

创新的工资溢价

——基于流动人口的研究^{*}

刘 娜 陈安平

(暨南大学经济学院 广东广州 510632)

摘 要: 创新带来的收益在不同群体间并非均等分配。根据第七次人口普查,中国的流动人口大幅增长,成为城市劳动力的重要组成部分。而流动人口内部存在着明显的技能分割。那么,创新会对其工资产生怎样的影响?本文研究发现,创新对流动人口的工资产生显著溢价,且对更高学习能力的流动人口产生更为明显的积极影响。目前,只有中部地区与发达城市的创新发展有利于流动人口提高工资。创新推动产业结构高级化与信息化程度深化是其影响流动人口工资的重要途径。最后,中国在现阶段主要还是依赖模仿创新对劳动力产生工资溢价。

关键词: 城市创新 流动人口 工资溢价 收入差距

中图分类号: F241 F293 **JEL 分类号:** J31 O15 R23

一、引 言

自十八大中央提出“坚持走中国特色自主创新道路、实施创新驱动发展战略”以来,提高科技创新水平、推动区域创新发展一直是各级政府工作的重要内容。2020年中央政府工作报告再次强调要优化创新生态,进一步增强创新驱动力。而有研究发现,技能偏向型技术进步在中国的收入分配格局中发挥着重要作用(陈勇和柏喆,2018),人工智能等新技术的发展扩大了中国高、低技术部门的工资差距(王林辉等,2020)。

第七次人口普查数据显示,我国流动人口规模进一步扩大。帮助他们在城市安居乐业是缓解我国城乡收入差距、增加城市稳定劳动力供给的有效途径。而在流动人口内部存在着明显的技能分化(马小红等,2014)。那么,城市创新水平的提高会对他们的工资产生怎样的影响?是否会对技能异质的流动人口产生差异性影响?背后的机制又是怎样的?本文将研究这些问题。

创新对劳动力工资的影响是城市与区域经济学的一个热点话题。比如,有学者从城市人力资本水平的变化出发,研究了知识外溢对劳动力工资的影响,发现城市人力资本水平的提高对劳动力的平均工资具有显著正向促进作用,但对于受教育程度不同的劳动力谁能够从中获益更多存在争议(梁文泉和陆铭,2015;孙三百,2016)。也有学者以技能偏向型技术进步为背景,研究了其对低技能劳动力工资的直接影响以及与高低技能劳动力间技能溢价的关系(董直庆等,2014;Lee 和 Clarke, 2019),然而在有限的研究中

^{*} 本文为教育部哲学社会科学重大攻关项目“我国全要素生产率提升与测试研究”(项目编号:17JZD013)的阶段性成果。作者感谢匿名审稿人提出的宝贵意见,文责自负。

同样未能得到一致结论。近来国外不少文献特别关注信息与通信技术行业发展可能产生的工资效应（Acemoglu 和 Restrepo, 2020），但基于中国而进行的理论与实证分析则相当匮乏，且实证分析的基础是较为粗略的省级面板数据（王林辉等，2020）。也有学者采用以专利申请数为代表的指标研究城市创新对工资差距的影响（Aghion 等，2019；Guo, 2019），不同文献的结论依然存在差异，其中，以中国为对象的相关研究对内生性等问题的考虑也相对粗糙。

本文的边际贡献在于：第一，在已有文献基础上，综合考虑人力资本提升、技能偏向型技术进步、人工智能发展等多方面因素，构建城市创新工资溢价的理论分析框架；第二，使用多维度的城市创新指标与中国流动人口动态监测调查数据，在中观与微观结合的基础上，进行更为科学与丰富的实证分析与机制检验；第三，研究城市创新水平对流动人口工资的影响，有助于分析创新型城市建设对中国收入差距的可能影响，其中的异质性分析也有利于进一步从技能差异角度认识创新发展的收入分配效应。

二、理论分析与研究假说

在创新水平较高的城市，一方面，流动人口的边际生产率可能较高，实现就业后，能享受较高水平的工资待遇；另一方面，流动人口可能面临较少对口的岗位需求与较不利的就业市场环境。城市创新水平对流动人口工资的影响取决于两个方面，具体分析如下。

（1）城市创新水平提高，流入劳动力的技能将得以提升，从而拥有工资上涨的机会。第一，流动人口将拥有更多机会学习更高水平的知识，知识溢出为其带来工资红利。在创新水平更高的城市，劳动力的人力资本水平可能在知识溢出机制下，更容易得到提升。知识溢出可以分为行业间与行业内的溢出。一方面，在创新水平更高的环境中，高低技能劳动力之间的互补性更强，知识溢出活动也更为普遍（赵勇和白永秀，2009），因而从事低技术附加值行业的流动劳动力将更容易获得知识溢出。另一方面，更高的创新水平意味着城市存在更高比例的高技术高薪就业岗位，流动劳动力也将拥有更多进入此类行业的机会，进而在行业内获得知识溢出。

知识溢出对劳动生产率的影响又如何呢？自 Morretti（2004）发现当城市大学生比率增加对不同教育水平劳动力的工资均有正向提升作用后，研究者们先后采用多种识别策略，证实了知识溢出对劳动力的工资效应。Chen 等（2020）以中国 20 世纪 60 年代到 70 年代知青下乡活动为背景，发现知青通过在下乡地担任教师、与当地人交流等方式，能够在长期上改变村民的观念意识。与知青交流更多的村民往往能够接受更长时间的教育，更多地从事高技术工作。这说明通过接触更多的知识溢出活动，劳动力的思想层次、生产力水平都会得到提升。

综合以上分析，当流动人口在创新水平更高的城市工作生活后，会有更多的机会参与知识溢出活动，从而劳动生产率得到提升，工资待遇也会相应增加。

第二，流动人口将面临更为严苛与更为多变的岗位要求，就业替代与创造效应倒逼其提升技能。一方面，Acemoglu 和 Restrepo（2020）认为，科技水平越先进的地区，机器人、人工智能等高端技术越成熟，可能以更低成本的优势对低技能、中等技能水平劳动力进行替代。而另一方面，Dauth 等（2017）以德国为例发现，机器人技术发展会提高高技能劳动力的薪资水平。

