

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【科学】

研究获得金属卤化物钙钛矿原子尺度微观结构

英国牛津大学 Laura M. Herz 团队通过原子分辨率扫描透射电子显微镜获得了金属卤化物钙钛矿材料的原子尺度微观结构。这一研究成果 10 月 30 日发表在《科学》上。

原子分辨率扫描透射电子显微镜为许多晶态太阳能电池材料提供了非常有价值的认识,因此课题组成功地用这一方法以低剂量的电子辐照对甲基铅碘薄膜进行了成像。这些图片揭示了具有锐利晶界和连贯的钙钛矿/PbI₂界面的高度有序的原子排列,令人印象深刻的是,在晶体中没有观察到长程无序性。

研究人员还发现,电子束诱导的钙钛矿降解导致甲基碘离子的初始损失,留下了部分未填充的钙钛矿晶格,这解释了这些材料与众不同的再生特性。他们还观察到排成一列的点缺陷和攀移位错。他们的发现为工业中重要的卤化物钙钛矿提供了原子级别的理解。

据了解,有机-无机杂化钙钛矿是一种很有潜力的太阳能材料,但人们对其微观性质仍知之甚少。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abb5940>

【细胞—干细胞】

体外肺泡模型揭示新冠病毒致病机理

美国杜克大学医学院的 Purushothama Rao Tata 课题组利用基于人类肺干细胞的肺泡球揭示了新冠病毒介导的干扰素应答和肺细胞功能障碍。《细胞—干细胞》近日在线发表了这一成果。

研究人员报告了无滋养层、可扩增、化学定义和模块化的肺泡培养系统,可用于培养和分化来源于原发性肺组织的人类肺泡 II 型细胞/肺细胞。培养的肺细胞表达新冠病毒受体 ACE2,因此可以感染病毒。感染肺泡球的转录组和组织学分析反映了新冠肺炎患者肺的特征,包括干扰素介导的炎症反应的出现、表面活性蛋白的丢失和细胞凋亡。用干扰素治疗肺泡球概括了病毒感染的特点,包括细胞死亡。

相反,用低剂量干扰素预处理的肺泡球显示病毒复制减少,这表明干扰素可以预防新冠病毒。因此,基于人类干细胞的肺泡球提供了有关新冠肺炎发病机理的新见解,并可作为理解人类呼吸系统疾病的模型。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.stem.2020.10.005>

【德国应用化学】

具有创纪录长近红外开启波长的分子化学发光探针合成成功

新加坡南洋理工大学化学与生物医学工程学院蒲佩文团队经过不懈努力,合成了一种具有创纪录长近红外开启波长的分子化学发光探针,可用于生物体内成像研究。相关论文于 10 月 29 日发表在《德国应用化学》杂志上。

研究团队通过将二氧亚甲基—4H—苯并噻喃或二氧亚甲基—4H—苯并噻喃与二氧杂环丁烷单元结合,创造出两种具有超长近红外发射波长 (> 750 nm) 的化学发光探针。通过用可降解基团进一步保护,研究人员进一步创造出仅在活性氧或酶存在时产生信号的近红外化学发光探针(NCP S),且该探针发光的组织最大穿透深度达 2 cm。

这其中,糖修饰的近红外探针(NCP Sg)可以在 β-半乳糖苷酶(一种肿瘤标记物)存在时激发波长为 760 nm 的化学发光,实现在活体小鼠中的不同肿瘤细胞中成像和区别不同表达水平的 β-半乳糖苷酶。因此,这项研究提供了一种用于在活体的深层组织中对不同生物标记物成像的近红外化学发光探针分子模板。

据介绍,化学发光成像因其内在的高灵敏度成为诊断成像的最佳选择。为了改善体内生物标志物的检测,急需开发同时具有近红外发射波长和易构建可活化探针的模块化设计的化学发光分子,但目前这样的分子仍非常少。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1002/anie.202013531>

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

中科院工程院党组传达学习党的十九届五中全会精神

(上接第 1 版)

