



扫二维码 看科学报

扫二维码 看科学网

新浪微博 http://weibo.com/kexuebao

种星星的人

——记 2021 年“最美科技工作者”沙国河

■本报记者 卜叶

他从事科学研究 60 余年,在固体燃料、化学激光器研究,特别是在激光化学基础研究上,作出了系统性、创造性的贡献。

他设计、组装了我国第一台化学激光管,参与研制出我国第一台化学激光器——光引发氯化氢脉冲化学激光器,并在此激光器上进行了国际上首次激光支持等离子体屏蔽效应研究,在激光态分子能级研究中首次实验证明了单一三重态能级间存在量子干涉效应。

他在年近七旬时,又怀揣着一个小小的梦想,开始了一份伟大的事业——给中小学生做科普。近 20 年来,他在一间不足十平米的办公室,播种下点点星光,将科学梦想洒向广袤大地。

他就是中国科学院院士、中国科学院大连化学物理研究所(以下简称大连化物所)研究员沙国河。

近日,2021 年“最美科技工作者”名单公布,87 岁的沙国河获此殊荣。“中国科学的未来在青少年。让青少年对科学产生兴趣,不断激发他们的创造性,提高他们的动手能力,是每个科学家的责任。实现高水平科技自立自强,必须有一大批创新型科技人才,而创新型科技人才的培养就得从小抓起。”沙国河说。

兴趣为师

2005 年,沙国河到新疆生产建设兵团为小学生讲科学,这是他第一次接触科普教育活动。孩子们对科学的向往之情,也让沙国河想起了自己儿时的经历。

幼时,沙国河就对实验感兴趣,经常在家做实验,用硫酸加锌制氢气,氯酸钾与氧化汞加热制氧气……初中时,沙国河省吃俭用,用零花钱置办了一个手提木箱,里面装有各种化学试剂、酒精灯、试管和酸碱试纸等“玩具”。

中药店也是沙国河经常光顾的地方。绿矾加五

倍子,溶解后加蓝色染料制成墨水;买来黄铜矿,用一根铜丝做针尖与矿石面接触就成了检波器,这也是现代半导体二极管的雏形。因为对收音机感兴趣,沙国河还自己动手做了一台无线电台收音机。“动手做实验比背书有趣多了。”沙国河说,“自然科学枯燥有时候是教育方法的问题,物理化学等学科做起实验来是很有趣的。”

从事科研多年,沙国河曾冒着氟气燃烧和剧毒的危险,冲锋在前;昼夜颠倒进行科研攻关,当周围亲友同事劝他歇一歇时,他总说“这不是工作,是兴趣”。

为了激发学生兴趣,让学科学、钻研科学像吃饭睡觉一样成为生活必需品,沙国河决定将科普作为他的又一重点工作。说干就干,沙国河将实验室的瓶瓶罐罐和与老伴余道容制作的各种小仪器带进了课堂。这种科普演示的形式取得了很好的效果,很多学生都对科学产生了浓厚的兴趣。

“让中国的科技力量强大起来,是我成长过程中逐渐明晰的梦想,相信也是全体科技工作者的梦想。现在,这一梦想需要传承,娃娃爱科学、学科学,就是我的中国梦。”沙国河说。

科普为业

初战告捷,沙国河备受鼓舞,他决定拿出更多时间投身科普事业。

确定想法后,他马上买来中小学生的课本研究起来。“那股认真劲一点也不亚于做科研。”沙国河助手、大连化物所高级实验师崔荣荣回忆。根据课本的内容,沙国河按需提供出中小学生需要做的实验。紧接着,他开始为自己的“伟大”构想绘制草图,亲自跑到五金店买材料。一间不足 10 平方米的办公室,摆满了各种工具、材料,有时客人到访,竟没有下脚的地方。然而,沙国河并不在意,还从家抱来被子,累了就睡在办公室。



沙国河

大连化物所供图

经过几个月的努力,高压静电除尘器、平面形马德堡半球等实验装置以及光纤传输激光、高压放电、静电除尘、磁生电、电生磁等实验新鲜出炉,大大小小一共 20 多个。

准备就绪,沙国河主动找大连市科学技术协会表明心愿。很快,沙国河带着这一大堆“稀奇古怪”的东西走进课堂,来到孩子们身边。原本平静的课堂立刻变得生动活泼起来,他的每一个“精彩表演”都吸引了孩子们的眼球。

沙国河还让孩子们自己动手做实验,亲身感受。很多中小学生对说:“通过沙爷爷的讲解和实验,知道了激光的特点、作用,知道了电是什么,知道了大气压是怎样产生的……”

