

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【美国化学会志】

无配体铜介体电催化  
厌氧偶联反应

美国俄亥俄州立大学 Christo S. Sevov 团队报道了无配体铜介体电催化厌氧 Chan-Lam 偶联反应。相关研究成果日前发表于《美国化学会志》。

在一些最常用的转化合成中,简单的铜盐可以作为催化剂影响 C-X 键形成反应,包括芳基硼酸和胺的氧化偶联。然而,这些 Chan-Lam 偶联反应一直依赖于化学氧化剂,从而限制了其在小规模合成之外的适用性。尽管用电化学方法成功取代强化学氧化剂用于各种金属催化过程,但无配体铜催化剂的电氧化反应仍受到电子转移动力学缓慢、不可逆铜和竞争性底物氧化的困扰。

该文中,研究人员报告了亚化学计量的氧化还原介质的实施,以解决铜催化电合成的限制。机理研究表明,介质具有多种作用:快速氧化低价铜中间体,从阴极剥离铜金属以再生催化剂并露出用于质子还原的活性铂表面,以及提供阳极过充保护以防止基底氧化。

该策略适用于芳基、杂芳基和烷基胺在没有化学氧化剂的情况下与芳基硼酸的 Chan-Lam 偶联。在这些电化学反应条件下,偶联反应比在空气中的常规反应应具有更高的产率和更短的反应时间,并提供互补的底物反应性。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1021/jacs.1c02103>

【自然—生物技术】

科学家从不同 B 细胞库中  
生成重组超免疫球蛋白

美国 GigaGen 公司 David S. Johnson 团队从不同的 B 细胞库中生成重组的超免疫球蛋白。相关论文日前在线发表于《自然—生物技术》。

研究人员报道了一种微流控和分子基因组学策略,可用于捕获各种哺乳动物抗体库来创建重组多价超免疫球蛋白。这个方法产生了数千种重组抗体的多种混合物,这些混合物针对治疗靶点的特异性和活性得到了富集。每种超免疫球蛋白产品均包含成千上万的抗体,这些抗体来自恢复期或接种疫苗的人类供体或免疫小鼠。

使用这种方法,研究人员在不到 3 个月的时间内就产生了对新冠病毒具有强力和活性的超免疫球蛋白、专为寨卡病毒而设计的 Fc 工程化超免疫球蛋白、原发性免疫缺陷患者肺病原体特异的超免疫球蛋白。

为了解决兔来源的抗胸腺细胞球蛋白的局限性,研究人员生成了重组的人类版本,并证明了其在小鼠中对移植肿瘤抗宿主病的功效。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41587-021-00894-8>

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

## 第一场胜利是如何来的

(上接第 1 版)

为了让地面上的人用肉眼“看得见”飞行的“东方红一号”,科研人员想到了“借光”的办法。然而,这种做法没有任何资料可供参考,于是他们花了一年多时间一点点摸索,最终在第三级火箭上安装了一圈增加亮度的观测镜,通过反射太阳光,成功提高了观测亮度。

四项任务,每一项都是一场栴风沐雨的逆袭。“东方红一号”升空 50 年后,卫星主要技术负责人之一的戚发轸自豪又充满底气地说:“我们自己的‘东方红一号’卫星没有用任何外国的技术、外国的产品”,“通过坚持自力更生、艰苦奋斗,我们攻克了一个个不可能,终于将‘东方红一号’卫星成功送上太空”。

## 中国航天的骨气

这场胜利来之不易。如今,登月、探火、建空间站,中国重大航天工程全面推进,而建于北京怀柔火箭试验基地原址的中国科学院与“两弹一星”纪念馆,正守护和讲述着中国第一代航天人的精神气节。

没有低温实验室,他们就在海军的冷库里,裹着大衣、穿着塑料鞋做实验,实验做完,塑料鞋也都冻裂了。没有高性能计算机和稳定的电力供给,他们就把运载火箭的弹道分成好几部分计算,中间结果存到磁带上。没有覆盖全球的地面通信跟踪站,科研人员就在全中国动员了 68 万多名民兵,每根电线杆由一名民兵守着,以保证通信的安全和畅通。

1970 年 4 月 24 日 21 时 35 分,白色火箭驾着橘红色的火焰,载着中国人民的航天梦,呼啸着划破苍穹。13 分钟后,浩瀚太空传回悠扬的东方乐曲:“东方红,太阳升……”

时光荏苒,“东方红一号”升空已经半个多世纪。曾参与过“东方红一号”卫星研制的年轻人已不再年轻,但他们成为了中国一代代航天人永恒的榜样。长征、天宫、神舟、天舟、嫦娥、天问……在老一辈的精神指引下,中国航天将一串串动人的名字写进人类探索宇宙的历史。

