

NO₂与SO₂“作怪” 雾霾中有硫酸盐

优先减排氮氧化物有助治霾

科技日报北京12月22日电(记者姜婧)为什么北京及华北地区雾霾中有高浓度的硫酸盐?这一令人费解的谜团终于有了答案。中德两国研究人员在21日出版的《科学进展》杂志上撰文称,大气细颗粒物吸附的水分中二氧化氮(NO₂)与二氧化硫(SO₂)的化学反应是当前雾霾中硫酸盐的主要生成路径。这一发现表明,优先减少氮氧化物的排放对空气污

染治理意义重大。

研究表明,硫酸盐是雾霾形成的重要因素。重污染期间,硫酸盐在大气细颗粒物PM_{2.5}中的质量占比可达20%,是占比最高的单体。随着PM_{2.5}污染程度上升,硫酸盐是PM_{2.5}中相对比重上升最快的成分。2013年冬季,北京强霾期间硫酸盐浓度刷新纪录,高于世界卫生组织指南所定数值的16倍。

为了追踪所有这些污染物的神秘来源,清华大学贺克斌院士和德国马克斯·普朗克化学研究所的雅雅芳教授等人于2013年1月在清华大学楼顶上对气溶胶(悬浮在大气中的固态和液态颗粒物的总称)进行了检测,并对整个周边地区的数据进行了分析。

他们发现,空气中细小的水颗粒起着孵化器的作用,因为它能截留二氧化硫分子,并能与二氧化氮

相互作用而形成硫酸盐。2013年的雾霾期间,该化学反应速度因为不流动的污浊天气而进一步加快,它截留了接近地表的二氧化氮,导致二氧化氮浓度比晴朗天气时要高出3倍之多。他们发现,这一过程会“自行放大”,因为气溶胶质量浓度增加会导致气溶胶含水量增高,从而加快硫酸盐的累积并造成更严重的雾霾污染。



12月19日夜至20日凌晨,严重雾霾导致首都国际机场航班大面积延误。新华社记者 李明放摄

这些发现表明,减少二氧化氮和一氧化氮(它会在空气中通过化学反应变成二氧化氮)等氮氧化物的排放比先前模型所预期的更能降低硫酸盐污染的程度。

纳米探针让肿瘤组织现形

科技日报北京12月22日电(记者张梦然)英国《自然·生物医学工程》杂志近日在线发表的一篇文章,描述了一种进入肿瘤后发出荧光的纳米探针,可在癌症手术时作为通用显像剂。研究团队在小鼠实验中成功使用了这种类似晶体管的探针,并发现其能标记出直径小于1毫米的肿瘤组织。

目前对许多癌症,尤其是早期或较早期的实体肿瘤来说,手术切除仍是主要的治疗方案。因为在理论上,若是以手术完全移除肿瘤细胞,癌症是可以被治愈的。在切除肿瘤时,医生需要确保没有遗漏癌细胞,尤其是在肿瘤边缘位置的。图像引导手术能帮助医生探测到遗留的肿瘤组织,找到大小可见的肿瘤结节。然而,现有的癌症手术显像技术敏感度和特异性尚不足,因此可能将非癌变组织,比如棕色脂肪组织等代谢活动较快的组织,误认为肿瘤组织。

此次,美国得克萨斯大学西南医学中心研究人员布兰·萨摩儿、高金明及其同事,合成了一种携带已被临床批准的荧光染料的纳米粒子探针。纳米探针是一种能探测单个活细胞的新型超微生物传感器,而采用的染料与手术室使用的标准相机是兼容的。使用这种静脉注射的纳米探针,只会在进入肿瘤时显著变亮。与只在电压超过一定阈值时开启的晶体管类似,纳米探针只在酸性的PH值下“开启”,这是几乎所有实体肿瘤的标志。

在将这种探针用于图像引导手术,切除小鼠的头部和颈部肿瘤的过程中,研究团队发现,该纳米探针提供了前所未有的特异性和敏感度,能标记出直径小于1毫米的肿瘤组织,且能避免假阳性结果。

今日视点

“红色警报”拉响的背后

——人工智能和大数据为治霾决策“效力”

本报记者 房琳琳

首都北京终于等来了吹散雾霾的风,2016年第一次空气质量“红色警报”如期解除了。然而,纵观全国,仍有很多城市仍在雾霾的笼罩下。许多一线、二线城市都向北京看齐,也发布了不同程度的雾霾警报。

