

文章编号: 1005-0523(2023)03-0116-11



高铁开通对浙江省城乡居民收入差距的影响

徐玉萍, 苏方轶

(华东交通大学交通运输工程学院, 江西 南昌 330013)

摘要:采用多期双重差分法,匹配2006—2019年浙江省除舟山市外10个地级市城市数据、铁路数据,探究高铁开通对城乡居民收入差距的影响。研究发现:高铁开通以及铁路列车频次的增多,大幅提升了浙江省各城市真实可达性;高铁开通整体上扩大了浙江省各地级市城乡居民收入差距,铁路列车频次变化引起的城市可达性变化在其中起中介作用,并且这种影响存在高铁服务区县数的异质性;高铁的影响存在提前效应,从高铁开始建设的时间算起,高铁将会缩小区域内城乡居民收入差距。

关键词:高铁;可达性;城乡居民收入差距;双重差分模型

中图分类号: [U-9]; F532.8

文献标志码: A

本文引用格式: 徐玉萍, 苏方轶. 高铁开通对浙江省城乡居民收入差距的影响[J]. 华东交通大学学报, 2023, 40(3): 116-126.

DOI: 10.16749/j.cnki.jecjtu.20230505.008

Impact of the Opening of High-Speed Railway on the Income Gap Between Urban and Rural Residents in Zhejiang Province

Xu Yuping, Su Fangyi

(School of Transportation Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: This paper adopts a multi-period double difference method to match city data and railway data of 10 prefecture-level cities in Zhejiang Province, except Zhoushan City, from 2006 to 2019 to explore the impact of the opening of high-speed railway (HSR) on the income gap between urban and rural residents. The study finds that the opening of HSR and the increase in the frequency of railway trains have substantially increased the real accessibility of cities in Zhejiang Province; The opening of HSR as a whole widens the income gap between urban and rural residents in prefecture-level cities in Zhejiang Province, with changes in urban accessibility caused by changes in the frequency of railway trains playing a mediating role, and there is heterogeneity in the number of districts and counties served by HSR in this effect; There is an early effect of the impact of HSR, which narrows the income gap between urban and rural residents in the region from the time when HSR construction begins.

Key words: high-speed railway; accessibility; urban-rural income gap; DID

Citation format: XU Y P, SU F Y. Impact of the opening of high-speed railway on the income gap between urban and rural residents in Zhejiang Province[J]. Journal of East China Jiaotong University, 2023, 40(3): 116-126.

收稿日期: 2022-11-23

基金项目: 江西省社科规划项目(22YJ17)

要想富,先修路。交通基础设施对经济发展十分重要。便利的交通能够让人、物的流通变得更加快速,这是经济交流以及经济发展的有利条件。

近几十年,中国经济腾飞的背后是国家对交通基础设施的重大投入,高速公路、高速铁路等一系列交通基础设施建设给经济发展提供完善的交通保障。特别是高铁时代的到来,高铁凭借其速度快、频次高的特点,极大方便了人、物在城市间的流动,从而对人民生活产生影响。

新世纪以来,中国经济取得巨大成就,经济的飞速发展也大大提升了居民收入,但在居民收入增长的表象下,仍存在城乡居民收入相对差距。过大的居民收入差距不符合新发展理念的要求,更会破坏社会稳定,影响和谐社会发展目标的完成。因此如何把“经济快速发展”这一蛋糕分配均匀,平衡城乡居民收入,是我国发展必须解决的难题。

高铁对经济发展的影响已被证实,且表现在多个方面。徐玉萍等^[1]认为高铁的运营促进了长江中游城市群城市创新能力的提高。杨思莹等^[2]研究发现高铁开通通过投资集聚、人才集聚、知识溢出等中介效应对区域创新格局产生深刻影响。郭军华等^[3]通过实证研究发现高速铁路显著提升了江西省城市经济发展质量。孔令章等^[4]发现高铁对旅游产业发展也有明显的正向效应。

高铁影响经济发展的方方面面,从而也对居民的收入水平产生影响。越来越多的学者将研究目光转向高铁对收入分配的影响上。陈丰龙等^[5]研究发现高铁总体上能够缩小城乡居民收入差距。余泳泽等^[6]认为高铁会通过劳动力转移促进城乡收入差距

的减小。Li等^[7]通过实证分析发现高铁开通对中国城乡居民收入差距的收敛有一定作用。杨茜等^[8]认为铁路提速通过要素流动影响收入差距。李强^[9]认为高铁开通扩大了长江经济带城乡居民收入差距。俞峰等^[10]也研究发现高铁开通扩大了城乡收入差距,这种扩大效应在经济较发达地区尤为显著。

目前关于高铁到底是降低还是扩大了城乡居民收入差距,学界目前尚无定论。在研究方法上,既有研究在使用双重差分法考察高铁经济效应时,一般只将高铁开通当作0,1变量处理,少有人关注高铁线路增多以及列车频次变化引起的高铁影响的动态过程。

鉴于现有研究的不足,本文将匹配浙江省10个地级市(除舟山市)2006—2019年城市数据、铁路数据,运用多期双重差分模型探究高铁开通对城乡居民收入差距的影响,并且引入以铁路列车频次为基础的可达性指标,探究城市可达性变化在高铁对城乡居民收入差距影响中的中介效应。本文研究成果将有助于深入了解中国高铁经济效应在居民收入方面的体现,并为改善高铁经济效益的二次分配提供政策建议。

