论文投稿150天即登顶刊，类人“灵巧手”迎重大突破

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/33859.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

论文投稿150天即登顶刊，类人“灵巧手”
迎重大突破
。蛇年春节，有两件事儿让在家过年的北京大学人工智能研究院助理教授朱毅鑫喜上眉梢：一是DeepSeek异军突起；二是他们圣诞节前投出的“灵巧手”的论文早早收到了审稿意见，出人意料地顺利。

审稿人也不吝给出高度评价：“这一成果对机器人和整个人机交互领域都有着重要贡献。”

“稳了。”朱毅鑫心想，这项蛰伏3年多的研究终于要亮相了。

他们干得是一件顶难的事儿：让机器人拥有一双无需人为操纵、又能像人手那样拥有灵活操作能力的手。朱毅鑫告诉《中国科学报》：“（机械手）能像人手一样在不确定环境中保持高效灵活的操作能力，这对机器人在家庭、医疗和工业环境中的应用至关重要。”

6月9日，朱毅鑫团队联合北京大学武汉人工智能研究院、北京通用人工智能研究院、北京大学工学院和伦敦玛丽皇后大学等团队合作的这项成果——“高分辨率触觉感知机器手实现类人适应性抓取”，在线发表于《自然—机器智能》（Nature Machine Intelligence）。



朱毅鑫（右1站立者）、赵秭杭（左一）、李宇陬（左二）在受访中。赵广立 摄

F-TAC Hand与人手比较。课题组供图

那么，机械手的适应性抓取能力，是从哪儿冒出来的？

秘密藏在细节里。朱毅鑫告诉记者，团队在每个触觉传感器前都放置有一层薄膜和一台微型高速摄像机，这让其能“看到”动作的细微变化——当机械手能“看到”自己的操作，它也就能根据情况调整自己的抓取策略。

当然离不开算法的助攻。论文共同第一作者、一年级博士生的李宇陬向《中国科学报》解释道，他们基于概率模型开发了一种生成人类多样化抓取策略的算法，涵盖了人类常见的19种抓取类型。在抓取生成算法的加持下，机械手就像拥有了一个包含多样化策略的“说明书”，为它提供了丰富的抓取选择。

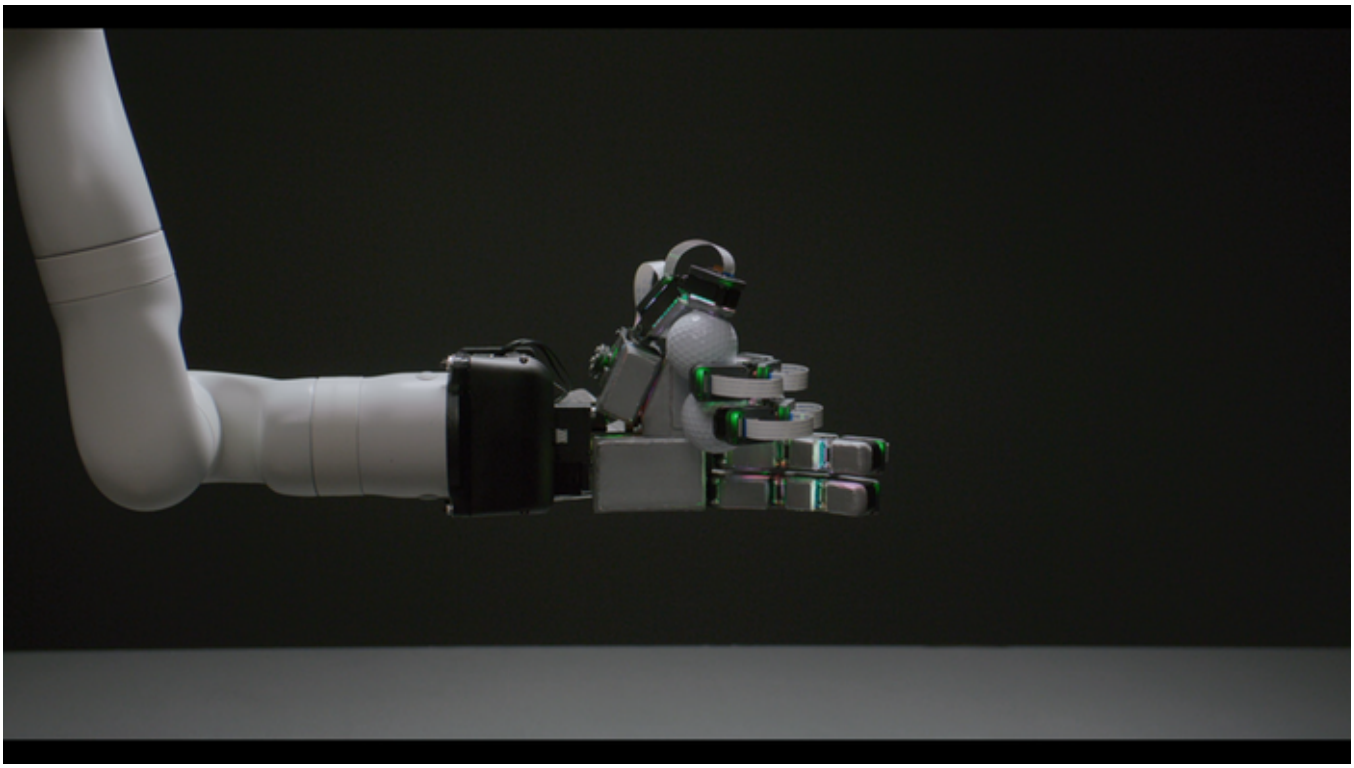
“除了夹持单一物体外，全触手还能通过全手高分辨率触觉，提前预判多物体抓取时因执行误差导致的物体碰撞风险，并及时调整运动策略。”李宇陬说，在现实环境中检测到此类风险时，全触手能在约100毫秒内感知情况并快速切换到替代策略。

