

光明少年[®]

看见更丰富的童年

2025年10月

总第41期

作文“开窍”指南



光明日报 主管

ISSN 2097-1575



定价：25元

邮发代号：2-290

目录

热搜视界



明眼看天下

08 6G，取得新突破！

跟我学AI

10 从机械发音，到“声”入人心

12 从黑白到斑斓 旧影像穿越时空
焕新颜

时事小课堂

14 抗战胜利纪念日，为什么中国人
要永远铭记？

文化时空



走近大家

38 姚喜双：以文字达意 以声音递情

少年中国行

41 龟兹石窟：砂岩上的文明史诗

对话好奇心

44 探险“地下水晶宫”

未来已来

47 一双灵巧的机器手，离我们有多远？

成长议事厅



热点话题

作文“开窍”指南

17 写作灵感，都藏在平常生活里

20 要想写出好文章，没有生活体
验可不行

22 像建筑师一样设计作文

25 如何填补文章中的“洞”？

28 让思维照进故事：如何写出有
思辨力的记叙文

热点话题

勇敢“浪迹”世界的人 “怪”可爱

32 为什么“第一步”如此重要？

34 平凡人的光荣与梦想

36 从“假装”到“成为”，活成
自己喜欢的样子

读写坐标



名著导读

50 《楚辞》中的神与怪

伴你读诗

52 从“天青”到“橘绿”，看藏
于诗行的中国色

名师读写课

54 就这样，埋下了一颗种子

56 如何从生活出发，让“种子”
写作更深刻？

58 听，“星星”在歌唱

59 一颗匠心精神的种子

60 清澈的湖水，纯粹的爱

61 籽落心田，绽放终章

62 晨光里的相遇

63 种梦于心，奏乐于路



扫码观看
本期
视频导读

30





《光明少年》杂志官微



进微店选购杂志

校园新生态

八面来风

64 我的“泥咕咕社团”成长记

我和班主任

66 砚台里的那束光

67 画板上的指导者

小记者在在线

68 从游戏到现实，你将如何面对

校园微创新

70 一笔一画赓续传统文化



心灵树洞

生活连线

72 你会放松吗？

74 给大脑放个假

树洞来信

75 善良无须以委屈为代价

76 每一次挫折都自带礼物

少年心事

77 胡同深处

77 我们心里都住着一个孙悟空

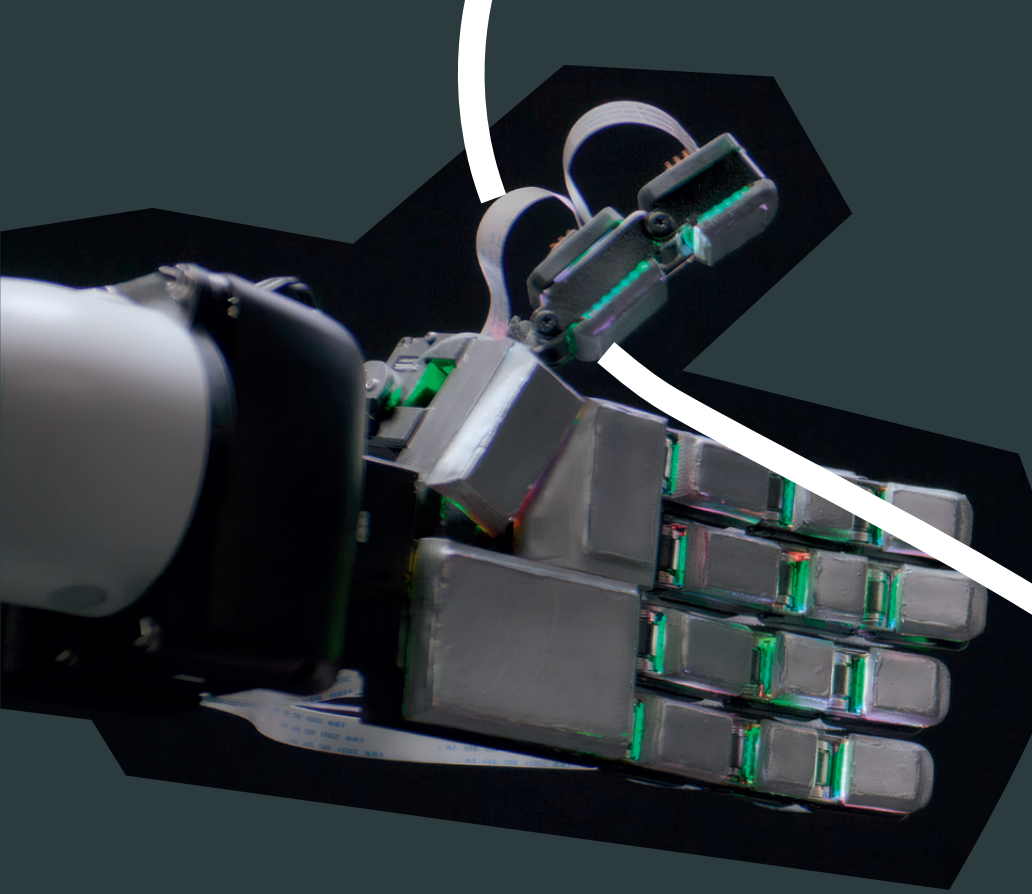
朋友圈

78 永远好奇，永远热爱



承载了一代千古词客

课本中的苏轼



一双灵巧的机器手， 离我们有多远？

文 / 赵稀杭

当你翻到这一页、看到这句话时，其实已经完成了一件巧妙又不简单的事。

想一想：我们怎样用刚刚好的力气，用恰到好处的角度，把一张只有约 0.1 毫米厚的纸，从右边轻轻翻到左边？纸既不会从指尖滑走，也不会因用力过猛被扯破。这个看似普通的动作背后，藏着一连串机制：眼睛在看，脑子在算，手指在配合，快与慢、轻与重、直与弯，全都刚刚好。