1 研究方法及数据

1.1 研究区域概况

浙江,下辖11个地级市,其中舟山市地处舟山群岛,暂无已运营铁路线路,本文研究暂不涉及。

2005年10月,甬台温铁路开工建设,标志着浙江省开始了高铁建设的步伐。从2009年甬台温铁路开通至2015年新金温铁路开通,浙江省除舟山

表1 2006—2019年浙江省高铁建设开通情况

Tab.1 Construction and opening of HSR in Zhejiang Province during 2006—2019

Railway lines	Cities along the route	Construction start date	Operation opening time	Newly opened high speed rail cities
Ningbo—Taizhou—Wenzhou railway	Ningbo, Taizhou, Wenzhou	2005/10/27	2009/09/28	Ningbo, Taizhou, Wenzhou
Shanghai—Hangzhou HSR	Hangzhou, Jiaxing	2009/02/26	2010/10/26	Hangzhou, Jiaxing
Nanjing—Hangzhou HSR	Hangzhou, Huzhou	2009/04/01	2013/07/01	Huzhou
Hangzhou—Ningbo HSR	Hangzhou, Shaoxing, Ningbo	2009/04/01	2013/07/01	Shaoxing
Hangzhou—Changsha HSR	Hangzhou, Jinhua, Quzhou	2010/06/01	2014/12/10	Jinhua, Quzhou
Jinhua—Wenzhou railway	Jinhua, Wenzhou, Lishui	2010/10/01	2015/12/26	Lishui
Quzhou—Jiujiang railway	Quzhou	2014/11/12	2017/12/28	
Hangzhou—Huangshan HSR	Hangzhou	2014/06/30	2018/12/25	

市外 10 个地级市全部纳入高速铁路网。表 1 详细给出了本文研究时限内浙江省已开通高铁的建设及开通情况。需要指出的是,本文中浙江省“高铁”指广义高速铁路,即运营时速 200 km 以上的铁路。

1.2 模型设计与数据说明

1.2.1 双重差分模型

为探究高铁开通是否能够引起城乡居民收入差距变化,在下面的研究中将采用双重差分法进行分析。双重差分法利用个体和时间虚拟变量对数据进行两次差分,可以有效评估政策效应,被广泛运用于公共政策评估研究。

某城市高铁开通与否,首先看该城市是否在国家铁路规划线网上,在一定程度上跟该城市的经济水平、人口规模有关,但跟城乡居民收入差距这一比值数据没有直接关系。因此本文采用多期双重差分模型探究高铁开通对城乡居民收入差距的影响,基准回归模型如下

$$icgap_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 hsr_{i,t} + \beta_2 X_{i,t} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式中: $icgap_{i,t}$ 为被解释变量,具体为某 t 年某地级市 i 的城乡居民人均收入比; $hsr_{i,t}$ 为高铁开通变量; $X_{i,t}$ 为可能影响被解释变量 $icgap_{i,t}$ 的其他城市特征变量; μ_i 为城市固定效应; δ_t 为时间固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项; β_1 表示影响的总效应。

高铁开通变量的系数是我们关注的重点。它的显著与否揭示了高铁开通是否会影响到浙江省 10 个地级市整体城乡居民收入差距,是本研究的核心问题。

1.2.2 中介效应模型

高铁在城市间穿梭,提高了城市间可达性,加大了各种生产要素的流动速度和流动范围,进而不同程度地影响城镇、农村居民的经济活动。因此,本文理论分析认为高铁开通会通过引起城市可达性变化进而改变浙江省 10 个地级市整体城乡居民收入差距。为此,本文参考 Baron^[11] 的经典模型,构建以城市可达性指标为中介变量的中介效应模型,考察高铁开通对浙江省 10 个地级市整体城乡收入差距的影响路径,模型设定如下

$$\ln NAT_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 hsr_{i,t} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$icgap_{i,t} = \lambda_0 + \lambda_1 hsr_{i,t} + \lambda_2 \ln NAT_{i,t} + \lambda_3 X_{i,t} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

式中: $\ln NAT_{i,t}$ 为城市可达性指标; α_1 表示高铁开通变量对城市可达性指标的影响效应; λ_2 表示中介变量城市可达性指标对被解释变量的影响效应。若系

数 $\alpha_1, \beta_1, \lambda_2$ 均显著,则表明此中介效应显著,中介效应占比的计算公式为 $(\alpha_1 \times \lambda_2) / \beta_1$ 。

1.3 可达性指标测度

在中介效应模型中,加入了城市可达性这一指标。可达性通常理解为在交通系统中到达某一地点的难易程度^[12]。高铁的建设开通,最直接的影响就是凭借其速度快、车次多的特性,压缩城市间的时空距离,缩短城市间的旅行时间,提升城市可达性。

本文选取铁路列车加权平均旅行时间来量化城市可达性指标。在此前关于可达性的研究中,学者在计算铁路列车加权平均旅行时间时,一般将两地间所有铁路列车中最短的旅行时间定义为两地的铁路旅行时间。但在如今的铁路线网中,两地之间往往有高铁、动车、特快、普快、慢车等多种类型的列车,各城市车站停靠的各类型列车频次也不尽相同,仅以最快车次的旅行时间表示两地间的铁路旅行时间,掩饰了城市可达性的真实差距。

