

附件 5

2024 年度新能源专项申报指南

(征求意见稿)

项目一：深层页岩气超临界 CO₂ 复合增能压裂关键技术 研究与应用

1.拟解决问题：针对深层页岩气井产量衰减快，水力压裂破裂压力高、造复杂缝网难、产气衰减快等技术难题，开展超临界 CO₂ 增能压裂改造-驱替置换 CH₄ 技术研究，开发超临界 CO₂ 压裂效果模拟预测技术，研发超临界 CO₂ 复合压裂-焖井-排采一体化工艺及优化技术，攻关成套高压大排量高功率 CO₂ 循环注入装备，构建页岩气超临界 CO₂ 复合增能压裂关键技术体系，为我国深层页岩气绿色高效开发提供技术途径和保障。

2.考核指标：建立深层页岩气超临界 CO₂ 复合压裂及效果预测技术，形成大排量高功率页岩气超临界 CO₂ 循环注入装备，应用示范不低于 5 口井，较国内最高额定能力设备注入压力和排量分别提高 15 % 和 25 % 以上，起裂压力降低不小于 10 %，单井改造体积 (SRV) 提高 20 %，单井评估最终可采储量 (EUR) 提高不少于 5 %。单井综合经济效益增长 2000 万元以上，总体技术达到国际领先水平。

3.资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不

超过 150 万元，承担单位出资不低于 600 万元。

4.实施周期：不超过 3 年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目二：工业烟气强化低渗煤层气开发与 CO₂ 封存一体化技术研究

1.拟解决问题：针对重庆地区碎软低渗储层煤层气单井产量低、有气难产出的技术难题和燃煤电厂烟气排放量大、净化成本高的工程难题，开展工业烟气强化低渗煤层气开发与 CO₂封存一体化技术及应用研究。研究工业烟气强化煤层气开采与 CO₂封存协同基础理论，构建基于预压裂技术的工业烟气高效注入技术体系，开发低渗煤层气层工业烟气高效注入装备，开展工业烟气高效注入-压裂-驱替-封存一体化技术与工程示范。

2.考核指标：形成工业烟气强化碎软低渗储层煤层气开采与 CO₂封存协同技术 1 项；形成连续注入量 >100 m³，注入速率 >8 m³/min 的工业烟气高效注入装备；开展示范应用 ≥2 口井，与同区块采用常规水力压裂改造的煤层气井相比，降低煤层破裂压力 10 % 以上，增加储层有效改造体积 20 % 以上，产出煤层气中 CO₂ 浓度低于 10 %，工业烟气封存效率 60 % 以上，单井日稳产气量增加 30 % 以上，总体上技术达到

国际先进水平。

3.资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 150 万元，承担单位出资不低于 600 万元。

4.实施周期：不超过 3 年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业、高校或科研院所牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目三：动力煤地下原位持续可控燃烧关键技术及装置研发

1.拟解决问题：针对高硫煤层、传统井工（露天）开采过程中存在的安全、碳排放等问题，基于现有煤炭地下气化、热能采出利用、发电等成熟技术，开展地下煤体原位燃烧采热及碳封存技术体系研究，建立大型地下煤体原位持续可控燃烧及热交换试验场，开展核心关键技术集成攻关；研发地下煤体燃烧电磁点火核心装置，开展助燃剂供应类型、注入速率、配比以及供应压力与井底压力耦合关系研究，开展助燃剂供应及热交换装置配套工艺设计与安装技术研究，构建煤地下持续可控燃烧技术体系。

2.考核指标：形成地下煤体原位燃烧-热交换-碳封存方法 1 套；构建地下煤体原位持续可控燃烧关键技术体系 1 套；形成地下煤体可控燃烧温度、压力、热量等参数监控策略及

评价技术；研制可控电磁点火装置 1 套，形成适用于高硫煤层持续可控原位燃烧的助燃剂类型、注入速率及配比；研发外层筛管有序打开供气、内层热交换管采热的 U 型井助燃剂供应及热交换装置 1 套；完成热能转换系统设计 1 套；现场应用示范井 1 口，持续运行 60 天，实现 100 m×30 m×3 m 的采煤单元内采出热能 750×10^6 MJ 以上，热能产出利用率 70% 以上；设计一套煤地下原位燃烧及热交换采能发电方案，其装机容量不小于 100 MW。

