

复旦大学科研人员在《科学》刊发论文——

PM2.5中新粒子怎样形成? 关键在这两个分子

今日关注

巩持平 本报记者 王春

茫茫人海,两个人相遇是缘分;从133倍于地球人口数的气体分子中,找出最关键的2个分子——一个气体硫酸分子和一个二甲胺分子,使之碰到一起,那就可能发生大气新粒子形成事件了。

历经7年努力,复旦大学科研人员首次发现并证实了我国典型城市大气中的硫酸-二甲胺-水三元成核现象,揭示了上海“大气新粒子”形成的化学机制,为我国大气颗粒物污染防治政策的制定提供了新的科学依据。日前,这一成果发表在《科学》。

一个未解之谜

城市大气污染物中的纳米微粒子,是怎样从无数空气分子中的关键分子形成的?污染城市大气新粒子形成事件的化学与物理机制,一直是个未解之谜。

这个形成过程中,从小于1纳米的气态前体物分子到1-2纳米左右的分子团簇再到几个纳米的纳米微粒子,质量和粒径都十分微小,可谓“看不见,摸不着”,这给科研人员的测量提出了极大的挑战。

针对这一难题,复旦大学环境科学与工程系王琳团队,2014年在上海开展了两年的连续大气观测。他们和芬兰赫尔辛基大学的科学家一起,用了一年半的时间,完成了对收集来的海量数据的系统整理和深入分析。他们测得了上海城市大气中1-700纳米区间大气颗粒物的粒径分布浓度,获得了大气新粒子的形成速率和成长速率等,也获得了大气新粒子形成事件期间大气中性和带电分子团簇的化学组分。

通过研究,他们发现,大气新粒子的形成过程中,一个气体硫酸分子和一个二甲胺分子随机碰撞,通过氢键形成稳定的分子簇,分子簇通过与其他硫酸分子、二甲胺分子或其他硫酸-二甲胺团簇的碰撞继续生长,达到一定尺寸后,其他物种(例如极低挥发性有机化合物)开始加入这个过程,并最终形成大气新粒子。

二次形成过程

一般认为,工厂和汽车的尾气排放是造成PM2.5颗粒物污染的主要原因之一,这是由人类活动或者自然活动所带来大气颗粒物直接排放,王琳这样的科研人员将其称之为“一次排放”。除了“一次排放”,空气中还时常发生着颗粒物的“二次形成”。

“二次形成”过程更为复杂。王琳告诉科技日报记者,该过程大致分为两种:第一种过程指空气中的挥发性气体可通过化学反应生成饱和蒸汽压较低的反应产物,这类物质会凝降在已有颗粒物的表面上,增加颗粒物的质量浓度;而另一种过程则会大幅增加颗粒物的数量浓度,大气中部分气体分子随机碰撞,通过分子间作用力或化学键而形成分子团簇,分子团簇的进一步生长则形成了纳米微粒子,也就是大气新粒子,期间发生从气体到凝聚态的转变;这些纳米微粒子的继续生长,则可以造成大气PM2.5污染。

“二次形成”让大气中的颗粒物变得更

“重”、“多”,我们课题组目前主要关注变“多”的过程,研究城市空气中的大气新粒子是怎么形成的。”王琳说。

王琳认为,在中国典型的城市环境中,除了加强对污染物一次排放的监测和管理,对“二次形成”也应予以同样程度的重视。

因为此项研究中提出的化学机制,参与大气新粒子形成过程中的关键化学物质将得到更有针对性的控制,这样,便可以有更有效地降低空气中颗粒物的数量浓度,减轻我国的大气颗粒物污染。甚至,从更大的维度来看,将这一机制运用于全球气候模式中,能够更好地模拟全球大气颗粒物乃至云凝结核的数目,更好地理解整个地球的气候变化趋势。

谈及项目之后的发展,王琳说:“我们的研究还有很多值得进一步探索的地方,这个项目之后还会继续。”他希望,该研究成果能进一步明确我国城市大气新粒子形成事件中的主控因素,理解城市大气新粒子形成事件与雾霾形成的关系。

(科技日报上海7月23日电)

