

# 固原市重点行业领域碳达峰碳中和技术发展路线

## （一）能源行业

加快能源零碳减碳技术创新。开展光伏与风电制造技术、生产性服务关键技术研发应用，加快发展壮大可再生能源制造业及服务业；开展氢能、储能关键技术研发应用，加快扩展可再生能源应用新领域；开展可再生能源智能运维、智慧电厂与智能电网关键技术研发及集成应用，推进电力源网荷储一体化和多能互补发展，加快提升可再生能源供应的基础能力；开展火力发电能效提升、调峰及二氧化碳捕集、利用技术研发应用；加快煤矿安全智能精准开采技术研发应用，支撑产业绿色低碳转型。

### 1.光伏、风电制造与生产性服务技术研发应用

开展高效太阳能电池、组件、光伏生产设备等主导产品的生产技术升级；引进开发高效硅异质结电池、薄膜电池、钙钛矿电池、建筑用光伏构件等新型产品；引进转化各类光伏制造耗材、辅材及配套设备的制造技术。引进开展塔筒、叶片、减速器、电机控制系统等风电制造关键零部件和配套设备的制造技术；引进转化风电主机的总装技术。应用物联网、大数据、云计算等新一代信息技术，开展光伏电站、风电场的智能化电力管理与运行维护等技术研发。

### 2.氢能、储能技术研发应用

引进转化氢气储运、加注的关键材料及技术设备；在公共交通、物流运输、制氨、煤化工综合利用等储能领域开展氢能技术的集成应用；引进转化氢燃料电池汽车与关键零部件的生产制造技术。围绕可再生能源开发、通信等需求，开展电化学储能、抽水蓄能等技术的集成应用。

### 3.智能电网技术研发应用

开展智能输变电装备技术、特高压交直流输电技术、新型电力电子器件及应用技术、大规模交直流混合电网安全稳定控制技术、电网调度全局优化与协调控制技术、可再生能源发电友好接入技术、大容量混合储能技术、智能配电网与微网技术等智能电网技术的研发与集成应用。

### 4.火力发电减碳技术研发应用

开展火力发电智能燃烧优化控制技术、基于深度调频与深度调峰的网源协调灵活性发电技术、基于智能终端与机器人应用的智能巡检系统、数据信息挖掘与远程专家诊断技术、工控系统信息安全技术等智慧电厂技术的研发与集成应用。开展火力发电二氧化碳捕集基础原理与机制、低能耗的二氧化碳吸收剂和捕集材料、低能耗过程设计等研究，引进示范火力发电二氧化碳捕集技术，研发二氧化碳高值化利用关键技术。

### 5.煤矿绿色智能开采技术研发应用

在煤炭绿色化、智能化开采方面，开展井下实时通信、地下精准定位与导航、采煤机智能截割、巷道智能快速掘进、智能储运、智能健康管理、智能洗选、灾变智能决策与应急控制、煤矿机器人等煤炭智能化开采技术研发应用。开展保水采煤、充填开采、煤巷支护、矿尘防治、热害防治、煤炭地下气化等煤炭绿色化开采技术研发应用。

## （二）化工行业

推进煤化工节能减碳技术创新。重点开发煤化工和电石化工下游高附加值产品，研发应用绿色生产工艺、技术、设备，引进转化煤化工二氧化碳捕集、封存与利用（CCUS）技术，促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展。

### 1.煤化工下游高附加值产品开发

重点围绕 $\alpha$ -烯烃与油蜡产业链的延伸，开发高端轻白油、基础油、润滑油、高熔点蜡、特种蜡、高碳醇、烷基苯等高端油品、清洁燃料与精细化学品；围绕煤基烯烃、煤制乙二醇产业链的延伸，开发高端聚烯烃、聚 $\alpha$ -烯烃等高性能工程塑料及树脂、特种橡胶、特种合成纤维、新型化工材料、电子化学品等下游附加值产品。

### 2.电石下游高附加值产品开发

围绕氰胺产业单氰胺、双氰胺、硫脲、胍盐等产业链的延伸，开发医药农药中间体、染料、水处理剂、香精香料等下游高附加值产品；围绕氯碱产业链的延伸，开发下游特种树脂与精细化学品等高附加值产品。加强与二氧化碳利用的耦合脱钙技术，实现工艺过程固碳。

### 3.化工产业绿色生产技术研发应用

开展先进煤气化技术、MTP 甲醇制烯烃等技术的升级迭代；研发应用煤化工二氧化碳加氢制甲醇、乙醇等化学品转化综合技术；开展煤制油气联产等多联产技术研发；开展精细化工微通道、管式、连续多级搅拌等先进连续化生产技术研发及应用；开展釜式反应的连续化绿色工艺与设备研发应用；开展电石化工大型化数字化密闭化先进生产装备的研制及应用。

### 4.引进转化煤化工二氧化碳捕集、封存与利用（CCUS）技术

引进及示范应用碳捕集专用大型二氧化碳分离与换热装备、驱油、驱水、地质封存的储存、运输和灌输技术设备；研发二氧化碳制备双氰胺、三嗪醇、加氢制甲醇乙醇技术，形成捕集及碳转化利用一体化技术集成与万吨级示范。

## （三）建筑行业

开展建筑节能低碳技术创新。研发低碳建材新技术新产品，引进应用被动式超低能耗建筑技术，开展建筑运维能源管理技术研发应用，推进既有建筑节能改造、建筑能效提升、绿色建材与资源循环利用，打造被动式超低能耗建筑、近零碳排放建筑等示范工程。