和第一代航天人一样,此后的中国航天人无不是把个人理想与祖国命运联系在一起,将航天事业视为使命与职责。他们勤于探索、团结协作,与国际同行争抢科技的制高点;他们在困难面前咬紧牙关、绝不退缩,自力更生推动中国科技一步步前行;他们分秒必争、求真务实,即便全年无休也从不懈怠。

每个时代有每个时代的特点,但“东方红一号”留下的精气神永不过时。它已经深深地烙在中国科学文化的骨子里,生生不息,代代传承。

## 颈椎痛? 不光久坐惹的祸

**本报讯** 由于大约 80% 的工作通常需要在电脑屏幕前弯着腰坐上几个小时,因此颈部疼痛正在成为一种日益严重的职业危害。而且,智能手机和其他设备也会导致人们长时间弯腰,进而脖子疼。但这仅仅是不良姿态的错吗?

在一项新研究中,美国得克萨斯农工大学研究人员发现,虽然姿势不好确实是颈部疼痛的主要决定因素,但身体质量指数、年龄和伏案时间也会影响颈部进行持续或反复运动的能力。

“颈部疼痛是世界上主要的、增长最快的致残因素之一。”该研究负责人张旭东(音译)说,“我们的研究指出,随着时间推移,工作和个人因素的结合会极大影响颈部的力量和耐力。更重要的是,确定这些因素后,就可以对其进行调整,从而使颈部更健康,避免或遏制疼痛。”

相关成果近日发表在《人为因素》上,这是人为因素和人体工程学领域的一流期刊。

根据全球疾病负担研究,颈部疼痛是全球残疾的第四大主要原因。引发颈部疼痛的主要原因之一是生活方式,当脖子长时间前倾时尤为如此。然而,张旭东说,目前还缺乏系统的定量研究,分析性别、体重、年龄和工作习惯等个人因素对颈部的影响。

研究人员招募了以前没有颈部问题的 20 名成年男性和 20 名成年女性,并在实验室环境中进行了头颈运动。他们没有要求参与者长时间保持一个特定的颈部姿势——类似于在工作场所发生的那样,而是进行了“持续到精疲力竭”的头颈运动。

张旭东说:“对受试者而言,实验不可能持续太久,为了解决这个问题,我们有策略地设计了实验,模拟了工作场所可能产生的颈部紧张,但要在更短的时间内进行。”

在实验中,受试者坐着,并被要求戴上一个增强头盔,从而让他们可以通过颈部施加能够测量的力。之后,研究人员要求他们要么保持脖子挺直,要么保持向前或向后倾斜。在这种姿势下,研究人员在一个可调节的框架上对他们的头部和颈部施加了力。在测试之前,研究人员还记录了受试者的年龄、体重指数和所处的时间。

研究人员分析了收集到的数据,发现正如

## ■ 科学此刻 ■

冲马桶  
有讲究

公共厕所是预防新冠病毒传播的重要区域,因为这里相对封闭、人流量大,而且可能没有足够的通风条件。

近日,美国科学家对流体的物理特性进行了测试,研究了在正常通风条件下,在公共厕所中冲马桶和冲小便池时产生的飞沫。他们在马桶和小便池的不同高度上放置了一个粒子计数器,以收集冲水时产生的飞沫大小和数量数据。相关研究结果发表于《流体物理学》。

结果表明,公共厕所可能成为空气传播疾病的“温床”,特别是在没有足够通风,或者马桶盖子没有盖上的情况下。

在这项研究中,研究人员获得了 3 种不同场景的数据:马桶冲水、有盖马桶冲水和小便池冲水。他们检查了这些数据,以确定气溶胶浓度、不同大小的飞沫行为、飞沫上升高度,以及盖马桶的影响,并在实验前后分别测量了环境气溶胶水平。

“经过大约 3 小时、100 多次的冲洗测试,我们发现,周围环境中测量到的气溶胶水平大幅增加,每次冲洗测试中产生的飞沫总数高达数万个。”论文合著者、佛罗里达大西洋大学助



图片来源:Stefano Ferrario/Pixabay.com

理教授 Siddhartha Verma 说,“马桶和小便池都产生了大量小于 3 微米的飞沫,由于体积小,这些飞沫可以长时间悬浮在空气中。如果它们含有传染性微生物,就会构成严重的传播风险。”

