



中国科学院
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

中国科学院与香港地区 联合实验室年报

2019

中国科学院港澳台事务办公室
中国科学院评估研究中心
2020 年 4 月

目录

Contents

第一部分 联合实验室基本情况.....	1
一、布局.....	2
1.领域分布.....	2
2.地域分布.....	3
3.合作分布.....	3
二、人员结构.....	5
1.固定人员情况.....	5
2.客座人员情况.....	5
第二部分 联合实验室总体运行情况.....	7
一、承担科研任务.....	8
二、院拨专项经费执行情况.....	9
三、科研产出.....	10
1.科技奖项.....	10
2.论文及专著.....	10
3.专利及软著.....	10
4.智库成果.....	10
5.科技成果转移转化.....	10
6.其他成果.....	11
四、学术交流.....	11
第三部分 人才队伍与管理建设.....	15
一、人才队伍.....	16
1.学术委员会人员组织.....	16
2.联合培养人才.....	16
二、管理建设.....	17
1. 联合实验室管理情况.....	17
2.依托单位配套支持.....	17
3.下一年度重点工作和计划.....	18
第四部分 联合实验室亮点成果选编.....	19
附件 中国科学院-香港地区联合实验室通讯录	42



2019

第一部分

联合实验室基本情况

创新香港、科技先行。自香港回归前后，中国科学院（简称中科院）与香港中文大学、香港大学、香港科技大学、香港城市大学、香港理工大学和香港浸会大学等香港 6 所主要大学合作，先后组建了一批联合实验室，涉及化学、电子信息、生物医药、先进材料、智慧制造、资源环境、人工智能等多个领域。从最初以科学家之间的交流为主，扩展为规模化的团队合作；由个人研究兴趣驱动向体制化、建制化发展，联合实验室发挥各自优势、强强联合，在促进内地与香港科技交流与合作、科学前沿探索、科技成果转化等方面发挥了非常重要的作用，通过联合开展科研工作，产出了一批高水平的科研成果，培养了一批具有国际影响力的学术团队。

为促进我院与香港地区联合实验室持续深化实质性合作，做好院拨经费的绩效管理，进一步提升联合实验室工作显示度，根据《中国科学院与香港地区联合实验室建设与运行管理办法（试行）》（科发际字〔2019〕79 号）要求，启动联合实验室的年度报告工作。

2019 年年报包括四个部分：联合实验室基本情况、总体运行情况、人才队伍与管理建设、亮点成果选编。

一、布局

为检验联合实验室整体运行情况，提升合作各方学术研究水平、创新能力及可持续发展能力，促进重大成果产出，2018 年 4 月，中国科学院邀请内地与香港的科研管理专家，共同开展了第五次“中科院与香港地区联合实验室”评估工作，优胜劣汰，新增了一批有较好合作基础和发展前景的联合实验室，目前共有 22 个联合实验室获得我院认可（附件）。

1. 领域分布

22 个联合实验室主要分布在 7 个学科领域，包括材料科学领域、地球科学领域、信息科学领域、医学科学领域、数理科学领域、化学科学领域、工程科学领域。

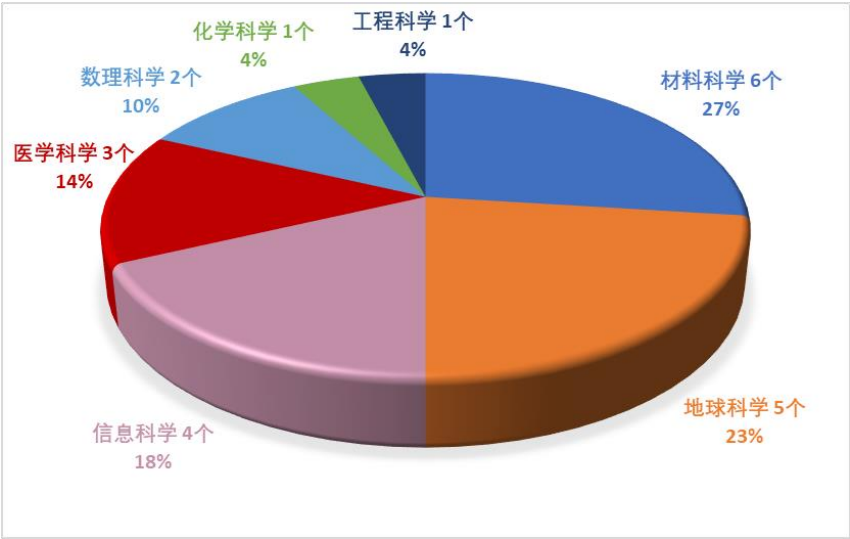


图 1 联合实验室领域分布

2. 地域分布

联合实验室内地分布主要集中在广东和北京地区，其中分布在广东地区的实验室有 11 个，占 50%；北京地区 6 个，占 27%；其他地区 5 个，占 23%。

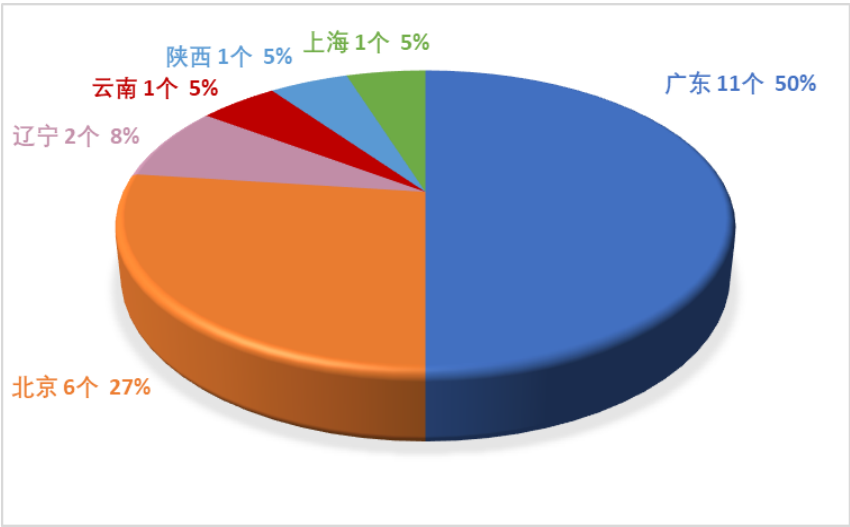


图 2 联合实验室地域分布

3. 合作分布

在 6 家香港高校中，香港中文大学与中科院院属单位共建联合实验室最多共 9 个，其次是香港大学，共 5 个。具体分布见表 1。

表 1 联合实验室合作分布

香港高校	合作机构	联合实验室
香港中文大学	广州生物医药与健康研究院	干细胞与再生医学联合实验室
	昆明动物研究所	生物资源与疾病分子机理联合实验室
	深圳先进技术研究院	深港生物材料联合实验室
		高密度电子封装材料与器件联合实验室
		精密工程联合实验室
		多媒体技术联合实验室
		光伏太阳能联合实验室
		机器人与智能系统联合实验室
	上海有机化学研究所	沪港化学合成联合实验室
香港大学	理化技术研究所	新材料合成与检测联合实验室
	深圳先进技术研究院	深港生物材料联合实验室
	广州生物医药与健康研究院	粤港干细胞及再生医学研究中心
	广州地球化学研究所	化学地球动力学联合实验室
	上海有机化学研究所	沪港化学合成联合实验室
香港城市大学	理化技术研究所	功能材料与器件联合实验室
	沈阳自动化研究所	机器人学联合实验室
	金属研究所	纳米材料与力学联合实验室
	高能物理研究所	中子散射科学技术联合实验室
香港科技大学	南海海洋研究所	三亚海洋科学综合(联合)实验室
	深海科学与工程研究所	
	微电子研究所	微电子联合实验室
香港理工大学	广州地球化学研究所	粤港澳大湾区环境污染过程与控制联合实验室
	数学与系统科学研究院	应用数学联合实验室
	地球环境研究所	气溶胶与环境联合实验室
香港浸会大学	生态环境研究中心	环境科学联合实验室

二、人员结构

2019 年,联合实验室共有工作人员 921 名,其中固定人员 843 名,占 91.5%;客座人员 78 名,占 8.5%。

1. 固定人员情况

22 个联合实验室固定人才梯队结构合理、整体实力不断增强。副高级和正高级人才占比 58%,中级人才占比 24%,其他人才占比 18%。其中入选万人、百人计划、优青、杰青、长江、院士等高层次人才较上年有所增加。

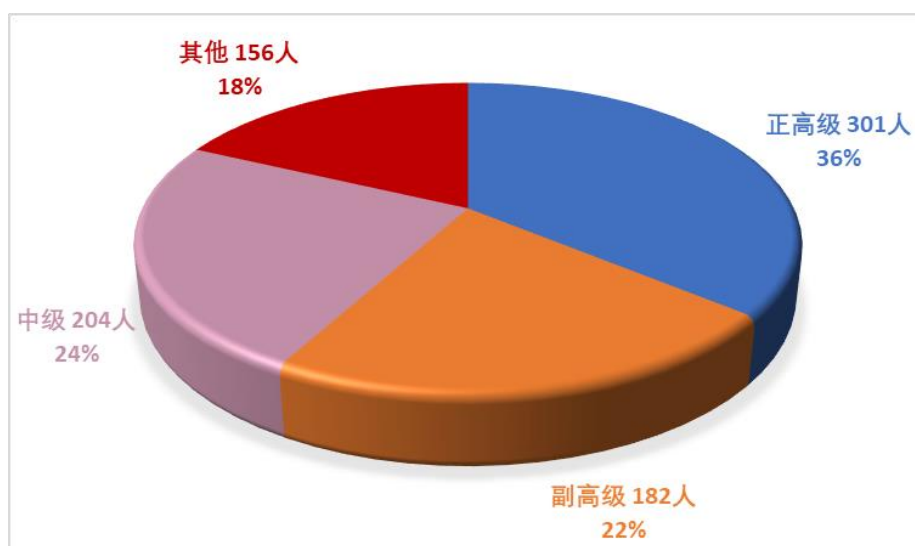


图 3 联合实验室固定人员情况

2. 客座人员情况

根据最新数据反馈,目前已有 15 个实验室拥有常驻客座人员,这 15 个联合实验室与多家高校、科研机构以及企业建立了合作关系,共有客座人员 78 名,分别来自于 46 家合作单位。其中,61%来自于高等院校,24%来自于科研院所,剩余 15%来自于企业,灵活的人才引入制度进一步推动联合实验室的稳步发展。

