



# 中国自动化学会

电话: 010-82544542  
传真: 010-62522248  
邮箱: caa@ia.ac.cn

您想了解自动化领域前沿科研成果吗?

您想免费参加中国自动化大会等顶级学术活动吗?

您想领略自动化领域专家风采吗?

让我们走进中国自动化学会,

一同感触自动化学界的魅力!

在这里,

作为个人会员, 您可以:

- ◆ 免费获得自动化领域学术刊物和《控制科学与工程学科发展报告》
- ◆ 优惠或免费参加学会和分支机构主办的学术活动(中国自动化大会、钱学森国际杰出科学家系列讲座、中国控制会议、中国过程控制会议、青年学术年会等)

作为团体会员, 您可以:

- ◆ 在学会会刊及相关宣传媒介发布专利、项目成果信息
- ◆ 优先获得学会提供的技术咨询服务
- ◆ 优先获得学会提供的产品展示、技术培训服务
- ◆ 优先获得学会提供的成果鉴定、项目验收、奖项申报服务
- ◆ 优先获得学会提供的人才推荐、宣传和推广服务

只需一分钟, 一切都实现!

姓名		性别		出生年月	
专业		工作单位		职称职务	
电子邮件				联系电话	
通信地址				邮编	

欢迎通过中国自动化学会官方网站 [www.caa.org.cn](http://www.caa.org.cn), 中国自动化学会新浪微博 (@中国自动化学会微博) 以及“中国自动化学会”微信平台与我们互动交流! 感谢您对中国自动化学会的关注与支持!



微信二维码



微博二维码

中国自动化学会通讯

二〇一八年六月

第三十九卷第三期

# 中国自动化学会通讯

## COMMUNICATIONS OF CAA

第 3 期

2018年06月

第39卷 总第198期

主办: 中国自动化学会

<http://www.caa.org.cn>

E-mail: [caa@ia.ac.cn](mailto:caa@ia.ac.cn)

## 深度与宽度强化学习



扫描二维码  
关注官方微博



扫描二维码  
关注官方微信



编委（按姓氏笔画排列）：

丁进良 王飞 王占山 王兆魁  
王庆林 尹峰 石红芳 吕金虎  
乔非 刘成林 孙长生 孙长银  
孙彦广 孙富春 阳春华 李乐飞  
辛景民 张楠 陈积明 易建强  
赵千川 赵延龙 胡昌华 钟麦英  
侯增广 姜斌 祝峰 黄华  
董海荣 韩建达 解永春 戴琼海

主管单位 中国科学技术协会  
主办单位 中国自动化学会  
编辑出版 中国自动化学会办公室

刊名题字：宋健  
地址：北京市海淀区中关村东路95号  
邮编：100190  
电话：(010) 8254 4542  
传真：(010) 6252 2248  
E-mail: caa@ia.ac.cn  
http://www.caa.org.cn

主 编  
郑南宁 CAA理事长、中国工程院院士、  
西安交通大学教授

印刷日期：2018年7月15日  
印 数：3000册  
发行对象：中国自动化学会会员及自动化领域  
科技工作者

副主编  
王飞跃 CAA副理事长兼秘书长、  
中国科学院自动化研究所研究员  
杨孟飞 CAA副理事长、中国科学院院士、  
中国空间技术研究院研究员  
陈俊龙 CAA副理事长、澳门大学教授

本 刊 声 明

为支持学术争鸣，本刊会登载学术观点彼此相左的不同文章。来稿是否采用并不反映本刊在学术分歧或争论中的立场。每篇文章只反映作者自身的观点，与本刊无涉。



关注官方微信



关注官方微博

# Editorial

## 主编寄语

人工智能浪潮方兴未艾，在很多领域展示出巨大发展前景。然而如何赋予机器自主学习的能力，一直是人工智能领域的研究热点。在越来越多的复杂现实场景任务中，需要利用深度学习、宽度学习来自动学习大规模输入数据的抽象表征，并以此表征为依据进行自我激励的强化学习，优化解决问题的策略。深度与宽度强化学习技术在游戏、机器人控制、参数优化、机器视觉等领域中的成功应用，使其被认为是迈向通用人工智能的重要途径。

作为促进自动化领域的科研人员在短时间内快速了解学科前沿和最新研究，并为专家学者提供探讨热点方向和交流学术进展的平台，智能自动化学科前沿讲习班是由中国自动化学会主办的高端学术交流活动，每期围绕着一个热点专题，邀请该学科方向从事前沿工作的专家学者作学术报告，并与参会者交流讨论。本期《通讯》的专刊关注的是以“深度与宽度强化学习”为主题的第五期智能自动化前沿讲习班，为大家分享澳门大学陈俊龙教授在讲习班上所作的致辞，浙江大学教授刘勇所作的题为《正则化深度学习及其在机器人环境感知中的应用》报告。

在此向贡献稿件的各位专家表示衷心的感谢！希望本专刊专题能为读者了解深度与宽度强化学习相关领域提供一定的借鉴。



郑南军



## 专 栏

- 6 如何认识区块链智能?  
/中国自动化学会副理事长兼秘书长 王飞跃

## 专 题

- 8 第5期智能自动化学科前沿讲习班致辞  
/澳门大学 陈俊龙
- 9 正则化深度学习及其在机器人环境感知中的应用  
/浙江大学 刘 勇

## 观 点

- 21 郑南宁：中国智能车未来挑战赛，稳步迈向第十年  
/中国自动化学会理事长、中国工程院院士 郑南宁
- 23 如何培养人工智能人才——从平行教学到智慧教育  
/中国科学院自动化研究所，复杂系统管理与控制国家重点实验室  
青岛智能产业技术研究院 王飞跃

## 热点扫描

- 27 步态识别技术问世 无需扫描也能安检
- 28 反人脸识别花样多实际应用路还远
- 29 高校人工智能热的“冷”思考
- 32 国产工业机器人有点“笨”算法如何精益求精?
- 34 人工智能+遥感：解译结合大幅提升数据处理能力
- 35 中国高校如何领跑“新一代人工智能”?
- 37 中国人工智能如何更好发展
- 40 人机携手有望助力医疗领域再突破
- 41 人脑电脑谁更了解大脑医疗AI将带来哪些改变?
- 43 智能汽车“驶向”现实，还要再闯几道关?
- 44 安控科技牵头起草的远程终端单元（RTU）国家标准发布

## 形势通报

- 46 习近平：在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上的讲话



- 52 营造良好的科技创新生态环境  
——访中国科协党组书记、常务副主席、书记处第一书记怀进鹏
- 54 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于深化项目评审、人才评价、机构评估改革的意见》

## 学会动态

- 59 第33届中国自动化学会青年学术年会在南京顺利闭幕
- 61 中国自动化学会“可信控制系统专业委员会”正式成立
- 62 “数据驱动智造”  
——数博会智能制造论坛在贵阳成功举办
- 65 第五期智能自动化学科前沿讲习班在北京成功召开
- 68 IEEE人工智能与控制论国际研讨会&中国智联网大会在京成功召开
- 69 第29届IEEE国际智能车大会在常熟圆满落幕
- 75 《智能控制：方法与应用》教材编委会第二次工作会议在南京召开
- 76 2018智能汽车跨界融合高峰论坛在常熟顺利召开
- 84 导航制导与控制学科发展研讨会暨中国自动化学会导航制导与控制专业委员会成立大会成功举办
- 85 中国自动化学会医学机器人专业委员会成立
- 86 中国自动化学会智慧教育专业委员会成立
- 87 2018年中国发电自动化技术论坛在弥勒市顺利召开
- 89 第七届数据驱动控制与学习系统会议 (DDCLS'18) 在湖北恩施成功举办
- 91 助力高质量发展  
——机器人产业发展与标准提升大会
- 93 第30届中国控制与决策会议在沈阳胜利召开
- 95 中国自动化学会区块链专业委员会正式成立

## 党建强会

- 97 中国自动化学会功能型党委学习《共产党宣言》

## 如何认识区块链智能？

中国自动化学会副理事长兼秘书长 王飞跃



王飞跃教授，1990年获美国伦塞利尔理工学院（RPI）计算机与系统工程博士学位。1990年起在美国亚利桑那大学先后任副教授、副教授和教授，机器人与自动化实验室主任，复杂系统高等研究中心主任。1998年作为国家计划委员会“引入海外杰出人才计划”和中国科学院“百人计划”人才回国工作，2011年追溯为首位国防领域“千人计划”国家特聘专家。曾任中国科学院自动化研究所副所长，现为中国科学院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室主任，国防科技大学军事计算实验与平行系统技术研究中心主任，中国科学院大学中国经济与社会安全研究中心主任，青岛智能产业技术研究院院长。

区块链已成时下的社会热点，从比特币到ICO，从以太坊到EOS，从“挖矿”到分布式去中心化应用“DAPP”，热度之高，已达“梦想与忽悠齐飞，理性共疯狂一色”的境地，以至有人感叹：“傻子太多，骗子太少”。当然，也有严肃的问题与思考，特别是关于区块链与人工智能的关系，就连记者也能“三箭齐发”一口气问到：“人工智能如何架构在区块链上？人工智能结合区块链可以制造出什么火花？人工智能和区块链将如何颠覆现有的世界？”

这似乎也正是全世界想问的问题：最近出版的《MIT技术评论》，整个一期都在“Hype（忽悠）和Hope（希望）”之间寻找区块链的真实价值，权威齐聚，洋洋万言，本质上就是试图回答这三个问题。

单从技术层面，区块链与人工智能结合而成的区块链智能，的确可以使智能技术牢固地架构在区块链内外。链内，人工智能可使今日既智能也不合约的“智能合约”以智慧的方式即合规又合约，保证通证（Token）运营的可信与可靠；链外，智能科技能使DAPP普及深入到产业和社会的各个角落，产生可用且高效的社区经济，形成智能产业和智慧社会。相当程度上，区块链智能为构造智能产业和社会提供了“水泥钢筋”基础，我们可以放心高效地在此地基上盖几十甚至几百层的智能大厦。否则，直接利用非结构碎片化的“大数据”，那就会像在土基或沙基上盖房，只能一层二层，低效而且不安全。

如此一来，区块链智能必将引发智能产业的熊熊大火。长期以来，人工智能因为“火力”不够，只能解决“玩具”规模的“小”问题，以至被讥为“炼金术”、“用爬树的方式登月”：可以高些，但无法达到目标。如果区块链智能可使“智能合约”和DAPP实现其预期的目标，“炼金术”将成为科学，“爬树”将化为火箭飞船一般的新技术。结果就是：“大数据改变生产资料，机器人变革生产力，区块链革命生产关系”，智能产业将主导新时代。

这是不是颠覆现有的世界？如果你认为我们今天的人类与两千多年前的人类无本质性区别的话，这就是进步，不是颠覆。但相对于古人，

今天的每个人都有他们脑中诸神才有的“顺风耳”、“千里眼”、“风火轮”等等，我们不但吃住比古时帝王还好，就连走的路都比昔日的皇宫更奢侈！这是不是颠覆？其实，颠覆还是进化，已不应再是焦点，问题该是实践与实效。这必然是一个过程，可长可短，是一个国家一个社会自己的选择。

为什么这样认识？因为区块链智能将传统不是商品的二样重要东西变成了商品！人工智能的创始人之一，诺贝尔经济学奖得主司马贺称：“信任”和“注意力”不能大规模生产，所以不能成为商品。区块链加智能技术恰恰推翻了司马贺的认识：区块链智能使传统上难以流通和商品化的“注意力”与“信用度”成为可以批量化生产的流通商品，革命性的扩展了经济活动的范围与提高效率的途径，形成社会发展之新“北（BEI）”：智能大经济（Big Economy of Intelligence）。这就是为何有人称区块链是“信用机器（Trust Machines）”和“真相机器（Truth Machines）”的根本原因。这也更是区块链智能的本质、意义和“真（TRUE）道（DAO）”：真=可信（Trustable）+可靠（Reliable）+可用（Usable）+效益（Efficient, Effective），道=分布式全中心化（Distributed, Decentralized）+自主性自动化（Autonomous, Automated）+组织化有序性（Organized, Ordered）。

区块链智能的成熟、普及和深入应用，必将使未来的经济和社会成为虚实互动的平行智能经济和平行智能社会，从而实现可编程的经济与社

会。这样就可以充分利用网络空间和虚拟世界，以虚驭实，使“吃一堑，长一智”变成在虚拟空间“吃一堑”，在现实世界“长一智”，而不是相反，这样必然大大提高未来经济社会之效益。

必须指出的是，“注意力”和“信用度”也正是社会治理的核心要素。因此，在变革社会经济基础和运营机制的同时，区块链智能也必将极大地冲击现有的社会政治基本模式和治理方式。回顾历史，区块链智能必将引发面对和解决社会问题的“范式转移”。农业社会将抵抗“野蛮”部落、国家的问题，弱化为反击强盗、土匪的问题，而工业社会进一步将其减至防治欺诈、犯罪等危害公共安全及利益的行为。相信基于区块链和物联网的智能经济和社会，将大大减少信用的成本，大大提高犯罪的代价，同时大大增加管理的复杂性和智能化程度，引发社会行为及其经济活动与业务的深刻变化。

区块链智能的发展，可使“数之力、算之力、法之力、网之力、链之力”一体化合流，进而化不对称的战争为对称的和平，促不对称的竞争为对称的效益，变不对称霸权为对称的公正，形成整个人类开发“人机结合、知行合一、虚实一体”新时代的洪流。显然，这也是我们由“一带一路”到智能全球化，在人类命运共同体的基础上实现“中国梦”的历史机遇。

（本文根据5月15日在天津举行的“世界人工智能大会”的报告和6月2日在北京人民大会堂举行的“中国区块链技术创新发展论坛”报告的录音整理而成。）

# 第5期智能自动化学科前沿讲习班致辞

澳门大学 陈俊龙



陈俊龙 (C. L. Philip Chen) 博士, 澳门大学讲座教授, 科技学院前院长, 中国自动化学会副理事长及会士, 澳门科协副会长。是IEEE Fellow, 美国科学促进会AAAS Fellow, 国际系统及控制论科学院IASCYS 院士, 香港工程师学会 Fellow, 国家千人学者、国家特聘专家。陈教授现任 IEEE 系统人机及智能学会的期刊主编, 曾任该学会国际总主席。陈教授主要科研在智能系统与控制, 计算智能, 混合智能, 数据科学方向。在2018年“计算机科学学科”高被引用文章数目学者中世界排名在前17名。陈教授获 IEEE 学会颁发了4次杰出贡献奖, 是美国工程技术教育认证会 (ABET) 的评审委员。澳门大学工程学科及计算机工程获得国际【华盛顿协议】的认证是陈教授对澳门工程教育的至高贡献。

尊敬的各位专家学者、师生朋友:

大家上午好! 首先, 请允许我代表中国自动化学会对各位专家学者、师生朋友的到来表示热烈的欢迎, 同时, 对各位给予中国自动化学会一如既往的关注和支持表示衷心的感谢。

智能自动化学科前沿讲习班是由中国自动化学会主办的高端学术交流活 动, 其目的是促进自动化领域的科研人员在短时间内快速了解学科前沿和最新研究, 并为专家学者提供探讨热点方向和交流学术进展的平台。

如何赋予机器自主学习的能力, 一直是人工智能领域的研究热点。在越来越多的复杂现实场景任务中, 需要利用深度学习、宽度学习来自动学习大规模输入数据的抽象表征, 并以此表征为依据进行自我激励的强化学习, 优化解决问题的策略。深度与宽度强化学习技术在游戏、机器人控制、参数优化、机器视觉等领域中的成功应用, 使其被认为是迈向通用人工智能的重要途径。

此次讲习班中国自动化学会邀请到10位领域内的专家学者, 为大家带来强化学习的饕餮盛宴, 衷心希望大家能够好好把握此次难得机会, 认真聆听各位专家学者的报告, 结合自身的专业背景和研究经验, 碰撞出新的学术观点和思想, 有所得, 有所收获!

最后, 再次感谢各位对中国自动化学会工作的关注与支持! 谢谢大家!

# 正则化深度学习及其在机器人环境感知中的应用

浙江大学 刘 勇



刘勇，浙江大学智能系统与控制研究所教授，浙江大学求是青年学者，浙江省“新世纪151人才工程”第三层次培养人员，担任浙江省机器换人专家组专家。承担NSFC-浙江两化融合联合基金、国家自然科学基金青年和面上项目、科技部863重点项目子课题、浙江省杰出青年基金、工信部重大专项等国家级省部级项目多项。获得浙江省自然科学奖2017（一等奖），科学进步奖2013（一等奖），发表SCI论文20余篇，授权发明专利6项。主要研究方向包括：智能机器人系统、机器人感知与视觉、深度学习、大数据分析，多传感器融合等。

浙江大学控制学院机器人实验室，成立于2000年，依托于浙江大学控制科学与工程学院及工业控制技术国家重点实验室。

主要研究方向有三方面，分别是智能学习与感知、运动规划与控制还有关键部位与系统。

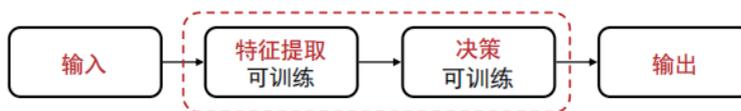
## 研究背景与挑战

目前，世界上很多国家政府对AI深度学习都非常的重视。同时在很多的应用行业，比如无人超市、自动驾驶等，都是深度学习在促进行业技术的发展。

在深度学习出现之前，做人工智能或者机器学习的模式是先进行输入，然后设定一个特征，输入后做特征提取，找到有用的特征，再用这些特征生成一个分类器，最后输出。在这个时期做人工智能或者机器学习科研并不受产业界重视，其根本原因是这个时期模型最终的好坏，不在于决策训练时候使用的分类器，而在于该提取何种特征进行分类，但是对于特征的需求产业界比科研界更懂。

而深度学习的出现则改变了这个情况。

深度学习是端到端的学习，其实是一个拟合在一起的黑盒子，把特征提取和整合分类的决策和训练放在一起，只要有数据、有输出结果，无需专业人士就可以完成。



深度学习还有另一个优势，就是将复杂的特征提取转化为逐层的特征提取。

首先定义训练数据集 $D$ ，输入值 $x$ 和输出值 $y$ ，为最小化其误差，定义代价函数，将输出的预测值与真实预测值间的误差最小化。

$$D = \{(x_1, y_2), \dots, (x_N, y_N)\}$$

$D$ : 训练数据集

$f^*(x_i; \theta)$ : 前馈神经网络

$E$ : 误差

$\mathcal{L}$ : 代价函数

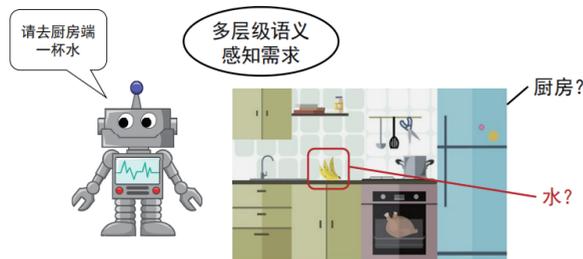
$x_i$ : 输入

$y_i$ : 输出

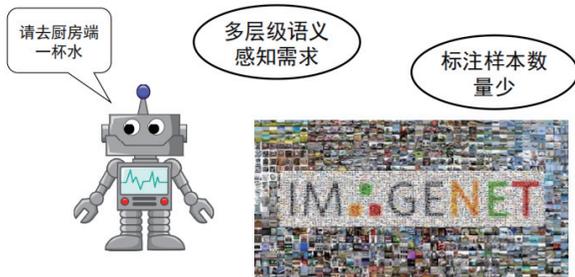
$$\mathcal{L} = \sum_i E(f^*(x_i; \theta), y_i)$$

目前, 当机器人在感知环境中做事情时, 需要知道环境中哪些是目标对象或需识别目标, 比如让机器人去厨房中取一杯水, 就是会遇到的经典任务之一。

此时机器人要考虑几个问题。第一, 厨房在哪里, 哪个场景是厨房?



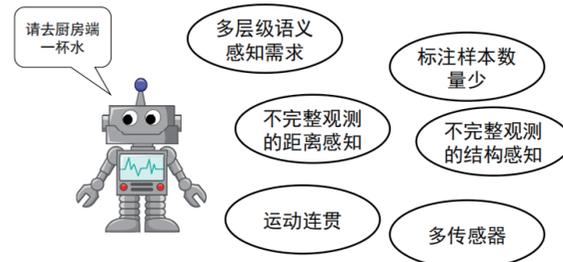
第二, 什么是水, 需要识别的目标是什么? 需要定义多层次语义感知需求问题和标注样本数量过少的问题。



第三, 视觉传感器是二维传感器, 所以实际观测到的是二维信息, 如何让机器人通过二维信息在三维空间进行活动, 是典型的不完整观测。对机器人环境感知来说, 以上三个问题十分重要。

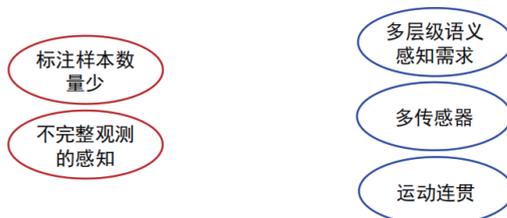
另外, 二维传感器观测到的二维信息, 是一些稀疏的点, 对应起来是表面的纹理, 怎么让机器人顺利的把目标抓起来, 需要一个抓取规划,

这个抓取规划也是要解决的问题。还有动作连贯性问题, 在深度学习、机器人现场感知环境中这个问题显得很重要。



当然针对机器人问题来说, 有些东西在传统视觉里是不一定存在的, 比如多层次语义感觉, 要知道地点和目标, 同时还安装了多个传感器。另外运动是连贯的, 从A点到B点, 物理空间和时间上的连贯, 被称为运动的连贯性。这些统称为机器人在环境感知中的先验知识。

• 机器人环境感知问题特性



深度学习中的共有局限与挑战

机器人环境感知的先验知识

因此机器人感知中面临的问题一是标注样本数据量少, 而解决这个问题, 需解决参数学习的病态性。按照机器理论学习来说, 只有 $D$ 的样本, 去估算出一组 $\theta$ 参数, 但因为 $D$ 的数量过少, 无法覆盖样本真实分布信息, 这个问题叫做参数学习的病态性。

第二, 是由于机器人不完整观测感知带来的任务映射病态性问题。 $x$ 是已知的信息, 需要推导出 $y$ 信息, 但因为 $x$ 本身包含的信息不足以推导出 $y$ 信息, 比如只有一个二维图像的前提下, 要做一个三维重建, 只有一个视角, 信息就是不充分的, 也就是 $x$ 缺少重构唯一输出 $y$ 的信息, 这个问题叫做任务映射信息的病态性。

以上两个病态性问题，是无法通过任何数学方法弥补的。



要解决这些问题，就需要用到先验知识，也就是前面提到的机器人运动连贯性、有多传感器、多层次语义感知，利用这些先验知识解决样本标注较少或观测较少的问题，这个方法称为正则化方法。



接下来，本报告将从提升深度学习泛化能力入手，通过嵌入先验知识的正则化方法手段，阐述如何解决机器人环境感知问题。

## 研究现状

首先，介绍一下隐层正则约束和结构正则约束。

### • 深度学习与正则化方法

$$\mathcal{L} = \sum_i E(f^*(x_i; \theta), y_i)$$

对深度学习而言，一般做一个网络训练，将 $L$ 最小化，是一个基本模型。但若对它进行正则化该怎么做呢？首先是基于数据的正则，是对 $x$ 、 $y$ 训练数据上做一些特定的训练方式，叫做数据正则。

另外一种叫结构正则化，比如卷积神经网络。传统的神经网络是稠密全连接的网络，所有输入的每一个子向量都会同顶层节点发生关系。但是卷积神经网络只有部分发生关联，实际上是

一个卷积的过程。这种对结构进行一个正则的行为，叫做结构正则。

### • 深度学习与正则化方法

$$\mathcal{L} = \sum_i E(f^*(x_i; \theta), y_i)$$

- 关于数据的正则：数据增强<sup>[1-3]</sup>，Dropout<sup>[4]</sup>，BN<sup>[5]</sup>
- 关于结构的正则
- 加入正则项的正则

### • 深度学习与正则化方法

$$\mathcal{L} = \sum_i E(f^*(x_i; \theta), y_i)$$

- 关于数据的正则
- 关于结构的正则：卷积神经网络<sup>[6]</sup>，残差网络<sup>[7]</sup>，多任务网络<sup>[8]</sup>
- 加入正则项的正则

还有一种叫做加入正则项的正则。当在基本模型的后面加上一个约束，要求满足基本模型的最低 $L_0$ 值，并将正则项加入进去，使正则项能够传下来，这也是一种用来正则的方法，叫做加入正则项的正则。这里可以细分一下，比如参数正则，约束输出参数 $\theta$ ，同时要求输出是正则，实际上就确定了这些正则是在做这些约束的。

### • 深度学习与正则化方法

$$\mathcal{L} = \sum_i E(f^*(x_i; \theta), y_i) + \alpha R(\dots)$$

- 关于数据的正则
- 关于结构的正则
- 加入正则项的正则
  - 参数正则：约束参数 $\theta$ ，如 $l_1$ 及 $l_2$ 参数正则<sup>[9-10]</sup>
  - 隐层正则：约束特征 $h$ ，如稀疏性<sup>[11]</sup>
  - 输出正则：约束输出 $y$ ，如输出平滑性<sup>[12]</sup>

## 研究内容

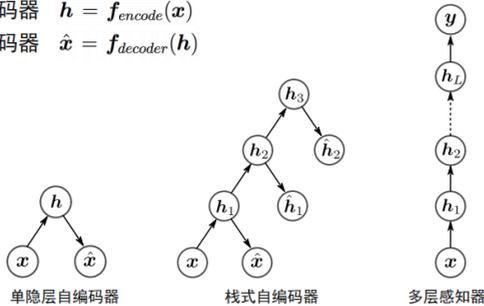
隐层正则约束，先从图正则自编码器来介绍，定义一个编码器 $h$ 有一个 $f$ ，解码器则是把它倒过来。实际上简单的自编码器可以看到 $x$ 经过编码器到 $h$ 隐层后，可以复原，这叫做AE结构。再通过堆栈方式，一层层的叠加，就可以得到多

层网络叠加。这样训练完成后得到x持续上升的多层感知机，是最早的做法。

## 隐层正则约束：图正则自编码器

### • 自编码器

- 编码器  $h = f_{encode}(x)$
- 解码器  $\hat{x} = f_{decoder}(h)$



对于这个问题又要回到前面定义的参数学习问题，从训练集D到 $\theta$ ，D实际上是训练数据， $\theta$ 是自编码器的参数。然而D中可能包含噪声，必须把噪声去掉，需要另外做一个特定任务下对应的特性。这里借用了子空间学习（流形学习）。它认为高维数据分布实际上在低维的流形的切平面上，这是数据的特性。广泛的会用到特征提取物的降维，其核心是保留高维中的竞争关系。如果数据点间距离比较近，变换到其他维度后是否距离还应比较近，就需要一个约束，需要一个正则关系，叫做图正则。

## 隐层正则约束：图正则自编码器

### • 参数学习病态特性： $D \rightarrow \theta$

- $D$ : 输入数据
- $\theta$ : 自编码器网络参数

### • 挑战：学习保留数据特性的隐层表示

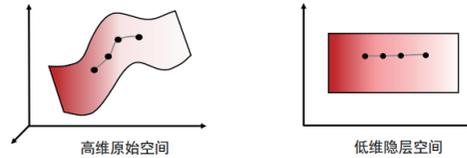
- $D$ 中包含噪声
- 避免学习恒等映射
- 特定任务下的对应特性

然而流形中的特性用到机器学习中是什么样的特性呢？是否应将流形中的约束加到隐层正则约束中？于是对隐层做一个约束， $h$ 表示隐层，隐层希望它们满足一个嵌入的信息，重构误差的输出。

## 隐层正则约束：图正则自编码器

### • 先验知识：流形假设

- 高维数据分布在低维流形上，流形切平面方向表示数据主要特性
- 广泛应用于传统特征提取与降维算法：保留高维空间中的近邻关系



### • 相关方法局限：理论分析不足

## 隐层正则约束：图正则自编码器

### • 思路：基于流形假设的隐层正则约束

### • 图正则自编码器

$$\mathcal{L} = \underbrace{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \|x_i - \hat{x}_i\|^2}_{\text{重构误差}} + \underbrace{\frac{\lambda}{m} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m v_{ij} \|h_i - h_j\|^2}_{\text{图正则项}}$$

- 重构误差约束输出重构输入
- 图正则项约束隐层特征保留输入局部近邻关系

这个是图正则，是约束图像的保留。

## 图正则化理论分析

### • 连续空间下的图正则项分析

$$\begin{aligned} \mathcal{L}_{graph} &= E [v_{ij} \|h_i - h_j\|^2] \\ &= \int \int \|h_i - (h_i + J_i(x_i - x_j) + o(\sigma^2))\|^2 p(x_j|x_i) p(x_i) dx_i dx_j \\ &\approx \int \int \|J_i(x_i - x_j)\|^2 p(x_j|x_i) p(x_i) dx_i dx_j \\ &= \int \left( \text{tr} [J_i^T J_i \Sigma_{x_j|x_i}] + (x_i - \mu_{x_j|x_i})^T J_i^T J_i (x_i - \mu_{x_j|x_i}) \right) p(x_i) dx_i \\ &= \int \text{tr} [J_i L_i L_i^T J_i^T] p(x_i) dx_i \\ &= E [\|JL\|_F^2] \end{aligned}$$

### • 图正则项试图最小化加权雅克比矩阵的F范数

对于不确定性的传播性，图正则项约束了所有隐层节点各自不确定度，同时将隐层节点推向非线性激活函数的饱和区。通过围绕一个物体360°的照片，可以看到两个视角之间是相邻的，对它做一个降维，投到二维空间，发现两个相邻的小格空间上维度是相近的，也就体现出它们在这个维度上是相近的，同时在另一个坐标中是尽可能趋同的，也就是把它推到了饱和区。

### 图正则化理论分析

- 图正则项对于输入空间的邻域特性建模

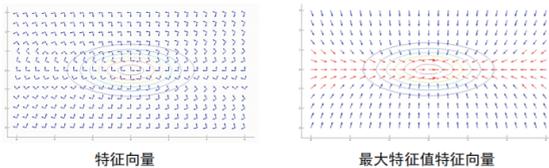
$$\begin{aligned} \mathcal{L}_{graph} &= E [v_{ij} \|h_i - h_j\|^2] \\ &= \int \int \|h_i - (h_i + J_i(x_i - x_j) + o(\sigma^2))\|^2 p(x_j|x_i) p(x_i) dx_i dx_j \\ &\approx \int \int \|J_i(x_i - x_j)\|^2 p(x_j|x_i) p(x_i) dx_i dx_j \\ &= \int (tr [J_i^T J_i \Sigma_{x_j|x_i}] + (x_i - \mu_{x_j|x_i})^T J_i^T J_i (x_i - \mu_{x_j|x_i})) p(x_i) dx_i \\ &= \int tr [J_i L_i L_i^T J_i^T] p(x_i) dx_i \\ &= E [\|JL\|_F^2] \end{aligned}$$

特征值分解

$$\begin{aligned} L_i L_i^T &= Q_i \Lambda_i Q_i^T \\ L_i &= Q_i \sqrt{\Lambda_i} \end{aligned}$$

### 图正则化理论分析

- 图正则项对于输入空间的邻域特性建模



- 以二维高斯分布为例对  $Q_i$  进行可视化
- 权值矩阵  $L_i$  反应输入空间邻域特性变化

$$\begin{aligned} L_i L_i^T &= Q_i \Lambda_i Q_i^T \\ L_i &= Q_i \sqrt{\Lambda_i} \end{aligned}$$

### 图正则化理论分析

- 图正则项对于隐层表示的影响

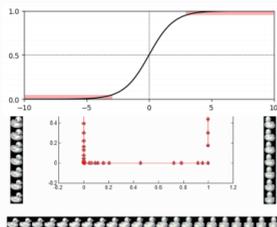
$$\begin{aligned} \mathcal{L}_{graph} &= E [v_{ij} \|h_i - h_j\|^2] \\ &= \int \int \|h_i - (h_i + J_i(x_i - x_j) + o(\sigma^2))\|^2 p(x_j|x_i) p(x_i) dx_i dx_j \\ &\approx \int \int \|J_i(x_i - x_j)\|^2 p(x_j|x_i) p(x_i) dx_i dx_j \\ &= \int (tr [J_i^T J_i \Sigma_{x_j|x_i}] + (x_i - \mu_{x_j|x_i})^T J_i^T J_i (x_i - \mu_{x_j|x_i})) p(x_i) dx_i \\ &= \int tr [J_i L_i L_i^T J_i^T] p(x_i) dx_i \\ &= E [\|JL\|_F^2] \end{aligned}$$

不确定性传播

$$\begin{aligned} J_{cov} &\triangleq tr [J_i \Sigma_{x_j|x_i} J_i^T] \\ &= \sum_p J_{pi} \Sigma_{x_j|x_i} J_{pi}^T \\ &= \sum_p h_{pj} |x_i \end{aligned}$$

### 图正则化理论分析

- 图正则项约束所有隐层节点各自的不确定度之和
- 将隐层节点推向非线性激活函数的饱和区



$$\begin{aligned} J_{cov} &\triangleq tr [J_i \Sigma_{x_j|x_i} J_i^T] \\ &= \sum_p J_{pi} \Sigma_{x_j|x_i} J_{pi}^T \\ &= \sum_p h_{pj} |x_i \end{aligned}$$

将这个方法用到机器人上，通过单眼激光，让机器人在地图上到处走，进入另一个房间时输入激光扫描270°的线的一堆点，根据这些点预测或者判断出自己在哪个房间。如果同一个房间里两个数据之间有临近性，就可以嵌入到深度学习中，也就是特征关系。通过测试，机器人可以在不同房间内比较好的进行预测和分类。

### 图像聚类与分类实验配置

- 数据集

- COIL-20
- MNIST
- CIFAR-10



- 聚类评价指标

- 归一化互信息熵
- 准确率

- 分类评价指标

- 误分类率



### 图像聚类与分类实验结果

- COIL-20 聚类实验结果

	6	8	10	12	14	16	20	Avg.
LPP MI	96.3 ± 5.7	90.7 ± 3.7	92.0 ± 3.4	<b>90.1 ± 3.1</b>	94.4 ± 2.9	89.9 ± 3.1	<b>91.0 ± 1.0</b>	92.1
GNMF MI	91.8 ± 8.2	89.6 ± 3.9	92.4 ± 4.0	89.0 ± 3.9	91.4 ± 5.2	86.2 ± 5.6	83.2 ± 2.0	89.1
AE MI	72.9 ± 8.0	74.0 ± 8.1	72.7 ± 9.2	73.7 ± 3.4	76.0 ± 3.3	76.8 ± 2.8	75.3 ± 1.0	74.5
SAE MI	76.8 ± 8.5	71.1 ± 9.2	77.0 ± 9.9	81.8 ± 3.9	77.1 ± 6.8	79.1 ± 2.2	76.2 ± 1.6	77.0
CAE MI	81.9 ± 5.5	81.1 ± 10.1	76.2 ± 8.6	77.7 ± 5.7	79.0 ± 5.0	75.3 ± 4.3	76.6 ± 0.7	78.3
GAE MI	<b>96.8 ± 4.1</b>	<b>92.5 ± 5.4</b>	<b>92.3 ± 6.6</b>	89.9 ± 4.1	<b>94.8 ± 1.1</b>	<b>89.9 ± 3.1</b>	<b>90.1 ± 0.5</b>	<b>92.3</b>
LPP AC	94.2 ± 10.9	<b>88.8 ± 6.6</b>	83.0 ± 5.1	82.5 ± 6.3	86.0 ± 8.4	79.2 ± 4.7	<b>82.7 ± 3.4</b>	85.2
GNMF AC	91.8 ± 8.6	87.0 ± 8.5	86.7 ± 7.0	82.0 ± 4.3	85.5 ± 9.0	79.5 ± 7.3	71.5 ± 3.6	83.4
AE AC	77.6 ± 5.0	72.8 ± 9.2	68.0 ± 9.4	69.6 ± 4.3	69.2 ± 2.9	68.7 ± 4.2	64.7 ± 3.1	70.1
SAE AC	78.9 ± 8.2	71.2 ± 9.6	73.8 ± 10.0	77.3 ± 6.1	71.7 ± 7.4	72.4 ± 3.5	65.7 ± 2.7	73.0
CAE AC	83.5 ± 3.2	81.2 ± 11.0	73.1 ± 10.8	72.7 ± 4.1	72.9 ± 4.6	68.6 ± 4.9	66.8 ± 3.5	74.1
GAE AC	<b>97.4 ± 3.8</b>	<b>88.8 ± 9.8</b>	<b>88.0 ± 10.6</b>	<b>85.1 ± 6.7</b>	<b>90.3 ± 2.5</b>	<b>81.2 ± 3.4</b>	81.6 ± 1.3	<b>87.5</b>

基于其他模型的图正则方法

### 图像聚类与分类实验结果

- COIL-20 聚类实验结果

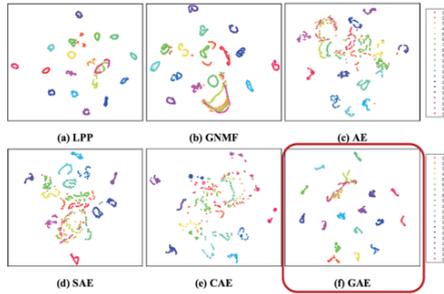
	6	8	10	12	14	16	20	Avg.
LPP MI	96.3 ± 5.7	90.7 ± 3.7	92.0 ± 3.4	<b>90.1 ± 3.1</b>	94.4 ± 2.9	89.9 ± 3.1	<b>91.0 ± 1.0</b>	92.1
GNMF MI	91.8 ± 8.2	89.6 ± 3.9	92.4 ± 4.0	89.0 ± 3.9	91.4 ± 5.2	86.2 ± 5.6	83.2 ± 2.0	89.1
AE MI	72.9 ± 8.0	74.0 ± 8.1	72.7 ± 9.2	73.7 ± 3.4	76.0 ± 3.3	76.8 ± 2.8	75.3 ± 1.0	74.5
SAE MI	76.8 ± 8.5	71.1 ± 9.2	77.0 ± 9.9	81.8 ± 3.9	77.1 ± 6.8	79.1 ± 2.2	76.2 ± 1.6	77.0
CAE MI	81.9 ± 5.5	<b>81.1 ± 10.1</b>	76.2 ± 8.6	77.7 ± 5.7	79.0 ± 5.0	75.3 ± 4.3	76.6 ± 0.7	78.3
GAE MI	<b>96.8 ± 4.1</b>	<b>92.5 ± 5.4</b>	<b>92.3 ± 6.6</b>	89.9 ± 4.1	<b>94.8 ± 1.1</b>	<b>89.9 ± 3.1</b>	<b>90.1 ± 0.5</b>	<b>92.3</b>
LPP AC	94.2 ± 10.9	<b>88.8 ± 6.6</b>	83.0 ± 5.1	82.5 ± 6.3	86.0 ± 8.4	79.2 ± 4.7	<b>82.7 ± 3.4</b>	85.2
GNMF AC	91.8 ± 8.6	87.0 ± 8.5	86.7 ± 7.0	82.0 ± 4.3	85.5 ± 9.0	79.5 ± 7.3	71.5 ± 3.6	83.4
AE AC	77.6 ± 5.0	72.8 ± 9.2	68.0 ± 9.4	69.6 ± 4.3	69.2 ± 2.9	68.7 ± 4.2	64.7 ± 3.1	70.1
SAE AC	78.9 ± 8.2	71.2 ± 9.6	73.8 ± 10.0	77.3 ± 6.1	71.7 ± 7.4	72.4 ± 3.5	65.7 ± 2.7	73.0
CAE AC	83.5 ± 3.2	81.2 ± 11.0	73.1 ± 10.8	72.7 ± 4.1	72.9 ± 4.6	68.6 ± 4.9	66.8 ± 3.5	74.1
GAE AC	<b>97.4 ± 3.8</b>	<b>88.8 ± 9.8</b>	<b>88.0 ± 10.6</b>	<b>85.1 ± 6.7</b>	<b>90.3 ± 2.5</b>	<b>81.2 ± 3.4</b>	81.6 ± 1.3	<b>87.5</b>