研究人员在冲水后的 20 秒或更长时间内,在 5 英尺的高度检测到这些飞沫。他们发现,在关闭马桶盖的情况下冲水时,空气中的飞沫数量会减少,尽管飞沫数量不多,但也表明,气溶胶液滴会通过马桶盖和坐便器之间的缝隙逃脱出来。

“随着时间的推移,冲水产生的气溶胶飞沫大量积累,这表明通风系统也不能将它们从封闭空间中有效清除。”论文合著者、佛罗里达大西洋大学助理教授 Masoud Jahandar

Lashaki 认为,长期来看,这些气溶胶可能会随着通风系统或人们在洗手间内移动产生的上升气流而上升。

研究人员表示,除最小的气溶胶外,相对较大的气溶胶在通风不良的地方也会造成危险。它们在周围环境中通常会发生快速蒸发,从而造成体积和质量下降,或者最终形成飞沫核,让微生物在空气中悬浮数小时之久。

“这项研究表明,使公共空间的设计和操作系统足够通风,将有助于防止气溶胶在高占用率区域(如公共厕所)的积累。”论文合著者、佛罗里达大西洋大学教授 Manhar Dhanak 说。(辛雨)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1063/5.0040310>

## 中年人缺觉,后果很严重

**本报讯** 4 月 20 日出版的《自然—通讯》发表的一项新研究,在 25 年的时间里追踪调查了近 8000 名英国成人,发现中年时期每晚睡眠时长经常少于 6 小时与更高痴呆风险有关。

这些发现不能建立因果关系,但表明睡眠时长与痴呆风险之间存在联系。

全球每年约新增 1000 万例痴呆症报告。其中一个常见症状为睡眠改变;然而越来越多的证据表明,痴呆症发病之前的睡眠模式或对疾病有促进作用。老年人(65 岁及以上)的睡眠时间与痴呆风险相关,但还不清楚这一关联在较年轻人中是否成立。

Séverine Sabia 及同事分析了英国大学学院(UCL)的白 II 研究(又名“压力与健康”研究)数据,该研究调查了 7959 名成年人自 1985

## 温控 1.5°C,对中国意味着什么

(上接第 1 版)

## “一致”与“不一致”

段宏波介绍,多模型比较框架仅重点关注全国宏观与主要产业层面,考虑的时间尺度从 2010 年到 2050 年,1.5°C 温控目标下考察的主要对象是能源结构转型、排放路径演化、碳中和时间选择以及政策经济成本等方面。

研究显示,在很大程度上,中国 2060 年的碳中和目标与全球 1.5°C 温控目标一致,但后者更为严格。

1.5°C 温控目标要求中国的二氧化碳排放总量最高减少 90%,碳强度(即单位 GDP 的二氧化碳排放量)要平均下降 75.6%。

要想 2050 年之前实现近零排放,可能要求碳捕获占比最高达到 20%。二氧化碳捕获和封存技术将在温控目标的实现中扮演重要角

色,但其不是主力,归根到底还是要依靠清洁能源替代传统能源。

温控目标要求总化石能源消费量急剧下降,但石油的一次消费量相对稳定,尤其是 2040 年之前,这意味着中国经济对石油消费的依赖较为刚性,减排贡献有限。

此外,中国的气候政策成本存在着很大的不确定性,尤其到 2050 年,政策成本最大占到 GDP 的 10.89%,而最小占比为 2.34%,相差近 4 倍,而最优碳价路径的跨模型差异达 10 倍以上。

“严格的政策目标下,中国未来能源结构变化的不确定性较大,但我们依然可以得到跨模型一致的发现,即大规模减碳要求经济快速脱煤以及风能和生物质能等新能源技术的大力发展。”段宏波解释。

多模型比较也揭示了各行业部门在必要减排方面有着巨大差异;而一致的是,要求电力部门在 2050 年前实现全面脱煤。

年以来的健康状况。

参与者自我报告睡眠时长,有些人会佩戴手表加速度计过夜,以确认时长估计是否准确。

研究表明,在 50 岁或 60 岁时,每晚睡眠少于 6 小时的人患上痴呆症的风险更高。研究还发现,从中年至老年(50~70 岁间)一直处于较短睡眠模式的人,痴呆风险会增加 30%,而且这与心血管代谢或精神健康问题(已知的痴呆风险因素)无关。

这一发现表明,睡眠对中年大脑健康可能很重要。未来的研究或许能确定改善睡眠习惯是否有助于预防痴呆症。(赵熙熙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-021-22354-2>

