



气候金融系列研究

山西钢铁焦化企业转型金融操作手册

——通则



研究团队

王东燕	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
杨美艳	山西科城能源环境创新研究院项目主管
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
吴 琪	自然资源保护协会环境法与治理项目主任
云祉婷	自然资源保护协会气候金融项目主管
孙心池	自然资源保护协会环境法与治理项目协调员



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。



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：山西太行山 | 图源：正形 / 千图创意图库

目录

前言	1
第一章 核心概念	3
（一）碳排放	3
（二）碳排放强度	3
（三）温室气体排放核算边界（范围一、二、三）	3
（四）公正转型	4
（五）转型金融	4
第二章 政策要求	5
（一）转型金融政策文件	5
（二）钢铁行业政策要求	9
（三）焦化行业政策要求	14
第三章 金融支持山西省钢铁、焦化行业转型具体路径	18
（一）转型经济活动和转型主体	18
（二）钢铁行业转型路径	20
（三）焦化行业转型路径	22
第四章 转型指标及目标设置参考	24
（一）碳排放总量及强度目标设置	24
（二）行业能耗标准要求	25
（三）超低排放改造要求	26
（四）钢铁行业清洁生产评价指标体系	29
（五）工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）	34
附件 I 术语	36
（一）可持续发展	36
（二）转型金融	39

(三) 企业环境、社会及治理.....	44
(四) 钢铁企业转型	45
(五) 焦化企业转型	46
(六) 碳交易	47
附件 2 国内已制定出台的转型金融标准 / 目录	49
附件 3 《转型金融支持经济活动目录（钢铁行业）（试用稿）》及《转型金融标准使用说明（试用稿）》	51
附件 4 《山西省焦化行业转型金融支持目录（试行）》	69
附件 5 《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》（T/SXPFS 0004—2024）	74
附件 6 《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》（T/SXPFS 0005—2024）	89
参考文献	105

表目录

表 2-1	国家层面转型金融顶层设计相关文件	5
表 2-2	山西省转型金融顶层设计相关文件	7
表 2-3	金融业 / 金融机构指导性文件.....	9
表 2-4	钢铁行业产能调控相关政策及事件	9
表 2-5	钢铁行业节能降碳相关政策.....	11
表 2-6	钢铁行业环境保护相关政策.....	12
表 2-7	钢铁行业数字化改造相关政策.....	13
表 2-8	焦化行业节能降碳相关政策.....	14
表 2-9	焦化行业环境保护相关政策.....	16
表 2-10	焦化行业产业链延伸相关政策.....	16
表 3-1	山西省钢铁、焦化行业的转型经济活动	18
表 3-2	转型经济活动的条件	19
表 3-3	转型主体的条件	19
表 3-4	山西省钢铁行业关键转型路径.....	20
表 3-5	山西省焦化行业关键转型路径.....	22
表 4-1	山东省钢铁行业主要工序二氧化碳排放绩效水平参考值	25
表 4-2	焦炭单位产品能源消耗限额.....	25
表 4-3	粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额	26
表 4-4	钢铁企业超低排放指标限值.....	26
表 4-5	钢铁企业无组织排放控制措施的界定	27
表 4-6	焦化企业超低排放指标限值.....	27
表 4-7	焦化企业无组织排放控制措施.....	28
表 4-8	钢铁行业清洁生产评价指标体系.....	30
表 4-9	钢铁、焦化行业重点领域能效标杆水平和基准水平要求	35
附表 I-1	IPCC 第六次评估报告下主要温室气体 GWP 值.....	36
附表 I-2	转型金融五大支柱及对应高级别原则	41
附表 2-1	国内已制定出台的转型金融标准 / 目录.....	49

前言

在全球经济格局深度调整和气候变化挑战日益严峻的双重压力下，转型金融已成为全球金融治理的重要议题。在国际层面，《G20转型金融框架》为全球绿色低碳转型提供了重要的协同基础；在国内层面，《关于进一步强化金融支持绿色低碳发展的指导意见》等政策文件的相继出台，中国人民银行牵头制定和发布《转型金融标准使用说明（试用稿）》和钢铁、煤电、建材、农业四个行业的转型金融支持经济活动目录，共同构建起我国金融支持高碳行业绿色低碳转型的系统性政策体系。

当前，山西省正处于从传统能源依赖型经济向多元化可持续发展转变的关键时期。钢铁、焦化行业既是山西省的传统优势产业和经济支柱，也是亟需资金赋能的关键转型领域。根据山西科城能源环境创新研究院的测算，未来10年，山西省钢铁行业和焦化行业的转型资金需求将分别达到1483亿元和1200亿元，现有融资工具难以完全满足这一规模性需求。同时，全省钢铁、焦化企业以民营企业为主，存在融资渠道狭窄、融资成本偏高等问题，对转型金融的需求更加突出。2024年，中国人民银行将山西省纳入钢铁行业转型金融支持目录先行先试地区，山西省响应国家战略部署，印发《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》及《山西省焦化行业转型金融支持目录（试行）》，配套出台《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》（T/SXPFS 0004—2024）与《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》（T/SXPFS 0005—2024）两项团体标准，从政策与标准体系层面为转型金融落地提供坚实保障。

为推动钢铁、焦化转型金融落地，解答企业与金融机构在转型目标设定、转型路径选择、融资业务对接、风险管控等方面的困惑，在自然资源保护协会的支持和省内外专家的指导下，山西科城能源环境创新研究院编制形成了《山西钢铁、焦化企业转型金融操作手册》（以下简称“本手册”）。本手册兼顾理论基础和业务实践，适用于山西省拟实施低碳转型活动的钢铁及焦化行业企业，以及为相关企业转型活动提供金融服务的银行业金融机构。

本手册由三个分册构成，分别为《通则》《企业分册》和《金融机构分册》。《通则》汇编核心概念、金融政策和产业政策要求、山西省钢铁和焦化行业重点转型路径、转型指标及目标设置参考值，同时适用于山西省钢铁、焦化企业和金融机构。《企业分册》为意向开展转型融资的钢铁、焦化企业提供申请转型贷款和发行转型债券的操作要点，并从转型需求、转型业务流程、转型方案编制三个方面解答企业面临的关键问题。《金融机构分册》梳理转型贷款业务流程、金融机构信息获取渠道，厘清金融机构在完善转型金融服务、评估转型方案、管理转型金融业务方面的操作要点。

《通则》作为整套手册的基础指引，核心解决转型企业与金融机构对转型金融认知不足、标准不清、路径不明的问题，可同时适用于山西省钢铁、焦化行业转型企业和金融机构。《通则》共分为四章。**第一章“核心概念”**，归纳碳排放、碳排放强度、温室

气体排放核算边界、公正转型、转型金融等术语。**第二章“政策要求”**，汇编金融支持山西省高碳行业绿色低碳转型的金融政策，以及约束钢铁、焦化企业转型方向的产业政策。**第三章“金融支持山西省钢铁、焦化行业转型具体路径”**，结合政策要求和山西省转型实际，为山西省钢铁、焦化企业提供转型路径选择的参考。其中钢铁行业具体包括氢冶金工艺、废钢电炉钢工艺等八大转型路径，焦化行业包括节能降碳改造、产业链延伸等四条实施路径。**第四章“转型指标及目标设置参考”**则是基于转型方案对企业设置短期、中期、长期目标的要求，服务于企业编制转型方案以及金融机构评估转型方案的需求。

本手册为1.0版本，所引用的各项现行政策和标准均为截至2025年11月最新情况。感谢在研究过程中给予我们支持和协助的专家、金融机构和企业代表们，如有疏漏或不当之处，敬请批评指正。我们将持续跟踪转型金融进展，适时更新版本，赋能传统行业的绿色低碳转型。

第一章 核心概念

以下核心概念适用于本手册。更多相关术语详见附件1。

（一）碳排放

碳排放是指煤炭、石油、天然气等化石能源燃烧活动和工业生产过程以及土地利用变化与林业等活动产生的温室气体排放，也包括因使用外购的电力和热力等所导致的温室气体排放¹。

（二）碳排放强度

碳排放强度是指每单位国内生产总值（GDP）所产生的**二氧化碳排放量**，该指标主要用来衡量国家或地区经济增长同碳排放量增长之间的关系²。

企业碳排放强度由企业每单位产值/工业增加值/营收/税收/利润/产品产量等产生的二氧化碳排放量衡量。其中：

企业年度万元产值/工业增加值/营收/税收/利润碳排放强度（吨CO₂/万元）

$$= \frac{\text{企业年度二氧化碳排放量（吨CO}_2\text{）}}{\text{企业年度总产值/工业增加值/营收/税收/利润（万元）}}$$

企业年度单位产品产量碳排放强度（吨CO₂/吨）

$$= \frac{\text{企业年度二氧化碳排放量（吨CO}_2\text{）}}{\text{企业年度产品总产量（吨）}}$$

（三）温室气体排放核算边界（范围一、二、三）

《温室气体核算体系：企业核算与报告标准》（GHG Protocol）针对温室气体核算与报告设定了三个“范围”，即范围一、范围二和范围三³。企业温室气体排放核算范围至少包括范围一和范围二的温室气体排放；条件成熟时，酌情将范围三的温室气体排放纳入核算范围⁴。

范围一：直接温室气体排放。排放产生自企业拥有或控制的排放源。范围一排放分

为固定设备化石燃料燃烧、移动设备化石燃料燃烧和工业生产过程排放。

范围二：电力产生的间接温室气体排放。范围二核算一家企业所消耗的外购电力产生的温室气体排放。外购电力是指通过采购或以其他方式进入该企业组织边界内的电力。范围二的排放实际上产生于电力生产设施。

范围三：其他间接温室气体排放。范围三是一项选择性报告，考虑了所有其他间接排放。范围三的排放包括外购原料与燃料的开采和生产、相关的运输活动、范围二之外的与电力有关的活动、租赁资产、特许和外包活动、使用售出的产品和服务、废弃物处理。

（四）公正转型

绿水青山就是金山银山。绿色转型是应对气候变化的必由之路，也是经济社会发展的新引擎。绿色转型必须以人民为中心，协同推进民生福祉改善和气候治理，统筹保护环境、发展经济、创造就业、消除贫困等多重目标。发达国家有义务向发展中国家提供帮助和支持，助力全球绿色低碳转型，增进各国人民共同和长远福祉⁵。

（五）转型金融

支持减缓气候变化、高碳排放或难以减排领域向低碳排放或近零排放转型的经济活动和经营主体的金融服务。转型金融既支持具体经济活动（含生产设施和项目），又支持经营主体整体层面的转型⁶。

第二章 政策要求

本章重点汇编适用山西省钢铁、焦化行业的政策体系，供企业和金融机构参考。**转型金融政策文件**，包含金融支持高碳行业绿色低碳转型的相关要求；**钢铁、焦化行业政策要求**，则梳理指导钢铁、焦化行业转型的产业政策。

（一）转型金融政策文件

1. 国家及山西省政策

在“碳达峰、碳中和”战略目标引领下，国家层面着重部署绿色金融与转型金融协同发展，加快完善转型金融政策体系，以支持高排放行业和高排放项目的绿色低碳转型。2024年3月，中国人民银行等七部委联合发布的《关于进一步强化金融支持绿色低碳发展的指导意见》是继2016年《关于构建绿色金融体系的指导意见》之后的又一纲领性文件，明确了未来十年绿色金融发展的路线图，并首次将转型金融纳入国家政策框架，通过政策协同、标准制定、工具创新、风险管理等推动转型金融发展。此后，国家层面陆续印发政策文件，强化转型金融支持高排放行业和高排放项目绿色低碳转型。

表2-1 国家层面转型金融顶层设计相关文件

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
1	2021年7月	《金融机构环境信息披露指南》	中国人民银行	提供了金融机构在环境信息披露过程中遵循的原则、披露的形式、内容要素以及各要素的原则要求。 适用于在中华人民共和国境内依法设立的银行、资产管理、保险、信托、期货、证券等金融机构。
2	2021年9月	《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》	中共中央 国务院	1. 有序推进绿色低碳金融产品和服务开发，引导银行等金融机构为绿色低碳项目提供长期限、低成本资金。 2. 支持符合条件的企业上市融资和再融资用于绿色低碳项目建设运营，扩大绿色债券规模。 3. 研究设立国家低碳转型基金。鼓励社会资本设立绿色低碳产业投资基金。
3	2021年10月	《2030年前碳达峰行动方案》（国发〔2021〕23号）	国务院	研究设立国家低碳转型基金，支持传统产业和资源富集地区绿色转型。 鼓励社会资本以市场化方式设立绿色低碳产业投资基金。
4	2022年5月	《财政支持做好碳达峰碳中和工作的意见》（财资环〔2022〕53号）	财政部	支持重点方向和领域包括： （1）支持构建清洁低碳安全高效的能源体系；（2）支持重点行业领域绿色低碳转型；（3）支持绿色低碳科技创新和基础能力建设；（4）支持绿色低碳生活和资源节约利用；（5）支持碳汇能力巩固提升；（6）支持完善绿色低碳市场体系。 主要采取的财政政策措施包括： （1）强化财政资金支持引导作用。（2）研究设立国家低碳转型基金，支持传统产业和资源富集地区绿色转型。鼓励社会资本以市场化方式设立绿色低碳产业投资基金。将符合条件的绿色低碳发展项目纳入政府债券支持范围。

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
5	2023年10月	《国家碳达峰试点建设方案》（发改环资〔2023〕1409号）	国家发展改革委	鼓励金融机构支持碳达峰试点城市和园区建设，综合运用绿色信贷、绿色债券、绿色基金等金融工具，按市场化方式加大对相关绿色低碳项目的支持力度。
6	2024年3月	《关于进一步强化金融支持绿色低碳发展的指导意见》	中国人民银行 国家发展改革委 工业和信息化部 财政部 生态环境部 金融监管总局 中国证监会	<ol style="list-style-type: none">1. 加快研究制定转型金融标准，将符合条件的工业绿色发展项目等纳入支持范围，明确转型活动目录、披露要求、产品体系和激励机制等核心要素。2. 鼓励金融机构利用绿色金融标准或转型金融标准，加大对能源、工业、交通、建筑等领域绿色发展和低碳转型的信贷支持力度；支持符合条件的企业在境内外上市融资或再融资，募集资金用于绿色低碳项目建设运营；积极发展碳中和债和可持续发展挂钩债券；鼓励保险机构研究建立企业碳排放水平与保险定价关联机制。3. 完善金融机构绿色金融考核评价机制。不定期开展政策跟踪评估，持续优化绿色金融评价机制，完善和加强金融支持绿色低碳发展的信息通报机制。4. 支持高排放行业和高排放项目绿色低碳转型。鼓励具备条件的金融机构、社会资本成立碳达峰碳中和转型基金。引导金融机构支持清洁能源、清洁取暖和重点行业超低排放改造，大力支持清洁能源的研发、投资、推广运用，鼓励金融资源向环保绩效等级高的企业倾斜。支持发行转型债券，满足规模以上能源生产消费企业改造升级等低碳转型需求。将高排放行业和高排放项目碳减排信息与项目信贷评价、信用体系建设挂钩。推进高排放行业绿色低碳转型和数字化、智能化升级。
7	2024年5月	《关于银行业保险业做好金融“五篇大文章”的指导意见》（金发〔2024〕11号）	国家金融监督管理总局	要求银行保险机构优化金融产品和服务，聚焦“双碳”目标健全绿色金融体系；发挥银行保险机构的服务优势；有效满足高耗能高排放行业低碳转型的合理融资需求。
8	2024年7月	《中共中央 国务院 关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》	中共中央 国务院	丰富绿色转型金融工具。 <ol style="list-style-type: none">1. 延长碳减排支持工具实施年限至2027年年末。2. 研究制定转型金融标准。3. 鼓励银行在合理评估风险基础上引导信贷资源绿色化配置，有条件的地方可通过政府性融资担保机构支持绿色信贷发展。4. 积极发展绿色股权融资、绿色融资租赁、绿色信托等金融工具，有序推进碳金融产品和衍生工具创新。5. 发展绿色保险，探索建立差别化保险费率机制。
9	2024年9月	《国务院关于加强监管防范风险 推动保险业高质量发展的若干意见》（国发〔2024〕21号）	国务院	提升保险业服务实体经济质效。 <ol style="list-style-type: none">（1）聚焦国家重大战略和重点领域。（2）发挥保险资金长期投资优势。引导保险资金为绿色低碳产业发展提供支持。
10	2025年1月	《关于建设美丽中国先行区的实施意见》（国办函〔2025〕2号）	生态环境部	建立健全绿色金融支持先行区建设政策体系，在长江、黄河流域等地区探索 建立支持生态环境治理与绿色低碳产业一体推进的投融资机制，丰富绿色金融、转型金融产品和服务。
11	2025年3月	《国务院办公厅关于做好金融“五篇大文章”的指导意见》（国办发〔2025〕8号）	国务院办公厅	<ol style="list-style-type: none">1. 提供高质量金融供给。引导金融机构将绿色低碳转型因素纳入资产组合管理考量，丰富绿色金融和转型金融产品服务。推动金融机构逐步开展碳核算和可持续信息披露。深化绿色金融国际合作。2. 充分发挥债券市场融资功能。丰富债券产品谱系，发展科技创新债券、碳中和债券、转型债券、乡村振兴债券等特色产品。3. 建立健全标准体系和支持配套机制。加快研究转型金融标准。
12	2025年4月	《金融“五篇大文章”总体统计制度（试行）》	中国人民银行 金融监管总局 中国证监会 国家外汇局	<ol style="list-style-type: none">1. 实现统计对象和业务的全覆盖，为做好金融“五篇大文章”提供系统、全面的信息支持。2. 实现金融“五篇大文章”重点统计指标及其标准和口径的统一、协同。3. 建立统筹一致、分工协作的工作机制，形成工作合力。

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
13	2025年8月	《关于金融支持新型工业化的指导意见》（银发〔2025〕158号）	中国人民银行 工业和信息化部 国家发展改革委 财政部 金融监管总局 中国证监会 国家外汇局	优化传统制造业金融服务，推动产业转型升级。 加大对传统制造业高端化、智能化、绿色化发展以及企业增品种提品质创品牌融资支持力度；加强对制造业数字化转型特别是中小企业和数字化转型提供商的多元化金融支持；加强债券品种创新；支持上市公司进行行业整合和产业升级。

山西省自2022年以来陆续印发系列省级政策文件，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，将转型金融逐步纳入顶层设计。2024年7月，中国人民银行山西省分行牵头制定出台《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》，提出7方面24项具体措施，从制度层面确保绿色金融与转型金融有效衔接。

表2-2 山西省转型金融顶层设计相关文件				
序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
1	2022年1月	《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》（并银发〔2022〕4号）	中国人民银行山西省分行 山西省政府金融办等12部门	助推煤电、煤炭行业绿色低碳转型发展。 引导金融机构优化对煤电、煤炭行业的金融服务，对符合条件的煤电、煤炭企业和项目给予合理信贷支持，不盲目抽贷、断贷，促进更多资金投向能源安全保供和绿色低碳发展领域。
2	2023年1月	《山西省碳达峰实施方案》（晋政发〔2022〕29号）	山西省人民政府	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加大财政对高碳行业低碳转型、绿色低碳产业发展和技术研发等支持力度。 2. 推动山西能源转型发展基金投资向碳达峰碳中和领域倾斜。 3. 鼓励支持企业采取基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）等方式盘活存量资产，投资相关项目建设。
3	2023年1月	《中共山西省委 山西省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念切实做好碳达峰碳中和工作的实施意见》	中共山西省委 山西省人民政府	完善投融资政策。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 推动山西能源发展基金投资向碳达峰、碳中和领域倾斜。 2. 鼓励支持企业采取基础设施领域不动产投资信托基金（REITs）等方式盘活存量资产，投资相关项目建设。 3. 鼓励有条件的银行机构设立绿色金融事业部、绿色分（支）行等绿色金融专营机构，鼓励金融企业开展碳信贷、质押、担保和融资等业务。
4	2023年12月	《山西省适应气候变化行动方案（2023-2035）》（晋政办发〔2023〕93号）	山西省人民政府办公厅	本方案目标期到2035年。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 完善财政金融支持政策。围绕转型金融支持领域，推动金融体系对应气候变化目标做出系统性响应。 2. 推动绿色金融市场创新。鼓励金融机构充分运用可持续发展挂钩贷款、可持续发展挂钩债券、重点领域气候风险保险等创新型产品，发挥金融市场提供适应气候变化资金的积极作用。 3. 构建气候投融资保障体系。加大气候投融资项目库应用，强化气候投融资项目储备。
5	2024年3月	《关于印发山西省落实〈空气质量持续改善行动计划〉实施方案的通知》（晋政发〔2024〕7号）	山西省人民政府	积极支持符合条件的企业发行绿色债券、 转型债券 。

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
6	2024年7月	《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》（晋银发〔2024〕53号）	中国人民银行山西省分行 山西省地方金融管理局 山西省发展和改革委员会 山西省工业和信息化厅 山西省财政厅 山西省生态环境厅	提出7方面24项具体措施，从制度层面确保绿色金融与转型金融有效衔接。 支持金融机构设立转型金融专属团队，专职负责转型金融业务日常管理； 鼓励金融机构针对转型金融单列信贷投放计划，合理满足绿色低碳和转型升级项目的融资需求； 指导金融机构严格执行国家转型金融标准，加快推进完善地方转型金融标准； 引导金融机构开发低碳转型金融产品； 扩大绿色低碳转型领域信贷投放，鼓励金融机构积极推广可持续发展挂钩贷款、公正转型贷款等转型金融产品。
7	2025年1月	《山西省加快经济社会发展全面绿色转型行动方案》（晋政发〔2025〕2号）	山西省人民政府	丰富绿色转型金融工具。 充分发挥碳减排支持工具引导作用，指导金融机构加大绿色低碳转型项目信贷支持力度。鼓励符合条件的企业通过发行绿色债券融资。 持续完善并落地山西省焦化、有色等高碳行业转型金融标准 ，推动与国家转型金融标准有效衔接。支持有条件的设区市争创以转型金融为主体内容的国家级绿色金融改革创新试验区。

2. 转型金融标准

国家及山西省层面积极探索研究制定转型金融目录，为转型金融认定及落地发展提供依据。

国家层面研究转型金融标准，强化标准引领。2021年中国人民银行牵头开展转型金融标准研究工作，充分吸收国际转型金融标准的共识，兼顾中国实际，组织完成煤电、钢铁、建筑建材、农业4个行业的转型金融目录编制工作，并推动地方试点，其中2024年已**推动煤电、钢铁行业转型金融标准在山西先行先试**。2024年12月，中国人民银行研究局局长王信在《财经》年会上表示，在首批四项转型金融标准的基础上，中国人民银行已启动第二批七项转型金融标准的技术研究工作，涉及领域分别为铜、水上运输、纺织、铝、化工、陶瓷、石化等7个行业，推动将成熟的试点转化为金融行业标准⁷。2024年2月，国家发展改革委、工信部等十部委联合发布《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》，增加“低碳转型”相关产业，与绿色金融、转型金融工作更好衔接，充分体现“双碳”工作导向。

山西层面聚焦区域特色，制定焦化和有色行业转型金融标准及配套指引。2024年，中国人民银行山西省分行联合省地方金融管理局、省工信厅等八部门联合印发《山西省焦化、有色行业转型金融支持目录（试行）》，明确行业技术路径及关键绩效指标转型目标，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，持续扩大低碳转型领域融资规模、降低融资成本。山西省面向银行业金融机构、工业企业分别制定《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》（T/SXPFS 0004—2024）《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》（T/SXPFS 0005—2024）两项省级团体标准，规范转型金融业务的落地实施。

3. 金融业/金融机构指导性文件

为推动高碳行业向低碳转型，多家金融机构和行业协会陆续发布支持转型金融的指导性文件，规定了转型债券、可持续发展挂钩债券等转型金融产品的核心要素，为金融机构开展相关业务提供路径支持和指引。

表2-3 金融业/金融机构指导性文件				
序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
1	2021年1月	《转型债券管理声明》	中国银行	明确了转型债券的定义和合格项目类别。旨在支持高碳行业向低碳转型，并为相关企业提供融资支持。
2	2021年4月	《转型债券框架》	中国建设银行	定义了转型债券的核心要素，包括支持对象、资金用途、信息披露要求等，为金融机构和企业提供了转型金融的操作指南。
3	2021年4月	《可持续发展挂钩债券（SLB）十问十答》	银行间市场交易商协会	结合国际原则、自律规则、国内实际情况，汇总可持续发展挂钩债券（SLB）常见业务问答。
4	2022年6月	《关于开展转型债券相关创新试点的通知》	银行间市场交易商协会	规定债券试点有关事项，包括转型债券定义、募集资金用途、转型信息披露、第三方评估认证、募集资金管理及其他措施要求。
5	2024年10月	《关于进一步优化绿色及转型债券相关机制的通知》（中市协发〔2024〕109号）	中国银行间市场交易商协会	从优化工作机制、丰富转型金融产品、强化配套机制、提高服务质效四个维度完善绿色及转型债券相关工作机制，优化信息披露、增加配套措施、健全全链条管理机制，精准引导资金流向绿色转型领域。
6	2024年12月	《上海证券交易所公司债券发行上市审核规则适用指引第2号——专项品种公司债（2024年修订）》（上证发〔2024〕162号）	上海证券交易所	规定了绿色公司债券、低碳转型公司债券的定义、募集资金用途和投向领域、信息披露要求、项目评估与遴选要求等。

（二）钢铁行业政策要求

1. 产能调控政策

2021-2025年，钢铁行业进入深度调整期，钢铁供给能力充裕且粗钢产能增长，而钢铁总消费受房地产下行、建筑业用钢需求下降等因素影响持续下滑，钢铁行业呈现供强需弱态势。而当下钢铁行业产能调控已经从“去总量”转向“优结构”，“反内卷”政策逐步深化。2024年7月中央政治局会议首提防止“内卷式”竞争，2024年12月中央经济工作会议提出综合整治“内卷式”竞争，并将其写入2025年《政府工作报告》，2025年6月中国钢铁工业协会发文抵制“内卷式”竞争，2025年7月中央政治局提出推进重点行业产能治理。国家政策通过产能置换暂停、短流程炼钢推广、高端产品引导等机制，驱动钢铁行业向高质量发展，山西省则细化落实国家要求，严禁新增钢铁产能，严格执行产能置换，加速淘汰限制类装备。

表2-4 钢铁行业产能调控相关政策及事件				
序号	发布时间	文件/会议名称	发布机构	内容要点
I.国家层面及行业层面				
1	2023年11月	《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）	国务院	严禁新增钢铁产能。加快推动1200立方米以下高炉、100吨以下转炉、100吨以下电炉（合金钢50吨）等限制类工艺装备淘汰退出，重点区域率先淘汰退出；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。

序号	发布时间	文件/会议名称	发布机构	内容要点
2	2024年5月	《2024—2025年节能降碳行动方案》（国发〔2024〕12号）	国务院	1. 加强钢铁产能产量调控，严格落实钢铁产能置换，严禁以机械加工、铸造、铁合金等名义新增钢铁产能，严防“地条钢”产能“死灰复燃”。 2. 深入调整钢铁产品结构，发展高性能特种钢等高端产品，严控低附加值基础原材料产品出口，推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，发展电炉短流程炼钢，到2025年底，电炉钢产量占比力争至15%，废钢利用量达3亿吨。
3	2024年7月	中央政治局会议	中共中央政治局	要强化行业自律，防止“内卷式”恶性竞争。
4	2024年8月	《关于暂停钢铁产能置换工作的通知》（工信厅原函〔2024〕327号）	工业和信息化部办公厅	为进一步深化钢铁行业供给侧结构性改革，完善钢铁行业产能置换政策，将对钢铁产能置换办法进行修订。暂停产能置换审批，为行业供给调整提供缓冲期。
5	2024年12月	中央经济工作会议	中共中央政治局	综合整治“内卷式”竞争，规范地方政府和企业行为。
6	2025年1月	《钢铁行业规范条件（2025年版）》	工业和信息化部	建立分级分类管理体系，对钢铁企业实施“规范企业”和“引领型规范企业”两级评价。
7	2025年3月	2025年《政府工作报告》	国务院	综合整治“内卷式”竞争。
8	2025年6月	《维护产业链整体利益 共同抵制“内卷式”竞争》	中国钢铁工业协会	钢铁行业， 一方面 ，要做好自身的保供工作，加强汽车板市场自律，推动供需动态平衡，为下游产业发展和竞争力提升提供关键支撑； 另一方面 ，要守护高端汽车板产品，依托稀缺性打造合理的附加值。针对个别汽车企业拖欠货款的账期模式，坚持行业提出的“不给钱不发货”的原则，坚决抵制拖延货款的不良行为。此外，要加强与汽车等下游行业的沟通交流，加强供需对接，积极探索有利于产业链长期稳定、互利共赢的供应链模式。 倡议：钢铁、汽车产业应凝聚共识、苦练内功、加强自律、共破“内卷”，以科技创新推动产业链健康可持续发展，以实际行动维护公平有序的市场秩序。
9	2025年7月	中央财经委员会第六次会议	中央财经委员会	聚焦重点难点，依法依规治理企业低价无序竞争，引导企业提升产品品质，推动落后产能有序退出。
10	2025年7月	中央政治局会议	中共中央政治局	纵深推进全国统一大市场建设，推动市场竞争秩序持续优化，强调依法依规治理企业无序竞争，推进重点行业产能治理，并首次提出规范地方招商引资行为。
11	2025年8月	《钢铁行业稳增长工作方案（2025—2026年）》（工信部联原〔2025〕171号）	工业和信息化部 自然资源部 生态环境部 商务部 市场监管总局	实施产能产量精准调控。加大产能减量置换力度，对发展电炉钢、氢冶金等低碳炼铁工艺和兼并重组、高端特殊钢等符合产业发展方向的项目给予差别化减量置换比例支持，促进产业减量发展和转型升级。继续实施产量压减政策，按照支持先进企业发展、倒逼落后低效产能退出的原则落实年度产量调控任务，促进供需动态平衡。
12	2025年10月	《钢铁行业产能置换实施办法（征求意见稿）》	工业和信息化部原材料工业司	各省（区、市）炼铁、炼钢产能置换比例均不低于1.5:1。对2021年6月1日之后兼并重组新取得的合规产能用于项目建设的，各省（区、市）炼铁、炼钢产能置换比例均不低于1.25:1。 自本办法实施之日起2年后，全国范围内不同企业（集团）之间炼铁、炼钢产能 不再实施产能置换 。 鼓励企业高质高效利用废钢资源，有序发展电炉钢，在有条件地区发展氢冶金，对现有炼铁、炼钢装备实施绿色低碳技术改造。 规定了不得用于置换的六类产能。
2.山西省层面				
1	2023年1月	《山西省碳达峰实施方案的通知》（晋政发〔2022〕29号）	山西省人民政府	推动钢铁行业碳达峰，严禁钢铁新增产能，严格执行产能置换，加快限制类工艺装备产能置换和升级改造，进一步提升先进产能占比。到2025年，达到能效标杆水平的产能比例超过30%。
2	2023年5月	《山西省工业领域碳达峰实施方案》（晋工信节能字〔2023〕86号）	山西省工信厅 省发改委 省生态环境厅	进一步细化钢铁行业碳达峰目标，提出合理控制重点行业产能规模，严格落实钢铁等行业产能置换政策。到2025年，废钢铁加工准入企业年加工能力超过1500万吨，短流程炼钢占比力争提升至5%以上。到2030年，富氢碳循环高炉冶炼、氢基竖炉直接还原铁、碳捕集利用等技术取得突破应用，短流程炼钢占比达10%以上。

