

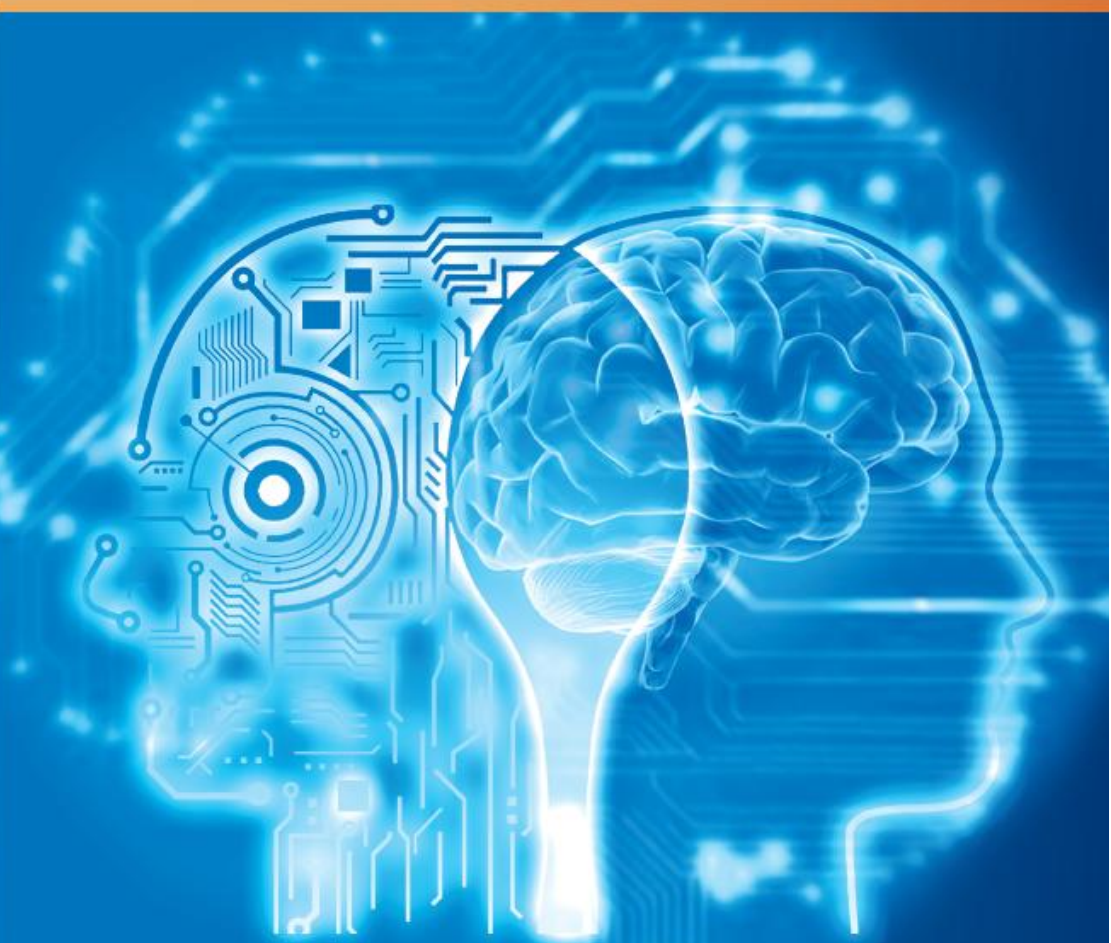


2017年5月·中国科学院学术会堂

# 会议手册

科学与技术前沿论坛(第64次)