给孩子们讲科学知识的同时,沙国河更注重培养热爱科学的信念,经常通过讲“马德堡半球实验”的来历等一些经典科学故事,对孩子们进行启蒙教育。有时活动结束后,他还和孩子们一起唱《让我们荡起双桨》,鼓励孩子们珍惜现在幸福的童年生活。

近 20 年来,沙国河的科普讲座已经走进大连几十所中小学,他不仅成为中国科协 2000 年在全国配备“科普大篷车”以来首位担任义务辅导员的院士科学家,还在大连市沙河口区中小学生科技活动中心设立了我国第一个面向青少年科普教育的院士科普工作站,定期为中小学生做科普实验演示。

(下转第 2 版)

奋斗百年路 启航新征程 弘扬科学家精神



11 月 8 日,湖北十堰青龙山恐龙蛋化石群国家级自然保护区,工作人员对恐龙蛋化石露头开展信息化监测保护。

技术团队选择在遗址馆 7 处化石露头布设了高精度环境监测设备,对包括基岩土壤温度、基岩土壤水分、露点温度、空气温度、空气湿度、光照强度、光量子、二氧化碳浓度等在内的 8 项参数开展 24 小时不间断监测和数据采集。

所有数据信息将汇总到青龙山保护区网络信息平台进行存储管理。

视觉中国供图

新冠疫情损害科研人员的产出



寰球眼

本报道 近日,针对欧洲和美国科学家的调查显示,新冠肺炎疫情严重损害了科研人员的科研产出和心理健康。相关调查人员表示,学术界可能需要数年才能认识疫情的全面影响,但人们目前迫切需要采取措施,帮助受干扰最严重的科学家。特别是女性、幼儿父母和有色人种。

美国伊利诺伊州埃文斯顿西北大学的王大顺(音译)表示:“最糟糕的情况可能还没有到来。”王大顺领导的该研究包括两轮民意调查,共涉及近 7000 名研究人员,调查间隔 9 个月。

据《自然》网站报道,2020 年 4 月,在疫情早期阶段进行的第一次调查显示,科学家在研究上花的时间比疫情之前少得多。2021 年 1 月,王大顺团队对科研人员进行了另一项调查,他们发现这种影响在很大程度上已经减弱。但调查还发现,与 2019 年相比,2020 年许多科研人员的研究产出在下降。未参与新冠肺炎相关项目的科学家报告称,他们出版物发表和提交量在 2020 年分别下降了

9%和 15%。

研究人员表示,更令人不安的是,2020 年,科学家发起的研究项目总体上减少了,平均比 2019 年减少了 26%。

密歇根大学安娜堡分校肿瘤学家 Reshma Jagsi 说,新项目非常重要,更少的新想法可能会导致更少的出版和资助机会。

心理因素也可能在缺乏新想法的情况下起作用。王大顺表示,在面临危机时,我们的视野狭隘,总是试图专注于一件事,而不是更广泛、更有创意地看问题。

日前公布的另一项调查结果也显示,英国大学教职员工的心理健康状况不容乐观。研究人员表示,这可能会影响科学家开展新项目和合作的热情。

今年三四月,“教育支持组织”对英国高等教育机构的 2000 名员工进行了调查。近 2/3 的报告说,他们每周至少有一次感到情绪枯竭(一种衡量倦怠程度的指标),超过 1/4 的人说他们每天都有这种感觉。

英国林肯大学心理学家、该报告的合著者 Siobhan Wray 表示,工作尤其是在线教学任务加重,许多学者的压力也在增加。

此外,王大顺团队对 2020 年调查数据的另一项分析发现,新冠疫情对女性科学家和有年幼子女

的科学家造成了负面影响,他们的时间被转移到照顾孩子上。

一项针对巴西学者的研究同样发现,母亲或有色人种科学家的身份加剧了疫情对科研产出的影响。因此,有孩子的黑人女性研究人员在 2020 年四五月受到的影响最大,提交的论文不到计划提交的一半,而没有孩子的白人女性几乎没有影响。

王大顺认为,现在采取行动有助于减少未来对研究成果的影响。他说,“短期投资”,比如在托儿方面的支持,将产生“长期收益”。

(唐一尘)