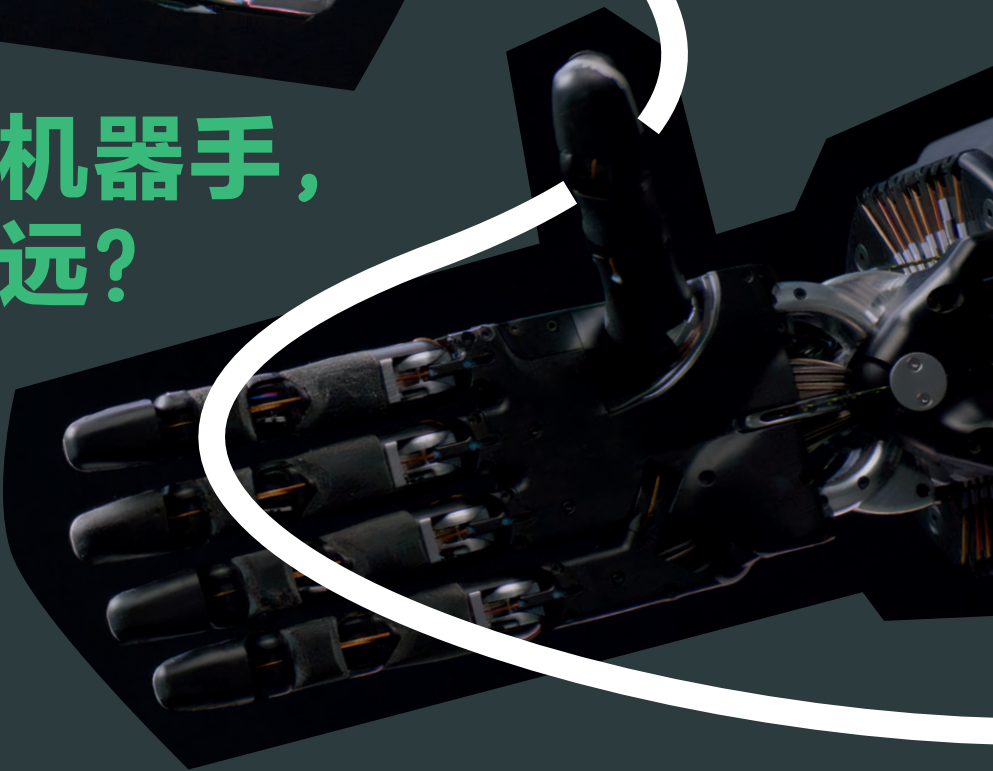
很多科学家认为，人类智慧的成长和我们灵活的双手密切相关。

