

集合！智能无人机族群

它们正排山倒海而来



本报记者 张佳星

有人通过基因改造让蜻蜓变成了活体无人机！给蜻蜓背上微导航系统，通过基因改造使蜻蜓的神经细胞和翅膀协同作用，对光脉冲做出反应，让它能够被操控。

这个模糊了生命与非生命边界的研究，7月13日刊载于本报“共享科学”版面上。看似聪明到无以复加的改造，却只关注了人类需要的一面——将蜻蜓的飞翔能力赋予机器，不可轻视的另一面是，它让无人机有了生物的智慧。

天性矛盾的人类一边惧怕着人工智能的

超越，一边却不曾停止“科学怪人”的造物黑手。会思考、会飞行、能协作的智能无人机族群似乎正以“指数级的进化速度”扑面而来。

总能先人一步的科幻小说，这次照例没有例外。在惊悚科幻小说《云端杀机》中，作者丹尼尔·苏亚雷斯预言了未来的无人机集群作战，是基于无人机习得了昆虫的行为模式：它们似乎对移动和喊声做出了反应，立即聚成一团云冲了下来……

该如何让无人机获得智慧，改造生命还是学习生命？智能集群无人机离我们多远？科学伦理与技术发展究竟如何兼顾？让我们把幻想照进现实，用以考量问题的答案。

机器还是生命
傻傻分不清楚

无人机的群体智慧不仅仅可以从冰冷的电信号中获得，暖热的脑电波或者变幻的信息素都可能成为无人机的智慧源泉。

2016年就有报道称美军要用脑波控制无人机。“2014年，美国国防高级研究计划局向研究团队提供86万美元资金支持。控制者戴上头盔，头盔上安装了128个电极，思想会通过蓝牙与机器人通信。”

和无人机玩起“心灵感应”，这个黑科技会不会给人超自然力的带入感？

“这个所谓的黑科技是比较简单且容易实现的。”李刚评价，对大脑电波信号采集后进行模式识别，可以提取一些常用的控制指令，如油门控制、俯仰、滚转、航向控制等，国内许多大学已经做到了。

《云端杀机》中的无人机则是通过机器的“仿生信息素”控制。细观无人机的构造，它完

全是一只蚂蚁个体——框架上有四个带喷嘴的小容器，就像织叶蚁的化学腺体，以不同比例混合交流不同的信息，它们这样布下信息素矩阵。天线内嵌微芯片，类似织叶蚁的触角，对传感器接收的信息素输入做出反应。“这些小机器人的表现超过我见过的任何系统，我们甚至不能用无线电对抗阻塞它们的通信。”小说中的主人公评价。

越来越逼真的模拟让研究人员也开始对生命和机器“傻傻分不清楚”。

在奥地利Ganz人工生命实验室里，研究人员构建了世界上最大的水下无人机群“Co-CoRo”，他们还计划对“CoCoRo”的智能与自然界的生物集群进行比较研究。“通过复杂的比较实验，我们将评估自己的科学成果，也会寻求生物学、神学、元认知、心理学和哲学领域的新发现。”

未知之处
有人类难以触及的智慧

尽管智能集群无人机的主流技术是让其“学习生命”，但那些“改造生命”的研究还是给人类敲响了警钟。如果那只实验“案板”上的蜻蜓思想单纯、性格驯良、任凭摆布，无人机便会获得这样的智慧，如果是与最攻击性的生物合二为一呢？

“像波浪一样涌进小屋和农场，数量多达两千万只，它们涌进醉汉的嘴和肺让他窒息，受害者的血肉会在之后的几小时内被吞噬一空，留下白骨。”这是《云端杀机》里对非洲斯比亚夫军蚁的描述，能吞光一切的军蚁，却害怕织叶蚁。

织叶蚁族群具有紧凑高效的组织性。它们在战略要地编造自己的树叶巢穴，维护自己的统治区，在统治区内饲养“粉虫”作为家畜，外围设有“兵营”，几分钟就能把体积比自身大几千倍的人侵者包围、缠住、肢解、消化。

