



双碳目标下内蒙古煤炭行业 转型发展研究

Research on the Transformation Development Plan of Inner Mongolia's Coal Industry under the dual carbon goals

北京中创碳投科技有限公司

2022 年 7 月

SinoCarbon Innovation & Investment Co.,Ltd.

July, 2022

致谢：

本研究由【北京中创碳投科技有限公司】统筹撰写，由能源基金会（美国）北京办事处提供资金支持。

本研究是【能源基金会低碳转型项目下的课题】。

免责声明

- 若无特别声明，报告中陈述的观点仅代表作者个人意见，不代表能源基金会的观点。能源基金会不保证本报告中信息及数据的准确性，不对任何人使用本报告引起的后果承担责任。
- 凡提及某些公司、产品及服务时，并不意味着它们已为能源基金会所认可或推荐，或优于未提及的其他类似公司、产品及服务。

目 录

摘 要	i
第一章 研究背景	1
1.1 煤炭行业转型背景	1
1.2 内蒙古煤炭行业转型的发展环境	3
第二章 内蒙古煤炭行业转型面临的形势	7
2.1 内蒙古煤炭行业转型发展机遇	7
2.2 内蒙古煤炭行业转型面临的挑战	8
第三章 内蒙古煤炭行业转型总体策略	11
3.1 发展思考	11
3.2 总体要求	12
3.3 路径方向研判	14
第四章 内蒙古煤炭行业转型发展路径	22
4.1 煤炭生产侧	22
4.2 煤炭消费侧	28
4.3 人文关怀侧	47
第五章 绿色投融资助力内蒙古煤炭行业转型发展路径	62
5.1 绿色投融资助力煤炭行业转型发展的必要性	62
5.2 内蒙古煤炭行业投融资发展现状	63
5.3 内蒙古煤炭行业投融资发展存在问题	71
5.4 国内外绿色投融资支持煤炭行业转型经验	72
5.5 绿色投融资支持内蒙古煤炭行业转型方向	74

第六章 内蒙古煤炭行业转型发展政策措施建议97

6.1 完善煤炭行业转型的支撑体系97

6.2 强化创新研发体系建设98

6.3 多手段提升地区低碳发展能力99

6.4 推进绿色投融资支持体系建设99

6.5 开展社会保障安置工作101

摘要

随着碳达峰碳中和“30·60”目标的提出，中国将推进煤炭消费替代和转型升级，提出严控煤炭消费增长，在中远期逐步减少煤炭消费。煤炭工业是内蒙古自治区支柱产业，为自治区经济社会发展做出了重要贡献。在未来较长时期，煤炭仍将是能源安全稳定供应的“压舱石”，并对支撑可再生能源快速发展起到不可或缺的“稳定器”作用。统筹推进能源安全、经济社会发展和生态环境保护，构建新发展格局，实现煤炭行业的转型升级和良性循环，增强行业发展的可持续性，是确保内蒙古自治区煤炭工业可持续发展的重中之重。

当前一段时期对内蒙古来说是一个尤为重要的爬坡过坎阵痛期，也是实现 2030 年前碳达峰的开篇布局关键期。为推进碳达峰碳中和目标下内蒙古煤炭行业尽快实现煤炭行业的可持续发展和转型，本研究从总体上把握内蒙古煤炭转型发展的政策环境、经济环境、社会环境、科技环境，分析了当前形势下内蒙古煤炭行业转型发展所面临的机遇和挑战。基于上述综合分析，研判未来一段时期内蒙古煤炭行业转型的总体策略，按照当前至 2025 年、2026 年至 2030 年、2031 至 2050 年、2051 年至 2060 年划分了四个时间段，分别从煤炭生产侧、煤炭消费侧、人文关怀侧以及绿色投融资支持方面提出了内蒙古煤炭行业转型发展的思路和路径方向。

煤炭生产侧主要从布局优化带动碳强度下降、企业战略性重组提升行业碳效益、加快煤矿绿色智能化转型、加强废弃矿井矿坑再利用降低生态扰动以及推动产业经济多元化减少煤炭依赖等方面入

手进行分析研究。煤炭消费侧主要从煤电行业清洁低碳化转型路径、煤化工行业高端低碳化发展、民生供暖领域减煤降碳发展路径以及向新能源、战略性新兴产业多元化延伸等方面提出了具体的发展方向。考虑到内蒙古煤炭转型必然会对煤炭开采等相关行业从业人员赖以谋生的工作机会产生直接冲击，研究基于内蒙古煤炭企业职工就业安置现状，参考其他省份煤炭转型的就业安置情况以及传统工业行业转型的就业安置情况，提出了内蒙古煤炭行业转型的职工安置建议措施。绿色投融资方面从政策要求、金融支持、企业情况分析煤炭行业的投融资现状和发展存在问题，并基于对目前绿色投融资支持煤炭产业转型升级的国内外实践经验的分析，提出了绿色投融资支持内蒙古煤炭行业转型的发展方向。

此外，研究给出了内蒙古煤炭转型工作建议。从稳固煤炭行业转型的支撑体系、强化创新研发体系、多手段提升地区的低碳发展能力、推进煤炭转型的投融资体系建设以及开展社会保障安置工作等方面提出了相关的政策建议。

第一章 研究背景

1.1 煤炭行业转型背景

实现 2030 年碳达峰和 2060 年碳中和已经成为重大国家战略。煤炭是我国长期的基础能源，煤炭开发利用也是目前主要的温室气体排放来源，探究碳达峰碳中和背景下内蒙古煤炭行业的发展与转型问题，具有重大现实意义。

1.1.1 碳达峰碳中和目标加速煤炭转型

2020 年 9 月 22 日，习近平总书记在第 75 届联合国大会上庄严宣布“中国将采取更有利的政策和措施，二氧化碳排放力争 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”。这一承诺不仅为有效落实《巴黎协定》注入了强大动力，更体现了大国担当，也为煤炭行业的转型发展设置了重要的先决条件，意味着中国只有 30—40 年时间去完成欧美发达国家 50~70 年时间的碳减排任务。

碳排放与化石能源消费息息相关。为如期实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和目标，我国能源发展必将加速绿色低碳转型，风光等新能源将迎来跨越发展期，能源系统亟需加快适应和调整。内蒙古自治区幅员辽阔、风光资源丰富，是大规模开发新能源首选区域。同时，自治区也是化石能源生产消费大区，煤炭消费占比高，二氧化碳排放大，碳减排压力大、任务重，能源结构调整缓慢，已直接影响经济后续发展，能源行业加快绿色低碳转型发展的任务十分艰巨。

1.1.2 煤炭在能源体系中地位发生变化

长期以来，以煤炭为主的化石能源在我国能源结构中占据主导

地位。新中国成立初期，煤炭消费量占一次能源消费总量的 90%以上，随后消费占比逐年降低，但仍是我国的主体能源。

2020 年中央经济工作会议首次将“碳达峰、碳中和”列为新一年度重点任务，并确定要加快优化产业结构和能源结构，推动煤炭消费尽早达峰。国家能源集团、中煤能源集团、国家电网集团、中国华能集团、晋能控股集团等一些与煤炭生产利用相关的大型企业纷纷开展“碳达峰、碳中和”战略研究，在中国迈向碳中和的征程中贡献方案和智慧。

新形势下，煤炭的作用和地位会逐渐减弱。根据煤炭在能源消费结构占比变化，项目组预测煤炭在我国能源体系中的定位将经历“主体能源—基础能源—保障能源—支撑能源—战略应急能源”等不同阶段转变，煤炭发挥的作用将由提供生产用电到应急调峰、战略储备转变。随着，能源定位的变化，煤炭行业的去产能转型势在必行。

1.1.3 环境经济可持续倒逼煤炭必须转型

新形势下，内蒙古煤炭行业需要逐渐摆脱简单挖煤卖煤的粗放型资源开发模式，加速煤炭行业的高质量转型，将内蒙古的发展建立在高效利用资源、严格保护生态环境、有效控制温室气体排放的基础上，推动煤炭产业全面转型升级和推动经济脱碳高质量发展。

生态环境质量改善的需求。由于煤炭绿色开采技术应用不够广泛，内蒙古地表沉陷、水土流失、水资源破坏等问题依然存在，矿井（坑）水、煤矸石、煤层气等资源综合利用水平偏低，煤炭生产开发受到环境保护要求的制约日益增多。传统煤炭开发引起了严重环境问题，其发展方式不可持续。随着内蒙古生产力水平的提升和

人们对生活品质的要求提高，社会公众对环境风险认知和防范意识增强，使人民对环境安全、环境质量改善诉求更加强烈，人民群众对清新空气、清澈水质、清洁环境的需求越来越迫切。由于作为北疆重要生态安全屏障，有必要按照国家要求，严守生态保护红线，传统开采模式在未来有必要升级革新，以降低对生态系统的扰动。

社会经济向低碳化转型的内在需求。当前，产业经济正在由高速增长阶段转向高质量发展阶段，新旧动能转换加速向纵深推进，内蒙古高质量跨越式发展的基础也正在形成，总体处于重要战略机遇期。在生态文明建设不断深化的背景下，国家对节能降碳的要求日趋严格，如何快速的由粗放型、资源消耗型经济发展模式转变为生态型、资源友好型发展模式成为了政府在制定经济发展规划时重点考虑的问题。内蒙古长期形成的以煤炭为主的能源结构尚未根本改变，重工业企业造成的高耗能、高 CO₂ 排放的经济发展模式已与内蒙古加快建设“两个屏障”“两个基地”和“一个桥头堡”的定位不相匹配，迫切需要从根本上转变产业结构和能源消费结构，推动煤炭产业全面转型升级。

1.2 内蒙古煤炭行业转型的发展环境

煤炭工业是内蒙古自治区支柱产业，为自治区经济社会发展做出了重要贡献。在未来较长时期，煤炭仍将是能源安全稳定供应的“压舱石”，并对支撑可再生能源快速发展起到不可或缺的“稳定器”作用。统筹推进能源安全、经济社会发展和生态环境保护，构建新发展格局，实现煤炭行业的转型升级和良性循环，增强行业发展的可持续性，是确保内蒙古自治区煤炭工业可持续发展的重中之重。

1.2.1 政策环境

煤电改造升级方面。内蒙古积极响应《煤电节能减排升级与改造行动计划（2014-2020 年）》，按照行动计划推进煤电绿色发展，加快现役煤电机组升级改造。2020 年，内蒙古规模以上工业火力发电煤耗比 2015 年下降 7 克标准煤/千瓦时。

清退落后产能方面。内蒙古扎实推进煤炭行业淘汰落后产能，不断优化存量资源配置。截至 2019 年，内蒙古累计退出产能 6309 万吨/年。未来，内蒙古煤炭行业淘汰化解落后和过剩产能的力度将持续走高。

安全生产方面。内蒙古通过强化安全生产责任落实、持续推进安全基础建设、严厉打击违法违规生产建设行为、大力推进安全生产标准化建设等方式，煤矿安全生产形势持续向好。未来，自治区将深化煤矿等重点行业在生产、仓储、运输、使用等各环节的专项整治，加强消防基础设施、道路交通安全设施和队伍建设，加大监管执法力度，及时排查化解安全隐患，坚决防止重特大事故发生。

高效开采方面。内蒙古不断提升生产技术水平，煤炭开采规模化特征明显。未来，内蒙古还将全面提升煤矿智能化水平，促进全区煤炭行业高质量发展。

绿色发展方面。内蒙古矿区生态环境稳步改善。2017 年，内蒙古自治区相继出台《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》等一系列政策，从源头上引导内蒙古自治区煤炭生产向绿色化、清洁化发展。此外，内蒙古自治区积极推广煤矿充填开采、保水开采等绿色开采技术，加快推进矿区生态修复和复垦绿化。

未来，内蒙古区各主管部门将持续淘汰落后产能，推动本地煤

炭行业向高效、安全、绿色、智慧转型。

1.2.2 经济环境

“十三五”时期，内蒙古自治区的煤炭行业在保障国家能源安全能力上显著增强。与此同时，煤炭行业供给侧结构性改革也持续推进，超额完成国家下达的任务。优质产能得到有序释放，新增优质产能 1.6 亿吨/年。煤炭产能结构不断优化，全区单矿平均产能较 2015 年提高 32 个百分点，大型煤矿规模占全区煤矿总产能比重较 2015 年提高 4.2 个百分点，发展质量和效益显著提升。另外，煤炭开采规模化特征也逐渐明显。内蒙古产能 120 万吨以上煤矿产能比重处于国内领先水平，单矿平均产能为全国平均水平的 3 倍，千万吨级占总产能比例为 42.8%。

1.2.3 社会环境

“十三五”期间，内蒙古自治区地区生产总值年均增长 4.3%，人均地区生产总值突破 1 万美元，常住人口城镇化率达到 64.1%。能源和战略资源基地得到提升，煤炭产能、外运量、发电量和外送电量均居全国首位，可再生能源装机占比不断提升，能源外送通道继续落地。

内蒙古深入推进实施供给侧结构性改革，“十三五”时期清退落后产能力度加大，就业人员规模精简、工资收入持续提高。内蒙古采矿业得到长足发展。

随着中国煤炭行业化解过剩产能和煤炭供给侧结构性改革持续深入推进，京津冀、东北、华东、中南、川渝等煤炭资源禀赋较差地区煤炭产能将持续下降，煤炭生产开发重心加速向煤炭资源富集、

开采条件好的西北地区转移。

总体来看，目前晋陕蒙生产煤矿产能利用率已较高，建设煤矿为中长期煤炭供给提供了资源储备，但这部分产能可能在未来 3-5 年甚至更长的时间维度才能投产，根据最新的煤矿生产能力管理办法，煤矿产能核增还较困难，在“碳中和”背景下，据国家能源局公告，新建煤矿批复数据显示，进入 2020 年以来新建产能批复规模大幅下降，且新建产能主要集中于新疆地区，各地投资意愿有所减弱。

1.2.4 科技环境

近年来，内蒙古创新环境不断改善，政策支持力度不断加大，企业的创新意愿稳步提升，创新内生动力持续向好，经济转型升级动能充足，新兴产业发展进程加快。

大力实施创新驱动发展战略。鄂尔多斯市建成国家和自治区级企业技术中心 85 个，其煤炭开采、煤制油、煤制气、煤制烯烃等技术装备水平国际领先，已被列为国家现代煤化工产业示范区。

积极推动产学研合作。推进煤炭行业科技创新，重点领域基础理论研究取得突破，开采技术与装备研发水平进一步提高。含水层下特厚煤层上向分层长壁逐巷胶结充填采煤技术理论取得突破，为同类型煤矿绿色开采打下理论基础。

科技创新内生动力不足。正是由于区内煤炭资源开采条件好，在一定程度上造成了煤炭企业科技创新内生动力不足，同时也存在着煤炭基础理论研究薄弱，高端煤机成套装备和共性关键技术研发能力不强，创新成果转化率较低，科技创新激励制度和政策环境不足，高新技术人才和专业技术人员相对匮乏等问题。

第二章 内蒙古煤炭行业转型面临的形势

2.1 内蒙古煤炭行业转型发展机遇

2.1.1 重要能源战略地位助力内蒙古煤炭转型平稳过渡

能源安全是保证经济社会高质量发展的重要基础，内蒙古作为能源大省，在保障自身及全国能源稳定供应上责任重大。我国经济发展阶段新要求、资源禀赋特点以及能源价格等因素，决定了在当前一段时期，煤炭不仅是能源安全稳定供应的压舱石，还是支撑可再生能源快速发展的主力军。考虑到煤炭生产开发布局加速向煤炭资源富集、开采条件好的西北地区转移，内蒙古在保障全国煤炭稳定供给方面扮演重要的角色。经济高质量发展、社会民生改善、能源结构调整、应对气候变化也对内蒙古煤炭行业发展提出更高要求，内蒙古高碳化能源结构亟待向绿色清洁转型。凭借自身能源和战略资源基地的地位以及能源保供的重要作用，即便当前碳达峰碳中和形势相对严峻，内蒙古煤炭行业也可争取到一定的发展空间与过渡时间，有序推动本地能源结构“高碳向低碳”、“低碳向无碳”同步进行。在保障能源稳定安全供应的同时，助力地区煤炭行业转型平稳过渡。

2.1.2 现代能源体系建设新要求推动煤基产业绿色发展

实现碳达峰目标将加快能源消费生产消费革命进程，以绿色方式满足能源新增需求，能源领域煤炭压减与绿色发展已成大势所趋。中共中央国务院在《关于全年贯彻落实新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中明确提出，未来要加快构建清洁低碳安全高效能源体系，严控化石能源消费。此外，《2030年前碳达峰行动方案》

中也进一步明确，要严控新增传统煤化工生产能力，稳妥有序发展现代煤化工。以上政策指引均是对自治区传统煤基产业绿色发展提出的最新要求。统筹煤炭开发与环境保护、煤炭消费与节能减碳，推动煤炭开发生产与利用方式变革，对自治区煤炭工业高质量发展尤为关键。内蒙古作为我国煤炭主产区和主要调出地区，未来有必要根据生态低碳发展新要求，着重生态保护和高质量发展，进一步推动煤炭产业科学布局和生产方式变革，全面提升绿色发展水平。

2.1.3 技术研发浪潮助推内蒙古煤炭行业高质量发展

当前世界范围内新一轮科技革命加速兴起，新能源、互联网、人工智能等现代技术应用规模持续扩张。重大颠覆性创新不断出现，为内蒙古煤炭产业未来高质量发展提供核心动力，为本地煤炭行业转型升级带来重大机遇。在低碳新兴技术利好的形势下，煤炭智能绿色开发、煤炭清洁高效发电、煤炭清洁高效转化技术研发应用将有效助力破解内蒙古煤炭资源开发利用与清洁降碳困局。此外，内蒙古大型露天煤矿众多，可为实现 5G 技术与煤炭产业融合发展提供理想场景，数字科技创新也将赋能自治区煤炭产业竞争力大幅提升。

2.2 内蒙古煤炭行业转型面临的挑战

2.2.1 经济发展与节能降碳矛盾突出

为积极应对全球气候变化，国家将合理控制能源消费总量，在经济发展与碳排放控制的夹缝中寻求可持续发展的模式将不可避免。由于资源禀赋以及煤炭的物质特性，煤炭生产、加工、利用等环节产生的碳排放是内蒙古碳排放的主要构成部分。作为国家重要能源

和战略资源基地，内蒙古能源产业贡献了 50%以上的工业增加值和税收。煤炭作为本地支柱型产业，与内蒙古经济发展关联度极高。由于内蒙古在全国发展大局中特有的功能定位，内蒙古参与全国产业布局分工，承接了一批煤电、煤化工、钢铁、电解铝等高耗能项目，且此类高耗能行业生产旺盛，导致存量能耗集中反弹，客观上造成能耗高与碳排放的“双高”局面。此外，内蒙古虽然地域辽阔、风光资源丰富，是大规模开发清洁能源首选之地，但亦是化石能源生产消费大省，煤炭消费占比高，二氧化碳排放基数大，能源结构调整缓慢。在当前国家加速实现碳达峰与碳中和的背景下，内蒙古经济发展与节能降碳矛盾突出，社会发展向绿色转型困难重重。彼时因煤而兴，此时因煤而困。以煤炭资源为支撑的产业经济，给内蒙古当前的节能降碳工作带来巨大压力。

2.2.2 产业转型升级任重道远

当前，内蒙古自治区粗放型资源开发模式尚未发生根本转变，煤炭上下游产业链拓展不够，煤机、矿机、运输车辆等装备制造业未能实现同步发展。同时，新建煤矿前期投入加大，审批建矿时间延长，行业前景不明朗的背景下，叠加资源获取难度加大，多数企业面临传统业务发展瓶颈，亟需转型谋求新的增长点。再者，在煤炭行业淘汰落后产能的进程中，部分退出矿井尚未得到有效利用，在一定程度上造成了资源的浪费。煤炭企业不只是面临着资源枯竭的问题，更面临着 2060 年碳中和目标约束而提前退出的可能，矿区和企业必须提前布局，研究如何谋划推进转型发展来避免资源诅咒、实现地区和企业可持续。遗憾的是，煤炭企业科技创新内生动力不足，加之产学研结合不紧密，科技研发投入有待提升，创新成果

转化率较低等因素，进一步导致本地煤炭产业转型难度加大。至于煤炭产业转型方向，虽然当前本地非煤产业发展势头良好，却难抵产业链短、主要产品附加值低等问题带来的影响。内蒙古以初级产品为主的传统产业仍是产业发展的主导方向，本地一煤独大的产业发展格局仍未改变，工业增长对煤炭工业的依赖程度始终较高，煤炭产业转型道路亟待探索，产业升级任重道远。

2.2.3 高碳化能源结构转型道阻且长

内蒙古以煤炭、电力、冶金、煤化工等资源能源型传统工业产业为主的产业结构带动地区能源结构长期处于高碳化水平。在消费端，内蒙古当前的煤炭消费基数大，占本地能源消费总量的比重高达 82%，远高于全国 57.5% 的平均水平；非化石能源消纳水平不足，导致单位能源消费碳排放高达 2.29 吨/吨标煤。在供应端，内蒙古 2019 年原煤生产占能源生产总量的比重高达 95%。受能源资源、技术影响，产业结构短期内转型难度大等因素影响，内蒙古能源高碳化发展路径依赖明显。能源结构转型过程具有长期性和复杂性的特点，同时还要兼顾经济稳定向好发展，这不仅需要内蒙古加速提升清洁能源技术研发应用水平，完善能源市场体制机制，更是一场意义重大且颇具挑战的产业经济、能源供给侧和需求侧的绿色革命，未来需要从底层理论到政策、技术、市场多方面的深入研究与实践。

第三章 内蒙古煤炭行业转型总体策略

3.1 发展思考

实现碳达峰与碳中和目标将深刻影响和改变现有能源开发利用方式，在保障能源安全的前提下，通过严控化石能源、倒逼产业升级、加快绿色转型，开启低碳发展新赛道，实现低碳约束下的高质量发展，迫切需要内蒙古探索走出一条非同一般、堪当表率的新路子。内蒙古作为我国煤炭的主产区，煤炭作为内蒙古支柱产业之一，未来仍将对保障国家能源安全、促进地区经济高质量发展发挥重要作用。处在这样的重大战略地位上，内蒙古自治区煤炭行业将迎来转型、实现高质量发展、升级成为高技术产业的重要机遇期。自治区煤炭行业与互联网、大数据、人工智能等新兴技术的加速融合将成为当前一段时期煤炭行业转型高质量发展的主战场，这对提高安全生产水平、提升生产效率效益、增强供应保障能力具有重要意义。

