

空气污染对劳动力回流的影响

——基于CHFS调查数据的研究

贺曲夫 唐琦松*

摘要:随着中国人均收入水平的提高,人们对美好的生活环境的要求也日益强烈,这影响了人们定居和工作的选择。本文采用Probit概率模型分析了空气污染对劳动力回流决策的影响。结果显示,空气污染是影响劳动力回流决策的重要因素,在保持其他条件不变的情况下,AQI指数每增长一个标准差,劳动力回流概率增加10.45%。异质性分析发现空气污染对资产较少、30~44岁的群体、中西部地区人口以及南方地区的人口回流有着更为显著的影响。机制分析部分表明空气污染主要通过影响身体健康、降低工作收入两个微观因素以及地区的产业结构、地区环境规制两个宏观因素影响回流决策。根据研究结论,本文得出要重视环境要素的作用,对回流人口进行扶持以促进乡村振兴和共同富裕等启示。

关键词:劳动力回流;空气污染;空气流动系数;环境规制;产业结构高级化

一、引言

在人类社会发展的历史长河中,劳动力是永远避不开的重要话题。中国的飞速发展也同样离不开拥有数亿劳动力的基本条件。然而,2020年的“七普”数据显示,我国劳动年龄人数为8.9亿人,与2010年的“六普”数据相比下降了6.79%。与此同时,中国人口的迁移流动出现了规模和增速下降、增量放缓的现象,还呈现了省内迁移、城-城迁移规模上升的趋势。基于历次人口普查和1%人口抽样调查数据的研究发现,中国流动人口的结构已发生重大变化,已经从改革开放初期农村人口单向流入城市和周期性城乡循环流动,转变为定居城镇及城际多向流动(林李月等,2020)。国家卫生健康委员会在其发布的《中国流动人口发展报告2018》中指出,中国流动人口迁徙正在经历规模和结构上的重大转变,主要体现在流动人口增速下降的同时,东部地区流入人口下降,中西部地区流入人口上升,省内跨市流动上升而国内跨省流动下降。在这样的背景下,劳动力流动形式与劳动力流动规模一样将成为影响各城市人口规

*贺曲夫,湖南科技大学商学院,邮政编码:411100,电子邮箱:hequfu@163.com;唐琦松,湖南科技大学商学院,邮政编码:411100,电子邮箱:tqs932389542@163.com。

感谢匿名审稿人提出的建设性的修改意见,文责自负。

模和人口结构变动的关键因素,并由此深刻地影响着中国经济和区域的协调发展及城镇化进程。因此,研究人口流动对完善我国劳动力要素资源供给,发挥我国人口优势起到了重要的作用(徐鸿翔、张文彬,2017)。

良好环境质量的需求是人民追求美好生活的重要体现,这对于我们理解劳动力回流的行为具有重要的理论意义。各大城市的经济发展所带来的环境恶化,摆脱贫困线之后的劳动者对于高质量宜居环境的需求上升以及一部分大城市房价居高不下、生活成本持续增长等多方面因素,劳动力流动也逐渐从以往的只考虑向经济发展好的地方流动转向为更加考虑流入地的环境因素。从这个角度看,良好的空气对于人们来说更像是一种“奢侈品”,因此我们也有必要探究其对劳动力内在的推动效应大小。虽然空气污染对劳动力的“推力”效应与城市经济发展对劳动力的“拉力”的互相作用使得空气污染对劳动力的“推力”暂时不能在大城市的净流入量上得到体现,但是在理论上,劳动力涌入所带来的工业生产规模扩大,增加了城市污染排放强度,引发了大量的公共环境污染事件,刺激了民众敏感的神经,以“北上广”三座城市为例,每年的人口净流出量和空气污染排放还是保持了较为一致的态势(肖挺,2016)。这些环境问题主要是由于我国的一部分城市发展存在未遵循规律开发,过度依赖政策支持的问题,这种发展造成了城市功能的超载,破坏了原有的自然环境(孙中伟、孙承琳,2018)。Rishi 和 Khuntia(2012)考虑了居民在风险感知上的差异,研究发现居民对环境污染的风险感知越强,人们在遭遇污染时越会迁移,而且适应能力越弱的个体,做出迁移决策的概率越高。这使得我们有理由相信环境污染确实影响了劳动力回流的决策,但这种差异对于不同地域以及异质性人群有什么规律?及时发掘和把握这些规律,对于管理者更好地规划城市的产业结构以及建立合理的人才流动机制是极为重要的。这也是本文通过理论分析与实证检验所要解决的问题。

在CHFS调查数据中被调查人具备如下两种情形之一即可视为回流人口:当被调查人有过跨区/县迁移户口时,满足将户口迁移到外地且现今迁移回户籍所在地的;当被调查人没有跨区/县迁移户口时,满足在外地有过半年以上生活且现今已回到户籍地的(张吉鹏等,2020)。根据实际情况和研究需要,本文将研究样本人口限定为16~60岁,同一个人只属于一种分类。本文的被解释变量为0-1变量,即存在回流行为的样本为1,否则为0。若某一劳动者存在多次流动及迁移的情形,如果发生回流情况,认为属于回流人群。回流不同于流动的原因是回流劳动者很可能就会在回流所在地一直工作生活,他们对流入地的经济社会发展不同于流动性较强的流动人口,其有助于不发达地区提高城镇化发展质量,有利于建设中西部地区的城市群和都市圈,因此回流人群更加值得城市管理者重视。

综上所述,现有研究不管是考察空气污染与劳动力流动还是劳动力跨区域回流的关系,都有一定改进空间。从数据使用上看,现有研究多采用国家或区域层面汇总数据衡量

人口流动,缺少微观个体的流动数据。如采用的是劳动人口从业数(肖挺,2016)、国际留学生来华人数(李明、张亦然,2019),但宏观数据存在着数据黑箱现象,影响了机制检验和进一步分析。还有的利用人口普查数据(孙伟增等,2019)或者流动人口调查报告(林李月等,2020),但这些数据都不是追踪数据,属于多期混合截面数据,对于个体的劳动者来说只能观测一期,缺少多期追踪数据。因此,本文可能的边际贡献体现在以下几个方面:一方面,本文采用的是2017年和2019年CHFS的入户追踪数据,该数据同时兼顾了时间和个体数据,可以准确识别全国劳动者在个体层面的回流情况。另一方面,现有研究空气污染与人口流动的关系局限于流入地,本文完善了空气污染对劳动力回流在流入地和回流地的双向影响。本文通过理论分析与实证检验探究了空气污染对劳动力回流的影响,为各城市制定吸引人才战略提供参考。

