

山西省发展和改革委员会文件

晋发改资环发〔2023〕265号

山西省发展和改革委员会 关于印发《山西省零碳（近零碳）产业示范区 创建工作实施方案》《山西省零碳（近零碳） 产业示范区创建申报指南》的通知

各市发展改革委，省直相关部门，相关省属企业：

为贯彻落实省委、省政府碳达峰碳中和部署要求，积极探索具有山西特色的碳中和路径，我们会同相关部门研究制定了《山西省零碳（近零碳）产业示范区创建工作实施方案》《山西省零碳（近零碳）产业示范区创建申报指南》。现印发你们，

请抓紧推进相关工作。

附件：1.山西省零碳（近零碳）产业示范区创建工作实施方案
2.山西省零碳（近零碳）产业示范区创建申报指南



山西省发展和改革委员会

2023年7月18日

（此文主动公开）

附件 1

山西省零碳（近零碳）产业示范区创建工作 实施方案

为贯彻落实省委、省政府《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》《山西省碳达峰实施方案》要求，积极创建零碳（近零碳）产业示范区，探索具有山西特色的碳中和路径，制定本实施方案。本实施方案所称零碳（近零碳）产业示范区创建，是指在一定空间和时间范围内通过技术创新、管理创新和模式创新，综合运用节能降耗、零碳能源、低碳工艺、碳捕集利用封存、碳汇、绿证、CCER等手段，在煤炭矿山和以新兴产业为主导产业的开发区开展零碳示范建设、在传统高碳行业企业开展深度降碳示范工程建设的活动。

一、总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记考察调研山西重要讲话重要指示精神，认真落实省委、省政府碳达峰碳中和部署，围绕煤炭矿山、以新兴产业为主导产业的开发区和传统高碳行业企业开展多层次、多领域零碳（近零碳）产业示

范创建，探索形成减碳效益突出、地方特色鲜明的新模式、新路径，为全省产业绿色低碳转型，实现高质量发展提供可复制、可推广的先进经验。

（二）基本原则

立足省情，突出特色。立足我省产业结构特征和发展阶段，支持大型先进产能煤炭矿山打造全国零碳矿山样板，支持以新兴产业为主导产业的开发区打造零碳开发区，支持传统高碳行业重点企业实施深度降碳工程。

先行示范，标杆引领。遴选自主意愿强、基础条件优、减排潜力大、示范效应好的创建主体，支持其产业绿色低碳转型理论创新、模式创新、技术创新，打造全省“双碳”示范典型。

全力保障，注重实效。营造良好的示范创建环境，强化财政、金融、科技、生产要素等全方位政策支持和全过程服务指导，提高支持政策的针对性和含金量，确保示范创建工作取得实效。

（三）主要目标

到2025年，零碳（近零碳）产业示范区创建工作初见成效，形成一批成功的经验做法。以大型先进产能煤矿为重点，创建5个左右零碳矿山，其吨原煤二氧化碳排放量力争较2020年下降20%以上；以发展高新技术产业、战略性新兴产业和生产性服务业为主导产业的省级及以上开发区或其产业组团为重点，创建5个左右零碳开发区，其二氧化碳排放总量力争较2020年下降20%

以上；以煤电、钢铁、有色、焦化、煤化工和建材等主要碳排放行业企业为重点，创建5个左右深度降碳示范工程，其主要单位产品二氧化碳排放指标力争达到国内或国际先进水平。

到2030年，零碳（近零碳）产业示范区创建工作取得实质性成果，成熟可靠的示范经验逐步向全省推广。零碳矿山吨原煤二氧化碳排放量较2020年下降80%以上，力争全部实现零碳排放；零碳开发区二氧化碳排放总量较2020年下降60%以上，力争全部实现零碳排放；深度降碳示范工程企业主要单位产品二氧化碳排放指标力争达到国际领先水平。

二、重点任务

（一）聚焦先进产能煤矿，打造零碳矿山

遴选5个左右大型先进产能煤矿，通过数字化、智慧化手段，整合节能降碳、零碳供能、瓦斯利用、减污降碳协同、生态碳汇等多领域技术与管理创新实践，通过生产系统减碳、能源系统去碳、生态系统固碳等途径，推动创建主体实现二氧化碳净零排放目标。

推进矿区节能降碳增效。开展存量机电设备节能改造，选用节能推广目录中低碳节能环保设备，淘汰落后产能及高耗能工艺、装备。对负荷变化大的机电设备，实施变频等调速技术改造，推广应用交流无极变频驱动技术。提升矿井提升机传动效率，推广采用直联传动和电力电子调速技术，鼓励采用低速直驱和高速直

驱式永磁电机。强化矿井主通风机节能改造，推广应用电力电子调节和液压风叶调节技术。到 2025 年原煤生产电耗降至 20kWh/t 以内，到 2030 年原煤生产电耗降至 18kWh/t 以内。

推动矿区低碳零碳供能。实施乏风氧化、低浓瓦斯氧化供热及瓦斯电厂余热、空压风机余热回收利用等工程。探索矿井（坑）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。推广应用污水源热泵、空压机余热利用和空气源热泵等技术，实现清洁取暖。提高煤矿余热供热系统的自动化与智能化控制水平，提升余热能源利用效率。充分利用采煤沉陷区、工业场地、排土场等空间资源和配套设施，配套风电、光伏、地热等新能源项目，推进煤炭生产与绿电协同发展。扩大电气化终端用能设备使用比例，矿区内运输逐步采用清洁能源车辆。到 2025 年矿区零碳能源使用比例达到 20%以上，到 2030 年零碳能源使用比例达到 50%以上。