这些昆虫的智慧让人惊讶，《云端杀机》中的无人机正是因为被植入了织叶蚁的意识才拥有了集体智慧。

在日常世界中，难以感知的生物智慧往往

不被重视，科幻大师却从来不会忽视这些可能挑战人类智慧主宰地位的未知力量。

英国科幻小说家阿瑟·克拉克在他的短篇作品《地心烈焰》中，详述了地心智慧的发现。在每平方英寸承受30吨压力的地下15000米，科学家通过岩层扫描仪发现了智慧生物。“那一定是一种压缩态的高密度生命，这种生物可以在白热的岩石间穿行。”文中写道，“人类赖以生存的温度与压力的范围实在太有限了”，而它们在地球的钢铁核心建起了整座都市。

“这不是自然形成的森林，这是‘农场’！”阿瑟·克拉克的《遥远地球之歌》阐述了类似的发现，在新行星萨拉萨星上，人类驻扎了700年后，才发现这里的海底存在着原住民。“它们完全依照本能行动，像蚂蚁、蜜蜂和白蚁等那些地球上的社会性昆虫一样，会制作工具，居住地分居居住区和商业区，分布洞穴的岩石就像‘古怪的建筑师设计的公寓楼’。”

未知智慧的存在时刻警醒着人类应该对生命保持敬畏，妄加改造无异于斩断悬挂“达摩克利斯之剑”的那根马鬃，令人不寒而栗。

最接近科幻的现实
智能集群无人机

现实里，集群无人机已经被认定为无人机技术的一个未来方向，“智能集群”更是被各国军队视为无人化作战的突破口。

“在智能集群无人机的飞行控制中，一架无人机只需实时知道附近六七架无人机的飞行位置及运动趋势。”北京猎鹰无人机科技公司总经理李刚在接受科技日报记者专访时表示，技术已经可以实现“群体意识的无人机+人工智能的可学习能力=会飞的人工智能”。

资料显示，2017年6月，中国电子科技集团公司测试了119架固定翼无人机组成的编队，这打破了它在2016年珠海航展上实现的67架固定翼无人机集群飞行的记录，这个集群的完成，包括多对多实时通信技术、仿生集群飞行控制和传统的个体无人机飞控技术，这类无人机智能编队的概念较之美军的无人僚机更进一步。

“在通讯顺畅的基础上，可以用简单的法则实现大规模集群无人机的飞行策略控制。”李刚说。从技术上讲，最简单的集群数学模型只遵循三个原则：个体沿着邻居相同的方向移动；个体保持靠近邻居；个体避免与邻居碰撞。

这种智能不需要任何集中规划，在缺乏任何记忆、智力、沟通甚至彼此不能互相意识到的情况下，也能完成复杂的集体协调任务。简单地说，“管好自己那堆事，在高效协作的意念下，就能干大事。”

“预计两三年内就会将基于神经网络的AI技术应用于无人机集群飞行控制及任务控制。”李刚认为，基于现在的技术，这些看似科幻的成果并不遥远，“集群中的每个无人机都可以看成是天然的神经网络主节点，只要将多对多通信技术实用化，会飞的AI将是顺理成章的事。”