2. 节能降碳政策

国家层面陆续出台多项政策，旨在深入挖掘钢铁行业节能降碳潜力，加快推进该行业节能降碳改造与用能设备更新工作，确保如期完成“十四五”能耗强度降低这一约束性指标。山西省紧密衔接国家要求，分级推动钢铁焦化行业绩效指标，进一步细化钢铁行业碳达峰目标。

表2-5 钢铁行业节能降碳相关政策

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
I.国家层面				
1	2021年10月	《关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》（发改产业〔2021〕1464号）	国家发展改革委 工业和信息化部 生态环境部 市场监管总局 国家能源局	到2025年，通过实施节能降碳行动，钢铁行业达到标杆水平的产能比例超过30%，行业整体能效水平明显提升，碳排放强度明显下降，绿色低碳发展能力显著增强。 到2030年，重点行业能效基准水平和标杆水平进一步提高，达到标杆水平企业比例大幅提升，行业整体能效水平和碳排放强度达到国际先进水平，为如期实现碳达峰目标提供有力支撑。
2	2021年11月	《关于发布〈高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021年版）〉的通知》（发改产业〔2021〕1609号）	国家发展改革委 工业和信息化部 生态环境部 市场监管总局 国家能源局	对标国内外生产企业先进能效水平，确定高耗能行业能效标杆水平。依据能效标杆水平和基准水平，限期分批实施改造升级和淘汰。对需开展技术改造的项目，各地要明确改造升级和淘汰时限（一般不超过3年）以及年度改造淘汰计划，在规定时限内将能效改造升级到基准水平以上，力争达到能效标杆水平；对于不能按期改造完毕的项目进行淘汰。坚决遏制高耗能项目不合理用能，对于能效低于本行业基准水平且未能按期改造升级的项目，限制用能。
3	2022年2月	《关于发布〈高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）〉的通知》（发改产业〔2022〕200号）	国家发展改革委 工业和信息化部 生态环境部 国家能源局	《钢铁行业节能降碳改造升级实施指南》： 到2025年，钢铁行业炼铁、炼钢工序能效标杆水平以上产能比例达到30%，能效基准水平以下产能基本清零，行业节能降碳效果显著，绿色低碳发展能力大幅提高。
4	2022年6月	《工业能效提升行动计划》（工信部联节〔2022〕76号）	工业和信息化部 国家发展改革委 财政部 生态环境部 国务院国资委 市场监管总局	深入挖掘钢铁等行业节能潜力，有序推进技术工艺升级，推动能效水平应提尽提，实现行业能效稳步提升。
5	2024年5月	《2024—2025年节能降碳行动方案》（国发〔2024〕12号）	国务院	加强钢铁行业节能降碳改造、产能产量调控以及深入调整钢铁产品结构，明确提出了钢铁行业节能降碳目标，即到2025年底，电炉钢产量占粗钢总产量比例力争提升至15%，废钢利用量达到3亿吨，全国80%以上钢铁产能完成超低排放改造。
6	2024年5月	《钢铁行业节能降碳专项行动计划》（发改环资〔2024〕730号）	国家发展改革委 工业和信息化部 生态环境部 市场监管总局 国家能源局	深入挖掘钢铁行业节能降碳潜力、加快钢铁行业节能降碳改造和用能设备更新，明确指出钢铁行业节能降碳的主要目标、重点任务和保障措施，对钢铁生产四项能耗指标及2025年减排目标提出明确要求。 到2025年底，钢铁行业高炉、转炉工序单位产品能耗分别比2023年降低1%以上，电炉炉冶炼单位产品能耗降低2%以上，吨钢综合能耗降低2%以上，余热余压余能自发电率提高3个百分点以上，且到该时间节点，钢铁行业能效标杆水平以上产能占比要达到30%，能效基准水平以下产能完成技术改造或淘汰退出。 完善产能调控和产量管理，严格执行产能置换政策，限制和淘汰落后产能，实施产量调控，提高能效标杆水平以上产能占比。 提升新建项目节能降碳水平，新建和改扩建项目须达能效标杆和环保绩效A级水平。 加快节能降碳改造和用能设备更新，鼓励企业进行技术改造，更新低效用能设备。 推动全流程余能利用，加快余能发电装备更新，优化二次能源利用。 提升短流程电炉炼钢比重，发展新型电炉装备，完善废钢回收体系。 加快发展低碳冶炼新模式，推进非高炉炼铁技术攻关，鼓励清洁能源替代。 提升数字化管理水平，完善能耗在线监测，建设智慧能源管理平台。

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
7	2025年8月	《钢铁行业稳增长工作方案（2025—2026年）》	工信部 自然资源部 生态环境部 商务部 市场监管总局	支持钢铁企业实施能效提升改造，推进清洁能源替代。推动开展钢铁行业减污降碳协同增效技术路径研究。支持氢冶金等低碳共性技术攻关，加快推进绿电、绿氢、纯氢冶金一体化工艺技术和装备中试验证和产业化。

2.山西省层面

1	2022年5月	《山西省生态环境厅关于优化调整全省重污染天气钢铁焦化行业绩效分级指标推动钢铁焦化行业实现高质量发展的通知》（晋环发〔2022〕15号）	山西省生态环境厅	全省钢铁行业绩效分级A级企业单位产品能耗达到能效标杆水平，其中，炼铁高炉工序单位产品能耗控制指标为361千克标准煤/吨；炼钢转炉工序单位产品能耗控制指标为-30千克标准煤/吨；炼钢电弧炉冶炼（30吨＜公称容量≤50吨）单位产品能耗控制指标为67千克标准煤/吨，炼钢电弧炉冶炼（公称容量≥50吨）单位产品能耗控制指标为61千克标准煤/吨。
2	2023年5月	《山西省工业领域碳达峰实施方案》（晋工信节能字〔2023〕86号）	山西省工信厅 省发改委 省生态环境厅	进一步细化钢铁行业碳达峰目标，推动富氢碳循环高炉、氢基竖炉直接还原铁等低碳冶金技术示范，2030年前实现工程化应用；探索CCUS技术在钢铁行业的捕集、封存与利用。

3. 环境保护政策

钢铁企业的污染物排放不仅影响周边环境质量，也制约着行业的可持续发展。在此背景下，推进钢铁行业超低排放改造，已成为推动行业高质量发展、促进产业转型升级、助力打赢蓝天保卫战的重要举措。国家层面已明确提出硬性指标，要求2025年年底80%钢铁产能完成超低排放改造并收官。一系列环境保护政策通过强制减排和市场激励，以超低排放为刚性约束，倒逼企业削减污染物排放总量，提升资源循环利用效率。山西省层面则对钢铁企业的能效与排放设定了严格约束，完善超低排放改造的具体要求。

表2-6 钢铁行业环境保护相关政策

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
I.国家层面				
1	2019年4月	《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）	生态环境部 国家发展和改革委员会 工业和信息化部 财政部 交通运输部	明确了钢铁企业超低排放指标要求，包括有组织排放控制指标，如烧结机机头、球团焙烧烟气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度小时均值分别不高于10、35、50毫克/立方米等；无组织排放控制措施，如全面加强物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放控制等；以及大宗物料产品清洁运输要求，进出钢铁企业的大宗物料和产品采用清洁方式运输比例不低于80%。到2025年底前，重点区域钢铁企业超低排放改造基本完成，全国力争80%以上产能完成改造。
2	2022年1月	《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》	工业和信息化部 国家发展和改革委员会 生态环境部	到2025年，80%以上钢铁产能完成超低排放改造
3	2023年11月	《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）	国务院	明确到2025年，全国80%以上的钢铁产能完成超低排放改造任务；重点区域全部实现钢铁行业超低排放，基本完成燃煤锅炉超低排放改造。

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
4	2024年3月	《推动工业领域设备更新实施方案》（工信部联规〔2024〕53号）	工业和信息化部 国家发展改革委 财政部 中国人民银行 税务总局 市场监管总局 金融 监管总局	以绿色化升级为重点，推动钢铁行业加快对现有高炉、转炉、电炉等全流程开展超低排放改造。
5	2024年5月	《工业重点行业领域设备更新和技术改造指南》（工信厅规〔2024〕33号）	工业和信息化部 办公厅	80%以上钢铁产能完成超低排放改造。
6	2024年12月	《钢铁工业烧结废气超低排放治理工程技术规范》（HJ1408—2024）	生态环境部	针对钢铁工业烧结废气超低排放治理工程建设及运行管理制定的国家生态环境标准，该标准自2025年4月1日起正式实施。
7	2025年3月	《全国碳排放权交易市场覆盖钢铁、水泥、铝冶炼行业工作方案》（环气候〔2025〕23号）	生态环境部	钢铁行业管控化石燃料燃烧、工业过程等产生的温室气体直接排放。钢铁行业管控温室气体种类为二氧化碳（CO ₂ ）。钢铁行业中年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量的单位作为重点排放单位，纳入全国碳排放权交易市场管理。

2.山西省层面

1	2022年5月	《山西省生态环境厅关于优化调整全省重污染天气钢铁焦化行业绩效分级指标推动钢铁焦化行业实现高质量发展的通知》（晋环发〔2022〕15号）	山西省生态环境厅	对钢铁企业的能效与排放设定了严格约束，如对A级企业，高炉工序能耗≤361千克标煤/吨，烧结机烟气颗粒物≤5mg/m ³ ，要求太原市及周边20公里内企业2022年底前达到A级标准，否则实施总量控制或错峰生产。
2	2023年5月	《山西省工业领域碳达峰实施方案》（晋工信节能字〔2023〕86号）	山西省工信厅 省 发改委 省生态环境 厅	高炉—转炉企业须配套超低排放设施，烧结机烟气脱硝、高炉煤气精脱硫等技术全覆盖，污染物排放达钢铁行业超低排放标准。

4. 数字化改造政策

当前，钢铁行业正面临深刻变革，数字化转型对钢铁行业至关重要。在此背景下，国家政策持续加码，指导钢铁行业数字化转型工作的稳步推进，支撑钢铁工业的高端化、绿色化发展，为钢铁企业指明了转型方向。为积极落实相关政策，中国钢铁工业协会发布相关政策，设定钢铁行业“四三二一”总体目标及建设指南，通过梳理数字化转型典型场景清单、数字化转型成熟度评估标准等，为不同数字化水平的钢铁企业，明确未来三年的行动方向。

表2-7 钢铁行业数字化改造相关政策

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
1	2022年1月	《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6号）	工业和信息化部 国家发展改革委 生态环境部	对钢铁行业数字化转型提出了明确的要求和任务，要求到2025年关键工序数控化率达到80%左右，生产设备数字化率达到55%，打造30家以上智能工厂，并提出开展钢铁行业智能制造行动计划、开展智能制造示范推广、建设钢铁行业大数据中心、大力推进智慧物流、构建钢铁行业智能制造标准体系等一系列智能制造方面的具体任务。
2	2022年7月	《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88号）	工业和信息化部 国家发展改革委 生态环境部	鼓励钢铁企业利用数字化手段优化能源管理、提高能源利用效率，推动钢铁行业绿色低碳转型。

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
3	2024年1月	《原材料工业数字化转型工作方案（2024-2026年）》（工信部联原〔2023〕270号）	工业和信息化部 国家发展和改革委员会 财政部 自然资源部 生态环境部 国务院国有资产监督管理委员会 国家市场监督管理总局 中国科学院 中国工程院	《钢铁行业数字化转型实施指南》提出的重点是，夯实数字化支撑体系、筑牢数字化转型基础、深化数字化赋能提升、丰富数字化供给生态等4个方面10项具体工作；提出的主要目标是，到2026年实现系统性数字化转型。
4	2024年3月	《钢铁行业数字化转型工程三年行动方案》（钢协〔2024〕47号）	中国钢铁行业协会	到2026年底数字化转型的“四三二一”总体目标，即推广应用40个行业优秀数字化转型典型场景，打造30个可借鉴可复制的数字化车间，选树20个数字化标杆示范工厂，打造5至10家达到“数字化生态引领”企业，推动行业向低成本、高效率模式转型。

（三）焦化行业政策要求

1. 节能降碳政策

国家对焦化行业节能降碳予以高度关注，一系列政策相继出台。《焦化行业节能降碳改造升级实施指南》要求到2025年，焦化行业能效标杆水平以上产能比例超过30%，能效基准水平以下产能基本清零，行业节能降碳效果显著，绿色低碳发展能力大幅提高，推动焦化行业向绿色、低碳方向转型升级。山西省出台相关政策细化要求，引导焦化行业企业开展节能降碳改造。《关于推动焦化行业高质量发展的意见》（晋政办发〔2022〕51号）提出到2025年全行业能耗总量和能耗强度较2020年实现“双下降”，力争30%以上企业达到“发展线”，重点推动吕梁、长治等8个产焦市实施节能、环保、安全“三改造”和干熄焦、余热发电“两运行”工程，为焦化行业节能降碳指明了方向，推动焦化行业高质量发展水平。

表2-8 焦化行业节能降碳相关政策

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
I.国家层面				
1	2022年2月	《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》（发改产业〔2022〕200号）	国家发展改革委 工业和信息化部 生态环境部 国家能源局	《焦化行业节能降碳改造升级实施指南》：到2025年，焦化行业能效标杆水平以上产能比例超过30%，能效基准水平以下产能基本清零，行业节能降碳效果显著，绿色低碳发展能力大幅提高。 1. 绿色技术工艺。重点推动高效蒸馏、热泵等先进节能工艺技术应用。加快推进焦炉精准加热自动控制技术普及应用，实现焦炉加热燃烧过程温度优化控制，降低加热用煤气消耗。加大煤调湿技术研究应用力度，降低对生产工艺影响。 2. 余热余能回收。进一步加大余热余能的回收利用，推广应用干熄焦、上升管余热回收、循环氨水及初冷器余热回收、烟道气余热回收等先进适用技术，研究焦化系统多余热耦合优化。 3. 能量系统优化。研究开发焦化工艺流程信息化、智能化技术，建立智能配煤系统，完善能源管控体系，建设能源管控中心，加大自动化、信息化、智能化管控技术在生产组织、能源管理、经营管理中的应用。
2	2022年8月	《焦化行业碳达峰碳中和行动方案》	中国炼焦行业协会	具体碳减排路径包括减少焦炭产能、产量，在焦化生产自身减碳路径包括极限节能及能效提升、能源替代、再生资源的协同处置以及碳捕集与利用等。

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
3	2024年5月	《工业重点行业领域设备更新和技术改造指南》（工信厅规〔2024〕33号）	工业和信息化部办公厅	推动焦炉精准加热智能控制、干熄焦、余热回收等技术普及，鼓励氢冶金、近零碳排放电炉流程等低碳技术应用。在碳排放管理上，焦化行业计划2025年实现碳达峰，2035年减碳30%，2060年碳中和，通过能效提升、能源替代和CCUS等路径实现深度减排。
2.山西省层面				
1	2021年12月	《山西省重点行业领域能耗双控行动方案（2021-2025年）》	山西省委、省政府	到2025年底，吨焦能耗达到先进值115千克标准煤/吨。
2	2022年5月	《关于优化调整全省重污染天气钢铁焦化行业绩效分级指标推动钢铁焦化行业实现高质量发展的通知》（晋环发〔2022〕15号）	山西省生态环境厅	技术与产业升级方面，强制推广技术，干法熄焦、单孔炭化室压力调节、焦炉烟气脱硫脱硝副产物资源化等技术，2023年底前全行业全覆盖。
3	2022年6月	《关于推动焦化行业高质量发展的意见》（晋政办发〔2022〕51号）	山西省人民政府办公厅	2025年，全行业能耗总量和能耗强度较2020年实现“双下降”，焦化企业全面迈过“生存线”，力争30%以上企业达到“发展线”。围绕2030年碳达峰目标，实施节能技术改造、超低排放改造和安全标准化改造“三改造”。推动吕梁、长治等8个产焦市实施节能、环保、安全“三改造”和干熄焦、余热发电“两运行”工程，提高焦化行业高质量发展水平。实施干熄焦、上升管余热回收等节能技术改造，按规定实施超低排放改造或环保深度治理。干熄焦余热发电并网应并尽并。依法依规推动大型焦化升级改造项目建设。
4	2023年1月	《中共山西省委 山西省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念切实做好碳达峰碳中和工作的实施意见》	山西省委、山西省人民政府	推动传统产业全面绿色低碳转型，引导钢铁、焦化等重点行业企业开展节能降碳改造，实施焦化行业能效提升行动，确保2023年年底前全面退出4.3米焦炉，大力推动干熄焦余热发电工程。
5	2023年1月	《山西省碳达峰实施方案的通知》（晋政发〔2022〕29号）	山西省人民政府	推动焦化行业碳达峰，全面实施全干熄焦改造，力争到2025年炭化室高度5.5米及以上先进焦炉产能占比达到95%以上。
6	2023年7月	《山西省人民政府关于促进企业技术改造的实施意见》（晋政发〔2023〕13号）	山西省人民政府	焦化产业推动大型焦化装备升级和干熄焦、余热余压利用等绿色改造。
7	2025年1月	《关于印发山西省加快经济社会发展全面绿色转型行动方案的通知》（晋政发〔2025〕2号）	山西省人民政府	推动炉龄较长、节能环保设施设备配套较差的5.5米焦炉通过产能等量置换，升级改造建设炭化室高度6米以上捣固、7米以上顶装大型焦化项目。

2. 环境保护政策

国家与山西省层面的政策从排放限值、改造目标、时间节点等多维度发力，推动焦化行业向绿色低碳转型，持续强化环境保护力度。国家层面通过设定分阶段目标与明确排放限制，为行业绿色发展提供统一路径，着重强化减污降碳的协同效应。山西省则以更严苛的标准、更早的完成节点，以及干法熄焦的强制化要求，推动区域内焦化行业实现深度治理。

表2-9 焦化行业环境保护相关政策

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
1.国家层面				
1	2022年8月	《焦化行业碳达峰碳中和行动方案》	中国炼焦行业协会	到2025年焦化废水产生量减少30%，氮氧化物和二氧化硫产生量分别减少20%；能源管控中心普及率达到50%以上，以及重点区域企业超低排放改造、提高节能降耗效率水平等措施。
2	2024年1月	《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5号）	生态环境部 国家发展和改革委员会 工业和信息化部 财政部 交通运输部	要求推动实施焦化企业（含半焦生产）超低排放改造。到2025年底前，重点区域力争60%焦化产能完成改造；到2028年底前，重点区域焦化企业基本完成改造，全国力争80%焦化产能完成改造。排放限值包括，焦炉烟气颗粒物≤5mg/m ³ 、二氧化硫≤15mg/m ³ 、氮氧化物≤50mg/m ³ ，非甲烷总烃≤60mg/m ³ ；装煤、推焦等环节颗粒物≤10mg/m ³ 。
3	2024年12月	《炼焦化学工业大气污染物排放标准》（GB 16171.1—2024）	生态环境部 国家市场监督管理总局	对现有企业给予两年过渡期，自2027年1月1日起实施。标准实施后，焦化行业排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物预计可分别减排50%、40%、70%、50%。
2.山西省层面				
1	2021年4月	《关于印发山西省焦化行业超低排放改造实施方案的通知》（晋环发〔2021〕17号）	山西省生态环境厅 工业和信息化厅	全省新建焦化项目要达到超低排放水平。列入淘汰计划的焦炉可不再实施超低排放改造，随产业升级有序退出。到2023年10月底前，全省焦化企业全面完成超低排放改造。
2	2022年5月	《关于优化调整全省重污染天气钢铁焦化行业绩效分级指标推动钢铁焦化行业实现高质量发展的通知》（晋环发〔2022〕15号）	山西省生态环境厅	焦炉烟气在基准含氧量为8%的条件下，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃排放浓度分别不高于5、15、50、60mg/m ³ 。装煤、推焦、炉头烟、干熄焦地面站烟气颗粒物、二氧化硫排放浓度分别不高于10、20mg/m ³ 。氨逃逸浓度不高于8mg/m ³ 。熄焦方式全部采用干法熄焦（含备用熄焦装置）。在保证安全生产的前提下，鼓励焦炉炉体采取加罩措施。

3. 产业链延伸政策

焦化行业产业链延伸正从传统焦炭生产向高附加值、低碳化的精细化工与清洁能源方向转型，核心路径涵盖焦炉煤气、煤焦油、粗苯等副产物的深度加工，形成“资源—能源—材料”一体化发展模式。国家层面要求加强焦炉煤气产业链延伸，推动高效综合利用，重点发展制氢、甲醇、LNG等清洁能源，并探索与现代煤化工、冶金产业的融合应用。山西省提出加快推进化产回收利用链条高端延伸，推动焦炉煤气、煤焦油、粗苯等焦化副产品延伸产业链条，提升焦化化产加工利用水平。

表2-10 焦化行业产业链延伸相关政策

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
1.国家层面				
1	2022年2月	《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》（发改产业〔2022〕200号）	国家发展改革委 工业和信息化部 生态环境部 国家能源局	利用现有炼焦装备和产能，研究加强焦炉煤气高效综合利用，延伸焦炉煤气利用产业链条，开拓焦炉煤气应用新领域。

序号	发布时间	文件名称	发布机构	内容要点
2	2022年8月	《焦化行业碳达峰碳中和行动方案》	中国炼焦行业协会	鼓励焦炉煤气制氢，探索氢基冶炼及CCUS技术示范。
2.山西省层面				
1	2022年5月	《关于优化调整全省重污染天气钢铁焦化行业绩效分级指标推动钢铁焦化行业实现高质量发展的通知》（晋环发〔2022〕15号）	山西省生态环境厅	鼓励“钢-焦-化-氢”一体化模式，延伸煤焦油、粗苯深加工产业链，建设高端炭素、针状焦、氢能等项目，打造国家绿色焦化基地。
2	2022年6月	《关于推动焦化行业高质量发展的意见》（晋政办发〔2022〕51号）	山西省人民政府办公厅	加快推进化产回收利用链条高端延伸。 加大科技攻关力度，推动焦炉煤气、煤焦油、粗苯等焦化副产品延伸产业链条，提升焦化化产加工利用水平。对能耗强度达到国内先进水平的焦化化产深加工项目，可无需实施能耗替代，省节能审查机关进行节能技术审查后，即可出具节能审查意见。鼓励焦炉煤气制氢，打造全国氢能高地。鼓励焦炉煤气制甲醇、乙二醇、LNG、合成氨，延伸发展高端聚酯新材料等产业链。鼓励煤焦油轻组分精细分离，生产间对甲酚、二甲酚、苯酚、四氢化萘等萘系列产品，以及精萘、菲、咔唑等医药中间体。鼓励煤焦油重组分深加工，生产锂电池负极材料、超高功率石墨电极等高端炭素产品。鼓励粗苯精深加工生产尼龙系列新材料及生物可降解塑料等产品。
3	2023年7月	《山西省人民政府关于促进企业技术改造的实施意见》（晋政发〔2023〕13号）	山西省人民政府	焦炉煤气制氢、甲醇、乙二醇并延伸高端聚酯材料，粗苯精深加工生产可降解塑料、己内酰胺及下游产品，煤焦油轻组分精细分离和重组分深加工，生产萘系列、医药中间体、高端炭素等产品。

第三章 金融支持山西省钢铁、焦化行业转型具体路径

本章根据中国人民银行《转型金融标准使用说明（试用稿）》、国家和山西省层面的产业政策、转型金融支持目录以及山西省钢铁、焦化企业转型实践，系统梳理金融支持山西省钢铁、焦化行业的具体转型技术和工艺，旨在为企业和金融机构提供可供对照的转型路径。

（一）转型经济活动和转型主体

1. 概念界定

转型经济活动：是指转型金融支持的、与我国“双碳”目标相适应、具有显著碳减排效果的经济活动⁴。

表3-1 山西省钢铁、焦化行业的转型经济活动	
行业名称	转型经济活动
钢铁行业	1.系统能效提升；2.清洁能源替代；3.资源循环利用；4.环保减排改造；5.流程优化再造；6.冶炼技术突破；7.数字化赋能；8.碳回收利用；9.产品结构优化；10.绿色低碳产业链建设
焦化行业	1.焦化企业数字化、智能化改造；2.焦炉煤气综合利用；3.煤焦油精深加工；4.焦化苯深加工；5.环保技术改造；6.节能降碳技术改造；7.安全标准化改造

转型主体：是指具备独立法人资格，依法开展投资、生产、经营活动的各类主体，其经济活动属于高碳排放或难以减排领域，但按照“双碳”目标要求，制定了转变生产经营方式以显著降低碳排放的合理计划。转型主体以单个法人机构为主。对集团类法人主体的界定需要从集团整体层面的减排目标、减排计划、融资计划和治理计划等角度进行评估；集团主业较为分散的，建议按照不同主业的法人主体开展转型活动并进行转型主体的认定。本手册对转型主体的界定聚焦于山西省钢铁、焦化行业的转型企业。

2. 需满足的条件

转型经济活动及转型主体的碳减排目标、转型方案等需满足一定的条件⁴。

表3-2 转型经济活动的条件

条件	主要内容和要求
碳减排目标和实际碳减排效果	1. 符合转型经济活动的界定标准。 2. 界定标准坚持动态性原则，随技术进步和政策变化进行动态调整。 3. 不在现有界定标准范围之内、但实际具有显著碳减排效果且符合转型金融相关原则和条件的经济活动，可由第三方专业机构进行认证后纳入转型金融支持范围。
转型经济活动的融资主体	1. 制定科学的转型计划，并承诺不再新建高于行业平均碳排放强度的项目和具有“碳锁定”效应的项目。 2. 披露转型经济活动的碳减排目标、预期进展及实际碳减排效果。实际碳减排效果应获得第三方专业机构认证。
不符合转型金融界定标准的高碳排放经济活动	如果融资主体有意提前淘汰此类经济活动，鼓励相关金融主体为其提供转型金融支持。

表3-3 转型主体的条件

条件	主要内容和要求
碳减排目标	1. 转型主体层面的碳达峰碳中和目标不得落后于国家碳达峰碳中和目标要求；涉及产能控制的，所有技改提升均需执行相关产能置换政策要求，不得变相新增产能。 2. 短、中、长期的碳减排目标，以定量的碳排放总量或者单位产品碳排放强度表示。 3. 温室气体排放核算范围至少包括范围一和范围二的温室气体排放；条件成熟时，酌情将范围三的温室气体排放纳入核算范围。
转型计划	1. 对照短、中、长期碳减排目标，明确每个阶段的转型技术路径，该技术路径应当具有可行性和先进性。 2. 明确每个阶段的工作计划及重点工作任务。 3. 测算每个阶段转型工作的碳减排效果，说明碳减排效果的累积能够实现短、中、长期碳减排目标。
融资计划	1. 实现碳减排目标的短、中期投融资计划（五年内）。 2. 计划使用的转型金融工具及不同工具筹集资金的主要用途。
治理计划	1. 落实转型计划的治理模式和实施方案（高层责任安排、内部分工与激励约束计划、温室气体排放监测与报告体系、信息披露机制等）。 2. 对其他可持续发展目标（例如就业、民生保障、物价稳定等）潜在影响的评估及应对预案，确保公正转型。