从联合实验室客座人才梯队结构来看,15 个联合实验室人才梯队主要集中在中高层次,副高级以上职称占比 88%。

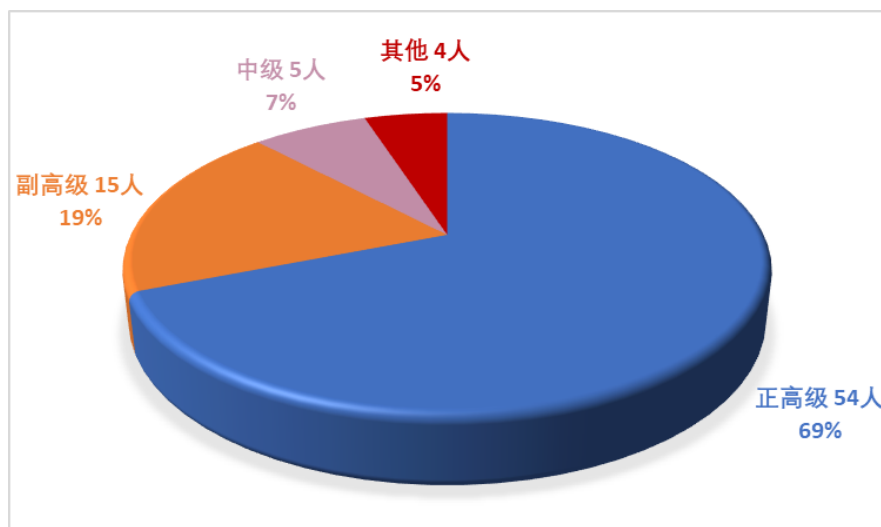


图4 联合实验室客座人员情况



2019

第二部分

联合实验室总体运行情况

一、承担科研任务

2019 年，联合实验室共开展联合研究项目 59 项，总经费约为 48238 万元，到位经费约 19760 万元，其中新批项目 18 项，涉及约 10607 万元合同金额，当年到位经费约 5460 万元。总经费主要来自科技部（约 21968 万元，占比 45.5%）、中科院（约 3641 万元，占比 7.6%）、香港研资局（约 5021 万元，占比 10.4%）、基金委（约 1279 万元，占比 2.7%）、裘槎基金会（约 200 万元，占比 0.4%）、企业（包括华为技术有限公司、京东方科技集团股份有限公司、深圳市商汤科技有限公司、湘潭宏大真空技术股份有限公司等约 1190 万元，占比 2.5%）、其他（包括地方政府、科技厅、大学等，占比 30.9%）。联合合作领域广泛，例如中子散射科学技术联合实验室承担的《东莞理工学院多物理谱仪》项目（来源：东莞理工学院，金额：7980 万元），建设了中国散裂中子源用户谱仪之一的多物理谱仪（MPI）；粤港澳大湾区环境污染过程与控制联合实验室承担的《有毒有害大气污染物环境风险管理体系研究》课题（来源：科技部，金额：1403 万元），对“有毒有害大气污染物的区域观测与来源识别”开展了深入研究；深港生物材料联合实验室承担的《Functional Bone Regeneration in Challenging Bone Disorders and Defects》项目（来源：香港特区政府，金额：3000 万元港币），首次揭示了骨髓巨噬细胞特异性敲除 OGT 酶可显著降低小鼠骨代谢，发现骨髓巨噬细胞的 O-GlcNAcylation 通过分泌特定生长因子，进而调控骨髓间充质干细胞的骨形成。联合研究项目涉及了材料科学、地球科学、信息科学、医学科学、数理科学、化学科学、工程科学等多个学科领域。

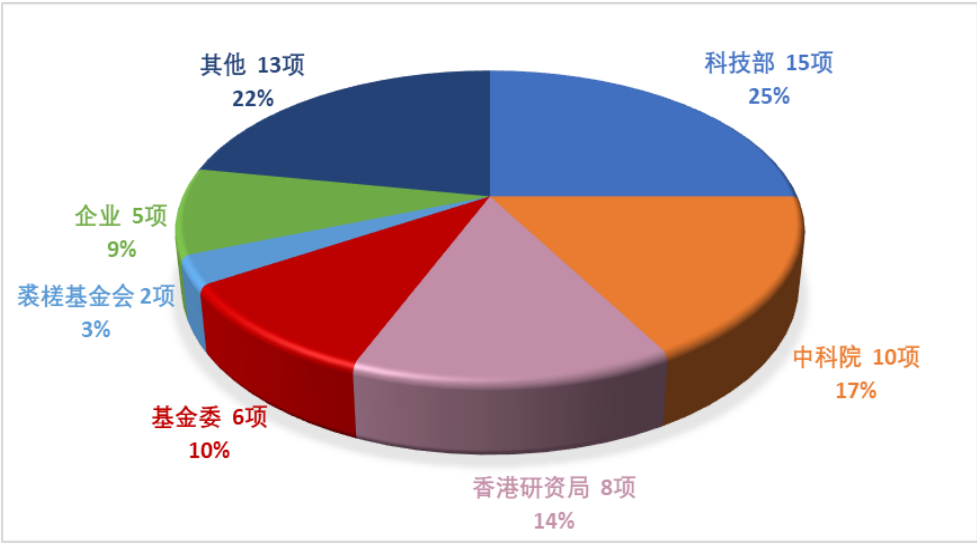


图 5 联合实验项目来源情况

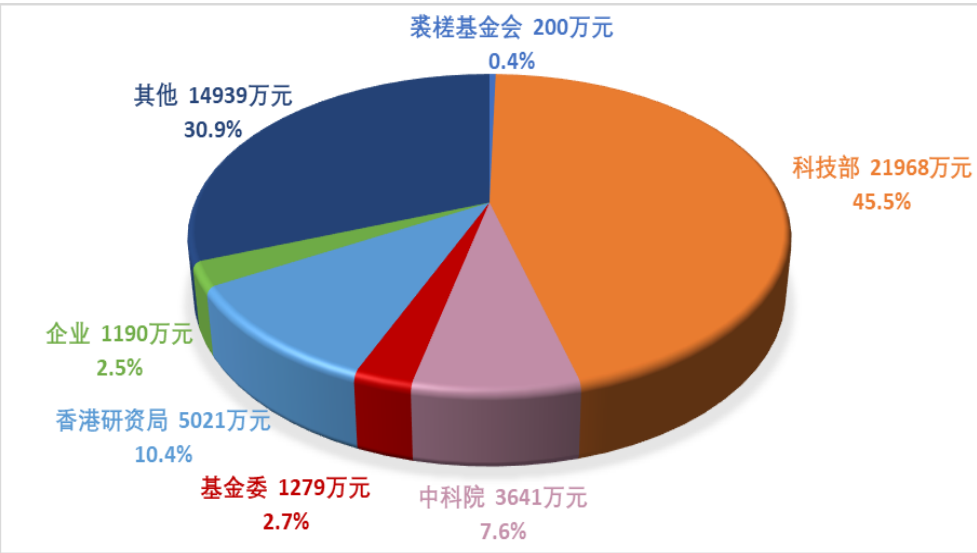


图 6 联合实验经费来源情况

二、院拨专项经费执行情况

2019 年，12 家联合实验室院拨专项经费收入决算 1280 万元，支出决算 1273.74 万元，执行率 99.5%。经费支出主要用于人员劳务费、间接费、设备费、测试费、材料费等。

三、科研产出

1. 科技奖项

2019 年，获得奖项 4 项，其中省部级奖项 3 项，国际奖项 1 项。涉及 3 个联合实验室，分别是多媒体技术联合实验室《视频的深度表征与识别技术及应用》获得广东省技术发明一等奖，沪港化学合成联合实验室《碳硼烷的可控官能团化》获得高等学校科学研究优秀成果二等奖，深港生物材料联合实验室蔡林涛入选 AIMBE Fellow，深港生物材料联合实验室《3D 打印方法》获得第 21 届中国专利银奖。

2. 论文、专著

在国内外重要学术期刊及会议上合作发表学术论文 223 篇，其中 SCI 收录 189 篇，更有 10 余篇是发表在 Nature、Science 及子刊的高水平学术论文。

出版专著 2 本，分别是高密度电子封装材料与器件联合实验室出版的英文专著《Flip-chip and Underfill Materials and Technology》，环境科学联合实验室出版的中文专著《环境化学前沿（第二辑）》。

3. 专利及软著

取得专利/软件著作权共 28 项，涉及 4 个联合实验室。其中，申请专利 10 项，授权专利 18 项；中国科学院深圳先进技术研究院有 27 项专利。

4. 智库成果

中子散射科学技术联合实验室由陈和生（中科院方）和王循理（港方）主持撰写的《中子科学和中子技术学科发展战略研究》入选“中国科学院学部学科发展战略研究报告”，为国家中子散射科学技术的发展战略提供方向和建议。

5. 科技成果转移转化

深港生物材料联合实验室以知识产权评估作价增资对方单位下设的成果转化平台公司，与深圳市友联时骏投资管理有限公司签订转让合同，金额高达

666.66 万元。成功将科技成果进行转移转化，实现了科技成果的市场价值。

6. 其他成果

多媒体技术联合实验室在产业化方面取得了良好成效，双方联合研发的 EDVR 获奖算法代码在网上开源，受到广泛的关注和下载；在国际竞赛方面，联合团队研发的 EDVR 算法，在 CVPR 2019 Workshop NTIRE 2019 视频复原比赛上包揽了该比赛四个赛道的全部冠军。深港生物材料联合实验室取得了多项技术突破，包括：构建了用于不同骨折/骨缺损微环境的修复重建的生物活性支架；构建了智能响应的 AIE-DNA 纳米诊疗体系；构建了用于脑胶质瘤等重大疾病的精确诊断和高效治疗的仿生生物材料；构建了具有肿瘤原位增氧增强光动力效果的核壳型二氧化锰纳米金笼；制备了具有自供氧增强光动力治疗功能的杂交蛋白靶向纳米氧载体等。

四、学术交流

2019 年，联合实验室互访交流共 217 人次，其中出访 71 人次，来访 146 人次。互访内容包括：项目交流、学术研讨、参加会议、技术交流等；互访时间多以短期访问为主，时长超过 7 天的有 11 人次。联合举办学术会议 39 次，共 1.4 万人次参会，累计参会国家 238 个，国外代表 859 人次。参会总人数在 350 人及以上的会议有生态环境研究中心-香港浸会大学的环境科学联合实验室在天津协办的《第十届全国环境化学大会》、中国科学院深圳先进技术研究院-香港大学-香港中文大学的深港生物材料联合实验室在深圳协办的《第四届国际华人骨科研究大会》和《2019 国际工程科技发展战略高端论坛——医用增材制造前沿技术与产品转化会议》、粤港干细胞及再生医学研究中心、干细胞与再生医学联合实验室协办的第十二届广州国际干细胞与再生医学论坛、以及由机器人学联合实验室主办的 The 19th IEEE International Conference on Nanotechnology。

2019 年 6 月 14-16 日，深港生物材料联合实验室主办的国际工程科技战略高端论坛-医用增材制造前沿技术与产品转化会议在深圳麒麟山庄隆重举行。本届论坛由中国工程院主办，中国工程院医药卫生学部、中国工程院化学、冶金与

材料学部共同承办，中国科学院深圳先进技术研究院等十余家单位协办。来自内地、中国香港、中国台湾、美国、加拿大、法国等 400 余位专家学者参会，大会以“医用增材制造前沿技术与产品转化”为主题，从理论创新、前沿技术、产品研发、临床转化与政府监管等方面探讨了医用增材制造技术创新体系和产业发展链条存在的瓶颈问题以及未来发展的方向，力求为建立增材制造协同创新体系探寻解决方案，将为有力推动增材制造技术在医疗行业的高质量发展起到积极作用。



图 7 联合实验室 2019 年学术会议-1

2019 年 8 月 16 日，环境科学联合实验室主办的以“聚力污染防治攻坚战、引领环境科学新时代”为主题的第十届全国环境化学大会在南开大学开幕。包括 15 位国内院士，12 位美国工程院、加拿大皇家科学院、韩国国家工程院、欧洲科学及艺术院、爱尔兰科学院院士，300 余名国家“杰青”等获得者，共计 7000 余位环境化学领域专家学者和研究生齐聚南开大学，交流环境化学研究最新进展，探讨学科发展未来方向。



图 8 联合实验室 2019 年学术会议-2

由深港生物材料联合实验室主办的第四届国际华人肌肉骨骼研究会议（ICMRC-2019）于 2019 年 8 月 9-12 日在中国深圳南科大召开。本次会议的主题是“加强基础研究，推动科技创新，服务粤港澳大湾区发展”。超过 90 个特邀报告和知名学者以及来自世界各地的近 700 名代表参加了本次会议。ICMRC-2019 期间，学者们就骨科诊疗面临的重要问题和骨科相关疾病的研究方向进行了探讨，交流了骨科临床、基础和转化研究的经验，为骨科未来的发展提供了新的思路。



图 9 联合实验室 2019 年学术会议-3

2019 年 11 月 19 日至 20 日，由粤港干细胞及再生医学研究中心、干细胞与再生医学联合实验室主办的广州国际干细胞与再生医学论坛隆重举行。作为从 2008 年到 2018 年已成功举办了十一届的再生医学领域高水平国际盛会，本届论坛一如既往地邀请到多位国外院士、顶级科学家作为 Keynote Speaker 在会上发言，还邀请了国内本领域学术权威到会交流。论坛专注于学术前沿，旨在汇聚当年国内外干细胞基础研究领域最新进展，产生了较强的影响力。



图 10 联合实验室 2019 年学术会议-4



2019

第三部分

人才队伍与管理建设

一、人才队伍

1. 学术委员会人员组织

联合实验室共有 214 人在学术委员会任职，其中院士共 43 人，占比 20%；教授/研究员共 169 人，占比 79%；副教授/副研究员 2 人，占比 1%。来自中科院的有 81 人，占比 38%；来自香港本地的有 31 人，占比 14%；来自其他高校、研究所等地区的有 102 人，占比 48%。

