

气候金融系列研究

山西转型金融落地发展研究





山西科城能源环境创新研究院（以下简称“科城研究院”）成立于 2017 年，是一家以推动区域可持续发展为目标的非营利研究机构和协同创新平台，联合国气候变化框架公约观察员机构。自成立以来，研究院围绕应对气候变化、能源绿色低碳转型、资源循环高效利用、低碳包容性转型、新质生产力培育、环境社会治理等领域开展研究，从政策倡导、战略研究、技术建议、能力建设、策略传播等角度为政府、企业和公众提供绿色低碳转型解决方案。



北京绿研公益发展中心（以下简称“绿研”）登记注册于北京市民政局，是一家扎根国内、放眼全球的环境智库型社会组织。绿研致力于全球视野下的政策研究与多方对话，聚焦可持续发展领域的前沿问题与创新解决方案，助力中国高质量地实现“碳中和”目标并推进绿色、开放、共赢的国际合作，共促全球迈向净零排放与自然向好的未来。



自然资源保护协会（NRDC）是一家国际公益环保组织，成立于 1970 年。NRDC 拥有 700 多名员工，以科学、法律、政策方面的专家为主力。NRDC 自上个世纪九十年代中起在中国开展环保工作，中国项目现有成员 40 多名。NRDC 主要通过开展政策研究，介绍和展示最佳实践，以及提供专业支持等方式，促进中国的绿色发展、循环发展和低碳发展。NRDC 在北京市公安局注册并设立北京代表处，业务主管部门为国家林业和草原局。

所使用的方正字体由方正电子免费公益授权

封面图片 | 图源：fanjianhua/Freepik

前言

山西省是我国资源型经济地区的典型代表，也是迫切需要绿色低碳转型的区域。长期以来，依托富集的煤炭资源，山西省形成了以煤炭、煤电、焦化和钢铁为主的重型产业结构，区域经济高质量发展面临碳排放强度高、环境污染治理难、增长动能转换慢等多重约束。

金融是助推资源型区域经济绿色低碳发展的关键引擎。转型金融作为定向支持高碳产业向低碳或零碳排放转型的创新金融工具，更符合资源型经济地区的现实需求。当前，山西省转型金融发展处于起步阶段，深入开展山西省转型金融研究具有重要的现实意义和深远的战略意义。

2024年，课题组启动了“推动山西省转型金融落地发展研究”课题，在与金融机构和工业企业深度交流、开展专家咨询和组织研讨活动等基础上，立足山西省深入分析转型金融发展现状，并以案例研究方式剖析当地转型金融发展存在的问题与挑战，通过借鉴其他地区转型金融实践经验，提出在山西省推动转型金融落地发展的建议。课题研究过程力求客观公正，但难免有疏漏之处，敬请批评指正。希望研究成果可为山西省健全转型金融机制体制、推动转型金融业务落地以及全国其他资源型城市绿色低碳转型提供参考。

执行摘要

山西省产业结构偏重，能源结构偏煤，面临推动经济高质量发展、应对气候变化和持续改善生态环境等多重目标叠加的压力，经济社会脆弱性相对突出，区域绿色低碳转型迫在眉睫。金融是推动区域绿色低碳转型的关键引擎。转型金融作为定向支持高碳行业向低碳或零碳排放转型的创新金融工具，对实现区域绿色低碳转型具有重要意义。

本研究系统梳理山西在转型金融方面的政策演进与市场实践，聚焦煤电、钢铁、焦化等三大转型重点行业的转型路径及资金需求，结合山西已有转型金融实践及潜在挑战，并借鉴其他地区转型金融实践经验，对山西推动转型金融的规模化发展提出建议。

1. 山西是转型金融标准先行先试的关键地区

转型金融目录标准是转型金融政策框架中的核心政策。山西既是国家煤电、钢铁转型金融目录先行先试的重点地区，也发布了省级焦化、有色转型金融目录，围绕四大转型关键行业建立了较为全面的转型金融标准体系。

此外，山西发布了《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》两项省级团体标准，明确转型贷款业务流程、企业转型方案制定、信息披露等内容。

2. 试点先行推动碳账户逐步完善

碳账户是推动企业低碳转型的重要数据基础设施，建立企业碳排放核算平台及数据共享机制，对于开展转型金融业务至关重要。山西太原、长治、大同、阳泉四地开展碳账户基础设施建设。由人民银行山西省分行牵头，在长治、大同和阳泉三市开展“企业碳账户”监测试点建设工作。太原市生态环境局推动太原市碳账户平台于2025年4月正式上线，构建了“监测核算-信息披露-金融对接-项目管理-信息集成”数字化体系，推动企业碳资产向金融价值转化。

3. 山西转型金融产品已具备实践积累

山西转型金融产品发展整体处于起步阶段，在转型信贷方面已积累实践经验。2024年转型金融标准实施后，山西转型信贷增量相比之前提升明显。当前，山西转型金融产品以信贷为主，可持续发展挂钩贷款、碳足迹挂钩贷款、转型信贷等产品均有实践。

4. 煤电、钢铁、焦化转型资金需求庞大

煤电、钢铁、焦化是山西的传统优势产业和经济支柱产业，也是迫切需要资金支持的关键转型产业。据课题组对三大重点行业重点转型方向的摸排及对应资金需求的测算，未来十年仅全省煤电、钢铁、焦化三大行业的转型资金需求已超8000亿元，现有融资工具难以满足行业转型的庞大资金缺口，推动转型金融在山西落地深化迫在眉睫。

行业	转型方向	未来10年资金需求估算（亿元）	
煤电	产能结构持续优化	600	5381亿元
	实施“三改联动”	27	
	与新能源互补发展	3350	
	实施深度治理改造	91	
	加快清洁低碳运行技术攻关应用	1313	
钢铁	装备升级改造	390	1483亿元
	节能降碳环保改造	200	
	生产工艺优化调整	100	
	数字化、智能化发展	110	
	优化调整产品结构	683	
焦化	工艺装备升级改造	400	1200亿元
	节能降碳安全化改造	600	
	数字化、智能化改造	200	
			总计 8064亿元

图1 山西煤电、钢铁、焦化行业转型资金需求分析（2025-2035年）

5. 转型金融落地山西面临多维度挑战

从全国范围来看，山西转型金融规模不高，转型金融产品相对单一，推动转型金融在山西规模化发展仍面临多项掣肘。未来，需要持续优化转型金融的政策体系与激励约束机制，通过加强能力建设、增强部门协同等方式鼓励金融机构积极开展各类转型金融业务，培育高碳行业企业对转型的系统性认知。

6. 推动山西转型金融落地发展的建议

面对山西省转型金融发展的现实需求与挑战，需要政策支持、金融体系、转型主体协同配合，利用转型金融支撑、撬动以及落实转型的作用，共同推动山西

省逐步摆脱对传统高碳产业的依赖。为此，课题组提出以下建议。

一是持续优化转型金融政策体系。优化完善现有转型金融支持目录，与山西“双碳”目标一致。结合山西省碳排放清单，适当扩充转型金融支持行业范围。细化转型金融操作指引，完善实施细则，开展企业层面转型金融业务试点示范，逐步建立基于当地实际的公正转型评估指标体系。衔接现有气候投融资项目库，建立转型项目（企业）库，搭建转型金融综合服务平台以及重点行业碳账户体系。强化财政金融协同，探索转型贷款贴息等政策实施的可行性。

二是鼓励金融机构多措并举发展转型金融。鼓励金融机构制定长期降碳规划，重点关注高碳客户低碳转型进展。鼓励转型金融产品创新，探索保贷联动、碳配额质押等创新融资方式，将公正转型因素纳入转型金融业务考量。鼓励金融机构定期开展转型风险压力测试。

三是鼓励转型主体的认知提升与能力建设。重点增强工业企业转型意识，鼓励企业制定中长期转型规划，制定与国家和区域“双碳”目标相一致的中短长期转型目标。通过企业碳盘查、构建碳数据管理体系等方式，强化碳排放管理，提升企业碳绩效水平。鼓励企业逐步完善信息披露机制，引入第三方评价，更好适配转型融资的各项要求。

