

绿色税收、健康效应与工资不平等

——基于异质性世代交替模型的研究

牛欢 严成樑*

摘要: 本文构建包含绿色税收的异质性世代交替模型,研究绿色税收对工资不平等的影响及其作用机制。数值模拟显示,绿色税率与工资不平等呈U型关系。相应的机制是,在较低(高)税率区间,提高绿色税率能够促进(阻碍)低技能家庭子女的教育向上流动,增加(减少)高技能劳动力供给,导致工资不平等程度缩小(扩大);提高绿色税率使得低技能劳动力的健康水平提升更大,从而缩小工资不平等。拓展研究发现,适度提高绿色税率通过延长预期寿命和减轻环境疾病医疗负担增强教育流动性,从而降低工资不平等程度。本文研究表明,适度的绿色税率能够协同改善环境质量、缩小收入差距和促进经济发展,进而实现经济高质量发展。

关键词: 绿色税收;健康效应;教育代际流动性;工资不平等

中图分类号: F061.3

一、引言

改革开放以来,中国经济增长取得显著成就,但也伴随着环境质量恶化、收入差距扩大等问题。世界卫生组织研究显示,估计每年因暴露于空气污染造成700万人过早死亡^①。环境污染不仅造成经济损失,而且损害健康人力资本、缩短预期寿命和加重环境疾病医疗负担。但是,环境污染负担并非由所有居民平均分担,低收入群体面临着更高的污染暴露风险,承担了更多的污染负担和损失(Chancel and Piketty, 2021),因此环境污染可能会加剧经济不平等。经济不平等加剧不仅阻碍经济长期增长,而且降低社会信任、增加犯罪活动以及危害社会稳定。可见,环境质量恶化和经济不平等成为经济社会可持续发展的瓶颈制约。为解决环境污染问题,《中华人民共和国环境保护税法》推动了我国绿色税收体系建设的发展,绿色税收的实施对于减少污染物排放、推进生态文明建设、实现经济可持续发展具有重要意义。

现有文献主要从环境效应(黄纪强等,2023)、经济效应(牛欢、严成樑,2021)以及分配

*牛欢,安徽财经大学经济学院,邮政编码:233030,电子信箱:niuahuan@aufe.edu.cn;严成樑,中央财经大学经济学院,邮政编码:100081,电子信箱:yanchengliang2016@126.com。

本文是国家社会科学基金项目“经济增长理论研究”(22VRC176)、国家自然科学基金项目“人口老龄化进程中的经济动态平衡与最优调控政策框架设计”(72342033)、国家社会科学基金重大项目“人口结构重大转变对中国收入分配格局的影响研究”(23&ZD044)、国家社会科学基金重点项目“人与自然和谐共生目标下减污降碳协同增效长效机制与路径研究”(23AJL014)、安徽省教育厅科学研究项目(2023AH050231)的阶段性研究成果。作者感谢匿名评审专家提出的宝贵修改建议,文责自负。

①资料来源:https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_2。

效应(Marin and Vona, 2021)等视角考察绿色税收的影响。鲜有研究从健康和教育人力资本视角考察绿色税率对工资不平等的影响,而健康和教育人力资本是解释工资不平等的重要维度,并且环境污染与健康和教育人力资本具有密切的联系。本文以污染不平等为切入点,研究绿色税率通过健康和教育人力资本对工资不平等的影响。

本文剩余部分的结构安排为:第二部分回顾绿色税收影响收入不平等的相关文献;第三部分构建了包含绿色税率、污染不平等和工资不平等的世代交替模型;第四部分考察绿色税率对工资不平等的影响并对参数进行敏感性分析;第五部分在基准模型基础上进行拓展,引入预期寿命和环境疾病医疗负担,进一步考察绿色税率对工资不平等的影响;第六部分是结论和展望。

二、文献综述

现有文献从环境效应、经济效应及其协同效应视角考察绿色税收的影响。绿色技术创新(刘金科、肖翊阳, 2022)、产业升级(余泳泽等, 2020)、经济增长(陈诗一、陈登科, 2018)、资源配置(王勇等, 2019)、就业(Hafstead and Williams III, 2020)等方面是研究其经济效应的重要视角,上述研究为平衡环境保护和经济增长提供了重要的政策依据。相对而言,目前绿色税收分配效应的研究较少,影响绿色税收分配效应的主要机制包括:绿色税收的价格效应(Klenert and Mattauch, 2016)、绿色税收的功能性分配效应(Mayer et al., 2021)、非金钱效应(谢强、封进, 2023)、绿色税收循环效应(Caron et al., 2018)和高低技能劳动力工资不平等(Fullerton and Monti, 2013;余东华、孙婷, 2017;秦明、齐晔, 2019)。本文重点关注绿色税收对高低技能劳动力工资不平等的影响。

本文的工资不平等是指高低技能劳动力的工资收入差距,现有文献强调国际贸易、有偏技术进步、资本技能互补和结构转型对工资收入差距的影响。张明志等(2015)研究发现,贸易开放的价格效应导致中低技能劳动力间的工资收入差距扩大。郭凯明和罗敏(2021)从要素替代和产业结构转型视角考察了有偏技术进步对工资收入差距的影响,影响方向取决于产业部门之间不同产品的替代弹性和产业部门内部不同劳动的替代弹性。郭凯明等(2020)指出,资本深化通过推动产业结构转型影响高低技能劳动力的相对工资水平。与上述文献不同的是,本文创新性地引入环境污染对健康不平等的影响,运用污染“亲贫性”理论解释高低技能劳动力工资不平等,为考察工资不平等提供了一个“环境新视角”。

现有研究主要从要素替代、有偏技术进步、劳动力流动性等视角研究绿色税收对工资不平等的影响。如Fullerton和Monti(2013)指出,如果用高技能劳动替代污染投入,则绿色税收可能增加对高技能劳动的相对需求,高技能劳动相对工资提高;相反,如果用低技能劳动替代污染投入,则绿色税收可能增加对低技能劳动的相对需求,低技能劳动相对工资提高。另外,余东华和孙婷(2017)通过有偏技术进步机制将环境规制和技能溢价联系起来,研究发现环境规制的“波特效应”促进绿色技术研发应用,增加了企业对高技能劳动力的需求,从而提高了技能溢价。秦明和齐晔(2019)发现环境规制对低技能劳动力工资增长的抑制作用更显著,特别是高污染行业中的低技能劳动力流动性和议价能力更弱,加剧了不同技能劳动力收入分配失衡。本文从健康和教育人力资本视角考察绿色税率对高低技能劳动力工资不平等的影响。一方面,绿色税率提高了环境质量,更显著地改善了低技能劳动力的健康状况,更大幅度地提高了相应的工资水平,从而缩小工资不平等;另一方面,绿色税率通过相对教育成本和收益影响教育决策,使得高低技能劳动力供给数量发生变动,进而影响工资不平

等。健康和人力资本视角的引入拓展了绿色税收影响工资不平等的理论机制。

污染不平等还会通过健康和教育投入影响人力资本不平等,进而导致工资不平等。Aloi和Tournemaine(2013)发现污染不平等通过健康效应影响人力资本不平等,从而扩大工资不平等。Constant(2019)发现污染不平等造成高低技能劳动力间预期寿命存在差异,从而影响教育投资,导致人力资本不平等扩大进而加剧工资不平等。上述模型均假设父母的人力资本水平越高,其子女的人力资本水平也越高,没有考虑环境污染对教育代际流动性的影响。现有文献大多从教育扩张(罗楚亮、刘晓霞,2018)、金融市场参与(张彤进、万广华,2019)、家庭背景(邹薇、马占利,2019)等因素解释教育流动性,本文从污染不平等视角研究绿色税率对代际教育流动性的影响,丰富了教育流动性理论研究。

