中国科学院过程工程研究所
INSTITUTE OF PROCESS ENGINEERING, CAS

中国科学院绿色过程制造创新研究院
INNOVATION ACADEMY FOR GREEN MANUFACTURE, CAS

《中国科学》杂志社
SCIENCE CHINA PRESS

中国科学院学部科学与技术前沿论坛

离子液体科学与工程

主办单位：中国科学院学部

承办单位：中国科学院化学学部

中国科学院学部学术与出版工作委员会

协办单位：中国科学院过程工程研究所

中国科学院绿色过程制造创新研究院

《中国科学》杂志社

中国·北京

2020 年 12 月 02 - 04 日

目 录 | CONTENTS

01 与会须知 | Notice

02 会议简介 | Introduction

03 会议报到 | Registration

04 疫情防控 | Epidemic Prevention

05 会务信息 | Forum Information

06 会议日程 | Schedule

07 参会嘉宾 | Experts

08 摘要文集 | Abstracts

09 气象信息 | Weather Forecast

10 期刊简介 | Journal Introduction

与会须知 | Notice

热烈欢迎各位专家参加“**第 112 次中国科学院学部科学与技术前沿论坛—离子液体科学与工程前沿论坛**”，为保证您在会议期间的工作、生活顺利，请注意以下事项：

1） 请与会专家全程参加会议；进入会场请将手机置于振动或静音状态；

2） 会议地点：中科院过程工程所过程大厦 A 座五层多功能厅（北京市海淀区中关村北二街 1 号）；

3） 会议将安排车辆接送参会专家往返于住地与会场之间。发车时间为：12 月 03 日早 08:30，12 月 04 日早 8:00（辽宁大厦门外停车场），晚 17:30（过程大厦 A 座门前）。

会议简介 | Introduction

中国科学院学部科学与技术前沿论坛是中国科学院学部开展的高层次学术活动，着眼于科学技术前沿探索、系统评述和前瞻预测。本次论坛将聚焦离子液体科学与工程前沿，旨在推动离子液体学科的前沿科学理论和技术探索，促进离子液体学科发展战略研究系统深入开展，促进离子液体学科交叉融合及国际学术交流，发现和培养优秀人才，倡导科学民主，鼓励学术争鸣，充分发挥学部对我国科学技术前沿和未来创新发展的引领作用。**为共同推进我国科技事业的发展，让学术思想广泛传播，中科院学部将对论坛的报告进行录制，并根据专家意愿是否同意剪辑加工后发布到互联网。**

本次论坛在中国科学院学部支持下由中科院过程工程研究所和中科院绿色过程制造研究院具体负责组织，张锁江院士担任论坛执行主席。论坛将邀请 100 余名在学术界和产业界的国内专家学者参与研讨，通过深度交流与对话，促进离子液体基础与工程科技前沿的发展。

会议报到 | Registration

报到时间和地点：

12 月 02 日下午 16:00-20:00，辽宁大厦一层大厅

12 月 03 日上午 07:30-09:00，过程大厦 A 座五层多功能厅南侧外厅

报到材料清单：

您在报到注册后会拿到以下材料，请核对：

※ 会议手册 ※ 工作牌 ※ 其他材料

疫情防控 | Epidemic Prevention

为做好“离子液体科学与工程前沿论坛”新冠肺炎疫情防控工作，保障参会及工作人员身体健康，确保会议顺利召开，根据《国务院应对新型冠状病毒感染肺炎疫情联防联控机制关于做好新冠肺炎疫情常态化防控工作的指导意见》中的要求，要求所有与会人员均应提前做好以下准备工作：

1）会前健康查询

所有参会及工作人员均须在会前获得“北京健康宝”，并如实进行健康申报，申报正常并取得健康宝绿码者方可参加会议和会务工作，健康申报异常者暂不能参加本次会议。

北京健康宝申领办法：

- 手机微信搜索“北京健康宝”，点击进入“北京健康宝”小程序，登记个人姓名，身份信息，点击人脸识别验证，识别成功后，回到健康宝主页面，点击个人健康，即可查询健康情况；
- 手机支付宝搜索“北京健康宝”，进入“北京健康宝”后，点击“确定”，进入登录验证界面，进行“健康状态查询”，接着点击“开始人脸识别认证”，通过人脸认证后即可获得北京健康宝。

2）会前行程查询

在酒店入住时需展示行程信息，请扫以下二维码提前获取相关信息便于顺利办理入住手续。

中国移动　中国电信　中国联通

会务信息 | Information

会议期间如有需要，请与会务组联系。

- ✓ **会议注册：** 曾少娟 15801357504
- ✓ **会场 PPT：** 霍　锋 13488774930
- ✓ **住宿餐饮：** 白　璐 13466389693
- ✓ **行程服务：** 白银鸽 13120303790
- ✓ **疫情防控：** 赵　秋 13581971678
- ✓ **综合事务：** 何宏艳 18601334250
- ✓ **重大项目：** 霍　锋 13488774930
- ✓ **ILs 丛书：** 周　清 13436974246

会议日程 | Schedule

论坛大会报告 1 2020 年 12 月 03 日上午，过程大厦 A 座五层多功能厅		
主持人：李景虹　尉志武		
09:00	开幕致辞	张锁江
09:10	基于离子液体提取的蛋白质组分析	张玉奎
09:35	离子液体物理化学性质与应用研究	韩布兴
10:00	离子液体重大变革性技术	张锁江
10:25	茶　歇	
10:45	离子液体电解质膜用于燃料电池的研究	邵志刚
11:10	离子液体诱导宏观组装实现离子分离的新策略	沈兴海
11:35	高性能膜分离材料与膜过程强化关键技术及装备	万印华
12:00	合　影　　午　餐	
专题报告 1：离子液体及其功能材料设计和制备 2020 年 12 月 03 日下午，过程大厦 A 座五层多功能厅		
主持人：陈光进　周　桓		
14:00	离子液体的界面热力学和传递性质	陆小华
14:15	基于深度学习的离子液体设计和表征	刘洪来
14:30	基于基因组学的离子液体高通量设计	仲崇立

14:45	基于基因组学的离子液体簇结构表征和数据库	李浩然
15:00	基于离子液体的功能碳材料之创制及应用	邱介山
15:15	基于离子液体的热电转换	王亚培
15:30	离子材料选择性分离结构相似物质	杨启炜
15:45	GreenChE 期刊发展规划	田　媛
15:55	茶　歇	
16:10	**对话 1：离子液体科学本质与功能设计** 主持人：王键吉 嘉　宾：韩布兴 刘洪来 陆小华 邓天龙 严　锋 吴卫泽	
16:50	**对话 2：离子液体交叉科学前沿** 主持人：张玉奎 嘉　宾：邱介山 郭　林 彭昌军 罗三中 漆志文 廖洪钢	
17:30	**对话 3：离子液体重大变革性技术** 主持人：李浩然 嘉　宾：刘有智 路建美 陈光进 刘植昌 丁运生 许　凤	
18:10	基金委重大项目年度交流（项目组成员，A-538 会议室）	
18:30	晚　餐	

论坛大会报告 2

2020 年 12 月 04 日上午，过程大厦 A 座五层多功能厅

主持人：何　静　李雪辉

08:30	双金属阴离子作用机理再探索	徐春明
08:55	基础研究向重大应用转化的壁垒及合作模式	华　炜
09:20	限域反应空间构建及低浓度污染物深度治理	路建美
09:45	微区限域反应：晶态能量转换材料构筑与调控	李春忠
10:10	茶　歇	
10:20	无机非晶微纳米材料的可控合成及特性	郭　林
10:45	石化化工行业高质量发展的路径	白　颐
11:10	离子液体在开发新能源材料绿色技术的产业化应用	周达文
11:35	离子液体团簇效应：面向碳中和的二氧化碳捕集与转化	何良年
12:00	午　餐	

专题报告 2：离子液体材料工程放大及应用

2020 年 12 月 04 日下午，过程大厦 A 座五层多功能厅

主持人：李春喜　丁运生

14:00	离子液体氢键催化反应机制研究	刘志敏
14:15	离子液体体系界面结构及传递机制	张香平
14:30	聚离子液体结构设计及其分离性能研究	邢华斌

14:45	基于分子设计的锕系元素分离策略	石伟群
15:00	离子液体强化酯类合成的集成过程研究	吴有庭
15:15	DES 在生物质绿色转化中的应用	闫立峰
15:30	茶　歇	
15:45	**对话 4：离子液体国家级平台建设** 主持人：夏淑倩 嘉　宾：何　静 李春忠 罗运军 闫立峰 张建玲 柏　龚	
16:25	**对话 5：离子液体产业孵化及产学研合作新模式** 主持人：刘有智 嘉　宾：华　炜 周达文 司　博 张丽华 邱　挺 许　群	
17:05	**会议总结**	
17:15	**离子液体丛书研讨（日程单列）**	
18:15	晚　餐	

参会嘉宾 | Experts

张玉奎	中国科学院院士、中科院大连化物所
韩布兴	中国科学院院士、中科院化学所
张锁江	中国科学院院士、中科院过程工程所
徐春明	中国科学院院士、中国石油大学（北京）
李景虹	中国科学院院士、清华大学
王键吉	河南师范大学原校长、教授
华　炜	中国化工学会副理事长兼秘书长、教授级高工
白　颐	石油化工规划院副院长、教授级高工
周达文	深圳新宙邦科技股份有限公司董事总裁、高级工程师
刘有智	中北大学原校长、教授
路建美	苏州大学副校长、教授
司　博	金堆城钼业股份有限公司副总经理、教授级高工
柏　龚	河南大学教授、博导
陈光进	中国石油大学（北京）教授、博导
陈庆军	中科院过程工程所研究员、博导
陈仕谋	中科院过程工程所研究员、博导
陈玉焕	河北工业大学教授、博导
成卫国	中科院过程工程所研究员、博导
程道建	北京化工大学教授、博导
邓天龙	天津科技大学教授、博导
丁运生	合肥工业大学教授、博导
董海峰	中科院过程工程所研究员、博导
董开武	华东师范大学教授、博导
方　涛	北京航天试验技术研究所总经理、研究员
冯　光	华中科技大学教授、博导
冯　胜	常州大学教授、博导

高红帅	中科院过程工程所研究员、博导
顾彦龙	华中科技大学教授、博导
郭　林	北京航空航天大学教授、博导
郭艳东	渤海大学教授、博导
郝广平	大连理工大学教授、博导
何　静	北京化工大学教授、博导
何良年	南开大学教授、博导
黄　宽	福州大学教授、博导
黄玉红	中科院过程工程所研究员、博导
李春山	中科院过程工程所研究员、博导
李春喜	北京化工大学教授、博导
李春忠	华东理工大学教授、博导
李福伟	中科院兰州化物所研究员、博导
李浩然	浙江大学教授、博导
李娜君	苏州大学教授、博导
李雪辉	华南理工大学教授、博导
廖洪钢	厦门大学教授、博导
刘洪来	华东理工大学教授、博导
刘瑞霞	中科院过程工程所研究员、博导
刘晓敏	青岛大学教授、博导
刘植昌	中国石油大学（北京）教授、博导
刘志敏	中科院化学所研究员、博导
陆小华	南京工业大学教授、博导
罗三中	清华大学教授、博导
罗双江	中科院过程工程所研究员、博导
罗运军	北京理工大学教授、博导
吕兴梅	中科院过程工程所研究员、博导
聂　毅	郑州中科新兴产业技术研究院研究员、博导

