

题目编号：CS-17

固态锂离子电池关键材料开发及应用 比赛方案

一、发榜单位

浙江帕瓦新能源股份有限公司

二、题目名称

固态锂离子电池关键材料开发及应用

三、题目介绍

1. 背景与需求

固态锂离子电池凭借高能量密度、高安全性等优势，被视为下一代电池技术的核心方向。氧化物固态电解质（如 LLZO、LATP）因其化学稳定性高、安全性强，成为主流技术路线，但仍面临以下瓶颈：

1) 界面阻抗大：正极与电解质界面接触不良，导致电荷传输效率低；

2) 室温离子电导率低：现有氧化物电解质室温电导率不足，影响电池性能；

3) 规模化制备难：高能耗、高成本的烧结工艺限制产业化进程。

2. 攻关目标

1) 高镍单晶三元正极前驱体开发。比容量 $\geq 200\text{mAh/g}$ ，循

环 1000 次后容量保持率 $\geq 90\%$ ；适配氧化物固态电解质，抑制氧释放与相变。

2) 高离子电导率氧化物电解质前驱体制备。LLZO/LATP 体系室温离子电导率 $\geq 1 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ ；与正极界面接触阻抗 $\leq 30 \Omega \cdot \text{cm}^2$ 。

3) 低成本一体化烧结工艺。量产综合成本 \leq 同规格液态电池材料成本的 1.3 倍。

3. 应用场景

研究成果将应用于新能源汽车动力电池、高安全性储能系统及消费电子领域，加速氧化物固态电池产业化。

四、参赛对象

本题目设学生赛道和青年科技人才赛道。

1. 学生赛道

参赛对象为 2025 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、博士研究生（不含在职研究生）。参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1985 年 6 月 1 日（含）以后出生。

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（以下简称第十九届“挑战杯”竞赛）其他赛道的评比。

2. 青年科技人才赛道

参赛人员年龄在 40 周岁以下，即 1985 年 6 月 1 日（含）

以后出生，在高等院校、科研院所、企业等各类创新主体中具有较高科研热情和较强科研能力的青年科技工作者。

高校青年教师在指导学生参赛的同时不得以参赛人员身份参加同一选题比赛。发榜单位及同发榜单位有相关隶属关系单位的青年不得参加本单位选题比赛。

各赛道参赛对象可以团队或个人形式参赛，每个团队不超过 10 人，每件作品可由不超过 3 名指导教师进行指导。可以跨专业、跨学校、跨单位、跨地域组队，但同一团队所有成员均应符合本赛道相关年龄、身份要求。每件作品只可由 1 所高等院校、科研院所或企业等作为参赛主体提交申报。

五、答题要求

技术报告（PDF 格式）：材料合成路线、界面优化方案、性能测试数据（电化学阻抗谱、循环曲线等）、成本分析；

实验样品：至少提供 10g 正极前驱体或氧化物电解质材料实物；

视频演示（MP4 格式，≤5 分钟）：材料烧结工艺关键步骤、界面性能验证（如 EIS 测试）。

六、作品评选标准

维度	权重	细化指标
技术创新性	30%	材料组分设计新颖性、界面优化方案原创性（如 Li ₃ BO ₃ 缓冲层设计）
性能达标度	30%	离子电导率、界面阻抗、循环寿命等核心指标与

维度	权重	细化指标
		目标的匹配度
产业化可行性	25%	烧结工艺可扩展性（如低温烧结）、设备兼容性（适配现有产线）、环保性评估
方案完整性	15%	报告逻辑清晰、数据详实，视频/样品完整展示技术关键点

七、作品提交时间

2025 年 5 月-8 月，各参赛团队选择榜单中的题目开展研发攻关，各高校、企业、科研机构等组织协调机构组织学生和青年科技工作者参赛，安排专业人员给予指导，为参赛团队提供支持保障。

2025 年 8 月 15 日前，各参赛团队通过大赛申报系统提交作品，具体要求详见作品提交方式。

2025 年 8 月底前，由大赛组委会会同发榜单位共同完成初审，确定入围终审擂台赛的晋级作品和团队。

2025 年 9 月，发榜单位安排专门团队提供帮助和指导，各晋级团队完善作品，冲刺攻关参加终审擂台赛，角逐“擂主”。

八、参赛报名及作品提交方式

（一）报名方式

（1）参赛选手登录“挑战杯”官网 2025.tiaozhanbei.net，在“揭榜挂帅”擂台赛报名入口注册账号，登录大赛申报系统在线填写报名信息。报名信息提交后，下载打印系统生成的报名表。

（2）申报人在报名表对应位置加盖所在学校或所在单位公

章。

(3) 将盖章版报名表扫描件上传至报名系统，等待系统审核。请参赛选手注意查看审核状态，如审核不通过，需重新提交。

(4) 系统开放报名时间为 2025 年 5 月 30 日—6 月 30 日，逾期后系统将自动关闭报名功能。

(二) 作品提交方式

文件命名：单位-姓名-作品名称-手机号（例：XX 大学-张 XX-高镍前驱体开发-130XXXXXXXXX）；截止时间：2025 年 8 月 15 日；

提交方式：通过大赛官网申报系统上传压缩包。

九、赛事保障

1. 资源支持

设备共享：开放公司氧化物电解质生产线（气氛烧结炉、球磨机）；

测试平台：2025 年 5-7 月提供 EIS、XPS 等设备用于界面表征；

专家指导：3 名氧化物材料研发专家每月 2 次线下技术研讨。

2. 数据支持

2025 年 6 月前提供 LATP、LLZO 电解质基础研究数据及专利文献包。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

(1) 学生赛道

奖项	数量	奖励内容
擂主奖	1	奖金 15 万元(税后) + 公司实习直通资格(年薪 \geq 20 万元)
特等奖	5	奖金 3 万元+专利联合署名机会
一、二、三等奖	若干	一、二、三等奖奖金分别为 2、1、0.5 万元。

(2) 青年科技人才赛道

奖项	数量	奖励内容
擂主奖	1	奖金 20 万元(税后)+技术合作优先签约权(经费 \geq 100 万元)
特等奖	5	奖金 3 万元+公司开放实验室一年使用权
一、二、三等奖	若干	一、二、三等奖奖金分别为 2、1、0.5 万元。

2. 兑现方式

奖金公示后 30 个工作日内转账支付；擂主可申请共建量产中试线（最高支持 500 万元）。

十一、比赛专班联系方式

1. 专家指导团队

陈老师：13027320023

吴老师：18896658799

2. 赛事服务团队

周老师：13465351191

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

附：发榜单位简介

浙江帕瓦新能源股份有限公司（股票代码：688184.SH）成立于 2014 年，注册资本 3.64 亿元，专注锂离子电池三元正极材料前驱体的研发与生产。公司通过 ISO 9001、IATF 16949 认证，获评国家“专精特新小巨人”企业、浙江省“隐形冠军”培育企业，布局固态电池、钠离子电池等前沿领域，致力于成为全球新能源材料领军企业。