

这个大模型，最懂徐悲鸿

■ 本报记者 甘晓

“这不好看吗？我觉得挺好看的啊！”致力于人工智能（AI）生成内容研究的刘翼豪，对自己用 AI 生成图片的“差评”，常发出这样的感叹。在他看来，现有的图像质量与美学评估的量化指标似乎不太准确。“我们也不懂到底是我们错了，还是指标体系错了。”

日前，由上海人工智能实验室与中国美术学院联合打造的国内首个专业级美学理解大模型“书生·妙析 ArtiMuse”在 2025 年世界人工智能大会生态论坛上发布。

作为该模型研发团队负责人，上海人工智能实验室青年科学家刘翼豪在接受《中国科学报》采访时介绍，该模型利用超过 30 万张图像作为训练集，其中包含 1 万张自建的精标注图像，具有 80 亿参数，能够对多种类图像进行精细化、多维度分项评估，还能生成具有专业水准的美学点评，为艺术教育、审美评价、美育普及提供了精确的量化工具。

同时，“书生·妙析 ArtiMuse”还首次将中国传统美学思想与评价体系融入 AI 算法逻辑，提升了中国在 AI 美学标准制定中的重要话语权。

AI 与艺术的双向奔赴

在中国科学院大学求学期间，刘翼豪曾参与学校官方微信公众号的运营工作。当时，他为科普文章精心绘制的配图收到了直率的反馈：“一看就是‘理工直男’的配图。”作为一个理工男，他不理解，哪里不好看。

从事科研工作后，刘翼豪和众多“理工男”小伙伴产生了共鸣。一个古老而深刻的命题摆在了这个平均年龄只有 20 多岁的年轻团队面前：什么是美？

一群“理工男”在机缘巧合下找到了中国美术学院教授姚大钧带领的交叉学科研究团队。当时，艺术家们正致力于 AI 与艺术创作相结合，需要 AI 技术支持。

刘翼豪介绍，生成与评价是 AI 艺术创作中相辅相成的两个方面，但当前的研究和应用大多关注生成能力的提升，相比之下，如何评价这些生成作品仍处于缺位的状态。

当他们提出“能否用 AI 来构建一个更懂‘美’的评价模型”时，双方一拍即合。从研究需求看，刘翼豪带领的团队有算法与工程能力，中国美术学院的团队有艺术理论、审美判断与评价体系构建的经验。

一场 AI 与艺术的双向奔赴就此开启。

从小学生到掌管美的“神”

“一千个读者心中有一千个哈姆雷特”，对艺术作品的理解常常带有强烈的主观色彩。但在艺术家看来，审美并不完全主观，也存在规律和共识。那么，如何将这种看似主观的审美进行量化，是团队亟须解决的关键问题。

为此，中国美术学院的艺术专家团队根据多年积累的艺术理论和美学标准，提出了 7 个维度的评价体系，包括构图设计、视觉元素、技术执行、想象创意、主题传达、情感反应、整体完型等，最后形成综合评价。

基于这些标准，一批高质量的包含超过 1 万张图像的数据集被构建起来。“每张图像不仅有一个总评分，还有针对 7 个维度的具体分数，每个维度还附有详细的评语，解释了该维度的具体得分原因。”刘翼豪介绍。

有了这些理论和数据基础，下一步就是让 AI“学会”这些美学知识。

刘翼豪带领团队先从互联网上搜集了数十万张公开图像及用户评价，对 AI 进行美学“启蒙”，培养它成为“小学生”。在此基础上，团队再采用前期研发的通用大模型“书生·万象”数据集对这名“小学生”进行专业训练，学习大学课程，逐步提高自身“艺术素养”，达到“本科生”甚至“研究生”的水平。

历经四五个月时间，模型“毕业”了。令人眼前一亮的是，它不仅能给艺术作品打分，还能像专业评审一样说出“为什么美”“哪里不足”。

最后，大家一起为这个模型取了一个意味深长的英文名 ArtiMuse，其中“Muse”是指古希腊神话中掌管“美”的“缪斯”，中文名则定为“书生·妙析”。

团队成员充分享受着创新的过程，“玩梗”和“搞技术”并行。一次，大家突发奇想，既然模型可以评价摄影、书法、绘画，能不能评价论文配图？“以后论文配图要是得分低于 6.5 分，一律不准进论文！”刘翼豪开玩笑说。

