

水下机器人产业未来可期

——2020年全国水下机器人(大连)大赛侧记

■本报记者 王之康 见习记者 裴林

“航向350、水深3.88米，识别扇贝，机械臂释放，成功抓取。”

9月19日，大连金石滩，距离海岸约300米的一处80平米的作业平台上，正在进行2020年全国水下机器人(大连)大赛自主抓取组的比赛。大连理工大学 OurEDA 队的水下机器人队大显身手，抓取了11个“猎物”。凭借这一成绩，他们夺得了该组别的决赛冠军。

自主抓取零的突破

据 OurEDA 队领队、大连理工大学水下智能机器人实验室工程师张万辉介绍，这台水下机器人搭载了双目摄像头，在水体环境浑浊的情况下也能让画面比较清晰，同时搭载了水下智能算法，可以实现完全自主抓取。

“我们这次在自主抓取比赛中实现了零的突破。”张万辉说，“当时我们的水下机器人机械臂有一个关节是环掉的，假如机械臂是好的，我们可能会抓得更多。主要还是硬件出现故障，设计上存在缺陷，这也提醒我们，要在提升技术水平上继续努力，不能满足于现在的成就。”

同样在自主抓取组实现零的突破的，还有北航—中科院自动化所联队，他们今年成功抓上来一个扇贝。

去年，在参加自主抓取比赛时，该联队的机器人线缆被海底洋流扯断，最终没能完成比赛。“今年，我们对线缆部分作了改进，同时使用了强化学习算法，通过视觉反馈的信息，能够及时调整相应控制参数，进而在算法层面实现适应性更强、更自主的抓取。”该联队成员王世强说。

对于今年首次参赛的该联队队员岳鲁来说，这样的机会尤为珍贵。



大连海事大学章鱼队的水下机器人即将入海。

王之康摄

“真正见识到了实际海洋环境下的目标检测情况，这跟在实验室模拟数据采集，也就是数据集上进行检测差别非常大。”岳鲁在这次比赛中负责水下目标识别，他提到，数据集上采集的图像比较清晰，对速度也没有太大要求，但在实际应用中，检测速度必须达到实时效果，而且真实海洋环境更恶劣，螺旋桨的干扰、洋流的影响等，都会让检测变得更困难。

据岳鲁介绍，他们下一步将在模拟海洋环境实时检测方面进行深入研究，提高精

度，“这样我们的机器人才能走出实验室，在实际产业中应用”。

南北双赛推动创新应用

对于产业应用，国家自然科学基金委员会信息科学部常务副主任张兆田特别提到：“从自然科学基金委的资助工作来讲，科学家有很多很好的想法，多年来也取得了很多好的基础研究成果，这些成果的呈现形式可能大多是论文，如何转化到应用当中去，形

成持续创新能力，推动产业和科技的进步，这是我们举办大赛的目的之一。”

据了解，全国水下机器人大赛由国家自然科学基金委员会发起，于2017年首次举办，目前已经形成了广东湛江南方赛和辽宁大连北方赛的南北双赛竞赛模式。其中，湛江南方赛以 AUV 巡航探测为主，大连北方赛以 ROV 智能作业为主。

此次大赛共有20支队伍参加线下现场的人机协同抓取组和自主抓取组比赛，另有290支团队和170个单人参加线上目标识别组比赛。

作为国际上唯一的真实近海环境下水下机器人竞技高端赛事，全国水下机器人大赛将科研成果同海洋牧场产业有机结合，开启了我国人工智能领域的一次创新应用。

发展水下机器人是大势所趋

近年来，我国水产养殖业在不断发展，海洋牧场捕捞却依然主要依靠人工潜水的传统作业方式。每逢收获季，潜水员工作业不仅劳动强度大、生产效率低、采收成本高，而且长期水下作业，也会给潜水员带来职业伤害。

因此，采用水下机器人进行海产品捕捞、推进海洋牧场的智能化和工业化水平成为大势所趋。这也正是参赛队想要达到的目标。

张万辉说，他们的团队下一步将继续在自主抓取环节上下功夫，“因为从企业角度来考虑，人机协同终究还是需要有一个操作员，如果能够实现全自主抓取，不仅可以为企业减少后续投资，也可以延长作业时间、提高作业效率”。

在人工智能改变生活、改变世界的时代，水下机器人产业未来可期。

■ 简讯

中国气象局与中山大学签署合作协议

本报讯 近日，中国气象局与中山大学在广州签署合作协议，双方确定多项合作内容，其中包括依托“中山大学”号海洋综合科考实习船，联合开展大型科学实验及气象观测，共享科学数据和成果。

据介绍，中山大学依托大气学科和科考船等优势，将参与中国气象局气象观测技术发展引领计划等新一代气象观测设备研制。双方还将在世界气象组织、政府间气候变化专门委员会和未来地球计划等国际组织的研究领域展开合作。

双方还将开展高层次人才联合培养，共建博士联合培养点和博士后流动站，联合建设科技创新基地和平台等。(朱汉斌 黄艳)

