

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞】

一种增加血红蛋白亲和力的
小分子缺氧疗法

美国格拉德斯通研究院的 Isha H. Jain 团队发现, HypoxyStat 是一种增加血红蛋白亲和力的、小分子缺氧疗法。相关研究成果近日发表于《细胞》。

研究人员之前已经证明, 慢性吸入性缺氧对线粒体 Leigh 综合征的主要动物模型——Ndufs4 敲除(KO)小鼠具有显著的治疗作用。随后的工作将这一发现扩展到其他线粒体疾病和更常见的疾病。然而, 气体疗法固有的挑战阻碍了他们的发现迅速应用于临床。

研究人员测试了一种小分子 HypoxyStat, 它可以增加血红蛋白对氧的结合亲和力, 从而减少氧向组织的卸载。每日口服一定剂量的 HypoxyStat 可引起呼吸常氧空气的小鼠全身体性缺氧。在发病前给药, 这种治疗显著延长了 Ndufs4 KO 小鼠的寿命, 并改善了其他方面, 包括行为、体重、神经病理学和体温。此外, HypoxyStat 能够在非常晚的阶段逆转疾病, 因此可作为一种临床易处理的缺氧治疗形式。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2025.01.029>

【自然—物理学】

研究发现量子系统中的
局部最小值

美国加州理工学院的 Leo Zhou 团队发现了量子系统中的局部最小值。相关研究成果近日发表于《自然—物理学》。

经典计算机和量子计算机都很难找到量子多体系统的基态。因此, 当量子系统在低温热浴中冷却时, 无法确保它能有效找到基态。相反, 系统可能会陷入能量的局部最小值。

研究人员分析了在热扰动下量子系统中寻找局部最小值的问题。尽管局部最小值比基态更容易找到, 但研究发现, 在经典计算机上很难找到局部最小值, 即使任务只是在可观察到的任何局部最小值处输出单个量子比特。

相比之下, 研究人员证明量子计算机总是可以使用模拟自然冷却过程的热梯度下降算法, 有效找到局部最小值。为了建立寻找局部最小值的经典难度, 他们构造了一个二维哈密顿算子族, 使任何可由多项式时间量子算法解决的问题都可以简化为寻找这些哈密顿算子的局部最小值。因此, 将系统冷却到局部最小值对于量子计算来说是普遍的。假设量子计算比经典计算更强大, 找到局部最小值在经典上很难, 但在量子上很容易实现。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41567-025-02781-4>

【自然—细胞生物学】

细胞形状、基质和组织动力学的
耦合确保胚胎模式稳健性

日本京都大学的 Takashi Hiragi 团队发现, 细胞形状、基质和组织动力学的耦合确保了胚胎模式的稳健性。相关研究成果近日发表于《自然—细胞生物学》。

基于细胞动力学定量和模拟, 研究人员展示了外胚层和原始内胚层(PrE)细胞是如何塑造无主题囊胚内部细胞群的。结合细胞命运和动力学, PrE 细胞形成了依赖于 RAC1 向流胞腔表面迁移所需的顶端极性的肌动蛋白突起, PrE 细胞由于张力降低而被困在流胞腔表面。同时, PrE 细胞沉积细胞外基质梯度, 可能打破了组织水平的对称性, 并共同引导它们迁移。

单主题胚胎的组织大小扰动及其与猴和人囊胚的比较进一步表明, 固定比例的前胚层/外胚层细胞在胚胎大小和组织几何形状方面是最佳的, 尽管存在可变性, 但可以确保哺乳动物早期发育过程中的模式稳定性。

在哺乳动物胚胎发育过程中, 尽管存在固有的发育变异性, 但如何精确实现组织模式仍是一个挑战。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41566-025-01618-9>

【自然—化学】

负离子空位激活 Ba-Si
正硅酸氧氮化物上的氮到氧

日本东京科学研究所的 Masaaki Kitano 团队揭示了负离子空位激活 Ba-Si 正硅酸氧氮化物上的氮(N)到氧(O)。相关研究成果近日发表于《自然—化学》。