彭昌军	华东理工大学教授、博导
漆志文	华东理工大学教授、博导
邱　挺	福州大学教授、博导
邱介山	北京化工大学教授、博导
邵志刚	中科院大连化物所研究员、博导
沈兴海	北京大学教授、博导
石　峰	中科院兰州化物所研究员、博导
石伟群	中科院高能物理所研究员、博导
舒　杨	东北大学教授、博导
孙　剑	北京理工大学教授、博导
陶端健	江西师范大学教授、博导
万印华	中科院过程工程所研究员、博导
王　丹	中科院过程工程所研究员、博导
王　静	北京工商大学教授、博导
王亚培	中国人民大学教授、博导
王英雄	中科院山西煤炭化学所研究员、博导
吴卫泽	北京化工大学教授、博导
吴有庭	南京大学教授、博导
夏淑倩	天津大学教授、博导
谢海波	贵州大学教授、博导
邢华斌	浙江大学教授、博导
徐宝华	中科院过程工程所研究员、博导
许　凤	北京林业大学研究员、博导
徐建昌	金堆城钼业股份化学分公司总经理、教授级高工
许　群	郑州大学教授、博导
闫立峰	中国科学技术大学教授、博导
严　锋	苏州大学教授、博导
杨　犁	武汉工程大学教授、博导

杨启炜	浙江大学研究员、博导
于　畅	大连理工大学教授、博导
于光认	北京化工大学教授、博导
尉志武	清华大学教授、博导
张海涛	中科院过程工程所研究员、博导
张建玲	中科院化学所研究员、博导
张丽华	中科院大连化物所研究员、博导
张香平	中科院过程工程所研究员、博导
张晓东	青岛大学教授、博导
张延强	郑州中科新兴产业技术研究院研究员、博导
仲崇立	天津工业大学教授、博导
周　桓	天津科技大学教授、博导
朱家华	南京工业大学教授、博导
朱文帅	江苏大学教授、博导
朱艳丽	北京理工大学教授、博导
王轶博	北京工商大学教授、硕导
穆立文	南京工业大学教授、硕导
潘　东	金堆城钼业股份化学分公司部门副经理
郑建芬	《中国科学》杂志社、编辑
郑　征	北京科技大学情报分析馆员
田　媛	《过程工程学报》编辑部
崔国凯	浙江工业大学副教授、硕导
董　坤	中科院过程工程所副研究员、硕导
林本材	常州大学副教授、硕导
辛加余	中科院过程工程所青年研究员、硕导
陈　杰	福州大学讲师、硕导
陈义峰	南京工业大学博士后
马云倩	郑州中科新兴产业技术研究院博士后

贺泳霖　　中国人民大学博士

陶行磊　　中国人民大学博士

郝　晴　　天津科技大学博士

郑　玮　　常州大学硕士

摘要文集 | Abstracts

张玉奎

中科院院士

中科院大连化物所

报告题目：基于离子液体提取的蛋白质组分析

专家介绍：

中国科学院院士、分析化学家。1965 年毕业于南开大学化学系。至今在中科院大连化学物理研究所工作。主要从事色谱基本理论和新技术、新方法的研究。在深入理论研究的基础上，注重完成国家任务与仪器的应用开发。近年来，结合国家重大应用领域的需求，放眼于分析学科与生命学科的交叉发展，侧重开展蛋白质组分析新技术新方法研究，并将其用于细胞生物学、精准医学和环境毒理等领域。

报告摘要：

离子液体具有溶解能力强、设计可控、极性可调等优点，因此近年来在化工、催化、电化学等诸多研究领域中受到了广泛关注。然而其在蛋白质等生物大分子领域的基础和应用研究尚处于起步阶段。目前，主要用于溶解并保持单一目标蛋白质的构象。然而蛋白质作为生命活动的执行体并不是单兵作战，而在整体水平上或者通过与其他蛋白质的相互作用实现对生命过程的调控。由于蛋白质组成复杂，理化性质差异显著，因此离子液体在提高蛋白质组及蛋白质相互作用组的提取效率，进而实现其动态变化的深度解析方面具有很好的发展潜力。

韩布兴

中科院院士

中科院化学所

报告题目：离子液体物理化学性质与应用研究

专家介绍：

中国科学院院士、发展中国家科学院院士、英国皇家化学会会士、华东师范大学特聘教授、英国诺丁汉大学荣誉教授，中国科学院胶体界面与化学热力学重点实验室主任，上海市绿色化学与化工过程绿色化重点实验室主任。至今任中国科学院化学研究所研究员。主要从事物理化学与绿色化学的交叉研究，在绿色溶剂体系化学热力学、绿色溶剂在化学反应和材料合成中的应用研究方面取得系统性成果。作为第一完成人获国家自然科学奖二等奖 1 项、北京市科学技术奖二等奖 1 项，获 Elsevier 出版社 J. Colloid Interf. Sci. 期刊终身成就奖，作为非第一完成人获国家和省部级科技进步奖 3 项。

报告摘要：

离子液体是由阴阳离子组成、在较低温度下呈液态的离子化合物。离子液体具有许多独特的性质，如不挥发、液程宽、电导率高、热稳定性好、热容量大、电化学窗口宽、局部结构有序、对有机物和无机物都具有很强的溶解能力、容易回收和循环利用等优点。此外，离子液体具有可设计性，可通过引入相应官能团使离子液体具有特定的功能，或者调整阴阳离子的搭配调节其性质。许多离子液体可以作为绿色溶剂替代传统的有机溶剂和电解质。迄今为止，离子液体在化学反应、材料科学、萃取分离、气体吸收与分离等方面的应用研究已有很多报道，显示出巨大的应用前景。近年来，我们在离子液体设计制备、离子液体性质研究、离子液体在化学反应和材料合成中的应用研究方面开展一些工作。在会议期间将与各位同行进行交流，并对离子液体领域未来发展进行展望。

张锁江

中科院院士

中科院过程工程所

报告题目：离子液体重大变革性技术

专家介绍：

中国科学院院士，化学工程学家。现任中国科学院过程工程研究所所长，中国科学院大学化工学院院长，中国化工学会副理事长。主要从事离子液体与绿色过程工程研究，在离子液体构效设计、过程纳微动态调控机制、绿色工艺与工程方面做出了系统性成果，实现了多项绿色成套技术的工业应用，促进了离子液体绿色技术产业化进程，在国内外产生了重要影响。

报告摘要：

当前国际形势巨变，世界格局重塑，也为当前技术大变革提供了新的机遇和挑战。离子液体作为新一代的绿色介质和功能材料，为创造物质转化的反应/分离绿色新体系提供了重大机遇，已经引起学术界、工业界和各国政府的高度关注，成为当前的国际科学前沿和工程研发热点。在为我国当前解决卡脖子问题、绿色发展、国防空天/潜艇等诸多重大领域均展现了广阔的应用潜力和前景。结合研究团队工业应用典型实例及面向未来的重大应用，阐述了生物质转化高值利用、CO_2活化转化、替代有毒有害的 MMA 绿色生产新技术、锂浆料储能等一系列离子液体绿色变革性技术体系中发现的过程科学新的理论突破点，并与重大应用技术相互迭代，引领推动绿色技术和学科的大发展。

邵志刚

研究员、博导

中科院大连化物所

报告题目：离子液体电解质膜用于燃料电池的研究

专家介绍：

中科院大连化物所燃料电池系统科学与工程研究组组长，研究员。

主要研究方向：

1. 提高车用质子交换膜燃料电池使用寿命、降低成本方面的应用基础研究
2. 电解水制氢技术及新型燃料电池技术研发

报告摘要：

燃料电池作为高比能量绿色电池中的一种，已在国内多个地区陆续有示范性的质子交换膜燃料电池（PEMFC）电动汽车面世及加氢站运营，投入使用的燃料电池汽车达 7000 多辆，加氢站约 70 座，这股热潮仍在逐步蔓延。目前，PEMFC 仍以低温型（< 80 ℃）为主，尽管其具有很多优点，但仍存在一些较为突出的问题，如 Pt 基催化剂易受 CO 毒害、水热管理系统复杂及 Nafion®系列质子膜成本高并严重依赖湿度和温度等。提高 PEMFC 工作温度可以解决上述难题，但同时也对以 Nafion®为代表的商业化质子膜材料产生一定负面影响，如高温易导致其发生化学降解以及失水而丧失质子传导性。离子液体（IL）具有难挥发性、高热稳定性和电化学稳定性、优异离子导电性、不燃性、不依赖水以及能在 100 ℃以上的温度下工作等优点。因此，可将其作为高温（100-200 ℃）质子交换膜燃料电池的电解质膜。当采用离子液体作为电解质时，大多数电子设备需要膜状电解质材料，因此离子电解质必须处于固态膜状态。一种方法是将 IL 与普通聚合物进行混合。Yasuda 等在非湿润条件下开发了 SPI/[dema][TfO]膜，该膜在 120 ℃时达到的功率密度和电流密度分别为 100 mW cm^{-2} 和 400 mA cm^{-2}。离子导电率在 120-220 ℃时高达 1.0×10^{-2} S cm^{-1}。SPEEK/[EMIm][DEP]膜在 145 ℃不加湿的情况下电导率为 3.16×10^{-3} S cm^{-1}、功率密度为 203 mW cm^{-2}。然而，膜的机械稳定性仍需要进一步改善，粘土因具有丰富、可用、高吸附性和低成本等特点而适用于作为离子液体的基质材料。

[TMPA][Tf_2N]离子液体嵌入到蒙脱石粘土中后，其离子电导率为 1.99×10^{-3} S cm^{-1} 同时热稳定性得到极大提升。另一种方法是离子液体单体的聚合。Díaz 等发现聚合后离子液体[HSO_3-BVIm][TfO]在高达 300 ℃的工作温度下仍具有较高热稳定性。目前，离子液体在燃料电池中的应用尚处于初期阶段，仍需要对这些化合物在燃料电池环境中的性能进行进一步的研究与探讨。

沈兴海

教授、博导

北京大学

报告题目：离子液体诱导宏观组装实现离子分离的新策略

专家介绍：

北京大学化学与分子工程学院教授、放射化学与辐射化学重点学科实验室主任、北京大学核科学与技术研究院副院长。1993 年获北京大学博士学位。曾在加拿大蒙特利尔大学化学系从事博士后研究，在法国 Louis Pasteur 大学 Lehn 实验室任访问学者。从事萃取分离化学、核燃料化学、超分子化学等领域的教学和科研工作。任中国化学会应用化学学科委员会副主任委员、化学教育学科委员会委员；中国核学会核测试与分析分会副理事长、核化学与放射化学分会副理事长；《核化学与放射化学》杂志主编。第 28 届、29 届中国化学会理事。

