

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	熊艳舒	学号	2216401005		入学日期	2022年 09月
指导教师 (姓名、职称)	李凯 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	多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析					
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	80 分	85 分	85 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	胡爱军	教授	是	否	天津科技大学
	委员	李冰	教授	是	否	华南理工大学
		陈山	教授	是		广西大学
		王成华	教授	是		广西大学
		陆海勤	教授	是		广西大学
答辩秘书 (姓名、职称)	程芳 博后	联系电话	15678885 515	答 辩 时间、地点	2026年6月1日 轻工学院 506	
学院学位评定分委员会审核意见: 是否同意答辩: <input checked="" type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意 学位评定分委员会主席 (签字) (单位公章) 2026年05月21日				校学位评定委员会办公室备案 <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; text-align: center; color: red; font-weight: bold;">广西大学研究生院 备案专用章</div>		

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

学院	轻工与食品工程学院		学科专业 研究方向	轻工技术与工程、绿色制糖工程	
研究生姓名	熊艳舒	入学日期	2022年9月	指导教师	李凯 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	多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及去除糖源污染物机制解析				
答辩地点	广西大学 轻工与食品工程 学 院 506 室		答辩时间	2026年6月1日	
主要研究内容及重要结论 (≤300字): 以大豆蛋白为骨架、聚乙烯亚胺为改性剂、改性氧化石墨烯为支撑材料,通过化学交联-冷冻干燥构筑多胺修饰复合气凝胶(PSPI/PGO)。该材料孔隙率 87.08%,等电点 9.11,宽 pH 范围内呈正电性。对焦糖、美拉德色素和糖精的最大吸附容量分别达 290.4、1111.5 和 394.1 mg/g,优于商业活性炭和离子交换树脂;在 pH 5~9 及共存离子干扰下去除率>85%,六次循环再生后仍>85%。吸附为自发吸热过程,形成双层吸附层(1个分子结合 2~5个底物),受液膜扩散、孔道扩散和活性位点吸附协同控制,静电吸引(ESP 达+128 kcal/mol)是主要驱动力,氢键和范德华力协同参与。固定床处理真实糖液废水脱色率>90%,穿透时间 2820 min。PSPI/PGO 在 10~1000 µg/mL 浓度下对 GES-1 细胞无显著毒性,土壤埋藏 45 天失重 68.5%,约 80 天完全降解;废弃气凝胶因富集腐殖酸可促进大蒜生长(幼苗高度增高 25.9%)。实现资源化利用。					
创新点内容: 1. 针对生物质气凝胶在水体吸附中活性位点与结构稳定性难以兼顾的难题,设计并制备了聚乙烯亚胺功能化大豆分离蛋白/氧化石墨烯复合气凝胶(PSPI/PGO)。通过 PEI 接枝引入高密度氨基活性位点,同时利用 GO 刚性骨架的动态亲疏水平衡抑制孔道不可逆塌陷,以化学交联方式构建分级多孔、高比表面积、结构稳定的三维气凝胶网络,实现了对多种糖源污染物的高效吸附。 2. 将宏观传质动力学多重模型(IPD、EXT-IXT、AOAS 及自主构建的 AMTM 模型)与微观密度泛函理论计算相结合,定量解析了 PSPI/PGO 吸附三种糖源污染物过程中化学吸附与物理吸附的速率演变规律,明确了外部传质、内部扩散及活性位点吸附三个控速步骤的理论贡献;从分子视角阐明了以静电吸引为主导、氢键与范德华力协同的微观吸附机制,为生物质基吸附剂的结构优化与吸附传质机理解析提供可量化的理论依据。 3. 针对生物质基吸附材料全生命周期环境安全性评估不足的问题,系统开展了 PSPI/PGO 的生物安全性、可降解性及废弃资源化研究。验证了 PSPI/PGO 气凝胶在使用前对人胃上皮细胞无毒性、使用后在土壤中可生物降解,并发现废弃吸附剂因富集腐殖酸类物质可促进植物生长,实现了废弃物向植物生长促进剂的资源化利用,为绿色吸附材料的全生命周期评价提供实践依据。					