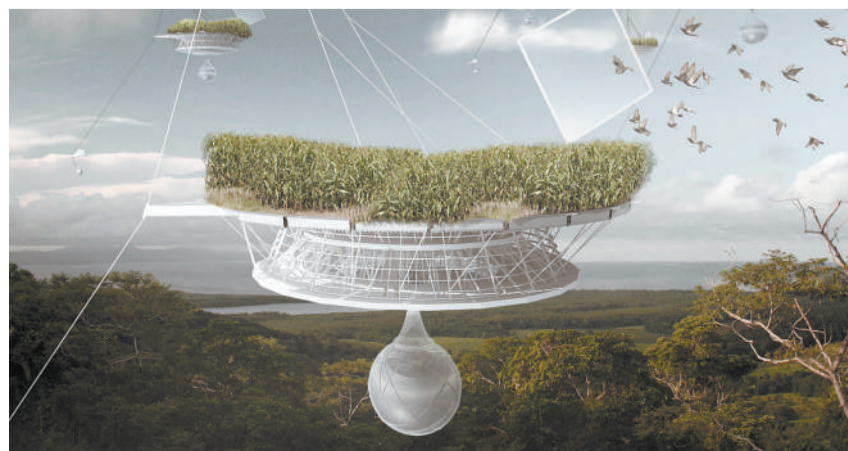
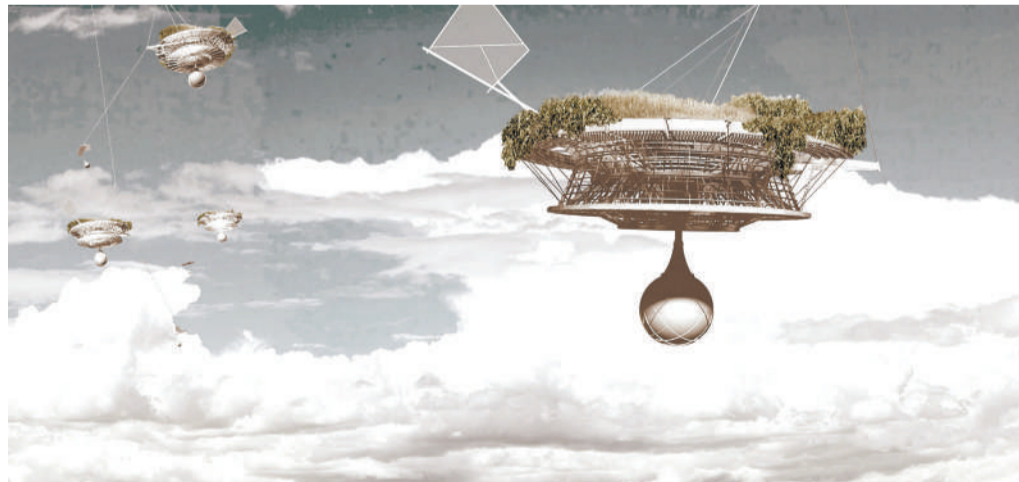
视觉中国

创视觉

云上漂流船

地球上人口越来越多，能不能住在天上？前卫设计机构Clouds AO设计了一款云上漂流船，有冒险精神的人可以乘坐它在云上自由漂移、滑翔。漂流船需要超长的机翼和缆绳，将飞行速度固定在100英里/小时，利用风力涡轮机和太阳能电池板保持电力供应，并用大漏斗收集和储存雨水。船上建有植物花园，使用的都是有机堆肥，形成一个自给自足、不受地面生活束缚的“云社区”。

图片来源:Clouds AO



微科幻

危机预演

康乃馨



“试用一周之后，我们将决定是否正式启动这套集体意识程序。”

总监的话一直在我脑中回响。今天就是最后一天。一周以来，一切顺利，由我主导研发试用的无人机集体运行程序进展顺利，这让我们的物品派送速度提高了50%，节省资源30%。

我端起茶杯来到窗前，信心满满地期待着明天的表决会议。大楼外的广场上正在举行一场舞蹈比赛，音乐声偶尔能传过来一些，我的手不由自主地跟着旋律抖动着。这可能是到目前为止，我人生中最重要的一件事了，如果项目通过，我得到的奖金和名誉倒在其次，最重要的是，我可能为人类做了一件大事。

目光从广场上收回，抬头望去，悬浮货仓正悬停在这一区域，巨大的货仓挡住了阳光，从我这个角度正好能看到底部喷涂的人工智能广告。几十架负责送货的无人机正来往于那个货仓，它们负责将货物安全送到客户的手中。