创·造大赛 北京开赛

7月23日,第二届全国中小学生创·造大赛在北京开赛。图为大会现场参赛选手正在紧张比赛。 本报记者 周维海摄



习近平同卢旺达总统卡加梅举行会谈

(上接第一版)

卡加梅表示,作为非盟轮值主席,我愿强调,中国长期以来对非洲坚定的支持和帮助对非洲大陆发展十分珍贵。非洲高度重视中国在国际事务中的重要作用,坚定致力于深化中非友好和互利合作,期待出席并积极参与中非合作论坛北京峰会,愿同中方共同推动中非合作论坛建设,为双方人民带来更多利益。

会谈后,两国元首共同见证了关于“一带一路”建设等多项双边合作文件的签署。

两国元首共同见证了记者。会谈前,卡加梅在总统府前广场为习近平举行盛大欢迎仪式。当习近平乘车驶向总统府时,热情友好的当地民众涌上街头,身着印有中卢两国国旗的服装,高声欢呼,热烈鼓掌,欢迎最尊贵的客人。

习近平和夫人彭丽媛抵达总统府时,卡加梅和夫人珍妮特上前迎接。两国元首登上检阅台。军乐队奏中卢两国国歌。在卡加梅陪同下,习近平检阅仪仗队。习近平和彭丽媛同卢方主要官员握手。卡加梅夫妇同中方陪同人员握手。身着民族服装的当地民众,通过别具特色的卢旺达舞蹈和鼓乐表演,抒发对习近平到访的激动和喜悦。

当天下午,习近平和彭丽媛还参观了基加利屠杀遇害者纪念馆。

丁薛祥、杨洁篪、王毅、何立峰等出席上述活动。

(上接第一版)

“目前沪东中华在建和手持订单中,高新技术产品占比达100%。”该公司技术负责人说。

不仅在LNG产业链占据制高点,沪东中华还是超大型集装箱船的行业领头羊,已交付及在建和预建的8000箱位以上船49艘。

沪东中华承造的全球最大的G4型45000吨集装箱滚装船,为世界首制;38000吨双相不锈钢化学品船拥有43个顶级不锈钢液货舱,可同时运送几十种化学品,是世界化学品船的最大。新建造的3000吨渔业调查船是国内最大最先进的渔业科考船……

值得一提的是,沪东中华正建造的世界最大载重量的22000箱集装箱船,是世界首个液化天然气为主要动力燃料的超大型集装箱船。它最大,集成世界先进技术,环保性能最优。在此之前,韩国三大造船企业始终牢牢把持这个市场的全部份额。该项目标志着

化身“冬奥设计师” 放飞创意与梦想

——第二届全国中小学生创·造大赛总决赛侧记

本报记者 操秀英

“你看看这个雪橇行吗,上面要放哪些东西呢?”来自吉林省临江市桦树中学的初三学生李嘉琪,把一张草图拿给对面的一个男生。这位男生是来自浙江大学附属中学的高二学生。

“我们每个组都由小学生、初中生和高中生组成,我构思出模型,让孩子们画出来,哥哥们这会在设计Logo,然后我们会一起动手做出来。”李嘉琪开心地笑着说,这样的混龄模式更能启发思维。

在北京怀柔的中国科学院大学雁栖湖校区,由科技日报社、中国发明协会共同主办的

第二届全国中小学生创·造大赛总决赛(以下简称大赛)现场的气氛和这个夏天的天气一般火热。

大赛组委会有关负责人介绍,为践行2022年北京冬奥会“三亿人参与冰雪运动”的冬奥目标,推进弘扬奥林匹克精神,推动冰雪运动普及,全面实施素质教育,将第二届大赛主题具体设定为“科技冬奥与智慧城市”,创设情境为:我是冬奥设计师——在2022年北京冬奥会和冬残奥会举办地,依据创新、协调、绿色、开放、共享的办奥理念,就如何建设一个智慧、绿色、宜居的冰雪运动小镇,提出有创造性的设计和建设方案。

