

2019 年度报告

中国科学院深圳先进技术研究院

Shenzhen Institutes of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences



梦想成就未来 应用创造价值



中国科学院深圳先进技术研究院
SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

地址：深圳市南山区西丽深圳大学城学苑大道1068号

Address: 1068 Xueyuan Avenue, Shenzhen University Town,
Shenzhen, China

电话：0755-86392288

传真：0755-86392299

网址：www.siat.ac.cn

邮编：518055

ANNUAL REPORT

中国·深圳
Shenzhen China



目录

Contents

简介	01
Introduction	
组织架构	03
Organization	
经费、专利、论文	05
Fund, Patent, Paper	
奖项	08
Awards	
合作办学与教育	09
Education	
人力资源	10
Human Resources	
产业合作与成果转化	12
Industrial Cooperation and Transformation	
国际合作与学术交流	15
International Cooperation and Academic Exchanges	
研究单元	17
Research Institutes	
公共技术服务平台	29
Service Platform for Science and Technology	
外溢机构	32
Affiliated Institutes	
科研进展	38
Progress in Scientific Research	
2019大事记	65
2019 Events	



——与国际接轨、与产业接轨的新型国家科研机构 An innovative national research institute committed to internationalization and industrialization

根据中央建设创新型国家的总体战略目标和国家中长期科技发展规划纲要,结合中国科学院科技布局调整的要求,围绕深圳市实施创新型城市战略,2006年2月,中国科学院、深圳市人民政府及香港中文大学友好协商,在深圳市共同建立中国科学院深圳先进技术研究院(简称“先进院”),实行理事会管理,探索体制机制创新。

经过十三年发展,深圳先进院已初步构建了以科研为主的集科研、教育、产业、资本为一体的微型协同创新生态系统,由九个研究平台(中国科学院香港中文大学深圳先进集成技术研究所、生物医学与健康工程研究所、先进计算与数字工程研究所、生物医药与技术研究所、广州中国科学院先进技术研究所、脑认知与脑疾病研究所、合成生物学研究所、先进电子材料研究所(筹)、前瞻性科学与技术中心),中国科学院大学深圳先进技术学院,多个特色产业育成基地(中科谷产业园及上海嘉定),多支产业发展基金,多个具有独立法人资质的新型专业科研机构(深圳创新设计研究院、深圳北斗应用技术研究院、中科创客学院、济宁中科先进技术研究院、天津中科先进技术研究院、珠海中科先进技术研究院、苏州中科先进技术研究院、杭州中科先进技术研究院、武汉中科先进技术研究院、山东中科先进技术研究院)等组成。

先进院的使命和愿景是提升粤港澳大湾区及我国先进制造业和现代服务业的自主创新能力,推动我国自主知识产权新工业的建立,成为国际一流的工业研究院。

According to the central government's overall strategic goal of building an innovation-oriented country and the outline of the national program for medium and long term scientific and technological development, combined with the requirements of layout adjustment for science and technology of Chinese Academy of Sciences (CAS), and centered on Shenzhen's strategy to practice the innovative city, Chinese Academy of Sciences, Shenzhen Municipal People's Government and Chinese University of Hong Kong, through friendly consultations, jointly established Shenzhen Institutes of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences (SIAT) with the Board Management System in February 2006, with an aim to explore innovative system and mechanism.

After 13 years' development, SIAT has preliminarily built a micro-collaborative innovation ecosystem that is integrated with scientific research, education, industry and capital operation with scientific research as its core. It now consists of nine research platforms (Shenzhen Institute of Advanced Intergration Technology, Chinese Academy of Sciences and the Chinese University of Hong Kong; Institute of Biomedical and Health Engineering; Institute of Advanced Computing and Digital Engineering; Institute of Biomedicine and Biotechnology; Guangzhou Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences; Brain Cognition and Brain Disease Institute of SIAT at CAS; Shenzhen Institute of Synthetic Biology; Institute of Advanced Materials Science and Engineering, Frontier Science and Technology), Shenzhen College of Advanced Technology, University of Chinese Academy of Sciences, a number of special industry cultivation bases with multiple industrial development funds, and a group of new professional scientific research institutions with independent corporate qualifications (Shenzhen Institute for Innovative Design; Shenzhen Institute of Beidou Applied Technology; Maker Institute, Chinese Academy of Sciences; Jining Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Science; Tianjin Chinese-Academy-of-Sciences Institute of Advanced Technology; Zhuhai Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences; Advanced Technology Institute of Suzhou, Chinese Academy of Sciences; Hangzhou Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences; Wuhan Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences; Shandong Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences).

It has all along been our mission to promote innovative capabilities for advanced manufacturing and modern service industries in the area of Guangdong, Hong Kong and all over China, beef up the establishment of a new industry with Independent Intellectual Properties in China, and ultimately making SIAT a world-class Industrial Research Institute.



院长致辞
A Message from the President

先进院致力于建设国际一流工研院,通过创新人力资源体系,搭建科研、教育、产业、资本“四位一体”的微型创新生态系统,营造一流的国际化创新环境,吸引并培养一流人才,不断做出战略性、基础性、前瞻性的重大创新贡献。先进院经过十三年的快速成长,聚焦 IBT 领域(信息技术(IT)和生物科技(BT)),逐步由工程(Engineering)到技术(Technology)向科学(Science)发展,在生物医学工程、脑科学、合成生物学、生物医药、先进电子材料、机器人、人工智能、先进计算、新能源等领域已产生一批在学术领域有影响,在产业中推动技术革新的原创性成果。2019 年是先进院跨越发展的一年,牵头建设的中国科学院深圳理工大学(暂定名)获教育部正式批复,筹建工作全面启动,承担深圳市重大科技基础设施、基础研究机构建设工作稳步推进。先进院将坚持科教融合、交叉集成的特色,坚持学术引领服务产业,以创新无极限的热情,推动粤港澳大湾区建设发展,为建设科技强国贡献力量!感谢全体先进院人的努力,感谢合作伙伴,感谢给予先进院信任、关心和支持的各国各界友人!在未来,先进院将秉承只争朝夕的拼搏精神,与各位一道心怀远方、逐梦前行!

SIAT is committed to building a world-class industrial technology research institute. Through the innovation of human resources system, efforts are made to set up a micro innovation ecosystem that is integrated with scientific research, education, industry and capital as one, create a first-class international innovation environment, attract and cultivate top-notch talents, and constantly make strategic, fundamental and forward-looking contributions in major innovations. Over the past 13 years' rapid growth, SIAT has always focused on the field of IBT (Information Technology and Biological Technology), and gradually developed from Engineering to Technology and ultimately to Science. In the fields of biomedical engineering, brain science, synthetic biology, biomedicine, advanced electronic materials, robotics, artificial intelligence, advanced computing, new energy, etc., a number of original achievements have been produced that have influenced academic fields and promoted technological innovation in the industry. 2019 witnessed leapfrog development for SIAT. Shenzhen Science and Technology University of Chinese Academy of Sciences (Tentative Name), whose establishment is led by SIAT, has received official approval by the Ministry of Education, and the preparation work has been fully started. Steady progress has been also made in undertaking the construction of major scientific and technological infrastructure and basic research institutions in Shenzhen. SIAT will adhere to the characteristics of science and education integration and cross-integration, stick to the academic-oriented service industry, and drive the construction and development of Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area with boundless enthusiasm for innovation, so as to contribute to the construction of a strong country in science and technology! My sincere appreciation goes to all SIATers for their efforts, to all partners and friends from all walks of life who place their trust, care and support on SIAT! In the future, SIAT will, in the fighting spirit of seizing every minute, continue to pursue our shared dream with all of you!

赵建平



理事会/领导班子
Council/Leadership

理事会领导下的院长负责制

第二届理事会 Council



理事长 张亚平
Chairman Zhang Yaping
中科院



副理事长 王立新
Vice-Chairman Wang Lixin
深圳市



副理事长 华云生
Vice-Chairman Hua Yunsheng
香港中文大学

体制创新：三方共建、深港一体、协同创新、共谋发展

领导班子 Leadership



院长 樊建平
President Fan Jianping
中科院



党委书记 杨建华
Secretary of the Party Committee
Yang Jianhua
中科院



副院长 吕建成
Vice-President Lü Jiancheng
中科院



副院长 许建国
Vice-President Xu Jianguo
深圳市



副院长 汤晓欧
Vice-President Tang Xiao'ou
香港中大



副院长 郑海荣
Vice-President Zheng Hairong
内部培养



纪委书记 冯伟
Discipline Inspection Committee
Secretary Feng Wei
内部培养

中国科学院深圳
先进技术研究院
Shenzhen Institutes of Advanced
Technology, Chinese Academy
of Sciences

研究单元
Research Institutes

- 深圳先进集成技术研究所
Shenzhen Institute of Advanced Integration Technology
- 先进计算与数字工程研究所
Institute of Advanced Computing and Digital Engineering
- 广州中国科学院先进技术研究所
Guangzhou Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences
- 前瞻性科学与技术中心
Frontier Science and Technology Research Centre
- 先进材料与工程研究所(筹)
Institute of Advanced Materials Science and Engineering

- 生物医学与健康工程研究所
Institute of Biomedical and Health Engineering
- 生物医药与技术研究所
Institute of Biomedicine and Biotechnology
- 脑认知与脑疾病研究所
The Brain Cognition and Brain Disease Institute
- 合成生物学研究所
Shenzhen Institute of Synthetic Biology

管理支撑
Management Support

- 公共事务与财务资产处
Department of Administration and Finance
- 人力资源处
Human Resources Department
- 院企合作与创新管理处
Department of Industry Cooperation and Innovation Development
- 经营性国有资产管理办公室
Assets & Investment Management Office
- 监察审计处
Supervisory Auditing Department

- 科研管理与支撑处
Department of Research Management and Supporting
- 教育处
Department of Education
- 院地合作与成果转化处
Department of Localities Cooperation and Technology Commercialization
- 党群工作处
Department of Party-Mass
- 公共技术服务平台
Public Service Platform for Science and Technology

外溢机构
Affiliated Institutes

- 中科创客学院
Maker Institute, Chinese Academy of Sciences
- 天津中科先进技术研究院
Tianjin Chinese-Academy-of-Sciences Institute of Advanced Technology
- 苏州中科先进技术研究院
Advanced Technology Institute of Suzhou, Chinese Academy of Sciences
- 武汉中科先进技术研究院
Wuhan Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences
- 深圳创新设计研究院
Shenzhen Institute for Innovative Design
- 上海嘉定先进技术创新与育成中心
Shanghai Jiading Advanced Technology Innovation and Business Center

- 济宁中科先进技术研究院
Jining Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences
- 珠海中科先进技术研究院
Zhuhai Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences
- 杭州中科先进技术研究院
Hangzhou Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences
- 山东中科先进技术研究院
Shandong Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences
- 深圳北斗应用技术研究院
Shenzhen Institute of Beidou Applied Technology
- 中国科学院大学深圳先进技术学院
Shenzhen College of Advanced Technology, University of Chinese Academy of Sciences

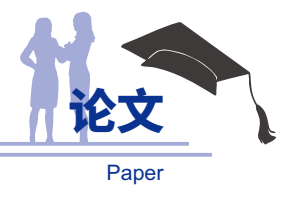
深圳脑解析与脑模拟重大科技基础设施
深圳合成生物研究重大科技基础设施

- 深港脑科学创新研究院
- 深圳市合成生物学创新研究院
- 深圳先进电子材料国际创新研究院



经费/专利

Fund/Patent



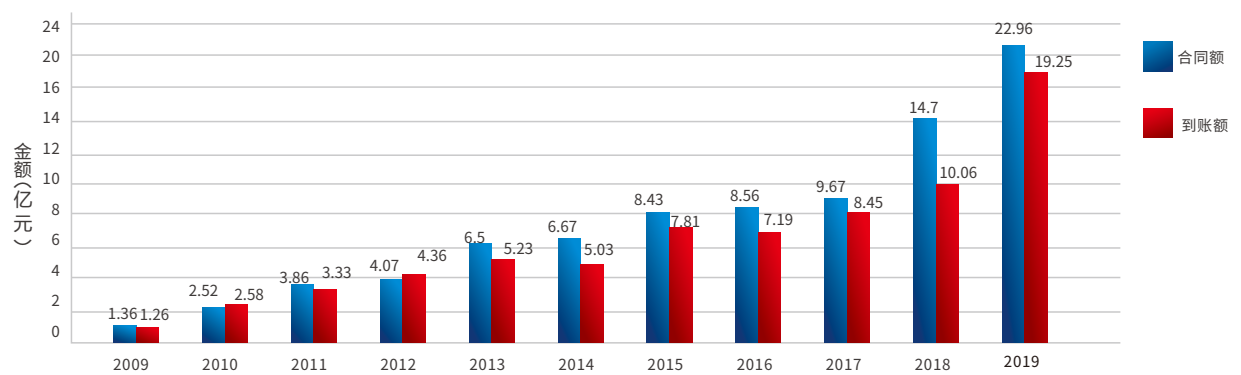
Paper



经费

2019年,先进院新增各类经费合同额22.96 亿元(含广州先进所),年度内到账金额19.25亿元。其中,千万级项目新增11项;国自然获批102项,比2018年增加8项,获批数量位列中科院研究院所第3;工业委托和产学研项目合同额新增2.84亿元,比2018年增长近57.78%;专利转移、转化金额为5.53亿元。

In 2019, the newly increased contract value of various new funds of SIAT reached 2.296 billion yuan, with the annual amount received 1.925 billion yuan. Among them, 11 new projects of the ten-million-level were added, and 102 were approved by the National Natural Science Foundation of China, 8 more than in 2018. The number of approved projects ranked 3rd among all research institutes of the Chinese Academy of Sciences. The contract value of industrial commissions and industry-university-research projects increased by 284 million yuan, an increase of nearly 57.78% over 2018. The transfer and transformation amount of the patent stood at 553 million yuan.



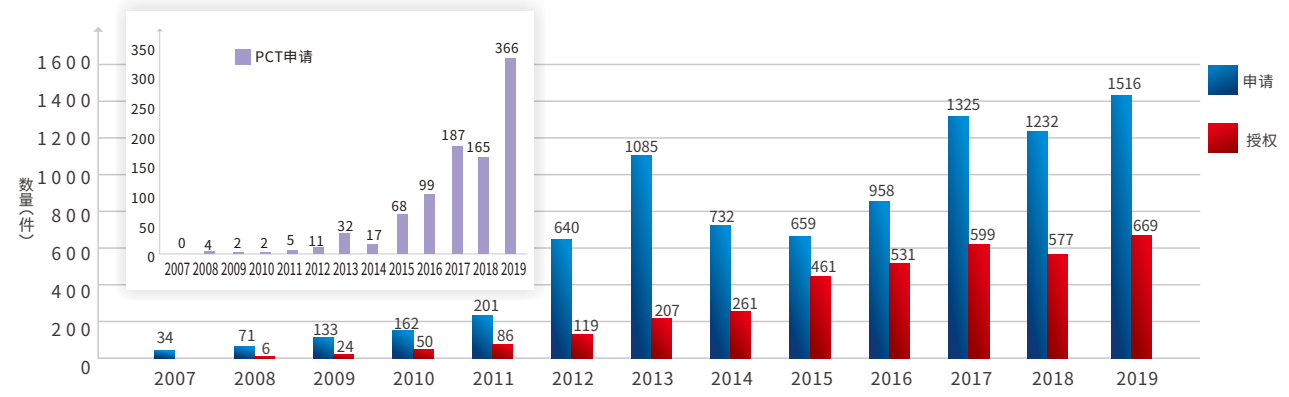
类别	项目名称	负责人	金额(千万元)
国家级	肿瘤的合成微生物线路治疗-重点研发计划	刘陈立	3427
	合成生物学自动化铸造平台系统集成技术研究	何凯	2942
	设计构建靶向实体瘤的新一代免疫细胞	万晓春	1830
	互联网+政务大数据透明管理与智能服务平台	樊建平	1678
中科院	先进MRI系统关键技术	郑海荣	10124.8
地方级	脑功能环路研究的新技术方法和工具的研发与转化	王立平	3200
	可敏捷定制的智能视觉处理器及系统应用	喻之斌	2000
	粤港澳人机智能协同系统联合实验室	李光林	1500
	高真实感人体三维数字化技术及虚拟交互系统研究	宋展	1000
	机器人感知与人机共融技术研究	朱赤	1000
	化工聚集区事故灾难监测预警与应急救援关键技术及装备的研发与示范	吕建成	1000



专利

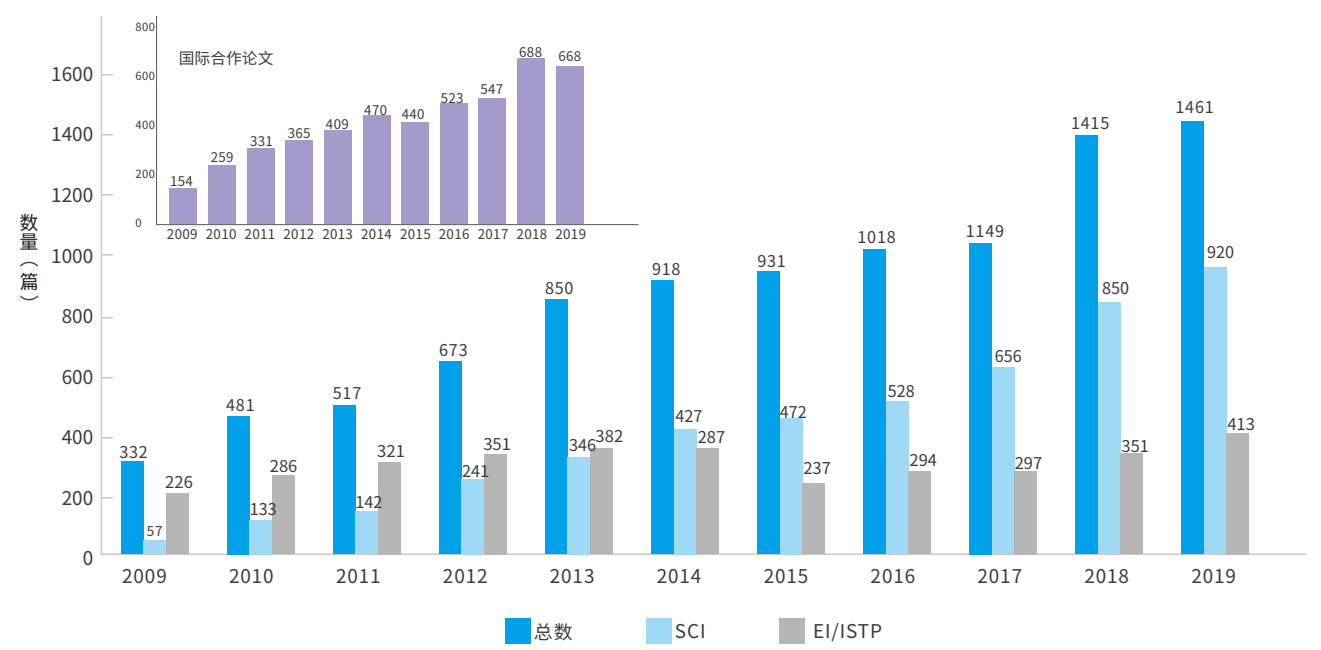
2019年,先进院(含广州先进所)共申请专利1516件,中科院排名前二。其中,国内专利申请1108件、国外专利申请42件、PCT申请366件,新增授权669件。专利质量显著提升,其中《3D打印方法》获得第21届中国专利银奖、《一种用于磁共振成像的线圈控制系统及头颈联合线圈》获得第6届广东专利银奖。专利转移转化金额为5.53亿元。十三年来,先进院共申请专利8748件,共计授权专利3587件。

In 2019, 1,516 patents were applied from SIAT, ranking second of its kind. Among them there were 1108 domestic patent applications, 42 foreign patent applications, 366 PCT applications, and a total of 669 new patents were authorized. The patent transfer and transformation amount stood at 553 million yuan. In the past 13 years, 8,748 patents have been applied from SIAT, with 3,587 of which authorized.



2019 年,先进院新增论文1461篇(含广州先进所),其中 SCI 索引 920 篇,EI 索引 413 篇,国际合作论文668篇。据中科院武汉文献情报中心最新检索数据,先进院SCI论文数量在中科院所排名第16位(比2018年上升4位),国际合作论文在中科院所排名第9位(与2018年持平)。论文质量显著提升,CNS(Cell/Nature/Science)发表5篇,其中2篇以第一单位发表。自然指数——"加权分值计数法"(简称"WFC")指数为24.54(2019年12月检索),中科院排名第20位(2018年第33位);基本科学指标数据库(简称"ESI")高质量论文筛选第一作者或通讯作者第一单位文章,共收录51篇,比2018年提高了27.5%,ESI前1%学科包括材料科学、计算机科学、工程、临床医学;期刊引证报告(简称"JCR")一区论文683 篇,较2018年提升30.3%。

In 2019, 1,461 papers were added from SIAT, including 920 indexed by SCI, 413 indexed by EI, and 668 papers on international cooperation. According to the latest retrieval data of Wuhan Library, Chinese Academy of Sciences, the number of SCI papers from SIAT ranked 16th among all CAS institutes, and the number of international collaboration papers ranked 9th.



部分 CNS(Cell/Nature/Science) 代表性论文

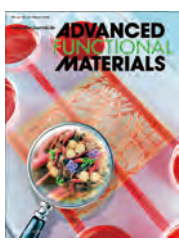


第一单位刘陈立团队
细菌迁徙进化研究揭示合成生物建构原理
Liu WR, Cremer J, Li DJ, Hwa T*, Liu CL*. An evolutionary stable strategy to colonize spatially extended habitats. *Nature*, 2019, 575: 664-668. (IF=43.07)

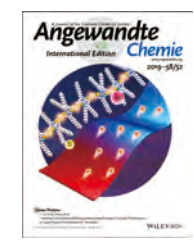


第一单位周晖晖团队
建立新型自闭症非人灵长类动物模型
Zhou Y, Sharma J, Ke Q, Landman R, Yuan JL, Chen H, Hayden DS, Fisher III JW, Jiang MQ, Menegas W, Aida T, Yan T, Zou Y, Xu DD, Parmar S, Hyman JB, Fanucci-Kiss A, Feng GP*, Yang SH*, et al. Atypical behaviour and connectivity in *SHANK3*-mutant macaques. *Nature*, 2019, 570(7761): 326-331. (IF=43.07)

部分 WFC 代表性论文



第一单位蔡林涛团队
糖代谢生物正交化学引导的病毒转导增强人源T细胞工程改造
Liu WR, Cremer J, Li DJ, Hwa T*, MB, Ma YF*, Cai LT*, Jin Y*, et al. Glycometabolic bioorthogonal chemistry-guided viral transduction for robust human T cell engineering. *Advanced Functional Materials*, 2019, 29(22): 1807528. (IF=15.621)



第一单位喻学锋团队
黑磷化学活性构建高效铂磷催化剂
Wang X, Bai LC, Lu J, Zhang X, Chu PK, Ramakrishna S, Yu XF*. Rapid activation of platinum with black phosphorus for efficient hydrogen evolution. *Angewandte Chemie (International Edition)*, 2019, doi:10.1002/anie.201911696. (IF=12.257)



第一单位郑海荣团队
仿生纳米探针用于脑胶质瘤精准诊疗一体化
Jia YL, Wang XB, Sheng ZH*, Liu B*, Zheng HR*, et al. Phototheranostics: active targeting of orthotopic glioma using biomimetic proteolipid nanoparticles. *ACS Nano*, 2019, 13(1): 386-398. (IF=13.903)

● ESI 近三年代表性论文

(按第一单位统计)

材料科学 Material Science

Wang M, Tang YB. A review on the features and progress of dual-ion batteries. *Advanced Energy Materials*, 2018, 8(19): 1870088. (被引 64 次)

Lai YX, Cao HJ, Wang XL, Chen SK, Zhang M, Wang N, Yao ZH, Dai Y, Xie XH, Zhang P, Yao XS, Qin L. Porous composite scaffold incorporating osteogenic phytomolecule icariin for promoting skeletal regeneration in challenging osteonecrotic bone in rabbits. *Biomaterials*, 2018, 153: 1-13. (被引 59 次)

Guo ZN, Chen S, Wang ZZ, Yang ZY, Liu F, Xu YH, Wang JH, Yi Y, Zhang H, Liao L, Chu PK, Yu XF. Metal-ion-modified black phosphorus with enhanced stability and transistor performance. *Advanced Materials*, 2017, 29(42): 1703811. (被引 135 次)

Zeng XL, Sun JJ, Yao YM, Sun R, Xu JB, Wong CP. A combination of boron nitride nanotubes and cellulose nanofibers for the preparation of a nanocomposite with high thermal conductivity. *ACS Nano*, 2017, doi: 10.1021/acsnano.7b02359. (被引 113 次)

计算机科学 Computer Science

Hu XP, Cheng J, Zhou MC, Hu B, Jiang X, Guo Y, Bai K, Wang F. Emotion-aware cognitive system multi-channel cognitive radio Ad Hoc networks. *IEEE Communications Magazine*, 2018,56(4): 180-187. (被引 33 次)

Wu WQ, Pirbhulal S, Sangaiah AK, Mukhopadhyay SC, Li GL. Optimization of signal quality over comfortability of textile electrodes for ECG monitoring in fog computing based medical applications. *Future Generation Computer Systems-The International Journal of eScience*, 2018, 86: 515-526. (被引 31 次)

Zhao S, Gao ZF, Zhang HY, Xie YQ, Luo JW, Ghista D, Wei ZH, Bi XJ, Xiong HH, Xu CC, Li S. Robust segmentation of intima-media borders with different morphologies and dynamics during the cardiac cycle. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 2017, doi: 10.1109/JBHI.2017.2776246. (被引 29 次)

工程 Engineering

Li GF, Qiu WB, Zhang ZQ, Jiang QJ, Su M, Cai RL, Li YC, Cai, FY, Deng ZT, Xu D, Zhang HL, Zheng HR. Noninvasive ultrasonic neuromodulation in freely moving mice. *IEEE Transations on Biomedical Engineering*, 2018, doi: 10.1109/TBME.2018.2821201. (被引 7 次)

Guo YX, Hu XP, Hu B, Cheng J, Zhou MC, Kwok RYK. Mobile cyber physical systems: current challenges and future networking applications. *IEEE Access*, 2018, 6: 12360-12368. (被引 29 次)

Chen HX, Zhao QL, Du XM. Light-powered micro/nanomotors. *Micromachines*, 2018, 9(2): 41-54. (被引 24 次)

Samuel OW, Asogbon GM, Sangaiah AK, Fang P, Li GL. An integrated decision support system based on ANN and fuzzy_AHP for heart failure risk prediction. *Expert Systems with Applications*, 2017, 68: 163-172. (被引 70 次)

临床医学 Clinical Medicine

Gao ZF, Li YJ, Sun YY, Yang JY, Xiong HH, Zhang HY, Liu X, Wu WQ, Liang D, Li S. Motion tracking of the carotid artery wall from ultrasound image sequences: a nonlinear state-space approach. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 2018, 37(1): 273-283. (被引 47 次)

化学 Chemistry

Xie JQ, Ji YQ, Kang JH, Sheng JL, Mao DS, Fu XZ, Sun R, Wong CP. In situ growth of Cu(OH)₂@FeOOH nanotube arrays on catalytically deposited Cu current collector patterns for high-performance flexible in-plane micro-sized energy storage devices. *Energy& Environmental Science*, 2018, doi: 0.1039/C8EE01979G. (被引 14 次)

Wang M, Jiang CL, Zhang SQ, Song XH, Tang YB, Cheng HM. Reversible calcium alloying enables a practical room-temperature rechargeable calcium-ion battery with a high discharge voltage. *Nature Chemistry*, 2018, 10: 667-672. (被引 77 次)

Wang JH, Liu DN, Huang H, Yang N, Yu B, Wen M, Wang X, Chu PK, Yu XF. In-plane black phosphorus/dicobalt phosphide heterostructure for efficient electrocatalysis. *Angewandte Chemie-International Edition*, 2018, 57(10): 2600-2604. (被引 41 次)

物理 Physics

Shao JD, Ruan CS, Xie HH, Li ZB, Wang HY, Chu PK, Yu XF. Black-phosphorus-incorporated hydrogel as a sprayable and biodegradable photothermal platform for postsurgical treatment of cancer. *Advanced Science*, 2018, 5(5): 1700848. (被引 39次)

基本科学指标数据库(Essential Science Indicators, ESI) 是由美国科技信息所于2001年推出的衡量科学研究绩效、跟踪科学发展趋势的基本分析评价工具。

统计指标包含

1、高被引论文(Highly Cited Papers) :过去 10 年中发表的论文,被引频次在该学科相同发表年的论文中排名 1% 的论文;

2、热点论文(Hot Papers) :在过去两年内发表的论文,近两个月的被引频次排在该学科排名前 0.1% 的论文。

奖项名称	奖项类别及等级	项目名称	完成人	年度
广东省科学技术奖	自然科学奖一等奖	光遗传技术研发和神经环路解析	王立平,鲁艺, 蔚鹏飞, 杨帆, 屠洁, 钟成, 刘运辉, 刘楠 张志建, 刘雪梅, 周政, 唐永强,王璐璐, 陈善平, 黄康	2018
	技术发明奖一等奖	超导磁共振快速成像关键技术、系统与应用	郑海荣, 梁栋, 刘新, 邹超, 李烨, 杨绩文, 李国斌, 王超洪, 朱燕杰, 吴垠, 张磊, 王珊珊, 王伟东, 邢晓聪, 王天	2018
	技术发明奖二等奖	基于实时统计分析的高可信生命体征监测关键技术及产品应用	王磊, 岑建, 聂泽东, 叶文宇, 赵国如, 孙泽辉, 张卫星, 叶继伦, 苏健伟, 洪俊标	2018
		多模态融合智能外骨骼机器人系统	吴新宇, 李智军, 陈春杰, 庞建新, 冯伟, 王灿, 彭安思, 马跃, 刘笃信, 冯颖	2018
深圳市科学技术奖	市长奖	郑海荣	郑海荣	2018
	自然科学奖一等奖	声镊理论及其操控效应	郑海荣, 孟龙, 蔡飞燕, 严飞, 李飞	2019
	技术发明奖一等奖	快速磁共振成像关键技术及应用	梁栋, 张卫国, 李烨, 邹超, 刘新, 贺强	2018
	科技进步奖-技术开发类一等奖	全自主移动机器人关键技术及应用	吴新宇, 冯伟, 程俊, 郭会文, 傅睿卿, 孙健铨, 李金科	2018
	科技进步-技术开发类二等奖	复杂视频的深度表征和理解关键技术及应用	乔宇, 闫俊杰, 王利民, 彭小江, 王亚立, 赵 瑞	2019
	科技进步奖-社会公益类一等奖	基于基层医疗机构的低成本健康创新技术及集成应用	樊建平, 周树民, 吕建成, 毕亚雷, 王战会, 蔡云鹏, 陈艳, 吴丹, 游璿, 杨忠波, 刘记奎, 李奇, 张南南, 李景振, 何建春	2018
	科技进步奖-社会公益类二等奖	丝绸之路经济带生态环境遥感监测与辅助决策平台及其在中亚国家的应用	周启鸣, 钱静, 孙博 ,刘军, 彭树宏	2018
		深圳卫生信息大数据平台构建及应用	林德南, 郑静, 吴红艳, 陈汝林, 王爽, 王浩, 杨玉洁, 陈润格	2019
	青年科技奖	蔚鹏飞	蔚鹏飞	2019
吴文俊人工智能奖	技术发明奖二等奖	面向消化道内镜的人工智能图像技术及应用	辜嘉, 李凌, 李志成, 龚伟, 温铁祥, 李文超	2019
	技术发明奖三等奖	基于压缩感知与非线性优化的芯片安全性技术及应用	李慧云, 张明宇, 邵翠萍, 庄腾飞	2019
	技术发明奖三等奖	运动功能康复技术及智能系统应用	方鹏, 田岚, 郑悦, 耿艳娟	2019
	科技进步奖二等奖	视频序列的深度表征与理解技术及应用	乔宇, 王利民, 闫俊杰, 彭小江, 王亚立, 赵瑞	2019
	科技进步奖三等奖	多旋翼无人机全自主飞行与系留无人观测系统的关键技术及应用	周翊民, 吕振义, 丁红亮, 吴庆甜, 翟维功	2019
专利奖	第21届中国专利奖银奖	3D打印方法(ZL201510604994.2)	赖毓霄, 李龙, 秦岭, 王新峦, 张鹏	2019
	第6届广东专利银奖	一种用于磁共振成像的线圈控制系统及头颈联合线圈	郑海荣, 李烨, 胡小情, 陈潇, 刘新	2019
黄家祠生物医学工程奖		超导磁共振快速成像关键技术、系统与应用	郑海荣	2019
华夏建设科学技术奖一等奖		区域交通网络运行检测与协同管控关键技术及应用	孙剑, 陈乙周, 须成忠, 唐克双, 光金平, 张凯, 陈乙利, 李克平, 关志超, 杨超, 段征宇, 庄杰, 黎忠华, 武琴, 刘启远	2018
中国智能交通协会科学技术奖三等奖		国际化枢纽城市智慧场站运行管控关键技术及应用	马毅, 张凯, 张大鹏, 高波, 张瑞, 章伟, 刘清祥	2019
高端装备创新设计奖银奖		新型高速分拣并联机器人	王卫军, 候至丞, 蔡建平, 刘锋, 廖佳华, 闫樾霖	2019



2019年先进院教育工作再上新台阶!截至2019年11月,在院学生达1456人,其中国科大学籍生575人;研究生导师达328人(博导218人),平均年龄40岁,85%拥有海外经历。在站博士后552人,累计培养746人(占深圳的15%),35%毕业于全球排名前200境外高校;2019年获批中国博士后科学基金70人,获批数量和资助额均连续3年蝉联全国科研院所第一。BT学科和博士后流动站进一步健全,现已拥有4个博士培养点和5个硕士培养点。国际学生30人,累计达100人。本年度持续为社会输送高质量毕业生。

Up to November 2019, the number of students in the institute reached 1,456. Meanwhile, there were 328 research supervisors with an average age of 40, and 85 percent had overseas experience.