3. 应符合的原则

转型金融支持的经济活动或经营主体应遵守显著贡献原则、无重大损害原则、一致性原则、先进性原则、避免“碳锁定”原则、公正转型原则⁴。

（1）显著贡献原则。转型金融支持的经济活动或经营主体应当对减缓气候变化有显著贡献。

（2）无重大损害原则。转型金融支持的经济活动或经营主体应当对污染防治、资源节约和生态保护等其他环境目标无重大损害。

（3）一致性原则。转型金融支持范围应当与我国“双碳”目标及《巴黎协定》设定的碳减排目标或路径相一致，与地方及行业政策相协调。

（4）先进性原则。高耗能行业转型目标设定的能效水平应当达到国家发展改革委

及行业主管部门规定的标杆水平、先进水平，或国际先进水平。

（5）避免“碳锁定”原则。转型金融支持的经济活动不能阻碍经营主体自身低碳替代措施的研发和应用，不能造成经营主体高碳排放资产的锁定效应。

（6）公正转型原则。应当关注转型可能产生的经济社会影响，并采取措施缓解负面影响。

（二）钢铁行业转型路径

基于国家与山西省钢铁行业转型的政策导向，结合省内钢铁企业的转型实践，梳理出氢冶金工艺、废钢电炉钢工艺、极致能效提升、实施清洁能源替代、超低排放改造、资源循环利用、产品结构优化以及数字化、智能化改造等八大转型路径，并辅以典型案例，为钢铁行业实现绿色低碳、高质量发展提供了可行的技术路径与实践经验。

表3-4 山西省钢铁行业关键转型路径

转型路径	指导文件/技术要求	内容要点	典型案例
氢冶金工艺	《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88号）	到2030年，富氢碳循环高炉冶炼、氢基竖炉直接还原铁、碳捕集利用封存等技术取得突破应用。	中晋太行矿业有限公司氢气直接还原铁项目： 该项目是我国首套30万吨/年焦炉煤气制直接还原铁工业化试验装置，采用氢基竖炉直接还原铁工艺，以焦炉煤气作为唯一原料气。相较于富氢还原高炉，该技术可实现二氧化碳排放量降低50%以上，能耗下降20%以上。 晋南钢铁通过喷吹富氢气体替代部分焦炭，实现“以氢代碳”的技术跨越： 晋南钢铁自主设计并建成国内首套1860m ³ 高炉大规模喷吹化工富氢气体工业化应用工程，开发高炉喷氢“物理自保护+工艺自保护智能联锁+紧急自保护切断”的三重化智能安全控制技术，可实现长期稳定高效喷吹，降低焦炭消耗，减少碳排放。
	《钢铁行业节能降碳专项行动计划》（发改环资〔2024〕730号）	加快推进氢基直接还原、富氢熔融还原等非高炉炼铁技术攻关，鼓励利用现有高炉开展富氢碳循环氧气高炉低碳冶金。	
	《钢铁行业稳增长工作方案（2025-2026）》（工信部联原〔2025〕171号）	支持氢冶金等低碳共性技术攻关，加快推进绿电、绿氢、纯氢冶金一体化工艺技术和装备中试验证和产业化。	
	《国家重点推广的低碳技术目录（第五批）》（环办气候函〔2025〕44号）	工业领域降碳类：纯氢竖炉还原技术，分层供热低碳富氢烧结技术，富氢碳循环氧气高炉低碳冶金技术，钢铁工业尾气生物发酵制乙醇技术，高效还原“3R”碳氢高炉技术，氢冶金直接还原炼铁工艺技术 etc.	
废钢电炉钢工艺	《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88号）	鼓励适度稳步提高钢铁先进电炉短流程发展。	建邦集团发展短流程炼钢工艺，建成电炉+炉外精炼+连铸工艺生产线： 65吨合金钢电炉配套1座LF炉，可灵活生产板坯或方坯连铸产品。电炉炼钢以废钢为主要原料，吨钢二氧化碳排放量约为0.4吨，仅为长流程炼钢的1/4，减碳效果显著。
	《钢铁行业节能降碳专项行动计划》（发改环资〔2024〕730号）	积极发展新型电炉装备，在符合节能降碳、环保、产业等政策条件下，加快推动有条件的高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。	

转型路径	指导文件/技术要求	内容要点	典型案例
极致能效提升	《2024版钢铁行业极致能效技术清单（T80）》	包含焦化工序、烧结工序、高炉工序、转炉工序、轧钢工序、能源公辅6个领域在内的80项极致能效技术。	太钢极致能效助力打造绿色低碳都市型钢厂： 太钢集团通过顶层设计、对标找差、加大投入、系统推进，努力提升公司各主要工序的节能环保水平，通过制定《能效标杆创建工作方案（2023-2025）》，成立极致能效工作推进组，建立能效标杆创建“三管”机制，结合中钢协技术、能力、政策“三清单”，快速推进节能新技术落地，焦炉上升管荒煤气余热回收、CO ₂ 资源化利用、氢氧切割、纯氧烤包等节能新技术、新工艺得到应用。2024年12月太钢通过了中国钢铁工业协会组织的“双碳”最佳实践能效标杆示范工序/设备验收并正式公示。
	《钢铁行业节能降碳专项行动计划》（发改环资〔2024〕730号）	到2025年底，钢铁行业能效标杆水平以上产能占比达到30%，能效基准水平以下产能完成技术改造或淘汰退出。	
实施清洁能源替代	《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88号）	强化产业协同，构建清洁能源与钢铁产业共同体。	晋南钢铁布局清洁能源发电项目： 利用水面、屋顶、车棚等，搭建多场景融合的光伏发电项目。主要项目包括万由太子湖水面上光伏电站，装机130 MW，年发电约2亿 kWh，累计减排二氧化碳约15.7万吨，项目投资约2亿元；分布式光伏项目累计装机约170 MW，覆盖厂区屋顶、车棚、墙体等，年发电约2亿 kWh，减排约20万吨。
	《钢铁行业稳增长工作方案（2025-2026）》（工信部联原〔2025〕171号）	支持钢铁企业实施能效提升改造，推进清洁能源替代。	
	《关于2025年可再生能源电力消纳责任权重及有关事项的通知》（发改办能源〔2025〕669号）	2026年山西钢铁行业绿电消费比例达到30.4%。	
超低排放改造	《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）	明确新建（含搬迁）钢铁项目必须达到超低排放标准，要求2025年底前全国力争80%以上产能实现超低排放。	山西通才工贸完成超低排放改造： 超低排放评估范围涵盖通才公司厂界范围内，包括原料系统、烧结、炼铁、炼钢、轧钢、石灰、自备电厂等全部生产工序。企业对标超低排放标准，全部按照超低排放要求进行设计和建设，持续开展治污减排、环保提升改造工作，完成有组织排放、无组织排放和清洁运输评估监测工作。完成超低排放改造后，吨钢污染物排放量大幅下降，2023年全年颗粒物排放量为625.826t，二氧化硫排放量为573.238t，氮氧化物排放量为944.817t，吨钢颗粒物排放量为0.144kg；吨钢二氧化硫排放量为0.132kg；吨钢氮氧化物排放量为0.218kg。 太钢集团开展环保超低排放改造： 2019年，太钢率先在全工序、全流程开展环保超低排放改造，先后实施了焦炉煤气深度脱硫提标改造、干熄焦烟气脱硫、烧结烟气超低排放改造等53项绿色发展升级改造项目，于2019年底实现了全流程超低排放，并于2020年获评为全国首个全流程超低排放A级绩效企业。
	《钢铁行业超低排放BAT技术清单》	包含原料工序、焦化工序、烧结（球团）工序、炼铁工序、炼钢工序、轧钢工序、自备电厂共32项超低排放技术。	
	《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6号）	坚持总量调控和科技创新降碳相结合，坚持源头治理、过程控制和末端治理相结合，全面推进超低排放改造，统筹推进减污降碳协同治理。	
	《绿色技术推广目录（2024年版）》（发改环资〔2024〕1812号）	环境保护产业： 先进环保装备和原材料制造（如大型炼钢转炉一次烟气超净排放装备系统与应用），大气污染治理（如无缝集成SCR的循环流化床烧结（球团）全工况烟气超低排放技术）。	
	《转型金融支持经济活动目录（钢铁行业）（试用稿）》	环保减排改造包括烧结烟气循环、超低排放改造、干法熄焦等6项技术路径。	
资源循环利用	《钢铁行业节能降碳专项行动计划》（发改环资〔2024〕730号）	加快推广烧结、焦化等余热发电技术，支持开展冶金渣显热高效回收利用、轧钢加热炉煤气反吹、转炉底吹二氧化碳炼钢、高炉炉顶均压煤气、高温高压干熄焦、中低温余热余能利用等应用。因地制宜推进钢铁低品位余热用于城镇供暖供冷。	首钢长钢积极推进资源循环利用： 首钢长钢通过技术改造、设备升级和产品结构优化，全面提升生产效率与能源利用水平，实现余热余能应收尽收、全系统极致能效。加强冶金资源循环利用，提高含铁、含碳固废等再生利用率，延伸循环经济链条，推动与水泥、电力、化工等行业协同减碳。
	《钢铁行业节能降碳改造升级实施指南》	进一步加大余热余能的回收利用，重点推动各类低温烟气、冲渣水和循环冷却水等低品位余热回收，推广电炉烟气余热、高参数发电机组提升、低温余热有机朗肯循环（ORC）发电、低温余热多联供等先进技术，通过梯级综合利用实现余热余能资源最大限度回收利用。	

转型路径	指导文件/技术要求	内容要点	典型案例
产品结构优化	《工业领域碳达峰实施方案》（工信部联节〔2022〕88号）	优化产品结构，提高高强高韧、耐腐蚀耐候、节材节能等低碳产品应用比例。	太钢集团打造尖端钢铁产品： 太钢集团生产的“手撕钢”“笔尖钢”等产品在世界范围内处于领先水平，双相钢、耐热不锈钢、高等级硅钢等在国内保持市场占有率有优势，并在近期结合海上光伏支架用钢需求，研发出全国首发海上光伏支架用超耐蚀、高强度、高性价比不锈钢材料，引领光伏支架产业用材料的升级换代。 中阳钢铁“中玉牌”产品： 中阳钢铁生产的“中玉牌”Q195低碳钢热轧圆盘条的拉拔性能最优，主要应用于细丝拉拔，且耐腐蚀性好。
	《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6号）	高端钢铁产品供给能力大幅增强，品种和质量提档升级，每年突破5种左右关键钢铁材料，形成一批拥有较大国际影响力的企业品牌和产品品牌。	
	《钢铁行业稳增长工作方案（2025—2026年）》（工信部联原〔2025〕171号）	聚焦高端装备、核心基础零部件等领域所需高性能轴承钢、齿轮钢、高温合金、工模具钢等关键钢材，组织钢铁企业联合上下游企业、高校、科研院所等开展产业链协同攻关。	
数字化改造	《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6号）	大力发展智能制造。开展钢铁行业智能制造行动计划，推进5G、工业互联网、人工智能、商用密码、数字孪生等技术在钢铁行业的应用。	太钢集团加速智能化建设： 太钢集团以“数字支撑”为目标，加大新型基础设施投资，开展云平台、工业互联网平台、大数据中心、5G虚拟专网等新型网络设施建设。2023年，公司95%以上的业务系统实现“上云上平台”，94%以上系统基础底座为中国宝武工业互联网平台（ePlat平台），主流程工序工业互联网平台（iPlat平台）投用率100%。 建邦集团积极建设智能化管控平台： 建邦集团通过建设企业智能管控中心及管控中心智能化平台，实现了以智慧生产制造、智慧环保治理、智慧能源管控、智慧设备全生命周期、智慧物流计量、厂区安防等为主题的智能化实时管控。
	《钢铁行业节能降碳专项行动计划》（发改环资〔2024〕730号）	提升数字化管理水平。完善重点用能单位能耗在线监测系统建设运行，支持钢铁企业建设智慧能源管理平台，加强钢铁生产过程能源消耗和碳排放数据收集、分析和管控，提升企业节能降碳管理能力。	
	《钢铁行业稳增长工作方案（2025—2026年）》（工信部联原〔2025〕171号）	要求加快数字化转型，开展数字化转型评估诊断，培育数字化转型典型场景、标杆工厂、标杆企业。	

（三）焦化行业转型路径

为推进焦化行业绿色低碳转型，基于国家与山西省相关政策要求，结合省内企业实践，梳理出节能降碳改造、环保技术改造、产业链延伸与数字化智能化改造四条实施路径，并辅以典型案例，旨在为焦化行业转型提供技术参考与实践借鉴。

表3-5 山西省焦化行业关键转型路径

转型路径	指导文件/技术要求	内容要点	典型案例
节能降碳改造	《焦化行业节能降碳改造升级实施指南》	要求加强先进技术攻关，培育标杆示范企业；加快成熟工艺普及推广，有序推动改造升级。	山西沁新集团积极推动能效达标杆： 2023年，山西沁新集团特种焦制备分公司通过节能降碳改造升级，实现焦炭单位产品综合能耗103.63千克标准煤/吨，优于标准先进值9.89%，优于标杆水平5.79%。
超低排放改造	《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》（环大气〔2024〕5号）	要求到2028年底前，重点区域焦化企业基本完成改造，全国力争80%焦化产能完成改造。已完成超低排放改造的钢焦联合企业，要对标对表、查缺补漏，确保焦化工序按期达到本意见要求。	立恒焦化完成超低排放改造： 立恒焦化是全国焦化行业首家实现全流程超低排放改造的企业，采取的主要措施是对照规范查缺补漏，实施焦炉烟气脱硝分仓改造项目，管控治理平台升级改造项目以及焦炉上升管晾炉自动点火装备项目等。
	《山西省焦化行业转型金融支持目录（试行）》	包括1.臭氧氧化、芬顿氧化、超临界水等先进焦化废水深度处理技术；2.工业难降解有机废水循环利用技术；3.循环水回收利用和净化处理技术等13项技术。	

转型路径	指导文件/技术要求	内容要点	典型案例
焦化产业链延伸	《关于推动焦化行业高质量发展的意见》（晋政办发〔2022〕51号）	鼓励煤焦油轻组分精细分离，生产间对甲酚、二甲酚、苯酚、四氢化萘等萘系列产品，以及精萘、菲、吡啶等医药中间体。鼓励煤焦油重组分深加工，生产锂电池负极材料、超高功率石墨电极等高端炭素产品。鼓励粗苯精深加工生产尼龙系列新材料及生物可降解塑料等产品。	美锦能源焦炉煤气制氢： 美锦从煤焦产业链向下延伸，利用炼焦副产品焦炉煤气中富含大量氢气的特点，通过负压吸附分离出99.999%的高纯氢，向氢燃料电池汽车及其他应用场景供应高纯氢。 山西梗阳新能源有限公司煤焦油深加工项目： 梗阳建设了集清洁炼焦、焦油深加工、针状焦、干熄焦余热发电、焦炉煤气综合利用及碳基新材料研发制造等为一体的煤化工产业园，投资建设435大机焦项目，配套建设年产15万吨针状焦及高端碳纤维等深加工项目，是山西省焦化产业升级的重点工程。
	《山西省焦化行业转型金融支持目录（试行）》	在产业链延伸方面规定了焦炉煤气综合利用、煤焦油精深加工、焦化苯深加工3个领域共16项技术。	
数字化智能化改造	《关于推动焦化行业高质量发展的意见》（晋政办发〔2022〕51号）	焦化企业要突出智能化、绿色化和服务化，通过加大研发投入、开展技术改造、加强对标管理等措施，不断提升投入产出水平和全员劳动生产率，持续增强企业核心竞争力。	立恒焦化“一键炼焦”模式应用： 5G+立恒焦化远程一键炼焦项目由太重集团设计研发，利用中国联通5G+工业互联网，通过数字孪生、物联网、移动边缘计算、人工智能等高新技术的创新应用，将远程控制、智能化控制、视频A监控等场景引入焦化厂生产作业中；焦炉四大车（装煤车、推焦车、拦焦车、熄焦车）通过地面协调系统、5G网络系统和车辆智能控制系统，实现了精准定位、联锁控制、视频监控、数据管理、安全防护、健康管理、故障诊断、应急处理、人机交互等功能，提高了作业效率，树立了焦化智能制造新标杆。

第四章 转型指标及目标设置参考

转型企业编制转型方案时需设置合理的转型目标，因此本章汇总整理了当前钢铁、焦化行业企业实现绿色低碳转型发展的重要评价指标，供转型企业作技术参考。

（一）碳排放总量及强度目标设置

转型企业在设置碳排放总量及强度目标时，需锚定政策导向与自身实际的有机统一，依据《2024—2025年节能降碳行动方案》《工业领域碳达峰实施方案》《山西省工业领域碳达峰实施方案》等政策文件的要求，结合企业近三年碳排放情况，分级设置企业短期、中期、长期的低碳目标。目前，国家层面和山西省层面均尚未出台统一的国家级或省级温室气体排放绩效标准。《山西省工业领域碳达峰实施方案》要求，到2025年，规模以上工业单位增加值能耗下降率达到国家设定目标，单位工业增加值二氧化碳排放下降幅度大于全社会下降幅度，重点行业二氧化碳排放强度明显下降；到“十五五”末期，单位工业增加值二氧化碳排放量进一步降低。

其中钢铁转型企业可以通过采用短流程炼钢、富氢碳循环高炉冶炼、氢基竖炉直接还原铁、碳捕集利用封存等技术降低碳排放总量和碳排放强度。2022年5月，山东省生态环境厅发布《山东省钢铁行业建设项目温室气体排放环境影响评价技术指南（试行）》规定了山东省钢铁行业各主要工序二氧化碳排放绩效水平参考值（见表4-1），虽然不完全适用于山西省情境，但可供山西省钢铁、焦化企业作参考。

表4-1 山东省钢铁行业主要工序二氧化碳排放绩效水平参考值				
生产工艺	工序	产品	绩效水平	二氧化碳排放绩效 (tCO ₂ /t产品)
长流程	炼焦（常规机焦炉）	焦炭、焦粉	I 级	0.57
			II 级	0.64
	烧结（带式烧结机）	烧结矿	I 级	0.25
			II 级	0.29
	球团（带式焙烧机、链篦机-回转窑）	球团矿	I 级	0.14
			II 级	0.19
	炼铁	生铁、铁水	I 级	0.56
			II 级	0.73
	转炉炼钢	粗钢	I 级	0.08
			II 级	0.12
	电炉炼钢	粗钢	I 级	0.36（50%废钢+50%铁水热装）
			II 级	0.45（50%废钢+50%铁水热装）
短流程	电炉炼钢	粗钢	I 级	0.58（全废钢）
			II 级	0.72（全废钢）

（二）行业能耗标准要求

2025年4月，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布《焦炭单位产品能源消耗限额》（GB 21342—2025），2026年5月1日正式实施（见表4-2）；2025年6月发布《粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额》（GB 21256—2025），2026年7月1日正式实施（见表4-3）。两项新标准对钢铁行业的能耗限额、技术水平和合规要求作出系统性重塑。

表4-2 焦炭单位产品能源消耗限额			
工序名称	焦炭单位产品能耗 kgce/t		
	能耗限额等级		
	I级	2级	3级
顶装焦炉	≤110	≤110	≤135
捣固焦炉	≤115	≤115	≤140

表4-3 粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额				
工序名称		能耗限额等级		
		1	2	3
烧结工序		≤43	≤46	≤52
球团工序		≤15	≤22	≤33
高炉工序		≤361	≤370	≤415
转炉工序		≤-30	≤-28	≤-12
电弧炉工序	电弧炉容量 < 50t	≤61	-	≤72
	50t≤电弧炉容量 < 70t		-	
	电弧炉容量 ≥ 70t		≤64	

（三）超低排放改造要求

2019年4月，生态环境部、发展改革委、工业和信息化部、财政部、交通运输部发布《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》，持续推进钢铁行业超低排放改造，计划2025年底前完成80%产能的超低排放改造任务（见表4-4、表4-5）。2025年1月，工业和信息化部发布《钢铁行业规范条件（2025年版）》，明确要求2026年完成全流程超低排放改造并公示，鼓励企业关停退出烧结机、焦炉、高炉等传统设备，转型发展低碳炼铁、电炉炼钢。

2024年1月，生态环境部会同国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、交通运输部联合印发《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》，推动实施焦化企业（含半焦生产）超低排放改造（见表4-6、表4-7）。2024年3月，《山西省落实〈空气质量持续改善行动计划〉实施方案》发布，要求到2024年10月底完成钢铁、焦化行业的超低排放评估监测。

表4-4 钢铁企业超低排放指标限值					
生产工序	生产设施	基准含氧量（%）	污染物项目（毫克/立方米）		
			颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
烧结（球团）	烧结机机头 球团竖炉	16	10	35	50
	链篦机回转窑 带式球团焙烧机	18	10	35	50
	烧结机机尾 其他生产设备	-	10	-	-
炼焦	焦炉烟囱	8	10	30	150
	装煤、推焦	-	10	-	-
	干法熄焦	-	10	50	-

生产工序	生产设施	基准含氧量（%）	污染物项目（毫克/立方米）		
			颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
炼铁	热风炉	-	10	50	200
	高炉出铁场、高炉矿槽	-	10	-	-
炼钢	铁水预处理、转炉（二次烟气）、电炉、石灰窑、白云石窑	-	10	-	-
轧钢	热处理炉	8	10	50	200
自备电厂	燃气锅炉	3	5	35	50
	燃煤锅炉	6	10	35	50
	燃气轮机组	15	5	35	50
	燃油锅炉	3	10	35	50

表4-5 钢铁企业无组织排放控制措施的界定			
序号	作业类型	措施界定	示例
1	密闭	物料不与环境空气接触，或通过密封材料、密封设备与环境空气隔离的状态或作业方式。	-
2	密闭储存	将物料储存于与环境空气隔离的建（构）筑物、设施、器具内的作业方式。	料仓、储罐等
3	密闭输送	物料输送过程与环境空气隔离的作业方式。	管道、管状带式输送机、气力输送设备、罐车等
4	封闭	利用完整的围护结构将物料、作业场所等与周围空间阻隔的状态或作业方式，设置的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应关闭。	-
5	封闭储存	将物料储存于具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物内的作业方式，建筑物的门窗在非必要时应关闭。	储库、仓库等
6	封闭输送	在完整的围护结构内进行物料输送作业，围护结构的门窗、盖板、检修口等配套设施在非必要时应关闭。	皮带通廊、封闭车厢等
7	封闭车间	具有完整围墙（围挡）及屋顶结构的建筑物，建筑物的门窗在非必要时应关闭。	-

表4-6 焦化企业超低排放指标限值						
排放环节	基准含氧量（%）	污染物项目（毫克/立方米）				
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物（以NO ₂ 计）	非甲烷总烃	氨
焦炉烟囱	8	10	30	150	100	8
出（推）焦		10	30			
装煤和机侧炉口		10	70			

排放环节	基准含氧量（%）	污染物项目（毫克/立方米）				
		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物（以NO ₂ 计）	非甲烷总烃	氨
干法熄焦		10	50			
燃烧煤气的加热炉	8	10	30	150		
生产废水处理设施（含储存、调节、气浮、隔油等预处理设施以及厌氧池、预曝气池）					100	
VOCs燃烧（焚烧、氧化）装置	3		200	200	50	
燃气锅炉	3	5	35	50		
燃煤锅炉	6	10	35	50		
燃气轮机组	15	5	35	50		
燃油锅炉	3	10	35	50		

表4-7 焦化企业无组织排放控制措施

环节	点位	控制措施
物料 储存	石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料	采用料仓、储罐等方式密闭储存。
	煤炭、焦炭、针状焦、沥青、石墨等块状或粘湿物料	采用密闭料仓或封闭料场（仓、库、棚）等方式储存，其中封闭料场内设喷雾抑尘装置。鼓励采用封闭式机械化料场、筒仓等物料储存方式。
	有机液体、有机固废及其他VOCs物料	焦油、粗苯、甲醇、酚油、蒽油、炭黑油、轻油、洗油等有机液体，焦油渣、酸焦油、粗苯残渣、洗油残渣、沥青渣等有机固废及其他VOCs物料密闭储存，并将废气接入压力平衡系统或燃烧处理。
物料 输送	石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料	采用气力输送设备、罐车及其他方式密闭输送。
	煤炭、焦炭、针状焦、沥青、石墨等块状或粘湿物料	采用管状带式输送机、皮带通廊等方式输送；确需汽车运输的，使用封闭车厢或苫盖严密，装卸车时采取除尘或抑尘措施。
	有机液体、有机固废及其他VOCs物料	焦油、粗苯、甲醇、酚油、蒽油、炭黑油、轻油、洗油等有机液体，焦油渣、酸焦油、粗苯残渣、洗油残渣、沥青渣等有机固废及其他VOCs物料，转移和输送采取密闭措施。粗苯、甲醇、酚油、轻油等挥发性有机液体装载时，采用底部装载或顶部浸没式；若采用顶部浸没式，出料管口距离槽（罐）底部高度小于200mm；废气接入压力平衡系统或燃烧处理。
	液氨及氨水	卸载、输送、制备、储存密闭，并采取氨气泄漏检测措施。
	料场出口	设置高压清洗装置，确保能够覆盖车轮和车身。
	厂区及周边道路	道路硬化，并采取清扫、洒水等措施，保持清洁。

环节	点位		控制措施
生产工艺过程	破碎、筛分、转运		设置收尘罩，配备除尘设施或高效抑尘措施。
	装煤/推（出）焦	常规焦炉	装煤除尘采用导烟除尘技术或单炭化室压力调节或地面站除尘技术，推焦采用地面站除尘技术，机侧炉口设置废气收集处理装置。
		热回收焦炉	装煤、推焦、机侧炉门除尘采用地面站除尘或车载除尘技术。
		半焦（兰炭）炭化炉	采用双室双闸给料器，炉顶装煤口采取封闭措施，安装除尘、废气收集等设备，有效控制粉尘和煤气外逸；出焦应对输送设施封闭和废气收集处理。
	焦炉炉体		焦炉炉门、装煤孔盖、上升管盖、上升管根部、桥管与阀体承插等采取密封技术；焦炉安装荒煤气自动点火放散装置。
	熄焦	常规焦炉	钢焦联合企业采用干法熄焦，鼓励独立焦化企业采用干法熄焦工艺。
		热回收焦炉	采用干法熄焦或节水型熄焦工艺（吨焦耗水量不大于0.4吨），熄焦塔采用双层折流板等高效抑尘装置。
		半焦（兰炭）炭化炉	采用蒸汽、干法等节水节能型熄焦方式，鼓励余热回收。
	脱硫再生、硫铵结晶、硫磺（膏）生产、脱硫废液提盐、化学产品深加工等设施/车间		废气采用高效（组合）工艺处理，鼓励作为助燃风引入燃烧装置。鼓励焦油渣通过离心干化等方式减量处理后直接进入配煤等其他环节。
敞开液面	生产废水集输系统		采用密闭管道输送或加盖沟渠输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。
	生产废水处理设施		储存、调节、气浮、隔油等预处理设施以及厌氧池、预曝气池加盖并配备废气收集处理设施，采用高效（组合）工艺处理，鼓励引入燃烧装置。
	循环冷却水系统		煤气净化和化学产品回收过程的开式循环冷却水系统，VOCs无组织排放控制要求符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）的规定。
设备与管线组件密封点	/		按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）规定开展泄漏检测与修复（LDAR）工作。

（四）钢铁行业清洁生产评价指标体系

2018年12月，国家发展改革委、生态环境部、工业和信息化部整合编修并发布《钢铁行业（烧结、球团）清洁生产评价指标体系》《钢铁行业（高炉炼铁）清洁生产评价指标体系》《钢铁行业（炼钢）清洁生产评价指标体系》《钢铁行业（钢延压加工）清洁生产评价指标体系》《钢铁行业（铁合金）清洁生产评价指标体系》五项钢铁行业清洁生产评价指标体系，对钢铁行业清洁生产过程中的资源能源消耗、污染物排放控制和资源综合利用建立评价指标体系。

