

同行专家业内评价意见书编号： 20250858258

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： 刘科众

学号： 22260139

申报工程师职称专业类别（领域）： 能源动力

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2025年05月21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)

1. 深入掌握应用电化学知识，建立高效电催化体系。运用DFT第一性原理理论计算，预测催化剂能垒、吸附能和态密度；基于Ag基催化剂搭建高效CO₂还原体系，调节催化剂合成工艺参数完成催化剂结构调控，暴露更多催化晶面和活性位点，提高产物选择性；搭建中性电催化CO₂还原体系，提高CO₂单程转化率；使用阴离子交换膜控制催化剂表面微环境，降低析氢副反应比重。

2. 使用数值模拟进行能质核算。在中试试验阶段，针对放大装置中暴露的稳定性问题，使用comsol、Fluent、CFD进行仿真，模拟反应装置内部的气体、液体流动传质特征，预测温度和压力分布规律，就仿真模拟结果提出流速调控和温控方案，结合具体结果迭代实验求得最优解；根据项目指标，使用实际的产物选择性、法拉第效率、槽压等数值，求解原料损耗、能量消耗和具体产率，计算整体成本和市场价，对方案的商业化可行性进行评估。

2. 工程实践的经历(不少于200字)

通过催化剂构效关系和多相多尺度界面反应微环境解析，研发高效CO₂点催化转化CO的新型催化剂，强化传质和电荷传递，提升产物选择性和系统能效；研发基于膜电极的新型单池电催化反应电解器，优化反应装置设计，形成高电流密度、高产物选择性的CO电催化转化工艺及模块化装备产品，完成CO转化中试技术验证。期间，1) 完成小试规模下技术研究和优化，通过DFT分子动力学计算、元素构效分析、吸附脱附能研究，开展不同催化剂合成工艺和离子交换膜的尝试并进行实验迭代，构建高性能催化反应体系

2) 通过comsol、CFD、Fluent数值模拟，完成实验验证和微观表征技术迭代分析，探究不同热力学影响因子和流道对装置性能影响规律，实现关键技术参数的调控优化

3) 通过AspenPlus、Matlab

Simulation进行中试装置系统建模和能质核算，分析、调整和论证系统方案和可行性

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)

面向高效膜电极电催化体系构建、放大装置技术问题研究、分析与调控优化关键系统参数、设计工业级中试装置并完成方案论证的研究目标，实现技术路线贯通。

通过DFT计算、元素构效分析、吸附脱附能研究，开展不同催化剂合成工艺和离子交换膜的尝试并进行实验迭代，构建高性能催化反应体系。

1. 运用密度泛函理论知识，计算常见CO₂还原元素不同晶面、不同异质结构的反应自由能、吸附能和态密度，一方面对催化剂的元素筛选和结构进行性能预测，便于选择合适催化剂合成工艺；另一方面结合d带理论进行结构性能分析，对比基准点偏离程度，比较催化性能，运用分子动力学求解关键指标对反应进程和传质影响。在催化剂合成工艺路线中，使用磁控溅射技术，调整和迭代催化剂合成参数和比例，暴露更多晶面、丰富催化剂表面活性位点，构建高选择性Ag单质催化体系，先后完成在碱性和中性环境中不同溅射参数和厚度的催化剂实验尝试，记录并分析实验结果，筛选最佳反应体系和催化剂类型，最终实现中性环境400mA/cm²下单程97%的CO法拉第效率，保持90%以上法拉第效率反应9h；通过降低反应电流密度，实现在200mA/cm²下保持90%以上法拉第效率88h，大大延长催化体系的运行寿命，保证小试规模实验数据高于项目设定指标——100mA/cm²下保持90%法拉第效率72h。

3. 通过comsol、CFD、Fluent数值模拟，结合实验验证和微观表征技术迭代分析，完成对不同热力学影响因子和流道对装置性能影响规律的探究，实现关键技术参数的优化调控。以实

验为主、仿真为辅，通过数值模拟预测热力学参数影响，通过核心实验环节验证猜想，并最终通过围观表征进行实验结果的分析，综合三项关键环节的研究结果，对目标进行调控。完成um级膜电极装配工艺优化和应力分布研究

，极大程度减弱气体扩散层破坏程度和离子交换膜的机械性能衰减问题，并应用于完成100cm²放大反应器中，通过调气体流入压力0.02-0.05Mpa、液体流速50-100ml/min、设置背压、施加外冷循环等，调控反应器内部的温度和压力分布，最终达到总电流10A时CO选择性保持90%以上稳定反应8h。

4. 使用AspenPlus、Matlab

Simulation进行中试装置系统建模和能质核算，分析、调整和论证系统方案和可行性

。通过宏观系统建模，细节控制方程的修正优化，构建输入输出仿真模拟模型和可视化动态模型，在技术经济分析上对原料、产物、能量的进行理论分析和校正，使用CAD和Solidworks进行实验装置图绘制和3d建模，结合捕集模块、反应模块、分离模块、循环模块、供电模块等进行实验台可行性分析，通过Aspen

Plus进行流程建模，完成产物指标和系统的能质核算，最终通过与多方合作完成中试装置搭建。

(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
基于脉冲交流磁控溅射Ag的膜电极CO ₂ 电催化还原制备CO的方法及装置	发明专利申请	2024年07月16日	申请号：CN 202410950660.X	2/4	于2024年11月1日进入实质审查
一种膜分离法耦合变压吸附循环提纯氢气的方法及装置	发明专利申请	2024年07月16日	申请号：CN 202410957818.6	1/5	于2024年11月8日进入实质审查
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： 83 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： 1.3 年（要求1年及以上） 考核成绩： 86 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：刘科众	

单位考核评价：
2023年5月22日

日常表现 考核评价	非定向生由德育导师考核评价、定向生由所在工作单位考核评价： ☒优秀 ☐良好 ☐合格 ☐不合格 德育导师/定向生所在工作单位分管领导签字（公章）： 2024年5月22日
申报材料 审核公示	根据评审条件，工程师学院已对申报人员进行材料审核（学位课程成绩、专业实践训练时间及考核、学位论文、代表作等情况），并将符合要求的申报材料在学院网站公示不少于5个工作日，具体公示结果如下： ☐通过 ☐不通过（具体原因： 工程师学院教学管理办公室审核签字（公章）： 年 月 日

浙江大学研究生院
攻读硕士学位研究生成绩表

学号：22260139	姓名：刘科众	性别：男	学院：工程师学院	专业：能源动力	学制：2.5年
毕业时最低应获：24.0学分	已获得：26.0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
2022-2023学年秋季学期	新时代中国特色社会主义思想理论与实践		2.0	93	公共学位课
2022-2023学年秋季学期	工程技术创新前沿		1.5	77	专业学位课
2022-2023学年秋季学期	新能源发电与变流技术		2.0	94	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程伦理		2.0	87	公共学位课
2022-2023学年冬季学期	综合能源系统集成优化		2.0	89	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	数据分析的概率统计基础		3.0	72	专业选修课
2022-2023学年秋冬学期	科技创新案例探讨与实战		2.0	86	专业选修课
2022-2023学年秋冬学期	高阶工程认知实践		3.0	80	专业学位课
2022-2023学年冬季学期	产业技术发展前沿		1.5	82	专业学位课
2022-2023学年春季学期	自然辩证法概论		1.0	75	公共学位课
2022-2023学年夏季学期	研究生英语基础技能		1.0	免修	公共学位课
2022-2023学年夏季学期	研究生论文写作指导		1.0	89	专业学位课
2022-2023学年夏季学期	研究生英语		2.0	免修	公共学位课
	硕士生读书报告		2.0	通过	

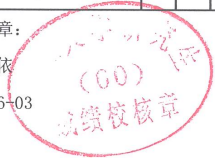
说明：1. 研究生课程按三种方法计分：百分制，两级制（通过、不通过），五级制（优、良、中、及格、不及格）。

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：2025-06-03





(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118880354 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 01

(21) 申请号 202410950660.X

(22) 申请日 2024.07.16

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72) 发明人 吴昂键 刘科众 解焱欣 严建华

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

专利代理师 刘静

(51) Int.Cl.