3.资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元，市级部门经费资助不低于 100 万元，承担单位出资不低于 300 万元。

4.实施周期：不超过 3 年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业、高校或科研院所牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：本项目以部门联动方式实施，由市地矿局推荐申报。

项目四：轻柔光伏组件性能提升关键技术研究与应用

1.拟解决问题：针对新型轻柔光伏组件效率低、抗冰雹能力弱等问题，开展轻柔光伏组件性能提升关键技术研究；开发可量产纳米涂层增透技术；研发封装阻水胶膜；创新抗隐裂组件结构设计及制造工艺开发，实现轻柔光伏组件在光

电效率、抗冲击能力和长期稳定性等方面的性能提升，有效支撑国家双碳目标及光伏应用重大需求。

2.考核指标：形成可量产的纳米涂层增透技术，光伏组件透光率提升 $\geq 2\%$ ，光电转换效率达到 20.8%以上；封装阻水胶膜性能超过行业标准，水汽透过率 $\leq 3 \text{ g/m}^2/\text{天}$ ，拉伸力 $\geq 15 \text{ MPa}$ ；通过 IEC 标准抗冰雹测试，最终轻柔晶硅光伏组件的发电功率达到 200 W/m^2 以上，达到国际先进水平。

3.资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元，承担单位出资不低于 400 万元。

4.实施周期：不超过 3 年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目五：复杂山区风电机组支撑结构及高效利用关键技术研究

1.拟解决问题：针对山区风场环境复杂、风机性能分析困难、风机设计周期长、风电机组流固耦合机理不明、风能利用效率不足等问题，开展钢混支撑结构关键节点试验，优化结构关键节点设计方法；研究适用于山区的结构疲劳设计方法；开发钢混支撑结构精细化高效设计平台，建立标准化设计方法；研究山地风机发电量与载荷的高精度估计方法，研究高效低风速山区风电机组流固耦合数值模型和算法，揭

示复杂山区风况作用下风电机组结构流固耦合作用，构建风机尾流场预测模型；研发适用于山地风力发电机组的控制技术，提高发电效率。

2.考核指标：形成钢混支撑结构节点优化设计方法及疲劳设计方法，开发高效设计平台；构建流固耦合作用下的复杂艰险山区风机气弹分析模型 1 套，流固耦合模型算法求解时间缩短 $\geq 50\%$ 、计算误差 $\leq 10\%$ ；山地风机发电量与载荷估计精度提升 $\geq 5\%$ ，山地风电场度电成本优化率 $\geq 3\%$ ，山地风电机组峰值载荷降低 $\geq 5\%$ ，机组发电效率提升 $\geq 3\%$ ，在典型山地区域进行应用示范。

3.资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元，承担单位出资不低于 400 万元。

4.实施周期：不超过 3 年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目六：面向分布式供氢的高效甲醇重整制氢系统研发

1.拟解决问题：针对分布式供氢场景下甲醇重整制氢技术存在启动时间长、整机能量效率不足的技术难题，开展甲醇重整制氢催化层和微反应器结构内热质传输规律及强化研究；开展甲醇重整制氢微反应器集成放大及高效系统集成研究；研发适应移动式、分布式场景的高效在线甲醇重整制

氢系统，突破快速启动等关键技术瓶颈，支撑分布式甲醇重整制氢产业发展。

2.考核指标：形成低碳、高效的分布式甲醇重整制氢系统（示范） ≥ 2 套，其中系统额定产氢量 ≥ 30 L/min，甲醇转换率 $> 80\%$ ，粗氢气纯度 $> 60\%$ ，整机能量效率 $> 80\%$ ，冷启动时间 < 25 min；在制药、食品加工等需氢场所开展示范应用。

3.资助强度及方式：拟支持1项，市级财政经费资助不超过100万元，承担单位出资不低于400万元。

4.实施周期：不超过3年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业、高校或科研院所牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目七：地下复杂地质体大规模储气关键技术研究