推动矿区瓦斯利用减碳。应用定向钻机、煤层瓦斯增透技术等瓦斯抽采先进装备、工艺和技术，提升瓦斯抽采浓度和稳定性。推广成熟典型经验做法，促进高浓度瓦斯在发电、工业燃料、提纯、居民生活等领域多元化应用。鼓励煤矿通过氧化、提浓等方式开展低浓度瓦斯和乏风综合利用。

推动矿区生态增汇固碳。通过土壤重构、植被重建、减损开采、碳汇监测计量、碳汇交易等具体工程技术手段，构建矿区生

态碳汇扩容技术体系、矿区生态碳汇防损技术体系、矿区碳汇管理技术体系，有效利用矿区植被固碳作用，提升矿区生态碳汇能力。

专栏 1 煤炭矿山低碳零碳负碳技术

[节能降耗减碳]落后低效电机淘汰、机电设备匹配性节能改造和运行控制优化、变频调速改造、低速直驱和高速直驱式永磁电机应用、传动系统直联传动和电力电子调速技术、电能监控信息系统、集中自动控制、动态无功补偿和就地无功补偿等。

[低碳零碳供能]煤矿瓦斯冷热电联产、矿井排水水源热泵、瓦斯发电与储能、水源热泵与太阳能联合供热、光伏发电、矿井排风、压风空气源热泵、瓦斯发电烟气余热利用、瓦斯发电机组缸套水余热利用、矿用车辆电动化等。

[瓦斯利用降碳]定向钻机、煤层瓦斯增透、瓦斯变压吸附提纯、燃气内燃机、燃气锅炉-蒸汽轮机、乏风瓦斯双向蓄热式氧化、乏风瓦斯催化氧化等。

[矿区增汇固碳]土壤碳库重构与碳汇功能提升、植被碳库重建与碳汇功能提升、矿区立体空间碳汇、矿区地下水库二氧化碳封存、地表塌陷修复治理碳汇恢复、地表生态碳汇减损、矿区碳汇计量评估、矿区碳汇监测等。

(二) 聚焦新兴产业园区，打造零碳开发区

遴选 5 个左右以发展高新技术产业、战略性新兴产业和生产性服务业为主导产业的省级及以上开发区或其产业组团，在能源

系统、建筑、交通、基础设施、数字转型、管理模式等领域开展全方位集成示范，通过能源低碳零碳供应、设施集聚化共享、管理和生产智慧化等途径，探索实现二氧化碳净零排放目标。

构建低碳零碳能源多元供应体系。创新应用“光伏+”模式，推进工业厂房、公共建筑屋顶做到宜建尽建；因地制宜利用生物质能、地热能、风能、氢能等其他零碳能源，鼓励区内企业购买绿色电力，到2025年零碳能源使用比例达到15%以上，到2030年零碳能源使用比例达到50%以上。建设电、热、冷、气等多种能源协同互济的综合能源项目，推进多能互补利用，创新低碳、零碳能源消费模式。建设智能微电网，合理配置储能系统，开展源网荷储一体化绿色供电系统建设。

提升基础设施低碳化水平。推进区内集中供热、能源供应中枢基础设施建设，强化能源系统优化和梯级利用。加强废水、废气等污染物集中治理设施建设和升级改造，促进减污降碳协同增效。构建多模式区内公共交通网络，合理配置加氢站、加气站和充电桩等交通基础设施，到2025年区内低碳运输工具比例超过70%，2030年低碳运输工具比例达到100%。

推行绿色建设和低碳建筑。实施工程建设全过程低碳建造，提升公共空间绿化水平，降低建筑全生命周期碳排放。采用绿色设计、精益施工、可再生能源利用、人工智能等技术，打造零能耗、超低能耗建筑。应用“光储直柔”和建筑光伏一体化等技术，

提高园区建筑可再生能源应用比例。采用被动式建筑节能技术、主动式建筑节能技术实施节能改造，利用高效节能设备，最大幅度降低建筑供暖、空调、照明等能耗。二星级以上绿色建筑面积占新建建筑面积比例达到100%。

全面推进数字化赋能。合理建设新型基础设施，深度应用互联网、大数据、人工智能等技术，推动园区传统基础设施智能化、低碳化升级。建设数字化管理平台，实施数据采集、挖掘、分析和智能应用，以数字化手段整合节能、减排、固碳等措施，实现智慧化管理。推动区内企业实施数字化、信息化改造，促进生产过程智能化，确保区内企业和产业实现数字化转型升级。

开展碳排放管理模式创新。将碳中和理念融入开发区规划、建设、运营等全过程，明确碳中和目标和实现路径。设立碳排放管理机构，明确工作职责，提升零碳示范创建工作的决策和执行能力。完善碳排放统计、核算、评估等相关管理制度，健全碳排放管理体系。探索园区零碳管理新模式，推动区内企业参与零碳基础设施建设、平台运营管理等，提升管理运行效率。

专栏 2 开发区低碳零碳负碳技术

[智能微网]可再生能源并网及微电网安全高效运行技术、微电网系统控制技术、微电网系统的监控与能量管理技术、微电网参与削峰填谷的优化调度技术等。

[储能技术]低成本、高安全、长寿命的钠离子电池、锂离子电池、液流电池等高效储能技术，压缩空气储能、飞轮储能等机

专栏 2 开发区低碳零碳负碳技术

械储能技术等。

[智慧能源系统]多站（变电站、数据站、充电站、储能站、通信站）一体化融合技术、新一代能源系统信息通信技术、多能源转换耦合技术、多能源互补梯级利用智能与集成技术等。

[零碳建筑]建筑运维能效提升和数字化技术、“光储直柔”建筑能源系统关键设备及柔性化技术、光伏光热建筑一体化技术、建筑高效电气化替代技术、建筑环境除湿/供暖/制冷等零碳技术装备与系统等。

