

doi:10.16055/j.issn.1672-058X.2021.0005.020

基于 PVAR 模型三峡库区基础设施与经济增长的互动效应*

丁黄艳, 黄 了

(重庆工商大学 数学与统计学院, 重庆 400067)

摘要:基础设施与经济增长具有动态互促互进的理论关联,但对于外部援助下的贫困地区发展而言,二者关系具有现实特殊性;三峡库区既有历史贫困特征,又受到外部援助资金的大力支持,运用面板向量自回归模型对库区 15 个区县 2000—2018 年的基础设施和经济增长进行了实证分析;研究发现:三峡库区基础设施对经济增长具有动态促进作用,反之则不显著,二者具有单向互动关系,在脉冲响应分析中,二者互动效应呈现“倒 U 型”特征,时滞效应呈现“反 J 型”特征;现阶段,三峡库区基础设施与经济增长互动效应还不明显,在一系列帮扶政策收官期限之前,建议从两方面来增强基础设施与经济增长的内生互动,一是要明确各类帮扶政策分类分阶段有序退出的时间表,二是以区县为主体共建三峡库区基础设施发展基金。

关键词:基础设施;经济增长;面板向量自回归

中图分类号:F127

文献标志码:A

文章编号:1672-058X(2021)05-0120-09

0 引言

循环累积效应理论揭示:基础设施与经济增长之间存在互动效应关系,基础设施提高了经济活动主体的生产效率,经济增长为基础设施改善提供了物质来源^[1]。发展经济学家普遍认为,基础设施是贫困地区经济增长的先决条件,正如 20 世纪 90 年代形成的《华盛顿共识》和本世纪初达成的《圣地亚哥共识》中,均把基础设施建设列为拉美发展中国家的施政重点。我国始终把基础设施建设作为驱动经济增长的主要手段之一,一方面我国基础设施整体发展水平有待进一步提高,特别是在广大的西部地区,基础设施还较为薄弱,经济增长潜力较大;另一方面,基础设施投资能够形成资本和劳动力集聚,为欠发达地区提供经济起步的必要条件。因此,在西向陆海新通道、乡村振兴、精准扶贫、新时代推进西部大开发形成新格局等一系列顶层战略设计中,

均把基础设施建设列为推动经济增长的实然之举。

三峡库区是为配合三峡工程建设而形成的具有独特经济发展路径的地理单元,近年来在全面建成小康社会和促进区域协调发展的统筹规划下,中央和省级层面为三峡库区研究制定《三峡库区后续扶持规划》和《全国对口支援三峡库区合作规划(2014—2020)》,持续为三峡库区基础设施建设和经济增长注入强心针。根据三峡库区年报数据显示,2000—2018 年库区经济增长环比速度达到 15.7%,货运量、邮电业务总量、能源消费量等指标年均增速分别为 12.0%、12.8% 和 8.6%。央地两级积极推进兰渝高铁、沿江高速、长江黄金水道沿线港口、万州、巫山机场等一批基础设施项目在库区落地,有效弥补了三峡库区基础设施发展短板,对库区经济增长和民生改善起到重要支撑作用。

但也应关注到,目前对三峡库区帮扶力度较大的“后扶规划”和“对口支援”政策在 2020 年迎来收官阶段,在政策红利到期后,依靠外来资金投入和行

收稿日期:2020-08-05;修回日期:2020-10-18.

* 基金项目:重庆市社会科学规划项目资助(2018BS66).

作者简介:丁黄艳(1988—),男,安徽怀宁人,讲师,博士,从事经济统计研究.

政性对口支援的“输血式”发展模式将转换到依靠市场竞争来获得内生增长动力。因此,在三峡库区帮扶政策收官阶段,评估库区基础设施发展和经济增长的协同互动效应,这事关库区能否稳健过渡到可持续发展阶段。基于此,通过构建基础设施与经济增长的指标体系,运用面板向量自回归模型对三峡库区重庆段 15 个区县 2000—2018 年基础设施与经济增长的互动效应进行定量测度和分析,考察基础设施与经济增长的发展路径和协同程度,以期对三峡库区增强内生增长动力提供实践参考。

1 文献综述

已有文献从不同的理论视角研究了基础设施与经济增长的互动关联。从经济增长促进基础设施发展的视角上,由于基础设施建设具有投资周期长、规模大的特点,在无外部资金投入情况下,需要依赖经济增长成果来提供必要的物质条件^[2-3];随着经济增长水平的不断提高,已有基础设施的功能需要进一步提高,以求适应经济增长的需要,在均衡增长路径上,经济增长与基础设施之间呈现出动态有效匹配关系^[4-6]。从基础设施促进经济增长的视角上,基础设施建设能够引致私人投资扩张,形成资本和劳动力的集聚效应,有效刺激经济增长^[7-8];在基础设施投入运行和功能不断完善过程中,有效降低了经济主体的社会分摊成本,提高了生产效率,促进了经济增长^[9];此外,基础设施具有有限非排他性的公共品属性,使得经济活动主体可以通过“搭便车”行为获得基础设施的溢出红利,体现出基础设施对经济增长的正外部性特征^[10-11]。基础设施与经济增长的互动关联如图 1 所示。