秘鲁卡耶塔诺·埃雷迪亚大学神经生物学家正在工作。图片来源:Ernesto Benavides

研究发现全球 PM2.5 治理氮减排更有效

本报道(记者崔雪芹)近日,浙江大学环境与资源学院研究员谷保静联合国际团队,首次分析了氨气和氮氧化物在全球 PM2.5 污染形成中的贡献(N-share)及其健康效应,并结合模型分析控制氨排放来减缓 PM2.5 污染健康效应的路径和成本,研究发现全球 PM2.5 污染治理中氨气减排比氮氧化物减排更有效。这一研究成果近日刊登于《科学》。

有数据显示,全球因为氨排放带来的 PM2.5 污染导致人类总生命年损失(因病早亡与预期寿命之间的差值)从 1990 年的 1950 万生命年增加到 2013 年的 2330 万生命年。怎样在合理范围内对氨排放进行有效控制呢?第一步是能准确评估氨素对空气污染的影响。

谷保静团队的研究表明,氨在 PM2.5 的影响力是被低估的。“过去在计算污染物的重要性时常从质量占比的角度分析,这让占 PM2.5 总质量不足 10%的氨被严重忽视。为此,我们以化学反应的摩尔占比来重新考虑问题。通过数据模型,我们发现当氨素排放为 0,不参加所有化学反应时,PM2.5

会下降约 40%。”研究人员说。

同时通过计算,联合研究团队还做出了健康效率模型和生命损失金钱估算,首次构建了 N-share 指标量化全球不同国家氨排放对 PM2.5 健康效应的贡献,发现全球 PM2.5 污染治理中氨减排比氮氧化物减排更有效且成本更低。

对于下一阶段的控氨,谷保静认为,在现有控制氮氧化物排放的基础上,加大对氨排放的控制,对缓解 PM2.5 空气污染具有重要意义。“要引导空气治理从城市为主转为城乡协同。具体来说,可以通过推动种植业的规模化以促进优化施肥,这样估计能够减少 1/3 的化肥使用量和一半左右的氨排放;另一方面要在养殖场周边配套农田,以便有机肥能直接用于农田,避免堆积后氨排放到空气中。”

《科学》杂志社同期还邀请了国际氮素研究领域教授 Jan Willem Erisman,以“氨如何供养以及污染这个世界”为题进行专题评论,指出在减排氨比处理其带来的后果成本更低。

相关论文信息:https://www.science.org/doi/10.1126/science.abb8623

6190 颗白矮星被光谱证认与测量

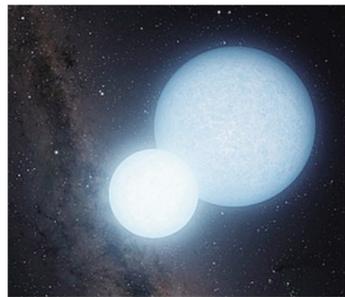
本报道(记者沈春蕾)近期,中国科学院国家天文台博士孔喈、研究员罗理基于 LAMOST(郭守敬望远镜)光谱数据,在 Gaia(欧洲航天局盖亚空间望远镜)数据的白矮星候选体样本中证认出 6190 颗白矮星,其中 1920 颗为首次发现,并包含了 64 颗激变变星。相关研究成果日前发表于《美国天文学会研究简报》。

白矮星是一种非常特殊的天体,体积小、亮度低,但质量大、密度极高,是小质量恒星演化的最终产物。根据观测数据和理论计算,天文学家认为银河系中 97%的恒星最终都会演变成光度极暗的白矮星。曾有科研人员在 Gaia EDR3(第三次早期数据)的巡天数据集中,通过测光及视差等参数利用机器学习算法给出了约 140 万颗白矮星候选体。

在上述研究基础上,孔喈等人将 LAMOST DR7(第七年光谱)数据集与 Gaia EDR3 数据中的白矮星候选体进行交叉,并利用机器学习的方法,辅助光谱特征的识别,最终高置信度地证认出 6190 颗白矮星样本,经过对所有白矮星进行十种细致的子型分类和大气参数测量,形成了具有多种

重要参数的 LAMOST-Gaia 白矮星数据库。此项研究体现了 LAMOST 大样本光谱数据在证认测光巡天中大量特殊天体的独特优势。该数据集不仅丰富了已有的白矮星样本,还为深入研究白矮星的形成和演化机制以及追溯恒星内部特征和形成演化等前沿课题提供了更加完备的资源。

