁路时代，随后，2016年末玉林电气化改造完成，动车开通，崇左市高速铁路已在规划当中，具体时间见表3。本文选用2009—2017年北部湾经济区6个地级市相关数据作为面板数据进行分析，数据主要来源为《广西统计年鉴》。

表3 北部湾经济各市高铁动车通车时间

城市	南宁	北海	钦州	防城港	玉林	崇左
通车时间	2013年12月28日	2013年12月28日	2013年12月28日	2013年12月28日	2016年12月30日	无

广西北部湾经济区各市2009—2017年人均GDP值一直保持增长趋势，但其增长幅度越来越小，具体如图1所示。

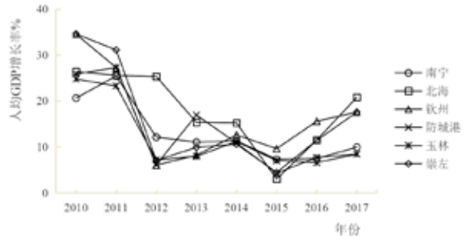

图1 北部湾经济区各市人均GDP增长率

依据DID模型式（3），南宁、北海、钦州、防城港及玉林5市均已通行动车，为实验组，崇左仍处于规划建设期，作为控制组。在参数取值上，崇左为控制组，其地区变量$area_{it}$=0，其余城市为1；时间变量$time$则需要依据高铁动车开通时间分阶段界定：以2014年北部湾高速铁路第一次开通为界限，2009—2013年为0，2014—2017年为1。（注：尽管玉林市2016年底才通行动车，为满足DID模型政策实施节点实验组一致性要求，将玉林通行动车时间模糊化，统一认为是2013年底开通）各解释变量与被解释变量的实证统计描述如表4所示。

2.2 实证分析

运用统计软件stata对样本数据进行稳定性分析，结果表明该数据具有强稳定性，且为一个长面板数据，n=6，t=9。通过LM检验与豪斯曼检验，运用固定效应模型分析各变量的显著性，然后采用面板校正标准误差来反映其固定效应结果，得到回归模型如式（4）所示。

$$Y = 3.073 + 0.526area_{it} + 0.049time_{it} + 0.02area_{it} * time_{it} + 0.597asset_{il} - 0.322industry_{il} + \varepsilon_{il} \quad (4)$$

其中，高速铁路建设变量的系数为0.02，说明高铁动车开通因素对人均GDP综合产生0.02单位的影响；地区因素系数为0.526，表示实验组即开通高铁动车的城市的人均GDP比对照组即未开通高铁动车的城市高0.526个单位，进一步说明在地区因素上开通高铁动车城市经济发展更快；时间因素系数为0.049，表示高铁动车开通后北部湾经济区人均GDP比未开通之前上升0.049单位；其余各系数分别表示城市的固定资产投资、产业结构对人均GDP的影响。特别注意的是，产业结构变化对于人均GDP有负效应，此时的F检验显著，说明多元回归方程整体显著。针对各变量显著性而言，高速铁路综合因素的p=0.01，说明在5%的水平上也是显著的，即高铁动车开通对于北部湾各城市有显著的效应。其他各变量如时间因素、地区因素、固定资产投资以及产业结构的p值都小于0.05，说明各个城市的人均GDP受到该城市所在的地区、高铁动车开通的时间、国家对其投入的固定资产以及产业结构比的显著影响。

实证结果表明，从高铁动车开通的地区因素、开通时间因素以及高速铁路建设综合因素方面来看，高速铁路建设对于北部湾经济区各城市人均GDP均有显著的正效应，因此高速铁路建设对于北部湾经济区的经济发展有着显著的正效应，但提升比例不大。结合图1，北部湾经济区各市人均GDP增长率呈递减趋势，在2014年曲线出现拐点，南宁、北海2市人均GDP增速一直下降，但是钦州、防城港、玉林、崇左增长率从2013年后波动比较明显，且开通高铁动车后增速明显加快（崇左虽未开通高铁动车，但受经济区影响，人均GDP增速加快），这与宏观经济走势一致，受政策影响较大，这说明模型给出的政府投资因素系数0.597与各城市实际发展情况相一致。

表4 模型各变量的统计描述

变量名	代表含义	观测数	平均值	标准差	最小值	最大值
Y	各城市人均GDP对数	54	4.512461	0.028291	4.080374	4.899552
area	地区因素即各城市	54	0.833333	0.051191	0	1
time	时间属性	54	0.462963	0.068492	0	1
*area*time*	高速铁路开通效应因素	54	0.388889	0.066963	0	1
asset	固定资产投资对数	54	2.905223	0.039911	2.326909	3.634271
industry	第三产业与第二产业的比值	54	0.859689	0.03332	0.522863	1.488042

