
首个由AI设计的病毒问世

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/35778.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！

首个由AI设计的病毒问世

。科学家创造了第一个由人工智能（AI）设计的病毒，这些病毒能够追踪并杀死大肠杆菌菌株。

“这是AI系统第一次能够编写连贯的基因组规模序列。”美国斯坦福大学的计算生物学家Brian Hie说，“下一步是AI生成的生命。”但他的同事、美国斯坦福大学的Samuel King补充说：“为了设计一个完整生命有机体，需要大量的实验进展。”

AI设计的噬菌体能够感染并杀死宿主细菌。图片来源：Lee D. Simon/Science Photo Library

?

9月17日，相关研究成果公布于预印本服务器bioRxiv。作者表示，该研究展示了AI在为治疗细菌感染设计生物技术工具和疗法方面的潜力。“我们希望，这样的策略能够补充现有的噬菌体疗法，并在未来增强治疗手段，以靶向关注的病原体。” Hie说。

AI模型已被用于生成DNA序列、单一蛋白质和多组分复合物。然而，由于基因之间以及基因复制和调控过程中复杂的相互作用，设计一个完整的基因组要困难得多。Hie说，这些AI系统现在能帮助科学家操纵高度复杂的生物系统，例如整个基因组。“只有当你能够设计完整的基因组时，才能触及许多重要的生物学功能。”

为了设计病毒基因组，研究人员使用了Evo 1和Evo 2这两种能够分析和生成DNA、RNA及蛋白质序列的AI模型。首先，他们需要一个设计模板，即一个起始序列，用以引导AI模型生成具有所需特性的基因组。然后，他们选择了ΦX174，这是一种简单的单链DNA病毒，包含11个基因中的5386个核苷酸，以及感染宿主并在其内部复制所需的所有遗传元件。

Evo模型已经接受了超过200万个噬菌体基因组的训练，但研究人员进一步采用一种名为监督学习的方法对模型进行训练，以使其能够生成具有感染大肠杆菌菌株（特别是抗生素耐药菌株）特定功能的、类似ΦX174的病毒基因组。

研究人员评估了数千个AI生成的序列，并将搜索范围缩小到302个有活性的噬菌体。大多数候选病毒与ΦX174有40%以上的核苷酸同源性，但有些候选病毒的编码序列则完全不同。研究人员根据AI设计的基因组合成了DNA，并将其插入宿主细菌中以培养噬菌体。接着，他们通过实验测试这些噬菌体能否感染并杀死大肠杆菌。在AI设计的302个噬菌体中，有16个表现出对大肠杆菌的宿主特异性，能够感染这种细菌。AI设计的噬菌体组合可以感染并杀死3种不同的大肠杆菌菌株，这是野生型ΦX174无法做到的。

“这是一个相当令人惊讶的结果，也让我们非常兴奋，因为它表明这种方法在治疗上可能非常有用。” King说。

“这项研究为当下可能实现的目标提供了一个令人信服的范例，也为未来更雄心勃勃的应用奠定了基础。” 美国冷泉港实验室的计算生物学家Peter Koo说。

Koo表示，仅靠Evo模型本身，还不足以在没有团队干预、指导和筛选的情况下设计和生成病毒。“但我认为，作为一个整体系统，在所有筛选机制、系统和管道都就位的情况下，它可能是一种实现功能性基因组的方法。”

还有一个担忧是，AI可能被用于设计危害人类的病毒。但德国海德堡大学的生物物理学家Kerstin G?prich表示，这个被称为“两用困境”的问题并非AI独有，而是生物学领域一直存在的。“我认为，在一般研究中，你总是会遇到两用困境。这并非AI所特有的，任何进展都可以被用于好的方面，也可以被用于坏的方面。”

作者在论文中表示，已将影响真核生物（包括人类）的病毒排除在Evo模型的训练数据之外。他们研究的ΦX174噬菌体和大肠杆菌宿主系统也是非致病性的，并且“在分子生物学研究有着悠久的历史的安全使用历史”。

研究人员希望他们的方法能够被用于安全地生成AI设计的病毒，以治疗各种疾病和应对公共卫生挑战，包括日益严峻的细菌耐药性问题。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1101/2025.09.12.675911>

作者：文乐乐 来源：中国科学报

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](https://www.iikx.com)转发