煤炭行业转型升级是实现行业可持续发展的唯一途径，行业迫切需要进行转型升级。转型发展将实现规模化生产产业布局、利用技术的创新、产品供应的推陈出新和从生产向生产+服务模式的转变，生产结构、组织结构和产品结构进一步优化，煤炭生产效率和集约化水平提升，经济发展质量提高。煤炭行业转型升级是一项艰巨的战略任务，推动内蒙古转型升级必须克服人力资源队伍需要优化、资源未盘活、气候变化与环境限制等的制约，进一步创造形成内蒙古经济发展新动能。

煤炭行业转型升级需要转变煤炭工业发展方式，加快向创新驱动转型、清洁低碳转型、服务化转型、内涵集约化转型，优化提升煤炭行业产业结构、技术结构、资金结构、人才结构，实现由传统

工业化道路向新型工业化道路转变。

在当前宏观经济发展背景下，转型升级通过建立基于资源、环境及生态要求的煤炭科学开采和清洁利用的煤炭革命倒逼机制，以科学产能倒逼煤炭科学开采革命，以超低排放和低碳循环发展倒逼煤炭利用技术革命，以建设清洁低碳与安全高效的现代能源体系倒逼煤炭结构调整和转型发展的技术革命，形成煤炭开发-加工-利用等全产业链的技术革命体系和发展路线图，使煤炭真正成为经济、绿色、可持续的清洁能源，将煤炭行业建设成为清洁低碳、安全高效的现代能源体系，将促进煤炭行业向以技术引领的更高质量、更可持续方向的发展。

3.2 总体要求

新达峰中和目标是我国可持续发展的内在要求。达成“双碳”目标必须完整准确全面贯彻新发展理念，同时需要全社会开展广泛协作。受疫情和全球经济形势等叠加影响，当前经济发展与能源安全面临较大的冲击与不确定性。因此，实现“双碳”目标还需要在考虑不同区域差异与不同产业差异的基础上，系统性通盘谋划，处理好民生与低碳、整体和局部、当前与长远、政府与市场的关系，制定并实施覆盖全面、节奏明晰、科学合理的降碳实施。当前一段时期是我国生态文明建设进入以降碳为重点、实现生态环境质量改善质变提升的关键时期，也是内蒙古促进经济社会发展全面绿色转型的重要期。面对“2030 碳达峰、2060 碳中和”此类长期目标，为助力实现我国对世界的庄严承诺，内蒙古有必要采取强有力的行动，统筹谋划各个阶段的工作举措也显得尤为关键。

习近平总书记在参加十三届全国人大五次会议内蒙古代表团审

议时强调，要积极稳妥推进碳达峰碳中和工作，立足富煤贫油少气的基本国情，按照国家“双碳”工作规划部署，增强系统观念，坚持稳中求进、逐步实现，坚持降碳、减污、扩绿、增长协同推进，在降碳的同时确保能源安全、产业链供应链安全、粮食安全，保障群众正常生活。这为内蒙古在“双碳”目标要求下推动煤炭行业转型发展，有效规避转型风险，走好以生态优先、绿色发展为导向的高质量发展新路子提供了重要指引。习近平总书记还强调，内蒙古是国家重要能源和战略资源基地，要紧跟世界能源技术革命新趋势，把现代能源经济这篇文章做好。立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，全面贯彻落实能源安全新战略，以推动煤炭行业高质量发展为目标，以推动煤炭供给侧结构性改革为主线，以提高煤炭绿色低碳发展的科学化水平为主攻方向，立足资源条件，重点突破传统“煤炭产业”限制，突破“煤电”路径限制，突出能源的“基础、战略、引领”功能，科学有序推动传统煤炭产业改造提升，再造煤炭工业发展新优势，坚持煤炭开发与高效利用协同发展、煤炭产业与相关产业协同发展、环境与经济协同发展，推动构建现代化煤炭经济体系，助力碳达峰碳中和目标下内蒙古煤炭行业转型发展，推动内蒙古生态环境持续改善与经济发展双赢。

在新常态下，内蒙古经济发展进入新的阶段，需要寻找新动能，创造出新增量。内蒙古煤炭行业要以建设“两个屏障”“两个基地”和“一个桥头堡”重点加快构建绿色特色优势现代产业体系，推进能源和战略资源基地优化升级，适应整体经济形势的要求，实现煤炭行业的转型升级和良性循环，增强行业发展的可持续性，提升保障能源安全。通过统筹生产开发布局与生态环境保护，严守生态保护红

线，按照环境和资源承载能力科学确定开发强度，推动煤炭绿色开发、清洁利用，最大限度减轻对生态环境的影响，加快形成绿色低碳生产生活用能模式。以供给侧结构性改革为主线，优化调整产业结构，坚决淘汰落后产能，积极发展优质产能，提升煤炭供给体系质量，合理优化区域煤炭发展布局，促进煤炭集约开发、协调发展。以现代信息技术与煤炭产业融合发展为契机，塑造能源发展新优势，以做好现代能源经济这篇文章为导向，加强基础研究、关键技术攻关和先进适应技术推广应用。充分发挥煤炭作为能源供给主体地位，强化需求响应，科学合理组织生产，不断提高供给侧系统调峰能力，稳定能源外送能力，全力保障煤炭持续稳定供应，构建安全可靠的能源供应保障体系，切实做好全国能源供应保障的压舱石。

未来很长一段时间，煤炭将持续发挥主体保障和兜底作用，统筹考虑以煤为主的能源结构特点，结合国家碳达峰碳中和战略对煤炭发展要求和内蒙古煤炭行业的功能定位，进一步明确内蒙古煤炭行业发展思路。

3.3 路径方向研判

国家“双碳”目标对煤炭转型升级发展提出了更高要求，基于现有条件、挑战，未来煤炭的转型道路不会轻而易举。考虑到疫情与国际形势的叠加影响，在我国实现 2030 年碳达峰目标之前，内蒙古煤炭将以绿色开发、高效利用、保障供应为主，年产量维持在 10 亿吨标煤以上。随着新能源开发利用技术的不断提升，2030 年后内蒙古煤炭将在新能源安全可靠替代的基础上加快退出。依托开采技术迁移、产业链拓宽延伸、废弃矿坑矿井再利用、负碳技术应用等，煤炭行业开始进入快速转型阶段。同时，随着终端耗煤行业（煤电、

煤化工、供热）不断优化产能、广泛应用节能降碳技术、提升新能源消纳水平，到 2050 年全区煤炭需求将波动降至 2 亿吨标煤左右，其在全国煤炭消费的占比将始终保持在 11-15%之间。相对的，内蒙古和我国其他地区的煤炭消费需求下降将带动全区煤炭产量将降至“十四五”“十五五”时期的一半。更远时期，终端用煤需求将随着新能源技术的成熟规模化应用而下降，煤炭将作为战略应急应对突发事件，全区产量还将进一步降至 3 亿吨标煤以下，全区煤炭产量预计降至 1.3 亿吨标煤。

结合上述煤炭行业发展的宏观环境综合分析情况，考虑到国家当前一段时期各项战略规划、2050 年全面建成社会主义现代化强国、3060 碳达峰碳中和等目标，本文按照当前至 2025 年、2026 年至 2030 年、2031 至 2050 年、2051 年至 2060 年划分了四个时间段，提出碳中和背景下煤炭行业发展的相关路径研判，详见下文。

3.3.1 煤炭生产侧

——当前至 2025 年

在我国逐步迈向碳达峰碳中和目标的过程中，煤炭作为主体能源的“压舱石”作用将更加显著，尤其内蒙古煤炭工业承担着保供稳价的社会责任，预期当前一段时期内蒙古煤炭产量仍将保持在及较为稳定的水平。这一阶段，需着力构建煤炭生产全生命周期绿色低碳格局，降低煤炭开采带来的生态扰动，同时推动煤炭行业布局优化与煤炭企业战略性重组，以有效释放煤炭优质产能，引导行业整体高质量发展，带动行业碳强度下降。

——2026 至 2030 年

矿区整合示范区创建经验逐步推广。到 2030 年，全区先进产能

和绿色智能化矿井比例大幅提升，煤炭产能、产品储备体系形成相当于年煤炭消费量 15%的产品储备能力，平抑新能源波动造成的煤炭短时需求波动。此外，通过积极推广应用数字化自动化技术，有机结合绿色开采与生态修复技术，持续推进智慧绿色矿山建设，探索更多废弃矿井矿山再利用方式，配套延伸发展相关文旅产业，推动产业多元化发展，降低经济发展对煤炭的依赖，探索开拓出一条具有内蒙古特色的煤炭行业可持续发展道路，为能源清洁低碳转型做好技术与资金准备。

——2031 至 2050 年

在碳达峰之后，在国家采用清洁能源替代加快能源生产降碳的大趋势下，在新能源安全高比例替代的基础上，内蒙古煤炭产能将逐渐减少，落后产能实现全部退出，保留的煤炭产能全部为先进产能和绿色智能化矿井，煤炭行业将进入快速转型阶段。受益于“十四五”“十五五”时期煤炭行业稳健发展带来的技术储备与产业结构优化，煤炭绿色智能开采技术开始向其他矿产开采方向迁移，废弃矿井矿坑再利用技术的应用规模不断扩大，内蒙古区位优势逐渐形成，在推进自身转型进程的同时，带动区域乃至跨域区转型。煤矿地下空间再利用方面，形成一批关闭退出煤矿地下空间再利用成熟技术与模式。

——2051 至 2060 年

展望更远时期，煤炭将逐渐作为战略应急，以有效应对突发事件。煤炭布局方面要提升应急调运能力，建设一批绿色、高效、智能、少人可“低成本运转、宽负荷生产”的“柔性煤矿”，增强短时间内煤炭产量快速调节能力。煤矿地下空间再利用方面，注重形成煤

矿地下空间再利用的新业态、新产业，矿区及周边地区生态环境全面改善。

3.3.2 煤炭消费侧

——当前至 2025 年

综合考量各类自然资源条件限制与本地生态承载容量，充分发挥内蒙古自治区资源与区位的比较优势，从存量入手，科学谋划能耗增量指标利用方式，加快煤炭行业落后产能退出，在供应环节、配置环节、需求环节统筹煤电行业清洁低碳化发展；推动煤化工行业高端低碳化发展，加快清洁能源替代，应用新技术不断提高能效；坚持走煤炭产业与相关产业协同发展之路，制定产业集约集聚集群化的发展路径。以纵向延伸产业链，提升资源产业竞争力为方向，为转型的深入推进积累资本和技术。加快培育壮大替代产业，减少产业经济发展对煤炭的依赖，形成新的竞争优势，助力内蒙古建设现代化煤炭经济体系，推动煤炭行业的转型发展与高质量发展。到 2025 年，全区完成煤电机组节能改造 3000 万千瓦，全区新建煤电机组平均设计供电煤耗低于 300 克标准煤/千瓦时，煤电机组平均供电煤耗达到全国平均水平；新能源装机比重超过 50%，外送新能源电量占比超过 50%；约 80% 以上的新增电力缺口以源网荷储一体化方式解决。

——2026 年至 2030 年

煤电行业方面，“双碳”目标下煤电将由主体电源逐步向基础性电源转变，在为新能源发展腾出电量空间的同时，需要进一步提升煤电机组能效水平，推动现役机组灵活性改造应改尽改，在供应环节、配置环节、需求环节同步发力。煤化工行业方面，需要进一步

优化煤化工高端低碳化发展格局，深入开展煤化工节能循环改造工作。持续扩大清洁能源在多领域的替代规模，将成功经验逐渐推广到各盟市，打造可再生能源多应用场景。加快产业转型延伸步伐，带动 CCUS 技术发展，提升 CO₂ 大规模低能耗捕集、资源化利用与可靠封存技术水平。

——2031 年至 2050 年

这一时期，需要加快退出煤电机组，同时避免煤电大规模过快退出而影响电力安全稳定供应。煤化工行业实现高质量发展，与氢能产业耦合发展新格局不断显现，围绕煤炭形成产业链条完善的循环经济产业区域。在负碳技术方面，大容量富氧燃烧、燃烧后 CO₂ 捕集、CO₂ 的驱油/气/水、CO₂ 封存、监测预警和工程体系等关键技术壁垒实现突破。

——2051 年至 2060 年

展望更远时期，煤炭逐渐成为战略应急储备，承担保障电网安全稳定运行作用，基本实现煤炭向高端原料转变，将煤炭作为先进炭素材料的前驱体，制备煤基石墨化结构材料、碳基储能材料、新能源发电材料、碳纤维及其复材等功能碳材料等，向储能、煤基新能源新材料领域发展。煤炭行业产业结构、技术结构、资金结构、人才结构得到优化配置，实现由传统工业化道路向新型工业化道路转变。大规模应用 CCUS 等技术实现大规模应用。

3.3.3 人文关怀侧

在煤炭转型过程中必然伴随着一些社会问题和挑战，其中最大的挑战无疑是对就业工人和煤炭企业带来的冲击。充分考虑在煤炭转型过程中，对煤炭生产和消费量的控制导致对劳动力的需求相应

的下降以及从业人员可能会因机械化智能化升级而逐步被淘汰，妥善做好受影响职工的就业安置工作。当前及今后一段时期，需充分利用内蒙古自治区已有的产业基础和资源优势，结合内蒙古目前人员就业结构，积极引导煤炭行业从业人员进行转岗安置。

一是向第一产业、其他第二产业以及第三产业分流安置。充分利用内蒙古自治区已有的自然资源禀赋和产业结构现状，积极引导煤炭行业从业人员的转岗安置。在此基础上，政府可以通过财政补贴及出台引导政策来使这一自发的过程更加有序的进行。

二是向“非煤”产业转岗安置。随着新能源产业的不断发展，新能源已经开始逐步取代传统煤炭及煤电等传统能源。因此，内蒙古可以利用结合自身矿产资源禀赋条件，依托于风电、光伏、储能、氢能等“非煤”产业集群，推动在新形势下受影响的煤炭行业从业人员转型。

三是拓宽行业转岗安置渠道。激励原有高学历职工更好发展，借助行业数字化、智能化的趋势，将去产能受影响的职工安置到本企业其他正常运行的生产和经营岗位，激励煤炭行业原有高层次人才向煤炭数字化转型发展。利用劳务输出为职工安置分担压力，对于年龄偏大、技能和经验单一、转业转岗适应能力差的员工，着眼于对接自治区、盟市人力资源供需平台，筹划开展职业人才中介、劳务输出输入和对外劳务合作经营。加强公共就业服务，采取积极的就业政策，完善信息、指导、配套服务和培训，充分发挥产业培育基地的作用，为待安置员工搭建创业和重新就业平台，让其通过市场方式实现再就业，为求职者提供基地场地、公共服务、实用性培训等服务。

四是开展定制化托底帮扶工作。对未能如期安置的群体给予重点关注，委派专人定期追踪、评估待安置人员生活情况与心理健康状态。对零就业家庭给予重点就业援助，对符合条件的人员可实行提前退休安置。进一步完善煤炭企业转型期失业保险政策，最大程度发挥失业保险的功能作用。

五是促进煤炭行业公正转型。在煤炭行业转型过程中，应鼓励各利益相关方参与沟通和协调，明确煤炭行业转型发展思路和整体战略，确保集体能够参与谈判，有效保护权益。加强国内各煤炭大省之间、自治区各部门间沟通，在推进煤炭行业转型业务开展、政策扶持、模式创新、风险防范等方面形成工作合力。为重点产业制定持续改进的社会、经济和环境可持续目标，根据各行业实际情况以及企业的类型和规模制定具体政策。完善资金支持手段，对因系统性的结构变迁而受影响的失业、搬迁人员，如煤矿区的工人与社群，设立专项就业安置资金，给予资金保障和政策支持等系统性的帮扶举措。

3.3.4 绿色投融资侧

内蒙古自治区作为煤炭大区和国家级能源基地，正处于经济结构转型升级的战略期。面对沉重的资源和环境代价，发展绿色投融资已经成为产业结构转型升级的必然战略选择。借助绿色投融资的各类金融工具，一方面引导煤炭行业清洁化、智能化、高质量发展，倒逼煤炭企业淘汰落后产能，提高煤炭加工转换率；一方面帮助克服逐步淘汰煤炭的障碍，合理调度资金投向，积极拓展非煤业务，满足转型增量资金缺口，能够为自治区经济增长提供新支点，有利于经济的可持续发展。

一是构建绿色投融资框架体系，通过明确支持路径，绿色与转型金融并举制定煤炭转型绿色投融资重点支持指引建议，长中短期适时调整支持重点；拓展资金来源，自治区政府引导资金发挥引领作用，吸引社会及民间资本、自治区内外金融机构、国家及中央、国际低成本资金支持；加强全流程资金监管，构建清晰的监管体系；完善信息披露，明确披露主体和内容；打造一体化绿色投融资数字平台，实施转型煤炭企业白名单和负面清单制度；建立奖惩机制，实施有扶有控的奖补和惩处措施；建立健全有利于支持煤炭转型发展的节能环保、新能源、生态建设等相关领域税收优惠政策；强化增信担保，建立健全自治区、盟市、旗县（市、区）三级政策性和商业性绿色融资担保体系。

二是创新绿色投融资支持工具，单独设立内蒙古煤炭转型发展基金，探索发行可持续发展挂钩贷款和可持续发展挂钩债券。

三是完善环境权益交易机制，组织煤炭下游应用企业筹备参与全国碳市场，探索建立用能权市场，创新环境权益金融工具，研究发展基于排污权、碳排放权等各类资源环境权益的融资工具，拓宽转型煤企市场化融资渠道。

第四章 内蒙古煤炭行业转型发展路径

4.1 煤炭生产侧

4.1.1 转型思路

1. 发展现状

“十三五”以来，内蒙古自治区作为全国重要的煤炭供应保障基地，通过实施供给侧结构改革，煤炭供应能力稳步提升。2015-2020年，内蒙古原煤产量呈现出波动增长态势，占全国总产量比重由24.3%提至26.5%。为稳定煤炭价格，认真落实煤炭供应保障工作，内蒙古对纳入国家“8+14”保供名单的煤矿开辟“绿色通道”，加快核准手续办理和建设进度。同时，向华北、东北、华东等地区稳定输出煤炭。

内蒙古煤炭行业通过淘汰落后产能、优化存量资源配置、大力推动产能置换，煤炭优质产能得到有效释放，供给侧结构性改革取得显著成效。同时，内蒙古煤矿安全生产形势持续稳定，煤炭行业绿色环保新技术加速推广应用，煤炭开采技术与装备研发水平进一步提高。含水层下特厚煤层上向分层长壁逐巷胶结充填采煤技术理论取得突破。首批基于5G技术实现驾驶无盲区的大型矿车已在部分露天煤矿投入运行。

2. 存在问题

虽然内蒙古煤炭行业发展势头平稳良好，但仍有部分问题亟待解决。当前，煤炭产业两极分化问题较为突出，部分产能亟待释放。内蒙古先进高效大型现代化煤矿与落后煤矿并存，管理水平高且具实力过硬的大型煤炭企业与技术人才匮乏、管理落后的企业并存。

再者，开采强度和开采深度持续增加带动煤炭开采条件逐步复杂，安全生产形势进一步严峻。煤炭资源开采条件好，造成煤炭企业科技创新内生动力不足、产学研结合不紧密、煤矿工人老龄化、高新技术人才和专业技术人员相对匮乏等问题仍需有效解决，科技创新能力有待提升。此外，煤炭开采造成地表沉陷、水资源破坏等问题也相对突出，内蒙古面临生态环境修复治理压力持续走高。

3. 转型方向

综合来看，内蒙古通过大力推进淘汰落后产能、优化存量资源配置，内蒙古煤炭优质产能将得到有效释放。得益于新兴信息技术与环保开采技术的加速推广应用，煤炭行业绿色开采水平将实现稳步提升，“压舱石”作用日益凸显，安全供给能力不断增强。在我国逐步迈向碳达峰碳中和目标的过程中，内蒙古煤炭作为主体能源保供责任更大，当前一段时期煤炭产量将保持增长态势，如果按照当前的煤炭开发方式开采，将不可避免地消耗能源和带来碳排放。这要求内蒙古未来需要多手段推动煤炭行业布局优化与煤炭企业战略性重组，以有效释放煤炭优质产能，引导行业整体高质量发展，带动碳排放强度下降。此外，通过积极推广应用数字化自动化技术，有机结合绿色开采与生态修复技术，持续推进绿色智慧矿山建设，探索更多废弃矿井矿山再利用方式，配套延伸发展相关文旅产业，实现产业经济多元化，开拓具有内蒙古特色的煤炭行业高质量可持续发展之路，为后续能源清洁转型做好技术与资金准备。展望更远时期，在国家采用清洁能源替代加快能源生产降碳的大趋势下，内蒙古煤炭产能将逐渐受控，煤炭行业将进入快速转型阶段。受益于煤炭行业稳健发展带来的技术储备与优化产业结构，内蒙古煤炭行

业应着力构建煤炭生产全生命周期低碳格局，扩大废弃矿井矿坑再利用技术应用规模，充分发挥区位优势，在推进自身转型进程的同时，带动区域乃至跨域区转型。

4.1.2 布局优化带动碳强度下降

当前一段时期是内蒙古加快构建清洁低碳安全高效能源体系的关键期，坚持生态优先、绿色发展，加强煤炭资源开发与自治区国土空间规划、林草规划衔接，严守自治区“三区三线”，落实最严格的草原生态环境保护制度，实施“优化蒙西、控制蒙东”的总体生产开发布局。落实最严格草原生态环境保护制度，自然保护区内煤矿应全部关闭，草原核心区现有煤矿应到期退出。区域煤炭发展布局的优化，可在减少不必要的生态扰动的同时，有效释放各盟市优质产能，进一步带动产业碳强度下降，提升煤炭产业低碳高质量发展效益。

