

人力资本如何增强城市经济韧性

胡艳 张安伟¹

【摘要】：疫情冲击以及内部发展不平衡等问题对增强城市经济韧性提出新的要求，基于此现实背景剖析异质型人力资本对城市经济韧性的影响。结论如下：第一，教育人力资本对经济韧性的影响呈现“U”型曲线特征，健康人力资本对经济韧性的影响为促进作用。第二，教育人力资本对经济韧性的影响，在大城市中为促进作用，在中小城市呈“U”型曲线特征；在都市圈城市中呈现“U”形曲线特征，在非都市圈城市中的影响不显著。健康人力资本对经济韧性的影响，在大城市与都市圈城市中为促进作用，在中小城市与非都市圈城市中不显著。第三，利用 shift-share 分析法对城市经济韧性进行分解，发现教育人力资本可以通过影响产业结构韧性与区域竞争力韧性作用于经济韧性，而健康人力资本只能通过影响产业结构韧性作用于经济韧性。第四，教育人力资本可以通过协同创新效应与劳动力流动效应影响产业结构韧性与区域竞争力韧性，最终作用于经济韧性；健康人力资本可以通过劳动生产率效应影响产业结构韧性，最终影响经济韧性。

【关键词】：教育人力资本 健康人力资本 城市经济韧性 shift-share 分析法

【中图分类号】：F290 **【文献标识码】：**A **【文章编号】：**1000-8306(2022)08-0121-14

一、引言

伴随着工业化与城市化在全球范围内的不断推进，城市人口呈爆炸式增长，大城市发展能级逐渐成为一国竞争力的重要体现，以大城市为核心的都市区也逐渐成为世界经济增长中的新组织模式与新发展动能。但城市作为一个复杂系统，在为人类提供福祉的同时，也不可避免会遇到各种困扰，反而制约了其更好地为人类提供福祉的能力。面对冲击，不同城市适应性大不相同，结果也大不相同。如何提高城市自身韧性，以更好地应对各种冲击，打破城市发展路径锁定，达到新的平衡状态并获得创新性发展，这将是每一个城市在发展过程中都应该关注的重大命题。面对全球疫情冲击以及内部发展不平衡等问题，党的十九届五中全会提出构建新发展格局，以期实现更加可持续发展。新发展格局中面临内外双重挑战，如何在疫情冲击下完善产业链自控能力，如何“由外转内”统筹内部循环，如何协调发展以实现共同富裕，这对城市高质量发展提出挑战，提高发展韧性是应对新发展格局的必然选择。目前，普遍认为韧性建设中的一个重要影响因素就是“人”的作用。^[1]其作为灵活的主体发挥能动性创造了诸多奇迹，影响城市创新、城市治理，而且与其他生产要素的匹配度、与产业结构的适配性也对地区发展至关重要；此外，人力资本作为最活跃的生产要素，其高流动性伴随着城市的知识溢出，将城市外部性拓展到网络外部性，改变了城市在社会网络中的地位。那么，人力资本是否可以提高城市经济韧性？又将如何影响城市经济韧性？

韧性研究的一个关键问题是如何将韧性与区域联系起来，因为每个区域都有自己独特的特征。^[2]本文将在新发展格局背景下，以长三角地区为研究对象实证检验异质型人力资本与城市经济韧性的关系。相较于已有研究，边际贡献可能在于：第一，根据人力资本的内涵，将其划分为教育人力资本与健康人力资本，探讨其对经济韧性的作用，并进一步从城市规模大小与是否为都市圈城市剖析这种影响的异质性；第二，利用 shift-share 分析法，将城市经济韧性进一步分解为产业结构韧性与区域竞争力韧性，分析人力资本如何影响产业结构韧性与区域竞争力韧性，进而最终作用于城市整体经济韧性的发生机制；第三，剖析教育人力资

¹**作者简介：**胡艳（1964—），安徽大学创新发展战略研究院，教授。电子邮箱：2314569544@qq.com；张安伟（1996—），安徽大学创新发展战略研究院，博士生。电子邮箱：zhanganwei365@163.com

基金项目：国家社会科学基金一般项目“长江经济带城市群联动发展对区域一体化的影响作用及政策选择研究”（19BJL051）；2021年度安徽省高校研究生科学研究项目“借用规模视角下高铁开通与城市创新非均衡性发展”（YJS20210005）的资助

本、健康人力资本如何通过协同创新效应、劳动力流动效应、人产匹配效应、劳动生产率效应影响产业结构韧性与区域竞争力韧性，最终影响城市整体经济韧性的作用机制。

二、文献综述

对韧性概念的研究经历了从“工程韧性”“生态韧性”到“演进韧性”的转变，工程韧性与生态韧性研究基于平衡系统，探讨受到冲击后重新恢复到平衡状态的能力，^[3]其差别在于单一稳态与多重稳态。演进韧性受广义达尔文主义、路径依赖理论、复杂性理论的影响，^[4]将区域经济看作一个复杂系统，受时间、空间、制度以及个体交互的动态影响，探索在冲击与压力的限制下，系统进行改变、适应并进行转型的不断演化的过程。^[5]区域韧性在其抵抗与恢复方面具有不同含义，即一个地区吸收冲击的短期能力和一个地区发展新增长路径的长期能力。^[6]地区应对冲击的过程也是地区发展新产业或技术突破的过程，打破路径锁定，产生路径创造。^{[7][8]}此外，在遭受冲击时区域产业、制度、网络、历史基础及其之间的交互作用，区域经济结构调整的程度以及这种调整对该区域产出、就业和收入等所产生的影响，也是区域韧性研究需要重点剖析的内容。^{[9][2]}

