

批准立项年份	2021
--------	------

## 省级化学虚拟仿真实验教学中心（四川大学） 年度报告

(2024年1月1日—2024年12月31日)

实验教学中心名称: 省级化学虚拟仿真实验教学中心(四川大学)

实验教学中心主任: 李坤

实验教学中心联系人/联系电话: 郑保战/15328009754

实验教学中心联系人电子邮箱: zhengbaozhan@scu.edu.cn

所在学校名称: 四川大学

所在学校联系人/联系电话: 何柳/028-85405143

2024年12月30日填报

# 第一部分年度报告

## 一、虚拟仿真实验教学资源

### (一) 虚拟仿真实验教学资源建设情况

省级化学虚拟仿真实验教学中心(四川大学)(以下简称“中心”)自2016年起启动虚拟仿真实验平台建设,初期通过平台校企合作和资源高校共享的方式建设了中心仿真实验平台,进而依托实验中心和化学学院的人才和硬件资源,积极推动自主研发虚拟仿真实验项目建设工作。根据化学学科的特点,在建设虚拟仿真实验中心的过程中,坚持“三个结合”,即真实与虚拟相结合、理论与实践相结合、教学与科研相结合的建设理念,坚持“资源共享”,即师资、信息、设备共享,着力将化学虚拟仿真实验教学中心建成集“教、学、做”为一体的综合性实践教学中心,积极完善仿真项目内容,提升仿真教学能力,满足不断增长的本科化学实验课程的实践教学与虚拟教学相结合的需求,实现学生化学专业基本能力、核心能力和创新能力的提升,适应现代化学培养复合型和创新型人才的培养需求。

中心虚拟仿真实验项目汇集于中心网站(网址:<https://chem.lab.scu.edu.cn/xnfzsyjxkftp/zxgk.htm>)进行运行与管理。中心与相关开发公司合作,持续开发具有中心自主知识产权的虚拟仿真实验项目。通过多年建设,极大的丰富了中心实验教学的资源,与课堂实验教学相辅相成,完善了化学实验教学体系,突破了化学实验教学条件限制和时空限制,使学生对专业知识的掌握更具系统性和完整性。学生可在中心虚拟仿真实验网站上通过用户名与密码登录进行学习,且在学习每一个虚拟实验项目时,都可按照自己的心得体会在虚拟仿真实验平台上直接记录学习笔记,可以进行网上考试自测,也可以通过答疑平台接受来自老师的指导等。管理员和教师用户则可以通过后台,进行班级的增加、班级基本信息的输入和编辑,指定班主任,指定班级学生,设置分类顺序,上传分类图标,发布考试信息,拟定考试内容等。

通过与原有教学体系相结合,将已有的特色教学资源、常规化学实验教学中无法开展的前沿、高难度实验内容,创新建设模式,从项目自主研发、平台校企共建、资源高校共享等多方面着手建设了化学虚拟仿真实验平台。该平台建设虚拟仿真实验项目30余项,涉及无机化学、分析化学、物理化学、有机化学、高分子化学、生物化学、放射化学、有机生物学科交叉、有机高分子学科交叉等多个领域,形成了化学实验教学的虚实结合、多元化发展模式。每年服务全校10余个学院,约2000名学生,辅助《化学综合实验》、《综合实验拓展训练》、《有机化学实验》、《化学生物学实验》、《有机电子学实验》、《高分子科学实验》、《放射化学》、《物理化学》等课程约6万余人学时的教学工作。建成的虚拟实验项目中包含了多项具有四川大学化学学科特色的虚拟实验资源,该类

自主研发的实验项目随着学科发展与科技创新呈逐年增加的趋势,并作为共享资源用于其他高校的虚拟实验教学中。中心建设虚拟仿真实验中心秉承服务学校,进而服务社会的宗旨,并将随着中心的日益发展而发挥更大的力量。中心通过校内平台的项目研发与校外虚拟平台的开发,集中优势力量多途径建设化学虚拟仿真实验中心,着力实现平台资源的丰富性、分层化与共享性。

## (二) 科研成果转化为实验教学内容情况

化学虚拟仿真实验教学中心多项教学资源结合专业特色将高科技成果、将化学学院教师教研教改成果与虚拟现实技术相融合,积极建设具有化学学科专业优势、和科研创新的优质虚拟教学资源。

### 1. “Roskamp-Feng 反应及应用虚拟仿真实验”

基于化学学院冯小明院士的代表性科研成果“Roskamp-Feng 反应”(该成果获教育部自然科学一等奖),这也是首个中国科学家在中国本土所做的工作被国际人名反应专著冠以中国人名的有机化学反应。通过虚拟仿真的项目的教学,解决了反应步骤多、时间长、反应条件苛刻、不易在基础有机化学教学中推广的缺点。这对深化本科实验教学内容,提升本科实验的创新性、高阶性与挑战度,有着重要作用与价值。同时也可以让本科生充分了解第一个中国科学家在中国本土所做的工作被冠以中国人名的有机化学反应,树立为国争光的目标。

### 2. “CALB 酶的定向进化及在多组分 Biginelli 反应中的应用虚拟仿真实验”

该虚拟仿真项目通过三维模拟详细介绍了实验原理、器材、试剂及实验背景,有效解决了生物催化实验中成本高、耗时较长、操作难度过大等问题,将新型生物催化合成引入本科实验教学,培养学生绿色合成发展理念。通过“演示法”、“引导探讨法”及“问题研讨法”等教学方法的综合应用,有效改善实验的教学效果。“演示法”的使用,使得学生在较短的时间内即可对实验相关的知识点形成清晰直观的认识。引导探讨教学法和问题研讨教学法,可以训练学生剖析问题的能力,加深学生对知识点掌握的深度和广度,提高学生科学思维和实践创新的水平。本项目 2022 年度被评为省级虚拟仿真实验项目。

### 3. “物质结构测试与解析虚拟仿真实验”

旨在桥联基础实验与科学研究,目的是使学生学习并掌握大型仪器的实验原理、仪器构造、使用及实践操作技能,培养学生的实践应用能力。借助于虚拟现实、计算机仿真、多媒体和人机交互等先进技术手段,3D 沉浸式立体交互模式,将实验设备和实际的实验操作过程真实呈现,更可以将难以观察的设备内部结构可视化,契合教育部“能实不虚,虚实结合”的虚拟仿真项目建设理念,将高成本、高危环境、耗时长的实验项目常规化,满足人人参与的需求,使学生通过高度仿真的实验对象和实验环境在线完成实验项目,掌握大型仪器,如 LC-MS、NMR、XRD 和 SEM 等的实验原理、仪器构造、使用及实践操作技能和相关应用,有效地拓展课堂理论教学内容的广度和深度、延伸实验教学的时间和空间,培养学生的实践应用能力和创新意识,并为今后的深造或实际工作打下基础。

#### 4. “尼龙 6 的阻燃改性实验虚拟仿真实验”

基于我校王玉忠院士课题组高分子材料阻燃改性研究，具有鲜明的学科特色。“尼龙 6 的阻燃改性实验”是由四川省精品课程《高分子科学导论》衍生而来的综合性实验，适用于全校化学、材料学、化学工程等相关专业本科生。从促进理论知识教学、消除实验危险性、加强学生实验参与度等方面进行虚拟仿真，将阻燃剂红磷先进行尼龙 6 原位聚合包覆处理，改善其易掉色、吸湿性、相容性较差、接触毒性、着火点过低等问题；再将包覆红磷与尼龙 6 通过双螺杆挤出机进行熔融混合造粒，制备得到包覆红磷阻燃尼龙 6 材料；将该材料通过注塑成型方式制成需要的标准样条/样片；进一步，进行阻燃性能测试。通过虚拟仿真手段将科研内容转化为教学实验项目，从而消除了实验的潜在危险因素，实验基础薄弱的学生也能充分参与该实验，使项目的教学受众得以扩大，同时也让学生对高分子材料产业化生产过程有初步的认识。该实验涉及无机化学、有机化学、高分子化学、高分子物理、高分子材料成型与加工、高分子材料性能测试表征等基础知识理论与基本实验操作技能，作为多学科交叉、综合性和研究性并重的实验教学资源，对学生巩固课堂知识、提升实验研究技能、树立多学科交叉融合科研思维有着重要的意义。

#### 5. “加速器制备 211At、109Cd 和 89Zr 放射性同位素虚拟仿真实验”

基于我校原子核科学技术研究所的 CS-30 回旋加速器开展项目建设。采用 MR 混合现实全息 3D 仿真等信息技术创建带电粒子在回旋加速器中加速、轰击靶件发生核反应、放射性同位素分离和分析、辐射防护 4 个仿真实验场景，同时设置实验所需的虚拟设备与用品，点击设备或用品可完成加速器制备放射性同位素整个过程的模拟操作。虚拟仿真技术克服了实验成本高（如加速器运行费、靶件制备如真空镀膜、电镀等、放射性分离试剂与材料、辐射测量如  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  能谱仪、辐射防护器材等）、同位素放射性强、实验周期长（一般制备约需 2-4 周时间）等问题，拓展学生对同位素制备的认知，获取更多知识点，并丰富加速器制备放射性同位素知识体系，促进了“放射化学”课程的教学和学生对课程知识点的理解与掌握。

#### 6. “核能源安全课程虚拟仿真实验”

依托四川大学化学学院放射化学特殊学科点，基于“化学与安全”课程中核能源安全内容进行虚拟仿真实验设计，以期通过该虚拟仿真实验让学生更形象地了解我国核能源发展的必要性和安全性，以及应急条件下必要的防护手段。该实验项目面向非核学科及专业的学生全方位展示了核危害以及核防护相关知识。既做到了让学生切身体会核试验的严谨、深入了解核知识，又避免了不规范操作涉核试验对非本专业学生带来的潜在危害。与此同时，该项目还将实验与生活相结合，旨在通过让学生参与生活用品核辐射的虚拟仿真检测，认识到核辐射在生活中无处不在，进而对核知识有一定的认知，能做到辩证看待核科学和核技术的发展，不再谈核色变。

## 7. “基于 MALDI-TOF 的生物分子表征及成像虚拟仿真实验”

旨在既定软硬件设施设备的条件下，拓展教学的深度与维度，桥联基础仪器分析与前沿科学应用，目的是使学生在学习并掌握基质辅助激光解吸电离串联飞行时间质谱的工作原理、硬件构造、使用及实践操作技能的基础之上，将 MALDI-TOF 分析测试应用的前沿技术“肽指纹图谱鉴定”和“组织成像分析”融入基础实验教学课堂，拓宽学生的知识面和探索范围，培养学生的实践能力。该仿真实验整体包含七个板块，即实验预习、虚拟实战、课程考核、拓展衍生、操作须知、思考讨论与资料共享。交互实验具体内容涉及两大部分，第一部分是蛋白质鉴定与测序实验；第二部分则是组织成像实验。该仿真实验项目有利提升实验教学的创新性和挑战难度，为课程《生物大分子的表征及成像技术》提供了拓展性教学资源，开阔了学生的研究视野和实践深度。

## 8. “OLED 制备和性能测试”

该虚拟仿真实验教学软件包括实验预习、基本认知、设备展示、实验设计、实验虚拟仿真和实验自测六大模块。实验预习模块介绍有机电子学虚拟仿真实验的实验目的、实验意义、OLED 发光原理、仪器设备和器件制作工艺等。基本认知模块主要包括：超净室的基本组成和要求，基片前处理方法等，薄膜构筑方法。设备展示模块展示仪器设备的三维结构、工作原理和使用注意事项。实验设计模块提出了本虚拟仿真实验制作的 OLED 器件结构和具体的实验操作流程。实验虚拟仿真模块按照光电器件制备和测试的基本流程，依次交互式地操作各个仪器完成实验。虚拟仿真实验部分主要包括基板清洗、等离子体处理、旋涂制膜、蒸发制膜、器件封装和光电性能测试等实验步骤。实验自测模块测试题的知识点包括超净室的标准、超净室的注意事项、仪器设备的工作原理、注意事项和 OLED 器件领域的基础知识等内容。在 OLED 制备和性能测试的虚拟仿真实验教学软件中，不仅包含发光二极管的基本结构、发光原理、器件制备工艺流程，而且包括仪器设备的三维结构和工作原理等内容，使学生更全面地了解 OLED 的发光原理、器件制备工艺、仪器设备的结构和工作原理等。



图 1. 成果转化教学的部分虚拟仿真教学资源

### (三) 校企合作情况

中心与国内多所高校，如山东大学、西北大学等互通有无，遵循资源共享的原则，从而从最大程度上避免了项目的重复建设，为集中优势力量建设具有自身特色的新项目提供了有力支撑。同时，中心采取与多所企业相结合的模式进行虚拟仿真实验教学资源建设，将高校的科技力量与企业的技术支持相结合，保障了平台的有效运行与持续进步与发展。

化学虚拟仿真实验教学中心与软件技术企业联合建设虚拟仿真实验教学平台，并实现共建、共享优质实验教学资源，实现双赢。企业积极参与虚拟中心建设的教学改革、课程设计、平台建设、软件开发、专人授课与指导教师提升信息化管理水平等工作。

合作企业情况如下表所示：

合作形式	企业名称
虚拟仿真平台建设合作企业	西安博达软件股份有限公司
虚拟实验项目合作开发企业	成都泰盟软件有限公司
	四川预言家科技有限公司
	北京微瑞集智科技有限公司
	成都合境科技有限公司
	四川奥尔博睿信息技术有限公司

下一步，中心继续加强多元化优质虚拟教学资源建设；提升虚拟教学资源对高校与社会的共享程度；完善和拓展虚拟仿真实验平台功能；在现有基础上，增加基础实验虚拟资源建设。同时，将虚拟仿真项目应用到学院及学校主办的各类化学实验相关的活动中，为国内外化学及相关学科的学生提供交流与合作共进的平台。通过校内外的各类开放与培训进一步扩大化学虚拟仿真项目的使用范围，加强中心的示范辐射效应。

### (四) 资源共享情况

#### 1. 教学资源共享的范围

##### (1) 外校资源共享

通过开放共享网站实现面向川内其他高校及西南地区的兄弟院校等学生提供了进行仿真实验的通道，并与山东大学、西北大学等互通有无，实现自主创新实验资源资源共享。

##### (2) 企业社会资源共享

虚拟仿真实验教学中心与四川川大智胜软件股份有限公司、成都泰盟软件有限公司、四川预言家科技有限公司、北京微瑞集智科技有限公司及成都合境科技有限公司软件技术企业联合建设虚拟仿真实验教学平台，并实现共建、共享优质实验教学资源，积极推广虚拟仿真项目在不同范围和层级的教学活动中使用。

## 2. 教学资源共享的效果

以我院冯小明院士人名反应建设的虚拟实验项目获得较好反映,其余自主建设的虚拟仿真实验项目也取得良好的效果。

由何玲老师开发的“核能源安全课程虚拟仿真实验”虚拟仿真实验通过VR技术用于虚拟实验教学(图2)。



图2.“核能源安全课程虚拟仿真实验”教学现场

## 二、师资队伍

### (一) 队伍建设基本情况。

虚拟实验中心师资力量雄厚,现有固定人员52人,兼职人员4人。教学科研岗位的实验教师23人,其中正高17人,副高6人。实验技术人员29人,其中,正高级职称1人,副高级职称13人,具有博士学位21人,硕士学位7人。中心教师中获得国家级人才称号的有5人,获得省级人才称号的有8人。特别是教学科研一线的老师将高水平科研成果转化开发为虚拟仿真实验教学项目,极大地突出了中心虚拟资源的创新特色。

此外,中心还邀请中国测试技术研究院化学研究所、中国民用航空管理局第二研究所、四川省农科院、四川威尔检测技术股份有限公司等校外具有企业背景的专家,参与和指导中心建设和虚拟资源开发,进而增加了虚拟教学资源的实践应用性。

### (二) 队伍建设的举措与取得的成绩

#### 1. 队伍建设举措

学校与学院高度重视实验教学队伍建设,确立了“水平一流、结构合理、爱岗敬业、创新进取”的实验教学队伍建设目标,以及“专职与兼职结合,引进与培养互补,激励与竞争并举”的建设工作指导思想,参加课程教学的教师和全体实验技术人员,均作为中心固定人员,对其教学工作认真管理和考核。为了提升青年教师专业素质能力,引导青年教师潜心教书育人,学院及中心定期举行青年教师培训、赛课、交流,并组织专家进行授课能力讲评会。

整合学院优质师资队伍,加强虚拟仿真实验教学队伍建设,鼓励高水平教师积极加入实验教学队伍,如骨干教师中8人为国家级人才,具有高级职称教师40人;同时,出台合理规则,引入择优竞争上岗机制,鼓励和引导一大批高水平教

师转化科研成果，参加虚拟仿真实验项目的开发与建设。

2024 年，中心教师共参加线上、线下实验教学与技术相关培训及学术交流 30 余人次（包括国家级实验教学示范中心深化实验教学改革暨提升实践育人能力研讨会、国家级实验教学示范中心主任联席会、“微瑞杯”第五届全国大学生化学实验创新设计大赛-实验数字化设计竞赛和第十三届全国大学生化学实验竞赛教学研讨会等）。内部培训与交流常态化。

## 2.取得的成绩

本年度中心教师们成绩非常突出，带领学生不断获得各类国家级竞赛佳绩。

由教育部高等学校化学教育研究中心和教育部高等学校国家级实验教学示范中心联席会主办的全国大学生化学实验竞赛，是我国高等学校化学学科最高级别赛事，主要考查学生化学实验原理、实验基础理论知识、化学实验操作规范、化学实验安全知识、实验设计能力、实验基本技能、实验现象观察与记录、数据采集与分析、相关仪器设备的使用、图谱解析、实验总结与报告等综合能力。2024 年 8 月 16 日~18 日，“欧倍尔”杯第十三届全国大学生化学实验竞赛总决赛在山东大学举行。我院 2021 级本科生李曦、赵伟屹两位同学充分展示了扎实的化学理论知识和熟练的实验操作技能，表现优异，分别荣获了总决赛一等奖、三等奖的好成绩（图 3）。



图 3 “欧倍尔”杯第十三届全国大学生化学实验竞赛总决赛获奖

在由中国化学会、教育部高等学校化学类专业教学指导委员会、高等学校国家级教学示范中心联席会主办的“微瑞杯”第五届全国大学生化学实验创新设计大赛-数字化设计实验竞赛中，由我院 2021 级本科生陈家露、李曦、张峰硕组成的四川大学一队（指导教师：李坤，刘艳红）经过激烈的评审、答辩环节，最终荣获特等奖（图 4）。



图 4.“微瑞杯”第五届全国大学生化学实验创新设计大赛-数字化设计实验竞赛获奖

2024年度，四川大学第十一届“宏坤·银杏杯”化学知识竞赛于2024年10月成功举行，吸引了来自34个学院的1179名同学参赛。本次竞赛包括初赛、复赛和决赛三轮赛事。2024年10月13日上午，初赛于四川大学江安校区成功举办。四川大学化学学院党委肖波副书记首先对本次“宏坤·银杏杯”活动致辞，介绍了“宏坤·银杏杯”的发展历程及取得的成就，鼓励同学们注重学科交叉融合，以本次化学知识竞赛为契机，提升个人创新能力。化学学院副院长、中心主任李坤教授为同学们化学知识讲座（图5）。



图5 化学学院肖波副书记（左）及李坤副院长（右）讲座

经过竞赛专家组认真阅卷和审核，按照竞赛规程要求，产生出64名同学参加复赛。2024年10月20日，复赛同学在化学实验中心独立完成综合性设计实验。经过初赛及复赛的层层选拔，22名参赛选手脱颖而出，成功晋级2024年10月27日的决赛（图6）。



图6 第十一届“宏坤·银杏杯”化学实验竞赛复赛及决赛现场

### 三、教学改革与科学研究

（一）教学改革立项、进展、完成等情况。

中心根据化学科学特点及发展趋势，对实验教学内容进行整合优化，减少验证性实验，增加综合性、设计性和创新性实验。在优化实验内容的基础上研发并推广创新实验 5 个，指导学生 221 人次；面向学生开设虚拟仿真实验 8 项。

继续开设面向全校开设的素质教育公选课“探索性化学实验”。该课程采取一个实验目标，多种自选方案的实验教学模式，实验教学为 32 个学时。整个课程分为不同难度级别，均含项目调研，资料查阅，课程实验部分，最后写出项目可行性研究报告。

实验教师们申请获批四川大学研究生教育教学改革研究项目 9 项，其中教育部 1 项、四川省 2 项以及校级 6 项。发表教研教改论文 10 篇，其中 2 篇发表在国际高水平教改期刊 *Journal of Chemical Education*。此外，获批教学用计算机软件著作权 1 项。