研究人员报道了一种 Ba-Si 正硅酸氧氮化物作为无过渡金属催化剂, 通过阴离子空位介导的机制高效合成氨。H⁺ 的快速解吸和 N³⁻ 阴离子利用晶体结构的灵活性, 可以在空位位置容纳高密度电子, N₂ 可以被捕获并通过氢化过程直接活化成氨。通过负载钨纳米粒子, 氨合成速率达到 40.1 mmol g⁻¹ h⁻¹。虽然没有发现 Ru 能解离 N₂, 但它促进了 Ru-载体界面上阴离子空位的形成。这为阴离子空位介导的多相异构催化开辟了一条新途径。

人们对于金属氧化物表面的阴离子空位在各种氧化/还原化学反应中作为活性位或促进位进行了研究。然而, 在没有过渡金属的情况下, 氧化物材料很少能成为有效催化剂。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41557-025-01737-8>

微软创建首个“拓扑量子比特”

一些物理学家持怀疑态度

本报讯 2月19日, 美国微软公司宣布创造了第一个“拓扑量子比特”。这是一种存储量子信息的方式, 该公司希望它能支撑新一代量子计算机的发展。但一些研究人员对微软的说法持怀疑态度。

微软在当天的新闻发布会上宣布了这一消息, 但未透露多少技术细节。它表示, 已经在加州圣芭芭拉研究中心的一次会议上向相关专家披露了部分数据。同一天, 该公司在《自然》发表了中间结果, 但未证明存在拓扑量子比特。

拓朴态是材料中电子的集体状态, 对噪声具有鲁棒性, 就像链条中的两个链环可以相互移动或旋转, 同时保持连接一样。相比其他技术, 基于拓朴学的机器可能更容易大规模构建, 因为它们可以更好地保护信息不受噪声干扰。

《自然》的论文描述了在由砷化镓制成的超

导“纳米线”装置上进行的实验。这种装置的最终目标是承载分别位于两端的两个“马约拉纳”准粒子的拓朴态。由于超导体中的电子是成对的, 一个额外的电子将无法配对并形成激发态。这个电子将以一种“去局域化”状态存在, 并由两个“马约拉纳”准粒子共享。

论文报告了检测纳米线是否确实含有额外电子的测量结果。作者强调说, 这些测试本身并不能保证纳米线中存在两个“马约拉纳”准粒子。

根据新闻发布会的消息, 该团队已进行了后续实验, 将两根纳米线配对, 并处于两种状态的叠加中。一种状态下, 额外的电子在第一根纳米线中; 另一种状态下, 额外的电子在第二根纳米线中。

微软的研究人员 Chetan Nayak 说: “我们已经建立了一个量子比特, 并证明不仅可以测量两条平行线的奇偶性, 还可以在连接两条平行

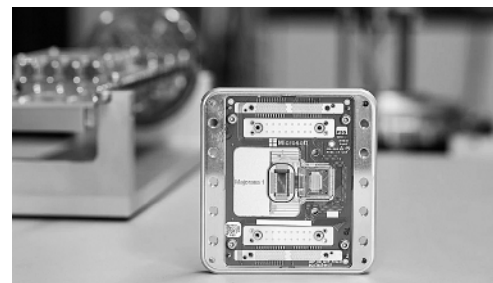
线后进行测量。”

“从实验中并不能立即确定量子比特是由拓朴态构成的。”英国牛津大学的理论物理学家 Steven Simon 说, 如果这些装置在放大后的表现符合预期, 那么将得到最终的证明。

对于微软公司在没有发布详细证据的情况下公开宣布创建了拓扑量子比特, 一些研究人员持怀疑态度。

瑞士巴塞尔大学的物理学家 Daniel Loss 表示: “如果你有一些与这篇论文无关的新结果, 为什么不等到有足够的材料后再单独发表呢?” 奥地利科学技术研究所的物理学家 Georgios Katsaros 说: “在没有看到来自量子比特操作的额外数据的情况下, 我们无法发表太多评论。”

Nayak 对此回应称: “我们会及时公开研究成果, 同时也要保护公司的知识产权。”



微软发布的量子计算芯片 Majorana 1。
图片来源: 微软公司

微软还分享了扩大拓扑机器规模并证明其能够执行量子计算的路线图。德国亥姆霍兹研究中心的物理学家 Vincent Mourik 对整个概念持怀疑态度。“从根本上说, 微软追求的基于拓扑‘马约拉纳’量子比特构建量子计算机的方法是行不通的。”

“随着我们进行更多类型的测量, 用非拓扑模型解释我们的结果变得越来越困难。”Nayak 说, “可能不会有一个时刻能让所有人都信服, 但非拓扑解释将需要越来越多的微调。” (文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08445-2>