“我们的算法支持了全触手熟练地执行从常用的‘力量抓取’到‘更精细的精准抓取’等多种抓

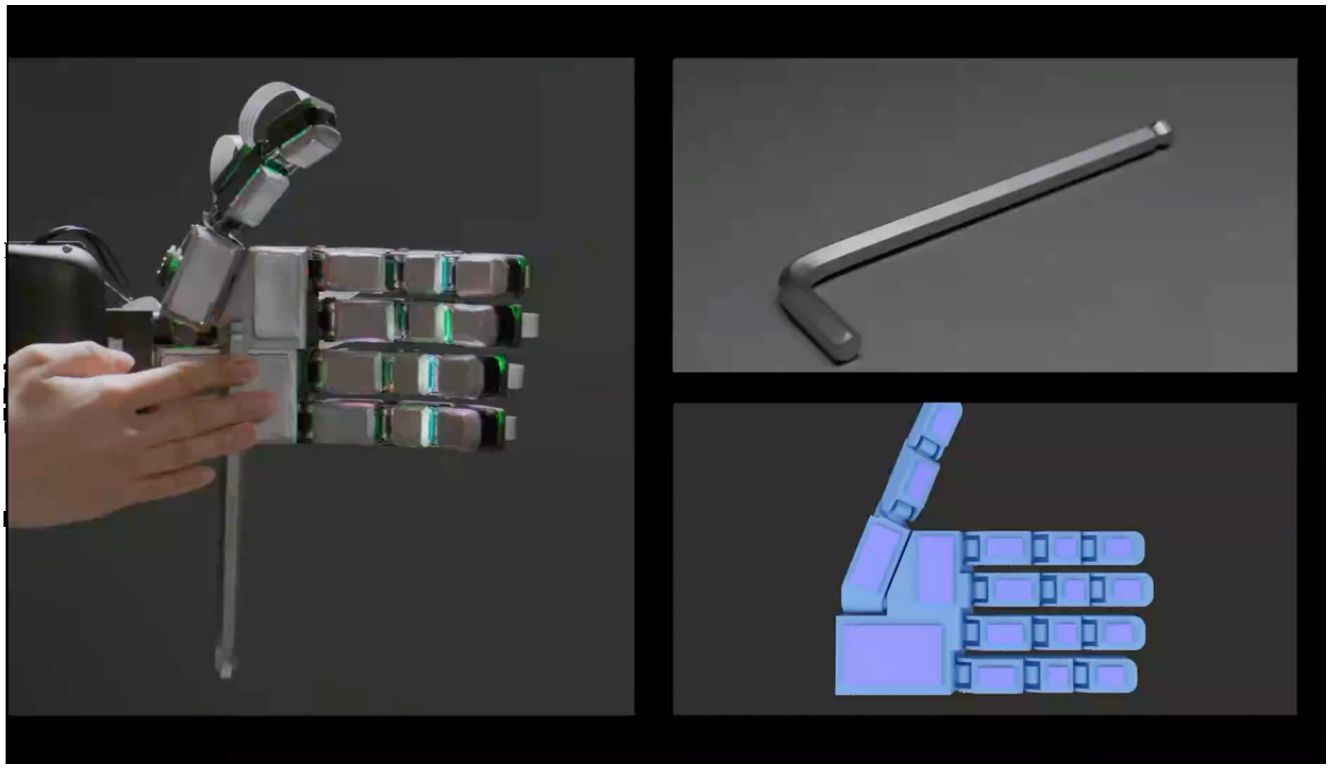
取动作类型。”李宇飏对记者表示。

值得一提的是，在整体设计中，还有一个巧妙构思贯穿其中：他们将传感器设计为“既是感知元件又是结构部件”，从而在不牺牲灵活性的前提下，实现了前所未有的触觉覆盖范围。赵秭杭告诉记者，所有的这些设计保障了全触手能够像人类手掌一样，在抓取过程中实时感知接触变化并迅速调整，将极大提升机械手在不确定环境中的操作稳定性。

据团队介绍，在600次真实世界的实验数据显示，相比没有触觉反馈的系统，全触手的多物体抓取平均成功率从53.5%提升至了100%。



F-TAC Hand抓握两个物体。课题组供图



F-TAC Hand实时高分辨触觉感知能力。课题组供图

圣诞节加急送审

据了解，朱毅鑫团队这项成果是有研究记录以来，国际上首个同时具备全手高分辨率触觉感知和完整运动能力的机器人手系统。

或许也正因如此，以该成果为主体的论文审阅速度之快，超出了朱毅鑫的想象。

时针拨回到2024年12月16日，朱毅鑫点下邮件的发送键。原以为能轻松一阵，没想到不久后他们就收到回复：“ 论文已被送审 ”。

“ 因为刚巧赶在西方圣诞节前夕，我们预计圣诞节后才会送审，没想到论文被加急送审，圣诞节前就收到了送审消息。 ”朱毅鑫边口算边说：“ 去掉两个假期，相当于130天论文就确定被接收了。 ”

朱毅鑫认为，他们的研究不仅是技术上的突破，更为理解智能的本质提供了全新视角。

“ 人类智能深植根于身体的感知能力，尤其是手部的触觉体验对我们认知世界至关重要。 ”朱毅鑫说，“ 全触手的成果表明，丰富的感知能力对于机器智能的发展同样不可或缺。 ”

近年来，以大语言模型为代表的基于数据训练和推理的人工智能取得了显著进步，但在真实世界中，机器人的感知和交互能力还存在诸多不足。

