

姓名	罗文豪	性别	男	出生年月	1984/03/18	
出生地	吉林	婚姻状况	已婚	政治面貌	党员	
国籍	中国	从事专业	工业催化			
现工作单位及职位	荷兰 NewSun B.V., 协调部门经理					
人事关系所在单位	天津立达人才市场					

学习及工作经历:

(从大学开始填, 内容包括时间、单位、学位、所学专业、从事专业、专业技术职务情况, 时间段要连续, 准确到月份)

2002.9-2006.6 南开大学, 学士, 材料化学

2003.9-2006.6 天津大学, 学士, 工商管理

2006.9-2009.6 南开大学, 硕士, 物理化学

2009.9-2014.6 荷兰乌特勒支大学, 博士, 无机催化

2014.7-2015.7 德国慕尼黑工业大学, 博士后研究员, 工业化学

2015.11-至今 荷兰 NewSun B.V. 协调部门经理

如内容较多, 本栏目填不下时, 可另纸接续(下同)。

主要学术成就、科技成果及创新点:

本人的主要学术研究领域涵盖工业催化的研发和设计, 现代高级光谱技术, 以及原位表征方法, 物理化学, 无机化学, 材料化学, 表面化学以及化学工程等。本人的学术研究经历有 9 年, 南开大学硕士 3 年 (师从陶克毅教授, 中国化学会催化专业委员会委员), 荷兰乌特勒支大学博士 5 年 (师从年轻的国际催化光谱领域顶尖科学家, 荷兰和比利时皇家科学院院士以及骑士奖章获得者, 荷兰最高科学荣誉奖 Spinoza, 国际以及北美催化大奖获得者 ChemCatChem 主编 Bert Weckhuysen 教授) 和 1 站博士后 (师从国际分子筛协会主席, 美国西北太平洋实验室催化部主任, Journal of Catalysis 总主编 Johannes Lercher 教授) 的训练。现已发表三篇专业催化领域学术论文, 均为第一贡献人, 包括一篇 Nature Communication 和两篇 Journal of catalysis, 以及一篇已授权的欧洲专利, 以及一本博士论文书籍, 此外还有两篇正在准备的投稿。本人在生物质平台分子的加氢脱氧反应制备燃油研究中, 阐明催化剂结构与催化性能的关系, 从而理性的进行催化剂的设计和改进取得了重要进展, 成果短时间内累积他引次数已达 86 次, 部分成果被化学行业巨头巴斯夫和帝斯曼公司购买, 被荷兰乌特勒支大学以及美国里海大学校报, 欧洲同步辐射中心 (ESRF 封面新闻), 荷兰著名杂志 C₂W, ChemieMagazine, ScienceGuide (均为封面新闻), 以及美国英国媒体和电台报道。

当前的燃料和化学品主要是依赖不可持续的化石原料。随着不可再生的石化资源的不断消耗与人类日益增长的能源需求矛盾的加深, 以及使用这些化石能源导致全球气候改变气体—二氧化碳排放的增加, 我们整个人类社会从不可持续发展的模式到可持续发展的转化模式势在必行。生物质能源是具有极大潜力可以替代我们对现代石化精炼的依赖, 可以为我们人类社会提供清洁的燃料和化学品。乙酰丙酸被认为是一个非常具有前景的, 可持续发展的重要生物质平台分子之一。它可以从蕴藏量和产量巨大, 具有广阔的开发利用前景的木质纤维素碎片化处理的六碳糖制备, 可以通过一系列的催化反应进一步转化成多种附加值高的燃油和化学品。非均相催化剂的开发是实现这一过程的有效可行的重要方法和途径。