本文在传统的基于最短旅行时间的可达性模型基础上,参考唐恩斌等^[13]的研究成果,将城市间的铁路列车频次加入城市可达性的量化指标中,并对量化公式作了一定修改。考虑了各城市间铁路列车频次差异的加权平均旅行时间,更能反映城市可达性的真实水平^[14]。计算公式如下

$$NAT_i = \sum_{j=1, j \neq i}^h \left(\frac{T_{ij}}{n_i} \times P_j \right) / \sum_{j=1, j \neq i}^h P_j \quad (4)$$

$$P_j = \sqrt{GDP_j \times POP_j} \quad (5)$$

$$T_{ij} = \sum_f^m \frac{Td_{ij}}{m} \quad (6)$$

式中: NAT_i 为城市 i 考虑列车频次的铁路列车加权平均旅行时间 (min/次); n_i 为城市 i 与其他城市之间每日双向直达列车频次数的二分之一 (次/d); T_{ij} 为城市 i 与城市 j 之间的所有铁路列车的平均旅行时间 (min); h 为其他城市数量; P_j 为城市 j 的城市质量,按照式 (5) 选取地级市 GDP (10^8 元) 和常住人口数 POP (10^4 人) 进行构造; m 为 i 和 j 两地之间双向铁路列车车次总数量; Td_{ij} 为两城市之间某一车次的旅行时间。

在计算考虑列车频次的加权平均旅行时间时,本文有以下几个设定:

1) 列车频次以及列车旅行时间统计所有铁路列车:G、D、C、Z、T、K字头以及4位数字列车;

2) 当两城市之间无直达列车时,频次取值为1,平均旅行时间取公路旅行时间和中转旅行时间中的较小值;

3) 避免国家法定节假日可能存在的加开列车现象,选择每年6月1日的列车车次数据。

因为后续研究放入多期双重差分模型需要,本文求得的 NAT 取对数处理,文中所提及的城市可达性指标变量即为 $\ln NAT$ 。

1.4 数据来源及变量说明

本文以浙江省(除舟山市)为研究区域,考虑高铁建设开通时间并排除新冠肺炎疫情对国民经济可能造成的影响,将研究时间范围设定为2006年至2019年。各地级市之间的铁路列车旅行时间从铁路12306官网以及12306时刻表小程序获取。各城市的常住人口数、地区生产总值以及其他经济指标数据从各城市历年《统计年鉴》或《政府统计公报》获取。

被解释变量为城乡居民收入比($icgap$)。本文用城镇居民人均可支配收入与农村居民人均纯收入的比值衡量。

核心解释变量是高铁开通变量(hsr),以某地级市某年是否已经开通了高铁加以衡量(已经开通高铁=1;未开通高铁=0)。该地级市首班高铁运营当日为上半年即视为当年开通,下半年视为下一年开通。

中介变量是城市可达性指标变量($\ln NAT$)。本文以考虑列车频次的铁路列车加权平均旅行时间的对数作为量化指标来衡量城市可达性。

控制变量是指其他影响 $icgap$ 的城市特征变量。结合已往研究^[16,15-17],本文选取了以下控制变量:城镇化水平(urb),用某一地级市某年城镇人口数与该地级市同一年份常住总人口数的比值来衡量。产业结构($inds$),使用某地级市某年第二、三产业产值占当年GDP比重来量化。政府对经济的参与度($finan$),该指标考虑用某地级市某年政府财政支出与当年GDP比值来量化。城市开放水平($open$),采用某地级市某年对外资的实际使用金额与当年GDP的比重来衡量。金融发展规模(fd),采用某地级市年末金融机构各项贷款余额总值与当年GDP比值来衡量。以上各指标的描述性统计结果见表2。

表2 统计性描述
Tab.2 Descriptive statistics

Variables	Mean	Sd	Min	Max
$icgap$	2.171	0.396	1.656	3.638
hsr	0.529	0.501	0	1
$\ln NAT$	3.758	1.316	0.110	5.837
urb	0.602	0.090 5	0.388	0.785
$inds$	0.945	0.023 3	0.868	0.979
$finan$	0.124	0.052 8	0.036 6	0.357
fd	1.446	0.407	0.642	2.682
$open$	0.475	0.252	0.128	1.251

2 实证结果与分析

2.1 城市可达性分析

根据式(4)~式(6),代入相应数据,得到2006—2019年浙江省(除舟山市)10个地级市的考虑列车频次的铁路列车加权平均旅行时间 NAT ,并对其取对数处理,得到城市可达性指标。根据浙江省高铁线路开通时间,选取2008年,2010年,2014年,2016年的浙江省10个地级市城市可达性指标,分析其变化情况,结果如表3所示。在此基础上,对浙江省10个地级市城市可达性时空演变格局进行分析。需要说明的是,由于城市可达性指标以时间为单位,数值越小,代表城市可达性水平越高。

浙江省地级市城市可达性时空总体格局整体上呈现以省会杭州为中心,浙中金华、浙南温州两个铁路枢纽城市为次中心的模式,并存在较为明显的南与北、西与东之间的差异。在高铁开通前,全省各地级市可达性差距不大。在省内未有高铁开通前,金华凭借沪昆铁路和老金温铁路的优势,省内可达性仅次于省会杭州。随着高铁线路的陆续开通,浙江东北部城市宁波、绍兴、嘉兴、湖州4个城市的可达性大幅提升,且明显高于西南部的金丽衢地区。

