

交通基础设施改善了区域劳动力错配吗？

罗能生，严琪

(湖南大学经济与贸易学院，湖南省长沙市，410006)

摘要：本文选用2002年至2016年的省际面板数据，对我国30个省份的劳动力错配情况进行测算，采用系统GMM方法进行回归估计，以探讨交通基础设施发展对改善区域劳动力错配的影响。本文研究结果表明：交通基础设施的发展有助于改善区域的劳动力错配问题，交通基础设施水平每提高一个单位，会使得地区的劳动力错配指数降低约0.04。地区异质性分析结果显示，在劳动力错配较低的地区，交通基础设施的发展能有效改善地区劳动力错配问题。而在劳动力错配程度较高的地区，交通基础设施的发展却使得地区劳动力错配问题更加严重。交通基础设施主要通过加快产业结构升级、促进产业集聚、深化地区专业分工三条路径来改善区域劳动力错配。为了更好地发挥交通基础设施对改善区域劳动力错配的正向作用。我国政府应该持续加大交通基础设施建设，尤其是要提高中西部地区的交通基础设施水平，缓解我国交通区域发展不协调的问题。其次，要基于区域产业布局构建交通网络，促进产业结构升级，同时还要着重提升交通运输服务的质量和水平，促进产业集聚。此外，我国政府也应该完善其他政策制度以优化区域劳动力配置。

关键词：交通基础设施；区域劳动力错配；系统GMM；中介效应检验

中图分类号：FM124.5 **文献标识码：**A

引言

随着中国经济发展进入新常态，如何消除一些深层次的固有矛盾和问题以促进经济的持续增长成为需要攻克的主要难题，其中一个重要的问题要素配置扭曲现象。中国作为人口大国，劳动力是经济生产中的核心要素，其配置效率对于经济产出有着重大影响。然而我国劳动力资源在不同区域和不同产业间的配置还存在诸多问题，基于此，我国政府也在致力于促进劳动力资源的合理配置，构建一个相对合理且公正的劳动力流动格局，为我国经济的持续健康发展以及国家的长治久安提供有效保障和有力支撑。

中国交通基础设施总体规模位居世界前列，铁路营业总里程数和公路总里程数在建国以来都实现了高倍速增长，可以看出“交通强国”仍是重大发展战略。在现代经济理论的分析框架下，交通发展是经济活动产生地理空间联系的重要前提，而交通基础设施是经济要素流动的重要载体，尤其交通基础设施的完善将会极大地促进劳动力的流动和分配。交通基础设施地的发展对改善区域劳动力配置有着怎样的影响呢？交通基础设施规模的提升会优化地区劳动力资源的配置吗？这些都是值得深入探讨和分析的问题。

目前学界鲜有直接研究交通基础设施对改善区域劳动力错配的影响研究，本文能在此研究方向上做出补充，并对交通基础设施对改善区域劳动力配置的影响作用做进一步探讨。从实际意义上说，研究区域劳动力错配有从地域间和产业间两个维度来总结我国目前区域间劳动力资源错配的现状，并结合各省份的交通基础设施发展水平来发现问题、解决问题，有效缓解区域劳动力错配问题。

1. 文献回顾与机理分析

1.1 文献回顾

国民经济持续健康发展的重要前提之一是保证对交通等基础设施有足够的投入，许多国内外学者也一直致力于研究交通基础设施对经济发展的影响和作用。多数学者研究发现，交通基础设施的发展能促进经济的增长。Georg Friedrich Liszt (1841) 认为交通基础设施的完善能极大地促进区域经济的增长^[1]；Jean Say (1803) 也提出，为了更好地促进经济增

长,政府应大力投入交通等公共设施的建设和开发^[2]。Hulten (2005)使用国家数据,发现一个国家的交通基础设施网络密度越大,此国家的经济增长也会越快^[3]。当然,也有部分学者有全然不同的研究发现:Garcia-Mila (1996)认为交通基础设施的建设和经济增长之间并无明显关联^[4];Ghali (1998)研究发现交通基础设施水平的提高会使得经济发展水平降低^[5];刘秉镰等(2005)、刘海隆等(2008)认为交通发展对经济发展的影响作用并不能确定^{[6][7]}。

交通基础设施的建设一方面能极大地促进各种生产要素的流通速度,另一方面会降低经济生产活动运输环节的交易成本,因此对资源配置会产生重要的影响。不少研究发现,交通基础设施的完善能优化资源配置。CANTOS 等(2005)学者以欧洲各国为研究样本,从微观层面考察了各国交通基础建设对各产业增加值的影响,发现加大对交通基础设施投入,可以提升资源配置效率,从而提升各产业增加值^[8]。罗能生和彭郁(2016)采用省际面板数据,以城乡收入差距为因变量,发现交通基础设施建设能改善城乡之间的资源配置不平等现象^[9]。Ramos 等(2014)和 Chani 等(2016)都以印度为研究样本,将印度“黄金四角高速公路”项目作为准自然实验,考察交通基础设施对资源配置的影响,他们的研究结论一致,都发现交通基础设施建设能提升地区和产业间的资源配置效率^{[10][11]}。也有学者以企业为研究个体,探讨了交通基础设施对不同企业的生产率及资源配置的影响:林毅夫等(2010)认为加大对交通基础设施建设的投入能有效改善企业间的资源错配现象^[12];刘冲等(2020)从竞争和资源配置的视角,研究发现交通基础设施能显著提高企业生产率^[13];马光荣(2020)指出高铁开通降低了资本这一生产要素的流动成本,影响了企业的投资决策,加大了各企业异地投资的倾向^[14]。

关于劳动力错配对经济发展的影响,大部分国内外学者都是基于 TFP 的变化来考察劳动力错配对经济发展带来的不利作用。袁志刚和解栋栋(2011)认为劳动力资源的配置不当会使得 TFP 显著降低^[15]。Aoki (2012)以日本为研究对象,发现劳动力错配是造成日本经济滞胀的重要原因^[16]。Ho (2010)考察了印度劳动力配置情况,并指出劳动力错配会造成 TFP 下降至少 5%—8%^[17]。Jones (2011)通过构建两部门经济模型,考察了不同国家之间生产率的差别,并指出劳动力资源的配置扭曲是造成不同国家间生产率差异的主要原因^[18]。

