

题目编号：LY-10

# 高纯硫化锂的合成工艺研究 比赛方案

## 一、发榜单位

福建省龙德新能源有限公司

## 二、题目名称

高纯硫化锂的合成工艺研究

## 三、题目介绍

硫化锂（ $\text{Li}_2\text{S}$ ）作为硫化物全固态电池的核心降本点，既是硫化物固态电解质 LPSC 的关键前驱体（占其成本近 80%），也是突破锂硫电池能量密度（ $600\text{Wh/kg}$  以上）的关键正极材料。

当前行业面临三大痛点：

1. 纯度要求严苛（ $\geq 99.9\%$ 且需去除含氧杂质）；
2. 主流碳热还原法能耗高、工艺复杂（德方纳米等厂商产线难以兼容）；
3. 硫化氢处理和三废控制技术瓶颈突出。

本项目针对上述行业共性难题，联合攻关新型合成工艺路径，目标实现：

1. 纯度突破：满足固态电池电解质级 99.9%纯度，水分  $< 1\text{ppm}$ ，突破厦钨新能等企业现行工艺的杂质控制瓶颈；
2. 工艺革新：开发非硫化氢气相法或液相法新工艺（参考

专利 CN118289714A10)，规避传统高温烧结的高能耗缺陷，推动成本降低至 30 万元/吨的产业化阈值；

3. 国产替代：打破日韩在硫化物电解质领域的专利壁垒，助力我国固态电池产业链自主可控。

龙德新能源拟投入 100-200 万元，通过“揭榜挂帅”机制整合高校院所创新资源，加速完成实验室优化→中试验证→产业化落地的三级跨越。项目成果将直接推动硫化物全固态电池成本降低至 0.61 元/Wh，为新能源汽车、智能电网等国家战略产业提供关键材料支撑。

#### **四、参赛对象**

本题目只设青年科技人才赛道。

参赛对象年龄应在 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。

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。

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. 研究成果完整性：提交完整的高纯硫化锂合成工艺研究报告涵盖实验室优化合成工艺、三废处理方案、原料、中间产品及产品的分析检测方法等内容。

2. 工艺指标达标：合成工艺需确保产品用于固态硫化物电池时：纯度达到 99.9%，水分 $<10\text{ppm}$ ，高价金属杂质 $<1\text{ppm}$ ，且满足安全、环保、高效、节能，适宜产业化的要求。

3. 知识产权归属：研究过程中涉及的知识产权归福建省龙德新能源有限公司所有，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. 技术创新性 20%：评估合成工艺的创新性，包括新的反应路线、独特的实验方法或对现有技术的显著改进等方面。

2. 工艺可行性 30%：考察工艺是否能够满足安全、环保、高效、节能的要求，并且具备产业化的潜力，如工艺的稳定性、可操作性和成本效益等。

3. 指标达成度 30%：重点审核产品是否达到纯度 99.9%、水分 $<10\text{ppm}$ 、高价金属杂质小于  $1\text{ppm}$  的技术指标要求。

4. 方案完整性 20%：检查提交的实验室优化合成工艺、三废处理方案以及分析检测方法是否完整、合理且具有可操作性。

## 七、作品提交时间

2025 年 5 月至 8 月期间，参赛团队可针对高纯硫化锂合成工艺开展深入研究，企业将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10日前,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](http://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**

参赛队伍需通过报告形式递交其作品,并向企业递交试验样品。

所提交的报告应详尽地包含高纯度硫化锂合成工艺的研究成果，涵盖从实验室阶段的优化合成工艺、三废处理方案、原料、中间产品到产品的分析检测方法等各个方面。报告应统一打包压缩后递交至大赛申报系统，压缩包的命名格式应为：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）。

参赛队伍需向企业提供纯度不低于 99.9% 的产品试验样品，样品可通过邮寄方式寄回企业。企业指定的接收人为詹老师（联系电话：15159083201），企业地址为：福建省龙岩市上杭县坪埔工业区德尔办公区。

## **九、赛事保障**

1. 资金支持：福建省龙德新能源有限公司预计投入 100 万-200 万用于联合开展高纯硫化锂的合成工艺研究，为项目的顺利进行提供充足的资金保障。

2. 技术资源：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。

3. 政策支持：积极关注国家和地方相关政策，争取政策支持和优惠，为项目的实施创造良好的外部环境。

## **十、设奖情况及奖励措施**

### **1. 设奖情况**

擂主：1 名，颁发荣誉证书及奖金 10 万元。

一等奖：1 名，颁发荣誉证书及奖金 3 万元。

二等奖：2 名，颁发荣誉证书及奖金 2 万元。

三等奖：3 名，颁发荣誉证书及奖金 1 万元。

## 2. 奖励措施

资金奖励：获得奖项的参与方将按照奖项设置获得相应的奖金，用于支持后续的研究和发展。

合作机会：优先获得与福建省龙德新能源有限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。

宣传推广：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。

## 3. 奖金发放方式

比赛结束后，单位比赛专班工作人员与获奖团队取得联系，填写奖金申请表，待获奖团队提供银行卡详细信息后 1 个季度内，将奖金一次性发放至获奖团队提供的银行卡中。

## 十一、比赛专班联系方式

### 1. 专家指导团队

顾问专家：雷老师，联系电话：13394099108

顾问专家：左老师，联系电话：18883255621

顾问专家：华老师，联系电话：13799768601

顾问专家：赖老师，联系电话：15659762280

负责比赛期间技术指导保障。

### 2. 赛事服务团队

联络专员：詹老师，联系电话：15159083201

联络专员：赖老师，联系电话：18759062905

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：**

福建省龙德新能源有限公司于 2017 年 6 月成立，注册资金达 1 亿元，目前为福建德尔科技股份有限公司的全资子公司。福建省龙德新能源有限公司是一家专注于六氟磷酸锂及精细氟化工产品研发、生产和销售的高科技企业，公司拥有发明专利 90 项，实用新型专利 31 项，产品技术指标居国际领先水平。六氟磷酸锂作为锂电池行业尖端材料，是电解液成分最重要的组成部分，约占到电解液总成本的 43%。福建省龙德新能源有限公司生产的六氟磷酸锂纯度超过 99.95%，同时，通过自主创新掌握了六氟磷酸锂生产多项核心技术。