4.1.3 企业战略性重组提升行业碳效益

坚持提升存量、做优增量，严格新建煤矿准入，发展壮大优质产能，继续淘汰落后产能，培育发展重点龙头企业，提升优质产能比重和煤炭产业集中度，将“自下而上”推动自治区煤炭开采方式由数量速度型向质量效益型转变，可有效助力煤炭集约开发、协调发展，通过提升产业发展效益带动产业碳强度下降。通过科学合理划分资源整合重组采区，组织各采区采矿权人开展“联采、联排、联治”，实现矿产资源集中开发，统一管理，连片治理，优化开采次序，开采方式，治理模式，将有效解决矿区项目密集，生产局部混乱问题，逐步淘汰布局不合理、生态破坏严重的矿山。根据矿产资源禀

赋，矿区矿业权分布，开采现状，资源储量等条件，结合矿区总体规划，一是按照“联采、联排、联治”原则，科学规划和合理划分采区，遵循自然地理气候和植被条件，按照以自然修复为主和与周边环境相适应的原则科学合理选择生态修复和治理工程。二是创建矿区整合示范区，摸索探讨采区集中开发、统一管理、连片治理新模式，引领矿区生态修复治理快速推进。同时，以推进煤矿为主的中小型企业与国有重点煤矿联合，提高煤炭产业的集中度，减少过度甚至恶性竞争的问题，充分发挥市场和政策的引导作用，实行集约化开发经营，积极改进煤矿的采煤工业技艺，全面升级安全保障。

4.1.4 绿色智能化转型实现源头降碳

《内蒙古自治区煤炭工业发展“十四五”规划》明确提出，自治区未来将加快煤炭绿色发展步伐。为此，内蒙古将着力推进煤炭资源绿色开发。通过开展煤炭资源绿色开采试点示范，因地制宜推广应用充填开采、井下洗选等绿色开采技术及装备，最大限度减少煤炭资源开发对生态环境造成的影响。同时，新建煤矿全部按照绿色矿山标准规划、设计、建设和运营管理，矿区内推广应用氢能源卡车和电动卡车，最大限度降低碳排放。现存煤矿结合实际按照绿色矿山标准加快改造升级，达到绿色矿山标准。预计到 2025 年，全区生产煤矿绿色矿山达标率达到 100%。

另一方面，我国政府持续推进信息技术与煤炭产业融合发展，多措并举加大对煤炭行业科技创新的支持力度。2020 年，发改委等八部门发布了《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》，通过明确煤矿智能化发展的 10 项主要任务，进一步加快推进煤炭行业供给侧的

结构性改革，推进数字技术与煤炭产业的深度融合，提升煤矿智能化水平。相关企业调研显示，煤炭企业全面释放智能化潜力将有效带动利润提升 7%-12%、投资回报率提升 2%-3%¹。种种迹象显示，智能化已经成为煤炭行业未来发展的主流趋势。

煤矿智能化发展，目的是实现煤矿全时空多源信息实时感知，风险闭环管控本质安全；全流程人—机—环—管数字互联高效协同运行，生产现场全自动化作业；煤矿职工更有尊严获得，煤炭企业实现更多价值创造。智慧矿山的智能环节包括矿山的设计、安全、高效、经济、环保等，其主要路径是“智能化生产决策控制+机器人作业”。在煤矿系统智能化建设基础上，在煤矿井上井下主要作业点、线作业岗位上，应用智能装备和机器人，全面替代人工的高强度作业。

以鄂尔多斯市准格尔煤田西南部的麻地梁煤矿为例，作为内蒙古自治区第一批智慧矿山试点示范企业，该煤矿运营以大数据分析技术为支撑，将销售订单和井下生产量相结合，有效减少了煤炭库存，实现煤炭生产环节的高效绿色化转型²。此外，得益于全视频调度通讯监控、物联网+智能仓储快递服务、副斜井智能交通安全管控、智能预警与远程会诊、一体化煤质运销管控、远程协同办公、智能皮带运输巡检、智能采煤系统 5G+工业应用等系统的应用，采煤工人在办公室即可通过软件操作实现远程采煤。

绿色智能煤矿建设益处良多，但要建设真正意义上的绿色智能矿山，仍面临诸多挑战。企业战略规划不清晰、数字化管理人才队伍基础不足、智能矿山建设成本高昂、建成后运维困难等问题都严

¹ 麦肯锡，灯塔引路，智慧转型：中国煤炭行业智能化发展展望，2020

² 经济日报，智慧升级 煤炭业不再“傻大黑粗”，2021

重阻碍了内蒙古智慧矿山建设进程。综合考虑全国“以煤为主”的能源供应格局与碳达峰碳中和目标愿景约束下，内蒙古加快煤炭行业智慧绿色转型，可从以五点发力，充分阐释智慧矿山“安全、智能、绿色、低碳”的基本内涵，为自身争取更大的发展空间。

4.1.5 废弃矿井矿坑再利用降低生态扰动

随着煤炭行业去产能工作的深入推进，2020 年我国煤矿数量较“十二五”初期减少 66%，未来将有更多矿井被关闭，预计到 2030 年废弃矿井数量将达到 1.5 万处³。废弃矿井赋存大量资源与空间，直接关闭将造成巨大浪费，还会引发环境、社会及安全问题等一系列问题。作为煤炭供应大省，内蒙古通过积极化解煤炭过剩产能，仅 2021 年就计划关闭退出煤矿 6 处，涉及产能 330 万吨/年，与此同时也面临着废弃矿井矿坑带来的资源浪费问题与环境安全风险。充分利用废弃矿井矿坑的能源资源，可有效避免资源浪费，还可为关闭退出大的煤矿企业乃至资源枯竭型城市提供转型升级和可持续发展的战略路径，对提高内蒙古煤炭供给效率、保障国家能源安全也具有重要的促进作用，更是具有重大社会政治意义。

考虑到我国废弃矿井矿坑二次开发利用研究起步较晚，关键技术尚未成熟，同时面临着煤矿地质条件复杂等情况，有必要建立健全废弃矿井开发利用政策标准体系，秉持以人为本的基本原则，创新废弃矿井矿坑的创新开发模式，结合各地国土规划与产业发展战略，制定切合本地实际的再利用方案。

在废弃矿井矿坑再利用方面，中国工程院曾提出废弃矿井建设分布式抽水蓄能电站、开发地下空间工业旅游资源、建设地下油气

³ 中国能源报，《全国人大代表、中国工程院院士袁亮：废弃矿井“一关了之”太浪费！》，2021.3

储存库、开发利用资源枯竭露天矿空间资源、开发可再生能源利用、进行生态修复与接续产业培育、建设地下空间国家级科研平台、进行国防科工研究等方面的内容³。

在废弃矿坑再利用方面，各矿区生态修复与产业融合发展实例不断涌现。综合来看，积极推进废弃矿井能源资源的再利用与功能的再开发，构建一套适用于本地的多能互补体系协同相关产业发展，是内蒙古废弃矿井矿坑的可持续之路。

4.1.6 产业经济多元化减少煤炭依赖

近年来，我国煤炭企业积极寻求多元化发展道路，部分大型煤炭企业通过与下游产业、新技术新业态的融合发展，初步形成了以煤为基础，与电力、新能源、化工、钢铁等相关下游产业协同发展格局。内蒙古自治区通过依托矿区资源优势，将带动现代物流服务等生产性服务业发展，培育绿色发展新动能，推动矿区向高水平产业园区转型，协同推进配套文化服务等生活性服务业发展，也将为矿区内煤炭企业带来新的经济增长点，并进一步推进本地煤炭行业绿色转型。。

4.2 煤炭消费侧

4.2.1 转型思路

1. 发展现状

“十三五”期间，内蒙古累计退出煤炭产能 4190 万吨，完成国家下达任务的 2.45 倍。退出钢铁产能 346 万吨，淘汰不达标火电机组 29 万千瓦。通过深入实施煤电超低排放和节能改造，完成煤电超低排放改造 6609 万千瓦、节能改造 2627 万千瓦，火电煤耗累计下降

8.2 克标煤/千瓦时，实现二氧化碳减排 2000 万吨，节能减排工作取得一定进展。

而从能耗双控完成情况看，情况并不乐观。“十三五”时期，国家下达内蒙古能耗“双控”目标为单位 GDP 能耗下降 14%，能源消费增量控制在 3750 万标煤以内，2020 年能源消费总量控制在 2.25 亿吨标煤。从实际情况看，“十三五”前四年，内蒙古自治区单位 GDP 能耗累计上升 9.4%，能源消费总量已达 2.53 亿吨标煤，均超出国家控制目标，能耗强度不降反升。国家下达内蒙古自治区碳强度下降目标为 17%（较全国平均目标低 1 个百分点），“十三五”前两年，内蒙古碳强度分别下降 5.06%和 3.22%，累计下降 8.12%，完成五年目标任务的 45%，超额完成进度目标 5 个百分点，但在 2018 年出现拐点，碳强度反升 10.39%，“十三五”前三年内蒙古碳强度累计上升 2.82%。截止 2019 年底，内蒙古单位 GDP 二氧化碳排放较 2015 年累计增长 7.54%，很难完成既定目标。

2. 存在问题

内蒙古自治区在碳达峰碳中和形势下，完成目标存在以下问题。一是内蒙古产业结构重型化、高耗能特征明显，节能降碳面临较大压力。根据内蒙古在全国产业分工中的功能定位，客观上已经形成了以能源重化工为主的产业结构。据了解，目前各盟市准备布局建设的高耗能项目，将超出国家预计分配给内蒙古的新增用能量。二是部分行业能源利用水平偏低，减排压力和成本较大。目前，内蒙古钢铁、焦炭、烧碱、电石、合成氨单位产品能耗总体达到国家限额标准，但距离先进水平仍有一定差距，能源利用效率仍有提升空间。三是内蒙古化石能源占一次能源消费比重居高不下。“十三五”

以来，内蒙古加快调整能源结构，大力发展可再生能源，2020 年新能源电力装机占全区总装机 36%，高于全国平均水平 10 个百分点。但是，从能源消费结构来看，内蒙古自治区化石能源占一次能源消费比重居高不下，2019 年非化石能源消费比重为 8.1%，远低于全国 15.3% 的平均水平。

3. 转型方向

煤炭行业转型升级需要转变煤炭工业发展方式，加快向创新驱动转型、清洁低碳转型、服务化转型、内涵集约化转型，优化提升煤炭行业产业结构、技术结构、资金结构、人才结构，实现由传统工业化道路向新型工业化道路转变，以效益提升带动碳强度下降。在当前宏观经济发展背景下，转型升级通过建立基于资源、环境及生态要求的煤炭科学开采和清洁利用的煤炭革命倒逼机制，以超低排放和低碳循环发展倒逼煤炭利用技术革命，以建设清洁低碳与安全高效的现代能源体系倒逼煤炭结构调整和转型发展的技术革命，形成煤炭全产业链的技术革命体系和发展路线图，使煤炭真正成为经济、绿色、可持续的清洁能源，将煤炭行业建设成为清洁低碳、安全高效的现代能源体系，将促进煤炭行业向以技术引领的更高质量、更可持续方向的发展。

以推动煤炭行业高质量发展为目标，以推动煤炭供给侧结构性改革为主线，以提高煤炭绿色低碳发展的科学化水平为主攻方向，立足资源条件，重点突破传统“煤炭产业”限制，突破“煤电”路径限制，突出能源的“基础、战略、引领”功能，科学有序推动煤化工等煤基产业改造提升，再造煤炭工业发展新优势。

当前，要综合考量各类自然资源条件限制与本地生态承载容量，

充分发挥内蒙古自治区资源与区位的比较优势，从存量入手，科学谋划能耗增量指标利用方式，加快煤炭行业落后产能退出，合理布局现代化产业集聚，坚持走煤炭产业与相关产业协同发展之路，制定产业集约集聚集群化的发展路径。以纵向延伸产业链，提升资源产业竞争力为方向，为转型的深入推进积累资本和技术。加快培育壮大替代产业，形成新的竞争优势，助力内蒙古建设现代化煤炭经济体系，推动煤炭行业的转型发展与高质量发展。

4.2.2 煤电行业清洁低碳化转型路径

1. 供应环节

夯实煤电的托底保供和支撑调节作用。对内蒙古来说，煤电的托底保供和支撑调节作用还不牢固，按照蒙西地区最大用电负荷年均增速 6%测算，预计到 2025 年蒙西电网最大用电负荷约 4750 万千瓦。现有“十三五”结转煤电规模 782 万千瓦，到 2025 年，蒙西电网煤电装机规模将达到 5400 万千瓦。根据电力平衡原则，考虑外送华北 420 万千瓦、事故备用和机组检修 800 万千瓦、风电装机按 6%参与平衡等因素，预计到 2025 年存在 800 万千瓦左右电力硬缺口。另外，国家“十四五”规划蒙西至京津冀±660 千伏直流通道，也需要配套一定规模煤电满足通道送电需求。因此，内蒙古有必要进一步提升煤电的保供与支撑能力，坚持需求导向，预留充足安全保供裕度，合理安排新增项目核准、开工和投产时序，坚持优先扩能改造升级的原则，在确有必要新增煤电机组的地区，适度发展民生保障型热电联产、局部缺电地区电力保障、电网安全支撑等项目，确保电力系统安全运行。预计到 2025 年，内蒙古煤电装机超过 1 亿千瓦，约占全区发电装机总规模的 50%；同时，争取国家规划新增支撑保障

型煤电 900 万千瓦。其中，自用煤电 500 万千瓦，外送煤电 400 万千瓦。到 2030 年，煤电进一步发挥支撑调节作用，煤电发电量下降至低于新能源发电总量的水平。

推进煤电节能降耗改造。不断提高发电效率是减少煤炭消耗并相应降低污染物排放和碳排放的重要途径，也是煤电行业始终追求的目标。继续降低发电煤耗，有序推进现役燃煤发电机组节能改造工作，严格执行《热电联产单位产品能源消耗限额 GB35574-2017》《常规燃煤发电机组单位产品能源消耗限额 GB21258-2017》等国家标准，加强对新建煤电机组的准入管理与各类型机组（含燃煤自备电厂）的节能改造。

推进煤电供热改造。在落实热负荷需求的前提下，鼓励全区现有燃煤发电机组替代供热，积极关停采暖和工业供汽小锅炉。整合供热资源，全力拓展集中式供热需求，吸引工业热负荷企业向存量煤电企业周边发展，鼓励有条件的地区通过替代建设高效清洁供热热源等方式，逐步淘汰单机容量小、能耗高、污染重的燃煤小热电机组。同时，优化已投产热电联产机组运行，鼓励对热电联产机组实施技术改造，充分回收利用电厂余热，推广热电联产改造和工业余热余压综合利用，逐步淘汰供热管网覆盖范围内的燃煤小锅炉和散煤，进一步提高供热能力，满足新增热负荷需求。

推进煤电灵活性改造。随着大比例新能源的接入，对电力系统安全运行及调峰提出了更高要求，应加快煤电机组深度调峰技术应用，提高运行灵活性，通过企业自建、合建共享或购买服务等市场化方式，适应电力系统调峰需求，为新能源消纳提供安全基础保障

全面超低排放。持续提升清洁化技术水平，进一步研发应用清

洁燃煤发电技术。当前一段期间除了部分淘汰关停之外，应对其余煤电机组开展超低排放深度攻坚，推进煤电机组全面实现超低排放，进一步减少煤电行业烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放，促进煤电行业清洁化水平提升。在常规大气污染物控制的基础上，进一步推动煤电废气、废液、固废、重金属非常规污染物的全面深度控制，提升电厂废水零排放技术、固体废弃物（主要包括粉煤灰、脱硫副产物、废旧脱硝催化剂等）的处理和综合利用技术，研发汞等重金属的脱除技术，加强与现有超低排放技术的协同控制，着重提高脱除效率、降低成本。

实施煤电改建。推动燃煤发电有序转型改建为生物质燃料掺烧、燃气、耦合污泥发电、燃氢发电、新型储能电站等，最大程度利用现有电力资产，降低煤电资产搁浅风险。如在精秆、木屑等农林残余物和城市污泥等生物质能资源供给充足地区，对燃煤电厂厂俞送、制粉、锅炉等系统进行改造，不断提高燃煤掺烧生物质比例至 100%，降低度电碳排放，同时增加发电和供热收益。

2. 配置环节

充分发挥内蒙古能源资源富集优势，积极推进“源网荷储一体化”和风光火（储）多能互补建设，探索供需匹配新途径。以解决电力供需矛盾为切入点，在负荷需求大、供电有缺口、新能源资源条件好的地区，优化整合电源、电网和负荷等资源要素，辅以储能等技术手段，推进“源网荷储一体化”建设。在乌兰察布、通辽等地结合坚强局部电网建设，推进“源网荷储一体化”建设，保障地区清洁可靠用能。在阿拉善、巴彦淖尔、呼伦贝尔、锡林郭勒盟、二连浩特等电网相对薄弱地区，围绕负荷需求，以保障地区清洁可靠供能为

出发点，开展“源网荷储一体化”工程建设，推进局部电力就地就近平衡，降低对大电网电力调节支撑需求。在鄂尔多斯、包头等负荷规模大、新能源资源条件好地区，积极开发利用可再生能源资源，充分发挥既有煤电调节性能，配置一定规模的储能设施，同时通过市场机制调动需求侧响应积极性，推进“源网荷储一体化”建设，提高当地新能源电量消费占比。在鄂尔多斯、包头、通辽、锡林郭勒盟等盟市的工业园区，支持分布式电源开发建设和就近接入消纳，结合增量配电网等工作，开展“源网荷储一体化”绿色供电工业园区建设。在呼和浩特、包头等地的城市商业区、商业综合体，依托光伏发电、并网型微电网和电动汽车充电基础设施建设等，开展分布式发电与电动汽车灵活充放电相结合的园区级“源网荷储一体化”建设。

二是推进“风光火（储）多能互补”建设。结合新能源资源条件、互补特性和市场需求，合理优化电源规模、结构与布局，因地制宜实施存量“风光火储多能互补”，积极探索增量“风光（火）储多能互补”在托克托、岱海、上都、上海庙和魏家峁等新能源资源较好的输电通道起点地区，根据受端市场需求，充分发挥和改造挖掘配套煤电调节性能，配置一定规模的新能源与储能项目，实施存量“风光火储多能互补”建设，最大化利用可再生能源，提升输电通道新能源输电比重，提高非化石能源占比。在鄂尔多斯、锡林郭勒等新能源资源富集地区，积极探索增量“风光（火）储多能互补”建设，优先利用新能源电力，优化配套储能规模，规划建设输送比例更高的输电通道。推进内蒙古锡盟特高压通道和火电“点对网”通道增配新能源基地建设。坚持大规模外送和本地消纳、集中式和分布式开发并举。

3. 需求环节

一是开展绿电市场化交易。为加快实现绿色能源在碳达峰碳中和背景下的效益最大化，内蒙古可借助绿电资源供给丰富的优势，瞄准市场需求，对标跨国企业和国内先进地区经验做法，提前布局绿电市场化交易，推动自治区经济实现高质量发展，争取碳达峰、碳中和走在全国前列。紧密结合全球碳关税背景与国内重点区域相继提出的“双碳”目标规划，分析重点领域、重点行业对绿色电力的需求，以解决本地区绿电需求为重点，以将要执行碳关税的行业和具有“降碳”“零碳”需求的企业或零碳园区为交易主体，对标学习借鉴国内绿电交易案例，开展绿电市场化交易，实现绿色能源的溢价效益。

二是打造虚拟电厂生态体系。在呼包鄂等地，推动聚合可调节负荷资源、储能和分布式新能源，发展供需智能互动的虚拟电厂，促进新能源消纳利用。发展蓄热式电锅炉、智慧楼宇、智能家居、用户侧储能、工商业负荷等可调资源，构建综合能源服务商、辅助服务供应商、能源聚合商等市场主体参与辅助服务的商业模式，打造虚拟电厂生态体系，提升电力系统灵活性调节能力。

4.2.3 煤化工行业高端低碳化发展路径

内蒙古钢铁、焦炭、烧碱、电石、合成氨单位产品能耗总体达到国家限额标准，但距离先进水平仍有一定差距，能源利用效率仍有提升空间。煤化工行业节能升级改造进展缓慢，企业能效管理水平不高，能源利用水平偏低，随着碳排放权交易机制的实施，减少碳排放的压力和成本将不断加大。为推动煤化工行业节能降碳实现更好发展，本文将从产业布局优化促进行业高端化发展、清洁能源

替代技术加速工业减煤、技术升级推动行业效率提升、推动形成循环经济产业集群等方面，以内蒙古煤化工的存量和增量产能两个角度分析煤化工行业转型路径。

1. 产业布局优化

考虑到内蒙古煤化工项目体量较大、工艺流程复杂等因素，产业转型升级应制定差异化措施，对存量和增量项目分类处置，妥善处理好存量与增量的关系，确保内蒙古煤化工企业生产供给总体平稳。对于存量项目中需要去产能的部分，合理设置政策实施过渡期，稳中求进，着力提高煤化工产能质量和效益。

一是统筹优势聚力发展。统筹资源供给、环境容量、安全保障、产业基础等因素，按照一体化、园区化、集约化的发展模式打造高端化工产业集群。**鄂尔多斯地区**利用自身优势，有序发展煤制油气、煤制烯烃、煤制乙二醇等现代煤化工产业；**乌海市及周边地区**聚焦建设全国重要的焦化、氯碱和精细化工产业基地；**乌兰察布盟**重点发展氟化工产业集群；**赤峰市、通辽市**因地制宜适度发展精细化工和生物化工产业等。

二是推动传统化工产业集群升级。改造提升传统化工产业，严格控制尿素、电石、氯碱等行业新增产能，加快焦化行业转型升级，推动产业链向下游延伸、价值链向中高端攀升。

三是推动现代煤化走低碳路线。以鄂尔多斯市为重点，积极建设国家级现代煤化工产业集群，按照生态优先、有序开发、规范发展、总量控制的要求开展现代煤化工产业升级示范，发展煤炭深加工精细化学品和合成材料，走高端化精细化路线。同时，利用本地区充足的太阳光和风力条件，推进煤化工和可再生能源制氢融合示

范，促进煤化工绿色低碳化发展、氢能产业规模化发展。

2. 清洁能源替代

近期重点关注存量项目清洁电力替代提升，探索区内涉合成氨、甲醇等采用传统煤制氢或天然气制氢的企业有序开展绿氢化工。以示范为起点，逐步推动自治区煤化工产业绿色低碳转型，改建/翻新清洁能源基础设施，中远期加快构建氢能全产业发展新格局。