基于其他正则的自编码器

## 图像聚类与分类实验结果

### • COIL-20 聚类实验结果

- 图正则自编码器保留数据流形结构
- 各类别之间区分性得到保留



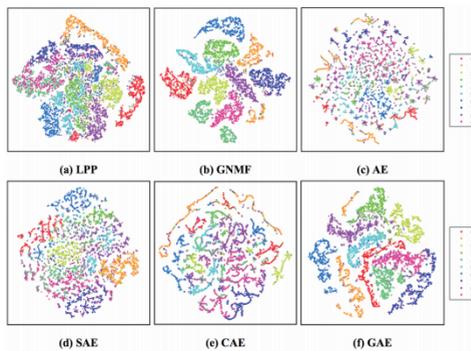
## 图像聚类与分类实验结果

### • MNIST 聚类实验结果

	5	6	7	8	9	10	Avg.
LPP MI	45.1 ± 11.3	47.3 ± 3.7	48.9 ± 6.3	43.8 ± 10.9	43.5 ± 4.4	46.4 ± 0.0	45.8
GNMF MI	62.3 ± 11.9	62.5 ± 7.6	60.7 ± 5.7	66.0 ± 8.7	68.2 ± 5.5	64.7 ± 4.4	64.1
AE MI	47.9 ± 10.0	41.9 ± 7.9	43.2 ± 5.5	41.5 ± 5.5	42.4 ± 1.8	40.4 ± 1.0	42.9
SAE MI	52.5 ± 9.4	51.3 ± 5.9	46.4 ± 5.3	45.1 ± 5.1	45.7 ± 5.2	43.0 ± 2.1	47.3
CAE MI	59.5 ± 7.2	58.4 ± 3.8	55.2 ± 10.6	54.8 ± 5.5	53.3 ± 1.6	49.4 ± 2.8	55.1
<b>GAE MI</b>	<b>70.4 ± 11.5</b>	<b>70.0 ± 7.9</b>	<b>71.5 ± 5.0</b>	<b>68.9 ± 5.4</b>	<b>69.5 ± 2.1</b>	<b>66.3 ± 3.0</b>	<b>69.4</b>
LPP AC	58.6 ± 11.5	57.1 ± 2.8	55.9 ± 4.9	50.4 ± 8.8	47.6 ± 3.7	50.1 ± 0.1	53.3
GNMF AC	69.7 ± 12.1	72.1 ± 9.0	67.7 ± 5.6	69.3 ± 12.1	69.7 ± 6.7	65.2 ± 6.3	68.9
AE AC	69.9 ± 8.3	56.9 ± 6.7	54.4 ± 5.8	53.5 ± 6.0	52.6 ± 4.8	49.6 ± 1.3	56.2
SAE AC	73.1 ± 7.7	65.8 ± 4.9	61.9 ± 9.6	57.7 ± 5.7	57.6 ± 6.4	52.9 ± 3.4	61.5
CAE AC	71.4 ± 8.3	70.4 ± 6.3	65.4 ± 11.2	62.6 ± 5.0	60.5 ± 3.0	54.6 ± 3.3	64.2
<b>GAE AC</b>	<b>81.8 ± 10.9</b>	<b>75.9 ± 9.1</b>	<b>77.6 ± 7.0</b>	<b>74.5 ± 2.8</b>	<b>72.3 ± 3.1</b>	<b>68.2 ± 1.3</b>	<b>75.0</b>

## 图像聚类与分类实验结果

### • MNIST 聚类实验结果

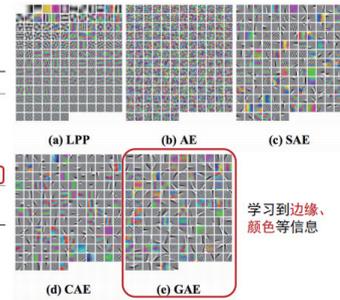


接下来是结构正则约束，也叫语义正则网络。在参数学习病态特征中，如果把D叫做场景中的图像与类别，那么怎么通过一张图让机器人知道这是哪里？可以通过250万张图像进行训练，但是如此大量的训练是十分麻烦的。

## 图像聚类与分类实验结果

### • 图像分类实验

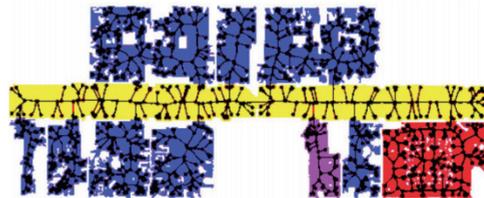
	MNIST(%)	CIFAR-10(%)
LPP	29.87	58.50
AE	1.29	54.35
SAE	1.21	33.28
CAE	1.18	33.38
<b>GAE</b>	<b>1.07</b>	<b>32.75</b>
Ranzato et al. <sup>[19]</sup>	0.64	-
He et al. <sup>[19]</sup>	-	7.77



## 基于2D激光点云的场景分类

### • 场景分类

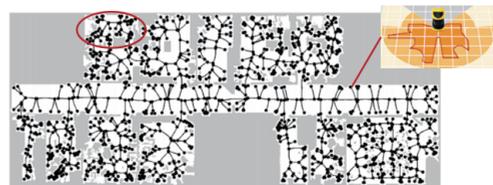
- 机器人与人类实现语义层面交流的重要前提



## 基于2D激光点云的场景分类

### • 图正则自编码器与场景分类

- 从2D激光点云端到端学习特征
- 图正则项可保留输入样本在任意指定空间近邻特性，可将机器人移动坐标的近邻关系嵌入到特征学习



## 场景分类结果

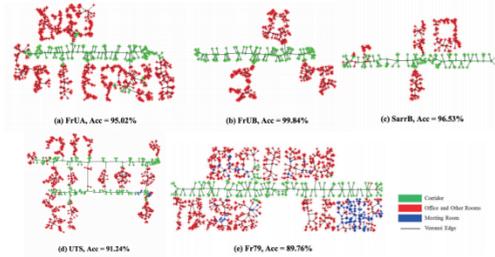
### • 场景分类结果

		多尺融合结果 (本文方法)	SVM	SPCoGVG	LVQ Mar.	DBMM 180°	DBMM 360°
训练: Inter lab 测试: 其余五组	UTS	<b>91.24</b>	87.74	90.72	82.75	88.88	88.70
	SarrB	<b>96.53</b>	85.68	88.72	75.49	79.83	86.77
	FrUA	95.02	96.04	96.52	89.95	94.38	<b>95.89</b>
	FrUB	<b>99.84</b>	97.25	98.71	83.33	95.96	97.41
	Fr79	89.76	88.34	92.04	77.85	<b>89.88</b>	93.28
	平均	<b>94.48</b>	91.01	93.39	81.87	89.79	92.41
	多尺融合结果 (本文方法)	<b>90.54</b>	83.54	89.84	88.97	87.22	85.46
训练: Fr79 测试: 其余五组	UTS	<b>98.27</b>	82.43	93.71	92.84	91.97	86.99
	SarrB	<b>98.27</b>	82.43	93.71	92.84	91.97	86.99
	FrUA	97.23	92.72	<b>97.71</b>	96.12	95.97	96.84
	FrUB	<b>99.51</b>	80.74	99.19	97.89	96.93	97.09
	Intellab	82.40	79.89	86.89	57.19	83.22	<b>85.36</b>
	平均	<b>93.59</b>	83.86	93.47	86.60	91.06	90.35

## 场景分类结果

### • 场景分类结果

- 对于走廊、办公室、会议室的区分表现优秀
- 近邻样本间类别具有一致性



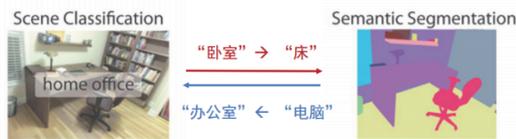
## 结构正则约束：语义正则网络

- 参数学习病态特性： $\mathcal{D} \rightarrow \theta$ 
  - $\mathcal{D}$ : 场景图像与类别
  - $\theta$ : 卷积神经网络参数
- 挑战：图像变化更丰富，对数据量要求更高
  - 现有领先方法采用250万张图像进行训练



## 结构正则约束：语义正则网络

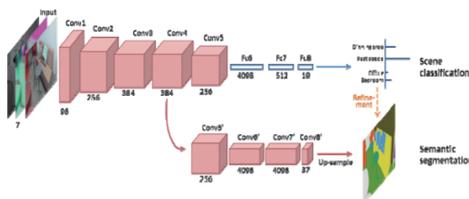
- 先验知识：机器人环境感知的多任务相关性



- 相关方法局限：非统一优化框架
- 思路：考虑多任务的结构化正则网络

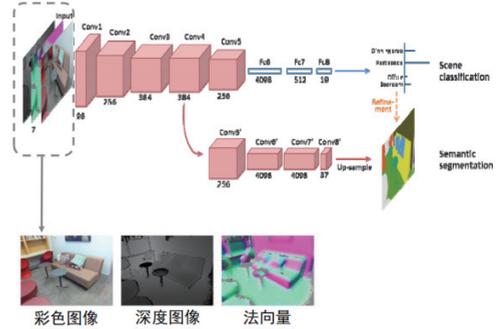
## 语义正则网络

### • 网络结构



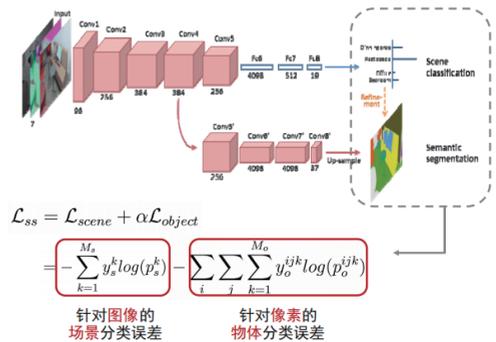
## 语义正则网络

### • 输入设计



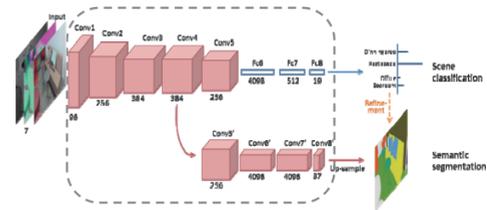
## 语义正则网络

### • 代价函数



## 语义正则网络

### • 正则结构设计



- 探讨不同正则结构对结果的影响
- 正则分支约束主分支中前N层的参数

所以现在设计了一个多任务的网络结构，用到了彩色图像、深度图像，然后把图像都合成之后，设计一个模型，会发现有两项，一项是针对图像的场景分类，另外一个像素物体的分类误差。把这两个叠加起来，结构要怎么正则？要做分类做图像处理，但前几层是基础底层特

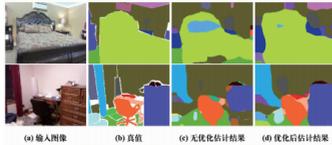


## 实验结果

### • SUN RGB-D语义分割验证

数据	方法	输入	地板	椅	桌	床	床灯	书	人	平均
$S_{10}$	RGB		87.67	60.34	45.55	47.84	20.55	22.07	1.39	27.77
	SS-CNN-R6	RGB-D	91.91	66.94	<b>60.19</b>	65.60	23.10	31.24	<b>10.36</b>	37.03
$S_{10}$	RGB-D		79.85	65.11	53.16	<b>69.64</b>	<b>40.68</b>	26.34	8.98	<b>41.76</b>
	NN <sup>[17]</sup>	RGB-D	45.78	19.86	19.29	23.3	1.66	6.09	0.7	8.97
$S_{10}$	SIFT Flow <sup>[17]</sup>	RGB-D	48.25	20.8	20.92	23.61	1.83	8.73	0.77	10.05
	KDES <sup>[17]</sup>	RGB-D	78.64	33.15	34.25	42.52	25.01	<b>35.74</b>	<b>35.71</b>	36.33
	SS-CNN-R6	RGB-D r	<b>79.54</b>	<b>65.29</b>	<b>53.57</b>	<b>68.80</b>	<b>42.26</b>	25.37	8.51	<b>40.66</b>

基于场景的语义分割优化有助于结果提升



## 实验结果

### • 全新场景测试

• SUN RGB-D数据集训练模型直接用于澳大利亚悉尼科技大学校园测试

• 准确率与SUN RGB-D接近

类别	样本数量	准确率 (%)
机房	41	19.5
会议室	29	13.8
走廊	38	47.4
厨房	14	35.7
办公室	94	63.8
休息区	14	57.1
全部	230	39.6



## 结构正则约束：嵌套残差网络

• 病态任务映射： $x \rightarrow y$

- $x$ : 不完整观测
- $y$ : 场景深度

• 机器人应用与场景深度

- 语义理解
- 机器人避障



接下来是结构正则约束。当观测不完整、不充分的时候，如何把场景做好，就需要场景的深度重建。深度重建可以帮机器人做好一些语义上的理解。

现有的深度传感器和单目深度估计，存在二义性。

通过增加单线激光扫描来解决观测不充分和预测二义性问题，最大的挑战是如何把稀疏观测做好。

## 结构正则约束：嵌套残差网络

• 现有深度传感器局限



• 单目深度估计具有二义性



接下来要考虑如何设计网络，若直接输入稀疏观测和图像，输出深度估计，实际效果会非常不好。比较好的做法是首先从稀疏观测重构稠密参考观测，避免混淆逻辑值与深度值。然后加入全局跳跃连接进行结构化正则，参考深度与实际深度之差，将深度估计问题转化成深度“雕琢”问题，调整实际场景深度与稠密参考深度之间的差值。这样网络主体可以采用残差网络，残差网络的局部跳跃连接与估计残差深度的全局跳跃链接形成嵌套残差网络。

• 代价函数

$$\mathcal{L} = w_1 \mathcal{L}_{class} + w_2 \mathcal{L}_{regress}$$

$$\mathcal{L}_{class} = - \sum_{i=1}^N \delta([y] - i) \log(p_i)$$

$$\mathcal{L}_{regress} = |y - E[Y]|$$

## 实验配置

• 数据集

- NYUD2室内数据集
- KITTI室外数据集

• 评价指标

- 均方误差 (rms)  $\sqrt{\frac{1}{N} \sum_i (\bar{y}_i - y_i)^2}$
- 平均相对误差 (rel)  $\frac{1}{N} \sum_i \frac{|\bar{y}_i - y_i|}{y_i}$
- 平均对数误差 (log10)  $\frac{1}{N} \sum_i |\log_{10} \bar{y}_i - \log_{10} y_i|$
- 阈值精度 ( $\delta^k$ )  $\max(\frac{\bar{y}_i}{y_i}, \frac{y_i}{\bar{y}_i}) < \delta^k$

## 实验结果

### • 结构正则化有效性验证

输入	嵌套残差	代价函数	后处理	误差 (数值低为优)			准确率 (数值高为优)		
				rms	rel	log10	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$
RGB	-	C.	-	0.642	0.184	0.071	76.2	92.7	97.4
RGB + Ref.	No	C.	-	0.537	0.124	0.051	86.2	95.1	97.9
RGB + Ref.	Yes	C.	No	0.480	0.108	0.045	87.0	95.8	98.5
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	No	0.451	0.106	0.044	87.4	96.2	98.8
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	Yes	0.442	0.104	0.043	87.8	96.4	98.9

- 稠密参考深度有助于结果提升
- 嵌套残差结构进一步提升精度
- 代价函数有效性

## 实验结果

### • 结构正则化有效性验证

输入	嵌套残差	代价函数	后处理	误差 (数值低为优)			准确率 (数值高为优)		
				rms	rel	log10	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$
RGB	-	C.	-	0.642	0.184	0.071	76.2	92.7	97.4
RGB + Ref.	No	C.	-	0.537	0.124	0.051	86.2	95.1	97.9
RGB + Ref.	Yes	C.	No	0.480	0.108	0.045	87.0	95.8	98.5
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	No	0.451	0.106	0.044	87.4	96.2	98.8
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	Yes	0.442	0.104	0.043	87.8	96.4	98.9

- 稠密参考深度有助于结果提升
- 嵌套残差结构进一步提升精度
- 代价函数有效性

## 实验结果

### • 结构正则化有效性验证

输入	嵌套残差	代价函数	后处理	误差 (数值低为优)			准确率 (数值高为优)		
				rms	rel	log10	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$
RGB	-	C.	-	0.642	0.184	0.071	76.2	92.7	97.4
RGB + Ref.	No	C.	-	0.537	0.124	0.051	86.2	95.1	97.9
RGB + Ref.	Yes	C.	No	0.480	0.108	0.045	87.0	95.8	98.5
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	No	0.451	0.106	0.044	87.4	96.2	98.8
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	Yes	0.442	0.104	0.043	87.8	96.4	98.9

- 稠密参考深度有助于结果提升
- 嵌套残差结构进一步提升精度
- 代价函数有效性

## 实验结果

### • 结构正则化有效性验证

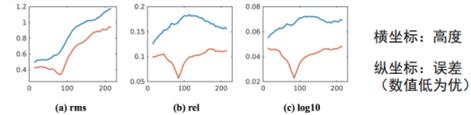
输入	嵌套残差	代价函数	后处理	误差 (数值低为优)			准确率 (数值高为优)		
				rms	rel	log10	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$
RGB	-	C.	-	0.642	0.184	0.071	76.2	92.7	97.4
RGB + Ref.	No	C.	-	0.537	0.124	0.051	86.2	95.1	97.9
RGB + Ref.	Yes	C.	No	0.480	0.108	0.045	87.0	95.8	98.5
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	No	0.451	0.106	0.044	87.4	96.2	98.8
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	Yes	0.442	0.104	0.043	87.8	96.4	98.9

- 稠密参考深度有助于结果提升
- 嵌套残差结构进一步提升精度
- 代价函数有效性

## 实验结果

### • 结构正则化有效性验证

输入	嵌套残差	代价函数	后处理	误差 (数值低为优)			准确率 (数值高为优)		
				rms	rel	log10	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$
RGB	-	C.	-	0.642	0.184	0.071	76.2	92.7	97.4
RGB + Ref.	No	C.	-	0.537	0.124	0.051	86.2	95.1	97.9
RGB + Ref.	Yes	C.	No	0.480	0.108	0.045	87.0	95.8	98.5
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	No	0.451	0.106	0.044	87.4	96.2	98.8
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	Yes	0.442	0.104	0.043	87.8	96.4	98.9

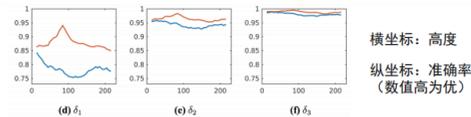


稀疏观测得到有效保留; 无观测位置精度同样得到提升

## 实验结果

### • 结构正则化有效性验证

输入	嵌套残差	代价函数	后处理	误差 (数值低为优)			准确率 (数值高为优)		
				rms	rel	log10	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$
RGB	-	C.	-	0.642	0.184	0.071	76.2	92.7	97.4
RGB + Ref.	No	C.	-	0.537	0.124	0.051	86.2	95.1	97.9
RGB + Ref.	Yes	C.	No	0.480	0.108	0.045	87.0	95.8	98.5
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	No	0.451	0.106	0.044	87.4	96.2	98.8
RGB + Ref.	Yes	C.+R.	Yes	0.442	0.104	0.043	87.8	96.4	98.9

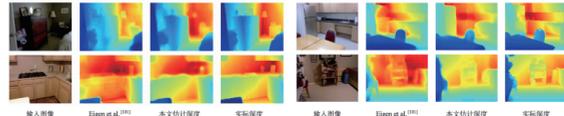


稀疏观测得到有效保留; 无观测位置精度同样得到提升

## 实验结果

### • NYUD2深度估计结果

方法	误差 (数值低为优)			准确率 (数值高为优)		
	rms	rel	log10	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$
Liu et al. <sup>[97]</sup>	0.824	0.230	0.095	61.4	88.3	97.1
Eigen et al. <sup>[98]</sup>	0.907	0.215	-	61.1	88.7	97.1
Eigen et al. <sup>[98]</sup>	0.641	0.158	-	76.9	95.0	98.8
Cao et al. <sup>[100]</sup>	0.645	0.150	0.065	79.1	95.2	98.6
Laina et al. <sup>[99]</sup>	0.583	0.129	0.056	80.1	95.0	98.6
本文方法	0.442	0.104	0.043	87.8	96.4	98.9

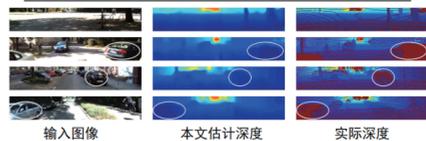


场景尺度二义性得到缓解

## 实验结果

### • KITTI深度估计结果

方法	误差 (数值低为优)			准确率 (数值高为优)		
	rms	rel	log10	$\delta_1$	$\delta_2$	$\delta_3$
Saxena et al. <sup>[104]</sup>	8.734	0.280	-	60.1	82.0	92.6
Eigen et al. <sup>[99]</sup>	7.156	0.190	-	69.2	89.9	96.7
Mancini et al. <sup>[99]</sup>	7.508	-	-	31.8	61.7	81.3
Cadena et al. <sup>[105]</sup>	6.960	0.251	-	61.0	83.8	93.0
本文方法	4.500	0.113	0.049	87.4	96.0	98.4



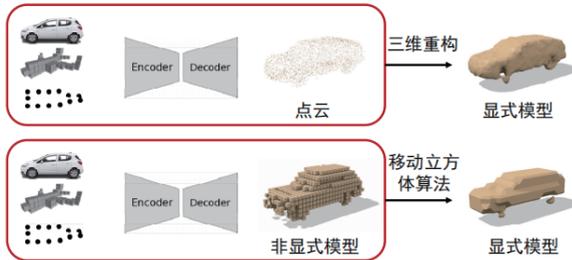
直接以稀疏深度图为输入

激光雷达在强反光物体上无法给出有效深度

以下是实验结果

对于机器人，抓取物体的时候需要知道物体的模型是什么样的，而通常深度相机或激光扫描出来的就是一些点，通过深度学习来估计模型的三维形状，叫做深度移动立方体网络。

一些比较传统的方法，一种是直接通过点进行三维重构，就是用深度学习把点做出来；还有一种是体模型，通过一个个立方体，像乐高积木一样堆出模型，然后进行平滑处理。



这些方法都需要对结果进行优化，无法直接得到结果，也就无法得到模型的结构先验值。其核心的问题，就是重构的过程是不可导的，想要本质上解决这个问题，需要将过程变为可导，然后将其放入网络中进行整体的训练和学习。

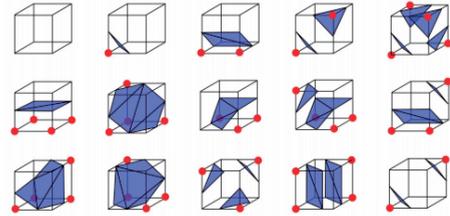


而移动立方体，本质上就是一个网格，用每个点的位置来确定哪些点要连成一个边，有了一条边，然后就可以把这个模型给出来。建立几个顶点，建立拓扑结构，核心问题就是确定拓扑结构和顶点位置。可以看这四个顶点的符号来判断这四个顶点是否被占用。这个做法有一个很大的缺陷，就是没办法做拓扑的模型。这样的话要把拓扑和顶点的位置解耦，将其变成可导的立方体。把整个过程变成一个占用概率，不是根据符号来判断，而是根据概率来判断。这样就把这个问题变成了一个可导的问题。

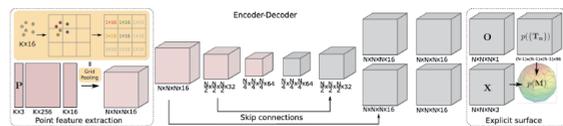
网络输入可以用离散点，也可以替换为其他各种输入，如二元栅格占用模型甚至是图像。

• 移动立方体算法

- 非显式模型(如二元占用栅格、TSDF) → 显式模型
- 遍历每个体元，确定体元拓扑构型及顶点位置



• 网络结构



- 输入可多选(离散点、栅格占用模型)
- 输出为三维网格模型
- 训练真值为离散点

代价函数也做了几个设置：第一，算拓扑结构下的点到三角形边的距离，这个距离尽可能要短一点，这样包的比较紧致。另外，给定先验知识约束占用栅格状态，设计第二项的代价函数，最后做平滑。

$$\mathcal{L}(\theta) = w_1 \sum_n \mathcal{L}_n^{\text{mesh}}(\theta) + w_2 \mathcal{L}^{\text{occ}}(\theta) + w_3 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{smooth}}(\theta) + w_4 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{curve}}(\theta)$$

二维方面，做第一项点到距离的时候，发现连完之后的轮廓基本就可以把车的轮廓找出来。再加第二项约束，使得输出更接近真实轮廓。然后再做边缘底部缺陷修正第三项约束，最后平滑。

$$\mathcal{L}(\theta) = w_1 \sum_n \mathcal{L}_n^{\text{mesh}}(\theta) + w_2 \mathcal{L}^{\text{occ}}(\theta) + w_3 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{smooth}}(\theta) + w_4 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{curve}}(\theta)$$

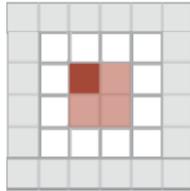
$$\mathcal{L}_n^{\text{mesh}}(\theta) = \mathbb{E}_{p_n(\mathcal{T}|\theta)} \left[ \sum_{y \in \mathcal{Y}_n} \Delta(M_n(\mathcal{T}, \mathbf{X}(\theta)), y) \right]$$



计算各拓扑构型下点到三角形(3D)/边(2D)的距离，最小化期望距离

$$\mathcal{L}(\theta) = w_1 \sum_n \mathcal{L}_n^{\text{mesh}}(\theta) + w_2 \mathcal{L}^{\text{occ}}(\theta) + w_3 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{smooth}}(\theta) + w_4 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{curve}}(\theta)$$

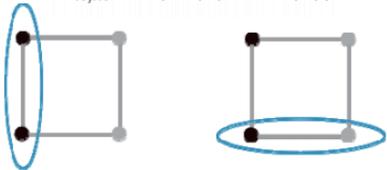
$$\mathcal{L}^{\text{occ}}(\theta) = \frac{1}{|\Gamma|} \sum_{n \in \Gamma} o_n^*(\theta) - \max_{n \in \Omega} o_n^*(\theta)$$



约束栅格最外缘体元不被占用，栅格内存在被占用体元

$$\mathcal{L}(\theta) = w_1 \sum_n \mathcal{L}_n^{\text{mesh}}(\theta) + w_2 \mathcal{L}^{\text{occ}}(\theta) + w_3 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{smooth}}(\theta) + w_4 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{curve}}(\theta)$$

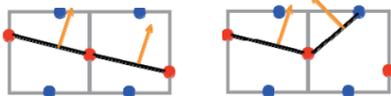
$$\mathcal{L}_{n,m}^{\text{smooth}} = |o_n(\theta) - o_m(\theta)|$$



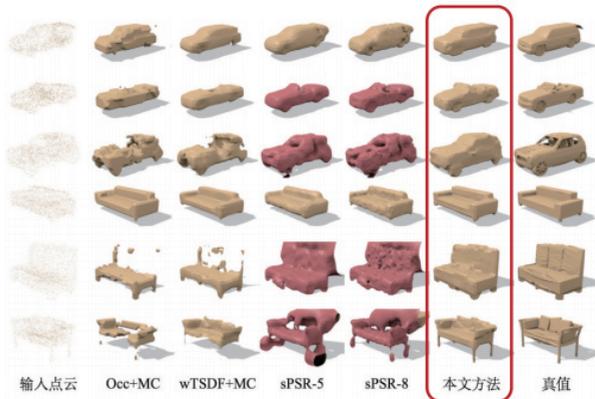
约束体元间占用/不被占用的切换次数，鼓励简洁模型

$$\mathcal{L}(\theta) = w_1 \sum_n \mathcal{L}_n^{\text{mesh}}(\theta) + w_2 \mathcal{L}^{\text{occ}}(\theta) + w_3 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{smooth}}(\theta) + w_4 \sum_{n \sim m} \mathcal{L}_{n,m}^{\text{curve}}(\theta)$$

$$\mathcal{L}_{n,m}^{\text{curve}}(\theta) = \mathbb{E}_{p_{n,m}(T, T' | \theta)} [\varphi_{n,m}(T, T', \mathbf{X}(\theta))]$$



约束体元间相连三角形(3D)/边(2D)之间的法向量接近，鼓励平滑模型



用一些经典方法做对比，发现效果还是不错的。

### 总结与展望

未来，在正则化统一框架下深度学习性能一定会得到更好的提升，在机器人环境感知应用上也一定会取得更好的表现。

同时应更多的在无监督学习、定性与定量感知任务相结合与结合机器人声学、触觉等传感器方面，做出更多的努力。

(本文根据作者在第5期智能自动化学科前沿讲习班上所作报告速记整理而成)



# 郑南宁：中国智能车未来挑战赛， 稳步迈向第十年

中国自动化学会理事长、中国工程院院士 郑南宁

当前，智能汽车产业规模快速扩大、产业链日趋完善、政策法规逐步确立，已成为我国汽车产业转型升级的重要突破口，对于打造万亿级新产业、构建智慧社会、抢占未来战略制高点具有十分重大的战略意义。

面对这一庞大的新兴市场，车企、互联网企业、资本争相涌入，加大在智能汽车领域的布局。中国智能汽车产业正以跨界融合的态势快速发展。

回顾中国智能车领域最著名的教练场——中国智能车未来挑战赛（IVFC），我们对下一个十年的“训练目标”更加清晰，对中国智能车的未来充满希望。

## IVFC降生，从蹒跚学步开始

2008年，国家自然科学基金委员会启动了“视听觉的认知计算”重大研究计划，该计划将无人智能驾驶系统作为基础研究成果的物理验证与集成平台。为了“以赛促研、以赛促合、以赛促进”，推动研究成果走出实验室、在真实环境中得到验证，促进并推广重大研究计划的研究成果应用与集成创新，2009年该重大研究计划举办了首届中国智能车未来挑战赛（IVFC），当年还作为IV 2009的重要的现场展示内容，在中国西安浐灞生态区举行，由此开始了中国无人车赛事的探索。10年弹指一挥间，IVFC已然成为中国无人驾驶人才的摇篮。

首届赛事有西安交大、北京理工大学、湖南大学等6支车队，在不足3公里的园区道路上，无

人驾驶车辆不时地需要人工干预，而且失控、撞树等状况不断。行驶缓慢、故障连连，这是首届IVFC大赛上的参赛车辆给人们留下的印象。当时我们对无人驾驶的基本认识是：智能驾驶平台并不意味着所有车都要实现无人驾驶，而是要使有人驾驶的车辆更安全。

从2009年开始，中国智能车未来挑战赛每年举办一届，实际上，这一赛事加快了我国无人驾驶技术不断追赶世界领先水平的脚步。

## 九九归一，未来路长且漫漫

第一届IVFC大赛后，在国内学术及企业界都引起了强烈的反响，关于无人驾驶技术的报道渐渐升温，2010年10月左右，谷歌公司宣布其制造的7辆“无人驾驶汽车”正前往加利福尼亚州公路实测。国内各高校与车企的关于无人车合作项目亦逐步增多。此后每一届都有一些内容和比赛难度的增加，为无人驾驶的研发提供了很好的启示。比如第二届，增设了交通标志识别能力测试，各团队车辆都能完成包括S形转弯等复杂动作。第三届开始，比赛首次从封闭道路走向真实道路环境，自然环境感知和智能行为决策成为关键的技术。第四届首次在真实城区道路和乡村道路环境中进行公开比赛，也是规模最大、距离最长的一次比赛，让参赛车辆经历了双重严峻考验。第五届首次采用了4S标准，即安全性（Safety）、舒适性（Smoothness）、敏捷性（Sharpness）和智能性（Smartness）的评测。第六届首次增加立交/高架桥路段考验，并设置

了七大关口考验无人车动态自主路径规划等应变能力。第七届则将车路协同、避让行人作为更专业更体系化测试的核心。第八届首次提供了真实高架快速道路、城区道路的测试环境与条件，还增设了离线测试来通过“数字化驾校”评估无人车的智能水平。第九届更是设置了夜间乃至恶劣天气下的考核点，并且引入真实交通流，考察无人驾驶车辆在有人驾驶车辆干扰下的自主行驶情况。

### 挑战未来，五大难题待解

尽管我们已经取得了长足进步，但要适应复杂的交通环境，智能汽车还面临着五大挑战。

第一，复杂交通场景的“周密感知：必须在所有条件下，无论是天气变化，复杂的路况，无人驾驶汽车都必须可靠地感知周围的场景，做出安全的响应。换句话说，自动驾驶“必须是一种不能犯错误的人工智能系统”。

第二，对“预行为”的理解。驾驶员往往是根据预行为来传达行驶意图，比如开车途中能判断前方开车的是老司机还是新手，从而决定“是

否要离它远一点”，但目前的无人驾驶技术很难解释或理解这些细微的预行为。

第三，对“意外遭遇”的应对。比如，在临时进行的交通管制的场合，无人驾驶汽车难以识别交警指挥车辆的手势。同时，如有行人突然要穿越马路，由计算机系统来做出预判并瞬时理解。这是一个很困难的问题，因为基于规则的自动驾驶不可能提前为每个场景编码。

第四，“人一车的自然交互”。自动驾驶必须以自然的方式与人类交流，实现车辆与乘客之间的无障碍交流。乘客上了无人驾驶汽车，自动驾驶系统须通过交流，知晓乘客要去的目的地，理解并回答乘客提出的问题，而不是一个简单的“点到点的行驶”。

第五，网络安全的风险。通过云端的获取和更新地图的自动驾驶将面临更大的风险。

另外，我们希望各地政府能给无人驾驶汽车提供有条件的路试环境以及更好的创新的空间，比如说开放某个区域，提供临时牌照，允许它进行路试，推动这一技术的不断完善和创新。

(来源：科技日报)



# 如何培养人工智能人才 ——从平行教学到智慧教育

王飞跃<sup>1,2</sup>

1. 中国科学院自动化研究所，复杂系统管理与控制国家重点实验室，北京 100190
2. 青岛智能产业技术研究院，青岛 266109

**摘要：**人工智能这一专业技术术语多次被写入政府工作报告，上升为国家战略。人才是发展人工智能和智能产业的核心与关键，这不只是中国在人工智能研发上仍然落后于发达国家的主要原因，更是全球人工智能的发展依然处于初级阶段的问题所在。中国面临在智能时代发展和利用人工智能技术换道超车的重大历史机遇：我们不仅需要思考如何培养人工智能人才，还要全力推进人工智能技术与教育的深度融合，彻底变革教育模式，发展平行智能教育，推进形成以学习者为中心的个性化精准高效教育体系。

**关键词：**人工智能，智能产业，智慧教育，建构主义，平行智能，平行教育

在2018年1月的国际消费类电子产品展览会（CES）上，一位号称“智能水”科技公司的专家向我介绍他们是如何利用人工智能先进的“机械学习”开发产品识别水管漏水并节水的。对于“机械学习”，我很好奇，就向对方请教。对方立刻为我科普“机械学习”，他的态度十分诚恳，我不忍打断，但同事插话：“这该叫‘机器学习’，而不是‘机械学习’”。原来，他毕业刚刚一年，学的是机械和土木工程专业，转入人工智能后还没来得及弄清楚基本的概念和术语，就被派到CES“前线”当专家了。

据称，2018年有逾20万人参观CES，其中多半是中国人，而且差不多都是冲着人工智能来的。几天的“走马观花”感觉CES已成了人工智能产品和口号的大集市，“基因突变”式的人工智能专家比比皆是。其实，“智能水”还是一家在人工智能研发和创业界都小有名气的新创公司，由美国一家著名大学的计算机教授创立，刚获得2家欧美企业的巨额投资，致力于利用机器学习开发家庭用水的智能系统。这位教授在机器学习应用方面国际知名，他的企业还需要这样的

“专家”站台，凸显了当前人工智能人才严重短缺的现象。

## 1. 人工智能的人才缺口到底多大

国内外企业巨头都在“抢”人工智能人才，通过各种途径、各种方法“喊”人才紧缺。深度学习的专家年薪一度超过100万美元，甚至还有股权。目前，刚毕业的博士年薪仍高居30万~50万美元。有报告称，中国仅有5万余人工智能人才，缺口高达500万！实际上，这些数字没有太多意义，因为整个人类社会正处于一个关键的历史转折时期，我们面临的不是几百万甚至几千万人工智能人才的短缺问题，而是如何利用几代人的时间培养出智能科技、智能产业和智慧社会人才的重大问题。

200多年前，当人类社会开始从农业向工业社会转变之际，西方强国全面改革社会教育体系，例如大学分科、引入工程教学等，培育了面向工业技术的各类人才，推动并完成了人类社会的工业化转型。现今人工智能的发展，处在类似的历史时刻，必须全面反思人才培养和教育体

系，再次考虑如何将今日的“私塾学馆”改造成新时代的“现代学校”，而不是仅仅多教出几万个个人工智能人才的应急问题。我们必须思考在师资严重不足的情况下如何展开人工智能教育，特别是智能素质普及的问题，尽快引入诸如计算思维、智能科技及智能产业等导论型的新素质教育；必须让学生主动思考和探讨大数据与生产资料革命、区块链与生产关系革命、机器人和人工智能与生产力革命等基础性问题；我们不但要思考如何更快的培养坚实的人工智能科技人才，更要思考如何利用智能科技提高教学水平和教育质量，促进各方面教育的智能化进程。