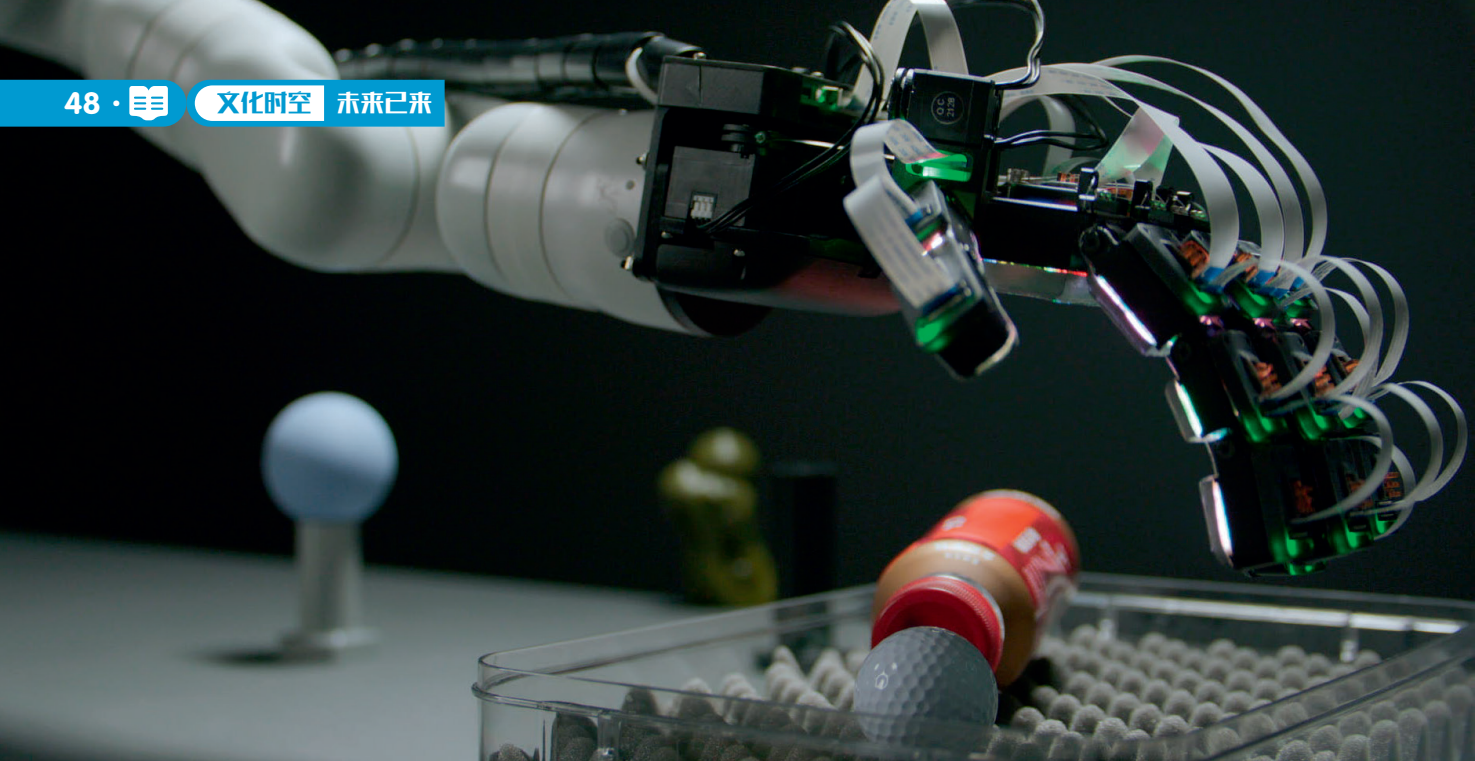
甚至有人提出，祖先学会直立行走，很重要的原因就是为了解放双手，让他们可以更方便地抓、捏、拿、拧，进而推动工具、语言和智力的进步。

