

同行专家业内评价意见书编号：20250856069

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： 卢林

学号： 22260755

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03月26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)

在本专业基础理论与专业技术知识掌握上，具备系统性与实践性。就读浙江大学工程师学院材料与化工硕士期间，深入学习材料结构分析、电化学原理、化工工艺设计等核心理论，夯实材料研发、性能优化的知识基础。工作中，将理论深度融合实践：一方面，熟练运用材料学专业知 识，主导钴酸锂包覆、NCM811

水洗包覆实验设计，完成磷酸铁锂电芯原材料规格书制定，实现 NCM811

水洗包覆工艺定型；另一方面，紧跟行业技术前沿，掌握光伏储能领域新材料趋势，如钠离子电池工艺开发、锂电材料技术升级，主导建立材料评估数据库，优化 150/280Ah 等电芯化学体系。

此外，熟悉行业技术标准与规范，在材料开发组建设中，整合跨专业知识，搭建材料筛选、定制化开发技术体系，解决量产材料异常问题，推动材料技术储备与迭代。通过理论学习与工程实践，不仅系统掌握专业理论、行业新技术，更形成从材料研发到工程应用的全链条技术能力，满足中级工程师对专业知识深度应用与创新实践的要求。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

在江苏天合储能有限公司任职期间，围绕钠离子电池开展系统性工程实践。主导层状氧化物钠镍铁锰氧化物正极材料合成，严格筛选原料(钠盐纯度

99.5%)，经机械磨碎混合、添加助剂后，于高温炉空气氛围中进行固相反应，形成层状结构，冷却研磨优化颗粒形态。推进全电池制作时，规范正负极片制备工艺：正极材料与导电剂、粘结剂混合成浆料涂覆在铝箔，负极硬碳材料经同样流程处理，严控电解液水分 $<20\text{ppm}$ ，确保电池组装无气泡、杂质。

电性能测试环节，开展多维度测试：通过循环充放电记录容量、电压曲线，评估循环稳定性；在不同充放电速率下分析倍率性能；借助循环伏安、电化学阻抗谱研究电极反应动力学与界面特性；测试不同温度下电池容量、循环寿命，明确环境适应性。此次实践覆盖材料合成、电池制备、性能测试全流程，深化对钠离子电池工艺控制、性能优化的理解，提升工程实践中技术开发与问题解决能力，为储能材料技术迭代积累实战经验。

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)

在实际工作中，针对钠离子电池寿命不足和产气问题，通过多学科交叉创新与工程化验证，成功实现了电池性能的显著提升。该案例以 O3 型 Ni/Fe/Mn 基层状氧化物正极为研究对象，结合材料改性、界面优化及工艺创新，系统解决了循环衰减和产气难题，为钠离子电池产业化提供了关键技术支撑。

项目初期发现，钠离子电池在循环过程中存在明显的容量衰减和产气现象。通过 XRD 和 SEM 分析，确认正极材料在充放电过程中发生 O3-P3 不可逆相变，导致结构坍塌。同时，表面残碱与电解液反应生成气体，加速界面副反应。为解决这一问题，采用组分调控与表面修饰协同策略：通过优化钠配比至

0.95, 平衡了结构稳定性与克容量; 引入 Ca 掺杂提升层间间距, 抑制相变; 采用 Ti 包覆形成稳定界面层, 减少残碱与电解液接触。

在材料合成阶段, 采用固相烧结工艺精确控制钠源比例, 结合气流粉碎技术优化颗粒形貌。通过 ICP 和 BET 测试验证, Ca 掺杂使晶胞参数 c 轴增加 0.02nm, 层间距扩大

1.8%, 显著改善钠离子扩散动力学。Ti 包覆层厚度控制在 5-

10nm, 有效隔绝空气与电解液, 表面残碱量从 1.679% 降至 0.963%。

工程化验证阶段, 建立软包电池制备工艺参数矩阵, 通过 DOE

实验优化涂布厚度、压实密度等关键参数。采用原位 XRD 监测循环过程相变, 发现 Ca 掺杂将 P3

相稳定区间扩展至更高电压, 抑制了不可逆相变。电化学测试显示, 在提升能量密度方面,

掺杂优于包覆, Zn 掺杂具有相对最高的极片压实密度、克容量和均压, 克容量提升 8.18 mAh · g⁻¹

1: 在提升循环寿命方面, 掺杂最优元素是 Ca, 包覆最优元素是 Ti, 循环 2000 次后容量保持率分别为 86.8% 和 81.5%, 掺杂高出 5.3%, 此外包覆需要进行两次高温烧结, 制造费用高, 因此优选使用 Ca 掺杂提升循环寿命。为进一步提升低温性能, 创新开发了含氟添加剂电解液配方。-20℃ 放电测试显示, 容量保持率从 80% 提升至

85.7%, 满足储能系统宽温域应用需求。同时, 开发新型粘结剂体系, 通过分子设计增强活性物质与集流体结合力, 剥离强度从 17.24N/m 提升至

18.47N/m, 有效抑制循环过程中活性物质脱落。在产业化推进过程中, 建立了从材料合成到电池制造的全流程质量管控体系。采用激光粒度仪实时监控粉碎效果, 确保批次一致性, 结合电化学阻抗谱 (EIS) 分析, 实现电池内阻精确表征。