2009年9月28日,浙江省沿海通道甬台温铁路开通,台州自此结束了不通铁路的历史,台州城市可达性随之大幅提升,2010年较2008年,台州市可达性指标下降了22.22%,即可达性提高了22.22%,同时温州和宁波可达性也有明显提升。

2015年,随着新金温铁路开通运营,丽水也正式加入全国高速铁路网,2016年较2014年,全省各

表3 浙江省地级市城市可达性
Tab.3 Urban accessibility of prefecture-level cities in Zhejiang Province

City	Urban accessibility indicators				Urban accessibility change rate		
	2008	2010	2014	2016	2008—2010	2010—2014	2014—2016
Hangzhou	3.831 9	2.442 0	1.257 4	0.341 9	36.27%	48.51%	72.81%
Ningbo	4.784 8	3.809 4	3.523 3	2.545 6	20.39%	7.51%	27.75%
Wenzhou	5.162 5	3.819 2	2.319 2	1.562 6	26.02%	39.28%	32.62%
Jiaxing	4.424 9	3.419 2	3.088 2	2.020 9	22.73%	9.68%	34.56%
Huzhou	5.114 4	5.457 4	4.008 4	2.516 7	-6.71%	26.55%	37.21%
Shaoxing	4.633 3	3.457 5	2.990 6	2.201 5	25.38%	13.50%	26.39%
Jinhua	4.320 0	3.984 8	3.976 3	3.282 7	7.76%	0.21%	17.44%
Quzhou	4.847 2	4.445 5	4.396 2	3.588 7	8.29%	1.11%	18.37%
Taizhou	5.379 1	4.183 9	3.769 4	3.526 9	22.22%	9.91%	6.43%
Lishui	5.191 9	5.325 9	5.302 1	4.189 7	-2.58%	0.45%	20.98%
Province wide	4.769 0	4.034 5	3.463 1	2.577 7	15.42%	14.16%	25.57%

市可达性大幅提升。这期间,台州市的可达性变化最小,其主要原因是台州和丽水之间仍然没有直达铁路,因此丽水开通高铁后对台州的影响较小。

从未开通高铁的2008年,到10个地级市全部开通高铁的2016年,浙江省10个地级市可达性总体上提升了45.9%。根据浙江省各地级市城市可达性变化率的分时间段对比来看,高铁开通对城市可达性的提升巨大,高铁开通是提升城市可达性的重要加速器。

2.2 平行趋势检验

双重差分模型在使用之前,有一个重要前提,即被比较的两组样本在没有政策外力干扰下,具有共同发展趋势,我们称之为平行趋势。

本文借鉴严兵等^[18]的做法,用事件研究法来作平行趋势检验。以研究区域高铁首次开通的年份作为基期,重新定义样本时间,然后估计几年前各个城市每年的城乡居民收入差距,设定如下的检验模型

$$icgap_{i,t} = \alpha + \sum_{k=-3}^9 \beta_k open_{i,k} + \gamma X_{i,t} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

式中: $open_{i,k}$ 是一个虚拟变量,某地级市在年份 k 当年上半年时开通了高铁则取1,否则取0。其余变量同基准回归模型一致。因此,系数 β_k 是度量不同年份当年开通高铁城市城乡居民收入差距与当年未开通高铁城市城乡居民收入差距的差异,即

高铁开通效应。图1中展示了高铁开通效应的回归系数及其95%的置信区间。可以看出,在高铁首次开通前3年,回归系数接近于0,且零值在其95%的置信区间内,说明并不显著异于0,其不具有统计显著性,表明研究区域首次开通高铁前,各个城市在城乡居民收入差距上有共同趋势;首次高铁开通后,回归系数显著异于0,且95%的置信区间也基本不包含0,说明随着研究区域内有城市开通高铁之后,浙江省整体的城乡居民收入差距开始因为高铁的出现发生改变。该结果通过平行趋势检验。

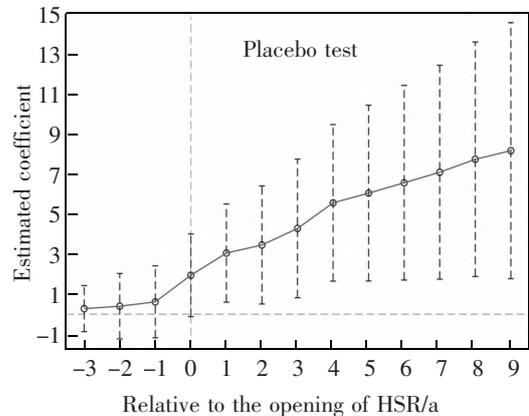


图1 平行趋势分析图
Fig.1 Parallel trend analysis

2.3 基准回归分析

匹配 2006—2019 年浙江省 10 个地级市(除舟山市)的面板数据进行实证分析,表 4 给出了对式(1)进行回归的基准回归结果。

表 4 中第(1)列只用高铁开通变量(*hsr*)进行回归,可以发现核心解释变量的回归系数在 10%的水平上显著为正,说明高铁开通会扩大浙江省 10 个地级市城乡居民收入差距。后续逐步加入城镇化水平(*urb*)、产业结构(*inds*)、政府经济参与度(*finan*)、金融发展规模(*fd*)、城市开放水平(*open*)这 5 个控制变量,结果显示在第(1)列~第(6)列,观察这 6 列回归估计结果,可以发现高铁开通系数(*hsr*)虽稍有波动但总体上保持稳定,回归结果较为稳健,即高铁开通会扩大浙江省 10 个地级市整体城乡居民收入差距的这一基本结论未发生原则性改变。第(6)列控制了全部的城市特征变量,从估计系数可以看出,高铁开通对浙江省 10 个地级市整体城乡居民

