

分类号
U D C

密级
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

论文题目 绿色技术创新对高质量就业的影响研究

研究生姓名: 耿杨

指导教师姓名、职称: 杜斌 教授

学科、专业名称: 应用经济学 劳动经济学

研究方向: 劳动力市场与就业

提交日期: 2024年6月5日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 耿杨 签字日期： 2024年6月5日

导师签名： 张 签字日期： 2024年6月5日

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1. 学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2. 学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 耿杨 签字日期： 2024年6月5日

导师签名： 张 签字日期： 2024年6月5日

Research on the impact of green technology innovation on high-quality employment

Candidate : Geng Yang

Supervisor: Du Bin

摘要

中国经济在取得世界瞩目成就的同时,面临经济下行和资源环境约束的双重压力。为协调经济发展与生态环境之间的关系,党的十九大将生态文明建设上升为国家战略,明确要求“构建市场导向的绿色技术创新体系”,党的二十大报告中又将经济社会发展绿色化作为实现高质量发展的关键一环。在高质量发展过程中,实现更加充分的就业成为重要目标。我国作为一个人口众多的发展中国家,就业问题深深影响着社会的稳定发展。绿色技术创新作为创新的一个子类,它与就业之间存在着复杂的影响关系。本文旨在探究以保护生态环境为基础的绿色技术创新能否有效推动高质量就业;不同区域间的绿色技术创新对高质量就业存在什么样的影响以及深入研究绿色技术创新影响高质量就业的中介机制,以期为我国在新时代提升高质量就业水平提供新思路。

首先,本文从投入产出角度构建绿色技术创新指标体系,采用非径向的超效率 SBM 模型测算各省份的绿色技术创新水平,利用熵权-TOPSIS 法分别计算高质量就业水平在就业环境、就业安全与保障、就业潜力、就业收入和就业时间五个维度上的得分,取综合得分以衡量各省份的高质量就业水平。其次,通过构建基准回归、中介效应等模型分析绿色技术创新对高质量就业的影响。再次,验证“绿色技术创新—高质量就业”路径是否存在非线性关系,根据测算结果发现存在双门槛效应。最后,在检验模型存在中介效应后进行中介效应检验,结果表明产业结构高级化促进了高质量就业水平的提升。

根据基准回归结果,我国华北、华东、华中和西南四个地区绿色技术创新水平与高质量就业之间存在显著的正相关关系,在东北、华南和西北三个区域的回归结果出现负相关关系,但是结果不具备显著性。根据中介效应结果可知绿色技术创新通过优化产业结构、加速产业结构转型等提升了高质量就业水平。为实现均衡发展,国家可出台围绕区域发展特色、提升绿色技术创新水平、促进产业结构升级等方面政策法规,在协调环境的基础上更好的提升我国总体高质量就业的水平,进一步助力实现社会高质量发展。

关键词: 绿色技术创新 产业结构升级 经济发展 高质量就业

Abstract

While China's economy has made remarkable achievements in the world, it faces the double pressure of economic downturn and resource and environmental constraints. In order to coordinate the relationship between economic development and ecological environment, the 19th National Congress of the Communist Party of China elevated the construction of ecological civilization as a national strategy, and clearly required "building a market-oriented green technology innovation system", and the report of the 20th National Congress of the Communist Party of China also took the greening of economic and social development as a key part of achieving high-quality development. In the process of high-quality development, achieving fuller employment has become an important goal. As a developing country with a large population, the employment issue deeply affects the stable development of society. As a subcategory of innovation, green technology innovation has a complex relationship with employment. This paper aims to explore whether green technology innovation based on ecological environment protection can effectively promote high-quality employment; The influence of green technology innovation in different regions on high-quality employment and the in-depth study of the intermediary mechanism of green technology innovation on high-quality employment, in order to provide new ideas for our country to improve the level of high-quality employment in the new era.

Firstly, this paper constructs green technology innovation index system from the perspective of input-output, adopts non-radial super-efficiency SBM model to measure the green technology innovation level of each province, and uses entropy weight-TOPSIS method to calculate the scores of high-quality employment level in five dimensions: employment environment, employment security and security, employment potential,

employment income and employment time. A composite score is taken to measure the level of high-quality employment in each province. Secondly, the impact of green technology innovation on high-quality employment is analyzed by constructing benchmark regression and intermediary effect models. Thirdly, to verify whether there is a nonlinear relationship between the path of "green technology innovation - high-quality employment", it is found that there is a double threshold effect according to the calculation results. Finally, the results show that the upgrading of industrial structure promotes the improvement of high-quality employment.

According to the baseline regression results, there is a significant positive correlation between the level of green technology innovation and high-quality employment in North China, East China, Central China and Southwest China, and a negative correlation between the regression results in Northeast China, South China and Northwest China, but the results are not significant. According to the results of intermediary effect, it can be seen that green technology innovation improves the level of high-quality employment by optimizing the industrial structure and accelerating the transformation of industrial structure. In order to achieve balanced development, the state may introduce policies and regulations around the characteristics of regional development, promote the level of green technology innovation, and promote the upgrading of industrial structure, on the basis of coordinated environment to better improve the overall level of high-quality employment in our country, and further help achieve high-quality social development.

Keywords: Green technology innovation; Industrial structure upgrading; Economic development; High-quality employment

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的与意义.....	2
1.2.1 研究目的.....	2
1.2.2 研究意义.....	2
1.3 国内外研究现状及发展趋势.....	3
1.3.1 绿色技术创新相关研究.....	3
1.3.2 高质量就业相关研究.....	4
1.3.3 绿色技术创新与高质量就业相关研究.....	5
1.3.4 绿色技术创新与产业结构升级相关研究.....	6
1.3.5 产业结构升级与高质量就业相关研究.....	6
1.3.6 文献述评.....	7
1.4 研究思路、内容与技术路线图.....	7
1.4.1 研究思路与内容.....	7
1.4.2 技术路线图.....	9
1.5 研究方法.....	9
1.6 可能的创新点.....	10
2 概念界定与理论基础	11
2.1 核心概念界定.....	11
2.1.1 绿色技术创新.....	11
2.1.2 高质量就业.....	11
2.1.3 产业结构升级.....	12
2.2 理论基础.....	13
2.2.1 技术创新理论.....	13
2.2.2 劳动力市场分割理论.....	13
2.2.3 产业结构升级相关理论.....	14

3 绿色技术创新与高质量就业的现状与测定	16
3.1 绿色技术创新的现状与测定.....	16
3.1.1 中国绿色技术创新现状分析.....	16
3.1.2 绿色技术创新水平测度.....	22
3.2 高质量就业的现状与测定.....	26
3.2.1 中国高质量就业现状分析.....	27
3.2.2 中国省级高质量就业指数测度.....	32
4 绿色技术创新对高质量就业的作用机制	38
4.1 绿色技术创新对高质量就业的双重影响.....	38
4.1.1 绿色技术创新对高质量就业的二重效应.....	38
4.1.2 绿色技术创新通过形塑劳动过程影响高质量就业.....	40
4.2 绿色技术创新影响高质量就业的中介机制.....	41
5 绿色技术创新对高质量就业的实证分析	42
5.1 绿色技术创新影响高质量就业的实证分析.....	42
5.1.1 实证模型的设定与变量说明.....	42
5.1.2 模型结果与分析.....	43
5.1.3 内生性问题处理.....	44
5.1.4 稳健性检验.....	45
5.2 绿色技术创新影响高质量就业的门槛效应.....	46
5.3 绿色技术创新影响高质量就业的中介效应：产业结构升级.....	48
5.3.1 中介效应模型原理.....	48
5.3.2 中介变量选取与研究假设.....	50
5.3.3 中介效应模型结果与分析.....	50
6 结论与对策建议	52
6.1 研究结论.....	52
6.1.1 绿色技术创新对区域高质量就业的总体影响.....	52
6.1.2 绿色技术创新对区域高质量就业的中介效应.....	53

6.2 对策建议.....	53
6.3 研究局限与展望.....	55
参考文献.....	56
致谢.....	62

1 绪论

1.1 研究背景

2017年国际货币基金组织（IMF）在《世界基金展望》一文中提出全球平均气温每上升1摄氏度，就会使发展中国家的年度人均GDP增长率下降0.9~1.2个百分点的观点。作为最大的发展中国家，我国经济发展突飞猛进，却带来了日益严重的环境问题。我国一直高度重视生态环境问题，党的十八届五中全会上，首次提出了“创新、协调、绿色、开放、共享”五大新发展理念。自此，“创新”“绿色”被摆在了突出位置上，创新发展与绿色发展成为学界研究的高频词。

党的二十大报告中强调了经济和环境协调发展的重要性，绿色发展成为我国高质量转型的新增长点。在高质量发展阶段，国家出台了一系列强化就业优先导向的宏观调控，缓解就业矛盾，以期推动实现更加充分更高质量就业。党的十九大报告提出“要坚持就业优先战略和积极就业政策，实现更高质量和更充分就业”，党的二十大报告再次提出“强化就业优先政策，健全就业促进机制，促进高质量充分就业”^[52]。高质量就业问题已经成为我国就业工作中的关键问题，它在经济社会发展中起到了重要的支撑作用。

绿色技术创新改变了传统的生产方式，以提升要素生产率等方式来获得直接的经济效益。绿色技术创新作为技术创新的一个门类，它对高质量就业的影响也存在正反两方面的影响，可能会促进高质量就业的形成，可能会阻碍高质量就业的实现。它的发展会对就业岗位产生一定的影响，比如绿色技术创新的发展会引发人才在组织间进行频繁流动的问题，包括不同产业之间及产业组织内部，进而会产生对就业结构进行重新配置的现象，对劳动力就业会产生一定的影响。绿色技术创新能否在对环境进行保护的基础上实现高质量就业，推动实现高质量发展，成为本文关注的要点。目前，关于绿色技术创新对高质量就业的研究较少，在保护环境的基础上促进绿色技术创新、实现高质量就业符合人民的整体利益，顺应国家当前的发展战略。

1.2 研究目的与意义

1.2.1 研究目的

新时代，创新驱动经济高质量发展深入人心。绿色技术创新作为技术创新的一个子类，对经济发展特别是就业质量有着深刻的影响。在就业数量方面可产生劳动力节约效应^[8]劳动力替代效应与远期补偿效应。在就业质量方面，产生就业创造效应^[46]。同时绿色技术创新对劳动关系^[21]、工作环境^[5]、薪资水平^[6]等都产生深远的影响。本文的目的在于探究绿色技术创新与高质量就业之间的关系。一是理论上，明晰绿色技术创新与高质量就业之间的内在机理；二是实证上，设置测度指标，构建数理模型，深度剖析绿色技术创新对高质量就业的影响；三是路径上，明晰绿色技术创新通过哪些路径实现高质量就业。通过上述问题的探讨，提出相关对策建议以期对我国在绿色发展背景下如何提高就业质量提供些许借鉴。

1.2.2 研究意义

1.理论意义

目前对于绿色技术创新与特定指标之间关系的研究中，缺乏与高质量就业水平之间的研究。本文尝试建立两者之间的影响机制，深入探究绿色技术创新与高质量就业之间的关系。另外，由于目前绿色技术创新影响高质量就业的中介机制尚不清楚，关于绿色技术创新对高质量就业的具体影响无法做出准确的判断。本文从理论层面分析了绿色技术创新与产业结构、产业结构与高质量就业之间的关系，尝试引入产业结构升级对中介机制深入研究，丰富和发展现有研究成果。

2.实践意义

在绿色技术创新对高质量就业有一定的带动作用前提下，国家可以助力企业推动绿色技术产业发展壮大，持续推进就业质量的稳步提升。在绿色技术创新影响高质量就业的过程中，产业结构升级作为中介因素可以促进高质量就业，政府可以将产业结构升级作为关注点，加快产业结构转型，助推高质量就业发展。减少失业人口数量以提高就业率、释放高质量就业的红利、促进就业扩容提质、改

善我国的劳动力市场。

1.3 国内外研究现状及发展趋势

欧美国家进入工业化发展的时间最早，环境污染问题出现的时间也最早，因此，国外最早开始了对于绿色发展的研究。早在 1962 年，美国人卡逊在《寂静的春天》一文中认为，工业文明的发展对自然环境造成了一定的影响。1989 年，英国著名环境经济学家皮尔斯等人发表了《绿色经济蓝图》，文中首次提到了绿色经济，他们认为要实现经济与环境的共同发展，需要对资源环境进行必要的评估。

2008 年北京奥运会期间，我国提出“绿色奥运”理念，绿色发展开始被倡导。十八届五中全会上，“绿色发展”又被加入到“五大发展理念”当中，提出“绿色发展”理念。十九大报告中首次将绿色技术纳入到官方文件中，之后在 2019 年国家发展改革委和科技部门对绿色技术进行了统一的定义，认为绿色技术是一项能够改善生态环境、减少污染、节约资源等的新技术。

1.3.1 绿色技术创新相关研究

回顾绿色技术创新相关文献，现有研究主要关注于绿色技术创新水平、绿色技术创新的影响因素、绿色技术创新与经济发展以及绿色技术创新与产业结构之间的关系。

1.关于绿色技术创新水平方面的研究

关于绿色技术创新水平的研究，主要集中在区域和行业两个部分。区域方面集中在研究区域内部以及区域之间的影响因素，行业方面集中于研究如何提高行业的技术创新水平。岳鸿飞（2018）利用中国省级面板数据，采用 SBM-DDF 模型分区域分析 2005-2014 年间我国绿色技术创新效率的发展情况，认为我国东部地区的绿色技术创新效率提升速度高于西部地区^[61]。岳梦婷等（2021）采用熵权-TOPSIS 综合评价法评估 2007-2016 年间我国绿色技术创新效率区域间差异情况，发现我国低纬度地区绿色创新效率要高于高纬度地区，东部地区要高于中部地区^[62]。行业方面，以工业行业为例，李丹青等（2022）在探究湖北省工业企业

的绿色创新效率的影响因素过程中,发现湖北省工业企业的绿色技术创新能力存在很大的提升空间^[28]。

2.关于绿色技术创新与经济发展之间关系的研究

文献中主要关注绿色技术创新对经济增长和经济高质量发展的影响。学者们通过运用各种计量方法来探究绿色技术创新与经济增长之间关系。赵黎晨等(2017)以河南省为研究对象,通过构建 VAR 模型分析绿色技术创新与经济增长之间的关系^[67],发现绿色技术创新与经济增长之间呈正相关关系。关于绿色技术创新与经济高质量发展之间的关系研究,学者们主要关注二者的内在机制关系,武云亮等(2021)在探究长三角城市群的环境规制和经济高质量发展之间的关系时,认为环境规制可以通过影响绿色技术创新进而实现经济高质量发展^[51]。

3.关于绿色技术创新影响因素的研究方面

国内外学者主要从环境规制政策、媒体关注度等外部因素考察其对绿色技术创新的影响。米莉等(2020)经研究发现,政府制定环境规制政策让企业走绿色发展模式,从根本上减少了企业的环境成本支出^[33]。Shan Shan 等(2021)在探究土耳其企业的绿色技术创新与二氧化碳排放量之间的关系时发现,环境规制政策能够明显影响企业的绿色技术创新水平^[11]。也有学者从企业内部角度出发,出于关注企业业绩、生产成本等角度研究绿色技术创新与其之间的关系。胡元林等(2019)以 174 家重污染企业为研究对象,探究企业绿色行为和企业绩效之间的关系时得出,企业实行绿色发展战略有利于企业绩效的成长^[23]。

1.3.2 高质量就业相关研究

国内外关于高质量就业的研究主要分为对其定义和测度方法的研究以及特定指标与高质量就业之间的关系的研究。

1.关于高质量就业的定义与测度方面

1999 年国际劳工组织(ILO)提出“体面劳动”这一概念,所谓“体面”是指在自由、平等、安全、有人身尊严的前提下,不论性别,大家都能得到可持续工作的机会。Richard Anker 等(2003)提出体面劳动指标体系,其中包括就业机会、工作时间、工作安全性和工作稳定性等指标^[10]。也有学者专注于研究体面就业指数的公式,比如 David Bescond 等(2003)研究出了体面就业指数的计算公

式^[3]。国内学者主要从宏观、中观和微观三个层面研究就业质量，宏观方面：赖德胜等人（2011）提出从就业环境、就业能力、劳动者报酬、劳动关系等 6 个维度的指标来对各地区就业质量进行综合评测^[26]。在后续研究中，赖德胜（2017）又对高质量就业重新进行定义，认为高质量就业应该具备稳定的工作、较好的工作待遇、安全舒适的工作环境等 6 个具体的方面^[27]。中观方面：孔微巍（2019）认为高质量就业主要涉及劳动力市场的运行情况 and 资源配置效率等方面^[25]。微观方面：学者们主要从微观个体角度出发，主要关注工作时间、劳动生产率、职业发展前景、就业满意度等方面。

2.关于特定指标与高质量就业的关系研究

孙慧玲等（2022）实证检验了我国财政收支与提升就业质量的关系，发现通过财政激励政策影响就业环境、劳动报酬、社会保护和劳动关系等中间变量，可以促进实现高质量就业^[40]。张顺（2022）通过实证研究发现，我国数字经济发展总体上有助于降低失业率，并且能够提高劳动者的就业质量^[64]。

3.关于高质量就业的对策研究

陈晨等（2019）认为要实现高质量就业首要应该提升人力资本水平，人力资本水平是影响高质量就业的关键因素^[14]。刘培等（2021）在分析就业结构演变的历史逻辑中得出，“十四五”时期就业结构调整可以成为高质量就业发展的重点抓手^[30]。

