

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【物理评论 A】

大气量子通道实现数值模拟

乌克兰国家科学院理论物理研究所 M. Klen 与 A. A. Semenov 合作实现大气量子通道的数值模拟。相关研究成果近日发表于《物理评论 A》。

该团队通过模拟大气中的光传输，得到了不同水平链路透射率概率分布数据。研究人员将其与多种解析模型，如截断对数正态分布模型、波束漂移模型、椭圆波束近似模型和基于全概率定律的模型等进行比较。这些模型的适用性很大程度上取决于接收器的孔径半径。

研究人员引入了一个基于 Beta 分布的经验模型，该模型与数值模拟结果非常吻合，适用于广泛的通道参数。然而，仍存在某些解析模型不适合数值模拟数据的情况。接着，他们利用数值模拟分析了正交压缩光在自由空间通道中的传输情况。

大气湍流是自由空间量子通信的主要干扰因素之一，光在这些通道中的量子态受到波动损耗影响。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.108.033718>

【细胞】

表型谱中的同合性对常见疾病风险的影响

英国威康桑格研究所 Hilary C. Martin 等研究人员合作揭示了表型谱中的同合性对常见疾病风险的影响。相关研究成果近日发表于《细胞》。

研究人员在“基因与健康”、英国生物库中调查了基因组纯合性(FROH)与常见疾病之间的关联。研究结果表明，将分析范围限制在孪亲表兄弟姐妹的后代是减少 FROH 的社会环境相关因素造成混杂的有效方法。在所述群体中，研究人员发现 FROH 与 12 种常见疾病之间存在全实验范围的显著关联。研究人员通过对 23andMe 的同胞分析复制了与 2 型糖尿病和创伤后应激障碍的关联。

研究人员估计，在巴基斯坦裔美国人中，因近亲结婚而导致的同合性占 2 型糖尿病病例的 5%~18%。这项研究强调了常见疾病普遍存在非加成遗传效应的可能性，对全球近亲结婚率较高的人群具有重要意义。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.08.028>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

<http://paper.sciencenet.cn/AInews/>

学科交叉研究不是做“拼盘”

(上接第 1 版)

库恩曾经说过，“拒斥一个范式而又不同时用另一个范式取而代之，也就等于拒斥了科学本身；发现反常现象是创新的前提，而反常只在范式提供的背景下显现出来。范式越精确，涵盖面越广，它作为对反常的一个指示器就越灵敏。”

只有在真正掌握好本学科范式的情况下，才可能为原始创新打下坚实的基础，才有可能有资格跨入别的学科领域。事实证明，在学科交叉研究中取得成功的往往是那些在本学科做得最好的学者，或者在本学科领域掌握“一招鲜”技术和方法的学者。

教书育人，尤其是本科教育，与科研不一样，经不起错误与反复，要把以既积极又谨慎的态度。我主张相对保守一些，如履薄冰、认真小心。

条件：精诚良好的合作关系

“独木不成林”，学科交叉研究需要团队同心协力。我们要建立精诚良好的合作关系，善于分享和相互学习，在交流中打造互通的语言，而不是斤斤计较于各自的学科贡献，非要去一争高下。

美国华裔生物学家钱殿教授曾主张“做 6 分贡献，要 4 分所得”。我们应发扬这样的风格，相互谦让，多作贡献，少有所得。当然，如有必要，不妨签订必要的合作协议，有时“丑话说在前面”“亲兄弟明算账”反而能避免不必要的矛盾，使合作关系更加和谐长久。

保障：建立合理的管理体制与机制

如何让学科交叉研究得到保证？我认为因地制宜，建立合理的管理体制和机制是根本保障。

第一，建立专门、独立的交叉科研机构，并且给予重点扶持；第二，成立独立的学术委员会；第三，双聘和兼聘的选择，因其间涉及工作量计算、成果归属、待遇等问题，需要探索具体的体制机制；第四，交叉开课选课，需要打造跨学科课程培养的专门课程，编写新的教材；第五，要开设独立的学科交叉研究生招生渠道，采取双学科、双导师联合培养方式；第六，设立学科交叉研究博士后基金，激励博士后研究；第七，建立多学科学生组合的学生管理制度，促进学生相互交流、相互学习；第八，完善适合学科交叉的同行评议制度，包括选择合适的评审专家、延长评审过程、优化申诉机会和渠道、提醒评审专家遵循相应的注意事项等。

基础：弘扬科学精神和培育良好学术生态

创新的动力来源于对科学孜孜不倦的追求。弘扬科学精神，倡导科学家精神，培养科学家专注、执着、诚实的美好品德；激发科学家的好奇心和研究激情，培育良好的学术生态；推崇和而不同、兼容并包的民风；营造自由探索、平等互利的氛围；落实学术民主、观点自由的机制；打造合作交流、共同进步的平台……诚如此，学科交叉研究才能真正成为一场“只问是非，不计利害”的追求真理之旅。

