

化



海外版



<http://www.dicp.ac.cn>

TEL: +86-411-84379217

FAX: +86-411-84691570

总第 14 期

Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences

物



所长 刘中民

生

活

天仪再始，岁
律更新。在我们即
将迎来新年告别
2020 年之际，我
谨代表所班子全
体成员，向全所广
大员工、学生、离
退休同志，海内外
给予我们支持、关
怀的各界人士，以
及你们的家人，致以最亲切的问候、最诚
挚的感谢和最衷心的祝福！

2020 年是影响人类社会发展至深至
远的极不平凡的一年。

这一年，新冠肺炎席卷全球，我们见
证了疫情对世界各国人民造成的灾难和
国际政治经济格局的重大变化，我们也见
证了中华儿女在党中央的坚强领导下，
“生命至上、举国同心、舍生忘死、尊重科
学、命运与共”，铸就新的钢铁长城，夺取
了全国疫情防控的决定性胜利。疫情伊始
全所上下迅速行动，团结协作，攻坚克难，
部署“抗疫”科技攻关，快速实现了灭活病
毒催化材料、防护口罩、空气净化消毒器
及便携式氢氧仪等一批新技术新产品的
开发与量产销售，再次书写了化物所人
“愿得此身长报国”的家国担当。

这一年，我们“不忘初心、牢记使命”，
扎实开展“基层组织建设年”活动；我们坚
持“四个面向”，在中科院“一三五”规划验
收评估中多个方向获得优秀，三项成果入
选“率先行动”计划第一阶段重大科技成
果及标志性进展；我们倡导基础研究、应
用研究并重与深度融合，又取得了一系列
具有重要国际影响的原创性重大科技成
果；院地合作、中科院洁净能源创新研究

院建设、人才队伍建设、国际合作等各项
工作均取得良好进展。

基础研究突破频传。在最简单化学反
应氢原子与氢分子的同位素 ($H+HD \rightarrow H_2+D$) 反应中，发现了化学反应中新的量
子干涉效应，相关工作在 *Science* 期刊发
表；在费托合成反应中 CO 解离作用机
制、甲醇制烯烃反应与积碳失活机理、太
阳能规模化分解水制氢、生物质中氢键裁
剪与重构、N—磷酸化蛋白质组深度覆盖
分析等方面均取得重要进展，全所共发表
SCI 科技论文 1250 篇。

应用研究成果斐然。合成气直接制烯
烃完成工业中试；全球首套规模化太阳燃
料合成示范项目试车成功；重质油悬浮床
加氢技术完成千吨级中试装置建设并开
车成功；全球首套单原子催化剂乙烯多相
氢甲酰化及其加氢制 5 万吨 / 年正丙醇
工业装置开车成功；第三代甲醇制烯烃技
术通过科技成果鉴定，并一次性签订 5 套
100 万吨 / 年工业装置许可合同，系列技
术累计许可烯烃产能达 2025 万吨 / 年；
煤基乙醇新增许可 4 套工业装置，乙醇产
能达到 225 万吨 / 年；航天催化剂和热防
护涂料在长征五号遥四、嫦娥五号等多次
航天发射任务中成功应用；化学激光获得
多项国家重大专项支持。全所申请专利
1404 件，授权 755 件，获得各级奖励 22
项，其中，省部级奖励 5 项。

院地合作再结新硕果。与延长石油、
中国石油等大型骨干企业合作向更深层
次、更广维度延伸，与恒力集团、贵州茅台
等战略合作向内涵型拓展；获批辽宁省首
家“精细化工国家专业化众创空间”；推动
榆林“一区三基地”高质量建设，打造国家
多能融合示范区；建成江西（下转二版）

所领导简介



刘中民，1964 年生于
河南省。民盟盟员，研究
员，博士生导师，中国工程
院院士。现任中国科学院
大连化学物理研究所所
长。
[E-mail:zml@dicp.ac.cn](mailto:zml@dicp.ac.cn)



彭辉，1965 年生于
湖南省。中共党员，研究
员，博士生导师。现任中
国科学院大连化学物理
研究所副所长。
[E-mail:penghui@dicp.ac.cn](mailto:penghui@dicp.ac.cn)



吕雪峰，1974 年生
于山西省。中共党员，研
究员，博士生导师。现任
中国科学院大连化学物
理研究所副所长。
[E-mail:lvxf@dicp.ac.cn](mailto:lvxf@dicp.ac.cn)



毛志远，1972 年生
于辽宁省。中共党员，正
高级工程师。现任中国科
学院大连化学物理研究
所党委副书记、纪委书记。
[E-mail:maozy@dicp.ac.cn](mailto:maozy@dicp.ac.cn)



金玉奇，1965 年生
于辽宁省。中共党员，研究
员，博士生导师。现任中
国科学院大连化学物理
研究所副所长。
[E-mail:yqjin@dicp.ac.cn](mailto:yqjin@dicp.ac.cn)



蔡睿，1976 年生于江
苏省。台盟盟员，研究员。
现任中国科学院大连化
学物理研究所副所长。
[E-mail:cairui@dicp.ac.cn](mailto:cairui@dicp.ac.cn)



