

(第4期)

朔州市人民政府发展研究中心

二〇二四年十一月六日

打造能源革命创新高地 建设现代化的塞上绿都

——朔州市能源革命综合改革试点工作综述

朔州市人民政府发展研究中心 贾兴

摘要：2024年是朔州建市35周年，作为一座伴随改革开放应运而生的新兴城市，朔州依靠煤电等传统产业收获了发展的速度与数量，但随着市场需求和要素条件变化，曾经以劳动密集型产业、资源加工型产业、原材料产业起步，长期积累的结构性、体制性、素质性矛盾，在“双碳”背景下日益凸显，如

何既发挥朔州在煤炭资源禀赋和能源产业方面的优势，又走出传统增长路径、实现高质量发展，是朔州一直在发展实践中探索思考的。2019年以来，朔州牢牢把握开展能源革命综合改革试点工作的发展机遇，坚持清洁高效低碳绿色“八字”方针，按照能源产业“五个一体化”融合发展思路，全面提速煤矿智能化建设，大力发展现代煤化工产业，加快建设中部地区电力外送基地，推动风电、光伏电力等新能源产业发展，加快塑造基础优势能源产业发展新动能，能源优势进一步转化为比较优势和竞争优势，为朔州高质量发展提供了有力支撑。

朔州作为全国重要的煤电能源基地，2023年，全市生产原煤2.33亿吨，位居山西第一，全国第三，2024年1至10月，全市规模以上工业原煤产量17609万吨；2023年，全市发电679.9亿千瓦时，其中外送558.7亿千瓦时，均位居山西第一，2024年1至10月份，全市规模以上工业企业发电量555.4亿千瓦时，同比增长1.0%；全市电力装机容量突破2000万千瓦，其中新能源在建和并网装机规模超过1100万千瓦。多年来，朔州煤电产业增加值占到全市工业增加值的80%以上，“一煤独大”“一企独大”的煤电产业在支撑朔州经济社会发展的同时，经济结构单一、抗风险能力差也成为朔州经济发展不可回避的“痛点”，深入开展能源革命综合改革试点工作，是朔州高质量转型发展的现实选择和必由之路。

一、主要举措

近年来，朔州市委、市政府从新时代国家能源战略全局出发，牢牢把握开展能源革命综合改革试点工作的发展机遇，把碳达峰、碳中和作为牵引举措，统筹谋划、综合施策，全力抓产业转型，以转型促发展，全力打造国际现代化煤炭生产基地、国家工业固废综合利用示范基地、中部地区电力外送基地、山西碳基新材料加工制造基地，积极推动能源产业向高端化、多元化、低碳化发展，为实现高质量发展提供了坚实支撑。

（一）加强组织领导，坚持高位推动

朔州市委、市政府高度重视能源革命综合改革试点工作，2019年成立了市委书记、市长任双组长的试点工作领导小组，市发改委承担领导小组办公室牵头抓总的职责，建立起多部门联合推进、各县（市、区）分头落实的工作推进格局。及时印发《山西能源革命综合改革试点朔州实施方案》，提出建设“四大基地”的目标，即打造国际现代化煤炭生产基地、国家工业固废综合利用示范基地、中部地区电力外送基地、碳基新材料加工制造基地。通过开展能源革命专题调研，建立工作台账，动态跟踪任务进展，每季度召开分析研判会议，指导下一步工作开展方向，调动领导小组各成员单位形成工作合力，共同推动能源革命工作取得实效。

（二）完善顶层设计，积极推动形成绿色生产生活方式

积极推动碳达峰朔州行动，加强顶层设计，完善“1+X”政

策体系出台《朔州市碳达峰行动方案》（朔政办发〔2024〕1号）。优化完善能耗双控制度，实行“两高”项目台账清单化管理和动态监控，支持重大产业项目建设，通过开展重点行业节能降耗改造、煤炭替代、林业碳汇等工作，圆满完成能耗强度省定年度目标。推进冬季清洁取暖改造工作，通过集中供热、“煤改电”、“煤改气”、“太阳能+”、生物质锅炉等途径完成改造103728户，超额完成备案改造任务，实现全市域全覆盖。新建建筑节能标准执行率100%、绿色建筑面积占比100%，装配式建筑面积占比35.5%。推广大型公共建筑地热能应用，朔州机场、朔州高铁站都采用浅层土壤源地热能及中深层地热井供热，成为全省低碳建筑的新样板。

