

同行专家业内评价意见书编号：20250856116

附件1

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院） 同行专家业内评价意见书

姓名：章亦文

学号：22260451

申报工程师职称专业类别（领域）：材料与化工

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2025年05月25日

填表说明

一、本报告中相关的技术或数据如涉及知识产权保护、军工项目保密等内容，请作脱密处理。

二、请用宋体小四字号撰写本报告，可另行附页或增加页数，A4纸双面打印。

三、表中所涉及的签名都必须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名或签字章，不可以打印代替。

四、同行专家业内评价意见书编号由工程师学院填写，编号规则为：年份4位+申报工程师职称专业类别(领域)4位+流水号3位，共11位。

一、个人申报

（一）基本情况【围绕《浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况(不少于200字)

电化学锂电池是一种通过锂离子在正负极间可逆迁移实现能量存储与释放的二次电池，其核心结构包括正极（如钴酸锂、三元材料等提供锂源）、负极（石墨或硅基材料存储锂离子）、电解质（液态或固态介质传导离子）、隔膜（多孔聚合物防止短路）及集流体（铝/铜箔收集电流）。工作时，充电过程中锂离子从正极脱出嵌入负极，放电时则逆向运动，电子经外电路形成电流；性能关键参数涵盖容量、电压、能量密度（三元电池可达300

Wh/kg）、循环寿命（磷酸铁锂超3000次）及安全性。材料创新聚焦于高镍正极、硅碳复合负极、固态电解质（解决枝晶问题）及添加剂优化（稳定SEI膜），但电池仍面临容量衰减（相变、SEI增厚）、热失控（内短路引发链式反应）等失效机制。当前应用覆盖消费电子、电动汽车（三元电池主导）及储能系统（磷酸铁锂为主），未来技术趋势围绕突破能量密度极限（固态电池目标500

Wh/kg）、提升安全性（BMS监控、阻燃设计）、降低成本（材料回收、干电极工艺）及探索新型体系（钠离子、锂硫电池），同时需平衡高能量密度与热稳定性、循环寿命等核心矛盾，推动清洁能源存储技术的持续革新。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

设计工艺路线合成两类氟苯腈类添加剂作为新型锂离子电池电解液添加剂，通过核磁和红外测试确认合成的化合物结构正确。半电池处采用MC81I材料作为电池正极，锂片作为负极，分别研究异构体和基团效应对正极材料在高压(4.4V)下的电化学性能影响，并运用XRD、XPS、SEM、TEM等

表征手段对比循环前后材料的结构以及形貌变化，分析两类添加剂对锂离子电池的影响机理。全电池处采用钴酸锂材料作为电池正极，石墨作为负极，并运用XRD、XPS SEM.

TEM等表征手段对比循环前后材料的结构以及形貌变化，查看其作用效果。

3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例(不少于1000字)

锂离子电池作为历经长期发展的电化学储能装置，凭借其优异的性能，在手机、电动汽车、电网储能等诸多领域得到了广泛应用。由于应用场景的多样性，锂离子电池不仅需要适应不同的环境条件，还需在高能量密度下保持稳定的性能。然而，当前锂离子电池电解液在

4.4V

以上高电压条件下易发生氧化分解，这一问题严重制约了高压锂离子电池的发展。为突破这一技术瓶颈，开发耐高压电解液或设计合成新型电解液添加剂成为研究的关键方向。从经济效益角度考量，通过研发合适的电解液添加剂来稳定电极 /

电解液界面，受到了科研工作者的关注。

本研究以苯乙烯为基础原料，通过引入氰基、磺酸基、酰胺键等不同功能基团对其进行分子结构修饰，旨在优化添加剂在电解液中的氧化还原性能，构建具有高机械强度、高锂离子传导率和低电子传导率的固体电解质界面（SEI），从而提升锂电池的循环稳定性、充放电性能以及对极端温度环境的适应性。

在实验过程中，研究团队精心设计合成路线，成功制备了两类新型氟苯腈类电解液添加剂。利用核磁共振（NMR）和红外光谱（IR）等表征手段，对合成产物的分子结构进行了精准确认，确保了化合物结构的正确性。通过对不同添加剂含量的软包电池进行性能测试，研究发现当 3 - 乙烯 - 5 - 氟苯腈添加剂的含量为 1.0%

时，电池性能表现最佳，显著提升了电池的放电容量和容量保持率。在 4.4V 高电压条件下，该添加剂能够有效抑制电解液的分解和正极材料的结构破坏，从而减少电池容量损失，提高容量保持率。同时，研究团队通过广泛的文献调研，并与校内外专家进行深入交流，系统探讨了添加剂对锂离子电池性能影响的内在机理。

实验结果表明：

基于前线分子轨道能级计算的最低未占据分子轨道（LUMO）能级、最高占据分子轨道（HOMO）能级，结合循环伏安法测试数据，证实氟苯腈类添加剂具有较低的还原电位。这一特性使其能够有效参与阴极电解质界面（CEI）膜的形成过程，是性能优异的成膜添加剂。

对比不同位置异构体添加剂的软包电池测试结果显示，其电化学性能存在显著差异。其中，邻位结构的添加剂在固液界面电解过程中，能够更有效地生成富含氟化锂（LiF）的界面层。当添加剂含量为 1.0%