表 2 学术委员会任职情况

职称	人数	占比	来源	人数	占比
院士	43	20%	中科院	81	38%
教授/研究员	169	79%	香港地区	31	14%
副教授/副研究员	2	1%	其他地区	102	48%

2. 联合培养人才

2019 年，联合培养人才共 61 人，博士生以及博士后占 69%（42 人），硕士生占 28%（17 人），优秀中青年占 3%（2 人）。目前在学或在站 49 人，占总数 80%；毕业或出站 12 人，占总数 20%。

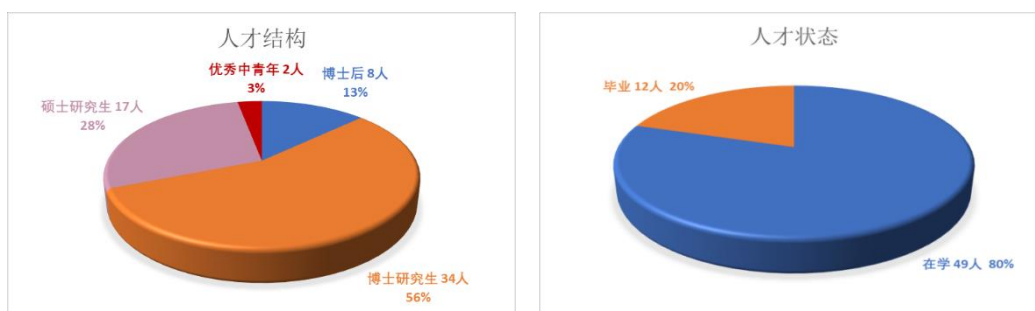


图 11 联合实验室 2019 年联合培养人才分布

其中化学地球动力学联合实验室积极培养、引进人才，充实研究队伍，引进 1 位、培养 1 位国家人才计划博士，通过依托单位的“涂光炽人才计划（A 类）”引进 2 位博士，培养 1 位国家基金委“优青”，还有一位入选 2019 年度中科院青年创新促进会优秀会员。

二、管理建设

1. 联合实验室管理情况

22 个联合实验室制定了各自的管理办法，2019 年度，高密度电子封装材料与器件联合实验室、精密工程联合实验室、光伏太阳能联合实验室依规完成了主要负责人变更，并向院内完成报备手续。应用数学联合实验室、粤港澳大湾区环境污染过程与控制联合实验室、中子散射科学技术联合实验室、机器人与智能系统联合实验室、环境科学联合实验室作为 2018 年评估后新纳入的联合实验室，举行了隆重的揭牌仪式。沪港化学联合实验室配备专职管理人员 1 名，化学地球动力学联合实验室配备专职管理人员 2 名等，加强了实验室的运行管理。

2. 依托单位配套支持

22 个联合实验室从固定场所、仪器配备、数据共享、运行经费、人才培养等不同方面受到了依托单位的大力支持，以保障联合实验室成为一支充满活力和实力的团队。在固定场所方面，大部分联合实验室均配备了实验室场地，例如机器人与智能系统联合实验室总面积达 1000 平方米，新材料合成与检测联合实验室在香港大学莊月明化学楼有总面积达 240 平方米的实验室，光伏太阳能联合实验室在院园区内规划近 600 平米用作新的实验室场地，并在 2019 年度完成了实验室搬迁。

在仪器配备、数据共享方面，多家实验室可以与依托单位共享仪器设备或是购买新的仪器设备，如功能材料与器件联合实验室配备多台仪器设备，新购置的环境球差校正透射电镜一套正在安装中；精密工程联合实验室已有相关设备价值 400 万元；沪港化学合成联合实验室可以使用有机所仪器设备和图书信息资源等等。

在运行经费方面，多家联合实验室获得了依托单位配套经费支持，例如沪港化学合成联合实验室每年获得上海有机所配套经费额度 100 万，深港生物材料联合实验室每年获得深圳先进技术研究院 360 万左右的配套经费资助等。

在人才培养方面，多家联合实验室依托单位向在招生政策方面向联合实验室

倾斜，如沪港化学联合实验室具有独立招生资格，每年可招一名研究生。干细胞与再生医学联合实验室每年以定额的经费支持人员互访和交流，联合培养研究生和博士后；化学地球动力学联合实验室在人员聘用与考核、运行费与科研经费使用等方面给予联合实验室充分的自主权等等。

3. 下一年度重点工作和计划

22 个联合实验室将在下一年度依托双方单位的优势资源、学科，通力合作，针对若干个重点方向继续深入研究，争取做出具有自主创新的高水平成果。同时将立足国家战略“一带一路”、“粤港澳大湾区发展战略”，围绕国家重大需求，争取在重点合作领域形成一定的国际影响。继续加强人才队伍建设，引进高层次人才，建设一支具有一定规模、结构合理的国际化研究团队。



2019

第四部分

联合实验室亮点成果选编

2019 年，联合实验室优势互补、通力合作，联合研究工作取得了重要进展，以下为 2019 年度取得的 12 项亮点成果。

- 1、揭示体细胞重编程的起始分子机制（Page 21-22）
- 2、猪和人扩增性潜能干细胞的建立（Page 23-24）
- 3、发现间皮素可作为 CAR-T 治疗胃癌的新靶点（Page 25-26）
- 4、不锈钢纳米结构变形的规律（Page 27-28）
- 5、超高压压缩屈服强度和大塑性的多级纳米结构铝合金的开发（Page 29-30）
- 6、MyoD 激活的增强子 RNA 调控肌肉分化（Page 31-32）
- 7、铜催化 sp³ 碳氢键的不对称官能化反应研究（Page 33）
- 8、一种新颖的概率-相似度梯度人脸识别算法 P2SGrad（Page 34）
- 9、黑磷/红磷异相结光催化分解水（Page 35-36）
- 10、基于代谢组学技术研究全氟化合物职业工人暴露与健康效应（Page 37-38）
- 11、激活 PPAR 介导的自噬可改善 AD 病理特征及症状（Page 39）
- 12、多物理谱仪研制（Page 40-41）

揭示体细胞重编程的起始分子机制

粤港干细胞及再生医学研究中心、干细胞与再生医学联合实验室

(中科院广州生物医药与健康研究院、香港大学；

中科院广州生物医药与健康研究院、香港中文大学)

体细胞多能性重编程技术可通过使用重编程转录因子（主要是 Oct4, Sox2 和 Klf4）将已分化体细胞转化为诱导多能干细胞（iPSC），该技术于 2006 年首次发表,山中伸弥教授因此成果于 2012 年获得诺贝尔生理学或医学奖。然而，该技术涉及的确切分子机制仍然有待研究。

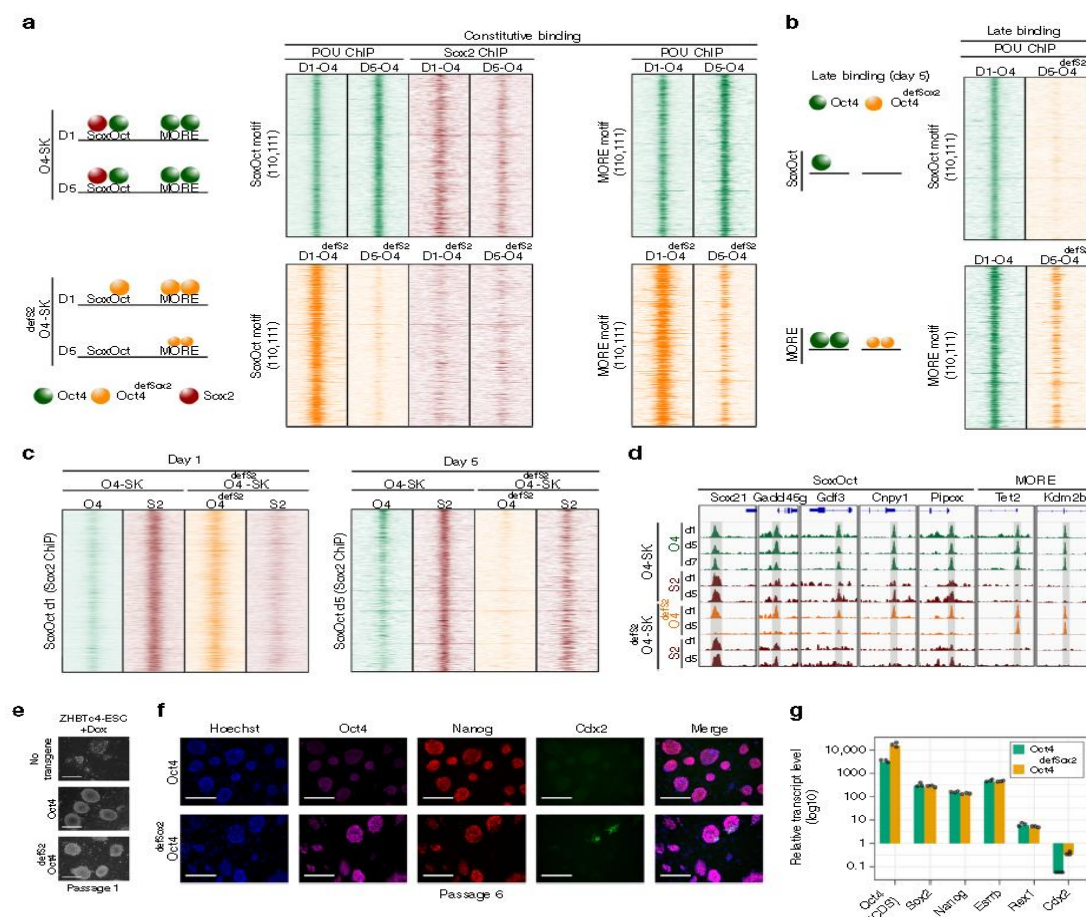


Figure. Oct4defSox2 targets pluripotency enhancers but eventually derails.

Jauch 团队专注于研究 Oct4 和 Sox2 转录因子及其在重编程过程中如何发挥主导作用。通过利用基因组学技术比较野生型和突变体 Oct4 与 Sox2 的结合方式后，他们惊讶地发现 Sox2 而非 Oct4 是开启体细胞重编程的关键因子。在重编程

起始阶段，Sox2“攻击”和“唤醒”体细胞中处于沉默状态的多能性基因，这是激活它们的首要条件。Oct4 在这一阶段对体细胞特性的抑制并不重要，扮演着可有可无的角色。然而，为了最终打开相关的基因网络以建立多能性，Sox2 和 Oct4 紧密合作，共同完成这项工作。在重编程后期，Oct4 逐渐起主导作用。一旦细胞变成多能干细胞，多能性的维持对 Oct4 与 Sox2 结合的依赖性大大降低。而 Oct6 因结合不同的基因组位点，并且缺乏与 Sox2 结合的偏向性，因此不能取代 Oct4 进行多能性重编程。

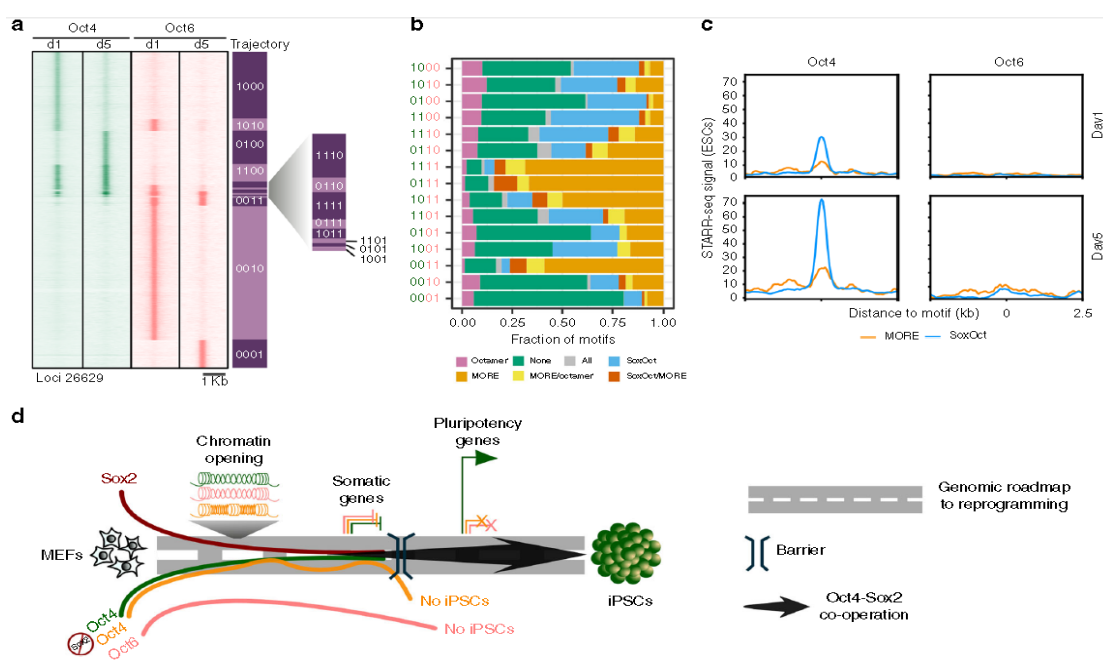


Figure. Oct6 binds to alternative targets and avoids pluripotency enhancers.