家国一心勇攀十三五创新巅峰 凝心聚力共绘十四五科创蓝图

——大连化物所二〇二〇年科研工作综述

2020年是“十三五”规划收官之年，也是“十四五”帷幕开启之年。这一年，洁净能源创新研究院在中科院、大连市委市政府共同努力下，已完成相关协议框架搭建（待签署），并顺利通过筹建验收进入正式建设期。双方在大连合作共建“一总部、二基地、三中心”及创新院总部建设规划已列入大连市“十四五”规划。目前已有24个院内单位合作申请创新院合作基金，首批双聘学术带头人和科研骨干达236名。全力推进我国首个氢能融合区域示范基地（榆林）及创新院榆林分院建设工作。

大连先进光源项目稳定快速推进，目前光源预研项目已获批1.5亿元基建经费支持。项目建议书已获中科院立项批复，可研报告基本完成，该项目正积极争取列入

(上接一版)省中药科学中心，打造中药/传统药物重大科技基础设施项目；脱贫攻坚卓有成效，协助六盘水师范学院获批贵州省煤炭洁净利用重点实验室；援疆事业继续深化，向石河子新疆天业集团实施甲醇制乙醇技术许可。

洁净能源创新集团军建设再谱新篇章。中科院洁净能源创新研究院顺利通过

国家“十四五”专项规划（已上报国家发改委）。在大连市委市政府的大力支持下，已签署项目建设用地协议，无偿划拨400亩土地。国科大能源学院园区建设基本完成，正在办理移交手续、开展入驻前准备工作。

2020年，全所科研人员不忘初心、砥砺前行，以产业应用为导向，以基础研究筑根基，按照中科院的统一部署，在研究所“十三五”期间的“一三五”规划的领域布局各方面均取得了重要进展：

（一）重大突破领域重要进展

在基于自由电子激光平台的能源化学转化的本质与调控研究方向，杨学明、张东辉团队，在最简单的化学反应 $H+HD \rightarrow H_2+D$ 中发现新的量子干涉现象（*Science*, 2020, 368, 767）；

杨学明团队利用大连相干光源，揭示筹建验收进入正式建设期，创新院总部建设规划与英歌石科学城规划有效衔接，列入大连市相关规划；大连先进光源项目预研工作取得阶段性重要进展，有望进入国家“十四五”专项规划。

人才队伍建设工作再创佳绩。科技创新、人才为本，我们持续构建和完善“全链条”科技人才计划体系，保障人才队伍建设可持续发展。科教融合工作深入推进，实施优秀新生奖学金，全所师生339人次获得各级奖励，“双一流”高校优秀生源数量创新高；国科大能源学院建设基本完成，我所研究生将享受更优质的学习和生活条件。

国际化水平进一步提高。举办多场国际学术会议，组织召开中科院与法国原子能与替代能源委员会、中科院与韩国国家科技理事会等高层次双边、多边能源论坛，张院士获选加拿大工程院外籍院士，李灿院士荣获国际清洁能源“创新使命领军者”称号。

2021年是百年未有之大变局中践行科技报国充满希望的一年。

这一年是中国共产党建党百年，是我

水、硫化氢、乙烷和二氧化碳等重要分子在极紫外波段的光解动力学机理（*Chem. Sci.*, 2020, 11, 5089; *Nat. Commun.*, 2020, 11, 1547）；发展基于大连相干光源的中性团簇红外光谱，发现最小水滴立体结构、最小冰立方新结构，对理解水的微观结构、微冰结构和形成机制具有重要意义（*Nat. Commun.*, 2020, 11, 5449; *PNAS*, 2020, 117, 15423）；

张涛团队在单原子催化形成国际影响力，受邀撰写多篇重要综述（*Chem. Rev.*, 2020, 120, 683; *Chem. Soc. Rev.*, 2020, 49, 1385-1413）；首次证明单原子催化剂中的经典金属载体强相互作用，可用于催化剂性能调控（*Nat. Commun.*, 2020, 11, 1263; *Nat. Commun.*, 2020, 11, 3185; *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, 59, 21613; *Nat. Com.*—**（下转三版）**

国实施第十四个五年规划和实现二〇三五年远景目标的开局之年。党中央已经做出了战略部署，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑。我们要坚持四个面向，把握战略机遇，把研究所摆在国家发展的大局中、以科技报国的理念谋求自身发展。我们要准确识变、科学应变、主动求变，在危机中育先机、于变局中开新局，围绕洁净能源创新研究院建设，结合前期全面启动的学科规划布局，做好研究所“十四五”发展规划和学科规划，主动谋划主园区战略转移和科技布局的战略调整，建设在国民经济和国家安全中发挥不可替代作用的世界一流研究所，为建设科技强国做出应有的贡献。

科技报国赤子心，创新突破马蹄疾。让我们以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，贯彻落实党的十九届五中全会精神和习近平总书记关于科技创新的重要讲话精神，牢记使命，团结一心，闯关夺隘，勇毅前行，在新的一年奋力谱写大连化物所新的辉煌！





