

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【免疫】

白介素-2免疫疗法揭示人类调节性T细胞亚群

瑞士苏黎世大学 Onur Boyman 研究团队发现,白介素-2(IL-2)免疫疗法揭示了具有不同功能和组织归巢特征的人类调节性T细胞亚群。这一研究成果近日在线发表于《免疫》。

研究人员表示,由于对免疫调节性CD4⁺调节性T(Treg)细胞的刺激潜力,低剂量IL-2免疫疗法在自身免疫疾病的治疗中引起了相当大的关注。

在一项针对系统性红斑狼疮患者发起的单臂非安慰剂对照II期临床试验中,研究人员生成了低剂量IL-2在体内对人类免疫反应的综合图谱。研究人员通过成像质谱流式细胞术、高参数流式细胞术、转录组学和靶向血清蛋白组学,对循环和皮肤免疫细胞进行了深入研究。

低剂量IL-2刺激了多种循环免疫细胞,包括在系统性红斑狼疮患者皮肤中出现的具有皮肤归巢表型的Treg细胞,这些细胞与内皮细胞紧密相互作用。表面蛋白和转录组分析揭示了不同的IL-2驱动的Treg细胞激活程序,包括肠道归巢CD38⁺、皮肤归巢HLA-DR⁺和高增殖的炎症归巢CD38⁺HLA-DR⁺Treg细胞。总体而言,这些数据定义了对IL-2免疫疗法有反应的人类Treg细胞亚群。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.immuni.2024.07.016>

【物理评论A】

解释玻色子约瑟夫森结中自旋压缩的扭转动力学

爱尔兰科克大学学院的Manuel Odelli与德国达姆施塔特工业大学的Vladimir M. Stojanovic合作,利用增强的绝热捷径(STA)方法解释玻色子约瑟夫森结中自旋压缩的扭转动力学。相关研究成果近日发表于《物理评论A》。

利用STA及其最新开发的增强版(eSTA),研究团队证明,这种类型的动力学可用于在内部玻色子约瑟夫森结中快速且稳健地制备自旋压缩态,即两种不同内部(超精细)状态(单玻色子模式)的冷玻色子原子凝聚体,它们通过拉比旋转耦合在一起。

假设该系统的初始状态是在给定线性耦合强度(与时间相关)初始值下的基态,且非线性耦合强度保持不变,研究人员着手确定线性(拉比)耦合强度的时间依赖性,以便使用基于STA和eSTA的方法生成自旋压缩态。然后,研究人员通过评估相干自旋压缩和数目压缩参数以及目标自旋压缩态的保真度,来表征该系统修正后的扭转动力学。

通过这种方式,研究人员证明了eSTA方法允许在该系统中特别稳健地实现自旋压缩态,其性能始终优于绝热和基于STA的对应方法,即使对于包含数百个粒子的系统也是如此。这一方法也可用于生成计算上有用的非高斯态。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1103/PhysRevA.110.022610>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

半夜灵机一动,他获得一个神奇“工具”

(上接第1版)

推动基因编辑技术往前走

经过大量繁琐和具体的研究开发,AE工具终于被设计出来了。于是,他们向《细胞》投稿。

《细胞》审稿人在回信中提出一系列修改意见。这些意见主要是针对AE工具的可靠性,而这恰恰是他们此前反复验证过的。

要回应审稿人提出的问题,不仅需要很多有针对性的提炼总结,而且需要按照审稿人提供的思路完成不一样的实验。与很多投稿者对审稿人意见头疼不已不同,殷昊和团队成员都觉得“审稿人的意见提得挺好”。

