

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【自然—遗传学】

牛调控变异的多组织图谱

丹麦奥尔胡斯大学 Lingzhao Fang、英国爱丁堡大学 Albert Tenesa 和美国农业部动物基因组学和改良实验室 George E. Liu 研究组合作,揭示了牛调控变异的多组织图谱。相关研究成果 8 月 11 日发表于《自然—遗传学》。

研究人员基于 7180 个已公开可用的 RNA 测序(RNA-seq)样本构建了一个牛基因组—组织表达图谱。他们绘制了 100 多种组织/细胞类型的转录组学图谱,研究评估这些遗传调控效应的组织共享模式,并使用多组学数据对其进行功能注释。最后,他们使用转录组范围的关联和共定位分析,将不同组织中的基因表达与 43 个在经济上具有重要性的性状联系起来,以破译农艺性状的分子调控机制。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41588-022-01153-5>

人类小胶质细胞调节组完善阿尔茨海默病风险基因位点

美国西奈山伊坎医学院 Panos Roussos、Gabriel E. Hoffman 和 Roman Kosoy 发现,人类小胶质细胞调节组的遗传学完善了阿尔茨海默病(AD)的风险基因位点。相关论文近日在线发表于《自然—遗传学》。

研究人员对来自 150 名供体的原代人小胶质细胞进行了转录组和染色质可及性分析,以确定基因驱动的变异和细胞特异性增强子—启动子(E-P)的相互作用。综合精细映射分析确定了 21 个 AD 风险位点的潜在调控机制,其中 18 个被细化为单个基因,包括 3 个新的候选风险基因(KCNN4、FIBP 和 LRRK25)。转录因子调控网络捕获了 AD 风险变化,并将 SPI1 确定为小胶质细胞表达和 AD 风险的关键调控因子。这个捕捉人类小胶质细胞调节组变异的综合资源提供了对神经退行性疾病病因学的见解。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41588-022-01149-1>

【德国应用化学】

单个银纳米颗粒电化学氧化过程动态电子耦合直接成像

南京大学王晖团队报道了单银纳米颗粒电化学氧化过程中动态电子耦合的直接成像。相关研究成果发表在近日出版的《德国应用化学》。

金属电极与单个纳米实体之间的电子耦合对非均匀电子转移具有深远的影响。

研究人员展示了一种简单的光学技术,用于直接成像单个银纳米颗粒在金电极上电化学氧化期间的瞬态界面电子耦合情况。电子耦合带来了亮场成像迹线的显著倾斜行为,并有助于跨越单个银纳米颗粒的氧化势垒。这种倾斜行为通过原位可见光透射光谱进一步验证,通过统一单个银纳米颗粒的形态和大小,揭示了金—银电子耦合到单个纳米颗粒水平的异质性。

这些结果表明界面电子耦合促进了单个纳米颗粒的电子转移,并为理解纳米电化学的机理提供了重要的见解。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1002/anie.202209964>

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

“只要有需要,我责无旁贷”

(上接第 1 版)

说跨越,除了“引凤”还需“留才”

像东北很多城市一样,沈阳人才的流失与引进也是极受关注的问题。

座谈会上,物理学家、南方科技大学校长薛其坤院士直言:“打造高水平的创新高地,必须有尊重人才的政策,形成重视人才的气候。”

“要吸引人才就要重视人才、支持人才,打造人才生态。”在他看来,一个城市是不是有活力,能不能吸引最优秀的人才,对实现宏观部署非常重要。同时,一个产业的布局发展往往需要漫长的过程,除了找到合适的研究方向、打造好的工业和经济产业体系之外,就是强力打造人才高地。

“俗话说,‘千军易得,一将难求’。吸引人才必须把‘好钢用在刀刃上’,针对城市发展的重大战略部署,制定出全新的、一揽子的人才政策,让更多科研人员感觉到沈阳是个热爱人才、尊重人才的城市。”薛其坤说,沈阳曾经吸引了师昌绪等老一辈战略科学家,培养了卢柯等新生代科学家,打造了我国材料和金属产业中心。新时期建设具有全国影响力的区域创新中心更需注重人才建设。

材料学家、清华大学教授南策文院士也认为,构建人才生态,除了筑巢引凤,还要立足现有的龙头企业形成集聚效应,把现有的人才留下来,为推动新的产业孵化构建人才基础。

此外,座谈会上,刘维民、张红卫、何雅玲、高德利等多位院士就新型储能、智能化制造、节能产业发展等新发展方向的布局,向沈阳市政府建言献策。

沈阳市市长吕志成十分认同院士们的“把脉问诊”。“沈阳的发展面临着非常好的机遇,就是要通过创新解决一系列‘卡脖子’问题,这个机遇我们一定要抓住。”他说,针对东北人才引进难,沈阳已经推出 4.0 版人才政策,从研发平台、薪资待遇、子女教育等方面为人才创造良好的创新环境,下一步将继续加大力度。他希望与院士们未来继续关注、支持沈阳,促进科技成果在沈阳落地,培养、带动更多的青年才俊在沈阳绘就创新篇章。

用脑过度为何精神疲惫?

