

AI+ 脑控：万物随心所动

■本报记者卜叶 张行勇

只要念头一动，机械或设备就可以按照你的想法运转——意念控制是人类数百年来梦想，如今梦想正在慢慢照进现实。

在西北工业大学电子信息学院教授谢松云团队的实验室中，实验人员戴着一顶特别的“帽子”，只需认真盯着屏幕而无需其他操作，就可以对室外一架无人机实现控制，无人机可以缓缓滑行、起飞，按计划绕过障碍物并降落。

谢松云介绍，无人机的动作由实验人员的“大脑”控制。所谓意念控制就是通过脑电检测设备采集脑电波，然后用计算机对脑电波进行解读，提取脑电波特征形成控制信号，进而实现对物的控制，这些物既可以是设备、装置，也可以是生物体。

近日，谢松云团队将脑控技术与人工智能（AI）相结合，实现了对脑电波更精准的提取和控制，该技术有望应用于无人救援和无人驾驶中。

实现多种脑特征联合的脑控技术

人脑神经元活动时会产生电信号，这些信号相叠加就形成了脑电波，人类很早就发现并获取了脑电波。用脑控技术即脑电波来操纵机器设备的研究，正在全球如火如荼地开展。

然而，实现对脑电波高质量的控制并非易事。

“要想实现高质量控制，最关键、最困难的是对脑电波的提取、识别与区分，即‘脑特征’提取。”谢松云介绍，“通俗地说，就是需要知道大脑想要做什么，获取的脑电波要能代表这种‘诉求’，实现不同‘诉求’在脑电波中的体现。”

一般而言，在进行控制时，能提取多少个不同的脑电波特征，就能通过编码生成多少个相应的控制量，控制量的多少很大程度上决定了控制水平的高低。目前，应用最多的就是基于注意力、专注度的脑控。

一个“脑特征”往往对应一个控制变量，比如有或无、强或弱，相应的控制也只能体现出启动或停止、快或慢等二元状态。显然，现实中物体的控制远不止两个状态，一个脑特征的提

『火星伴月』将上演

据新华社电 10 月 29 日，天文专家介绍，10 月 30 日晚，苍穹将上演“火星伴月”的美丽天象。届时，如果天气晴好，我国感兴趣的公众用肉眼将可见到红色的火星与皎洁的月亮近距离相互辉映、齐放光芒的景象，加之附近的天空没有太明亮的星体，这一天象清晰度非常高。

最近，每到傍晚日落以后，从天空的东南方会升起一颗通红的星星，火焰似火，烁烁放光，这就是火星。它好似一盏红灯高挂天空，异常醒目。

天文教育专家、天津市天文学会理事赵之珩介绍，30 日日落不久，一轮明月将在东南方天空冉冉升起。由于这天是农历九月十四，月亮接近满月，就像一面洁白的玉盘，温湿润润的。而在明月右上方不远处，火星炎炎似火，熠熠生辉，如红宝石般，美艳无比。（周润健）

新一代信息技术高端科学论坛珠海举行

本报讯（记者朱汉斌）2020 年岭南科学论坛系列活动之一——“新一代信息技术高端科学论坛”日前在广东珠海举办。论坛主题是推动互联网、大数据、新一代信息技术和实体经济深度融合发展。

在论坛上，中国科学院院士陈国良从人类文明社会发展历程及其标志性技术讲起，引出新一代信息技术的华彩乐章。“大家不要认为大数据是颠覆性的概念，其实很多技术除非是原创

中科院遗传与发育生物学研究所研究员田志喜：

加强整体布局 保障大豆安全

■本报见习记者 韩扬眉

我国是大豆起源地，如今却成为世界上最大的大豆进口国。中国海关总署发布的最新数据显示，今年 9 月份中国大豆进口总量为 979 万吨，同比增长 19.5%。事实上，当前，我国大豆对外依存度已超过 80%。面对严峻的国际形势和日益增长的大豆需求，提升大豆自给率、保障大豆安全迫在眉睫。

日前，农业农村部表示，考虑在“十四五”期间，依托黑龙江大豆良种繁育基地大县，建设国家级大豆种子生产基地，促进国产大豆竞争力提升。

“整体布局、建设国家级的大豆种子生产基地意义重大。”大豆遗传育种科学家、中科院遗传与发育生物学研究所研究员田志喜在接受《中国科学报》专访时表示，一方面，我国大豆研究和生产将有更好的统一布局，从而减少同质化和碎片化



实验人员头戴特制的脑电波帽子准备操作室外的无人机。
谢松云团队供图

取与识别远远不能满足人类对脑控技术的渴望和期待。比如脑控车的过程就涉及走、停、加速、减速、转弯等至少四五个特征。

经过多年攻关，谢松云团队开发了多种模式联合诱发的大脑特征的提取技术，目前已经可以做到 3 种模式 12 个脑特征的提取与识别。

“目前可以诱发脑电波特征的方法包括稳态视觉刺激、运动想象、视觉快速序列呈现等，还可结合肌电刺激形成多种模式的脑特征的应用。”西北工业大学电子信息学院博士研究生段绍介绍。