（三）加快科技创新能力建设，着力构建一流创新生态

积极推进“政产学研用金”融合发展，朔州市人民政府出台《关于改革完善市级财政科研经费管理的实施意见》，成立平鲁区产业研究院、低碳硅芯产业研究院，规上工业企业实现创新全覆盖，创新生态活力迸发。积极推进科技创新平台建设，现已建设市级及以上科技创新平台共93家，分别为国家级科技创新平台6家，省级28家，市级59家。平朔集团东露天煤矿《基于5G网络多车编组常态化运行》项目对7台矿用卡车、2台电铲以及13台辅助设备进行无人化改造，实现了无人驾驶卡车—电铲—辅助设备协同编组化运行。平朔集团东露天煤在航天炉试烧取得成功，标志着晋北“三高”煤可利用于干燥粉气

流床大规模气化，不仅为晋北煤清洁高效转化利用提供了工艺支撑，也为平朔集团拟建高端大型煤化工项目的气化工艺选型提供了可靠的技术保障。

二、主要成效

能源革命综合改革试点工作开展以来，朔州市按照山西省委部署要求，坚持绿色低碳、创新驱动、市场主导、协同发展、多元化推进的原则，各项工作取得了明显成效。

（一）打造国际现代化煤炭生产基地

朔州市自觉扛起国家能源保供的责任担当，超额完成煤炭增产保供任务。全市 64 座煤矿（含 2 座基建矿井），2023 年，全市生产原煤 23346 万吨，位居山西第一，全国第三，比 2019 年 18137 万吨增加 5209 万吨，增长 29%。省定我市 2023 年原煤产量任务 22395 万吨，实际全年完成 23346 万吨，超目标任务量 951 万吨。因地制宜推广绿色开采技术，分类推进煤矿智能化建设，提升煤炭绿色开采水平，提高煤炭先进产能占比，全市煤炭行业共淘汰落后产能 2841 万吨，先进产能占比由 2019 年的 73%提高到现在的 86.5%，提高 13.5 个百分点。建成 13 座智能化煤矿，年产 120 万吨及以上煤矿实现智能化全覆盖，全市 59 座煤矿与市应急局实现视频监控数据联网传输，45 座煤矿实现可视化调度，进一步提高了煤矿本质安全水平。平朔集团东露天煤矿通过国家级首批智能化示范建设煤矿验收，其《基于 5G 网络多车编组常态化运行》入选国家能源局印发的《全国

煤矿智能化建设典型案例汇编（2023年）》。同时，健全完善新建、生产和历史遗留矿山生态保护修复机制，将矿区生态保护修复贯穿矿产资源开发全过程。

（二）打造中部地区电力外送基地

电力外送能力显著提升。2019年末全市发电装机容量1234万千瓦，新能源装机容量442万千瓦占比达35.8%。2023年，全市发电量完成679.9亿度，较2019年，增加298.2亿度，增长78.1%，居全省首位，占全省发电总量近16%。2023年，全市累计外送电量558亿度，居全省首位。朔州市境内“一交一直”2座特高压变电站、2座500千伏变电站、13座220千伏变电站组成强有力的外送型主网架，是国家“西电东送”大通道和“晋电外送”电网的重要构成。目前运营发电总装机规模达1929万千瓦（全省占比14%），其中新能源803.5万千瓦，占比达42.12%，力争“十四五”末建成煤电装机1600万千瓦、新能源装机1600万千瓦的“双1600万千瓦”中部电力外送基地。

（三）打造全国一流工业固废综合利用示范基地

作为工信部确定的首批全国12个工业固废综合利用示范基地和区域工业绿色转型发展试点城市之一，朔州市把推进工业资源综合利用产业发展作为工业转型的重要举措，依托本地丰富的工业固废特色资源，高起点规划、集群化推进，建设了朔州神电固废综合利用工业园、怀仁宏利再生综合利用工业园、平鲁区北坪循环经济园三个特色园区，积极发展建筑保温材料、