家国一心勇攀十三五创新巅峰 凝心聚力共绘十四五科创蓝图

——大连化物所二〇二〇年科研工作综述

(上接二版) mun. II, 58II; Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 11824; Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 18522; Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 7430);

包信和团队基于两维结构的动态表界面表征,发现反应气氛诱导形成并稳定表面活性结构,丰富了限域催化的概念(Nature, 2020, 579, 219; J. Am. Chem. Soc., 2020, 142, 17167);利用合金/氧化物界面限域效应增强CO₂电解反应,实现工业级电流密度的CO₂电还原过程(Angew. Chem. Int. Ed., 2020, 59, 22408);并在纳米限域催化方向获得国家自然科学一等奖。

张东辉团队与大连理工大学韩永昌教授、美国Emory大学Joel M. Bowman教授合作,发现了双分子碰撞反应中碰撞诱导的新的漫游机理(Chem. Sci., 2020, II, 2148);揭示了F+H₂O→HF+OH反应中的Feshbach共振现象(Nat. Commun., 2020, II, 223);

在合成气制乙醇为代表的化石资源转化利用领域,刘中民团队开发的、具有自主知识产权的“第三代甲醇制烯烃(DMTO-III)技术”通过中国石化联合会成果鉴定,认为“成果处于国际领先水平,技术优势明显,引领行业技术进步”;签订了10套100万吨/年烯烃产能的DMTO-III工业装置技术许可合同;目前乙醇相关技术已经转让8家企业,累计产能达225万吨/年;与延长中科公司的催化剂生产项目,目前已进入设备安装调试阶段。

丁云杰团队实现了15万吨/年钴基浆态床合成气制油工业示范装置的全流程满负荷运行,并通过中国石油和化学工业联合会组织的72小时连续运行考核评定;自主研发全球首套多相氢甲酰化工业装置,并实现5万吨/年合成气与乙烯氢甲酰化制丙醛及其加氢制正丙醇工业装置的全流程一次开车运行。

田志坚团队开发出了创新的加氢工

艺、核心反应器和低堆积度纳米硫化钼催化剂,合作建成1000吨/年“重质油悬浮床加氢”工业试验装置,装置打通全流程,开发出“乙烯裂解焦油悬浮床加氢全转化制石脑油/柴油”新技术;

在新型动力电源与储能技术领域,邵志刚团队将PEM水电解制氢膜电极有效工作面积从300cm²放大到1500cm²,制氢能耗达到国际先进水平,200kW级测试系统投入运行,开展国内首个兆瓦级制氢及氢燃料电池示范站建设;氢燃料电池3D载体催化剂技术入选2020全球新能源汽车前沿技术,自主化燃料电池关键材料与电堆系统获2020年高交会优秀产品奖。

孙海团队建成高温膜、膜电极中试线,实现关键材料和核心部件的自主可控批量制备;高温甲醇燃料电池系统实现低温-40℃运行。

李先锋团队主导的100MW级全钒液流电池储能电站全面开工,新一代全钒液流电池储能系统示范投入运行;研制的分布式领域锌基单液流电池技术持续进步,开发出国内首套10kW级锌铁液流电池储能系统;牵头制定首项国际液流电池标准发布、锌基液流电池行业标准发布。优化了全钒液流电池(VFB)性能(Energy Environ. Sci., 2020, 13, 4353);研发出一种水系锌基电池用混合电解液,在低温下具有高的离子传导率(Energy Environ. Sci., 2020, 13, 3527);与燕山大学唐永福团队合作,在高比功率锂离子电池负极材料的研究方面取得新进展(Adv. Mater., 2020, 32, 2001001);引入到多孔基膜中制备出复合离子传导膜有效改善电极表面温度分布及机械强度(Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 6715);设计研制出高选择透过性超薄分离层复合离子传导膜,可大幅提升液流电池性能(Nat. Commun., 2020, II, 13);

孙公权团队结合显微谱学表征方法

与电化学分离变量手段,在真实多孔电极环境中发现电催化剂与离聚物所形成的界面微观结构周期性亲水/疏水演变规律(Nano Energy, 75, 104919);

王二东团队研制的“镁/海水燃料电池及组合能源技术研究”顺利完成3000米水深海试验收,实现了新型镁/海水燃料电池在深海装备上的首次实际应用。

在化学激光为代表的化学能高效转化领域,金玉奇团队的氧碘化学激光分系统研制项目第二阶段任务顺利进行;完成了COIL-2B系统工程化改造任务,正式交付用户。

张涛团队将无水肼分解催化剂成功应用于嫦娥五号返回器动力系统中;单组元发动机作为新一代柔性充气式货物返回舱唯一的动力执行装置,完成首次空间应用;硝酸体系肼催化还原制备四价铀技术在湖南衡阳完成装置建设、一次性开车成功。

邵志刚团队国内首次实现20kW级氢氧燃料电池全系统密闭环境下连续无故障运行360小时,目前已通过国家重大项目氢氧燃料电池实施方案预评审。

孙海团队锌/空气燃料(下转四版)