郑成斌教授课题组自制的“蒸气发生微等离子体原子发射光谱仪”连续多年用于四川大学、厦门大学等高校实验教学，取得了良好的教学效果，并受邀在嘉庚科学仪器前沿论坛、高等学校化学测量学实验课程建设研讨和培训会展出；同时，基于该仪器也开发了综合创新实验，编入化学 101 计划化学测量学实验内容（图 7）。



图 7 蒸气发生微等离子体原子发射光谱仪教学及展出现场

2024 年 9 月，由化学学院王玉忠院士牵头、实验中心主任李坤教授为第一参与人的“立足本硕博贯通培养的全周期化学实验教学模式探究”项目，获得教育部实验教学和教学实验室建设研究项目立项支持（图 8）。



序号	项目名称	负责人	责任单位
176	数智驱动的口腔医学实验教学新生态建设探索研究	韩向龙	四川大学
177	信息赋能，资源整合，临床技能实验教学体系的探索与实践	王坤杰	四川大学
178	立足本硕博贯通培养的全周期化学实验教学模式探究	王玉忠	四川大学
179	面向新质生产力需求的材料类人才培养的多重融合实验教学体系建设研究	赵长生	四川大学

图8 教育部实验教学和教学实验室建设研究项目立项名单（部分）

2024年9月，实验中心主任李坤教授负责的“聚集诱导发光探针构建及在细胞膜染色中的应用”项目，以及有机化学实验课程组杨宇东教授负责的“螺环结构的高效构筑及在新型显示器件中的应用创新实验”项目，均获得四川省高等学校创新性实验项目立项支持（图9）。

中共四川省委教育工作委员会  
四川省教育厅

四川省教育厅  
关于2024年省级普通本科高校  
创新性实验项目拟立项建设项目名单的公示

### 2024年省级普通本科高校创新性实验项目 拟立项建设项目名单

序号	高校	项目名称	项目负责人姓名/ 职称
1	四川大学	面向华为鸿蒙系统方向的软件工程专业高阶创新实践课程群建设探索	严斌宇/副教授
2	四川大学	基于人工智能的实验教学辅助及对抗演练系统	张磊/助理研究员
3	四川大学	AI赋能解决临床医疗工程问题的智能医学装备创新设计与制作项目	余德平/教授
4	四川大学	螺环结构的高效构筑及在新型显示器件中的应用创新实验	杨宇东/教授
5	四川大学	大语言模型驱动的智能物料搬运机器人系统创新设计与制作项目	汤卿/副教授
6	四川大学	基于rDNA序列的根油蔬菜类植物的倍性及FISH核型分析创新实验	熊莉/高级实验师
7	四川大学	定向进化手性药物生物合成酶的创新药分子生物学实验	李晓红/副教授
8	四川大学	Wittig反应在DNA标记中的应用	李坤/教授

图9 省级高等学校创新性实验项目立项通知及立项名单（部分）

## （二）科学研究等情况。

在四川大学全面进行“双一流”建设的背景下，中心教师在促进化学学科快速发展，推进世界一流学科建设的工作中奋力向前，积极从事科学研究。2024年中心教师在研科研项目（包括国家自然科学基金项目37项、省市级项目25项、国家重点研发计划项目7项、重点实验室开放基金项目1项、中央其他部委项目1项）共计71项，新获批国家级科研项目8项。相关研究成果在 *Angew. Chem. Int.*

Edit., Nat. Catal.等高水平学术期刊发表 SCI 论文 195 篇，获得授权发明及实用新型专利共 27 项。

## 四、信息化建设

### (一) 信息化资源、平台建设，人员信息化能力提升等情况

依托川大化学学科雄厚师资，鼓励高水平教师积极投身于化学虚拟仿真项目建设，首先自主建设 8 个特色虚拟仿真实验项目；通过积极引进和共享资源，建立了虚拟仿真实验教学中心 (<http://scu-xnfz.dlvrtec.com/>)。近两年新建了化学实验教学中心网站建设 (网址: <http://chem.lab.scu.edu.cn/>)，网站布局更加合理，融入原有虚拟仿真教学平台，打破传统实验教学的地域局限，学生教师可以随时随地开展实验教学活动。网站管理设置专人负责，保证了中心网站的及时更新和正常维护。

化学虚拟仿真实验教学中心在创新项目研发中，将专业特色、教研教改成果与虚拟现实技术相融合，积极建设具有化学学科专业优势和科研创新的优质虚拟教学资源。现有平台具有学科优势特色的虚拟实验项目，可以为实验教学工作提供一定的帮助。

目前，中心的虚拟项目使用，以及与国内更多高校合作共享资源，均实现了远程信息化管理。

### (二) 开放运行、安全运行等情况

虚拟仿真实验教学中心实行用户名登录使用。目前，中心每年服务面向全校 15 个学院，约 5000 名学生的教学工作。

中心积极推进虚拟仿真项目在不同范围和层级教学活动的应用。除面向全校本科生开课外，虚拟仿真项目还将应用到每年学院及学校主办的各类化学实验相关的活动中，为国内外化学及相关学科的学生提供交流与合作共进的平台。

#### 1、实验室开放

中心进一步完善了监控系统，基本实现了实验室摄像头全覆盖，为实验室开放提供硬件支撑；制定了完善的实验室预约和实验室安全开放制度。2024 年中心完成学生开放实验 233 项，指导学生 10293 人；中心也面向校外及企业和组织开放。

在推广实验室开放的同时，加强学生的安全教育与管理，以新媒体“化学实验教学中心”、“有化要说”公众号扩大宣传力度。进一步完善了危化品领用、管理、使用制度，危险废弃物处理等管理办法。

#### 2、推进大型仪器设备资源开放共享服务

目前，基础实验教学平台用于本科基础教学的仪器设备共计 3367 件，价值 4300 余万元，仪器完好率 95%。望江校区的两大专业实验教学平台拥有总价值 3000 余万元的大型分析检测仪器设备，包括：高分辨透射电镜仪、高（低）分辨

液质联用仪、MALDI-TOF 质谱仪、针尖增强拉曼光谱仪等，可开展有机化学、无机化学、化学生物学、高分子材料、生物医学材料、光电器件的制作、光电性能研究等领域的分析检测。2024 年，中心单台大型精密设备（40 万以上仪器）使用机时均大于 980 机时。

## 五、中心大事记

（一）有关媒体对虚拟中心的重要评价，附相应文字和图片资料。

无

（二）省部级以上领导同志视察虚拟中心的图片及说明等。

无

（三）其它对虚拟中心发展有重大影响的活动等。

### 1. 积极参与竞赛，促进学生创新能力的培养

在“微瑞杯”第五届全国大学生化学实验创新设计大赛-实验数字化设计竞赛中，由我院 2021 级本科生陈家露、李曦、张峰硕组成的四川大学一队（指导教师：李坤，刘艳红）荣获特等奖（图 10）。目前该项赛事已成功举办五届，我校学子五届均获总决赛特等奖。



图 10 “微瑞杯”第五届全国大学生化学实验创新设计大赛单

在由山东大学承办的“欧倍尔”杯第十三届全国大学生化学实验竞赛总决赛中（2024 年 8 月 16~18 日），我院 2021 级本科生李曦、赵伟屹两位同学代表川大化学学院学生参加了此次全国总决赛，和来自全国各类高校的化学学子同台竞技，充分展示了扎实的化学理论知识和熟练的实验操作技能，表现优异，分别荣获了全国总决赛一等奖、三等奖（图 11）。



图 11 “欧倍尔”杯第十三届全国大学生化学实验竞赛总决赛颁奖现场

2024 年 8 月 30 日，由四川省教育厅等单位联合举办的“建行杯”四川省国际大学生创新大赛在西华大学圆满落幕（图 12）。本次大赛以“我敢闯、我会创”为主题，以“更中国、更国际、更教育、更全面、更创新、更协同”为目标，作为全国影响力最大、覆盖面最广的大学生创新赛事，吸引了来自全省 177 所高校的 37.2 万个项目、143 万余人次报名参与。此次大赛中，四川大学化学学院荣获金奖 3 项，李坤教授和李峰教授荣获优秀指导教师。



图 12“建行杯”四川省国际大学生创新大赛获奖

## 2. 助力“双创”，支持各学院的学生社团活动

“创意化学”学生社团依托中心创新教育实验室，定期举行“走进实验室”活动。2024 共计 430 个学生人次进入实验中心开展实验；并把展示性好的实验作为社团活动在校园开展，向同学们宣传展示美丽化学世界，让大家动手参与有趣的化学科普实验，感受化学的精彩（图 13）。



图 13 社团活动现场及作品展示

由宏坤集团赞助，“挑战杯”四川大学 2024-2025 年度学生课外学术科技活动节组委会主办、四川大学化学学院承办的四川大学第十一届“宏坤·银杏杯”化学知识竞赛于 2024 年 10 月 13~27 日成功举行，吸引了来自 34 个学院 1179 名同学参加。本次竞赛包括初赛、复赛和决赛三轮赛事。

### 3. 开放线上课程，提供更多学习机会

通过网站开放多种线上课程，包括：《Green Chemistry》（春季和秋季）、《物理化学》、《放射化学》、《物质结构与解析》（图 14），方便学生观看学习，提供更多的学习机会，激发学生学习兴趣。

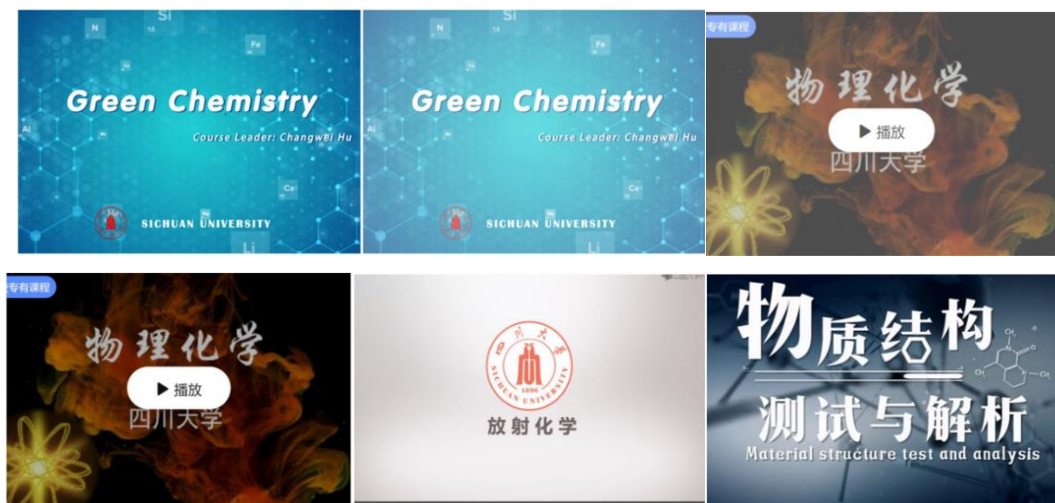


图 14 开放线上课程

## 六、中心存在的主要问题

1. 虚拟仿真实验建设有待完善和提高。中心急需新增建设一批虚拟基础实验项目辅助实体教学，以有力保障实验教学的质量。

2. 目前虚拟实验中心的终端设备数量不足，还需进一步加强虚拟终端实验室的建设。
3. 虚拟资源类型不够广泛，虚实结合实际应用效果欠佳。
4. 中心信息化程度不高，优势实验教学资源利用度不足，辐射示范效应有待进一步扩大。

## 七、所在学校与学校上级主管部门的支持

### 1、经费支持

2024年，学校投入专项经费约82万元，对中心的仪器设备进行更新和升级；投入耗材经费约90万元，主要用于中心日常教学、综合实验、创新实验、开放实验的试剂耗材购置；投入运行经费约8万元，主要用于中心设备维护、办公条件改善。

### 2、人员培训

2024年，在学校、学院组织和支持下，中心实验技术人员共有30人次参加了“国家级实验教学示范中心深化实验教学改革暨提升实践育人能力研讨会”、“国家级实验教学示范中心经验交流会”等相关学习，老师们的实验教学教改、实验室安全管理等能力得到进一步提升。

### 3、实验技术项目、教改项目支持

2024年，在实验室与设备管理处支持的实验技术立项中，中心共有6人次获得了立项支持，总计经费2.48万元，在全校各单位名列前茅，充分体现了中心老师在实验教学先进性建设方面的积极性。

## 八、下一年发展思路

### 1. 加强多元化优质虚拟教学资源建设

紧跟时代步伐，进一步丰富虚拟教学资源建设，为创新人才培养不断建设新的虚拟教学资源。虚拟实验教学中心将秉承四川大学化学学科特色，坚持“宁实不虚、虚实结合”的理念，不断研发与实践线下实验平台无法开展的各项虚拟实验。如“放射化学”、“高分子阻燃”等。

### 2. 提升虚拟教学资源对高校与社会的共享程度

继续加强同各类院校的虚拟仿真实验教学资源的交流、进一步提高虚拟仿真实验教学中心资源共享程度，实现学校与学校、学校与企业之间虚拟教学资源的大共享。

### 3. 完善和拓展虚拟仿真实验平台功能

在现有化学虚拟实验教学中心网站的基础上，通过校企共建，不断丰富网站资源，持续完善网站功能，建设更为顺畅的优质平台，建成集学习与交流，练习与测试为一体的规范性管理平台，实现资源基础与前沿相结合，模拟与创新分层化，以期有益于更广泛的用户，为高水平化学人才的培养提供更好的服务。

#### 4. 在现有基础上，增加基础实验虚拟项目建设

新冠疫情的爆发使教学特别是实验教学受到了巨大的影响，因此，增加基础实验虚拟项目的建设将有利于特定环境条件下实验教学的进行。同时，正常学习过程中也可以起到通过虚拟实验预习，及实验后续复习的目的，真正做到虚实结合。

5. 加强对外交流合作，发挥示范引领作用，支持中西部高校实验教学改革，扩大中心的影响力。

#### 注意事项及说明：

1.文中内容与后面虚拟中心数据相对应，必须客观真实，避免使用“国内领先”“国际一流”等词。

2.文中介绍的成果必须带有虚拟实验教学中心成员的署名。

3.年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。

## 第二部分 虚拟中心数据

(数据采集时间为 2024 年 1 月 1 日至 12 月 31 日)

### 一、中心基本情况

虚拟中心名称	省级化学虚拟仿真实验教学中心（四川大学）				
所在学校名称	四川大学				
主管部门名称	教育部				
中心共享网址	<a href="http://scu-xnfz.dlvrtec.com/">http://scu-xnfz.dlvrtec.com/</a>				
中心详细地址	四川大学江安校区一基楼 A 座 四川大学望江校区第一理科楼	邮政编码	610065		
固定资产情况					
建筑面积	11000 m <sup>2</sup>	设备总值	6754 万元	设备台数	9081 台
经费投入情况					
主管部门年度经费投入 (直属高校不填)	万元	所在学校年度经费投入	180 万元		

注：(1) 表中所有名称都必须填写全称。(2) 主管部门：所在学校的上级主管部门，可查询教育部发展规划司全国高等学校名单。

### 二、教学资源情况

#### (一) 实验教学情况

序号	课程名称	上课年级专业	实验项目名称	学时数	实验人数	是否为虚拟仿真项目	项目级别	级别认定文件名及文号
1			化学实验室事故典型案例案例分析	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
2			考试系统	3	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号

3			实验室安全检查	1	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
4			电子天平和分析天平的使用	1	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
5			真空泵的使用与减压过滤操作	1	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
6			滴定分析基本操作练习	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
7			正丁醚的制备	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
8			苯甲酸的重结晶	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
9			从茶叶中提取咖啡因	3	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
10			纯液体饱和蒸汽压的测定	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
11			甲醇分解实验	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
12			BET 法测比表面积	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
13			铁、钴、镍虚拟仿真实验	3	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
14			氧化还原反应	3	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
15			三氯化六氨合钴(III)的合成	3	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
16			食用白醋中醋酸浓度的测定	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
17			混合碱的测定(双指示剂法)	4	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
18			间接碘量法测定铜盐中铜含量	3	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
19			气相色谱-质谱联用技术分析水质样	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】

			品中的邻苯二甲酸脂类					36号
20			火焰原子吸收分光光度法测定固体样品中铁含量	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
21			电感耦合等离子体原子发射光谱法测定自来水中的多种微量元素	2	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
22			傅里叶红外光谱仪	1	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
23			原子荧光光谱仪	1	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
24			分子荧光光谱仪仪器结构	1	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
25			高温合成-高温热聚合成硼氮碳光催化剂虚拟仿真实验	4	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
26			涉及高危综合实验——二维纳米材料的制备和表征虚拟仿真实验	6	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
27			太阳能电池光敏剂的设计、合成与性能评价虚拟仿真实验	6	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
28			CALB酶的定向进化及在多组分Biginelli反应中的应用虚拟仿真实验	4	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
29			Roskamp-Feng反应及应用虚拟仿真实验	8	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
30			尼龙6的阻燃改性实验虚拟仿真实验	4	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
31			物质结构测试与解析虚拟仿真实验	8	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
32			加速器制备 <sup>211</sup> At、 <sup>109</sup> Cd和 <sup>89</sup> Zr放射性同位素	3	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
33			核能源安全课程虚拟仿真实验	3	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号

34			基于 MALDI-TOF 的蛋白质表征及炎症组织中溶血磷脂成像虚拟仿真实验	3	学生自由上网	是	校级	川大教【2020】36号
----	--	--	---------------------------------------	---	--------	---	----	--------------

注：(1) 项目级别：是否为国家级、省级、校级虚拟仿真实验项目。

## (二) 科研成果转化为实验教学内容

序号	科研成果名称	完成人	转化方式	实验教学内容	网络访问地址
1	Roskam p-Feng 反应及应用虚拟仿真实验	吴凯群	实验项目	Roskamp-Feng 反应是指用手性双氮氧金属配合物催化剂不对称催化 $\alpha$ -取代重氮酯与醛从而生成手性 $\alpha$ -烷基- $\beta$ -酮酯的反应。其目的是学习 Roskamp-Feng 反应的实验原理并掌握不对称合成的相关概念，学习手性双氮氧配体合成的实验原理和技术手段，利用虚拟仿真让学生了解现代合成化学中的实现方法，熟悉薄层色谱、旋转蒸发器、柱色谱分离的操作。知识点包括冯氏催化剂的设计原理，冯氏催化剂的制备过程，评价不对称合成效率的方法-对映体纯度的测定，多肽的合成方法以及氨基酸的脱保护， $\alpha$ -苄基重氮乙酸乙酯的制备原理，Roskamp-Feng 反应机理。实验操作部分主要包括四个训练环节，共计十四个实验步骤，适用于化学、药学、材料学、化学工程、生命科学、医学等专业，约 5000 人，8 学时。	<a href="http://scu-xnfz.dlvrtc.com/">http://scu-xnfz.dlvrtc.com/</a>
2	CALB 酶的定向进化及在多组分 Biginelli 反应中的应用虚拟仿真实验	余孝其	实验项目	本项目旨在将现代化的信息技术与实验技术相结合，通过虚拟仿真设计将生物催化的合成方法、酶的定向改造、酶的原核表达、纯化、酶催化的多组分串联反应、反应条件优化以及底物扩展等过程进行三维仿真展示。采用演示法、引导探究法和问题研讨法相结合的教学方法，由浅入深地引导学生完成整个实验过程，通过问题分析、互动探究法激发学生内在的学习兴趣。整个实验包含 16 个步骤，适用于化学、生物、材料、医学、药学等相关专业，约 4000 人，4 学时。	<a href="http://scu-xnfz.dlvrtc.com/">http://scu-xnfz.dlvrtc.com/</a>
3	尼龙 6 的阻燃改性实验虚拟仿真实验	汪秀丽	实验项目	该实验涉及高分子材料的原位聚合、红磷的包覆改性、相容性原理、高分子材料的阻燃改性、材料挤出成型及注塑成型等众多无机化学、有机化学、高分子化学、高分子物理、高分子材料成型与加工、高分子材料性能测试表征等基础知识理论与基本实验操作技能，旨在巩固课堂知识、提升实验研究技能、树立多学科交叉融合科研思维。实验操作部分主要包括四个训练环节，共计 10 个实验步骤，适用于化学、	<a href="http://scu-xnfz.dlvrtc.com/">http://scu-xnfz.dlvrtc.com/</a>

