



北京大学能源研究院
INSTITUTE OF ENERGY



北京大学能源研究院气候变化与能源转型项目

走向公正转型的未来： 绿色转型对中国不同区域 的影响

TOWARDS A JUST TRANSITION FUTURE: THE IMPACT OF GREEN TRANSITION ON DIFFERENT REGIONS OF CHINA



北京大学能源研究院
INSTITUTE OF ENERGY

北京大学能源研究院是北京大学下属独立科研实体机构。研究院以国家能源发展战略需求为导向，立足能源领域全局及国际前沿，利用北京大学学科门类齐全的优势，聚焦制约我国能源行业发展的重大战略和科技问题，按照“需求导向、学科引领、软硬结合、交叉创新、突出重点、形成特色”的宗旨，推动能源科技进展，促进能源清洁转型，开展专业及公众教育，致力于打造国际水平的能源智库和能源科技研发推广平台。



联合国开发计划署 (UNDP) 在 170 多个国家和地区开展工作，以可持续发展目标为基石，致力于消除贫困、减少不平等，使社会更具包容性并保护地球，确保改善人类福祉与保护生态双管齐下。同时，联合国开发计划署还协助各国政府制定政策，提升领导力、伙伴关系能力、机构能力和适应能力，以实现可持续发展目标。过去 40 多年间，联合国开发计划署始终走在与中国合作的最前沿，通过在地项目和支持中国参与全球合作，全面推动可持续发展目标的实现，助力中国政府在不同阶段的发展。

走向公正转型的未来： 绿色转型对中国 不同区域的影响

**Towards a Just Transition Future:
The Impact of Green Transition
on Different Regions of China**

2024 年 12 月

致谢

本报告由北京大学能源研究院气候变化与能源转型项目组与联合国开发计划署团队共同完成，我们感谢两方团队的辛勤工作。报告内容主要由北京大学能源研究院气候变化与能源转型项目组建的专家组撰写，包括以下成员：杨富强；张莹；曹佳；郑平；李雨珊；何泓；贾明杰；李莹；王雅婷；苗丹；秦艳；赵跃华；赵子健；陈丹。同时感谢联合国开发计划署团队石蓉，田乙涵，康晓蒙对报告不同章节的增补和完善。

报告的撰写过程中，许多专家和学者也为报告提供了建设性的意见和建议，在此我们要特别感谢吴吟、白荣春、陈云等专家对报告内容的指导，还要感谢联合国开发计划署驻华代表处发展经济学家 Violante di Canossa 对于本报告的审阅以及宝贵意见；感谢 Roddy Flagg, Grace Brown 对于英文报告的编辑工作。

免责声明

本报告所引材料不在任何程度和方面表达或暗示联合国对于任何国家、地域、城市或地区的法律地位或合法性，以及其版图及边界划分的立场和观点。

报告所述观点仅代表编写团队的研究成果，不代表联合国（包括联合国开发计划署）以及联合国成员国（包括中国）的相关工作的执行依据。本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但编写团队不保证其准确性或完整性，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。编写团队并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

目录

////////////////////////////////////

执行摘要.....	1
第1章 研究背景.....	4
第2章 公正转型重点地区分析.....	6
2.1 煤炭资源的地区分布.....	7
2.2 煤炭行业就业的地区分布.....	8
2.3 重点地区的煤炭行业就业变化趋势.....	10
第3章 山西省能源转型经济与就业影响.....	12
3.1 煤炭发展对于山西经济社会发展的贡献.....	13
3.2 能源转型背景下山西省煤炭洗选行业就业影响分析.....	16
3.3 能源转型背景下山西省电力行业就业影响分析.....	21
3.4 能源转型给山西的社会经济发展带来的挑战.....	26
第4章 国内典型地区的转型经验.....	29
4.1 以产业转型促进经济多元化发展.....	30
4.2 多项安排减缓结构化转型对劳动力市场的冲击.....	37
第5章 政策建议.....	43
5.1 在国家层面建立区域支持机制减少绿色转型带来的区域差异化影响，鼓励重点转型地区先行探索将绿色发展的社会公正影响纳入发展规划.....	44
5.2 积极利用产业政策促进经济多元化.....	44
5.3 通过鼓励企业创新及绿色转型助力经济多元化发展.....	45
5.4 完善就业与社会保障，多措并举做好受影响企业职工安置及技能培训工作.....	46
5.5 创新资金支持机制.....	46
附录.....	48

////////////////////////////////////

1 NO POVERTY 	2 ZERO HUNGER 	3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING 	4 QUALITY EDUCATION 	5 GENDER EQUALITY 	6 CLEAN WATER AND SANITATION 
7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY 	8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH 	9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE 	10 REDUCED INEQUALITIES 	11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES 	12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION 
13 CLIMATE ACTION 	14 LIFE BELOW WATER 	15 LIFE ON LAND 	16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS 	17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS 	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS 

图目录

图 2-1: 2022年中国省份煤炭储量	7
图 2-2: 2022年中国主要产煤省原煤产量	8
图 2-3: 2022年中国各省煤炭采选业就业人数分布	9
图 2-4: 2022年中国各省煤炭采选业就业人数占全行业比重	9
图 2-5: 2022年全国分省煤炭行业劳动生产率	10
图 2-6: 部分产煤大省煤炭开采和洗选业就业人数	11
图 2-7: 部分产煤大省煤炭开采和洗选业就业人数占全行业的比重	11
图 3-1: 2016-2022年山西GDP和全国煤炭消费关系	13
图 3-2: 2015-2022年山西煤炭开采和洗选对工业的社会经济贡献占比	14
图 3-3: 2022年资源税占一般公共预算收入比例	14
图 3-4: 2015-2022年山西资源税收入	15
图 3-5: 2015-2022年山西电力、热力生产和供应行业对工业的社会经济贡献占比	15
图 3-6: 山西省典型煤炭相关行业	16
图 3-7: 1949-2022年山西省煤炭产量变化趋势	17
图 3-8: 2000-2022年山西省煤炭行业劳动生产率	17
图 3-9: 山西省煤炭开采和洗选行业就业人数及女性就业人数和占比情况	18
图 3-10: 山西省煤炭采选行业人员结构情况	19
图 3-11: 2012-2022年山西省全社会电力消费总量及电力外送	21
图 3-12: 2015-2022年山西省煤电装机	22
图 3-13: 山西省各行业增加值占生产总值比例	28



执行摘要

为了应对气候变化，中国向国际社会承诺要在 2030 年前实现碳达峰，并在 2060 年前实现碳中和。这一承诺为中国的绿色转型指明了方向：使目前仍然高度依赖煤炭的能源系统和经济社会脱碳。尽管这一转型对于应对气候变化至关重要，但也带来了显著的社会经济挑战，特别是在那些高度依赖煤炭的地区。由于煤炭生产省份之间在就业规模、产业结构和增长潜力等方面存在差异，转型的影响也将显著不同。为了确保转型的协调性和包容性，这些省级差异应纳入国家规划中加以考虑。

山西省拥有中国超过 20% 的煤炭储量，雇佣了全国煤炭工人总数的 37%，面临着一些最为严峻的转型挑战。为了应对这些挑战并提供基于循证研究的见解，联合国开发计划署与北京大学能源研究院合作开展了这项研究。本报告以山西省为重点，从省级视角分析了能源转型的社会经济影响。报告采用与上一期报告国家级分析相同的方法，对山西省煤炭开采和煤电行业的就业进行了预测，并识别了关键社会经济挑战。主要发现包括：

- **直接就业损失：**2025 至 2030 年间，山西省煤炭行业的就业岗位预计将减少 32 万至 33 万个，超过 2013-2019 年供给侧改革期间减少的 20 万个岗位。到 2060 年，根据不同的生产和技术情景，煤炭劳动力可能减少 96%-98%。
- **间接就业损失：**山西省煤炭行业的就业乘数较高，每一个煤炭直接就业岗位带动 3.62 个间接就业岗位，远高于全国 1.08 的平均水平。这表明，到 2030 年，与煤炭相关的上下游行业可能损失超过 180 万至 200 万个岗位。
- **绿色就业增长：**太阳能和风能等可再生能源行业有望创造新的就业机会，其中太阳能行业的就业岗位预计到 2060 年将增长 223%。然而，由于技术进步带来的效率提升，山西电力行业的整体就业可能下降 10%。

本报告借鉴了中国过去在应对劳动力市场冲击和推动资源型经济多元化方面的经验，为实现省级层面的公正转型提供了政策建议。在供给侧改革期间，中央政府曾拨款 1000 亿元产业结构调整基金，用以支持煤炭和钢铁行业的员工安置和经济调整。人力资源和社会保障部制定的指导方针和积极的劳动力

市场政策也帮助缓解了改革带来的冲击。同时，像乌海、滁州和大同等资源型城市的成功转型也为其他煤炭依赖地区提供了宝贵的经验，包括充分发挥比较优势、大力发展旅游业等劳动密集型产业、积极培育接续替代产业等政策。

基于全国不同地区的经验，本报告为国家和地方政府层面提出了以下建议：

- **建立国家协调机制：**为了更好地支持山西省这样的煤炭依赖地区，中央政府可以考虑在科学评估的基础上建立国家协调机制。同时，应制定各省煤炭消费和生产的明确预期，注重区域公平，以推动公平和协调的转型。
- **推动经济多元化：**煤炭依赖地区可以战略性地吸引和发展替代产业。在选择产业时，应充分考虑地方比较优势和全球可持续性趋势。此外，这些地区可以积极利用发达地区的产业转移机会，构建关联产业链，并通过包容性的产业政策提供支持。
- **支持企业转型：**企业在提供就业岗位和促进经济发展方面发挥着关键作用。政府应促进企业与学术机构的合作，加速技术创新并建立共享研究平台。对于国有企业，可以将环境和社会成果纳入评估体系，以帮助企业在保障国家能源安全的同时积极创新。
- **加强就业和社会保障措施：**积极的劳动力市场政策对缓解转型造成的就业冲击至关重要。地方政府应优先为受转型影响的工人提供就业服务，包括再就业计划、创业支持和公益岗位。社会保障体系也需进一步优化，为从事临时或非正式就业的个人提供灵活的缴费选项，确认其能够维持基本生活。此外，应针对女性等群体制定差异化的补偿措施和就业援助政策，以提高政策的有效性。
- **创新资金支持机制：**充足的资金支持是实现包容性转型的关键。在煤炭依赖地区，可通过试点转型金融标准及探索混合金融的方式，来撬动更多的私营资本支持包容性转型。尤其是需要在创新金融工具中纳入社会维度的指标，可以激励转型企业主动承担员工安置和培训的成本。

这些综合性政策措施旨在促进中国乃至全球煤炭依赖地区实现包容、可持续的转型。唯有如此，我们才能实现全球可持续发展目标的承诺：保护地球，为后代创造可持续的未来，同时关注当下最脆弱的群体。



© Photo on Freepik



1

研究背景

2020 年，中国宣布将加速气候行动，并承诺要在 2030 年前实现碳达峰、努力争取在 2060 年前实现碳中和。此后，中国积极的在全国层面推进能源及经济结构以及生产生活方式的全面绿色转型。尽管中国有望提前实现第一个双碳目标，但由于中国地域宽广，区域间自然资源禀赋和社会经济发展不平衡，因此不同地区省份在绿色转型上进展并不一致，且不同区域受到能源转型的影响也不尽相同。在绿色转型的进程上，根据中国科学院最新构建的绿色产业发展指数来看，目前中国东部与西部，南部与北部在绿色产业转型上有较大的差异。其中沿海的广东、江苏、浙江等省份排名相对靠前，而山西、海南、黑龙江及西部地区的省份排名靠后。¹

在第一期的报告《走向公正转型的未来：中国绿色转型对就业的影响》中，我们重点分析了绿色转型对于煤炭洗选与煤电两个行业在全国层面的整体影响。研究结果表明，能源转型在全国层面的劳动力市场产生的影响相对较小，而在地方层面可能产生较大的影响。以能源转型中受到最直接影响的煤炭洗选行业为例，在 2022 年该行业就业总数在 255 万人左右，占全国总就业的 0.3%，而在有些省份，煤炭洗选行业的就业人员在占全省总就业的比重达到 5% 左右左右，是前者的十倍。² 因此可以预见，退出化石能源产生的就业负面影响会主要集中在这些资源富集的地区。

除了煤炭洗选行业本身，许多以煤炭为原材料的相关产业由于距离优势也会选择聚集在煤炭资源富集的地区，导致经济结构相对单一化。因此退减化石能源的生产与消费对这些重度依赖煤炭的地区的影响不仅局限于特定产业，由于供应链的关系会传导到更多上下游产业，并产生更多的“涟漪效应”。这将给当地的经济以及劳动力市场带来巨大冲击，与此同时当地财政的收入也会受到严重影响，进而使得当地的经济发展陷入困境。

了解转型在地区和省级层面的影响十分重要，因为之前的讨论表明转型的影响在各地区之间可能存在巨大差异。这种差异化的影响需要在国家层面的规划中得到考量，以确保中国

的绿色转型协调且包容。因此需要帮助政策制定者识别最需要关注及支持的重点地区，方便其在全国层面对转型问题进行统筹布局。

在此背景下，本报告重点关注在双碳目标的约束下中国开展的能源转型尤其是煤炭退出，在省级层面产生的经济社会影响，旨在提供更具针对性的政策制定支持，以实现公平的低碳转型，不让任何人掉队。第二章通过对全国煤炭资源及行业就业的地区分布的分析，首先识别出有可能面临严峻就业挑战的省份。第三章以山西为例，深入探讨山西在煤炭转型过程中面临的社会经济挑战以及其特殊性，并针对山西省煤炭洗选行业以及煤电行业就业未来的变化趋势进行预测。第四章以案例形式展示了国内不同区域在转型过程中值得借鉴的经验，其中包括不同省份在去产能过程中稳定劳动力市场的各项举措以及促进经济多元化发展的产业政策。³ 最后，第五章结合山西的定量分析以及国内地区的转型经验梳理，为地方政府政策制定者提供具有针对性且可落实的政策建议。

¹ <https://www.21jingji.com/article/20221118/herald/f32523a450d9dd14175beb5f093957f.html>

² 2022 年煤炭洗选行业人数来自 CEIC 数据，2022 就业总人数来自国家统计局官方数据

³ 供给侧结构性改革于 2015 年 11 月中共中央财经领导小组第 11 次会议提出。其目标是改善经济的供给侧结构，以推动可持续增长并提高整体经济效率。为此，采取了一系列政策措施和行动，逐步淘汰低效和过剩的产能，解决钢铁、煤炭、水泥等多个行业的产能过剩问题。



2

公正转型重点地区分析

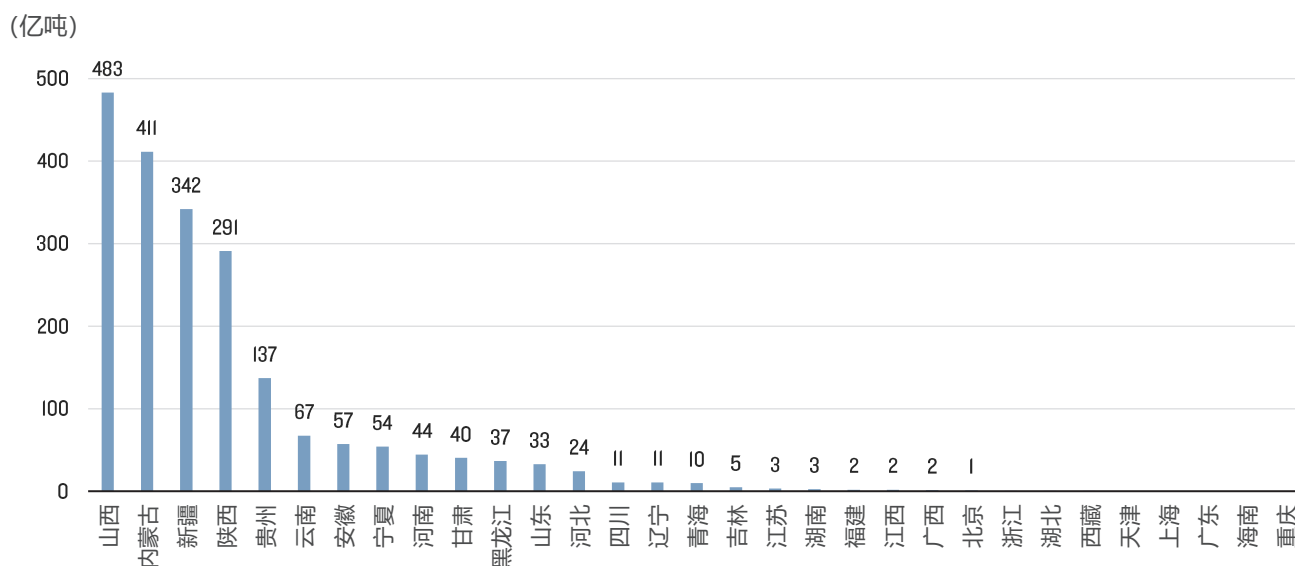
本章节主要通过煤炭储量、产量以及煤炭行业就业这两个维度的综合分析，评估不同省份在煤炭行业转型的大背景下可能受到的差异化影响。中国的化石能源产业分布呈现出明显的地区差异，煤炭和煤电产业主要聚集于资源禀赋丰沛的地区。因此通过煤炭储量和产量的地区分布的分析可以帮助我们识别在产业及经济上对于煤炭重度依赖的区域。与此同时，回顾这些公正转型重点地区在过去十年间煤炭就业的变化趋势有助于了解这些省份在转型过程中面临的独特压力和挑战。

2.1 煤炭资源的地区分布

我国化石能源结构的基本特点是“富煤、缺油、少气”⁴，煤炭是我国储量最为丰富，因此也是最为重要的化石能源。尽

管我国煤炭资源分布非常广泛，但是地区间分布极不均衡，不同地区的煤炭资源禀赋差异巨大。煤炭资源主要集中在华北、西北、西南等地区。自然资源部发布的《2022 年全国矿产资源储量统计表》显示，山西省煤炭储量达 483 亿吨，在全国煤炭储量中所占份额高达 23%，居全国之首。紧随其后的分别是内蒙古与新疆，煤炭储量分别为 411 亿吨和 342 亿吨，分别占全国煤炭储量的 20% 和 16%。这三个北方省份的煤炭储量占据全国煤炭储量的 60%。陕西和贵州紧随其后，拥有可观的煤炭储量，而云南、安徽、宁夏、河南、甘肃、黑龙江、山东、河北的煤炭储量估计在 20 至 70 亿吨之间。（见图 2-1）⁵。由于能源需求集中在东南沿海地区，煤炭资源的分布地与需求地之间存在错配，因此需要“西煤东输，北煤南运”。

图 2-1: 2022 年中国各省份煤炭储量

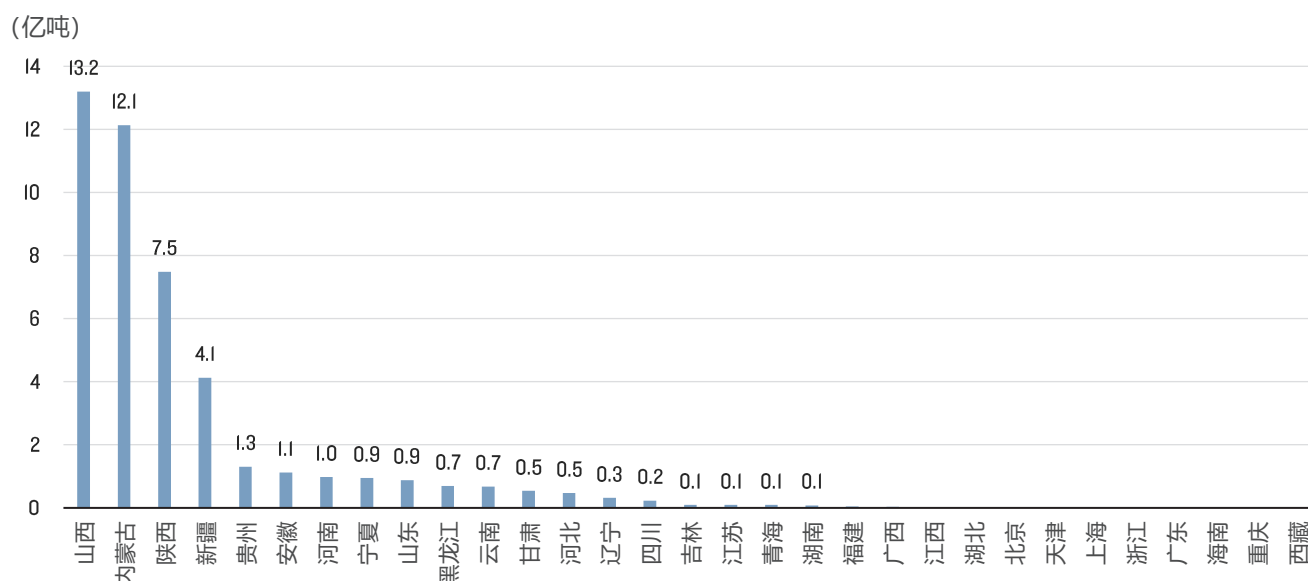


4 https://www.nea.gov.cn/2022-02/18/c_1310478264.htm

5 数据来源：自然资源部《2020 年全国矿产资源储量统计表》。<https://m.mnr.gov.cn/dt/ywbb/202111/P020211122581854693756.pdf>。