[智慧交通]交通自洽能源系统的多能变换、交通自洽能源系统高效能与高弹性等技术，无人车/无人机智能低碳配送技术等。

[新型基础设施]关联能耗特征的基站/数据中心分类模型和能耗指标评价体系、重点设备/系统的能效指标体系、低功耗通讯/运算/存储/传输等核心设备、新型基础设置的智能化低碳运维技术等。

（三）聚焦传统高碳行业企业，打造深度降碳示范工程

遴选 5 个左右煤电、钢铁、有色、焦化、煤化工或建材等行业重点企业，以行业先进适用节能低碳零碳负碳工艺技术和探索性前沿技术为支撑，实施高效、低成本的二氧化碳捕集利用与封存（CCUS）技术应用（煤电企业年捕集规模需达 1000 吨及以上）等代表国内外领先水平的深度降碳示范工程，探索传统高碳行业绿色低碳转型模式。

煤电深度降碳示范工程。探索煤电与可再生能源及绿氢耦合发展模式，拓展冷、热、电、汽等综合能源服务新业态。力争到 2030 年示范企业煤电机组每千瓦时碳排放量较项目实施前下降 5%以上。

钢铁深度降碳示范工程。针对烧结、高炉炼铁燃料燃烧碳排放环节，开展富氢或纯氢气体烧结冶炼、高炉煤气和热风炉碳捕集利用、钢-化一体化联产等前瞻性技术工程示范。力争到 2030 年示范企业吨钢碳排放量较项目实施前下降 15%以上。

有色金属深度降碳示范工程。针对工业炉窑焙烧、煅烧碳酸盐分解和能源消耗等重点环节，重点推广高能效产品设备和低碳工艺装备，应用氧化铝高效溶出、高效稳定铝电解、蓄热式竖罐炼镁等先进适用低碳技术，实施节能减碳改造。力争到 2030 年示范企业单位产品碳排放量较项目实施前下降 15%以上。

焦化深度降碳示范工程。全流程、全方位推广应用先进节能降耗技术，持续提升焦化工艺装备水平，加快推进焦化生产智能化改造。利用低碳燃料炼焦、研发富氧燃烧技术，逐步推广分布式光伏及清洁能源的应用。力争到 2030 年示范企业吨焦碳排放量较项目实施前下降 10%以上。

煤化工深度降碳示范工程。针对合成气制备环节，充分发挥绿电、绿氢能源优势，重点开展煤化工与新能源的多能融合，构建低碳化能源系统多场景集中应用示范。力争到 2030 年示范企

业单位产品碳排放量较项目实施前下降 10%以上。

建材深度降碳示范工程。针对工业炉窑煅烧和能源消耗环节，重点实施工艺优化、原料替代、燃料替代、设备节能、余热回收和绿能应用等技术手段，开展深度降碳改造综合示范。力争到 2030 年示范企业单位产品碳排放量较项目实施前下降 10%以上。

专栏 3 传统高碳行业低碳零碳负碳技术

煤电行业：直接空冷机组高背压直接供热、热泵供热等乏汽回收利用和低压缸灵活出力等清洁高效热电联产；汽轮机通流改造、冷端改造优化、空预器综合优化、烟气余热深度利用、机组主要辅机本体改造及变频驱动改造等节能降耗；低压缸零出力、加装蓄热装置、火-储联合调频、循环流化床锅炉机组焖炉压火调峰等火电灵活性改造；“风光水火储一体化”和 CCUS 技术等。

钢铁行业：烧结烟气余热回收利用、烧结烟气内循环、烧结环冷废气低温余热利用（ORC 发电+热水）、烧结废气余热循环利用、高炉炉顶均压煤气回收、高炉热风炉自动燃烧和热均压、高炉淬渣余热高效回收、低温余热有机朗肯循环（ORC）发电、低温余热多联供等余热余能梯级综合利用；钢化联产、富氢碳循环高炉冶炼、CCUS 技术等。

有色行业：电解铝新型稳流保温铝电解槽节能、铝电解槽及氧化铝生产线大型化、电解槽结构优化与智能控制、铝电解槽能量流优化及余热回收等节能低碳技术；废镁再生节能、高温蓄热燃烧、高效节能炉窑、镁渣和煅烧余热利用、新能源替代技术等。

焦化行业：节能型水泵、永磁电机、永磁调速、开关磁阻电

专栏 3 传统高碳行业低碳零碳负碳技术

机等高效节能产品使用；高效蒸馏和热泵等节能技术、工艺流程信息化、智能化技术；焦炉精准加热自动控制、入炉煤调湿、智能化配煤、焦化生产全过程余热回收、CCUS 技术；高导热硅砖、炉门预制件和同质火泥等新材料的应用等。

煤化工行业：煤化工与绿电绿氢耦合降碳技术；大型先进煤气化、半/全废锅流程气化、合成气联产联供、一氧化碳等温变换和高效合成气净化等合成气制备；高效甲醇合成、节能型甲醇精馏、新一代甲醇制烯烃、草酸酯合成及乙二醇加氢等低碳合成；CCUS 技术等。

建材行业：节能型低氮燃烧器、新型梯度复合保温、低阻高效预热预分解系统、第四代篦冷机、窑炉智能控制技术、非碳酸钙的替代熟料、替代燃料协同处置、替代燃料预煅烧装备及技术、低碳水泥技术、富氧燃烧技术；浮法玻璃一窑多线、玻璃熔窑用红外高辐射节能涂料；自动化配料、熔窑、锡槽、退火窑等热工智能化控制；墙体材料窑炉密封保温；陶瓷干法制粉、陶瓷集成制粉新工艺技术、薄型建筑陶瓷（包含陶瓷薄板）制造、原料标准化管理与制备、陶瓷砖（板）低温快烧工艺；可再生能源利用、全氧燃烧耦合低能耗碳捕集技术、水泥窑炉烟气 CCUS 技术等。