首届智能决策论坛召开

本报讯 9月19~20日，中国科学院自动化研究所(以下简称自动化所)主办的首届智能决策论坛召开。论坛试图廓清决策智能的边界与内涵，探究决策智能的发展与应用。

与会专家认为，决策智能研究难度大，目前这一领域仍然存在许多挑战，落地应用较少，但前景广阔。我国应当将决策智能作为重点投入、发展和突破的方向。

自动化所所长徐波表示，智能决策是国家新一代人工智能的重要发展方向，有别于感知智能，决策智能主要基于对不确定环境的探索，因此需要获取环境信息和自身的状态，从而进行自主决策，并实现反馈收益的最大化。(卜叶)

中国猕猴桃产业发展大会举行

本报讯 9月22日—23日，由中国农产品市场协会、中国果品流通协会、中国园艺学会、猕猴桃产业国家创新联盟、陕西省农业农村厅、宝鸡市人民政府等主办，以“互联网+助推猕猴桃产业高质量发展”为主题的第九届中国(国际)猕猴桃产业发展大会暨陕西水果网络特色季在陕西省眉县举行。

与会专家开展了技术交流，研讨我国猕猴桃产业发展新模式和产销新形势，进行产品展销、产销对接、采购签约。(张行勇)

山东科技大学退休教授设奖学金 激励新生致力科研

本报讯 近日，山东科技大学电气与自动化工程学院部分学生拿到了一笔奖学金。该奖学金是世界第一例机器人鸟研发专家、山东科技大学退休教授苏学成于2019年出资50余万元，在电气与自动化工程学院设立的新生奖学金，鼓励成绩优异的新生潜心科学研究和科学探索。

2020年，共有14名新生获得了该奖学金，每人奖励金额4000元。(廖洋 韩洪烁)



■ 学术·会议

中国工业与应用数学学会庆祝成立30周年，专家指出

数学是解决“卡脖子”难题的重要支撑

本报讯(见习记者韩扬眉)“数学作为‘自然科学的皇冠’，为其他科学研究提供了主要工具，也为创新驱动发展战略提供了重要的动力源泉。要充分发挥数学学科在解决科技前沿问题和‘卡脖子’难题中的支撑作用。”9月20日，中科院院士、中国工业与应用数学学会理事长张平文在庆祝该学会成立三十周年大会上如是说。

30年来，在中国工业与应用数学学会的推动下，我国工业与应用数学学科取得了长足进步，越来越多的中国学者在国际工业与应用数学的舞台上崭露头角。2015年成功举办第八届国际工业与应用数学大会，标志着我国工业与应用数学综合实力和国际地位的显著提升；中科院院士、中科院数学与系统科学研究院研究员袁亚湘担任国际工业与应用数学联合会主席，这是中国科学家首次在国际应用数学组织中担任重要职位。

“全社会对数学的重视程度达到了新高度，应用科学的发展迎来了重大机遇。”中科院院士、清华大学副校长薛其坤表示，随着社会经济与科学技术的深

华罗庚曾针对我国实际情况，用以数学原理为指导的优选法在全国做规划，产生了广泛的社会和经济效益。我国数学家、计算数学研究的奠基人和开拓者冯康在水利大坝设计中发展了有限元方法，并用其解决了当时三峡大坝的设计问题……

当前，诸多行业对数理基础、算法设计、系统优化等的现实需求愈发强烈，数学，尤其是应用数学与其他学科及各产业之间日益融合。

“数学无处不在、大有作为，数学‘只不过’是物质世界、人类社会发展中，众多物质形态中的抽象表达，但反过来又深入应用到自然科学和人类社会的多方面。”国家最高科技奖得主、中科院院士曾庆存说，“处在百年未有之大变局的时期，我国的发展危机与机遇并存，把数学、工业与应用数学等科学技术的基础打好，对国家发展非常重要。”

“全社会对数学的重视程度达到了新高度，应用科学的发展迎来了重大机遇。”中科院院士、清华大学副校长薛其坤表示，随着社会经济与科学技术的深

人发展，几乎所有的重大科学发现都与数学发展密切相关。数学已成为航空航天、国防安全、生物医药、信息、能源、海洋、人工智能和先进制造等领域不可缺少的重要支撑，也是解决“卡脖子”问题的一个重要工具。

“中国工业与应用数学学会是国际工业与应用数学联合会重要的领导成员，发挥着重要作用，有重要的国际影响力。在促进应用数学的学科发展、加强数学与其他学科的交叉、促进企业与学术界的交流与合作以及人才培养等方面作出了巨大贡献。”袁亚湘说。

据了解，中国工业与应用数学学会成立于1990年，旨在建立数学界和工业企业之间的联系，促进数学工作者和工程技术人员及企业管理人员紧密结合、解决经济发展和技术进步面临的各种数学问题、促进应用数学研究与教育的发展。学会每年举办一次全国大学生数学建模竞赛，为培养学生的创造精神和解决实际问题的能力、促进学生的团队协作精神，提供了良好的机遇和舞台。

发现·进展

华东师范大学

实现三代功能化 轮烷树状分子合成

本报讯(记者黄辛)华东师范大学化学与分子工程学院教授徐林和精密光谱科学与技术国家重点实验室研究员孙海涛课题组跨学科合作，在超分子光化学领域取得进展，实现了三代功能化轮烷树状分子合成。相关研究成果近日发表于《美国化学会志》。