3 结论与建议

3.1 结论

本文利用北部湾经济区2007—2017年的城市面板数据，从区域经济效应出发，通过构建双重差分模型，实证分析了高速铁路建设背景下区域经济关联的变化特征，深入探讨高铁动车开通前后对区域经济发展的影响程度，得出以下结论。

（1）从经济区层面来看，高铁动车开通有效地提升了北部湾经济区城市间的空间经济关联水平，但各城市间存在不对称和不均衡的现象，南宁仍处于核心支配地位，崇左需加快高铁动车开通。

（2）高速铁路的建成，提高了北部湾经济区综合交通的可达性，拉近了沿线城市的距离，催生同城效果，形成多个1小时旅游经济圈，带动了北部湾经济区经济发展。

3.2 建议

结合北部湾经济区发展现状与“十四五”规划，依据高速铁路建设对区域经济发展的影响，现从高速铁路建设、区域经济、综合交通网络三方面给出对策建议，具体如下。

（1）加快促进崇左市高铁动车开通，促进北部湾经济区综合交通一体化建设。北部湾经济区目前仅有崇左未开通高铁动车，应加快促进崇左高速铁路建设进程，使北部湾经济区连接一体，增大其空间经济关联程度，通过可达性变化与要素聚集作用带动周边城市发展，不断促进北部湾经济区经济进步，减少区内各城市经济差异。

（2）合理规划高速铁路沿线城市的产业布局，调整产业结构，促进产业升级。利用高速铁路引擎作用改善落后地区发展模式，不断缩小地区差距，促进北部湾经济区协调发展，提升GDP。借助高速铁路建设大力发展广西北部湾城市旅游经济，构建北部湾特色旅游产业链，实现北部湾城市旅游资源利用最大化，不断强化北部湾区域特色。

（3）构建以高速铁路交通为主的综合交通网络，完善高速铁路配套设施。高速铁路时代下，北部湾经济区（城市群）的空间结构朝着多中心、网络化的方向演化，经济要素在经济区（北部湾城市群）内流动更加便捷，范围逐步扩大，需要构筑以高速铁路交通为主的综合交通网络。为此，可从两个方面入手：一是完善城际综合交通运输网络，以南宁为核心，以高速铁路、城际铁路、高速公路为主的多层次综合交通网络，提高城际铁路对城镇的覆盖范围和水平。二是完善高速铁路配套体系建设，强化多运输方式的一体化管理，实现高速铁路与其他运输方式的无缝衔接，提高高速铁路服务水平。

[参考文献]

[1]Sands B D.The Development Effects of High-Speed Rail Stations and Implications for California[J].Built Environment (1978),1993,19(3/4):257-284.

[2]Sasaki K,Ohashi T,Ando A.High-speed rail transit impact on regional systems:does the Shinkansen contribute to dispersion?[J].The Annals of Regional Science,1997,31(1):77-98.

[3]Haynes K E.Labor markets and regional transportation improvements:the case of high-speed trains An introduction and review[J].Annals of Regional Science,1997,31(1):57-76.

[4]安爽,陈扬.我国高速铁路建设对城市发展影响的特征研究[C]//中国城市规划学会.共享与品质——2018中国城市规划年会论文集（16区域规划与城市经济）.北京:中国建筑工业出版社,2018:9.

[5]罗燊,林晓言.高铁对我国经济影响评价的实证研究[J].经济问题探索,2013(11):74-78.

[6]孙培愿.高铁建成运营对区域物流及区域经济发展的影响研究[D].北京:北京交通大学,2012.

[7]张宇.武广高铁对沿线区域旅游空间结构影响研究[D].北京:北京交通大学,2015.

[8]孙健韬.高速铁路对区域经济的影响分析[D].北京:北京交通大学,2012.

[9]刘勇政,李岩.中国的高速铁路建设与城市经济增长[J].金融研究,2017(11):18-33.

[10]齐昕,王立军,张家星,等.高铁影响下城市群空间关联形态与经济增长效应研究[J].地理科学,2021,41(3):416-427.

[11]李彦,王鹏,梁经伟.高铁建设对粤港澳大湾区城市群空间经济关联的改变及影响分析[J].广东财经大学学报,2018,33(3):33-43.