总而言之, 基于 Ni/Fe/Mn 基层状氧化物材料, 进行了钠含量优化、掺杂和包覆的系统性改性, 制备出 9 款公斤级样品, 并按照工业化小试要求制作成 1.5

Ah 软包全电池, 重点进行了加工性能评估和模拟应用工况下的电化学性能测试。实验结果表明不同改性手段在提升材料加工性能与电池电化学性能方面的能力有较大差异, 提出在实际应用中应该根据应用场景特点和经济性, 针对性选择掺杂和包覆策略的观点, 为未来钠离子电池层状氧化物正极工业化提供了借鉴。该案例综合运用材料化学、电化学工程及过程控制等多学科知识, 突破了钠离子电池寿命与产气的技术瓶颈。通过系统性创新, 不仅验证了材料改性的有效性, 更构建了完整的工程化解决方案。未来可进一步探索多元掺杂与梯度包覆技术, 结合固态电解质开发, 推动钠离子电池性能持续优化, 为大规模储能应用提供解决方案。

(二)取得的业绩(代表作)【限填3项,须提交证明原件(包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等)供核实,并提供复印件一份】

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】

成果名称	成果类别 [含论文、授权专利(含发明专利申请)、软件著作权、标准、工法、著作、获奖、学位论文等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	备注
一种复合电极、其制备方法及锂离子电池	授权发明专利	2024年11月08日	专利号: ZL 2022 1 1344009.5	1/3	/
一种电池的快速烘烤方法	授权发明专利	2024年11月08日	专利号: ZL 2022 1 1332746.3	1/3	/
二次电池顶盖和二次电池	授权实用新型专利	2022年10月18日	专利号: ZL 2022 2 1040509.5	1/3	/

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：4年(要求1年及以上)
考核成绩：83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：

卢林
2025.03.27

浙江大学研究生院
攻读非全日制硕士学位研究生成绩表

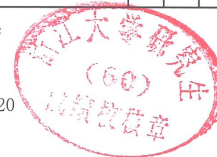
学号: 22260755	姓名: 卢林	性别: 男	学院: 工程师学院	专业: 材料与化工	学制: 2.5年						
毕业时最低应获: 24.0学分	已获得: 24.0学分	入学年月: 2022-09	毕业年月:								
学位证书号:	毕业证书号:	授予学位:									
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2022-2023学年秋冬学期	传递过程原理		3.0	96	专业学位课	2022-2023学年春夏学期	研究生英语		2.0	73	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	自然辩证法概论		1.0	83	公共学位课	2022-2023学年春夏学期	催化反应工程		2.0	83	专业选修课
2022-2023学年秋冬学期	化工网络资源的应用与开发		2.0	90	专业选修课	2022-2023学年春夏学期	科技写作		2.0	81	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	绿色化学与化工		2.0	80	专业学位课	2022-2023学年春夏学期	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		2.0	87	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程伦理		2.0	92	公共学位课	2022-2023学年春夏学期	化工安全与环境选论		2.0	88	专业选修课
2022-2023学年秋冬学期	工业生态与污染控制		2.0	76	专业学位课	2022-2023学年春夏学期	化学品制造技术进展		2.0	80	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: 2025-03-20



证书号第7508681号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种复合电极、其制备方法及其锂离子电池

专利权人：江苏天合储能有限公司

地址：213031 江苏省常州市新北区天合光伏产业园天合路2号

发明人：卢林;刘辉;蒋治亿

专利号：ZL 2022 1 1344009.5

授权公告号：CN 115528325 B

专利申请日：2022年10月31日

授权公告日：2024年11月08日

申请日时申请人：江苏天合储能有限公司

申请日时发明人：卢林;刘辉;蒋治亿

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。
专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨



证书号第7510302号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种电池的快速烘烤方法

专利权人：江苏天合储能有限公司

地址：213031 江苏省常州市新北区天合光伏产业园天合路2号

发明人：卢林;李顺利;蒋治亿

专利号：ZL 2022 1 1332746.3

授权公告号：CN 115763986 B

专利申请日：2022年10月28日

授权公告日：2024年11月08日

申请日时申请人：江苏天合储能有限公司

申请日时发明人：卢林;李顺利;蒋治亿

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。
专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨



证书号第 17584293 号



实用新型专利证书

实用新型名称：二次电池顶盖和二次电池

发明人：卢林;李顺利;蒋治亿

专利号：ZL 2022 2 1040509.5

专利申请日：2022 年 04 月 29 日

专利权人：江苏天合储能有限公司

地址：213031 江苏省常州市新北区天合光伏产业园天合路 2 号

授权公告日：2022 年 10 月 18 日

授权公告号：CN 217606926 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



证书号第17584293号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费，本专利的年费应当在每年04月29日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

江苏天合储能有限公司

发明人：

卢林;李顺利;蒋治亿