正因为我们的手如此了不起，科学家们才一直在思考：能不能做

出一双像人手一样的“机器手”，让它学会翻书、系鞋带、接球、握手，甚至刺激其智能的涌现？这成了机器人学和人工智能面临的重要难题之一。

接下来，我们一点点解开这个谜题。





从“铁钳子”到“仿生手”

20世纪60年代，早期的机器人手出现，那时候它更像个“铁钳子”。它们在工厂里重复抓取零件，力量足、速度快，却谈不上灵活，更不知道什么叫“轻拿轻放”。

到了20世纪80年代，科学家开始让机器人朝着“像人手一样”的方向迈进：Utah/MIT手把“多指、多关节”的理念带进实验室；Stanford/JPL手则面向太空任务，希望有一天可以在失重环境中完成精细操作。这些先驱就像在荒野里踩出的第一串脚印，虽然笨拙，却为后来者指明了方向。

进入21世纪，仿生机器人手的“骨骼和肌肉”越来越像真的人手。英国的Shadow Dexterous手用仿生肌腱与二十多个驱动器复现了人手的主要关节，DLR/HIT手把“能做出”和“能用起来”一步步拉近。

紧接着，人工智能登场，研究者用深度学习在虚拟世界里训练灵巧手，再把学到的策略搬回现实。你也许见过那段视频：OpenAI的机器人手以探索性的姿态精准复原魔方。这让人们相信，“会用手的人”不再只是幻想。

有了聪明的眼睛，还缺“会说话的皮肤”

人手灵巧，不光靠骨骼和肌肉，更离不开皮肤里密密麻麻的触觉感受器——每平方厘米的皮肤有上百

个“小探头”，随时向大脑汇报软硬、滑度、温度和细微振动。正是这些实时而细腻的信号，让我们在拉链卡住的瞬间决定松一松，在鸡蛋壳“将裂未裂”时立刻减力。

而许多机器人手即使有了相机和算法的加持，“眼睛”很强、“大脑”很快，却依然容易抓不稳湿润的玻璃杯，碰散一堆小物件，更谈不上在关键的零点几秒里做出对的调整。它们缺少的是“感觉”。

这就自然而然地提出了新目标：不仅指尖，而是整只手——指腹、



■ 感知区域 ■ 非感知区域
面积(■)/面积(■) ≈ 70%
10000人造触觉感受器/cm²

F-TAC手与人手比较



100%表面感知
■ ~230 ■ ~100
● 接触点
■ ~50触觉感受器/cm²

手掌、手侧——都能感知接触；不仅知道“碰没碰到”，还要知道“碰到了哪里”“力气是不是太大”“边缘沿着哪条线滑过”。只有当机器手拥有丰富、覆盖广、分辨高的触觉，它才能像我们翻纸那样把“刚刚好”做到极致。

F-TAC 手， 让整只手都“有触觉”

