

# “双碳”目标下绿色发展的就业效应

## ——基于中国30个省(区、市)的实证分析

赖德胜 王嫣

(中共中央党校(国家行政学院) 社会和生态文明教研部, 北京 100089)

**内容摘要:**“双碳”目标下,如何既推动绿色发展又增加就业,是需要研究的重要问题。基于2007–2021年中国省级面板数据,分析绿色发展水平与就业规模的时空演变趋势,运用面板双向固定效应、中介效应、门槛效应模型,深入探讨绿色发展对就业规模的影响及作用机制。研究发现,我国绿色发展水平和就业规模均呈现出由东部沿海地区向中西部地区延伸的空间结构;绿色发展对就业规模具有显著的促进作用;绿色发展对就业规模的影响存在异质性,对东部地区和以第三产业为主的地区就业规模促进作用更为显著;绿色发展通过产业结构升级能够进一步促进就业规模的扩大。因此,要健全绿色低碳转型政策体系,采取动态化、差异化的绿色发展战略促进区域协调发展,同时通过提升劳动力技能缓解劳动力市场的错配问题,有效发挥产业结构升级促进就业规模扩大的作用,助力经济高质量发展。

**关键词:**绿色发展;就业规模;产业结构;中介效应;门槛效应

**DOI:** 10.13885/j.issn.1000-2804.2024.03.007

**中图分类号:** F49

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000–2804 (2024) 03–0080–16

2020年9月,习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上首次提出中国“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和”的目标(以下简称“双碳”目标)。“双碳”目标的实现贯穿于强国建设、民族复兴全过程,不仅展现了我国主动承担应对全球气候变化责任的大国担当,也成为我国在实现高质量发展中促进经济发展全面绿色转型的重要推手。为实现“双碳”目标,各行各业需要在转变发展理念、调整经营模式、改变生产方式、创新技术工艺、淘汰落后产能等方面进行选择、切换、适应和突围,势必对相关人员的就业产生影响<sup>[1]</sup>。一方面,高耗能高排放的污染型行业人员面临失业风险;另一方面,经济发展的低碳转型趋势引导或倒逼企业进行清洁生产,进而创造出更多环境友好型及技术倾向型的绿色就业机会。就业是最大的民生,是社会稳定的重要保障。“双碳”目标下绿色发展的实施要将其对就业的影响充分考虑在内,其所创造的就业机会能否满足失业人员的需求?影响机制是什么?不同区域、产业之间是否存在差异?最终能否实现既推动绿色发展又增加就业?回答上述问题,对于深刻认识绿色发展对就业的影响,明晰“双碳”目标实现的社会价值具有重要意义。为此,本文结合绿色发展和增加就业两大目标,同时考虑数据的可得性,以2007–2021年全国30个省份(不包括西藏自治区和港澳台地区)为研究对象,运用面板双向固定效应、中介效应、门槛效应模型,探讨绿色发展对就业的影响及作用机制。相较于现有研究,可能的边

**收稿日期:** 2024–03–28

**基金项目:** 中共中央党校(国家行政学院)校(院)级项目“‘双碳’目标下更加充分更高质量就业问题研究”(2022YB016)

**作者简介:** 赖德胜(1965–),男,江西安远人,博士,教授,博士生导师,从事劳动力市场、就业与收入分配研究。

际贡献如下：一是从“双碳”目标入手探讨各区域就业规模，有助于明晰“双碳”目标对就业的影响，为该目标的顺利实现提供实证借鉴；二是厘清绿色发展对就业规模的作用机制及区域、产业差异，有助于在理论上拓展绿色低碳转型对经济社会影响的认识。

## 一、文献综述

### （一）绿色发展的相关研究

工业革命以后，全球经济进入快速发展的黄金期，但高增长、高耗能的工业发展模式也带来诸如环境恶化、粮食和各类能源短缺等问题，掀起了绿色发展理念的研究热潮。1987年，联合国环境与发展委员会（WCED）在《我们共同的未来》报告中首次全面阐述了“可持续发展”的概念。1989年，David Pearce提出“绿色经济”概念，主张建立一种“可承受的经济”<sup>[2]177-198</sup>。此后，随着全球化的不断发展，《联合国气候变化框架公约》《京都议定书》“巴厘路线图”等国际性公约和决议相继出台，绿色发展的理念逐渐拓展至经济、社会、生态、政治等多个方面。

21世纪以来，我国经济的高速发展同样面临环境问题的制约，为此，党中央提出了绿色发展的理念，从科学发展观到“五位一体”总体布局再到“双碳”目标的提出，绿色发展的广度和深度不断延伸。学者对绿色发展的内涵存在不同观点，一是从问题视角出发，指出绿色发展不仅包括解决粮食和资源供给间的矛盾，同样注意气候变化对人类社会的整体性危机<sup>[3]</sup>；二是从经济视角入手，认为中国的绿色发展应强调经济发展和生态环境保护的相辅相成、协调统一<sup>[4]</sup>；三是从绿色发展的实践途径来看，指出要通过持续推动产业绿色化、效率网络化、增长包容化和福利均衡化等路径得以实现<sup>[5]</sup>。虽然其侧重点和表述不尽相同，但总体均体现出与经济、社会和人口密切相关的绿色发展，是以效率、和谐、持续为目标的经济增长和社会发展方式。基于绿色发展内涵的多样化，学者也对绿色发展水平的测量指标体系进行多样化的分析与建构<sup>[6-7]</sup>。

绿色发展作为高质量发展的底色，一直是学界关注的热点。已有研究较多分析了影响绿色发展的因素，有关绿色发展对经济社会的影响研究大多从理论入手，发现绿色发展能够促进经济增长、产业结构优化、技术创新，最终促进共同富裕目标的实现<sup>[8]</sup>。在实证层面，大多学者基于绿色发展的目标，将环境规制作为研究对象，以不同视角分析了其所带来的影响。从微观视角来看，部分学者认为环境规制能够对企业生产率<sup>[9]</sup>产生重要影响，最终影响企业的生产决策。还有学者以人口为切入点，发现环境规制显著抑制了劳动力的流入<sup>[10]</sup>。从宏观视角来看，环境规制对技术创新<sup>[11]</sup>和产业转型升级<sup>[12-13]</sup>产生正负两种效应，虽然总体的影响方向具有异质性特征且存在进一步讨论的空间，但环境规制对碳排放绩效的改善，以及对城市绿色经济的推动作用已经达成共识<sup>[4]</sup>。

### （二）就业规模的相关研究

在高质量充分就业的目标要求下，学界主要从个体和社会两个层面分析就业规模的驱动因素。从个体层面来看，工资收入和人力资本是影响劳动力就业的重要因素，最低工资的劳动力更有可能进入或退出劳动力市场，从而影响就业规模<sup>[15]</sup>。通过受教育水平的提高和在职培训<sup>[16]</sup>，能够显著提高劳动者的人力资本，促进就业率的增加。从社会层面来看，一些研究聚焦于经济发展对就业的影响，尚未得出一致结论。Okun基于经济增长率与失业率的关系分析，认为经济增长有利于失业率下降<sup>[17]98-103</sup>。Patnaik等对此持反对态度，认为经济增速较高的国家和地区同样会面临失业率上升的问题<sup>[18]</sup>。还有研究基于消费、出口、投资等多种影响经济发展的因素分析其对就业规模的影响。例如，周薪吉等指出需求是增加就业的主要动力，外需扩大和内需推动都是影响就业的重要因素，能够显著推动中国就业的增加<sup>[19]</sup>。赖德胜等指出金融危机、贸易摩擦等周期性的外部冲击同样会造成失业率的上升<sup>[20]</sup>。Williams通过实证研究分析了外商直接投资对就业规模的影响<sup>[21]</sup>。随着以技术进步为代表的新一轮科技革命席卷全球，更多学者着手探究人工智能、数字经济对就业规模的影响，其作用机制均离不开技术进