一是以清洁电力替代加速工业减煤。以先进用电生产工艺替代传统生产工艺，开展高温热泵、大功率电热储能锅炉等电能替代示范，扩大电气化终端用能设备使用比例，持续提升重点行业领域电气化水平。加大清洁能源使用比例，降低化石能源消费占比，促进行业能源结构清洁低碳化。淘汰行业内高碳劣质燃料，采取措施激励企业使用低碳清洁燃料，推广应用全氧或富氧燃烧、天然气掺氢供能技术。科学使用可燃废弃物作为辅助燃料，利用高热值废弃物替代传统燃料，推广低温余热回收发电，节约一次能源。利用太阳能、风能等清洁能源为企业生产提供电力，减少化石燃料的消耗。充分利用生产线余热，减少外购热力，降低热耗。加强工业绿色微电网建设，发展厂房光伏、分布式风电、多元储能、高效热泵余热余压利用、智慧能源管控等一体化开发运行功能系统，推进多能高效互补利用。加强电力需求侧管理，开展工业领域电力需求侧管理示范企业(园区)创建，优化电力资源配置。

二是科学有序推进氢能的生产和利用。氢能在冶金、航空、化工等难以实现完全电气化的领域发挥重要的减碳作用，还能够替代煤炭作为还原剂，用于铁、镍等大宗金属的冶炼，并通过电制氢再制甲烷、甲醇、氨等燃料或原料，具有巨大的减碳潜力。积极引导

可再生能源低成本制氢大容量储能等技术应用，拓展应用领域。发挥能源制氢优势，引进核心技术企业，实现大规模、低成本氢气制取、存储、运输、应用一体化发展，考虑在鄂尔多斯和乌海等地区率先应用新一代煤催化气化等技术，实现可再生能源大规模制氢。率先应用源网荷储智能调控技术解决大规模可再生能源接入调峰问题。

三是构建氢能全产业链发展新格局。发展化工副产氢、电解水制氢等多技术，并建立制氢、储氢、输氢的全过程建设、运营体系，探索绿氢耦合煤化工产业。充分利用地区太阳能资源，探索新能源电解水制氢，推进“光伏发电—电解水制氢—加氢站—氢能重卡应用”全产业链氢能应用项目。打造国家可再生能源制氢耦合化工示范区、绿氢产业示范基地和氢能产业先行区，推进“制—储—加—用”一体化综合示范项目，发挥示范作用，引领产业转型，带动技术改革，增强行业发展内动力。

3. 新技术推动节能减碳

对于低于行业能效基准水平的存量项目，采取多手段引导企业**加快开展节能降碳技术改造**；对于能效介于标杆水平和基准水平之间的现有项目（装置），鼓励企业参照国家标杆水平**实施改造升级**，进一步提高资源能源利用效率与清洁程度，力争达到或高于国家标杆水平；对于**低于国家标杆水平**的拟建、在建项目，对照国家能效标杆水平设计建设，**新建设项目确保达到国家标杆水平**。

一是促进工艺技术节能改造、提质增效。低阶煤分质利用技术是当前煤炭清洁高效利用的先进技术之一，结合内蒙古实际，未来可重点关注大规模煤炭分质利用普遍存在的后续气体处理、气液固

分离等问题，选择有条件的低阶煤分质利用项目开展升级示范，并将重点放在加强热解与气化、燃烧的有机集成、百万吨级焦油分质转化技术研究、中低温煤焦油全馏分加氢工业示范，以及油、气、化、电多联产等升级示范上⁴。开发低阶煤分级分质清洁高效转化利用技术、加压水煤浆气化技术、加压煤粉气化技术等。对煤制甲醇、煤制烯烃（含焦炭制烯烃）、煤间接液化、焦炭等项目开展系统的节能诊断，推进能量系统优化、装置能效提升、余热余压利用等节能改造工程，实现能源清洁高效利用。提高自动化水平，提高用能管理数字化和能源利用智能化，动态智能平衡企业用能。推进集中供热、公用工程岛建设，将化工园区各化工企业、热电企业用热进行统筹管理，淘汰低效热源。

二是探索化工行业碳捕集技术。CCUS 能够在移除化石燃料燃烧与工业过程碳排放的同时，利用捕集的二氧化碳生产石油、天然气、矿产、材料、饲料与食品等一系列产品，是减少碳排放的重要手段。现役燃煤、燃气机组加装全流程 CCUS 装置，是实现电力行业减排的重要手段之一。以化石燃料结合 CCUS 技术的生产路径替代以传统化石燃料为基础的生产路径，收集浓度为 70%-98% 的二氧化碳，经过净化处理后，将二氧化碳用于油田强化采油（EOR），提高石油开采率。研究利用回收的二氧化碳，开展二氧化碳制备可降解有机塑料，以及二氧化碳加氢制备烃类、酯类、甲醇等化工产品，将二氧化碳应用于食品加工和食品利用中。由政府有关部门牵头，分析油田驱油的需求量，规划千万吨级管道布局，测算经济效益，与煤化工企业、油田、管道公司探讨合作的商业模式，统筹开

⁴ 石油和化学工业规划院，《内蒙古自治区现代化工产业链延伸和技术装备升级指导方案》，2021

展 CCUS+EOR 整体设计评估工作。4. 循环经济助力减碳

以优化资源配置、提高资源生产率和减少废物排放为目标，以技术创新和制度创新为动力，强化节约资源和保护环境意识，发挥市场机制作用，推动形成循环经济产业集群，进循环经济发展。

一是打造循环经济产业集群。推动粉煤灰、煤矸石、煤泥、炼渣及尘泥、化工废渣、冶金渣、尾矿、煤电废渣等固体废弃物综合利用，充分利用煤矸石和粉煤灰等生产新型建材。加强矿井水综合利用和达标排放，选煤厂全部实现煤泥水闭路循环。积极开展矿井水、洗浴废水及回风井回风余热等低温废热资源的综合利用，以园区建设为突破口，建立煤矿循环经济园区产业生态群落各营养级的物料平衡、能量平衡关系，提高矿区循环经济发展水平。

二是积极推行绿色制造，推动模式降碳。打造绿色工厂、绿色工业园区、绿色供应链，通过典型示范带动生产模式绿色转型，推动全产业链低碳化发展。应用超低排放、资源循环利用、传统能源清洁高效利用等绿色低碳技术，加速绿色制造发展，打造更多的绿色园区、绿色工厂、绿色供应链等示范工程。按照生态理念，清洁生产要求、产业耦合链接方式，加强园区规划和产业布局、基础设施建设和运营管理，培育示范意义强、特色鲜明的零排放绿色低碳园区。建设绿色示范工厂，建立厂房集约化、原料无害化、能源低碳化、环境宜居化，可复制推广的工厂绿色化模式。

三是形成具有内蒙古特色的循环经济发展模式。加强工业资源综合利用和高效利用，推进资源综合利用基地建设，促进工业固体废弃物综合利用。促进废弃物回收利用，全面推行循环生产方式，促进企业、园区、行业间链接共生、原料互供、资源共享、能

源梯级利用，提高工业固体废弃物综合利用水平及能源综合利用效率。以循环型工业建设为龙头，以循环型园区建设为重点，加强延链补链项目谋划、储备和实施，推动产业延伸融合、循环发展，提升资源就地加工转化能力，建设一批特色产业园（集聚区）。

4.2.4 民生供暖领域减煤降碳发展路径

碳达峰、碳中和承诺的提出，对于供暖领域而言，碳减排既是挑战，亦是能源企业的重大战略机遇，将加速清洁低碳能源逐步替代煤炭等化石能源的历史进程。现如今从各方面衡量，风电、光伏、核能、生物质能、工业余热利用等已成为低碳热源的有力竞争者。本节将从以可再生能源供热为重点、以工业余热为依托、以远距离供热为抓手三方面分析民生供暖领域低碳发展多元化的可执行性和具体措施。

1. 以可再生能源供热为重点

积极推进清洁能源替代，实施内蒙古供热燃煤锅炉天然气替代工程，因地制宜、积极稳妥推进农村地区“煤改气”“煤改电”等清洁取暖工作，持续扩大太阳能、地热能、生物质能、工业余热等清洁能源供暖规模。促进可再生能源与常规化石能源供暖系统融合，创建可再生能源供暖示范。以地热能为例，需要加强地热资源勘察评价，积极推进浅层地热能资源开发，拓展地热能在可再生能源建筑领域的应用规模。在资源条件适宜地区，积极推进干热岩清洁供暖试点，开展自治区地热资源供暖示范。此外，生物质能供热是替代县域及农村燃煤供热的重要举措，主要包括生物质热电联产和生物质锅炉供热，应加快生物质能供热在区域民用供暖和中小型工业园区供热中的应用，通过探索开展生物质能综合利用，扩大农业废弃

物制取沼气应用，推进村镇生物质能耦合其他可再生能源清洁供暖示范工程，不断提升清洁能源供热占比。

2. 以工业余热为依托

应从经济性出发，根据不同企业余热种类、温度、余热量，结合生产条件、工艺流程、内外能量需求，企业应选择合适的余热利用方式，提高余热利用系统设备的效率，实现降低能耗、提高效益的目的。

3. 以远距离供热为抓手

一是末端热用户应有较稳定的热负荷。无论是从技术可行性或者经济可行性的角度来看，末端热用户都应具备较大的持续且稳定的热负荷，因为在不稳定工况以及低负荷工况下，管线中容易发生蒸汽凝结，严重时甚至产生水击。因此，在设计时需要提前考虑到疏水阀等装置，让蒸汽能保持一定的稳定流量，及时排除饱和水。

二是末端用户的用热参数在热电厂可供的范围内。进行较远距离供热是否合理，末端参数也是关键因素。末端用户的用热参数必须在热电厂可供的范围内。

三是敷设长距离管道的经济可行性。一般而言，长距离管道的工程造价较高，且蒸汽管道正式运行后，还需要考虑到其固定成本以及变动成本。其中固定成本主要考虑的是供热管网的固定折旧，人工，维修及保养和建筑公共部分耗热等，变动成本则直接与末端热用户的用热情况息息相关。当末端用户的热负荷较小且不稳定；中间又没有其他的热用户；管道输送的流量与管道沿程的疏水流量一样多；甚至沿程疏水流量大于末端用户的流量；或者今后没有可发展的热用户时，敷设较远距离供热管道的投资可能不能回收。因

此，管道在建设前必须对其经济可行性进行研究，只有达到了一定的基础用热负荷才能确保管道投资是可回收的。

4.2.5 向新能源、战略新兴产业多元化延伸

以新能源及配套储能产业重点，加快推进传统煤化工链向高附加值新材料领域延伸，融合发展节能环保产业，引导新兴信息技术与传统煤炭产业的深度融合，走出具有内蒙古特色的新兴产业发展之路。

1. 向新能源产业转型

重点围绕风能、光伏、氢能、储能产业，合理规划内蒙古新能源及相关产业布局，研究制定产业发展目标，引导新能源及相关产业科学发展，满足煤炭行业转型过程中地区用能需求。

一是构建风能一体化产业体系，大力推进风电基地建设。聚焦风电装备制造领域的风机塔筒、发电机、齿轮箱、轴承、叶片材料等关键零部件生产环节，以及风电场咨询、建设、运维等技术服务，联合国内外加快引进国内技术领先企业，打造集研发、制造、设计、咨询、服务为一体的风能产业体系，构建形成以巴彦淖尔、通辽、乌兰察布、包头为龙头的风电关键零部件制造产业与风机运维服务产业

二是着力打造光伏产业集群，合理布局光伏电站。依“光伏+生态治理”和“光伏+生态修复”大型发电基地，促进光伏全产业链发展。合理布局硅材料产业，积极引进光伏制造、电站运维、设计咨询、技术培训等领域国内龙头企业入驻本地工业园区，重点打造硅材料生产基地。沿黄绿能走廊、沙漠光伏亮点、配合煤矿采空区绿化行动，大力推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的国家大型风电、

光伏发电基地项目建设，优先布局“光伏+生态治理”建设项目，推动农村牧区建设分布式光伏电站，构建与环境保护、乡村振兴协同发展新格局。

三是加快培育氢能产业，示范推广氢能应用。充分发挥内蒙古风光制氢低成本优势，围绕鄂尔多斯、乌海等工业城市，聚焦蓝氢与绿氢制造、氢气纯化、储运与氢能应用等方面，推动本地氢能产业发展。引进国内行业领军企业，开展蓝氢与绿氢制取、氢能装备制造及相关储运设施建设技术攻关，优先在大型工业企业聚集地区及氢能应用示范区开展相关技术示范。结合氢能产业发展需要，研究制定氢能示范推广计划，加快氢能在各领域的燃料替代及应用示范，积极推进氢能在工业、交通、建筑业等领域的应用。

四是扶持壮大储能产业，开展核心技术攻关。配合本地新能源产业发展，围绕正负极材料、电解液、电芯等关键材料和零部件制造，引进国内龙头企业，扶持本地电池制造企业，发展电化学储能、压缩空气储能、飞轮储能、电车动力电池等先进装备制造，大力推动本地储能产业集群化发展。

2. 产业链向新材料延伸

促进煤基传统产业链向新材料延伸，提升自身清洁生产水平，在促进本行业质效提升的同时，带动精细化高附加值产业协同发展。

一是延伸传统焦化产业链条。以乌海及周边、包头等地区为重点，推动煤焦化工、氯碱化工、硅化工产业链延伸融合，促进甲醇、煤焦油、粗苯、液碱、液氯、有机硅等化工副产品和初级产品延伸加工，发展医药农药系列、染料系列、煤基新材料（碳材料）系列、有机硅系列等产品。

二是打造化工新材料产业新业态。结合内蒙古内现代煤化工、生物化工等化工产业基础，通过“增链”，重点发展高性能树脂、氟硅材料、高性能纤维、电子化学品等化工新材料项目。内蒙古自治区萤石资源国内领先，氟化工产业已初具规模，应重点发展聚四氟乙烯、聚偏氟乙烯、硅聚合物、含氟功能性膜材料和高品质含氟、硅精细化学品等。鄂尔多斯地区的石英砂储量丰富且电力能源富足，加之本地丰富的电石、液氯、甲醇等所必需的原料集中配套，发展硅化工具有国内其他地区不可比拟的优势，以工业硅为支撑，以有机硅单体为原料生产硅油、硅橡胶、硅树脂、硅烷偶联剂产品，实现煤化工、氯碱化工、硅化工互相融合的新产业格局。阿拉善盟等区域拥有丰富的石墨矿产资源丰富，可向基础石墨材料、特种石墨材料、石墨散（导）热材料、石墨储能材料、石墨烯材料等高端材料产业方向发展。综合开发包头稀土资源，发展稀土助剂产品、稀土催化材料、高纯稀土有机化合物、高纯稀土无机化合物等特色新型稀土化工功能材料。

3. 融合发展低碳环保产业

一是积极发展节能环保产业。结合采矿业节能改造需求，鼓励制造业企业生产节能环保装备，延伸节能环保产业链，培育节能环保一体化服务能力。围绕工业固废、污水处理技术研发，水土保持、生态修复治理技术攻关，环保成套装备技术应用与研发等领域，形成包括工矿企业煤矸石综合利用、清洁能源综合利用、矿山生态修复等方面能复制、可推广的综合解决方案。基于自身优势，发展煤炭高效清洁利用技术，高效节能锅炉窑炉关键技术，中低温余气余热余压技术，焦炉煤气、煤焦油、电石尾气等副产品的高质高效利

用等节能领域技术及相关设备；电力、焦化、建材行业脱硫、脱硝、除尘、除汞副产物的回收利用技术，大气污染来源识别及区域联防联控技术，废水处理等环保领域技术及相关设备；煤矸石生产超细纤维等资源综合利用领域技术及相关设备。

二是推动 CCUS 产业发展。有报告指出，电力系统若要实现长期二氧化碳深度减排，CCS（碳捕获与封存）技术将发挥重要作用。CCS 可以捕获 90% 的碳排放量，在燃煤电厂加装 CCS 装置将可使实现煤电机组的低碳化。预计到 2050 年，电力系统 CCS 技术埋存量可达 5.1 亿吨，能源系统的二氧化碳净排放量将降为 24.1 亿吨。但目前来说，CCS 在技术上相对成熟，但成本较高。加装二氧化碳捕集系统可能使发电效率下降 8—10%，也意味着企业的经济成本同步增加。因此，CCS 未来商业化应用过程中首先需要解决其经济效益问题。采用 CCUS 制取化工产品，或许是煤电通过碳减排获取经济效益的可行方式之一。通过在煤电机组加装 CCUS（碳捕获、封存与利用）装置，可捕捉二氧化碳，与绿氢广泛结合大规模制取甲烷或甲醇，在终端替代进口油气，同时保留了系统转动惯量，有助于保障电力系统安全稳定运行。CCUS（二氧化碳捕捉、封存与利用）技术的应用，给煤电减排二氧化碳提供了一种转型路径，在未来煤电行业也有望实现零碳排放。在碳达峰碳中和愿景下，为进一步实现煤电行业低碳清洁利用，内蒙古应强力推进 CCS/CCUS 技术与煤电行业的深度结合，积极开展包括碳捕集、利用和封存技术在内的试点示范应用项目，努力突破技术瓶颈，控制和降低煤炭消费带来的碳排放。

4. 引导发展信息技术产业

引导扶持企业利用新一代信息技术改造提升传统制造模式，推动大数据、互联网、物联网等数字领域关键技术与制造业融合发展，培育一批基于数字技术的新型生产、组织、服务模式。

一是推动生产设备数字化。支持煤炭开采、煤化工等高耗能企业采用先进技术对传统工艺装备进行数字化改造提升，引导扶持企业利用新一代信息技术改造提升传统制造模式，采购使用柔性自动化生产装配线、大型控制系统、数控机床等数字化、智能化生产设备，实现关键工序设备自动控制和运转。

二是推动制造过程智能化。推动大数据、互联网、物联网等数字领域关键技术与制造业融合发展，开展煤化工智能厂房（数字化生产线）、智能工厂试点建设，在精细化工领域推广应用新型传感、嵌入式控制系统、系统协同技术等智能化制造技术，提高制造全流程的数据采集、信息传递、智能分析和决策的反馈能力，打造基于数字技术的新型生产、组织、服务模式，提升企业生产效率。

三是推动平台服务网络化。推动新一代信息技术与制造业的深度融合，推动面向企业、区域和行业的信息服务平台建设，围绕煤化工、装备制造、挖掘业等行业培育建设一批区域级、企业级工业互联网平台，树立能耗监测标杆，推进工业能源高效利用，帮助企业快速形成信息化能力，推动工业经济转型升级的同时，不断壮大新一代信息技术与制造业融合人才队伍建设。

4.3 人文关怀侧

我国煤炭开采、开发历史悠久。在煤炭转型过程中，一方面由于对煤炭生产和消费量的控制导致对劳动力的需求相应的下降；另一方面，参照其他煤炭大国，随着生产效率的提高，很多从业人员

会因机械化智能化升级而逐步被淘汰。因此，内蒙古煤炭转型必然会对煤炭开采等相关行业从业人员赖以谋生的工作机会产生直接冲击。

本章节首先对内蒙古煤炭行业（特别是煤炭开采与洗选相关行业）从业人员的基本特征、现状以及历史变化趋势做总体的概述，接着将着重从横纵两个维度展开，横向从各个资源型省份煤炭行业转型分析，纵向从其他传统工业行业转型的就业安置情况分析，归纳总结煤炭行业从业人员的安置进展与采取的措施。最后，参照这两个维度的分析结论并结合内蒙古自身独特的自然资源与就业结构提出了对内蒙古煤炭行业从业人员就业安置的建议措施。

4.3.1 内蒙古煤炭企业职工就业安置情况

内蒙古是我国重要的资源型省份，其定位是我国重要的能源生产加工基地，煤炭的总产能占全国的 1/4，也是全国重要的煤炭供应保障基地。根据 2018 年内蒙古经济普查年鉴，当年内蒙古自治区全行业法人单位从业人数为 4775258 人，其中女性从业人数 1824518 人，占比 38.21%。同年，煤炭行业法人单位从业人员（包括煤炭开采选洗业和煤炭加工业）215635 人，其中女性从业人数 31629 人，占比 14.67%。2018 年，内蒙古煤炭行业从业人员占全行业法人单位的从业人数的 4.52%。近年来，随着煤炭行业转型发展及去产能工作的进一步实施，煤炭生产企业将部分压力转移到企业生产工人身上，相关的工作岗位有所减少，而对于那些停产甚至关闭的煤矿生产单位，其下属的相关从业人员更是亟待安置。

1. 安置现状

目前，内蒙古自治区还没有针对当前待失业煤炭行业人员安置

的权威的指导性政策或者意见出台，煤炭行业职工安置的难题握在煤炭企业手中。

面对煤炭行业去产能带来的巨大挑战，2016 年神华集团乌海能源公司提出了“五步走”战略⁵，助力企业的脱贫解困。

第一步，用足用好国家政策，做好职工内部退养安置工作。

第二步，剥离焦化板块，实现专业化管理，促进煤矿精干高效。

第三步，科学定位未来发展方向，制定长远发展规划。

第四步，实施全员竞聘上岗，优化队伍结构。

第五步，妥善安置富余人员，保障和维护职工利益。

同年 12 月，神华集团乌海能源公司职工大会审议通过了《乌海能源公司职工安置实施方案》。在这次内退职工安置方案、领导干部离退休休养政策和进一步竞聘上岗政策的实施过程中，会有三千至四千的富余人员。在乌海能源公司加快改革脱困步伐的“五步走”战略中，最后一步则是妥善安置每一位富余人员。

像乌海能源公司这样的老国有煤炭企业，由于党中央、国务院对国有企业“处僵治困”工作进行的决策部署，无论是在政策上还是资金上都得到了相应的支持，因此自身还有一定的能力来制定相关安置政策来解决问题。但是对于一些已经在去产能政策中实施了关闭的煤炭生产单位和一些因手续不到位而受到惩戒的煤炭生产单位，待失业人员的安置问题可谓难上加难。由于企业内部转岗就业的容量较小，再加上地方政府提供的公益性岗位也相当有限，不管是在妥善安置上，还是对待失业人员的有效心理疏导上，如果没有及时规范并且到位的规制政策，涉法涉诉和社会稳定风险问题随时都有

