

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞】

## 辅助 NRC4 免疫受体的激活可形成六聚体抗病小体

美国加州大学伯克利分校 Brian J. Staskawicz 等研究人员合作发现, 辅助 NRC4 免疫受体的激活可形成六聚体抗病小体。相关论文近日在线发表于《细胞》。

研究人员表示, 免疫系统对微生物病原体的固有免疫反应由细胞内受体(核苷酸结合富含亮氨酸重复受体, NLR)调节, 这些受体存在于植物和动物界中。植物固有免疫系统中的“辅助”NLR (hNLR) 与“传感器”NLR (sNLR) 协同工作, 以调节疾病抵抗信号通路。目前, 基于结构的 hNLR 激活机制尚不清楚。

研究人员揭示了已知的 hNLR, 即细胞死亡必需 NLR4 (NRC4), 在 sNLR B2 和致病效应子 AvrB2 的激活下, 组装成六聚体抗病小体。这一构象变化通过促进钙离子流入细胞质触发免疫反应。NRC2、NRC3 或 NRC4 的激活模拟等位基因不能单独诱导钙离子流入和细胞死亡, 这表明植物特有的未知因素调节了 NRC 的激活。这些发现显著增进了人们对植物免疫反应调节机制的理解。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.07.013>

## 表观遗传继承需要复制体相关组蛋白伴侣

美国哈佛大学医学院 Danesh Moazed 等研究人员合作发现, 表观遗传继承需要复制体相关组蛋白 H3-H4 伴侣。该研究成果近日在线发表于《细胞》。

研究人员结合使用 AlphaFold-Multimer 结构预测与生化和遗传学方法, 确定了复制体中的 Mrc1/CLASPIN 亚基作为组蛋白伴侣。Mrc1 含有一个保守的组蛋白结合结构域, 该结构域围绕 H3-H4 四聚体形成支撑, 模拟了核小体 DNA 和 H2A-H2B 组蛋白, 且对异染色质遗传必不可少, 并在复制过程中促进亲代组蛋白的回收。

研究人员进一步识别出 FACT 组蛋白伴侣在 Swi1/TIMELESS 和 DNA 聚合酶  $\alpha$  中的结合位点, 这些位点对异染色质遗传很重要。研究人员提出, Mrc1 与作为流动伴侣的 FACT 共同协调亲代组蛋白向新复制的 DNA 分配。

据介绍, 将亲代组蛋白准确地转移到新复制的子代 DNA 链上, 对于表观遗传状态的遗传至关重要。虽然研究人员已识别出促进亲代组蛋白转移的复制蛋白, 但完整的 H3-H4 四聚体如何从复制叉的前端移动到后端仍不清楚。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.07.006>

【自然-物理学】

## 科学家证实所有真实投影测量都可以自测试

近日, 丹麦哥本哈根大学的 Ranyiliu Chen 及其研究小组证实所有真实投影测量都可以自测试。相关研究成果近日发表于《自然-物理学》。

该研究团队证明, 每一个真实的投影测量都具备自测试的能力。为了实现这一目标, 他们采用了拓宽现有自测试的思路, 以验证那些额外的、可能不可信的测量, 这种方法被称为事后推理自测试。研究人员对事后推理自测试的方法进行了形式化描述, 并明确了其可应用的条件。

基于这一条件, 研究人员成功构建了针对所有实数投影测量的自测试。在此基础上, 他们还开发了一种迭代的自测试技术, 为从已有的自测试中构建新的自测试提供了明确的方法。

据悉, 纠缠量子系统的特征是非局部关联, 比经典理论更强。这种特性使得自测试成为可能, 这是量子功能验证的最强形式, 它允许经典用户推断用于产生给定测量统计集的量子态和测量。虽然量子态的自测试被很好地理解, 但测量的自测试, 特别是在高维中, 仍然有待探索。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41567-024-02584-z>

【免疫】

## 非经典单核细胞如何确保持存和稳态

法国国家科研中心 Marc Bajenoff 团队研究提出, 非经典单核细胞 (NCM) 清除外周血管管内皮细胞中的生长因子 CSF1 以确保持存和稳态。相关研究成果近日在线发表于《免疫》。

据介绍, 与占据特定组织位点的固着巨噬细胞不同, NCM 是循环吞噬细胞, 负责巡逻和清理血管管表面, 其特征是不断移动。

研究人员探讨了 NCM 培育生态位的性质。内皮细胞上生长因子 CSF1 的表达是 NCM 在血液中存活所必需的。缺乏内皮源性 CSF1 不影响血液 CSF1 浓度, 表明 NCM 依赖于清除内皮细胞上存在的 CSF1。内皮细胞上跨膜趋化因子和黏附因子 CX3CL1 的缺失会损害 NCM 的存活。