步所带来的产业结构的调整<sup>[22]</sup>。

### (三) 绿色发展与就业规模的关系研究

20世纪70年代,随着环境污染问题日益凸显,发达国家不断加大环境规制力度,众多学者着手研究有关环境规制与就业规模的关系,但并未得出一致结论。新古典经济学指出环境规制会对就业规模和经济增长产生负面影响<sup>[23]</sup>。1990年美国商业圆桌会议发表了一项研究成果,预测《清洁空气法修正案》至少会损失20万甚至在对剩余风险的极端假设下很容易超过100万个工作岗位<sup>[24]</sup>。Greenstone对该法案如何影响劳动力就业进行深入研究,发现该法由于提高企业的生产成本,从而导致企业负担加重,进而缩减规模,造成美国污染密集型企业大量裁员,即表现为环境规制对就业的“成本效应”<sup>[25]</sup>。与上述结论相反,部分学者认为环境规制会提高企业的创新能力,新技术和新设备的引进和运用增加对新技术人员的需求<sup>[26]</sup>,新技术也可以带来企业竞争地位的提高从而扩大企业规模,同时环保控污等新产业的兴起催生新的就业岗位,这两方面带来就业需求的增加,从而对就业产生促进作用,即环境规制对就业的“创造效应”<sup>[13]</sup>。还有学者认为由于分析对象的资源禀赋、时代特征等不同,短期内观察到的影响较为片面,而从长期来看,环境规制对就业的影响呈U型关系<sup>[27]</sup>,且这种关系存在较强的异质性<sup>[28]</sup>。

2020年“双碳”目标的提出为经济发展全面绿色转型提供了方向指引,引起学者广泛关注。学者在绿色发展基础上进一步聚焦“双碳”目标与碳排放权交易<sup>[29]</sup>、企业绿色发展转型及再生能源的关系<sup>[30]</sup>。“双碳”目标下的就业研究相对较少,主要从理论层面入手,认为“双碳”目标的实现过程是催生全新行业和商业模式的过程,不可避免地会对相关区域和产业产生影响<sup>[31]</sup>。煤炭、钢铁、石油等低技能劳动力相对集中的行业向低碳化转型的过程中,必然带来劳动力结构转型压力。短期来看,“双碳”目标对能源行业造成一定就业压力,但长期来看,“双碳”目标下可以催生新能源、新材料等新的增长极,提高产出并创造大量就业岗位,低碳产业链的企业将迎来旺盛需求<sup>[32]</sup>。在实证研究层面,大多学者从低碳入手,选用低碳化水平<sup>[33]</sup>、碳排放量<sup>[30]</sup>、煤电规划量<sup>[34]</sup>等指标分析对就业的影响。还有学者以低碳试点城市为研究对象,采用双重差分分析该政策对试点城市就业的影响<sup>[35]</sup>。

### (四) 文献述评

梳理以上文献可知,有关绿色发展和就业规模的研究较为丰富,为本文理论分析提供重要参考的同时,也为绿色发展水平测量指标和控制变量的选取提供借鉴。环境规制对就业影响的研究也较为丰富,且由于研究视角和研究内容的差异,结论也不尽相同。“双碳”目标对我国的绿色发展提出了更高要求,在此背景下我国各省的绿色发展对就业产生了何种影响?是否能够实现既推动绿色发展又增加就业尚未可知。在有关“双碳”目标的研究中,学者们较多讨论了碳排放对产业结构转型升级、数字经济、经济增长等宏观经济变量的关系,对于“双碳”目标与就业的研究较少,综合来看仍存在以下不足:一是从研究对象来看,现有研究主要以环境规制强度、绿色政策为研究对象,侧重对政策层面就业效应的评估。低碳城市试点政策作为“双碳”目标的排头兵,分析其对就业的影响固然为“双碳”目标的实现提供借鉴,但由于该目标的实施面向全国,仅分析低碳试点城市尚未能全面看待“双碳”目标下各省份绿色发展对就业的影响,而这一影响对我国经济社会稳定和高质量、可持续发展以及人民生活幸福至关重要。二是从作用机制来看,由前文分析可知绿色发展能够对产业升级产生影响,而产业升级对就业的破坏效应和创造效应亦是学界争论的焦点,这说明产业升级可以作为绿色发展对就业的影响机制进行深入探究。但是目前学界对于产业结构这一作用机制的研究大多以绿色发展的手段——绿色低碳政策或环境规制分析其影响就业的作用过程,缺乏整体性视角分析其在整个绿色发展水平对我国总体就业影响中的作用路径。基于此,本文拟结合“双碳”目标,借鉴有关绿色发展水平指标体系的相关成果,创造性地将其运用到绿色发展对就业的影响研究,在此基础上分析绿色发展影响就业的区域和产业异质性,及产业结构在这过程中的作用,以期“双碳”目标的顺利实施提供基本遵循。



## 二、理论机制与研究假设

### （一）绿色发展对就业规模的直接影响

绿色发展在破坏污染型就业岗位的同时，也为相关产业创造了绿色型就业机会，即绿色发展对就业的影响具有两面性，既存在“破坏效应”，也存在“创造效应”。

从“破坏效应”来看，一方面，绿色发展对节能减排提出了更高的要求，企业需要采用清洁生产或末端治理来达到相应要求，为此进行绿色技术升级或引入更高效的机器设备，这会对劳动力产生“替代”作用，减少一些传统生产环节的劳动力需求，缩小就业规模<sup>[33]</sup>。严格的准入条件也会提高企业生产成本，使得一些无法负担高昂转型成本的重污染企业逐步关停并转甚至退出市场，导致传统产业的缩减，也会减少一部分就业岗位<sup>[1]</sup>。另一方面，技能差距是绿色发展转型的主要障碍之一，由于劳动者就业技能短缺，原先在煤炭等传统产业就业的人员失业后短期内难以满足新兴产业的用工需求，从而导致就业规模的减少<sup>[34]</sup>。

从“创造效应”来看，一方面，绿色发展贯穿于经济社会发展全过程各方面，能够催生绿色产业和绿色就业岗位，同时绿色发展下需要引进新的清洁生产设备，加速数字化转型，也会使企业吸纳一部分技术管理人才加入，进而促进就业规模的扩大<sup>[36]</sup>。另一方面，绿色发展通过改善企业所在地整体环境，可以使得更多的环境友好型劳动力转移当地就业，劳动力选择范围的扩大可能会使企业采取规模扩张决策，同样可以实现就业增加<sup>[37]</sup>。

可见，绿色发展对就业规模变动存在正向和负向两种影响，其影响方向取决于两种效应的叠加。早期发达国家的工业化进程遵循环境库兹涅茨曲线（EKC）的发展轨迹，即经济增长和环境污染之间呈现出“先污染，后改善”的倒U型曲线<sup>[38]</sup>，严重的环境污染问题迫使发达国家加大环境治理力度，在短期内可能会大面积关停并转部分高污染行业，进而损失更多的污染型就业岗位。中国选择了一条不同于早期发达国家先污染后治理的传统工业化道路，强调新发展理念，充分发挥社会主义制度优势，推动资源节约、环境友好的绿色发展体系建设，注重经济社会的绿色可持续发展；同时，中国作为后发的现代化国家，工业化和城市化相对起步较晚，能够充分发挥绿色发展的“后发优势”，通过对产能和基础设施的绿色化发展来满足城市化建设和工业发展的需求，避免出现工业化、城市化的“锁定效应”<sup>[39]</sup>，走出了一条具有中国特色的、较为扁平的环境库兹涅茨曲线，在相对减少传统制造业就业岗位的同时，也能创造大量与绿色产业链相关的就业岗位，促进就业规模的扩大和产业绿色化发展，从而有助于加速旧质生产力向新质生产力的转型，推动美丽中国先行区建设和经济高质量发展。基于此，提出待检验假设1：