■ 科学此刻 ■

最早现代鸟类
是鹅鸭近亲

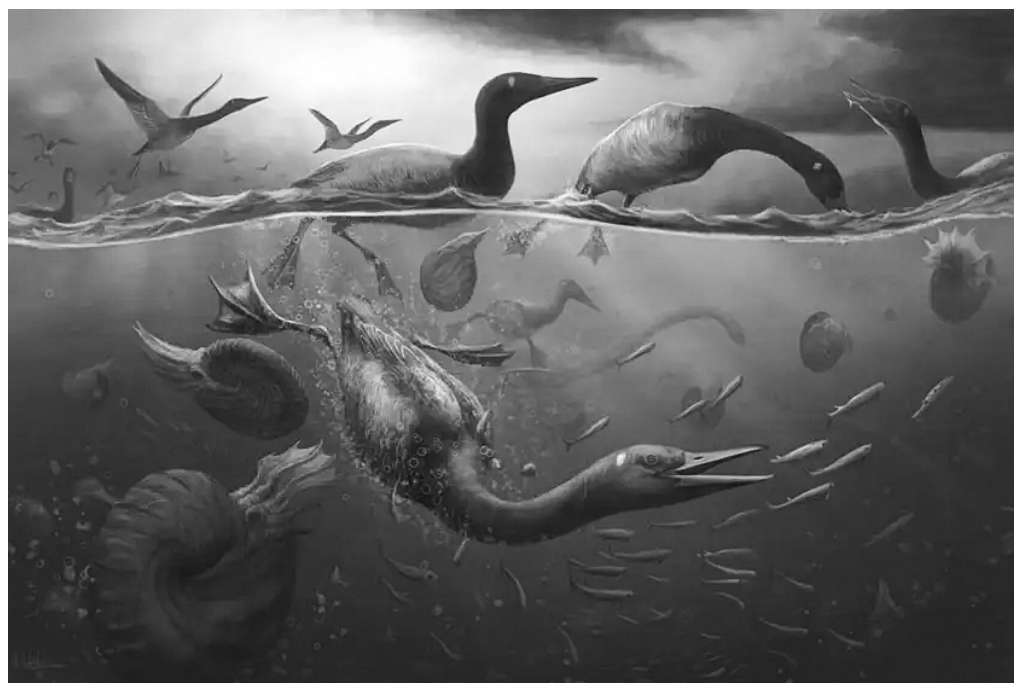
在南极洲发现的一块 6900 万年前的头骨的主人被确认是鹅和鸭的亲戚, 从而成为已知最古老的现代鸟类。相关论文近日发表于《自然》。

该头骨属于一个 20 年前发现的物种——Vegavis iaai, 它与最后的恐龙一起生活在白垩纪晚期。由于之前只发现了头骨碎片, 科学家无法确定它是哪种鸟, 或者是否是一种似鸟类的非鸟恐龙。

2011 年, 研究人员在南极维加岛发现了这块头骨化石。然而, 它被包裹在坚硬的岩石中, 研究人员不得不先动用挖掘机花费数百小时凿开周围的石头, 才能对其进行扫描以揭示内部细节。

美国俄亥俄大学的 Patrick O'Connor 参与了这项研究。他说: “这块几乎完整的头骨有两个特征只在现代鸟类身上出现过。”

首先, 其上喙主要由一根名为前上颌骨的骨头组成, 而第二根骨头, 即上颌骨, 体积大大减小, 只占骨屑的一小部分。其次, 在现代鸟类中, 前脑相对于大脑的其他部分是巨大的; 在前



Vegavis iaai 是鸭和鹅的古老近亲。

图片来源: Mark Witton

现代鸟类和迅猛龙这样的近鸟类恐龙中, 该区域的比例要小得多。

O'Connor 表示, 虽然 Vegavis 的特征清楚地表明它与鸭和鹅属于同一类水禽, 但看起来非常不同。这种鸟的喙形、下颌肌肉组织和后肢表明, 它非常擅长潜水捕鱼。

“它可能很容易被误认为是现代潜鸟, 但实际上, 后者与鸭子只是远亲。”O'Connor 说。

澳大利亚博物馆的 Jacqueline Nguyen 表示, 这一古老物种一直是鸟类进化学家争论的焦点, 而新研究有助于解决这一争论。“证据表明, Vegavis 的外观和觅食方式与它的近亲鸭和鹅完全不同, 可能是这种鸟类早期历史上的一个‘进化实验’。” (王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08390-0>

