

系统科学所40年：开疆拓土 未来可期

■本报见习记者 韩扬眉

“欢迎回家”，四个大字鲜艳醒目。11月1日，中国科学院数学与系统科学研究院系统科学研究所(以下简称系统科学所)迎来了40周岁生日。

40岁的系统科学所捷报频传，前不久，已故中科院院士、系统科学所研究员吴文俊被授予“人民科学家”国家荣誉称号，获颁吴文俊院士吴文俊衣钵，研究员高山小再创佳绩，获得了第九届“吴文俊人工智能杰出贡献奖”。

在40年不平凡的发展历程中，系统科学所不断开疆拓土、攻坚克难，牵引着中国系统科学的整体发展，在国际舞台上展现着中国系统科学之光。

面向需求攻城拔寨

1979年10月30日，在关肇直、吴文俊、许国志3位系统科学家的推动下，经国务院批准，系统科学所成立。

次年3月，成立大会在北京一间简陋的会议室里举行。会上，首任所长、系统与控制学家关肇直指出了系统科学所的方向：“应有科学创造性、努力创新，密切同各产业联系与协作，为国家经济和国防建设服务，赶超世界先进水平。”

那是在为“四个现代化”建设而奋斗的年代，用工程院院士、“中国质量管理之父”刘源张的话来说，系统科学所的成立标志着国家科学技术现代化的一个开端。

40年来，系统科学所服务国家重大战略需求的目标始终如一。

注重学科交叉，“走自己的路”，是系统科学所的学术基因。

关肇直开创分参数控制理论新方向，解决飞行器弹性振动控制与人造卫星轨道控制问题，获得国家科技进步奖特等奖。

吴文俊提出“数学机械化”思想和方法，这是由我国数学家自主开创的基础研究领域，目前已解决人工智能领域问题的关键技术，获得了首届国家最高科学技术奖。

万哲先等发展了一套针对有限域上典型群的几何学研究方法，证明了对称矩阵几何及哈密尔顿矩阵几何的基本定理，将有限几何成功应用于编码学和密码学研究。

郭雷开启“反馈机制对付不确定性的最大能力与局限”重要研究方向，对定量理解人类和机器中普遍存在的反馈行为的最大能力，以及智能反馈设计中的根本性局限具有重要科学意义。

程代展建立了矩阵半张量积理论，开辟了布尔网络代数状态空间研究方向，提出了一套较完整的逻辑动态系统的建模、分析与控制理论。

张纪峰解决了集值输出系统参数辨识与适应控制中的若干基本问题，建立了基于小容量信道的趋同控制理论和设计方法……

理论联系实际，解决重大关键技术难题是系统科学所的使命担当。

刘源张一生跑遍全国大江南北的纺织、机械、电子等工厂一线，提出了“三全三保”的质量管理体系，推动符合国情的全面质量管理理论和方法在生产中应用推广，改变了中国企业质量管理理念，大幅提升了企业的经济效益。

陈锡康创造性提出投入占用产出技术，并实现全国粮食产量的精确预测，在水利、对外贸易、能源等领域中得到成功应用。

汪寿阳开发综合性的TEI@I预测方法论，解决了一系列经济预测的国际难题，部分预测成为国家重大政策的参考依据。

韩京清等提出了自抗扰控制方法，被成功应用于导航制导、飞行控制、机械系统、电力系统、化工过程控制和故障诊断等领域，

解决了国家重大需求中的瓶颈难题……

如今，系统科学所在系统控制、管理决策与信息系统、信息安全、统计科学等领域形成鲜明特色与突出优势，已成为推动中国系统科学走向国际舞台并产生影响的重要力量。

复杂系统先驱、密歇根大学教授约翰·霍兰德如此评价：“继美国圣塔菲研究所、欧洲帕拉莱尔研究所之后，中国科学院数学与系统科学研究院正迅速崛起并成为研究复杂系统的重要中心之一。”

精神传承再铸辉煌

8年前，贾晓红入职系统科学所时，第一次见到吴文俊，她有些感慨：这个从小就常听到的名字，真人此刻就在身边。

“对我来说，来到系统科学所是一个圆梦的过程。”贾晓红如今在计算机辅助几何设计领域做出了一系列重要进展。

系统科学所大师云集，他们的精神和所坚守的学术传统，影响着每一位系统科学所人。

在系统科学所工作迄今已25年的杨翠红感受更深，“老师们言传身教，让我们感受到在这里解决问题就是我的责任，要开发新方法、提出新思想。”前不久，杨翠红受邀出席世界贸易组织公共论坛，研讨会上，她给出了衡量各经济体在全球价值链中获益问题的中国方案，为我国及全球其他经济体在贸易谈判中获得了更平等的话语权，受到了WTO及其成员国的高度认可和关注。