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: 2216401005

论文名称: 多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析

作者姓名: 熊艳舒

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 绿色制糖工程

论文题目	多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析	
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。	良好
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。	良好
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。	良好
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。	良好
总分	80	
总体评价	良好 90 > 总分 ≥ 80	
是否同意答辩	达到博士学位授予要求，同意答辩（90 > 评阅总分 ≥ 80）	
是否推荐参加优秀学位论文评选	不推荐	

论文编号:955311475

论文题目:多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析

简述推荐理由	
1	总评成绩未到达90
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

本论文主要围绕多胺修饰大豆分离蛋白-氧化石墨烯复合气凝胶的制备、表征及其对糖源污染物的吸附性能与其宏微观机理开展系列研究。论文选题正确，综述基本概括了与选题相关领域的发展概况，归纳总结有一定依据；实验方案设计基本合理，方法较为得当，结果可信，体现了作者具有良好的综合运用科学理论、方法和手段解决实际问题的能力；论文结构基本合理，具有较好的创新性，具有一定的理论意义和实用价值，达到了相应的学术水平。

论文的不足之处和建议

1. 中文题目不通或有歧义,“…气凝胶构筑及其去除…”的“其”指什么?从字面意思来看,“其”指“构筑”,但从论文内容来看“其”指“气凝胶”,建议去掉“其”,改为“…气凝胶构筑及去除…”。
2. 正文所有的页眉不居中,且与大部分学位论文的页眉要求(奇偶页不同)不一致,建议核实。
3. 图1-1、1-2等,需要翻译成中文。
4. 图表不自明,如:图3-3的样品缩写的含义不明确,导致可读性不足。
5. 格式问题很多,如:78页的四个公式编号没有对齐。
6. 写作语言需要逐句改进,口语化表述过多,且多处常识性错误或逻辑不通。
7. 三线表做成彩色,是否为学校格式要求?
8. 本论文引用的中文文献太少,建议增加中文文献占比。
9. 论文的非常用缩写过多,导致可读性不足。
10. 创新点的凝练不够准确,且与系统提交的创新点不对应。

创新点	内容	分档
创新点1	<p>针对生物质气凝胶在水体吸附中活性位点与结构稳定性难以兼顾的难题，设计并制备了聚乙烯亚胺功能化大豆分离蛋白/氧化石墨烯复合气凝胶（PSPI/PGO）。通过PEI接枝引入高密度氨基活性位点，同时利用GO刚性骨架的动态亲疏水平衡抑制孔道不可逆塌陷，以化学交联方式构建分级多孔、高比表面积、结构稳定的三维气凝胶网络，实现了对多种糖源污染物的高效吸附。</p>	B（良好）
创新点2	<p>将宏观传质动力学多重模型（IPD、EXT-IXT、AOAS及自主构建的AMTM模型）与微观密度泛函理论计算相结合，定量解析了PSPI/PGO吸附三种糖源污染物过程中化学吸附与物理吸附的速率演变规律，明确了外部传质、内部扩散及活性位点吸附三个控速步骤的理论贡献；从分子、原子、电子多尺度视角阐明了以静电吸引为主导、氢键与范德华力协同的微观吸附机制，为生物质基吸附剂的结构优化与吸附传质机理解析提供可量化的理论依据。</p>	B（良好）

<p>创新点3</p>	<p>针对生物质基吸附材料全生命周期环境安全性评估不足的问题，系统开展了PSP I/PGO的生物安全性、可降解性及废弃资源化研究。验证了其在使用前对人胃上皮细胞无毒性、使用后在土壤中可生物降解，并发现废弃吸附剂因富集腐殖酸类物质可促进植物生长，实现了废弃物向植物生长促进剂的资源化转化，为绿色吸附材料的全生命周期评价提供了实践依据。</p>	<p>B（良好）</p>
<p>创新点4</p>	<p>无</p>	
<p>创新点5</p>	<p>无</p>	

