

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【德国应用化学】

可在-70℃至100℃工作的钠离子电池

复旦大学王永刚团队开发了工作温度范围从-70℃至100℃的钠离子电池。相关研究成果近日发表于《德国应用化学》。

钠离子电池作为电网规模储能系统的潜在候选电池之一，需要应对极端天气条件。然而，具有宽工作温度范围的全天候钠离子电池很少报道。

该文中，研究人员提出了一种宽温度钠离子电池，它涉及碳包覆的NaFe<sub>2</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(NFPP@C)阴极、铋(Bi)阳极和二聚物基电解质。研究人员证明了溶剂化的Na<sup>+</sup>可以通过合金化反应直接由Bi阳极储存，而无需脱溶剂过程。此外NFPP@C阴极在低温下表现出较高的Na<sup>+</sup>扩散系数。因此，Bi/NFPP@C电池具有完美的低温性能。即使在70℃下，该电池仍能提供70.19%的室温容量。此外，得益于电解液的高沸点，该电池在高达100℃的高温下也能正常工作。

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/anie.202116930

【自然—免疫学】

科学家绘制出人类结核肉芽肿免疫调节图谱

美国斯坦福大学医学院 Michael Angelo 研究组绘制出人类结核肉芽肿的免疫调节图谱。相关研究成果近日在线发表于《自然—免疫学》。

研究人员使用多路离子束飞行时间成像(MIBI-TOF)对活动性结核病患者组织中的37种蛋白质进行成像。研究人员构建了一个全面的图谱，并在8个空间微环境中绘制了19个细胞亚群。该图谱显示IFN-γ耗尽的微环境富含TGF-β、调节性T细胞和IDO1<sup>+</sup>PD-L1<sup>+</sup>骨髓细胞。在对结核病患者外周血的进一步转录组元分析中，免疫调节的趋势反映了肉芽肿成像所确定的趋势。

值得注意的是，PD-L1的表达与进展到活动性结核和治疗反应有关。这些数据表明，在结核肉芽肿中，存在局部空间协调的免疫调节程序，并具有界定活动性结核的系统性表现。

据悉，人类结核病的特点是在受感染的组织中形成富含免疫力的肉芽肿，其结构和组成被认为会影响疾病的结果。然而，人们对控制人类肉芽肿空间关系的理解有限。

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41590-021-01121-x

【癌细胞】

抑制MEK 克服化疗免疫疗法耐药性

法国勃艮第一弗朗什孔泰大学 Francois Ghiringhelli, Emeric Limagne 等研究人员合作发现，抑制MEK通过诱导癌细胞的CXCL10来克服化疗免疫疗法的耐药性。该研究成果近日在线发表于《癌细胞》。

利用肺部肿瘤模型，在这个模型中培美曲塞和顺铂(PEM/CDDP)化疗仍然无法与免疫检查点抑制剂(IC)协同作用，研究人员将这种治疗的失败与其无法诱导CXCL10表达和CD8<sup>+</sup>T细胞招募联系起来。通过药物筛选，研究人员发现将一种MEK抑制剂(MEKi)与PEM/CDDP结合在一起会引发癌细胞的CXCL10分泌和CD8<sup>+</sup>T细胞招募，从而使其对ICI敏感。

PEM/CDDP加MEKi促进optineurin(OPTN)依赖的有丝分裂，导致CXCL10以线粒体DNA和TLR9依赖的方式产生。TLR9或自噬/有丝分裂的抑制抵消了PEM/CDDP加MEKi/抗PD-L1疗法的抗肿瘤疗效。在人类非小细胞肺癌(NSCLC)中，OPTN、TLR9和CXCL10的高表达与对ICI的更好反应有关。这些结果强调，TLR9和OPTN依赖的有丝分裂的作用能够提高化疗免疫疗法的疗效。

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.ccell.2021.12.009

【英国医学杂志】

惊恐障碍或不伴广场恐怖症 药物治疗荟萃分析出炉

泰国国立玛希隆大学 Ammarin Thakkinian 团队对惊恐障碍或不伴广场恐怖症的药物治疗进行了系统回顾和荟萃分析。相关研究成果近日发表于《英国医学杂志》。

为了在伴或不伴广场恐怖症的惊恐障碍治疗中，筛选出具有高缓解率和低不良事件风险的药物类别和个体选择性5-羟色胺再摄取抑制剂(SSRI)，研究组在Embase、Medline和ClinicalTrials.gov数据库中检索截至2021年6月17日的文献，并进行系统回顾和荟萃分析。