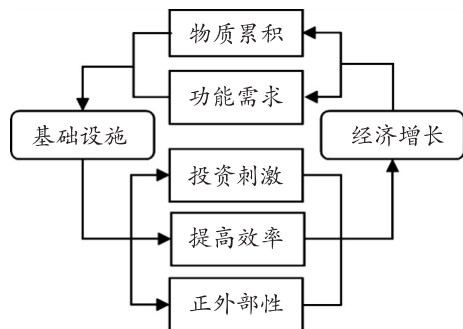


图 1 基础设施与经济增长的互动关联

Fig. 1 The interaction between infrastructure and economic growth

虽然理论研究构建了基础设施与经济增长的互动逻辑,但由于区域发展的特殊性,相关实证成果既

有支持的一面,又存在不支持的例证。Ahlfeldt 等^[12]运用面板向量自回归模型实证分析德国城市公路密度和经济增长的互动效应,结果显示基础设施发展对经济增长的短期促进作用为 2%,长期促进作用为 8.5%。Shiu^[13]和汪晓文等^[14]运用动态面板数据模型对我国西部地区经济增长和基础设施发展进行因果关系检验,研究证明了基础设施与经济增长互为格兰杰原因;廖凯诚^[15]和李慧玲等^[16]均运用面板向量自回归模型分析了我国城市和农村地区基础设施对生产效率和农民增收的动态影响,结果发现基础设施对生产效率和农民收入具有正向脉冲响应,反之,实证结果不显著;与此同理, Srithongrun^[17]运用面板向量自回归模型对美国高速公路与经济增长的长期关系进行了实证分析,结果显示基础设施建设对经济增长具有长期促进作用,但经济增长对基础设施建设的长期作用不显著。孙早^[7]和李强等^[18]讨论了基础设施投资强度与我国经济增长的相关关系,结论显示高强度基础设施投资甚至会抑制经济增长,侧面证明了基础设施与经济增长之间存在最优匹配度。

综观上述研究,可以发现理论上存在的基础设施与经济增长互动关系,在实践中并没有得到充分验证。执果索因,既存在基础设施初始水平与经济增长不匹配,导致二者互动效应较低,又因为基础设施投资来源渠道多元化的影响,特别是以外部援建方式而形成的基础设施发展模式,导致当地经济增长成果对基础设施发展的支撑力度较小。三峡库区既是我国少有的集中连片贫困地区之一,又是我国对口帮扶的目标地区之一,在此背景下,三峡库区基础设施和经济增长是否依然具有长期互动效应,对于政策支持下的西部省市和贫困地区实现内生发展具有一定的启发意义。

2 模型、指标与数据说明

2.1 PVAR 模型基本原理

相较于传统面板数据模型,面板向量自回归模型(Panel Vector Auto-Regression, PVAR)充分考虑了实证分析中的内生性、异质性和动态性问题,能够测度现象间的整体协调性,因而被广泛应用于变量间互动关系研究上^[19]。

假设存在 $\{y_{i,t}^1, y_{i,t}^2\}$ 两个被解释变量,其滞后项作为解释变量,构建包含个体固定效应的面板向量自回归模型,如下所示:

$$\begin{cases} y_{i,t}^1 = \beta_1^1 y_{i,t-1}^1 + \dots + \beta_p^1 y_{i,t-p}^1 + \alpha_1^1 y_{i,t-1}^2 + \dots + \alpha_p^1 y_{i,t-p}^2 + \mu_i + \varepsilon_{i,t}^1 \\ y_{i,t}^2 = \beta_1^2 y_{i,t-1}^2 + \dots + \beta_p^2 y_{i,t-p}^2 + \alpha_1^2 y_{i,t-1}^1 + \dots + \alpha_p^2 y_{i,t-p}^1 + \mu_i + \varepsilon_{i,t}^2 \end{cases} \quad (1)$$

其中: P 表示自变量最优滞后期数, μ_i 表示模型包含的个体效应, $\varepsilon_{i,t}^1, \varepsilon_{i,t}^2$ 为模型随机干扰项, α, β 为待估参数。令

$$\begin{aligned} y_{i,t} &= (y_{i,t}^1, y_{i,t}^2)^T \\ \eta &= \begin{pmatrix} \beta_1^1, \dots, \beta_p^1, \alpha_1^2, \dots, \alpha_p^2 \\ \beta_1^2, \dots, \beta_p^2, \alpha_1^1, \dots, \alpha_p^1 \end{pmatrix} \\ x_{i,t} &= (y_{i,t-1}^1, \dots, y_{i,t-p}^1, y_{i,t-1}^2, \dots, y_{i,t-p}^2)^T \\ \varepsilon_{i,t} &= (\varepsilon_{i,t}^1, \varepsilon_{i,t}^2)^T \end{aligned}$$

则式(1)可简化为

$$y_{i,t} = \eta \otimes x_{i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t}$$

