

人工智能何以成为诺奖大赢家？

背景

获奖者何许人也？

2024年诺贝尔物理学奖由美国科学家约翰·霍普菲尔德和英国裔加拿大科学家杰弗里·欣顿获得。

约翰·霍普菲尔德1933年出生于美国芝加哥，1958年获得美国康奈尔大学博士学位，现任美国普林斯顿大学教授。杰弗里·欣顿1947年出生于英国伦敦，1978年获得英国爱丁堡大学博士学位，现任加拿大多伦多大学教授。

1982年，约翰·霍普菲尔德创建了一种用于机器的联想记忆方法，提出了一种革命性的网络结构，被称为“霍普菲尔德网络”。这个网络能够存储多个模式（比如图像），并且在面对不完整或有噪声的输入时，能够重构出最相似的模式。

杰弗里·欣顿在此基础上更进一步，他希望机器能像人类一样自主学习并分类信息，于1985年和同事提出了“玻尔兹曼机”的网络模型，这个名字源于19世纪物理学家路德维希·玻尔兹曼的方程。该模型通过统计物理学中的玻尔兹曼分布来识别数据中的特征，成为了现代深度学习网络的基础。欣顿的研究继续推进，导致了当前机器学习领域爆炸式的发展。

2024年诺贝尔化学奖由美国华盛顿大学西雅图分校教授戴维·贝克以及谷歌旗下“深层思维”公司的德米斯·哈萨比斯和约翰·江珀分享。

戴维·贝克1962年出生于美国西雅图，1989年获加利福尼亚大学伯克利分校博士学位，现为华盛顿大学西雅图分校教授。20世纪90年代末，他开发的名为Rosetta的软件成功构建出不是天然存在的全新蛋白质。此后，他的研究小组不断创造出又一个一个具有新功能的蛋白质，可用于催生新的纳米材料、靶向药物、疫苗研发、微型传感器以及更环保的化学工业等，为实现人类福祉开辟了无限可能。

德米斯·哈萨比斯1976年出生于英国伦敦，2009年获得伦敦大学学院博士学位，现任“深层思维”首席执行官。他从4岁开始下国际象棋，2009年获得英国伦敦大学学院神经科学博士学位。他还曾领导开发“深层思维”公司的“阿尔法围棋”程序，该程序在复杂的围棋游戏中击败世界冠军、韩国围棋选手李世石。

约翰·江珀1985年出生于美国阿肯色州小石城，2017年获得芝加哥大学博士学位，现任“深层思维”高级研究科学家。2021年，《自然》杂志曾将他列入年度“十大科学人物”。

文/新华社、新京报、扬子晚报 图/新华社

解读

物理学奖：凸显跨学科研究的惊人力量

事实上，今年的诺贝尔物理学奖不仅是对霍普菲尔德和欣顿成就的肯定，更是极大强调了跨学科研究的重要性，向人们展示了物理学的深刻洞见与计算机科学创新“碰撞”可以产生的巨大能量。

当前人们谈论人工智能时，经常指的是使用人工神经网络的机器学习。诺贝尔物理学委员会秘书乌尔夫·丹尼尔松强调，人工智能在物理学中的研究和应用已经持续了相当长一段时间，本次诺贝尔物理学奖并非颁发给过去几年人工智能的发展，而是针对大语言模型或类似的东西，而是针对基础发明。

远在人工智能成为今天的科技热词之前，这两名科学家从20世纪80年代起就在人工智能神经网络领域做出了重要工作。这项技术最初的灵感来自大脑的结构。就像大脑中大量神经通过突触相连一样，神经网络由大量的“节点”通过“连接”组成。每个节点就像一个神经元，而连接的强弱则类似于突触的强度，决定了信息传递的效果。

爱尔兰都柏林三一学院认知神经科学教授德里·丘萨克指出，人工智能最初受到神经科学的启发，并且两者之间的相互作用持续蓬勃发展。神经网络已被证明是大脑学习过程的宝贵模型，机器正在帮助我们了解自己，这反过来又为技术发展提供了新的途径。如果没有霍普菲尔德和欣顿的开创性工作，这一切都不可能实现。

霍普菲尔德和欣顿的工作不仅推动了机器学习的发展，还对物理学产生了深远影响。丹尼尔松表示，物理学的原理为两名科学家提供了思路，同时，神经网络在物理学中也得到了广泛应用，催生新的惊人发现。

诺贝尔物理学委员会主席埃伦·穆恩斯表示，两名获奖者利用统计物理的基本概念设计了神经网络，构建了机器学习的基础。相关技术已被用于推动多个领域的研究，包括粒子物理、材料科学和天体物理等，也已用于日常生活中的人脸识别和语言翻译等。

化学奖：人工智能助力破解蛋白质神奇结构密码

“30年前，如果能用实验设备解析一种蛋白质结构就完全可以发表一篇博士论文，因为那是一件极为困难的事情。”诺贝尔化学委员会评委邹晓冬表示，得益于今年诺贝尔化学奖获奖成果，人们现在可以设计蛋白质，还可通过人工智能预测蛋白质三维结构，“这是一个非常大的革命”。

蛋白质是维持生命的重要大分子。它们是构成骨骼、皮肤、头发等组织的基石，是驱动肌肉的马达，是读取、复制和修复脱氧核糖核酸(DNA)的“机器”，是大脑中神经元随时准备运转的“泵”，是促进机体免疫反应的抗体，是细胞向外界传递信息的传感器，是调节人体内所有细胞的激素。

蛋白质通常由20种不同的氨基酸组成。在蛋白质中，氨基酸以长链连接在一起，折叠起来形成独特的三维结构，这对蛋白质的功能至关重要。要了解生命如何运作，首先就需要了解蛋白质的形状和结构。

自19世纪以来，化学家就已了解蛋白质对生命过程的重要性。但直到20世纪50年代，随着研究工具精度的提高，研究人员才开始借助仪器解析蛋白质三维结构。到20世纪70年代，研究人员已经认识到，决定蛋白质如何折叠的相关信息蕴含在组成蛋白质的氨基酸序列中。从那时起，研究人员一直怀有一个梦想，即试图根据已知的氨基酸序列预测蛋白质三维结构，但这非常困难，甚至一度被认为是不可能实现的梦想。

然而，就在4年前，出现了一个惊人的突破。2020年，德米斯·哈萨比斯和约翰·江珀提出名为“阿尔法折叠2”的人工智能模型。

“阿尔法折叠2”模型曾赢得有着生物计算领域“奥运会”之称的“蛋白质结构预测关键评估(CASP)”比赛，并成为第一个能准确预测蛋白质三维结构的机器学习模型。

“阿尔法折叠2”模型成功解决了科学家苦苦思索了数十年的难题——从氨基酸序列预测蛋白质结构，它能够预测几乎所有已知的2亿种蛋白质的结构。

自问世以来，“阿尔法折叠2”已被用于海量科学应用中，例如人们用它对抗生素耐药性、寻找疾病等疾病的新疗法等。“阿尔法折叠2”极大缩短了人工确定蛋白质结构的时间，展示了人工智能对于科学发现的影响。此外，这项研究将有助于人们更好地了解疾病，并能加速靶向药物开发。到今年10月，已有来自大约190个国家的200多万人使用了“阿尔法折叠2”程序。

人工智能正帮助科研人员解决传统科学方法难以应对的问题。曾作为“阿尔法折叠”早期测试人员的英国伦敦国王学院分子生物物理学教授丽莎·艾萨克森说：“我们传统上采用费力的实验方法来分析蛋白质形状，这可能需要数年时间。这些已解析的结构被用于训练‘阿尔法折叠’。得益于这项技术，我们能够更好地跳过这一步，更深入地探究蛋白质的功能和动态，提出不同的问题，并有可能开辟全新的研究领域。”

贝克表示，他获得这一殊荣是站在了巨人的肩膀上。蛋白质结构预测真正凸显了人工智能的力量，使人们得以将人工智能方法应用于蛋白质设计，大大提高了设计的能力和准确性。

物理学奖没颁给物理学家并非首次

2024年诺贝尔物理学奖“意外”垂青人工智能，让多个诺奖预测集体“翻车”，就连获奖者之一的杰弗里·欣顿也坦言自己“完全没想到”。看似不属于传统物理学任何一个分支领域的成果斩获诺贝尔奖，让不少学者开玩笑说，诺贝尔物理学奖在跟计算机界的图灵奖“抢饭碗”，更有网友感慨，“物理学(奖)不存在了”。

事实上，诺贝尔物理学奖没颁给物理学家，并非首次。2021年的诺贝尔物理学奖，同样出人意料地颁给了气候研究者，由日本气象学家真锅淑郎、德国气象学家克劳斯·哈塞尔曼和意大利物理学家乔治·帕里西分享奖项。南信大气候与应用前沿研究院院长罗京佳曾与真锅淑郎在同一个研究机构一起工作过，他表示，物理学是一门基础学科，而气候研究则是物理学的应用方向，所以，不要认为物理学奖的颁奖是“跑题”，气候专家的获奖是完全“认真的”。

分析

改变科研范式推动突破学术边界

人工智能技术俘获诺贝尔评委会的“芳心”更反映出人工智能与多学科融合，推动科学研究突破边界这一重要的探索趋势。

诺贝尔化学委员会评委邹晓冬表示，技术与基础科学的交叉融合未来将成为常态，而人工智能技术作为这一融合过程中的核心驱动力之一，将推动科学研究不断突破传统框架，实现更加深远、更加广泛的创新。

另一方面，人工智能的快速发展也引发人们对未来的担忧。诺贝尔物理学委员会主席埃伦·穆恩斯说，人类有责任以安全且道德的方式使用这项新技术。诺奖得主欣顿也表示，相关技术将对社会产生巨大影响，但也必须警惕技术可能构成的威胁。

毋庸置疑的是，传统科学研究的范

式正在转变。从问题出发，通过人工智能技术寻求解决方案，这不仅将在生物、化学和物理等领域中发挥革命性作用，更将推动众多不同学科的融合，推动科学研究突破边界，并对人类未来产生深远影响。

英国研究与创新署工程与物理科学研究委员会执行主席、牛津大学结构生物信息学教授夏洛特·迪恩表示，能在当今从事科学工作是一件令人兴奋的事情，特别是在这些跨学科领域，因为人工智能不仅开始解决真正困难的问题，而且还改变了我们从事科学研究的方式。

欧洲分子生物学实验室副主任兼欧洲分子生物学实验室-欧洲生物技术研究所主任埃旺·伯尼表示，“大数据与人工智能和技术发展的潜力是无限的——而这，只是一个开始”。

人工智能安全性引发担忧

人工智能学习的迅速发展不仅带来了巨大的机遇，也引发人们对于伦理和安全方面的担忧。

欣顿曾表示对自己所做工作感到“后悔”，并多次表达他对人工智能发展的担忧。在获悉自己获奖后，欣顿表示，这一技术将对社会产生巨大影响，但也必须警惕这一技术可能造成的威胁。

“在同样的情况下，我还会再次这样做，但我担心，这种情况的总体后果可能是比我们更聪明的系统最终会掌控一切。”他说。

哈萨比斯则表现得更为乐观，他今年初曾表示：“我们已经谈了很多关于风险的问题，但我认为我们应该拥抱机遇。”

“如果我们聪明的话，我们可以把人工智能作为解决方案的一部分。”哈萨比斯表示，“如果我们以一种负责任的方式使用它，我认为它可以帮助我们应对当今社会面临的许多挑战。比如我们的医疗系统，让它们更有效率，帮助应对气候变化，新技术，融合，以及其他可以应用人工智能的

事情。”

诺贝尔物理学委员会主席埃伦·穆恩斯表示，人类有责任以安全且道德的方式使用这项新技术，以确保它能在全人类带来最大的利益。

诺贝尔物理学委员会秘书乌尔夫·丹尼尔松指出，机器学习与基因编辑等众多前沿技术的发展是“双刃剑”，人们必须警惕出现坏的结果。在这方面，尤其需要全球合作。

而创造和预测蛋白质的重大突破也让科学家们担心这项技术可能被用来制造新的病毒或有毒物质，用于生物攻击。今年90多名科学家签署了协议，以规范制造新生物武器所需的设备，以确保他们的人工智能研究不会造成伤害，贝克也在其中。

中国科学院自动化研究所研究员、联合国人工智能高层顾问机构专家曾毅表示，目前并不存在并且很难实现绝对安全的通用人工智能，但是我们需要以此为目标，采用科学的方法继续寻找可能的科学路径。他认为，真正负责任的科学家，不但需要有做出科学突破，还要对科学可能给社会造成的风险与影响给予充分关注，并通过科学的方法解决可能的隐患，使科学贡献于全人类福祉。

相关新闻



10月8日，在瑞典斯德哥尔摩举行的2024年诺贝尔物理学奖公布现场，屏幕显示奖项得主约翰·霍普菲尔德和杰弗里·欣顿。



10月9日，在瑞典斯德哥尔摩举行的2024年诺贝尔化学奖公布现场，屏幕显示奖项得主戴维·贝克、德米斯·哈萨比斯和约翰·江珀。