手机响了。差点忘了，我也订了一单，是送给女儿的生日礼物，信息显示负责派送的无人机将于12分30秒后抵达，我会心地笑了笑，我们的派送时效得到了巨大的提升。

这一切都得益于我最新开发的无人机集体意识程序。其实程序早就开发出来了，但一直没有通过论证并实际使用。原来的无人机是单打独斗，他们来往于悬浮货仓和客户之间，没有统一的意识和协调，而人为的协调显然不可能是最佳的。于是，由我主导的研究在半年前启动，我们在每一个无人机中都植入了芯片，让它们互相之间形成了集体意识。它们不再是单打独斗，而是集体协调运作，而且这一切都不需要人类的任何参与，以实现效率最优化——其实电商发展到今天，比的就是派送时效，所以这套程序能给公司带来的经济前景是可以预见的。项目完成后，我们进行了无数次的模拟测试，才终于在上周前获得了试用的许可。

之所以这么好的程序被延迟这么久，就是因为那帮机器人恐惧者。他们总是认为让机器有意识是可怕的，总有一天会威胁到人类。我知道，虽然原则已经非常完美，虽然试验也非常成功，但想要让这套程序获得全面的实际应用，还是非常困难。因为太多的人已经对机器智能产生了恐惧。自从发生了家用厨房机器人伤人事件后，政策的管控力度也加强了。但这款程序走到今天，总算进了一步，比放在电脑里没有任何试验操作要强得多。

我返回座位，随手翻看工作报告，物流返回的数据越来越让人满意。信息显示货物将于1分钟后送到，比预计的派送时间提前了3分10秒。我已经开始在脑中构思着明天会议上的发言了，我要尽力说服他们尽快启动这套程序。

我起身来到窗前，打开窗户，已经能看到远处给我送货的无人机，正从悬浮货仓边上飞过来。我给女儿选的礼物是一个洋娃娃，可以拼装的那种，她一定会喜欢的。这样想着，我微笑着看着她向我飞来，就像看着荣誉、金钱、改变人类生活的使命感和成就感一起向我飞来。工作十年了，我心头第一次涌上这种感觉。

就在这时，意外发生了。巨大的悬浮货仓的一角突然颤抖了一下，职业敏感告诉我，出事了。果然，第二次颤抖马上到来，这一次来得更加猛烈，而且不只是一角，是整个货仓。我知道是它的动力系统出了问题，虽然每个悬浮货仓的重量不算特别重，但那里也有几吨的样子。我们为了给客户更好的服务，更快的派送速度，在城市上空布置了很多这样的悬浮货仓，而且会根据配送情况对它们的位置进行随机调整。

更让我傻眼的事情出现了，在蓝蓝的天空中，太阳刺眼的光芒开始从货仓上部露出来——我终于发现，是整个货仓在往下掉落！我向货仓下方望去，正在举行舞蹈比赛的广场上，正在随着音乐乐舞的人群根本没有注意到这一切。

我的手机响了，是安全部门的电话。我的大脑飞转，盘算着应急处理方法——还好，货仓还有部分动力，下落的速度也不是特别快……

就在我正要挂起电话的时候，更令人惊讶的一幕发生了。

给我送货的无人机，突然调转了方向飞回去。与此同时，无数架无人机和它一样，一起向着货仓飞去，一时间，它们的身影布满了整个天空，后面还有一大批正在赶来。它们全部来到货仓下方，利用集体的力量让货仓改变了下落的方向，渐渐向着我们工作的大楼飞来——每一架无人机的力量很小，但它们的力量加起来，足以改变货仓下落的轨迹。

“你看到了吗？”安全部经理在电话里向我大喊，“小子，你成功了，这帮无人机利用你的集体意识程序做了一件伟大的事！它们挽救了我们，挽救了公司，挽救了一次险些发生的重大安全事故！你的项目明天一定能通过了。”

听到货仓落在楼顶的声音，安全警报排除了，我也长出了一口气。

“不。”我严肃地说，“项目结束了。”

“你在说什么？”

“我说项目结束了，你没听到吗？我们的悬浮货仓运行了几十年从没出过问题，为什么会今天出问题？”

“你是说……”

“是的，是它们自己制造了这场事故，它们想留下来！这些无人机想通过挽救事故而留下来！”

(除标注外,本版图片来源于网络)