运用一阶差分法,固定个体效应,可得:

$$\Delta y_{i,t} = \eta \otimes \Delta x_{i,t} + \Delta \varepsilon_{i,t}$$

其中:

$$\Delta y_{i,t} = y_{i,t} - y_{i,t-1}$$

$$\Delta x_{i,t} = x_{i,t} - x_{i,t-1}, \Delta \varepsilon_{i,t} = \varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1}$$

由于 $E(y_{i,t} \varepsilon_{i,t}) \neq 0$, 故 $E(\Delta x_{i,t} \Delta \varepsilon_{i,t}) = E[(y_{i,t-1} - y_{i,t-1})(\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,t-1})] \neq 0$, 表明模型存在内生性,运用 OLS 法所得的参数估计结果非一致。根据 Pesaran 和 Smith^[20]的处理方法,引入自变量滞后期作为工具变量,如下所示:

$$\Delta z_{i,t} = (\Delta x_{i,t-1}, \Delta x_{i,t-2}, \dots, \Delta x_{i,t-m})$$

m 表示工具变量最优滞后期。

由于工具变量与误差项正交,那么根据总体距条件,可得:

$$E(\Delta z_{i,t} \Delta \varepsilon_{i,t}) = E[\Delta z_{i,t} (\Delta y_{i,t} - \eta \otimes \Delta x_{i,t})] = 0$$

因此,运用广义矩估计法(GMM)的参数估计结果为

$$\eta = \Delta x'_{i,t} \Delta z_{i,t} \sum^{-1} \Delta z'_{i,t} \Delta x_{i,t} \cdot \Delta x'_{i,t} \Delta z_{i,t} \sum^{-1} \Delta z'_{i,t} \Delta y_{i,t}$$

2.2 指标体系与数据说明

针对三峡库区基础设施发展与经济增长互动效应分析的相关指标,构造基础设施综合指数(Infrastructure)来表示基础设施发展水平,运用地区生产总值(GDP)来衡量经济增长水平。在基础设施综合指数计算上,参考张光南等^[21]的研究成果,选择货运量(万 t)表示交通基础设施发展水平,能源消费总量(万 t)表示能源基础设施发展水平,邮电业务总量(亿元)表示信息基础设施发展水平。由于基础设施综合指标包含 3 类基础设施类型,在合并过程中,分别构建 15 个区县关于交通、能源、信息基础设施的判断矩阵,采用层次分析法(AHP)进行赋权。交通、能源、信息基础设施的赋权结果为 $w = (0.52, 0.17, 0.31)$,且通过一致性检验。

在数据处理上,对货运量(万 t)、能源消费总量(万 t)、邮电业务总量(亿元)进行 0-1 标准化处理,以消除量纲。然后采用层次分析法分别计算 2000—2018 年份各区县的基础设施综合指数。对于 GDP,先采用重庆市地区生产总值平减指数消除价格变动影响,然后对 GDP 数据进行对数化处理。所有数据来源于《重庆统计年鉴》、重庆市各区县统计年鉴以及重庆市统计局官方网站(<http://tjj.cq.gov.cn/>)。

3 实证分析

3.1 现状概括

运用层次分析法计算得出 2000—2018 年三峡库区 15 个区县基础设施综合指数,提取 2000 年,2010 年和 2018 年 15 个区县的基础设施综合指数和 GDP,如表 1 所示。

表 1 2000,2010,2018 年三峡库区基础设施与 GDP 水平

Table 1 The level of infrastructure and GDP of the Three Gorges Reservoir Area in 2000, 2010 and 2018

地名	2000		2010		2018	
	Infrastructure	GDP/亿元	Infrastructure	GDP/亿元	Infrastructure	GDP/亿元
渝北区	0.142	61.141	0.389	573.635	0.693	1543.095
巴南区	0.095	60.556	0.330	308.718	0.703	781.216
江津区	0.076	71.964	0.374	302.997	0.729	902.329
长寿区	0.168	48.592	0.418	228.642	0.740	597.488
武隆区	0.018	14.297	0.064	72.416	0.109	181.627
巫溪县	0.001	8.240	0.040	37.596	0.099	103.726

续表(表1)

地名	2000		2010		2018	
	Infrastructure	GDP/亿元	Infrastructure	GDP/亿元	Infrastructure	GDP/亿元
石柱县	0.025	13.080	0.076	64.812	0.118	175.971
万州区	0.199	72.304	0.518	500.132	0.790	982.575
涪陵区	0.106	78.607	0.326	434.487	0.775	1076.128
丰都县	0.026	19.435	0.085	77.118	0.189	234.958
忠县	0.024	22.775	0.099	109.411	0.190	307.945
开州区	0.077	36.846	0.176	149.281	0.454	473.127
云阳县	0.021	22.938	0.113	85.764	0.259	275.047
奉节县	0.025	25.975	0.153	102.966	0.312	300.681
巫山县	0.024	12.011	0.105	50.306	0.169	142.638
变异系数/%	90.28	66.23	72.10	79.56	66.87	85.73

