



跨学科开启头脑风暴 促进脑科学交叉与融合

蒲慕明

中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心(神经科学研究所), 上海 200031

E-mail: mpoo@ion.ac.cn

Initiate interdisciplinary brainstorming, promote cross-disciplinary integration in neuroscience

Muming Pu

Center for Excellence in Brain Science and Intelligence Technology (CEBSIT), Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200031, China

E-mail: mpoo@ion.ac.cn

doi: [10.1360/TB-2023-1163](https://doi.org/10.1360/TB-2023-1163)



蒲慕明

中国科学院院士、美国科学院外籍院士、中国台湾“中研院”院士、中国香港科学院院士。中国科学院神经科学研究所创所所长, 中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心学术主任。曾获得美国Ameritec奖、中华人民共和国国际科学技术合作奖、求是基金会杰出科学家奖、中国科学院杰出科技成就集体奖、Gruber神经科学奖。主要从事神经元发育、突触可塑性和认知功能的神经环路机制研究。

成为领跑者, 就要有更多科研无人区的“探险家”。脑科学是自然科学领域重要的前沿学科, 类脑技术已经成为当前国际科学研究的热点, 被各国视为未来经济增长点和引领新科技发展的引擎。国家“十四五”规划明确提出重点布局脑科学与类脑研究等重大研究领域, 国家科学技术部于2021年正式启动了“科技创新2030-脑科学与类脑研究”重大科技项目。为推动中国脑科学与类脑研究及在大湾区推动脑科学与类脑研究产学研融合示范, 2023年松山湖科学会议聚焦“脑科学与类脑技术”领域, 瞄准科技重要战略领域, 彰显打造前沿科学高地、抢滩产业新蓝海的决心。会议集结了杨雄里院士、蒲慕明院士、徐宗本院士、张明杰院士、赵继宗院士、程和平院士、马兰院士等60多位院士专家, 围绕“脑科学”“类脑计算与系统”“类脑芯片”“类脑智能信息处理”4个主题分享最新研究成果, 开展学术研讨交流。

百年复兴梦、脑智肇未来。松山湖科学会议是广东院士联合会与东莞市人民政府为科学家开展前沿科学、技术交流共同打造的品牌科学会议, 旨在搭建前沿科学学术交流平台, 促进学科交叉与融合, 营造粤港澳大湾区科学氛围, 助力粤港澳大湾区国际科技创新中心和大湾区综合性国家科学中心建设。以本次会议召开为契机, 由脑科学与类脑技术领域院士专家共同发起一个脑科学与类脑技术跨地域、跨单位、跨层级, 持续的、开放的、高层次学术交流平台——广东院士联合会脑科学与类脑智能专业委员会, 未来将通过举办论坛等形式开展学术讨论、分享最新前沿科学理论及技术突破性进展, 分析新学科的生长点以及交叉学科的新问题。

创造有利于基础研究的良好科研生态, 以高质量基础研究推动高水平科技自立自强, 才能进一步助力我国打造成全球有影响力的创新中心。为集中展示2023年松山湖科学会议取得的对脑科学及类脑技术领域未来发展趋势观点看法、最新突破性进展、新的学术成果和研究方法, 《科学通报》特组织出版“2023年度松山湖科学会议: 脑科学与类脑技术专题”。专题共收录10篇文章, 蔡