## 脑科学与人工智能



主办单位：中国科学院学部





中国科学院学部科学与技术前沿论坛

# 脑科学与人工智能

## 会议手册

主办单位：中国科学院学部

承办单位：中国科学院学部学术与出版工作委员会

中国科学院信息技术科学部

中国科学院生命科学和医学学部

协办单位：中国科学院自动化研究所

中国科学院神经科学研究所

《中国科学》杂志社

中国北京

2017年5月8日





# 科学与技术前沿论坛

## 目 录

论坛简介.....	1
会议须知.....	3
会议日程.....	6
报告嘉宾及参会嘉宾名单.....	7
摘要文集.....	23





## 论坛简介

科学与技术前沿论坛是在中国科学院学部主席团统一领导下、各学部常委会和学部学术与出版工作委员会等共同承办的高层次学术活动，着眼于科学技术前沿探索、系统评述和前瞻预测。论坛旨在推动前沿科学理论和技术探索，促进学科发展战略研究系统深入开展，促进学科交叉融合及国际学术交流，发现和培养优秀人才，倡导科学民主，鼓励学术争鸣，充分发挥学部对我国科学技术前沿和未来创新发展的引领作用。

脑科学与人工智能同属于 21 世纪的前沿学科，在过去几十年中，两个学科的发展相对独立，各自取得了长足的进步。近年来，随着研究手段的丰富和研究领域的突破，脑科学与人工智能的交叉与融合成为广泛关注的热点。脑科学可以为人工智能提供生理学原理、数据、机制，并启发更具通用性和自主性的人工智能新模式。人工智能可以为脑科学提供仿真模拟手段、系统与平台，支持科学假设的验证，并为其提供广泛的应用前景。脑科学与人工智能的进一步交叉融合，有望在若干特色方向上取得突破，对探索人类的智能本质，提升人类的智能极限，推动社会的智能化水平具有重要研究价值和应用前景。



# 科学与技术前沿论坛

本次论坛以脑科学与人工智能为主题，从脑科学如何支持人工智能的发展和类脑智能的态势与发展研讨两个议题入手，邀请相关领域的院士、专家，致力于对目前脑科学与人工智能的发展现状进行深入讨论和全面梳理，进一步加强两个学科的交叉力度和思想碰撞，更好推动脑科学与人工智能的相互融合与共同发展。同时，为相关领域的学者搭建高层次的交流平台，鼓励学术争鸣，为在国家层面上进行相关领域的跨学科发展的决策提供同时具有前瞻性与可行性的规划与建议，特别是为国家层面上实施“脑科学与类脑研究”重大项目进一步凝练目标、凝聚共识。