陶瓷纤维材料、耐火材料等产业，先后与国内 16 所高等院校和科研院所建立沟通合作机制，其中与北京大学共建的北大（朔州）研发中心（国家大宗固废及资源化产品质量检验检测中心），已具有自主知识产权 9 大类 30 多项新技术、申报与授权国家发明专利 80 多项。目前朔州市建成综合利用企业近百家，年综合利用率达由“十二五”末的不足 40%提升到了 2023 年的 73%左右，连续十一年成功举办国际工业固废综合利用大会，2021 年被亚洲粉煤灰协会确定为国际工业固废综合利用大会永久会址，2023 年建筑材料工业技术情报研究所授予朔州市“固废资源化创新研发和产业化示范基地”称号。朔州市把工业固废综合利用作为转型综改的重要抓手，加大技术改造步伐，努力打造全国一流工业固废综合利用示范基地，初步形成了以煤矸石发电、煤矸石制材、粉煤灰综合利用和脱硫石膏综合利用等四大固废综合利用产业集群，走出了一条“煤电固废—资源化再利用—新型材料”的绿色发展新路径，全力书写工业固废综合利用高质量发展新篇章。

（四）打造山西碳基新材料加工制造基地

推动煤炭分级分质利用，实现煤炭由燃料向燃料与原料并重转变。出台煤炭分质分级梯级利用试点改革方案，积极推动普勤、新耀低热值煤热解燃烧分级利用项目建设。山西普勤低热值煤分级分质利用示范项目、朔州市新耀洁净能源股份有限公司 300 万吨/年低阶煤分级分质利用项目正在进行联动试车。

大力发展现代煤化工产业，促进现代煤化工向高端化多元化低碳化发展，按照山西省委、省政府“积极推动中煤平朔煤制烯烃重大项目建设”部署，聚力打造现代煤化工科技创新重要策源地，依托清华大学、华东理工大学、中国科学院大连化物所、航天长征化学工程公司等高等院校和科研院所，利用中煤平朔矿区煤、电、化、水、新能源一体化优势，攻关突破晋北高硫、高灰、高灰熔点“三高”煤气化难题，取消燃料煤，耦合新能源，建设山西首个大型煤制烯烃项目，打造山西现代煤化工示范基地标杆。全力打造千亿级低碳硅芯产业集群，制定《朔州低碳硅芯产业园区建设工作推进机制》，在平鲁区布局低碳硅芯产业园，园区基础设施不断完善，低碳硅芯产业研究院正式入驻，标准化厂房让企业实现“拎包入住”。完善新能源装备制造产业链。已建成1家风电塔筒制造企业，在建1家风机制造企业，建成光伏产业链企业4家，初步形成从单晶硅、光伏支架、光伏组件、光伏电站的上下游相对完整的光伏产业链，目前正在积极布局切片、电池生产企业，预计年内可试产。建成3家储能装备制造企业，其中，山西国润储能科技有限公司自主研发、生产的离子膜及钒液流电池生产线填补省内液流电池领域空白。积极推进碳纤维、电容炭、石墨烯等碳基新材料产业发展，一批新材料项目落地开工。

（五）新能源产业蓬勃发展

朔州市最大风速 24m/s, 年日照小时数可达 3000h 以上, 风、

光资源富集，近年来，朔州市着眼绿色转型，实施创新驱动发展战略，有序发展风电、光伏和生物质能、地热能等，推进源网荷储一体化和多能互补，新能源产业快速发展壮大。光伏产业加速发展。坚持集中式与分布式并举，统筹开发与市场消纳并重，在盐碱地、荒山荒坡等集中建设大型地面光伏电站；利用采煤沉陷区中受损的未利用地推进光伏项目建设；推广“光伏+”融合模式，积极推进农光互补和林光互补项目，发展装配式建筑光伏、光伏建筑工程等高附加值产业，推动光伏发电与建筑、交通、农业等产业和设施协同发展，全力推进中煤平朔600MW离网制氢等项目建设，打造华电朔州平鲁2200MWp平价光伏基地、中广核右玉高家堡乡2000T光伏+20MW/20MWh储能电站、应县100MW农光互补光伏发电等一批光伏项目。全力推进三一集团单晶硅拉晶、硅片、光伏电池、光伏组件、支架等项目建设，成功打造了“单晶硅——切片——太阳能电池——电池组件”光伏制造产业链，让全市光伏产业迎来全新发展机遇。风电发展蹄疾步稳。朔州市按照科学规划、因地制宜、系统配套、协调发展的原则，稳步开发风能资源，推进建设山西华电应县梨树坪50MW风电项目、国电投右玉高家堡风电场100MW工程项目等一批风电项目建设。同时支持发展风电营运维修基地，支持推进风电装备制造项目建设，并加快推动配套外送风电特高压输电通道建设，促进区域内部统筹消纳以及跨省跨区消纳。同时还提升生物质能、地热能等清洁能源发展水平。加快推进