家国一心勇攀十三五创新巅峰 凝心聚力共绘十四五科创蓝图

——大连化物所二〇二〇年科研工作综述

(上接三版)电池系列型谱项目顺利通过验收,是我国首套通过定型鉴定的金属燃料电池产品。

(二)重点培育方向主要进展

在太阳能光-化学和光-电转化技术及科学利用领域,李灿团队完成全球首套千吨级液态太阳燃料合成示范项目,并通过技术鉴定;在基于晶面间电荷分离原理上,提出太阳能氢农场新策略,纳米粒子 STH 效率创世界记录 (Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 9653);发现激发光偏振角度对表面等离激元光催化剂电荷分离效率之间的定量函数关系 (Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 18218),揭示金颗粒二聚体的纳腔光场对局域电荷浓度以及催化活性的影响 (Natl. Sci. Rev. doi: 10.1093/nsr/nwaal51),有机薄膜电池效率达到国际最好水平(Adv. Mater. 2020, 32, 2002137; Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 6590; Adv. Mater., 2020, 32, 1906513);

刘生忠团队制备获得光电转化效率为 196% 的大面积钙钛矿太阳电池组件(Adv. Mater. 2020, 32, 2004979; Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 2);制备获得高灵敏度探测器,探测下限远低于现行标准(Nat. Com-

mun. 2020, 11, 2304);开发了可用于 LED 发光、激光等领域的钙钛矿纳米晶;

在秸秆催化转化利用技术领域,王峰团队发展了温和条件下光催化脂肪酸脱羧制备饱和烷烃 (Nat. Catal. 2020, 3, 170)、光催化生物质制合成气与甲醇的新方法 (Nat. Commun. 2020, 11, 1083);徐杰团队实现了生物质氢键的可控裁剪与重构 (J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 6085)。张涛团队完成秸秆糖制乙二醇项目,启动了千吨级中试建设。张宗超团队的 1 吨 / 天生物质预处理平台已投入运行。

在甲烷 / 合成气直接转化制高值化学品领域,包信和团队与刘中民团队及陕西延长石油集团合作,建成首套千吨级合成气直接制低碳烯烃技术工业试验装置并完成工业试验,通过现场考核标定和科技成果鉴定;初步建成合成气直接转化 OXZEO 新技术;甲烷转化制烯烃、芳烃和氢气反应进一步研究,开发了新一代 Fe / OM 金属管催化剂。

在微反应技术领域,陈光文团队发展了系列高含能材料的安全、连续合成微反应技术,解决了高粘反应体系的混合与传质、传热难题,产品纯度和收率大幅提升;通过调控超声空化行为,开发纳米药物的超声微反应制备工艺与装备,实现高品质脂质体纳米药物的连续制备。

在基于组学分析新技术的转化医学研究领域,许国旺团队基于多平台代谢组学数据,揭示了糖尿病视网膜病变(DR)发生发展过程中异常的代谢特征,发现了新型组合标志物 (12-HETE 和 2-piperidone)(Adv. Sci. 2020, 7, 2001714);揭示了肝衰竭和胶质瘤的代谢重编程机制,提出代谢干预治疗肝衰竭和胶质瘤的新策略 (Adv. Sci. 2020, 7, 1902996);与美国国家癌症研究所杨春章团队合作,揭示了 Nrf2 调控的谷胱甘肽代谢通路的重要性 (PNAS 2020, 117, 18)。

张玉奎团队研制了双二甲基吡啶胺双锌功能化亚二微米核壳结构微球,建立了 N- 磷酸化修饰肽段高效富集新方法,实现了 N- 磷酸化蛋白质组的深度覆盖分析,为深入研究其生物学功能提供了关键技术 (Nat. Commun. 2020, 11, 6226);

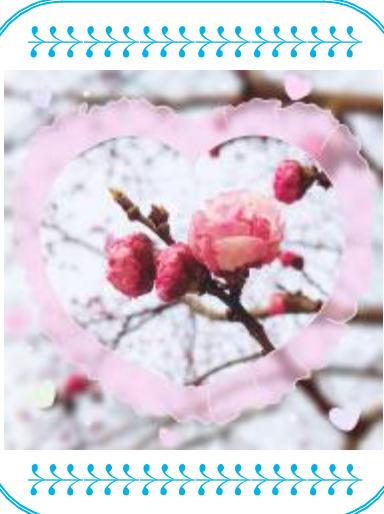
卿光焱与梁鑫淼合作,利用仿生纳米离子通道器件,实现对酪氨酸磷酸化事件的精确跟踪,提供了一种筛选激酶抑制剂的新策略 (J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 16324);

徐兆超团队利用自由能差指导超分辨成像自闪荧光染料的高效开发 (Angew. Chem. Int. Ed. 2020, 59, 20215),利用光诱导电子转移与发光强度的量化关系设计多种生物成像荧光探针 (J. Am. Chem. Soc. 2020, 142, 6777);

秦建华团队建立了微流控双水相液滴形成新体系,实现了干细胞衍生胰岛类器官的高通量负载与培育,有效降低类器官异质性,为糖尿病研究和干细胞移植治疗等提供新的策略和技术 (Adv. Sci. 2020, 7, 1903739);

