

非线性电子散射现象“浮出水面”

最新发现与创新

科技日报讯(记者吴长锋 通讯员杨保国)记者日前从中国科学技术大学获悉,该校合肥微尺度物质科学国家实验室陈向军教授研究组与罗毅教授合作,利用自主研发的扫描探针电子能谱仪首次发现了非线性电子散射现象,该现象的发现有可能催生一种革命性的表面分子探测技术。研究成果发表在最新一期的《自然·物理》上。

电子能量损失谱学是分析材料化学组成的一种重要手段,电子打到样品上会损失能量而发生非弹性散射,电子损失的能

量取决于样品原子及其所处的状态,通过收集测量非弹性散射电子,可以获得样品中元素分布和原子相互作用等信息。然而在常规的电子散射中,非弹性电子只占极小的比例,大多数电子是没有能量损失的弹性散射电子。

合肥微尺度物质科学国家实验室徐春凯副教授、陈向军教授及其同事将电子能谱学技术与扫描探针技术相结合,自主研发了扫描探针电子能谱仪。实验中,离样品表面只有几个微米距离的钨针尖加上电压后发射出携带能量的电子,电子与石墨表面的银纳米结构相互作用后,散射的电子被分析器

收集并按照能量分类,从而获得它们的能量损失值。实验表明,电子在银纳米结构上激发的局域的等离激元场(样品中电子集体运动形成的场)可以导致非线性电子散射现象,更多的电子损失能量,使非弹性电子的强度显著增强。罗毅教授提出了一种单电子两步过程的理论模型,解释了这种非线性电子散射。

非线性电子散射不仅是一种全新的物理现象,它同时还会带来一种新的、具有潜力的谱学技术——“非线性电子散射谱学”,未来可以用于研究吸附在金属纳米颗粒上的单个原子或分子。

中式治霾之道:多学科联合攻坚

本报记者 游雪晴

周末特别策划

从10月7日开始,持续4天的重度雾霾天气,让华北、黄淮等地的人们如同期盼救星一样,等待着来自西北的冷空气及大风来吹散阴霾。

受静稳天气及较好的湿度条件影响,北京、天津、华北、黄淮等地的部分地区持续雾霾天气,这使得中央气象台从7日下午开始发布雾霾黄色预警,之后逐步升级。11日早六点,中央气象台继续发布霾橙色预警及大雾黄色预警。

这种大范围持续雾霾天气,已经是近几年来中国常见的现象了。面对这种无力和无奈,除了等着大风驱散雾霾,还能做些什么呢?在科学研究领域,应如何集中力量找到治霾“解药”呢?

不久前召开的以“雾霾颗粒物的健康效应”为主题的第504次香山科学会议上,专家呼吁建立跨学科平台,集中各方资源,整合力量,共同攻坚,以解决由于雾霾污染带来的环境和健康难题,为国家制定相应的治理政策和防护措施提供重要的科学依据,为雾霾污染的防护和治理提供科学的指导。

中国雾霾污染有其特殊性

自上世纪90年代末到本世纪初,中国的大气污染无论在类型、规模、结构,还是性质上都产生了明显的变化。在老的燃煤污染尚未解决而机动车等污染又接踵而至的状况下,发达国家经历了近百年的环境污染问题,在中国的城市和城市群则近二十年内集中爆发。

北京大学环境科学与工程学院唐孝炎教授,分析了大量的外场观测数据,认为目前中国的大量大气污染源集中在城市群和城乡复合带。由于城市面积的不断扩大,城市间距离的缩短,使化学污染物通过大气在城市间输送,造成各城市环境污染相互关联以及多种高浓度污染物在时空上的重叠,导致污染物在生成、输送、转化过程中的复杂化学耦合作用,产生大量二次污染物,致使污染的状况与以往单一类型的污染相比有了很大的变化,形成了典型的大气复合型污染。而由它们产生的环境效应,比如对环境要素、人体健康、生态等的影响,远比一次污染物原有的效应更为严重。

国家纳米科学中心赵宇亮研究员认为,目前,我国城市雾霾颗粒物的健康效应的研究数据缺乏,经常借用国外的研究报道。但是,我国的雾霾成分特征和来源与国外有很大不同。我国自己的相关研究很少也缺乏之系统,尤其是缺乏对雾霾颗粒物中不同来源、不同尺寸组分对健康效应的认知,因此亟须展开研究。

专家推测,2014年1月份我国中东部地区发生的强霾污染化学组成,是美国伦敦1952年烟雾事件和上世纪40至50年代美国洛杉矶光化学烟雾事件污染物的混合物,并叠加了我国特色的沙尘气溶胶。这说明我国大气雾霾颗粒物的化学成分、粒径等组成具有“中国特色”,这必然导致其生物效应和健康效应上的差别。另一方面,由于我国的基础大气污染颗粒物个数浓度和质量浓度远高于美国和西欧,因此,欧美基于