在一代代系统科学所人不断努力下，我国系统科学逐步“超额”实现了许国志在创建中国系统工程事业时曾发出的宏愿——创建全国性一级学会中国系统工程学会，创办《系统科学与数学》《系统工程理论与实践》等杂志，举办“中国系统科学大会”等会

议论坛……这些已成为国内外系统科学交流与传播的重要平台。

不仅如此，以系统科学所为主的“系统科学”一级学科在学科评估中获评A+，最新版《中国大百科全书》中首次增加了系统科学卷。“作为国立研究机构，系统科学所促进了国家系统科学的发展，某些领域处于国际领先。”中科院院士郭雷说。

人才培养尊重规律

两名中国科学院院士、40余位国家杰出青年科学基金获得者、1000多名学生和博士后。40年来，系统科学所人才培养硕果累累，这得益于其先进的人才培养理念。

系统科学所鼓励做“大问题”，“板凳宁坐十年冷，文章不写一句空”。最近，副研究员张新雨历时近8年，与合作者在函数型数据的最优模型平均预测研究中取得突破性进展。

鼓励做“大问题”重要，但更重要的是营造“坐下来”研究大问题的学术氛围。

“这里不论论文，不把SCI作为主要评价标准，学生毕业也没有发表论文的硬性指标。”郭雷说，多年来，系统科学所学术评价注重研究的“重要性、创新性、影响力”，强调“以及多学科、多层次、多途径、多标准”。

学科交叉是系统科学最为显著的特点，“创造条件鼓励学生和研究人员进行高水平的学术交流。”系统科学所所长张纪峰表示，学生们与领域内国际“最牛”科学家交流汇报，“这样他们一下子就站到最高位置了，有机会做出国际领先的成果。”

常言道，四十而不惑。在系统科学所人看来，40正值壮年，未来可期。一批朝气蓬勃的后起之秀正在崛起，编织系统科学新的光荣与梦想。

发现·进展

中国科大 仿珍珠母层隔膜 提升锂电池抗冲击性能

本报讯 中国科学技术大学姚宏斌、倪勇和俞书宏团队受自然界珍珠母层启发，运用仿生学原理构建仿珍珠母层隔膜以有效保护锂电池并降低安全隐患。该研究11月6日在线发表于《先进材料》。

在商业化锂电池中，多孔的聚烯烃因其优异的电化学稳定性而被广泛地用作锂离子电池隔膜。作为电池正负极之间防止短路的隔绝层，聚烯烃内部的多孔结构有利于电池在充放电过程中的锂离子通过，但也导致了隔膜较差的机械性能。尤其是当隔膜受到外部的局部冲击时，其性能和安全性难以保障。目前业界广泛使用陶瓷纳米颗粒涂层来提高聚烯烃隔膜的热稳定性和对电解液的浸润性，然而受力分析表明，纳米颗粒涂层很难有效地抵抗局域化的外力冲击作用。

为改善锂电池的性能，研究人员在理解自然界珍珠母层高韧性原理的基础上，在聚乙烯隔膜表面构建仿珍珠母层的“砖泥”有序结构。在受到外力冲击时，仿珍珠母层通过片层滑移有效扩大受力面积来耗散冲击的应力，从而有效地保护了隔膜内部孔结构，维持电池内部均匀的锂离子流。相对于传统锂电池，采用仿珍珠母层隔膜的软包电池在冲击时表现出较小的开路电压变化和较好的循环稳定性以及高的安全性。

为进一步证实仿珍珠母层隔膜对商业化锂电池安全性的作用，研究团队对两种隔膜组装的软包电池进行冲击试验。与使用商业纳米颗粒涂层隔膜的软包电池相比，运用仿珍珠母层隔膜的软包电池显示出更低的瞬时开路电压变化和更快的电压恢复。研究结果表明，仿珍珠母层隔膜对电池具有良好的保护作用并且可以有效地降低安全隐患。该研究为今后提升锂电池的安全性开辟新途径。

(杨凡) 相关论文信息: <https://doi.org/10.1002/adma.201905711>

北京大学第三医院 提出诱发阿尔茨海默病新假说

本报讯(记者崔雪芹)11月4日,《阿尔茨海默病和痴呆—转化研究和临床干预》刊发了北京大学第三医院韩鸿宾教授团队的研究成果。该研究揭示Aβ淀粉样蛋白(一种诱发疾病的关键蛋白)的聚集可导致脑部神经细胞生存所必需的周围微环境(即细胞间隙)阻塞,提出Aβ堵塞细胞间隙诱发阿尔茨海默病发生的新假说,为临床治疗提供了新思路。

阿尔茨海默病是一种神经退行性脑疾病,表现为渐进性记忆丧失、思维受损、定向障碍、情绪和性格变化等症状。现用于阿尔茨海默病治疗的药物仅能在一定程度上缓解症状,无法阻止疾病进程。