相关论文信息:https://doi.org/10.3847/2515-5172/ac3417



白矮星示意图

图片来源:Caltech/IPAC

自闭、抑郁……可能母胎就决定了

科学家揭示人类胚胎大脑中间神经元发育规律

■本报记者 韩扬眉

胚胎大脑的皮层下区域有内侧、外侧和尾侧神经节隆起等区域。

孙涛团队一直致力于揭示大脑神经元“奥秘”,这次,在符合伦理要求的前提下,他带领团队迈出了从动物到人的重要一步,解密人脑神经元的来源和运动轨迹。

得益于单细胞 RNA 测序及原位测序技术,研究人员将胚胎组织“打散”,捕获一个个单独的神经元细胞,并一一进行基因测序,获得了 3 个重要发现。

第一个重要发现是,人脑中的中间神经元共用一个神经祖细胞群,即尽管分布于人类胚胎大脑的皮层下区域不同位置的中间神经元前体细胞表达各自特异的基因,但拟时序分析显示它们均来自相同的神经祖细胞群。

孙涛解释说,人脑中不同类型的中间神经元源自一个“谱系”,有一个共同“祖先”。

其次,研究人员发现,大脑皮层下区域分为不同的解剖学位置,他们分别研究了人在胚胎期 4 个不同阶段生成的中间神经元的基因表达情况。

结果发现,以转录因子为主的中间神经元前体细胞内特异的基因表达组合,既决定了中间神经元在人类胚胎皮层下区域中精确的解剖学位置,也同时决定了中间神经元发育的时间顺序。这说明中间神经元在时间和空间上的命运特征,是由准确的基因表达组合同时调控的。

“早期发育时,转录因子是最重要的,因为它直接决定了大脑下游更多的基因。”孙涛说。

最后,研究人员发现了一个有趣的现象,即通过对比成人脑神经元相关数据,他们发现其特性、基因表达与胚胎时是一样的,只不过这些基因后来迁移到相应的位置了。

(下转第 2 版)

自闭症、焦虑症、抑郁症等心理疾病发生时,大脑发生了怎样的改变?

越来越多的科学证据表明,上述疾病并不只是心理疾病,而是大脑中的神经元出现了“问题”,正是大脑神经元不停地“传输信号”,才使人们有了兴奋、消沉等情绪。

但这些神经元是如何生成发育,又是如何规律运行的?所谓“心理疾病”的背后,大脑神经元发生了哪些“病变”?这是神经科学家想要解决的难题。

近日,华侨大学精准医疗研究中心教授孙涛团队在《自然-神经科学》发表最新研究成果,系统阐述了人类胚胎大脑中间神经元的发育规律,表明成年大脑的中间神经元的细胞命运,早在胚胎期就已经被决定了,为人们进一步探寻精神类疾病的发病机理提供了新思路。

“联络员”中间神经元

“大脑可能是人体中最复杂的一个器官。据估计,一个成年人仅大脑皮层就含有约 140 亿个神经元。”孙涛告诉《中国科学报》。

大脑神经元建立了一个互相交叉、广泛关联的“朋友圈”,这些神经元细胞多种多样,从功能上可分为两大类:兴奋性谷氨酸能神经元、抑制性 GABA 能中间神经元。前者过于“强大”了,可能会诱发狂躁症,使人无比兴奋,甚至有暴力倾向;后者过于“弱小”了,则会让人消沉、压抑,诱发抑郁症。

在神经科学领域,科学家一直想回答一个问题:神经元的“朋友圈”是如何建立的?孙涛表示,解决这个困惑,对精神类疾病的治疗大有帮助。“人们常认为自闭症、抑郁症等是后天发生的,事实上,在胚胎阶段,可能就定下了。随着近年来科学的发展,人们也越来越意识到这些心理疾病是有生物学基础的。”

“基因遗传因素的可能性正在变得越来越大。”孙涛说,国外有研究表明,同卵双胞胎中一个孩子是自闭症,另一个孩子患自闭症的可能性提高了 60%。“事实上,后天环境改变虽然是一个因素,但人们越发意识到,环境只是间接改变了神经元细胞内基因的表达量或表达水平,进而引起病变。”

科学家又发现了一种十分重要的神经元——中间神经元,中间神经元种类繁多,形态和功能复杂各异,它是维持大脑神经网络平衡和大脑正常行使功能的关键细胞。

中间神经元发育异常和人类精神类疾病,例如自闭症和精神分裂症等密切相关。但迄今为止,人们对中间神经元早期增殖、分化和定向迁移依然了解甚少。

“母胎”是关键

中间神经元就像神经元“朋友圈”的“联络员”,在神经传导路径中起到联络上行及下行的作用,接受其他神经元传来的神经冲动,然后将其传递到另一神经元。

过去,人们在哺乳动物模型上研究发现,中间神经元产生于大脑皮层下的区域,通过定向迁移精确“落户”至大脑皮层。人类