

[← 返回](#)

清洁能源重大科技专项“揭榜挂帅”项目榜单

# 清洁能源重大科技专项“揭榜挂帅”项目榜单

## 一、磁约束聚变堆大型高温超导环向场线圈研制

需求目标：针对高温超导体连续制备难、大型磁体制造损伤控制精度低、运行稳定性差等问题，突破导体结构优化、复杂工况导体性能评价、导体表面及内部损伤探测处理等关键技术，完成百米级导体批量生产工艺验证及导体性能测试，研制万安级、低热载荷大电流电源试验样机；突破大型磁体导体绕制、耐高压低温绝缘浸渍等关键技术，建立磁体加工工艺及磁体、磁场、热特性、机械性能综合测试规范；突破高温超导线圈低漏热支撑结构设计、交流损耗仿真、高温超导磁体失超保护等关键技术，研发安全可靠的超导磁体智能化监测预警系统。

考核指标：

1. 建立高性能高温超导长导体制备技术，超导导体单根长度 > 100 米；电流均匀性 > 90%；承载应力 > 400 MPa。
2. 研制先进高温超导大电流电源系统，电流输出 > 20kA，电流精度 ±0.5%。
3. 建立大型磁体制造关键规范及技术体系，形成大型磁体产品，包括大型磁体尺寸 > 2米，磁体线圈匝数 > 30匝，运行电流 > 20kA。
4. 研制超导磁体智能化监测预警系统，预警系统电、磁、热及结构监测通道 > 64道，导体级别失超响应时间 < 500ms。
5. 申请发明专利 ≥ 10件。

榜单金额：1500万元

实施期限：不超过3年

二、新一代智能小堆新型蒸汽发生器关键单元研制

需求目标：面向智能小堆研发需求，突破新型蒸汽发生器关键传热单元设计、小型堆新型控制棒驱动机构关键单元设计、内置蒸汽稳压固有安全结构设计、热管式非能动换热单元设计、小型堆用高强高韧高温合金管智能设计、小型堆堆腔密封套缺陷监测、控制棒驱动线落棒特性评价等关键技术，开发智能小堆核心系统设备调试模型，研制小堆新型蒸汽发生器关键单元、小堆新型控制棒驱动机构关键单元、热管式非能动换热单元等关键设备。

考核指标:

- 1. 小堆调试运维系统模型误差 < 10%；堆腔密封套缺陷监测识别精度误差 < 1mm。
- 2. 研制小堆新型蒸汽发生器关键单元，同等参数下蒸汽发生器换热面积降低不低于10%。
- 3. 研制小堆新型控制棒驱动机构关键单元，额定提升力 ≥ 1602N。
- 4. 研制热管式非能动换热单元，非能动散热量 ≥ 5.4kW/台。
- 5. 申请发明专利 ≥ 10件。

榜单金额：1200万元

实施期限：不超过3年

三、小型铅铋堆关键技术研究

需求目标：针对铅铋堆驱动机构在高温气体无润滑环境中服役寿命未知、铅铋杂质净化效果不理想、氧浓度与脉动压力测量范围与服役寿命有限等问题，瞄准高安全高经济小型铅铋堆建设，突破驱动机构高温长寿期耐磨技术、净化过滤器高效杂质捕集技术、测量仪表小型化长寿命技术等

关键技术，研制驱动机构、杂质净化过滤器、氧浓度传感器、脉动压力传感器等样机，形成解决铅铋堆反应性控制、冷却剂净化、关键参数测量等瓶颈问题的技术方案。

考核指标:

- 1. 耐高温长寿命控制棒驱动机构设计温度  $\geq 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，机电延迟时间  $\leq 150\text{ms}$ 。
- 2. 冷却剂净化装置运行温度  $200\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 440\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，净化效率  $\geq 80\%$ ，额定流量可覆盖  $5\text{m}^3/\text{h} \sim 15\text{m}^3/\text{h}$ 。
- 3. 氧浓度传感器温度范围是  $200\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 550\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，氧浓度测量精度  $1 \times 10^{-9}$ 。
- 4. 脉动压力传感器设计温度  $\geq 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，设计压力  $\geq 5\text{MPa}$ ，动态压力范围为  $1\text{MPa}$ ，频率范围  $5 \sim 2000\text{Hz}$ 。
- 5. 申请发明专利  $\geq 10$  件。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

四、超高效晶硅光伏电池及组件研制

需求目标：面向晶硅光伏电池组件效率极限提升与稳定性优化需求，针对硅片大尺寸化、先进光伏材料开发、新型电池结构设计、高稳定性组件封装等技术难题，突破宽光谱吸光材料、大尺寸超薄硅片、N型高效晶硅电池、无银/少银化金属电极、高耐候性光伏组件封装等关键核心技术；研发大尺寸、超高效、高稳定性晶硅光伏电池及组件系列产品。

