

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—方法学】

科学家研发
球体鉴定数据库工具

比利时根特癌症研究所 Olivier De Wever 团队开发了 MISpheroID——一个运用最少信息鉴定球体的数据库和透明度工具。这一成果近日发表于《自然—方法学》。

MISpheroID 联盟研发了一个众包知识库。该数据库包含了 3058 个已发表球体相关实验的实验参数。通过该数据库，研究人员确定了球体方法设置的异质性。对球体方法中选定变化的实证评估和实验室间验证揭示了对球体指标的不同影响。

为了便于解释、提高透明度和提高认识，研究人员定义了 MISpheroID 字符串，这是报告球体研究所需的最小实验参数。因此，MISpheroID 是整合了宝贵资源和三维细胞模型的工具，便于挖掘实验参数并提高可重复性。

据悉，球体是在学术界和工业界具有广泛基础和转化应用的三维细胞模型。然而，尚未有与球体研究方法透明度和指导方针相关的研究。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41592-021-01291-4>

新方法实现纳米孔长读高准确性

美国加州大学圣克鲁分校 Benedict Paten、谷歌公司 Andrew Carroll 等研究人员合作开发出新方法 PEPPER-Margin-DeepVariant，实现纳米孔长读的高准确性。相关论文近日在线发表于《自然—方法学》。

研究人员报道了一个单倍型感知的变体检测管线——PEPPER-Margin-DeepVariant，它用纳米孔数据产生最先进的变体检测结果。结果表明，这个基于纳米孔的方法在全基因组范围内优于基于短读的单核苷酸变体识别方法，并在基于短读的基因分型失败的分段复制和低应用性区域产生了高质量的单核苷酸变体。

研究人员表明，这个管线可以用纳米孔读数提供整个基因组的高度连续的结果，在 6 个样本中连续跨越 85% 至 92% 的注释基因。研究人员还将 PEPPER-Margin-DeepVariant 扩展到 PacBio HiFi 数据，提供了一个高效的解决方案，性能优于当前的 WhatsHap-DeepVariant 标准。最后，研究人员展示了使用纳米孔和 PacBio HiFi 读数的从头组装修改方法，用于产生具有高精度的二倍体组装。

据介绍，长读测序有可能改变变体检测，因为它能到达目前难以测绘的区域，并常规地将相邻的变体联系在一起，以实现基于读的相位。第三代纳米孔序列数据已经证明了长读长度，但目前对其基于孔隙的新信号的解释方法具有独特的错误特征，使得准确的分析具有挑战性。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41592-021-01299-w>

【自然—生物技术】

研究揭示面包小麦改良新靶点

沙特阿拉伯阿卜杜拉国王科技大学 Brande B. H. Wulff 小组宣布，他们通过对节节麦种群基因组分析确定了面包小麦改良的靶点。相关论文近日发表于《自然—生物技术》。

研究人员对 242 种节节麦基因组进行了测序，并将它们与小麦 D 亚型基因组进行比较，以表征基因组多样性。研究发现了罕见的节节麦谱系，其分布仅限于今天的格鲁吉亚地区，在独立杂交中对小麦 D 亚基因组产生重大影响，从而产生了现代面包小麦。

通过基于 k-mer 的关联作图，研究人员确定了具有抗病虫害候选基因的离散基因组区域，并证明了它们通过转基因和广泛杂交将功能转移到小麦中，包括生成包含多种节节麦的六倍体文库。利用节节麦祖先二倍体基因组的基因多样性，可以在适合育种的六倍体文库中进行快速性状发现和功能遗传验证。

据了解，节节麦是面包小麦 D 亚型基因组的二倍体野生祖先，是改善面包小麦性能和环境适应力的遗传多样性库。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41587-021-01058-4>

【德国应用化学】

钙钛矿型量子点
在太阳电池中的应用

美国得克萨斯大学奥斯汀分校 Weiguang Chi 团队报道了钙钛矿型量子点(QD)作为吸收体在钙钛矿型太阳电池中的应用。相关研究成果近日发表于《德国应用化学》。