经济韧性是韧性的一个重要维度，对经济格局变迁中区域向高质量演进尤为重要。关于城市经济韧性的衡量，目前主要有综合指标评价法、^{[10][11]}敏感性指数法、^{[9][12]}遥感模型评价法^[13]等，评价方法多元化。而且随着对韧性概念研究的不断深入，其评价方法也在不断地更新。关于区域经济韧性的影响因素，目前主要有经济发展水平、产业多样化、创新水平、政府质量等。^{[14]—[18]}从已有研究来看，现阶段国内外对经济韧性的研究主要集中在其概念含义、评价测度、影响因素等方面，较少有文献从异质型人力资本角度出发，实证研究其在城市经济韧性中的支撑作用，也在一定程度上忽视了对其作用机制的探讨。

三、理论分析

（一）人力资本对城市经济韧性的影响

众多研究表明，技能熟练的劳动力、企业家精神可以推动经济转型，提高城市应对冲击的能力。人力资本可以深化技能积累，提高创新能力，^[19]带给城市自我转型的能力与更强的发展潜力。Martin(2012)认为，人力资本有助于催生具有更强动态能力的新产业，更快地进行创新并进行扩散，推动相关行业的复苏。^[9]进一步，人力资本又可以分为教育人力资本与健康人力资本。教育人力资本存在区域竞争的问题，在其水平较低时，人才竞争激烈，^[20]可能会导致教育人力资本在大城市的过度集聚，产生要素错配，反而会抑制城市的韧性水平。当教育人力资本水平提高，可以更好地配置、更新和重建各种资源要素，提高经济韧性。健康人力资本提高了个体工作效率，并且使劳动力的专业技能水平随时间积累提升。一方面，作为要素投入提高经济产出；另一方面，技能熟练劳动力的供给增加，提高了匹配水平和城市的经济韧性。基于此，本文提出假说1。

假说1：教育人力资本对城市经济韧性的影响为非线性关系，健康人力资本对城市经济韧性的影响为促进作用。

（二）人力资本影响城市经济韧性的作用机制

1. 教育人力资本影响城市经济韧性的作用机制

第一，协同创新效应。教育人力资本是区域创新与技术进步的重要原因。一方面，教育人力资本作为要素投入与R&D投入相匹配，提高创新产出；另一方面，人力资本具有很强的外部性，作为创新的载体进行知识溢出，有助于落后区域对创新的吸收与学习，提升整体创新绩效。^[21]熊彼特创新理论将创新视为生产功能的主要破坏者和长期经济转型的来源，认为创新是经济变革的驱动力。演进经济地理学认为，这种由创新引致的面对冲击的适应力与进行转型的动力正是实现城市经济韧性的核心要义，赋予城市进行自我改造与打破路径锁定的能力。因此，创新对于长期的区域路径更新和结构调整都至关重要，从而使各区域能够随着时间的推移调整其产业和技术结构，以适应经济格局的变化。^[22]

第二，劳动力流动效应。随着教育人力资本的提高，高水平人才占比提升，劳动力的流动性增强。根据劳动力流动的“推-拉理论”，劳动力迁移受到区域之间劳动力资源禀赋的差异，以及各自工资条件、公共服务水平的影响。劳动力的流动提高了要素在不同地区的配置水平，要素边际效率提高，要素流出地与流入地生产水平的提高推动经济效率的优化，^[23]进而影响城市应对冲击的能力。特别是在经济结构受到冲击时，劳动力的流动与经济复苏的效率息息相关。Martin(2012)认为，一个地区吸引劳动力的能力，以及随之产生的劳动力的空间流动，不仅有助于该地区的长期增长率，还有助于提升其从意外冲击和动荡中恢复的能力。^[19]基于此，本文提出假说2。

假说2：教育人力资本可以通过协同创新效应与劳动力流动效应影响城市经济韧性。

2. 健康人力资本影响城市经济韧性的作用机制

第一，人产匹配效应。在长期经济增长中，一个地区总是倾向于不断更新自身产业结构来获得持续发展的能力，大城市的持续繁荣是多次成功应对不利冲击的结果，^[1]在此过程中适应性不断加强，经济结构不断转型升级，资源从竞争力低的产业转移到竞争力高的产业，^[24]所以，受健康影响的人力资本存量直接决定了经济结构转型升级的要素支撑水平。新结构主义认为，经济结构是一个动态发展过程，人力资本结构高级化对其有推动作用，^[25]人力资本存在高位不足的问题，健康人力资本水平越高，与新兴产业适配性越强，人产匹配的匹配效率越高，经济结构转型的速度越快，城市应对冲击的韧性越强。