考核指标:

- 1. 研制G12大尺寸超薄硅片，高效率、高适应性光伏电池组件等系列产品，其中光伏电池转换效率  $\geq 28\%$ ，组件效率  $\geq 26\%$ 。
- 2. 建设百兆瓦级铜互联光伏中试产线、十兆瓦级超高效光伏电池试验线。

3. 申请发明专利  $\geq 15$  件。

榜单金额：1200 万元

实施期限：不超过 3 年

五、数字化智能化光伏发电系统研发

需求目标：面向集中式/分布式光伏发电系统安全运行、可靠送出及高效消纳需求，针对构网能力、状态诊断、智能运维、光储协同等问题，突破光伏电站构网能力提升、高效直流汇集、光储协同运行、分布式光伏并网效能评估、规模化光伏电站智能运维等关键技术；研发自适应并网型光伏逆变器、构网型储能控制单元、台区光伏边缘智能终端等关键样机装备；开发光伏电站数字孪生平台、光储协同运行控制系统、光伏电站智能运维系统等系列产品；在省内集中式光伏电站、分布式光伏示范应用。

考核指标：

- 1. 研发构网型光储系统控制单元，支持 4 种以上电网运行场景下实现有效构网，控制模式切换速度小于 1s。
- 2. 研制 500kW 级自适应并网型光伏逆变器，运行效率  $\geq 95\%$ ，最大可用功率预测误差  $\leq 5\%$ ，支持 4 种以上光伏灵活运行模式。
- 3. 研制分布式光伏边缘智能控制样机，同时调节并网逆变器数量  $\geq 10$  个，兼容 5G、4G、HPLC、LoRa，NB-IoT 等多种通信方式，信号时延  $\leq 2s$ 。
- 4. 集中式、分布式光伏发电系统应用示范 3 个以上，其中集中式光伏电站装机不小于 80MW、构网型储能容量不小于 8MW/16MWh、分布式光伏发电系统总容量不小于 15MW。
- 5. 申请发明专利  $\geq 15$  件，获得软件著作权  $\geq 5$  项。

榜单金额：1200 万元

实施期限：不超过 3 年

六、高能量密度长寿命固态电池研制

需求目标：针对固态电池电极界面高效离子/电子传输通道构建难、低运行压力下电极界面稳定性差等瓶颈问题，突破高离子电导率、高界面稳定固态电解质宏量制备、高离子电导率全固态电解质材料制备，以及高能量密度、长寿命固态电池自动化装配、全固态电池性能评价及系统集成技术；研制混合物固态电解质、固态电池硅基负极材料、金属负极材料，研制高能量密度、长寿命固态电池，建成兆瓦时级全固态电池自动化装配线示范生产线。

考核指标：

- 1. 研制混合物固态电解质，室温离子导电率  $\geq 10\text{mS/cm}$ ，电化学窗口  $\geq 4.5\text{V}$ ，电解质膜厚度  $\leq 20\text{ }\mu\text{m}$ ，建成吨级以上试制生产线。
- 2. 研制固态电池硅基负极材料，放电比容量  $\geq 1500\text{mAh/g}$ ，首次效率  $\geq 88\%$ ，建成吨级以上试制生产线。
- 3. 研制固态电池锂金属负极材料，锂金属负极厚度  $\leq 20\text{ }\mu\text{m}$ ，首次库仑效率  $\geq 95\%$ ，建成吨级以上试制生产线。
- 4. 研发兆瓦时级全固态电池，其中电池能量密度  $\geq 400\text{Wh/kg}$ 、循环使用寿命  $\geq 2000$ 次。
- 5. 建立兆瓦时固态电池自动化装配线示范生产线。
- 6. 申请发明专利  $\geq 10$ 件。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

七、高性能低成本钠离子电池研制

需求目标：针对钠离子电池正负极和电解液成本高、电芯制造技术不成熟、电芯能量密度低和循环寿命受限等问题，突破高比容量长循环正极材料研制、高比容高首效负极材料研制、宽温域快充特性电解液制备等电

化学性能提升，以及低成本、高能量密度、长寿命钠离子电池电芯研制等关键核心技术，建成吉瓦时级低钠离子电池量产示范生产线。

考核指标:

- 1. 钠离子电池正极材料比容量不低于120mAh/g，电池常温0.5C循环寿命≥12000次，容量保持率≥80%，低温-30oC放电比容量为常温比容量的80%。
- 2. 钠离子电池负极材料比容量不低于380 mAh/g，首次库伦效率≥90%，电池常温0.5C循环寿命≥10000次，容量保持率≥90%。
- 3. 电解液能满足钠离子电池常温3C倍率下正常充放电，-40-80℃之间正常工作。
- 4. 钠离子电池电芯能量密度不小于160Wh/kg、循环寿命不小于5000圈，钠离子电池产品成本低于0.4元/Wh。
- 5. 建成吉瓦时级低成本、高性能钠离子电池应用示范。
- 6. 申请发明专利≥10件。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