虽然目前流动人口多为“被动”参加职业培训，并且比例较低，但为了提高从业技

术含量与职业稳定性,农民工也会有学习技术的动力。具体而言,从业技术含量越高、职业稳定性越差,农民工接受技能培训的主观意愿越强烈(张智敏等,2007)。因此,在创新水平较高的城市,由于高技术含量的工作较多,劳动力市场的竞争激烈,流动人口可能会更为主动地参加职业培训。而刘万霞(2013)发现,职业教育与技能培训能够切实帮助农民工从事技术附加值更高的工作。

因此,在创新水平较高的城市,同时存在不利于中低技能劳动力的就业替代效应,与对高技能劳动力更为有利的就业创造效应。这意味着,一方面,高技能流动人口享有更为友好的就业条件;另一方面,低技能流动人口将面临更为强烈的提升技能水平的激励,而当他们以更高的人力资本水平成功进入工作岗位后,也将享有相较于其他城市流动人口更高的工资。

(2) 城市创新水平提高,低技能流入劳动力在就业市场地位恶化,将面对工资减少的压力。高创新水平城市高技术产业发展的替代效应将对低技能劳动力产生更大的压力,倘若低技能流动人口维持现有技能水平,则单位成本相对更低的智能机器会大量取代他们的工作,进而使得他们的就业机会和工资水平大幅缩减(Dauth等,2017)。当然,在创新水平较高的城市,高技能、高工资但闲暇时间较少的高收入群体会增加,从而产生更多的外包基本生活家务、雇用低价工作人员的需求(David和Dorn,2013)。

因此,低技能流动劳动力在未能提高个人技能水平的情况下,会逐渐从事因劳动薪资待遇低廉、相对机器人具有成本优势、没有被自动化的低技能工作。城市创新对流动人口工资较为不利的影响一般产生在智能机器人技术发展相对成熟、能够在生产活动中对人工进行替代的阶段。由于中国目前整体的城市创新水平还处于较低水平,人工智能对劳动力替代的现象尚未普遍存在,城市创新对流动人口工资的正面效应起主导作用。因此,本文提出研究假说1与假说2:

假说1:在创新水平较高的城市,流入劳动力的工资相较于其他城市处于更高水平。

假说2:学习能力越强的流入劳动力,城市创新水平提高对其工资产生的正向影响幅度越大。

由以上分析可知,流动人口能否从城市创新中获益关键取决于其是否实现有效学习,使得个人生产能力得以提升。而城市能否提供适配的学习渠道是除流动人口自身学习能力外影响其学习效果的重要因素。本文以此视角进一步讨论城市创新影响流动人口收入的作用机制。

第一,在知识溢出方面,学者们研究发现,高技能劳动力在知识溢出中发挥重要作用(Audretsch和Feldman,2004)。高技能人才产生知识溢出的途径除了与企业的正式合作或自己创业过程中涉及的生产活动,还可以面对面沟通和远程交流,在社会网络的基础上,进一步实现隐性知识在群体中的流动(赵勇和白永秀,2009)。因此,城市创新能通过知识溢出效应提高流入劳动力工资的条件有:在正式、有计划的生产活动渠道方面,城市创新水平的提高、产业结构的升级,使得更多先进产业在区域内发展,更多高技能劳动力在区域内集聚。并且,这种产业结构的升级是合理的,能够与区域内的相对低技术产业建立紧密的合作分工关系。在非正式、无计划的社会网络渠道方面,城市创新水平的提高伴随着城市包容性的增强以及信息共享程度的加深。流入劳动力能够借助信息通信等方式,在日常生活中更多地接触高技术附加值信息,并且与本地高技能劳动力建立网络连接。

第二，就业替代与创造效应存在的前提条件是城市创新发展推动了产业结构高级化，产生了更高技能水平的劳动力需求以及与之相关的更低技能劳动力需求。就业市场需求高技能化后，低技能流动人口能够随之做出反应需要满足两个必要条件：一是他们能够有渠道实现技能水平的提升；二是实现技能水平提升的低技能流动人口可以进入就业市场。而城市信息机制的完善不仅有利于外来劳动力获取职业培训信息，也有利于其捕获更为充分的求职信息，能够同时在职业选择与职场工作阶段帮助流入人口提高人力资本水平。综上，本文提出假说3：

假说3：城市创新水平提高通过推动产业结构高级化和城市信息化来提升流动人口的工资水平。

三、实证设计

（一）模型设定

本文通过构建多元回归方程来考察城市创新对流入劳动力工资的影响。其中，由于流动人口的工资会受到所处区域发展特征与个人属性的双重影响，本文在模型中加入了城市与个人层面的控制变量。此外，本文也加入了省份与行业固定效应，以排除省级与行业层面不可观测变量对工资的可能影响。计量模型具体如下：

$$\ln fwage_{inct} = \alpha + \beta_1 innovation_{c,t-2} + \gamma X_{1ct} + \varphi X_{2it} + \delta_p + \theta_n + \varepsilon_{inct} \quad (1)$$

其中， i 、 n 、 c 、 p 、 t 分别代表个体、行业、城市、省份与时间（在本文中指 2017 年）。 $\ln fwage_{inct}$ 为 t 年 p 省 c 城市从业于行业 n 的流入劳动力 i 的小时工资对数。核心解释变量为 $innovation_{c,t-2}$ ，即个体 i 所处城市 c 在 $t-2$ 年的创新水平。这主要是考虑城市创新对劳动力工资产生影响需要一定时间，参考 Aghion 等（2019）的做法，本文对创新变量滞后两年。 β_1 为模型估计中需重点关注的系数，若其显著为正，则假说 1 成立。 X_{1c} 、 X_{2i} 分别为城市层面与个体层面可能对个体工资产生影响的相关控制变量。 δ_p 为省份固定效应， θ_n 为行业固定效应， ε_{inct} 为随机扰动项。由于本文计量分析使用的是截面数据，因此只能在省级层面设置固定效应。