这些发现解答了多能性重编程研究领域的一些争议问题，将为改造 Sox2, Oct4 及相关因子以更快速，高效和可靠地进行细胞重编程提供方向，为最终实现干细胞和再生医学的临床应用提供可能。

- ✧ 文章名称: Pluripotency reprogramming by competent and incompetent POU factors uncovers temporal dependency for Oct4 and Sox2
- ✧ 期刊: Nature Communications
- ✧ 期卷页: 2019 Aug 2;10(1):3477.
- ✧ doi: 10.1038/s41467-019-11054-7.

猪和人扩增性潜能干细胞的建立

粤港干细胞及再生医学研究中心

(中科院广州生物医药与健康研究院、香港大学)

该研究报告了一种能够创建猪的扩展潜能干细胞 (EPSC, expanded potential stem cells) 的新方法, 并在全球首次成功获得猪的扩展潜能干细胞 (EPSCs), 这是一类保留有胚胎最初发育潜能的细胞, 可发育成任何类型细胞。扩展潜能干细胞表达关键的多能性基因, 具有遗传稳定性, 允许基因组编辑, 在嵌合体中分化为三个生殖层的衍生物, 并在体外产生原始生殖细胞样细胞。在类似的条件下, 人类胚胎干细胞和诱导性多能干细胞可以被转化, 或者体细胞可以直接被重编程, 表现出类似于猪 EPSC 的分子和功能特性。重要的是, 人和猪的胚胎干细胞都可以产生滋养层干细胞样细胞。该研究中的通路-抑制模式为产生哺乳动物多能干细胞开辟了一条新途径, 而 EPSC 为生物技术和再生医学的转化研究提供了一个独特的细胞平台。

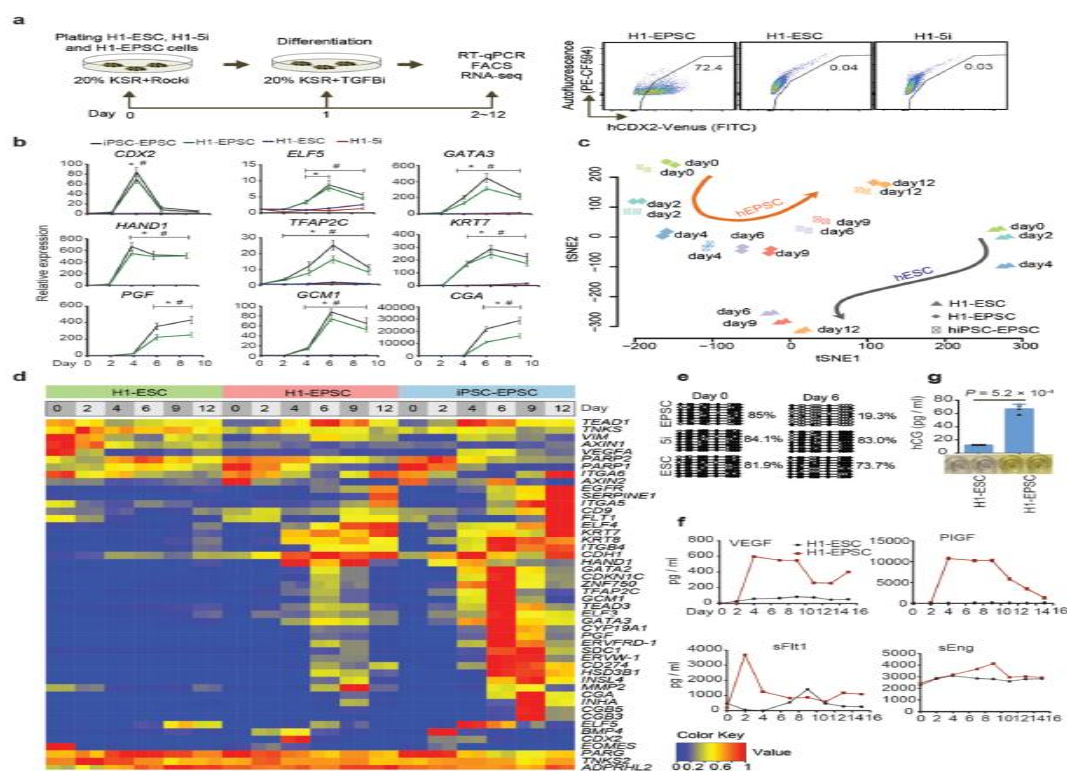


Figure. Trophoblast differentiation potential of hEPSCs.

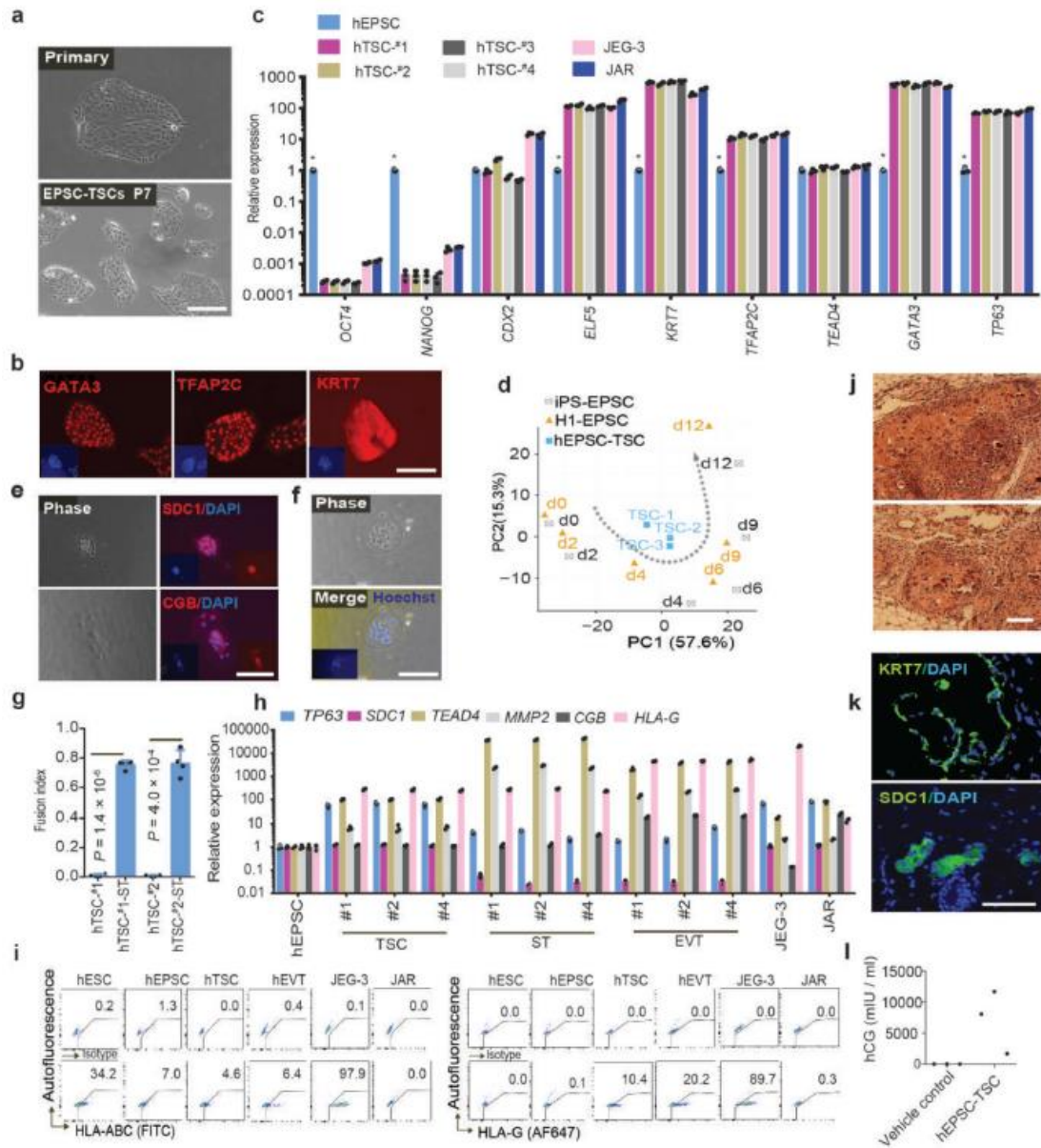


Figure. Derivation of trophoblast stem cell-like cells from hEPSCs.

- ◇ 文章名称: Establishment of porcine and human expanded potential stem cells
- ◇ 期刊: Nature Cell Biology
- ◇ 期卷页: 2019 Jun;21(6):687-699.
- ◇ doi: 10.1038/s41556-019-0333-2. Epub 2019 Jun 3.

发现间皮素可作为 CAR-T 治疗胃癌的新靶点

粤港干细胞及再生医学研究中心

(中科院广州生物医药与健康研究院、香港大学)

胃癌是一种高发类型癌症，目前针对胃癌的靶向治疗方案不多，大部分治疗方案效果也比较有限。在各种癌症治疗方案中，CAR-T 疗法是一种比较有潜力的免疫疗法。该研究揭示了间皮素（MSLN, Mesothelin）可作为 CAR-T 治疗胃癌的有效新靶点。靶向 MSLN 的 CAR-T 在间皮瘤，肺癌，胰腺癌等癌症上等到过验证。但是 MSLN 在胃癌上的表达情况鲜有报道，同时该靶点是否可作为有效的胃癌 CAR-T 疗法靶点也是未知。该研究首先在胃癌组织上验证了 MSLN 的特异性高表达，然后构建了包含靶向 MSLN 的 scFv 及 CD28、CD3 ζ 、DAP10 胞内信号域的第三代 CAR-T 载体。靶向 MSLN 的第三代 CAR-T -- M28z10 T 在与靶细胞共培养时展示出强大的靶向杀伤能力和细胞因子分泌能力。细胞表面分子标志物分析表明在被靶细胞刺激后 M28z10 T 细胞显著活化。

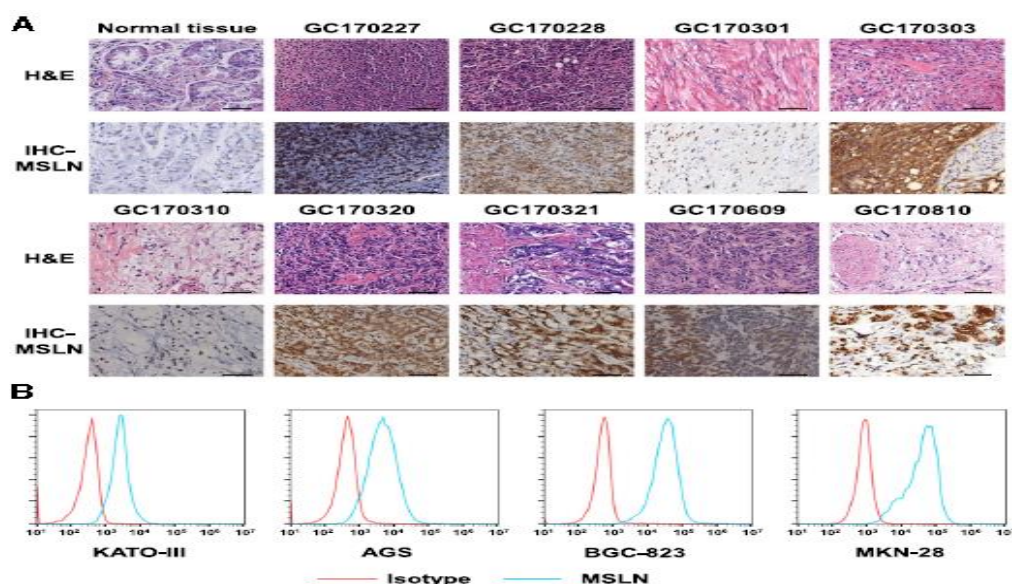


Figure. MSLN expression in primary GC tissues and cell lines.

