

序号：\_\_\_\_\_

编码：\_\_\_\_\_

# 第十三届大学生节能减排 社会实践与科技竞赛作品申报书

【科技作品类（含实物制作、软件、设计等）】

作品名称：柔电宝——一种新型自修复柔性电解质的制备及其在  
新概念柔性超薄锂电池中的应用

学校全称：西安交通大学

申报者姓名：张子轩、王家慧、邱珮茜、谢春莎、贺伟清

# 说 明

1. 申报者应在认真阅读此说明各项内容后按要求详细填写。
2. 申报者在填写申报作品情况时须完整填写 A、B、C 三类表格。
3. 表内项目填写时一律用钢笔或打印，字迹要端正、清楚。
4. 序号、编码由第十三届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛组委会填写。
5. 科技作品类的作品说明书全文请附于申报书之后，作品说明书格式规范见附件。
6. 作品申报书须由一位具有高级专业技术职称的专家提供推荐意见。
7. 作品申报书须按要求由各参赛高校竞赛组织协调机构统一寄送。
8. 其他参赛事宜请向本校竞赛组织协调机构咨询。

## A. 作品作者团队情况申报

说明：1. 必须由申报者本人按要求填写，信息填写必须完善无空白否则视为无效；

2. 申报者代表必须是作者中第一作者，其它作者按作品作者排序依次排列；

4. 团队分为本、专科生团队和研究生团队，其中有一位本科以上学历者的团队视为研究生团队。

3. 本表中的学籍管理部门签章视为对申报者情况的确认。

申报者代表情况	姓名	张子轩		性别	男	出生年月	2001.4.14	
	学校	西安交通大学		系别、专业、年级	化工系、化学工程与工艺、二年级			
	学历	本科在读		学制	四	入学时间	2019.8	
	作品名称		柔电宝——一种新型自修复柔性电解质的制备及其在新概念柔性超薄锂电池中的设计与应用					
	通讯地址		陕西省西安市碑林区太乙路街道咸宁西路 28 号西安交通大学兴庆校区			邮政编码	710049	
						移动电话	13793957589	
	常住地通讯地址		山东省东营市东营区黄河路街道燕山路 480 号兴河东区（二区）			邮政编码	257300	
住宅电话						13793957589		
其他作者情况	姓 名	性别	年龄	学历	所在单位			
	王家慧	女	20	本科在读	西安交通大学			
	邱珮茜	女	19	本科在读	西安交通大学			
	谢春莎	女	19	本科在读	西安交通大学			
	贺伟清	男	20	本科在读	西安交通大学			

资格认定	研究生团队作品认定	作品是否为研究生导师项目 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否  <div style="text-align: right;">导师签字： 年 月 日</div>			
	学校学籍管理部门意见	以上作者是否为 2021 年 4 月 15 日前正式注册在校的全日制非成人教育、非在职的高等学校中国籍专科生、本科生、硕士研究生或博士研究生。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <div style="text-align: right;">(本科生学籍管理部门签名盖章/学院): 年 月 日</div> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <div style="text-align: right;">(研究生学籍管理部门签名盖章/学院): 年 月 日</div>			
	学校教务处或团委意见	本作品是否为课外学术科技或社会实践活动成果。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否  <div style="text-align: right;">(签名盖章): 年 月 日</div>			

B. 申报作品情况（科技作品类，含实物制作、软件、设计等）

- 说明：1. 必须由申报者本人填写；
2. 本表必须附有研究报告，并提供图表、曲线、试验数据、原理结构图、外观图（照片）等必要的说明资料；
3. 本部分中的管理部门签章视为对申报者所填内容的确认。