三、理论模型

(一) 生产函数

假设经济体中存在高技能劳动力和低技能劳动力,企业雇佣这两种生产要素进行生产,生产函数形式采用固定替代弹性函数:

$$Y_t = A_t (\alpha (P_t^\beta H_t)^{(\sigma-1)/\sigma} + (1-\alpha) (P_t^\gamma L_t)^{(\sigma-1)/\sigma})^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (1)$$

(1)式中:变量 Y_t 表示产出, A_t 表示技术水平, H_t 和 L_t 分别表示高技能和低技能劳动力数量,假设 $H_t + L_t = 1$, P_t 表示环境污染。参数 $0 < \alpha < 1$ 表示高技能劳动力在生产中的重要性; σ 是高低技能劳动力的替代弹性; β 和 γ 分别表示环境污染对高低技能劳动力健康状况的影响程度,设定 $\beta < 0$ 、 $\gamma < 0$ 并且 $\beta > \gamma$,这一设定说明环境污染对低技能劳动力的健康损害更大。该设定的主要依据是环境污染的“亲贫性”,富裕群体的人均污染物排放更多,贫困群体承受更多的污染暴露,而且富裕群体可以通过医疗保健来补偿污染健康损害,贫困群体受经济条件约束而无力应对因污染而带来的健康损害。Sun等(2017)通过中国网购数据研究发现,当环境污染水平超过警报阈值时,富裕群体购买比口罩更有效的空气过滤器,收入不平等通过私人环保投资造成污染暴露程度不平等。李梦洁和杜威剑(2018)研究发现,社会经济地位低的群体承受的空气污染带来的健康损失更多。

借鉴Dao和Edenhofer(2018)的设定,本文假设政府向产品部门生产的每单位产品征收 τ 单位绿色税。在绿色税率和高低技能劳动力工资率给定的条件下,企业通过选择最优的要素组合极大化如下利润函数: $\text{Max}[(1-\tau)Y_t - w_t^H H_t - w_t^L L_t]$,其中 τ 表示绿色税率, w_t^H 和 w_t^L 分别表示高、低技能劳动力的工资率。

(二) 政府部门

绿色税收在减少污染排放的同时能够增加财政收入,为环境治理提供资金来源。本文假设政府向企业征收绿色税,绿色税收收入全部用于政府环境治理支出 M_t ,即:

$$\tau Y_t = M_t \quad (2)$$

(三) 环境污染

本文设定环境污染存量运动方程如下:

$$P_{t+1} = (1-\delta)P_t + (vY_t/M_t)^\phi \quad (3)$$

假设污染排放量与排污系数 v 和产出 Y_t 相关,则污染排放量为 vY_t 。政府通过环境治理支出 M_t 治理污染。参数 ϕ 表示污染排放与环境治理支出比率对污染存量的弹性,给定排污系数,弹性值越小,环境治理支出的减排效果越明显。参数 δ 表示污染自我净化率。

(四) 家庭部门

借鉴 Maoz 和 Moav (1999), 本文构建一个包含异质性个体的两期世代交替模型, 模型中个体生存两期, 第一期个体不工作, 其收入来自父母的遗赠, 用于消费和教育支出; 第二期个体收入来自工资, 用于消费和遗赠给子女。个体效用建立在两期消费和遗赠基础之上, 效用函数形式为:

$$u_t^i = \log c_t^i + \log c_{t+1}^i + \log x_{t+1}^i \quad (4)$$

(4) 式中: c_t^i 、 c_{t+1}^i 、 x_{t+1}^i 分别表示个体 i ($i=H, L$) 在第 t 期的消费、第 $t+1$ 期的消费和父母对子女的遗赠。假设教育选择是离散的, 个体能力和父母遗赠的差异导致个体面临教育成本和教育支出能力不同, 从而产生不同的教育决策。个体在第 t 期和第 $t+1$ 期面临的预算约束分别如下:

$$\begin{cases} c_t^i + \eta^i e_t^i = x_t^i \\ c_{t+1}^i + x_{t+1}^i = w_{t+1}^i \end{cases} \quad (5)$$

(5) 式中: $\eta^i = 1$ 表示接受教育, $\eta^i = 0$ 表示不接受教育, e_t^i 表示教育成本。 w_{t+1}^i 表示个体 i 在 $t+1$ 期的工资, w_{t+1}^H 和 w_{t+1}^L 分别表示接受和不接受教育时的工资。效用函数具有可分离性, 个体可以分两阶段逆向进行最优化决策。首先, 个体 i 将第 $t+1$ 期的工资收入在消费和遗赠之间分配; 然后, 个体 i 决定在第 t 期是否接受教育。第 $t+1$ 期的最优决策如下: $c_{t+1}^i = x_{t+1}^i = w_{t+1}^i/2$ 。当且仅当满足如下条件: $\log(x_t^i - e_t^i) + \log(w_{t+1}^H/2) + \log(w_{t+1}^H/2) > \log x_t^i + \log(w_{t+1}^L/2) + \log(w_{t+1}^L/2)$ 时, 个体 i 在第 t 期选择接受教育。则个体 i 接受教育的临界成本是 $\hat{e}_t^i = x_t^i [1 - (w_{t+1}^L/w_{t+1}^H)^2]$, 得到不同家庭获得教育的临界成本如下:

$$\hat{e}_t^H = \frac{w_t^H}{2} \left[1 - \left(\frac{w_{t+1}^L}{w_{t+1}^H} \right)^2 \right] \quad (6)$$

$$\hat{e}_t^L = \frac{w_t^L}{2} \left[1 - \left(\frac{w_{t+1}^L}{w_{t+1}^H} \right)^2 \right] \quad (7)$$

(6)、(7) 式表明家庭接受教育的临界成本依赖于收入水平和工资差距, 而且在群体内部个体的临界教育成本相同。但是个体间的学习禀赋存在差异, 导致禀赋不同的个体实际支付的教育成本不同, 从而在群体内部产生不同的教育决策。 e_t^i 表示在 t 期出生的个体 i 的教育成本; 个体 i 的禀赋越低, e_t^i 越高。本文设定如下教育成本函数:

$$e_t^i = a_t^i (m + n \bar{w}_t) \quad (8)$$

(8) 式将教育成本分解成个体禀赋因素和经济发展因素。其中, a_t^i 表示个体的学习禀赋, 学习禀赋越强, a_t^i 越小, 成为高技能劳动所需的教育投入越少。 m 表示影响教育成本的其他因素 ($m > 0$), n 表示边际教育支出倾向 ($n \in [0, 1]$), \bar{w}_t 表示加权平均工资 ($\bar{w}_t = (1 - H_t) w_t^L + H_t w_t^H = (1 - \tau) Y_t$), 随着经济发展, 成为高技能劳动力所需的教育投入越多。进一步假设 a_t^i 是服从 (\underline{a}, \bar{a}) 的均匀分布。因此, 教育成本 e_t^i 也是服从 $(\underline{e}_t, \bar{e}_t)$ 的均匀分布, 其中 $\underline{e}_t = \underline{a}c(\bar{w}_t)$ 和 $\bar{e}_t = \bar{a}c(\bar{w}_t)$ 。相对教育成本等于个体教育成本除以加权平均工资, 可知相对教育成本随加权平均工资提高而下降。