## 2. “建中学”与“学中建”的平行

回顾科技史，智能与教育同本同源，正是热爱智慧的精神（哲学之源）和传承知识的努力（教育之本），才发展出今日的科学技术和现代社会。人工智能的4位创始人，特别是司马贺和明斯基（另外两位是麦卡锡和纽厄尔），还有早期的开拓者派珀特等，都曾致力于将人工智能技术用于教学方法和教育体系。派珀特曾任美国麻省理工大学（MIT）人工智能实验室主任，他将智能技术与让·皮亚杰（Jean Piaget）的认知发展和建构学习等理论相结合，主导研发了“知识机器”“Logo编程语言”“Logo小龟”等一系列“建中学”（learning by making）的建构学习方法和工具，并于20世纪90年代力推“一个孩子一个笔记本”的计算机教学运动，而且协助创办了乐高机器人（LEGO Mindstorms）和MIT媒体实验室（MIT Media Lab）以及数个致力于中小学教育的公司。直到今天，这些机构和公司依然在人工智能研究和智能教育方面发挥着引领和推动作用。对此类工作，我们应当有所借鉴，并在此基础上有所发挥。

派珀特智能学习理念给我们最重要的启示或许就是“建中学”（learning by making）和“学

中建”（making by learning）的有机结合：如何建设面向新时代的智能教学体系以及如何培养面向新产业的智能科技人才。这是一个新生事物，世界上并无现成的系统可循，我们应有充分的自信，针对已有的产业升级问题，在“建中学”里建立并培养智能教育和人才体系，针对未知的社会创新任务，在“学中建”中完善并推举出新的教学体系和领军人才。中国40年的改革开放，以“建中学”的方式完成了中国伟大的工业革命，创下了世界上最大的工业制造基地，这是培养从工业社会向智业社会开拓的最佳教学与实践基地。我们应该将实验室和小规模的“建构学习”智能教育规模化升级，让“建中学”和“学中建”平行并举成为科学和系统化的中国特色智能教学体系。我们的目标应是不但解决目前的人工智能人才短缺问题，而且借机改革教育体系，使之适应智能产业和智业社会的建设和发展之需要。

## 3. 大变革：从平行教学到智慧教育

100多年前，我们在外力的压迫下不得不变革教育体制，从私塾科举改为现代学堂。今天，我们应引领世界潮流，借助智能科技，主动将“以教师为主”的工业化教育全面转型为“以学习者为主”的智能化教育，构建虚实互动平行执行的平行教学和平行教育技术与体系，成为新时代智慧教育和智能人才的示范。

人工智能教育有人工智能赋能教育以及普及人工智能学科相关基础知识和技能两个层面的含义。

首先，应将人工智能作为技术手段，提升教育信息化和智能化水平。其技术路线为：基于大数据、云计算、物联网、虚拟和增强现实等新型技术获得教学与教育管理过程中多源异构的数据、信息和知识，解析学习行为和教学行为的认知过程；构建学科知识图谱、教师和学习者

模型，研究知识个性化推荐机制；在虚实互动的平行智能理论和方法体系指导下，针对实际教育系统建立起人工教室和数字师生系统，进而构建平行智慧教育体系，通过实际与人工教育系统虚实互动和平行执行，为教育管理者和师生提供精准的教学过程数字画像和绩效测评；设计多种教育创新方案，利用计算实验筛选最佳方案；最终实现对于教学和管理创新的有效引导，提供面向教学过程的个性化和自适应服务。平行教育技术将引起以下变革：①教师由“知识传授为主”转换为“以学习引导为主”的工作模式，教师更加关注学生的个性化和定制化教学；②学生由被动学习转化为主动学习和深度学习的学习模式，学生更加关注各学科知识的实践应用及创新；③学校发展为具有高度数字化、自动化和智能化的开放教学空间，校园边界可能会被打破，随时随地学习的情景更为普遍；④学习和教学将更加依赖于虚拟数字助手，人机协同和多智能体辅助学习的新型学习方式更加普遍；⑤各个学科的培养目标将不再关注知识记忆能力，而是更加看重创造力、协作力、领导力、批判思维等方面。

其次，在科学技术迅猛发展的时代背景下，需要在幼儿园到大学的学校教育阶段普及系统化的人工智能知识，通过动手实践训练，培养基础的智能科技领域学科素养。过去几年里，中国许多学校和科研机构已开始了智能教学的试点。例如，中国科学院自动化研究所和青岛智能产业技术研究院提出了人工智能教育体系，其整体布局可以概括为两个核心：iSTREAM和iCDIOS。iSTREAM和iCDIOS就是在美欧的STEM（面向中小学校的科学、技术、工程和数学综合教育）和CDIO（面向大学的设想、设计、实施、运营一体化教学方法）基础上改革的结果。其中i代表了激励（inspiration）、智能（intelligence）、创新（innovation）；R代表机器人以及其他提高生产力的智能机器；A代表艺术和美育，强调以人

为本；而M不但代表数学，更强调的是管理和制造，顶天立地，这是人工智能技术最应发挥其作用的领域；最后，S代表服务、安全和可持续发展的理念。人工智能教育体系的内涵包括：3个面向——面向幼儿园到大学K-16学段、创新实践教学、智能时代特点的综合教育；4个方向——教育装备和课程设计要做到规范化，面向K-16各个学段要做到系统化教学，装备和教材的设计研发、老师和学生的学习评价要做到标准化有依据，教学过程和内容要做到个性化；5个理念：结合学习者中心、建构主义、项目式学习、探究式学习、游戏式学习5项重要的教育理念研发课程体系；重点针对智能科技的6个领域：机器人、物联网、虚拟现实、人工智能、智能制造、科研与创新开展课程体系研发工作；具体包括7个业务模块：专用教育装备研发、课程体系研发与讲师培训、校内创新实验室设计与建设、校外配套教育基地或体验中心展示前沿科技和特色课程、平行智能教育支撑平台研发与运营、多种形式的科创活动和评价指标系统。

iSTREAM教育已在青岛市的一些中学实践了近2年，而iCDIOS也与美国高校合作，在社会制造等新型课程中积累了一些经验，不但完成了初步的研究和论文总结，并被美国工程教育学会特邀进行大会报告介绍，计划列入美国“21世纪工程教育挑战”（Grand Challenge）项目的部分内容。我们应在这些工作的基础上，继续努力，进一步发展，使其更加科学化、系统化和实用化。

#### 4. 机遇与使命

在CES会议期间，出现了一则热点新闻，即一些投资者联合起来公开致信苹果公司，要求调查智能手机与青少年抑郁症泛滥的关系，并指名要求刚出版的《iGen》一书作者琼·特温格（Jean Twenge）参与调查。原来，此书以大量的数据表

明：1995年出生后的青少年，自2012年苹果手机风行以来，正常的社交活动大大减少，已成为安于现状、少进取心、无幸福感、拒绝长大的问题一代，除了性活动减少让一些人高兴之外，已经引起社会上许多有识之士的担心。如此下去，不但苹果的手机制造要在海外完成，就连设计在美国也将无人可续。

因此，无论如何，教育都必须立即直面智能科技。如果不积极主动、全面深刻地纳智能技术及其产品于教育变革之中，未来人工智能人才将无从谈起，因为我们必须首先处理新一代公民的身体和精神健康等更加紧迫的现实问题，这是每位教育从业人员都应认真考虑的问题。

然而，这也正是教育改革的历史机遇期。人

工智能人才短缺、《iGen》所揭示的美国青少年问题，其实都是世界范围里旧秩序的瓦解与重构的冰山一角。如果我们只想解决眼前这些具体的问题，就是“见木不见林”，没有认识到我们当前最重要的任务是设计规划建设新时代的人才“大森林”。当今教育的历史任务与使命就是尽快把“工业化教育体系”革命成“智能化教育体系”，就像100年前把农业的私塾换成工业的学校一样。要想从根本上解决人工智能人才短缺问题，我们就应像习近平主席在2018年新年贺词中所号召的那样，要以庆祝改革开放40周年为契机，逢山开路，遇水架桥，以智能科技为引领，将教育改革进行到底。

（来源：科技导报）

## How to cultivate artificial intelligence talents: From parallel teaching to smart education

WANG Fei-Yue<sup>1,2</sup>

1. The State Key Laboratory for Management and Control of Complex Systems; Institute of Automation, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
2. Qingdao Academy of Intelligent Industries, Qingdao 266109, China

**Abstract:** Artificial intelligence, as an academic term, has been emphasized several times in China's national government reports recently, and has been promoted as a key national strategy. Talents are the core and urgent problem for developing AI and intelligent industries. The shortage of talents is not only a main reason that we are falling behind other developed nations, but also the problem that the global progress of AI is still at the beginning stage. China is facing a major historical opportunity for significant social and economic progresses through intelligent technology in the new intelligent era. We have to think about the way to cultivate AI talents innovatively, and also have to promote the deep integration of intelligent technology and education, and then change the education systems thoroughly. We believe parallel intelligent education will lead to a learner-centered personalized education system to support future smart education.

**Key words:** artificial intelligence intelligent industries smart education constructivism parallel intelligence parallel education

# 步态识别技术问世 无需扫描也能安检



据英国《每日邮报》5月29日报道，科学家们正在开发通过观察个人步态来识别嫌犯的技术。这种行为生物识别系统，就像指纹和眼部扫描技术一样，有望很快在机场中投入使用。

指纹、面部识别和视网膜扫描等身体识别技术，目前更常应用于安保领域。然而，包括走姿、声音和签名等在内的行为生物识别技术，也能用来捕捉个人行为 and 运动中发出的独特信号。

为了创建人工智能研究系统，来自英国曼彻斯特大学和西班牙马德里大学的研究人员，收集了有史以来最大的足迹数据库，包含来自127个不同个体的近2万个足迹信号。研究团队利用地面传感器和高分辨率相机汇编了样本和数据集，并在机场安检站、工作场所和家庭环境等真实的安全场景中，测试了他们的数据。

研究人员将研究成果发表在美国电气和电子工程师协会（IEEE）旗下的《模式分析和机器智能》（Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence）期刊上。他们表示，这种非侵入式技术使用机场地板上的压力垫，通过分析人的步态，可以准确识人，精确度约为99.3%。

与传统需要拍摄或扫描的机场安检方式不同，步态识别的整个过程是非侵入式的。人们走

过压力垫时，无需脱鞋。因为该系统依赖的是走路步态，而非人的足迹形状本身。

曼彻斯特大学电气与工程学院的首席研究员奥马尔·科斯蒂利亚·雷伊（Omar Costilla Reyes）说：“每个人行走时都受到约24种不同因素和运动的影响，因此每个人都有独特、唯一的步态模式。所以，像指纹识别或视网膜扫描一样，通过监测步态来识别或核实个人身份是可行的。”

雷伊说：“因为人与人之间的细微差异很难人为界定，所以通过监测个体脚步施加在地板上的力量来研究非侵入式步态识别，非常具有挑战性。这就是为什么我们必须创建人工智能系统，来从全新的角度解决这个挑战。”

步态识别技术还可应用于识别神经变性的智能步骤，这是雷伊打算用步态识别来推进他研究的另一个领域。雷伊说：“这项研究也正在开发中，利用铺设在智能住宅中大面积的地面传感器原始脚步数据，可以解决以认知能力衰退和精神疾病发作为标志的医疗保健问题。人的运动可以成为认知能力下降的新型生物标志物，可以用前所未有的新型人工智能系统进行探索。”

（来源：环球网）

## 反人脸识别花样多 实际应用路还远

从线上支付、考勤打卡到抓捕逃犯，不可否认，面部识别技术已经深入到我们日常生活的方方面面，但同时，它也存在争议，隐私问题一直是众多AI技术需要面对的难题。近日，亚马逊因向执法机构提供面部扫描技术而成为头条新闻。

对人工智能监视系统的担忧，促使研究人员开发了一种针对它们的工具。近日多伦多大学教授帕勒姆·阿比拉和研究生阿维舍克·博斯发明了一种算法，可让人脸识别率降至0.5%。

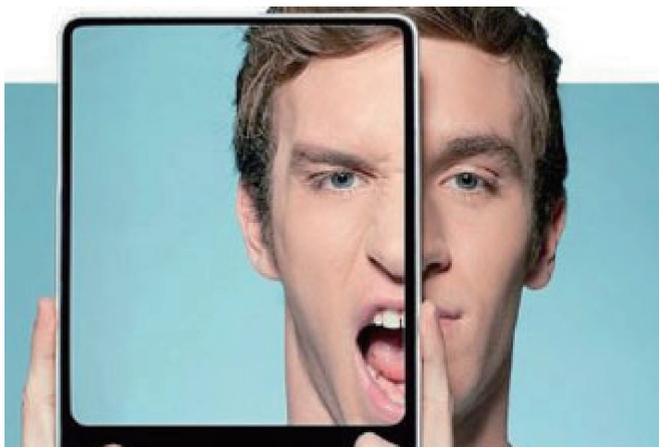
有了这项“反人脸识别”技术，我们能够决定自己的脸是否会被识别吗？

### 反人脸识别不陌生

其实这种反人脸识别技术早在前几年就已出现。2016年11月，卡内基梅隆大学研究人员开发出一款反面部识别眼镜。这种造价0.22美元的特制眼镜可以用光滑的照片纸打印，团队称，眼镜可让摄像头前的人显示成为另一个人，在对商用级脸部识别软件的测试中，误认人脸的成功率达到100%。

2017年，麻省理工学院和日本九州大学的研究人员创建了一种叫做EOT（Expectation Over Transformation）的算法，成功骗过谷歌AI系统，让系统将一幅3D打印的海龟照片标记为步枪，将3D棒球认成浓缩咖啡，而可爱的猫咪则有时被当做鳄梨酱。

有研究人员担忧，AI对3D物品的错认，以及被设计用来欺骗机器视觉系统的对抗性图像技术的突破，让面部识别系统正面临新一轮挑战。在上述实验中，将乌龟错认成步枪正是对抗性图像的一个例子，多伦多大学教授帕勒姆·阿比拉使用的也是这种方法。



### 对抗训练技术受追捧

勒姆·阿比拉在最近发表的《基于约束最优化的神经网络的反面部识别系统》中介绍，他们在一个超过600张脸的行业标准库中进行了系统训练，用于测试的600张脸包含了不同种族、不同光照条件以及不同环境。

文章第一作者阿维舍克·博斯在接受媒体采访时也表示，测试的关键在于训练两个神经网络相互对立，一个创建越来越强大的面部检测系统，而另一个创建更强大的工具来破坏面部检测。

现代脸部识别软件主要依赖于深度神经网络——一种从大量信息中学习模式的人工智能技术。在被呈现过数百万张人脸之后，该类软件就能习得脸部概念，懂得如何分辨不同的脸。“这种反面部识别系统实际上就是通过生成式对抗网络去形成一个最小最优的变化，从而对现在面部识别的深度网络进行攻击。”中科视拓（北京）科技有限公司CEO刘听说，但这种探索更多地还处于学术研究阶段。

### 要实际应用还欠火候

刘听说，上面提的一些反面部识别系统，训练过程要求识别人脸的网络是公开的，并且攻击次数是不受限制的，而在实际中，这显然难以实现。在实际环境中，面部识别系统是一个隐蔽系统，而且也不会允许被这样反复攻击。

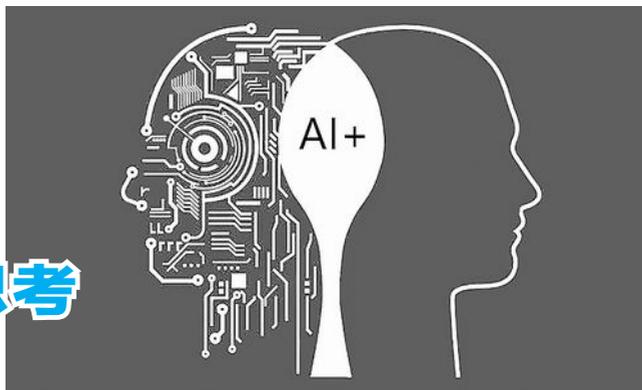
“反人脸识别技术的诞生实质是对于隐私的担忧。”刘听说，目前，人工智能产业尚处于初级阶段，技术的发展都具有两面性，如何防止人们利用AI技术进行破坏行为是整个行业都需要思考的问题。

刘听认为，这不仅需要立法层面的支持，也需要

伦理方面的讨论。同时对人工智能人才也要进行道德伦理教育，在立法的同时，通过行业自律来规避隐私泄露的风险。

（来源：科技日报）

## 高校人工智能热的 “冷”思考



高校在开设相关专业时，应该组织教授委员会、学术委员会，结合国家的人才政策、产业发展对人才的需求、国内外其他高校同类专业人才培养的情况，就本校开设这方面的专业有无现实条件，怎样进行师资建设、课程建设，形成专业特色等，进行充分论证。

说起人工智能（AI），也许公众并不觉得陌生。因为近年来，无论是AlphaGo在围棋比赛中战胜人类冠军李世石和柯洁，还是无人驾驶汽车获发测试牌照，类似新闻事件都贴着一个同样的标签：人工智能。

2017年7月，国务院发布《新一代人工智能发展规划》，开启了我国人工智能快速创新发展的新征程。今年4月，教育部发布《高等学校人工智能创新行动计划》，明确表态将支持高校在计算机科学与技术学科设置人工智能学科方向，推进人工智能领域一级学科建设。

据悉，在2018年认定的首批612个“新工科”研究与实践中，布局建设了57个人工智能类项目。截至2017年12月，全国共有71所高校围绕人工智能领域设置了86个二级学科或交叉学科。仅在今年5月，就有南开大学、天津大学、南京大学、吉林大学四所高校相继成立了人工智能学院。

但在这样的背景下，我们是否应该给人工智能热

“降降温”，进行一些“冷”思考？

### 多种因素推动热潮

实际上，高校人工智能热并非没有缘由，而是顺应社会发展形势和现实需求产生的连锁反应。

正如中国科学院院士、中国人工智能学会副理事长谭铁牛在今年两院院士大会上所说，近十年来，在大数据、云计算、互联网、物联网等信息技术发展的外部作用力推动和社会广泛需求驱动下，人工智能技术成功跨越了科学与应用之间的“技术鸿沟”，突破了从“不能用、不好用”到“可以用”的技术拐点，才进入了爆发式增长的红利期。

对此，南开大学人工智能学院院长方勇纯深以为然。

“本世纪初开始网络化进程时，大家还担心有了网络没有内容，后来经过多年的信息化建设与发展，积累了大量数据，而有了大数据技术之后，就需要人工智能技术从中抽取有用信息为人类服务。”方勇纯在接受《中国科学报》记者采访时说，从网络化到信息化再到大数据和人工智能，这一发展脉络有一个显著特征，就是应用推动了技术发展，技术与应用交织在一起，互相促进。

当前，世界科技发展趋势和国家经济建设对于智能人才提出了非常旺盛且实实在在的需求，但现实情况却不容乐观。高盛发布的《全球人工智能产业分布》报告显示，2017年全球新兴人工智能项目中，中国占比51%，数量上已经超越美国，但全球人工智能人才储备却只有5%左右，人才缺口超过500万人。

“人工智能产业发展最大的瓶颈是人才。现在已经进入全球争抢人工智能人才的年代，高水平人才培养的‘造血功能’将直接影响人工智能产业的核心竞争力。”南京大学人工智能学院院长周志华在接受媒体采访时表示。

因此，《新一代人工智能发展规划》特别强调，“把高端人才队伍建设作为人工智能发展的重中之重”“完善人工智能领域学科布局”“尽快在试点院校建立人工智能学院”等。今年4月，教育部印发的《高等学院人工智能创新行动计划》也要求，到2030年，高校要成为建设世界主要人工智能创新中心的核心力量和引领新一代人工智能发展的人才高地，为我国跻身创新型国家前列提供科技支撑和人才保障。

可以说，无论是世界科技发展的趋势还是国家经济建设的需要，都为高校设立并建设好人工智能学院或专业提供了非常好的大环境。

### 课程建设尤为重要

目前，国内不少高校成立的人工智能学院或专业各自情况略有不同：有的招收本科生，有的只是科研和研究生培养；有些学校将重点集中在人工智能方法方面，也有些学校则更多关注和应用紧密结合的智能系统。

“这种形势是完全符合人工智能学科特点与发展规律的。”在方勇纯看来，人工智能本身就是一个高度交叉的复合型学科，各个学校选择不同的切入点进行建设非常自然；另一方面，新一代人工智能技术的飞速发展，以及各高校建设人工智能学院都是最近的事情，各方面的情况尚未成熟且都处于高速发展期，因此也注定了在课程设置、教学规划等方面还存在不少发力空间。

比如，南开大学人工智能学院是基于智能科学与技术专业而建的。该专业设立于2004年，当时经过了近两年

年的慎重筹备，重点在课程设置、教学实践等方面进行精心建设，2006年才开始招收第一届本科生。“虽然经过十多年的发展已经相对稳定了，但即便如此，南开这几年也仍然在根据人工智能学科的发展反复优化课程建设。人工智能学院要想发展得好，课程建设是尤为重要的。”

对于这一观点，周志华与他不谋而合。

“目前，能专门用于人工智能的课程数量还远远不能满足需求，这导致人工智能专业课程只能浓缩到‘高级科普’程度。”周志华说。

以计算机科学与技术学科为例，本科毕业大致需修满150学分，其中约60学分是通识通修课程，15学分是毕业设计和就业创业类课程，在剩下的约75学分中，学科平台课和专业核心课约占55学分。至此仅剩约20学分，但尚未出现人工智能专门课程，而这些学分仍需考虑计算机学科“宽口径”人才培养，要平衡多个专业方向的需求。

“事实上，即便不考虑课程数量，仅从已开设课程的内容来说，也与人工智能人才培养的需求有很大距离。”周志华说，比如人工智能所需的线性代数+矩阵论，目前计算机学科线性代数内容很浅，通常不开设矩阵论，很多学生甚至没接触过矩阵求导，这对机器学习等人工智能核心课程的学习造成很大障碍。

因此，在他看来，与其在现有学科培养体系框架下修修补补，不如根据人工智能学科自身的特点建设新的课程体系。

### 厘清内涵才是关键

说到课程建设，浙江大学人工智能研究所所长吴飞表示，其现在人工智能所需的核心课程高校里都有，只是散列在不同学科当中，“关键是要厘清人工智能的内涵是什么，在这个基础上确定哪些是必修课、哪些是选修课”。

对于人工智能的内涵，不妨以卡内基梅隆大学今年秋季将开设的人工智能本科专业所设置的课程为参考。

“他们的必修课包括数学与统计学类课程里的矩阵计算、优化分析和积分与逼近等，计算机科学类课

程里的计算机编程、计算机系统、数据结构与算法等，以及人工智能类课程里的机器学习、知识表达和问题求解及自然语言/计算机视觉等。”吴飞介绍道，该校把人工智能必修课程分成16门，分别涉及数学、计算机和人工智能本身三个类别。“人工智能虽具有一定的学科独立性，但也和其他学科交叉、渗透在一起，如计算机科学、控制学科等。”

实际上，根据教育部2012年的《普通高等学校本科专业目录》，506种本科专业中一共有4个涉及“智能”，分别为计算机类中的智能科学与技术、土木类中的建筑电气与智能化、电气类中的智能电网信息工程和电气工程与智能控制。

不过，无论是内涵还是外延，这些专业与人工智能都存在一定的差异。

“‘人工智能’和‘智能’的关系，类似于‘飞机（人工鸟）’和‘鸟’的关系。”对此，周志华打比方说，研究飞机显然不同于研究鸟科学。鸟科学本身很重要，但它并不是培养飞机制造者所必须掌握的科学知识，对鸟没弄清楚并不妨碍造飞机，飞机的飞行方式也不需与鸟的飞行方式相同。

在吴飞看来，高校开设人工智能学院可以培养三类人才，即掌握前沿人工智能理论的前沿研究者、人工智能技术的实现者以及人工智能与行业交叉的AI+X应用者，分别体现了前沿理论交叉、技术交叉和产业交叉。前两类人才需要人工智能学院来培养，第三类人才需要人工智能学院与其他学院交叉培养。

“首先要厘清人工智能学院与已有学院的区别所在，厘清人工智能学院学生的入口和出口与其他学院学生的区别所在。”吴飞说，否则，如果跟计算机专业或智能科学与技术专业的学生所学内容、培养目标并无二致的话，人工智能学院也就没有单独存在的必要了，同时也可能会形成发展泡沫。

## 不可盲目跟风入局

如何避免人工智能学院形成发展泡沫？在方勇纯看来，高校首先要找准自己的特色，避免盲目跟风。

“面向典型行业，解决实际问题，这是目前人工智

能领域的一个发展趋势。因此，高校在建设人工智能学院时，必须考虑该发展趋势，以应用为驱动来建设人工智能类专业。”方勇纯说，人工智能是一门交叉性学科，涉及多个领域，因此，要建设好人工智能专业，各高校必须充分考虑自身的特点、基础和优势，并将这些优势与人工智能学科的发展趋势相结合，这样才能形成自己的特色。

最初跟风办专业、最后却发展平平的前车之鉴不一而足，比如软件工程专业。2000年，国务院印发《鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策》；次年，全国成立了35所示范性软件学院；到2016年，全国软件工程专业达到563个。不可否认，软件工程专业为国家、社会培养了大批高素质人才，促进了产业发展，但与此同时，也有不少高校是低水平重复设置，缺乏特色和质量保障。因此，国务院学位委员会公布的《2016年动态调整撤销和增列的学位授权点名单》显示，175所高校撤销576个学位点，其中，有35个软件工程专业学位点被撤销。

对于当前高校里的人工智能热潮，21世纪教育研究院副院长熊丙奇直言，必须防止出现高校追逐热门一窝蜂争相开设人工智能学院或专业，导致专业开设过多、人才培养缺乏特色、人才培养质量难以满足社会需求的问题。

“高校在开设相关专业时，应该组织教授委员会、学术委员会，结合国家的人才政策、产业发展对人才的需求、国内外其他高校同类专业人才培养的情况，就本校开设这方面的专业有无现实条件，怎样进行师资建设、课程建设，形成专业特色等，进行充分论证。”熊丙奇强调道。

对此，吴飞也表达了类似观点。

不久前，教育部科技司司长雷朝滋在一次新闻发布会上表示，教育部下一步将深入论证人工智能学科内涵，推进人工智能领域一级学科建设。“在国家层面正式组织人工智能学科论证之前，高校还是应立足原有基础，结合自身实际情况和已有特色，扎扎实实培养人工智能人才。”吴飞说。

（来源：中国科学报）



## 国产工业机器人有点“笨”

### 算法如何精益求精？

两台机器人分别控制双层托盘，让其不断地倾斜、转动，另一台机器人控制机械臂在托盘上十个障碍物间不停地穿行而不受阻碍。这段工业机器人演示视频让人看得眼花缭乱。“这可是人家2009年的技术，我们现在也无法做到”，资深机器人从业者马龙感慨地说。

想要完成如此复杂的动作，工业机器人的大脑——核心控制器必须足够聪明。但由于没有掌握核心算法，国产工业机器人“大脑”还不够聪明，稳定性、故障率、易用性等关键指标远不如工业机器人“四大家族”发那科、ABB、安川、库卡（以下简称“四大家族”）的产品。

据统计，我国已经连续5年成为世界第一大机器人应用市场，但高端机器人仍然依赖于进口。核心算法的差距，是国产工业机器人向高端制造迈进的拦路虎。

#### 算法欠账多 国产“大脑”爱出错

作为工业级产品，衡量机器人优劣主要有两个标准：稳定性和精确性。核心控制器是影响稳定性的关键部件，有着工业机器人“大脑”之称。而软件相当于语言，把“大脑”的想法传递出去。

要讲好这门“语言”，需要底层核心算法。“四大家族”可以出售伺服系统、减速器、编码器等关键部件，但对核心算法一直秘而不宣，绝不外泄。

核心算法差距过大，导致国产机器人稳定性不佳，故障率居高不下。“参数自整定，抑震算法，转矩波动补偿……”某国内机器人企业技术总监孙尧（化名）掰着手指头，一项项算给科技日报记者，“算法的差距，拖慢了整个系统的响应速度和稳定精度。”

“工厂里一百多台‘四大家族’设备，一年也出不了几次故障；如果用国产机器人，故障率可能是人家几倍。”沈阳霹雳科技有限公司技术合伙人、资深机器人软件工程师周超说。

因此，部分客户宁愿买二手进口机器人，缴纳一笔不菲的“重新开机费”，也不愿意使用国产机器人。

“好的算法，几千行就能让机器人稳定运行不出故障；差的算法，几万行也达不到人家的水准，”周超介绍，“就好比两个司机开车，刚拿驾照的新手和经验丰富的赛车手，上路之后差距一目了然。”

知其然，不知其所以然，正是核心算法多年

来欠账的结果。

不掌握核心算法，生产精度需求不高的产品还勉强可以，但倘若应用到航天航空、军工等高端领域，就只能依赖进口工业机器人了。

“打个比方，底层核心算法好比手机操作系统，我们更多在做APP。虽然做基础研究投入大、回报低，做APP赚钱快，但只做APP，永远也无法超过苹果和谷歌，”周超说，“况且一旦别人对你封锁系统，APP做得再好用也无济于事。”

## 软件卡脖子 定价权拱手让人

算法的差距不只体现在核心控制器上，更拖慢了伺服系统响应的速度。

机器人每完成一个动作，需要核心控制器、伺服驱动器和伺服电机协同作战。打个比方，就像一场“战争”，“将军”下令进攻；“传令兵”传递进攻信号；得令的“士兵”向指定位置冲锋。

现在“四大家族”的产品已经进化到“将军”通过4G信号直接指挥“士兵”；而国产机器人尚停留在传令兵时代，速度当然就慢了许多。

“如果不掌握核心算法，这一差距很难被缩小。”马龙告诉科技日报记者。据他介绍，对于单台伺服系统，国产机器人动态与静态精度都很高，但高端机器人一般同时有6台以上伺服系统，用传统的控制方法难以取得好的控制效果。

多台伺服系统需要“大脑”提前进行计算。通过底层算法，国外核心控制器可以通过伺服系统的电流环直接操作电机，实现高动态多轴非线性条件下的精密控制，因此“四大家族”的机器人响应速度更快、定位更准确。

由于算法、软件的差距，最终产品的售价也天差地别。以伺服系统为例，即使核心元器件几

乎完全一样，成本其实相差无几，但国外的产品售价贵10倍。

“这是因为国产伺服系统基本都使用自带软件库，国外企业限制很多高级功能，不向我们开放，比如位置环的S曲线功能，你想要这个功能，就得掏钱买人家的产品，定价权就这样让出去了。”马龙说。

## 鼓励企业投入研发 机器人未来可期

尽管与“四大家族”相比差距明显，但专家、从业者都比较看好国产机器人的未来。

从技术上看，硬件的发展已有几十年历史，几无秘密可言；软件方面，我国拥有数量庞大的IT从业人口，“现在，我们很多企业也可以集成出高水准的工业机器人产品，”周超说，“但完全自主知识产权、拥有关键部件核心技术的国产工业机器人，还需要经验、时间与整个产业链的积累、打磨。”

工业机器人市场有点像几年前的智能手机市场。只要熟悉产业链、供应链，很快就能“攒”出一台机器人产品。但想要掌握核心技术，却并不那么容易。当某一项技术取得突破，等待市场检验、慢慢成熟时，国外厂商很可能会压低该零部件的价格，提供功能更成熟、价格更便宜的方案，导致国内企业投入与回报不成正比，这也是很多企业不愿意在底层研发上投入的原因。

“作为从业者，我们希望能有更多以技术为导向的政策，只要技术达标，就给予企业一定的市场空间，在实践中慢慢打磨产品，吃透核心技术，鼓励企业将更多的人力、财力投入到研发当中，这样才能让国产工业机器人真正在世界的舞台上唱主角，”马龙说。

（来源：科技日报）



## 人工智能+遥感：解译结合 大幅提升数据处理能力

位于浙江省北部的良渚遗址的发现引人关注，作为一处5000年前的大型水坝遗址，其发现离不开现代遥感技术的应用。

遥感，是指非接触的远距离探测技术。遥感技术以其新的视觉和多光谱特性，能够探测人们在地面观察不到的现象和可见光以外的物质存在，在空间数据的采集、遗址的寻找发现过程中发挥了重要的作用，成为考古学家进行考古研究的得力助手。

现代遥感技术的应用领域十分广泛。除了在考古领域大展身手，利用遥感技术还可以一次性对近千平方公里范围内的交通基础设施进行形变监测，精度可达到毫米级，能有效监测公路、铁路、高边坡、桥涵、隧道等变化状态，分析变化趋势，实现灾害预警，为防灾减灾提供技术支持。遥感技术与卫星导航技术、建筑信息模型等技术的融合，可满足用户对于交通基础设施大范围、精细化的实时动态监测管理需求，大幅提升交通基础设施运行服务能力。

借助于人工智能技术的不断升级，遥感技术也取得了长足的进步。比如，通过视觉人工智能技术与空间信息相结合，遥感影像智能解译将深度学习技术引入遥感数据的解译中，全方位提升

了遥感数据的自动化处理、分析能力，可应用于包括目标检测、变化检测、路网提取、云雪检测、水体提取、土地利用类型分类、建筑物提取等多个应用场景。

近年来，地理信息应用正在打破行业壁垒，促进跨界融合，构筑起空间智能驱动万物互联的新格局，推动地理信息产业成为转变经济发展方式新的亮点。无论是统一的空间规划体系，还是自然资源调查、确权登记、保护与监测等，都离不开测绘地理信息提供的科学手段和决策依据。四维图新高级副总裁梁永杰介绍说，目前，一些跨平台、跨行业的“位置大数据”平台正在帮助用户发掘出新的价值，而随着全球遥感观测数据的快速增长，人工智能与遥感解译的结合将发挥越来越重要的作用。

遥感学家李德仁院士认为，遥感技术正在由对地观测进入对人、对社会观测的新阶段，随着技术的不断进步，将有更多的技术手段应用到这一领域。未来在人工智能技术的帮助下，对观测的数据进行挖掘、管理，地理信息技术将更好地解决自然和社会发展的问題。

（来源：人民日报）



## 中国高校如何领跑 “新一代人工智能”？

教育部近日印发《高等学校人工智能创新行动计划》。根据该计划，到2030年，中国高校要成为“建设世界主要人工智能创新的核心力量和引领新一代人工智能发展的人才高地”。

未来12年，高校该如何承担起领跑“新一代人工智能”科研与人才培养的责任？记者近日跟随教育部采访团到相关高校进行了采访。

### 着眼未来，加强基础研究

大鼠“017”是浙江大学的一只“明星鼠”，它的大脑皮层被植入电极，当一旁的实验员用鼠标遥控时，它就能沿着地面上的箭头轨迹“探索”迷宫。

“‘脑机融合’，又叫‘混合智能’，就是把生物自身的感知能力与机器的计算能力深度结合，产生更强大的智能形态。”浙江大学计算机学院教授潘纲介绍。除了各种“大鼠机器人”，浙江大学科研团队近年来还进行了猴子意念控制机械臂、侵入式人意念控制机械手完成“剪刀石头布”等研究。

中国科学院院士、浙江大学校长吴朝晖说，高校的人工智能学科研究，一定要紧紧围绕前沿问题。浙江大学将聚焦机器学习算法、大数据智能、跨媒体感知计算、混合增强智能、人机协同智能等重大科学前沿问题，加速构筑人工智能先发优势。

吴朝晖是人工智能专家，其所带领的课题组在国家973计划“脑机融合感知和认知的计算理论与方法”的支持下，实现了混合智能的行为与感知增强，被国际同行认为是“朝这个方向迈出的第一步”。

“高校的人工智能，更多要担负起在未来竞争中的引领责任。”中国工程院院士、清华大学副校长尤政介绍，清华大学从两个角度切入人工智能的核心基础研究，一是脑科学，一是计算。

“这不是侧重于支撑现实性人工智能的主流应用，而是着眼未来的主动布局。”尤政说，我们在看到国内人工智能应用技术蓬勃发展时，一定要更加重视基础研究，“定下心来，敢于啃硬骨头。”

### 交叉融合，研究和育人并重

“高校的优势不仅在基础研究，还在学科交叉。”中国工程院院士、中国工程院原常务副院长潘云鹤说，这一优势还有待发挥。

作为国内学科门类最为齐全的高校之一，浙江大学一直致力于推进人工智能多学科交叉融合，其人工智能协同创新中心已获教育部批复建设。

“角膜炎图像的智能识别与辅助诊断系统”，便是该校一个由眼科专业团队与计算机专业团队全面融合的交叉项目。领衔者有两位：一位是“白求恩奖章”获得者、浙江大学医学院教

授姚玉峰，一位是浙江大学人工智能研究所所长、教授吴飞。

据了解，中国有上百万人因为角膜病而失明。角膜病图像视觉特征很复杂，基层医院眼科医生诊断有较大困难。姚玉峰说，“单纯依赖图像，普通医生诊断的准确率为30%-60%，通过人工智能诊断系统准确率可达84%，我们的目标是超过90%，达到或超过世界顶尖水平。”

高校讲“交叉”，不仅在研究，还在育人。

在浙江大学，本科一年级的每个学生都要学习编程，即使是非工科的本科生，也需要在Java语言和Python语言之间“二选一”，作为自己的必修课程。在浙江工业大学，学校主动邀请人工智能企业进行合作，学生在校期间就可参与项目研发。

“关键是如何把人工智能用在各个学科里。”浙江大学人工智能研究所教师翁恺说，我们希望计算机科学对每一个学生来说都是可亲可近的，学生能自然想到用它作为帮手，催生更多的可能性。

“或许学生大学四年毕业后，世界就很不一样了。从这个角度讲，除了学习知识之外，提升认知和改变这个世界的的能力更重要。”西安电子科技大学副校长李建东认为，在技术的驱动下，高校需要改变人才培养的模式。

## 校企协同，抓住应用“机遇期”

多位高校校长一致认为，人工智能最大的活力在于应用，所以要加强与产业的联动，特别要推动科技创新体系与产业创新体系的联动。

用“大数据+人工智能”来理解交通规律、提高道路利用效率，是当前智能交通领域的热点。浙江工业大学计算机学院“智能交通”创新团队，十多年来和浙大中控信息技术有限公司携手合作，研发了基于交通大数据的新型城市智能交通系统。

“过去两年，成果在浙江的绍兴柯桥、杭州萧山等地进行推广应用。”浙江工业大学计算机科学与技术学院院长王万良介绍，这一成果的应用有效缓解了当地的交通拥堵状况，创造了良好的经济效益和社会效益。