报告摘要：

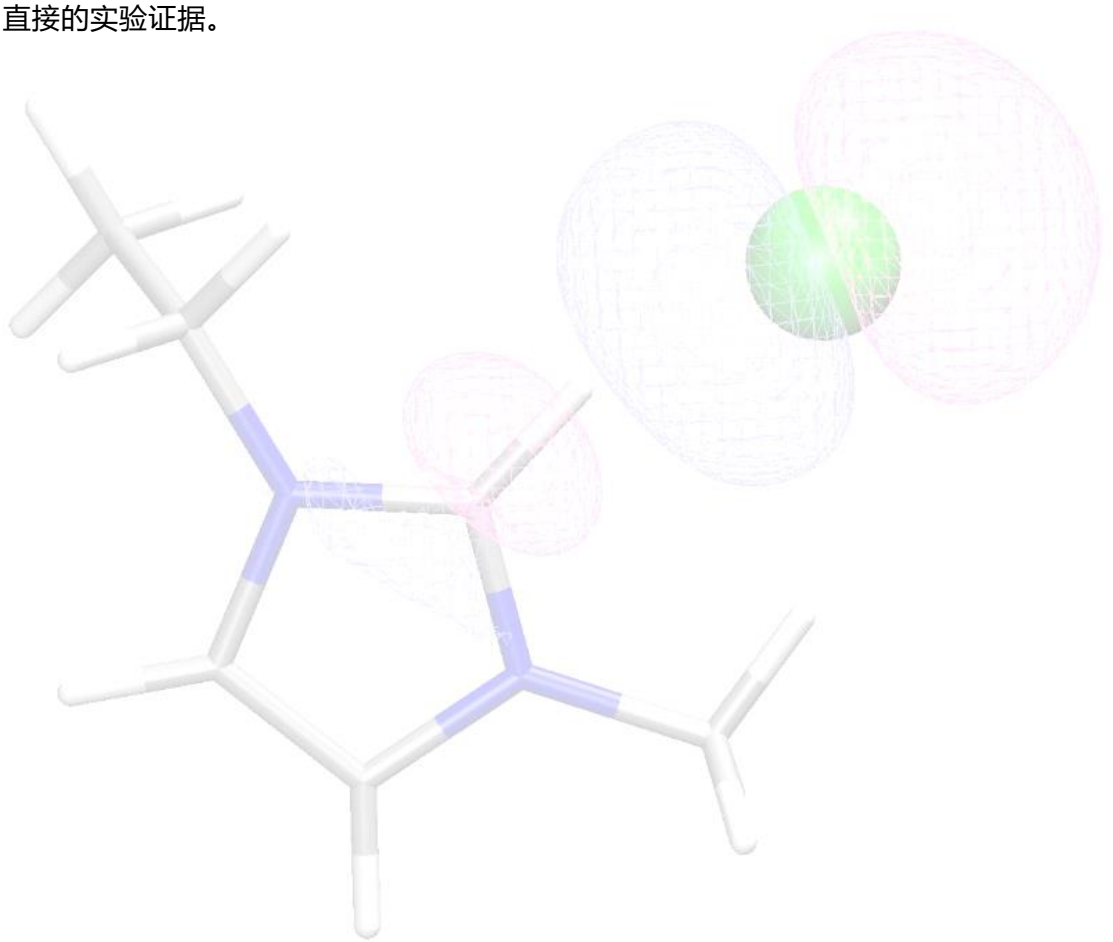
液液萃取是目前乏燃料后处理中所采用的主要分离技术。传统的萃取流程十分繁琐复杂，需要进行反萃和进一步浓缩等后续处理才能达到最终分离富集目标金属离子的目的。涉及放射性元素的萃取过程中往往伴随大量的放射性废液产生。我们将宏观超分子自组装（MSA）的思路设计在分离过程中，并进一步解决了 MSA 中马拉戈尼效应（Marangoni effect）持续时间短的难题。基于羟基功能化离子液体的诱导效应，开发了一种全新的金属离子分离方法，并通过该方法成功实现了铀酰离子的一步法分离和固化。研究成果在核燃料循环中具有重要的潜在应用前景，在超分子化学领域具有显著的科学意义。离子液体诱导下形成宏观超分子组装体这一独特现象，有望发展为金属离子分离的新策略。可以在以下方面开展深入研究：

1. 基于实验和理论计算对于宏观超分子组装现象的机理进行深入研究。建立从微观到宏观的多步骤自发组装机制。

2. 在宏观超分子组装基础上开发一种简便、清洁、高效的全新分离流程，克服传统溶剂萃取体系流程繁琐、易产生大量放射性废液等诸多不足。

3. 将宏观超分子组装分离法进一步推广到铁、铜、锌、金、锰、铅、钒、铝等更多的金属离子分离中，拓展其应用领域和应用场景。

4. 基于羟基离子液体特殊的表面性质及其参与阳离子交换并与配体和铀酰离子配位而造成局部浓度变化这一特点，我们在界面创造了连续的马拉戈尼效应（一直到分离过程结束），解决了其持续时间较短的难题，实现了铀与配体配合物从分子尺度到介观尺度再到宏观尺度的连续自组装。整个过程没有引入任何外力，是自发的热力学过程。这在超分子化学中具有显著的科学意义。我们需要对此新现象做更深入的研究，找到更多直接的实验证据。



万印华

研究员、博导

中科院过程工程所

报告题目：高性能膜分离材料与膜过程强化关键技术及装备

专家介绍：

先后获华南理工大学环境化工博士学位和英国牛津大学生物化工博士学位，1988 年 6 月硕士毕业后留校华南理工大学。1998 年 7 月起先后在葡萄牙国家土木工程实验室、英国伯明翰大学、牛津大学访问和工作。现任过程工程研究所生化工程国家重点实验室副主任、国家生化工程研究中心(北京) 副主任，兼任中国生物工程学会副秘书长，Journal of Water Process Engineering、膜科学与技术、化学工程等多个期刊编委。

长期从事膜技术的基础和应用研究，主要探索膜过程的关键技术(功能膜研制，膜表面改性，膜过程强化，膜污染控制等)及在清洁生产，生物分离与废水处理中的应用。近年来主持和完成了国家自然科学基金、国家 863 计划项目、973 项目课题、中科院重大项目课题及科技部国际合作项目等 20 余项，荣获 2009 年中国食品学会科技一等奖、2013 年中国石油和化工联合会技术发明一等奖及 2014 年中国科学院科技促进发展奖二等奖。

报告摘要：

膜分离技术作为一种绿色分离技术，因其操作简单、高效、节能、环保等诸多优势，已广泛应用于化工、医药、食品及环保等领域。然而，由于分离膜材料的性能还难以满足实际应用需要以及膜分离过程中固有的膜污染等因素限制了膜分离技术更大规模工业应用。本报告重点介绍了我们多年来在高效分离膜制备、膜过程强化与污染控制、新型高效膜分离装备研制及其应用诸方面的研究工作及进展。

陆小华

教授、博导

南京工业大学

报告题目：离子液体的界面热力学和传递性质

专家介绍：

973 项目首席科学家，曾获洪堡基金（1990），国家杰出青年基金（1999）资助，现为材料化学工程国家重点实验室学术委员会副主任。长期致力于化工热力学及材料化学工程和介观与界面现象研究，将分子热力学拓展到界面传递的描述并将其用来指导多孔材料的制备和应用，2009 年获国家技术发明二等奖（第一完成人），2012 年获教育部自然科学一等奖（第一完成人），主持多个国家级重大/重点科研项目。现任《化工学报》副主编，美国北卡州立大学和瑞典吕里奥工业大学 Adjunct Professor。

报告摘要：

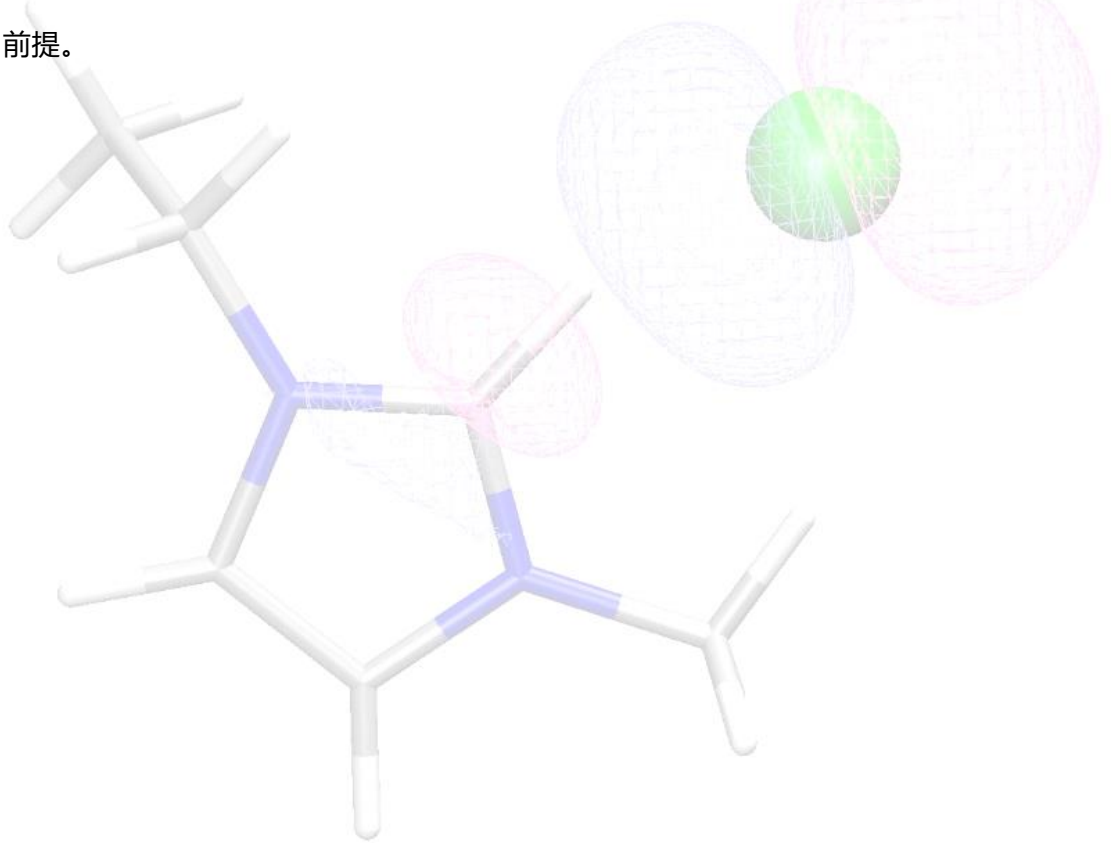
纳微界面介入导致系列的反常现象：如超高压下（90000 MPa）才能出现的硫的导电性，在界面存在下，硫在常压下（0.1 MPa）就能具有导电性；对于费托合成反应，在界面存在下，反应选择性的理论极限值（94 %）相对体相（58 %）大幅度提高；在界面存在下，与传统的膜相比，生物膜通道的通量和选择性大幅度提高，能够突破 Robeson 上限。因此，纳微界面的介入，流体分子传递过程发生数量级的变化，其根本原因是界面引入后的非对称相互作用改变了流体分子的热力学极限。

离子液体作为一种新型溶剂，以其极低蒸气压、热稳定性好等优势而得到广泛关注，更重要的是，离子液体的种类可达到 10^{18} 种，其结构与状态具有较强的可调控性。前期研究表明，离子液体（[Hmim][NTf_2]）负载在二氧化钛材料（TiO_2）表面，TiO_2 界面处的[Hmim][NTf_2]密度相对体相增加约 1/3，其密度增加等当 3000 MPa 压力压缩的作用。与此同时，纳微界面存在下，CO_2 在[Hmim][NTf_2]中的亨利系数相对体相状态下降 10 倍（即吸收容量增加 10 倍），同时，界面引入导致的 CO_2 吸收容量的增强效应在高压下仍然有效，此外，随着纳微界面处的离子液体厚度从微米级减为纳米级，CO_2 在离子液体吸收剂中传递速率具有 10^3 量级差异。因此，界面引入后的非对称相互作用改变了离子

液体的热力学性质，如密度等，进而影响了其他热力学及动力学极限。

纳微界面的复杂性同样可以调控上述离子液体与界面间的非对称相互作用。前期研究表明，不同表面结构的介孔和致密 TiO_2 载体，利用接触角实验发现离子液体（[Bmim][PF_6]）在介孔结构 TiO_2 载体表面接触角小于其在致密结构 TiO_2 表面时的接触角。通过原子力显微镜实验定量发现离子液体与介孔 TiO_2 表面的相互作用力大于致密 TiO_2 表面，进一步通过离子液体吸收 CO_2 实验发现，具有强相互作用的离子液体-介孔 TiO_2 体系中 CO_2 吸收容量和速率均提高了一倍。