三峡库区基础设施和经济增长水平持续提升。从表1可知:三峡库区各区县的基础设施综合指数和GDP在2000年、2010年和2018年均呈现快速增长,其中万州、涪陵、长寿等区县基础设施指数从0.025,0.106,0.168增长至0.790,0.775,0.740;渝北、涪陵、万州等区县的GDP从61.141亿元、78.607亿元、72.304亿元增长至1543.095亿元、1076.128亿元、982.575亿元,处在库区基础设施和经济增长水平的前列;巫溪、巫山、石柱、武隆等库腹地区,基础设施和经济增长水平较低,具有历史贫困路径依赖特征,属于秦巴山区和武陵山区集中连片贫困区的一部分。

三峡库区各区县基础设施发展水平差距在不断缩小,经济增长规模差距在不断扩大。从表1中变异系数可以看出:2000年、2010年、2018年三峡库区基础设施综合指数的变异系数分别为90.28%,72.10%,66.87%,呈现向下发展趋势,表明库区各区县的基础设施发展水平差距在不断缩小。与此同

时,三峡库区GDP变异系数分别为66.23%,79.56%,85.73%,经济增长规模差距在持续扩大,区域发展不平衡问题较为严峻。2000年以来,三峡库区处于经济社会的恢复发展期,在财政资金支持下,三峡库区基础设施进入全面大推进阶段。既抓重点城镇基础设施建设,又补齐贫困区县基础设施短板,三峡库区基础设施发展水平呈现空间收敛趋势。与之相反的是库区各区县的经济增长规模差距在不断扩大,库腹中心城镇和库尾主城都市圈城镇具有明显的区位优势 and 增长动力,在经济快速增长阶段里,对周边地区产生虹吸效应,导致三峡库区经济增长空间差距呈扩大的趋势。

3.2 回归分析

运用面板向量自回归模型考察三峡库区基础设施发展与经济增长的互动效应,为检验变量是否满足同阶单整,对基础设施综合指数和对数化GDP进行面板单位根和面板协整检验,检验结果如表2,表3所示。

表2 面板单位根检验结果

Table 2 The results of panel unit root test

变量	LLC	ADF	PP	IPS	Hadri-LM
GDP	-12.44 ***	74.16 ***	57.54 ***	-1.81 *	10.77 ***
Infrastructure	-8.51 ***	44.63 ***	37.94 ***	-2.91 ***	8.10 ***

注:LLC(Levin-Lin-Chu),ADF(Augmented-Dickey-Fuller),PP(Phillips-Perron),IPS(Im-Pesaran-Shin),Hadri-LM(Hadri-Lagrange-Multiplier);*,**,***分别表示在10%,5%,1%水平上通过显著性检验,下同。

表3 面板协整检验结果

Table 3 The results of panel cointegration test

组内检验	统计量	P值	组间检验	统计量	P值
Panel rho-Statistic	-3.10	0.008 2	Group rho-Statistic	-2.94	0.009 9

续表(表3)

组内检验	统计量	<i>P</i> 值	组间检验	统计量	<i>P</i> 值
Panel PP-Statistic	-4.09	0.000 5	Group PP-Statistic	-4.67	0.000 3
Panel ADF-Statistic	-3.94	0.001 9	Group ADF-Statistic	-4.03	0.000 6

表 2 检验结果显示:在 5 种面板单位根统计量的联合检验下,GDP 与 Infrastructure 均表现出显著的零阶单整过程,为平稳序列,表明经济增长与基础设施发展的面板向量自回归分析不存在伪回归情况。在 Pedroni 异质性面板数据协整检验方法下,通过添加截距项和趋势项,进行组内和组间协整检验。表 3 检验结果显示:GDP 和 Infrastructure 之间存在显著协整关系。

构建面板向量自回归模型时,需要确定被解释变量与解释变量的最优滞后阶数。因此,分别模拟被解释变量与解释变量滞后 1~4 期时的 AIC, BIC, QIC 水平,模拟结果如表 4 所示。根据最小信息损失准则,可以判断滞后一期面板向量自回归模型的 3 类信息准则值最小,确定 GDP 与 Infrastructure 的

面板向量自回归最优滞后期为 1 期。

表 4 AIC/BIC/QIC 准则下最优滞后期确定

Table 4 The determination of optimal lag period under AIC/BIC/QIC criterion

滞后期数	AIC	BIC	QIC
1	-214.41	-52.18	-117.45
2	-157.60	-45.55	-92.44
3	-125.85	-31.89	-64.70
4	-67.49	-25.56	-34.76

运用广义矩估计法(GMM)对面板向量自回归模型进行参数估计,在此基础上对基础设施发展水平和经济增长相关关系进行面板格兰杰因果检验,相关结果如表 5 所示。

表 5 GMM 参数估计与面板格兰杰因果检验结果

Table 5 The results of GMM parameter estimation and panel Granger causality test

变 量	GDP	Infrastructure
<i>L</i> . GDP	0.404*** (4.16)	0.021 (0.43)
<i>L</i> . Infrastructure	0.068* (1.79)	0.322*** (4.74)
H0:经济增长不是基础设施发展的格兰杰原因	2.608 (0.254)	
H0:基础设施发展不是经济增长的格兰杰原因	5.309* (0.077)	
样本量	285	