⁵ 张小燕.改革脱困路，神华乌海能源公司怎么走？[N].中国能源网, 2017-05-03

可能出现。新的转型发展与能源保供背景下，前期的职工安置还没有得到妥善解决，行业智能化发展还将取代更多人工岗位，又会面临新的煤矿职工的安置问题，难度和挑战并存。

2. 人员构成的特殊性

内蒙古自治区是我国五个少数民族自治区之一，有着其人员构成的特殊性。整体来看，2020 年内蒙古人口构成中，汉族占比 76.74%，少数民族占比 23.26%。煤炭行业的从业人员中也有一定数量的少数民族，如华能保敏煤电有限责任公司现有在岗职工 5061 人，少数民族职工 716 人，占职工总数的 15%。

少数民族人员从业情况有一定的特点和局限性，再就业难度相比汉族人员较大。这主要是由于，尽管国家近年来不断完善反歧视相关法律法规大力减缓少数民族就业歧视的情况，但在同等条件下，企业会倾向于选择汉族应聘者，从而产生隐形歧视。招聘者的这种选择性倾向依旧需要很长时间来消除。这一点有可能会被一些持有狭隘民族观念或图谋不轨的人加以利用来煽动民族内部的矛盾对立。从这一方面来看，及时安置煤炭行业的少数民族人员对于维持当地社会乃至全国的稳定具有重要的意义。

3. 可能存在的优势

相较于中国其他煤炭大省，内蒙古自治区的经济结构相对均衡，人均 GDP 高于全国平均水平，相应的内蒙古煤矿产业的人均产值也高，这就造成了虽然煤炭对内蒙古经济贡献较高，但煤炭行业就业人数占内蒙古总就业人数比例较低的情况。2020 年内蒙古就业人员总计 1242 万人，三次产业从业人员构成为 35.7: 17.0: 47.3，第三产业从业人员远高于一产和二产，详见表 4-1。规模以上工业企业平

均用工人总数总计 87.7 万人，其中煤炭开采和洗选企业用工人数为 16.2 万人，加上下游电力、黑色金属冶炼、化工等行业，从业总人数约为 50 万人，占规模以上工业总用工人数（87.7 万人）的 56.9%，占总就业人数（1242 万人）的比重不足 5%。除煤炭外，内蒙古还有其他矿产资源，新矿物种类很多，在国际上获承认的 50 多种新矿物中，内蒙古约占 10 种。这表明内蒙古自治区煤炭去产能职工安置分流工作向其他产业转移相对其他省份也有其独特的优势。

表 4-1 内蒙古就业人员统计数据

项 目	2005	2010	2015	2020
就业人员总计(万人)	1041.1	1398.0	1351.0	1242.0
第一产业占比(%)	53.8	50.4	43.2	35.7
第二产业占比(%)	15.6	32.8	25.5	17.0
第三产业占比(%)	30.5	17.0	31.2	47.3
城镇登记失业人数(万人)	17.75	20.81	25.87	30.03
城镇登记失业率(%)	4.26	3.90	3.65	3.80

随着未来煤炭转型工作的进一步推进，内蒙古自治区将会有更多的煤炭行业冗余劳动力需要得到安置。此外，由于通过企业转岗专业安置职工的空间逐渐缩小，而行业中有能力自谋职业的员工也多已自寻出路，剩下的从业人员普遍技能较为单一、竞争力较弱、再就业难度大。这种由于煤炭转型所带来的就业压力，不是中国所独有的问题，而是摆在所有经历同样过程的国家所面临的共性问题。因此，巴黎气候大会也明确提出了将“公正转型”写入《巴黎协定》案文，提出“考虑到务必根据国家制定的优先事项，实现劳动力公正转型以及创造体面和高质量就业岗位”。然而，在煤炭转型带来的现

有就业结构改变和就业市场激烈竞争的背景下，社会的公正转型并不会自发的完成。合理的规划和政策引导是必不可少的。决策者必须清晰认识到转型并不仅仅只是简单的去淘汰落后产能与使产业退出，还关乎创造新的工作、新的产业、新的技能、新的投资、以及创造一个更加公平和有活力的经济的新机会。

4.3.2 其他省份煤炭转型的就业安置情况

根据国家同统计局的数据显示，2020 年共有 8 个省区原煤产量超过亿吨，其中，山西、内蒙古、陕西原煤产量高达 10.63 亿吨、10.1 亿吨、6.79 亿吨，占全国规模以上企业原煤产量的比重分别为 27.66%、26.04%、17.68%。本小节将选取煤炭大省山西省、典型重工业资源省份河北省以及华东地区主要煤炭产地安徽省，就其各自煤炭转型带来的职工安置问题作简要分析。

1. 山西省（中国第一煤炭大省）

山西是煤炭大省且产能过剩，煤炭行业是支持山西经济发展的一个重要支柱，在供给侧结构性改革大背景下面临的整体去产能任务重、情况复杂、涉及面广、从业人员多。通过对河北省关于人员安置相关文件和情况进行分析，我们发现山西省煤炭转型安置工作的亮点与可被借鉴的经验主要包括：

——**从企业内部与外部充分挖掘多样的安置方式。**这些方式主要包括内部安置、外部分流、转移就业、创新创业、自主择业、培训转岗、内部退养、灵活就业、公益性岗位托底安置等。在多样化方式的基础上让员工依据自身的人力资源特点及就业意愿选取，使大部分员工实现转岗不下岗，最大化员工的利益。

——**利用职业培训提高企业员工的就业软实力。**例如，山西焦

煤集团和同煤集团高度重视职工的培训和技能拓展工作，开展了多种形式的培训活动。在内部培训的基础上，同煤集团还组织分流到塔山电厂的职工到外省兄弟电厂学习新的岗位技能；山西焦煤集团组织部分员工参加专业的“企业软实力课程”培训。

——企业自身大力发展新型产业实现产业结构调整，从而为员工提供更多相应的岗位。例如，同煤集团开展煤矿探秘旅游、金融投资、房地产、物流贸易、建筑建材等产业；山西焦煤开展国际贸易、融资租赁、交通能投、公共事业、公路物流、人力资源及化工等多元产业，积极安排分流职工。

——组建人力资源公司助力职工的就业创业。山西省人社厅厅长白秀平给 7 大煤企董事长写了倡议书，建议煤企成立人力资源公司，引导就业人员走出矿区、走向市场、走向社会。而各大煤炭企业也对倡议积极响应，例如山西焦煤集团，注资 2 000 万元成立了人力资源有限公司，着眼于搭建人力资源供需平台，筹划开展职业人才中介、劳务输出输入和对外劳务合作经营。

——与新业态企业合作实现职工新就业形态。一些山西煤炭企业积极与当前新业态行业企业进行合作，利用其平台优势，创造新的就业机会，为去产能富余职工提供新的就业选择。2016 年，山西焦煤集团与滴滴公司通过协商展开合作，提出集团中的富余职工、需要转岗分流的职工、待岗职工以及暂离单位但保留劳动关系的职工可自愿加入滴滴快车服务平台，鼓励职工以该平台为基础开展出行业务，实现转岗就业。据调查，当前山西焦煤集团通过参与“滴滴计划”，已实现 3870 名职工的转岗分流工作，取得了良好成效。从山西焦煤集团与滴滴公司之间的合作来看，煤炭企业化解产能过剩

中的职工安置工作，可以根据企业职工的实际情况和市场需求发展新的就业途径，通过挖掘当前涌现的新业态的需求，实现企业职工的灵活安置。

尽管有不少亮点，山西省煤炭转型的就业安置也面临不少挑战，首要的就是目前山西七大煤炭集团主要采取内部转岗的方式安置员工，占到总安置人员的 90%以上。而这其中大部分的转岗仅是把关闭矿山的企业职工分流到别的未关闭的矿山。这种方式虽然员工的接受程度普遍较高，但却不可持续，很大程度只是将问题的爆发延后。此外，政府的失业保险基金的门槛过高，因而对员工转岗的支持效果不明显，造成各企业申请的积极性不高，也是江西省员工安置工作面临的重要挑战。

2. 河北省（重工业资源型省份）

河北省是一个以重工业为主的资源型城市，具有产业结构单一，就业渠道窄，第三或新兴产业发展不足等特点，致使安置职工转岗、再就业困难，安置就业矛盾异常突出。通过对河北省关于人员安置相关文件和情况进行分析，我们发现河北省煤炭转型安置工作的亮点与可被借鉴的经验主要包括以下方面：

——**支持企业内部退养。**对于没有解除劳动合同，且距退休年龄不足 10 年的员工，鼓励企业自主安排员工内部退养。对于自身经营困难的企业，在提前征求员工意见的前提下要与员工签订协议，明确具体安置方法以及后期补偿计划。

——**鼓励企业之间的兼并重组，从而实现内部转岗再就业。**通过综合考虑企业自身具体情况以及河北省产业发展趋势，将“僵尸企业”分为关停企业和特困企业两类，并指出关停企业要加快退出市场，

同时支持特困企业通过兼并重组等形式实现自身转型升级，提高企业竞争力，从而顺利实现员工企业内部转岗留用。

——**开展组织职业技能培训，支持员工自主创业。**对有自主创业意向的待安置员工，政府提供创业指导和服务。满足首次创业条件的，可申请 3 年以内社会保险补贴；对于自主创业需要租赁经营店铺的，按规定给予一定的场地租赁补贴；为创业人员提供贷款担保和创业孵化服务。

——**政府大力提供失业保障。**河北省于 2017 年 1 月 1 日起上调失业保险金标准，最高 1090 元，最低 940 元；同时全面扩大失业保险覆盖范围。针对一些再就业较困难的员工与相关单位协商合作，提供多种公益性岗位。同时充分利用“一带一路”、京津冀一体化等区域发展战略，积极建立跨区域劳务输出机制。

4.3.3 其他传统行业转型的就业安置情况

与煤炭产业去产能类似，其他传统的资源型省市同样正在经历化解过剩产能工作过程中所带来的职工安置分流问题。各省市对此高度重视，陆续公布了在化解钢铁等行业过剩产能中做好职工安置工作的方案，均明确提出，要稳妥做好职工安置工作，维护好职工和企业双方的合法权益，筑牢民生底线，扎实增进人民群众的获得感，为推进供给侧结构性改革营造和谐稳定的社会环境。

从各地的探索看，结合企业自身实际制订科学合理的分流安置方案是确保职工分流安置工作平稳推进的重要基础和前提。而由于各省市产业结构现状与定位的差异，各省的职工分流安置工作都遇到了不同程度的阻碍。钢铁、水泥及平板玻璃等传统高耗能行业做好职工安置分流工作是化解过剩产能和推动这些传统行业转型的关

键和促进就业的重点与难点。

以钢铁行业来说，在世界范围内我国一直都是最大的钢铁产量生产国。针对产能过剩的突出矛盾，钢铁行业深入推进供给侧结构性改革，化解过剩产能取得显著成效，压减过剩产能超过 1.5 亿吨，取缔“地条钢”产能超过 1.4 亿吨，产业结构不断优化，有力支撑了经济社会健康发展。根据工信部最新印发的《“十四五”原材料工业发展规划》，我国将进一步推进钢铁行业的供给侧结构性改革，不断巩固去产能成果，严禁新增产能，健全长效机制。这对各地的职工安置机制的持续性与有效性提出了更大的挑战。地方政府在用好中央奖补资金的前提下，从以下方面努力拓宽职工安置费用的筹集通道：一是用好去产能企业存量资产的处置收益；二是用好地方结余的失业保险金；三是吸引社会资本参与职工安置。对于去产能中产生的减员职工来说，下岗后的资金补偿只是过渡性措施，对大多数尚处于劳动年龄的减员职工来说，实现重新就业才是最好的安置方式。因此，政府要注重去产能过程中的职工安置新渠道的开辟，使减员职工实现重新就业或自主创业。

水泥是重要的基础原材料，对国民经济和社会发展有着重要的战略保障作用。作为传统行业，水泥行业也是资源综合利用和生态文明建设的重点行业。与其他传统行业类似，错峰生产和产能减量置换政策已经成为压减水泥过剩产能的两大政策抓手。2020 年 12 月，工业和信息化部、生态环境部联合印发了《关于进一步做好水泥常态化错峰生产的通知》，作为原政策的加强，将助推水泥行业提前实现碳排放达峰。2021 年 8 月，工业和信息化部印发了《水泥玻璃行业产能置换实施办法》，将进一步加大产能减量置换政策的实施力度，

加大置换比例，有效遏制新增产能。目前，仅有部分省份在其各自的重点行业去产能工作实施方案中提及了水泥行业职工分流安置工作的安排。比如，江苏省人民政府出台了《江苏省水泥平板玻璃船舶行业去产能工作实施方案》，其中提到省级工业和信息产业转型升级专项资金每年对全省水泥、平板玻璃、船舶等重点行业化解过剩产能给予一定的奖补，优先用于相关企业的职工分流安置。但该实施方案并未明确职工分流安置的具体去向及措施。甘肃省人民政府出台的《甘肃省工业领域去产能去库存降成本实施方案》提到，要实施稳岗政策支持，落实《关于推进供给侧结构性改革降低企业用工成本的意见》规定，实施“五缓四降四补贴”配套扶持困难企业政策，引导企业提高劳动力职业技能，鼓励企业不断优化人力资本结构，加强企业退出人员的就业援助。

4.3.4 内蒙古煤炭转型职工安置建议措施

1. 向一二三产业分流安置

充分利用内蒙古已有的自然资源禀赋和产业结构现状，积极引导煤炭行业从业人员的转岗安置。内蒙古相较于中国其他主要产煤省份在自然资源及产业结构上有其独特的优势，2020 年内蒙古三次产业从业人员构成为 35.7: 17.0: 47.3，第三产业从业人员远高于一产和二产。虽然煤炭相关产业是内蒙古的重要支柱行业，但煤炭行业就业人数占内蒙古总就业人数比例较低。内蒙古 2020 年统计年鉴数据显示，规模以上煤炭开采、电力、钢铁、化工等行业的就业总人数约为 50 万人，占总就业人数的比重不到 5%。很多煤炭职工并不把煤炭行业作为自己的唯一就业方向。因此，即使受到煤炭行业去产能的影响而离职，大多数合同工可以做到从煤炭开采等行业到

第一产业、其他第二产业以及第三产业的无缝过渡。因此，在此基础上，政府可以通过财政补贴及出台引导政策来使这一自发的过程更加有序地进行。

2. 向“非煤”产业转岗安置

近年来，随着新能源产业的不断发展，新能源已经开始逐步取代传统煤炭及煤电等传统能源。2020 年底，内蒙古新能源装机量大约是 5000 万千瓦，可再生能源电力装机量占内蒙古总装机量的 36%，新能源消费比例达到 18%。内蒙古预计 2025 年风光装机量达到 1 亿千瓦，占到总装机量的一半。同时，内蒙古也在积极推进以新能源为主体的新型电力系统建设，例如，全国最大的“源网荷储”示范项目落地乌兰察布，通辽“火风光储制研”一体化示范项目已开工建设。储能是实现“双碳”目标和能源革命的关键支撑技术，《内蒙古自治区“十四五”可再生能源发展规划》提出 2030 年风光发电装机规模超过 2 亿千瓦，原则上新建风光项目需配置 15%（2 小时）以上的储能设施，内蒙古储能发展潜力巨大。氢能是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体，也是实现交通运输、工业和建筑等领域深度脱碳的优先选择，《内蒙古自治区“十四五”氢能发展规划》提出，到 2025 年，建成 60 座加氢站，推广燃料电池汽车 5000 辆，氢能产业总产值达 1000 亿元，打造 10 个以上氢能应用示范项目。

因此，内蒙古可以利用自身资源禀赋条件，依托于风电、光伏、储能、氢能等“非煤”产业集群，推动在新形势下受影响的煤炭行业从业人员转型。

3. 拓宽行业转岗安置渠道

激励原有高学历职工转型发展。5G、大数据、人工智能以及区

区块链等新一代信息技术的快速发展为煤矿智能化、数字化建设提供了技术与装备支撑。2020年，国家八部委联合印发的《关于加快煤矿智能化发展的指导意见》确定了煤矿智能化的目标和任务，从国家层面对煤矿智能化发展提出了具体目标、主要任务和保障措施，也为行业指明了下一步发展方向。目前，数字化智能化技术已经在煤炭开采、设备、系统平台等方面已经获得初步应用，未来将深度融合发展。鉴于此，可借助行业数字化、智能化的趋势，将去产能受影响的职工安置到本企业其他正常运行的生产和经营岗位，激励煤炭行业原有高层次人才向煤炭数字化转型发展，将能够有效缓解职工安置分流的压力，也对煤炭行业自身未来的发展很有必要。

利用劳务输出为职工安置分担压力。对于年龄偏大、技能和经验单一、转业转岗适应能力差的员工，着眼于对接自治区、盟市人力资源供需平台，筹划开展职业人才中介、劳务输出输入和对外劳务合作经营。内蒙古自治区的大型煤炭集团可以借鉴周边省份已有成功案例，与类似滴滴出行、美团外卖等一站式服务平台达成人员分流合作，输出劳务人员，或通过市场方式实现再就业，缓解职工安置分流压力。

加强公共就业服务。完善信息、指导、配套服务和培训，通过机制创新，更好的改善服务，为求职者提供帮助。采取积极的就业政策，为工人提供新的职业教育，让他们能够获得新职业的培训和教育，通过建立工作经验和在职培训多手段提高就业能力。充分发挥产业培育基地的作用，为待安置员工搭建创业和重新就业平台，让其通过市场方式实现再就业，为求职者提供基地场地、公共服务、实用性培训等服务。

4. 开展定制化托底帮扶工作

对未能如期安置的群体给予重点关注。政府主管部门应加大就业援助力度，委派专人定期追踪、评估待安置人员生活情况与心理健康状态，对待安置职工开展有效的思想工作和必要的心理干预。对于未能如期安置且再就业难度较大的群体，设立“一对一”帮扶机制，通过制定个性化再就业培训方案，开展定制化帮扶工作。对零就业家庭给予重点就业援助，通过职业引导、介绍、培训等多种途径，帮助下岗职工再就业。对符合条件的人员可实行提前退休安置，比如年龄距正式退休 5 年以内且属于就业安置范围内的职工，采取本人自愿的原则，经企业同意、职工和企业签订内退协议后内部退养，退养的条件和退养后的待遇依据有关文件执行。

进一步完善煤炭企业转型期的失业保险政策。在安置职工方面，最大程度发挥失业保险的功能作用。对符合条件的待安置人员按时发放失业保险金，并纳入社会救助范围，保障其基本生活。

5. 促进煤炭行业公正转型

在煤炭行业转型过程中，应鼓励各利益相关方参与沟通和协调，纳入金融机构、协会、企业、科研机构等相关战略合作者，以及政府部门、当地人民群众代表、企业职工代表等，通过自上而下和自下而上两种策略结合使用，明确煤炭行业转型发展思路和整体战略，确保集体能够参与谈判，有效保护权益。要解决好受影响群体的就业和生计问题，建立保障公正转型的制度框架。

加强政府间沟通。通过持续追踪具体实施方案等方式，加大国内各煤炭大省之间、国家地区间的互学互鉴和资金技术支持，共同促进地方层面绿色去碳化的公正转型，积极面对转型问题。自治区

金融、发展改革、财政、环保、税务、工商、证监及其他相关部门应加强协作，在推进煤炭行业转型业务开展、政策扶持、财税优惠、工商注册、模式创新、风险防范等方面形成工作合力。

制定针对性的产业政策。为重点产业制定持续改进的社会、经济和环境可持续目标，根据各行业实际情况以及企业的类型和规模制定具体政策。在重点产业促进有效的社会对话，使各界能够构建关于社会、经济和环境政策的共识，并以此指导产业发展。

完善资金支持手段。对煤炭产业转型过程中，因系统性的结构变迁而受影响的失业、搬迁人员，如煤矿区的工人与社群，设立专项就业安置资金，给予资金保障和政策支持等系统性的帮扶举措。对积极吸纳化解煤炭过剩产能，分流失业人员的企业给予一次性吸纳就业补助、基地和园区给予一次性管理服务补贴和一次性建设补助。对煤炭企业离岗创业人员，给予创业培训、创业担保贷款及贴息、社会保险补贴、场地优先安排及租金补贴等创业政策支持。对成建制组织分流人员到其他企业就业的、免费介绍分流失业人员实现就业的，给予人力资源服务机构职业介绍补贴、公共就业服务机构补助。对大龄、跨省输出的就业人员给予一次性交通补贴。对参与转岗和创业培训合格并取得职业资格证书或实现转岗安置的人员，给予培训补贴、转岗安置补贴。对矿区失业人员及家属，给予一次性就业困难人员就业援助，优先提供公益性岗位支持。

第五章 绿色投融资助力内蒙古煤炭行业转型发展路径

5.1 绿色投融资助力煤炭行业转型发展的必要性

融通转型资金，引导资源配置。在碳中和目标下，越来越多的金融机构宣布不再投资煤电项目，各大商业银行亦在收紧对煤炭相关产业的融资支持，实施严格的资本退出与禁止性政策。而煤炭行业作为内蒙古自治区碳排放量占比较高的传统高碳行业，其下存量经济活动和资产难以立刻退出，转型成本高，融资需求庞大，融资难度高。在助力自治区实现碳达峰、碳中和目标的过程中，需要针对存量经济活动或资产转型提供必要的资金支持。绿色投融资一方面可以利用转型金融相关产品工具，侧重煤炭下游使用端环节，为煤炭行业高碳排放、高环境影响的实体、经济活动或资产开展具有减缓气候变化作用的项目或活动匹配合适有效的金融支持，如煤炭清洁高效利用等；另一方面也可利用绿色金融相关产品工具，侧重煤炭上游开采端环节，如矿山生态环境恢复等，广泛筹集所需资金，引导资源配置，培育新的产业发展机会，提高资金使用效率，促进高碳企业向低碳化转型升级。

创新金融工具，强化风险管理。由于煤炭限制政策推进，煤炭融资政策收紧，叠加煤炭经济吸引力逐渐下降，煤炭企业经营将受到较大冲击，高达 80%的煤炭资产可能面临搁浅风险。煤炭行业及关联企业的贷款风险将全面暴露，煤炭企业失信将可能导致信用环境进一步恶化，信贷风险呈上升趋势。因此退出煤炭企业融资，需要与转型金融同步进行，否则煤炭企业和金融机构都将可能蒙受风险损失。通过创新绿色投融资应用形式，使用各类财税金融工具来影响资源的配置及产业结构的优化，能够发挥市场机制的优势，激