二、理论基础与研究假说

(一)空气污染对回流决策的影响

经济因素被普遍认为是影响劳动力流动的重要原因,如有的研究发现了家庭中非农收入占家庭收入的比重提升是人口流动增强的主要影响因素(Munshi & Rosenzweig, 2016)。但随着发展经济学、生态经济学和劳动经济学等理论不断完善,环境因素对劳动力流动的影响早已受到学者的重视。Petersen(1958)首次将生态因素纳入移民的推拉理论中,认为个体的迁移行为是为了应对压力,或对现居住地压力因子的反应。过去我国的流动人口主要来自于农村的低收入群体,这一类人群对于环境污染的承受力较高,他们主要关心的是收入问题(杨俊,盛鹏飞,2012)。并且过去研究关注的多是乡村振兴、产业转移以及城镇化与劳动力流动的关系问题(李海波等,2019),如基于国家乡村振兴背景下的农村劳动力回流问题(文安丰,2021)。但是随着社会与经济发展,流动人口已经不局限于农村群体,而且农村群体对经济之外的影响因素感知也越来越强烈。除经济外的影响因素中,环境的作用越来越明显,这不仅是人们对生活水平和生活质量的追求越来越高,也是当今的环境问题的集中体现,部分地区空气污染已经发展到了会影响劳动者身体健康和工作效率的程度。有研究发现,雾霾会降低流动人口在城市的长期居留意愿(孙中伟、孙承琳,2018),以及空气污染会抑制劳动力到该城市就业的选择(孙伟增等,2019)。

基于以上分析,本文提出假说1:

H1:空气污染能够影响劳动力回流的决策,并且空气污染程度越高的地区劳动力的回流意愿越强。

(二)空气污染对回流决策的影响机制

空气污染对劳动力的回流决策产生影响可能受到多方面的机制因素影响。从微观角度

来看,空气污染会影响劳动力的身心健康和工作收入等方面,通过作用于劳动力自身进而影响回流决策。从宏观角度来看,劳动力所在城市的产业结构升级和环境规制加强都会减少城市的空气污染,进而可能影响劳动力的回流意愿。

微观层面,空气污染对劳动人口回流决策的影响机制主要体现在:一方面,暴露在空气污染严重的地方会影响人们的工作效率(Masuda et al., 2021)。城市空气污染每增加1%,城市劳动人口的劳动供给时间将减少0.011~0.019天/周(朱志胜, 2015)。PM_{2.5}污染分别使得北京、天津、河北地区的人均年劳动时间减少81.3、86.9和73.1小时(谢杨等, 2016)。空气污染影响了人们的工作效率和工作时间进而影响到个人收入,从而会影响劳动力的回流决策。另一方面,空气污染对劳动力的身心健康有直接影响,进而影响到了劳动力在医疗卫生方面的支出。糟糕的空气质量会影响劳动力的心理健康(赵红军等, 2021)。长期暴露于空气污染之后,患呼吸道和其他疾病的概率显著增加,这会导致人们花费在身心健康方面的开销增加(丁镭等, 2021)。越来越多的劳动者选择离开空气污染严重的城市,这阻碍了健康人力资本的积累(蔡芸、周梅, 2018),也反映了空气污染从影响劳动者身心健康和工作收入的角度影响了回流决策。

基于以上分析,本文提出假说2:

H2:空气污染通过影响劳动者的身心健康和收入进而影响劳动者回流决策。

宏观层面,空气污染会通过作用于宏观因素对劳动力回流决策产生影响。一方面,由于地方环境治理目标的实现,地方政府需要调整本地的产业结构。产业结构高级化就意味着经济在向服务化的方向推进,在所有产业中服务业的污染排放相对较少,所以产业结构高级化有助于城市污染物排放的减少。产业高级化意味着产业从劳动密集型到资本密集型再向知识技术密集型发生的转变。而且流入地的产业结构在向知识技术密集型发生转型的过程则有助于减少污染物的排放,改善环境质量,从而吸引劳动力的回流。另一方面,环境规制力度的提高能够改善环境质量,而且环境规制导致污染部门劳动力减少,但同时也间接增加了清洁部门的劳动力,因此环境规制对就业的主要影响表现为部门间的劳动力转移而非总体劳动力的减少(Hafstead et al., 2018)。又由于环境规制可以显著促进产业结构优化升级(黄纪强、祁毓, 2022)、城市群加强雾霾治理产生的资源配置效应有利于促进城市间全要素生产率提高(崔立志、陈秋尧, 2021),因此我们认为劳动力发生回流后的流入地实施环境规制后将改善环境质量,从而吸引劳动力发生回流,提高了劳动力的回流意愿。

基于以上分析,本文提出假说3:

H3:城市空气污染倒逼城市的产业结构升级和环境规制加强进而影响劳动力回流决策。

(三) 空气污染对回流决策影响的差异

空气污染对劳动力的回流决策影响,与劳动者异质性相关。对于劳动者自身而言,异质性劳动者对空气污染的感知能力或者接受能力有所差异,并且面对相同的空气污染影响,不同劳动者根据自身情况所做出的回流决策也会有所差别。有研究利用中国高校留学生数据分析,发现高人力资本人群更加倾向于选择空气质量较好地区的学校进行学习和工作(李明、张亦然,2019)。现有的研究发现空气污染对于企业员工流失存在挤出效应,这种效应集中体现在与创新相关度最高的技术型员工上(睢华蕾、汶海,2021)。不同年龄的劳动者其所处的家庭阶段和自身的健康等情况也会不同,比如已经成家立业的中年流动劳动者为了家庭的收支开销对流出地的空气污染忍耐程度可能会更强,而年龄较大或者健康状况并不好的劳动者,在面临空气污染时工作所能带来的经济收入在与身心健康等自身情况做比较后可能更容易做出回流决策。过去北方地区承担了我国重工业发展的重任,加之北方地区的集中供暖政策,以煤炭为原料的能源供给产生大量的空气污染,这导致在各类研究中北方和南方的空气污染存在断点差异(李卫兵、杨欢,2021)。这部分地区的劳动者在流动时对空气污染的忍耐程度可能强于南方地区的劳动者。并且我国东中西地区的经济发展程度不同,这些地区的劳动者因为经济因素对空气污染的忍耐程度也会不同。

基于以上分析,至此本文提出假说4:

H4: 空气污染对劳动力回流决策的影响在劳动者个体特征和地区方面具有异质性。

三、模型设定、数据与变量

(一) 模型设定

因被解释变量为二值变量,为解决最小二乘法带来的估计误差,本文采用Probit模型来分析空气污染与劳动人口回流决策的关系,构建基准回归模型如下:

$$back_{ij} = \alpha + \alpha_1 AQI_j + \alpha_2 X_i + \alpha_3 Z_j + \mu_{ij} \quad (1)$$

其中 $back_{ij}$ 表示劳动者 i 在城市 j 是否回流, $back = 1$ 表示外出工作或生活后返乡, $back = 0$ 表示外出工作或生活后不返乡。空气污染使用劳动者所在城市或回流前所在城市的AQI空气质量指数(Air Quality Index,简称AQI)衡量。为了进行稳健性检验,本文分别使用PM_{2.5}和PM₁₀年均浓度进一步考察。 X_i 表示劳动者个人特征, Z_j 用来表示城市特征, μ_{ij} 表示随机扰动项。本文基于相关文献(李丁等,2021),在剔除空气污染对劳动力回流决策影响的干扰因素基础上控制了尽可能多的控制变量,以期达到探究空气污染真实影响的效果。其中劳动者个人层面的控制变量包括年龄、教育年限、性别、健康、家庭收入、家庭规模等;流入和流出城