符合标准的随机对照试验包括被诊断为惊恐障碍的≥18岁的成年人，比较用于治疗惊恐障碍的药物，并测量相关结果，包括缓解、退出和不良事件。

符合入选条件的87项研究共包括12800名参与者和12种药物类别。几乎所有研究(86/87)都有一些利害关系或存在高偏倚风险。

研究表明，SSRIs为惊恐障碍的治疗提供了高缓解率和低不良事件风险。在SSRI中，舍曲林和艾司西酞普兰与高缓解率和低不良事件风险相关。然而，由于研究内的偏倚、不一致性和报告结果的不精确性，研究结果大多基于中等至极低证据确定性的研究。

相关论文信息：https://doi.org/10.1136/bmj-2021-066084

维生素D降低患自身免疫性疾病风险

本报讯 1月26日发表于《英国医学杂志》的一项研究首次表明，维生素D可以防止人们患上自身免疫性疾病，至少对于50岁以上的人来说是这样。

此前关于维生素D对自身免疫性疾病影响的研究，关注的是自身免疫性疾病患者或发展中的患者的维生素D水平。其他相关研究也暗示维生素D补充剂对免疫系统有益。

“我们发现，维生素D对动物免疫系统有各种各样的好处，但从未证明维生素D可预防自身免疫性疾病。”美国布列根和妇女医院 Karen Costenbader 说。

这项新研究首次证明了维生素D与自身免疫性疾病之间存在因果关系。

在新研究中，Costenbader 和同事将美国近2.6万名50岁及以上参与者随机分为两组，给他们补充维生素D或安慰剂，并对参与者进行了大约5年的跟踪，以观察其患自身免疫性疾病(类风湿关节炎、自身免疫性甲状腺病和银屑病)的情况。

研究表明，与安慰剂相比，每天摄入2000国际单位(IU)维生素D，可将自身免疫性疾病发病率降低22%。但该剂量远高于英国卫生与社会保健部等卫生组织推荐的标准剂量——400 IU。

目前，研究人员尚不清楚维生素D是如何预防自身免疫性疾病的，但它在人体内会产生一种活性分子，可以改变免疫细胞行为。

“维生素D发挥作用有很多潜在机制，比如，这种维生素有助于免疫系统区分自身(正常身体组织)和非自身(如致病微生物)，或者有助于减少人体的炎症反应。”Costenbader 说。

Costenbader 在患者年龄及身体适宜，且安全的情况下，建议他们每天服用2000IU的维生素D。但她并不建议每个人都这么做。“如果要服用补充剂，应该先与你的医生沟通，因为你有可能不适合服用该补充剂”。

目前，研究人员试图延长试验时间，以观察维生素D的益处能持续多久，并希望年轻人在开展相关新试验。

相关论文信息：https://doi.org/10.1136/bmj-2021-066452



维生素D片 图片来源:Jochen Tack/Alamy

科学此刻

成年人 胖瘦难分

波兰科学家对成年人开展的一项研究显示，只有不到2/3的成年人能正确估算自己的体重指数(BMI)，而能正确判断自己体形的人连一半都不到。相关研究1月28日发表于《科学报告》。

卡托维茨市西里西亚医科大学的 Wojciech Gruszka 和同事计算了744名波兰成年人从2010年到2011年的BMI，并与他们对自己BMI和体形的估算进行了对比。

这些成年人平均年龄36岁，女性占60.7%，他们还报告了对自己身体的满意程度。其中，21人的BMI为消瘦(低于18.5kg/m<sup>2</sup>)，326人的BMI为健康(18.5到24.9kg/m<sup>2</sup>)，221人的BMI为超重(25.0到29.9kg/m<sup>2</sup>)，176人的BMI为肥胖(超过30.0kg/m<sup>2</sup>)。

科学家发现，在研究中，63.5%的人能正确估算自己的BMI，49.5%的人能正确估算自己的体形。他们还发现，这些研究对象往往会低估自



图片来源:pixabay

己的BMI和体形。其中，17.6%的BMI健康者认为自己的BMI属于消瘦，14.3%的BMI超重者认为自己的BMI属于健康，41.6%的BMI肥胖者认为自己的BMI属于超重。

39.8%的体形健康者认为自己的体形偏瘦，35.7%的体形超重者认为自己的体形健康，49.9%的体形肥胖者认为自己的体形超重。只有1/4(25.4%)的研究对象表示对自己当前的体形满意，65.7%的人表示希望自己的体形更瘦。男性明显比女性更容易低

估自己的BMI和体形，也更容易对自己的体形感到满意。

研究人员认为，肥胖的普遍性以及与之相关的污名化可能让成年人更容易低估自己的BMI和体形。他们还表示，仍需开展进一步研究，搞清楚针对体形判断的心理干预能否帮助更好地控制体重。

