

项目榜单

榜单名称	储能用人造石墨负极材料制备关键技术开发		
行业领域	新型储能	专业方向	功能性碳材料
(计划)启动时间	2025年1月	计划完成时间	2027年12月
榜单提出目的	<p>新型储能行业作为能源领域碳达峰碳中和的关键支撑之一。2021年8月，国家发改委、国家能源局联合发布了《关于加快推进新型储能发展的指导意见》，明确提出主要目标是到2025年，实现新型储能装机规模达100GWh以上。到2030年，实现新型储能全面市场化发展。</p> <p>储能用石墨负极材料不同于数码和动力类石墨负极材料，其主要性能要求是长循环，既负极材料具有以下特征：1）材料在锂离子的多次脱嵌过程中不发生结构破坏，2）表面缺陷少不过度的与锂离子发生副反应形成不稳定的SEI，3）由于锂离子电池在后期循环过程中内阻会不断上升所以在材料设计过程中需要兼顾到一定的动力学性能，4）从颗粒和原料设计来减少石墨材料在充放电循环过程中的本征体积膨胀。</p> <p>目前石墨材料在锂离子电池负极材料中的应用已超过近30年，但是其本征指标与电芯循环恶化的构效关系并未完全找到，如需在现有基础上进一步提升循环需要从焦原料、颗粒结构设计、碳微晶变化规律等多方面着手结合目前成熟的量产工艺实现石墨材料循环的进一步提升。</p>		
榜单任务内容	<p>1）低锂耗一次颗粒制备技术：一次颗粒最大的优势在于结构稳定，因此如需进一步提升一次颗粒的循环性能，需要从降低锂耗的方向进行，以常见的动力电池用负极材料为例，其一次颗粒粒度分布，即（DV90-DV10）/DV50≈1.35-1.5，而对于储能用负极材料来说需要在这个基础上进一步去细粉缩窄，既（DV90-DV10）/DV50≤1.20；此外石墨化是整个负极材料制作工艺中最重要的一环，以上述材料为例常规的箱体炉比表面积约在1.8cm²/g，艾奇逊炉约在1.6cm²/g，而内串炉比表面积可降低至1.4cm²/g，因此开发新型的石墨化工艺和前端磨粉工艺来调控一次颗粒的锂离耗是实现长循环的重要方向。</p> <p>2）高粘结强度二次颗粒制备技术：二次颗粒的特点在于动力学优异，且由于各项同性度低，膨胀应力会相互抵消，因此具备低膨胀的特点。二次颗粒循环恶化的原因大部分来自于循环过程中颗粒与颗粒之间粘接点的破坏，因此提高二次颗粒的粘结强度是未来研发和制造的重点。石墨与石墨之间的粘结力主要来源于两个方面：a）沥青碳与石墨表面的机械嵌合，这点需要增加造粒过程中沥青与石墨的接触面积，既需要低软化点，流动性高的沥青；b）沥青碳与石墨表面C=C双键的形成，这点需要沥青残碳值够高，给予足够的碳元素与石墨表面的碳元素发生反应。</p>		

<p>榜单效益目标</p>	<p>据报道2023年全球储能装机量约46GWh，负极用量约4.6万吨，2024年前三季度全球储能装机量约100GWh，负极用量约10万吨，受益于风电光伏等的快速发展，2030年全球储能装机量预计将达到1TWh，负极材料用量将达到100万吨，市场规模将达万亿。</p> <p>榜单效益目标:</p> <p>1) 开发低锂耗一次颗粒制造技术，通过对粉碎整形设备破碎和分级模块的改造，实现高收率和窄分布破碎，粒度分布预计≤ 1.2，收率在现有基础上预计提升10%。</p> <p>2) 开发低膨胀高粘结强度二次颗粒造粒技术，该技术包括低软化点 ($\leq 120^{\circ}\text{C}$)，高结焦值 ($\geq 70\%$) 沥青的开发，新型造粒技术开发，强整形技术开发等，预计循环膨胀在现有材料技术上下降8%左右。</p> <p>3) 高一致性石墨化技术开发：开发高效且高一致性的石墨化技术，包括但不限于内串，连续石墨化等，预计整炉容量公差缩窄至$\pm 3\text{mAh/g}$（原公差$\pm 6\text{mAh/g}$），正炉比表预计缩小12%。</p> <p>4) 高效率，低表面伤害混合技术：开发高投料量且区别于机械搅拌的混合技术，预计投料量可达50吨/次，同时用重力混合替代机械搅拌混合，进一步减少加工过程对材料造成的表面伤害，降低锂耗。</p>
---------------	--