				材料学、化学工程等专业，约 3500 人，4 学时。	
4	物质结构测试与解析虚拟仿真实验	游劲松	实验项目	<p>本项目以虚拟仿真为媒介，通过 3D 沉浸式立体交互模式，将实验设备和实际的实验操作过程真实呈现，更可以将难以观察的设备内部结构可视化，使学生学习并掌握大型仪器，如 LC-MS、NMR、XRD 和 SEM 等，的实验原理、仪器构造、使用及实践操作技能和相关应用，培养学生的实践应用能力和创新意识，并为今后的深造或实际工作打下基础。整个实验 33 个操作步骤，适用于化学、物理、材料和高分子等化学相关专业，约 4000 人，4 学时。</p>	<a href="http://scu-xnfz.dlvrtc.com/">http://scu-xnfz.dlvrtc.com/</a>
5	加速器制备 211At、109Cd 和 89Zr 放射性同位素	丁颂东	实验项目	<p>针对需制备的放射性同位素，首先根据原子核物理基本知识，选择适宜的核反应，通过电镀或真空溅射镀膜制备相应靶件，然后在回旋加速器上分别加速 <math>\alpha</math>、p 和 d 粒子，至最佳能量和束流强度，轰击靶件，发生上述核反应，辐照一定时间后获得相应产额的同位素。随后取出辐照后的靶件至放射性手套箱内，使用化学试剂溶解靶件(个别同位素还需放置一段时间后才溶解)，使用蒸馏、溶剂萃取、色层等方法进行同位素分离。最后，对所得同位素进行辐射测量，确定所制备同位素的化学纯度、放射化学纯度、放射性核纯度等。通过本虚拟仿真实验训练，使学生掌握加速器制备放射性同位素的原理与方法、靶件制备及溶解技术、放射性同位素分离技术以及辐射测量与辐射防护技术，以便今后在同位素生产、同位素应用、核医学等应用领域形成有效衔接。整个实验 33 个操作步骤，适用于放射化学、原子核物理、核工程与核技术、核医学等专业，约 1000 人，3 学时。</p>	<a href="http://scu-xnfz.dlvrtc.com/">http://scu-xnfz.dlvrtc.com/</a>
6	核能源安全课程虚拟仿真实验	何玲	实验项目	<p>核能产生的基本原理为爱因斯坦提出的质能转化方程，即 <math>E=mc^2</math>。在该项目中，我们将以动画的形式，展现在发生核聚变反应、核裂变反应、放射性核素衰变反应时所产生的原子变化、能量变化以及不同种类射线 (<math>\alpha</math> 射线、<math>\beta</math> 射线、<math>\gamma</math> 射线) 辐射及其对人体危害。通过该实验学习和了解核反应的种类及基本物质-能量转化过程、掌握不同种类放射性核素衰变产生的辐照射线种类及其危害、了解剧烈核反应——核裂变和核聚变的引发模式及产生能量的当量大、学习核裂变链式反应原理及核电站建设对链式反应的控制机制、认识辐照剂量对人体产生的放射性危害程度、了解生活中的辐射、学习如何正确防辐射。包括不同种类放射性射线的危害实验、核反应的引发模式及爆炸实验、核电站核裂变链式核反应及其控制机制教学及生活中的日用品辐照剂量测试四个部分，适用</p>	

				于放射化学、原子核物理、核工程与核技术、核医学等专业，约 1000 人，3 学时。	
7	基于 MALDI-TOF 的蛋白质表征及炎症组织中溶血磷脂成像虚拟仿真实验	王春霞	实验项目	<p>仪器 MALDI-TOF MS 是由基质辅助激光解吸电离离子源 (MALDI) 和飞行时间质量分析器 (TOF) 两部分组成。肽质量指纹谱 (Peptide Mass Fingerprinting, PMF) 是蛋白质被识别特异酶切位点的蛋白酶水解后得到的肽片段经由 MALDI-TOF 测定获得的质量图谱,是目前蛋白质组学研究中最普遍的蛋白质鉴定方法。此外,基于 MALDI-TOF 的组织成像技术对于发现疾病生物标志物和研究药物代谢等方面具有重要意义,其灵敏度和分辨率主要受激光器频率和能量、样本切片质量、基质喷涂效果等因素影响。基于 MALDI-TOF 的生物分子表征及成像虚拟仿真实验内容具体涉及两大实验板块,其一是蛋白质鉴定与测序实验,包括待测蛋白质 (BSA) 的背景知识点介绍,物化性质、检测技术、酶解步骤、测试软硬件操作、参数设置与谱图解析。其二是组织成像实验,以炎症组织中溶血磷脂成像为教学示例,包含目标组织中生物因子 (溶血磷脂) 的背景知识介绍,涉及相关物化性质、生成原理及检测目的等。此外通过三维仿真及虚拟现实技术,模块化组织成像的相应硬件配套,以交互模式实现冷冻切片及基质喷涂等制样流程的模拟,动态图演示成像的过程及原理,并对成像数据进行解析说明。另外,仿真实验还包括拓展知识点,以微生物鉴定为主体,有利相关技术知识点的补充。通过实验了解 MALDI-TOF MS 的工作原理与硬件构造,熟悉样品筛选要求及制备流程,通过 (BSA) 蛋白质的指纹鉴定与组织成像实验,掌握测试的基本操作方式及过程中参数的调整,基于对实验样本谱图结果的解析为学生提供理论支撑与指导。该实验适用于化学、应用化学、药学、化工、生物材料、生命学院等,约 2000 人,3 学时。</p>	<a href="http://scu-xnfz.dlvrtc.com/">http://scu-xnfz.dlvrtc.com/</a>
8	OLED 制备和性能测试	杨凤	实验项目	<p>本虚拟仿真实验教学软件包括实验预习、基本认知、设备展示、实验设计、实验虚拟仿真和实验自测六大模块。实验预习模块介绍有机电子学虚拟仿真实验的目的、意义、OLED 发光原理、仪器设备和器件制作工艺等。基本认知模块主要包括:超净室的基本组成和要求,基片前处理方法等,薄膜构筑方法。设备展示模块展示仪器设备的三维结构、工作原理和使用注意事项。实验设计模块提出了本虚拟仿真实验制作的 OLED 器件结构和具体的实验操作流程。实验虚拟仿真模块按照光电器件制备和测试的基本流程。</p>	<a href="https://chem.lab.scu.edu.cn/node/410">https://chem.lab.scu.edu.cn/node/410</a>

			虚拟仿真实验部分主要包括基板清洗、等离子体处理、旋涂制膜、蒸发制膜、器件封装和光电性能测试等实验步骤。实验自测模块测试题的知识点包括超净室的标准、超净室的注意事项等基础知识内容。在 OLED 制备和性能测试的虚拟仿真实验教学软件中，包含发光二极管的基本结构、发光原理、器件制备工艺流程、仪器设备的三维结构和工作原理等内容，使学生更全面地了解 OLED 的发光原理、器件制备工艺、仪器设备的结构和工作原理等。本虚拟仿真实验教学软件适用于化学、物理、材料、半导体器件等相关专业，约 1000 人，4 学时。	
--	--	--	---	--

注：(1) 转化方式：实验软件、实验案例、实验项目、其他。(2) 实验教学内容：详细填写对应的转化后的实验教学项目面向本科专业开展虚拟仿真实验具体教学内容，包括实验知识点、实验目的、面向专业、人数、学时数等相关内容。

### (三) 合作企业参与程度和成果

序号	企业名称	参与程度	参与方式	合作成果	访问网络地址
1	西安博达软件股份有限公司	合作	联合共建	化学虚拟仿真实验教学中心网站	<a href="http://scu-xnfzdlvrtec.com/">http://scu-xnfzdlvrtec.com/</a>
2	成都泰盟软件有限公司	合作开发	联合开发	“物质结构测试与解析仿真与实验教学”、“CALB 酶的定点突变及在多组分 Begnilli 反应中的应用”、“基于 MALDI-TOF 的蛋白质表征及炎症组织中溶血磷脂成像虚拟仿真实验”虚拟实验项目建设	<a href="http://chem.lab.scu.edu.cn/node/410">http://chem.lab.scu.edu.cn/node/410</a>
3	四川预言家科技有限公司	合作开发	联合开发	“尼龙 6 的阻燃性改性”虚拟实验项目建设	<a href="http://scu-xnfz.dlvrtec.com/">http://scu-xnfz.dlvrtec.com/</a>
4	北京微瑞集智科技有限公司	合作开发	联合开发	“Roskamp-feng 反应及其应用虚拟仿真实验软件”虚拟实验项目建设	<a href="http://scu-roskamp.dlvrtec.com">http://scu-roskamp.dlvrtec.com</a>
5	成都合境科技有限公司	合作开发	联合开发	“核能源安全课程虚拟仿真实验”、“加速器制备 $^{211}\text{At}$ 、 $^{109}\text{Cd}$ 和 $^{89}\text{Zr}$ 放射性同位素”仿真实验建设	<a href="http://chem.lab.scu.edu.cn/node/410">http://chem.lab.scu.edu.cn/node/410</a>
6	四川奥尔博睿信息技术有限公司	合作开发	联合开发	“OLED 制备和性能测试”虚拟仿真实验项目建设	<a href="https://chem.lab.scu.edu.cn/node/410">https://chem.lab.scu.edu.cn/node/410</a>

注：(1) 参与程度：共建、共享、其他方式。(2) 参与方式：联合开发、联合共建、技术服务、其他。(3) 合作成果：专利、著作权、虚拟仿真实验项目、在

线课程、其他。

#### (四) 教学资源共享的范围和效果

序号	教学资源名称	共享单位名称	共享方式	参与人数	效果
1	物质结构测试与解析虚拟仿真实验教学项目	山东大学、西北大学、西南石油大学、重庆大学、成都泰盟软件有限公司等	资源免费提供，在线使用账户访问	120	良好
2	CALB 酶的定点突变的构建、CALB 突变体的表达和鉴定	山东大学、西北大学、西南石油大学、重庆大学、成都泰盟软件有限公司等	在线使用账户访问、资源免费提供	100	良好
3	基于 MALDI-TOF 的蛋白质表征及炎症组织中溶血磷脂成像虚拟仿真实验	山东大学、西北大学、西南石油大学、重庆大学、成都泰盟软件有限公司等	在线使用账户访问、资源免费提供	40	良好
4	Roskamp-feng 反应及其应用虚拟仿真实验软件	山东大学、西北大学、西南石油大学、重庆大学、北京微瑞集智科技有限公司等	在线使用账户访问、资源免费提供	220	良好
5	核能源安全课程虚拟仿真实验	山东大学、西北大学、西南石油大学、重庆大学、成都合境科技有限公司等	在线使用账户访问、资源免费提供	30	良好
6	尼龙 6 的阻燃改性	山东大学、西北大学、西南石油大学、重庆大学、北京微瑞集智科技有限公司等	在线使用账户访问、资源免费提供	240	良好
7	加速器制备 $^{211}\text{At}$ 、 $^{109}\text{Cd}$ 和 $^{89}\text{Zr}$ 放射性同位素	山东大学、西北大学、西南石油大学、重庆大学、北京微瑞集智科技有限公司等	在线使用账户访问、资源免费提供	50	良好
8	OLED 制备和性能测试	山东大学、西北大学、西南石油大学、重庆大学、北京微瑞集智科技有限公司等	在线使用账户访问、资源免费提供	50	良好

注：(1) 共享方式：在线直接访问、在线使用账户访问、校内访问、其他。  
 (2) 参与人数：除本校学生使用之外的共享资源使用人数。(3) 效果：优秀、良好、一般。

### 三、队伍基本情况

#### (一) 本年度固定人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	职务	工作性质	学位	备注
1	李坤	男	1980	教授	副院长/中心主任	管理/教学	博士	博导
2	郑保战	男	1980	教授	中心副主任	管理/教学	博士	博导
3	白蓝	女	1988	高级实验师	中心副主任	技术	博士	
4	郑学丽	女	1982	副高级	有机实验室主任	教学	博士	
5	高戈	男	1975	教授	有机课程组长	教学	博士	博导
6	张骥	男	1976	教授		教学	博士	博导
7	王玉良	男	1965	教授		教学	博士	博导
8	杨成	男	1973	教授		教学	博士	万人领军, 博导
9	陶国宏	男	1978	教授		教学	博士	博导
10	夏传琴	女	1967	教授		教学	博士	博导
11	周向葛	男	1969	教授		教学	博士	博导
12	王天利	女	1983	教授		教学	博士	优青, 博导
13	汪秀丽	女	1972	教授		教学	博士	万人领军, 博导
14	祝良芳	女	1979	教授		教学	博士	博导
15	何玲	女	1980	教授		教学	博士	博导
16	丁颂东	男	1968	研究员		教学	博士	博导
17	苏静	女	1984	研究员		教学	博士	博导
18	廖家莉	女	1970	研究员		教学	博士	博导
19	郑柯	男	1983	特聘研究员		教学	博士	博导
20	秦松	男	1977	副教授		教学	博士	
21	王娜	女	1977	副教授		教学	博士	
22	吴凯群	女	1971	副教授	有机化学课程组长	教学	博士	
23	于珊珊	女	1986	副教授		教学	博士	
24	张立春	女	1980	副教授		教学	博士	
25	罗代兵	男	1977	副研究员		教学	博士	
26	赵明	女	1971	正高级实验师	物理化学实验室副主任	技术	博士	
27	周宇乔	男	1988	高级实验师		技术	博士	
28	李静	女	1981	高级实验师	测试技术组长	技术	硕士	

29	郭德明	男	1986	高级实验师		技术	博士	
30	赵泽永	男	1982	高级实验师		技术	博士	
31	赵国明	男	1969	高级实验师		技术	博士	
32	阳萌	男	1971	高级实验师		技术	博士	
33	邹清	女	1965	高级实验师	中心办公室副主任	技术	本科	
34	熊庆	女	1983	高级实验师		技术	博士	
35	宋红杰	女	1981	高级实验师	分析化学实验室副主任	技术	博士	
36	房川琳	女	1986	高级实验师		技术	硕士	
37	邓冬艳	女	1986	高级实验师		技术	博士	
38	衣晓凤	女	1986	实验师	无机化学实验室副主任	技术	博士	
39	李俊玲	女	1988	实验师	中心安全秘书	技术	博士	
40	赵燕	女	1983	实验师	中心实验秘书	技术	硕士	
41	郭彩红	女	1980	实验师		技术	硕士	
42	李宏刚	男	1967	实验师		技术	专科	
43	李颖	女	1973	实验师		技术	本科	
44	王爱群	女	1971	实验师		技术	本科	
45	李珊珊	女	1992	实验师	中心教务秘书	技术	博士	
46	张琴芳	女	1986	实验师	有机化学实验室副主任	技术	博士	
47	任小雨	女	1989	实验师	中心网站负责人	技术	博士	
48	王春霞	女	1990	实验师		技术	博士	
49	刘艳红	女	1982	实验师		技术	博士	
50	杨凤	女	1986	实验师		技术	博士	
51	齐悦	女	1985	实验师		技术	博士	
52	刘媛	女	1986	实验师	中心办公室主任	技术	硕士	

注：(1) 固定人员：指经过核定的属于中心编制的人员。(2) 中心职务：中心主任、副主任。(3) 工作性质：教学、技术、管理、其他。(4) 学位：博士、硕士、学士、其他，一般以学位证书为准。(5) 备注：是否院士、博士生导师、杰出青年基金获得者、长江学者等，获得时间。

## (二) 本年度兼职人员情况

序号	姓名	性别	出生年份	职称	职务	工作性质	学位	备注
----	----	----	------	----	----	------	----	----

1	潘义	男	1982	研究员		技术	博士	
2	彭华乔	男	1978	研究员		技术	博士	
3	杨晓凤	女	1979	研究员		技术	硕士	
4	杨发树	男	1976	高级工程师		技术	硕士	

注：(1) 兼职人员：指在中心承担教学、技术、管理工作的非中心编制人员。  
(2) 工作性质：教学、技术、管理、其他。(3) 学位：博士、硕士、学士、其他，一般以学位证书为准。(4) 备注：是否院士、博士生导师、杰出青年基金获得者、长江学者等，获得时间。

## 四、教学改革与科学研究情况

### (一) 承担教学改革任务及经费

序号	项目/课题名称	文号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
1	立足本硕博贯通培养的全周期化学实验教学模式探究	教育部实验教学和教学实验室建设研究项目	王玉忠	2024.5-2024.10		教育部
2	依托科研平台构建协同联动的集群式拔尖本科生科研训练体系	2023-2024 年度拔尖计划 2.0 研究课题	王玉忠	2024.5		教育部
3	基于《项目成熟度量表》的拔尖创新实践能力评价指标研发与 AI 教学应用研究	2023-2024 年度拔尖计划 2.0 研究课题	吴迪	2024.5		教育部
4	Wittig 反应在 DNA 标记中的应用	省级普通本科高校创新性实验项目	李坤	2024		省级
5	螺环结构的高效构筑及在新型显示器件中的应用创新实验	省级普通本科高校创新性实验项目	杨宇东	2024		省级

注：此表填写省部级以上教学改革项目/课题。(1) 项目/课题名称：项目管理部门下达的有正式文号的最小一级子课题名称。(2) 文号：项目管理部门下达文件的文号。(3) 负责人：必须是虚拟中心人员(含固定人员和兼职人员)。(4) 参加人员：所有参加人员，其中研究生、博士后名字后标注\*，非本中心人员名字后标注#。(5) 经费：指中心本年度实际到账的研究经费。(6) 类别：分为 a、b 两类，a 类课题指以中心人员为第一负责人的课题；b 类课题指本中心协同其他单位研究的课题。

### (二) 承担科研任务及经费

序号	项目名称	文号	负责人	参加人员	起止时间	经费	类别
----	------	----	-----	------	------	----	----

						(万元)	
1	配位驱动自组装构建可回收的烯烃官能化铑催化剂	2024ZYD0099	郑学丽	郑学丽	2024.09.01~2025.08.31	30	省市项目-省科技厅项目-中央引导地方自由探索项目
2	骨架编辑策略在氮杂环小分子药物研发中的应用研究	2024YFFK0016	付海燕	付海燕	2024.07.01~2026.06.30	50	省市项目-省科技厅项目-科技厅重点研发项目
3	受阻路易斯酸碱对应用研究	2024YFHZ0285	周吉亮	周吉亮	2024.01.01~2025.12.31	20	省市项目-省科技厅项目-省国际合作计划
4	基于去对称化策略构筑含碳族杂原子立体中心及新型手性配体的开发	2024NSFSC0283	赵小虎	赵小虎	2024.01.01~2025.12.31	20	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
5	二氧化碳参与的重要氨基酸绿色催化合成及其应用研究	2024NSFSC0027	余达刚	余达刚	2024.01.01~2026.12.31	30	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
6	光/金属协同催化乙烯双官能团化反应研究	2024NSFSC1125	叶剑衡	叶剑衡	2024.01.01~2025.12.31	10	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
7	硼氮原子掺杂多环芳烃材料的设计合成与发光性能研究	2024NSFSC0223	高戈	高戈	2024.01.01~2025.12.31	20	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
8	内滤效应结合固体荧光比率策略用于高原水体中砷及其形态的现场分析研究	2024NSFSC1149	张金懿	张金懿	2024.01.01~2025.12.31	10	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
9	19-叶剑衡	19-叶剑衡	叶剑衡	叶剑衡	2024.01.02~2026.12.31	100	国家自然科学基金-优秀青年科学基金【海外】
10	19-谭光映	19-谭光映	谭光映	谭光映	2024.01.01~2026.12.31	200	国家自然科学基金-优秀青年科学基金【海外】
11	金属/金属手性催化剂协同体系研究	2023YFA1506702-1	林丽丽	林丽丽	2024.01.01~2028.11.30	151.8	国家重点研发计划-“十四五”专项-“十四五”催化科学
12	防裂复合式路面结构研发	2023CDZG-6	何波兵	何波兵	2023.12.01~2026.11.30	25	省市项目-省市其他项目