在寡糖农用制剂创制及应用推广领域,尹恒团队揭示裂解多糖单加氧酶底物结合机制,构建了化学催化 - 酶催化耦合多糖降解新路径 (J. Phys. Chem. Lett. 2020, 11, 3987);揭示寡糖通过“预警机制”模式调控植物免疫系统 (Carbohydr. Polym. 2020, 250, 116939; Food Chem. 2020, 341, 128178);获得果胶寡糖新农药登记试验批准证书,新建万吨级原料及农用产品生产线,寡糖农用制剂在海外推广应用;

在生态环境监测技术及设备领域,李海洋团队建立呼出气质谱小批量生产线,完成万例呼出气数据库建设,在 2020 年湖南省津市 1560 名新生中成功筛查出 1 例肺结核阳性;高精度测氨 / 危化品离子迁移谱仪实现小批量产,交 (下转五版)





家国一心勇攀十三五创新巅峰 凝心聚力共绘十四五科创蓝图

——大连化物所二〇二〇年科研工作综述

(上接四版)付辽宁省海事局等,产品出口至新加坡;

陈吉平团队研发出烟道气二噁英连续采样仪,实现了二噁英的长时段、远程可控采样,通过现场测试,达到了生态环境部提出的技术要求;

耿旭辉团队研制的空间站有机组分分析仪已装船、等待2021年第一季度发射;研制的我国首套深海原位气相色谱仪海试成功,最大潜深1637米;研制的我国首套深海原位叶绿素和有色溶解有机物荧光传感器海试成功,最大潜深3961.9米,已应用到深海原位实验站上;

冯亮团队搭建了国内首个全链条的食品安全追溯云平台,将农残、抗生素、重金属等残留的快速检测技术融入到种植、运输、采购各个环节,并已在相关企业示范应用;研制了新冠病毒快速检测仪,与疾控比对准确率达97%,研制了集核酸提取、扩增、检测一体化的冷链食品外包装新冠病毒检测仪。

在绿色高效推进技术领域,张涛团队开发出ADN基绿色无毒推进技术作为姿轨控动力的新技术,搭载长二丁火箭发射升空。

在高通量、高效富氮膜技术领域,任吉中团队交付定型富氮膜组件,保障重点型号装备的列装;建立了“航空膜材料”2000多平方米的先进富氮膜研制平台。

(三)优势学科领域主要进展

在催化与新材料研究方向

黄延强团队、王军虎团队与新加坡南洋理工大学刘彬教授、清华大学李隽教授合作,从实验和理论上揭示了Fe单原子材料催化中心电子态和配位结构在电催化氧还原反应(ORR)中的动态循环(Chem., 6, 3440);在还原过程中Ru纳米颗粒上形成的TiO_x覆盖层可直接参与C-O键的解离,从而显著提高其在费托合成反应的活性(Nat Commun., 2020, 11, 3185);

在催化基础研究方向

肖建平团队与浙江大学侯阳教授、美国纽约州立大学布法罗分校武刚教授合作,在二氧化碳电催化还原制甲酸的研究中取得新进展(Adv. Mater., 2020, 2005113);与天津大学张兵教授团队合作,提出一种用反应相图方法研究在不同活性位点上CO₂电催化还原机理和选择性的新策略(Nat. Commun., 2020, 11, 3415);与浙江大学肖丰收教授、王亮团队合作,在乙烷非氧化脱氢制乙烯的研究中取得新进展(J. Am. Chem. Soc., 2020, 142, 16429);与邓德会团队合作,提出将工业废气和汽车尾气中排放的一氧化氮电催化还原合成氨气(Angew. Chem. Int. Ed., 2020, 59, 9711);

吴忠帅团队发展了一种高室温离子电导率的光聚合凝胶准固态电解质,构筑出高性能的钠金属电池(Adv. Energy Mater., 2020, 2002930);与杨启华团队合作,发展了一种单原子锌修饰的中空碳球纳米反应器,应用该反应器的高比能锂硫全电池具有高载量、高倍率、长循环的性质(Adv. Energy Mater., 2020, 2002271);开发出一种具有本征缺陷结构的氧化钌/石墨烯二维异质结催化剂,实现了在全pH范围内高活性、高稳定的电解水析氧(Nano Energy, 2020, 78, 105185);与李先锋团队、中国科学技术大学余彦团队合作,发展了一种三维柔性、高导电、亲碱金属的MXene/三聚氰胺多孔气凝胶新材料,构筑出高性能碱金属电池(ACS Nano, 2020, 14, 8678);发展了一种二维模板离子吸附策略,获得了低成本、高性能水系锌离子电池(Adv. Energy Mater., 2020, 10, 2000081);与刘中民团队合作,提出了一种二维介孔异质结构双功能锂离子再分配新策略,获得高稳定、高容量且无枝晶的金属锂负极(Angew. Chem. Int. Ed., 2020, 59, 12147);与中国科学技术大学余