为了在高水平比赛中突出重围,选手们也很拼。“我们这次带了台3D打印机过来,而且把实验室能搬的东西都搬来了。”山东省滨州实验学校信息技术教师毕经海告诉科技日报记者,“为了方便运送这些东西,我们还来了五个家长,自己开车来的,他们凌晨四点就出发了。”

“孩子们的热情和收获是我们前行的动力。”上述大赛组委会相关负责人表示,希望能整合科技界、教育界各类资源,为“双创”活动在青少年中的普及提供高端平台,“吸纳更多的教育机构加入,为青少年创客教育搭建好的平台,打通大学及专业科研机构与中小学科学课程间的衔接”。

海关助力诚信企业 通关速度提高50%以上

诚信建设万里行

科技日报北京7月23日电(记者陈瑜)记者23日从海关总署获悉,目前我国与其他国家(地区)海关互认的高级认证AEO(经认证的经营者)企业约3000家,数量虽然不到有进出口业务企业总数的1%,但其进出口值却占到了全部进出口总值的三成以上。

AEO制度是世界海关组织《全球贸易安

全与便利标准框架》中的一项重要制度,旨在提升国际贸易供应链的安全与便利。AEO的认证标准主要包括企业的内部控制、财务状况、守法规范、贸易安全等四个方面。通过AEO认证的企业,将被海关认为是诚信、守法、安全的企业,可获得最大程度的通关便利。中国海关于2005年6月签署了《全球贸易安全与便利标准框架》意向书,自2008年4月起实施了AEO制度。

高级认证AEO可以享受到AEO互认国

家或地区海关给予的通关便利。截至目前,中国海关已同新加坡、韩国、欧盟、新西兰、瑞士、以色列、澳大利亚等海关签署了AEO互认,内地与香港海关也有相关安排,对上述经济体的出口贸易额已经占到了我出口总额的40%。

以中国和欧盟AEO互认为例,中欧AEO互认自2015年11月1日实施以来,中国高级认证AEO企业出口到欧盟的货物,在欧盟28个成员国均可以享受到通关便利,通关平均查验率降低约70%,通关速度提高50%以上。

职质量检验人员的情况下,实现全员、全组织、全过程的自主管理。

“我们通过优化设计,确保每个生产环节都在最佳状态下实施。”NACKS副总仇挺说,“目的是生产设计最优、最安全状态下作业,避免恶劣工况下不必要的返工。”

在NACKS覆盖生产全过程的每块钢板、每个零部件都纳入完整、有序的编码体系,将庞大的船舶制造过程数字化、符号化,保证生产过程始终可控。

目前,NACKS已经是数字化造船,机器人造船的先锋企业。日本造船企业50年的路,NACKS10年就走完了。百年老店日本川崎重工承认,NACKS是它最成功的海外投资项目。

1996年起,NACKS选派了1127名优秀人才去日本进修。NACKS历史不长,却有9个项目创下中国纪录,那是开放和创新的累累硕果。(科技日报北京7月23日电)

创新助推 中国造船业激流勇进

中国高端海洋装备制造,跟跑之后开始领跑。

沪东中华虎口夺食后,韩国《中央日报》说:“造船与海运行业的景气好不容易恢复,面对难得一见的超大型订单,却被中国抢走了生意,韩国造船行业普遍感到切肤之痛。”

全球合作,中国效率

造船的主要工作,是加工各种钢板材。材料成本占到了造船企业总成本的近7成。在南通长江码头上,一家合资企业做到了最大程度的不浪费。

位于南通的中远海运川崎(NACKS),是中国远洋海运集团与日本川崎重工1995年底以股份参股的形式,合资兴建的国内第一家

大型现代化造船企业。20多年来,它坚持分享、消化、吸收、再创新,走出一条中国式精益管理的道路。

“单论造船规模,NACKS在国内不算大,但效率、质量、管理水平和核心竞争力上是一马当先。”公司一位负责人说。

在该企业,处处可见精益管理的痕迹,其结果是彻底消除浪费。在巨大的厂房和船坞里,大小钢板和零件井井有条,很少见到废料。在这里钢材利用率超过92%,比国内其他骨干船厂提高约7%。