研究人员立刻兴致勃勃地用模型给论文配图打分，然后互相支招优化。在他们看来，这种既好玩又较真的态度，恰恰是年轻科研人的独特魅力。

弥补东方美学数据缺失

“书生·妙析 ArtiMuse”具备专业的审美判断力，其审美内核根植于中国文化，源自中国的审美血脉，是目前最懂徐悲鸿、张大千的 AI 大模型。

在研发团队看来，大模型的发展长期以来由西方主导，训练所用的语料和数据也来自以英文为主的互联网内容，难以对

中国传统的水墨画或书法作品作出客观、专业的评价。这是由于在它的训练数据中极少包含这类艺术形式，缺乏对“留白”“意境”“笔墨气韵”等东方美学概念的认知，会将其误判为模糊、杂乱或不完整的作品。

“如果全球普遍依赖这些带有文化偏见的模型进行美学判断，长此以往，可能让人误以为西方审美是‘标准’，而中国传统艺术‘不够好’。”刘翼豪强调，“中国传统文化的理解，要由中国人自己解决。”

为此，研究人员专门收集了大量中国传统绘画、书法等艺术作品，由艺术专家团队深入解析与专业点评，并纳入标注数据集中，有效弥补了现有 AI 在东方美学数据上的缺失。

例如，徐悲鸿的一幅骏马图总分为 9.47 分，“艺术执行”单项得到了满分 10 分，评价为“细腻的笔触和柔和的色彩营造出活力与动感，构图平衡和谐”。张大千的一幅荷花图总分为 9.55 分，评价为“光影交织，视觉冲击力强，具有永恒美感”。

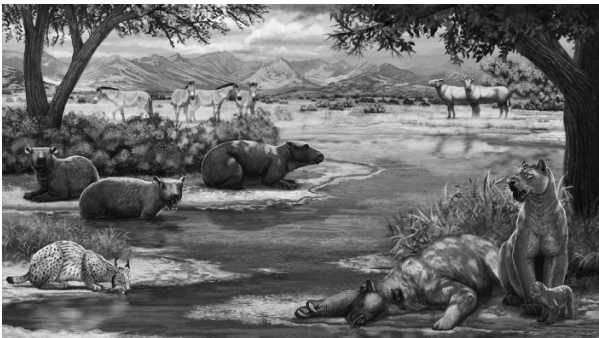
目前，团队正在推动“书生·妙析 ArtiMuse”在多个场景落地应用。其中包括打造 AI 与设计师协同创作的东方美学创作平台，提高艺术创作效率；作为评价工具，引导 AI 生成内容向美、向善发展，并在艺术比赛、考试中提高筛选效率；与相关机构合作用 AI 解读馆藏作品，提升大众审美体验，等等。

与“书生·妙析 ArtiMuse”一起成长，也让刘翼豪的艺术水平得到了提高。他为科普文章创作的配图只得到了 4.47 分，这让他总算理解了“哪里不好看”：“整体视觉元素构成简单，色彩搭配不统一，卡通形象与现实物品结合突兀。”

发现·进展

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所等

史前蹄兔头骨化石首次现身中国



龙胆早更新世动物群复原图。
叶健豪 绘

本报讯（见习记者蒲雅杰）中国科学院古脊椎动物与古人类研究所、崇州天演博物馆联合国际团队，在甘肃临夏龙胆早更新世地层中发现一具近乎完整的史前大型蹄兔类动物——中间后裂爪蹄兔相似种头骨化石，为欧亚大陆蹄兔类演化及古生态环境研究提供了重要证据。近日，相关研究成果发表于《远古世界》。

蹄兔是一类稀少而奇特的近有蹄类哺乳动物，生活在非洲及阿拉伯半岛，因体形小如兔、长有蹄状趾甲而得名。此次发现的中间后裂爪蹄兔相似种标本是目前亚洲地区保存最完整的蹄兔类头骨化石之一，也是中国首次发现的几乎完整的蹄兔头骨化石。它具有个体大、颅骨轮廓呈菱形、眼眶极度侧向突出、上颌窦异常发达并侵占眼眶空间、有发育复杂的眶前窝系统等特征。其颊齿齿式完整，上门齿之间具有齿隙，犬齿前臼齿化，臼齿单边高冠。通过头骨与颊齿的形态对比，研究人员确认其归属于上新蹄兔科的后裂爪兽属中间种相似种。