表4-8 钢铁行业清洁生产评价指标体系

类型			清洁生产等级			
			一级	二级	三级	
烧结 工序	资源与 能源 消耗	工序能耗（不含脱硝），kgce/t	≤45	≤50	≤58	
		工序能耗（含脱硝），kgce/t	≤49	≤54	≤62	
		电力消耗，kwh/t（不含脱硝，回收电量不抵扣）	≤40	≤45	≤50	
		电力消耗，kwh/t（含脱硝，回收电量不抵扣）	≤50	≤54	≤57	
		固定燃料消耗，kgce/t	≤41	≤43	≤55	
		生产取水量，m³/t	≤0.2	≤0.3	≤0.6	
	污染物 控制	颗粒物排放量，kg/t	≤0.05	≤0.09	≤0.22	
		二氧化硫排放量，kg/t	≤0.10	≤0.14	≤0.57	
		氮氧化物（以二氧化氮计）排放量，kg/t	≤0.14	≤0.28	≤0.85	
		原料选取	控制易产生二噁英物质的原料，包括采用低氯无烟煤、选用含铜量低的铁矿石原料、不再喷CaCl₂溶液		-	
	资源综合 利用	脱硫副产物利用率，%	≥90	≥70	-	
		工业用水重复利用率，%	≥92	≥89	≥80	
		粉尘综合利用率，%	≥99.9	≥99.5	≥99.0	
球团 工序	资源与 能源 消耗	工序能耗，kgce/t	≤15	≤24	≤36	
		电力消耗，kWh/t	≤16	≤26	≤36	
		焙烧燃料消耗，kgce/t	≤17	≤27	≤34	
		生产取水量，m³/t	≤0.2	≤0.3	≤0.5	
		颗粒物排放量，kg/t	≤0.04	≤0.08	≤0.20	
	污染物 排放 控制	二氧化硫排放量，kg/t	≤0.09	≤0.13	≤0.50	
		氮氧化物（以二氧化氮计）排放量，kg/t	≤0.12	≤0.25	≤0.74	
		资源综合 利用	脱硫副产物利用率，%	≥90	≥70	-
	工业用水重复利用率，%		≥95	≥90	≥80	
	粉尘综合利用率，%	≥99.9	≥99.5	≥99.0		
高炉 炼铁	资源与 能源 消耗	炼铁工序能耗，kgce/t	≤380	≤390	≤400	
		高炉燃料比，kg/t	≤495	≤515	≤530	
		入炉焦比，kg/t	≤315	≤340	≤365	
		高炉喷煤比，kg/t	≥170	≥155	≥140	
		入炉铁矿品位，%	≥60.0	≥58.5	≥57.0	
		入炉料球团矿比例，%	≥30.0	≥20.0	≥15.0	
		炼铁金属收得率，%	≥95.0	≥90.0	≥88.0	
		生产取水量，m³/t	≤0.6	≤0.9	≤1.2	
		水重复利用率，%	≥98.0	≥97.5	≥97.0	
		污染物 排放 控制	颗粒物排放量，kg/t	≤0.1	≤0.2	≤0.3
	二氧化硫排放量，kg/t		≤0.06	≤0.10	≤0.12	
	氮氧化物（以二氧化氮计）排放量，kg/t		≤0.20	≤0.30	≤0.38	
	废水排放量，m³/t		0			
	渣铁比（干基），kg/t		≤300	≤320	≤350	
	资源综合 利用	高炉煤气放散率，%	≤0.2	≤0.5	≤1.0	
		高炉渣回收利用率，%	100	100	≥99	
		高炉瓦斯灰/泥回收利用率，%	100	100	≥95	
		高炉冲渣水余热回收利用	配备余热回收装置并利用		-	
		转炉 炼钢	资源与 能源 消耗	钢铁料消耗，kg/t	≤1060	≤1070
	生产取水量，m³/t			≤0.3	≤0.5	≤0.7
煤气、蒸汽余能余热回收量，kgce/t	≥38			≥33	≥28	
冶炼能耗，kgce/t	≤30			≤25	≤20	
污染物 排放 控制	颗粒物排放量，kg/t		≤0.10	≤0.11	≤0.13	
	吨钢产渣量，kg/t		≤80	≤90	≤100	
	钢渣堆场污染控制措施		钢渣堆场地面满足GB18599防渗等要求，周边设有地下水监测井、定期监测地下水水质		钢渣堆场地面满足GB18599防渗等要求	
	水重复利用率，%		≥98	≥97	≥96	
资源综合 利用	钢渣综合利用		钢渣综合利用率100%，设有钢渣微粉等深度处理设施	钢渣综合利用率100%		
	含铁尘泥综合利用		设有含铁尘泥集中加工处理设施，含铁尘泥综合利用率100%		含铁尘泥综合利用率100%	

类型				清洁生产等级		
				一级	二级	三级
电炉炼钢	资源与能源消耗	钢铁料消耗, kg/t		≤1060	≤1080	≤1100
		生产取水量, m³/t		≤0.3	≤0.4	≤0.5
		电炉冶炼能耗（全废钢法）kgce/t		≤61	≤64	≤72
		电炉冶炼能耗（30%铁水热装）kgce/t		≤45	≤55	≤65
	污染物排放控制	颗粒物排放量, kg/t		≤0.09	≤0.10	≤0.12
		电炉渣堆场污染控制措施		钢渣堆场地面满足GB18599防渗等要求, 周边设有地下水监测井、定期监测地下水水质	钢渣堆场地面满足GB18599防渗等要求	
		废钢放射性物质检测		废钢预处理配置放射性物质检测装置		
	资源综合利用	水重复利用率, %		≥98	≥96	≥94
		电炉钢渣利用率		钢渣综合利用率100%, 设有钢渣微粉等钢渣深度处理设施	钢渣综合利用率100%	
		电炉尘泥利用率		设有含铁尘泥集中加工处理设施, 含铁尘泥综合利用率100%	含铁尘泥综合利用率100%	
热压延工序	资源与能源消耗	主轧线工序能耗（中厚板/棒线/热轧薄板），kgce/t产品		45/48/48	48/53/50	53/58/53
		燃气消耗（中厚板/棒线/热轧薄板），kgce/t产品		39/32/40	43/35/42	47/39/45
		吨产品新水消耗, m³/t产品		≤0.60	≤0.75	≤0.90
	污染物排放控制	废水排放量, m³/t产品		≤0.20	≤0.30	≤0.40
		化学需氧量单位排放量, kg/t产品		≤0.006	≤0.015	≤0.020
		石油类单位排放量, kg/t产品		≤0.0002	≤0.0009	≤0.0012
		颗粒物单位排放量, kg/t产品		≤0.019	≤0.025	≤0.050
		二氧化硫单位排放量, kg/t产品		≤0.02	≤0.05	≤0.07
		氮氧化物单位排放量, kg/t产品		≤0.10	≤0.15	≤0.17
	资源综合利用	工业用水重复利用率, %		≥98		≥95
氧化铁皮回收利用率, %		100				
冷压延工序含热镀锌	资源与能源消耗	工序能耗, kgce/t	酸轧	≤17	≤20	≤23
			退火	≤50	≤53	≤56
			热镀锌	≤55	≤58	≤61
		燃料消耗, kgce/t		≤36	≤37	≤38
		单位产品取水量, m³/t		≤1.1	≤1.3	≤1.5
	资源综合利用	水重复利用率, %		≥95	≥94	≥93
		新酸耗比率, %		≤8	≤12	≤20
		氧化铁红生产高附加值产品技术		采用该技术		-
	污染物排放控制	废水排放量, m³/t		≤0.9	≤1.1	≤1.3
		含铬废水		不外排, 重复利用		达标排放
		石油类单位产品排放量, kg/t		≤0.0009	≤0.0033	≤0.0039
		化学需氧量单位产品排放量, kg/t		≤0.027	≤0.077	≤0.091
		氨氮单位产品排放量, kg/t		≤0.0045	≤0.0055	≤0.0065
		颗粒物单位产品排放量, kg/t		≤0.019	≤0.022	≤0.025
		HCl单位产品排放量, kg/t		≤0.006	≤0.008	≤0.010
		二氧化氮单位产品排放量, kg/t		≤0.04	≤0.06	≤0.08
		氮氧化物单位产品排放量, kg/t		≤0.12	≤0.14	≤0.16
轧机采用除油雾及颗粒物的烟气处理设施, 酸洗、漂洗、碱洗、酸再生采用酸碱雾处理设施		采用该技术, 并稳定达标				

类型			清洁生产等级		
			一级	二级	三级
硅铁产品	资源与能源消耗	电炉自然功率因数（COS ϕ ） （电炉额定容量33000kVA） ≥ 0.74 （电炉额定容量50000kVA） ≥ 0.65 （电炉额定容量60000kVA） ≥ 0.62 （电炉额定容量75000kVA） ≥ 0.58 （电炉额定容量90000kVA） ≥ 0.54	（电炉额定容量25000kVA） ≥ 0.76	（电炉额定容量12500kVA） ≥ 0.84	
			（电炉额定容量16500kVA） ≥ 0.82		
		硅石入炉品位，%	SiO_2 含量 ≥ 98		SiO_2 含量 ≥ 97
		硅（Si）元素回收率，%	≥ 93		
	污染物排放控制	单位产品冶炼电耗，kWh/t	≤ 8050	≤ 8500	≤ 8500
		综合能耗（折标煤）（按电力折标系数0.1229折算），kgce/t	≤ 1770	≤ 1835	≤ 1970
		生产取水量， m^3/t	≤ 3.0		≤ 4.0
		单位产品烟气产生量， $\text{万Nm}^3/\text{t}$	≤ 3.5 （950KJ/ Nm^3 ）		≤ 4.0 （800KJ/ Nm^3 ）
		单位产品颗粒物排放量，kg/t	≤ 3.5		4.0
		单位产品废水排放量， m^3/t	≤ 1.2		≤ 1.5
		单位产品化学需氧量排放量，kg/t	≤ 0.12		≤ 0.30
	资源综合利用	单位产品氨氮排放量，kg/t	≤ 0.02		≤ 0.03
		水重复利用率，%	≥ 97	≥ 95	≥ 92
		炉渣利用率，%	100		
		微硅粉回收利用率，%	100		
电炉高碳锰铁产品（少熔剂法或无熔剂法）	资源与能源消耗	电炉自然功率因数（COS ϕ ） （电炉额定容量33000kVA） ≥ 0.68 （电炉额定容量50000kVA） ≥ 0.60 （电炉额定容量66000kVA） ≥ 0.56 （电炉额定容量75000kVA） ≥ 0.52	（电炉额定容量25000kVA） ≥ 0.72	（电炉额定容量12500kVA） ≥ 0.78	
			（电炉额定容量16500kVA） ≥ 0.76		
		锰矿入炉品位，%	Mn含量 ≥ 38		
		锰（Mn）元素综合回收率，%	≥ 95		
		单位产品冶炼电耗，kWh/t	≤ 2100	≤ 2460	≤ 2650
	污染物排放控制	综合能耗（折标煤）（按电力折标系数0.1229折算），kgce/t	≤ 610	≤ 660	≤ 780
		生产取水量， m^3/t	≤ 3.5		≤ 4.5
		单位产品炉气产生量， Nm^3/t	煤气900-950（9-11MJ/ Nm^3 ）		全封闭炉煤气900-950（9-10MJ/ Nm^3 ），半封闭炉烟气13000-15000（ $\geq 500\text{KJ}/\text{Nm}^3$ ）
		单位产品颗粒物排放量，kg/t	≤ 0.15		全封闭式 ≤ 0.20 ，半封闭式 ≤ 2.0
		单位产品废水排放量， m^3/t	≤ 1.2		≤ 1.5
		单位产品化学需氧量排放量，kg/t	≤ 0.12		≤ 0.30
		单位产品氨氮排放量，kg/t	≤ 0.02		≤ 0.03
	资源综合利用	水重复利用率，%	≥ 97	≥ 95	≥ 92
		煤气回收利用率，%	100	≥ 95	（全封闭炉） ≥ 85
		炉渣利用率，%	100	≥ 95	≥ 92
		尘泥回收利用率，%	100	≥ 95	≥ 90

类型			清洁生产等级		
			一级	二级	三级
锰硅合金产品	资源与能源消耗	电炉自然功率因数(COS φ) (电炉额定容量33000kVA) ≥0.70 (电炉额定容量50000kVA) ≥0.62 (电炉额定容量66000kVA) ≥0.58 (电炉额定容量75000kVA) ≥0.55	(电炉额定容量25000kVA) ≥0.74		(电炉额定容量12500kVA) ≥0.83
			(电炉额定容量16500kVA) ≥0.80		
		锰矿入炉品位, %	Mn含量≥34		
		锰(Mn)元素综合回收率, %	≥82		
		单位产品冶炼电耗, kWh/t	≤3800	≤4050	≤4250
	污染物排放控制	综合能耗(按电力折标系数0.1229折算), kgce/t	≤860	≤910	≤1010
		生产取水量, m³/t	≤3.5		≤4.5
		单位产品炉气产生量, Nm³/t	煤气1000-1050 (9-11MJ/Nm³)		全封闭炉煤气1000-1050 (9-10MJ/Nm³), 半封闭炉烟气≤15000-18000 (≥500KJ/Nm³)
		单位产品颗粒物排放量, kg/t	≤0.15		全封闭炉≤0.20, 半封闭炉≤2.0
		单位产品废水产生量, Nm³/t	≤1.2		≤1.5
		单位产品化学需氧量排放量, kg/t	≤0.12		≤0.30
		单位产品氨氮排放量, kg/t	≤0.02		≤0.03
	资源综合利用	水重复利用率, %	≥97	≥95	≥92
		煤气回收利用率, %	100	≥95	(全封闭炉) ≥85
		炉渣利用率, %	100	≥95	≥90
		尘泥回收利用率, %	100	≥95	≥90
电硅热法中低碳锰铁产品	资源与能源消耗	电炉自然功率因数(COS φ)	≥0.9		
		锰矿入炉品位, %	Mn含量≥48		Mn含量≥46
		锰(Mn)元素回收率, %	≥84		
		单位产品冶炼电耗(热装), kWh/t	中碳锰铁	≤650	≤700
			低碳锰铁	≤1200	≤1300
		综合能耗(按电力折标系数0.1229折算), kgce/t	中碳锰铁	≤120	≤130
			低碳锰铁	≤212	≤241
	污染物排放控制	生产取水量, m³/t	≤1.2		≤1.5
		单位产品烟气产生量, 万Nm³/t	中碳锰铁	≤1.2 (350℃)	≤1.5 (300℃)
			低碳锰铁	≤1.8 (350℃)	≤2.0 (300℃)
		单位产品颗粒物排放量, kg/t	中碳锰铁	≤1.2	≤1.5
			低碳锰铁	≤1.8	≤2.0
		单位产品废水排放量, m³/t	≤0.4		≤0.5
		单位产品化学需氧量排放量, kg/t	≤0.12		≤0.30
		单位产品氨氮排放量, kg/t	≤0.02		≤0.03
	资源综合利用	水重复利用率, %	≥97	≥95	≥92
		炉渣利用率, %	100	≥95	≥90
		尘泥回收利用率, %	100	≥95	≥92

类型			清洁生产等级		
			一级	二级	三级
高碳铬铁产品	资源与能源消耗	电炉自然功率因数（COS φ） （电炉额定容量33000kVA）≥0.82 （电炉额定容量50000kVA）≥0.78 （电炉额定容量66000kVA）≥0.77 （电炉额定容量75000kVA）≥0.76	（电炉额定容量25000kVA）≥0.84		电炉额定容量 12500kVA ≥0.86
			电炉额定容量 16500kVA ≥0.85		
		铬矿入炉品位，%	Cr ₂ O ₃ 含量≥40		
		铬（Cr）元素综合回收率，%	≥92		≥90
		单位产品冶炼电耗，kWh/t	≤2650	≤3050	≤3400
	污染物控制	综合能耗（按电力折标系数0.1229折算）， kgce/t	≤710	≤750	≤870
		生产取水量，m ³ /t	≤3.5		≤4.5
		单位产品炉气产生量，Nm ³ /t	≤煤气800（9-IIMJ/Nm ³ ）		全封闭炉≤煤气800 （9-IOMJ/Nm ³ ），半 封闭炉烟气≤12000 （≥500KJ/Nm ³ ）
		单位产品颗粒物排放量，kg/t	≤0.10		全封闭炉≤0.15，半封 闭炉≤1.5
		单位产品废水排放量，m ³ /t	≤1.2		≤1.5
		单位产品化学需氧量排放量，kg/t	≤0.12		≤0.30
		单位产品氨氮排放量，kg/t	≤0.02		≤0.03
	资源综合利用	水重复利用率，%	≥97	≥95	≥92
		煤气回收利用率，%	100	≥95	（全封闭炉）≥85
		炉渣利用率，%	100	≥95	≥90
		尘泥回收利用率，%	100	≥95	≥90
电硅热法 低微碳铬 铁产品	资源与能源消耗	电炉自然功率因数（COS φ）	≥0.9		
		铬矿入炉品位，%	Cr ₂ O ₃ 含量≥48		
		铬（Cr）元素综合回收率，%	≥90		≥88
		单位产品冶 炼电耗， kW•h/t	低碳铬铁 ≤1500		≤1600
			微碳铬铁 ≤1800		≤1900
		综合能耗 （按电力折 标系数0.1229 折算）， kgce/t	低碳铬铁 ≤200		≤230
			微碳铬铁 ≤240		≤280
	污染物排放控制	生产取水量，m ³ /t	≤1.2		≤1.5
		单位产品烟 气产生量， 万Nm ³ /t	低碳铬铁 ≤1.8（350℃）		≤2.0（300℃）
			微碳铬铁 ≤2.0（350℃）		≤2.5（300℃）
		单位产品颗 粒物排放 量，kg/t	低碳铬铁 ≤1.8		≤2.0
			微碳铬铁 ≤2.0		≤2.5
		单位产品废水排放量，m ³ /t	≤0.4		≤0.5
		单位产品化学需氧量排放量，kg/t	≤0.12		≤0.30
		单位产品氨氮排放量，kg/t	≤0.02		≤0.03
	资源综合利用	水重复利用率，%	≥97	≥95	≥92
		炉渣利用率，%	100	≥95	≥90
		尘泥回收利用率，%	100	≥95	≥90

（五）工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）

2023年6月，国家发展改革委等六部委发布《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》，涵盖焦化和钢铁行业在能效约束方面的标杆水平和指导要求。

表4-9 钢铁、焦化行业重点领域能效标杆水平和基准水平要求									
国民经济行业分类及代码			重点领域		指标名称	指标单位	标杆水平	基准水平	参考标准
大类	中类	小类							
石油、煤炭及其他燃料加工 (25)	煤炭加工 (252)	炼焦 (2521)	煤制焦炭	顶装焦炉	单位产品能耗	千克标准煤/吨	110	135	GB 21342
				捣固焦炉			110	140	
黑色金属冶炼和压延加工业 (31)	炼铁 (311)	炼铁 (3110)	高炉工序		单位产品能耗	千克标准煤/吨	361	435	GB 21256
	炼钢 (312)	炼钢 (3120)	转炉工序		单位产品能耗	千克标准煤/吨	-30	-10	
			电弧炉冶炼	30吨<公称容量<50吨	单位产品能耗	千克标准煤/吨	67	86	GB 32050 注：电弧炉冶炼全不锈钢单位产品能耗提高10%
				公称容量≥50吨			61	72	
			铁合金冶炼 (314)	铁合金冶炼 (3140)	硅铁		单位产品综合能耗	千克标准煤/吨	1770
	锰硅合金				860	950			
	高碳铬铁				710	800			

附件I 术语

（一）可持续发展

1. 温室气体

温室气体：大气层中自然存在的和由于人类活动产生的，能够吸收和散发由地球表面、大气层和云层所产生的、波长在红外光谱内的辐射的气态成分。温室气体包括二氧化碳（CO₂）、甲烷（CH₄）、氧化亚氮（N₂O）、氢氟碳化物（HFCs）、全氟碳化物（PFCs）、六氟化硫（SF₆）和三氟化氮（NF₃）七类⁸。

二氧化碳当量：为了统一衡量温室气体排放对环境的影响，联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）提出了二氧化碳当量（CO₂e）概念，规定二氧化碳当量为度量温室效应的基本单位。二氧化碳当量的计算等于该温室气体质量乘以它的全球变暖潜势值⁹。

全球变暖潜势值（GWP）：指单位质量的某种温室气体在给定时间段内辐射强迫的影响与等量二氧化碳辐射强迫影响相比而得到的系数，用于评价各种温室气体对气候变化影响的相对能力。下表为IPCC第六次评估报告中给出的主要温室气体百年时间尺度下的GWP值。

附表I-I IPCC第六次评估报告下主要温室气体GWP值			
气体种类		GWP-20	GWP-100
二氧化碳（CO ₂ ）		1	1
甲烷（CH ₄ ）		81.2	27.9
氧化亚氮（N ₂ O）		273	273
氢氟碳化物（HFCs）	HFC-23	12400	14600
	HFC-32	2690	771
	HFC-125	6740	3740
	HFC-134a	4140	1530
	HFC-143a	7840	5810
	HFC-152a	591	164
	HFC-227ea	5850	3600
	HFC-236fa	7450	8690
	HFC-245fa	3170	962
	HFC-365mfc	2920	914

气体种类		GWP-20	GWP-100
全氟化碳（PFCs）	CF ₄	5300	7380
	C ₂ F ₆	8940	12400
六氟化硫（SF ₆ ）		18200	24300
三氟化氮（NF ₃ ）		13400	17400

2. 碳达峰、碳中和目标

2020年9月22日，在第七十五届联合国大会一般性辩论上，习近平主席郑重宣布“碳达峰、碳中和”目标，即我国力争在2030年前实现碳达峰，在2060年前实现碳中和。

碳达峰：指在某一个时点，二氧化碳的排放不再增长，达到峰值之后逐步回落。碳达峰是二氧化碳排放量由增转降的历史拐点，标志着碳排放与经济发展实现脱钩，达峰目标包括达峰年份和峰值。

碳中和：是指企业、团体或个人测算在一定时间内，直接或间接产生的温室气体排放总量，通过节能减排、植树造林等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”¹⁰。

3. 碳足迹

碳足迹：是“碳达峰、碳中和”的重要政策工具，其概念由“生态足迹（Ecological Footprint）”衍生而来，用来衡量个体、组织、产品或国家在一定时间内直接或间接导致的温室气体排放量和清除量之和，通常以二氧化碳排放当量来表示¹¹。

产品碳足迹：产品系统中的温室气体排放量和清除量之和，以二氧化碳当量表示，并基于气候变化这一单一环境影响类型进行生命周期评价⁹。

4. 生物多样性保护

对生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和的保护¹²。

5. 可持续发展目标

2015年9月，联合国可持续发展峰会上通过了《2030年可持续发展议程》，并提出17项可持续发展目标¹³。

专栏 联合国可持续发展目标

- (1) **无贫穷**。在全世界消除一切形式的贫困。
- (2) **零饥饿**。消除饥饿，实现粮食安全，改善营养状况和促进可持续农业。
- (3) **良好健康与福祉**。确保健康的生活方式，促进各年龄段人群的福祉。
- (4) **优质教育**。确保包容和公平的优质教育，让全民终身享有学习机会。
- (5) **性别平等**。实现性别平等，增强所有妇女和女童的权能。
- (6) **清洁饮水和卫生设施**。为所有人提供水 and 环境卫生并对其进行可持续管理。
- (7) **经济适用的清洁能源**。确保人人获得负担得起的、可靠和可持续的现代能源。
- (8) **体面工作和经济增长**。促进持久、包容和可持续的经济增长，促进充分的生产性就业和人人获得体面工作。
- (9) **产业、创新和基础设施**。建造具备抵御灾害能力的基础设施，促进具有包容性的可持续工业化，推动创新。
- (10) **减少不平等**。减少国家内部和国家之间的不平等。
- (11) **可持续城市和社区**。建设包容、安全、有抵御灾害能力和可持续的城市和人类住区。
- (12) **负责任消费和生产**。采用可持续的消费和生产模式。
- (13) **气候行动**。采取紧急行动应对气候变化及其影响。
- (14) **水下生物**。保护和可持续利用海洋和海洋资源以促进可持续发展。
- (15) **陆地生物**。保护、恢复和促进可持续利用陆地生态系统，可持续管理森林，防治荒漠化，制止和扭转土地退化，遏制生物多样性的丧失。
- (16) **和平、正义和强大机构**。创建和平、包容的社会以促进可持续发展，让所有人都能诉诸司法，在各级建立有效、负责和包容的机构。
- (17) **促进目标实现的伙伴关系**。加强执行手段，重振可持续发展全球伙伴关系。

6. 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与

设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害¹⁴。

7. 碳捕集、利用与封存技术（Carbon Dioxide Capture, Utilization and Storage, CCUS）

将二氧化碳从大气、工业或能源相关的排放源中分离或直接加以利用或封存，以实现二氧化碳减排或消除的工业过程。

CCUS来源于二氧化碳捕集与封存（Carbon Dioxide Capture and Storage, CCS），在CCS的基础上增加了二氧化碳利用。二氧化碳利用包括化工利用、生物利用和地质利用三大类，因此CCUS的定义包含了CCS的内容¹⁵。

8. 绿色电力

绿色电力：指符合国家有关政策要求的风电（含分散式风电和海上风电）、太阳能发电（含分布式光伏发电和光热发电）、常规水电、生物质发电、地热能发电、海洋能发电等已建档立卡的可再生能源发电项目所生产的全部电量。

可再生能源绿色电力证书（即“绿证”）：是由政府或第三方机构向绿色电力核发的具有特殊标识的电子证书，通常每1000千瓦时电量对应1个绿证。由于电力的同质性，除专线供电（直供电）和自发自用等特殊情况下，电力上网后，从电网侧和用户侧均无法区分电力品类（即无法分辨是煤电还是绿色电力），只能从发电侧通过特殊标识予以区分，绿证应运而生。绿证信息包含项目基本情况和发电信息，能够对绿色电力进行准确溯源，与可再生能源电量一一对应，是证明绿色电力环境属性的标准化工具¹⁶。

（二）转型金融

1. 转型金融的五大支柱及对应原则

2022年11月，在印度尼西亚巴厘岛举行的二十国集团（G20）领导人峰会上，各成员国领导人批准了《2022年G20可持续金融报告》，其中包括《G20转型金融框架》重要内容。《G20转型金融框架》由五个支柱和22条高级别原则组成，包括对转型活动和转型投资的界定标准、信息披露、转型金融工具、激励政策和公正转型，具体内容如下：

支柱一：标准界定。对转型活动的界定标准主要有两类。一是“分类目录法”，即包含具体活动清单的转型目录；二是“指导原则法”，即要求转型活动在原则上符合某些条件（如符合科学碳目标、避免碳锁定、有透明度、获得第三方认证等）。《G20转型金融框架》提出：无论采用哪种方法，转型金融的界定标准应该有助于市场主体用较低成本识别转型活动，从而有效应对“假转型”（Transition-washing）风险；所界定

的转型活动和转型投资应该有透明、可信、可比的减排目标；界定标准应该适用于转型企业、转型项目、相关金融产品和投资组合；界定标准应能反映市场、政策、技术发展的动态需求，考虑公正转型的要求，具有国际间的可比性和兼容性。

支柱二：信息披露。相较于绿色金融，《G20转型金融框架》对转型活动的融资主体（企业）在信息披露方面提出了更严格的要求。具体要求包括：使用转型融资的主体（企业）应该披露具有可信度、可比性、可验证性和有科学依据的转型计划；披露短期、中期、长期温室气体减排目标（包括中间目标和净零目标）和气候适应目标，以及减排活动的进展情况；披露“范围一”和“范围二”温室气体排放数据，并在可能的情况下，披露“范围三”温室气体排放数据；披露落实转型计划的公司治理信息；披露计量排放数据和其他转型指标的方法学；对于指定用途的转型金融工具，应披露资金用途；对于不限定用途的转型金融工具，应披露所支持转型活动的关键绩效指标（KPI）。

支柱三：转型金融工具。单一的债务融资工具不一定能满足高碳企业实施转型的多元化金融需求。《G20转型金融框架》提出，需要进一步丰富和完善转型金融工具箱，使之包括债务类融资工具、股权类融资工具、保险和担保等风险缓释工具以及证券化产品等其他工具。

支柱四：激励政策。高碳企业往往被资本市场认为是高风险企业，相比“纯绿”企业更难获得私人资本支持，故需要采取更多的政策措施激励私人资本参与转型投资。《G20转型金融框架》建议各成员的决策部门设计和推动落地一批激励政策与机制，以提升转型活动的可融资性，多边金融机构也应该帮助发展中国家设计这些机制。

支柱五：公正转型。绿色转型必须以人民为中心，协同推进民生福祉改善和气候治理，统筹保护环境、发展经济、创造就业、消除贫困等多重目标。发达国家有义务向发展中国家提供帮助和支持，助力全球绿色低碳转型，增进各国人民共同和长远福祉⁵。

附表1-2 转型金融五大支柱及对应高级别原则

转型金融支柱	对应原则	原则要点
标准界定	原则1	制定相应的方法和原则，指导金融机构及实体经济公司识别和界定转型活动或转型投资机会，降低识别障碍、转型成本和假转型风险。
	原则2	确保转型活动或投资机会的界定基于透明、可信、具有可比性、可核算性、时效性的气候指标，如碳排放强度、能源效率等。
	原则3	适用于提供实体、行业 and 统计（如投资组合、基金和指数）层面的潜在情景。
	原则4	明确转型活动或转型投资的可核查性要求，包括与《巴黎协定》温室气体排放相关要求的一致性。
	原则5	动态反映和支持科学发展、市场和技术发展、政策环境、减排成本曲线以及发展需求和优先级。
	原则6	采取措施保证转型活动有序、公正、可负担，同时避免或减轻对就业、社区和其他可持续发展目标（包括环境保护和生物多样性）的可能负面影响，或能源安全和价格稳定相关风险。
	原则7	鼓励各国家和地区加强转型金融相关要求的可比性和普适性，促进转型金融条例的跨境互通。
信息披露	原则8	披露最新的转型计划，包括可信的、完全可验证的、基于可比较科学的中期和长期目标，以及实现时间表（例如技术途径、资金筹集和投资计划等）。
	原则9	定期报告转型进展情况，如净零目标和阶段性目标，这些目标由符合《巴黎协定》目标的前沿技术手段制定。
	原则10	披露气候数据，包括范围一和范围二温室气体排放数据，并尽可能披露范围三数据。
	原则11	披露公司转型安排，以确保此类转型活动或计划的妥善实施，包括风险管理系统和尽职调查流程。
	原则12	披露用于衡量转型进展和成果的方法，以及这些方法与国际公认方法的一致程度。
	原则13	披露从转型金融工具筹集资金的使用情况或对筹资者业务影响较大的KPI/SPT的表现情况。
转型金融工具	原则14	筹资者应提交一份详细透明的转型计划，该计划与《巴黎协定》的目标相一致，写明其转型目标和重点。
	原则15	筹资者应遵守上一节中提到披露要求，以及其管辖范围内的所有其他相关要求，并酌情实施各类保障和调整措施。
	原则16	转型金融工具自身可以包含激励/惩罚措施。
激励政策	原则17	有关部门可以设计适当的政策激励措施，确保这些措施有效提高转型活动的融资能力，政府还应考虑为此类政策的实施提供前瞻性指导，为投资者提供监管保障。
	原则18	国际组织和多边开发银行可以向各国，特别是发展中国家提供技术援助和长期融资以支持转型项目。
	原则19	促进国际合作，加强转型金融领域案例和方法的交流学习。
公正转型	原则20	鼓励筹资者评估和减轻其转型计划的潜在影响，这些影响以及为减轻负面影响而采取的措施须保持透明。
	原则21	打造公正转型的示范案例。国际劳工组织、经合组织、开发署和多边开发银行应加强合作，打造更具体的转型融资案例。
	原则22	加强政府机构、劳动者代表、市场监管机构、学术界、社会组织等利益相关方之间的对话与合作，以制定能够减轻经济社会负面影响的全面转型战略。