一些校企合作项目还在机制上有所创新。浙江大学与阿里巴巴集团于2017年成立“阿里巴巴——浙江大学前沿技术联合研究中心”，双方约定，合作的技术成果的知识产权4年内归属学校，进行科研项目申请等工作，之后流转回企业。

“随着我国的产业转型以及新型城镇化建设的推进，将创造出大量的人工智能发展应用的新空间。”潘云鹤说。

(来源：新华网)



CAA 中国自动化学会

# 会员服务

### 个人会员

1. 免费或优惠获得自动化领域学术刊物
2. 免费或优惠参加学会及学会分支机构主办的学术活动

### 团体会员

1. 在学会会刊及相关宣传媒介发布专利、项目成果信息
2. 优先获得学会提供的技术咨询服务、产品展示、技术培训服务
3. 优先获得学会提供的成果鉴定、项目验收、奖项申报服务
4. 优先获得学会提供的人才推荐、宣传和推广服务



## 中国人工智能如何更好发展

近年来，人工智能技术创新如火如荼，但最终的发展前景取决于产业落地。近日，由中国工程院、天津市人民政府共建的中国新一代人工智能发展战略研究院发布了《新一代人工智能科技驱动的智能产业发展》专题报告，把脉中国人工智能的发展。报告指出，在人工智能技术和产业，中国不再是一个跟随者，各方正在加大研发投入。中国人工智能技术和产业的发展，不仅会成为中国经济转型和升级的内生动力，也能够为世界经济的繁荣和发展贡献中国智慧。

中国智能科技和产业的发展，内生于经济转型升级过程中的智能化需求。中国智能企业创建的时间大多集中在2010年至2016年间，其中的峰值出现在2014年。北京、广东、上海、浙江和江苏是智能企业最密集的地区，北京市的占比达到43.9%。

中国人工智能企业广泛分布在企业技术集成与方案提供、关键技术研发应用平台、智能硬件和智能制造在内的17个应用领域，但大多分布在应用层，基础层和技术层企业占比相对偏低。在中国智能企业的核心技术中，机器学习、大数据和云计算、机器人技术位列前三。

### 人工智能的发展，内生于中国经济转型升级的需求

迄今为止，人类社会先后经历了以人力和电力及石化能源为主要驱动力的农耕经济和工业经济时代。伴随

着第四次工业革命的兴起和发展，人类社会进入以数据和计算为驱动力的智能经济时代。智能科技萌芽于20世纪40年代计算机的诞生，1956年在达特茅斯会议上首次提出人工智能概念，即研究和开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、技术和方法。

随着互联网、物联网、大数据、超级计算机和脑科学的发展，人工智能开始从象牙塔走进我们的生产和生活。与前期发展不同，基于互联网和大数据的新一代人工智能，不再局限于用单纯的计算机模拟人的智能，而是指在物理—社会—网络三维空间结构下的机器、人和网络相互融合的智能系统。

随着智能科技和产业的发展，数据和计算正在成为驱动经济增长和发展的关键要素。作为第四次工业革命的引擎，智能科技和经济在中国的发展内生于经济转型升级中所创造的智能化需求。

基于独特的信息环境和数据生态，中国在智能科技领域正在快速崛起为世界不可忽视的力量。

中国在智能科技和产业发展领域的创新，不仅表现在数据生态方面，而且表现在包括算法、智能芯片、操作系统和开放式创新平台在内的诸多领域和环节。在数据生态方面，截至2017年12月，中国网民规模达到7.72亿；手机网民规模达到7.53亿，占网民总数的97.5%；农村网民规模为2.09亿，占网民总数的27.0%。

借助互联网基础设施，2017年互联网应用保持快速增长，其中网上外卖用户规模年增长率达到64.6%；

手机外卖、手机旅行预订用户规模年增长率分别达到66.2%和29.7%；网民线下消费使用手机网上支付的比例由2016年的50.3%提升到65.5%，线下手机支付加速向农村地区渗透，农村地区网民使用线下手机支付的比例由2016年12月的31.7%提升到47.1%；购买互联网理财产品的网民规模达到1.29亿，2.21亿人通过共享单车解决城市短距离交通出行需求。

数据生态的完善和经济智能化需求强力驱动智能科技和智能产业的发展，2014年以来，中国快速涌现出包括寒武纪科技、商汤科技、华为海思、中天微、海康威视和Ali-NPU等在内的一批智能芯片公司。

在BAT（百度、阿里巴巴、腾讯）和科大讯飞开放创新平台的引领下，中国企业在计算机视觉、机器学习、图像识别、生物识别、语音识别和自然语言处理关键技术领域不断取得突破。在经历了PC时代的Windows和移动互联网时代的Android和iOS之后，与新一代人工智能相适应的操作系统正在打破原有的垄断。平台主导的创新生态系统聚集了大批智能科技应用领域的开发者，“平台+赋能+开发者”正在成为以“双创”为导向的智能经济的组织形态。

与前三次工业革命不同，在智能科技和产业领域，中国已经不再是被动的跟随者，正在成为积极的引领者。尤其是随着“互联网+”和《新一代人工智能发展规划》国家战略的制定和实施，中国智能科技和企业将呈现出爆发式增长的态势。

### 高强度的研发投入，为人工智能发展注入强大动力

与美国相比，中国智能企业无论是萌芽、发展和高速增长阶段出现的时间都落后5年。中国智能企业创建时间主要集中在2010年至2016年之间，占比为53.8%，智能企业创建的峰值出现在2014年，占比为15.4%。

截至2017年6月，全球人工智能企业总数达到2542家，其中美国为1078家，中国为592家，占比分别为42.4%和23.3%，其余的872家企业分布在瑞典、新加坡、日本、英国、澳大利亚、以色列和印度等国家和地区。

从地域分布看，北京、上海、广州、深圳和杭州是目前中国智能经济最为聚集和最富活力的热点城市。中国智能企业主要分布在北京、广东、上海、浙江、江苏、湖北、四川、天津、湖南和山东。其中，北京占比最高，为43.9%，主要分布在海淀区；其次是广东，占比为16.9%，主要分布在深圳和广州；排名第三的是上海，占比为15.9%，主要分布在浦东新区；排名第四的是浙江，占比为8.8%，主要集中在杭州。

从产业层次上看，应用层智能企业占比最高，达到77.7%；其次是技术层企业，占比为17.9%；第三是基础层企业，占比为5.4%；4家企业同时属于两个层次。与美国智能企业产业层次分布的比较看，中国在应用层的企业数占比远高于美国，而在基础层和技术层企业数占比则明显低于美国。

从企业核心技术的分布看，机器学习占比最高，为25.3%；其次是大数据和云计算、机器人技术、计算机视觉技术，占比分别为19.3%、13.6%、10.3%；自然语言处理、智能硬件、生物识别和智能芯片技术的占比分别为9.1%、8.8%、5.3%、2.4%。

中国智能企业广泛分布在17个应用领域，其中企业技术集成与方案提供、关键技术研发和应用平台两个应用领域的企业数占比最高，分别为16.7%和13.2%。智能硬件、智能制造、智能商业和零售、智能机器人、科技金融、新媒体和数字内容领域的企业数占比相对较高，分别为8.1%、7.6%、7.6%、7.1%、6.6%、6.6%。

企业技术集成与方案提供、关键技术研发和应用平台两个应用领域占比最高，说明中国智能科技和经济发展一方面在努力突破关键技术瓶颈，另一方面通过技术集成和方案提供推动关键技术快速向现有产业渗透和融合。

超过44.8%的中国智能企业员工数量在500人以内，员工数在500人—1000人的企业占比为16.8%，员工数量为1500人—2000人的企业占比仅为4.3%。尽管员工数量在1500人—2000人的企业占比低，但是都属于基础和技术层次的平台企业，是中国智能经济发展的主导者。

高强度的研发投入，为智能科技和经济的发展

注入了强大动力。中国智能企业的研发强度大于5%的企业数占比超过60%，远高于国内企业的平均水平（2.12%）。中国智能企业专利数大于100的企业仅占样本量的17.3%，而专利数低于20的企业占比为57.9%。中国在人工智能领域的技术专利主要集中在独角兽和上市公司。

专利数排名前100的智能企业主要集中在北京、广东、上海和浙江四省市，占比达到84%。其中，北京占比最高，为45%；其次是广东，占比为21%；上海和浙江并列第三，占比为9%。专利数排名前100的智能企业主要集中在应用层，占比为61%，技术层和基础层企业占比分别为23%和13%，而同时属于基础层和技术层的企业占比为3%。

中国人工智能领域的相关专利主要集中在基础层和技术层企业。虽然应用层企业数在专利数排名前100企业中占的比例较高，但是专利数占比却相对较低，仅为28.1%。而技术层和基础层企业虽然企业数占比比较低，但是专利数占比却高达48.4%。尤其值得关注的是横跨基础层和技术层的企业，虽然仅占样本量的3%，但专利数占比却达到22.8%。

在中国智能经济的发展中，最有影响力和辐射力的是腾讯、百度、阿里巴巴、科大讯飞、华为等公司。无论从人力资本还是从技术和投融资关系方面看，它们在中国智能科技和经济发展中都扮演重要角色。尤其是腾讯、阿里巴巴、百度和科大讯飞的四大开放创新平台，通过数字化和智能化赋能，推动智能科技与经济和社会的融合，不仅催生出新技术、新产品、新业态和新模式，而且引发了一系列组织和制度变革，成为中国智能经济发展的关键主导者。

统计分析的结果表明，从技术输入关系看，408家样本企业来自国内企业的技术输入关系占比为77.4%，来自国外企业的占比为22.6%。而从技术赋能关系看，408家样本企业对国内企业的技术赋能关系占比达到91.2%，对国外企业的技术赋能关系占比为8.8%。

无论从技术输入还是从赋能关系看，都是以国内企业为主。相比较技术赋能关系，技术输入关系的国外企

业占比比例较高，这说明中国智能经济对国外技术具有较强的依赖度，尤其是关键技术领域，国内企业与国外企业存在差距。

## 中国人工智能发展未来需要关注的问题

与前期工业化不同，中国智能科技和经济的兴起和发展内生于经济转型升级中所创造的智能化需求。第四次工业革命与中国经济转型升级的共生和共融，为中国智能科技和经济的发展提供了难得的历史机遇，但笔者认为，有一些问题也值得关注：

首先，在智能科技和经济发展中，大学和科研院所的分布与智能产业的发展不存在直接的相关关系。例如，包括黑龙江、辽宁和陕西在内的省区市拥有丰富的智能科技创新资源，但是本地智能产业的发展却出现了相对滞后的现象。在智能科技和产业的发展上，科技与经济“两张皮”仍然存在。

其次，在智能产业和经济的发展中，响应国家战略的关键是适应区域经济转型和升级中出现的智能化需求来增加有效科技供给。而能否培育和建立富有活力的创新生态系统和创新治理体系，是提升有效科技供给能力的关键。如果仅仅是再次掀起一波新的投资、引资和人才争夺战，可能会引发智能科技和经济领域的泡沫。

再次，尽管在智能产业的发展上中国走在了世界前列，但是如何加强源头创新，使人工智能科技创新和产业发展具有可持续性，是值得关注的问题。只有高度重视我国人工智能发展中存在的问题和不足，提高源头创新能力和抢占科技制高点，才能在中国人工智能产业的发展上立于不败之地。

还有，在人工智能社会关注度迅速提升的条件下，要广泛开展科普和适当开展双重属性的跨领域交叉研究。尤其是高度重视人工智能科技发展中可能带来的标准、法律和伦理道德问题研究，防患于未然。

总之，智能科技和经济的兴起和发展，为中国成长为具有全球影响力的科技创新中心提供了难得的战略机遇，中国能够为世界经济的繁荣和发展贡献中国智慧。

（来源：光明网）



## 人机携手有望助力医疗领域再突破

全球首场神经影像诊断“人机大赛”日前在北京落幕。来自全球的25名神经系统疾病诊断专业人士组成“人类战队”，与人工智能应用产品“BioMind天医智”展开了一场神经影像诊断“大对决”。最终，医疗AI以高出约20%的准确率战胜了人类战队。

此次全球首场围绕神经系统疾病影像诊断的“人机大赛”分A、B组进行，其中A组进行颅内肿瘤电子计算机断层扫描（CT）影像以及核磁共振检查（MRI）影像判读；B组进行脑血管疾病CT、MRI影像判读以及血肿预测。

代表人类参赛的有哪些医生？记者了解到，本次大赛从今年5月8日开始面向全球招募参赛选手，参加此次A组对决的医生包括7名中国神经影像诊断领域专家、2名国际专家，以及从中国380多家医院的700多名医生中初选出来的6名医生；参加B组对决的医生为10名中国神经影像诊断领域专家。

另一方面，对手则是医疗AI机器“BioMind天医智”——由中国国家神经疾病人工智能研究中心研发的全球首款头部疾病（涵盖脑肿瘤、小血管病变、大血管病变、脑卒中等）MRI、CT影像人工智能辅助诊断的整体应用产品。

“BioMind天医智”实力不容小觑。它虽然学习的时间并不长，但“拜师”北京天坛医院神经影像学中心主任高培毅，并通过对北京天坛医院近10年来接诊的数十万神经系统相关疾病病例影像的系统学习，在脑膜瘤、胶质瘤等常见病领域的磁共振影像诊断准确率已达到90%以上，相当于一名高级职称医师的水平。

经过约2个小时的酣战，A组比赛结果显示，“BioMind天医智”15分钟完成225题，准确率达87%；医生组15名医生每人15道题，30分钟完成，准确率达66%。B组比赛结果显示，每名人类选手与“BioMind天医智”一样完成30道题挑战，“BioMind天医智”准确率达83%，医生组准确率达63%。两组比赛结果均显示，人工智能胜出。

参赛选手之一、重庆医科大学第一附属医院放射科医生方维东表示，人工智能作为数字化产品，对数字的探测要比人类敏感，捕捉到的信息可能比人类更全面，人工智能的能力不容忽视。

“人工智能已经来到人类的工作当中，这将带来机遇和挑战。”福建医科大学附属第一医院神经内科副主任医师林毅表示，无论人类获胜还是机器获胜，都希望“传达一个美好的愿望，人机携手，造福大众”。

哈佛医学院神经外科兼放射学教授亚历珊德拉·戈尔比认为，人工智能目前主要起到辅助作用。在实际工作中，放射科医生仍要对医学图像加以观察判断，然后再对比人工智能的判读结果，从而避免可能发生的误差。

国家神经系统疾病临床医学研究中心副主任、北京天坛医院常务副院长王拥军表示，神经系统是一个万向链接的网络，最适合开展人工智能研究。“人工智能通过对海量疾病信息的深度学习，可持续提升疾病诊断效率。人工智能应用在神经疾病预防、诊疗、预后和康复等阶段，都具有无可比拟的优越性，未来将在神经疾病医疗领域带来一场颠覆性的技术革命。”

（来源：经济日报）

## 人脑电脑谁更了解大脑 医疗AI将带来哪些改变?



看片子，人脑电脑谁更强？日前，神经影像领域一场“人机大战”在北京落幕。医疗人工智能以更快的速度和更高的准确率，战胜多位神经疾病专家组成的“人类战队”。专家表示，人工智能有望将医生从繁重的读片诊断中解放出来，有更多时间做研究、给病人以温暖，节省患者看病成本。同时，专家也提醒，影像判读不是单纯看片子，对患者的病史也要有所了解。不同疾病有时会有相同表现，需要医生通过多年的积累综合判断。

备受关注的神经影像领域“人机大战”，日前在北京落下帷幕。大赛由国家神经系统疾病临床医学研究中心、首都医科大学人脑保护高精尖创新中心和中国卒中学会联合主办。人工智能(AI)选手“BioMindTM天医智”以高出20%的正确率，战胜了来自全球神经系统疾病诊断的25名医界“最强大脑”。医疗AI将给脑科医学带来哪些改变？

### 比拼速度 电脑更快

当场内大屏幕上的倒计时还有14分钟30秒的时候，答题完毕的提示音响了。现场数百名观众不禁发出唏嘘声。原来，需要独立完成225道题目的“BioMind天医智”提前了将近15分钟“交卷”，这时的“人类战队”仍在紧张作答。

正式比赛分为AB两组。A组的一方是15名“人类战队”医生成员，由全国线上预赛产生的优胜者6名、国内神经疾病排名前列的专家7名及国外知名医院专家2名组成。每位医生需要在30分钟内对15张颅内肿瘤的CT、MRI影像进行判读及血肿预测。另一方人工智能BioMind同样需要在30分钟内完成15名医

生的工作，即完成总计225道题的判读。B组共有10名医生，全部是副主任级别以上，他们进行的是脑血管疾病CT、MRI影像判读，B组每名医生需要在30分钟内判读3张片子，允许医生们进行判读结果讨论，而BioMind需要在30分钟内判读30张片子。

“人类战队”选手面前都是一台显示题目的电脑、一张纸质版的答题卡以及一支笔，答题时选手们紧紧盯着屏幕，拨动鼠标查看影像图，不时托着下巴思考。另一侧，“BioMind天医智”的屏幕上，飞快地扫过一张张片子，并快速显示出在它看来每组片子反映的脑部肿瘤疾病。

参赛的人工智能机器，由北京天坛医院与北京安德医智科技有限公司合作研发。拜师北京天坛医院神经影像学中心主任高培毅教授后，“BioMind天医智”已成为天坛医院神经影像团队最“年轻”的入室弟子。

北京天坛医院放射科副主任荆利娜是14号选手。她答题与平时看片子状态一样。15道题目里有一两道拿不准，平时如果遇上这种情况，她会写出两个答案，然后向高年资的专家请教，或者大家一起讨论一下。比赛的时候只能写一个答案，当时想了比较久。

### 大量样本 瞬时掌握

到底是“最强大脑”胜出，还是这个刚刚问世不久的医疗AI胜出？

此次比赛中，A组试题为高培毅从天坛医院脑肿瘤病例库中随机挑选，B组为北京天坛医院常务副院长王拥军教授从国家神经系统疾病临床医学研究中

心脑出血病例库随机挑选，两组试题均非AI训练试题，为保证试题的保密性，来自北京市长安公证处的公证人员为试题挑选、封存进行了公证。

最终现场比赛结果是：A组的225例判读，AI用时15分钟准确率87%、15位医生用时30分钟准确率66%；B组：AI用时15分钟准确率83%，10位医生用时30分钟准确率63%，无论时间还是准确率，AI完胜。

荆利娜对它的速度是有心理准备的，天坛医院多年的病例汇总分析都录入了它的系统里，样本量超级大，而且是瞬时掌握，速度方面肯定比不过它。但真的没想到在准确率方面会输。

面对“BioMind天医智”两轮胜出的成绩，它的老师高培毅说，通过对北京天坛医院近十年来接诊的数万神经系统相关疾病病例影像的系统学习，“BioMind天医智”在脑膜瘤、胶质瘤等常见病领域的磁共振影像诊断能力相当于一个高级职称医师级别的水平，实力不容小觑。每种肿瘤背后，它都学习了1000个病例，目前基本上已经掌握了50种颅脑肿瘤，这是任何一名医生都难以实现的。

“对它的比赛成绩不够满意，我认为它的准确率应该在90%以上。”高培毅说，接下来他们将对AI的“丢分”原因进行研究分析。

“机器训练时间不够，如果能够再多给AI一些学习时间，它将会表现更好。”王拥军说，如果AI对于血肿预测的准确率能够超过85%，国家神经系统疾病临床医学研究中心就计划启动临床验证研究。

### 人工智能 前景如何

速度快、准确率高，医疗AI表现令人赞叹的同时，更多人关心的是它未来将给神经医学带来哪些改变，人脑疾病可以实现电脑诊断吗？

高培毅介绍，天坛医院一个影像大夫每天读片诊断的时间达到18个小时。按照“BioMind天医智”目前的速度，一个大夫一天的工作量，它只需要400—500秒，也就是不到10分钟的时间。现在患者到医院做核磁，结果都要等第二天以后才能拿到。如果让AI来做，那么核磁结果基本上立等可取，几分钟就行。

“医生工作强度非常大，希望未来AI能把医生解放出来，让医生有更多时间做研究、给病人温暖，也让患者节省看病成本。”高培毅说。

对于“BioMind天医智”在神经影像辅助诊断领域取得的飞速发展和惊人成绩，王拥军说，它在短短几个月的时间内，不断提升疾病诊断效率和准确率；可以学到很多医院多年都见不到的罕见、疑难病例，在神经领域的研究开发和学习深度上，拥有先天优势和大数据基础。目前已经向国家药监局提交申请，希望在临床中应用这款AI产品，提高基层医院影像诊断准确率，同时也提高影像判读速度，为患者节约时间。

本次决赛的评委之一、重庆医科大学神经科学中心主任谢鹏教授表示：“对已有知识的诊断来说，从大数据深度学习角度看，AI获胜的几率要大得多，它应该是了然于胸的。但在一些新的、特定的、目前医学界也还没有太多共识的疾病领域，AI可能还‘搞’不过人类。”

“我觉得将来它赢不了我。”荆利娜说，它不了解医学的复杂性，影像判读不是单纯看片子，对患者的病史也要有所了解，包括实验室检查等。不同疾病也会有相同表现，需要医生通过多年的积累综合判断倾向于哪一个，而不是单纯通过核磁片子、通过某个征象来判断。

“我个人并不是很在意这场比赛谁输谁赢。”王拥军表示，本次神经影像人工智能人机大赛并非意在挑起人类医生和AI之间的战火，希望能够通过这个比赛，能让医生们体验到人工智能的魅力，特别是让部分抱有怀疑态度的医生，进一步对人工智能进行了解。

“大量病例的标准化标注既是AI发展的机遇，又是制约发展的瓶颈。真正的AI技术是一个不断学习的过程，永远不会完美。”王拥军表示，具备“天坛标准”的AI技术渐趋成熟后，将成为辅助基层医生，特别是偏远地区基层医生如何阅读、诊断、预测片子的学习和培训工具，方便脑病患者在“家门口”就能获得高品质、个性化的诊疗方案。此外，它能够帮助医生完成初筛和评定，最终由医生进行印证判断，提高工作效率，节省重复机械工作，特别是在判断结果不一致时，可提醒医生避免漏诊误诊。

（来源：人民日报）



## 智能汽车“驶向”现实， 还要再闯几道关？

“汽车是互联网、大数据、人工智能与实体经济深度融合的典型应用，网联化、智能化是汽车的发展方向。信息技术助力汽车技术转型升级，智能汽车驱动信息技术进一步发展。”6月21日，GIV2018全球智能汽车前沿峰会进入第二天，中国工程院院士邬贺铨的演讲不离老本行，形象地把智能汽车比作“带轮子的移动智能终端”。面对未来，他也坦言，智能汽车带来技术、政策、法规等多方面的挑战，智能汽车的标准化还在进行中，智能汽车的创新永远在路上。

所谓智能汽车，就是自动驾驶+人机交互。根据普华永道的预测：到2025年，中国、欧洲、美国三个地区的L4和L5级车保有量将达到730万辆。

小马智行技术总监张宇表示，将来中国是全球最大的自动驾驶市场，这得益于国家、地方政策的指引，智能网联汽车测试示范区的作用，以及自动驾驶高速公路的投入、投资和互联网巨头的纷纷入场等。

“目前单车智能只能识别60%左右的交通事故，还有大概36%是非常难解决的。如果通过单车智能以及车路协同的相关技术，超过96%的交通事故是可以避免和解决的。”华为公司LTE产品线总裁熊伟的发言，将人们从智能汽车的美好前景拉回到现实中。

安全问题，同样是现场热议的焦点，这是自动驾驶最核心的本质问题。如何避免事故的发生？对此，专家们的观点一致，智能汽车的发展，一定是车、路、人以及云、网等各方面的协同，构筑一个智慧大交通网络系统。

“我们需要全天候超视距的感知能力，更加精准的预测能力，增加更多的、更先进的传感器……”新岸线

公司技术副总裁雷俊抛出问题，但是能不能换个思路？我们能不能做到车与车、车与路之间进行直接的信息交互？从单车作战的模式，转换到车车、车路协同，通过专用的无线通信技术，实现可靠且实时的信息交互。

不过，这里探讨的安全并未停留在传统层面。继PC、手机后，汽车成为第三大移动终端，给我们带来便利的同时，也暗藏隐患。

奇虎360车联网安全总体负责人刘健皓称，汽车连接互联网后，每天产生大量与用户隐私密切相关的数据，对于数据隐私的保护、脱敏、加密怎样去应用？同时，汽车还是一个高速移动的互联网终端，它可能会漫游，会在不同的基站、场景下切换，这对于安全策略的管理难度极大。

如何引导智能汽车产业实现快速突破，除了技术，更重要的是标准和法规。

“电动化（汽车）在起步的时候，标准化问题没有得到很好解决，导致现在充电不统一，通讯不统一。”中国电动汽车百人会秘书长兼首席专家张永伟强调，在智能化时代，不应再重蹈电动化标准的覆辙。谁最先建立标准，谁就能集聚资源，让更多的车到路上行驶，把建立起的规范上升到应用层面。

“这种规制先行、标准先行的环境，往往比技术的突破对智能汽车的发展更起作用，在这方面我国是有优势的。”张永伟认为，形成一个可示范的模式、标准和法规是很好的，可以打造城市级样板，我国通过制度性的创新也能引领智能汽车产业往前走得更快。

（来源：科技日报）



## 安控科技牵头起草的远程终端单元 (RTU) 国家标准发布

2018年5月10日下午，“国家标准《远程终端单元（RTU）技术规范》发布宣贯会”在北京职工之家隆重举行。本次会议由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会秘书处主办，北京安控科技股份有限公司承办。到会嘉宾、该国家标准工作组专家、媒体、机构、网络媒体用户将近500人共同见证了国家标准《远程终端单元（RTU）技术规范》发布的过程。

国家标准化管理委员会工业二部田昭莹副主任到会致辞，宣读标准发布文件并讲话，并指出，结合《国家智能制造标准体系建设指南》而制订的远程终端单元（RTU）技术规范是智能制造领域的一个重要标准，也是远程终端单元（RTU）领域的第一个国家标准。RTU国家标准《远程终端单元（RTU）技术规范》规定了RTU的工业环境适应性及安全要求、功能要求、性能要求、试验和验证、检验规则以及铭牌、资料与包装等要求。RTU国家标准的实施，将有效提升国产RTU的产品质量，解决前期RTU产品应用市场中的效率问题、秩序问题、可持续发展问题等，对RTU标准化应用及国产化替代推进产生积极影响。该标准必将更好地规范和指导行业厂家、广大用户掌握和运用该项技术，从而促进智

能制造的快速发展，推进我国制造业的转型升级。

机械工业仪器仪表综合技术经济研究所副总工、全国工业过程测量控制和自动化标委会王春喜秘书长代表全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会（SAC/TC124）秘书处讲话，向GB/T 34039-2017《远程终端单元(RTU)技术规范》的发布表示热烈的祝贺！王春喜秘书长重点向来宾介绍了RTU国家标准制定的背景和重要意义。

随后，该国家标准组专家卓明代表牵头起草单位北京安控科技股份有限公司，向与会听众深度解读了标准要点以及RTU技术与展望，并表示作为RTU产品的技术专家，安控科技将持续推动该产品的技术进步，遵循标准并在相关行业大力推广。

最后，该标准工作组专家、中国石油管道局工程有限公司卜志军先生从用户角度介绍说，目前行业RTU产品规格繁杂、通用性差，从行业需求情况需要统一的标准来稳定和提高产品和服务的质量。同时，在油气管道运输领域控制系统市场，国外知名品牌的公司产品占据了油气管道运输控制系统市场。近年来，国内自动控制系统

装置厂商快速成长，目前像安控科技这样具有自主品牌、自主知识产权的本土厂商产品已经在行业得到了广泛应用。标准的实施，将更利于推进国产RTU在管道应用中实现对国外产品的替代。

2015年，国家标准委联合工信部成立了国家智能制造标准化总体组并发布了《国家智能制造标准化建设指南》，在指南的指引下，全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会（SAC/TC124）秘书处组织了该标准的编制工作，北京安控科技股份有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国石油天然气管道工程有限公司、国网电力科学研究院、研祥智能科技股份有限公司、北京和利时系统工程股份有限公司、北京市市政工程设计研究总院三所、新奥能源控股有限公司、浙江大学、中科院沈阳自动化研究所、罗克韦尔自动化(中国)有限公司、清华大学等单位的十余名专家组成RTU国标起草工作组，圆满完成了RTU标准的起草制定工作。

《远程终端单元（RTU）技术规范》标准的推

出，弥补了自动化领域RTU这一重要产品分支没有相关国家标准的空缺；将为RTU产品与技术在国内的行业应用和产品开发商提供标准技术支持和有利的保证，为油气、电力、天然气、水利等国家重点能源行业的国产化安全型RTU产品设计、开发、应用的统一标准奠定了基础。同时，也能推动我国国内自主技术的推广和应用，提升我国本土品牌参与国际市场竞争的能力。

随着智能制造、工业互联网、人工智能的发展，工业现场数据的采集和传输正变得越来越重视，成为了实现制造业信息化和智能化的基础，作为监视、控制与数据采集的远程终端单元(RTU)已成为工业自动化产品领域的一个重要分支，未来将发挥更大的作用。作为RTU技术专家和国家标准的牵头起草单位，北京安控科技股份有限公司将不忘初心，践行自主创新，积极推动国产自主品牌的建设，认真推进标准的宣传贯彻工作。

（委员会秘书处 供稿）

## 关于 CAA

中国自动化学会（Chinese Association of Automation，缩写CAA）于1957年筹备，1961年在北京成立，是我国最早成立的国家一级学术团体之一，是中国科学技术协会的组成部分，是发展我国自动化科技事业的重要社会力量。



中国自动化学会现有42个专业委员会，9个工作委员会，近4万个个人会员，200家团体单位，29个省、自治区、直辖市设有地方学会组织，基本覆盖了我国自动化科学技术领域的各个层面。



1961年全国学术会议全体同志合影

在中国科协指导下，中国自动化学会不断创新工作模式，弘扬攻坚克难、拼搏实干的精神，在自身建设、学术交流、创新驱动助力工程、奖励体系等方面不断突破，经过多年的发展取得了一定的成绩。



## 习近平：在中国科学院第十九次院士大会、 中国工程院第十四次院士大会上的讲话

各位院士，同志们，朋友们：

今天，中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会隆重开幕了。这是党的十九大后我国科技界召开的一次盛会。首先，我代表党中央，向大会的召开表示热烈的祝贺！向大家并通过大家，向全国广大科技工作者致以诚挚的问候！

党的十九大提出了新时代坚持和发展中国特色社会主义的战略任务，描绘了把我国建成社会主义现代化强国的宏伟蓝图，开启了实现中华民族伟大复兴的新征程。实现建成社会主义现代化强国的伟大目标，实现中华民族伟大复兴的中国梦，我们必须具有强大的科技实力和创新能力。

党的十八大以来，我们总结我国科技事业发展实践，观察大势，谋划全局，深化改革，全面发力，推动我国科技事业发生历史性变革、取得历史性成就。

——我们坚持党对科技事业的领导，健全党对科技工作的领导体制，发挥党的领导政治优势，深化对创新发展规律、科技管理规律、人才成长规律的认识，抓重大、抓尖端、抓基础，为我国科技事业发展提供了坚强政治保证。

——我们坚持建设世界科技强国的奋斗目标，健全国家创新体系，强化建设世界科技强国对建设社会主义现代化强国的战略支撑，掌握全球科技竞争先机，在前沿领域乘势而上、奋勇争先，在更高层次、更大范围发挥科技创新的引领作用。

——我们坚持走中国特色自主创新道路，坚持创新是第一动力，坚持抓创新就是抓发展、谋创新就是谋未来，明确我国科技创新主攻方向和突破口，努力实现优势领域、关键技术重大突破，主要创新指标进入世界前列。

——我们坚持以深化改革激发创新活力，推出一系列科技体制改革重大举措，加强创新驱动系统能力整合，打通科技和经济社会发展通道，不断释放创新潜能，加速聚集创新要素，提升国家创新体系整体效能。

——我们坚持创新驱动实质是人才驱动，强调人才是第一资源，不断改善人才发展环境、激发人才创造活力，大力培养造就一大批具有全球视野和国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和高水平创新团队。

——我们坚持融入全球科技创新网络，树立人类命运共同体意识，深入参与全球科技创新治理，主动发起全球性创新议题，全面提高我国科技创新的全球化水平和国际影响力，我国对世界科技创新贡献率大幅提高，我国成为全球创新版图日益重要的一极。

这些年来，在党中央坚强领导下，在全国科技界和社会各界共同努力下，我国科技事业密集发力、加速跨越，实现了历史性、整体性、格局性重大变化，重大创新成果竞相涌现，一些前沿方向开始进入并行、领跑阶段，科技实力正处于从量的积累向质的飞跃、点的突破向系统能力提升的重要时期。

——我们着力推进基础研究和应用基础研究，化学、材料、物理等学科居世界前列，铁基超导材料保持国际最高转变温度，量子反常霍尔效应、多光子纠缠世界领先，中微子振荡、干细胞、利用体细胞克隆猕猴等取得重要原创性突破，悟空、墨子、慧眼、碳卫星等系列科学实验卫星成功发射，500米口径球面射电望远镜、上海光源、全超导托卡马克核聚变装置等重大科研基础设施为我国开展

世界级科学研究奠定了重要物质技术基础。

——我们着力推进面向国家重大需求的战略高技术研究，超级计算机连续10次蝉联世界之冠，采用国产芯片的“神威·太湖之光”获得高性能计算应用最高奖“戈登·贝尔”奖，载人航天和探月工程取得“天宫”、“神舟”、“嫦娥”、“长征”系列等重要成果，北斗导航进入组网新时代，载人深潜、深地探测、国产航母、大型先进压水堆和高温气冷堆核电、天然气水合物勘查开发、纳米催化、金属纳米结构材料等正在进入世界先进行列。

——我们着力引领产业向中高端迈进，复兴号高速列车迈出从追赶领跑的关键一步，超超临界燃煤发电、特高压输变电、杂交水稻、海水稻等世界领先，移动通信、语音识别、新能源汽车、第三代核电“华龙一号”、掘进装备等跻身世界前列，集成电路制造、C919大型客机、高档数控机床、大型船舶制造装备等加快追赶国际先进水平，龙门五轴机床、8万吨模锻压力机等装备填补多项国内空白，自主研发的人工智能深度学习芯片实现商业化应用，超导磁共振等医疗器械实现国产化替代，重大传染病防控和疫苗研制、重大新药创制等有力改善民生福祉。

——我们着力完善国家创新体系，国家技术创新中心、国家重点实验室等创新基地形成系统布局，在科技计划管理、成果转化、评价奖励等方面大胆改革，企业创新主体地位和主导作用显著增强，科技创新人才加速集聚成长。

——我们着力推动经济建设和国防建设融合发展，深化国防科技工业体制改革，提高军民协同创新能力，完善军民协同创新机制。

各位院士，同志们、朋友们！

进入21世纪以来，全球科技创新进入空前密集活跃的时期，新一轮科技革命和产业变革正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构。以人工智能、量子信息、移动通信、物联网、区块链为代表的新一代信息技术加速突破应用，以合成生物学、基因编辑、脑科学、再生医学等为代表的生命科学领域孕育新的变革，融合机器

人、数字化、新材料的先进制造技术正在加速推进制造业向智能化、服务化、绿色化转型，以清洁高效可持续为目标的能源技术加速发展将引发全球能源变革，空间和海洋技术正在拓展人类生存发展新疆域。总之，信息、生命、制造、能源、空间、海洋等的原创突破为前沿技术、颠覆性技术提供了更多创新源泉，学科之间、科学和技术之间、技术之间、自然科学和人文社会科学之间日益呈现交叉融合趋势，科学技术从来没有像今天这样深刻影响着国家前途命运，从来没有像今天这样深刻影响着人民生活福祉。

当前，我国科技领域仍然存在一些亟待解决的突出问题，特别是同党的十九大提出的新任务新要求相比，我国科技在视野格局、创新能力、资源配置、体制政策等方面存在诸多不适应的地方。我国基础科学研究短板依然突出，企业对基础研究重视不够，重大原创性成果缺乏，底层基础技术、基础工艺能力不足，工业母机、高端芯片、基础软硬件、开发平台、基本算法、基础元器件、基础材料等瓶颈仍然突出，关键核心技术受制于人的局面没有得到根本性改变。我国技术研发聚焦产业发展瓶颈和需求不够，以全球视野谋划科技开放合作还不够，科技成果转化能力不强。我国人才发展体制机制还不完善，激发人才创新创造活力的激励机制还不健全，顶尖人才和团队比较缺乏。我国科技管理体制还不能完全适应建设世界科技强国的需要，科技体制改革许多重大决策落实还没有形成合力，科技创新政策与经济、产业政策的统筹衔接还不够，全社会鼓励创新、包容创新的机制和环境有待优化。

中国要强盛、要复兴，就一定要大力发展科学技术，努力成为世界主要科学中心和创新高地。我们比历史上任何时期都更接近中华民族伟大复兴的目标，我们比历史上任何时期都更需要建设世界科技强国！

现在，我们迎来了世界新一轮科技革命和产业变革同我国转变发展方式的历史性交汇期，既面临着千载难逢的历史机遇，又面临着差距拉大的严峻挑战。我们必须清醒认识到，有的历史性交汇期可能产生同频共振，有的历史性交汇期也可能擦肩而过。

形势逼人，挑战逼人，使命逼人。我国广大科技工作者要把握大势、抢占先机，直面问题、迎难而上，瞄准世界科技前沿，引领科技发展方向，肩负起历史赋予的重任，勇做新时代科技创新的排头兵。

第一，充分认识创新是第一动力，提供高质量科技供给，着力支撑现代化经济体系建设。《墨经》中写道，“力，形之所以奋也”，就是说动力是使物体运动的原因。要以提高发展质量和效益为中心，以支撑供给侧结构性改革为主线，把提高供给体系质量作为主攻方向，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革，显著增强我国经济质量优势。要通过补短板、挖潜力、增优势，促进资源要素高效流动和资源优化配置，推动产业链再造和价值链提升，满足有效需求和潜在需求，实现供需匹配和动态均衡发展，改善市场发展预期，提振实体经济发展信心。

世界正在进入以信息产业为主导的经济发展时期。我们要把握数字化、网络化、智能化融合发展的契机，以信息化、智能化为杠杆培育新动能。要突出先导性和支柱性，优先培育和大力发展一批战略性新兴产业集群，构建产业体系新支柱。要推进互联网、大数据、人工智能同实体经济深度融合，做大做强数字经济。要以智能制造为主攻方向推动产业技术变革和优化升级，推动制造业产业模式和企业形态根本性转变，以“鼎新”带动“革故”，以增量带动存量，促进我国产业迈向全球价值链中高端。