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 2216401005

论文名称: 多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析

作者姓名: 熊艳舒

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 绿色制糖工程

论文题目	多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析	
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。	良好
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。	良好
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。	良好
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。	良好
总分	85	
总体评价	良好 90 > 总分 ≥ 80	
是否同意答辩	达到博士学位授予要求，同意答辩（90 > 评阅总分 ≥ 80）	
是否推荐参加优秀学位论文评选	推荐校级优秀	

学位中心
论文编号:955311475

论文题目:多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析

简述推荐理由	
1	研究具有良好的新颖性和实际应用意义
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

该论文针对水体中糖类污染物治理的问题，构建了多巴胺修饰的大豆分离蛋白（SPI）-氧化石墨烯复合气凝胶（PSPI/PGO）并对PSPI/PGO进行表征，分析PSPI/PGO对典型糖类污染物的吸附效果与吸附机理，进一步对PSPI/PGO的生命周期及实际应用进行评价。研究结果对于水体中糖类污染物的治理提供了有用的技术支撑。论文选题具有良好的新颖性与实际应用价值，研究内容全面，实验数据翔实，论文撰写较规范。

论文的不足之处和建议

- 1) 摘要需简炼些。
- 2) P25, 技术路线更象是论文的结构。
- 3) 第二章、第三章、第五章的实验方法中缺乏“统计分析”。
- 4) P34, SEM的结果分析(如“P GO边缘与表面……吸附性能)过多推测, 偏主观, 最好有文献支撑。
- 5) 图2-9, 缺乏误差线。
- 6) 表2-3中数据需以平均值和标准差的形式表示, 并进行统计分析。
- 7) 第二章的结构有点混乱, 应将性能分析的内容放在一起, 如接触角、Zeta电位、热重分析等性能放在一起。
- 8) 第三章中没有对数据进行统计分析, 所得的结论欠严谨。
- 9) 图3-18, 因横坐标是“次数”, 图中都不应该出现直线图。
- 10) 第四章, 没有介绍实验方法, 那么, 验证模型的数据是如何得到的? 模型是如何推导的? 这些都需要阐明。
- 11) 公式(5-1)中应是乘以“100”而不是“100%”。
- 12) 图5-3的背景太凌乱。

创新点	内容	分档
创新点1	<p>针对生物质气凝胶在水体吸附中活性位点与结构稳定性难以兼顾的难题，设计并制备了聚乙烯亚胺功能化大豆分离蛋白/氧化石墨烯复合气凝胶（PSPI/PGO）。通过PEI接枝引入高密度氨基活性位点，同时利用GO刚性骨架的动态亲疏水平衡抑制孔道不可逆塌陷，以化学交联方式构建分级多孔、高比表面积、结构稳定的三维气凝胶网络，实现了对多种糖源污染物的高效吸附。</p>	B（良好）
创新点2	<p>将宏观传质动力学多重模型（IPD、EXT-IXT、AOAS及自主构建的AMTM模型）与微观密度泛函理论计算相结合，定量解析了PSPI/PGO吸附三种糖源污染物过程中化学吸附与物理吸附的速率演变规律，明确了外部传质、内部扩散及活性位点吸附三个控速步骤的理论贡献；从分子、原子、电子多尺度视角阐明了以静电吸引为主导、氢键与范德华力协同的微观吸附机制，为生物质基吸附剂的结构优化与吸附传质机理解析提供可量化的理论依据。</p>	B（良好）

<p>创新点3</p>	<p>针对生物质基吸附材料全生命周期环境安全性评估不足的问题，系统开展了PSP I/PGO的生物安全性、可降解性及废弃资源化研究。验证了其在使用前对人胃上皮细胞无毒性、使用后在土壤中可生物降解，并发现废弃吸附剂因富集腐殖酸类物质可促进植物生长，实现了废弃物向植物生长促进剂的资源化转化，为绿色吸附材料的全生命周期评价提供了实践依据。</p>	<p>A（优秀）</p>
<p>创新点4</p>	<p>无</p>	
<p>创新点5</p>	<p>无</p>	