图 2-2：2022 年中国主要产煤省原煤产量



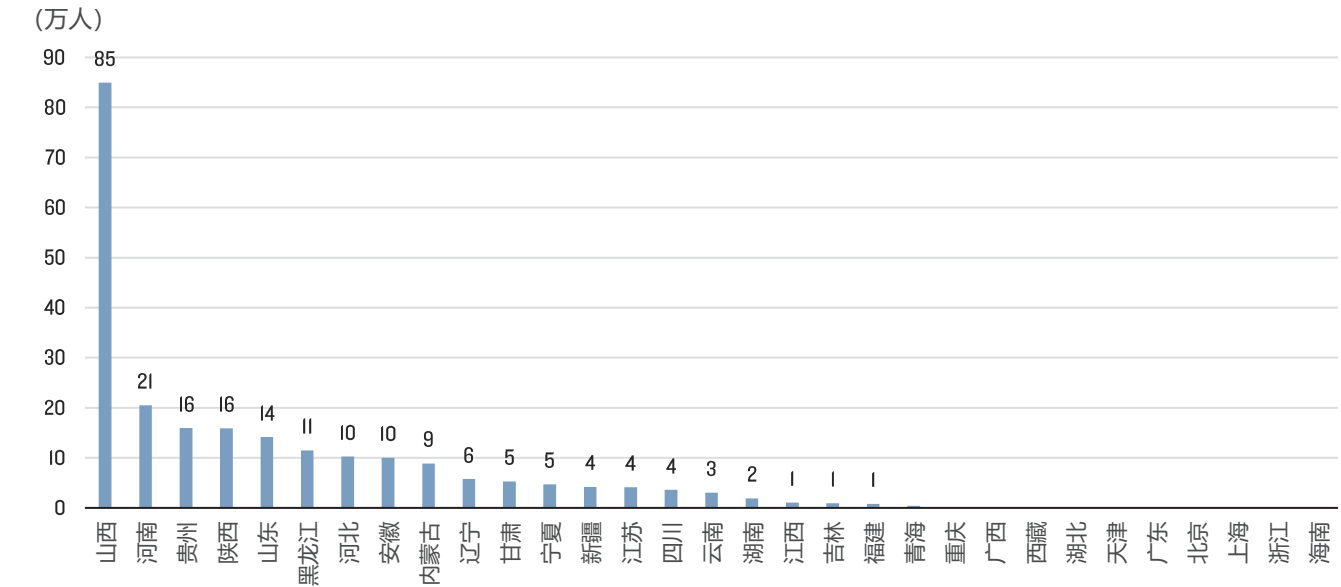
数据来源：《中国能源统计年鉴 2023》。

从煤炭产量上看，各地区也显示出与储量高度相似的特征（见图 2-2）。2022 年，山西和内蒙古的原煤产量均超过 10 亿吨，远高于其他省份，分别占总产量的 29% 和 27%。第三位是陕西，占全国原煤产量的 16%，大幅领先于排名第四的新疆（占比为 9%）。整体来看山西，陕西和内蒙是中国三大煤炭生产省份，既是国家煤炭能源供应的重要保证，同时也是未来在化石能源退出进程中潜在承压最大的地区，因此是公正转型需要关注的重点省份。

2.2 煤炭行业就业的地区分布

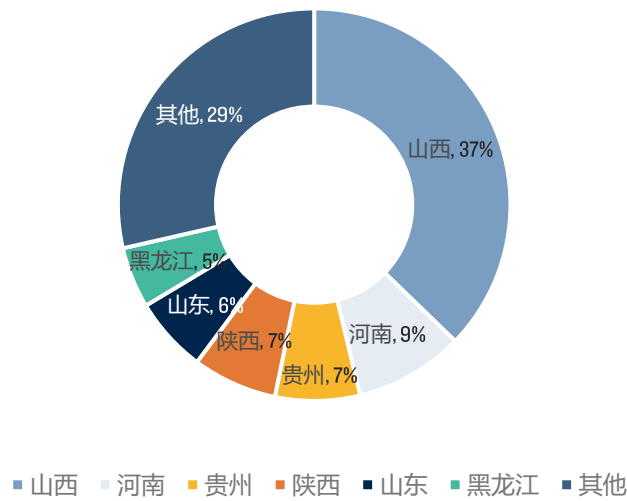
尽管煤炭行业的就业分布通常与煤炭储量和生产分布相符，但就业模式在省份之间呈现出了不同的特征。如图 2-3 所示，山西的煤炭从业人数最多，达到 80 万人，是排名第二的河南省的四倍多，接下来是贵州和陕西。从就业比重上来看（图 2-4 所示），2022 年山西、河南、贵州、陕西、山东和黑龙江这 6 个省份的煤炭开采和洗选就业人员总数占全行业就业人员的比重达到 70% 以上，而其余 20 多个省级行政区的占比不足 30%。另一个值得关注的特点是，内蒙古虽然作为产煤大省，其煤炭产量与山西省相似，但是在煤炭行业的就业规模上，仅位于全国第九位，远低于山西省的就业规模。

图 2-3：2022 年中国各省煤炭采选业就业人数分布



资料来源：《中国劳动统计年鉴 2023》

图 2-4：2022 年中国各省煤炭采选业就业人数占全行业比重



资料来源：《中国劳动统计年鉴 2023》

煤炭产业以及就业的地区分布差异主要与各地间煤炭产业的劳动生产率密切相关。图 2-5 展示了我国不同省份的煤炭

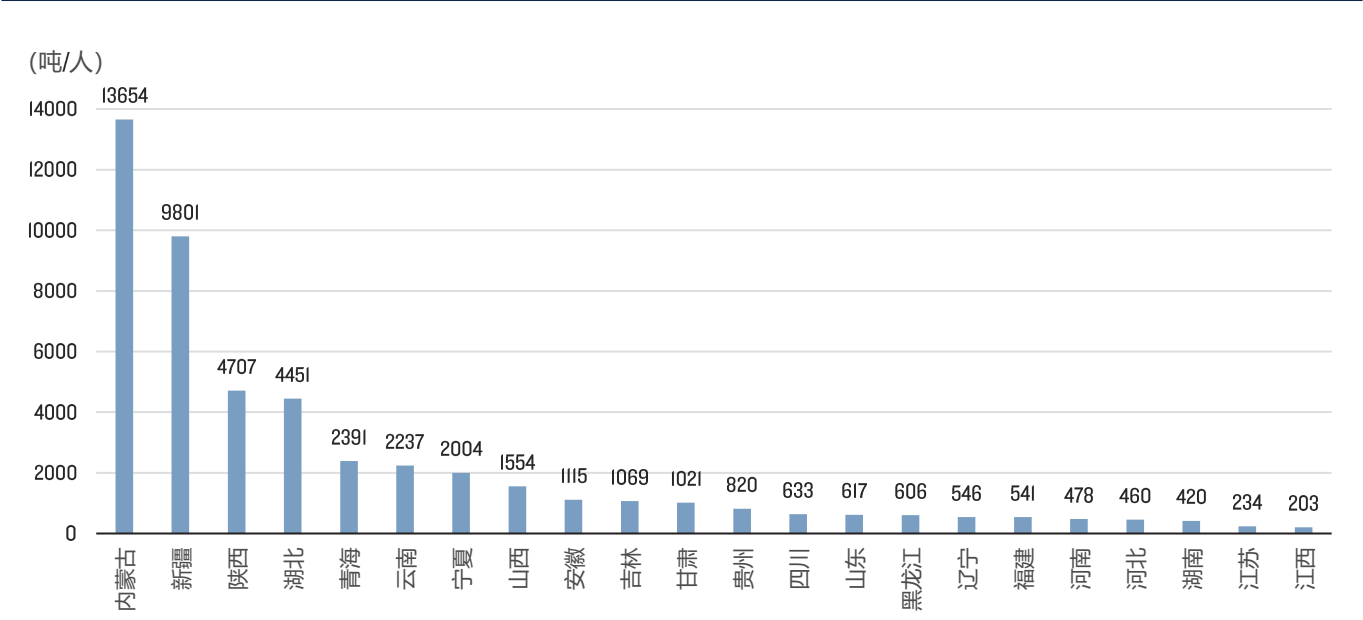
开采劳动生产率水平，可以看到内蒙古、新疆、陕西三个省份的煤炭行业劳动生产率在全国范围内处于较高水平。这主要是



由于西部一些地区的矿区，开发时间较短，开发强度相对较低，由于开采条件较好，因此所需的劳动力相对较少。相比之下，中东部地区一些矿区，如位于河南焦作，山西临汾等地区的煤矿经过多年高强度开发，煤炭资源濒临枯竭，由于开采技术要求随之提高，相应的劳动生产率水平也较低。除此之外，内蒙古煤炭资源分布相对集中，含煤盆地特大型和大型煤田占全部

的 40% 以上，适合于规模集中开发，机械化程度高，因此该省的煤炭行业从业人员人均煤炭开采量要远远高于其他地区，为山西省的 8.8 倍。陕西省的煤炭行业从业人员的人均煤炭开采水平也要比山西省高近 3 倍。这种巨大的劳动效率差异也解释了为何山西、陕西、内蒙古三个主要煤产区的煤炭开采从业规模存在明显差异。

图 2-5：2022 年全国分省煤炭行业劳动生产率



数据来源：根据《中国劳动统计年鉴 2023》、《中国能源统计年鉴 2023》计算得到。

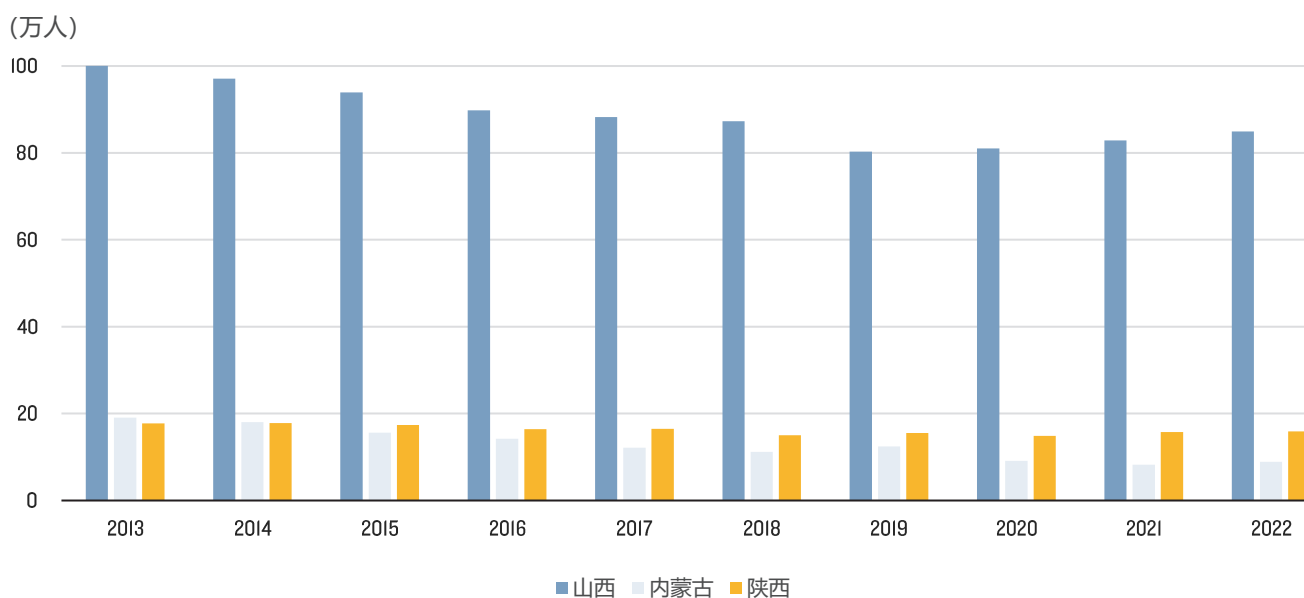
2.3 重点地区的煤炭行业就业变化趋势

山西、陕西及内蒙除了在整个煤炭就业规模上有所差异外，其在过去十年间，尤其是在供给侧改革的背景下，行业的就业规模所经历的变动也有所不同。图 2-6 与图 2-7 展示了三个重点地区煤炭行业的就业规模与占比在过去十年的趋势，可以看到三个省份的煤炭就业规模都曾在 2013 年达到顶峰。在 2013 年后由于国家节能政策的不断出台以及能源结构的优化，就业人数逐步减少。其中山西省煤炭就业规模在 2013 年超过了 100 万人，而后到 2019 年下降至 80.3 万人，但 2022 年又反弹至 85 万人。虽然山西省煤炭开采和洗选业就业规模在逐步

缩减，但山西省煤炭就业人员总数占全国煤炭就业人数的比重却一直上升，从 2013 年的 22.7% 上升到 2022 年的 37.2%。同一时期，内蒙古的就业占比在波动中下降，在 2022 年仅占 3.9%。而陕西省的就业占比也有小幅上升，在 2022 年达到 7% 左右。

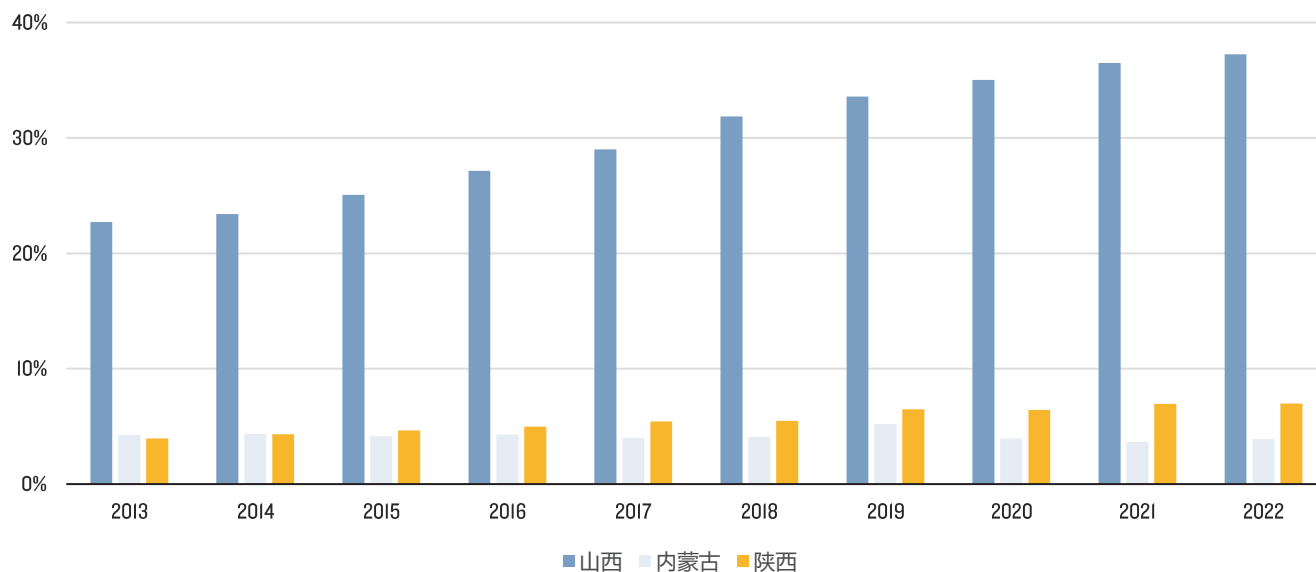


图 2-6：部分产煤大省煤炭开采和洗选业就业人数



数据来源：《中国劳动统计年鉴 2023》。

图 2-7：部分产煤大省煤炭开采和洗选业就业人数占全行业的比重



数据来源：《中国劳动统计年鉴 2023》。

鉴于各省的不同背景，能源转型对主要煤炭生产省份就业的影响很可能会有所不同。由于山西的劳动力规模远大于内蒙古和陕西，因此在煤炭淘汰过程中，山西面临的就业压力可能

会更大。本报告的其余部分将重点关注这一特定地区，考察能源转型对山西经济和就业的潜在影响。



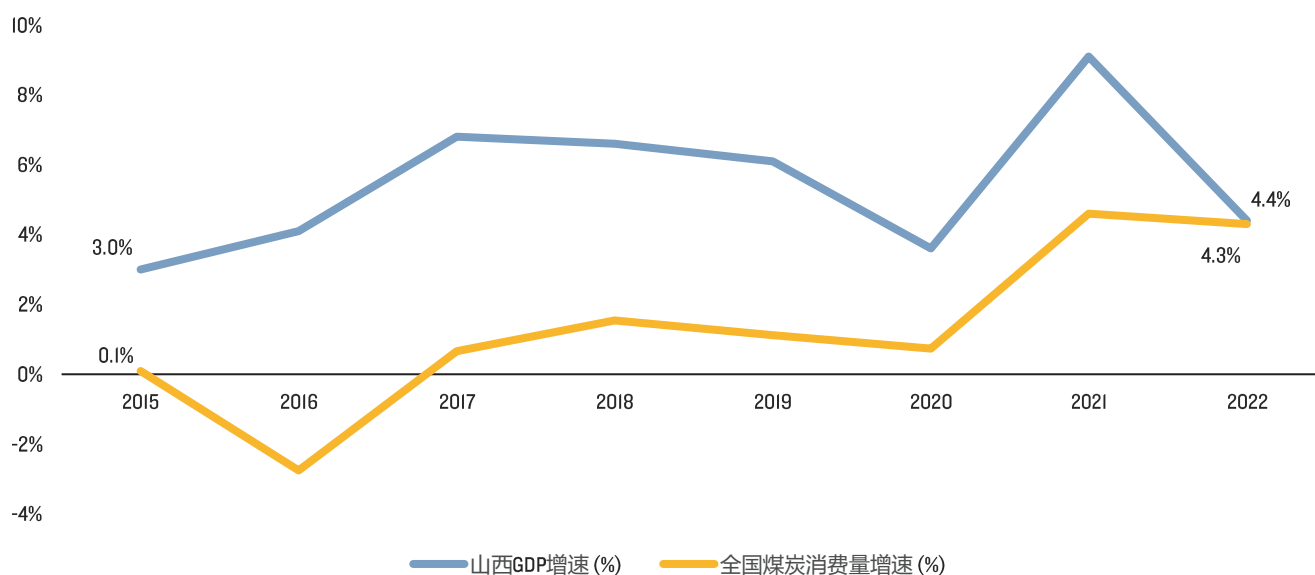
山西省能源转型经济与就业影响

在第一期报告的行业研究基础上，本章将深入探讨受能源转型影响最大的两个行业：煤炭开采和煤电行业。其目的是回答两个关键问题：全国转型将对山西这两个行业的就业产生什么影响？转型对该省提出了哪些挑战？

3.1 煤炭发展对于山西经济社会发展的贡献

山西的经济增长与煤炭密切相关。如图 3-1 所示，山西省地区生产总值增长与全国煤炭消费变化之间存在较强的相关性。2021 年，由于煤炭需求上涨，山西省 GDP 与煤炭产量再次反弹，名义增速飙升至 28%，成为全国大陆省份第一。由此山西部分煤炭企业转型意愿减弱，转型进程将可能放缓。