2. 转型金融与绿色金融、气候投融资的区别

基本概念不同。绿色金融是指为支持环境改善、应对气候变化和资源节约高效利用的经济活动，即对环保、节能、清洁能源、绿色交通、绿色建筑等领域的项目投融资、项目运营、风险管理等所提供的金融服务。国内外对转型金融的定义尚未统一，但对其内涵初步形成共识。《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》（T/SXPFS 0004—2024）对转型金融的定义是“为支持适应重大环境改善和应对气候变化目标、推动高排放高污染领域绿色低碳转型的项目和活动而提供的金融服务。转型金融既支持具体项目，又关注企业层面的整体转型”。气候投融资是指为实现国家自主贡献目标和低碳发展目标，引导和促进更多资金投向应对气候变化领域的投资和融资活动，是绿色金融的重要组成部分。

侧重点不同。绿色金融的支持领域局限性较大，主要支持绿色产业和绿色项目，如节能环保、清洁生产、清洁能源等。虽然当前绿色金融相关标准包含对部分高碳产业绿色低碳转型的支持，但随着绿色金融标准趋严，未来可能更多高碳产业不能得到绿色金融的支持。相比之下，转型金融的支持范围更加广泛，除支持浅棕和深棕产业向绿色产业转型外，也为浅绿产业向零碳转型提供支持。气候投融资则主要引导资金投向减缓气候变化和适应气候变化的领域。

评估标准不同。绿色金融以“绿色”为导向，更强调现状和结果，评估标准相对静态。转型金融以“转型”为导向，侧重转型过程，转型金融标准需要更多动态评估。气候投融资则以典型的气候效益为评价的基本要求。

评估方法不同。绿色金融多为定性评估。而转型金融需要对转型成效进行定量、精确的评估，如设定低碳转型基准值以及低碳转型目标区间等指标，通过定量测算衡量转型效果。

3. 《绿色金融支持项目目录（2025年版）》与山西省钢铁、焦化行业转型金融支持目录的区别与联系

《绿色金融支持项目目录（2025年版）》（以下简称“《绿金目录2025》”）是中国人民银行于2025年7月牵头印发，以《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》《绿色债券支持项目目录（2021年版）》（银发〔2021〕96号文印发）为基础修订而成。转型金融支持目录由中国人民银行、地方政府和金融机构基于共同原则，结合地区高碳行业特点制定，明确支持的行业、技术路径和降碳目标，旨在引导金融资源精准流向低碳转型的重点领域。

政策定位与目标导向：《绿金目录2025》聚焦完全符合绿色低碳要求的产业项目，旨在统一绿色金融标准，完善绿色金融体系。而转型金融支持目录则专项支持钢铁、焦化等高碳行业的低碳转型活动，为其高质量发展提供金融支持范围和政策依据。

适用范围：《绿金目录2025》覆盖除绿色股票外的各类绿色金融产品（包括绿色

信贷、绿色债券、绿色基金、绿色保险），解决了不同产品各自沿用不同目录导致的交叉、重复和空白问题¹⁷。转型金融支持目录适用于转型金融产品，可为其发展提供参考依据（如可持续发展挂钩贷款通过将贷款利率与企业碳减排目标相挂钩激励企业的碳减排行为）。

支持领域：《绿金目录2025》支持全行业绿色产业及其下游的贸易和消费，而转型金融支持目录针对性支持某一特定高碳行业的具体转型技术路径，强调“精准滴灌”。

分类结构：《绿金目录2025》包含支持领域、国民经济行业、需达到的条件和标准、执行要求、温室气体减排贡献（区分具体低碳赋能贡献项目和直接碳减排效益项目），关注项目当前是否为“绿色”属性的静态标准，是否具有碳减排贡献。山西省钢铁、焦化行业转型金融支持目录包含转型领域、转型内容、具体转型技术和适用的标准文件，《山西省焦化行业转型金融支持目录（试行）》明确了部分技术的2025年转型目标，侧重从“棕色”向“绿色”的动态转变过程，而对专项技术的减排效果要求较少。

具体支持路径：《绿金目录2025》包含9个一级分类、38个二级分类、271个三级分类，其中部分支持绿色项目同样适用于钢铁、焦化等传统工业领域，主要为改造类项目，意味着高能耗高污染碳密集行业仍然可以进行绿色融资¹⁸。例如《绿金目录2025》在工业改进和流程优化领域支持高碳行业绿电应用、氢能替代等方面的生产工艺改进、流程优化或再造技术改造活动，而这一路径在《转型金融支持经济活动目录（钢铁行业）（试用稿）》中体现为钢铁企业的“清洁能源替代”和“冶炼技术突破”。即，钢铁企业由高碳向低碳的突破适用转型金融支持目录，而从低碳向近零排放和零碳排放的升级则更适合《绿金目录2025》。

4. 转型金融工具

转型金融工具可分为债务类融资工具、股权类融资工具、保险和担保等风险缓释工具及证券化产品等其他工具¹⁹。

其中，**债务类融资工具**主要指转型贷款、转型债券；**股权类融资工具**主要为专注于转型的收购基金、风险投资基金和次级融资等股权投资；**保险和担保等风险缓释工具**则主要包括转型保险。

转型贷款：金融机构专项支持碳密集型产业低碳转型活动的贷款，更加侧重助力经济主体实现转型发展的过程，即企业通过采用先进设备或技术工艺实现生产过程从高碳向低碳的转变²⁰。

可持续发展挂钩贷款（Sustainability Linked Loan, SLL）：是金融机构激励借款人实现可持续发展目标各类型贷款工具⁶。借款人的可持续性绩效是由预定的关键绩效指标（Key Performance Indicators, KPI）衡量，若未达到预定目标，则有相应的惩罚（提高保证金或提高利率）²¹。

转型债券：指为支持适应环境改善和应对气候变化，募集资金专项用于低碳转型领域的债务融资工具。转型债券是绿色金融的有益补充，也是可持续金融的子品种。发行转型债券需在募集资金用途、转型信息披露、第三方评估认证和募集资金管理四项核心要素等方面满足相关要求²²。

可持续发展挂钩债券（Sustainability-Linked Bond, SLB）：指将债券条款与发行人可持续发展目标相挂钩的债务融资工具。挂钩目标包括关键绩效指标和可持续发展绩效目标。其中，关键绩效指标是对发行人运营有核心作用的可持续发展业绩指标；可持续发展绩效目标是对关键绩效指标的量化评估目标，并需明确达成时限。第三方机构对相关指标进行验证，如果关键绩效指标在上述时限未达到（或达到）预定的可持续发展绩效目标，将触发债券条款的调整²³。

转型基金：是一种旨在推动经济部门有序转型，实现低碳经济发展的基金机制。转型基金主要在三个方面发挥作用，一是为高碳行业提供资金支持，帮助转型实体实施低碳转型计划，减少碳排放并提高资源利用效率；二是推动低碳技术研发并鼓励企业创新，从而加速低碳技术的应用普及；三是形成良好的示范效应，拓宽金融资本流向可持续领域的途径，与绿色金融一道推动金融体系向更可持续的方向演进。根据资金来源，转型基金可以分为公共部门的转型基金、国际组织的转型基金、非营利性转型基金和营利性转型基金。通过不同的融资渠道，各类转型基金主要支持了能源转型和公正转型活动²⁴。

转型保险：旨在对冲转型相关风险的保险产品，如使用新设备或技术相关的保险产品，以及信用保险、保证保险或其他信贷增强保险产品等。

其他转型金融工具：包括资产支持证券、房地产投资信托、混合融资和支持转型活动或将投资组合与气候转型对齐的交易所交易基金等。

（三）企业环境、社会及治理

1. 环境、社会及治理（Environmental, Social and Governance, ESG）

ESG是将环境（Environmental）、社会（Social）、治理（Governance）因素纳入企业投资决策与经营的理念和实践。是于2004年由联合国契约组织（UNGCC）在其报告《Who Cares Wins》中首次完整提出。ESG强调企业不仅要关注财务绩效，还要从环境、社会和治理的角度衡量企业价值，使企业履行社会责任的实践和表现可量化、可比较并可持续改善²⁵。

环境（E）维度聚焦企业在生态环境保护方面的表现，核心议题包括气候变化应对、资源利用效率、污染防治等。

社会（S）维度关注企业与利益相关者的关系，涉及员工权益、供应链责任、社区

影响、产品安全等议题。

治理（G）维度聚焦企业内部管理机制的规范性，核心是确保企业决策透明、责任明确、利益平衡。

2. ESG报告

ESG报告是披露企业环境、社会、治理信息的报告。2025年1月17日，沪深北交易所分别发布《上市公司可持续发展报告编制指南》，包含“总体要求与披露框架”和“应对气候变化”两个具体指南，结合上市公司重点难点问题和现阶段实践，为上市公司提供细化工作指导。

3. ESG评级

ESG评级是对企业在环境、社会和公司治理方面的表现进行量化评估，通过采集相关数据并转换为等级或分数的形式，以反映企业的ESG管理水平和风险控制能力²⁶。ESG评级与得分是衡量公司ESG表现的重要指标，能够为ESG生态圈中各参与方的ESG工作提供重要的数据依据。目前，国内主流的ESG评级机构及评级体系包括中诚信绿金、华证指数、商道融绿等。

（四）钢铁企业转型

1. 长流程与短流程炼钢

长流程炼钢是指具备炼铁（高炉、非高炉、回转窑—矿热炉等）、炼钢（转炉、氩氧脱碳炉）、轧钢等生产工序的钢铁生产工艺。

短流程炼钢是指具备炼钢、轧钢等生产工序，以废钢、直接还原铁、镍铁等为主要原料，以电炉（不锈钢以电炉+氩氧脱碳炉）作为冶炼装备的钢铁生产工艺。

同时具备长流程和短流程生产工序的钢铁企业按长流程企业计²⁷。

2. 钢铁极致能效工程

是中国钢铁工业协会继“产能置换”和“超低排放”两大工程后，覆盖全行业、全产能的第三大工程。旨在通过成熟技术快速推广应用、共性难题技术协同研发以及系列政策、法规、标准等国家治理能力与行业协同自律能力提升以实现行业综合竞争力提升。2024年12月，中国钢铁工业协会更新发布《2024版钢铁行业极致能效技术清单（T80）》，覆盖焦化工序、烧结工序、高炉工序、转炉工序、轧钢工序、能源公辅等钢铁生产全流程共80项技术。

3. 钢铁行业超低排放

是指对所有生产环节（含原料场、烧结、球团、炼焦、炼铁、炼钢、轧钢、自备电厂等，以及大宗物料产品运输）实施升级改造，大气污染物有组织排放、无组织排放以及运输过程满足超低排放要求²⁸。

4. 氢冶金

氢冶金是指在钢铁的还原冶炼过程中，主要使用氢气作为还原剂。与传统的碳冶金相比，氢冶金可以从源头降低二氧化碳排放量，使钢铁行业摆脱对化石能源的依赖²⁹。氢冶金的主要技术路径包括高炉富氢冶炼、氢基直接还原等工艺。

（五）焦化企业转型

1. 焦炉煤气综合利用

焦炉煤气综合利用是指对炼焦过程中产生的焦炉煤气进行多途径、多层次的高效利用，以实现能源节约、环境保护和经济效益最大化的目标。具体包括用作气体燃料、发电、制氢、直接还原铁、高炉喷吹炼铁、生产化工原料、直接生产合成气等综合利用路径³⁰。

2. 干熄焦

干熄焦（Coke Dry Quenching, CDQ），是相对湿熄焦而言的，是指采用惰性气体将红焦降温冷却的一种熄焦方法。其原理为：在干熄焦过程中，1000℃的红焦从干熄炉顶部装入，130℃的低温惰性循环气体由循环风机鼓入干熄炉冷却段红焦层内，吸收红焦显热，冷却后的焦炭（低于200℃）从干熄炉底部排出，从干熄炉环形烟道出来的高温惰性气体流经干熄焦锅炉进行热交换，锅炉产生蒸汽，冷却后的惰性气体由循环风机重新鼓入干熄炉，惰性气体在封闭的系统内循环使用³¹。

3. 一键炼焦（无人炼焦）

“一键炼焦”项目是由太重集团设计研发，利用中国联通5G+工业互联网，通过数字孪生、物联网、移动边缘计算、人工智能等高新技术的创新应用，使焦炉四大车精准对位，高效、智能、安全地完成生产作业，实现四大车无人值守，现场无人操作，开创了焦炉生产新模式。“一键炼焦”项目于2022年在山西晋南钢铁集团正式投运³²。

4. 焦化行业超低排放

指所有生产环节（备煤、炼焦、熄焦、焦处理、煤气净化、化学产品深加工等生产环节，以及物料产品储存运输）的大气污染物有组织排放、无组织排放及运输过程达到超低排放要求³³。

（六）碳交易^{34,35}

1. 碳排放权

《碳排放权交易管理办法（试行）》指出碳排放权是指分配给重点排放单位的规定时期内的碳排放额度，碳排放配额作为政府分配的碳排放权凭证和载体，可用于交易和控排企业温室气体排放量抵扣的指标。碳排放权交易是基于排污权交易概念形成的环境经济政策，通过配额分配和市场交易调节企业温室气体排放量，包括强制交易市场和自愿交易市场两种类型。

2. 碳排放权交易体系

排放交易系统（ETS）——也称为限额与交易——是一种温室气体排放的可交易许可系统。它对可以排放的温室气体排放量设定了限制（上限）。ETS涵盖的实体需要为每排放一吨温室气体持有一个排放单位（配额），但实体可以灵活地出售和购买排放单位。

3. 碳排放配额

碳排放配额是指分配给重点排放单位规定时期内的二氧化碳等温室气体的排放额度。1个单位配额代表持有的重点排放单位被允许向大气中排放1吨二氧化碳当量的温室气体的权利，是碳交易的主要标的物。碳排放配额主要来源包括：（一）由政府分配给重点排放单位的规定时期内的碳排放额度，政府分配的方式分为有偿分配和无偿分配两种，目前碳排放配额分配以免费分配为主；（二）在碳市场向其他企业或投资机构购买。

4. 碳排放配额清缴

是指重点排放单位在规定的时限内，向生态环境主管部门缴纳等同于其经核查确认的上一年度温室气体实际排放量的碳排放配额的行为。

5. 重点排放单位

根据《碳排放权交易管理办法（试行）》第八条温室气体排放单位符合下列条件的，应当列入温室气体重点排放单位名录：（一）属于全国碳排放权交易市场覆盖行业；（二）年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量。

6. 碳核查

是指主管部门或核查机构按照核查准则对控排企业的排放报告进行客观、独立的评审过程。经核查的碳排放相关数据作为配额分配和企业履约的依据。

7. 监测、报告与核查（MRV）

是指碳排放的量化与数据质量保证的过程，包括监测（Monitoring）、报告（Reporting）、核查（Verification）。MRV制度为碳排放权交易体系提供真实、可靠的数据基础，为碳市场的平稳运行提供支撑。

8. 核证自愿减排量（CCER）

《碳排放权交易管理办法（试行）》中指出，CCER是指对我国境内可再生能源、林业碳汇、甲烷利用等项目的温室气体减排效果进行量化核证，并在国家温室气体自愿减排交易注册登记系统中登记的温室气体减排量。

9. 碳定价

碳定价是通过对碳排放收费和/或提供减少碳排放激励来抑制温室气体排放，产生的价格信号旨在改变消费和投资模式，使经济发展与气候保护相协调。碳定价以每吨二氧化碳当量（tCO₂e）为单位给予明确定价，目前两项主要的碳定价政策工具分别为碳税和碳排放权交易体系。

10. 碳税

碳税是对化石燃料使用征收碳税（按照碳排放比例征税）在整个经济体中产生一个价格信号，从而促使公共事业机构、商业组织及个人减少燃料消耗并提高能源使用效率。另外碳税能提高替代能源的成本竞争力，使它们能与价格低廉的污染燃料相抗衡（如：煤、天然气和石油）。与排放交易系统（ETS）不同的是，碳税不能保证最低水平的温室气体减排，而是确保碳价格信号大小的确定性。

附件2 国内已制定出台的转型金融标准/目录

附表2-1 国内已制定出台的转型金融标准/目录

序号	发布时间	发布主体	文件名称	要点内容	量化指标
1.国家层面					
1	2024年	中国人民银行	《转型金融支持经济活动目录（钢铁行业）（试用稿）》	针对 钢铁行业 制定包括系统能效提升、清洁能源替代、资源循环利用、环保减排改造、流程优化再造、冶炼技术突破、数字化赋能、碳回收利用、产品结构优化、绿色低碳产业链建设等十大领域的路径和技术标准。	无
2	2024年	中国人民银行	《转型金融支持经济活动目录（煤电行业）（试用稿）》	针对 煤电行业 制定包括节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造、燃煤耦合生物质燃烧、煤电与新能源多能互补、燃煤电厂二氧化碳捕集利用与封存技术应用、煤电快速爬坡、煤电掺烧绿氨类别和具体路径。	有
3	2024年9月	中国人民银行	《转型金融标准使用说明（试用稿）》	适用于钢铁行业和煤电行业。 适用于符合转型金融条件的经济活动和经营主体整体层面的转型活动。 统一适用于各类金融产品。	/
2.山西省					
4	2024年5月	中国人民银行山西省分行 山西省地方金融管理局 山西省工业和信息化厅 山西省发展和改革委员会 山西省财政厅 山西省生态环境厅	《山西省焦化、有色行业转型金融支持目录（试行）》（晋银发〔2024〕40号）	焦化行业 ：焦化企业数字化、智能化改造，焦炉煤气综合利用，煤焦油精深加工，焦化苯深加工，环保技术改造，节能降碳技术改造，安全标准化改造； 有色行业 ：有色金属冶炼与加工（延伸产业链条、数字化智能化改造、产业结构调整、节能降碳技术改造、环保技术改造）、综合利用等。	有
5	2024年12月	山西省金融学会	《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》（T/SXPFS 0004—2024）	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。金融机构自身或借助第三方评估机构对企业整体转型方案及降碳、节能或减污投资计划进行评估。转型项目贷款需要完整的转型方案及金融机构授信审查报告、授信批复或第三方评估报告，转型流动资金贷款需要简要转型方案及碳减排挂钩目标。	/
6	2024年12月	山西省金融学会	《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》（T/SXPFS 0005—2024）	明确企业转型方案需要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。	/
3.全国其他地区					
7	2023年3月	中国人民银行重庆营业管理部等十部委	《重庆市转型金融支持项目目录（2023年版）》（渝银发〔2023〕26号）	包括行业目录和转型参考指标，行业涉及 能源、农业化工、钢铁、建材和有色等六大领域 。	有
8	2023年5月	人民银行昌吉州中心支行 发改委 工信局等八部门	《金融支持昌吉州降碳转型升级企业认定方法》（含《昌吉州降碳转型升级项目目录（2023年）》）（T/CJZJRXH 001-2024）	13个重点领域（包含 现代煤化工、有色金属冶炼、火力发电、矿产开采和加工、页岩油气加工、食品加工、纺织服装、新材料及装备制造、生物医药、非金属矿物制品业、农业、黑色金属冶炼、造纸 ）的阶段性降碳转型目标，推动降碳效应显著、低碳转型路径清晰的转型升级项目与资金对接，有序、科学、高效引导高碳经济活动进行降碳、低碳、零碳改造。	/

序号	发布时间	发布主体	文件名称	要点内容	量化指标
9	2023年6月	湖州市人民政府	《湖州市转型金融支持活动目录（2023年版 试行）》	《目录》由行业类目、低碳转型技术或路径、低碳转型基准值和目标值四部分构成。其中，行业类目覆盖“8+1”重点行业，分别为 纺织、造纸和纸制品、化学原料和化学制品制造、化学纤维制造、非金属矿物制品、黑色金属冶炼和压延加工、有色金属冶炼和压延加工、电气机械和器材制造、电力及热力生产和供应等行业 ，转型技术或路径综合采用白名单与技术中立方法制定，低碳转型基准值由统计、经信等部门根据行业数据、生产装置整体能效水平等测算和划定。	有
10	2023年10月	天津市金融学会	《天津市化工行业重点领域转型金融实施指南》（T/TJSFB 001-2023）	设定涵盖10类 化工行业 重点领域的转型活动界定标准，明确低碳转型技术路径和指标要求。	有
11	2023年12月	人民银行上海市分行 国家金融监管总局上海监管局 市发展改革委等部门	《上海市转型金融目录（试行）》	包括行业目录、降碳路径和降碳目标，首批纳入 水上运输业、黑色金属冶炼和压延加工业、石油加工业、化学原料及化学制品制造业、汽车制造业和航空运输业 。	有
12	2024年2月	江西省金融机构	《铜产业转型金融支持项目目录》（T/JXSFB001—2024）	适用于金融支持铜冶炼和铜加工企业的低碳转型，规定了铜产业转型金融支持项目目录的指标体系，涵盖了铜冶炼、加工企业的智能工厂建设、专用设备工艺和技术优化改造、节能改造、绿色低碳运营、新材料产品创新等方面的具体条件和标准。	/
13	2024年2月	人民银行湖州市分行 湖州市金融学会	《纺织行业转型金融支持经济活动目录》（T/ZJFS 011—2024）	本文件提供了 纺织行业 转型金融支持经济活动目录与目录应用管理方式。适用于政府相关部门、金融机构识别纺织行业转型金融支持范围，分别提供政策工具与金融服务。	/
14	2024年3月	中国人民银行贵州省分行	《贵州省化工建材、有色行业转型金融支持技术目录（2024年版）》	化工行业 包括节能降碳改造、运营管理、资源循环利用、工业固体废物无害化处理处置、水污染治理及其他污染治理等类别。 建材行业 包括节能降碳改造、运营管理、资源循环利用、工业固体废物无害化处理处置、大气污染治理等类别。 有色行业 包括节能降碳改造、运营管理、资源循环利用、大气污染治理等类别。	无
15	2024年9月	广东金融学会 广东省金融科技学会	《广东省陶瓷行业转型金融实施指南》（含《广东省陶瓷行业转型金融支持项目目录》）（T/GDJR 002-2024）	提供了广东省内建筑 陶瓷 和卫生陶瓷企业获得转型金融支持所遵循的基本原则、转型主体认定条件、转型项目认定条件、转型项目支持目录、信息披露要求等。适用于陶瓷企业、金融机构、第三方机构等对广东省辖区内建筑陶瓷和卫生陶瓷生产企业进行转型主体或者转型项目的认定及其转型金融信息披露的实施。	无
16	2024年9月	中国人民银行广西壮族自治区分行 自治区工业和信息化厅	《铝产业转型金融支持指导目录（试行）》	包含20项 铝产业 转型技术标准，明确了金融支持的参考指标，覆盖电解铝和氧化铝企业节能改造、清洁生产、污染治理等全过程，鼓励金融机构对应用目录技术的铝企业融资提供利率优惠、专项金融产品等金融支持，助力企业高质量发展。	无
17	2024年11月	中国人民银行滨州市分行 滨州市发展和改革委员会	《滨州市铝行业转型金融工作指引》（含《滨州市铝行业转型金融支持目录》）	立足滨州市 铝产业 发展实际，基于碳排放、能耗现状，结合国家、地方节能减排目标要求，设定了涵盖电解铝、氧化铝、再生铝、铝制品等产品的转型活动界定标准，并明确了具体的低碳转型支持路径及目标。	无
18	2025年1月	中国人民银行江苏省分行 江苏省工业和信息化厅	《江苏省转型金融支持经济活动目录》	列示了转型金融重点支持的石化、化工、钢铁、有色、印染、航运、建材、造纸等八大行业转型类别、转型路径及相关基准值目标值等，是识别转型活动、开展转型融资主体认定的基本依据。适用于江苏省内有转型需求和融资需求的企业和项目。	有
19	2025年4月	中国人民银行河北省分行等7部门	《河北省钢铁行业转型金融工作指引（2025年版）》	支持有利于河北省钢铁行业降碳的经济活动。 包含《河北省钢铁行业转型金融工作指引（2025年版）》《河北省钢铁行业转型金融支持经济活动目录（2025年版）》《河北省钢铁企业转型方案编制大纲》《河北省钢铁行业转型金融支持经济活动目录使用手册》《××钢铁企业转型方案评估报告（模板）》《河北省钢铁行业转型金融存续期信息披露报告（模板）》。	有

附件3 《转型金融支持经济活动目录（钢铁行业）（试用稿）》及《转型金融标准使用说明（试用稿）》

转型金融支持经济活动目录（钢铁行业）
(试用稿)

领域	内容或路径	技术/标准/说明
1、系统能效提升	1.1 上升管余热回收	利用上升管换热器将焦炉荒煤气与除盐水进行热交换，产生饱和蒸汽，将荒煤气的部分显热回收利用。《焦炉上升管荒煤气显热利用技术规范》（YB/T 4723-2018）
	1.2 烧结漏风率综合治理	烧结机机头、机尾密封板、台车滑道、润滑系统、风箱及卸灰阀等密封改造。参考标准《铁矿粉烧结工艺漏风率测试方法》（YB/T 4784.1-2019）《钢铁企业超低排放改造技术指南》。
	1.3 水封式烧结环冷机	烧结机环冷机采用上下水密封或机械密封或/整体封闭的治理措施，从源头上达到了环冷机超低排放标准。参考标准《钢铁企业超低排放改造技术指南》《水封式烧结环冷机》等。
	1.4 烧结返矿冷压球团矿	烧结返矿冷压球团采用烧结矿返矿、铁精粉等含铁物料加入粘合剂后进行搅拌均匀，冷压成型。烘干后，各项质量指标均能满足高炉生产要求。参考标准《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《烧结返矿冷压球团》等。
	1.5 球团固交换热显热回收	利用炉内换热器将高温球团矿与除盐水直接进行热交换，产生过热蒸汽，实现高温球团矿显热的高效回收。热交换过程无废气、废水产生，减少钢厂热污染，环保效果突出。参考标准《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022 年版）》（发改产业〔2022〕200 号）。

1.6 高炉大比例球团冶炼	推动能效低、清洁生产水平低、污染物排放强度大的步进式烧结机、球团竖炉等装备逐步改造升级为先进工艺装备。参考《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022年版)》(发改产业〔2022〕200号)。
1.7 高炉炉顶均压煤气回收	高炉均压煤气采用自然回收和强制回收流程。炉顶均压煤气强制回收工艺流程中引射器位于除尘器后端,即后引射法,引射器也可布置在除尘器前端,即前引射法,优先选用后引射法;若回收时间无法满足炉顶作业率要求时,可采用“前+后引射法”。
1.8 转炉烟气一次干法净化回收	通过蒸发发冷却把约1000℃的烟气降温到约250℃并进行粗除尘,通过静电除尘器对烟气精除尘,再通过风机进入烟囱或进入煤气冷却器对烟气进一步降温后回收利用。
1.9 转炉烟气中低温余热回收	采用火种捕集、高温泄爆、中低温余热回收技术安全回收转炉烟气180℃以上余热。参考《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022年版)》(发改产业〔2022〕200号)。
1.10 电炉烟气显热回收	电炉在炼钢瞬间会产生大量的高温烟气,通过燃烧沉降室、余热锅炉、除尘器等主要设施,回收电炉余热并对烟气进行净化后排放。参考标准《钢铁企业节能设计标准》(GB/T-50632-2019)《钢铁行业(炼钢)清洁生产评价指标体系》等。
1.11 高效煤气发电	回收钢铁生产中伴生的富余焦炉煤气、高炉煤气和转炉煤气,通过采用双超、超高温亚临界等高效煤气发电机组,以燃烧的形式将化学能转化为电能输出。参考《“十四五”工业绿色发展规划》(工信部规〔2021〕178号)。参考标准《钢铁企业副产煤气发电技术规范》(YB/T

	1.12 低温余热有机工质朗肯循环（ORC）发电	4881-2020）。 基于有机朗肯循环（ORC）原理，通过蒸发器回收 95-300℃ 的热水、热液、蒸汽、烟气中的低温余热，通过向心涡轮和发电机将热量转换成高品质电能。参考标准《低温余热双循环发电装置》（GB/T 37819-2019）、《低温双循环余热回收利用装置性能测试方法》（GB/T 40286-2021）等。
	1.13 电机、变压器、水泵、风机等公辅设施能效提升	应用高效节能电机、变压器、水泵、风机产品，合理配置电机功率，开展压缩空气集中群控智慧节能、液压系统伺服控制节能、势能回收等先进技术研究应用等，提高公辅设施能效水平。参考《电机能效提升计划（2021-2023 年）》《变压器能效提升计划（2021-2023 年）》。参考标准《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613-2020）、《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052-2020）。
	1.14 建设能源管理中心	建设数据中台及能源管控平台，打通企业各环节数据，解决钢铁企业数据孤岛、以及内部数据统计分析困难等问题，提高能源管理效率。参考标准《能源管理体系要求》（GB/T 23331-2009）《钢铁企业能源管理中心技术规范 第 1 部分：一般要求》（YB/T 4360.1-2022）。
	1.15 钢铁企业转型升级搬迁	企业为了提升生产能效、降低污染排放而进行的转型升级搬迁项目。搬迁后的钢铁企业的设计标准应符合《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023 年版）》的能效标杆水平，并达到《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35 号）的钢铁行业超低排放标准。
2、清洁能源替	2.1 分布式光伏发电技术	钢铁企业厂房屋顶安装光伏发电系统，为钢铁企业提供绿色能源，降低