收入差距存在 11.1%的扩大效应,这一结果通过 1%的显著性水平检验。

从控制变量来看,城镇化水平(*urb*)变量的系数始终为负,即城镇化水平的提高有助于浙江省城乡居民收入差距的减小,这也与尹晓波等^[9]研究结果一致。城镇化的进程中,大部分农村剩余劳动力为了获取更丰厚的收入向城镇转移,这将有助于农村人口人均劳动价值的提高,增加农村居民人均收入;另一方面,城镇劳动力市场竞争也随之紧张,工资水平相应降低,最终引起城乡居民收入差距减小。政府参与度对收入差距的也有影响,这表明当前加强政府财政支出能有效缩小城乡收入差距,特别是近年来国家实施乡村振兴战略,更多的财政支出被用于解决好“三农”问题上,提高了农村居民的收入水平。表 4 中结果由 Stata16 计量所得;括号里的数值是标准误,*、**、*** 分别表示结果在 10%、5%、1%的水平上显著。

表 4 高铁开通对浙江省 10 个地级市整体城乡居民收入差距的影响

Tab.4 Impact of the opening of HSR on the overall urban-rural income gap in 10 prefecture-level cities in Zhejiang Province

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>ic gap</i>	<i>ic gap</i>	<i>ic gap</i>	<i>ic gap</i>	<i>ic gap</i>	<i>ic gap</i>
<i>hsr</i>	0.069* (0.044)	0.075* (0.045)	0.097** (0.046)	0.105** (0.045)	0.114*** (0.044)	0.111*** (0.042)
<i>urb</i>		-4.473*** (0.933)	-5.899*** (1.169)	-3.432*** (1.305)	-3.850*** (1.326)	-4.036*** (1.294)
<i>inds</i>			5.210** (2.206)	6.660*** (2.130)	7.423*** (2.143)	8.306*** (2.156)
<i>finan</i>				-4.031*** (0.790)	-4.267*** (0.692)	-3.910*** (0.689)
<i>fd</i>					0.208** (0.087)	0.276*** (0.080)
<i>open</i>						-0.232*** (0.076)
Constant	2.679*** (0.492)	4.822*** (0.550)	0.743* (1.731)	-1.616* (1.642)	-2.361* (1.621)	-3.119** (1.628)
Observations	140	140	140	140	140	140
R-squared	0.910	0.914	0.917	0.940	0.943	0.946
City FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES

2.4 作用机制分析

根据式(2)~式(4)以及上文测得的城市可达性指标,对高铁通过城市可达性这一中介变量影响城乡居民收入差距进行实证分析,检验回归结果如表5所示。

表5 中介效应回归结果

Tab.5 Regression results for intermediary effects

Variables	(1)	(2)	(3)
	<i>icgap</i>	$\ln NAT$	<i>icgap</i>
<i>hsr</i>	0.114*** (0.042)	-0.405*** (0.151)	0.081** (0.040)
$\ln NAT$			-0.061*** (0.022)
Control variables	YES	YES	YES
Observations	140	140	140
R-squared	0.946	0.878	0.949
City FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES

表5第(1)~第(3)列分别报告了式(2)~式(4)的回归结果。式(2)即为基准回归,此处不再赘述。第(2)列中变量*hsr*系数为负,表明城市可达性指标($\ln NAT$)因为高铁开通降低,效应系数为40.5%,该结果通过1%的显著性水平检验,该计量分析结果也验证了本文2.1小节所得结论,高铁开通可以明显提升城市可达性。从第(3)列结果看,高铁开通变量估计系数仍然为正且小于第(1)列系数,城市可达性指标估计系数显著为负,说明高铁开通对浙江省10个地级市整体城乡居民收入差距的扩大影响已经部分被中介变量城市可达性所取代,根据中介效应占比公式计算,中介效应占总效应的百分比为21.7%。

综上所述,浙江省的高铁开通通过城市可达性这一中介变量扩大浙江省10个地级市整体城乡居民收入差距。

2.5 服务区县数异质性

在前文中,通过在中介效应模型中放入基于列车频次的城市可达性指标,已经部分考虑了高铁不同服务强度对城乡收入差距的影响差异,但是这种方式未考虑一个地级市中有多少个县级行政区设有高铁车站这一问题。高铁对区域经济的影响有站

点效应^[20],一个县级行政区是否设有高铁车站是该县级行政区城镇与农村居民能否直接受到高铁开通影响,从而产生收入变化的关键。

为验证上述猜想,构建高铁服务区域强度变量 $ser=hsr*rate$,其中 $rate$ 指标解释为某一年 t 某一级地级市 i 所有县级行政区中设有高铁站的县级行政区所占比例,其中若某地级市市辖区设有高铁站,则该市所有市辖区都视为设有高铁站。用 ser 变量替代 hsr 放入式(2)~式(4)中进行回归,回归结果如表6所示。从表中第(1)列结果可以看出,在控制了相同控制变量后,回归结果依旧显著。并且发现, ser 变量的系数明显大于基准回归中 hsr 的系数,说明某地级市越多的县级行政区开通高铁,高铁对该地级市的城乡居民收入差距的扩大影响就越大。第(2)列,第(3)列结果表明城市可达性指标的中介效应依然存在。