第二，矢志不移自主创新，坚定创新信心，着力增强自主创新能力。只有自信国家和民族，才能在通往未来的道路上行稳致远。树高叶茂，系于根深。自力更生是中华民族自立于世界民族之林的奋斗基点，自主创新是我们攀登世界科技高峰的必由之路。“吾心信其可行，则移山填海之难，终有成功之日；吾心信其不可行，则反掌折枝之易，亦无收效之期也。”创新从来都是九死一生，但我们必须有“亦余心之所善兮，虽九死其犹未悔”的豪情。我国广大科技工作者要有强烈的创新信心和决心，既不妄自菲薄，也不妄自尊大，勇于攻坚克难、追求卓越、赢得胜利，积极抢占科技竞争和未

来发展制高点。

实践反复告诉我们，关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的。只有把关键核心技术掌握在自己手中，才能从根本上保障国家经济安全、国防安全和其他安全。要增强“四个自信”，以关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新为突破口，敢于走前人没走过的路，努力实现关键核心技术自主可控，把创新主动权、发展主动权牢牢掌握在自己手中。

建设世界科技强国，得有标志性科技成就。要强化战略导向和目标引导，强化科技创新体系能力，加快构筑支撑高端引领的先发优势，加强对关系根本和全局的科学问题的研究部署，在关键领域、卡脖子的地方下大功夫，集合精锐力量，作出战略性安排，尽早取得突破，力争实现我国整体科技水平从跟跑向并行、领跑的战略性转变，在重要科技领域成为领跑者，在新兴前沿交叉领域成为开拓者，创造更多竞争优势。要把满足人民对美好生活的向往作为科技创新的落脚点，把惠民、利民、富民、改善民生作为科技创新的重要方向。

基础研究是整个科学体系的源头。要瞄准世界科技前沿，抓住大趋势，下好“先手棋”，打好基础、储备长远，甘于坐冷板凳，勇于做栽树人、挖井人，实现前瞻性基础研究、引领性原创成果重大突破，夯实世界科技强国建设的根基。要加大应用基础研究力度，以推动重大科技项目为抓手，打通“最后一公里”，拆除阻碍产业化的“篱笆墙”，疏通应用基础研究和产业化连接的快车道，促进创新链和产业链精准对接，加快科研成果从样品到产品再到商品的转化，把科技成果充分应用到现代化事业中去。

工程科技是推动人类进步的发动机，是产业革命、经济发展、社会进步的有力杠杆。广大工程科技工作者既要有工匠精神，又要有团结精神，围绕国家重大战略需求，瞄准经济建设和事关国家安全的重大工程科技问题，紧贴新时代社会民生现实需求和军民融合需求，加快自主创新成果转化应用，在前瞻性、战略性领域打好主动仗。

第三，全面深化科技体制改革，提升创新体系效

能，着力激发创新活力。创新决胜未来，改革关乎国运。科技领域是最需要不断改革的领域。2014年6月9日，我在两院院士大会讲话中强调，推进自主创新，最紧迫的是要破除体制机制障碍，最大限度解放和激发科技作为第一生产力所蕴藏的巨大潜能。围绕这些重点任务，这些年来，我们大力推进科技体制改革，科技体制改革全面发力、多点突破、纵深发展，科技体制改革主体架构已经确立，重要领域和关键环节改革取得实质性突破。

2015年8月，党中央、国务院出台《深化科技体制改革实施方案》，部署了到2020年要完成的143条改革任务，目前已完成110多条改革任务。在科技领域存在的多年来一直想解决但没有能解决的难题方面，我们都取得了实质性突破。同时，科技体制改革还存在一些有待解决的突出问题，主要是国家创新体系整体效能还不强，科技创新资源分散、重复、低效的问题还没有从根本上得到解决，“项目多、帽子多、牌子多”等现象仍较突出，科技投入的产出效益不高，科技成果转移转化、实现产业化、创造市场价值的不足，科研院所改革、建立健全科技和金融结合机制、创新型人才培养等领域的进展滞后于总体进展，科研人员开展原创性科技创新的积极性还没有充分激发出来，等等。

今年是我国改革开放40周年。新时代全面深化改革决心不能动摇、勇气不能减弱。科技体制改革要敢于啃硬骨头，敢于涉险滩、闯难关，破除一切制约科技创新的思想障碍和制度藩篱，正所谓“穷则变，变则通，通则久”。

要坚持科技创新和制度创新“双轮驱动”，以问题为导向，以需求为牵引，在实践载体、制度安排、政策保障、环境营造上下功夫，在创新主体、创新基础、创新资源、创新环境等方面持续用力，强化国家战略科技力量，提升国家创新体系整体效能。要优化和强化技术创新体系顶层设计，明确企业、高校、科研院所创新主体在创新链不同环节的功能定位，激发各类主体创新激情和活力。要加快转变政府科技管理职能，发挥好组织优势。

企业是创新的主体，是推动创新创造的生力军。正如恩格斯所说：“社会一旦有技术上的需要，则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进。”要推动企业成为技术创新决策、研发投入、科研组织和成果转化的主体，培育一批核心技术能力突出、集成创新能力强的创新型领军企业。要发挥市场对技术研发方向、路线选择、要素价格、各类创新要素配置的导向作用，让市场真正在创新资源配置中起决定性作用。要完善政策支持、要素投入、激励保障、服务监管等长效机制，带动新技术、新产品、新业态蓬勃发展。要加快创新成果转化应用，彻底打通关卡，破解实现技术突破、产品制造、市场模式、产业发展“一条龙”转化的瓶颈。

要高标准建设国家实验室，推动大科学计划、大科学工程、大科学中心、国际科技创新基地的统筹布局和优化。要加快建立科技咨询支撑行政决策的科技决策机制，注重发挥智库和专业研究机构作用，完善科技决策机制，提高科学决策能力。要加快构建军民融合发展体系，完善军民融合组织管理体系、工作运行体系、政策制度体系，清除“民参军”、“军转民”障碍。要加大知识产权保护执法力度，完善知识产权服务体系。

2016年5月30日，我在全国科技创新大会、两院院士大会、中国科协第九次全国代表大会上的讲话中强调，要着力改革和创新科研经费使用和管理方式，让经费为人的创造性活动服务，而不能让人的创造性活动为经费服务；要改革科技评价制度，建立以科技创新质量、贡献、绩效为导向的分类评价体系，正确评价科技创新成果的科学价值、技术价值、经济价值、社会价值、文化价值。我们接连出台了几个重要改革方案，包括《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》、《关于进一步完善中央财政科研项目资金管理政策的若干意见》、《关于实行以增加知识价值为导向分配政策的若干意见》、《关于分类推进人才评价机制改革的指导意见》、《关于深化科技奖励制度改革方案》，得到广大科技工作者热烈欢迎。大家反映，这些改革还有需要改进的地方，有的还没有完全落地，有关部门要认真听取大家意见和建议，继续坚决推

进，把人的创造性活动从不合理的经费管理、人才评价等体制中解放出来。

第四，深度参与全球科技治理，贡献中国智慧，着力推动构建人类命运共同体。科学技术是世界性的、时代性的，发展科学技术必须具有全球视野。不拒众流，方为江海。自主创新是开放环境下的创新，绝不能关起门来搞，而是要聚四海之气、借八方之力。要深化国际科技交流合作，在更高起点上推进自主创新，主动布局和积极利用国际创新资源，努力构建合作共赢的伙伴关系，共同应对未来发展、粮食安全、能源安全、人类健康、气候变化等人类共同挑战，在实现自身发展的同时惠及更多国家和人民，推动全球范围平衡发展。

要坚持以全球视野谋划和推动科技创新，全方位加强国际科技创新合作，积极主动融入全球科技创新网络，提高国家科技计划对外开放水平，积极参与和主导国际大科学计划和工程，鼓励我国科学家发起和组织国际科技合作计划。要把“一带一路”建成创新之路，合作建设面向沿线国家的科技创新联盟和科技创新基地，为各国共同发展创造机遇和平台。要最大限度用好全球创新资源，全面提升我国在全球创新格局中的位势，提高我国在全球科技治理中的影响力和规则制定能力。

第五，牢固确立人才引领发展的战略地位，全面聚集人才，着力夯实创新发展人才基础。功以才成，业由才广。世上一切事物中人是可最宝贵的，一切创新成果都是人做出来的。硬实力、软实力，归根到底要靠人才实力。全部科技史都证明，谁拥有了一流创新人才、拥有了一流科学家，谁就能在科技创新中占据优势。当前，我国高水平创新人才仍然不足，特别是科技领军人才匮乏。人才评价制度不合理，唯论文、唯职称、唯学历的现象仍然严重，名目繁多的评审评价让科技工作者应接不暇，人才“帽子”满天飞，人才管理制度还不适应科技创新要求、不符合科技创新规律。要创新人才评价机制，建立健全以创新能力、质量、贡献为导向的科技人才评价体系，形成并实施有利于科技人才潜心研究和创新的评价制度。要注重个人评价和团队评价相结合，尊重和认可团队所有参与者的实际贡献。要完善科

技奖励制度，让优秀科技创新人才得到合理回报，释放各类人才创新活力。要通过改革，改变以静态评价结果给人才贴上“永久牌”标签的做法，改变片面将论文、专利、资金数量作为人才评价标准的做法，不能让繁文缛节把科学家的手脚捆死了，不能让无穷的报表和审批把科学家的精力耽误了！

创新之道，唯在得人。得人之要，必广其途以储之。要营造良好创新环境，加快形成有利于人才成长的培养机制、有利于人尽其才的使用机制、有利于竞相成长各展其能的激励机制、有利于各类人才脱颖而出的竞争机制，培植好人才成长的沃土，让人才根系更加发达，一茬接一茬茁壮成长。要尊重人才成长规律，解决人才队伍结构性矛盾，构建完备的人才梯次结构，培养造就一大批具有国际水平的战略科技人才、科技领军人才、青年科技人才和创新团队。要加强人才投入，优化人才政策，营造有利于创新创业的政策环境，构建有效的引才用才机制，形成天下英才聚神州、万类霜天竞自由的创新局面！

各位院士，同志们、朋友们！

中国科学院、中国工程院是国家科学技术界和工程科技界的最高学术机构，是科技大师荟萃之地。长期以来，中国科学院、中国工程院团结带领包括院士在内的广大科技工作者，以实现国家富强、民族振兴、人民幸福为己任，着力攻克关键核心技术，破解创新发展难题，在重大科技领域不断取得突破，为我国科技事业发展作出了突出贡献。中国科学院、中国工程院要继续发挥国家战略科技力量的作用，同全国科技力量一道，把握好世界科技发展大势，围绕建设世界科技强国，敏锐抓住科技革命方向，大力推动科技跨越发展，勇攀科技高峰。

中国科学院、中国工程院是国家高端智库。多年来，中国科学院、中国工程院围绕事关国计民生的重大战略问题，紧扣国家发展新战略新形势新需求，组织广大院士开展战略咨询工作，得到了党中央高度认可。我看过两院院士提交的很多意见和建议，都给我留下了深刻印象。要继续发挥院士群体的智力优势，开展前瞻

性、针对性、储备性战略研究，提高综合研判和战略谋划能力，提出专业化、建设性、切实管用的意见和建议，为推进党和国家科学决策、民主决策、依法决策，推进国家治理体系和治理能力现代化贡献更多智慧和力量！

各位院士，同志们、朋友们！

“繁霜尽是心头血，洒向千峰秋叶丹。”两院院士是国家的财富、人民的骄傲、民族的光荣。长期以来，一代又一代科学家怀着深厚的爱国主义情怀，凭借深厚的学术造诣、宽广的科学视角，为祖国和人民作出了彪炳史册的重大贡献。祖国大地上一座座科技创新的丰碑，凝结着广大院士的心血和汗水。我们的很多院士都具有“先天下之忧而忧，后天下之乐而乐”的深厚情怀，都是“干惊天动地事，做隐姓埋名人”的民族英雄！

一代人有一代人的奋斗，一个时代有一个时代的担当。荣誉意味着责任和担当，党和人民对广大院士寄予了殷切的期望。科技创新大潮澎湃，千帆竞发勇进者胜。希望广大院士弘扬科学报国的光荣传统，追求真理、勇攀高峰的科学精神，勇于创新、严谨求实的学术风气，把个人理想自觉融入国家发展伟业，在科学前沿孜孜求索，在重大科技领域不断取得突破。

古人说：“人必其自爱也，而后人爱诸；人必其自敬也，而后人敬诸。”希望广大院士善养浩然正气，培育和践行社会主义核心价值观，坚守院士称号学术性、荣誉性的本质，传播真理、传播真知，崇德向善、见贤思齐，言为士则、行为世范，提携后学、甘当人梯，在全社会树立良好道德风尚。要发挥院士制度凝才聚智的导向性作用，不拘一格降人才，使院士制度成为引导我国科技创新人才健康成长的强大正能量！

各级党委和政府要对院士们政治上关怀、工作上支持、生活上关心，当好后勤部长。要做好退休院士工作，保证他们的待遇和礼遇，鼓励他们继续发挥作用。希望退下来的院士们在身体条件允许的情况下，继续在传播科学知识上学为人师、在弘扬科学精神上

身体力行，积极为国家发展建言献策、为科技进步贡献智慧。

各位院士，同志们、朋友们！

中国共产党领导是中国特色科技创新事业不断前进的根本政治保证。我们要坚持和加强党对科技事业的领导，坚持正确政治方向，动员全党全国全社会万众一心为实现建设世界科技强国的目标而努力奋斗。各级党委和政府、各部门各单位要把思想和行动统一到党的十九大精神上来，统一到党中央对科技事业的部署上来，切实抓好落实工作。

各级领导干部要加强学习和实践，提高科学素养，既当好领导，又成为专家，不断增强领导和推动科技创新的本领。要尊重科研规律，尊重科研管理规律，尊重科研人员意见，为科技工作者创造良好环境，服务好科技创新。

青年是祖国的前途、民族的希望、创新的未来。青年一代有理想、有本领、有担当，科技就有前途，创新就有希望。“人材者，求之则愈出，置之则愈匮。”希望广大院士关心和爱护青年人才，把发现、培养青年人才作为一项重要责任，为青年人才施展才干提供更多机会和更大舞台。各级党委和政府要以识才的慧眼、爱才的诚意、用才的胆识、容才的雅量、聚才的良方，放手使用优秀青年人才，为青年人才成才铺路搭桥，让他们成为有思想、有情怀、有责任、有担当的社会主义建设者和接班人。

当科学家是无数中国孩子的梦想，我们要让科技工作成为富有吸引力的工作、成为孩子们尊崇向往的职业，给孩子们梦想插上科技的翅膀，让未来祖国的科技天地群英荟萃，让未来科学的浩瀚星空群星闪耀！

各位院士，同志们、朋友们！

新时代中国特色社会主义的航向已经明确，中华民族伟大复兴的巨轮正在乘风破浪前行，让我们更加紧密地团结起来，坚定信心，攻坚克难，向着建设世界科技强国的伟大目标奋勇前进！

（来源：新华社）

## 营造良好的科技创新生态环境 ——访中国科协党组书记、常务副主席、书记处 第一书记怀进鹏

“习近平总书记在两院院士大会上指出，‘世上一切事物中人是可最宝贵的，一切创新成果都是人做出来的。硬实力、软实力，归根到底要靠人才实力。’作为‘科技工作者之家’，中国科协的服务对象就是科技人才。我们要贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想，努力营造良好的科技创新生态环境，让科技人才的创造活力竞相迸发。”中国科协党组书记、常务副主席、书记处第一书记怀进鹏日前在接受本报独家专访时表示。

**中国科协做的是凝聚人心的工作，不能纸上谈兵、空喊口号，要出实招、见实效**

习近平总书记在两院院士大会上指出，“中国要强盛、要复兴，就一定要大力发展科学技术，努力成为世界主要科学中心和创新高地。我们比历史上任何时期都更接近中华民族伟大复兴的目标，我们比历史上任何时期都更需要建设世界科技强国！”

怀进鹏说，总书记站在党和国家事业发展的战略全局，第一次提出“我们比历史上任何时期都更需要建设世界科技强国”的重要论断，为我们认识科技创新的价值提供了根本指引。

“没有强大的科技影响力，就没有进入世界科技强国的通行证。”怀进鹏认为，当前，我们迎来了世界新一轮科技革命和产业变革同我国转变发展方式的历史性交汇期，既面临着千载难逢的历史机遇，又面临着差距拉大的严峻挑战。我们要有时不我待的紧迫感，瞄准世界科技前沿，引领科技发展方向，创造更多的一流成果，支撑我国现代化经济体系建设，为人类文明进步作贡献。

瞄准世界科技前沿，引领科技发展方向，筑牢科技界共同的思想基础尤为重要。怀进鹏说，中国科协是党领导下科技工作者的群众组织，必须不断提升政治引领和政治吸纳能力，引导科技界牢固树立“四个意识”、自觉增强“四个自信”，汇聚起进军世界科

技强国的磅礴力量。

“习近平总书记对我国科技事业历史性成就的系统阐述，更加坚定了我们的创新自信，同时总书记也明确提出，我国科技在视野格局、创新能力、资源配置、体制政策等方面存在诸多不适应的地方。我觉得，其中一个重要原因是科技人才的创造活力还没有完全释放出来，激发人才创新创造活力的激励机制还不健全。”怀进鹏说。

怀进鹏认为，提升科技创新能力、释放科技人才创造活力，就要营造良好的科技创新生态环境，首要的，就是要把社会各方面的认识凝聚起来，形成合力，建立科技创新价值共同体。中国科协作为“科技工作者之家”，就是要提升对科技人才的思想引领力、情感凝聚力、精神感召力和组织黏合力。

“中国科协做的是凝聚人心的工作，不能纸上谈兵、空喊口号，要出实招、见实效。”怀进鹏说。

不久前，中国科协提出了三个层次的工作布局，努力打造科协系统改革发展“升级版”。针对一些科协组织与科技工作者“不亲不紧”的问题，怀进鹏说，一些科协组织团结凝聚科技人才的手段方式还比较传统，我们既需要革新理念，找到共同的价值结合点，也要研究规律和“解题方法”，更好地聚焦靶心、围绕中心、服务大局。“中国科协正在大力弘扬新时代中国科学家精神，探索以发布60项重大科学问题和工程技术难题等形式，发挥学术前沿引领作用。我们的‘亲’要体现在价值、情感和精神认同上，既要有物质和待遇上的支撑，更需要精神和方向上的引领。”怀进鹏说。

**以知识价值为导向的收入分配政策落地难、科学的分类评价机制尚未建立、良好的科研诚信和学风道德环境尚待优化等问题亟待破解**

习近平总书记在两院院士大会上指出，“全面深化科技体制改革，提升创新体系效能，着力激发创新

活力。”

“科技体制改革是全面深化改革的重要内容，只有从建设创新型国家的战略高度来认识改革的重要性，才能找准着力方向。”怀进鹏认为，从人才工作看，当前存在以知识价值为导向的收入分配政策落地难、科学的分类评价机制尚未建立、良好的科研诚信和学风道德环境尚待优化等制度方面的问题。

怀进鹏说，当前科技体制改革已进入深水区，中国科协应有担当，敢于啃硬骨头，积极营造良好的科技创新生态环境。

以增加知识价值为导向的分配机制，是科技工作者实现自身价值、激发创造活力的重要保障。但实际运作中，科研人员收入往往与劳动付出不完全匹配，影响他们的积极性。怀进鹏认为，要扩大高校、科研院所收入分配上的自主权，同时加强科技成果产权对科研人员的激励，增进有突出成果科研人员的获得感。

习近平总书记在两院院士大会上指出，“人才评价制度不合理，唯论文、唯职称、唯学历的现象仍然严重，名目繁多的评审评价让科技工作者应接不暇，人才‘帽子’满天飞，人才管理制度还不适应科技创新要求、不符合科技创新规律。”

怀进鹏说，面对不同领域和行业，当前以论文为主要考核指标的评价体系既不科学，也不利于科研人员创新。推动建设世界一流期刊、一流学会，引导正确价值取向，促进建立科学分类、合理、多元的评价体系，是中国科协未来将着力的重要工作。

怀进鹏认为，要以国家发展目标和科技自身发展目标为导向，创新人才评价机制，建立健全以创新能力、质量、贡献为导向的科技人才评价体系。“社会多元多样，学科、领域、行业千差万别，不可能也不应该用一把尺子来衡量所有人才，应根据不同学科领域、不同行业类别、不同层次人才的特点，按照分类、分层原则进行差异化评价。此外，还要支持科研机构、用人单位通过市场机制和第三方开展多元评价，发挥市场、社会等多元评价主体作用。”

我国科研产出大幅增长，但在科研诚信和学术风气方面也出现了一些问题，影响了我国科技界的形象，也有损我国的科技创新生态环境。

“我们不要怕得罪人，要对科研不端行为‘零容

忍’，果断亮剑、率先发声，净化学术环境，在学术界树立灯塔。”怀进鹏说，中国科协要以应对学术不端行为事件为契机，在科技界树立正确的评价导向，助力破解“唯论文”等不良倾向，更好激发创新热情和创造活力。

**科普不仅要20万专业人员做，而且要动员全社会各行各业人士、数以千万计的科技工作者来做**

习近平总书记在两院院士大会上指出，“当科学家是无数中国孩子的梦想，我们要让科技工作成为富有吸引力的工作、成为孩子们尊崇向往的职业，给孩子们梦想插上科技的翅膀，让未来祖国的科技天地群英荟萃，让未来科学的浩瀚星空群星闪耀！”

营造良好的科技创新生态环境，就要提升全民科学素养，而青少年又是重要的科普对象。怀进鹏表示，科普工作的一项重要使命是要面向未来，激发广大青少年爱科学、学科学、立科学志、做科学家的兴趣和热情，让科学家成为无数中国孩子的梦想。

怀进鹏说，与人民日益增长的美好生活需要相比，与文化多元化和传播渠道多样化带来的挑战相比，我们的科普事业发展仍然面临着不平衡不充分的问题。“当前仍存在优质科普资源供给不足、城乡区域科普发展不平衡、科普传播方式陈旧等问题。此外，广大科研人员参与科普的激励机制仍未形成。”

应对挑战，中国科协启动了科普信息化建设专项和“互联网+科普”行动，开创了科普中国品牌。怀进鹏说，今年中国科协启动了“智慧科协”建设工程，将进一步提升科普服务的信息化智能化水平。同时，探索“三长”（医院院长、中小学校长、农技站站长等）进入县乡镇科协机构兼挂职。此外，推动全国138家科技馆免费开放，建设流动科技馆，补上乡村科普资源供给不足的短板。

“科普不仅要20万专业人员做，而且要动员全社会各行各业人士、数以千万计的科技工作者来做。”怀进鹏说，科普工作不能仅仅是一部分专业人员参与，社会爱好者是科普工作的重要力量，中国科协要为后者参与科普提供支持。同时，要以更加开放的姿态参与全球科普“大合唱”，为提升全球公众科学素养贡献中国智慧和方案。

（来源：人民日报）

# 中共中央办公厅 国务院办公厅印发 《关于深化项目评审、人才评价、机构评估 改革的意见》

项目评审、人才评价、机构评估（以下简称“三评”）改革是推进科技评价制度改革的重要举措。为全面贯彻党的十九大精神，落实全国科技创新大会部署和《国家创新驱动发展战略纲要》要求，深入推进“三评”改革，进一步优化科研项目评审管理机制、改进科技人才评价方式、完善科研机构评估制度、加强监督评估和科研诚信体系建设，现提出如下意见。

## 一、总体要求

（一）指导思想。全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中全会精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，按照党中央、国务院决策部署，坚定实施创新驱动发展战略，深化科技体制改革，以激发科研人员的积极性创造性为核心，以构建科学、规范、高效、诚信的科技评价体系为目标，以改革科研项目评审、人才评价、机构评估为关键，统筹自然科学和哲学社会科学等不同学科门类，推进分类评价制度建设，发挥好评价指挥棒和风向标作用，营造潜心研究、追求卓越、风清气正的科研环境，形成中国特色科技评价体系，为提升我国科技创新能力、加快建设创新型国家和世界科技强国提供有力的制度保障。

### （二）基本原则

——坚持尊重规律。遵循科技人才发展和科研规律，科学设立评价目标、指标、方法，引导科研人员潜心研究、追求卓越。加强顶层设计，统筹和精简“三评”工作，简化优化流程，为科研人员和机构松绑减负，并形成长效机制。

——坚持问题导向。聚焦“三评”工作中存在的突出问题，从破除体制机制障碍入手，找准突破口，更加注重质量、贡献、绩效，树立正确评价导向，增强针对性，突出实招硬招，提高改革的含金量和实效性。

——坚持分类评价。针对自然科学、哲学社会科学、军事科学等不同学科门类特点，建立分类评价指标体系和评价程序规范。基础前沿研究突出原创导向，以同行评议为主；社会公益性研究突出需求导向，以行业用户和社会评价为主；应用技术开发和成果转化评价突出企业主体、市场导向，以用户评价、第三方评价和市场绩效为主。

——坚持客观公正。客观、真实、准确反映不同评价对象的实际情况，推行同行评价，引入国际评价，进一步提高科技评价活动的公开性和开放性，保证评价工作的独立性和公正性，确保评价结果的科学性和客观性。

（三）主要目标。“十三五”期间，在优化“三评”工作布局、减少“三评”项目数量、改进评价机制、提高质量效率等方面实现更大突破，基本形成适应创新驱动发展要求、符合科技创新规律、突出质量贡献绩效导向的分类评价体系，科技资源配置更加高效，科研机构和科研人员创新创业潜能活力竞相迸发，科技创新和供给能力大幅提升，科技进步对经济社会发展作出更大贡献。

## 二、优化科研项目评审管理

（一）完善项目指南编制和发布机制。国家

科技计划项目指南编制工作应采取有效方式充分吸收相关部门、行业、地方以及产业界、科技社团、社会公众共同参与。项目指南内容要广泛吸纳各方意见,更好体现国家意志、反映各方需求,有条件的可在网上公开征求意见并进行审核评估,提高指南的科学性。项目体量应大小适中,目标集中明确,合理设置课题及参加单位数量,确保下设各课题任务紧密关联形成有机整体,避免拼凑组团和执行中的碎片化。各类国家科技计划逐步实行年度指南定期发布制度。自然科学类项目指南应关注重大原创性、颠覆性、交叉学科创新等。哲学社会科学类项目指南应注重研究的政治方向、学术创新、社会效益、实践价值等。

项目指南应根据分类原则明确不同类型项目的组织实施方式。国家科技计划项目一般采用公开竞争的方式择优遴选承担单位。对具有明确国家目标、技术路线清晰、组织程度较高、优势承担单位集中的重大科技项目,可采取定向择优或定向委托等方式确定承担单位;对于企业牵头的技术创新项目,应对企业的资质、技术创新能力和财务情况提出明确要求,鼓励企业共同投入并组织实施。深入实施军民融合发展战略,加快建设军民融合创新体系,推动重大科技项目军地一体论证和实施。

(二) 保证项目评审公开公平公正。建立公正、科学、明确的项目评审工作规则,并在评审前公布。按照不同立项方式,采取相应的评审程序和方法,同一轮次实行同一种评审方法,避免评审结果出现歧义。推行视频评审、电话录音、评审结果反馈、立项公示等措施,实现评审全过程的可申诉、可查询、可追溯。允许项目申报人在评审前提出回避单位及个人。建立项目负责人科研背景核查制度,对立项公示期间存在异议的项目负责人开展科研业绩、经历、诚信情况调查,确保符合项目要求。不同类别国家科技计划

应根据实际情况,在项目申报和评审中,综合考虑负责人和团队实际能力以及项目要求,不把发表论文、获得专利、荣誉性头衔、承担项目、获奖等情况作为限制性条件。探索建立对重大原创性、颠覆性、交叉学科创新项目等的非常规评审机制。保密项目评审管理按国家科技保密有关规定执行。

(三) 完善评审专家选取使用。进一步推动建设集中统一、标准规范、安全可靠、开放共享的国家科技专家库,及时补充高层次专家,细化专家领域和研究方向,更好地满足项目评审要求。完善国家科技专家库入库标准和评审专家遴选规范,明确推荐单位在专家推荐和管理等方面的权责,强化推荐单位对专家信息的审核把关责任,建立专家入库信息定期更新机制。根据项目类型特点,合理确定评审专家遴选条件和专家组成原则,原则上应主要选取活跃在科研一线、真懂此行此项的专家参与评审,充分考虑其专业水平和知识结构。与产业应用结合紧密的项目,还应选取活跃在生产一线的专家参与评审。建立完善评审专家的诚信记录、动态调整、责任追究制度,严格规范专家评审行为。完善专家轮换、随机抽取、回避、公示等相关制度,对公示期间存在异议的专家开展背景经历调查,确保专家选取使用科学、公正。初评环节实施小同行评议,在部分前沿与基础科学等领域逐步按适当比例引入国际同行评议。项目管理专业机构应加强对评审专家名单抽取和保密的管理,进一步推进专家抽取和使用岗位分离。开展会议评审的,原则上应在评审前公布评审专家名单;开展通讯评审的,应在评审结束前对评审专家名单严格保密,有条件的应在评审结束后向社会公布。评审专家要强化学术自律,学术共同体要加强学术监督。

(四) 提高项目评审质量和效率。合理确定专家的评审项目数、总时长等工作量,会议评审前及时组织专家审阅申报材料,确保专家充分了

解申报项目情况；合理确定项目汇报和质询答辩时间。项目负责人原则上应亲自汇报答辩，不在项目申报团队内的人员不得参与答辩。进一步优化预算评估工作，只针对拟立项的项目开展预算评估，规范和优化预算评估专家的遴选、评估方法，提高评估质量，及时反馈评估结果。

(五) 严格项目成果评价验收。项目承担单位对本单位科研成果管理负主体责任，要组织对本单位科研人员拟公布的成果进行真实性审查。行业主管部门对所辖科研单位的科研成果每年要按一定比例进行抽查。非涉密的国家科技计划项目成果验收前，应在遵守知识产权保护法律法规的前提下，纳入国家科技报告系统，向社会公开，接受监督。项目管理专业机构应按照规定时限和程序组织开展国家科技计划项目验收，严格依据任务书确定的目标、指标和验收工作标准规范进行考核评价。有明确应用要求的，在项目验收后不定期组织对成果应用情况的现场抽查、后评估。

(六) 加强国家科技计划绩效评估。针对科技计划整体情况组织开展绩效评估，重点评估计划目标完成、管理、产出、效果、影响等绩效。绩效评估通过公开竞争等方式择优委托第三方开展，以独立、专业、负责为基本要求，充分发挥第三方评估机构作用，根据需要引入国际评估。加强对第三方评估机构的规范和监督，逐步建立第三方评估机构评估结果负责制和信用评价机制。

(七) 落实国家科技奖励改革方案。改革现行由政府下达指标、科技人员申报、单位推荐的方式，实行由专家学者、组织机构、相关部门提名的制度。提名者承担推荐、答辩、异议答复等责任，对相关材料的真实性和准确性负责。实行定标定额评审制度，自然科学奖、技术发明奖、科技进步奖实行按等级标准提名、独立评审表决的机制，一等奖评审落选项目不再降格参评二等

奖。提高奖励工作的公开透明度，向全社会公开评奖规则、流程、指标数量，全程公示自然科学奖、技术发明奖、科技进步奖候选项目及其提名者。

### 三、改进科技人才评价方式

(一) 统筹科技人才计划。加强部门、地方的协调，建立人才项目申报查重及处理机制，防止人才申报违规行为，避免多个类似人才项目同时支持同一人才。指导部门、地方针对不同支持对象科学设置科技人才计划，优化人才计划结构。

(二) 科学设立人才评价指标。突出品德、能力、业绩导向，克服唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项倾向，推行代表作评价制度，注重标志性成果的质量、贡献、影响。把学科领域活跃度和影响力、重要学术组织或期刊任职、研发成果原创性、成果转化效益、科技服务满意度等作为重要评价指标。在对社会公益性研究、应用技术开发等类型科研人才的评价中，SCI（科学引文索引）和核心期刊论文发表数量、论文引用榜单和影响因子排名等仅作为评价参考。注重个人评价与团队评价相结合，尊重和认可团队所有参与者的实际贡献。引进海外人才要加强对其海外教育和科研经历的调查验证，不把教育、工作背景简单等同于科研水平。注重发挥同行评议机制在人才评价过程中的作用。探索对特殊人才采取特殊评价标准。对承担国防重大工程任务的人才可采用针对性评价措施，对国防科技涉密领域人才评价开辟特殊通道。

(三) 树立正确的人才评价使用导向。坚持正确价值导向，不把人才荣誉称号作为承担各类国家科技计划项目、获得国家科技奖励、职称评定、岗位聘用、薪酬待遇确定的限制性条件，使人才称号回归学术性、荣誉性本质，避免与物质利益简单、直接挂钩。鼓励人才合理流动，引

导人才良性竞争和有序流动，探索人才共享机制。中西部、东北老工业基地及欠发达地区的科研人员因政策倾斜因素获得的国家级人才称号、人才项目等支持，在支持周期内原则上不得跟随人员向东部、发达地区流转。合理发挥市场机制作用，逐步建立高层次人才流动的培养补偿机制。

(四) 强化用人单位人才评价主体地位。坚持聘用结合，支持用人单位健全科技人才评价组织管理，根据单位实际建立人才分类评价指标体系，突出岗位履职评价，完善内部监督机制，使人才发展与单位使命更好协调统一。按照深化职称制度改革方向要求，分类完善职称评价标准，不将论文、外语、专利、计算机水平作为应用型人才、基层一线人才职称评审的限制性条件。落实职称评审权限下放改革措施，支持符合条件的高校、科研院所、医院、大型企业等单位自主开展职称评审。选择部分国家临床医学研究中心试点开展临床医生科研评价改革工作。不简单以学术头衔、人才称号确定薪酬待遇、配置学术资源。

(五) 加大对优秀人才和团队的稳定支持力度。国家实验室等的全职科研人员及团队不参与申请除国家人才计划之外的竞争性科研经费，由中央财政给予中长期目标导向的持续稳定经费支持。推动中央部委所属高校、科研院所完善基本科研业务费的内部管理机制，切实加强对青年科研人员的倾斜支持。

#### 四、完善科研机构评估制度

(一) 实行章程管理。推动中央级科研事业单位制定实施章程，确立章程在单位管理运行中的基础性制度地位，实现“一院(所)一章程”和依章程管理。章程要明确规定单位的宗旨目标、功能定位、业务范围、领导体制、运行管理机制等，确保机构运行各项事务有章可循。

(二) 落实法人自主权。中央级科研事业单位主管部门要加快推进政事分开、管办分离，赋予科研事业单位充分自主权，对章程明确赋予科研事业单位管理权限的事务，由单位自主独立决策、科学有效管理，少干预或不干预。坚持权责一致原则，细化自主权的行使规则与监督制度，明确重大管理决策事项的基本规则、决策程序、监督机制、责任机制，形成完善的内控机制，保障科研事业单位依法合规管理运行。切实发挥单位党委(党组)把方向、管大局、保落实的重要作用，坚决防止党的领导弱化、党的建设缺失。

(三) 建立中长期绩效评价制度。根据科研机构从事的科研活动类型，分类建立相应的评价指标和评价方式，避免简单以高层次人才数量评价科研事业单位。建立综合评价与年度抽查评价相结合的中央级科研事业单位绩效评价长效机制。以5年为评价周期，对科研事业单位开展综合评价，涵盖职责定位、科技产出、创新效益等方面。5年期间，每年按一定比例，聚焦年度绩效完成情况等重点方面，开展年度抽查评价。加强绩效评价结果与科研管理机制的衔接，充分发挥绩效评价的激励约束作用，在科技创新政策规划制定、财政拨款、国家科技计划项目承担、国家级科技人才推荐、国家科技创新基地建设、学科专业设置、研究生和博士后招收、科研事业单位领导人员考核评价、科研事业单位人事管理、绩效工资总量核定等工作中，将绩效评价结果作为重要依据。按照程序办理科研事业单位编制调整事项时，应参考绩效评价结果。

(四) 完善国家科技创新基地评价考核体系。根据优化整合后的各类国家科技创新基地功能定位、任务目标、运行机制等不同特点，确定合理的评价方式和标准。科学与工程研究类基地重点评价原始创新能力、国际科学前沿竞争力、满足国家重大需求的能力；技术创新与成果转化类基地重点评价行业共性关键技术研发、成果转

化应用能力、对行业技术进步的带动作用；基础支撑与条件保障类基地重点评价科技创新条件资源支撑保障和服务能力。对各类基地的评价要有利于人才队伍建设、能力提升和可持续发展。建立与评价结果挂钩的动态管理机制，坚持优胜劣汰、有进有出，实现国家科技创新基地建设运行的良性循环。

## 五、加强监督评估和科研诚信体系建设

(一) 建立覆盖“三评”全过程的监督评估机制。将监督和评估嵌入“三评”活动事前、事中、事后全过程，确保科学、规范、高效。事前，实行诚信承诺制度，申报人员、评审专家、工作人员均应签订诚信承诺书，明确行为规范并划定负面行为的底线。事中，实行重点监督和随机抽查相结合，强化重点环节监督，加强对各类主体履职尽责和任务完成情况的监督评估。事后，强化绩效评估和动态调整，按照合同（委托书、协议书）约定开展绩效评估，评估结果作为对相关主体今后监督管理和动态调整的重要参考。建立学术期刊预警监测制度，定期发布学术期刊预警名单和黑名单。加强与纪检监察机关等的信息沟通，自觉接受监督。

(二) 加强科研诚信建设。对科研不端行为零容忍，完善调查核实、公开公示、惩戒处理等制度。建设完善严重失信行为记录信息系统，对纳入系统的严重失信行为责任主体实行“一票否决”，一定期限、一定范围内禁止其获得政府奖励和申报政府科技项目等。推进科研信用与其他社会领域诚信信息共享，实施联合惩戒。逐步建立科研领域守信激励机制。将诚信监管关口前移，推动高校、科研院所、医院等单位建立完善学术管理制度，对科研人员学术成长轨迹和学术水平进行跟踪评价，加强对科研人员和青年学生的科研诚信教育，引导其树立正确的科研价值观，潜心科研、淡泊名利。强化导师对学生发表论文的主要内容和研究数据的真实性及实验的可

重复性等的审核把关。引导学术共同体建立符合本领域特点的科研诚信规范。

## 六、加强组织实施，确保政策措施落地见效

(一) 加强组织领导。国家科技体制改革和创新体系建设领导小组负责“三评”改革工作的组织领导和统筹协调。各有关部门要根据职责分工，细化任务举措，加强协调配合，抓好本领域“三评”改革的组织实施。各地区要结合实际制定具体方案，推进本地区“三评”改革工作。