市的宏观层面控制变量包括城市工资水平对数、城市人口、第三产业占比、人均GDP对数、基础教育、房价和城市失业率等。

(二)数据与变量说明

(1)被解释变量:本文在识别回流人口时所使用的数据来源于中国家庭金融调查(China Household Finance Survey, CHFS)。CHFS是西南财经大学中国家庭金融调查与研究中心开展的全国性入户调查项目,该调查旨在全面追踪家庭经济金融行为动态。而户籍迁移人口一般会在户籍地之外工作和生活,通常会导致错误识别为回流人口,因此2017年和2019年的CHFS问卷调查加入了户籍迁移史和流动史的问题,这有助于本文识别劳动力回流现象。具体数据选择已经在前文说明。

(2)解释变量:选取AQI指数作为解释变量。现有文献多采用PM_{2.5}浓度等单项指标作为核心解释变量,但单项指标难以全面反映空气质量,并且不同城市由于其工业发展不一致,单项污染物排放也会存在差异性,因此本文选用AQI综合指数来反映空气污染程度,更能有效地反映空气质量的优劣,并在后文的稳健性分析部分采用PM_{2.5}以及PM₁₀指标。本文的核心解释变量AQI,来自于中国空气质量在线监测分析平台,采用PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、O₃、CO等作为空气污染的代理变量。根据上文中关于回流的定义,对于回流人群采用回流前劳动者所在城市的空气质量指数,对于非回流人群采用目前所在城市的空气质量指数,以期达到检验空气污染影响劳动者做出回流决策的研究目标。

(3)中介变量:本文一共选取了身心健康、工作收入、产业结构和环境规制四个中介变量。身心健康变量选用CHFS调查问卷中在医疗健康方面的补助占家庭收入的比重^①;工作收入变量选用CHFS调查问卷中包括税后工资收入减去在防尘防霾方面开销作为代理变量;产业结构变量借鉴泰尔指数来测度各地级市的产业结构高级化程度(袁航、朱承亮,2018)。环境规制变量采用全国各地级市政府工作报告中环保词频统计数据。

(4)控制变量:参考李丁等(2021)的做法,将本文的控制变量大致分为以下几类。第一类为宏观控制变量,包括人均GDP、人口数量、FDI、第三产业比重、房价和失业率。因为环境污染也是城市发展所带来的必然产物,控制这些变量可以避免宏观数据对结果的干扰,数据主要来源于《中国城市统计年鉴》。第二类为微观控制变量,是劳动力是否回流的主要控制变量,传统劳动力流动理论如刘易斯的“二元经济发展理论”强调经济因素在流动中所起的主导作用,而人力资本迁移模型把劳动力理论与人力资本相结合,指出人力资本的特征变量如年龄、性别、受教育程度也会对劳动者产生影响(Lee, 1966)。结合新人力资本迁徙理论强调家庭作为劳动力迁移的基本单位(Mueller, 1982),因此本文选择的主要

^①补助指政府补助。

微观控制变量有受教育程度、性别、家庭总收入、年龄、婚否、健康水平、家庭结构、工资等变量。上述个人特征来自于CHFS数据。本文对回流人口控制了流出城市和流入城市两方面的城市变量,对未发生回流的劳动力仅控制所在城市的城市变量,以做到更准确地研究人口回流原因。

(5)工具变量:在分析空气污染如何影响回流决策的问题上,空气污染的内生性是一个必须讨论的问题。内生性的来源包括遗漏变量和反向因果。存在的遗漏变量可能会使得回归结果向下偏移,反映在结果上是无偏估计的 α_1 会更大。由于经济增长带来的经济效应使得本地劳动力流出减少,且环境污染与经济多呈正相关关系,即存在反向因果问题。在遗漏变量方面,本文参考相关文献尽可能控制了相关微观和宏观层面的变量。而反向因果方面,本文在欧洲中期天气预报中心(ECMWF)所发布的ERA-INTERIM 栅格气象数据的基础上,结合大气数量模型构建了中国地级市层面空气流动性指标变量,同时由于AQI特有的指标 O_3 不在雾霾污染物之内,故在指标中加入臭氧柱总量指标,以此构建空气流动防护系数作为工具变量(藏媛、郝枫,2021),以此来缓解反向因果问题。具体构建公式如下:

$$AFPC_{it} = WS_{it} \times BLH_{it} \times TCO_{it} \quad (2)$$

其中, $AFPC_{it}$ 、 WS_{it} 、 BLH_{it} 和 TCO_{it} 分别代表空气流动防护系数、风速、大气边界层高度和臭氧柱总量。原始数据均来自ECMWF所发布的经纬度栅格气象数据,空气流动防护系数之所以可以作为空气污染的工具变量,一方面是因为其数值越大表示空气流动性越强,空气中的污染物也会消散得更快。这满足有效工具变量的相关性假定。另一方面,空气流动防护系数受风速和大气边界层高度共同影响,而无论是风速还是大气边界层高度均由自然的气象系统和地理条件决定,与经济发展和人口流动都不相关,从而很好地满足了有效工具变量的外生性假定。为了验证本文的假说,采用两阶段最小二乘模型(2SLS)设定如下:

$$AQI_j = \beta + \beta_1 AFPC_{it} + \beta_2 X_i + \beta_3 Z_j + \tau_{ij} \quad (3)$$

$$back_{ij} = \gamma + \gamma_1 AQI + \gamma_2 X_i + \gamma_3 Z_j + \zeta_{ij} \quad (4)$$

其中, $AFPC_{it}$ 代表城市*i*在*t*年的空气流动防护系数, X_i 表示劳动者的个人特征, Z_j 表示城市特征, τ_{ij} 和 ζ_{ij} 表示随机扰动项。

本文主要变量的描述性统计如表1所示:

表 1 主要变量描述性统计

变量类型	变量名	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	是否回流(<i>back</i>)	25429	0.626	0.484	0	1
解释变量	<i>AQI</i>	25429	77.610	20.890	34.830	196.100
	<i>PM_{2.5}</i>	25429	39.750	14.860	7.250	108.300
	<i>PM₁₀</i>	25429	71.120	26.270	12.830	326.700
中介变量	产业结构(<i>indu_advanced</i>)	25403	6.787	0.317	5.807	7.498
	环境规制(<i>ER</i>)	25403	0.003	0.002	0.000	0.010
	身心健康(<i>med_assis</i>)	17261	0.220	0.973	0	0.530
	工作收入(<i>aftertax_income</i>)	12751	37752	342.473	0	715000
工具变量	风速	25429	3.163	0.932	0.913	6.512
	高度	25429	651.611	137.662	21.043	1131.24
	臭氧柱	25429	94.511	11.662	57.833	124

注:其余描述性统计内容见附录。

四、实证结果和稳健性检验

(一)基准回归结果及分析

采用AQI作为空气污染的代理变量,得到的人口回流与空气污染关系的基准回归结果如表2所示。使用Probit模型进行结果估计时由于直接得到的结果实际意义不强,所以本文在报告Probit模型结果时均进行了边际效应处理,其系数和显著性均可直接解读。