一茂课题组^[1]发现了新型计算架构芯片构建的新思路,包括在基础数值计算方面,针对多项式计算,研制了电荷捕获型晶体管;在新兴智能计算方面,针对神经网络计算,研制了离子栅型神经形态晶体管.秦川课题组^[2]阐述了动物模型在研究神经退行性疾病中发挥着至关重要的作用,介绍了构建常见神经退行性疾病动物模型的方法,包括阿尔茨海默病、帕金森病和肌萎缩性脊髓侧索硬化症等,还探讨了新的动物模型开发进展.田永鸿课题组^[3]分类介绍了脉冲神经元模型、大规模脉冲神经网络模型与算法、深度训练框架和神经形态芯片等3个方面的计算原理和最新的研究进展,指出了目前大规模类脑神经网络研究的进展和存在的问题,重点论述了大规模类脑网络的神经形态视觉应用,并对未来研究的需求、期待与发展趋势进行了展望.张强课题组^[4]介绍了脑神经信号监测与调控技术的基本原理,从信号获取、调控手段和电极制备等关键技术角度阐述侵入式脑信号监测与调控技术的国内外研究现状,讨论了其面临挑战,展望了该技术在脑机接口等前沿领域中的应用前景.罗跃嘉课题组^[5]综述了近年来焦虑障碍领域的研究进展,重点从神经认知机制的理论模型和临床应用方面寻求新的见解和研究线索,总结了焦虑症的诊断和预测指标,焦虑障碍人群预测模型的构建,焦虑障碍早期预防、精确诊断和有效治疗策略的建立等.韩明虎课题组^[6]主要介绍了压力应激韧性研究中常用的慢性社交挫败应激模型,重点对压力应激韧性相关的大脑区域在分子、细胞和神经环路水平上的研究进展进行了总结,介绍了压力应激韧性的临床前机制研究所带来的临床转化,并展望了未来的研究方向.万青课题组^[7]受视锥感受器细胞启发,研制出垂直集成的尖峰视锥感受器(VISCP),它具有和生物视锥细胞类似的关键特性,包括极高的能效以及对连续光的频率编码能力.该器件取得了可见光范围与人眼视锥感受器相当的功耗,实现了高生物相似性的颜色感知能力的模拟.张艳宁课题组^[8]提出了面向无人移动平台的自主进化学习方法,详细讨论了每个层次智能模型进化方法的技术路线和优缺点,对智能模型自主进化技术在无人移动平台上的应用进行了展望与分析,并指出了存在的问题以及未来的研究方向.唐华锦课题组^[9]结合大脑空间认知机理以及同时定位与地图构建算法,提出了一种基于网格细胞群表征模型的移动机器人认知地图构建系统,在该系统中网格细胞模型与位置细胞模型协同配合完成了位置表征、路径积分的功能,为进一步揭示人脑的空间认知机理提供了有效的实验环境.吴南健课题组^[10]介绍了视觉芯片的概念和架构,分别介绍了视觉芯片各项关键技术的发展现状,并简述了视觉芯片的未来发展方向.

值此专题即将出版之际,我们热忱期盼与国内外专家学者进一步深入交流和合作.特别感谢《科学通报》对本专题出版的大力支持!衷心感谢所有作者、审稿人及编辑部工作人员的辛勤付出!

参考文献

- 1 Cai Y M, Wu L D, Bao L, et al. Research on storage-computing fusion transistors for novel computing architectures (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4862–4871 [蔡一茂, 吴林东, 鲍霖, 等. 面向新型计算架构的存算融合晶体管器件研究. *科学通报*, 2023, 68: 4862–4871]
- 2 Pan J R, Zhang L, Wang Q, et al. The establishment and application of animal models for neurodegenerative diseases (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4754–4763 [潘吉荣, 张玲, 王谦, 等. 神经退行性疾病动物模型的建立与应用. *科学通报*, 2023, 68: 4754–4763]
- 3 Ma Z Y, Tian Y H. Theories and methods for large-scale brain-inspired neural networks (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4764–4781 [马征宇, 田永鸿. 大规模类脑神经网络理论与方法. *科学通报*, 2023, 68: 4764–4781]
- 4 Liang Q D, Zhang Q. Recent progress in brain signal monitoring and neuromodulation technologies (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4782–4792 [梁全铎, 张强. 侵入式脑神经信号监测与调控技术研究进展. *科学通报*, 2023, 68: 4782–4792]
- 5 Luo Y J, Qin S Z, Zhu Y J, et al. Advances in anxiety research: Neurocognitive mechanisms and clinical applications (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4793–4806 [罗跃嘉, 秦绍正, 朱英杰, 等. 焦虑的脑科学研究与临床应用进展. *科学通报*, 2023, 68: 4793–4806]
- 6 Yan J J, Cao G, Wang C Y, et al. The neural mechanisms of resilience (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4807–4820 [严晶晶, 曹罡, 王崇元, 等. 压力应激韧性的神经机制. *科学通报*, 2023, 68: 4807–4820]
- 7 Wang X J, Wan C J, Wan Q. Ultra low power spiking cone photoreceptors for color perception (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4751–4753 [王祥静, 万昌锦, 万青. 超低功耗尖峰视锥感受器及其颜色感知应用. *科学通报*, 2023, 68: 4751–4753]
- 8 Zhang Y N, Wang P, Zhang L, et al. Autonomous evolutionary learning for unmanned mobile platforms: Research progress and prospects (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4821–4843 [张艳宁, 王鹏, 张磊, 等. 面向无人移动平台的自主进化学习研究进展与展望. *科学通报*, 2023, 68: 4821–4843]
- 9 Chai Q A, Wang G, Fei Y M, et al. A spatial cognition approach based on grid cell group representation for embodied intelligence (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4872–4884 [柴清澳, 黄赣, 费一鸣, 等. 面向具身智能的网格细胞群表征空间认知方法. *科学通报*, 2023, 68: 4872–4884]
- 10 Liu L Y, Feng P, Yang X, et al. Smart vision chip (in Chinese). *Chin Sci Bull*, 2023, 68: 4844–4861 [刘力源, 冯鹏, 杨旭, 等. 智能视觉芯片. *科学通报*, 2023, 68: 4844–4861]