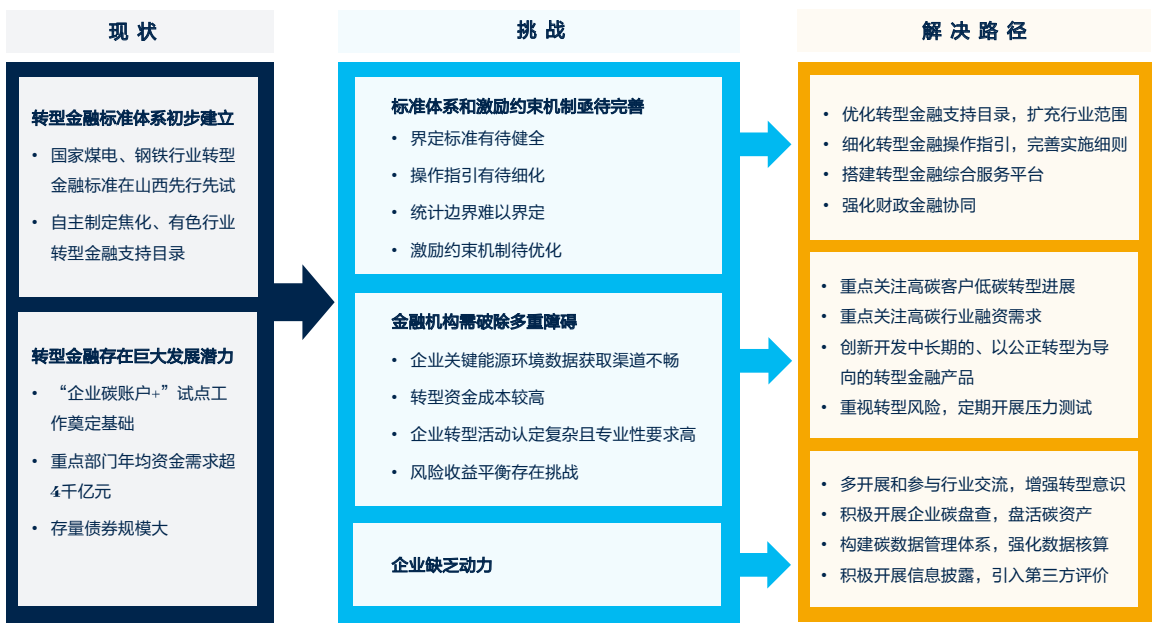


图2 山西转型金融发展的现状、挑战及可行路径

目录

第一章	山西转型金融发展概况	1
(一)	转型金融逐步纳入顶层设计	1
(二)	转型金融标准体系及配套指引初步建立	2
(三)	以试点先行推动转型金融基础设施建设	2
(四)	转型金融政策框架关注公正转型问题	3
第二章	山西重点行业绿色低碳转型资金需求及案例分析	5
(一)	煤电转型融资需求超5000亿	6
(二)	钢铁转型或将产生千亿资金需求	6
(三)	焦化行业提质升级压力空前	6
第三章	山西转型金融实践与挑战	8
(一)	山西转型金融产品尚处于早期阶段	8
(二)	山西落地转型金融面临多维挑战	11
(三)	山西可借鉴国内转型金融有益经验	15
第四章	推动山西转型金融落地发展建议	18
(一)	持续优化转型金融政策体系	18
(二)	鼓励金融机构多措并举发展转型金融	21
(三)	鼓励转型主体的认知提升与能力建设	23
参考文献	25

图目录

图I-1	山西省转型金融顶层设计相关文件	1
图I-2	山西省转型金融标准体系及配套指引	2
图I-3	山西省工业行业中煤焦钢电占比情况	4
图2-1	山西煤电、钢铁、焦化行业转型资金需求分析（2025-2035年）	5
图3-1	截至2023年底山西省存量产业债券余额	10
图3-2	山西转型金融政策体系可采取的措施	16
图3-3	山西金融机构开展转型金融业务可采取的措施	17
图3-4	山西转型企业可采取的措施.....	17
图4-1	山西转型金融发展的现状、挑战及可行路径.....	18
图4-2	转型信贷业务操作流程图.....	20

表目录

表3-1	山西部分转型金融产品落地案例	9
表3-2	山西省转型金融落地发展面临的挑战.....	12

第一章

山西转型金融发展概况

山西是重要的能源基地，承担着国家能源安全的重任。煤电、钢铁、焦化、水泥、化工等既是山西经济发展的重要支柱，也是低碳转型的重点产业，潜在的转型资金需求巨大。为推动转型金融落地实践，山西已从省级顶层设计、转型金融标准等方面逐步完善转型金融政策体系。

（一）转型金融逐步纳入顶层设计

山西省已建立转型金融部门联动机制，并陆续制定政策文件以强化对转型金融的重视。2023年，山西省成立转型金融工作领导小组和工作专班，形成由人民银行山西省分行、省地方金融管理局、省发展改革委三方牵头、省直相关部门协同推进的领导小组和工作框架^[1]，打破金融与产业之间的专业壁垒。2022年以来，山西省陆续印发《关于大力发展绿色金融支持全省实现碳达峰碳中和目标的指导意见》《关于进一步强化金融支持山西省绿色低碳转型发展的实施意见》等政策文件，从制度层面推动绿色金融与转型金融有效衔接，从引导金融、财政支持重点行业绿色低碳发展，到明确转型金融发展具体要求，为山西省转型金融发展明确方向。

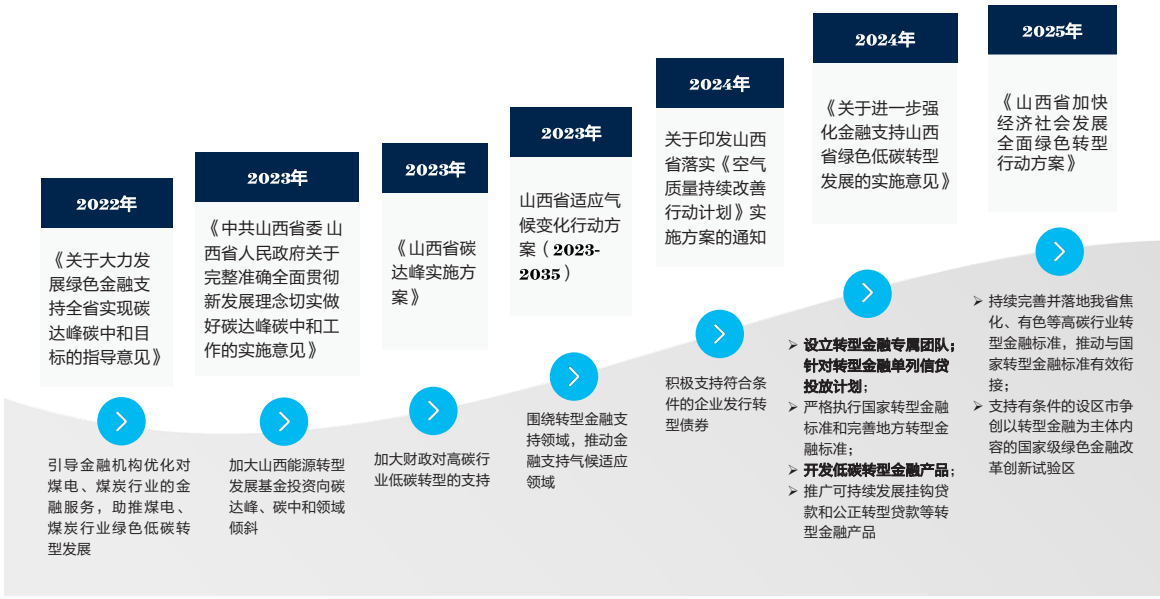


图1-1 山西省转型金融顶层设计相关文件

（二）转型金融标准体系及配套指引初步建立

山西省初步构建涵盖煤电、钢铁、焦化和有色四大行业的转型金融目录标准，并制定配套操作指引。转型金融目录标准是转型金融政策框架中的核心政策，明确转型金融支持的重点领域。2024年，人民银行推动国家煤电、钢铁行业转型金融标准在山西先行先试^[2]。2024年，人民银行山西省分行联合相关部门印发《山西省焦化、有色行业转型金融支持目录（试行）》，指导金融机构合理满足相关领域符合条件的转型融资需求，并明确行业技术路径及关键绩效指标转型目标。同年，山西省制定《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》，明确转型贷款业务包括贷前调查、转型目标与方案、贷款审批、贷款发放和贷后管理等流程；制定《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》，明确企业转型方案包括转型战略与目标、未来3-5年整体降碳计划、财务与转型融资计划、公正转型与社会责任、转型信息披露等内容。

