

廣西大學

博士学位答辩资格审核表

学院	轻工与食品工程学院		学科专业名称 (与学籍信息一致)		轻工技术与工程		
研究生姓名	刘艳华	学号	2216401012		入学日期	2022年09月	
指导教师 (姓名、职称)	王双飞教授、聂双喜教授		学位类型		<input checked="" type="checkbox"/> 学术学位 <input type="checkbox"/> 专业学位		
学位成果类型	<input checked="" type="checkbox"/> 学位论文 <input type="checkbox"/> 实践成果 (成果形式: _____)						
学位成果题目	微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能机制研究						
质量审核							
评阅 情况	送审情况			评审结果			
	聘请	评阅专家	其中行业专家	专家 1	专家 2	专家 3	
		3 人	0 人				
回收	3 份	0 份	94 分	90 分	98 分		
答辩专家组成审核							
答 辩 委 员 会	姓名	职称	是否 博导	是否我校 兼职博导	工作单位	备注	
	主席	陈朝吉	教授	是	否	武汉大学	
	委员	宋海农	教授	是	否	广西博世科环保科技股份有限公司	
		李虎	教授	是	否	贵州大学	
		赵祯霞	教授	是		广西大学	
		徐传辉	教授	是		广西大学	
答辩秘书 (姓名、职称)		张松 助理教授		联系电话	15778077726	答辩 时间、地点	2026年05月25日 轻工学院 604
学院学位评定分委员会审核意见:				校学位评定委员会办公室备案			
是否同意答辩: <input checked="" type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意				<div style="border: 2px solid red; padding: 10px; display: inline-block;"> 广西大学研究生院 备案专用章 </div>			
学位评定分委员会主席 (签名) (单位公章) 2026年5月21日							

注: 1. 本页不足可增页, 增页时, 审核表应双面打印。

2. “是否我校兼职博导”栏, 本校老师请留空。

3. 根据评阅意见需修改后答辩的, 须附上《博士学位成果修改认定表》。

廣西大學

博士答辯資格簡況表

學院	轻工与食品工程学院		学科专业 (研究方向)	轻工技术与工程 生物质化学与工程	
研究生姓名	刘艳华	入学日期	2022年09月	指导教师	王双飞教授 晁双喜教授
学位成果类型	<input checked="" type="checkbox"/> 学位论文 <input type="checkbox"/> 实践成果 (成果形式:)				
学位成果题目	微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能机制研究				
答辩地点	轻工学院 604		答辩时间	2026年05月25日	
主要研究内容及重要结论 (≤300字):					
<p>本研究以纤维素微晶结构的调控为核心、通过干预纤维素分子再结晶的动力学路径,实现了对纤维素分子链取向与晶体各向异性的定量诱导、系统地揭示了微观结晶特征对摩擦电荷产生的影响机制,重点探讨了纤维素在极端热场环境下的微观结构变化与热稳定性增强策略,并结合其电学响应特性评估了其在多维度、高灵敏感知领域的应用潜力、实验结果表明,通过调控再生体系中的溶剂与温度,诱导微晶在微观尺度发生重排、材料的摩擦电性能分别提高了157%和53%,进一步发现,热力学稳定的取向结构能有效抑制高温下的链段松弛,为耐高温生物基电子器件的开发提供了基础。</p>					
创新点内容:					
<p>(1) 构建了纤维素非晶结构与微晶取向的物理调控方法,利用超临界CO₂干燥技术抑制结晶以构筑深能级电荷陷阱;同时通过非溶剂效应诱导微晶择优取向,优化了表面功函数与电荷转移效率。阐明了纤维素微观排列无序与有序度对界面摩擦电响应的调控规律,为纤维素摩擦电材料的性能设计提供了新路径。</p> <p>(2) 提出了基于热力学路径干预的纤维素耐高温微晶骨架构建策略,通过温度调控再生体系的吉布斯自由能,诱导分子链跨越特定势垒向低能态定向排列。这种受控形成的微晶骨架在有效抑制了高温下的分子链段松弛,使材料在200°C极端热场下仍能保持稳定的结构完整性与电荷保留能力,突破了聚合物基摩擦电材料的热失效瓶颈。</p> <p>(3) 揭示了极性界面诱导下的分子各向异性堆叠机制及其对多模态感知的增强效应,利用极性基底的偶极相互作用强制大分子链在再生实现高度有序堆叠,提高了分子间氢键网络与机械耦合,提高了复杂力场下的电响应与信号稳定性、基于此材料开发的高可靠性柔性传感器,实现了压力与温度信号的高灵敏双模态精准感知。</p>					

