

美国人工智能预测核聚变准确率达 70%，超越超级计算机

原文链接：<https://interestingengineering.com/energy/us-ai-predict-nuclear-fusion>

美国科学家利用人工智能（AI）预测核聚变实验结果，准确率超过 70%。

劳伦斯利弗莫尔国家实验室的科学家们采用深度学习模型，对在国家点火装置进行的惯性约束核聚变实验结果进行了预测。

该人工智能预测此次核聚变实验取得积极成果的概率为 74%，结果预测正确。

参与这项研究的科学家表示，该模型在预测实验成功方面优于其他用于预测的超级计算方法，因为它涵盖了更多参数。

核聚变——一项复杂的过程

目前的核电站依靠核裂变来发电和产生热量。

裂变是将重原子核分裂成较轻的原子核，而聚变则是将轻原子核结合成较重的原子核。尽管核聚变大多仍处于实验阶段，但人们认为它在产生能量方面效率更高。

国际原子能机构（IAEA）表示，与核电站所使用的裂变相比，核聚变每千克燃料产生的能量可多四倍，且产生的能量几乎是燃烧石油或煤炭的四百万倍。

此外，核聚变不会产生放射性副产物，因此它将成为全球更清洁的能源。

惯性约束核聚变实验利用强大的激光束引发核聚变并产生能量。这是一个复杂的装置，需要常规的计算机模拟来进行优化。

这些模拟通常依赖人工调试，这限制了其预测能力。因此，研究团队构建了一个生成式、基于物理学的机器学习模型，该模型成功预测了初始点火实验以及后续相同设计的实验数据。

2022 年 12 月，劳伦斯利弗莫尔国家实验室国家点火装置的一个团队成功实现了首次科学能量收支平衡，即核聚变产生的能量超过了驱动该过程的激光能量。

劳伦斯利弗莫尔国家实验室国家点火装置的核聚变与人工智能实验

在劳伦斯利弗莫尔国家实验室的国家点火装置中，惯性约束核聚变通过将 192 束强大的激光束对准一个装有氘和氚的微小燃料胶囊来启动，在极端压力和高温下引发链式反应。

这将引发一系列反应，最终产生的能量应超过激光引发该过程所消耗的能量。

国家点火装置每年只能进行几十次这样的点火尝试，因此优化这些尝试以获取最大效益是绝对必要的。

该人工智能模型基于先前收集的数据、物理模拟以及专业领域数据进行训练。这些数据被上传到超级计算机上，并进行了长时间的统计分析。

参与该项目的科学家凯莉·D·亨伯德（Kelli D Humbird）透露，该人工智能模型使他们能够事先确定实验设计的效率。亨伯德表示，该模型重现了真实实验的缺陷，从而给出了正确的预测。

研究团队在国家点火装置 2022 年的核聚变实验中对该模型进行了测试，结果显示该实验将取得成功。

因此，该深度学习模型可帮助国家点火装置设计出更好的实验方案，使核聚变能在未来成功实现能源应用。

本月早些时候，劳伦斯利弗莫尔国家实验室已在全球两台最强大的超级计算机上部署了人工智能代理，以实现惯性约束核聚变实验靶标设计的自动化和加速。

研究摘要

在国家点火装置进行的一项惯性约束核聚变实验中，通过产生超过驱动实验的激光能量的核聚变能量，实现了点火。在实验前，一个结合了辐射流体力学模拟、深度学习、实验数据和贝叶斯统计的生成式机器学习模型预测，此次实验最有可能的结果是点火，概率超过 70%。