

机器人也能“换位思考”

■本报见习记者 田瑞颖

“你是机器人吗？为什么不能站在我的位置上想想？”

每当人们发生争执时，这种“灵魂拷问”总让人哑口无言。然而，现实是，也许现在的机器人比你更懂得“换位思考”。

近日，中国科学院自动化研究所研究员、类脑智能研究中心副主任曾毅团队提出机器人类脑思维揣测模型，实现了机器人的自我经验学习，使其可以对他人信念进行揣测和预测，这种“换位思考”距离“我懂你”更进一步，相关研究成果发表于 *Frontiers in Neurobotics*。

曾毅在接受《中国科学报》采访时表示：“类脑思维揣测模型为将来智能体获得更深刻的情感共情奠定了基础，只有具备认知共情与情感共情等能力，才能使未来人工智能与人类和谐共生。”

从“冷冰冰”走向“我懂你”

智能体的思维揣测模型旨在使人工智能获得思维揣测的能力，简单而言，就是帮机器人实现“换位思考”。

然而，思维揣测作为一种高级认知功能，其神经基础和神经机制尚未明确。“如何结合现有研究基础，探索思维揣测机制，构建可行的类脑思维揣测理论模型是需要解决的关键问题。”曾毅表示。

为此，曾毅团队结合认知心理学、神经影像学、脑科学等学科在思维揣测领域的成果，确定了思维揣测的神经基础，并采用脉冲神经网络对所涉脑区进行认知功能建模，详细构建了脑区间信息环路连接结构。

此外，曾毅团队还融合抑制控制机制，构建了类脑思维揣测模型，使智能体可以利用自

■ 简讯

第 393 次中国科协青年科学家论坛在湘举行

本报讯 近日，第 393 次中国科协青年科学家论坛在湖南省宁乡市举办。此次论坛以“畜牧业转型发展与乡村振兴”为主题。与会专家围绕新兴科学技术在畜牧业生产中的转化与应用、地方品种资源保护与种质资源创新、功能畜牧业发展与功能食品、地方猪产业发展与模式创新等 4 个议题，凝练了地方猪产业的相关“瓶颈”和“卡脖子”问题，提出拟攻关的技术方向，并对技术成熟度展开研讨，为地方猪的产业发展提供应对方案和解决思路。

此次论坛由中国农学会主办，中国科学院亚热带农业生态研究所、湖南师范大学、湖南农业大学、宁乡市人民政府等共同承办，旨在贯彻落实乡村振兴战略的决策部署，加快推进我国畜牧产业转型、关键技术创新、生态循环模式创建和典型示范引领。

（李昕茹）

2020 中国肿瘤学大会万人科普进基层活动启动

本报讯 10 月 16 日，由中国抗癌协会主办，中山大学肿瘤防治中心、广东省抗癌协会承办的 2020 年中国肿瘤学大会万人科普进基层启动仪式在广州举行。本次万人科普进基层活动共有 8 支队伍，他们除了把科普知识送到广大的基层医院、社区和企业单位之外，还将发挥自身专业特长，为基层百姓提供肿瘤防治咨询、义诊等服务。

据了解，巡回科普队共有队员 145 人，他们将开展为期一周的巡回科普活动，覆盖科普点 43 场次，将走进广东省各地 6 个社区、37 家基层医院。

（朱汉斌）

今年台风要么不来，要么“乱来”

■本报见习记者 辛雨

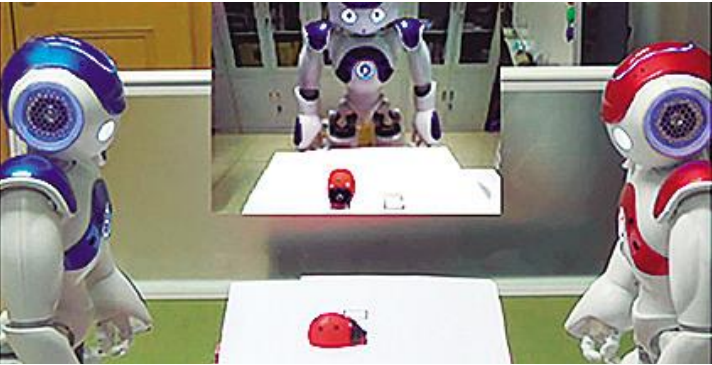
10 月 20 日，今年第 17 号台风“沙德尔”在菲律宾以东洋面生成，预计后期将经过海南岛南部近海，目前不排除登陆海南岛的可能性。