假设1：“双碳”目标下我国绿色发展产生的创造效应总体上会抵消破坏效应，对就业规模存在正向促进作用。

### （二）绿色发展对就业规模的间接影响

“双碳”目标下绿色发展已经成为各地区构建高质量现代化经济体系的必然要求，其所具有的环境约束效应将带动地区产业结构优化升级，进而促进就业规模的扩大。

就绿色发展与产业结构来看，一方面，绿色发展能够改造升级传统产业，推动第二产业绿色化转型。“双碳”目标影响下绿色发展对二氧化碳等污染物的排放标准、生产技术标准等提出了更高要求，影响最直接的是第二产业，煤炭、钢铁、石油、化工等行业迫切需要向低碳化模式转型，通过引进清洁技术装备和技术创新等方式提高企业生产技术和资源能源的利用效率，推动原产业向资本和技术密集型产业转型，促进产业结构升级<sup>[40]</sup>。同时受产业关联效应的影响，技术进步能够扩散到相关

产业,进一步促进整体产业升级。另一方面,绿色发展能够催生新的产业,推动第三产业发展。聚焦“双碳”目标的绿色低碳转型,积极推动了清洁能源和新材料等先进产业的发展,新理念、新技术和新思维的涌现将衍生出大规模的新模式、新产业和新业态<sup>[8]</sup>,推动战略性新兴产业的融合集群发展。同时,随着绿色消费信号的不断释放,也会增加消费者对绿色化产品的消费需求,推动绿色产业的发展,进而促进产业结构的优化升级。

就产业结构升级与就业来看,第三产业相较于第二产业就业吸纳能力更强,第三产业的发展有助于拓宽社会就业岗位类型,为劳动者创造出新的、长期性的就业机会,以弥补结构性失业所损失的就业机会。同时,产业结构升级促进消费市场的持续性扩大,通过作用于企业、消费者和劳动者倒逼厂商进行技术革新,企业进一步优化自身的资源配置,带来平均劳动生产率的提高,使得生产成本降低,提升企业在市场的盈利能力和居民收入,有助于产品市场需求扩大,从而增加对劳动力的市场需求,扩大就业规模<sup>[37]</sup>。由此可见,绿色发展具有社会分工重塑功能,能够通过改变产业之间的结构来影响就业。基于此,提出待检验假设2:

假设2:绿色发展通过推动产业结构升级来影响就业规模。

**(三) 绿色发展对就业规模的非线性影响**

根据上文分析,绿色发展能够通过促进产业结构升级来扩大就业规模,但是其对于不同产业结构水平地区的影响效果不同,可能存在一定的门槛。由配第一克拉克定理可知,随着经济发展和社会进步,产业结构变动趋势呈现出第二、三产业相对于第一产业的比重不断提高的趋势。同时,已有研究表明技术创新是产业结构升级的重要驱动因素<sup>[22]</sup>,产业结构较低级的地区,相应的技术水平较低,通常伴随高污染行为,企业为实现清洁生产相应需要更多的治理成本,能为绿色发展做出的贡献较少,使得绿色发展对就业的影响较弱<sup>[32]</sup>。同时第三产业比重较低,弱化了其对就业的需求,所吸纳的就业人员数量较少,同样会影响就业规模的扩大;随着地区产业结构不断升级,能够促进第二产业中高碳企业的低碳技术升级和使用,进而实现生产的绿色转型。同时第三产业占比相对提升,带动新产业、新模式和新业态发展,为绿色发展奠定较好的产业基础<sup>[8]</sup>,可以使得绿色发展水平迅速提高,从而加速绿色发展对就业规模扩大的影响。基于此,提出待检验假设3:

假设3:绿色发展对就业规模的影响存在产业结构升级的门槛效应。

综上所述,绿色发展对就业规模的作用机制,如图1所示。

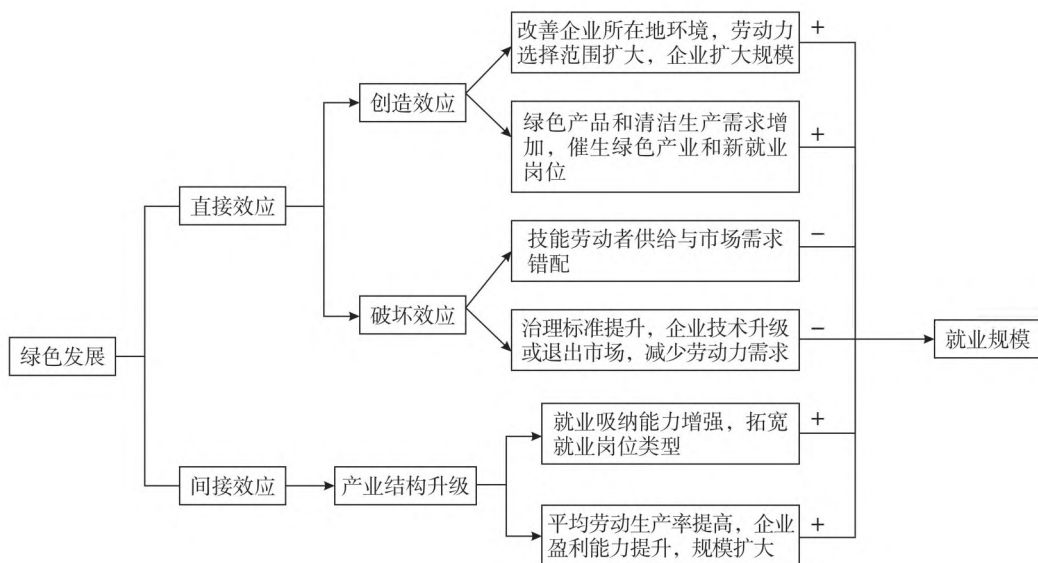


图1 绿色发展对就业规模的作用机制

### 三、研究设计

#### （一）变量选取

##### 1. 被解释变量和解释变量。

被解释变量为地区就业规模 (*Scale*)，采用年末各地区从业人数来衡量；解释变量为各地区绿色发展指数 (*Green*)。绿色发展的本质是注重资源节约、环境保护的社会可持续发展模式，是一种兼顾发展质量和发展效益，且高效利用资源并保护生态环境的发展方式。为准确测算我国各省份的绿色发展指数，本文在深入剖析新时代绿色发展内涵的基础上梳理国内外有关绿色发展水平指标体系的成果<sup>[6-7]</sup>，同时着重考虑到“双碳”目标下绿色经济发展的迫切要求是碳排放量等能源消耗的减少和环境治理，按照系统性、科学性、可操作性和可获得性的指标选取原则，从经济增长、资源利用、环境治理和绿色生活四个维度（共16个二级指标）构建绿色发展评价指标体系，并采用熵权法对绿色发展指标进行客观赋权，具体内容如表1所示。其中，经济增长是绿色发展的核心与前提，是基础性指标，其余指标均作为经济增长指标的延展，建立在经济增长指标的基础之上；资源利用主要表现在由生产的高污染高能耗向绿色清洁生产转变；环境治理是绿色发展的重要表现形式，通过减少污染物排放、增加污染治理投入和提高治理水平等方面提升绿色治理水平；绿色生活是绿色发展的内在要求，是绿色发展最终落在社会层面的响应。