会议强调,“十四五”时期是在全面建成小康社会基础上开启全面建设社会主义现代化国家新征程的第一个五年,学习宣传贯彻党的十九届五中全会精神是中国工程院当前和今后一个时期的首要政治任务。院党组要紧密结合中国工程院实际,制定中国工程院贯彻落实党的十九届五中全会精神的具体方案,确保党中央各项决策部署不折不扣贯彻落实。

会议要求,对全会精神中涉及中国工程院的有关内容,各部门要认真分解任务,结合国家重大战略需求,围绕提升企业技术创新能力、激发人才创新活力、完善科技创新体制机制、加快发展现代产业体系、深化院士制度改革等积极组织开展,逐项进行落实;主席团、各学部常委会要召开会议,动员全体院士统一思想,积极建言献策,充分发挥创新引领作用,推动关键技术攻关,大力弘扬科学精神,为高质量发展提供有力的工程科技支撑。

会议号召中国工程院全体院士和干部职工,深入学习贯彻党的十九届五中全会精神丰富内涵,切实把思想和行动统一到习近平同志为核心的党中央决策部署上来,积极发挥国家重大战略科技力量作用,为加快建设科技强国贡献力量。

蜘蛛的“耳朵”长在腿上

本报讯“食人脸”蜘蛛行动迅速、视力绝佳,那些大眼睛在夜晚的视力是人类的 2000 倍。它们利用小型移动式蜘蛛网可以在不到 1 秒的时间内抢走猎物。近日,《当代生物学》上的一项来自美国康奈尔大学的研究显示:“食人脸”蜘蛛不仅会用腿走路,还靠腿听音。

蜘蛛没有耳朵,以往人们认为蜘蛛无法听到空气中传播的声音。它们腿上的毛发可以感受振动,因此可能是靠振动辨别猎物方向——但这一认知可能并不正确。2016 年,有研究者发现,一种蜘蛛可以感知声波在空气中的振动。

对“食人脸”蜘蛛而言,它们的策略不是在某处固定的蜘蛛网上等候,而是更“积极地”捕猎。康奈尔大学感官生态学家杰·斯塔夫斯特罗姆等人发现,这些蜘蛛会从植物上倒吊下

来,挂在一条丝线上,四条前腿则形成一张小小的蜘蛛网。用这张小小的网,“食人脸”蜘蛛可以向下方徘徊的猎物冲刺,或向后翻转,诱捕飞在空中的昆虫。

为了确定“食人脸”蜘蛛如此敏捷的行为在多大程度上依赖于视力,研究者在蜘蛛的眼睛上放了一个小小的眼罩。2016 年,斯塔夫斯特罗姆等人发现,尽管蜘蛛无法捕捉到地面的虫子,但仍然可以在空中捕获食物。

为了进一步弄清真相,研究人员在卸下的蜘蛛腿中植入微小电极,确定四肢上的振动感应受体是否能检测到声音。然后研究人员再将电极植入其他腿部完好的蜘蛛大脑,以查看蜘蛛是否对声音做出反应。

研究者将蜘蛛和卸下的腿放在一个隔间,隔间下方消除了各种可能的振动,研究人员在

隔间 2 米以外的地方发出不同声音。

结果显示,腿和蜘蛛对频率的响应范围很广,从低至 100 赫兹的轰隆声(类似卡车的声音)到高达 10000 赫兹的嘶嘶声,“食人脸”蜘蛛都能有所反应。

研究人员还播放了其他声音,来自野外的 25 只蜘蛛和实验室内的 51 只蜘蛛对特定的声音有强烈反应。比如当研究团队模拟拟飞蛾、苍蝇和蚊子拍打翅膀的音调时,超过一半的蜘蛛开始做后空翻一般的狩猎动作。

不过在 2300 赫兹和 4400 赫兹的较高频率音调下,蜘蛛仍保持静止。研究者认为可能这些音调和鸟鸣频率相近,而鸟儿会吃蜘蛛。但也有人指出,与鸟类不同,蜘蛛在夜间活跃。蜘蛛可以适应其他夜间掠食者。

接下来,斯塔夫斯特罗姆和同事还将探索



图片来源:康奈尔大学

“食人脸”蜘蛛是否能分辨出声音的来源。如果这些蜘蛛有定向听觉,这可能会影响其空中捕猎的速度。(袁柳)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1016/j.cub.2020.09.048>