# 科学与技术前沿论坛

## 会议须知

热烈欢迎各位嘉宾参加中科院学部“脑科学与人工智能”科学与技术前沿论坛，为保证论坛期间您工作生活顺利，请注意以下事项：

### 一、报到安排

报到时间：5月8日 8:00 开始报到

报到地点：中国科学院学术会堂一楼大厅

北京市海淀区中关村北一条 15 号

### 二、会议时间

5月8日 08:50 — 17:30

### 三、餐饮安排

餐券领取：餐券会随参会材料一并发放

用餐地址：自助餐在中国科学院化学研究所食堂

### 四、住宿安排

论坛组织方为来自京外地区的院士及报告嘉宾提供参会期间的住宿，住宿地点为北京骏马国际酒店，组织方在酒店设有接待点，帮助各位院士及报告嘉宾办理入住及退房手续。



# 科学与技术前沿论坛

其他参会嘉宾住宿需自理。

## 五、注意事项

论坛期间，参会代表凭会务组制发的证件参加论坛活动，凭用餐券进行午餐用餐，请妥善保管。请遵守论坛时间。会堂内禁止吸烟。

## 六、学术秘书联系方式

张兆翔研究员（中国科学院自动化研究所）

电话：138-1175-5020

邮箱：zhaoxiang.zhang@ia.ac.cn

## 七、会务组联系方式

中科院自动化研究所：金小娟 186-1848-6325

中科院学部工作局：向 岚 010-59358366

邮箱：brain-ai@ia.ac.cn



# 科学与技术前沿论坛

## 附：论坛地点周围地图

会议地址：中国科学院学术会堂

北京市海淀区中关村北一条15号

附近地铁站：地铁4号线中关村站、地铁15号线北京大学东门站

附近公交站：中关村一街





# 科学与技术前沿论坛

## 会议日程

时 间	报告人	报 告 题 目	主持人
08:00-08:50	会议报到		
08:50-09:00	开幕致辞		
09:00-09:40	蒲慕明 院 士	大脑可塑性与类脑智能研究	郭爱克 院 士
09:40-10:20	何 生 研究员	人脑视觉认知原理和启发	
10:20-10:40	合影和茶歇		
10:40-12:30	议题：脑科学如何支持人工智能的发展		王佐仁 研究员
12:30-14:00	午餐和休息		
14:00-14:40	谭铁牛 院 士	生物启发的模式识别	徐 波 研究员
14:40-15:20	李德毅 院 士	自动驾驶认知	
15:20-15:35	茶 歇		
15:35-17:25	议题：类脑智能的态势与发展研讨		刘成林 研究员
17:25-17:30	总 结		



# 科学与技术前沿论坛

## 报告嘉宾及参会嘉宾名单

### 执行主席

姓名	职称	工作单位
蒲慕明	院士	中国科学院神经科学研究所
谭铁牛	院士	中国科学院自动化研究所



## 报 告 嘉 宾

姓 名	职 称	工 作 单 位
蒲慕明	院 士	中国科学院神经科学研究所
谭铁牛	院 士	中国科学院自动化研究所
李德毅	院 士	总参第 61 研究所
何 生	研究员	中国科学院生物物理研究所



# 科学与技术前沿论坛

## 参 会 嘉 宾

姓 名	职 称	工 作 单 位
郭爱克	院 士	中国科学院神经科学研究所
李 未	院 士	北京航空航天大学
孔明辉	处 长	中国科学院前沿科学与教育局
苏荣辉	副 局	中国科学院重任局
任小波	处 长	中国科学院重任局
王德平	研究员	科技部生物技术中心
曹 岗	处 长	北京市科学技术委员会
张继红	副主任	北京市科学技术委员会
徐 晨	主 管	北京市科学技术委员会
郭 鑫	主 管	中国科学院条财局
程 翔	副教授	北京大学
黄铁军	教 授	北京大学
孙盈智	院长助理	北京大学
田剪秋	教 授	北京大学
廉小亲	教 授	北京工商大学
段立娟	教 授	北京工业大学



# 科学与技术前沿论坛

冀俊忠	教授	北京工业大学
牟伦田	助研	北京工业大学
段海滨	教授	北京航空航天大学
韩坤	副教授	北京航空航天大学
刘涛	副教授	北京航空航天大学
秦曾昌	副教授	北京航空航天大学
徐华平	教授	北京航空航天大学
张冀聪	教授	北京航空航天大学
肖瑾	院长助理	北京航空航天大学
李清勇	教授	北京交通大学
王粉花	教授	北京科技大学
刘越	教授	北京理工大学
钟海政	教授	北京理工大学
刘驰	教授	北京理工大学软件学院
萧演清	主治医师	北京清华长庚医院
毕彦超	教授	北京师范大学
陈春辉	副教授	北京师范大学
陈鹏鹤	研究员	北京师范大学
李小俚	教授	北京师范大学
张树东	副教授	北京师范大学
朱朝喆	研究员	北京师范大学





# 科学与技术前沿论坛

欧阳高翔	教 师	北京师范大学
胡 堃	主 任	北京天坛普华医院
郭安臣	研究员	北京天坛医院
田 雨	医 师	北京天坛医院
徐 炎	主治医师	北京天坛医院
游玉霞	眼科医师	北京同仁医院
高 升	教 授	北京邮电大学
欧中洪	副教授	北京邮电大学
崔国勤	研究员	北京中星微电子有限公司
咎劲文	高级总监	北京中星微电子有限公司
张韵东	副总裁	北京中星微电子有限公司
周文博	副 总	北京中星微电子有限公司
郑 奕	研究员	北师大高精尖创新中心
邹 凌	教 授	常州大学
邓 欣	副教授	重庆邮电大学
于 洪	教 授	重庆邮电大学
冯 华	主 任	第三军医大学
郭大庆	副教授	电子科技大学
李永杰	教 授	电子科技大学
陈日清	院 长	福建农林大学
陈德旺	教 授	福州大学