表1 区域绿色发展水平指标体系

目标	一级指标	权重	二级指标	权重	单位	指标属性
绿色发展水平	经济增长	0.542 7	人均地区生产总值 x1	0.105 6	元/人	正向
			地方财政一般预算收入 x2	0.187 7	亿元	正向
			城镇单位就业人员平均工资 x3	0.125 9	元	正向
			农村居民人均纯收入 x4	0.123 3	元	正向
	资源利用	0.105 3	万元GDP能耗 x5	0.011 5	吨/万元	负向
			万元GDP电耗 x6	0.009 5	万千瓦时/万元	负向
			二氧化碳排放强度 x7	0.015 0	万元/吨	负向
			万元GDP水耗 x8	0.005 0	立方米/万元	负向
			一般工业固体废物综合利用率 x9	0.064 0	%	正向
	环境治理	0.191 2	污水集中处理率 x10	0.020 3	%	正向
			节能环保支出占GDP比重 x11	0.118 6	%	正向
			生活垃圾无害化处理率 x12	0.023 4	%	正向
			二氧化硫排放总量降低 x13	0.028 7	%	正向
	绿色生活	0.160 8	万人拥有公共交通工具数 x14	0.079 9	辆/万人	正向
			城市燃气普及率 x15	0.022 0	%	正向
			人均公园绿地面积 x16	0.058 7	平方米/人	正向

##### 2. 中介变量。

选用产业结构 (*TS*) 为中介变量。“双碳”目标下绿色发展促使部分重污染行业减少，或被新兴的清洁技术型行业所替代，进而促进第三产业的增加<sup>[28]</sup>。信息化推动下的经济结构服务化是产业结构升级的一种重要特征，第三产业增加值可以较为明确地昭示产业结构是否朝着“服务化”的方向发展。基于此，产业结构采用第三产业增加值来衡量。

##### 3. 控制变量。

参考已有研究，加入其他可能影响地区就业的控制变量。具体变量包括：1) 城镇化水平 (*Urb*)，采用城镇化率来衡量。城镇化对就业的影响，表现为城镇化的就业补偿效应和破坏效应。两种效应同时存在，共同影响就业。2) 外商投资总额 (*FDI*)，以当年实际利用外资额占地区国内生产总值的比



重来衡量。外商投资企业一般为资本或科技密集型企业,会对就业产生一定影响;3)人力资本(*Stud*),采用万人在校大学生数来衡量。中国就业大军的重要组成部分是高校毕业生群体,这类劳动者的素质较强,该指标越高则反映地区劳动者的素质普遍越高。4)政府干预度(*GI*),选用地方财政支出占GDP比重来衡量。

## (二) 理论模型

### 1. 基准回归模型。

本文主要考察绿色发展对就业规模的影响,采用中国省际层面数据构建面板数据,采用固定效应模型进行回归估计。为检验绿色发展对就业的直接效应,构建如下基准回归模型:

$$Scale_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Green_{it} + \alpha_2 X_{it} + \mu_i + \sigma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, $Scale_{it}$ 代表地区*i*在*t*时期的就业规模, $X_{it}$ 为控制变量; $\alpha_0$ 为截距项, $\alpha_1$ 和 $\alpha_2$ 为各变量估计系数; $\mu_i$ 为省份固定效应, $\sigma_t$ 为年份固定效应, $\varepsilon_{it}$ 为随机扰动项。

### 2. 中介效应模型。

在完成基准回归检验之后,为进一步探究绿色发展对就业规模影响的作用机制,构建中介效应模型检验产业结构在绿色发展影响就业规模的中介效应。为检验理论假设,借鉴江艇检验中介效应的方法<sup>[41]</sup>,在中介变量对因变量的影响已被广泛认知的情况下,只需要着重检验自变量对中介变量的关系,相应回归模型如式(2)所示:

$$TS_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Green_{it} + \gamma_2 X_{it} + \mu_i + \sigma_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, $TS_{it}$ 代表产业结构。

### 3. 面板门槛模型。

为进一步探究绿色发展水平对就业规模是否存在非线性影响和门槛条件,借鉴Hansen<sup>[42]</sup>的门槛回归技术,构建绿色发展影响就业规模的门槛效应模型。若只存在一个门槛,则使用单门槛模型,如式(3):

$$Scale_{it} = \alpha_0 + \beta_0 Green_{it} \cdot I(TS_{it} \leq q) + \beta_1 Green_{it} \cdot I(TS_{it} > q) + \beta_2 X_{it} + \mu_i + \sigma_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中, $Green_{it}$ 为门槛依赖变量,也是核心解释变量绿色发展水平; $TS_{it}$ 是门槛变量产业结构; $I(\cdot)$ 为指示函数; $q$ 为门槛值; $\beta_0$ 为 $TS_{it} \leq q$ 时绿色发展水平对就业规模的影响系数; $\beta_1$ 为 $TS_{it} > q$ 时绿色发展水平对就业规模的影响系数。当 $\beta_0 \neq \beta_1$ 时,说明存在门槛效应;否则不存在门槛效应。

若存在两个门槛,则将式(3)扩展为式(4):

$$Scale_{it} = \alpha_0 + \beta_0 Green_{it} \cdot I(\ln TS_{it} \leq q_1) + \beta_1 Green_{it} \cdot I(q_1 < \ln TS_{it} \leq q_2) + \beta_2 Green_{it} \cdot I(\ln TS_{it} > q_2) + \beta_3 X_{it} + \mu_i + \sigma_t + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中, $q_1$ 、 $q_2$ 为两个门槛值,且将总样本划分为三个区间。 $\beta_0$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 分别为依次三个区间绿色发展水平对就业规模的影响系数。

## (三) 数据来源

由于受到相关统计数据可获得性与可比性的限制,本文选取2007-2021年中国30个省级行政区的面板数据(不包括西藏自治区和港澳台地区)。数据主要来源于2008-2022年《中国统计年鉴》《中国人口和就业统计年鉴》《中国劳动统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《中国电力统计年鉴》《中国投资领域统计年鉴》及EPS数据库等,部分数据缺失值采用线性插值补齐。为消除变量间量纲差异的影响,对各变量进行对数化处理。

## 四、绿色发展对就业规模的影响

### (一) 时空演变趋势分析

为可视化呈现我国绿色发展水平与就业规模的时间差异及空间格局特征,研究运用ArcGIS软件,采用自然间断法分五个等级分别对2007年和2021年两年各区域绿色发展与就业规模进行空间特征分析。

### 1. 绿色发展水平时空演变趋势。

经过15年的发展，我国的绿色发展水平总体呈上升趋势。最低值由2007年的0.094上升至2021年的0.311，较2007年翻了三倍；最高值由2007年的0.327上升至0.663，较2007年翻了两倍。由此可见，我国从未停下追求绿色经济发展的步伐，且在此方面取得巨大进步。但在研究期内，我国绿色发展水平表现出明显的区域分化和层级分布特征，且差距不断拉大。北京、上海、江苏、浙江、广东、天津、山东、福建8省（市）绿色发展水平始终处于领先地位，西部地区在2007年绿色发展水平总体高于中部地区，到2021年逐渐被中部地区反超。总体而言，我国绿色发展水平较高的省份主要集中于东南沿海地区，大致呈现出由东南沿海向中西部地区逐渐递减发展趋势。究其原因，可能是东南沿海地区经济发展水平和技术水平相对较高，产业转型升级速度较快，能够促进企业绿色清洁生产。同时，相关地区资源、能源的利用效率较高，能够较好地控制环境污染，因而绿色发展优势明显。中部地区虽在过去承载东部大量工业转移导致环境污染严重，但近几年随着环保意识的提高，承接沿海地区的产业转移也为该地区带来了绿色倾向型技术和经济发展空间，从而促进绿色发展水平的提高。西部地区由于经济发展水平有限，未能投入充足的资金去治理环境，因此在绿色发展增速上相对落后于东部和中部地区。