彦团队、中科院宁波材料所姚震银团队合作,构筑了聚合物固态电解质和正极材料的一体化集成系统,研制出高比能、柔性的全固态钠电池(Adv. Energy Mater., 2020, 10, 1903698);与冯亮团队合作,设计并可控制备出一种有序双介孔聚吡咯/石墨烯纳米片,构筑出高性能、柔性化的微型超级电容器-气体传感器平面化集成微系统(Adv. Funct. Mater., 2020, 30, 1909756);与上海同步辐射光源姜政研究员团队合作,开发出一种多氧配位单原子镍负载石墨烯二维催化剂,具有高活性、高稳定性的电化学析氧性能(Adv. Sci., 2020, 7, 1903089);

叶生发团队与北京大学席振峰、张文雄团队合作,成功揭示了非平面丁二烯基双铁化合物的芳香性来源于两个铁中心的3dxz与丁二烯π之间d-p轨道的σ型重叠(Angew. Chem. Int. Ed., 2020, 59, 19048);成功制备了镍杂二茂铁,研究表明镍杂二茂铁中的镍杂环通过接受铁中心的电子反馈可以实现芳香性(Angew. Chem. Int. Ed., 2020, 59, 14394);与台湾师范大学李位仁和马克思-普朗克化学能源转化研究所Schnegg合作,在研究(下转六版)



家国一心勇攀十三五创新巅峰 凝心聚力共绘十四五科创蓝图

——大连化物所二〇二〇年科研工作综述

(上接五版)金属酶及模拟配合物催化分子氧活化的反应机理中取得新进展(*J. Am. Chem. Soc.*, 2020, 142, 10255);

邓德会团队基于二维硫化钼的三原子层结构特性,实现了Co/Se协同调控MoS₂的催化性能,显著提升了其在催化酸性HER中的活性和稳定性(*Nat. Commun.*, 2020, 11, 3315);发现二氧化钌(RuO₂)和石墨烯界面处的钌中心可以显著提升RuO₂基催化剂在酸性电解水析氧反应中的活性和稳定性(*Adv. Mater.*, 2020, 32, 1908126);提出二维硫化钼限域铑原子的距离协同效应,实现高效电催化析氢性能(*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, 59, 10502);成功实现电催化高效分解硫化氢制备高纯氢气,为消除硫化氢污染物同时耦合制备绿色氢能源提供了新思路(*Energy Environ. Sci.*, 2020, 13, 119)。

在生物分离与界面分子机制研究方向

卿光焱团队与李国辉团队合作,设计制备了一对手性氨基酸修饰的磷脂分子,实现了对β-淀粉样蛋白(Aβ)纤维化过程的精确调控(*Chem. Sci.*, 2020, 11, 7369);与梁鑫森团队合作提出了一种全

新的基于席夫碱水解的动态共价化学方法,实现了对唾液酸糖链的精确捕获(*J. Am. Chem. Soc.*, 2020, 142, 7627);

在无机膜与催化新材料研究方向

杨维慎团队基于分离材料表面化学调控,构建“水桥”型主—客体氢键,实现低浓度生物糠醛从其水溶液中快速、高效富集分离(*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, 59, 1);

在碳资源小分子与氢能利用研究方向

孙剑团队在精准调控分子筛Bronsted酸位,促进CO₂催化加氢合成轻质芳烃研究方面取得新进展(*Appl. Catal. B-Environ.*, 2021, 283, 119648);发现可碳化的系列K助剂可在二氧化碳加氢的气氛中诱导铁基催化剂形成独特的高活性Fe₃C₂-K₂CO₃界面(*ACS Catal.*, 2020, 10, 12098);

陈萍团队提出了金属取代有机物中活泼氢的策略,在国际上首创金属有机氢化物储氢新体系(*Chem. Commun.*, 2020);建造了公斤级储氢材料制备装置,突破了无商业化产品、材料规模制备困难这一难题;自主研发氯化物可与过渡金属结合可形成多组分活性中心,有效催化氮气的转化(*Joule*, 2020, 4, 705);开发了高活性、高稳定性的氨分解催化剂,在450℃实现氨的转化率>93%,已稳定运行500小时以上(*Chem. Eng. J.*, 2020);

在分子体系反应动力学研究方向

韩克利与朴海龙团队合作,发现谷胱甘肽转移酶荧光探针分子的整体识别性(*Chem. Sci.*, 2020, 11, 11205);韩克利团队首次合成出非铅锆(Zr)基空位有序双钛矿纳米晶体(*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, 59, 21925);通过将铜掺入铯锌卤化物实现了在蓝光波段的高效发光(*Mater. Today*, 2020, 40, 72; *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, 59, 21414);对非铅钙钛矿胶体纳米晶的自陷态激子进行调控,实现了宽谱带

白光发射,并有效地提高了发光量子产率(*Sci. Bull.*, 2020, 65, 1078);通过掺杂策略使非铅零维铟基钙钛矿的荧光量子产率得到极大提升(*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, 59, 12709);

江凌团队与南开大学李兰冬团队、曼彻斯特大学杨四海团队合作,利用自主研制的红外光解离实验装置,揭示了镍负载八面沸石催化剂对炔烃/烯烃化学选择性吸附分离的深层次机制(*Science*, 368, 1002);