该文章共同通讯作者、北京脑重大疾病研究院副研究员童志前介绍,多种危险因素相互作用,最终导致阿尔茨海默病患者神经元损伤和死亡。因为阿尔茨海默病发病机制不明,目前尚缺乏有效的治疗手段和药物。更为遗憾的是,尽管科学家都知道Aβ淀粉样蛋白是阿尔茨海默病的关键病理特征,但过去几十年来,Aβ淀粉样蛋白在细胞内和细胞外的生物行为,包括定位、如何诱发阿尔茨海默病的机制仍是未解之谜。

韩鸿宾课题组通过独创的磁示踪成像技术研究发现,Aβ淀粉样蛋白的聚集可导致脑部神经细胞生存所必需的周围微环境阻塞,诱发其细胞间隙内的类淋巴液流动困难,致使营养物质、代谢废物、激素等无法顺利在细胞周围进行交换、发挥应有的功能,造成深层海马神经元死亡,空间记忆缺失;同时研究还证实,应用纳米红光粉碎在脑中由Aβ沉积而成的老年斑,可再次疏通细胞外间隙,恢复细胞间液的流动,来挽救受损的记忆。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.trci.2019.09.007>

西安交通大学等 严重干旱导致 新亚述帝国迅速灭亡

本报讯(记者张行勇)11月14日,《科学进展》在线刊发了美国加州州立大学教授Ashish Sinha和西安交通大学教授程海团队的考古发现:研究人员从古气候变化的角度探讨了亚述帝国兴衰原因,揭示了气候变化在新亚述帝国兴衰中的作用。

新亚述帝国曾是世界上最强盛的帝国,其政治和经济中心位于今伊拉克北部。然而,这一政权却在达到鼎盛后短短几年时间迅速瓦解。帝国的迅速衰败以及该区域后来遭受长达百年蹂躏和遗弃的原因一直困扰着考古学家。早期研究认为新亚述帝国灭亡主要是由于帝国内部的权力纷争,领土过度扩张,军队节节败退所致。

研究人员通过建立过去4000年以来伊拉克北部Kuma Ba洞穴的高分辨率、精确定年石笋气候记录,发现新亚述帝国的兴盛恰好位于过去4000年里最为湿润的200年(公元前950年至公元前750年),随后在公元前7世纪早期至中期,该区域发生了强度类似于现代的极度干旱事件并持续了数十年。长期严重的干旱逐渐削弱了新亚述帝国的农业生产,为其突然、迅速的灭亡埋下了隐患。

Kuma Ba洞穴石笋记录刻画了过去4000年以来多次且长达数十年的干旱事件。公元前850年至公元前740年是该地区历史上最为湿润的时期之一,恰好对应亚述帝国扩张期。公元前675年至公元前550年是该地区十分干旱的时期,对应亚述帝国的动乱灭亡期。

分析表明,气候持续干旱早于新亚述帝国经济崩溃约100年。在气候湿润期,谷物高产促进了高密度城镇化以及帝国扩张。然而在公元前7世纪开始,持续多年的严重干旱大大减少了谷物生产,削弱了新亚述帝国的经济发展,最终促使其灭亡。除此之外,研究者还指出在近年持续干旱的趋势下,目前持续多年的干旱事件是过去4000年以来最严重的干旱期。相关论文信息: <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax6656>

简报

2019 未来科学大奖周开幕

本报讯 11月13日,2019未来科学大奖周在清华大学开幕。由未来科学大奖联合清华大学举办的《守护网络和信息安全》学术报告会也在当日举行。本届未来科学大奖—数学与计算机科学奖获得者,清华大学讲座教授杨振宁、中国科学院院士王小云在会上作了学术报告。

2019未来科学大奖周于11月13日至17日举行,除获奖人学术报告会外,还将开展一系列前沿、交叉、应用学科或领域的高峰论坛及科学峰会。在11月17日举行的颁奖典礼上,4位获奖人将集体亮相。(李晨阳)

粤港澳大湾区知交会 在线交易系统上线

本报讯 11月12日,粤港澳大湾区知识产权交易博览会在广州正式上线,标志着知交会将通过线上交易平台模式,为用户提供更加快捷、专业、全面的知识产权服务,为国内外优质知识产权资源提供常态化、便利化的交易平台和合作机制。

在线交易系统支持国内外知识产权交易运营机构、金融资本、企业、科研院所、个人等在线上集成或发布知识产权转化运用、交易许可、质押融资、评估保险及证券化等信息,目前已初步汇集了部分知识产权成果,涵盖专利、商标、地理标志产品,可以为用户提供“线上下单、线下交易、平台结算”等一系列服务。(朱汉斌)