(二) 强化责任担当。各相关评价主体要强化责任意识，敢于担当，切实推进“三评”改革政策措施落实落地。各有关部门要深化“放管服”改革，进一步减少“三评”项目数量，加强监管，优化服务。各项目管理专业机构要切实履行监督管理职责，各法人单位、学（协）会要完善内部管理，广大科研人员要强化学术自律。各方面要齐心协力，共同营造良好科研环境。

(三) 加大推进力度。加强政府部门、用人单位、学术共同体、第三方评估机构等各类评价主体间的相互配合和协同联动，强化“三评”之间的统筹协调。强化政策解读和宣传引导，加强对科研单位干部教育培训，提升科研管理水平，让广大科研人员知晓、掌握、用好改革政策。持续跟踪调研，加强总结评估，及时推广先进经验，发现和解决问题。加强督查督办，推动“三评”改革政策措施落实和动态完善，形成长效机制。

(四) 开展试点示范。对一些关联度高、探索性强、暂时不具备全面推行条件的改革举措，可以结合实际情况选择部分地方和单位先期开展试点。鼓励试点地方和单位大胆探索实践，发挥示范突破和带动作用。对基层因地制宜的改革要探索建立容错纠错机制，激发改革动力，保护改革积极性。

(来源：新华社)



## 第33届中国自动化学会青年学术年会在南京顺利闭幕

5月20日下午，圆满完成了大会所有议程的第33届中国自动化学会青年学术年会（YAC 2018）在南京顺利闭幕。本届大会为期3天，由中国自动化学会主办，中国自动化学会青年工作委员会、东南大学、南京航空航天大学联合承办。会议吸引了自动化领域学术界、产业界、投创界翘楚相聚南京，就该领域的前沿问题进行研讨和思辨，为青年教师、青年科技工作者及博士生、硕士生等海内外青年才俊构建了一个重要的学术交流平台。

5月18日上午8时许，本届大会第一项议程——导航制导与控制学科发展战略研讨会召开，中国科学院院士包为民、中国科学院院士房建成在会上作特邀报告。随后，中国自动化学会举行导航、制导与控制专业委员会成立大会，目标是汇聚导航、制导与控制学科领域的优秀人才，创建一个合作交流、包容性强的专业平台，团结国内外优势力量，为我国国防武器系统和民用运输系统的发展贡献力量。

下午14时召开了《智能控制：方法与应用》教材编委会第二次工作会议，来自各高校、科研院所的25位编写组专家参加了会议。此次会议的主要内容是《智能控制：方法与应用》教材编委会对已完成的各章节初稿进行审读。会议由教材

主编、中国自动化学会副理事长、澳门大学陈俊龙教授主持。陈教授首先简要介绍了教材编写的总体情况，并指出了教材初稿目前存在的共性问题。随后，各位编写组专家分别就所负责完成的章节初稿内容进行逐一汇报，全体与会专家进行审读、讨论，并提出修改意见。

晚8时，中国自动化学会青年工作委员会主任委员孙长银教授组织召开了青工委工作会议。会上通报了本年度青年工作委员会相关工作进展以及本次会议的筹备情况，会议讨论并经表决决定了2019年的YAC会议由渤海大学承办。

5月19日上午8时30分，本届青年学术年会正式开幕。大会开幕式由浙江大学陈积明教授主持，中国工程院院士、同济大学校长、中国自动化学会副理事长陈杰，东南大学副校长吴刚，国家自然科学基金委员会研究员、中国自动化学会副理事长王成红，中国自动化学会副秘书长、青年工作委员会主任委员孙长银分别代表中国自动化学会、承办方东南大学以及青年工作委员会致开幕词。

本届青年学术年会邀请到8位知名专家学者做大会报告，分别是中国工程院院士、同济大学校长、中国自动化学会副理事长陈杰，欧洲科学院院士、上海交通大学教授徐雷，国家自然科学

基金委员会研究员、中国自动化学会副理事长王成红，中国自动化学会副理事长、澳门大学讲座教授陈俊龙，清华大学教授孙富春，中国科学院自动化研究所研究员乔红，中国自动化学会副理事长兼秘书长、中国科学院自动化研究所研究员王飞跃，宁波慈星机器人技术有限公司董事长李立军。8位专家学者在两天的时间里为与会嘉宾带来了多场专业性强、学术水平高的精彩报告，报告内容涉及多领域的研究进展、理论和应用问题。

除了精彩的大会报告，本届大会还设有“信息物理融合系统前沿研讨”“网络控制与优化”“脑机交互与脑调控”“多传感器信息融合与容错控制”等多个学术论坛和“智能汽车”“人工智能与机器人”等产业化发展研讨会以及论文张贴环节。

19日下午，清华大学副教授贾庆山、上海大学无人艇工程研究院副院长蒲华燕、宁波慈星机器人技术有限公司董事长李立军、东南大学教授虞文武、西安交通大学教授陈霸东、北京航空航天大学教授余翔分别主持了“信息物理融合系统前沿探讨”“青年女科学家论坛”“产业化论坛”“网络控制与优化”“脑机交互与脑调控”“多传感器信息融合与容错控制”等6个分论坛。浙江大学教授陈积明、华中科技大学教授张海涛、北京科技大学教授贺威、北京大学教授李忠奎、清华大学副教授贾庆山、上海交通大学教授陈彩莲、浙江大学教授赵春晖、北京理工大学教授邓志红、北京航空航天大学教授宁晓琳、同济大学副教授刘成菊、上海大学教授彭艳、北京臻云创投基金合伙人祝晓成、新松机器人杭州研究院院长陈立、北京奇点汽车公司CEO沈海寅、杭州国芯科技股份有限公司CEO黄智杰、北京理工大学教授孙健、浙江大学教授程鹏、东南大学副教授温广辉、清华大学副教授孟子阳、华东理工大学教授唐漾、中科院自动化所研究员何

晖光、华南理工大学教授俞祝良、东南大学教授郑文明、中科院生物物理所副研究员王帆、西安交通大学教授陈霸东、南京航空航天大学教授杨浩、浙江工业大学教授张文安、清华大学副教授何潇、北京航空航天大学教授余翔、南开大学副教授张娟娟为与会嘉宾带来了精彩纷呈的论坛报告。

20日下午举行的“智能控制”与“智能汽车”两场产业论坛分别由山东大学教授刘允刚、清华大学副教授李力主持。西北工业大学教授潘泉、清华大学教授宋士吉、西安交通大学教授薛建儒、华南理工大学教授李智军、浙江大学教授陈剑、北京航空航天大学教授张辉、吉林大学教授高炳钊、江苏大学教授蔡英凤、清华大学副教授李力就各自研究领域最新学术成果进行了分析。

会议期间还隆重举行了中国自动化学会第四届青年科学家奖评审工作。经专家评审委员会评审，西安交通大学教授陈霸东、北京交通大学教授董海荣、杭州电子科技大学副教授葛泉波、清华大学副教授李力、大连理工大学教授刘涛、上海大学无人艇工程研究院副院长蒲华燕、中国科学院自动化研究所副研究员袁勇等七人获得中国自动化学会第四届青年科学家奖。

本届大会紧扣自动化和人工智能的发展脉搏，学思践悟，为自动化领域的青年学者们提供了深入探讨交流的平台。大会的成功举办，不仅推动了自动化产业发展与人工智能技术的学科建设，还对自动化领域青年人才茁壮成长奠定重要基础。成立于1989年的中国自动化学会青年工作委员会，已成为青年工作者成长的重要摇篮。新一届中国自动化学会青年委员会将继续在中国自动化学会的监督指导下，进一步加强自动化领域的学术交流，为科技建设和行业发展作出积极贡献。

(青年工作委员会 供稿)

## 中国自动化学会“可信控制系统”专委会成立大会



## 中国自动化学会 “可信控制系统专业 委员会”正式成立

中国自动化学会“可信控制系统专业委员会”（以下简称专委会）于5月经由中国自动化学会常务理事会议批准成立。该专委会的成立旨在适应中国智能制造和工业4.0的形势发展需要，不断促进我国可信控制系统科学事业的发展。

5月19日晚，中国自动化学会可信控制系统专委会成立大会在重庆融汇丽笙酒店召开，此次成立大会由重庆大学自动化学学院院长宋永端教授主持，共有来自于自动化领域约100名专家学者参加。

首先，宋永端教授代表重庆大学致欢迎辞，之后由中国自动化学会电气自动化专业委员会常务委员张承慧教授宣读专委会成立批文，重庆大学苏晓杰教授宣读专委会委员名单。随后专委会委员投票选举专委会主任、副主任和秘书长，审查了专委会工作条例草案。



本次大会的投票结果是：专委会主任委员为重庆大学自动化学学院院长宋永端教授；副主任委员为山东大学张承慧教授、广东工业大学鲁仁全教授、加拿大康考迪亚大学张友民教授、南京航空航天大学姜斌教授和北京航空航天大学“卓越百人”特聘胡庆雷教授；秘书长为重庆大学“百人计划”苏晓杰研究员；副秘书长为重庆大学马铁东副教授、重庆大学“百人计划”黄江帅研究员、重庆大学“百人计划”伍洲研究员、重庆大学“百人计划”王玉娟研究员和重庆大学“百人计划”陈家伟研究员。

会议结束之前，专委会主任、副主任和秘书长分别作了致辞。中国自动化学会“可信控制系统专业委员会”是我国第一个针对智能制造可信控制系统成立的专委会，也是中国自动化学会下第一个依托西南地区高校成立的专委会。该专委会由首批国家千人计划专家、重庆大学自动化学学院院长宋永端教授组织并发起，联合来自国内外的数十名知名学者，其中包括澳大利亚两院院士、长江学者、国家杰出青年获得者及千人计划等权威专家。专委会的成立将巩固中国在自动化界的国际学术地位，提升我国在智能控制与系统领域的国际影响力。最后，专委会成员也一致认为要将其办成全国自动化学会中最具学术影响力的专委会，为我国可信控制系统科学事业的发展做出贡献。

（可信控制系统专委会 供稿）

数博会智能制造论坛在贵阳成功举办

数据驱动智造

5月26日,2018中国国际大数据产业博览会“智能制造论坛——数据驱动智造”在贵州省贵阳市成功举办。

本届数博会的年度主题是:“数化万物,智在融合”。开幕式之际,国家主席习近平向数博会致贺信。习近平指出,当前以互联网、大数据、人工智能为代表的新一代信息技术日新月异,给各国经济社会发展、国家管理、社会治理、人民生活带来重大而深远的影响。把握好大数据发展的重要机遇,促进大数据产业健康发展,处理好数据安全、网络空间治理等方面的挑战,需要各国加强交流互鉴、深化沟通合作。

习近平强调,中国高度重视大数据发展。我们秉持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念,围绕建设网络强国、数字中国、智慧社会,全面实施国家大数据战略,助力中国经济从高速增长转向高质量发展。希望各位代表和嘉宾围绕“数化万物·智在融合”的博览会主题,深入交流,集思广益,共同推动大数据产业创新发展,共创智慧生活,造福世界各国人民,共同推动构建人类命运共同体。

在这样的大背景下,“智能制造论坛——数据驱动智造”在贵州成功召开。

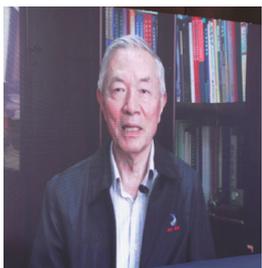
本届论坛由中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国国家互联网信息办公室以及贵州省人民政府作为论坛指导单位,由中国自动化学会主办,众诚智库咨询顾问(北京)有限公司承办,贵州省自动化学会协办。



论坛开幕式由贵州大学电气工程学院院长李泽滔教授主持,贵阳市人民政府副市长刘玉海、中国工程院吴澄院士分别致开幕词,中国工程院沈昌祥院士、众诚智库咨询顾问(北京)有限公司总裁杨帆、中国自动化学会办公室副主任赵学亮、工信部工业文化发展中心主任助理韩强、中化能源工业互联网负责人李希仁、无极道控股董事长赵红梅、国家千人计划专家冯翔教授等多位专家在内的200余人出席了本次论坛。

论坛开始,贵阳市刘玉海副市长指出2018年是贯彻党的十九大精神的开局之年,是改革开放40周年,也是实现经济从高速增长到高质量增长的重要节点。

工业转型升级的步伐正在加快,在这同时,挑战和机遇并存,他指出智能制造是未来工业转型发展的必由之路,也是现阶段工业企业实现节能降耗、减排增效的重要实现路径之一。



吴澄院士向与会嘉宾表示了欢迎,他提出企业主体是智能制造的实践者,更是引领者,我们不能把颠覆性技术停留在概念中、科研实验室里,企业是产业化的有力推动者,每一个制造企业都应实施智能制造,从长远看,智能制造将是提升企业效益的重要措施。



沈昌祥院士根据现阶段国内信息安全现状作了“智能制造安全生态圈”的报告,他强调没有网络安全就没有国家安全。他指出了现阶段

段我国网络现状的“四个没有改变”。一是，美国垄断网络空间霸权的格局没有根本改变；二是，网络空间敌强我弱的态势没有改变；三是，敌对势力利用网络绊倒中国的图谋没有改变；四是，核心技术受制于人的局面没有改变。沈昌祥院士随后指出，网络威胁是永远的主题，按照国家等级保护的要求，再到网关介入，对应用环境来说相当于有前置处理，具体每一个节点都是可信的，就能使安全健康的可信的智能产品、智能服务，构成智能的体系，构成智能的社会。



随后，本次活动的承办单位众诚智库咨询顾问（北京）咨询顾问有限公司杨帆总裁发布并解读了《2018先进制造产业发展白皮书》，杨帆总裁表示通过在全国范围内的走访调研，包括走访贵阳本地的单位，听取他们在工业互联网发展过程中的具体的实践和问题，以及借鉴同类支持平台的材料，整合做成白皮书。这个白皮书截至2017年末，全球工业互联网平台数量已经超过150个，2020年中国工业互联网市场规模可达到1275亿美元，在制造业过程中提前布局，能够掌握标准的主动权。

同期杨帆先生还解读了：①全球工业互联网的特征和趋势。②发展先进制造业面临的挑战。③“互联网+”带来的五大未来创新和改变。④未来的策略。



小米公司是中国互联网界，同时也是制造界的中国制造速度和品质的代表，从2010年公司成立至今，仅仅8年时间，小米在全球智能手机的份额达到10%左右，小米科技首席架构师，人工智能及云平台副总裁崔宝秋先生进行

了“走CBA路线，AI是未来核心战略”的报告。

报告中，他提到这里的CBA并不是中国男篮职业联赛的标志，而是云计算、大数据、AI，它们一直推动着数据驱动，小米就是一家大数据公司。

他指出智能手机将会是人工智能最大平台，各种技术都可以在手机上落地。未来智能手机+IOT，将为AI为人工智能打造无限的生态。



中化能源科技有限公司工业互联网负责人李希仁先生带来了“能源炼化领域的物联网平台搭建”的报告。报告中指出中化能源科技将重点发展产业一体化，

从原油到贸易，到炼厂，到销售再到加油站，把链条整体实现产业互联。

李希仁表示，中化能源在第一步先实现了互联，第二步进行感知，第三步进行生产数据。工业互联网平台，首先是数据资源聚集和服务的中心，是物联网公共服务平台，是绿色低碳可持续发展生态，是信息智能的体系。



无极道控股董事长赵红梅女士为与会代表带来了“区块链+智能制造+金融=智融天下”的主题发言，报告指出通过区块链的技术，可以把工业区块链与工业云

有机的融合起来，提升智能制造实体经济的运营效率和促进制造业的转型升级。

工业4.0已经提出了很多年了，但是似乎近在眼前，却遥遥无期。物联网专家、智能制造专家许永硕先生在论坛期间在工业4.0的基础上带来了“中国制造业新起点：服务业革命开启服务业文明”的报告，他对工业4.0的概念进行了放大



和改进。他表示，未来所有行业都会被物联网变革，智能制造行业将借助物联网实现服务业革命，开启服务业的文明。



IBM是世界商业巨头，在工业、农业多个方面建立了庞大的商业帝国。其中IBM在物联网方面也有着先进的理念和应用，IBM大中华区watson物联网总经理李国志先生在会议期间作了“认知物联网——数字经济时代发展新动力”的报告。

物联网和人工智能的技术，任何一个传统行业改变的时候，认为最重要的事情是数据，行业知识和经验。所以最终的未来是各种设备联网，把不同的数据信息能够整合在一起，然后在不断的人机交互过程中增强智能，变成行业性的大脑。



报告的压轴环节是由国家千人计划专家，冯翔教授带来的“工业无线物联网在钢铁节能的应用”的报告，钢铁行业是国家的重点行业之一，是非常基础的行业。冯翔教授从企业的运营为出发点，根据现阶段企业在技术升级、节能减排方面的现状，提出技术升级能够节约大量运营成本与能源，通过工业无线技术能够安全可靠低成本的帮助企业管理和运营，帮助企业减排增效。

我国已成为全球制造大国，但还不是制造强国，制造业的持续健康发展仍是我国经济发展的

主要动力，而转型升级是主旋律，党的十九大明确要求“促进我国产业迈向全球价值链中高端，培育若干世界级先进制造业集群”为我国加快先进制造业发展指明了方向。



最后，工信部工业文化发展中心主任助理韩强、中国制冷学会副秘书长胡汪洋、众诚智库高级副总裁李瑞斌、中化能源科技有限公司工业互联网负责人李希仁、国家千人计划专家冯翔教授针对“大数据”“人工智能”等新兴技术，以及行业标准、产学研合作等方面同台论道，专家们分别表述了各自的研究领域与现阶段政策、产业、技术、应用、标准等多方面的内容，同期，他们对中国智能制造发展建言献策，专家们对未来行业的发展充满了信心。

为更好的推进落实《中国制造2025》总体部署，发掘优秀的智能制造企业、产品及解决方案，促进智能制造技术应用，推动智能制造产业发展，众诚智库咨询顾问（北京）有限责任公司开展了2018智能制造领域优秀企业、产品、解决方案及项目案例的征集工作，并在会议上公布了“智能制造年度优秀企业”等奖项，其中：新松机器人有限公司、中化能源科技有限公司、无极道控股集团、IBM watson物联网等数十家单位获得奖项。

论坛期间专家、企业家经过交流沟通、探索合作作为行业建言献策，产出了丰硕的成果，智能制造论坛取得了圆满的成功。

（学会秘书处 供稿）



## 第五期智能自动化学科前沿讲习班 在北京成功召开

5月31日-6月1日，由中国自动化学会主办的第五期智能自动化学科前沿讲习班在北京成功举办，此次讲习班由中国自动化学会副理事长、澳门大学讲座教授陈俊龙和清华大学教授宋士吉共同担任学术主任，200余位来自全国各高校、研究院所及企事业单位的参会代表参加了此次会议。

讲习班开始由陈俊龙教授进行致辞，陈俊龙教授首先对学会的历史沿革和发展现状进行了简要的介绍，并介绍了深度与宽度强化学习发展及应用，在致辞最后陈俊龙教授表示衷心希望参加此次讲习班的学员可以有所得、有所获。



陈俊龙教授首先为大家带来题为“从深度强化学习到宽度强化学习：结构，算法，机遇及挑战”的报告，陈俊龙教授的报告主要讨论强化学习的结构及理论，包括马尔科夫决策过程、强化学习的数学表达式、策略的构建、估计及预测未来的回报，同时也在报告中讨论如何用深度神经网络学习来稳定学习过程及特征提取、如何利用宽度学习结构跟强化学习结合。报告的最后陈教授指出了深度、宽度强化学习带来的机遇与挑战。

随后为大家带来报告的是清华大学宋士吉教授，宋教授的报告题目为“基于强化学习的深海机器人智能搜索与运动控制方法”，报告阐述了强化学习在深海机器人智能搜索与运动控制领域的算法研究及其应用，从热液

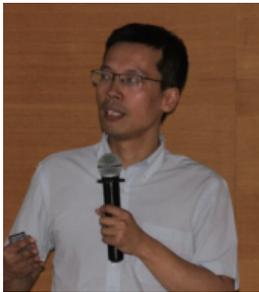


羽状流智能搜索与深海机器人运动控制两个方面开展工作。在热液羽状流智能搜索方面，研究基于强化学习和递归网络的羽状流追踪算法。利用传感器采集到的流场与热液信号信息，将机器人搜索热液喷口的过程建模为状态行为域连续的马尔科夫决策过程，通过强化学习算法得到机器人艏向的最优控制策略。在深海机器人运动控制方面，研究基于强化学习的轨迹跟踪与最优深度控制算法。在机器人系统模型未知的情况下，将控制问题建模成连续状态动作空间的马尔可夫决策过程，并构建评价网络与策略网络，通过确定性策略和神经网络学习得到最优控制策略。

第一天下午第一个为大家带来报告的是北京交通大学侯忠生教授，侯教授为大家带来的报告



题目为“数据驱动的自适应学习控制”。报告主要分为四部分内容，侯教授首先介绍了迭代轴上的学习控制和时间轴上的学习控制（即无模型自适应控制），之后主要介绍了学习控制的统一框架及主要结论。



随后由清华大学季向阳教授带来题为“强化学习及智能控制与决策”的报告，季教授的报告主要介绍科研工作中与强化学习相关的工作，包括面向多智能体控制等的智能控制方法与决策等。

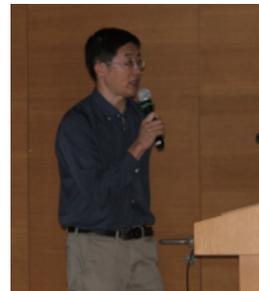


第一天的最后一个报告为西安交通大学陈霸东教授带来的“核自适应滤波与宽度学习”。核自适应滤波器（Kernel Adaptive Filters）是近年来兴起的在可再生核希尔伯特空间（RKHS）中实现的一类非线性自适应滤波器，其拓扑结构为线性增长的单隐层神经网络。其基本思想是：首先，将输入信号映射到高维核空间；然后，在核空间中推导线性滤波算法；最后，利用核技巧（Kernel Trick）得到原信号空间中非线性滤波算法。与传统非线性滤波器比较，核自适应滤波器具有以下优点：（a）如果选取严格正定的Mercer核函数，具有万能逼近能力；（b）性能曲面在高维核空间中具有凸性，因此理论上不具局部极值；（c）隐节点由数据驱动生成，减少了人工参与；（d）具有自正则性（Self-regularization），可有效防止过拟合。因此，核自适应滤波概念提

出以后引起了国内外研究者广泛兴趣，越来越多的相关算法被提出，并被应用到诸多领域。核自适应滤波与最近兴起的宽度学习（Broad Learning）关系密切，可以认为是一类基于核方法的宽度学习算法。陈教授的报告深入系统地阐述了核自适应滤波的基本思想、主要算法、性能分析、典型应用，以及如何将其与宽度学习纳入统一框架。



第二天首先为大家带来报告的是中车株洲电力机车有限公司杨颖工程师，杨颖工程师的报告题目为“轨道交通车辆预测与健康管理系统（PHM）技术应用”。报告首先对智慧列车进行了简要介绍，其次介绍了智慧列车总体方案及智慧列车PHM方案，报告的最后一部分杨颖工程师结合应用实例介绍了基于PHM的运维方案。



中国科学院自动化研究所赵冬斌研究员为大家带来题为“深度强化学习算法及应用”的报告。将具有“决策”能力的强化学习和具有“感知”能力的深度学习相结合，形成深度强化学习方法，成为人工智能的主要方法之一。2013年，谷歌DeepMind团队提出了一类DRL方法，在视频游戏上的效果接近或超过人类游戏玩家，成果发表在2015年的《Nature》上。2016年，相继发表了所开发的基于DRL的围棋算法AlphaGo，以5:0战胜了欧洲围棋冠军和超一流围棋选手李世石，使围棋AI水平达到了一个前所未有的高度。2017年初，AlphaGo的升级程序Master，与60名人类顶级围棋选手比赛获得不败的战绩。2017年10月，

DeepMind团队提出了AlphaGo Zero, 完全不用人类围棋棋谱而完胜最高水平的AlphaGo, 再次刷新了人们的认识, 并进一步形成通用的Alpha Zero算法, 超过最顶级的国际象棋和日本将棋AI。DRL在视频游戏、棋类博弈、自动驾驶、医疗等领域的应用日益增多。赵冬斌研究员的报告介绍了强化学习、深度学习和深度强化学习算法, 以及在各个领域的典型应用。



下午第一个为大家带来报告的是浙江大学刘勇教授, 刘勇教授的报告题目为“正则化深度学习及其在机器人环境感知中的应用”。近年来, 随着人工智能技术的飞速发展, 深度神经网络技术在图像分析、语音识别、自然语言理解等难点问题中都取得了十分显著的应用成果。然而该技术在机器人感知领域的应用相对而言仍然不够成熟, 主要源于深度学习往往需要大量的训练样本来避免过拟合、提升泛化能力, 从而降低其在测试样本上的泛化误差, 而机器人环境感知中涉及的任务与环境具有多样化特性, 且严重依赖于机器人硬件平台, 因而难以针对机器人各感知任务提供大量标注样本; 其次, 对于解不唯一的病态问题, 即使提供大量的训练数据, 深度学习方法也难以在测试数据上提供理想的估计, 而机器人感知任务中所涉及的距离估计、模型重构等问题就是典型的病态问题, 其输入中没有包含对应到唯一输出的足够信息。针对上述问题, 刘勇教授的报告以提升深

度学习泛化能力为目标、以嵌入先验知识的正则化方法为手段、以机器人环境感知为应用背景进行了详细介绍。



下午第二个为大家带来报告的是清华大学副教授游科友, 报告题目为“分布式优化算法与学习”。随着训练参数与样本规模的急剧增长, 深度学习在实际应用系统中显示出巨大的应用前景。分布式与并行优化是指通过多求解器来协作求解的一类优化问题, 其在大规模数值计算、机器学习、资源分配、传感器网络等方面有重要的研究意义和应用价值, 并成为了大规模优化与学习中最具挑战性的问题之一。报告首先讨论了分布式优化的几个典型难点问题, 其次以鲁棒凸优化为例, 提出了分布式原-对偶求解算法与分布式Polyak算法, 并严格证明了算法的有效性。



最后由国防科技大学徐昕教授带来题为“自评价学习控制中的特征表示与滚动优化”的报告。徐昕教授的报告首先介绍了RL的自评价学习控制架构和自评价学习控制的特征表示, 其次介绍了基于滚动优化的自评价学习控制, 在报告最后徐昕教授结合实际应用介绍了智能车辆的自评价学习控制。

(学会秘书处 供稿)



## IEEE人工智能与控制论国际研讨会&中国智联网大会在京成功召开

6月10日, IEEE SMC学会(IEEE Systems, Man, and Cybernetics Society)与中国自动化学会、中国科学院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室、青岛智能产业技术研究院,在北京联合举办了IEEE人工智能与控制论国际研讨会(IEEE International Workshop on Artificial Intelligence and Cybernetics)。同期中国自动化学会发起召开了2018中国智联网大会。

香港城市大学Sam Kwong教授、德国马格德堡大学Andreas Nuernberger教授、美国新泽西理工学院MengChu Zhou教授、美国宇航局喷气推进实验室Adrian Stoica高级研究员、美国罗文大学Ying (Gina) Tang教授、IEEE SMC学会司库Robert Woon等IEEE SMC学会执委会成员以及澳门大学陈俊龙教授、台湾科技大学苏顺丰教授等嘉宾与参会人员齐聚一堂,共话人工智能及控制论领域发展现状与趋势。

上午的会议由香港城市大学Sam Kwong教授主持,IEEE SMC学会介绍了其整体概况,并针对系统科学和工程、人机系统、控制论这三个研究领域作了精彩的技术报告。下午的会议由台湾科技大学苏顺丰教授主持,中国科学院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室主任、中国自动化学会副理事长兼秘书长王飞跃研究员重点介绍了中国自动化学会、复杂系统管理与控制国家重点实验室的情况。北京科技大学贺威教授作了题为“Intelligent Control of Autonomous Flapping-Wing

Robotic Aircrafts”的报告。复旦大学张军平教授作了题为“Deep Learning, An 116-year-old Grandmother——Prediction vs Interpretability”的报告。加拿大滑铁卢大学曹东璞教授作了题为“Parallel Cognitive Autonomous Driving: Framework, Development, and Applications”的报告。美国丹佛大学张俊教授作了题为“Internet of Minds: The Concept, Issues and Platforms”的报告。中国科学院自动化研究所韩双双博士作了题为“Parallel Internet of Vehicles: The ACP-based Networked Management and Control for Intelligent Vehicles”的报告。中国科学院自动化研究所魏庆来研究员作了题为“Optimal Control of Discrete-Time Nonlinear Systems Via Local Iterative Dynamic Programming”的报告。参会代表与报告专家进行了广泛深入的讨论和交流。

本次研讨会的召开是中国自动化学会与IEEE SMC学会等国际一流学术组织加强深度合作的重要举措,有力推动了中国自动化学会走向国际化的进程。同时,本次会议对人工智能领域新思想的交流和推广起到了积极的促进作用。人工智能的运用,几乎渗透到各个领域,包括自动控制、空间技术、计算机设计和制造、医疗健康、金融、教育等众多领域,人工智能的迅速发展将深刻改变人类社会生活、改变世界。让我们共同期待人工智能更美好的明天。

(学会秘书处 供稿)

6月25日-30日，由IEEE智能交通系统协会主办，中国自动化学会、常熟市人民政府、中国科学院自动化研究所、西安交通大学人工智能与机器人研究所等机构承办的第29届IEEE国际智能车大会（IEEE IV 2018）在江苏常熟隆重召开。大会分别进行了专题研讨会和教程报告（Workshops & Tutorials）、主旨报告（Keynote）、口头报告（Oral Sessions）、海报展示（Poster Sessions）、国际智能车联合道路演示，来自全世界34个国家的逾千名学者围绕智能车领域先进技术交流互动。IEEE ITSS主席兼本次大会联合主席Miguel ángel Sotelo称“在中国举行的这次会议是IEEE智能车大会30年以来规模最盛大的一届会议，为IEEE ITSS的所有会议设定了不可逾越的高度。”

大会第一天，由大会主席王飞跃主持开幕式，IEEE智能交通系统协会主席Miguel ángel Sotelo、中国自动化学会理事长郑南宁院士、中国自动化学会副理事长杨孟飞院士、交通运输部总工程师周伟、常熟市人民政府周勤第市长等出席了大会。

本届大会主旨报告由学术届和产业界具有深度影响力的重磅嘉宾组成，同时也吸引了国内外行业一线科技工作者、致力于无人驾驶研发人员及相关领域的代表人员的踊跃参会。

27日，国防科技大学徐昕教授作了题为



“Autonomous Learning for Decision-making and Control of Intelligent Vehicles”的报告。在报告中，徐昕教授介绍了他们的工作：如同Deepmind将增强学习用于AlphaGo上大大加强了狗在围棋上的能力，国防科大发现增强学习能够很好地帮助智能车在决策以及控制部分实现自我学习。其中面临的挑战主要是进行多目标学习以及在线学习的效率问题。而新的特征表示方法和滚动优化策略能够比较好地提升学习效率。作为一项前沿研究，徐昕团队认为这项研究的未来还有5点工作可做，包括改善表示学习的方法，以使增强学习更加有效；实现深度增强学习在复杂环境下的加速；在增强学习中加入一些领域知识（或预置知识，domain knowledge），以保证自动驾驶的安全，发展一些新方法；根据现实情况的反馈学习，并且进行自动反馈；

## 第29届IEEE国际智能车大会在常熟圆满落幕



中国自动化学会副理事长兼秘书长  
王飞跃教授主持开幕式



IEEE智能交通系统协会主席  
Miguel Ángel Sotelo



中国自动化学会理事长、  
中国工程院院士郑南宁



交通运输部总工程师周伟致辞



常熟市人民政府市长  
周勤第致辞



国防科技大学徐昕教授



慧拓智能机器有限公司CEO、  
中山大学无人车研究中心主任陈龙



降低增强学习参数的敏感度，降低人为干预度，在实际情况中应用平行增强学习的方法。

随后，慧拓智能机器有限公司CEO、中山大学无人车研究中心主任陈龙在题为“Parallel Driving: Framework, Theoretical Development, and Applications”的报告中讲解了他所带领的团队在平行驾驶的落地实践与产业化应用上的许多工作。报告使用多个Demo说明平行驾驶系统中的车辆如何借助平行学习从既有数据中进行学习，并且创造出新的数据，能够进行预测性的学习。当将平行驾驶运用于单辆自动驾驶汽车时，这辆智能汽车相当于有一个“影子”，自动驾驶系统能够整合智能车本身的反馈以及这个影子系统的反馈，找出自动驾驶过程中的最优解。而一旦遇到车辆本身和这个影子系统都无法搞定的情况，这时候就可以用到平行控制——通过车辆的网联能力向云端求救，由人类远程控制车辆驾驶。据了解，慧拓智能已与国内数家重型机械及商用物流车辆公司达成量产合作。

在28日大会主旨报告中，英特尔高级首席工程师、自动驾驶解决方案首席系统构架师Jack Weast以及丰田北美研究中心CEO、研究员Gill Pratt分别作了题为“An Open, Transparent, Industry-Driven Approach to AV Safety”和“The Multiple Motivations, Approaches, and Benefits of Automated Driving Technology for China and the World”的主旨报告。

Jack Weast 针对目前自动驾驶的安全问题，详细讲解了Intel与Mobileye联手之后围绕智能汽车驾驶安全展开思考最新提出的RSS事故责任安全性模型，他提到RSS主要基于四个原则：第一，保持跟前车的安全距离；第二，横向操作上为车辆留出时间和空间；第三，小心一些遮挡的区域，第四，

Right-of-Way通行权是自己给予的，不是争取的。RSS主要希望模拟人类的判断，也会考虑到非常复杂的一些工况，比如说有遮挡的一些路段，或者是未被结构化的路段等等，进行决策。Jack提到，以数据为基准的AV的安全可能不是一个能够获得最好的安全的最佳方式，而以AI为基准的安全测量的模块其实是不能够提供最好的安全的，所以Intel希望以RSS的解决方案作为起点，能够有一个开放的对话机制，大家共同去运作或者进行相应的修改与验证，同时对于不同的环境进行不同的适应，提供一种技术综合的解决方案。



Gill Pratt从一个更加宏观的角度，提出了“我们为什么要推动无人驾驶或者自动化”的问题，并从安全、交通、能耗、收益、方便性、有效性、娱乐性等多个角度出发，阐述了自动驾驶将为社会发展与人类生活带来的改善。随后，Gill阐述了他对“我们距离无人驾驶系统还有多远”这个问题的观点，以人类的交通工具从马车更换为汽车作为对比，提出我们距离无人驾驶还有相当一段距离。并且从环境感知、场景认知、行为预测等技术发展的角度阐述了上述论断的原因，并比较了ADAS系统、监管系统、Chauffer系统、自动驾驶系统各自的优越性，讲解了无人驾驶产业化应用落地面临的现状。

29日，由吉利控股集团技术部部长张晓东研究员和格里菲斯大学Ljubo Vlacic教授带来了题为“Research and Technology Innovation of Intelligent Electrified Passenger Vehicle: Geely's Strategy and Vision”与“Are You Ready to Take Over?”的压轴报告。

张晓东首先介绍了吉利的战略路线与发展愿

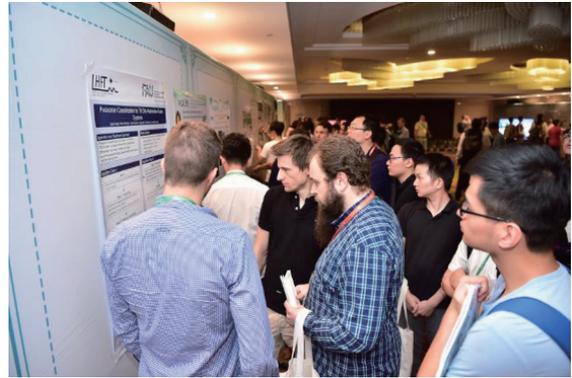


景，以及旗下包括吉利汽车、沃尔沃、吉利商用车、吉利以及Mitime在内的这5个集团在智能车领域的布局，随后重点讲解了吉利近来在智能汽车的验证与测试方面的工作。据张晓东介绍，吉利已经发布了其在未来10年的将要关注的核心战略，即智能互联、智能驾驶，并发布了G-POWER、G-SAFETY、G-PILOT、G-NETLINK、G-Blue5项举措来保障这一战略的实施。近年来，吉利加大了其在智能测试等工作的部属，同时通过虚拟-物理平行的测试手段来保障其自主研发的智能汽车在上路之前得到足够的学习与培训，为吉利用户提供更舒适的驾驶体验。

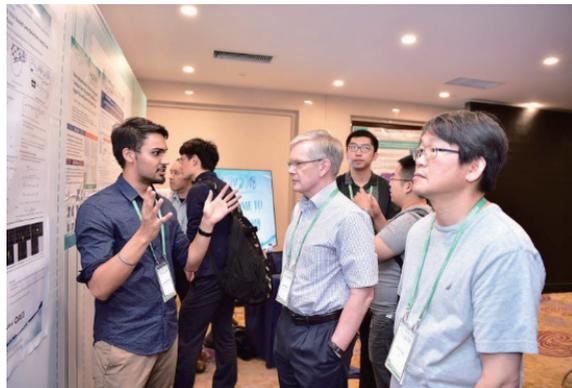


Ljubo Vlacic教授重点讲解了智能汽车与智能交通之间的关系、系统和车辆的关系，以及车辆在系统中以怎样的角色去传输智能驾驶汽车的技术。随后分析了L1到L5等级的车辆自动化所面临的主要问题。他认为，虽然不管从技术人员的角度还是律师的角度，都认为L4和L5等级的汽车功能将十分完善且不需要人类的介入，但从实践的角度我们依然无法保证人类不干预智能汽车的自动驾驶。此外，他提到，要将无人驾驶付诸实施，车厂还面临着要为用户解释智能汽车内部的决策逻辑、定义何时用户可以将驾驶托付给智能汽车以及何时可以重新获取车辆驾驶权等问题。最后他从智能终端消费者的角度切入分析人们想要购买怎么样的无人驾驶车，为众多无人驾驶车辆研发团队提供了新的思路。

本届大会共收到了来自34个国家的603篇



论文，从中选取了评委评价最高的33篇论文组成口头报告环节。大会颁发的“最佳论文奖（Best Paper Awards）”、“最佳学生论文奖（Best Student Paper Awards）”以及“最佳应用奖（Best Application Paper Awards）”都会从Oral中选出。各位参会人员与论文作者面对面交流互动，为全球领域相关研究人员、工程师和学者提供自由平等深度的研讨平台，碰撞思想的火花，了解当前智能车行业现状，洞悉未来发展趋势。