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号: 2216401005

论文名称: 多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析

作者姓名: 熊艳舒

作者学科专业: 轻工技术与工程

作者研究方向: 绿色制糖工程

论文题目	多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析	
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。	良好
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。	良好
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。	良好
总分	85	
总体评价	良好 90 > 总分 ≥ 80	
是否同意答辩	达到博士学位授予要求，同意答辩（90 > 评阅总分 ≥ 80）	
是否推荐参加优秀学位论文评选	不推荐	

学位中心
论文编号:955311475

论文题目:多胺修饰大豆蛋白复合气凝胶构筑及其去除糖源污染物机制解析

简述推荐理由	
1	本论文总体属于良好水平，不推荐优秀论文。
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

该论文设计并制备了一种多胺修饰大豆分离蛋白/氧化石墨烯复合气凝胶（PSPI/PGO），系统研究了其对焦糖色素（CAR）、美拉德色素（MLD）和糖精（SAC）的吸附性能、宏观传质机制及微观分子作用机理，并探索了该材料在实际废水处理中的应用潜力及全生命周期环境安全性。

论文具有良好的理论意义和实际应用价值，研究内容工作量饱满，实验设计合理，数据翔实可靠，写作规范，逻辑清晰，表明作者已具备独立从事高水平科学研究的能力，达到了博士学位论文的要求，同意参加博士论文答辩。

论文的不足之处和建议

- 1、摘要的等电点数值（9.11）与正文的等电点数值（9.91）互相矛盾，请核实，估计是摘要写错了。
- 2、糖精发现者国籍不是俄国科学家，请核实。
- 3、英文不统一或前后不一致，例如：中文摘要及全文均使用“GES-1”（人胃黏膜上皮细胞），但英文摘要写成：“GS-1 cells”；第三章中的去除率，图中的英文标注有时为“removal efficiency”，有时为“removal rate”，建议统一。另外，缩写“HISDAP”与“HHADPs”也请核实一下。

创新点	内容	分档
创新点1	<p>针对生物质气凝胶在水体吸附中活性位点与结构稳定性难以兼顾的难题，设计并制备了聚乙烯亚胺功能化大豆分离蛋白/氧化石墨烯复合气凝胶（PSPI/PGO）。通过PEI接枝引入高密度氨基活性位点，同时利用GO刚性骨架的动态亲疏水平衡抑制孔道不可逆塌陷，以化学交联方式构建分级多孔、高比表面积、结构稳定的三维气凝胶网络，实现了对多种糖源污染物的高效吸附。</p>	B（良好）
创新点2	<p>将宏观传质动力学多重模型（IPD、EXT-IXT、AOAS及自主构建的AMTM模型）与微观密度泛函理论计算相结合，定量解析了PSPI/PGO吸附三种糖源污染物过程中化学吸附与物理吸附的速率演变规律，明确了外部传质、内部扩散及活性位点吸附三个控速步骤的理论贡献；从分子、原子、电子多尺度视角阐明了以静电吸引为主导、氢键与范德华力协同的微观吸附机制，为生物质基吸附剂的结构优化与吸附传质机理解析提供可量化的理论依据。</p>	B（良好）

<p>创新点3</p>	<p>针对生物质基吸附材料全生命周期环境安全性评估不足的问题，系统开展了PSP I/PGO的生物安全性、可降解性及废弃资源化研究。验证了其在使用前对人胃上皮细胞无毒性、使用后在土壤中可生物降解，并发现废弃吸附剂因富集腐殖酸类物质可促进植物生长，实现了废弃物向植物生长促进剂的资源化转化，为绿色吸附材料的全生命周期评价提供了实践依据。</p>	<p>B（良好）</p>
<p>创新点4</p>	<p>无</p>	
<p>创新点5</p>	<p>无</p>	