注:本页不足可增页,增页后存档时应双面打印

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 2216401012

论文名称: 微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能
机制研究

作者姓名: 刘艳华

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 纤维素摩擦电材料; 纤维素功能材料

论文题目	微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能机制研究	
学科(专业)	轻工技术与工程	
评议项目	评价要素	分档
选题与综述	选题的前沿性和开放性；研究的理论意义、现实意义；对国内外该选题以及相关领域发展现状的归纳、总结情况。	优秀
基础知识与科研能力	论文体现的科学理论基础坚实宽广程度和专业系统深入程度；论文研究方法的科学性，引证资料的翔实性；论文所体现的作者独立从事科学研究的能力。	优秀
研究内容、创新性 & 论文价值	对有价值现象的探索、新规律的发现、新命题新方法的提出等新的科学发现；对解决自然科学或工程技术中重要作用；论文及成果对科技发展和社会进步的影响和贡献。	优秀
学术规范与写作水平	引文的规范性，学风的严谨性，论文结构的逻辑性；文字表述的准确性和流畅性。	优秀
总分	94	
总体评价	优秀 总分 ≥ 90	
是否同意答辩	达到博士学位授予要求，同意答辩，并同意推荐为优秀（评阅总分 ≥ 90 ）	
是否推荐参加优秀学位论文评选	推荐省级优秀	

学位中心
论文编号:939149677

论文题目:微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能机制研究

简述推荐理由	
1	创新性高, 具有理论深度
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

该论文选题聚焦于纤维素替代传统石油基聚合物构建摩擦纳米发电机（TENG），选题具有前沿性，切中当前物联网与具身智能发展对分布式、可持续柔性能源的迫切需求。论文文献总结详实，作者对摩擦纳米发电机的发展历程、纤维素材料的改性策略以及微晶结构调控的物理机制进行了系统梳理，展现了扎实的理论功底。论文工作量饱满，实验设计严谨，涵盖了从分子动力学模拟、材料制备、结构表征到器件构建及系统集成的全过程。

理论方面，论文并深入到亚纳米尺度的微晶结构层面，提出了“非对称液固界面诱导”、“晶体晶面工程”及“熵驱动晶面工程”等创新机制，阐明了氢键无序化与晶面有序排列对电荷产生及本征摩擦电性能的调控规律；实际应用方面，论文不仅提升了纤维素的摩擦电性能，更进一步开发了非接触传感器、高温压力双模态传感器等原型器件，展示了其在极端环境感知与具身智能交互中的巨大潜力。论文逻辑清晰，数据翔实，是一篇优秀的博士学位论文。

论文的不足之处和建议

1. 摘要作为论文的门面，目前的内容虽然涵盖了主要工作，但在逻辑连贯性和语言精炼度上仍有提升空间。建议进一步充实摘要内容，特别是针对“微晶结构调控”这一核心，更清晰地阐述从“非晶化”到“晶面取向”的逻辑递进关系。语言上应避免过于生硬的罗列，提高摘要的可读性，使其能独立、完整地概括全文贡献。
2. 论文中涉及多种再生溶剂（如水、乙醇、甲醇等）对纤维素结构的影响。建议在实验设计部分更明确地阐述溶剂选择的依据，特别是针对“两亲性”分子的设计逻辑，增加对溶剂物理化学参数（如介电常数、氢键指数）的筛选过程描述，以增强实验设计的理论支撑。
3. 在第三章和第四章中，分别讨论了溶剂效应和温度效应。建议在讨论部分增加两者的对比与联系，例如讨论“溶剂极性”与“温度熵变”在调控微晶生长时的竞争或协同机制，使论文的理论框架更加立体。
4. 第五章提出了双模态感知，但实际应用场景的验证略显单薄。建议增加在真实复杂环境（如高湿）下的长期稳定性测试数据，以更有力地证明该材料在“极端环境”下的应用潜力。
5. 论文中使用了分子动力学（MD）和密度泛函理论（DFT）模拟。建议在方法部分详细列出模拟参数（如力场选择、截断能、k点网格等），并在结果讨论中更深入地结合模拟数据解释实验现象。