结合先有的研究结果可知,国内外学者对于交通基础设施都有深入的研究,且多数学者关于资源错配的研究成果也非常丰富,大部分研究成果都表明,我国目前仍然存在资源错配问题且对经济发展有重大的影响。虽然目前关于交通基础设施和资源错配的研究取得了不错的成果和进展,但综合来看,仍存在以下问题:

一是对于交通基础设施的影响研究,大多关注点仍停留在宏观的经济问题上,对于交通基础设施如何影响经济发展中较为具体的问题的研究稍显不足。交通基础设施作为经济活动的重要载体,其发展必然会影响到经济内部的运转。二是资源错配问题的研究方式有待细化。多数学者在研究资源错配问题时,会分解为资本错配和劳动力错配,以此来阐述总的资源错配情况,但是对于单独的某一生产要素的错配的研究比较少见,缺乏深刻且系统的探讨。对于进一步分析资源错配问题和寻找解决方法的研究有待扩充。三是研究方向的空白,目前鲜有直接研究交通基础设施发展对某一具体生产要素配置的影响。从交通基础设施这一硬件环境出发,取探寻资源错配的内在根源和影响机制对于提出优化资源配置的政策建议会有极大的帮助。

因此,本文基于国内外学者已有的研究成果,将交通基础设施的建设和区域劳动力配置相联系,深入探讨交通基础设施对区域劳动力错配的影响,是对现有研究内容的重要补充。

1.2 交通基础设施影响区域劳动力错配的机理分析

交通基础设施的投入与建设可以加快产业结构的优化升级,从而改善区域劳动力错配。首先,交通基础设施的发展会改善企业的外部生产环境。企业在进行选址决策时,会优先考

虑降低要素的获得是否便利以及相应的运输成本，而交通基础设施水平越高的区域，生产要素的流通速度越快，极大减少了企业的运输费用。因此，交通基础设施水平的提升能减少核心生产要素及关键原材料的获得成本，大大改善企业生产的环境，促进产业结构调整。如果交通基础设施发展落后，需求的提升和结构的变动将很难发生，产品市场的发展以及经济贸易的繁荣也难以实现，产业结构的优化升级也很难达成。另外，交通基础设施本身就是第三产业的重要组成部分，同时也是交通行业的投资重心，加大对交通基础设施的投资会大大提升第三产业比例，本身也是对产业结构的优化。沪宁动车航线于 2007 年开通，到 2013 年，在长三角主要城市中心形成了经济圈，加快了要素流动速度，同时，产品贸易也得到了飞速发展，二三产业的产值也逐渐上升。可以说，交通基础设施的发展是长三角地区产业结构升级的主要支撑。

产业结构优化升级是指三次产业由低层次向高层次发展的动态、有序变更的过程。而三次产业作为劳动力流动的主要渠道和载体，其结构的优化升级有助于提升劳动力的生产效率，由于二三产业对劳动力的质量要求更高，所以人力资本水平也会相应提升。此外，产业结构升级还会提升资本等生产要素的配置水平，综合改善区域的劳动力错配。秦炳涛等（2020）^[19]也通过实证研究发现，资源配置效率的改变会在产业结构变化的过程中同时发生，同时产业结构的优化会提升资本和劳动力的配置效率。另外，相比资本，劳动力的错配对产业结构的变化更为敏感。根据以上分析，本文提出假说 1：交通基础设施通过优化产业结构改善区域劳动力错配。

交通基础设施的建设能通过打破地区间产业联系和合作的壁垒，降低交易成本，促进产业集聚从而改善地区劳动力错配。阐述交通基础设施与产业集聚之间的关系的经济学理论可以追溯到很久之前，胡佛（1948）的经济区位理论认为：一个地区的产业聚集很大程度上取决于当地交通基础设施的布局。随后，Krugman（1991）提出产业集聚状态会受到交通成本的影响。交通基础设施水平的提高意味着城市可达性的提高，降低了运输成本，能更好的促进各地区之间的经济活动交流，使得产品和服务在各地区之间能更便捷地流动。另外，一个地区的交通水平越发达，就越容易吸引外部资本、技术和人才以及企业的进入，从而促进产业集聚。任蓉等（2012）的相关实证研究也表明加大对交通基础设施的投入能促进产业集聚^[20]。另外，近年来交通基础设施的建设和完善，加强了工业产业聚集效应。东部沿海地区的交通设施建设启动较早，完善度高，因而这种效应更为明显。

产业集聚对区域劳动力配置的影响主要体现在两方面。首先，随着产业集聚程度的加深，“扩散效应”开始发挥作用。产业集聚较明显的区域会加速资金、产品、信息和人才的流动，从而带动周边地区的经济发展。如此，劳动力配置不当的区域也会由于人才等重要生产要素的流入以及技术的进步而提高配置效率，区域劳动力错配也会逐渐得到改善。其次，产业集聚所带来的“规模效应”会使得聚集区域产生更大的需求，吸引更多的厂商，进一步加大资本和高技术人才的集聚，进而提升劳动力的配置效率。根据以上分析，本文提出假说 2：交通基础设施通过促进产业集聚改善区域劳动力错配。

交通基础设施的发展可以提高地区专业化分工的深度，从而改善劳动力错配。杨格定理指出产业之间的细化分工是一个闭环效应，具体表现为：如果产业间的细化分工程度加深，生产活动的链条会相应加长，增加的生产环节会带来新的生产活动，使得需求增加，市场规模扩大，而扩大的市场会促进分工的进一步扩大。因此地区专业分工的深度取决于市场的规模 and 范围。而交通基础设施水平越高，交通运输能力越强，产品到各个市场的通达性也就越强，市场的范围也会随之扩大。其次，交通基础设施的建设本身是一种经济生产活动，投资

建设过程中涉及一系列复杂的分工领域,各种资源会流向生产率最高的部门,加大对交通基础设施的投资,本身也是市场规模的扩大的表现,因此也会加深地区专业化分工的深度。另外,从产品市场的角度来看,一个地区的交通基础设施水平越高,从该地区向其他地区运输产品的成本就越低,次地区的优势产品便可以更便捷地向其他地区销售,从而促进该地区比较优势产业地发展,同时促进该地比较优势分工。国内也有学者通过理论和实证研究,发现交通基础设施水平提升能有效促进地区专业化分工的深化^[21]。