1.拟解决问题：针对地质储气密封性评价难、控制难的问题，对地下储天然气和储氢气进行动态密封性评价研究和氢密封性关键技术与装备研发。研究地下储氢密封结构防渗漏关键技术与生化环境下临氢材料防腐、防氢脆技术，研发储氢密封层设计建造技术与临氢材料防腐蚀-抗脆裂关键密封材料，研发地下复杂储气精细刻画与高精度数值模拟技术及高速注采技术与装备，形成地下特殊类型大规模储气技术

体系；为我国实施地下大规模储气提供技术支撑。

2.考核指标：针对储存氢气，开发抗腐蚀临氢关键材料，形成储氢库临氢材料防腐关键技术，临氢材料平均腐蚀速率低于 0.3 mm/a，氢致塑性损失率（即氢脆敏感性）小于 30%，氢气泄漏量不高于每天 0.5%；针对储存天然气，研发双层、异常高压、含 H₂S 等复杂类型一体化储气技术，形成高精度数值模拟方法，网格精度提高 20%以上；研发 40 MPa/5 MW 以上国产高速大功率注采压缩机；形成地下储气长期安全稳定建造与运行技术，开展应用示范。

3.资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 150 万元，承担单位出资不低于 600 万元。

4.实施周期：不超过 3 年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目八：大功率氢燃料电池发动机研发

1.拟解决问题：针对大功率燃料电池发动机存在的系统集成度低、低温启动难、系统效率不足等瓶颈问题，开展高集成度、高性能大功率燃料电池发动机技术的研发；研究零部件级与系统级封装集成技术，提升发动机高空间利用率与高系统质量功率密度；开发具备低温自启动功能零部件，研究系统冷启动控制技术，实现极寒工况下稳定可靠运行；研

究高性能燃料电池电堆，开发发动机高效控制技术与系统诊断功能，提高燃料电池发动机系统效率与可靠性，开展大功率氢燃料电池动力系统研发及应用，全面提升我国燃料电池动力系统功率覆盖面，满足大型、重载及长距离商用车动力系统需求。

2.考核指标：研制氢燃料电池发动机装备，额定功率 ≥ 300 kW、额定功率点系统效率 $\geq 48\%$ 、质量功率密度 ≥ 700 W/kg、耐久性 ≥ 15000 h（工况循环测试后额定功率下效率衰减 $\leq 10\%$ ）；掌握 -40°C 发动机低温冷启动技术与高海拔降额限制技术（3000米海拔额定功率损失不超过 10% ）；形成大功率燃料电池发动机批量化生产能力，万套级规模燃料电池发动机成本 ≤ 1500 元/kW；配套大功率燃料电池商用车型 ≥ 2 款，量产大功率燃料电池发动机数量 ≥ 10 套。

3.资助强度及方式：拟支持1项，市级财政经费资助不超过150万元，承担单位出资不低于600万元。

4.实施周期：不超过3年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目九：掺氢天然气内燃机关键技术研发

1.拟解决问题：针对天然气内燃机负荷适应能力不足、碳排放较高等问题，开展天然气掺氢内燃机设计与调控技术

研究；研究富氢燃气的燃烧反应流特性，攻克掺氢天然气内燃系统零部件关键技术，研究天然气掺氢内燃发电机组主动调控技术，研制掺氢天然气内燃机系统样机，助推重庆市燃气内燃机、分布式能源等行业的发展。

2.考核指标：研发掺氢天然气内燃机系统，内燃机输出功率 ≥ 200 kW，掺氢天然气内燃机效率 $\geq 40\%$ ，天然气内燃机可靠运行的最高掺氢比例 $\geq 20\%$ ，稳定运行的最低功率不高于 25% ，CO₂减排 $\geq 20\%$ 。形成掺氢天然气内燃机系统样机 ≥ 1 套，并开展应用示范。

3.资助强度及方式：拟支持1项，市级财政经费资助不超过100万元，承担单位出资不低于400万元。

4.实施周期：不超过3年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目十：分布式能源站智慧管控系统关键技术研发

1.拟解决问题：针对分布式能源站多源多荷、能质强耦合、运行效率不高等问题，研发分布式能源站能质流、信息流动态监控的系统架构，开发在线精确刻画分布式能源站特性的数字孪生模型，研究新型相变储能设备及系统，研发分布式能源站数据采集与控制保护的关键软硬件设备，开展分布式能源站智慧管控系统的示范应用，推动重庆市分布式能