# 科学与技术前沿论坛

史传进	教授	复旦大学
王清	助研	复旦大学
王守岩	教授	复旦大学
于玉国	教授	复旦大学
张嘉漪	研究员	复旦大学
张文强	研究员	复旦大学
庄吓海	研究员	复旦大学
贾杰	副主任	复旦大学附属华山医院
徐贵宝	高级主管	工信部电信研究院
郝久月	教授	公安部第一研究所
王琛	研究员	国家纳米科学中心
赵实	教授	国家知识产权局
陈曦	教授	哈尔滨工业大学
王新胜	教授	哈尔滨工业大学
张志彦	主任	航天二院
刘国才	教授	湖南大学
张为斌	副研	华北计算所
张立新	研究员	华东理工大学
周晓明	教授	华东师范大学
贾奎	教授	华南理工大学
吴凯	副教授	华南理工大学



# 科学与技术前沿论坛

龚 辉	教 授	华中科技大学
李安安	副教授	华中科技大学
李朝锋	教 授	江南大学
梁 军	教 授	江苏大学
雷 煜	助 研	军事医学科学院
弭元元	研究员	军事医学科学院
袁 超	教 授	军事医学科学院
李培进	研究员	军事医学科学院
龚蕾蕾	主 管	科技部生物技术中心
段文君	研究员	科大讯飞股份有限公司
胡 娜	研究员	科大讯飞股份有限公司
江 涛	副总裁	科大讯飞股份有限公司
潘辰扬	总 助	科大讯飞股份有限公司
任 月	研究员	科大讯飞股份有限公司
祖漪清	院 长	科大讯飞股份有限公司
刘 锋	研究员	科学院虚拟经济与数据科学研究中心
侯志强	教 授	空军工程大学
刘东强	特聘教授	辽宁师范大学
王 波	助 研	南京大学
周仁来	教 授	南京大学
廖文和	教 授	南京理工大学



# 科学与技术前沿论坛

杜关祥	特聘教授	南京邮电大学
徐欣	副教授	南京邮电大学
朱晓荣	教授	南京邮电大学
何虎	副研	清华大学
胡晓林	副教授	清华大学
施路平	教授	清华大学
宋森	教授	清华大学
吴华强	教授	清华大学
陈峰	教授	清华大学
张伟	教授	山东大学
方昱春	副研	上海大学
王建华	副教授	上海海事大学
王晓峰	教授	上海海事大学
张丽请	教授	上海交通大学
哈亚军	教授	上海科技大学
刘渊华	主治医师	上海市同济医院
于仕琪	副教授	深圳大学
王万森	教授	首都师范大学
张爱武	教授	首都师范大学
唐华锦	教授	四川大学
张俊然	教授	四川大学



# 科学与技术前沿论坛

陶陆阳	教授	苏州大学
相洁	教授	太原理工大学
苏苒	副教授	天津大学
王东华	副教授	天津大学
周海波	教授	天津理工大学
石繁槐	副教授	同济大学
汪镭	教授	同济大学
蔡恒进	教授	武汉大学
杜博	教授	武汉大学
朱华	总经理	武汉普联东文数据服务有限公司
王永强	主任	武警警种学院
苗启广	教授	西安电子科技大学
戚玉涛	副教授	西安电子科技大学
王晓甜	副教授	西安电子科技大学
杨克虎	教授	西安电子科技大学
夏勇	教授	西北工业大学
张晓雷	教授	西北工业大学
胡扬帆	教授	浙江大学
李明	教授	浙江大学
马庆国	教授	浙江大学
任一峰	教授	中北大学