注:*L*.表示变量滞后一期,参数检验括号内为 *T* 值,面板格兰杰因果检验括号内为卡方统计量的 *P* 值。

三峡库区基础设施发展对经济增长的动态促进作用显著,经济增长对基础设施发展的动态促进作用不显著,基础设施发展与经济增长呈现单向互动关系。表 5 中 GMM 参数估计结果显示:*L*. Infrastructure 对 GDP 的参数估计为 0.068,显著为正;*L*. GDP 对 Infrastructure 的参数估计为 0.021, *T* 检验结果不显著。GDP 和 Infrastructure 的时滞效应参数估计分别为 0.404 和 0.322,显著为正。进一步地,面板格兰杰因果检验结果显示:原假设“经济增长不是基础设施发展的格兰杰原因”的卡方值为 2.608,统计意义上不拒绝原假设;原假设“基础设施发展不是经济增长的格兰杰原因”的卡方值为 5.309,统计意义上拒绝原假设。参数检验和因果关系检验均表明:三峡库区基础设施发展与经济增长只存在单向互动效应,即基础设施发展是经济增长的动力源泉,但经济增长

并非是现阶段三峡库区基础设施发展的原因。

历史贫困和淹没重建导致三峡库区经济增长规模无法支撑基础设施投资,帮扶援助政策为基础设施发展注入动力。三峡库区腹地地带属于历史集中连片贫困区,又由于三峡工程建设导致 15 个区县淹没重建,使得基础设施资本累积不足,并且有发展断裂的情况发生。加大基础设施投资是促进库区重建恢复和经济增长的重要政策举措,据《重庆统计年鉴 2016》数据显示,三峡库区后扶资金中 63.08% 用于库区经济社会发展方面,而在库区固定资产投资项目中,基础设施投资比例高达 31.40%。在帮扶政策惠及下,三峡库区基础设施取得明显改善,例如沪渝高速、银百高速分别打通库区东-西向和南-北向的公路通道,渝利高铁、渝万高铁、渝怀铁路、达万铁路等建成通车加深了库腹与外界的经济联系,万

州、巫山机场进一步拓宽库区外向辐射范围,万州港、涪陵港等成为长江黄金水道上的重要物资集散地,凡此种种,不一而足。

三峡库区基础设施发挥出对经济增长的先导作用,具体表现在投资拉动和成本降低上。在投资拉动方面,随着三峡库区基础设施投资力度的加大,刺激了有效需求扩张,提高了经济活动效率,不仅有效遏止了库区产业空心化趋势,还引导一批材料工业、能源工业、装备制造、商贸流通业等在库区安稳落地并逐步壮大,从而拉动经济增长。在成本降低方面,随着三峡库区基础设施互联互通水平的提高,有

效降低了企业生产要素和产品的流通成本和信息搜寻成本,特别是库区优质的农产品、生态资源、旅游资源得以开发和利用,建立起一批农产品加工基地、旅游名胜地和现代康养基地,改善了产业结构,提高了经济发展质量。

为直观了解三峡库区基础设施发展与经济增长互动效应,运用正交脉冲响应函数,分别给予 GDP 和 Infrastructure 一个标准差的正向冲击,通过 500 次 Monte Carlo 模拟,得到脉冲响应路径图,其中横轴表示变量响应时期,纵轴表示变量响应幅度,如图 2 所示。

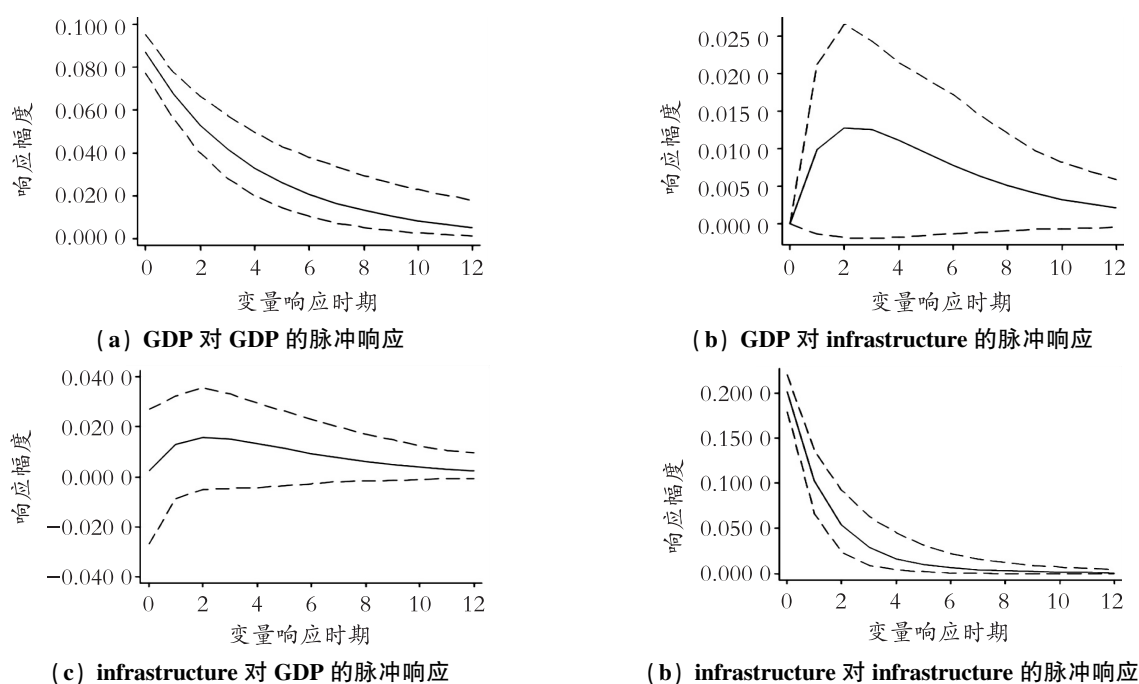


图 2 脉冲响应路径图

Fig. 2 The diagram of impulse response path

为了准确考察不同时期三峡库区基础设施发展与经济增长的时滞效应和互动效应,运用预测误差方差分解法测算脉冲变量对响应变量的预测均方差贡献比例。模拟结果显示:脉冲变量对响应变量的预测均方差贡献率到 20 期时逼近稳定状态,因此,提取第 5, 10, 15, 20 期的结果进行分析,如表 6 所示。可以看出:第 20 期在脉冲变量 GDP,

Infrastructure 冲击下,对响应变量 GDP 的预测均方差贡献率分别为 84.2%, 15.8%;同理,第 20 期在脉冲变量 GDP, Infrastructure 冲击下,对响应变量 Infrastructure 的预测均方差贡献率分别 16.3%, 83.7%。从贡献率大小上可以判断,三峡库区基础设施发展与经济增长的效益大部分被自身吸收,从而表现出时滞效应大于互动效应的特征。

表 6 预测均方差贡献率

Table 6 The contribution rate of prediction mean square error

响应变量	时 期	脉冲变量		响应变量	时 期	脉冲变量	
		GDP	Infrastructure			GDP	Infrastructure
GDP	5	0.916	0.084	Infrastructure	5	0.063	0.937
	10	0.848	0.152		10	0.149	0.851
	15	0.843	0.157		15	0.161	0.839
	20	0.842	0.158		20	0.163	0.837

4 结论与启示

帮扶政策实施阶段,基础设施发展与经济增长的互动关系具有现实特殊性。运用面板向量自回归模型,对 2000—2018 年三峡库区基础设施发展和经济增长的互动效应进行实证分析,主要结论和启示如下:

第一,三峡库区基础设施发展水平和经济增长持续提升,地区间基础设施差距在不断缩小,经济增长规模差距在不断扩大。在表 1 的现状分析中,可以看到:三峡库区各区县基础设施综合指数和 GDP 快速提升,表明三峡库区交通、能源和信息等基础设施改善效果明显,经济社会发展阶段从恢复期转入到大推进期,经济增长规模和发展质量不断攀升。在三峡库区大推进期,基础设施发展的地区差距得到有效弥合,为库区互联互通水平提升夯实基础。同时,由于区位禀赋不同,经济增长规模的空间差距进一步拉大,具有比较优势的区县对周边地区产生虹吸效应。

第二,三峡库区基础设施发展对经济增长的动态促进作用显著,经济增长对基础设施发展的动态促进作用不显著,基础设施发展与经济增长呈现单向互动关系。表 5 的互动效应和因果关系实证结果显示, L . Infrastructure 对 GDP 的参数估计结果显著,为 0.068,而 L . GDP 对 Infrastructure 的参数估计结果不显著,面板格兰杰因果检验拒绝“基础设施发展不是经济增长的格兰杰原因”,而不拒绝“经济增长不是基础设施发展的格兰杰原因”。从三峡库区经济社会发展的现实情况来看,三峡库区全库区 19 个区县有 11 个曾是国家级扶贫工作重点县,加之水淹区恢复重建和 124 万移民安置,所以,以三峡库区自身经济实力,难以补齐基础设施短板。对此情形,一系列帮扶政策的制定和实施为三峡库区基础设施发展提供了资金支持,取得了明显成效。基础设施投资有效遏止库区产业空心化趋势,材料工业、能源工业、商贸物流业、旅游康养行业等蓬勃发展,优化了库区产业结构,提高了经济发展质量。

第三,三峡库区基础设施发展与经济增长的时滞效应呈现“反 J 型”响应路径,互动效应呈现“倒 U 型”响应路径,时滞效应大于互动效应。从图 1 脉冲响应路径走势上看,在脉冲变量 Infrastructure 冲击下,对响应变量 Infrastructure 的影响逐步减小,表