“现在回过头去看,审稿人的意见其实对我们的研究有很大帮助,对方给我们指出了一条如何把繁杂的研究尽可能明确表达出来的路径。”论文第一作者张瑞文说。

殷昊认为,包括修改论文在内的整个AE工具的研发过程,不仅提升了团队年轻人的科研理解能力,而且使他们快速成长,逐渐能够独立开展项目研究。

关于团队管理,殷昊借鉴麻省理工学院的管理经验,注重培养年轻人的自驱力,而不是机械地要求博士生、研究生“打卡式”上班,也很少要求他们被动工作。“科研是一项长期的工作,需要独立思考和解决问题的能力,而自我驱动是培养这种能力的最佳方式。”他说。

AE工具已经问世,同行做研究使用这个工具是否需要付费?殷昊告诉记者,目前,他和团队成员已经为AE申请了相关专利。如果是企业利用这项工具开发产品、销售营利,按规定需要支付费用。然而,如果是科研人员进行科学研究,则可以免费使用。

“我们真诚欢迎广大同行共享我们的工具和数据,大家共同努力,一起推动基因编辑技术往前走。”殷昊说。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.05.056>

全球44亿人缺乏安全饮用水

本报讯 根据8月15日发表于《科学》的一项研究,全球约有44亿人饮用不安全的水,这一数字是之前估值的两倍。这项研究结果表明,全球超过一半人口没有清洁和可获得的水,凸显了基本卫生数据的缺口,并引发了人们对哪种估算更能反映现实状况的担忧。

“这么多人无法获得水资源是‘不可接受的’,”论文作者之一,瑞士联邦水产科学与技术研究所水资源研究员 Esther Greenwood 说,“这种情况急需改变。”

自2015年以来,联合国一直在追踪获得安全管理的饮用水使用情况,这被视为一项人权。在此之前,联合国只报告了全球饮用水源是否得到了“改善”,这意味着它们可能通过后院水井、连接管道和雨水收集系统等基础设施的保护,免受外界污染。根据这一基准,全球90%的人口似乎都有状况良好的饮用水。但关于水本身是否清洁的信息则很少,而且,近10年过去了,统计学家仍然依赖于不完整的数据。

“我们确实缺乏饮用水质量的数据。”Greenwood说。目前,只有大约一半的全球人口拥有水质数据,这使得量化获得安全饮用水者的确切规模变得很困难。

2015年,联合国制定了旨在改善人类福祉的可持续发展目标,其中之一便是到2030年“实现人人普遍和公平地获得安全和负担得起的饮用水”。该组织还更新了安全管理饮用水源的4项标准,包括饮用水源必须得到改善、保证持续供应、在人们居住的地方可以获得,以及不受污染。

根据这一框架,世界卫生组织与联合国儿童基金会(UNICEF)的一项合作研究——供水、环境卫生和个人卫生联合监测方案(JMP)估计,2020年,有22亿人无法获得安全饮用水。为了得到这一数字,JMP汇总了来自各国人口普查、监管机构和服务提供商的报告以及入户调查的数据。

但JMP评估饮用水可用性的方法与Greenwood和同事使用的方法不同。JMP在给定点考察了4项标准中的至少3项,然后使用最低值表示该地区的整体饮用水质量。

例如,如果一个城市没有关于水源是否持续可用的数据,但40%的人口拥有未受污染的水、50%的人口有改善的水源,20%的人在家里有水可用,那么JMP就估计该城市20%的人口可以获得安全管理的饮用水。然后,JMP使用简单的数学

外推法,在全国人口中对这一数字进行估算。

相比之下,《科学》的论文使用了2016年至2020年间27个低收入和中等收入国家64723个家庭对4项标准的调查问卷数据。如果一个家庭未能满足4项标准中的任何一项,它就被归类为没有安全饮用水。以此为基础,该团队训练了一种机器学习算法,并纳入了全球地理空间数据——包括地区平均温度、水文、地形和人口密度等因素。

结果估计,有44亿人无法获得安全饮用水,其中一半人正在接触被致病大肠杆菌污染的水源。该模型还表明,这44亿人口中几乎有一半生活在南亚和撒哈拉以南非洲。

UNICEF中东和北非地区办事处统计学家Robert Bain表示,很难说JMP的估计和新的数字哪个更准确。他为这两个数字的计算都做了工作,Bain认为,JMP汇集了许多数据源,但其计算方法有局限性,而新的估算则采用了一个小数据集,并利用一个复杂的模型对其进行扩展。