首届全国“观云识天” 人机对抗赛决赛举行

本报讯 近日,首届全国“观云识天”人机对抗大赛决赛在河北雄安新区举行。来自全国的12支团队和12名个人分别获得机器图像算法赛道和人工识云赛道的决赛资格,并在决赛中进行了人机对战。经激烈角逐,最终决出了人工识云赛道和机器图像算法赛道的冠军及“气象人工智能引领者奖”和“人机对抗优胜奖”。

本次大赛以“人机争英雄 气象保民安”为主题,由中国气象局主办,河北雄安新区管理委员会、河北省气象局、中共河北省委网络安全和信息化委员会办公室以及河北省科学技术厅共同承办。(辛雨)

《中国交通发展综合报告》出版

本报讯 11月12日,《中国交通发展综合报告(2019)》出版发行。该报告是教育部哲学社会科学系列发展报告之一,由中国交通运输经济研究中心、中国交通运输协会、重庆交通大学等单位合作完成。

报告认为,在2018年经济整体下行情况下,我国客运量增速仍有所增长,快递物流保持快速增长态势,但交通运输行业整体效益处于低位运行状态。不过,交通基础设施投资、建设、研发和运营,将在未来我国经济社会健康可持续发展过程中继续发挥稳定器作用。(倪思洁)



11月13日,中国·南京智慧公共安全成果展在南京国际博览中心举行。本次展会围绕大数据、云计算、物联网、人工智能等技术方向,集中展示智慧公共安全领域的先进技术成果,推动公共安全与现代科技“深度融合”。中电科、华为、科大讯飞等70余家行业知名单位和企业参展。成果现场还举行发布会,推出10款最新智慧公共安全产品。图为观众在人脸抓拍设备展台前驻足。视觉中国供图

视点

专家建议实施“昆仑引水”工程—— 让威胁青藏铁路的洪水“变废为宝”

■本报记者 王进东

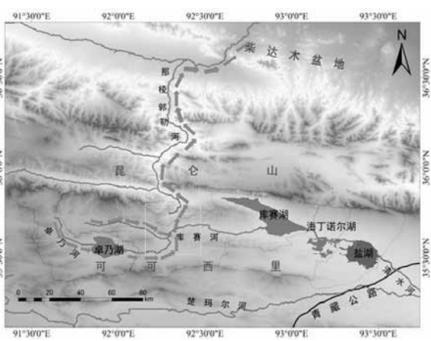
近日,中国科学院西北生态环境资源研究院青藏高原冰冻圈观测研究站副站长谢昌卫团队,在对多次野外考察获取的资料和区域地形图分析后发现,青藏高原可可西里腹地库赛河中游段与那棱郭勒河一条支流间仅隔着低缓的分水岭(高差仅40多米),掘开这一分水岭后库赛河将改道流向柴达木盆地,威胁青藏铁路的洪水将会变为柴达木盆地的财富。

谢昌卫介绍说,这一发现将为彻底化解威胁青藏铁路的盐湖洪水问题提供途径,更重要的是有可能为干旱的柴达木盆地每年贡献4亿~6亿方淡水。输入水量将占柴达木盆地现有河川总径流量的10%左右,如果按全国万元GDP平均用水量600立方米计算,能够每年给柴达木盆地带来数十亿到上百亿元的经济效益。

资料显示,柴达木盆地长期以来有“聚宝盆”的美称,然而,盆地大部分地方极端干旱,水资源匮乏严重制约着资源开发和生态文明建设。而在与柴达木盆地一山之隔的可可西里地区,受近年来

青藏高原地区暖湿化气候的影响,却正在承受着湖泊水位上涨、洪水肆虐带来的压力。

科研人员将可能实施的调水工程命名为“昆仑引水”工程。谢昌卫说,在世界所有跨流域引水工程中,“昆仑引水”工程投入少,工期短,将以极其简洁的施工形式和最少的经费投入而载入史册。该工程需要开挖的人工渠道仅五六公里,便可将水流引到低于库赛河谷地60米的那棱郭勒河流域,需要开挖的土石300万~500万方,施工周期预计在60~120天。汇入那棱郭勒河的水量,将会被建设中的“那棱郭勒水利枢纽”工程引向格尔木市和茫崖、冷湖等地的油田和矿区。在引走部分上游来水后,盐湖的水位上涨将会停止,不再对青藏铁路和公路造成进一步的威胁。这一方案的提出,彻底将消除威胁青



昆仑引水工程位置示意(箭头为引水路径)

藏铁路卓乃湖溃决造成的损害。谢昌卫团队长期开展青藏高原地区的水文和环境方面的研究,是目前针对可可西里水患问题研究最深入的科研团队。曾就盐湖发生溢水溃决并对青藏铁路造成重大危害为国家有关部门提出过预案。