

附件 1

“非常规天然气高效抽采与利用”重大专项 2026 年度项目申报指南

“非常规天然气高效抽采与利用”重大专项围绕深部非常规天然气增储上产、老采区煤层气保产稳产、碎软煤层高效抽采、全浓度瓦斯利用、智能化装备研发、天然气综合储运等方向，一体部署基础研究、技术攻关、应用示范三类项目开展链式攻关，加大科技成果转化，为实现到 2030 年全省非常规天然气产量达到 300 亿立方米、打造千亿级产业链提供科技支撑。2026 年度部署项目 10 项，其中青年科学家项目 1 项。

1.深部非常规天然气勘探开发

1.1 鄂尔多斯盆地东缘深部煤层气提高采收率关键技术研发与示范(应用示范类)

研究内容: 围绕深部高煤阶煤层气提高采收率关键核心技术，系统开展地质-工程-排采多维度高产主控因素量化研究，明确高产稳产核心要素；研究深部煤层气井全生命周期分阶段控压生产制度，形成标准化排采方法；研究

二氧化碳、水蒸气等不同介质注能驱替增产机理，形成相关增产提采试验技术；研究低产低效井成因机制，研发化学解堵剂配方，优化二次压裂裂缝扩展控制工艺技术，构建“成因诊断-分类施策-效果评价”一体化提产技术体系。

考核指标：建立深部煤层气井全生命周期控压排采方法，指导排采制度优化，单井千米最终可采储量（EUR）提高 10%以上（ ≥ 4400 万立方米；开展二氧化碳、水蒸气等不同介质注能驱替增产现场试验（ ≥ 2 井次），形成相关适配性工艺技术；研发化学解堵技术，开展现场试验（ ≥ 5 井次，解堵成功率 $\geq 80\%$ ）；形成二次压裂优化设计技术，单井产量提升 $\geq 30\%$ ；集成上述技术开展现场应用，实现区块采收率提升 5%以上。

有关说明：项目牵头申报单位须为具有独立法人资格的企业。申请财政资金资助额度不超过 500 万元，承担单位配套经费与财政经费比例不低于 5:1。

1.2 沁水盆地晋中区块深部多薄煤层气高效勘探开发关键技术研发与示范（应用示范类）

研究内容：开展晋中区块深部多薄煤层精细描述与甜点识别研究，构建适用于该区的开发层系优选与井位部署方法；研发适用于多薄煤层的精准穿层与轨迹控制

钻井技术，开展多薄煤层分层压裂与体积改造工艺技术研究，形成深部多薄煤层气高效钻完井与压裂技术体系；研究不同开发方式（直井、水平井、U型井、井组）下的产能预测与动态调控方法，提出适用于该区的开发模式、井网部署与排采制度，形成技术经济一体化开发模式。

考核指标：提交新增煤层气探明地质储量 100 亿立方米以上；优选 2-3 个开发有利区；形成区内钻完井、压裂、排采等配套工艺技术系列，实现定向井日产突破 5000 方，水平井日产突破 10000 立方米；晋中深部多薄煤层气年产量突破 3500 万立方米。

有关说明：项目牵头申报单位须为具有独立法人资格的企业。项目申请财政资金资助额度不超过 500 万元，承担单位配套经费与财政经费比例不低于 5:1。

2.老采区剩余资源评价与增产改造

2.1 井上下联合注热排采强化煤层气抽采关键技术与验证（技术攻关类）

研究内容：研究热膨胀与煤层气解吸收缩耦合作用下，煤体变形及煤层气解吸与运移之间相互制约机理与规律；建立注热开采煤层气工程的渗流、传热、变形、煤层气解吸与运移的多场耦合数学模型，开发相关工程

模拟软件；研究断层影响的注热开采煤层气热-流-固耦合作用规律，确定断层特征与尺度影响的评价因子，提出规避影响的技术方法；通过理论与工业试验研究，提出煤层井上下联合注热排采强化煤层气抽采的技术方案及工艺参数。

考核指标：研制井上下注过热水加热煤层新型装备 1 套，煤层气（瓦斯）抽采率达到 70%以上。

有关说明：项目牵头申报单位须为具有独立法人资格的企业。项目申请财政资金资助额度不超过 200 万元，承担单位配套经费与财政经费比例不低于 3:1。

2.2 沁水盆地南部老采区煤层气增产关键技术与示范（应用示范类）

研究内容：针对煤层气老采区进入生产后期，产量衰减严重的实际情况，动态更新三维地质模型和数学模型，进行储层二次评价，研究区块剩余资源空间分布；研究地质及工艺因素对煤层气产量的影响，揭示不同类型低产井的成因机制，进行低产井区井网调整及立体开发；针对不同低产成因，研究试验相应改造技术工艺，提高区块剩余资源采收率；开发老井复用工艺及配套装备，开展相关工程示范。