中国科学院深圳理工大学(暂定名)获批纳入规划

Shenzhen Science and Technology University, CAS has been approved for inclusion in the plan

中国科学院深圳理工大学(暂定名,简称“中科院深理工”)的筹建顺利调入省高校设置“十三五”规划;顺利召开筹建联合领导小组第一次会议。中科院深理工在第21届高交会上正式亮相,同月启动大学全球招聘暨深港IBT论坛,受全球高端人才热捧。



中科院深理工亮相第21届高交会



深理工鸟瞰图



深理工一角

喜添专业硕士新学科和博士后流动站,IBT领域学科进一步健全

New professional master's disciplines and postdoctoral mobile stations have been added to further improve the disciplines in the field of IBT

2019年5月,先进院“生物工程”专业学位培养点增列申请获得通过,同年开展招生;10月,“生物学”博士后流动站获得批准,大大促进先进院在IBT领域的研究布局。

博士后基金连续三年蝉联全国科研院所第一

The postdoctoral fund has ranked the first in national research institutes for three consecutive years

近年来,累计培养博士后746名。与富士康科技集团、大族激光、比亚迪等46家企业签订联合培养博士后协议,开展联合培养,累计培养108人。

多元化招生渠道吸引优秀生源,报录比创新高,优生率达73%

Diversified enrollment channels are built to attract excellent students, and enrollment rate reached a new high, with the outstanding-student rate as high as 73 percent

2019年与澳门大学、诺丁汉大学等高校签订联合培养协议,累计合作联培高校达36所。本年度先进院研究生录取200人,其中硕士生156人,博士生44人,研究生报录比6:1、夏令营报录比5:1。年度学籍毕业生76人,其中78%留粤工作,先进院毕业生成为高新技术企业招聘的重要目标。



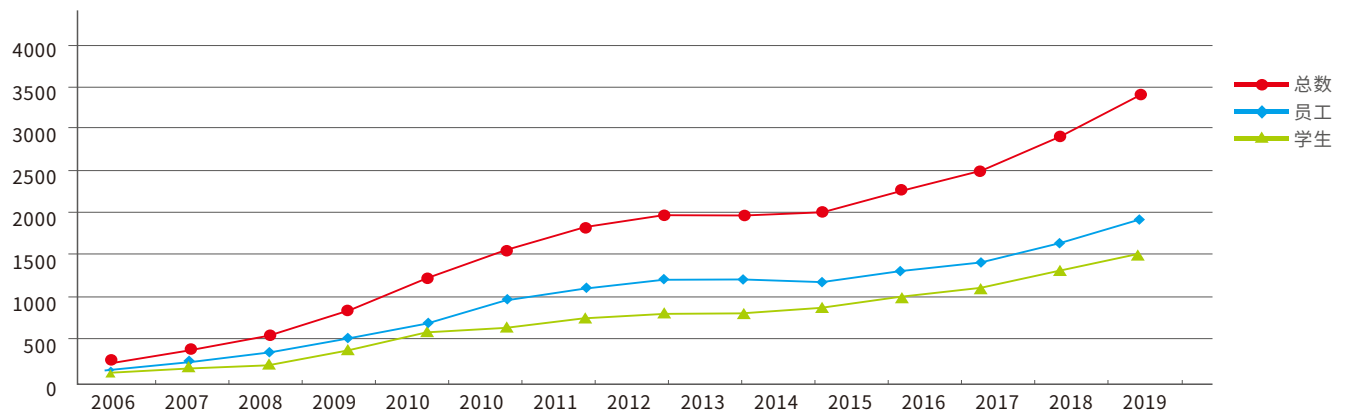
与澳门大学签订联合培养博士协议



2019年大学生夏令营

先进院人员规模稳定增长,目前总计3364人,其中员工1908人,海归人员600余人。人才引进、培养效果显著,全年新增全职外国院士2人;国家“四青”及以上人才18人;各部委人才计划入选者40人;市、区地方人才计划入选者196人;高层次人才团队3支;高层次人才人员总量累计665人,约占博士生员工总数60%。

The scale of SIAT personnel has been increasing steadily, with a total number of 3,364, including 1,908 employees and more than 600 overseas returnees. The introduction and cultivation of talents has achieved remarkable results, with two more full-time foreign academicians brought in throughout the year.



全年新引进全职院士2人,积极布局“深理工”重点学科方向

Altogether two more full-time academicians were brought in throughout the year

2019年新引进瑞士科学院院士1人,加拿大皇家科学院院士1人。目前,在院全职院士共3人,兼职院士20余人。

全职院士 Full-time academicians



汪正平
美国国家工程院院士
中国工程院外籍院士
香港科学院创院院士



Horst Vogel
瑞士科学院院士
美国发明科学院院士



王玉田
加拿大皇家科学院院士

兼职院士 Part-time academicians



Seeram Ramakrishna
英国皇家工程院院士
新加坡工程院院士
印度国家工程院院士
东盟工程技术学院院士



Ton van der Steen
荷兰皇家科学院院士
荷兰皇家工学院院士



赵国屏
中国科学院院士



邓子新
中国科学院院士



姚新生
中国工程院院士



田志刚
中国工程院院士



成会明
中国科学院院士



王士元
台湾“中研院”院士



Brian MacVicar
加拿大皇家科学院院士



Anthony G. Phillips
加拿大皇家科学院院士



Terrance Snutch
加拿大皇家科学院院士



宋伟宏
加拿大健康科学院院士



人力资源

Human Resources

产业合作与成果转化

Industrial Cooperation and Transformation



Ann Marie Craig
加拿大皇家科学院院士



Erwin Neher
欧洲科学院院士



李保文
欧洲科学院外籍院士



徐扬生
中国工程院院士



杜如虚
加拿大工程院院士



张建伟
德国汉堡科学院院士



加大高层次人才引进培养力度,全年新增“四青”以上人才18人,人才队伍竞争力跨越式增长

Efforts were made to attract and train high-level talents, with the competitiveness of the talent team growing by leaps and bounds

首席科学家(含兼职) 35人

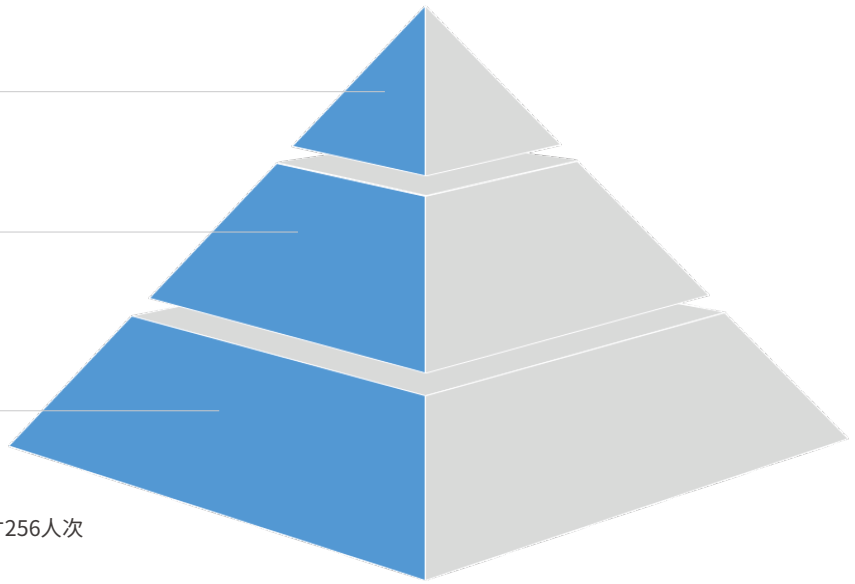
全职院士3人 兼职诺奖、院士32人

中青年领军人才 68人次

杰青6人、长江2人、万人4人、
优青7人、青拔1人等

青年骨干人才 816人次

中科院青促会会员53人、
广东省特支计划44人、
广东省珠江计划29人、深圳市鹏城学者36人、
深圳市孔雀人才398人次、深圳市高层次人才256人次



面向国际学术前沿、面向国家重大需求,鼓励团队创新创业,全年新引进部委、地方创新团队3支

Faced with the international academic frontier and the major national needs, we kept on encouraging team innovation and entrepreneurship. Three new departments and local innovation teams were introduced throughout the year



定量工程生物学创新交叉团队
负责人:刘陈立

老年痴呆病早期影像诊断与物理干预的新技术及设备研发团队
负责人:吴景龙

合成生物的构建与应用团队
负责人:戴俊彪

多措并举,协同创新,产业合作与成果转化取得实绩:合同额超1.6亿元,横向与双创到款超亿元,创历史新高;新建26个(累计完成超百个)联合实验室,实现华为年签约超千万元,商汤合作等多项成果获奖;双创示范基地获发改委1500万元项目资助,成为国家双创百佳案例,创客之夜首次走进国家双创周;作为深圳市产业集群总促进机构中标4400万元工信部集群项目;首次实现无形资产投资与股权变现5.53亿元;首次实现产学研合作项目到账1.17亿元,获批金额1.2亿元;首次实现外溢机构资助资金一期到账1亿元;首次实现基础研究院地方政府专项资助资金1:1配套,2019年到账1.5亿元;首次落实外溢机构科技园区建设用地;首次接入联交所股权挂牌交易通道,实现了科技成果转移转化真正意义上的闭环。

Tangible results have been achieved through multiple measures, collaborative innovation, industrial cooperation and achievements transformation. The contract value has exceeded 160 million yuan, with the amount actually received exceeding 100 million yuan, reaching a new high.

携手知名龙头企业建设协同创新合作生态,横向业绩再创新高

2019年携手华为、中兴、中粮、阿里巴巴等知名企业协同创新,新签委托有效合同98项,全年委托合同额超过1.6亿元,其中联合实验室合同占50%,全年委托到款362万元。年度共建企业联合实验室26项,数量、合同额、到款额全面大幅增长。年度认定免税合同额2.1亿元,免税275万元,增长8%。此外,合作成果喜获多个奖项,包括与商汤联合实验室合作成果获得2019年深圳市科技进步二等奖(技术开发类),与南方电网合作项目获2019年中国电机工程学会二等奖。与墨子机器人开发的产品获得2019年最喜爱的教育机器人TOP20。



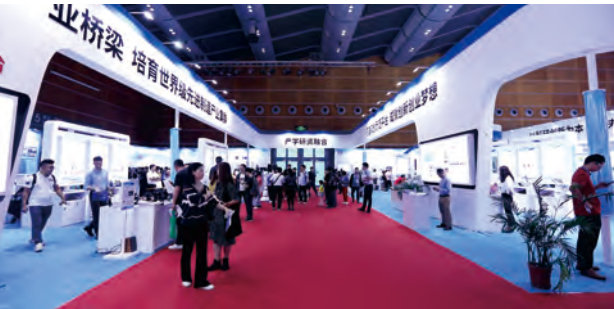
先进院与商汤科技合作成立“未来视觉技术联合实验室”

多渠道、立体式、全方位促进成果转化和产业协同创新

引领行业发展,获批深圳市新一代信息通信产业集群总促进机构。根据国家“培育若干世界级先进制造业集群”的战略部署,2019年6月,先进院成为深圳市新一代信息通信产业集群总促进机构,代表深圳市及产业集群以分类第一的成绩中标工信部集群培育项目,获批项目资助4400万元。这是深圳市政府和产业界对先进院一直以来推进新兴产业发展工作的高度认可。

承办中国科学院创客之夜,首次亮相全国双创周。活动汇聚了来自中科院全国各院等优秀双创项目,展示了中科院在率先行动计划和创新驱动发展战略目标下取得的丰硕成果。吸引220个项目参展,累计20万人次观展;展区内安排41场特色专题活动,超过5000人参与;累计报名创客项目超600个,累计现场关注近2400人,投资人近300人。

通过高交会等形式全方位展现先进院品牌。中国科学院深圳理工大学(暂定名)首次亮相高交会,引起重大反响和社会关注。第14次参加高交会实现新突破,新增两个分会场,组织685人、200多个项目参加,获得高交会优秀组织奖、优秀产品奖(29个),4个成果入围优秀产品展示(单个单位数量最多),实现央视、凤凰卫视、深圳卫视等累计超过130篇全媒体关注与报道。此外,协同组织先进院超过100项成果参加新疆科技合作洽谈会、中国海洋经济博览会等15个展会和专场对接活动。



高交会集群展区与双创基地展区



中国科学院创客之夜圆桌论坛



● 围绕发展重点 科学传播服务成果转化与品牌建设

围绕脑科学、合成生物、中国科学院深圳理工大学（暂定名）等核心发展领域和布局，实现重大新闻100% 提前策划和全媒体整合传播，年度累计获得中央电视台、新华社、中新社、南方日报、深圳特区报等国家省市级媒体关注报道超900篇。协同策划建国建院70周年人物专题报道，以“湾区逐梦”为主题，对外呈现21位青年先进院人的精神风貌，弘扬科学精神，鼓励青年科研人员逐梦创新。

打造立体科学传播体系，首次通过深圳市科普展探索高端科研资源科普化，并升级为第21届高交会分会场，相关报道在新华网客户端阅读量近40万。高端活动 SELF 圆满完成深圳首秀，6位重磅嘉宾跨界科普。科普展获政府、媒体、市民，特别是中小学生的的一致好评。



深圳市科普展开幕式

● 创新成果转化新模式 助推工研院成果转化驶入快车道

聚焦基础研究与产业应用，整合资源、利用资源，实现科技成果作为生产力要素向市场有效配置。2019年，先进院布局重大创新载体——先进电子材料研究院落户宝安区，通过下一代移动通讯核心芯片材料的研发与示范性应用，建设国际领先的高端电子材料研发与产业化基地，助推电子材料科技成果快速转化。



“深圳先进电子材料国际创新研究院”签约仪式

● 实践外溢机构2.0版 构建产业链与创新链融合发展生态圈

以需求为牵引，以市场为抓手，整合政产学研资用要素，探索“土地、园区建设、园区管理、平台建设、投资、产品、产业化、市场”一体化新机制，打造先进院科技成果转化新基地。2019年，先进院持续发挥技术、人才、成果等优势助力珠海院建设产业园区。



珠海中科先进研究院创新科技园项目签约仪式

● 搭建网络化创新合作平台 支撑区域产业优化升级

把握区域产业发展重大机遇，发挥科技创新力量驱动产业高质量跨越式发展。2019年，围绕新能源汽车、人工智能、智能制造、工业设计等领域，先进院新建山东中科先进技术研究学院落户济南高新区，服务地方经济产业发展需求，打造先进院技术转移及推广的区域产业基地，助推济南市十大千亿产业实现跨越式发展。



山东中科先进技术研究学院揭牌仪式 杭州中科先进技术研究学院揭牌仪式



武汉中科先进技术研究学院启动运营

● 开拓省外产学研合作，拓宽省内合作频谱，首次实现产学研合作经费过亿

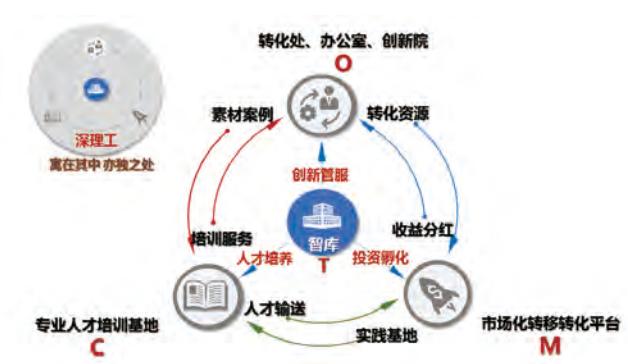
聚焦电子信息、先进制造、新能源、新材料、大数据与智慧城市、人工智能与机器人等领域，借力外溢机构平台优势，撬动省外科技合作。搭乘深圳市基础研究发展快速列车，支撑发力促进产学研合作。整合深圳市软件行业协会、深圳市中小企业服务局、深圳新材料行业协会企业资源，组织技术交流对接活动，挖掘300多家企业技术需求。2019年度产学研项目合同额新增1.2亿元，其中到账1.17亿元。



人工智能、大数据与智慧城市技术交流对接会

● 融城融湾，突破自我，探索成果与人才双螺旋式转移转化新体系

2019年度新增专利申请1516件，同比增长23.1%；新增专利授权669件，同比增长15.9%；新增PCT申请366件。专利申请量和授权量居中科院前列，居深圳市高校、科研机构前列。“3D打印方法”（专利号 ZL201510604994.2）获得国家专利奖银奖。提出并推进建设 MOCT 成果转化体系，提出并试点职务发明知识产权的 MOA 权利分割探索，获批广东省高校院所知识产权运营平台。实现新增股权变现、专利转让、无形资产投资共计5.53亿元。



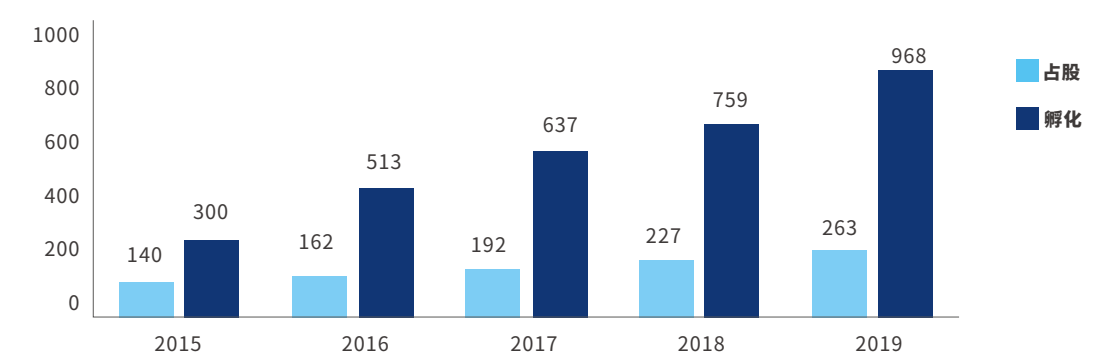
MOCT成果转化新模式



院校知识产权和成果转化深圳峰会

● 无形资产投资效益与效率并举，提高国有资产运营效率，实现资产增值

整合院内科技成果，建立外部投融资渠道，开拓湾区投资合作，防控对外投资风险，创新联合投资形式。2019年度院股权挂牌交易企业5家，原始投资额2239.05万元，挂牌价格46927.24万元，股权转让平均增值20倍。践行工研院使命，以孵化企业推动新工业建立。2019年新增孵化企业199家，持股企业增加36家；累计孵化企业968家，累计持股企业263家。





2019年先进院继续贯彻落实“十三五”期间中科院制定的“三个面向、四个率先”的办院方针，不断提升与加强同海外机构在科技研发及交流、人才培养和成果转化等方面的深度合作，助力我院科研、教育和创新成果“走出去”，提升我院跨境协同创新的能力和影响力。

In 2019, SIAT continued to implement the policy of "Three Orientations and Four Initiatives" formulated by the Chinese Academy of Sciences during the 13th Five-year Plan, continuously boost and strengthen in-depth cooperation with overseas institutions in the fields of science and technology R&D and exchange, personnel training and achievements transformation, thus helping our achievements of research, education and innovation "go global", and ultimately enhance our capacity for crossborder collaborative innovation and international influence.

国际科技交流与合作活跃并频繁，海外影响力持续提升，合作项目持续增加
International scientific and technological exchanges and cooperation remain active and frequent. Overseas influence and international cooperation projects continue to increase.

国际科技交流与合作国别累计达38个国家(地区)93家境外机构，累计81人在275个国际学术期刊/会议、59人在154个国内外知名学术组织担任职务。2019年度新增43个国合项目，涉24个国家，其中中科院国际杰出学者、国际访问学者、国际博士后、特需外国人才、外国青年津贴等国际人才项目新增21位；全院因公出访总计604人次，来访500余人次；主办和承办国际会议及培训班27场，其中9场为200以上的大型国际会议，海外专家来华近2000人：如“第22届医学图像计算和计算机辅助介入国际会议(MICCAI2019)”“第二届非人灵长类神经科学研究国际研讨会”“标准化、自动化与高通量分析技术在微生物组大科学计划中的应用(SAHAM·2019)”“第一届海峡两岸暨港澳先进电子封装关键技术论坛”“2019国际医学影像物理和工程大会暨第九届中国医学影像物理学术年会(ICMIPE 2019 & 9th NAMMI)”。

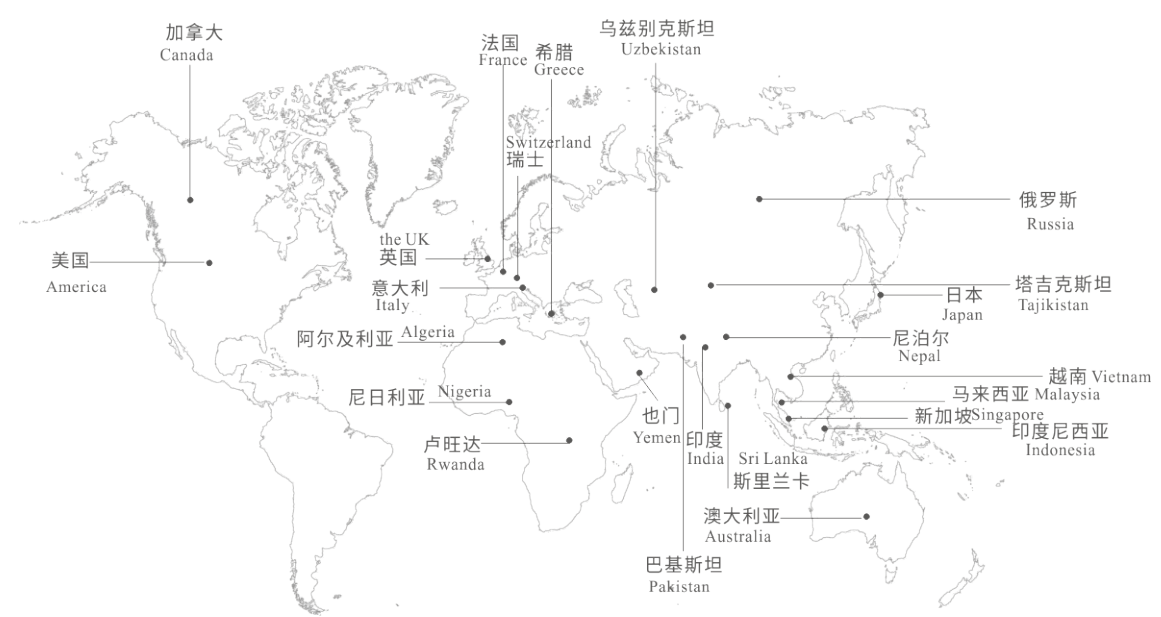
International scientific and technological exchanges and cooperation has now involved 93 overseas institutions in 38 countries (regions), with a total of 81 people working in 275 international academic journals and conferences, and 59 people working in 154 well-known academic organizations both at home and abroad.



标准化、自动化与高通量分析技术在微生物组大科学计划中的应用国际会议(SAHAM·2019)



第22届医学图像计算和计算机辅助介入国际会议(MICCAI 2019) (首次在深举办，共2500人参会，其中1500为海外人员)



2019年新增国合项目所涉国别

建设“平台-人才-项目-组织”的国际交流与合作体系
An international exchange and cooperation system of "platform - talent - project - organization" was put in place

深港脑科学创新研究院 SIAT-UBC 院士工作站成立，致力于脑科学专业人才国际化培养及科学研究方面开展合作。



2019年3月23日 “SIAT-UBC院士工作站”揭牌仪式



2019年6月，UBC医学研究院与深圳先进院正式签署合作协议

医工所转化医学与发展研究中心获批“广东省国际科技合作基地-骨科转化医学研究平台”，为先进院第三个省级国合基地单元。

亚洲合成生物学协会(Asian Synthetic Biology Association, ASBA)总部落地深圳，助推基础研究与生物产业发展，对深圳、中国乃至亚洲合成生物学科发展布局，科研队伍建设以及产业应用导向具有重要意义。

ASBA headquarter is settled in Shenzhen.



转化中心与瑞士、德国、荷兰、中国香港的合作团队成员合影



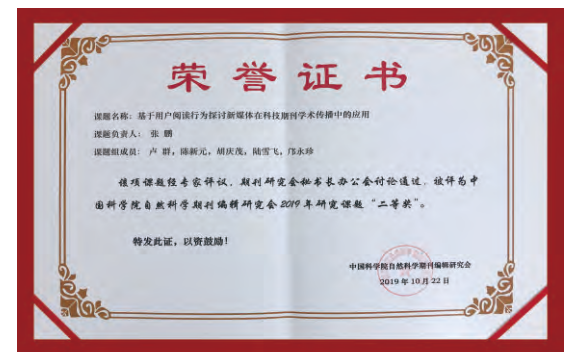
ASBA总部落地深圳揭牌仪式

新增中科院国际杰出学者、国际访问学者、国际博士后、特需外国人才、外国青年津贴等五类国际人才交流计划21位，国自然外国青年基金项目3项。Twenty-one talents were newly included in international talent exchange programs, and three Foreign Youth Fund Programs were approved by National Natural Science Foundation of China.



《集成技术》期刊出版周期进一步缩短，区域影响力稳步提升
The publication cycle of Integration Technology has been further shortened, and the regional influence has been steadily increased

2019年，先进院主办的学术期刊按时出版6期，累计出版46期。其中设有3个栏目：生物医药和生物医学工程、信息技术、新能源新材料。2019年理论与实践相结合显著提升期刊出版成效：文章在线平均发表周期为70天(~ 2.3月)、单篇最快为15天；编辑部承担的课题——《基于用户阅读行为探讨新媒体在科技期刊学术传播中的应用》获中国科学院自然科学期刊编辑研究会2019研究课题二等奖和“最佳团队奖”。



获奖证书

中国科学院香港中文大学深圳先进集成技术研究所

Shenzhen Institute of Advanced Integration Technology, Chinese Academy of Sciences and the Chinese University of Hong Kong



所长 李光林
Director
Li Guanglin



副所长 吴新宇
Deputy Director
Wu Xinyu



副所长 李慧云
Deputy Director
Li Huiyun

中国科学院香港中文大学深圳先进集成技术研究所(简称“集成所”)成立于2006年9月,也是中国科学院深圳先进技术研究院成立的第一个研究所。集成所是由中国科学院、深圳市政府、香港中文大学三方友好协商共建的国立科研机构,坚持以应用为导向,开展集成、智能、材料等领域基础性、前瞻性、战略性研究和应用技术研究。经过13年的建设已经形成以医用机器人与康复工程、人机智能交互与控制、智能装备与能源材料为特色的三大学科方向的集成技术体系。2019 年度获批国家及地方科研项目221余项,经费1.93亿元;承担国家重点研发专项、国自然深圳市联合基金、国地共建工程实验室、粤港澳联合实验室、广东省重点实验室等重点重大项目;发表论文383篇,SCI检索182篇,申请专利289项,其中PCT27件;授权专利182件。

Institute of Advanced Integration Technology (SIAIT) consists of 10 research units, focuses on the fields of intelligent robotics and equipment, human-machine interaction and rehabilitation systems, as well as advanced manufacturing and materials.

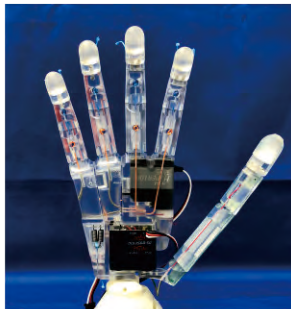
网址<http://www.siat.cas.cn/jgsz2016/jgdh2016/kybm2016/jcs2016/>



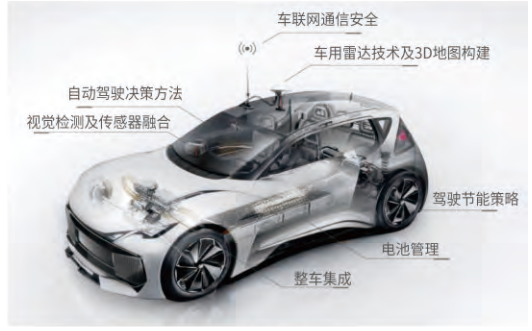
外骨骼



物资搬运外骨骼



假肢



汽车电子



集成所研究单元

Research Unit of SIAIT



神经工程研究中心
Research Center for Neural Engineering
重点开展神经肌肉系统生理和病理改变、运动-感觉神经功能重建及康复技术、人机智能交互及医用机器人、柔性传感及穿戴式技术等研究,发展神经功能前沿康复技术及康复系统。
主任 李光林 Director Li Guanglin
E-mail: gl.li@siat.ac.cn



认知与交互技术研究中心
Center for Cognitive Technologies and Interaction
致力于计算辅助医疗与机器人领域的前瞻性技术研究,以认知技术、人工智能和交互技术为主要研究方向,开展虚拟手术、医学图像处理、人机交互、自主移动机器人、医用机器人和工业机器人等领域的集成和应用研究。
主任 王平安 Director Heng PhengAn
E-mail: Pheng@cse.cuhk.edu.hk



汽车电子研究中心
Research Center for Automotive Electronics
以先进集成技术为指导,以汽车工程和信息处理为学科基础,致力于智能汽车技术等前沿领域的研究。
执行主任 李慧云 Executive Director Li Huiyun
E-mail: hy.li@siat.ac.cn



智能仿生技术中心
Center for Intelligent and Biomimetic Systems
致力于智能机器人、穿戴式计算和智能仿生感知及控制等方面的前沿研究,研究领域涵盖自动化、机器人、人工智能、机器视觉、仿生系统、光电技术和信息技术等多个学科。
执行主任 吴新宇 Executive Director Wu Xinyun
E-mail: xy.wu@siat.ac.cn



精密工程研究中心
Center for Precision Engineering
致力于精密工程技术与应用的研究和开发,主要研究方向包括精密金属成形技术与装备、工业/特种机器人、精密传感与检测技术、生物制造与自动化技术。
主任 何凯 Director He Kai
E-mail: kai.he@siat.ac.cn



环绕智能与多模态系统研究室
Laboratory for Ambient Intelligence and Multimodal Systems
致力于大规模连续语音识别,语音可视化,言语康复等方面的研究。
主任 王岚 Director Wang Lan
E-mail: lan.wang@siat.ac.cn



智能设计与机器视觉研究室
Laboratory for Intelligent Design and Machine Vision
致力于3D机器视觉领域的基础研究及应用技术开发。主要研究领域为结构光3D扫描与视觉检测。
执行主任 宋展 Executive Director Song Zhan
E-mail: zhan.song@siat.ac.cn



人机控制研究室
Laboratory for Human Machine Control
致力于计算机视觉和智能人机交互关键技术,包括图像处理与计算机视觉、多传感器融合人机交互、视觉伺服控制等。
执行主任 程俊 Executive Director Cheng Jun
E-mail: jun.cheng@siat.ac.cn



光电工程技术中心
Center for Opto-Electronic Engineering and Technology
从事面向工业、生物医学和海洋领域的光电传感器、光电仪器和设备的研究与开发。
执行主任 焦国华 Executive Director Jiao Guohua
E-mail: gh.jiao@siat.ac.cn



功能薄膜材料研究中心
Laboratory Research Center for Functional Thin Films
致力于功能薄膜材料,新型储能材料及器件的技术开发及应用研究。
主任 唐永炳 Director Tang Yongbing
E-mail: tangyb@siat.ac.cn



生物医学与健康工程研究所
Institute of Biomedical and Health Engineering



所长 郑海荣
Director
Zheng Hairong



副所长 王磊
Deputy Director
Wang Lei



副所长 刘新
Deputy Director
Liu Xin

生物医学与健康工程研究所(简称医工所)成立于2007年8月15日。医工所是中国科学院生物医学工程领域规模最大的研究单元之一,致力于高分辨、多模态高端医学成像技术与设备研发,医疗机器人等创新医疗器械的研制,以及低成本健康及康复工程技术集成。通过建立享誉国际的生物医学与健康工程的科学研究和人才培养基地,瞄准世界生物医学工程学科科技前沿和健康医疗国家重大需求,实现医学成像、医学电子信息、生物传感、纳米医学、生物力学、生化检验和生物材料等关键技术的突破,推动临床医学技术现代化进程和医疗器械产业迅速发展。2019年度获批国家及地方科研项目200余项,累计经费近2.292亿元;发表论文343篇,其中SCI检索261篇;申请专利361项。

The Institute of Biomedical and Health Engineering (IBHE) consists of 9 research units, which focuses on the research and development of advanced diagnostic imaging systems, intelligent therapeutic biomedical devices, medical robots, and innovative low-cost healthcare technologies. As a renowned research center in biomedical and health engineering, aiming at the cutting-edge of Biomedical Engineering Science and technology in the world and the major needs of health care countries, IBHE strives to accomplish breakthrough in strategic areas of medical imaging, medical electronic information, biosensor, nanomedicine, biomechanics, biochemical testing and biomaterials. Our ultimate goal is to stimulate the modernization of clinical medicine, and to facilitate the excitingly fast growing of medical device industry.