综上所述,交通基础设施的发展能促进地区专业分工的深化。而地区专业分工的出现本身就是劳动力配置效率提升的表现:专业化分工是劳动力生产方式变革的主要特征,专业分工越精细,就表示劳动力资源的生产效率越高。此外,分工的本质是生产方法质的变化,表现为劳动者知识的更新,这种知识的积累和更新存在正的外部性,知识溢出会使得劳动力质量不断提升,进一步优化区域劳动力资源的配置,提升整个社会的经济产出。因此,本文提出假说3:交通基础设施通过深化地区专业分工改善区域劳动力错配。

2. 区域劳动力错配测算

2.1 理论框架

劳动力错配受到地域、行业、经济结构、政策等多重因素的影响,并且相互交织,但是行业和地域是学界研究劳动力错配的主要维度。因此本文参考柏培文(2012)的研究方法,以行业视角为基础,构建多部门情形下的劳动力配置扭曲程度用以反映不同区域的劳动力错配情况。本文采用间接法测算区域的劳动力错配程度,即通过比较实际的区域劳动力配置情况与理论最优的劳动力配置情况的差距大小来衡量区域的劳动力配置扭曲程度。相关理论框架和具体推导如下:

假设 m 、 n 为经济社会中任意两个部门,两部门的生产函数分别为:

$$Y_m = A_m K_m^{\alpha_m} L_m^{\beta_m}, Y_n = A_n K_n^{\alpha_n} L_n^{\beta_n}$$

其中, Y 表示部门的经济产出; A 代表部门的生产率; K 表示经济部门中的资本投入, L 表示经济部门中的劳动投入; α 和 β 分别代表资本和劳动力的产出弹性。根据生产函数可得两部门的劳动报酬份额:

$$\omega_m L_m = \beta_m Y_m, \omega_n L_n = \beta_n Y_n$$

其中 ω 代表部门中劳动力的工资水平,进一步可推出:

$$\omega_m = \beta_m Y_m / L_m, \omega_n = \beta_n Y_n / L_n$$

两部门的经济产出占总产出的比例为:

$$y_m = Y_m / Y, y_n = Y_n / Y$$

进一步可推导出:

$$\begin{aligned} L_m &= \frac{L_m}{L_n} L_n = \frac{\beta_m Y_m / \omega_m}{\beta_n Y_n / \omega_n} L_n = \frac{\beta_m y_m / \omega_m}{\beta_n y_n / \omega_n} L_n \\ &= \frac{\beta_m y_m}{\beta} = \frac{1}{\frac{\beta_n y_n / \omega_n}{\beta \omega_n}} L_n = \frac{\beta_m y_m}{\beta} \cdot \frac{1}{\pi' \left(\frac{\omega_m}{\omega_n} \right)} L_n \end{aligned} \quad (2.1)$$

其中 β 表示经济社会中所有部门的劳动产出弹性加权和,具体计算公式为:

$$\beta = \sum_i \beta_i \frac{Y_i}{Y}$$

β_i 代表 i 部门的劳动产出弹性。而式 (3.1) 中 $\pi' \left(\frac{\omega_m}{\omega_n} \right)$ 表示以部门 n 为参照的部门 m 在整个社会中的劳动力配置扭曲程度, 即劳动力错配程度。具体原因如下:

$$\pi' \left(\frac{\omega_m}{\omega_n} \right) = \frac{\beta_n Y_n \omega_n}{\beta \omega_n} = \frac{\beta_n Y_n}{\sum \beta_i Y_i} \cdot \frac{\omega_m}{\omega_n} \quad (2.2)$$

式 (3.2) 可以进一步写成:

$$\pi' \left(\frac{\omega_m}{\omega_n} \right) = \frac{\beta_n Y_n}{\beta} \cdot \left| \left(\frac{\omega_m}{\omega_n} - 1 \right) \right| \quad (2.3)$$

据式 (3.2) 可知, 如果不存在劳动力配置扭曲, 即 $\pi = 0$, $\omega_m = \omega_n$; 若 $\omega_m \neq \omega_n$, 则表示存在劳动力配置扭曲即劳动力错配, 且二者相差越大, 劳动力错配越严重。同样可以写出以 m 部门为参照部门的部门 n 在整个社会中的劳动力错配程度, 那么部门 m 和部门 n 的综合劳动力错配程度可以表示为:

$$\text{mislabor} = \sum_{m,n} \left[\pi' \left(\frac{\omega_m}{\omega_n} \right) + \pi' \left(\frac{\omega_n}{\omega_m} \right) \right] / 2 \quad (2.4)$$

考虑到数据的可得性, 以我国各个省份三次产业为基础来考察劳动力错配程度。根据式 (3.4) 可得每个省份的劳动力错配程度的计算式为:

$$\left[\pi' \left(\frac{\omega_1}{\omega_2} \right) + \pi' \left(\frac{\omega_2}{\omega_1} \right) + \pi' \left(\frac{\omega_2}{\omega_3} \right) + \pi' \left(\frac{\omega_3}{\omega_2} \right) + \pi' \left(\frac{\omega_3}{\omega_1} \right) + \pi' \left(\frac{\omega_1}{\omega_3} \right) \right] / 2 \quad (2.5)$$

其中下标 1、2、3 分别代表三次产业类型。 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 分别代表三次产业的平均工资。

2.2 指标选取和数据处理

根据上文的理论推导和式 (2.5), 可知测算各省份劳动力错配所需的指标和具体数据如下:

(1) 三次产业的生产总值和三次产业的劳动力投入

三次产业的劳动力可以用三次产业的就业人数表示, 涉及的数据来源于《中国劳动统计年鉴》和《中国统计年鉴》。

(2) 三次产业平均工资

本文以各产业不变价劳动报酬与各产业的就业人数之比来衡量各省三次产业的平均工资。其中劳动报酬数据取自《中国统计年鉴》和《中国国内生产总值核算历史资料: 1952-2004》; 2005 至 2016 年的劳动报酬数据有缺失, 本文参考国内学者柏培文 (2012) 的处理方法进行计算补充。在处理过程中, 为了消除历史价格对数据有效性的影响, 采用各省对应年份的商品零售价格对各省各产业劳动报酬进行平减处理。

(3) 三次产业物质资本存量

2002 年各省三次产业的资本存量数据取自徐现详 (2007) 计算出的中国省区三次产业资本存量估计。采用永续盘存法对样本数据考察期内各省三次产业的资本存量进行计算, 在此计算过程中, 参考国内学者的研究, 将物质资本折旧率取值为 9.6%。