生物质热电联产、生物质供热、生物质天然气和大型沼气等燃料清洁化工程，推动供气设施向农村延伸，稳步推进城镇生活垃圾能源化利用，示范推广生物质直燃热电联产项目。在地热资源丰富的重点区域，合理推进浅层地热能利用，逐步加大地热能的城市基础设施、公共机构的应用。储能产业蓬勃发展。全市进入“省新型储能项目建设库”的储能项目 33 个，配套储能 11 个；独立储能 22 个。目前右玉平右 400MW/800MWh 共享储能电站项目（一期）、朔州市平鲁区中电储能有限公司平鲁区储能电站项目已并网。华电朔州热电复合调频项目正式投运，属于国内首个“飞轮+锂电池储能”复合调频项目，填补了国内飞轮与电化学复合储能领域空白。

（六）深化能源领域开放合作

朔州市坚持面向全国、面向国际，积极举办交流合作盛会，努力拓展能源领域开放合作。坚持服务京津冀协同发展大局，增进区域能源合作，建设京津冀清洁能源供应基地。围绕能源产业基础、商业贸易等领域，联合大同市共同打造晋北城镇圈。与清华大学能源互联网研究中心合作开展能源互联网重大科技基础设施建设。积极推进与珠三角地区、华中地区产业合作，引进硅芯产业、装备制造等项目。深化与怀柔实验室山西研究院等科研机构合作，集聚科技创新要素，延伸煤化工产业链、价值链，思考布局新质生产力，形成煤化工产业集群。2024 年 8 月 20 日至 22 日成功举办桑干河·第十一届工业固废综合利用

大会，中国科学院院士、浙江大学教授徐世烺出席并作主旨报告，邀请国内外煤炭、电力、环保、建材领域企业代表、高等院校和科研机构专家教授等参会，大会上，共签约 6 个项目，总投资 211 亿元。经过十多年的发展，大会已成为交流工业固废前沿技术、学习借鉴典型经验做法的重要桥梁，成为吸引旗舰企业、高端人才落户山西的重大合作平台。

三、存在的问题

朔州市能源革命推进成效显著，但存在的问题值得重点关注。

（一）煤炭产业链延伸发展动力不足

朔州市煤炭资源属大宁煤田石炭二迭纪煤系，以气煤和弱粘结煤为主，呈现高灰、高硫、高挥发分、低热值的特点。目前我市推进的中煤平朔煤基烯烃新材料及下游深加工一体化项目已将入规资料报送国家发改委，因化工项目的特殊性，前期手续审批流程复杂，导致现代煤化工产业链延伸难度较大。

（二）能源领域尖端科技发展缓慢

科技基础薄弱，科技经费投入强度较低，重大能源科技创新产学研体系、重大技术攻关、成果转化奖励激励机制不完善，原有项目技术设备老化、落后，科技投入不足，科技开发能力较弱，有关高新科技企业申报科技平台建设类的项目较少，且省级、市级科技创新平台，只限于企业内部的创新研发，能源领域原创性、引领性技术偏少，难以引进能源领域重大项目。

（三）环境容量空间限制产业发展

朔州市长期以来形成了“一煤独大”“一企独大”的产业结构，近年来，随着能源革命综合改革的大力推进，朔州市产业结构调整取得了积极成效，逐步趋向合理，但总体来看，产业结构仍然倚重煤和电，煤电产业又是污染物排放的主要来源。正在推进的中煤平朔煤基烯烃新材料及下游深加工一体化项目，对污染排放的需求量较大，但目前朔州市已无可用的污染物削减替代量，需积极争取省级统筹安排污染物削减替代量，为项目建设创造条件，为未来产业发展留足环境空间。

四、未来展望

朔州作为新兴资源型城市，下一步将坚持全局谋划、整体推进，充分发挥煤炭产业重要支撑作用，加快发展清洁高效低碳绿色的现代能源产业，努力实现从“一煤独大”向“多业支撑”转变，蹚出资源型经济转型发展的朔州路径。

（一）推动能源产业绿色转型

深化能源革命综合改革试点，加快“五个一体化”融合发展。全面推进煤矿智能化改造，先进产能实现全行业覆盖，煤炭绿色智能安全开采达到全省领先水平，稳步推进煤炭产销供储销体系建设，建设国际重要的现代化煤炭生产基地。加快推进风电、光伏项目建设，推动新型储能规模化、产业化发展，探索新能源电力市场体制改革，巩固提升晋电外送的优势和影响，建设中部地区重要的电力外送基地。