(五) 教育的代际流动

高技能劳动力的动态演变取决于教育代际流动, 教育代际流动存在向上和向下两种流动方向。向下流动表示父辈接受教育而其子女没有接受教育; 向上流动表示父辈没接受教

育而其子女接受教育。需要说明的是:向下流动仅发生在父辈接受教育的家庭,向上流动仅发生在父辈没有接受教育的家庭。当父辈接受教育家庭的子女接受教育和父辈没有接受教育家庭的子女没有接受教育,将这两种情况定义为不流动。向下流动的条件是教育成本大于教育成本临界值,即 $e_t^i > \hat{e}_t^i$ 。向上流动的条件是教育成本小于教育成本临界值,即 $e_t^i < \hat{e}_t^i$ 。一般来说,同时存在向上和向下流动,当向上流动的人数大于向下流动的人数时, H_t 增加;反之, H_t 减少。父辈没接受教育其子女接受教育的概率和父辈接受教育其子女也接受教育的概率分别为:

$$F(e_t^L < \hat{e}_t^L) = \int_{e_t}^{\hat{e}_t^L} \frac{1}{\bar{e}_t - e_t} de_t^L = \frac{\hat{e}_t^L - e_t}{\bar{e}_t - e_t} \quad (9)$$

$$F(e_t^H < \hat{e}_t^H) = \int_{e_t}^{\hat{e}_t^H} \frac{1}{\bar{e}_t - e_t} de_t^H = \frac{\hat{e}_t^H - e_t}{\bar{e}_t - e_t} \quad (10)$$

结合方程(9)和(10),我们可以得到 H_t 的动态变化方程:

$$H_{t+1} = (1-H_t) \frac{\hat{e}_t^L - e_t}{\bar{e}_t - e_t} + H_t \frac{\hat{e}_t^H - e_t}{\bar{e}_t - e_t} \quad (11)$$

根据方程(3)和(11),得到关于 H_t 和 P_t 的二维动态系统方程组。在新古典经济学框架下,均衡状态下劳动力结构和环境污染收敛于常数,即 $H_{t+1} = H_t = H^*$, $P_{t+1} = P_t = P^*$ 。将上述条件代入动态系统方程组求出均衡状态下高技能劳动力数量 H^* 和污染水平 P^* 。进一步,可以得到均衡状态的产出水平和工资不平等指标分别如下:

$$Y^* = A (\alpha (P^* \beta H^*)^{(\sigma-1)/\sigma} + (1-\alpha) [P^{*\gamma} (1-H^*)]^{(\sigma-1)/\sigma})^{\sigma/(\sigma-1)} \quad (12)$$

$$\Omega = \frac{w^H}{w^L} = \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right) \left(\frac{H^*}{1-H^*} \right)^{-1/\sigma} P^{*(\beta-\gamma)[(\sigma-1)/\sigma]} \quad (13)$$

四、数值模拟

(一) 参数校准

根据陈素梅和何凌云(2020),本文设定污染排放与环境治理支出比率对污染存量的弹性数值 $\phi=0.3$,污染排放系数 $v=0.2$ 。污染自我净化率 δ 与污染物的组成成分有关,不同污染物自我净化率速度不同。模型每期为30年, δ 取较高值是合理的,设定 $\delta=0.9$ 。已知教育成本 e_t^i 在 $(\underline{ac}(\bar{w}_t), \bar{ac}(\bar{w}_t))$ 上服从均匀分布,则教育成本均值为 $(\underline{ac}(\bar{w}_t) + \bar{ac}(\bar{w}_t))/2$,设定平均教育成本为 $c(\bar{w}_t)$,可得 $(\underline{a} + \bar{a})/2 = 1$ 。我们假设最高学习禀赋是最低学习禀赋的2倍,则 $\underline{a} = 2/3$, $\bar{a} = 4/3$,并取1.5倍和2.5倍进行稳健性检验。万相昱等(2017)使用2009年中国城镇住户调查数据估算出教育支出的收入弹性和教育支出负担率分别为0.151、0.3471,由弹性和教育支出负担率可得,家庭收入每增加1元,教育支出增加0.0524元,因此 n 取0.05。郭凯明等(2015)将高中及以上学历劳动力定义为高技能劳动力,根据2001—2019年高中及以上学历就业人数占总就业人数比重和总就业人数加权得到高技能劳动力占比为27.3%,反向校准得到 $m=0.0783$ 。根据邓明(2017)的估算,各行业高技能劳动力与低技能劳动力之间的替代弹性均大于1,取值范围为[1.250, 1.889];郭凯明和罗敏(2021)测算出技能密集型和非技能密集型产业部门内部高低技能劳动力的替代弹性分别为0.913、3.147。Acemoglu

(2003)设定高低技能劳动力的替代弹性为1.4和2.0。基于以上替代弹性参数的取值范围,本文设定高低技能劳动力的替代弹性 $\sigma=1.6$ 为基准数值,并取1.4和1.8进行稳健性检验。此外,根据郭凯明和罗敏(2021),高技能劳动力在生产函数中的重要程度 $\alpha=0.5$ 。杨继生等(2013)估算中国每年由环境污染造成的经济损失占GDP的8%~10%。2007年世界银行发布的《中国环境污染损失》报告数据显示,中国空气和水污染引致的损失占GDP的5.8%。《中国经济生态生产总值核算发展报告2018》指出,生态系统破坏和污染损失成本占GDP的3.64%。综合以上数据,本文设定高技能和低技能劳动力污染损失系数分别为 $\beta=-0.04$ 和 $\gamma=-0.08$ 。本文取 $\tau=0.001$ 为基准数值,取值范围为 $[0.001, 0.08]$,以此考察绿色税率对经济产出和工资不平等的影响。不失一般性,我们取 $A=0.5$,以满足模拟结果符合经济学含义。

(二) 绿色税率与经济发展的关系

将基准参数代入模型系统,考察绿色税率对工资不平等、产出水平、劳动力结构和环境污染的影响,模拟结果如图1和图2所示。

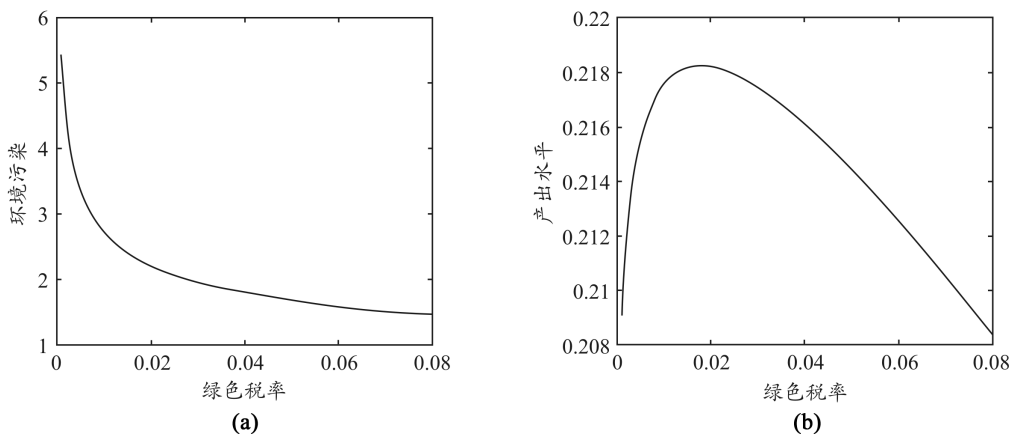


图1 绿色税率、环境污染与产出水平的关系

图1显示,随着绿色税率提高,环境污染不断下降,产出水平先上升后下降,环境保护和经济发展既具有协同性也存在矛盾。其相应的作用机制是,环境质量通过健康水平影响生产效率,生产效率又决定了工资率和产出水平,从而构建起环境保护和经济发展的联系。同时产出水平的提高为教育投资提供了物质基础,教育人力资本的增加促进产出增长。随着环境治理成本增加,边际收益递减,导致成本大于收益。以往研究主要从纵向转移支付(谢婷婷,2024)、地区间横向补偿(张兵兵等,2024)和市场化补偿(庄贵阳等,2023)等方面考察“绿水青山就是金山银山”的实现机制,本文从教育和健康人力资本视角丰富了该机制。

