

# 没用AI训练,果蝇大脑仿真驱动虚拟躯体自主行动 果蝇全脑“上传”后,复制人脑还远吗

屏幕上,一只“赛博果蝇”正略显笨拙地觅食、梳毛。这只来自硅谷初创公司Eon Systems的果蝇引发了科技圈热议。它究竟有何神奇之处?根据Eon Systems公司发布的视频介绍,这只“赛博果蝇”没有接受过任何AI训练,视频动画也没有预设脚本,驱动它的是一个被1:1复刻进计算机的真实果蝇大脑。其实,虚拟大脑的尝试早已有之。然而,能让虚拟大脑驱动模拟躯体,完成“从感知到行动”的闭环,这或许是第一次,这也正是这只“赛博果蝇”的特别之处。

这是否意味着科幻小说中的“人脑复制”和“意识上传”已离我们不远了?“数字永生”也已初露端倪?专家认为,由于此次披露的技术细节不足,还很难判断其重要性,但要让仿真大脑真正驱动实体机器人,还有很多困难需要克服。

## 1 果蝇“数字大脑”接上“电子躯体”

在中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心研究员徐春看来,“赛博果蝇”的核心技术亮点在于它没有依赖人工智能算法的拟合,而是构建了高度忠实于生物本身的神经网络,并实现了神经激活到行为的闭环。

早在2018年,学界就公开了用冷冻电镜获取的一只成年雌性果蝇的大脑数据库。2024年,现任Eon Systems首席科学家的菲利普·萧(Philip Shiu)在《自

然》杂志发表了一项基础研究成果。研究团队构建了一个包含12.5万个神经元、5000万个突触连接的“数字果蝇大脑”。但当时它只是一个没有躯壳的“幽灵”——虽然可以产生运动指令,指令却无处可去。

如今,研究团队给它接上了一个电子躯体。果蝇数字大脑发出的信号能在数字神经网络中穿梭,无需外部代码发号施令,而虚拟感官收到指令就能驱动虚拟肌

肉收缩,形成从感知到行动的闭环——数字大脑就这样完成了自主决策。

同济大学电子与信息工程学院教授齐鹏却认为,该项工作只扫描了果蝇大脑,并未扫描其身体。这意味着从大脑到肌肉的实际运动神经元通路无法被追踪,团队只能根据已知的神经活动模式,将其映射到虚拟身体上。因此,大脑到身体之间实际存在一段人工搭建的桥梁,所谓“闭合回路”还需打一个折扣。

## 2 复制人脑真的已经“指日可待”?

“赛博果蝇”的成功,是否意味着实现小鼠、猴子甚至人脑的“全脑仿真”已是屈指可待?

“单就神经元数量而言,就是一个巨大的鸿沟。”徐春坦言,果蝇大脑约有125万个神经元,小鼠大脑神经元数量是果蝇的560倍,达到约700万个,而人脑则包含约860亿个神经元和数万亿个突触。

“此次果蝇研究采用高精度电子显微镜重构的方式,耗时数年才完成。”据徐春

估算,若要以同等精度重构小鼠乃至人脑,其工作量和资金投入将是天文数字,“至少十年内很难完成”。

齐鹏也指出,在虚拟环境中让一只果蝇“活”过来已属不易,更不用说将大脑“数字副本”应用于实体机器人:无论是高精度的完整扫描、具备足够算力的模拟器,还是能承载庞大数据流的硬件,都是当前难以逾越的障碍。

“但这项研究让我们看到,尽管脑科

学理论还不够完善,但还是可以通过将生物脑复制进计算机,对部分大脑功能进行模拟。”徐春说,长期以来,由于高投入和长周期,大脑连接图谱研究经常受到“是否值得”的质疑。实际上,脑图谱恰恰是很多开展功能实验研究的基础。如今,Eon Systems将大脑结构与虚拟身体结合,为脑图谱研究找到了一条直观展示“从结构到功能”的可行路径。

## 3 开辟通往高级智能的全新范式

传统AI依赖编写算法、投喂数据、训练模型,而“赛博果蝇”则开辟了不同于传统人工智能的路径。齐鹏认为,从连接组学出发构建大脑计算模型,代表着通往高级智能的全新范式。