表2的第一列显示结果是未添加任何控制变量,可以看出在未添加任何控制变量的情况下,回归结果非常小,与第五列相比存在严重的遗漏变量问题。在第二列是添加了个人控制变量,第三列是添加了家庭控制变量,从二、三列结果可知在添加了这些控制变量后影响依然很小,这说明家庭因素在劳动者回流的时候并不是一个主要因素。第四列是添加了流入与流出城市中对家庭直接产生经济影响的控制变量,第五列则是添加了全部控制变量,在控制了全部的控制变量后,劳动力回流概率为正且非常显著,这说明经济因素是影响劳动力流动的重要因素,但在排除的经济因素的干扰后,空气污染对劳动力回流的影响是不可忽视的。

基准回归结果显示,采用AQI作为空气污染的代理变量,AQI指数每增长一个标准差,劳动力回流概率增加10.45%,且通过了1%水平的显著性检验。这就充分证明了本文提出的假说1,空气污染能够影响劳动力回流的决策,并且空气污染程度越高的地区劳动力的回流意愿越强。

个体层面特征及城市特征变量也会影响到个体的回流决策。从劳动者的个人特征来看,家庭收入高的劳动者对空气污染的忍受力更强,可能的原因是空气污染严重的地方往往有着更好的工作机会,使得劳动者个人的成长空间更大(湛东升等,2014)。这种激励效应可以在一定程度上抵消空气污染所带来的负向效应。教育年限对回流决策的影响为正且十分显著,这是因为受教育年限越高的劳动者越能认识到空气污染对身心健康的伤害及其它负面影响,因此也会通过主动选择居住的城市来避开环境问题所带来的伤害。除此之外,女性群体、老

表2 回流决策与空气污染基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>AQI</i>	0.001** (0.001)	0.001** (0.001)	0.003** (0.001)	0.003** (0.001)	0.005*** (0.000)
<i>total income</i>	-	-0.005*** (0.000)	-0.004*** (0.000)	-0.003*** (0.000)	-0.003*** (0.000)
<i>education</i>	-	0.090*** (0.007)	0.087*** (0.007)	0.082*** (0.005)	0.072*** (0.005)
<i>age</i>	-	-0.020*** (0.003)	-0.020*** (0.003)	-0.017*** (0.003)	-0.015*** (0.002)
<i>gender</i>	-	-0.612*** (0.033)	-0.600*** (0.033)	-0.587*** (0.033)	-0.523*** (0.032)
<i>marriage</i>	-	0.082** (0.021)	0.080** (0.021)	0.075** (0.021)	0.060** (0.025)
<i>health</i>	-	0.039*** (0.011)	0.038*** (0.011)	0.038*** (0.010)	0.035*** (0.010)
<i>size</i>	-	-	0.006* (0.003)	0.006 (0.008)	0.005 (0.008)
<i>size young</i> ^①	-	-	0.167*** (0.018)	0.155*** (0.018)	0.144*** (0.016)
<i>rural</i>	-	-	0.400*** (0.017)	0.396*** (0.015)	0.378*** (0.015)
<i>salary</i>	-	-	-	-0.280*** (0.013)	-0.265*** (0.011)
<i>price house</i>	-	-	-	0.123*** (0.019)	0.112*** (0.017)
<i>unemployed</i>	-	-	-	0.074*** (0.019)	0.062*** (0.017)
<i>population</i>	-	-	-	-	-0.000* (0.000)
<i>service sec</i>	-	-	-	-	0.000 (0.000)
<i>per gdp</i>	-	-	-	-	-0.053*** (0.006)
<i>FDI</i>	-	-	-	-	-0.080* (0.060)
<i>salary_back</i>	-	-	-	-0.032*** (0.010)	-0.030*** (0.010)
<i>pricehouse_back</i>	-	-	-	0.252*** (0.008)	0.217*** (0.007)
<i>unemployed_back</i>	-	-	-	0.016*** (0.003)	0.012*** (0.002)
<i>population_back</i>	-	-	-	-	0.001 (0.000)
<i>service sec_back</i>	-	-	-	-	-0.000 (0.000)
<i>per gdp_back</i>	-	-	-	-	-0.048*** (0.016)
<i>FDI_back</i>	-	-	-	-	-0.006** (0.004)
样本量	25429	25429	25429	25403	25403

注：括号内为标准误差，*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著。下表同。

①变量含义是小孩个数，在附录表中有描述，附录表中老人个数回归结果与之相似，原因是小孩和老人都是家庭需要额外照顾的群体，因此回归中剔除了老人个数的回归结果。

年群体和不存在婚姻关系的群体受到空气污染的影响更容易回流。

家庭特征方面,家庭收入低和家庭人口较多的家庭更容易选择回流,其中前一种家庭因回流而产生的成本会更低,而人口较多的家庭会为了老人和孩子的健康需求更大概率地选择回流。农村户籍家庭的劳动力跨区县流动的概率在空气污染影响下显著增加,而城市户籍劳动力流动则不明显,可能是农村地区的就业机会更少,就业资源倾斜较为严重。

城市特征的相关控制变量是除解释变量外,对劳动力流动影响最具有解读意义的变量。人均GDP代表着当地的发展水平,从结果可以看出经济发展水平越高越能吸引劳动力留在本地,这说明经济仍是吸引劳动力甚至人才的重要方面,城市收入水平同理。城市人口对劳动力回流的影响系数较小,而且显著性较差,可能的原因是人口的多寡并不会直接影响劳动力回流,而是会通过环境和房价等因素对劳动力回流产生影响,但是本文对相关变量已经做了控制,所以人口变量不再显著。城市国际投资会引导劳动力进行回流,可能的原因是国际投资能带来更多的就业机会从而吸引劳动力回流,而流出城市的城市国际投资变量系数也说明流出城市国际投资增加,就业机会增加会降低回流可能,也就是能吸引劳动力留在城市,这些吸引劳动力的因素会在一定程度上抵消空气污染对人口回流的负效应(Yue et al., 2021)。城市第三产业规模对劳动力回流影响不显著,可能的原因和城市人口相似,其影响已经由经济水平和收入水平等变量反映,所以其直接影响不显著。房价和失业率对劳动力留在本地的影响均应是负向影响,实证结果也佐证了这一点,流出城市的房价和失业率对回流影响均是显著为正,即城市的房价和失业率越高,劳动力受其影响越容易发生回流现象。

(二)内生性分析

本文内生性分析参考相关文献(Arceo et al., 2016),使用合适的工具变量缓解可能存在的内生性问题。使用工具变量回归结果如表3所示,作为工具变量的空气流动系数回归系数为正且在1%的水平上显著为正。采用空气流动系数这个与经济发展相关性较小的自然现象来缓解内生性问题,证明了空气污染与劳动力回流决策的正向关系与前文的基础回归一致。但与基准回归相比,空气污染的估计系数在数值上偏大,这说明潜在的内生性问题可能使得空气污染对回流决策的影响被低估,这也符合本文的理论假说。

表3 内生性分析

变量	(1) <i>AQI</i>	(2) <i>back</i>
<i>AFPC</i>	0.012* (0.008)	
<i>AQI</i>		0.006*** (0.001)
个体层面	是	是
城市层面	是	是
样本量	25403	25403

关于工具变量的有效性。本文对空气流动系数这一工具变量进行了不可识别检验^①、过度识别检验^②，及弱工具变量检验^③，且通过了这些检验，证明工具变量的估计是有效的。