从机制上讲, 内皮来源的 CX3CL1 和整合素  $\alpha$  L (ITGAL) 促进了 NCM 对 CSF1 的摄取。CSF1 由所有组织内皮细胞产生, 除骨髓腔外, 所有内皮细胞中 CSF1 的缺失都会损害 NCM 的存活, 这支持一种模型, 在这种模型中, 完整的血管树充当 NCM 的生态位, 其中存活和巡逻的功能是相互关联的。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.07.005>

## 70 万年前肱骨证明“霍比特人”患上岛屿侏儒症

本报讯 一个由考古学家组成的国际团队在印度尼西亚弗洛勒斯岛发现了一块 70 万年前的人类肱骨化石。这根断裂的肱骨只有 88 毫米长, 属于迄今为止发现的体形最小的人种——弗洛勒斯人。弗洛勒斯人是现代人的古代亲戚, 因身材矮小而被称作“霍比特人”。

该发现为弗洛勒斯人的进化提供了线索, 它支持了弗洛勒斯人的祖先在到达弗洛勒斯岛几千年后进化成了一个更小人种的观点。8月6日, 对于该肱骨的最新研究发表于《自然-通讯》。

岛屿侏儒症是动物因孤立岛上而进化出更小体形。东京大学人类学家、该研究合著者 Yousuke Kaifu 表示, 在 2004 年首次发现弗洛勒斯人之前, “没有人认为它会发生在人类身上”。而此次研究发现, 弗洛勒斯人的祖先在抵达弗洛勒斯岛后迅速患上岛屿侏儒症, 这令人惊讶

和兴奋。

“发现自己被困在岛上的物种, 经常经历巨大变化以适应新的环境。”Kaifu 说, 最终出现在岛屿上的猛犸象、鹿和其他动物的体形都缩小了, 这可能是由于可用的食物减少了, 或者是因为捕食者的威胁减少了。

科学家怀疑, 弗洛勒斯人的祖先可能也经历过类似的进化过程。关于该人种是如何形成的, 一种理论是, 一群体形较大的古人类在发生海啸或风暴后被冲到弗洛勒斯岛。第一个被发现的弗洛勒斯人遗址包含的骨骼化石可以追溯到大约 6 万年前, 也就是该人种灭绝前的几千年。但在岛上发现的工具表明, 古人类到达那里的时间要早得多, 大约在 100 万年前。

这些早期定居者的长相, 包括他们的身高, 多年来一直是个谜。早在 2010 年代中期, 当科学家在另一个地点进行挖掘时, 发现了可追溯

到约 70 万年前的异常小的颌骨和牙齿, 这是证明弗洛勒斯人体形很小的第一条线索。但美国亚利桑那州立大学的古人类学家 Karen Baab 表示, 从牙齿或面部骨骼推断身体大小往往是不可靠的。为了获得更可靠的结果, 研究人员还需要四肢或其他部位的骨骼。

此次发现的肱骨的大小表明, 它的主人个头儿很小, 可能是孩子而不是成年人。但在最新研究中, Kaifu 及其团队通过显微镜检查骨头裂缝及其结构后发现, 它属于一个完全成熟的成年人。

Baab 说, 这根肱骨的大小是 6 万年前的弗洛勒斯人骨骼的 9% 至 16%, 并且更薄。研究人员估计, 它的主人身高不会超过 108 厘米。

研究结果表明, 弗洛勒斯人在其祖先到达弗洛勒斯岛的 30 万年前进化得更矮了, 并且他们的大脑也在那段时间发生了萎缩。Kaifu 说, 新研



一根 70 万年前的人类肱骨。  
图片来源: Yousuke Kaifu

究揭示了人类进化可以有多种途径。(李木子) 相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41467-024-50649-7>

## 科学此刻

## 减缓气候变化 避免奇特火灾

目前, 肆虐北美西部大范围地区的大火不仅规模庞大、移动迅速, 还引发了雷暴。科学家称, 随着气候变化, 这种奇特的火灾现象正变得越来越普遍。

在美国加利福尼亚州北部烧毁 16 万多公顷土地的“帕克大火”和摧毁加拿大度假小镇贾斯珀约 1/3 面积的“贾斯珀大火”都产生了火积云。这是一种可以喷出闪电的高耸云层, 可能引发更多火灾。