QD 由于其量子限制效应，保持了钙钛矿体材料的吸引力，并呈现出额外的优势，从而使其可作为钙钛矿太阳能电池的吸收体。

该文从纯化、器件制作、光吸收、电荷输运和稳定性等方面分析了钙钛矿量子点存在的问题和优点。此外，基于交换化学(离子和配体交换)、钝化工程(离子和配体钝化)和结构工程(传统/倒置、平面/介观和尺寸梯度结构)，阐明了增强钙钛矿量子点和量子点太阳电池的策略。

所有这些讨论将为钙钛矿量子点的进一步发展以及量子点太阳能电池的发展提供线索。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1002/anie.202112412>

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

科学家研制出“最纯”半导体

本报讯 美国研究人员日前研制出世界上最纯净的砷化镓样品。砷化镓是一种半导体，可为手机和卫星等提供动力。

研究小组将材料烘焙至每 100 亿个原子中仅含 1 个杂质的高纯度，这甚至超过了用于验证 1 公斤标准原型的世界上最纯的硅样品。由此生成的砷化镓芯片是一个铅笔头上橡皮擦大小的正方形结构，使得研究小组能够深入研究电子的本质。

他们没有把这个芯片送入太空，而是将超纯样本带到普林斯顿大学工程学院的地下室，给它通电，并冷冻到比太空更低的温度，然后将其置于一个强大的磁场中，施加电压，同时发送电子穿过夹在材料晶体层之间的二维平面。当他们降低磁场强度时，发现了一系列令人惊讶的效应。

■ 科学此刻 ■

10 至 11 点睡觉
最不易患心脏病

虽然有大量分析调查了睡眠时间和心血管疾病之间的关系，但相关问题还有待进一步探索。11 月 8 日，《欧洲心脏杂志—数字健康》发表的一项研究显示，与早睡或晚睡相比，晚上 10 点至 11 点之间睡觉的人患心脏病的风险更低。

这项研究在较大成人样本中，通过客观测量探究了入睡时间和心血管疾病的关系。论文通讯作者、英国埃克塞特大学的 David Plans 表示：“研究结果表明，早睡或晚睡更有可能扰乱生物钟，对心血管健康造成不利影响。”

这项研究纳入了英国生物库在 2006 年至 2010 年间招募的 88026 人，年龄范围为 43-79 岁，平均年龄为 61 岁，其中 58% 为女性。通过佩戴在手腕上的重力感应器，研究人员在 7 天内收集了参与者入睡和醒来的时间数据。同时，他们让参与者完成了人口统计、生活方式、健康和身体评估的问卷调查，并通过随访，确定了参与者后来的心血管疾病诊断情况。

研究人员发现，在平均 5.7 年的随访期

间，有 3172 名(3.6%)参与者患上了心血管疾病。入睡时间在午夜或更晚的人发病率最高，而入睡时间在晚上 10 点至 10 点 59 分的人发病率最低。

在调整了年龄、性别、睡眠时间、睡眠不规律、自我报告类型(早起鸟或夜猫子)、吸烟状况、身体质量指数、糖尿病、血压、血液胆固醇和社会经济地位等因素后，研究人员分析了入睡时间和心血管事件之间的联系。

数据显示，与晚上 10 点至 10 点 59 分入睡的人相比，半夜或更晚入睡的人患心血管疾病的风险高出 25%，晚上 11 点至 11 点 59 分入睡的风险高出 12%，晚上 10 点前入睡的风险高出 24%。进一步的性别分析显示，女性与心血管疾病增加的相关性更强，男性只有在晚上 10 点前



图片来源: pixabay

入睡才具有显著性。

Plans 指出，女性入睡时间与心血管疾病之间存在更强关联的原因尚不清楚。“这可能是因为内分泌系统对昼夜节律的中断反应存在性别差异。另外，年龄可能是一个混淆因素，因为女性绝经后心血管风险会增加，这意味着女性和男性之间可能并没有差异。”

他总结道：“虽然研究结果没有显示因果关系，但睡眠时间已经成为一个潜在的心脏病风险因素，且独立于其他风险因素和睡眠特征。如果我们的发现得到证实，睡眠时间和基本的睡眠卫生可能会成为降低心脏病风险的低成本公共健康目标。”