体内尾静脉模型和腹腔模型等多个模型表明，M28z10 T 细胞能够明显抑制肿瘤的生长，甚至在部分小鼠体内达到完全清除肿瘤的效果，从而延长小鼠生存期。在小鼠皮下成瘤模型中，该组研究人员还发现，M28z10 T 的皮下注射方式

与尾静脉注射方式相比，能够在实验早期显著提高 T 细胞在肿瘤的浸润比例，从而达到更有效抑制效果，提示临床中癌旁、瘤内注射等局部注射方式可能会有效地提高治疗效果。

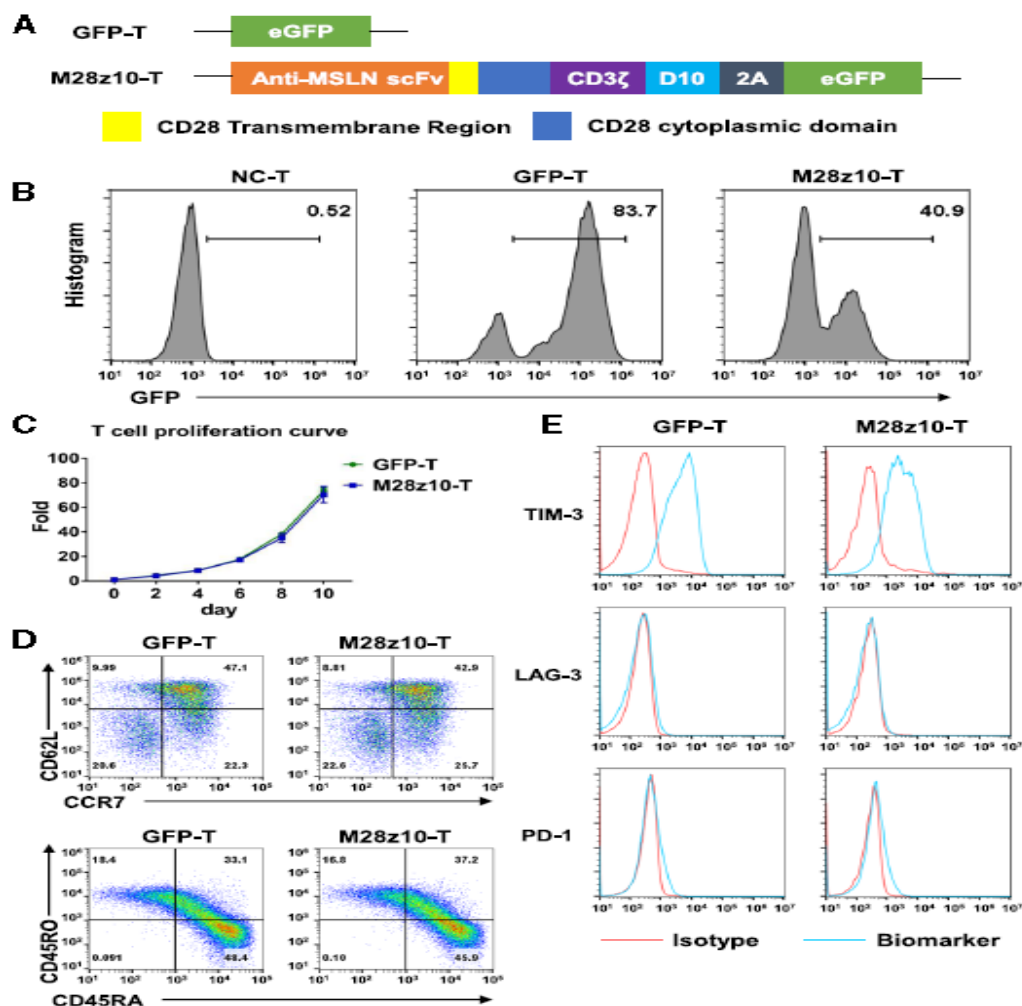


Figure. Generation of third-generation CAR T cells targeting MSLN.

该研究的多个模型证明了 MSLN 作为胃癌 CAR-T 疗法新靶点的有效性，同时在临床前研究中初步探索了注射方式对治疗效果的提升。

- ✧ 文章名称: Mesothelin is a target of chimeric antigen receptor T cells for treating gastric cancer
- ✧ 期刊: Journal of Hematology & Oncology
- ✧ 期卷页: 2019 Feb 18;12(1):18.
- ✧ doi: 10.1186/s13045-019-0704-y.

不锈钢纳米结构变形的规律

纳米材料与力学联合实验室

（中科院金属研究所、香港城市大学）

吕坚教授领导的研究团队，联同上海理工大学和浙江大学的专家组成的研究团队，经过多年的努力，成功找出了在奥氏体不锈钢里产生高密度纳米孪晶的规律。研究团队将透射电镜下的原位拉伸试验、基于位错塑性力学模型和分子动力学模拟相结合，在奥氏体不锈钢中发现了孪晶变形的分级尺度效应：当纳米孪晶的片层距离即孪晶与孪晶之间的距离等于或小于 5 纳米、6 至 129 纳米之间，及大于 129 纳米时，变形机制完全不同。当片层距离等于 5 纳米或以下时，会以出现一级孪晶和退孪晶化（即孪晶结构消失）为主，而当片层距离处于 6 至 129 纳米之间时，则最有利于二级孪晶的产生，变形以二级孪晶为主，整体的孪晶密度也随之提高。

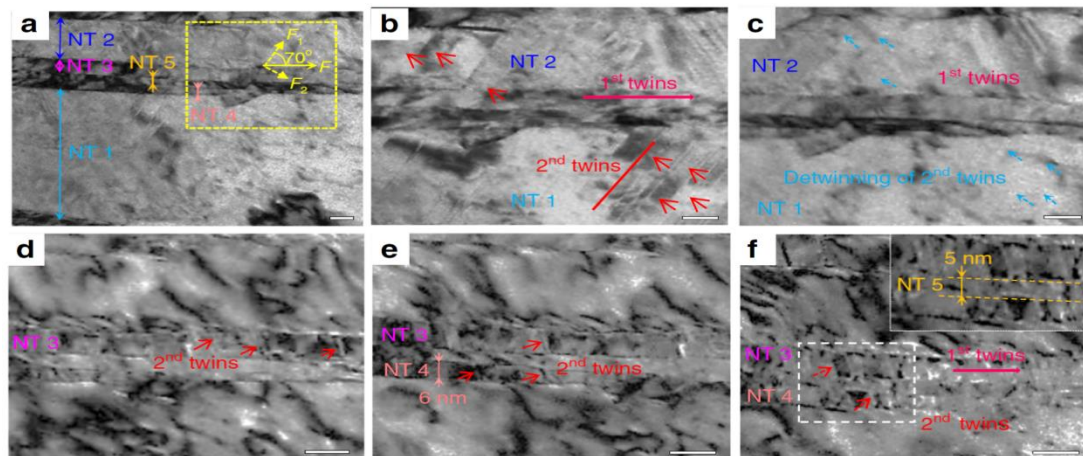


图 纳米孪晶的二级孪晶化变形

并在此基础上建立了从几纳米到几百纳米范围内孪晶的变形机制图谱。孪晶的变形临界尺度效应和变形机制图谱的建立不仅对微纳尺度金属材料强韧化机制的理解具有重要科学意义，同时也为设计高性能金属工程材料提供了全新思路。

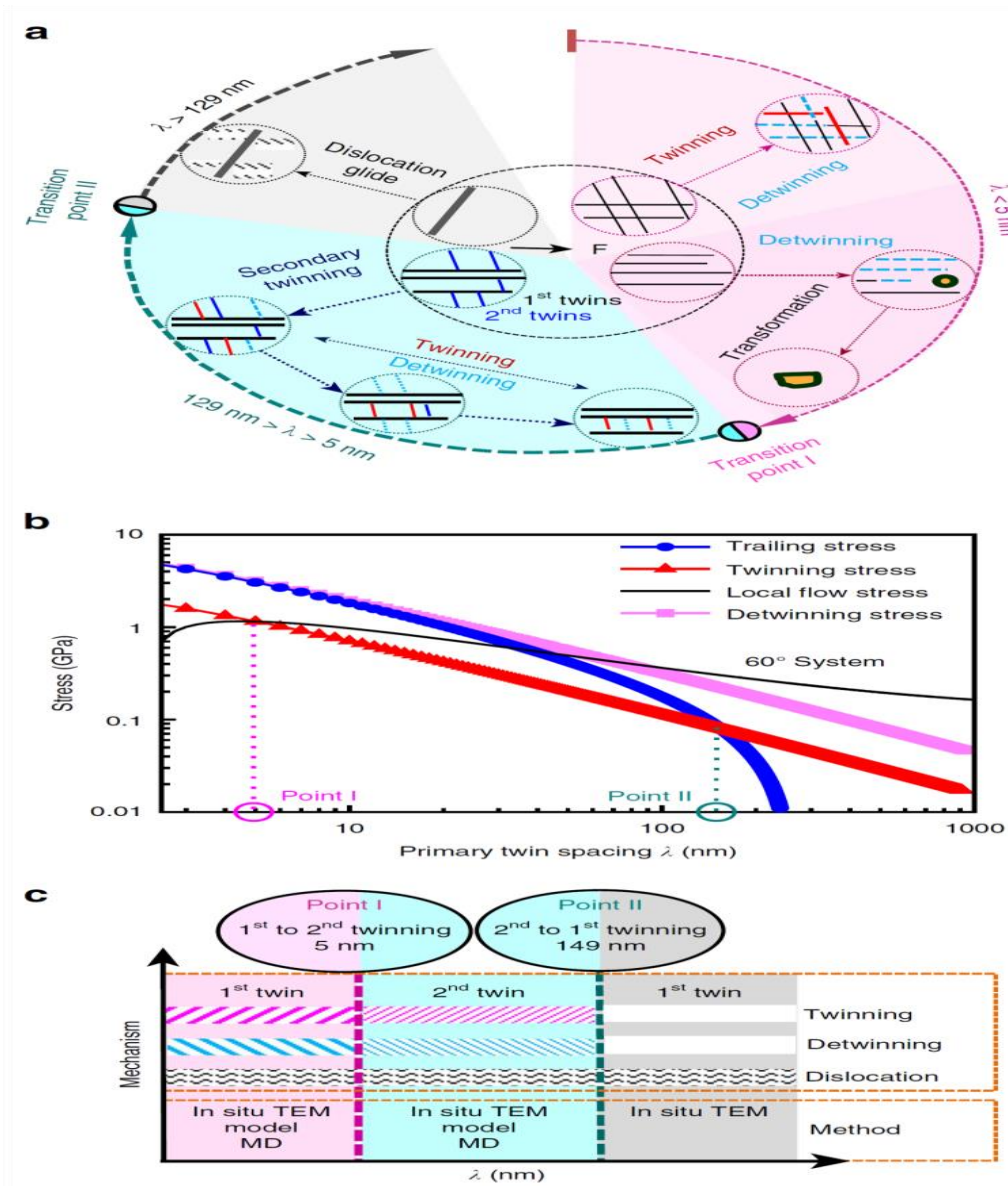


图 不锈钢中纳米孪晶的变形图谱

- ✧ 文章名称: Scale law of complex deformation transitions of nanotwins in stainless steel
- ✧ 期刊: Nature Communications
- ✧ 期卷页: 2019,10:1403, 1-7
- ✧ doi: 10.1038/s41467-019-09360-1