因在光动力治疗、光敏催化以及3D打印等领域的广泛应用，发展新的简易平台体系对于构筑高效光敏剂具有重要价值。科学家认为，集成树枝状分子和机械互锁分子的双重优势而发展的轮烷树状分子有望作为构筑高效光敏剂的平台体系。

为此，研究人员分别发挥各自在超分子光学体系构建以及量子理论计算方面的优势，对光敏剂的光敏化机理进行了分子设计。通过简单高效的合成方法，成功地在轮烷单元的轴和轮上分别引入多个重原子和光敏基元，利用可控分散策略，实现了三代功能化轮烷树状分子的合成。轮烷树状分子骨架上含有21个铂原子和42个光敏基元，是迄今为止合成的重原子和光敏基元最多且分布精准的分立多轮烷光敏剂体系之一。

研究结果表明，通过在轮烷单元的轴和轮上分别引入多个铂原子和光敏基团，可以明显提高光敏剂的旋光耦合常数和增加能量跃迁通道来促进系间窜越(ISC)，从而有效提高光敏化效率。同时，轮烷树状分子刚性骨架具有独特空间立体效应，可以避免分子内或分子间光敏剂之间的聚集，有利于保持光敏剂的高效光敏化活性。

同时，研究人员详细研究了这一系列新型轮烷树状分子光敏剂结构与性质之间的关系，发现该轮烷树状分子的敏化效率随着代数增长而逐渐增加。第一、二和三代轮烷树状分子的单线态氧产率分别是其相应单体的1.8、4.5和13.3倍。

研究人员表示，新型功能化轮烷树状分子不仅可以作为制备高效光敏剂的平台体系，而且在人工光捕获、光解材料和动态智能材料方面具有重要的潜在应用价值。

相关论文信息：

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.0c07292>

昆明医科大学等

证实家犬和人强迫症存在遗传趋同性

本报讯 近日，昆明医科大学、中国科学院昆明动物研究所等机构研究人员利用全基因组分析，发现人类和狗之间的强迫症有显著的趋同性。相关论文刊登于《科学通报》。

强迫症是一种异质性较高的精神疾病，其表型、遗传和病因均有明显的多样性，所以在人类群体中探索强迫症的潜在遗传和生物学机制面临困难。家犬是最早驯化的家养动物之一，在自然条件下亦受到强迫症的折磨，且与人类强迫症具有多种相似表型。因此，开展家犬强迫症的遗传和细胞学研究有助于阐明二者强迫症共享的生物学机制。

该研究针对转圈行为这一家犬强迫症的代表性表型，在两个独立犬种中(比利时马里努阿犬和昆明犬)开展表型鉴定和全基因组测序工作。通过群体分化和全基因组关联分析，研究人员筛选出11个候选强迫症风险基因，且这些基因与人类全基因组关联研究揭示的强迫症关联基因有显著重叠，证实人类和家犬强迫症的显著遗传趋同性。进一步的基因表达分析和功能验证表明，两个强迫症候选风险基因PPP2R2B和ADAMTSL3可显著影响树突棘的发育、密度和形态，提示树突棘发育与功能改变可能参与人和家犬共享的强迫症发病机制。研究揭示人和家犬强迫症在遗传和细胞生物学方面的趋同性，提示家犬可作为包括强迫症在内许多人类疾病研究的模型物种。(柯讯)

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.scib.2020.09.021>

中科院南海海洋研究所等

揭示台风影响海洋中大尺度环流动力机制

本报讯(记者朱汉斌 通讯员徐晓璐)中科院南海海洋研究所热带海洋环境国家重点实验室研究员尚晓东团队与复旦大学教授王桂华合作，在台风影响海洋中尺度及大尺度环流的动力机制研究方面取得新进展。相关研究近日在线发表于《地球物理学研究杂志—海洋》。

长期以来，人们尽管知道海洋对台风有地转响应，然而人们相信它的强度和尺度，与近惯性响应相比可以忽略。研究人员基于理论估计和数值模式计算发现，海洋对一般台风的地转响应的强度和尺度，和中尺度涡的相应尺度都是可比较的，因此台风能够通过地转响应显著扰动海洋动力过程。

进一步研究发现，台风通过地转响应注入的扰动，仅仅局限于不超过200米厚的温跃层薄层。由于地转响应的分布平行于台风路径，和中尺度涡分布不一致，必然驱使受扰动的中尺度涡发生三维地转调整。

通常人们认为，台风通过注入海洋大量近惯性内波能影响中尺度及大尺度海洋动力过程，即台风激发近惯性内波，内波破碎增强海洋垂直混合，最后通过混合的改变影响中尺度及大尺度环流。

尚晓东表示，该研究证明存在另外一条台风影响海洋的路径：台风通过地转响应注入海洋正位涡异常，扰动中尺度海洋涡流，随后受扰涡流发生准地转调整，并进一步通过多台风风的累积作用影响大尺度环流和气候。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1029/2020JC016097>