结合高冠齿、臼齿表面黏合质层等特征，研究者认为中间后裂爪蹄兔相似种可能像现代河马一样栖息于水域附近，以草本植物为主食。其头骨形态与一些半水生类群，如长鼻类的系棱齿象，以及偶蹄类的短趾兽相似。以上类群虽然有十分不同的起源，但相似的生活习性促使它们向相似的形态发生平行演化。

新发现的中间后裂爪蹄兔相似种为重建龙胆动物群的古生态环境提供了重要证据。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.palwor.2025.200998>

电子科技大学等

开辟探索“重型轴子暗物质”新方向

本报讯（记者杨晨）电子科技大学物理学院特聘研究员王志伟与瑞典隆德大学教授 Roman Pasechnik、斯德哥尔摩大学博士后研究员 Pierluca Carenza 合作，提出一种全新的暗物质候选者——复合的重型轴子类粒子（GALP）。近日，相关论文发表于《物理评论快报》。

暗物质是维系星系旋转、宇宙结构形成的关键，至今未被直接探测到。过去几十年，科学家设想了各种可能的暗物质粒子。其中，轴子是一种非常轻、与光作用极弱的假想粒子，一直是研究焦点。但轻轴子的理论模型存在许多挑战，比如必须非常轻才足够稳定，否则就会很快衰变成光子而无法存活。正因如此，人们普遍认为“重轴子”并不适合作为暗物质。

新研究表明，暗物质不一定由极轻的轴子构成，也可能由质量非常大但与光几乎不发生相互作用的“暗胶球”组成。这些粒子由“暗胶子”凝聚而成，其稳定性来自一种隐秘的重型费米子，它与普通物质的微弱联系可能留下了宇宙中可被探测的痕迹。

研究者提出一种全新物理框架，其中“轴子类粒子”不再是一个基本粒子，而是由一种“暗色力”中的“暗胶子”缔合而成的“暗胶球”。这些暗胶球具有轴子般的行为，但质量大得多，甚至达上万亿亿电子伏特。这些重轴子类粒子的衰变路径被一种非常重的“暗费米子”屏蔽，从而极大延长了寿命。这种机制在无需人为微调的情况下，自然产生了一种强烈抑制的光子耦合，使得这些重粒子既稳定又“隐身”。

这项工作开辟了探索“重型轴子暗物质”的新方向，大幅扩展了暗物质搜寻空间。论文还系统分析了可实现的参数范围，并指出这些重粒子有望通过未来的天文观测间接探测到，例如由极缓慢衰变释放的微弱伽马射线信号。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1103/49pk-z8c8>

山西大学、南京大学

新技术体系实现盐湖卤水高效提锂

本报讯（记者李晨）近日，山西大学资源与环境工程研究所教授程芳琴团队联合南京大学教授高冠道团队在盐湖卤水高效提锂研究中取得重要进展。研究成果发表于《自然—通讯》。

锂是我国战略性金属元素，其高效稳定供给对国家能源安全保障、低碳产业转型和新质生产力发展具有重要意义。我国约 80% 的锂资源赋存于盐湖卤水中，盐湖卤水提锂兼具储量优势和成本优势，成为重要的锂资源供给渠道。但我国盐湖卤水具有锂离子浓度低、镁锂比高等特点，锂离子分离难度大。现已用于工业化生产的萃取法仍面临萃取剂易溶损、萃取级数多、分离效率低等多重挑战。

针对这些问题，研究团队开发了一种具有超稳结构的 Pickering 乳液萃取提锂体系。该体系以固体纳米颗粒为乳化剂，将传统萃取剂限域于 Pickering 乳液的内部油相，在增大油水传质界面的同时有效避免了萃取剂的溶损。

该工作中，Pickering 乳液只需经过三级萃取就能使锂离子提取率达到 91.7%。镁锂分离因子 101.9，分别远高于传统 TBP 萃取体系的 52.8% 和 12。通过对固—油—水三相界面特性的研究，结合分子动力学模拟，研究人员揭示了锂离子选择性高效分离的界面作用机制。

研究指出，固体纳米颗粒之间的缝隙为离子传输通道，其表面电荷在油水界面处产生的界面电场既能排斥镁离子又能促进锂离子的快速脱水，从而实现锂离子的高效传输。

该工作基于界面电场效应和限域效应构建了新的盐湖卤水提锂方法，同样可为工业废盐、海水、固废浸出液等多离子共存体系中特定金属离子分离回收提供借鉴。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41467-025-62927-z>