发社会资本参与积极性。提供风险管理工具，通过金融手段量化评估转型风险，减少环境高风险资产的敞口，缓解搁浅资产风险，调整“绿色”资产和“棕色”资产的配置比例，有效转移煤炭转型的成本、利益和资产债务风险，进而有效支持煤炭行业平稳有序开展低碳转型。

调整产业结构，促进经济增长。内蒙古自治区作为煤炭生产大区和国家级能源基地，正处于经济结构转型升级的战略期。面对沉重的资源和环境代价，发展绿色投融资已经成为产业结构转型升级的必然战略选择。借助绿色投融资的各类金融工具，一方面引导煤炭行业清洁化、智能化、高质量发展，倒逼煤炭企业淘汰落后产能，提高煤炭加工转换率；一方面帮助克服逐步淘汰煤炭的障碍，合理调度资金投向，积极拓展非煤业务。引导金融机构退出煤炭企业的融资与转型金融同步，满足转型增量资金缺口，同时为自治区经济增长提供新支点，促进经济的可持续发展。

国家政策出台，明确支持方向。国家层面已多次出台相关政策，要求各地方政府利用金融工具支持煤炭行业转型发展。在金融支持方向上，一是在财政金融政策上，强化对优质企业和“僵尸企业”的“有控有扶，区别对待”；二是支持设立市场化产业转型发展基金和优惠贷款；三是利用债务重组、债务置换、债转股等金融工具，推动债务处置工作。在产业发展支持方向上，主要包括化解过剩产能、煤矿安全生产改造、煤矿智能化、清洁生产产业培育、碳减排和煤炭清洁高效利用等方面。

5.2 内蒙古煤炭行业投融资发展现状

5.2.1 政策要求

内蒙古自治区层面，在国家政策框架的指引下，细化了部分金融举措。在金融支持方向上，一是对优质企业和“僵尸企业”实施差别化的信贷政策；二是发展产业链金融，服务上下游企业融资；三是以“股权+债权”的方式，推进投贷联动创新；四是引导设立市场化绿色环保基金、绿色矿业产业和担保基金、绿色矿山特色信贷产品；五是推动绿色矿山企业在境内中小板、创业板和主板以及“新三板”和区域股权市场挂牌融资。在产业发展支持方向上，主要包括煤矿智能化、煤炭工业互联网、煤炭清洁高效利用等方面。

5.2.2 金融支持

1. 绿色鄂尔多斯发展基金

2019 年 7 月，鄂尔多斯人民政府印发《绿色鄂尔多斯发展基金及配套支持体系推进方案》，由市转型发展投资有限责任公司牵头依规设立及运营绿色鄂尔多斯发展基金，旨在将政策性引导和市场化运作结合，激励更多社会和金融资本投入到绿色产业。

表 5-1 绿色鄂尔多斯发展基金

资金募集	市转型发展投资有限责任公司公开择优选择基金管理人，后续据项目需求，分期向金融机构、国有企业、社会资本等私募基金合格投资者定向募集。
项目存续期	总存续期共 5 年，其中投资期为 3 年，退出期为 2 年，存续期最多可延长 2 年。
主要投向	重点投向自治区党委确定的生态环保建设“十项行动”和我市节能减排、绿色矿山治理、新能源推广和资源循环利用等项目以及具有较好的发展前景、成长性好的优质绿色环保企业。
投资方式	- 主要采取股权投资、股债结合、投贷联动等多种投资模式； - 与合作银行签订合作协议，为基金投资对象提供信贷服务； - 探索通过基金支持 PPP（政府和社会资本合作）项目等创新模式，引导和激励相关投资机构和社会资本积极参与。
鼓励措施	- 当基金年化收益达到银行同期贷款基准利率以上但不足 10% 时，市、旗区国有企业出资部分可以将高于银行同期贷款基准利率以上的增值收益全部让渡给相关社会出资人； - 当年化收益高于 10% 时，市、旗区国有企业出资部分按照同股同权与其他社会出资人共享投资收益。

配套措施	- 采取逐步设立风险补偿基金等措施和投贷联动合作模式； - 加大与中国农业发展银行、国家开发银行等金融机构的全面合作力度；通过委托基金管理、财政性存款、政策性贴息和担保等措施，按照基金规模 1:5 比例放大信贷规模，撬动银行信贷资金。
------	--

2. 内蒙古自治区矿山地质环境治理修复基金

结合全市绿色矿山治理的统一规划，按照《矿山地质环境治理方案》，在遵循“企业所有、专款专用、专户储存、政府监管”的前提下，提取、统筹矿山地质环境治理恢复基金，专项用于预防、治理恢复以及矿山地质环境动态监测、矿区土地损毁等复垦、矿山土地复垦工程管护、矿山地质环境与土地复垦治理工程的勘查、设计、竣工验收等支出和与矿山地质环境保护和土地复垦有关的其他方面支出。通过基金、信贷政府贴息、政策补助等多种支持方式，鼓励企业与金融机构合作放大总量，降低财务成本。

3. 重点产业（园区）发展专项资金

自治区设置重点产业（园区）发展专项资金，旨在定向支持促进工业数字化转型、工业绿色化改造、先进制造业集群和重点产业链技术改造等方面符合条件的项目。2021 年自治区重点产业发展专项资金共安排 4.58 亿元，支持 360 个项目，重点从数字经济、绿色发展、智能制造、科技创新、技术改造等方面推动企业做大做强，加快产业转型升级。

表 5-2 2022 年自治区重点产业（园区）发展专项资金项目（第一批）

项目类型	负责部门	支持方向
先进制造业集群和重点产业链项目贷款贴息	投资规划处	- 先进制造业集群：绿色农畜产品加工、现代装备制造、新型化工、新材料、生物医药； - 重点产业链：新能源汽车制造、光伏装备制造、风电装备制造、现代煤化

项目类型	负责部门	支持方向
		工、稀土、铝后加工和铜后加工、生物制药、石墨新材料。
先进制造业集群和重点产业链技术改造项目投资补助	投资规划处	- 先进制造业集群、重点产业链同上； - 以工艺设备更新、新产品开发为重点的技术改造项目。
企业工匠人才培养	科技电子处	- 2021 年度技能人才队伍建设。
机器换人及智能制造示范试点	装备工业处	- 关键程序“机器换人”； - 数字化车间、智能工厂建设示范试点。
工业数字化转型	信息化和软件服务处	- 企业数字化转型能力提升； - 工业互联网基础设施建设：企业网络化改造升级、工业互联网标识解析体系建设； - 工业互联网平台建设； - 5G+工业互联网场景应用； - 万户企业登云； - 软件类。
工业设计中心	政策法规处	- 国家级、自治区级工业设计中心。
工业绿色化改造	节能与综合利用处	- 节能技术改造：传统制造业实施用能设备优化升级、工艺流程优化改造、余热余压余气回收利用等； - 节水技术改造：冶金行业冷轧废水深度处理回用等； - 综合利用项目：利用冶炼废渣、脱硫石膏、粉煤灰、煤矸石、尾矿等大宗工业固废生产绿色建材等。

4. 企业流动性风险防控基金

为缓解自治区企业特别是民营企业的流动性困难，自治区设立 100 亿元企业流动性风险防控基金，积极引进社会资本，放大基金规模，累计已为企业提供过桥资金 280.38 亿元，化解 65 家企业 570.4 亿元流动性“断裂”风险。该基金和下文中提到的企业纾困发展基金均由自治区政府直属企业内蒙古金融资产管理有限公司设立、运营和管理，已累计帮助内蒙古矿业集团、能源发电集团、蒙草生态、双欣能源、大中矿业等区内 17 家企业化解银行贷款、债券等刚

性兑付风险，缓释 30 家金融机构资产质量下迁风险，缓释金融机构到期债务 245 亿元。

5. 企业纾困发展基金

为纾解上市公司股票质押和企业债务到期兑付困难，重点解决自治区产业龙头企业、就业大户、战略性新兴产业和上市公司融资困境，自治区设立 100 亿元企业纾困发展基金，累计已投放 24.8 亿元用于纾解上市公司股票质押平仓风险，投放 66 亿元用于纾解企业债券到期刚性兑付风险。该基金对参与基金的社会资本按资金实际使用额的 0.5% 给予奖励，单笔不超过 50 万元。对为发债企业提供风险缓释的机构按照缓释工具费用额的 10% 给予补贴，单笔不超过 50 万元。

内蒙古金融资产管理有限公司随后与中国农业银行资产投资有限公司，发起组建了内蒙古首支民营企业纾困基金“内蒙古蒙兴助力发展基金”。该基金总规模 50 亿元，首期规模 20 亿元。主要通过股权投资、债权投资等多种投资方式，为自治区优质上市民营企业提供资金支持，帮助全区流动性出现困难企业渡过难关，增强企业内生动力，提振市场信心。

6. 金融生态环境持续优化

“十三五”期间，内蒙古自治区积极引进各类金融机构，金融业态不断丰富。2020 年末，全区共有驻区银行 20 家、城市商业银行 4 家、农村商业银行 31 家、农村合作银行 3 家、农村信用社法人机构 59 家、村镇银行 73 家。金融业积极服务自治区绿色发展，绿色信贷余额逐年增长，2020 年末，全区绿色信贷余额达到 2166.5 亿元。围绕现代能源、先进制造业、生态环保等重点领域，探索金融机构牵

头示范机制。如中国人民银行呼和浩特中心支行持续发力强化对经济薄弱环节和重点领域支持，充分运用各项货币政策工具，不断加大对中小微企业、制造业、绿色发展的支持力度。中国工商银行内蒙古分行多元精准服务制造业实体经济提质增效，针对制造业在转型升级过程中遇到的挑战，主动对接企业金融需求。中国银行内蒙古分行搭建跨境全球清算体系，与俄蒙七家商业银行建立多边账户行关系，助推涉外经济强劲发展。中国建设银行内蒙古分行持续加大对煤电保供企业的支持力度，推动能源基地建设。自治区金融工作协调机制不断完善，配合建立国务院金融委办公室地方协调机制（内蒙古自治区），建立健全地方金融监督管理、风险防范处置、信息数据共享和消费者权益保护等方面的协作机制。

5.2.3 企业分析

2021 年 8 月，中国煤炭工业协会发布了 2021 中国煤炭企业 50 强。其中，北京上榜企业最多，共有 8 家；山西其次，共有 7 家。内蒙古共有 5 家企业上榜，较 2020 年减少 1 家。上榜企业分别是内蒙古伊泰集团有限公司、内蒙古霍林河露天煤业股份有限公司、内蒙古汇能煤电集团有限公司、内蒙古神东天隆集团股份有限公司和满世投资集团有限公司。大部分煤炭企业排名位于 50 强的中后部，规模竞争优势不明显。除了内蒙古霍林河露天煤业股份有限公司来自内蒙古通辽霍林郭勒市外，其余五家企业均来自鄂尔多斯市，各盟市煤炭企业发展水平差异较大。

表 5-3 2021 年中国煤炭企业 50 强（部分）

排名	企业名称	主要产品或服务	营业收入 (亿元)
18	内蒙古伊泰集团有限公司	煤炭、煤化工	3,517,772
28	内蒙古霍林河露天煤业股份有	煤炭、电力、热力	2,007,392

排名	企业名称	主要产品或服务	营业收入 (亿元)
	限公司		
32	内蒙古汇能煤电集团有限公司	煤炭、化工、电力	1,618,210
35	内蒙古神东天隆集团股份有限公司	煤炭、矿建建设、煤机维修、机电安装、土建工程	714,585
48	满世投资集团有限公司	煤炭、房地产、旅游文化、百货商贸、现代物流、金融、绿色农业	617,399

数据来源：中国煤炭工业协会

依据中证指数行业类 CICS 煤炭分类，筛选出目前规模以上上市公司共计 36 家。从公司性质划分包括 9 家民营企业，27 家国有企业。从产业链分布来看，大部分同时涉足覆盖煤炭采选和下游煤化工等应用领域。

表 5-4 中证指数煤炭行业上市公司性质及产业链分布

证券简称	公司性质	产业链分布	
		煤炭采选	下游应用（煤化工、煤电等）
靖远煤电	国有	√	√
ST 大洲	国有	√	√
美锦能源	民营	√	√
ST 平能	国有	√	
冀中能源	国有	√	√
山西焦煤	国有	√	√
露天煤业	国有	√	√
郑州煤电	国有	√	√
兰花科创	国有	√	√
永泰能源	民营		√
兖州煤业	国有	√	√
华阳股份	民营	√	√
盘江股份	国有	√	√
安源煤业	国有	√	√
ST 大有	国有	√	√
上海能源	国有	√	√
未来股份	民营		√
云维股份	国有	√	√
山西焦化	国有	√	√
辽宁能源	国有	√	√
云煤能源	国有		√
恒源煤电	民营	√	√
淮北矿业	国有	√	√
开滦股份	国有	√	√
晋控煤业	国有	√	√
宝泰隆	民营	√	√
陕西黑猫	民营		√
中国神华	国有	√	√
昊华能源	国有	√	
陕西煤业	国有	√	√
平煤股份	国有	√	√
潞安环能	国有	√	√
中煤能源	国有	√	√
新集能源	国有	√	√
金能科技	民营		√
伊泰 B 股	民营	√	√

数据来源：Wind 数据库、网易财经

5.3 内蒙古煤炭行业投融资发展存在问题

金融服务质效有待提升。自治区各盟市生态环境和金融基础设施差异较大，煤炭产业的发达程度不同。民营煤炭企业众多，在营收规模、经营能力等各项指标上，国有企业之间、民营和国有企业之间经营水平差异大，头部企业占据优势资源和资本。在融资方面，大部分中小煤炭生产企业由于规模小，集中度低，且受宏观调控政策、生产方式、财务管理不规范等因素影响，融资难度大，往往通过风险较大的民间融资完成，盲目追求短期高回报率，而忽视项目风险管控、污染治理等问题。在投资方面，中小煤炭企业自有资金不足，上下游相关产业链布局较少，业务拓展投资活动有限，销售规模较小且规律性较弱，也不易取得投资支持。随着退煤转型任务不断推进，如何深化金融机构对产业政策了解度，增强金融产品服务与企业需求的匹配度，优化资源分配和政策引导，帮助广大煤炭企业分担经营风险和转型压力，提升金融服务的普惠性和精确性，对自治区煤炭行业发展极为关键。

金融风险防控任务仍然较重。受煤炭价格下降、成本上升、财务费用快速增长带来的压力，自治区煤炭上市公司效益不容乐观。主营业务明显缩减，盈利水平整体呈现亏损局面，显著低于全国平均，近年来呈现负增长趋势，资产运用效率和资金利用效果较弱，投资回报较低，盈利能力亟待提升。经营资金较为紧张，现金流偏紧，企业承受风险能力较弱，长期偿债的安全性、稳定性和支付债务利息的偿债能力弱。经营业务板块较为单一，非煤业务以煤化工、有色金属冶炼为主，未来急需拓展升级，扩张投资支出压力较大。在传统能源产能过剩，经济下行压力较大，煤企盈利水平持续下降

的大背景下，自治区传统煤炭产业面临市场萎缩和加速出清，绿色低碳转型投融资需求巨大。在产业转型过程中，如何从风险识别、动态监测、业务监管、处置化解等方面，避免金融风险集聚和集中爆发将是一项重大挑战。

金融服务体系有待进一步完善。自治区绿色金融产品种类和融资对象较为单一，以绿色信贷为主，绿色金融创新形式运用不足。资金来源主要依靠国家投资、银行贷款等，融资平台上利用传统债券、股票、融资租赁等方式筹集资金较多，资金成本较高，风险因素较多。绿色信贷倾向以大型节能减排、清洁能源等项目或企业作为融资对象，考虑广泛中小民营煤炭企业较少，融资较为困难。在目前供给侧结构性改革背景下，内蒙面临新旧发展动能转轨过程中，旧的发展动能尚未转化，新的发展动能还没完全成型，煤炭工业贷款缩减和经济结构转型升级产业信贷需求不足的矛盾。绿色金融创新工具如产业发展基金等，已在自治区相关文件中加以强调和支持，但实际落地的应用产品较为有限，产业发展支持引导方向不够明晰，产品品类和数量仍较为不足，创新融资渠道较窄，为高碳行业转型升级提供帮助有限，地方金融服务体系有待进一步完善。

5.4 国内外绿色投融资支持煤炭行业转型经验

5.4.1 国内实践经验

为实现“双碳”目标，压增量与减存量压力并存，金融支持煤炭产业发展的相关政策整体上是收紧的，向清洁煤炭过渡将面临转型阵痛。虽然政策趋严，但煤炭行业作为国民经济中支柱性、战略性

的重要组成部分，绿色金融支持煤炭产业链企业合理的资金需求和转型升级的发展路径不会动摇。

目前国内金融层面的支持主要强调了“有扶有控”的去产能思路，区分对待“僵尸企业”和有市场竞争力的企业，严控新增、存量退出、循序渐进。对于不符合改革方向的企业要控制新增信贷、压缩退出存量信贷；对于符合改革方向的企业，则要保证其合理的资金需求。针对符合条件的煤炭产业链企业的转型发展融资需求，积极创新金融产品与服务支持。

为此，我们梳理了国内绿色投融资支持煤炭行业转型的实践经验，包括山西、贵州、山东、山西、河南、浙江等典型区域煤炭转型案例和中央银行、政策性银行、国有商业银行、股份制商业银行等金融机构的典型金融工具支持煤炭转型案例，详见附件 2。

山西、贵州等省份作为全国重要的煤炭基地，虽然各自的资源禀赋、发展阶段和面临的问题不尽相同，但是同样均在持续优化煤炭产业结构，推动大型煤矿智能化、清洁化改造和生态修复等方面做出了巨大投入，开展了有益尝试，在全国各省份支持传统产业转型升级中具有先进性和代表性，对自治区开展煤炭转型具有借鉴意义。全国多家金融机构已创设针对煤炭清洁利用、可持续发展指标挂钩等创新金融工具，在全国多地已有成熟实践案例，对自治区本土金融分支机构落地相关金融产品，支持煤炭产业发展具有参考价值。

5.4.2 国外实践经验

2013-2020 年已经有超过 100 家全球主要金融机构对煤炭领域制定了严格的资本退出与禁止性政策，包含了前 40 大全球性银行和

20 家全球主要保险机构中的 40%。多边性金融机构在应对气候变化和实现《巴黎协定》目标的背景下，通过选择性投资、严格政策和审核文件、设立更高的门槛并提出具体的技术要求和容量标准、明确对煤电领域未来的投资政策趋向等方式，限制对煤电行业的资金投入，逐步实现在能源电力行业的投资结构转型，支持更加清洁的能源投资。

同时，金融机构不断创新支持高碳行业低碳转型发展的金融工具，帮助融资难度较大的高碳企业获得转型必需的资金支持，也对退煤政策提出配套扶持基金和补贴力度，注重对矿区雇员的失业补偿，已有相关成熟经验值得借鉴。为此，我们梳理了国外绿色投融资支持煤炭行业转型的实践经验，包括亚洲开发银行能源转型机制、挪威石油基金、德国退煤计划、欧盟绿色新政等，详见附件 3。

挪威和欧盟通过专门设立基金、专项贷款扶持机制等举措，创新金融支持方式、资金来源渠道、管理协调机制等，亚开行和德国退煤计划注重公正转型，关注煤炭产区雇员再就业，退役煤厂合理处置等，在全球各国传统产业转型支持举措中具有先进性，有许多成熟经验值得自治区参考，进一步推动金融支持手段创新和公正平稳推进煤炭产业转型。

5.5 绿色投融资支持内蒙古煤炭行业转型方向

5.5.1 构建绿色投融资框架体系

充分考虑自治区的实际产业情况、转型支持路径、金融发展基础等方面，构建支持内蒙古煤炭转型升级发展的金融框架体系，出台相关配套政策标准，聚焦促进煤炭企业转型发展、低碳技术应用的投融资需求，为传统化石能源煤炭行业转型升级提供强有力的绿

色投融资支持。

1. 明确支持路径

（1）绿色与转型金融并举

在“双碳”目标下，坚持“有控有扶”的财税金融政策，坚持绿色金融和转型金融侧并举投入：一是“控”，逐步退出煤炭过剩产能，深入推进煤炭结构性去产能，关闭退出落后、违规煤矿，投融资约束进一步收紧。对不符合国家产业政策的企业、不达标且整改无望的企业、长期停工停产的“僵尸企业”，坚决压缩、退出盈余资金，倒逼落后产能退出。

二是“扶”，从绿色金融和转型金融两方面并举投入。绿色金融是指专门为污染治理等环境保护活动、已经达到或接近净零的活动和与《巴黎协定》目标一致的长期减排活动提供金融服务的工具，在煤炭产业链中侧重煤炭上游开采端环节，如矿山生态环境恢复等，此外也包含支持可再生能源组合发展的融资工具。转型金融是指针对碳密集行业的低碳转型，专门为高碳行业低碳转型提供金融服务的创新工具，在煤炭产业链中侧重煤炭下游使用端环节，如煤炭清洁高效利用等。通过有效衔接绿色金融与转型金融服务，提供贯穿煤炭产业链上中下游的低碳转型发展融资工具，充分满足煤炭企业转型发展的多样化融资需求。

考虑与气候投融资相关政策指引联动，加大对既符合国家和自治区产业发展政策要求，又满足金融机构绿色资金支持要求，在煤炭清洁化、智能化、高质量建设、非煤产业拓展以及煤炭转型配套产业链等方面的转型增量资金支持。侧重投资具有社会公益性、技术先进性、行业示范代表性且回报稳定的转型项目，参与煤炭企业

并购重组，培育龙头企业，同时关注经营业绩和发展势头良好的民营企业，提高资金发放效率。通过绿色投融资控扶并举，助力自治区煤炭行业转型发展。

表 5-7 绿色金融与转型金融内涵

	绿色金融	转型金融
定义	针对绿色低碳产业发展，专门为污染治理等环境保护活动、已经达到或接近净零的活动和与《巴黎协定》目标一致的长期减排活动提供金融服务的工具。	针对碳密集行业的低碳转型，专门为高碳行业低碳转型提供金融服务的创新工具，是绿色金融体系的重要补充。
煤炭产业链环节	侧重煤炭上游开采端环节	侧重煤炭下游使用端环节
案例	矿山生态环境恢复	煤炭清洁高效利用