(作者系中国科学院院士、中国科协名誉主席，本报记者李思辉、实习生马玲玲根据其在武汉大学“珞珈讲坛”上的讲座内容整理)

反物质像普通物质一样下落

本报讯 一项新的实验表明，同普通物质一样，反物质也会因重力而下坠。这一发现并没有让物理学家感到震惊，但确实给一些不寻常的理论泼了冷水。

“这是科学家的一个美丽实验。”法国国家科学研究中心(CNRS)宇宙学家 Gabriel Chardin 表示，它对假设反物质经历反引力的推测性理论是一个“打击”，但还不是致命的创伤。

根据所谓的等效原理，在引力场中，所有物体都以相同的速度下落，无论它们是由什么组成的。伽利略曾通过将不同材料的球滚下一个小坡道证明了这一原理。爱因斯坦则从这个原理出发，推断出引力是由大质量物体扭曲空间和时间产生的，这是广义相对论的基础。然而，直到现在，还没有人测试过等效原理是否适用于物质和反物质。

为了找到答案，物理学家在欧洲粒子物理实验室(CERN)欧洲核子研究中心的反氢激光物理装置(ALPHA)上进行了升级版的伽利略跌落实验。首先，该团队使用电场捕捉粒子碰

撞中产生的反质子和反电子。他们诱使这些粒子形成反氢原子，并用围绕带电粒子的磁阱捕获了反氢原子。随后，他们释放反氢原子——每次实验约释放 100 个，然后看看它们是下落还是上升。

丹麦奥胡斯大学物理学家 Jeffrey Hangst 是 ALPHA 团队的负责人，他说，实验的细节要复杂得多。反氢原子温度相对较高，移动速度快，容易从圆柱形陷阱的顶部和底部飞出，从而使重力的影响难以辨别。更重要的是，即使是一个微小的杂散磁场，也可能将不成比例的反氢原子发送到陷阱的顶部，从而产生虚假的反重力信号。

为了控制这种影响，ALPHA 团队利用捕获反氢原子的磁场，在释放它们时将其轻轻地向上或向下推。Hangst 说，这项技术“给了我们一个旋钮，让我们可以在同一方向或逆重力方向上施加额外的力，并控制结果”。在多次实验中，研究人员改变了额外作用力的方向和强度，并将从陷阱底部掉出的原子比例

与模拟结果进行了比较。研究人员日前在《自然》报告说，与经历反重力或完全没有重力的模拟相比，这些数据与反氢原子经历正常重力的模拟结果更加吻合。

从数量上讲，该实验表明，反物质受到的引力是普通物质的 75%，误差为 20%——这两者在统计上是一致的。Hangst 说，99.9% 的物理学家都能预测到这个结果。

2012 年，Chardin 和一位同事曾假设宇宙可能包含等量的物质和反物质，后者受到反重力的影响。这似乎是不可能的，因为天文学家还没有观察到反物质星系或物质和反物质的相互湮灭。但是反重力避免了这个问题，Chardin 说，它还可以解决宇宙学中两个最大的难题：神秘的暗物质——其引力使星系保持完整，以及更奇怪的暗能量——它正在拉伸空间并加速宇宙膨胀。

在相反力的作用下，物质和反物质会分离。物质会聚集形成星系。反物质会在星系之间尽可能稀薄地扩散，就像暗能量一样。新的结果似



一个用来测试反重力理论的陷阱。

图片来源：CERN

乎推翻了 Chardin 的模型，因为它排除了反重力与重力相等的可能性。然而，Chardin 指出，他的理论真正需要的是受到一定排斥的反物质，而这个结果还不够精确，无法排除这种可能性。

美国印第安纳大学伯明顿分校的理论物理学家 Alan Kostelecky 指出，提高像 ALPHA 这样的团队的实验精度很重要。“我怀疑这个实验只是研究计划的第一步。”事实上，Hangst 说，ALPHA 团队已经在努力提高测量精度。

(李木子)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06527-1>

科学此刻

诺奖越来越“迟到”

近日，2023 年诺贝尔奖揭晓。能够获得这项最负盛名的奖项，无疑是对获奖者最大的认可。

然而一项研究发现，这种“认可”的到来似乎越来越迟了——几乎一半的获奖者从做出有价值的发现到获奖，要等待 20 多年。

分析显示，过去 60 年中，从研究成果发表到获奖的平均时间几乎翻了一番。在诺贝尔物理学、化学、生理学或医学三大奖项中，化学奖的“诺贝尔时滞”最长，过去 10 年中平均为 30 年。而生理学或医学奖最短，但也达到了 26 年。