时，电池在放电容量和容量保持率方面表现最为出色，可显著减缓正极材料结构的坍塌以及电解液的分解反应。

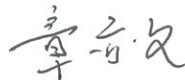
在 4.4 V 高电压工况下，该添加剂能够显著降低电池内阻的变化率，促进 CEI 膜的生成，优化锂离子在电池内部的传输路径，抑制电解质分解，进而减少电池容量损失，有效提升容量保持率。

目前，两类新型电解液添加剂均已进入专利申请阶段。相较于传统电解液添加剂，本研究自主合成的新型添加剂在促进 CEI

膜形成方面表现突出，能够有效减轻高电压下正极材料晶体结构的破坏，显著改善锂电池的循环寿命。后续研究将继续完善软包电池的全面测试与表征工作，深入探究添加剂作用机理，加速科研成果的产业化进程。

1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】

(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩: 84 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间: 1.3 年(要求1年及以上) 考核成绩: 82 分
本人承诺	
个人声明: 本人上述所填资料均为真实有效, 如有虚假, 愿承担一切责任, 特此声明!	
申报人签名: 	

二、日常表现考核评价及申报材料审核公示结果

日常表现 考核评价	非定向生由德育导师考核评价、定向生由所在工作单位考核评价： ☒ 优秀 ☐ 良好 ☐ 合格 ☐ 不合格 德育导师/定向生所在工作单位分管领导签字（公章）：  2024.5.26 年 月 日
申报材料 审核公示	根据评审条件，工程师学院已对申报人员进行材料审核（学位课程成绩、专业实践训练时间及考核、学位论文、代表作等情况），并将符合要求的申报材料在学院网站公示不少于5个工作日，具体公示结果如下： ☐ 通过 ☐ 不通过（具体原因： 工程师学院教学管理办公室审核签字（公章）： 年 月 日

浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩表

学号：22260451		姓名：章亦文		性别：男		学院：工程师学院			专业：材料与化工			学制：2.5年			
毕业时最低应获：29.0学分				已获得：32.0学分					入学年月：2022-09			毕业年月：			
学位证书号：					毕业证书号：					授予学位：					
学习时间		课程名称		备注	学分	成绩	课程性质	学习时间		课程名称		备注	学分	成绩	课程性质
2022-2023学年秋季学期		研究生英语			2.0	免修	公共学位课	2022-2023学年冬季学期		产业技术发展前沿			1.5	88	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		创新设计方法			2.0	通过	专业选修课	2022-2023学年冬季学期		聚合物加工原理与分析方法			2.0	83	专业选修课
2022-2023学年秋季学期		高等反应工程			4.0	84	专业选修课	2022-2023学年春季学期		绿色化工与生物催化前沿			2.0	90	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		工程技术创新前沿			1.5	85	专业学位课	2022-2023学年春季学期		新时代中国特色社会主义思想理论与实践			2.0	85	公共学位课
2022-2023学年秋季学期		工程数值分析			2.0	82	专业选修课	2022-2023学年春季学期		研究生论文写作指导			1.0	88	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		研究生英语能力提升			1.0	免修	跨专业课	2022-2023学年春季学期		自然辩证法概论			1.0	84	公共学位课
2022-2023学年秋季学期		研究生英语基础技能			1.0	免修	公共学位课	2022-2023学年春夏学期		高阶工程认知实践			3.0	84	专业学位课
2022-2023学年秋季学期		工程伦理			2.0	85	公共学位课			硕士生读书报告			2.0	通过	
2022-2023学年冬季学期		智慧能源系统工程			2.0	84	专业学位课								

说明：1. 研究生课程按三种方法计分：百分制，两级制（通过、不通过），五级制（优、良、中、及格、不及格）。

2. 备注中“*”表示重修课程。

学院成绩校核章：
成绩校核人：张梦依
打印日期：2025-06-03

浙江大学研究生院
(60) H
成绩校核章



国家知识产权局

311100

浙江省杭州市余杭区中泰街道环园北路 16 号 2 幢 2 楼 208 室 杭州
宇信联合知识产权代理有限公司
梁群兰(13588746943)

发文日:

2023 年 12 月 19 日



申请号: 202311752017.8

发文序号: 2023121902316840

专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日等信息通知如下:

申请号: 2023117520178

申请日: 2023 年 12 月 19 日

申请人: 浙江大学, 研一(杭州) 新能源科技有限责任公司

发明人: 高翔, 章亦文, 李娜, 刘福金, 刘景成, 舒鑫琳, 王立杭, 汪何琦, 杨治彬

发明创造名称: 一种锂离子电池电解液添加剂及其合成方法和应用

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

权利要求书 1 份 2 页, 权利要求项数: 10 项

说明书 1 份 10 页

说明书附图 1 份 2 页

说明书摘要 1 份 1 页

专利代理委托书 1 份 2 页

发明专利请求书 1 份 5 页

实质审查请求书 文件份数: 1 份

申请方案卷号: YX00041231-0566

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。

审查员: 自动受理

联系电话: 010-62356655

审查部门: 初审及流程管理部



200101
2022.10

纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局专利局受理处收
电子申请, 应当通过专利业务办理系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。