附件1

2025年科技“突围”工程“储能与新型电力系统”

专项“揭榜挂帅”项目技术榜单

一、电加热熔盐系统优化调控关键技术研究及示范

**1.研究内容**

研究电加热熔盐系统优化调控技术，构建电加热熔盐系统能流耦合仿真模型，提出考虑多能动态差异的电加热熔盐系统安全预警方法，在提升电加热熔盐系统调节灵活性和响应速度的同时，实现与典型行业相融合的电加热熔盐系统优化运行。

**2.考核指标**

（1）考虑多能动态差异的电加热熔盐系统梯级安全预警方法，覆盖腐蚀漏点、运行温度、电网互动等三个及以上维度。

（2）支持与电网互动的电加热熔盐调控系统，包含系统安全预警、优化运行和集群调控等功能。

（3）典型行业电加热熔盐系统示范应用，应用于高温热水供暖、高温蒸汽采油或火电灵活性改造等典型场景，应用电加热熔盐系统规模不低于10MW，提供高温蒸汽的温度不低于200℃、压强高于1.5MPa。

（4）10MW级熔盐电加热阵列样机一套；响应时间≤150毫秒、加热器电源谐波≤2%、每秒爬坡增加量大于额定功率的20%；熔盐出口温度波动＜额定设计出口温度值的2.5%；电加热器电热转化效率＞97%；局部温度不超过熔盐分解温度；连续运行时间不少于168小时。

**3.实施周期**：3年。

**4.拟支持资金额度：**预计自治区本级财政科技专项资金投入1000万元，需要企业自筹不低于2000万元。

二、高安全长寿命固态锂离子电池及其储能应用研究

**1.研究内容**

研究高离子电导和高稳定性的聚合物复合固态电解质膜及其规模化制备技术；开发高稳定、长循环、低成本的固态复合正极及量产工艺；开发本质安全、长寿命、宽温区的储能型固态锂离子电池电芯及其制造工艺；固态储能锂离子电池的失效分析及安全风险研究与管控；适应宽温域的高可靠性储能电池系统及其集成技术开发与示范。

**2.考核指标**

（1）研发出高安全长寿命固态储能锂电池；开发出固态储能锂电池的关键材料、电芯制造工艺、储能系统；实现在大规模储能、分布式储能或工商业储能等领域的应用验证。

（2）聚合物复合固态电解质膜的常温（25℃）离子导电率≥1mS/cm，电化学窗口≥4.6V。

（3）电池单体能量密度≥180Wh/kg，循环寿命≥10000 次（1C倍率充放电），支持5C倍率持续放电；电池内没有流动相，且120℃真空条件下保持6小时失重率小于1%。

（4）电池单体针刺、短路、过充、挤压、跌落等安全测试不起火不爆炸；无隔热措施条件下，模组不发生热失控扩散，相邻电芯不起火、不爆炸；储能系统的安全性符合国家标准（GB/T36276、GB44240）。

（5）研制MW级储能电池系统，并完成容量不小于5MWh、单次储能时长≥4小时的储能系统示范应用；不含变压器的条件下，储能系统综合能量效率≥90%，环境温度-30℃时储能系统能量保持率≥80%；储能系统等效度电成本≤0.2元/千瓦时（不含充电电费成本）。

**3.实施周期：**3年。

**4.拟支持资金额度：**预计自治区本级财政科技专项资金投入1000万元，需要企业自筹不低于2000万元。

三、宽温域长寿命新型镍氢气电池储能技术研发与应用示范

**1.研究内容**

研发新一代轻量化新型镍氢气电池，使用原材料可回收且对环境无污染；筛选可与玄武岩纤维复合的基底材料，设计制备一种综合性能优异的外包覆壳体材料；优化升级高精度缠绕工艺，使整个电池结构更加紧固和轻便；探索一种满足3D多孔结构且可规模化制备的低成本泡沫金属；开发集装箱级别的新型镍氢气电池组热模型，研发热管理系统、设计电池组工艺，延长电池及配套系统服役期限；研发新型镍氢气电池3S（EMS、BMS、PCS）融合系统，实现电池能量调度、运行状态监测与管理控制的集成；研究新型镍氢气电池系统集成技术，完成MW级新型镍氢气电池储能示范项目建设。

**2.考核指标**

（1）研发镍氢气电池，原材料可回收，循环寿命超过30000次（25℃，80%SOC，0.5C倍率充放电），容量保持率不低于95%，能量效率衰减小于7%；-20℃～50℃的温度范围内正常运行，具备0.5C～10C的充放电能力；支持100%深度放电。