网址: <http://www.siat.ac.cn/jgsz2016/jgdh2016/kybm2016/ygs2016/jj2016/>



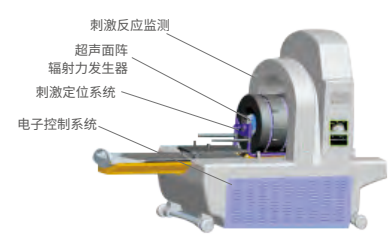
3.0T磁共振成像系统



超声弹性成像肝硬化检测仪



CBCT影像引导系统



超声辐射力深部脑刺激与调控系统的研制



多轴联动三维成像C臂X光机

医工所研究单元

Research Unit of IBHE



保罗·C·劳特伯生物医学成像研究中心
Paul C. Lauterbur Research Center for Biomedical Imaging
致力于建立一个国际化一流水平的研究单元,推动生物医疗成像技术创新、系统和装备研发及生物医学应用。
主任 郑海荣 Director Zheng Hairong
E-mail: hr.zheng@siat.ac.cn



医疗机器人与微创手术器械研究中心
Center for Medical Robotics and Minimally Invasive Surgical Devices
致力于医疗机器人、医学人工智能和穿戴式主动健康的原始创新和转化研究。研究方向集中在健康信息学,技术领域涉及影像引导治疗和人体传感器网络。
主任 王磊 Director Wang Lei
E-mail: wang.lei@siat.ac.cn



转化医学研究与发展中心
Center for Translational Medicine Research and Development
以骨科相关疾患诊疗的转化性研究为重点,研究内容涉及生命科学、医学、材料学、力学等专业领域,致力于骨科康复产品和技术在临床应用方面的转化研究。
主任 秦岭 Director Qin Ling
E-mail: qin@ort.cuhk.edu.hk



微纳系统与仿生医学研究中心
Center for Micro Nano Systems and Bionic Medicine
基于微纳尺度的多学科交叉研究,开发仿生医学人工系统、生物医学微纳器件和智能生物材料,实现对重大疾病的早期诊断和个性化治疗。
主任 吴天准 Director Wu Tianzhun
E-mail: tz.wu@siat.ac.cn



生物医学光学与分子影像研究室
Research Laboratory for Biomedical Optics and Molecular Imaging
以国际前沿的光学和分子影像成像理论为依托,研究并开发一系列具有自主知识产权、具备国际一流水平的新型生物医学光学和分子影像成像技术,探索生命科学、临床医学领域的前沿科学问题。
执行主任 郑伟 Executive Director Zheng Wei
E-mail: zhengwei@siat.ac.cn



医学图像与数字手术研究室
Laboratory for Medical Imaging and Digital Surgery
致力于基于医学影像分析和虚拟现实的计算机辅助诊疗、智慧计算、现代中医装备的前沿研究及应用开发。
主任 胡庆茂 Director Hu Qingmao
E-mail: qm.hu@siat.ac.cn



纳米调控与生物力学研究中心
Research Center for Nano-Biomechanics
以纳米尺度表征与调控为核心,致力于氧化物材料与器件、生物力学、原子力显微技术开发、3D与4D打印、仿生智能材料、能源转化与储存、生物智能材料、计算材料学、类脑芯片等多个研究方向。
主任 李江宇 Director Li Jiangyu
E-mail: jy.li1@siat.ac.cn



仿生触觉与智能传感研究中心
Bionic Sensing and Intelligence Center
旨在瞄准国际前沿,发展世界领先的柔性传感及微流控技术,并与机器人及人工智能相结合,开发应用于医疗健康、智能服务、人机接口等不同需求的生物医学器件与系统。
主任 潘挺睿 Director Pan Tingrui
E-mail: tingrui@siat.ac.cn



医学人工智能研究中心
Research Center for Medical Artificial Intelligence
以临床需求为导向,聚焦人工智能发展前沿,突破医学影像瓶颈,开发颠覆性技术,实现从生物医学成像到医学影像处理与分析、到辅助诊断及预后风险管理的全链条智能化研究。
主任 梁栋 Director Liang Dong
E-mail: dong.liang@siat.ac.cn

生物医药与技术研究所
Institute of Biomedicine and Biotechnology



所长 蔡林涛
Director
Cai Lintao



副所长 万晓春
Deputy Director
Wan Xiaochun

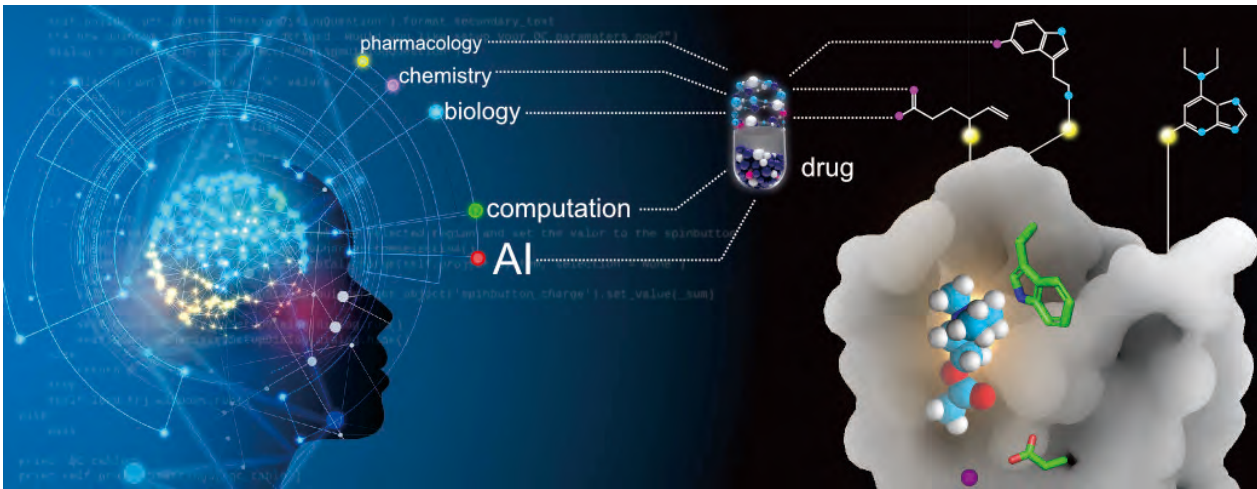


副所长 潘浩波
Deputy Director
Pan Haobo

生物医药与技术研究所2011年开始筹建,于2013年8月挂牌,致力于以临床需求与重大疾病为导向,以产业应用带动科研,突破核心关键前沿技术和创新药物,引进和培养一流的人才梯队,深化区域产学研转化,促进生物医药临床与生物产业的经济发展,造福民生健康。医药所的研究领域包括:生物制药(纳米药物、抗体药物、多肽药物、高端制剂)、生物材料(医用材料、仿生材料、3D打印、药食同源)、生物技术(细胞治疗、免疫治疗、光学治疗、生殖健康)。2019年度获批各级科研项目62项,受资助经费7051万元,包括国家重点研究计划、国家自然科学基金、中科院先导专项、广东省重大研究培育、深圳市科创委重点实验室等。发表文章147篇,包括SCI文章索引114篇。申请专利93项,其中PCT专利14项;授权专利26项,24项专利实现产业化转让。

Institute of Biomedicine and Biotechnology (IBB) is oriented by clinical translation demand and industrial applications, and aims for the innovational solution of major diseases. The institute aims at seeking breakthroughs in core and cutting-edge technologies and innovative drugs development, creating first-class talents echelon formation, and deepening the regional biomedicine economy and clinical applications as well as to benefit people's health.

网址: <http://www.siat.ac.cn/jgsz2016/jgdh2016/kybm2016/yys2016/jj20162/>



AI 技术筛选和设计新药

医药所研究单元

Research Unit of IBB



纳米医疗技术研究中心
Center for Nanomedicine and Nanobiotechnology
致力于多功能纳米复合材料和纳米生物材料的研究,发展灵敏、快速、原位检测原理、仪器和方法,探索用于纳米尺度的分子探针、分子影像、分子诊断和靶向纳米载药技术。
主任 蔡林涛 Director Cai Lintao
E-mail: lt.cai@siat.ac.cn



蛋白与细胞药物研究中心
Center for Proteins and Cytodrugs
旨在用世界一流的单抗研发技术搭建有完全自主知识产权的纯人源单抗药物技术平台,开发国际前沿纯人源单抗技术、CAR-T 细胞治疗技术用于恶性肿瘤及自身免疫系统疾病临床诊断和治疗。
主任 万晓春 Director Wan Xiaochun
E-mail: xc.wan@siat.ac.cn



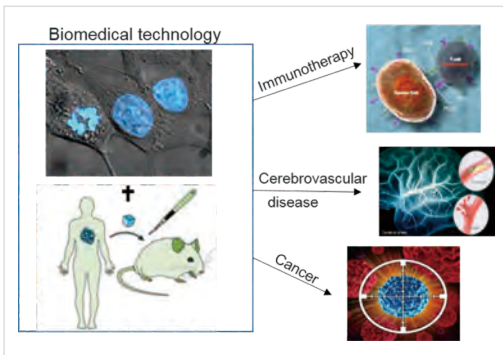
人体组织与器官退行性研究中心
Center for Human Tissues and Organs Degeneration
以老年骨与关节退行性疾病的发病机理和防治新技术为核心,产、学、研、用相结合的核心创新团队,衍生出的新产品、新技术将为深圳市医疗企业技术革新、产品升级和企业转型提供新出路。
主任 潘浩波 Director Pan Haobo
E-mail: hb.pan@siat.ac.cn



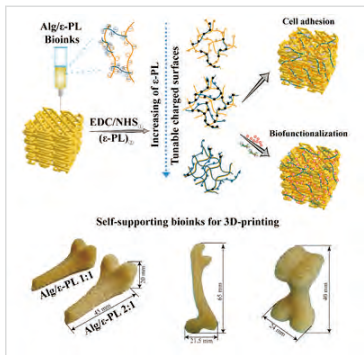
生殖与健康发育研究中心
Center for Reproduction and Health Development
主要从事肥胖相关的生殖疾病(如肥胖症、脂肪肝、糖尿病、骨质疏松)和代谢疾病(如多囊卵巢综合征等),及免疫相关疾病的研究。
主任 张键 Director Zhang Jian
E-mail: jian.zhang@siat.ac.cn



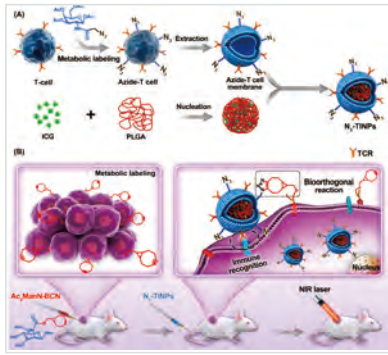
计算机辅助药物设计研究中心
Research Center for Computer-aided Drug Discovery
融合计算生物学、生物化学、药物化学、药理学、生物技术等学科,以计算理论为指导设计研发出一条完整的新药研发管线,高效筛选、设计新药。
主任 袁曙光 Director Yuan Shuguang
E-mail: shuguang.yuan@siat.ac.cn



生物医药技术研发新型蛋白细胞药物



聚电解质生物“墨水”常态打印实现大尺寸和功能化组织工程支架



人造靶向和免疫识别双向的仿生纳米系统实现高效肿瘤治疗

先进计算与数字工程研究所

Institute of Advanced Computing and Digital Engineering



所长 乔宇
Director
Qiao Yu



副所长 喻之斌
Deputy Director
Yu Zhibin

先进计算与数字工程研究所(简称“数字所”)成立于2008年,是以“计算科学和工程”为核心的研究机构。数字所面向快速城市化进展和新工业蓬勃发展的趋势,构建国际一流的科研基地,引领数字工程学领域的创新进步,为促进和谐城市建设、增强自主创新能力不断做出基础性、战略性和前瞻性的重大贡献。经过多年的发展,数字所已拥有一支400余人的科研队伍,其中高级研究人员50余人,博士100余人,且80%以上为海归博士;研究领域涵盖多媒体、云计算、高性能计算、工程与科学计算、空间信息、数据挖掘、生物医学信息、异构智能计算、物联网计算等。拥有4个国家级平台、1个省级重大项目合作基地、4个省级实验平台、9个市级实验室以及2个港澳联合实验室。2019年度获批国家及地方科研项目100余项,全年新增科研经费超1.3亿元。承担了国家重大研发计划、863及973项目、中科院知识创新工程重大专项、中科院先导专项、国地联合实验室、深圳市重大专项等。

Institute of Advanced Computing and Digital Engineering (IACDE), which consists of 9 research units, mainly focuses on multimedia integrated technologies, cloud computing, high performance computing, engineering and scientific computing, spatial information, data mining, biomedical information, heterogeneous intelligent computing, and internet of things computing.

网址: <http://szs.siat.ac.cn/>



EDVR--基于可变形网络的视频超分辨率算法



可穿戴生理信号检测芯片



“一带一路”生态环境监测与评估

数字所研究单元

Research Unit of IACDE



多媒体集成技术研究中心
Center for Multimedia Technologies

主要致力于计算机视觉、深度学习、多媒体、智能机器人等领域的研究和开发。

执行主任 乔宇 Executive Director Qiao Yu
E-mail: yu.qiao@siat.ac.cn



异构智能计算体系结构与系统研究中心
Center for Heterogeneous Intelligent Computer Architecture and Systems

致力于研究异构体系结构如CPU、GPU、FPGA等,以及异构系统软件如服务器操作系统、云操作系统、大数据处理引擎等方面的性能、能耗、可靠性、以及安全问题。

主任 喻之斌 Director Yu Zhibin
E-mail: zb.yu@siat.ac.cn



高性能计算技术研究中心
Center for High Performance Computing

聚焦高性能计算和数据分析技术研究,针对生物健康、智慧城市、多媒体、图计算等应用领域开展工作。部分研究成果已广泛应用于气象预测、智慧交通、新媒体、生物医药等领域。

执行主任 魏彦杰 Executive Director Wei Yanjie
E-mail: yj.wei@siat.ac.cn



云计算技术研究中心
Center for Cloud Computing

面向物联网、移动互联网等重点领域和健康、交通等民生攸关的重要应用方向,开展安全、可靠、高效、节能云计算核心关键技术研究 and 典型应用开发。

主任 须成忠 Director Xu Chengzhong
E-mail: cz.xu@siat.ac.cn



生物医学信息技术研究中心
Center for Biomedical Information Technology

致力于穿戴式设备与健康物联网、健康信息学、生物医学大数据的研究;面向院前预防、特种医学、精准医学、区域医疗与公共卫生等领域的需求;建立多层次面向个人、家庭、社区和医院的个性化医疗体系。

主任 李烨 Director Li Ye
E-mail: ye.li@siat.ac.cn



空间信息研究中心
Center for Geospatial Information

致力于遥感成像机理,国土资源和生态环境变化监测与模拟,近海海岸环境变化立体监测,海洋灾害监测、预警与预报,地理信息系统研发,空间大数据分析与应用,多角度摄影测量与应用等研究领域。

主任 陈劲松 Director Chen Jinsong
E-mail: js.chen@siat.ac.cn



深圳市高性能数据挖掘重点实验室
Key Lab for High Performance Data Mining

研发基于云计算和超级计算的并行数据挖掘算法、系统、平台,开展互联网、出行服务、电信等大数据领域应用,推动技术创新、人才培养和产业化发展。

主任 姜青山 Director Jiang Qingshan
E-mail: qs.jiang@siat.ac.cn



工程与科学计算研究室
Laboratory for Engineering and Scientific Computing

以超级计算机为平台,开展高可扩展并行计算理论、方法和软件的研究,为航空航天、环境污染、生命健康等领域提供支撑技术、实现方法与评价标准。

副主任 刘嘉 Deputy Director Liu Jia
E-mail: jia.liu@siat.ac.cn



物联网计算研究中心
Center for Internet of Things Computing

从“高效通信、分布式组网、安全信息处理”入手,构建高效能物联网计算体系,推动物联网技术在智慧城市、公共安全与应急、精准农业等领域的应用。

主任 朱国普 Director Zhu Guopu
E-mail: gp.zhu@siat.ac.cn



研究单元

Research Institutes



广州中国科学院先进技术研究所 Guangzhou Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences



所长 袁海
Director
Yuan Hai



副所长 陈顺权
Deputy Director
Chen Shunquan

广州中国科学院先进技术研究所(简称“广州先进所”),成立于2011年5月,是由广州市人民政府与中国科学院共建的具有独立法人资格、行政上隶属于广州市人民政府的新型科研机构,是广州市政府创新发展模式的试点单位之一。广州先进所同时也是中国科学院深圳先进技术研究院(简称“深圳先进院”)的广州分所,充分依托深圳先进院强大的科研能力,以市场为导向,结合广州地区的区位优势、人才资源优势及市场优势,与当地“政、产、学、研、资”五位一体开展广泛合作,深入开展智能装备制造、聚焦环境工程、海洋工程、生物工程等领域开展研发、生产和市场推广工作。充分发挥南沙“粤港澳合作发展新区”的区域优势,广州先进所围绕机械工程、材料工程、生物工程、电子工程四大研究领域,与海内外知名高校紧密合作,支撑广州市、珠三角乃至广东省的新兴产业发展。2019年度广州先进所获批国家及地方科研项目16余项,累计经费1139.75万元;申请专利49项,其中PCT专利1件;美国发明1件;授权专利52件。

Guangzhou Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Science (GIAT), was jointly established by Chinese Academy of Science and Guangzhou municipal government in May 2011. GIAT consists of 5 research units, focusses on four research areas, which include mechanical engineering, material engineering, biological engineering and electronic engineering.

网址: www.giat.ac.cn

广州先进所研究单元 Research Unit of GIAT



电子与计算机技术研究中心
Electronic and Computer Technology Research Center
围绕产业当前需求和未来方向,面向医学诊断、环境检测、可穿戴设备、工业在线检测/监测等领域,主要致力于基于智能仿生材料的智能传感器和传感器在线系统的研究。
主任 袁海 Director Yuan Hai
E-mail: hai.yuan@giat.ac.cn



机器人与智能装备中心
Intelligent Robot and Equipment Center
以工业机器人及智能装备技术为主要研究范畴,致力于机器人基础理论、优化设计、驱控技术、视觉检测技术、运动控制策略等的研究与开发,拟建成串并联高柔性混合与多维工业机器人及智能自动化装备的创新和科技成果转化工程化开发基地。
主任 王卫军 Director Wang Weijun
E-mail: wj.wang@giat.ac.cn



生物工程研究中心
Bioengineering Research Center
专注于对生命系统机制研究和设计,聚焦生物大分子与天然多肽研发,积极开展以市场为主体的应用型基础研究,和以产业为导向的技术转型,力求发展成为珠三角乃至全国具影响力的高新技术生物产品研发基地。
主任 刘陈立 Director Liu Chenli
E-mail: cl.liu@giat.ac.cn



精密工程研究中心
Precision Engineering Research Center
依托广东省先进生物医疗器械制造工程技术研究中心和广州市生物医疗器械精密制造重点实验室两大科研平台,利用机械制造、微纳制造、增材制造等精密加工方式,结合光学、材料、生物医学等领域的相关技术,为企业提供个性化精密技术解决整体方案。
主任 陈贤帅 Director Chen Xianshuai
E-mail: xs.chen@giat.ac.cn



水科学研究中心
Water Science Research Center
以膜分离及其集成技术为核心,围绕废水资源化、医药分离纯化、海水淡化、工业特种分离等领域开展科技创新、成果转化及推广应用服务,拥有一支科研背景雄厚、集研发-试验-产业化为一体的专业技术团队。
主任 陈顺权 Director Chen Shunquan
E-mail: sq.chen@giat.ac.cn

中国科学院深圳先进技术研究院-脑认知与脑疾病研究所 Brain Cognition and Brain Disease Institute of SIAT at CAS



所长 王立平
Director
Wang Liping



副所长 周晖晖
Deputy Director
Zhou Huihui

中国科学院深圳先进技术研究院-脑认知与脑疾病研究所(简称“脑所”)于2014年11月16日正式揭牌成立,目前已与香港科技大学、MIT麦戈文脑研究所、加拿大不列颠哥伦比亚大学等院校的国际一流脑科学团队建立了良好的合作关系,是中科院深圳先进院成立的第六个研究所。脑所定位于脑认知神经基础、非人灵长类脑疾病动物模型资源库建立及脑疾病机制与治疗新策略研究,以脑科学研究新技术、脑疾病诊疗新技术、新药物研发和产业化应用与服务为需求牵引,将应用基础研究的研发能力在深圳生根,促进自主创新与国家生物产业需求有机结合,成为国际一流研究机构和生物医药企业共享开放的、高国际影响力的平台,加强技术服务、成果转化、技术转移力度,实现科学前沿对创新驱动发展的实质贡献。2019年度获批国家及地方科研项目112余项,累计经费23663.92万元;承担国家重点研发专项、国家自然科学基金、国自然优青、中科院重点实验室、广东省重大科技专项等重点重大项目;发表论文37篇,SCI检索37篇,申请专利103项,其中PCT30项,授权专利29项。

The Brain Cognition and Brain Disease Institute (BCBDI) of SIAT at CAS consists of five research centers, and the focused research areas include brain connectome and behavior, cognitive science and intelligence technology, neurodevelopmental and neurodegenerative disease, gene editing brain disease model and the neural plasticity mechanisms of brain diseases.

网址: <http://bebd.i.siat.ac.cn/>

脑所研究单元 Research Unit of BCBDI



脑功能图谱与行为研究中心
Centre for Brain Connectome and Behavior
研究方向为本能情绪的脑连接图谱解析、脑疾病的脑图谱变异基础研究、功能连接图谱解析技术开发。
主任 王立平 Director Wang Liping
E-mail: lp.wang@siat.ac.cn



脑认知与类脑智能研究中心
Centre for Cognitive Science and Intelligence Technology
研究方向为认知与行为的神经环路基础、神经科学-人工智能交叉学科研究和类脑智能技术、神经计算与神经信号处理、脑疾病相关认知功能异常研究。
主任 周晖晖 Director Zhou Huihui
E-mail: hh.zhou@siat.ac.cn



神经发育与退行性脑疾病研究中心
Centre for Neurodevelopmental and Neurodegenerative Diseases
研究方向为神经发育和可塑性调控的分子机制、神经发育性和退行性疾病的病理生理学、以及新的生物标志物、诊断和干预策略研究。
主任 陈宇 Director Chen Yu
E-mail: yu.chen@siat.ac.cn



基因编辑脑疾病动物模型研究中心
Centre for Gene Editing Brain Disease Models
研究方向为非人灵长类神经疾病动物模型的构建、神经疾病病理机制和干预机制研究、神经分子遗传学工具的开发和应用。
主任 路中华 Director Lu Zhonghua
E-mail: zh.lu@siat.ac.cn



内尔神经可塑性诺奖实验室
Shenzhen Neher Neural Plasticity Laboratory
研究方向为神经可塑性机制研究、学习记忆环路与表观遗传学机制研究、药物成瘾环路机制及干预治疗策略研究。
执行主任 朱英杰 Executive Director Zhu Yingjie
E-mail: yj.zhu1@siat.ac.cn



合成生物学研究所

Shenzhen Institute of Synthetic Biology



所长 刘陈立
Director
Liu Chenli

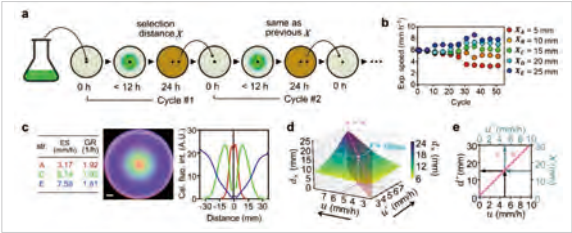


副所长 戴俊彪
Deputy Director
Dai Junbiao

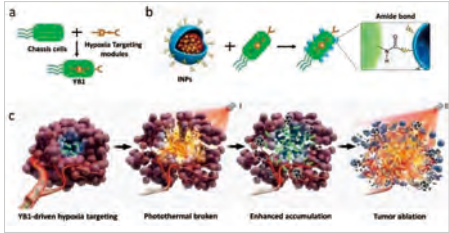
合成生物学研究所(以下简称“合成所”)成立于2017年12月,采用合成生物学的工程化设计理念,专注于人造生命元件、基因线路、生物器件、多细胞体系等的合成再造研究,旨在揭示生命本质和探索生命活动基本规律。研究所积极开展面向市场的、以产业化为导向的技术转化,力求发展成为国际上具影响力的合成生物学研发基地与产业创新中心。通过打造开放交叉合作的平台,汇聚国内外合成生物学领域青年骨干及海内外领军科学家,打造一支年轻有活力、多学科融合的前沿创新团队。目前已凝练了定量合成生物学、合成生物化学、合成基因组学、合成微生物组学等几大研究方向,累计纵向项目经费约5亿元;承担科技部重点研发计划“合成生物学专项”、973、863、中国科学院重点部署、中国科学院定量工程生物学重点实验室、广东省合成基因组学重点实验室、深圳合成基因组学重点实验室、深圳市工程实验室等重点重大项目。

Shenzhen Institute of Synthetic Biology (iSynBio) was launched in 2017, focusing on reconstruction of artificial life components, gene circuits, biological devices, and multicellular systems, and ultimately dedicated on deciphering the essence and fundamental laws of life. iSynBio has developed to be a young, dynamic, multi-disciplinary, and innovative team.

网址: <http://isynbio.siat.ac.cn/>



在群落水平揭示合成生物群落建构原理



纳米光敏剂工程化的沙门氏菌(YB1-INPs)
高效、安全地治疗实体瘤

合成所研究单元

Research Unit of iSynBio



定量合成生物学研究中心
Center for Quantitative Synthetic Biology

以定量分析手段和合成生物学方法为核心,围绕肿瘤细菌疗法,耐药细菌干预等基础科学问题,探索生命本质及生命起源等重大科学难题,并积极致力于产业化合作与应用探索。

主任 刘陈立 Director Liu Chenli
E-mail: cl.liu@siat.ac.cn



合成基因组学研究中心
Center for Synthetic Genomics

通过对基因组的精确设计与准确合成,掌握生物系统的基本运作原理,揭示生命活动的本质,实现生命科学从定性到定量预测、精准化设计、标准化合成与精确调控的战略转变。

主任 戴俊彪 Director Dai Junbiao
E-mail: junbiao.dai@siat.ac.cn



合成生物化学研究中心
Center for Synthetic Biochemistry

以合成生物学为基础,以市场需求和地区战略为导向,致力于开发新型的合成生物化学理论及方法,利用前沿的合成生物学技术改造自然界(植物、真菌、动物)业已存在的天然代谢途径,并引入工程微生物中,基于廉价原料制备有价值的天然或非天然产物。

执行主任 罗小舟 Executive Director Luo Xiaozhou
E-mail: xz.luo@siat.ac.cn



中国科学院深圳先进技术研究院先进材料科学与工程研究所(筹)

Institute of Advanced Materials Science and Engineering



所长 孙蓉
Director
Sun Rong



副所长 喻学锋
Deputy Director
Yu Xuefeng

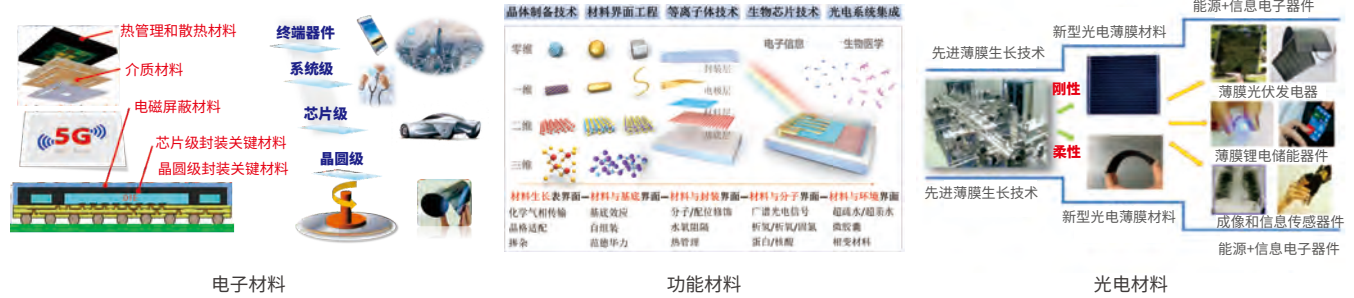


副所长 张国平
Deputy Director
Zhang Guoping

先进材料科学与工程研究所(筹)(以下简称“材料所”)成立于2019年1月1日。材料所下设先进电子材料研究中心、材料界面研究中心和光子信息与能源材料研究中心。材料所聚焦于电子材料、功能材料和光电材料等领域的前沿研究及规模量产成套工艺开发,依托基础科学突破和核心技术优势,不遗余力地推进研究成果的产业化。2019年,材料所获批项目经费5380万元,承担国家重点研发计划、国自然等国家、地方项目100余项;发表论文139篇,高水平论文58篇,申请专利107件,PCT9件,授权专利47件,新增企业联合实验室3家。

Institute of Advanced Materials Science and Engineering (IAMSE) was established in January 1st, 2019 and is divided into 3 research units, mainly focuses on electronic materials, functional materials and optoelectronic materials etc.

网址: <http://www.siat.cas.cn/jgsz2016/jgdh2016/kybm2016/xjckxygcys2019/jianjie2019/>



材料所研究单元

Research Unit of IAMSE



先进电子材料研究中心
Center of Advanced Material Research

以先进电子封装材料及成套工艺为研究核心,包括高密度倒装芯片封装关键材料、高导热界面材料、3D IC 互联集成关键材料、埋入式功能材料、高密度高频基板基础材料等。

执行主任 孙蓉 Executive Director Sun Rong
E-mail: rong.sun@siat.ac.cn



材料界面研究中心
Materials Interfaces Center

聚焦功能材料制备和应用中的界面科学问题,拓展功能材料在电子信息(IT)和生物医学(BT)领域的应用。

主任 喻学锋 Director Yu Xuefeng
E-mail: xf.yu@siat.ac.cn



光子信息与能源材料研究中心
Center for Photonics Information and Energy Materials

专注于高性能光电薄膜材料的生长以及光电能源转换器件、储能器件、传感器件及光电探测成像器件的研发。

主任 杨春雷 Director Yang Chunlei
E-mail: cl.yang@siat.ac.cn



主任 罗茜
Director Luo Qian

公共技术服务平台致力于提高与改进实验室管理与建设、科研仪器设备维护与管理、实验动物饲养与管理等科研支撑服务的水平与质量，并搭建科技资源开放共享平台服务社会。截至2019年12月，先进院实验室总数达100余个，面积共计约31500m²；本年度完成实验室升级改造约10200m²，累计总投资规模达2700万元；科研仪器设备原值总额已达8.3亿元。其中，设备原值50万元(含)以上的设备 250台/套；2019 年新增50万元以上大型设备 30 台/套。

Up to December 2019, there were more than 100 laboratories in the institute, covering a total area of 31,500 m², and the original value of scientific instruments and equipment reached 830 million yuan.

搭建四大科技资源共享平台, 服务社会

Four science and technology resource sharing platforms have been put in place to serve the society

公共技术服务平台以分析测试中心为基础，按学科领域划分 4 大专业性科技资源共享平台，开展对外测试服务。

生物与化学分析平台 Biological and Chemical Analysis Platform <http://iac.siat.ac.cn/?mod=test&tid=1>

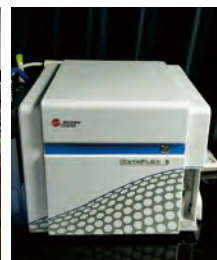
主要开展生化检测分析服务。该平台拥有四级杆飞行时间质谱仪、核磁共振波谱仪、多色流式细胞仪、电感耦合等离子体质谱仪等大型设备。2019 年新增 27 台/套，总计 178 台/套。



细胞微流控芯片-液相-质谱联用分析仪
Cell Microfluidic Chip-ultra High Performance Liquid Chromatography-triple Quadrupole Mass Spectrometer



四级杆飞行时间质谱仪
Quadrupole Time-of-Flight Mass Spectrometer



多色流式细胞仪
Multi-color Flow Cytometer



核磁共振波谱仪
Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer



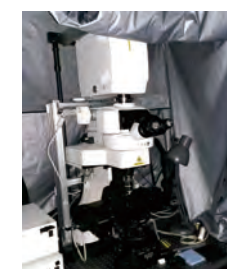
电感耦合等离子体质谱仪
Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer

生物成像平台 Biological Imaging Platform <http://iac.siat.ac.cn/?mod=test&tid=2>

主要提供医学磁共振成像、生物组织荧光成像等相关领域的技术服务。该平台拥有西门子和联影3T磁共振成像系统、双光子显微镜、激光共聚焦显微镜等大型设备。2019年新增12台/套，总计86台/套。



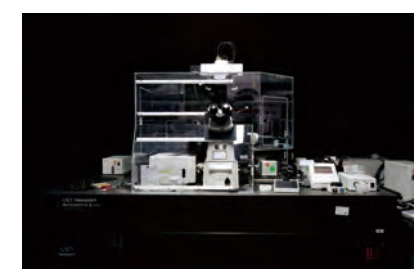
联影 uMR770
Magnetic Resonance Imaging System



双光子显微镜
Two-photon Microscope



激光共聚焦显微镜
Confocal Laser Scanning Microscope



高分辨倒置荧光显微镜
Structured Illumination Microscope

材料测试平台 Material Testing Platform <http://iac.siat.ac.cn/?mod=test&tid=3>

主要面向物理、材料、纳米、环境、电子、能源等学科，可提供材料微观结构分析、定性和定量分析、材料性能测定等服务。平台拥有场发射扫描电子显微镜、原子力显微镜、同步热分析仪等大型设备。2019年新增 18 台/套，总计 153 台/套。



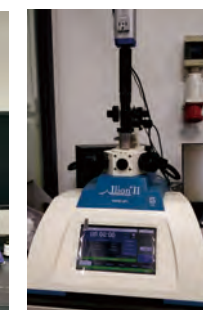
透射电子显微镜
Transmission Electron Microscope



场发射扫描电子显微镜
Field Emission Scanning Electron Microscope



原子力显微镜
Atomic Force Microscope



离子束切割抛光仪
Broad Beam Argon Milling System

动物平台 Animal Platform <http://iac.siat.ac.cn/?mod=test&tid=4>

拥有超过3500m²的动物设施，许可范围包括大小鼠、兔、豚鼠及非人灵长类。C8小动物设施采用 IVC独立通气笼饲养，配备换笼工作台、生物安全柜、步入式洗笼机等，并拥有小动物三维成像系统、小动物显微 CT 和超声实时分子影像系统设备。2019年设备总计19 台/套。



C8小动物设施
C8 Lab-animal Facility



动物饲养间
Mice Holding Room



小动物显微CT
In vivo micro-CT



小动物三维成像系统
Caliper IVIS Spectrum



超声实时分子影像系统
VisualSonics Vevo 2100

搭建国际一流脑科学实验动物平台

The world-class animal platform for brain science experiments has been set up

先进院非人灵长类动物实验平台于2018 年顺利通过AAALAC(国际实验动物评估和认可委员会)认证审查，获得国际AAALAC认证。先进院作为深圳首家获得国际AAALAC认证的机构，也是广东地区唯一一家、国内第九家通过该认证的高校科研机构。

SIAT's non-human primate experiment platform passed AAALAC certification review in 2018, which makes it the first of its kind to obtain the certification not only in Shenzhen but also in Guangdong as a whole.



AAALAC 认证揭牌



AAALAC 认证牌匾



非人灵长类动物实验室位于西区脑所，总面积为1594m²，包括一楼的动物饲养辅助区域和二楼的行为学实验室区域。动物采用配对/群居/家族式饲养，并提供多种环境丰富用品、兽医护理及维护动物健康。目前，利用国际先进的CRISPR/CAS9 技术，非人灵长类实验室成功构建了携带人自闭症相关基因的灵长类动物模型，相关成果发表于2019年*Nature*上。



食蟹猕猴
Macaca Fasciculari

非人灵长类实验动物手术室
NHPs' Surgery Room

● 统筹规划实验设备，提升共享平台水平

Laboratory equipment has been overall planned to improve the level of sharing platform

先进院所级公共技术服务中心（暨分析测试中心）于2019年9整体搬迁至E栋4楼，以建立大型科研仪器集约化管理的开放共享平台。中心以“统一管理，开放共享”为宗旨，实现科研仪器设备的合理布局、规范管理、高效利用，以及建立一支专业化的技术支撑团队。



先进院所级公共技术服务中心
Public Technology Service Center of SIAT



E4分析测试中心实验室
E4 Organic Analysis Laboratory

● 落实实验室建设，推动升级改造工作

Laboratory construction has been implemented to drive the upgrading of laboratories

2019年开展20余项实验室建设及全流程管理，完成投资近2700万元、面积超10000m²的建设规模。目前，大部分实验室已经投入使用，为先进院科研工作及中国科学院深圳理工大学（暂定名）的前期布局提供有力支撑和保障。

● 完善管理制度，保障实验动物管理规范

The management system has been improved to ensure standardized regulation of laboratory animals

本年度制订《实验动物从业人员行为规范管理办法》《实验动物饲养员工作手册》《实验动物相关业务申请及验收规定》，修订《动物实验室收费制度》《实验动物建档规范》等制度规范，使相关管理工作有章可循。



中科创客学院
Maker Institute, Chinese Academy of Sciences



院长 薛静萍
President Xue Jingping



院长助理 颜迺超
Assistant Dean Yan Jiongchao

中科创客学院（简称“学院”）成立于 2014 年，是国内首个国立科研机构双创平台。学院定位新型的“众创空间”，目标建设成为一流的国际创客中心；基于创新教育和创业培育两大体系平台，已构建了“-1-0-1-N”的创新创业全生态模式。

截至 2019 年 12 月，创业孵化方面，学院已累计培育高技术初创项目逾250 个，其中估值过亿的团队 10 余个，逾 18% 的项目获得天使投资或实现产品上市销售；创新教育方面，学院打造的“4+2 科学通识”模式，成功出版教材6 册，开发超过 500 节双创课程，服务 120 余所学校机构。学院年均开展双创活动 60 余场，活动累计覆盖逾 45 万人次；完成了两大公共技术服务平台的建设，即将投入使用。

Maker Institute, Chinese Academy of Sciences (Maker CAS) was founded in 2014, it is the first innovation platform and incubation program for national state-owned institute. Based on innovation education and enterprise project development, Maker CAS has already built the “-1-0-1-N” maker ecosystem, aims to become the first-rate international maker base.

Until December 2019, for incubation, 250+ high-tech start-ups have been developed in Maker CAS. There are more than 18% of the projects received angel funding or achieved market join. For innovation education, Maker CAS has successfully published 6 books, 500+ courses, and served 120+ schools.

网址：<http://www.makercas.com/>



智能硬件/生物创客公共服务平台



双创活动——中国科学院创客之夜（杭州）



国际赛事——全球青年创新集训营 (UNLEASH2019)



济宁中科先进技术研究院

Jining Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences



院长 李长雨
President Li Changyu



副院长 穆范全
Vice-President Mu Fanquan

济宁中科先进技术研究院（简称“济宁先进院”）成立于 2014 年，是深圳先进院设立的首个产业转移转化外溢机构。济宁先进院重点以新能源汽车、工业自动化及智慧社区的核心关键技术开发服务和产品销售为主营业务，已实现了包括整车控制器、机器人教学单元、消防机器人等产品的量产化，并在工业自动化领域实施了若干重大系统集成应用项目。

Jining Institute of Advanced Technology focuses on electric vehicles, industrial automation and smart community, which has already achieved mass production of several products and has a good annual growth rate. It will provide better services for industry to promote the transformation of scientific and technological achievements.

网址：<http://www.jiat.ac.cn/>



天津中科先进技术研究院

Tianjin Chinese-Academy-of-Sciences Institute of Advanced Technology



院长 吴正斌
President Wu Zhengbin



副院长 李冰
Vice-President Li Bing



副院长 赵国强
Vice-President Zhao Guoqiang

天津中科先进技术研究院（简称“天津先进院”）成立于 2015 年，现拥有员工 40 人（含博士 2 人，研究生 7 人）。天津先进院重点开展新能源新材料领域产业核心技术研发和成果转化、推动实现产业链聚集和产业生态完善，为区域产业创新发展提供技术、服务和平台支持。

Tianjin Chinese-Academy-of-Sciences Institute of Advanced Technology focuses on the research and development of industrial core technologies in the field of new energy and new materials and the transformation of achievements, promotes the realization of industrial chain aggregation and the improvement of industrial ecology, and provides technology, services and platform support for regional industrial innovation and development.

网址：<http://www.tiat.ac.cn/>



珠海中科先进技术研究院

Zhuhai Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences



院长 陈一立
President Chen Yili



副院长 姜长安
Vice-President Jiang Chang'an

珠海中科先进技术研究院（简称“珠海先进院”）成立于 2017 年，聚焦生物医药、医疗器械和生物材料等领域。目前，珠海先进院共孵化高新技术企业 30 余家；建立广东省新型研发机构、珠海市新型研发机构、博士后创新实践基地、博士工作站、院士工作站、中以平行孵化器、中美平行孵化器，促进国际间技术和人才的流动整合。

Zhuhai Institute of Advanced Technology, focuses on the development of biomedicine, biological materials, medical devices and technology platform for publics, to achieve key technological breakthroughs.

网址：<http://www.ziat.ac.cn/>



苏州中科先进技术研究院

Advanced Technology Institute of Suzhou, Chinese Academy of Sciences



院长 周树民
President Zhou Shumin



副院长 辜嘉
Vice-President Gu Jia

苏州中科先进技术研究院（简称“苏州先进院”）是 2017 年成立的创新型研发机构，团队规模 52 人，硕士及以上人员占比 38.5%。苏州先进院重点围绕健康大数据、健康服务等领域，目前主要产品聚焦以智能内窥镜为主的微创手术器械与系统以及新一代大尺寸自由曲面超精密化学机械抛光系统。

Advanced Technology Institute of Suzhou, Chinese Academy of Sciences focuses on developing most advanced technology in fields such as big data in healthcare, healthcare service and other frontier technology. Its leading products focus on the intelligent endoscope as well as other minimally invasive surgical instruments and systems, and the new generation of large-scale freeform ultra-precision chemical mechanical polishing systems.

网址：<http://www.atisz.ac.cn/>



杭州中科先进技术研究院

Hangzhou Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences



院长 李明
President Li Ming



副院长 范小鹏
Vice-President Fan Xiaopeng



副院长 刘斌
Vice-President Liu Bin



副院长 陈辉
Vice-President Chen Hui

杭州中科先进技术研究院(简称“杭州先进院”)成立于2018年,现有在职员工35人。杭州先进院研发方向为大数据、物联网、区块链和医疗健康等领域;新申请16项专利和7项软件著作权,其中“妙音-端到端轻量级语音识别系统”获2019年高交会优秀产品奖;累计引进19家企业,合作成立中科杭医先进技术研究院和心脑精准医学研究中心。

Hangzhou Institute of Advanced Technology mainly focuses on next-generation information technology, including big data analytics, Internet of Things, block chain. It aims to develop strategic emerging industries in information technology and digital economy, and build up high-tech industrial bases and industry chains for technology transfer and promotion.

网址:<http://www.hiat.ac.cn/>



武汉中科先进技术研究院

Wuhan Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences



院长 喻学锋
President Yu Xuefeng



执行院长 康翼鸿
Executive Dean Kang Yihong

武汉中科先进技术研究院(简称“武汉先进院”)成立于2018年,设有先进材料、智能装备、前瞻性技术等3个研发中心,开展百亩产业园区、高科技企业孵化器、产业基金和科技双创服务平台建设,打造“科技+产业+金融+服务”四位一体的微创新体系,努力建成国内一流的“硬科技”成果转移转化平台。

Wuhan Institute of Advanced Technology focuses on advanced material and intelligent manufacturing, especially, the applications in electronic materials and biomaterials. It has already set up three research centers, and is preparing a high-tech incubator, an industrial park, and a venture fund.

网址:<http://www.wiat.ac.cn/>



山东中科先进技术研究院

Shandong Institute of Advanced Technology, Chinese Academy of Sciences



院长 李卫民
President Li Weimin



副院长 王海滨
Vice-President Wang Haibin

山东中科先进技术研究院(简称“山东先进院”)成立于2019年6月,重点聚焦新能源汽车、智能制造、人工智能、医养健康等领域。目前,山东先进院拥有员工40余名,硕士以上员工占比近40%;累计承担横、纵向项目经费800余万元;孵化新型技术企业4家;累计申请专利51件,其中发明专利20件;拥有办公、科研场所6000m²,实验、中试车间6000m²;2019年12月,山东先进院荣获AAA级企业信用等级证书。

Shandong Institute of Advanced Technology focuses on electric vehicles, intelligent manufacturing, artificial intelligence, biomedicine. It aims to develop into a new research and development institution integrating scientific research, education, industry and capital, so as to realize the organic integration of technology and enterprise, market and capital, and build a high-end R&D and achievement transformation platform.

网址:<http://www.sdiat.ac.cn/>



深圳创新设计研究院

Shenzhen Institute for Innovative Design



副总经理 巩涛
Vice-General Manager Gong Tao



副院长 徐朝霞
Vice-President Xu Zhaoxia



副院长 吴鸿斌
Vice-President Wu Hongbin

深圳创新设计研究院(简称“创新院”)成立于2013年,是全国唯一面向通用制造业的拥有核心设计能力的产业创新机构,以“设计驱动创新·使科技成为生产力”为使命,目标是成为基于先进科学技术和商业洞察,拥有核心设计能力和创新资源的整合能力,提供高端设计服务,智能产品孵化及其产业化的国际一流产业创新机构。

Shenzhen Institute for Innovative Design focuses on serving the transformation from “Made in China” to “Design in China”. It dedicates to studying and integrating advanced industrial design methods to foster interdisciplinary talent of engineering technology and business thinking, and eventually establishing an international design platform to support the national and enterprise innovation which are oriented by the transformation and upgrading of industries and economy.

网址:<http://www.siid.ac.cn/>

深圳北斗应用技术研究院

Shenzhen Institute of Beidou Applied Technology



院长 张帆
President Zhang Fan



执行院长 张瑞
Executive Dean Zhang Rui



副院长 闫茜
Vice-President Yan Qian



副院长 叶明
Vice-President Ye Ming

深圳北斗应用技术研究院(简称“北斗院”)是2014 年成立的面向人工智能应用领域的专业型研发机构。北斗院致力于打造大交通行业的智能决策引擎,通过融合大数据、人工智能等技术,贯通交通组织感知-认知-决策-反馈的自适应闭环,助推产业智能化升级,实现安全、高效、可持续发展。北斗天枢——全国首例地铁公交智慧防控系统,2018年先后在深圳公安分局、广州地铁分局上线,实现警务主动感知、秒级响应,抓获网逃嫌疑人总数2600余人,获公安部表彰。

Shenzhen Institute of Beidou Applied Technology is committed to building an intelligent decision-making engine for the transportation industry. By integrating technologies such as big data and artificial intelligence, it integrates the adaptive closed-loop of traffic organization perception cognition-decision-feedback to promote industrial intelligent upgrade and achieve safe and efficient, sustainable development.

网址: <http://www.sibat.cn/>

上海嘉定先进技术创新与育成中心

Shanghai Jiading Advanced Technology Innovation and Business Center



常务副主任 徐美芳
Executive Vice-Director Xu Meifang



副主任 贾增强
Vice-Director Jia Zengqiang

上海嘉定先进技术创新与育成中心成立于 2010 年,现有员工 20 名,科技园区 6 个,总孵化面积近 40000m²,旨在促进科技成果的转移转化与创业孵化,推动科技、产业与资本的融合;其主要产业领域为生物医药和智能制造,目前已经形成了科研、产业、资本三位一体的发展模式,拥有 12 个公共技术平台以及特色的国际化赛事——“创业中国”。

Shanghai Jiading Advanced Technology Innovation and Business Center focuses on promoting the commercialization of scientific and technological research and project incubation, as well as to promote the integration of technology, industry and investment.

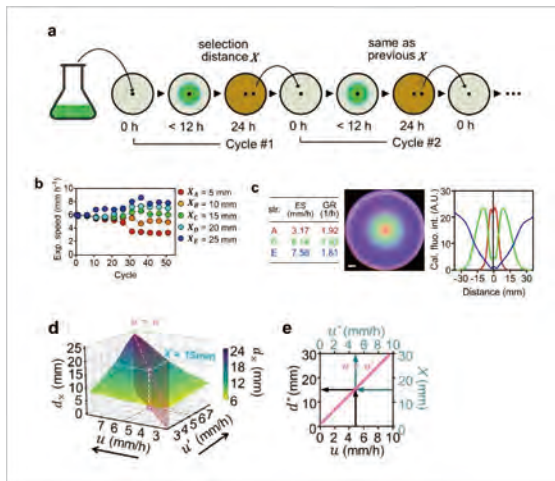
网址: <http://sir.siat.cas.cn/>

● 细菌迁徙进化研究揭示合成生物建构原理

Quantitative Laws Behind Bacteria Range Expansion Evolution Provide Principles for Rational Design of the Synthetic Living System

合成所定量合成生物学研究中心刘陈立研究团队利用定量生物学和合成生物学的策略研究复杂生物体系背后的定量规律,为从头设计复杂生命体系提供重要理论指导。生物体系在时空上是有序的,对于遗传不一的种群,如何让一群细胞通过繁殖运动,实现遗传基础不同的细胞有序地分布于空间不同区域呢?为此,该团队将空间定植、实验性进化与合成生物技术结合起来,以细菌迁徙为研究对象,系统研究了物种空间定植的进化稳定性策略。研究揭示,对于空间定植,并不是迁移速率越快的种群越有优势。其中,过快的迁移速率会使种群变得不稳定,容易被迁移速率小的种群所入侵。种群在不同大小生境的定植,都对应着一个最优的迁徙和生长策略。该成果对于构建稳定的合成多细胞系统、解释均质环境下如何维持生物多样性、或预测物种迁移定植的最优策略等问题提供了理论指导。相关成果2019 年发表于 *Nature* 上。

► Liu WR#, Cremer J#, Li DJ, Hwa T*, Liu CL*. An evolutionary stable strategy to colonize spatially extended habitats. *Nature*, 2019, 575: 664-668. (IF=43.070)



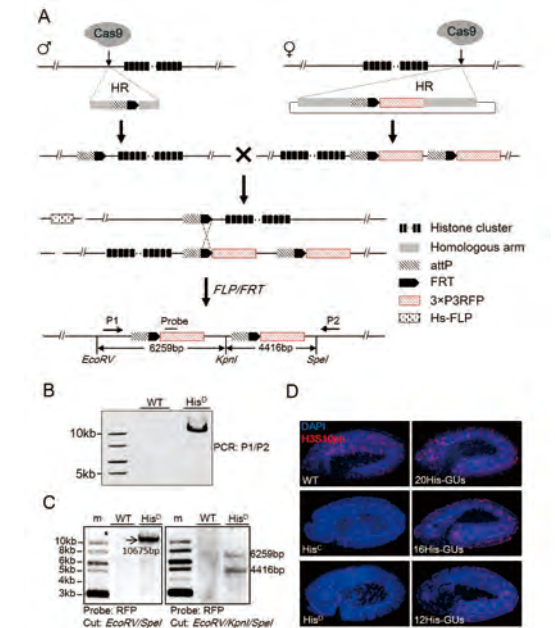
在群落水平揭示合成生物群落建构原理

● 利用组蛋白H3/H4系统突变库解析组蛋白功能

Probing the Function of Metazoan Histones with a Systematic Library of H3 and H4 Mutants

合成所合成基因组学研究中心戴俊彪研究团队利用CRISPR/Cas9 系统对多细胞真核生物果蝇的组蛋白基因阵列进行全敲除编辑,首次实现在基因组中组蛋白基因原位进行回补,排除了基因位置效应影响,解析了组蛋白剂量在果蝇发育过程中的重要作用。利用此果蝇组蛋白基因原位回补平台,该团队建立了果蝇组蛋白 H3/H4关键修饰位点系统突变库,并解析了多种不同的组蛋白修饰位点突变对果蝇发育的影响。该研究开创性地推出了一种新的在组蛋白基因组原位进行突变的组蛋白突变系统,可以实现高通量的组蛋白位点突变,也可以引入单一或多个位点的组蛋白突变,为表观遗传学研究提供了分析组蛋白功能的新思路和新方法。相关研究成果发表于 *Developmental Cell*。

► Zhang WM, Zhang XD, Xue ZY, Li YJ, Ma Q, Ren XL, Zhang JY, Yang SH, Yang LJ, Wu MH, Ren MD, Xi RW, Wu Z, Liu JL, Matunis E, Dai JB*, Gao GJ*. Probing the function of metazoan histones with a systematic library of H3 and H4 mutants. *Developmental Cell*, 2019, 48(3): 406-419. (IF=9.190)



利用组蛋白 H3/H4 系统突变库解析组蛋白功能



● 建立新型自闭症非人灵长类动物模型

The Development of a New Non-Human Primate Model for Autism

脑所脑认知与类脑智能研究中心周晖晖研究团队与美国麻省理工学院 Robert Desimone、冯国平团队等,借助CRISPR 基因编辑系统在猕猴上成功改造了与自闭症高度相关的SHANK3基因。该基因的缺失或突变会导致大脑神经元发育不成熟、神经连接减少,个体表现出社交回避、刻板行为等自闭症症状。该研究将CRISPR组分注射入受精的猕猴卵中,并通过代孕猴成功产生携带SHANK3突变的猕猴。分析发现,突变猴表现出与自闭症患者相似的行为特征,如睡眠紊乱、重复性刻板行为增加及社会交互减少。在观看社会性刺激时,突变猴呈现异常的眼运动模式及长潜伏期的瞳孔反应,这些表现与自闭症患者高度一致。MRI扫描进一步发现,突变猴大脑结构和功能均存在与自闭症患者相似的异常。其中,结构上表现为灰质体积的降低,功能上表现为脑区间(如后扣带回与内侧前额叶之间)长程连接减少,局部连接增强。该研究表明新型转基因自闭症灵长类动物模型的成功建立,可为更加深入地理解自闭症的神经生物学机制并开发更具转化价值的治疗手段提供更好的研究基础。

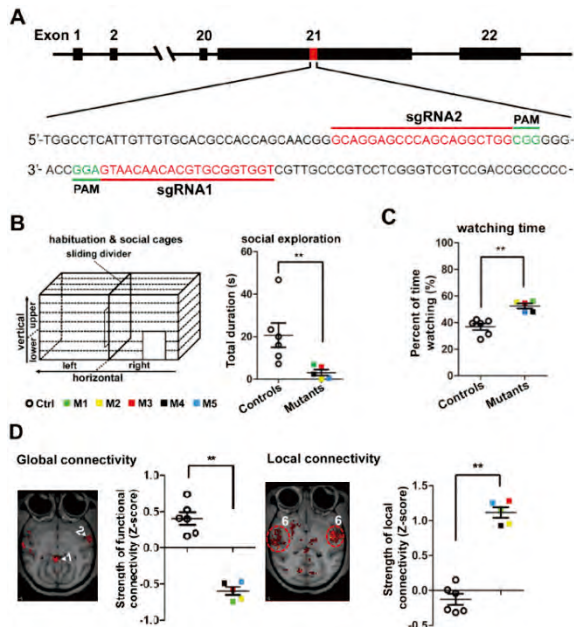
► Zhou Y#, Sharma J#, Ke Q#, Landman R#, Yuan JL, Chen H, Hayden DS, Fisher III JW, Jiang MQ, Menegas W, Aida T, Yan T, Zou Y, Xu DD, Parmar S, Hyman JB, Fanucci-Kiss A, Meisner O, Wang DQ, Huang Y, Li YQ, Bai YY, Ji WJ, Lai XQ, Li WQ, Huang LH, Lu ZH, Wang LP, Anteraper SA, Sur M, Zhou HH*, Xiang AP*, Desimone R, Feng GP*, Yang SH*. Atypical behaviour and connectivity in SHANK3-mutant macaques. *Nature*, 2019, 570(7761): 326-331. (IF=43.070)

● 本能防御样行为的神经环路解析

Dissect a Neural Circuit of Innate Defensive Behavior

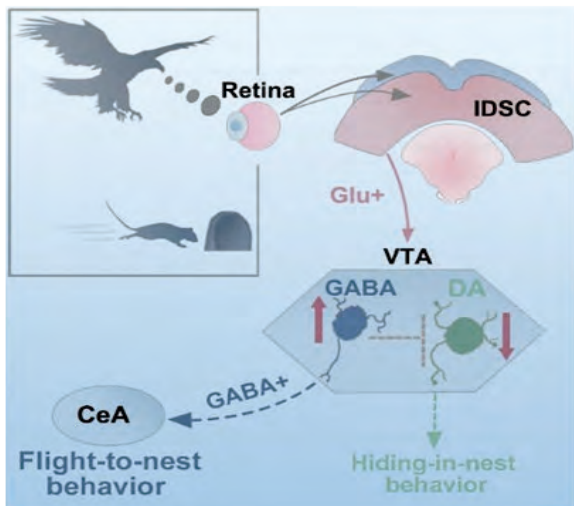
脑所脑功能图谱与行为研究中心王立平与徐富强研究团队等合作研究发现一条从上丘到腹侧被盖区的GABA能神经元投射到中央杏仁核的神经环路介导基于视觉感知的天敌威胁诱发的本能防御反应。研究发现,VTA GABA能神经元介导上视野危险信息的检测以及本能防御反应的发生;VTA多巴胺能神经元的抑制对于小鼠“逃回窝”状态的维持是必要的;上丘的CaMKII α 到VTA的通路介导视觉本能防御反应;投射到CeA的长投射VTA GABA能神经元参与了视觉本能防御反应。该研究促进了对VTA功能的进一步理解,并为参与防御反应这种生存的关键行为反应的神经回路提供了新的发现。

► Zhou Z#, Liu XM#, Chen SP, Zhang ZJ, Liu YM, Montardy Q, Tang YQ, Wei PF, Liu N, Li L, Song R, Lai J, He XB, Chen C, Bi GQ, Feng GP, Xu FQ*, Wang LP*. A VTA GABAergic neural circuit mediates visually evoked innate defensive responses. *Neuron*, 2019, 103(3): 473-488. (IF=14.403)



SHANK3基因突变猴表现出自闭症相关症状:

- (A) SHANK3 基因编辑示意图;
- (B) 突变猴社会交互减少;
- (C) 社会性刺激下突变猴眼运动异常;
- (D) SHANK3基因突变导致大脑长程连接减弱,局部连接增强



一条与 VTA GABA 能神经元相关的神经环路——该环路介导了视觉诱发的本能防御反应,涉及从上丘中深层(IDSC)到腹侧被盖区(VTA) GABA能神经元到中央杏仁核(CeA)的神经环路

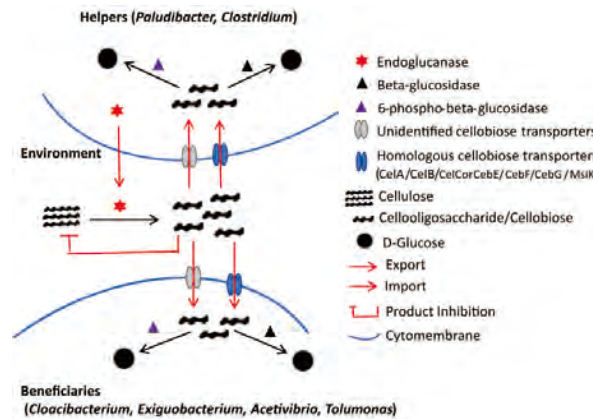
● 分析富含纤维素生境的基因组学来揭示纤维素

降解过程中的微生物合作

Metagenomic Insights Into a Cellulose-Rich Niche Reveal Microbial Cooperation in Cellulose Degradation

广州先进所生物工程中心崔金明研究团队在调查一个典型的富含纤维素且碱性的生境发现,其中的微生物在纤维素利用过程中通过属间合作而存活。该生境来自于一个古老的造纸厂,它作为一个孤立的栖息地已超过7个世纪。结合16S rRNA 基因扩增测序和宏基因组测序分析表明,在这个富含纤维素的生境中有6种主要属系的微生物,包括Cloacibacterium、Paludibacter、Exiguobacterium、Acetivibrio、Tolomonas 和 Clostridium。通过对组装的邻体进行分块处理、分析纤维素降解关键基因并重建微生物基因组草图,预测了在纤维素降解过程中基于公共产品的互利关系。相应结果表明,在所研究的微生物群体中,自由细菌可能通过获取和交换代谢物而相互依赖存活。该研究成果有助于设计复杂的微生物群落,从而在工业生物过程中取得更好的发酵性能。

► Cui JM, Mai GQ, Wang ZW, Liu Q, Zhou Y, Ma YF*, Liu CL*. Metagenomic insights into a cellulose-rich niche reveal microbial cooperation in cellulose degradation. *Frontiers in Microbiology*, 2019, 10: 618. (IF=4.259)



推测的在该生境中纤维素降解的属间相互作用网络

● 深度学习快速磁共振成像

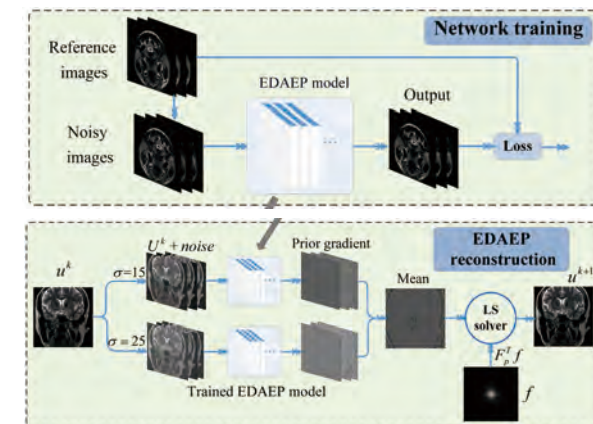
Deep Learning for Fast MR Imaging

医工所医学人工智能研究中心梁栋研究团队利用深度学习,结合磁共振成像物理模型,分别以监督学习和无监督学习的形式实现了快速磁共振成像。在监督学习方面,将前期提出的传统细节优化算法与深度卷积神经网络相结合,实现了基于小样本数据的模型驱动的细节优化网络重建方法。该方法既克服了传统算法重建时间长、参数调整困难与优化算子固定等问题,又减轻了深度学习网络对大数据的依赖。在无监督学习方面,提出利用降噪自编码器学习图像先验信息,并将其纳入约束重建模型中,实现了欠采数据的高质量重建。该方法首次将降噪自编码器引入磁共振成像中,与传统方法及监督学习方法相比,提出的方法能获得更好的成像质量。上述研究成果对如何将深度学习与快速磁共振成像相结合,获取快速高质量成像具有重要的指导意义。

► Liu YL, Liu QG, Zhang MH, Yang QX, Wang SS, Liang D. IFR-Net: iterative feature refinement network for compressed sensing MRI. *IEEE Transactions on Computational Imaging*, 2019, doi: 10.1109/TCI.2019.2956877. (IF=4.546)

► Liang D, Cheng J, Ke Z, Ying L. Deep MR image reconstruction: inverse problems meet neural networks. *IEEE Signal Processing Magazine*, 2019, doi: 10.1109/MSP.2019.2950557. (IF=7.602)

► Liu QG, Yang QX, Cheng HT, Wang SS, Zhang MH, Liang D*. Highly undersampled magnetic resonance imaging reconstruction using autoencoding prior. *Magnetic Resonance in Medicine*, 2019, 83(1): 322-336. (IF=3.858)



基于降噪自编码器的无监督磁共振快速成像方法

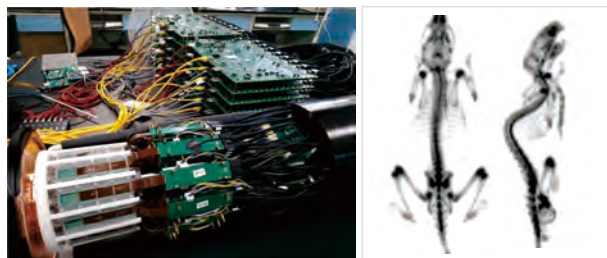


● 高清晰磁兼容小动物PET成像系统

High Resolution MRI Compatible Small Animal PET Scanner

医工所劳特伯生物医学成像研究中心杨永峰研究团队采用基于SiPM的双端读出深度测量探测器,克服了采用传统探测器的PET成像仪器不能同时达到高清晰和高灵敏的缺点,成功研发全视野均匀高清晰和高灵敏的磁兼容小动物PET成像仪器。目前该系统已完成系统集成,获得小鼠活体图像,仪器综合性能达到国际先进水平。该成果在2019年国际核医学和分子影像年会和 IEEE 医学成像会议作口头报告。

► Kuang ZH, Wang XH, Ren N, Wu S, Zhang MX, Gao J, Sang ZR, Hu ZL, Du JW, Yang YF. Progress of a MRI compatible small animal PET scanner using dualended readout detectors. *Journal of Nuclear Medicine*, 2019, 60: 527.