美国圣母大学数据科学家翟成成(音)表示,Greenwood和同事的研究确实强调了“密切关注水质的必要性”。她说,尽管该团队使用的



在孟加拉国,人们聚集在路边的管道周围收集饮用水。图片来源: Mamunur Rashid

机器学习技术“非常具有创新性”,但水资源的获取是动态的,因此估算可能仍然不完全准确。比如,水井可能今天没有大肠杆菌,第二天就被污染了,而入户调查并没有捕捉到这一点。

“无论用哪个数字——20亿还是40亿,在确保实现人的基本权利方面,我们还有很长的路要走。”Bain说。(文乐乐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.adh9578>

科学此刻

倾听蚯蚓的“叫声”

尽管可能没有黎明时分鸟儿合唱那样的吸引力,但地下的蚯蚓、蚂蚁、甲虫幼虫和蠕虫的声音可以提供一张生态系统是否健康的“快照”。相关论文8月15日发表于《应用生态学杂志》。

论文作者、澳大利亚弗林德斯大学的Jake Robinson说,“我们的想法是,可以通过无脊椎动物发出的声音监测土壤的健康状况。”

南澳大利亚阿德莱德市南部有一座水库,Robinson和同事在其周围55平方公里的伯德山保护区选择了6个地块,在2023年春季的5天内录音240次,每次持续9分钟。

其中,两个地块在大约15年前被清除了树木,保留为草地;另外两个地块也做了清除,但树木和灌丛在大约15年后又长了起来;还有两个是未受干扰的草地林地。

Robinson和同事在每个地块挖出土壤样本,将其放在容器中,然后放置在消音室里。在那里,有装置在可控条件下记录土壤中的噪声,并排除其他声音。研究人员仔细研究了土壤样本,计算



蚯蚓等生物在土壤中产生了独特的声音模式。

图片来源: Vitalii Stock/Shutterstock

每个土壤样本中无脊椎动物的类型和数量。

为了分析这些声音,研究人员使用了一种声音复杂性指数。该指数的原理是许多生物活动都会产生一种具有特征性的声音模式。许多不同的声音活动意味着更高的指数得分,即土壤中存在更多类型的生物。

结果发现,再生植被地块的土壤的指数得

分比被清除地块的土壤高21%。未受干扰地块和再生植被地块的土壤中有更多无脊椎动物物种,包括甲虫幼虫、蠕虫、蜈蚣、木虱和蚂蚁等生物,而且通常比被清除地块有更高的标本丰度。(王方)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1111/1365-2664.14738>

做手工比上班更能提升幸福感



创意类爱好让人们表达自我,感受自身的进步。图片来源: Botany vision/Alamy

本报讯 过去几十年的研究表明,健康、收入和就业状况是预测人们生活满意度的重要指

标。然而,英国安格利亚鲁斯金大学的研究人员想要探索其他哪些活动或环境也能够改善人的心理健康。该大学的Helen Keyes说:“我很想知道手工艺术是否有助于人的身心健康,因为它随处可见、成本低廉且广受欢迎。”

Keyes和同事分析了7000多份年度调查结果。该调查询问了英国人如何参与艺术、体育活动和互联网等活动。所有问卷涉及参与者的幸福感、焦虑度、孤独感、生活满意度以及价值观等相关问题。

超1/3的参与者表示,他们在过去一年中至少参与过一项艺术或手工艺活动,包括陶艺、绘画、编织、摄影、视频剪辑、木工或珠宝制作等。在考虑了健康和就业状况等其他影响因素后,研究人员发现,参与艺术活动与多项心理健康分数的提高密切相关。