(三)稳健性检验

本文所使用的样本为2017年和2019年中国家庭金融调查数据结合而成的面板数据，由于空气污染在地理空间上存在着扩散性，因此近距离的流动对空气污染的敏感性可能不高，相反对长距离的流动影响比较明显。本文把劳动力回流区分为省内回流和跨省回流，并进行稳健性分析。结果如表4的(1)、(2)列的所示，空气污染对劳动力省内回流影响较小，而对跨省回流有着显著影响。当AQI指数增加1单位时，跨省回流的概率为43.8%。除省内空气差别可能较小的影响之外，跨省流动的行为动机主要为工作。而随着我国经济的发展，各省的就业机会和就业条件均有提高，这会影响到已经跨省流动的劳动力的回流决策。

由于不同类型的城市提供给劳动力的待遇和环境是完全不一样的，我们也必须要关注特大城市和省会城市对劳动力的吸引力，选择流动到这些城市的人更看重其丰富的工作机会以及更好的发展前途，而这会掩盖环境问题对劳动力流动的负面影响，从而低估回归结果。因此，本文剔除了省会城市和一线城市并进行重新分析，结果如表4的(3)、(4)列所示。从结果中可以看出在剔除这些“异常”城市后，AQI对劳动力回流概率的影响相较基准回归的结果有明显增大，说明空气污染对劳动力回流的影响在剔除经济与就业的因素后会更加明显。

劳动者受空气污染的影响是在一个较长的时期内发挥作用，短期回流受空气质量影响可能较小，而更可能是生意失败、短期劳动等原因，所以短期回流可能影响结论说服力，故在样本中剔除短期回流的人群并重新分析。结果如表4的(5)列所示。短期回流的定义为，回流年份减迁出年份小于两年。在剔除短期回流后劳动力回流概率上升到0.8%，这说明空气污染对劳动者回流决策是一个长期的影响。

最后，为了避免收入对回流决策造成的影响，本文对收入进行替换性缩尾，即在不改变样本量的情况下，分别对左侧进行1%缩尾以及对右侧进行1%缩尾。分析结果如表4的(6)、(7)列所示，结果表明在解决经济条件影响回流决策的干扰后，空气质量对回流决策的影响仍然显著为正，这反映了基准回归结果的稳健性。

①Kleibergen-Paaprk LM 统计量为122.025，p值为0.000，拒绝了工具变量不可识别的原假设。

②Hansen J 统计量，p值为0.83，无法拒绝工具变量为外生的原假设。

③Cragg-Donald Wald F 统计量和 Kleibergen-Paaprk Wald F 统计量的 p 值均小于0.01，拒绝了存在弱工具变量的原假设。

表 4 稳健性分析结果

变量	(1) 省内回流	(2) 跨省回流	(3) 剔除省会城市	(4) 剔除一线城市	(5) 剔除短期回流	(6) 左侧缩尾	(7) 双侧缩尾
<i>AQI</i>	-0.037* (0.026)	0.438*** (0.040)	-1.124*** (0.127)	0.424*** (0.050)	0.008** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.016** (0.009)
个体层面	是	是	是	是	是	是	是
城市层面	是	是	是	是	是	是	是
样本量	8403	14679	4310	15275	15057	25403	25403

对于二元因变量的分析,除了可以使用 Probit 模型外,也可采用 Logit 模型分析(李丁等, 2021)。表 5 第(1)列即是将 Probit 模型换为 Logit 模型后的回归结果,可以看出结果依然稳健。解释变量除使用 AQI 外,本文还采用了 PM_{2.5}、PM₁₀作为空气质量的度量指标,以此进一步考察空气污染与劳动力回流之间的关系,避免由于单一指标的选取造成的结论偏差。表 5 第(2)、(3)列显示更换解释变量后,结论依然是空气污染越严重,劳动力回流的概率越大,证明了结果的稳健性。

表 5 稳健性分析结果

变量	(1) 模型更换为 Logit	(2) 解释变量替换为 PM _{2.5}	(3) 解释变量替换为 PM ₁₀
<i>AQI</i>	0.005*** (0.001)		
<i>PM_{2.5}</i>		0.012*** (0.001)	
<i>PM₁₀</i>			0.004** (0.002)
个体层面	是	是	是
城市层面	是	是	是
样本量	25403	25403	25403

(四)异质性分析

考察空气污染对劳动力回流的概率在家庭和个体层面上有着重要的作用。一方面,不同个体间的差异性有助于帮助政府制定差异化的政策以期达到精准施策的作用;另一方面,差异化的分析有助于政府清晰认识环境政策所带来的福利分配效应。

异质性分析主要分为个体层面和地区层面,首先是个体层面中基于家庭资产高低的异质性分析,将家庭资产以从低到高按照 25%的间隔,拆分为四个不同的群体。结果分析如表 6 所示,这说明空气污染对于资产较少的人群回流影响最大,这种影响随着资产上升而逐渐减少。可能的原因是,家庭资产较少群体的回流决策带来的负面影响更小,比如工

作条件和固定资产等损失较少,所以更容易做出回流的决定。

由于我国正在步入老龄化阶段,因此从家庭人口的年龄层面分析空气污染与劳动力回流决策有着重要的政策含义。本文按照三个年龄段分组,分别是16~29岁、30~44岁、45~60岁。回归结果如表6所示:空气污染对30~44岁的人群影响结果最显著,每提高一单位的AQI,30~44岁人群的回流概率上升4.9%,其次是45~60岁劳动力,最后是16~29岁的劳动力。这说明空气污染对不同年龄段的人群影响有着比较明显的差异,30~44岁的人由于安家的需求,可能会更加考虑自己未来居住城市的环境,同时这个年龄段的劳动力也是最有技术和能力的人群,这些人的回流会给流入地城市的经济发展以及产业升级带来新的助力,是政策最应该关注的一批人群。而年轻人口由于工作的需要,更注重就业等经济收益,受空气污染影响而回流的可能性会相对较小。而年龄较大的人群工作相对稳定,并且由于他们的流动通常伴随着家人的迁移,考虑因素较多,故受空气污染的影响也相对较小。

表6 个体层面的异质性分析

变量	(1) 0%~25%	(2) 25%~50%	(3) 50%~75%	(4) 75%~100%	(5) 16~29岁	(6) 30~44岁	(7) 45~60岁
<i>AQI</i>	0.398*** (0.082)	0.265*** (0.033)	0.269*** (0.032)	0.134** (0.062)	0.023*** (0.010)	0.049*** (0.007)	0.031*** (0.006)
个体层面	是	是	是	是	是	是	是
城市层面	是	是	是	是	是	是	是
样本量	4154	8465	8468	4311	3962	5664	15776

我国幅员辽阔,由于不同地区之间的经济、文化和政策有着较大的差异,其对劳动力的回流影响也可能存在较大区别。本文将样本的城市按省份信息,考虑我国经济发展水平方面的差异,划为东部地区、中部地区、西部地区三个经济发展水平有梯度的区域进行分析。另外,考虑我国气候方面的总体差异,划分为南方和北方进行异质性分析。