系统照片和小鼠 F-18 活体图像

● 基于离子纸的大量程高线性可折叠

柔性压力传感器

Foldable and Flexible Pressure Sensor with High Range and High Linearity Based on Ionic Paper

医工所仿生触觉与智能传感研究中心潘挺睿研究团队研发出一种高离子导性纸基功能材料,用于制备可印刷、可剪切、可折叠的柔性压力传感器,具有高灵敏度、快速响应、良好的响应线性和宽响应范围等特性。同时,该团队还建立复杂多纤维材料的离电传感理论模型,提出理论物理公式,为纸质传感平台提供了一种简单且低成本的方法,在人机界面应用中具有较大的应用潜力。

► Li S, Pan N, Zhu ZJ, Li RY, Li BQ, Chu JR, Li GL, Chang Y*, Pan TR*. All-in-one iontronic sensing paper. *Advanced Functional Materials*, 2019, 29(11): 1807343. (IF=15.621)



(a) 离子纸电镜图像; (b) 通过折叠形成离子纸压力传感器; (c) 离子纸中所用离子材料; (d) 离子纸工作过程

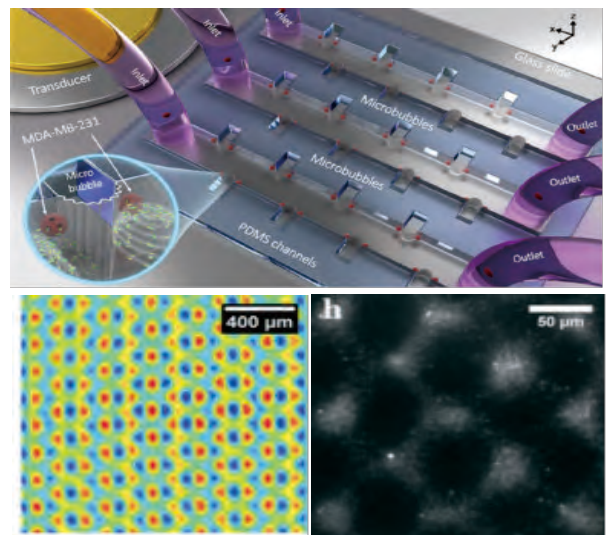
● 基于声镊技术的生物效应研究

Ultrasound Bioeffects Based on Acoustic Tweezers

医工所劳特伯生物医学成像研究中心郑海荣研究团队在声镊的研究中取得进展。团队设计并制备了粒径均匀的气泡阵列,其中通过超声激发微气泡阵列的共振可吸引和捕获细胞。随后利用气泡阵列的稳态空化,实现了单细胞水平的并行、高效的声致穿孔效应调控。同时,发现超声可有效操控中空纳米金颗粒,最小操控粒径可达 100nm,并分析了中空结构对声波敏感性的影响,实现对纳米金颗粒的任意排列。团队受到国际权威刊物 JPD 邀请撰写“Acoustic tweezers”综述长文。

► Meng L, Liu XF, Wang YC, Zhang WJ, Zhou W, Cai FY, Li F, Wu JR, Xu LS, Niu LL*, Zheng HR*. Sonoporation of cells by a parallel stable cavitation microbubble array. *Advanced Science*, 2019, 6(7): 1900557. (IF=15.8)

► Zhou W, Chen M, Liu XF, Zhang WJ, Cai FY, Li F, Wu JR, Wang JP, Wang Y, Huang XW, Lin ZR, Zhou H, Meng L, Niu LL*, Zheng HR*. Selective photothermal ablation of cancer cells by patterned gold nanocages using surface acoustic waves. *Lab Chip*, 2019, 19: 3387-3396. (IF=6.9)



利用微泡阵列共振实验并行化调控细胞膜通透性;通过声场设计实现对纳米颗粒的任意排列

● 低温3D打印制备含镁多孔骨修复材料促进

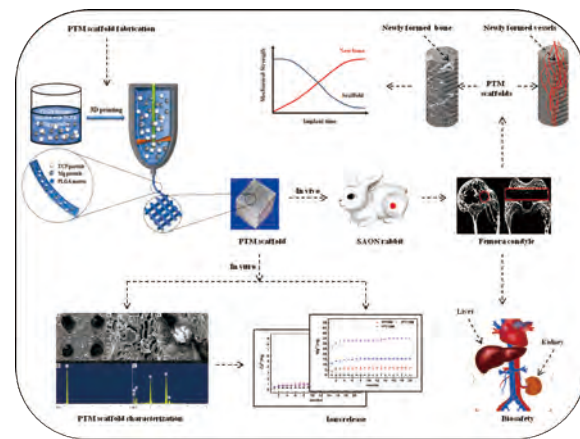
难治愈性骨修复

Osteogenic Magnesium Incorporated into PLGA/TCP Porous Scaffold by 3D Printing for Repairing Challenging Bone Defect

医工所转化医学研究与发展中心秦岭教授、赖毓霄和王新彦研

究团队通过计算机模拟及设计,利用3D打印技术发展功能性多孔镁复合支架(聚乳酸聚乙醇酸共聚物/磷酸三钙/镁, PLGA/TCP/Mg)。该支架可缓慢释放 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ,实现功能化结构与活性组成的最优化双重协同控制,赋予植入材料成骨与成血管活性及降解力学调控,达到与植入部位骨缺损再生的全过程适配。研究发现,该孔性含镁功能材料在植入早期可以为缺损部位提供力学支撑,同时还具备稳定血管结构,促进骨再生的功能。随着血管长入,再生骨组织逐步替代降解的多孔性含镁功能材料,从而达到再生骨组织在其形态和结构上匹配植入部位的力学要求,实现有效骨修复。同时,促成骨/成血管机制研究发现,多孔性含镁功能材料可在早期有效促进植入部位周围组织BMP2和VEGF-A的表达。此外,该多孔性含镁功能材料植入体内后,不会引起血清中 Mg^{2+} 含量变化,对肝、肾功能无影响,展现出较好的生物安全性。

► Lai YX*, Ye L*, Cao HJ*, Long J, Wang XL*, Li L, Li CR, Jia QY, Teng B, Tang TT, Peng J, Eglin D, Alini M, Grijpma DW, Richards G, Qin L*. Osteogenic Mg incorporated into PLGA/TCP porous scaffold by 3D printing for repairing challenging bone defect. *Biomaterials*, 2019, doi:10.1016/j.biomaterials.2019.01.013. (IF=10.273)



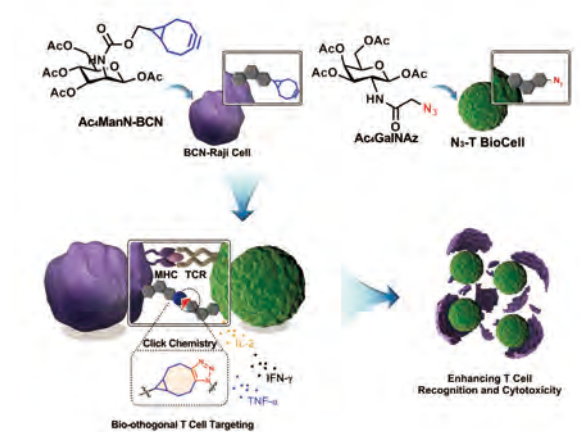
镁多孔骨修复材料促进了难治愈性骨修复

● 生物正交策略增强T细胞对肿瘤识别及杀伤

Bio-Orthogonal Enhanced Tumor Recognition and Killing of T Cells

医药所纳米医疗技术研究中心蔡林涛研究团队基于生物正交糖代谢构建了一类新型的非天然单糖类类似物(Ac4ManN-BCN)。Ac4ManN-BCN标记于各种肿瘤细胞表面,形成一种肿瘤表面的人工靶向受体。而利用 Ac4GalNAz 对T细胞表面修饰叠氮基团(N3),修饰后的T细胞(N3-T 细胞)能通过生物正交反应快速地靶向BCN标记的肿瘤细胞,并促进T细胞的快速激活,增强其对肿瘤的识别杀伤作用。与没有改造的T细胞相比,这种生物正交-人工靶向策略介导的T细胞杀伤效果提高了将近2倍,特别是对于B淋巴瘤细胞,改造后T细胞对其体外杀伤效果达到了Car-T的杀伤能力。该方法不仅对B淋巴瘤细胞有较好的杀伤效果,对多数肿瘤细胞也体现出较好的杀伤增强作用,为进一步拓展T细胞治疗实体肿瘤提供了一种新思路。

► Li WJ, Pan H, He HM, Meng XQ, Ren Q, Gong P, Jiang X, Liang ZG, Liu LL, Zheng MB, Shao XM, Ma YF*, Cai LT*. Bio-orthogonal T cell targeting strategy for robustly enhancing cytotoxicity against tumor cells. *Small*, 2019, 15(4): 1804383. (IF=10.856)



生物正交介导的人工靶向策略有效增强T细胞对肿瘤的识别及杀伤

● 全球首个TRAIL阻断剂AS1501成功进入临床开发

The First TRAIL Blocker AS1501 of the World Has Successfully Entered Clinical Development

2019年11月8日,医药所蛋白与细胞药物研究中心万晓春负责的“新代单抗药物创新团队”和其孵化的企业“深圳市中科艾深医药有限公司”自主开发的“注射用 AS1501”获得国家药品监督管理局(NMPA)颁发的临床试验通知书(CXSL1900091)。

AS1501适用于病毒性、自身免疫性和药物性肝炎等引发的肝损伤和/或肝衰竭,是一种可以在最短时间内阻止肝细胞凋亡和器官衰竭的重大世界性原创新药,其作用机理是与细胞膜表面死亡受体(Death Receptor 5, DR5)竞争结合TRAIL,从而阻断TRAIL与细胞膜表面的DR5结合产生细胞凋亡起到保护肝细胞、抵抗肝细胞凋亡的作用。此临床批件的获批标志着世界上第一个TRAIL阻断剂药物成功进入临床开发,是我国创新药物研发历程中的重要里程碑。

● 纳米光敏剂工程化沙门氏菌治疗实体瘤

Solid Tumors Treatment with Engineered *Salmonella* by Nano-Photosensitizer

医药所纳米医疗技术研究中心蔡林涛团队与合成所定量生物合成学研究中心刘陈立团队合作,利用工程化改造的肿瘤靶向沙门氏菌YB1作为载体,并通过共价交联的方式将包载ICG的磷脂聚合物纳米光敏剂(INPs)连接在工程菌YB1表面。这种细菌驱动的递送策略能够将INPs高特异性地靶向传递到肿瘤缺氧核心,同时利用INPs的荧光实时成像性能和光热高效转换能力,能够有效地破坏肿瘤组织并且释放吸引细菌的营养物质,从而促进YB1-INPs扩散和渗透到整个肿瘤,YB1-INPs在肿瘤的富集量比无激光干预组提高了14倍。最后采用近红外激光照射,完全消融了肿瘤,并对主要脏器没有损伤。通过细菌的生物治疗和纳米光敏剂的光热治疗可以实现高效、安全地根除实体瘤。

► Chen FM, Zang ZS, Chen Z, Cui L, Chang ZG, Ma AQ, Yin T, Liang RJ, Han YT, WuZH, Zheng MB*, Liu CL*, Cai LT*. Nanophotosensitizer-engineered *Salmonella* bacteria with hypoxia targeting and photothermal-assisted mutual bioaccumulation for solid tumor therapy. *Biomaterials*, 2019, 214: 119226. (IF=10.273)

● 聚电解质生物“墨水”常态打印实现大尺寸

和功能化组织工程支架

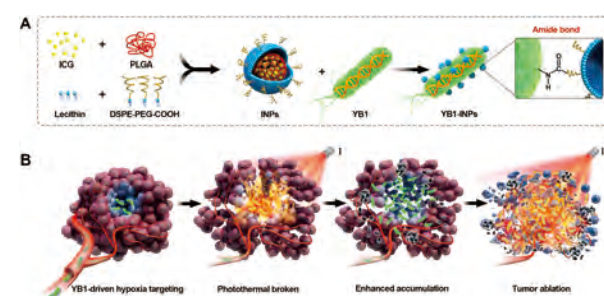
3D Printing of Mechanically Stable Calcium Free Alginate Based Scaffolds with Tunable Surface Charge to Enable Cell Adhesion and Facile Biofunctionalization

医药所人体组织与器官退行性研究中心阮长顺与潘浩波研究团队首次设计了海藻酸/聚赖氨酸基聚电解质生物墨水。该墨水利用电荷吸附作用可实现常态下大尺寸自支撑结构三维支架打印,且支架在水溶液中具有很好的定性,包载细胞的存活率较高。进一步对支架进行交联,能够实现支架表面电荷可调控性,且钙交联海藻酸盐支架相比,该支架长期稳定性提高很多。基于可调控的支架表面电荷,实现了促进细胞黏附和固定各种生长因子或细胞外基质,体外细胞实验证实了固定的生长因子或细胞外基质对于干细胞基因表达的调控作用。

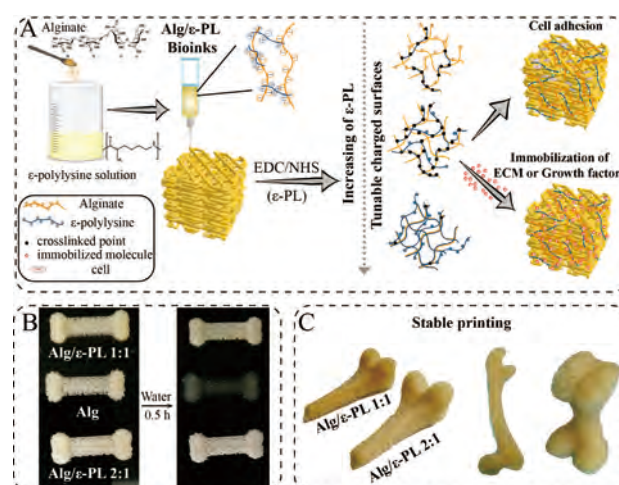
► Lin ZF, Wu MM, He HM, Liang QF, Hu CS, Zeng ZW, Cheng DL, Wang GC, Chen DF*, Pan HB*, Ruan CS*. 3D printing of mechanically stable calciumfree alginate-based scaffolds with tunable surface charge to enable cell adhesion and facile biofunctionalization. *Advanced Functional Materials*, 2019, 29(9): 1808439. (IF=15.621)



新药 AS1501



纳米光敏剂工程化的沙门氏菌(YB1-INPs)高效、安全地治疗实体瘤



聚电解质生物“墨水”常态打印实现大尺寸和功能化组织工程支架

● 柔性可拉伸导电薄膜研究

Flexible and Stretchable Conductive Films

集成所神经工程研究中心李光林研究团队对大形变导电薄膜制备的关键科学与技术问题开展研究。其中,通过对导电层、界面层与基底层进行加工设计,在高基底粘附、抗撕裂性、柔性封装等方面取得了系列成果。2019年,该团队与新加坡南洋理工大学陈晓东研究团队合作成功研制出可宏量制备的高稳定性、大拉伸率的柔性可拉伸导电薄膜,并实现大鼠皮下肌电长期监测。

► Liu ZY#, Wang H#, Huang PG, Huang JP, Zhang Y, Wang YY, Yu M, Chen SX, Qi DP, Wang T, Jiang Y, Chen G, Hu GY, Li WL, Yu JC, Luo YF, Loh XJ, Liedberg B, Li GL*, Chen XD*. Highly stable and stretchable conductive films through thermal-radiationassisted metal encapsulation. *Advanced Materials*, 2019, 31(35):1901360. (IF=25.8)

● 黑磷化学活性构建高效铂磷催化剂

High-Performance Platinum Based Electrocatalysts via Black Phosphorus Activation Effect

材料所材料界面研究中心喻学锋研究团队揭示黑磷对铂催化剂独特的活化作用并构建高效铂磷催化剂。黑磷与铂之间的强吸附作用能够形成独特的铂—磷键,促进材料的d带中心下移,从而改变电化学反应中间体的吸附自由能。基于黑磷的活化作用,仅需少量的黑磷,即可使得铂化剂的电化学析氢性能提升3.5倍,并达到市售最佳商铂磁性能的6倍以上。该工作为提升各种铂基催化剂的催化效率提供了新的方法,对燃料电池和工业催化等领域都具有重大意义。

► Wang X, Bai LC, Lu J, Zhang X, Liu DN, Yang HH, Wang JH, Chu PK, Ramakrishna S, Yu XF*. Rapid activation of platinum with black phosphorus for efficient hydrogen evolution. *Angewandte Chemie (International Edition)*, 2019, doi:10.1002/anie.201911696. (IF=12.257)

● 利用原位化学焊接银纳米线电极制备出高透明

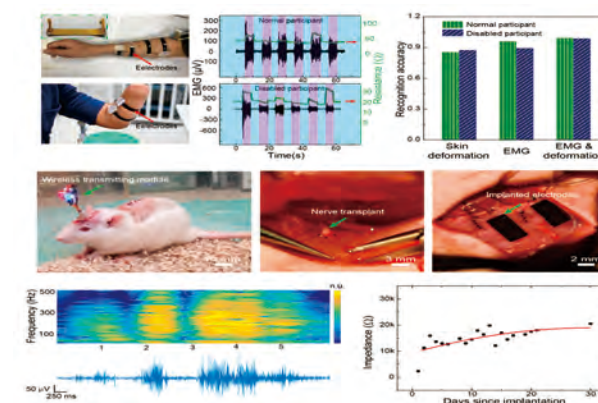
摩擦纳米发电机

Highly Transparent Triboelectric Nanogenerator Utilizing *in-situ* Chemically Welded Silver Nanowire Network as Electrode for Mechanical Energy Harvesting and Body Motion Monitoring

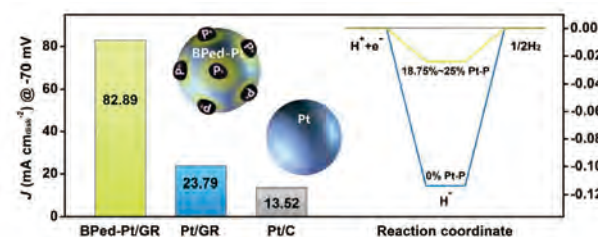
材料所先进电子材料研究中心孙蓉研究团队通过原位化学焊接得到高透明(透光率为96%、方阻为77ohm/sq)和高电导率(方阻为18ohm/sq、透光率为92%)的银纳米线电极。由此制作的透明摩擦纳米发电机透光率达95%,输出电压为66V,输出电流为8.6μA,输出电量为56nC,最大功率密度达446mW/m²。通过手拍该纳米发电机,可在60s内将3.3μF的电容充到1.2V并为电子手表供电。此外,将该纳米发电机贴于手臂,采用手指轻拍可点亮10个LED灯。该透明摩擦纳米发电机可用作自供电传感器监测人体的运动,如手肘弯曲、手指弯曲的角度和频率,以及眨眼等,同时还可用作触控传感器监测智能手机的触控。

该工作为获得高透明高电率的银纳米线电极以及制作高透明摩擦纳米发电机提供了理论依据和技术支持。所开发的高透明摩擦纳米发电机在当下流行的可穿戴多功能智能器件,尤其具有显示触控装置的光电子产品等领域具有广阔的应用前景。

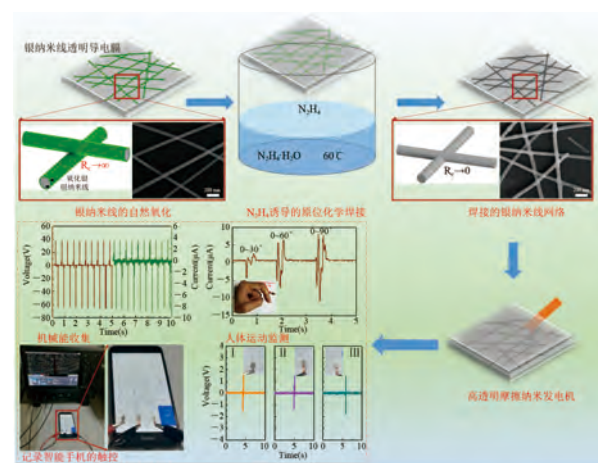
► Liang XW, Zhao T, Jiang W, Yu XC, Hu YG, Zhu PL*, Zheng HR, Sun R, Wong CP. Highly transparent triboelectric nanogenerator utilizing *in-situ* chemically welded silver nanowire network as electrode for mechanical energy harvesting and body motion monitoring. *Nano Energy*, 2019, 59: 508-516. (IF=15.548)



高稳定且大拉伸率导电薄膜电极实现植入式大鼠外周电信号长期检测



黑磷活化铂催化剂的性能示意图



原位化学焊接银纳米线网络作为电极的高透明摩擦纳米发电机及其在机械能收集和传感中的应用



● 新型高效低成本铝负极锂离子电池

A Novel Al-Anode Lithium-Ion Battery with High Efficiency and Low Cost

集成所功能薄膜材料研究中心唐永炳研究团队提出活性材料/非活性材料三维共生的改性策略。其中,通过分散合金化反应位点,大幅缓解一体化铝负极体积膨胀引起的应力集中问题,从而显著提升铝负极的结构稳定性;通过活性材料(铝)和非活性材料(铜)共沉积制备的改性铝负极材料(Cu-Al@Al),与接近商业化应用的高面密度(7.4 mg/cm^2)磷酸铁锂正极材料组装的全电池循环200次后,容量保持率达到88%。该工作为铝负极及合金化金属负极的改性及实用化研究提供了新思路。

► Zhang M, Xiang L, Galluzzi M, Jiang CL, Zhang SQ*, Li JY, Tang YB*. Uniform distribution of alloying/dealloying stress for high structural stability of an Al anode in high-area-density lithium-ion batteries. *Advanced Materials*, 2019, 31(8):1900826. (IF=25.809)

● 高安全高稳定性半固态锂金属电池

Design of High Performance Quasi-Solid Lithium-Metal Batteries

锂金属电池是下一代高能量密度电化学储能设备。然而,锂的不稳定沉积严重影响了电池的稳定性及安全性。材料所光子信息与能源材料研究中心杨春雷研究团队提出一种通过激光直写技术快速制备三维石墨集流体的方法。得益于该集流体中石墨烯的特殊缺陷化学,锂金属的形核、生长动力学得到了有效调控。在此基础上,团队进一步设计了一款适配锂金属负极的高性能阻燃准固态电解质,从而实现锂金属电池的在极高材料负载(15mg/cm^2)、有限锂金属供应的情况下(N/P ratio=5)的稳定循环(250周容量损失小于10%)。

► Yi JS, Chen JH, Yang Z, Dai Y, Li WM, Cui J, Ciucci F, Lu ZH*, Yang CL*. Facile patterning of laser-induced graphene with tailored Li nucleation kinetics for stable Li-thium-metal batteries. *Advanced Energy Materials*, 2019, 9(38): 1901796. (IF=24.884)

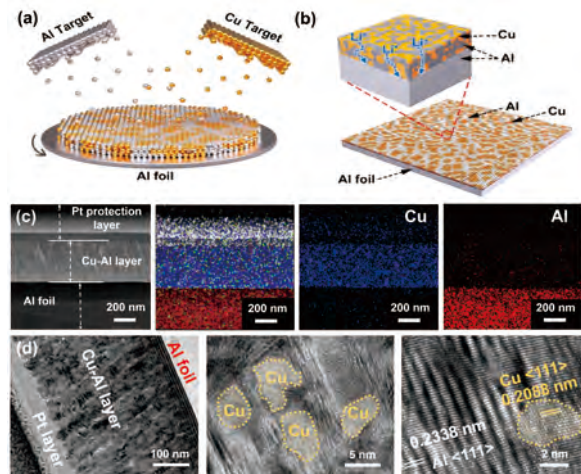
► Chen JH, Yang Z, Liu GH, Li C, Yi JS, Fan M, Tan HP, Lu ZH*, Yang CL*. Reinforcing concentrated phosphate electrolytes with *in-situ* polymerized skeletons for robust quasi-solid lithium metal batteries. *Energy Storage Materials*, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.ensm.2019.10.008>.

● 近红外高精度实时3D成像系统

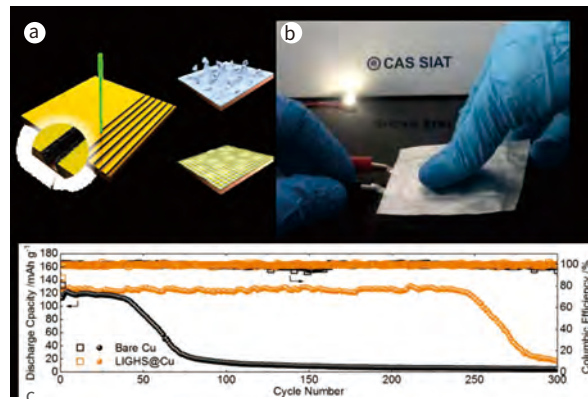
Real-Time NIR 3D Imaging System with Sub-Millimeter Accuracy

集成所智能设计与机器视觉研究室宋展研究团队针对现有RGBD深度相机成像分辨率及精度低的问题,研制了基于DMD(数字微镜器件)高速投影设备近红外数字光栅投射系统,实现最高投射频>2500Hz。通过对高频相移结构光编码算法的研究和改进,显著提高了编码率。基于普通近红外CMOS成像器件,完成了近红外实时3D成像原理样机的研发,系统成像范围>500mm×400mm、工作距离>600mm、深度成像误差<0.05mm、3D成像速度>30fps,系统数据处理速度>300fps,可用于人脸实时3D成像、VR/AR、口腔3D扫描、3D内窥镜、协作机器人实时3D引导等诸多领域,具有广阔的产业化应用前景。

► Song Z*, Tang SM, Gu FF, Shi C, Feng JY. DOE-based structured-light method for accurate 3D sensing. *Optics and Lasers in Engineering*, 2019, 120: 21-30. (IF=4.095)



(a) Cu-Al@Al 负极的制备示意图; (b) Cu-Al@Al 负极的三维共生结构示意图; (c) Cu-Al@A 负极的截面结构以及元素分布图; (d) Cu-Al 纳米复合层的微观结构图



(a) 新型集流体制备过程示意图;
(b) 原型电池照片;
(c) 电化学循环性能图



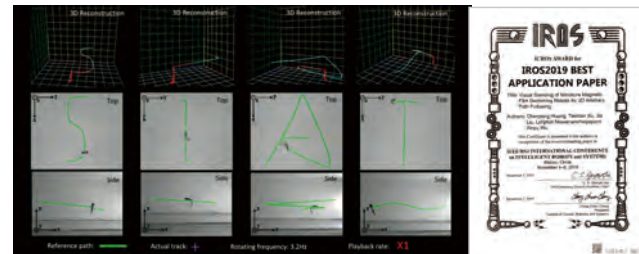
高分辨率实时3D成像系统及成像画面

● 磁驱动软体薄膜机器人

Magnetically Actuated Soft Film Swimming Robots

集成所智能仿生研究中心徐天添研究团队对磁控微型特种机器人理论和关键技术展开研究,着重解决微型机器人的设计、驱动及控制等重要挑战性问题。2019年,针对一款新型磁性软体微型机器人设计一种基于视觉伺服的3D任意路径跟随算法,使机器人可以精准跟随用户任意绘制的3D路径。相关成果发表期刊论文1篇,并获评机器人领域顶级会议 IROS2019最佳应用论文奖(1/2494),是中國大陸地区近十年来第一次获得IROS的最佳论文奖项。

► Huang CY, Xu TT, Liu J, Manamanchaiyaporn J, Wu XY. Visual servoing of miniature magnetic film swimming robots for 3D arbitrary path following. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 2019, 4(4): 4185-4191.