现为“反 J 型”曲线,对响应变量 GDP 的影响先增大后减小,表现为“倒 U 型”曲线;响应变量 GDP 同理亦然。从表 6 预测均方误差贡献率上看,第 20 期三峡库区基础设施发展和经济增长的时滞效应贡献率分别为 83.7% 和 84.2%,互动效应贡献率分别为 16.3% 和 15.8%,时滞效应大于互动效应。可以看出:当前三峡库区基础设施发展与经济增长的提升模式以短期激励为主,中长期的互动效应偏弱。随着帮扶政策步步收紧,如何避免三峡库区基础设施发展和经济增长出现断崖式下跌,决策部门应当未雨绸缪。

2020 年是三峡库区帮扶政策的收官之年,也是全面建成小康社会目标的实现之年。增强三峡库区基础设施发展和经济增长的互动效应,可从两方面做好准备工作:一是帮扶政策要分类分阶段有序退出。在收官之年,除了不新增帮扶政策外,已有各类帮扶政策不能一断了之,否则必然增加经济下行压力,可以建立分类分阶段退出的时间表和力度表,给库区决策部门留下回旋空间。二是以区县为主体共建三峡库区基础设施发展基金,协调各区县在基础设施发展上的利益诉求,集中有限资源在关键性基础设施上重点突破,最大限度发挥基础设施的经济效益。

参考文献(References):

- [1] NURKSE R. Some International Aspects of the Problem of Economic Development[J]. The American Economic Review, 1952, 42(2):571—583
- [2] 张培丽,陈畅. 经济增长框架下的基础设施投资研究——一个国外的文献综述[J]. 经济学家,2015(3):93—104
ZHANG P L, CHEN C. Research on Infrastructure Investment under the Framework of Economic Growth: A Foreign Literature Review[J]. Economist, 2015(3):93—104(in Chinese)
- [3] 童健,武康平. 经济发展进程中的基础设施投资结构变迁[J]. 数量经济技术经济研究,2016,33(12):61—77
TONG J, WU K P. Infrastructure Investment Structure Changes in the Process of Economic Development[J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2016,33(12):61—77(in Chinese)
- [4] 娄洪. 长期经济增长中的公共投资政策——包含一般拥挤性公共基础设施资本存量的动态经济增长模型[J]. 经济研究,2004(3):10—19
LOU H. Public Investment Policy in Long-Run Economic

- Growth: General Congestion Public Infrastructure in Long-run Growth Model [J]. *Economic Research Journal*, 2004(3):10—19 (in Chinese)
- [5] CHIVERS D. Success, Survive or Escape? Aspirations and Poverty Traps [J]. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2017, 143 (11):116—132
- [6] 顾小云,卢佳宁. 中国基础设施资本规模: 过量还是不足 [J]. *经济问题*, 2014(7):31—35
- GU X Y, LU J N. An Optimized Size Evaluation in China's Infrastructure Construction: Insufficient or Surplus [J]. *On Economic Problems*, 2014(7):31—35 (in Chinese)
- [7] 孙早,杨光,李康. 基础设施投资促进了经济增长吗——来自东、中、西部的经验证据 [J]. *经济学家*, 2015(8):71—79
- SUN Z, YANG G, LI K. Has the Investment on Infrastructures Promoted Economic Growth: Empirical Evidence from the East, Middle and West Areas [J]. *Economist*, 2015(8):71—79 (in Chinese)
- [8] 李跃,蒙永胜. 要素禀赋、基础设施、发展战略与地区经济增长 [J]. *贵州财经大学学报*, 2014(2):19—28
- LI Y, MENG Y S. Factor Endowments, Infrastructure, Development Strategy and Regional Economic Growth in China [J]. *Journal of Guizhou University of Finance and Economics*, 2014(2):19—28 (in Chinese)
- [9] 丁黄艳,廖元和. 贫困地区基础设施效率及其时空溢出特征——基于三峡库区面板数据的例证 [J]. *贵州财经大学学报*, 2016, 185(6):99—108
- DING H Y, LIAO Y H. Infrastructure Investment Efficiency and Its Spatial and Time Spillover Effect in the Three Gorges Region [J]. *Journal of Guizhou University of Finance and Economics*, 2016, 185(6):99—108 (in Chinese)
- [10] 刘生龙,胡鞍钢. 基础设施的外部性在中国的检验: 1988—2007 [J]. *经济研究*, 2010, 45(3):4—15
- LIU S L, HU A G. Test on the Externality of Infrastructure in China: 1988—2007 [J]. *Economic Research Journal*, 2010, 45(3):4—15 (in Chinese)
- [11] 魏守华,李婷,汤丹宁. 双重集聚外部性与中国城市群经济发展 [J]. *经济管理*, 2013, 35(9):30—40
- WEI S H, LI T, TANG D N. Dual-agglomerated Externalities and Economic Performance of Urban Agglomerations in China [J]. *Business Management Journal*, 2013, 35(9):30—40 (in Chinese)
- [12] AHLFELDT G M, MOELLER K, WENDLAND N. Chicken or Egg? The PVAR Econometrics of Transportation [J]. *Journal of Economic Geography*, 2015, 15(6):1169—1193
- [13] SHIU A, LI R, WOO C K, et al. Economic Growth and Infrastructure Investments in Energy and Transportation: A Causality Interpretation of China's Western Development Strategy [J]. *The Energy Journal*, 2016, 37(1):211—222
- [14] 汪晓文,陈垚. 西北地区交通基础设施与旅游经济增长的交互影响研究——基于PVAR模型的实证分析 [J]. *兰州大学学报(社会科学版)*, 2020, 48(4):31—38
- WANG X W, CHEN Y. Research on Reciprocal Effects of Transportation Infrastructure and Tourism Economic Growth in Northwest China: An Empirical Analysis Based on PVAR Model [J]. *Journal of Lanzhou University (Social Science Edition)*, 2020, 48(4):31—38 (in Chinese)
- [15] 廖凯诚,李晓晔,谢慧敏. 地方政府经济与社会投资效率的区域差异分解及动态效应评价 [J]. *数量经济技术经济研究*, 2019, 36(12):42—63
- LIAO K C, LI X Y, XIE H M. Regional Difference Decomposition and Dynamic Effect Evaluation of Chinese Local Government Investment Efficiency: Based on the Perspective of Economic and Social Efficiency [J]. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2019, 36(12):42—63 (in Chinese)
- [16] 李慧玲,徐妍. 交通基础设施、产业结构与减贫效应研究——基于面板VAR模型 [J]. *技术经济与管理研究*, 2016, 241(8):25—30
- LI H L, XU Y. Transport Infrastructure, Industrial Structure and Effect of Reducing Poverty: Based on the Panel VAR Model [J]. *Technological Economics & Management Research*, 2016, 241(8):25—30 (in Chinese)
- [17] SRITHONGRUNG A. The Dynamic Impacts of State Revenue Capacity on Highway Investment [J]. *Public Works Management & Policy*, 2013, 18(2):108—126
- [18] 李强,郑江淮. 基础设施投资真的能促进经济增长吗? ——基于基础设施投资“挤出效应”的实证分析 [J]. *产业经济研究*, 2012(3):50—58
- LI Q, ZHENG J H. The Effect of Infrastructure Investment and Education Expenditure on Economic Growth: The Empirical Analysis of Infrastructure Investment “Crowding-out Effect” [J]. *Industrial Economics Research*, 2012(3):50—58 (in Chinese)
- [19] 刘翠霞,史代敏. 基于关系聚类的截面相关PVAR模型研究 [J]. *数理统计与管理*, 2019, 38(6):1026—1036
- LIU C X, SHI D M. Heterogeneity Panel Data Vector Autoregression Model under Cross-Sectional Based on Structural Relationships of Clustering [J]. *Journal of Applied Statistics and Management*, 2019, 38(6):1026—