创新点	内容	分档
创新点1	开发了纤维素非晶结构与微晶取向的调控方法, 阐明了纤维素微观排列无序、有序度对界面摩擦电响应的调控规律, 为高摩擦电性能纤维素材料的设计提供了新路径	A (优秀)
创新点2	提出了基于热力学路径干预的纤维素摩擦电材料耐高温微晶骨架构建策略。通过温度调控再生体系的吉布斯自由能, 诱导分子链跨越特定势垒向低能态定向排列。抑制了高温下的分子链段松弛, 突破了聚合物基摩擦电材料的热失效瓶颈	A (优秀)
创新点3	揭示了极性界面诱导下的分子各向异性堆叠机制, 开发了多模态感知的新方案。利用极性基底的偶极相互作用调控大分子链实现高度有序堆叠, 利用分子间氢键网络与机械耦合, 为极端热环境下的电响应与信号稳定性的提高提供了新思路	A (优秀)
创新点4	无	

创新点5	无	939159860
------	---	-----------

学位中心学位论文质量监测平台——939159860

学位中心学位论文质量监测平台——939159860

学位中心学位论文质量监测平台——939159860

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 2216401012

论文名称: 微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能
机制研究

作者姓名: 刘艳华

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 纤维素摩擦电材料; 纤维素功能材料

论文题目	微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能机制研究	
学科(专业)	轻工技术与工程	
评议项目	评价要素	分档
选题与综述	选题的前沿性和开放性；研究的理论意义、现实意义；对国内外该选题以及相关领域发展现状的归纳、总结情况。	优秀
基础知识与科研能力	论文体现的科学理论基础坚实宽广程度和专业系统深入程度；论文研究方法的科学性，引证资料的翔实性；论文所体现的作者独立从事科学研究的能力。	优秀
研究内容、创新性 & 论文价值	对有价值现象的探索、新规律的发现、新命题新方法的提出等新的科学发现；对解决自然科学或工程技术中重要作用；论文及成果对科技发展和社会进步的影响和贡献。	优秀
学术规范与写作水平	引文的规范性，学风的严谨性，论文结构的逻辑性；文字表述的准确性和流畅性。	优秀
总分	90	
总体评价	优秀 总分 ≥ 90	
是否同意答辩	达到博士学位授予要求，同意答辩，并同意推荐为优秀（评阅总分 ≥ 90 ）	
是否推荐参加优秀学位论文评选	推荐全国优秀	

学位中心
论文编号:939149677

论文题目:微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能机制研究

简述推荐理由	
1	创新性较强, 研究成果较为丰硕
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

论文以纤维素为研究对象,通过调控纤维素溶液再生过程,探究了其非晶态、定向微晶取向结构的调控规律,阐明了微晶结构与摩擦电性能的关联机制,构建了具有高摩擦电性能、高热稳定性的纤维素摩擦电材料,并探索了其在具身智能自供电感知领域的应用。论文选题正确,有较强的理论和实践指导意义。论文研究内容设置科学合理,关键科学问题凝练较为准确,研究方案可行,数据翔实,论文充分,书写规范;创新性较强,研究成果丰硕。同意答辩。

论文的不足之处和建议

1. 解释选取定性滤纸作为原料（纤维素）的依据，滤纸的纤维素含量较高，但仍含有部分半纤维素和微量木质素等，在后续制备过程中如何消除该部分物质的影响，或者影响有多大？
2. 正文章节的结果与讨论，部分内容缺少关键的参考文献，以及与国内外研究成果的对比分析；
3. 解释第三、四章再生溶液和基底选取的依据，为什么选用水、甲酸乙酯、正己烷、甲醇、乙醇？为什么选取PA, PP, PMMA 与 PTFE？
4. 加强对纤维素摩擦极性调控的研究；
5. 不同结晶度的纤维素的亲水、吸潮特性，及其在应用场景下的稳定性等需要进一步研究。

创新点	内容	分档
创新点1	开发了纤维素非晶结构与微晶取向的调控方法, 阐明了纤维素微观排列无序、有序度对界面摩擦电响应的调控规律, 为高摩擦电性能纤维素材料的设计提供了新路径	B (良好)
创新点2	提出了基于热力学路径干预的纤维素摩擦电材料耐高温微晶骨架构建策略。通过温度调控再生体系的吉布斯自由能, 诱导分子链跨越特定势垒向低能态定向排列。抑制了高温下的分子链段松弛, 突破了聚合物基摩擦电材料的热失效瓶颈	A (优秀)
创新点3	揭示了极性界面诱导下的分子各向异性堆叠机制, 开发了多模态感知的新方案。利用极性基底的偶极相互作用调控大分子链实现高度有序堆叠, 利用分子间氢键网络与机械耦合, 为极端热环境下的电响应与信号稳定性的提高提供了新思路	A (优秀)
创新点4	无	