实验显示，长时间的视觉刺激会引起被试者的视觉疲劳，想象任务也会带来注意力疲乏。谢松云团队的多模式诱发的脑控技术有效解决了上述问题，减轻被试者疲劳度的同时，增加了控制方式和控制量，很大程度上推进了脑控技术的实用化。

脑—机联手提高控制系统稳定性

尽管实现了多种脑特征的提取，但由于脑



机接口一些固有的局限，比如速度慢、准确率不够高等，脑控技术依然缺乏“杀手级”应用。

西北工业大学电子信息学院硕士研究生张毅韬说，正如小型无人机的稳定性不高、不容易操控，脑控技术在实际中也会出现类似现象。

为解决这一问题，谢松云团队创新性地提出了“将多特征联合的意念控制与 AI 相结合实现脑机融合控制”的方式，并研发出多套脑机协同控制系统，有力推动了脑控技术的实际应用。

谢松云介绍，脑机协同控制就是通过脑机接口等技术将大脑的智力和基于计算机的 AI 技术结合，将大脑作为计算机控制系统的组成部分之一构成新型系统，用于对各种设备与系统的控制。这一系统既有人脑快速认知和灵活决策的特点，又有计算机高速计算和大容量存储的优势。这种模式充分发挥“人脑”和“机脑”两种不同智能形式各自的优势，更加有利于“脑控”技术走向应用推广。

基于这一理念，谢松云团队已做出多项创新结果，提高了信号传输的精准度与实时性，并在相关指标上达到国际先进水平。例如，操控人



员头戴特制的脑电波帽子，通过想象、视觉刺激、眨眼等 3 种不同的诱发方式，就可脑控 3 架小无人机不时变换队列，迅速在空中完成不同队列飞行、叠飞、翻转等高难度动作。换言之，实现无人机编队快速转换队形并且稳定飞行，只需要一台电脑、一个人。

脑机融合技术应用前景广阔

据介绍，这一更精准地提取和控制脑电波的技术，有望应用于无人救援和无人驾驶中。

在环境不明情况下，谢松云团队利用“手控 + 脑控”驱动无人探测设备快速运行，待发现疑似目标后再启动 AI 系统精准实施探测、识别，人机联合决策给出操作指令，这样一来，既减少了所需的无人系统操控人员的数量，又保证了探测和施救的精准性。

“5G 技术的发展成熟，提高了 AI 系统的数据分析效率，将为脑控 + AI 技术应用提供更可靠的安全保障。”张毅韬说。

此外，该技术还有望加速无人驾驶汽车上路的进程。当前，无人驾驶技术的核心关键感知部件是毫米波或激光雷达，但当交通过路环境下工作的雷达越来越密集时，无人车之间会产生较严重的干扰问题。这一问题目前仅依靠 AI 技术很难解决，大大限制了无人驾驶技术的应用。

西北工业大学电子信息学院博士研究生崔玉洁表示，已有研究表明，人脑的本能反应比有意识的控制行为要快 0.2 秒左右。在无人驾驶系统中加入对人的状态监测，将人的本能反应与 AI 系统相结合，在 AI 系统无法识别应对的情况下，利用人的快速认知能力和监测到的人的本能反应快速给出正确的应急指令，将最大程度保障行车安全。

试想一下，新手司机行驶中遇到突发状况往往手足无措，而“脑控 + AI”能够立刻快速启动预设指令实现紧急制动等安全控制，避免车祸或危险场景发生，这将使无人驾驶汽车上路成为可能。

10 月 28 日，2020 联想创新科技大会上，“晨星工业机器人”一经推出便备受关注。这源于它承担的特殊任务——为国产大飞机零部件喷漆。

飞机需要喷漆的零件有数百种，人工喷漆和传统自动化喷涂费时费力且质量不稳定。联想研究院与中国商飞的专家针对该问题，研发出晨星工业机器人，机器人在工人示教之后，即可实现自主喷涂。

本报记者赵广立摄影报道

们必须大力发展智能农业机械和设备，最大限度提高农业资源利用率。

本次论坛由广东省科协、广东省科技厅主办，广东省计算机学会、广东科技新闻工作者协会承办。目前，广东已基本形成较为完整的新一代信息技术产业链条，拥有高水平的云计算支撑平台，广州、深圳、珠海三大集成电路产业集群具备较强的竞争优势，智能传感器技术水平居全国前列。专家预测，到 2025 年，广东省的新一代信息技术产业规模有望突破 7 万亿元，其中电子信息制造业总产值达到 6 万亿元，软件和信息技术服务业业务收入超过 1.8 万亿元。

公斤的大豆，那将使得我国大豆自给率提高 20%左右。”田志喜说。

田志喜表示，事实上，我国的大豆育种基础科研已步入国际领先水平，之所以未能理想地转化成生产力，一方面在于创新链上下游之间缺少衔接，好的成果不能及时转化，这需要打破部门壁垒，加强整体布局，优化评价机制，改善现有科研软环境，协同攻关形成重大创新；另一方面，则是现有品种审定制度和知识产权不完善，这阻碍了重大突破性品种的产生，应加强对育种家知识产权的保护，同时加强企业在品种推广中的自主权和责任。