### 2. 就业规模时空演变趋势。

研究期内我国各省份就业规模的最低值由298万人下降到277万人；最高值由6081万人上升到7072万人，相较于2007年，2021年拉大了就业规模的省际差异。北京、天津、山西、内蒙古、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、广东、海南、重庆、贵州、云南、陕西、宁夏、新疆等17个省份的就业规模均呈现出上升趋势，且9个省份的增幅达10%以上；其余省份就业规模虽在下降，但降幅较小，仅4个省份降幅超过10%。各省份的等级变动较小，山东、河南、四川、广东和江苏五省就业规模始终较大，中部地区次之，西部地区大部分就业规模处于中等偏下水平。总体来看，我国就业规模呈现出由东部沿海地区向中西部地区延伸的空间结构。这可能存在以下两方面的原因：一是环境因素。由于自然地理环境的影响，西部地区多为高原山地和沙漠戈壁，土地可垦殖率低，而且远离沿海，在经济的全球组织中处于边缘腹地的地位。地形地貌和气候条件严重影响了西部地区的人口分布以及密度，所以西部地区人口承载力较低，人口规模较小，自然就业规模较小。二是经济因素。改革开放以来，东部地区经济发展迅速，工业化程度高，城市化水平不断提高，较好的经济环境和便利的基础设施促使大量劳动力流向东部地区，为其较大的就业规模提供了有力支撑。中部地区背靠东部发达地区，存在一定的空间溢出效应，东部地区的经济发展会带动其邻近省份的发展，由于东部地区存在较高的生存压力，迫使一部分劳动力转向其邻近省份生活就业，进而带动中部地区的就业规模增长。

## （二）基准回归结果

在基准回归前，为检验各变量是否存在多重共线性问题，本文进行了方差膨胀因子（VIF）检验。结果显示各变量的膨胀因子大部分在2左右（均小于5），平均膨胀因子为2.69，小于10，证明各变量均不存在多重共线性问题。

基准回归结果如表2所示。列(1)仅考虑了绿色发展（*lnGreen*）和就业规模（*lnScale*）的线性关系，此时绿色发展对就业规模的回归系数为0.122，在1%的统计水平上显著，表明此时绿色发展对就业规模呈现显著的正向促进作用。随后逐步加入控制变量见列(2)至列(5)，同时加入个体控制效应见列(6)，以及个体和时间双固定效应见列(7)进行回归。研究发现，在加入所有控制变量和个体、时间双固定效应后，绿色发展水平对就业规模的影响仍然显著为正，支持了假设1。从影响程度来看，在加入控制变量及固定效应之后其回归系数为0.134，大于绿色发展和就业规模线性关系的回归系数，这说明在没有控制这些差异时，绿色发展与就业规模之间的关系会被城镇化等控制变量的影响所掩盖。列(7)更好地剔除了相关因素的干扰，使得绿色发展与就业规模之间的关系更加明显和稳定。



表2 绿色发展对地区就业规模影响的基准回归结果

变量	lnScale						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
lnGreen	0.122*** (0.013 4)	0.332*** (0.031 5)	0.336*** (0.031 9)	0.337*** (0.033 4)	0.274*** (0.043 7)	0.216*** (0.040 0)	0.134** (0.061 0)
lnUrb	-	-0.538*** (0.073 5)	-0.531*** (0.074 9)	-0.552*** (0.092 4)	-0.429*** (0.105 0)	-0.333*** (0.095 9)	-0.413*** (0.091 3)
lnFDI	-	-	0.007 60 (0.007 06)	0.007 55 (0.007 09)	0.005 72 (0.007 60)	0.000 44 (0.006 93)	0.000 33 (0.006 501)
lnStud	-	-	-	-0.007 86 (0.051 5)	-0.032 1 (0.055 0)	-0.048 97 (0.050 4)	-0.005 49 (0.047 3)
lnGI	-	-	-	-	0.112*** (0.040 9)	0.190*** (0.037 9)	0.005 56 (0.044 1)
_cons	7.765*** (0.148)	10.17*** (0.357)	10.15*** (0.356)	10.16*** (0.359)	9.467*** (0.457)	8.851*** (0.412)	9.356*** (0.379)
个体固定效应	NO	NO	NO	NO	NO	YES	YES
时间固定效应	NO	NO	NO	NO	NO	NO	YES
Obs	450	450	450	450	450	450	450
R-squared	0.163	0.255	0.257	0.257	0.292	0.299	0.472

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

从控制变量的估计结果来看，城镇化水平(lnUrb)的系数值为负向且在1%的统计水平上显著，说明城镇化水平对就业的破坏效应大于补偿效应。原因可能在于当前我国城镇化水平较高，城镇设施和公共服务的提升虽能不断吸引就业人员流向城镇，但是一方面由于社会经济转型，受职业素质水平限制，就业供给与需求之间存在错配问题；另一方面可能由于地区劳动市场需求增长较慢，从而总体上对就业规模产生了负向影响。外商投资总额(lnFDI)、人力资本水平(lnStud)和政府干预(lnGI)均未通过显著性检验。

### (三) 稳健性检验

为确保实验结果的可靠性，采取如下四种方法进行稳健性检验。一是替换被解释变量。当前学界对于稳健性的检验多采用替换变量法，主要包括替换核心解释变量和被解释变量等，因此本文将被解释变量替换为第二产业和第三产业就业人数，以此重新测量绿色发展水平对就业规模的影响。在此基础上进行回归，结果如表3列(8)所示，绿色发展水平对就业规模的影响系数为0.201，且在5%的水平上显著。二是增加控制变量。本文增加技术创新和人口老龄化两个因素验证估计结果的稳健性。从技术进步来看，技术进步既出现“机器换人”替代部分劳动力的现象，又推动新模式、新业态的涌现，创造了新的工作机会<sup>[43]</sup>，对就业规模产生影响。从人口老龄化来看，随着老龄人口占比的提高，劳动

表3 稳健性检验结果

变量	替换被解释变量 (8)	增加控制变量 (9)	更换解释变量赋权方法 (10)	缩尾1% (11)
lnGreen	0.201** (0.0823)	0.167*** (0.0598)	0.161** (0.0641)	0.134** (0.0645)
_cons	7.296*** (0.512)	9.560*** (0.374)	9.425*** (0.379)	9.288*** (0.378)
ln(k)	YES	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
Obs	450	450	450	450
R-squared	0.698	0.504	0.474	0.471

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

年龄人口比重下降，导致劳动供给总量下降，影响就业规模<sup>[44]</sup>。基于此，选用专利授权数作为技术创新的衡量指标，选用常住人口老年人抚养比作为人口老龄化的衡量指标，在此基础上进行回归，结果如列(9)所示，2007-2021年间绿色发展水平对就业规模的影响依然显著为正。三是调整核心解释变量绿色发展水平的综合得分计算方法，采用变异系数法代替熵权法来测量各区域的综合得分，回归结果如列(10)所示，绿色发展水平对就业规模仍存在显著的正向相关。四是数据缩尾。为了剔除异常值和极端值对估计结果的干扰，对所有变量进行1%缩尾处理，回归结果如列(11)所示，绿色发展水平对就业规模的影响显著，且同基础回归的结果一致，同样可以说明前文的研究结果较为稳健。

**(四) 内生性检验**

在分析绿色发展对就业规模的影响时，可能存在因遗漏变量、反向因果等引起的内生性问题，影响研究结果的准确性和科学性。基于此，本文借助工具变量研究内生性问题。根据工具变量的相关性和排他性原则，即只与替代的解释变量相关，而其他解释变量与其不相关，选择两个工具变量进行两阶段最小二乘法回归。1) 借鉴危平等的研究<sup>[45]</sup>，选取滞后一期的绿色发展水平作为工具变量。上年度的绿色发展会影响本年度的绿色发展水平，但本年度的就业规模不会影响上年度的绿色发展水平。2) 借鉴王彦皓的研究<sup>[46]</sup>，选择同期全国绿色发展的平均水平 (*lnPGreen*) 作为工具变量。同期全国绿色发展的平均水平与各省份绿色发展水平高度相关，但并不会直接影响各省份的就业规模。从检验结果可知，弱工具变量检验 Wald F 统计量远大于 10，说明工具变量是严格外生的，拒绝了原假设，不存在弱工具变量。表 4 列(12)和列(14)汇报了工具变量的第一阶段，在加入两个工具变量后，绿色发展水平对就业规模仍呈现出正向促进作用，且回归系数均高于基准回归的系数，说明排除内生性问题后绿色发展水平对就业规模的影响变得更加直接和明显，进一步支撑了假设 1。

