

题目 39:

“废旧锂离子动力电池电极材料的高效剥离技术和直接修复新方法研究” 比赛方案

(湖北万润新能源科技股份有限公司)

一、组织单位

湖北万润新能源科技股份有限公司

二、题目名称

废旧锂离子动力电池电极材料的高效剥离技术和直接修复新方法研究

三、题目介绍

锂离子电池具有能量密度高、自放电率低、无记忆效应等显著特点，在电子产品、电动汽车和各种储能装置中得到了广泛应用。随着电动汽车电池的使用寿命逐渐到期(即 8 至 10 年)，废旧锂离子动力电池的数量也急剧增加。统计数据显示，2019 年约有 218 GWh，相当于 120 多万吨锂离子电池进入全球市场。预测显示，到 2030 年，发电量将大幅增加，超过 2500 吉瓦时（超过 1270 万吨）。在此背景下，高效回收废旧锂离子电池已成为实现储能碳中和目标的迫切需要。此外，自 2019 年以来，用于生产锂离子电池正极的原材料价格，特别是锂，多年来价格波动大，而正极材料的成本占有锂离子电池组件总成本的一半以上。

基于废锂离子电池的现状以及环境和经济的可持续发展要求，对废旧锂离子动力电池进行回收利用具有重要意义。废旧锂电池回收的材料不仅可以降低电池的生产成本，还可以将电池制造所需的总能量需求降低 48%，同时，也有助于缓解战略性金属资源枯竭等问题。本选题基于废旧锂离子动力电池的回收，开发高效剥离技术和直接修复方法，实现废旧动力电池正极材料和石墨材料的回收再利用，并对修复材料的电化学性能进行评估，及推广核心技术的工业化应用，旨在推动锂离子电池的可持续发展。

四、参赛对象

2024 年 6 月 1 日以前正式注册的全日制非成人教育的各类高等院校在校专科生、本科生、硕士研究生（不含在职研究生）均可申报作品参赛，以个人或团队形式参赛均可，每个团队不超过 10 人（含作品申报者），每件作品可由不超过 3 名教师指导完成。可以跨专业、跨校、跨地域组队。

本校硕博连读生（直博生）若在 2024 年 6 月 1 日以前未通过博士资格考试的，可以按研究生学历申报作品。没有实行资格考试制度的学校，前两年可以按硕士学历申报作品。本硕博连读生，按照四年、两年分别对应本、硕申报，后续则不可申报。

毕业设计和课程设计（论文）、学年论文和学位论文、国际竞赛中获奖的作品、获国家级奖励成果（含本竞赛主办单位

参与举办的其他全国性竞赛的获奖作品)等均不在申报范围之内。

每件作品仅可由 1 所高校推报，高校在推报前要对参赛团队成员及作品进行相关资格审查。

每所学校选送参加专项赛的作品数量不设限制，但同一作品不得同时参加第十九届“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛主体赛事自然科学类学术论文、哲学社会科学类调查报告、科技发明制作作品评比。

五、答题要求

1. 以废旧锂离子动力电池为研究对象，开发简单、普适的剥离技术，实现正负极材料与金属集流体的快速分离；

2. 开发废旧动力电池正极材料和废旧石墨负极材料的直接修复新方法，并探究其直接修复机制；

3. 对修复的动力电池正极和石墨材料进行表征和电化学性能测试，及 Ah 级软包电池的示范化应用；

4. 高效剥离技术和直接修复方法的应用推广；

5. 完成废旧锂离子动力电池电极材料的高效剥离技术和直接修复新方法的研究报告。

六、作品评选标准

1. 基本要求

(1) 发展现状调研清晰，研究思路合理，技术路线可行；

(2) 作品具有完整性，涵盖题目中的一项或多项内容；

(3) 文档、PPT 等展示材料内容齐全、页面整洁、图文描述清晰、准确。

2. 优选要求

- (1) 为废旧锂离子动力电池的剥离技术提供创新性认识；
- (2) 废旧动力电池正极材料和废旧石墨负极材料的直接修复新方法 with 现阶段研究成果相比具有一定优势；
- (3) 设计方案清晰、可运行、可拓展性强；
- (4) 研究成果有望投入实践应用。

七、作品提交时间

1. 2024 年 4 月-8 月，各参赛团队开展研发攻关，并于 8 月 5 日前向组委会提交作品，具体提交要求详见作品提交方式；

2. 2024 年 8 月中下旬，组委会和出题方共同开展初审，确定入围终审的晋级作品和团队；

3. 2024 年 9 月，每个选题晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审和“擂台赛”，终审环节原则上评出特等奖 5 个，一等奖 5 个，二等奖 5 个，三等奖 5 个。获得特等奖的团队晋级最终“擂台赛”，进行答辩评出 1 个“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

1. 网上报名方式

(1) 请参赛同学通过 PC 电脑端登录报名网站 (<https://fxyh-t.bocmartech.com/jbgs/#/login>)，在线填写报名信息。

(2) 报名信息提交后，请将系统生成报名表下载打印，根据提示，由申报人所在学校的学籍管理部门、院系、团委等部门分别进行审核（需严格按照要求在指定位置完成签字和盖章）。

(3) 将审核通过的报名表扫描件上传系统，等待所在学校及发榜单位审核。

(4) 请参赛同学注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。具体操作流程详见报名网站《操作手册》。

2. 具体作品提交方式

(1) 2024 年 8 月 5 日前，提交研究报告 PDF（封面含加盖红章）、WORD 的电子版和报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息与系统中填报信息保持严格一致）电子版；

(2) 压缩包命名方式为“揭榜挂帅—题目名称—学校全称—参赛者（参赛团队）”，发送至邮箱 1459744501@qq.com。

九、赛事保障

本单位可为参赛学生团队提供指导导师，介绍选题工程背景、技术细节，针对开发过程的疑问定期进行解答。本单位在参赛团队完成相关审核程序后可提供参观应用场景的机会。本单位可提供部分试验样品支撑团队研究，并根据实际情况提供成果产出（包含实物成果及非实物成果）方面一定的经费支持。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

本比赛高校参赛渠道参赛作品设特等奖 5 个，一、二、三等奖各 5 个，从特等奖获奖团队中决出 1 个“擂主”。

2. 奖励措施

（1）“擂主” 10000 元/队，特等奖（不含“擂主”）8000 元/队，一等奖 5000 元/队，二等奖 3000 元/队，三等奖 1000 元/队。

（2）为获奖者提供参观万润集团产品研发与生产、研发实习就业、产学研合作机会等。

3. 奖金发放方式

所有现金奖励将在比赛结束后 1 个季度内，通过银行转账的方式，发放至各获奖团队指定的账号。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

曹老师，15871683356；

负责比赛进行期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

乔翠平，18203602097；

负责比赛进行期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛进行期间工作日（8:30-11:30，14:00-17:00）

湖北万润新能源科技股份有限公司

附：选题申报单位简介

湖北万润新能源科技股份有限公司（股票代码：688275）创建于2010年12月，注册资本12612万元，是一家致力于动力及储能电池核心材料研发、生产和销售的国家高新技术企业。公司主要生产锂离子动力电池和储能电池的正极材料及其前驱体，是全国磷酸铁锂、磷酸铁生产行业龙头企业之一。公司已在湖北、山东以及安徽三省布局了大型生产基地，随着在建项目的陆续落地，产能规模快速提升，生产规模和供货能力持续增强。同时，公司加快上游原材料产业布局，通过产业链上下游衔接联动，保障公司原材料供应，持续提升公司竞争力。2022年公司磷酸铁锂的产量位居全国前五，磷酸铁的产量位居全国第二位，2023年公司磷酸铁锂产量居全国前三。

公司建设并获批CNAS实验室、国家企业技术中心、湖北省工程技术研究中心、湖北省工程研究中心、湖北省产业技术创新联合体等创新平台，多次承担国家发改委循环改造项目、工信部试点示范项目、湖北省重大科技创新专项、湖北省重点研发计划项目、中央引导地方科技发展专项等，多次荣获湖北省科学技术进步奖、中国好技术、科创中国·湖北科技经济融合优秀项目奖、储能材料企业卓越奖、湖北省汽车产业走廊“根技术”创新大赛一等奖等，被评为工信部专精特新“小巨人”企业、国家绿色工厂、国家知识产权优势企业、中国电子信息百强企业、全国和谐劳动关系创建示范企业、湖北省高新技术企业百强、湖北省制造业企业100强、湖北省单项冠军企业和湖北省智能制造试点示范企业等。