空气污染对东中西三大地区的回流结果如表7的(1)~(3)列所示。可以看出东部地区人口的回流决策对于空气污染的影响并不敏感,而中部地区和西部地区则较为敏感,其中西部地区的系数最大,且在1%水平上显著。这样的差异可能是由于中西部为人口输出地区,跨省流动人口较多,在面对空气污染的压力时中西部地区的人口有更多的选择空间,他们可以选择回到家乡转换工作,因此空气污染对他们的回流决策影响十分显著。而东部地区的人口由于选择较少且回流的成本较大,所以其对空气污染的忍受力更强,不易做出回流决策。

表7中的(4)~(5)列为基于南北差异的异质性分析,可以看出南方地区劳动力受空气污

染影响而做出回流决策的概率比北方地区高出了21个百分点。这可能是因为南北方气候差异的原因,北方由于冬季取暖烧煤的需求以及沙尘暴等恶劣天气的影响,使得北方地区的人群对空气污染的耐受力较强。而南方气候湿润多雨,能有效降低空气污染对人体的伤害,空气质量相对较好(曹雅茹等,2023)。因此在南方长大的人群对于空气污染的适应性较差,也对空气质量要求较高,故在面对空气污染时选择回流的概率也会越高。以上的分析验证了本文的假说4。

表7 地区层面的异质性分析

变量	(1) 东部	(2) 中部	(3) 西部	(4) 南方	(5) 北方
<i>AQI</i>	0.003 (0.009)	0.019*** (0.005)	0.075*** (0.007)	0.044*** (0.006)	0.023*** (0.005)
个体层面	是	是	是	是	是
城市层面	是	是	是	是	是
样本量	6122	7671	11610	14730	10673

五、空气污染对劳动人口回流决策的影响机制分析

本文利用双层随机截距模型来探讨空气污染影响劳动力回流的内在机制(张海峰等,2019)。在此基础上引入工作收入等代理变量作为它们之间的传导机制,构建中介效应模型。模型设定如下:

$$Y_{ij} = \alpha + \gamma_1 AQI + \gamma_2 X_i + \gamma_3 Z_j + \varepsilon \tag{5}$$

$$back_{ij} = \alpha + \gamma_1 AQI + \gamma_2 Y_{ij} + \gamma_3 X_i + \gamma_4 Z_j + \varepsilon \tag{6}$$

其中被解释变量 Y_{ij} 由四部分构成,分别是工作收入、身心健康、产业结构高级化和环境规制强度, X_i 表示劳动者的个人特征, Z_j 表示城市特征, ε 表示随机扰动项。以工作收入为例,中介效应的检验分为三步:首先通过基准模型检验空气污染对劳动人口回流的影响情况,这与上文中的基准检验一致,然后继续模型(5)和(6);其次通过模型(5)检验空气污染对劳动者工作收入的影响情况,当系数显著为正时说明空气污染程度能显著提高劳动者的工作收入(这与劳动补偿理论吻合),然后继续进行模型(6)的检验,反之则中止检验;最后通过模型(6)来检验空气污染和工作收入(中介变量)对劳动人口回流的共同影响,如果 γ_2 显著为负且 γ_1 相较基准系数绝对值有所下降,则此中介变量具有完全的中介效应,如果 γ_2 显著为负但 γ_1 相较基准系数绝对值没有下降,则此中介变量具有一般的中介效应,如果 γ_2 不显著,则此中介变量不具有中介效应。表8为机制分析的实证回归结果。

表8 机制分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	<i>med_assis</i>	<i>back</i>	<i>aftertax_income</i>	<i>back</i>	<i>indu_advanced</i>	<i>back</i>	<i>ER</i>	<i>back</i>
<i>AQI</i>	86.813 (84.010)	0.042*** (0.005)	-0.177** (0.071)	0.020*** (0.006)	30.015* (12.128)	0.032*** (0.007)	98.235* (44.980)	0.021*** (0.003)
<i>med_assis</i>		-0.031*** (0.000)						
<i>aftertax_income</i>				-0.019*** (0.000)				
<i>indu_advanced</i>						-0.007*** (0.000)		
<i>ER</i>								-0.001** (0.000)
个体层面	是	是	是	是	是	是	是	是
城市层面	是	是	是	是	是	是	是	是
样本量	17261	17261	12751	12751	25403	25403	25403	25403

在控制了城市与个体特征并分别加入中介变量后,从表8可以看出四种机制对劳动力回流决策影响的变化程度不同,但都显著为负,说明本文选取的中介变量均是能吸引劳动者留在流出地区的因素。

空气污染影响劳动力身心健康进而影响其回流决策的机制与前文的分析基本吻合,即身心健康与劳动力回流存在负相关,且这种关系是四种中介机制中最为显著的,说明空气污染导致劳动者身心健康受损失是致使其回流的主要原因,并且解决劳动者身心健康问题或者补偿身心健康受损是流出地区减少劳动者流出需要考虑的重要方面。

在检验工作收入这个中介变量时中介系数也是为负,这说明AQI与劳动者的实际收入负相关,这并不符合劳动补偿理论,也是我国当今生活成本与生活条件发展不同步的表现,这就导致了越来越多的劳动者从生活成本较高的发达地区转向生活成本较低的欠发达地区。但是工作收入对回流影响为负,说明较高的工作收入能提高劳动者对空气污染负面影响的忍受程度,这也是发达地区“人才战”的主要手段。

而分别加入产业结构高级化和环境规制强度中介变量后,可以看出其对劳动者回流也是显著的负向影响,说明空气污染导致倒逼出的产业结构高级化发展和环境规制程度的提高均能显著改善劳动者的生活和其他条件,进而减小劳动力回流概率,这验证了本文的假说2、假说3。

六、结论与建议

近年来,社会各界更加关注空气污染问题,以环境污染为代价的经济发展模式愈加不可持续。随着居民收入水平和知识水平的提高,人们也越来越深刻地认识到环境质量的重要性。环境污染不仅危害人体健康,还降低了人们的主观幸福感,因此越来越多的家庭倾向于搬离空气污染严重的城市。在各大城市纷纷出台政策和补贴进行“抢人大战”的时候,我们也必须认识到以空气质量为代表的环境水平已经成为了吸引流动人口的重要影响因素,而回流人口的流入有助于当地的经济转型以及产业升级,促进了流入地的经济发展。因此准确估计空气污染水平与异质性劳动者流动决策的关系具有重要的政策含义。本文利用2017和2019年CHFS数据和2016—2019年中国各市空气质量数据系统考察了空气污染对劳动力的回流决策作用,得出如下结论:

从整体上,空气污染对劳动者的回流意愿有着显著的促进作用。在个体层面上,空气污染对不同类型的人群有着显著的异质性,30~44岁劳动者、受教育年限高的劳动者,在面对空气污染时回流的意愿会越高。家庭的老人和小孩也是影响劳动者回流决策的重要因素。从区域配置上看,空气污染对劳动力市内回流几乎无影响,对跨省流动有着显著影响。在地域层面上,从东中西地域上看,东部地区劳动力受空气污染影响很小,西部地区比中部地区劳动力受影响更加显著。南北地域上来看,北方籍贯者对空气污染的耐受力比南方籍贯者更高。总而言之,如果当地政府不能有效控制所在城市的空气污染,很可能导致劳动力迁离该城市,影响当地城市发展。