(4) 各省三次产业劳动产出弹性

本文参照赵志耕 (2016) 的做法, 采用索洛余值法来测算各省三次产业的劳动产出弹性。假设规模报酬不变, 生产函数的具体形式如下:

$$Y_{pit} = AK_{pit}^{1-\beta} L_{pit}^{\beta} \quad (2.6)$$

其中下标 p 代表省份, i 代表产业, t 代表年份。Y 代表生产总值, A 代表生产效率, K、L 分别代表资本和劳动投入。对式 (3.6) 左右两边同时取对数, 并在模型中加入个体效应和时间效应, 整理可得:

$$\ln(Y_{pit}/K_{pit}) = \ln A + \beta_{L_{pit}} \ln(L_{pit}/K_{pit}) + \mu_p + \lambda_t + \varepsilon_{pit} \quad (2.7)$$

Y 采用各省三次产业的生产总值表示, 并以 2002 年为基期, 采用 GDP 平减指数进行平减。K、L 分别采用不同省份三次产业的不变价资本存量和就业人数表示。由于不同省份三次产业劳动产出弹性各有不同, 因此使用最小二乘虚拟变量法 (LSDV) 对式 (2.7) 进行回归估计, 得出各个省份不同产业的劳动力产出弹性。LSDV 方法在使用时需要个体虚拟变量、虚拟变量与系数可变的解释变量的交互项进行显著性检验, 本文的模型估计结果通过了检验, 所以采用 LSDV 方法来估计各省份不同产业的劳动产出弹性是可行的。

2.3 区域劳动力错配结果与分析

基于前文的理论框架和相关计算式的推导, 本文测算出了我国 30 个省份 (去除西藏) 劳动力配置扭曲程度, 如图 2-1 所示。由于各省份的劳动力错配程度在 2002 年至 2016 年的变化幅度不是特别大, 所以此处以各省份在 02 年至 16 年劳动力错配指数的平均值来进行分析, 各地区劳动力错配具体平均数值可见表 2-1。

由表 2-1 可知, 我国各省份均存在一定程度的劳动力配置扭曲现象, 这也表明本文的研究具有一定的现实意义。从各地区劳动力错配的绝对数值来看, 总体的劳动力错配指数多数在 0-0.3 之间, 最低的劳动力错配指数为 0.0068, 最高的是甘肃省, 劳动力错配已超过 0.3, 说明甘肃省劳动力配置扭曲问题较为严重。据图 3-1 可知我国劳动力错配问题存在明显的地区差异, 东部沿海地区劳动力配置效率较高, 劳动力错配指数较小。而中部和西部地区劳动力配置水平相对较低, 劳动力错配指数也比较高, 这与交通基础设施水平的地区差异现状有一定的相似之处。

表 2-1 2002 年-2016 年我国各省份劳动力错配程度平均值

省份	劳动力错配均值	省份	劳动力错配均值	省份	劳动力错配均值
北京	0.0068	浙江	0.0917	海南	0.1139
天津	0.0747	安徽	0.1584	重庆	0.1179
河北	0.1626	福建	0.1390	四川	0.1541
山西	0.1631	江西	0.1260	贵州	0.1469
内蒙古	0.2232	山东	0.1273	云南	0.2517

辽宁	0.1496	河南	0.1893	陕西	0.1612
吉林	0.2129	湖北	0.1706	甘肃	0.3035
黑龙江	0.1546	湖南	0.1785	青海	0.1434
上海	0.0429	广东	0.1232	宁夏	0.1810
江苏	0.0843	广西	0.2597	新疆	0.1774

3. 模型构建与数据说明

3.1 模型设定

为了研究交通基础设施发展对改善区域劳动力错配的影响，本文建立如下计量模型：

$$mislabor_{it} = \beta_0 + \beta_1 trans_{it} + \sum \beta X_{it} + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

其中，下标 i 和 t 分别代表省份和年份， $mislabor$ 表示各省份劳动力错配的程度。 $trans$ 代表各省份的交通基础设施水平。 X_{it} 代表其他一系列控制变量。 α_i 代表不可观测的地区固定效应， λ_t 表示时间固定效应。 ε_{it} 代表随机干扰项，服从正态分布，且与 α_i 不相关。

式 (3.1) 为静态面板模型，但是考虑到经济发展具有惯性，劳动力错配也可能存在一定的路径依赖，因此，本文在式 (3.1) 的基础上，加入地区劳动力错配的一阶滞后项，以控制模型可能存在的滞后效应。动态面板计量模型如下：

$$mislabor_{it} = \beta_0 + \beta_2 mislabor_{i,t-1} + \beta_1 trans_{it} + \sum \beta X_{it} + \alpha_i + \lambda_t + \varepsilon_t \quad (3.2)$$

其中， $mislabor_{i,t-1}$ 表示劳动力错配程度的一阶滞后项。

3.2 指标选取及数据说明

本文以 2002 年-2016 年我国 30 各省市（去除西藏）为研究样本，选取的主要指标如下：

核心被解释变量：劳动力错配程度（ $mislabor$ ）。本文参考柏培文（2012）^{错误！未找到引用源。}的研究，以不同省份的三次产业为基础，测算不同区域的劳动力资源错配程度。核心解释变量：交通基础设施（ $trans$ ）。本文以路网密度来衡量各省的交通基础设施发展水平。

各地区劳动力错配除了受到交通发展水平的影响之外，还受到其他一些因素的影响。结合经济理论和相关领域已有的研究成果，本文在模型中加入了以下控制变量：政府干预（ $government$ ）：用各省政府一般财政支出占 GDP 的比重衡量。外资依赖（ $usefdi$ ）：使用各省实际使用的外商直接投资额比上 GDP 表示。对外开放程度（ $open$ ）：采用进出口贸易总额占 GDP 的比重来衡量各省份的对外开放程度。考虑到价格因素的影响，所有的进出口贸易额数据都通过当年的世纪汇率进行了相应的转换。市场化水平（ $market$ ）：本文采用樊

钢等（2011）和王小鲁等（2017）测算的中国分省份市场化指数来衡量各地区的市场化水平，由于此研究分两个时间段进行，2016年发布的市场化指数是以2008年为基期，因此本文借鉴白俊红（2018）的做法，在计量模型中添加一个虚拟变量D和市场化水平的交互项变量来对这一影响进行控制。技术创新（innovation）：采用各省份每万人实际授权的专利数量衡量。人力资本水平（capital）：采用各省份平均劳动力人力资本水平衡量，具体计算方式为各省实际人力资本水平除以总就业人数。