### 1.低碳建材新技术新产品引进应用

引进应用固碳混凝土、固碳外墙保温材料生产工艺技术；研发高性能水泥、特种水泥、高性能混凝土、新型胶凝材料及低碳水泥建材等特种高附加值新产品；加快建筑节能体系（EPS模块）等绿色建材产品认证和应用推广；继续研发提升宁夏粉煤灰、煤矸石、炉渣、电石渣等工业固废制备建材、建筑垃圾资源化利用技术，提高利用率与附加值。

## 2.被动式超低能耗建筑技术研发应用

引进研发被动式超低能耗建筑维护结构保温隔热技术、节能门窗技术、无热桥处理技术、建筑气密性控制技术、建筑信息模型（BIM）、地理信息系统（GIS）、能耗模拟分析技术等建筑设计与建造技术；引进应用建筑光伏发电一体化技术、墙面太阳能集热技术、高效热电储能技术，地源热泵、空气源热泵、热回收新风系统等建筑分布式能源技术。

## 3.建筑运维能耗监测与管控技术研发应用

研发物联网、大数据、人工智能等技术在建筑运维能源管理方面的集成应用；研发应用安全、高效、节能、智慧的建筑能耗监控系统、能源管理系统、能源远程控制系统；引进应用高效制冷、先进通风、余热利用等既有建筑绿色升级改造技术，提升建筑能效水平。

### （四）交通行业

开展交通运输绿色智能技术创新。研发应用安全可靠、先进成熟、节能环保的绿色智能交通运输装备和服务，调整交通运输能源结构、转变能源开发利用模式，促进交通能源动力系统电动化、高效化、清洁化。

## 1.引进应用高效货物运输与智能物流体系

加快引进应用载运装备标准化与专业化、货物运输组织与管理、物流信息综合集成与智能化服务等“互联网+”高效物流关键技术，形成多方式、多载运工具、全运输流程间高效匹配衔接的装运和转运技术装备体系，为提升全社会物流服务效率与品质、降低社会物流成本提供技术支撑。

## 2.引进应用新能源汽车动力电池与充电技术

引进转化高比能金属锂二次电池技术、高比能量锂离子电池技术、高功率长寿命锂离子电池技术。开展充电基础设施与智能电网、分布式可再生能源、智能交通融合发展的新技术研发，加强检测认证、安全防护、与电网双向互动、无人值守自助式服务、桩群协同控制、充电桩互联等关键技术、装备和标准体系研发应用，提升充电效率，缩短充电时间，保障充电安全。

## 3.引进应用交通系统智能化技术

在现代信息技术、智能技术与交通系统融合基础上，引进应用交通系统及其运行环境状态的自主化感知、处理、诊断以及决策支持单元技术及其各种组合集成应用模式的技术体系，研发应用交通系统控制优化、城市交通控制功能提升技术，提升交通系统运行和服务安全性、

可靠性、效率和服务水平。

#### 4.引进应用交通基础设施建设大宗固废综合利用技术

加快引进推广工业固废全粒度、多梯度道路化应用成套技术，研发及规模化应用绿色低碳型胶凝材料，引进应用先进废旧沥青厂拌热再生利用技术，开展道路旧沥青路面材料性能的可逆化、旧沥青路面材料的回收工艺和方法、长寿命再生剂材料等方向的研究，打造绿色原材料供应链。推动绿色低碳交通基础设施建设，实现交通基础设施绿色化、低碳化、规模化建设。

### （五）农业

加强农业提质增效科技创新。研发农业减排、提质增效、秸秆循环利用、高效低排饲草料、畜禽粪污资源化利用、农膜污染防控、实用经济的减排固碳技术装备等重大关键技术，推进农业废弃物综合利用和农业减肥减药增效的技术集成创新与应用。

#### 1.农业农村废弃物资源利用技术研发应用

集成畜禽养殖粪污资源化综合利用技术，提高规模化处理效率 and 无害化、绿色化技术水平；研发应用农作物秸秆、瓜菜种植废弃物等资源化利用技术，以及葡萄、马铃薯等加工废弃物再利用技术；开展可降解覆膜材料与残膜高效回收、肥药高效利用与降活降残、枝条基质化与原位促腐还田等技术研发应用。

#### 2.农业减肥减药增效技术研发应用

研发新型肥料与化肥替代技术及产品，重点突破根际调控、化肥替代、缓/控释肥料、高效生物菌肥等绿色施肥关键技术；研发肥药高效利用与原位转化降残、生物增效与肥药降活降残、农田生物多样性构建与养分调优等关键技术，集成创新轻简化、智能化、绿色化农机农艺融合技术和配套装备。

### （六）林草

开展林业固碳增汇技术创新。开展自治区森林、草原碳汇人工管理、碳汇计量与监测、碳汇开发技术研发应用。加快遥感测量、大数据等新兴技术在碳汇实测领域的技术研发应用。

#### 1.林业碳汇潜力较大区域生态保护与功能修复关键技术研发应用

围绕“六盘山”生态屏障防护体系构建、生态保护红线管控和生态修复工程、水源涵养工程、水土保持工程实施，开展自然保护区生态保护与功能提升、植被恢复与人工林选育、生态经济林引种栽培、草地和沙地生态恢复与可持续利用、生物多样性保护等关键技术研究应用，形成“三山”生态保护修复技术体系和治理模式，提高自治区林业碳汇质量。

#### 2.草原生态系统维持与可持续利用关键技术研发应用

开展退化草原植被自然恢复与人工修复、草原退化风险监测、荒漠生态系统维持与植被恢复、

种质资源保护与利用、沙漠低成本高效治理、沙产业开发等关键技术研究应用，提升固原市碳汇潜力。