本报讯 几个小时的冥思苦想往往让人感到精神疲惫,这是为什么呢?近日,法国研究人员的一项新研究发现,长时间注意力集中会导致谷氨酸在大脑前部区域积聚,而谷氨酸过量会使进一步的脑力工作变得困难。相关研究结果 8 月 11 日发表于《当代生物学》。

该研究负责人、巴黎大脑研究所 Antonius Wiehler 解释说,过多的谷氨酸对人体有潜在危害,大脑想要避免这种情况,所以它会试图减少活动。

很多人都经历过精神疲劳。在努力工作后,大脑似乎不会耗尽能量,甚至当我们没有刻意思考任何特定事情时,一些大脑区域仍像以前一样活跃。

为了了解更多,Wiehler 团队利用磁共振波谱(MRS)技术,无害地测量了活体组织中各种化学物质的水平。研究人员将注意力集中在大脑前

部和两侧的一个区域,即外侧前额叶皮层。此前的许多研究表明,该区域与复杂的智力任务有关。

共有 40 名参与者进行了 MRS 扫描记忆测试。其中包括观察屏幕上出现的数字序列,并说明当前数字是否与前一个数字相同。26 名参与者完成了更难的任务,而另外 14 名参与者则完成了更简单的任务。

研究人员还测量了 8 种不同大脑化学物质的水平,包括谷氨酸(神经元之间的主要信号化学物质)。研究表明,电信号不能跨越神经元之间的连接处(突触),只能依靠释放谷氨酸等微小颗粒来传递信号。

在完成 6 小时的记忆任务后,与实验开始时相比,经历更难记忆任务的参与者的外侧前额叶皮层的谷氨酸水平有所提高。而那些做较简单任务的参与者的谷氨酸水平却保持不变。在所有参与者中,测量到的其他 7 种大脑化学

物质没有增加。

在做难度较大任务的参与者中,谷氨酸水平的上升与瞳孔的扩大是一致的,后者是另一种衡量疲劳的指标。与此同时,那些做简单任务的参与者没有发生谷氨酸水平上升或瞳孔放大的情况。

研究人员还调查了精神疲劳是否会影响到决策。他们通过在记忆任务中穿插不同的练习来实现这一点,比如让人们在直接得到一笔钱和稍后得到另一笔钱之间做出选择。

随着参与者在做更难的任务时感到更累,并积累了谷氨酸,他们会转向立即给予小奖励的选项。这可能是人们逃避困难的脑力任务的一个例子,比如计算要做什么选择,从而防止潜在有害的谷氨酸的积累。

“减少谷氨酸积累的一种方法是在选择时减少激活外侧前额叶皮层。”Wiehler 表示,如果这样做了,则代表你选择了诱人的选项。



长时间注意力集中可能让谷氨酸在大脑中积累,导致精神疲劳。

图片来源: Dmitriy Shironosov/Alamy

瑞士苏黎世大学的 Reto Huber 认为,测量大脑谷氨酸可用于揭示大脑某个区域工作的努力程度。因此,医生可能会用它来评估那些难以集中注意力的人,比如患有注意缺陷多动障碍的儿童。(李雨)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.07.010>

科学此刻

猪蛋白角膜让人重见光明

全世界有 1200 多万人患有角膜盲症,即当眼睛的透明保护层因损伤或疾病而变得模糊或畸形时就会导致失明。但角膜盲症的治疗十分困难,一是供体缺乏,目前每 70 名需要角膜移植的人中只有 1 人能有匹配的供体角膜;二是在许多低收入国家,昂贵的手术费用让人们难以获得治疗。

为此,科学家一直在寻找可替代人类角膜的移植体。

近日,瑞典林雪平大学和 LinkoCare Life Sciences 公司的研究人员通过提取猪胶原蛋白制成的人工角膜,成功使失明或视力受损的人恢复了视力,且手术两年后,患者没有严重并发症或副作用的报告。相关研究 8 月 11 日发表于《自然—生物技术》。