代		传统化石能源及电力消耗。参考标准《工业企业温室气体排放核算和报告通则》《光伏发电效率技术规范》(GB/T 39857-2021)、《光伏制造行业规范条件(2021)》等。
	2.2 储热调峰	将储热装置与现有的煤气发电、余热发电进行耦合,利用储能技术将高炉煤气、转炉煤气、热烟气热量进行存储,减少余热余能资源浪费,使其具备承担削峰填谷,促进新能源消纳等重要调峰功能,解决大规模可再生能源引入导致的区域源荷不匹配等问题。参考《“十四五”新型储能能发展实施方案》、《关于加快推动新型储能发展的指导意见》(发改能源规〔2021〕1051号)等。
	2.3 可再生能源制氢气和氧气用于钢铁冶炼	通过绿电电解水制氢气和氧气,氧气用于炼钢脱碳,氢气直接还原得到金属铁,可避免化石能源消耗。参考标准《低碳氢、清洁氢与可再生氢标准与评价》(T/CAB 0078 2020)等。
	3、资源循环利用	高温渣高效处理及渣热资源一体化利用。参考标准《钢铁行业节能降碳改造升级实施指南》等。
	3.1 冶金渣余热回收与综合利用	从含铁尘泥回收铁矿石,作为冶炼原料。参考标准《产业结构调整指导目录(2024年本)》《钢铁行业节能降碳改造升级实施指南》《转底炉法粗锌粉》(YB/T 4271-2012)《转底炉法含铁尘泥金属化球团》(YB/T 4272-2012)《转底炉处理冶金尘泥技术规范》(YB/T 6072-2022)等。
	3.2 含铁含锌尘泥回收与利用	以再生资源加工配送企业为主体,对废钢铁开展加工作业和配送的专业场所。参考标准《废钢铁加工行业准入条件》、《废钢铁加工行业准入公告管理暂行办法》等。
	3.3 废钢回收加工配送	

	3.4 冶金废水零排放系统	冶金企业不开采地下水，以矿区城市污水作为主要补充水源，厂区的生产生活废水、雨季收集的雨水全部回收利用，可提供全厂生产用水，没有外排水。冶金废水零排放系统主要包括：城市污水处理系统、产生生活污水处理系统、中水深度处理系统、浓盐废水零排放系统等组成。
4、环保减排改造	4.1 烧结烟气循环	引出风箱的部分高温、高氧和高 CO 浓度烧结烟气，经除尘后循环送回烧结料层，参与烧结过程。参考《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）《2021年〈国家先进污染防治技术目录（大气污染防治、噪声与振动控制领域）〉》《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》（发改产业〔2022〕200号）。
	4.2 超低排放改造	通过源头治理、过程控制、末端治理的方式开展全过程有组织、无组织、清洁方式运输超低排放改造，实现减污降碳协同增效。参考《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气〔2019〕35号）、《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6号）。
	4.3 建设碳排放和污染物排放全过程智能管控与评估平台	链接工序、设备碳排放数据，实现钢铁企业生产全过程碳排放监测、统计、对标，支撑企业开展碳排放水平、碳足迹和全生命周期碳排放分析研究，以碳排放率为核心优化生产工艺及管理，实现生产工序碳排放过程目标管控、碳排放预警管控及减污降碳协同管控，提升污染物排放监测监控水平，企业主要环保设施及生产设施安装分布式控制系统（DCS），建设全厂无组织排放集中控制系统。参考《关于做好钢铁企业超低排放评估监测工作的通知》（环办大气函〔2019〕922号）《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2020年修订版）》（环办大气函〔2020〕340号）《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》

		(工信部联原〔2022〕6号)等。
	4.4 高炉、焦炉煤气精脱硫	高炉、焦炉煤气在送至煤气用户前,对煤气中有机硫、无机硫及其他有害物质分进行脱除,确保燃烧后废气符合超低排放限值的源头治理工艺。参考《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》(环大气〔2019〕35号)。
	4.5 干法熄焦	采用循环气体将红焦降温冷却的一种熄焦方法。收集红焦热量作为二次能源利用,收集污染物净化后排放。参考《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》(环大气〔2024〕5号)。
	4.6 单孔炭化室压力调节	适用于常规焦炉装煤和结焦过程中,通过调节单个炭化室内荒煤气进入集气管的流通断面,稳定炭化室压力,减少炉门装煤孔等处废气无组织排放。该技术可单独使用,也可与高压氨水喷射技术联合使用。参考《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》(HJ2306-2018)《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》(环大气〔2024〕5号)。
5、流程优化再造	5.1 热轧板带无头轧制	在一个换辊周期内,热轧板带长度可无限延长的不间断轧制工艺。可生产大量薄规格产品(0.8—1mm),取代许多应用领域冷轧产品,直接进行酸洗和镀锌,完全消除了冷轧、退火和平整所需能耗,商品材碳排放量较传统工艺下降50%以上。《产业结构调整指导目录(2024年本)》。
	5.2 工序界面技术改造	通过铁水一罐到底、薄带铸轧、铸坯热装热送、在线热处理等技术改造,打通钢铁生产流程工序界面,推进冶金工艺紧凑化、连续化。
	5.3 厂内绿色物流	在钢铁企业厂区内通过海运(水运)、铁路、多式联运等绿色交通方式运输原材料或制成品并支付运费,在钢铁企业厂区内通过加大皮带、

		管道、铁路、辊道，以及电动、清洁燃料运输车辆等绿色物流技术使用，优化运输结构及物流管理，减少燃料消耗，有效降低厂内物流环节碳排放。参考标准《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》（环大气[2019]35号）、《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（环办大气函[2020]340号）。
	5.4 电炉短流程炼钢	全废钢-电炉短流程工艺吨钢可减少70%的二氧化碳排放。参考标准《钢铁企业节能设计标准》（GB/T-50632-2019）、《电炉炉冶炼单位产品能源消耗限额》（GB32050-2015）。
6、冶炼技术突破	6.1 副产煤气或天然气直接还原炼铁	以焦炉煤气或天然气制富氢还原气，用于生产直接还原铁。参考标准《产业结构调整指导目录（2024年本）》《钢铁行业节能降碳改造升级实施指南》。
	6.2 富氢碳循环高炉	采用全氧炼铁、炉顶煤气脱除二氧化碳后循环利用、复合喷吹氢气等技术。参考标准《钢铁行业节能降碳改造升级实施指南》《关于促进钢铁工业高质量发展指导意见》。
	6.3 熔融还原炼铁	以铁矿粉或球团矿为原料，以煤为燃料和还原剂，在熔融还原炉中冶炼得到生铁，减少了烧结和焦化等相关环节污染物排放。参考标准《产业结构调整指导目录（2024年本）》《钢铁行业节能降碳改造升级实施指南》。
	6.4 全氢气基直接还原炼铁	采用纯氢进行直接还原炼铁，产品可作为电炉钢原料。参考标准《产业结构调整指导目录（2024年本）》《钢铁行业节能降碳改造升级实施指南》。
7、数字化赋能	7.1 高级计划排程技术	高级计划与排程，主要针对产销矛盾问题，以最大化产能利用率和订

		<p>单准时交付率，以及铁钢界面，钢轧界面的高温热连接能耗最低为目标，涉及订单计划、批量计划（钢轧一体化计划）和生产调度等。参考《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6号）、《“十四五”智能制造发展规划》（工信部联规〔2021〕207号）、《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》（工信部规〔2021〕182号）《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》。参考标准《智能制造能力成熟度模型》（GB/T 39116-2020）、《智能制造能力成熟度评估方法》（GB/T 39117-2020）。</p>
	7.2 热风炉、加热炉智能燃烧系统	<p>智能燃烧系统，基于人工智能技术，通过物理数学模型以及先进控制算法，克服煤气压力和热值的波动。参考《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6号）、《“十四五”智能制造发展规划》（工信部联规〔2021〕207号）、《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》（工信部规〔2021〕182号）《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》。参考标准《智能制造能力成熟度模型》（GB/T 39116-2020T）、《智能制造能力成熟度评估方法》（GB/T 39117-2020）。</p>
	7.3 煤气预测与调度优化	<p>利用人工智能及大数据分析等技术，实现钢铁企业煤气产生与消耗预测，优化煤气调度方案，提高实现节能降耗，减少煤气放散。参考《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕6号）、《“十四五”智能制造发展规划》（工信部联规〔2021〕207号）、《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》（工信部规〔2021〕182号）《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指</p>

		导意见》。参考标准《智能制造能力成熟度模型》(GB/T 39116-2020)、《智能制造能力成熟度评估方法》(GB/T 39117-2020)。
	7.4 高炉数字孪生	高炉数字孪生体,实现高炉生产过程的虚拟-现实映射,通过模拟、分析、验证等方式选择最优生产参数,提升冶炼效率及铁水质量稳定性等。参考《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见》(工信部联原〔2022〕6号)、《“十四五”智能制造发展规划》(工信部联规〔2021〕207号)、《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》(工信部规〔2021〕182号)《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》。参考标准《智能制造能力成熟度模型》(GB/T 39116-2020)、《智能制造能力成熟度评估方法》(GB/T 39117-2020)。
	7.5 操作远程化,无人化、集控化技术	利用5G、工业互联网、物联网、人工智能、大数据,云计算等新一代信息通讯技术,实现操作远程化,无人化,操作室集中化等。参考《关于推动钢铁工业高质量发展的指导意见》(工信部联原〔2022〕6号)、《“十四五”智能制造发展规划》(工信部联规〔2021〕207号)、《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》(工信部规〔2021〕182号)《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》。参考标准《智能制造能力成熟度模型》(GB/T 39116-2020)、《智能制造能力成熟度评估方法》(GB/T 39117-2020)。
	7.6 产线智能化改造	通过大数据分析,视觉分析,自学习等人工智能技术,对产线控制系统进行优化,提高产线自组织,自决策能力,并能提高产线生产效率及控制精度,提高产品质量,降低能耗等。参考《关于推动钢铁工业

		高质量发展的指导意见》(工信部联原〔2022〕6号)、《“十四五”智能制造发展规划》(工信部联规〔2021〕207号)、《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》(工信部规〔2021〕182号)《关于加快场景创新以人工智能高水平应用促进经济高质量发展的指导意见》。参考标准《智能制造能力成熟度模型》(GB/T 39116-2020)、《智能制造能力成熟度评估方法》(GB/T 39117-2020)。
8、碳回收利用	8.1 二氧化碳捕集利用与封存	捕集钢铁企业烟气中二氧化碳,进行地下封存,或者用于驱油、二氧化碳矿化渣利用、资源化利用等。参考标准《2030年前碳达峰行动方案》《二氧化碳捕集利用与封存术语》(T/CSES 41-2021)。
	8.2 炉窑等尾气回收二氧化碳及利用	二氧化碳电解后可制备重要的工业原料合成气(一氧化碳和氢气),减少向大气中排放的二氧化碳。参考标准《二氧化碳捕集利用与封存术语》(T/CSES 41-2021)。
	8.3 喷吹二氧化碳炼钢	将二氧化碳应用于炼钢工序,利用二氧化碳的反应吸热、气泡增殖、强化搅拌等高温反应特性,实现转炉冶炼工序的冶金指标改善、节能降耗。《钢铁企业二氧化碳利用技术规范 第1部分:用于转炉底吹》(YB/T 4891.1-2021)《钢铁企业二氧化碳利用技术规范 第2部分:用于转炉顶吹》(YB/T 4891.2-2021)《钢铁企业二氧化碳利用技术规范 第3部分:用于电弧炉炼钢》(YB/T 4891.3-2021)
9、产品结构优化	9.1 开发高强高韧、耐腐蚀磨、轻量化、长寿命的钢铁绿色设计产品	钢铁产品在设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响,力求产品在钢铁产品制造生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料,减少污染物产生和排放,降低钢材消费强度。参考绿色

10、绿色低碳产业链建设	10.1 铁矿绿色矿山建设	<p>设计产品评价技术规范清单中与钢铁行业相关的标准。</p> <p>绿色开发铁矿资源，推动科技创新和数字化智能化智能采选生产，加强资源综合利用，提高资源开发利用效率，减少能源消耗和污染物排放；矿山开采企业应建立完善的环境、健康、安全管理体系（EHS）并有效运行。将环境和社会风险管理内嵌入项目融资的全过程及关键节点。在融资合同中，将识别出来的环境和社会问题作为合同条款或合同附件，在融资过程中积极落实。及时披露企业也的环境、社会、治理情况，与利益相关方密切交流，并接受监督。参考标准《矿山企业采选矿生产能耗定额标准第1部分：铁矿石采选》《矿山企业采选矿生产能耗定额标准第2部分：铁矿石选矿》《铁矿山采选企业重金属废水处理技术规范》《铁矿山固体废物处置及利用技术规范》《铁矿露天开采单位产品能源消耗限额》《铁矿地下开采单位产品能源消耗限额》《铁矿选矿单位产品能源消耗限额》《铁矿采选工业污染物排放标准》《固体矿产绿色矿山建设指南（试行）》《冶金行业绿色矿山建设规范》《关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山的指导意见》《关于加快建设绿色矿山的实施意见》《矿山企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等。</p>
	10.2 煤气、余热、蒸汽、水等资源回收利用	钢铁企业副产的二次能源，包括高焦转煤气、蒸汽、余热、水等资源，可外供周边用户，协同全社会减少二氧化碳排放。参考标准《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006 2020年版）、《城镇供热管网设计规范》（CJJ/T34-2022）等。
	10.3 钢渣微粉生产	建设固废基胶凝材料生产线，减少预拌泵送混凝土行业中的水泥用量。

		<p>参考标准《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《钢铁行业节能降碳改造升级实施指南》《用于水泥和混凝土中的钢渣粉》（GB/T 20491-2017）《防火石膏板用钢渣粉》（YB/T 4602-2018）《陶粒用钢渣粉》（YB/T 4728-2018）等。</p>
--	--	---

转型金融标准使用说明

(试用稿)

本标准所称转型金融，是指为支持减缓气候变化、推动高碳排放或难以减排领域向低碳排放或近零排放转型的经济活动和经营主体提供的金融服务。转型金融既支持具体经济活动（含生产设施和项目），也支持经营主体整体层面的转型。

一、本标准遵循的基本原则

转型金融支持的经济活动或经营主体应遵守以下基本原则：

一是显著贡献原则。即转型金融支持的经济活动或经营主体应当对减缓气候变化有显著贡献。

二是无重大损害原则。即转型金融支持的经济活动或经营主体应当对污染防控、资源节约和生态保护等其他环境目标无重大损害。

三是一致性原则。转型金融支持范围应当与我国碳达峰碳中和目标及《巴黎协定》设定的碳减排目标或路径相一致，与地方及行业政策相协调。

四是先进性原则。高耗能行业转型目标设定的能效水平应当达到国家发展改革委及行业主管部门规定的标杆水平、

先进水平，或国际先进水平。

五是避免“碳锁定”原则。转型金融支持的经济活动不能阻碍经营主体自身低碳替代措施的研发和应用，不能造成经营主体高碳排放资产的锁定效应。

六是公正转型原则。应当关注转型可能产生的经济社会影响，并采取措施缓解负面影响。

二、本标准的适用范围

（一）本标准适用于符合转型金融条件的经济活动和经营主体整体层面的转型活动。资金提供方可以根据转型经营主体的实际情况和转型需求自主选择具体支持类型。

（二）本标准统一适用于各类金融产品。资金提供方可以根据不同金融产品的特点酌情选择合适的金融产品。其中，规定募集资金用途的转型金融产品，所支持项目应符合转型经济活动的标准要求；不规定募集资金用途、以经营主体为融资主体的转型金融产品，所支持融资主体应符合转型主体的标准要求。

三、转型经济活动界定

（一）转型经济活动的定义

本标准所称转型经济活动，是指转型金融支持的、与我国碳达峰碳中和目标相适应、具有显著碳减排效果的经济活动。金融主管部门将会同行业主管部门，按照“成熟一项、推出一项”的原则，分行业推出转型经济活动的界定标准。

（二）转型经济活动的条件

1.转型经济活动的碳减排目标和实际碳减排效果均符合转型经济活动的界定标准。转型经济活动的界定标准坚持动态性原则，随技术进步和政策变化等动态调整。不在现有界定标准范围之内、但实际具有显著碳减排效果且符合转型金融相关原则和条件的经济活动，可由第三方专业机构进行认证后纳入转型金融支持范围。

2.转型经济活动的融资主体应当（1）制定科学的转型计划，并承诺不再新建高于行业平均碳强度的项目和具有“碳锁定”效应的项目。行业平均碳强度数据优先采用国家主管部门公布的权威数据，在国家主管部门权威数据缺失前提下，依次采用行业协会组织、产业和学术智库机构等公开的数据。（2）披露转型经济活动的碳减排目标、预期进展及实际碳减排效果，其中，实际碳减排效果应获得第三方专业机构认证。

3.对于不符合转型金融界定标准的高碳排放经济活动，融资主体有意提前淘汰该类经济活动的，鼓励相关金融主体为其提供转型金融支持。

四、转型主体界定

（一）转型主体的定义

本标准所称转型主体，是指在具备独立法人资格，依法开展投资、生产、经营活动的各类主体，其经济活动属于高

碳排放或难以减排领域，但按照碳达峰碳中和目标要求，制定了转变生产经营方式以显著降低碳排放的合理计划。

转型主体以单个法人机构为主。集团类法人主体也可以成为转型的主体，其界定需要从集团整体层面的减排目标、减排计划、融资计划和治理计划角度进行评估。集团主业较为分散的，建议按照不同主业的法人主体开展转型活动并进行转型主体的认定。

（二）转型主体的条件

1.转型主体应当对照国家碳达峰碳中和目标，制定并披露科学合理的碳减排目标，主要内容和要求包括：

（1）转型主体层面的碳达峰碳中和目标不得落后于国家碳达峰碳中和目标要求；涉及产能控制的，所有技改提升均需执行相关产能置换政策要求，不得变相新增产能；

（2）短、中、长期的碳减排目标，以定量的碳排放总量或者单位产品碳排放强度表示；

（3）温室气体排放核算范围至少包括范围一和范围二的温室气体排放；条件成熟时，酌情将范围三的温室气体排放纳入核算范围。

2.转型主体应当制定并披露技术可行的转型计划，主要内容和要求包括：

（1）对照短、中、长期碳减排目标，明确每个阶段的转型技术路径，该技术路径应当具有可行性和先进性；

(2) 明确每个阶段的工作计划及重点工作任务;

(3) 测算每个阶段转型工作的碳减排效果,说明碳减排效果的累积能够实现短、中、长期碳减排目标。

3.转型主体应当制定并披露清晰合理的融资计划,主要内容和要求包括:

(1) 实现碳减排目标的短、中期投融资计划(五年内);

(2) 计划使用的转型金融工具及不同工具筹集资金的主要用途。

4.转型主体应当制定并披露切实可行的治理计划,主要内容和要求包括:

(1) 落实转型计划的治理模式和实施方案,例如董事会(股东会、理事会)和高管(经理)等责任安排、内部分工与激励约束计划、温室气体排放监测与报告体系、信息披露机制等;

(2) 对其他可持续发展目标(例如就业、民生保障、物价稳定等)潜在影响的评估及应对预案,确保公正转型。

5.转型主体制定的碳减排目标和转型计划应由第三方专业机构进行可行性评估。转型主体拟披露的实际碳减排情况应由第三方专业机构进行评估认证,全体投资者一致同意豁免认证的除外。

6.各行业转型主体的特殊要求(若有)详见各行业转型经济活动目录的补充说明。

7.各行业转型经济活动的碳减排完成情况，可依托全国碳排放交易市场经核查数据等进行判定。

中小型转型主体在遵守转型金融基本原则和适用范围的前提下，在减排目标、转型计划、融资计划、治理计划等方面可以适当放宽信息披露和第三方认证要求。信息披露可以仅向转型金融资金提供方提供，实际减排效果等认证可以每两年认证一次。

附件4 《山西省焦化行业转型金融支持目录（试行）》

山西省焦化行业转型金融支持目录（试行）

行业	类别	内容	转型技术或路径	2025年 转型目标
焦化	焦化企业数字化、智能化改造	转型内容	1. 焦化企业实施绿色低碳数字化、智能化改造 2. 焦化企业全流程绿色低碳数字化、智能化技术研发、试验等 3. 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	
		技术	1. 智能化配煤系统 2. 远程智能化控制系统技术 3. 智能化物流管理技术 4. 智能化安全生产监测技术 5. 智能化环境（能源）管理信息系统 6. 智能化无人仓储技术 7. 智能化设备管理技术 8. 智能化检验检测管理技术	
		标准	GB / T 40647-2021 智能制造 系统架构 国家智能制造标准体系建设指南（2021版） 《绿色低碳转型产业指导目录》（2024年版）	
	焦炉煤气综合利用	转型内容	1. 建设焦炉煤气化产加工及高端延伸项目 （1）焦炉煤气制天然气 （2）焦炉煤气制乙二醇，及乙二醇深加工 （3）焦炉煤气制甲醇，及甲醇深加工 （4）制合成氨，及合成氨深加工 （5）制高纯氢，及发展氢燃料电池汽车、氢冶金等氢能相关产业 （6）制合成油，及相关深加工产品等 （7）焦炉煤气制芳烃（MTA）产品 2. 上述焦炉煤气化产加工工艺技术的研发、中试等	

行业	类别	内容	转型技术或路径	2025年 转型目标
焦化	焦炉煤气综合利用	技术	1. 高压法制乙二醇技术，乙二醇制高端聚酯材料等深加工技术 2. 焦炉煤气制高纯氢气技术，氢能产业相关技术 3. 钴基费托合成油技术，合成油开发有关终端产品技术 4. 焦炉煤气基直接还原铁等先进氢冶金技术 5. 甲醇制相关高端化工产品技术 6. 煤气经甲醇之后芳构化生产芳烃技术	
	焦炉煤气综合利用	产品	1. 天然气 2. 甲醇，及甲醇深加工生产的烯烃，POM（聚甲醛），DMMn（聚甲基二甲醚），PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯），DMC、EMC、DEC等电子级溶剂新材料，其他高端化工产品等 3. 乙二醇，及及乙二醇深加工制PETG、PCTG等高端聚酯产品，其他高端化工产品 4. 合成氨，及合成氨深加工制尿素、硝基复合肥、脲醛缓释肥等化肥产品，医药、农药等其他化工产品 5. 高纯氢，氢燃料电池汽车相关核心部件、整车，氢能储、运、加、用环节相关产品，氢冶金产品 6. 费托合成油，及深加工制润滑油基础油、 α -烯烃和月桂二酸等产品 7. 芳烃	
		标准	《产业结构调整指导目录（2024年本）》 《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》	
	煤焦油精深加工	转型内容	1. 建设煤焦油轻组分的精细分离和重组分精深加工项目 2. 煤焦油轻组分的精细分离和重组分精深加工工艺技术的研发、中试等	
	煤焦油精深加工	技术	1. 粗酚精制苯酚、邻甲酚、间对甲酚和二甲酚等高附加值产品和橡胶助剂技术 2. 工业萘生产苯酐、染料中间体等精细化工产品技术 3. 洗油制取蒽系列等高端化工产品技术 4. 蒽油深加工制精萘、菲、茚、咔唑、氧化蒽醌等，及进一步深加工生产永固紫颜料、光电功能材料等高端产品技术 5. 沥青为原料生产石墨烯及其复合材料与延伸产品、碳纤维及其复合材料与延伸产品、特种石墨及其延伸的核石墨材料、针状焦及其延伸的锂电池负极与超高功率石墨电极、炭黑及其延伸的特种炭黑、碳纳米及其延伸的碳纳米管、活性炭材料及其延伸的超级活性炭与超级电容量、炭/炭复合材料及其延伸的高端刹车片等新型炭材料	

行业	类别	内容	转型技术或路径	2025年 转型目标
焦化	煤焦油 精深加工	产品	1. 酚油，及酚油深加工制苯酚、邻甲酚、对甲酚、二甲酚、橡胶助剂等 2. 工业萘，及工业萘深加工制苯酐、染料中间体等精细化学品 3. 洗油，及洗油深加工制1-甲基萘， α -甲基萘， β -甲基萘，蒽，芴，氧芴，芘，蒽，四氢化萘、十氢化萘等高端化学品 4. 蒽油，及蒽油深加工制精蒽、菲、芴、咔唑、蒽醌、永固紫、光电功能材料等高端产品 5. 炭黑，及下游生产轮胎、橡胶等产品；导电炭黑等特种炭黑，及下游生产新能源电池、电缆等产品 6. 沥青，及沥青深加工制中间相碳微球、针状焦、超级电容炭、超高功率石墨电极、硬碳、沥青基碳纤维、碳硅负极材料等高端炭材料产品	
		标准	《产业结构调整指导目录（2024年本）》 《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》	
		转型内容	1. 建设焦化苯精深加工项目 2. 焦化苯精深加工工艺技术研发、中试等	
	焦化苯深加工	技术	1. 焦化苯制己二酸、顺酐，延伸制产PBAT、PBS等生物可降解塑料及尼龙66技术 2. 焦化苯制己内酰胺，延伸制尼龙6等尼龙系列产品技术 3. 焦化苯制苯酚丙酮，延伸制双酚A，聚碳酸酯(PC工程塑料)等产品技术 4. 焦化粗苯萃取噻酚，下游制备含硫化合物医药中间体及香料，农药中间体等精细化学品技术 5. 焦化苯制苯胺，延伸制染料、医药、橡胶、树脂、香料等高端下游产品技术	
		产品	1. 己二酸、顺酐，及PBAT、PBS等生物可降解塑料 2. 己内酰胺，及尼龙6、尼龙66等尼龙系列产品 3. 苯酚丙酮，及双酚A，聚碳酸酯等工程塑料产品 4. 噻酚，及含硫化合物医药中间体及香料，农药中间体等精细化学品 5. 苯胺，及染料、医药、橡胶、树脂、香料等高端下游产品	
		标准	《产业结构调整指导目录（2024年本）》 《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》	

行业	类别	内容	转型技术或路径	2025年 转型目标
焦化	环保技术改造	转型内容	1. 大气污染物和水污染物减排技术改造 2. 工业“三废”循环利用技术改造 3. 清洁运输替代	1. 焦化企业污染物排放达到超低排放标准 2. 焦化企业吨焦水耗达到1.2吨以下
		技术	1. 臭氧氧化、芬顿氧化、超临界水等先进焦化废水深度处理技术 2. 工业难降解有机废水循环利用技术 3. 循环水回收利用和净化处理技术 4. 高效分离膜材料、高效催化氧化材料等技术装备 5. 高盐废水处理和资源化利用技术 6. 硫回收技术（低温克劳斯法等） 7. 先进过滤材料制造技术 8. 氨气排放监测及控制技术 9. 先进脱硫脱硝技术，及副产物的资源化利用技术 10. 低氮分级分区燃烧技术 11. 先进颗粒物排放治理技术 12. 新能源运输车辆替代和公路转铁路运输 13. 焦化行业其它生态环境保护、恢复生物多样性有关技术研发、试验等	
		产品	氯化钠、硫酸钠、硫磺等	
	环保技术改造	标准	1. 生态环境部等部门《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》 2. 《山西省生态环境厅山西省工信厅关于印发山西省焦化行业超低排放改造实施方案的通知》 3. 《山西省生态环境厅关于实施钢铁焦化行业污染深度治理推动钢铁焦化行业高质量发展的意见》 4. 《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》HJ2306-2018 5. 节水型企业炼焦行业标准GB/T34610-2017	
	节能降碳技术改造	转型内容	1. 焦化企业节能降碳技术改造项目建设 2. 焦化企业节能降碳技术研发、试验等	

行业	类别	内容	转型技术或路径	2025年 转型目标
焦化	节能降碳技术改造	技术	1. 富氧燃烧技术 2. 上升管余热回收等余热回收利用技术 3. 干法熄焦技术 4. 焦炉自动加热配套炭化室单孔调压技术 5. 节能型水泵、节能电机、永磁调速、开关磁阻电机等高效节能产品应用 6. 焦化烟气二氧化碳捕集及矿化利用技术，如生产纳米碳酸钙等 7. 二氧化碳与氢气制甲醇等降碳技术 8. 高致密高热传导率硅砖等节能材料应用 9. 极致能效提升技术 10. 煤调湿技术 11. 采用蒸汽加热或电加热替代煤气管式炉，采用循环氨水、初冷器余热回收等技术	焦化企业单位产品综合能耗达到110kgce/t的标杆水平
		产品	电力、蒸汽、二氧化碳、甲醇等	
		标准	1. 《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》 2. 《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》	
	安全标准化改造	转型内容	1. 焦化企业通过技术改造和管理提升，达到二级以上安全生产标准化等级 2. 焦化企业安全生产技术改造相关技术研发、试验等	焦化企业达到二级以上安全生产标准化等级
		技术	1. 安全培训空间建设 2. 危险化学品企业安全风险智能化管控平台技术 3. 智慧化巡检技术 4. 应急消防系统 5. 重点危险源检测监控系统 6. 重点危险源自动化改造 7. 危险化工工艺全流程自动化技术 8. 高氧VOCs气体进入RT0焚烧装置处置技术	
		标准	应急管理部《应急管理标准化工作管理办法》 应急管理部《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》 应急管理部《危险化学品企业安全风险智能化管控平台建设指南（试行）》等	