三、支持政策

（一）强化资金支持

省发展改革委统筹安排省级基本建设资金支持零碳（近零碳）产业示范区建设，并积极争取中央预算内投资、专项债等方面支

持。省科技厅、省工信厅、省能源局、省财政厅、省生态环境厅等部门按规定对符合条件的零碳（近零碳）产业示范区专项项目予以支持。鼓励省级股权投资基金加大对示范区企业的支持力度。

（二）强化金融赋能

省发展改革委牵头建立零碳（近零碳）产业示范区重点项目库，定期向金融机构推送。鼓励金融机构充分运用碳减排支持工具、支持煤炭清洁高效利用专项再贷款、可持续挂钩贷款、碳排放配额质押贷款、转型贷款等转型金融产品，为创建主体提供低成本、长期限资金支持，鼓励企业发行可持续挂钩债券、碳中和债券等。鼓励社会资本以市场化方式设立零碳（近零碳）产业投资基金，鼓励创业投资、私募股权投资支持零碳（近零碳）产业发展和传统产业零碳转型。

（三）提升创新能力

各级各部门支持创建主体联合高校、科研院所、中小企业开展低碳零碳负碳技术联合攻关，引导其以全职和柔性相结合的方式引进高层次人才、青年领军人才和创新团队，按照相关人才政策给予支持。鼓励创建主体联合行业协会、产业联盟等，制定零碳矿山、零碳开发区和深度降碳示范工程建设标准，对主导或参与国际标准、国家标准、行业标准制修订的单位，分别给予最高100万元、50万元、20万元的经费补助。

（四）倾斜要素配置

各级各部门要加大对零碳（近零碳）产业示范区创建主体

相关项目土地、用水、用能等要素保障力度，将其重点建设项目优先列入环评审批“三本台账”和审批绿色通道。引导开发区加大对零碳产业头部企业、上下游配套企业的招商引资力度，对开发区内重点建设项目土地出让底价可按不低于土地等别相对应《全国工业用地出让最低价标准》的 70% 执行，但不应低于实际各项成本费用之和。

专栏 4 重点支持方向

零碳矿山：存量机电设备节能改造，低碳节能环保设备购置；余热回收利用工程、低温废热资源综合利用；瓦斯抽采先进装备购置，低浓度瓦斯及乏风综合利用，煤矿瓦斯梯级利用等。

零碳开发区：分布式新能源、储能、智能微网、源网荷储一体化绿色供电；能源系统优化和梯级利用改造；园区能源供应中枢、集中供热；污染物集中治理设施建设和升级改造；加氢站、充电桩等绿色低碳交通基础设施；光储直柔和建筑光伏一体化，建筑节能改造；新型基础设施、数字化管理平台建设等。

深度降碳示范工程：煤电产业与新能源耦合发展模式，拓展冷、热、电、汽等综合能源服务新业态，碳捕集利用与封存技术示范；钢铁产业富氢或纯氢气体冶炼、二氧化碳利用及固碳等技术示范；有色产业设备和装备升级改造；焦化企业全流程、全方位降碳技术应用示范；煤化工与新能源、氢能产业耦合工程示范；建材产业低碳化改造综合示范等。

四、保障措施

（一）加强统筹协调

各级各部门要强化组织领导和政策支持，深化“放管服”改革、持续优化营商环境，大力支持零碳（近零碳）产业示范区创建工作。省发展改革委会同省科技厅、省工信厅、省财政厅、省生态环境厅、省商务厅、省应急管理厅、省市场监督管理局、省金融办、省能源局、人行太原中心支行等相关部门建立省级协调推动机制，定期调度、一体推进，及时协调解决工作中出现的问题和困难。

（二）强化智库支撑

省发展改革委组建零碳（近零碳）产业示范区创建工作省级专家咨询组，采取“一事一议”“一园一策”等方式为创建主体提供全过程技术指导和政策咨询服务，持续评估示范创建成效，及时组织开展经验交流活动。加强和改进调查研究方式，深化与国内智库的交流合作，密切关注和跟踪国际前沿热点与发展趋势，推动信息资源共享，适时提出重大政策建议。

（三）做好宣传推广

各级各部门对推进工作真抓实干、取得明显成效的创建主体予以通报表扬，引导社会力量积极参与零碳（近零碳）产业示范区创建工作。充分利用各类媒体平台，大力宣传零碳（近零碳）产业示范区创建重要意义和支持政策，及时总结宣传好经验、好做法，积极推广零碳（近零碳）产业示范区创建的阶段性成效。

山西省零碳（近零碳）产业示范区创建 申报指南

为扎实推进山西省零碳（近零碳）产业示范区创建工作，依据《山西省零碳（近零碳）产业示范区创建工作实施方案》制定本指南。

一、基本定义

零碳（近零碳）产业示范区创建，是指在一定空间和时间范围内通过技术创新、管理创新和模式创新，综合运用节能降耗、零碳能源、低碳工艺、碳捕集利用封存、碳汇、绿证、CCER等手段，在煤炭矿山和以新兴产业为主导产业的开发区开展净零碳排放示范建设、在传统高碳行业重点企业开展深度降碳示范建设的活动。

二、示范类型及申报主体

（一）示范类型

1. 零碳矿山：支持大型先进产能煤矿创建零碳矿山。
2. 零碳开发区：支持以发展高新技术产业、战略性新兴产业和生产性服务业为主导产业的省级及以上开发区整体或其产业组团的形式创建零碳开发区。