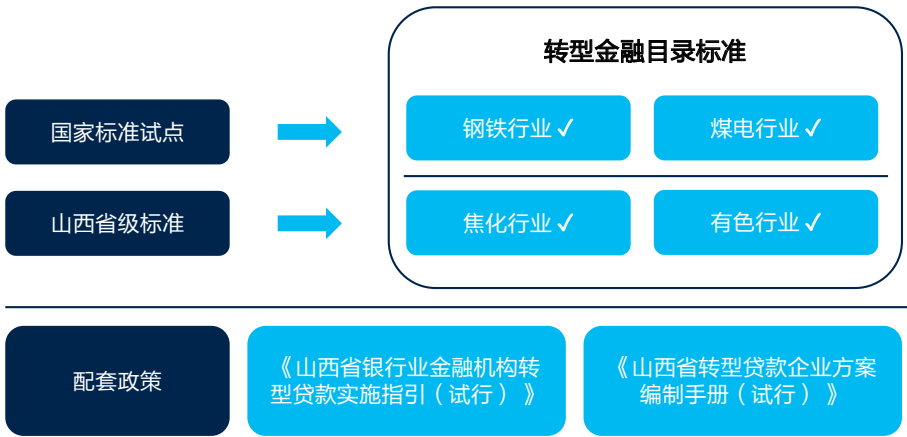


图1-2 山西省转型金融标准体系及配套指引

（三）以试点先行推动转型金融基础设施建设

太原、长治、大同、阳泉四地开展碳账户基础设施建设。由人民银行山西省分行牵头，在长治、大同和阳泉三市开展“企业碳账户”监测试点建设工作^[3]。2021年，人民银行山西省分行率先选取长治市为“企业碳账户”试点地区，按照“建立名录库、分类分层监测、交叉校核数据、核算企业碳账户、推动碳账户应用”开展试点建设工作，逐步构建涵盖煤炭开采、电力、钢铁、有色、石化、化工、建材、造纸和航空等重点行业的企业碳账户监测体系，并基于企业碳排放浮动幅度、未来碳排放趋势、碳减排效果等为企业赋予不同颜色的碳排放标识码，

向金融机构共享碳账户监测结果及标识码，以撬动高碳经济型地区绿色低碳转型^[4]。随后，山西省将长治市“企业碳账户”试点实践经验推广复制至大同、阳泉，截至2024年9月底，三市共将1122户企业纳入碳账户监测范围，并累计向碳账户企业发放低利率贷款113.25亿元¹。

太原市作为国家首批气候投融资试点地区之一，太原市生态环境局于2024年12月启动“企业碳账户管理平台建设”工作，推动太原市碳账户平台于2025年4月正式上线。平台构建了“监测核算-信息披露-金融对接-项目管理-信息集成”数字化体系，通过对接企业能源管理系统与政府监管平台，实现碳排放数据采集、核算分析到应用服务的全链条贯通管理，推动企业碳资产向金融价值转化。

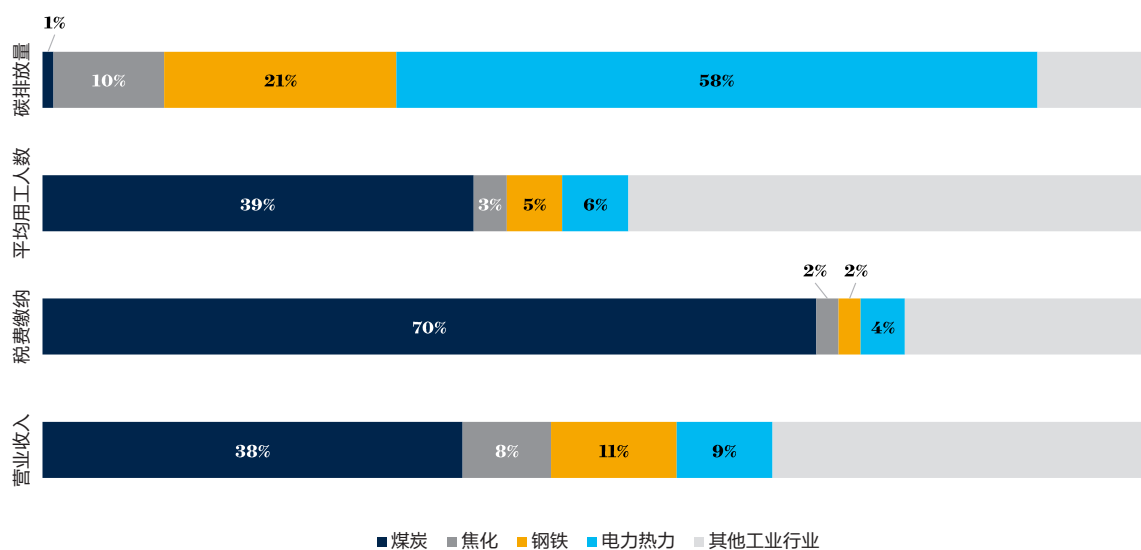
此外，山西省积极探索“碳账户+碳征信”“碳账户+转型风险管理”“碳账户+试点工作”等“1+N”场景应用模式。2023年山西省推出全省首份企业碳征信报告，涵盖企业碳排放总量、碳排放结构和贴标评价等信息，截至2024年9月底，金融机构依据企业碳信用报告向全省企业累计发放贷款6.45亿元。

（四）转型金融政策框架关注公正转型问题

山西省煤炭及关联产业对区域经济、社会、碳排放贡献较大。在工业行业中，山西省煤炭、焦化、钢铁及电力热力行业2023年营业收入贡献66%、税收贡献78%、就业贡献53%，2022年碳排放量贡献90%。山西省煤炭及关联产业的有序平稳转型对区域经济高质量发展具有重要意义。基于中国当前政策轨迹，预计到2030年，全国煤炭行业就业岗位将消失约50%，到2050年这一比例将提升至90%以上^[5]，未来山西省高碳行业公正转型压力将会更大。

2024年，山西省在政府工作报告中首次提及“公正转型”，在地区层面探索公正转型。山西将“公正转型”要素纳入转型金融目录、企业转型方案编制、转型方案评估、转型贷款设计和信息披露等环节中。山西省焦化、有色行业转型金融目录中“数字化、智能化改造”类别将“企业转型过程中，原有项目的从业人员转岗培训、就业安置、失业保障等公正转型配套项目”纳入支持范围。企业转型方案编制中要求评估转型计划是否会对就业、供应链、物价等方面产生潜在影响，并评估影响幅度以及总体影响情况。转型方案评估中需要评估是否满足公正转型要求，转型贷款设计中要加入恢复生态环境和公正转型绩效指标，信息披露中要求银行业金融机构披露公正转型情况等。

1 截至本报告发布，纳入碳账户监测范围企业数据、累计向碳账户企业发放贷款数据最新更新至2024年9月。



图I-3 山西省工业行业中煤焦钢电占比情况

注：营业收入、税费缴纳、从业人数占比是 2023 年数据，碳排放量是 2022 年数据

第二章

山西重点行业绿色低碳转型资金需求及案例分析

山西省实现“双碳”目标投资需求巨大。有研究表明，山西电力、工业、交通、建筑等四大重点部门绿色低碳转型资金需求在2025-2035年间累计约4.4万亿元，截至2060年累计资金需求约15.3万亿元，年均投资需求4300亿元-4400亿元^[6]。

煤电、钢铁、焦化是山西的传统优势产业和经济支柱产业，也是迫切需要资金支持的关键转型产业。2022年，山西省煤电、钢铁、焦化三大行业对煤炭消费量贡献87.5%、能源消费贡献36.6%、碳排放贡献84.1%。据课题组对山西三大重点行业重点转型方向的摸排及对应资金需求的测算，2025-2035年仅煤电、钢铁、焦化三大行业的转型资金需求已超8000亿元，现有融资工具难以满足行业转型的庞大资金缺口，推动转型金融在山西落地深化迫在眉睫。

行业	转型方向	未来10年资金需求估算（亿元）	
煤电	产能结构持续优化	600	5381亿元
	实施“三改联动”	27	
	与新能源互补发展	3350	
	实施深度治理改造	91	
	加快清洁低碳运行技术攻关应用	1313	
钢铁	装备升级改造	390	1483亿元
	节能降碳环保改造	200	
	生产工艺优化调整	100	
	数字化、智能化发展	110	
	优化调整产品结构	683	
焦化	工艺装备升级改造	400	1200亿元
	节能降碳安全化改造	600	
	数字化、智能化改造	200	
			总计 8064亿元

图2-1 山西煤电、钢铁、焦化行业转型资金需求分析（2025-2035年）

数据来源：课题组测算

（一）煤电转型融资需求超5000亿

煤电在山西发电中仍占据主体地位，其转型依赖多项关键技术的突破，以及对老旧煤电机组的替代。截至2023年底，山西省煤电装机容量7206.3万千瓦，占全省发电装机的54.17%，煤电发电量3336.2亿千瓦时，占总发电量的74.8%；山西省累计完成煤电机组“三改联动”超6300万千瓦，占煤电机组比例近70%；山西省现役煤电机组全部完成超低排放改造，全部达到燃气级排放标准^[7]。

国家“双碳”战略目标下，未来山西将进一步优化煤电机组结构、持续实施“三改联动”、推动煤电与新能源耦合发展、开展污染物深度治理、推动低碳零碳负碳技术攻关与应用。根据预测分析，上述五项转型方向在未来10年的资金需求预计分别约600亿元、27亿元、3350亿元、91亿元、1313亿元。据初步测算，山西煤电转型未来10年所需资金总计约为5381亿元，资金需求庞大，现有融资难以满足需求。