八、高环境适应性全钒液流电池成套装备研发及示范应用

需求目标：针对全钒液流电池电解液制备、核心部件研制、并网调控等难题，突破钒资源的高效绿色提取、高环境适应性盐酸基电解液制备、全钒液流电池成套装备均衡控制、多孔离子膜与石墨双极板优化设计及批量化制备、失效钒电解液修复等关键技术；构建钒资源焙烧-漫出-沉钒协同调控体系，建立并网型/离网型全钒液流储能系统运行控制、全钒液流储能电站智能运维系统；研制高浓度、高稳定、高环境适应性的盐酸基电解

液，研发全钒液流电池单元均衡控制器、高导电图层石墨双极板、多孔离子膜研发等关键装备，建成百兆瓦级全钒液流电池储能电站并开展示范应用。

考核指标

- 1. 石墨双极板高导性和高韧性较同类产品提高10%，相同体积下盐酸基电解液能量密度提高20%以上，温度适应范围为-35℃~65℃。
- 2. 建成全钒液流电池储能电站容量≥100MW/320MWh，并应用于高寒、高原、高湿等3个以上场景。
- 3. 示范电站电池能量密度≥20Wh/kg，循环寿命≥20000次，能量转换效率≥80%。
- 4. 均衡控制器工作电流钳制率≤1.05倍额定电流，降低运维工作量20%。
- 5. 开发一种新型绿色沉钒剂；钙法强化焙烧工艺的钒浸出率≥98%；建成一条百公斤级高纯钒中试线。
- 6. 申请发明专利≥10件。

榜单金额：1500万元

实施期限：不超过3年

九、兆瓦级离网绿氢制取装备研发

需求目标：针对传统电解制氢过程难以适应风、光等波动电源环境难题，突破离网绿氢制取装备核心零部件及组件研制、制氢工艺优化及制氢系统控制及集成、离网波动工况的PEM电解槽设计、制氢系统集成和智能群控，高性能、低载量质子交换膜（PEM）膜电极、低阻抗耐腐蚀双极板制备，以及面向高效甲醇蒸汽重整制氢的高活性低成本催化剂制备、反应条件精准控制、产物气体净化分离等关键技术，建立兆瓦级制氢装备示范生产线并开展示范应用。

考核指标:

1. 膜电极贵金属总载量  $\leq 1.0 \text{ mg/cm}^2$ 、额定电流密度下衰减速率  $< 10 \mu\text{V/h}$ 。

2. 兆瓦级 PEM 电解槽在  $1.5 \text{ A/cm}^2$  电流密度下直流电耗小于  $4.2 \text{ kWh/Nm}^3$ 、负荷波动范围  $5\% \sim 150\%$ 、寿命超 2 万小时。

3. 兆瓦级离网绿氢制氢系统额定负荷范围  $5 \sim 150\%$ ，额定工况下系统总制氢电耗  $\leq 4.3 \text{ kWh/Nm}^3$ 。

4. 开展规模不小于  $500 \text{ Nm}^3/\text{h}$  的离网绿氢制取示范应用，建立兆瓦级制氢装备示范生产线，并实现批量生产。

5. 申请发明专利  $\geq 10$  件，获得软件著作权  $\geq 2$  项。

榜单金额：1000 万元

实施期限：不超过 3 年

十、高效高安全模块化储运氢系统研制

需求目标：针对以氢储运过程中加脱氢转化率低、能耗高等问题，突破高安全复配储氢介质、低温高转化率催化剂开发与转产、模块化加脱氢撬装装置、高效热管理、甲醇等多类型介质储氢过程工艺等关键技术，研发高效高安全模块化储运氢系统，建成储氢催化剂生产线及储运氢技术示范工程。

考核指标:

1. 开发低温高转化率催化剂，其中加氢催化剂在温度  $\leq 130^\circ\text{C}$  条件下，加氢转化率  $\geq 95\%$ ，脱氢催化剂在温度  $\leq 200^\circ\text{C}$  的条件下，脱氢转化率  $\geq 90\%$ 。

2. 研发高安全复配储氢介质，储氢密度  $\geq 58 \text{ kg/m}^3$ 。

3. 研制模块化加脱氢撬装装置，其中加氢撬装装置日加氢量  $\geq 100 \text{ kg}$  氢气；脱氢撬装装置日脱氢量  $\geq 100 \text{ kg}$ 。