模型中可能存在一些难以观测的遗漏变量会同时对城市创新水平与个体工资产生影响，从而导致内生性问题。因此，本文为城市创新水平构造了工具变量，进一步采取 2SLS 方法对模型进行估计。由于城市创新活动的开展依赖于人力资源禀赋，本文参考陈斌开和张川川（2016）的做法，将 1999 年我国的高校扩招活动作为外生冲击，使用 1998 年各城市高等院校数量与 1998—2015 年全国高校增加招生人数之积作为各城市 2015 年创新水平的工具变量。一方面，各地区高校发展基础不同，大多高校毕业生多为本地生源，而且外地生源由于就业机会、生活习惯等因素往往会选择继续在高校所在地工作生活，全国的高校扩招会更有利于扩招前就拥有较多高校的地区实现高素质人力资本的积累。也就是说，该工具变量与城市创新水平间存在正向相关关系。另一方面，除非一个城市的经济社会发展形势能够对全国的高校扩招行为产生影响，否则就有理由认为该工具变量外生于其他可能对当地流动人口收入产生影响的遗漏变量。由于城市人力资本水平可能会对流入劳动力工资产生直接外溢作用，还可能会通过消费等间接途径对流动人口工资产生影响，因此本文在回归中加入反映城市人力资本水平的高校在校学生数作为控制变量，进一步保证工具变量的外生性。

（二）变量设置与数据来源

流动人口工资 (*lnfwage*)：由于流动人口每月的工作时长存在较大的个体差异，因此本文采用小时工资指标。由于雇员的收入相对于雇主与自营劳动者更为透明，其收入数据在调查收集时受调查者个人心理等因素干扰较小，准确性更高，因此仅保留就业身份为雇员的流动人口样本。相关数据来源于 2017 年国家卫生和计划生育委员会主导的“中国流动人口卫生计生动态监测调查” (CMDS) 项目。

城市创新水平 (*innovation*)：本文使用《中国城市和产业创新力报告 2017》(寇宗来和刘学悦, 2017) 中所报告的 2015 年各城市创新指数来反映一个城市的创新水平。该指数是基于中国国家知识产权局发明授权专利数据库，以每年末各城市已被授权且还处于存续期的发明专利池为基础，以专利持有者为每个专利缴纳年费的行为为依据，在使用专利更新模型衡量每个专利价值的基础之上，在城市层面加总各专利价值，并对 2001 年全国专利价值总量标准化为 100 后，计算得到的。

城市层面控制变量：(1) 人均 GDP：城市整体的经济发展水平是决定当地劳动力基本工资的重要因素，一般而言，当地人均 GDP 水平越高，劳动力的平均工资也会越高。(2) 就业密度：为城镇单位非农产业就业人数与全市行政区域土地面积之比，就业密度可捕捉一个地区的劳动市场竞争程度、商品市场大小、产业链成熟度等，这些都会对劳动力工资产生影响。(3) 每千人普通高校在校学生数：该指标反映了一个城市的人力资本水平，对其控制以保证工具变量的外生性。(4) 每千人医院和卫生院床位数：该指标用以衡量城市的基本公共服务水平。以上指标均使用 2017 年数据，所有数据来自《2018 年中国城市统计年鉴》。

个体层面控制变量：本文参考魏万青 (2012)、张世伟和张娟 (2018) 等相关研究，将流动人口性别 (0 为女性, 1 为男性)、年龄、年龄平方项、受教育水平 (0 为未上过学, 1 为小学, 2 为初中, 3 为高中/中专, 4 为大学专科, 5 为大学本科, 6 为研究生)、户籍类型 (0 为农业户口, 1 为非农业户口)、本次流动范围 (0 为跨省, 1 为省内跨市, 2 为市内跨县)、开始目前工作的工龄加入模型中，作为可能影响流动人口工资的微观个体层面控制变量。数据均来自 2017 年中国流动人口动态监测调查数据。

样本选择偏误问题：本文在基础回归中只保留了就业身份为雇员的流动人口样本，但往往流动人口是否选择就业以及是否以雇员身份就业会受到其人力资本水平、年龄等人口学特征以及家庭结构特征的影响，因此本文若在不修正选择性偏误问题的情况下直接对模型估计，得到的结果将有偏。鉴于此，本文采用 Heckman 两步法对样本选择偏误问题进行修正。^①

（三）关键变量描述性统计

本文通过分组对流动人口工资进行均值差异检验来进行关键变量的描述性统计分析。首先，本文以 2015 年 288 个地级市创新指数的中位数 (2.4) 为标准，将城市分为高创新水平城市与低创新水平城市两组；其次，将受教育水平为本科及以上的流动人口划分为高受教育水平劳动力，其余为低受教育水平劳动力；最后，将从事信息传输，软件和信

① 本文主要选择个体的年龄、性别、受教育水平、户籍性质、是否在婚、是否办理社会保障卡、是否参加医疗保险、家庭成员数、家中 16 岁以下孩子个数、过去一年家庭平均每月净工资对每个微观个体的逆米尔斯比 (*imr*) 进行估计。

息技术服务业，金融业，房地产业，租赁和商务服务业，科学研究和技术服务业，教育业，文化、体育和娱乐业的劳动力划分为现代服务业从业者，其余为非现代服务业从业者。

检验结果如表 1 所示，相较于创新水平较低的城市，在创新水平越高的城市，无论是高教育水平、从事现代服务业的劳动力，还是较低教育水平、非从事现代服务业的劳动力都显著拥有更高水平的平均工资。而当城市创新水平一定时，教育水平更高、从事现代服务业的流动人口拥有显著更高的平均工资。值得注意的是，在高创新水平城市，这一均值差异更大，说明更高的城市创新水平可能更多地施惠于教育水平高、从事高技术附加值工作的劳动力。下文将对此作进一步研究。