作品名称	柔电宝——一种新型自修复柔性电解质的制备及其在新概念柔性超薄锂电池中的应用
作品摘要  (500字以内；含作品设计、发明的目的和基本思路，创新点，技术关键和主要技术指标)	<div>1. 作品设计、发明的目的</div> <p>目前应用于新能源汽车的锂离子电池存在着易漏液，危险性较大；电池电压不高，能量密度较低；寿命较短等缺陷。本项目基于甲基丙烯酸与 DMAPS 的聚合反应，设计并制备了一种具有自修复功能的柔性固态锂离子电池电解质，并在此基础上设计了一种超薄新概念纸电池。通过对基体的交联、改性，使制得的电池避免重金属泄露和电解质损伤，提高了电池寿命和能量密度，达到节能和环保的目的，对推动我国新能源事业发展有积极作用。</p> <div>2. 基本思路</div> <div></div> <div>3. 创新点与技术关键</div>

a) 多孔金属、碳（纳米）管薄膜作柔性集流体

柔性的多孔结构目前已广泛用于电池组件中，以缓冲当电池装置经受弯曲和扭曲时产生的应变。以一种氧化石墨烯导电多孔薄膜作为集流体，可以获得超高的导电率高达，且在高充放电倍率（5C）循环 100 次后，并未发现容量的明显衰减。

b) 甲基丙烯酸为基体的柔性自修复电解质

以甲基丙烯酸与 DMAPS（一种两性物质）在甲醇中以 70℃反应 6 小时，采用了硼酸盐离子与基体中的四个羟基官能团，交联形成具有自愈功能的水凝胶电解质。此外，在基体中我们独创性地引入了醚氧基单元，这使制得的电解质具有良好的离子电导率、快速自愈的性能以及机械强度好等优点。

c) 柔性聚酰亚胺薄膜及 PDMS 进行封装

以柔性聚酰亚胺(PI)覆金属/石墨箔作为柔性电池集流体-包装复合层，在达到实际要求的同时，可以把整体的复合层减小到 50 微米以下。PDMS（聚二甲基硅氧烷），是一种新型的高分子聚合物材料，具有良好的化学惰性，可以形成毫米量级的密封厚膜使得制备得到的电池能够长时间经受潮湿的环境。

4. 主要技术指标

项目	自修复功能	能量密度	循环寿命	电池厚度	机械柔性
指标	可以实现	达到 0.7MJ/kg 以上	100 次充放电循环后，控制容量保持率 85%以上	3mm 以内	柔性较大

<p>作品的科学性 先进性(500 字 以内；必须说明 与现有技术 相比、该作品 是否具有节能 减排的实质性 技术特点和显 著效果。请提 供技术经济分 析说明。)</p>	
---	--

作品推广应用的可行性分析 (200 字以内)	
作品可展示的形式	<input checked="" type="checkbox"/> 实物、产品 <input checked="" type="checkbox"/> 模型 <input type="checkbox"/> 图纸 <input type="checkbox"/> 磁盘 <input type="checkbox"/> 现场演示 <input checked="" type="checkbox"/> 图片 <input type="checkbox"/> 录像 <input checked="" type="checkbox"/> 样品
<p>作品的真实性及原创性声明：</p> <p>申请者郑重声明：所呈交的作品是由申请者完成的原创性课外科技成果。除了报告中特别加以标注引用的内容外，本作品不包含任何其他个人或集体创作的成果作品。申请者对申报内容的真实性负责，申请者完全意识到本声明的法律后果由本人承担。</p> <p>申请者（签名）</p>	
学校管理部门 推荐意见	<div>签字（盖章）</div> <div>年    月    日</div>



C. 推荐者情况及对作品的说明

- 说明：1. 由推荐者本人填写；
2. 推荐者必须具有高级专业技术职称，并是与申报作品相同或相关领域的专家学者或专业技术人员（教研组集体推荐亦可）；
3. 推荐者填写此部分，即视为同意推荐；
4. 推荐者所在单位签章仅被视为对推荐者身份的确认。

推荐者 情况	姓 名		性别		年龄		职称	
	工作单位							
	通讯地址					邮政编码		
	单位电话					住宅电话		
推荐者所在 单位签章		( 签字盖章 )                      年    月    日						
请对申报者申报 情况的真实性作 出阐述								
请对作品的意义、 技术水平、适用范 围及推广前景作 出您的评价								
其它说明								

## D. 竞赛组织委员会秘书处资格和形式审查意见

组委会秘书处资格审查意见

审查人（签名）\_\_\_\_\_

年 月 日

组委会秘书处形式审查意见

审查人（签名）\_\_\_\_\_

年 月 日

组委会秘书处审查结果

☐合格

☐不合格

负责人（签名）\_\_\_\_\_

年 月 日

## E. 竞赛专家委员会预审意见