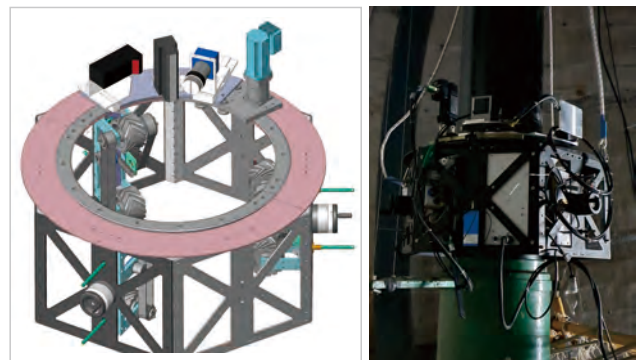


磁驱动软体微型机器人的三维任意路径跟踪

● 水电站液压启闭机活塞杆锈蚀检测机器人

Rust Detection Robot for Piston Rod of Hydraulic Hoist at Hydropower Station

集成所精密工程研究中心何凯研究团队设计研制了一款液压启闭机活塞杆锈蚀检测机器人。该机器人主要参数为:可检测200~410 mm直径范围的圆柱活塞杆;机器人移动定位精度0.2mm,缺陷定位精度0.5mm;搭载2D和3D两款相机,可识别缺陷大小和缺陷深度。经在长江电力公司现场测试,机器人性能得到企业和专家的一致认可。该系统可应用于水电大坝活塞杆、石油化工管道、建筑等行业管状物表面和内部缺陷检测、清洗等领域。



系统设计图

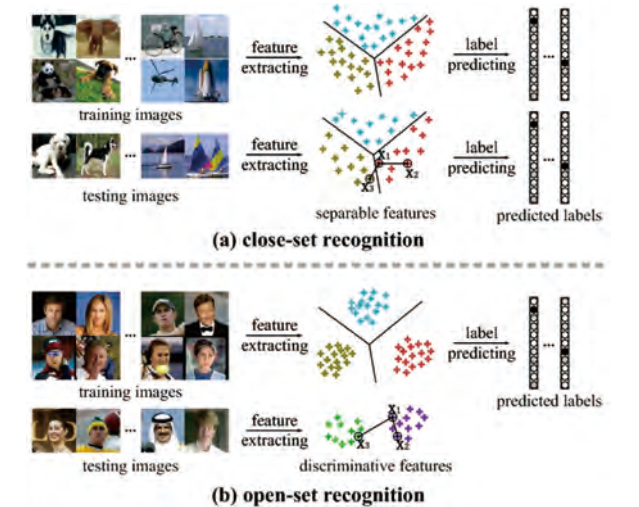
长江电力公司现场试验图

● 开集环境下的人脸识别

A Comprehensive Study on Center Loss for Deep Face Recognition

集成技术研究中心乔宇研究团队针对开集环境下的人脸识别问题,提出一种名为Center Loss的监督函数。该方法可以根据每个类别的样本所提取出来的特征,学出具有代表性的中心,并减小该类别特征和中心之间的距离。与传统的Softmax Loss相结合,所学习到的特征具有类内距离小及类间距离大的特点。同时还针对Center Loss方法做出了两方面的改进:一方面是将Center Loss和Softmax Loss中的参数进行了共享,另一方面是提出了一种更为广义的Center概念。在一系列公开的人脸识别数据集评测中,该方法均取得了优异性能,成果发表在计算机视觉领域顶级期刊 IJCV 上。

► Wen YD, Zhang KP, Li ZF, Qiao Y*. A comprehensive study on center loss for deep face recognition. *International Journal of Computer Vision (IJCV)*, 2019, 127(6-7): 668-683. (IF=6.071)



云环境下基于纵向标签的时空共享调度

TPShare: A Time-Space Sharing Scheduling Abstraction for Shared Cloud via Vertical Labels

数字所异构智能计算体系结构与系统研究中心喻之斌团队为解决松耦合的调度架构下不同层次的调度器之间缺乏信息的沟通和调度策略的协调而导致调度效率低下的问题,提出基于纵向标签的跨云操作系统与应用框架间的调度协调机制TPShare。该机制重点解决如何调高云操作系统吞吐量,进而提高调度质量,确保应用性能等问题。该团队针对 Mesos 云操作系统,以及 Spark、Flink 应用框架设计实现了TPShare协调调度原型。通过在8节点集群上部署以及与原Mesos的对比实验发现,TPShare可有效提高云操作系统调度的吞吐量,并提高调度质量。研究纵向的调度协同理论和方法,不仅能为体系结构设计和优化提供新的指导,而且提高了资源效率,保证了用户体验和云服务提供商的经济效益,因而具有重要的理论价值和实际意义。

►Wang YZ, Li LL, Wu Y, Yu JQ, Yu ZB, Qian XH. TPShare: a time-space sharing scheduling abstraction for shared cloud via vertical labels. *ISCA'19: ACM Symposium on Computer Architecture*, 2019, doi: 10.1109/TPDS.2019.2948336. (CCF A类)

基于可穿戴信号的多类心律失常自动诊断研究

Research on Automatic Diagnosis of Multiple Arrhythmias Based on Wearable Signals

传统分析方法在处理可穿戴心电信号时,通常以特征点检测为基础进行分析,易受噪声与人体行为的干扰,分析精度低。同时还忽略了不同体表位置采集的心电信号表现出的时空相关性。**数字所生物医学信息技术研究中心李焯研究团队**针对上述问题提出一种基于时空特征融合的深度网络架构,有效地提取了信号的空间和时间特征,突破了传统方法对心电信号时间、空间特性同时描述的不足。进一步地,网络架构中引入注意力机制,对分段信号的重要性进行自适应评估,有效地提高了模型对异常状态的感知,降低了其他信息的干扰。上述方法实现了以房颤、传导阻滞、早搏等为代表的9类心律失常疾病的自动分析诊断,在2018中国生理信号挑战赛公开的9831条心电信号(约609522个心搏)上,心律失常识别精度达到82.6%。

►Yao QH, Wang RX, Fan XM, Liu JK, Li Y*. Multi-class arrhythmia detection from 12-lead varied-length ECG using attention-based time-incremental convolutional neural network. *Information Fusion*, 2019, 53:174-182.(IF=10.716)

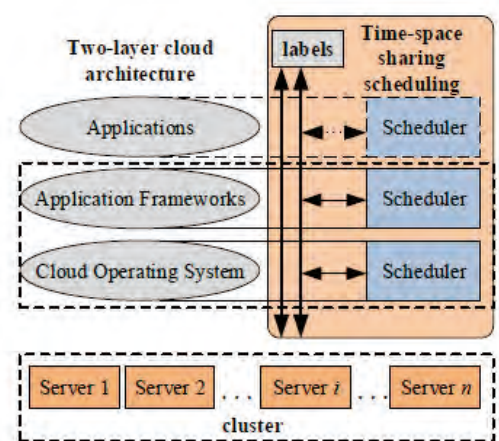
高精度脑血管三维重建

High Precision Reconstruction of 3D Cerebral Artery

数字所工程与科学计算研究室刘嘉与刘畅团队基于深度学习和泛函优化方法实现脑血管的精准分割,减少深度学习模型对训练数据量的依赖,提高图像分割的精准度。

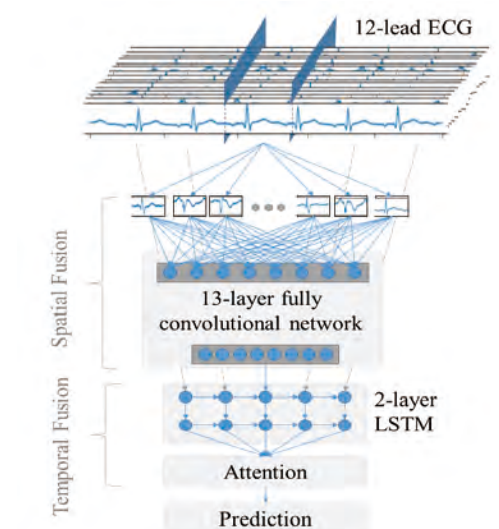
►Liu C*, Hu W. Real-time geometric fitting and pose estimation for surface of revolution. *Pattern Recognition*, 2019, 85: 90-108. (IF=5.898)

►Chan KL, Leng XY, Zhang W, Dong WN, Qiu QL, Yang J, Soo YN, Wong KS, Leung TW, Liu J*. Early identification of high-risk TIA or minor stroke using artificial neural network. *Frontiers in Neurology*, 2019, 10: 171. (IF=2.635)

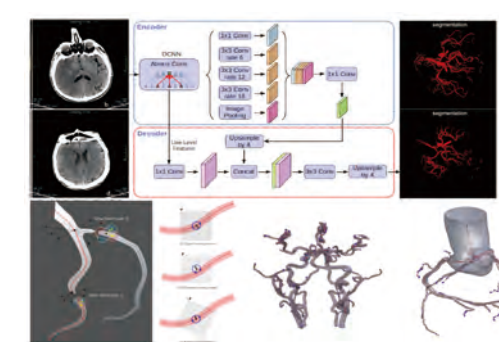


TPShare 基于标签的跨层协调机制

论文奖



基于时空特征融合的深度神经网络



血流动力学计算图像三维重建和多尺度模型的研究

稀疏卷积神经网络的聚焦量化

Focused Quantization for Sparse CNNs

卷积神经网络(CNN)被广泛应用在视觉任务上,但因其计算量大,占用存储资源多的特性,为在低功耗设备上使用带来了严峻挑战。虽然现有 CNN 稀疏化压缩方法能大幅降低模型大小,但计算资源开销没法得到有效降低。**数字所云计算技术研究中心须成忠研究团队**提出聚焦量化。此方法针对稀疏网络参数的分布特性,使用 $\pm 2^n$ 表达网络参数的同时,将量化位级充分使用在高频次参数取值范围上。其中,量化后CNN中的乘法可完全使用位移操作取代,大幅降低推理过程的计算开销。此外,通过无损压缩编码,在同等准确率的基准下,进一步提高压缩率。通过聚焦量化后的稀疏 ResNet-50 可被压缩 18.08 倍的同时仅损失 0.24% top-5 准确率。与学术前沿结果对比,聚焦量化压缩后的 ResNet-18 取得了目前最高压缩比与准确率,在同等推理吞吐量下,转化为硬件电路亦为使用更少的逻辑门路。

►Zhao YR*, Gao XT*, Bates D, Mullins R, Xu CZ. Focused quantization for sparse CNNs. *Advances in Neural Information Processing Systems 32 (NeurIPS)*, 2019. (CCF A类)

面向自动化生物实验室的多尺度物料传送系统

Multi-Scale Sample Transportation for Synthetic Biology Automated Laboratory

目前,在合成生物实验室里进行实验的基本操作仍然需要大量的手工工作,只有少部分运用自动化流程。**广州先进所机器人与智能装备中心袁海研究团队**通过多机器人协同控制方法,以及基于视觉伺服的机器人运动控制,实现合成生物实验室的自动化样品递送。其中,通过多移动机器人协同实现实验室尺度的样品递送(“功能岛”是该自动化实验的重要组成部分,具有相对完整且集成度较高的实验过程);通过滑轨机械臂实现设备尺度的样品递送。

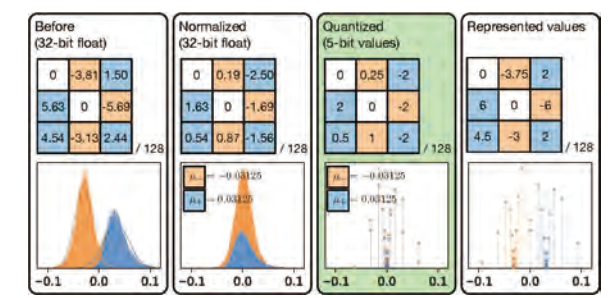
►Hou ZC, Xu JX, Zhang G*, Wang WJ, Han CS. Interaction matrix based analysis and asymptotic cooperative control of multi-agent systems. *International Journal of Control, Automation and Systems*, 2019. (IF=2.181)

CD317调控EGFR信号促进肝癌进展的新机制

Molecular Mechanisms of CD317 in Regulating EGFR Signaling During HCC Development.

医药所蛋白与细胞药物研究中心万晓春研究团队在肝细胞肝癌(HCC)发病机制方面取得新进展。CD317是一种具有独特拓扑结构的表面分子,在 HCC细胞中表达上调,但其对 HCC 的发生发展的影响尚不清楚。该团队系统研究发现,CD317通过调控表皮生长因子受体(EGFR)在脂筏上的定位激活肝癌细胞 EGFR 信号,加速细胞周期进展,从而促进肿瘤发展。该研究首次揭示了一种新的EGFR调控模式以及该模式在肝细胞肝癌发病过程中的作用,为肝细胞癌以及其他EGFR驱动型恶性肿瘤的治疗提供了新的靶点。

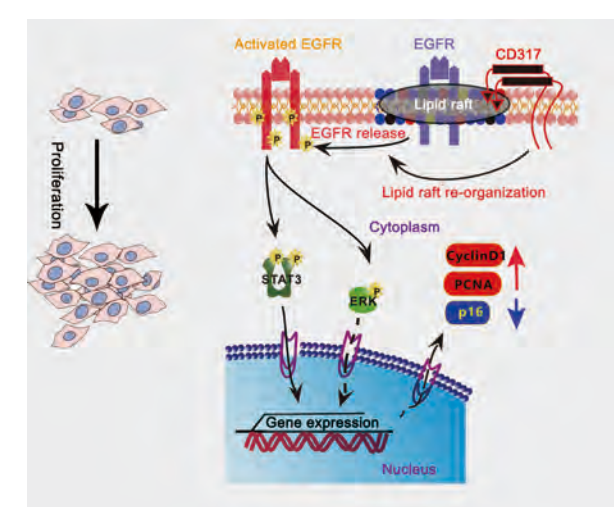
►Zhang GZ, Li X, Chen Q, Li JX, Ruan QG, Chen YHH, Yang XL*, Wan XC*. CD317 activates EGFR by regulating its association with lipid rafts. *Cancer Research*, 2019, 79(9): 2220-2231.(IF=8.378)



聚焦量化方法



实验室尺度的样品递送



CD317调控通过脂筏调控 EGFR活化促进HCC进展

● 制备二维六方氮化硼纳米片 (hBNNS) 的通用方法

A Universal Method for Large-Yield and High-Concentration Exfoliation of Two-dimensional Hexagonal Boron Nitride Nanosheets

材料所先进电子材料研究中心孙蓉研究团队采用简便的水热法对二维六方氮化硼纳米片 (hBNNS) 进行剥离, 产率高达55%、浓度高达4.13mg/mL, 并发现溶剂的极性和 Li⁺辅助嵌入与剥离性能密切相关。该研究发现, 异丙醇 (IPA) 是 hBNNS 剥离的最佳匹配极性溶剂, 并且剥离的 hBNNS 厚度可以减小到1~3nm。其中 hBNNS 的横向尺寸在 Li⁺辅助水热剥离后可能为数十微米。此外, 该研究还发现剥离的超薄 hBNNS 对增强二氧化钛 (TiO₂) 的光催化活性具有很好的效果, 如氮化硼@二氧化钛复合颗粒 (BN@TiO₂) 纳米复合材料的甲基橙 (MO) 光降解效率在阳光照射1min 后可以达到96.4%。最重要的是, 该方法是一种可应用于大量不同材料剥离二维材料的通用方法。

► Wang N*, Yang G, Wang HX, Yan CZ, Sun R*, Wong CP. A universal method for largeyield and high-concentration exfoliation of two-dimensional hexagonal boron nitride nanosheets. *Materials Today*, 2019, 27: 33-42. (IF=24.372)

● 高分辨近红外二区增强光声成像

High-Resolution NIR-II Enhanced Photoacoustic Imaging

医工所生物医学光学中心刘成波研究团队通过采用微流控技术优化纳米颗粒制备过程, 设计出新型电子给体-电子受体 1-电子给体-电子受体2型近红外二区 (NIR-II) 共轭高分子聚合物, 以此作为增强光声成像造影剂, 实现了小鼠肿瘤和脑血管大穿透深度、宽视场、高对比度和高分辨率的近红外二区活体三维结构成像。其中, 纳米颗粒直径尺寸约为40nm, 吸收峰1160nm 处消光系数高达48.1L/(g·cm), 光声灵敏度达2μg/mL。该研究结果可为降低光声成像中激发光的衰减和脑成像的颅骨散射效应, 促进肿瘤及脑科疾病的早期诊断与治疗提供一种新的方法。

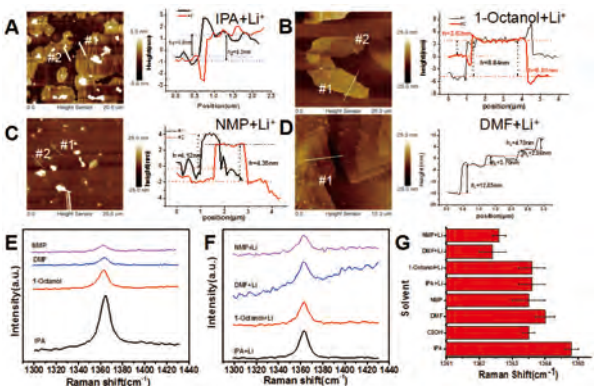
► Guo B, Chen JQ, Chen NB, Middha E, Xu SD, Pan YT, Wu M, Li K, Liu CB*, Liu B*. High-resolution 3D NIR-II photoacoustic imaging of cerebral and tumor vasculatures using conjugated polymer nanoparticles as contrast agent. *Advanced Materials*, 2019, 31(25): 1808355. (IF=21.95)

● 建立老年痴呆症和精神分裂症的

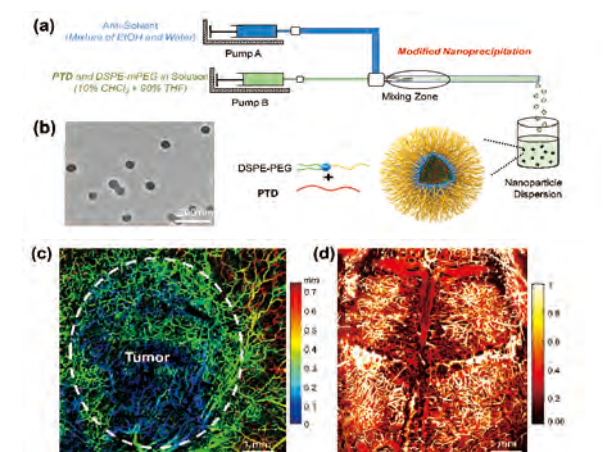
非人灵长类动物模型

Development of Non-Human Primate Models for Alzheimer's Disease and Schizophrenia

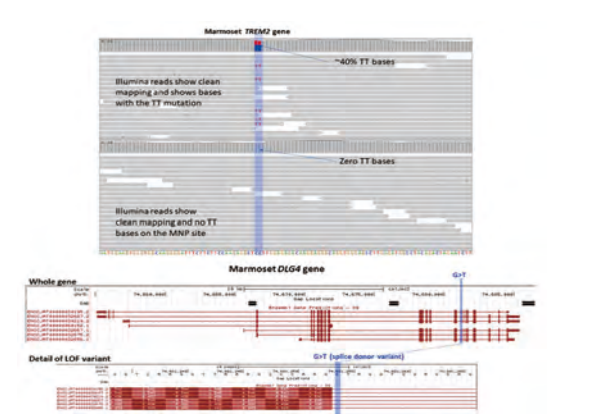
脑所基因编辑脑疾病动物模型研究中心路中华与冯国平研究团队通过遗传筛选, 发现了与老年痴呆症直接相关的 *TREM2* 基因的一个自发突变 (E4:CC>TT); 此外, 还发现了与精神分裂症直接相关的 *DLG4* 基因的一个自发突变 (E15:G>T)。这些携带疾病相关基因自发突变的模式动物的发现和鉴定, 为未来建立老年痴呆症和精神分裂症非人灵长类动物模型的工作打下了重要基础。



不同极性溶剂下 Li⁺辅助 hBNNS 剥离的原子力显微镜图像



(a)微流控合成共轭聚合物纳米颗粒示意图;(b)纳米颗粒透射电子显微镜图像;(c)小鼠耳部 HepG2 肿瘤光声深度编码图像;(d)小鼠脑皮质血管光声最大幅值投影图



TREM2 和 DLG4 基因自发突变猴的鉴定

● 脑磁共振血管造影图像辅助诊断技术

Computer-Aided Diagnosis Technology Based on Magnetic Resonance Angiography of Brain

医工所医疗机器人与微创手术器械研究中心周寿军研究团队在脑磁共振血管造影图像辅助诊断方面获得重要进展, 相关成果先后在医学图像领域顶级期刊 *Neurocomputing* 和 *Computer Methods and Programs in Biomedicine* 上发表。其中, 提出在缺少紧密空间的金标准 (ground truth) 情况下, 基于稀疏的标记点利用模型驱动和数据驱动相结合的方法实现更加精准的脑血管提取。此外, 基于 TOF-MRA 和 MR-T1 数据实现了完整脑动脉和脑静脉的精准分离。该研究成果打破以往标记数据的瓶颈, 促使深度学习方法快速有效地实施, 同时精准的脑血管提取以及动静脉分离有利于为临床手术提供直观的可视感知以及辅助脑疾病介入治疗。

► Zhang BC, Liu ST, Zhou SJ*, Wang C, Li N, Wu ZH, Xia J*. Cerebrovascular segmentation from TOF-MRA using model- and data-driven method via sparse labels. *Neurocomputing*, 2019. (IF= 4.072)

► Na Li, Zhou SJ*, Wu ZH, Zhang BC, Zhao G*. Statistical modeling and knowledge-based segmentation of cerebral artery based on TOF-MRA and MR-T1. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 2019. (IF=3.424)

● 电休克治疗抑郁症的大脑皮层重塑机制

Electroconvulsive Therapy Induced Cortical Plasticity in Major Depressive Disorder

医工所医学图像与数字手术研究室胡庆茂研究团队采用基于大脑表面形态学的分析方法研究了23个重度抑郁症患者电休克治疗前后的大脑皮层的变化模式。结果发现, 电休克治疗后患者的许多脑区的皮层属性发生变化, 这些变化不仅与抑郁症严重程度和记忆障碍的评分的变化显著相关, 还可以有效地区分电休克治疗前后的抑郁症患者。该结果表明, 电休克可能通过增加皮层的神经可塑性来缓解抑郁症状, 但同时也可能导致记忆损伤。

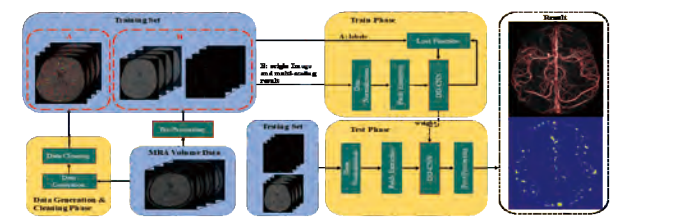
► Xu JP, Wang JJ*, Bai TJ, Zhang XD, Li T, Hu QM*, Li HM, Zhang L, Wei Q*, Tian YH, Wang K. Electroconvulsive therapy induces cortical morphological alterations in major depressive disorder revealed with surface-based morphometry analysis. *International Journal of Neural Systems*, 2019, 29(7): 1950005. (IF = 6.40)

● 新型基于转换区域检测的水脂分离方法

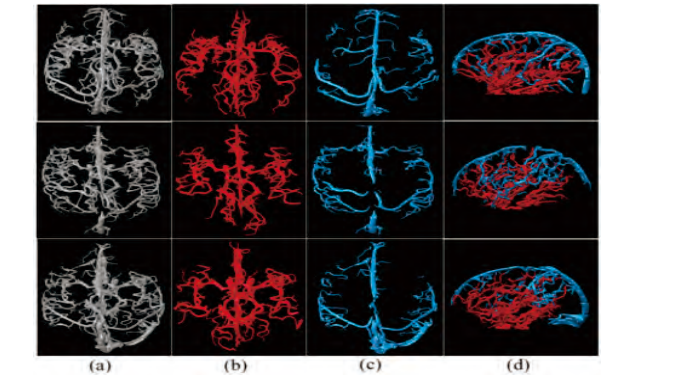
Fat-water Separation Based on Transition Region Extraction

医工所劳特伯生物医学成像研究中心郑海荣研究团队提出一种基于转换区域检测的水脂分离新方法 (Fat-water Separation Based on Transition Region Extraction TREE)。该方法使脂肪定量的精确度和稳定性大幅提高, 对肝脏代谢性病变的早期精准定量具有突出的应用潜力。该工作被磁共振领域国际权威期刊 *Magnetic Resonance in Medicine* 选为当期封面。

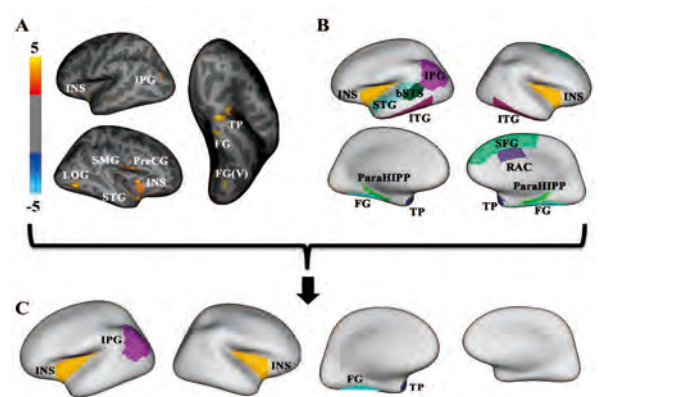
► Peng H, Zou C, Cheng CL, Tie CJ, Qiao YZ, Wan Q, Lv JX, He Q, Liang D, Liu X, Liu WZ, Zheng HR*. Fat-water separation based on transition region extraction (TREE). *Magnetic Resonance in Medicine*, 2019, 82: 436-448. (IF=3.858)



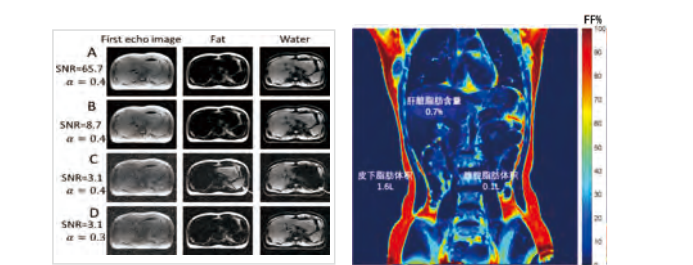
基于稀疏标记的精准脑血管提取框



脑动/静脉分离



电休克治疗前后抑郁症患者的大脑皮层厚度的变化模式:
(A) 基于体素的大脑皮层厚度的变化模式;
(B) 基于脑区的大脑皮层厚度的变化模式;
(C) 基于体素和基于脑区的大脑皮层厚度的共同变化模式



TREE 方法在低信噪比图像中依然表现稳定
TREE 方法用于全身脂肪定量 (可计算肝脏脂肪含量和定量皮下脂肪、腹腔脂肪体积)



● 脑科学与纳米材料学科交叉研究

Interdisciplinary Research between Brain Science and Nnomaterials

脑所脑认知与类脑智能研究中心詹阳研究团队与电子科技大学张岩、薛欣宇研究团队合作,构建了一种人工嗅觉受体系统。该系统通过构建柔性自驱动柔性器件,并基于纳米发电原理和嗅觉受体的功能,实现对不同气体分子的感知和处理。相关研究成果发表在*Nano Energy*上。同时,将该人工嗅觉系统在清醒动物模型中进行了验证——通过将受体的输出接入小鼠大脑以及对纳米器件进行形变,团队实现了一种不需要外界供能的自驱动闭环神经信息处理方式。该研究通过神经系统嗅觉系统的启发设计,为嗅觉受体功能替代以及新型神经刺激和脑机接口提供了新方法和新思路。

► Zhong TY, Zhang MY, Fu YM, Han YC, Guan HY, He HX, Zhao TM, Xing LL, Xue XY*, Zhang Y*, Zhan Y*. An artificial triboelectricity-brain-behavior closed loop for intelligent olfactory substitution. *Nano Energy*, 2019, 63: 103884. (IF=15.548)

● 利用细菌-材料双向感应实现生物智造

A Versatile Manufacturing Platform Through Cell-Material Feedback

合成所合成基因组学研究中心戴卓君研究团队建立一种可双向感应的蛋白生产平台,解决了蛋白生产中灵活性与机动性的问题。通过建立工程细菌与智能材料的双向响应,实现集成(integrated)的蛋白表达、释放、分离与运输。并在平台下游接入多种不同应用,包括利用微流控系统展示筛选平台组装;在下游接入不同的纯化模块,实现单种、或多种蛋白(包括多种药物制剂蛋白)的一体式纯化;以及重构体外的脂肪酸合成通路合成脂肪酸等。相关成果发表于*Nature Chemical Biology*。

► Dai ZJ, Lee AJ, Roberts S, Syssoeva TA, Huang SQ, Dzuricky M, Yang XY, Zhang X, Liu ZH, Chilkoti A, You LC*. Versatile biomanufacturing through stimulus-responsive cell-material feedback. *Nature Chemical Biology*, 2019, 15: 1017-1024. (IF=12.154)

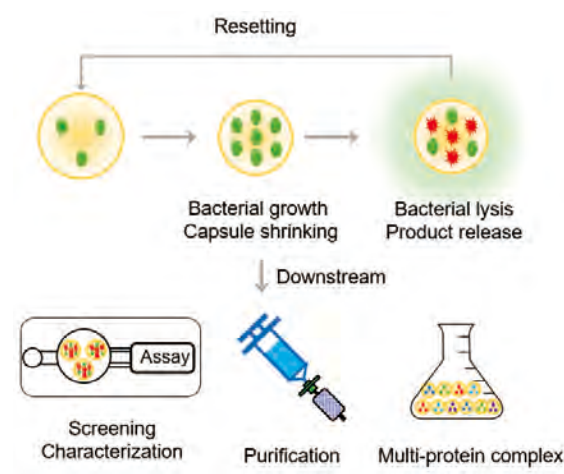
● 面向中药绿色制造的特种膜技术与专属装备

Special Membrane Technology and Equipment Based Green Manufacturing for Traditional Chinese Medicine

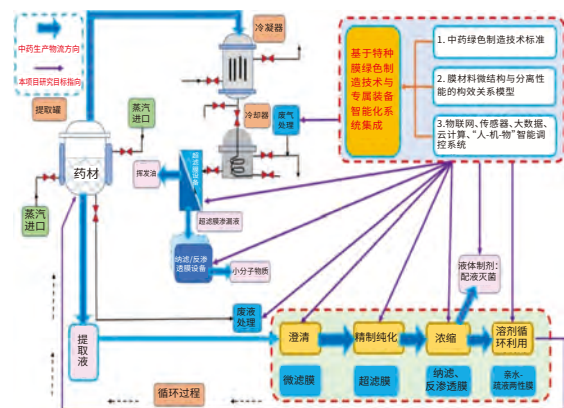
广州先进所水科学研究中心郭立玮研究团队通过探索膜材料微结构与分离性能的构效关系,并结合中药复方的“天然组合化合库”,研制安全、高效、稳定、可控的系列特种膜及其专属装备。该团队首先基于中药生产过程的特点、工程原理和规律,以膜科学技术为核心,通过构建“中药溶液环境”科学假说,引进复杂系统科学原理,建立基于计算机化学方法的中药膜传质过程研究方法;然后,针对中药膜技术工程化应用的瓶颈,构建面向中药物料的“膜过程优化”技术集成等策略,建立中药挥发油新型膜分离技术;最后,开展中药生产中节能、降耗、减排、工艺优化等关键技术与装备的研发,并形成基于膜过程的具有自主知识产权的中药绿色制造系列关键共性技术。



自驱动柔性纳米器件实现人工嗅觉受体



利用细胞-材料双向感应实现多种蛋白的筛选、纯化及蛋白复合物的合成



质量评价导向的“基于特种膜的中药绿色制造技术与专属装备”研究目标与内容示意图

● 新型声敏剂超声治疗肿瘤

Novel Sonosensitizers for Tumor Ultrasound Therapy

医药所纳米医疗技术研究中心蔡林涛研究团队合成了系列新型金属卟啉配合物,并利用白蛋白重组技术构建了纳米配合物声敏剂,在超声激发下实现了声动力无创深层肿瘤的精准治疗。该研究以四甲基卟啉为配体、以锰、锌、钛为金属中心,合成了一系列新型配合物,并以人血白蛋白为载体构建了高效的纳米配合物声敏剂。这类声敏剂在厚达10cm 以上的肌肉模拟组织中仍具有声能激发响应特性。尾静脉给药荷瘤鼠后,低功率超声波穿透荷瘤鼠身体,能够有效激发肿瘤内富集的声敏剂产生单线态氧,进而抑制表层及深层肿瘤生长,同时对正常组织和器官并未造成损伤。这为后续新型声敏剂的研发提供了思路和理论及实验依据。

► Ma AQ, Chen HQ, Cui YH, Luo ZY, Liang RJ, Wu ZH, Chen Z, Yin T, Ni J, Zheng MB*, Cai LT*. Metalloporphyrin complex-based nanosonosensitizers for deep-tissue tumor theranostics by noninvasive sonodynamic therapy. *Small*, 2019, 15(5): 1804028. (IF=10.856)

● 人造靶点和免疫识别双导向治疗肿瘤

Artificial Targets and Immune Recognition Dual-Target Tumor Therapy

医药所纳米医疗技术研究中心蔡林涛研究团队采用糖代谢技术将叠氮基团(N3)嵌入T细胞膜中,然后将提取的N3功能化的T细胞膜覆盖在吲哚菁绿(ICG)/聚合物纳米核心表面,构建了仿生纳米光敏剂(N3-TINPs)。N3-TINPs利用人造靶向和天然靶点双导向治疗技术,实现了肿瘤组织的特异识别和靶向富集。在荧光成像引导下,采用近红外激光激发聚集于肿瘤内部的ICG,在肿瘤病灶产生局部高温,实现了癌症可视化精准光热治疗。该T细胞膜仿生纳米颗粒通过人工生物正交靶向与免疫识别作用可有效克服肿瘤“脱靶效应”,从而提高纳米药物的肿瘤蓄积与疗效,是一种新型、安全、高效的药物靶向递送策略,为肿瘤免疫靶向治疗提供新思路。

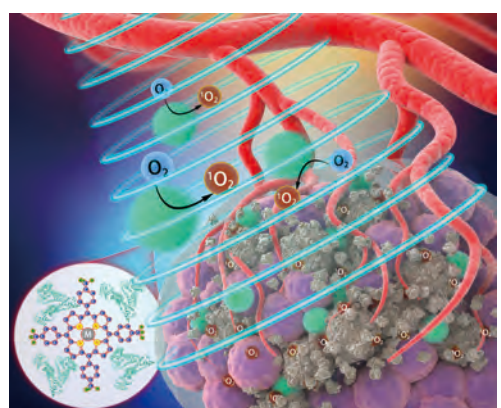
► Han YT, Pan H, Li WJ, Chen Z, Ma AQ, Yin T, Liang RJ, Chen FM, Ma YF, Jin Y, Zheng MB*, Li BH*, Cai LT*. T cell membrane mimicking nanoparticles with bioorthogonal targeting and immune recognition for enhanced photothermal therapy. *Advanced Science*, 2019, 6(15): 1900251. (IF=15.804)

● 全聚合物柔性透明智能电极

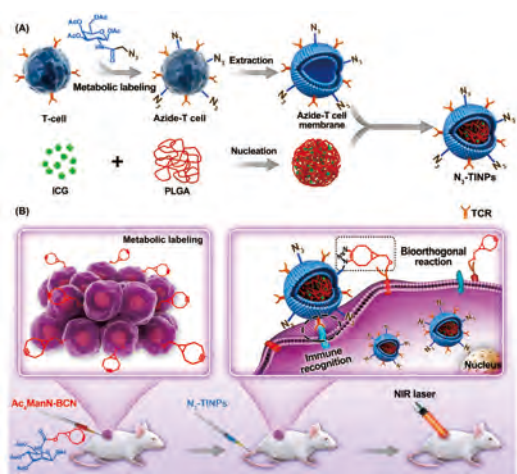
Intelligent flexible Transparent Electrodes Based on Full Polymers

广州先进所电子与计算研究中心袁海和廖景文研究团队针对智能电极在高端应用中的需求,研发出一种无溶剂印刷浆料:通过紫外光同时引发导电相前驱体的阳离子型聚合和柔性相前驱体的自由基聚合,即可印刷出全聚合物柔性透明电极。该电极具有绿色性,即低成本、环保、可大面积生产、无结合力问题。该研究表明,基于导电相中导电聚合物的智能特性,通过响应周期性电信号,电极存在两个独立阶段,即平衡离子迁移和纳米区域结晶,分别介导表面(浸润性)、电学(方阻)、光学(颜色、透光率、雾度)和力学(弯曲和弹性模量)性能的智能开关行为。该智能电极在人机交互系统、可穿戴医学器件、微流控、微驱动器的高端领域具有广泛的应用前景。

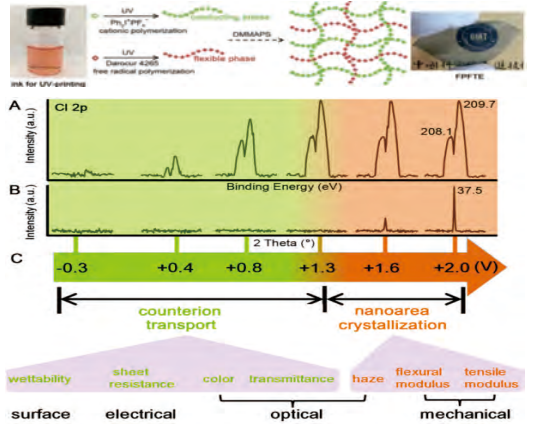
► Liao JW*, Yang MJ, Liu WF, Zhou YH, Bi XF, Yuan H*. Green full polymer flexible transparent electrodes showing versatile switching behaviors based on ither counterion transport or nanoarea crystallization. *Journal of Materials Chemistry A*, 2019, 7(20): 12825-12832. (IF=10.733)



白蛋白负载的金属卟啉配合物声敏剂用于深度声动力无创治疗示意图



具有生物正交和T细胞膜免疫识别能力的T细胞膜仿生纳米颗粒利用人造靶向和天然靶点双导向光热治疗



紫外光印刷具有多重智能开关行为的全聚合物柔性透明电极

● TAMP微生物组大数据挖掘方法开发

——基于拓扑学数据分析的人群分层及宿主表型关联分析

TAMP: an Integrative Framework Based on Topological Data Analysis for Population-Scale Microbiome Stratification and Association Studies

随着高通量多组学技术的发展,传统的数据分析方法难以在日益复杂、规模庞大的微生物组数据中挖掘出有效可靠的信息。在庞大数据集中,样本之间存在各种复杂差异性,微生物组和宿主表型特征之间存在的细微关联可能是研究目的所在,但极易被掩盖掉。**合成所定量合成生物学研究中心周豪魁研究团队**结合 mapper 算法和网络富集分析,开发基于拓扑学数据分析 (opological data analysis) 的 TAMP 软件,提供了整合大规模人群微生物组数据的分析框架。TAMP 将不同国家地区、不同疾病类型和不同宿主表型的人群微生物组大数据加以整合,融合不同来源的微生物组极其宿主表型的医疗健康大数据,是目前微生物组数据共享和整合的创新性方法。这对大规模人群队列的数据分析而言,不仅归纳总结了数据隐含的规律,还对科学假设的提出、科学问题的提炼有很大帮助。

► Liao TH#, Wei YC#, Luo MJ, Zhao GP*, Zhou HK*. TAMP: an integrative framework based on topological data analysis for population-scale microbiome stratification and association studies. *Genome Biology*, 2019, doi:10.1186/s13059019-1871-4.