表 1 流动人口工资的均值差异性检验

	创新水平		均值差异
	低	高	
受教育水平			
低	2.664	2.843	-0.179***
高	3.114	3.476	-0.362***
均值差异	-0.450***	-0.633***	
是否从事现代服务业			
否	2.687	2.875	-0.188***
是	2.812	3.167	-0.355***
均值差异	-0.125***	-0.292***	

注：* $p < 0.10$ ，** $p < 0.05$ ，*** $p < 0.01$ ；后同。

四、实证结果

（一）基准回归结果

表 2 报告了基准回归的结果^①，其中第（1）列为未添加省份与行业固定效应、未修正选择性偏误、使用稳健标准误的 OLS 回归结果，第（2）列是控制省份与行业固定效应、修正选择性偏误问题并进一步将标准误在城市层面聚类的 OLS 回归结果。第（3）、（4）列为使用工具变量的 2SLS 估计结果。由于在估计中使用了聚类标准误，应主要依据 Kleibergen-Paap rk wald F 统计量对工具变量的有效性进行判断，其值大于 10，通过了弱工具变量检验。2SLS 的估计结果说明，城市创新水平对流动人口工资的影响仍然显著为正，从而支持假说 1。

回归系数的经济含义为，城市创新指数增加 1 个单位将使流动人口小时工资增加 0.06%。按照每人每天工作 8 小时、每月工作 22 天的常规标准，城市创新指数增加 1 个单位将使流动人口月工资增加 10.56%。由于创新指数是以一定依据对基础数据加工而得的综合性指标，并无准确的计量单位，为更加准确地对估计系数进行分析，本文以变量标准差为依据，以第（2）列模型为基础，对系数进行标准化处理。由此可得，城市创新指数增加 1 个标准差，将会引起流动人口小时工资对数增加 0.122 个标准差。

^① 因篇幅所限，本文省略了控制变量的回归结果，感兴趣的读者可在《经济科学》官网论文页面“附录与扩展”栏目下载。

表2 城市创新水平对流动人口工资的作用：基准回归结果

被解释变量	ln 流动人口工资 (1)	ln 流动人口工资 (2)	创新水平 (3)	ln 流动人口工资 (4)
高校数 ₁₉₉₈ × 全国高校扩招规模 _{1998—2015}			0.0081 *** (0.0012)	
创新水平	0.0004 *** (0.0000)	0.0003 *** (0.0001)		0.0006 *** (0.0002)
逆米尔斯比		-0.0128 (0.0152)	7.8669 (7.1333)	-0.0151 (0.0162)
控制变量	Y	Y	Y	Y
省份固定效应	N	Y	Y	Y
行业固定效应	N	Y	Y	Y
Kleibergen-Paap rk Wald F statistic			43.570	
观测值个数	75 894	75 894	75 894	75 894
R ²	0.320	0.353		0.223

注：第（1）列括号内为稳健标准误，其余括号内为城市层面聚类标准误。

（二）稳健性检验

表3列出了本文在更换核心解释变量、删除离群值、增加控制变量等情形下，使用2SLS方法进行估计的稳健性检验结果。具体而言，首先，本文将城市创新水平的滞后期由2期调整为1期，使用各城市2016年的创新指数作为解释变量进行稳健性检验。结果如表3第（1）列所示。其次，本文使用各城市创新水平较前一年的变化值反映城市创新能力，研究其对流动人口收入的影响，表3第（2）列为相关结果。再次，寇宗来和刘学悦（2017）报告的城市创新指数仅考虑各地区的发明专利授权数与价值，虽然发明专利价值是城市创新水平的核心体现，但完全不考虑实用新型与外观设计专利可能会使本文估计结果产生偏误。因此本文使用2015年各城市拥有的发明、实用新型、外观设计专利总数作为城市创新水平的代理变量进行稳健性检验（结果见表3第（3）列）。此外，寇宗来和刘学悦（2017）所估计的城市创新指数更多是从知识创新角度对城市的创新水平加以衡量。考虑到企业创新也是城市创新活动中的重要组成部分，因此本文选取各城市2015年国家高新区高新技术企业总产值作为对城市创新水平的再衡量（结果见表3第（4）列）。并不是所有城市都拥有国家高新区，因此研究样本从75 822下降至64 863。高新企业的数据主要来源于《2016 中国火炬统计年鉴》。

表3 稳健性检验结果

	2016 创新水平 (1)	Δ 创新水 平 _{2015—2014} (2)	ln 专利 总数 (3)	高新产业 园产值 (4)	删除创新 水平大于150 (5)	控制户 籍指数 (6)	人力资本的 进一步控制 (7)
创新水平	0.0005 *** (0.0002)	0.0032 *** (0.0012)	0.0953 * (0.0505)	0.0036 ** (0.0018)	0.0007 ** (0.0004)	0.0008 *** (0.0003)	0.0010 *** (0.0004)
户籍指数						0.6287 (0.9050)	
高技术行业从业比例							-0.6407 (0.4179)

(续表)

	2016 创新水平	Δ 创新水 平 _{2015—2014}	ln 专利 总数	高新产业 园产值	删除创新 水平大于 150	控制户 籍指数	人力资本的 进一步控制
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
省份固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
行业固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
观测值个数	75 894	75 894	75 822	64 863	51 029	33 556	75 872
R^2	0.353	0.353	0.347	0.356	0.251	0.405	0.222