（二）钢铁转型或将产生千亿资金需求

截至2023年，山西在运行钢铁企业22户，产能约7250万吨，其中，52座高炉中27座容积低于1200m³，55座转炉中32座公称容量小于100t，均属限制类装备^[8]。2022年山西炼铁高炉、炼钢转炉工序能耗平均值分别为393.28kgce/t、22.03kgce/t^[9]，均高于标杆值。山西省钢铁生产以高炉-转炉长流程为主，产能占比达95%以上^{[10] [11]}。山西省钢铁产品以建筑钢材为主，约占全省钢材的50%以上。

钢铁行业是山西省传统优势产业，“双碳”战略目标下将推动行业绿色低碳转型发展，主要聚焦在装备升级改造、节能降碳环保技术改造、生产工艺优化调整、数智发展、产品结构优化调整等，根据初步预测，上述五个转型方向未来10年资金需求预计分别在390亿元、200亿元、100亿元、110亿元、683亿元。初步测算，山西钢铁转型未来10年所需资金总计约为1483亿元。

（三）焦化行业提质升级压力空前

山西省是全国最大的焦炭生产基地，焦炭总产能约1.4亿吨。2022年山西省炼焦工序平均单位产品能耗124.9kgce/t，与标杆水平仍有差距^[12]。山西省焦化行业数字化、智能化发展处于起步阶段，一些焦化企业引入5G、人工智能、云计算、大数据等先进技术，建设智慧工厂。山西省焦化行业下游化工产业链条延伸较短、发展层次偏低，基础化工产品占比较高，深加工、高附加值产品较少。

“双碳”战略目标下，山西省推动焦化行业绿色低碳转型发展，主要聚焦工艺装备升级改造、节能降碳改造、数智改造等方面。根据预测分析，这三大领域未来10年资金需求分别在400亿元、600亿元、200亿元。当前，焦化企业下游需求严重受影响，若推动产业链进一步延伸，推动产品清洁化、高端化转型，或将产生更大规模的资金需求。



图源：alexgolovinphotography/Freepik

第三章

山西转型金融实践与挑战

从现有实践来看，山西转型金融发展仍处于早期阶段，转型金融产品以信贷为主，规模较小。山西落地转型金融仍面临政策体系不完善、转型金融业务开展困难、转型主体认知不足等多维度的挑战，破解转型金融难题需要广泛借鉴国内其他地区的良好实践及先进做法。

（一）山西转型金融产品尚处于早期阶段

1. 山西转型金融总体情况

转型金融标准落地推动山西转型信贷规模增加，逐步规范转型金融业务流程。转型金融标准落地前，截至2023年底，山西省转型金融规模约60亿元，包括落地可持续发展挂钩贷款36亿元、公正转型贷款1亿元；发行低碳转型挂钩债券5亿元、可持续发展挂钩债权融资计划15亿元^[13]；2023年山西省转型金融信贷规模仅占全省绿色信贷余额的0.7%，转型债券发行规模占全国转型债券资金规模的1.37%。**2024年转型金融标准落地后，至11月底转型信贷授信86.14亿元，发放贷款27.03亿元^[14]**，转型信贷增量是绿色信贷增量的1.82%。部分转型金融业务按照配套指引的规范业务流程开展：由被授信企业提供完整的转型方案以及第三方出具的转型方案评估报告，由金融机构制定综合授信方案。

转型金融工具以信贷为主，债券、基金应用偏少，保险等其他工具有待创新发展。转型信贷方面，各商业银行积极推动多项创新金融产品落地，如可持续发展挂钩贷款、碳足迹挂钩贷款、转型信贷等，将信贷条款与碳减排、新增可再生能源发电装机容量、用于员工培训的公正转型资金等关键绩效指标挂钩，资金使用相对灵活；其次是明确资金用途，专项用于《转型金融支持目录》明确的项目范围。转型债券方面，截至2024年底，山西省累计发行低碳转型债券规模合计10亿元，占全国低碳转型债券^[15]的4.59%，将债券条款与煤炭行业的瓦斯抽采利用率挂钩。转型基金方面，设立山西省能源转型发展基金50亿元、煤炭清洁利用投资基金100亿元。转型保险方面，涉及绿色低碳转型的保险产品较少。

表3-1 山西部分转型金融产品落地案例

转型金融产品	融资主体名称	金融机构	融资规模	关键绩效指标（KPI）/ 符合转型活动
转型金融标准出台前落地案例				
可持续发展挂钩贷款	晋能电力集团有限公司嘉节燃气热电分公司	浦发银行太原分行	8000万元(2年)	企业的碳减排绩效
可持续发展挂钩贷款	华能太原东山燃机热电有限责任公司	邮储银行山西省分行	1亿元（3年）	企业可再生能源发电新增装机容量
公正转型贷款	晋能控股煤业集团	邮储银行山西省分行	1亿元	用于公正转型的资金比例
碳足迹挂钩贷款	山西某再生资源回收企业	兴业银行太原分行	1000万元	企业生产过程中的碳足迹
低碳转型挂钩公司债券	阳城县国有资本投资运营有限公司	中德证券	5亿元(2+2+1)	瓦斯抽采利用率
转型金融标准出台后落地案例				
转型贷款	山西省某大型焦化企业	浦发银行太原分行	11亿元	符合《目录》中焦炉煤气综合利用及焦化行业环保技术改造等标准
转型金融信用证业务	山西省某大型民营焦化企业	交通银行山西省分行	3000万元	信用证手续费与能耗强度挂钩；企业具备完整的转型方案，由第三方评估机构出具评估
转型贷款	山西省某发电有限责任公司	交通银行山西省分行	5500万元	结合企业节能目标与实施计划，制定综合授信方案，满足企业转型活动中的各类金融需求

数据来源：根据公开资料整理

存量产业债券具备发展转型债券的潜力。山西省传统行业存量债券规模较大。截至2023年底，山西省产业债余额4250.00亿元，主要分布在煤炭、电力热力、铁路运输、焦化等行业，分别占产业债余额的71.4%、7.6%、6.3%、1.3%；债券余额最大的三家企业分别是晋能控股煤业集团、晋能控股电力集团、山西焦煤集团，分别占产业债余额的19.8%、12.3%、11.4%^[16]。“双碳”目标下，传统行业低碳转型发展诉求更迫切，较大的存量债券规模为转型债券发展奠定了基础。

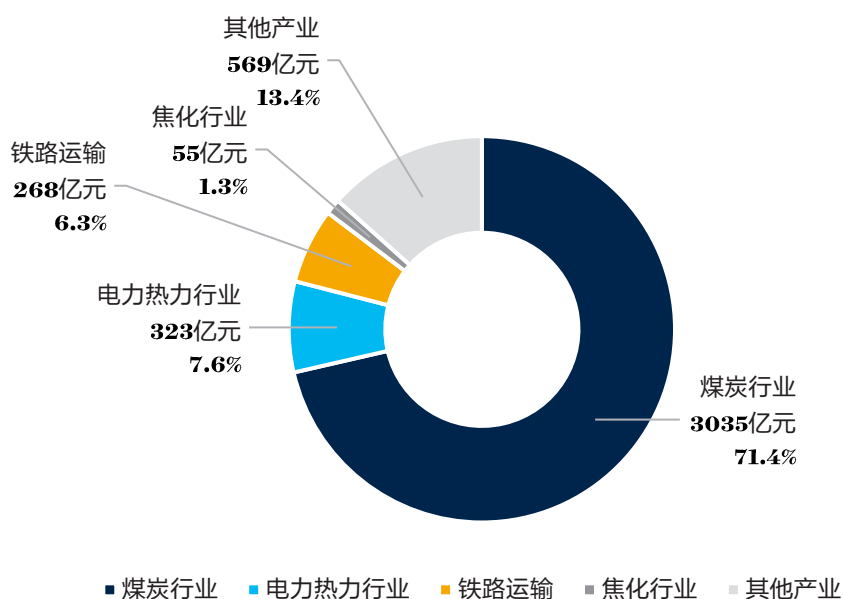


图3-1 截至2023年底山西省存量产业债券余额

2. 重点行业转型金融案例分析

1) 某煤电企业可持续挂钩贷款

融资背景：A集团旗下B公司拥有山西首个F级“二拖一”燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，属于产业指导目录“鼓励类”，总装机容量860MW，连年如期完成所承担的供热任务。2021年，B公司在冬季供暖季因资金周转需要融资，以保障生产经营、供热正常运转。

融资概况：2021年浦发银行太原分行了解到企业资金周转方面的融资需求后，结合企业实际情况，为B公司发放可持续发展挂钩贷款8000万元，期限是2年。该笔融资有效破解了热电联产公司融资难、融资贵制约，通过银企合作落地可持续发展挂钩贷款缓解资金压力。