在微纳米反应器与反应工程学研究方向

刘健团队与中国科学技术大学宋礼、悉尼科技大学刘浩、汪国秀团队合作,制备了N掺杂空心多孔碳负载Co单原子纳米反应器(CoSA-HC),表现出了较高的放电容量、优越的倍率性能和极佳的循环稳定性(*Nat. Commun.*, 2020, 11, 5025);与天津大学梁骥团队、澳大利亚斯威本科技大学孙成华团队合作,开发了Fe-Cu双单原子亚纳米反应器,实现了NH₃高效率合成(*Adv. Mater.*, 2020, 32, 2004382);与中科院青岛生物能源与过程研究所王光辉团队合作,实现了活性物质在不同空间区域的精准定位,准确阐明和评估了纳米反应器在液相加氢反应中的空间限域效应(*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2020, 59, 18374);与吴忠帅团队通过分子水平的设计,开发了一种Fel-xS修饰的纳米反应器,获得了优异的多硫化物催化活性和循环稳定性(*Adv. Energy Mater.*, 2020, 10, 2000651);

在合成生物学与生物催化研究方向

周雍进与西北农林科技大学杨晓兵合作,阐述了微生物柠檬烯规模化生产面临的挑战,总结了柠檬烯微生物合成的调控靶点及相应调控策略(*Biotechnol. Adv.*, 2020, 44, 107628);

陈庆安团队发展了一种(下转七版)





家国一心勇攀十三五创新巅峰 凝心聚力共绘十四五科创蓝图

——大连化物所二〇二〇年科研工作综述

(上接六版)“配体调控”策略,可以得到两种区域选择性(J Am Chem Soc, 2020, 142, 15091; Angew. Chem. Int Ed, 2020, 59, 19115);

在光电材料动力学研究方向

吴凯丰团队采用时间分辨光谱观测到了无机/有机界面三线态能量转移中的“Through-space”与“Through-bond”机制,并基于此实现了高效的分子三线态敏化和三线态湮灭的光子上转换(J Am Chem Soc, 2020, 142, 13934; Angew. Chem. Int Ed, 2020, 59, 17726);首次观测到无机/有机界面电子转移介导的三线态能量转移现象(J Am Chem Soc, 2020, 142, 11270);采

用飞秒瞬态光谱技术,实现了对自旋态能量的操纵(Angew. Chem. Int Ed, 2020, 59, 14292);采用飞秒瞬态光谱,首次揭示了基于半导体量子点与有机受体分子构建的无机/有机杂化体系中存在着自旋调控的电荷复合路径和动力学(J Am Chem Soc, 2020, 142, 4723);构建了电荷转移态介导的三线态能量转移(CT-mediated TET)模型,在无机/有机界面三线态能量转移动力学研究方面取得新进展(Nat Commun., 2020, 11, 28);

在电镜技术研究方向

刘伟、杨冰与上海高等研究院高嶷团队、南方科技大学谷猛副教授团队合作,

在观察和确认NiAu催化剂在CO₂加氢反应中的真实表面方面取得进展(Nat Catal, 3, 411);

在金催化剂设计与选择研究方向

黄家辉团队与乔波涛团队、燕山大学孙科举教授团队合作,发展了一种兼具高活性以及高稳定性的纳米金催化剂的合成新策略(Nat Commun., 2020, 11, 558);

走过丰收的2020,新的一年仍然任重道远。2021是“十四五”的开局之年,也是全所凝心聚力、奋力创新的关键之年。2021年,大连化物所人将紧抓时代机遇,不负韶华,为争建世界一流研究所不懈奋斗!



注重青年人才队伍建设 培养科技生力军

——大连化物所二〇二〇年人才工作综述

时光匆匆,岁月流转。不平凡的2020年已经告别,2021年迎面而来,中国科学院大连化学物理研究所与您又一次如约相见。我们衷心地祝福所有海外华侨华人,新年快乐!

科技创新,人才为本。2020年,大连化物所实行更加积极、更加开放、更加有效的人才政策,努力形成人人渴望成才、人人努力成才、人人皆可成才、人人尽展其才的良好局面,让各类人才的创造活力竞相迸发,打造人才集聚的“强磁场”。

青年人才是创新发展的中坚力量,是推动经济社会发展、科技创新的生力军和突击队。这一年,大连化物所经过持续探

索与实践,结合内外部人才政策,大力引进培养青年人才,统筹考虑基础与应用、引进与培养,积极营造有助于优秀青年人才成长发展的环境和平台,激发青年人才干事创业的激情,为研究所培养科技生力军。

一、提供充分支持,激发青年学术带头人创新活力

2020年,我所继续加强对创新特区研究组的支持,给予创新组500-1200万的科研启动经费支持,并实施5年内免考核。截至2020年末,共有17个创新组在所内运行,担任创新组长的人员中,有76%是海内外引进人才。这些创新特区研