源产业发展。

2.考核指标：研发分布式能源站智慧管控软硬件系统 2 套以上，数据采集系统最高采样频率不低于 20 Hz，操作信号响应时间不超过 1 s，控制装置可用率不小于 99.9%，开关信号事件顺序记录分辨力不超过 1 ms，最高蓄热温度不低于 120 °C，蓄冷、储热效率均不低于 95%，实现能源站能效提升 5%以上，CO₂减排≥5%。在园区型、楼宇型分布式能源系统中进行应用示范。

3.资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 100 万元，承担单位出资不低于 400 万元。

4.实施周期：不超过 3 年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目十一：聚合储能与可控负荷的虚拟电厂分布自治控制技术装备研发

1.拟解决问题：针对用户侧分布式储能形态多样、可控负荷场景多元，运行特性差异大，可利用资源不确定性大等问题，开展虚拟电厂分布自治控制技术研究；研发虚拟电厂分布自治控制体系架构及接口标准，攻克分布自治模式下的负荷柔性调控、储能聚合协同控制、储能与负荷协同控制技术，研究分布自治控制与虚拟电厂融合的能量优化控制方法，

开发虚拟电厂分布自治控制装备，形成示范应用，提升我市电力系统调节能力和安全保障能力，支撑重庆构建源网荷储一体化、多能互补的新型能源体系。

2.考核指标：研制虚拟电厂分布自治控制装备，边缘硬件控制指令响应时间 ≤ 50 ms，装备整组动作完成时间 ≤ 10 秒，最大接入测控点数 ≥ 2000 个，支持协同调控模式 ≥ 3 种，支持接入源/荷/储设备种类 ≥ 10 类，顶峰能力 ≥ 70 MW，填谷能力 ≥ 50 MW；开展应用示范，规模化聚合负荷用户 ≥ 10 家，聚集负荷容量 ≥ 3 万千瓦，集合储能电站 ≥ 3 座，集合充换电站 ≥ 2 座，实现新能源消纳 ≥ 2000 万千瓦时，减少碳排放 ≥ 2 万吨/年。

3.资助强度及方式：拟支持1项，市级财政经费资助不超过150万元，承担单位出资不低于600万元。

4.实施周期：不超过3年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业、高校或科研院所牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目十二：黏土型锂资源高效勘查与利用技术研究

1.拟解决问题：碳酸盐黏土型锂是一种新型锂资源，针对该类锂资源成矿机制不清、成矿模式不明，现有地质+钻

孔勘查技术效率和预测精度偏低，焙烧-浸出提锂工艺综合回收率低、能耗高等问题，开展黏土型锂成矿机制研究，明确成矿规律与成矿模式；开展基于数据-知识双驱动的空-天-地-深黏土型锂资源勘查技术研究，提高勘查效率和预测精度；开展“分级选矿硅铝分离+活化深度浸出+返渗透萃取”等黏土型锂高效选冶技术与工艺研究，提高锂资源综合回收率，为建设我市黏土型锂资源基地提供科技支撑，助力新能源汽车产业高质量发展。

2.考核指标：揭示黏土型锂赋存状态和成矿机理，建立黏土型锂成矿模式；构建“地质+遥感+地物+地化+钻探”融合的黏土型锂勘查技术体系；提交可供办理矿业权的黏土型锂矿资源区块 1 处，建设勘查示范基地 1 个；形成黏土型锂资源强化分离-提取技术 1 套，实现锂的综合回收率大于 75%，主产品 Li_2CO_3 纯度达到电池级（ $\text{Li}_2\text{CO}_3 > 99.5\%$ ）。

3.资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 150 万元，区县财政经费资助不低于 150 万元，承担单位出资不低于 600 万元。

4.实施周期：不超过 3 年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：本项目以市区联动方式实施，由南川区科技主管部门推荐申报。