（二）大力发展现代煤化工

紧抓省里支持朔州“煤新一体化及煤化一体化”发展机遇，积极对接国家有关部委，加快推动中煤平朔煤基烯烃新材料及下游深加工一体化项目落地开工，实现煤炭由燃料向原料、材料转变，促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展，建设现代化煤化工示范标杆。

（三）大力发展煤电一体化

建设大容量高参数、先进环保高效煤电机组，推动华能山阴 2×100 万千瓦“上大压小”煤电项目开工建设、平朔安太堡 2×35 万千瓦低热值煤发电项目建成投运，大力推进晋能控股怀仁 2×100 万千瓦“上大压小”煤电项目建设。推动传统能源产业集约高效、清洁低碳发展，持续提升兜底保障能力。

（四）加快发展新能源产业

开展“新能源+储能”试点示范，编制可再生能源与储能发展规划，推动储能及多能互补开发利用，打造全省新能源产业基地。

（五）加快发展新材料产业

依托市产业技术研究院、晋坤双碳产业研究院，加大煤矸石、粉煤灰、脱硫石膏综合利用力度，发展碳基新材料、钙基新材料、硅基新材料等优势产业，打造高值化新材料示范基地。

五、政策建议

深入开展能源革命综合改革试点工作，推动朔州由能源大市向综合能源强市转变，由一煤独大向多元支撑转变，构建现

代产业体系，是朔州高质量转型的出路所在。为深化朔州市能源革命综合改革试点工作，本文提出如下政策建议。

（一）实施煤矿智能化建设提速工程

推进煤炭行业数字化建设，持续推动 5G 技术在煤矿关键领域的应用，2025 年智能化工作面达到 100 处，2027 年各类煤矿全部实现智能化。

（二）探索降低园区企业用电成本路径

协调推动煤电和新能源优化组合降低园区企业用电成本路径，以平鲁经济开发区为试点，推进煤电联动、增量配电改革、源网荷储一体化路径，充分利用园区余热余压，降低园区企业用电成本。

（三）提升煤炭产业链综合效益

坚持煤炭和煤化工一体化发展，以高端化、多元化、低碳化为方向，加强煤转化关键核心技术研发，积极布局重大现代煤化工项目，延长煤炭产业链条，提升资源利用综合效益。积极争取中煤平朔煤基烯烃新材料及下游深加工一体化项目早日列入国家现代煤化工产业规划布局。

（四）构建能源供应链交易平台

充分利用朔州与鄂尔多斯、榆林市构建的“煤炭金三角”区位、资源优势的同时，利用好能源统一大市场，加强与中国太原煤炭交易中心、陕西煤炭交易中心、国际 e 商等的合作，共同构建“煤炭金三角”大宗商品供应链交易平台。

（五）拓展能源产业发展环境空间

提升传统能源的绿色清洁供应能力，积极探索清洁低碳、安全高效的高质量能源发展新模式，快速推进煤炭纵向产业链发展，拓展发展环境空间，是朔州市高质量发展的必然选择。积极争取用森林碳汇来换取污染物排放指标的政策，也就是“种树卖空气”，通过市场机制实现森林生态价值补偿，用朔州丰富的森林资源，换取产业发展的环境空间。

（六）完善产学研协同创新体系

坚持实施创新战略，鼓励和规范发展新型研发机构，培育和建强省级重点实验室，建好用好朔州市产业技术研究院、平鲁产业技术研究院等，推进晋创谷等创新平台建设，加快汇聚创新要素，打造一流创新生态。紧盯北京科研要素资源，打造北京科研院所中试基地和产业化基地。建立重大能源科技攻关基金，鼓励企业、高校、科研院所建立联合创新体。用活能源转型发展基金，对企业承担能源科技创新任务提供政策支持、资金支持，充分激发能源领域创新主体活力。

2024年是中华人民共和国成立75周年，也是朔州建市35周年。作为改革开放试验田，朔州市将进一步深入学习贯彻党的二十届三中全会精神，大力弘扬右玉精神和改革开放精神，勇担能源革命综合改革试点工作重大使命，统筹谋划、综合施策，多措并举、协同推进，推动能源革命综合改革向纵深发展，奋力谱写中国式现代化朔州篇章。