(三) 绿色税率与工资不平等的关系

图2(a)显示,绿色税率与工资不平等呈U型关系。图1(a)和图2(b)给出绿色税率影响工资不平等的作用机制。根据图1(a),随着绿色税率的增加,均衡状态污染水平下降。污染水平下降使得低技能劳动力的健康水平提升更大,相应的工资上升幅度也更大,从而导致工资不平等缩小。根据图2(b),绿色税率增加使得高技能劳动力数量先上升后下降,从而导致工资不平等程度先缩小后扩大。因此,绿色税率变化对工资不平等的影响取决于上述两种力量的大小。这说明存在最优绿色税率以极小化工资不平等,实现环境保护和缩小工资不平等的协同发展。

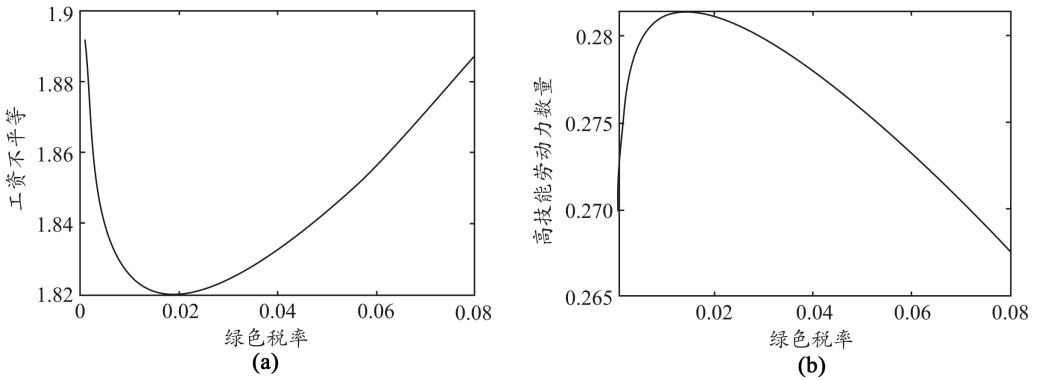


图2 绿色税率对工资不平等的影响及其主要机制

劳动力结构与教育决策有关,而教育决策又依赖于教育成本和收益之间的权衡。从相对教育成本角度考虑,绿色税率提高通过“生产效率渠道”提高工资水平,同时通过“税收负担效应”降低工资收入水平,因此绿色税率增加对工资收入的影响是不确定的。根据(8)式可知,相对教育成本随工资收入增加而下降,故绿色税率增加对相对教育成本具有不确定性影响。相对教育成本的下降促进家庭教育投资,相反则阻碍家庭教育投资。从教育收益角度考虑,一方面,绿色税率增加改善了环境质量,进而提高劳动者的健康水平。健康状况决定劳动者工作效率,但绿色税率增加使得低技能劳动者的健康水平提升更大,更有效地提升了低技能劳动者的工作效率,因此绿色税率增加降低了投资教育的相对收益,从而削弱了家庭投资教育的激励。综合考虑教育成本和收益,当绿色税率增加使得相对教育成本下降,且促进教育投资的效应大于教育相对收益下降阻碍教育投资的效应时,家庭增加教育投资,则均衡高技能劳动力数量增加。当绿色税率增加使得相对教育成本上升且教育相对收益下降时,家庭减少教育投资,则均衡高技能劳动力数量减少。

(四) 稳健性检验

本文重点从三个方面对基准模型进行稳健性检验。第一,关于学习禀赋的先验分布,假设最高学习禀赋是最低学习禀赋的2倍,这存在过高或过低的估计,取1.5和2.5作稳健性检验。第二,现有文献关于高低技能劳动力替代弹性的估算存在较大差异,本文设定高低技能劳动力的替代弹性的基准值为1.6并取1.4和1.8进行稳健性检验。第三,现有文献关于环境污染对劳动生产率的影响缺少一致结论,取值也存在过高或过低的问题,因此分别取 $\beta = -0.03$ 和 $\gamma = -0.06$ 、 $\beta = -0.05$ 和 $\gamma = -0.10$ 进行稳健性检验。数值模拟结果显示,在以上各种参数环境下所得结论与基准参数相同。另外,文章对污染自我净化率 δ 、污染排放与环境治理支出之比对污染存量的弹性数值 ϕ 、边际教育支出倾向 n 也进行了稳健性检验。^①

(五) 绿色税率、劳动力结构演变与教育流动性

上述研究从劳动力结构静态均衡视角解释绿色税率对工资不平等的影响。教育流动性是解释劳动力结构变动的重要视角,本部分从教育代际流动视角解释绿色税率对劳动力结构的影响。根据基准模型和参数设定,数值模拟结果如图3和图4所示。

图3显示,当绿色税率 $\tau = 0.001$ 时,模型存在两种均衡:第一,当高技能劳动力供给 H_t

^①由于篇幅限制,稳健性检验结果没有展示,感兴趣读者可向作者索要。

在较低水平时,工资不平等导致人力资本不平等陷阱,如图3线段OA。第二,当高技能劳动力供给 H_t 超过阈值 O^1 时,高技能劳动力供给不断增加,如图3线段BC和 CH^* ;最终经济逐渐收敛到均衡状态,此时教育向上和向下的流动人数相等,如图3均衡点 H^* 。当绿色税率增加至 $\tau=0.02$ 时,与基准情形相比,得到如下结论:第一,不平等陷阱范围缩小至 OA^1 ,说明绿色税率增加有利于摆脱人力资本不平等陷阱。第二,均衡点由 H^* 上升至 H^{*1} ,说明绿色税率增加能够促进高技能劳动力供给增加。与 $\tau=0.02$ 相比,绿色税率过高($\tau=0.05$)并不利于低技能家庭的子女教育向上流动。 BC 和 CH^* 都表示高技能劳动力增加,是仅仅由教育向上流动导致的,还是教育向上流动和向下流动共同导致,图3并不能给出合理解释。教育的流动性分为向上、向下、向上和向下同时流动和没有流动四种情况,因此,每种状态是由哪种力量所驱动并不清楚,下文利用教育成本临界值和教育成本分布来分析每种状态的驱动力量。

图4显示,在 $A'B'$ 段, $e_t > \hat{e}_t^l$ 和 $\bar{e}_t < \hat{e}_t^h$,所有家庭子女的教育流动性为零,存在严重的教育固化问题;在 $B'C'$ 段, $e_t < \hat{e}_t^l < \bar{e}_t$ 和 $\bar{e}_t < \hat{e}_t^h$,没有接受教育家庭的子女向上流动,接受教育家庭的子女不流动;在 C' 点以后, $e_t < \hat{e}_t^l < \bar{e}_t$ 和 $e_t < \hat{e}_t^h < \bar{e}_t$,没有接受教育家庭的子女向上流动和接受教育家庭的子女向下流动同时存在。在 D' 点向上流动人数等于向下流动人数,经济收敛到稳态。图4可以定性表明,图3中线段OA(高技能劳动力供给处于低水平均衡状态)是由整个社会教育不流动所导致,线段BC(高技能劳动力供给不断增加)是由没有接受教育家庭的子女向上流动所导致,线段 CH^* (高技能劳动力供给不断增加)是由没有接受教育家庭的子女向上流动和接受教育家庭的子女向下流动共同导致。根据图4,可以识别出每个阶段高技能劳动力供给的演变是通过哪种力量所驱动。但是,每种力量对高技能劳动力供给影响的大小仍然无法确定。