13	多活性位点协同的疏水 Cu-MOFs 的设计及其电化学 CO <sub>2</sub> 还原为多碳产物研究	2024N SFSC1 102	叶琳	叶琳	2024.01.01~2025.12.31	10	省市项目-省科技厅项目-省青年基金
14	固相荧光内滤用于极端条件下砷、硫、碘等易变价离子的现场分析研究	223761 44	张金懿	张金懿,邓羽蓉	2024.01.01~2027.12.31	64.1	国家自然科学基金-面上项目
15	瓶刷聚合物精准调控无机纳米粒子表面图案	223721 09	易成林	易成林	2024.01.01~2027.12.31	64.58	国家自然科学基金-面上项目
16	光催化烯醇硅醚的串联环化反应及其在贝壳杉烷型天然产物合成中的应用	223711 92	付绍敏	付绍敏	2024.01.01~2027.12.31	64.4	国家自然科学基金-面上项目
17	手性肽季磷盐催化 Atherton-Todd 反应介导的不对称合成	223711 90	王天利	王天利,方思强(学),鲍兆伟(学)	2024.01.01~2027.12.31	63.8	国家自然科学基金-面上项目
18	可见光/金属协同催化乙烯双官能团化反应研究	223011 93	叶剑衡	叶剑衡	2024.01.01~2026.12.31	30	国家自然科学基金-青年科学基金项目
19	18-李晓伟	18- 李晓伟	李晓伟	李晓伟	2023.05.11~2026.05.11	100	国家自然科学基金-优秀青年科学基金【海外】
20	可见光催化 CO <sub>2</sub> 参与小环化合物的开环羧基化反应研究	2023L F2026	余达刚	余达刚	2023.04.28~2025.04.28	9	其他-重点实验室开放基金
21	钢骨架聚乙烯塑料复合管界面改性研究	2022C DSN-05-SCU	何波兵	何波兵	2023.02.01~2025.01.31	25	省市项目-省市其他项目
22	钢骨架聚乙烯塑料复合管界面改性研究	2022C DSN-05	何波兵	何波兵	2023.02.01~2025.01.31	25	省市项目-省市其他项目
23	满足国 VI 排放标准的重型柴油机后处理催化剂研发与产业化	2022Z HCG0 125-LH1	王健礼	王健礼	2022.12.31~2025.06.30	120	省市项目-省科技厅项目-科技成果转化项目
24	手性肽季磷催化不对称合成化学	2023N SFSC1 921	王天利	王天利	2023.01.01~2025.12.31	30	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
25	胶体分子的精准合成与组装	2023N SFSC0 314	易成林	易成林	2023.01.01~2024.12.31	20	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金

26	多孔有机笼型离子液体对二氧化碳的高效捕集与催化转化	2023N SFSC0 109	李晓伟	李晓伟	2023.0 1.01~2 024.12. 31	20	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
27	稳定自由基光催化剂的设计、合成及其在光催化还原反应中的应用研究	2023N SFSC1 083	董召文	董召文	2023.0 1.01~2 024.12. 31	10	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
28	钛催化分子内去羟基烷基化反应及其在抗虫天然产物perforalactoneB的合成应用	2023N SFSC0 105	付绍敏	付绍敏	2023.0 1.01~2 024.12. 31	20	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
29	电催化饱和酮制备芳杂环的研究	2023N SFSC0 103	郑学丽	郑学丽	2023.0 1.01~2 024.12. 31	20	省市项目-省科技厅项目-省自然科学基金
30	不对称碳—氢键活化反应研究	922563 02-LH	曹伟地	曹伟地	2023.0 1.01~2 025.12. 31	223 .61	国家自然科学基金-重大研究计划
31	新型手性配体和催化剂	922563 03-LH	董顺喜	董顺喜	2023.0 1.01~2 025.12. 31	170 .62	国家自然科学基金-重大研究计划
32	温室气体二氧化碳与天然气低温耦合利用关键技术研究与应用	2023Y FG010 6-LH	李桂英	李桂英,胡常伟	2023.0 1.01~2 024.12. 31	10	省市项目-省科技厅项目-科技厅重点研发项目
33	西藏自治区重大科技专项人口健康-高原疾病防治-课题 5-交感神经-内分泌-免疫轴在骨病中的机制探索	XZ202 201ZD 0001G 05-LH	李坤	李坤,何家源	2022.1 0.01~2 025.09. 30	120	省市项目-省市其他项目
34	在用汽油车污染治理关键技术研发与匹配应用	2022Y FC370 1803-1	王健礼	王健礼	2022.1 0.01~2 026.03. 31	60	国家重点研发计划-“十四五”专项-“十四五”大气与土壤、地下水污染综合治理
35	高性能可拉伸功能材料体系的力电性能调控	2022Y FF120 2701	冯良文	冯良文	2022.1 1.01~2 025.10. 31	90	国家重点研发计划-“十四五”专项-“十四五”生物与信息融合(BT与IT融合)
36	新型有机电致变色材料合成与器件应用	2023Y FSY00 64	冯良文	冯良文	2022.0 9.01~2 024.08. 31	300	省市项目-省科技厅项目-科技厅重点研发项目

37	新型高效手性配体及催化剂的设计、合成与应用	2023YFSY0063	董顺喜	董顺喜	2022.09.01~2024.08.31	300	省市项目-省科技厅项目-科技厅重点研发项目
38	催化发光指纹图谱:理论基础、构建方法及其传感分析研究	22274103	张立春	张立春	2023.01.01~2026.12.01	68.7	国家自然科学基金-面上项目
39	基于翻转手性构象的多层级手性传递及动力学研究	22271201	杨成	杨成	2023.01.01~2026.12.01	70.2	国家自然科学基金-面上项目
40	稀土氢参与的催化不对称反应研究	22271199	董顺喜	董顺喜	2023.01.01~2026.12.01	69.81	国家自然科学基金-面上项目
41	官能团化梯形共聚物的取向序构设计及电致变发射率器件应用	52273316	冯良文	冯良文	2023.01.01~2026.12.01	67.7	国家自然科学基金-面上项目
42	无金属参与的质子耦合电子转移反应	22201191	周吉亮	周吉亮	2023.01.01~2025.12.01	30	国家自然科学基金-青年科学基金项目
43	不对称合成	22222109	王天利	王天利	2023.01.01~2025.12.01	200	国家自然科学基金-优秀青年科学基金项目
44	氢键寡聚芳酰胺共价有机分子笼的仿生识别与超分子催化研究	22201193	李晓伟	李晓伟	2023.01.01~2025.12.01	30	国家自然科学基金-青年科学基金项目
45	基于界面构筑优化CeO <sub>2</sub> 基储氧材料的低温储/释氧性能及构效关系研究	22202139	李珊珊	李珊珊	2023.01.01~2025.12.01	30	国家自然科学基金-青年科学基金项目
46	金纳米团簇表面可控构筑空位活性中心及催化应用研究	22201188	万贤楷	万贤楷	2023.01.01~2025.12.01	30	国家自然科学基金-青年科学基金项目
47	二氧化碳参与的有机合成化学	22225106	余达刚	余达刚	2023.01.01~2027.12.01	400	国家自然科学基金-国家杰出青年科学基金
48	高效在用汽油车尾气净化催化转化器研发及应用	2021-JB00-00004-SN-LH	王健礼	王健礼	2022.05.26~2024.05.25	10	省市项目-省市其他项目
49	基于取向纳米原纤序构的半导体纤维设计与神经突触器件构筑	92163132-LH	冯良文	冯良文	2022.02.01~2024.12.31	32	国家自然科学基金-重大研究计划
50	超分子组装实现固	2022YFH009	伍	伍晚花	2022.1.1~202	30	省市项目-省科

	相 TTA 上转换发光的研究	5	晚花		4.12.31		技厅项目-省国际合作计划
51	惰性烃类分子选择性催化转化	2021YFA1500103-1	杨宇东	杨宇东	2022.1.1~2026.12.31	131	国家重点研发计划-“十四五”专项-“十四五”催化科学
52	本征阻燃尼龙 66 的制备与性能研究	2021YFB3700205-2	赵泽永	赵泽永	2021.12.01~2025.11.30	115	国家重点研发计划-“十四五”专项-“十四五”先进结构与复合材料
53	基于超分子自组装的敏化室温磷光与 TTA 上转换荧光的可控调节	22171194	伍晚花	伍晚花,高凡芮(学),饶明(学),魏玲玲(学),浩浩涛(学),孙煜娇(学),祝思佳(学),方立志(学)	2022.01.01~2025.12.01	76.2	国家自然科学基金-面上项目
54	锰基氧化物缺陷的构筑及其对臭氧分解性能影响的研究	22172105	赵明	赵明,任成军,裴明明(学),邓杰,邱晶(学),赵怡,牟嘉琳(学)	2022.01.01~2025.12.01	76.2	国家自然科学基金-面上项目
55	手性萜烯的高对映选择性荧光识别功能的分子构建及其应用研究	22171195	于珊珊	于珊珊,阳萌,田俊(学),江艺璇(学),陈雨,杨佳桥(学),鲁锴(学)	2022.01.01~2025.12.01	76.8	国家自然科学基金-面上项目
56	柴油车尾气净化氧化型催化剂 NO 氧化的多活性中心构筑及构效关系的研究	22172106	王健礼	王健礼,陈耀强,梁艳丽(学),丁心湄(学),贺大镛(学),李梦晨(学),尹馨仪(学)	2022.01.01~2025.12.01	76.2	国家自然科学基金-面上项目
57	由生物质基糖类选择性转化制备高光学纯度手性 C3 酸研究	22178234	李建梅	李建梅,李桂英,许曙光(学),肖园(学),周翠清(学),张文瑜(学),廖盛奇(学),田庆(学)	2022.01.01~2025.12.01	75.93	国家自然科学基金-面上项目
58	联(杂)芳基七元环酰亚胺类热活化延迟荧光材料的开发及其合成中的关键反应研究	22171188	杨宇东	杨宇东,虞志乾(学),李健,黄珍梅(学),雷涛(学),蒋林峰(学),陈勇,季瑾雯(学)	2022.01.01~2025.12.01	76.5	国家自然科学基金-面上项目
59	立体选择性可控不对称催化反应研究	22171189	林丽丽	林丽丽,李功林(学),侯刘真(学),何常强(学),张丰才(学),曾宏坤(学),刘沫慧子(学),钟梓维(学)	2022.01.01~2025.12.01	78.4	国家自然科学基金-面上项目
60	Penostatin 家族天然产物的不对称合成研究	22171190	陈小川	陈小川,贾园亮(学),周富林(学),张敏,胡月,罗贵银(学),王悦	2022.01.01~2025.12.01	78	国家自然科学基金-面上项目

61	基于碳点光激活纳米酶的现场快速检测方法及其应用研究	22104101	张金懿	张金懿	2022.01.01~2024.12.31	30	国家自然科学基金-青年科学基金项目
62	手性化学品绿色生物制造与产业示范	2021YFC2102001	李坤	李坤,陈善勇,刘艳红	2021.06.23~2025.06.22	431	国家重点研发计划-“十三五”专项-合成生物学
63	高性能稀土改性氧化铝材料设计及构筑	TC220H06F-LH	王健礼	王健礼,焦毅,姚鹏(学),范君(学),宋兆华(学),陈柳伶(学),曾路(学),刘盼盼(学)	2023.06.01~2024.05.31	200	中央其他部委项目-部委其他
64	新型联吡啶双膦配体的设计合成及其在氢甲酰化中的应用研究	22072099	付海燕	付海燕,陈华,袁茂林,李文静,孙锐(学),杨逍(学),赵建贵(学),罗莉华(学),唐娟,李顺(学)	2021.01.01~2024.12.01	75.3	国家自然科学基金-面上项目
65	活细胞内核酸非经典结构 i-motif 的高度专一性荧光探针的设计	22077087	杨千帆	杨千帆,杨舒,黄丹,林潇(学),张艺(学),郭晨(学),陈蝶(学)	2021.01.01~2024.12.01	75.6	国家自然科学基金-面上项目
66	醛基腺嘌呤的选择性检测及测序分析	22077088	李坤	李坤,周倩,石磊,张宏,王楠,刘馨遥(学),刘欣	2021.01.01~2024.12.01	73.9	国家自然科学基金-面上项目
67	可见光催化有机硅试剂的不对称自由基反应研究	22071160	曹伟地	曹伟地,王立逢(学),胥金秀(学),郎佳文(学),陈龙,杨玮(学),关鸣鸣(学),冯利利	2021.01.01~2024.12.01	74.7	国家自然科学基金-面上项目
68	有机催化立体选择性开环聚合制备立构规整性聚( $\alpha$ -羧基酸)	22071163	朱剑波	朱剑波,张伟,陈嘉轩(学),代江(学),涂义民(学)	2021.01.01~2024.12.01	73.6	国家自然科学基金-面上项目
69	含定域 $\pi$ 键的无机过氧酸盐非线性光学材料的探索合成、晶体生长与性能研究	22071158	邹国红	邹国红,曾红梅,董雪华(学),龙莹(学),曹悦(学),曾伟,张依婷(学),田瑶(学)	2021.01.01~2024.12.01	75.4	国家自然科学基金-面上项目
70	用于光点击反应的原位环张力光加载亲偶极体及其在生物正交反应中应用的研究	22077090	余志鹏	余志鹏,郑远勤(学),李宝林(学),邓佳杰(学),吴雪亭(学),刘辉,熊琴,沈鑫(学)	2021.01.01~2024.12.01	75.18	国家自然科学基金-面上项目
71	非金属活性中心人工酶的构筑及手性生物合成研究	2018YFA0903501-	王天利	王天利	2019.07.01~2024.06.	75	国家重点研发计划-“十三五”专项-合成生物

		02			30		学
--	--	----	--	--	----	--	---

### (三) 研究成果

#### 1. 专利情况

序号	专利名称	专利授权号	获准国别	完成人	类型	类别
1	一种基于 anion- $\pi$ 作用调控催化剂催化性能的方法	ZL202211362105.2	中国	郑学丽, 房虎, 陈华, 袁茂林, 李瑞祥, 付海燕	中国发明专利	合作完成
2	二氧化碳还原催化剂、制备方法、应用	ZL202310386828.4	中国	徐嘉麒, 杨思恒, 毛佳伟, 李瑞祥, 陈华, 袁茂林, 付海燕, 郑学丽	中国发明专利	合作完成
3	一种快速高效分离提取锆的萃取剂及其制备方法	ZL202211137537.3	中国	丁颂东, 李秋菊, 何兰兰, 喻巧, 肖萧, 黄檀皓	中国发明专利	合作完成
4	一种环己烯基异硫氰酸酯类化合物在制备 Caspase-1 抑制剂中的用途	ZL202210547188.6	中国	冯小明, 王飞, 刘小华, 董顺喜, 曹东怡, 周宇航	中国发明专利	合作完成
5	一种非茂稀土金属碳氢官能团化反应催化剂及其制备方法和应用	ZL202210995825.6	中国	董顺喜, 李大伟, 王诗语, 王思静, 冯小明	中国发明专利	合作完成
6	一种由表面活性剂促进的 5-羟甲基糠醛的合成方法	ZL202210043599.1	中国	刘忠宝, 祝良芳, 王科, 胡叶欣, 王晓光, 胡常伟	中国发明专利	合作完成
7	一种由阿拉伯糖醇催化转化制备手性 D-甘油酸的方法	ZL202111046350.8	中国	李建梅, 杨若枫, 周翠清, 许曙光, 胡常伟	中国发明专利	合作完成
8	一种超灵敏抗体检测方法	ZL202110800264.5	中国	唐娅楠, 李峰	中国发明专利	合作完成
9	手性内酯化合物的合成方法及羧基还原酶 ChKRED20 突变体和应用	ZL202311261575.4	中国	王娜, 李静, 施明亮, 刘艳红	中国发明专利	合作完成
10	基于咕吨骨架的近红外二区造影剂及其制备方法和应用	ZL202211437219.9	中国	李坤, 冉小云, 陈善勇, 余孝其	中国发明专利	合作完成
11	一种基于嘌呤骨架的近红外发射	ZL20231021	中国	于抗抗, 李坤, 余孝其, 王浩源	中国发明专利	合作完成

	荧光分子及其制备方法和应用	3757.8				
12	罗丹明染料分子 pKcycl 定量预测的机器学习软件 V1.0	2024SR1400968	中国	李坤, 吴艳玲, 向飞帆, 郭延芝, 冉小云	软件著作权	合作完成
13	乌药烷倍半萜中间体、由该中间体制备的乌药烷型倍半萜多聚体及制备方法	ZL 2021 11294580.6	中国	刘波, 黄正松, 付绍敏	中国发明专利	合作完成
14	一种抗肿瘤的苯丙氨酸缬氨酸衍生物及其制备方法	ZL 2022 11366300.2	中国	刘波, 刘荣, 夏梦伟, 蒋煜治, 付绍敏	中国发明专利	合作完成
15	Ecteinascidin 743 及类似生物碱的几种高级中间体的制备方法	ZL 2023 10127922.8	中国	陈小川, 贾俊豪, 王悦	中国发明专利	合作完成
16	一种用于硝酸盐还原产氮的介孔硝酸盐还原产氮的介孔钨-铜纳米催化剂的制备方法及其应用	ZL202211262734.8	中国	刘犇, 孙立智	中国发明专利	合作完成
17	一种四面体介孔 CuPd 催化剂的制备方法	ZL202211664511.4	中国	刘犇, 吕浩, 韩晨雨	中国发明专利	合作完成
18	一种介孔铂-铈-铅纳米片催化剂的制备方法、产品及应用	ZL 202211560956.8	中国	刘犇, 王彦智	中国发明专利	合作完成
19	一种电催化硝基苯还原偶联制备偶氮苯的方法	ZL 202410934016.3	中国	刘犇, 肖杰, 范东平	中国发明专利	合作完成
20	一种层状介孔 Pd-Cu 纳米催化剂制备及其在环境条件下将 PET 水解液电氧化制备乙酸的方法	ZL 202411557324.5	中国	刘犇, 韩书, 孙立智	中国发明专利	合作完成
21	一种介孔铂-铈-铅纳米片催化剂的制备方法、产品及应用	ZL 202410934016.3	中国	刘犇, 范东平, 吕浩	中国发明专利	合作完成
22	一种手性硫化物及其制备方法和应用	ZL 2021 10907446.2	中国	王天利, 方思强, 刘赞娇	中国发明专利	合作完成
23	一种芳基-吡唑	ZL 2022 1	中	王天利, 吴佳鸿	中国发	合作

	轴手性化合物及其制备方法和应用	1548529.8	国		明专利	完成
24	电促进 CO <sub>2</sub> 参与的小环化合物开环双羧基化反应合成二酸类化合物的方法	ZL 2021 11106834.7	中国	余达刚, 廖黎丽, 曹可弓, 孙国权, 张伟, 曹光梅, 王哲昊	中国发明专利	合作完成
25	一种基于非活化烯烃远程羧基化合成二元羧酸类化合物的方法	ZL 2021 11106015.2	中国	余达刚, 宋磊, 魏明恺, 蒋元旭, 章炜	中国发明专利	合作完成
26	一种多功能聚酯材料及其制备方法和应用	ZL 2021 11289897.0	中国	余达刚, 王哲昊, 刘毅, 廖黎丽, 于博, 肖汉至	中国发明专利	合作完成
27	一种含磷共聚阻燃尼龙及其制备方法和应用	ZL 2022 11086418.X	中国	王玉忠, 张琴, 刘博文, 蒋敏, 唐亚玲, 何凤鸣, 肖翔心, 陈力, 郭德明	中国发明专利	合作完成

注：(1) 国内外同内容的专利不得重复统计。(2) 专利：批准的发明专利，以证书为准。(3) 完成人：必须是虚拟中心人员（含固定人员和兼职人员），多个完成人只需要填写中心人员中靠前的一位，排名在类别中体现。(4) 类型：其他等同于发明专利的成果，如新药、软件、标准、规范等，在类型栏中标明。(5) 类别：分四种，独立完成、合作完成-第一人、合作完成-第二人、合作完成-其他。如果成果全部由虚拟中心人员完成的则为独立完成。如果成果由虚拟中心与其他单位合作完成，第一完成人是虚拟中心人员则为合作完成-第一人；第二完成人是虚拟中心人员则为合作完成-第二人，第三及以后完成人是虚拟中心人员则为合作完成-其他。（以下类同）。

## 2. 发表论文、专著情况

序号	论文或专著名称	作者	刊物、出版社名称	卷、期（或章节）、页	类型	类别
1.	组装式紫外可见分光光度计应用于教学实验的探索	熊庆, 李奥, 张桐, 陈卓, 李秋凝, 徐开来	实验室科学	2024, 3 (27), 60 - 62	示范中心署名的论文	合作完成
2.	虚实结合的多元化实验教学研究	王春霞, 刘艳红, 杨凤	实验科学与技术	2024, 5 (22), 70 - 79	示范中心署名的论文	合作完成
3.	环糊精交联聚合物吸附剂的制备及其污染物吸附综合实验设计	白蓝, 秦小梅, 李蕾	实验技术与管理	2024, 5 (41), 62 - 68	示范中心署名的论文	合作完成
4.	多孔催化材料的制备及其性能研究实验教学实践	李珊珊, 李宏刚, 王健礼, 郭彩红, 赵明	实验室科学	2024, 3 (27), 62 - 67	示范中心署名的论文	合作完成
5.	催化剂作用原理实验设计: 碘化钾催化下的 L-半胱氨酸氧化反应	任成军, 张程, 闫双昊, 赵明, 李珊珊, 王健礼, 游劲松	化学教育	2024, 8 (45),	示范中心署名的论文	合作完成