超高压压缩屈服强度和大塑性的多级纳米结构铝合金的开发

纳米材料与力学联合实验室

（中科院金属研究所、香港城市大学）

基于团队 2017 年发表的镁基超纳双相材料的研究成果，团队通过非晶-纳米晶多级纳米结构设计，制备出了一种迄今为止最高比强度并且具备高延展性的铝合金，通过分子动力学合金设计，开发了结构单元为 4 纳米厚金属玻璃壳包裹 40 纳米直径的面心立方纳米晶的多级纳米结构铝合金。其具备 1.7 GPa 的超高压压缩屈服强度（以及 1.2 GPa 拉伸屈服强度）。

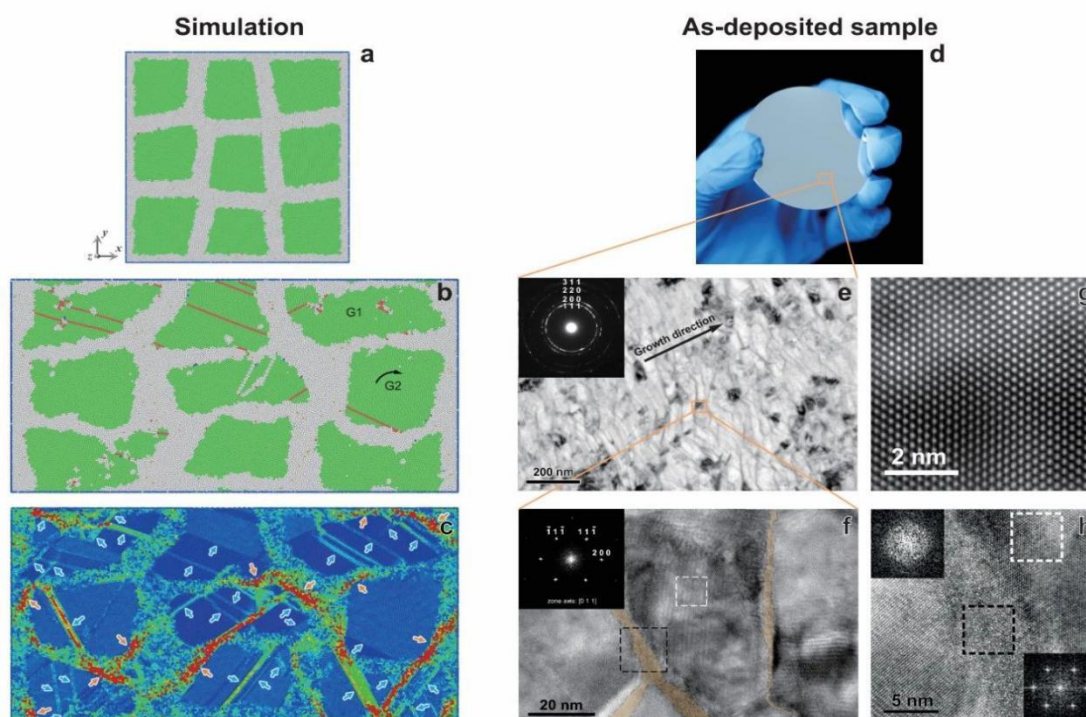


图 计算机建模辅助设计多级纳米结构

在塑性变形过程中，金属玻璃相的极小纳米尺寸提供了流变行为。位错从纳米晶/金属玻璃相的界面处产生。有一部分位错可在纳米晶粒中塞积从而提供应变硬化。同时，大多数位错可在纳米晶粒中运动，并在另外的纳米晶/金属玻璃相的界面处湮灭（此种位错可被称之为“转瞬”位错）。这种变形机制提供了大塑性（压缩大于 70%，拉伸可达 15%）。

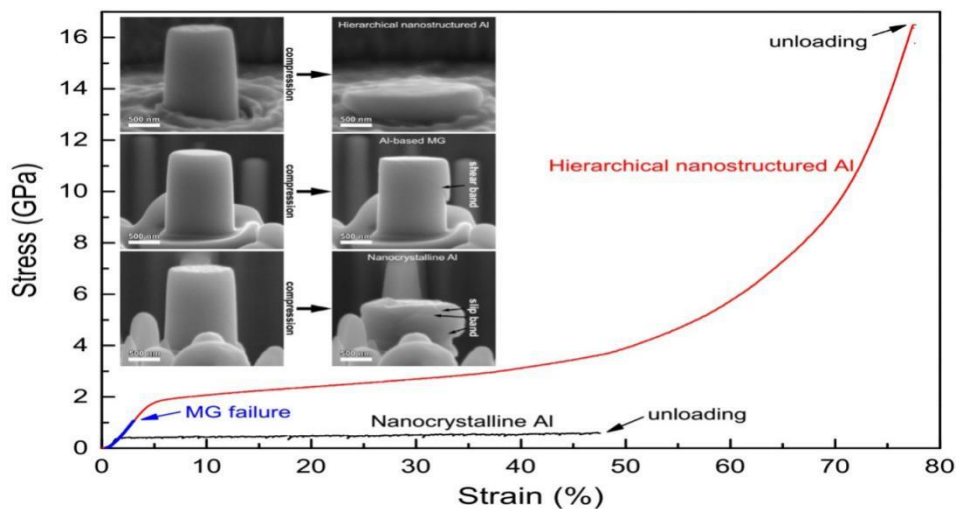


图 多级纳米结构铝合金的力学性能

此研究成果展示了材料科学与工程领域中的一种多级纳米结构设计，不仅对开发高韧性轻质合金有重要意义而且还提供了一种可在高性能微机电系统（MEMS）以及柔性可穿戴设备中应用的结构材料设计方法。

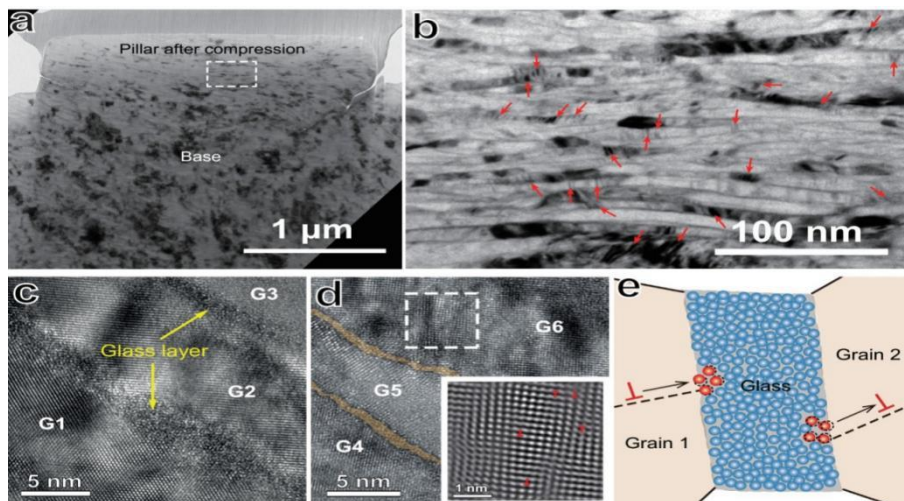


图 多级纳米结构铝合金的塑性变形机制

- ✧ 文章名称: Hierarchical nanostructured aluminum alloy with ultrahigh strength and large plasticity
- ✧ 期刊: Nature Communications
- ✧ 期卷页: 2019, 10(1): 1-8.
- ✧ doi: 10.1038/s41467-019-13087-4

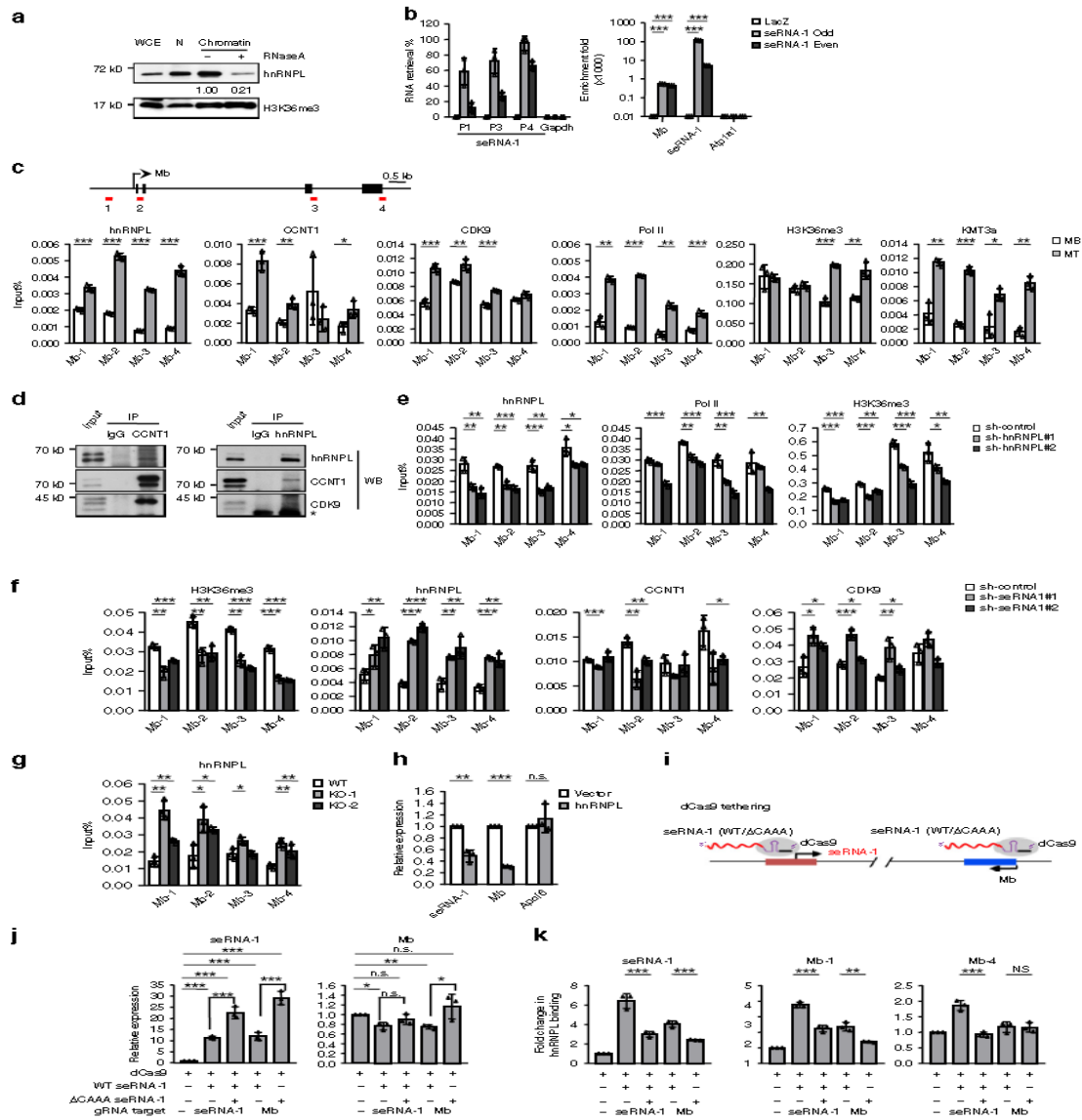


Figure. seRNA-1 modulates hnRNPL, RNA Pol II and H3K36me3 at Mb locus.

该研究为再生医学和肌肉修复的研究提供新的角度，所揭示的 eRNA-hnRNPL 新机理则印证了 RNA 结合蛋白对转录调控的可能性，解答了增强子 RNA 研究领域的一些争议问题。

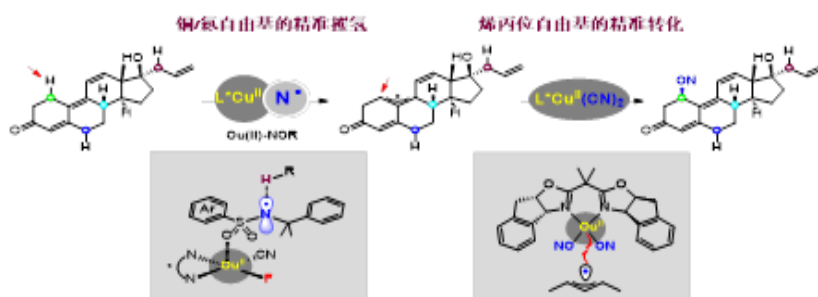
- ✧ 文章名称: MyoD induced enhancer RNA interacts with hnRNPL to activate target gene transcription during myogenic differentiation
- ✧ 期刊: Nature Communications
- ✧ 期卷页: 2019 Dec 19;10(1):5787.
- ✧ doi: 10.1038/s41467-019-13598-0.

