石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室

2025年开放课题申请指南

石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室由原“石油化工催化材料与反应工程国家重点实验室”优化调整后成立，依托“中石化石油化工科学研究院有限公司”（以下简称“石科院”）和华东师范大学，联合中国科学院过程工程研究所运行与管理。实验室设置三个研究方向：（1）分子水平炼油技术；（2）原子经济化工技术；（3）绿色低碳能源技术。以这三个研究方向为基础，以石油化工分子转化为核心，开展催化材料的设计与合成、绿色化学与工程和绿色过程系统集成的应用基础研究，解决关键科学问题和工程技术难题，为我国石油化工行业实现产业转型和“双碳”目标提供基础理论和方法，为构建我国独特高效-低碳-绿色石油化工分子转化和绿色低碳能源体系提供科技支撑，形成原创性的石油化工低碳绿色过程知识平台和技术平台。

根据“开放、联合、流动、竞争”的运行机制，实验室重视多学科、多专业的相互渗透，鼓励相关学科的相互结合和集成。所以，实验室热忱欢迎和邀请各有关领域的国内外科研人员进行合作研究，共同推动我国石油化工催化材料和反应工程科学的发展。
 1、开放基金申请对象

课题申请者一般应具有高级专业技术职称或具有博士学位，在与本实验室研究方向的相关领域取得一定的科研成果，所申请的课题已具备相应的前期研究工作基础。

申请人不具有高级专业技术职务或博士学位，须有两名具有高级专业技术职务的同行专家书面推荐，申请人申报的课题须经所在单位同意并签章。

2、开放基金说明

(1)开放基金主要资助与本实验室研究方向相关的课题，具体方向参见本指南附表。

(2)本年度每项目课题研究期限一般不超过两年。

(3)经费支持额度原则上为每项不超过20万元。

(4) 申请人每半年提交执行情况报告，开展工作满一年，提交研究工作总结，内容包括年度进展情况报告，成果和论著的书面材料及下一阶段研究计划。开放课题结束后，应于两个月内结题，提交结题报告。如发表论文、申请专利，提供相关材料复印件。必要时到实验室做结题/学术报告。本实验室将根据进展情况有权终止资助进展不好的研究课题。

(5)凡经本实验室开放基金资助的课题，其研究成果由本实验室及研究者所在单位共享。由开放基金资助课题发表的研究论文、学位论文应注明第一资助单位“石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室（中石化石油化工科学研究院有限公司）开放基金课题资助，Supported by State Key Laboratory of Petroleum Molecular & Process Engineering（RIPP, SINOPEC）”。

3、开放基金申请程序
 (1)申请人根据实验室开放基金的主要资助方向(见附表)填写“开题报告”和“查新报告”一式两份。经所在单位盖章推荐，向本实验室提出申请，同时提交电子版。本年度开放基金申请截止日期为2024年8月31日。
 (2)实验室组织有关专家对提交的申请书进行评审，确定资助项目和金额，并通知获得资助的申请人。

4、联系人：

周丽娜

中国石油化工股份有限公司

石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室

通信地址：北京市海淀区学院路18号

邮编：100083

电话：010-82368301

手机：13311585752

电子邮件：zhouln.ripp@sinopec.com

附表 实验室开放基金项目申报指南

| 序号 | 项目 | 研究开发目标 | 立项重点 | 鼓励研究方向 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 分子水平炼油 | 轻端产品炼油技术开发锚定减少甲烷，增产乙烯；重端产品炼油技术以减少焦炭为目标；炼油过程技术重点是节能降耗；原料端考虑多元化原料多元化，拓展炼油装置原料来源。 | 基于分子管理的理念，研究不同烃分子、烃分子与非烃分子的低能耗、绿色高效分离技术。 | 1.基于烷烯分离的功能化溶剂结构设计及性能调控2.基于多环芳烃与烷烃分离的膜材料设计3.高温低成本固液分离研究 |
| 研究烃分子转化机理，不同催化材料对反应路径选择性的调变，主要催化材料的合成中的科学问题，以提升烃分子利用率，降低低价值产品选择性。 | 1.探索小分子烃催化裂解制乙烯与丙烯的新机制2.研究催化材料对反应路径的调变3.烷氧基铝合成及水解反应历程、热力学及动力学研究；薄水铝石晶粒生长及调控机理研究；氢氧化铝浆液流变学规律及流变学性质调控机制研究。 |
| 研究针状焦碳原子的晶相结构与性能的关系，从而提升材料的应用性能。 | 1.获取针状焦中不同类型碳原子结构的存在形式及分布比例。2.建立识别针状焦中晶相结构缺陷的方法，获取温度场下碳原子的晶相结构转化规律。 |
| 2 | 原子经济化工 | 建立“绿色碳科学”新理论，基于新催化材料、新反应工程以及绿色分离工程，发展石油分子重构新原理，开拓石油分子插入O/N新方法，发展配位环境和活性位密度可控的催化材料制备方法，发展原子和分子尺度活性位微环境结构及反应过程动态演化规律表征方法，支撑开发高效、清洁、安全的烯烃环氧化、尼龙66、长碳链尼龙单体等工业技术。 | 针对C4/C5、芳烃高值利用和低能耗分离分子筛、MOF材料开发；催化材料亚埃级精细结构解析及原位表征技术；结构和催化应用的构效关系；化工过程的混合和传质强化技术开发。 | 1.纳米片层分子筛原子级结构解析、片层结构缺陷定量化及分子筛合成、结构和催化应用构效关系的研究2.钛硅分子筛钛物种状态-溶剂效应-反应性能构效关系研究 |
| 分子筛可控合成制备技术。吸附剂晶体内吸附过程机理研究及新型吸附剂合成。溶剂化效应对钛硅分子筛催化影响研究。酰胺类单体高效合成技术开发。 | 1.新结构分子筛材料合成及改性技术2.吸附剂晶内吸附分离过程机理及适配催化材料探索3.分子氧活化原位生成双氧水及催化氧化耦合机理及适配催化材料探索 |
| 新型多孔催化剂以及强度、比表面和孔径调控方法和传质机理；催化剂高通量自动化制备装备；原位表征技术（如原位同步辐射）揭示催化剂重构及性能衰减机制 | 1.基于人工智能的多孔催化材料、多孔电催化材料高效筛选及合成技术2.新型高密度单原子催化材料的制备工艺3.基于纳米X射线显微镜技术（Nano-CT）等一批可以提供样品内部结构三维图像的高端表征技术 |
| 3 | 绿色低碳能源 | 耦合加氢反应动力学的氢气网络优化模型构建及其加速算法开发；探索藻细胞分泌物与藻细胞之间的相互关系及处理方法；开发PEM制氢技术研究，实现低成本绿氢生产;开发新型多元醇类选择性电化学氧化催化体系；揭示多元醇电化学氧化反应机制 | 针对氢气网络模型求解过程中，因动力学中指数函数和幂函数的高度非线性以及氢气网络模型自身的MINLP属性导致的耦合动力学求解难度较大的问题，开发耦合加氢动力学的氢气网络求解加速算法。 | 1.高度非线性耦合的大规模网络求解策略设计研究；2.大规模网络模型求解加速算法开发研究。 |
| 针对微藻养殖时水循环利用率低、水资源较为浪费的难题，进行微藻胞外分泌物变化规律研究及藻细胞分泌物的去除方法研究。 | 1.藻细胞分泌物变化规律研究，探索胞外分泌物与藻细胞的相互关系；2.藻细胞分泌物的去除方法研究，开发低成本处理技术。 |
| 针对PEM电解水大电流密度下材料和器件的活性、稳定性较差的难题，开展膜电极衰减机理研究及衰减模型的研究，抗腐蚀、抗氧化的低/非贵金属涂层技术研究，耐高温、抗疲劳高压密封技术研究，梯度孔结构钛基扩散层制备技术研究。 | 1.PEM电解水膜电极衰减理论模型与寿命预测研究；2.PEM电解槽水平上的气液两相流传质、传热过程研究；3.基于大数据和人工智能的非贵金属涂层材料筛选；4.基于频繁启停工况的高压密封材料耐久性研究；5.梯度孔结构钛基扩散层制备技术研究。 |
| 新型多元醇类选择性电化学氧化反应体系的研究，具体包括多元醇类羟基转化选择性的研究，有机物吸附物种氧化、脱除机理的研究，以及多元醇类选择性转化电化学反应器中反应底物传质、流体传热的研究 | 1、探究多元醇电催化选择性氧化制备高值化学品的催化反应体系，并结合先进表征手段研究多元醇类底物分子在催化剂表面的催化转化机制；2、结合多物理场耦合模拟的技术手段，研究多元醇类选择性氧化电化学反应器中传质、传热的规律。 |
|

2018版

石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室开放课题

开 题 报 告

|  |  |
| --- | --- |
| **项目名称：** |  |
| **负责单位：** |  |
| **项目负责人：** |  |
| **职 称：** |  |
| **学 历：** |  |
| **电 话：** |  |
| **手 机：** |  |
| **电子邮箱：** |  |
| **通讯地址：** |  |
| **邮政编码：** |  |

**研究开发年限：\_\_\_\_\_\_\_\_年\_\_\_月至\_\_\_\_\_\_\_年\_\_\_月**

编 制 须 知

一、申请承担开放课题时，应先向石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室申报本开题报告。

二、申报开题者均须同时附送查新报告、文献调查总结及探索试验情况介绍。

三、石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室根据收到的开题报告及其相应附件进行审议，经审议选定的项目可签订技术开发（委托）合同。

四、本开题报告版本自2018年1月起启用。

五、注意事项：

1. 项目名称不得超过20个汉字。

2. 项目负责人一般应具有高级专业技术职称或具有博士学位，申请人不具有高级专业技术职务或博士学位的，须有两名具有高级专业技术职务的同行专家书面推荐。申请人申报的课题须经所在单位同意并签章。一个项目原则上只设一名负责人，特殊情况下可设两名负责人。

3.开题报告经申请单位初审，加盖申请单位（或其科技处）公章后，报石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室（一式贰份）。

4.本报告纸张规格为A4。

一、国内外现状、发展趋势及开题意义

（一）国外相关产业和技术现状、发展趋势

（二）国内相关产业和技术现状、发展趋势

（三）项目的创新性

二、研究开发的目标、内容、技术方法和路线、技术经济指标

（一）技术目标

（二）技术内容和技术关键

（三）技术方法、路线及其可行性分析

（四）技术经济指标(如为基础性研究课题，此项可不填写)

三、知识产权状况

（一）已有知识产权情况（专利号、专利申请号、申请人、专利名称）

（二）相关国内外专利检索结果（检索主题词、检索数据库名称、相关专利号、专利申请号、申请人、专利名称）

（三）国内外文献查询结果（文献名称、来源、发表人）

（四）中国授权或公开的相关专利分析（给出本研究目前是否和国内已公开专利相冲突的分析结论，对有相冲突可能的专利，给出专利号、专利申请号、申请人、专利名称，法律状态、专利权利要求，提出的创新或规避对策）

（五）国外公开文献和未在中国申请的相关国外专利分析（概述这些文献和专利的创新和效果，提出本课题予以借鉴、利用的设想）

四、市场前景分析（如果为基础性研究课题，此项可不填写）

（一）国内外市场现状和需求分析

（二）经济效益和社会效益预测

五、开题条件

（一）技术准备

（二）人员情况

（三）现有仪器设备及实验室条件

\*人员情况系指专题负责人和主要参加人的姓名、职务、专业技术职称及主要科技成就。

六、计划进度和考核目标（时间段2025年1月-2026年12月）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 起止时间（ 月- 月） | 序 号 | 工 作 内 容 | 试验规模及应达到的指标 | 试验地点 | 验收方式 | 备注 | 负责单位及负责人 |
| 2025.1-2025.12 | 1 |  |  |  | 年度报告审查 |  |  |
|  | 2 |  |  |  | 年度报告审查 |  |  |
|  | 3 |  |  |  | 年度报告审查 |  |  |
|  | …… |  |  |  | 年度报告审查 |  |  |
| 2026.1-2026.12 | 1 |  |  |  | 结题报告审查 |  |  |
|  | 2 |  |  |  | 结题报告审查 |  |  |
|  | 3 |  |  |  | 结题报告审查 |  |  |
|  | …… |  |  |  | 结题报告审查 |  |  |

\* 除备注外的各栏目应全部填报。

|  |
| --- |
| **七 项目经费预算** 受托方(一)：  |
| **表1 项目经费预算表** |
| **单位:万元** |
| **支出类别** | **科目** | **预算金额** | **备注** |
| **费****用****性****支****出** | **材料** |  |  |
| **分析计量测试费** |  |  |
| **差旅费** |  |  |
| **其他费用** |  |  |
| **合计** | 　 | 　 |

表2 预计经费来源表

单位：万元

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 来 源 | 委托方支付 | 其 它\* | 合 计 |
|  |  |
| 金 额 |  |  |  |  |

\*：其它是指国家（国家重点研发计划、国家自然科学基金等）支持的与本项目有关的经费以及项目负责单位自筹部分的经费。

八、经费使用计划

申请委托方拨款计划表

 单位：万元

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 单 位 名 称 | 用款总额 | 第1年 | 第2年 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| 合 计  |  |  |  |

九、申请单位审查意见

 申请单位科技处处长

（签字）

 年 月 日

 申请单位科技负责人

(签字)

 申请单位盖章

年 月 日

**附件： 关于项目经费预算表科目的定义**

**费用性支出：**

**1、材料费：研发过程中消耗的直接材料、化学试剂等。**

**2、分析计量测试费：委托外部****机构进行分析计量测试费用支出。**

**3、差旅费：职工因公外出发生的交通费、住宿费、出差补助等费用支出。**

**4、其他费用：除上述费用以外的其他费用化支出。**

 **编号：**

**石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室**

**开放课题**

**国内外文献和专利检索、分析报告**

课题名称：

申报单位：

申报时间： 年 月 日

编制说明

1.向石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室申报科学研究、技术开发课题前需先填报“石油化工分子转化与反应工程全国重点实验室开放课题国内外文献和专利检索、分析报告书”，并作为开题报告必要附件上报有关审核部门。

|  |  |
| --- | --- |
| 课题名称 |  |
| 承担单位 |  |
| 检索单位 |  |
| 检索的数据库或文献名 | 手检（ ） 机检（√） | 时 区 | 结果 |
| 输入项 | 检索逻辑表达式 |
|  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 与本课题研究有关的非专利文献 | 文 献 来 源 | 文 献 名 称 | 文献发表人或单位名 |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 与本课题研究有关的专利 | 专 利 号（含中国专利号） | 专 利 名 称 | 专利权人或公司名 |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| 1. 公开文献和国内外专利情况分析

（研究与本课题有关的公开文献和公开、授权的国外专利，分析其发明构思、技术特点、发明效果、存在问题，提出可为本课题开发所借鉴的发明构思。） |
|  |

|  |
| --- |
| 1. 中国公开和授权专利情况分析

（研究与课题有关的中国专利情况、分析国内外公司在中国公开、授权的专利的发明构思、技术特点、发明效果、存在问题、法律保护范围，研究对该课题的影响，提出避开他人专利保护范围、创新技术开发的构思。） |
|  |

|  |
| --- |
|  三、本课题要解决的主要技术问题和解决方案 |
|  |