注：括号内为城市层面的聚类标准误；后同。

表 3 第 (5) 列为删除 2015 年城市创新指数高于 150 的城市样本后的重新估计。中国特殊的制度背景使得流动人口的经济行为会受到各地区户籍政策的影响，因此，本文在 2SLS 回归中加入 Zhang 等 (2019) 计算得到的中国主要城市 2014—2016 年户口限制指数作为控制变量，结果如表 3 第 (6) 列所示。由于 Zhang 等 (2019) 并未测算所有城市的户口限制指数，样本量有所减少。最后，考虑到每千人普通高校在校生数主要是从受教育水平层面对城市人力资本水平加以衡量 (结果见表 3 第 (7) 列)，本文在控制变量中加入高技术行业从业人员比例 (即高技术行业从业人员数^①与各行业从业人员数总和之比)，从就业市场的角度进一步控制城市人力资本水平。在以上所有检验中，城市创新水平的系数均为正且显著，说明基准回归的结果稳健。

对于基准回归结果还存在一个竞争性解释：原本工资水平高的流动人口因为具有更高的人力资本水平，并且能够承担更高的生活成本，会更多地选择去创新水平更高的城市。本文进一步使用倾向得分匹配法，试图证明在决定是否去往创新水平较高城市的概率十分相似的流动人口间，实际去往创新水平较高城市的流动劳动力其工资仍然显著高于流入创新水平较低城市的劳动力。具体而言，本文将创新指数高于或等于中位数水平的城市定义为高创新水平城市，其余为低创新水平城市；在通过平衡性检验的前提下，分别采用一对一近邻匹配、一对四近邻匹配、半径匹配以及核匹配的方法在流动人口间进行样本匹配。无论采用何种匹配方法，ATT 值均显著为正，即在高创新水平城市工作的流动人口的工资均显著高于低创新水平城市。^②

此外，由于创新水平是城市层面变量，流动人口工资是个体层面变量，不同城市的流动人口工资可能受不可观测因素影响而存在组间异方差，而同一城市内部流动人口工资可能存在组内相关性。因此，本文进一步采用多层线性模型对城市创新水平与流动人口工资的关系进行估计，估计结果与之前基准回归十分相近。^③

(三) 异质性分析

由本文理论分析可知，城市创新水平对流入劳动力收入的影响一方面受限于流动人口自身的学习能力，另一方面依赖于城市为流动人口提供的学习途径。因此，本文倘若

① 本文把国家统计局颁布的《高技术产业 (服务业) 分类 (2018)》与《2017 年国民经济行业分类 (GB/T 4754-2011)》在四位行业代码上相对照，将只要包括四位代码高技术产业的行业大类界定为“高技术产业”，具体包括：信息传输、软件和信息技术服务业、金融业、租赁和商务服务业、科学研究和技术服务业。

② 相应的结果请见《经济科学》官网“附录与扩展”。

③ 同上。

能够证明：对于不同学习能力的流动人口，城市创新发展水平对其工资的影响存在显著差异；在不同特征的城市间，创新与流动人口收入间关系存在一定异质性，则能验证本文提出的假说2，并初步验证假说3。

在展开具体的异质性分析之前，本文先需进一步完善对于劳动者学习能力的评价。体现劳动者学习能力的因素主要有认知能力与非认知能力两个部分。其中，受教育水平是传递个人认知能力的有效信号（Spence, 1978），而对劳动者非认知能力的评价，本文主要参考王春超和张承莎（2019）的做法，采用大五人格量表进行测度。^①

具体的异质性分析如下：本文在基准模型中分别加入城市创新水平与流动人口受教育水平交互项、城市创新水平与流动人口非认知能力交互项，考察当城市创新水平提高相同程度时，异质性学习能力劳动者工资变动情况。此外，本文将城市划分为东部、中部与西部地区城市，经济发达城市与欠发达城市^②，分样本考察在不同经济发展程度、不同市场特征的城市中，当地区创新能力提高时，流动人口工资的变化是否存在差异。在处理城市创新水平以及包含城市创新水平交互项的内生性问题后，本文开展2SLS异质性分析，异质性分析结果如表4所示。受教育水平与非认知能力较高的流动人口将从城市创新能力提高中获益更多，这与本文理论分析部分的论述一致，假说2得到验证。

表4 异质性分析结果

	教育水平 (1)	非认知能力 (2)	东部 (3)	中部 (4)	西部 (5)	发达 (6)	欠发达 (7)
创新水平	0.0006*** (0.0002)	0.0006** (0.0002)	0.0003 (0.0002)	0.0025*** (0.0006)	0.0000 (0.0010)	0.0004** (0.0002)	-0.0022 (0.0052)
创新水平 × 受教育水平	0.0002*** (0.0000)						
受教育水平	0.1522*** (0.0052)						
创新水平 × 非认知能力		0.0003*** (0.0001)					
非认知能力		0.0549*** (0.0106)					
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
省份固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
行业固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
观测值个数	75 894	30 938	43 454	14 533	17 907	52 842	23 052
R^2	0.359	0.322	0.401	0.280	0.237	0.371	0.258

而对城市分样本的回归发现，在东、中、西部地区城市间，只有中部地区城市的创新发展显著推动了流动人口收入的增加。不同经济发展水平的城市，创新对流动人口收入的影响存在明显差异，只有发达城市创新水平的提高对流入劳动力的收入有显著正向

① 详细指标体系请见《经济科学》官网“附录与扩展”。

② 本文结合《2018 中国城市统计年鉴数据》与第一财经2017年中国城市等级排名，将人均GDP位于中位数以上的一、二、三线城市定义为发达城市，其余为欠发达城市。最后划分的发达城市有48个，欠发达城市有242个。资料来源：第一财经新一线城市研究所，《2017 中国城市商业魅力排行榜》，2017年。

影响。这说明，不同的城市特征确实会对创新水平与流入劳动力收入之间的关系产生影响。接下来本文将进一步开展机制分析，论证假说 3 的同时，试图厘清存在这些异质性的可能原因。