表 4 内生性检验结果

变量	IV: <i>lnGreen</i> (-1)		IV: <i>lnPGreen</i>	
	<i>lnGreen</i> (12)	<i>lnScale</i> (13)	<i>lnGreen</i> (14)	<i>lnScale</i> (15)
<i>lnGreen</i>		0.205*** (0.090)		0.277*** (0.049)
工具变量	0.597*** (0.035)		0.810*** (0.038)	
_cons	-0.930*** (0.285)	9.133*** (0.468)	-2.154*** (0.439)	9.082*** (0.537)
<i>ln(k)</i>	YES	YES	YES	YES
Obs	450	450	450	450
Kleibergen-Paap rk LM	287.027***		447.918***	
R-squared	0.457		0.660	

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在 1%、5% 和 10% 水平上显著。

**(五) 异质性分析**

发展不平衡是我国社会经济面临的重要课题之一，由于地理位置、政策红利、资源禀赋等不同，我国经济形成鲜明的非均衡发展格局，由此也会造成省际绿色发展的差异。基于此，本文将 30 个样本省份按地理位置划分为东、中、西三大区域，其中北京、天津、河北、辽宁、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南等 11 个省份为东部地区；山西、河南、湖北、湖南、吉林、黑龙江、安徽和江西等 8 个省份为中部地区；重庆、四川、贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、广西和内蒙古等 11 个省份为西部地区。以此进一步检验不同区域内绿色发展对就业规模的影响。对于产业异质性的分析，将 30 个省份划分为工业为主地区和第三产业为主地区（产业结构中第三产业占比大于 45%）两大类。其中以第三产业为主的地区包括北京、天津、上海、浙江、黑龙江、江苏、贵州、甘肃、重庆、广东和海南等 11 个省份；以工业为主的地区包括山西、吉林、内蒙古、辽宁、四川、河南、河

北、江西、青海、湖北、新疆、安徽、云南、广西、湖南、福建、陕西、山东、宁夏等19个省(区)。回归结果如表5所示。其中列(16)至列(18)为绿色发展对就业规模影响的区域异质性分析;列(19)和列(20)为绿色发展对就业规模影响的产业异质性分析。

表5 绿色发展与地区就业规模的区域异质性检验

变量	区域异质性			产业异质性	
	东部地区 (16)	中部地区 (17)	西部地区 (18)	以工业为主 (19)	以第三产业为主 (20)
$\ln Green$	0.477*** (0.123 1)	0.169* (0.100 0)	0.185** (0.091 6)	0.054 (0.082 7)	0.245** (0.111 1)
_cons	11.15*** (0.546)	9.800*** (0.686)	9.425*** (0.908)	7.763*** (0.567)	10.233*** (0.734)
$\ln(k)$	YES	YES	YES	YES	YES
个体固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES	YES
Obs	165	120	165	285	165
R-squared	0.682	0.808	0.494	0.472	0.589

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

研究结果显示,不同区域不同产业的绿色发展水平对就业规模的影响程度存在较大差异。从区域异质性来看,东部地区绿色发展对就业规模的促进作用最大,其回归系数为0.477,且通过了1%的显著性检验;其次是西部地区,其回归系数为0.185且在5%的统计水平上显著;中部地区绿色发展水平对就业规模扩大的作用最小,且其回归系数仅在10%的统计水平上显著。原因在于当前我国处于经济结构转型、绿色经济发展的新阶段,东部地区经济发展水平和技术水平较高,能够加速产业转型升级,实现绿色金融发展的同时催生较多绿色就业新岗位和创业机遇。而中西部地区经济发展水平低于东部地区,且近年来重工业等第二产业逐渐由东部地区向中西部转移,其产业结构转型较为缓慢,同时缺乏较高的技术支持,可能存在市场需求与劳动力供给的错配问题,故而对就业规模的影响小于东部地区。

从产业异质性来看,对于以工业为主的地区,回归系数为0.054,未通过10%的显著性检验;对于以第三产业为主的地区,回归系数为0.245,在5%统计水平上通过了显著性检验。这表明绿色发展水平对不同类型的产业就业规模存在差异,即绿色发展水平能显著促进以第三产业为主的地区就业规模的扩张,但是对以工业为主的地区就业规模未产生实质影响。原因可能是“双碳”目标的推动下,以工业为主的地区高能耗、高污染的行业较多,也面临更大的减排成本,进行绿色发展需要承受更大的压力。以第三产业为主的地区大多经济发展水平较高,更有条件进行技术进步和创新,因此绿色发展水平的提高能够催生新的绿色就业岗位和创新机会,以促进就业规模的扩大。

## 五、进一步分析

### (一) 作用机制检验

近年来经济增速放缓,就业机会呈现减少的趋势,再加上新一轮科技革命和产业革命的开展,整个社会生产体系正在进行现代化、数字化变革,就业总量压力和结构性矛盾并存。在推进中国式现代化进程中,需要高度重视稳就业,激励企业稳岗拓岗,以促进就业规模扩大,助力经济社会平稳运行。产业结构的优化升级一方面能够带动信息技术、新能源等新兴行业的崛起,提高我国第三产业的比重,增强吸纳就业的能力;另一方面产业结构升级往往伴随技术进步和创新,通过促进劳动生产率的提高降低产品价格,依据供求理论,价格下降会引起需求增加,促使企业扩大规模,对劳动力的需



求增加。现有研究也普遍认为产业结构会影响就业规模，例如王芳、王军等学者均认为产业结构升级有助于扩大就业规模<sup>[47-48]</sup>。参考江艇的机制检验方法，在前文揭示了绿色发展对就业规模的影响下，若绿色发展有助于促进产业结构升级，也可从侧面证实产业结构是绿色发展扩大就业规模的重要影响机制。为此，本文选用中介效应模型进一步实证分析绿色发展水平影响我国就业规模的作用机制。表6列(22)分析了绿色发展水平 (*lnGreen*) 对产业结构 (*lnTS*) 的影响。绿色发展水平的回归系数为0.223，并在5%的统计水平上显著，这说明绿色发展水平确实能够促进产业结构升级，进而促进就业规模扩大，即产业结构是绿色发展扩大就业规模的重要作用机制，支持了假设2。

**(二) 非线性效应检验**

以产业结构为门槛变量，通过自助法检验是否存在门槛效应。为确定门槛个数，依次在单一门槛、双重门槛和三重门槛假设下进行门槛有效性自抽样检验，结果显示产业结构升级显著通过了单一门槛（门槛值为9.8683），未通过双重门槛和三种门槛，因此选用单一门槛。表7为门槛回归估计结果。当门槛变量  $TS \leq 9.8683$  时，核心解释变量绿色发展水平对就业规模的影响系数为0.264，且在1%的统计水平上显著通过。当  $TS > 9.8683$  时，绿色发展水平对就业规模的影响系数为0.354，在1%的统计水平上显著通过，支持了假设3。即绿色发展水平的提高必然不断伴随着产业结构升级，产业结构升级依赖相应基础配套的投入，在产业绿色清洁转型的推动下创造出更多的新产业、新模式和新业态。因此当产业结构跨越门槛后，绿色发展对就业规模的扩大效应也开始增强。这也在一定程度上证明了产业结构升级作为绿色发展影响就业规模的中介变量和门槛变量，均有效发挥了促进就业规模扩大的作用。

**表6 产业结构对绿色发展水平影响就业规模的中介效应检验**

解释变量与控制变量	<i>lnScale</i> (21)	<i>lnTS</i> (22)
<i>lnGreen</i>	0.134** (0.0610)	0.223** (0.0930)
_cons	9.356*** (0.379)	5.474*** (0.579)
<i>ln(k)</i>	YES	YES
个体固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES
Obs	450	450
R-squared	0.472	0.973