● 具有双离子电化学活性的新型锂电正极材料

An Oxalate Cathode for Lithium Ion Batteries with Combined Cationic and Polyanionic Redox

集成所功能薄膜材料研究中心唐永炳研究团队研发出一种新型反应机制的锂离子电池正极材料:以廉价元素铁和安全无毒的草酸根为基础,人工合成新型 $\text{Li}_2\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_2$ 化合物。该物质展现了铁和草酸根同时变价的奇特现象,且该物质循环稳定性良好,未发现产气现象。具体地,通过穆斯堡尔谱和原位同步辐射近边吸收边和扩展吸收边精细结构验证了 $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ 变化的可逆性。该研究发现了具有阴阳离子双重电化学活性的新型聚阴离子正极材料,对研发基于多电化学活性中心的二次电池正极材料具有重要指导意义。

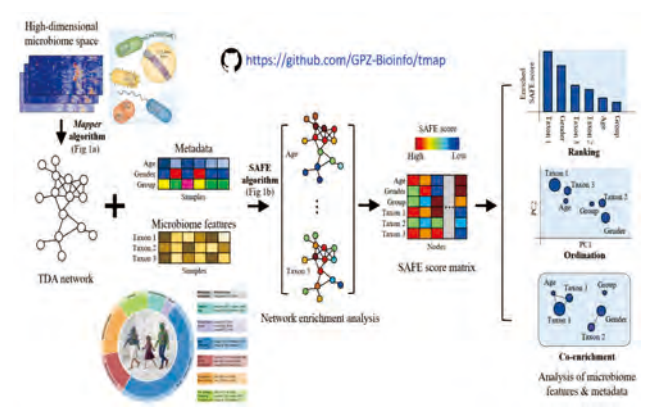
► Yao WJ, Armstrong AR, Zhou XL, Sougrati MT, Kidkhunthod P, Tunmee S, Sun CH*, Sattayaporn S, Lightfoot P*, Ji BF, Jiang CL, Wu NZ, Tang YB*, Cheng HM*. An oxalate cathode for lithium ion batteries with combined cationic and pol-yanionic redox. *Nature Communications*, 2019, 10: 3483. (IF=11.878)

● TIPE2:肿瘤免疫治疗新靶点

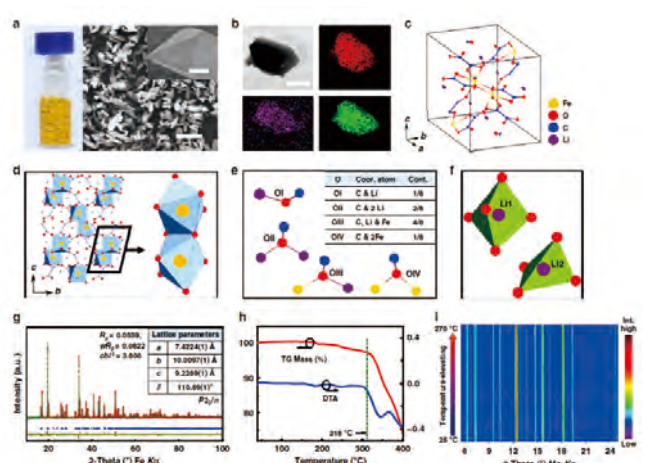
TIPE2: A Novel Target of Cancer Immunotherapy

医药所蛋白与细胞药物研究中心万晓春研究团队在肿瘤免疫抑制研究方面取得新进展。肿瘤微环境中髓系来源抑制性细胞 (MDSCs) 的存在是形成肿瘤免疫抑制微环境的主要因素和减弱肿瘤免疫治疗效果的关键机制。肿瘤坏死因子- α 诱导蛋白8样2 (TIPE2) 在炎症与癌症转化过程中起到了分子桥梁的作用。该课题组研究发现, TIPE2通过上调C/EBP β 的表达来加速 MDSCs 向促肿瘤表型极化,从而促进肿瘤发生。而敲除TIPE2的MDSCs失去了其免疫抑制功能,延缓了肿瘤的进展和转移。这些结果揭示了TIPE2是一个促肿瘤MDSCs和抗肿瘤MDSCs相互转换的分子开关,是肿瘤免疫治疗的潜在新靶点。

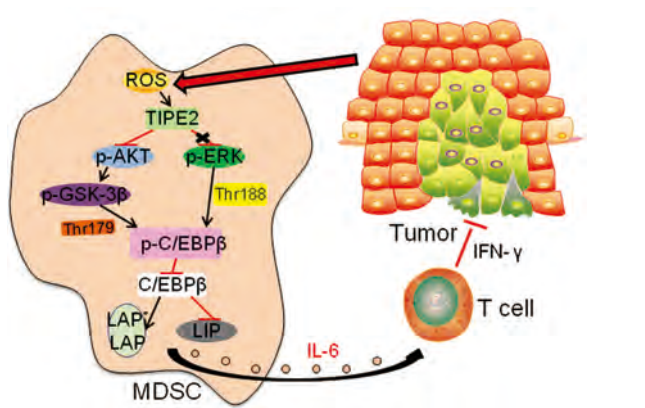
► Yan DH, Wang JH, Sun HH, Zamani A, Zhang HL, Chen WH, Tang A, Ruan QG, Yang XL, Chen YHH*, Wan XC*. TIPE2 specifies the functional polarization of myeloid-derived suppressor cells during tumorigenesis. *Journal of Experimental Medicine*, 2019, doi:10.1084/jem.20182005. (IF=10.892)



TAMP基本工作流程



(a,b) 新型正极材料表征; (c-f) 晶体结构解析; (g) 纯度表征; (h,i) 热稳定性表征



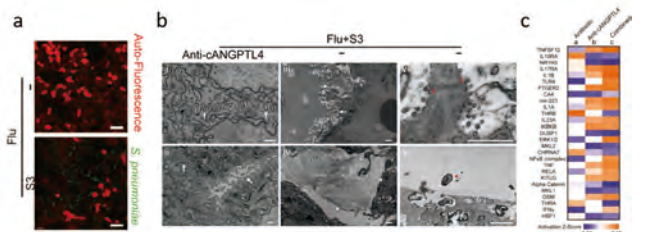
TIPE2 通过加强极化免疫抑制功能的 MDSCs, 实现阻断抗肿瘤 T 细胞免疫, 从而促进肿瘤发生

● 基于呼吸道宿主因素的抗菌策略开发

Pneumonia Treatment Strategy Based on Host Response Factors

医药所生殖与健康发育研究中心李亮研究团队发现有助于调控宿主对病原体抵抗力的新靶点,并据此设计了基于宿主应答因素的联合治疗方法。该联合治疗方法增强了抗生素的效果,降低了宿主组织损伤,调节了宿主与微生物的相互作用。基于宿主应答因素ANGPTL4所开发的继发性肺炎链球菌感染治疗研究发表论文于中科院小类一区、微生物领域Top 期刊*mBio*。

► Li L*, Foo BJW, Kwok KW, Sakamoto N, Mukae H, Izumikawa K, Mandard S, Quenot JP, Lagrost L, Teh WK, Kohli GS, Zhu PC, Choi H, Buist ML, Yang L, He F, Chow VTK, Tan NS*. Antibody treatment against angiotensin-like 4 (ANGPTL4) reduces pulmonary edema and injury in secondary pneumococcal pneumonia. *mBio*, 2019, 10: e02469-18. (IF=6.747)



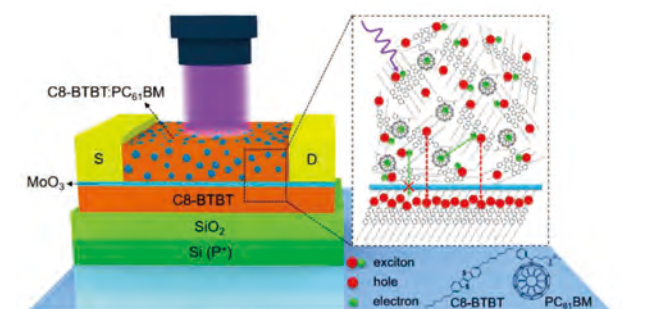
(a) 小鼠肺部肺炎链球菌荧光显像; (b) 电子显微镜下显示抗cANGPTL4治疗对肺组织的保护作用; (c) 抗cANGPTL4治疗对宿主抗菌反应的增强

● 基于新型复合式分层结构有机光电晶体管的超灵敏光电探测

A Novel Hybrid-Layered Organic Phototransistor Enables Efficient Intermolecular Charge Transfer and Carrier Transport for Ultrasensitive Photodetection

材料所材料界面研究中心李佳研究团队设计了一种新型的复合式分层有机光电晶体管结构。通过对光生激子的产生、分离、传输以及复合抑制的各个环节进行巧妙设计和优化,最终实现了光电晶体管光探测性能的大幅提升。其中,光敏性($I_{\text{light}}/I_{\text{dark}}$)达到 2.9×10^6 ,光响应性达到 $8.6 \times 10^3 \text{ A/W}$ 。该工作中提出的器件结构设计思路,铺设了一条通往高性能有机光电晶体管的新路径。这为实现高性能(柔性)光电探测器以及光成像器件,提供了重要的设计思路和实现方法。

► Gao YH, Yi Y, Wang XW*, Meng H, Lei DY, Yu XF, Chu PK, Li J*. A novel hybrid-layered organic phototransistor enables efficient intermolecular charge transfer and carrier transport for ultrasensitive photodetection. *Advanced Materials*, 2019, 31(16): 1900763. (IF=25.809)



复合式分层有机光电晶体管结构示意图

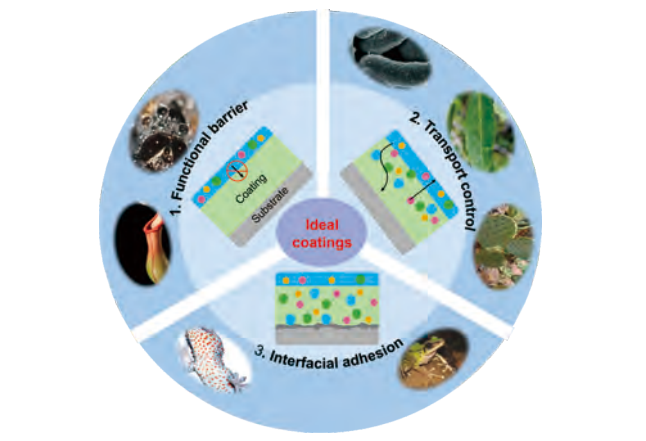
● 基于海洋仿生的调控离子传输防腐涂层研发

Mangrove Inspired Anticorrosion Coatings

医药所人体组织与器官退化性研究中心王彬研究团队基于前期大量天然及仿生材料研究基础,发现滨海红树的盐腺泌盐恰好对应海洋防腐涂层性能的关键因素——调控离子传输功能,首次从仿生角度研究并阐明红树盐泌盐机理并研发基于调控离子传输的仿生双离子防腐涂层。所制备的涂层能够有效控制腐蚀性氯离子、钠离子的传输,表现出良好的腐蚀防护效果。进一步地,基于多种天然功能表界面及腐蚀机理,构筑由外向内、自上而下的全方位多种防护环境友好仿生防腐涂层,研发的涂层防腐性能显著优于市售环氧清漆(腐蚀电流密度降低三至四个数量级)。

► Cui MM, Wang B*, Wang ZK*. Nature-inspired strategy for anticorrosion. *Advanced Engineering Materials*, 2019, 21(7): 1801379. (IF=2.906)

► Cui MM, Wang PY, Wang ZK*, Wang B*. Mangrove inspired anticorrosion coatings. *Coatings*, 2019, 9(11): 725. (IF=2.330)



基于多种天然功能表界面的防腐涂层设计



● 具有光热促成骨作用的复合生物材料

Near-infrared Light Control of Bone Regeneration with Biodegradable Photothermal Osteoimplant

医药所人体组织与器官退行性研究中心童丽萍与王怀雨研究团队通过将黑磷纳米片与可生物降解的医用高分子PLGA相复合,制备出一种具有光热响应作用的新型骨科植入材料。此新型复合生物材料在植入大鼠骨缺损部位后仍对近红外光照具有很强的光热响应,进而通过40~42℃温度范围的局部光热刺激促进骨缺损部位的组织再生,并通过黑磷纳米片调控高分子基材的降解。该研究成果为骨科植入材料的功能设计提供了一条全新的思路。

► Tong LP, Liao Q, Zhao YT, Huang H, Gao A, Zhang W, Gao XY, Wei W, Guan M, Chu PK, Wang HY*. Near-infrared light control of bone regeneration with biodegradable photothermal osteoimplant. *Biomaterials*, 2019, 193: 1-11. (IF=10.273)

● 灰度数字光处理3D打印功能梯度材料

Grayscale Digital Light Processing 3D Printing for Highly Functionally Graded Materials

医工所纳米调控与生物力学研究中心丁振研究团队首次通过灰度数字光处理技术与独特的光热双固化打印材料相结合的方式,实现了功能梯度数字材料3D/4D打印。该材料的弹性模量可从约1Mpa到1Gpa范围内调控,而玻璃化转变温度也可跨越60℃。该研究为多材料3D打印开辟了新的模式。

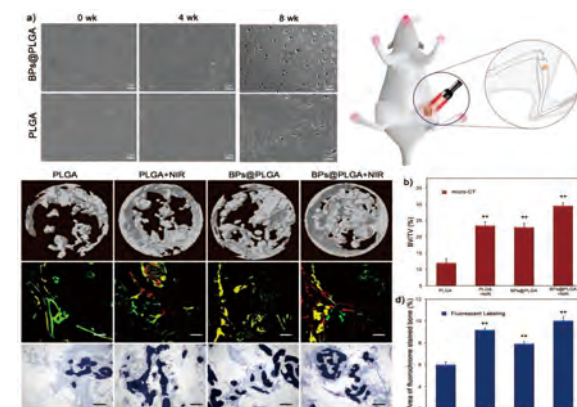
► Kuang X, Wu JT, Chen KJ, Zhao ZA, Ding Z*, Hu FJY, Fang DN*, Qi HJ*. Grayscale digital light processing 3D printing for highly functionally graded materials. *Science Advance*, 2019, 5(5): 5790. (IF=12.804)

● 可内外三维翻转的离子触发形变水凝胶

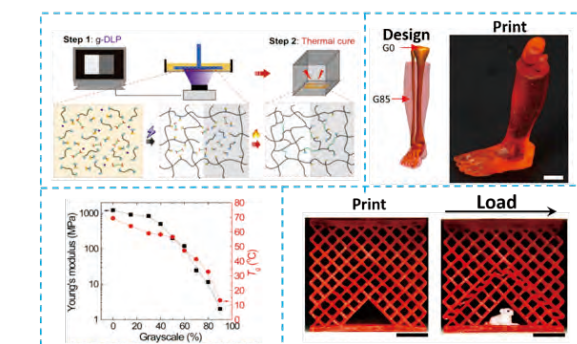
Inside-out 3D Reversible Ion-triggered Shape-morphing Hydrogels

医工所纳米调控与生物力学研究中心杜学敏研究团队创新性地仿生自然中触之形变植物的构造原理,通过表面定向排列微阵列结构与自上而下的梯度交联设计结合,成功实现钙离子交联的海藻酸钠水凝胶可控三维形变以及三维结构的内外可控翻转。通过耦合多种不同取向微阵列结构,还成功模拟了类似DNA分子的双螺旋结构,以及不同形状仿生花在离子溶液中绽放与闭合。该研究为水凝胶负载可控形变提供了一种普适性策略,将极大拓展可控形变水凝胶在再生医学与柔体机器人等领域广泛应用。

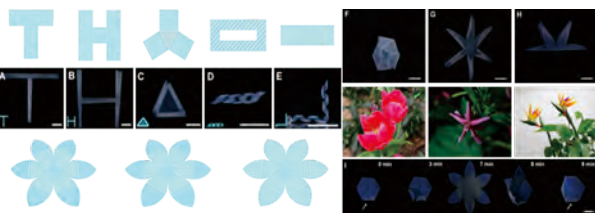
► Du XM*, Cui HQ, Zhao QL, Wang J, Chen HX, Wang YL. Inside-out 3D reversible ion-triggered shape-morphing hydrogels. *Research*, 2019:6398296.



黑磷基复合生物材料:调控PLGA基材降解并且能够在近红外光照刺激通过光热转化作用实现微热刺激成骨



采用光热双固化成型方式进行的多材料打印:新型固化原理,可广泛调控的材料热机械性能,软硬不同材料组成的功能结构(包括下肢以及点阵结构等)



(A-E) 海藻酸钠水凝胶的多种复杂三维结构图(T形、H形、三通管状结构、双螺旋、串联三螺旋);(F-H) 基于海藻酸钠水凝胶的多种仿生花形貌图;(I) 仿生花在离子溶液中动态绽放闭合图

● 三元阳离子混合卤化物钙钛矿光伏迟滞的纳米尺度研究——解析极化和离子迁移的作用磁

Nanoscale Insights into Photovoltaic Hysteresis in Triple-Cation Mixed-Halide Perovskite: Resolving the Role of Polarization and Ionic Migration

医工所纳米调控与生物力学研究中心李江宇研究团队针对三元阳离子混合卤化物钙钛矿太阳能电池材料展开研究,利用原子力显微镜对其压电响应和光电性能进行纳米尺度表征,发现明显光致极化增强效应,而离子运动并无显著改变。光电流显微技术结合主成分分析法显示,材料在局域尺度没有发现光伏迟滞现象,并得到宏观器件层面的数据证实。该工作直接证明钙钛矿太阳能电池中极性的存在并不会导致迟滞的产生,为利用极性分离光生载流子的可行性提供有力支持。

► Xia GZ, Huang BY, Zhang Y, Zhao XY, Wang C, Jia CM, Zhao JJ*, Chen WQ*, Li JY*. Nanoscale insights into photovoltaic hysteresis in triple-cation mixed-halide perovskite: resolving the role of polarization and ionic migration. *Advanced Materials*, 2019, 31(36): 1902870. (IF=25.809)

● 神经电极高性能纳米修饰材料

High-Performance Nanomaterials for Neural Electrodes

医工所微纳系统与仿生研究中心吴天准研究团队研发出一种高性能、可控制备的三维氧化铱/铂纳米复合材料。当用于修饰神经微电极时,可有效改善其电学性能和刺激效率。修饰后的电极阻抗降低了94.52%,在经过1亿多次的连续电刺激后,性能依然稳定。此外,其电荷注入能力高达6.37 mC·cm⁻²,远领先于目前报导的铂/铱神经电极修饰材料;在葡萄糖检测方面也表现出优秀的特异性和灵敏度。该研究成果可操作性强、能批量生产,有望广泛应用于神经假体、高效刺激/记录电极、生物传感、能量存储等领域。

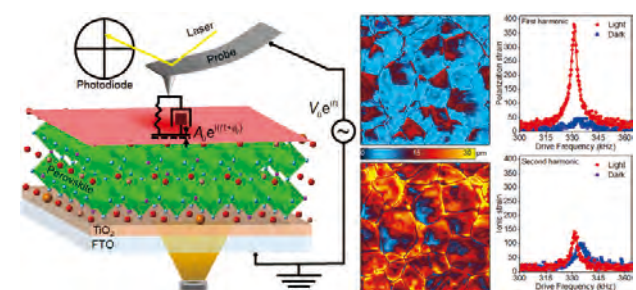
► Zeng Q, Xia K, Zhang Y, Wu TZ*. Well controlled 3D iridium oxide/platinum nanocomposites with greatly enhanced electrochemical performances. *Advanced Materials Interfaces*, 2019, 6: 1900356. (IF=4.713)

● 仿变色龙的结构色驱动器

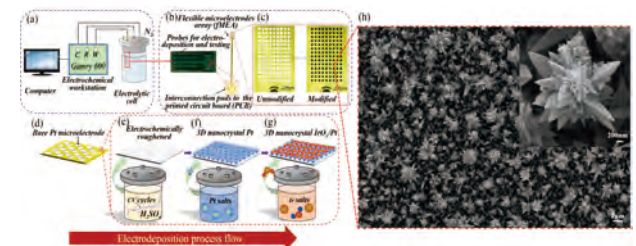
Chameleon-Inspired Structural-color Actuators

医工所纳米调控与生物力学研究中心杜学敏研究团队仿生自然界中变色龙变色的结构原理,构建了具有周期性微纳孔洞的柔性薄膜,并实现了薄膜在溶剂氛围中秒级快速变色。此外,通过在薄膜一侧设计周期性结构,成功实现了薄膜在溶剂氛围下协同变形变色,进而构建了可同时变色运动的花朵、风车和可感知环境变化变色的爬行机器人。该研究首次报道了具有环境交互能力的结构色柔性驱动器,不仅为多功能驱动器设计提供了新思路,还将极大拓展仿变色龙驱动器在柔性机器人等领域广泛应用。

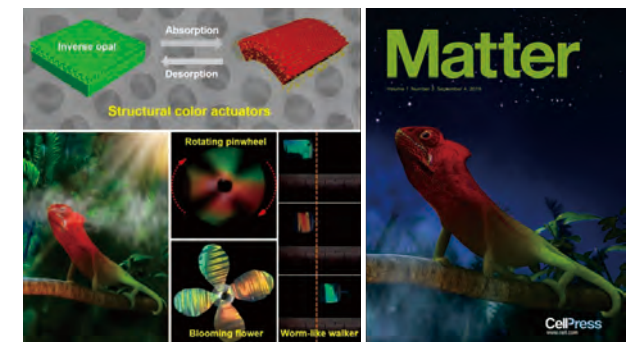
► Wang YL, Cui HQ, Zhao QL, Du XM*. Chameleon-inspired structural-color actuators. *Matter*, 2019, 1(3): 626-638.



光电扫描探针显微技术示意图(左图)
局域光致极化增强(中图)
光照前后单点一阶、二阶压电响应对比(右图)



神经电极高性能纳米修饰材料



变形变色协同薄膜及基于变形变色协同薄膜构建的风车、花朵和爬行机器人(左图); matter 杂志封面:仿生变色龙的结构色驱动器(右图)

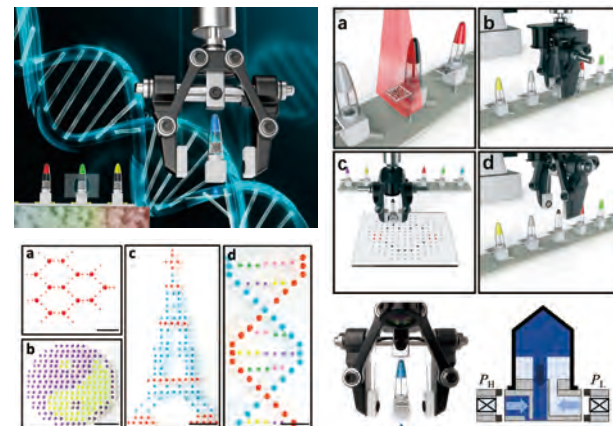


● 微流控

Microfluidic

医工所仿生触觉与智能传感研究中心潘挺睿研究团队创新性地提出机器人-微流控接口的概念,设计了一种基于微流控结构的容器盖,称为cap-to-dispense(μ CD),并能无缝对接自动化液体处理机器人,实现自动化纳升移液的目的。 μ CD液体处理平台提供一种通用的方法连接机器人和标准的实验室常用液体容器,利用机器人系统的高精度、高效率和高灵活性,同时采用微流控自适应打印,实现高精度的按需体积分配。

Wang JJ, Deng K, Zhou CQ, Fang ZC, Meyer C, Deshpande KUA, Li ZH, Mi XQ, Luo Q, Hammock BD, Tan CM, Chen Y*, Pan TR*. Microfluidic cap-to-dispense (μ CD): a universal microfluidic-robotic interface for automated pipette-free high-precision liquid handling. *Lab on a Chip*, 2019, 20: 3405-3415. (IF=6.914)



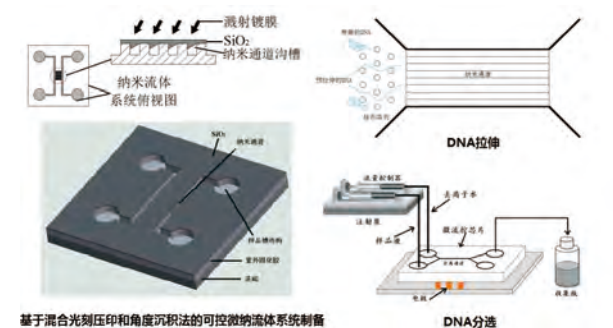
微流控纳升移液机器人:液滴产生原理、工作流程及打印效果

● 面向尺寸可控微纳流体系统的MEMS工艺

研究及应用

Research on MEMS Process for Size Controllable Micro-Nanofluidic System and Its Application

如何高效率、高精度地实现微纳流体系统制备是关键问题之一。广州先进所精密工程研究中心邱恩研究团队以全息光刻、湿法刻蚀技术为基础,利用混合光刻压印工艺实现样品槽和纳米通道的同步成形。进而采用角度沉积法密封通道,在解决堵塞问题的同时实现通道尺寸控制。结合通道特点,可进行如DNA拉伸等生物实验。此外,该团队利用电泳力对粒子的控制能力和微流控对粒子的分离能力,旨在建立一套用于靶向DNA分选的微流控系统。



基于混合光刻压印和角度沉积法的可控微纳流体系统制备

尺寸可控微纳流体系统制备及应用

● 基于锚系浮标平台的近海水质和生态监测

传感器研发及应用示范

Development and Demonstration of Underwater Sensors for Coastal Seawater Quality Monitoring under Moored Buo

集成所光电工程技术中心李剑平研究团队在科技部国家重点研发专项“海洋生物化学常规要素在线监测仪器研制”的支持下,持续推进多种海水原位生物化学常规要素传感器的研发工作。目前已完成叶绿素a、化学需氧量(COD)、生化需氧量(BOD)、浮游生物等工程样机的研发,于2019年首次在深圳举办的中国海洋经济博览会上对外进行展示,受到与会领导和行业专家的关注。四种传感器已于2019年11月中旬集成至近岸浮标平台,并成功布放于深圳大亚湾海域,开展为期3个月的海上应用示范。该项目将有助于为我国海洋环境安全保障能力的提升提供新型的技术手段和装备保障。



海水叶绿素a、COD、BOD和浮游生物传感器

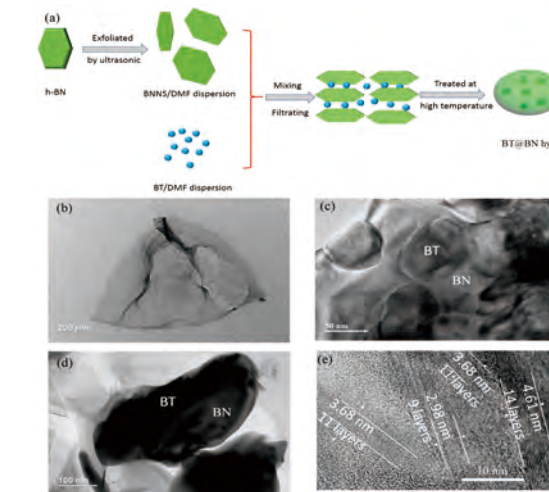
搭载先进院研发的多项海洋原位生化要素传感器已成功布放于大亚湾海域

● 柔性高分子复合材料

Flexible Polymer Composites

材料所先进电子材料研究中心孙蓉研究团队在聚偏二氟乙烯(PVDF)复合材料中嵌入结构为钛酸钡(BT)的钛酸钡@氮化硼复合颗粒(BT@BN)杂化物,有效地改善了击穿强度(Eb)和放电密度(Ud)。一般情况下,杂化BT@BN对介电性能的影响是有限的,这是由于超低填料的负载。而该研究中BT@BN/PVDF复合材料的最大Eb和Ud分别为610kV/mm和17.6J/cm³,填充率分别为3%和5%。BT@BN/PVDF的高Eb归因于复合材料中混合结构的存在,该结构具有消除复合材料中空间电荷浓度的作用。该研究为高性能储能聚合物基介质的设计和制备提供了一种有效的方法。

Luo SB, Yu JY, Yu SH*, Sun R*, Cao LQ, Liao WH, Wong CP. Significantly enhanced electrostatic energy storage performance of flexible polymer composites by introducing highly insulating-ferroelectric microhybrids as fillers. *Advanced Energy Materials*, 2019, 9(5): 1803204. (IF=24.884)



钛酸钡@氮化硼复合颗粒杂化物的制备工艺和微观结构

● 可穿戴的肌电采集系统

Wearable Surface EMG Acquisition System

集成所神经工程研究中心李光林研究团队与合作伙伴深圳市润谊泰益科技有限责任公司依托联合实验室合作开发基于织物材料的新型电极。该电极具有柔性可拉伸的特性和可浸水不改变电学特性。在此基础上,联合实验室试制完成可穿戴肌电采集系统。与现有系统相比,新系统具有良好的可穿戴性与舒适性,适用于多种应用场景,将促进肌电工程技术融入日常生活。以该系统(可穿戴式肌电采集装置, CN201830067260.X)为平台,联合实验室参加某部级重大比赛获得协同控制科目全国一等奖、意图感知全国二等奖,获得比赛组委会高度评价以及国内同行认可。这标志着我院在肌电工程领域已处于国内领先水平。