低剂量暴露得到的生物效应研究结果,也不能直接类推到我国较高的个数与质量浓度暴露情况下的生物效应。这个要解决“中国特色”的雾霾问题,还需更多地依靠中国自己的研究。

对二次污染物的了解很有限

雾霾的污染颗粒物来源既有自然界的,也有人为排放的,这些都可以统称为一次污染颗粒物。但目前常见的灰霾中,还有相当部分的二次颗粒物。在一

些城市和地区,它们可占颗粒物总量的50%—80%左右。它们主要来自于一次排放的气态污染物二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物等,这些气体进入大气后,在阳光辐射作用下,产生一系列的光化学反应,在反应过程中生成了二次气态污染物如臭氧以及大量短寿命的氧化剂,使大气的氧化性增强。

唐孝炎教授认为,一次排放的气态污染物二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物等相当部分会被这些氧化剂氧化成硫酸、硫酸盐、硝酸、硝酸盐和含氧有机物等

高氧化态物质,并以颗粒物的状态与大气中的一次颗粒物共存。这类颗粒物一部分会通过干、湿沉降过程从大气中被清除,其他部分仍悬浮在空气中,成为继续进行氧化反应的反应床。如一次气态污染物浓度足够多,此氧化反应能不断地进行,颗粒物不断生成。在合适的气象条件下,积累而形成霾。其详细机理十分复杂,其中不少问题至今并未完全清楚,仍是国际上目前大气化学关注的前沿科学问题。

(下转第三版)



10月10日,沈阳市长白岛上空雾霾笼罩。

新华社记者 姚剑锋摄

雾霾致病机制还需定量化阐明

本报记者 游雪晴

2014年3月24日世界卫生组织在日内瓦公布:2012年全球因为空气污染致死700万人,超过了恶性肿瘤的致死人数。雾霾不仅仅损害呼吸系统,对心血管、脑血管、神经系统也都有影响。北京十年来肺癌增加了60%,空气污染是一个非常重要的原因。

因此,不少人认为从流行病学统计的角度,雾霾的健康危害已有定论,但对雾霾危害的机制和定量化研究还很少,因此,广存争议也就在所难免了。

北京市环境监测中心数据显示,燃煤、机动车、工业、扬尘等污染源是造成北京雾霾严重污染的根本原因。目

前,大家比较普遍接受的数据为:北京市机动车对空气质量的影响大约占到22.2%,燃煤大约占到16.7%,扬尘占到16.3%,工业占到15.7%。但是上述不同来源的污染物对健康的危害贡献率却无从知晓,雾霾来源的贡献率并不能与健康的危害程度贡献率划等号。尽管流行病学和毒理学研究证实大气污染与多种疾病显著相关,但对于大气细颗粒物的物理和化学性质与健康效应之间的关系仍不清楚,其危害机制亟待深入研究。

北京大学环境科学与工程学院朱彤教授认为,造成这个问题的主要原因是缺乏基础研究数据,目前还没有任何系统的研究能够定量阐明,雾霾导致城市居民发病和死亡率增加的直接因果关系,大量的还是

未知领域。尤其是缺乏对不同来源、不同尺寸组分的雾霾细颗粒物对健康危害贡献的认识,这方面亟须展开研究。

据了解,目前以定量阐述为目标的研究正在全面展开,为探索污染物对于机体的影响,现代流行病学加速与暴露组学、临床诊治、基因组学等学科的结合,在人群调查中采用生物标志技术追踪污染物的暴露和人体过程,以分析污染物中的关键化学组分对于人体靶器官的影响及交互作用机制。相信,随着研究的深入,定量化地阐明雾霾污染物致病机制将为期不远了。

(科技日报北京10月11日电)

我心中的中国科学院院史知识竞赛启动

科技日报北京10月11日电(记者李大庆)“我心中的中国科学院”院史知识竞赛11日在北京启动。虽然这只是中科院迎接65岁生日的一次活动,但通过线上线下活动,各界人士可以从中了解新中国科技发展的历程。

1949年11月1日,中国科学院成立。这时的中科院行使着面向全国的行政职能,在建设自身科研队伍的同时,也在探索管理国家科学事业的经验。中科院党组原副书记郭传杰说,不仅中国的第一根硅单晶、第一台计算机、第一次青藏科考、第一只无外祖父的青蛙、第一枚气象火箭、第一枚生物火箭、第一台红宝石激光器、第一次牛胰岛素人工全合成、第一个水稻全基因组图谱等主要由中科院完成,而且首倡12年科技规划、最早提出研究原子弹和人造卫星建议、首倡并筹办第一次全国科学大会、第一个成立研究生院、首倡并设立国家自然科学基金、首倡并创办中国的高技术企业等也与中科院息息相关。