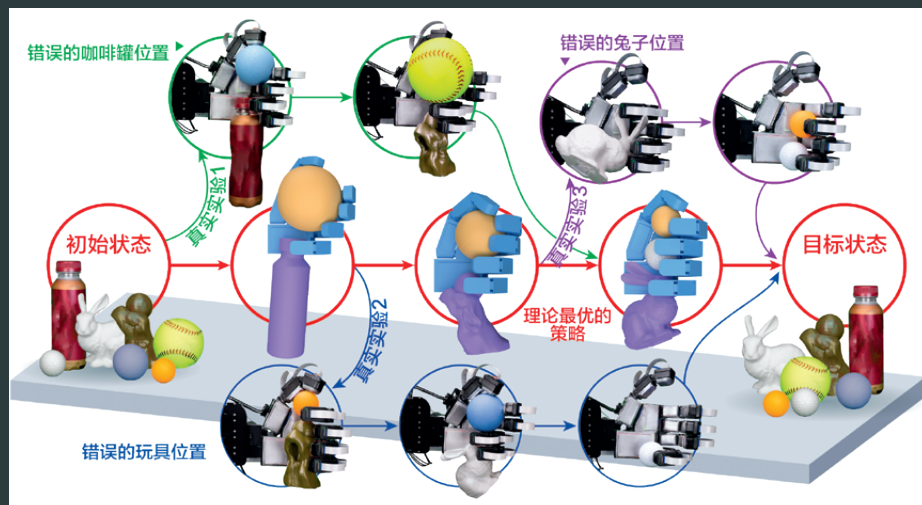
基于这个思路，北京大学朱毅鑫教授团队联合北京通用人工智能研究院和英国伦敦玛丽女王大学研制了 F-TAC 手。

这是一只全手触觉的仿生机器手。与只在指尖装几枚力传感器不同，F-TAC 手把触觉铺到了手部表面约 70% 的区域，相当于给机器手穿上一个会“回话”的手套。

它采用“视觉型触觉”——当手指接触物体时，表面那层软材料会产生微小形变，内置的小型相机把这些形变拍下来，算法把画面翻译成“触觉地图”，精细到大约 0.1 毫米，接近一根头发丝的粗细。这样一来，机器手不仅知道“碰到了”，还知道“碰在这儿、力有点大、边缘从这里经过”。

与此同时，它保留了类似人手的 15 个关节，覆盖了人手的 33 种典型抓法：既能“抱住”，也会“轻捏”，还能在二者之间灵活切换。

F-TAC 手在面对执行误差时，可以像人手一样自适应地调整后续策略



为了让机器手面对不同物体时选择合适的抓法，我们把抓取看成“在山地里找最低的谷地”。每一种手形和接触点组合对应一个“能量值”，越低表示越稳、越安全。算法不断尝试、跳出“局部坑”，最后组合出一批可靠又多样的抓法。触觉的加入，让这些抓法不是“纸面最优”，而是“现场也顶用”。

在超过 600 次的真实试验中，我们把 F-TAC 手安装在机械臂上，执行“一次多拿、避免碰撞、稳稳搬走”的任务。在执行任务的过程中，总有一些小偏差：物体位置差几毫米、摩擦比预想的更小……没有触觉时，“理论很美”的计划常被这些细节打败；接入全手触觉后，系统能在约 100 毫秒内觉察“要撞了”或“在滑动”，随即换用更安全的抓法与路线，成功率显著提升。

向“会协作”迈进

从“铁钳子”到“多指多关节”，从“看得见”到“摸得到”，半个多世纪的努力把我们带到了关键节点。F-TAC 手不是机器手的终点，而是像一座桥，把灵巧的动作与细腻的感觉连接了起来。

下一步，我们希望让这层“触觉皮肤”更轻、更耐用、更省电；让算法不仅能即时反应，还能提前预判“要滑了、要撞了”；让触觉与视觉、听觉紧密协作，向“会协作、会照顾、会配合”的机器人伙伴迈进。

也许在不久的将来，当你对它说“请帮我布置教室”，它会轻轻托起气球、稳稳系好丝带，还能把粉笔头排得整整齐齐。这一切，靠的不再是运气，而是来自整只“手”的真实感觉与智慧。📖