过去几年, 火积云的报道相对罕见。加拿大汤姆逊河大学研究野火的 Mike Flannigan 介绍, 2023 年之前, 全球记录是一年发现 102 起火积云, 其中 50 起在加拿大。在 2023 年极其活跃的火积云季节, 仅加拿大就报告了 140 起火积云。并且, 今年报告的死亡人数明显高于正常水平。

美国加州大学洛杉矶分校气候科学家 Daniel Swain 将火积云称为“燃烧的发电机”。火积云产生的闪电可以在距离起火点数百公里的地方引发数十起新的火灾。它们还会引发大风, 导致火势蔓延得更快, 难以预测。

“帕克大火”和“贾斯珀大火”的蔓延速度让消防员感到惊讶。7月24日, 当消防员第一次



7月24日, 美国加利福尼亚州发生大火, 覆盖土地面积超过 14 万公顷。  
图片来源: Josh Edelson/AFP/Getty

到达奇科市附近的“帕克大火”现场时, 是有机会扑灭大火的, 因为大火面积相对较小, 只有 1 至 2 公顷。但火势很快就失去了控制, 规模变大、移动太快, 3 天内烧毁了超过 14 万公顷的土地。这是加利福尼亚州历史上第四大火。

Swain 说: “发人深省的现实是, 在某些方面, 这并不是极端的异常值。近年来, 我们看到很多火灾都像这样。”

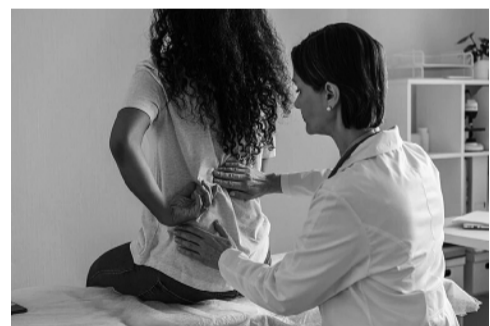
美国加州大学河滨分校研究野火的 James Gomez 说, 大型野火有 3 个基本要素, 即干燥的燃料, 炎热、干燥、多风的天气, 点火源。气候变化正使其两个要素变得更加普遍。

在“帕克大火”和“贾斯珀大火”发生前, 所在地区都处于持续的热浪中。与冷空气相比, 暖空气拥有更多水分——每升高 1 摄氏度, 水分大约多 7%。且这些水分是从植被中吸收的, 因此气候变暖使森林这种“燃料”更干燥。

大火产生的烟雾和烟尘会捕获阳光, 使白天天气比平时更温暖干燥, 这本身就是“火上浇油”。Gomez 说: “这创造了一种反馈机制, 使火灾得以持续。”

科学家表示, 防止极端火灾的最重要措施是减缓气候变化的影响。“我们仍有时间避免走上那条灾难性的道路。” (王方)

## 研究发现医生对女性疼痛存在无意识偏见



女性得到止痛药的几率低于男性。  
图片来源: Natalia Gdovskaia/Getty

本报讯 一项对比研究发现, 医生对男女疼痛患者区别对待, 他们会让女性患者等候更长时间, 且女性患者更不容易获得止痛药物。8月5日, 发表于美国《国家科学院院刊》的这项研究, 强调了无意识偏见如何影响我们对他人疼

痛的认识。论文作者之一、以色列耶路撒冷希伯来大学医学中心的医生兼科学家 Alex Gileles-Hillel 说: “当抱怨疼痛时, 女性会被视为夸大其词或歇斯底里, 而男性则被看作更坚韧。”

Gileles-Hillel 和同事调查了以色列及美国的医院在急诊中对于男女患者疼痛的偏见程度。他们分析了超过 2 万份患者的出院记录, 其就诊原因都是没有明确原因的“非特异性”疼痛, 如头痛。

分析结果表明, 在患者入院时, 女性患者被记录下疼痛评分的概率比男性低 10%。疼痛评分是一个由患者给出的介于 1 至 10 之间的数字, 可以帮助医生了解疼痛的严重性。在初始检查后, 女性患者就医的平均等候时间比男性患者长 30 分钟, 并且更不容易得到止痛药物, 这一趋势不受护士或医生性别的影响。Gileles-Hillel 说: “男女医护人员都对女性疼痛持有刻板印象。”

研究人员还测试了 100 名医疗从业者对患

者疼痛的认识。这些医疗从业者被告知患者严重背痛, 并得到了患者的临床病史资料。这些患者的资料里除了性别, 其他都一模一样。结果显示, 参与者给男性患者打出的疼痛评分始终高于女性患者。