# 科学与技术前沿论坛

程 程	主 任	中部战区直属机构业务室
曹立宏	教 授	中国传媒大学
袁邈桐	副教授	中国传媒大学
张小博	教 授	中国电科三所创新中心
刘华益	副主任	中国电子技术标准化研究院
马 良	研究员	中国电子学会
宁慧聪	副主任	中国电子学会
毕国强	教 授	中国科学技术大学
王子磊	副教授	中国科学技术大学
吴 枫	教 授	中国科学技术大学
熊 伟	教 授	中国科学技术大学
薛 天	教 授	中国科学技术大学
李修全	副 研	中国科学技术发展战略研究院
陈弘达	研究员	中国科学院半导体研究所
鲁华祥	研究员	中国科学院半导体研究所
裴为华	研究员	中国科学院半导体研究所
刘 朝	副教授	中国科学院大学
王伟强	教 授	中国科学院大学
黄 琪	副 研	中国科学院高能物理研究所
聂彬彬	副 研	中国科学院高能物理研究所
单保慈	研究员	中国科学院高能物理研究所



# 科学与技术前沿论坛

张天昊	副 研	中国科学院高能物理研究所
方 英	研究员	中国科学院国家纳米科学中心
赵丽亚	助 研	中国科学院计算机网络信息中心
陈熙霖	研究员	中国科学院计算技术研究所
韩银和	研究员	中国科学院计算技术研究所
山世光	研究员	中国科学院计算技术研究所
史忠植	研究员	中国科学院计算技术研究所
唐 胜	副 研	中国科学院计算技术研究所
孙志斌	副 研	中国科学院空间中心
胡新天	研究员	中国科学院昆明动物研究所
钟 凯	研究员	中国科学院强磁场科学中心
武延军	研究员	中国科学院软件研究所
张 慧	副 研	中国科学院软件研究所
王小理	副 研	中国科学院上海生命科学信息中心
徐 萍	主 任	中国科学院上海生命科学信息中心
李亦学	研究员	中国科学院上海生命科学研究院
王慧媛	副 研	中国科学院上海生命科学研究院
张晓林	研究员	中科院上海微系统与信息技术研究所
王立平	研究员	中国科学院深圳先进技术研究院
夏泽洋	研究员	中国科学院深圳先进技术研究院
王佐仁	研究员	中国科学院神经科学研究所



# 科学与技术前沿论坛

崔 嵩	研究员	中国科学院神经科学研究所
顾 勇	研究员	中国科学院神经科学研究所
李澄宇	研究员	中国科学院神经科学研究所
罗振革	研究员	中国科学院神经科学研究所
王 伟	研究员	中国科学院神经科学研究所
王 征	研究员	中国科学院神经科学研究所
杨天明	研究员	中国科学院神经科学研究所
张翼凤	研究员	中国科学院神经科学研究所
刘 宁	研究员	中国科学院生物物理研究所
孙 命	研究员	中国科学院生物物理研究所
孙坚原	研究员	中国科学院生物物理研究所
王 岚	助 研	中国科学院生物物理研究所
向桂林	研究员	中国科学院生物物理研究所
肖 茜	副 研	中国科学院生物物理研究所
薛 蓉	研究员	中国科学院生物物理研究所
杨 艳	研究员	中国科学院生物物理研究所
张杰栋	副 研	中国科学院生物物理研究所
周天罡	副 研	中国科学院生物物理研究所
卓 彦	研究员	中国科学院生物物理研究所
左真涛	副 研	中国科学院生物物理研究所
史国华	研究员	中科院苏州生物医学工程技术研究所





