

比超级计算机更聪明高效？

# “生物计算”展示美妙新图景

细菌和超级计算机有什么区别？区别是细菌更“高级”，因为它有更多的回路和更强的处理能力。

所有生命都在“计算”。从响应化学信号的单个细胞，到在特定环境中航行的复杂生物体，信息处理是生命系统的核心。经过数十年的尝试，科学家终于开始收集细胞、分子甚至整个生物体，来为人类自己的目的执行计算任务。

从本质上讲，计算机也只是信息处理器，而且人们越来越认识到大自然拥有丰富的这种能力。最明显的例子是复杂生物体的神经系统，它能处理来自环境的大量数据并对各种复杂的行为“下指令”。但即使是最小的细胞，也充满了复杂的生物分子通路，这些通路响应输入信号，打开和关闭基因、产生化学物质或进行自我组织。最终，生命中所有令人难以置信的壮举，都依赖于DNA存储、复制和传递遗传指令的能力。

## ① 如何构建一台生物计算机？

生物系统有自身的独特优势：更紧凑、能源效率更高、可自我维持和自我修复，而且特别擅长处理来自自然界的信号。

在过去的20年里，强大的细胞和分子工程工具让人们终于能在构建生物计算机领域迈出一步。

美国麻省理工学院生物合成学家克里斯托弗·沃伊特说，该方法的核心是“生物电路”，类似于计算机中的电子电路。这些电路涉及各种生物分子相互作用以获取输入，并对其进行处理以产生不同的输出，就像它们的硅对应物一样。通过编辑支撑这些过程的遗传指令，人们现在可以重新连接这些电路以执行自然界从未计划的功能。

2019年，瑞士联邦理工学院利用CRISPR技术，构建了相当于计算机中央处理器(CPU)的生物等效物。这个CPU被插入一个细胞，在那里它调节不同基因的活动以响应专门设计的RNA序列，使细胞实现了类似于硅计算机中的逻辑门。

印度萨哈核物理研究所在2021年更进一步，诱使一群大肠杆菌计算简单迷宫的解决方案。该电路分布在几个大肠杆菌菌株之间，每个菌株都被设计用来解决部分问题。通过共享信息，该电路成功地实现了如何在多个迷宫中导航。

大多数生物系统不同于经典计算机的二进制逻辑，它们也不会像计算机芯片那样一步一步解决问题。它们充满了重复、奇怪的反馈循环和以不同速度并行运行的截然不同的过程。

更怪异的是，生物的计算能力还能完全脱离其自然环境。瑞典隆德大学科学家正在试验一种完全不同的生物计算方法，使用由分子马达驱动的微小蛋白质丝围绕迷宫推进。迷宫的结构经过精心设计，而细丝能同时探索所有路线。这意味着解决更大的问题不需要更多的时间，只需要更多的细丝。

## ② 重新设计生物系统会带来什么？

美国马萨诸塞州塔夫茨大学的迈克尔·莱文认为，生命系统已经在生物学的各个层面展示了令人惊叹的计算壮举，人们应该将重点从尝试重新设计生物系统，转移到寻找与现有系统交互的方法。

莱文实验室已经证明，他们可以操纵细胞之间的电通信，帮助它们决定如何以及在哪里生长。举个恐怖的例子，这可能让蝌蚪的内脏上长出眼睛，或让青蛙长出额外的腿。它并不等同于计算，但团队认为它代表了如何将自然界预先存在的电路折射为一个“新目标”。类似的方法可用来解决广泛的计算任务。

此外，真菌计算的深奥领域也正在显示其应用潜力。英国布里斯托尔西英格兰大学研究显示，真菌在感知pH值、化学物质、光线、重力和机械应力等方面具有的能力令人印象深刻。它们似乎使用电活动的尖峰进行交流，这开辟了将它们与传统电子设备连接的前景。

## ③ 类器官智能有多智能？

要探寻生物计算，离不开人们迄今已知的最强大计算设备：大脑。

当前组织工程学的进步意味着，科学家们可从干细胞中培育出相当于微型大脑的复杂神经元簇，也就是“大脑类器官”。与此同时，能将信号传输到脑细胞并能解码它们的反应，意味着人们已经开始试验类器官的记忆和学习能力。

今年早些时候，美国约书亚·霍普金斯大学团队概述了“类器官智能”这一新领域的愿景。目标与人工智能相反：他们不会让计算机更像大脑，而是试图让脑细胞更像计算机。

初创公司Cortical已可训练在硅芯片上培养的人类脑细胞来玩电子乒乓游戏Pong。而在它们的新软件中，任何具有基本编码技能的人都能为“培养皿大脑”编程。

不过，所有这些生物计算方法目前都远未成为主流。与设计和制造硅芯片的能力相比，人们操纵生物学的能力仍处于初级阶段。但生物计算的巨大潜力和投入生物技术的数十亿美元，将在未来几年为这个领域带来快速进步。

(据《科技日报》)

## 新研究揭示 一种顽固性高血压的新病因

新华社东京6月12日电 原发性醛固酮增多症会导致顽固性高血压，但醛固酮分泌过剩的原因一直不明。日本研究人员参与的一项国际研究发现，一种黏附分子的基因突变是导致醛固酮分泌过剩的原因。新发现将为解开顽固性高血压的发病机制提供新视角。

醛固酮是人体肾上腺皮质细胞分泌的一种类固醇激素，对调节血压和钠平衡起重要作用，如分泌过多可导致高血压。原发性醛固酮增多症导致的高血压约占全部高血压患者的十分之一，约占顽固性高血压的五分之一。

日本近畿大学、富山大学和东北大学近日联合发布新闻公报

说，研究人员发现分泌醛固酮的肾上腺瘤中一种发挥黏附分子作用的细胞黏附分子1(CADM1)出现了基因突变。计算机模拟结果显示，变异的CADM1会导致肾上腺皮质细胞间的间距扩大，继而造成细胞间“通信不畅”。

细胞实验也证实，在变异型CADM1的情况下，细胞间的通信会出现问题，肾上腺皮质细胞中产生的醛固酮显著增加。

通过上述实验，研究人员认为，大量存在于肾上腺皮质细胞内的CADM1起到抑制醛固酮分泌过剩的作用，一旦其发生变异，就会导致原发性醛固酮增多症。相关论文近日在线发布在英国《自然·遗传学》杂志上。



番茄大战

6月11日，人们在哥伦比亚博亚卡省小镇苏塔马镇参加“番茄大战”。苏塔马镇是哥伦比亚著名的番茄产地。

新华社/法新