产品设计：该笔可持续发展挂钩贷款业务是浦发银行太原分行与山西环境能源交易中心的创新业务合作。该业务将企业碳减排绩效与贷款利率挂钩，由山西环境能源交易中心设定碳排放降低目标值，并在约定时间进行第三方评估认证。若企业在约定期限内达到碳减排目标值，贷款利率可根据协议进行阶梯式下调。B公司2022年碳排放量低于设定目标，从2023年2月起已下调利率^[17]。

融资亮点：创新落地山西省首单可持续发展挂钩贷款，通过利率调节机制鼓励企业节能减排并降低融资成本。引入第三方提供技术支持，解决金融机构在碳

排放核算、转型绩效目标设定及跟踪评估认证等方面专业能力不足的问题。

潜在挑战：一是融资期限较短，难以支撑长期转型。企业融资期限为2年，相对较短，且以短期局部技术改造为主，难以确保企业绿色低碳转型目标与国家、山西省“双碳”目标一致性。二是额外增加业务成本。可持续发展挂钩贷款业务的管理机制建设、第三方评估认证与绩效表现持续跟踪等工作可能进一步增加金融机构的运营成本与工作负担。尽管已有实践落地，但整体规模仍然较小。

2) 某焦化企业转型金融信用证业务

融资背景：W焦化企业拥有4座6.25米捣固焦炉，产能254万吨/年。2024年企业拟投资0.8亿元新建污水提浓零排放项目以降低水污染，同时在贸易融资、支付结算等方面也存在需求^[18]。

融资概况：交通银行山西省分行在与W企业洽谈过程中，推动企业参照《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》制定企业转型方案，形成短中长期的低碳转型目标与实施计划，并由第三方机构出具评估报告。

2024年12月，银行参照《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》，规范内部业务流程，为企业制定了包括银行承兑汇票、保理、信用证、项目贷款等产品在内的综合授信方案，一揽子解决企业金融需求。为W企业发放3000万元国内信用证，并在授信合同中约定惩罚条款，若能耗强度高于目标值，开证手续费上调0.5%。

融资亮点：一是政策标准体系规范转型金融业务落地。《山西省焦化行业转型金融支持目录（试行）》明确技术路径及转型目标，引导金融机构对焦化企业绿色低碳转型提供优质金融服务。《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》等文件，为金融机构、转型贷款企业开展规范转型金融业务提供操作指引。二是落地全省首笔焦化行业转型金融信用证业务。企业转型过程中存在多重金融需求，转型金融信用证的发放，是转型金融在表外业务的积极尝试，丰富转型金融产品应用。

（二）山西落地转型金融面临多维挑战

从全国范围来看，山西转型金融规模不高，转型金融产品相对单一，推动转型金融在山西规模化发展仍面临多项掣肘。未来，需要持续优化转型金融的政策体系与激励约束机制，通过加强能力建设、增强部门协同等方式鼓励金融机构积极开展各类转型金融业务，培育高碳行业企业对转型的系统性认知。

表3-2 山西省转型金融落地发展面临的挑战

核心领域	主要挑战	具体表现
政策体系	标准制定难：转型金融界定标准有待健全	<ul style="list-style-type: none"> 重点行业中长期碳减排路径和目标尚不清晰 现有转型金融目录标准覆盖的行业范围有限
	政策传导难：转型金融操作指引有待细化	<ul style="list-style-type: none"> 转型金融准入评价体系缺乏各指标权重及评分细则 第三方鉴证评估的资质要求和费用承担尚未明确 企业碳排放核算方法与现行温室气体排放核算方法差异较大 公正转型评估方法缺乏操作性
	规范统计难：转型金融统计边界难以界定	<ul style="list-style-type: none"> 监管机构对于商业银行转型金融业务是否纳入、如何纳入统计口径尚无明确指引
	调动积极性难：转型金融激励约束机制缺失	<ul style="list-style-type: none"> 对金融机构开展转型金融业务以引导、鼓励为主，暂无明确的绩效考核和奖励机制
转型金融业务	精准对接难：转型企业融资需求对接机制不畅	<ul style="list-style-type: none"> 转型金融供需双方信息不对称，难以对接企业融资需求
	认定审核难：企业转型活动认定复杂且专业性高	<ul style="list-style-type: none"> 高碳行业工艺流程和技术路径相对复杂，专业能力待提升 智能化手段在转型金融业务审核环节难以实现，仍高度依赖专家经验进行人工识别评估
	数据获取难：企业关键能源环境数据获取渠道不畅	<ul style="list-style-type: none"> 企业关键数据获取存在渠道分散、关键指标缺失、更新机制滞后等问题
	产品设计难：转型金融产品结构相对单一	<ul style="list-style-type: none"> 转型股权、转型保险等工具应用较少 指标选取、期限结构设计以及转型绩效管理等尚不完备
	业务成本降低难：资金成本较高制约盈利空间	<ul style="list-style-type: none"> 股份制银行、本地城商行的资金成本偏高 转型金融通常需要设计优惠利率支持
	转型风险考量难：转型特有风险的管理工具匮乏	<ul style="list-style-type: none"> 气候变化风险难与金融机构整体战略相结合 难以准确识别和评估转型效果 需防范“假转型”或“转型失败”风险
转型主体	认知转型难：对低碳转型的紧迫性和系统性认知不足	<ul style="list-style-type: none"> 企业减排路线图不明确，缺少转型期限、目标规划 企业转型方案编制综合性要求高，需聘请第三方 企业对转型的潜在收益认识不足
	精细化管理难：工业企业碳排放管理偏粗放	<ul style="list-style-type: none"> 部分开展碳核查的企业，碳排放管理偏粗放 部分行业企业尚未开展碳排放核算
	信息披露难：企业信息披露工作缺乏指引	<ul style="list-style-type: none"> 非上市企业信息披露无强制性要求，披露积极性低
	平稳转型难：公正转型要素未得到足够重视	<ul style="list-style-type: none"> 对未来绿色低碳转型过程中可能产生的公正转型问题关注度不足

1. 标准体系与激励约束机制亟待完善

标准方面，转型金融界定标准有待健全。山西省现有“双碳”政策初步明确重点行业碳达峰、碳中和路径，但中长期碳减排路径与量化目标仍不清晰。现行转型金融目录主要聚焦“能耗、水耗、环保”等目标，缺乏行业中长期转型目标和关键碳指标，难以支撑金融机构评估企业中长期转型目标。此外，现行转型金融标准仅覆盖煤电、钢铁和焦化、有色等行业，难以满足其他工业行业绿色低碳转型融资需求。

转型金融激励约束机制仍有优化空间。由于尚无明确的绩效考核要求和奖励机制，金融机构和转型企业开展相关实践动力不足。发放转型信贷需要企业提供完整的转型方案及第三方评估报告，由此会产生额外的费用支出。转型金融贷后需要持续跟踪企业转型风险和转型绩效表现，也对银行业务人员工作能力提出新要求。

2. 金融机构推动转型金融需破除多重障碍

企业转型活动认定复杂且专业性高。转型金融业务认定审核需要深入理解特定行业的关键绩效指标、低碳转型路径、技术选择及政策要求，对专业能力要求高。当前运用智能化和信息化手段可有效支持绿色信贷业务的智能识别与环境效益测算，但受限于行业工艺流程复杂性与企业转型路径定制化特性，在转型金融业务审核环节难以实现智能识别评估，仍高度依赖专家经验进行人工识别评估。此外，金融机构与企业之间存在信息不对称，转型企业融资需求对接不畅。

企业关键能源环境数据获取困难。转型金融需评估企业碳排放、能耗、环境等数据表现情况，但企业数据存在渠道分散、关键指标缺失、更新滞后等问题，制约金融机构对转型进程的动态监测与精准决策。山西省在长治、阳泉和大同等碳账户试点，主要由金融机构人工填报企业碳排放数据，导致数据更新延迟。此外，金融机构依赖客户经理通过项目可行性研究报告、环境评价报告等资料获取信息，但因专业知识局限性难以校验数据真实性、可靠性。

转型金融业务的风险收益平衡存在挑战。基于现有转型金融产品结构设计及企业评估认证的额外成本，需要金融机构提供优惠利率推动企业开展转型活动，但股份制银行、本地城商行的资金成本较国有商业银行相对偏高，在开展转型金融业务时，提供的转型金融优惠力度有限。风险方面，企业转型面临市场需求波动、技术创新及产业链调整等多重风险，可能会导致转型失败或盈利不及预期，使得金融机构更为审慎。此外，金融机构难以准确识别和判断“转型”活动的减排效果，存在掉入“假转型”陷阱风险。

