

# 广西新能源及储能全产业链科技创新 “尖锋”专项 2025 年项目申报指南 (第二版)

## 专题一：锂离子电池材料关键技术研究及产业化

### 方向 1：高品质电池级碳酸锂关键技术研发及产业化

**1. 研究内容：**（1）开展添加剂协同硫酸强化浸出提锂研究，研究硫酸浓度、钾盐种类以及用量、添加剂种类以及用量、PH 值、温度等工艺参数对锂浸出率的影响。（2）开展离子交换法/电化学法纯化锂浸出液的研究，研究树脂种类、吸附时间、锂出液浓度、电压、阳离子选择性膜等工艺参数对浸出液中杂质分离的影响。（3）开发电池级碳酸锂制备技术，优化净化锂浸出液浓度、碳酸钠用量、温度、陈化时间等工艺参数，生产出高纯度、高品质电池级碳酸锂。（4）进行高品质电池级碳酸锂用设备的改造、调试及批量生产。

**2. 考核指标：**（1）电池级碳酸锂指标：锂含量  $\geq 99.6\%$ ，磁性异物含量  $\leq 0.00001\%$ ；关键杂质含量：Na  $\leq 0.007\%$ ， $\text{SO}_4^{2-} \leq 500$  ppm，Mg  $\leq 0.00005\%$ ，Ca  $\leq 0.002\%$ ，Fe  $\leq 0.0003\%$ ，Cr  $\leq 0.00025\%$ ，Al  $\leq 0.00003\%$ ；粒度范围： $3\mu\text{m} \leq D_{50} \leq 5\mu\text{m}$ ， $9\mu\text{m} \leq D_{90} \leq 15\mu\text{m}$ 。（2）项目实施期内，升级改造电池级碳酸锂

生产线，产能达到4万吨/年，产品销售收入25000万元以上，新增利税1500万元以上。（3）获得授权发明专利3件以上。

3. 实施年限：3年。
4. 资助经费：不超过600万元。
5. 相关说明：公开择优。

## 方向2：退役电池资源化利用制备动力电池磷酸锰铁锂关键技术研发及产业化

1. 研究内容：（1）研究选择性浸出和氧化法深度除杂技术，通过调控提锂过程pH的梯度控制、温度和氧气通气量等工艺参数，实现绿色、高效、低成本提取退役电池正极材料中锂元素。（2）研究无机酸体系湿法浸出技术，实现铁磷共溶并定向沉淀为磷酸铁，突破铁磷廉价组份一体化回收和高值化利用技术。（3）开发络合-萃取法和氨水梯度沉淀技术，实现金属杂质的高效转型与脱除，研究选择性除铝和铜的影响因素，降低除杂过程酸碱耗量，缩短除杂回收磷酸铁流程。（4）研究湿法砂磨-喷雾干燥-造粒-热处理连续制备磷酸锰铁锂的关键技术，突破磷酸锰铁的晶体控制及颗粒形貌调控技术。（5）研究磷酸锰铁锂的改性技术，利用组分调控、体相元素掺杂、纳米化和多层级碳包覆改性策略，形成磷酸锰铁锂的多重联动改性关键技术。（6）开展磷酸锰铁锂的生产优化工艺及智能化控制设备的研究，建成低成本、无害化的退役电池材料循环利用及磷酸锰铁锂生产线，实现产业化和应用示范。

**2. 考核指标：**（1）锂回收率 $>92\%$ ，碳酸锂产品达到电池级碳酸锂标准，磷、铁回收率 $>90\%$ ；磷酸锰铁锂正极材料：压实密度 $\geq 2.45\text{g/cm}^3$ ，振实密度 $\geq 0.8\text{g/cm}^3$ ，比表面积 $\leq 25\text{m}^2/\text{g}$ ，0.1C首次放电比容量 $\geq 160\text{mAh/g}$ ，0.1C首次充放电效率 $\geq 92\%$ ，1C放电容量 $\geq 145\text{mAh/g}$ 。（2）项目实施期内，实现年回收1.5万吨废料电池黑粉，建成年产1万吨的磷酸锰铁材料生产线1条，新增产品销售收入2.5亿元以上，新增利税1000万元以上。（3）获得授权发明专利3件以上。

**3. 实施年限：**3年。

**4. 资助经费：**不超过600万元。

**5. 相关说明：**公开择优。

### **方向3：高镍单晶三元正极材料关键技术研发与产业化**

**1. 研究内容：**（1）开展氢氧根共沉淀法制备掺杂型金属氢氧化物前驱体的关键技术研究。探究前驱体结晶生长规律和关键工艺参数，实现掺杂型金属氢氧化物前驱体的可控制备。

（2）开展快离子导体原位无水化包覆技术研究。通过研究正极材料包覆添加剂与包覆层的关系，建立残碱反应等工艺与材料性能之间的关系模型，实现包覆剂的定向筛选和原位包覆新技术的开发。（3）通过搭建高镍单晶三元正极材料的智能化生产线研究，实现材料的低成本及高质量生产。