# 科学与技术前沿论坛

罗敏华	研究员	中国科学院武汉病毒研究所
徐富强	研究员	中国科学院武汉物理与数学研究所
杜 忆	研究员	中国科学院心理研究所
蒋 毅	研究员	中国科学院心理研究所
王 蕊	副 研	中国科学院心理研究所
叶 铮	研究员	中国科学院心理研究所
刘佳佳	研究员	中国科学院遗传与发育生物学研究所
王德强	教 授	中国科学院重庆绿色智能技术研究院
徐 波	研究员	中国科学院自动化研究所
刘成林	研究员	中国科学院自动化研究所
战 超	副所长	中国科学院自动化研究所
蔡莹皓	副 研	中国科学院自动化研究所
陈 亮	工程师	中国科学院自动化研究所
董 晶	副 研	中国科学院自动化研究所
樊令仲	副 研	中国科学院自动化研究所
韩 华	研究员	中国科学院自动化研究所
何晖光	研究员	中国科学院自动化研究所
赫 然	研究员	中国科学院自动化研究所
侯增广	研究员	中国科学院自动化研究所
胡卫明	研究员	中国科学院自动化研究所
黄 晨	主 管	中国科学院自动化研究所



# 科学与技术前沿论坛

黄凯奇	研究员	中国科学院自动化研究所
黄泰翼	研究员	中国科学院自动化研究所
蒋田仔	研究员	中国科学院自动化研究所
林 啸	研究员	中国科学院自动化研究所
刘 冰	研究员	中国科学院自动化研究所
刘 勇	研究员	中国科学院自动化研究所
刘智勇	研究员	中国科学院自动化研究所
刘勇进	主 管	中国科学院自动化研究所
鲁 涛	副 研	中国科学院自动化研究所
乔 红	研究员	中国科学院自动化研究所
宋 琪	处 长	中国科学院自动化研究所
隋 婧	研究员	中国科学院自动化研究所
孙守胜	主 管	中国科学院自动化研究所
陶建华	研究员	中国科学院自动化研究所
王 亮	研究员	中国科学院自动化研究所
王 硕	研究员	中国科学院自动化研究所
向世明	研究员	中国科学院自动化研究所
徐 博	副 研	中国科学院自动化研究所
余 山	研究员	中国科学院自动化研究所
杨 鑫	处 长	中国科学院自动化研究所
曾 毅	研究员	中国科学院自动化研究所



# 科学与技术前沿论坛

张 鑫	副 研	中国科学院自动化研究所
张兆翔	研究员	中国科学院自动化研究所
赵 坤	高 工	中国科学院自动化研究所
宗成庆	研究员	中国科学院自动化研究所
陈培颖	主 任	中国科学院自动化研究所 IJAC 编辑部
夏卫平	副 总	中国科学院自动化研究所中自投资
赵小虎	教 授	中国矿业大学
赵 明	副教授	中国农业大学
杨放春	副理事长	中国人工智能学会
王 良	副教授	中国人民大学
苟东德	处 长	中国石油湖北销售公司
王嘉良	总会计师	中国石油湖北销售公司
张 睿	副总工	中国信通院泰尔终端实验室
景慧昀	研究员	中国信息通信研究院
李 周	高 工	中国信息通信研究院
刘 玥	教 授	中国中医科学院心血管病研究所
李 海	研究员	中科院合肥物质科学研究院
李 健	副 研	中科院计算机网络信息中心
李菁菁	教 授	中科院计算机网络信息中心
龙 春	教 授	中科院计算机网络信息中心
单桂华	教 授	中科院计算机网络信息中心



# 科学与技术前沿论坛

吴 响	工程师	中科院计算机网络信息中心
杨小渝	教 授	中科院计算机网络信息中心
赵 地	教 授	中科院计算机网络信息中心
周 旭	教 授	中科院计算机网络信息中心
王蜀泉	研究员	中科院空间应用工程与技术中心
王 腾	助 研	中科院空间应用工程与技术中心
饶 鹏	教 授	中科院上海技术物理研究所
吕金虎	研究员	中科院数学与系统科学研究院
孔丽华	主 任	中科院网络信息中心编辑部
高 璐	副 研	中科院自然科学史研究所
刘益东	研究员	中科院自然科学史研究所
唐 璘	教 授	中南大学
王舒翀	主 管	ARM 公司