保障大豆安全，任重道远。田志喜建议，实施大豆增产扩植计划，开展大豆“绿色革命”研究；积极推进国际合作，形成多极国际化大豆生产格局，促进大豆进口渠道多样化，以保障我国粮食安全；开发新型饲料产业结构模式，探索豆粕替代配套技术，以解决大豆缺口对下游产业的冲击和影响。

“‘卡脖子’非一朝形成，对大豆产业要有长远布局 and 稳定支持。”田志喜建议，整合优势力量组建大豆国家实验室，“优化布局大豆科技创新链，形成良性的产业创新链，才能更好解决我国大豆危机，缓解供需矛盾”。

江苏武进港小流域治理让乡村焕然一新



稳定塘人工湿地工程

本报讯（记者李晨）江苏省常州市洛阳镇东洋岸河属于武进港地区，是工农业复合污染较典型的小流域。近日，东洋岸河水质由劣 V 类提升到 IV 类，水生态系统全面恢复，景观质量大大提升。

这里是工程院院士、南京大学教授任洪强牵头承担的“十三五”水专项的“武进港小流域工农业复合污染控制及水质改善技术集成与应用”课题选取的综合示范区。

武进港为江苏省常州地区 3 条主要入太湖的河道之一，分布有姚巷桥考核断面和武进港武进工业、农业用水区，武进江苏缓冲区两个水功能区，处于典型的厂村融合工农业复合重污染区（武进）。

课题组技术负责人、南京大学教授张徐祥告诉《中国科学报》，调查发现，武进港流域村镇工业发达，厂区与住宅混杂，工业、生活、农业等复合面源污染严重，城镇污水处理设施和管网建设水平与经济发展水平相比滞后，分散式生活污水处理设施和能力有限，武进港沿程水质不稳定，达标存在一定风险。

张徐祥说，针对武进港小流域工业与农村复合污染负荷高、对太湖入湖负荷贡献大等问题，课题组重点突破基于污水深度处理生物反应器流态优化的微生物富集、复杂乳化液高效破乳分离的磁性纳米粒子耦合膜分离、适应于旱雨双季的厂村融合复合污染高效节能控制、面向工农业复合污染小流域水环境智慧监控的实时信息互联与反馈等关键技术。

在东洋岸河小流域，课题组开展了流域农村污水和分散工业废水等点源污染治理、厂村融合复合面源污染控制、河道生态清淤、生态修复与河道景观改善等工程示范；并构建了示范河段水系智慧监控与管理平台，进行流域外源污染拦截和内源污染风险削减技术集成综合示范；形成工程规模上的示范研究及相应的“源头控制 + 生态削减 + 容量提升 + 生态恢复 + 景观优化”成套技术系统，有效改善示范河段水质。

“小流域工农业复合污染控制及水质改善技术集成与综合示范工程的成功实施，为实现流域水污染控制和水环境质量考核目标提出了系统化解决方案，为武进港及太湖流域的水环境综合治理提供了经验技术和工程案例支持。”张徐祥说。

周年丰产技术为江淮稻麦增产“护航”

本报讯（通讯员桂运安）日前，安徽省农科院主持的“江淮稻麦周年丰产高效抗逆关键技术创新与应用”项目取得新进展。项目采取“关键技术攻关—区域技术集成—示范推广应用”协同推进模式开展研究，在安徽合肥、阜阳、蚌埠等多地进行示范推广，示范区稻麦周年增产节本增效效果明显。其中，在合肥庐江白湖农场实现水稻和小麦多年增产，周年平均产量高达 1401.5 千克 / 亩。

安徽省是重要的稻麦两熟种植区，然而传统种植存在温光资源不充分、肥水药投入量大、防灾能力弱、接茬难等问题。

安徽省农科院以研究员吴文革为首席专家的安徽粮丰项目组，依托 10 多年来的研究成果，创新形成“水稻适期晚播、用足有效生长期适期晚收 + 小麦及时接茬、适期晚收”的“双晚”生育进程优化技术，有效提高了稻麦周年产量以及稻麦品质；发明秸秆还田与耕整地新机具，解决了周年种植茬口高效衔接与高质量耕整地难题；建立“优化进程避灾 + 选用品种抗灾 + 补偿栽培减灾”的水稻高温热害技术和“高畦降渍减灾 + 耐渍品种抗灾 + 栽培调节减灾”的小麦防控技术，显著提升了江淮稻麦生产的避灾抗逆、丰产稳产能力；研发采用新型肥料、农药及减量化技术，达到了增产节本增效目的。

目前，该项目已集成 3 套稻麦周年丰产高效抗逆共性技术模式，制定 12 套区域技术模式，6 项技术被推荐为皖苏等省农业主推技术；获得国家授权发明专利 13 件、实用新型专利 13 件、软件著作权 14 件；制定行业标准 3 项；出版著作 5 部，发表论文 56 篇。