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41598-021-04706-6

机器人首次完成锁孔手术

自动化处理。目前完全由外科医生控制的机器人正变得越来越普遍。

在这项研究中，美国约翰斯·霍普金斯大学的 Justin Opferman 和同事设计了一个机器人进行肠吻合术操作，即在切除一段肠后，将肠的两端连接起来，整个过程人工干预有限。

机器人在4头猪身上进行了手术，共缝了86针。在2/3的时间里，机器人会自动缝合；而在剩余时间里，机器人必须通过人工引导至缝合位置，然后再尝试缝合。

此类手术特别敏感，因为任何渗漏都可能导致灾难性的并发症。研究人员在术后一周对组织进行检查时发现，机器人手术的结果与外科医生手术的结果相当。

该研究小组曾在2016年设计过一个机器人，让它将肠道拉出体外，然后缝合。而这一

次，机器人通过一个很小的开口在狭窄的腹部内成功完成了任务。这更具挑战性，因为器官会随着动物的呼吸而有节奏地移动。

定制软件会在缝合过程中控制机器人，通过机器人手臂上的摄像机拍摄的三维图像感知深度，并绘制腹腔内部不断变化的布局图。

“这项试验是机器人迈向完全自主人体手术的第一步，尽管这个目标可能还要几十年才能实现。”Opferman 说，随着研究的深入，该团队将训练机器人逐步执行越来越多的操作，比如打开腔体再缝合它，直到证明机器人自己能够完成整个手术。据悉，由机器人进行部分手术的人体试验可能在5年内开展。

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/scirobotics.abj2908



图片来源:iawei Ge

本报讯 在外科医生的有限干预下，一个机器人首次成功对猪肠道进行了锁孔手术。研究人员称这是人类试验的重要一步。相关论文1月26日发表于《科学—机器人》。

在人类操作的手术中，有一小部分会进行

科学快讯

(选自 Science 杂志, 2022年1月21日出版)

俄歇—迈特纳衰变中的阿秒相干电子运动

在量子系统中，电子态的相干叠加在超快时间尺度上演化(从几飞秒到阿秒；阿秒=0.001飞秒=10<sup>-18</sup>秒)是与时间相关的电荷密度。在此，科学家利用自由电子激光器产生的阿秒软X射线脉冲进行了时间分辨测量，以跟踪一氧化氮中相干核—空穴激发的演化。

利用一个额外的圆偏振红外激光脉冲，科学家创建了一个时间解析电子动力学的时钟，并演示了通过调节X射线脉冲的光子能量来控制相干电子运动。核激发态为研究高激发态和强相关物质中的相干电子动力学提供了一个基本的实验平台。

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/science.abj2096

共形量子点 SnO<sub>2</sub> 层作为高效钙钛矿太阳能电池的电子传输层

对钙钛矿太阳能电池(PSCs)的改进主要集中在提高其功率转换效率(PCE)、运行稳定性和在扩展到模块尺寸时保持高性能。科学家报告了用一层薄层聚丙烯酸(PAA)稳定的QD-

SnO<sub>2</sub>(paa-QD-SnO<sub>2</sub>)，后者增强了光吸收，并在钙钛矿薄膜上大大抑制了非辐射复合。

纹理 paa-QD-SnO<sub>2</sub> 双层膜使 PCE 达到 25.7%(认证为 25.4%)，相应的 PSC 具有高稳定性。活动面积为 1.2 平方厘米和 64 平方厘米的 PSCs 的 PCE 分别为 23.3%、21.7% 和 20.6%。

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/science.abh1885

量子霍尔铁磁体中对称破缺和拓扑缺陷的可视化

在强磁场作用下，石墨烯中电子之间的相互作用形成了一组丰富的自旋或谷对称的量子霍尔铁磁相(QHFM)。利用扫描隧穿光谱(STS)可视化原子尺度的电子波函数，解析了石墨烯QHFM的谷序特征和分数量子霍尔相的光谱特征。

在电荷中性下，科学家观察到一个由谷极化态到谷间相干态的场调谐连续量子相变，其电子密度发生凯库勒畸变。映射到凯库勒相位的 STS 测量中提取的谷纹理，科学家可以看到在带电缺陷附近的谷孤立子激励。科学家的技术可以应用于研究各种材料中的谷序相及其拓扑激励。

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/science.abm3770

保护连通性有助于保护生物多样性和渔业

全球珊瑚礁的减少已经导致了协调生物多样性保护和渔业利益的战略的呼吁。然而，科学家对生态系统服务的空间生态学的理解仍然存在相当大的差距。科学家结合了幼虫扩散网络的空间信息和人类压力的估计，以测试连通性对提供生态系统服务的重要性。