## 学 术 秘 书

姓 名	职 称	工 作 单 位
张兆翔	研究员	中国科学院自动化研究所



# 科学与技术前沿论坛



中国科学院学部科学与技术前沿论坛

## 脑科学与人工智能

### 摘要文集

主办单位：中国科学院学部

承办单位：中国科学院学部学术与出版工作委员会

中国科学院信息技术科学部

中国科学院生命科学和医学学部

协办单位：中国科学院自动化研究所

中国科学院神经科学研究所

《中国科学》杂志社

中国北京

2017年5月8日



# 目 录

大脑可塑性与类脑智能研究	蒲慕明.....	27
人脑视觉认知原理和启发	何 生.....	29
生物启发的模式识别	谭铁牛.....	30
自动驾驶认知	李德毅.....	32







## 大脑可塑性与类脑智能研究

蒲慕明

中国科学院神经科学研究所

神经系统与其他生物系统最大的差别在其可塑性--即其结构与功能可依据使用的历史而改变。此可塑性是大脑认知功能的基础，也是类脑智能系统最可借鉴的特性。神经科学虽然在过去半个世纪来在细胞水平上探索神经可塑性获得了很大的进展，但对理解神经环路和大脑功能可塑性仍面临巨大的挑战；如何从对大脑相当粗浅的理解中，抽取对类脑智能技术有启发性的内容，将是目前类脑智能研究的主要课题。我将回顾神经可塑性研究的重大发现，并猜测新一代类脑神经网络可借鉴的自然神经网络的特性，并简述赫伯神经集群假说（Hebb Cell Assembly Hypothesis）的演化和对人工网络计算模型设计的可能贡献。反之，我亦将举例说明人工智能的发展亦可对进一步理解人脑复杂网络的运作机制有所启发。



## 蒲慕明

中国科学院神经科学研究所所长和中科院脑科学与智能技术卓越创新中心主任。1948年出生于南京,1970年毕业于台湾清华大学物理系,1974年获得美国约翰霍浦金斯大学生物物理博士学位。1976—2000年先后在美国加州大学艾文分校、耶鲁大学医学院、哥伦比亚大学、加州大学圣地亚哥分校任教。2000—2012年间曾任加州大学伯克利分校神经生物学部主任和 Paul Licht 杰出生物学讲座教授。1984-1986年任清华大学生物系主任,1999年起任中科院神经科学研究所首任所长迄今,2012年起全职在上海工作。主要从事神经元发育与突触可塑性的分子细胞机制研究。蒲慕明是美国科学院院士、中国科学院外籍院士、台湾中央研究院院士、香港科学院院士;曾获得法国巴黎高等师范学院和香港科技大学荣誉博士学位、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、Gruber 国际神经科学奖。现任 Neuron 等期刊编委,国家科学评论执行副主编,澳大利亚昆士兰脑科学研究所等十余机构的科学咨询委员会委员。



## 人脑视觉认知原理和启发

何 生

中国科学院生物物理研究所

认知科学主要研究人的知觉、注意、记忆、情绪、决策、问题解决、语言、意识等过程的功能和神经机制。人脑具有高度发达的视觉信息处理系统，我们对其有相对深入的了解。在此报告中，我将讨论认知科学的研究人类视觉系统的多个平行通路（包括皮层上及皮层下）的不同的特性和分工，前馈和反馈信号的相互作用，物体识别的多层次结构，专家化系统的形成，以及知觉意识的功能等。讨论的问题也包括：在发展人工智能的过程中，人脑中的哪些工作原理值得学习和借鉴。



### 何生

中国科学院生物物理研究所研究员，并担任脑与认知科学国家重点实验室主任。他的主要研究方向为人类视觉认知的功能神经机制，包括视觉时空反应特性，双眼视觉，物体识别，视觉适应和可塑性，视觉注意和意识。他的研究主要利用了心理物理实验手段