究组的设立,不仅为研究所拓展新的学科增长点,探索新方向提供了重要的基础,还是研究所培养人才的重要途径。对于创新特区组,研究所给与充分的用人自主权,并保障招生数量,此外,研究所还为创新组配备科研财务助理。

为加强人才队伍梯队建设,遴选40岁以下优秀人才担任研究室副主任、研究组副组长等岗位,鼓励青年人才勇挑重任,提升研究组组织管理能力,为研究所“新老交替”做好准备。

优化所创新基金研究类项目组织模式,支持开展多学科交叉研究和综合性研究,协同创新,设立合作基(下转八版)

注重青年人才队伍建设 培养科技生力军

——大连化物所二〇二〇年人才工作综述

(上接七版)金,激励科研人员创新合作。

二、择优支持、强化保障,选拔培养青年后备人才

为选拔培养30岁以下青年人才,吸引国内外优秀博士毕业生来所工作,建立优秀青年博士人才选拔机制,实施“优秀青年博士人才”计划,入选者被直接聘为副研究员,并给予100万科研经费,50万元安家补贴支持。

为增强人才创新能力和国际视野,推动研究所国际交流合作,实施“国际英才培养计划”,入选者可赴国外顶尖高校、科研机构学习深造1-3年,给予20万/年生活资助;对入选“优秀青年博士人才”的职工,给予40万/年的生活资助。

针对35岁年龄段对取得突出业绩的优秀人才,实施“张大煜青年学者”计划,入选者聘期5年,给予津贴10万/年,另提供50万住房补贴。

建立青年人才直接晋升机制,对国家专项人才计划、青年拔尖、优青、院“关键技术人才”以及相当水平资助获得者,直接聘为正高级专业技术岗位,拓展青年人才晋升渠道。

设立研究所探索基金、青年基金,支

持面向世界科技前沿,开展具有原创性、探索性的研究项目以及战略研究类项目,支持青年科研人员自主选题,开展探索性研究。

三、推动博士后队伍建设跨越式发展

博士后制度是国家创新科技人才培养和开发的重要制度,“流动性强”、“创新性强”、“提升科研能力快”是博士后队伍的主要特点。大连化物所结合这些特点,从博士后的招收吸引、培养保障和激励成才等方面不断推陈出新,探索实践,形成良性循环,不断推动高水平博士后人才队伍建设。

以待遇留人、事业留人、感情留人为理念,加大宣传,确保博士后数量质量双提升。为选拔具有较强科研能力的优秀博士毕业生到研究所从事博士后研究工作,研究所制定了《大连化物所优秀博士后支持计划实施办法》,入选的优秀博士后可以获得10-30万/年的资助,截止2020年12月,共有71名优秀博士后获得此项资助。获资助者,可同时享受国家、中科院、辽宁省、大连市其他有关项目资助。目前,在站博士后年收入超过30万元的共有70人,占在站博士后总数的32%,其中最高年薪已超过70万元。

在提高博士后待遇的同时,研究所持续加大博士后招收宣传力度。优厚的待遇保障和持续深入的宣传,吸引了一大批毕业于美、英、德、法等国家和国内(世界排名前200)知名高校的优秀博士毕业生来所从事博士后研究工作。截止2020年12月,在站博士后达到278人,其中,来自985、211高校、中科院、海外高校或科研单位的博士后达到96%,在站外籍博士后12人。

在数量不断攀升的基础上,研究所博士后质量也不断提高。近年来,研究所博士后获得国家自然科学基金青年基金资助45人、博士后创新人才支持计划资助

6人、博士后国际交流计划引进项目资助5人,博士后国际交流计划派出项目资助1人,中德博士后交流项目资助1人,“率先行动”项目资助1人,香江学者计划资助2人,中国博士后科学基金面上资助64人,在站博士后获资助率近60%。

四、营造合作共赢的科技创新文化,打造一流人才队伍

研究所始终倡导基础研究与应用研究并重、应用研究和技术转化相结合。经过70多年的发展,形成了合作共赢的科技创新文化氛围,为打造一流人才队伍起到重要的推动作用。

坚持基础研究与应用研究相互欣赏、相互融合,鼓励支持基础研究和应用研究团队“强强联合”,促进基础研究成果向产业化阶段迈进。如张涛院士团队在国际上首次提出了单原子催化概念,经过与丁云杰研究员团队合作,世界首套单原子催化剂乙烯多相氢甲酰化工业装置的成功运行。又如包信和院士团队等提出的合成气直接转化制低碳烯烃原创性基础研究成果,经过与刘中民院士团队合作,三年实现成果从“Science”文章走进工厂,为我国科技成果转化应用探索了一条有效新途径。

习近平总书记指出:“要营造良好创新环境,加快形成有利于人才成长的培养机制、有利于人尽其才的使用机制、有利于竞相成长各展其能的激励机制、有利于各类人才脱颖而出的竞争机制,培植好人才成长的沃土,让人才根系更加发达,一茬接一茬茁壮成长。”未来,要进一步完善我所人才培养和引进机制,不拘一格用好人才,确保人才引得进、留得住、流得动、用得好,培养造就一大批具有全球视野和国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队,为创建一流研究所做好人才保障。