未来还会有台风登陆我国吗？今年台风偏少与暴雨偏多有何关系？《中国科学报》采访了中国气象局台风与海洋气象预报中心高级工程师黄奕武，请他就相关问题做出解答。

台风偏少、强度偏弱

截至 10 月 20 日，今年西北太平洋和南海共生成 17 个台风，比多年同期偏少，其中有 5 个台风在我国登陆，也比多年同期偏少。黄奕武介绍：“今年台风生成位置整体较常年平均偏西 10 个经度左右，极值强度整体偏弱，出现多个近海快速加强台风。”

此外，今年台风还有一个显著特点，就是



机器人正在进行“不透明—透明眼罩测试”。
曾毅供图

身经验完成对其他个体信念的推理。“这是继机器人通过镜像测试，获得初步自我感知能力后开展的又一次大胆尝试。”曾毅说。

从“类脑”走向“类人”

与其他模型不同，曾毅团队提出的思维揣测模型强调自身经验和脑区发育对思维揣测能力的影响。研究人员模拟了包括颞顶联合区、内侧前额叶在内的多个脑区及脑区间信息传递的通路，特别是额下回和颞顶联合区的自我视角抑制。额下回和腹内侧面额叶的自我信念抑制，然后将模型部署到机器人上，通过“不透明—透明眼罩测试”验证了模型的效果。

该眼罩测试包括训练和测试部分。首先将机器人分为两组，一组为“不透明眼罩组”，一组为“透明眼罩组”，两组外观一致。

在训练中，首先将瓢虫放在两个黑色矩形框中的一个上，然后分别将不透明眼罩和透明眼罩插入到机器人和物体之间，问机器人“瓢虫在哪”，使机器人学习眼罩的特性。

随后，研究团队开展了让被试机器人（红

色机器人）推理表演机器人（蓝色机器人）信念的测试。首先，研究人员将瓢虫放在其中一个黑色矩形框上，再将瓢虫藏在黄色盒子中，然后将眼罩插入到蓝色机器人和瓢虫之间，最后又将瓢虫藏在绿色盒子中，最后将眼罩移开。

“对蓝色机器人来说，瓢虫在哪里？”当研究人员向红色机器人提问时，根据自身经验的不同，“透明眼罩组”的红色机器人和蓝色机器人对物体位置的信念一致，都会指向绿色盒子；而“不透明眼罩组”红色机器人会指向黄色盒子。

随后，研究人员又向红色机器人提问：“对你自己来说，瓢虫在哪里？”结果显示，“不透明眼罩组”和“透明眼罩组”的红色机器人都会指向绿色盒子。

曾毅解释道：“抑制控制是思维揣测过程中的重要机制，我们认为额下回和颞顶联合区之间、额下回和腹内侧面额叶之间的成熟连接是自我视角抑制和自我信念抑制的神经基础。”

为验证抑制控制对实验的影响，曾毅团队设定了不同的连接强度。研究发现，当额

下回和颞顶联合区的连接未成熟时，被试机器人无法抑制自我感知的信息，因此无法正确推理表演机器人对物体位置的信念；当额下回和颞顶联合区的连接成熟，但额下回和腹内侧面额叶的连接未成熟时，虽然被试机器人可以正确推理表演机器人对物体位置的信念，但无法抑制自身的信念。当这些连接都成熟时，被试机器人不仅可以抑制自我感知的信息，还能抑制自我信念。

从“学习”走向“遵守”

论文主要作者之一赵宇轩说：“我们通过降低额下回和颞顶联合区之间、额下回和腹内侧面额叶的连接强度使抑制控制机制失效，计算模型显示无法正确输出从他人视角感知的信息和推理他人的信念，同时机器人在行为上也无法通过测试。因此，从计算建模的角度可以证明抑制控制是思维揣测的核心机制之一。”

对于未来的计划，曾毅坦言：“对思维揣测的计算建模，构建具有思维揣测能力的智能体只是第一步。接下来，要将类脑思维揣测模型应用于使智能体自主学习得与环境、其他智能体以及人类交互过程中应当遵守的‘道德’规范。”

美国卡内基·梅隆大学心理学博士、上海交通大学凯原法学院访问特聘教授秦裕林认为，为了使人工智能技术健康发展并造福人类，既要从法律法规层面预防、制止可能有损人类根本利益的的人工智能技术，也要倡导符合人类根本利益、负责任的人工智能技术。“在这一方面，曾毅团队迈出了可喜的一步。”