考核指标：建立高产老区剩余资源评价方法，完成两个典型区块剩余资源评价；形成低产井判别方法及二次压裂、化学洗井等 3 项差异化增产技术体系；形成预抽井保全工艺，实施措施井数不少于 40 口，老井措施见效率 80% 以上，单井平均日增量 800 方；开发调整水平井日产量达到 8000 方以上，达产率 90% 以上。

有关说明：项目牵头申报单位须为具有独立法人资格的企业。项目申请财政资金资助额度不超过 600 万元，承担单位配套经费与财政经费比例不低于 5:1。

2.3 煤层气 L 型水平井远端解吸排采动态调控技术与装备研发（技术攻关类）

研究内容：开展区域煤层岩心试验，分析 L 型水平井远端储层渗透率、孔隙度等参数分布特征，揭示远端煤层气解吸、渗流规律，建立储层动态模型；研发 L 型水平井井下多参数监测传感器（压力、流量、温度），构建井下-地面无线数据传输网络，实现远端储层和排采参数的实时、精准监测；开发井下小型化、耐高压、耐腐蚀的排采调控执行装置，设计地面智能调控终端，实现装备的远程控制、参数设置和数据可视化。

考核指标：远端解吸效率： $\geq 60\%$ （较当前国内行业

平均水平提升 ≥ 10 个百分点)；晋城区域有效排采段长： $\geq 1000\text{m}$ （较晋城区域现有水平提升 $\geq 20\%$ ）；排采参数调控精度：压力调控误差 $\leq \pm 0.1\text{MPa}$ ，流量调控误差 $\leq \pm 1.0\text{m}^3/\text{min}$ ；试验井单井日增产能 $\geq 20\%$ ，稳产期延长 ≥ 6 个月。

有关说明：本项目为厅市联合资助项目，牵头申报单位须为晋城市内注册，具有独立法人资格的企业。项目申请财政资金资助额度不超过100万元，晋城市财政与省财政按照1:1配套支持。承担单位配套经费与财政经费比例不低于3:1。

3.碎软煤层煤矿区煤层气高效抽采

3.1 碎软低渗煤层井地联合分段压裂抽采技术研发与示范（应用示范类）

研究内容：基于煤岩成孔性、可压性、渗透性及煤层瓦斯解吸性评价，研究井地联合压裂裂缝穿层及其扩展特征，揭示压裂过程中支撑剂在裂缝中的运移、沉降及铺置机制，研究孔间距、段间距、裂缝参数对井地联合压裂瓦斯抽采的影响规律；研发贯通井精准透巷及完井、井下近煤层地质导向钻孔轨迹控制、长钻孔套管固井、井地联合大排量精准分段压裂、井地通讯与压裂协同控制、压裂钻

孔保压-放喷-抽采等关键工艺；构建基于地面泵注的 1 口贯通井服务 N 个定向长钻孔 N 段压裂的“1+N+N”瓦斯区域超前治理模式；结合微地震监测、压裂工程、抽采参数评价治理效果。

考核指标：形成煤矿井下硬岩钻孔优快钻进技术，实现煤层顶板定向长钻孔压裂钻孔长度 ≥ 500 米，下套管及固孔长度 ≥ 500 米。形成井地联合精准分段压裂技术，压裂成功率 $\geq 85\%$ 。形成压裂钻孔保压-放喷-抽采技术，单孔瓦斯钻孔日抽采量较压裂前提升至 300%以上，且不低于 500 方。

有关说明：项目牵头申报单位须为具有独立法人资格的企业。项目申请财政资金资助额度不超过 500 万元，承担单位配套经费与财政经费比例不低于 5:1。

4.全浓度瓦斯（煤层气）规模化利用

4.1 煤矿乏风和低浓度瓦斯高效梯级提质利用技术研发与示范（应用示范类）

研究内容：针对煤矿乏风和低浓度瓦斯，研发具有甲烷高选择性及大吸附量的吸附剂，开发吸附剂成型规模化技术，制备抗压强度高、循环稳定性好的吨级成型吸附剂；研发具备安全联锁功能的吸附提浓装置，开发