				36 - 42		
6.	Ni 基催化剂用于制备生物燃料的综合实验设计	李丹, 辛慧, 衣晓凤	大学化学	2024, 39 (8), 204	示范中心署名的论文	合作完成
7.	基于“Suzuki-Miyaura 反应”的有机综合实验	任小雨, 赵燕, 王天利	实验室科学	2024, 27 (5), 12-17	示范中心署名的论文	合作完成
8.	高校化学科研实验室的安全问题与管理建议	任小雨, 赵燕, 张琴芳	实验室科学	2024 年, 27, 210-213	示范中心署名的论文	合作完成
9.	Introducing regioselectivity in rearrangement reactions through a discovery experiment using an improved schmidt-Type reaction	Chen Yichi, Zeng Shengquan, Xu Keqing, Ren Xiaoyu, and Zhang Qinfang	J CHEM EDUC	2024, 101, 3377 - 3383	示范中心署名的论文	合作完成
10.	A divergent approach to synthesize C7 epoxyquinones from (-)-shikimic acid	Wu Folei, Huang Lanqian, Wang Maolin, Wang Yue, Chen Xiaochuan	TETRAHEDRON LETT	2024, 142, 155082	国外刊物	独立完成
11.	Asymmetric synthesis of penostatins A-D from L-ascorbic acid	Wang Maolin, Jia Yuanliang, Wu Folei, Li Zupei, Shao Lijun, Chen Xiaochuan	ORGANIC LETTERS	2024, 22, 7649 - 7658	国外刊物	合作完成
12.	Introducing Phosphate Ester into DAPhen by Propyl Enhanced the Selectivity for UO <sub>2</sub> <sup>2+</sup> over Th <sup>4+</sup>	Yang Han, Huang Tian, Chen Yu, Wang Yuanhua, Jin Yongdong, Chen Xiaochuan, Xia Chuanqin	INORGANIC CHEM	2024, 63, 20762 - 20773	国外刊物	合作完成
13.	The mechanism insight into the cooperative coordination of Aza-18-crown-6 ether with diglycolamide by p-benzyl as linkers enhancing the selectivity for heavy REEs(III)	Yang Han, Gao Rui, Yang Chunyue, Shan Huibin, Huang Tian, Wang Yuanhua, Jin Yongdong, Qin Song, Chen Xiaochuan, Xia Chuanqin	J MOL LIQ	2024, 407, 125281	国外刊物	合作完成
14.	Multi-step chirality transfer and racemization kinetics of pillar [5]arenes by tuning the halogen substituents on the rims	Fang Lizhi, Guan Xiaowen, Shen Yanling, Zhou Dayang, Chen Long, Chen Xiaochuan, Wu Wanhua, Wang Leyong, Yang Cheng	ORGANIC CHEMISTRY FRONTIERS	2024, 11, 7229 - 7234	国外刊物	合作完成
15.	Discovery of Organic Optoelectronic Materials Powered by Oxidative Ar-H/Ar-H Coupling	Yang Yudong, Wu Yimin, Bin Zhengyang, Zhang Cheng, Tan Guangying, You Jingsong	J AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	2024, 146, 1224 - 1243	国外刊物	合作完成
16.	De(sulfon)amidative Cyclization: The Synthesis of Dibenzolactams and Dibenzosultams for Organic Light Emitting Diode Materials	Luo Anping, Li Zhijie, Chen Haohua, Wang Ya, Liu Xiaoyu, Bin Zhengyang, Yang Yudong, You Jingsong	ANGEWANDTE CHEMIE INTERNATIONAL EDITION	2024, e202416518	国外刊物	合作完成
17.	Regioselective N-Trideuteromethylation of Tautomeric Polyaza Heterocycles	Zhang Jianxin, Lei Bowen, Qin Mingrui, Lei Tao, Yang Ge, Liu Junjie, Liu Qianhui, Yang Dajin, Song Shufeng, Yang Yudong	J ORGANIC CHEMISTRY	2024, 89 (11), 7780-7789	国外刊物	合作完成
18.	Construction of Bibenzothio-phenes through Oxidative C-H Cyclization with 1,3-Diynes	Chen Jingyi, Lei Tao, Wan Danyang, Yang Yudong	SYNLETT	2024, 35 (13), 1465-1470	国外刊物	合作完成
19.	Unlocking Structurally Nontraditional Naphthyridine- Based Electron-Transporting Materials with C-H Activation- Annulation	Luo Anping, Bao Yuanyuan, Liu Xiaoyu, Liu Junjie, Han Weiguo, Yang Ge, Yang Yudong, Bin Zhengyang, You Jingsong	J AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	2024, 146 (9), 6240-6251	国外刊物	合作完成
20.	Design of Thermally Activated Delayed Fluorescence Materials: Transition from Carbonyl to Amide-Based Acceptors	Luo Anping, Bao Yuanyuan, Liu Junjie, Yang Yudong, Deng Yayin, You Jingsong, Bin Zhengyang	ANGEWANDTE CHEMIE INTERNATIONAL EDITION	2024, 63, e202411464	国外刊物	合作完成

21.	Spirobifluorene-Fused Strategy Enables Pure-Green Multiple Resonance Emitters with Low Efficiency Roll-Off	Cheng Hu, Lan Jingbo, Yang Yudong, Bin Zhengyang	MATER HORIZ	2024, 11 (19), 4674-4680	国外刊物	合作完成
22.	Spirobifluorene-based hole-transporting materials for RGB OLEDs with high efficiency and low efficiency roll-off	Li Qian, Guo Yusong, Lan Jingbo, Yang Yudong, Wu Di, Bin Zhengyang	CHEM SCI	2024, 15 (39), 16096-16102	国外刊物	合作完成
23.	Crafting 1,4-diaryl spirobifluorene hosts in OLEDs via interannular C-H arylation: synergistic effects of molecular linearity and orthogonality	Li Qian, Yu Zhiqian, Liu Qianhui, Guo Yusong, Fu Zhangyi, Yang Yudong, Bin Zhengyang, Wu Di, Lan Jingbo	CHEM SCI	2024, 15 (39), 10547-10555	国外刊物	合作完成
24.	One-Pot Synthesis of Dihydrobenzo[a]fluorenes via Cascade C-H Annulation of Thiobenzamide with Alkynes	Pu Xingwen, Fu Zhangyi, Yang Yudong, Wu Di, Deng Pengchi, Lan Jingbo	J ORG CHEM	2024, 89 (18), 13110-13116	国外刊物	合作完成
25.	Narrowband Pure-Green Emitters Based on Naphthalene-Fused <i>meta</i> -Positioned Double Boron Framework	Li Zhenlong, Li Zhi, Zhang Shuo, Liu Minhao, Gao Ge, You Jingsong, Bin Zhengyang	SCI CHINA MATER	2024, 67(5), 1581	国内刊物	合作完成
26.	Construction of acenaphthylenes via C-H activation-based tandem penta- and hexaannulation reactions	Li Jian, Liu Tao, Liu Junjie, Zhang Cheng, Yang Yudong, Tan Guangying, You Jingsong	NAT COMM UN	2024, 15, 8319	国外刊物	合作完成
27.	Discovery of Organic Optoelectronic Materials Powered by Oxidative Ar-H/Ar-H Coupling	Yang Yudong, Wu Yimin, Bin Zhengyang, Zhang Cheng, Tan Guangying, You Jingsong	J AM CHEM SOC	2024, 146, 1224-1243	国外刊物	合作完成
28.	Standardizing Substrate Selection: A Strategy toward Unbiased Evaluation of Reaction Generality	Debanjan Rana, Philipp M. Pflüger, Niklas P. Hölter, Guangying Tan, and Frank Glorius	ACS CENTRAL SCI	2024, 10, 899-906	国外刊物	合作完成
29.	Iron-Catalyzed Asymmetric Imidation of Sulfides via Sterically Biased Nitrene Transfer	Liu Zhenzhong, Wu Hongli, Zhang Helong, Wang Fang, Liu Xiaohua, Dong Shunxi, Hong Xin, Feng Xiaoming	J AM CHEM SOC	2024, 146, 18050 - 18060	国外刊物	合作完成
30.	Catalytic Asymmetric Dearomative [2 + 2] Photocycloaddition/Ring-Expansion Sequence of Indoles with Diversified Alkenes	Hou Liuzhen, Yang Longqing, Yang Gaofei, Luo Zhe, Xiao Wanlong, Yang Linhan, Wang Fei, Gong Liuzhu, Liu Xiaohua, Cao Weidi, Feng Xiaoming	J AM CHEM SOC	2024, 146, 23457 - 23466	国外刊物	合作完成
31.	Aza-[4+2]-cycloaddition of benzocyclobutenones into isoquinolinone derivatives enabled by photoinduced regio-specific C-C bond cleavage	Yang Liangkun, Li Shiyang, Ning Lichao, Zhao Hansen, Zhou Liang, Cao Weidi, Feng Xiaoming	NAT COMM UN	2024, accepted	国外刊物	合作完成
32.	Rare-Earth Metal-Catalyzed Asymmetric Addition/ Hydroamidation of Nitriles and Allylamines for the Concise Synthesis of Chiral Imidazolines	Zhu Chenhao, Zhou Yuqiao, Zhang Jing, Li Jianfeng, Zhang Yuxin, Wang Fei, Feng Xiaoming, Dong Shunxi	CCS CHEM	2024, accepted	国外刊物	合作完成
33.	Catalytic Asymmetric Photocycloaddition of Triplet Aldehydes with Benzocyclobutenones	Yang Liangkun, Ning Lichao, Yu Han, Li Shiyang, Yang Ming, Yang Linhan, Wang Fei, Liu Xiaohua, Cao Weidi, Feng Xiaoming	CCS CHEM	2024, accepted	国外刊物	合作完成
34.	A Remarkable Influence of La(III)/N,N'-Dioxide Structure on Asymmetric Formal Substitution of 3-Bromo-3-substituted Oxindoles with TMSCN	Zeng Zi, Yang Longqing, Xiao Zhijie, Chen Long, Zhong Ziwei, Wang Fei, Liu Xiaohua, Dong Shunxi, Feng Xiaoming	ACS CATAL	2024, 14, 2908 - 2916	国外刊物	合作完成
35.	Asymmetric Photoenolization/	Mo Yuhao, Ning Lichao,	ACS	2024,	国外刊物	合作

	Diels–Alder Reaction of 2-Methyl-benzaldehydes and 2-Alkyl-benzophenones with Chromones	Luo Zhe, Yang Liangkun, Tang Shi, Dong Shunxi, Zhou Qilin, Feng Xiaoming	CATAL	14, 6687 - 6695	物	完成
36.	Quinone-Initiated Photocatalytic Enantioselective Giese Radical Addition with Ethers, Thioethers, Amines and Alkanes	Luo Yao, Zhou Yuqiao, Xiao Fengnan, He Xin, Zhong Ziwei, Zhou Qilin, Cao Weidi, Liu Xiaohua, Feng Xiaoming	ACS CATAL	2024, 14, 12031–12041	国外刊物	合作完成
37.	Enantioselective Synthesis of Spiro[cyclopentane-1,3'-oxindole] Scaffolds with Five Consecutive Stereocenters	Luo Qiliang, Mao Tao, Luo Yao, Zhang Yuxin, Wang Fei, Dong Shunxi, Feng Xiaoming	ORG LETT	2024, 26, 6402 - 6406	国外刊物	合作完成
38.	Synthesis of $\gamma$ -Butyrolactones with Chiral Quaternary–Tertiary Stereocenters via Catalytic Asymmetric Mukaiyama–Michael Addition	Xu Qifan, Ning Lichao, Xu Wentao, Lin Lili, Feng Xiaoming	ORG LETT	2024, 26, 9665 - 9670	国外刊物	合作完成
39.	Asymmetric Dearomatization of Benzyl 1-Naphthyl Ethers via [1,3] O-to-C Rearrangement	Zeng Hongkun, Wen Gang, Lin Lili, Feng Xiaoming	CHEM COMM UN	2024, 60,7507 –7510	国外刊物	合作完成
40.	Concise Synthesis of Chiral $\gamma$ -Butenolides via an Allylation/Lactonization Cascade Reaction	Tan Zheng, Yihuo aying, Wu Zhao, Wang Fei, Dong Shunxi, Feng Xiaoming	CHEM COMM UN	2024, 60,7926 –7929	国外刊物	合作完成
41.	The Effect of Basic Ligands and Alkenes on the Regioselectivity of C–H Additions of Tertiary Amines to Alkenes	Li Da, Wang Yuji, Wang Shiyu, Dong Shunxi	CHEM EUR J	2024, 30,e202401014	国外刊物	合作完成
42.	Stable Axially Chiral Cyclohexylidenes from Catalytic Asymmetric Knoevenagel Condensation	Ying Meijia, Wang Kaixuan, Yan Wenjun, Pu Maoping, Lin Lili	CHEM EUR J	2024, 30,e202401243	国外刊物	合作完成
43.	Applications of Organosilanes in Visible Light-induced Catalytic Asymmetric Reactions	Hou Liuzhen, Cao Weidi, Feng Xiaoming	CHEM CATCH EM	2024, 16, e202400385	国外刊物	合作完成
44.	Bispidine-Based S,N-Chiral Ligands for Palladium-Catalyzed Asymmetric Arylation of Cyclic N-Sulfonyl Ketimines	Li Gonglin, Wang Ruifeng, Ye Dong, Pu Maoping, Feng Xiaoming, Lin Lili	EUR J ORG CHEM	2024, 27,e202400008	国外刊物	合作完成
45.	Water-Enabling Strategies for Asymmetric Catalysis	Wen Gang, Feng Xiaoming, Lin Lili	ORG BIOMOL CHEM	2024, 22,2510 –2522	国外刊物	合作完成
46.	Rare-Earth-Metal-Catalyzed Regioselective Hydrosilylation of Internal Alkenes and Alkynes	Zhu Chenhao, Mao Tao, Feng Xiaoming, Dong Shunxi	SYNTHESIS	2024, 56, 3903 - 3914	国外刊物	合作完成
47.	Acquiring Charge-Transfer-Featured Single-Molecule Ultra-long Organic Room Temperature Phosphorescence via Through-Space Electronic Coupling	Chen Kuan, Luo Yanju, Sun Ming, Liu Chuanhao, Jia Mengjiao, Fu Caixia, Shen Xingsha, Li Chuan, Zheng Xujun, Pu Xuemei, Huang Yan, Lu Zhiyun	ANGEW CHEM INT EDIT	2024, 63, e202314447	国外刊物	合作完成
48.	Ambient Phosphor with High Efficiency and Long Lifetime in Poly (Methyl Methacrylate) Charge-Transfer - Mediated Triplet Exciton Formation for Photolithography Applications	Liu Ruyi, Liu Chuanhao, Fu Caixia, Zhu Zhenzhen, Chen Kuan, Li Chuan, Wang Lingjie, Huang Yan, Lu Zhiyun	ANGEW CHEM INT EDIT	2024, 63, e202312534	国外刊物	合作完成
49.	Realizing highly efficient deep-blue organic light emitting diodes towards Rec.2020 chromaticity by restricting the vibration of the molecular framework	Li Chuan, Zhang Kai, Luo Yanju, Yang Yang, Huang Yong, Jia Mengjiao, He Yuling, Lei Yue, Tang Jianxin, Huang Yan, Lu Zhiyun	CHEM SCI	2024, 15, 4790 - 4796	国外刊物	合作完成
50.	A spiroacridine-based thermally activated delayed fluorescence	Huang Yong, Jia Mengjiao, Li Chuan, Yang Yang, He	CHEM COMM	2024, 60,	国外刊物	合作完成

	emitter for high-efficiency and narrow-band deep-blue OLEDs	Yuling, Luo Yanju, Huang Yan, Zhou Liang, Lu Zhiyun	UN	3194 - 3197		
51.	TADF deep-blue OLED with color index approaching Rec.2020 standard blue gamut achieved by a boron-based D-A type molecular skeleton	Jia Mengjiao, Li Chuan, Huang Yong, Chen Kuan, Yang Yang, Luo Yanju, Zhou Liang, Lu Zhiyun, Huang Yan	ORG ELECTRON	2024, 128, 107041	国外刊物	合作完成
52.	Nitrogen-Oxidized Tröger's Base Macrocyclic Arenes: Unprecedented Enantioselective Recognition in Water	Liang Xiaotong, Zhao Ting, Shen Yanling, Fang Lizhi, Chen Long, Zhou Dayang, Wu Wanhua, and Yang Cheng	ANGEW CHEM INT EDIT	2024, e202416975	国外刊物	合作完成
53.	Chirality Induction and Memory of Pillar[4]arene[1]quinone Derivatives in Visible-Light Range	Huang Renlan, Wei Xueqin, Wang Pinyou, Ma Jingyu, Mao Yulin, Zhou Dayang, Wu Wanhua, Ji Jiecheng, Yang Cheng	ORG LETT	2024, 26 (7), 1405-1409.	国外刊物	合作完成
54.	Recent advances in post-chiroptical manipulation of supramolecular aggregates assembled with molecular modules	Shen Yanling, Wu Wanhua, Yu Zhipeng, Yang Cheng	SCI CHINA CHEM	2024, 67, 2842 - 2863	国内刊物	合作完成
55.	Versatile chiroptical induction/manipulation through specific solvation of ion pairs by alcohols	Liu Chunhong, Chen Xin, Shen Yanling, Zhao Ting, Zhou Dayang, Li Kun, Ji Jiecheng, Wu Wanhua, Pu Xuemei, Yang Cheng	SCI CHINA CHEM	DOI: 10.1007/s11426-024-2190-5	国内刊物	合作完成
56.	Multi-step chirality transfer and racemization kinetics of pillar[5]arenes by tuning the halogen substituents on the rims.	Fang Lizhi, Guan Xiaowen, Shen Yanling, Zhou Dayang, Chen Long, Chen Xiaochuan, Wu Wanhua, Wang Leyon and Yang Cheng	ORG CHEM FRONT	DOI: 10.1039/d4qo01799d	国外刊物	合作完成
57.	Crown aldoxime ethers: Their synthesis, structure, acid-catalyzed/photo-induced isomerization and adjustable guest binding	Mao Yulin, Ma Jingyu, Ji Jiecheng, Wang Yuliang, Wu Wanhua, Yang Cheng	CHINESE CHEM LETT	2024, 35, 109927	国内刊物	合作完成
58.	Uncovering the mask of sensitizers to switch on the TTA-UC emission by supramolecular host-guest complexation	He Cheng, Huang Renlan, Wei Lingling, He Qiuhui, Liu Jinbo, Chen Jiao, Gao Ge, Yang Cheng, Wu Wanhua	CHINESE CHEM LETT	2024	国内刊物	合作完成
59.	Supramolecular Annihilator with DPA Parallely Arranged by Multiple Hydrogen-Bonding Interactions for Enhanced Triplet-Triplet Annihilation Upconversion	He Qiuhui, Wei Lingling, He Cheng, Yang Cheng and Wu Wanhua	MOLECULES	2024, 29, 2203	国外刊物	合作完成
60.	Hierarchical chirality transfer of perylene diimide-tethered pillar[5]arenes for configuration and type differentiation of amino acid derivatives	Zhao Ting, Yi Jigao, Liu Chunhong, Fang Lizhi, Chen Long, Shen Yanlin, Liang Xiaotong, Li Kun, Wu Wanhua and Yang Cheng	NEW J CHEM	2024, 48, 1856-1859	国外刊物	合作完成
61.	Recent Progress in Solid-State Room Temperature Afterglow Based on Pure Organic Small Molecules	Shen Xin, Wu Wanhua, Yang Cheng	MOLECULES	2024, 29, 3236	国外刊物	合作完成
62.	Precisely Patterned Channels in a Vertical Organic Electrochemical Transistor with a Diazirine Photo-Crosslinker	Lai Yueping, Cheng Jingliang, Xie Miao, Chen Jianhua, Zhu Guichuan, Huang Wei, Feng Liangwen	ANGEW CHEM INT EDIT	2024, 63, e202401773	国外刊物	合作完成
63.	Indacenodithiophene-based single-component ambipolar	Sun Yimin, Yu Lan, Li Meisi, Feng Wang, Xie	AGGRESSIVE	2024, e577	国外刊物	合作