五、进一步分析

（一）机制分析

1. 产业结构高级化

在工作环境中，相近或异质技能水平的劳动力通常在部门间的工作协调中、上下游产业间的供应链配合中产生技术的交流与外溢。在有效率的经济发展模式下，城市创新水平提高将促进本地产业结构高级化，推动高技能劳动力提高其生产力以适应产业发展需求，同时将在工作交流中对相关从事低技术行业工作的劳动力产生间接的正向知识外溢。本文选用第三产业与第二产业产值之比衡量一个城市产业高级化程度。考虑到无论是从城市创新到产业结构高级化，还是从产业结构高级化到推动流动人口工资增加都需要一定的时间，因此城市创新水平、产业结构高级化和流动劳动力工资分别采用 2015 年、2016 年和 2017 年数据。并且，根据 Durante 等（2019）的做法，本文采用分步回归对该机制进行验证。实证结果如表 5 所示，表格上半部分为城市创新水平对产业结构高级化的影响估计，下半部分则为产业结构高级化对流动人口工资的有关估计。

表 5 第（1）列结果表明，在全样本下，城市创新水平提高能够推动地区产业结构进一步高级化，而产业结构高级化确实会对城市流动人口工资产生正向影响，假说 3 得到部分验证。第（3）—（6）列为分样本检验该机制是否在区域内成立的结果。本文发现无论哪种类型的城市，其创新水平的提高均推动了本地产业结构的高级化，但在西部地区城市与欠发达城市，产业结构的高级化未能进一步影响流入劳动力的工资待遇。

表 5 产业结构高级化的机制作用分析

	全样本	东部	中部	西部	发达城市	欠发达城市	全样本	全样本
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
产业结构高级化								
创新水平	0.0029*** (0.0010)	0.0017*** (0.0006)	0.0056*** (0.0020)	0.0093*** (0.0034)	0.0017** (0.0008)	0.0106** (0.0047)		
控制变量①	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
省份固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
观测值个数	288	101	100	87	48	240		
R ²	0.659	0.850	0.515	0.573	0.917	0.569		
ln 流动人口工资								
产业结构高级化	0.0430** (0.0208)	0.0890** (0.0365)	0.1265*** (0.0456)	0.0207 (0.0395)	0.0993*** (0.0325)	0.0244 (0.0332)	0.0454** (0.0214)	0.0389* (0.0232)
高级化 × 受教育水平							0.0325*** (0.0060)	

① 这里主要选择人均 GDP 对数、每千人医院和卫生院床位数、固定资产投资与当年地区生产总值之比、实际利用外资金额与当年地区生产总值之比作为控制变量。所有变量取 2016 年值。

(续表)

	全样本 (1)	东部 (2)	中部 (3)	西部 (4)	发达城市 (5)	欠发达城市 (6)	全样本 (7)	全样本 (8)
ln 流动人口工资								
高级化 × 非认知能力								0.0430 *** (0.0126)
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
省份固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
行业固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
观测值个数	75 819	43 454	14 533	17 832	52 842	22 977	75 819	30 913
R ²	0.353	0.401	0.279	0.237	0.372	0.259	0.356	0.321

可能的原因是,在西部地区与欠发达城市,产业结构的高级化是偏离本地区比较优势的高级化(赵婷和陈钊,2019)。这一方面直接导致高技能流入劳动力生产力的提高面临较大限制,另一方面,脱离地区现有产业基础的高级化,与本地中低技术行业的交流将十分有限,甚至可能在不适宜的产业政策引导下,对本地中低技术行业的发展产生负面挤出效应,使得低技能流入劳动力不仅生产力提高不明显,还存在身处更为恶劣就业环境的风险。这一分析结果也能在一定程度上解释,在异质性分析中,为何西部地区与欠发达城市创新发展未能对流动人口工资产生显著正向影响。

最后,由表5的第(7)、(8)列可知,学习能力越强的流动人口能够从产业结构高级化影响流动劳动力工资的路径中获益越多,这再次间接论证了本文理论分析中所提出的“个人学习”在城市创新对流动人口工资产生积极影响过程中的重要作用。

2. 城市信息化水平

城市创新水平的提高将促进其信息化的发展,而城市信息化会引起居民生活方式的变革,使城市居民能够更为充分地获取所需信息,更为高效地开展学习生活活动,与其他经济主体进行信息共享与交流合作(辜胜阻等,2013)。因此,本文依旧采用分步回归法,从信息化角度检验城市创新通过社会网络渠道对流动人口工资产生影响的作用机制,从而对假说3进一步验证。具体而言,本文参考范柏乃等(2020)的做法,采用互联网用户数衡量城市信息化水平,实证结果如表6所示。

表6 城市信息化程度的机制作用分析

	全样本 (1)	东部 (2)	中部 (3)	西部 (4)	发达城市 (5)	欠发达城市 (6)	全样本 (7)	全样本 (8)
信息化程度								
创新水平	1.3982 *** (0.3212)	1.2641 *** (0.1922)	2.9408 *** (0.5603)	4.2978 *** (0.7881)	1.0547 *** (0.2143)	4.0554 *** (1.0106)		
控制变量①	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
省份固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y		
观测值个数	287	101	99	87	48	239		
R ²	0.809	0.818	0.776	0.897	0.940	0.532		

① 此处主要选择了人均GDP对数、每千人普通高校在校生数、公共财政支出与当年地区生产总值之比、实际利用外资额与当年地区生产总值之比作为控制变量。所有变量取2016年值。

(续表)

	全样本 (1)	东部 (2)	中部 (3)	西部 (4)	发达城市 (5)	欠发达城市 (6)	全样本 (7)	全样本 (8)
ln 流动人口工资								
信息化程度	0.0002** (0.0001)	0.0002 (0.0001)	0.0006*** (0.0001)	0.0005*** (0.0002)	0.0002** (0.0001)	0.0003* (0.0002)	0.0002** (0.0001)	0.0001 (0.0001)
信息化× 受教育水平							0.0001*** (0.0001)	
信息化× 非认知能力								0.0002*** (0.0001)
控制变量	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
省份固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
行业固定效应	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
观测值个数	75 791	43 454	14 505	17 832	52 842	22 949	75 791	30 900
R ²	0.353	0.401	0.280	0.238	0.371	0.259	0.357	0.321