科学此刻

墓碑的转变:从宠物到家人



一块属于爱犬的墓碑

图片来源:CHRISTOPHER SHIRE/ISTOCK.COM

1896 年,一位悲伤的女士出现在美国纽约曼哈顿的一位兽医的办公室,并提出了一个不同寻常的要求,她想好好安葬刚刚死去的爱犬。于是这位富有同情心的医生在他位于城市北部的苹果园里提供了一个位置。

消息一经传开,这位兽医就被类似的要求包围。今天,他以前的乡间度假地成为了美国首个宠物墓地——哈特斯戴尔宠物公墓,这里是 70000 多只猫、狗和其他动物的安息之地。

自此之后,人类与宠物的关系发生了巨大改变。据《科学》报道,一项对 1000 多块宠物墓碑的最新研究表明,许多宠物从人类单纯的朋友变成了家庭的正式成员。随着时间推移,人们为纪念宠物会赋予它们家族姓氏,称其为孩子,并给予安息之地和祝福。

2014 年,在调查加拿大多伦多市中心一座 19 世纪中叶房屋的出土遗骸时,英国纽卡斯尔大学动物考古学家 Eric Tourigny 发现主人在后院埋葬了一只大狗,这让他产生了分析宠物墓碑的想法,希望揭示猫狗在人类家庭中不断变化的地位状况。

Tourigny 求助于英国 4 个最大的宠物墓地,

其中包括英国最古老的海德公园,它可以追溯到 1881 年。他收集并分析了 1881-1991 年共 1169 个墓碑上的文字和象征意义等数据。

经过研究,Tourigny 认为宠物墓地的激增本身标志着人类与宠物关系的转折。

“在此之前,许多人会把宠物尸体扔到河里或垃圾堆里,或是卖掉它们的皮肉。”Tourigny 说,也有一些主人在多伦多发现的那样把宠物埋在后院,但很少有人愿意把宠物葬在专门的公墓里。

早期的宠物墓碑很简单,通常只有宠物的名字和日期,再加上一句“亲爱的毛球”或者“老友,莫德”。

然而,Tourigny 注意到了一些重大变化,二战后,墓碑开始用“妈妈”或“爸爸”来表示主人。1976 年的一个墓碑上写道:“这里躺着我最亲爱的 Pixie,妈妈的小天使。”而“毛茸茸的”也变成了“毛茸茸的史密斯”,因为宠物也有了姓氏。

在 1910 年以前只有 3 块墓碑将宠物称为

家庭成员,这一比例不足 1%。但二战后,几乎 20% 的主人在墓碑中将宠物描述为家人,11% 的人赋予宠物姓氏。随着时间的推移,猫家也变得多起来。

上述变化与宠物社会地位提高的时间相吻合。

19 世纪末和 20 世纪初,在英国和美国,狗和猫开始大量生活在室内。家庭越来越富裕和家族人数的减少,给了人们更多时间去宠爱自己的动物同伴。人们甚至期盼在死后仍可与自己的宠物伙伴相聚,因此,一些宗教也为宠物敞开了大门。

鉴于这项研究只涵盖了英国的 4 个宠物墓地,Tourigny 表示还不清楚这项研究结果是否适用于欧洲其他地方,更不用说世界的其他地方了。在那里,人们对宠物的态度可能会发生巨大变化。(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.15184/aqy.2020.191>

调查显示气候科学家“最爱”坐飞机



与其他领域的科学家相比,气候学者平均每年乘坐更多的飞机。

图片来源:Andrew McCaren/LNPSutterstock

本报讯近年来,越来越多的气候变化研究人员决定,不坐飞机或减少飞行从而减少他们的碳足迹。但一项分析表明,尽管做出了这些努力,与其他学科的研究人员相比,气候研究

人员的旅行和飞行次数还是更多。

这项研究发表在近日的《全球环境变化》上,研究人员调查了来自 59 个国家、不同学科的 1400 多名科学家,以了解他们飞行的频率和原因。这些调查是在 2017 年进行的,当时新冠疫情还没有造成广泛的旅行限制。大多数受访者来自荷兰、英国和澳大利亚。