这些结果为我国未来能源发展带来了重要启示。汪寿阳指出,要实现与 1.5°C 温控目标一致或碳中和的目标,就需要在未来的“十四五”规划和中期战略中明确工业层面的碳减排和清洁能源发展目标。同时,政策成本也应受到关注,建立充分考虑最新能源和气候政策的机制。此外,模型需要通过将碳排放的边际损害货币化来量化碳排放的社会成本(额外排放一吨二氧化碳所带来的经济成本),这可以减少政策成本评估的不确定性。

## 亟须自创有影响力的模型

《科学》经济学版只刊发极少的研究长文,这是首篇由中国学者主导参与的研究论文作为长文在《科学》发表。但段宏波相信,这并非“终点”。

“与国外相比,我们模型的竞争力并不强。先进的模型技术是提出合理减排方案、争取公



图片来源:Jenny Friedrichs/pixabay.com

内。”张旭东说,“此外,工程师和设计师可以利用我们的数据制造头盔等可穿戴设备,以使其更符合人体工学,对颈部的压力更小。”

(唐一尘)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1177/0018720820983635>

欧盟委员会提出  
人工智能法律框架

**据新华社电** 欧盟委员会 4 月 21 日提出一套人工智能的法律框架,以期对人工智能的应用进行规范和限制,保护人们日常生活和正当权利不受侵害。

按照风险高低,欧委会将人工智能应用场景分为“最低、有限、高、不可接受”四个风险等级,等级越高的应用场景受到的限制越严格。

风险等级最低的应用场景包括基于人工智能的电子游戏和垃圾邮件识别软件等。目前欧盟绝大部分人工智能系统都属于该类别,欧委会提出的法律框架对此不做约束;风险有限的应用场景包括聊天机器人等,欧盟建议让用户知晓自己在与机器互动,并有权决定继续对话还是退出。

高风险应用场景指可能对人们生命、生活造成严重影响的场景,如交通设备、教育培训、医疗辅助、信用评级等。欧委会建议,这类功能在启用前应履行严格义务,如足够的风险评估、高质量的数据交换、确保可追踪的活动记录以及必要的人工监督等。

欧委会强调,所有远距离生物识别系统都被认为具有高风险,禁止执法部门在公共场合使用这一技术,只有少数情况例外,如寻找失踪儿童或防止个别恐怖袭击、甄别犯罪分子和可疑人员等。这类应用需得到司法部门或独立机构授权。

某些明显威胁人们安全和生活以及侵犯人们权利的系统被划为不可接受风险的场景,包括利用人类行为来诱导用户、违反其自由意志的应用,如使用语音助手诱导未成年人做出危险行为的玩具等,这类应用须禁止。

欧委会执行副主席玛格丽特·韦斯塔格在新闻发布会上说,若有商家不遵守规定,首先是受到警告,然后产品可能会被下架,如屡犯不改则可罚没其年收入的 6%。(李骥志)

联合国秘书长呼吁  
用实际行动应对气候变化

**据新华社电** 世界气象组织 4 月 19 日发布《2020 年全球气候状况》报告。联合国秘书长古特雷斯在报告发布会上呼吁各国作出具体承诺,采取切实行动应对气候变化。

古特雷斯在和世界气象组织秘书长塔拉斯共同举行的发布会上说:“我们必须商定一个共同的前进方向。联合国正在建立一个致力于净零排放的全球联盟,将覆盖所有国家、城市、地区、企业和金融机构。”

他说,今年确实是关键的一年,已没有时间可以浪费。未来 10 年必须成为转型的 10 年,各国应提交新的雄心勃勃的国家自主贡献目标。

古特雷斯强调:“科学告诉我们,必须将全球平均气温较工业化前水平升温控制在 1.5 摄氏度之内。这意味着到 2030 年全球温室气体排放量要较 2010 年水平减少 45%,到 2050 年达到净零排放。”(王建刚)

平排放权的关键。”段宏波直言。

模型开发属于基础研究,要想原创且获得国际认可,耗时长且风险高。国外知名模型团队大多有着数十年的研究历史。

段宏波表示,想要克服后发劣势,我们亟须发展出一批先进且具有国际竞争力的模型。对此,需要国家持续稳定的支持,鼓励一批热爱这项事业的科研人员“甘坐冷板凳”,组成研发团队潜心钻研。此外,由于开发模型科研产出低,需要配套宽松的科研考核环境,弱化“唯论文”的考核机制。同时,也要加强国内外交流合作。

“综合评估模型已发展数十年,如今已相当成熟,实现根本性的创新更为艰难。但是,由于对支撑国际谈判、服务减排战略的重要性,我们亟须努力开发有影响力的自主知识产权模型体系,提高话语权。”段宏波说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aba8767>