3. 深度降碳示范工程：支持煤电、钢铁、有色、焦化、煤化工和建材等传统高碳行业重点企业创建深度降碳示范工程。

（二）申报主体

零碳矿山示范的申报主体是获得采矿许可的煤矿。具有独立法人资格的煤矿，由该企业自主申报；不具有法人资格的煤矿，由其具有独立法人资格的上一级主管单位作为申报主体。

零碳开发区示范的申报主体是国家级、省级开发区的管理机构。

深度降碳示范工程的申报主体是具有独立法人资格的传统高碳行业重点企业。

三、申报要求

（一）申报主体基本要求

1. 近三年未发生过较大及以上生产安全 and 质量事故、III级（较大）及以上突发环境事件。
2. 碳排放核算边界清晰，有明确的核算数据来源。
3. 设立碳排放管理机构，有专人负责组织协调和推进零碳（近零碳）产业示范区创建工作。
4. 制定示范创建方案，建立示范创建的长效工作机制。

（二）基本申报条件

以 2022 年为基准，申报主体应达到以下基本要求。

1. 零碳矿山

属于大型煤矿；
属于先进产能煤矿；
有智能化采掘工作面；
有健全的能源管理体系。

2. 零碳开发区

道路交通、给水、排水、电力、通信、供热、燃气等公共基础设施配套比较完善；
有太阳能、风能、地热能和生物质能等可再生能源利用；
有绿色建筑或绿色交通设施；
有省或市级重点项目支撑。

3. 深度降碳示范工程

企业现有主要单位产品能耗或单位产品综合能耗达到行业能效标杆水平；
有健全的能源管理体系。

四、实施步骤

（一）申报及初审

自主申报：各市县发展改革部门组织辖区内基础条件好、符合条件的企业或开发区开展自主申报工作，并逐级上报。各申报主体按照本指南要求填报《山西省零碳（近零碳）产业示范区创建申报表》和承诺函（附件1-2），分别编制零碳矿山、零碳开发区或深度降碳示范工程创建实施方案（附件3-附件5），并准

备相关证明材料。省属企业及下属单位申报材料直接报至市发展改革委。

市级初审：市发展改革委对申报主体是否符合条件、申报材料的真实性和完整性，以及创建工作的可行性等方面进行初步审核，将符合条件的申报材料以正式文件上报至省发展改革委。各市推荐上报总名额不超过4个、每类不超过2个；上报的纸质材料一式三份并加盖申报单位公章，同时将其WORD版、PDF扫描版文档，发至SXSTDF@126.COM。上述工作于8月10日前完成。

（二）评审遴选

现场考察。省发展改革委委托第三方机构专家对各市推荐上报的零碳（近零碳）产业示范区申报主体进行现场考察。零碳矿山、零碳开发区示范的考察重点是其现有能源和碳排放管理基础能力、二氧化碳净零排放目标实现路径及其支撑条件等；深度降碳工程示范的考察重点是企业现有能源和碳排放管理基础能力、能耗强度与碳排放强度，拟实施示范工程的技术创新性和降碳指标的先进性等。

答辩评审。省发展改革委委托第三方机构开展申报答辩评审。申报主体以多媒体方式现场汇报，与会专家对示范创建实施方案等申报材料进行评审，重点评价创建主体工作基础、目标指标、主要任务、重点项目等内容的完整性、科学性、有效性，以及核算方法、印证材料的正确性、适用性。

示范遴选。省发展改革委根据第三方评审结果，综合遴选一批申报意愿强、基础条件优、示范效应好的零碳（近零碳）产业示范区建设试点，并向社会公布试点名单。

五、创建指标体系

（一）指标设置

为合理引导零碳（近零碳）产业示范区创建，本指南设立指标体系。评价指标中的必选指标是要求示范创建应达到的基础性要求，可选指标是希望示范区努力达到的提高性要求，各示范区可结合实际情况另外增加其他指标。

表 1 零碳矿山创建指标体系

序号	指标类别	指标名称	单位	2025 年	2030 年	指标类型
1	综合性指标	二氧化碳排放量	万吨	-	与碳抵消量 ^[1] 相同	必选指标
		吨原煤二氧化碳排放 ^[2] 较 2020 年下降率	%	≥20	≥80	必选指标
2	能源消耗	原煤生产电耗 ^[3]	kWh/t	≤20	≤18	必选指标
3	用能结构	零碳能源使用比例 ^[4]	%	≥20	≥50	必选指标
		矿区生产活动中新能源车辆占比 ^[5]	%	≥30	≥90	必选指标
4	资源综合利用	乏风瓦斯利用	-	有	有	必选指标
5	矿区碳汇	停用矸石场地覆土绿化率	%	100	100	必选指标
6	运行管理	碳排放管理部门及碳排放管理制度	-	建立并完善	-	必选指标

序号	指标类别	指标名称	单位	2025 年	2030 年	指标类型
		碳排放或能源运行管理数字化平台	-	建立	完善	必选指标
		零碳宣传	-	≥2 次/年		必选指标

表 2 零碳开发区创建指标体系

序号	指标类别	指标名称	单位	2025 年	2030 年	指标类型
1	综合性指标	碳排放总量较 2020 年下降率 ^[6]	%	≥20	≥100	必选指标
2	能源系统	零碳能源使用比例 ^[4]	%	≥15	≥50	必选指标
3	交通系统	园区内低碳运输工具比例 ^[7]	%	≥70	100	必选指标
4	建筑系统	二星级以上绿色建筑 ^[8] 面积占新建建筑面积比例	%	100	100	必选指标
5	运行管理	碳排放管理体系 ^[9]	-	建立	完善	必选指标
		碳排放或能源运行管理数字化平台	-	有	有	必选指标
		零碳宣传	-	≥2 次/年	≥2 次/年	必选指标

表 3 深度降碳示范工程创建指标体系

序号	指标类别	指标名称	单位	2030 年	指标类型
1	技术示范	低碳技术示范 ^[10]	项	≥2	必选指标
2		零碳技术示范 ^[11]	项	≥2	必选指标
3		负碳技术示范 ^[12]	项	≥2	可选指标