附件5 《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引 (试行)》(T/SXPFS 0004—2024)

ICS 03.060
CCS A 11

T/SXPFS

山西省金融学会团体标准

T/SXPFS 0004—2024

山西省银行业金融机构转型贷款 实施指引(试行)

Transformation Loan Implementation Guidelines of Banking Financial
Institution In shanxi Province (Trial)

2024-12-27 发布

2025-01-01 实施

山西省金融学会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国人民银行山西省分行提出。

本文件由山西省金融学会归口。

本文件起草单位：中国人民银行山西省分行。

本文件主要起草人：杨毅、张杰、宋建伟、刘晓龙。

本文件为首次发布。

引 言

《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、中央金融工作会议及《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》、《加快构建碳排放双控制度体系工作方案》为金融支持高碳行业低碳转型指明了方向。转型金融支持高碳行业向绿色低碳转型，对实现“双碳”目标具有重要意义。根据《关于进一步强化金融支持绿色低碳发展的指导意见》（银发〔2024〕70号），结合《山西省碳达峰实施方案》（晋政发〔2022〕29号）中推动工业领域碳达峰行动要求，人民银行山西省分行联合山西省相关部门印发了《山西省焦化、有色行业转型金融支持目录（试行）》（晋银发〔2024〕40号）、《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》（晋银发〔2024〕53号）等有关文件，推动转型金融发展。为进一步助力转型金融工作深入开展，现制定《山西省银行业金融机构转型贷款实施指引（试行）》，规范全省转型贷款支持范围和业务开展流程，为银行业金融机构开展转型授信业务提供依据。

银行业金融机构转型贷款实施指引

1 范围

本文件提供了银行业金融机构在开展重点高碳行业¹⁾转型贷款相关业务过程中有序开展相关活动遵循的基本原则与应用规范。

本文件适用于银行业金融机构探索发展服务于高碳行业低碳转型的转型贷款业务流程。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- 《中共中央 国务院关于加强经济社会发展全面绿色转型的意见》
- 《中共中央 国务院关于进一步完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》
- 《国务院办公厅关于印发〈加快构建碳排放双控制度体系工作方案〉的通知》
- 《关于进一步强化金融支持绿色低碳发展的指导意见》
- 《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》
- 《产业结构调整指导目录（2024年版）》
- 《山西省工业领域碳达峰实施方案》
- 《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》
- 《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》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1 转型金融

为支持适应重大环境改善和应对气候变化目标、推动高排放高污染领域绿色低碳转型的项目和活动而提供的金融服务。转型金融既支持具体项目，又关注企业层面的整体转型。

3.2 转型贷款

金融机构专项支持碳密集产业低碳转型活动的贷款，更加侧重助力经济主体实现转型发展的过程，即企业通过采用先进设备或技术工艺实现生产过程从高碳向低碳的转变。

1) 国务院公布的《碳排放权交易管理条例》中指明，发电、钢铁、建材、石化、化工、造纸、民用航空是碳排放主要行业。结合山西产业结构实际，初步确定我省高碳行业为电力、化工、钢铁、建材、焦化、有色金属行业。

4 实施通则

4.1 支持范围

转型贷款支持对象包括高碳行业企业和采购使用低碳排放高碳行业产品的下游企业。

4.1.1 获得转型贷款支持的企业应具备的条件

- a) 有整体转型方案，且制定转型方案应遵循以下原则：
 - 企业要制定科学清晰的短中长期²⁾碳减排目标和行动路径，严控碳排放总量和碳排放强度，确保转型方案具有显著的碳减排效果。其中，转型项目贷款需要完整的转型方案及金融机构授信审查报告、授信批复或第三方评估报告，转型流动资金贷款需要简要转型方案及碳减排挂钩目标；
 - 避免“碳锁定”。防止出现转型目标无法达成或转型路径产生偏离的情况；
 - 对其他环境目标“无重大损害”。企业主体的转型活动要确保对环境、气候、生物多样性等任何一个可持续目标都不会造成明显损害；
 - 满足最低社会保障和公正转型。要对经济社会的潜在影响进行分析，如可能出现的失业等问题，最大限度的减少影响；
 - 要有未来3~5年的整体降碳计划，包括降碳目标、技术路径、项目构成、时间安排等。
- b) 企业有降碳、节能或减污的相关投资计划，并满足以下两个条件之一：
 - 降碳投资涉及的相关工序碳排放符合《产业结构调整指导目录（2024年版）》、《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》及《山西省工业领域碳达峰实施方案》，指标预期值要低于《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》（发改产业〔2023〕723号文印发）规定的基准值；
 - 节能改造涉及的相关工序预期能耗指标符合《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》规定的基准能耗。
- c) 愿意向金融机构披露碳排放等环境信息相关数据，愿意接受核查检验相关数据，愿意接受将融资成本与降碳、节能或减污效果挂钩的激励约束机制安排。

4.1.2 获得转型贷款支持的下游企业应具备的条件

- a) 能够证明企业采购的是低碳排放高碳行业产品³⁾，并用于下游产品的生产。
- b) 企业能够向金融机构披露所购低碳排放高碳行业产品的用途。

4.2 管理机制

强化转型金融顶层设计，银行业金融机构在决策层面设立转型金融发展领导小组，负责统筹、指导、协调转型金融领域全局性、战略性、基础性的重要工作。

设立转型金融工作小组，小组成员为相关职能部门负责人，负责开展日常工作指导，研究解决具体问题与困难，推动转型金融发展。

工作小组可定期组织召开会议，贯彻执行国家、监管机构关于转型金融工作的重要部署，审议转型金融重要议题，推进转型金融各项具体工作落地见效。在转型贷款业务开展过程中，工作小组应全面考虑转型贷款业务与产品特性，加强政策制度、能力建设、碳核算、碳账户、信息披露等方面组织管理机制建设，保障转型贷款业务发展。

2) 短期目标（至2025年）、中期目标（至2030年）和长期目标（至2060年）。

3) 本指引中“低碳排放高碳行业产品”的定义为生产过程中碳排放强度低的电力、钢铁、建材、焦化、化工、有色产品。

4.2.1 政策制度

确立并完善转型贷款政策制度体系，包括但不限于：

- a) 明确转型贷款支持范围；
- b) 确认转型贷款业务涉及各部门、分支机构的工作职责与流程；
- c) 建立转型贷款产品与工具创新机制；
- d) 细化转型贷款服务方案中项目绩效指标选取、贷款产品与服务设计、转型目标激励与惩罚条款设置等环节实施与管理要求；
- e) 设置转型贷款业务考核激励工具。

4.2.2 能力建设

开展转型贷款业务能力建设，包括但不限于：

- a) 投融资碳核算能力：为后续资金投放提供决策支持和衡量转型绩效的数据基础；
- b) 转型贷款产品创新能力：增强与产业部门、国内外转型金融领先实践机构、转型领域专家、专业咨询机构等多方的交流沟通，把握绿色低碳政策导向和监管要求，丰富转型贷款产品；
- c) 智能管理系统构建能力：整合内外部大数据和转型客户准入模型，搭建转型金融管理系统，提高转型贷款业务贷前、贷中、贷后全流程风险管控的数字化、智能化水平。

4.2.3 信息披露

建立转型贷款信息披露机制，包括但不限于：

- a) 披露银行业金融机构转型贷款发展规模、转型贷款产品创新情况、重点转型项目经济与减碳效益、公正转型情况等；
- b) 推动转型贷款客户定期披露转型活动实施进展、转型目标达成情况、资金使用情况等内容。

4.3 实施原则

4.3.1 合规性

转型贷款实施应符合法律法规、政策、标准的要求，转型贷款产品创新、信息披露、风险管理等由国家相关部门与监管机构基于现有政策制度，结合相关转型业务开展情况统筹推进，并进行监督与引导。

4.3.2 有效性

转型贷款须以推动市场主体向低碳和零碳排放转型、实现“双碳”目标为根本目的。转型贷款业务应引导企业稳步推进低碳转型规划，降低碳排放，实现经济效益与环境效益的双赢。

4.3.3 可控性

为贯彻落实碳达峰碳中和目标，防范贷款主体的转型风险，银行业金融机构应针对转型贷款业务实施贷前、贷中、贷后全流程风险管控，重点加强环境、社会与治理（ESG）与气候风险评估与管理。

5 转型贷款业务流程

转型贷款业务流程应符合图1的要求。

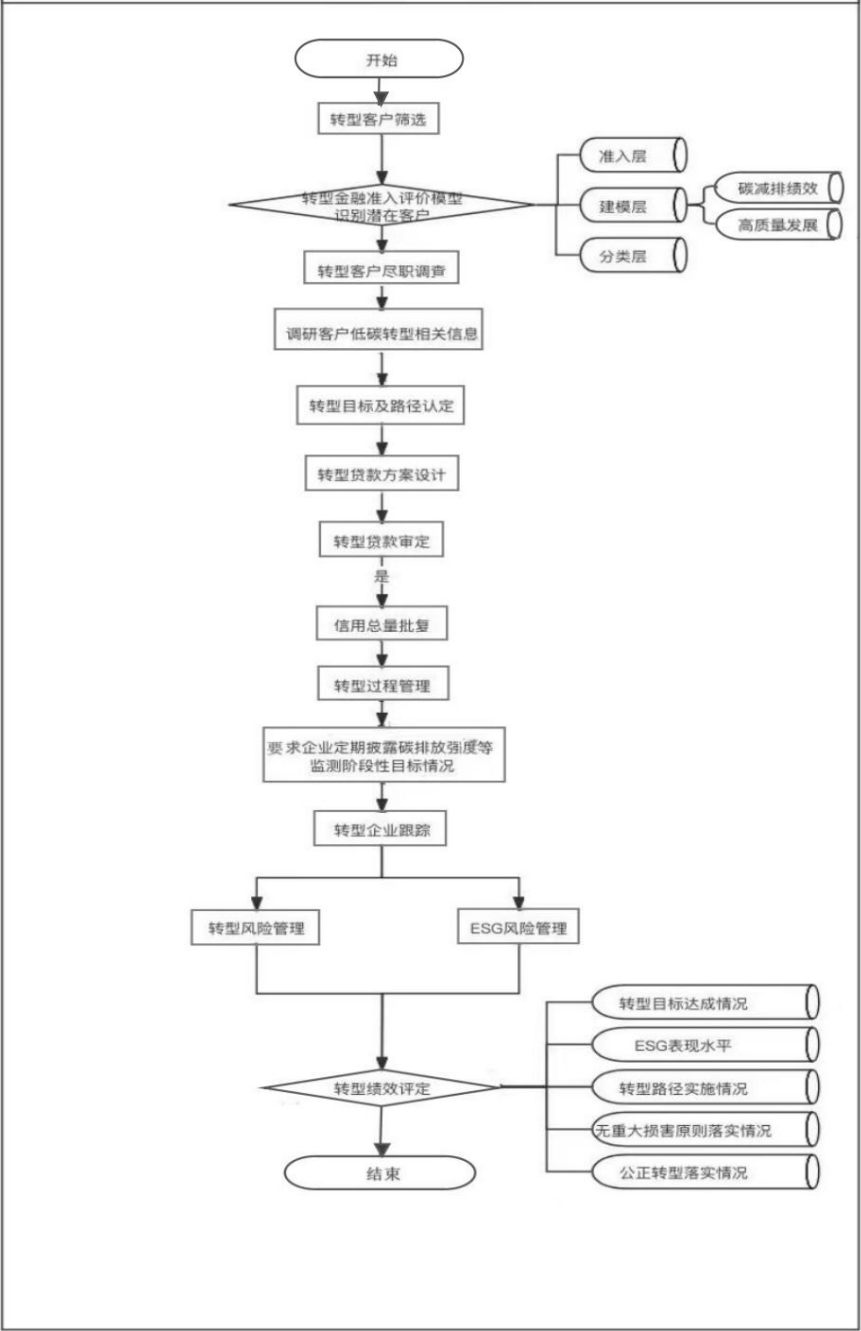


图 1 转型贷款业务流程

5.1 贷前调查

5.1.1 转型客户筛选

在客户准入环节，银行业金融机构主动收集相关信息，建立转型贷款客户准入评价模型，初步识别有意愿、有潜力的转型贷款客户及项目。

转型金融准入评价模型应包括准入层、建模层和分类层三部分。

5.1.1.1 准入层

根据重点行业企业的信贷表现及违约情况初步筛选客户，具有任一严重失信行为表现的企业将被直接否决。

5.1.1.2 建模层

评价企业现有转型绩效水平，包括碳减排绩效和高质量发展两大维度。一是客户碳减排绩效表现，即企业节能技改情况、用电效率、碳效评价、绿色电力等方面；二是客户高质量发展表现，即企业财务表现、技术创新等方面。

5.1.1.3 分类层

根据评价模型中企业得分表现进行分层，将参评企业得分按照分位数分布划分为A、B、C、D四档，分别代表转型表现好、较好、一般、较差，便于银行业务人员根据企业转型基础等级制定专项转型金融服务方案。（《转型贷款客户准入评价模型》可参照附录A）

5.1.2 转型客户尽职调查

银行业金融机构业务人员依据企业的特点，设计并采用具有针对性的《转型贷款尽职调查模板》，重点调研并核实企业低碳转型相关信息，形成企业转型贷款尽职调查报告。包括但不限于：

- a) 企业基本信息与近三年主要财务指标；
 - b) 企业近三年高质量发展情况，兼顾企业碳效水平与财务指标，如三年平均“单位营收碳排放量”、“单位净利润碳排放量”；
 - c) 企业已开展的节能降耗相关举措，是否已在银行办理其他转型融资项目；
 - d) 企业转型目标设置情况（含长期目标和阶段性目标）、转型实现路径、转型融资计划；
 - e) 企业转型相关的内部治理体系、公正转型措施以及环境、社会与治理风险管理情况。
- （《转型贷款尽职调查模板》可参照附录B）

5.2 转型目标与方案

5.2.1 转型目标及路径认定

银行业金融机构业务人员应基于高碳行业转型标准、客户发展需求、低碳转型规划等因素，评判客户设置转型目标及路径的科学性、合理性与可行性。

5.2.1.1 转型目标的设置应满足以下原则：

- a) 达到国家、地方层面制定的工业重点领域能效基准水平以上，并不断接近标杆水平；
- b) 达到高碳行业的资源消耗平均水平及污染物排放准入要求以上，并不断接近先进水平；
- c) 企业碳效水平，如“单位营收碳排放量”、“单位净利润碳排放量”，较上一年度有明显优化和提升。

5.2.1.2 转型路径的规划可依照优先顺序参考以下路径：

- a) 符合重点领域节能降碳改造升级实施指南及转型技术路径目录；
- b) 参考高碳行业领先实践。

5.2.2 转型贷款的方案编制与备案

银行业金融机构业务人员应根据重点行业企业转型方案，为企业制定差异化的转型贷款服务方案。

- a) 制定企业整体转型方案。企业制定符合转型金融要求的整体转型方案和降碳、节能或减污投资计划。鼓励金融机构和第三方评估机构对企业进行前置辅导。
- b) 评估企业转型方案。金融机构自身或借助第三方评估机构对企业整体转型方案及年降碳、节能或减污投资计划进行评估。内容包括：技术路线可行性、预期减碳效果、是否符合对所有可持续发展目标“无重大损害”原则，是否满足公正转型要求等。转型方案及金融机构授信审查报告、授信批复或第三方评估报告需向人民银行山西省分行备案。
- c) 提供转型贷款方案。金融机构为通过评估的企业提供制定配套的融资方案，对企业转型方案中项目的建设和运营都给予转型金融支持。包括但不限于：
 - 转型项目投融资总额、期限、采用的产品和服务；
 - 转型项目风险评估和收益定价方式、产品组合与流程控制方案、相关技术支持方案；
 - 明确转型企业或项目的长期碳效目标与阶段性目标；
 - 制定转型绩效管理办法，设置与减碳目标相挂钩的激励与惩罚条款，如贷款利率、期限、缓释条件等，并制定企业达成目标时或未达成目标时的处理措施；
 - 在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，包括但不限于企业转型活动对环境、就业、供应链等的潜在影响，促进企业平稳转型。

5.3 贷款审批

5.3.1 转型贷款审定

银行业金融机构授信审批人员应核验尽职调查资料、外部查询结果，核实该笔贷款业务是否符合转型金融标准，是否符合重点行业低碳转型技术路径目录与相关要求，并提出该笔贷款业务是否为转型贷款的认定结果。

5.3.2 信用总量批复

银行业金融机构授信审批人员在综合评判转型企业经营情况、转型预计效益、各种风险因素后，给予该笔贷款信用总量批复。包括但不限于：

- a) 批复金额、币种、期限、产品类别、有效期；
- b) 批复要求，含前提条件、约束条件、管理要求。批复要求应体现与减碳目标相挂钩的激励与惩罚条款，特别是企业未达成目标（含阶段性目标和长期目标）时，银行可采取相应措施，如调整授信方案、提前收回贷款等。

5.4 贷款发放

5.4.1 转型过程管理

银行业金融机构业务人员应严格落实该笔贷款授信批复要求，尤其是“约束条件”与“管理要求”内容，确保贷款投向为重点行业转型技改项目，且转型企业碳效水平逐步提升并达到预期目标。

- a) 获得转型融资的企业至少每年向金融机构披露一次信息。包括但不限于：是否有重大环境违法违规行为、低碳转型方案落实情况、转型融资使用情况、转型效果及关键绩效指标完成情况；
- b) 若企业转型阶段性目标低于预警值下限，应及时了解项目进展，评估相应风险。

5.4.2 转型企业跟踪

银行业金融机构业务人员应重点关注现阶段重点行业可能存在的风险隐患，评估企业整体经营情况与财务表现，追踪企业的环境、社会和治理表现及各类风险事项情况。

5.5 贷后管理

5.5.1 转型风险管理

银行业金融机构业务人员应对重点行业转型贷款按期年审,年审时重点监测转型企业经营风险和降碳目标完成风险,凡是企业财务数据、经营活动、降碳活动出现异常,及时发出风险预警,并采取应急处理措施。

5.5.2 ESG 风险管理

银行业金融机构业务人员监测重点行业转型企业在社会声誉、行政处罚、环保评价、负面舆情等ESG风险,一旦出现异常,应及时启动对应的环境、社会和治理风险暴露应急预案,必要时启动项目异常退出机制。

5.5.3 转型绩效评定

- a) 银行业金融机构应将企业融资成本与企业转型绩效挂钩:
 - 对转型项目中涉及的相关工序预期能耗指标,在低于基准能耗的前提下,按照接近标杆能耗指标的程度给予差别化金融支持。
 - 对转型项目中涉及的相关工序预期碳排放指标在低于相应高碳行业相关工序碳排放指标平均水平的前提下,按照降碳程度给予差别化金融支持。
 - 在贷款存续期,根据企业预期降碳指标的完成情况以及是否有重大环境违法违规情况,对其融资成本进行调整。
- b) 银行业金融机构将企业融资成本与企业采购低碳排放产品的降碳效果挂钩。

6 监督检查

银行业金融机构应定期检查辖内机构转型贷款开展情况,包括但不限于:

- a) 持续关注碳达峰碳中和相关政策,完善包含转型贷款在内的转型金融信息披露框架,满足监管机构、贷款客户与公众的监督要求;
- b) 重点监测转型客户目标达成情况,及时对接重点行业国家最新标准,不断提高转型目标(含阶段性目标和长期目标)设定的科学性与准确性;
- c) 重点监测转型贷款逾期、不良情况。

附 录 A
(规范性)
转型贷款客户准入评价模型

转型贷款客户准入评价模型可使用综合评价法，针对参评企业的转型基础能力与可持续经营能力进行分类，并通过实践优化提升模型在信贷决策中的实用性。

转型贷款客户准入评价模型可分为以下三部分：

A.1 准入层

准入层主要根据企业的信贷表现及违约情况进行筛选，具有较为严重失信行为情况的企业客户将被直接否决。

表 A.1 准入层模型架构

维度	指标	一票否决选项	机制
企业经营基本信息	信贷情况	风险分类为属于次级、可疑、损失	触发任一不可准入
	信用等级	信用等级为D级	
	失信被执行	存在吊销、失信、被执行记录情况	
	违约欠缴电费	近期发生多次拖欠电费行为	

A.2 建模层

建模层分为碳减排绩效和高质量发展两部分。

表 A.2 建模层模型架构

一级指标	二级指标	指标因子	指标说明
转型绩效评价	碳减排绩效	技改情况	企业开展技改项目情况
		用电效率	企业单位产出用电量
		碳效评价	企业碳效评价等级
		绿色电力	企业使用绿色电力情况
	高质量发展	绿色工厂等级	企业获得绿色工厂评定等级
		亩均效益等级	企业亩均效益等级
		科技型企业等级	企业获得科技型企业评定等级

A.3 分类层

分类层对企业得分表现进行分层，将参评企业得分按照分位数分布划分为A、B、C、D四档，分别代表转型表现好、较好、一般、较差，便于银行业务人员根据企业转型基础等级制定专项转型金融服务方案。

表 A.3 分类层模型架构

等级	分位数	企业排名	类型
A	90%	0%-10%	转型表现好
B	70%	10%-30%	转型表现较好
C	40%	30%-60%	转型表现一般
D	0%	60%-100%	转型表现较差

附 录 B
(规范性)
转型贷款客户尽职调查表单示例

表 B.1 转型贷款客户尽职调查表单示例

第一部分 企业基本信息			
企业名称		统一社会信用代码	
第二部分 企业碳排放情况 ⁴⁾			
企业碳排放强度 (吨 CO ₂ /万元)	<input type="checkbox"/> 有, 碳排放强度为: _____ (吨 CO ₂ /万元) (可提供碳排放报告) (若有, 可跳过下一步) <input type="checkbox"/> 无 (若无, 在下一步填写基础数据来估算碳排放强度)		
碳排放强度测算数据 (可多选)	<div>1. 企业上年度用能情况 (根据实际使用类别填写, 可多选):</div> <div><input type="checkbox"/>用电量: _____ (千瓦时)</div> <div><input type="checkbox"/>天然气用量: _____ (立方米)</div> <div><input type="checkbox"/>原煤用量: _____ (千克)</div> <div><input type="checkbox"/>液化石油气用量: _____ (千克)</div> <div><input type="checkbox"/>汽油用量: _____ (千克)</div> <div><input type="checkbox"/>柴油用量: _____ (千克)</div> <div><input type="checkbox"/>其他化石燃料使用情况: _____ (千克)</div> <div><ul style="list-style-type: none">• 上年度综合能耗 (吨标准煤): _ (可通过工具自动测算)⁵⁾• 上年度二氧化碳排放量 (吨 CO₂): _ (可通过工具自动测算)⁶⁾</div> <div>2. 企业上年度财务数据 (可多选):</div> <div><input type="checkbox"/>总产值: _____ (万元)</div> <div><input type="checkbox"/>总营收: _____ (万元)</div> <div><input type="checkbox"/>总税收: _____ (万元)</div> <div><input type="checkbox"/>总利润: _____ (万元)</div> <div><ul style="list-style-type: none">• 上年度万元产值/营收/税收/利润碳排放强度 (吨 CO₂/万元): (可通过工具自动测算)⁷⁾</div>		

表 B.1 转型贷款客户尽职调查表单示例 (续)

4) 企业碳排放模块填报方式: ①直接填报法: 填写后可跳过下一步无需再填写测算数据; ②基础数据测算法: 企业需填写碳排放强度测算模块的数据, 由建立核算公式的测算工具根据所填基础数据自动估算企业碳排放强度。

5) 企业上年度综合能耗 (吨标准煤) = (用电量 (千瓦时) * 0.1229 千克标准煤/千瓦时 + 天然气用量 (立方米) * 1.33 千克标准煤/立方米 + 原煤用量 (千克) * 0.7143 千克标准煤/千克 + 液化石油气用量 (千克) * 1.7143 千克标准煤/千克 + 汽油用量 (千克) * 1.4714 千克标准煤/千克 + 柴油用量 (千克) * 1.4571 千克标准煤/千克 + 其他化石燃料折标煤量 (千克)) / 1000

6) 上年度二氧化碳排放量 (吨 CO₂) = 企业上年度综合能耗 (吨标准煤) * 吨标煤折二氧化碳系数

7) 企业上年度万元产值/营收/税收/利润碳排放强度 (吨 CO₂/万元) = 企业上年度二氧化碳排放量 (吨 CO₂) / 企业上年度总产值/营收/税收/利润 (万元)

第三部分 企业技改情况	
企业已开展的节能降耗相关措施（可多选）	<div><input type="checkbox"/>绿色能源及原燃料替代（使用光伏等）</div> <div><input type="checkbox"/>原材料低碳化及循环利用</div> <div><input type="checkbox"/>采购置换高效节能设备</div> <div><input type="checkbox"/>生产工艺节能降碳改造升级</div> <div><input type="checkbox"/>加强节能管理</div> <div><input type="checkbox"/>开展数字化、智能化生产</div> <div><input type="checkbox"/>碳捕集封存和利用</div> <div><input type="checkbox"/>引入有助于降低碳排放强度的第三方咨询服务</div> <div><input type="checkbox"/>其他（补充说明：_____）</div>
是否实施节能技改项目	<div><input type="checkbox"/>是（补充说明项目相关内容：_____）</div> <div><input type="checkbox"/>否</div>
第四部分 企业转型规划	
企业转型目标（可多选）	<div>目标一：</div> <div><input type="checkbox"/>企业万元（<input type="checkbox"/>产值 <input type="checkbox"/>营收 <input type="checkbox"/>税收 <input type="checkbox"/>利润）碳排放强度：__至__期间降低____%/达到____吨 CO₂/万元</div> <div><input type="checkbox"/>其他：_____</div> <div>目标二：_____</div> <div>目标三：_____</div>
企业转型技术路径（可多选）	转型金融支持经济活动目录：_____（目录名称及项目）
转型融资计划	<div>1. 意向融资金额：_____万元</div> <div>2. 意向融资工具</div> <div><input type="checkbox"/>权益性融资 <input type="checkbox"/>债务性融资 <input type="checkbox"/>其他：_____</div>

参 考 文 献

- [1] 国务院. 关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见（国发〔2021〕4号）
- [2] 国务院. 关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知（国发〔2021〕23号）
- [3] 国务院. 关于印发《“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）
- [4] 国务院. 关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见（国发〔2021〕4号）
- [5] 国务院办公厅. 关于进一步完善失信约束制度构建诚信建设长效机制的指导意见（国办发〔2020〕49号）
- [6] 国务院办公厅转发国家发展改革委国家能源局关于促进新时代新能源高质量发展实施方案的通知（国办函〔2022〕39号）
- [7] 国家能源局. 关于印发《能源碳达峰碳中和标准化提升行动计划》的通知，2022年9月
- [8] 国务院新闻办公室. 中国应对气候变化的政策与行动，2021年10月
- [9] 生态环境部国家发展和改革委员会科学技术部财政部自然资源部住房和城乡建设部交通运输部水利部农业农村部文化和旅游部国家卫生健康委员会应急管理部中国人民银行中国科学院中国气象局国家能源局国家林业和草原局. 关于印发《国家适应气候变化战略2035》的通知（环气候〔2022〕41号）
- [10] 工业和信息化部. 关于印发“十四五”工业绿色发展规划的通知（工信部规〔2021〕178号）
- [11] 中国人民银行 财政部 国家发展和改革委员会 环境保护部 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会 中国保险监督管理委员会. 关于构建绿色金融体系的指导意见（银发〔2016〕228号）
- [12] 生态环境部 发展改革委 工业和信息化部 住房和城乡建设部 交通运输部 农业农村部 能源局. 减污降碳协同增效实施方案（环综合〔2022〕42号）
- [13] 国家发改委. 重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022年版）（发改环资规〔2022〕1719号）
- [14] 工业和信息化部. 工业领域碳达峰实施方案（工信部联节〔2022〕88号）
- [15] 工业和信息化部. 工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南（2023年版）（国标委联〔2023〕19号）
- [16] 国家发展改革委财政部国家能源局. 关于做好可再生能源绿色电力证书全覆盖工作促进可再生能源电力消费的通知（发改能源〔2023〕1044号）
- [17] 山西省人民政府. 山西省碳达峰实施方案（晋政发〔2022〕29号）
- [18] 人民银行山西省分行. 山西省焦化、有色行业转型金融支持目录（试行）（晋银发〔2024〕40号）

附件6 《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》
（ T/SXPFS 0005—2024 ）

ICS 03. 060
CCSA 11

T/SXPFS

山 西 省 金 融 学 会 团 体 标 准

T/SXPFS 0005—2024

山西省转型贷款企业方案编制手册
（试行）
Enterprise Plan Preparation Manual of Transformation Loan in Shanxi
Province （Trial）