这一研究结论从侧面上与路海艳等^[21]的研究结果一致,他们以距离倒数构建高铁站可达性指标,研究发现城乡居民收入差距受到高铁站可达性显著的正向影响,即距离高铁站越近的地方越容易受到高铁虹吸效应的影响,从而引起周边地区城乡居民收入差距的逐渐扩大。那么一个地级市内,越多的县级行政区设有高铁站,全市居民距离高铁站的距离就更近,同样越容易引起城乡居民收入差距扩大。

表6 服务区县数异质性分析

Tab.6 Analysis of heterogeneity of counties served

Variables	(1)	(2)	(3)
	<i>icgap</i>	$\ln NAT$	<i>icgap</i>
<i>ser</i>	0.214*** (0.057)	-0.902*** (0.203)	0.170*** (0.055)
$\ln NAT$			-0.049** (0.022)
Control variables	YES	YES	YES
Constant	-2.849* (1.559)	3.550 (7.281)	-2.676* (1.584)
Observations	140	140	140
R-squared	0.950	0.928	0.952
City FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES

2.6 高铁影响的提前效应

众所周知,高铁建设工程大,建设周期长,高铁

从批复开工建设到正式通车运行,往往需要数年时间。不少学者认为,在高铁建设周期内,高铁所带来的经济效应就已经存在,即高铁开通给沿线城市带来的经济影响可能存在提前效应。

为研究这一问题,本文构造高铁建设开工时间变量 *hsr_construct* 代替 *hsr* 变量对式(1)进行回归分析,结果如表7第(1)列所示。我们发现,回归结果仍然显著,说明高铁对浙江省10个地级市整体城乡居民收入差距的影响存在提前效应,但是系数的符号却发生了改变,表明用“开始修建高铁的时间”替换原来的“高铁开通时间”后,高铁对城乡居民收入差距的影响从正向变成了负向,即从高铁开始建设的时间算起,高铁有利于城乡居民收入差距的缩小。

针对这一有意思的现象,可能因为高铁建设工程主要集中在偏远地区,建设期间需要大量的原材料供应以及基建劳动力,这将带动沿线偏远地区相关产业的发展,特别是高铁建设提供了大量的务工岗位,拓宽了农村居民收入来源,从而使得农村居民收入有了明显增长,收入差距得以缩小。

表7 高铁建设对浙江省10个地级市整体城乡居民收入差距的影响

Tab.7 Impact of the high-speed railway construction on the overall urban-rural income gap in 10 prefecture-level cities in Zhejiang Province

Variables	(1) <i>icgap</i>
<i>hsr_construct</i>	-0.077* (0.046)
Control variables	YES
Constant	-2.799* (1.576)
Observations	140
R-squared	0.943
City FE	YES
Year FE	YES

3 稳健性检验

3.1 替换被解释变量

前文中,得到了高铁开通提升城市可达性进而扩大城乡居民收入差距的结论,为验证该结论的准

确性,本文替换被解释变量再作一次回归分析。

在这里,用城乡组间的泰尔指数来衡量城乡收入差异。具体计算公式为

$$theil_w = \frac{Y_u}{Y_u+Y_r} \ln\left(\frac{Y_u}{Y_u+Y_r} / \frac{P_u}{P_u+P_r}\right) + \frac{Y_r}{Y_u+Y_r} \ln\left(\frac{Y_r}{Y_u+Y_r} / \frac{P_r}{P_u+P_r}\right) \quad (8)$$

式中: Y_u 表示某地级市的城镇居民总收入, Y_r 表示某地级市的农村居民总收入; P_u 、 P_r 分别表示某地级市城镇人口占比和农村人口占比。将求得的 *theil_w* 替代式(1)中的 *icgap_{i,t}* 并控制相同变量进行回归分析,结果如表8所示。

当替换了被解释变量后,基准回归分析和作用机制检验结果与原检验基本一致,提高了高铁开通提升城市可达性进而扩大城乡居民收入差距的结论这一结论的可信度。

表8 替换核心解释变量回归结果
Tab.8 Results of replacing core explanatory variables

Variables	(1)	(2)
	<i>theil</i>	<i>theil</i>
<i>hsr</i>	0.010*** (0.003)	0.007** (0.003)
lnNAT		-0.005*** (0.002)
Control variables	YES	YES
Constant	-0.286** (0.123)	-0.257** (0.121)
Observations	140	140
R-squared	0.954	0.957
City FE	YES	YES
Year FE	YES	YES

3.2 缩短样本时间

由于本文所选取样本的时间跨度较长,有可能受到其他政策等无关因素的影响,本文缩短样本时间窗口,选取2009—2015年的数据对结果进行检验分析,以尽可能排除其他因素对文章结论影响。结果如表9所示,控制了相同控制变量后,发现基准回归和中介效应检验结果依旧显著,说明了前文结果具有较好的稳健性。

表9 缩短样本时间回归结果
Tab.9 Regression results of the reduced sample time

Variables	(1)	(2)
	<i>icgap</i>	<i>icgap</i>
<i>hsr</i>	0.151*** (0.044)	0.110*** (0.038)
$\ln NAT$		-0.108*** (0.029)
Control variables	YES	YES
Constant	-0.310 (3.796)	-1.482 (3.330)
Observations	70	70
R-squared	0.952	0.960
City FE	YES	YES
Year FE	YES	YES