NACKS有一个说法:下道工序就是我的客户。为增强全局意识,员工经常换位,去换位思考“给别人制造麻烦”这件事。公司以完善的制度体系和作业基准为依托,在不设专

我国是东方蜜蜂的发源地。在我们认识和利用的昆虫榜单中,蜜蜂无疑要进到前三的位置。随着分子生物学等研究方式的推进,对蜜蜂的新发现仍在不断曝出。这不,来自中科院西双版纳热带植物园的几支研究团队,又发现了蜜蜂的两个秘密。

首次发现! 蜂王具有出色的学习记忆能力

蜂王的任务是产卵,而雌蜂的唯一职责是与蜂王交尾,交尾时蜂王从巢中飞出,全群的雌蜂随后追逐,此举称为婚飞。蜂王的婚飞择偶是通过飞行比赛进行的,只有获胜的一个才能成为配偶。

重点来了!要知道,蜜蜂处女蜂王出巢进行交尾飞行,以及工蜂出巢进行采集活动与它们各自的学习记忆能力是紧密联系在一起的。因为蜜蜂需要记住其居住蜂巢的精确位置、蜜粉源与巢址的路线和各种蜜粉源植物的地点,甚至需要记住所采集蜜粉源的外部特征和气味,以获得最佳的采集方案。

此前也有一些报道指出,蜜蜂的学习记忆与表观遗传学DNA甲基化关联。由于蜜蜂蜂王与工蜂之间行为活动如此不同,让中国科学院西双版纳热带植物园化学生态研究组董志文博士与谭昱研究员等对其认知行为能力产生了兴趣,他们通过蜜蜂对某一特殊气味的伸吻反应行为,来测试蜜蜂蜂王与工蜂学习记忆能力的差异,他们首次发现蜜蜂蜂王具有出色的学习记忆能力。5日龄蜜蜂蜂王的学习记忆能力,显著高于同日龄工蜂的学习记忆能力,相当于工蜂采集蜂20日龄至25日龄的学习记忆能力。

紧接着,他们通过对蜂王和工蜂DNA甲基化抑制剂处理后进行学习记忆的测试,发现DNA甲基化影响的是蜜蜂的记忆形成过程,而不是学习过程,而且DNA甲基化对蜜蜂记忆的影响表现出时效性,即不同处理时间对蜜蜂记忆的影响有所差别。

相关研究结果以《蜜蜂蜂王嗅觉学习和长时记忆的首次证明》为题发表在国际刊物《实验生物学杂志》上。

谍战无处不在! 蜜蜂会窃听胡蜂的报警信号

工蜂不仅勤劳,还有不少能力是此前人们所未知的——比如面对天敌的信息处置能力。

在研究者看来,蜜蜂和胡蜂(俗称马蜂)都是社会性昆虫,在遭遇危险时,它们通常会释放一种报警信息素。这种报警信息素平时储存在毒囊的毒液里,当受到刺激时,通过蛰针将毒液和报警信息素释放到体外。

谭昱带领的团队,利用蜜蜂与胡蜂这对“猎物-捕食者系统”,对蜜蜂的反捕食策略做了详尽的研究,结果让人大为惊叹。研究人员发现,蜜蜂报警信息素与凹纹胡蜂报警信息素,都会引起东方蜜蜂的结团防御!其中一种被简称为“IPA”的物质,是引起蜜蜂报警信息素中引起结团反

(上接第一版)

15年间,张柏楠作为总设计师先后主持了神舟六号到神舟十号载人飞船的技术研制工作,成为我国载人航天器领域技术专家和学术带头人。

勇于超越创造中国奇迹

随着空间交会对接技术的攻克,载人航天工程不再是神舟飞船的“独角戏”而开始了神舟、天宫的“双人舞”。其中,天宫一号目标飞行器的登场,实现了我国一次重大技术跨越。

2011年9月29日傍晚,我国载人航天工程总设计师周建平从酒泉卫星发射中心指挥席上起身,望着余晖中金光闪闪的发射塔架,内心并不平静。

按照我国载人航天工程“三步走”战略部署中计划的第二步安排,此次发射本不在计划之列。

对于以空间交会对接为核心任务的载人航天工程第二阶段,我国最初方案是将神舟飞船轨道舱改造后留轨飞行,作为目标飞行器与后续神舟“兄弟”进行无人、有人空间交会对接。相比航天大国早期空间对接的试验方法,该方案已向前迈进了一大步,并且技术风险较小。但随着2008年神舟七号乘组完成太空行走任务,中国载人航天的工程能力和技术储备已达到更高水平。沿袭10多年前制定的方案进一步一动,可能错过创新超越的重大机遇;按照新的技术水平更大地跨越发展,既要巨大的勇气担当,又需要创新的底气实力。中国航天又一次面临重大抉择。