本文实证计算所需数据均来自EPS数据平台、《中国统计年鉴》、国家统计局、《中国分省份市场化指数报告》以及《中国劳动统计年鉴》，考虑到价格因素的影响，数据中涉及经济量的变量一律使用相应价格指数进行平减。各变量的描述性统计如下：

表 3-1 主要变量的描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
mislabor	450	0.15298	0.06258	0.00375	0.32742
trans	450	0.75605	0.47969	0.51629	2.07905
government	450	0.20337	0.09061	0.08156	0.58449
usefdi	450	0.02424	0.02036	0.0004	0.08191
open	450	0.32575	0.40415	0.03858	1.66745
market	450	6.27228	1.86996	2.33	11.71
innovation	450	4.63890	7.25025	0.16068	36.80429
capital	450	1.68174	0.20151	0.81437	2.32777

3.3 实证结果分析

基于2002年-2016年中国30个省份的面板数据，本文首先使用静态面板固定效应模型对式（3.1）进行估计。在静态面板回归的基础上，考虑到劳动力错配存在一定的滞后效应，所以在计量模型中加入了区域劳动力错配的一阶滞后项，由于GMM方法能在一定程度上解决部分内生性问题，同时系统GMM法相对差分GMM法更有效，因此本文采用系统GMM方法对式（3.2）进行估计，表3-2显示，本文模型通过了AR（2）检验和Hansen检验，因此采用系统GMM进行回归估计得到的结果是可靠且有效的。

从表3-2第一列的静态面板回归结果来看，交通基础设施与区域劳动力错配存在负相

关，但是没有通过显著性检验。在计量模型中加入区域劳动力错配的一阶滞后项后，系统 GMM 的动态回归结果显示：交通基础设施建设对区域劳动力错配的影响为负，且通过了 1% 的显著性水平检验，由回归系数可知，交通基础设施水平每提高一个单位，会使得地区的劳动力错配指数降低约 0.04。这说明，交通基础设施水平越高，劳动力资源配置效率越高，区域的劳动力错配会得到改善。另外，动态面板回归结果还显示区域劳动力错配的一阶滞后项（L1.mislabor）在 1% 的显著性水平上显著，说明区域劳动力错配在一定程度上存在路径依赖，前一期的劳动力错配程度会影响到使得当期的劳动力错配更严重。

由于静态面板固定效应模型没有将劳动力错配的滞后效应考虑进去，存在可能的内生性和遗漏变量问题，所以对于其他控制变量，本文以 GMM 动态面板回归的结果为准进行分析。根据系统 GMM 的动态面板回归结果可知，外资依赖（usefdi）对区域劳动力错配的影响为负且在 1% 的显著性水平上显著，说明使用外资在一定程度上能改善区域的劳动力错配。对外开放程度（open）与区域劳动力错配之间存在负相关关系，且在 5% 的显著性水平上显著，这表明对外开放程度越高，区域劳动力配置效率越高。经济在开放条件下，企业间的竞争会更激烈，劳动力生产效率低的企业会被淘汰，劳动力资源的配置会得到相应的优化。市场化水平（market）对区域劳动力错配的影响为正且在 1% 的显著性水平上显著，这表明市场化水平对劳动力资源配置的负向作用已经超过了最资源配置的优化效应，使得整体作用为负。这也说明，在市场化水平过高的情况下，反而会加剧原有的区域劳动力错配现象。技术创新（innovation）和区域劳动力错配之间存在负相关关系且通过了 1% 显著水平的检验，这说明，随着技术创新水平的提升，区域劳动力的配置效率也会随之增高。技术创新在一定程度上反映的是当地劳动者的质量，技术创新水平越高的地区，高素质人力数量也会越多。同时，技术的创新也会优化其他生产要素的配置，促进劳动力的利用效率。另一方面，从回归系数的大小可知，技术创新（innovation）对区域劳动力错配的改善作用并不明显，这可能是因为技术的革新存在一定难度，且新知识和新技术从传播到投入生产，需要一定的时间。所以相比影响因素，技术创新（innovation）对于区域劳动力错配的改善作用并不是特别明显。此外，政府干预（government）对区域劳动力错配的回归系数没有通过显著性检验，说明政府干预对于区域劳动力错配的影响并不能确定。人力资本水平（capital）对区域劳动力错配的回归系数为负，但也没有通过显著性检验，表明人力资本水平和区域劳动力错配之间的关系还有待进一步研究和探讨。

表 3-2 交通基础设施对改善区域劳动力错配的基准回归

静态面板		动态面板	
	mislabor		mislabor
L1.mislabor	—	L1.mislabor	0.766*** (9.72)
trans	-0.00526 (-0.94)	trans	-0.0370*** (-3.53)
government	0.0514* (1.90)	government	0.00621 (0.23)
usefdi	-0.00860 (-0.11)	usefdi	-0.281*** (-3.72)
open	0.00212 (0.24)	open	-0.0131** (-2.18)
market	0.00400** (2.46)	market	0.0107*** (4.94)
Market*D	-0.00178*** (-3.00)	market*D	-0.00309*** (-4.32)
innovation	-0.000394 (-1.54)	innovation	-0.000974*** (-3.09)
capital	-0.0398*** (-2.92)	capital	-0.00673 (-0.56)
Cons	0.194*** (9.96)	Cons	0.0296** (1.12)
个体 固定效应	Yes	AR (1)	0.005
		AR (1)	0.243
时间 固定效应	Yes	Hansen	0.891
		观测值	450
观测值	450		

注：***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著；AR (1) 和 AR (2) 检验分别为残差的一阶和二阶自回归检验；Hansen 检验为工具变量的过度识别检验；L1.mislabor 代表劳动力错配的一阶滞后项。

为了进一步探讨交通基础设施水平对改善区域劳动力错配的影响，同时考虑到不同地区交通基础设施的发展可能会对区域劳动力错配产生不同的影响，本文将拟从地区视角探究交通基础设施对区域劳动力错配的差异化影响。基于各省份劳动力错配的测算结果，将样本分