- 4. 建成加脱氢催化剂产线，催化剂月产 $\geq 15\text{kg}$ ；开展大规模储运氢示范，单次运氢量 $\geq 100\text{kg}$ 。
- 5. 申请发明专利 $\geq 10$ 件。

榜单金额：800万元

实施期限：不超过3年

十一、300kW级大功率氢燃料电池系统研制

需求目标：针对大功率燃料电池氢耗高、寿命短等难题，突破大功率燃料电池系统集成设计、阴极能量回收、宽域高循环比氢气供给、涡轮增压空压机全工况运行优化等关键技术，攻克氢-电能量智能管理、电堆状态监测与控制优化、氢燃料电池系统及整车性能测试等瓶颈；研制大循环比氢气引射器、300kW级大功率氢燃料电池系统等产品，建立大功率氢燃料电池量产生产线，应用于重卡、工程机械和分布式供能等场景。

预期目标：

- 1. 研制300kW级大功率氢燃料电池系统，功率 $\geq 240\text{kW}$ ，寿命 $\geq 20000\text{h}$ 。
- 2. 研制大循环比氢气引射器，功率回收 $\geq 60\%$ 。
- 3. 研发49吨燃料电池重卡，氢耗量 $\leq 7.5\text{kg}/100\text{km}$ ，续驶里程 $\geq 550$ 公里；最大爬坡度 $\geq 30\%$ 。
- 4. 建立大功率氢燃料电池系统生产线，产品应用于重卡、工程机械和分布式供能等场景。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

十二、清洁能源主动支撑新型电力系统运行关键技术及示范应用

需求目标：面向风电、光伏等清洁能源并网稳定性差与功率波动带来的主动支撑能力不足等需求，针对超大型清洁能源基地承载能力不足、水风光储协同控制方式复杂等问题，突破流域型水风光储协调互补规划、超

大型清洁能源场站主动支撑、清洁能源特高压混联系统送出、流域水电集群调度等关键技术；攻克清洁能源频率/电压主动支撑、多源发电系统稳定特性演化、新型电力系统全场景模拟与智能控制、源-网-荷电磁仿真等瓶颈，研制清洁能源并网控制与智能调控系统、水风光储运行控制装置与构网控制与智能调控系统，并开展示范应用。

预期目标:

1. 研制设备级、场站级和系统级的清洁能源运行控制与智能调控系统，功率控制响应时间 $\leq 500\text{ms}$ ；电负荷调节范围 0%-100%。
2. 研制水风光储运行控制装置，可再生能源利用率 $\geq 95\%$ 。
3. 建成清洁能源基地示范工程，清洁能源并网电压调节范围 20%-100%，清洁能源送出电量占外送通道比例 $\geq 80\%$ 。
4. 申请发明专利 $\geq 10$ 件。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

十三、清洁能源微电网研发及示范应用

需求目标：面向分布式清洁能源就近消纳和就地化低碳用能需求，针对微电网供电可靠性不足、能量管理与分布式能源协同控制灵活性差、多元主体供需互动能力弱等问题，突破适应多类型分布式资源协同的直流微电网控制、宽负荷稳定控制、微网主动响应与协同互补、余能高效利用、电-碳综合管理等关键技术，实现微电网内部的可靠供应和清洁能源高效利用；攻克分布式资源自组网多模式转换、并网/离网平滑切换和应急启动、电力电量快速平衡、高效电能变换控制与电能质量优化等关键技术，提升配微协同的供电可靠性和支撑响应能力；研发适应宽负荷安全稳定运行的分布式能源高效利用装备、智能化/网络化/模组化多能转换设备和智能化微电网控制系统，并开展示范应用。

预期目标:

- 1. 研发智能化微电网控制系统，满足分布式资源电力接口及控制系统能适应2种以上的运行模式，具备并网、离网平滑切换和应急启动功能
- 2. 智能控制系统调频/调压控制响应精度 $\geq 95\%$ ，响应时间 $\leq 5s$ 。
- 3. 建成园区级以上微电网系统示范，电压调节范围20%-100%，可再生能源利用率 $\geq 95\%$ 。
- 4. 孤岛运行方式下，微电网系统有效负载保供水平不低于95%。
- 5. 申请发明专利 $\geq 10$ 件。

榜单金额：1000万元

实施期限：不超过3年

---

技术热线：☎(028)85249950（工作日9-17时）、(028)65238321（工作日9-17时）、(028)65238378（工作日9-17时）、(028)65238305（工作日9-17时）

经费管理中心：☎(028)65985182、65985161 成果登记热线：☎(028)85224983 科技报告热线：☎(028)86616345、86783421

Copyright © 版权所有：四川省科学技术厅 蜀ICP备20023911号-2 (<https://beian.miit.gov.cn>) 软件开发、维护单位：四川省计算机研究院 (<http://www.scsics.com>) 联系电话：☎(028)85231642