项目十三：电动汽车与电网交互融合关键技术研究与应用

1.拟解决问题：针对大规模电动汽车接入电网后造成负荷冲击大、峰谷特性明显、电量预测精度低、电车用户难以调度、逆向供电容量低、谐波失真高等难题，以电动公交汽车为突破口，研究电车与电网动态交互机制，研究电动公交汽车充放电预测、状态监测、协同调控技术，结合城市级车桩监测平台信息与大数据技术，开发车网融合在线调控云平台；研究电动汽车逆向交流供电技术，开发可实现充放电热切换的电动汽车逆向交流供电装置；在公共交通领域开展应用示范，助力重庆市新型电力系统、电动汽车等行业的发展。

2.考核指标：研究城市电动公交汽车与电网交互融合技术；开发城市电动公交车网融合在线调控云平台，实现 1500 台以上电动汽车同时联网运行，电量预测精度 $\geq 90\%$ ，实时可调度功率达 20 MW，调控时长 ≤ 60 s，电价决算延迟 ≤ 15 s；开发适用于电动公交汽车典型工况的逆向交流供电设备 1 套，实现充放电操作热切换，逆变功率达 100 kW，输出电压总谐波失真小于 3%；在重庆开展千辆级电动公交车与城市电网交互融合应用示范。

3.资助强度及方式：拟支持 1 项，市级财政经费资助不超过 150 万元，承担单位出资不低于 600 万元。

4.实施周期：不超过 3 年。

5.组织方式：公开竞争。

6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。

7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目十四：锂离子电池大型储能系统安全运行关键技术 研发与应用

1.拟解决问题：针对目前锂离子电池液冷储能系统存在的漏液带来的短路等高安全风险问题，研发高效直冷热管理技术，通过冷媒取代冷却液提升安全性，提高热管理系统效率，强化电池在高负荷运行时的热量传递，增强电池组均温性，提高系统的整体性能和安全性；开发高精度的“端云结合”电池全寿命周期健康状态监测和热失控预警平台，利用边缘计算和云计算工具，结合传感器技术和大数据分析，实现对电池健康状况的实时监测和精准预测，及时发现并预警潜在的热失控风险，确保储能系统的稳定与安全运行，推动锂离子电池储能行业健康快速发展。

2.考核指标：储能系统内电池之间温差 $<5^{\circ}\text{C}$ ，COP提升到2.4以上；开发“端云结合”储能系统电池全寿命周期健康状态监测和安全预警平台1个，并在不少于5个储能项目中应用，热失控预警准确率 $\geq 95\%$ ，健康状态监测误差 $\leq 3\%$ ，项目执行期内新增产值1亿元以上；制定锂离子电池大型储能系统利用相关技术规范，并推动形成区域标准。

3.资助强度及方式：拟支持1项，市级财政经费资助不超过100万元，承担单位出资不低于400万元。

- 4.实施周期：不超过3年。
- 5.组织方式：公开竞争。
- 6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。
- 7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。

项目十五：宽温域、大容量储能电池研究与应用

1.拟解决问题：针对现有储能电池难以满足各类自然环境下未来储能系统应用场景需求等关键技术问题，开展宽环境适应性的新型电池研究；研发基于川渝地区丰产元素的新型电池正负极材料设计及量产技术；开展极端气候条件下电极材料失效机制、宽温域电池中的输运、界面反应、稳定性以及全寿命周期失效机制研究；开发宽温域的电池技术、环境适应性及成本构成单体及模组的创新设计与研制，支撑我市储能科技及新型电力系统快速发展。

2.考核指标：形成适用于极宽温域应用场景的新一代储能电池技术；能量密度 ≥ 160 Wh/kg，循环寿命 > 10000 次； -30°C 放电容量 $\geq 85\%$ ， -40°C $\geq 80\%$ ，且满足最低至 -40°C 环境下进行充电，安全性符合国家标准； 45°C 循环寿命相比常温循环寿命缩短不超过 $1/3$ ， 60°C 循环寿命相比常温循环寿命缩短不超过 $1/2$ ；建立宽温域储能电池示范生产线。

3.资助强度及方式：拟支持1项，市级财政经费资助不超过100万元，承担单位出资不低于400万元。

4.实施周期：不超过3年。

- 5.组织方式：公开竞争。
- 6.申报条件：企业牵头，鼓励产学研合作。
- 7.其他说明：联合科技型中小企业研发的优先支持。