研究发现,气候专家(占受访者 17%)平均每年乘坐 5 次飞机,而其他研究领域的科学家平均每年搭乘 4 次飞机。气候科学家也比他们的同龄人更经常乘飞机,但由于个人原因较少乘坐国际航班。

在所有学科中,资历丰富的教授坐飞机旅行的频率越来越高,气候变化领域的教授平均每年坐 9 次飞机,而非气候学科的教授坐 8 次飞机。

领导这项研究的英国巴斯大学环境心理学家 Lorraine Whitmarsh 说,虽然每个人差别不

大,但加起来却“很大”。Whitmarsh 说,出现这一结果的部分原因可以用气候研究需要大量实地工作来解释,这些地方通常是在偏远地区。Whitmarsh 和同事在研究中排除了这一因素,但是依然发现气候研究人员会更频繁地乘飞机旅行。

“国际会议也可能产生影响。”美国佐治亚理工学院的科学家 Kim Cobb 说。协调全球缓解气候变化努力的会议——例如政府间气候变化专门委员会——有来自不同国家的数百名研究人员参加。

Cobb 说:“你需要经常参加一系列会议,以跟上数据,推进发现。”她震惊地意识到,2017 年自己 80% 的碳排放都来自航空旅行。从那时起,她就开始减少飞行次数。“我甚至不打算再坐飞机了。”(唐一坐)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102184>

专家提出大流行病时代降低风险方案

本报讯联合国框架下的生物多样性和生态系统服务政府间科学—政策平台(IPBES)10 月 29 日发布最新报告指出,自然退化导致大流行病暴发的风险上升,如果应对全球传染病的方式不发生根本性变革,未来大流行病的发生将更频繁,并且将比新冠肺炎传播更迅速,对全球经济破坏性更强,造成更多民众死亡。

该报告指出,新冠疫情至少是自 1918 年流感大流行以来的第 6 次全球大流行病。虽然这次疫情起源于动物携带的微生物,但就像所有的大流行病一样,这次疫情的发生完全由人类活动导致。报告估算,目前在哺乳动物和鸟类身上还存在着 170 万种“未知”病毒,其中高达 85 万种病毒有可能传染给人类。

“新冠肺炎疫情以及任何现代大流行病的起因并非神秘莫测。”生态健康联盟总裁、IPBES 研讨会主席 Peter Daszak 说,人类活动对

环境产生影响,导致气候变化和生物多样性破坏,这带来了大流行病风险。土地用途变化、农业的快速扩张和集约化发展以及不可持续的贸易、生产和消费活动破坏了自然,增加了野生动物、牲畜、病原体和人类的相互接触。这就是大流行病产生的路径。

Daszak 说,人类预防大流行病的能力在不断提高,但应对方法实际上停滞不前,依然要等到疾病出现后,再依赖于疫苗、疗法等手段去遏制疾病。气候变化领域的教授病时代,但前提除了应对疾病外,还要更加重视疾病预防。

报告认为,在疾病发生后依赖于疾病反应措施,包括公共卫生措施和技术解决方案——尤其是迅速研发和分配新疫苗和疗法,这一路径“缓慢而充满不确定性”。报告指出,大量民众饱受疾病折磨,此外,为应对大流行病,全球每年的经济损失高达数百亿美元。

该报告同时提出了减少及应对大流行病风险的多条政策建议,主要包括成立高级别政府间大流行病预防委员会,为决策者提供关于新发疾病的最佳科学理论和证据;预测高风险地区;评估潜在大流行病的经济影响以及认识研究差距。

该委员会还将协调建立全球监测框架。在各国政府中建立“同一个健康”(One Health)机制,增强大流行病预防能力,提升大流行病预防项目,并在各领域开展疾病调查、控制疾病暴发。通过建立政府间“卫生和贸易”伙伴关系,减少国际野生动物贸易中的人畜共患病风险;在野生动物贸易中减少或去除疾病风险较高的物种。此外,在非法、不受管控与合法、受管控的野生动物贸易在疾病风险中的相对作用,人们对生态系统的退化和恢复、景观结构与疾病风险之间关系的认识等方面,缩小知识差距。

(冯丽妃)