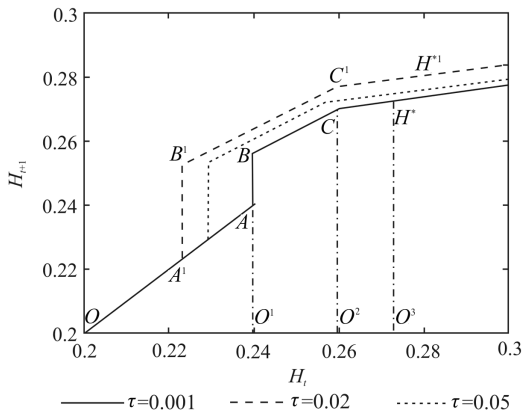


图3 绿色税率与劳动力结构演变

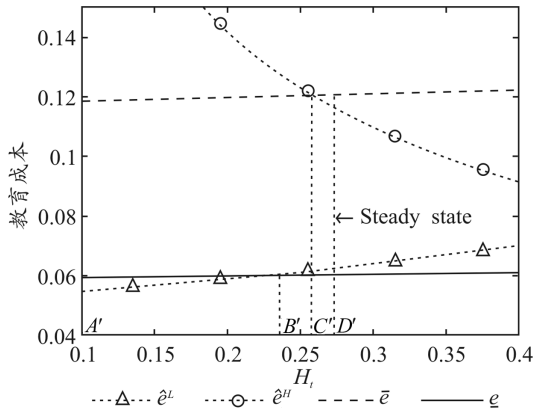


图4 教育成本临界值和教育成本分布

图4从教育流动性视角分析均衡稳定点 H^* 的形成机制,其机制可能是父母接受教育其子女接受教育的概率下降,或父母没有接受教育其子女接受教育的概率上升。为了更好地说明绿色税率的增加提高了教育流动性,即由哪部分的群体的流动性所致,我们构造了不同绿色税率的教育流动性矩阵如表1所示。表1中矩阵1、2、3分别表示在不同绿色税率下教育流动性矩阵。矩阵1($\tau=0.001$)表示环境污染非常严重,矩阵1中第2行第(1)列元素为0.0237,表示父代没有接受教育,其子代接受教育的概率为2.37%,这说明向上的教育流动性

较低。同样,矩阵1中第1行第(2)列元素为0.0632,表示父代接受教育,其子代没有接受教育的概率为6.32%,这说明向下的教育流动性也较低。当 $\tau=0.02$ 时,父代没有接受教育,其子代接受教育的概率上升为4.12%;同时,父代接受教育,其子代没有接受教育的概率上升为10.52%,这说明向上或向下的教育流动性增加。当 $\tau=0.05$ 时,父代没有接受教育,其子代接受教育的概率下降为3.50%;同时,父代接受教育,其子代没有接受教育的概率下降为9.20%,这说明向上或向下的教育流动性降低。因此,根据表1可以得到以下结论:随着绿色税率增加,教育流动性先提高后下降,这说明存在最优绿色税率以极小化工资不平等。

表1 绿色税率与教育流动性矩阵

矩阵名称	政策情景	父代类型	子代类型	
			(1)接受教育	(2)没有接受教育
矩阵1	$\tau=0.001$	接受教育	0.9368	0.0632
		没有接受教育	0.0237	0.9763
矩阵2	$\tau=0.02$	接受教育	0.8948	0.1052
		没有接受教育	0.0412	0.9588
矩阵3	$\tau=0.05$	接受教育	0.9080	0.0920
		没有接受教育	0.0350	0.9650

较低的教育流动性可能通过影响职业和收入流动性使得社会阶层固化,这会损害长期经济增长和破坏社会稳定。本文从污染不平等的视角切入,污染不平等导致健康不平等,健康不平等又导致生产效率差异,从而扩大高低技能劳动力的工资收入差距,从这一方面讲,这将激励个体增加教育投资,提高向上流动的动力。同时,污染不平等也导致低技能劳动力收入更低,这限制了增加教育投资的能力,削弱了向上流动的物质基础。因此,污染水平的降低对教育流动性的影响具有不确定性,存在最优绿色税率使得工资不平等程度极小化。

(六) 环境污染与禀赋-教育间匹配

环境污染通过影响健康和教育人力资本对生产效率产生负面影响,资源配置也能够影响生产效率。李卫兵和张凯霞(2019)研究发现,空气污染可能造成劳动力在行业和地区间的错配,阻碍企业生产率的提升,其前提假设是个体的健康和教育水平是给定的。本文关注环境污染是否影响禀赋和教育间的匹配,即一些禀赋高的个体是否因为环境污染而无法接受教育,从而造成人力资本的损失。以 $\tau=0.001$ 时的污染规模为基准,通过提高绿色税率来降低污染规模,研究环境质量改善对禀赋和教育匹配的影响。

图5展示了低技能家庭子女接受教育需要的禀赋条件。一些禀赋高的个体因家庭贫穷而无法接受教育,这造成了禀赋和教育间的错配。当 $\tau=0.001$ 时,低技能家庭只有禀赋很高的子女能够获得教育,即A点以下部分。当 $\tau=0.02$ 时,低技能家庭子女禀赋在C点以下可以获得教育。绿色税率增加使得原来一些禀赋高而无法接受教育的个体能够获得教育,从而提高了禀赋和教育的匹配程度。图6展示了高技能家庭子女接受教育需要的禀赋条件。一些禀赋差的个体因家庭富裕而接受教育,这也造成了禀赋和教育间的错配。当 $\tau=0.001$ 时,高技能家庭禀赋较差的子女也能够获得教育,即A'点以下部分。当 $\tau=0.02$ 时,高技能家庭其子女禀赋在C'点以下可以获得教育。提高绿色税率使得原来一些禀赋低而接受教育的个体不再获得教育,从而提高了禀赋和教育的匹配程度。通过上述分析,本文发现绿色税率增加可以提高禀赋和教育的匹配程度。同样,当绿色税率不断增加时,其负面效应逐渐显现,又降低了禀赋和教育的匹配程度。

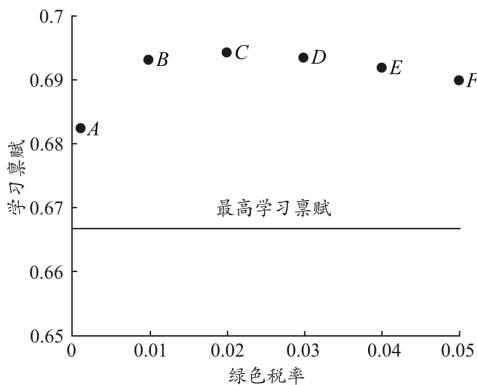


图5 低技能家庭子女的教育选择

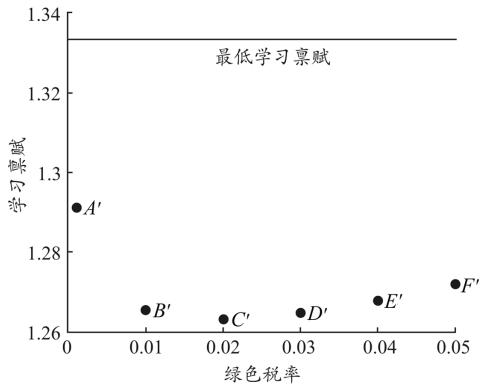


图6 高技能家庭子女的教育选择

五、模型拓展

(一) 预期寿命

本文第四部分研究发现,绿色税率与高技能劳动力供给呈倒U型关系。根据《空气质量寿命指数(AQLI)》2023年度报告,虽然中国大幅度减少空气污染,但空气污染仍然缩短了2.6年预期寿命^①。现有经验研究发现,环境污染与死亡率具有显著的正向关系。如Ebenstein等(2017)利用中国冬季供暖政策在淮河以北和以南的差异,估计空气污染对预期寿命的影响,研究发现,大气颗粒物PM10每增加10微克/立方米,预期寿命减少0.64年。这一估计表明,如果全中国的PM10都达到一级标准,将增加37亿生命年。通过环境政策改善环境质量能够提升预期寿命,预期寿命延长会影响教育投资决策。Wei和Aadland(2021)发现预期寿命延长提高了人力资本收益率,增加了家庭教育支出,进而促进人力资本积累。基准模型没有考虑如下机制:绿色税率增加通过改善环境质量延长了预期寿命,而预期寿命的延长能促进教育支出增加,使得高技能劳动力供给上升。基于以上分析,本文在基准模型基础上引入预期寿命,从预期寿命角度丰富绿色税率影响教育收益的机制。污染不平等导致预期寿命不平等,从而造成教育投资差异。因此,模型进一步引入异质性预期寿命,从供给端和生产端研究污染“亲贫性”对工资不平等的影响。本文将家庭效用函数(4)式拓展为:

$$u_t^i = \log c_t^i + \pi_{t+1}^i (\log c_{t+1}^i + \log x_{t+1}^i) \quad (14)$$