第二，劳动生产率效应。健康作为身体素质的体现，会使劳动力进行更长时间的工作并实现更高的劳动强度。同时，健康也会影响劳动者工作与闲暇的时间分配，并可能投入更多的时间到闲暇中，但是，劳动者可以在闲暇中释放压力、增强学习能力，这本身也是一种健康人力资本积累，^[26]实现劳动力供给扩张与生产率的大幅度提升。一方面，劳动生产率提高会降低其他要素的相对投入，实现要素的合理利用与优化配置；另一方面，劳动生产率提高，企业利润空间扩大，会影响劳动力在不同部门的宏观分配，^[27]并会在生产率的角逐中增加 R&D 投入，倒逼结构升级，从而提高城市经济韧性。基于此，本文提出假说3。

假说3：健康人力资本可以通过人产匹配效应与劳动生产率效应影响城市经济韧性。

四、研究设计

（一）城市经济韧性测算及分解

借鉴 Martin(2016) 的做法，^[28]用各城市地区生产总值变化与预期地区生产总值变化测算城市经济韧性（res）。

$$res = \frac{\Delta m_i - (\Delta m_i)^e}{(\Delta m_i)^e}, \quad \Delta m_i = \Delta m_i^{t+k} - \Delta m_i^t, (\Delta m_i)^e = m_i^t \cdot g^{t+k} \quad (1)$$

(1) 式中， Δm_i 为 i 城市在时期 t 到时期 t+k 之间的经济产出变化量， $(\Delta m_i)^e$ 为 i 城市在时期 t 到时期 t+k 之间预期的经济产出变化量， g^{t+k} 为全国在时期 t 到时期 t+k 之间的变化率。res>0 表示城市经济韧性高于国家层面，res 越大，经济韧性越高。

为进一步将区域经济韧性细分为产业结构层面的韧性与区域竞争力层面的韧性，运用 shift-share 分析法将城市经济产出进行分解，^[12]再运用公式转换计算表示出经济韧性及其分解分量，从而更好地厘清人力资本作用于经济韧性的发生机制。shift-share 分析法标准计算公式如下：

$$\Delta M_i = M_i^{t+k} - M_i^t = \sum_f M_{if}^t \cdot G_f^{t+k} + \sum_f (M_{if}^t - M_{if}^s) \cdot G_f^{t+k} + \sum_f M_{if}^t \cdot (G_{if}^{t+k} - G_f^{t+k}) \quad (2)$$

其中, $\sum_f M_{if}^t \cdot G_f^{t+k} = \sum_f M_{if}^t \cdot G^{t+k}$, 因此, 式 (2) 可以转变为公式 (3):

$$\Delta M_i = M_i^{t+k} - M_i^t = \underbrace{\sum_f M_{if}^t \cdot G^{t+k}}_{(x)} + \underbrace{\sum_f (M_{if}^t - M_{if}^s) \cdot G_f^{t+k}}_{(y)} + \underbrace{\sum_f M_{if}^t \cdot (G_{if}^{t+k} - G_f^{t+k})}_{(z)} \quad (3)$$

式 (3) 中, M 表示国内生产总值, i 表示城市, f 表示产业, ΔM_i 表示 i 城市在时期 t 到时期 $t+k$ 之间的经济产出变化量, M_s 表示以全国各产业所占份额为标准, 将城市 i 各产业进行标准化处理, G_{it}^k 、 G_{if}^k 、 G^k 分别表示全国 f 产业、 i 城市 f 产业与全国国内生产总值在时期 t 到时期 $t+k$ 之间的变化率。在公式 (3) 中, x 为份额分量, 表示以国家经济产出变化率为标准, i 城市应该达到的经济产出变化量, 其与公式 (1) 中 $(\Delta m_i)e$ 表达的含义一致。 y 为产业结构分量, 表示在排除城市、国家产业增长速度差异的干扰后, 产业结构对城市经济增长的贡献。 z 为区域竞争分量, 表示 i 城市产出变化与国家产出变化之间的差距, 反映城市之间的相对竞争力。

对公式 (3) 进行转换计算即可将城市经济韧性 (res) 细分为产业结构韧性 ($resa$) 与区域竞争力韧性 ($resb$), 最终结果如公式 (5) 所示。

$$\Delta M_i - \sum_f M_{if}^t \cdot G^{t+k} = \sum_f (M_{if}^t - M_{if}^s) \cdot G_f^{t+k} + \sum_f M_{if}^t \cdot (G_{if}^{t+k} - G_f^{t+k}) \quad (4)$$

$$\frac{\Delta M_i - \sum_f M_{if}^t \cdot G^{t+k}}{\left| \sum_f M_{if}^t \cdot G^{t+k} \right|} = \frac{\sum_f (M_{if}^t - M_{if}^s) \cdot G_f^{t+k}}{\left| \sum_f M_{if}^t \cdot G^{t+k} \right|} + \frac{\sum_f M_{if}^t \cdot (G_{if}^{t+k} - G_f^{t+k})}{\left| \sum_f M_{if}^t \cdot G^{t+k} \right|} \quad (5)$$

(res) (resa) (resb)

(二) 计量模型设定

将人力资本细分为教育人力资本与健康人力资本, 探讨其对于经济韧性的作用, 并加入解释变量的平方项检验是否存在非线性关系。模型设定如下:

$$res_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 ehc_{it} + \alpha_2 ehc_{it}^2 + \alpha_j X + \varepsilon_i \quad (6)$$

$$res_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 hhc_{it} + \alpha_2 hhc_{it}^2 + \alpha_j X + \delta_i \quad (7)$$