美国马里兰大学的医疗法研究员 Diane Hoffmann 说: “判断疼痛时会出现这种情况的原因之一, 是没有客观的疼痛衡量标准, 所以医生只能依赖于患者自述, 这增加了偏见的可能性。”她表示, 这一问题应该在医生培训期间被强调, 以便让他们更好地了解疼痛及其治疗中的潜在偏见。

Gileles-Hillel 想试验一种更直接的解决方案, 即用电脑生成提醒, 看看能否有效提升医疗公平性。例如, 当患者自述获高疼痛评分时, 无论性别如何, 电脑自动提醒医生开处方药。他说: “医生没有意识到这种偏见, 提升他们的认知是一种解决办法。” (冯雨晴)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/d41586-024-02547-7>

## 李政道先生与当代中国科学

(上接第 1 版)

1981 年, 李政道在向国内领导人解释这一计划的重要性时说, 当时出国进修留学的 5000 余人中, 只有极少数在美国一流大学的研究院攻读博士学位, 这对一流人才培养是很不利的; 而 CUSPEA 的目标则是培养和造就物理学领域的一流人才。

CUSPEA 的成功还带动和催生了中美在生物化学和化学领域的类似计划, 也分别选送了 400 多名和 200 多名优秀人才赴美攻读生物化学和化学各专业的博士学位。这些学者当年就是国内大学的优秀学生, 后来很多人成为世界科学界的华人精英。

1981 年, 我国学位制度正式建立。1982 年, 中国科学院和国内高校授予了首批博士学位。1983 年 5 月 27 日, 新中国首批 18 名博士在国务院学位委员会隆重召开的学位授予

大会上领到了学位证书。李政道随即建议中国建立博士后制度。1984 年 5 月, 中国科学院和教育部进行博士后制度试点, 中国科学院高能物理研究所和理论物理研究所在全国率先试行。1985 年 7 月, 国务院批准在全国正式推行博士后制度。

李政道推动建立博士后制度的初衷之一, 是促进 CUSPEA 留学生在学业完成后回国。但上世纪 80 年代至 90 年代, 留学生回国者寥寥无几。同时, 物理学专业的研究生在欧美的就业形势也面临着种种困难, 不少 CUSPEA 学者转行至其他学科领域。李政道和他的 CUSPEA 遭到了种种非难。然而, 随着新世纪的到来, 越来越多的 CUSPEA 学者以不同的形式回国发展, 在中国科技和教育领域发挥着越来越重要的作用, 李政道的远见卓识也渐渐为人们重新认识。

四

李政道曾经说, 我平生最大的心愿和安慰就是能够为祖国做点有益的事情。李政道用他的后半生践行了诺言。

在 CUSPEA 实施过程中, 李政道一家人和他的秘书助理为之付出了无数时间和精力。据报道, 每一轮学生从申请入学到学习、生活, 甚至因为寄送信之多引起邮局抗议等种种琐事, 都是李政道亲自出面协调解决的。

李政道曾经的助手柳怀祖回忆, 高能加速器“八七工程”下马后, 在美国各研究室进修高能物理的 40 多位“李政道学者”的生活费也一下子停发了, 十分狼狈, 最后多亏李先生“费了很大劲儿帮助一个个落实解决, 才没有发生问题”。

在送别李政道先生的时候, 认真思考他在中国当代科学事业发展中的角色意义也许

不必。李政道以他特殊的影响力促进了当代中国科学特别是高能物理的发展, 促进了华人高端科技人才培养, 促进了我国科技体制建设。在这个过程中, 他与国内科技界建立的信任和联系机制是至关重要的。科学决策本来不应该比科学问题本身更复杂, 但在我国一些场合, 科学决策的复杂性常常超过科学问题本身。李政道以科学家的严谨性、爱国者的赤诚赢得了决策者的信任, 从而在一些关键问题的决策过程中发挥了重要作用, 为当代中国科学的发展作出了独特贡献。

当今时代, 科学是国家现代化的要务, 也是一项高度国际化和高度建制的事业。李政道和他推动培养的科学家才能不能在中国科学事业中发挥更大的建制化作用? 这恐怕不是他们个人的事, 而是事关建设高水平科技自立自强的科技强国这一前无古人的事业。李政道先生再也不能为中国科学事业呕心沥血了, 希望他培养的优秀人才能够在中国科学事业中发挥更重要的作用。相信这也是他的心愿。

(作者系中国科学院大学人文学院教授)

更多内容详见科学网小柯机器人频道:  
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>