(14)式中: π_{t+1}^i 表示个体*i*在第*t+1*期的预期寿命,预期寿命是关于污染的函数,其形式为 $\pi_{t+1}^i = 1/(P_t)^\varepsilon$, ε 表示污染对预期寿命的影响程度。需要说明的是,预期寿命的取值范围在区间(0,1),而且我们假设污染水平 $P_t > 1$,因此, ε 的取值需要满足预期寿命的取值范围。

除效用函数和家庭预算约束设定外,其余部分设定与基准模型的思路相同。根据基准模型代际流动的求解思路可以得到, H_t 的动态方程如下:

$$H_{t+1} = \frac{1}{2(\bar{a}-\underline{a})} \frac{\left[1 - \left(\frac{(w_{t+1}^L/2)^{\pi_{t+1}^L}}{(w_{t+1}^H/2)^{\pi_{t+1}^H}} \right)^2 \right]}{c(\bar{w}_t)/(1-\tau)Y_t} - \frac{\underline{a}}{\bar{a}-\underline{a}} \quad (15)$$

本部分设定环境污染对高低技能劳动力预期寿命的影响存在相同和不同两种情况,这一

①资料来源: <https://aqli.epic.uchicago.edu/reports/?lang=zh-hans>。

设定能够更好地理解污染不平等对工资不平等的影响。在基准模型中,没有考虑环境污染对预期寿命的影响,假设环境污染使得预期寿命缩短5年,每期为30年,劳动力的预期寿命为0.833,用以反向校准 $\varepsilon=0.108$,在此基础上,根据稳态高技能劳动力数量0.273,反向校准得到 $m=0.07$ 。其次,假设两个群体之间预期寿命相差5岁,则高技能和低技能劳动力预期寿命分别为0.79和0.95,反向校准 $\varepsilon_H=0.03$ 和 $\varepsilon_L=0.14$ 。将上述参数代入含有预期寿命的动态系统方程,考察不同情形下绿色税率对工资不平等和产出水平的影响,模拟结果分别如图7和图8所示。

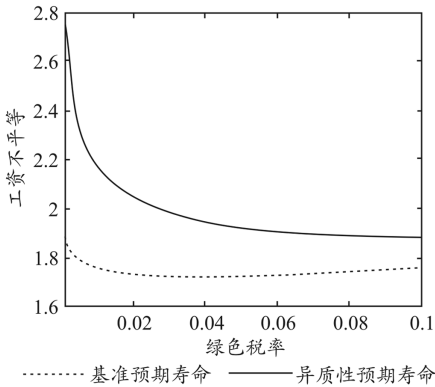


图7 不同预期寿命情景下绿色税率对工资不平等的影响

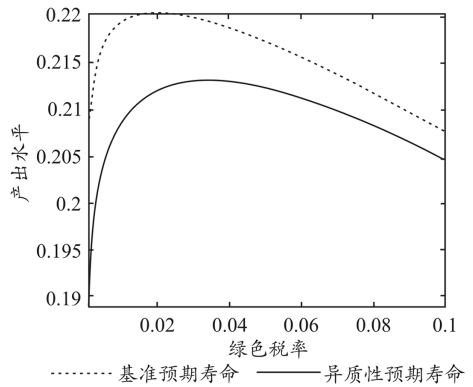


图8 不同预期寿命情景下绿色税率对产出水平的影响

图7显示,随着绿色税率增加,工资不平等先缩小后扩大。其相应的作用机制是劳动力结构效应和环境健康效应,但新增了影响劳动力结构效应的机制:绿色税率增加使得污染下降,而且污染下降又延长了预期寿命,导致人力资本投资收益率增加和接受教育的成本门槛升高,从而增加了教育投资和高技能劳动力供给。对比基准预期寿命和异质性预期寿命模型,发现污染不平等扩大了工资不平等,污染不平等成为阻碍共同富裕的新因素。从污染不平等视角分析,面对相同污染水平,低技能劳动力的健康损失更严重。第一,高技能劳动力收入水平更高,而且高收入者能够更好地适应污染变化。例如,购买空气净化器减缓空气污染造成的健康损害,这种适应性行为使得高技能劳动力实际污染暴露程度小于低技能劳动力。第二,相比室内高技能劳动力,低技能劳动力更容易暴露于污染空气之中。污染不平等导致健康不平等,这又造成预期寿命的不平等,进而影响教育投资和教育流动性,最终导致工资不平等。需要进一步讨论的是,绿色税率增加使得均衡状态高技能劳动力数量增加,这说明代际之间从低技能向高技能流动的劳动力数量大于从高技能向低技能流动的劳动力数量,也就是代际之间的教育流动性在增加,有利于缩小工资不平等。

图8显示,随着绿色税率增加,产出水平先上升后下降。对比两个模型发现,污染不平等降低了产出水平,其原因在于污染不平等导致预期寿命不平等,降低了教育投资,减少高技能劳动力供给,使得产出水平下降。因此,绿色税率增加能够缩小污染不平等所带来的产出缺口。结合图7和图8来看,在一定范围内,绿色税率在改善环境质量的同时,还能够增加产出和降低工资收入差距。

(二) 环境疾病医疗负担

理论上,基准模型和异质性预期寿命模型从教育支出、家庭收入和人力资本回报率机制分析绿色税率对工资不平等的影响。在数据方面,《2019全球空气状况》报告显示,2017年中国因长期暴露于空气污染而死于中风、心脏病、肺癌、糖尿病和慢性肺病的人数高达120

万人。环境疾病医疗负担过重导致家庭可支配收入减少,可能挤压教育支出的份额从而限制了教育选择。特别是,在环境污染非常严重的发展中国家,疾病负担挤压教育支出,这可能落入人力资本陷阱,从而阻碍经济增长。综合理论和现实考虑,在异质性预期寿命模型基础上,本部分引入环境疾病医疗支出来进一步刻画可支配收入,通过收紧教育投资约束研究绿色税率对工资不平等的影响。基于以上分析,家庭最优化问题如下:

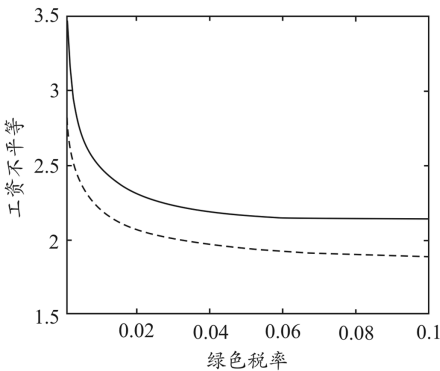
$$\begin{aligned} & \max \log c_t^i + \pi_{t+1}^i (\log c_{t+1}^i + \log x_{t+1}^i) \\ & s.t. \quad c_t^i + \eta^i e_t^i = x_t^i - mc_t \\ & \quad \pi_{t+1}^i (c_{t+1}^i + x_{t+1}^i) = \pi_{t+1}^i w_{t+1}^i \end{aligned} \tag{16}$$