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1093/ehjdh/ztab088>

刺鼠受损器官再生能力为肾病治疗铺路

本报讯 刺鼠以严重皮肤伤口自愈且不留疤痕而闻名。现在研究人员发现，刺鼠严重受损的内脏器官也可以再生。而在其他老鼠身上，这种损伤会导致致命的器官衰竭。在刺鼠身上的新发现首次显示成年哺乳动物具有肾脏再生能力。相关论文近日刊登于《交叉科学》。

美国西雅图儿童研究所首席研究员、华盛顿大学儿科学教授 Mark Majesky 说：“对于患有终末期肾病以及类似心、肺、肝或生殖器官变性纤维化疾病的患者而言，目前的治疗选择非常少。因此我们希望向大自然寻求新疗法的线索。”

早前对刺鼠伤口愈合的研究表明，这些动物在进化过程中，解决了损伤后组织纤维化(瘢痕)问题。但它们能以同样的方式治愈受损的内脏吗？

■ 科学快讯

(选自 Science 杂志, 2021 年 11 月 5 日出版)

锂和乙二胺的可伸缩伯奇还原

半个多世纪以来，伯奇还原法被广泛应用于碱金属在两个完全相反的碳位上对芳基环进行部分还原。然而，在这种条件下，苛性气氛需要冷凝。此后有研究者开发的一种变体使用了更安全的液体乙二胺，但易于过度减少。通过在四氢呋喃溶剂中稀释乙二胺，现在作者获得了与伯奇条件相当的选择性，但不需要冷凝氨。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abk3099>

绘制装配线聚酮酶模块的催化构象

放线菌是生物活性小分子如聚酮类抗生素的高产者。这些分子通过在一个不断增长的蛋白质链上添加短碳单元来构建，或像脂肪酸合成那样迭代，或通过从一个不同的酶复合物传递到下一个酶复合物的模块化方式。

作者报道了作用中的聚酮酶模块的结构，利用其中一个结构域的抗体稳定性。两组研究人员都可可视化了多种构象状态和结构域的不对称排列，提供了这些分子组装机如何将底物从一个活性位点转移到另一个活性位点的见解。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abi8358>

对映选择性催化硼酸酯重排

马特森反应通过将卤代烃(如广泛使用的二氯甲烷)与硼上的烷基取代基偶联而产生碳—碳键。作者报道了该反应的不对称催化作用。他们的催化剂由手性硫脲、硼酯和烷基醚衍生而来，似乎可以通过其锂中心加速氯化物的提取。该产物仍然含有氯，可以通过立体定向置换进一步修饰，生成各种各样的三取代手性中心。

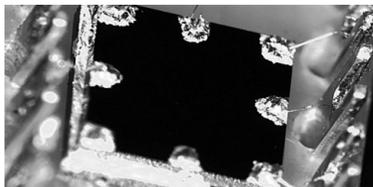
相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abm0386>

现象。”

该团队还观察到系统电阻中 80% 以上的“振荡”，以及被称为“分数量子霍尔效应”的更大的“激活间隙”。分数量子霍尔效应是凝聚态物理和量子计算的一个关键主题。

新研究是普林斯顿大学电子和计算机工程教授、首席研究员 Mansour Shayegan 和高级研究学者 Loren Pfeiffer 持续合作的一部分。约 10 年前，Shayegan 和当时在贝尔实验室工作的 Pfeiffer 在寻找更纯净的材料方面一直保持着友好的竞争，这使他们能够研究更有趣的物理问题。

后来，Pfeiffer 加入了普林斯顿大学。作为同事，他们开始合作，并很快就形成了一种自然的分治方法解决以前一直试图回答的问题。在那之后的十多年里，Pfeiffer 团队建造了世界



研究人员创造了世界上最纯的砷化镓样品，图片展示了样品在相对较弱的磁场下的奇异效应。
图片来源: 普林斯顿大学

上最好的材料沉积仪器，而 Shayegan 团队则改进了研究超纯材料的物理学方法。(冯维维)

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41563-021-00942-3>

种星星的人

(上接第 1 版)

报国之魂

2020 年，新冠肺炎疫情暴发，已经 86 岁的沙国河每天戴着口罩，有时甚至冒着风雪，步履蹒跚地走到他的办公室，在那里一待就是一天，打磨、组装实验器件，对一个一个小零件进行试用。每个实验都经过上百次的重复，确保可以安全顺利地顺利进行，他才满意地将这些实验教具放到盒子里。