有些人可能会疑惑，诺贝尔奖不就是姗姗来迟的奖项吗？

但事实上，根据诺贝尔奖设立者——阿尔弗雷德·贝恩哈德·诺贝尔的遗嘱，该奖项应授予上一年中为人类带来最大利益的研究者。然而，这种情况只发生过几次。

美国印第安纳大学伯明顿分校计算社会科学家 Santo Fortunato 曾在 2014 年发表了一份 1901 年诺贝尔奖颁发以来所有获奖者的分析报告，发现研究成果发表与获奖时间间隔一直在缓慢增加，特别是 20 世纪 60 年代之后，间隔的增速远超前期。



2008 年在瑞典斯德哥尔摩音乐厅举行的诺贝尔奖颁奖典礼。图片来源：Pascal Le Segretain/Getty

Fortunato 指出，20 世纪上半叶，30 多岁的诺贝尔奖获得者很常见，但现在这却是闻所未闻的。

那么，究竟是什么导致了诺贝尔奖的滞后期越来越长？

在美国康奈尔大学计算社会科学家 Yian Yin 看来，这背后有很多原因。比如，科学突破的总数每年都在增加，一些研究像“睡美人”，重要性可能在几年或几十年后才被意识到。

此外，还有可能是由于能够改变所在领域范式的颠覆性研究或发现有所减少，使得诺贝尔奖委员会只能关注过去的研究成果。对这一原因，Fortunato 较为认同，因为在他看来，真正

引人注目的突破出现时，往往很快就会得到认可。比如 2020 年诺贝尔化学奖得主——美国加州大学伯克利分校的 Jennifer Doudna 和德国马克斯·普朗克病原体研究所的 Emmanuelle Charpentier，从开发出基因编辑工具 CRISPR-Cas9 到获奖仅隔了 8 年时间。

Fortunato 指出，如果获奖间隔继续拉长，一些杰出科学家很可能会因为禁止追授奖项的规定而与诺贝尔奖失之交臂。因此，人们应该重新考虑禁止追授奖项的规定的合理性，使更多人的研究成果得到应有的认可。

(徐锐)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1057/s41599-022-01418-8>

地球上最不挑食的虫子

本报讯 约 10 年前，意大利南部的橄榄树开始枯萎。罪魁祸首是由一种不起眼的昆虫牧草长沫蝉传播的细菌——苜蓿杆杆菌。

10 月 4 日发表在《公共科学图书馆-综合》的一项分析显示，这些橄榄树枯萎的先兆是牧草长沫蝉的出现，后者是昆虫王国中最不挑食的，能够吸食 1300 多种植物的汁液，这一数字几乎是“亚军”的两倍。虽然这些植物中只有一部分容易受到这种细菌的感染，但即使是那些受到保护的物种也可能充当这种微生物的宿主，使得保护橄榄树和其他脆弱物种变得更加困难。

未参与该研究的美国农业部植物病理学家 Claudia Castro 表示：“这项研究告诉我们，木杆菌在欧洲的传播可能比最初预计的要快。”牧草长沫蝉之所以得名，是因为其幼虫排泄的尿液会在植物茎上形成大量唾液状小气

泡。大多数吸汁昆虫会钻入植物营养丰富的组织韧皮部，但长沫蝉却专门吸食另一种组织——木质部的汁液。这种汁液在不同植物之间几乎没有区别，因此研究人员一直认为牧草长沫蝉对吸食的植物并不挑剔。

事实上，大约 50 年前，美国自然历史博物馆昆虫学家 Vinton Thompson 建立了一个将 2500 种长沫蝉与寄主植物联系起来的数据库，却忽略了牧草长沫蝉。

10 年前，当 Thompson 发现牧草长沫蝉会在橄榄树上传播木杆菌时，他与英国萨塞克斯大学生态学家 Claire Harkin 合作，试图确定这些破坏性昆虫的饮食习惯。研究人员整理了一个名为 BRIGIT 的研究联盟的数据，该联盟几年前招募英国公众，让他们尽可能多地不同的植物上拍摄牧草长沫蝉。此外，Thompson 团

队进行了新的野外研究，并分析了大量博物馆记录和鲜为人知的科学论文。

最终，研究人员发现牧草长沫蝉寄生在 1311 种植物上，这些植物分布于 631 个属和 117 个科，特别是雏菊和蔷薇科。令人惊讶的是，这种昆虫还喜欢蕨类、草本植物、灌木以及乔木。“西班牙杏树爆发的一场新的木杆菌疫情，可以归因于牧草长沫蝉。”Thompson 说。

意大利都灵大学植物病害生态学家 Rodrigo Almeida 表示，这项研究“非常出色”。但他指出，昆虫寄主的数量与参与调查的人数及其寻找的环境数量相对应。“这项工作引起了人们对这种昆虫及其携带的细菌对欧洲和世界各地植物造成的威胁的警觉。”