1, 负载型非均相催化剂在加氢脱氧的应用

成果以及创新点:该研究工作发表于 Journal of Catalysis 2013, 301, 175。文章中系统地阐述了在不同类型的钌负载型催化剂中, 载体的酸性、以及反应溶剂对该反应的催化性能的影响。发表以来得到同行的广泛关注和好评。该工作首次报导了分子筛负载的钌催化剂在较低的温度下可以实现从乙酰丙酸到戊酸的深度加氢反应。发现了二氧化钛负载的钌催化剂在不同的溶剂当中, 具有非常显著的催化稳定性。通过原子吸收光谱, 红外吡啶, 一维和二维的 ²⁷Al 固体核磁分析技术, 系统地定性, 首次定量分析了该催化剂的失活原理, 提出了反应中酸位的丢失是分子筛负载催化剂失活的主要原因。其中, 通过对比反应前后以及再生后的催化剂 X 射线衍射模型, 成功确定了反应过程中的积碳的位置。

该文章发表后, 立即得到国际上的广泛关注和好评。荷兰绿色催化领域专家代尔夫特大学 Roger A. Sheldon 教授在他的前沿的绿色可持续生物质转化化学品的文章中, 指出这是该反应领域首次利用钌系双官能团催化剂进行乙酰丙酸一步加氢到戊酸的过程; 德国亚琛工业大学 Regina Palkovits 教授指出该工作给出了

一个在通过调节催化剂酸性改变反应物分布的案例；意大利 Pierluigi Barbaro 教授点评改文章结合明确的载体酸性和金属活性位在理性设计催化剂在可持续能源转化上是相当重要的，以及提供了双官能团催化剂是一个值得关注的解决方案；日本北海道以及京都大学 Ken-ichi Shimizu 教授提出了该文章中的双金属催化剂实现了一步深度加氢转化，简易了工艺流程；英国伦敦皇后玛丽大学 Maria-Magdalena Titirici 教授评价，该文章中二氧化钛负载的钨催化剂，即便在苛刻的反应条件下具有非常优异的催化选择性和稳定性，以及第一次在 200 摄氏度的温和条件下完成一步从乙酰丙酸到戊酸的加氢反应。

2. 双官能团非均相催化剂的设计和改进

成果以及创新点:该研究结果发表于 *Journal of Catalysis* 2014, 320, 33 文章中，基于上一篇文章揭示了酸位重要性的基础上，通过比较不同的制备方法，首次提出了一种简单的催化剂制备方法成功改进了 ZSM-5 分子筛负载的钨催化剂，大幅度提高了乙酰丙酸在 200 摄氏度相对温和的工业反应温度下的深度加氢性能，通过对催化剂的改进，深度加氢产物戊酸收率从 46% 提高到 91%。改文章提出的简易的制备方法减少了催化剂的合成步骤，有效的保存了强酸位，并且在纳米尺度实现了金属位与分子筛孔道内酸性位的毗邻连接。成功揭示了该催化剂失活的主要原因是因为积碳的生成，并且通过简单的催化再生过程，催化活性恢复。

该项成果中，阐述了理性地设计和开发非均相催化剂在该加氢反应中，在减少催化剂的合成步骤，从而降低生产成本，提高催化性能以及产品收率和如何再生和活化催化剂方面有重要指导意义，以及在进行生物质能源的高效利用开发方面，做出了相关的贡献。其中，该文章发表后，激发了一系列国内外同行做相关的双官能团催化剂在生物质制备燃油的应用，例如 *Chem. Commun.*, 2015, 51, 6984; *ChemSusChem* 2016, 9, 562 – 582, 以及被 *Chem. Soc. Rev.*, 2016, 45, 584-611 刊点评论。

3. 高催化性能的纳米合金非均相催化剂以及先进表面表征技术的应用

成果以及创新点:该研究结果发表于 *Nat. Commun.* 2015, 6, 6540。用改进的浸渍方法合成了高分散的负载型纳米合金催化剂（平均粒径在 1.5 nm 级别），首次在乙酰丙酸加氢平台反应中发现纳米合金的协同效应，反应活性增加 27 倍。展示了纳米合金催化剂的卓越的催化选择性，稳定性。应用不同的先进表征技术，高分辨扫描电镜以及元素成像分析，超低温红外 CO 探针光谱，扩展 X 射线吸收精细结构分析以及 X 射线光电子能谱阐述了不同合金的电子效应以及稀释效应。