“他告诉我们等到大连市沙河口区中小学科技活动中心恢复工作了，就把这批新教具运过去，孩子们又有新的‘玩具’可以‘玩’了，每当提到孩子们，他就变成了老顽童。”崔荣荣说。

在沙国河看来，他所做的一切都基于“祖国的利益”“党的召唤”。沙国河从小就想成为一名共产党员，1949 年，他加入了中国共产主义青年团，开始系统接受共产主义教育，了解党的历史与宗旨。上世纪 80 年代，沙国河递交了入党申请书。但不久，他便到德国做访问学者，入党被搁置。

留学归来，沙国河将全部精力倾注于科研事业。他一直觉得自己距离一名合格的党员还有点远，于是在工作中对自己要求非常严格。

2006 年，年过古稀的沙国河终于实现了自己几十年的夙愿，加入了中国共产党。有人问沙国河：“为什么 72 岁才入党？”沙国河回答：“对照党员标准，我是有差距的。经过这么多年的努力，觉得现在好像差不多了，所以又向党组织提出入党申请。”

此后，他在工作和生活中更加一丝不苟，处处发挥模范带头作用，在多个领域取得卓越成就。

沙国河现在最担心的事情，就是自己的身体一天不如一天，今年他的胃不太好，需要轮椅才能出行。意识到自己的身体可能会耽误科普工作，他希望找一位德才兼备的教师来管理院士工作站，为孩子们做科普。

除了科普，2005 年至今，沙国河和夫人还连续资助贫困学生，前后共资助了 20 多个贫困儿童，资助金额累计 20 余万元。

这位耄耋之年的老院士，把他对国家的爱，都倾注在对祖国下一代的培养上。

新中国的成长过程中，一批批科学家把时代之需扛在肩上，沙国河也是其中一位。这位梦想家，用双手拨开现实的泥土，将科学火种变成明日之光，时代也必将回报给这位老人一片璀璨的星空。

自闭、抑郁……

可能母胎就决定了

(上接第 1 版)

这也就意味着，尽管人类成年大脑皮层中间神经元类型多样，但这些中间神经元的基因表达特征，已经在胚胎发育早期被确定并维持下来了。

“一个母亲在怀孕时特别开朗、开心，往往生出来的孩子性格、学习能力等各方面都比较好，相反，孕期母亲受到较多惊吓、负面情绪干扰，孩子患精神类疾病的比例可能较高，学习能力、人际交往能力等较差。”孙涛表示，这是这一研究带来的重要启发。

这也说明了“胎教”的重要性。

联合临床 服务病人

该论文的审稿人表示，这是第一次系统地研究了在人类胚胎大脑尤其是早期的胚胎大脑中，中间神经元的发育规律和基因表达。

由于焦虑症、抑郁症、自闭症和精神分裂症与中间神经元异常发育密切相关，这项研究为人们进一步探寻精神类疾病的发病机理，提供了新思路。

孙涛告诉记者，精神类相关疾病在临床上或学术界有两个共识——一个是早期发生了基因突变或细胞类型的改变病变，但后天才发作，这种情况各种各样的心理或药物治疗方法都难以扼制；另一个是，后天的某些刺激导致细胞病变，这种情况得到有效治疗可以根治，神经元可以修复。

下一步，孙涛团队将会继续深入研究诱发自闭症、焦虑症、抑郁症等精神类疾病的重要基因，提供未来治疗靶点的科学依据，同时与临床合作，让科研成果真正造福人类。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1038/s41593-021-00940-3>

溶剂化无机气溶胶表面
促进氧化还原反应

界面氧化还原化学在气体分子和气溶胶粒子的形成中起着重要的作用。然而，对这些非均相过程的描述具有挑战性，并且在化学动力学模型中往往被忽略。

利用常压 X 射线光电子能谱结合分子动力学模拟，作者发现，在典型的无机气溶胶硫酸铵表面的溶剂化过程的第一阶段，表面促进了自发氧化还原化学。

一些意想不到的物质被确认为硫酸盐还原原氧化反应的可能产物，这可能有助于解决大气化学中的一些持久难题。

研究结果对污水处理和其他工业技术的发展也有一定的指导意义。

相关论文信息：
<https://doi.org/10.1126/science.abc5311>
(冯维维编译)