为劳动力错配程度较低地区和劳动力错配程度较高地区,具体的系统 GMM 动态回归估计结果如表 3-3 所示。由表 3-3 的结果可知,交通基础设施对区域劳动力错配的影响存在较大的地区差异性。在劳动力错配较低的地区,交通基础设施的发展对区域劳动力错配的回归系数为负,说明交通基础设施水平的提高能改善地区劳动力错配的问题,这与基准回归的结果一致。但是在劳动力错配程度较高的地区,交通基础设施对区域劳动力错配的影响为正,说明交通基础设施反而加剧了地区劳动力错配。对此,可能的解释是:在劳动力错配程度较高的地区,由于劳动力配置扭曲程度较高,本身的资源配置不平衡问题比较突出,所以劳动力以及其他资源的流向和配置方式已经相对固化。交通基础设施的发展使得要素流动的成本降低,在劳动力错配程度较高的地区产生了更大的“极化效应”,加剧了原本的劳动力及其他资源的配置不平衡现象,使得劳动力错配程度更高。

表 3-3 地区异质性回归结果

	劳动力错配 程度较低地区	劳动力错配 程度较高地区
	mislabor	mislabor
L1.mislabor	0.527*** (0.110)	-0.961* (0.566)
trans	-0.0181* (0.0108)	0.146** (0.0682)
government	-0.0203 (0.0268)	1.501*** (0.569)
usefdi	-0.158** (0.0757)	13.28 (8.505)
open	-0.0237*** (0.00894)	0.190 (0.227)
market	0.00624 (0.00382)	-0.0711** (0.0332)
market*D	-0.00206* (0.00109)	0.0392** (0.0156)
innovation	-0.000977** (0.000460)	-0.0130** (0.00605)
capital	-0.0203 (0.0144)	0.144 (0.102)
Cons	0.0943*** (0.0334)	-0.103 (0.169)
AR (1)	0.062	0.968
AR (1)	0.359	0.554
Hansen	0.900	1.000
观测值	300	150

注:***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著;AR (1)和 AR (2)检验分别为残差的一阶和二阶自回归检验;Hansen 检验为工具变量的过度识别检验;L1.mislabor 代表劳动力错配的一阶滞后项。

为了进一步验证研究结论的稳健性,本文更换了对区域劳动力错配程度的测算方式,并再次使用系统 GMM 方法进行动态面板的回归。此处,本文参考国内学者白俊红和刘宇英(2018)^{错误!未找到引用源。}以及陈永伟和胡伟明(2011)^{错误!未找到引用源。}的研究,使用劳动力错配指数(mislabor2)对区域劳动力错配程度进行衡量。采用系统 GMM 方法进行回归估计,回归结果见表 3-4。由表 3-4 可知,核心解释变量交通基础设施(trans)对区域劳动力错配的影响显著为负,另外,区域劳动力错配的一阶滞后项的回归系数也显著为正,表明区域劳动力错配存在一定的路径依赖。这都与基准回归的结果一致,即交通基础设施建设能改善区域劳动力错配,说明本文的研究结果是稳健的。

表 3-4 稳健性检验回归结果

	mislabor2
L1.mislabor2	0.955*** (0.0270)
trans	-0.0793* (0.0410)
government	0.168 (0.129)
usefdi	-0.380 (0.363)
open	0.0236 (0.0460)
market	0.0298*** (0.0102)
market*D	-0.00669** (0.00280)
innovation	-0.00203 (0.00127)
capital	-0.0605 (0.0513)
Cons	-0.0326 (0.0970)
AR (1)	0.062
AR (2)	0.909
Hansen	0.985
观测值	450

注:***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著;AR (1)和 AR (2)检验分别为残差的一阶和二阶自回归检验;Hansen 检验为工具变量的过度识别检验;L1.mislabor2 代表劳动力错配的一阶滞后项。

4. 交通基础设施影响区域劳动力错配的机制检验

为进一步验证交通基础设施对改善区域劳动力错配的传导机制,以验证本文第二部分提

出的理论假说，即交通基础设施可以通过产业结构、产业集聚和地区专业分工来改善区域劳动力错配。本文采用中介效应模型^{错误！未找到引用源。}对这三条机制进行检验。不考虑无关截距项的影响，并对所有变量进行标准化处理，最终的中介效应模型可以由如下方程表示：

$$Y=c_1X+e_1$$

$$M=aX+e_2$$

$$Y=c_2X+bM+e_3$$

其中被解释变量、解释变量和中介变量分别为 Y、X 和 M。e 为回归残差项。若系数 c_1 显著，系数 a 和 b 都显著，则中介效应显著。系数 c_1 表示总效应， c_2 表示直接效应，a、b 两个系数的乘积即 ab 表示中介效应。

一般而言，要判断是否存在中介效应，需要检验 a、b 两个系数乘积的显著性（即检验 $H_0: ab=0$ ）。目前，存在多种方法可以可以检验系数乘积的显著性，但是结合目前学界学者们的研究和推理，偏差校正的非参数百分位 Bootstrap 法的检验力是较高且更精确的，因此本文采用此方法进行中介效应检验。Bootstrap 法通过从样本中重复取样，得到足够的样本数据后对关键系数乘积进行估计，对估计值 95% 的置信区间中是否包含 0 做判断，如果不包括，则表示系数乘积显著，可判断存在中介效应。

首先，验证假说 1：交通基础设施的投入与建设可以加快产业结构的优化升级，从而改善区域劳动力错配。在本节，产业结构的衡量指标是第三产业增加值相对 GDP 的占比大小。产业结构的中介效应检验结果如表 4-1 所示。

由表 4-1 可知， a_1 、 b_1 两个系数乘积显著为负，95% 的置信区间中也不包含 0 这个值，说明交通基础设施的发展确实能通过加快产业结构的优化升级来改善地区的劳动力错配。

表 4-1 产业结构机制检验结果

	估计值	95% 置信区间	
		下限	上限
mislabor- in_structure - trans(a1b1)	-0.005*** (0.001)	-0.007	-0.004
mislabor - trans(c1)	-0.076 *** (0.005)	---	---
in_structure - trans(a1)	0.074 *** (0.009)	---	---