1.3.3 绿色技术创新与高质量就业相关研究

关于绿色技术创新与高质量就业之间关系的研究目前较少，大多研究关注于技术创新和高质量就业之间的关系。经济学家们关于二者之间的影响关系总体上分为两种不同的观点，分为乐观主义和悲观主义。乐观主义认为，以人工智能为代表的新技术的出现，不仅可以增加社会的财富量，而且能够产生新需求，新的产品新的行业将会滋生。新创造的岗位可足够容纳因技术进步而淘汰的行业的失业人员的数量；悲观主义则认为技术创新只能在短时间内改善就业质量，技术性失业将会大面积发生，最终还是会因为技术的进步而加剧就业的不足。王军和詹韵秋（2018）^[45]、田萍（2019）^[41]认为人力资本和产业结构占比等是技术创新影响我国质量型就业的关键中介变量，认为产业结构占比是负向中介变量。

1.3.4 绿色技术创新与产业结构升级相关研究

学界目前关于绿色技术创新与产业结构升级之间的关系有着一致的观点,认为绿色技术创新对于产业结构升级具有显著的促进作用。观点主要集中于以下三点:一是绿色技术创新通过刺激需求、促进新的产业和新的部门的建立,单向的推动产业结构升级。徐盈之等(2021)发现绿色技术创新对产业结构升级具有一定的推动作用^[56]。二是也有学者认为绿色技术创新在推动产业结构升级的过程中起到一个中介因素的作用。郭炳南等(2022)利用2011-2019年中国282个城市的面板数据研究数字经济实现产业结构升级的路径,实证表明绿色技术创新作为中介变量推动了产业结构的升级^[19]。三是王慧艳等(2019)、杨思莹等(2019)通过构建面板模型研究绿色技术创新和产业结构升级二者之间的双向动态关系,得出二者之间存在良性互动关系的结论^{[43][59]}。

1.3.5 产业结构升级与高质量就业相关研究

关于产业结构升级对就业的研究主要分为产业结构与就业结构之间的关系的研究、产业结构升级与就业协调性方面的研究。

1.关于产业结构与劳动力就业质量之间直接关系的研究

我国产业结构的发展将引起劳动力就业结构的改变,第三产业未来的占比会持续提升,我国的劳动力也将不断地流向第三产业。张浩然(2012)等研究表明,产业结构的调整将有利于就业结构的调整,并在一定程度上能够促进就业水平的发展^[63]。张文举等(2015)在通过分析国内资源型城市经济转型的相关文章中得出,学界认为“配第一克拉克”定理可以用于证明产业结构促进劳动力转移^[65]。

2.关于产业结构与就业质量之间间接关系的研究

在研究就业结构的影响因素中,产业结构常常被作为中介因素纳入到模型当中进行计量分析。刘雅欣(2023)在探究数字普惠金融对就业质量的影响关系时实证发现,产业结构升级是实现数字普惠金融提升就业质量的有利中介变量^[32]。

以上分析表明,劳动力就业与产业结构升级之间关系紧密,若要分析绿色技术创新与高质量就业的关系,需要引入产业结构升级进行讨论。

1.3.6 文献述评

相关学者从不同视角探析了绿色技术创新水平、绿色技术创新的影响因素、绿色技术创新与经济发展、以及绿色技术创新与产业结构之间的关系。在关于高质量就业的相关研究中，国内外学者主要关注于高质量就业的定义与测度研究、特定指标与高质量就业的关系研究以及高质量就业的对策研究。也有学者从提高就业质量角度出发，将技术创新与高质量就业联系到一起并展开具体的研究。然而，现有的研究文献中仍存在研究中的不足：①特别是在绿色技术创新的影响因素和特定指标与高质量就业的关系这两者的研究中，缺少对于绿色技术创新与高质量就业二者关系在同一框架之下的研究；②较少研究绿色技术创新对高质量就业的影响机制；③以往研究中缺少关注产业结构在绿色技术创新影响高质量就业机制中的作用。由此，本文旨在探究二者之间的影响关系，以及产业结构发挥的中介作用，从而为政府选择绿色创新战略与提高就业质量提供理论支持。

1.4 研究思路、内容与技术路线图

1.4.1 研究思路与内容

1.研究思路

在大量阅读相关文献后，对文献进行归纳与整理。并结合劳动经济学理论的相关知识，从经济学视角出发，探寻绿色技术创新与高质量就业之间的理论联系，分析绿色技术创新可能对高质量就业可能产生的影响及其中介路径。本文在借鉴现有研究的基础上，采用非径向的超效率 SBM 模型测算我国各省份的绿色技术创新水平，利用熵权-TOPSIS 法分别计算高质量就业水平在就业环境、就业安全与保障、就业潜力、就业收入和就业时间五个维度上的得分，最后测算各地区的高质量就业综合得分，以此结果作为各省份的高质量就业水平。在控制经济增速、引进外资和环境规制水平等变量的情况下，构建绿色技术创新水平和高质量就业的面板数据回归模型。之后利用分布回归和 Bootstrap 方法构建面板中介效应模型检验绿色技术创新影响高质量就业的中介机制。最后，以中介机制为参考提出相应的政策建议。

2. 研究内容

本文主要分为六个章节：

第一章为绪论部分，包括选题的背景、研究目的和意义、国内外研究现状及发展趋势等方面。

第二章对文章中的相关概念进行界定，对涉及到的相关理论进行阐述。

第三章对绿色技术创新与高质量就业的现状进行测定并进行描述。对自变量指标的选取结合“绿色”和“创新”两点，并采用超效率 SBM 模型进行测算中国省级绿色技术创新能力。因变量方面选取代表性指标对我国就业现状进行描述性统计，为后文建立高质量就业水平综合评价指标体系打下基础，之后在现有研究成果的基础上，结合本文创新点选取适当的指标，构建指标体系。利用熵权-TOPSIS 法等统计方法测算中国省级就业质量指数。

第四章为绿色技术创新对高质量就业的作用机制分析。分为两部分，一部分是论述绿色技术创新对高质量就业的双重影响，另一部分是论述绿色技术创新影响高质量就业的中介机制。

第五章为绿色技术创新对高质量就业的实证分析。运用省级面板时间序列回归模型探究绿色技术创新对高质量就业的影响。根据中介效应模型，验证了在绿色技术创新影响就业的过程中，产业结构升级作为中介变量正向影响了就业质量的提升。

第六章为结论和对策建议，给出了本文的主要研究结论，并提出了相应的对策建议，最后介绍了研究的局限性与展望。

1.4.2 技术路线图

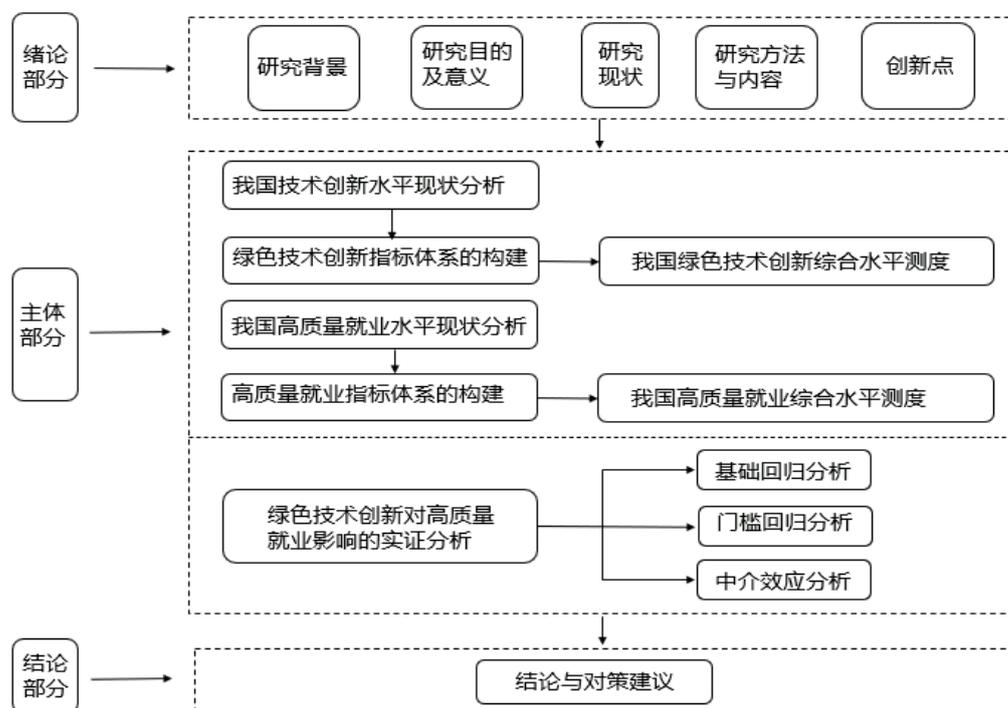


图 1.1 技术路线图

1.5 研究方法

1. 比较分析

本研究将全国样本进行东、中、西部三部分进行分组，阐述了绿色技术创新对高质量就业在不同区域中的表现，对东、中、西部分组进行横向比较，以了解当前我国绿色技术创新对高质量就业在不同区域作用的具体表现。

2. 熵权-TOPSIS 法

利用熵权-TOPSIS 法分别计算得出我国高质量就业综合得分及在就业环境、就业安全与保障、就业潜力、就业收入、就业时间五个维度上的得分，计算我国区域就业质量指数。

3. 计量分析法

借助 stata 软件，基于已有文献的研究成果，基于 30 个省份的面板时间序列数据，构建计量回归模型探究绿色技术创新对高质量就业的影响，通过中介效应

模型进一步检验绿色技术创新对高质量就业的过程中相关中介因素的影响。

1.6 可能的创新点

1.研究视角

在探讨绿色技术创新对就业质量的影响关系时，目前的多数研究都只是研究了技术创新与就业质量之间的关系，少有关注绿色技术创新和高质量就业二者间的关系。对此，本文采用了普通计量回归模型，根据实证结果分析绿色技术创新如何影响高质量就业，丰富了现有研究。

2.指标构建

目前对我国高质量就业水平的定量分析，主要是研究特定指标与高质量就业水平之间的关系，对我国高质量就业水平进行综合测度的研究较少。本文在选取官方统计指标和数据的同时，利用中国家庭动态跟踪调查（CFPS）对就业人员的调查数据，引入了就业满意度等主观指标，构建了主观、客观指标相结合的高质量就业水平综合评价指标体系。利用熵权-TOPSIS 法对我国高质量就业水平进行测度，并探寻我国高质量就业水平区域差异的影响因素。

2 概念界定与理论基础

2.1 核心概念界定

2.1.1 绿色技术创新

绿色技术也称环境友好型技术,是以保护环境为目标的管理创新和技术创新的统称。绿色技术是指采用科学的生产技术减少污染排放,降低人类对自然环境的破坏程度。绿色技术创新是将“环保”思想引进到技术创新的基础上。

1994年 Braun 和 Wield 提出了“绿色技术创新”的概念,认为这是一种能够在生产过程中降低能源消耗、减轻对环境污染的一种技术。Chen 等(2006)将绿色产品生产实施过程中涉及的相关创新定义为“绿色创新”^[2]。Acemoglu(2012)重新定义了绿色技术创新,主要观点是指更多地使用能源和燃料以减少对环境的污染。20世纪90年代后期,国内学者开始关注绿色技术创新方面的研究。许庆瑞(1999)从产品生命周期总成本角度阐释绿色技术创新的定义和作用^[57]。万伦来(2003)重新归纳了绿色技术创新的含义,认为其包括了经济、生态和社会三个方面,实现了三者的统一^[42]。武力超等(2019)认为绿色技术创新通过在工艺技术方面的创新所减少的生产成本可以抵扣一部分用于环境支出的费用^[50]。

对“绿色技术创新”概念的界定总体涵盖了环境、组织、制度等不同的视角,并分别从产品生命周期、环境价值和生态效益各个角度进行定义,“绿色技术创新”的概念研究不断被充实。

2.1.2 高质量就业

就业质量是一个多维度的、综合性的概念,用于反映就业的总体状况。2007年,美国 Fredric K.Schroeder 教授最先为高质量就业进行定义,他认为高质量就业是一种能力,它可以让一个人在具有挑战性的工作环境中收获工作上的满足感并且取得相应的劳动报酬。Essersup I.和 Olsensup K.(2012)在就业质量的评价标准中加进了工作的自主性和安全感^[4]。Berlofffa G(2017)对就业质量给出了新的定义,认为主要包括劳动者的就业保障、收入保障、经济成功和职业教育匹配

度四个指标^[1]。Riao Y (2021) 将就业率、工资收入、有偿工作的充分性和就业状况加入到就业质量的衡量标准当中^[9]。

国内学者对高质量就业的定义并未给出一致的观点,对其定义的划分主要分为宏观、中观和微观三个层面。宏观层面上,就业质量的改变可以反映到就业结构上。改革开放以来我国的劳动力人口已经从第一产业逐渐转向第二、三产业中,这个转变过程也被称为就业结构高级化,产业结构的改善伴随着就业结构的高级化。赖德胜等人(2017)从宏观层面出发探究高质量就业内涵,认为高质量就业的衡量指标中应该加入就业环境、就业安全等能充分反映就业情况的几项指标^[27]。中观层面上,孔微巍(2019)认为对于高质量就业的研究应该涵盖劳动力市场和资源配置两个方面^[25]。微观层面上,从个体角度出发,主要考虑到个体的主观满意度。高质量就业应该达到劳动者个人对现行的工资收入水平比较满意,对所处的工作环境职位晋升环境、就业安全保障等方面都比较满意的状态。

2.1.3 产业结构升级

产业结构升级是指产业内部各生产要素、产业与产业之间在空间和层次上进行转化,进而提高产品生产率、提升产品附加值等的系统过程。因此,产业结构升级包括产业内部的升级和产业间的升级。产业内升级目前主要分为从产品生产效率和部门结构演化两个角度出发进行测算,对于产品生产效率方面,学者们用产业升级高效化来衡量,武翠等(2021)在探究要素市场扭曲对中国产业结构升级效率的影响时,使用第三产业与第二产业的劳动生产率之比来表征产业结构高效化程度^[49]。对于部门结构演化方面,学术界多以产业升级高级化来衡量,干春晖等(2011)在关于中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响研究中,以第三产业与第二产业增加值之比来衡量产业升级高级化^[18]。对于产业结构升级, YU X 等(2021)在研究环境规制政策在产业结构升级过程中的经济效应时,用产业结构有层次来表征产业结构升级水平,其中对第一、二、三产业进行赋值后进行加权运算测算得到产业结构层级数值^[13]。江永红等(2016)在分析产业结构升级是否引致劳动力“极化”现象中^[24],徐德云(2008)在对产业结构升级形态决定中^[55],对于产业结构升级的测度都采用产业结构层次系数来表示产业结构升级。

2.2 理论基础

2.2.1 技术创新理论

1912 年奥地利经济学家熊彼特首次提出创新理论，用于论述创新在经济发展过程中的作用。20 世纪 70 年代的“滞涨”问题撼动了凯恩斯经济政策的长期“经济学宝座”地位，西方学者转而开始关注技术进步在经济发展中的作用，技术创新理论在这期间实现了充分发展。对于技术创新理论的研究可以分为多个学派，其中新古典学派、新熊彼特学派、制度创新学派和国家创新系统学派最具有代表性。

新古典学派中，索洛的新古典经济增长理论与哈罗德—多马经济增长理论有所不同，没有强调资本积累在经济增长中的决定性作用。在索洛模型中，对经济总体的增长贡献被设定为由劳动、资本和技术进步三者组成。并且通过对美国 20 世纪前半年的产业数据的分析，得出技术进步在经济增长中起到了重要的作用。

新熊彼特学派区别于新古典学派的将新古典学派将技术创新看成是一个外生变量，将技术创新的过程看成是一个“黑箱”，不去关心“黑箱”的内部运行机制。而新熊彼特学派是将技术创新看成是一个复杂的系统，注重于研究“黑箱”内部的运行机制。以曼斯菲尔德等为代表的新熊彼特学派，研究了技术在完全竞争市场及非完全竞争市场下的创新情况，丰富了熊彼特对于技术创新方面的研究。

兰斯·戴维斯和道格拉斯·诺斯等人作为制度经济学的代表人物，他们将制度学派的“制度”理论和熊彼特的“创新”理论进行结合，分析认为国家制度的制定和安排可以产生新知识，新知识的产生会促进技术进步，进而引发技术创新。

以弗里曼和纳尔逊为代表的国家创新系统学派认为，国家创新系统是技术进步的主要推动力。在国家创新系统中，企业及其他创新主体通过国家的制度安排进行资源的分配，在国家制度安排和创新主体间的相互作用下，进而推动整个国家的技术实现创新发展。

2.2.2 劳动力市场分割理论

劳动力市场分割理论经历了一个不断完善的发展过程，并分成了几个不同的

流派,但这些流派之间有一个共同点,他们都认为劳动力市场被分割成两个特点完全相反的部分,区别在于他们对于分割市场的名称、特点以及分割原因等存在不同的观点。二元劳动力市场分割理论最早由 Doeringer 和 Piore 提出,认为劳动力市场被分割为主要劳动力市场和次要劳动力市场两部分。它们之间的区别主要体现在对教育、培训、工人的纪律性和劳动力市场间的流动性四个方面。相比于主要劳动力市场,教育在次要劳动力市场的作用不大,劳动者并没有因为收到额外的教育而获得更多的工资收入。

在主要劳动力市场中,企业对员工进行的特殊培训是一个重要的环节,企业基于公司成本不会频繁地更换员工,员工出于成本角度也不会轻易调换工作。绿色技术创新水平的发展为产业发展注入“绿色”新动能、增添新活力,企业对员工进行专业化的培训以适应新的生产发展需要,具备了专业能力的劳动者不会轻易更换岗位,长期来看劳动者的就业稳定性得到提高。

次要劳动力市场中工人的纪律性普遍较低于,不能很好的服从企业组织的安排,也无法摆脱长期处于次要劳动力市场的命运,从而无法改变自身的贫困现状,进入到一个恶性循环的闭环当中。另外,主要劳动力市场还可以细分为高层和低层部门。其中企业高管、专业人员属于高层部门,高层部门具有工资收入高、工作流动性较强的特点。作为普通的低层部门,员工已经具备了熟练的工作技巧和工作能力,不会轻易选择别的工作岗位,因此他们的工作质量性质带有一定程度上的高质量就业的特点:工资收入高、工作流动性低、就业保障完善等特点。

2.2.3 产业结构升级相关理论

随着技术水平的提高,产业结构将会随之进行调整。技术水平低、自然资源和劳动力资源数量多的国家必然处于产业结构低的层次上。在国家引进新技术,实现技术水平提升之后,必然会要求调整产业结构实现产业结构升级。产业结构升级是指产业结构在合理、协调的基础上向更高层次进行演进,是产业升级从量变到质变的结果。英国经济学家威廉·配第通过对国民收入进行研究发现,从事商业的人均收入水平要高于从事工业的,从事工业的人均收入水平又高于从事农业的。克拉克继承了威廉·配第的思想,在此基础上进一步归纳总结认为,随着人均国民收入水平的提高,产业依次实现从第一产业到第二产业再到第三产业的

推进，就业人口实现依次从第一产业转移到第二、第三产业。库兹涅茨继承了克拉克的思想，并以国家的人均国民生产总值为样本，随着经济的发展计算不同产业在劳动力就业结构和国民生产总值中的占比。根据实验结果得出，随着经济的不断发展，农业部门在国民生产总值中的占比会持续下降，劳动力就业人数占比也呈现下降趋势；第二，在经济持续向好的发展过程中，工业部门的产值在国民生产总值中的占比会不断上升；第三，以服务业为代表的第三产业产值在国民生产总值中的占比会不断增加，劳动力就业人数占比也呈现上升趋势。

3 绿色技术创新与高质量就业的现状与测定

3.1 绿色技术创新的现状与测定

面对全球日趋严重的气候问题,大气中碳的排放量问题成为各国学者近几年来关注的热点话题。对我国来说,我国过去以牺牲环境换来经济增长的粗放型发展模式是导致我国气候环境问题严重的关键原因。此外,我国是一个人口和经济的大国,存在的自然因素也意味着我国每年会产生巨大的碳排放量。2020年习近平宣布“双碳”目标,对我国绿色发展提出了新要求,指出我国要力争在2030年前实现碳达峰,2060年前实现碳中和。绿色发展成为实现高质量发展的必经之路。为实现绿色低碳转型,助力实现碳达峰、碳中和目标,绿色技术成为我国发展的新路子。这是因为我国经济现在由高速增长阶段转向高质量发展阶段,围绕以绿色低碳环保理念为中心的绿色技术成为的推动社会实现高质量发展的题中应有之义。

3.1.1 中国绿色技术创新现状分析

“绿水青山就是金山银山”这意味着,在各地区追求经济高质量发展的同时不可忽略环境问题。绿色技术成为保障经济高质量发展的重要引导力量。

国家在创新方面投入的财政科学支出可以反映出国家对于创新的重视程度,绿色技术创新作为创新的一个方面,能够从财政科学支出中得到一定的推动作用。根据图 3.1 可知,2013~2022 年我国财政科学技术支出一直保持较快的增长势头,从 2013 年的 5084 亿元,增长至 2022 年的 11128 亿元,年增长率达到 11.9%,这在一定程度上促进了绿色技术创新的发展。



图 3.1. 2013~2022 年国家财政科学技术支出

政府的财政支出中用于环境保护的部分支出称为环境保护财政支出,用于解决发生的各类环境问题。根据国家统计局数据显示,我国环境保护财政支出从 2013 年的 3435 亿元,增加至 2022 年的 8259 亿元,年增长率达到 14.0%,该值虽然在 2020 年因为疫情的原因有所下滑,但是随后两年又呈上升趋势。大量的财政支出投入到全国各地的绿色技术创新发展中,为绿色技术创新搭建了良好的发展平台。



图 3.2 2013~2022 年国家财政环境保护支出

R&D 经费支出是衡量一个国家或地区技术创新投入水平的关键指标，R&D 人员全时当量也称 R&D 投入强度，是反映一个国家或地区科技投入水平的核心指标。人才是第一资源，科技人才的数量对绿色技术创新的发展起到关键性作用。图 3.3 描述了我国 2013~2022 年的 R&D 人员全时当量，根据折线图可以发现十年间该数据快速增长，年增长率达到 6.2%，我国科技人才发展的体制机制逐渐健全，人才发展政策环境显著改善。

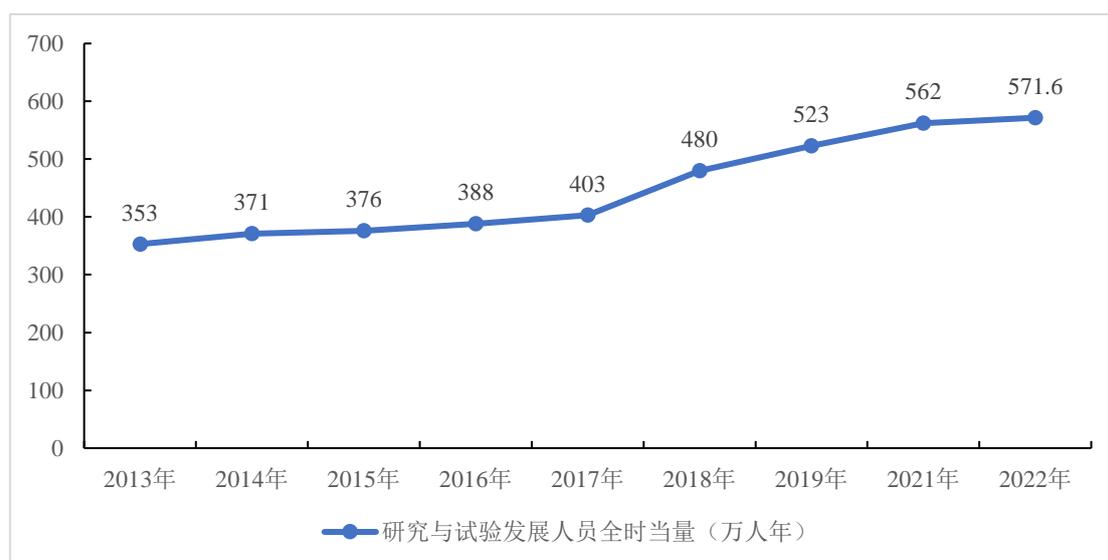


图 3.3 2013~2022 年研究与试验发展人员全时当量

发明专利授权量和发明专利申请量是两个不同的统计指标，发明专利授权量是指在提交的发明专利申请总数量中通过了审查的数量。显然，发明专利申请量要大于发明专利授权量。2013~2022 年，我国发明专利授权量总体上呈现出逐步递增的趋势。2019 年以前，我国发明专利授权量总体增长较为缓慢，2019 年以后，我国发明专利授权量总体增长态势较为突出。从增长率折线图中可以看到，我国发明专利授权量年增长率呈波动趋势，在 2015 年时达到近几年的峰值，2018~2021 年开始呈现平稳增长的态势，到 2022 年又有所放缓，可能是受到大环境的影响。

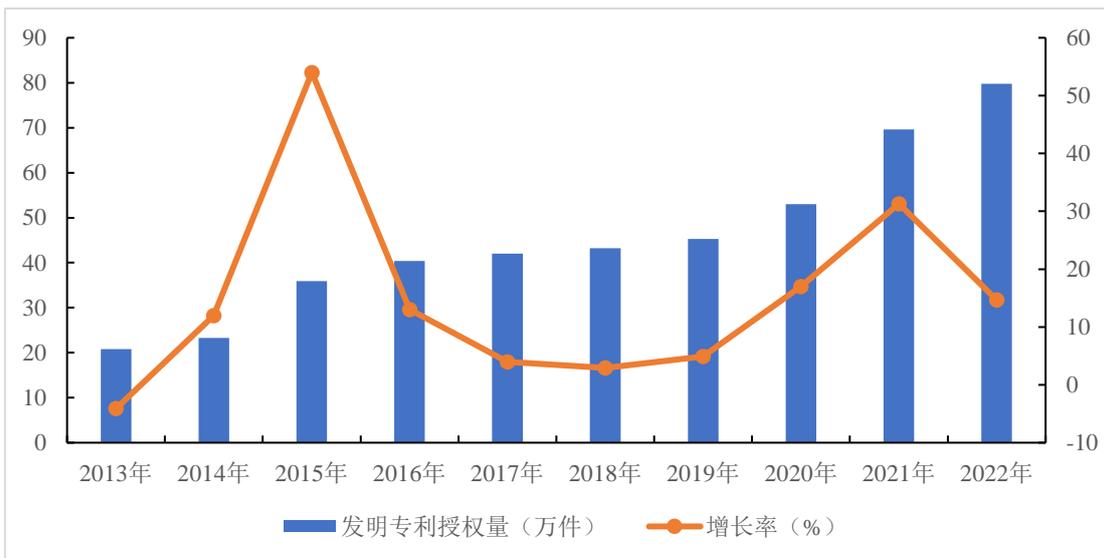


图 3.4 2013~2022 年我国发明专利授权量和增长率

从图 3.5 的数据增长趋势图可得到，2013~2022 年我国发明专利申请量呈现波动式上升的趋势，虽然在 2019 年发明专利申请数量有所下滑，但发明专利授权数仍然是增加的。2019 年以前，我国总发明申请量总体增长较 2013~2019 年稍显缓慢，总体增长态势不够突出。发明专利增长率也呈现波动式状态，年均增长率为 9.97%，可以看出我国的创新产出成效仍然是显著的。



图 3.5 2013~2022 年我国发明专利申请量和增长率

我国知识产权局在 2018 年发布了《中国绿色专利统计报告(2014~2017 年)》，

报告中包括绿色专利拥有量、绿色专利有效量以及绿色专利申请量等数据。中国开放数据（CnOpenData）团队根据国际统一标准，建立中国绿色专利申请与绿色专利授权数据库，数据库中主要有发明申请专利、发明授权专利、实用新型专利三部分。表 3.1 中的绿色发明专利授权数是根据绿色专利分类号在系统中进行查找整理得到的，由于 2022 年数据暂未公布，仅能对数据整理到 2021 年。现将 2013~2021 年我国 30 个（西藏除外）省市区绿色发明专利授权数整理如下。

表 3.1 我国各省市 2013~2021 年绿色发明专利授权数

省份	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
北京	3606	4154	5172	6936	6821	6492	4442	6405	9077
天津	457	468	500	719	822	842	485	497	704
河北	353	334	462	623	703	738	524	685	1028
山西	187	201	258	360	358	337	200	257	401
内蒙古	57	71	96	135	136	142	87	110	205
辽宁	570	520	697	922	1009	979	672	782	1143
吉林	188	150	202	263	323	343	251	307	505
黑龙江	334	312	415	502	534	555	307	391	516
上海	1384	1359	1755	2481	2372	2370	1604	1941	3190
江苏	2602	2634	3596	4925	5213	5741	3696	4459	6913
浙江	1429	1572	2004	2872	2998	3641	2591	4356	5043
安徽	496	536	769	1406	1427	1727	1122	1701	2164
福建	419	404	574	861	1041	1218	731	905	1042
江西	130	132	142	266	285	377	245	407	598
山东	1187	1219	1633	2545	2529	2769	1829	2448	3459
河南	390	444	563	810	938	1055	534	806	1128
湖北	613	722	889	1085	1363	1473	1119	1458	2001
湖南	592	585	852	1095	1314	1368	1035	1305	1755
广东	2233	2130	2828	4116	4617	5195	3794	4999	8162
广西	197	278	397	679	635	612	294	318	485
海南	100	72	55	104	80	112	80	87	117
重庆	357	307	414	555	689	736	490	640	963

续表 3.1 我国各省市 2013~2021 年绿色发明专利授权数

省份	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
四川	582	606	863	1391	1522	1524	1107	1338	1822
贵州	89	121	151	241	250	258	168	188	262
云南	245	260	271	370	409	528	320	334	574
陕西	672	698	767	879	955	1062	727	979	1281
甘肃	131	143	129	180	186	179	113	138	187
青海	11	7	20	33	34	52	35	42	60
宁夏	31	50	53	82	71	74	38	59	144
新疆	100	104	136	167	147	152	133	122	131
均值	658.1	686.4	888.8	1253.4	1326.0	1421.7	959.1	1282.1	1835.3

注：表格中数据来源于笔者整理

根据表 3.1 不难发现，各地区绿色发明专利授权数总体呈现增长的态势。从纵向省份的划分来看，以上海、江苏等为代表的华东沿海地区的绿色专利授权数最高，以河南、湖南等为代表的华中地区绿色专利授权数次之，西北地区的绿色专利授权数最低。从横向时间轴来看，十年间我国 30 个地区的绿色发明专利授权数基本上表现为逐年增长的势头，其中华东地区增长的速度最快。

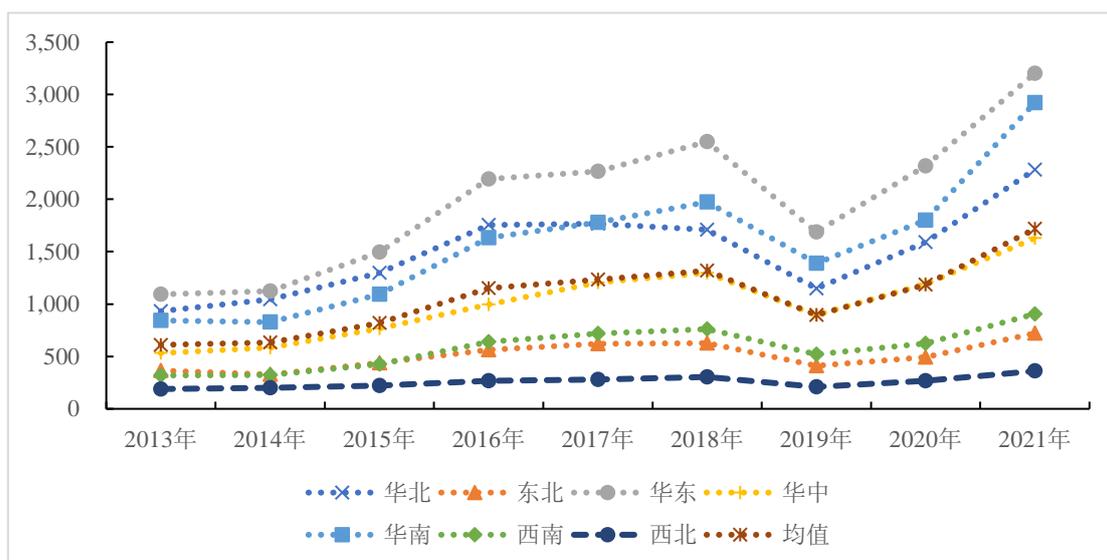


图 3.6 全国及各区域绿色专利授权数发展水平趋势图

根据图 3.6 可知, 2019~2021 年间, 华东地区绿色专利授权数的增长速度排在第一位, 华南地区次之, 东北地区和西北地区增长速度靠后, 其中西北地区排在最后一位。同时可以发现, 华东、华南和华北三个地区的绿色发明专利授权数高于全国平均值, 华中地区的数值维持在全国均值上下浮动, 而西南、西北和东北地区的数值要落后于全国平均水平。

2021 年, 华东地区的绿色发明专利授权数达到全国最高水平 3201.3 件, 同年西北地区的数值最低为 360.6 件, 不足华东地区的八分之一。且全国绿色发明专利授权数在 2021 年增长到 1717.1 件, 华中、西南、东北以及西部地区落后于全国水平, 其中西北地区与全国差距最大, 这说明我国不同区域之间绿色技术发展水平存在较大的差距。

3.1.2 绿色技术创新水平测度

1. 绿色技术创新指标构建

关于绿色技术创新水平的衡量, 不同的研究因其研究的侧重点不同而采用不同的测量方法。国内学者普遍采用传统的创新投入产出指标, 如 R&D 人员全时当量、R&D 内部经费支出等, 这些变量是创新投入的总量概念。于娱等 (2020) 认为需要寻找新的指标来客观科学地表现某一地区绿色技术创新发展现状^[60]。目前, 构建多指标体系评价法应用较为广泛, 被认为是一种较为全面的评价方法。2021 年, 零壹智库和横琴数链数字金融研究院主办了《中国绿色技术创新指数报告》发布会, 并在会议中发布了《中国绿色技术创新指数报告》。零壹智库采用学术界的通常做法, 以绿色技术专利申请数和绿色技术授权数来表征绿色技术创新, 从创新产出、创新成效、创新活跃度三个层面构建指标体系, 从智慧芽数据库采集数据, 采用 CRITIC 客观赋权法计算指标权重, 并以此来测算中国绿色技术创新指数。

国内学者对于企业绿色技术创新水平的测度主要分为绿色技术创新产出成果指标和绿色技术创新效率两种方法。郭进 (2019)^[20]、宋德勇 (2021)^[38]在关于绿色技术创新水平的指标选取过程中均采用了产出成果指标法来进行衡量, 均用到了绿色专利授权数这一指标。岳鸿飞 (2018)^[61]、杨浩昌等 (2020)^[58]在绿色技术创新水平的衡量上都采用测算绿色技术创新效率的方法, 都是基于投入产

出视角，前者通过构建超效率模型进行测算，而后者通过构建 SBM-DDF 模型对数值进行测算。

基于现有文献总结发现，目前对于绿色技术创新的测度方法主要有单一指标法、指标评价体系法以及投入产出效率法等方法。在创新资源相对有限的情况下，资源的利用效率更能反映出绿色技术创新的能力。由于绿色技术创新兼备“绿色”和“创新”两个特点，因此本文选取“绿色”和“创新”两类指标来构建投入产出指标体系。其中，绿色类指标包括能源投入、环境污染，创新类指标包括人力资本投入、绿色科技研发、绿色成果转化。

表 3.2 绿色技术创新测度指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
投入	人力投入	R&D 人员全时当量/人/年
	资本投入	R&D 经费内部支出/万元
		规模以上工业企业开发新产品经费/万元
期望产出	能源投入	单位地区生产总值能源消费量/吨标准煤/万元
	科技研发	绿色专利授权数
	成果转化	绿色专利申请数/总申请数
非期望产出	环境污染	综合污染指数

注：对 COD、SO₂ 和固体废物 3 种排放量指标采用熵值法计算

2.绿色技术创新水平测度

考虑到传统 DEA 模型存在评价的偏差，本文借鉴王惠（2016）的研究思路，采用非径向的超效率 SBM 模型测算绿色技术创新效率值，以此来衡量各地区绿色技术创新水平的高低。由于在实践过程中存在多个 DMU 被评为有效单元，这些有效的 DMU 效率的高低无法进一步区分有效程度的情况。此外，DEA 作为一个线性规划模型，其根本思想是用最小的投入获得最大的产出，但是在一个生产系统中，往往存在期望产出与非期望产出两类。超效率 SBM 模型克服了传统 DEA 模型存在的不足，可以有效地解决以上问题。模型测算结果如下表 3-9。

表 3.3 绿色技术创新测度结果

地区	省份	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
华北	北京	0.0950	0.0959	0.1003	0.0897	0.0918	0.0829
	天津	0.0766	0.0724	0.0922	0.0955	0.0764	0.0673
	河北	0.0911	0.0842	0.0805	0.0901	0.0811	0.0909
	山西	0.0839	0.0823	0.0658	0.0805	0.0653	0.0624
	内蒙古	0.0981	0.0690	0.0783	0.0880	0.0675	0.0433
东北	辽宁	0.1100	0.0965	0.0855	0.0745	0.0707	0.0711
	吉林	0.0483	0.0780	0.0611	0.0651	0.0807	0.0644
	黑龙江	0.0762	0.0735	0.0716	0.0700	0.0663	0.0426
华东	上海	0.0791	0.0862	0.0806	0.0865	0.0767	0.0636
	江苏	0.0904	0.0943	0.089	0.0857	0.0883	0.0751
	浙江	0.0783	0.0835	0.084	0.0839	0.0863	0.0719
	安徽	0.1044	0.0945	0.0977	0.0958	0.1027	0.0793
	福建	0.0884	0.0780	0.0963	0.0910	0.0947	0.0763
华中	江西	0.0779	0.0759	0.0708	0.0649	0.0718	0.0635
	山东	0.0916	0.0927	0.0918	0.0882	0.0872	0.0778
	河南	0.0915	0.0865	0.0948	0.0789	0.0951	0.0677
	湖北	0.0825	0.0763	0.0882	0.0747	0.0775	0.0834
	湖南	0.0937	0.0926	0.0856	0.0819	0.0894	0.0971
华南	广东	0.0922	0.0911	0.0936	0.0857	0.0893	0.0751
	广西	0.1221	0.1078	0.1149	0.0841	0.0931	0.0784
	海南	0.0365	0.0573	0.0780	0.0412	0.0439	0.0464
西南	重庆	0.1175	0.1219	0.1050	0.0861	0.0927	0.0684
	四川	0.0918	0.0845	0.0883	0.0764	0.0871	0.0628
	贵州	0.0698	0.0610	0.0482	0.0637	0.0748	0.0656
	云南	0.065	0.0632	0.0777	0.0897	0.0808	0.0734

续表 3.3 绿色技术创新测度结果

地区	省份	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
	陕西	0.0797	0.0970	0.0857	0.0727	0.0757	0.0540
	甘肃	0.111	0.0837	0.0910	0.0856	0.0805	0.0787
西北	青海	0.0537	0.0935	0.1055	0.1202	0.0974	0.0681
	宁夏	0.0414	0.0679	0.0944	0.0835	0.0799	0.0564
	新疆	0.0964	0.0809	0.0954	0.1047	0.1179	0.0809
	均值	0.0845	0.0841	0.0864	0.0826	0.0828	0.0696

根据表 3.3 可知, 总体来看, 2016~2020 年, 我国各地区的绿色技术创新水平整体呈波动的趋势。2016~2018 年我国绿色技术创新得分总体上升了 0.0019, 增幅为 2.25%, 2018 年我国绿色技术创新总体均值为 0.0864, 达到测算年度的最大值, 自 2019 年开始全国绿色技术创新均值开始下降, 2021 年该数值降到了 0.0696。我国大部分地区的变化趋势与全国总体变化趋势是一致的, 部分地区像黑龙江、山西两地区在 2019~2020 年间绿色技术创新水平与全国上升的趋势有所不同, 呈现出下降的趋势。整体来看, 我国绿色技术创新水平在 2016~2020 年间保持平稳的态势, 在 2020~2021 年出现下滑的趋势, 可能是受到疫情后期经济不景气、生产力没有完全恢复、财政支持力度的不充足所影响。

从区域来看, 我国各省市区的绿色技术创新水平之间存在着区域差异。首先, 我们从纵向比较发现, 2016 年, 华中地区绿色技术创新得分最高, 华东地区次之, 西北地区最低。2017 年华东地区最高, 华中地区排在第三位, 华北地区排在最后。2018 年, 华南地区得分位居第一, 西北地区次之, 东北地区排在最后。2019~2020 年, 西北地区的综合得分连续两年保持第一。2021 年华中地区超越西北地区成为第一, 东北地区位居最后。然后, 从横向发展来看, 2016~2021 年间, 华中地区是绿色技术创新得分最高的地区, 东北地区是得分最低的地区。华中、华北以及西南地区绿色技术创新总体水平维持平稳状态, 华南、西北地区的绿色技术创新水平在测算年间呈现不规则的波动状态, 这说明这两个地区内部发展存在不均衡性。

3.2 高质量就业的现状与测定

就业作为连接和影响社会和谐稳定发展的重要一个环节,是实现经济社会发展稳中有进、稳中向好的最基本最重要的工作,因此党中央一直高度重视就业工作。自2012年党的十八大提出“更高质量的就业”以来,以习近平同志为核心的党中央不断丰富和发展了就业优先策略,实现了比较充分的就业。2018年7月中共中央政治局会议上首次提出“六稳”政策方针,其中“稳就业”排在第一位。2020年4月中共中央政治局会议上又提出了“六保”方针,其中“保居民就业”排在第一位。2022年党的二十大报告提出要“促进高质量充分就业”,这是保障和改善民生的重要举措,也是为实现第二个百年奋斗目标奠定坚实的基础。

从人口数量来看,作为全球人口大国,我国劳动力人口总量大,庞大的人口数量使就业问题成为重点。根据中经数据显示,2022年我国人口总数14.13亿,是仅次于印度的世界第二人口大国。据人社部统计,2022年末我国劳动年龄人口总量8.8亿,全国就业人员7.3亿人,可见我国劳动力资源丰富,劳动参与率较高。从人口质量来看,根据教育部公布的2022年教育部统计情况显示,2022年我国新增劳动力平均受教育年限达14年,2022年我国15~64岁劳动年龄人口平均受教育年限达到10.9年,比2021年增加0.11年,比改革开放初提升了约一倍。我国科研人员全时当量从2012年325万人年增长至2022年635.4万人年,我国人口质量实现逐年提升。然而随着经济社会的加速发展,劳动力市场的需求产生新变化,我国劳动力素质与社会经济发展的需要不能够完全适应。2020年我国已经成功迈入创新型国家行列,创新研发投入总量连年增长,但投入强度仍然不足。研发强度与韩国、日本、德国、美国等发达国家仍存在较大差距,特别是研发活动中研究人员密度大幅落后于创新型国家。我国劳动力市场不完善,各地区就业信息不畅通成为阻碍实现高质量就业的另一大难题。而就业机会的增加能够改善民生,通过民生状况的改善,社会建设能够和谐有序的展开。此外,我国幅员辽阔,地区资源禀赋差异巨大,就业存在明显的区域差异。就业数量和就业质量随时间变化而有所变化,而且在不同区域间差异明显。为统筹协调发展就业,需要对我国各地区高质量就业进行测度,分析就业现状认识发展中存在的问题对我国经济发展具有重要的现实意义。

3.2.1 中国高质量就业现状分析

1. 就业总量

我国劳动法规定满 16 周岁至退休年龄段的人口为劳动人口，根据中国人口和就业统计年鉴公布的数据，将 2013~2022 年我国年末就业人口总量绘制成图 3.7 柱状图，来描述就业总量指标。

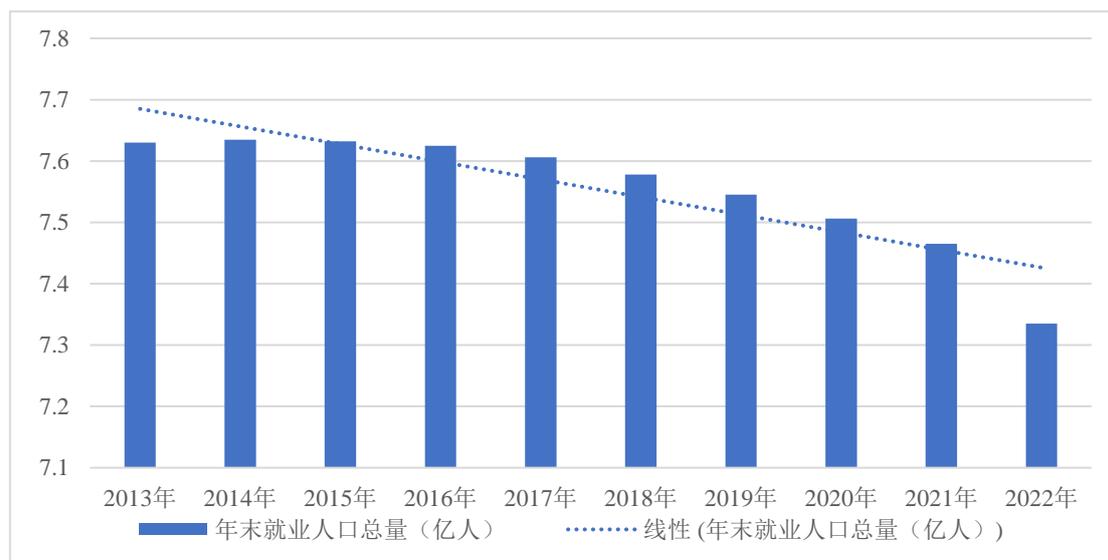


图 3.7 全国就业人员总数（亿人）

根据图 3.7 可以得出，2013 年~2016 年，我国就业总量维持在一个稳定的水平，自 2017 年~2022 年，我国就业人口总量持续减少，就业人口总量减少了 1.97%。在 2021 年~2022 年间呈现大幅减小的态势，就业总量减少了 1300 万人，就业规模缩小严重。

2. 就业结构

就业结构反映了劳动力资源配置的状况，本文以城乡就业人员占全国就业人员的比重来测算，将 2013 年~2022 年我国就业结构数据整理如下图 3.8。

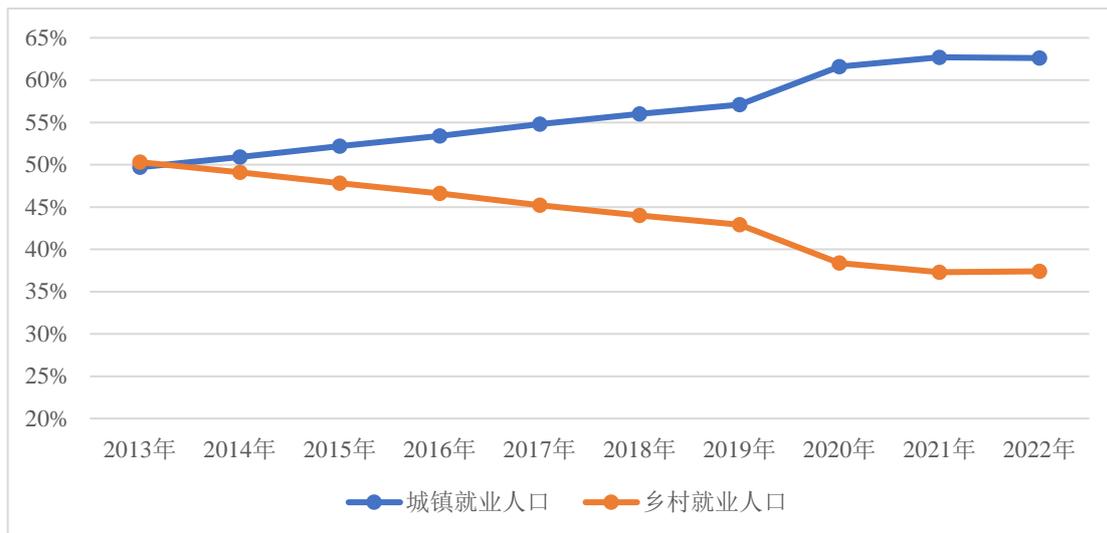


图 3.8 城乡就业人员占比 (%)

由图 3.8 可以发现，自 2013 年~2022 年城镇就业人员占全国就业人员的比重和乡村就业人员占全国就业人员的比重呈追赶超越并差距逐渐扩大的趋势。2013 年我国乡村就业人口 50.3%，略高于城镇就业人口占比。2014 年我国城镇就业人员占比超过 50%，2014 年~2022 年，城镇就业人员占比不断增加，到 2022 年达到 62.6%，从城乡就业结构的变化中可知我国就业结构在不断优化。

3. 就业环境

城镇登记失业率是一个国家用来判断城镇劳动力市场的状况的重要指标，通过该数据也可以反映出我国当前的就业环境。将 2013 年~2022 年我国城镇登记失业率数据整理如下图 3.9。

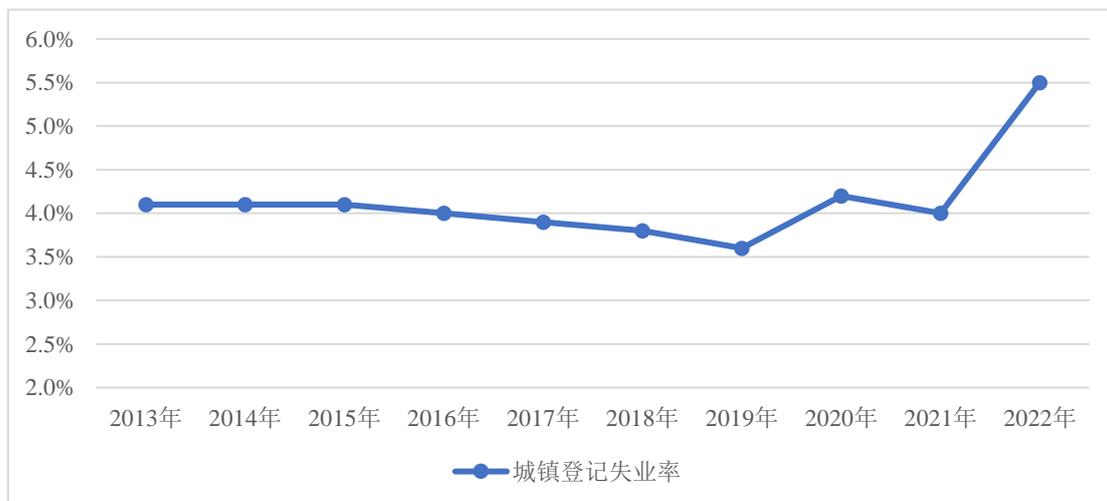


图 3.9 城镇登记失业率 (%)

由图 3.9 可知, 2013 年~2015 年, 我国城镇登记失业率维持在稳定不变的水平。2015 年~2019 年, 城镇登记失业率逐年下降, 2019 年降到了最低点 3.6%。2019 年~2022 年, 城镇登记失业率处于一个波动不稳定的状态, 2022 年我国城镇登记失业率达到最大值 5.5%。“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要提出, 要实现更加充分更高质量就业, 综合考虑经济增长和劳动参与率等众多因素, 我国城镇调查失业率要控制在 5.5% 以内。5.5% 的失业率在国际上也是处于一个较低的失业率水平。总体来看, 我国城镇登记失业率较为稳定, 我国的就业环境仍然较好。

4.人力资本水平

人力资本与物质资本相对, 最早是由美国经济学家费雪提出的。人力资本反映在投入到劳动者身上的各种成本的总和。本文根据《中国劳动统计年鉴》、《中国人口统计年鉴》、全国人口普查网站公布的数据, 运用教育指标法(具体测算公式将在 4.4.2 中做详细说明)来测算我国劳动力平均受教育年限, 以此来描述人力资本水平。将 2013 年~2022 年我国人力资本水平数据整理如下图 3.10。

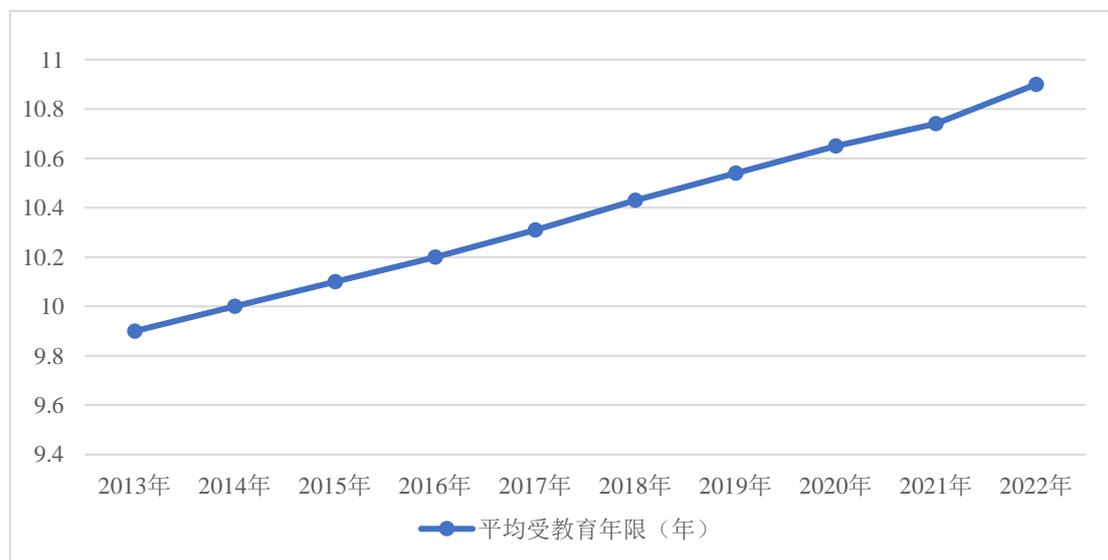


图 3.10 劳动力平均受教育年限 (年)

由图 3.10 可知, 2013~2022 年, 我国劳动力平均受教育年限在逐年提高。2022 年达到最大 10.9 年, 距离我国预期的“十四五”末我国劳动人口平均受教育年限 11.3 年仅差 0.4 年。

5. 劳动时间

劳动时间反映了劳动者的工作强度，工作时间长短会影响个人和家庭生活，可以从侧面体现出劳动者的身心健康程度。此外，从经济学角度看，工作时间也并不是越长越好，因为过长的劳动时间需要劳动花费更长的时间进行劳动能力的恢复与更新。根据国家统计局公布的全国企业就业人员每周平均工作时间数据，以劳动人员调查周平均工作时间描述劳动时间，将 2013~2022 年我国劳动人员劳动工作时间数据整理如下图 3.11。

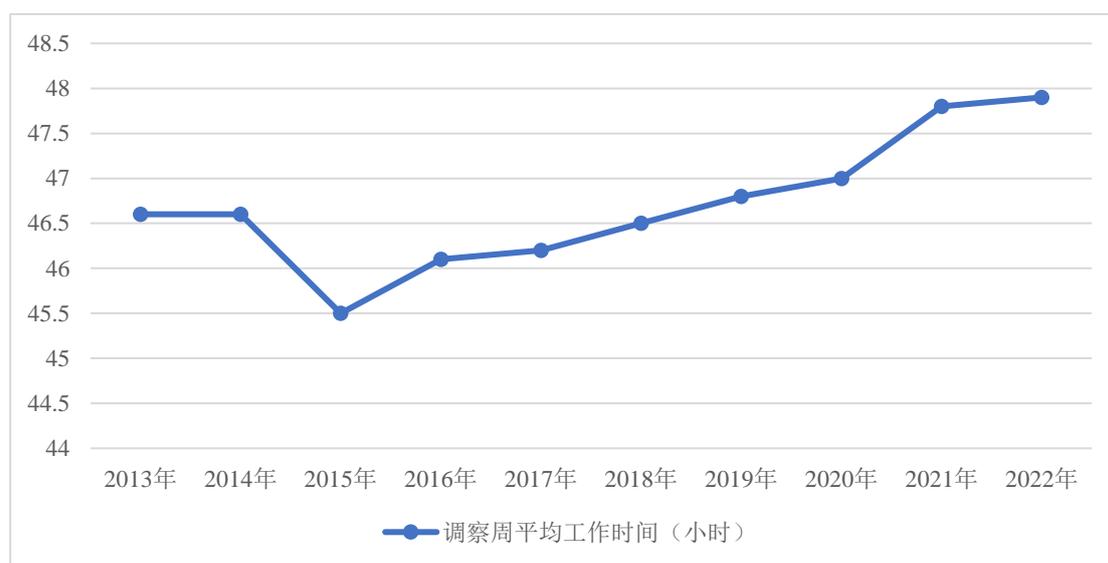


图 3.11 劳动工作时间 (小时)

我国《劳动法》明确规定，劳动者每日工作时长不得超过八小时，每周工作总时长不得超过四十四小时的工作制度。特殊的，如果单位出于生产经营的需要可以适当延长工作时长，为保障劳动者的身心健康，每日加班不得超过三小时，每月不得超过三十六小时。由图 3.11 可知，2013~2022 年我国劳动者劳动工作时间均大于四十四小时，且 2015~2022 年呈持续增长的趋势，每年增长 0.34 小时，增长率达到到了 5.27%，加班成为了社会常态。

6. 社会保障

在国家出台的各类促进就业的政策中，社会保障作为与就业紧密相关的制度，它起到保障和改善民生、维护社会公平、增进人民福祉的重要作用。企业为职工缴纳社保，保障了职工的基本权力，有助于提高从业人员的就业质量，提高就业

环境。本文以国家人力资源和社会保障局公布的年末城镇职工基本养老保险参保人数来描述社会保障这一指标,将 2013~2022 年我国城镇职工基本养老保险参保人数数据整理如下图 3.12。

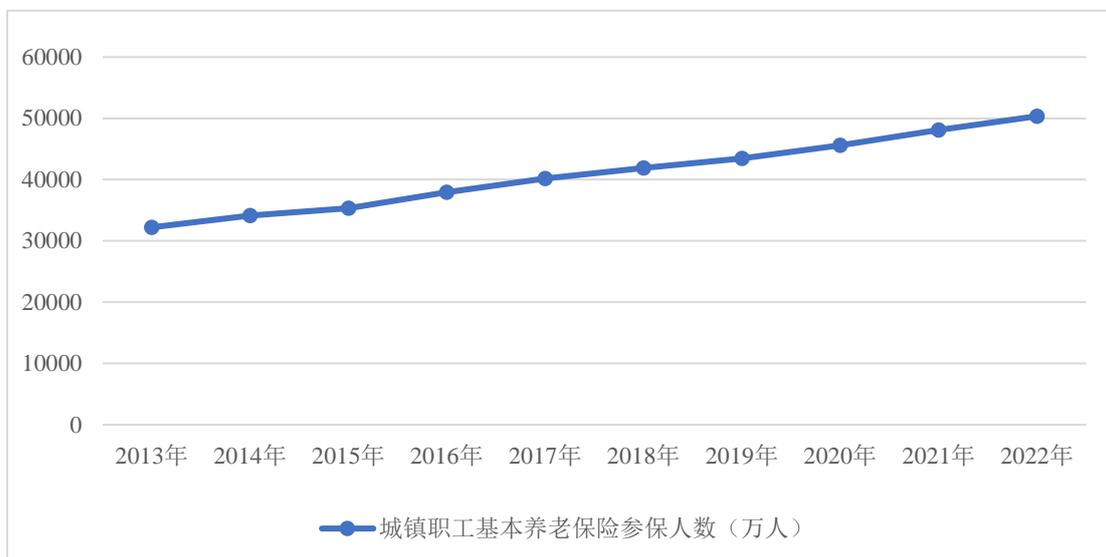


图 3.12 城镇职工基本养老保险参保人数 (万人)

由图 3.12 可知,2013~2022 年,我国城镇职工基本养老保险参保人数每年不断增加,到 2022 年,已达到最大值 50349 万人。自 2013 年到 2022 年,十年间增加了 18131 万人,增长率为 56.28%。根据结果可以发现,我国就业人员的就业保障得到明显增强。

7.工资收入

工资报酬反映了劳动力的价格,工资收入是居民可支配收入的重要组成部分之一。根据国家统计局网站发布的数据来看,在各种收入来源中,工资性收入占居民可支配收入的比重达到 55%以上,工资性收入仍然是我国居民的主要收入来源。衡量居民工资的常见指标包括“年平均工资”和“人均工资性收入”两种。其中,前者统计的对象为就业人员,而后的统计对象是全体国民。本文以“年平均工资”来描述我国就业人员的工资收入水平,将 2013~2022 年我国就业人员平均工资收入数据整理如下图 3.13。

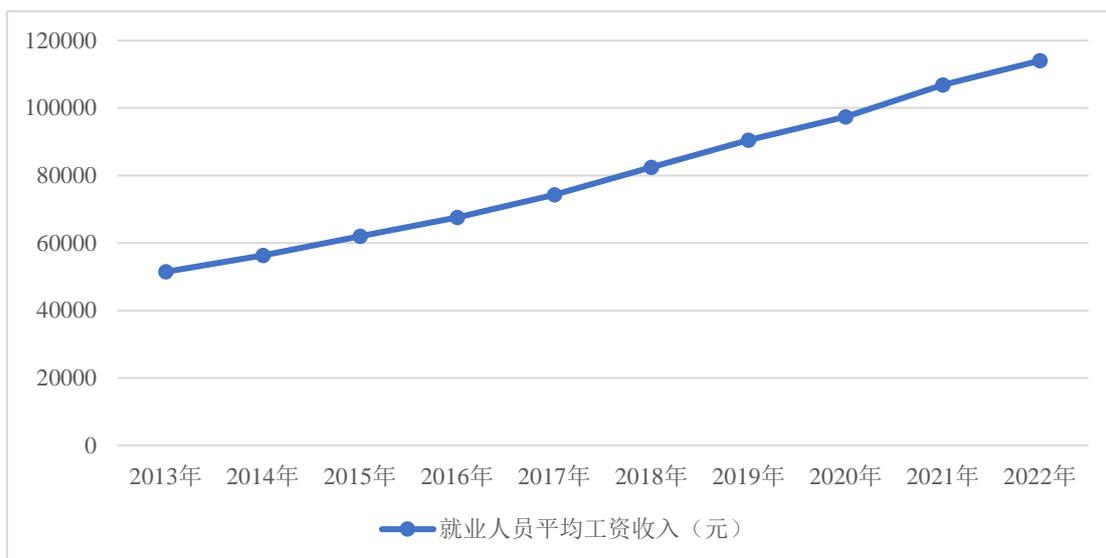


图 3.13 就业人员平均工资收入 (元)

由图 3.13 可知, 2013~2022 年, 我国就业人员平均工资收入均匀增长, 到 2021 年突破了 100000 元, 2022 年达到最高 114029 元, 相比十年前翻了一番多, 增长率达到 121.53%, 可以看出, 我国就业收入水平持续稳定增长, 年增长率稳定在 10% 以上。

3.2.2 中国省级高质量就业指数测度

1. 指标的构建

指标选取过程中基于科学性、合理性、可衡量性、可比较性、可操作性等因素, 依据现有研究成果, 紧贴高质量就业的内涵, 从主观层面和客观层面两个方面出发进行指标的选取。其中一级指标就业环境下有四个二级指标, 其中有两个主观角度和两个客观角度的二级指标; 就业安全与保障下有三个二级指标, 其中有两个主观角度和一个客观角度指标; 就业潜力下有三个二级指标, 包括一个主观角度和两个客观角度; 就业收入下有两个二级指标, 主观和客观角度各占一个; 就业时间下有三个二级指标, 两个主观角度一个客观角度, 以这五个一级指标和十五个二级指标为依据建立高质量就业指标评价体系。

表 3.4 高质量就业评价指标体系

一级指标	二级指标	单位
就业环境	工作环境满意度	
	城镇登记失业率	%
	劳动人员平均受教育程度	年
	劳动争议案件发生率	%
就业安全与保障	工作安全满意度	
	工伤率	%
	城镇职工基本养老保险年末职工参保率	%
就业潜力	工作晋升满意度	
	接受职业教导率	%
	就业培训中心结业率	%
就业收入	工作收入满意度	
	平均工资	元
就业时间	工作时间满意度	
	上下班单程时间	分
	超额上班时间	小时

对上述表格中部分指标的测算解释如下：

(1) 劳动力平均受教育程度

随着我国本科生以及研究生数量占比的不断上升，参考彭国华（2005）对劳动力平均受教育程度的划分标准，本文将劳动力平均受教育程度分为 7 个层次，分别为文盲半文盲、小学、初中、高中、大学专科、大学本科以及研究生，对他们的平均受教育年数分别设定为 1.5、7.5、10.5、13.5、16.5、17.5、21 年。根据设定的年数，劳动力平均受教育年限测算公式为：

$$\bar{E} = \frac{1.5n_1 + 7.5n_2 + 10.5n_3 + 13.5n_4 + 16.5n_5 + 17.5n_6 + 21n_7}{N}$$

其中， \bar{E} 代表劳动人口平均受教育年限， n_1 代表文盲半文盲人数， n_2 代表小学人数， n_3 代表初中人数， n_4 代表高中、中专、高职总人数， n_5 代表大学专科人数， n_6 代表大学本科人数， n_7 代表研究生及以上人数。N 代表劳动人口总数。

(2) 工伤率

$$\text{工伤率} = \frac{\text{当年认定工伤总人数}}{\text{地区就业总人口数}}$$

(3) 城镇职工基本养老保险年末职工参保率

$$\text{城镇职工养老保险参保率} = \frac{\text{城镇职工基本养老保险年末职工参保总人数}}{\text{地区就业总人口数}}$$

(4) 接受职业教导率

$$\text{接受职业教导率} = \frac{\text{接受职业教导总人数}}{\text{地区就业总人口数}}$$

(5) 超额上班时间

根据《劳动法》中的规定，劳动者每日工作时长不得超过八小时，每周工作总时长为四十小时。本文从 CFPS 数据库所获数据中各省市区调查样本的平均实际上班时间均大于四十，因此：

$$\text{超额上班时间} = \text{每周实际上班时间} - 40$$

2. 高质量就业水平测度

熵权法也称熵值法，不同于层次分析法和专家打分法等以主观因素占据主要评价的赋权方法，也不同于主成分分析法存在因为信息缺失导致结果出现的偏差问题，熵权法是一种客观的赋权方法，该方法主要借鉴了信息熵思想，通过计算指标的信息熵，根据指标值差异程度来确定指标的权重。信息熵越小，表示指标离散程度越大，包含信息越多，指标被赋予较大的权重，反之，相对变化程度小的指标被赋予较小的权重。TOPSIS 法又称优劣解距离法，是在找出组内的最大值与最小值之后，测算方案中的数值与这两个值之间的差距，从而判断该方案是否优秀。本文用到的熵权-TOPSIS 法是在熵权法确定权重和得分之后，将结果带入 TOPSIS 法中，继续用 TOPSIS 法计算。运用 STATA 计量软件，将熵权-TOPSIS 法测算后得到的各指标权重整理汇总到下表 3.5 中。

表 3.5 高质量就业水平综合评价指标体系的指标权重

一级指标	权重	二级指标	权重
就业环境	13.437%	工作环境满意度	2.887%
		城镇登记失业率	3.943%
		劳动人员平均受教育程度	4.488%
		劳动争议案件发生率	2.120%
就业安全与保障	27.719%	工作安全满意度	6.586%
		工伤率	1.296%
		城镇职工基本养老保险年末职工参保率	19.836%
		工作晋升满意度	9.169%
就业潜力	41.356%	接受职业教导率	29.844%
		就业培训中心结业率	2.343%
就业收入	9.702%	工作收入满意度	0.639%
		平均工资	9.062%
就业时间	7.786%	工作时间满意度	0.585%
		上下班单程时间	2.600%
		超额上班时间	4.601%

根据表 3.5 可知，就业潜力、就业安全与保障两项指标所占权重最大，且两项指标合计占总权重接近三分之二的比例，这反映出我国各省市在就业潜力与就业安全与保障上存在较大差异，两项指标对我国高质量就业水平的影响程度较高。就业收入、就业时间和就业环境三个指标所占权重相对较小且相差不大，这表明这三个指标对我国高质量就业水平的影响程度偏低。其中，就业时间维度所占的权重最小，各省市在就业时间上的差异最小。

根据熵权-TOPSIS 法测算的指标权重来计算我国 30 个省市（西藏除外）高质量就业水平的综合得分，得分越高，说明该地区高质量就业水平越高，反之则越低。由于高质量就业水平综合评价指标体系中二级指标中包括一些主观指标，该指标的数据来源于 CFPS 数据库，CFPS 数据库每两年更新一次，最近更新的

时间是 2020 年。因此，根据综合得分得出 2016 年、2018 年、2020 年各省市区的高质量就业水平排名，结果如表 3.6 所示。

表 3.6 各省市区高质量就业水平综合得分

地区	省份	2016 年		2018 年		2020 年	
		得分	排名	得分	排名	得分	排名
华北	北京	0.2338	5	0.2411	2	0.2579	4
	天津	0.1765	6	0.1664	12	0.1767	6
	河北	0.1358	23	0.1465	17	0.1580	15
	山西	0.1673	10	0.1289	25	0.1465	21
	内蒙古	0.1389	22	0.1312	23	0.1435	22
东北	辽宁	0.1270	24	0.1308	24	0.1383	26
	吉林	0.1066	29	0.1208	28	0.1566	16
	黑龙江	0.1409	21	0.1257	26	0.1420	24
华东	上海	0.2600	3	0.2303	3	0.2685	3
	江苏	0.1740	8	0.1453	18	0.1561	17
	浙江	0.1562	14	0.1787	9	0.1636	12
	安徽	0.1541	17	0.1189	29	0.1661	11
	福建	0.1084	28	0.1417	19	0.1283	27
	江西	0.2367	4	0.1470	16	0.1764	7
	山东	0.1251	26	0.1732	11	0.1430	23
华中	河南	0.1664	11	0.1498	15	0.1670	9
	湖北	0.1587	13	0.1791	8	0.1544	19
	湖南	0.1748	7	0.1394	21	0.1559	18
华南	广东	0.1616	12	0.1837	7	0.1532	20
	广西	0.1528	19	0.1354	22	0.1668	10
	海南	0.1528	18	0.1742	10	0.1408	25
西南	重庆	0.1547	16	0.1415	20	0.1603	14
	四川	0.1040	30	0.1585	13	0.1264	28
	贵州	0.1687	9	0.1088	30	0.1704	8
西北	云南	0.1211	27	0.2015	6	0.1138	30
	陕西	0.6459	1	0.5192	1	0.7777	1
	甘肃	0.1267	25	0.1562	14	0.1165	29
	青海	0.1510	20	0.1240	27	0.1793	5
	宁夏	0.1552	15	0.2087	4	0.1616	13
	新疆	0.2854	2	0.2048	5	0.2866	2
	均值	0.1774		0.1704		0.1851	

从整体来看，2016 年~2020 年，我国各地区的高质量就业水平整体呈上升趋势，2016 年我国高质量就业平均综合得分 0.1774，2020 年我国高质量就业平均

综合得分 0.1851，增幅 4.34%，全国大部分地区的变化趋势与全国总体变化趋势是一致的，部分地区像云南、甘肃两地区在 2016 年和 2010 年间高质量就业水平呈下降的趋势，但下降的趋势没有特别明显。整体来看，我国高质量就业水平在 2016 年~2020 年度处于稳步提升状态。

从区域来看，我国各省市的高质量就业水平之间存在着区域差异。首先，我们从纵向比较发现，2016 年，西北地区高质量就业综合得分最高，华东地区次之，东北地区最低，得分最高的西北地区比东北地区数值高出一倍多。2018 年，西北地区高质量就业综合得分仍然位居第一，华南地区超过了华东地区，东北地区仍然排在最后。2020 年，西北地区高质量就业综合得分仍然最高，华北地区迅速赶超位列第二，西南地区位居最后。然后，从横向发展来看，西北地区作为高质量就业得分最高的地区，自 2016 年开始，综合就业得分是逐年增长的。作为高质量就业得分最低的东北地区，地区的得分尽管较低但也是在逐年上升。华南、华中地区的高质量就业得分在测算年间呈现不规则的波动状态，这说明这两个地区内部发展存在不均衡性。

4 绿色技术创新对高质量就业的作用机制

从理论层面来说,绿色技术创新作为科学技术中的一个门类,它对高质量就业的影响也存在正反两方面的影响,可能会促进高质量就业的形成,可能会阻碍高质量就业的实现。那么,绿色技术创新对高质量就业的最终影响结果到底如何,需要分析绿色技术创新对劳动过程的影响情况。此外,绿色技术创新会通过许多中介机制影响高质量就业,可能存在绿色技术创新水平的提高优化了产业结构,更加优化的产业结构促进高质量就业水平得到改善;抑或是绿色技术创新水平的提高催生出垄断产业的形成,抑制了高质量就业等。探寻这其中的中介机制是理解绿色技术创新如何影响高质量就业的关键。

4.1 绿色技术创新对高质量就业的双重影响

绿色技术创新水平的发展不仅能够为劳动者提供更多的就业岗位以及创造更好的工作环境,而且在绿色发展政策的支持下,企业在生产过程中会产生正向的“要素替代效应”。由于污染排放交易的高成本迫使企业从原本的物质资料要素的使用转而投向劳动密集型资料的使用当中,劳动力需求得到增加。初步看来,可以认为绿色技术创新有益于高质量就业,但是它也有阻碍高质量就业的一面。在绿色技术创新的成果应用到实践中时,一些从事高耗能产业或者是碳密集行业部门的劳动者可能会由于受到负面影响而失去了工作。在绿色发展政策施行的背景下,部分企业因为治理成本的提高进而会缩减企业生产规模,绿色技术创新的发展就可能对企业产生负向的“规模效应”。那么,绿色技术创新对高质量就业的最终影响结果到底如何,在绿色技术创新影响高质量就业的中介机制方面,产业结构的变化对高质量就业起到了什么样的影响是本章研究的重点。

4.1.1 绿色技术创新对高质量就业的二重效应

目前,学术界对于技术创新与就业二者之间关系的探究,认为存在“技术创新创造就业”与“技术创新破坏就业”两类假说。“技术创新创造就业”假说认为,新的技术的产生正向推动就业的增加,主要反映在技术创新对劳动生产率的

提升能力、技术创新对劳动者高技能的需求能力以及技术创新对就业的创造能力。绿色技术创新作为技术创新的子类，同样具备以上三个方面的能力。

首先，绿色技术创新与劳动生产率之间的关系。我国在资本品、建筑制造等行业方面的发展相比于发达国家有很大的差距，有很大的学习空间，随着生产经营规模的不断扩大，企业的经营费用等成本会不断下降，出现“规模效应”，企业利润增加，生产率得到大幅提升。生产率提高会使单位产品的生产成本降低，进而增加社会对商品的总需求，企业会创造大量的就业岗位。以机器化为主要生产工具的大规模企业中，机器能够去做那些具有重复性、机械性的简单工作，而操作机器、维修设备的高技术含量工作需要更多高端人才，进而有助于改善高质量就业水平。其次，绿色技术创新在技术领先的企业会发挥“技能偏向效应”。即在技术领先的企业，绿色技术创新水平的高速发展加大了对高技能劳动力的需求。表现在具备高技能和高教育水平的劳动者得到了更丰厚的薪资待遇、更舒适和工作环境、更全面的就业保障机制等。从劳动者视角来看，相比于之前，劳动者自身实现了更高质量的就业。最后，绿色技术创新对就业的“创造效应”。从产品生命周期的角度分析，绿色技术创新属于过程创新，绿色技术创新通常包括绿色生产技术、绿色生产工具的创新等。新技术和新生产工具的出现，会让劳动者掌握新的劳动技能，间接促进了高质量就业。

“技术创新破坏就业”假说认为，新的技术的产生负向影响就业数量的增加。主要表现在技术创新在提高劳动生产率之后会减少对劳动力的需求。一方面，绿色技术创新在提高劳动生产率之后，在生产总量不变的情况下，生产率提高会直接导致对劳动力的需求减少。机械化生产淘汰掉了那些在流水线上工作的劳动者，他们中的一部分可以选择进行培训掌握一定的技能去从事具有一定技术水平的新工作，还有一部分没有能力接受新知识、掌握新技能，他们的就业水平没有得到提高相反有所下降；另一方面，绿色生产工具的创新可能会引发“替代效应”，也会导致对劳动力需求的减少，对就业产生一定的冲击。特别是在劳动力接受教育程度不同的当下，低技能和高技能劳动力受到绿色技术创新影响的程度会不同，绿色技术创新更倾向于增加高技能劳动力的就业机会。低技能的劳动者的薪资待遇、工作环境、劳动关系等都可能变差，从劳动者视角来看，相比于之前，劳动者自身远未实现高质量的就业。

4.1.2 绿色技术创新通过形塑劳动过程影响高质量就业

本节主要从微观个体视角出发,包括工作时间、劳动报酬、社会保障以及就业满意度等方面,分析绿色技术创新对高质量就业的影响。绿色技术创新作为一种独特的创新技术可以创造出与它自身相适应的劳动过程,这对就业质量形成了直接的制约作用。绿色技术创新的发展对社会传统技术发展的劳动形态形成一定的冲击作用,以实现绿色发展为核心的新的科技正以前所未有的方式重塑人类社会的劳动形态,使其表现出与传统工业社会不同的特征。表现为绿色技术创新对劳动就业的“拉动效应”、绿色技术创新对劳动岗位的“创造效应”和绿色技术创新所创造的“学习效应”。

首先,就劳动动机而言,随着技术创新的发展劳动者现已从强迫性劳动转向志趣性劳动。在传统的技术创新水平带动发展起来的工业时代下,劳动过程总是带有一定的强制性和被迫性特征,在绿色技术创新水平下,以“综合能源服务员”、“环境卫生技术人员”等为代表的绿色新兴职业的兴起,为就业者拓宽了就业面,拉动起劳动者对新职业的积极性和主动性。

其次,就劳动目的而言,劳动者已经从生存性劳动转向体验性劳动。借助绿色技术手段,人们按照主观意愿和偏好创造出各种新型需求,比如绿色环保洗衣机、绿色节能空调等。人们从这些被创造出来的需求中寻求更高层次的身心体验,各种符合身心体验的劳动形态也被创造出来,就业质量中的劳动关系随着绿色技术创新的发展而有所改善。再次,就劳动内容而言,在绿色技术创新驱动下,部分劳动者已经从重复性劳动转向创造性劳动。绿色技术创新的不断发展和劳动生产率的大幅提升,大量凭借肌肉性记忆的体力劳动或机械性、重复性劳动正在迅速减少直至消失。而产业链向后延伸的以处理企业生产废物为目的的富有创造性的清洁产业的产生,成为新时代一种新的劳动形态。

最后,就劳动对象而言,从物质劳动转向非物质劳动。绿色技术创新的发展提升了劳动生产力,这极大地满足了人类社会的物质需求。在物质需求得到满足的前提下,人类对思想、情感、时尚等非物质性产品的需要空前高涨。这一趋势必然导致劳动的主要目的将从过去满足物质的需要转向满足精神的、非物质的需要。绿色技术创新发展衍生出来的绿色智能化、绿色自动化技术在物质劳动

场景中的大规模使用促使部分劳动者从物质劳动中解放出来,转而开始从事非物质劳动,包括智力的或语言的劳动。

4.2 绿色技术创新影响高质量就业的中介机制

产业体系作为经济体系的重要组成部分,也是现代化强国的重要基石。在高质量发展背景下,推动产业结构升级是实现经济高质量发展的重要一环。以绿色技术创新为背景的产业结构转型升级,包括了产业绿色化和绿色产业化。绿色技术应用到生产中会经历初级、中级和高级三个环节。在绿色技术创新应用的初级阶段中,传统产业的生产技术、生产设备将得到更新,能源的损耗问题将得到缓解、原材料的利用率会得以提高,绿色技术应用到生产的各个环节中,会降低污染物的排放。在绿色技术创新应用的中级阶段中,绿色技术创新能够生产出一系列具有环保特点的绿色产品,新产品的出现会打开一个新的消费市场。消费者因为新产品具备的新性能会让消费者对产品有着更高的追求,企业在接收到这一信号后会根据新需求生产新产品,这一环节助推了产业结构的升级。在绿色技术创新应用的高级阶段中,新兴绿色产业会大量出现。这类产业有一个共同的特点,即通过运用清洁的生产技术,将生产过程中所产生的污染物在生产环节内进行消除,以较低的投入获得较高的产出,且生产出的产品对环境的污染极低。

产业结构升级通常反映在劳动力人口的流向上,劳动力人口不断由第一产业向第二、第三产业转移。2022年第三产业就业人数占全国就业人数的47.1%,远高于第一产业和第二产业吸纳的就业人口数。以服务业为代表的第三产业中,绿色技术创新驱动实现的产业结构升级,可以分为服务业绿色化、绿色生产服务业、绿色引导服务业。其中,服务业绿色化又可以细分为传统服务业与信息技术行业,以传统服务业绿色化为例,在物流运输的过程中使用新能源汽车代替普通汽车。大量的新能源汽车被行业所需要,新能源汽车的生产就需要更多的劳动力。因此,绿色技术创新催生出的新行业能够提供新的就业岗位,极具发展潜能的行业,它具备良好的薪资待遇、舒适的工作环境、完善的就业保障体系等,有助于推动人们实现高质量就业。在环境规制政策的约束下,绿色技术创新水平的发展能够产生正向的溢出效应^[34],助力周边地区推进绿色技术创新发展。

5 绿色技术创新对高质量就业的实证分析

5.1 绿色技术创新影响高质量就业的实证分析

5.1.1 实证模型的设定与变量说明

为探究绿色技术创新对高质量就业的影响，本文构建如下 5.1 式基本计量回归模型， $JobQuality_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 innov_{it} + \gamma_j \sum_{j=1}^n Z_{jit} + \theta_i + \lambda_t + \eta_{it}$ (5.1)

其中， $JobQuality_{it}$ 代表被解释变量高质量就业指标， i 代表地区（省、直辖市、自治区）， t 代表年份。 $JobQuality_{it}$ 表示 i 地区（省、直辖市、自治区）在第 t 年的高质量就业数值。 $innov_{it}$ 代表解释变量绿色技术创新指标， $innov_{it}$ 表示 i 地区（省、直辖市、自治区）在第 t 年的绿色技术创新水平值。 Z_{jit} 表示 i 地区在第 t 年的控制变量的值， γ_j 是控制变量 Z_{jit} 的回归系数， j 的取值是从 1 到 n 的自然数。 θ_i 为个体效应控制变量， λ_t 为时间效应控制变量， η_{it} 为随机误差项。

结合前文的理论分析，并参考已有的相关文献，本文选取以下五个指标作为控制变量。第一个指标是 GDP 水平（gdp），就业状况与经济运行情况密不可分，经济的高速增长对就业可以产生很强的拉动效应。将 GDP 作为控制变量，能够消除经济变动对就业质量的影响效应。第二个控制变量是工业化程度（indus），控制工业化程度是为了排除工业智能化发展对就业质量的影响效应，以工业增加值占地区生产总值的比重作为工业化程度的衡量方法。第三个控制变量是对外开放程度（open），对外开放程度体现了各地区的外贸交易量，对其进行控制可以减少我国经济发展较强的地区国际贸易总量对就业质量的影响，以进出口总额占 GDP 的比重衡量该指标。第四个控制变量是政府干预程度（gov），政府干预是指政府可以通过对财政的直接投资来实现对经济的干预活动，本文以财政支出占 GDP 的比值来衡量这一指标。最后一个控制变量是环境规制（reg），环境污染治理资金是指用于治理生产活动造成的环境污染的投入，这一指标反映了不同地区对环境污染治理的重视程度，以工业污染治理完成的投资额占工业增加值的比重作为衡量标准。

5.1.2 模型结果与分析

本文采用混合回归模型对原假设进行了检验，考虑到个体和时间的差异性，采用 Hausman 检验，检验结果在 5% 的显著性水平下拒绝无个体效应、无时间效应的原假设，因此最后选择时间和个体双向固定的固定效应模型。表 5.1 第一列即 (1) 中是模型的基准回归结果。根据回归结果得出，在相关变量得到控制的基础上，绿色技术创新正向影响高质量就业，且绿色技术创新水平每提高一个百分点，高质量就业水平提高将 0.4 个百分点，且该结果在 1% 的水平下显著。

以我国 1958 年七大经济协作区的划分为依据，将 30 个地区（省、直辖市、自治区）划分为七大区域，包括华北、东北、华东、华中、华南、西南和西北地区。七个区域的回归结果显示华东地区的绿色技术创新水平对高质量就业影响的系数最大，正相关关系最强，西北地区回归系数最小。

表 5.1 绿色技术创新影响就业质量的回归结果

解释变量/ 控制变量	(1) ln(JobQuality)	(2) 华北	(3) 东北	(4) 华东
ln(innov)	0.3955*** (0.1345)	0.0398** (0.0159)	-0.0419 (0.1015)	0.6857*** (0.1924)
gdp	-2.3038** (2.2403)	-0.0678* (0.0278)	0.07612 (0.1950)	0.2313 (0.3240)
indus	0.0000 (0.0000)	2.34e-06*** (3.28e-07)	-0.0001* (4.56e-06)	2.63e-06 (9.67e-06)
open	2.3245** (1.1529)	0.0480 (0.0232)	1.0666* (0.4166)	5.4639* (2.6899)
gov	0.9439 (1.2827)	1.4465* (0.8403)	0.1060 (0.1585)	-0.2347 (0.2390)
reg	0.3419 (0.6151)	0.2401 (0.3079)	-1.0828 (1.9960)	-7.8376* (4.308)
cons	-7.8766 (9.9067)	0.2380** (0.0396)	0.1818 (0.1395)	1.7327** (0.6764)
时间效应	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	控制	控制	控制
N	90	15	9	21
R2	0.8173	0.8925	0.8586	0.8204

续表 5.1 绿色技术创新影响就业质量的回归结果

解释变量/ 控制变量	(1) ln(JobQuality)	(5) 华中	(6) 华南	(7) 西南	(8) 西北
ln(innov)	0.3955*** (0.1345)	0.3572* (0.1695)	-0.1023 (0.0789)	0.1785* (0.1020)	-0.1624 (0.2035)
gdp	-2.3038** (2.2403)	-0.0503 (0.6682)	-0.7349 (0.7073)	-1.5355* (0.8582)	1.2230 (0.9899)
indus	0.0000 (0.0000)	0.0002 (0.0002)	0.0001 (0.0001)	8.43e-06 (0.0000)	0.0001* (0.0000)
open	2.3245** (1.1529)	0.2004 (1.4894)	-3.4759 (2.2011)	-8.9315* (-4.6019)	-39.3128* (23.8017)
gov	0.9439 (1.2827)	-0.0263 (0.3620)	-0.0101 (0.0901)	1.0856 (0.7176)	3.6253** (0.6477)
reg	0.3419 (0.6151)	5.9888 (10.4479)	-11.4676 (10.6946)	15.106 (21.4716)	-8.4012 (11.6522)
cons	-7.8766 (9.9067)	0.8172* (0.3032)	0.1804 (0.1995)	1.2433* (0.5309)	-0.5626 (0.6626)
时间效应	控制	控制	控制	控制	控制
个体效应	控制	不控制	控制	控制	不控制
N	90	9	9	12	15
R2	0.8173	0.7438	0.7360	0.6766	0.8417

注：回归系数右上方的“***”、“**”、“*”分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平

5.1.3 内生性问题处理

内生性问题的存在可能会导致解释变量与被解释变量存在互为因果或者存在遗漏变量的问题。就双向因果关系来看，就业质量的改变不是因为绿色技术进步改变而决定的，而可能是因为发展薄弱的地区，就业质量长期偏低，当地引进绿色技术创新来提高劳动生产率来缓解这种局面，以减轻发展过程中对劳动力的依靠作用。内生性问题会使回归结果产生偏误，为了处理模型中存在的内生性问题，借鉴李慧娟（2022年）的研究方法，使用解释变量与其平均值差值的三次方作为工具变量(IV)，进一步进行两阶段最小二乘法回归。根据估计结果表 5.2 显示，回归系数与显著性水平与基本回归模型一致，再一次证明实证结果不受内生性的影响，结果具有可靠性。

表 5.2 两阶段最小二乘法回归结果

VARIABLES	(1)	(2)
	first stage ln(innov)	second stage ln(JobQuality)
IV	0.0295*** (0.0024)	
ln(innov)		0.5214** (0.1551)
gdp	-2.72e-06* (1.43e-06)	0.0000** (9.58e-06)
indus	-0.2173* (0,1221)	0.3631 (0.8251)
open	0.0399 (0.0536)	-0.2698 (0.3406)
gov	-0.0081 (0.0625)	0.7800* (0.4048)
reg	-2.5411 (3.2411)	— (—)
Constant	-1.8228*** (0.0601)	-3.5557** (1.1714)
Observations	90	90
调整后的 R2	0.8149	0.2221

Standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

5.1.4 稳健性检验

现阶段我国区域发展之间不平衡不充分的问题依旧突出,不同地区间的绿色技术创新和高质量就业发展水平并未处于同一水平线上。因此稳健性检验部分采取分区域回归的方法,深入探究绿色技术创新对高质量就业的影响。本文采用基于地区(省、直辖市、自治区)的分组回归方法检验基准回归的稳健性。按照我国在1958年划分的七大经济协作区为依据,对于我国30个省、直辖市、自治区(西藏除外)进行划分。其中,华北地区包括北京、天津等5个省(自治区);东北地区包括辽宁、吉林、黑龙江3个省份;华东地区包括上海、江苏等7个省(直辖市);华中地区包括河南、湖北、湖南3个省份;华南地区包括广东、广西、海南3个省份;西南地区包括重庆、四川、贵州、云南四个省(直辖市);西北地区包括陕西、甘肃等5个省(自治区)。

参照表 5.1 (1) 中的基准回归结果, 华北、东北、华东、华中、华南、西南和西北 7 个区域的分组回归结果如表 5.1 中的 (2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7) 和 (8) 6 列所示。根据实证结果可以发现, 华北、华东、华中和西南四个地区的绿色技术创新水平 (innov) 和高质量就业 (JobQuality) 之间的关系在 10% 的显著性水平下保持正相关关系, 东北、华南和西北三个区域的回归结果出现负相关关系, 但是结果不具备显著性。

分组回归结果没有改变整体基准回归的结论, 说明基准回归结果具有较强的稳健性。从华北、华东、华中和西南地区的绿色技术创新 (innov) 对高质量就业 (JobQuality) 影响的回归系数的大小来看, 华东地区的绿色技术创新水平对高质量就业影响的系数最大, 正相关关系最强, 绿色技术创新每提高 1 个百分点, 高质量就业水平就提高 0.6857 个百分点, 且该结果在 1% 的水平下显著; 华中地区次之, 西南居中, 华北地区回归系数最小。这与前文在测算绿色技术创新水平时, 测算年间华中、华东地区的绿色技术创新得分最高的结果较为一致。

在绿色技术创新水平较低的华南、西北以及东北地区, 绿色技术创新与高质量就业呈现出负相关的关系。尽管这一结果不具备显著性, 但我们需要注意的是, 这三个地区已经出现绿色技术创新反向影响高质量就业的趋势。早在 2018 年, 我国学者王军和詹韵秋利用我国省级面板数据, 测算 2000~2016 年我国技术创新对就业质量影响的文章中就得出了一致的结果。董直庆和王辉 (2019)^[17]在探究环境规制对绿色技术进步的影响中发现, 环境规制高的地区会将污染产业转移至邻地发展, 邻地的绿色技术创新水平在短期内会有所提高, 污染产业的转移随着时间的发展会逐渐影响邻地的发展。因此我们可以得出, 技术创新会带来一定的负面影响, 绿色技术创新也一样。

5.2 绿色技术创新影响高质量就业的门槛效应

在计量分析中, X 和 Y 之间除了有线性关系之外, 还会存在非线性关系。门槛效应通俗理解就是有一个或多个门槛值, 在回归分析中, 越过门槛值之后, 解释变量与被解释变量之间的关系发生变化, 即解释变量与被解释变量之间存在拐点。门槛模型如下:

$$Y_{it} = \mu_i + \beta_1 X_{it} I_{(q_{it} \leq \gamma_1)} + \beta_2 X_{it} I_{(\gamma_1 < q_{it} \leq \gamma_2)} + \beta_3 X_{it} I_{(q_{it} > \gamma_2)} + \mu_{it}$$

其中, Y_{it} 为被解释变量, X_{it} 为解释变量, q_{it} 为门槛变量, μ_{it} 为随机误差项, β_1 、 β_2 、 β_3 为待估参数, $\gamma_1 < \gamma_2$ 。在验证“绿色技术创新—高质量就业”路径的基础上, 本文进一步验证该作用路径是否为线性关系, 将绿色技术创新作为门槛变量, 以此验证假设。本文采用王群勇老师编写的 `xthreg` 命令通过 Stata14.0 进行测算, 利用栅格搜寻法, 以残差平方和最小化为条件测算门槛值, 并依次检验是否存在门槛效应、单一门槛效应、双门槛效应。分组子样本缩尾去除百分之一的异常值, 并通过自举抽样方法 (Bootstrap), 抽取 300 次后计算 F 统计量的临界值。门槛检验结果如表 5.3 所示, 不存在单门槛和三门槛, 双门槛在 5% 的水平下显著, 因此存在双门槛效应。

表 5.3 绿色技术创新影响高质量就业门槛检验结果

检测类别	F 值	P 值	临界值		
			10%	5%	1%
单门槛检验	7.05	0.3567	11.6932	14.3087	20.4912
双门槛检验	22.83	0.0067	12.9577	14.4579	22.3163
三门槛检验	10.27	0.4333	19.5500	24.1276	29.3468

门槛回归结果如表 5.4 所示, 绿色技术创新与高质量就业是非线性关系, 第一门槛值为-2.6339, 第二门槛值为-2.5523。当绿色技术创新综合得分取对数之后低于-2.6339 时, 回归系数为 0.5899; 当绿色技术创新综合得分取对数之后高于-2.5523 时, 回归系数为 0.6199; 当绿色技术创新综合得分取对数之后低于-2.6339 且时高于-2.5523 时, 回归系数为 0.5358。以上研究表明, 提高劳动者就业质量, 应首先提升绿色技术创新水平。在绿色技术创新发展初期, 存在投入大、风险高等问题, 因此对高质量就业的影响具有一定的局限性, 但随着绿色技术创新发展水平提高, 规模化效应扩大, 绿色创新技术与应用深度融合, 深刻改变生产生活方式, 显著提高劳动力就业质量。

表 5.4 绿色技术创新影响高质量就业门槛回归结果

变量	双门槛
ln(innov) (ln(innov)<-2.6339)	0.5899** (0.1746)
ln(innov) (<-2.6339ln(innov)<-2.5523)	0.5358** (0.1870)
ln(innov) (ln(innov)>-2.5523)	0.6199** (0.1946)
控制变量	控制
cons	-0.9828 (0.8117)
N	90
R2	0.8952

Standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

5.3 绿色技术创新影响高质量就业的中介效应：产业结构升级

5.3.1 中介效应模型原理

传统的分析方法可能更多的会探讨多个变量对一个变量的影响，然后从多个变量中找出哪几个变量的影响更大一些，哪些影响更弱一些。这种分析方法会让我们在后期更加关注影响大的那几个变量。但是，要研究两个点之间的关系传统的分析方法就行不通了，中介模型便应运而生。它可以研究两变量之间的中间机制，深入探究为什么一个变量会对另一个变量产生影响。根据温忠麟和叶宝娟（2014）认为，中介模型由以下三个回归方程构成：

$$Y_j = \alpha_0 + \alpha_1 X_j + \sum_i \varphi_i Z_{i,j} + \mu_{i,j} \quad (5.2)$$

$$M_j = \beta_0 + \beta_1 X_j + \sum_i \theta_i Z_{i,j} + \varepsilon_{i,j} \quad (5.3)$$

$$Y_j = \gamma_0 + \gamma_1 X_j + \gamma_2 M_j + \sum_i \rho_i Z_{i,j} + \delta_{i,j} \quad (5.4)$$

其中， Y_j 为被解释变量， X_j 为解释变量， M_j 为中介变量， $Z_{i,j}$ 为第*i*个控制变量， $\mu_{i,j}$ 、 $\varepsilon_{i,j}$ 和 $\delta_{i,j}$ 为随机误差项， α 、 β 、 γ 、 φ 和 θ 为待估计参数。

图 5.1 是中介效应的原理图，图中的回归系数 α_1 是解释变量 X_j 对被解释变量

Y_j 的总效应。图 5.1 中总效应 α_1 可以分解为自变量对因变量的直接效应 γ_1 、自变量对中介变量和中介变量对因变量的间接效应 $\beta_1\gamma_2$ 两个部分。尽管从理论上来看认为 $\alpha_1 = \gamma_1 + \beta_1\gamma_2$ ，然而由于模型中存在随机误差，实际上等号并不成立。

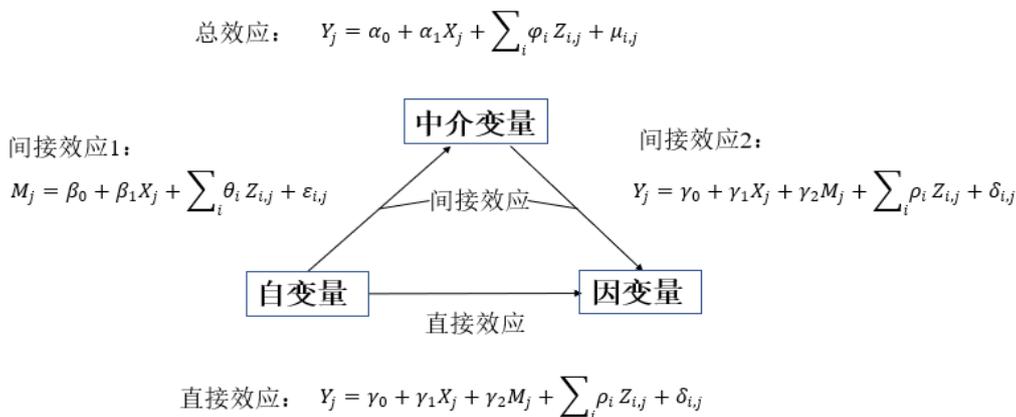


图 5.1 中介效应模型原理图

检验 M_j 是否是解释变量影响被解释变量的中介变量, 第一步需要进行逐步回归法。首先我们需要检验系数 β_1 和系数 γ_2 是否显著, 如果系数 β_1 和系数 γ_2 都显著, 那说明中介变量 M_j 发挥了中介效应; 如果至少有一个系数不显著, 需要进行 Bootstrap 检验或 Sobel 检验。如果 Bootstrap 检验或 Sobel 检验的结果是显著的, 说明中介变量 M_j 是存在的, 即发挥了中介效应, 反之, 则没有发挥中介效应。其次, 由于本文中介变量和自变量只有一个, 需要判断是否为完全中介效应。因此首先需要对系数 γ_1 的显著性进行检验, 如果 γ_1 不显著, 则是完全中介效应, 反之则为部分中介效应。如果是部分中介效应, 我们需要进一步探讨中介效应占总效应的比例。这里需要比较 $\beta_1\gamma_2$ 与 γ_1 的符号, 如果二者同号, 说明中介变量 M_j 发挥了中介效应, 中介效应占总效应的比例为 $\beta_1\gamma_2/\alpha_1$; 如果二者异号, 说明中介变量 M_j 发挥了稀释效应也叫遮掩效应, 即中介变量稀释了解释变量对被解释变量的影响, 中介效应占总效应的比例为 $|\beta_1\gamma_2/\gamma_1|$ 。

5.3.2 中介变量选取与研究假设

本文从产业整体结构升级为切入点，参照国内外学者的观点，以产业结构层次系数来表示产业结构升级（stru），其计算公式为：

$$stru = \sum_{i=1}^3 y_i x_i = y_1 x_1 + y_2 x_2 + y_3 x_3$$

其中， y_i 为第*i*产业增加值占GDP的比重。

绿色技术创新带来的产业结构升级能够打通产业内部，实现要素在产业内的便捷流动。在产业内进行流动，就代表着劳动力可以长时间在一个产业内工作，实现了劳动者工作的稳定性，也有助于实现高质量就业。结合上文的分析，认为绿色技术创新可以通过促进产业结构升级促进高质量就业。

5.3.3 中介效应模型结果与分析

表 5.5 中模型第二列（2）报告了产业结构（stru）的中介效应模型检验结果，表格中还汇报了各方程的 R^2 值、F 统计量和 P 值。结合表 5.5 第一列（1）的模型回归结果可知，模型具备进行中介效应检验的前提条件。此外，根据表 5.5（2）和（3）列被解释变量系数的显著性水平可知，绿色技术创新对产业结构升级的影响系数在 10% 的显著性水平下显著为正数。

表 5.5 中介效应模型结果

模型序号	(1)	(2)	(3)
被解释变量	ln(JobQuality)	ln(stru)	ln(JobQuality)
	解释/中介/控制变量		
ln(innov)	0.3955*** (0.1345)	0.1624* (0.0932)	0.3585** (0.1287)
ln(stru)			0.2706* (0.1572)
gdp	-2.3038** (2.2403)	0.0000** (5.20e-06)	0.0000 (0.0000)
indus	0.0000 (0.0000)	-2.5622*** (0.3357)	0.1893 (1.0145)
open	2.3245** (1.1529)	0.2548 (0.1811)	0.0375 (0.5527)

续表 5.5 中介效应模型结果

模型序号	(1)	(2)	(3)
被解释变量	ln(JobQuality)	ln(stru)	ln(JobQuality)
解释/中介/控制变量			
gov	0.9439 (1.2827)	0.4691** (0.2232)	2.1437** (1.0205)
reg	0.3419 0.6151	-24.4839*** (6.0037)	9.8147 (8.2293)
cons	-7.8766 (9.9067)	0.3380 (0.3032)	-2.9660* (1.6503)
模型指标			
样本量	90	90	90
R2	0.8973	0.7890	0.8988
个体效应	控制	控制	控制
时间效应	控制	控制	控制
F 统计量	12.89	51.74	13.07
P 值	0.0000	0.0000	0.0000

Standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

在纳入中介变量后，发现中介变量对高质量就业变量的影响仍然是显著的。说明了绿色技术创新水平的提升会推动产业结构的升级；产业结构升级起到了中介变量的作用，绿色技术创新的提升还会通过促进产业结构升级推动高质量就业。

为更好的保证研究的完整程度，本文选择采用 Bootstrap 法再次检验中介效应。表 5.6 是 Bootstrap 检验结果，根据检验结果可知，间接效应部分的中介效应路径“innov→stru→JobQuality”的系数在 10%的显著性水平下显著为 0.0043。且根据表 5.5 中(2)的实证结果显示，绿色技术创新(innov)对产业结构升级(stru)的影响系数为 0.1624，且该结果在 10%的水平下显著，因此可以认为产业结构升级作为一个中介变量，对绿色技术创新影响高质量就业存在正向的中介效应。

表 5.6 绿色技术创新影响高质量就业中介机制 Bootstrap 检验结果

效应类型	效应路径	系数	Bootstrap 标准差	Z 值	P 值
间接效应	innov→stru→JobQuality	0.0043*	0.0023	1.87	0.061
直接效应	stru→JobQuality	0.1960*	0.1153	1.70	0.089

Standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

6 结论与对策建议

6.1 研究结论

通过对国内外文献的梳理以及相关理论的总结分析,认为绿色技术创新对高质量就业具有双重影响,一方面可以改善就业质量实现更高质量的就业,另一方面可能对就业质量产生一定的破坏效果,阻碍高质量就业的发展。绿色技术创新对高质量就业影响是两个方面共同作用的结果,通过比较这两种效应的大小,测算出总效应,对绿色技术创新是否正向影响高质量就业得出最终结论。

绿色技术创新对就业质量的影响主要取决于两点:一是绿色技术创新本身的特征,二是绿色创新新技术所形塑的劳动过程,对劳动者积极性以及就业质量的影响。因而,在经济发展新常态下,需要对绿色技术创新对高质量就业的影响进行具体的实证分析,为当前我国实现高质量就业提供新方案。

6.1.1 绿色技术创新对区域高质量就业的总体影响

基于我国 30 个地区(西藏除外)的省级面板数据构建基准回归模型,利用非径向的超效率 SBM 模型测算绿色技术创新效率值,以此作为各地区绿色技术创新水平值。利用熵权-TOPSIS 法对我国高质量就业水平进行综合评价,以高质量就业水平作为被解释变量、以绿色技术创新效率作为解释变量,以 GDP 发展水平、工业化程度、对外开放程度、政府干预程度和环境规制程度作为控制变量,根据计量软件的测算结果选择双向固定模型进行基准回归分析。计量回归结果显示,绿色技术创新对高质量就业存在正向的影响关系。根据地区进行分组后,分组回归结果与基准回归结果保持一致,进一步说明基准回归结果具有较强的稳健性。然后,采用解释变量与其平均值差值的三次方作为工具变量(IV),修正模型的内生性问题,同时对解释变量进行替换检验模型的稳健性,模型最终通过了检验,认为得出的结论具有较强的稳健性。

6.1.2 绿色技术创新对区域高质量就业的中介效应

由于绿色技术创新不仅会改善就业质量还会破坏就业质量，因此，绿色技术创新并非直接影响高质量就业。为了探究绿色技术创新影响高质量就业的中介机制，通过构建逐步回归法检验中介效应，在验证存在中介效应后，将产业结构升级作为中介变量引入模型中，深入探究绿色技术创新促进高质量就业的实现路径。中介效应模型分析结果表明，在中介变量存在的情况下，产业结构高级化促进了高质量就业水平的提升。即绿色技术创新通过提高劳动生产率、优化产业结构、加速产业结构转型、创造更多高质量的就业岗位，进而提升了就业质量。

6.2 对策建议

根据本文的研究结论可知，我国绿色技术创新水平在提升的同时，高质量就业水平也在逐渐提升，但我国各地区的资源禀赋、经济基础、发展模式等条件不同，区域间存在一定的不均衡性，绿色技术创新正向推动高质量就业发展的能力并不稳定。为了实现均衡发展，需要政府做出相应的规制政策。这些政策要围绕区域发展特色、提升企业绿色技术创新水平、促进产业结构升级、注重提升就业潜力和就业安全与保障等方面，在经济高质量发展的背景下更好的提升我国总体高质量就业的水平。具体的对策建议涉及以下四个方面。

第一：推动绿色技术产业发展壮大，持续推进就业质量的稳步提升。根据上文的实证结论发现，绿色技术创新对高质量就业有一定的带动作用。在环境规制政策不断推出的当前，国家不仅要加大在绿色技术创新方面的投入力度，还要在绿色技术成果转化的各环节中进行保护。绿色技术创新成果的产出问题一直是一个难以跨越的门槛，政府应该健全交易市场行为规范，搭建服务平台，让高校、科研院所与企业进行合作，提升绿色科技创新成果的转化率，对绿色科技创新成果的保护体现在对绿色创新专利加强知识产权保护上，以确保绿色创新市场的健康运行；另外，绿色技术产业的发展还离不开绿色技术创新体系的健康运行。对于各地区、各行业、龙头企业在绿色技术创新方面的困难国家应该予以了解，将重点问题进行技术攻关，做到前瞻性布局。要市场充分发挥其主导作用，强化企业的创新主体地位。企业作为创新的主体，它能及时感知到市场上消费者的需求，

根据需求精准把握科技创新的方向，能对资源实现较为优化的配置。就业是一个国家最大的民生，在绿色低碳发展战略背景下，我国要牢牢把握住绿色技术创新发展带来的新机遇，同时要保障可实现高质量就业。

第二：加快产业结构转型，助推高质量就业发展。在产业结构调整的目标下，要做到实现产业结构的优化升级。传统产业方面：对传统产业进行升级改造的过程中采取对生产设备、生产技术的替换与更新的办法来提高劳动生产率，提升企业的价值创造能力。对传统产业进行集群式发展的同时要促进先进制造业和现代服务业之间的融合发展，实现生产资料在产业间的自由流动，握住时代发展的新机遇，大力推广绿色技术的普及与应用，有助于推动传统产业向绿色化发展方向迈进。新兴产业方面：绿色低碳产业作为新兴产业的一个发展分支，主要包括了能源新技术和节能环保两个产业。绿色产业的发展强调运用清洁技术对资源实现高效环保的利用，我国应大力发展风能、太阳能、潮汐能等能源产业。以煤炭、钢铁、石油等为代表的高碳行业是低技能劳动力相对集中的行业，在绿色技术的推进过程中，劳动力结构面临着一定的转型压力。但是从国际经验来看，绿色产业规模的扩大不仅能够直接创造出众多新的就业岗位，还会间接催生大量相关产业链衍生岗位。在工作环境、收入、工作满意度等方面绿色产业可能创造出比传统产业更优质的岗位，实现就业的高质量发展。

第三：制定差异化发展战略，促进区域间的合作发展。绿色技术创新对高质量就业具有正向促进作用，当前我国地区间发展严重不平衡，在绿色技术创新发展速度慢的地区比如西北和东北地区，我国国家应当给予适当的保障政策来改善就业质量，缓解绿色技术创新对就业质量的负面影响。在绿色技术创新发展速度快的地区，国家应当加强措施来加强绿色技术创新对就业质量提高的正向带动关系。要努力打破行业壁垒，促进要素的自由流通。地方保护主义对市场的分割，导致很多优秀企业无法对生产行为进行最优的配置。政府应该改革考核评价机制，建立多方合作发展机制，以追求共同的发展。行业壁垒的存在加剧了行业发展的不公平性，更加深了区域间发展的差距。行业壁垒分为政策、品牌、技术、资金、人才壁垒等多种形式，面对长久以来建立的品牌壁垒，只有大量的资金投入，才能在短期建立起品牌形象突破壁垒。对于技术壁垒，企业可以通过并购重组的方式进行解决。面对种种行业壁垒，健全统一大市场，推动公平竞争，激发出市场

主体的竞争活力，是缩小区域差异，实现总体的高质量就业的必要途径。

第四：落实技能培训服务，精准贴合企业发展需要。高质量就业水平的提升离不开劳动者技能水平的增长，那么如何让劳动者的技能水平得到普遍地提高进而实现老质量就业成为我们需要关注的重点。关于劳动者技能提升方面有两点措施，一是搭建技能培训平台，二是推出贴合个人发展需要的技能培训模式。在搭建技能培训平台方面，落后地区的发展可以借鉴全国先进示范区优秀案例，探索出符合自己地区的发展模式。凭借互联网时代引领信息共享的优势，大力推广腾讯、优酷、B 站等优质平台的教育资源，使劳动者在家就可以轻松学习新技术。在技能培训模式方面，由于不同的劳动者从事不同的行业，即便是同一行业，不同的从业者在劳动技能的提升上也有不同的难点与知识盲区。面对这种情乱各地政府应该根据实际情况对症下药。地方的技能院校要加强对学生技能方面的培养力度，鼓励学生走进企业，从实践中认识现实需要；企业与学校要紧密合作，帮助学生更好的提高专业技能水平。另外政府要牵头与企业进行合作，掌握企业的人才需求情况，及时了解市场动态，对劳动从业者进行精准培训，助推就业质量的提升。

6.3 研究局限与展望

一方面，鉴于数据获得的局限性，从解释变量与被解释变量的选取来看，本文只选择传统发展模式下绿色技术创新水平作为被解释变量，然而绿色技术创新还可以分为自主创新和模仿创新等其他创新模式，还可分为知识创新阶段、共性技术创新阶段和专有技术创新等创新阶段，因此后续可按照以上三个创新阶段或者是根据其他创新模式进行着手，进一步深入分析绿色技术创新对高质量就业的影响。另一方面，本文仅讨论了产业结构升级这一个中介变量在绿色技术创新与高质量就业关系中的中介作用，后续应该充分关注其他因素，哪些有助于改善就业质量、哪些不利于改善就业质量，从更多视角深入探究其他要素发挥的中介作用。

参考文献

- [1] Berloff G, Matteazzi E, Sandor A, et al. The quality of employment in the early labour market experience of young Europeans[J]. DEM Working Papers, 2017.
- [2] Chen Y S, Lai S B, Wen C T. The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan[J]. Journal of Business Ethics, 2006,67(4):331-339.
- [3] David BESCOND, Anne CHÂTAIGNIER, Farhad MEHRAN. Seven indicators to measure decent work: An international comparison[J]. International Labour Review, 2003, 142(2).
- [4] Essersup I, Olsensup K. Perceived Job Quality: utoonomy and Job Security within a Multi-Level Framework[J]. European Sociological Review, 2012, 28(4):443-454.
- [5] GOOS M, MANNING A. Lousy and lovely jobs: the rising polarization of work in Britain [J]. The Review of Economics and Statistics, 2007, 89(1): 118-133.
- [6] LEIGH N G, KRAFT B, LEE H. Robots, skill demand and manufacturing in US regional labour markets [J]. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2020, 13(1): 77-97.
- [7] LI W, ELHEDDAD M, DOYTCH N. The impact of innovation on environmental quality: evidence for the non-linear relationship of patents and CO2 emissions in China[J/OL]. Journal of Environmental Management, 2021, 292:112781.
- [8] Liu, M., Tan, R. & Zhang, B. The costs of “blue sky”: Environmental regulation, technology upgrading, and labor demand in China [J]. Journal of Development Economics, 2021, 150, 102610.
- [9] Riao Y. Highly Skilled Migrant and Non-Migrant Women and Men: How Do Differences in Quality of Employment Arise?[J]. Administrative Sciences,

2021, 11.

- [10]Richard ANKER, Igor CHERNYSHEV, Philippe EGGER, Farhad MEHRAN, Joseph A. RITTER. Measuring decent work with statistical indicators[J]. International Labour Review, 2003, 142(2).
- [11]Shan Shan, Sema Yilmaz Genc, Hafiz Waqas Kamran, et al. Role of green technology innovation and renewable energy in carbon neutrality: A sustainable investigation from Turkey[J]. Journal of environmental management, 2021, 294:113004-113004.
- [12]Tingting Jiang et al. Efficiency assessment of green technology innovation of renewable energy enterprises in China: a dynamic data envelopment analysis considering undesirable output[J]. Clean Technologies and Environmental Policy, 2021, 1-11.
- [13]YU X, WANG P. Economic effects analysis of environmental regulation policy in the process of industrial structure upgrading: evidence from Chinese provincial panel data[J/OL]. Science of the Total Environment, 2021, 753: 142004[2021-04-12].
- [14]陈晨,刘冠军.实现高质量就业与提升人力资本水平研究[J].中国特色社会主义研究,2019,(03):42-50.
- [15]陈志,程承坪,陈安琪.人工智能促进中国高质量就业研究[J].经济问题,2022,(09):41-51.
- [16]邓菊秋,肖苏薇.减税降费对高质量就业的影响研究[J].会计之友,2022,(14):132-141.
- [17]董直庆,王辉.环境规制的“本地—邻地”绿色技术进步效应[J].中国工业经济,2019,(01):100-118.
- [18]干春晖,郑若谷,余典范.中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J].经济研究,2011,46(05):4-16+31.
- [19]郭炳南,王宇,张浩.数字经济、绿色技术创新与产业结构升级——来自中国 282 个城市的经验证据[J].兰州学刊,2022,(02):58-73.
- [20]郭进.环境规制对绿色技术创新的影响——“波特效应”的中国证据[J].财

- 贸经济,2019,40(03):147-160.
- [21]何勤,董晓雨,朱晓妹.人工智能引发劳动关系变革:系统重构与治理框架[J].中国人力资源开发,2022,39(01):134-148.
- [22]何智励,汪发元,汪宗顺,侯玉巧.绿色技术创新、金融门槛与经济高质量发展——基于长江经济带的实证[J].统计与决策,2021,37(19):116-120.
- [23]胡元林,王文波,朱彦霖.外界压力、利益驱动与企业绿色行为[J].昆明理工大学学报(自然科学版),2019,44(02):111-118.
- [24]江永红,张彬,郝楠.产业结构升级是否引致劳动力“极化”现象[J].经济学家,2016,(03):24-31.
- [25]孔巍巍,廉永生,刘聪.人力资本投资、有效劳动力供给与高质量就业[J].经济问题,2019,(05):9-18.
- [26]赖德胜,苏丽锋,孟大虎,李长安.中国各地区就业质量测算与评价[J].经济理论与经济管理,2011,(11):88-99.
- [27]赖德胜.高质量就业的逻辑[J].劳动经济研究,2017,(06):6-9.
- [28]李丹青,钟成林.基于 DEA-Tobit 模型的工业企业绿色技术创新效率测算及影响因素研究——以湖北省为例[J].上海市经济管理干部学院学报,2021,19(06):30-41.
- [29]李金叶,葛涛.技术创新、城镇化的就业效应分析——基于中国省际面板数据的经验证据[J].华东经济管理,2017,31(01):44-50.
- [30]刘培,陈浩,王春凯.中国就业结构演变历程及“十四五”高质量就业发展思路[J].经济体制改革,2021,(06):191-196.
- [31]刘素华.建立我国就业质量量化评价体系的步骤与方法[J].人口与经济,2005,(06):36-40.
- [32]刘雅欣.数字普惠金融、产业结构与就业质量[J].调研世界,2023,(12):45-54.
- [33]米莉,陶娅,樊婷.环境规制与企业行为动态博弈对经营绩效的影响机理——基于北方稀土的纵向案例研究[J].管理案例研究与评论,2020,13(05):602-616.
- [34]彭文斌,苏欣怡,杨胜苏,邝劲松,曹笑天.环境规制视角下城市绿色创新时空演变及溢出效应[J].地理科学,2023,43(01):41-49.

- [35]沈志义.国际劳工组织“体面劳动”之思考[J].中国流通经济,2011,25(11):50-54.
- [36]沈梓鑫,江飞涛.劳动密集型制造业与高质量就业:数字时代的逻辑解析[J].学术月刊,2023,55(02):56-66+158.
- [37]石郑.信息技术的应用促进了劳动力高质量就业吗?[J].科学学研究,2022,40(11):1947-1956+1967.
- [38]宋德勇,李超,李项佑.创新型城市建设是否促进了绿色技术创新?——基于地级市的经验证据[J].技术经济,2021,40(09):26-33.
- [39]苏丽锋,赖德胜.高质量就业的现实逻辑与政策选择[J].中国特色社会主义研究,2018,(02):32-38.
- [40]孙慧玲,金向鑫,李万涛.高质量就业与财政政策激励效应——基于 2010-2019 全国面板数据的实证检验[J].商业研究,2022,(01):85-94.
- [41]田萍.技术创新对我国质量型就业的影响及其路径[J].中国高校社会科学,2019,(06):48-57+155-156.
- [42]万伦来,黄志斌.推动绿色技术创新,促进经济可持续发展——“全国绿色技术创新与社会经济发展研讨会”综述[J].自然辩证法研究,2003,(02): 94-95.
- [43]王慧艳,李新运,徐银良,李葳蕤.科技创新与产业升级互动关系研究——基于双向贡献率的测算[J].统计与信息论坛,2019,34(11):75-81.
- [44]王金南,曹东,陈潇君.国家绿色发展战略规划的初步构想[J].环境保护,2006,(06):39-43+49.
- [45]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[J].华东经济管理,2018,32(01):46-52.
- [46]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[J].中南财经政法大学学报,2024,(01):45-57.
- [47]魏燕,龚新蜀.技术进步、产业结构升级与区域就业差异——基于我国四大经济区 31 个省级面板数据的实证研究[J].产业经济研究,2012,(04):19-27.
- [48]吴绮雯.“十四五”时期高质量就业面临的挑战及解决思路[J].经济纵

- 横,2021,(07):57-63.
- [49] 武翠,谭清美,王磊.要素市场扭曲对中国产业结构升级效率的影响——企业家精神的中介效应[J].科技进步与对策,2021,38(06):48-54.
- [50] 武力超,陈韦亨,林澜,冯巧.创新及绿色技术创新对企业全要素生产率的影响研究[J].数理统计与管理,2021,40(02):319-333.
- [51] 武云亮,钱嘉兢,张廷海.环境规制、绿色技术创新与长三角经济高质量发展[J].华东经济管理,2021,35(12):30-42.
- [52] 习近平.决胜全面建成小康社会 夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告[M].北京:人民出版社,2017.
- [53] 习近平.习近平谈治国理政(第二卷)[M].北京:人民出版社,2017.
- [54] 谢珺.更高质量就业的内涵与其面临问题的成因分析[D].上海社会科学院,2014.
- [55] 徐德云.产业结构升级形态决定、测度的一个理论解释及验证[J].财政研究,2008,(01):46-49.
- [56] 徐盈之,张瑞婕,孙文远.绿色技术创新、要素市场扭曲与产业结构升级[J].研究与发展管理,2021,33(06):75-86.
- [57] 许庆瑞,王毅.绿色技术创新新探:生命周期观[J].科学管理研究,1999,(01):3-6.
- [58] 杨浩昌,李廉水,张发明.高技术产业集聚与绿色技术创新绩效[J].科研管理,2020,41(09):99-112.
- [59] 杨思莹,李政,孙广召.产业发展、城市扩张与创新型城市建设——基于产城融合的视角[J].江西财经大学学报,2019,(01):21-33.
- [60] 于娱,杨帆,施琴芬.绿色技术创新与区域经济发展——基于夜间灯光数据的研究[J].生态经济,2020,36(10):48-54+77.
- [61] 岳鸿飞.基于环境规制的我国绿色技术创新效率测算[J].统计与决策,2018,34(08):100-104.
- [62] 岳梦婷,刘军,黄丽.中国区域生态文明发展水平时空演变及影响因素——基于绿色技术创新视角[J].生态经济,2021,37(09):208-215.

- [63]张浩然,衣保中.产业结构调整的就业效应:来自中国城市面板数据的证据[J].产业经济研究,2011,(03):50-55+71.
- [64]张顺.数字经济时代如何实现更充分更高质量就业[J].北京工商大学学报(社会科学版),2022,37(06):12-21.
- [65]张文举,刘嗣明,郑永丹.国内资源型城市经济转型文献综述[J].资源与产业,2015,17(03):22-26.
- [66]张振刚,白争辉,陈志明.绿色创新与经济增长的多变量协整关系研究——基于1989-2011年广东省数据[J].科技进步与对策,2014,31(10):24-30.
- [67]赵黎晨,李晓飞,候璠,吕可文,赵宏波.河南省绿色创新与经济增长关系的实证分析[J].经济论坛,2017,(07):21-24.

致谢

“悄悄是别离的笙箫，沉默是今晚的康桥”，既有相见就会有离别，此刻我的内心百感交集。时光悄然而逝，一晃竟到了毕业季。三年的研究生生活不仅使我的学习能力得到了提升，也使我更能从容地面对生活中的酸甜苦辣。在论文即将完成之际，深深感谢陪伴我走过这段珍贵时光的每一个人。

首先，感谢我的导师杜斌老师。论文从初稿的形成到终稿的确定进行了多次的修改与完善，导师每一次都细致的阅读我论文的每一个章节，关注每一个小细节，耐心地指导我的毕业论文，对文章中存在的问题及时帮助我进行纠正。而且科研学习之余导师还与我分享了许多生活上的经验，非常荣幸成为您的学生，也非常幸运成为我们师门中的一员。

其次，感谢我的三个室友。625宿舍是一个充满快乐的小集体，我们在学习上相互鼓励，在生活上相互陪伴。那些难以入睡的夜晚，我们打开心扉畅所欲言。难以忘记那些我们一起熬过的夜、一起起过的早，紧张的学习生活因为你们变得多姿多彩，与你们度过了非常充实且快乐的研究生生活，你们是我快乐的源泉。

再次，感谢给我授课的老师。是你们绘声绘色的讲解，让枯燥的课本内容变得容易接受、更好理解。正是从你们所开设的课程中丰富了我的知识储备，才得以完成我的硕士学位论文。

最后，感谢默默支持我的家人们。是你们让我收获了更多的知识，见识到了更广阔的世界，在我遇到困难时不断给予我生活上的鼓励和精神上的支持。你们的无私奉献，让我在学习过程中没有一丝后顾之忧，你们永远是我人生路上最坚实的后盾，让我能积极面对生活中的一切困难。