本文研究的结论对于许多正在城镇化的中国城市改善环境、吸引本地的劳动者返回工作,提升城市的人力资本水平有着重要的启示意义。根据本文的分析与结论可以得到以下几点政策启示。

第一,重视环境对劳动力流动的影响,加快劳动力吸纳的政策实施。空气污染等环境问题对劳动力流动的影响相较经济因素的作用开始逐渐明显,过去仅靠收入补偿就能吸纳和留住劳动力的发展方式逐渐变得不可行。政府应该加快完善关于环境相关的吸纳劳动力的政策,如对高污染行业的从业人员增加福利和劳动补贴,完善区域内各产业合理分布,对污染较高的第二产业进行远离城市中心和住宅区域等安排,优化劳动者的工作和生活环境条件。

第二,正视劳动力回流现状,扶持回流人口创业就业,促进乡村振兴与共同富裕。从人群异质性的实证结果来看,30~44岁和受教育年限较高的劳动者,在面对空气污染时回流的意愿会更高。从描述性统计中可以看出回流人口的重要去向是欠发达地区和农村,发达地区空气污染导致这部分地区的劳动人口或者人才有部分改观,政府应出台相应的创业基金和税收等政策来激励这部分人在欠发达地区创业,改善地区产业情况。产业是发展经济的重要抓手,更多创业活动的开展和人才运作能有效推动国家的乡村振兴战略实施和共同富裕的早日实现。

第三,完善老有所养、幼有所教的福利设施,提高劳动者家庭幸福感。从家庭异质性的实证结果可以看出,家庭有老人和小孩的劳动者受空气污染的回流意愿会更强。劳动者流出的地区政府应该加快更完善的基础设施建设和福利场所的开设,提高老人和小孩的居住生活体验,解决劳动者对家庭的后顾之忧,从而降低劳动者的回流意愿。

第四,重视劳动力流动的区域差异,对劳动力缺口地区进行专项扶持。从地区异质性的实证结果可以看出中西部地区和南方地区的劳动者在受到空气污染困扰时更容易做出回流决策。劳动力回流则表现为流出地对劳动力的吸引力不够,极易出现劳动力短缺的现象。政府应该对这类地区的劳动者进行专项的政策倾斜,打造更多的产业基地,对吸纳普通劳动者和人才提供更多的优质就业机会。并且对劳动力易流出地的生产环境提出更高的要求,优化工作与生活的环境,为劳动力的流入打造更舒适的人文环境。利用自己城市的生态优势,找准自己的城市定位,在提高公共服务供给水平、完善宜居城市建设等方面创造自身的比较优势,让人才有充分的理由留下。

第五,加快产业结构升级,加大环境规制力度。从机制分析中可以看出空气污染可以加快城市的产业结构升级和政府的环境规制力度,而产业结构的升级和环境规制力度的加强能显著吸引劳动力,这说明从产业结构升级和环境规制力度角度入手能对劳动力流动起到重要作用。仅仅依靠空气污染等环境问题反向推动产业结构升级和环境规制的强度远远不够,政府应该结合自身发展定位和资源条件,主动调整产业结构,将自身的优势与产业融合进行优化升级,并且制定一系列的环境规制条例和政策,将生态宜居纳入城市发展战略中。

附录:

表 1 主要变量描述性统计

	变量名	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	是否回流(<i>back</i>)	25429	0.63	0.48	0	1
解释变量	<i>AQI</i>	25429	77.61	20.89	34.83	196.1
	<i>PM_{2.5}</i>	25429	39.75	14.86	7.25	108.3
	<i>PM₁₀</i>	25429	71.12	26.27	12.83	326.7
中介变量	产业结构(<i>indu_advanced</i>)	25403	6.787	0.317	5.807	7.498
	环境规制(<i>ER</i>)	25403	0.003	0.002	0.000	0.010
	身心健康(<i>med_assis</i>)	17261	0.220	0.973	0	0.530
	工作收入(<i>aftertax_income</i>)	12751	37752	342.473	0	715000
工具变量	风速	25429	3.16	0.93	0.91	6.51
	高度	25429	651.61	137.66	21.04	1131.2
	臭氧柱	25429	94.51	11.66	57.83	124

续表 1 主要变量描述性统计

	变量名	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
个人特征变量	总收入(<i>total income</i>)	25429	11.923	22.061	0	500
	教育年限(<i>education</i>)	25408	4.112	1.893	1	8
	年龄(<i>age</i>)	25429	46.541	16.832	16	60
	性别(<i>gender</i>)	25429	1.431	0.49	1	2
	是否结婚(<i>marriage</i>)	25428	0.792	0.41	0	1
	健康程度(<i>health</i>)	25425	2.454	0.972	1	5
	家庭规模(<i>size</i>)	25429	3.713	1.631	1	15
	小孩个数(<i>Number of children</i>)	25429	0.671	0.853	0	7
	老人个数(<i>Number of old people</i>)	25429	0.342	0.673	0	3
	是否农村户口(<i>rural</i>)	25429	0.312	0.463	0	1
城市特征变量	流出城市人均工资(<i>salary_back</i>)	25429	8.972	2.763	3.871	17.322
	流出城市人均GDP(<i>per gdp_back</i>)	25429	9.594	1.993	4.402	12.221
	流出人口数万人(<i>population_back</i>)	25429	669.212	428.013	56	3410
	流出城市国际投资(<i>FDI_back</i>)	25429	11.012	2.123	1.092	14.703
	流出城市第三产业规模(<i>service sec_back</i>)	25429	56.383	11.701	27.713	83.523
	流出城市房价(<i>price house_back</i>)	25429	0.791	0.612	0.263	5.582
	流出城市失业率(<i>unemployed_back</i>)	25429	2.872	0.763	0.572	4.901
	流入城市人均工资(<i>salary</i>)	25429	7.553	1.862	3.871	17.323
	流入城市人均GDP(<i>per gdp</i>)	25429	9.144	2.122	4.393	12.222
	流入人口数万人(<i>population</i>)	25429	589.513	304.442	56	3.413
	流入城市国际投资(<i>FDI</i>)	25429	10.273	2.082	1.091	14.703
	流入城市第三产业规模(<i>service sec</i>)	25429	53.772	9.693	27.711	83.523
	流入城市房价(<i>price house</i>)	25429	0.692	0.483	0.262	5.584
	流入城市失业率(<i>unemployed</i>)	25429	2.763	0.822	0.571	4.903

注:教育,1没上过学、2小学、3初中、4高中、5中专/职教、6大专/高职、7硕士研究生、8博士研究生;性别,男1女2;婚否,1未婚、2已婚、3同居、4分居、5离婚、6丧偶、7再婚;健康程度,1非常好、2好、3一般、4不好、5非常不好;是否农村户口,1农村、0城镇。

参考文献:

[1] 曹雅茹,王群伟,周德群. 气候变化如何影响城市经济绿色增长:作用机制与南北差异[J]. 系统工程理论与实践,2023,43(01):58-75.