序号	指标类别	指标名称	单位	2030 年	指标类型
4	运行管理	碳排放管理部门及碳排放管理制度	-	完善	必选指标
5		能源运行管理数字化平台	-	有	必选指标
6		零碳宣传	-	≥2 次/年	必选指标
7	特色指标	煤电机组每千瓦时碳排放量 ^[13] 较项目实施前下降率	%	≥5	可选指标
8		吨钢碳排放 ^[14] 较项目实施前下降率	%	≥15	可选指标
9		氧化铝单位产品碳排放 ^[14] 较项目实施前下降率	%	≥15	可选指标
10		镁冶炼单位产品碳排放 ^[14] 较项目实施前下降率	%	≥15	可选指标
11		吨焦碳排放 ^[14] 较项目实施前下降率	%	≥10	可选指标
12		煤制合成氨单位产品碳排放 ^[14] 较项目实施前下降率	%	≥10	可选指标
13		煤制甲醇单位产品碳排放 ^[14] 较项目实施前下降率	%	≥10	可选指标
14		单位熟料碳排放 ^[14] 较项目实施前下降率	%	≥10	可选指标

注：深度降碳示范工程仅给出我省主要碳排放行业主要产品降碳目标，涉及其他类产品参照执行，但需确保目标具有先进性和引领性。

（二）指标说明

[1]碳抵消：用于减少温室气体排放源和增加温室气体吸收，用来实现补偿或抵消其他排放源产生温室气体排放的活动，可包括购买和使用绿电、购买绿证、开发可再生能源项目、开发林业碳汇等减排量实现抵消。

[2]吨原煤二氧化碳排放=煤炭开采过程中碳排放总量(kgCO_2)/原煤开采量(吨),不涉及煤炭洗选过程中的碳排放包括煤炭洗选。

[3]原煤生产电耗=当年原煤生产用电量(kWh)/当年原煤产量(吨)。

[4]零碳能源使用比例(%)=零碳能源使用量(tce)/能耗总量(tce) $\times 100\%$ 。零碳能源包括风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、氢能等非化石能源。自行开发的零碳能源项目其发电量可计入零碳能源使用量。

[5]矿区生产活动中新能源车辆占比:服务于煤矿生产的地面工业场地使用的道路和非道路移动机械以及服务于井下生产使用的车辆(如无轨胶轮车)中新能源车辆数量和总车辆数量的比值。新能源车辆具体包括纯电动汽车、燃料电池电动汽车(如氢燃料电池汽车)和其他新能源(如超级电容器、飞轮等高效储能器)汽车等。

[6]碳排放总量较2020年下降率:通过使用节能减排技术、非化石能源替代、购买绿电、购买CCER、技术管理等各种措施产生的碳减排量占2020年碳排放总量的比重。

[7]园区内低碳运输工具比例:园区内利用电力、氢能、天然气、先进生物液体燃料的新能源和清洁能源运输工具数量占园区所有运输工具数量的比例,包括园区内服务于生产的道路和非

道路移动车辆、园区内通勤车辆等。

[8]二星级以上绿色建筑：满足《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）或《绿色工业建筑评价标准》（GB/T50878-2013）绿色建筑二星评定标准的建筑。

[9]碳排放管理体系：主要包括碳排放管理机构的设立、碳排放管理制度的建立、碳排放管理人员配置等。

[10]低碳技术示范：围绕化石能源绿色开发、低碳利用、减污降碳等开展技术创新；加强全产业链/跨产业低碳技术集成耦合、低碳工业流程再造、重点领域效率提升等过程减排关键技术开发。

[11]零碳技术示范：太阳能、风能、地热能、生物质能等零碳电力技术以及机械能、热化学、电化学等储能技术示范；可再生能源/资源制氢、储氢、运氢和用氢技术以及低品位余热利用等零碳非电能源技术示范；生物质利用、氢能利用、废弃物循环利用、能量回收利用等零碳原料/燃料替代技术示范；钢铁、化工等重点行业的零碳工业流程再造技术示范。

[12]负碳技术示范：二氧化碳地质利用、二氧化碳高效转化燃料化学品、直接空气二氧化碳捕集、生物炭土壤改良等碳负排技术示范。

[13]煤电机组每千瓦时碳排放：煤电机组在发电过程中每产生1千瓦时电能排放的二氧化碳量。

[14]单位产品碳排放量计算公式：单位产品二氧化碳排放（ kgCO_2/t ）=碳排放总量（ kgCO_2 ）/主要产品产量（t）。

六、碳排放核算方法

零碳（近零碳）产业示范区创建主体的碳排放核算应严格执行国家明确的碳排放统计核算方法。在国家未发布碳排放统计核算方法之前，暂按照下列方法开展碳排放核算。

（一）核算周期

核算基准年为2020年，核算周期为一年，每年进行核算。

（二）核算边界

以申报边界为核算边界，包括对应的生产区和生产配套区。

生产区以企业为单位，核算企业规划用地范围内能源活动碳排放和工业生产过程排放，其中能源活动碳排放包括化石燃料燃烧产生的直接排放和外购电力热力的间接排放。

生产配套区以行政办公、商业与生活服务型建筑为单位，核算生产配套区建筑规划用地范围内能源活动碳排放，包括化石燃料燃烧产生的直接排放和外购电力热力的间接排放。

碳排放核算不考虑非 CO_2 温室气体排放。煤矿仅计算煤炭开采过程中的碳排放，不涉及煤炭洗选过程。

（三）核算方法

1. 碳排放总量核算方法

（1）开发区核算

二氧化碳排放包括能源活动碳排放和工业生产过程排放，其中能源活动碳排放包含化石燃料燃烧碳排放、外购电力碳排放和外购热力碳排放，即：

$$CO_{2,总} = CO_{2,燃烧} + CO_{2,外购电力} + CO_{2,外购热力} + CO_{2,过程}$$

①化石燃料燃烧碳排放核算（ $CO_{2,燃烧}$ ）

化石燃料燃烧二氧化碳排放量是利用不同种类化石能源使用量和排放因子计算得到，即：

$$CO_{2,燃烧} = \sum A_i \times EF_i$$

其中， A_i 表示原煤、洗精煤、煤制品、石油、天然气等不同种类化石能源使用量（标准煤）， EF_i 表示不同种类能源的排放因子（吨 CO_2 /吨标准煤）。折标系数采用能源统计制度中的折标系数。