(16)式中: mc_t 表示环境疾病医疗成本且 $mc_t = \chi P_t^\rho$,其含义是随着环境恶化,环境疾病负担加重。 ρ 表示环境疾病医疗成本的污染弹性, χ 表示调整系数。为保证第一期消费为正,模型满足 $x_t^i > mc_t$ 。除家庭部门预算约束设定外,其余部分设定与异质性预期寿命模型的思路相同。根据基准模型代际流动的求解思路可以得到, H_t 的动态方程如下:

$$H_{t+1} = \frac{\frac{(1-\tau) Y_t}{2} \left[1 - \left(\frac{(w_{t+1}^L/2)^{\pi_{t+1}^L}}{(w_{t+1}^H/2)^{\pi_{t+1}^H}} \right)^2 \right]}{\bar{a}c(\bar{w}_t) - \underline{a}c(\bar{w}_t)} - \frac{mc_t \left[1 - \left(\frac{(w_{t+1}^L/2)^{\pi_{t+1}^L}}{(w_{t+1}^H/2)^{\pi_{t+1}^H}} \right)^2 \right]}{\bar{a}c(\bar{w}_t) - \underline{a}c(\bar{w}_t)} - \frac{\underline{a}}{\bar{a} - \underline{a}} \tag{17}$$

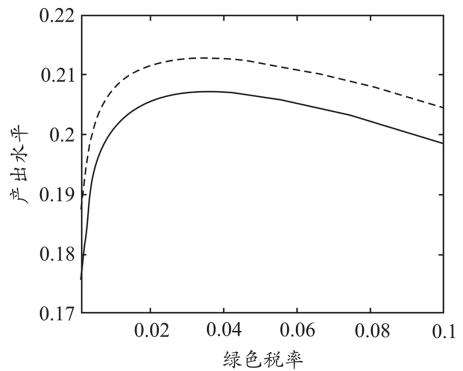
关于环境疾病医疗成本函数参数的校准,由于缺乏相关数据,我们设定环境疾病医疗成本的污染弹性 $\rho = 0.01$,并取0.001和1做稳健性检验。截至2017年底,中国卫生支出占GDP的6.2%(臧文斌等,2020),由于缺少环境疾病医疗支出占卫生总支出的数据,本文按照环境疾病医疗支出占卫生总支出的5%、25%和45%(相应的环境疾病医疗支出占GDP比重分别为0.31%、1.55%和2.79%)取值,我们取25%为基准来校准参数 χ 。在此之上,通过数值模拟考察绿色税率对工资不平等和经济产出的影响,模拟结果如下。

图9和图10显示,绿色税率与工资不平等和产出水平分别呈U型和倒U型关系,这与基准结果相似。与异质性预期寿命模型相比,在环境疾病医疗负担模型中,工资不平等更严重,产出水平更低,这说明环境疾病医疗负担通过教育投资约束降低了教育投资,不利于劳动力结构升级。



---异质性预期寿命 ————异质性预期寿命+教育投资约束

图9 教育投资约束情景下绿色税率对工资不平等的影响



---异质性预期寿命 ————异质性预期寿命+教育投资约束

图10 教育投资约束情景下绿色税率对产出水平的影响

六、结论与展望

进入新时代,我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾。如何实现环境、经济与社会协调发展对促进高质量发展具有重要的理论和现实意义。在工资溢价模型和教育代际流动模型基础上,本文创新性地引入环境不平等,考察绿色税率对工资不平等的影响及其作用机制。研究发现,在一定税率区间内,提高绿色税率能够实现改善生态环境、降低工资不平等、增加产出,这对实现绿色共同富裕具有重要的理论意义。本文的政策启示包括如下几个方面:

第一,适当提高绿色税率,协同推进环境保护、经济发展与收入平等。本文研究表明,随着绿色税率提高,环境质量不断提升,工资不平等先缩小再扩大,而产出水平先上升后下降,这说明环境保护与经济发展、工资差距缩小之间既存在统一性也存在矛盾性。从国际数据看,2021年OECD国家与环境相关的税收收入占GDP的比重为1.40%,而OECD国家中欧洲国家与环境相关的税收收入占GDP比重为2.09%;2020年中国与环境相关的税收收入占GDP比重为0.64%。^①因此,目前我国不用担心政府环境治理将加剧工资不平等和阻碍经济发展的问题。综上,一方面,建议提高大气污染物、固体废弃物、噪声、水污染物的税率;另一方面,建议对二氧化碳、新型污染物征税,以适应环境治理方向的调整,进而提高整体的绿色税率。

第二,加大环境治理支出力度,改善环境质量。国家统计局数据显示,2021年我国环境污染治理投资占GDP比重为0.83%,近年来国家财政环境保护支出占GDP比重在0.45~0.5%,远远低于本文理论值(2%左右)。根据国际经验,当治理环境污染的投资占GDP的比重达1%~1.5%时,可控制环境恶化的趋势,当该比重达到2%~3%时,环境质量可有所改善(贾康、王桂娟,2000)。治理新型污染物以及完成双碳目标要求进一步加大环境治理投入。建议建立确保地方政府财政环保支出增长的长效机制,如从中央层面建立环保支出增长目标责任考核制度,激励地方官员提高环境治理积极性。按照财力与事权相匹配的原则,在完善转移支付制度改革中统筹考虑地方环境治理的财政需求,中央政府通过专项资金、转移支付、生态补偿等方式加大环境治理支出。

第三,优化政府环境治理支出结构,促进绿色共同富裕发展。本文研究发现,环境不平等是造成工资收入差距的主要原因。我国在城乡、区域、行业和群体间存在环境不平等现象,如行业污染疾病引起健康不平等,因此设立行业特殊疾病基金,为遭受行业污染疾病的人群在预防、筛查、治疗方面提供救助。由于行业布局在地区间产生不同类型的污染,从而导致不同的污染疾病,针对地区性特有污染可以实施精准的医疗补助。

本文可能的拓展如下:第一,随着环境规制程度提高,污染资本密集型企业生产合规成本随之增加,资本回报率可能下降。同时,激励企业采用属于资本密集型的节能减排技术而增加对资本的需求,资本回报率可能上升。再者,环境规制的创新补偿效应使得企业需要更多的技能人才来操作新引进的设备并支持创新活动,从而导致人力资本回报率上升。因此,可以通过引入资本市场,从物质资本和人力资本相对回报这一视角考察环境规制对资本和劳动要素收入分配的影响。更进一步,可以考虑资本和技能的互补性,研究环境规制对高低

^①资料来源:<https://data-explorer.oecd.org/?pg=0>。

技能劳动收入分配的影响。第二,环境污染对健康不平等的影响机制包含差异化暴露水平和差异化健康效应两方面,本文在刻画差异化暴露水平方面存在不足,差异化暴露与规避行为和防御性投资有关,内生化的差异化暴露能够丰富健康不平等的机制研究。

参考文献:

- 1.陈诗一、陈登科,2018:《雾霾污染、政府治理与经济高质量发展》,《经济研究》第2期。
- 2.陈素梅、何凌云,2020:《相对贫困减缓、环境保护与健康保障的协同推进研究》,《中国工业经济》第10期。
- 3.邓明,2017:《基于嵌套CES生产函数的多要素Morishima替代弹性估计》,《数量经济技术经济研究》第7期。
- 4.郭凯明、杭静、颜色,2020:《资本深化、结构转型与技能溢价》,《经济研究》第9期。
- 5.郭凯明、罗敏,2021:《有偏技术进步、产业结构转型与工资收入差距》,《中国工业经济》第3期。
- 6.郭凯明、余靖雯、龚六堂,2015:《计划生育政策、城镇化与经济增长》,《金融研究》第11期。
- 7.黄纪强、祁毓、甘行琼,2023:《绿色税治之路:环境保护税能否降低污染物排放?》,《经济体制改革》第3期。
- 8.贾康、王桂娟,2000:《改进完善我国环境税制的探讨》,《税务研究》第9期。
- 9.李梦洁、杜威剑,2018:《空气污染对居民健康的影响及群体差异研究——基于CFPS(2012)微观调查数据的经验分析》,《经济评论》第3期。
- 10.李卫兵、张凯霞,2019:《空气污染对企业生产率的影响——来自中国工业企业的证据》,《管理世界》第10期。
- 11.刘金科、肖翊阳,2022:《中国环境保护税与绿色创新:杠杆效应还是挤出效应?》,《经济研究》第1期。
- 12.罗楚亮、刘晓霞,2018:《教育扩张与教育的代际流动性》,《中国社会科学》第2期。
- 13.牛欢、严成樑,2021:《环境税率、双重红利与经济增长》,《金融研究》第7期。
- 14.秦明、齐晔,2019:《环境规制的收入分配效应研究》,《经济与管理研究》第11期。
- 15.万相昱、唐亮、张晨,2017:《家庭收入和教育支出的关联分析——基于中国城镇住户调查数据的研究》,《劳动经济研究》第3期。
- 16.王勇、李雅楠、俞海,2019:《环境规制影响加总生产率的机制和效应分析》,《世界经济》第2期。
- 17.谢强、封进,2023:《环境管制的健康效应与福利效应》,《经济学(季刊)》第23卷第3期。
- 18.谢婷婷,2024:《国家重点生态功能区如何实现环境保护与经济平衡》,《世界经济》第5期。
- 19.杨继生、徐娟、吴相俊,2013:《经济增长与环境和社会健康成本》,《经济研究》第12期。
- 20.余东华、孙婷,2017:《环境规制、技能溢价与制造业国际竞争力》,《中国工业经济》第5期。
- 21.余泳泽、孙鹏博、宣烨,2020:《地方政府环境目标约束是否影响了产业转型升级?》,《经济研究》第8期。
- 22.臧文斌、陈晨、赵绍阳,2020:《社会医疗保险、疾病异质性和医疗费用》,《经济研究》第12期。
- 23.张兵兵、王圆、申广军,2024:《流域横向生态保护补偿与共同富裕》,《世界经济》第4期。
- 24.张明志、刘杜若、邓明,2015:《贸易开放对技能溢价的影响:理论机制与中国实证》,《财贸经济》第4期。
- 25.张彤进、万广华,2019:《家庭金融市场参与能改善教育的代际流动性吗?》,《经济评论》第3期。
- 26.庄贵阳、王思博、窦晓铭,2023:《绿色共富视角下生态产品价值实现问题的再认识》,《中国软科学》第9期。
- 27.邹薇、马占利,2019:《家庭背景、代际传递与教育不平等》,《中国工业经济》第2期。
- 28.Acemoglu, D. 2003. "Patterns of Skill Premia." *Review of Economic Studies* 70(2):199-230.
- 29.Aloi, M., and F. Tournemaine. 2013. "Inequality, Growth, and Environmental Quality Trade-offs in a Model with Human Capital Accumulation." *Canadian Journal of Economics* 46(3):1123-1155.
- 30.Caron, J., C. Jefferson, G. Richard, O. Chikara, J. McFarland, and W. Jared. 2018. "Distributional Implications of a National CO2 Tax in the U.S. across Income Classes and Regions: A Multi-model Overview." *Climate Change Economics* 9(1), 1840004.
- 31.Chancel, L., and T. Piketty. 2021. "Global Income Inequality, 1820-2020: The Persistence and Mutation of Extreme Inequality." *Journal of the European Economic Association* 19(6):3025-3062.
- 32.Constant, K. 2019. "Environmental Policy and Human Capital Inequality: A Matter of Life and Death." *Journal of Environmental Economics and Management* 97(1):134-157.

- 33.Dao, N.T., and O. Edenhofer. 2018.“On the Fiscal Strategies of Escaping Poverty–environment Traps towards Sustainable Growth.” *Journal of Macroeconomics* 55(3):253–273.
- 34.Ebenstein, A., M. Fan, M. Greenstone, G.J. He, and M. Zhou. 2017.“New Evidence on the Impact of Sustained Exposure to Air Pollution on Life Expectancy from China’s Huai River Policy.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(39):10384–10389.
- 35.Fullerton, D., and H. Monti. 2013.“Can Pollution Tax Rebates Protect Low–wage Earners?” *Journal of Environmental Economics and Management* 66(3):539–553.
- 36.Hafstead, M.A., and R.C. Williams III. 2020.“Jobs and Environmental Regulation.” *Environmental and Energy Policy and the Economy* 1(1):192–240.
- 37.Klenert, D., and L. Mattauch. 2016.“How to Make a Carbon Tax Reform Progressive: The Role of Subsistence Consumption.” *Economics Letters* 138(2):100–103.
- 38.Maоз, Y.D., and O. Moav. 1999.“Intergenerational Mobility and the Process of Development.” *Economic Journal* 109(458):677–697.
- 39.Marin, G., and F. Vona. 2021.“The Impact of Energy Prices on Socioeconomic and Environmental Performance: Evidence from French Manufacturing Establishments, 1997–2015.” *European Economic Review* 135(6),103739.
- 40.Mayer, J., A. Dugan, G. Bachner, and K.W. Steininger. 2021.“Is Carbon Pricing Regressive? Insights from a Recursive–Dynamic CGE Analysis with Heterogeneous Households for Austria.” *Energy Economics* 104(12), 105661.
- 41.Sun, C., M. E. Kahn, and S.Q. Zheng. 2017.“Self–Protection Investment Exacerbates Air Pollution Exposure Inequality in Urban China.” *Ecological Economics* 131(1):468–474.
- 42.Wei, S., and D. Aadland. 2021.“Physical Capital, Human Capital, and the Health Effects of Pollution in an OLG Model.” *Macroeconomic Dynamics* 26(6): 1522–1563.

Green Taxation, Health Effect and Wage Inequality: Research Based on the Heterogeneous Generation Overlapping Model

Niu Huan¹ and Yan Chengliang²

(1:School of Economics, Anhui University of Finance and Economics;
2:School of Economics, Central University of Finance and Economics)

Abstract: This paper constructs a heterogeneous overlapping generations model including green taxation to study the impact of green taxation on wage inequality and its mechanism. Numerical simulations show that green taxation has a U–shaped relationship with wage inequality. The corresponding mechanism is that in the lower (higher) tax rate range, increasing the green tax rate can promote (hinder) the upward educational mobility of children from low–skilled families, which leads to an increase (decrease) in the supply of high–skilled labor and thus narrows (expands) wage inequality. The increase in the green tax rate gives rise to a more substantial increase in the health level of low–skilled labor, leading to a narrowing of wage inequality. The extended study reveals that moderately increasing the green tax rate increases educational mobility by extending life expectancy and reducing the medical burden of environmental diseases, which reduces wage inequality. The results show that moderate green taxation can synergistically improve environmental quality, narrow the income gap, and promote economic development, to achieve high–quality economic development.

Keywords: Green Taxation, Health Effect, Education Intergenerational Mobility, Wage Inequality

JEL Classification: Q56, I31, O41

(责任编辑:彭爽)