**2. 考核指标：**（1）单晶三元层状正极材料，Ni mol $\geq 80\%$ ，

磁性异物含量  $\leq 25\text{ppb}$ ， $\text{Na} \leq 100\text{ppm}$ ， $\text{S} \leq 800\text{ppm}$ ；振实密度  $\geq 2.5\text{g/cm}^3$ ；热稳定性 DSC 测试热分解起始温度  $\geq 210^\circ\text{C}$ ，分解温度  $\geq 220^\circ\text{C}$ ； $0.1\text{C} \geq 215\text{mAh/g}$ ，首次充放电效率  $\geq 90\%$ ； $1\text{C}$  放电容量  $\geq 200\text{mAh/g}$ ； $1\text{C}$  充放电循环  $\geq 2000$  次且容量保持率  $\geq 85\%$ （ $25^\circ\text{C}$ ）。（2）项目实施期内，本项目产品销售收入 2 亿元以上，新增利税 1200 万元以上。（3）获得授权发明专利 3 件以上。

3. 实施年限：3 年。

4. 资助经费：不超过 600 万元。

5. 相关说明：公开择优。

## 专题二：固态电池关键技术研究及产业化

### 方向 1：高能量密度半固态电池关键技术研发及产业化

1. 研究内容：（1）开展半固态电解质、正负极材料及电极-电解质界面设计，构建硬质胶为骨架、交联高分子为填充相协同的复合电解质设计，采用硅烷偶联剂或等离子体处理增强界面结合力，控制骨架孔隙率与高分子交联度，优化界面化学键合的反应时间。（2）设计 ALD 法纳米电解质包覆高镍正极材料技术，优化沉积循环次数和厚度误差，调控硅碳复合负极材料的硅含量和碳壳孔隙率，采用梯度调控正负极涂层厚度的非对称结构涂层，实现电极与电解质界面融合。（3）开展包括流延涂布、喷雾制膜及原位聚合等固态电解质批量化制备技术

研究，调控室温浆料最佳黏度范围，优化基板温度可控条件下的喷嘴喷雾压力参数，控制膜厚的同时缩短单次固化时间以提高产能，根据高载量半固态电极以及电池组装的需求，调整或自研设备，满足电极及电池制备需求。

**2. 考核指标：**（1）车载三元方形半固态动力电池产品能量密度  $\geq 350\text{Wh/kg}$ ；具备 2C 倍率快充能力；1C 充放电循环  $\geq 2000$  次且容量保持率  $\geq 80\%$ （ $25^\circ\text{C}$ ）；电池可在  $-40^\circ\text{C}$  下使用；热箱测试满足热稳定性  $\geq 170^\circ\text{C}$ ，可以通过针刺测试，模组无热蔓延。（2）项目实施期内，实现半固态电池产业化应用，销售收入 5000 万元以上，新增利税 250 万元以上。（3）获得授权发明专利 2 件以上。

**3. 实施期限：**3 年。

**4. 资助经费：**不超过 800 万元。

**5. 相关说明：**公开择优。

### **专题三：氢能产业链关键技术攻关与应用示范**

**方向 1：电解水耦合制氢及天然气掺氢协同关键技术攻关与应用示范**

**1. 研究内容：**（1）开发低成本高性能电解水制氢催化剂材料，构筑缺陷—金属协同增效的高性能碳基非/低铂催化材料体系。（2）开发电解水制氢膜电极双面直涂技术，实现膜电极高均匀性双面涂覆和批量制备，优化电—氢智能适配控制系统，

实现碱性电解槽耦合 PEM 电解槽在可再生电力能源下的绿氢直供。（3）研究不同掺氢比例对燃气轮机燃烧特性、热效率及排放的影响，建立掺氢燃气发电动态模型，开发掺氢天然气混输发电安全评估技术。（4）开展掺氢燃气轮机与余热回收系统的耦合优化，实现系统发电降本增效，形成电解水制氢的绿氢直供掺氢发电工程示范。

**2. 考核指标：**（1）开发低成本、高效碳基非/低铂催化材料体系，总贵金属含量  $\leq 1.0\text{mg}/\text{cm}^2$ ；开展制氢直供示范：碱性电极单槽额定制氢产能  $\geq 500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，PEM 单槽额定制氢产能  $\geq 50\text{Nm}^3/\text{h}$ ，制氢纯度  $\geq 99.97\%$ ；燃气轮机掺氢比例  $\geq 5\%$ （体积比），系统发电效率提升  $\geq 5\%$ ，单位发电量  $\text{CO}_2$  排放量  $\leq 10\%$ 。（2）项目实施期内，实现绿氢—燃气耦合发电的工程示范应用；实现电力、绿氢等销售收入 5000 万元以上，新增利税 500 万元以上。（3）获得授权发明专利 2 件以上。

**3. 实施期限：**3 年。

**4. 资助经费：**不超过 600 万元。

**5. 相关说明：**公开择优。