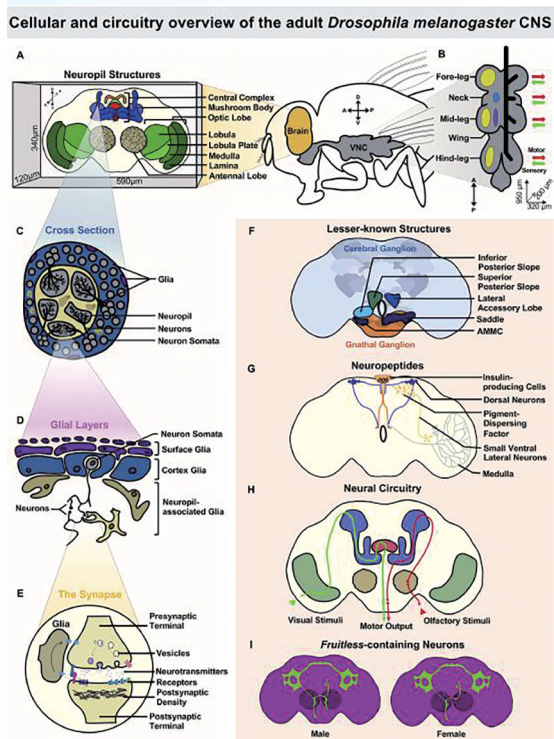
2011年,国际科学项目OpenWorm仅模拟了线虫的302个神经元,而现在已可完整仿真果蝇的125万个神经元,齐鹏认为,前期技术积累与人工智能的加速,正不断拓宽科学研究的边界,“以前我们只能在现实上做实验,现在还可以在逼真的虚拟世界里进行模拟”。

“科学界一直在倡导减少实验动物使用,这类数字模型可以用来做虚拟实验。”徐春透露,他的团队目前正在进行一项研

究,对比退行性疾病动物模型与正常模型的脑连接差异,由此了解特定细胞类型对疾病的敏感性,精准评估神经环路异常发生的位置,对脑疾病研究和药物靶点发现极具价值。

未来,如果把这类模型拓展到具身智能领域,人形机器人、仿生机器人或许真的能独立分析问题、应对突发情况,具备类似生物智能的信息处理能力。

来源:文汇报



Drosophila cranial nerves (果蝇颅神经)。图源:ChatGPT



# 新研究:大脑32岁才成年!

### 你的人生“黄金期”或许才刚开始

“三十而立”,作为一个“刻在中国人文化基因里的成长标尺”,在过去的很长一段时间以来,它都像是一道坎,可能给大家带来“人生定型焦虑”,不自觉陷入“我是不是已经来不及了”的自我怀疑。不过,这两年,一个新的观念正在悄悄流行:30岁,才是真正意义上的18岁。很多人说,自己到了30岁“大脑仿佛突然开窍”,知道自己想要什么,该怎么去努力了。如果你也有类似的感觉,那么恭喜你!这并不是错觉,而是有科学根据的——传统观念认为成年后大脑发育停止,能力发展进入“下坡路”。但近年来神经科学研究证实,人类大脑的发育并非匀速线性,而是经历多个阶段的非线性变化,32岁才是大脑真正完成结构优化、进入成熟稳定模式的关键节点。

## 1 新研究:9-32岁加长版的“青春期大脑”

剑桥大学领衔的科研团队发表在《自然·通讯》的研究,通过分析3802名从新生儿到90岁老人的MRI扩散扫描成像数据,首次绘制了人类大脑一生的发育全景图。

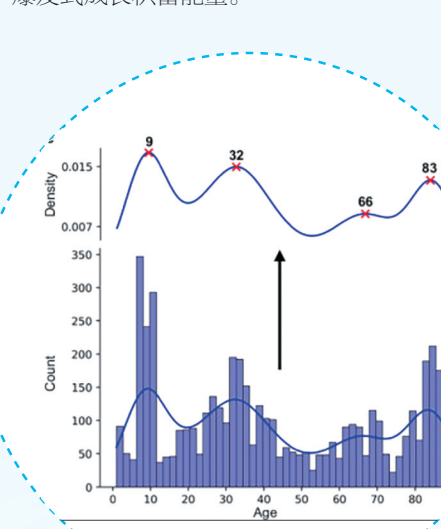
研究发现,人类大脑并非在18岁成年后就停止发育,而是经历5个明确的发展阶段,且存在4个改写大脑运行模式的关键转折点,分别为9岁、32岁、66岁和83岁。

其中,9-32岁这一阶段是最颠覆传统认知的发育周期。传统观点认为青春期在18岁结束,但神经科学研究证实,大脑的结构优化会持续到32岁。此阶段的核心变化是白质的持续生长——白质作为大脑的“信息高速公路”,负责不同脑区间的信号传递,其髓鞘化程度直接决定神经信号的传递效率。

从9岁到32岁,大脑的神经连接网络不断精细化,信号传递路径更短、速度更快,认知能力稳步提升,逻辑思维、决策能力、情绪调控能力逐渐成熟。32岁是这一阶段的关键转折点,此时大脑的神经连接方向与整体轨迹发生最大幅度的转变,标志着“青少年式”的脑结构重组彻底结束,大脑正式切换到成年模式。

过往的研究也证实,掌管决策、自控和逻辑思考的前额叶皮层,会延续到第三十年才真正发育成熟,这也是为

什么我们总觉得二十多岁的人更容易出现情绪波动、冲动决策的情况。此前的所有经历都不是人生的“最终结果”,而是神经发育的“压力测试”,是为后续的爆发式成长积蓄能量。



全生命周期大脑网络密度曲线(Density)及样本分布(Count),显示4个显著的年龄转折点:9、32、66、83岁。图片来源于网络

## 2 别再为“社会时钟”焦虑了,你的大脑有无限可能

其实,即便是三十多岁以后,大脑也不会“停止成长”。

研究显示,大脑的神经可塑性贯穿一生,32-66岁的成年期,更是大脑认知储备积累的关键阶段。所谓认知储备,就是大脑通过长期学习、经验沉淀形成的“神经护城河”,能有效抵御衰老带来的认知衰退。

所以,与其为结婚、买房、事业定型等所谓的“30岁人生标尺”焦虑,不如主动为大脑“升级”,让我们在迎来“大脑进入衰老阶段的第一个节点”之前,更加从容。

### 1. 主动构建神经连接,用终身学习激活潜力

持续学习是大脑的“保鲜剂”,能不断建立新的突触连接,延缓功能衰退。我们的学习,不光是“应试技能”,更应该包括“系统性成长”:

- ◆ 刻意练习与深度思考:针对专业领域进行针对性训练,避免低效率的重复劳动,通过拆解问题、复盘总结,强化前额叶皮层的逻辑思维能力;
- ◆ 跨领域学习:不同领域的知识能够激活大脑的多个脑区,建立跨区域的神经连接,提升思维的灵活性。例如学习编程时交替进行阅读文学作品,能够同时强化逻辑思维与创造力;
- ◆ 保持文字输入与输出:阅读、写作、做笔记等行为能够持续刺激大脑的语言中枢,维持神经连接的活跃度。手写笔记相较于电子记录,能够更有效地激活大脑的记忆区域,提升知识留存率。

### 2. 锻炼大脑“硬件”,优化生活方式

大脑的高效运转,离不开健康的身体基础:

- ◆ 规律运动:每周至少进行150分钟中等强度有氧运动,如快走、游泳、太极

拳,能够促进脑部血液循环,增加脑血流量,刺激脑源性神经营养因子的分泌,助力神经修复与再生。每周2-3次的抗阻训练,如举哑铃、弹力带训练,能够改善全身代谢,降低脑血管疾病风险;

- ◆ 优化饮食结构:多摄入绿叶蔬菜、浆果、全谷物、深海鱼,减少红肉、油炸食品与精制糖的摄入。这类食物能够提供不饱和脂肪酸、抗氧化物质,减少脑部氧化应激与炎症反应,延缓认知衰退;
- ◆ 保障高质量睡眠:每天保证7-8小时的规律睡眠,睡眠时大脑会清除日间积累的代谢废物,如β-淀粉样蛋白,这是与阿尔茨海默病相关的神经毒素。睡前避免使用电子屏幕,可通过泡脚、听轻音乐提升睡眠质量。

### 3. 激活社交与情绪给大脑“软件优化”

社交互动与情绪健康是维持大脑功能的重要因素。积极参与社交互动(社区活动、亲友聚会),能够刺激大脑的语言中枢与情感中枢,减少孤独感与抑郁风险。

同时,长期的焦虑、高压状态会导致皮质醇水平升高,损伤海马体等记忆相关脑区,因此需要通过冥想、深呼吸、正念练习等方式调节情绪,必要时寻求专业心理帮助。

读完这篇文章,希望你不必被“三十而立”的传统观念束缚,不必因暂时的挫折否定自我。凤梨罐头会过期,但人生没有“过期日”,大脑的潜力不因年龄受限,无论哪个年纪,你的每一次学习、每一次坚持,都是在给人生“加分”。

所谓“最好的时光”,从来不是过去,而是你愿意开始改变的此刻。

来源:综合科普中国

## 资讯

### 北美发现 体型异常巨大的暴龙



一只巨型暴龙正被鸭嘴龙科副栉龙注视着。新墨西哥州,白垩纪晚期,距今7400万至7500万年前。图片来源:Chase Stone

科学家描述了一块属于一只异常巨大暴龙类恐龙的腿骨化石,推测该暴龙可能是暴龙亚科的早期成员——该亚科包含霸王龙、特暴龙和诸城暴龙等大型暴龙类。相关研究3月13日发表于《科学报告》。

英国巴斯大学生命科学系的Nicholas Longric与合作者对这块发现于美国新墨西哥州科特兰组的腿骨化石进行了研究。根据该地层年代推算,这块腿骨形成于7400万年前的坎帕阶晚期。该腿骨长960毫米,直径128毫米,亚那就指出其长度和直径分别达到已知最大暴龙“苏”腿骨的84%和78%。

基于其巨大尺寸、笔直的骨骼结构以及三角形下端形态,研究者推测该骨骼可能属于霸王龙的近亲物种。根据骨骼尺寸推算,该暴龙体重约4700公斤,令其成为迄今发现的同期最大暴龙。通过对比该腿骨与其他暴龙类特征,研究者推测其可能与霸王龙和麦克雷暴龙拥有共同祖先,并推测其可能是暴龙亚科的早期成员。

研究者表示,该骨骼的发现,加上此前在新墨西哥州和德克萨斯州发现的巨型暴龙类恐龙,或支持“暴龙可能在现今北美洲南部地区演化形成”的假说。但他们同时表示,该地区恐龙化石记录仍需进一步研究。此外,要确切鉴定该恐龙种类、其与其他暴龙物种的亲缘关系,并更准确地估算其体型,仍需发现更完整的化石遗骸。

来源:中国科学报

### 父母压力可能是 导致儿童肥胖的隐形原因

近年来,儿童肥胖率不断上升。据美国疾病控制与预防中心预测,2024年美国约有五分之一的儿童和青少年符合肥胖症的临床定义。

预防儿童肥胖并非易事。多年来,主要方法都集中在鼓励健康饮食和规律运动上。耶鲁大学的研究人员提出,还应在预防方法中加入另一个重要因素——减轻父母的压力。近日,相关研究结果发表于《儿科学》(Pediatrics)。

由耶鲁大学心理学家Rajita Sinha领导的研究团队发现,降低父母压力可能有助于降低幼儿肥胖的风险。“这是导致儿童肥胖的第三个因素。”Sinha说,“我们早就知道压力是导致儿童肥胖的重要因素。令人惊讶的是,如果父母能够更好地应对压力时,他们的育儿方式也会改善,幼儿肥胖的风险也会降低。”

为了探究父母压力所起的作用,研究人员开展了一项为期12周的随机预防试验,共有114名来自不同种族和社会经济背景的家长参与。所有参与者的孩子年龄在2至5岁之间,且均超重或肥胖。

家长被随机分配到两个组中的一个,其中一组参与了一项名为“健康正念育儿法”(PMH)的减压项目。该项目指导正念技巧和行为自我调节技能,同时提供健康营养和体育锻炼方面的指导。另一组作为对照组,仅接受营养和体育活动方面的咨询。

两组均每周进行一次指导,每次持续约两小时。在为期12周的项目中,研究人员测量了父母的压力水平并追踪了孩子的体重。项目结束后三个月,研究人员再次测量了孩子的体重。

研究结束时,只有接受PMH干预的组别父母的压力水平降低,育儿行为得到改善,并且孩子的不健康饮食减少。重要的是,该组儿童在项目结束后三个月体重没有显著增加。

对照组的情况则有所不同。该组父母的压力水平、育儿行为或孩子的不健康饮食摄入量均未得到改善。他们的孩子体重显著增加,在三个月的随访中,他们超重或肥胖的风险是其他孩子的六倍。

来源:中国科学报

## 科学辟谣

### 白鼻涕变为黄鼻涕 说明感冒变轻了?

这是一种常见误解。先说结论:白鼻涕变黄鼻涕可能是因为感冒快好了,也可能是感冒加重,合并细菌感染。

首先,很多情况下,白鼻涕变为黄鼻涕有可能是好转,但是也需要结合具体病情。普通感冒通常会先出现清水样鼻涕,打喷嚏、咽痛等症状,随着病情好转,清鼻涕逐渐减少,但也有可能出现少量黄鼻涕。这种情况下说明病情逐渐在好转、恢复。

但是,如果患者鼻涕由白变黄,而且出现了较多的黄脓鼻涕,也可能是因为病毒感染合并了细菌感染,同时还可能伴随着咳嗽和痰液,此时应在医生的指导下使用抗菌药物进行治疗。

因此,白鼻涕变黄鼻涕不一定是感冒好转,出现不适症状应及时到医院就诊。

来源:科学辟谣

真正的存钱意识,情感观念,人生规划之类的,都是在30左右才真正建立,我很喜欢即将33岁的年纪,要是可以健健康康的,赚的多一点再多一点就好了

12-15 江西 回复

611

网友评论截图