（2）制定重点支持指引

结合内蒙古煤炭产业整体发展情况、转型发展总体战略和重大项目布局，参考《绿色产业指导目录（2019 年版）》和《绿色融资专项统计制度》等通用基础标准，对标相关国际标准，如欧盟委员会《欧洲绿色债券标准》、国际资本市场协会（ICMA）《绿色债券原则》等国际通行性标准，制定自治区煤炭转型重点支持技术指引、项目和企业清单，对煤炭转型的主要发展方向、技术类别、示范项目的范畴，以及每个重点方向的准入生产和改造技术标准做出统一界别标准，用于指导金融机构确定资金的主要投向，降低投资机构识别转型活动的成本，推动项目和资金高效精准对接。

针对符合自治区转型边界的煤炭产业链企业和项目，设计实用性和科学性相结合的技术、财务、环境和气候指标体系。对经营情况良好、符合转型发展要求的“优质煤炭企业”提供量化判定指标，可从经济效益、企业技术进步与创新、企业管理能力与实践、企业

环境友好与循环经济、社会满意度五个方面切入，并就关键指标确定对标基准值和先进值，综合设立指标权重，按结果程度划分高中低等级。煤炭转型重点测度在绿色改造和转型发展成效，比较改造和转型前后对环境和气候负面影响的降低程度。通过定量评价煤炭产业链企业转型升级效果，有效引导资金流向重点领域和薄弱环节，优先保障重点煤炭转型项目和企业的资金需求，提高资金利用效率和使用效果，确保精准支持、聚焦重点。

表 5-8 内蒙古自治区煤炭转型绿色投融资重点支持指引建议

典型支持方向	煤炭生产侧	煤矿智能化、智慧绿色矿山、废弃矿井矿坑再利用、智慧绿色煤炭运输、煤炭交易平台建设、矿区低碳文旅产业等。
	煤炭消费侧	燃煤电厂灵活性改造、超低排放改造、源网荷储一体化建设、风光火（储）多能互补建设、氢能生产和利用等。
典型技术路径		井下煤机装备机器人、碳捕获、利用与封存（CCUS）等。
典型示范项目		包头、乌兰察布、鄂尔多斯、巴彦淖尔、阿拉善等新能源基地典型示范项目。
重点支持企业白名单及负面清单		符合国家产业政策、符合地区重点支持方向、经营情况良好的优质煤炭企业名单以及经营指标要求。

（3）动态调整支持重点

引入定期评估调整机制，根据市场变化、战略布局、技术发展等因素，定期梳理减碳效应显著、低碳转型路径清晰的转型项目，适时更新调整内蒙古煤炭转型重点支持方向。在十四五期间（2022-2025 年），以保障能源安全稳定供应为主要任务。在十五五期间（2025-2030 年），以有序减量替代，逐步退出为主要任务。在中期内（2030-2050 年），以大幅度减量，加快退出为主要任务。在长期内（2050-2060 年），以战略应急，有效应对突发事件为主要任务。

表 5-9 内蒙古煤炭转型绿色投融资分阶段支持重点建议

	2022-2025 年	2025-2030 年	2030-2050 年	2050-2060 年
主要任务	保障能源安全稳定供应。	有序减量替代，逐步退出。	大幅度减量，加快退出。	战略应急，有效应对突发事件。
产业布局	继续淘汰落后产能，大力发展先进产能和智能化矿井；建立煤炭产能、产品储备体系。	继续淘汰落后产能，大力发展先进产能和智能化矿井；煤炭储备体系完整。	加快退出煤炭产能，落后产能全部退出，保留的煤炭产能全部为先进产能和智能化矿井。	建设一批高效智能柔性煤矿；煤炭向高端原料转变。
与新能源协同	制定煤炭与新能源协同发展方案；推进煤炭煤电和储能协同发展，探索新能源与煤炭清洁转化耦合利用。	探索建设煤炭与新能源协同发展示范基地，逐步推广。	煤电、煤化工与新能源协同发展模式不断扩展；煤炭低碳化绿色化生产方式全面形成。	-
煤矿地下空间再利用	开展关闭退出煤矿地下空间再利用技术攻关与示范。	关闭退出煤矿地下空间再利用技术取得突破，示范效应显著。	形成一批关闭退出煤矿地下空间再利用成熟技术与模式。	形成地下空间再利用新业态新产业，矿区及周边地区环境全面改善。

（4）实施示范引领工程

组织煤炭行业重点区域和重点金融机构开展先行先试，实现重点突破，率先形成绿色投融资创新发展模式。建议可从绿色金融试点地区鄂尔多斯市重点切入，围绕煤炭行业低碳转型开展转型金融、气候投融资试点。结合鄂尔多斯能源基地建设，围绕地区煤炭行业转型重点发展方向，创建绿色投融资支持的能源绿色低碳转型示范项目。引导金融机构在自治区相关能源基地设立示范分支机构，加强绿色投融资实践创新，激发各类主体参与绿色投融资支持煤炭行业转型的积极性和创造性，探索绿色投融资支持能源转型的最佳实

践。

2. 拓展资金来源

自治区政府引导资金充分发挥引领作用，在划拨专项财政资金支持的基础上，灵活投入自治区煤炭产业相关收入，包括煤炭税收、煤炭开采活动收取相关费用、自治区直属煤炭企业分红以及出售煤炭企业权益所得收入等。

相关部门积极争取中央专项优惠资金支持，充分利用国家相关扶持资助政策，如煤炭清洁利用再贷款等专项再贷款、国家绿色发展基金等。关注煤炭转型过程中资金筹集的公平性问题，国家与自治区财政共同筹措资金，适度缓解转型过程带来的成本负担与融资压力。

加强与自治区内外政策性金融、商业性金融以及绿色金融等机构的合作，考虑与自治区外传统产业转型、碳达峰碳中和等相关基金联动，发挥规模效益。构建或吸引高质量的创投金融机构，降低综合融资成本。

时刻关注国际低成本资金的具体支持行业、资金安排、优惠政策及融资要求等，协助与相关金融机构快速建立联系，引导符合要求的企业和项目积极申报国际支持煤炭转型的优惠贷款项目。

对于大额生产改造等项目，通过内银团+外银团的组合方式，放大资金来源。一方面引导产业发展，提升产业方面的社会关注度，吸引投资者目光；一方面以政府资金撬动社会资金，缓解企业资金不足。通过收益让渡等方式，引导自治区内外社会及民间资本在自治区落地。按照市场化运作模式采取私募方式募集资金，通过政府和社会资本合作（PPP）模式充分发挥基金的放大效应和导向作用。

引导地方性金融机构成为战略投资者，培育和组建民营银行和其他金融机构，构建自治区多元化资金来源渠道。

表 5-10 国际优惠贷款项目

	支持领域	贷款条件
世界银行集团对华主权优惠贷款	省级能源转型示范：推动受能源资源约束的能耗大省加快能源转型、支持储能技术和可再生能源行业发展，加强智能电网建设等。	- 偿还期：17-25 年（含 3-5 年左右的宽限期） - 贷款币种：美元 - 贷款利率：以 6 个月伦敦银行同业拆借利率为基础，另加固定利差。
亚洲开发银行对华主权优惠贷款	- 完善重点流域生态补偿机制、做好各类污染防治（包括大气污染防治、固体废弃物处置利用、水污染防治）等； - 推广低碳和零碳技术运用、工业园区等循环经济发展等。	- 偿还期：15-25 年（含 3-5 年宽限期） - 贷款币种：美元 - 贷款利率：以 6 个月伦敦银行同业拆借利率为基础，另加固定利差；对未提取的贷款本金按 0.15% 的年率收取承诺费，国内配套资金不低于 50%；无先征费和管理费。
德国促进贷款	可再生能源和能效：太阳能、光伏、风能、氢能源、生物质能源利用；能源转换，减少煤炭使用；提高能源利用效率等。	- 偿还期：15 年（含 5 年宽限期） - 贷款币种：欧元 - 贷款利率：每季度更新，浮动利率以 6 个月欧洲银行间欧元同业拆借利率为基础，另加固定利差；固定利率由德方融资成本为基础，另加固定利差，无先征费和管理费。
新开发银行对华主权优惠贷款	国家重大战略实施、清洁能源发展、生态环保等领域。	- 偿还期：不超过 19 年 - 贷款利率：固定利差浮动利率；美元主权贷款利率为在 6 个月伦敦同业拆借利率基础上，人民币主权贷款为在 3 个月上海银行间同业拆借利率基础上，根据不同贷款期限和市场风险加收固定利差； - 其他费用：0.25% 的先征费和 0.25% 的承诺费（如支付进度达到一定比例则免征承诺费）。
法国开发署贷款	能源转型：燃煤发电退出、可再生能源、储能项目等。	- 偿还期：12-20 年（含 4-6 年宽限期） - 贷款币种：欧元 - 贷款利率：每半年更新；浮动利率以 6 个月欧洲银行间欧元同业拆借利率为基础，另加固定利差；固定利率根据法方融资成本确定；无先征费和管理费。

3. 加强资金监管

(1) 构建清晰的监管体系

建立自治区绿色金融支持煤炭转型领导小组，由自治区发改委、能源局、生态环境厅、财政厅、央行和银保监派出机构等相关责任单位联合参与，形成自治区人民政府统筹协调、各地级市人民政府承担主体责任、各旗区/市直有关部门分工推进实施的上下联动责任体系。多部门协调配合，兼顾针对性、适应性和灵活性等原则，发挥政策性机构的引领性作用。在推进内蒙古绿色投融资助力煤炭产业转型升级相关项目开展、政策扶持、模式创新、风险防范、环境治理恢复等方面形成工作合力，侧重社会环境效益和绿色投融资的正外部性，共同推动自治区煤炭转型工作，并及时对重点项目建设、重点企业培育、重要政策落实等情况进行阶段性评估，确保煤炭转型升级取得实效。

(2) 加强资金全流程监管

要求银行等金融机构和政府投资管理平台等参与方，在前期认真审核企业实际经营情况，详尽调研企业转型发展计划、具体举措和预期成效，对企业环境和气候风险的承受能力、还款能力、管理水平、事故应急机制社会认可程度等方面进行评估，并据此评估结果建立差异化金融支持策略（含利率、期限、规模等），确保企业自身经营性现金流充足、不可预期风险可承受力高、项目预期实施收益良好。建立环境和气候违法放贷责任追究制度，明确金融机构对贷款企业环境保护和污染治理方面负有连带责任。在审批资金申请时，需将企业提供的相关绿色低碳数据，及时对公众披露。

在资金投放后、项目运行中，持续跟进项目准备、施工、运营

等各个环节，定期组织开展企业环境和气候风险排查，动态监控煤企转型绩效，重点关注转型主体的低碳转型承诺与实践的可信度。融资企业需按季度向社会披露资金支持的转型项目进展、资金拨付及使用情况、绿色减排实施效果数据等信息，并接受公众监督。金融机构可设置环境和气候风险评估预警指标，对出现重大风险隐患的企业或项目，可以临时中止资金拨付或者调整金融支持策略（如上调利率、缩短期限、缩小规模等），使资金分批投放情况与转型煤企经营结果、可持续发展成效（如降低单位能耗水平、吸纳就业人数、带动脱贫人数等）紧密挂钩，确保企业或项目运行符合融资承诺与金融机构放款要求。协同产业主管部门动态监控，确保转型目标有效达成。同时，要求银行等金融机构和政府投资管理平台等参与方，定期发布煤炭转型资金配置细则，各出资人和利益相关方熟悉资金配置安排和资金调度动向。对于资金运作情况和使用效率，强化内部研究，加强外部合作，根据区域和行业特点，因地制宜、分类施策设置资金配置比例，确保绿色专项支持资金充足到位，资金配置安排符合本区域产业发展特征和产业转型方向。

对到期收回的资金，同样要对项目的环境和气候风险进行评估、测算，总结经验教训，形成一批可推广、可复制的示范项目，争取更大范围普及到自治区内乃至国内其他地区。在转型项目进展过程中，加强与第三方专业机构的合作，监督项目全流程的环境效益评估及跟踪。

4. 完善信息披露

加强转型实施效果信息披露管理，完善绿色项目全过程环境效益信息披露，以防止道德风险以及“漂绿”“洗绿”等风险。

（1）披露主体

依据 2021 年 5 月发布的《环境信息依法披露改革方案》，要求截至 2025 年，上市公司、发债企业需依法按时、如实披露环境信息。参考 2022 年 2 月开始施行的《企业环境信息依法披露管理办法》，企业应于每年 3 月 15 日前披露上一年度 1 月 1 日至 12 月 31 日的环境信息，自收到相关法律文书之日起 5 个工作日内，以临时环境信息依法披露报告形式披露相关信息。在目前重点排污单位强制披露环境信息的基础上，自治区应引导煤炭上市公司、鼓励煤炭上下游产业链企业、推动相关金融机构积极主动披露转型项目实施效果等相关气候和环境信息。

（2）披露内容

研究制定内蒙古自治区煤炭行业气候和环境信息披露指引，分步分类建立覆盖各类金融机构和融资主体的构建转型金融信息披露框架及披露标准，同步参考接轨相关国际标准。该披露内容指引可包含：低碳转型战略和公司治理机制；核心业务板块和创新技术成果在低碳转型战略中的行动计划和执行进展，如为实现转型战略开展的研发、运营、资产剥离、治理结构调整等非常规经营操作；转型金融风险因素分析；气候风险压力测试与情景分析；第三方认证等内容。

披露内容应注重转型主体内在逻辑的自洽性和量化转型行动的实际效果，强化对碳减排量等绿色低碳实施效果的预期评估，为金融机构和煤炭企业开展煤炭转型相关金融活动提供统一的参照和依据，降低信息不对称程度，帮助煤炭行业转型发展获得更多投资者的认可，也为未来国家信息披露标准的出台做好准备。

（3）披露指标

重点排污单位的上市公司强制披露的环境（E）指标包括碳排放情况、减排举措及实施效果、排污和防治污染情况、建设项目环境影响评价、建设项目配套的环境保护设施情况、环境风险防范工作开展情况和环境自行检测方案等内容。

自治区可引导企业披露社会（S）、公司治理（G）指标相关内容。社会（S）指标的核心关注点为以人为本的理念和社会责任的承担，主要涉及吸纳就业，就业培训指导，裁员情况，员工权益保障，供应链管理，消费者保护政策以及和其它利益相关方的关系，具体包括人力资本、产品责任、利益相关方否决权、社会机遇四大主题。

公司治理（G）指标主要涉及董事会设置、内部控制、审计独立性，风险管理、技术创新等方面，可具体包括公司治理、公司行为两大主题。通过规范煤炭企业 ESG 披露指标，设定行业标准，有助于国内外广大投资者更清晰地了解企业 ESG 表现，从而更积极地自主参与煤炭产业转型融资。

（4）第三方参与

对披露信息有核查、报告、披露和监控制度，鼓励融资企业提交由第三方专业评估或认证机构出具的评估或认证意见，对披露内容的真实性、准确性进行独立审核，提升信息披露的质量，为广泛的利益相关者带来更可靠的数据以供分析。同时，设置独立第三方机构评估转型金融工具的准入门槛，避免低价竞争带来的质量问题，也允许投资人通过法律诉讼的方式向不尽职的第三方机构索取赔偿，以维护认证评估服务市场的公平秩序。

5. 搭建服务平台

自治区可以将融资主体对转型资金去向和行动效果的披露情况纳入监督执法和企业信用管理，动态更新、定期推送，并依托特定的官方信用平台向社会公开，如将企业转型项目实施效果信息纳入企业征信系统，加强信息平台 and 信用数据库互联。加强环保、经济和信息化、发改委等部门与金融机构之间的信息共享，建设绿色金融信用信息基础数据库，打造一体化转型金融数字平台。通过行业管理部门制定入库企业名单与企业自主申报相结合的方式，利用大数据手段持续采集企业和项目信息。入库的企业和项目可通过平台提交融资需求及补贴优惠申请，金融机构和政府在线开展投融资需求匹配，强化线上申请和审批，优化审批核准流程，建立合理的信用管理办法。在服务存续期间，对相关企业和项目进行持续跟踪，实现信息库动态管理，确保资金真实流入绿色领域并取得一定的绿色绩效。

实施转型煤炭企业白名单和负面清单制度，将企业主体环境违法违规信息纳入基础数据库，通过市场倒逼机制，推动形成良好的绿色金融发展环境。平台将一方面有助于政府及时获取煤炭行业转型发展的第一手资料，准确对煤炭结构调整和产业布局做出科学决策。另一方面可以将政府对煤炭产业转型升级中的政策规划与项目计划及时公开，提高自治区绿色金融服务的覆盖率、可得性和满意度，拓宽企业绿色融资渠道。

6. 建立奖惩机制

金融支持上，建议由自治区财政厅、能源局等相关部门，牵头成立内蒙古自治区煤炭结构转型升级专项资金，对吸纳自治区煤矿产区职工就业、完成减排降碳目标与符合当地煤炭转型发展重点支

持方向的优质企业和项目，通过以奖代补、贷款贴息、标准补贴等方式，从每年财政预算中安排专项资金，对转型煤炭企业融资，按照资金规模或实际支付利息进行补贴或奖励，有效降低企业融资成本，激发煤炭企业参与转型升级的发展能动性。对在境内主板、中小企业板、创业板上市以及兼并重组的煤炭产业链企业，给予一次性上市奖励，支持企业做大做强。此外，按照实际投资本金损失的一定比例给予合作金融机构补贴，按照担保责任所涉及代偿金额的一定比例给予担保机构代偿金额补偿，优化风险分担机制。对支持煤炭企业融资的金融机构和利益相关方，按照投入资金规模的一定比例给予补贴，调动社会资本参与投资的积极性。

要素保障上，对符合转型发展方向的煤炭企业所需用地，优先规划，优先报批，优先供应，土地出让价或租金可按一定比例减免，同时可分期缴纳。转型成效显著，对地区发展能够起到带动作用，拉动一定数量建档立卡贫困户脱贫，采取有效措施不裁员、少裁员、保持就业岗位稳定、吸收新就业人员的煤炭企业，根据实际需要，政府可协助出资建厂，给予一定物资支持。对有创业意愿的煤炭企业分流人员，提供创业培训、创业担保贴息贷款和场地支持等。

坚持区别对待、有扶有控原则，对因环保、消防、安全生产等领域违法行为受到相关部门处罚，涉及“漂绿”“洗绿”，不实际执行转型举措、未达成转型基本目标的煤炭企业实施一票否决，取消对企业当年的所有奖励和补助。推进金融机构支持煤炭转型升级评价考核工作，以自治区银行业为开端，逐步扩大至各类金融机构，对给违规生产、不符合自治区转型发展要求的煤炭企业，继续提供资金支持的金融机构，给予相应的行政处罚。对长期处于亏损状态，

转型发展困难的落后煤企，鼓励早关早退和土地复垦，给予一定奖补并优先安排用地交易指标。

7. 完善财税政策

强化政策激励，自治区财政积极探索有效方式，建立健全有利于支持煤炭转型发展的节能环保、新能源、生态建设等相关领域税收优惠政策，发挥资源税、环境保护税等生态环境保护相关税费以及矿产资源收益管理制度的调节作用，加强自治区现行减税降费政策落实。根据煤炭企业转型发展目标完成情况，给予一定的财政奖补支持，引导企业扩大转型生产投资，更好地发挥税收对市场主体绿色低碳发展的促进作用。进一步调整优化财政贴息政策，聚焦重点产业转型方向，充分发挥财政贴息支持作用。同时，加大煤炭行业转型的税收优惠政策宣传，通过煤企对接会等形式，传达自治区税收优惠政策细则与实施办法，方便企业及时获取政策信息并积极落实。

8. 强化增信担保

在行业产能过剩，债务风险逐步蔓延的背景下，金融机构对于煤炭行业的态度是在有保有压的大前提下，更为小心谨慎。基于目前自治区中小民营煤企众多，资产负债结构合理但融资难度较大的现状，鼓励自治区政府性融资担保机构对关闭煤矿转产转业和煤炭清洁化转型升级企业所需贷款融资，优先提供增信担保支持，降低保费平均收取标准。建立健全自治区、盟市、旗县（市、区）三级政策性和商业性绿色融资担保体系，通过专业化绿色担保机制，撬动更多的社会资本投资于煤炭转型。对符合条件的融资担保业务，自治区财政按年担保额度的一定比例给予补助。自治区可组建专业

的内蒙信用增进投资公司，运用市场化方式为优质煤企增信并扩大债权融资，为煤炭行业转型升级分散风险。建立绿色融资担保基金为企业转型融资提供担保，专项审批授信，降低融资门槛，加快审批流程。设立内蒙煤炭转型风险投资补偿资金，由自治区财政专项资金和投资机构自愿缴纳的风险准备金组成，可用于项目失败或破产清算补偿、贷款贴息和风险补贴。而对长期亏损、失去清偿能力和市场竞争力的企业及落后产能，应坚决抵制增信担保支持。

9. 加强风险防控

随着政府多项环保和金融政策出台，加大对煤炭等高污染、高能耗、高排放行业的管控力度，促使“环境—企业—金融机构”之间的风险传导联系更为紧密。除了依靠指标、否决项等方法防控风险，也应该通过量化风险识别和动态管理降低环境风险影响。推动自治区煤炭融资企业及金融机构开展气候风险压力测试和情景分析，提升环境风险管理水平。主要工作内容包括：确定承压对象；通过调研设定压力情景；构建压力传导数据模型；开展压力测试；分析测试结果，提出风险防控建议等方面。通过设定短期、中期、长期等不同的压力情景，引入数据模型，分析压力因素的变化对承压对象的成本、收益、利润等方面的影响，从而完善金融机构信用风险评估体系，加强气候环境风险识别与防控。

5.5.2 创新绿色投融资支持工具

1. 专设内蒙古煤炭转型发展基金

（1）基金募集

专门设立政府引导、具有一定公益性与示范性的内蒙古煤炭转型发展基金，募集资金用于支持自治区煤炭产业低碳转型。自治区

政府引导资金充分发挥引领作用，在划拨专项财政资金支持的基础上，灵活投入自治区煤炭产业相关收入，主要包括煤炭税收、煤炭开采活动收取相关费用、自治区煤炭企业分红以及出售煤炭企业权益所得收入等。

相关部门积极争取中央专项优惠资金支持，充分利用国家相关扶持资助政策，如煤炭清洁利用再贷款等专项再贷款、国家绿色发展基金等，国家与自治区财政共同筹措资金，适度缓解转型过程带来的成本负担与融资压力。