(辛雨)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0291734>

自然要览

(选自 Nature 杂志，2023 年 10 月 5 日出版)

最年轻恒星流输出物主要是分子

自然灾难发生的可能性。然而，将气候变化作为一种外来力量，使灾害不受地方和国家的影响，也被证明是政治上的权宜之计。城市化和空间发展模式是反映人们遭受气候冲击和脆弱性的关键因素。

新研究利用高分辨率的年度数据表明，自 1985 年以来，世界各地的人类居住区域不断迅速扩张到今天的洪水区。

研究发现，在许多地区，最危险洪涝地区的增长速度远远超过非暴露区，特别是在东亚，高风险定居点的扩张速度比洪水安全定居点快 60%。这一结果证明了各国面临洪水灾害的危险程度存在差异。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06468-9>

1985 年以来全球洪水地区城市快速增长证据

越来越多证据表明，气候变化正增加极端

保护区的缓解效果在脊椎动物类别内部和不同类别之间都有所不同，其中两栖动物和鸟类受益最大。

在土地覆被改变的地区，保护区对两栖动物的益处较低，在气候迅速变暖的地区，保护区对爬行动物的益处较低。

相比之下，有效的国家治理不断增强了保护区的缓解影响。这项研究为保护区作为减缓四足动物衰退策略的有效性提供了一项证据。

然而，优化保护区网络需要有针对性地保护敏感分支群，并减轻保护区边界之外的威胁。如果满足有针对性的保护、适当的治理和良好管理的景观条件，保护区可以在保护四足动物生物多样性方面发挥关键作用。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06562-y>

古人类约 50 万年前已开始使用木材

早期石器时代的木制品很少能留存下来，

史前人类可能与鬣狗争食

本报讯 一项研究发现，在距今约 120 万年至 80 万年的早更新世晚期，包括人类和已灭绝的亲属类群在内的族群，在欧洲南部可能与硕鬣狗争夺剑齿虎和美洲豹遗弃的猎物尸体。这一发现认为中等规模的人族群体或是最成功的“清道夫”。相关研究近日发表于《科学报告》。

此前的研究认为，剑齿虎遗弃的尸体可能足以维持欧洲南部的早期人族群体的生存。但还不清楚其他大型食腐动物，如硕鬣狗是否会限制人族获取这些食物资源。

西班牙国立人类进化研究中心的 Ana Mateos Jesús Rodríguez 和同事，对人和短吻硕鬣狗在早更新世晚期的伊比利亚半岛对腐肉的竞争进行了模拟。他们模拟了剑齿虎和美洲豹是否会留下足以支持鬣狗和人类种群的腐肉，以及这如何影响人族的规模。

研究发现，如果人族成群“清扫”腐肉且群体规模足以驱赶 5 只以上硕鬣狗，在模拟结束时，人族种群规模超过了硕鬣狗。

这些发现表明，早更新世晚期欧洲南部中等规模的人族群体可能通过获取尸体规律性获得食物，即使与硕鬣狗竞争也是如此。研究者推断，腐肉可能是人族重要的肉和脂肪来源，特别是在冬季植物资源稀缺的时候。

(晋楠)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41598-023-39776-1>

嗅觉影响人类对颜色的感知

据新华社电 人类的眼睛看到什么颜色，只和视觉有关吗？一项近日发表在国际学术期刊《心理学前沿》上的新研究发现，嗅觉也会影响人类对颜色的感知。

人类大脑会“整合”视觉、听觉、嗅觉等多种感官信息来理解周围环境。已有研究发现，颜色会影响人们对气味的感知，例如人们可能会觉得橙色的饮料是橙子味的，而实际上饮料是樱桃味的。

为探究气味是否会影响人们对颜色的感知，英国利物浦约翰·穆尔大学等机构的研究人员对 24 名嗅觉和色觉正常的成年人展开测试，其中包括 11 名男性和 13 名女性，他们的年龄在 20 岁至 57 岁间。受试者需面对屏幕上的一个正方形色块，并通过手动调整滑块，把正方形调成中性灰色。同时，他们在房间被随机注入咖啡、焦糖、柠檬等不同物体的气味。

结果显示，当受试者闻到咖啡气味时，他们眼中的“灰色”更偏红棕色；当闻到焦糖、柠檬等的气味时，他们眼中的“灰色”也和真正的中性灰色有所出入；而在没有特殊气味的情况下，他们辨识出了真正中性灰色。

研究人员说，这表明气味的确会影响人们对颜色的感知，但这种影响的程度还有待进一步研究，例如闻到不太常见的气味，人们又会如何感知颜色。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41586-023-06557-9>

(冯维维编译)