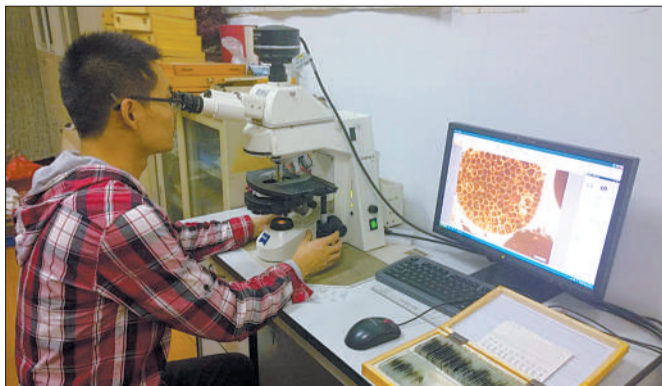
启动仪式上,中科院秘书长邓麦村表示,希望通过院史知识竞赛活动,促进广大公众和中科院人更好地了解中国科技和中科院的发展历史,探究中科院65年来在治学和管理方面的历史经验及成功原因,从历史中吸取智慧和力量。

本次院史知识竞赛指导委员会主任由中科院院长、党组书记白春礼担任。包括本报总编辑刘亚东在内的多名院史知识竞赛指导委员会委员、部分中科院院士、国科大师生等参加了启动仪式。

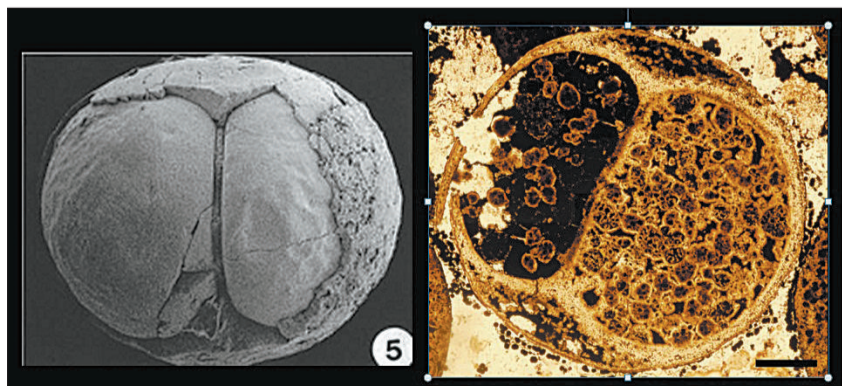
最早的“蛋”其实不是“蛋”

贵州瓮安生物群中或存在动物“祖先的祖先”

本报记者 张晔 实习生 朱文杰



科研人员在研究瓮安生物群“胚胎”化石



瓮安生物群“胚胎”化石显微图



瓮安生物群“胚胎”化石样本

地球上最早的“蛋”——也就是“胚胎”化石,上世纪末有科学家发表论文称在贵州瓮安生物群中发现了其踪影。

但是,关于这些化石的争论从来都没有停止过。它们到底属于何种动物的胚胎?它们到底属于动物还是藻类?

9月25日,来自中科院南京地质古生物所的博士生陈雷和庞科向记者展示,十多年来被称为地球最早的胚胎化石,实际上是一种具有细胞分化的多细胞真核生物。它们有可能是一种干群动物,或者某种多

细胞真核藻类。而干群动物是动物“祖先的祖先”。这个全新的发现使人们对多细胞生物早期演化的真相又近了一步,理所当然地被国际权威刊物《自然》采用并于当日在线发表。

为啥最早的“蛋”饱受争议

要了解最早的“蛋”,一切还得从瓮安生物群说起。

上世纪70年代中期,中国的科学家们在贵州瓮安的岩石中发现了埃迪卡拉纪陡山沱组生物群(注:埃

迪卡拉纪是一个地质年代,一般指620—542百万年前;陡山沱组则是一种以组为岩石地层单位的地层结构)。这是全球已知的最古老的多细胞动物化石。瓮安生物群是全世界科学家研究多细胞真核生物早期演化的一个重要窗口,其化石以磷酸盐化的形式保存了精美的细胞结构。

1998年,有科学家在《自然》杂志上发文,称在瓮安生物群中发现一类球状化石,它们呈等体积细胞分裂,也就是一分二、二分四,而细胞总体积不变,单个细胞体积呈指数递减,论文将其解释成动物胚胎。

如果这些动物胚胎化石证据确凿,那么它们不仅为我们提供了最古老动物化石证据,也为揭示早期动物起源模式提供了新思路。

然而,藻类等多种类群的生物也具有类似的特征,甚至有人认为它们属于原生动物,如中生粘菌或硫细菌。因此该假说一直备受争议。

自此以后,这些被称为最早的胚胎化石,一方面备受学界关注和争议,一方面又在国外学者甚至教科书中广泛流行。

(下转第三版)