同时积极吸引自治区外的资金投入，引导符合要求的企业和项目自主申报国际支持煤炭转型的优惠贷款项目。通过收益让渡等方式，吸引自治区内外社会及民间资本在自治区落地，按照市场化运作模式采取私募方式募集资金，以不低于 1: 1 的比例吸引社会资本。通过政府和社会资本合作（PPP）模式，带动银行贷款及法人增资，充分发挥基金的放大效应和导向作用。政府资金在撬动社会资本参与、实现一定的投资收益后，实现有序退出，发挥市场运作效率。

（2）基金投向

以表 5-7 内蒙古自治区煤炭转型绿色投融资重点支持指引建议为参考，投资标的应符合煤炭转型的主要发展方向、技术类别、示范项目的范畴，以及技术、财务、环境和气候指标要求。从产业重点发展方向、关键技术突破和吸纳就业等多个方面，参股或共同设立若干专业化子基金，原则上采用以股权投资为主的市场化投资方式，将资金分批投入典型示范项目和重点支持企业，择优选择有效益、短期能提升效能的优质产业转型项目，基金不少于 80%投资于自治区境内。同时，引入定期评估调整机制，制定基金绩效目标表，

设置项目产出、效益、满意度等方面的指标值。根据市场变化、管理模式、经验积累、技术迭代等因素，和指标值评估结果，定期调整投资范围，给予差异化资金支持。对于不符合转型发展方向、达不到转型发展目标预期的企业和项目，考虑暂缓或终止资金支持。

表 5-11 内蒙古自治区煤炭转型发展基金绩效目标表建议

一级指标	二级指标	三级指标	指标值
产出指标	数量指标	供应电煤	$\geq x$ 万吨
	质量指标	任务完成质量	按期完成自治区下达电煤保供任务
	时效指标	供煤时间	
	成本指标	项目总投入	$\leq x$ 万元
效益指标	社会效益指标	电煤供应正常	不出现拉闸限电
		吸纳就业数量	
	经济效益指标	火电机组发电量	$\geq x$ 亿千瓦时
满意度指标	服务对象满意度指标	项目单位满意度	$\geq x\%$

（3）基金管理

基金管理遵循“政府引导、市场运作、科学决策、防范风险”的原则，实行集中化管理、专业化运作的管理模式。通过公开招标的方式，立足于自治区并面向全国招募专业的托管机构、风险管理机构和信息技术服务提供商等，提高运营效率，节约管理成本。基金管理人按照规定，定期进行信息披露，报送参股子基金、示范项目的半年及年度运营报告。基金存续期内收回的投资本金及扣除相关税费后的净收益，原则上滚动投资，不仅可以保值增值，回馈投资者，更可以定向投资给煤电一体化产业、现代煤化工产业、煤层气抽采利用、碳交易及减排、碳捕集及封存等方面的重大项目，推动自治区清洁能源利用发展。基金参投子基金和示范项目可通过提前

或到期清算、份额转让或并购重组等方式实现退出。基金退出发生亏损时，自治区级财政资金以出资金额为限承担损失。

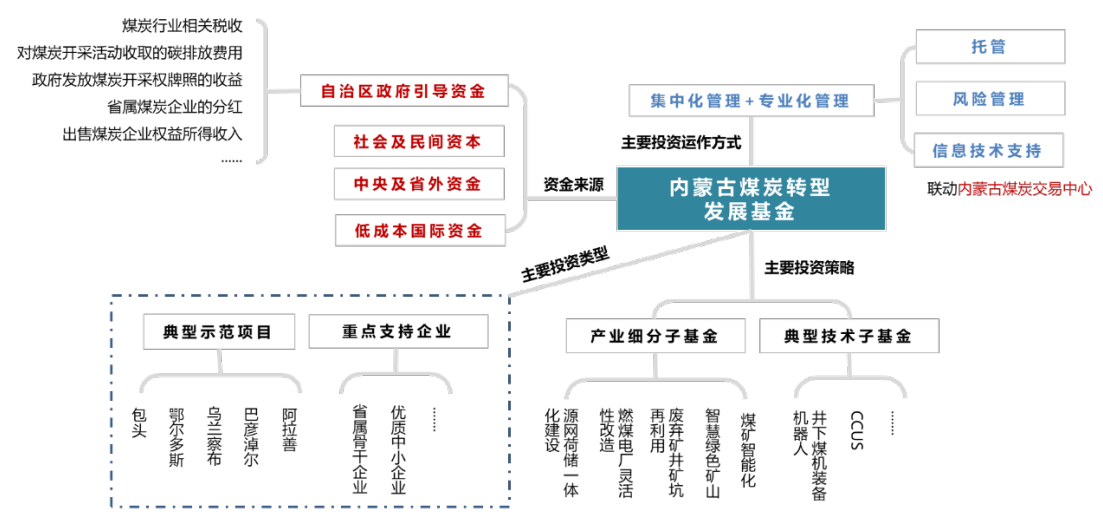


图 5-1 内蒙古煤炭转型发展基金结构

2. 发行可持续发展挂钩贷款/债券

（1）绿色债券目录下的转型债券

《绿色债券支持项目目录（2021 年版）》剔除了煤炭的清洁利用项目类，但在具体目录细则“4.2.1.9 矿山生态环境恢复”中保留了“沉陷区恢复治理”的表述。自治区可鼓励自治区煤炭企业继续对废弃矿坑等治理修复过程中所需资金，通过发行绿色债券来获得资金支持。如可以通过在废弃矿坑填埋的基础上植树造林，发挥绿色植物对净化环境的作用，改善矿区及周边环境；可以通过一些优惠政策，吸引大量劳动力对煤坑进行复垦，建立发展现代化农业；也可以利用现有条件进行改造，开发特色观光旅游产业，带动并促进相关第三产业的发展，从而促进内蒙古经济的可持续发展。从长期发展的角度来看，这也能够成为倒逼内蒙古加快发展非煤经济的一个契机，使传统高排放的工业体系向低碳绿色方向转变，促进高碳排

放活动脱碳，加快经济结构调整，改善经济运行模式，逐步向“多业支撑”发展。

除《绿色债券支持项目目录（2021 年版）》之外，其他绿色融资工具，如绿色基金、绿色贷款等，依照《绿色产业指导目录（2019 年版）》仍支持煤炭产业清洁高效利用和转型升级。

依据 2022 年 6 月，中国银行间交易商协会（NAFMII）《关于开展转型债券相关创新试点的通知》，拟在电力、钢铁、有色等八大试点行业创新推出转型债券。主要支持两类项目和经济活动：已纳入《绿色债券支持项目目录》但技术指标未达标的项目；与碳达峰碳中和目标相适应，具有减污降碳和能效提升作用的项目和其他相关经济活动。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即可。自治区可加强试点进展跟踪，案例分析与政策研判，为未来协助符合要求的优质煤炭企业发放转型债券融资做好能力储备。

（2）可持续发展挂钩债券

NAFMII 于 2021 年 4 月，创新推出可持续发展挂钩债券，首批项目均为两年及以上中长期债券，发行金额合计 73 亿元。自治区可参考借鉴发行经验，探索发行可持续发展挂钩债券（SLBs），作为将债券条款与发行人可持续发展目标和绩效挂钩的长期性、前瞻性债务融资工具。通过债券结构设计，激励发行人制定和实现可持续发展目标，满足各类致力于实现可持续发展目标企业的融资需求。结合自治区整体转型战略和降碳方案，将目标细分至各发债主体煤企预先设立的可持续性绩效目标（SPTs），并与债券收益所投入的经营活动所反应出的公司关键绩效指标（KPIs）相关联，如吸纳就业

人数、降低单位能耗、带动脱贫人数等指标。结合企业自身业务经营情况、技术路径和减碳目标、政策趋势、国内外相关气候目标发布的可持续转型框架，合理设置 SPTs 和 KPIs。聘请专业的外部机构进行第三方验证，以确保 KPIs 设置的合理性、科学性，以及验证 SPTs 的进取性。

设置合理的债券条款，包含有效的惩罚条款和积极的奖励条款。如果发行者没有完成 SPTs，转型失败导致负面影响严重，则需要支付额外费用，触发债券利率条款的上调等惩罚举措，从而使执行能力强、转型意愿高的煤炭企业得以获得低成本融资，实现转型发展。

可持续挂钩债券的期限应设置较长，建议为 3-5 年期的中期票据，进行符合产业转型方向的中长期融资，票面利率可低于相同期限存量债券二级市场利率水平。

从发行端，因其对募集资金用途无特定要求，能够让前期受制于绿色债券目录，无法发行绿色债券的传统煤炭企业，参与到可持续债券市场中。相较于绿色债券，在发行主体、募资用途、债券结构等方面都更具有灵活性、针对性和适应性，更大范围、更大规模满足经济能源结构转型。同时，通过结构设计，体现发行人对可持续发展的积极态度，展示企业良好形象，体现债券的绿色转型属性和社会责任属性。从投资端，较高的信息披露要求便于投资人全面理解和评估，能够较大程度督促发行人实现其可持续发展目标，形成对发行人的行为约束，吸引多元化的投资人。

（3）可持续性挂钩绿色债券

自治区可创新发行可持续性挂钩绿色债券（SLGBs），将绿色债

券的使用收益模式和可持续性挂钩债券基于企业绩效的检验框架相结合。该债券按照可持续性挂钩债券的要求发行，债券的收益则用于《内蒙古自治区煤炭转型绿色投融资重点支持指引》下的绿色项目。

（4）可持续发展挂钩贷款

自治区可探索发放可持续发展挂钩贷款，出台转型信贷授信指导意见，构建煤炭行业的信贷准入、利率定价、授信审批等机制，建立与低碳转型目标挂钩的利率定价机制和产品创新机制，如设立降低单位碳排放比例、吸收就业人数、带动脱贫人数等指标，支持煤炭行业低碳转型所需要的信贷产品和服务，激励借款人实现可持续发展绩效目标。该贷款将服务存续期间某个计息年度的贷款利率与企业预设可持续发展绩效目标完成度相挂钩，与企业绿色开采循环发展战略密切关联，资金用途不受特定项目限定。聘请第三方独立机构认证绩效目标完成程度，包括二氧化碳减排、单位耗能、ESG 评级等多领域，可设单指标，也可设组合指标。绩效目标完成程度越高，贷款利率可下浮幅度也越高，反之亦然。这种模式不仅可以满足企业合理融资需求，助力增产保供，还能够有力地推动企业绿色、低碳转型升级，促进节能减排，助力实现碳达峰碳中和目标。

（5）碳表现挂钩贷款

面向在全国碳市场以及地方碳试点市场持有碳配额的控排企业，自治区可探索发放碳表现挂钩贷款，贷款利率与控排企业贷款存续期间的碳减排表现以及全国碳市场的履约情况相挂钩，利率随着企业碳减排表现提升而降低，同时节约的碳配额可通过全国碳市场进

行交易，获得额外收益。通过“低融资成本+额外收益”的双重利好，充分发挥碳市场的减排激励作用，有效调动企业主动减排降碳积极性，引导金融资源向绿色低碳发展领域倾斜。

此外，自治区可考虑创新上述金融工具，在与企业减排表现、可持续发展目标达成情况相挂钩的基础上，可增加与吸纳自治区煤矿产区人员就业的“双目标”激励政策，帮助矿区失业人员再就业和创业，促进产业转型公正平稳过渡。

5.5.3 完善环境权益交易机制

1. 筹备参与全国碳市场

碳市场的培育一方面可以设定总量限制来控制碳排放上限，另一方面可以通过碳定价和交易机制降低企业减排成本，同时倒逼企业提高能效、投资开发绿色低碳技术，从开采源头减少碳排放，加快经济社会转型。全国碳市场于 2021 年 7 月正式开市交易，虽然目前纳入的只有发电行业，但未来将逐步扩大覆盖范围。自治区应引导煤化工、火电等下游煤炭应用企业为参与碳市场交易积极准备，从消费侧倒逼全产业链转型升级。只有适应碳交易市场机制，才能率先优化资源配置、应对气候风险、厘清碳排放价格，进而积极适应气候变化下碳排放配额规则，主动参与碳排放权交易市场建设。

自治区于 2016 年 3 月开展京蒙跨区域碳排放权交易试点，已储备了呼和浩特市和鄂尔多斯市碳排放权交易机制和碳汇抵消项目的相关运行经验。自治区应结合试点开展情况，积极完善碳排放权交易制度，组织煤炭下游应用企业筹备参与全国碳市场。对于已经纳入全国碳市场交易的企业，可探索发放碳表现挂钩贷款，贷款利率与控排企业贷款存续期间的碳减排表现以及全国碳市场的履约情况

相挂钩，有效调动企业主动减排降碳积极性。

2. 探索建立用能权市场

用能权是指在能源消费总量和强度控制的前提下，用能单位经核发或交易取得、允许其使用或投入生产的综合能源消费量权益。用能权市场目前已在浙江、福建、四川、河南四个省份开展试点，全国用能权交易市场建设也有望加速推进。自治区应广泛学习试点省份运行经验，探索建立用能权有偿使用和交易制度，逐步建立企业能耗数据报送和核查、初始用能权核定与分配、用能权有偿使用和交易制度体系。依托产权交易中心搭建交易平台，将自治区具有代表性的转型煤炭下游用能企业纳入用能权交易试点。在本地能源、煤炭消费总量控制目标下，设定企业差异化能耗、煤耗总量指标，新增用能、用煤量超出部分需通过市场购买解决，公开交易信息，重点用能单位与自愿参与履约单位结合。探索用能权补偿机制及市场调节机制，促进地区间、行业间、用能户间用能权交易，推动环境权益统一交易、信息共享。

3. 创新环境权益金融工具

探索环境权益抵质押融资模式，拓宽转型煤企市场化融资渠道。研究发展基于排污权、碳排放权等各类资源环境权益的融资工具，创新预期收益抵押等方式开展绿色权益类抵押质押贷款业务。有序开展环境权益交易金融产品创新，盘活环境权益资产，促进资产保值增值，提升市场流动性，促进权益合理定价。

第六章 内蒙古煤炭行业转型发展政策措施建议

6.1 完善煤炭行业转型的支撑体系

继续稳固完善自上而下的政策支撑体系。由于煤炭转型问题的复杂性，煤炭转型对地区、行业、企业都将产生很大的不确定性，这些不确定性包括未来煤炭需求的不确定性、产品价格的不确定性、技术路线的不确定性、区域产业转型方向的不确定性等。因此，煤炭行业的转型，绝不是简单地“去煤化”或者“去煤电”，需要科学规划，寻求可持续与转型的发展路径，不能断崖式地“硬着陆”。鉴于中国能源国情，需要明确至少近 20 年内煤炭的“压舱石”和“稳定器”地位，远期仍要突出煤炭的原料属性与安全应急保障属性，清晰定位煤炭发展方向。同时，要从技术突破的动态发展、能源供给的安全与稳定、全生命周期的经济性和外部性收益等多维度的综合视角，设计不同节点的具体减排目标、实施路径与行动方案，合理配置煤炭与其他能源的竞合关系，有序淘汰落后煤炭用能、适度新增和退出优质煤炭生产与消费，实现煤炭的“软落地”。此外，还需要顾及煤炭转型政策的现实性与可行性以及保证转型政策本身与其他政策（比如财政金融政策、社会保障政策、环境保护政策等等）之间的系统性与协调性。

专设煤炭转型支撑机构。目前，内蒙古已经成立自治区电力行业协会、煤炭工业协会、煤炭学会等行业组织，建议内蒙古依托目前已有机构，参考国外经验成立专门机构协调煤炭转型相关工作，如德国成立退煤委员会，通过各类手段协调环境、社会和经济问题应对煤炭退出过程中的各类问题，化被动为主动，解决煤炭退出过程中可能发生的各类问题纠纷。

健全煤炭转型的长效机制。完善煤炭产业营商环境，支持煤炭相关企业利用现有资源建设清洁能源发电项目，推动煤电与可再生能源融合发展项目落地，促进化石能源与可再生能源协同发展。适应新型电力系统建设，促进煤电与新能源发展更好协同。进一步鼓励并优化煤炭企业与主要用户签订长期协议，保障能源稳定供应。

6.2 强化创新研发体系建设

在政策上鼓励关键技术的研发攻关。探索研究煤炭原料化、材料化低碳发展路径，打造煤油气、化工和新材料产业链，推动煤炭由燃料向燃料与原料转变以及推动数字化技术在煤炭产业链和价值链应用，提高煤炭各环节的低碳清洁生产水平与安全性，提升运营效率，引导和推动煤炭行业企业科学转型。

注重高端人才的引进。内蒙古自治区实施行业高素质人才培养工程，推进战略科技人才、科技创新领军人才和高技能人才队伍建设，加强一线创新人才和青年科技人才的培养。注重校企合作与人才储备，推动高校和企业合作创新人才培养模式，共建新工科示范基地和实习实践基地，积极开展在职人员培训，优化知识型、技能型、管理型人才发展体系，有效解决煤炭、化工、电力领域高校未来学科建设与发展问题，长期为煤炭领域发展与转型提供技术服务与人才保障。建立以能力和贡献为导向的人才评价和激励机制，推动科技人员分类评价，全面落实人才引进政策。

制定完善的人才引进机制。营造关于人才发展的良好氛围，明确引进人才的待遇优惠政策制度，包括对专业技术人才资金的奖励、对其住房及子女就业问题等给予帮助优待。

6.3 多手段提升地区低碳发展能力

打造低碳转型服务中心。建设由低碳主管部门指导、多方参与的自治区低碳转型服务中心，提升地区低碳发展能力。夯实相关部门能力建设，设立配套绿色产业或创投基金，通过提供政策咨询、能力建设、绿色金融、技术推广、企业孵化、平台搭建等市场化服务，为自治区推进产业低碳转型、低碳试点建设、基础能力提升、体制机制创新等各项工作提供更有力的支撑。力争打造自造血、综合性、高水平、具有较强国内外影响力的创新实践和交流推广平台。

开展煤炭转型能力建设培训。分阶段、分层次开展面向各级政府相关主管部门的煤炭行业转型升级与低碳发展能力建设培训，以自治区低碳转型服务中心为依托，通过专家授课与互动模拟等方式，重点围绕国家煤炭行业政策发展趋势、国内外典型传统煤基产业改造升级案例、国家能耗双控考核制度、国家应对气候变化政策与试点工作实践、国家控制温室气体排放目标责任考核体系及地区指标分解、国家温室气体核算报告体系涉及行业范围和地方经验等内容，加强各政府主管部门及其他相关部门对煤炭行业转型升级与低碳发展推进工作的总体认知与理解，为自治区煤炭行业节能降碳增效奠定坚实的工作基础。

6.4 推进绿色投融资支持体系建设

构建绿色投融资框架体系。完善绿色投融资框架体系，在支持方向上明确支持路径，一方面利用转型金融相关产品工具，侧重煤炭下游使用端环节，如煤炭清洁高效利用等，为煤炭行业高碳排放、高环境影响的实体、经济活动或资产开展具有减缓气候变化作用的

项目或活动匹配合适有效的金融支持；另一方面也利用绿色金融相关产品工具，侧重煤炭上游开采端环节，引导资源配置，如矿山生态环境恢复等，培育新的产业发展机会，促进高碳企业向低碳化转型升级；考虑与气候投融资相关政策指引联动，多渠道拓展资金来源；对于投入煤炭转型项目和相关企业的资金，加强全流程监管和信息披露，鼓励独立第三方参与评估认证，动态防控资金风险；牵头搭建支持煤炭转型的绿色投融资一站式线上服务平台，促进政企紧密连结；制定绿色投融资激励奖惩措施，通过负面清单和白名单机制结合，实施差异化奖补和惩处举措；政府可通过成立政府性融资担保机构对关闭煤矿转产转业和煤炭清洁化转型升级企业所需融资缺口，优先提供优惠的增信担保支持。

创新绿色投融资支持工具。创新运用各类绿色投融资工具，加强配套资金支持力度。专设内蒙古煤炭转型发展基金，充分发挥国家和自治区财政资金引导作用，撬动社会资本广泛参与，投资符合内蒙古自治区煤炭转型绿色投融资重点支持指引的优质转型煤炭企业。发行可持续性挂钩贷款或债券等创新金融产品，与企业设定的可持续发展目标如吸纳就业人数、带动脱贫人数、单位能耗等挂钩，并聘请专业第三方机构予以认定。遵循市场经济规律，补充煤炭转型所需增量资金支持，补偿煤电在充当“压舱石”和“稳定器”保障责任的碳排放成本。组织煤炭企业和金融机构开展压力测试和情景分析，及时识别与预防转型风险。对符合自治区煤炭转型发展方向、积极完成可持续发展目标和吸纳矿区失业人员就业的企业，给予相匹配的市场回报和政策优惠支持，助力自治区煤炭转型发展平稳过渡。

6.5 开展社会保障安置工作

制定面向煤炭业下岗职工的社会保障政策。建立兼具功能性与弹性的社会保障制度，将社会保障政策关注的重点集中在医疗、养老、失业三项社会保险和居民最低生活保障上，特别是在煤炭行业失业严重的地区，进一步强化相关社会保障制度建设，加大失业保险再就业功能，实现医疗保险、养老保险、失业保险与居民最低生活保障的联接，防止下岗人员陷入贫困。提供面向煤炭业下岗职工的就业信息服务。健全公共就业服务信息化体系，强化与企业的联系并及时发布本地用工信息，确保就业服务信息的通畅。提供面向煤炭业下岗职工的技能培训。结合本地招商引资项目，深度对接新引进项目的规模、用工需求和所需用工的技术条件，选择有资质的待业人员开展有针对性的技能培训，达到用工标准，引导部分煤炭行业下岗人员的再就业。

针对从业人员的转岗与再就业开展技能培训。结合各地新兴产业发展形势，开展多形式、具有针对性的技能培训，帮助受影响职工群体再就业。政府主管部门积极组织针对下岗煤炭工人的转型技能培训，并以此为桥梁，为下岗群体与有用工需要的其他企业之间建立联系，帮助部分职工顺利实现转岗、转业。此外，本地大型能源集团企业可在煤炭开采领域内部职业培训的基础上，组织在职员工分流到电厂、化工、现代载能等煤炭相关学习其他岗位所需新技能，为后续集团内部产业结构调整奠定人才基础。