综上所述，纳微界面与离子液体间的非对称相互作用是突破离子液体体相性能的关键，纳微界面存在下的离子液体热力学性质是定量化描述其热力学与动力学极限变化的前提。



刘洪来

教授、博导

华东理工大学

报告题目：基于深度学习的离子液体设计和表征

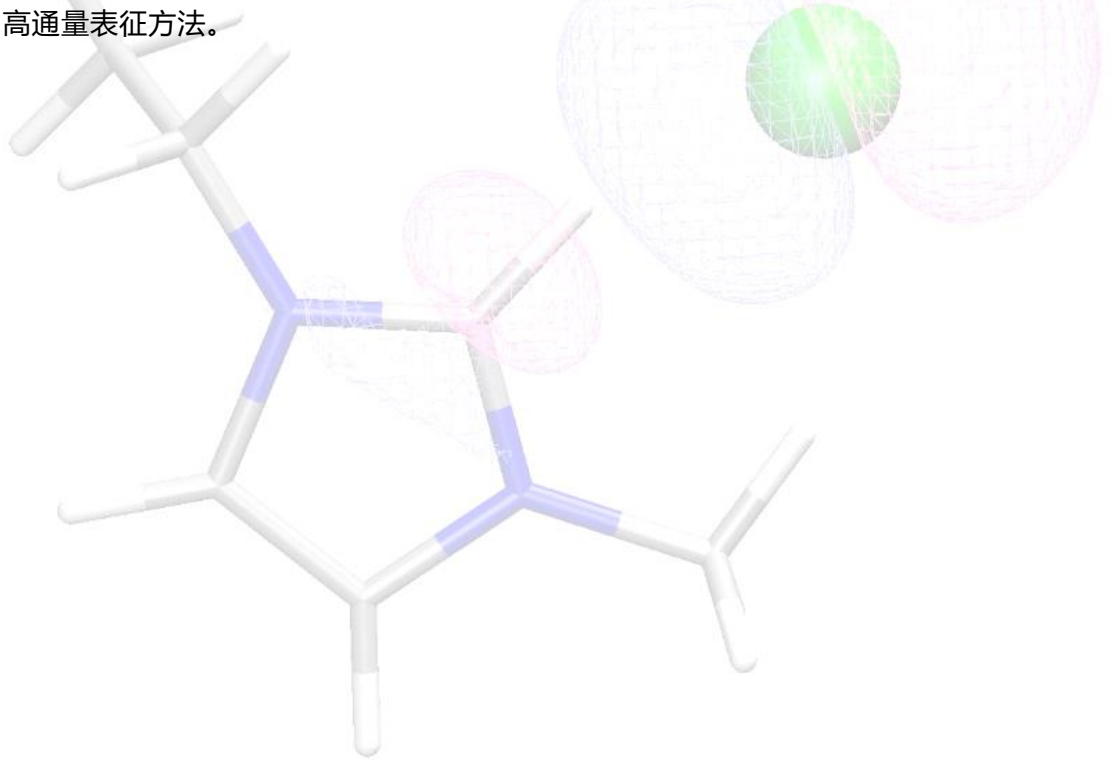
专家介绍：

华东理工大学化学系教授，2000 年获国家杰出青年基金资助、2005 年获聘教育部长江学者特聘教授。1982 年本科毕业于浙江大学化工系，1992 年博士毕业于华东化工学院化学工程专业。主要从事物理化学和化工热力学教学，以及界面科学和热力学研究，包括流体相平衡的分子热力学和界面现象的密度泛函理论等，著有《密度泛函理论》、《化学工程手册-热力学篇》(第 3 版)和教材《实验化学原理与方法》、《综合化学实验》。研究成果获教育部科技进步一等奖和上海市自然科学一等奖。2019 年获宝钢优秀教师奖。

报告摘要：

人工智能技术的发展能够帮助我们解决更多复杂逻辑问题，也为热力学预测模型的开发提供了新的发展方向。COSMO-SAC 模型是基于第一性原理和统计热力学发展起来的无需实验数据的热力学预测模型。因为 COSMO 量化数据描述了分子表面电荷分布和结构特征，具有类似人手指纹的唯一性，因此将其称为 COSMO 分子指纹。COSMO-SAC 模型提出，分子间的相互作用是分子片断相互作用的贡献。而分子片断的电荷密度分布，决定了分子本身的相互作用势强弱，因此如何快速获得分子的 COSMO 数据是 COSMO-SAC 模型计算热力学性质的关键。对于复杂化合物，目前都需要逐个通过量化计算获得 COSMO 数据，耗时耗力。对于高分子、核酸分子、蛋白质等复杂分子不能直接计算；对于药物分子，分子构象的不同会导致药效的巨大差异，但我们无法获得每个构象的 COSMO 数据。针对量子化学不能计算复杂分子结构，而对分子结构进行简化又会降低模型预测精度的矛盾，我们提出一种设想，是否可以引入深度学习方法来有效解决多因素复杂问题，通过 COSMO 分子指纹描述符及其内在关系，拓宽与提升 COSMO-SAC 模型的

应用范围和预测效果，借由传统基团贡献法的思想，我们是否可以构建一系列 COSMO 分子指纹基因序列图谱，通过深度学习方法预测溶液的热力学性质。传统基团贡献法将基团模型化成一组参数，其中分子 3D 结构信息被模糊掉了，从而不能正确地反映分子构象变化导致的热力学性质差异。COSMO 分子指纹能够很好地包涵分子结构信息，以及电荷密度分布，从而表征相互作用的强弱。我们可以构建新的 COSMO 分子指纹，例如原始的-COOH 和-CH_2-两个 COSMO 分子指纹，组合成-CH_2COOH 这个新 COSMO 分子指纹。此时三维连接关系对电荷密度的影响将会涵括在新的分子指纹信息里面。选择哪一种分子指纹作为新分子组成部分，这一复杂逻辑问题就通过训练得到深度学习模型来实现。此方法也可以拓展到离子液体系统，考虑阴阳离子在空间组合相对位置对分子表面电荷密度的影响，从而可以准确预测离子液体热力学性质，建立离子液体功能化设计方法和高通量表征方法。



仲崇立

教授、博导

天津工业大学

报告题目：基于基因组学的离子液体高通量设计

专家介绍：

长江学者特聘教授（2012 年）、国家杰出青年科学基金获得者（2007 年），天津工业大学化学与化工学院院长、省部共建分离膜与膜过程国家重点实验室主任。1993 年获北京化工大学工学博士学位，先后任日本广岛大学化工系助理教授，荷兰 Delft University of Technology 博士后研究员和北京化工大学化学工程学院教授，获 7 项科技与人才奖励。

报告摘要：

材料基因组计划于 2011 年由美国率先提出，旨在促进材料高效研发。其核心思想是通过融合高通量计算、高通量实验和专有数据库三大技术，实现材料研发周期的缩短和成本的降低。

离子液体系一类新型的溶剂，其在吸收、萃取、催化等领域表现出优异的性能。目前虽已存在较大的离子液体数据库，但离子液体的种类众多，如何针对具体应用（吸附、分离、催化）定向构筑高效离子液体体系仍存在很大的挑战。本团队前期针对 MOF/COF 材料进行了基因组学方面的研究，包括材料基因片段的划分与基因库建立、材料构筑方法建立，材料结构数据库的建立与新材料的发现与实验合成，研发了相关的计算方法，编制了材料构筑与筛选软件，并获得了原始取得软件著作权。在本报告中，将针对离子液体的特点，介绍其基因组学方法构筑的研究思路，并尝试将人工智能（AI）引入到离子液体的高通量设计中，提高研发效率与效果。

李浩然

教授、博导

浙江大学

报告题目：基于基因组学的离子液体簇结构表征和数据库

专家介绍：

1995 年于浙江大学物理化学专业博士毕业。主要从事绿色化学基础与应用研究，与浙江新和成股份有限公司通过长达 20 多年的产学研合作研究，取得了多项重要研究成果，使我国维生素 E、A、虾青素的生产技术居世界前列。现任浙江大学求是特聘教授、浙江省特级专家、中国化学会理事、中国化工学会理事、浙江省化学会理事长。

报告摘要：

离子液体的设计和应用研究在近二十年受到国内外科学界的广泛关注，基于基因组学的离子液体功能化设计及高通量表征，是从应用需求出发，通过高通量的第一性原理计算，结合已知的、可靠的实验数据与表征技术平台、数据预测计算模拟平台、数据库系统的基础上，用理论和计算模拟去尝试符合相应功能的离子液体设计。这种设计思路将大大提高离子液体研发效率，但是需要对离子液体有足够多的认识和积累，包括离子单元、相互作用、溶剂簇、宏观性质以及实际应用等等，然而目前在溶剂簇的表征和相关的调控规律方面尚缺乏系统的研究。为此，我们课题组提出系统研究离子液体溶剂簇的表征方法：

（1）采用小角/广角 X 射线散射（SAXS/WAXS）表征其结构特征。相关距离是最重要的 SAXS/WAXS 信息，能够反映簇的大小，而半峰宽反映簇的稳定性情况，簇的形状可以通过距离分布函数进行分析，以这几个参数表征离子液体的簇结构。

（2）分子在簇中的运动状况。因为离子液体有明显的簇，分子是在簇中运动，所以要用簇的微观粘度描述其运动环境。研究分子在溶剂中运动状况的最有效方法是利用电子顺磁共振（EPR）探针技术，从 EPR 信号来分析探针的平动和转动状况。通常 TEMPO 存在于离子液体的有机碳链微相区，可以反映分子在该区域的运动情况；对 TEMPO 进行离子基团修饰，则可以使其进入离子微相区，反映分子在该区域的运动情况。用以上两类探针研究分子在簇中的运动状况，考察簇对于分子运动的限域效应。

（3）溶剂簇对溶质迁移性质的影响。离子液体的簇结构可以将金属离子限域在其离子微相区，对离子的迁移性质有显著影响。如果簇不稳定，则离子就有可能发生簇间迁移，而稳定的簇可以有效限制簇间迁移，则有利于保持金属离子形态。可以通过电导率测定来表征离子迁移性质，得到相应的离子淌度，用于评价簇对离子迁移性的限域效应。

建立离子液体溶剂簇上述参数的数据库平台，为基于基因组学的离子液体功能化设计提供可靠的实验数据库。

邱介山

教授、博导

北京化工大学

报告题目：基于离子液体的功能碳材料之创制及应用

专家介绍：

北京化工大学化学工程学院院长、国家杰出青年基金获得者、教育部长江学者特聘教授、全国化工优秀科技工作者、全国百篇优秀博士论文指导教师；主要从事材料化工等研究，工作获德国拜尔公司等国际名企资助。2018-2019 年入选全球“高被引科学家”及 2019 爱思唯尔中国高被引学者榜单(化学工程)。获 2 项教育部自然科学一等奖、1 项辽宁省自然科学一等奖、1 项中国颗粒学会自然科学一等奖等表彰奖励 20 余次。现任中国微米纳米技术学会副理事长、中国科协先进材料学会联合体主席团副主席、《化工学报》副主编及 Chemical Engineering Science 等 20 余种学术刊物编委。

报告摘要：

新结构功能碳材料在储能、多相催化等技术领域有不可替代的重要应用。基于结构和性能独特的离子液体，创制功能碳材料是一个值得关注的有发展前景的领域。本报告将涉及四部分内容：（1）离子液体作为介质，助力功能碳材料的合成；（2）离子液体作为前驱体，实现杂原子掺杂的功能碳材料的精细合成；（3）离子液体作为新型电解质，设计构筑高性能储能器件；（4）基于离子液体的固载化，设计合成新功能催化剂。将致力于揭示目标功能碳材料及催化剂的性能与离子液体之结构与组成性质之间的本征构效关系。

王亚培

教授、博导

中国人民大学

报告题目：基于离子液体的热电转换

专家介绍：

中国人民大学化学系系主任，中国人民大学“杰出学者”特聘教授。国家杰出青年基金获得者。2004 年本科毕业于吉林大学；2009 年博士毕业于清华大学；主要从事复杂乳液、聚合物热电材料、极端使役高分子材料、生物电子器件的研究。所发展的动态界面液滴打印技术实现商业化转化；近期为边防捐献一项光热利用技术。

报告摘要：

在众多热能再利用方法中，热电材料具有较宽的工作区间，成为回收低品废热的理想材料。相较于传统基于无机半导体的固态电子热电材料，离子液体因其极高的塞贝克系数和更低的热导率而逐步受到关注。离子液体的热电转换不依赖于电路中电子的流动，而是通过阴阳离子在电极附近的累积和重排在冷热电极间产生电势差。同时，离子液体兼具柔性、廉价、绿色和自修复等优势，这使得它们在热能回收、可穿戴电子设备等领域都有良好的应用前景。

杨启炜

研究员、博导

浙江大学

报告题目：离子材料选择性分离结构相似物质

专家介绍：

2010 年获浙江大学博士学位。2017 年至 2018 年在麻省理工学院从事访问学者研究。主要从事离子材料设计与化工分离技术领域的研究开发工作。承担国家重点研发计划课题、国家自然科学基金面上项目、浙江省自然科学基金杰出青年项目等 10 余项。兼任中国化工学会化学工程专业委员会委员、离子液体专业委员会青年委员。曾获侯德榜化工科技青年奖、离子液体与绿色过程青年创新奖，并作为完成人之一获国家技术发明奖二等奖和浙江省科技进步奖一等奖。

报告摘要：

高端化学品的先进制造是化学工业的热点与前沿，其重要特征之一在于产品的高纯度。同系物、同分异构体等结构相似物质的选择性分离是决定产品品质的关键环节之一，但传统分离材料普遍分子辨识能力弱、选择性低，导致过程物耗大、能耗高。同时，分离材料与待分离物质之间的协同作用能力弱、分离容量低，进一步增加了分离过程的消耗。离子液体、离子液晶、离子多孔材料等离子型材料在微观水平上具有较强的静电场，可与客体分子发生较强的偶极、氢键相互作用，高效辨识分子结构微小变化所引起的物化性质差异。通过对多位点协同效应、自组装结构以及三维有序孔道结构的精细调控，可进一步增强分离材料的分子辨识能力和主-客体相互作用，实现分离选择性与分离容量的同步提升。以此为基础，针对天然活性物质单体的高纯制备难题，我们发展了以离子液体和离子液晶为介质的同系物选择性萃取分离方法，利用阴离子的氢键辨识能力和阴、阳离子协同作用能力，实现了疏水、亲水、表面活性、疏水疏油等四大类、十余种天然活性同系物的高效分离，分离选择性是有机溶剂体系的 4-7 倍，溶质分配系数可提高 50 倍以上。针对稀有气体混合物、低碳烃混合物等结构相似气体的分离难题，构建了拓扑结构多变、孔径可精细调控的离子杂化超微孔材料，利用亚纳米受限空间对分子辨识作用的强化能力以及尺寸筛分能力，显著提升了吸附分离过程的选择性和吸附容量，为清洁、高效分离新工艺的开发提供了支撑。

徐春明

中科院院士

中国石油大学（北京）

报告题目：双金属阴离子作用机理再探索

专家介绍：

中国科学院院士、化学工程专家。带领研究团队建立了重油“超临界精细分离+高分辨质谱表征”新方法，取得了复杂多层次化学组成结构新认识，引领了国际重油化学基础研究；开发了“重油梯级分离”新工艺，建成了世界上首套 20 万吨/年重油梯级分离工业装置；建立了重油催化裂化反应器的流动反应耦合模型，对工业反应器及相关设备计算得到了大量以往未知的流场、温度场和浓度场等工程信息，指导开发了 2 项具有重要影响的“贯通性”工程技术，替代了国外产品；发明了“双阴离子”型复合离子液体碳四烷基化变革性技术，解决了清洁油品生产的重大需求，实现了产品和工艺的双绿色化，打破了国外公司清洁汽油生产的技术垄断，入选 2014 年度中国高等学校十大科技进展。复合离子液体碳四烷基化新技术项目获得 2017 年度国家技术发明奖二等奖。

报告摘要：

双金属离子液体（含有双金属络合阴离子）已成功应用于 C4 烷基化反应，其中起关键作用的是双金属络合阴离子（$[AlCuCl_5]^-$）。采用 X 射线精细光谱和 DFT 计算确定了$[AlCuCl_5]^-$的结构，在 $[AlCuCl_5]^-$ 中 $[AlCl_4]^-$ 仅作为单齿配体。通过 DFT 计算研究了复合物种变迁的过程（$[BMIM][AlCuCl_5]\rightarrow[BMIM][Al_2CuCl_8]\rightarrow[BMIM][Al_2Cu_2Cl_9]$。考察了不同配比、不同温度下双金属复合离子液体的物性（密度、粘度等），并建立了模型。双金属离子液体对 TMP 的高选择性主要体现在$[AlCuCl_5]^-$对丁烯异构的抑制作用，通过 DFT 计算研究了其作用机制。$[AlCuCl_5]^-$可看作是 $CuAlCl_4$ 与 Cl^-配体的络合，而 $CuAlCl_4$ 与轻芳烃等 π 配体也可以络合。采用 X 射线单晶衍射确定了 $CuAlCl_4$ 与轻芳烃络合物的晶体结构，采用红外光谱、核磁共振光谱和 EXAFS 确定了 $CuAlCl_4$ 与轻芳烃络合物的液相结构。量化计算进一步阐明了 $CuAlCl_4$ 与轻芳烃的作用机制。基于 $CuAlCl_4$ 与芳烃络合物，可应用于油品体系中芳烃和烷烃的分离，同时根据 $CuAlCl_4$ 与轻芳烃络合物晶体的结晶点不同，有可能进一步将其应用于混合二甲苯的分离。

华 炜

教授级高工、化工学会副理事长兼秘书长

中国化工学会

报告题目：基础研究向重大应用转化的壁垒及合作模式

专家介绍：

教授级高工，曾任中国石化北京燕山分公司副总经理、总工程师,中国石化首席专家。现任中国化工学会副理事长兼秘书长；国务院安委会专家咨询委员会石油化工专业委员会专家；中国科协第九届常委会女科技工作者专门委委员；全国石油产品和添加剂标准化专业委员会委员；中国女科技工作者协会第三届理事会副会长。

华炜同志长期致力于石油化工技术开发和技术管理工作，承担并完成了多项国家和中国石化重大科技攻关项目，她组织开发、实施的多项技术成果，在燕山石化率先实现工业化后又在全国得到多次推广应用，在我国汽、柴油质量升级、乙烯原料优化、石油化工系统节水减排、合成橡胶技术开发中作出了重要贡献，并培养了博士后、博士、硕士多名。共获国家技术发明二等奖 2 项、国家科技进步二等奖 3 项；北京市科技进步一等奖 1 项；中国石化技术发明一等奖 1 项、科技进步一等奖 7 项。为石油化工行业的技术进步作出了突出贡献，2001 年享受政府特殊津贴，2010 年被评为“全国优秀科技工作者”。2013 年获得第五届侯德榜化工科技成就奖。

路建美

教授、博导

苏州大学

报告题目：限域反应空间构建及低浓度污染物深度治理

专家介绍：

苏州大学党委副书记、副校长，浙江大学博士，俄罗斯工程院院士、中国化工学会会士、英国皇家化学会会士、《Chemistry-An Asian Journal》国际编委。长期从事微纳环保功能吸附材料的基础理论及其工程应用研究，授权发明专利 122 项（美国专利 22 项），转让专利 11 项、成果产业化 32 项，在美国墨西哥湾、大连等国内外溢油事故处理及废水、废气治理中实现工程应用 320 余项。获何梁何利基金科技与技术创新奖 1 项、国家技术发明二等奖 2 项（排名 1）、国家科技进步二等奖 1 项（排名 2），领衔建设国家发改委“环保功能吸附材料制备技术国家地方联合工程实验室”和科技部“智能纳米环保新材料及检测技术国际联合研究中心”两个国家平台。指导的研究生获全国百篇优秀博士论文 1 篇。

报告摘要：

本课题组长期从事三维网络高效吸附材料的构建及其在环境治理中的应用研究，成功实现了面向石油化工生产过程中的高浓度污染物资源化和低浓度污染物深度处理的系列化材料和技术应用。未来拟针对低浓度污染物驱动力低、过程传质效率低，传统的物理吸附、化学催化等技术无法实现高效、低成本治理的难题，提出创建对污染物限域反应的三维网络空间新材料的新思路，具体设想如下：

1. 3D 打印技术构筑对微生物限域的电池电极材料用于污染物能源转化

提出纳米压印和 3D 打印技术构建可对高活性微生物限域的燃料电池纳米电极材料新思路，提高微生物限域催化反应界面导电性及化学稳定性，从而提升电子传输以及电极氧化还原反应速率，将废水中污染物化学能转化为电能，既处理了污染物又提供了新能源。

2. 构建对低浓度污染物具有“胞吞和消化”功能的纳米胶束材料

构建一段亲水、一段对特征污染物亲和并可配位不同催化剂的两亲性嵌段聚合物，其自组装形成的纳米胶束分散在水体中，可对水体中特征污染物实现选择性胞吞后限域在纳米胶束内

并被内部限域的催化剂催化转化为无毒的 CO_2 和 H_2O 排出，即形成对污染物连续选择性“吃”和“消化”的功能纳米胶束材料。

3. 构建压电材料内建电场限域的载流子高效分离的环境催化材料

利用自身对环境友好的钙钛矿类无机压电材料在外界应力变化刺激（如水流、机械搅拌等）下表面产生正负电荷而产生的内建电场，促使了自由电子和空穴在该内建电场形成的限域空间内高效分离，提升了限域空间对应材料表面氧化/还原活性自由基浓度，实现对水体及土壤中有毒有机污染物的高效催化转化性能。

4. 多通道膜材料构建及特征污染物的催化降解应用

创建基于 MOF（COF）的多通道膜材料，在 MOF（COF）为基本骨架的限域空间接入特殊有机功能分子，使其对强极性的有机污染物（全氟烷基酸、含卤烃类等）有特殊的分子间作用，实现选择性吸附性能。该限域空间内亦有可催化的无机纳米粒子，从而实现精准控制的“吸附-催化”双功能材料的设计。

5. 二维材料表面活性基团限域金属催化剂控制生长技术及应用

提出二维材料表面活性基团外源金属离子进行限域反应控制生长的新思路，形成二维材料表面均匀、高密度、有序纳米结构电催化剂控制生长技术，提升催化活性中心结构应力，突破电催化剂活性位点密度和效率，将废水中硝酸根、亚硝酸根、有机氯化物等污染物高效率还原，制备高价值化工产品，实现资源化。

李春忠

教授、博导

华东理工大学

报告题目：微区限域反应：晶态能量转换材料构筑与调控

专家介绍：

1989 年 7 月本科毕业于华东理工大学无机化工专业，1997 年 3 月获华东理工大学化学工程专业博士学位，1998 年 11 月晋升教授。2002 年 7 月-2015 年 11 月任超细材料制备与应用教育部重点实验室主任，2015 年 11 月-2018 年 12 月任华东理工大学材料科学与工程学院院长，2018 年 12 月起任化工学院院长和上海多级结构纳米材料工程技术研究中心主任。上海市政协常委，英国皇家化学会会士（FRSC），教育部长江学者特聘教授，国家杰出青年科学基金获得者，国家“万人计划”科技创新领军人才，纳米材料化工科技部重点领域创新团队负责人，入选国家百千万人才工程并被授予“有突出贡献中青年专家”，国务院政府特殊津贴专家，全国优秀教师，全国优秀科技工作者。

主要从事纳米材料化工领域的研究与教学工作，将化学工程基本原理与方法应用于纳米材料制备与组装过程，提出微区限域反应调控纳米材料原子尺度结构新策略，实现了多种无机纳米材料工业化及推广应用，开发了系列有机化无机颗粒改性聚合物复合材料新体系。作为第一完成人获得国家科技进步二等奖 1 项，教育部和上海市自然科学一等奖各 1 项，上海市发明一等奖 1 项和上海市科技进步一等奖 3 项。2018 年和 2019 年入选科睿唯安跨学科领域全球高被引科学家。

报告摘要：

晶态能量转换材料是指具有确定晶体结构、构效关系清楚且本征特性多样的能量转换材料，在光电化学能转换及能量存储等领域具有重要应用。虽然人们对于晶态能量转换材料合成机理和应用性能进行了大量研究，但是仍然难于精准控制晶面、界面及缺陷等原子尺度上的结构特征。限域反应使材料生长限制在特定微区内，为多级结构材料设计和精确控制提供了可能。我们从合成过程化学反应动力学和热力学出发，基于对微区环境混合、传递和反应特征认识，提出微区限域反应调控晶态能量转换材料原子尺度结构策略，合成了新型结构和性能优异晶态能

量转换材料及其与碳协同耦合新体系，揭示并提出光电化学能转换及储能新机制。首先利用微区传递/反应控制晶体取向生长，创新制备特定高指数及高活性晶面主导晶态氧化物材料，发现表面突出边棱及不饱和悬键等独特配位结构使其光电化学产氢性能提升约 20 倍。基于氧化石墨高缺陷活性基团与金属离子之间存在强络合作用，在溶剂热环境中原位反应制备了石墨烯表面耦合金属氧化物复合材料，结合织构化制备了系列新颖石墨烯基金属氧化物电极材料，有效降低了嵌/脱锂过程中的体积变化并提高导电性。基于多巴胺易于成膜以及聚多巴胺丰富功能基团与金属离子之间络合反应，通过控制表面传递和反应速率控制制备了金属氧化物纳米颗粒嵌入介孔碳复合材料，发现金属氧化物与介孔碳优势性能的协同耦合显著提高其电化学性能。借助氧化锰前驱体纳米线和氧化锰纳米线结晶度的不同，控制碳化过程中温度分布制备了豆荚状氧化锰/碳异质结构材料，表现出更高的容量和充电、放电倍率性能。利用层间限域反应使金属硫化物活性面与碳形成原子层交互排列，创制了具有丰富特定晶面硫化物/碳复合材料新结构，有效解决了金属硫化物基材料在电化学反应过程中硫溶解问题。

郭 林

教授、博导

北京航空航天大学

报告题目：无机非晶微纳米材料的可控合成及特性

专家介绍：

教育部长江学者奖励计划特聘教授；国家杰出青年基金、国务院政府特殊津贴、宝钢优秀教师奖获得者；新世纪百千万工程国家级人选。教育部仿生智能界面科学与技术教育部重点实验室副主任。中国化学会理事，中国颗粒学会理事，英国皇家化学会会士，国家基金委材料工程学部材料学科评审组成员。2008.6-2020.3 担任北京航空航天大学化学学院教授、常务副院长。2010 年获教育部自然科学成果一等奖（第一获奖人）；2011 年入选长江学者特聘教授；2013 年获国家自然科学二等奖（第一获奖人）；2014 年北京市优秀共产党员；2017 年获北京市有突出贡献人才；2018 年北京市优秀教师。承担国家杰出青年基金、国家自然科学基金重点基金、国家重点研发计划、“863”项目等多项课题。指导的 2 篇博士生论文获北京市优秀博士论文, 1 篇获全国百篇优秀博士论文。

报告摘要：

非晶微纳米材料由于其特殊的结构，使其具有独特的催化、力学和光学特性。非晶材料的合成可控性差和非晶结构的复杂性阻碍了人们认知和建立有效的构效关系，严重制约了非晶材料研究的发展和应用。本团队发展了多种具有普适性的制备方法，例如“配位刻蚀”法，“自水解刻蚀-沉淀”法，光刻蚀法等，实现了一维、二维和三维规则形貌的纳米材料的可控制备；利用同步辐射 XAFS 谱研究了样品的局域微结构和应用过程中的局域结构变化的信息；探讨了相关材料的催化、力学和光学等特性，提出了相关的机制，建立了科学的构效关系，推动了非晶微纳米材料的发展和应用。

白 颐

教授级高工、石油和化学工业规划院副院长

石油和化学工业规划院

报告题目：石化化工行业高质量发展的路径

专家介绍：

石油和化学工业规划院（原化学工业部规划院）原副院长、总工程师。教授级高级工程师、国家能源咨询委员会委员、化工行业设计规划大师、国务院政府特殊津贴专家、化工部首批跨世纪优秀拔尖人才。我国石油和化学工业“十二五”、“十三五”规划和“十四五”发展规划编制负责人。兼任《化学工业》杂志主编。

长期从事石油化工行业的规划研究工作，从事石化和化工工艺技术研究，从事化工产品试产研究，参与和主持了“九五”～“十三五”全国石油和化学工业行业规划编制工作；负责编制完成地区区域、化工园区及化工企业发展规划编制、项目前期报告编制、项目可行性研究报告、建设项目评估及行业专题研究等工作。熟知石油化工、煤化工、化工新能源、化工新材料和精细化工等行业的工艺技术、原料路线、产品分类、市场态势情况。近 5 年来，作为项目总负责人和总审定人，参与评估各类区域和专项规划以及石化和化工项目近百余项；组织编制完成了若干个大型企业、化工园区的总体规划和区域规划工作；完成了一批传统化工企业供给侧改革的产业诊断工作；主持了有关石油化工、化工新材料、精细化工、煤化工等领域的产品技术发展动态、市场需求及供求结构变化的研究工作。

近几年，受国家发改委和工信部委托，负责先进制造业专项、化工新材料和技术改造专项评审和评估工作；受工信部原材料司委托，负责危化品企业搬迁改造方案评议及项目库的有关工作；受工信部委托主持完成了“十三五”规划中期评估工作；受科技部和环境保护部委托，参与化工项目技术鉴定和环境影响评价工作；近期，受工信部委托，主持并负责开展我国石化和化工行业“十四五”发展规划研究工作。

周达文

董事总裁、高级工程师

深圳新宙邦科技股份有限公司

报告题目：离子液体在开发新能源材料绿色技术的产业化应用

专家介绍：

1985 年毕业于湘潭大学，1988 年毕业于中国科学院过程工程研究所（原化工冶金研究所），获工学硕士学位。历任深圳石化集团企管部科长、副部长、部长；深圳石化有机硅有限公司副总经理、高级工程师；深圳市宙邦化工有限公司董事长；深圳市新宙邦电子材料科技有限公司董事、常务副总经理、高级工程师。现任深圳新宙邦科技股份有限公司董事、公司总裁；深圳市党代表。

何良年

教授、博导

南开大学

报告题目：离子液体团簇效应：面向碳中和的二氧化碳捕集与转化

专家介绍：

南开大学教授，博士生导师，英国皇家化学会 Fellow，楚天学者特聘教授。从事绿色化学与离子液体、二氧化碳资源化利用与可再生碳基能源化学研究；在二氧化碳化学、生物质高值化利用、可再生碳基能源化学领域取得了系列创新成果，编著《二氧化碳化学》与《绿色化学基本原理》，推动了二氧化碳化学领域发展。曾获天津自然科学奖、军队科技进步奖。

报告摘要：

离子液体介导的 CO_2 原位转化反应，是面向碳中和的 CO_2 捕集与大规模利用技术之一，将离子液体独特可调性能应用于 CO_2 原位转化反应，可望实现温和条件的高值化转化，具有很高应用前景。

离子团簇协同效应：灯笼状[Zn116]纳米笼是锌团簇构成的最高核度纳米笼 1c，位于锌-四唑三维框架中$[Zn_{22}(Trz)_8(OH)_{12}(H_2O)_9\cdot 8\,H_2O]n$ $Trz=(C_4N_{12}O)^{4-}$，由六个$[Zn_{14}O_{21}]$团簇和八个$[Zn_4O_4]$团簇组成；表现出对丙炔胺与 CO_2 羧化环化反应优异催化性能。

离子液体介导的可见光还原 CO_2：离子液体改性多孔金属有机聚合物调控可见光驱动二氧化碳还原反应选择性的策略。过度消耗化石资源导致的温室效应和能源短缺是困扰当今社会的两大难题，CO_2 作为温室气体的主要成分，可通过光催化还原为各类高能化合物，这为同时解决温室效应和能源短缺提供了一个理想的途径。在众多还原产物中，CO 可通过费托合成衍生为系列化学品及能源产物，构筑可持续的碳循环。对于光驱动 CO_2 还原至 CO 反应，因涉及质子源的使用，还原反应在产生 CO 的同时总伴有副产物 H_2 的生成。从还原电位的角度分析，质子俘获电子产生 H_2 比 CO_2 还原生成 CO 更加有利。因此，有必要发展一类光催化剂，使其能够抑制 H_2 产生，提升 CO_2 还原反应效率和 CO

产物选择性。

对于光驱动 CO_2 还原至 CO 反应，联吡啶铼配合物由于其优异性能而受到长期关注。然而，这类金属配合物结构的不稳定性大大限制了应用。结合多孔有机聚合物（POPs）化学稳定性好、容易修饰的特点，铼金属化的 POPs 被发展为相对稳定的光催化剂用于 CO_2 还原反应。尽管如此，这类光催化剂还原 CO_2 产生 CO 时，多数情况下仍不能避免副产物 H_2 的产生。对于光驱动 CO_2 还原反应（CO_2RR）而言，光催化剂拥有良好的 CO_2 吸附能力、显著吸光性以及有效的光生电子空穴对分离能力对反应是十分有益的。然而，很少有光催化剂能同时满足这些性能。因此，有必要找到影响 CO_2RR 的关键因素，从而有效提升还原反应效率和选择性。

离子液体改性的金属有机铼配合物 Re-POMP-IL 光催化剂：利用离子液体团簇与 CO_2 之间的相互作用，离子液体改性的金属有机铼聚合物荧光寿命延长，还原能力增强，拥有更多自由电荷参与光反应，从而展示了离子液体对光催化活性和 CO 选择性促进作用，可望发展多样化离子液体调控催化体系，实现多种类型 CO_2 选择性转化利用，这为解决将 CO_2 转化为高附加值化学品尤其是能源产品提供了新思路。

基于第二配位层结构优化的光催化剂设计：第二配位层的离子基团效应。在联吡啶氯化铼第二配位层上引入不同的离子基团时，三乙醇胺阳离子基团可以有效地增强催化剂对可见光的吸收能力。更为重要的是，催化性能提升了两倍，量子效率可达 34%。通过对铼催化剂的第二配位层进行修饰，显著提高了催化剂光还原 CO_2 的催化效率。结合实验结果和 DFT 计算证实了引入离子化的三乙醇胺基团不仅增强了吸光能力，并且能稳定反应中间体、加快反应进行以及抑制催化剂的失活。三乙醇胺阳离子基团上的羟基能够通过形成氢键与反应中间体作用，从而促进反应的进行。此外，由于在催化剂的第二配位层引入了大位阻的基团抑制了催化剂的失活，提高了催化剂的稳定性。该方法可为 CO_2 光还原反应中催化剂设计提供了新思路。

磁性离子液体的设计与性能：基于 Fe 和 TEMPO 协同作用的双磁离子液体，在外加磁场 5000 Oe 的情况下，不仅在室温下表现出较强的顺磁性行为，而且是芳香醇选择性氧化的高效催化剂。

刘志敏

研究员、博导

中科院化学所

报告题目：离子液体氢键催化反应机制研究

专家介绍：

中国科学院化学研究所研究员，中国科学院特聘研究员，英国皇家化学会会士，国家杰出青年科学基金获得者，“万人计划”科技创新领军人才，科技部创新人才推进计划重点领域创新团队负责人。

1997 年在中国石油大学（北京）博士学位，1997-1999 年在中国科学院化学研究所从事博士后研究，出站后留在化学所工作至今。长期从事与超临界流体、离子液体等绿色溶剂相关的基础研究工作，在绿色催化和二氧化碳等可再生碳资源化学转化方面取得重要研究进展。2007 年获北京市科学技术进步二等奖，2011 年获国家自然科学二等奖。现为中国化学会绿色化学专业委员会/化学热力学与热分析专业委员会委员，中国化学会女化学工作者委员会委员，中国化工学会超临界流体技术专业委员会副主任委员和离子液体专业委员会委员；担任 Elsevier 出版社 Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry 期刊主编和其他三种国际期刊的国际编委，任《物理化学学报》、《化工过程学报》编委等。

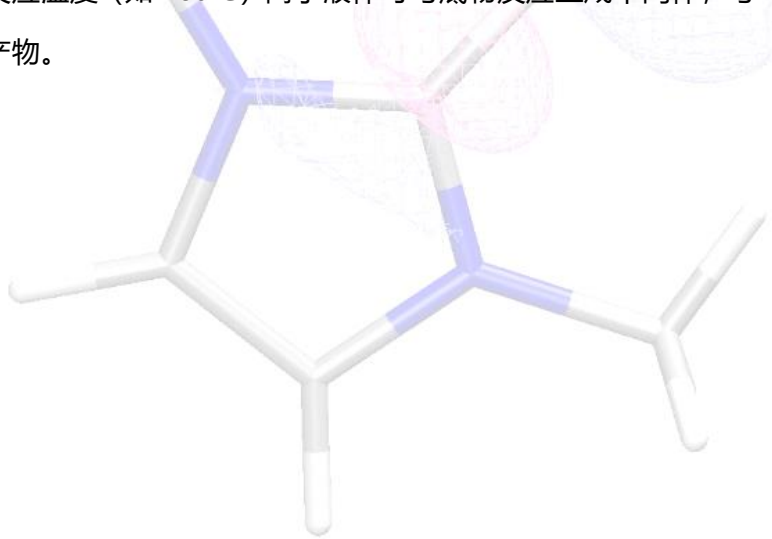
报告摘要：

在化学反应过程中，离子液体既可用作反应介质，亦可用作催化剂，因此相关研究引起了人们的广泛兴趣。近年来，我们围绕离子液体催化反应体系展开研究，致力于发展温和条件下 CO_2 和生物质绿色转化制备化学品和功能材料的绿色新途径，揭示了离子液体催化反应机制，取得重要进展。

我们提出了离子液体氢键供体和受体（D-A）协同催化化学反应的新策略，实现无金属条件下脂肪二醚的复分解反应、醇脱水醚化反应等。例如，以离子液体 1-丁基磺酸-3-甲基咪唑三氟甲烷磺酸盐（[SO_3H-BMIm][OTf]）为催化剂，通过氢键催化实现脂肪醚的

杂环化，获得四氢呋喃类、四氢吡喃类、吗啉类、二噁烷类等一系列氧杂环化合物，产物收率>99%。原位 NMR 和 DFT 计算表明，离子液体阳离子[SO_3H-BMIm]作为氢键供体与二醚分子中的 O 原子形成 D 式氢键，而阴离子[OTf]作为氢键受体与二醚分子中另一个 O 原子相连的 C 原子上的 H 形成 A 式氢键，在两种氢键的协同作用下，通过环状氧鎓离子中间体实现二醚的复分解反应，生成环醚化合物。产物与[SO_3H-BMIm][OTf]催化剂不混溶，可通过相分离获得产物。该工作为制备氧杂环类化合物开辟了一条绿色高效的新途径。

设计了多种能化学捕获 CO_2 的功能离子液体，实现无金属条件下 CO_2 的化学转化，获得不同种类的高附加值化学品，并揭示了催化反应机制。构建了离子液体/金属耦合催化体系，实现温和条件下 CO_2 的化学转化制备化学品。例如，构建 1-丁基-3-甲基咪唑盐酸盐-Pd/C 催化反应体系，采用同一催化体系实现环胺与 CO_2/H_2 的选择性反应；在 120 和 160℃温度条件下分别获得甲酰化和甲基化产物，而调节溶剂组成首次获得 1,2-二（氮杂化）乙烷类化学品。研究表明，在室温条件下离子液体可通过氢键活化反应底物，而在反应温度（如 160℃）离子液体可与底物反应生成中间体，与 Pd/C 协同催化，获得目标产物。



张香平

研究员、博导

中科院过程工程所

报告题目：离子液体体系界面结构及传递机制

专家介绍：

国家杰出青年科学基金获得者。研究方向为绿色化工、热力学与过程集成、离子液体清洁技术。2002 年获大连理工大学博士学位，2002-2004 在中科院过程工程所做博士后，之后留所工作至今，期间在挪威科技大学从事 CO_2 减排研究。现任离子液体清洁过程北京市重点实验室副主任、离子液体专业委员会秘书长、《化工进展》、《过程工程学报》等期刊编委。主持或主持完成国家自然基金重点、国家 863、973 课题等多项项目。获国家自然科学二等奖、闵恩泽能源化工杰出贡献奖、侯德榜化工科学技术成就奖等。入选国家万人计划、北京百名领军人才培养工程。

报告摘要：

离子液体作为一类新型绿色介质，为创建反应/分离新体系提供了重大机遇。在工程放大和产业化方面，离子液体特殊的阴阳离子结构、特殊氢键以及由此导致特殊的物化性质、多相体系界面结构，使该体系的传递和放大规律与传统介质有本质差异，成为化工领域传统方法难以参考且亟需攻克的难题。本报告针对离子液体应用中工程放大规律不清的难题，重点阐述了离子液体多相复杂体系的界面形成机制及纳微结构；反应器中离子液体体系的流动/传递机制和工程放大规律；并在 CO_2 羰基化、离子液体氨回收等工业放大装置上进行了验证。离子液体体系界面结构及流动传递机制的研究为离子液体反应分离新体系的过程强化和工程放大提供了支撑。

邢华斌

教授、博导

浙江大学

报告题目：聚离子液体结构设计及其分离性能研究

专家介绍：

浙江大学求是特聘教授、国家杰出青年基金获得者，现任浙江大学化学工程与生物工程学院院长。主要从事化工分离过程和高纯化学品制造等方向的科研和教学工作。主持国家自然科学基金重点项目、企业合作课题等 20 余项，曾获国家技术发明二等奖、浙江省科技进步一等奖、全国百篇最具影响力国际学术论文、中国化工学会侯德榜化工科学技术创新奖等荣誉。

报告摘要：

分离过程是工业过程中能耗和物耗最为集中的环节之一。据统计，分离过程能耗占全球总能耗的 10-15%，占所有工业过程能耗的 45-55%。尤其是结构高度相似化合物的分离过程，例如烃类化合物分离和天然活性同系物纯化。主要技术瓶颈在于分离介质/材料对结构相似混合物的分子识别能力弱、分离选择性低，导致混合物分离的投资和能耗巨大。离子液体具有内在的强静电场、增强且可控的酸碱性及氢键作用、多重溶剂化作用等特性，且结构和性质可设计，从而对结构相似物质表现出很高的分子识别能力，突破现有分离介质/材料选择性低的瓶颈。聚离子液体是以离子液体作为重复单元、兼具离子液体和聚合物双重特性的新型材料，例如超微孔离子聚合物、介孔聚离子液体等。聚离子液体具备结构多样性，其三维多孔结构的空间效应与限域效应，可强化离子液体的分子识别能力与协同作用能力，提升分离效率。调节多孔聚离子液体的表面化学性质，可实现特异相互作用识别；调控孔道形状和大小，可实现择形选择性分离。以聚离子液体为介质的分离技术有望充分发挥离子液体的优良特性，克服现有分离材料存在的不足，实现分离过程的强化，有望成为结构相似化合物分离的新方法和新技术平台。本报告汇报聚离子液体结构设计和分离性能研究的最新进展，研究其分离强化机制，探讨存在的挑战及有待攻克的化学工程科学问题。

石伟群

研究员、博导

中科院高能物理所

报告题目：基于分子设计的锕系元素分离策略

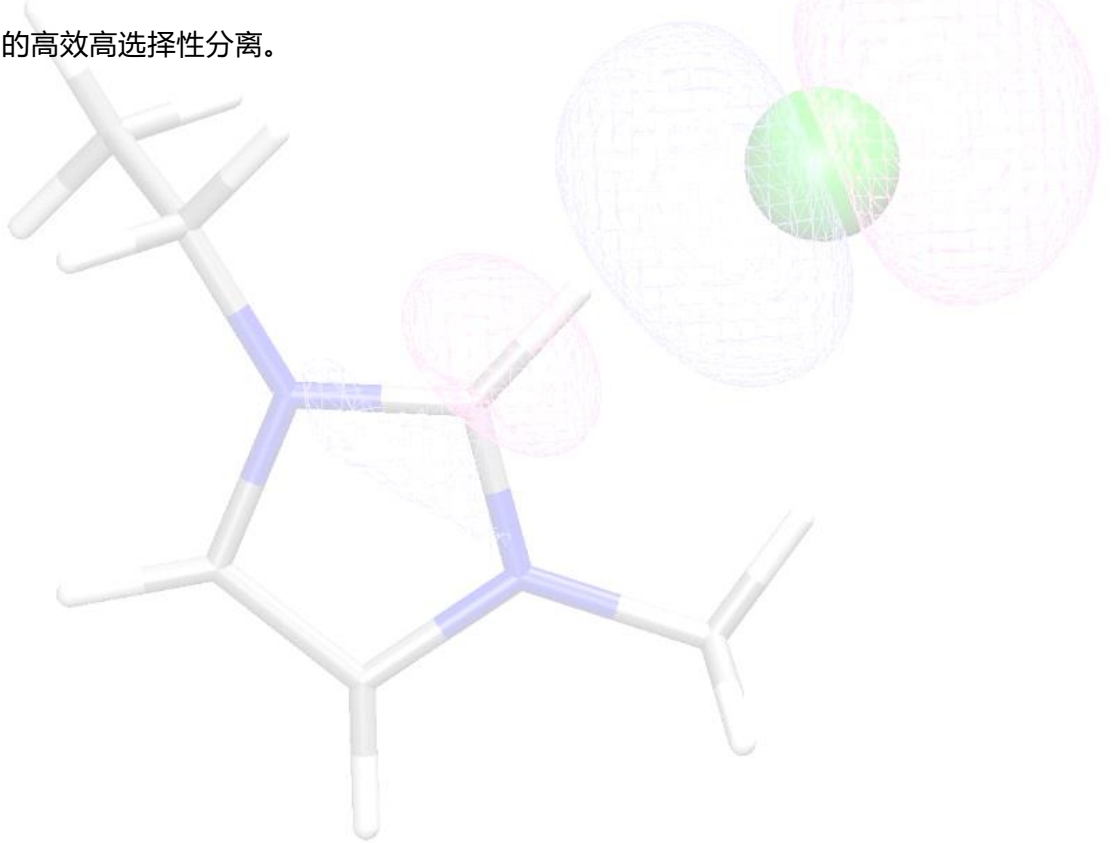
专家介绍：

国家杰出青年科学基金获得者，2007 年 1 月在清华大学取得博士学位，后在中科院高能物理所工作至今。长期致力于核燃料循环化学与锕系元素化学相关基础研究。分别担任英文期刊《Journal of Nuclear Fuel Cycle and Waste Technology》和《Journal of Nuclear Science and Technology》的编委与国际顾问编委，中文期刊《核化学与放射化学》编委。现为中国化学会核化学与放射化学专业委员会委员、中国核学会锕系物理与化学分会常务理事、中国有色金属学会熔盐化学与技术专业委员会副主任委员、中国核学会核化工分会理事兼副秘书长。

报告摘要：

乏燃料后处理（核废料处理）是核燃料循环的核心，对于核环境安全和核能的可持续发展意义重大，而乏燃料后处理的主要使命之一即是分离回收锕系元素。以磷酸三丁脂(TBP)为萃取剂的溶剂萃取流程（PUREX 流程），可将乏燃料中 99.5%左右的 U 和 Pu 分离回收。而经 PUREX 流程排放出的高放废液（HLLW）由于含有较大量的超铀元素（Np、Am、Cm 等）和释热量大的裂变产物，仍集中了乏燃料中 90%以上的放射性，操作和运输难度较高。世界各国基于 HLLW 中锕系元素分离亦开发出了不同的萃取流程，其中由法国 CEA 开发的 GANEX（Group Actinides Extraction）流程，旨在从经由 PUREX 流程处理后的水相中，实现包括少量铀前元素和超铀元素在内的多种价态锕系元素的共同萃取。为了拓展可应用于 GANEX 流程并实现锕系组分离的新型萃取剂，我们实验室根据“软硬酸碱理论”，结合多尺度模拟计算，成功设计并研究了软硬原子结合的四齿邻菲罗啉二酰胺（Et- Tol- DAPhen）配体。该配体对不同价态的锕系离子均有良好的萃取能力，而对稀土元素却几乎不萃取，因此实现了良好的镧锕组分离效果。另一方面，传统锕系元素的

萃取分离均基于配位化学原理构建的萃取剂，通过这些萃取剂对目标锕系离子选择性的络合实现其在金属离子混合物中的高效分离。目前的溶剂萃取方法都是利用配体与单个或少量金属离子通过配位键形成的简单络合物，分离选择性主要依赖与配体结构的预组织程度和软/硬络合原子与目标离子的络合作用。我们实验室在多年锕系配位超分子研究的基础上，首次提出了一种采用配位组装纳米团簇作为萃合物种态的锕系元素分离新策略（actinide nano-extraction），即使用大环邻苯三酚芳烃作为萃取剂，在水相/有机相界面捕获螯合铀酰离子，并原位组装形成铀酰配位纳米笼，实现铀酰离子的高效萃取分离。研究表明，每个配位纳米笼是由 6 个邻苯三酚芳烃大环和 24 个铀酰离子组装而成，多种组分在组装过程中具有多价协同效应（multivalent cooperativity），可以实现铀酰离子的高效高选择性分离。



吴有庭

教授、博导

南京大学

报告题目：离子液体强化酯类合成的集成过程研究

专家介绍：

1996 年获浙江大学化工系工学博士学位。先后在南京大学化学化工学院、葡萄牙 Minho 大学生物工程系生化分离中心、美国北卡州立大学化工系从事博士后研究，后转至美国国家自然科学基金会 CO_2 科技中心（北卡州立大学）进行石英晶体微天平及表面膜溶解动力学等研究（Research Associate）。2004 年 3 月回国任南京大学教授。获国家科学技术进步二等奖 1 次，教育部、江苏省和中石化科技进步一等奖各 1 次，中华环保联合会环保科技创意设计大赛优秀教师奖 1 次；入选江苏省“333 高层次人才工程”、中国化工学会离子液体专业委员会委员等。主要从事绿色过程化工、反应分离耦合与过程强化、离子液体材料合成与应用等教学和科研工作。

报告摘要：

酯是一类在食品、日化等领域应用广泛、且种类众多的终端产品。传统合成酯类产品的催化剂主要是无机强酸、固体酸、金属盐等，反应和分离分步进行，导致能耗高、工艺流程复杂、产品纯度低等缺点。离子液体是一类在室温附近呈液态的有机熔融盐，具有蒸汽压低、热稳定高、结构可设计等优点，可作为溶剂、催化剂及相分离剂等。本课题组主要着眼于离子液体的多任务定向设计，让离子液体集多任务于一身，兼顾反应和分离两方面，从未完成酯类产品生产中的反应-分离耦合或过程强化，使过程更绿色、更节能、更清洁。本课题组在离子液体催化酯类合成的反应分离集成研究中已取得重要进展，包括合成碳酸二甲酯、环状碳酸酯、环状亚硫酸酯、有机酸酯、香料酯等。本课题组还开发了离子液体催化反应-萃取-精馏耦合生产醋酸乙酯新工艺，在江苏索普化工股份有限公司建成年产 2 万吨中试生产线且成功开车运行 6 个月。结果表明，新工艺产品产率高（>99.8%），能耗低（1.2 吨蒸气/吨产品，远小于传统工艺的 2.6 吨水蒸气，节能 50%以上），三废低。多个研究案例表明，离子液体的多任务定向设计是达成反应分离集成或过程强化的有效方法。

闫立峰

教授、博导

中国科学技术大学

报告题目：DES 在生物质绿色转化中的应用

专家介绍：

中科大化学与材料科学学院党委书记兼副院长。主要从事绿色化学和高分子化学与物理研究，具体包括：以生物质为原材料的绿色化学研究；2)碳材料及其在催化、能量高效转化中的应用；3)纳米诊疗。合肥微尺度物质科学国家研究中心和中科院软物质化学重点实验室成员。生物质洁净能源安徽省重点实验室副主任。科研项目包括国家自然科学基金、科技部“973 项目”子课题、“863 项目”子课题、企业合作项目等。2014 年中国科学院优秀导师奖，2014 年中国科学技术大学优秀导师奖。获国际先进材料联合会(IAAM)颁发的“2017 Asian Advanced Materials Award”奖，2018 年获张懋森基金奖励。

报告摘要：

DES（Deep Eutectic Solvents）作为离子液体的一种，因其组成简单及原料便宜，已经引起大家的广泛关注，利用其对生物质进行预处理、溶解、反应和加工是一个很有前途的方向，近年来 DES 在生物质转化过程相关研究突飞猛进，已经初步形成研究热点，并可预期在不久的未来，这方面的成果将越来越多，研究涉及新的 DES 体系、生物质的预处理、DES 与木质素、纤维素和半纤维素的分子相互作用规律及调控机制、新型的分离与溶解体系、新型的转化反应与新材料、新的绿色的加工过程，及生物质的全绿色转化等。本报告将对该领域最新进展进行综述，探讨其中关键科学问题，及未来发展趋势。

天气信息 | Weather Forecast

北京 12 月 2 日

多云转晴 4℃/-4℃

北京 12 月 3 日

晴 4℃/-5℃

北京 12 月 4 日

晴 2℃/-6℃

北京 12 月 5 日

晴 3℃/-5℃

期刊简介 | Journal Introduction

Green Chemical Engineering (GreenChE) 简介

Green Chemical Engineering（*GreenChE*）是由中国科学院主管，中国科学院过程工程研究所主办的国际开源期刊。*GreenChE* 于 2019 年入选中国科技期刊卓越行动计划高起点新刊，2020 年 9 月正式发行创刊。

GreenChE 由张锁江院士担任主编，何鸣元院士担任荣誉主编，汇聚国际一流编委，大力推进专家办刊。以绿色化工为学科基础，聚焦“绿色”，立足“工程”，紧紧围绕低碳化、清洁化和节能化的发展要求，重点刊登原始创新论文和引领技术重大变革的文章；期刊主题丰富，栏目灵活多样，致力于构建以绿色化为核心的变革性理论和技术体系的展示平台，促进科研成果转化为生产力，促进国内外学术成果的交流与探讨。

期刊栏目设置灵活多样

Green Energy & Environment (GEE) 简介

IF: 6.395, Q1

Green Energy & Environment（*GEE*）是由中国科学院主管，中国科学院过程工程研究所和科学出版社共同主办的英文学术期刊。*GEE* 创刊于 2016 年 4 月，主编为张锁江院士，2019 年入选“中国科技期刊卓越行动计划梯队项目”，2020 年获首个 IF：6.395，位列所属四个学科 Q1 区。

GEE 致力于成为绿色能源与环境领域的国际一流期刊，聚焦前沿命题，突出交叉创新，栏目丰富，形式多样，主要刊载国内外绿色能源、环境、材料、化工等领域的最新研究动态、学科发展趋势和多学科交叉的原创性研究进展、快讯、综述、观点、访谈等，充分展示学科领域的新概念、新方法、新范式。

期刊特色

- 国际一流编委
- 快速严格审稿
- 高国际显示度
- 全文免费获取

发展历程

过程工程学报 简介

《过程工程学报》（月刊），于 1976 年创刊，原名《化工冶金》，2001 年更为现名，现任主编为张锁江院士。《过程工程学报》是由中国科学院主管，中国科学院过程工程研究所（原化工冶金研究所）主办，科学出版社出版的国内外公开发行的学术刊物。《过程工程学报》以过程工程科学为学科基础，注重学科交叉和过程工程前沿问题，重点刊登材料、化工、生物、能源、冶金、石油、食品、医药、农业、资源及环境保护等领域中涉及过程工程共性问题的原始创新论文，主要涉及物质转化过程中的流动、传递和反应及相互关系以及物质转化的独特工艺、设备、流程和使之工业化的设计、放大和调控理论和方法等领域的稿件。

《过程工程学报》为北大中文核心、中国科技核心期刊，所刊登的学术论文分别被国内外重要数据库检索收录，如北京大学《中文核心期刊要目总览》、中国科学引文数据库（CSCD）、中国科技论文与引文数据库、中国知网、美国化学文摘（CA）、Scopus、俄罗斯文摘杂志（AJ）和日本科学技术振兴机构数据库等。

国内外权威数据库收录

- 中国知网
- 俄罗斯文摘杂志(AJ)
- 美国剑桥科学文摘(CSA)
- 中国科学引文数据库(CSCD)
- 北大《中文核心期刊要目总览》
- 中国科技论文与引文数据库
- 日本科学技术文献速报(JICST)
- 美国化学文摘(CA)
- Elsevier Scopus

支持期刊

Green Energy & Environment

电话：010-82627075

邮箱：gee@ipe.ac.cn

Green Chemical Engineering

电话：010-82544856

邮箱：gce@ipe.ac.cn

过程工程学报

电话：010-62554658

邮箱：gcgc@ipe.ac.cn