

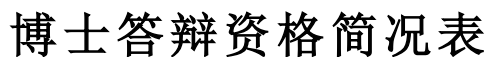
廣西大學

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	朱北童	学号	2116401012		入学日期	2021 年 09 月		
指导教师 (姓名、职称)	曾林涛 教授		学位类型		☒ 学术学位 ☐ 专业学位			
学位成果类型	☒ 学位论文 ☐ 实践成果 (成果形式:)							
学位成果题目	酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究							
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	92 分	83 分	80 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	黄克靖	教授	是	否	广西民族大学		
	委员	杨帆	教授	是	否	广西医科大学		
		刘海波	教授	是	否	广西大学		
		王友升	教授	是	否	广西大学		
		张云	副 教 授	是	否	广西大学		
答辩秘书 (姓名、职称)		李伟宇 助理教授		联系电话		18778084139	答 辩 时间、地点	2025 年 5 月 22 日 轻工楼 202
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: ☒ 同意 ☐ 不同意 学位评定分委员会主席 (签名) (单位公章) 2025 年 5 月 16 日				广西大学研究生院 备案专用章				

注: 1. 本页不足可增页, 增页时, 审核表应双面打印。

2. 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》。



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：2116401012

论文名称：酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究

作者姓名：朱北童

作者学科专业：轻工技术与工程

作者研究方向：纸基荧光传感器

论文题目	酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究	
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问题的作用； 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。	优秀
总分	92	
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:716771446

论文题目:酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究

简述推荐理由	
1	根据学位内容及成果，推荐为省级优秀。
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

该博士学位论文围绕高毒性环境污染物光气、DCP及挥发性酰氯的现场可视化检测难题,基于“BODIPY异构化协同PeT”策略,系统设计并合成了系列荧光传感器,通过有机合成、光谱表征、单晶结构解析及密度泛函理论计算,阐明了传感器的作用机理。研究构建了具有特异性比色/比率荧光双模式、高对照度荧光激活、多分析物区分检测及高通量筛选性能的纸基荧光传感器,结合智能手机实现了对目标污染物的快速、便携检测。论文方法科学严谨,创新提出的识别基团调控策略为荧光传感器设计提供了新思路,开发的纸基传感器兼具高灵敏度、选择性和稳定性,为公共安全与环境监测领域的现场快速检测技术提供了重要理论支撑与实用方案,具有显著的学术创新性和工程应用潜力。

论文的不足之处和建议

1. 是否可以考虑复杂环境（如高湿度、多污染物共存场景）中传感器的稳定性和抗干扰能力；
2. 尽管提出多种传感器设计策略，部分传感器（如trans-BODIPY-DCH）对特定酰氯（如草酰氯、苯甲酰氯）的检测机理解析尚不够深入，分子层面的构效关系分析可进一步细化；
3. 纸基传感器的长期储存稳定性是否有系统性研究。

创新点	内容	分档
创新点1	合理地提出了“BODIPY互变异构协同PeT”的设计策略，并根据该策略设计合成了一系列具有不同发光行为的荧光传感器，用于快速可视化检测痕量高毒性的环境污染物质光气、DCP及挥发性酰氯。	B（良好）
创新点2	基于“BODIPY互变异构协同PeT”的设计策略，通过对识别基团的调控，分别实现了对光气特异性的比色和比率荧光双模式检测；光气专一性的比色和高对照度荧光激活双模式检测；在不同发射通道对光气、DCP及乙酰氯的区分检测；以及高通量、高灵敏度、快速可视化检测光气、DCP及其它挥发性酰氯。	B（良好）
创新点3	构建了一系列基于纤维素纸材料的亲核取代型便携式固态纸基荧光传感器，用于现场实时可视化检测痕量的环境污染物质光气、DCP及酰氯。纸基荧光传感器通过负载的荧光分子与目标分析物发生特异性亲核取代反应，从而触发纸基传感器显著的可视化信号，以实现在实际应用中光气、DCP及酰氯的实时可视化检测。	B（良好）
创新点4	无	

创新点5	无	
------	---	--

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号：2116401012

论文名称：酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究

作者姓名：朱北童

作者学科专业：轻工技术与工程

作者研究方向：纸基荧光传感器

论文题目	酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究	
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。	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 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。	良好
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问题的作用； 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	83	
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:716771446

论文题目:酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究

简述推荐理由	
1	有些内容有待提升
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

该论文围绕酰氯纸基荧光传感器的构建及传感机理展开系统性研究,选题紧扣公共安全与环境监测领域的迫切需求,兼具理论创新与实际应用价值。作者以BODIPY为荧光团,通过引入乙醇胺、邻氨基卞胺、环己二胺等识别基团,创新性地构建了比率型、激活型及多分析物响应型荧光传感器,成功实现了对光气、DCP及挥发性酰氯的高灵敏、高选择性检测,并深入探讨了其传感机制与构效关系。研究亮点包括:1)提出“BODIPY异构化协同光诱导电子转移”策略,实现光气特异性荧光激活与多模式信号输出;2)通过识别基团结构调控,开发可区分光气、DCP及酰氯的多功能传感器;3)结合纤维素纸基材料与智能手机平台,建立便携式可视化检测方法。论文具有一定的创新型和较为充足的工作量,达到了博士毕业水平。

论文的不足之处和建议

1. 第二章, 第28页, 文中描述“将纤维素滤纸浸泡于BODIPY-MEA的THF溶液中, 干燥后得到传感器”, 但未明确浸泡时间、溶液浓度及干燥条件。建议补充具体参数(如“0.05 mM THF溶液浸泡30 min, 40℃真空干燥2 h”)。
2. 第三章, 第47页, 图3-4(a)中的插图尺寸过小, 不够清晰, 且并未标注每张图对应的光气实验浓度, 建议作者方法图片尺寸或者提供更加清晰的照片, 并标注具体对应实验浓度。
3. 第三章, 第48页, 图3-5(a)中的插图的问题与上一条建议类似, 建议作者标注具体对应光气实验浓度。
4. 第四章, 第69-73页, 图4-8(a), 图4-10(b), 图4-11(a), 图4-12(b), 图4-13(b), 图4-14(a)的荧光强度变化数据应该添加误差棒。
5. 第五章, 第123页, “如图5-33 所示, 暴露于 20 ppm 的光气或乙酰氯蒸汽后, 负载 trans-BODIPY-DCH 的固态荧光传感器的纤维结构仍然能够保持其原来的光滑形态, 几乎没有表现出任何肉眼可见的气泡或破损。根据以上研究结果, 我们可以得出结论, 基于纤维材料的负载trans-BODIPY-DCH 的固态荧光传感器具有良好的稳定性以及耐腐蚀性, 暴露于一定浓度的有毒污染物中不会对其纤维结构造成破坏, 适合用于检测具有高毒性以及腐蚀性的气体污染物。” , 事实上, SEM表征对于纤维结构变化表征十分片面, 建议直接补充暴露在有毒污染物前后, 纸基传感器的抗张指数变化。

创新点	内容	分档
创新点1	合理地提出了“BODIPY互变异构协同PeT”的设计策略，并根据该策略设计合成了一系列具有不同发光行为的荧光传感器，用于快速可视化检测痕量高毒性的环境污染物质光气、DCP及挥发性酰氯。	B（良好）
创新点2	基于“BODIPY互变异构协同PeT”的设计策略，通过对识别基团的调控，分别实现了对光气特异性的比色和比率荧光双模式检测；光气专一性的比色和高对照度荧光激活双模式检测；在不同发射通道对光气、DCP及乙酰氯的区分检测；以及高通量、高灵敏度、快速可视化检测光气、DCP及其它挥发性酰氯。	B（良好）
创新点3	构建了一系列基于纤维素纸材料的亲核取代型便携式固态纸基荧光传感器，用于现场实时可视化检测痕量的环境污染物质光气、DCP及酰氯。纸基荧光传感器通过负载的荧光分子与目标分析物发生特异性亲核取代反应，从而触发纸基传感器显著的可视化信号，以实现在实际应用中光气、DCP及酰氯的实时可视化检测。	B（良好）
创新点4	无	

创新点5	无	
------	---	--

10593 | 广西大学

博士学术学位论文评阅书

学号：2116401012

论文名称：酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究

作者姓名：朱北童

作者学科专业：轻工技术与工程

作者研究方向：纸基荧光传感器

论文题目	酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究	
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。	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 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。	良好
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问题的作用； 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。	一般
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	

学位中心
论文编号:716771446

论文题目:酰氯纸基荧光传感器的构建及其传感机理研究

简述推荐理由	
1	不推荐
对论文熟悉程度	熟悉

对学位论文的学术评语

该论文在纸基荧光传感器领域的研究具有科学价值。研究通过系统设计trans/cis-BODIPY异构体并引入柔性/刚性识别基团,构建了针对光气、DCP及酰氯类剧毒气体的特异性传感体系,阐明了分子构型调控与PeT机制协同作用对传感性能的影响规律,同时结合分子内氢键效应显著提升了传感器的灵敏度与选择性。研究方法科学严谨,通过对照实验设计、变温荧光光谱表征、DFT理论计算及多参数拟合分析,构建了从分子设计到器件性能验证的完整研究链条,尤其在纸基平台稳定性测试及极端环境适应性研究方面,验证了技术的可靠性。此外,该成果与微流控芯片的集成设计及无线传感网络构建思路,展现了向现场快速检测技术转化的应用潜力,为环境监测与公共安全领域提供了创新解决方案。

作者具有较扎实的相关学科的理论基础知识,具有本学科独立的科学研究能力。论文逻辑严密、数据详实、结论可信、语言表达清楚、规范;数据、图表、参考文献、引用标注较规范。

论文的不足之处和建议

不足之处:

- 1、1.5.2.3 中荧光团B与图1-6不对应。
- 2、BODIPY-MEA为什么能负载到滤纸上,二者之间是否存在化学键连接,机理应清晰地揭示。
- 3、论文中提到荧光传感器在与目标分析物反应后荧光增强或猝灭,但这些变化的微观机制没有阐释清楚。例如,PeT过程的阻断是如何具体影响荧光发射的?文中未见明确解释。
- 4、应阐述清楚:在不同的溶剂环境中,荧光传感器的性能(如荧光强度、响应时间、选择性等)是否会发生变化?
- 5、光气激活荧光的过程是否可逆?传感器分子在多次激活-失活循环后,其结构和性能是否会发生变化。都没有阐释。
- 6、在多分析物同时存在的情况下,传感器如何排除不同分析物之间的信号干扰?应予以说明。
- 7、论文中提到trans/cis-BODIPY-DCH传感器能够高通量响应光气、DCP及其他挥发性酰氯,请说明cis-BODIPY-DCH因分子内氢键影响反应活性的具体分子层面原因。
- 8、基于论文中的构效关系研究,如何选择合适的识别基团、如何优化分子结构以提高传感性能?应予以说明。
- 9、结论部分存在少许错别字,请更正。
- 10、论文主要在纯样品中验证了荧光传感器的性能,但在实际复杂样品(如环境水样、生物样品等)中的应用潜力缺乏讨论。这也是论文的主要不足之一。

创新点	内容	分档
创新点1	合理地提出了“BODIPY互变异构协同PeT”的设计策略，并根据该策略设计合成了一系列具有不同发光行为的荧光传感器，用于快速可视化检测痕量高毒性的环境污染物质光气、DCP及挥发性酰氯。	B（良好）
创新点2	基于“BODIPY互变异构协同PeT”的设计策略，通过对识别基团的调控，分别实现了对光气特异性的比色和比率荧光双模式检测；光气专一性的比色和高对照度荧光激活双模式检测；在不同发射通道对光气、DCP及乙酰氯的区分检测；以及高通量、高灵敏度、快速可视化检测光气、DCP及其它挥发性酰氯。	B（良好）
创新点3	构建了一系列基于纤维素纸材料的亲核取代型便携式固态纸基荧光传感器，用于现场实时可视化检测痕量的环境污染物质光气、DCP及酰氯。纸基荧光传感器通过负载的荧光分子与目标分析物发生特异性亲核取代反应，从而触发纸基传感器显著的可视化信号，以实现在实际应用中光气、DCP及酰氯的实时可视化检测。	C（一般）
创新点4	无	

创新点5	无	
------	---	--