林雪平大学的 Mehrdad Rafat 和同事通过从猪皮中提取和纯化胶原蛋白,制造了一种柔韧有弹性的类似隐形眼镜的人工角膜。在相关试验成功后,研究小组开始在志愿者中对人工角膜进行测试。

参与测试的 20 位志愿者都患有圆锥角膜(角膜从眼睛中心向外变薄、凸出),其中 14 人完全失明,6 人视力严重受损。在接受人工角



由猪胶原蛋白制成的角膜

图片来源: THOR BALKHED/林雪平大学

膜移植后,每个人的视力都有所提高,其中有 3 名失明患者术后视力恢复到正常人水平。

“其中一名患者首次植入人工角膜的那天,我整晚没睡,等着外科医生告诉我手术进展情况。”Rafat 回忆道,当得知患者视力恢复时,我们十分惊喜,手术效果比预期好得多。

胶原蛋白是一种结构蛋白,与人类供体角膜相比,猪胶原蛋白制成的人工角膜不会受免疫系统排斥。移植了人类供体角膜的患者通常需要服用药物数年以避免排斥反应,而上述参与角膜移植的患者只需使用 8 周免疫抑制眼药水即可。

但有专家指出,这种新型人工角膜可能并不像最初看起来那样具有开创性,因为“它并不

能治愈任何现有技术无法治愈的人”。

对此,林雪平大学的 Neil Galagi 表示,该研究结果有助于开发出一种符合人类植入物所有标准、可以大规模生产并储存长达两年的生物材料,从而惠及更多有视力问题的人。“这可以帮助我们解决捐赠角膜短缺的问题,并获得其他治疗眼病的方法。”

目前,Rafat 并不确定这项手术的最终成本,但他认为应该比在美国可能需要花费数万美元的供体角膜移植更实惠。不过,在猪蛋白人工角膜可广泛使用前,还需要开展进一步的临床试验。(徐锐)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41587-022-01408-w>

无人机“快递”实现大规模减排

本报讯 无人机可以将包裹直接送到家门口,这种更环保的做法有望替代传统运输方式。

一项比较各种“最后一公里”运输方式对环境的影响的研究发现,无人机运送每个包裹的温室气体排放量比柴油卡车低 84%。与卡车相比,无人机运送每个包裹消耗的能量也减少了 94%。这项研究发表在 8 月 5 日出版的《模式》杂志上,表明使用无人机运送药物和其他小物品可以减少产品运输对环境的影响。

在美国,货运占运输相关温室气体排放量的 1/3 以上。为了减少对环境的影响,亚马逊等大公司一直在尝试使用无人机和机器人运送包裹。

在新冠肺炎大流行期间,人们对这一想法的兴趣更加浓厚。2020 年中进行的一项调查发现,超过 60% 的人愿意为机器人运送包裹支付额外费用。卡内基·梅隆大学的交通研

究员、这项新研究的合著者 Thiago Rodrigues 说,这在一定程度上是为了避免感染。而另一个激励因素是,自动送货通常比等待卡车送货更快。

威斯康星大学运输研究员张娟(音)说,随着技术进步,在不久的将来,无人机运输可能会变得更加普遍。“因此,我们需要对无人机的能源消耗进行更多的研究。”

Rodrigues 和同事进行了这样一项研究。该小组将重量不超过 0.5 公斤的包裹附在四旋翼无人机上,并以每秒 4-12 米的速度飞行。由此,研究人员能确定无人机需要多少能量,以及为无人机电池充电时产生的温室气体数量。

研究结果表明,无人机对环境的影响在一定程度上取决于它在哪里充电。例如,在美国中西部,发电的碳密集程度高于纽约。但在无论在哪个地区,在运送小包裹时,无人机对环境的影响

都比柴油和电动卡车小得多;无人机每公里的温室气体排放量大约是柴油或电力驱动的中型卡车的 2%。该研究还发现,电动自行车运送每个包裹消耗的能量比无人机更少。

Rodrigues 说,使用无人机运送轻量级包裹和使用其他机动车辆运送大型物品可以大幅降低该行业的能源成本。但他警告说,大多数无人机一次只能携带一个包裹,因此它们在运送多个包裹时的能效可能低于一辆卡车。不过,即使存在这种不确定性,比较无人机和其他运输方式的能源使用还是很有好处的。

“我们向客户交付商品的方式正在迅速改变。”Rodrigues 说,“我们的研究表明,转向自动驾驶车辆可以为‘最后一公里’的配送提供一种非常有效和可持续的方法。”(李木子)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/d41586-022-02101-3>