和多模态脑成像方法 (fMRI, EEG, MEG)。



## 生物启发的模式识别

谭铁牛

中国科学院自动化研究所

模式识别在过去几十年中取得了长足的进展，在特定领域取得了成功的应用，甚至媲美人的性能。但是，现有模式识别方法与生物系统相比依旧存在显著不足。向生物学习，开展生物启发的模式识别有望实现模式识别理论与方法的新突破，达到对不同任务无缝切换、对环境自主适应、对知识凝练抽取等。本报告将回顾模式识别的历史，阐述模式识别的现状，对有望用于模式识别的生物机制进行凝练，进而对我们和国内外同行在该方向的具体工作进行介绍，最后给出生物启发模式识别方向的未来展望。



### 谭铁牛

中国科学院院士、英国皇家工程院外籍院士和发展中国家科学院院士。中央人民政府驻香港特别行政区联络办公室副主任、智能感知与计算研究中心主任。研究员、博士生导师。主要从事图像处理、计算机视觉和模式识别等相关



## 科学与技术前沿论坛

领域的研究工作，目前的研究主要集中在生物特征识别、图像视频理解和信息内容安全等三个方向。他主持过一批由国家基金委、国家杰出青年基金、国家 973 计划、863 计划、国际合作计划等资助的科研项目。现已出版编（专）著 13 部并在主要的国内外学术期刊和国际学术会议上发表论文 500 多篇，获准和申请发明专利 100 多项。曾获中国青年五四奖章、中国青年科技奖以及国家自然科学基金二等奖、国家技术发明二等奖和国家科技进步二等奖各 1 项。



## 自动驾驶认知

李德毅

总参第 61 研究所

自从图灵测试提出以来，脑认知的度量和测试一直是人工智能的热点话题。图灵测试基本上是一个不确定性人工智能测试。测试的问题域，无论是机器对话、机器写诗、机器为图配图、还是机器自动驾驶，图灵测试都允许测试者现场介入，尽管判定结果存在整体客观性，但都会带有近似性和主观性的成分。我们认为，和对话、诗词写作、图配图等智能活动相比，驾驶图灵测试可通过驾驶行为大数据进行更为精确、更为客观的评测机器人的认知。无人驾驶的根本问题不在于车而在于人，其核心是物化驾驶员在开放条件下对不确定性驾驶环境的认知，它是在长期的驾驶实践中从环境感知到决策控制的经验积累形成的。回顾十年来我们参加的一次次无人车比赛和里程碑试验，智能车各种感知和认知手段，相互依存，彼此缠绕。在各类比赛场、测试场，无人车表现千奇百怪、反反复复，我们困惑过，迷茫过，试来试去，换车、换平台、加电源、换模块等，通过多车交叉验证和常态试验，终于理出了头绪，重点是物化驾驶员认知，解耦出类脑的功



## 科学与技术前沿论坛

能模块，研发机器驾驶脑，和汽车一起构成轮式机器人。当前，国家正在建立多个智能驾驶专用试验场与评估环境，它们很可能发展成为人与轮式机器人比赛驾驶智能的试验场，发展成为赛车手和赛车机器人角逐冠军的比赛场，发展成为后图灵时代的图灵测试场。这样一来，基于驾驶的图灵测试可大大推动我国类脑研究和无人车的产业化发展。



### 李德毅

中国工程院院士、欧亚科学院院士。中国人工智能学会理事长，中国指挥与控制学会名誉理事长，中国云计算专家委员会主任，清华大学、国防大学兼职教授，博士生导师。长期从事计算机工程、不确定性人工智能、大数据和智能驾驶领域研究，提出云模型、数据场、云变换等方法，首先实现三级倒立摆控制，领导了中国最大的无人车联合团队，实现世界第一辆无人驾驶公交车实际公路成功行驶。