2000 年以来, 全球冰川缩小 5% 以上



2024 年的瑞士阿尔卑斯山罗纳冰川。
图片来源: Getty

本报讯 对 27 万多条冰川的分析显示, 自 2000 年以来, 全球冰川平均缩小 5% 以上, 损失约 7 万亿吨冰, 使海平面上升了近 2 厘米。随着

气候变化的加速, 冰川融化速度在过去 10 年增加了 1/3 以上。2 月 19 日, 相关研究成果发表于《自然》。

“任何程度的气候变暖对冰川都很重要。”英国爱丁堡大学的 Noel Gourmelen 说, “它们是气候变化的晴雨表。”

这些新数据来自一个由数百名研究人员组成的全球联盟——“冰川质量平衡对比实验”。后者采用标准程序评估冰川面积变化的不同指标, 从而减少了全球 20 多万条冰川融化程度的不确定性。其中包括来自 20 颗卫星的重力和海拔测量数据, 以及地面测量数据。

研究人员发现, 2000 年至 2011 年, 冰川平均每年融化约 2310 亿吨冰。而从 2012 年至 2023 年, 融化速度加快至每年 3140 亿吨, 增幅超过 1/3。2023 年更是达到创纪录的 5480 亿吨。

这些数字与之前的估计一致。联盟成员

Gourmelen 表示, 这种全面的分析“让我们对掌握冰川的变化更有信心”。

自 2000 年以来, 约 7 万亿吨冰的融化使海平面上升了近 2 厘米, 也使冰川融化成为迄今造成海平面上升的第二大因素, 仅次于海洋变暖导致的海水膨胀。

“这是一个关于冰川变化的连贯故事。”美国西雅图华盛顿大学的 Tyler Sutterley 说, “那些自古以来就有冰川的地区正在失去这些冰川。”

欧洲阿尔卑斯山融化的冰川比其他任何地区都多, 自 2000 年以来, 缩小了近 40%。在中东、新西兰和北美西部, 冰川的缩小也超过了 20%。根据未来的碳排放量, 预计到本世纪末, 全球冰川将失去 1/4 到一半的冰。” (赵宇彤)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-024-08545-z>

离谱! 美高校招生报告把新生入学趋势搞反了

最近, 美国国家学生信息交换所研究中心(NSCRC)发布的一份报告称, 去年秋天, 美国大学新生人数增加了 5.5%, 相当于增加了约 13 万名学生。而去年 10 月, 同一机构发布的招生报告则称, 新生入学注册人数较前一年下降了 5%。

数据的前后大翻转, 让许多高校负责人和研究人员感到震惊、失望。有研究者表示, 这会破坏人们对美国信息统计的信任。

这不是一个小错

今年 1 月, NSCRC 在报告中称, 去年的招生报告存在“方法错误”, 影响了对新生入学人数的统计。新生入学人数实际上有所增加。

NSCRC 执行主任 Doug Shapiro 在声明中表示: “研究方法的错误导致一些学生被误标为双招生, 而非新生。结果使新生人数被低估, 双招生人数被高估——增长了 7.2%。”

尽管 NSCRC 强调, 这一错误只影响了新生和双招生的统计数据, 不会影响本科生总人数增长 3% 的统计结果。但多位美国高教界人士认为, 这一“乌龙”事件并不是一个小错。彼时, 最初的错误报告被广泛报道、评论。

新生入学率大幅下降的数据震惊了美国高教界, 也引发了人们对新生入学率下降原因的诸多猜测。其中“躺枪”的就有联邦学生资助免费申请(FAFSA)。

不少批评人士认为, 新生入学人数同比下降 5%, 是由 18 岁学生入学人数下降 6% 造成的, 而后者是在 FAFSA 延迟或中断后发生的。有人认为, FAFSA 并非唯一导致新生入学率下降的因素, 其他因素还包括不公平录取事件带来的“寒蝉效应”、美国公众认为近年来大学学位含金量降低等。

最新入学率数据惊人反转, 让这些分析和猜测显得很尴尬。特拉华大学教育和公共政策副教授 Dominique Baker 说: “NSCRC 这一次的失误很严重, 造成了实实在在的后果。”