排放因子数据采用《省级二氧化碳排放达峰行动方案编制指南》中的推荐值，其中煤炭为 2.66 吨 CO_2 /吨标准煤，油品为 1.73 吨 CO_2 /吨标准煤，天然气为 1.56 吨 CO_2 /吨标准煤。

煤炭指能源统计制度中的煤合计，包括原煤、洗精煤、焦炭、煤制品、焦炉煤气等；油品指能源统计制度中的石油合计，包括原油、汽油、煤油、石油制品等；天然气指能源统计制度中的天然气合计，包括天然气和液化天然气。

②外购电力碳排放核算（ $CO_{2,外购电力}$ ）

外购电力消费的二氧化碳排放量利用外购电力消费量和排

放因子计算获取，不包括外购绿电。

$$CO_{2, \text{外购电力}} = A_d \times EF_d$$

其中， A_d 表示外购电力消费量，单位为 kWh； EF_d 表示所属省级电网供电平均排放因子，采用国家最新公布的华北电网或山西电网排放因子，优先采用山西电网排放因子。

③外购热力碳排放核算（ $CO_{2, \text{外购热力}}$ ）

外购热力消费的二氧化碳排放量利用热力消费量和排放因子计算获取。

$$CO_{2, \text{外购热力}} = A_r \times EF_r$$

其中， A_r 表示外购热力消费量； EF_r 表示所属热力排放因子，可采用 0.11 吨二氧化碳/GJ。

④工业生产过程碳排放（ $CO_{2, \text{过程}}$ ）核算

不同行业企业工业生产过程碳排放核算采用《省级温室气体清单编制指南（试行）》中的方法和推荐排放因子。

（2）煤矿和深度降碳示范工程核算

深度降碳示范工程参照已经正式发布的行业企业温室气体排放核算方法与报告指南开展碳排放核算；煤矿企业按照《温室气体排放核算与报告要求第11部分：煤炭生产企业》（GB/T 32151.11-2018）开展碳排放核算。

2. 碳排放强度指标核算

碳排放强度指标主要包括单位产值或单位工业增加值碳排

放强度，单位产品碳排放强度。

(1) 单位产值或单位工业增加值碳排放强度

$$I = CO_{2,总} / V$$

I——单位产值或单位工业增加值碳排放量，单位为吨二氧化碳/万元；

CO_{2,总}——二氧化碳排放量，单位为吨；

V——核算年的产值或单位工业增加值（不变价），单位为万元。

(2) 单位产品碳排放强度

$$I = CO_{2,总} / Q$$

I——单位产品碳排放量，单位为吨二氧化碳/吨；

CO_{2,总}——二氧化碳排放总量，单位为吨；

Q——核算年的产品产量。

(四) 数据来源

核算活动水平数据优先采用开发区统计数据、企业能源台账数据、企业能耗在线监测数据。

附件：1.山西省零碳（近零碳）产业示范区创建申报表

2.山西省零碳（近零碳）产业示范区创建承诺函

3.山西省XX零碳矿山创建实施方案编制要点

4.山西省XX零碳开发区创建实施方案编制要点

5.山西省XX深度降碳示范工程创建实施方案编制要点

附件1

山西省零碳（近零碳）产业示范区创建申报表

申报主体名称			
申报主体法人代 码			
通讯地址			
申报联系人		联系方式 (电话及邮 箱)	
申报示范类型	☐ 零碳矿山 ☐ 零碳开发区 ☐ 深度降碳示范工程		
申报主体基本概 况 (300 字以内)			
示范重点及亮点 (300 字以内)			

附件2

关于切实做好零碳（近零碳）产业示范区创建工作的承诺函

省、市、县发展和改革委员会（局）：

根据《山西省零碳（近零碳）产业示范区创建工作实施方案》和《山西省零碳（近零碳）产业示范区创建申报指南》要求，本单位自愿申请承担创建工作，并承诺如下：

一、积极落实创建主体责任，将示范创建理念和要求融入自身发展，确保按要求持续推进创建工作。

二、拟定的创建实施方案真实有效，具有可行性。立项后，严格按照实施方案组织实施，确保达到阶段目标并取得实质性成效。

三、积极拓展融资渠道，保障创建工作资金需求且不形成隐性债务。

四、所提交的文件、证件及有关附件真实、合法、有效，各复印件与原件核对一致；如有不实之处，愿承担相应的法律责任及由此产生的一切后果。

申报单位（盖章）：

申报负责人（签字）：

年 月 日

附件 3

山西省 XX 零碳矿山创建实施方案编制要点

一、基本情况

（一）概况

包括但不限于以下内容：

1. 基本情况：地理位置、企业性质、生产规模、工艺水平等；
2. 近三年能源资源消费水平；
3. 近三年碳排放情况。

（二）创建基础

包含但不限于以下内容：

1. 矿区碳排放管理、能源管理能力建设情况；
2. 近三年节能降碳增汇领域采取的措施和取得的成效；
3. 矿区获批绿色开采技术试点示范、智能矿山试点示范、绿色矿山、瓦斯梯级利用试点示范等情况。