图 3-1：2016-2022 年山西 GDP 和全国煤炭消费关系

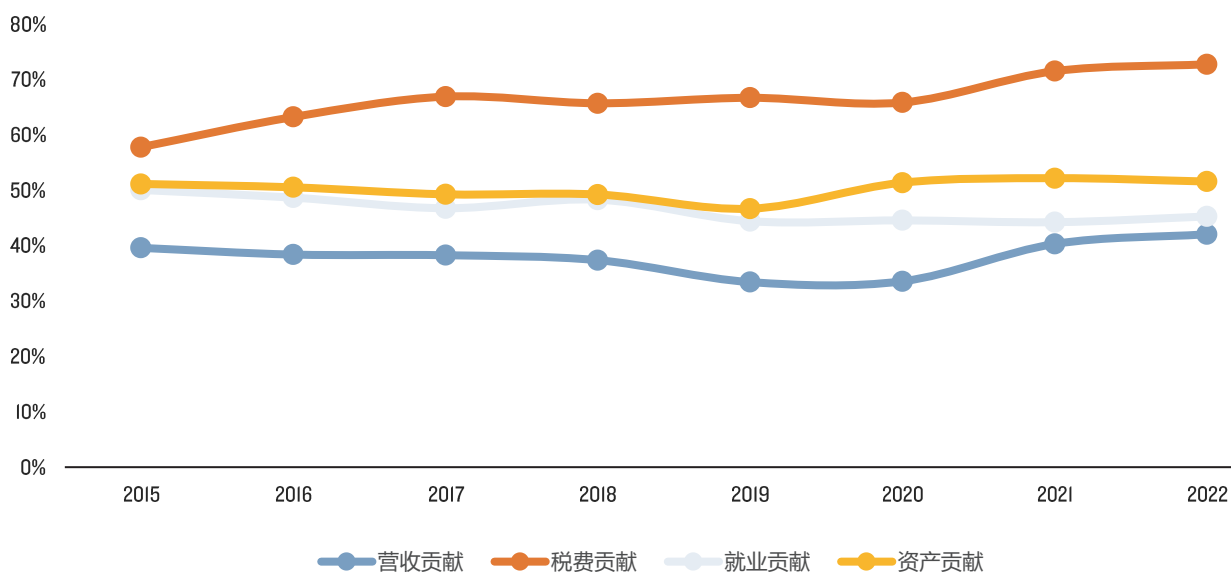


数据来源：山西省统计年鉴（2016-2023）、中国统计年鉴（2016-2023）

煤炭采选行业对山西省工业发展的贡献度仍较高。煤炭采选行业是山西省经济发展的重要支柱，在地区工业结构中占据主导地位，尤其近年煤炭行情转好使煤炭行业在地区工业结构中的地位愈发凸显。2015-2022 年山西省煤采选行业对工业行业的营收贡献、资产贡献、税费贡献均有所上升，至 2022 年分别达到 42%、52%、73%。同时地区投资仍囿于煤炭行业，2022 年煤炭工业固定资产投资增长 18.4%，而非煤工业固定资产投资仅增长 10.5%⁶。

6 山西省 2022 年国民经济和社会发展统计公报 - 山西省人民政府 (shanxi.gov.cn)

图 3-2：2015-2022 年山西煤炭开采和洗选对工业的社会经济贡献占比

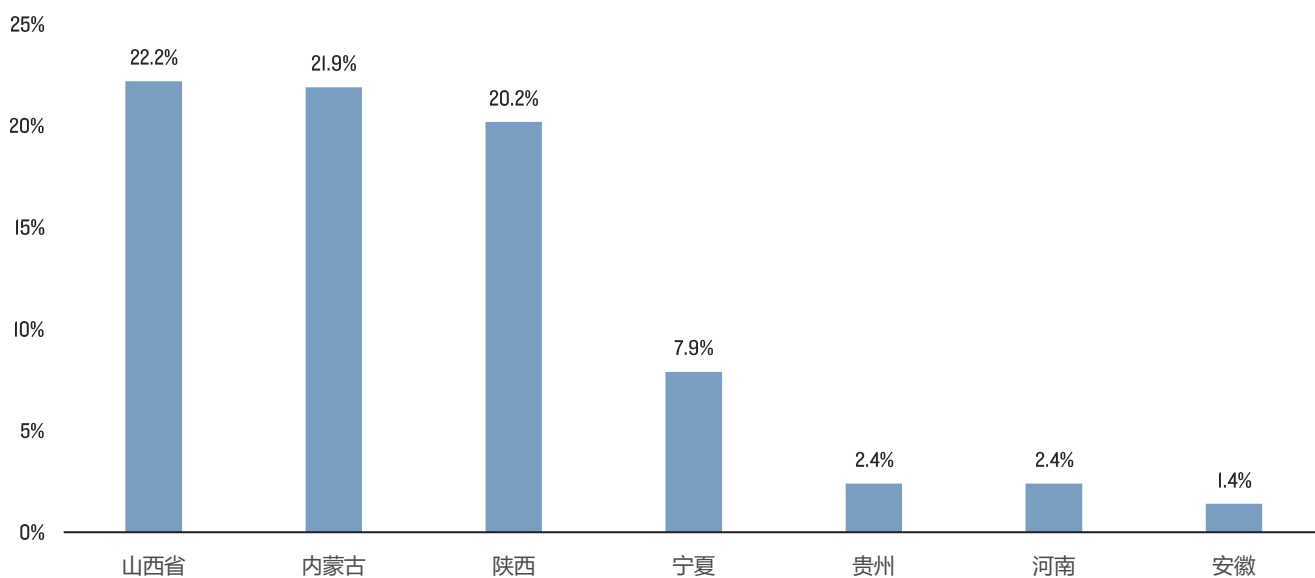


数据来源：山西省统计年鉴（2016-2023）、中国工业统计年鉴（2016-2017）。

煤炭资源对区域财政收入的贡献大。过去七年间山西省资源税在一般公共预算收入的占比增幅显著，从 2015 年的 9%

上升至 2022 年的 22%，高于其他省份，位列全国第一（如图 3-3 和 3-4 所示）。

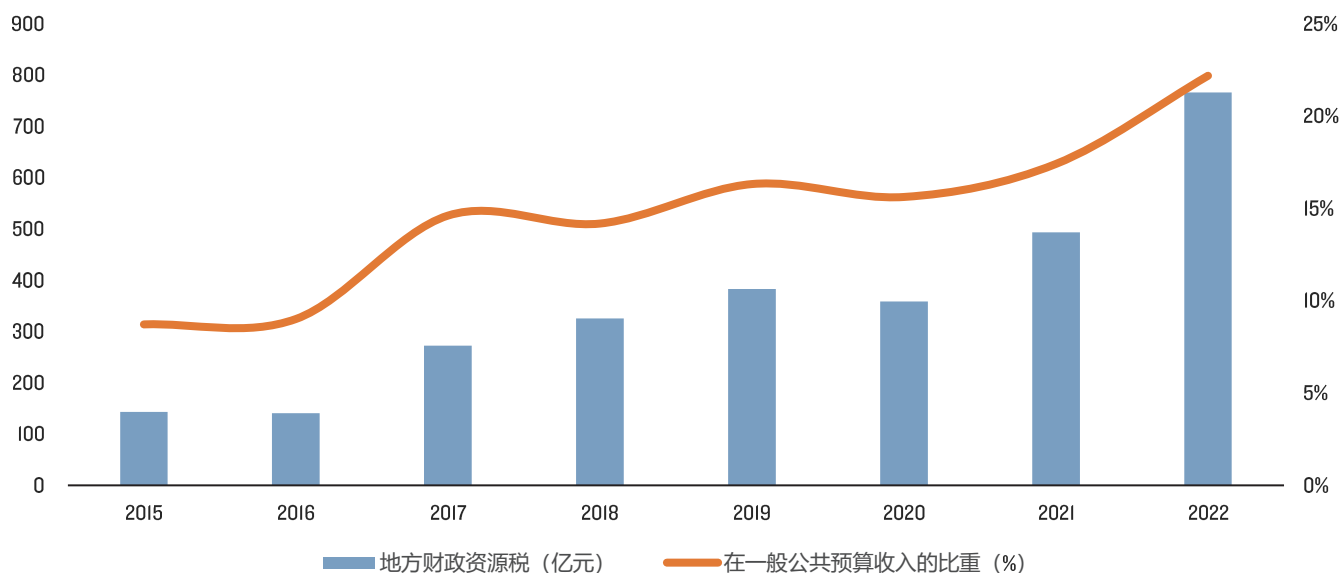
图 3-3：2022 年资源税占一般公共预算收入比例



数据来源：各省份 2023 年统计年鉴



图 3-4：2015-2022 年山西资源税收入

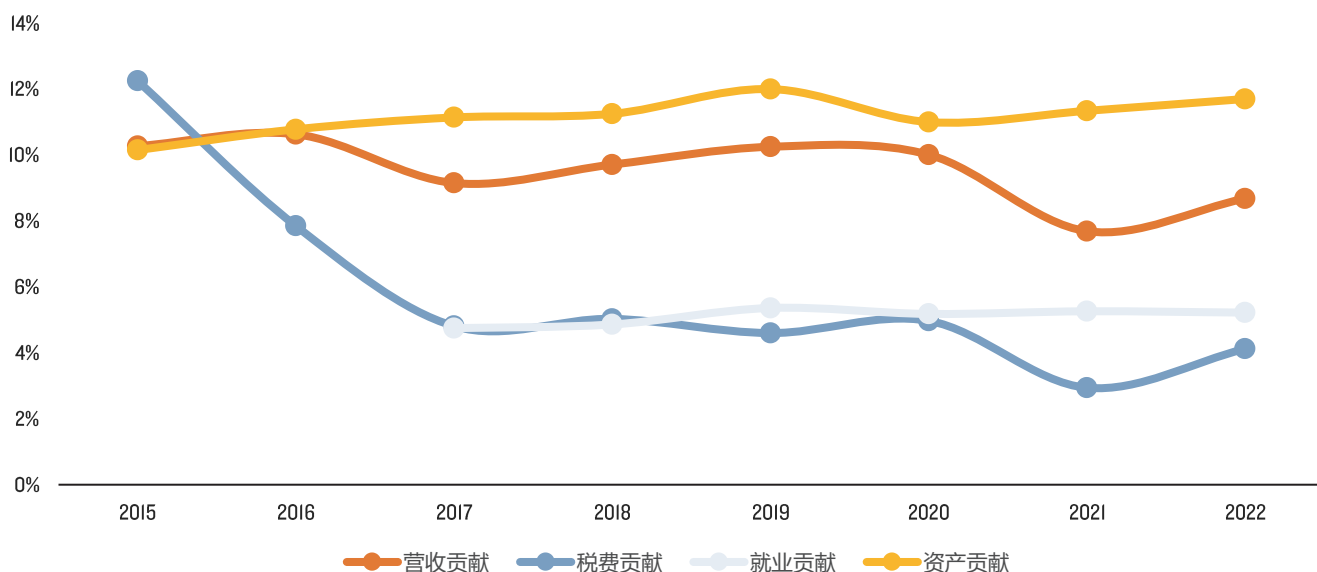


数据来源：山西省统计年鉴（2016-2023）

电力行业对地区工业增长的贡献亦不可忽视。电力生产和供应行业在中国的产业部门划分体系中，隶属于电力、热力生产和供应行业下，其对地区工业发展的贡献虽不及煤炭采选行业，但营收贡献常年维持在 10% 以上，亦是山西省重要的能

源行业之一。从整个行业的就业规模来看，2022 年山西电力、热力生产和供应业平均用工人数约 10.67 万，⁷ 对工业行业的就业贡献约为 5%，就业压力较为突出。

图 3-5：2015-2022 年山西电力、热力生产和供应行业对工业的社会经济贡献占比



数据来源：山西省统计年鉴（2016-2023）⁸

⁷ 数据来源：山西省统计年鉴 2023，山西省统计局 <https://tjj.shanxi.gov.cn/tjsj/tjnj/nj2023/zk/indexch.htm>。根据国家统计局定义，平均用工人数指报告期企业平均实际拥有的、参与本企业生产经营活动的人员数。

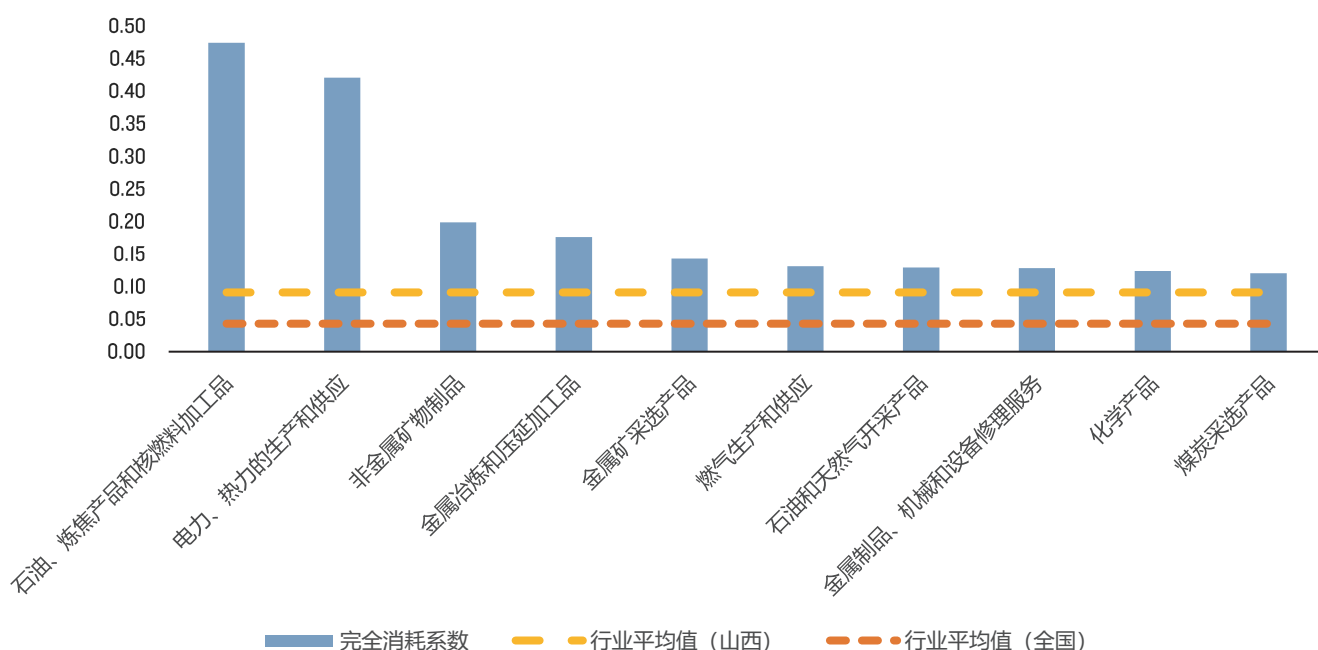
⁸ 2015-2016 年平均用工人数缺失



煤炭相关行业高度聚集于山西。煤炭富集特征下，煤炭高投入的行业偏向在山西落地，以利用地理优势贴近原材料产地。根据 2017 年全国和山西省的投入产出表测算，山西省其他行业产出对煤炭的平均消耗量高于全国平均水平，煤炭相关产业在山西省的聚焦度更高。⁹ 其中，山西省内对煤炭完全消耗排

名前十的行业如图 3-6 所示，包括石油加工、电力生产、非金属矿物制品、金属冶炼等行业。能源转型下煤炭相关行业亦面临行业发展空间收窄、就业吸纳规模缩减的挑战，而这些行业在山西省空间分布集中的特征进一步加深地区公正转型的任务量和复杂性。

图 3-6：山西省典型煤炭相关行业



数据来源：2017 年山西和中国投入 - 产出表

3.2 能源转型背景下山西省煤炭洗选行业就业影响分析

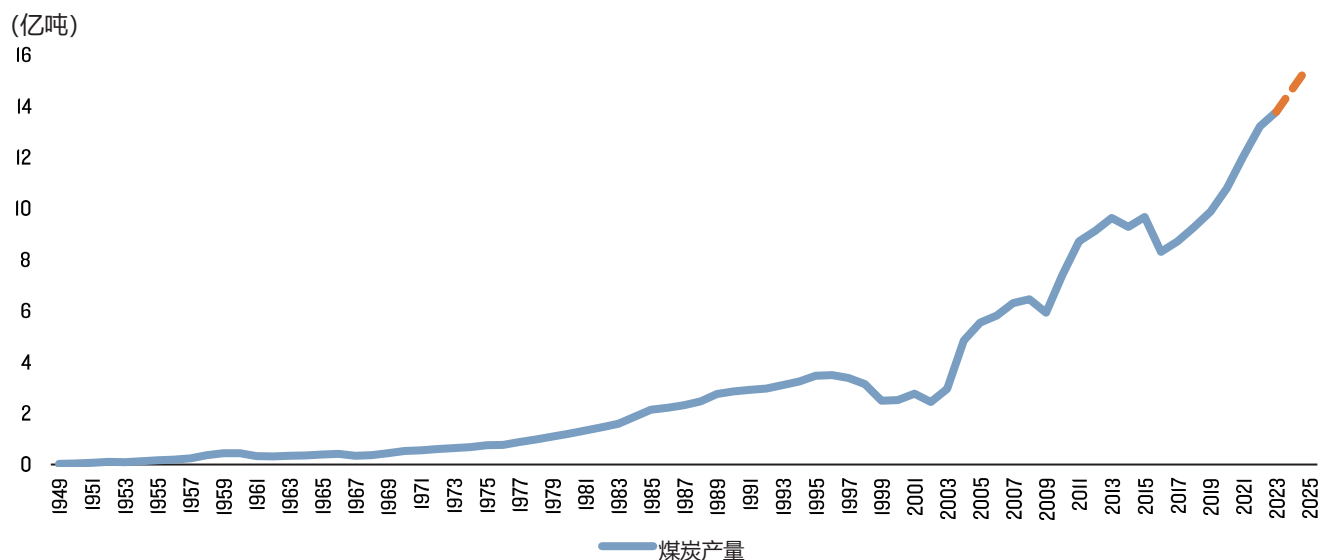
3.2.1 煤炭洗选行业发展现状

煤炭产量处于峰前攀升阶段。山西煤炭行业在 2012 年前经历了黄金十年，但随后进入了产能过剩时期、2015 年供给侧结构性改革等重要阶段。从 2020 年开始，全球能源市场的不稳定，加上中国及全球转型能源系统的新努力，导致煤炭行

业短期和中期前景的不确定性加大。作为中国重要的能源基地，2021 年山西省提出“稳定保障能源生产、稳定保障电煤供应、稳定保障发电供电”的工作要求。在煤炭增产保供转变为常态化形势下，煤炭新增产能持续释放。按照《山西省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》，到 2025 年，煤炭产能稳定在 15.6 亿吨/年以内、煤炭产量保持在 14 亿吨/年。因此，短期内山西省煤炭产量仍将保持增长态势。

9 2017 年为山西省投入产出表可获得的最新数据

图 3-7：1949-2022 年山西省煤炭产量变化趋势



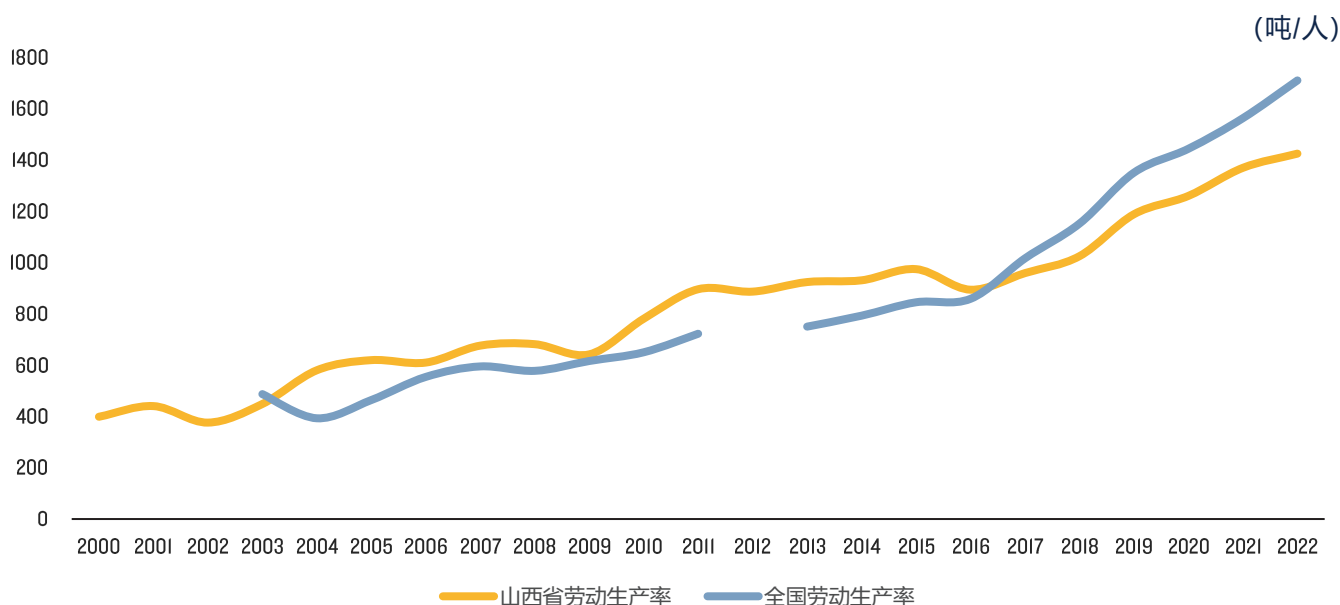
数据来源：山西统计年鉴。

从中长期角度看，“双碳”目标下山西省煤炭产量实质性下降是大势所趋，但下降趋势和速率还会受到能源保障安全、新能源技术发展水平等因素影响。鉴于我国资源分布情况，山西省承担着我国保障能源安全的重任，因此煤炭产量趋向缓坡下滑。