C25B 1/23 (2021.01)

C25B 1/50 (2021.01)

C25B 11/032 (2021.01)

C25B 9/23 (2021.01)

C25B 11/075 (2021.01)

C25B 11/052 (2021.01)

C25B 11/061 (2021.01)

C01G 55/00 (2006.01)

C23C 14/18 (2006.01)

C23C 14/35 (2006.01)

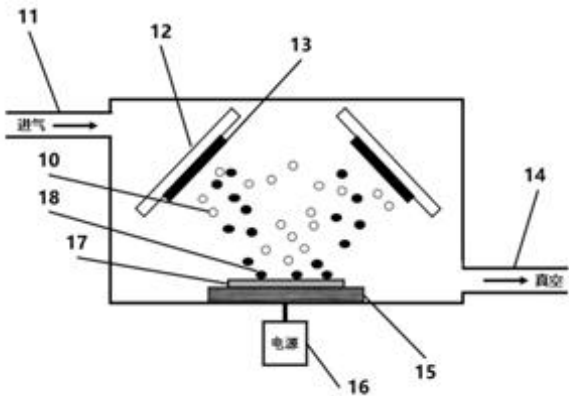
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

基于脉冲交流磁控溅射Ag的膜电极CO₂电催化还原制备CO的方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种基于脉冲交流磁控溅射Ag的膜电极CO₂电催化还原制备CO的方法及装置。为提高电催化CO₂还原制备CO的法拉第效率、降低整体反应电压,本发明采用磁控溅射方法制备单原子Ag催化剂并在膜电极反应器中运行,通过电化学测试效果对比不同厚度Ag催化剂的CO法拉第效率数值,得到在400mA/cm²电流密度时500nmAg具有单次98%,稳定运行8h保持90%-94%的高法拉第效率数值,结合膜电极特性和阳极催化剂选择在特定电解质环境中完成电压优化,在电堆、放大应用和工业投产方面具有良好前景。





(21) 申请号 202410957818.6

C01B 3/56 (2006.01)

(22) 申请日 2024.07.17

(71) 申请人 北京佳锐鸿科技发展有限公司

地址 101599 北京市密云区滨河路46号文
锦大厦北楼二层220室-1197 (不老屯
镇集中办公区)

申请人 浙江大学

(72) 发明人 刘科众 刘群礼 唐成 张浩
吴昂键(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务有限公
司 33200

专利代理师 刘静

(51) Int. Cl.

B01D 53/053 (2006.01)

B01D 53/22 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种膜分离法耦合变压吸附循环提纯氢气
的方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种膜分离法耦合变压吸附循环提纯氢气的方法及装置,合成气在变压吸附塔内压缩,进行第一次膜分离,得到一次纯化氢气;变压吸附塔内由两层沸石和两层活性炭组成的分离层,一次纯化氢气经过分离层,渗透侧氢气真空吸附收集,富集侧解吸气转移至二次分离膜处;在二次分离膜处加压推动气体流动,完成氢气分离,所得氢气通过真空泵抽至变压吸附塔进行再次纯化,渗透侧氢气抽出,富集侧继续作为解吸气进入二次分离膜循环提纯,变压吸附塔内的减压平衡与二次膜分离循环耦合,完成减压和提纯同时进行。本发明具有膜分离技术和变压吸附技术的双重特点,得到高纯度氢气,不仅提高了氢气收率,还减小了变压吸附装置的规模,从而使成本较低。