铜催化 sp³ 碳氢键的不对称官能化反应研究

沪港化学合成联合实验室

(中科院上海有机化学研究所、香港中文大学)

碳氢键活化是有机化学的圣杯，而基于碳氢键活化的有机分子精准转化则是圣杯中的明珠，一直备受合成化学家的关注。自由基的氢原子转移策略是实现碳氢键官能团化一种非常有效的途径，并得到广泛地研究。然而，为了实现有机化合物精准转化，存在两个非常关键的科学问题：(1) 如何实现有机分子中碳氢键的自由基选择性攫氢？(2) 如何控制攫氢后的碳自由基的不对称转化？因此，有机化合物碳氢键的精准转化鲜见报道。中国科学院上海有机化学研究所沪港化



学合成联合实验室的刘国生课题组发展了复杂烯烃的烯丙位碳氢键的精准(包括高位点、高对映体选择性)氰化反应，该工作发表在《自然》期刊(Nature 2019, 574, 516–521)。

他们首次发现金属铜物种可以与含磺酰胺的氮自由基发生配位，由此来调节氮自由基的攫氢能力和选择性，实现了高位点选择性的烯丙位碳氢键的攫氢反应；并与香港科技大学的林振阳课题组展开合作从理论计算角度阐述了金属调控氮自由基选择性攫氢的新机制；这一发现为后期研究碳氢键的选择性转化提供了全新的思路。反应以高区域、高对映体选择性的得到单一的手性氰化产物，实现了复杂烯烃分子的精准转化，为药物分子的改造/新药的研发提供新的途径。该研究是他们课题组在前期不对称苄位碳氢键氰化研究基础上的又一重大突破。

✧ 文章名称: Site-specific allylic C–H bond functionalization with a copper-bound N-centred radical

✧ 期刊: Nature

✧ 期卷页: 2019, 574(7779): 516-521

✧ doi: 10.1038/s41586-019-1655-8

一种新颖的概率-相似度梯度人脸识别算法 P2SGrad

多媒体技术联合实验室

(中国科学院深圳先进技术研究院、香港中文大学)

人脸识别是计算机视觉应用的重要任务，当前基于深度表征学习的人脸识别算法，多使用余弦交叉熵损失函数进行分类模型的监督训练，其流程如图所示。然而，利用该方法的模型其准确度依赖于对超参数的人工调节，这极大影响了训练过程的稳定性，并且如何为特定数据集设置合适的超参数也成为研究人员面临的棘手问题。

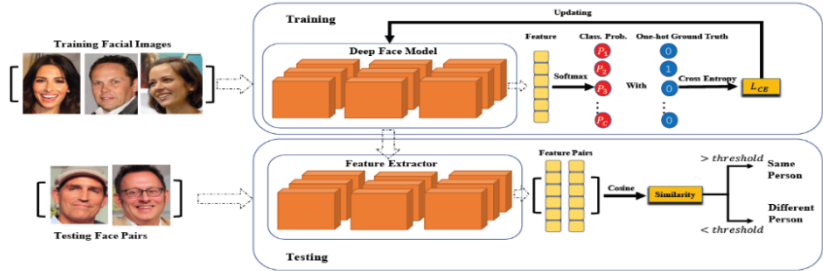


图 基于深度表征学习的人脸识别算法示意图

有鉴于此，研究团队提出一种新颖的概率-相似度梯度算法 P2SGrad (Probability-to-Similarity Gradient)，通过以自适应方式直接设计训练梯度来解决这一挑战：首先我们从梯度的角度将各类方法中的余弦 softmax 损失函数统一。这样，我们可以利用余弦相似性而不是分类概率来控制更新神经网络参数的梯度，使模型训练过程快速收敛。从测试结果来看，在相同设置下，该方法在国际三个著名人脸识别基准数据库上取得领先性能。

Method	Size of MegaFace Distractor					
	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
<i>l2</i> -softmax [20]	99.73%	99.49%	99.03%	97.85%	95.56%	92.05%
CosFace [29]	99.82%	99.68%	99.46%	98.57%	97.58%	95.50%
ArcFace [3]	99.78%	99.65%	99.48%	98.87%	98.03%	96.88%
P2SGrad	99.86%	99.70%	99.52%	98.92%	98.35%	97.25%

图 算法在 MegaFace 数据库上的测试对比结果

- ✧ 文章名称: P2SGrad: Refined Gradients for Optimizing Deep Face Models
- ✧ 会议: IEEE Comp Soc
- ✧ 期卷页: 9898-9906
- ✧ doi: 10.1109/CVPR.2019.01014

黑磷/红磷异相结光催化分解水

新材料合成与检测联合实验室

(中科院理化技术研究所、香港大学)

无机半导体是实现光-化学能转化的一类重要的激发态材料。光生电子和空穴的有效分离、长寿命电荷分离态是实现无机半导体高效率光-化学能转化的关键，其中构建异质结是获得长寿命电荷分离态的重要策略之一。针对传统异质结材料氧化还原能力降低和界面不匹配的问题，中科院-香港大学新材料联合实验室发展了一种以红磷为原料，湿化学法一步制备黑磷/红磷异相结光催化剂的方法（中国发明专利申请号：201910155335.3）。在乙二胺溶液中，通过控制红磷到黑磷的部分转变，在红磷表面原位生长黑磷，形成了原子级匹配的黑磷/红磷异相结界面，完美的界面接触促进了光生电子和空穴的分离，实现了在无牺牲试剂条件下的光催化分解水产氢。进一步利用飞秒时间分辨的瞬态吸收光谱研究光生载流子的动力学行为，揭示了光激发过程中电子从红磷到黑磷转移的 Z-scheme 机制。该工作被德国应用化学杂志推荐为封面文章并选为热点论文（Angew. Chem. Int. Ed. 2019, 58, 11791, Hot Paper）。

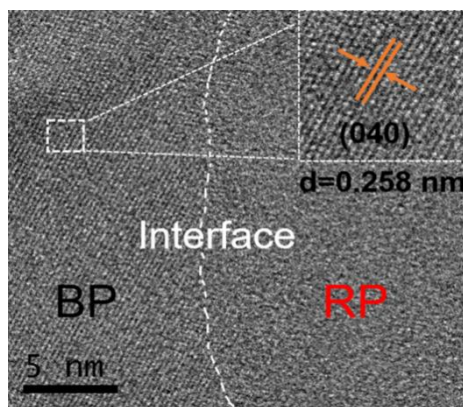


图 高分辨透射电镜图表明原子匹配的黑磷/红磷异相结界面

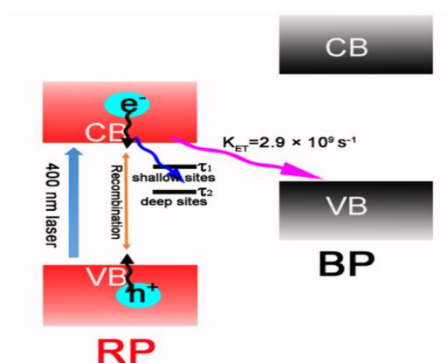


图 黑磷和红磷的能带结构图（红磷导带的电子能够快速转移到黑磷的价带）

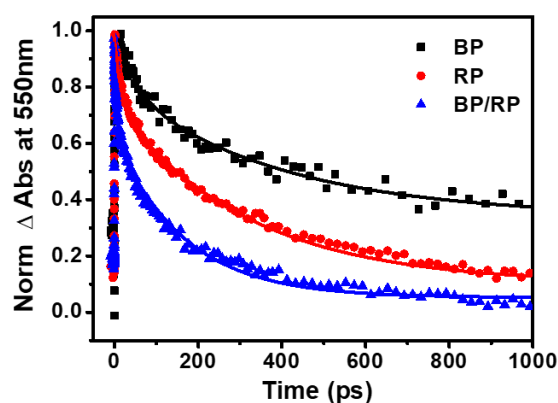


图 瞬态吸收光谱衰减动力学表明黑磷/红磷异相结材料中快速的界面电子转移

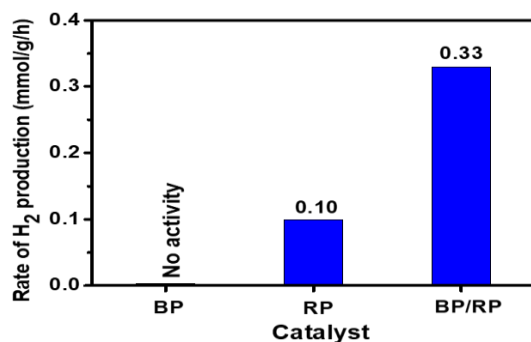


图 黑磷/红磷异相结材料的光催化分解水产氢活性

- ✧ 文章名称: Direct Z-Scheme Hetero-phase Junction of Black/Red Phosphorus for Photocatalytic Water Splitting
- ✧ 期刊: ANGEWANDTE CHEMIE-INTERNATIONAL EDITION
- ✧ 期卷页: 58 卷 34 期 11791-11795
- ✧ doi: 10.1002/anie.201906416

基于代谢组学技术研究全氟化合物职业工人暴露与健康效应

环境科学联合实验室

(中国科学院生态环境研究中心、香港浸会大学)

全氟及多氟烷基类化合物 (PFASs) 是近年来广受关注的一类化合物。与普通人群相比, 职业工人常常处于更高的 PFASs 暴露条件下, 因此面临的健康风险可能也更显著。代谢组学是研究机体受到内在/外在扰动后, 机体内部小分子的变化情况, 它可以提供基因组学、蛋白质组学调控下的终端信息。环境代谢组学是代谢组学在环境领域内的应用, 它提供环境因子变化后, 生命体内小分子的变化信息。为了在分子水平解释职业工人暴露 PFASs 的潜在健康风险, 本研究选取了 92 名健康人群 (工人 40 人, 普通人群 52 人), 采取非靶向代谢组学的研究手段, 利用 GC-MS 及 LC-Orbitrap-MS, 探索职业工人在高 PFASs 暴露情况下, 体内小分子的变化情况。



图 研究总览图

首先对两组人群中 PFASs 的浓度进行了分析, 在检测的 21 种 PFASs 单体中共有 13 种单体被检出, 其中有 6 种单体 (PFBS, PFBA, PFHxS, PFOS, PFOA, 6:2 Cl-PFESA) 在两组间含量存在显著性差异且是组成样本体内 PFASs 的主要成分。

(GM: $\Sigma 6\text{PFAS}$: 工人 1770.2 ng/ml, 普通人: 22.2 ng/ml) 三种质谱模式 (GC-MS, LC-MS-ESI 正谱、负谱) 获得的数据通过 PLS-DA 模型建模, 得到对两组间分组贡献较大的特征离子。生物标志物选择的标准为 VIP 值 >1 , 峰强度在两组间存在显著性差异, 以及与 $\Sigma 6\text{PFAS}$ 的浓度在矫正了年龄、BMI、性别、吸烟

及饮酒状态后存在显著相关。通过数据库搜索、二级质谱鉴定，标准品鉴定出 14 种潜在的生物标志物。这些标志物与生物体的氧化损伤，脂肪酸的 β 氧化，以及潜在的肾脏损伤有关。本研究的结果显示，PFASs 高暴露条件下职业工人的健康风险不容忽视。