从表6可以看出,在全样本的情况下,城市创新水平的提高将促进本地信息化程度的加深,而城市信息化程度的深化也会对流动人口的工资产生积极正向影响,假说3至此得到完整验证。同样地,本文进一步进行分样本分析,发现只有东部地区城市的信息化发展没能为流入劳动力的收入增长带来积极影响。这或许是因为相较于中西部地区城市,东部地区城市的人际关系、社会网络结构更为复杂,因而即使城市信息化水平提高,流动人口仍不容易加入当地劳动力特别是高技能劳动力的生活交际圈中,获得知识溢出效应。这可能也是异质性分析中,东部地区城市创新与流动人口收入间关系不显著的主要原因。最后,学习能力更强的流动人口将从更高水平的城市信息化中获益更多,“学习”的重要性再次被验证。

(二) 城市创新类型与劳动力工资

最后,本文对在我国主要是何种类型的城市创新对流动人口工资产生促进作用的问题进行了讨论,试图分析现阶段我国城市创新对流动人口收入积极影响的可持续性。具体地,本文参照匡国静和王少国(2020)的方法对城市创新类型进行划分:前文所使用的城市创新水平指数主要依据各城市当年的发明专利质量建立,因此其主要衡量的是城市的自主创新水平;此外,本文使用各城市的外商直接投资与GDP之比(fgr)衡量其技术引进能力;最后,由于模仿创新活动是技术引进与自主创新的结合,因此用自主创新水平与技术引进能力的乘积表示城市的模仿创新水平(copy)。回归结果如表7所示。^①

表7 城市创新类型与劳动力工资

	ln 流动人口收入			
	(1)	(2)	(3)	(4)
创新水平	0.0006*** (0.0002)			-0.0001 (0.0003)
技术引进		0.0015 (0.0019)		-0.0007 (0.0025)

^① 表7第(1)列为基准回归中工具变量法的估计结果(见表2第(3)列),将其置于此处以方便与技术引进和模仿创新对流动人口工资的影响进行对比。

(续表)

ln 流动人口收入				
	(1)	(2)	(3)	(4)
模仿创新			0.0001*** (0.0000)	0.0001* (0.0000)
控制变量	Y	Y	Y	Y
省份固定效应	Y	Y	Y	Y
行业固定效应	Y	Y	Y	Y
观测值个数	75 894	75 819	75 819	75 819
R^2	0.223	0.353	0.353	0.353

注：括号内为稳健标准误。

其中，在模型中分别加入自主创新、技术引进与模仿创新指标，只有技术引进的工资溢价效应不显著（见表7第(1)—(3)列）。城市的模仿创新水平同时取决于其自主创新与技术引进能力，因此，模仿创新对流动人口的工资溢价是来源于其自身还是自主创新的发展有待进一步验证。本文进一步在模型中同时加入自主创新、技术引进与模仿创新三个变量（见表7第(4)列）。结果说明，目前在中国仍主要是模仿创新的发展促进了流动人口收入的增加，但模仿创新的技术附加值有限，因而现阶段的城市创新对流动人口的“知识外溢”效应可能在长期上并不具有可持续性。这一结果一方面提醒各城市在今后的创新发展中要注重自主创新活动的发展，另一方面，由于此处研究使用的数据与方法都较为粗略，也为后续进一步开展关于异质性城市创新与劳动力收入间长期关系的研究提出要求。

六、结论与政策建议

本文在理论上综合分析了城市创新可能给流动人口带来知识溢出效应、就业替代效应与就业创造效应后，认为城市创新对流动人口工资的最终影响取决于流动人口自身的学习能力与城市相关学习渠道的适宜性。总体而言，城市创新对流入劳动力工资具有积极影响。在实证上，本文结合中国流动人口动态监测调查数据与城市层面数据，对城市与个体层面的干扰性因素加以控制，利用1998全国高校扩招这一外生冲击作为工具变量，对城市创新水平与流动人口工资间的关系进行验证，并从劳动力受教育程度、非认知能力、所在城市地理位置及经济发展水平四个维度探讨了这一关系的异质性，最后论证了城市创新工资溢价可能的传导机制。

研究结果表明：第一，城市创新水平的提高在整体上有利于流动人口工资的增长。第二，获得与掌握新知识与新技术是流动人口从城市创新中获得工资溢价的重要原因，因此学习能力越强的流动人口从城市创新发展中获益越多。第三，分城市样本讨论时，只有中部地区与发达城市的创新发展促进了流入劳动力的工资增加。西部地区与欠发达城市不合理的产业结构高级化，不仅使得其未能向流动人口提供在产业合作中学习的渠道，而且还通过替代效应挤压了低技能劳动力的就业空间，从而其城市创新水平对流动人口的工资没有显著影响。而东部地区城市较强的社交圈层壁垒，使得城市信息化发展不足以帮助流入人口在生活中获得工作技能提升，进而城市创新的工资溢价并不显著。第四，目前中国城市创新对流动人口工资的积极影响主要依赖模仿创新的发展，仍是低质量的，存在可持续性不足的问题。

针对研究发现,本文提出以下政策建议:第一,各城市应坚持创新发展的大方向,不断推进经济发展动能的转化,实现经济的高技术附加值、高质量发展,尤其应注重自主创新能力的提升。第二,各城市应通过积极开展产业间、部门间的学习交流活动,提供更多面向低技能劳动力的技能培训课程,举办基于更大区域的社群性活动等方式,帮助流动人口尤其是低技能流动人口实现技能水平提升,缩小与高技能劳动力之间的差距。第三,各城市在产业发展过程中切忌盲目追求高级化。东部地区城市要更加注重城市信息化建设,增加城市包容度,帮助流动人口融入技能水平整体更高的本地市民的生活社交活动中。西部地区与欠发达城市要致力于发展符合本地比较优势、适应本地现有产业结构的高技术高附加值产业。

参考文献:

1. 陈勇、柏喆:《技能偏向型技术进步、劳动者集聚效应与地区工资差距扩大》[J],《中国工业经济》2018年第9期,第79—97页。
2. 陈斌开、张川川:《人力资本和中国城市住房价格》[J],《中国社会科学》2016年第5期,第43—64、205页。
3. 董直庆、蔡啸、王林辉:《技能溢价:基于技术进步方向的解释》[J],《中国社会科学》2014年第10期,第22—40页。
4. 范柏乃、吴晓彤、李旭桦:《城市创新能力的空间分布及其影响因素研究》[J],《科学学研究》2020年第8期,第1473—1480页。
5. 辜胜阻、杨建武、刘江:《当前我国智慧城市建设中的问题与对策》[J],《中国软科学》2013年第1期,第6—12页。
6. 匡国静、王少国:《技术进步偏向及其形式的收入分配效应研究》[J],《审计与经济研究》2020年第5期,第105—115页。
7. 寇宗来、刘学悦:《中国城市和产业创新力报告2017》[R],复旦大学产业发展研究中心工作论文,2017年,第1—241页。
8. 梁文泉、陆铭:《城市人力资本的分化:探索不同技能劳动者的互补和空间集聚》[J],《经济社会体制比较》2015年第3期,第185—197页。
9. 刘万霞:《职业教育对农民工就业的影响——基于对全国农民工调查的实证分析》[J],《管理世界》2013年第5期,第64—75页。
10. 马小红、段成荣、郭静:《四类流动人口的比较研究》[J],《中国人口科学》2014年第5期,第36—46、126—127页。
11. 孙三百:《城市移民工资增长的源泉:基于人力资本外部性的新解释》[J],《世界经济》2016年第4期,第170—192页。
12. 王春超、张承莎:《非认知能力与工资性收入》[J],《世界经济》2019年第3期,第143—167页。
13. 王林辉、胡晟明、董直庆:《人工智能技术会诱致劳动工资不平等吗——模型推演与分类评估》[J],《中国工业经济》2020年第4期,第97—115页。
14. 魏万青:《户籍制度改革对流动人口工资的影响研究》[J],《社会学研究》2012年第1期,第152—173页。
15. 张世伟、张娟:《市场化、劳动合同与农民工劳动报酬》[J],《财经科学》2018年第6期,第121—132页。
16. 张智敏、唐昌海、姚延芹:《影响农村人口职业技术教育需求的因素分析》[J],《中国农村经济》2007年第3期,第21—31页。
17. 赵婷、陈钊:《比较优势与中央、地方的产业政策》[J],《世界经济》2019年第10期,第98—

119 页。

18. 赵勇、白永秀:《知识溢出:一个文献综述》,《经济研究》2009年第1期,第144—156页。
19. Acemoglu, D., Restrepo, P., 2020, “Robots and Jobs: Evidence from US labor markets” [J], *Journal of Political Economy*, Vol. 128, No. 6: 2188-2244.
20. Aghion, P., Akcigit, U., Bergeaud, A., Blundell, R., Hémous, D., 2019, “Innovation and Top Income Inequality” [J], *The Review of Economic Studies*, Vol. 86, No. 1: 1-45.
21. Audretsch, D. B., Feldman, M. P., 2004, “Knowledge Spillovers and the Geography of Innovation” [J], *Handbook of Regional and Urban Economics*, No. 4: 2713-2739.
22. Chen, Y., Fan, Z., Gu, X., Zhou, L.-A., 2020, “Arrival of Young Talent: The Send-down Movement and Rural Education in China” [J], *American Economic Review*, Vol. 110, No. 11: 3393-3430.
23. Dauth, W., Findeisen, S., Südekum, J., Woessner, N., 2017, “German Robots—The Impact of Industrial Robots on Workers” [R], CEPR Discussion Paper, No. DP12306.
24. David, H., Dorn, D., 2013, “The Growth of Low-skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market” [J], *American Economic Review*, Vol. 103, No. 5: 1553-1597.
25. Durante, R., Pinotti, P., Tesei, A., 2019, “The Political Legacy of Entertainment TV” [J], *American Economic Review*, Vol. 109, No. 7: 2497-2530.
26. Guo, Q., 2019, “Analysis on the Relationship Between Regional Innovation and Income Inequality in Chinese City Regions” [J], *The Professional Geographer*, Vol. 71, No. 3: 472-490.
27. Lee, N., Clarke, S., 2019, “Do Low-skilled Workers Gain from High-tech Employment Growth? High-technology Multipliers, Employment and Wages in Britain” [J], *Research Policy*, Vol. 48, No. 9, 103803.
29. Moretti, E., 2004, “Estimating the Social Return to Higher Education: Evidence from Longitudinal and Repeated Cross-sectional Data” [J], *Journal of Econometrics*, Vol. 121, No. 1-2: 175-212.
29. Spence, M., 1978, “Job Market Signaling” [J], *Uncertainty in Economics*, Vol. 87: 281-306.
30. Zhang, J., Wang, R., Lu, C., 2019, “A Quantitative Analysis of Hukou Reform in Chinese Cities: 2000-2016”, *Growth and Change*, Vol. 50, No. 1: 201-221.

Wage Premium for Innovation: A Study Based on Migrants

Liu Na, Chen Anping
(College of Economics, Jinan University)

Abstract: According to the seventh National Population Census, China's migrants have grown dramatically in numbers and become an important part of the urban labor force. The benefits from urban innovation are not equally distributed among different skill groups. There is an obvious skill division in the migrants. How does innovation affect their wages? It is found that innovation has a significant premium on the wages of the migrants, particularly for the migrants with higher learning abilities. At present, only innovative development in central China and developed cities can help migrants earn higher wages. Innovation influences migrants' wages mainly by advancing industrial structure and facilitating information technology progress. At this stage, China is still largely dependent on imitation to generate a wage premium for its labor.

Keywords: urban innovation; migrants; wage premium; income gap

JEL Classification: J31; O15; R23