相关论文信息：
<https://doi.org/10.3389/fnbot.2020.00060>

10 月 20 日，全国首家抗疫文献馆在广州中医药大学揭牌成立，共和国勋章获得者、中国工程院院士钟南山为其题名。

该馆由广州中医药大学图书馆负责筹建，今年 6 月起向全球开展抗疫文献和实物征集，得到社会各界积极响应，目前共采集到图书 12103 种，其中中文图书 11936 种、外文图书 167 种、期刊文献 4815 篇、古籍民国文献 3460 种、学位论文 5704 篇、视频 381 个、报道文献 5369 篇、专利文献 1399 篇、实物藏品 286 个。

图为学生们在抗疫文献馆参观。

本报记者朱汉斌报道 支春生摄

首届“两弹一星”精神高层论坛举行

本报讯（记者崔雪芹）10 月 17 日，首届“两弹一星”精神高层论坛在北京师范大学举行，论坛主题为“两弹一星”精神的新时代价值。100 余位专家学者和各界代表参加会议。当天，“两弹一星”精神研究院第一届理事会成立。

“青海作为中国首颗氢弹的诞生地，对于弘扬与传承‘两弹一星’精神肩负着义不容辞的责任与担当。”中国工程院院士、“两

弹一星”精神研究院学术委员会主任胡思得在发言中说。中国工程院院士、“两弹一星”精神研究院指导委员会委员戚发轫指出，“两弹一星”事业的发展，不仅使我国的国防实力发生了质的飞跃，广大创业者更是在“两弹一星”艰苦奋斗中铸就了“热爱祖国、无私奉献，自力更生、艰苦奋斗，大力协同、勇于登攀”的“两弹一星”精神。

“人生不是一支短短的蜡烛，而是一

支暂时由我们拿着的火炬。我们一定要把它燃得十分光明灿烂，然后交给下一代人。”青海师范大学校长史培军在接受《中国科学报》采访时表示。

据悉，此次论坛由青海省委宣传部、北京师范大学主办，青海师范大学、“两弹一星”精神研究院、“两弹一星”理想信念教育学院、中国高等教育学会思想政治教育分会承办。

“但未来是否还有台风登陆我国，还不能确定。”黄奕武说。从近 20 年登陆我国的 20 个“未台”（每年最后一个登陆我国的台风）的登陆时间来看，有 11 个“未台”在 10 月登陆，5 个在 9 月登陆，2 个在 8 月登陆，11 月、12 月登陆的分别有 1 个。

专家表示，目前“沙德尔”已登陆并穿过菲律宾，目前不排除登陆海南岛东南部的可能性。即使“沙德尔”后期不登陆海南，现在距离年底还有两个多月，这两个多月里也仍不能排除有台风登陆我国，比如 2004 年的第 28 号台风“南玛都”就曾在 12 月 4 日登陆我国台湾地区。因此，目前还无法确定今年最后一个登陆我国的台风“花落谁家”。

进入 8 月以后，副热带高压北抬，南半球冷空气活动增强，越赤道气流随之增强，气流越过赤道与副热带高压南侧的偏东气流汇合形成季风槽，台风趋于活跃，生成个数与历史同期平均水平接近。

今年汛期，我国多地暴雨偏多甚至突破历史极值。这与台风偏少是否有一定联系？黄奕武解释，台风偏少与暴雨事件偏多这两种现象是多种原因共同产生的结果，其中一个共同的原因是副热带高压偏强、面积偏大。

“从这种角度来说，这两种现象有一定联系，但不能据此认定两者的关系是因果关系。”黄奕武说，“天气系统之间的联系有时非常微妙，目前很多机理都还在进一步研究中，因此不能简单地将二者强行联系。”

未来还有台风登陆我国吗

目前，我国大部分地区已进入秋季，而

发现·进展

华东师范大学

长江入海泥沙减七成 台风可降低侵蚀风险

本报讯（记者黄辛）华东师范大学河口海岸学国家重点实验室戴志军团队，通过研究并量化最近 20 年来历经长江口台风影响的三角洲南槽河口动力地貌过程，发现洪季因强径流作用导致三角洲南槽冲刷约 3 千万~6 千万立方米泥沙，台风则能携带口外约 0.9 千万~4.7 千万立方米的泥沙进入河口，进而提出洪季径流量和河口泥沙冲刷的函数关系，定量识别出台风和高径流在河口泥沙冲淤中扮演的角色。该成果近日发表于《地球物理研究快报》。