可穿戴的肌电采集系统

● 肝肿瘤穿刺消融手术机器人系统

Robotic Puncture System for Accurate Liver Cancer Ablation

集成所认知与交互研究中心王平安研究团队对经皮射频消融治疗肝癌的手术规划与机器人系统进行研究,建立了一个大型肝脏肿瘤人机协同治疗手术机器人系统。其中,所开发的射频消融手术规划软件系统,可以进行个性化的定量手术规划,精确定皮肤上的穿刺入口、穿刺路径和肿瘤内多个消融靶点。同时,该团队还设计了具有精确运动控制的消融手术机器人,可依据术前规划执行穿刺消融操作,动物实验评估表明术前规划的肿瘤消融覆盖率接近100%,可大大降低消融时间及对正常组织的损伤,机器人执行的平均误差小于2.3mm。该系统使得穿刺消融手术的治疗更精准、微创。

Liu P, Qin J, Duan B, Wang Q*, Tan XY, Zhao BL, Jonnathan PL, Chui CK, Heng PA. Overlapping radiofrequency ablation planning and robot-assisted needle insertion for large liver tumors. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 2019, 15(1): e1952. (IF=1.634)



肝癌穿刺消融机器人系统



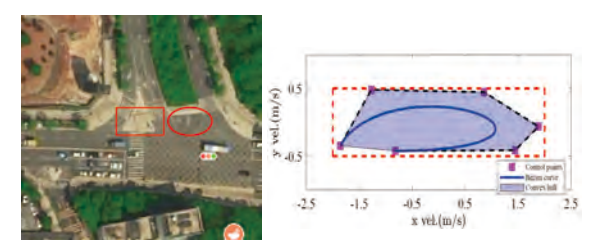
● 基于物理台架的自动驾驶多场景验证平台

Physical Test Rig based Multi-Scene Autonomous-Driving Verification Platform

集成所汽车电子研究中心李慧云研究团队通过采用摄像头、毫米波雷达、激光雷达、超声波雷达和GPS 来感知,收集到原始数据后进行处理,随后通过动力装置底盘系统制动执行,从而得到大数据并构架智能驾驶车辆运行环境。该项目技术具有 2 个特点:

(1) 结合宏观交通流、语义地图、与微观车体动力学和运动学模型,建立协同感知平台;

(2) 具有可测试性——自动驾驶感知、决策、控制,车辆密度vs数据冗余度vs带宽、单车与车车控制策略。



路径规划与控制

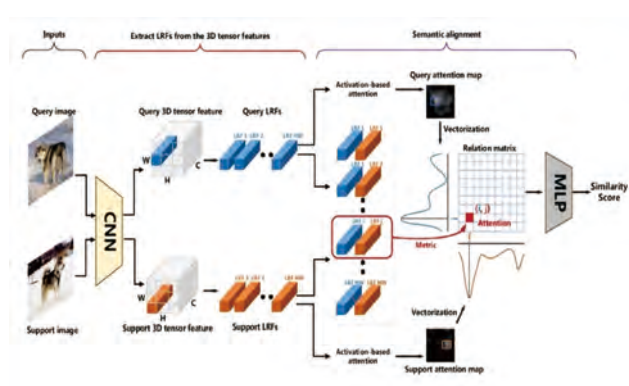
● 面向柔性定制作业的工业机器人视觉感知

与理解问题研究

Industry Robot Visual Perception and Understanding for Flexibility Customized Task

小样本学习估计技术是实现工业生产中视觉感知与理解的关键技术之一。为消除三维张量度量方法所引入的歧义,集成所人机控制研究室程俊研究团队提出一种新的语义对齐度量学习算法——Semantic Alignment Metric Learning (SAML) 算法。该算法通过一个“collect”和“select”策略筛选两幅图像中语义相关区域并进行对齐,采用注意力机制强化语义相关区域的比较并抑制不相关区域的比较,最终完成小样本数据集上的模型训练和分类任务。SAML算法可提高网络模型的泛化能力和识别效率,能够解决计算机视觉领域的小规模有标记数据集学习和分类识别问题,可被应用到标记数据收集困难的工业生产、医学图像处理等相关领域。

► Hao FS, He FX, Cheng J*, Wang L, Cao JZ, Tao DC. Collect and select: semantic alignment metric learning for few-shot learning. *The IEEE International Conference on Computer Vision*, 2019: 8460-8469. (CCF A类)



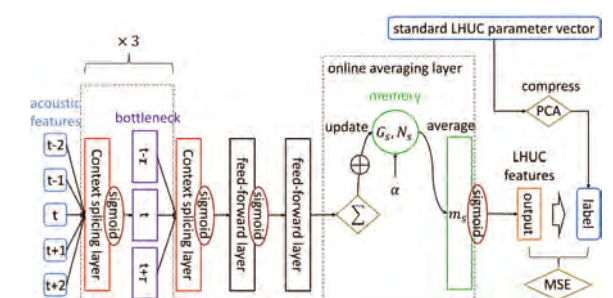
SAML 算法示意图

● 健壮的声学模型说话人自适应研究

Investigation of Robust Speaker Adaptation for Acoustic Modeling

集成所环绕智能与多模态系统研究室王岚研究团队实现了在有限数据上的声学模型说话人自适应。其中,使用贝叶斯学习方法提高自适应模型健壮性;使用神经网络在线估计自适应参数,提高自适应的效率和减小需求数据量。

► Xie XR, Liu XY, Lee T, Hu SK, Wang L. BLHUC: Bayesian learning of hidden unit contributions for deep neural network speaker adaptation. 2019 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), 2019. (CCF B类)



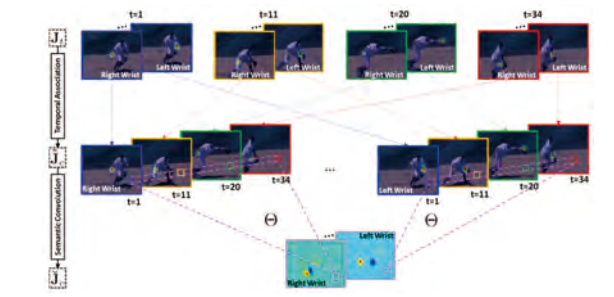
所提出的 LHUC 特征预测网络

● 姿态-行为3D机

Pose-Action 3D Machine

数字所多媒体集成技术研究中心乔宇研究团队提出一个新颖的姿态-行为3D机。通过端到端的方式,将人体姿态时空估计与行为识别统一至视频3D模型,从而利用高辨别的人体关键点、部件等重要特征,提升视频行为识别准确率。相关成果发表于计算机视觉顶级会议CVPR。

► Yan A, Wang YL, Li ZF, Qiao Y*. PA3D: pose-action 3D machine for video recognition. *The IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2019: 7922-7931. (CCF A类)



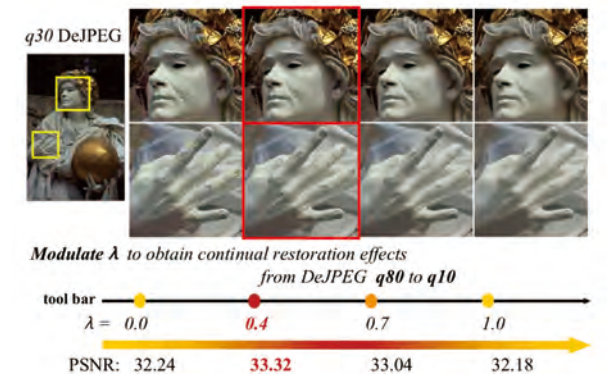
姿态-行为3D机

● 连续可调节的图像复原

Modulating Low-Level Vision Deep Models for Continuous Imagery Effects

在图像复原任务中,如对降噪和超分辨率来说,复原水平的连续调节对于实际应用非常重要。但大多数现有的基于深度学习的图复原方法还不能够做到这一点。通常来讲,深度模型是基于离散和固定的复原级别进行训练的,因此无法处理不同退化级别的图片。由于难以改变已经训练好的模型的超参数,已有的研究文献还很少涉及到该问题。数字所多媒体集成技术研究中心董超研究团队提出一个统一的卷积神经网络(CNN 卷积神经网络)框架 AdaFM。该框架可以处理从“起始”到“终止”级别之间的任意复原级别。其中,AdaFM 可以执行通道级别的特征修改,并可以使模型高精度地适应到另一个级别的复原任务。通过简单地调整插值系数,模型就可以产生平滑且连续的恢复效果,而且不会产生噪声。

► He JW, Dong C, Qiao Y*. Modulating image restoration with continual levels via adaptive feature modification layers. *The IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2019: 11056-11064. (CCF A类)



通过AdaFM可以连续调节去JPEG压缩噪声的级别

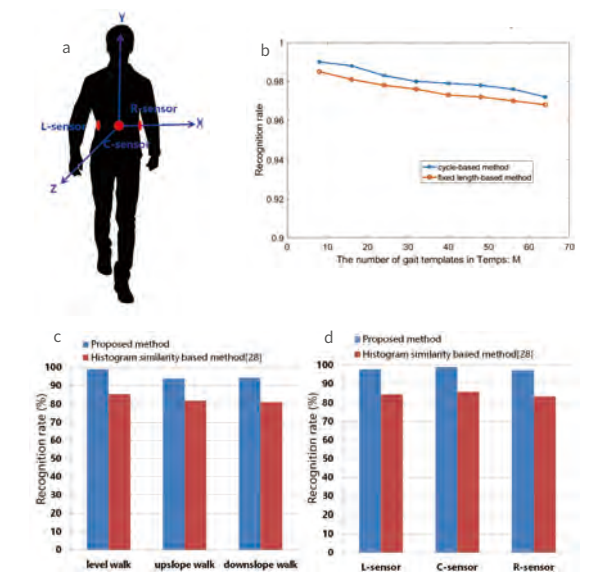
● 基于加速度信息的可穿戴设备步态识别

与身份认证方法

Gait-based Biometric Identification Method for the Old with Wearable Devices

数字所生物医学信息技术研究中心李烨研究团队在基于老年人步态的可穿戴设备生物认证方面取得重要研究进展。该成果在前阶段提出的基于加速度传感器的速度自适应步态认证方法的基础上,进一步针对老年人的步态特征提出的老年人身份识别方法。由于随年龄增长而出现的肌肉萎缩、肌力衰减等原因,老年人的步态与年轻成年人的相比,在左右脚对称性、连续性及周期性等方面都具有较差的性能。该团队针对这一问题提出多步态周期模板合成方法和基于决策层的数据融合身份识别方法,提升了老年人身份识别的准确度。

► Sun FM, Zang WL, Gravina R, Fortino G, Li Y*. Gait-based identification for elderly users in wearable healthcare systems. *Information Fusion*, 2019, 53: 134-144. (IF=10.716)



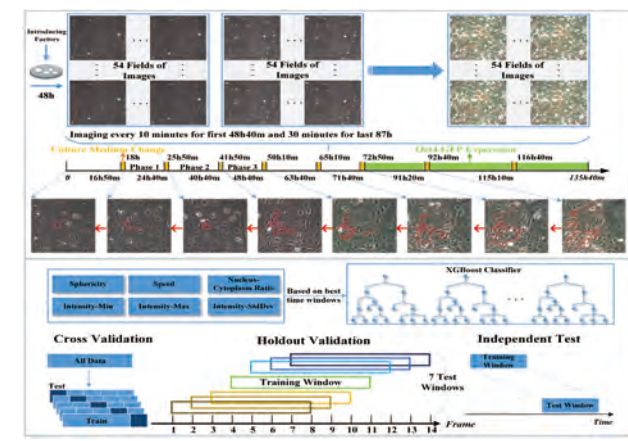
(a) 用于身份识别的加速度传感器放置位置; (b) 身份识别准确率随步态模板数目的变化; (c) 不同路面条件下识别率对比; (d) 不同传感器放置条件下识别准确率对比



● 基于机器学习的诱导多能干细胞前体细胞识别
Machine-Learning Based iPS Progenitor Cell Identification

数字所高性能计算技术研究中心魏彦杰研究团队与医药所纳米医疗技术研究中心李红昌研究团队合作,通过分析细胞延时显微图像的形态特征和运动特征,如细胞球度、核质比和运动速度等,结合机器学习模型设计了用于识别重编程早期(病毒转染后48h内)的诱导多能干细胞前体细胞的方法。该计算方法将前体细胞的识别时间提前到了病毒转染后48h内,并且该时段内的前体细胞比率通常低于5%,而该方法对前体细胞的识别准确率在52%以上,这可以有效富集并帮助实验人员抓取重编程早期的前体细胞,进而有助于重编程机制的研究。

►Zhang HS, Shao XM, Peng Y, Teng YN, Saravanan KM, Zhang HL, Li HC*, Wei YJ*. A novel machine learning based approach for iPS progenitor cell identification. *PLOS Computational Biology*, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.1101/744920>. (IF=4.428)

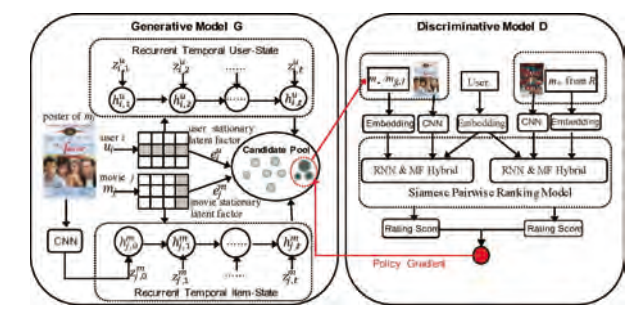


诱导多能干细胞前体细胞识别方法流程

● 一种基于对抗训练的内容敏感的电影推荐算法
A Content-Aware Movie Recommendation algorithm via Adversarial Training

数字所高性能数据挖掘重点实验室杨敏研究团队提出一种利用长短期信息并结合对抗训练的电影推荐算法:LSIC 模型 (Leveraging Long and ShortTerm Information in Content-Aware)。在电影推荐领域,常用的方法有两种:long-term models 和session-based models。前者默认用户对电影类型的喜好随着时间改变较慢,后者会根据用户所选的电影来动态推荐相关的电影。LSIC模型结合了长短期(long-term based 和session-based)两者的信息来产生对内容敏感的电影推荐结果,在对抗训练优化的过程中,算法会通过两者的交互来同时优化生成器G和判别器D。其中,判别器D是由一个结合了长短期信息,并将其记录为成对信息的孪生网络 (siamese network) 实现的。同时,该算法还使用电影的海报来提升推荐的效果。LSIC模型在两个真实场景数据集Netflix数据和Movie-Lens数据上进行了实验,相关实验结果大幅超过了基线模型,达到目前最好的效果。

►Zhao W,Wang BY,Yang M,Ye JB,Zhao Z,Chen XJ,Shen Y.Leveraging long and short-term information in content-aware movie recommendation via adversarial training. *IEEE Transactions on Cybernetics*, 2019, doi: [10.1109/TCYB.2019.2896766](http://dx.doi.org/10.1109/TCYB.2019.2896766). (IF=10.387)

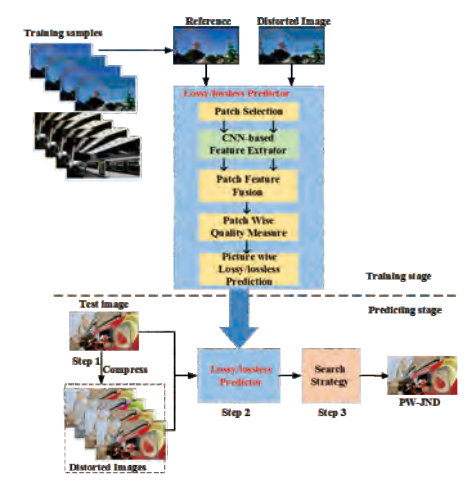


LSIC 模型框架结构图示

● 基于深度学习的图像级JND预测
Deep Learning based Picture Wise Just Noticeable Distortion Prediction

数字所高性能计算技术研究中心张云研究团队针对传统的像素域和频率域恰可感知失真(Just Noticeable Distortion, JND)模型难以准确估计整幅图像JND阈值问题,提出一种基于深度学习的图像级JND预测模型。实验结果表明,所提出的JND模型预测偏差,即 Δ PSNR 约为0.7dB;当应用到JPEG图像压缩时,可在相同视觉质量下节省约 88% 的比特率。该研究有助于揭示人眼视觉系统视觉质量感知过程,可服务于图像/视频编解码、流媒体应用。

►Liu HH,Zhang Y,Zhang H,Fan CL,Kwong S,Jay Kuo CC,Fan XP. Deep learning based picture wise just noticeable distortion prediction for image compress. *IEEE Transactions on Image Processing*, 2019,29(1): 641-656. (IF=6.79, CCF A类)

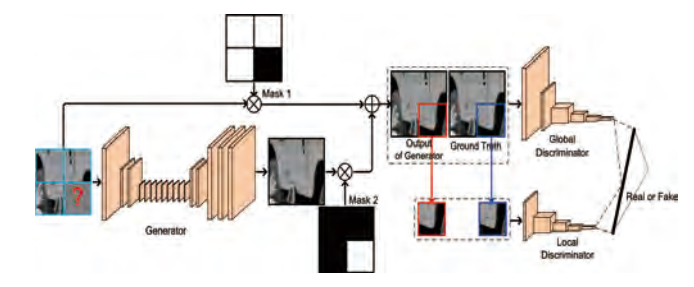


图像级JND预测框架

● 基于对抗生成网络的帧内预测方法
Generative Adversarial Network Based Intra Prediction

数字所高性能计算技术研究中心张云研究团队针对现有视频编码模块中的局限性,从计算机视觉和人工智能的角度出发,由信号处理领域问题向人工智能领域问题的转变,将帧内预测问题模型化为图像填补问题,以海量视频/图像数据为基础,研究结合对抗神经网络模型的视频编码方法,最终实现智能视频编码优化理论与方法的创新。与现有传统方法相比,所提出方法可以平均节省6.6%的码率。同时,与现有深度学习方法相比,该方法进一步节省了约3.1%的码率。

►Zhu LW, Kwong S, Zhang Y, Wang SQ, Wang X. Generative adversarial network based intra prediction for video coding. *IEEE Transactions on Multimedia*, 2019, doi: [10.1109/TMM.2019.2924591](http://dx.doi.org/10.1109/TMM.2019.2924591). (IF=5.452)



基于对抗生成网络的帧内预测方法

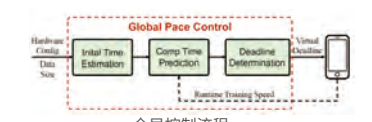
● 实时联邦学习系统中的分层控制
Hierarchical Pace Control in Real-Time Federated Learning System

数字所云计算研究中心须成忠研究团队通过对联邦学习在移动计算中的有效分析,结合能耗管理方法提出分层控制策略,在保证联邦学习系统训练准确率的前提下有效平衡移动系统能耗以及训练时间。系统主要由两个部分组成:部署在中心服务器上的全局控制器和部署在每个移动设备上的本地控制器。其中,全局控制器有效控制每轮训练的完成时间;局部控制器在完成时间内通过控制移动设备系统配置来优化其功耗。系统在保证训练准确率的情况下降低 32.8% 的系统功耗,并将训练时间提速 2.27 倍。该研究结果对联邦学习在移动端的部署具有重要的指导价值。

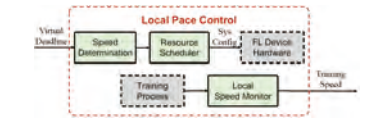
►Li L, Xiong HY*, Wang J, Xu CZ, Guo ZS*. SmartPC: hierarchical pace control in real-time federated learning system. *The IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS)*, 2019. (CCF A类)



系统架构



全局控制流程



局部控制流程



● 人机物融合的云计算架构与平台

Cloud Framework and Platform for Human-machine Fusion

数字所云计算技术研究中心王洋研究团队围绕人机物自然特征与云网端资源可融合所面临的挑战,以多维交互数据的获取、融合、学习和理解突破,实现资源敏感和时空感知的智能调度模型,使传统资源分配从被动应对转化为主动智能预判。面向非预设式应用,突破传统预定义式规则驱动适应与演化的局限;基于云网端协同,建立数据驱动的智能应用自适应自演化能力,提升应用自适应自演化逻辑在动态运行环境和可变用户需求等方面的灵活性和时效性。

- Wang Y*, He SB*, Fan XP, Xu CZ, Sun XH*. On cost-driven collaborative data caching: a new model approach. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, 2019, 30(3): 662-676. (IF=3.402)
- Xiong HY*, Wang KF*, Bian J*, Zhu ZX, Xu CZ, Guo ZS, Huan H. SpHMC: spectral hamiltonian monte carlo. *The Thirty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI)*, 2019. (CCF A类)

● 一种用于绿色电源中心的极具成本效益的电源备份方案

COPA: Highly Cost-Effective Power Back-up for Green Datacenters

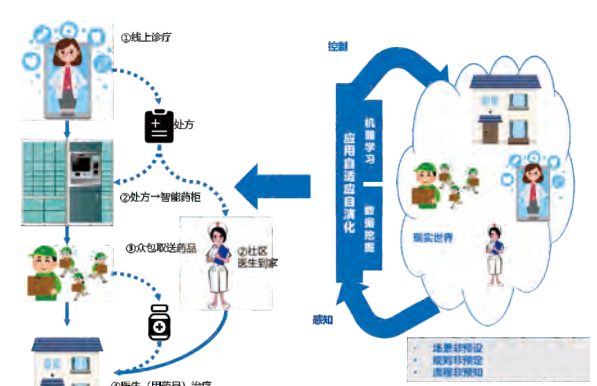
在公网停电期间,绿色数据中心的可再生能源(RE)可以持续供电部分甚至所有机架。这使得绿色数据中心中柴油发电机(DG)和不间断电源(UPS)的利用率大大低于传统数据中心。利用绿色数据中心RE的可用性以及公网断电的特性,数字所异构智能计算体系结构与系统中心喻之斌团队提出一种极具成本效益的电源备份方案(COPA)。COPA包含三部分:最少UPS容量规划、UPS/RE协同供电和RE感知的动态功率管理。结果表明,与太阳能供电和风能供电的数据中心相比,COPA分别减少了47%和70%的备用电源成本。此外,COPA可以至少供电20min(已经覆盖了79%的断电)和平均56min以满足应用程序的服务水平协议(SLA),同时COPA可持续供电数据中心至少2h,平可用以持续3h。

- Yin Y, Wu JM, Zhou X, Eeckhout L, Qouneh A, Li T, Yu ZB. COPA: highly cost-effective power back-up for green datacenters. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems(TPDS)*, 2019. (CCF A类)

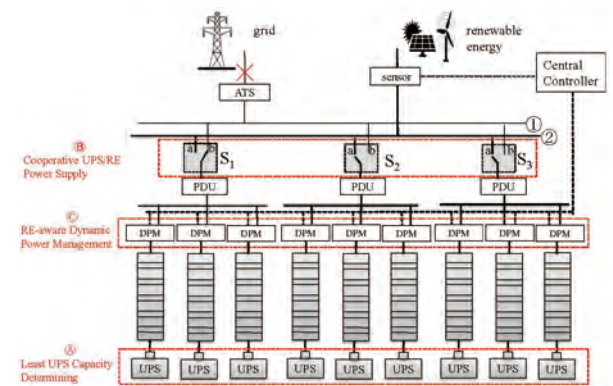
● “一带一路”生态环境监测与评估

Ecological Environment Monitoring and Assessment in the Belt and Road Region

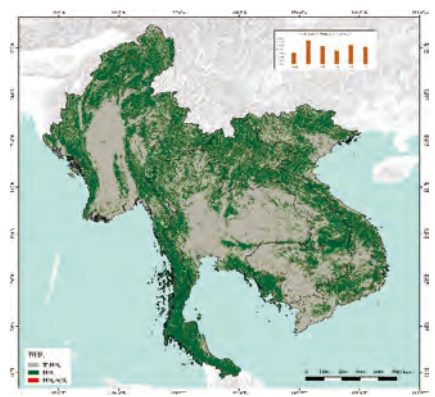
数字所空间信息中心陈劲松研究团队通过GEE平台进行多时相数据的融合,减少传感器、成像条件等因素的干扰,生成稳定的季度连续的NDVI序列,进而建立规则实现植被类提取。随后融合Landsat以及Sentinel-2的多波段数据,对植被类型进行细分,实现森林的提取。该研究方法应用到东南亚中南半岛,实时发布和更新东南亚高分辨率、高精度森林遥感产品。利用实时更新的森林遥感产品确定森林面积及变化状况,开展SDG“15.1.1森林面积占陆地总面积的比例”指标监测与度量。该成果已收录到《地球大数据支撑可持续发展目标报告》中。



面向非预设场景的活动流程生成技术路线



COPA 架构图



东南亚2018年林地覆盖及砍伐分布

● 基于频谱熵预测方法优化非授权用户通信信道的选择

Spectrum Entropy Prediction Assisted Channel Selection for Secondary Users

数字所物联网计算研究中心常杰与中山大学黄晓霞合作研究了优化非授权用户通信信道选择的方法。通过采用频谱熵衡量频谱利用的平稳程度,提出一种线性(ARIMA)和非线性模型(SVR)结合的混合预测方法,以实现频谱熵的准确预测。与单一模型的预测方法相比,该方法的预测准确率平均提升了41.62%;与仅根据频谱利用率选择通信信道相比,基于频谱熵和频谱利用率选择的通信信道通信时间平均增加22.57%。

- Chang J, Huang XX*. Spectrum entropy prediction assisted channel selection for secondary users. *IEEE Network*, 2019, 33(3): 190-195. (IF=7.503)

● 超大规模CFD高性能算法及工程应用

Large Scale Parallel CFD Algorithms and Applications

数字所工程与科学计算研究室陈荣亮研究团队基于并行区域分解算法研发了一套可扩展至百万处理器核心,基于全隐、全耦合、非结构网格的高性能计算流体力学(CFD)算法和软件,实现了八车辆编组高速列车整车的高精度空气动力学分析和深圳市全市包含十五万栋建筑物1米量级网格单元的风环境高精度快速模拟。

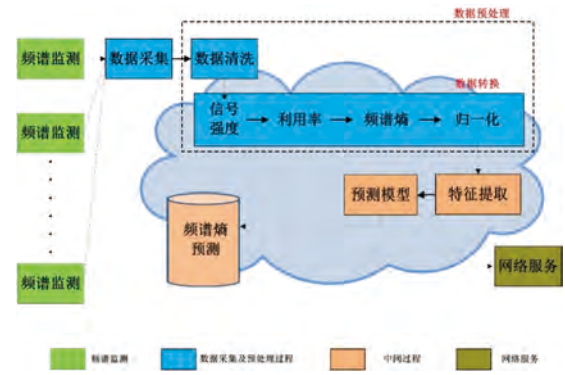
- Liao ZJ, Chen RL, Yan ZZ, Cai XC*. A parallel implicit domain decomposition algorithm for the large eddy simulation of incompressible turbulent flows on 3D unstructured meshes. *International Journal for Numerical Methods in Fluids*, 2019, 89(9): 343-361. (IF=1.631)
- Li SS, Chen RL, Shao XP. Parallel two-level space-time hybrid Schwarz method for solving linear parabolic equations. *Applied Numerical Mathematics*, 2019, 139: 120-135. (IF=1.678)
- Chen RL, Huang JZ, Cai XC*. A parallel domain decomposition algorithm for large scale image denoising. *Inverse Problems & Imaging*, 2019, 13(6): 1259-1282. (IF=1.469)

● 多任务卷积光谱混合下的高斯过程预测模型

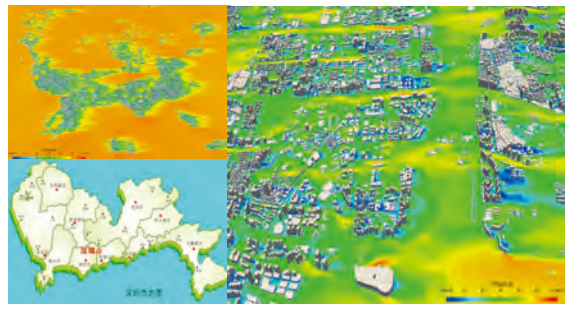
Multi-Output Convolution Spectral Mixture for Gaussian Processes

数字所空间信息中心陈劲松研究团队在有多任务高斯过程的基础上,通过在不同预测任务和通道中引入一种全新的卷积核(MOCSM),来完成对不同任务时间和相位信息之间关联关系的刻画,从而更准确地通过历史时间序列观测数据对未来进行推测和建模。该模型大大提高了高斯过程在预测多任务过程中对任务间关联程度的刻画能力。通过模拟数据和真实温度数据进行验证表明,该模型(MOCSM)能够大幅提高模型对外推、内插等预测任务的精度,同时降低预测的不确定性。该模型可进一步应用于海洋、气象及地理遥感数据的时间序列数据建模,同时对纯数据驱动的机器学习和时间序列建模预测具有重要的指导意义。

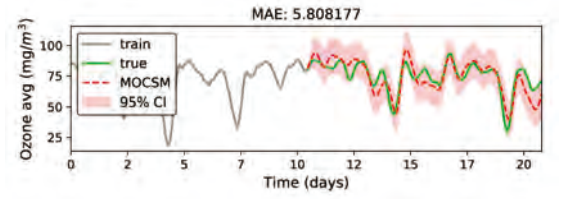
- Chen K, Groot P, Chen JS, Marchiori E. Multi-output convolution spectral mixture for Gaussian processes. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 2019. (IF=11.683)



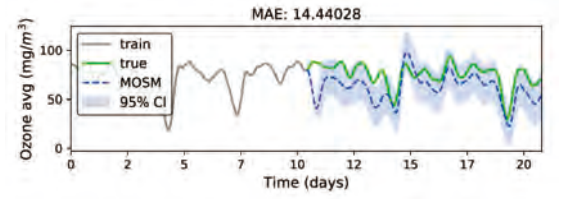
系统架构图



深圳市包括十五万栋建筑物风环境1米量级精度的数值模拟结果



(a) 所提出的 MOCSM 模型在臭氧浓度国际公开数据集上进行外推预测



(b) 对比 MOSM 模型在臭氧浓度国际公开数据集上进行外推预测



2019大事记

2019 Events



2019.01.02
2017年度深圳市科学技术奖励大会召开，中国科学院深圳先进技术研究院连续6年在深圳市科学技术奖中斩获奖项



2019.01.07
中国科学院深圳先进技术研究院与深圳市福田区人民政府签订战略合作协议，双方将在深港科技创新合作区深方区域建立科技创新平台



2019.02.21
中国科学院深圳先进技术研究院等11家发起单位联合成立丝绸之路创新发展研究院



2019.03.23
深圳首个脑科学“诺奖实验室”——深圳内尔神经可塑性实验室正式授牌



2019.04.27
深圳先进电子材料国际创新研究院落户宝安签约仪式举行



2019.01.06
中国科学院深圳先进技术研究院牵头建设三个深圳基础研究机构获得授牌



2019.01.25
中国科学院深圳先进技术研究院与商汤科技共同宣布成立“未来视觉技术联合实验室”



2019.02.27
山东中科先进技术研究有限公司揭牌



2019.04.25
杭州中科先进技术研究院揭牌



2019.05.09
中国科学院深圳先进技术研究院等发起的国际合成生物设施联盟在日本成立



2019.05.20
深圳市合成生物学创新研究院揭牌



2019.05.30
深港脑科学创新研究院揭牌



2019.09.29
中国科学院深圳先进技术研究院举行升旗仪式，庆祝新中国成立70周年



2019.11.13
中国科学院深圳先进技术研究院合成生物学研究所正式去筹



2019.12.18
中国科学院深圳先进技术研究院联合知名高校、企业、医院等联合发起成立脑认知脑疾病学术与产业联盟



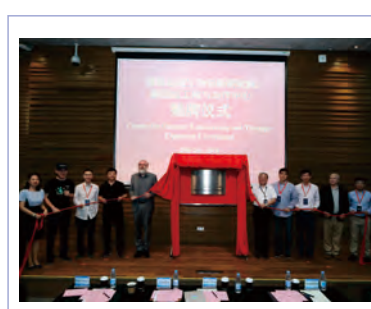
2019.05.27
中国科学院深圳先进技术研究院与澳门大学共建人工智能与机器人联合实验室



2019.06.13
中国科学院创客之夜首次亮相全国双创周



2019.10.25
深圳合成生物学创新研究院宣布正式成立“基因组工程与治疗研究中心”，美国哈佛大学遗传学教授乔治·丘奇(George Church)为中心负责人



2019.12.06
中国科学院深圳理工大学筹建联合领导小组第一次会议召开



2019.12.19
全国人大常委会副委员长艾力更·依明巴海在中国科学院深圳先进技术研究院调研