（三）创建亮点

明确示范创建的亮点、特色和主要示范效应。

二、总体思路

零碳矿山创建的工作思路和基本原则。

三、创建目标

包括总体目标、阶段性目标及支撑性指标。

支撑性指标可参考申报指南中的创建指标体系，需包含必选指标，且指标值不低于建议值，并具有引领性和示范性。

四、主要任务

根据创建目标，结合矿区实际与特色，明确创建重点任务和举措。包括但不限于在节能降碳增效、低碳零碳供能、瓦斯利用减碳、生态增汇固碳和碳排放管理体系构建等方面部署重点任务。

五、重点项目

根据试点示范创建目标和任务，明确正在实施或拟建设的重点项目，包括项目名称、主要建设内容、投资规模、建设周期、预期碳减排效益等内容。

六、进度安排

根据试点示范创建目标和任务，结合矿区发展实际，提出阶段的实施计划和工作内容，论证创建工作的可行性。

七、保障措施

根据实现“零碳”的目标和任务，明确在组织领导、工作机制、资金支持、技术创新、宣传推广等方面的保障措施。

八、相关证明材料

试点根据自身情况，提供相关证明材料。

1. 拟实施重点项目的有关文件；
2. 现有碳排放管理相关职能部门设置文件和规章制度；

3. 重大节能技改和先进适用低碳零碳负碳技术示范工程项目相关文件；

4. 现有、在建或拟建可再生能源项目相关文件；

5. 获批绿色开采技术试点示范、智能矿山试点示范、绿色矿山、瓦斯梯级利用试点示范等证明文件。

附件 4

山西省 XX 零碳开发区创建实施方案编制要点

一、基本情况

（一）概况

包括但不限于以下内容：

1. 基本情况：开发区性质、行政区划、自然地理特点、资源禀赋、建设程度、规模效益、研发能力等；
2. 主导产业和骨干企业发展现状；
3. 近三年能源资源消费情况；
4. 近三年碳排放情况。

（二）创建基础

包括但不限于以下内容：

1. 开发区碳排放管理能力；
2. 近三年节能降碳采取的措施和取得的成效；
3. 开发区获批循环化改造支持园区、生态工业园区、绿色园区、绿色产业示范基地、低碳工业园区等情况；
4. 区内企业获批绿色工厂、能效“领跑者”等相关试点示范以及通过清洁生产、绿色产品、环境管理体系、能源管理体系认证和能源计量审查等情况。

（三）创建亮点

明确零碳开发区创建的亮点、特色和主要示范效应。

二、总体思路

零碳开发区创建的工作思路和基本原则。

三、创建目标

包括总体目标、阶段性目标及支撑性指标。

支撑性指标可参考申报指南中的创建指标体系，需包含必选指标，且指标值不低于建议值，并具有引领示范性。

四、主要任务

根据创建目标，结合开发区实际与特色，明确创建重点任务和举措。包括但不限于在低碳零碳能源多元供应、基础设施低碳化、绿色建筑、数字化赋能、碳排放管理模式创新等方面部署重点任务。

五、重点项目

根据试点示范创建目标和任务，明确正在实施或拟建设的重点项目，包括项目名称、主要建设内容、投资规模、建设周期、预期碳减排效益等内容。

六、进度安排

根据试点示范创建目标和任务，结合开发区发展实际，提出各阶段实施计划和工作内容，论证创建工作的可行性。

七、保障措施

根据实现“零碳”的目标和任务，明确在组织领导、工作机制、

资金支持、技术创新、宣传推广等方面的保障措施。

八、相关证明材料

试点根据自身情况，提供相关证明材料。

1. 省政府同意设立开发区的批复文件；
2. 拟实施重点项目的有关文件；
3. 现有碳排放管理相关职能部门设置文件和规章制度；
4. 重大节能技改和先进低碳零碳负碳技术示范工程项目相关文件；
5. 现有、在建或拟建可再生能源项目相关文件；
6. 获批特色产业集聚区、循环化改造园区、生态工业园区、绿色园区、绿色产业示范基地及低碳工业园区等证明文件；
7. 获批绿色工厂、能效“领跑者”等相关试点以及清洁生产、绿色产品、环境管理体系及能源管理体系认证等证明文件。

附件 5

山西省 XX 深度降碳示范工程创建实施方案编制要点

一、基本情况

（一）概况

包括但不限于以下内容：

1. 企业基本情况：企业性质、地理位置、主要产品、生产规模；
2. 企业近三年能源资源消费水平；
3. 企业近三年碳排放情况；
4. 企业获批绿色工厂、能效“领跑者”等相关试点以及清洁生产、绿色产品、环境管理体系、能源管理体系认证等情况。

（二）创建条件

包含但不限于以下内容：

1. 企业经营状况；
2. 企业管理水平；
3. 企业科研支撑能力；
4. 示范创建已开展的工作。

（三）创建亮点

明确示范创建的亮点、特色和主要示范效应。

二、创建目标

包括总体目标、阶段性目标及支撑性指标。

支撑性指标可参考申报指南中的创建指标体系，需包含必选指标，且指标值不低于建议值，并具有引领示范性。

三、创建内容

包括项目名称、主要建设内容、建设规模、投资规模、资金来源、所采用的先进适用低碳零碳负碳技术、减碳效益、示范重点、建设周期、投资效益等。

四、进度安排

根据创建目标和任务，提出阶段的实施计划和工作内容，论证创建工作的可行性。

五、配套措施

重点从组织管理、资金保障、人才保障、风险防控等方面明确推进示范工程的具体举措。

六、相关证明材料

试点根据自身情况，提供相关证明材料。

1. 现有能源管理相关职能部门设置文件和规章制度；
2. 先进适用低碳零碳负碳技术相关证明材料；
3. 申报主体企业获批绿色工厂、能效“领跑者”等相关试点以及通过清洁生产审核、绿色产品、环境管理体系及能源管理体系认证、能源计量审查等证明文件。