此外，本届大会来自34个国家的603篇论文中，接收论文346篇，其中Workshop论文共接收50篇。在所有接收的论文里，Automated Vehicles, Vision Sensing and Perception and Autonomous/Intelligent Robotic Vehicles成为本届论文最热的关键词，也是目前智能车研究的热点所在。海报论文展示与全世界优秀论文作者零距离接触，交流论文亮点及研究思路。

在众所期待的颁奖环节，由大会联合主席Miguel ángel Sotelo教授、Workshop Chair陈耀斌教授、Workshop Co-Chair吕宜生副研究员、Program Co-Chair李力教授分别颁发了“Best Paper Awards”“Best Student Paper Awards”“Best Workshop/Special Session Paper Awards”“Best Poster Paper Awards”和“Best Application Paper Awards”。

论文或获奖情况如下：

IEEE IV 2018 Best Paper Awards



First Prize

Courtesy Behavior for Highly Automated Vehicles on Highway Interchanges

C. Menéndez-Romero, M. Sezer, F. Winkler, C. Dornhege and W. Burgard (Germany)

Second Prize

CNN-based Multi-frame IMO Detection from a Monocular Camera

N. Fanani, M. Ochs, A. Stürck and R. Mester (Germany)

Third Prize

Vehicle Localization using 76GHz Omnidirectional Millimeter-Wave Radar for Winter Automated Driving

K. Yoneda, N. Hashimoto, R. Yanase, M. Aldibaja and N. Sukanuma (Japan)

IEEE IV 2018 Best Student Paper Awards



First Prize

Autonomous Vehicle Testing and Validation Platform: Integrated Simulation System with Hardware in the Loop

Y. Chen, S. Chen, T. Zhang, S. Zhang and N. Zheng (China)

Second Prize

Probabilistic Prediction of Vehicle Semantic Intention and Motion

Y. Hu, W. Zhan and M. Tomizuka (USA)

Third Prize

PlaneCell: Representing Structural Space with Plane Elements

L. Fan, L. Chen, K. Huang and D. Cao (China)

IEEE IV 2018 Best Poster Paper Awards

First Prize

MultiNet: Real-time Joint Semantic Reasoning for Autonomous Driving

M. Teichmann, M. Weber, M. Z Illner, R. Cipolla and R. Urtasun (UK)



Second Prize

Data Collection and Processing Methods for the Evaluation of Vehicle Road Departure Detection Systems

D. Shen, Q. Yi, L. Li, S. Chien, Y. Chen and R. Sherony (USA)

Third Prize

Integration Challenges of Facilities-Layer DCC for Heterogeneous V2X Services

M. I. Khan and J. H&auml;l: rris (France)

IEEE IV 2018 Best Workshop/Special Session Paper Awards



First Prize

An Efficient Hierarchical Convolutional Neural Network for Traffic Object Detection

Q. Bi, M. Yang, C. Wang and B. Wang (China)

Second Prize

End-to-End Driving Activities and Secondary Tasks Recognition Using Deep Convolutional Neural Network and Transfer Learning

Y. Xing, J. Tang, H. Liu, C. Lv, D. Cao, E. Velenis and F. Wang (Canada)

Third Prize

Online and Cooperative 3D Mapping for Autonomous Driving

Z. XuanYuan, B. Li, X. Zhang, L. Chen and K. Huang (China)

IEEE IV 2018 Best Application Paper Awards



First Prize

Combining Homotopy Methods and Numerical Optimal Control to Solve Motion Planning Problems

Second Prize

Real-time Semantic Segmentation-based Depth Upsampling using Deep Learning

V. Miclea and S. Nedeveschi (Romania)

Third Prize

From G2 to G3 Continuity: Continuous Curvature Rate Steering Functions for Sampling-Based Nonholonomic Motion Planning

H. Banzhaf, N. Berinpanathan, D. Nienhüser and J. M. Z&ouml;lner (Germany)

IV 2018的最后一天举行了由国际平行驾驶

联盟（iPDA）承办的“IEEE IV 2018 On-road Demonstration国际智能车联合道路演示”。这次路演以“From Parallel Driving to Smart Mobility”为主题，在统一的平行驾驶远程管控平台上展现多家单位的网联自动驾驶车辆在多种典型应用场景下的协同驾驶及平安出行。现场演示了一般交通场景响应式接管、紧急交通场景主动接管、主动避障、中心驾驶员实时状态检测四个部分。围绕“平行驾驶”框架的平行驾驶3.1系统，通过平行驾驶管控平台流畅的管理多台无人车，让无人车更安全平稳的在道路上行驶，这无疑为自动驾驶技术的落地提供了一种安全、可靠、高效的实施方案，可加速实现道路上混合车辆系统（有

人驾驶、自动驾驶、无人驾驶）的安全平稳智能管理与运行，使在场嘉宾对此技术产生了浓厚的兴趣。

本届IEEE IV是继2009年在西安举办后第二次登陆中国。十年间，我国智能汽车产业从无到有，近年来规模快速扩大、产业链日趋完善、政策法规逐步确立，已成为我国汽车产业转型升级的重要突破口。阔别十年之后的IEEE IV再度花落中国，将进一步为拥有“两整车、一中心”的常熟本地乃至整个长三角地区的智能车发展增添新的活动，推动中国智能车整体发展迈上新的台阶。

（学会秘书处 供稿）

## 《智能控制：方法与应用》教材编委会第二次工作会议在南京召开



5月18日下午，《智能控制：方法与应用》教材编委会第二次工作会议在南京钟山宾馆召开，来自各高校、科研院所的25位编写组专家参加了会议。

此次会议的主要内容是《智能控制：方法与应用》教材编委会对已完成的各章节初稿进行审读。

会议由教材主编、中国自动化学会副理事

长、澳门大学陈俊龙教授主持。陈教授首先简要介绍了教材编写的总体情况，并指出了教材初稿目前存在的共性问题。随后，各位编写组专家分别就所负责完成的章节初稿内容进行逐一汇报，全体与会专家进行审读、讨论，并提出修改意见。

最后，陈俊龙教授就会议讨论情况进行了总结。他表示本次教材编写工作时间紧、任务重，希望各位专家尽力克服困难，以高度的责任心保质保量完成本项工作。他也代表中国自动化学会向编委会全体成员对教材编写工作的积极配合、无私奉献和大力支持表示了衷心的感谢，希望通过大家的努力能为全国各高校本科生提供一本实用、优秀、权威的教材。

（学会秘书处 供稿）



## 2018智能汽车跨界 融合高峰论坛 在常熟顺利召开

当前，面对中国庞大的智能汽车新兴市场，车企、互联网企业、资本争相涌入，加大在智能汽车领域的布局。中国智能汽车产业正以跨界融合的态势快速发展。为促进智能汽车跨界融合产生的集聚与赋能效应，由中国自动化学会与中国智能车综合技术研发与测试中心联合主办，青岛智能产业技术研究院、五方智能车科技有限公司、青岛慧拓智能机器有限公司、青岛智铭智能科技有限公司联合承办的“智能汽车跨界融合高峰论坛”于6月28日-29日在江苏常熟举办。

本届论坛以“跨界融合·携手创新·智行未来·引领发展”为主题，设立了“无人驾驶与智能网联汽车关键技术与挑战”“无人驾驶商业化落地——新场景与新进展”“智慧出行，走向何方？趋势与动向”“新势力促进智能汽车产业升级”等四个与智能汽车产学研领域密切相关的主题板块。汇集来自整车、零部件、互联网通信、投资机构、科研院所、政府单位等数百位智能汽车相关领域从业者。



大会开幕式由普度大学印第安纳波利斯分校李灵犀教授主持。中国自动化学会理事长郑南宁院士代表中国自动化学会对论坛的开幕表示热烈的祝贺，对出席论坛的各位嘉宾表示诚挚的欢迎，并对大家长期

给予中国自动化学会的关注与支持表示衷心的感谢。郑院士表示，本次论坛与IV2018同地同期举办，重点强调跨界融合，充分彰显了“政用产学研”融合发展的鲜明时代特征，旨在为新一轮科技变革中肩负着重要使命的智能汽车从业者提供一个广阔舞台，充分展示我国智能汽车领域取得的辉煌成就，促进科技成果转化及产业跨界融合。希望各位专家学者围绕论坛主题，就智能汽车发展面临的共同问题展开深入探讨，发表真知灼见，凝聚发展共识，合力开启和拥抱智能汽车新时代！



常熟国家大学科技园管委会王奇峰副主任在致辞中，对各位专家学者莅临常熟出席本届论坛表示热烈的欢迎和衷心的感谢。王主任表示，近年来，常熟致力于打造产业高地，充分发挥常熟制造业基础好、产业协作能力强等优势，重点打造以“两整车、一中心”为龙头的千亿级汽车及核心零部件产业。本次论坛在常熟隆重开幕，对于推动常熟智能汽车产业的发展具有重要意义。希望各位来宾在与会交流之余，在常熟度过一段难忘的美好时光！

开幕式结束后，论坛进入主题报告环节。在“无人驾驶与智能网联汽车关键技术与挑战”主题板块中，清华大学邓志东教授、西安交通大学崔迪潇博

士、同济大学汽车学院毕欣研究员、吉林大学高炳钊教授、公安部交通管理科学研究所马庆主任、西安交通大学徐林海高级工程师以及地平线机器人技术有限公司商务总监车国兴从技术角度，详细阐述了当前无人驾驶及网联汽车发展现状，并对未来前景及挑战进行了展望。



清华大学邓志东教授首先作了题为“自动驾驶产业发展现状及对法律、伦理与隐私的挑战”的报告，报告主要分为全球自动驾驶产业的发展现状、人工智能助力自动驾驶产业落地以及产业快速发展对法律、伦理、数据隐私带来的挑战等三个方面的内容。邓教授认为，车规级的安全性、低成本与量产目标是自动驾驶产业落地的关键。从前装到后装，通过标准化模块化研发，提供软硬件垂直整合的细分行业整体解决方案。必须聚焦大数据的海量积累，特别重视新一代人工智能技术的细分应用，以期有效提升面向环境感知与精准定位的计算机视觉与多传感器的信息融合能力。鉴于目前的深度学习方法没有语义理解能力，因此必须通过基于5G通信的云平台、基于NB-IoT的车联网，以及对道路交通进行智慧空间适应式改造的智能交通系统与智慧城市的合力支撑，方能使L4+自动驾驶产业的落地实践成为现实。从AGV到室外无人货运，最后一公里的无人配送机器人与无人长途货运卡车，有望成为最早落地的自动驾驶汽车产品。开放、高动态与不确定环境下自动驾驶研发所突破的感知与认知技术，是人工智能产业应用的核心赋能力量，可望推动其他的无人平台等未来颠覆性产品形态的发展。

邓教授精彩的报告结束后，西安交通大学崔迪潇博士带来题为“无人驾驶：自动到自主跨越”的主题报告。报告围绕如下几个方面展开：



自动驾驶与自主驾驶、场景理解与自主运动，并结合自身过去几年关于自动驾驶的探索，分享对自动驾驶、自主驾驶的理解，报告最后探讨了一些自动驾驶的前沿问题。崔博士认为，从自动驾驶到类人的自主驾驶的必由之路是要借鉴人脑对复杂环境的理解与决策的记忆、推理与学习机制，研究受脑启发的新型场景理解与类人自动驾驶方法，使无人车更有效地适应环境变化，具备处理突发紧急交通状况的自主学习能力，最终实现真实环境下的自动驾驶。



第三位报告嘉宾是来自同济大学汽车学院的毕欣研究员，作了题为“LTE-V车联网助力智能网联汽车实现道路交通安全零愿景”的报告。他认为，智能化的进程离不开三个主题：电动化、智能化、网联化。未来真正的网联化是走向完全自动驾驶的必经之路。同时，智能化和电动化也是国家重要的风向标。毕欣研究员认为，基于4G通信的车联网，主要是为车辆提供导航、信息、娱乐服务；低延时、高可靠性的LTE-V技术及5G通信技术将V2X通信技术应用用于智能驾驶，提升汽车的安全性，实现道路交通安全零愿景。



吉林大学高炳钊教授在题为“自动驾驶汽车预测时域规划与控制”的报告中，总结了车辆驾驶行为与模型预测控制MPC (Model Predictive Control) 的滚

动时域优化原理很强的相似之处。通过路径规划和预测节能两个应用实例，阐述滚动时域优化控制在自动驾驶车辆侧向行驶和纵向行驶中的重要作用：①提出自动驾驶车辆路径规划及跟踪的动态窗口法，规划出满足车辆运动约束的光滑路径，并且在规划的同时得到准确的前馈转向角，从而同时完成路径规划和路径跟踪两个任务；②提出预测节能优化控制方法，利用高精地图提供的前方交通信息与地理信息，以及提出的非线性预测控制的快速优化计算方法，解决了经济性最优行驶速度轨迹规划问题，实现了预测节能方法在综合交通场景下的实车测试运行。



公安部交通管理科学研究所马庆主任向与会嘉宾作了题为“国内智能网联汽车公共道路测试政策解读与测试基地情况介绍”的报告。报告介绍了国外智能网联汽车公共道路测试现状，主要介绍美国、德国智能网联汽车公共道路测试安全保障要求；国内工信部、公安部、交通部共同制订的《智能网联汽车道路测试管理规范（试行）》政策解读；国内智能网联汽车测试基地建设现状，包括北京、上海、重庆、无锡、常熟等测试示范区基地和测试中心的介绍，重点介绍了国家智能交通综合测试基地。



马主任精彩的报告结束后，西安交通大学徐林海高级工程师带来了题为“面向智能汽车的自动驾驶控制”的精彩报告。徐林海认为，讨论无人驾驶技术必须首先明确其应用的交通环境，能够适应当前交通挑战的无人驾驶汽车依然任重道远。当前无

人驾驶实验验证平台的自动驾驶控制系统主要实现车辆运动轨迹跟踪控制，能够很好地支撑各种自然环境感知与智能行为决策技术的研究；但要实现在复杂交通环境中与各类交通参与者协同、竞争甚至对抗的无人驾驶，现在的控制系统在结构和功能上都难以满足。除了轨迹跟踪控制，自动驾驶控制系统尚需提供各种驾驶行为控制功能，并且将这些功能有效地集成在一起。



本场最后一位报告嘉宾是地平线机器人技术研发有限公司的商务总监车国兴，他带来了题为“地平线AI处理器助力自动驾驶产业化”的精彩报告。他认为，

面对自动驾驶商业化来势迅猛，国内外初创公司加速自动驾驶出行试运营，如何在激烈的竞争中胜出是摆在所有企业面前的重要问题。同时，报告深入讨论了自动驾驶的感知技术面临巨大的挑战的大背景下，地平线的解决方案如何助力自动驾驶系统在复杂的交通场景下做到可靠感知。最后，车国兴详细介绍了地平线自动驾驶芯片技术，并分析了产品将如何改变行业竞争格局。



在“无人驾驶商业化落地——新场景与新进展”主题板块中，清华大学副教授李力、科大讯飞汽车事业部高级产品总监汪华锋、禾多科技CEO倪凯、清华大

学赵洵博士、Autowise.ai联合创始人叶青、驭势科技创始人姜岩以及车和家无人驾驶负责人郎威朋围绕无人驾驶商业化落地的具体技术及应用分享了各自的研究方向及深刻见解。

本场论坛第一位演讲嘉宾是来自清华大学的李力副教授，他带来了题为“平行驾驶与平行测

试”的精彩报告。报告主要涵盖两方面内容：什么叫做平行驾驶和平行测试，以及如何把学界中的无人驾驶和商业计划联系在一起。李教授认为，从人工智能角度理解无人驾驶，和一些厂商理解的出发点有些不同。从这个角度出发，试图讨论面临的设计与测试困难，即如何使用平行的技术来克服相应的困难。李教授深入讨论了平行驾驶测试的一些研究进展，最后是对无人驾驶的展望。他认为，平行学习和平行测试相结合，不断积累经验，使无人车在不断的测试，不断的实际运行中变得更加聪明，开得更好。



李力副教授精彩的报告结束后，科大讯飞智能汽车事业部总监汪华锋作了题为“人工智能时代的汽车产业变革”的报告。汪华锋详细介绍了科大讯飞在语音识别、图像识别、人工智能生态等领域所做的工作及取得的成绩，以及在汽车智能化、网联化、无人驾驶领域的应用前景。他认为，人工智能在整个汽车领域应用会非常广，语音、图像等人工智能技术不仅改变车内外人机交互方式，也将改变汽车营销、客服等服务方式。同时指出，汽车大数据是汽车智能大脑最重要的生产资料，将帮助我们更好的了解用户，且优化自动驾驶等相关算法，从而影响和改变自动驾驶及出行模式。未来，智能汽车将可能远远超出我们现在的想象。



本场第三位演讲嘉宾是禾多科技创始人兼CEO倪凯博士。他在题为“中国自动驾驶的量产之路”的报告中提出，中国需要有中国人自己的自动驾驶系统，

来提供适合中国道路情况的解决方案，因此禾多科技致力于提供中国本土化的自动驾驶解决方案，并且以量产为导向，目前主要聚焦于高速公路场景（L3.5）和智能代客泊车（L4）场景。倪凯博士认为，未来自动驾驶的发展方向是产业和学术的结合，需要整个行业共同努力，禾多科技也希望在里面贡献一份力量。



是智能汽车产业化应用的重要组成部分。报告围绕该技术基本原理，集成控制与整车匹配应用相关研究工作进行介绍。希望自主产业化的智能汽车线控系统技术方案，能为感兴趣的同行提供借鉴。



接下来是Autowise.ai联合创始人兼首席架构师叶青作了题为“无人驾驶在绿色环保领域的落地：挑战，成果和展望”的报告，分享他们在无人驾驶商业化上的一些经验。他表示，无人驾驶的商业化受限于被接受度，法律法规，成本，技术成熟度等因素，更适合在数个垂直领域先落地。Autowise.ai希望以“无人驾驶清洁环卫”作为一个突破点，将无人驾驶技术进行商业落地。当前在我国，环卫工人的工作时间、工作环境、工作安全性都是市政环卫工作的痛点。无人驾驶技术在环卫领域率先“跑起来”，将极大地惠及社会服务型工作者，改善这一现状。此外，无人驾驶环卫也有巨大的商业价值，全国道路清扫的费用已经接近万

亿量级。“无人驾驶清洁环卫”这一领域，除了无人驾驶普遍碰到的问题，还有有着明确但特殊的要求和挑战，包括精度，障碍物处理，路径优化目标等。从公司成立至今，Autowise.ai一直致力于这一领域的研发和落地。



驭势科技CTO姜岩分享的主题是“从未来挑战赛发展看无人驾驶技术路线的发展”。他表示，未来挑战赛从这几年的发展历程来说，经历了很多技术导向的

变化，也探索了很多不同技术的方案，也形成了他个人对无人驾驶技术路线的看法，并且将这些看法落实到驭势科技的战略和技术方案的选择上。报告围绕四个问题展开：从L3升级做无人驾驶，还是直接跳级做无人驾驶？无人驾驶基于高精地图，还是基于感知认知？传感器选择上究竟以视觉为主还是激光雷达为主？无人驾驶应该从开放道路做到限定场景，还是应该从限定场景升级到开放道路？他认为，行业内目前普遍采用SAE自动驾驶级别的划分标准。然而根据自动化程度（或者说驾驶员参与程度）分级，容易使人误解无人驾驶可以由辅助驾驶系统发展而来。现实情况是，无人驾驶系统采用了与辅助驾驶完全不同的技术方案，其发展更可能独立于辅助驾驶。回顾历年未来挑战赛，我们可以清晰的看到无人驾驶可行的技术路线是如何形成的。



本场论坛最后一位演讲嘉宾是车和家无人驾驶负责人郎咸朋，进行了“车和家无人驾驶战略——面向共享出行的技术路线”的精彩分享。他认为，随着人工智能的蓬勃发展，整个汽车行业会逐渐演进到以

出行空间为目标的3.0时代，其中最关键的原动力是日趋成熟的自动驾驶技术。车和家作为新兴造车企业，制定了面向未来共享出行的无人驾驶战略。在具体的落地方案上，采取了软硬一体化的思路，数据、算法、整车共同设计研发，目标是2025年正式对外提供无人共享出行服务。报告还详细介绍车和家自动驾驶的技术思路，并对一些热点问题作出阐述和讨论。

在“智慧出行，走向何方？趋势与动向”主题板块中，国科嘉和基金管理合伙人王戈、行易道CEO赵捷、长城华冠智能网联技术总监马乐、慧拓智能CSO王健围绕智能汽车的技术趋势及产业前景等内容分享了精彩的主题报告。



国科嘉和基金管理合伙人王戈首先作了题为“智能驾驶：极速前进，将至已至”的报告。他表示，人工智能、物联网、大数据、云计算等新兴技术的出现，对整个汽车产业的发展带来了诸多变革性机遇，智能驾驶成为整个行业的新风口。面对竞争激烈的市场环境，行业会如何发展、如何判断投资热点、如何把握投资机会？他认为，在智能驾驶领域已逐步形成“主机厂+供应商+自动驾驶技术+交通服务+商用运营”的新行业格局，主机厂从ADAS向自动驾驶逐步升级，而科技企业依托数据、算法优势寻求跨越式发展。在智能驾驶领域的竞争中：多传感器融合技术已成为业界共识的趋势，竞争主要集中在融合算法的研究上；场景数据是智能驾驶企业制胜的根本，而随着传感器配置的趋同化，未来的竞争会更多聚焦在决策环节，决策算法将成为核心。从趋势上看，单车智能+网联智能实现终极自动驾驶；自动驾驶创业上游化，单点技术仍有较大的市场机会。行业在风口，但也处处存在泡沫。创业团队从数据、

算法、融合整体的更高层思考，从生态圈角度选择一个创业点，并找到自己创业的核心价值点，脚踏实地做起来，这是他给大家的一点建议。



接下来，行易道科技CEO赵捷与在座嘉宾分享了“面对自动驾驶的汽车雷达技术”的主题报告。她认为，高精度感知是自动驾驶的关键技术。汽车毫米波雷达在成本、精度、环境适应性上，有长期可靠的应用，并且能够满足高阶自动驾驶阶段对于传感器的要求。在高级自动驾驶阶段，雷达将面临的挑战是：更高的横向角度精度和分辨率，俯仰向角度精度，以及雷达阵列、雷达与其他传感器融合、抗干扰的技术难题。同时，针对提高角度精度的挑战，汽车成像雷达是一个很有潜力的技术和产品形态。行易道开发出最新的能够满足ADAS系统要求的77GHz中程雷达和79GHz近程雷达产品。在79GHz SAR雷达方面，已经实现在行进中的汽车上对目标实时成像，成像结果清晰，满足了下一代自动驾驶的高分辨率需求。



第三位登场的嘉宾是来自长城华冠智能网联的技术总监马乐，他进行了题为“拥抱新出行——新能源车企的智能网联之路”的精彩报告。他认为，电动化，网联化，轻量化以及共享化是全球汽车行业面临的新技术浪潮。在历次技术浪潮中，安全一直是汽车企业和社会关注的问题。汽车企业如何和生态伙伴一起在新技术的助力下创造更安全的车，创造更智能的出行方式，是个值得探讨的题目。报告详述了当前行业面临的新浪潮、对于行业方向的一些观察以及长城华冠的发展思路。



本场最后一位演讲嘉宾是慧拓智能CSO王健，他作了题为“端到端的平行矿山无人化机械”的主题报告。王健结合矿山行驶工作环境恶劣，危险系数高，无人化机械需求量大的亲身经历，分析了发展矿山无人化机械的重要性。不同于高速公路和城市道路，矿区由于自身的特殊性给无人驾驶带来新的挑战 and 机遇。报告结合具体案例，给出了平行矿山无人化机械的解决方案。



报告环节结束后，进行了圆桌环节。国科嘉和管理合伙人王戈及慧拓智能CEO陈龙、行易道科技CEO赵捷、长城华冠智能网联总监马乐、驭势科技CTO姜岩、鹤山东风首席设计师巴图围绕智能汽车热点问题进行了深入交流，不时与现场观众互动，气氛十分热烈。



在“新势力促进智能汽车产业升级”板块中，奇点汽车软件研发部高级总监蒋伟宏、知行汽车科技CEO宋阳、中云智车创始人倪俊、国防科技大学博士沈大勇、PanoSim商务总监王博闻、星云互联CTO石梦凯以及绿车行创始人王明磊就智能汽车的零部件等具体应用技术，分享了当前最新的研发成果

及产品。

奇点汽车硬件设计部总监蒋伟宏在“基于场景化的可成长的智能驾驶系统”的报告中表示，基于新一代架构设计的场景化智能驾驶，奇点结合当前的汽车电子电器架构以及未来的架构变化，自主设计了成长性场景化智能系统。该系统将会基于车载以太网架构设计，具有领先的性能和全面的OTA升级功能，未来将会支撑更加丰富的智能驾驶场景。



知行汽车科技CEO宋阳作了题为“安全可靠的自动驾驶前装解决方案”的主题报告。宋阳认为，中央控制器是自动驾驶从驾驶辅助向高级别自动驾驶发展的必然产物。3级和以上的自动驾驶系统架构复杂，更多的冗余及频繁的远程软件更新，都要求集中控制。知行汽车科技研发的自动驾驶中央控制器将融合、决策和控制算法集中在控制器里，可以满足L2以上自动驾驶集中控制的需求。



在宋阳的报告结束后，北京理工大学博士、中云智车首席科学家倪俊作了题为“特定场景无人车之痛：全线控无人车底盘技术”的报告。他表示，特定场景无人车，包括无人物流车、运货车、摆渡车、清扫车等，将大幅改变未来人类生活方式，也是未来智慧城市的重要组成部分。在特定场景无人车的关键技术中，全线控底盘技术是一项重中之重。北京理工大学及北京中云智车科技有限公司将致力于无人车全线控底盘技术的产学研一体化推进。

国防科技大学沈大勇博士作了题为“无人驾



驶技术在智能装卸物流装备中的应用”。随着人工智能技术的发展，使得无人驾驶技术的成熟成为了可能，无人驾驶技术在物流配送领域的应用已经开始逐步尝

试，并在一些实际的业务场景之中开始使用，但是物流的其他作业环节目前还处于半自动化阶段，需要大量的人力进行拣选、复核、包装、分拣、搬运、装卸作业等，尤其物流领域货物的装卸大部分都是采用人工装卸的方式，这样无论对工人劳动强度的增加，还是企业用人成本的增加都是一个急需解决的痛点。传统的机器人码垛解决方案也都仅限于用在已知的结构化环境中。如何探索利用无人驾驶突破的关键技术在除配送的其他环节上节省人力，也是一件很有意义的事情，他的研究主要面向物流领域的装卸和拣选作业，尝试利用无人驾驶相关技术解决在非结构化的环境中物体感知、识别，并动态规划机器人的运动抓取路径的问题。



随后，PanoSim商务总监王博闻作了题为“PanoSim——汽车智能化研发与测试模拟仿真解决方案”的报告。汽车智能化技术研发与测试面临着行驶环境复杂

且不可预测、难以复制、试验安全无法保障、试验周期与成本控制压力大等诸多困难与挑战。基于模拟仿真技术的数字化与虚拟化研发手段已经成为当今世界汽车智能化技术与产品研发的主流趋势。王博闻表示，PanoSim是一款集高精度车辆动力学模型、汽车行驶环境模型、车载环境传感模型与交通模型等于一体、并支持离线与实时仿真功能的汽车智能驾驶一体化模拟仿真平台，

旨在为汽车电控与智能化技术与产品的研发提供高效和高精度的测试与验证。



王博闻的精彩报告结束后，星云互联CTO石梦凯作了题为“V2X实践之路”的报告。他表示，智能网联汽车是汽车行业的又一次重要革命，V2X是智能网联汽车

的核心技术之一。V2X技术通过车车、车路、车云等通信管道，实现交通信息的实时共享，解决现有交通系统中的安全、效率等问题，同时提供更多个性化的出行服务，促进汽车产业的转型升级。北京星云互联科技有限公司从成立至今一直致力于V2X技术的研发和实际落地，目前已经形成了包括车端、路侧、云端以及移动终端等多个平台在内的整体解决方案，成为V2X和智能交通领域成熟的解决方案和服务提供商。通过丰富的实践经历，星云互联将进一步推动V2X的实际部署，在更大范围内展示V2X的应用价值。

下一位演讲嘉宾是绿车行创始人王明磊，他作了题为“基于车载新总线架构下的全车智能共享出行服务模式研究”的报告。通过物联网的



链接技术，结合新能源汽车和传统燃油车的特点，开发出具有创新意义的车联网系统综合解决方案，并致力于为广大个体用户和企业用户提供综合的车联网系统

运营服务。公司集成开发了自己的汽车分时租赁系统、政企车辆运营管理系统、车辆保险救援系统，可以实现定位导航，车况检测，消息推送，路况分享，违章查询，保险理赔，车辆防盗，UBI自检等功能，网络运营平台能提供车主自愿的矩阵式分享，可以通过电子车锁分享给自己的亲人，可以通过精准油耗分享给公司做私车公用，可以通过分时租赁平台分享到俱乐部和朋友圈，可以通过网约车平台分享给其他网约车司机，充分实现共享经济下资源利用率的最大化。

20多位行业翘楚通过精彩的大会报告，紧扣智能汽车与人工智能发展脉搏，学思践悟，为智能汽车产业发展建言献策。本次论坛搭建了一个权威的国际交流平台，为全面推动智能汽车产业发展谱写了新篇章。

（学会秘书处 供稿）

## 认知计算与混合智能学术大会

由国家自然科学基金委员会信息科学部与中国自动化学会、中国认知科学学会联合主办的“第一届中国认知计算和混合智能学术大会”，将于2018年8月25日至26日在陕西省西安市举办，它是国内首个关注认知科学、神经科学与AI交融的高端学术会议。

本届大会将围绕着“探讨与交流认知科学、神经科学与人工智能学科等领域交叉融合的最新进展和前沿技术”这个主题，以加强人工智能方面学术研讨与交流，发挥智力人才密集优势为目标，邀请认知建模与计算、混合智能、受神经科学启发的计算架构与器件、先进感知、智能机器人、无人智能驾驶等领域海内外知名专家作学术报告，交流相关研究领域的最新成果和发展趋势，进而牢牢把握住人工智能新技术革命的战略主动权，打造竞争新优势、开拓发展新空间，为实现《规划》等国家顶层设计中的各项举措提质增效。

详情查看大会网址：<http://www.caa.org.cn/cchi2018/>

## 暨中国自动化学会导航制导与控制 专业委员会成立大会成功举办



5月18日，由北京航空航天大学主办，中国科学院、国家自然科学基金委员会及中国自动化学会支持的导航制导与控制学科发展研讨会暨中国自动化学会导航制导与控制专业委员会成立大会在南京市钟山宾馆隆重

召开。大会特别邀请了航天502所吴宏鑫院士、哈尔滨工业大学王子才院士、中国航天科技集团包为民院士、北京航空航天大学房建成院士、以及中国自动化学会王成红副理事长、孙长银副秘书长和张楠副秘书长作为大会嘉宾。共有相关科研院所、高校100余人参加本次大会，其中专业委员会代表70人。

本次大会分为三个部分，其中第一部分为导航制导与控制学科发展研讨会，由北京航空航天大学郭雷教授主持。北京航空航天大学副校长房建成致开幕词，王子才院士和王成红研究员分别为本次大会的召开致贺辞，包为民院士和房建成院士分别作了题为“未来航天发展及控制面临的挑战”和“原子陀螺仪技术发展展望”的大会特邀报告，两位院士的精彩报告得到了与会人员的强烈反响。

会议的第二部分，中国自动化学会导航制导与控制专业委员会成立大会，由中国自动化学会副秘书长、东南大学孙长银教授主持。中国自动化学会副理事长王成红研究员宣布中国自动化学会批准设立导航制导与控制专委会的批复决定。经过全体代表的投票，一致选

举北京航空航天大学郭雷教授为专委会主任委员，火箭军工程大学胡昌华教授、南京航空航天大学姜斌教授、上海航天技术研究所刘付成研究员、北京航天自动控制

研究所马卫华研究员、中国空间技术研究院王大轶研究员、北京理工大学夏元清教授、南京理工大学徐胜元教授、哈尔滨工业大学杨明教授、北京控制工程研究所袁利研究员、西北工业大学岳晓奎教授（姓名按照汉语拼音排序）为委员会副主任，北京航空航天大学胡庆雷教授为秘书长。选举结束后，吴宏鑫院士发表讲话，祝贺当选的主任委员、副主任委员以及秘书长，并殷切希望专委会越办越好，从基础理论研究、工程应用基础以及理论与应用的结合三个方面来推动我国导航制导与控制的发展，服务学科建设和国家重大需求。

在会议的第三部分——导航制导与控制学科发展论坛研讨会上，制导与控制系统技术和导航系统技术两个分论坛代表积极发言，为专委会未来发展献计献策，提出了诸多具有实际意义的发展建议。

该专委会的成立和本次大会的举办为导航制导与控制领域专家学者提供了一个很好的学习和交流平台。在各方积极协助和配合下，本次会议取得圆满成功。特别是北京航空航天大学自动化科学与电气工程学院的师生从会议筹备到顺利召开在人力、物力等方面做了大量周到细致的工作，为会议的圆满成功提供了坚实的保障。

本次大会的召开和成功举办必将对加强与国际国内在本学科领域及相关学科领域的交流与合作，推动理论研究与工程研究的密切结合与发展，提升我国在导航制导与控制领域的国际学术地位和学术影响力，以及满足国家安全和国民经济建设的迫切需求等作出积极的贡献。

（导航制导与控制专委会 供稿）



## 中国自动化学会 医学机器人专业委员会成立

中国自动化学会“医学机器人专业委员会”（以下简称专委会）于5月经由中国自动化学会常务理事会批准成立。该专委会的成立旨在当前医学机器人临床广泛应用背景下，结合国内医学机器人临床配备数量远远不能满足临床需求的实际情况，以行业组织的形式来规范、推进手术机器人的临床应用，培训各个医疗层次的临床技术人员，结合相关研发机构，推进国产机器人的应用与研发相结合，不断促进我国医学机器人应用事业的发展。

6月14日下午1点，在北京保利大厦酒店中国自动化学会医学机器人专业委员会成立大会正式召开，此次成立大会共有来自于医学机器人应用领域约70余名北京及外地专家学者参加，中国人民解放军原陆军总医院泌尿外科主任艾星教授主持了该成立大会。

首先，艾星教授致欢迎辞，之后由自动化学会副理事长张剑武教授宣读专委会成立批复，随后艾星教授为现场各位专家详细阐述中国自动化学会医学机器人专业委员会成立的宗旨并宣读了专委会名单，随后投票选举专委会顾问、主任委员、副主任委员和秘书长。

本次大会的投票结果是：专委会顾问为解放

军总医院泌尿外科主任张旭教授、解放军原陆军总医院骨科主任孙天胜教授；主任委员为解放军原陆军总医院泌尿外科主任艾星教授，副主任委员为解放军总医院泌尿外科副主任马鑫教授、解放军原陆军总医院骨科张志成副主任医师、解放军原陆军总医院附属八一儿童医院泌尿外科主任周辉霞主任医师、解放军南京总医院心胸外科易俊副主任医师；秘书长为解放军原陆军总医院泌尿外科贾卓敏副主任医师。

大会由张剑武副理事长为艾星主任委员颁发聘书，艾星主任为副主任委员颁发聘书。

大会选举结束后，由艾星主任等11位各领域专家就医学机器人在其相关专业领域应用进行了学术交流，大会结束前，艾星主任委员作总结，指出：当前世界正处在新科技革命和产业革命的交汇点上，科学技术在广泛交叉和深度融合中不断创新，特别是以机器人科技为代表的智能产业，以前所未有的力量驱动着经济社会发展，也必将极大地推动医学技术的进步。专委会成立以后将加强与学会的沟通和联系，互通有无，为中国医学机器人研发技术及应用技术的进步贡献一份力量。

（医学机器人专委会 供稿）

## 中国自动化学会智慧教育专业委员会成立



人类进入了智能时代,《新一代人工智能发展规划》已把人工智能上升为国家战略,中国正面临智能时代发展和利用人工智能技术换道超车的重大历史机遇。人才是发展人工智能和实现换道超车的核心与关键,因此我们不仅需要思考如何培养人工智能人才,还要全力推进人工智能技术与教育的深入融合,彻底变革教育模式,利用智慧教育技术,推进形成以学习者为中心的个性化、精准高效的教育体系。

在浙江工业大学计算机科学与技术学院院长王万良教授、中国科学院自动化研究所复杂系统管理与控制国家重点实验室主任、青岛智能产业技术研究院院长王飞跃研究员与澳门大学科学与技术学院院长陈俊龙教授的联合发起下,中国自动化学会组织筹备成立智慧教育专业委员会,以教育信息化技术为基础支撑,以人工智能技术与教育科学的深度融合为创新导向,推进智慧教育研究和应用,培养人工智能人才,满足国家重大战略需求。

5月18日,中国自动化学会在江苏省会议中心召开智慧教育专业委员会成立大会,自动化、人工智能、教育技术等领域的学者专家聚集一

堂。中科院自动化所高级工程师、青岛智能产业技术研究院智慧教育研究所常务副所长刘希未博士主持专委会成立大会,中国自动化学会副理事长陈俊龙教授宣布批准设立智慧教育专委会的决定,并介绍专委会主任、副主任和秘书长候选人。经过全体与会人员投票,一致选举浙江工业大学王万良教授为专委会主任委员,山东大学张承慧教授、华中师范大学余新国教授、北京师范大学李艳燕教授、文学教育创始人栗浩洋CEO、青岛智能产业技术研究院王晓副院长为副主任委员,刘希未博士为秘书长,中科院自动化所高级工程师宫晓燕博士担任副秘书长。

当选主任的王万良教授发表讲话指出,中国自动化学会首先响应国家人工智能发展战略成立智慧教育专委会,非常及时。当前社会跨入人工智能时代,人才培养是重中之重,专委会作为学术团体必将为人工智能教育做出应有的贡献,并推进人工智能在教育领域的深度应用。陈俊龙副理事长代表学会对智慧教育专委会成立表示热烈祝贺,期待所有当选的专委会委员发挥各自扎实的科研基础优势,做好人工智能教育。

(智慧教育专委会 供稿)



2018年中国发电自动化技术论坛在云南弥勒顺利开幕，论坛由中国自动化学会发电自动化专业委员会、弥勒市人民政府和“中国电力”杂志社主办，国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、大唐云南公司、“仪器仪表用户”、“浙江电力”杂志社协办，中国自动化学会王飞跃副理事长、弥勒市人民政府田红梅副市长和教育局副局长、发电自动化专业委员会委员、来自全国各地的发电集团和发电厂专业人员、高校老师及自动化产品厂家代表，200人参加了本次论坛。