创新点5	无	939159848
------	---	-----------

学位中心学位论文质量监测平台——939159848

学位中心学位论文质量监测平台——939159848

学位中心学位论文质量监测平台——939159848

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 2216401012

论文名称: 微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能
机制研究

作者姓名: 刘艳华

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 纤维素摩擦电材料; 纤维素功能材料

论文题目	微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能机制研究	
学科(专业)	轻工技术与工程	
评议项目	评价要素	分档
选题与综述	选题的前沿性和开放性； 研究的理论意义、现实意义； 对国内外该选题以及相关领域发展现状的归纳、总结情况。	优秀
基础知识与科研能力	论文体现的科学理论基础坚实宽广程度和专业 知识系统深入程度； 论文研究方法的科学性，引证资料的翔实性； 论文所体现的作者 独立从事科学研究的能力。	优秀
研究内容、创新性 及论文价值	对有价值现象的探索、新规律的发现、新命 题新方法的提出等新的科学发现； 对解决自然 科学或工程技术中重要作用； 论文 及成果对科技发展和社会进步的影响和贡献 。	优秀
学术规范与写作 水平	引文的规范性，学风的严谨性，论文结构的 逻辑性； 文字表述的准确性和流畅性。	优秀
总分	98	
总体评价	优秀 总分 ≥ 90	
是否同意答辩	达到博士学位授予要求，同意答辩，并同意推荐为优秀（评阅总分 ≥ 90 ）	
是否推荐参加优秀学位论文评选	推荐省级优秀	

学位中心
论文编号:939149677

论文题目:微晶结构调控改善纤维素摩擦电性能机制研究

简述推荐理由	
1	研究工作具有较强的创新性, 机理研究较为完善, 学术贡献突出。
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

该论文围绕现有纤维素基TENG输出功率提升课题,针对当前研究多聚焦于宏观复合材料的构建或分子层面的化学接枝(如引入强极性官能团),而缺乏关于微晶结构等亚纳米尺度的物理参数与电荷传输行为之间的构效关系研究,高性能摩擦电材料的设计理论支撑不足等问题,提出从微晶结构视角溯源纤维素摩擦电性能的微观影响机制。具体从纤维素半结晶聚合物的特性出发,通过微观非溶剂化干预与宏观相变调控,系统探究了非晶拓扑网络、定向微晶取向的调控规律,阐明了氢键无序化与晶面有序排列对电荷捕获及本征极化的调控机制。论文选题为当前学科领域的前沿话题,研究工作具有较强的创新性,各章节内容具有良好的逻辑关系,数据详实,图表基本符合规范。

论文的不足之处和建议

建议完善英文题目。

摘要第一段对研究背景的概况还需要进一步凝练,提高针对性与概括性。

摘要中需要补充关键研究数据,体现摘要的独立性与相对完整性。

图1-2的字号太小,图4-5字号过大,建议优化,改善阅读性。

图2-5中不同样品的红外图呈现羟基峰的差异性,建议补充说明。

图2-8无定形纤维素的初始水接触角图片比较模糊。

6.1结论部分建议丰富内容。

参考文献格式需要进一步校对统一。

创新点	内容	分档
创新点1	开发了纤维素非晶结构与微晶取向的调控方法, 阐明了纤维素微观排列无序、有序度对界面摩擦电响应的调控规律, 为高摩擦电性能纤维素材料的设计提供了新路径	A (优秀)
创新点2	提出了基于热力学路径干预的纤维素摩擦电材料耐高温微晶骨架构建策略。通过温度调控再生体系的吉布斯自由能, 诱导分子链跨越特定势垒向低能态定向排列。抑制了高温下的分子链段松弛, 突破了聚合物基摩擦电材料的热失效瓶颈	A (优秀)
创新点3	揭示了极性界面诱导下的分子各向异性堆叠机制, 开发了多模态感知的新方案。利用极性基底的偶极相互作用调控大分子链实现高度有序堆叠, 利用分子间氢键网络与机械耦合, 为极端热环境下的电响应与信号稳定性的提高提供了新思路	A (优秀)
创新点4	无	

创新点5	无	939159903
------	---	-----------

学位中心学位论文质量监测平台——939159903

学位中心学位论文质量监测平台——939159903

学位中心学位论文质量监测平台——939159903