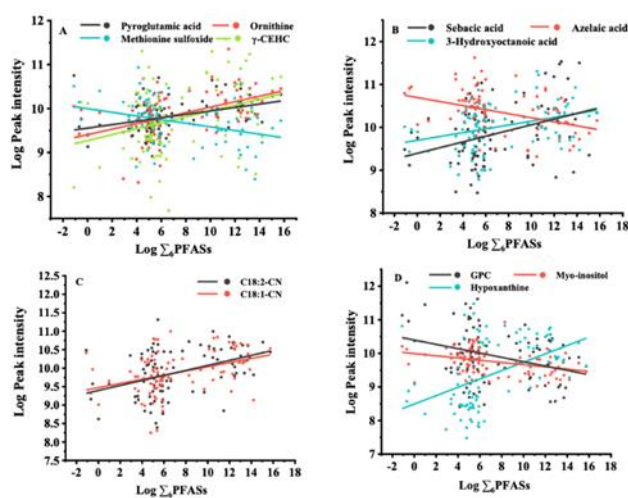


图 差异代谢物与 PFASs 浓度的线性拟合图

- ✧ 文章名称: Mass Spectrometry-Based Metabolomics Reveals Occupational Exposure to Per- and Polyfluoroalkyl Substances Relates to Oxidative Stress, Fatty Acid β -Oxidation Disorder, and Kidney Injury in a Manufactory in China.
- ✧ 期刊: Environmental Science & Technology
- ✧ 期卷页: 2019, 53, 16, 9800-9809.
- ✧ doi: <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b01608>

激活 PPAR 介导的自噬可改善 AD 病理特征及症状

生物资源与疾病分子机理联合实验室

（中国科学院昆明动物研究所、香港中文大学）

阿尔茨海默病（Alzheimer's disease, AD）是发生在老年前期与老年期的一种常见的神经退行性脑病，发病率随着年龄增长而显著增加。AD 临床表现为病人渐进性记忆丧失、认知能力下降并伴有焦虑等其他精神相关症状。随着老龄化进程的加剧，全世界的 AD 患者数量急剧增长。我国是世界上最大的老年群体，有着世界最多的 AD 患者，其护理和治疗给家庭和社会带来了沉重的负担。目前临床上尚缺乏有效的 AD 治愈方法或药物。

该研究从分子、细胞和小鼠动物模型等多层次对高血脂治疗药物吉非罗齐（Gemfibrozil）用于 AD 治疗的潜在效果开展了系统研究。发现吉非罗齐作为 PPAR α （peroxisome proliferator activated receptor alpha）的激动剂，可激活自噬，从而对 A β 进行清除。基于 AD 小鼠模型研究发现，吉非罗齐能有效诱导星型胶质细胞和小胶质细胞活化，聚集在脑内 A β 斑块周围，增强星型胶质细胞和小胶质细胞对 A β 的吞噬和降解功能，从而改善 A β 病理生理学特征，该效应与自噬的发生紧密联系在一起。最终，吉非罗齐显著改善 AD 小鼠受损的神经元结构与功能，显著提升 AD 模型小鼠的学习与记忆能力。该研究为治疗高血脂症的药物吉非罗齐用于 AD 临床治疗试验提供了依据。该研究以封面文章的形式发表于 Autophagy 期刊（Autophagy 2020, 16:52-69），并申报了 1 项 PCT 和 2 项国家发明专利。

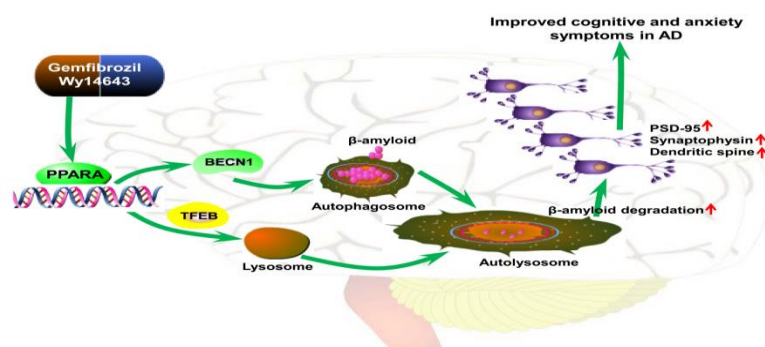


图 吉非罗齐通过调控 PPAR 介导的自噬，改善 AD 相关病理特征及症状

多物理谱仪研制

中子散射科学技术联合实验室

（中科院高能物理研究所、香港城市大学）

中国科学院高能物理研究所与香港城市大学合作建设了中国散裂中子源用户谱仪之一的多物理谱仪（MPI）。MPI 将用于非晶合金、锂离子电池等材料多尺度的有序或无序结构研究，完成了谱仪所有的物理设计和机械设计工作，并完成核心部件的采购。在屏蔽体方面，完成了混凝土屏蔽和钢屏蔽的设计、加工制造及出厂验收，给出了控制室、机柜室等结构设计。中子导管方面完成插入件的标定准直及装调，并成功安装到 BL16# 中子闸门孔道中。在散射腔方面，模拟给出了各探测器模块的中子计数与散射谱，完成了散射腔与粗糙准直器的设计招标与工艺评审。当前还开展了精细准直器的国产化研制，完成 B4C 和 Gd2O₃ 涂层核心工艺的技术开发与膜片样品的制备。全散射数据分析软件正在开发中，探测器样机完成制作，项目整体按计划顺利进行。

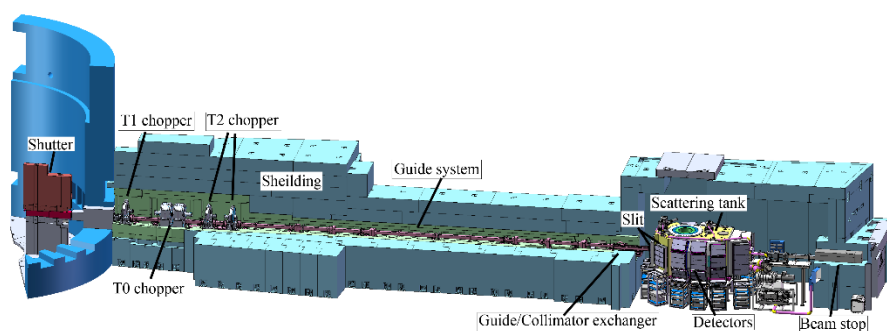


图 多物理谱仪整体布局三维模型图

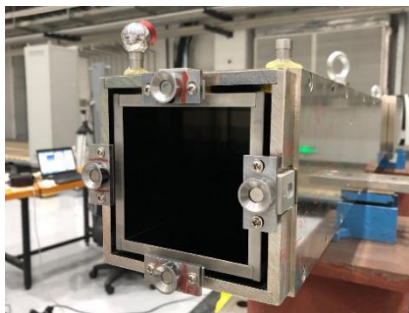


图 首次自主完成中子导管组件与中子束线开关插件准直装调及真空检漏，为中子导管关键部件国产化的设计、制造及装调工艺积累了宝贵经验。

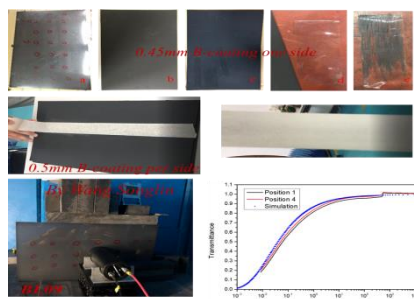


图 开展了精细准直器的国产化研制，完成 B4C 和 Gd₂O₃ 涂层核心工艺的技术开发与膜片样品的制备，其性能满足谱仪的工程使用要求。

- ✧ 文章名称: Physical design of multipurpose physics neutron diffractometer for the CSNS
- ✧ 期刊: NUCLEAR INSTRUMENTS & METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A-ACCELERATORS SPECTROMETERS DETECTORS AND ASSOCIATED EQUIPMENT
- ✧ 期卷页: 2019, 927: 161-168
- ✧ doi: .1016/j.nima.2019.02.011

附件：中国科学院-香港地区联合实验室通讯录

表 3：中国科学院-香港地区联合实验室通讯录

序号	联合实验室名称	合作单位	主任	联系方式
1	高密度电子封装材料与器件联合实验室	深圳先进技术研究院	孙蓉	rong.sun@siat.ac.cn
		香港中文大学	许建斌	jbxu@ee.cuhk.edu.hk
2	纳米材料与力学联合实验室	金属研究所	卢柯	lu@imr.ac.cn
		香港城市大学	吕坚	jianlu@cityu.edu.hk
3	深港生物材料联合实验室	深圳先进技术研究院	蔡林涛	lt.cai@siat.ac.cn
		香港大学	吕维加	wwlu@hku.hk
		香港中文大学	秦岭	lingqin@cuhk.edu.hk
4	沪港化学合成联合实验室	上海有机化学研究所	侯雪龙	xlhou@sioc.ac.cn
		香港中文大学	黄乃正	hncwong@cuhk.edu.hk
		香港大学	支志明	cmche@hku.hk
5	多媒体技术联合实验室	深圳先进技术研究院	乔宇	yu.qiao@siat.ac.cn
		香港中文大学	汤晓鸥	xtang@ie.cuhk.edu.hk
6	生物资源与疾病分子机理联合实验室	昆明动物研究所	姚永刚	yaoyg@mail.kiz.ac.cn
		香港中文大学	陈伟仪	chanwy@cuhk.edu.hk
7	光伏太阳能联合实验室	深圳先进技术研究院	杨春雷	cl.yang@siat.ac.cn
		香港中文大学	朱骏宜	jyzhu(at)phy.cuhk.edu.hk
8	三亚海洋科学综合(联合)实验室	南海海洋研究所	黄晖	huanghui@scsio.ac.cn
		深海科学与工程研究所	谢强	gordonxie@idsse.ac.cn
		香港科技大学	刘红斌	liuhb@ust.hk
9	精密工程联合实验室	深圳先进技术研究院	何凯	kai.he@siat.ac.cn
		香港中文大学	陈世祈	scchen@mae.cuhk.edu.hk
10	化学地球动力学联合实验室	广州地球化学研究所	徐义刚	yigangxu@gig.ac.cn
		香港大学	周美夫	mfzhou@hku.hk
11	新材料合成和检测联合实验室	理化技术研究所	佟振合	chtung@mail.ipc.ac.cn
		香港大学	支志明	cmche@hku.hk
12	粤港干细胞及再生医学研究中心	广州生物医药与健康研究院	潘光锦	pan_guangjin@gibh.ac.cn
		香港大学	谢鸿发	hftse@hku.hk
13	机器人学联合实验室	沈阳自动化研究所	刘连庆	lqliu@sia.cn
		香港城市大学	李文荣	wenjli@cityu.edu.hk
14	功能材料与器件联合实验室	理化技术研究所	汪鹏飞	wangpf@mail.ipc.ac.cn
		香港城市大学	李振声	apcosdaf@cityu.edu.hk

序号	联合实验室名称	合作单位	主任	联系方式
15	气溶胶与环境联合实验室	地球环境研究所	曹军骥	cao@loess.llqg.ac.cn
		香港理工大学	李顺诚	shun-cheng.lee@polyu.edu.hk
16	干细胞与再生医学联合实验室	广州生物医药与健康研究院	裴端卿	pei_duanqing@gibh.ac.cn
		香港中文大学	陈伟仪	chanwy@cuhk.edu.hk
17	微电子联合实验室	微电子研究所	赵超	zhaochao@ime.ac.cn
		香港科技大学	潘永安	eeawpoon@ust.hk
18	中子散射科学技术联合实验室*	高能物理研究所	陈和生	chenhs@ihep.ac.cn
		香港城市大学	王循理	xlwang@cityu.edu.hk
19	机器人与智能系统联合实验室*	深圳先进技术研究院	吴新宇	xy.wu@siat.ac.cn
		香港中文大学	张立	lizhang@cuhk.edu.hk
20	应用数学联合实验室*	数学与系统科学研究院	袁亚湘	yyx@lsec.cc.ac.cn
		香港理工大学	陈小君	maxjchen@polyu.edu.hk
21	粤港澳大湾区环境污染过程与控制联合实验室*	广州地球化学研究所	王新明	wangxm@gig.ac.cn
		香港理工大学	李向东	cexdli@polyu.edu.hk
22	环境科学联合实验室*	生态环境研究中心	吴菁京	jingwoo@rcees.ac.cn
		香港浸会大学	蔡宗苇	zwcai@hkbu.edu.hk

*为通过 2018 年联合实验室评估新增的 5 个联合实验室

中国科学院与香港地区联合实验室名单(2020 年 5 月更新)，时间：2020 年 05 月 19 日

http://www.bic.cas.cn/zl/gatsw/xg/202005/t20200519_4746951.html