（2）研发制备一种玄武岩纤维复合材料构成的新型镍氢气电池外包覆壳体，具备耐碱腐蚀性、耐高低温（-50℃～200℃）、耐高压（≥10MPa）等特点，拉伸强度不低于1000MPa，复合材料密度不大于2.1g/cm³，壳体表面巴氏硬度不低于70，壳体抗压强度不低于30MPa；研发至少一种泡沫金属电极材料，成本较泡沫镍降低至少10%。

（3）开发集装箱级电池组热管理方法，控制电池温差在4℃以内；形成一套低成本的具备高堆叠、高抗震性，且具备量产能力的简易新型镍氢气电池组工艺。

（4）提出新型镍氢气电池关键状态参数的评估模型和测试评价方法，形成镍氢气电池标准至少3项；建成MW级新型镍氢气电池储能系统示范项目（0.5C，4h以上），系统充放电效率大于90%。

**3.实施周期：**3年。

**4.拟支持资金额度：**预计自治区本级财政科技专项资金投入1000万元，需要企业自筹不低于2000万元。

四、新能源基地大容量构网设备及控制装置研发与示范

**1.研究内容**

针对大型新能源基地，分析不同电网强度及多运行场景下构网变流器的惯量、频率、电压稳定特性，研究面向电网强度及多目标的构网型储能优化配置与选址定容方法；研发新能源基地多场景自适应大功率构网型变流器，挖掘新能源发电系统的主动支撑电网能力，研究储能系统多场景多工况自适应构网与快速电压恢复控制技术；研发能够适应新能源基地多场景的自适应控制装置，解决新能源电力系统短路容量不足、转动惯量缺失以及秒级自恢复供电等难题；研究多机构网型系统的稳定分析方法与协调控制，研发电网强度自适应的跟构网混联系统的平滑切换与协调控制技术；研发满足新能源基地需求的自适应构网协调控制和场站调控优化技术，并进行应用示范。

**2.考核指标**

（1）提出构网型储能多目标优化配置与选址定容方法，兼顾经济性、电网支撑需求、新能源送出能力提升需求，并开展实用验证。

（2）完成新能源大基地应用需求的构网型储能系统机电暂态建模，形成构网型储能接入系统多元协调控制策略。

（3）研制构网型变流器及控制装置，单机容量不小于2.5MW，扰动时功率响应启动时间不大于5ms，5%电压阶跃响应时间不大于50ms，满功率有功、无功阶跃响应调节时间不大于500ms，具备1.1倍长期、1.2倍不小于10min、3倍不小于10s过流能力，可在短路电流比SCR小于1.2时稳定运行；提出大功率构网型变流器的并网性能测试规范，通过构网型设备并网测试。

（4）研制新能源基地场站级暂态无功协同控制装置并进行应用示范，系统通信链路时延不大于10ms，无功协同控制装置可满足不少于60个控制单元接入。

**3.实施周期：**3年。

**4.拟支持资金额度：**预计自治区本级财政科技专项资金投入1000万元，需要企业自筹不低于2000万元。

五、规模化用户侧资源参与电网协同控制技术研发及应用示范

**1.研究内容**

研究新型电力系统规模化用户侧柔性负荷动态聚合和调控潜力的评估方法；研究包含需求侧多元柔性负荷与电网协同优化及调控技术；研究需求侧柔性负荷参与市场的运行模式及市场机制；研发规模化用户侧资源深度协同控制示范应用平台。

**2.考核指标**

（1）聚合平台接入的协同负荷资源类型不少于5种，其中至少需包含清洁供热、农业灌溉、冶金等内蒙古地区典型负荷资源之一，对规模性柔性负荷资源的灵活调控能力进行评估，评估内容至少包含4类灵活性指标（上下可调功率、爬坡速率、可持续时间等），柔性负荷资源的可调节能力日前预测误差≤8%。

（2）研制柔性负荷实时控制终端，控制误差≤3%，有功调节速率＞100MW/s。

（3）完成负荷侧参与现货市场、辅助服务市场技术规范3项。

（4）研发涵盖聚合平台、控制终端及实时数字仿真的联合实验平台一套，适用于可再生能源发电占比≥30%的场景；可实现柔性负荷资源自然峰谷差降低10%，交易决策时间不超过5分钟，交易品种不少于2种；研发需求侧柔性负荷协同控制平台并示范应用，示范工程能够支撑的电网互动场景至少包含频率支撑、二次调频、辅助调峰三类，柔性负荷提供的调峰能力占所接入总负荷容量大于20%，调峰可持续时间大于2小时。

**3.实施周期：**3年。

**4.拟支持资金额度：**预计自治区本级财政科技专项资金投入500万元，需要企业自筹不低于1000万元。