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

**表7 门槛回归估计结果**

变量	估计系数
TS-I ( $TS \leq 9.8683$ )	0.264*** (0.0677)
TS-I ( $TS > 9.8683$ )	0.354*** (0.0719)
<i>lnUrb</i>	-0.292 (0.215)
<i>lnFDI</i>	0.00286 (0.0155)
<i>lnStud</i>	-0.0969 (0.0984)
<i>lnGI</i>	0.172** (0.0726)
_cons	9.037*** (0.780)

注：\*\*\*、\*\*和\*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

**六、结论与建议**

“十四五”时期是我国生态文明建设和增进民生福祉的重要时期，我们既要确保生态环境根本好转，朝着“双碳”目标稳步前行，又要满足人民美好生活需要，推动民生福祉达到新水平。就业是最基本的民生，促进高质量充分就业是坚持以人民为中心的发展理念的具体体现。从某种意义上来说，只要实现了高质量充分就业，就能把我国丰富的人力资源和人力资本转化为经济增长的源泉，而且其他民生福祉也能得到较好保障。本文从理论层面入手，分析了绿色发展对就业规模的直接影响，及通过产业结构对就业规模产生的间接影响和非线性影响。在实证分析基础上，以2007-2021年30个省份（不包括西藏自治区和港澳台地区）的面板数据为研究样本，运用ArcGIS软件，探讨我国绿色发展和就业规模的时空演变趋势，随后采用面板双向固定效应、中介效应和门槛效应模型，从多个层面实证分析了绿色发展对地区就业规模的影响及作用机制。

### (一) 结论

第一, 研究期内, 我国绿色发展水平和就业规模均表现出明显的区域分化和层级分布特征, 总体呈现出由东部沿海地区向中西部地区延伸的空间结构。

第二, 区域的绿色发展对就业具有“扩充效应”, 能够显著促进就业规模的扩大。这说明“双碳”目标下实现既推动绿色发展又增加就业具备一定的可行性。

第三, 区域的绿色发展对就业规模的影响存在区域异质性和产业异质性。从区域异质性来看, 东部地区绿色发展对就业规模的促进作用最大, 中部地区绿色发展对就业规模扩大的作用最小。从产业异质性来看, 绿色发展能显著促进以第三产业为主的地区就业规模的扩张, 但是对以工业为主的地区就业规模未产生实质影响。

第四, 区域的绿色发展除了对就业规模产生直接的促进作用外, 还通过产业结构升级对就业规模产生间接的促进作用, 同时绿色发展和就业规模的非线性效应主要表现为单一门槛效应, 即在绿色发展水平越过9.8683的产业结构门槛后, 对就业规模的扩大作用力度显著增大, 更有利于扩大就业规模。总体而言, 产业结构升级作为绿色发展影响就业规模的中介变量和门槛变量, 均有效发挥了促进就业规模扩大的作用。

### (二) 建议

第一, 健全绿色低碳转型政策体系, 发挥其对就业的促进作用。从环保政策来看, 要纵深推进知识培训和宣传教育工作, 全面强化企业绿色低碳发展意识和行动, 同时注意完善各项环境法律法规, 严格各地区和行业环境量化的排放标准, 促进传统产业的绿色转型。同时通过适时、适当运用法律、经济、技术、市场和金融等多样化的政策工具, 加强不同政策目标和政策工具之间的协同性设计, 将绿色发展与充分就业构成一个完整系统进行研究, 增强政策的整体性和可行性, 进而逐步建立起完整、有效的政策支持体系。从经济政策来看, 要完善支持绿色发展的财税、金融、投资、价格政策和相关市场化机制, 促进节能降碳先进技术研发应用, 加快形成绿色低碳供应链。可以通过必要的物质激励例如税费减免和财政补贴等政策支持引导企业绿色化改造, 培育发展绿色产业, 为绿色转型提供政策支持和制度保障。

第二, 根据不同区域实际特征采取动态化、差异化的绿色发展战略, 避免只注重绿色发展而忽视就业或为稳就业而牺牲绿水青山的现象, 促进区域协调发展。由于我国各地区的经济发展水平、环境治理能力和产业结构之间不同, 绿色发展推动就业的效果存在明显差异。东部地区绿色发展对就业规模的促进效应更强, 应当继续建设高水平绿色发展环境, 促进新低碳技术的创新和绿色产业的兴起, 进一步降低传统产业环境污染的同时扩大就业规模, 实现绿色发展提升就业效应; 中西部绿色发展对就业规模的促进作用较弱, 应当进一步加强对中西部绿色发展的财政政策激励, 鼓励企业引进先进绿色技术, 提高绿色发展水平, 从而增强区域发展的联动性和整体性, 逐步缩小发展差距, 促进区域协调发展。

第三, 重点把握产业结构升级在绿色发展促进就业规模扩大中的作用。第三产业不仅可以吸纳更多的劳动力, 而且环境污染程度更低。各省份应该逐步提高第三产业的比重, 致力于产业结构高级化, 充分利用技术创新来加快传统产业改造, 打破传统产业的路径依赖, 促进产业结构转型升级, 即向第三产业为主, 第二、第一产业共同发展的产业结构转型, 使产业结构升级跨越门槛, 以产业发展加速增强就业效应, 以弥补因绿色发展使高污染高能耗行业萎缩而损失的就业岗位, 从而加快实现“双碳”目标下既推动绿色发展又增加就业。

第四, 积极引导劳动力技能提升和劳动力空间流动。当前我国致力于实现“双碳”目标, 对相关

产业的环境规制不断加强，工业生产特别是重工企业担负起加速粗放型经济向绿色低碳转型发展的重担，以新能源为重点的可再生能源推广、清洁能源技术、节能减排等多项举措迫切需要扩大高技能劳动者范围，增强劳动者的“绿色技能”，解决在产业结构升级下劳动者技能与市场需求不相匹配的问题。因此，需要制定绿色人才战略，根据劳动者的能力类型提供个性化的职业教育和培训，大力提高劳动力素质和劳动力技能，在高污染高碳行业升级、改造、转型、淘汰的过程中，针对失业人员进行分流、转岗、培训和再就业，加快培养与产业结构相适应的高技能劳动者，以期加快失业人员在新就业岗位中适应程度，减少低技能劳动者在产业结构升级中的错配问题，从而促进就业规模的扩大。