科学家结合了幼虫扩散网络的空间信息和人类压力的估计，以测试连通性对提供生态系统服务的重要性。他们发现，从高度连接的分散通道接收幼虫的珊瑚礁与较高的鱼类物种丰富度有关。一般来说，幼虫“水槽”所含的鱼类生物量是“来源”的两倍，在受到保护时，表现出对人类压力的更大弹性。

尽管它们有支持生物多样性持续性和可持续渔业的能力，但高达70%的重要扩散走廊、汇和源礁仍未得到保护，这强调了加强对连接良好的珊瑚礁网络保护的必要性。

相关论文信息：https://doi.org/10.1126/science.abg4351 (李言译)

(上接第1版)

在她的记忆里，最艰难的日子莫过于“嫦娥一号”发射之前。预料之外的新问题突如其来，任务时间节点让苏彦和同事们压力陡增。“我们天天往密云50米天线上爬，没有电梯，爬一次很累人。”她告诉《中国科学报》，“为了少下来上厕所，我们一天都不怎么喝水，就呆在狭小的空间里工作。”最终，他们如期解决问题，保证了“嫦娥一号”数据接收。

2007年11月21日，“嫦娥一号”第一次用高分辨率相机获取的图像将传回地面应用系统。“当时对讲机已经通知数据发送开始，但我所在的密云站却迟迟没有画面，按理说密云站是数据到达地球的第一站，应该很快出来。”苏彦紧张得全身冒汗。无数个念头在她心中闪过：为什么没有收到数据？是哪个环节出了问题？

经过无比漫长的几分钟，数据一下子出现在大屏幕上，一张清晰的月面照片呈现在苏彦眼前，她才松了一口气。后来，他们通过仔细分析才了解到延迟源于星上对地天线方向改变的自然过程。

李春来经历的同一时刻给他留下了难以忘怀的回忆：“月面图像一帧一帧展现在眼前……这是‘嫦娥一号’第一次睁开‘眼睛’，我们第一次确实确实、近距离地看到了月球表面的样子。我和同事们都流下了热泪。”后来，他还跟随“嫦娥四号”踏上人类从未到达的月球背面，跟随“嫦娥五号”身临其境地“挖土”，一个个珍贵的瞬间让他记忆犹新。

组织协调“月球样品实验室”建设则为地面应用系统副总师(嫦娥四号地面应用系统副总师)、副总指挥、国家天文台研究员张洪波出了一道难题。“我曾做过行政工作，对组织协调有一些经验，在队伍里相对年长一些，但我是学自动化的，对地学了解非常少。”张洪波告诉《中国科学报》。经过“恶补”地学知识，一开始连玄武岩、长石成分都不清楚的张洪波，最后也对月球样品有了初步认识。

等到“嫦娥五号”样品入舱，封装装置打开的那一瞬间又给了他们一个大惊喜。“那是2020年12月22日，我们按计划真空室里打开密封罐，‘啪’的一声，感觉既是几十年奋斗的句号，也是一个新的开始。”地面应用系统副总设计师(首次火星探测任务地面应用系统副总师)、国家天文台研究员刘建军告诉《中国科学报》。

心怀梦想，耐得住寂寞

从“月光族”到“火星人”，团队收获了一个又一个的高光时刻。他们直言，如果把时间尺度放宽到20多年，那么坚守时的寂寞会超乎人想象。

刘建军从2002年博士毕业后就加入团队，从一线技术人员做起，先后担任探月二期、三期地面应用系统副总设计师，首次火星探测任务地面应用系统副总设计师。“能够把个人成长融入国家发展的大时代中，我感到十分荣幸。”他说。

“记得2021年2月10日，大年二十九，大家都在忙着过年。”刘建军说。按计划，“天问一号”要在这天被火星捕获，进入环火轨道，完成奔火之旅的“惊险”一步。任务成功的喜悦让刘建军几乎忘记了春节的欢乐，干脆连除夕也在工作岗位上度过。“20年了，家人也习惯了，有任务时报告一声就行。”他说。

苏彦也因为工作忙不怎么“鸡娃”，但她对自己在工作与家庭之间的角色感到比较满意。她的观点是，“我专注于工作，是想用行动来告诉孩子，每个人都要负责把自己的事情管好。”

“梦想”无疑是团队能够坚守20年的精神之源。“做一些别人没有做过的事情、探索一些别人没有探索的地方，我们团队一直有这样的梦想。”张洪波表示。

最后，李春来寄语团队中的青年科研人员：“希望青年人继续心怀梦想、保持耐力，坚持不懈地努力，用原创性科学研究助力国家实现高水平科技自立自强。”

「高光」以外的「月光族」