	polymer for high-performance vertical organic electrochemical transistors and inverters	Miao, Lai Yueping, Li Wei, Cheng Yuhua, Chen Jianhua, Huang Wei, Feng Liangwen, Ding Junqiao			物	完成
64.	Molecular Doping-Driven Modulation of Domain Charge Transport Elevates Thermoelectric Performance in Polar Polythiophene	Lu Kaiqing, Chen Chen, Cheng Jingliang, Jacobs, Ian E, Yue Baiqiao, Huang Pochung, Feng Liangwen, Lin Yue	ACS MATER LETT	2024, 6, 4351 - 4359	国外刊物	合作完成
65.	High-loading homogeneous crosslinking enabled ultra-stable vertical organic electrochemical transistors for implantable neural interfaces	Gao Lin, Zhang Qiang, Lai Yueping, Xie Miao, Liu Changjian, Zhang Dayong, Peng Yuejie, Bai Libing, Wu Mengge, Feng Liangwen, Huang Wei, Yu Junsheng, Yu Xinge	NANO ENERGY	2024, 129, 110062	国外刊物	合作完成
66.	Gate bias modulation towards organic electrochemical transistors with ultra-high cycling stability	Xie Miao, Lai Yueping, Li Meisi, Zhao Dan, Huang Chenggeng, Bai Libing, Cheng Yuhua, Chen Jianhua, Feng Liangwen, Huang Wei	J MATER CHEM A	2024, 12, 15753	国外刊物	合作完成
67.	Recent Advances in Electrochemical Carboxylation with CO <sub>2</sub>	Sun Guoquan, Liao Lili, Ran Chuankun, Ye Jianheng, Yu Dagang	ACCOUNTS OF CHEMICAL RESEARCH	2024, 57, 2728-2745	国外刊物	合作完成
68.	Atropisomeric Carboxylic Acids Synthesis via Nickel-Catalyzed Enantioconvergent Carboxylation of Aza-Biaryl Triflates with CO <sub>2</sub>	Chen Xiaowang, Li Chao, Gui Yongyuan, Yue Junping, Zhou Qi, Liao Lili, Yang Jingwei, Ye Jianheng, Yu Dagang	ANGEWANDTE CHEMIE INTERNATIONAL EDITION	2024, 63, e202403401	国外刊物	合作完成
69.	Sustainable electrosynthesis: Enantioselective electrochemical Rh(III)/chiral carboxylic acid-catalyzed oxidative C–H cyclization coupled with hydrogen evolution reaction	Yao Xinghui, Wang Zhouyu, Yu Dagang	CHINESE CHEMICAL LETTERS	2024, 35, 109916.	国内刊物	合作完成
70.	Electro-reductive carboxylation of C–Cl bonds in unactivated alkyl chlorides and polyvinyl chloride with CO <sub>2</sub>	Li Li, Yan Zhixin, Ran Chuankun, Liu Yi, Zhang Shuo, Gao Tianyu, Dai Longfei, Liao Lili, Ye Jianheng, Yu Dagang	CHINESE CHEMICAL LETTERS	2024, 35, 110104	国内刊物	合作完成
71.	Photocatalytic dicarboxylation of strained C–C bonds with CO <sub>2</sub> via consecutive visible-light-induced electron transfer	Liu Yi, Wang Zhehao, Xue Guanhua, Chen Lin, Yuan Lihua, Li Yiwen, Yu Dagang, Ye Jianheng	CHINESE CHEMICAL LETTERS	2024, 35, 109138	国内刊物	合作完成
72.	Visible-light photoredox-catalyzed carboxylation of aryl epoxides with CO <sub>2</sub>	Gao Tianyu, Mo Xiaoyan, Zhang Shurong, Jiang Yuanxu, Luo Shuping, Ye Jianheng, Yu Dagang	CHINESE CHEMICAL LETTERS	2024, 35, 109364	国内刊物	合作完成
73.	Switchable divergent di- or tricarboxylation of allylic alcohols with CO <sub>2</sub>	Yu Bo, Liu Yi, Xiao Hanzhi, Zhang Shurong, Ran Chuankun, Song Lei, Jiang Yuanxu, Li Changfu, Ye Jianheng, and Yu Dagang	CHEM	2024, 10, 938-951	国外刊物	合作完成
74.	Photocatalytic carboxylation of styrenes with CO <sub>2</sub> via C=C double bond cleavage	Cao Kegong, Gao Tianyu, Liao Lili, Ran Chuankun, Jiang Yuanxu, Zhang Wei, Zhou Qi, Ye Jianheng, Lan Yu, Yu Dagang	CHINESE JOURNAL OF CATALYSIS	2024, 56, 74-80	国内刊物	合作完成
75.	Enantioselective Nickel-Electrocatalyzed Reductive Propargylic Carboxylation with CO <sub>2</sub>	Hu Qingdong, Wei Boyuan, Wang Mingxu, Liu Minghao, Chen Xiaowang, Ran Chuankun, Wang Gefei, Chen Ziting, Li Haoze, Song Jin, Yu Dagang, and	J AMERICAN CHEMICAL SOCIETY	2024, 146, 14864 - 14874	国外刊物	合作完成

		Guo Chang				
76.	Cu-Catalyzed Asymmetric Dicarboxylation of 1,3-Dienes with CO <sub>2</sub>	Gui Yongyuan, Chen Xiaowang, Mo Xiaoyan, Yue Junping, Yuan Rong, Liu Yi, Liao Lili, Ye Jianheng, and Yu Dagang	J AM CHEM SOC	2024, 146, 2919 - 2927	国外刊物	合作完成
77.	Visible-light-driven synthesis of N-heteroaromatic carboxylic acids by thiolate-catalysed carboxylation of C(sp <sup>2</sup> )-H bonds using CO <sub>2</sub>	Jiang Yuanxu, Liao Lili, Gao Tianyu, Xu Wenhao, Zhang Wei, Song Lei, Sun Guoquan, Ye Jianheng, Lan Yu, Yu Dagang	NATUR ESYNT HESIS	2024, 3, 394 - 405	国外刊物	合作完成
78.	Transition-metal-free isofunctional reaction of $\alpha,\beta$ -unsaturated ketones/nitriles	Ye Runyou, Ming Jialin, Tao Qinyue, Gao Tianyu, Ye Jianheng, Yu Dagang, Zhou Xiangge	SCIENCE CHINA-CHEM	2024 , 67	国内刊物	合作完成
79.	Electro-reductive carboxylation of acyclic C(sp <sup>3</sup> )-C(sp <sup>3</sup> ) bonds in aromatic hydrocarbons with CO <sub>2</sub>	Ran Chuankun, Qu Quan, Tao Yangyi, Chen Yifei, Liao Lili, Ye Jianheng & Yu Dagang	SCIENCE CHINA-CHEM	2024, 67, 3366-3372	国内刊物	合作完成
80.	铜催化二氧化碳参与的芳基烯烃不对称硼羧化反应	贵永远, 陈小旺, 余达刚	有机化学	2024 , 44 , 1038-1040	国内刊物	合作完成
81.	Visible-Light Photoredox-Catalyzed Direct Carboxylation of Tertiary C(sp <sup>3</sup> )-H Bonds with CO <sub>2</sub> : Facile Synthesis of All-Carbon Quaternary Carboxylic Acids	Liu Yi, Xue Guanhua, He Zhen, Yue Junping, Pan Min, Song Lei, Zhang Wei, Ye Jianheng, and Yu Dagang	J AM CHEM SOC	2024, 146, 28350-28359	国外刊物	合作完成
82.	Photo-Induced Carboxylation of C(sp <sup>2</sup> )-S Bonds in Aryl Thiols and Derivatives with CO <sub>2</sub>	Liu Jie, Wang Wei, Liao Lili, Zhang Wei, Yue Junping, Liu Yi, Chen Xiaowang, Ye Jianheng, Yu Dagang	NAT COMM UN	2024,5, 1032	国外刊物	合作完成
83.	Dearomative hydroamination of heteroarenes catalyzed by the phenolate photocatalyst	Zhang Shurong, Yue Junping, Wang Longfu, Gui Yongyuan, Zhang Wei, Yu Dagang, Ye Jianheng	CHEM COMM UN	2024,60 , 13083	国外刊物	合作完成
84.	Transition-Metal-Catalyzed Construction of Axially Chiral Carbonyl Compounds	Yan Yu, Pan Min, Ming Jialin, Yue Junping, Chen Xiaowang, Gui Yongyuan, Yu Dagang	EUR J ORG CHEM	2024, e20240 0995	国内刊物	合作完成
85.	Nickel-Catalyzed Atroposelective Carbo-Carboxylation of Alkynes with CO <sub>2</sub> : En Route to Axially Chiral Carboxylic Acids	Li Chao, Chen Xiaowang, Liao Lili, Gui Yongyuan, Yang Jingwei, Zhang Shuo, Yue Junping, Zhou Xiangge, Ye Jianheng, Lan Yu, and Yu Dagang	ANGE W CHEM INT EDIT	2024, e20241 3305	国外刊物	合作完成
86.	Synergistic photoredox/palladium catalysis enables enantio convergent carboxylation of racemic heterobiaryl (pseudo) halides with CO <sub>2</sub>	Gui Yongyuan, Chen Xiaowang, Yue Junping, Yu Dagang	CHEMICAL SYNTHESI	2024, 4, 66	国外刊物	合作完成
87.	Visible-light responsive defluorination-acyl fluoride exchange for photoclick labeling based on phenoxazine chromophores	Deng Lijun, Li Sitong, Zhang Cefei, Zhou Yuqiao, Su Zhishan, Hu Changwei, Zhao Xiaohu and Yu Zhipeng	ORG CHEM FRONT	10.1039 /d4qo01 870b	国外刊物	合作完成
88.	Photoclick and Release for Spatiotemporally Localized Theranostics of Single Cells via <i>In Situ</i> Generation of 1,3-Diaryl-1Hbenzo[f]indazole-4,9-dione	Li Baolin, Li Sitong, Zhang Cefei, Zhou Yuqiao, Zhao Xiaohu, and Yu Zhipeng	ANGE W CHEM INT EDIT	2024, 63, e20241 6111	国外刊物	合作完成
89.	Visible-light-induced [1,3]-brook	Zhang Zhong, Wu Sirui,	ORG		国外刊物	合作

	re-arrangements of $\alpha$ -ketoacyl-silanes and their subsequent trapping in a tandem annulation with 1,3,5-triazinanes and azomethine imines	Zhou Yuqiao, Li Baolin, Xiao Siyue, Zhao Xiaohu and Yu Zhipeng	CHEM FRONT	2024, 11, 3250 - 3256	物	完成
90.	Recent advances in post-chiroptical manipulation of supra-molecular aggregates assembled with molecular modules	Shen Yanling, Wu Wanhua, Yu Zhipeng, Yang Cheng	SCI CHINA CHEM	2024, 67, 2842 - 2863	国外刊物	合作完成
91.	C3 Selective chalcogenation and fluorination of pyridine using classic Zincke imine intermediates	Li Shun, Tang Juan, Shi Yonglin, Yan Meixin, Fu Yihua, Su Zhishan, Xu Jiaqi, Xue Weichao, Zheng Xueli Ge Yicen, Li Ruixiang, Chen Hua, Fu Haiyan	NAT COMM UN	2024, 15 (1), 7420-7428	国外刊物	合作完成
92.	Highly efficient palladium-catalyzed hydroesterification of functionalized alkenes.	Dai Chenghui, Zheng Yanling, Fu Haiyan, Xu Jiaqi, Zheng Xueli, Chen Hua, Ge Yicen, Li Ruixiang	APPL ORGA NOME T CHEM	2024, 38 (8), 38(8), e7513	国外刊物	合作完成
93.	Efficient and selective external activator-free cobalt catalyst for hydroboration of terminal alkynes enabled by BiPyPhos	Li Zheng, Zhao Jianguo, Xue Weichao, Tang Juan, Li Shun, Ge Yicen, Xu Jiaqi, Zheng Xueli, Li Ruixiang, Chen Hua, Fu Haiyan	ORG BIOMOL CHEM	2024, 22 (22), 4455 - 4460	国外刊物	合作完成
94.	Radical meta-C-H Halogenation of Azines via N-Benzyl Activation Strategy.	Tang Juan, Li Shun, Fu Yihua, Su Zhishan, Xu Jiaqi, Xue Weichao, Zheng Xueli, Li Ruixiang, Chen Hua, Fu Haiyan	ORG LETT	2024, 26 (28), 5899-5904	国外刊物	合作完成
95.	Ruthenium-Catalyzed Synthesis of 2-Pyrazolines via Acceptorless Dehydrogenative Coupling of Allylic Alcohols with Hydrazines.	Zheng Yanling, Fu Haiyan, Zheng Xueli, Chen Hua, Li Ruixiang	ORG LETT	2024, 26 (43), 9340-9345	国外刊物	合作完成
96.	Highly selective and additive-free Pd(OAc) <sub>2</sub> /CPP catalyzed hydro aminocarbonylation of alkynes	Dai Chenghui, Chen Yinyin, Xu Jiaqi, Zheng Xueli, Chen Hua, Fu Haiyan, Li Ruixiang	ORG BIOMOL CHEM	2024, 22, 5534 - 5539	国外刊物	合作完成
97.	Efficient co-upcycling of glycerol and CO <sub>2</sub> into valuable products enabled by a bifunctional Ru-complex catalyst	Cui Tianhua, Gong Huihua, Ji Li, Mao Jiawei, Xue Weichao, Zheng Xueli, Fu Haiyan, Chen Hua, Li Ruixiang, Xu Jiaqi	CHEM COMM UN	2024, 60 (84), 12221-12224	国外刊物	合作完成
98.	CO <sub>2</sub> Enrichment Boosts Highly Selective Infrared-Light-Driven CO <sub>2</sub> Conversion to CH <sub>4</sub> by UiO-66/Co <sub>9</sub> S <sub>8</sub> Photocatalyst	Yang Siheng, Byun Woo Jin, Zhao Fangming, Chen Dingwen, Mao Jiawei, Zhang Wei, Peng Jing, Liu Chengyuan, Pan Yang, Jun Hu, Zhu Junfa, Zheng Xueli, Fu Haiyan, Yuan Maolin, Chen Hua, Li Ruixiang, Zhou Meng, Che Wei, Baek Jong-Beom, Lee Jae Sung, and Xu Jiaqi	ADV MATER	2024, 36, 2312616.	国外刊物	合作完成
99.	Organoboron-Promoted Electrochemical Chlorosulfonylation of Alkenes with Sulfonyl Chlorides	Peng Qian, Tao Shaokun, Xue Weichao, Fu Haiyan, Xu Jiaqi, Li Ruixiang, Chen Hua, Zheng Xueli	ORG LETT	2024, 26, 4018-4023	国外刊物	合作完成
100.	Bifunctional diphosphine ligand-enabled cobalt catalyzed bis-alkoxycarbonylation of alkynes	Luo Mingxue, Liu Zhuchunguang, Chen Hua, Fu Haiyan, Li Ruixiang, Zheng Xueli	J CATAL	2024, 433, 115459.	国外刊物	合作完成
101.	Enhanced Hydroformylation in a	Wu Qianhui, Zheng Xueli,	IND	2024,	国外刊	合作

	Continuous-Flow Microreactor with a Water-Soluble Phosphine Rhodium Catalyst	Fu Haiyan, Li Ruixiang, Yuan Maolin, Chen Hua	ENG CHEM RES	63, 10203-10211	物	完成
102.	Heterometallic Coordination Assembly Catalysts RhI AgIL for Hydroformylation of Long-Chain Alkenes	Sun Zuowei, Fang Hu, Mei Mingjie, Fu Haiyan, Xue Weichao, Xu Jiaqi, Li Ruixiang, Chen Hua, Zheng Xueli	CATAL LETT	2024, 154,5660-5668	国外刊物	合作完成
103.	一种高选择性联吡啶双膦配体在烯炔氢甲酰化中的应用研究	孙作为, 梅明洁, 王思源, 房虎, 赵健贵, 付海燕, 郑学丽, 陈华	化学研究与应用	2024, 36, 1610-1617	国内刊物	合作完成
104.	Highly Efficient and Linear-Selective Hydroformylation of Allyl Acetate Under Mild Conditions Regulated by Additives	Mei Mingjie, Zhao Jianguai, Fang Hu, Sun Zuowei, Xue Weichao, Fu Haiyan, Li Ruixiang, Chen Hua, Li Chen, Yang Chunji, Zheng Xueli, Yuan Maolin	CATAL LETT	2024, 154, 5163-5170	国外刊物	合作完成
105.	Dirhodium-catalyzed one-step cascade intermolecular 1,4-diamination via cyclopropanation	Yang Qi, Liu Xinyu, Qin Song, Wang Yuanhua	ORG CHEM FRONT	2024,11,4769-4778	国外刊物	合作完成
106.	3D ultra-micropore organic polymers with fixed group and thieno[3,2-b] thiophene to enhance adsorption and separation of Xe/Kr	Luo Yu, Yan Zijun, Wang Fenglei, Wang Zining, Zhou Min, Jin Yongdong, Wang Yuanhua, Xia Chuanqin	SEP PURIF TECHNOL	2024, 330, 125460	国外刊物	合作完成
107.	The mechanism insight into the cooperative coordination of Aza-18-crown-6 ether with diglycolamide by p-benzyl as linkers enhancing the selectivity for heavy REEs(III)	Yang Han, Gao Rui, Yang Chunyue, Shan Huibin, Huang Tian, Wang Yuanhua, Jin Yongdong, Qin Song, Chen Xiaochuan, Xia Chuanqin	J MOL LIQ	2024, 407, 125281	国外刊物	合作完成
108.	Introducing Phosphate Ester into DAPhen by Propyl Enhanced the Selectivity for UO <sub>2</sub> <sup>2+</sup> over Th <sup>4+</sup>	Yang Han, Huang Tian, Chen Yu, Wang Yuanhua, Jin Yongdong, Chen Xiaochuan, Xia Chuanqin	INORG CHEM	2024, 63, 20762-20773	国外刊物	合作完成
109.	Photocatalytic high-effective removal and recovery of uranium induced by benzyl alcohol with low cost and environment-kind	Hang Jiahui, Chen Lang, Kang Jinyang, Luo Yu, Yue Yufei, Qin Song, Wang Yuanhu, Jin Yongdong, Xia Chuanqin	CHEM ENG J	2,024,498,155,078	国外刊物	合作完成
110.	Native Characterization of Noncanonical Nucleic Acid Thermo-dynamics via Programmable Dynamic DNA Chemistry	Wu Yuqin, Wang Guan, Yang Qianfan, Li Feng	J AM CHEM SOC	2024, 146(26), 18041-18049	国外刊物	合作完成
111.	G4LDB 3.0: a database for discovering and studying G-quadruplex and i-motif ligands	Yang Qainfan, Wang Xurui, Wang Yuhuan, Wu Xinghong, Shi Runyu, Wang Yanxi, Zhu Haoning, Yang Shu, Tang Yalin, Li Feng	NUCLEIC ACIDS RES	2024, gkae835	国外刊物	合作完成
112.	Asymmetric Total Synthesis of Euphordraculoate A and Pedrolide	Tu Canhui, Yang Yunlong, Jiang Yuzhi, Hao Yan, Fu Shaomin, Qin Song, Liu Bo	ANGEW CHEM INT ED	2024,63, e202409997	国外刊物	合作完成
113.	A Photoinduced Radical Cascade Cyclization for the Synthesis of Angularly Fused Tricyclic Compounds	Du Jiaxin, Fu Sahomin, Liu Bo	ORG LETT	2024, 26, 4721-4726	国外刊物	合作完成
114.	Naturally Occurring [4+2] Type Terpenoid Dimers Assembled through Unmatched-electron-demand Cycloaddition	Fu Shaomin, Liu Bo	CHEM EUR J	2024, e202402786	国外刊物	合作完成
115.	Total Synthesis with Gram-Scale Radical Process: An Inspiration	Fu Shaomin, Liu Bo	ORG PROCE	2024, 28,	国外刊物	合作完成

	for Pharmaceutical Industry		SS RES DEV	847-85 9		
116.	Asymmetric synthesis of the fully functionalized six-membered A-ring of siphonol A	Sun Ying, Fu Shaomin, Liu Bo	ORG BIOMOL CHEM	2024, 22, 2958- 2962	国外刊物	合作完成
117.	A Portable Pyrolysis-Point Discharge Optical Spectrometer for In Situ Plastic Polymer Identification by Coupling with Machine Learning	Ren Tian, Li Yuanyuan, Wang Xi, Deng Yurong, Zheng Chengbin	ENVIR ON SCI TECHNOL	2024, 58(5), 2554- 2563	国外刊物	合作完成
118.	Highly Selective and Portable Fluorescence Turn-On Detection of Sc <sup>3+</sup> in Ore and Water Based on Strong Lewis Acid-Base Coordination	Chen Xueshan, Zhang Zhankuo, Wu Yuke, Zhou Jinyan, Wei Yingna, Zhang Jinyi, Zheng Chengbin	ANAL CHEM	2024, 96, 11, 4665- 4672	国外刊物	合作完成
119.	Direct and Sensitive Detection of Mercury in Soil by Portable Electromagnetic Heating Vaporization and Purge-and-trap Followed by Microplasma Optical Emission Spectrometry	Pang Zhengqin, Ren Tian, Liu Yuanyuan, Yang Jiahui, Deng Yurong, Zheng Chengbin	ATOM SPECT ROSC	2024, 45(2), 106-114	国外刊物	合作完成
120.	Rapid and simultaneous analysis of monoiodoacetic acid and inorganic iodine in drinking water by capillary electrophoresis-inductively coupled plasma mass spectrometry	Wu Yuke, Wang Xi, Pang Zhengqin, Zhang Jinyi, Zheng Chengbin	MICRO CHEM J	2024, 203, 110809	国外刊物	合作完成
121.	Handheld Microplasma Optical Emission Spectrometer Coupling with Self-Heating Solid-Phase Microextraction for On-Site Detection of Urinary Lead	Wang Xi, Ren Tian, Yang Yuan, Lin Yao, Deng Yurong, Zheng Chengbin	ATOM SPECT ROSC	2024, 3, 173-180	国外刊物	合作完成
122.	Spectrally-Selective and High-Resolution Visualization Detection of UVR Based on Efficient Photo-Oxidation	Ye Simin, Lin Yao, Ren Tian, Wang Xi, Zhang Jinyi, Zheng Chengbin	MICRO CHEM J	2024, 204, 110860	国外刊物	合作完成
123.	Field Detection of Uranyl in Coastal Water of China Using a Portable Device via DNA Photocleavage	Lu Ruixuan, Luo Yijing, Su Lei, Ye Simin, Wang Xi, Ren Wei, Zhang Jinyi, Zhao Feng, Zheng Chengbin	ANAL CHEM	2024, 96, 28, 11525- 11532	国外刊物	合作完成
124.	Dielectric barrier discharge-induced chemical vapor generation for highly sensitive analysis of iodine in seawater by ICP-MS	Wu Yuke, Yang Jiahui, Deng Yurong, Zhang Jinyi, Zheng Chengbin	ANAL CHIM ACTA	2024, 1318, 342912	国外刊物	合作完成
125.	Selective Stereoretention of Carbohydrates upon C-C Cleavage Enabling D-Glyceric Acid Production with High Optical Purity over a Ag/ $\gamma$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Catalyst	Yang Ruofeng, Xu Shuguang, Wan Xiaoyan, Xiao Yuan, Li Jianmei, Hu Changwei	ANGE W CHEM INT EDIT	2024, 63, e20240 3547	国外刊物	合作完成
126.	Boosting the catalytic efficiency of sulfonated crosslinked-polyaniline organocatalyst for producing 5-hydroxymethyl-furfural from fructose	Xue Zhidan, Hu Ping, Li Hui, Wu Di, Guo Yimeng, Lv Hang, Hu Changwei, Zhu Liangfang	FUEL	2024, 370, 131818	国外刊物	合作完成
127.	Selective hydrogenation of furfural to tetrahydrofurfuryl alcohol in isopropanol over hydrotalcite-derived nickel-based catalyst	Li Zheng, Yang Huiru, Feng Shanshan, Sun Qianxin, Gao Ge, Jiang Zhicheng, Hu Changwei	CHEM ENG J	2024, 482, 149044	国外刊物	合作完成
128.	C-C rupture in key monosaccharides and succedent redox in supercritical ethanol	Sun Qianxin, Ge Chengyu, Feng Shanshan, Zeng Qiufu, Li Guiying, Hu Changwei	CHEM ENG J	2024, 500, 157341	国外刊物	合作完成
129.	Coproduction of Glyceric Acid and Glycolic Acid from Biomass-	Liu Yancheng, Zhou Shiwei, Wang Xiaoyan, Qin	ACS CATAL	2024, 14(10),	国外刊物	合作完成

	Based Sugars over a Ru/Co <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Catalyst	Jingying, Hu Changwei, Li Jianmei		7609-7623		
130.	Elucidating Mechanism and Selectivity in Pyridine Functionalization Through Silylium Catalysis	Shen Yanling, Zhang Yan, Zhang Cefei, Li Haoze, Hu Changwei, Yu Zhipeng, Zheng Ke, Su Zhishan	CHEM-EUR J	2024, 30, e202402078	国外刊物	合作完成
131.	Valorization of agriculture waste: Preparation of alkoxysilanes from mixed rice straw and rice husk ash	Feng Shanshan, Ge Chenyu, Sun Qianxin, Zheng Wanping, Li Guiying, Hu Changwei	CHEM ENG J	2024, 495, 153377	国外刊物	合作完成
132.	Insights into the selectivity to glyceric acid and lactic acid from biomass: Reaction mechanism and temperature effect	Qin Jingying, Li Ruoyu, Tian Qing, Li Guiying, Li Jianmei, Hu Changwei	CHEM ENG J	2024, 494, 153038	国外刊物	合作完成
133.	The Influence of the ZrO <sub>2</sub> Crystal Phase on Cu/ZrO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Catalysts in Methanol Steam Reforming	Song Mouxiao, Li Li, Wu Xueshuang, Cai Haiqing, Li Guiying, Hu Changwei	CATALYSTS	2024, 14(8), 480	国外刊物	合作完成
134.	A mechanistic study on coupling of CO <sub>2</sub> and epoxide mediated by guanidine/TBAI catalysts	Fu Yihua, Zhang Yan, Hu Changwei, Su Zhishan	NEW J CHEM	2024, 48(2), 920 - 932	国外刊物	合作完成
135.	Sequential extraction and separation of soluble humins from fructose conversion for structural and evolutionary understanding	Li Hui, Hu Yexin, Hu Ping, Li Linzhen, Wu Di, Xue Zhidan, Hu Changwei, Zhu Liangfang	GREEN CHEM	2024, 26 (9), 5499 - 5511	国外刊物	合作完成
136.	Influences of fractional separation on the structure and reactivity of wheat straw cellulose for producing 5-hydroxy-methylfurfural	Wu Di, Hu Ping, Li Hui, Xue Zhidan, Lv Hang, Guo Yimeng, Hu Changwei, Zhu Liangfang	CHINESE J CHEM ENG	2024, 73, 154-162	国外刊物	合作完成
137.	Mg-modified layered erbium hydroxides promoting glucose transformation to lactic acid	Zhang Wenyu, Qin Jingying, Liao Shengqi, Zhou Shiwei, Li Jianmei, Hu Changwei	CATAL TODAY	2024, 455, 115035	国外刊物	合作完成
138.	Enhanced UV Nonlinear Optical Properties in Layered Germanous Phosphites through Functional Group Sequential Construction	Tian Yao, Zeng Wei, Dong Xuehua, Huang Ling, Zhou Yuqiao, Zeng Hongmei, Lin Zhien, Zou Guohong	ANGEW CHEM INT EDIT	2024, 63, e202409093	国外刊物	合作完成
139.	Two Short-Wave UV Beryllium Selenites Exhibiting Diverse Optical Properties Stemming from Functional Group Arrangements	Wang Yurui, Dong Xuehua, Huang Ling, Zeng Hongmei, Lin Zhien, Zou Guohong	INORG CHEM	2024, 63, 10854-10859	国外刊物	合作完成
140.	Multisite Fine-Tuning in Hybrid Cadmium Halides Enables Wide Range Emissions for Anti-Counterfeiting	Zhang Zhizhuan, Ji Jiance, Lin Yangpeng, Xu Haiping, Cheng Juan, Zeng Hongmei, Lin Zhien, Xia Zhiguo, Zou Guohong	ANGEW CHEM INT EDIT	2024, 63, e202400760	国外刊物	合作完成
141.	C(NH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> MoO <sub>3</sub> (IO <sub>3</sub> ): A Molybdenyl Iodate with Giant Birefringence Designed via a Cation-Anion Synergetic Interaction Strategy	Zeng Wei, Tian Yao, Dong Xuehua, Huang Ling, Zeng Hongmei, Lin Zhien, and Zou Guohong	CHEM MATER	2024, 36, 2138-2146	国外刊物	合作完成
142.	Unearthing Superior Inorganic UV Second-Order Nonlinear Optical Materials: A Mineral-Inspired Method Integrating First-Principles High-Throughput Screening and Crystal Engineering	Dong Xuehua, Huang Hongbo, Huang Ling, Zhou Yuqiao, Zhang Bingbing, Zeng Hongmei, Lin Zhien, and Zou Guohong	ANGEW CHEM INT EDIT	2024, 63, e202318976	国外刊物	合作完成
143.	K(NH <sub>4</sub> )Zn <sub>2</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> : a Beryllium-Free Sr <sub>2</sub> Be <sub>2</sub> B <sub>2</sub> O <sub>7</sub> Derivative with Enhanced Interlayer Connectivity	Yi Gangji, Zeng Wei, Zhou Yuqiao, Zeng Hongmei, Lin Zhien, and Zou Guohong	INORG CHEM	2024, 63, 39-43	国外刊物	合作完成
144.	In Situ Chiral Template Approach to Synthesize Homochiral Lead	Cheng Juan, Yi Gangji, Zhang Zhizhuan, Long	ANGEW CHEM	2024, 63,	国外刊物	合作完成

	Iodides for Second-Harmonic Generation	Ying, Zeng Hongmei, Huang Ling, Zou Guohong, Lin Zhien	INT EDIT	e20231 8385		
145.	L-Homoproline-Directed Synthesis of Organic-Inorganic Metal Iodides for Second Harmonic Generation	Cheng Juan, Yi Gangji, Qian Peiqi, Li Jing, Huang Ling, Zeng Hongmei, Zou Guohong, Lin Zhien	INORG CHEM	2024, 63, 15579-15583	国外刊物	合作完成
146.	Multiple Functions of L-Thio-proline in the Synthesis of Chiral Metal Bromides Showing Second-Harmonic-Generation Responses	Qian Peiqi, Li Ying, Cheng Juan, Li Jing, Zeng Hongmei, Huang Ling, Zou Guohong, Lin Zhien	INORG CHEM	2024, 63, 8013-8017	国外刊物	合作完成
147.	A Three-Dimensional Open-Framework Tin(II) Sulfate with Near-Unity Photoluminescence Quantum Yield	Wen Xuemei, Wang Jing, Zhang Zhizhuan, Han Xiangyu, Zeng Hongmei, Zou Guohong, Xu Dingguo, Lin Zhien	INORG CHEM	2024, 63, 8521-8525	国外刊物	合作完成
148.	Synthesis and structure-dependent optical properties of two new organic-inorganic hybrid antimony (III) chlorides	Wen Xuemei, Cheng Juan, Qian Peiqi, Zhang Zhizhuan, Zeng Hongmei, Huang Ling, Zou Guohong, Lin Zhien	DALTON	2024, 53, 260-266	国外刊物	合作完成
149.	Amine-directed synthesis, valence state control, and optical properties of two new organic-inorganic tin chlorides	Wen Xuemei, Yi Gangji, Zhang Zhizhuan, Guo Caihong, Zeng Hongmei, Huang Ling, Zou Guohong, Lin Zhien	DALTON	2024, 53, 13195-13200	国外刊物	合作完成
150.	Ordered Mesoporous High-Entropy Intermetallics for Efficient Oxygen Reduction Electrocatalysis	Wang Zhiyan, Zhang Xinyu, He Hangjuan, Chen Jie-jie, Liu Ben	ADV ENERGY MATER	2024, 14 (8), 2303054	国外刊物	合作完成
151.	Surfactant-Templated Synthesis of High-Performance Noble Metal Electrocatalysts: A Case of Dodecyltrimethylammonium Chloride	Fan Dongping, Lv Hao, Sun Lizhi, Xu Dongdong, Liu Ben	SMALL STRUC	2024, 5 (5), 2300482	国外刊物	合作完成
152.	Ir-Doped CuPd Single-Crystalline Mesoporous Nanotetrahedrons for Ethylene Glycol Oxidation Electrocatalysis: Enhanced Selective Cleavage of C-C Bond	Lv Hao, Mao Yumeng, Yao Huiqin, Ma Huazhong, Han Chenyu, Yang Yaoyue, Qiao Zhen-An, Liu Ben	ANGELW CHEM INT ED	2024, 63(15), e202400281	国外刊物	合作完成
153.	Enzymatic Mesoporous Metal Nanocavities for Concurrent Electro-catalysis of Nitrate to Ammonia Coupled with Polyethylene Terephthalate Upcycling	Sun Lizhi, Lv Hao, Xiao Jie, Liu Ben	ADV MATER	2024, 36(27), 2402767	国外刊物	合作完成
154.	Mesoporous Palladium Catalyst for Efficient Electrochemical Semi-Hydrogenation of Alkynes	Jia Fengrui, Sun Lizhi, Yang Feng, Xiao Jie, Yao Huiqin, Liu Ben	ADV SUST SYS	2024, 2400226	国外刊物	合作完成
155.	2D PtRhPb Mesoporous Nanosheets with Surface-Clean Active Sites for Complete Ethanol Oxidation Electro-catalysis	Fan Dongping, Yao Huiqin, Sun Lizhi, Lv Hao, Liu Ben	ADV MATER	2024, 36(35), 2407940	国外刊物	合作完成
156.	Two-dimensional singlecrystalline mesoporous high-entropy oxide nanoplates for efficient electrochemical biomass upgrading	Wang Yanzhi, He Hangjuan, Lv Hao, Jia Fengrui, Liu Ben	NAT COMM UN	2024, 15(1), 6761	国外刊物	合作完成
157.	Lewis Acidic VOx Engineered PdAu Nanocatalysts for Efficient Formic Acid Dehydrogenation	Liu Dan, Yao Huiqin Wang Huai, Zhang Xinwei, Yang Zhimao, Kong Chuncai, Liu Ben	ADV ENERGY MATER	2024, 14,2402650	国外刊物	合作完成
158.	Stabilizing Hydrogen Radicals in Two-Dimensional Cobalt-Copper	Han Chenyu, Sun Lizhi, Han Shu, Liu Ben	ANGELW	2024, 63 ,	国外刊物	合作完成

	Mesoporous Nanoplates for Complete Nitrate Reduction Electrocatalysis to Ammonia		CHEM INT ED	e202416910		
159.	Multidimensionally ordered mesoporous intermetallics: Frontier nanoarchitectonics for advanced catalysis	Lv Hao, Liu Ben	CHEM SOC REV	2024, 14 (8), 2303054	国外刊物	合作完成
160.	Highly efficient capture and conversion of CO <sub>2</sub> into cyclic carbonates from actual flue gas under atmospheric pressure	Yu Wengwang, Meng Xiangguang, Li Wen, Chen Liyu, Gan Ziyu, Zhang Yulian, Zhou Jie	J ENVIRON CHEM ENG	2024, 12, 113614	国外刊物	合作完成
161.	Cycloaddition of CO <sub>2</sub> with epoxides into cyclic carbonates catalyzed by a binary organocatalyst under mild conditions	Yu Wengwang, Meng Xiangguang, Gan Ziyu, Li Wen, Zhang Yulian, Zhou Jie	CATAL SCI TECHNOL	2024, 14, 6215-6223	国外刊物	合作完成
162.	Fractional separation of cellulose from eucalyptus wood through ternary solvents and simplified bleaching treatment	Zhang Yulian, Meng Xiangguang, Gan Ziyu, Li Wen, Yu Wenwang, Zhou Jie	CELLULOSE	2024, 31, 4189-4201	国外刊物	合作完成
163.	Highly Selective Isomerization of Glucose to Fructose through a Biphasic and Recyclable Mimetic Enzyme Catalysis	Gan Ziyu, Meng Xiangguang, Zhang Yulian, Yu Wenwang, Li Wen, Zhou Jie	CHEMISTRY ELECTRONIC	2024, 9, e202401109	国外刊物	合作完成
164.	Effect of Pd Chemical States on Catalytic Properties of Pd/CeO <sub>2</sub> -ZrO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> for C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> + NO and C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> + O <sub>2</sub>	Wang Wei, Wang Linmei, Zheng Zixuan, Zhou Zhiwei, Li Shanshan, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	FUEL	2024, 372, 132052	国外刊物	合作完成
165.	Development of active Pd-only three-way catalysts: The balance between surface composition and oxygen vacancies of ceria-zirconia support	Zheng Zixuan, Yin Xinyi, Zhou Zhiwei, Wang Linmei, Wang Wei, Li Shanshan, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	MOL CATAL	2025, 570: 114682	国外刊物	合作完成
166.	Efficient control of automotive emission by Pt-based and Rh-based three-way catalysts: The critical role of phase structure of ceria-zirconia support	Yin Xinyi, Li Shanshan, Deng Jie, Zhao Yi, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	SEPARATION AND PURIFICATION TECHNOLOGY	2025, 356, 129707	国外刊物	合作完成
167.	Silicate-induced high-temperature-resistant small-crystallite ceria support enhancing palladium-catalyzed low-concentration methane combustion	Wu Yang, Wu Bingcheng, Zhao Ming, Xu Haidi, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	SEPARATION AND PURIFICATION TECHNOLOGY	2025, 353, 128385	国外刊物	合作完成
168.	Magnesium-endowed exceptional hydrothermal stability of Pd/CeO <sub>2</sub> -ZrO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> catalyst for low-concentration methane combustion via two-step structure transformation	Yang Wenhui, Wu Yang, Huang Chengsong, Xu Yang, Zhang Yaliu, Wu Bingcheng, Wang Xingmei, Zhong Lin, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	FUEL	2024, 376, 132743	国外刊物	合作完成
169.	Investigation the formation pathways of NH <sub>3</sub> and N <sub>2</sub> O over Pt-based TWC catalysts with different supports, Molecular Catalysis	Zhang Yaliu, Li Shanshan, Wu Bingcheng, Wu Yang, Yang Wenhui, Huang Chengsong, Wang Xingmei, Xiong Wenliang, Zhou Zheng, Zhong Lin, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	MOL CATAL	2024, 565, 114333	国外刊物	合作完成
170.	Real biofuel and fossil-fuel soot combustion activities in active and passive regeneration of diesel/gasoline particulate filters under different O <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> concentrations, Environmental Science and Pollution Research	Gai Yetong, Yao Peng, Li Shanshan, Zhang Hailong, Wu Yang, Jiao Yi Jiao, Chen Yaoqiang, Wang Jianli	ENVIRONMENTAL SCIENCE AND POLLUTION RESEARCH	2024, 31, 45718-45733	国外刊物	合作完成
171.	Optimization of isolated copper species on the NH <sub>3</sub> -SCR	Xu Shuhao, Lin Qingjing, Li Jiayi, Wang Jianli, Xu	CATAL TODAY	2024, 436,	国外刊物	合作完成

	performance over Cu/SSZ-39 modified by ammonia water	Haidi, and Chen Yaoqiang		114731		
172.	Pt-Cu dual-site synergistic construction in lean NO <sub>x</sub> traps (LNTs) towards high NH <sub>3</sub> selectivity	Pei Mingming, Fan Yuxin, Li Yan, Huang Yan, Xu Haidi, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	J ENER Y INST	2024, 114, 101646	国外刊 物	合作 完成
173.	Revealing the Roles of Rh in Inhibiting "NO <sub>x</sub> Puff" on the Cu/Ba-CeO <sub>2</sub> Catalyst during the Process of Lean NO <sub>x</sub> Trap	Pei Mingming, Fan Yuxin, Li Yan, Huang Yan, Xu Haidi, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	IND ENG CHEM RES	2024, 63(13), 5718- 5728	国外刊 物	合作 完成
174.	Revealing the roles of Zr on enhanced H <sub>2</sub> -SCR performances on Pt/TiO <sub>2</sub> catalyst	Li Yan, He Darong, Zhao hongyan, Pei Mingming, Fan Yuxin, Xu Haidi, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	CHEM ENG J	2024, 490, 151714	国外刊 物	合作 完成
175.	Optimizing Cooperative Catalysis of Multiple Defective Interfaces in Pt/Mullite Catalysts for NO Oxidation.	He Darong, Li Yan, Chen Yunfeng, Zhao Ming, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	J COLLOI DINTER F SCI	2025, 678, 1064-76	国外刊 物	合作 完成
176.	The Promotion of Rare Earth on Pt-SiO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Catalyst for NO Oxidation in Diesel Exhaust	Liu Yaxin, He Darong, Chen Yunfeng, Zhao Ming, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	J ENVIR ON CHEM ENG	2024, 12, 113612	国外刊 物	合作 完成
177.	Unidirectional Electron Transfer on Bismuth-Doped Pt/YMn <sub>2</sub> O <sub>5</sub> for Efficient CO Oxidation as Diesel Oxidation Catalysts	He Darong, Chen Yunfeng, Li Shanshan, Liu Yaxin, Zhang Hailong, Jiao Yi, Zhao Ming, Wang Jianli, Chen Yaoqiang	ACS CATAL	2024, 14, 7353-68	国外刊 物	合作 完成
178.	Designing and constructing metal-oxide interface by CeO <sub>2</sub> overlayers to promote CO oxidation for Pt-based TWCs	Fan Jun, Zeng Lu, Mou Jialin, Chen Liuling, Song Zhaohua, Jiao Yi, Chen Yaoqiang	ACS CATAL	2024, 371, 132040	国外刊 物	合作 完成
179.	Donor-Acceptor β-Ketoenamine-Based Photocatalysts with a Tuning Band Structure for Selective Oxidation of a Biomass Derivative	Yang Qing, Zhang Cefei, Li Xinyu, Yuan Yiqi, Liu Kewei, Cao Hongmei, Yan Hongjian, Su Zhishan	ACS SUSTA IN CHEM ENG	2024, 12, 1951- 1959	国外刊 物	合作 完成
180.	Inhibiting Photo-Oxidation and Enhancing Visible-Light-Driven Photocatalytic Water Oxidation over Covalent Organic Frameworks Through the Coordination of Cobalt with Bipyridine	Li Xinyi, Yang Qing, Yuan Yiqi, Shama Yongguo, Yan Hongjian	SMALL	2024, 20, 240116 8	国外刊 物	合作 完成
181.	Loading MnCo <sub>2</sub> O <sub>4</sub> @Pt on composite of g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> and covalent organic frameworks (COFs) for photocatalytic overall water splitting	Yuan Yiqi, Yang Qing, Li Xinyu, Shama Yongguo, Yan Hongjian, Wang Cuijuan	INT J HYDR OGEN ENERG	2024, 61, 407- 414	国外刊 物	合作 完成
182.	Single particle analysis-enhanced DNA walking machine for sensitive miRNA detection	Wei Yanxue, Hu Yueli, Zhang, Chengchao, Liu Rui, Lv Yi	ANAL CHEM	2024, 96, 11566- 11571	国外刊 物	合作 完成
183.	Highly sensitive detection of aflatoxin B1 byCRISPR/ Cas12a-assisted single nanoparticle counting	Zhang Chengchao, Zhao Xin, Huang Zili, Li Ziyan, Hu Jianyu, Liu Rui, Lv Yi	FOOD CHEM	2024, 443, 138557	国外刊 物	合作 完成
184.	CRISPR-Cas12a-enhanced mass spectrometric DNA nanomachine for HPV-16 detection in human serum	Hu Yueli, Liu Liwei, Wang Chaoqun, Zhou Jing, Liu Rui, Lv Yi	CHEM COMM UN	2024, 60(8), 976-979	国外刊 物	合作 完成
185.	CRISPR-associated "genetic scissors" for multiplexing analysis	Zhang Chengchao, Huang Zili, Li Ziyan, Hu Jianyu, Liu Rui, Lv Yi	TRAC- TREND ANAL CHEM	2024, 170, 117431	国外刊 物	合作 完成
186.	A novel Ln-MOF-based cataluminescence sensor for	Su Yanni, Pu Sirui, Zhang Lichu, Lv Yi	MICRO CHEM	2024, 201,	国外刊 物	合作 完成

	detection of propionaldehyde		J	110564		
187.	CRISPR/Cas12a assay for amol level microRNA by combining enzyme-free amplification and single particle analysis	Zhang Chengchao, Zhao Xin, Huang Zili, Hu Jianyu, Liu Rui, Lv Yi	CHEM COMM UN	2024, 60, 13259-13262	国外刊物	合作完成
188.	Recent progress of cataluminescence sensing based on gas-solid interfaces	Hu Jiangxi, Song Hongjie, Lichun, Lv Yi	CHEM COMM UN	2024, 60, 11223-11236	国外刊物	合作完成
189.	Solvent-free synthesis and optical properties of two open-frame work metal oxalates with zeolitic ABW and diamondoid topologies	Guo Shuxian, Liu Sihan, Wen Xuemei, Cheng Juan, Wang Xin, Zeng Hongmei, Zou Guohong, Lin Zhien	CRYST ENGC OMM	2024, 26, 3463-3467	国外刊物	合作完成
190.	Mapping out the reaction network of humin formation at the initial stage of fructose dehydration in water	Fu Xing, Hu Yexin, Hu Ping, Li Hui, Xu Shuguang, Zhu Liangfang, Hu Changwei	GREEN ENERGY ENVIRO N	2024, 9(6), 1016-1026	国外刊物	合作完成
191.	Intramolecular interaction induced C-C cleavages in fructose conversion in polar aprotic solvents-origin of the formation of excess formic acid and oligomers	Ge Chengyu, Sun Qianxin, Zhang Ruoyu, Zhu Liangfang, Hu Changwei	PHYS CHEM CHEM PHYS	2024, 26(41), 26537-26549	国外刊物	合作完成
192.	Boosting catalytic performance of Amberlyst-15 by modulating surface properties for synthesis of 5-hydroxymethylfurfural from high-concentration fructose	Hu Yexin, Li Hui, Wu Di, Li Linzhen, Hu Changwei, Zhu Liangfang	CATAL TODAY	2024, 442, 114939	国外刊物	合作完成
193.	Redox-neutral depolymerization of lignin-derived aryl ethers catalyzed by Rh(III)-complexes: a mechanistic insight	Zhang Yan, Luo Yafei, Hu Changwei, Tang Dianyong, Su Zhishan	PHYS CHEM CHEM PHYS	2024, 26 (36), 23710-23721	国外刊物	合作完成
194.	Underlying Mechanisms on the Controlled Depolymerization of High-Loading Cellulose in Water Promoted by Cetyltrimethylammonium Bromide	Hu Ping, Li Hui, Xue Zhidan, Wu Di, Hu Yexin, Li Linzhen, Hu Changwei, Zhu Liangfang	ACS SUSTAIN CHEM ENG	2024, 12, 1, 393-404	国外刊物	合作完成
195.	Enable biomass-derived alcohols mediated alkylation and transfer hydrogenation	Liu Xixi, Huang Liang, Ma Yuandie, She Guoqiang, Zhou Zhoupeng, Zhu Liangfang, Zhang Zehui	NAT COMM UN	2024, 15, 7012	国外刊物	合作完成
196.	Carbon-silicon-switch effect in enantioselective construction of silicon-stereogenic center from silacyclohexadienones,	Yan Yu, Wei Qi, Su Zhishan, Hang Nan-Nan, Hayashi Tamio, and Ming Jialin	NAT COMM UN	2024, 15, 9915	国外刊物	合作完成
197.	Nickel-catalyzed arylation cyclization of 1,6-enynes: arylation of unactivated alkene moieties,	Gao Jian, Wei Qi, Zhang Zeqing, Su Zhishan, Ming Jialin, Zhang Yongmin	ORG CHEM FRONT	2024, 11, 4487	国外刊物	合作完成
198.	Lewis Base-Catalyzed Dynamic Kinetic Asymmetric Transformation of Racemic Chlorosilanes en Route to Si-Stereogenic Silylethers	Hu Tianbao, Zhang Yan, Wang Wanshu, Li Qin, Huang Liying, Gao Jiahui, Kuang Yuzhong, Zhao Chen, Zhou Song, Gao Lu, Su Zhishan, and Song Zhenlei	J AM CHEM SOC	2024, 146, 33, 23092	国外刊物	合作完成
199.	Reverse water gas-shift reaction product driven dynamic activation of molybdenum nitride catalyst surface	Xin Hui, Li Rongtan, Lin Le, Mu Rentao, Li Mingrun, Li Dan, Fu Qiang, Bao Xinhe	NAT COMM UN	2024, 15, 3100	国外刊物	合作完成
200.	Exclusive catalytic hydrogenation of nitrobenzene toward p-amino-phenol over atomically precise Au <sub>36</sub> (SR) <sub>24</sub> clusters	Lu Jinzhi, Tang Kun, Qi Guodong, Juan Chao, Xu Jun, Cai Zhenfeng, Li Dan, Cai Xiao, Liu Xu, Chen Mingyang, Din Weiping, Zhu Yan	CHEM SCI	2024, 15, 15617	国外刊物	合作完成

201.	Shaddock peel-loaded CeO <sub>2</sub> composites with peroxidase-like activity for dye degradation and trace detection of ascorbic acid	Lv Wendi, Gao Ziyuan, Wu Huijuan, Liu Lizhi, Wang Huiyong, Zheng Baozhan, Du Juan, Guo Yong	NEW J CHEM	2024, 48, 3563-3572	国外刊物	合作完成
202.	Fluorine-Free Fluorescent Superhydrophobic Coating with Visual Detection/Convenient Repair of Microdamage and Its Application in Antibacterial/ Oil-Water Separation	Wu Huijuan, Luo Xuanyan, Gao Ziyuan, Liu Zhenxi, Xie Linshen, Peng Huaqiao, Yan Chenglu, Wang Huiyong, Du Juan, Zheng Baozhan, and Guo Yong	IND ENG CHEM RES	2024, 63, 265-274	国外刊物	合作完成
203.	Photo-induced Ag modulating carbon dots: Greatly improved fluorescent properties and derived sensing application	Wang Yuwei, Li Ye, Yang Guixiang, Yang Xiaofeng, Yan Chenglu, Peng Huaqiao, Wang Huiyong, Du Juan, Zheng Baozhan, Guo Yong	CHINESE CHEM LETT	2024, 35, 108277	国外刊物	合作完成

### 3.仪器设备的研制和改装情况

序号	仪器设备名称	自制或改装	开发的功能和用途 (限 100 字以内)	研究成果 (限 100 字以内)	推广和应用的高校
1	蒸气发生微等离子体原子发射光谱仪	自制	尖端放电微等离子体( $\mu$ PD)能量密度高、结构紧凑、搭建简单、放电稳定,结合简单高效的化学蒸气发生方法(进样效率接近100%),可用于溶液样品(包括可处理成无机溶液的固体样品)中微量/痕量氢化物发生元素的野外现场快速定性和高灵敏定量检测。	1.生产样机一台。 2.近两年相关内容发表SCI论文15篇。 3.相关内容今年发表教改论文两篇。	1.应用于四川大学化学拔尖、强基班实践课程; 2.受邀在嘉庚科学仪器前沿论坛展出; 3.受邀为厦门大学化学测量学专业学生授课三次; 4.在高等学校化学测量学实验课程建设研讨和培训会展出; 5.编入化学101计划化学测量学实验。

注:(1)自制:实验室自行研制的仪器设备。(2)改装:对购置的仪器设备进行改装,赋予其新的功能和用途。(3)研究成果:用新研制或改装的仪器设备进行研究的创新性成果,列举1-2项。

### 4.其它成果情况

名称	数量
国内会议论文数	40 篇
国际会议论文数	1 篇
国内一般刊物发表论文数	46 篇
省部委奖数	0 项
其它奖数	0 项

注:国内一般刊物:除“(三)2”以外的其他国内刊物,只填汇总数量。

## 五、信息化建设、开放运行情况

### (一) 信息化建设情况

中心资源共享网址	http://chem.lab.scu.edu.cn/	
中心网址年度访问总量	10945 次	
信息化资源总量	20.90Mb	
信息化资源年度更新量	0.15Mb	
虚拟仿真实验教学项目	8 项	
中心信息化工作联系人	姓名	任小雨
	移动电话	18113142606
	电子邮箱	278827040@qq.com

### (二) 开放运行情况

#### 1. 承办大型会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	参加人数	时间	类型
1						
2						

注：主办或协办由主管部门、一级学会批准的会议。请按全球性、区域性、双边性、全国性等排序，并在类型栏中标明。

#### 2. 参加大型会议情况

序号	大会报告名称	报告人	会议名称	时间	地点
1.	基于大环化合物的手性光化学	杨成	全国第二十二届大环化学暨第十四届超分子化学学术讨论会	2024.7.25-28	昆明
2.	基于大环芳烃的手性诱导与识别	杨成	Wiley 衡山超分子论坛	2024.10.25-27	衡阳
3.	翻转诱导面手性翻转大环芳烃	杨成	六盘水论坛之第一届超分子化学与材料研讨会暨《中国化学》研讨会	2024.8.23-25	六盘水
4.			第二十届青年催化会议	2024.5.13	大连
5.			国家级实验教学示范中心深化实验教学 改革暨提升实践育人能力研讨会	2024.10.18-21	厦门
6.			强化实验教学育人工作提升创新人才培养能力——国家级实验教学示	2024.11.16	成都

			范中心经验交流会		
7.			化学实验中心调研交流	2024.10.31	西安
8.			第十四届国际杂原子化学会议	2024.7.14	天津
9.			2024 年度合成化学青年学者学术交流研讨会	2024.7.14	长春
10.			2024 年基础学科拔尖生培养计划化研讨会	2024.11.15	广州
11.			The 104th Annual Meeting of the Chemical Society of Japan	2024.3.18-21	日本 千叶
12.			中国化学会·全国第十八届有机合成化学学术研讨会	2024.4.17-20	芜湖
13.			第十一届全国分子手性学术研讨会	2024.10.26-29	杭州
14.			2024 年国际光化学技术与产业大会	2024.10.10-13	武汉
15.			河南师范大学化学化工学院"俊甫"讲堂	2024.6.2	新乡
16.			2024 年度化学生物学青年学者交流研讨会	2024.9.5-6	杭州
17.			"101 计划"化学测量学实验课程建设工作推进会	2024.5.17-19	上海
18.			第八届全国原子光谱及相关技术学术会议	2024.9.26-28	吉首
19.			第二届全国功能核酸与高灵敏核酸分析技术论坛	2024.7.19-22	乌鲁木齐
20.			高等学校化学测量学实验课程建设研讨和培训会	2024.8.11-14	厦门
21.			第十三次全国分析毒理学大会	2024.3.28-31	三亚
22.			首届分析科学与仪器大会	2024.11.8-12	成都
23.			中国化学会 2024 中西部无机化学化工学术研讨会	2024.4.12-14	海口
24.			中国化学会第 34 届学术年会	2024.6.15-18	广州
25.			中国化学会第十七届固态化学与无机合成学术会议	2024.10.10-13	桂林
26.			中国化学会第二十二届全国金属有机化学学术讨论会	2024.8.18	天津
27.			2024 年度合成化学青年学者学术交流研讨会	2024.9.22	长春
28.			金属有机配合物的合成与应用学术研讨会	2024.9.9	上海
29.			四川大学-清华大学化学双边交流会	2024.11	成都

30.			中国化学会第十一届“天然产物全合成-青年学术研讨会”	2024.10 .18-20	武汉
31.			中国化学会 第11届“天然产物全合成-青年学术研讨会”	2024.10 .18-20	武汉
32.			Thieme-四川大学有机化学国际研讨会	2024.11 .08	成都
33.			天津大学化学学科本科生科研能力提升系列讲座	2024.10. 21	天津
34.			第四届 CPL 圆偏振光谱仪应用研讨会暨第一届手性发光材料和应用学术研讨会	2024.1. 12-14	杭州
35.			多层次手性物质的精准构筑-基金委重大研究计划	2024.1. 21~23	深圳
36.			第八届超分子化学青年学者论坛	2024.10 .11-13	上海
37.			21st International Cyclodextrin Symposium ICS21	2024.6. 9-16	法国
38.			中国化学会第四届全国光功能材料青年学者研讨会	2024.9. 27-30	西安
39.			第十一届全国分子手性学术研讨会	2024.10 .26-29	杭州
40.			中国化学会第34届学术年会	2024.6. 14-18	广州
41.			中国化学会第21届全国化学热力学与热分析学术会议	2024.4. 19-21	天津
42.			第十四届全国环境催化与环境材料学术会议	2024.11 .15-18	昆明
43.			第十七届固态化学与无机合成学术会议	2024.10 .11	桂林
44.			第四届全国能源与环境会议	2024.06 .21-24	南昌
45.			第五届天然药物及仿生药物国际前沿研讨会合成化学与药学交叉高质量发展青年论坛	2024.6. 1-4	北京
46.			中国化学会手性中国 2024 学术研讨会	2024.7. 23-25	昆明
47.			第26届 IUPAC 国际物理有机化学会议	2024.8. 18-22	北京
48.			2024 年化学反应和制药工艺国际会议	2024.10 .11-13	成都
49.			中国化学会第十三届全国磷化学化工学术讨论会	2024.11 .8-10	长沙
50.			2024 光催化国际百位学者（中国）论坛	2024.3. 16	深圳
51.			中国化学会 2024 电催化与电合成国际研讨会	2024.3.3 0	天津
52.			中国化学会第八届“菁青论坛”	2024.4. 6	合肥

53.			第四届催化与合成浦江论坛	2024.4.13	上海
54.			中国化学会第四届全国有机自由基化学会议	2024.4.28	厦门
55.			第二十届青年催化会议	2024.5.13	大连
56.			中国化学会-英国皇家化学会青年化学家峰会	2024.5.30	线上
57.			Chemical Synthesis 碳资源会议	2024.8.10	沈阳
58.			The 26th IUPAC International Conference on Physical Organic Chemistry	2024.8.20	北京
59.			第一届绿色化学与工程科技前沿论坛	2024.8.27	苏州
60.			中国化学会第一届电合成-青年学术研讨会	2024.9.7	上海
61.			中国化学会第四届全国光功能材料青年学者研讨会	2024.9.28	西安
62.			中国化学会第二十二次全国电化学大会	2024.11.6	海口
63.			The 12th Singapore International Chemistry Conference	2024.12.9-13	新加坡
64.			2024 首届分析科学与仪器大会	2024.11.9-12	成都
65.			国家级实验教学示范中心深化实验教学改革暨提升实践育人能力研讨会	2024.10.18-21	厦门
66.			四川省分析测试学会 2024 年度学术交流大会	2024.9.20-22	成都
67.			2024 年国家级实验教学示范中心主任联席会	2024.7.28-31	太原
68.			第二届全国能源转换与存储材料学术会议	2024.7.26-28	成都
69.			2024 全国环境催化材料与污染控制化学大会	2024.5.17-19	郑州
70.			全国大学生化学数字化创新设计大赛筹备会	2024.1.20-22	沈阳
71.	发展中的四川大学化学实验教学中心	郑保战	“微瑞杯”第五届全国大学生化学实验创新设计大赛-实验数字化设计竞赛-教学研讨会	2024.12.6-8	沈阳
72.	四川大学化学实验教学中的“教-改-研”	郑保战	第十三届大学生化学实验竞赛	2024.8.15-18	济南

注：大会报告：指特邀报告。

### 3.承办竞赛情况

序号	竞赛名称	竞赛级别	参赛人数	负责人	职称	起止时间	总经费（万元）
1	第十一届“宏坤·银杏杯”知识竞赛复赛	校级	1179	肖波	副研究员	20241013-20241027	8

注：竞赛级别按国家级、省级、校级设立排序。

### （三）安全工作情况

安全教育培训情况		10293 人次
是否发生安全责任事故		
伤亡人数（人）		未发生
伤	亡	
0	0	
		√

注：安全责任事故以所在高校发布的安全责任事故通报文件为准。如未发生安全责任事故，请在其下方表格打钩。如发生安全责任事故，请说明伤亡人数。

## 六、审核意见

### (一) 虚拟中心负责人意见

省级化学虚拟仿真实验教学中心(四川大学)以“建设国家一流大学化学实验教学平台”为目标,坚持“以实为主、虚实结合”实验教学理念,形成了多元化的化学实验教学模式及多路径创新人才培养方式。

中心管理运行机制及各项规章制度健全完善,新建网站,运行更加流畅,科学合理。中心充分发挥“放射化学”、“手性有机合成”、“高分子阻燃”等学科优势,坚持将前沿科研成果转化为实验教学项目,自主建设8个虚拟仿真实验教学资源项目,每年服务校外内约6万余人学时的教学工作。本年度中心获批省级及以上创新创业项目30余项,其中国家级11项;积极参加学科竞赛,并获“微瑞杯”第五届全国大学生化学实验创新大赛——数字化实验设计竞赛特等奖1项;“欧倍尔”杯第十三届全国大学生化学实验竞赛总决赛一等奖、三等奖各1项。同时,中心注重思政元素在虚拟实验项目及线上课程的融入与开发,积极开展科普教育,坚持“走出去”和“引进来”相结合,通过线上线下各种渠道宣扬化学之能,让各界认识化学、了解化学,做到了很好的示范辐射效应及社会责任。

中心长期坚持教研、改革,强化思政教育,在各部门支持下,本年度持续加大建设力度,在师资队伍、虚拟实验项目、线上教学资源等多方面都积极发挥了示范引领作用。

中心郑重承诺,所填内容属实,数据准确可靠。

数据审核人:

虚拟中心主任:

(单位公章)

年 月 日



(二) 学校评估意见

所在学校负责人签：

(单位公章)

年 月 日