## 参考文献

- [1] 王锋, 葛星. 低碳转型冲击就业吗——来自低碳城市试点的经验证据. 中国工业经济, 2022 (5): 81-99.
- [2] Pearce D W, Markandya A, Barbier E. *Blueprint for A Green Economy*. London: Earthscan, 1989.
- [3] 胡鞍钢, 周绍杰. 绿色发展: 功能界定、机制分析与发展战略. 中国人口·资源与环境, 2014, 24 (1): 14-20.
- [4] 郑红霞, 王毅, 黄宝荣. 绿色发展评价指标体系研究综述. 工业技术经济, 2013, 33 (2): 142-152.
- [5] 刘耀彬, 傅如毅, 肖小东. 绿色高质量发展的逻辑、框架与路径——基于人与自然和谐共生现代化的视角. 兰州大学学报(社会科学版), 2023, 51 (2): 1-8.
- [6] Kim S E, Kim H, Chae Y. A New Approach to the Measuring Green Growth: Application to the OECD and Korea. *Futures*, 2014, 63: 37-48.
- [7] 张旭, 魏福丽, 袁旭梅. 中国省域高质量绿色发展水平评价与演化. 经济地理, 2020, 40 (2): 108-116.
- [8] 李杨, 齐绍洲. 绿色发展促进共同富裕的内在逻辑与有效路径. 中州学刊, 2024 (2): 62-69.
- [9] Berman E, Bui L T M. Environmental Regulation and Productivity: Evidence from Oil Refineries. *Review of Economics and Statistics*, 2001, 83(3): 498-510.
- [10] 马坤, 代检平. 环境规制如何影响劳动力流动: 基于人口跨市流入流出双重视角的分析. 数量经济技术经济研究, 2024, 41 (5): 156-175.
- [11] 张彩云, 吕越. 绿色生产规制与企业研发创新——影响及机制研究. 经济管理, 2018, 40 (1): 71-91.
- [12] Petroni G, Bigliardi B, Galati F. Rethinking the Porter Hypothesis: The Underappreciated Importance of Value Appropriation and Pollution Intensity. *Review of Policy Research*, 2019, 36(1): 121-140.
- [13] Porter M E, Linde C V D. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 1995, 9(4): 97-118.
- [14] 杜克锐, 欧阳晓灵, 郑泳薇. 环境规制是否促进我国城市的绿色经济增长?. 统计研究, 2023, 40 (12): 39-49.
- [15] Even W E, Macpherson D A. The Wage and Employment Dynamics of Minimum Wage Workers. *Southern Economic Journal*, 2003, 69(3): 676-690.
- [16] Gabriela Sánchez-Soto, Andrea Bautista León. Youth Education and Employment in Mexico City: A Mixed-Methods Analysis. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science*, 2020, 688(1): 190-207.
- [17] Okun A M. *Potential GNP: Its Measurement and Significance*//Proceedings of the Business and Economics Statistics Section. Washington D C: American Statistical Association, 1962.
- [18] Prabhat P. Economic Growth and Employment. *Economic and Political Weekly*, 2011, 46(26-27): 172-176.
- [19] 周薪吉, 袁堂军. 双循环视角下的中国就业变动影响因素研究. 当代财经, 2024年网络首发.
- [20] 赖德胜, 蔡宏波. 周期性外部冲击对我国就业的影响及其应对. 求是学刊, 2019, 46 (3): 60-70.
- [21] Williams D. Explaining Employment Changes in Foreign Manufacturing Investment in the UK. *International Business Review*, 2003, 12(4): 479-497.
- [22] 周叔莲, 王伟光. 科技创新与产业结构优化升级. 管理世界, 2001 (5): 70-78.



- [23] Barbera A J, McConnell V D. The Impact of Environmental Regulations on Industry Productivity: Direct and Indirect Effects. *Journal of Environmental Economics and Management*, 1990, 18(1): 50-65.
- [24] Goodstein E. Jobs and the Environment: An Overview. *Environmental Management*, 1996, 20(3): 313-321.
- [25] Greenstone M. The Impacts of Environmental Regulations on Industrial Activity Evidence from the 1970 & 1977 Clean Air Amendments and the Census of Manufactures. *Journal of Political Economy*, 2002, 110(6): 1175-1219.
- [26] Mishra V, Smyth R. Environmental Regulation and Wages in China. *Journal of Environmental Planning & Management*, 2012, 55(8): 1075-1093.
- [27] 宋丽颖, 崔帆. 环境规制如何影响就业——基于中国省级数据的现实验证. *湘潭大学学报(哲学社会科学版)*, 2021, 45(1): 87-92.
- [28] 周五七, 陶靛. 环境规制影响中国劳动力就业的区域异质性——基于产业结构门槛效应的实证检验. *西部论坛*, 2020, 30(1): 100-110.
- [29] 邵帅, 徐乐, 章绍一. 碳排放权交易能否助力实现“双碳”目标?——来自能源供给侧与消费侧的异质性证据. *兰州大学学报(社会科学版)*, 2022, 50(4): 27-40.
- [30] 肖俊夫, 陈德敏, 高艳红. “双碳”目标下再生资源利用的碳减排效应及作用机制研究. *重庆大学学报(社会科学版)*, 2023年网络首发.
- [31] 张莹, 吉治璇, 潘家华. “双碳”目标下的经济社会系统性变革: 特征、要求与路径. *北京工业大学学报(社会科学版)*, 2024, 24(1): 101-115.
- [32] 高姗姗, 许彩慧. 中国产业链绿色低碳转型思考. *河北经贸大学学报*, 2024, 45(3): 41-52.
- [33] 谭永生. 经济低碳化对中长期就业的影响及对策研究. *中国人口·资源与环境*, 2010, 20(12): 76-80.
- [34] 袁家海, 王媛, 杨晓文, 等. “双碳”目标下省级煤电退出的就业影响与脆弱性评估. *中国人口·资源与环境*, 2023, 33(7): 67-80.
- [35] 王玉琴, 刘成奎, 王浩. 城市绿色转型的就业创造效应——来自低碳城市试点的证据. *中南财经政法大学学报*, 2024(1): 45-57.
- [36] 李珊珊. 环境规制对异质性劳动力就业的影响——基于省级动态面板数据的分析. *中国人口·资源与环境*, 2015, 25(8): 135-143.
- [37] 熊俊, 谭洪波, 孙新章. 中国环境规制的就业效应研究——基于企业层面的微观影响分析. *价格理论与实践*, 2022(9): 93-96.
- [38] Grossman G M, Krueger A B. Economic Growth and the Environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110(2): 353-377.
- [39] 王一鸣. 中国的绿色转型: 进程和展望. *中国经济报告*, 2019(6): 18-25.
- [40] 吴传清, 邓明亮. 信息化水平促进中国全要素生产率增长的路径研究. *中国软科学*, 2023(4): 177-188.
- [41] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应. *中国工业经济*, 2022(5): 100-120.
- [42] Hansen B E. Threshold Effects in Non-Dynamic Panels: Estimation, Testing and Inference. *Journal of Econometrics*, 1999, 93(2): 345-368.
- [43] 王颖, 石郑. 技术进步与就业: 特征事实、作用机制与研究展望. *上海经济研究*, 2021(6): 39-48.
- [44] 英洁, 宋佳莹, 高传胜. 人口老龄化、医疗卫生支出与就业——基于健康人力资本与技术水平的机制分析. *西北人口*, 2024, 45(3): 79-91.
- [45] 危平, 陈斌, 赵允宁. 绿色治理、技术进步与就业. *当代经济科学*, 2024, 46(3): 18-31.
- [46] 王彦皓. 政企合谋、环境规制与企业全要素生产率. *经济理论与经济管理*, 2017(11): 58-71.
- [47] 王芳. 数字经济对我国就业规模的影响研究——基于省际面板数据的实证分析. *山东财经大学学报*, 2023, 35(5): 49-60.
- [48] 王军, 詹韵秋. 消费升级、产业结构调整的就就业效应: 质与量的双重考察. *华东经济管理*, 2018, 32(1): 46-52.

# The Employment Effects of Green Development under the “Dual Carbon” Goals: An Empirical Analysis of 30 Provinces, Districts and Municipalities in China

*LAI De-sheng WANG Yan*

(Department of Social and Ecological Civilization, Party School of the Central Committee of CPC (National Academy of Governance), Beijing 100089, China)

**Abstract:** Under the “Dual Carbon” goals, how to promote green development and increase employment is an important issue worth studying. Based on the provincial panel data of China from 2007 to 2021, the present paper analyzes the spatio-temporal evolution trend of green development level and employment scale to deeply explore the impact of green development on employment scale and its mechanism by using panel two-way fixed effects, mediating effects and threshold effect models. The results indicate that the green development level and employment scale in China present a spatial structure extending from the eastern coastal regions to the central and western regions; green development can significantly promote the employment scale heterogeneously, with more significant effect in the eastern region and the regions dominated by the tertiary industry; and green development can further expand employment scale through industrial structure upgrading. Therefore, to effectively leverage the role of upgrading industrial structure in expanding employment scale for high-quality economic development, it is necessary to improve the green and low-carbon transition policy system, promote coordinated regional development by adopting dynamic and differentiated green development strategies, and alleviating the misallocation of labor market via labor skill upgrading.

**Keywords:** green development; employment scale; industrial structure; mediating effect; threshold effect

(责任编辑:姚兰兰)