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国人民银行山西省分行提出。

本文件由山西省金融学会归口。

本文件起草单位：中国人民银行山西省分行。

本文件主要起草人：杨毅、张杰、宋建伟、刘晓龙。

本文件为首次发布。

引 言

《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》、中央金融工作会议及《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》、《国务院办公厅关于印发〈加快构建碳排放双控制度体系工作方案〉的通知》为金融支持高碳行业低碳转型指明了方向。转型金融支持高碳行业向绿色低碳转型，对实现“双碳”目标具有重要意义。根据《关于进一步强化金融支持绿色低碳发展的指导意见》（银发〔2024〕70号），结合《山西省碳达峰实施方案》（晋政发〔2022〕29号）中推动工业领域碳达峰行动要求，人民银行山西省分行联合山西省相关部门印发了《山西省焦化、有色行业转型金融支持目录（试行）》（晋银发〔2024〕40号）、《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》（晋银发〔2024〕53号）等有关文件，推动转型金融发展。为进一步助力转型金融工作深入开展，现制定《山西省转型贷款企业方案编制手册（试行）》，用于指导相关企业编制符合转型金融要求的低碳转型方案。

山西省转型贷款企业方案编制手册

1 范围

本文件适用于山西省辖区拟转型的高碳行业¹⁾企业，用于辅助企业编制转型方案，并可作为落实转型金融工具激励机制的依据。

本文件不适用于企业的信用评级，不对企业的资金偿付能力进行评价，不作为对企业的信用考量。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

《中共中央 国务院关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》

《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》

《国务院办公厅关于印发〈加快构建碳排放双控制度体系工作方案〉的通知》

《关于进一步强化金融支持绿色低碳发展的指导意见》

《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》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1 碳排放

在特定时段内释放到大气中的以二氧化碳为主的温室气体总量。

3.2 碳强度

单位GDP的二氧化碳排放量。

3.3 无重大损害原则

被纳入的企业，对环境、气候、生物多样性、公正转型等任何一个可持续目标都不造成重大损害。

3.4 生物多样性保护

对生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和的保护。

3.5 公正转型

通过采取综合的经济与社会发展措施，确保经济绿色低碳转型的实质利益得到广泛分享，同时为转型中受到负面影响的地区、群体提供支持，帮助其实现有尊严的、高质量转型。

1) 国务院公布的《碳排放权交易管理条例》中指明，发电、钢铁、建材、石化、化工、造纸、民用航空是碳排放主要行业。结合山西产业结构实际，初步确定我省高碳行业为电力、化工、钢铁、建材、焦化、有色金属行业。

3.6 可持续发展目标

联合国于2015年通过的17项可持续发展目标，又称为“全球目标”，包括消除贫困、实现平等和应对气候变化等议题。

4 编制原则

4.1 合规性

企业制定转型目标、转型方案等应与国家、行业和省市碳达峰碳中和规划等部署保持一致，符合碳达峰碳中和“1+N”政策体系中的各项文件要求。相关概念、核算口径、技术标准等应统一按照本手册及国内相关文件要求进行表述和计算。方案编制的主体、流程、重点和方法等应按照本手册实行。

4.2 科学性

方案编制应立足当前我国经济社会发展水平和科技发展水平，准确把握企业发展现状，科学分析低碳转型的可行路径，同时确保实现公正转型。

4.3 前瞻性

在立足当下的同时，科学研判低碳转型技术发展形势和企业未来碳排放变化趋势，在发展理念、结构调整、产业布局、技术创新、工程建设等方面做好前瞻性研究，适度超前作出安排部署。

4.4 适用性

加强重点任务、项目工程的实施路径研究，结合企业实际提出切实可行、落地性强的转型工作举措。深入分析降碳过程中可能遇到的制约问题，精准谋划解决方案。

5 企业概况

5.1 基本信息

企业基本信息（企业成立时间、发展历史、经营地点、法定代表人、控股股东、占地规模、用工规模、注册及实收资本、负债水平、投入规模等）。

5.2 主营业务

企业主营业务范围（主要产品名称或服务范围），经营情况（主要产品产能及年产值、税收、销售收入、利润、产品成本<元/吨>、利润<元/吨>等），发展状况（企业及产品在行业中的地位、市场份额、产品生产工艺技术装备水平），经营生产资格。

5.3 节能降碳情况

近年来企业节能降碳的举措和成效，包括但不限于技术改造、可再生能源利用、能效管理、原辅材料替代等。

5.4 碳排放情况

企业碳排放情况现状，包括近两个年度的范围1和范围2排放数据（有条件的可包括范围3）²⁾。

表1：碳排放情况示例

近两个年度 碳排放情况	计算碳排放量用基础数据（如有其他排放源，可补充）					
	年度	净外购电力 (万千瓦时)	净外购热能 (百万千焦)	使用原油 (吨)	使用原煤 (吨)	使用燃气 (万立方米)
	年					
	年					
	____年碳排放量____吨，碳强度____吨/万元					
	____年碳排放量____吨，碳强度____吨/万元					

6 转型战略与目标

企业结合自身可持续发展规划、行业绿色低碳技术、区域“双碳”行动要求，规划低碳转型短期目标（2025年）、中期目标（2030 年）和长期目标（2060年前）。

表2：转型战略与目标示例

低碳转型目标	短期目标	到2025年末，企业碳强度较2020年末下降_____ %
	中期目标	到 2030 年末，企业碳排放总量和碳强度： <input type="checkbox"/> 优于《联合国气候变化框架公约》等气候责任及国家、省、市“双碳”行动目标 <input type="checkbox"/> 达到《联合国气候变化框架公约》等气候责任及国家、省、市“双碳”行动目标 <input type="checkbox"/> 接近《联合国气候变化框架公约》等气候责任及国家、省、市“双碳”行动目标
	长期目标	完成低碳转型的时间： <input type="checkbox"/> 2045 年前 <input type="checkbox"/> 2050 年前 <input type="checkbox"/> 2055 年前 <input type="checkbox"/> 2060 年前

7 未来 3 至 5 年的整体降碳计划

7.1 整体降碳目标

未来3至5年的整体降碳目标。

2) 温室气体排放范围 1、2、3 的定义：
范围 1 为直接来自企业及其控制的实体的排放，包括固定源燃烧、移动源燃烧、散逸排放、工业过程排放。
范围 2 为间接排放，主要来自公共事业单位产生的外购能源排放，主要是外购电力的排放。
范围 3 为除范围 2 排放外的所有间接排放，是公司价值链中发生的所有间接排放，主要为产业上下游发生的排放，包括购买商品和配送、售出产品使用、投资等 15 个排放类别。

7.2 拟采取的低碳转型技术、路径和措施

包括但不限于企业数字化智能化改造、延伸产业链条、节能降碳技术改造、产业结构调整、环保技术改造、资源综合利用、流程优化再造等。

7.3 产品碳排放认证、碳足迹认证情况

表3：产品碳排放认证、碳足迹认证情况示例

年份	转型项目名称	项目使用的转型技术	涉及的工序或企业整体碳排放强度	预期降碳幅度

8 财务与转型融资计划

为了实现低碳转型目标、实施转型行动计划企业需投入的资金以及融资计划。

表4：财务与转型融资计划示例

转型投入估算	预计未来 3-5 年，转型项目建设或生产运营等活动所需投入的资金为 _____万元
转型融资计划	意向融资金额：_____万元 主要资金用途：1. _____ 2. _____

9 转型计划实施的保障措施

9.1 组织机构

企业为保障转型计划实施，在组织机构设置、人力资源配置、员工培训等方面拟采取的措施。

表5：组织机构情况示例

组织设置	是否设置转型计划实施的牵头部门？ <input type="checkbox"/> 是，部门名称：_____ <input type="checkbox"/> 否
	是否开展支持转型计划实施的人力资源配置及员工培训（可多选）？ <input type="checkbox"/> 是，招募具有绿色低碳专业背景的人员 <input type="checkbox"/> 是，开展绿色低碳主题的员工培训 <input type="checkbox"/> 否

9.2 监督管理

描述企业为保障转型计划实施，在转型目标监测、温室气体排放监测、信息披露报告体系等方面的制度建设情况。

表6：监督管理情况示例

监督管理	是否建立转型成效（碳排放水平）监测及汇报机制？
	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

9.3 考核激励

企业为保障转型计划实施，在关键绩效指标、绩效管理等方面的制度安排或打算。

表7：监督管理情况示例

考核激励 (可多选)	是否建立转型计划执行期间的关键绩效指标（碳强度）和绩效管理机制？
	<input type="checkbox"/> 是，纳入相关人员及部门的考核要求
	<input type="checkbox"/> 是，设计与转型目标挂钩的奖励方案
	<input type="checkbox"/> 是，其他：_____ <input type="checkbox"/> 否

9.4 风险管控

企业转型计划实施面临的主要风险因素，包括政策、市场和技术等方面，并且有针对性地制定防范化解措施。

表8：风险管控情况示例

转型风险管控 (可多选)	转型计划实施预计可能产生的风险类型及防范化解措施：
	<input type="checkbox"/> 政策风险，如节能降碳政策推进节奏发生变化等
	拟采取措施： <input type="checkbox"/> 持续监测管理企业碳排放 <input type="checkbox"/> 基于行业及地区相关规划科学调整减碳目标及路径
	<input type="checkbox"/> 其他：_____
	<input type="checkbox"/> 市场风险，如低碳转型方案影响企业竞争力等
	拟采取措施： <input type="checkbox"/> 积极进行技术创新、提升产品质量 <input type="checkbox"/> 有序开展低碳转型项目 <input type="checkbox"/> 其他：_____
	<input type="checkbox"/> 技术风险，如本行业转型技术路径发生重大更新等
	拟采取措施： <input type="checkbox"/> 动态更新减碳技术路径 <input type="checkbox"/> 保障技术研发投入 <input type="checkbox"/> 其他：_____
	<input type="checkbox"/> 无风险

10 公正转型与社会责任

10.1 公正转型情况

企业实施转型计划对就业、供应链、物价等方面的潜在影响。

表9：公正转型情况示例

公正转型情况	转型计划是否会对员工产生影响？ <input type="checkbox"/> 是，可能导致员工人数大幅变动 <input type="checkbox"/> 是，可能导致一线工人收入降幅大于等于 10% <input type="checkbox"/> 否
	转型计划是否会对供应链、物价产生影响？ <input type="checkbox"/> 是，使供应链上下游企业数量同比降幅大于等于 20% <input type="checkbox"/> 是，引起能源短缺（导致居民用能价格同比增幅超过 20%）或引起基础原材料供应短缺（导致供应链相关价格同比增幅超过 20%） <input type="checkbox"/> 否
	总体影响： <input type="checkbox"/> 正向 <input type="checkbox"/> 负向

10.2 无重大损害原则落实情况

描述企业实施转型计划是否会对其他可持续发展目标产生较大负面影响（如污染环境、破坏生物多样性、影响公正转型等）。

表10：无重大损害原则落实情况示例

无重大损害原则 落实情况	转型计划是否会对其他可持续发展目标产生较大负面影响（如污染环境、破坏生物多样性）？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
-----------------	--

11 转型信息披露

转型信息披露内容和计划，披露内容应至少包含转型计划落实情况、转型效果与目标进度、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、公正转型相关指标情况等，具体披露的信息内容见附件2。

企业应定期主动向金融机构提供有关披露信息，并保障信息的真实性与有效性。

表11：转型信息披露情况示例

转型信息披露 形式及内容	披露形式为： <input type="checkbox"/> 授权 XXX 平台采集并供金融机构查阅 <input type="checkbox"/> 按照金融机构要求向金融机构披露
	披露内容包括： <input type="checkbox"/> 截至当期的转型计划落实情况 <input type="checkbox"/> 已实现的转型效果与目标进度 <input type="checkbox"/> 转型金融筹得资金的使用情况 <input type="checkbox"/> 与转型金融工具条款相关的关键绩效指标完成情况 <input type="checkbox"/> 企业公正转型相关指标情况 <input type="checkbox"/> 企业落实国家、省市碳达峰碳中和规划情况

12 承诺与责任

企业应承诺转型方案有关的所有材料均据实提供，并自愿按金融机构要求定期填报相关指标情况，配合做好信息采集和跟踪评价。

表12：承诺与责任示例

承诺与责任	<p>企业承诺：</p> <p><input type="checkbox"/> 本单位近三年信用状况良好，无违法违规和失信行为；</p> <p><input type="checkbox"/> 转型方案有关的所有材料均据实提供；</p> <p><input type="checkbox"/> 自愿按金融机构要求定期填报相关指标情况，配合做好信息采集和跟踪评价；</p> <p><input type="checkbox"/> 如违背以上承诺，愿意承担相关责任。</p>
-------	--

附 录 A
(规范性附录)
融资主体转型方案参考表格

表 A.1 融资主体转型方案参考表

第一部分 企业概况						
企业名称						
统一社会信用代码		国民经济行业分类代码 (国标 2017 年版)				
单位地址						
法定代表人		联系方式				
联系人		联系方式				
近两个年度碳排放情况	计算碳排放量用基础数据 (如有其他排放源可补充)					
	年度	净外购电力 (万千瓦时)	净外购热能 (百万千焦)	使用原油 (吨)	使用原煤 (吨)	使用燃气 (万立方米)
	年					
	年					
	年碳排放量__吨, 碳强度_____吨/万元 年碳排放量__吨, 碳强度_____吨/万元					
第二部分 转型战略与目标						
低碳转型目标	短期目标	到2025 年末, 企业碳强度较2020 年末下降_____%				
	中期目标	到2030年末, 企业碳排放总量和碳强度: <input type="checkbox"/> 优于《联合国气候变化框架公约》等气候责任及国家、省、市“双碳”行动目标 <input type="checkbox"/> 达到《联合国气候变化框架公约》等气候责任及国家、省、市“双碳”行动目标 <input type="checkbox"/> 接近《联合国气候变化框架公约》等气候责任及国家、省、市“双碳”行动目标				
	长期目标	完成低碳转型的时间: <input type="checkbox"/> 2045年前 <input type="checkbox"/> 2050年前 <input type="checkbox"/> 2055年前 <input type="checkbox"/> 2060年前				

表 A.1 融资主体转型方案参考表（续）

第三部分 未来 3-5 年的整体降碳计划				
年份	转型项目名称	项目使用的转型技术	涉及的工序或企业整体碳排放强度	预期降碳幅度（%）
第四部分 财务与转型融资计划				
转型投入估算		预计到 2025 年，转型项目建设或生产运营等活动所需投入的资金为___万元		
转型融资计划		意向融资金额：_____万元 主要资金用途：1. _____2. _____…		
第五部分 转型计划实施的保障措施				
组织设置		是否设置转型计划实施的牵头部门？ <input type="checkbox"/> 是，部门名称： <input type="checkbox"/> 否		
		是否开展支持转型计划实施的人力资源配置及员工培训（可多选）？ <input type="checkbox"/> 是，招募具有绿色低碳专业背景的人员 <input type="checkbox"/> 是，开展绿色低碳主题的员工培训 <input type="checkbox"/> 否		
监督管理		是否建立转型成效（碳排放水平）监测及汇报机制？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
考核激励 （可多选）		是否建立转型计划执行期间的关键绩效指标（碳强度）和绩效管理机制？ <input type="checkbox"/> 是，纳入相关人员及部门的考核要求 <input type="checkbox"/> 是，设计与转型目标挂钩的奖励方案 <input type="checkbox"/> 是，其他： <input type="checkbox"/> 否		

表 A.1 融资主体转型方案参考表（续）

转型风险管控 (可多选)	<p>转型计划实施预计可能产生的风险类型及防范化解措施：</p> <p><input type="checkbox"/>政策风险，如节能降碳政策推进节奏发生变化等</p> <p>拟采取措施：<input type="checkbox"/>持续监测管理企业碳排放 <input type="checkbox"/>基于行业及地区相关规划科学调整减碳目标及路径 <input type="checkbox"/>其他：</p> <p><input type="checkbox"/>市场风险，如低碳转型方案影响企业竞争力等</p> <p>拟采取措施：<input type="checkbox"/>积极进行技术创新、提升产品质量</p> <p><input type="checkbox"/>有序开展低碳转型项目 <input type="checkbox"/>其他：</p> <p><input type="checkbox"/>技术风险，如本行业转型技术路径发生重大更新等拟采取措施：</p> <p><input type="checkbox"/>动态更新减碳技术路径</p> <p><input type="checkbox"/>保障技术研发投入 <input type="checkbox"/>其他：</p> <p><input type="checkbox"/>无风险</p>
第六部分 公正转型与社会责任	
公正转型情况	<p>转型计划是否会对员工产生影响？</p> <p><input type="checkbox"/>是，可能导致员工人数大幅变动</p> <p><input type="checkbox"/>是，可能导致一线工人收入降幅大于等于 10%</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
	<p>转型计划是否会对供应链、物价产生影响？</p> <p><input type="checkbox"/>是，使供应链上下游小微企业数量同比降幅大于等于 20%</p> <p><input type="checkbox"/>是，引起能源短缺（导致居民用能价格同比增幅超过 20%）或引起基础原材料供应短缺（导致供应链相关价格同比增幅超过 20%）</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>
	<p>总体影响：<input type="checkbox"/>正向 <input type="checkbox"/>负向</p>
无重大损害 原则落实情况	<p>转型计划是否会对其他可持续发展目标产生较大负面影响（如污染环境、破坏生物多样性、影响公正转型等）？</p> <p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>

表 A.1 融资主体转型方案参考表（续）

第七部分 转型信息披露	
转型信息披露内容	<p>披露内容包括：</p> <p><input type="checkbox"/>截至当期的转型计划落实情况</p> <p><input type="checkbox"/>已实现的转型效果与目标进度</p> <p><input type="checkbox"/>转型金融筹得资金的使用情况</p> <p><input type="checkbox"/>与转型金融工具条款相关的关键绩效指标完成情况</p> <p><input type="checkbox"/>企业公正转型相关指标情况</p> <p><input type="checkbox"/>企业落实国家、省市碳达峰碳中和规划情况</p>
第八部分 承诺与责任	
承诺与责任	<p>企业承诺：</p> <p><input type="checkbox"/>本单位近三年信用状况良好，无违法违规和失信行为；</p> <p><input type="checkbox"/>转型方案有关的所有材料均据实提供；</p> <p><input type="checkbox"/>如违背以上承诺，愿意承担相关责任；</p> <p><input type="checkbox"/>自愿按金融机构要求定期填报相关指标情况，配合做好信息采集和跟踪评价。</p>
申报企业法定代表人签字	<p>法定代表人（签名）</p> <p style="text-align: right;">（公章） 年 月 日</p>

附 录 B
(规范性附录)

表 B.1 环境信息披露的具体内容

披露内容	披露指标	信披类型	单位
温室气体排放	范围1和范围2排放总量，排放限制法规涵盖的百分比	定量	吨二氧化碳当量，百分比
	讨论管理范围1和范围2排放的长期和短期战略或计划、减排目标、以及针对这些目标的绩效分析	讨论和分析	无
其他气体排放	包括但不限于下列污染物的排放浓度：(1)CO、(2)NO _x （不包括 N ₂ O）(3)SO _x 、(4)颗粒物(PM10)、(5)锰(MnO)、(6)铅(Pb)、(7)挥发性有机化合物(VOCs)、(8)氨逃逸(9)铬酸雾(10)砷及其化合物	定量	毫克/立方米
能源管理	(1)能源消耗总量，(2)电网电量百分比，(3)可再生能源百分比	定量	吉焦、%
	(1)燃料消耗总量，(2)煤炭百分比，(3)天然气百分比，(4)可再生能源百分比	定量	吉焦、%
水管理	(1)取水总量，(2)消耗水总量；基线缺水压力高或极高的地区各自的百分比	定量	千立方米、%
弃物管理	产生的废物量、有害物质百分比、回收百分比	定量	吨、%
劳动力健康和 安全	全职员工和合同员工的 (1)总可记录事故率(TRIR)、(2)死亡率 (3)险情发生率(NMFR)	定量	比率

参 考 文 献

- [1] 国务院. 关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见（国发〔2021〕4号）
- [2] 国务院. 关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知（国发〔2021〕23号）
- [3] 国务院. 关于印发《“十四五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2021〕33号）
- [4] 国务院. 关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见（国发〔2021〕4号）
- [5] 国务院办公厅. 关于进一步完善失信约束制度构建诚信建设长效机制的指导意见（国办发〔2020〕49号）
- [6] 国务院办公厅转发国家发展改革委国家能源局关于促进新时代新能源高质量发展实施方案的通知（国办函〔2022〕39号）
- [7] 国家能源局. 关于印发《能源碳达峰碳中和标准化提升行动计划》的通知，2022年9月
- [8] 国务院新闻办公室. 中国应对气候变化的政策与行动，2021年10月
- [9] 生态环境部国家发展和改革委员会科学技术部财政部自然资源部住房和城乡建设部交通运输部水利部农业农村部文化和旅游部国家卫生健康委员会应急管理部中国人民银行中国科学院中国气象局国家能源局国家林业和草原局. 关于印发《国家适应气候变化战略2035》的通知（环气候〔2022〕41号）
- [10] 工业和信息化部. 关于印发“十四五”工业绿色发展规划的通知（工信部规〔2021〕178号）
- [11] 中国人民银行 财政部 国家发展和改革委员会 环境保护部 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会 中国保险监督管理委员会. 关于构建绿色金融体系的指导意见（银发〔2016〕228号）
- [12] 生态环境部 发展改革委 工业和信息化部 住房和城乡建设部 交通运输部 农业农村部 能源局. 减污降碳协同增效实施方案（环综合〔2022〕42号）
- [13] 国家发改委. 重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022年版）（发改环资规〔2022〕1719号）
- [14] 工业和信息化部. 工业领域碳达峰实施方案（工信部联节〔2022〕88号）
- [15] 工业和信息化部. 工业领域碳达峰碳中和标准体系建设指南（2023年版）（国标委联〔2023〕19号）
- [16] 国家发展改革委财政部国家能源局. 关于做好可再生能源绿色电力证书全覆盖工作促进可再生能源电力消费的通知（发改能源〔2023〕1044号）
- [17] 山西省人民政府. 山西省碳达峰实施方案（晋政发〔2022〕29号）
- [18] 山西省工业和信息化厅. 山西省工业领域碳达峰实施方案（晋工信节能字〔2023〕86号）
- [19] 人民银行山西省分行. 山西省焦化、有色行业转型金融支持目录（试行）（晋银发〔2024〕40号）

参考文献

- 1 生态环境部.碳排放权交易管理办法（试行）[EB/OL].2020.12.31. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-01/06/content_5577360.htm
- 2 中华人民共和国自然资源部.什么是碳排放强度？[EB/OL].（2010-04-06）. https://www.mnr.gov.cn/zt/hd/dqr/4learthday/dtsh/gytpf/201004/t20100406_2055433.html
- 3 世界可持续发展工商理事会,世界资源研究所,中国清洁发展机制基金管理中心.温室气体核算体系：企业核算与报告标准（修订版）[M].北京：经济科学出版社,2011
- 4 中国人民银行.转型金融标准使用说明（试用稿）.2024
- 5 外交部.习近平在气候和公正转型领导人峰会上的致辞（全文）[EB/OL].（2024-04-24）. https://mp.weixin.qq.com/s/0_BbRdlWiCS7RRh2bkOF_Q
- 6 国家市场监督管理总局,国家标准化管理委员会.绿色金融术语：GB/T45490—2025[S/OL]. <https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/newGbInfo?hcno=1B489D445EFBAC02BF4E6F01AE1A395F>
- 7 财经五月花.央行王信：研究将转型贷款纳入结构性货币政策工具[EB/OL].（2024-12-14）. https://mp.weixin.qq.com/s/a0t96r4aJlf-k_lRkIS3aA
- 8 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会.工业企业温室气体排放核算和报告通则：GB/T 32150—2015[S/OL]. <https://openstd.samr.gov.cn/bzgk/gb/newGbInfo?hcno=29DE620206A268D0E27B8739E332D70E&refer=outter>
- 9 全国碳排放管理标准化技术委员会(SAC/TC 548).温室气体 产品碳足迹 量化要求和指南：GB/T 24067—2024[S].中国标准出版社,2024.
- 10 中华人民共和国生态环境部.“碳达峰”和“碳中和”到底是啥？[EB/OL].（2021-05-20）. https://www.mee.gov.cn/ywgz/xcyj/xccpzyk/wsp/202105/t20210520_833789.shtml
- 11 山西科城能源环境创新研究院.碳足迹百问百答|第一篇：碳足迹基础知识[EB/OL].（2024-04-24）. https://mp.weixin.qq.com/s/PXlz5nGI5_zyDJ40-Rm7Jw
- 12 中华人民共和国国务院新闻办公室.中国的生物多样性保护[EB/OL].（2021-10）. <http://www.scio.gov.cn/gxzt/dtzt/2021/zgdswdyxbhbbs/>
- 13 变革我们的世界：2030年可持续发展议程[EB/OL].（2016-01-13）. https://www.fmprc.gov.cn/ziliao_674904/zt_674979/dnzt_674981/qtzt/2030kcxzfzyc_686343/zw/201601/t20160113_9279987.shtml

- 14 中华人民共和国清洁生产促进法[L]. 2012-02-29.
- 15 中国环境科学学会. 二氧化碳捕集利用与封存术语: T/CSES 41—2021[S/OL]. <https://www.ttbz.org.cn/Pdfs/Index/?ftype=st&pms=56652>
- 16 国家能源局. 中国可再生能源绿色电力证书百问百答(2025年版)[EB/OL]. (2025-03-17). <https://www.nea.gov.cn/20250318/78dbc76b24434bd9ae9db87c3e1f18eb/c.html>
- 17 GIZ循环经济国际合作. 《绿色金融支持项目目录(2025年版)》落地, 此次升级有哪些变化?[EB/OL]. (2025-07-19). https://mp.weixin.qq.com/s/Z_Nszuu8qmIhhw9ocibiZQ
- 18 中诚信绿金. 政策解读 | 《绿色金融支持项目目录(2025年版)》重点解读[EB/OL]. (2025-07-15). <https://mp.weixin.qq.com/s/a1fGHZ0OT5GTzQoEuLLBFw>
- 19 马骏. 《G20转型金融框架》及对中国的借鉴[J]. 中国金融, 2022, (23): 21-23.
- 20 山西省金融学会. 山西省银行业金融机构转型贷款实施指引(试行): T/SXPFS 0004—2024[S/OL]. <https://www.ttbz.org.cn/Pdfs/Index/?ftype=st&pms=128695>
- 21 中国金融学会绿色金融专业委员会. 可持续发展挂钩债券及贷款案例分析[EB/OL]. (2021-12-26). <http://www.greenfinance.org.cn/displaynews.php?id=3587>
- 22 中国银行间市场交易商协会. 转型债券[EB/OL]. https://www.nafmii.org.cn/cpxl/zwrzgj/bdffdxfc/t202208/t20220811_284218.html
- 23 中国银行间市场交易商协会. 可持续发展挂钩债券(SLB)十问十答[EB/OL]. https://www.nafmii.org.cn/xhdt/202104/t20210428_197371.html
- 24 中央财经大学绿色金融国际研究院. 转型基金的国际实践和展望[EB/OL]. (2024-02-26). https://mp.weixin.qq.com/s/v_x_ZnXgM_CZoMWqDfyJDQ
- 25 李辛. ESG理念发展现状及发展建议[J]. 上海质量, 2024, (01): 12-18.
- 26 ESG与可持续发展管理. 带你一文读懂ESG评级[EB/OL]. (2025-06-05). <https://mp.weixin.qq.com/s/ZPqZFouCNAlifsLCZsVN0A>
- 27 工业和信息化部. 钢铁行业规范条件(2025年版)[A/OL]. (2025-01-24). https://www.miit.gov.cn/cms_files/filemanager/1226211233/attach/202410/88f7146998cf4cf4bfbfe68e110bc890.pdf
- 28 生态环境部: 关于推进实施钢铁行业超低排放的意见: 环大气[2019]35号[A/OL]. (2019-04-22). https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk03/201904/t20190429_701463.html

- 29 中国能源报. 氢冶金拉开帷幕[EB/OL]. (2022-12-31) . <https://mp.weixin.qq.com/s/BBp9zLZ-se0Yt7GD60oZjw>
- 30 煤焦化技术. 头条 | 钢铁焦化行业焦炉煤气七大综合利用节能技术介绍[EB/OL]. (2019-04-27) . <https://mp.weixin.qq.com/s/y3kSIWDCS8eTP2IPROjzYw>
- 31 科城能源环境研究院. 煤炭清洁高效利用|焦化篇[EB/OL]. (2023-03-23) . <https://mp.weixin.qq.com/s/fwp5ATaNNJOrjN12sLLyWg>
- 32 山西晋南钢铁集团. 【每日一景】“一键炼焦”项目[EB/OL]. (2022-08-12) . <https://mp.weixin.qq.com/s/nvC8DFXV2C7eHZvHhZ724A>
- 33 生态环境部. 关于印发《关于推进实施水泥行业超低排放的意见》《关于推进实施焦化行业超低排放的意见》的通知：环大气〔2024〕5号[A/OL]. (2024-01-15) . https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk03/202401/t20240119_1064243.html
- 34 山西科城能源环境创新研究院. “双碳”百问百答[EB/OL]. (2023-03-15) . https://mp.weixin.qq.com/s/f5R_Sqv6JQHD03eGXS6aNg?scene=1&click_id=13
- 35 山西省生态环境厅. 《山西省重点排放单位参与全国碳市场操作指引2.0》电子书[EB/OL]. (2025-06-25) . https://mp.weixin.qq.com/s/NBSvnCUQt_pj2gMdGCTaUw?scene=1&click_id=15




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