[2] 蔡芸,周梅,Julian CHOW. 空气污染对劳动力供给的影响研究——基于健康人力资本视角[J]. 社会保障研究,2018,(06):59-68.

[3] 崔立志,陈秋尧. 雾霾治理、地方政府竞争与全要素生产率[J]. 环境经济研究,2021,6,(01):120-139.

[4] 丁镭,方雪娟,陈昆仑. 中国PM_{2.5}污染对居民健康的影响及经济损失核算[J]. 经济地理,2021,41(07):82-92.

[5] 黄纪强,祁毓. 环境税能否倒逼产业结构优化与升级?——基于环境“费改税”的准自然实验[J]. 产业经济研究,2022,117(02):1-13.

- [6] 睢华蕾, 汶海. 空气污染、绿色转型与人才流失异质性[J]. 中国人力资源开发, 2021, 38(09): 90-109.
- [7] 李丁, 张艳, 马双, 邵帅. 大气污染的劳动力区域再配置效应和存量效应[J]. 经济研究, 2021, 56(05): 127-143.
- [8] 李明, 张亦然. 空气污染的移民效应——基于来华留学生高校-城市选择的研究[J]. 经济研究, 2019, 54(06): 168-182.
- [9] 李卫兵, 杨欢. 空气污染对人口迁移的影响——基于断点回归的估计[J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2021, 35(01): 118-130.
- [10] 李海波, 陈政, 欧沙. 县域城镇化与人口回流耦合关系研究——基于湖南省88个县(市)数据的分析[J]. 经济地理, 2019, 39(11): 25-32.
- [11] 林李月, 朱宇, 柯文前. 城镇化中后期中国人口迁移流动形式的转变及政策应对[J]. 地理科学进展, 2020, 39(12): 2054-2067.
- [12] 孙中伟, 孙承琳. 警惕空气污染诱发“逆城市化”: 基于流动人口城市居留意愿的经验分析[J]. 华南师范大学学报(社会科学版), 2018, (05): 134-141+192.
- [13] 孙伟增, 张晓楠, 郑思齐. 空气污染与劳动力的空间流动——基于流动人口就业选址行为的研究[J]. 经济研究, 2019, 54(11): 102-117.
- [14] 文丰安. 乡村振兴战略背景下农村劳动力回流与治理[J]. 农村经济, 2021, 41, (05): 1-10.
- [15] 肖挺. 环境质量是劳动人口流动的主导因素吗?——“逃离北上广”现象的一种解读[J]. 经济评论, 2016, (02): 3-17.
- [16] 谢杨, 戴瀚程, 花岡達也, 增井利彦. PM_{2.5}污染对京津冀地区人群健康影响和经济影响[J]. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(11): 19-27.
- [17] 徐鸿翔, 张文彬. 空气污染对劳动力供给的影响效应研究——理论分析与实证检验[J]. 软科学, 2017, 31(03): 99-102+144.
- [18] 杨俊, 盛鹏飞. 环境污染对劳动生产率的影响研究[J]. 中国人口科学, 2012, (05): 56-65+112.
- [19] 袁航, 朱承亮. 国家高新区推动了中国产业结构转型升级吗[J]. 中国工业经济, 2018, (08): 60-77.
- [20] 藏媛, 郝枫. 空气质量对流动人口城市居留意愿强度的影响[J]. 软科学, 2022, 36(08): 91-99.
- [21] 赵红军, 刘晓敏, 陶欣洁. 空气污染对劳动供给时间的时空影响——基于全国劳动力动态调查数据的经验证据[J]. 经济学动态, 2021, (11): 76-90.
- [22] 湛东升, 孟斌, 张文忠. 北京市居民居住满意度感知与行为意向研究[J]. 地理研究, 2014, 33(02): 336-348.
- [23] 张吉鹏, 黄金, 王军辉, 黄勳. 城市落户门槛与劳动力回流[J]. 经济研究, 2020, 55(07): 175-190.
- [24] 张海峰, 林细细, 梁若冰, 蓝嘉俊. 城市生态文明建设与新一代劳动力流动——劳动力资源竞争的新视角[J]. 中国工业经济, 2019, (04): 81-97.
- [25] 朱志胜. 劳动供给对城市空气污染敏感吗?——基于2012年全国流动人口动态监测数据的实证检验[J]. 经济与管理研究, 2015, 36(11): 47-57.
- [26] Arceo, E., R. Hanna, and P. Oliva. Does the Effect of Pollution on Infant Mortality Differ Between Developing and Developed Countries? Evidence from Mexico City[J]. The Economic Journal, 2016, 126(591): 257-280.
- [27] Hafstead, M. A. C., Williams, and C. Roberton. Unemployment and Environmental Regulation in General Equilibrium[J]. Journal of Public Economics, 2018, 160: 50-65.
- [28] Lee, E. S. A Theory of Migration[J]. Demography, 1966, 3(1): 47-57.
- [29] Masuda, Y. J., T. Garg, I. Anggraeni, et al. Warming from Tropical Deforestation Reduces Worker Productivity in Rural Communities[J]. Nature Communications, 2021, 12(1): 1-8.
- [30] Munshi, K. and M. Rosenzweig. Networks and Misallocation: Insurance, Migration, and the Rural-Urban

Wage Gap[J]. American Economic Review, 2016, 106(1): 46–98.

[31] Mueller, C. F. The Economics of Labor Migration[J]. A Behavioral Analysis, 1982, 4: 147–156.

[32] Petersen, W. A General Typology of Migration[J]. American Sociological Review, 1958, 23(3): 256–266.

[33] Rishi, P. and G. Khuntia. Urban Environmental Stress and Behavioral Adaptation in Bhopal City of India[J]. Urban Studies Research, 2012, 2012: 51–65

[34] Yue, Q., Y. Song, J. Zhu, Z. R. Li, and M. Zhang. Exploring the Effect of Air Pollution on Settlement Intentions from Migrants: Evidence from China[J]. Environmental Impact Assessment Review, 2021, 91: 106671.

The Impact of Air Pollution on Labor Return: Based on CHFS Survey Data

He Qufu, Tang Qisong

(School of Business, Hunan University of Science and Technology)

Abstract: With the improvement of China's per capita income level, people's requirements for a better living environment are becoming increasingly strong. It also affects people's choice of where to live and where to work. In this paper, Probit probability model is used to analyze the influence of air pollution on labor return decision. The results show that air pollution is an important factor affecting the decision of labor return. If other conditions remain unchanged, the probability of labor return increases by 10.45% for every one standard deviation increase of AQI index. Heterogeneity analysis found that air pollution has a more significant impact on the population with less assets, the population aged 30~44 years, the population in the central and western regions, and the population in the southern region. The mechanism analysis shows that air pollution mainly affects the return decision through two micro-factors of health and income reduction, and two macro-factors of regional industrial structure and regional environmental regulation. According to the research conclusion, this paper draws a conclusion that we should pay attention to the role of environmental factors and support the returning population to promote rural revitalization and common prosperity and so on.

Keywords: Labor Return; Air Pollution; Air Flow Coefficient; Environmental Regulation; Advanced Industrial Structure

JEL Classification: Q56, R23

(责任编辑:朱静静)