大会开幕式及颁奖环节由副主任委员尹松主持。首先弥勒市田红梅副市长、中国自动化学会副理事长兼秘书长王飞跃教授、中国电力杂志社副社长李琼分别致辞。

智航助学助教物资捐赠仪式由委员会副主任委员许继刚主持。杭州聚盛广科技有限公司胡方明总经理代表杭州聚盛广科技有限公司向中国自动化学会智航助学助教项目捐赠人民币20万，用于智航助学助教iSTREAM实验室建设。中国自动化学会为捐赠智航助学助教企业杭州聚盛广科技有限公司、国网浙江省电力有限公司电力科学研究院、南京科远自动化集团股份有限公司、珠海中瑞科技有限公司、华润集团深圳分公司颁发了捐赠证书。

国网浙江省电力有限公司电力科学研究院工

会主席周红辉，向弥勒市五山乡中心学校捐赠“电力智航图书馆”；南京科远自动化集团股份有限公司、珠海中瑞科技有限公司、华润集团深圳分公司代表向弥勒五山乡中心学校捐赠台式电脑与笔记本电脑及操作系统软件。

中国自动化学会发电自动化专业委员会智航助学助教负责人周力，代表学会向智航助学助教基地——弥勒市第三中学捐赠iSTREAM实验室第二期设备。

论坛主题报告环节由委员会副主任委员许继刚主持，中国自动化学会副理事长兼秘书长、中国科学院自动化所王飞跃教授作了“平行智能与智慧能源：从能源互联网到社会能源”报告。报告指出，现在人类社会已经步入新智能和新知识时代，而在这次科技革命中，最显著的特征，就是智能科技作为人类和社会智能的直接延伸而出现。整个社会正在不断涌现海量的、各种层次上的智能体和大数据，而只有实现社会化的智能体知识互联和协同后，人工智能技术才能够形成真正的社会化生态系统。讲座着重讨论当前系统层人工智能技术，如信息—物理—社会系统

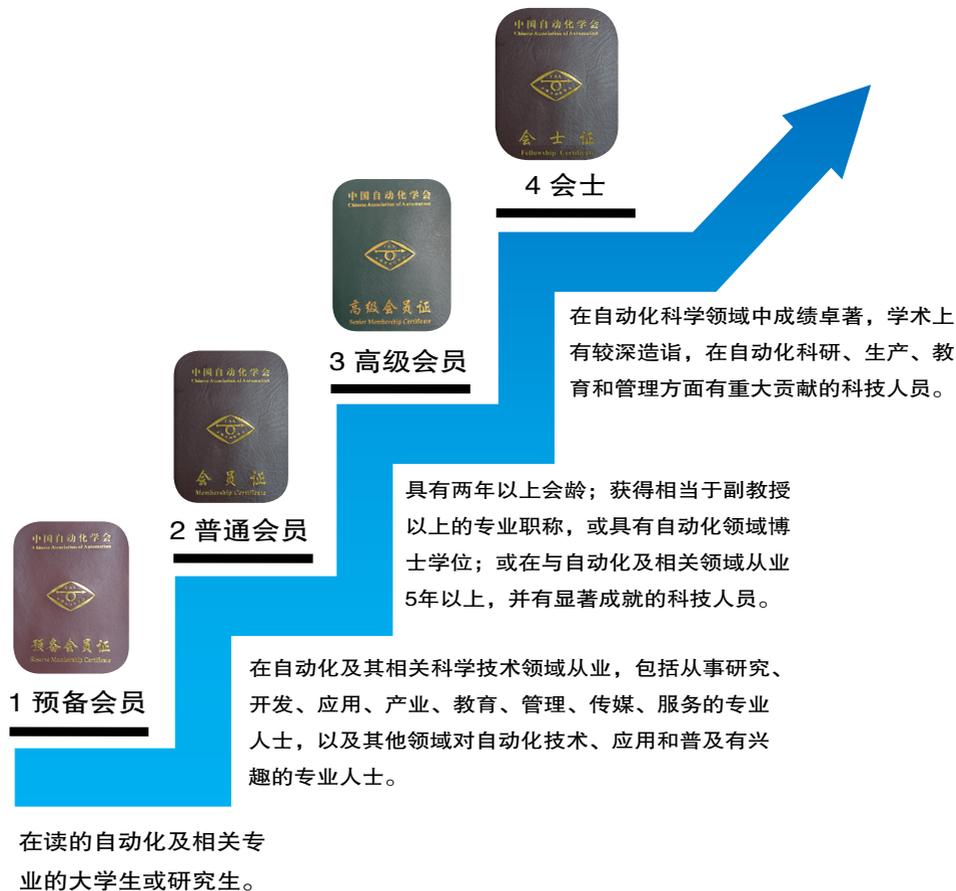
## 2018年中国发电自动化技术论坛 在弥勒市顺利召开

(Cyber-Physical-Social-Systems, CPSS)、物联网、社会物联网、社会计算、知识自动化、区块链等,以及以它们作为核心支撑技术的社会化、知识化、智能化的下一代智能系统,并讨论其在能源领域中的运用。

在大会的技术专题报告阶段,有7位来自高校老师和研究院、电厂及制造厂家的专家,分别作了精彩的报告。国网浙江省电力有限公司电力科学研究院电源中心副主任,委员会副秘书长尹峰教高作了题为“2017年全国发电厂热控系统故障分析与处理与预控”的报告;东南大学孙长银教授作题为“机器人集群的协同控制方法与电厂应用”报告;华润电力技术研究院的陈世和教高作了题为“基于系统化协同的火电机组工业大数据分析技术”的报告;南京新瓦特智控科技有限公司王丹秋董事长作了题为“燃煤电站锅炉智能测控技术研究与应用”的报

告;宁夏枣泉发电有限责任公司陈昊工程师作了题为“提升基建机组热控系统可靠性的监督活动实践”的报告;北京天地和兴科技有限公司向人鹏总监作题为“电力生产监控系统信息安全技术与实践”报告;华北电力大学周怀春教授作题为“提升燃煤机组灵活性的在线监控技术”的报告;浙江浙能嘉华发电厂袁岑颀作题为“上汽超超临界机组甩负荷试验异常问题分析与处理”的报告;工信部标准化研究院夏冀博士作了题为“工控系统信息安全标准体系与关键标准制定进展”的报告;大亚湾核电运营管理有限责任公司王国云主任作了题为“大亚湾核电基地仪控设备可靠性及老化管理研究与实践”的报告;珠海中瑞科技有限公司曹武中总经理作了题为“发电厂电源系统可靠性分析”的报告。

(发电自动化专委会 供稿)



注:中国自动化学会会士每年7月份统一评审,会士当选者统一进行表彰。



## 第七届数据驱动控制与学习系统会议 (DDCLS'18) 在湖北恩施成功举办

5月25日-27日, 由中国自动化学会数据驱动控制、学习与优化专业委员会(以下简称“专委会”)和北京交通大学联合主办, 湖北民族学院承办的第七届数据驱动控制与学习系统会议(2018 IEEE 7th Data Driven Control and Learning Systems Conference, DDCLS'18)在湖北恩施华龙城大酒店成功召开。本次会议得到了IEEE北京分会、IEEE工业电子协会、《自动化学报》和IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica (JAS)的支持。

会议开幕式由专委会秘书长浙江工业大学何熊熊教授主持, 湖北民族学院院长、大会主席顿祖义教授致欢迎词, 专委会主任、大会主席北京交通大学侯忠生教授致开幕词。



本次会议吸引了来自美国、瑞典、德国、新加坡、伊朗、柬埔寨以及中国的知名学者及代表共计336人出席。DDCLS'18会议包括大会特邀报告、panel discussion和分组报告三个部分, 并同期召开了第10期自动化前沿热点论坛。DDCLS'18会议共收录论文222篇, 论文稿件无论从数量上还是质量上都达到了新的高度。录用论文将进入IEEE Xplore系统, 并被EI检索。所有收录论文在36个分组交流会场进行口头宣讲, 其中一组为优秀论文评选组。

5月26日上午安排了2个大会特邀报告以及名为AI vs DDCLS - Future and Development的panel discussion。大会特邀报告分别是由德国杜伊斯堡-埃森大学Steven X. Ding教授给出的“Towards Data-Driven Fault Diagnosis and Fault-Tolerant Control of Dynamic Systems”和瑞典皇家理工学院Håkan Hjalmarsson教授给出的“Active Application Oriented Learning of Complex Dynamical Systems with Application to MPC”。

Panel discussion环节由北京大学王龙教授主持, 邀请了香港科技大学的高福荣教授、山东科技大学的周克敏教授和南洋理工大学的Danwei

Wang教授分别作主旨发言，并回答了大家关心的领域内热点问题。5月26日下午安排了分组报告交流和优秀论文评审。

5月26日晚，召开了中国自动化学会数据驱动控制、学习与优化专业委员会2018年度工作会议，汇报了过去一年专委会所做的工作，讨论了未来一年内的工作计划，投票选举了新增补副主任和新增补委员，并商讨了其他事宜。



5月27日上午邀请了中国工程院院士、华东理工大学副校长钱锋教授作名为“流程工业制造系统智能化——人工智能与流程制造深度融合”的大会特邀报告。随后召开了第10期自动化前沿热点论坛。本次热点论坛共安排了4个论坛报告，分别是山东科技大学副校长周东华教授的“长程相关随机退化过程的剩余寿命预测方法”、北京大学王龙教授的“数据驱动的科学”、东北大学杨光红教授的“信息物理系统的安全状态估计与控制”和中国自动化学会副理事长、国家自然科学基金委员会王成红研究员的“新一代人工智能助推新一代智能控制”。5月27日下午是论文的分组报告交流。

5月27日的大会闭幕式上，湖北民族学院秦群燕副院长和专委会主任侯忠生教授分别致了感谢词和闭幕词，并宣布了本次DDCLS'18会议

“最佳论文奖”获奖名单。

本次会议优秀论文评选委员会经过三轮严格的评审，共提名6篇优秀论文进入Finalist。最后经过作者现场宣讲和专家评奖小组的答辩，评选出2篇论文获“最佳论文奖”，分别是孟德元等的论文“Iterative Learning Control for Continuous-Time Systems with Locally Lipschitz Nonlinearity and Input Saturation”，以及薛文超等的论文“On Extended State Based Kalman-Bucy Filter”。

本次会议经过程序委员会、组织委员会与专委会秘书处协同配合与精心筹备，大会从筹办、征稿、专家审稿、到成功举办，历时近9个月。会议期间，来自各地的专家、学者和科技人员汇聚一堂，针对各自研究方向的相关问题各抒己见，氛围活跃，讨论热烈。与会人员认为本次会议为领域内的学者提供了一个具有良好学术氛围的学习和交流平台。在聆听各位专家精彩纷呈的学术报告的同时，与会学者开展了热烈而深入的思想交流和学术讨论，为数据驱动控制、学习与优化领域的研究和发展提出了诸多宝贵的意见，并同时一致肯定了本次会议对数据驱动控制、学习与优化研究领域的发展做出的巨大贡献，对会议主办方和承办方所做的工作表示感谢。

新颖的学术报告、丰硕的学术成果、深入的学术交流、出色的优秀论文评奖，共同见证了DDCLS'18会议的成功举办。在大数据、物联网、云计算的新时代背景下，本次会议不仅增进了相关领域专家的交流和了解，开阔了年轻学者的学术视野，还指引了数据驱动控制、学习与优化领域的研究新方向，为增强我国在该研究领域科研发展实力、加强国际合作和提高国际学术影响力做出了积极贡献。

(数据驱动控制、学习与优化专委会 供稿)

# 助力高质量发展

## ——机器人产业发展与标准提升大会



6月7日-6月8日，助力高质量发展—机器人产业发展与标准提升大会在苏州相城召开，会议由国家机器人标准化总体组、中国自动化学会机器人专业委员会和国家机器人质量监督检验中心（辽宁）联合主办，苏州市质量技术监督局、苏州市相城区人民政府和中国科学院沈阳自动化研究所联合承办。国家标准化管理委员会工业标准二部副调研员徐全平、苏州市相城区副区长周立宏、苏州市质量技术监督局副局长李平、国家机器人标准化总体组各委员单位代表、各地机器人企业和科研院所代表共180余位专家和领导参加了此次会议。会议就国内外机器人产业发展的最新动态及标准制修订的流程展开了宣贯和培训。

会议首先由苏州市相城区副区长周立宏致辞，周立宏强调机器人产业在苏州市相城区发展迅速，相城十分欢迎机器人领域的海内外学者的到来。相城将会为机器人产业的发展提供良好的条件和政策，致力打造健全的机器人研发、服务和产业平台。最后周立宏对与会的各位专家和领导表示欢迎和感谢。

苏州市质量技术监督局副局长李平向大会的召开表示热烈的祝贺。他表示发展高端智能装备，尤其是机器人技术与装备，被认为是制造业转型的关键。机器人产业的健康快速发展离不开标准的引领，标准是经济活动和产业合作的重要技术基础。苏州政府希望与各位机器人领域和标准化领域的专家一起为机器人产业的健康发展贡献力量。

随后由国家标准化管理委员会工业标准二部副调研员徐全平致辞，他对大会的召开表示热烈祝贺并对支持标准化工作的各位专家和企业代表表示感谢。徐全平表明标准是驱动创新的重要工具，是推动经济发展，提高生产效率和高质量发展的重要依据。在机器人产业井喷式发展的今天，国标委正加大标准化工作的力度，通过标准体系指南的建设，建立新兴的标准管理制度，加速机器人标准制修订等手段来全面规范机器人产业的健康发展。

国家机器人标准化总体组秘书长、IEEE机器人与自动化学会副主席刘连庆在会上作了“我国机器人产业现状及国际机器人标准发展动态”的报告。中国自动化学会机器人专委会副主任委员、苏州大学机电学院院长、教育部长江学者特聘教授孙立宁在会上作了“标准认证助力苏州机器人创新与协同发展”的报告。哈工大机器人集团高级副总裁、哈工大工业机器人有限公司董事长于振中在会上作了“机器人技术发展趋势探讨”的报告。国际机器人联合会（IFR）研究委员会委员、中国自动化学

会机器人专委会委员、中国科学院沈阳自动化研究所空间自动化技术研究室副主任王洪光作了“制造业升级——新一代工业机器人发展趋势”的报告。国家机器人质量监督检验中心（辽宁）、国家机器人检测与评定中心（沈阳）技术总监李志海作了“机器人产品检测认证及检测方法研究与实践”的主题报告。IEC TC59 WG16服务机器人国际标准工作组召集人、苏州奥特敏机器人技术服务有限公司CEO瞿卫新作了“机器人技术专利化、专利标准化、标准国际化的实践探索”的主题报告。国家机器人质量监督检验中心（辽宁）、国家机器人检测与评定中心（沈阳）性能检测实验室负责人王恒之作了“机器人产品常用性能测试方法与案例分析”的报告。ISO TC199 WG6机械安全国际标准第六工作组（安全距离及相关标准）召集人、ISO TC299 WG3机器人国际标准第三工作组（机器人模块化标准）专家成员李立言作了“标准的参与对企业产生的商业效益”的主题报告。中国科学院沈阳自动化研究所装备制造技术研究室副研究员王军义作了“机器人与智能制造产业升级发展趋势”的报告。

6月8日上午，中机生产力促进中心标准化研究所副所长、全国电压电流等级和频率标准化技术委员会（SAC TC1）秘书长张莘对与会的企业、科研院所、标准化机构代表进行了“国家标准制修订流程及标准编写”的培训。

6月8日下午，ISO TC199 WG6机械安全国际标准第六工作组（安全距离及相关标准）专家成员、全国机械安全标准化技术委员会（SAC TC208）陈卓贤作了“智能安全（对应智能制

造）的解决方案苏州标准化服务”的报告。

各位演讲专家报告了国内外机器人产业的最新动态，以及机器人产业面临的问题。详细分析了机器人、智能制造和智能生活对于人类社会的影响。新一代机器人——协作机器人也成为了专家关注的热点，协作机器人在人机融合，准确度，灵活度，安全易用等方面的表现是未来机器人技术的核心要素。除协作机器人外，与会专家还从检测认证角度分析了国内外机器人产品质量的现状，并提出检测和认证对于保证机器人企业长足发展的重要性。专家们指出技术创新、专利、标准、检测能力的建立是机器人产品质量提升的关键，机器人标准作为规范产业发展的重要武器，在提升产品质量的同时还将带来巨大的商业效益。

本次大会共吸引了来自机器人和检测认证领域的企业、科研院所、标准化机构共185位国内外专家汇聚在苏州相城，共同就机器人和标准化工作展开热烈交流。此次会议是总体组首次开展大规模的标准宣贯培训，大会就机器人产业的现状和标准制修订流程给予了充分的分析和解读。与会的专家和领导对于总体组过去在标准体系建设、标准制修订、标准研究、组织建设和国际标准化工作等方面给予了高度认可。在国家标准化管理委员会的领导下，总体组意识到在机器人产业飞速发展的今天，机器人标准化工作的开展兼具天时地利人和，总体组将继续加强机器人标准的宣贯培训，搭建国内外机器人和标准化专家的交流平台，通过推动机器人标准化工作的开展促进机器人产业的健康发展。

（机器人专委会 供稿）

## 第30届中国控制与决策会议在沈阳胜利召开

6月8日-6月11日，第30届中国控制与决策会议（2018CCDC）、中国自动化学会信息物理系统控制与决策专业委员会年会在沈阳玛丽蒂姆酒店隆重召开。

本次盛会由东北大学和中国自动化学会信息物理系统控制与决策专业委员会联合主办，东北大学信息科学与工程学院具体承办，IEEE控制系统协会（CSS）、中国人工智能学会（CAAI）、中国自动化学会控制理论专业委员会和东北大学流程工业综合自动化国家重点实验室协办。来自海内外高等院校和科研机构的1100余位代表出席了会议。其中，海外代表分别来自德国、西班牙、日本、澳大利亚、美国、泰国、法国、新加坡、俄罗斯、阿拉伯、韩国、加拿大、香港等10余个国家和地区。这是一次国际学术盛会，业界精英齐聚一堂，交流学术思想，讨论学术问题，充满了浓厚的学术气氛。

6月8日下午，中国自动化学会信息物理系统控制与决策专业委员会（以下简称“专委会”）在沈阳玛丽蒂姆酒店荷兰厅召开了“CAA-信息物理系统控制与决策专业委员会学术研讨与工作会议”，会议由专委会主任、东北大学信息科学与工程学院院长杨光红教授主持。

专委会学术研讨会邀请了香港城市大学孙杰教授作了题为“Control under Stochastic Multiplicative Uncertainties: A Framework for Networked Control and Cyber-Physical Systems Security”的报告。

随后，专委会2018年新发展的9位委员分别进行了自我介绍，并由专委会主任杨光红教授为



他们颁发了聘书。专委会秘书长、东北大学叶丹教授详细汇报了专委会一年来的工作。最后，全体委员就专委会以后的发展与规划开展了热烈的讨论，委员们一致表示要为专委会今后的发展贡献自己的力量。

6月9日上午召开了“大会开幕式暨CCDC 30周年庆典”，由大会总主席东北大学信息科学与工程学院院长杨光红教授主持，众多国内外著名学术专家出席了庆典。东北大学校长赵继代表会议主办单位东北大学致大会开幕辞，对会议在促进学校的一流学科建设，人才培养，以及全球学术交流与合作方面起到的平台作用给予了充分的肯定，并希望会议继续发展，为经济社会发展提供人才和科技支撑。东北大学张嗣瀛院士到会致辞，作为会议的发起人，张院士回顾了创会初衷，对会议30年的蓬勃发展倍感振奋和欣慰，希望会议能够抓住机遇，迎接挑战，继续拼搏。会议顾问委员东北大学柴天佑院士对会议的学术水平和领域权威性给予了充分的认可，并表示期望本平台在控制理论、控制技术和控制系统的基础研究与应用研究中发挥更大的作用。IEEE控制

系统学会主席 Francesco Bullo 致辞，对 CCDC 在国际控制领域的高影响力表示认可，并愿意长期与 CCDC 合作，共同努力，构建优质的国际学术交流平台。会议协办单位中国人工智能学会常务副理事长北京邮电大学杨放春教授、2010 年会议承办单位中国矿业大学的马小平教授到会致贺辞。会议国际程序委员主席新加坡南洋理工大学的温长云教授回顾了会议国际化后的近十年，程序委员会在提升会议学术水平和影响力方面所做的工作和成绩，并汇报了本届 CCDC 的稿件情况和程序安排。最后，大会总主席东北大学王福利教授致答谢辞，代表大会组委会对三十年来支持 CCDC 发展的学校领导、业界同仁以及会务工作人员表示感谢，并表示 CCDC 将始终坚持以促进学术交流、助力科技发展为己任，本着求真务实、与时俱进、勇于创新的拼搏之心，继续前行。庆典气氛庄严隆重，使在场的每位与会代表感受到作为科研工作者肩负的使命。

大会涵盖了控制与决策领域的相关课题，主题涉及理论与应用两方面。会议共设大会报告 4 个、杰出讲座 8 个、会前研讨会 1 个，分会场报告 139 场次、张贴论文 390 余篇。大会邀请了 4 位国际控制与决策领域权威专家作大会报告，他们分别是：伦敦帝国理工学院 Alessandro Astolfi 教授，加州大学圣芭芭拉分校 Francesco Bullo 教授，上海交通大学 Anders Lindquist 教授，东北大学副校长唐立新教授。会议还邀请了 8 位知名专家作了杰出讲座，他们是：美国加州大学伯克利分校 Francesco Borrelli 教授，美国佛罗里达大学 Warren Dixon 教授，香港城市大学何永昌教授，悉尼科技大学 Shoudong Huang 教授，德州农工大学卡塔尔分校黄廷文教授，辽宁工业大学校长佟绍成教授，英国布鲁内尔大学王子栋教授，东北大学赵勇教授。这些报告就当前控制与决策领域的热点问题发表了观点，并与参会代表分享了最新研究成果，受到了大家的普遍欢迎，反响热

烈。此外，受大会国际程序委员会主席美国纽约大学姜钟平教授邀请，美国得克萨斯大学阿灵顿分校 Frank Lewis 教授主持了关于“实时最优化控制及其应用”的会前研讨会，吸引了众多同领域学者到会学习和交流，受到了大家欢迎和好评。在分会场，代表们认真地宣读了论文，交流意见，分享经验，并就共同关心的问题进行了深入研讨，气氛热烈。

在 6 月 10 日举行的第 30 届中国控制与决策会议颁奖仪式上，共颁发了 3 个奖项。首先颁发的是“张嗣瀛优秀青年论文奖”，国际程序委员会主席美国纽约大学的姜钟平教授介绍评奖过程，并宣布获奖者名单，有 5 位学者获得该项提名。最终，香港城市大学的吕茂斌和同济大学的马志勋凭借其高质量论文和出色的报告共同赢得此奖项。张嗣瀛院士向获奖者和提名奖获得者颁发了证书和奖金。第二项颁发的是“《控制与决策》2017 年度优秀论文奖”，经过评奖委员会评审，有 4 篇文章获奖，作者分别为：北京航空航天大学的邵星灵教授，中国科学技术大学的廖飞博士，清华大学的王凌教授，中南大学的许民利教授。期刊主编东北大学王福利教授为获奖者颁发证书和奖金。最后颁发的是“2018 年度张嗣瀛教育基金优秀博士生奖学金”，东北大学信息科学与工程学院的 4 位博士生以其突出的研究成果获奖，张嗣瀛院士为获奖者颁奖，并鼓励学生要为祖国科研事业不懈努力。下届承办单位的代表——华东交通大学研究生院院长杨辉教授介绍了将于 2019 年在南昌举办的第 31 届中国控制与决策会议（2019CCDC）的筹备情况，并欢迎各位代表积极参加会议。

本届会议发行了《第 30 届中国控制与决策会议论文集》U 盘，其中的 1232 篇论文将进入 IEEE Xplore Database，并被 EI 检索。

（信息物理系统控制与决策专委会 供稿）



## 中国自动化学会区块链专业委员会正式成立

近年来，区块链技术的应用与研究呈现出爆发式增长态势，被认为是最有可能触发下一次产业革命的颠覆式创新技术。2016年12月，国务院将区块链技术写入“十三五”规划，认定其为“需重点加强的战略性前沿技术”；2018年5月，习近平总书记在中科院院士大会上首次提到区块链技术，标志着区块链技术已经与人工智能、量子信息和物联网等技术共同成为我国亟待发展的战略性前沿技术。

在中国自动化学会副理事长兼秘书长王飞跃教授、中国科学院自动化研究所袁勇副研究员、武汉大学张俊教授等的联合发起下，中国自动化学会组织设立了区块链专业委员会，以国家经济发展和行业应用的重大需求为出发点，面向区块链涉及的经济、技术、应用等一系列问题展开研究，致力于促进自动化、计算机、经济管理等领域涉及的交叉学科领域学者的合作与交流，巩固提升中国自动化学界在区块链技术方面的学术影响力，进而引领国际区块链领域的学术方向。

6月26日，“第二届IEEE/IFAC区块链与知识

自动化国际会议暨中国自动化学会区块链专委会成立大会”在江苏省常熟国际饭店召开，来自科研机构、高校、企业的区块链领域科研专家、行业人员和产业界人士齐聚一堂。本次大会由中国科学院自动化研究所助理研究员秦蕊博士主持。王飞跃教授首先为本次会议致开幕词，王教授指出：区块链技术是未来人工智能和智能产业发展的重要基础，是具有“真（TRUE）”和“道（DAO）”特色的新兴技术，其中真（TRUE）表示可信（Trustable）、可靠（Reliable）、可用（Usable）和高效（Effective & Efficient），而道（DAO）则表示分布式和去中心化（Distributed, Decentralized）、自主性和自动化（Autonomous, Automated）、组织化和有序性（Organized, Ordered）。区块链与人工智能等新技术的融合，必将为社会经济带来新动能。王教授同时对专委会工作提出了要求，希望专委会能够充分发挥区块链领域交流合作的平台作用，凝聚共识、发力区块链落地应用。

随后，中国自动化学会张楠副秘书长宣读了中国自动化学会批准设立区块链专委会的决议，以及专委会主任、副主任和秘书长候选人。经过全体与会人员投票选举，中国科学院自动化研究所袁勇副研究员当选为专委会主任委员，武汉大学张俊教授、财讯传媒集团段永朝教授、挪威科



学院院士容淳铭教授、中国科学院自动化研究所秦蕊助理研究员当选为副主任委员，中国科学院自动化研究所曾帅助理研究员当选为秘书长。

在随后的致辞中，袁勇副研究员介绍了区块链专委会成立的背景以及中国自动化学会对国内区块链技术发展的重要推动作用。袁勇表示，中国自动化学会响应国家发展战略成立区块链专委会，是顺势应时之举，具有重要意义。当前社会跨入新智能技术时代，学术交流和人才培养是重中之重，专委会作为学术团体必将为区块链领域

的学术交流、技术合作和产业落地应用做出应有的贡献，推动区块链在中国的发展。

本次大会邀请到五位区块链领域的专家，针对他们在区块链领域的工作进行了主旨报告。分别为：武汉大学张俊教授作“区块链化的互联网”报告，EDC教育链联合发起人、上海交大教育集团创远学院副院长陆游教授作“区块链在教育培训领域的应用探索”报告，国网浙江省电力公司电力科学研究院区块链首席科学家颜拥教授作“区块链在能源互联网的应用与挑战”报告，Crypto Finance (Hong Kong) 创始人、AICHAIN 联合创始人陈建武教授作“区块链技术带来的金融变革”报告，复旦大学ASIC国家重点实验室谢志峰教授作“新时代半导体商业模式的探索”报告。五位特邀嘉宾的报告精彩纷呈，现场互动热烈，为现场参会听众带来了一场区块链技术的视听盛宴。

(区块链专委会 供稿)

### 首届ABB杯全国智能技术大赛

人工智能是互联网下一轮升级和变革的核心引擎，将催生新的业态和商业模式，引发产业结构的深刻变革。为发掘和培养更多优秀的智能产业技术人才，更好地使智能技术服务于科技创新、资源开发利用和能源管理，推进现代智能产业理论与技术的发展和运用，全方位体现全国智能技术人才的专业素养和技术水平，沟通本领域内最新研究成果和前沿思维，中国自动化学会现举办“首届ABB杯全国智能技术大赛暨第九届ABB杯全国自动化系统工程师论文大赛”。

当前社会已由“互联网+”时代步入了“智能+”时代。更智能的机器、更智能的网络、更智能的交互将创造出更智能的经济发展模式和社会生态系统。本届大赛以“智能科技·创造未来”为主题，旨在推动“智能+”技术从概念走向实践，通过大赛平台展现各个无所不能的成果，为中国工业经济的数字化、智能化发展提供新思路和新动力。大赛融合时代需求，将原有的系统工程师论文大赛更名为智能技术论文大赛。与往届相比，更加重视智能技术领域的创新优秀实践成果，因此，特别增设了优秀实践特等奖，以表彰最具创新性和可行性的智能技术研发成果。同时，大赛的其它奖项金额也相应提升。本届大赛投稿截止日期为2018年8月30日，录用通知日期为2018年9月20日，终稿提交截止日期为2018年10月8日。

详情查看大赛网址：[www.caa.org.cn/abb](http://www.caa.org.cn/abb)



## 《共产党宣言》

## 中国自动化学会功能型党委学习

为了纪念马克思诞辰200周年、《共产党宣言》发表170周年，进一步学习贯彻党的十九大精神，中国自动化学会功能型党委在第29届IEEE国际智能车大会（IV2018）召开期间，对《共产党宣言》进行了集中学习。在重读经典中，坚定共产党人的理想信念，不忘初心不断前行。

在学会党委书记、理事长郑南宁院士带领下，学会党委委员认真学习了《共产党宣言》。郑南宁院士表示，今年正值马克思诞辰200周年、《共产党宣言》发表170周年、

改革开放40周年，重温《共产党宣言》，就是要深刻感悟和把握马克思主义真理的力量，坚定理想信念，追溯理论源头，更好把握《共产党宣言》中蕴藏的辩证思维、唯物史观、实践求知、与时俱进、人民立场等精神要义，不断提高党员干部运用马克思主义基本原理解决当下发展实际



问题的能力和水平，确保各项工作始终沿着正确方向前进。

讨论中，各位党委委员踊跃发言，一致认为要认真学习贯彻习近平总书记重要讲话精神，不断坚定马克思主义信仰和共产主义理想，以更加昂扬的斗志、更加有为的举措，为实现“两个一百年”奋斗目标、实现中华民族伟大复兴的中国梦不懈奋斗。同时，作为科技工作者，以创新驱动发展为己任，加强应用基础研究，拓展实施国家重大科技项目，突出关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新，为建设科技强国、质量强国、航天强国、网络强国、交通强国、数字中国、智慧社会提供有力支撑。

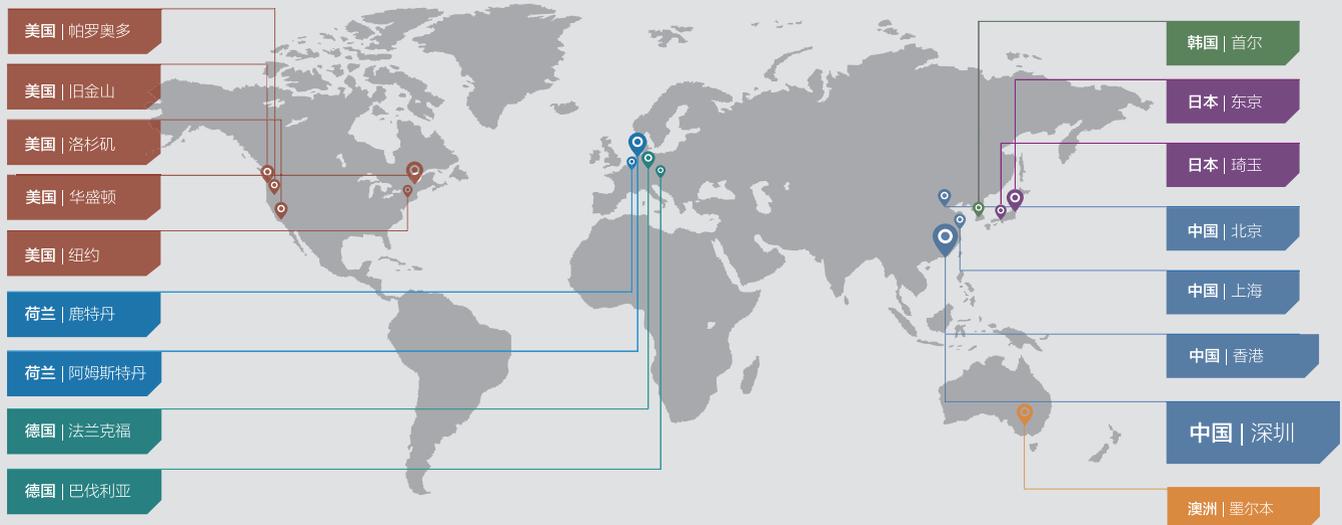
（学会秘书处 供稿）



大疆創新

未来无所不能 | [WWW.DJI.COM](http://www.dji.com)

## 全球办公室



## 公司简介

深圳市大疆创新科技有限公司（简称“大疆”）总部位于中国深圳，以“*The Future of Possible*（未来无所不能）”为主旨理念，致力于成为全球飞行影像系统先驱。2006 年创立至今，公司目前全球员工人数超过 12,000 人，除中国大陆地区外，在美国、德国、荷兰、日本及香港设有分支机构，客户遍布全球百余个国家和地区。

技术创新是大疆的发展命脉。以梦想为源动力，凭借精湛的技术力量和高端人才储备，大疆从商用自主飞行控制系统起步，填补国内

外多项技术空白，之后又陆续推出了飞行控制系统、云台系统、多旋翼飞行器、小型多旋翼一体机等产品系列，在全球同行业中独占鳌头，重新定义“中国制造”的内涵。来自大疆的一体化小型多旋翼飞行器系列产品已成功走向市场，“到手即飞”的简易操作使每个人都能轻松享受前所未有的航拍体验。

大疆业已成为全球顶尖的飞行影像系统研发和生产商，通过完美的空中影像方案，释放人类的双眼，帮助人们从全新的角度审视世界。

## 发展历程

- 2006 年 | 公司成立；
- 2009 年 | 第一代里程碑产品——无人机飞控 XP3.1 问世；
- 2010 年 | 发展出成熟及多样化的产品线，重磅产品 Ace One 诞生；
- 2011 年 | 铺开模型类产品及多旋翼市场；
- 2012 年 | 推出专业多旋翼飞行器筋斗云（Spreading Wings）系列；大疆精灵 Phantom 1 问世；
- 2013 年 | 推出首款一体化航拍飞行器大疆精灵 Phantom 2 Vision 引领全球航拍热潮；DJI Zenmuse 云台技术在航拍爱好者及专业影视用户中享有盛名；
- 2014 年 | 推出全高清数字图像传输系统 Lightbridge，为专业级摄影师定制开发的三轴手持云台如影 Ronin，以及誉满世界的明星产品大疆精灵 Phantom 2 Vision+；经历两年潜心研发后，重磅推出全球首款自带 4K 航拍相机的无人机“悟”Inspire 1；
- 2015 年 | 发布新一代产品大疆精灵 Phantom 3 系列，推动全球消费级无人机市场变革；推出如影 Ronin-M 三轴手持云台系统，赋予全世界摄影师更多的创作空间；开发者平台经纬 Matrice 100 与视觉传感导航系统 Guidance，为无人机软硬件应用创新打开了广阔空间；推出全球首款 M4/3 航拍相机——禅思 X5 系列；大疆灵眸 Osmo 手持云台相机的推出，进一步巩固大疆在影像领域的地位；大疆 MG-1 农业植保机问世，标志着大疆正式进入农业无人机领域。
- 2016 年 | 推出配备障碍感知系统、拥有多个自主智能飞行模式的大疆精灵 Phantom4 无人机，在消费级多旋翼无人机产品线中开创了运用机器学习技术的先河。9 月，大疆推出灵眸 Osmo 手机云台，将超高清手持稳定影像拍摄推入大众视野。主打便携的“御”Mavic Pro，一经发布便成为现象级产品。11 月底，全新一代专业影视航拍飞行器“悟”Inspire 2 横空出世。
- 2017 年 | 2 月，大疆发布首款具备工业防护等级的飞行平台 M200，可广泛应用于航拍数据收集、巡检等行业应用，为用户提供强大的功能和更多针对行业应用场景的精准服务。4 月，发布大疆如影 2 云台系统，进一步拓展了专业场景的拍摄需求。6 月初，推出首款支持手势操控，可进行人脸识别的掌上无人机“晓”Spark，掌上起飞，手势控制，一键短片等众多便捷功能，使高质量航拍更加触手可及。

## 人才战略

人才是大疆发展过程中的中枢力量。大疆正在通过创新手段，推动形成适应科技创新的全新人才生态圈。大疆试图最大程度整合珠三角（含港澳）地区的产业集群优势和学术资源优势，吸引全球最优秀的科技人才汇聚此地。

## 文化理念

大疆极其注重文化的锤炼、塑造和输出，推崇“*激极尽志、求真品诚*”的价值观，力图以梦想为动力，开辟创新、拼搏、极致的创作净土，吸引和影响更多志同道合的人。

大疆正全力打造一项全球最具观赏性的大学生机器人比赛——RoboMaster，旨在挖掘、培养工程技术精英，掀起全民科技热潮，助力深圳打造“中国硅谷”。



I am A.I.

I am iFLYTEK

CREATE A BETTER WORLD WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE.

用人工智能建设美好世界

< Innovation Sincerity  
Professionalism  
Striving





# iFLYTEK

## 科大讯飞股份有限公司

### 公司简介

科大讯飞股份有限公司(SZ.002230)成立于1999年,是一家专业从事智能语音及语言技术、人工智能技术研究,软件及芯片产品开发,语音信息服务及电子政务系统集成的国家级骨干软件企业。

科大讯飞的语音合成、语音识别、口语评测、机器翻译等智能语音与人工智能核心技术代表了世界最高水平。基于拥有自主知识产权的核心技术,科大讯飞已推出覆盖全行业的语音产品及服务,引领在智慧教育、智能客服、智能车载、智慧城市、智能家居、智能硬件、智慧医疗等领域的深度应用,占有中文语音市场70%以上市场份额,成为中国智能语音与人工智能产业领导者。

科大讯飞发布了全球首个提供移动互联网语音交互能力的讯飞开放平台,截至2018年7月31日,讯飞开放平台开发者团队数80万,覆盖终端数19亿,日均服务量46亿次,AI大学学员23万;以科大讯飞为中心的人工智能产业生态持续构建。



AI

用人工智能建设美好世界  
CREATE A BETTER WORLD  
WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE