

# 关于诺奖得主欣顿的“竞拍”往事

■本报记者 赵广立

“了不起！”

得知2024年诺贝尔物理学奖颁发给机器学习领域的两位“大牛”约翰·霍普菲尔德和杰弗里·欣顿后，人工智能(AI)科学家、地平线科技创始人余凯第一时间在微信朋友圈感慨：“我学习神经网络差不多在30年前，是从‘大牛’之一约翰·霍普菲尔德根据物理学原理设计的一种网络开始的。”

而余凯和另一位“大牛”欣顿的故事，更是不同寻常。

## 中国最早“相中”欣顿的人

2013年3月，谷歌花费4400万美元收购了加拿大多伦多大学一家初创“三无公司”——无产品、无计划、无资金。这家公司只有3位员工——已经60多岁的多伦多大学计算机系教授欣顿和他的两名学生。

当时很多人觉得谷歌“人傻钱多”，花了数千万美元就买回来几篇“深度学习”的论文。

但没人想到，凭借这几篇论文，欣顿获得了2018年度图灵奖，并被人们誉为“AI教父”“深度学习之父”。而谷歌也因此奠定了其AI领域“头雁”的地位。更没人想到，欣顿还因此获得了2024年诺贝尔物理学奖。

在欣顿加入谷歌前，曾差点加盟百度公司，余凯就是牵线搭桥的“伯乐”和“操盘手”。

余凯，这位曾经的百度深度学习研究院常务副院长，现在的地平线科技创始人，可能就是中国最早“相中”欣顿及其科研成果的人。

故事要追溯到12年前的初秋。

2012年秋天，欣顿和学生们发表了一篇长约9页的论文——《基于深度神经网络的图像分类》，提出了一种全新的深层结构分析方法。他们用这种方法在当年ImageNet图像识别大赛中一鸣惊人，将图像识别错误率从25%降低到15%，获得了第一名。

这在今天来看，应该算得上是AI技术发展的一个历史性时刻，但当时没有多少人意识到它的意义。而就在论文发出后没几天，欣顿就收到了一封中国AI研究者的电子邮件。发出邮件的人正是余凯。

## “AI+X”全国优秀博士生论坛召开

本报讯(记者温才妃)日前，由北京大学计算机学院主办的2024年“AI+X”全国优秀博士生论坛暨拔尖博士生培养研讨会在北京大学举行。此次论坛共设1个主论坛和5个分论坛，涵盖了计算机和人工智能(AI)与多个学科的交叉融合，线上与线下有近两万名专家学者和师生参会。

北京大学研究生院常务副院长陈鹏表示，近年来北大持续加大AI学科领域的资源投入，成立“人工智能发展委员会和人工智能工作专班”，布局“数智化+”学科交叉平台，推动自主设置“科学智能”交叉学科，落实AI赋能教育行动举措。本次“AI+X”论坛作为北京大学“学科质量年”博士生论坛系列活动之一，旨在促进优秀人才特别是青年学子在学术交流中碰撞思想，寻找AI与多学科结合的无限可能。

论坛上，中国科学院院士、北京大学计算机学院教授梅宏以“对当前AI热潮的几点冷思考”为题作报告。他表示，技术的迅猛发展，尤其是深度学习方面的突破，不仅推动了AI技术本身的发展，也对社会经济发展产生了深远影响。然而，在这繁荣景象的背后，AI领域大行对当前AI发展中的“过热”现象表达了担忧，并对AI技术路径多样性欠妥的问题提出了思考。他结合AI的发展历程，从早期的计算装置到现代的深度学习技术，探讨了AI的本质和当前的发展状态。

据悉，本次论坛还策划了4场学生报告分论坛，主题覆盖了“AI+生物医学”“AI+社会/科学”“AI+理论基础”以及“AI+应用技术”。

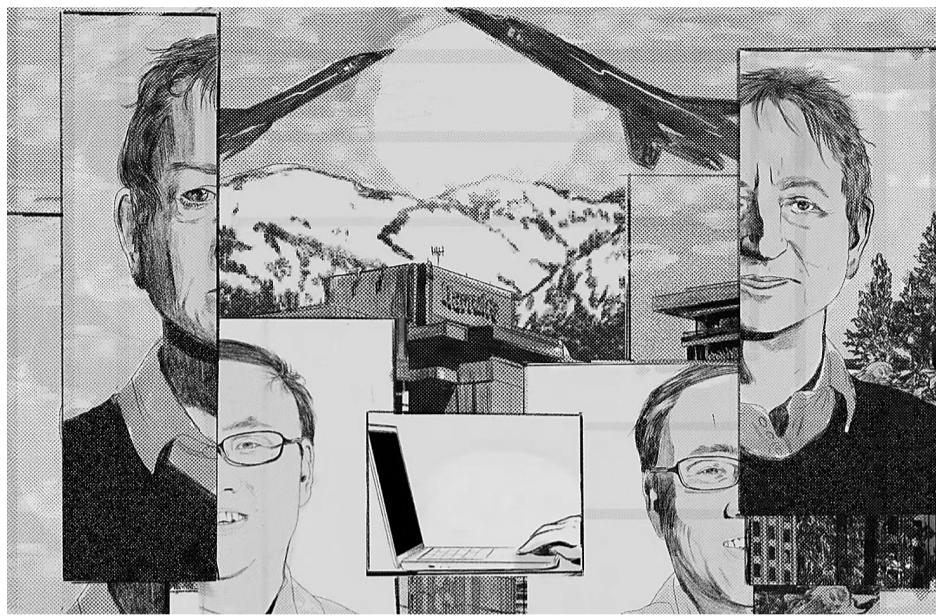
# 王力哲：科技创新助推地质调查摆脱“人海战术”

■本报记者 李思辉



中国地质大学(武汉)供图

“科技创新能够让地质调查工作更精确、更高效、更安全。”在近日举行的“2024年度地理信息科技进步奖”颁奖活动上，一等奖成果《复杂地质环境智能探测与评估关键技术、装备及应用》牵头完成人、中国地质大学(武汉)教授王力哲如是说。



图片来源：美国《连线》杂志

## “竞拍”欣顿

“我是2010年ImageNet图像识别大赛冠军，所以当看到2012年的比赛结果超出我两年前的结果非常多时，非常震惊。”余凯说，“我觉得没有人比我对这个事情的理解得更深刻，所以我立刻给欣顿写了邮件。”

余凯比欣顿小30岁，两人最早相识于加拿大举行的一场学术研讨会。2012年4月，余凯离开美国NEC研究院加入百度，担任新成立的百度多媒体部的部长。

这一年，百度开始大规模采购和建立GPU运算集群，开发了世界上第一个支持GPU/CPU的并行深度学习平台，迫切需要人才和技术支撑。于是，余凯向百度创始人兼CEO李彦宏推荐了当时在业界默默无闻的欣顿，希望尽早把这一人才挖到手。

技术出身的李彦宏，最终决定派战略投资副总裁汤和松与欣顿取得联系，并直接提

出1200万美元、为期3年的邀约。欣顿当时心动了，表示“能签”。但在签约前，欣顿的两名学生“拦下”了恩师，并表示如果他们能先成立一家公司的话，百度可能就会将报价提高很多。于是，欣顿马上着手创建了员工只有他和两名学生的初创公司——DNNresearch。

此外，欣顿还专门咨询了律师怎么把“三无公司”的价值最大化。律师建议要么花钱请谈判代表，要么进行一次拍卖。欣顿选择了后者。

余凯所在的百度以及谷歌、微软和DeepMind参与了竞拍。价格迅速攀升，最后只剩下百度和谷歌两家公司。当竞价到了4400万美元时，欣顿中止了竞拍，选择了谷歌。

当被问到“没有如愿收购欣顿创立的初创公司，是否留有遗憾”时，余凯表示自己“一点都不遗憾”。

“当时参与的那场秘密收购，让世界顶级公司看到了彼此都愿意为收购3个人而

花几千万美元！这让大家更加重视深度学习了。”余凯说。

竞拍举行几年后，余凯离开百度，创立了自己的科技公司“地平线”，而欣顿的其中一名学生——伊尔亚·苏茨克维也在同一时间离开谷歌，与萨姆·阿尔特曼等人联合成立了OpenAI。当年参加秘密竞拍的人，后来创立和壮大了现在的DeepMind、OpenAI以及地平线，这些都是AI发展史上值得一看的公司。

“后来，国外有媒体报道说那是人工智能竞赛的‘发令枪’。”余凯告诉《中国科学报》，他之所以一点都不觉得遗憾，还在于那之后，百度公司意识到了深度学习的重要性。一个月后，他就在百度组成了深度学习研究院，促进了中国AI的发展。

## 两位“大牛”获奖“不意外”

余凯对于霍普菲尔德和欣顿两位机器学习领域的“大牛”共同分享2024年诺贝尔物理学奖更是“一点都不意外”。

“因为早期AI专家大部分都有物理学背景，我也有物理学背景。”余凯告诉《中国科学报》，所谓物理学思维，实际上就是用数学的方法建模现实世界，这与AI的核心意义完全一致。

“物理学思维并不是纯粹的或抽象的数学、AI，它更在乎在现实世界建模系统，使它能够利用数学的一些原则学习知识，变得越来越聪明。”余凯说，比如霍普菲尔德在美国加州理工学院物理系任教授时，从统计物理角度构建了一个分布式物理学系统，即“Hopefield Network”。通过这种分布式的学习训练，可以构建一个智能系统。

“他的这个想法非常有远见，可以说开创了用人工神经网络做AI、做机器学习的先河。”余凯认为，“物理学思维对于AI是非常重要的，构建物理学系统使它具有智能，这对于物理学本身也是一个很大的贡献。”

但让余凯更为感慨的是，霍普菲尔德和欣顿在一个方向坚持几十年。“他们的这种理想主义以及对这个世界的好奇心，是非常值得我们学习的。”

## 发现·进展

### 中国科学院国家授时中心

## 高精度低轨卫星实时钟差确定有了新方法

本报讯(记者严涛)中国科学院国家授时中心研究团队提出并实施了一种基于近实时确定结合超短期预报的实时低轨(LEO)卫星钟差确定方法。相关研究成果近日发表于遥感领域国际期刊《遥感》。

LEO卫星具有地面接收信号强度高、几何图形变化快的优势，结合GNSS星座，可向地面用户提供LEO增强PNT(定位、导航、授时)服务。LEO卫星钟差作为LEO增强PNT服务的必要条件之一，是近年来的研究热点之一。

研究团队利用Sentinel-3B GPS L1/L2观测数据及GNSS实时产品，通过Kalman滤波处理，定时启动LEO卫星钟差近实时启动及预报算法，通过拼接来自不同轮次的最新更新的LEO卫星钟差，生成了精度约为0.3纳秒的LEO卫星钟差。

研究表明，该算法一方面可提供高精度的LEO卫星实时钟差，另一方面可以抑制历史偏差的传播，进而提高LEO卫星钟差的可靠性和可用性。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.3390/rs16081326>

### 中国科学院兰州化学物理研究所

## 超弹性水凝胶研究获进展

本报讯(记者叶满山)中国科学院兰州化学物理研究所研究团队提出了耗散能分子工程策略。该策略指出了强弱相互作用在分子水平上的互补性，即强相互作用(金属配位键)提供力学强度，弱相互作用(氢键)消除屈服。通过在网络中植入密集的链缠结，研究人员实现了完美的超弹性，填补了仅使用高阶结构设计超弹性水凝胶的空白。此外，这两种相互作用为键合时间和键合能之间的互补性提供了具有可控范围的力学性能调控窗口。相关研究成果近日发表于《先进功能材料》。

目前，超弹性水凝胶的构建策略大致可分为两个模块，一个是引入高阶结构的结构工程策略，利用纳米相分离、珍珠项链结构和弹性体蛋白实现超弹性；另一个是该研究提出的耗散能分子工程，即通过调控非共价相互作用抵消在增强增韧过程中导致的屈服现象，进而实现超弹性。

研究人员通过实验和理论分别验证了采用耗散能分子工程构建的超弹性水凝胶。在实验视角上，超弹性水凝胶拉伸应力应变曲线呈现完美的线性，直至断裂；连续的压缩测试呈现可忽略的滞后和超快时间尺度的回弹(通常在秒内恢复)。在理论视角上，第一性原理计算表面非共价相互作用之间的大结合能差有效为消除屈服提供调控策略，分子动力学表明这种超弹性归因于弱氢键在小应变阶段作为主导的耗散能，强金属配位键在大应变阶段作为主导的耗散能，热力学稳定的链缠结作为超弹性支撑。其在具有优异拉伸强度和线性弹性变形的同时，具有优异的抗溶胀能力、生物相容性、亲水性和类皮肤的弹性模量。

因此，该研究为设计弹性且坚韧的聚合物凝胶提供了潜在的概念和构筑策略，并为工程凝胶材料互不兼容的物理和化学性能研究带来了新视角。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1002/adfm.202413334>

### 东华大学等

## 制备新型高性能柔性脑-机神经接口

本报讯(见习记者江庆龄)东华大学纤维材料改性国家重点实验室教授张耀鹏、副研究员姚响，联合上海交通大学医学院附属第六人民医院神经外科主任医师陈浩，开发了一种可有效调控丝素蛋白(SF)聚(3,4-乙烯二氧噻吩)(PEDOT)分子互穿界面的热温辅助图案转移技术，制得了具有优异共形性、耐久性的非瞬态SF柔性神经接口，成功采集了具有更高精准度和更低信噪比的大鼠皮质脑电(ECOG)信号，且生物相容性良好。相关研究成果近日发表于《先进材料》。

作为脑-机接口技术的关键一环，神经接口器件的性能很大程度上决定了所采集电生理信号的质量。SF薄膜材料具有优异的可加工性和较低的免疫原性，能够应对材料力学刚性过大、生物相容性差等不利影响，被认为是构筑生物质柔性神经接口的理想材料。

研究团队加工得到的SF/PEDOT材料具有本征非瞬态特性，其交织界面极大地保证了PEDOT导电层的高电导率和湿态环境下的耐受性，为后续制备非瞬态SF柔性神经接口奠定了理论基础。相较现有SF基神经电极/接口材料，该SF柔性神经接口在共形性、水稳定性和更小电极尺寸方面均具有效优势。

研究人员将喷墨打印的PEDOT电极转移至SF柔性衬底，制得了具有6电极通道的非瞬态SF柔性神经接口，并成功在麻醉大鼠脑皮质表面采集获得ECOG信号，具有比商用聚酰亚胺基神经电极更高的精准度和更低的信噪比。实验结果证实了非瞬态SF柔性神经接口可鉴别癫痫状态下大鼠的各类脑电波。

针对非瞬态SF柔性神经接口的生物相容性问题，受益于SF神经接口良好的柔性和共形性和低免疫原性，术后大鼠短期内可恢复正常生理功能、皮质表层未见明显擦伤，且血液中炎症因子表达处于较低水平。

研究团队表示，后续将聚焦于发展具有高密度通道的丝素柔性神经接口、脑电信号的无线传输及数据分析，以期为开发新一代神经疾病诊疗技术和脑-机接口技术提供参考。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1002/adma.202410007>

王力哲带领团队针对复杂地质环境研发了一套智能探测与评估的关键技术装备，在复杂地质勘探中发挥了重要作用。“面对复杂地质环境探测、分析、评估的重大需求，我们牵头并联合其他合作单位，建立了一套复杂地质环境‘天-空-地-地(水)下’多层次立体探测与智能感知的方法技术体系，研制了机载双频光子计数激光雷达探测系统。”王力哲介绍。

王力哲和团队成员构建了融合地理和地质10余种环境因子的复杂地质环境工程适宜性评价模型、具有风险感知能力的地质灾害风险隐患智能评估模型、地质环境支持可持续发展评估模型。这些模型的工程化应用取得了社会效益，推动了我国复杂地质环境探测与评估的科技进步。

在9月26日举行的“2024年全国颠覆性技术创新工作会议”上，王力哲团队与中科院上海光学精密机械研究所合作的项目“低功耗高精度光子计数激光雷达透视遥感系统”获得了全国颠覆性技术创新大赛优胜奖。

“下一步我们还会做无人机和无人车。在危险地方，把无人机放出去走一走就覆盖几公里；把无人机放出去飞一飞就能摸清楚基本情况；地质条件复杂的地方，方向没了，通信也没了，就以卫星为依托，把天基通信接上来……这些创新预期如果都实现了，地质调查必将更加智能、高效和安全。”王力哲对此颇有信心。