尽管这一提升幅度较小——在10分中大

约提高了0.2分,但与其他难以改变的因素,如就业状况等相比,手工艺活动对人的生活价值感有更强的影响。相关研究8月16日发表于《公共卫生前沿》。

“手工艺可以让我们表达自我,感受自身的进步,这往往是通过工作难以获得的。”Keyes说,“你为自己的创作感到非常自豪,并亲眼见证每一次进步。”研究显示,从事创意活动对生活价值感的提升效果比就业状况高1.6倍。

除此之外,艺术和手工艺还提升了幸福感和生活满意度,但对减少孤独感没有显著影响,这可能因为大部分手工艺活动都可以独立完成。

Keyes表示,支持并推广艺术和手工艺可以作为心理健康问题的预防措施。“人们做手工时能够享受到乐趣,这是一场简单的胜利。”(冯雨晴)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1417997>

(上接第1版)

创新联谊会成立时只有十几人,后来发展到200多人,主要由中国科学院各研究所的年轻学术带头人组成,后来扩展到北京大学、清华大学、北京理工大学等高校。当时创新联谊会聚集了一大批青年科学家,如冯长根、马颂德、马志明、李静海、陈肇雄、袁亚湘、郭雷、张泽、李国杰、陈霖等。创新联谊会每月第一个周五的晚上举行例会,开始是在北京的中关村外专公寓,后来改为中科大厦,由当月的轮值理事主持一个专题研讨会。每年至少举行一次为期3天的年度学术会议,年底举行一次新年联谊会暨工作总结会议。

光召每年一定会全程参加年度的学术会议和新春联谊会。他很专心且细心地听取每一位青年科学家的报告,一坐就是一整天,有时是连续3天,而且会作讲话,会议休息时还会找青年科学家个别交谈。

1996年3月,我调任中国科学院副院长。光召同志在中国科学院党组会上说:“春礼,你是班子中最年轻的成员,你与年轻人有更多的共同语言,你分管人才和研究教育吧。”我从此有更多的机会在他身边学习、工作。

深切悼念周光召同志

经过几年的努力,至20世纪90年代初,中国科学院年轻科技队伍在数量上得到了大发展,在质量上也有了大幅度提高,然而存在的问题仍不可忽视。在这支队伍中,优秀的学术带头人相对缺乏,真正一流的、在国际上有一定知名度的年轻科学家仍然寥寥无几。因此,加快吸引、培养和造就一大批优秀的年轻学术带头人就成为中国科学院20世纪90年代科技队伍建设的重要任务。正是在这样的历史条件下,中国科学院启动了专门的高端人才计划。1994年,中国科学院在资源匮乏的条件下,从经费中拨款支持该计划,通过集中有限资源,对优秀人才给予重点支持,计划到20世纪末从国内外吸引和培养百名优秀青年学术带头人。朱日祥、曹健林、卢柯、刘丛强等14人成为首批支持对象。该计划为优秀人才提供200万元的经费支持,其中主要包括科研经费、仪器设备费和住房补贴费。从1997年开始,该计划扩大招聘规模,由

过去每年20人扩大到每年100人左右。后来该计划得到了国家的支持,中国科学院的引才目标进一步扩大。中国科学院的这一高端人才计划开全国之先河,在科研经费紧张的情况下对青年学术带头人加大支持力度,在全国引发积极反响和链式反应。

光召不仅放眼世界科学前沿,高瞻远瞩,谋划未来,同时始终胸怀祖国,心系国家大局。他说:“中国科学院要始终和贫困地区的人们站在一起,想人民所想。”1996年,为进一步提高中国科学院西部地区研究所的竞争力,促进西部地区科技事业的发展,更好地对西部地区的经济社会发展服务,根据西部地区对高层次人才的需求和研究所发展的需要,中国科学院开始酝酿“西部之光”人才培养计划。