急于制造头条新闻

NSCRC 是一家非营利性高校教育合作机构。其招生报告是美国高等教育中使用最广泛的报告之一, 被称为“高校全美高教健康状态的‘温度计’”。政策制定者、高校负责人和媒体都会通过它获得对学年招生趋势的早期和全面了解。然而, 为了更快提供学术注册信息, 获取更

高关注度, NSCRC 发布的“保持知情”初步报告往往“以偏概全”——用全美国约 50% 高教机构的数据预测更大的趋势。

一些招生负责人对该机构的这一错误表示失望。俄勒冈州立大学负责招生管理的副教授 Jon Boeckstedt 说: “NSCRC 急于制造头条新闻而不核查他们的数据, 这是不合理的。”

Baker 认为, “保持知情”初步报告从根上就有问题。其“速成”策略、相对较小的数据集以及对预测的依赖, 都使其成为一个不可靠的信源。尤其在急于满足公众对早期招生数据的迫切需求时, 更容易造成信息疏漏和准确性偏差。

“和许多立法者及研究人员一样, 如果你等不到最后结果, 就会渴望获取任何可能的信息, 并且越快越好。这就导致快速发布信息的狂热, 即使发布者对这些信息的可靠性心里没底。”Baker 说。

被破坏的信任

更多批评人士则认为, 此次错误将损害 NSCRC 的信誉, 甚至引发更广泛的高校数据信任危机。

“大笨鸟”一点也不笨

本报讯 《科学报告》2 月 21 日发表的一项研究调查了 9 只圈养鸟, 发现鸬鹚和美洲鸵鸟具备解决问题的能力, 表明这些“大鸟”有一定的创新能力。

古颚总目是鸟的一个小类群, 包括几个不能飞行的大型物种, 如鸬鹚、鸵鸟和灭绝的巨型恐鸟。关于古颚类的认知能力人们所知不多, 和其他鸟类相比, 它们的大脑较小, 而大多数鸟类认知研究集中在大脑较大的物种, 如鸦和鸚鵡解决问题的能力上。

英国布里斯托大学的 Fay Clark 和同事设计了一个谜题测试动物园中古颚类解决问题的能力, 测试对象包括 3 只鸬鹚、两只美洲鸵鸟和 4 只鸵鸟。谜题要求这些鸟类将塑料转盘上的孔对齐(转盘以螺栓螺母固定), 从而获得食物奖励。

科学家首先向每种鸟类展示了一个已经解开的版本, 从中可以自由获取食物, 然后再给它们一个未解开的版本, 需要在 30 分钟内完成。3 只鸬鹚都只尝试了一次就成功了, 并且谜题重置后它们能够再次解开; 一只美洲鸵鸟虽没有正确解谜但也得到了奖赏, 因为它拆掉了装置, 把螺栓从螺母上松开, 打开了全部 5 个食物盒。但在后续尝试中, 这只美洲鸵鸟通过正确旋转转盘成功解开了谜题。而鸵鸟则没有一只能够完成这项任务。

科学家指出这项研究存在一些局限, 如谜题设计相对简单, 大脑较大的鸚类很可能也会解开谜题。他们认为, 鸵鸟表现不佳可能因为其大脑相对更小。由于古颚类的行为被认为与某些恐龙类似, Clark 等人提出, 创新能力的演化可能比此前认为的早。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-88217-8>

安哥拉霍乱疫情
已致 150 人死亡

据新华社电 安哥拉卫生部近日通报说, 今年 1 月初该国暴发霍乱疫情以来, 全国已累计报告 4235 例霍乱病例, 其中 150 人死亡。

数据显示, 该国 21 个省份中有 10 个报告了霍乱病例。2 月 1 日以来, 安哥拉每日新增霍乱病例均在 100 例以上, 其中 8 日单日新增病例 295 例。这一轮疫情主要集中在罗安达省和相邻的本戈省, 全国 86% 的确诊病例和 84% 的死亡病例出现在这两个省。

世界卫生组织称正在与安哥拉政府在疫苗接种和水质检测方面合作开展工作, 并计划在疫情监测、疾病治疗、卫生宣传和人员培训等方面提供支持。10 日, 安哥拉卫生部在一份简报中说, 已为超过 92 万人提供霍乱疫苗, 覆盖目标人群的 86%。

霍乱是由霍乱弧菌引起的急性肠道传染病, 主要经由不洁水源和食物传染。(吕诚成)