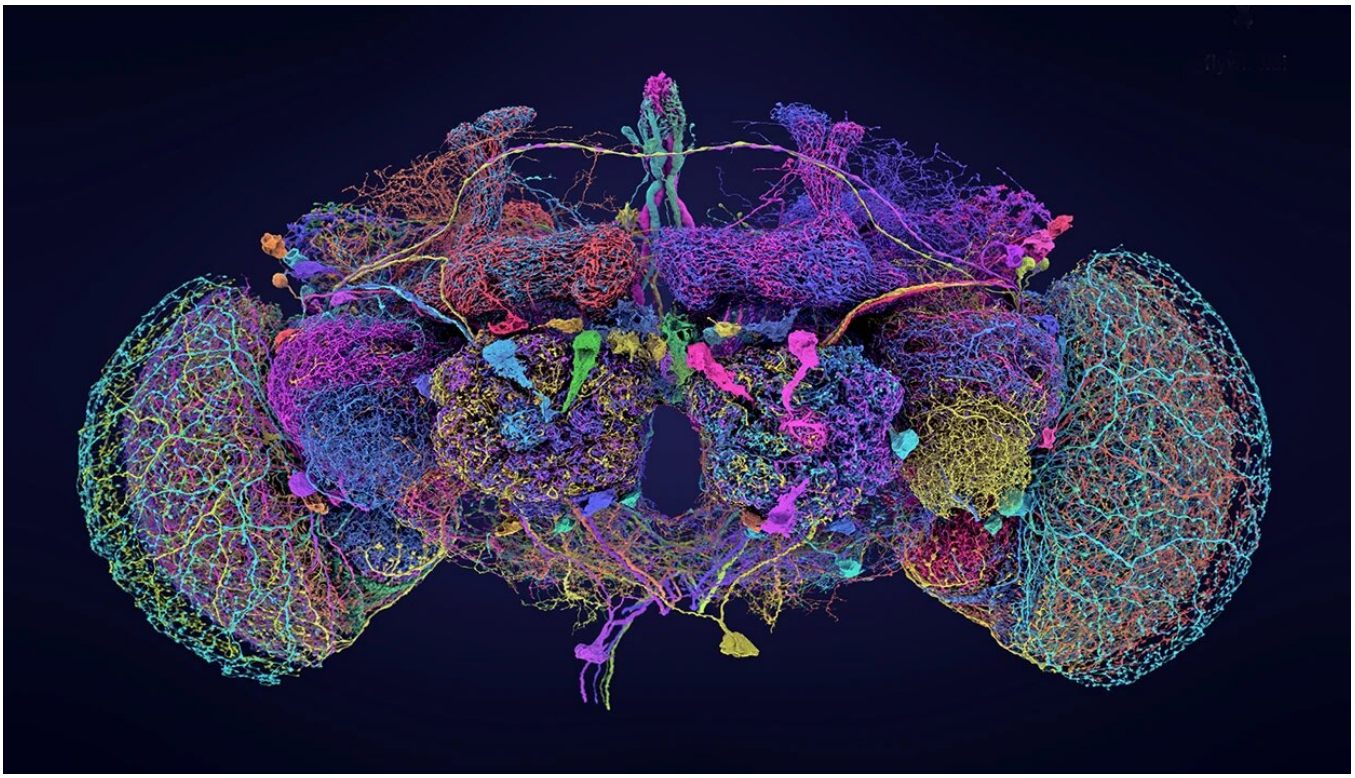
迄今最大果蝇大脑图谱详细揭示神经元

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/29705.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！

迄今最大果蝇大脑图谱详细揭示神经元。 果蝇虽然不是最聪明的生物，但科学家仍然可以从其大脑中学到很多东西。现在，研究人员已绘制出一张全新的成年果蝇（黑腹果蝇）大脑图谱，这也是迄今为止所有生物中最完整的全脑接线图。该图谱展示了超过5450万个突触以及近14万个神经元之间的连接，并揭示了新的神经细胞类型。



研究人员绘制了拥有近14万个神经元的果蝇大脑图谱。图片来源：普林斯顿大学

?

近日，美国普林斯顿大学的神经科学家Mala Murthy 和Sebastian Seung 共同领导的FlyWire 联盟在《自然》发布系列文章，对该图谱进行了详细的描述。

Seung和Murthy表示，他们用时4年多，使用果蝇大脑切片的电子显微镜图像，并在人工智能（AI）工具的帮助下将这些数据拼接在一起，形成了一张完整的大脑图谱。

但这些工具并不完美，需要检查接线图是否有误。科学家花费大量时间手动校对数据，还邀请志愿者前来帮忙。据论文合著者、英国剑桥大学的神经科学家Gregory Jefferis称，联盟成员和志愿者共进行了300多万次手动编辑。

即便如此，这项工作还没有全部完成——这张图仍然需要注释。在这一过程中，研究人员和志愿者需要将每个神经元标记为特定的细胞类型。Jefferis将这项任务与评估卫星图像进行了比较——AI软件可能会被训练后用于识别图像中的湖泊或道路，但人类必须检查结果并自己命名特定的湖泊或道路。总的来说，研究人员发现了8453种神经元，其中4581个是新发现的，已远远超过预期。

研究小组对不同细胞相互连接的一些方式感到惊讶。例如，那些被认为只参与一种感觉线路的神经元，如视觉通路，倾向于接收来自多种感官的线索，包括听觉和触觉。大脑之间的相互联系令人震惊。Murthy说。

在一篇论文中，研究人员使用连接组创建了整个果蝇大脑的计算机模型，包括神经元之间的所有连接。他们通过激活感知甜味或苦味的神经元进行测试，这些神经元通过虚拟苍蝇的大脑发出一连串信号，最终触发与苍蝇长鼻相连的运动神经元。当甜味回路被激活时，就会发出延长喙的信号，就好像昆虫准备进食一样；当苦味回路被激活时，这个信号则被抑制。为了验证这些发现，研究小组在一只真正的果蝇中激活了相同的神经元。研究人员了解到，在预测哪些神经元会做出反应以及果蝇的行为方面，模拟的准确率超过90%。

研究人员还描述了两个信号回路，它们向果蝇发出停止行走的信号。其中一个回路包含两个神经元，当果蝇想要停下来进食时，它们负责从脑发出停止行走信号。另一个回路包括神经索中的神经元，它们接收和处理来自脑的信号。这些细胞在果蝇的腿部关节处产生阻力，使昆虫在自我梳理时能够停下来。

FlyWire的研究人员表示，要想完全了解果蝇的大脑，还有很多工作要做。例如，最新的连接组只显示了神经元是如何通过化学突触连接的，但没有提供任何关于神经元之间电连接的信息，也没有提供神经元如何在突触外进行化学交流的信息。Murthy希望最终能有一个雄性果蝇的连接体，使研究人员能够研究雄性特定的行为，比如唱歌等。（来源：中国科学报 李惠钰）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-024-07558-y

作者：Mala Murthy 来源：《自然》

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