借鉴蔡海亚、徐盈之 (2017) 的做法,^[29]进一步检验人力资本影响经济韧性的协同创新效应、劳动力流动效应、人产匹配效应和劳动生产率效应。模型设定如下:

$$Z_{it} = \beta_0 + \beta_1 ehc_{it} + \beta_2 ehc_{it}^2 + \beta_j X + \eta_i \quad (8)$$

$$Z_{it} = \beta_0 + \beta_1 hhc_{it} + \beta_j X + \lambda_i \quad (9)$$

$$res_{it} = \theta_0 + \theta_1 Z_{it} + \theta_2 ehc_{it} + \theta_3 ehc_{it}^2 + \theta_j X + \phi_i \quad (10)$$

$$res_{it} = \theta_0 + \theta_1 Z_{it} + \theta_2 hhc_{it} + \theta_j X + v_i \quad (11)$$

其中，ehc 表示教育人力资本，hhc 表示健康人力资本，X 为控制变量，Z 为机制变量， ε 、 δ 、 η 、 λ 、 ϕ 、 v 为随机干扰项。

（三）变量选取与数据来源

经济韧性。经济韧性用上文所测算的城市经济韧性（res）以及产业结构韧性（resa）与区域竞争力韧性（resb）表示。

教育人力资本（ehc）。教育人力资本的测算主要有收入法、教育年限法等，借鉴逯进（2014）的做法，^[30]利用在校生数量测算受教育年限表征潜在的教育人力资本。

健康人力资本（hhc）。健康人力资本的指标主要有预期寿命、公共卫生投入、人均床位数等，但是，由于市级层面预期寿命数据不可得，且财政支出中的医疗卫生支出数据存在大量缺失，这里借鉴王弟海等（2008）的思路，^[31]利用人均床位数表征城市健康人力资本。

协同创新（ci）。借鉴白俊红、蒋伏心（2015）的做法，^[32]利用引力系数测算城市协同创新指数， $ci = (pat_i \times pou_i) (pat_j \times pou_j) / D^2$ 。其中，pat 为城市专利申请授权量，pou 为城市常住人口，D 为城市之间的距离。

劳动力流动（lm）。借鉴刘建江、罗双成（2018）的做法，^[33]利用从业人员占比来衡量劳动力在城市之间的流动。

人产匹配（ma）。借鉴周启良、范红忠（2020）的做法，^[34]利用结构偏差系数表征人产匹配水平， $ma = \sum |G_j/E_j - 1|$ 。其中， G_j 为 j 产业所占 GDP 的比重， E_j 为 j 产业从业人员占总从业人员的比重，指数越大表明匹配度越差。

劳动生产率（lp）。借鉴梁婧等（2015）的做法，^[35]利用地区生产总值与劳动力数量的比值表征单位劳动的产出。

经济发展（eco），以人均 GDP 进行衡量；对外开放（open），用实际外商投资额占 GDP 的比重表示；金融效率（fin），用年末金融机构贷款额与存款额的比值表示；市场容量（cap），用人均社会消费品零售总额表示；投资水平（inv），用固定资产投资占 GDP 的比重表示。

数据来源：本文以 2003—2019 年长三角地区 41 个地级及以上城市作为研究样本，主要数据来源于《中国城市统计年鉴》《上海统计年鉴》《安徽统计年鉴》《浙江统计年鉴》《江苏统计年鉴》以及各城市统计年鉴与统计公报，对于个别缺失数据运用插值法进行填补。

五、实证分析

（一）基准回归

根据上文研究设计，运用固定效应模型实证分析教育、健康人力资本对经济韧性的影响，并检验是否存在非线性关系，精准识别其作用效果。由表 1 中的第（1）列、第（2）列结果对比可以得出，教育人力资本对城市经济韧性的影响存在非线性关系，且教育人力资本对城市经济韧性的影响是先抑制后促进的关系，呈现出“U”型曲线特征，即当教育人力资本不断发展超过某个临界点时，就可以产生红利提高城市经济韧性。由表 1 中的第（3）列、第（4）列结果对比可以得出，健康人力资本对城市经济韧性的影响不存在阶段性特征，且其影响系数为正数，表明健康人力资本对经济韧性的影响为促进作用。

表 1 基准回归

	城市经济韧性			
ehc	0.014* (1.83)	-0.337*** (-5.03)		
ehc ²		0.015*** (3.66)		
hhc			0.046* (1.87)	0.151 (1.48)
hhc2				-0.016 (-1.22)
eco	-0.029*** (-2.63)	-0.070*** (-3.65)	-0.033** (-2.57)	-0.027** (-2.57)
open	2.073** (2.56)	1.120 (1.26)	1.833** (2.57)	1.059 (1.38)
fin	0.024 (0.29)	0.271 (1.33)	0.093 (0.62)	-0.007 (1.38)
cap	0.013 (0.87)	1.163*** (3.70)	0.042 (1.18)	0.021 (1.42)
inv	0.271** (2.08)	0.092 (0.67)	0.253** (2.49)	0.170* (1.65)