3. 高碳企业认知培育及能力建设仍需加码

当前，企业对低碳转型的紧迫性和系统性认知不足。转型融资需要企业制定包括转型战略与目标、转型路径、转型融资需求和公正转型等内容的详细转型方案，涉及产业、环境等领域，需聘请具备综合专业素质的机构提供技术服务，将加重企业资源投入，部分企业缺乏对转型的长远规划，整体认知不足。

高碳企业开展转型活动的能力有待系统性提升。一是**工业企业碳排放管理偏粗放**。煤电、钢铁、建材、化工等行业按照国家要求开展碳排放监测计划和碳核查工作，有碳排放基础数据；但部分工业企业碳排放管理水平偏粗放，存在内部管理制度不健全、计量器具校验不规范、台账数据未交叉核对、碳排放数据挖掘分析不足等问题。焦化行业以民营企业为主，自行开展碳排放核算的企业相对较少，碳排放底数不清。二是**企业信息披露工作缺乏指引**。信息披露是融资者和投资者的重要交流渠道。当前非上市企业的环境信息披露无强制性要求，信息披露积极性相对偏弱，不利于投资者获取有效信息。三是**公正转型要素未得到足够重视**。企业绿色低碳转型过程可能导致部分人员失业，需要在前期转型规划中引起足够重视，部分企业对于转型可能产生的社会影响尚缺乏认识。

（三）山西可借鉴国内转型金融有益经验

随着国内多地积极开展转型金融实践及探索，转型金融政策体系、激励措施等不断创新完善。以浙江湖州为例，通过完善转型金融政策体系，搭建碳账户平台，协同财政激励，形成了财政、金融、产业政策的组合拳。

1. 湖州转型金融政策及实践总结

完善转型金融标准体系。2022年，湖州在全国率先开展转型金融改革实践，围绕转型标准制定、金融资源配置、转型信息披露等方面，发布了《湖州市转型金融支持活动目录（试行）》《湖州市重点行业转型目标规划指南（试行）》《湖州市融资主体转型方案编制大纲（试行）》《湖州市融资主体公正转型评估办法》《银行信贷碳排放计量方法指南》等5项转型金融首创性制度成果，分别从拟定行业转型目标、指引企业编制转型方案、考虑公正转型要素、金融机构进行碳核算并开展碳管理等角度^[19]，为金融机构和企业等主体提供操作指引。

以信息基础设施赋能转型。湖州市打造“绿贷通”平台，设立企业碳账户，为所有存在转型融资需求的大中型企业一次性完成碳计量。金融机构可高效获取碳排放相关信息，并基于可比的科学计算数据进行产品设计、客户沟通，开展转型金融业务的成本显著降低^[20]。2021年，湖州上线“碳效码”，依托电力、统计等部门信息，集成企业生产经营用电、用气、用煤、用油等数据，设计合理的碳效评价体系，为全市规上工业企业精准画像、赋分，直接监测381个细分行业和区域整体碳效情况，加载了绿电交易、绿色金融、绿色技改、绿色工厂评价等功能。“碳效码”已升级为浙江省级数字化应用，全省4万多家企业信息数据同步接入。

财政金融协同强化转型活动政策激励。湖州出台转型贷款补助政策，对达到转型目标时序进度的转型企业，按照年度贷款规模，给予50个基点的贴息补助，通过中长期贷款贴息补助、优秀企业补助额度上浮10%等机制对被纳入转型企业清单、转型目标达到时序进度、在转型金融信息披露与公正转型等方面表现优异的企业给予减税降费支持。

湖州在地金融机构积极开展转型金融实践。例如，工商银行湖州市分行创新提供低碳转型专项贷款、供应链转型支持贷款、低碳转型挂钩贷款等产品与服务。湖州银行将转型金融作为全行重点工作之一，发布《湖州银行转型金融建设方案》，明确转型金融总体目标、主要工作措施和工作要求，以促进全行转型金融发展。湖州银行利用湖州市工业“碳效码”及行内信贷客户ESG评级，与企业能效利用率、碳强度等指标挂钩，创新工业低碳系列特色产品，加强对制造业园

区、节能环保、低碳工业等绿色产业的信贷支持。针对煤炭、煤电、钢铁、化工等高碳行业开展转型金融信贷政策传导工作。

2. 转型金融模式不断创新

保贷联动创新转型金融模式。通过银保合作等风险共担机制，降低转型金融产品的风险。上海农村商业银行与上海澎博钛白粉有限公司在资源综合利用与环保设施改造升级领域合作的基础上，发行可持续发展挂钩贷款，并通过银保合作分担风险。

用能权质押为高耗能企业提供融资新思路。2024年6月，湖州银行助力某钢铁集团优化能源结构、推进节能生产，以用能权为质押，湖州市南浔区发改委向该集团出让用能权指标5.03万吨标煤，湖州银行参照浙江省用能权有偿使用和交易价格为其办理了融资1000万元。

3. 山西可借鉴的转型金融发展经验总结

结合湖州在转型金融方面的经验，以及国内转型金融产品创新趋势，基于山西省转型金融发展现状，课题组针对政策体系、转型金融业务、转型主体三个维度，从规划、行动、监测评估与发展等方面总结不同阶段的有益经验（见图3-2、3-3、3-4，粗体内容为重点完善方向），以期为山西发展转型金融提供参考。

完善转型金融政策体系着力点

规划	顶层设计	制定区域低碳转型方案，明确重点行业转型目标与关键节点，推动转型金融与绿色金融的协同发展
	标准界定	制定重点行业企业转型目标规划指南，通过落地试点检验既有目录的可行性，并不断扩充支持目录范围
	基础设施	建立企业碳账户、搭建集成式数据平台、建立区域转型企业（项目）库，促进转型金融的政银企协同与对接
	激励机制	出台贷款贴息补助等财政政策，货币政策工具与优惠利率等货币政策
	公正转型	编制公正转型评估方法，鼓励企业与金融机构将公正转型纳入转型规划中
行动	标准界定	定期更新转型金融支持目录与相关支持性政策
	基础设施	保持数据平台、企业（项目）库等关键基础设施的更新升级
监测、评估与发展	信息披露	进一步推动强制化标准化的可持续信息披露体系建设
	激励机制	进一步创新货币政策工具，将转型资产纳入合格抵押品范围，扩大货币政策支持范围以覆盖转型金融
	约束机制	建立转型金融专项统计制度，包括绩效评估考核机制、定期统计核算等，加强对区域转型金融成效的阶段性评估

图3-2 山西转型金融政策体系可采取的措施

优化转型金融业务着力点

规划	转型目标	制定与国际、国内或区域气候目标相一致的转型金融目标
	转型计划	制定中长期转型方案，包含愿景、战略、碳核算范围与阶段性行动方案等，将组织架构中的绿色金融职能拓展至转型金融，或独立设置转型金融部门
	金融服务	编制机构内部业务或产品的转型金融工作制度或标准，将企业是否制定中长期转型规划作为提供金融服务的必要条件
	风险管理	认识到开展转型风险管理的必要性，包括政策压力与合规成本、技术投资风险、市场需求与投资者偏好等方面
	公正转型	将公正转型纳入机构发展战略与规划
行动	金融服务	识别重点行业潜在客户及高碳投资组合的减碳路径，明确企业转型关键绩效指标(KPI)与可持续发展绩效目标(SPT)，定期监测与评估企业转型成效，动态调整金融产品利率
	风险管理	将转型因素纳入金融机构全生命周期风险管理体系中，识别高碳行业风险敞口，并通过情景分析与压力测试开展前瞻性管理
	金融模式	根据企业实际情况定制与创新转型金融工具与模式，推动银保合作等跨领域合作
	公正转型	开发公正转型相关服务与产品
	能力建设	强化转型金融业务相关人员培训，通过意识提升与能力建设，增强产品设计、尽职调查等业务流程中对转型企业识别与评估的能力
监测、评估与发展	金融模式	在转型金融产品实现切实减排效益的情况下，积极申请国家政策工具支持
	信息披露	在ESG报告中披露转型工作，逐步开展范围3的投融资碳核算，提升披露的标准与质量，可发布转型金融产品信披报告
	交流合作	与第三方机构合作对信披报告进行鉴证，与研究机构合作完善转型计划等