1997年初,我受光召同志委托在中国科学院兰州分院召开了专题会议,开始实施“西部之光”计划。1998年,“西部之光”人才培养计划发

能变换1000多种构型的折纸变形金刚来了

本报讯 近日,美国北卡罗来纳州立大学科研团队通过结合多级机构概念和厚板折纸技术,提出了一种类似变形金刚的变体折纸超结构。该结构通过较低自由度——不超过3个驱动器,即可变化出超过1000种形态各异的构型,且具有可重构、可重组、可再编程和可逆设计等优点。相关论文发表于《自然-通讯》。

研究团队通过在特定旋转轴上安装远程控制系统,实现了类似变形金刚自主变换的结构。在无线编码指令下,这种变体折纸超结构短时间内可连续变换成各种所需形状和功能,例如多层建筑、桥梁、隧道,以及多模态移动变体机器人。这些机器人既可以通过身体的形状变换实现前进后退、左右横行,也可以迅速切换成传统爬行机器人模式负重前行。

考虑到刚性转动折纸结构可以简化为机械运动机构,研究团队选择了几种代表性的空间运动闭环机构作为基本结构和各阶机构图案。其中,多级折纸超结构通过将高阶机构的连杆由低阶结构替代设计而成。在实际设计中,多级机构的旋转轴和连杆分别对应于折纸结构的线型折痕和由多面体组成的结构单元。该工作从立方体结构单元出发,从设计、理论、数值模拟及潜在应用方面,系统研究了该多级折纸变体超结构。

这种奇妙的设计不受尺度限制,有望应用于变体机器人、快速可扩展可重构建筑、太空机器人及医疗设备等领域。(张晴丹)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41467-024-50497-5>

欧洲首个吉瓦级磷酸铁锂电池工厂在挪威建成投产

据新华社 欧洲首个吉瓦级磷酸铁锂电池工厂近日在挪威南部城市阿伦达尔举行建成投产仪式。该工厂年产量可达300万个磷酸铁锂电池单元,总产能1吉瓦时。

挪威首相斯特勒在出席仪式时表示,挪威正在向零排放社会迈进,而磷酸铁锂电池是挪威绿色转型的重要一环,挪威政府将对相关产业提供技术支持。

该工厂由挪威莫罗电池公司出资建造并运营。公司首席执行官拉尔斯·克里斯蒂安·巴赫尔表示,工厂已进入试生产阶段,并将在接下来几个月内实现批量生产,有望在年底前向客户交付首批电池。公司还计划未来在该地区再建造3座电池工厂。

近年来,挪威大力推进绿色转型,已成为欧洲新能源汽车销售占比最高的国家之一。磷酸铁锂电池具有成本低、热稳定性高等特点,在新能源汽车领域得到广泛应用。(张玉亮)

展成一项区域性人才工作计划,由中国科学院和地方政府共同实施和推动。“西部之光”计划实施以来,得到了中组部的肯定与支持,获得了地方政府的欢迎和配合,为西部地区人才成长发挥了重要作用,成为了国家一项长期政策。

光召在日常工作与生活中的一言一行也让我受益匪浅。我上任后不久,他对路路、严义瑛、许智宏、陈宜瑜和我几位副院长说,我们科学院要倡导一种平等的氛围,我们相互之间称呼不要带头衔,建议直呼其名或称同志。因此,我们大家都习惯称他为光召同志。光召严于律己,以身作则,考虑到当时国家经济水平和中国科学院的实际情况,他出差乘飞机坐经济舱,走普通乘客通道。在他的带领下,我们大家都和他一样。

近些年,光召一直住在医院。我去看望他时,由于他不能说话,便用手握着我的手使了使劲。他终于认出我来。每次回忆起当时的情景,我都百感交集,十分难过,一直由衷地盼望着奇迹出现,他能够康复。

如今光召走了,但他的思想观念、学术成就、科学精神、言行风范将在我们科技界乃至全社会传递传承、发扬光大!

(作者系中国科学院院士、中国科学院原院长)