R ²	0.40	0.42	0.29	0.14
n	697	697	697	697

注：***、**、*分别表示在 0.01、0.05、0.1 的水平上显著，括号内为 t 值。

（二）异质性分析

有研究表明，城市规模与经济韧性存在相关性，^[36]为剖析城市规模大小在人力资本韧性影响效应中的差异，依据常住人口将城市划分为大城市（>500 万人）与中小城市（<500 万人）进行异质性分析。也有研究表明，网络关系会影响经济韧性，^[37]都市圈城市之间的经济交互频繁，网络关系更为密切。因此，根据城市是否处于都市圈网络中，将研究样本分为两类进行异质性分析。

表 2 异质性分析

	城市经济韧性							
	大城市	中小城市	大城市	中小城市	都市圈城市	非都市圈城市	都市圈城市	非都市圈城市
ehc	0.022** (2.04)	-0.561*** (-2.77)			-0.385*** (-3.53)	-0.300 (-1.34)		
ehc ²		0.044* (1.75)			0.016*** (2.69)	0.013 (0.86)		
hhc			0.053* (1.77)	0.020 (0.26)			0.109* (1.88)	-0.054 (-0.49)
eco	-0.034** (-2.43)	-0.091*** (-3.25)	0.005 (0.33)	-0.044 (-1.20)	-0.034 (-1.39)	-0.152** (-2.20)	-0.048* (-1.94)	-0.140** (-2.04)
open	3.811*** (3.48)	0.127 (1.26)	2.127** (2.18)	0.794 (0.53)	1.237 (1.26)	2.243 (0.69)	1.340 (1.34)	3.350 (1.01)
fin	0.208 (0.82)	0.271 (0.1)	-0.059 (-0.37)	0.003 (0.03)	-0.001 (-0.01)	2.111*** (3.64)	-0.014 (-0.17)	2.250*** (3.89)

cap	0.008 (0.49)	0.163** (2.54)	-0.039 (-0.80)	0.086* (1.65)	0.017 (1.12)	0.285 (1.38)	0.018 (1.21)	0.186 (0.96)
inv	0.551** (2.57)	0.026 (0.15)	0.584*** (4.42)	-0.115 (-0.45)	-0.099 (-0.47)	0.122 (0.30)	-0.041 (-0.19)	0.180 (0.04)
R ²	0.41	0.23	0.66	0.12	0.20	0.22	0.17	0.12
n	293	404	293	404	442	255	442	255

注：***、**、*分别表示在 0.01、0.05、0.1 的水平上显著，括号内为 t 值。

教育人力资本对城市经济韧性的影响在大城市中为线性促进关系、在中小城市中表现为“U”型曲线的形状。中小城市在提升教育人力资本的初期，会由于人才竞争、人才流失等问题影响城市经济韧性，在教育人力资本进一步发展时，配套扩大的市场规模与优化的产业结构才能发挥作用，提高城市经济韧性。在大城市中，健康人力资本可以显著提高城市经济韧性，而在中小城市中健康人力资本对城市经济韧性的作用不显著。在中小城市，一方面由于医疗健康资源分布的不均衡性导致健康人力资本相对较低，另一方面由于产业结构较为单一，对各种技能熟练人力资本的需求小于大城市，所以健康人力资本对城市经济韧性的作用不显著。

都市圈城市中教育人力资本对城市经济韧性的影响呈现“U”型曲线特征，健康人力资本对城市经济韧性的影响为正向，而在非都市圈城市中这两者对城市经济韧性的影响均不显著。可以看出，相较于非都市圈城市，都市圈城市在经济韧性建设方面具有更强的优势。都市圈城市间的交互联系紧密，城市网络化发展趋势更强，因此，在应对冲击时可以依托网络缓冲破坏力，并依靠更小空间尺度的要素配置与联动发展增强适应性并获得新的发展机会。

（三）稳健性分析

首先，人力资本与城市经济韧性存在关联性，可能导致反向因果的内生性问题。借鉴孙传旺等（2019）的做法，^[38]利用城市坡度数据作为工具变量进行内生性检验，并将坡度数据与年度虚拟变量的交乘项作为工具变量引入模型。其一，无论是教育人力资本投资还是健康人力资本投资都是需要工程建设的，这个过程直接受坡度影响，具有相关性；其二，坡度作为城市固有的自然信息，较好地满足了外生性需求。其次，为保证结果的稳健性，选取更换计量模型的方法进行稳健性检验。借鉴徐媛媛、王琛（2017）的做法，^[16]运用二元 logistic 回归模型进行计量分析。将经济韧性改设为二分类变量，当经济韧性大于 0 时，设定为 1；当经济韧性小于 0 时，设定为 0。结果如表 3 所示。

表 3 稳健性分析

	res			
	内生性检验	内生性检验	稳健性检验	稳健性检验

ehc	-0.748* (-1.80)		-2.072*** (-4.28)	
ehc ²	0.054* (1.65)		0.094*** (3.12)	
hhc		0.059* (1.72)		0.761*** (3.34)
eco	-0.052** (-2.55)	-0.035*** (-3.55)	-0.223** (-2.07)	-0.296*** (-2.84)
open	0.371 (0.46)	0.383 (0.77)	7.423* (1.68)	7.178* (1.65)
fin	0.035 (0.48)	0.019 (0.42)	0.975 (0.76)	0.370 (0.44)
cap	0.012 (0.877)	0.019** (2.45)	0.093 (1.04)	0.092 (1.19)
inv	0.173 (1.09)	0.015 (0.18)	0.484 (0.56)	1.129 (1.31)
F 统计值	122.39	52.44		
LR 统计值			66.73	41.48
R ²	0.22	0.15	0.30	0.29
n	697	697	697	697