适应含尘、含水低浓度瓦斯富集的新型吸附提浓工艺，构建应对原料气浓度和风量波动的智能调控系统；开展乏风和低浓度瓦斯梯级提质利用工程示范。

考核指标：（1）实现成型颗粒吸附剂吨级制备，吸附剂的甲烷吸附容量 ≥ 30 升/千克，甲烷/氮气选择性为4.0以上。（2）建成单套处理量 ≥ 10000 方/小时的乏风提浓工程示范装置，原料甲烷浓度 $\leq 0.3\%$ ，提浓后甲烷浓度 $\geq 1.2\%$ ，甲烷回收率 $\geq 60\%$ ，运行电耗费用 ≤ 0.2 度电/方产品气，提浓产品气可用于后续氧化装置。连续运行时间不低于1000小时。（3）建成单套处理量 ≥ 2000 方/小时的低浓度瓦斯提浓制备管输瓦斯的工程示范装置，原料气甲烷浓度 $\leq 15\%$ ，提浓后甲烷浓度 $\geq 30\%$ ，甲烷回收率 $\geq 90\%$ ，运行电耗 ≤ 0.2 度电/方产品气，提浓产品气直接并入燃气管网。抽采瓦斯利用率提高3-5个百分点。

有关说明：项目牵头申报单位须为具有独立法人资格的企业。项目申请财政资金资助额度不超过600万元，承担单位配套经费与财政经费比例不低于5:1。

4.2 煤层气裂解制备高导热C/C复合材料关键技术研发与示范（应用示范类）

研究内容: 研发低损伤中间相沥青基碳纤维预制体的设计制备; 煤层气裂解制备 C/C 复合材料结构控制及增密工艺; 高导热沥青基 C/C 复合材料结构-力学-导热多性能协同优化等关键技术; 建立具有自主知识产权的煤层气裂解 C/C 复合材料制备技术体系, 建成 50 吨/年高导热 C/C 复合材料产业化示范。

考核指标: (1) 材料性能指标: 复合材料体积密度 $\geq 1.85 \text{ g/cm}^3$, 单向高导热 C/C 复合材料 0° 向热导率 $\geq 600 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, 三向高导热 C/C 复合材料 0° 向热导率 $\geq 300 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, 弯曲强度 $\geq 150 \text{ MPa}$ 。(2) 工程化能力指标: 建成 50 吨/年高导热 C/C 复合材料产业化示范平台。

有关说明: 本项目为厅市联合资助项目, 牵头申报单位须为晋城市内注册, 具有独立法人资格的企业。项目申请财政资金资助额度不超过 500 万元, 晋城市财政与省财政按照 1:1 配套支持。承担单位配套经费与财政经费比例不低于 5:1。

5.非常规天然气智能化装备研发

5.1 油电双驱大排量非常规天然气智能压裂成套装备研制(技术攻关类)

研究内容: 研究重载柴油机-永磁发电机耦合增程器

总成，开发高能量密度电池组及电网-增程-电池母线拓扑，集成高防护冗余逆变器、绝缘散热抗振直驱永磁电机和控制器；研究升压速率、排量切换幅度与变化梯度、支撑剂浓度及分级加注等关键工艺参数可智能调控的混砂压裂工艺技术；研究高强耐磨基材，优化热处理工艺与表面强化技术，研发超高压耐磨阀箱、陶瓷-金属复合泵阀及组合式高压密封件、泵头体等耐磨组件；研究基于云边端架构的“一键压裂”控制技术；构建“控制-监测-诊断”多维立体感知在线监测体系，开展现场应用。

考核指标: 研制非常规天然气油电双驱增程压裂装备基础样机1套，包含增程式电驱压裂车(可纯电)、增程式电驱混砂车(可纯电)、仪表车1套。（1）增程式电驱压裂车指标：整车功率3000马力，最高工作压力140兆帕，排量 ≥ 2.9 立方米/分钟，核心零部件100%国产化，无故障运行时间 ≥ 1000 小时。（2）增程式电驱混砂车指标：排量 ≥ 20 立方米/分钟，额定工作压力 ≥ 0.48 兆帕。

有关说明: 项目牵头申报单位须为具有独立法人资格的企业。项目申请财政资金资助额度不超过500万元，承担单位配套经费与财政经费比例不低于3:1。

6. 天然气智慧集输与储运

6.1 山西省富氮煤系气藏氮气富集机理研究（基础研究类，青年科学家项目）

研究内容：通过山西省沁水盆地、鄂尔多斯盆地东缘重点煤层气区块样品测试，研究氮气含量、组分与同位素组成特征；通过对煤层气氮气壳源、幔源及壳幔混合成因的分析，明确山西省氮资源成因类型；研究煤系气储层物性参数，开展氮气与甲烷在储层中的吸附、解吸、扩散、渗流特性研究，阐明与载体气的相互作用机制；揭示煤系气中氮气富集的控制机理，构建氮气来源-运移-富集模型。

考核指标：采集山西省 3 个以上气区的样品，每个气区样品数不小于 3 个，分析并提出山西潜在氮气富集区。

有关说明：本项目为青年科学家项目，项目申请财政资金资助额度不超过 50 万元，项目负责人及其他参与人员年龄均须在 40 周岁以内（截至本指南发布日期）。