同其他产煤大省相比，山西省煤炭先进产能占比较低，机械化普及率相对较低。因此，尽管山西省煤炭产量可观，但其

劳动生产率长期低于全国平均水平。以 2022 年为例，全国煤炭采选业平均劳动生产率为 1711 吨 / 人，而山西仅为 1425 吨 / 人；从时间趋势上来看，山西省的煤炭劳动生产率一直稳步提升。2000 年到 2022 年，山西省的煤炭采选业劳动生产率从 386 吨 / 人提高到 1425 吨 / 人（参见图 3-8），年均增长率为 6%，相比全国同期 7% 的增速略低。

图 3-8：2000-2022 年山西省煤炭行业劳动生产率



数据来源：山西省统计年鉴，中国工业统计年鉴¹⁰

¹⁰ 部分年份全国煤炭行业平均用工人数数值缺失



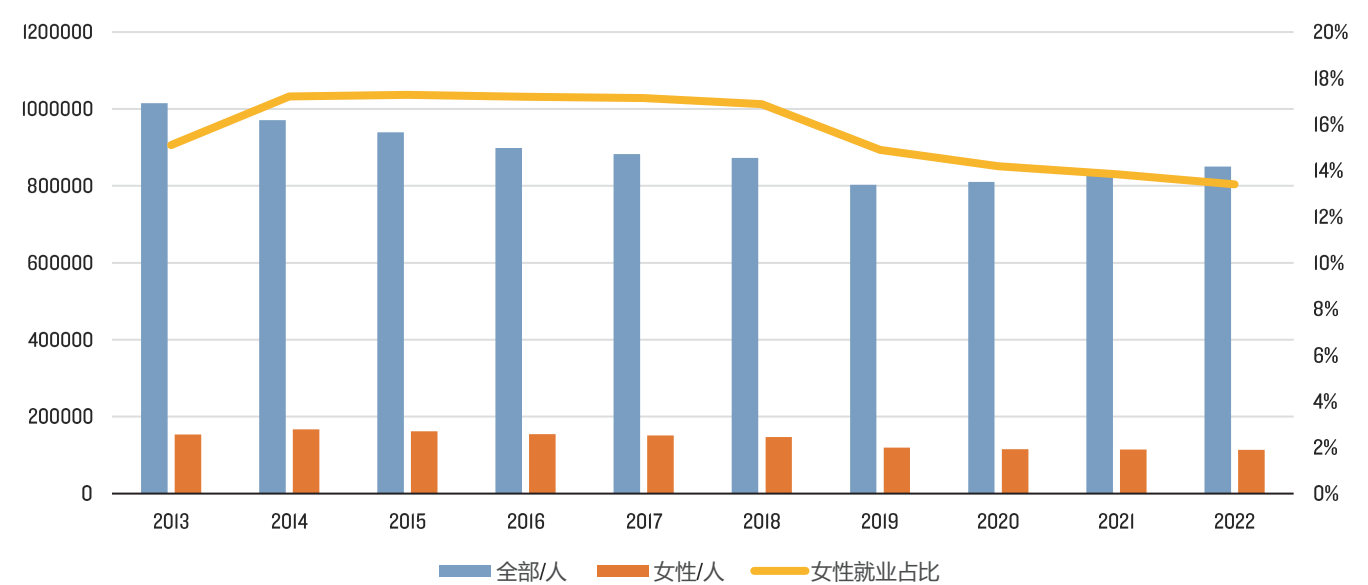
3.2.2 山西煤炭洗选行业从业人员特征

从本省范围内来看，煤炭洗选行业规模近几年一直维持在 80 万左右水平，占全省总就业的 5% 左右，其在第二产业的比重更是高达 20% 左右¹¹。下面，我们通过对煤炭行业中部分企业的调查，描绘了该行业员工的人口特征。¹²这将有助于在山西的绿色转型过程中识别脆弱群体。

从业人员年龄结构偏大。根据企业调研结果显示，40-50 岁之间的员工占比最高，达到 36%，50 岁以上员工占比 22%，30-40 岁之间占比 30%，30 岁以下员工占比仅为 12% 左右。

女性数量较少。从业人员性别构成中，男性占比达到 80% 以上。调研结果显示女性从事的岗位多在管理和后勤部门，相比一线男性煤炭工人，煤炭企业中女性岗位代替性更强，平均工资也相对较低。在过去十年中，女性员工的比例稳步下降，2014 年出现过短暂的例外。到 2022 年，女性在劳动力中的比例仅为 13%，而 2014 年约为 17%。这一趋势与我们早前报告中提到的全国趋势一致：当行业萎缩时，女性受到的影响更大。此外，为了降低成本和薪资，越来越多的煤炭公司正在外包物流和后勤工作，这进一步影响了女性的就业。

图 3-9：山西省煤炭开采和洗选行业就业人数及女性就业人数和占比情况



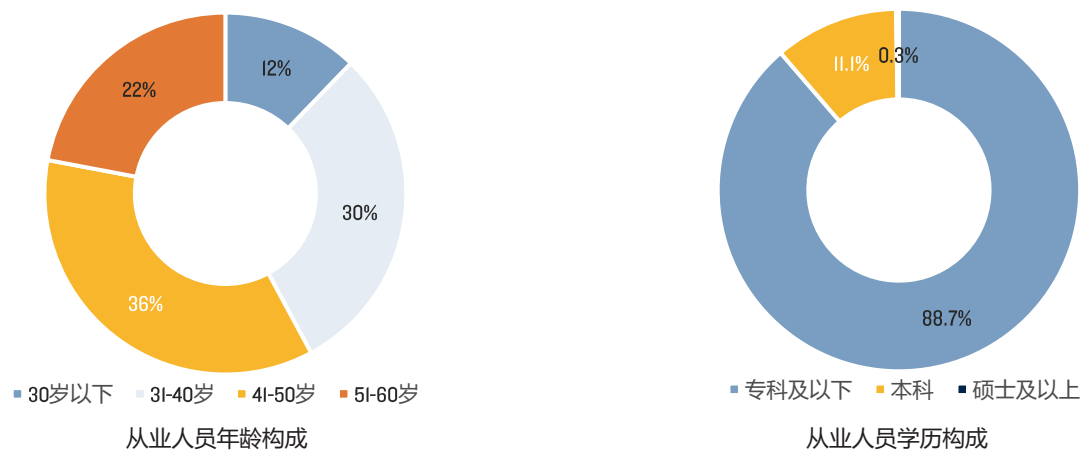
从业人员学历偏低。根据典型企业调研结果，专科及以下学历占比接近 90%，硕士及以上学历占比不足 1%。这与全国范围内煤炭洗选行业的教育程度分布一致。¹³一方面，煤炭行业从业人员的低学历将增加未来转岗、再就业难度。其次，高学历人才缺失，也一直制约着煤炭行业未来的转型以及可持续发展。

11 比例计算源于 2022 年全国统计年鉴以及中国劳动统计年鉴

12 目前没有省级层面的煤炭行业从业人员年龄或教育水平的数据，本研究参考了典型煤矿企业的调查结果

13 史连新 (2022). 国有煤炭企业高素质人才队伍建设探析. 中国煤炭工业, 2022(07), 76-77.

图 3-10：山西省煤炭采选行业人员结构情况



数据来源：山西科城能源环境研究院对山西省典型煤炭生产及洗选企业调研所得数据

3.2.3 煤炭洗选行业就业影响预测

在本节中，我们提出了煤炭生产和生产力的不同情景，以估计能源转型对该行业就业的影响。

基于近三年来权威文献以及政府公布的地区能源转型目标

的分析，我们设立了两情景：一是高情景，主要以保障满足省内和外送用煤需求为目标，结合山西煤炭产量的历史变动趋势进行产量的预测；二是低情景，根据“双碳”目标下全国煤炭需求量的预测，结合山西省占全国煤炭消费比重以及产出和消费间的比例关系倒推山西省煤炭产量（表 3-1）。¹⁴

表 3-1：山西省煤炭产量预测

(单位: 亿吨)

情景名称	2020	2025	2030	2035	2050	2060
高情景	10.8	13.9	10.9	9.9	8.5	5.7
低情景	10.8	13.1	10.0	8.4	5.8	3.8

而在预测劳动生产率时，根据山西省煤炭行业劳动生产率的历史变化趋势及其发展规律，设定了两种技术情景。一是基准技术情景，2020 年起山西省加快煤矿智能化建设，促进原有劳动生产率提高，设定 2020-2030 年期间年均增长 7%，略高于山西省过去 20 年的平均增长率，随后技术增效左右回落

将在 2030 年到 2060 年期间降至 5%。二是优化技术情景，假设随着政策压力叠加技术持续迭代进步，推动山西省煤炭行业劳动生产率的增速对标国际先进水平，直至 2060 年始终保持在 7.5% 的高位。两种情景下未来的劳动生产率变化趋势如下表所示。

¹⁴ 煤炭产量预测基于以下两个方面。一是政策规划，2022 年 6 月山西省人民政府办公厅印发的《山西省煤炭增产保供和产能新增工作方案》提出 2022 年比 2021 年增加煤炭产量 1.07 亿吨，全年达到 13 亿吨。力争 2023 年比 2022 年再增加煤炭产量 5000 万吨，全年达到 13.5 亿吨。二是其他研究成果，中国煤炭工业协会《2020 煤炭行业发展年度报告》、《煤炭工业“十四五”高质量发展指导意见》指出，2020 年我国煤炭产量 39 亿吨，同比增长 1.4%。到“十四五”末期，国内煤炭年产量将控制在 41 亿吨，煤炭年消费量将控制在 42 亿吨左右，年均消费增长 1% 左右。

表 3-2: 不同技术情景关于山西省煤炭采选业劳动生产率的设定

(单位: 吨·(人·年)⁻¹)

情景名称	情景描述	2020	2025	2030	2035	2050	2060
基准技术情景	人均年煤炭生产量 2020-2030 年期间年均增长 7%，2030-2060 年期间年均增长 5%	1260	1767	2479	3163	6576	10712
优化技术情景	人均年煤炭生产量始终稳定提高，年均提高率约为 7.5%	1260	1809	2597	3881	11031	22736

结合山西省煤炭产量和劳动生产率的预测结果，图 3-3 展示了不同情景组合下，山西省未来煤炭行业就业人员规模变化情况。在最保守的预测情景（高产量情景 + 基准技术率情景）下，山西省煤炭行业从业人数将由 2020 年的 85.62 万人下降到 2060 年的 5.32 万人，累计减少 94%；而在（低产量情景 + 优化技术情景）下，2060 年的就业规模降低 97%，缩减至约 2.5 万人。

更重要的是，失业压力并非均匀地分布在整个时间段内。

分时间段来看，2020 年到 2025 年，煤炭产量在两种生产情景下预计将略有增加，因此劳动力仅会减少 7 至 13.2 万人，然而在“十五五”计划期间，为了保证在 2030 年前达到碳排放峰值，山西省的煤炭生产将逐步加速退出步伐，就业也将迅速减少。2025 年到 2030 年期间，预计劳动力将缩减 33.8 万至 34.9 万人，这一幅度超过了山西在 2013 年至 2019 年期间所面对的 20 万个煤炭行业工作岗位的缩减。

表 3-3: 2020-2060 年不同情景组合下山西煤炭行业的就业总量

(万人)

煤炭生产情景	技术情景	时间						2020 年到 2060 年间就业规模变化比例
		2020	2025	2030	2035	2050	2060	
低情景	基准生产率情景	85.62	74.13	40.35	26.55	8.82	3.55	95.85%
	优化生产率情景	85.62	72.42	38.51	22.53	5.26	1.67	98.05%
高情景	基准生产率情景	85.62	78.65	43.98	31.3	12.92	5.32	93.79%
	优化生产率情景	85.62	76.84	41.97	26.55	7.71	2.51	97.07%

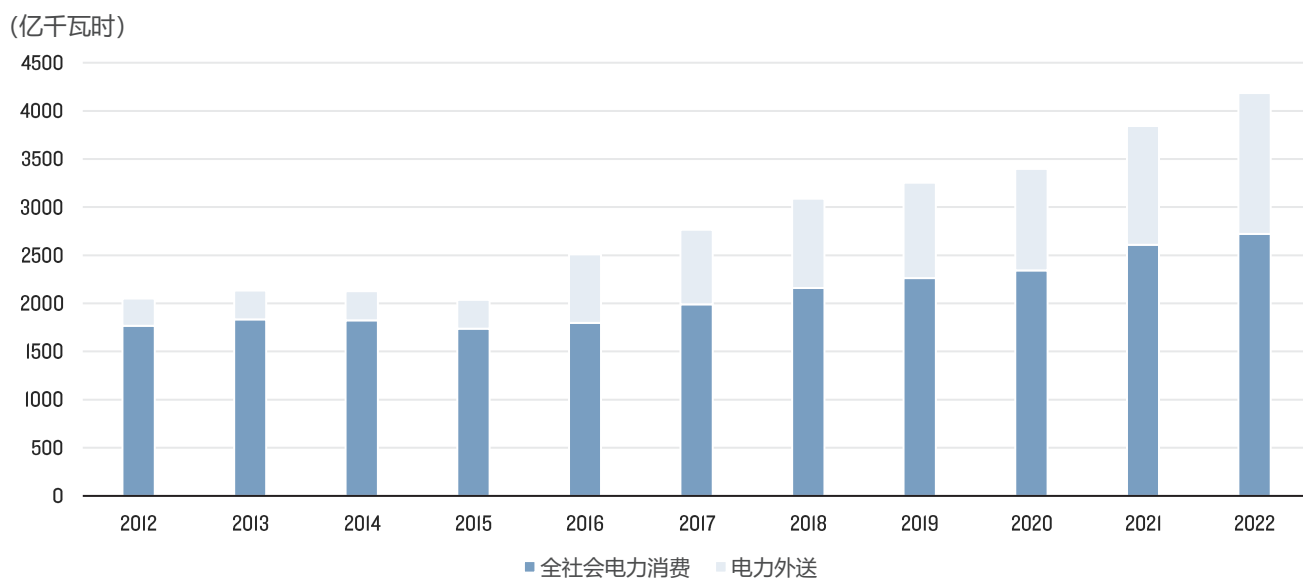
前一部分的分析仅仅预测了煤炭行业在未来经历的直接就业损失，由于山西省煤炭产业与其他行业的关联度较高，因此需要把间接的就业影响也纳入其中。根据 2017 年山西省的投入产出表数据测算，山西省煤炭采选业的间接就业系数与直接就业系数之比高达 3.62，这意味着煤炭采选行业岗位变动一个单位，会造成上下游其他行业岗位变化 3.6 个单位，远远高于全国平均 1.08 的水平。¹⁵ 按照 3.6 的系数来测算，2020 到 2030 年间由于煤炭洗选行业就业规模变动导致的上下游就业损失预计在 151-171 万之间，约为 2020 年山西各行业总就业的 10%。因此，当煤炭洗选行业就业减少的同时，会给山西省整体就业市场带来更大的冲击。

3.3 能源转型背景下山西省电力行业就业影响分析

3.3.1 山西电力行业发展背景

凭借着丰富的煤炭资源，山西省也是全国大型煤电和电力外送基地之一，承担着京津冀、华中、华东地区的电力保供职责。2021 年，山西电力热力生产用煤约占全省煤炭消费总量的 44.3%，碳排放约占全省总量的 46.0%¹⁶。从 2001 至 2022 年间山西电力消费年均增长 8.2%。2007 年-2016 年增速趋缓，2016 年后增速加快。2016 年到 2022 年期间，全社会电力消费总量年均增速达到 7.2%，高出全国 0.7 个百分点；同期，山西电力外送也较快提升，年均增速达 12.7%。（如图 3-11 所示）

图 3-11：2012-2022 年山西省全社会电力消费总量及电力外送



数据来源：山西省国民经济和社会发展统计公报（2012-2022 年）

从结构上来看，山西煤电处于“增容控量”阶段，煤电定位加速转变。截至 2022 年底，山西省发电装机容量 1.2 亿千

瓦，其中火电 7841.5 万千瓦，占比 64.9%，高出全国超 13 个百分点¹⁷。《山西省电力工业“十四五”发展规划》提出，到

¹⁵ 全国煤炭采选业的间接就业系数与直接就业系数之比数据来源于《走向公正转型的未来：中国绿色转型对就业的影响》

¹⁶ 山西科城能源环境创新研究院与自然资源保护协会（NRDC）《碳中和目标下山西省煤电产业转型发展和定位研究》

¹⁷ https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202302/t20230228_1919011.html

https://www.shanxi.gov.cn/ywdt/sxyw/202303/t20230324_8210360.shtml

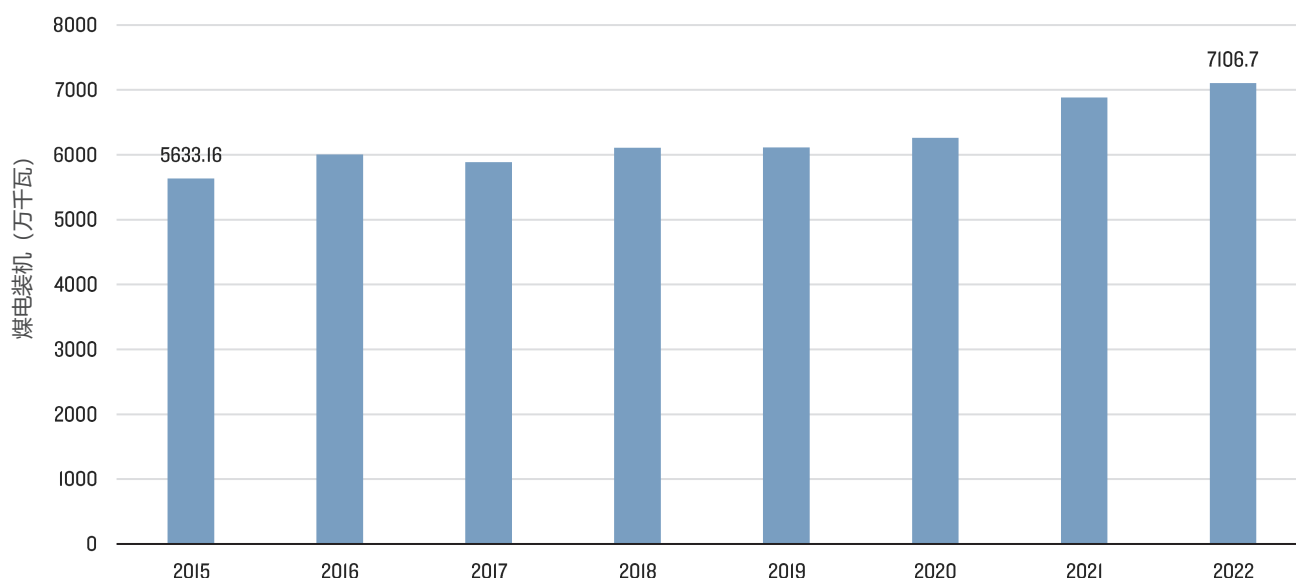
数据来自中华人民共和国 2022 年国民经济和社会发展统计公报和山西省 2022 年国民经济和社会发展统计公报。



2025 年，全省电源总装机 1.8 亿千瓦左右，其中煤电装机规模 8300 万千瓦以上，力争达到 8900 万千瓦。综合考虑山西省煤电发展规划和“双碳”目标要求，预计到 2025 年，全省煤电装机将达到 8500 万千瓦。在山西省“十四五”“十五五”时期，为了促进电力系统的绿色转型，以新能源为主的非化石

能源将逐渐由增量主力向替代存量逐步转变。然而为保障电力安全和新能源消纳，煤电装机规模仍可能会增长，其定位从电力电量主体电源向支撑性电源转变，从保障基荷作用向系统调节作用转变。

图 3-12：2015-2022 年山西省煤电装机



数据来源：国网新能源云、《电力工业统计资料汇编》

3.3.2 电力行业就业影响预测

在省级层面，为了推进落实“双碳”目标，山西省人民政府、发改委、能源局等部门近年来发布了多项政策文件，包括《山西省碳达峰实施方案》《山西省推进分布式可再生能源发展三年行动计划（2023—2025 年）》《山西省电力工业“十四五”发展规划》《山西省“十四五”节能减排实施方案》等。这些政策文件提出了统筹煤电发展和保供调峰，有序推动在建煤电项目投产，加快推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型，兼顾省内自用和外送需求；同时，优化推进风电和光伏发电分布式开发，稳步推进生物质能多元化开发，积极推进地热能开发。

2022 年，山西省发改委、能源局发布了《山西省可再生能源发展“十四五”规划》，设定了可再生能源发电量增长 1.3 倍的目标，即从 2020 年的 3571 亿千瓦时增至 2025 年的 8324 亿千瓦时。此外，该计划还规定，到 2025 年，实现新能源和清洁能源装机容量占比达到 50% 的目标。到 2030 年，全省新能源和清洁能源装机容量占比达到 60% 以上。这意味着新能源装机占比需要在短时间内攀升，由 2022 年的 34% 提升至 2030 年的 60%。山西电力供应部门结构性的变化也将导致其相关的就业规模发生较大变化。

表 3-4：山西 2012-2022 年分电力来源结构统计表

(单位：万千瓦)

年份	火电		风电		光伏发电		水电	
	装机容量	占比	装机容量	占比	装机容量	占比	装机容量	占比
2015	5517.0	79.2%	669.1	9.6%	536.4	7.7%	244.0	3.5%
2016	6328.6	82.8%	770.7	10.1%	296.8	3.9%	244.0	3.2%
2017	6366.5	78.9%	871.6	10.8%	590.4	7.3%	244.2	3.0%
2018	6627.7	75.7%	1043.2	11.9%	864.1	9.9%	222.8	2.5%
2019	6687.2	72.3%	1251.5	13.5%	1087.8	11.8%	222.8	2.4%
2020	6877.6	66.2%	1974.0	19.1%	1308.7	12.6%	222.8	2.1%
2021	7532.9	66.4%	2123.3	18.7%	1457.7	12.9%	224.1	2.0%
2022	7841.5	64.9%	2317.8	19.2%	1695.7	14.0%	224.5	1.9%

数据来源：山西省统计公报、统计年鉴

要预测山西电力行业就业结构变化，首先要预测山西电力系统的未来结构。本报告根据发达国家人均用电量的达峰时间和达峰规模，结合最新国际国内形势对我国近中期电力需求的影响，预测了山西省中长期的用电量和最大负荷。在此基础上，报告结合了各资源发展潜力、不同发电机组组合、技术进步、市场机制、商业模式发展等因素，利用综合资源规划模型提出了山西电力系统的发展路径。¹⁸ 预测结果如表 3-5 所示。

¹⁸ 由于未来四十年经济社会发展、技术创新水平、混合技术的使用、国际地缘政治存在相当大的不确定性，报告给出发展路径将仅作为山西电力系统的一种预测和参考，模型技术细节详见附录。



表 3-5: 山西未来电力系统中的电力发展路径预测结果

年份	2020 年	2025 年	2030 年	2035 年	2050 年	2060 年
全社会用电量 (亿千瓦时)	2342	3109	3591	4080	4991	4866
火电装机 (万千瓦)	6878	8500	8000	7500	3400	500
风电装机 (万千瓦)	2123	3000	4200	5300	8200	10000
太阳能装机 (万千瓦)	1458	5000	8000	10000	17000	20000
水电 (万千瓦)	224	360	600	1000	1800	1900
生物质装机 (万千瓦)	30	100	300	630	780	840

山西省 2022 年在电力、热力、燃气及水生产和供应行业的就业规模在 10.8 万左右。¹⁹ 和煤炭洗选行业的整体规模相比，相对较小。同时，电力行业要求从业人员具备较高的电机理论水平和操作能力，并且行业本身存在一定准入，其薪酬水平在所有行业部门中处于中上游水平。2021 年，电力、热力、燃气及水生产和供应业的平均工资为 98017 元，为山西生产制造及有关人员平均工资最高，超过山西平均水平 26%。

根据中国电力企业联合会发布的《中国电力行业年度报告》，电力行业就业主要分为发电、供电和电力建设三个类别。基于电力行业就业数据的可获得性，本研究所测算的电力行业就业只考虑发电端，也就是各种发电类型运维阶段创造的就业

机会，不考虑产业链相关的设备制造、项目建设与供应端产生的就业。参考 Rutovitz²⁰ 提出的能源部门就业计算的方法学，本研究利用官方数据以及实地调研来计算就业强度或就业因子（employment factors）以估算不同发电类型下对于就业的创造能力²¹。并通过以下公式来对电力行业的不同发电类型下产生的就业进行测算：

电力行业就业 = 累计装机容量 * 运维就业因子

其中，不同发电类型运维就业因子乘以各种发电类型的实际装机容量数据，可以匡算出每种发电方式生产端在运行维护环节相关就业的基本情况，由此来预测未来电力部门的就业规模和结构变化情况。在电力行业内部，不同类型企业之间人

19 这里就业指的是城镇非私营单位的就业，这是我国劳动力调查中使用的统计类别，包括城镇法人单位，其中有国有企业、集体企业、有限责任公司、股份制企业，但不包括个体户和不属于法律实体的小型企业。山西省统计年鉴 2023 <https://tjj.shanxi.gov.cn/tjsj/tjnj/nj2023/zk/indexch.htm>

20 Rutovitz, J., Dominish, E., Downes, J., 2015. Calculating Global Energy Sector Jobs—2015 Methodology Update. Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney. [https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/43718/1/Rutovi](https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/43718/1/Rutovi%20et%20al2015Calculatingglobalenergysectorjobsmethodology.pdf)

21 就业强度或因子主要指由于单位发电而产生的就业规模变动，主要是基于实地调研、统计资料测算或相关的文献得出



员构成情况之间的差异性也较大。由于山西电力企业众多，逐一调研测算现阶段运维就业因子难度大。本报告采取以下方式预测运维就业因子 1) 在全国 2020 年不同电力部门单位发电环节就业因子的基础上，根据山西电力行业整体就业因子与全

国电力行业的总体比值匡算出山西 2020 年不同发电类型的就业因子。2) 假设随着科技进步与推广，山西就业因子将线性趋于全国平均水平，由此预测山西就业因子未来的情景，如表 3-6 所示。

表 3-6: 山西不同电力部门单位发电环节就业因子变化情景设定

(单位: 人/MW)

类别	2020 年	2025 年	2030 年	2035 年	2050 年	2060 年
火电	0.88	0.79	0.7	0.6	0.33	0.14
风电	0.87	0.79	0.71	0.62	0.38	0.21
太阳能发电	1.23	1.11	1	0.88	0.53	0.29
水电	0.12	0.11	0.1	0.08	0.05	0.02
生物质能	7.02	6.29	5.55	4.82	2.62	1.15

根据电力行业的未来发展情况和就业因子的预期变化，可以粗略测算山西不同发电类别的就业数字，如表 3-7 所示。由于煤电在未来一段时间仍将继续发挥电力安全保障托底作用，山西作为传统能源供应基地及火电装机大省，肩负着保障国家能源安全的责任使命，其火力发电就业规模在“十四五”的五年期间预计还将有 10% 的小幅上升。然而随着接近 2030 达峰时间点，全国及山西电力系统低碳化转型步伐将加快，因此火电就业规模在 2025-2030 年这五年间将会面临约 17% 的降幅。到 2060 年，随着碳中和目标的推动，山西火电机组将大量淘汰退出，行业整体规模将减少到 700 人，与 2020 年的水平相比减少 99%。这不会仅使火电部门本身就业受到影响外，还会间接的影响上游的设备制造和技术服务等行业的发展。

与火电就业规模在 2030 年之后逐步下降的趋势相反的是以风能和太阳能为代表的清洁能源会出现先上升后下降的情况，这主要是由于装机规模的持续扩张的正面影响以及技术进

步带来的负面影响的互动所决定的。但长期来看，这几个行业还是创造了更多的就业。到 2060 年，预计山西风能、太阳能以及生物质能行业的就业人数将分别增加 2530 人 (14%)、40067 人 (223%) 和 9660 人 (359%)。除此之外，水电的就业也经历了先上升后下降的整体趋势。由于水电同等装机容量下运维所需的就业人数非常小，因此整个行业就业的增幅有限，到 2060 年只增加 34%。目前山西常规水电发展空间相对匮乏，但其具备建设抽水蓄能电站的天然资源条件。结合其电力系统调峰调频需求，其抽水蓄能装机预计将不断增加，然而水电发展可以带动一定的相关的水利工程施工、水电机组设备制造业等相关部门的发展，因此对于就业的整体拉动作用可观。

山西火电部门运行维护所需的就业岗位比其他发电类型相对更低，说明同样装机容量的前提下，发展可再生能源能够创造出更多的就业机会。特别是太阳能、生物质能的发展前景和就业吸纳潜力均非常大。根据目前的预测，由于电力系统的清

洁低碳化转型，会促使电力行业的总就业规模在 2035 年前都持续增长，在 2035 年将达到 19.6 万人，是 2020 年规模的两倍。而后由于技术进步带来的运维因子的下降会使得总体的就业规模缓慢回落，在 2060 年会降至约 9 万人，比 2020 年减少 10%。

表 3-7: 山西未来电力部门就业规模变化情况预测结果

(单位: 人)

类别	2020 年	2025 年	2030 年	2035 年	2050 年	2060 年	2020-2060 间的变化
火电	60526	67150	56000	45000	11220	700	-59826 (99%)
风电	18470	23700	29820	32860	31160	21000	+2530 (14%)
太阳能发电	17933	55500	80000	88000	90100	58000	+40067 (223%)
水电	269	246.4	500	680	750	360	+91 (34%)
生物质能	2105	6290	16650	30366	20436	9660	+7554 (359%)
总计	99305	152886	182970	196906	153666	89720	-9585 (-10%)

3.4 能源转型给山西的社会经济发展带来的挑战

鉴于资源禀赋、政策制度、产业市场环境等方面的差别，不同煤炭产区面临的转型挑战和风险也有所区别。在前三小节对于山西省煤炭转型对地区经济与就业的影响分析基础上，本节总结出山西在能源转型过程中需重点考虑的挑战和风险。

3.4.1 挑战一：就业安置群体规模大

就业安置压力大于去产能时期。根据之前的分析可以看到，山西省煤炭洗选行业在短期内（到 2025 年）所面临的压力都较为有限，然而在“十五”五阶段会遭受较大的冲击。根据预

测，山西省煤炭洗选行业在这五年间将减员 32 万人左右，远大于其在供给侧改革过程中经历的就业损失。历史上山西省煤炭行业就业从 2013 年的 101 万减少到了 2019 年的 81 万，七年间减少约 20 万人。另一明显区别是在供给侧改革过程中，国家安排了 1000 亿元的去产能专项奖补资金，专门用来支持钢铁及煤炭下岗员工。²² 然而目前面对能源加速转型背景下的就业损失，国家并未出台统一的资金支持安排。因此，山西省需要充分重视 2025-2030 年间可能面临的就业安置压力。与此同时山西省煤炭行业对其他行业间接就业的带动作用强，根据前述分析山西省内每个煤炭采选行业的就业将关联超过 3 个其他行业的间接就业机会。因此，煤炭行业就业减少也将给山西省整体就业市场带来巨大冲击。

22 财政部，《工业企业结构调整专项奖补资金管理办法》，2016，

科技进步加剧煤炭洗选行业的就业压力。研究团队在调研中发现在智能化助力下,山西省煤炭产业就业需求呈下降趋势。2020年2月,国家能源局等八部委发布《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》,同年《山西省煤矿智能化建设实施意见》印发并提出“2025年全省大型煤矿和灾害严重煤矿基本实现智能化;2035年各类煤矿基本实现智能化。”为应对智能化带来的减员问题,山西省于2022年发布《关于做好煤矿智能化建设中富裕职工安置工作的指导意见》,预计到2025年和2030年,全省煤炭减员比例分别达到10%和20%以上。目前,煤矿智能化建设正积极推进,山西越来越多的煤炭企事业单位开始部署智能化建设工作,如晋能控股集团已建成43个井下无人值守变电所、10个无人值守水泵房,20部带式输送机实现了集中控制,5处煤矿应用了智能巡检或巡检机器人²³。

3.4.2 挑战二：煤炭工人对转型的知行薄弱

煤炭行业就业人员转型意识偏弱,意愿偏低。山西同时肩负着保障国家能源安全和建设国家资源型经济转型综合配套改革试验区两个重大使命。短期内,煤炭行业仍承担着国家能源保供的重要任务,且在当前十四五规划中,山西省对于煤炭生产及煤电装机的规划都较为积极,没有较为明显的煤炭退出信号。同时很多煤炭企业转型战略摇摆,煤炭工人转型意愿下降,因为在经历过去数轮煤炭市场起伏之后,他们容易错把全球化石能源退减的不可逆趋势和之前煤炭价格周期性涨跌带来的行业景气度变化混淆,仍然对于煤炭产业的未来持积极态度。近年来,通过企业开发接续项目、政府开发一些公益性岗位、劳动部和商务部与北京、天津、唐山等地进行衔接输出劳务等方式,为安置下岗职工方面取得了一定效果。但是根据实地调查发现,尽管相比其他大多行业,煤炭行业劳动强度大、工作环境艰苦,但单位时间所获得的报酬相对较高,因此部分人员从煤炭行业剥离后,宁愿赋闲在家,也不愿去往其他收入相对较低的行业就业。

煤炭行业就业人员转型能力不足。资源型企业就业的普遍特征是吸纳简单劳动力较多,煤炭工人的文化程度普遍偏低,学习新知识和新技能的能力比较差,改行比较困难,产业的调整将会带来大量的失业人员,就业压力异常沉重。煤炭行业就

业人员结构呈现年龄大,学历低、长期技能锁定的特点。目前,省份仍可抓住转型窗口期的机会为工人转岗提供针对性的培训。如果没有这样的干预,受影响工人找到新工作的难度将加大,结构性失业问题将进一步恶化。

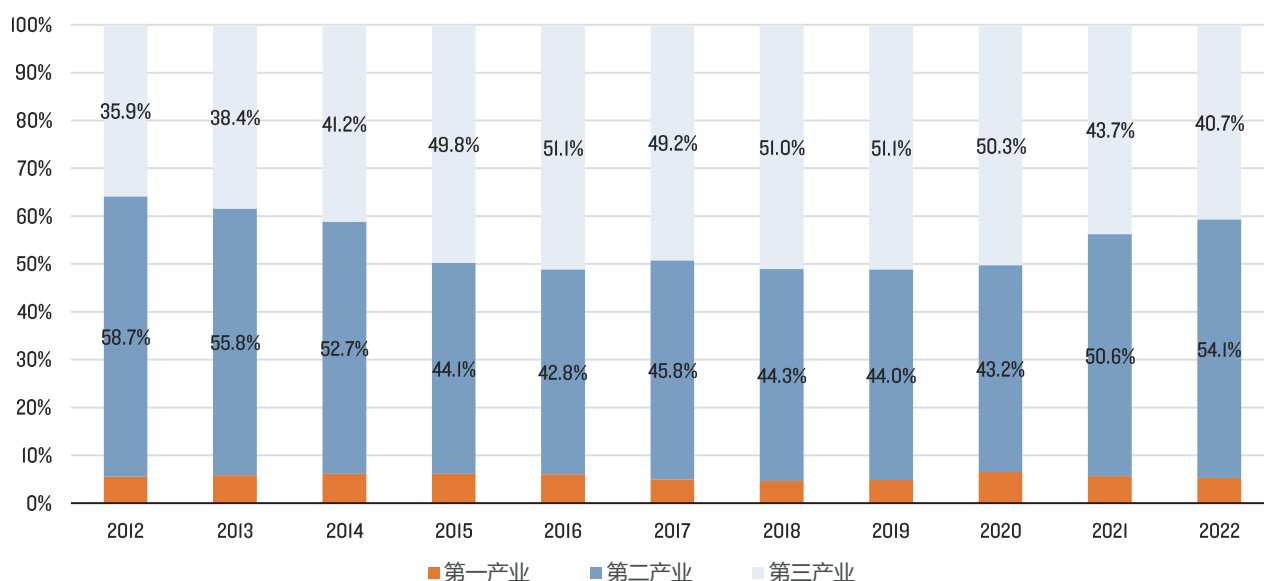
3.4.3 挑战三：缺乏新动能支撑经济可持续发展

山西产业结构失衡,资源依赖性强。从过去十多年的历史趋势来看,山西省在平衡产业结构方面取得了一定成绩。第二产业增加值占国内生产总值的比重自2012年后呈逐渐下降趋势,与此同时第三产业比重稳步提升,在2018及2019年维持在51%左右。然而受煤价上升影响,山西省自2020年起对第二产业的依赖加深,第三产业比重和全国水平差距增大。2022年山西省第一、二、三产业的比重分别为5.2%、54.1%、40.7%,第三产业比重低于全国平均水平约12个百分点。除此之外,第二产业中煤炭开采业的贡献占据较大比例,第三产业也有很大程度上是围绕煤炭产业而发展起来的服务业,因此在以煤炭为化石能源退出的过程中,这些相应的产业都将面临转型的压力。

23 http://nyj.guizhou.gov.cn/xwzx/xydt/202202/t20220221_72613557.html



图 3-13：山西省各行业增加值占生产总值比例



接替产业培育缓慢。目前，山西很多地区对煤炭的依赖有增无减，部分产煤地区煤炭相关产业占地区经济总量近 80%，但作为解决未来煤炭工人再就业的重要出口，接替新产业发展却较为缓慢。进入新发展阶段，山西省煤炭地区多元化产业发展仍然面临较大阻碍，资源型经济形成的路径“依赖”却对其他非资源型产业产生“挤出”效应，新旧产业在产值体量、就业容量、技能要求等维度存在失衡，难以为煤炭行业从业人员提供多样化的就业选择。同时，一些煤炭地区发展的新产业，在机械化和智能化推动下，用工需求少，与煤炭行业未来削减人数间存在较大缺口。

地区面临经济增长、低碳转型、促进就业多重压力。近年煤炭行业景气度提高使山西省经济增长率表现亮眼，在 2021 及 2022 年分别达到 9.3% 和 4.4% 的增速。但随着煤炭市场趋向理性，2023 年山西省经济增长速度为 5%，已然低于全国平均水平。山西省的长期增长目标是在 2035 年人均 GDP 要达到 2 万美元的目标，这需要年均增速维持在 4.7%。²⁴ 为了在实现经济发展目标的同时，兼顾碳达峰碳中和的任务，这需要来自中央、地方等多方的共同推动。



24 《山西省十四五规划和 2035 年远景目标纲要》指出，2035 年人均 GDP 要达到 2 万美元，与全国同步基本实现社会主义现代化。

4

国内典型地区的转型经验

4.1 以产业转型促进经济多元化发展

前两章的分析说明能源转型对山西省的影响是全方位的，劳动力市场所承受的冲击和压力只是其中一个方面。山西省面

临的发展困境与其他资源依赖型地区类似，为实现可持续发展，必须及早谋划产业转型，寻找新的经济增长点。中国很早就认识到资源型城市在发展中的困境，并在引导这些城市转型方面进行了诸多尝试。

专栏：资源型城市转型政策的演进

为系统解决资源型城市的问题，2001年国务院将辽宁省阜新市确定为全国首个资源枯竭城市经济转型试点。在此基础上，国家逐步扩大试点范围，将大庆、盘锦等其他五个城市纳入其中。基于这些试点经验，2007年国务院出台了《关于促进资源型城市可持续发展的若干意见》。²⁵

2013年，国务院印发了《全国资源型城市可持续发展规划（2013-2020年）》为资源型城市的转型绘制了路线图，全面识别了全国262个资源型城市，并在资源开发利用、产业多元化、民生改善及生态保护等方面提出了指导意见。该文件的政策部署反映了政府已充分认识到系统性方案对资源依赖型地区转型的重要性，因此在发展规划中统筹了经济、民生和环境三个维度的考量。《规划》还强调了需要一系列配套支持措施和政策，包括加大中央财政对这些地区的转移支付力度，并在项目审批、土地利用、融资服务等方面给予符合条件的接续替代产业支持。²⁶ 迄今为止，国家发改委会同财政部累计安排了约2500亿元中央资金，用于支持资源枯竭城市、采煤沉陷区和独立工矿区在社会民生及生态环境等方面的综合治理。²⁷

在此基础上，2021年国家发改委联合自然资源部及财政部共同印发了《推进资源型地区高质量发展“十四五”实施方案》，对资源型城市在“十四五”期间的工作重点进行了安排部署。²⁸ 同年出台的《“十四五”特殊类型地区振兴发展规划》明确了对资源型地区发展更详细的支持举措，列举了不同资源型城市重点培育的替代产业及重点支持的产业转型升级示范区。²⁹

在2013年《规划》所列的262个资源型城市中，山西省占了13个。除了省会太原市外，全省其他城市均被列为资源型城市，这凸显了山西省转型任务的艰巨性，也表明山西省在“双碳”目标提出之前就已经开始布局转型。为更好地支持山西省未来在产业升级转型方面的探索，本节将回顾不同资源型城市在推动产业多元化过程中积累的经验与教训。

基于前述规划文件，政府在实现产业多元化方面的政策重点可总结为以下三个方面：1) 充分发挥比较优势，培育新支柱产业；2) 发展吸纳就业能力强的产业，包括旅游业在内的特色服务业；3) 引导产业集聚发展，打造接续替代产业园区。

接下来将从这三个方面选取代表性城市进行深入案例分析，以期对山西省及其他同样面临能源转型的发展中国家提供有益的参考。

4.1.1 充分发挥比较优势，因地制宜探索多元化产业体系

不论是在2013年还是2021年指导资源城市转型的政策文件中，都强调了在这些城市转型的过程中需要“根据要素禀赋差异，发挥各地比较优势，明确转型方向和发展重点”。这和新结构经济提出的禀赋驱动的结构变迁机制（endowment -

25 https://www.ndrc.gov.cn/fggz/dqzx/zyxdqzxfz/200902/t20090221_1083915.html

26 https://www.gov.cn/zwqk/2013-12/03/content_2540070.htm

27 https://www.ndrc.gov.cn/wsdwhfz/202311/t20231120_1362131.html

28 https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-11/14/content_5650830.htm

29 <https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202111/P020211126360075462620.pdf>

driven structural change) 的核心观点“最优的产业结构内生决定于要素禀赋结构”相一致。³⁰ 这也表明地方政府在追求产业转型的过程中, 一个共识是需要首先了解当地已有“禀赋”, 并结合国家层面的政策优先事项和产业趋势来确立未来支持的产业发展方向。

在新结构经济学的讨论中, 要素禀赋是指劳动力、物质资本、土地、数据等生产要素。除要素禀赋之外, 更广义的禀赋包括自然和制度禀赋。自然禀赋主要指当地的自然环境及所拥有的自然资源。制度禀赋包括正式和非正式制度禀赋, 正式制度涵盖诸如宪法、法律、政府政策等, 而非正式制度则包括习俗、文化、社会资本等等。³¹ 禀赋概念涉及的范围广度反应了地方政府在识别当地比较优势的复杂性, 除此之外对于未来产业趋势和国家战略的把握也需要很强的前瞻视野, 由此看出一个有效的产业发展规划需要足够的智力及资源支持。一些基层政府在这些方面能力相对较弱, 导致地方政府在制定产业政策时存在向邻近龙头城市看齐的追随行为。一项对于产业政策追随行为效果评估的研究结果表明, 虽然平均而言追随行为效果为负, 但当所学习的目标城市与当地具有相近的发展阶段及要素禀赋结构时, 则可以有效带动本地产业发展。³² 从第二章节的分析中可以看出, 同为产煤大省的陕西及内蒙, 在要素禀赋和自然禀赋都与山西有很大的相似性。因此对于内蒙和陕西省典型煤炭资源城市产业转型经验的梳理, 可以拓宽山西的转型思路。



© Photo on Freepik

30 王勇, 汤学敏. 结构转型与产业升级的新结构经济学研究: 定量事实与理论进展 [J]. 经济评论, 2021(01):3-17.D01:10.19361/j.er.2021.01.01.

31 <https://www.nse.pku.edu.cn/docs/2019-11/20191101170154891363.pdf>

32 冯金梅, 邵雨卉, 王勇, 等. 产业补贴政策的追随行为: 随波逐流还是见贤思齐? [J]. 经济评论, 2024, (02):123-139. D01:10.19361/j.er.2024.02.08.



陕西榆林：

陕西省榆林市地处毛乌素沙漠边缘，是国家能源安全保障基地，含煤面积占总土地面积的 54%，煤炭预测储量 2800 亿吨，探明储量 1527 亿吨，此外还有丰富的石油、天然气资源³³。但对煤炭资源的过度依赖曾导致榆林的产业结构单一，经济结构脆弱。为了打破资源型城市的路径依赖，榆林深挖地方资源禀赋，正在探索产业升级的新路径，包括两个方面的尝试。

首先，依托传统煤化工产业的基础与经验，榆林市结合循环经济的新需求，积极推动化工行业的低碳转型。2022 年，国家能源集团榆林化工有限公司成功建成了聚乙醇酸（PGA）可降解材料示范项目。与传统聚烯烃塑料相比，这种煤基聚乙醇酸在降低原料煤耗和二氧化碳排放方面具有显著优势，原料煤耗降低约 50%，二氧化碳排放降低约 65%。³⁴，尽管生产成本接近，但其具有较强的市场竞争力和环保效益，这一项目的建成投产也标志着世界首套万吨级煤基可降解材料示范项目实现工业化生产。³⁴ 除此之外，榆林也以能源生产为基础，着重发展与之相关的高端设备制造业，并且出台了《榆林市支持装备制造业高质量发展的实施意见（施行）》鼓励相关企业落地榆林。

其次，在全力推动传统产业转型升级的同时，榆林依托资源优势，加速布局光伏、风电、氢能等新产业。榆林积极打造零碳产业园，吸引风机、储能上游产业链落地，例如远景科技集团于 2021 年在榆林高新区投资 50 亿元，通过充分发挥智能风机和储能电池头部企业的聚集效应，在榆林形成以风电、储能等为核心的高端绿色能源装备产业集群。³⁵ 2024 年，《榆林市打造氢能产业示范区若干政策（修订）》发布³⁶，在氢气的制备、应用和创新等方面均提供了资金支持，例如对采用先进技术的绿氢制备项目，按照固投的 20% 给予补贴、最高不超过 300 万元。

在榆林转型过程中，政府在搭建产学研平台、吸引专业化人才上发挥了巨大的作用。榆林积极进行“三基地”建设，即与中国科学院合作共建能源化工领域的科研创新基地、产业化示范基地、科教融合基地，这一模式让科研成果有效转化落地，实现能源化工领域全产业链培育孵化，为产业升级持续注入科技力量。³⁷ 为了加大对人才的吸引力，榆林保障每年 1.5 亿元的运行经费，建设院士工作站和高端人才公寓；通过设立“能源革命科技专项”基金，吸引来自中国科学院和全国各高校的基础研究成果在研究院进行中试放大，以助推其快速转化落地³⁸。

33 <http://www.sn.news.cn/20240217/44fe6462b91a49b2a25c1c466fb09df4/c.html>

34 https://www.gov.cn/xinwen/2022-09/23/content_5711250.htm

35 http://www.shaanxi.gov.cn/xw/tpxw/202203/t20220318_2214242_wap.html

36 <https://www.ylrb.com/2/2sz/848157.shtml>

37 <https://web.sjpt.ylrb.com/cms/rmt2420/2/2xw/y/803156.shtml>

38 <https://kjt.shaanxi.gov.cn/kjzx/mtjj/318537.html>

乌海市位于内蒙古自治区西南部，常住人口约 56 万。作为 1958 年开始大规模建设的煤炭供应基地，乌海市早期经济高度依赖煤炭。2011 年，乌海市被中央政府列为“资源枯竭型”城市。

为摆脱对煤炭的依赖，乌海市积极探索经济多元化和产业升级之路。基于丰富的自然和文化资源，乌海市大力发展农业和旅游业。2014 年竣工的海勃湾水利工程为乌海市带来了人工湖，改变了当地的自然景观。沙漠区域被开发为沙漠竞赛和沙地游戏的场所。在政府扶持政策的推动下，乌海市的葡萄酒产业也迅速发展，现有从业人员超过 1 万人，4 家葡萄酒企业的多个品牌畅销国内外市场。

在产业升级方面，乌海市通过招商引资和完善配套支持，成功实现了从高能耗高污染产业向战略性新兴产业的转型。市政府主动寻找目标企业，通过尽职调查锁定目标产业区域，并与这些地区的商会联系，组织考察团。政府还与其他地区合作，举办投资推介会，吸引企业投资。2023 年前 7 个月，乌海市共吸引投资 126 亿元，签约项目 62 个，签约金额达 1340 亿元。

为了简化新入驻企业的落户流程，乌海市在每个工业园区设立了管理委员会，搭建政企沟通的桥梁，建立互信合作关系。如今，乌海市已成为 130 多种精细化工产品的生产地，战略性新兴产业对工业 GDP 的贡献率约为 10%。光伏产业链涵盖了从单晶硅、多晶硅到切片、电池和组件的生产。多元化战略的实施带动了就业增长，2020 年化工行业就业人数达到 15000 人，超过了煤炭采掘业。

4.1.2 发展吸纳就业能力强的产业，包括旅游业在内的特色服务业

民生问题是资源城市转型规划中的另一个重点关注领域。2013 年的《规划》中强调应该把“扩大就业放在资源型城市经济社会发展的优先位置”，2021 年的十四五规划中也提出“要防范产业波动导致的规模性失业风险”。这从另一个侧面反映出，虽然没有明确提及，公正转型的核心观念在高层级的规划政策文件中一直有迹可循。体现到产业政策层面，各项政策文件明确在宏观层面上要“积极发展吸纳就业能力强的产业以及特色服务业”，在微观层面要“扶持劳动密集型企业 and 中小微企业发展”。可以看出对于就业的吸纳能力成为了政府产业发展决策中的一个重要考量。

回顾全球层面对于产业发展和就业创造的研究可以发现，

近年来越来越多的证据指出了服务业在就业创造上的优势。尤其在发展中国家，服务业增长速度高于工业。从 1991 年到 2018 年的近 30 年间，中低收入国家工业部门在总就业中的份额保持在 20% 的平均水平，而服务业在总就业中的份额从 40% 增加到 50%，抵消了农业部门份额的下降。⁴⁰ 旅游业作为服务业的重要组成部分，在就业创造能力上也有明显优势。在疫情之前，全球每十个工作岗位中就有一个是由旅游业创造的，2021 年，这一比例降为每十一个工作岗位中有一个，但全球仍有 2.9 亿人从事旅游业工作。⁴¹

除了行业本身创造的就业外，旅游业涉及了一个复杂的产业链，涉及了食品、住宿、交通、娱乐、商业和零售等不同部门，因此其对于其他行业的就业也有明显的拉动作用。根据世界旅游与旅游理事会（WTTC）的报告，旅游业间接创造的就

39 <https://www.belfercenter.org/research-analysis/just-transition-coal-regions-learning-two-coal-cities-western-china>

40 <https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b5f1f53be-e867-5746-ad02-e12a0774e2d1>

41 WTTC (2022), 2022 Economic Impact Report. <https://wtcc.org/Portals/0/Documents/Reports/2022/EIR2022-Global%20Trends.pdf>

业机会大约是直接就业的 2.5 倍。⁴² 除此之外旅游业的技术门槛较低，因此可以为更多弱势群体提供就业机会，对于缓解转型过程中潜在的劳动力市场冲击，吸收下岗员工皆有助益。正是由于这些特征，国内资源转型城市的实践中，很多城市都把旅游业作为了重点。

旅游业的发展离不开当地的自然禀赋，文化遗产以及其他相关设施。由于资源城市本身拥有丰富的工业遗产，许多城市在吸取国际经验的基础上，充分利用原始的工业厂区及遗址发展特色的工业旅游。通过旅游业盘活废弃矿山、工业遗址等存量资源，助力当地逐渐摆脱对单一资源的依赖。

山西省工业旅游的创新实践：大同晋华宫国家矿山公园

大同市不仅是山西省的重要煤炭生产基地之一，同时也拥有丰富的文旅资源。自“十二五”（2011-2015）以来，大同一直积极探索转型路径，大力发展文旅产业。晋华宫国家矿山公园是其中一个具有代表性的工业旅游项目。该公园利用现有的煤矿资源，将其改造成成了一个集科普教育、观光旅游和工业文化展示为一体的综合性景区。游客可以参观矿井遗址、到井下体验采煤过程。此外，公园内还设有煤矿博物馆，展示了煤炭的形成过程、采煤工艺的演变。通过这种方式，大同不仅保留了煤炭工业的历史记忆，还将其转化为独特的旅游资源。

晋华宫国家矿山公园是由晋能控股集团（前身为同煤集团）建设。面对煤炭资源枯竭的趋势，同时也为了响应大同市发展旅游业的号召，集团于 2004 年申报了国家矿山公园建设资格。经过国土资源部评定，于 2005 年获得矿山建设资格，成为我国首批 28 个国家矿山公园之一。⁴³ 为了国家矿山公园的建设，集团关闭了年产 120 万吨的南山井，其剩余的储量将通过晋华宫矿大井采出。除此之外，集团也投入了大量资金和资源用于矿山治理和公园的建设。基于时任管理人员的采访，关闭南山井虽导致每年减少一亿元利润，但通过矿山公园的门票、餐饮、住宿等相关产业，年收入可补充约 7000 万至 8000 万元。⁴⁴ 通过工业旅游的尝试，晋能控股集团不仅拓展了业务，实现了自身经营的多元化，同时也为地方旅游和经济注入了新鲜的活力。在此基础之上，也改善了煤矿开采对于周边环境带来的负面影响，尤其是保护了与其隔河相望的界文化遗产云冈石窟。

山西大同的案例充分展示了调动企业积极性的重要性，利用企业向非煤业务转型的积极性带动当地经济转型。除晋华宫煤矿之外，山西的一些其他旅游景区的开发背后也都有煤炭企业的身影。根据山西省统计局数据，随着山西综改试验区建设的全面启动和煤炭资源整合顺利完成，以煤炭为首的资源型企业开始主动向旅游产业转。到 2014 年底，全省有 215 家资源型企业投资开发旅游景区，总投资高达 320 亿元。⁴⁵ 可以看出在山西省推进经济多元化，发展旅游业的探索中，大型资源型企业起到了至关重要的作用，弥补了旅游产业发展前期资金的

缺口。这也离不开一些政府在政策上的创新举措，比如山西省乡宁县县政府在全县范围内发起了一矿一业一事”倡议，倡导所有的合法煤矿，根据煤矿生产规模，按照每吨煤不少于 30 元的标准投资“一矿一业一事”项目，其中 15 元用于兴办一个非煤产业，15 元用于兴办一项社会公益事业。⁴⁶

然而在这个过程中，也存在着一些试错的过程，资源型企业在跨行业进行旅游业的投资时也面临着许多挑战。一方面许多旅游项目的前期投资金额达，回报周期长，影响企业短期内的现金流和流动性。另一方面，由于缺乏更高层级战略性的规

42 WTTTC, Economic Impact Research. <https://wttc.org/research/economic-impact>

43 http://www.kyb.cgs.gov.cn/fk/zhuankan/202004/t20200401_592169.html

44 <http://www.landscape.cn/news/25011.html>

45 https://tjj.shanxi.gov.cn/tjsj/sjxx/201510/t20151016_707337.shtml

46 <https://rdrc.xcu.edu.cn/info/1087/8366.htm>



划，存在一些旅游项目同质化严重，对于游客吸引力不强，对于经济发展的推动力量有限。⁴⁷这也为其他资源型城市在转型旅游业的尝试提出了警示。

当然需要注意的是旅游业虽然在就业拉动以及民生改善上有明显的积极作用，其在税收以及 GDP 增长的贡献较为有限。2019 到 2022 年，全国旅游及相关产业增加值平均仅占国内生产总值（GDP）的 4.1%。⁴⁸旅游业涉及的主体较多，很多都属于非正规经济范畴，因此税收管理难度较大，且有很强的季节性。因此旅游业的发展仍需与其他产业的发展相配合，对于旅游业也应该保持合理的预期。此外，发展稳健且充满活力的旅游业亟需有效释放公众的消费潜力。因此，需要强有力的需求侧改革以增强信心、减少预防性储蓄。

4.1.3 引导产业集聚发展，打造接续替代产业园区

产业园区是地方为了实现产业结构化转型的一个重要抓手。作为企业的空间载体，产业园区一方面推动了生产要素在空间上的聚集，降低了企业的成本，另一方面许多产业园是政府政策的试验田，结合政府特定的优惠政策，有潜力带动产业的聚集发展和转型。⁴⁹产业园区在中国过去的产业迭代发展中起到了至关重要的作用，因此中央层面在引导资源型城市转型的政策文件中重点强调了要“打造接替产业园区”。尤其是在资源型地区高质量发展的“十四五”规划中，特别提出要“加强跨区域产业合作园区建设”来推动资源型地区与周边中心城市、省会城市的合作，促进资本、人才和技术等生产要素流动。这也体现了近年来国家对于区域间协调发展的重视。在这个大的政策背景下，一些城市有了成功的尝试，也为山西提供有益的借鉴。



© Photo on Freepik

47 <https://www.coalchina.org.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=15&id=50055>

48 2019-2022 历年统计总局数 :https://www.stats.gov.cn/sj/zxfb/202312/t20231229_1946064.html

49 https://www.unido.org/sites/default/files/files/2020-05/International_Guidelines_for_Industrial_Parks_EN.pdf

滁州搭乘新能源快车实现产业升级

安徽滁州市是 2013 年国家确立的 262 个资源城市之一，其矿产资源丰富，尤其是玻璃的原材料石英砂，远景储量在 100 亿吨以上⁵⁰。丰富的自然资源奠定了滁州的硅（玻璃）产业基础。由于石英砂同时也是光伏产业重要的原材料，近年来滁州根据自身的产业基础和资源禀赋，将产业转型升级的重心放在了光伏行业。通过集中力量引进细分产业链的龙头企业，成功促进其产业转型升级。2013 年至 2023 年，滁州地区生产总值 1418.9 亿元增加 3800.0 亿元，年均增长 10.4%，近十年 GDP 年均增速居全国第一位。其光伏产业也高速发展，从 2016 年引入第一个光伏企业到 2023 年，光伏产业产值达到 1300 亿元，历时仅 7 年。⁵¹

滁州光伏产业的迅速发展，离不开产业的聚集效应。由于滁州石英砂的资源储量丰富，因此首先吸引了位于光伏产业链上游的光伏玻璃企业落户。在此基础之上，地方政府专门组建由高层领导负责的工作专班，编制了光伏产业链条的图谱用来指导招商引资的工作，并出台了光伏产业高质量发展“10 条”措施。截至 2023 年底，滁州光伏产业链企业达到 112 覆盖硅片、电池片、组件、光伏玻璃、等产业链条关键环节。这些企业的聚集，有效的降低了企业的仓储、物流等运营成本，有利于促进企业间形成合力促进创新，更重要的是对更多的光伏产业企业产生了吸引效应，形成了良性循环。

除此之外，充分利用国家层面的区域发展战略，积极承接临近发达城市的产业转移，是滁州产业转型的另一个重要途径。2010 年，国务院正式批准实施长三角区域规划，并于 2018 年上升至国家战略。滁州根据其自身的区位优势，抓住政策趋势，主动融入“长江三角一体化”战略。为打破跨区域合作的壁垒，滁州与南京、苏州等长三角发达地区建立利益联结机制，采用股份合作、税收共享的模式，通过适度让利提高合作方的积极性。苏滁高新区是中新集团走出江苏、实行市场化合作共建的第一个开发区。高新区建立了“双主体”管理运行机制，管理主体为园区管委会，作为市政府的派出机构；中新集团持股 56%，负责园区规划、基础设施建设、招商引资、软件转移等，从招商、运营和服务中获得利润。苏滁高新区与中新集团运营的产业园共享招商资源，主动承接苏州工业园区转移产业，吸引长三角高端装备制造、新能源材料等先进制造企业以实现产业集群式发展。

此外，滁州借助国家的“沪苏浙城市结对合作帮扶皖北城市”政策，搭建了长三角产业跨省转移平台，建设了多个省际产业合作园区。南京、滁州两市每年还会围绕新能源汽车、高端装备、智能制造等重点产业领域组织产业链供应链对接交流活动。数据显示，2023 年 1 季度，滁州市新签约亿元项目 161 个，总投资 911 亿元，同比增长 18.8%，主要集中在新能源材料和汽车零部件方面，承接沪苏浙转移或合作项目占比近 50%。

在滁州产业转型过程中，也有许多关键的要素，帮助其完成了从无到有的突破性转变，并且触发了产业聚集的良性循环。主要有以下两个方面：

1. 以市场需求为导向优化营商环境

营商环境是地方竞争力的重要组成部分，在吸引企业投资、

提高投资效率，促进地方经济多元化发展方面有着重要的作用。滁州市全面深化放管服改革，对标全国先进地区，打造“亭满意”营商环境招牌。滁州市开展了“双对标”提升活动，对标江浙沪等先进地区的服务场景、审批场景、保障措施，列出问题清单，并持续推出改革提升措施。

50 （聚焦高质量发展 | 安徽滁州：“一粒砂”聚成千亿光伏大产业，2023）

51 <https://jx.ah.gov.cn/sy/ztzl/zhzt/ahxjgfhxxcn/jhgzx/149335061.html>

在政务服务方面，滁州通过实施国家级政务服务标准化试点、开设“皖企通”平台滁州分厅、开设高层次人才“一站式”服务专窗、实行新版药械审批许可多部门联合办理、取消企业和群众到政务服务中心办事提交复印件、开展“减环节、减材料、减时限”提升工作、推进长三角政务服务“跨省通办”等多种方式减少企业负担，为企业落户滁州提供最大的便利。

此外，滁州还组织人大代表走访企业，上门了解企业现实需求，摸清影响企业发展的问题，市人大常委会组织协调解决企业困难，打通企业发展的难点、堵点。

通过深化放管服改革，着力优化营商环境，打造便捷高效的政务环境、保障有力的要素环境，减轻企业经营负担，加速企业在滁州落户。

2. 依托产业引进重点人才

滁州市高度重视人才引进，旨在打造长三角吸引人才的聚集地，并连续两年入选“中国最佳引才城市”。

人才政策方面，滁州市出台了多项支持政策，包括《关于促进高校毕业生和高技能人才来滁就业创业“六免六补六优化”政策》等。这些政策为来滁州人才减免了食宿交通、创业场地租金、税收等费用，并提供了免费人才公寓、购房补贴、生活补贴、就业创业补贴、社会保险补贴，政策覆盖群体广、补贴幅度大。在政策落实方面，滁州利用数字科技，实行线上随时申报，政策兑现周期仅 3-7 天。

人才招引方面，滁州市开展重点产业紧缺人才需求调查，建立了重点产业急需紧缺人才需求目录；组织了人大代表招才引智座谈会；推进与上海、南京、苏州等长三角地区高层次人才对接会，促进跨地区间人才交流合作。2023 年以来，滁州组织了 1400 多家企业赴近百所高校举行 180 多场招聘活动，引进院士博士等高层次人才 670 人，新增就业参保大学生 3.6 万人。

积极、主动、有作为的人才政策，为滁州产业转型发展提

供了强大的智力支撑。滁州市依托产业发展、制度建设和措施落实吸引了重点领域和急需领域的高端人才和骨干人才，通过完善的人才服务将人才留在滁州。

4.2 多项安排减缓结构化转型对劳动力市场的冲击

根据第三章的预测，山西省在“十五”五期间可能面临的劳动力冲击规模将远超其他省份，且预计会超过该省在供给侧改革期间（2015-2020）因煤炭洗选行业收缩所带来的就业减少幅度。在这一背景下，为了帮助山西省更好地应对潜在的大规模失业风险，4.2 详细梳理了中国在供给侧改革推动“去产能”过程中，为应对劳动力市场冲击中央层面做出的政策安排，以及各地区为缓解就业压力所涌现的创新举措。

供给侧改革是中国自 2015 年起实施的一项关键经济政策，旨在通过优化供给结构，化解过剩产能，并提高经济质量和效率。2011-2015 年我国与基础设施建设相关的重工业领域，尤其是钢铁、水泥等产业产能过剩全面加剧。2012 年底钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃、船舶产能利用率分别仅为 72%、73.7%、71.9%、73.1% 和 75%，明显低于国际通常水平⁵²。产能过剩的形成，主要是由于 2008 年为应对国际金融危机冲击经济刺激计划所形成的新增产能集中释放，叠加宏观调控政策收紧以及出口增速回落。

随着产能过剩问题不断凸显，政府将解决产能过剩问题作为宏观经济调控的重要任务之一。2015 年 12 月，中央经济工作会议明确了供给侧改革“去产能、去库存、去杠杆、降成本、补短板”的五大任务。其中“去产能”被列为首要任务，重点推进钢铁、煤炭等行业治理过剩产能⁵³。到 2017、2018 年煤炭行业分别退出产能超过 2.9 亿⁵⁴、8 亿吨⁵⁵。

煤炭行业去产能将不可避免地产生职工分流安置问题，为了减小去产能过程中在社会曾层面造成的负面影响，中央层面在资金和劳动力安置两个方面都做出了重要部署。在资金层面，2016 年我国设立了工业结构调整专项奖补资金，主要用于解

52 https://www.gov.cn/zwqk/2013-10/15/content_2507143.htm

53 https://www.gov.cn/xinwen/2015-12/21/content_5026332.htm

54 <https://www.gov.cn/guowuyuan/2017/zfgzbg.htm>

55 <https://www.gov.cn/zhuanti/2018lh/2018zfgzbg/zfgzbg.htm>



决企业职工安置和就业问题，资金规模为两年 1000 亿元⁵⁶。为了更好的调动地方积极性，在资金分配机制设计上有两个特点，一个是“早退多奖励”即对早退出的产能，更高的标准给与补贴。另一个方式是“基础奖补和阶梯奖补相结合”。其中，基础奖补资金占资金总规模的 80%，主要根据退出产能任务量、需安置职工人数、困难程度等按因素法分配；阶梯奖补资金占资金总规模的 20%，与各省份、中央企业化解过剩产能任务完成情况挂钩，对超额完成目标任务量的省份、中央企业，按基础奖补资金的一定系数实行阶梯奖补⁵⁷。2016 年中央财政拨付了各地方和中央企业基础奖补资金 307 亿元，阶梯奖补资金为 111.6 亿元⁵⁸。

在劳动力市场方面，为促进结构性改革中的失业人员平稳转岗就业 2016 年人社部等 7 部门出台《关于在化解钢铁煤炭行业过剩产能实现脱困发展过程中做好职工安置工作的意见》⁵⁹。去产能的职工安置渠道主要有四个方面：企业内部分流、再就业创业、内部退养、公益岗位兜底安置等。同年，人社部启动实施化解过剩产能企业职工特别职业培训计划，力争

使有培训愿望和需求的企业失业人员和转岗职工都能接受政府补贴性职业培训。⁶⁰2016 年我国安置了 72.6 万钢铁煤炭行业过剩产能企业职工⁶¹。在中央层面全面的政策部署下，各地方及企业也积极配合，从以下四个方面入手，探索多渠道解决去产能带来的规模性失业问题。

4.2.1 地方层面建立完善职工安置工作机制

在接到化解过剩产能工作安排之后，各地区普遍建立了人社部门牵头，发改、工信、财政、环保、国资、工会等部门联动的职工安置工作机制，主要研究出台针对化解过剩产能过程中遇到的难题，人社部门重点从稳定促进就业、失业保险稳岗降费、劳动关系等方面入手，省市县三级联动层层落实。

其中山西和湖北作为去产能的重点省份，因地制宜制定了符合地方特色的职工安置政策。从援企稳岗、失业调控、社保补贴、权益保障等多方面构建覆盖职工安置全过程的政策体系。

案例：河北省先试先行“三补一降”援企稳岗

早在 2014 年，河北省就出台了“三补一降”的援企稳岗政策，即用失业保险金给与符合条件的企业转岗培训补助、岗位补助、社会保险补助，鼓励企业积极安置职工，不裁员或少裁。2015 年又陆续出台了一系列政策文件，形成了以化解过剩产能涉及企业为重点，惠及所有参保企业的稳岗补贴政策体系。2015 年河北省全省为 298 户企业发放稳岗补贴 5.87 亿元，惠及职工 28.75 万人；2016 年为 180 户去产能企业发放稳岗补贴 10.69 亿元，惠及职工 38.94 万人；自实施援企稳岗政策以来，河北省共发放稳岗补贴 18.4 亿元，惠及职工 186.8 万人，从源头上防止出现大规模失业。

资料来源：河北省人力资源和社会保障厅⁶²

56 https://www.gov.cn/xinwen/2016-05/19/content_5074583.htm

57 https://www.gov.cn/xinwen/2016-06/14/content_5082051.htm

58 https://www.gov.cn/xinwen/2017-05/22/content_5195703.htm

59 https://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyshbzb/jiuye/zcwj/JYzonghe/201604/t20160413_238000.html

60 https://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyshbzb/jiuye/zcwj/gaoxiaobiyesheng/201606/t20160621_242187.html

61 https://www.gov.cn/xinwen/2017-04/07/content_5183998.htm

62 https://www.mohrss.gov.cn/SYrlzyshbzb/dongtaixinwen/dfdt/201511/t20151130_227158.html

案例：山西省出台系列政策多种方式妥善安置职工

近年来，山西系统性推进供给侧结构性改革，2021 年全省煤矿数量由 2012 年的 1078 座减少到 890 座，比 2012 年底减少 16.98%；推进煤炭先进产能建设，全省先进产能占比由不足 29% 提高到 75% 以上⁶³。在煤炭行业去产能和转型进程中，山西按照中央相关政策的要求，相继出台《山西省煤炭供给侧结构性改革实施意见》《关于全力做好职工就业安置的实施细则》《关于做好化解煤炭钢铁行业过剩产能职工安置工作实施意见》《关于进一步抓好失业保险援企稳岗政策落实开展“护航行动”的通知》《关于做好煤矿智能化建设中富余职工安置工作的指导意见》等政策文件，通过内部安置、外部分流、转移就业、创新创业、自主择业、培训转岗、内部退养、灵活就业、公益性岗位托底安置等多种方式妥善推进职工安置。除中央专项奖补资金和省配合奖补资金外，山西还从就业专项资金和失业保险基金中支出 22 亿元，用于支持企业内部转岗安置、对外转移就业、职工创业就业等。2016 年，山西煤炭钢铁去产能共安置职工 31586 人，安置率 99.76%⁶⁴。2017 年，山西省煤炭钢铁去产能分流安置 19757 人，安置率为 90%⁶⁵。

资料来源：山西省人力资源和社会保障厅

4.2.2 多项就业帮扶政策和托底帮扶公共就业服务齐发力

公共就业服务是政府部门建立的以促进就业为目的的公共制度，是公益性的就业服务。各地人社部门根据当地化解过剩产能情况，普遍对去产能受影响人员实施了多项就业帮扶措施，以缓解潜在的不利社会影响，可归纳为以下几个类：1) 就业安置与指导：例如为分流安置人员举办专场招聘会，提供失业人员免费就业指导、职业介绍、政策咨询服务。如陕西省铜川、渭南、韩城等地人社部门积极与省内外用工企业搭建供需平台，多次组织开展“送岗位、送政策、送信息、送服务”职工转岗就业专场招聘活动。；2) 技能培训与转岗支持：积极组织开展转岗转业技能培训，帮助受影响职工提升技能，增强就业竞争力；3) 创业扶持：对有意愿且适合创业的去产能企业职工和失业人员提供创业培训、创业指导、咨询服务等；4) 公益性岗位开发：对确实无法通过其他渠道完成再就业的人员，通过开发公益性岗位兜底帮扶；5) 劳动权益保障：开展劳动监察，督促去产能企业完善安置职工方案，依法变更劳动合同，依法支付经济补偿金，偿还拖欠工资、补缴社保费等。

63 (中国这十年) 山西能源这十年如何由“大”向“强”？(baidu.com)

64 国务院办公厅通报表扬 32 项地方典型经验做法 (shanxi.gov.cn)

65 山西省煤炭企业去产能中职工安置问题研究 (2013-2017) (cnmthg.com)



铜川市位于陕西中部，是西北地区重要的能源和建材基地，主要生产煤炭和水泥。2009 年其被界定为第二批资源枯竭型城市，2013 年被确定为全国老工业基地调整改造规划城市之一，转型发展成为该市经济社会发展的主线。在过去的 20 至 25 年中，由于煤炭开采效率提高、经济放缓和政策导向等原因，铜川市的煤矿就业人数总体呈下降趋势。为了解决煤炭工人就业安置问题，平稳过渡经济转型时期的社会成本，中央政府、市政府和国有煤矿公司采取了一系列措施支持公正转型。

在市政府层面，市政府采用多种方法为煤炭失业人员和其他人员广泛提供就业机会，包括：（1）完善就业信息共享制度（2）完善政府就业服务体系，更好地为群众服务，包括机构设置、政策扶持、资金支持、创业培训、创业服务等；（3）加强苏陕合作，向江苏用工紧缺城市输出农民工；（4）优化创业环境，以创业带动就业，如提供创业担保贷款、完善创业担保贷款申请程序等；（5）为新兴产业提供再就业培训，以及（6）为临时性岗位提供就业市场平台。

在企业层面，国有矿业公司为不同年龄或工种的人群提供了不同的选择，费用由中央政府拨款、省政府支持和公司自有资金支付。例如，社保缴费大于 15 年、距离法定退休年龄不足 5 年的职工，可以自愿选择离岗退休，享受最低工资和工龄津贴、基本养老保险和住房公积金的待遇。此外，公司还多方努力帮助员工另谋职业，包括：（1）成立煤矿管理公司，与煤炭资源丰富地区的企业合作，提供煤炭安全生产技术服务、铁路运营、工程承包等服务；（2）母公司下属子公司投资生活服务业、新能源新产业、旅游产业、农业等非煤产业；（3）与省、市政府人力资源部门密切合作，搭建转移就业平台。

在中央政府、地方政府和企业的支持和努力下，1.3 万名面临失业风险的煤矿工人中的大多数通过获得补偿、福利或其他就业机会得以维持生计。



© Photo on Freepik

66 <https://www.belfercenter.org/research-analysis/just-transition-coal-regions-learning-two-coal-cities-western-china>

山西省鼓励离岗人员创业政策安排

为促进山西省煤矿智能化改造，妥善安置山西省煤矿智能化建设中富裕职工，山西省人社厅在 2022 年出台《关于促进国有企业劳动关系和谐稳定的若干意见》（晋人社厅发〔2022〕45 号）中将“妥善安置煤矿智能化建设富余职工”作为单独一部分提出。其中特别提到：鼓励职工离岗创业、支持企业内部分流、强化职业技能培训、实行企业内部退养和公益性岗位托底安置。

山西省要求，妥善安置煤矿智能化建设富余职工。鼓励职工离岗创业，对离岗职工创办小微企业或从事个体经营 1 年以上的，给予每年不超过 2000 元的场地租赁补贴，补贴期限不超过 3 年；按照每带动 1 人就业给予不超过 1000 元、总额不超过 5000 元的一次性创业补贴。小微企业吸纳煤矿智能化建设富余人员就业，实施就业补贴翻番政策，即年度内新吸纳 100 人以下且稳定就业半年以上的，按每吸纳 1 人 2000 元的标准给予补助；年度内新吸纳 100 人（含）以上且稳定就业半年以上的，按每吸纳 1 人 3000 元的标准给予补助。经营性人力资源机构免费为煤矿智能化建设富余人员成功介绍就业的，实施职业介绍补贴翻番政策，即每成功介绍 1 人，按照在县内、县外省内、省外就业分别给予 600 元、1000 元、1600 元的职业介绍补贴。

对距法定退休年龄不足 5 年的煤矿智能化建设富余职工，经职工自愿选择、企业同意并签订书面协议后，可实行内部退养，由企业发放基本生活费，企业和个人按规定缴纳社会保险费，达到退休年龄时为其办理退休手续。内部退养人员的基本生活费标准不低于当地最低工资标准的 80%。

资料来源：山西省人力资源和社会保障厅

4.2.3 积极落实援企稳岗政策，减轻企业负担

企业作为市场主体，是就业的需求方，在化解过剩产能的过程中，如何帮助企业渡过难关，也是政府政策的一个着力点。在国家出台了一系列降低社会保险费率、发挥失业保险援企稳岗等举措后，地方政府积极落实中央政策，并探索缓缴社会保险费的政策，进一步发挥社会保险“稳定器”功能作用。在降低社会保险费率，减轻企业负担方面，湖北省政府出台《关于降低企业成本激发市场活力的意见》（鄂政办发〔2016〕27 号），根据测算，每月可为当地某大型企业节省资金约 670 万元。在增强失业保险援企稳岗方面，在国家政策指导下，普遍制定了本地区具体政策措施，确保不裁员或少裁员的企业及时得到稳岗补贴。如河北省制定实施了《关于使用失业保险金援企稳岗的意见》（冀政办函〔2014〕18 号）、《关于进一步做好援企稳岗工作的通知》（冀人社发〔2015〕21 号）等。进一步明确了具体实施办法，出台了实施细则，明确了岗位补贴、转岗培

训补贴、社会保险缴费补贴及降低失业保险缴费的标准和期限，进一步提高援企稳岗资金的补贴比例。



案例：湖北省开辟企业稳岗补贴绿色通道

湖北省对当地代行企业申请稳岗补贴开辟绿色通道，2016 年共拨付该企业年度稳岗补贴资金达 1.24 亿元。2015 年陕西省失业保险对 27 户去产能煤炭困难企业开展了重点帮扶，给予稳岗补贴 1.2 亿元，使 6.54 万名职工受益。在各地积极探索实施缓缴社会保险费政策方面，各地因地制宜积极发力。如江苏省无锡市人社局于 2016 年出台了《关于印发困难企业缓缴社会保险费有关问题的通知》（锡人社发〔2016〕103 号），对于困难企业认定后，可缓缴社会保险费最长期限为 6 个月。

资料来源：湖北省人力资源和社会保障厅

4.2.4 推动企业向“非煤”产业转型升级，提高企业分流安置职工能力

退煤的路径中，除了原有煤炭产业的绿化智能转向，企

业向“非煤”产业转型升级也是企业发展和安置就业的一条新路。如河北开滦集团借助资金及政策，大力发展煤化工、现代物流、文化旅游等“非煤”产业，使其总收入占比由 20% 上升至 80%，大大提高企业分流安置职工的能力。

案例：河北开滦集团职工安置经验

开滦（集团）有限责任公司始建于 1878 年，为国有特大型煤炭能源企业，被誉为“中国煤炭工业源头”。

国家开启化解过剩产能改革之后，开滦（集团）也面临职工安置的问题。摸索了一系列符合公司实际的职工安置经验。一是制定安置方案，尽量由企业内部消化。整个公司范围内，必须优先招录因化解产能需要安置的员工；开发一些公益性、服务性岗位，暂时缓解职工就业压力。二是制定待岗职工优惠政策，稳定职工队伍。给待岗职工制订了一系列优惠政策，如待岗期间，仍旧按时按比例发放工资和补贴，待岗期间续接工龄工资，待岗期间仍旧享受社会保险和企业各种福利待遇等。三是积极培育新产业，促进员工转移。对于非一线员工，充分利用技术优势，推进煤化工、现代物流、文化旅游等“非煤”产业发展。从而实现转移部分人群到其他产业的目的。四是加强化解产能过剩职工技能培训。将过剩员工技能培训纳入到企业工作计划进行统筹安排，结合国家政策对该部分员工进行岗位技能、安全教育等培训，提高了再就业人员素质。

截止 2016 年，从企业的经营情况看，该企业单位产能用工人数（人 / 单位产出）从 2011 年的 32.82 下降到 2016 年的 21.28。从 2011 年起，销售额略有下降。企业利润增长，2011 年企业利润为 2438 万元，2016 年利润最好，上升为 6769 万元。企业成本连年明显下降，从 2011 年的 43366 万元下降到 2016 年的 26176 万元；其中人工成本从 2011 年的 29821 万元下降到 2016 年的 18852 万元；特别是材料成本从 2011 年的 5423 万元下降到 2016 年的 2236 万元，说明企业受国家去产能政策的作用影响，企业经营和行业运行回暖明显。