- 1036(in Chinese)
- [20] PESARAN H, SMITH R. Estimating Long - run Relationships from Dynamic Heterogeneous Panels [J]. Journal of Econometrics, 1995, 68(1):79—113
- [21] 张光南,李小瑛,陈广汉. 中国基础设施的就业、产出和投资效应: 基于 1998—2006 年省际工业企业面板数据研究[J]. 管理世界,2010(4):5—13
- ZHANG G N, LI X Y, CHEN G H. The Effects of Public Infrastructure on Employment, Output and Investment [J]. Management World, 2010(4):5—13(in Chinese)

The Interactive Effect of Infrastructure Construction and Economic Growth in Three Gorges Reservoir Area Based on Panel Vector Autoregressive Model

DING Huang-yan, HUANG Liao

(School of Mathematics and Statistics, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: Infrastructure construction and economic growth are dynamically interactively theoretically correlated, however, for the poor area under external assistance, the relationship between the two has actuality and specialty. Three Gorges Reservoir Area has historic poverty feature but is largely supported by external funds. The empirical analysis is conducted on infrastructure construction and economic growth in 15 counties in Three Gorges Reservoir Area during 2000 – 2018 by using panel vector autoregressive model and the results show that the infrastructure construction in Three Gorges Reservoir Area has dynamically boosting effect on economic growth, while on the contrary, it is not obvious, the two have unidirectional interactive relationship. In impulsive response analysis, the interactive effect of the two demonstrates “inverted-U type” feature, and the time lag effect of the two shows “reverse-J type” feature. In present stage, the interactive effect of infrastructure construction and economic growth in Three Gorges Reservoir Area is not significant. Before the termination of a series of assistance policies, this paper suggests to increase endogenous interaction between infrastructure construction and economic growth in the Area from two perspectives, on the one hand, the timetable for the exit of all kinds of assistance policies in different stages in order should be clarified, on the other hand, the infrastructure construction funds should be jointly developed by all counties and districts in Three Gorges Reservoir Area.

Key words: infrastructure; economic growth; panel vector auto-regression

责任编辑:田 静

引用本文/Cite this paper:

丁黄艳,黄了. 基于 PVAR 模型三峡库区基础设施与经济增长的互动效应[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版),2021,38(5):120—128

DING H Y, HUANG L. The Interactive Effect of Infrastructure Construction and Economic Growth in Three Gorges Reservoir Area Based on Panel Vector Autoregressive Model [J]. Journal of Chongqing Technology and Business University (Natural Science Edition), 2021, 38(5):120—128