图3-3 山西金融机构开展转型金融业务可采取的措施

鼓励转型主体开展转型融资着力点

规划	转型目标	制定与国际、国内和/或区域气候目标相一致的低碳转型目标，并明确关键时间节点
	转型计划	制定与目标相一致的中长期转型方案，包含具体的减排时间表与路线图，以及对应的技术路径
	信息披露	开展碳盘查，明确企业排放基线
	公正转型	评估企业低碳转型可能对职工、福利等造成的影响
行动	转型行动	依据区域与企业自身的转型规划与方案，开展并落实低碳转型行动，包括设备升级、工艺改造、技术创新与生产流程的革新等
	风险管理	在企业全生命周期业务流程中考虑转型风险，持续跟踪与管理转型项目的关键绩效指标(KPI)与可持续发展绩效目标(SPT)
	信息披露	依据主流碳核算方法或依托政府数据平台开展信息披露，定期披露企业温室气体排放量及与公正转型相关的指标
监测、评估与发展	信息披露	定期披露转型项目情况，积极拓展碳核算披露至范围3的供应链排放，提升披露标准与质量
	交流合作	与第三方机构合作对信披报告进行鉴证，与研究机构合作不断完善转型方案与路径，保持自身减排水平处于行业先进水平

图3-4 山西转型企业可采取的措施

第四章

推动山西转型金融落地发展建议

面对山西省转型金融发展的现实需求与挑战，需要政策支持、金融体系、转型主体协同配合，利用转型金融支撑、撬动以及落实转型的作用，共同推动山西省逐步摆脱对传统高碳产业的依赖。



图4-1 山西转型金融发展的现状、挑战及可行路径

（一）持续优化转型金融政策体系

1. 完善转型金融政策体系，与区域“双碳”目标一致

优化完善现有转型金融支持目录。山西省转型金融支持目录编制需要与区域“双碳”目标一致，根据高碳行业减排方向、减排进展和减排技术迭代等情况，逐步完善转型金融支持目录的技术路径，将“可再生能源发电”“能源公辅设施改造”等能源替代方式纳入转型金融目录支持范围。研究制定转型绩效指标中长

期目标，优先考虑碳排放强度指标，并考虑能耗强度、水耗强度、污染物排放浓度以及就业安置等指标，设定执行过渡期。

适当扩充转型金融支持行业范围。结合山西省碳排放清单，优先考虑山西省重点行业对“双碳”目标贡献情况，并综合考虑其对区域经济、就业贡献，前瞻遴选重点行业适时纳入转型金融支持目录，逐步开展转型金融标准研究制定工作。

2. 细化转型金融操作指引，完善实施细则

细化转型客户准入评价模型。根据《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》，转型客户准入评价模型包括准入层、建模层、分类层，建议明确指标因子表征内容及评价细则，结合企业表现形成差异化的转型信贷政策，可考虑针对评价最高的企业给予定向贴息或利息减免等优惠政策。

开展企业层面转型金融业务试点示范。筛选转型基础好且转型意愿强的工业企业，以及具有主动创新能力、转型金融战略与实践经验的金融机构，联合开展转型金融业务试点工作。按照《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》要求，协助工业企业编制企业转型方案，开展转型贷款客户准入评价和尽职调查，组织第三方开展转型方案评估，制定综合转型信贷方案，推动转型信贷业务落地。通过推动转型金融试点项目落地，检验现有转型金融目录及配套指引的可行性、可操作性，识别落地过程中面临的堵点，逐项破解并细化目录和配套指引。

搭建转型金融综合服务平台。借鉴湖州“绿贷通”平台搭建经验，依托山西省政务服务“一网通办”平台搭建山西省转型金融综合信息平台，具备转型金融数据共享、转型项目（企业）库、融资需求对接、转型金融规模统计与信息披露等功能。建议协同发改、统计、工信、能源、生态环境等部门，统一集成各部门企业关键数据信息，形成企业数据库资源；以此打造“数据库+中台”大数据资源体系，开展数据清洗、分类等提升数据质量，保障一手数据安全。

建立重点行业企业碳账户体系。建议率先将煤电、钢铁、焦化、有色、建材、化工与煤炭七大行业纳入碳账户管理。在碳排放数据采集方面，煤电、钢铁、有色、建材与化工行业的碳排放数据直接采用温室气体排放核查报告数据；焦化与煤炭行业碳排放数据设计信息化核算系统生成数据，并与部门数据交叉核验。在碳排放数据分析方面，重点分析企业历年碳排放量与碳排放强度、不同工序碳排放、同行业碳排放水平等情况，刻画企业碳排放画像。在碳账户管理方面，基于企业碳排放画像对企业碳账户划分深绿、中绿、浅绿、非绿4个层次进行贴标管理。在碳账户应用方面，强化企业内部碳排放管理，识别减排潜力大的领域，制定节能减排措施，并引导金融机构应用碳账户开展差异化信贷。

4. 健全转型金融激励机制，强化财政金融协同

强化财政金融协同支持转型。结合“双碳”领域已有财政政策，如节能降碳中央预算资金、省级技术改造专项资金和大规模设备更新资金等，支持工业企业积极开展转型活动。建议研究制定转型金融评估鉴证费用补贴政策，针对不同领域、不同规模的转型企业开展第三方评估鉴证服务给予差异化补贴，探索转型贷款贴息政策、公正转型基金和建立风险补偿机制等政策实施的可行性。

梳理省内符合条件的节能降碳项目，争取政策支持。人民银行推出的碳减排支持工具、科技创新和技术改造再贷款等结构性货币政策工具支持的技术路径范围，与山西省重点行业转型金融支持的技术路径存在部分重叠。建议对照国家结构性货币政策工具支持领域，梳理山西省内符合条件的节能降碳项目，明确项目融资需求，鼓励金融机构申请货币政策工具支持，降低转型融资成本。

（二）鼓励金融机构多措并举发展转型金融

1. 制定长期降碳规划，重点关注高碳客户低碳转型进展

研究制定中长期转型方案。建议山西省本地城市商业银行或者意愿强、基础好的驻晋金融机构研究制定中长期转型方案，包含愿景、战略、碳核算范围、阶段性行动方案以及转型金融主体的筛选标准与原则等；设定机构转型目标，其中重点关注投融资业务碳减排目标，从部门脱碳法、投资组合覆盖法、温度评级法

选取适用的方法开展客户减碳目标设定；探索将公正转型纳入机构发展战略与规划中。

2. 重点关注高碳行业融资需求，引导发展转型金融

制定转型金融管理框架，明确转型金融工作制度。基于重点行业转型金融支持目录及配套指引，结合总行对转型金融发展战略，明确金融机构内部对转型金融的支持范围、职责分工及业务流程、转型信贷融资方案设计、转型信贷业务考核激励等工作制度，以逐步健全金融机构内部转型金融管理机制。

将做好增量与优化存量相结合发展转型金融。建议在晋金融机构强化与企业交流沟通，引导有条件的企业积极发展转型金融，结合企业降碳目标及实施计划，研究制定包括流动资金贷款、项目贷款、银行承兑汇票、信用证、转型债券等产品在内的转型金融综合授信方案。同时，建议在晋金融机构对存量信贷项目进行梳理，识别高排放客户的转型潜力。

3. 创新转型金融产品，拓展融资渠道

创新中长期转型金融产品。现有可持续发展挂钩类信贷/债券产品的期限通常是3年，但企业转型周期较长，金融工具期限与资金需求期限存在明显错配。建议探索创新推出中长期转型金融产品，与企业中长期转型发展规划相匹配，在产品期限设计时可考虑期限为“3+3+4”分三阶段设置形式，并分时间阶段设定转型目标，在第一阶段转型目标落实的基础上开展第二阶段及之后的融资支持，相应的第二、三阶段的信贷利率也与前一阶段目标落实情况直接挂钩。

将公正转型纳入转型金融业务考量。建议金融机构在转型金融产品设计时，考虑转型过程中的社会影响，鼓励募集资金用于再就业、再培训、失业补偿等领域，提升对碳密集型产业实现高质量公正转型的金融支持力度。同时以转型主体的融资需求为导向，创新开发公正转型专项金融产品。银行业金融机构可尝试探索多项金融工具子品种的融合发展，以转型类产品为基础，与考量社会因素的产品相结合，开发“转型+普惠”“转型+乡村振兴”等创新型产品^[21]。

引入风险缓释金融工具。强化银行机构与保险机构的合作，联合开发创新转型金融产品，如“碳配额+质押+保险”“转型风险产品”等，降低金融机构面临的转型金融风险。

4. 高度重视转型风险，定期开展压力测试

开展高碳行业转型风险压力测试。考虑山西经济结构的特殊性，鼓励在晋金融机构通过情景分析与压力测试开展转型风险前瞻性管理。建议金融机构率先选取煤电、焦化、钢铁等高碳行业纳入转型风险测试范围，重点评估转型风险对

资本充足率、盈利能力和流动性状况等方面影响，深入分析并量化政策法规、技术进步、市场需求等可能引发转型风险的因素，基于转型风险因素，设计压力情景，并收集测试数据开展基于转型风险的压力测试，识别金融机构在转型风险下的潜在脆弱点和风险暴露情况，并制定具体的风险缓释策略和应对措施。