“ 我一直有一个目标，就是想让机器人变得更智能，更泛化。 ”赵秭杭告诉记者，他从小就对机器人有着浓厚兴趣，本科的机电工程专业又为其打下良好的基础，“ 我一直在思考如何提高机器

人的交互能力，要想实现和物体、环境的交互，至少需要一个闭环的反馈系统，而触觉就提供了机器人与物体交互状态的直接反馈。”

但要把想法变成现实，注定要蜕几层皮、遭几遭罪。赵秭杭分享了一个小“事故”：疫情期间，研究进度一度搁置，一件小事就酿成大祸——实验室没人开空调，零下十几度的天气直接冻裂了传感器……

这倒没太打击到他：“我喜欢做机械设计，也相信尽管有困难，但只要按预期一点点地推进，就会实现目标。”

本科毕业于清华“通班”的李宇飏，有一顶聪明的脑袋和一种随时“自洽”的人生态度。他在通班与导师朱毅鑫结缘，毕业后就跟着后者攻读博士学位，主攻机器人和三维视觉领域。选择做科研，他只有一句话：

“也许到不了‘无人之境’，但我要出发了。”

李宇飏是那种性格比较内向、喜欢享受独处的人，他自认自己是“情绪稳定的卡皮巴拉”。做全触手这项课题，他觉得这是一件很酷的事：“以机器人手用筷子为例，我希望未来它不仅能抓住一双筷子，更能用筷子夹起其他物体，相当于机器手能使用工具进行抓取，这就很酷。”

朱毅鑫一直说，这项成果基于以往的科研积累、从过去4年的开发而来，但他觉得它代表着机器人乃至通用人工智能的未来。

“未来我们将继续深化触觉感知与机器人控制的结合，探索更加智能的体感交互范式，为实现真正意义上的通用人工智能奠定基础。”朱毅鑫说。

记者顺便问了一下，朱毅鑫课题组团队成员平均年龄只有不到25岁。那没错了，他们代表着未来。

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s42256-025-01053-3

作者：赵广立,赵宇彤 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发