该成果发表后，得到了国际上同行的广泛关注和好评，多个化学工业公司巨头的兴趣以及媒体，新闻，杂志以及广播的大量报道。具体如下：

- 1) 热点新闻并作为封面新闻在欧洲同步辐射中心 ‘Better together: a novel bimetallic catalyst for the efficient processing of biomass’, *ESRF news* 2015-05-21
- 2) 被荷兰杂志化学周报 *ChemischWeekblad-C₂W* 封面新闻 ‘Platform voor professionals in de chemie & life science’, 2015-03-17
- 3) 被荷兰杂志 *Chemie Magazine* 重点强调，详见 ‘Katalysator versnelt omzetting biomassa’ 并高光报道
- 4) 被荷兰杂志 *ScienceGuide* 作为封面新闻
- 5) 被美国里海大学学校公告重点报道，‘Opening up possibilities for greener natural gas’, 2015-06-29

6) 被荷兰乌特勒支大学学校公告重点报道 ‘Nature communication article on catalytic biomass conversion’, 2015-03-17

7) 被国际顶尖杂志自然点评, 详见 ‘Nanoscale intimacy in bifunctional catalysts for selective conversion of hydrocarbons’, **Nature** 528, 245

8) 被化学社会综述重点评价点评, 详见 ‘Heterogeneous and homogeneous catalysis for the hydrogenation of carboxylic acid derivatives: history, advances and future directions’, **Chem. Soc. Rev.**, 2015, 44, 3808

9) 被化学工业巨头巴斯夫公司 (BASF) 和帝斯曼公司 (DSM) 购买该项合成催化剂的专利。已获得欧洲专利局授权 PCT/NL2014/050569 授权日期 2014-08-20.

本人在非均相催化剂的设计和制备, 以及在相关的先进表征技术, 原位表征技术, 催化剂的表面研究方面取得了一些原创性的突破成果, 在欧洲和美国的学术界崭露头角, 期待祖国的支持并取得更大的成就, 也希望能为祖国工业催化尤其是非均相催化尽一份自己的绵薄之力。

主要论著目录:

(1.论文作者、题目、期刊名称、年份、卷期、页、总引次数、他引次数、期刊影响因子; 2.著作: 著者、书名、出版社、年份)

目录列表最后请注明论文总引次数、他引次数、期刊影响因子的查询截止时间和查询数据库。

1. Luo W., Sankar M., Beale A.M., He. Q, Kiely C.J., Bruijninx P.C.A., Weckhuysen B.M., “High performing and stable supported nano-alloys for the catalytic hydrogenation of levulinic acid to γ -valerolactone”, Nature Communications, 2015, 6, 总引 18 次, 他引 18 次, 影响因子 11.47 查询时间 2016-06-30, 数据库: SCI
2. Luo W., Bruijninx P.C.A., Weckhuysen B.M., “Selective, One-pot Catalytic Conversion of Levulinic Acid to Pentanoic Acid over Ru/H-ZSM5”, J. Catal. 2014, 320, 33-41. 总引 10 次, 他引 10 次, 影响因子 7.354 查询时间 2016-06-30, 数据库: SCI, EI
3. Luo W., Deka U., Beale A. M., van Eck E. R. H., Bruijninx P. C. A., Weckhuysen B. M., “Ruthenium-catalyzed hydrogenation of levulinic acid: Influence of the support and solvent on catalyst selectivity and stability”. Journal of Catalysis 2013, 301, 175-186. 总引 61 次, 他引 58 次, 影响因子 7.354 查询时间 2016-06-30, 数据库: SCI, EI

主持(参与)科研项目及申请专利:

(项目来源、项目名称、经费、个人在其中的作用)

1. 中国石油天然气股份有限公司,柴油的超深度加氢脱硫, 120 万人民币, 参与
2. 荷兰 Catchbio 项目, 生物质转化燃油-乙酰丙酸的加氢脱氧, 90 万欧元, 参与
3. 美国雪佛龙股份有限公司, 重油的深度加氢脱硫, 100 万欧元, 参与

欧洲专利: Supported monometallic and bimetallic catalysts for the hydrogenation of levulinic acid

PCT patent application by Utrecht University in the frame of the CatchBio program with support from BASF and DSM (2013), M. Sankar, W. Luo, P.C.A. Bruijninx and B.M. Weckhuysen. PCT/NL2014/050569 授权日期 2014-8-20

获科技奖情况：

（项目名称、奖项、获奖时间、本人在其中的作用及排名、获奖总人数）

获各类荣誉奖情况：

受聘后拟开展研究工作的计划和思路（包括研究方向、内容和目标）：

主要研究方向和思路：

非均相催化，是关乎国计民生，环境发展以及战略能源的重要科学，是现代化工行业发展的强力推动力，是一把促进我国经济发展，产业技术升级，科技兴邦的重要之匙。申请人归国后，拟在大连化学物理研究所组建高效多功能非均相催化合成表征实验平台，发展和发扬（原位）表征技术在非催化催化剂合成以及催化剂反应中的应用，本质上揭示结构-催化性能的关系，从而进一步指导纳米尺度的非均相催化剂理性的设计和开发，并逐步推进，实现在工业上的应用。研究初期将集中研究力量和资源在负载的金属，金属氧化物以及分子筛等催化剂在能源领域方面的应用。

1. **纳米尺度功能性非均相催化理性开发与设计：** 本人具有负载型金属催化剂，双官能团催化剂，金属合金催化剂，碳化物以及氮化物催化剂的合成与开发经验。提出简化并改进了传统的催化剂的制备过程，并获得一项催化剂发明的专利技术授权(PCT/NL2014/050569, 被 BASF 与 DSM 购买)。其中积累的合成经验所产生的原创工作具有国际领先水平。在催化剂的制备过程中，制备原料，合成方法，以及活化过程都对催化剂活性中心的结构和性能有重要影响。准确的控制在纳米尺度使不同催化功能和活性中心的有效组合和连接，可以使活性中心之间产生协同作用（例如，金属与金属之间，金属与酸位之间，金属与载体之间的相互作用），从而使催化剂的性能有质的提高。研究计划前期是使用之前专利工作中改进的浸渍合成方法，制备负载型双官能团，以及合金催化剂。该方法的优点在于能够增加负载金属的分散性，有效简化合成过程，精细调节出不同活性功能基团的有效连接，以及在纳米尺度实现不同金属催化剂制备，以达到不同活性组分之间的协同作用。该方法思路简洁，节约成本，风险可控，有效优化以及大幅度提高并改进催化剂的催化性能。

2. **高等光谱表征技术的应用：**

本人在两个国际知名盛誉的非均相催化剂课题组的经历，积累了相当的关于一系列高级表征技术以及原位表面表征的技术和经验。催化剂表面和界面的结构，化学信息，电子结构等信息能帮助我们深刻理解催化剂的化学结构，组成与催化性能的本质关系。非均相催化本身是一个复杂的动态体系，原位（in-situ）表征技术应用可以提供更多催化剂在不同阶段的实时信息，无疑是有着重要的科学意义和前景的。本申请人计划以光谱为入手点，发展原位紫外，拉曼以及红外原位光谱表征技术（in-situ UV-Vis, Raman, IR），该技术的优点是有非常快速的信号敏感度和采集速度，而且在原位表征设备之中相对经济实用；其中重点改装与改进原位的表征仪器，使其具有更宽的温度(-190 到 700 摄氏度)，和压力区间(10^{-9} mbar 到 30 bar)，以及结合质谱分析，用于分析催化剂金属之间或金属与载体之间的电子结构以及电子转移方向，以及量化计算催化热力学参数，捕获以及分析反应中间产物。此项可以完善国内的红外探测技术，目前国内可适用宽温度和压力范围的红外装置尚且不多。当然，对于一些大型的原位时空高级表征

设备，例如原位扫描透射 X 射线显微镜 (STXM)，申请人也可以发起与国际间在该领域领先的课题组的科研合作。

3. 能源和环境领域的可持续发展以及应用

从上个世纪起，催化成为了大宗化学品和石化工业的基石。随着世界经济的快速发展，在如何更有效的利用有限的自然能源，以及环境问题的挑战方面，探索以及开发新的可持续发展的新能源，这些，都需要催化提供技术指导和科学解决方案。本人研究将纳米尺度的催化剂和材料的开发与设计（微孔酸性材料，复合官能团催化剂，以及纳米合金催化剂），发展和应用高级光谱技术揭示催化剂的结构与催化性能的本质关系，从而推动催化剂的工业化的应用和推广。具体涉及的反应催化裂化（大分子烷烃制备高品质柴油）以及催化加氢（加氢脱氧，加氢脱硫，加氢脱氮）上的应用。望为驱动绿色催化以及可持续发展献上应对良策。

工作目标:

非均相催化能源和环境领域具有重大研究价值和科学意义，是现代化工工业发展的重要驱动力和助燃剂。纳米尺度级别精准的催化剂的合成的研究，以及光谱表征技术在非均相催化领域的应用，不仅仅能带来高质量原创性的科学技术和知识，更是实现创新驱动工业化，产业化，共建美丽家园的一个有效方法。本人期望短期内搭建好相应的仪器设备，并发起国内外的学术交流与合作，做出高质量，可识别的原创性研究成果，在发表高质量的学术成果的同时，并申请专利与知识产权。中长期，本人希望做到国内领先，被学术界与工业界同行认可的国际知名的研究水平，推动研究成果产业化以及工业应用。积极承担国家重大专项研究项目以及科学基金，培养出更多的年轻人对科学的兴趣和热情，并聚集科学和技术人才。

所需科研条件：

（包括科研经费、实验室面积、仪器设备、人员等，并简要说明所需条件的必要性和预算依据）

大连化物所在国际催化领域享有盛誉，是一个基础研究与应用并重，应用研究和转化结合的顶尖综合性研究所。其中，催化化学，工程化学，分子反应动力学，生物技术均为重点学科领域。其研究力量雄厚，凝聚了一大批科研创新能力强，年龄层次与知识结构合理的科研队伍和团队。平台拥有完善的各类大型精密仪器，技术力量雄厚，为实验的持续开展提供了平台必要的技术支持。

该工作需要启动经费共 400 万人民币以及大连化物所实验室建设方面的支持。实验室面积至少有 50 平方米，用于新搭建的仪器设备的放置。该课题初期所需研究经费（设备和仪器费用、耗材、药品、测试费等开销）为 300 万人民币，其他表征可借助大连化物所现有大型仪器设备以及研究平台；其他经费 100 万人民币用于实验室人员的劳务费以及国际合作交流费用。当然除资金支持外，还需要组建一支层次合理搭配的研究队伍，希望在启动阶段每年招收至少 1 名博士生，并维持至少 2 名博士后或者助理研究员等。

家庭基本情况（主要包括配偶、子女等）：

妻子 阿原

其它说明及希望研究所协助解决的问题

如果不麻烦的话，希望组织上能够提供离大化所近处的临时周转住处，以及协助解决妻子的工作问题，无疑对我都是莫大的帮助；如果比较困难，那就不给组织添麻烦。

获得招聘信息渠道（可多选）

所内专家推荐申请（张涛，王爱琴）