第 21 届全国高性能计算学术大会举行

本报讯（记者赵广立）8 月 13 日~16 日，由中国计算机学会（CCF）主办的第 21 届全国高性能计算学术大会在内蒙古鄂尔多斯举行。

“当前，高性能计算正在迈入智算融合‘深水区’。我们既面临效能等硬核挑战，也遭遇软件薄弱、区域发展失衡等系统性问题。”大会主席、中国工程物理研究院研究员莫则尧表示，破局之道在于全国一盘棋，将算力孤岛、学科孤岛、应用孤岛等凝聚为“创新大陆”，实现算力、数据、模型、软件、应用等资源的协同共享和融合普惠，开创高性能计算高质量发展新局面。

鄂尔多斯市委副书记、市长于海宇表示，鄂尔多斯将大力推动“算电协同”“算制链接”“算智融合”，建设国家绿色算力基地，构建算力发展全产业链生态，打造资源型城市数字转型先行区。

大会开幕式上发布了 2025 年高通量以太网（ETH+）联盟协议、芯片及解决方案以及国内首个超智融合行业标准《超智融合集群能力要求》。大会期间，43 场主题论坛召开，聚焦于高性能计算的前沿分布、超智融合的产业赋能等。

挑战经典认知，首套中尺度海洋锋面“经络图”问世

■ 本报记者 廖洋 通讯员 刘飞翔

2020 年，山东大学海洋研究院副教授于海庆团队在科研过程中遇到了一个“异常现象”——在西北太平洋，秋刀鱼渔场的分布竟与观测及理论上的海洋锋面识别没有任何统计学上的对应关系。这一现象打破了地理课本上“锋面是优质渔场”的经典认知。

从那一刻起，一个关于海洋锋面识别的科学疑问开始在团队中酝酿。

5 年后，于海庆及合作团队研发了一种被国内外学者普遍认可的海洋锋面识别算法，并在《地球系统科学数据》发布了全球首个高精度中尺度锋面数据集。该数据集一经发布便迅速引起国际关注，数据下载量已超过 20TB。

渔场预测的一次“意外”

海洋就像一张巨大的呼吸网，海水在表层与深层之间流动，交换着能量与养分。这种交换并非均匀进行，而是在一些特殊的“线”上剧烈进行。这些“线”就是科学家所说的“海洋锋面”。它们像海洋的“天气系统”，是两团性状迥异的海水在海中相遇、碰撞、继续之处。

锋面不仅是海洋动力过程的重要标志，也是生物聚集的“热带雨林”，上下层的营养盐、热量等在这里迅速交换，使得锋面区域往往是鱼类丰度较高的渔场。对于从事渔业海洋学研究的科学家来说，锋面位置一旦识别不准，整个渔场预测模型就可能“跑偏”。

令于海庆没想到的是，传统方法在西北太平洋秋刀鱼渔场预测中“失灵”了——模型反复调试后始终不理想，甚至显示出锋面指标在预测中“无显著贡献”。

最初，于海庆以为是数据有误，反复检查之后才意识到，是模型本身或通常对“有用锋面”的理解出了错。而问题的关键，很可能出在“尺度”上。

带着疑问，于海庆团队对水温梯度场进行了系统检查。传统算法利用高分辨率卫星数据，识别出海量空间尺度小、变化快的亚中尺度锋面，而中尺度锋面信号却被淹没在这些亚中尺度锋面信息中。从视觉分析结果看，这些持续时间较短的亚中尺度锋面似乎对秋刀鱼渔场分布的影响十分有限。

“这促使我们产生了一个关键猜想：或许只有那些空间范围广、持续时间长的中尺度锋面，才对渔场分布具有重要影响。那些被传统方法大量捕捉的亚中尺度锋面，反而成了干扰预测的‘噪声’。”于海庆说。“这意味着，驱动秋刀鱼聚集的关键锋面信号，可能淹没在亚中尺度的‘汪洋’里。”于海庆的博士生、第一作者邢勤旺解释道。

科研方向由此发生转折：团队决心开发能精准刻画中尺度锋面的新算法。他们引入一种名为“反距离加权”的插值方法修复缺失数据，又设计出“窗口融合机制”综合不同窗口图像，还开发了“锋面剪枝”算法，用以排除重复检测、断裂片段等非物理结构。