3.3 安慰剂检验

在基准回归分析中,虽然已加入了多个控制变量,但仍可能存在一些无法观察到但会影响被解释变量的因素,这些因素会影响估计效果。本文借鉴Lu等^[2]的方法对基准回归结果进行安慰剂检验。随机抽取部分年份部分城市,产生新的模拟交叉项,并用基准回归模型重新进行回归估计,结果如图2所示。模拟估计系数的呈现均值为零的正态分布,这说明在基准回归中,设定的模型并不存在严重的遗漏变量问题,基准回归结果仍旧稳健。

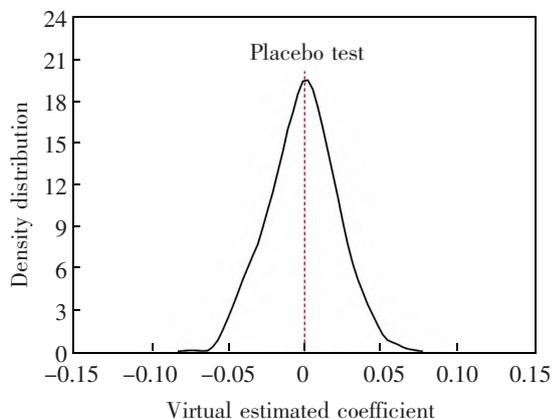


图2 安慰剂检验结果

Fig.2 Placebo test results

4 结论

本文基于浙江省10个地级市(除舟山市)2006—2019年的面板数据,首先分析高铁开通以及列车频次变化对浙江省10个地级市城市可达性的影响,后续采用多期双重差分法,研究高铁开通对浙江省地级市城乡居民收入差距的影响,并以城市可达性为中介变量作机制检验得到以下结论。

1) 通过对浙江省地级市城市可达性进行了测量,从2008年到2016年,浙江省10个地级市可达性总体上提升了45.9%。高铁开通引起城市间旅行时间的缩短,加上列车频次的增多,大幅度提升了城市可达性。

2) 高铁开通扩大了浙江省10个地级市整体城乡居民收入差距,高铁开通以及列车频次变化引起的城市可达性变化在其中起中介作用,并且某地级市越多的区县设立高铁站,这种影响越加明显。现阶段,高铁设站仍主要集中在城镇地区,相较于偏远农村居民,距离高铁站更近的城镇居民,凭借交通优势,更容易获得高铁带来的经济发展红利,这导致了城乡居民收入差距的扩大。

因此,在之后的高铁建设、站点规划中,政府应适当考虑农村因素,在城乡接合部建立高铁站点。此外,还需加强高铁站与农村交通基础设施联系,让农村居民更直接体验到高铁带来的便利,在缩小城乡居民收入差距上发挥高铁作用。

3) 国家近几年大力推进的新型城镇化以及乡村振兴战略对缩小城乡居民收入差距有显著助力作用。

各级政府要继续推进以人为核心的城镇化,合理安排财政支出,改善农村地区基础设施,逐步完善农村地区社会保障。结合农村实际情况,给予政策、财政上的扶持,鼓励乡村企业发展,活跃农村经济,从多个方面提升农村居民收入。

4) 高铁的影响存在提前效应。从高铁开始建设的时间算起,高铁有利于城乡居民收入差距的缩小。这是因为高铁建设周期内大量使用沿线地区原材料以及农村劳动力,提高了农村居民收入。

参考文献:

[1] 徐玉萍,洪振文. 高铁开通对城市创新的影响研究[J]. 华

- 东交通大学学报,2022,39(3):91-98.
- XU Y P,TANG Q,FU L M,et al. Impacts of high speed railway opening on city innovation[J]. Journal of East China Jiaotong University,2022,39(3):91-98.
- [2] 杨思莹,李政. 高铁开通对区域创新格局的影响及其作用机制[J]. 南方经济,2020,39(5):49-64.
- YANG S Y,LI Z. Evolution of regional innovation patterns and their functional mechanisms under space-time compression[J]. South China Journal of Economics,2020,39(5):49-64.
- [3] 郭军华,赖军. 高铁对江西省城市经济发展质量的影响[J]. 华东交通大学学报,2018,35(4):47-52.
- GUO J H,LAI J. Impact of high-speed railways on the quality of urban economic development:taking Jiangxi Province as an example[J]. Journal of East China Jiaotong University,2018,35(4):47-52.
- [4] 孔令章,李金叶. 高铁开通、网络中心性与旅游经济发展[J]. 产业经济研究,2021(5):113-127.
- KONG L Z,LI J Y. The opening of high-speed rail,network centrality,and tourism economy development[J]. Industrial Economics Research,2021(5):113-127.
- [5] 陈丰龙,徐康宁,王美昌. 高铁发展与城乡居民收入差距:来自中国城市的证据[J]. 经济评论,2018(2):59-73.
- CHEN F L,XU K N,WANG M C. High speed railway development and urban-rural income inequality:evidence from chinese cities[J]. Economic Review,2018(2):59-73.
- [6] 余泳泽,潘妍. 高铁开通缩小了城乡收入差距吗?基于异质性劳动力转移视角的解释[J]. 中国农村经济,2019(1):79-95.
- YU Y Z,PAN Y. Does high-speed rail reduce the rural-urban income disparity?an interpretation based on the perspective of heterogeneous labor mobility[J]. Chinese Rural Economy,2019(1):79-95.
- [7] LI W,WANG X,HILMOLA O P. Does high-speed railway influence convergence of urban-rural income gap in China? [J]. Sustainability,2020,12(10):4236.
- [8] 杨茜,石大千. 交通基础设施,要素流动与城乡收入差距[J]. 南方经济,2019,38(9):35-50.
- YANG X,SHI D Q. Transportation infrastructure,factors mobility and urban-rural income gap[J]. South China Journal of Economics,2019,38(9):35-50.
- [9] 李强. 高铁开通对长江经济带城乡收入差距的影响研究[J]. 南通大学学报(社会科学版),2021,37(2):32-42.
- LI Q. Research on the impact of the opening of the high-speed rail on the urban-rural income gap in the Yangtze River economic belt[J]. Journal of Nantong University (Social Sciences Edition),2021,37(2):32-42.
- [10] 俞峰,唐宜红,张梦婷. 高铁开通对中国城乡收入差距的影响研究[J]. 国际商务:对外经济贸易大学学报,2020(4):129-143.
- YU F,TANG Y H,ZHANG M T. The effect of high-speed railway on urban-rural income disparity in china[J]. International Business,2020(4):129-143.
- [11] BARON R M,KENNY D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research:conceptual, strategic, and statistical considerations[J]. Journal of Personality and Social Psychology,1986,51(6):1173.
- [12] 陶卓霖,杨晓梦,梁进社. 高速铁路对长三角地区陆路可达性的影响[J]. 经济地理,2016,36(8):40-46.
- TAO Z L,YANG X M,LIANG J S. Impact of high-speed rail on land transportation accessibility of Yangtze River delta[J]. Economic Geography,2016,36(8):40-46.
- [13] 唐恩斌,张梅青. 高铁背景下城市铁路可达性与空间相互作用格局:以江西省为例[J]. 长江流域资源与环境,2018,27(10):2241-2249.
- TANG E B,ZHANG M Q. Urban rail accessibility and interurban spatial effects on the background of high-speed rail in Jiangxi Province[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin,2018,27(10):2241-2249.
- [14] 覃成林,刘万琪,贾善铭. 中国铁路交通发展对沿线城市经济增长趋同的影响[J]. 技术经济,2015,34(3):51-57.
- QIN C L,LIU W Q,JIA S M. Impact of railway transportation development on convergence of economic growth of cities along railway[J]. Technology Economics,2015,34(3):51-57.
- [15] 张弛. 交通基础设施与城乡收入差距研究[D]. 杭州:浙江财经大学,2018.
- ZHANG C. Research on the gap between transport infrastructure and urban and rural income-evidence from the opening of high-speed rail[D]. Hangzhou:Zhejiang University of Finance & Economics,2018.
- [16] 宋晓玲. 数字普惠金融缩小城乡收入差距的实证检验[J]. 财经科学,2017,351(6):14-25.
- SONG X L. Empirical analysis of digital inclusive finance bridging the urban-rural residents income gap[J]. Finance & Economics,2017,351(6):14-25.
- [17] 安娜. 高铁建设水平、劳动力流动与城乡收入差距[D]. 沈阳:辽宁大学,2022.
- AN N N. High-speed railway construction level,labor mobility and urban-level income gap[D]. Shenyang:Liaoning University,2022.
- [18] 严兵,谢心荻,张禹. 境外经贸合作区贸易效应评估基于

- 东道国视角[J]. 中国工业经济, 2021(7): 119-136.
- YAN B, XIE X D, ZHANG Y. Evaluation of trade effect of overseas economic and trade cooperation zone from the perspective of the host country[J]. China Industrial Economics, 2021(7): 119-136.
- [19] 尹晓波, 王巧. 中国金融发展、城镇化与城乡居民收入差距问题分析[J]. 经济地理, 2020, 40(3): 84-91.
- YIN X B, WANG Q. The study on financial development, urbanization and urban & rural residents' income gap in China[J]. Economic Geography, 2020, 40(3): 84-91.
- [20] 俞路, 闫歌. 京沪高铁站点周边地区的经济带动效应研究来自 DMSP/OLS 和 NPP/VIIRS 卫星灯光数据的证据[J]. 世界地理研究, 2022, 31(2): 305-316.
- YU L, YAN G. Economic driving effect of Beijing-Shanghai HSR station on surrounding areas—evidence from DMSP/OLS and NPP/VIIRS satellite light data[J]. World Regional Studies, 2022, 31(2): 305-316.
- [21] 路海艳, 赵鹏军, 董亚宁, 等. 高铁站可达性与城乡居民收入差异空间分异研究[J]. 地理科学进展, 2022, 41(1): 131-142.
- LU H Y, ZHAO P J, DONG Y N, et al. Accessibility of high-speed rail stations and spatial disparity of urban-rural income gaps[J]. Progress in Geography, 2022, 41(1): 131-142.
- [22] LU Y, TAO Z, ZHU L. Identifying FDI spillovers[J]. Journal of International Economics, 2017, 107: 75-90.



通信作者: 徐玉萍(1973—), 女, 教授, 硕士生导师, 研究方向为区域经济与交通规划。E-mail: 1423907384@qq.com。

(责任编辑: 熊玲玲)