

题目编号：LY-08

硫化物固态电解质制备及应用研究 比赛方案

一、发榜单位

紫金矿业集团股份有限公司

二、题目名称

硫化物固态电解质制备及应用研究

三、题目介绍

固态电池的核心在于固体电解质，其物理性能直接决定了电池的能量密度、循环寿命及安全性。其中，硫化物固态电解质由于其较高的离子电导率材料，被视为全固态电池的优选方案。尤其是锂磷硫氯（LPSC）体系，作为最具发展潜力的固态电解质类型，未来有望在电动汽车、新型储能等领域得到广泛应用。然而，硫化物固态电解质的制造对生产设备和环境要求比较严苛，限制了固态电池的放量生产。在此背景下，若紫金矿业集团能够成功攻克硫化物固态电解质的研发难题，将率先抢占固态电池技术高地，牢牢巩固其在新能源关键材料领域的战略领先地位。值得关注的是，高端硫化物电解质材料的合成技术长期被日韩垄断(2024 年进口依存度达 65%)，因此实现自主可控研发对保障新能源产业链安全具有重大战略意义。当前硫化物电解质产业化面临三大难题：离子电导率不足，多数产

品室温电导率远低于理论值；界面稳定性差，电解质/电极界面副反应导致电池循环寿命<500 次；生产成本低，难以满足规模化需求。本题目旨在攻克上述技术瓶颈，合成高性能硫化物固态电解质。要求粒径分布 $D_{50}<1\mu\text{m}$ ，离子电导率 $>2\text{mS/cm}$ ，室温冷压条件下电子电导率约 10^{-8}mS/cm ， -40°C 露点干燥房放置 8h 后，粉体离子电导率保持率 $\geq 80\%$ ，且满足安全、环保、高效、节能，适宜产业化的要求。

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

1. 提交硫化物电解质粉末 50g。

要求粒径分布 $D_{50} < 1\mu\text{m}$ ，离子电导率 $> 2\text{mS/cm}$ ，室温冷压条件下电子电导率约 $10\text{-}8\text{mS/cm}$ ， -40°C 露点干燥房放置 8h 后，粉体离子电导率保持率 $\geq 80\%$ 。

2. 提交硫化物固态电解质的工艺合成研究报告。

包括工艺条件优化实验、原料筛选、原料清单、原料技术指标、配方、工艺流程、生产作业程序和批次稳定性数据。

3. 提交电解质性能检测方法及第三方检测报告。

4. 研究过程中涉及的知识产权归出题方所有，参与方需配合完成相关知识产权的归属手续。

六、作品评选标准

1. 材料性能指标（权重 40%）

粒径分布和电导率（占比 20%），空气稳定性（占比

10%)，电子电导率(占比5%)，粉体交付质量(占比5%)。

2. 研究报告质量(权重40%)

工艺可行性(20%)，研究报告的完整性(15%)，技术创新性(5%)。

3. 检测方法和第三方检测报告(权重20%)

检测方法的科学性与实用性(15%)，第三方检测报告的规范性和准确性(5%)

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

研究报告、检测方法及检测报告压缩打包邮件发送至发榜单位邮箱，压缩包命名方式为：申报人所在单位-申报人姓名-作品名称-联系电话（例如：XX 大学-张 XX-XX 方案-手机号）。同时提交 1 份报名系统中审核通过的参赛报名表（所有信息须与系统中填报信息严格保持一致）。合成的固态电解质样品邮寄至发榜单位。

九、赛事保障

1. 公司将提供相关的技术资料和实验设备，协助参与方开展研究工作，同时安排专业的技术人员对项目进行指导和监督。

2. 若项目研究方案获得公司认可，预计投入 50 万-100 万用于联合开展相关固体电解质材料的合成工艺研究，为项目的顺利进行提供充足的资金保障。

十、设奖情况及奖励措施

1. 设奖情况

学生赛道：特等奖 5 名（含擂主 1 名），一等奖 5 名，二等奖 5 名，三等奖 5 名。

青年科技人才赛道：特等奖 5 名（含擂主 1 名），一等奖 5 名，二等奖 5 名，三等奖 5 名。

2025 年“揭榜挂帅”擂台赛学生赛道获奖情况将按照一定分值计入第十九届“挑战杯”竞赛学校团体总分，具体分值以第十九届“挑战杯”竞赛章程为准。青年科技人才赛道获奖情况不纳入学校团体总分计分范围。

2. 奖励措施

学生赛道和青年科技人才赛道：

擂主 1 名，颁发荣誉证书及奖金 10 万元；

特等奖：颁发荣誉证书及奖金 3 万元；

一等奖：颁发荣誉证书及奖金 2 万元；

二等奖：颁发荣誉证书及奖金 1 万元；

三等奖：颁发荣誉证书及奖金 5000 元。

获奖者优先获得与公司进一步合作的机会，共同开展相关项目的研发和产业化推广。公司将对获奖的研究成果进行宣传推广，提高参与方的知名度和影响力；对获奖者提供求职“绿色通道”，获得实习实践机会和就业岗位。

3. 奖金发放方式

比赛结束后，获奖团队方案获得单位比赛专班工作人员认可，与获奖团队签订技术开发委托（合作）合同，相关费用按照合同约定发放至合同提供的账号中。

十一、比赛专班联系方式

发榜单位要成立专班，有专门人员负责比赛组织，要在方案中说明专班的人员分工，一组分工主要为专家指导团队，进行技术指导和保障，要能接通电话，方便参赛团队咨询；一组分工主要为赛务组织服务，负责与组委会对接以及后期相关比赛赛务的协调联络。

1. 专家指导团队

顾问专家：高老师，联系电话：18566298069

顾问专家：蓝老师，联系电话：13507532357

顾问专家：刘老师，联系电话：18270716419

负责比赛期间技术指导保障。

2. 赛事服务团队

联络专员：阮老师，联系电话：15659768770

联络专员：林老师，联系电话：15620562103

负责比赛期间组织服务及后期相关赛务协调联络。

3. 联系时间

比赛期间工作日（9:00-17:00）

附：发榜单位简介

紫金矿业集团股份有限公司（以下简称“紫金矿业”）是一家在全球范围内从事铜、金、锌、锂、银、钼等金属矿产资源勘查、开发及工程设计、技术应用研究的大型跨国矿业集团，在香港 H 股（2899.HK）和上海 A 股（601899.SH）整体上市。

公司在中国 17 个省（区）和境外 17 个国家拥有重要矿业投资项目，截至 2024 年底，按控股企业 100%口径及联营合营企业权益口径计算，公司保有探明、控制及推断的总资源量为铜 11,037 万吨、金 3,973 吨、锌(铅)1,298 万吨、银 31,836 吨，锂(LCE)1,788 万吨。主要指标中国领先、全球前 6 位。2024 年公司实现息税折旧摊销前利润（EBITDA）632 亿元、利润总额 481 亿元、归母净利润 321 亿元。公司位列 2024 年《福布斯》全球上市公司第 267 位，及其中的上榜的全球金属矿业企业第 5 位、全球黄金企业第 1 位；位列《财富》世界 500 强第 364 位、《财富》中国 500 强第 91 位。公司创立“矿石流五环归一”矿业工程管理模式，创建“低品位难处理黄金资源综合利用国家重点实验室”。公司作为全球矿业市场的重要参与者，致力于打造“绿色高技术超一流国际矿业集团”，以优质矿物原料为中国及全球经济增长和可持续发展助力。