日本在野鸟粪便中发现高致病性禽流感病毒

据新华社电 日本环境省 10 月 30 日宣布,北海道大学研究人员日前在北海道的野鸟粪便中发现 H5N8 型高致病性禽流感病毒。

日本环境省当天发布的相关通报说,研究人员 24 日在北海道纹别市采集了野鸟粪便样本,30 日检测结果确认内有 H5N8 型禽流感病毒。这是日本时隔约两年半再次在野鸟粪便中检测出高致病性禽流感病毒。环境省已将样本采集地周围 10 公里设为野鸟监视重点区域。

今年以来,斯洛伐克、沙特、俄罗斯、哈萨克斯坦等国报告境内暴发 H5N8 型禽流感疫情。韩国有关部门 10 月 21 日在忠清南道天安市采集了野鸟粪便,并于 25 日报告从中检测出 H5N8 型禽流感病毒。

H5N8 型禽流感病毒是一种禽类之间的高度传染性病毒。自 2014 年全球首次发现 H5N8 型禽流感病毒以来,尚未发现人感染这种病毒的病例。(华义)

英国新冠疫苗在肯尼亚开展临床试验

据新华社电 英国牛津大学 10 月 30 日表示,该校领衔的新冠疫苗开发项目已经在肯尼亚开始临床试验,当地已有志愿者接种了候选疫苗。

据该校介绍,监管机构已批准了临床试验,首批当地志愿者日前已接种疫苗。按计划,首批志愿者主要是当地 40 名抗疫一线工作人员,如果疫苗安全性得到验证,将再招募 360 名志愿者,并且规模可能还会进一步扩大。

该校表示,肯尼亚是继英国、南非、巴西等国之后,又一个在国内开展这款疫苗临床试验的国家,这些国家中已有超过 2 万名志愿者参与到试验中。

项目主要研究人员、牛津大学教授安迪·波拉德说:“很高兴肯尼亚能够加入这个项目,非常重要的一点是我们能在全球尽可能多的地区和人口中评估这款候选疫苗。”

这款候选新冠疫苗由牛津大学詹纳研究所等团队合作研制。今年 4 月下旬疫苗临床试验启动。随后,研制方与阿斯利康制药公司达成协议,在该候选疫苗的全球开发、生产以及分发上展开深入合作。

此前,该疫苗项目曾遇到一些问题。9 月初,由于一名英国志愿者接种疫苗后出现不良反应,牛津大学和阿斯利康公司发表声明,暂停该疫苗的临床试验接种;9 月 12 日,这两家机构表示,经调查,这款疫苗的安全性获得了英国独立调查委员会和监管机构认可,可恢复为志愿者接种。此后,在南非、巴西以及美国等地的临床试验也陆续被批准恢复接种。

(张家伟 金晶)

澳研发出提纯癌症 CAR-T 免疫疗法制剂新方法

据新华社电 南澳大利亚大学日前发布公报说,该校研究人员与一家生物治疗公司合作,开发出一种基于微流体技术的新方法来提纯癌症 CAR-T 免疫疗法的制剂,可以降低治疗成本和副作用。

癌症的 CAR-T 免疫疗法是指提取癌症患者自身的免疫 T 细胞后进行生物工程改造,使其能够识别并攻击特定的癌细胞,再输入患者体内进行治疗。这是近年来被研发界寄予厚望的一种新兴抗癌疗法。

参与上述制剂提纯研究的莫娜·埃尔兹玛丽说,CAR-T 免疫疗法已在白血病等血液癌症的治疗中取得积极成果,一些团队正研究将其用于治疗实体肿瘤,但是该疗法的潜力尚未完全实现。

据她介绍,影响这种疗法应用的问题除了高成本以外,还有 CAR-T 制剂中的杂质较难清除,这些杂质包括死细胞、二甲亚砜等冷冻剂。其中的死细胞可能会对患者造成严重副作用,防冻剂会引发某些患者的过敏反应并产生毒副作用。

公报说,此次研发的新方法可在 30 分钟内去除 CAR-T 制剂中 70% 以上的死细胞,还能去除超过 90% 的二甲亚砜,对免疫细胞的质量和功均无不利影响。这项成果可降低 CAR-T 免疫疗法的成本和副作用,从而使患者受益。(岳东兴 白旭)