注：***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的水平上显著。

第二，验证假说 2：交通基础设施的建设能通过打破地区间产业联系和合作的壁垒，降低交易成本，促进产业集聚从而改善地区劳动力错配。本文采用专业化聚集程度衡量产业集聚，具体计算方式如下：

$$Mar=\max_j (S_{ij}/S_j)$$

其中，变量的下标 i 和 j 分别表示城市和产业， S_{ij} 代表 i 城市 j 产业就业人数占 i 城市总就业人数的比例； S_j 代表 j 产业全国就业人数占有所有产业全国就业人数的比例。产业集聚的中介效应检验结果如表 4-2 所示。

由表 4-2 的可知， a_2 、 b_2 两个系数乘积显著为负，95%的置信区间中也不包含 0 这个值，说明交通基础设施的发展确实能通过加快产业集聚来改善地区的劳动力错配。

表 4-2 产业集聚机制检验结果

	估计值	95% 置信区间	
		下限	上限
mislabor- mar - trans(a2b2)	-0.009 *** (0.002)	-0.013	-0.006
mislabor - trans(c2)	-0.068 *** (0.005)	---	---
mar - trans(a2)	0.161 *** (0.025)	---	---

注：***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著。

最后，验证假说 3：交通基础设施的发展可以提高地区专业化分工的深度，从而改善劳动力错配。关于地区专业化分工的测量，本文借鉴范剑勇（2004）的研究，具体计算公式如下：

$$\text{specialize}_i = \sum_k |s_i^k - S_i^{-K}|$$

$$S_i^{-k} = \frac{\sum_{j \neq i} E_i^k}{\sum_k \sum_{j \neq i} E_i^k}$$

其中 specialize 表示地区专业化分工水平，下标 i 、 j 表示地区， K 表示行业， E_i^k 表示 i 地区 k 行业的从业人员数，其中 $S_i^k = E_i^k / \sum_K E_i^k$ 。地区专业分工的中介效应检验结果如表 4-3 所示。由表 4-3 可知， a_3 、 b_3 两个系数乘积显著为负，95%的置信区间中也不包含 0 这个值，说明交通基础设施的发展确实能通过提高地区专业化分工的深度，从而改善区域劳动力错配。

表 4-3 地区专业分工机制检验结果

	估计值	95% 置信区间	
		下限	上限
mislabor- specialize - trans(a3b3)	-0.007 *** (0.001)	-0.010	-0.004
mislabor - trans(c3)	-0.070 *** (0.005)	---	---
specialize - trans(a3)	0.114 *** (0.021)	---	---

注：***、**、*分别表示在 1%、5%、10%的水平上显著。

5. 结论与政策建议

5.1 结论

本文基于三次产业视角测算了我国 30 个省份的区域劳动力错配情况。而后，使用 2002 年至 2016 年的省际面板数据，采用系统 GMM 动态回归重点考察了交通基础设施发展对改善区域劳动力错配的影响作用，并进一步探讨、检验了交通基础设施对改善区域劳动力错配的影响机制。本文的主要结论如下：

(1) 我国目前区域劳动力错配问题仍比较突出，从地域层面看，我国中西部地区劳动力配置扭曲程度较高，东部沿海地区劳动力资源的配置更加有效。为了实现经济的持续健康增长，优化区域劳动力资源的配置十分必要。(2) 交通基础设施的发展有助于改善区域劳动力错配，交通基础设施水平每提高一个单位，劳动力错配就下降约 0.4 个单位。另外，交通基础设施对劳动力错配的影响在不同地区存在较大的差异性。在劳动力错配较低的地区，交通基础设施水平越高，劳动力错配程度越低。但在劳动力错配程度较高的地区，交通基础设施反而加剧了地区劳动力错配。且随着时间的推移，交通基础设施对区域劳动力资源配置的正向促进作用有所下降。(3) 地区交通基础设施水平的提高主要通过以下三条路径来改善劳动力错配：交通基础设施的投入与建设可以加快产业结构的优化升级，从而改善区域劳动力错配；交通基础设施的建设能通过打破地区间产业联系和合作的壁垒，降低交易成本，促进产业集聚从而改善地区劳动力错配；交通基础设施的发展可以提高地区专业化分工的深度，从而改善区域劳动力错配。

5.2 政策建议

本文以改善区域劳动力错配来促进经济的持续健康发展为目标，结合我国交通基础设施发展现状，根据本文实证研究的主要结果，即交通基础设施对改善区域劳动力错配的影响机制，以及其他变量对劳动力配置的影响，提出以下相关政策建议：

(1) 促进交通基础设施建设，优化区域劳动力配置，主要做好以下方面：加大交通基础设施投入，促进区域交通协调发展，加大对中西部交通发展的支持力度，以吸引相关社会资本对交通基础设施建设的投资，全面促进中西部地区的交通基础设施规模扩张；基于区域产业布局构建交通网络，优化产业结构；优化交通运输服务，减少产业聚集阻力，在大力提升交通基础设施水平之外，也要保障运输环节的优化，着力打造高质量的运输服务。

(2) 激励企业创新，带动高素质人才输送。地方政府需要投入大量资金和相关资源支撑和加快技术创新，同时也要注意制定相关激励政策，使企业内部人才积极主动提升创新产出，加快技术密集型产业的发展，扩宽知识外溢的渠道，带动高素质人才的输送，提升劳动

力资源在部门间的配置效率。此外，各区域也应该加大职业技术教育的投入，配合当地优势产业发展、企业需求，深化改革职业技术教学，为当地优势企业输送高技能水平的人才。

(3) 避免地方保护主义恶化，有效激活市场。为了提升区域劳动力的配置效率，需要避免地方保护主义的恶化，有效激活市场，发挥市场经济的作用，有效引导劳动力要素在区域间的配置。政府可以加强以下举措：一是推进区域行政改革，进一步完善地方官员绩效考核的相关机制，有效降低地方官员的恶性竞争，引导区域间的良性合作。二是进一步深化区域的市场经济发展，减少政府干预，促进市场竞争，以市场经济的不断推进来纠正区域劳动力配置的扭曲，形成一体化的劳动力市场。

(4) 完善法律法规，保障劳动者权益。保障劳动者权益是实现区域劳动力优化配置的重要基石，为此，必须加快完善相关法律法规以切实保证劳动者权益。首先，要加快户籍制度的改革。制定健全的户籍制度，建立统一的户口登记及转移、居住证办理制度及规定，其次，要提升劳动力市场的服务水平，降低劳动力求职的搜寻成本，同时加大对各企业用工制度和政策的监管，严厉惩罚不合理的用工制度和用工歧视行为，切实保护劳动者权益。