戴志军告诉《中国科学报》，“这项工作具有特别的实践价值，当前长江入海泥沙已经减少了近 75%，严重影响三角洲向海淤积，如果随后能采取措施拦截台风由海向陆输移的沉积物，则能在较大程度维持滩涂向海推展，对解决当前上海城市空间资源紧缺这一瓶颈问题无疑是有利信号。”

该研究通过获取三角洲南槽区域非台风年和台风年地形实测数据，采用多种技术量化洪季高径流和台风事件导致的侵蚀—淤积模式差异，评估高能事件对河口动力地貌冲淤的驱动机制。以 2016 年洪水年洪季高径流为例，研究人员发现三角洲南槽河口在强径流作用下发生大规模净侵蚀，口内河槽侵蚀最剧烈，近岸区域侵蚀—淤积变化较弱，净侵蚀总量达到 6.45 千万立方米泥沙。对比其他年无台风影响下洪季南槽地貌变化特征，均出现类似特征，且入海径流强弱和河槽冲刷出现明显函数关系。

与 2016 年比较，2018 年台风 Ampil 直接登陆上海，三角洲南槽口内河槽侵蚀—淤积斑块分散且无序、缺乏空间组织性。河口净侵蚀量降低到 3.3 千万立方米泥沙。2000 年和 2015 年台风影响程度与 2018 年相似。研究人员认为，台风过程能有效减轻洪季河流高径流对于三角洲地貌系统的冲刷。结合近 20 年数据分析发现，每年会有 0~2 个台风影响长江三角洲，估计其可携带 0.9 千万~4.7 千万立方米泥沙向陆输运到南槽河口，这相当于三峡大坝修建后年均入海泥沙的 9.2%~48.4%。如能通过技术有效蓄截并利用热带气旋向陆输运的沉积物，可减轻当前三角洲侵蚀的地貌脆弱与环境风险。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1029/2020GL089065>

中科院南京地理与湖泊研究所等

用“天眼”捕捉太湖二氧化碳排放变化



中科院太湖湖泊生态系统研究站供图

本报讯（记者陆琦）太湖的溶解二氧化碳具有强烈的时空动态变化。日前，中科院南京地理与湖泊研究所—西北大学联合团队，利用卫星遥感高时空监测优势以及太湖湖泊生态系统国家野外观测研究站监测数据，建立了针对太湖的溶解二氧化碳遥感估算模型，重新评估了过去近 20 年太湖二氧化碳排放的时空变化。相关成果近日发表在《环境科学与技术》上。

已有研究表明，湖泊水体溶解二氧化碳浓度相对大气通常会过饱和，使得湖泊成为重要的碳源。不过，论文通讯作者、西北大学教授、中科院南京地理与湖泊研究所研究员段洪涛告诉《中国科学报》，由于湖泊内部物理和生物地球化学过程的影响，湖泊二氧化碳排放的时空分布通常表现出高度的非均质性，从而导致湖泊二氧化碳排放估算存在很大的不确定性。

“卫星遥感手段可以提供相对高频、连续和大尺度的观测数据。”论文第一作者、中国科学院南京地理与湖泊研究所博士研究生齐天赐介绍说，虽然水体溶解二氧化碳并不具有光学特性，但是根据地球化学循环理论，与控制溶解二氧化碳浓度的生物地球化学过程有关的大多数环境变量，都可以从卫星数据中得出。因此，可以通过卫星反演的环境变量，间接对溶解二氧化碳进行大规模和长期的估算，与实地调查相比，可以更高分辨率地确定整个湖泊的二氧化碳通量。

研究团队利用太湖长期的 MODIS 卫星数据和野外实测数据，以 MODIS 获得的叶绿素 a 浓度、表层水体温度、光合有效辐射的衰减系数和光合有效辐射量为自变量输入，建立了针对太湖的溶解二氧化碳估算模型。结果显示，在开湖水域中，叶绿素 a 高的水域中二氧化碳浓度较低，而叶绿素 a 低的混浊水域中二氧化碳浓度较高；而太湖北部湖湾有许多入湖河流污染严重，产生严重的富营养化和藻类积累，导致高叶绿素 a 和高二氧化碳浓度并存的情况。

研究人员指出，2003~2018 年，太湖月均二氧化碳浓度表现出较大的变化，夏季和秋季（6 月至 11 月）的二氧化碳浓度较低，而冬季和春季（12 月至 5 月）的二氧化碳浓度较高。2003~2018 年，太湖夏季的平均二氧化碳通量比春季和冬季低约 60%，秋季甚至出现负通量，成为碳汇。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1021/acs.est.0c04044>