资料来源：河北开滦煤炭集团有限责任公司



5

政策建议

尽管随着上一轮去产能和现阶段能源转型的加速发展，我国部分地区积极实践努力探索，针对推动经济高质量发展和高质量充分就业问题出台了具体措施，并取得积极效果，但一部分以山西为代表的煤炭依赖型地区情况更加特殊，在能源转型进程中面临的挑战困难更加艰巨。由于其特殊性，更需要以全局性思维考虑产业发展，民生保障以及转型三者之间的关系。因此，报告借鉴全国各地先进经验，从中央及地方两个层面在支持企业、职工等不同主体提供相应的政策建议，助力地方政府更好实现公正转型。

5.1 在国家层面建立区域支持机制减少绿色转型带来的区域差异化影响，鼓励重点转型地区先行探索将绿色发展的社会公正影响纳入发展规划

目前国家在绿色转型方面做出了全面的政策安排，在1+N政策框架基础之上，2024年8月，国务院出台了关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见，并提出要“坚持协同转型，充分考虑到不同地区 and 行业的发展实际”。这在一定程度上反映了国家对于区域层面转型公正性的考量，有利于防止区域间的发展不平等因为绿色转型而加剧。

在国家层面，为了达到“协同转型”的目的，需要为不同地区设立科学的绿色转型时间表，并进一步明确双碳目标下不同地区的煤炭预期。除此之外，中央政府可以考虑在科学评估的基础上，设立国家级协调机制，并在公共资源上对煤炭等化石能源依赖度较高等转型较为艰难地区进行一定倾斜。

在地方层面，也需要鼓励地区积极发挥主观能动性，根据地区实际，把推进公正转型纳入地区社会经济发展总体规划。2024年山西省在政府工作报告中首次提及“公正转型”⁶⁷——“在推动发展方式绿色低碳转型过程中，正确处理相关社会问题，包括对就业和弱势群体生活造成的负面影响，确保公平公正”。这也引领了地区层面在探索公正转型路径的尝试，然而相应的转型框架和实施方案仍需进一步落实。

第一期研究中基于国际最佳实践，我们识别了五个对确保公正转型至关重要的政策优先领域，包括：1) 建立优化利益

相关方沟通机制 2) 促进经济多元化 3) 支持就业安置 4) 强化社会保障 5) 保证充足的资金支持。这五个重点领域在地区层面也同样适用，因此煤炭资源型地区在转型框架的设计上，需要重点在产业政策、就业和社会保障、资金支持政策等方面发力，并协调相关政策组合，形成合力走出一条因地制宜且更加包容的转型道路。这几个重点领域都会在今后的政策建议要点中进行详细讨论。

其中最为基础的一点是强化利益相关方的沟通机制。公正转型涉及广泛的利益相关方，地方政府可以考虑通过自身或依托专业组织搭建包含政府、企业、金融机构、科研机构、社会组织、工会、企业职工、社区居民等的交流平台。同时鼓励公众通过咨询、听证会、线上意见征集等方式参与到政策制定中。除了鼓励公众参与之外，也需要增加循证研究来提高相关政策的有效性和持续性。识别在加速绿色转型过程中脆弱的人群，评估对不同岗位、年龄、学历、性别等职工带来的差异化影响，以此来支持更有针对性的补偿措施和差异化的就业扶持政策，强化对弱势群体的就业帮扶和兜底保障。特别是前面有关山西省的分析再次表明，在煤炭行业收缩过程中女性受到的影响更为严重。因此，需要及时提供分性别数据并据此进行更深层次的研究，以便设计出更加具有针对性的性别响应干预措施来支持受影响的女性群体。

5.2 积极利用产业政策促进经济多元化

为了保证转型过程中经济的可持续增长，煤炭依赖地区应根据本地地区的资源禀赋和经济基础合理布局产业链，发展接续产业，在减少对煤炭产业依赖的同时构建后续经济支撑。在接续产业的选择上需要避免路径依赖。由于煤炭资源地区长期以来依靠煤炭行业支撑，许多地方政府容易形成惯性思维定式，考虑的接续产业也多以矿业及其延伸产业为主，然而这些产业大多仍属于高耗能高碳排产业，在加速绿色转型的背景下有可能面临着更大的市场风险，也有可能需要面临二次转型的困境。因此建议当地政府部门能打破思维固式，借鉴学习其他资源枯竭型地区公正转型的经验教训。

在选择接续产业的决策中需要重点考虑两个因素，首先需

67 https://www.shanxi.gov.cn/zjtj/2024sxlh/2024sxlhbg/2024sxlhbgmcjs/202401/t20240122_9488526.shtml



要充分考虑当前全球数字化和绿色化的大趋势，扶持更加符合可持续发展未来的接替产业。其次是应结合国家战略发展方向，并充分利用优惠资金及政策。尤其是十四五规划以来，优化区域产业布局成为全国层面规划政策的重点。因此煤炭资源地区可以积极承接发达地区的产业转移，形成与发达地区先进制造业、现代服务业等紧密衔接的产业链和行业链，具体经验可参考 4.1.3 案例。

产业政策在这个过程中起到至关重要的作用。除了弥补市场失灵外，有效的产业政策能够促进科技创新和产业结构升级，推动经济朝着更高质量、更有效率、更可持续的方向发展。⁶⁸虽然产业政策的实施有其必要性，但产业政策的不当干预也会损害效率提升。一方面，有效的产业政策需要决策者对未来主导技术、主导产业及发展路径有准确的预测，但由于人类的认知能力限制，创新与新产业很难预见。⁶⁹另一方面，产业政策还可能会导致企业家和政府官员的寻租和设租行为，扭曲激励机制，导致一些产业出现过度投资、重复建设的现象。⁷⁰

因此地方政府在扶持特定产业的时候也应同时关注如何设计和实施产业政策能够让其更有效。不同学者基于中国企业的实证研究发现当产业政策更具有普惠性质且支持竞争时，能够对生产效率产生积极作用。⁷¹这要求产业政策需要惠及行业内所有企业，而非仅针对特定企业。然而现有研究揭示目前政府在给与补贴的时候存在所有制和规模歧视，即更多的资源倾斜给国有制企业及规模较大的企业。⁷²因此，地方在未来制定相应产业政策时仍有改进的空间，应尽量兼顾普惠性，尤其应关注小微企业及民营企业。

除此之外，有效的产业政策需要完善的退出机制。当被扶持的产业逐渐成熟，国家产业政策的及时退出能够有效提高企业全要素生产率、降低企业的过度投资，以充分发挥市场竞争

机制在资源配置效率上的优势。⁷³反之，当行业竞争程度已经过高时，继续施加补贴会降低企业对行业竞争压力的敏感性，引致企业“为补贴而生产”和产能过剩风险。⁷⁴因此，产业政策只是为了扶持某个产业发展的暂时性政策而非持久性政策，地方政府也需要根据经济形势对产业政策作出相应调整，并逐步退出对成熟产业或过剩产业的支持。

5.3 通过鼓励企业创新及绿色转型助力经济多元化发展

企业是广大劳动者就业的稳定器，是经济活力和韧性的关键所在，因此宏观的公正转型实现有赖于微观企业的平稳转型与持续发展。科技创新在这一过程中至关重要，为此需要营造有利的政策环境，鼓励企业开展绿色创新转型。地方政府可以通过政策引导，激励企业和科研机构加强合作。通过建立产学研协同创新中心，可以设立跨行业和跨学科的联合实验室或技术研究中心，形成共享的创新资源池。通过这些平台，产业需求和学术研究能够实现精准对接，企业可以将高校和科研机构的最新研究成果转化为实际应用，推动产业的技术升级。根据企业的不同规模、行业特点和技术需求，地方政府可以提供有针对性的扶持政策。对于中小型企业，政府可以为其提供孵化平台、共享研发资源和技术支持；对于大型企业，则应充分发挥其在创新链条上的引领作用，与高校、科研机构协同创新。除此之外，配套完善的人才政策与良好的营商环境也是保障企业绿色转型的重要支撑。

国有煤炭企业在中国整体绿色转型中具有重要战略地位。以山西省为例，2020 年山西企业 100 强中，前五名均为煤炭国企，其营业收入占山西省百强企业营业收入的 44.8%⁷⁵。推动煤炭国企绿色转型时，需根据实际情况精准施策，因为它们

68 http://www.qstheory.cn/dukan/qs/2017-12/15/c_1122089228.htm

69 张维迎：我为什么反对产业政策——与林毅夫辩[J]. 比较，2016，(6):174 - 202. <https://www.ccer.pku.edu.cn/yjcg/jb/243026.htm>

70 <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/xbjzgcxyb-shkx201805006>

71 Aghion, P., Cai, J., Dewatripont, M., Du, L., Harrison, A., & Legros, P. (2015). Industrial policy and competition. *American economic journal: macroeconomics*, 7(4), 1-32.

戴小勇，威力为：产业政策如何更有效：中国制造业生产率与加成率的证据[J]. 世界经济，2019, 42(03):69-93. DOI:10.19985/j.cnki.cassjwe.2019.03.005.

72 聂辉华，李光武，李琛：关于企业补贴的八个关键问题——兼评当下的产业政策研究[J]. 学术月刊，2022, 54(06):47-60. DOI:10.19862/j.cnki.xsyk.000429.

王文甫、明娟、岳超云：《企业规模、地方政府干预与产能过剩》，《管理世界》2014 年第 10 期

孔东民、刘莎莎、王亚男：《市场竞争、产权与政府补贴》，《经济研究》2013 年第 2 期

73 戴宏伟，郑立晨：当断则断：重点产业政策退出、过度投资缓解与企业绩效高质量发展[J]. 数量经济技术经济研究，2024, 41(03):68-88. DOI:10.13653/j.cnki.jqte.20240004.005.

74 黄先海，宋学印，诸竹君：中国产业政策的最优实施空间界定——补贴效应、竞争兼容与过剩破解[J]. 中国工业经济，2015，(04):57-69. DOI:10.19581/j.cnki.ciejournal.2015.04.006.

75 https://www.zgyhys.org/bencandy.php?fid=75&id=4346#_bdtz_

7 家煤炭在“2020-2022 国企改革三年行动”中经历了战略性重组，形成晋能控股集团和焦煤集团能源产业“双航母”领航新格局



面临着特殊的挑战。一方面，这些企业承担着国家能源安全保障任务⁷⁶，需要优先满足煤炭供应需求，这在一定程度上限制了其向绿色业务转型的灵活性和决策自由度。另一方面，政府对国有企业的监管和考核主要集中在经济效益和资产保值增值上⁷⁷，绿色转型的环境效益和社会效益尚未成为主要考核指标。这导致了企业决策时优先考虑投资的安全性和回报率。目前传统煤炭业务回报较为稳定且风险较低，而绿色转型项目初始投入较大、回报周期较长、市场和技术风险较高。

为了应对上述挑战，中国持续的积极探索。中国共产党第二十届中央委员会第三次全体会议对深化国有企业改革做出了高层部署，其中一个重点是完善国有企业分类考核评价体系。⁷⁸ 为了进一步激励国有企业追求创新和绿色的发展路径，可以考虑为不同类型的国有企业制定更具针对性的考核体系，并将环境和社会效益相关指标纳入其中。

5.4 完善就业与社会保障，多措并举做好受影响企业职工安置及技能培训工作

为应对结构性转型导致的失业问题，国际劳工组织在《关于向人人享有环境可持续的经济和社会公正过渡的指导方针》中提出了九大关键政策领域。其中，积极的劳动力市场政策被视为降低失业率并保持个体劳动力市场参与度的重要工具。这些政策涵盖多个方面，包括就业服务、就业补贴、教育与培训、自主就业和创业扶持等。在第四章的梳理中可以看到，中国充分利用这些措施在去产能的过程中积极解决受影响企业职工的安置问题。基于这些本土经验，本报告也提出以下相关建议，旨在提升这些政策的影响力。

在地方层面，建议地方政府将这受转型影响的职工作为就业工作重点群体，组建省级层面的人力资源协调安置机构，建立转型职工台账，实行动态服务和管理。可以考虑建立地区间劳动力供需数据共享平台，促进人员的跨区域流动。动态跟踪职工就业安置进展，及时总结成效及问题。对于选择自主创业

的失业人员，可以减免相关的工商管理行政性收费，降低他们的创业成本。此外，对于面临再就业困难的失业人员，可以多渠道开发适合这类劳动群体的公益性就业岗位，并优先安排他们就业。在政策实施时，也应确保其与国际劳工标准保持一致，政策应尊重、促进并落实工作中的基本原则和权利。

在这个过程中也应优化社会保障方面，确保现有的社保项目能够支持到转型中受影响更大的重点人群，例如一些再就业较困难者、经济收入较低家庭等脆弱性群体。特别是对于灵活就业的失业人员，政府可以考虑延续疫情期间的一些做法，提供社保缴纳的灵活性政策，如缓缴、部分免缴以及缴费补贴等措施，帮助他们在转型过程中减轻经济压力，确保基本生活和社会保障的连续性。助力他们重新融入劳动市场，实现经济自我重建。

5.5 创新资金支持机制

资金支持是转型的基础，较大的资金缺口掣肘了转型的进展。尽管中国绿色金融的快速发展为新能源等绿色新兴产业提供了有力支持，但金融体系的绿色化趋势也在一定程度上加剧了高碳行业企业在低碳转型方面融资的难度。在聚焦山西的调研过程中也有因为资金短缺而无法开展转型行动的具体例证，譬如晋煤有限责任公司曾试图建设矿山地质公园，并进行了尾矿综合利用、发展轻型材料的前期调研和筹划，但终因资金短缺导致项目难以实施。此外，为转型过程中失业人员提供合理安置也需要大量资金支持。。根据中国学者预测，实现碳中和目标可能造成我国高碳行业产生约 13514 至 18428 亿元的公正转型成本，而现行相关财政支出、社会保障资金对于公正转型成本的覆盖不足 0.5%。⁷⁹

因此亟需探索混合融资机制，撬动私营资本支持包容性转型。混合融资的核心是通过引入公共部门或慈善部门的资金，来减少私营部门可能面临的风险，以此来撬动更大规模的私营资本的参与。具有公共资金性质的资金来源多样，包括财政资金，国内外发展融资机构提供的优惠贷款，以及国际组织或专

76 https://zfxgk.nea.gov.cn/2023-04/06/c_1310710616.htm

77

78 http://gzw.hangzhou.gov.cn/art/2024/8/21/art_1689494_58902430.html

79 袁佳，陈波，吴莹，等. 碳达峰碳中和目标下公正转型对我国就业的挑战与对策 [J]. 金融发展评论, 2022, (01): 44-51. DOI: 10.19895/j.cnki.fdr.2022.01.005.

项基金的赠款。煤炭依赖地区在转型过程中可以充分利用这些资源，积极与国际多边开发银行和国内政策性银行积极合作。例如，亚洲开发银行联合绿色气候基金以及德国复兴信贷银行和法国开发署共同支持设立了山东绿色发展基金。国际机构总共为该基金提供了 4 亿美元的种子基金，并积极撬动了来自政府以及私营部门的资金，用来支持山东省内的绿色发展和工业转型。⁸⁰

在鼓励私营资本支持转型方面，中国人民银行已牵头起草国家层面重点行业的转型金融标准，为丰富转型金融“工具箱”提供基础。当标准出台后，应优先考虑在煤炭依赖地区进行试点。这些地区高碳行业的转型融资需求较大，试点能够为转型活动提供创新的融资方案。为了更好的支持公正转型，另一个重点是要设立适当的激励机制，引导金融机构及投资者将社会考量纳入到投融资决策中。在这个方面，国际劳工组织发布了相应的工具箱，梳理转型过程中可能产生的社会风险以及全球金融机构在确保公正转型方面的一些新兴做法。⁸¹ 例如，施耐德电气在其可持续发展挂钩融资框架中纳入了两个社会维度的关键绩效指标：招聘中的性别多样性以及接受能源管理培训的弱势群体数量。这些创新设计可以激励有融资需求的转型企业，积极承担员工培训，安置等成本。

最后，需要强化地方公共财政保障，推进可持续转型。公共财政在地方层面保障公正转型中发挥着关键作用。第二章的分析显示山西省在 2025-2030 年间煤炭行业的就业压力预计将超过供给侧改革期间（2013-2019 年）。同时，宏观经济环境也将发生变化，预计 2025-2030 年中国的平均增速为 3.8% 至 4.3%，低于 2013-2019 平均 6% 以上的增速。⁸² 放缓的经济增速将加剧地方政府财政压力，可能会压缩用于保护转型中弱势群体的社会保障和其他方面的关键社会支出。因此，为确保地方层面转型的可持续性，需要深化结构性改革，加快转向以消费驱动的高质量增长模式，为包容性转型提供更有力的支撑。



© Photo on Freepik

80 <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/615076/climate-finance-shandong-green-development-fund.pdf>

81 https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/documents/publication/wcms_860182.pdf

82 <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2024/11/15/Chinas-Path-to-Sustainable-and-Balanced-Growth-557369#:~:text=We%20project%20China%E2%80%99s%20potential%20growth%20over%20the%20medium,over%202031-40%20in%20the%20absence%20of%20major%20reforms.>



附录

综合资源规划模型

目标函数：

$$\min C = \sum_{t=1}^T \left\{ \sum_{j=1}^J (R_j^t T_j^t LCOE_j^t) + \sum_{s=1}^S (R_s^t - R_s^{t-1}) C_s^t + \sum_{d=1}^D R_d^t C_d^t + \sum_{j=1}^J M_{CO_2}^t P_{CO_2}^t \right\} \frac{1}{(1+r)^t}$$

R_j^t 为电厂类型 j 在 t 年的总装机容量； T_j^t 为电厂类型 j 在 t 年的总利用小时数； $LCOE_j^t$ 为电厂类型 j 在 t 年的度电成本； R_s^t 为储能类型 s 在 t 年的总装机容量； C_s^t 为储能类型 s 在 t 年的单位扩容成本； R_d^t 需求侧响应类型 d 在 t 年的总容量； C_d^t 需求响应类型 d 在 t 年的激励成本； $M_{CO_2}^t$ 为 t 年的碳排放总量； $P_{CO_2}^t$ 为 t 年的碳排放成本； r 为贴现率。

碳排放约束：

$$\sum_{j=1}^J R_j^t T_j^t e_{j,CO_2}^t \leq M_{CO_2,lim}^t$$

e_{j,CO_2}^t 为电厂类型 j 在 t 年的碳排放系数； $M_{CO_2,lim}^t$ 为 t 年的最高碳排放量。

电量平衡：

$$\sum_{j=1}^J \varepsilon_j R_j^t T_j^t - \sum_{s=1}^S R_s^t \eta_s^t \geq E^t - \sum_{d=1}^D R_d^t T_d^t$$

ε_j 为供用电转换效率； η_s^t 为储能类型 s 在 t 年的利用率； T_d^t 为需求响应类型 d 在 t 年的利用小时数； E^t 为 t 年的全社会用电量。

电力平衡：

$$\sum_{j=1}^J \varepsilon_j \delta_j^t R_j^t + \sum_{s=1}^S R_s^t \geq (1+g)(P^t - \sum_{d=1}^D R_d^t)$$

δ_j^t 为电厂类型 j 在 t 年的出力系数； P^t 为 t 年的最大负荷； g 为备用率。

资源发展潜力：

$$R_j^t \leq R_{j,lim}$$

$$R_{j,low}^t \leq R_j^t \leq R_{j,upper}^t$$

$$R_S^t \leq R_{S,lim}$$

$$R_{S,low}^t \leq R_S^t \leq R_{S,upper}^t$$

$$R_D^t \leq R_{D,lim}$$

$$\Delta R_{D,low}^t \leq \Delta R_D^t \leq \Delta R_{D,upper}^t$$

$R_{j,lim}$ 为电厂类型 j 的最大总装机容量； $\Delta R_{j,low}^t$ 为电厂类型 j 在 t 年的最小新增总装机容量； $\Delta R_{j,upper}^t$ 为电厂类型 j 在 t 年的最大新增总装机容量； $R_{S,lim}$ 为储能类型 s 的最大总装机容量； $\Delta R_{S,low}^t$ 为储能类型 s 在 t 年的最小新增总装机容量； $\Delta R_{S,upper}^t$ 为储能类型 s 在 t 年的最大新增总装机容量； $R_{D,lim}$ 为需求响应类型 d 的最大容量； $\Delta R_{D,low}^t$ 为需求响应类型 d 在 t 年的最小新增容量； $\Delta R_{D,upper}^t$ 为需求响应类型 d 在 t 年的最大新增容量。



本报告采用环保纸印刷