注：***、**、*分别表示在 0.01、0.05、0.1 的水平上显著，括号内为 t 值。

利用两阶段最小二乘法 (2SLS) 进行实证回归的内生性检验结果如表 3 中的前两列所示，第一阶段的 F 统计量分别为 122.39 与 52.44，表明坡度与两种人力资本高度相关，可以排除“弱工具变量”问题。第二阶段的结果显示，教育人力资本对城市经济韧性的影响仍然为“U”型曲线特征，健康人力资本对城市经济韧性的影响仍然为促进作用，进行内生性检验的结果与基准结果

一致。利用二元 logistic 回归进行回归的稳健性检验结果如表 3 中第（3）列、第（4）列所示，教育人力资本、健康人力资本对城市经济韧性影响的系数符号与基准回归结果一致。

（四）城市经济韧性分解

上文中将城市经济韧性进一步分解为产业结构韧性与区域竞争力韧性。那么，教育人力资本与健康人力资本对城市经济韧性的影响，是作用于产业结构韧性还是作用于区域竞争力韧性实现的呢？为了回答这一问题，将教育人力资本与健康人力资本对产业结构韧性和区域竞争力韧性进行分别回归，结果如表 4 所示。教育人力资本对产业结构韧性与区域竞争力韧性的影响均呈现“U”型曲线的关系，表明教育人力资本对城市经济韧性的影响可以通过对产业结构韧性与区域竞争力韧性的影响实现。健康人力资本对区域竞争力韧性的影响不显著，表明健康人力资本对城市经济韧性的影响主要通过对产业结构韧性的影响实现。

表 4 城市经济韧性分解

	城市经济韧性	产业结构韧性	区域竞争力韧性	城市经济韧性	产业结构韧性	区域竞争力韧性
ehc	-0.337*** (-5.03)	-0.031*** (-4.47)	-0.301*** (-4.62)			
ehc ²	0.015*** (3.66)	0.002*** (3.39)	0.013*** (3.32)			
hhc				0.046* (1.87)	0.011*** (2.80)	0.061 (1.25)
eco	-0.070*** (-3.65)	-0.007*** (-3.50)	-0.061*** (-3.28)	-0.033** (-2.57)	-0.006*** (-3.34)	-0.050** (-2.24)
open	1.120 (1.26)	0.213** (2.30)	0.969 (1.12)	1.833** (2.57)	0.163** (2.05)	1.573 (1.55)
fin	0.271 (1.33)	-0.027 (-1.28)	0.304 (1.53)	0.093 (0.62)	-0.002 (-0.26)	0.048 (0.54)
cap	1.163*** (3.70)	0.018*** (3.99)	0.142*** (3.31)	0.042 (1.18)	0.004*** (3.24)	0.018 (1.14)
inv	0.092 (0.67)	-0.057*** (-3.99)	0.139 (1.05)	0.253** (2.49)	-0.066*** (-4.41)	0.021 (0.11)

R ²	0.42	0.39	0.24	0.29	0.35	0.15
n	697	697	697	697	697	697

注：***、**、*分别表示在 0.01、0.05、0.1 的水平上显著，括号内为 t 值。

（五）机制检验

表 5 为教育人力资本影响经济韧性的机制检验。结果表明，教育人力资本可以通过协同创新效应、劳动力流动效应影响城市经济韧性，且教育人力资本可以通过协同创新效应、劳动力流动效应作用于产业结构韧性与区域竞争力韧性，最终作用于城市整体经济韧性。在教育人力资本水平较低的时候，可能由于人才竞争与资源错配而无法发挥韧性提升作用。但是，当教育人力资本水平进一步提升时，可以提高城市间的协同创新能力，促进城市技术变革；同时，也可以提高劳动力在城市之间的流动性，完善要素的宏观分布与微观配置。发展动能转向创新驱动，要素配置效率优化，实现城市产业结构转型升级，将城市发展潜力转化为发展优势，提高区域竞争力，最终提高城市的经济韧性。

表 5 教育人力资本影响经济韧性的机制检验

	协同创新效应				劳动力流动效应			
	ci	res	resa	resb	lm	res	resa	resb
ehc	-0.158** (-1.84)	-0.205*** (-4.68)	-0.012*** (-4.51)	-0.261*** (-4.78)	-0.036*** (-6.18)	-0.293*** (-3.99)	-0.027*** (-3.68)	-0.266*** (-3.68)
ehc ²	0.015*** (2.94)	0.007*** (2.75)	0.001*** (4.68)	0.011*** (3.48)	0.002*** (5.94)	0.012*** (2.77)	0.001*** (2.72)	0.011** (2.54)
ci		0.039* (1.68)	0.006*** (4.68)	0.038* (1.68)				
lm						1.075** (2.19)	0.092* (1.84)	0.973** (2.01)
eco	-0.033 (-1.58)	-0.057*** (-3.39)	0.0001 (0.12)	-0.050*** (-3.04)	0.008*** (5.26)	-0.068*** (-3.56)	-0.007*** (-3.38)	-0.061*** (-3.23)
open	-1.337	0.977	0.206***	0.793	0.028	1.178	0.205**	1.055

	(-1.45)	(1.11)	(2.84)	(0.92)	(0.42)	(1.40)	(2.41)	(1.27)
fin	-0.117	0.193	0.004	0.209	0.006	0.300	-0.031	0.343
	(-1.47)	(1.07)	(0.55)	(1.19)	(0.36)	(1.39)	(-1.44)	(1.61)
cap	-0.028*	0.144***	0.004***	0.127***	0.002	0.097***	0.011***	0.086***
	(-1.96)	(3.26)	(3.54)	(2.94)	(0.86)	(2.98)	(3.23)	(2.68)
inv	1.029***	0.067	-0.054***	0.094	-0.032***	0.058	0.062***	0.119
	(5.96)	(0.55)	(-4.37)	(0.79)	(-2.77)	(0.41)	(4.33)	(0.85)
R ²	0.97	0.25	0.77	0.24	0.48	0.23	0.38	0.24
n	697	697	697	697	697	697	697	697

注：***、**、*分别表示在 0.01、0.05、0.1 的水平上显著，括号内为 t 值。

从实证结果可以看出，健康人力资本无法通过人产匹配效应作用于城市整体经济韧性。健康人力资本提高了城市的劳动生产率，并通过劳动生产率效应提高了城市产业结构韧性，并在整体上促进了城市经济韧性。众多研究表明，健康人力资本与教育人力资本是同等重要的存在形式，越是健康的人力资本，越有充足的精力提高学习效率、工作效率，以及劳动生产率与自身技能水平，并增强与产业结构的适配性，以更大的利润空间与充足的高层次人力资本供给，实现经济结构转型升级，最终提高城市经济韧性。

六、研究结论与政策建议

基于长三角 41 个地级及以上城市 2003—2019 年数据进行研究，理论与实证相结合分析教育、健康人力资本对城市经济韧性的影响，结论如下：第一，教育人力资本对城市经济韧性的影响呈现“U”型曲线特征，健康人力资本对城市经济韧性的影响为促进作用，内生性检验与稳健性检验后结果保持一致；第二，教育人力资本、健康人力资本的韧性影响效应存在城市规模异质性与都市圈区位异质性；第三，利用 shift-share 分析法对城市经济韧性进行分解，发现教育人力资本可以通过影响产业结构韧性与区域竞争力韧性最终作用于经济韧性，而健康人力资本只能通过影响产业结构韧性最终作用于经济韧性；第四，教育人力资本可以通过协同创新效应与劳动力流动效应影响产业结构韧性和区域竞争力韧性，最终作用于经济韧性；健康人力资本可以通过劳动生产率效应影响产业结构韧性，最终作用于经济韧性。为此，第一，注重对教育人力资本结构高级化发展的投资。实施“内培外引”人才战略，实现内生驱动与外部支撑相结合的发展态势。从内部来看，创新人才培育的体制机制，加强专业技能人力资本的培养，探索差异化人才培育的可持续发展机制。从外部来看，通过精细化、特色化的人才引进措施，吸引区域人才的流入。第二，通过健康人力资本建设促进人力资本积累与深化。深化落实“健康中国”战略，持续加大公共卫生事业投资力度，提高健康人力资本水平。同时，要深化医疗卫生体制改革，逐步解决医疗卫生等资源在区域分布的不均衡问题，保障健康人力资本的持续深化。第三，促进城市之间人力资本的交流合作，打造区域人力资本交互网络，协同进行技术攻关，提高整体创新水平。打破户籍制度阻碍，完善区际劳动力的流动机制，通过要素的流动完善资源的宏观分布，以及劳动力与产业的配置效率。发挥好协同创新与劳动力空间配置在产业结构优化、提升区域竞争力中的作用，以及人产匹配与生产效率提高在经济转型升级中的作用，提高城市经济韧性。

参考文献:

- [1]Glaeser E L.Reinventing Boston:1630-2003[J]. Journal of Economic Geography, 2005(2):119-153.
- [2]Boschma R.Towards an Evolutionary Perspective on Regional Resilience[J].Regional Studies, 2015, 49(5):733-751.
- [3]Pendall R,Foster K A,Cowell M.Resilience and Regions:Building Understanding of the Metaphor[J].Cambridge Journal of Regions Economy and Society, 2009, 3(1):71-84.
- [4]Walker B,Holling C S,Carpenter S R.Resilience,Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems[J].Ecology and Society, 2004, 9(2):5.
- [5]Simmie J,Martin R.The Economic Resilience of Regions:Towards an Evolutionary Approach[J].Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2010, 3:27-43.
- [6]Martin R,Sunley P.On the Notion of Regional Economic Resilience:Conceptualization and Explanation[J].Papers in Evolutionary Economic Geography, 2013, 15(1):1-42.
- [7]Martin R,Sunley P.Path Dependence and Regional Economic Evolution[J].Papers in Evolutionary Economic Geography, 2006, 6(4):395-437.
- [8]Garud R,Kumaraswamy A,Karnoe P.Path Dependence or Path Creation?[J]. Journal of Management Studies, 2010, 47(4):760-774.
- [9]Martin R.Regional Economic Resilience,Hysteresis and Recessionary Shocks[J]. Journal of Economic Geography, 2012, 12(1):1-32.
- [10]方创琳,王岩.中国城市脆弱性的综合测度与空间分异特征[J].地理学报, 2015, 70(2):234-247.
- [11]Hudec O,Reggiani A,ŠišerováM.Resilience Capacity and Vulnerability:A Joint Analysis With Reference to Slovak Urban Districts[J].Cities, 2018, 73(3):24-35.
- [12]李连刚,张平宇,谭俊涛,等.区域经济弹性视角下辽宁老工业基地经济振兴过程分析[J].地理科学, 2019, 39(1):116-124.
- [13]修春亮,魏冶,王绮.基于“规模-密度-形态”的大连市城市韧性评估[J].地理学报, 2018, 73(12):2315-2328.
- [14]Davies A,Tonts M.Economic Diversity and Regional Socio-economic Performance[J].Geographical Research, 2010, 48:223-234.
- [15]徐媛媛,王琛.金融危机背景下区域经济弹性的影响因素——以浙江省和江苏省为例[J].地理科学进展, 2017, 36(8):986-994.

-
- [16]Bristow G,Healy A.Innovation and Regional Economic Resilience:An Exploratory Analysis[J].The Annals of Regional Science,2018,60(2),265-284.
- [17]徐圆,张林玲.中国城市的经济韧性及由来:产业结构多样化视角[J].财贸经济,2019,40(7):110-126.
- [18]Riosa V,Gianmoena L.The link between quality of government and regional resilience in Europe[J].Journal of Policy Modeling,2020,42(5):1064-1084.
- [19]Ayda E.Attributes and Characteristics of Regional Resilience:Defining and Measuring the Resilience of Turkish Regions[J].Regional Studies,2016,50(4):600-614.
- [20]魏下海,余玲铮.人力资本与区域经济增长:只是线性关系吗[J].财经科学,2009(10):59-66.
- [21]汪彦,华钢,曾刚.人力资本对长三角城市群区域创新影响的实证研究——基于空间计量经济学模型[J].南京社会科学,2018,4(5):27-35.
- [22]Wolfe D A,Gertler M.Growing Urban Economies:Innovation,Creating and Governance in Canadian City-regions.University of Toronto Press,2016,Toronto.
- [23]张幼文,薛安伟.要素流动对世界经济增长的影响机理[J].世界经济研究,2013,4(2):3-8,87.
- [24]靳卫东.人力资本与产业结构转化的动态匹配效应——就业、增长和收入分配问题的评述[J].经济评论,2010,4(6):137-142.
- [25]王煌,黄先海,陈航宇,等.人力资本匹配如何影响企业加成率:理论机制与经验证据[J].财贸经济,2020,41(1):110-128.
- [26]张颖熙,夏杰长.健康预期寿命提高如何促进经济增长?——基于跨国宏观数据的实证研究[J].管理世界,2020,36(10):41-53,214-215.
- [27]倪克勤,赵颖岚,徐凤.劳动生产率对我国贸易收支的传导效应研究[J].经济研究,2011,46(10):123-136.
- [28]Martin R,Sunley P,Gardiner B,et al.How Regions react to Recessions:Resilience and the Role of Economic structure[J].Regional Studies,2016,50(4):561-585.
- [29]蔡海亚,徐盈之.贸易开放是否影响了中国产业结构升级?[J].数量经济技术经济研究,2017,34(10):3-22.
- [30]逯进,周惠民.中国省域人力资本空间溢出效应的实证分析——基于ESDA方法和空间Lucas模型[J].人口学刊,2014,36(6):48-61.
- [31]王弟海,龚六堂,李宏毅.健康人力资本、健康投资和经济增长——以中国跨省数据为例[J].管理世界,2008(3):27-39.
- [32]白俊红,蒋伏心.协同创新、空间关联与区域创新绩效[J].经济研究,2015,50(7):174-187.

[33]刘建江, 罗双成. 房价上涨、要素流动与制造业升级[J]. 当代经济科学, 2018, 40(6):98-106, 130.

[34]周启良, 范红忠. 人力资本-产业结构匹配度对城市化的影响——来自中国 287 个地级及以上城市的经验证据[J]. 重庆大学学报(社会科学版), 2021, 27(4):199-215.

[35]梁婧, 张庆华, 龚六堂. 城市规模与劳动生产率:中国城市规模是否过小?——基于中国城市数据的研究[J]. 经济学(季刊), 2015, 14(3):1053-1072.

[36]Capello R, Caragliu A, Fratesi U. Spatial Heterogeneity in the Costs of the Economic Crisis in Europe:are Cities Sources of Regional Resilience?[J]. Journal of Economic Geography, 2015:1-22.

[37]Crespo J, Sui R, Vicente J. Lock-in or Lock-out?How Structural Properties of Knowledge Networks Affect Regional Resilience[J]. Papers in Evolutionary Economic Geography, 2012, 14(1):199-219.

[38]孙传旺, 罗源, 姚昕. 交通基础设施与城市空气污染——来自中国的经验证据[J]. 经济研究, 2019, 54(8):136-151.