航天人经过技术分析和风险评估,认为完全具备进一步跨越发展的条件,从而建议中央调整原来的计划安排,直接发射8吨级的目标飞行器,兼做空间实验室,一并实现自动交会对接、手动交会对接、中长期太空驻留的第二步目标。

当日21时16分,天宫一号在火箭托举下升空,在此后数年,为载人航天工程创造了中国奇迹。

“把舞动国旗的画面,作为我们的永恒”

航天员是载人航天活动的先锋。除了

本报记者 赵汉斌 通讯员 龚志文 董诗浩

中科院研究团队最新成果——蜜蜂不仅是「学霸」,还是窃听高手

应最有效的成分。此外,二萜酮和二十一酮等几个胡蜂报警信息素成分,对蜜蜂结团反应也具有增强作用;而以意大利蜂、欧洲黑蜂等为代表的西方蜜蜂,只对自己的报警信息素有反应,对凹纹胡蜂报警信息素没有行为活性和电生理反应。

这些结果说明,除了用自己的报警信息素外,同域的东方蜜蜂还能够窃听胡蜂的报警信息素,用来交流报警信息,从而通过结团的方式防御胡蜂;而异域的西方蜜蜂就没有窃听胡蜂的报警信息素的能力。因此,可以确认,蜜蜂对捕食者凹纹胡蜂报警信息素的窃听能力,是进化的产物。

这项研究结果以《通过对捕食者的警告信息进行嗅觉窃听》为题,最新发表在国际期刊《动物行为学报》上。

(科技日报昆明7月23日电)

像其他人一样付出时间和精力,他们还要随时准备奉献自己的生命。

2008年9月25日,翟志刚、刘伯明、景海鹏搭乘神舟七号飞船,踏上飞天之旅。他们花费近两天时间完成了在轨准备工作,9月27日,翟志刚打开了飞船舱门,在太空迈出了中国人的第一步,成为世界上第354个出舱行走的航天员。

突然,轨道舱里响起急促的警报:“轨道舱火灾!轨道舱火灾!”声音被设置为女中音,在天地两端听起来惊心动魄。翟志刚事后回忆,当时觉得自己的头发一下竖了起来。

值守在返回舱里的景海鹏一面检查系统,一面跟刘伯明判断故障,同时向地面发出了报告。

刘伯明一时也搞不清状况,但他做了决定。在地面飞行大厅里,工作人员听到了航天员的话:

刘伯明:坚持,反正任务我们继续。

翟志刚:明白。

刘伯明:着火我们也来不及了,不管了。

翟志刚:成!按计划,翟志刚出舱后要先把固定在舱外的一件空间科学实验样品取回舱内,而刘伯明调整了步骤,直接将国旗递了出去。通过电视信号,全世界观众见证了这面由科技人员绣织而成的五星红旗在太空飘扬。

经确认,这是一次有惊无险的误报。返回后,3名航天员道出了当时的想法:“如果回不来了,就把这面国旗的画面,作为我们的永恒吧。”

载人航天工程进入空间交会对接阶段后,我国第二批航天员开始和前辈们一起执行任务。2012年6月29日,神舟九号飞船着陆后,乘组中的“小师妹”刘洋对景海鹏说:“师兄,我们圆满完成工作了!”泪水夺眶而出。景海鹏逗她:“别哭了,小心被摄像头拍下来。”刚说完,自己的眼泪也流了下来。

如今,我国空间站建设已拉开大幕,第三批航天员选拔工作也已启动。未来太空中还有更艰巨的任务,等待他们去完成。

(科技日报北京7月23日电)