经过数据清洗和匹配，团队构建出全球首个基于海量走航数据的“现场真值”锋面数据集，并与新算法的识别结果进行了系统比对。验证结果显示，在多个典型海区，尤其是锋面复杂的近岸海域、西边界流海域，新算法识别结果在位置、时间、空间分布上都与“真值”高度吻合，远优于传统方法。

从算法突破到科研“利器”

遥感算法的突破只是开端。真正要成果“落地”，还得让数据服务于更广泛的科学研究。

在重新研发锋面识别算法后，于海庆团队开始着手构建一个全球尺度、长时间序列的中尺度海洋锋面数据集。他们希望把算法系统化、产品化，生成一套可以反复使用、稳定更新的科研级数据资源。

这套数据集从 1982 年至今，几乎囊括了全球中低纬度主要海区的锋面信息。更重要的是，该数据集经过了走航观测的独立验证，具备了“科研级”的精度与稳定性。“我们希望提供的不只是图像或动画，还有可以直接作为变量输入模型、用于定量分析的高可信度数据。”于海庆对记者说，这意味着数据必须满足 3 个条件——空间上连续、时间上完整、逻辑上统一。

邢勤旺表示，在数据构建过程中，团队有意识地剔除了那些短时闪现、生态渔业效应不显著的亚中尺度信号，只保留在时间与空间上都具有生态一致性的“显效锋面”，这一策略使得数据集具备了良好的生态代表性，也降低了分析中的“虚假因果”风险。

这一转变体现在从“可视化”走向“量化”。邢勤旺表示，过去很多海洋生态研究仍停留在用卫星图像“看一看锋面在哪儿”，这套数据则可以直接输入模型，作为定量因子的控制变量、解释变量或因果因素，推动生态响应机制的精确研究。

长期以来，全球中尺度锋面识别缺乏标准，也难以比较，科研论文多为“各说各话”。该数据集的建立，不仅统一了识别逻辑，也为全球尺度气候变率分析、生态系统

本报讯（记者朱汉斌）8 月 15 日，“忠昭日月 气壮河山”——纪念抗日战争胜利八十周年主题院士作品展在深圳启幕。本次展览呈现了中国工程院院土、香港中文大学（深圳）城市地下空间及能源研究院创院院长何继善创作的 90 余组书法作品，分为“日寇罪行，罄竹难书”“灯塔领航”“英烈风范”“峥嵘岁月”“神州怒吼”“壮我河山”六大板块。该展览将持续至 9 月 10 日，免费向公众开放。

何继善是一位亲历国家重大历史变革的科技工作者，此次书法展融入了独特的“历史记忆+艺术表达”双重视角。他以笔墨为媒，为观众呈现出一场多维度的文化叙事。记者了解到，举办此次书法展，旨在通过何继善的书法作品，让更多人铭记历史、缅怀先烈，将伟大的抗战精神转化为推动社会发展的强大动力。

展览现场。 梁文英供图

数据集串联全球海洋研究“朋友圈”

锋面数据集一经上线，便在海洋学界引发了广泛关注。短短数月内，于海庆团队便陆续收到了全球多个科研机构的来信，涵盖物理海洋、生态、生物地球化学乃至渔业科学等多个方向。

“我们收到的反馈主要集中在 3 个方面。”于海庆表示，“一是应用咨询非常活跃，二是算法验证需求增多，三是区域特色数据的呼声显著。”

于海庆解释，尽管这套数据集已具备全球覆盖能力，但用户仍希望在南海、北太平洋等重点海域获取更高精度、拥有更丰富变量支持的产品。这些反馈使团队意识到，下一阶段应加强数据使用支持，开发典型应用案例，并建立定期更新与用户共建机制。

研究人员表示，这种高可信、高分辨率的锋面数据，对于多个领域都有潜在意义。在渔业科学中，它可用于检验锋面是否确为“优质渔场”的环境基准，有助于提升渔场预测模型的准确性；在生态系统研究方面，中尺度锋面作为“边界动力结构”能够驱动水体交换、营养盐输运及浮游植物响应，为理解气候事件下的生态系统变异提供抓手。更重要的是，该数据集为全球科学界提供了一个统一、可信、可复用的基础平台，有望成为遥感算法和生态模型协同发展的“锚点”。

相关论文信息：<https://doi.org/10.5194/essd-17-2831-2025>