参考文献

- [1] List F. National System of Political Economy: The History (Three Volumes in One) [M]. Cosimo, Inc, 2011.
- [2] Say J B. Of the demand or market for products[J]. Critics of Keynesian Economics. New Rochelle (NY): Arlington House, 1803: 12 -22.
- [3] Hulten CR, Bannath E, Srinivasan S. Infrastructure, externalities, and economic development: A study of India manufacturing industry[J]. The World Bank Economic Review, 2006, 20 (2) :291-308.
- [4] Garcia-Mila T, McGuire T J, Porter R H. The Effect of Public Capital in State Level Production Functions Reconsidered[J]. Review of Economics and Statistics, 1996, 78(1): 177—180.
- [5] Ghali K H. Public Investment and Private Capital Formation in a Vector Error-Correction Model of Growth[J]. Applied Economics, 1998, 30(6):837—844.
- [6] 刘秉镰, 赵金涛. 中国交通运输与区域经济发展因果关系的实证研究[J]. 中国软科学, 2005 (06) : 101-106.
- [7] 刘海隆, 包安明, 陈曦等. 新疆交通可达性对区域经济的影响分析[J]. 地理学报, 2008 (04) : 428-436.
- [8] CANTOS P, GUMBAU-ALBERT M, MAUDOS J. Transport Infrastructures, Spillover Effects and Regional Growth: Evidence of the Spanish Case[J]. Transport Reviews, 2005, 25(1):25-50.
- [9] 罗能生, 彭郁. 交通基础设施建设有助于改善城乡收入公平吗? --基于省级空间面板数据的实证检验[J]. 产业经济研究, 2016 (4) : 100-110.
- [10] RAMOS R, GARCA-SANTANA M, ASTURIAS J. Misallocation, internal trade, and the role of transportation infrastructure[Z]. Society for economic dynamics meeting paper, 2014, No.1035
- [11] Ghani, E.A. Goswami, and W. Kerr. "Highway to Success: the Impact of the Golden Quadrilateral

Project for the Location and Performance of Indian Manufacturing"[J]. Economic Journal,2016(126):317-357.

[12] 林毅夫, 巫和懋, 邢亦青. "潮涌现象"与产能过剩的形成机制 [J]. 经济研究, 2010 (10): 4-19.

[13] 刘冲, 吴群峰, 刘青. 交通基础设施、市场可达性与企业生产率-基于竞争和资源配置的视角[J]. 经济研究, 2020 (7): 140-158.

[14] 马光荣, 程小萌, 杨恩艳. 交通基础设施如何促进资本流动-基于高铁开通和上市公司异地投资的研究[J]. 中国工业经济, 2020 (6): 5-23.

[15] 袁志刚, 解栋栋. 中国劳动力错配对 TFP 的影响分析[J]. 经济研究, 2011, (7): 4-17.

[16] 李静, 彭飞, 毛德凤. 资源错配与中国工业企业全要素生产率[J]. 财贸研究, 2012, (5): 46-53.

[17] Brandt, L., T. Tombe, and X. D. Zhu. Factor Market Distortions across Time, Space and Sectors in China[J]. Review of Economic Dynamics,2013,16(1):39-58.

[18] 李建民. 中国劳动力市场多重分隔及其对劳动力供求的影响[J]. 中国人口科学, 2002 (2): 1-7.

[19] 秦炳涛, 刘建昆, 葛力铭. 环境规制强度、产业结构优化与我国资源配置改善[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版), 2020: 1-11.

[20] 任蓉, 程连元, 谢卓然等. 交通基础设施投资与经济增长的动态效应分析-基于 VAR 模型的实证研究[J]. 科技管理研究, 2012, 32 (4): 1-2.

[21] 徐翌, 欧国立. 交通基础设施对区域间制造业分工的影响-基于制造业细分行业数据的实证研究[J]. 经济问题探索, 2016 (8): 28-35.

[22] 柏培文. 中国劳动要素配置扭曲程度的测量[J]. 中国工业经济, 2012, 28 (10): 19-31.

[23] 白俊红, 刘宇英. 对外直接投资能否改善中国的资源错配[J]. 中国工业经济, 2018 (1): 60-76.

[24] 陈永伟, 胡伟民. 价格扭曲、要素错配和效率损失: 理论和应用[J]. 经济学(季刊), 2011, (4): 1401-1422.

[25] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5):731-745.

Has transportation infrastructure improved regional labor mismatch?

Luo Nengsheng, Yan Qi

(Hunan University School of Economics and Trade, Changsha Hunan , 410006)

Abstract: This paper selects inter-provincial panel data from 2002 to 2016 to measure labor mismatch in 30 provinces in China and uses a systematic GMM approach for regression estimation to explore the impact of transportation infrastructure development on improving regional labor mismatch. The results of this paper show that the development of transportation infrastructure helps to improve the regional labor mismatch, and each unit increase in the level of transportation infrastructure reduces the regional labor mismatch index by about 0.04. The results of regional heterogeneity analysis show that in regions with low labor mismatch, the development of transportation infrastructure can effectively improve the regional labor mismatch. In regions with high labor mismatch, however, the development of transportation infrastructure makes the regional labor mismatch problem more serious. The development of transportation infrastructure can improve regional labor mismatch by accelerating industrial structure upgrading, promoting industrial clustering, and deepening regional professional division of labor. In order to give better play to the positive effect of transportation infrastructure on improving regional labor mismatch, our government should continue to increase the construction of transportation infrastructure. Our government should continuously increase the construction of transportation infrastructure, especially to improve the level of transportation infrastructure in the central and western regions to alleviate the problem of uncoordinated regional development of transportation in China. Secondly, it should build transportation network based on regional industrial layout to promote industrial structure upgrading, and also focus on improving the quality and capacity of transportation services to promote industrial clustering. In addition, our government should also improve other policy systems to optimize regional labor allocation.

Keywords: Transportation infrastructure; Regional labor misallocation; Systematic GMM; Mediating effect test.

作者简介:

罗能生 (1957-), 男, 湖南大学经济与贸易学院, 博士研究生导师, 主要研究方向: 区域经济协调发展的体制机制及生态环境与公共经济学;

严琪 (1997-), 女, 湖南大学经济与贸易学院硕士研究生, 主要研究方向: 交通发展与区域资源配置。