（三）鼓励转型主体的认知提升与能力建设

1. 增强工业企业转型意识，制定中长期转型规划

增强工业企业转型意识。通过加强行业内部信息交流、开展能力建设、强化企业内部管理等措施，增强企业管理层和基层员工对转型紧迫性和转型综合效益的认知，熟悉国家及山西对工业企业转型的财政金融货币支持政策。综合运用各项政策工具减轻企业转型成本，增强转型动力。

积极编制中长期转型规划。全面深入分析企业主营业务、碳排放现状、节能降碳环保开展情况及未来发展潜力等，结合行业发展趋势及企业自身定位，研究制定与国家和区域“双碳”目标相一致的中短长期转型目标，明确自身转型方向和具体路径措施。评估企业未来低碳转型的资金需求，制定专项融资方案和计划，评估财务规划对企业转型的影响。评估未来低碳转型过程对公正转型的影响，以及拟采取应对措施及资金需求等。企业可借助金融机构或者第三方机构开展中长期转型规划辅导工作，明确转型量化目标和具体路径。

2. 强化碳排放管理，提升企业碳绩效水平

开展企业碳盘查，盘活碳资产。企业应当根据国家温室气体排放核算指南，开展碳盘查工作，加强对碳排放、能源消费以及主要污染物排放等关键能源环境数据的收集，明确企业排放基线。通过摸清企业不同工序排放水平，挖掘碳减排的潜力。企业碳排放权具有价值属性和可交易性，鼓励企业以碳配额为抵押物开展绿色信贷、碳资产证券化融资，有效盘活碳配额资产，拓宽企业资源变现资产的渠道。

构建碳数据管理体系，强化数据核算。建议高碳企业内部设立碳管理部门，统筹碳排放核算以及碳资产开发和购销等。一是设定明确碳减排目标，即特定时间段内碳减排量或碳足迹降低目标。二是界定核算范围，包括直接排放和间接排放，更精确地度量和管理的碳足迹。三是建立数据采集与度量机制，系统采集能源使用、生产和运输等数据，核算碳排放量或碳足迹。四是制定关键绩效指标，包括单位生产碳排放、能源效率、碳足迹的季度或年度变化等，实时监控减排进展，并作出必要调整。五是制定减排策略与实施监控，制定包括提高能源效率、采用清洁能源、减少废弃物产生等具体减排策略，并跟踪监控执行情况。

3. 开展契合金融机构需求的信息披露，引入第三方评价

建议企业完善信息披露制度，积极与金融机构沟通交流，明确金融机构对企业信息披露的需求，制定详细的信息披露标准，明确披露的内容、格式、时间和方式。鼓励企业设立专门的信息披露部门或岗位，负责收集、整理和发布信息，确保信息披露的准确性和及时性。鼓励企业关注并积极披露与转型金融相关的关键信息，如转型融资资金使用情况、与转型金融工具条款相关的关键绩效指标完成情况、公正转型相关情况，鼓励煤电、钢铁、电解铝和水泥等行业企业率先开展碳足迹信息披露。企业可以引入第三方机构对信息披露进行审计和评估，以提高信息披露的准确性和可信度。

参考文献

- [1] 中国人民银行.从转型处破题 向高质量谋篇 人民银行山西省分行奋力谱写山西绿色金融大文章[EB/OL].2024-12-20. <http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113475/5540739/index.html>
- [2] 山西省发改委官网.财金处参加国家煤电、钢铁行业转型金融标准试用工作启动会暨山西省焦化、有色行业转型金融标准应用推进会[EB/OL].2024-10-12. https://fgw.shanxi.gov.cn/fggz/wngz/czjr/202410/t20241012_9672228.shtml
- [3] 马永亮.山西“碳信用”转化“碳融资”取得突破性进展[EB/OL].山西经济日报.2025-01-07. https://mp.weixin.qq.com/s/CC4ZW_K6ttillLkjEel_MA
- [4] 梁敏.我省“企业碳账户”监测试点取得阶段性成效[EB/OL].太原日报.2023-09-25. <http://www.tynews.com.cn/system/2023/09/25/030661633.shtml>
- [5] 刘雪野,王东燕.关于山西转型金融的调查与建议.金融时报.2024-11-18.
- [6] 杨鹏,秦艳,赵跃华,李鑫迪,袁雅婷,宋曼娇,刘宇,杨美艳,刘杰,许小静.山西低碳转型中长期展望:基于EPS模型构建“双碳”路径.北京:绿色创新发展研究院.2024.
- [7] 山西日报.山西能源绿色低碳转型进展明显[EB/OL].2024-06-27. https://www.shanxi.gov.cn/ywdt/sxyw/202406/t20240627_9596650.shtml
- [8] 山西钢铁行业协会.构建我省钢铁行业新格局 推进高质量发展[EB/OL].2023-10-07. <http://www.sxgtxh.cn/hangyedongtai/2023-10-07/4917.html>
- [9] 立鼎产业研究网.2022年山西钢铁行业经济运行、吨钢能耗情况及地区钢铁节能降耗政策分析[EB/OL].2023-08-10. <https://www.leadingir.com/trend/view/7863.html>
- [10] 财新智库.山西的绿色转型:双碳背景下传统能源大省的实践及经验总结[EB/OL].财新网.2024-5-28. <https://index.caixin.com/2024-05-28/102200729.html>
- [11] 刘季熠,王雅玲,王佳.山西钢铁行业脱碳转型过渡方案[EB/OL].自然资源保护协会.2025-01-13.
- [12] 国家工信部官网.2023年度重点行业能效“领跑者”企业名单[EB/OL].2024-07-05. https://www.miit.gov.cn/cms_files/filemanager/1226211233/attach/20246/d63ec14ede2c4f5fa153fb900ef25fb1.pdf

- [13] 货币政策分析小组.山西省金融运行报告（2024）[R/OL].中国人民银行山西省分行.2024-07-26.
- [14] 赵云云.山西省转型金融发展工作成效显著[N].山西青年报.2024-12-20(002).
- [15] 中诚信绿金.2024年国内（低碳）转型债券市场年报[EB/OL].中诚信绿金.2025-01-22. <http://ccxgf.com.cn/article/345.html>
- [16] 山西证券.山西资本市场白皮书（2024）[R].山西:山西证券.2024-05.
- [17] 人民银行山西省分行.“煤老大”求解“碳中和”转型金融引擎助推山西能源革命[EB/OL].2023-08-31. <http://taiyuan.pbc.gov.cn/taiyuan/133954/5048663/index.html>
- [18] 翟少沛.交通银行山西省分行落地山西省首笔焦化行业转型金融信用证业务[EB/OL].黄河新闻网.2024-12-24.
- [19] 中国金融学会绿色金融专业委员会.全国首个！湖州市发布五项转型金融创新成果[EB/OL].2023-07-03. <http://www.greenfinance.org.cn/displaynews.php?cid=73&id=4106>
- [20] 湖州绿色金融与可持续发展研究院.湖州经验迈入国际视野，回顾CASI绿色金融（湖州）能力建设活动[EB/OL].2024.<https://www.hzgf.org.cn/news/50>
- [21] 庞心睿.银行业金融机构助力公正转型发展的路径分析[EB/OL].中央财经大学绿色金融国际研究院.2023-08-29.<https://iigf.cufe.edu.cn/info/1012/7497.htm>

致谢

课题组特别感谢以下专家分享的宝贵经验和建议（排名不分先后）：

孙轶頔 中国环境科学学会气候投融资专业委员会 常设委员
崔莹 中央财经大学绿色金融国际研究院 副院长
张芳 北京绿色金融与可持续发展研究院 ESG 投资研究中心 副主任
莫凌水 湖州绿色金融与可持续发展研究院 副院长
杨海龙 山西省生态环境监测和应急保障中心 高级工程师
施建华 太原市生态环境监测与科学研究中心 高级工程师
侯进 兴业银行太原分行绿色金融部绿金中心 副主任

研究团队

王东燕 山西科城能源环境创新研究院 项目主管
杨美艳 山西科城能源环境创新研究院 项目主管
柴文丽 山西科城能源环境创新研究院 项目专员
薛清月 山西科城能源环境创新研究院 项目专员
秦艳 山西科城能源环境创新研究院 副院长
何泓 山西科城能源环境创新研究院 院长
陈蓓婕 北京绿研公益发展中心 气候与能源项目主管
王玥佳 北京绿研公益发展中心 项目专员
戴劲成 北京绿研公益发展中心 项目专员
郭虹宇 北京绿研公益发展中心 副主任
吴琪 自然资源保护协会 项目主任
云祉婷 自然资源保护协会 项目主管
孙心池 自然资源保护协会 项目协调员




NRDC北京代表处

地址：中国北京市朝阳区东三环北路38号泰康金融大厦1706

邮编：100026

电话：+86 (10) 5332-1910



 关注我们