自然要览

(选自 Nature 杂志,2022 年 8 月 11 日出版)

鸟类骨盆发育中的祖先恐龙特征

研究人员使用胚胎学成像技术在 3 个维度上检查鸟类盆腔组织的形态发生,与化石记录进行直接比较。许多恐龙祖先的特征(例如前向耻骨、短髌骨等)在鸟类的早期形态发生中短暂存在,并通过产前发育序列过渡后达到典型的“活鸟”形态。

研究人员定量地证明了鸟类骨盆个体发育与非鸟类恐龙到鸟类的转变相似,并为骨盆内表型协方差提供了证据。鸟类胚胎中存在的祖先状态可能源于这种保守的协变关系。

总之,研究数据证明鸟类骨盆的早期发育是通过末端附加的机制进行的。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04982-w>

欧洲乳业、疾病和乳糖酶持久性演变

在欧洲和许多非洲、中东和南亚人口中,乳糖耐受性是在过去 1 万年中进化出来的最强烈的单基因性状。研究人员提供了欧洲过去 9000

年里 550 多个考古遗址的约 7000 个陶器脂肪残留物中牛奶的详细分布。从新石器时代开始,欧洲广泛饮用牛奶,但在空间和时间上的强度不同。

值得注意的是,随着史前牛奶饮用水平的不同而变化的乳糖耐受性选择,并不能更好解释乳糖耐受性等位基因频率轨迹。在英国生物库 50 万当代欧洲人的队列研究中,乳糖耐受性基因型与牛奶摄入量的相关性较弱,与改善体质或健康指标的相关性不一致。这表明乳糖耐受性的频率快速增加应考虑其他原因。

研究认为,乳糖酶不持久的个体在牛奶有供应时饮用牛奶,但在饥荒和/或病原体暴露增加的情况下不饮用,推动了史前欧洲人的乳糖耐受性选择。模型研究表明,种群波动、聚居密度和野生动物开发利用,比牛奶饮用程度更能解释乳糖耐受性的改变。

这些发现为史前牛奶饮用和乳糖耐受性进化提供了新视角。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-05010-7>

大碰撞及大陆起源和演化

地球是已知的唯一有大陆的行星,尽管大陆形成和演化的方式尚不清楚。通过对岩浆锆石的氧同位素分析,研究人员发现,地球上保存最完美的太古代(40 亿~25 亿年前)大陆遗迹西澳大利亚皮尔巴拉克拉顿的形成经历了 3 个阶段。

第一阶段锆石(3.6-3.4Ga)形成两个团簇,其中 1/3 记录为下地幔 $\delta^{18}\text{O}$,表明岩浆来自于热液蚀变的玄武岩地壳(如今天的冰岛)。

浅层熔化和代表地球最初 10 亿年历史的大碰撞是一致的。大碰撞为地壳破裂提供了动力,并通过与全球广阔海洋的相互作用建立了长期的热液蚀变。大约发生在 3.6Ga 的一次巨大撞击,与最古老的低 $\delta^{18}\text{O}$ 锆石同时代,可能会触发大规模的地幔熔化,产生厚的镁铁质—超镁铁质核。另一个发生于 3.4Ga 的低 $\delta^{18}\text{O}$ 锆石簇与球粒陨石共生,为地球上的巨大撞击提供了最古老的物质证据。

第二阶段(3.4-3.0Ga)锆石的 $\delta^{18}\text{O}$ 多为类似地幔 $\delta^{18}\text{O}$,主要来源于大陆核基底附近的母

岩浆。第三阶段(<3.0Ga)锆石 $\delta^{18}\text{O}$ 具有上地幔特征,反映了表壳岩石的高效循环。最古老的长英质岩石形成了 3.9-3.5Ga,接近所谓的晚期重轰击末期,并非巧合。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04956-y>

三角弯曲双层石墨中相关相的量子级联

研究人员报告了电场控制的 LiShiz 转变和在伯纳尔双层石墨中范霍夫奇点附近观察到的一系列相关相。研究为观察半金属和 1/4 金属形式的斯通纳磁体提供了证据。

此外,研究人员确定了在零磁场下拓扑非凡维格纳—霍尔晶体及其向非凡维格纳晶体转变的特征,以及两种行为与标准费米液体的行为相偏离的相关金属。这个可重复的、可调的、简单的系统中的结果为强相关电子研究打开了新视野。

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04937-1>
(李青编译)