根据2015年《柳叶刀》杂志全球疾病代价研究报告,当年环境颗粒物(不包含烟草烟雾)成本为1.031亿伤残调整寿命年(衡量人类生命质量和长度的单位,指从发病到死亡所损失的全部健康寿命年),在最有健康风险的疾病危险因素中排名第6。世界各地城市将空气质量提高到世卫组织建议的水平之前,还有很长一段路要走。

在有针对性地治理雾霾源头之前,追踪雾霾的痕迹并依此发布雾霾警报,采取应急措施,减少进一步空气质量恶化,成为大气污染防治的必要手段。

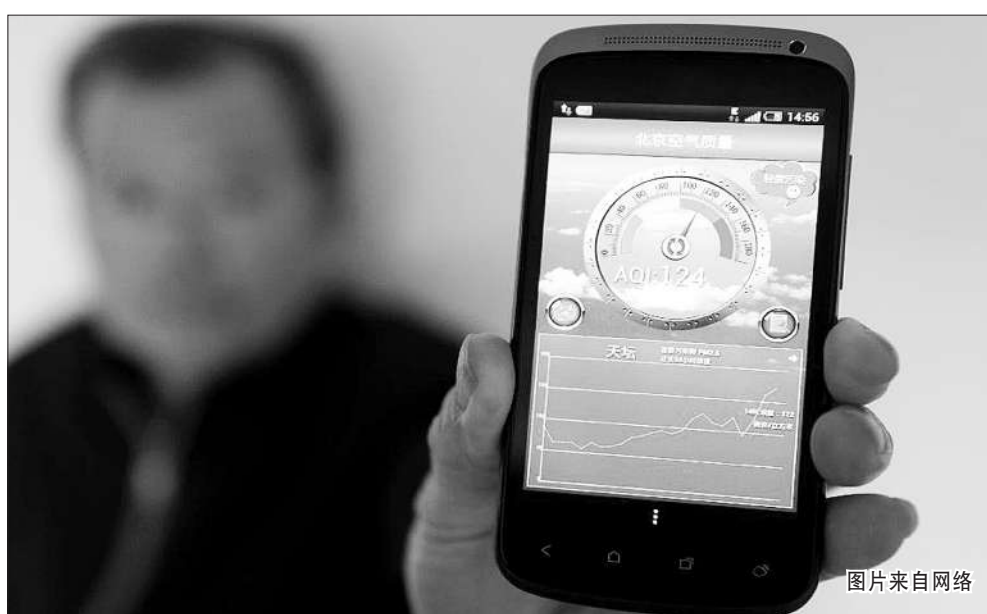
那么,发布雾霾各级别警报的依据有哪些?据美国电气与电子工程师协会《光谱》杂志20日报道,人工智能及大数据技术已经能够为治霾这类区域性措施提供决策支撑。

数据来源是什么

报道称,北京市政府去年已经测试过国际知名公司IBM和微软的空气污染预测工具。

IBM“绿色地平线”项目负责人介绍,利用认知计算、大数据分析以及物联网技术的优势,分析空气监测站和气象卫星传送的实时数据流,凭借自学习能力和超级计算处理能力,提供未来72小时的高精度空气质量预报,实现对城市地区的污染物来源和分布状况的实时监测。

IBM工具能整合北京35个官方多污染物空气质量



图片来自网络

量检测站的传统数据来源,还能整合成本较低但更为广泛的其他来源,如环境监测站、交通系统、气象卫星、地形图、经济数据甚至社交媒体的数据。微软的系统整合了来自全国3000多个站点的数据。

此外,它与微软都将传统的大气化学物理模型与机器学习类数据统计工具相结合,试图在更短的时间内做出更好的预测,包括借助一种模拟工具,用于估算采取关闭工厂或者汽车限行等干预措施后的空气

质量结果和经济后果。

预测准确度如何

据媒体报道,在实时监测与高精度预报的基础上,IBM借助大数据分析能力,还能够对可能影响空气质量的相关因素进行分析预测,判断各项影响因素在不同情况下与空气质量的量化关系,由其研发的“污染过程多维认知案例库”,可以实现针对全国367个特定城

市,20多个维度的历史污染过程和天气形势进行全自动化认知分析从而帮助城市管理者进行环保决策。

“绿色地平线”项目负责人说,IBM对3天内的空气质量预测准确度超过80%,对7天到10天的预测准确度约为75%。升级版的“绿色地平线”只用2—3秒时间,就可以为未来15天匹配到历史上最相似的天气及其污染变化趋势,利用国际气候数据积累的积淀,最终形成空气预警和污染防治的决策建议,助力区域性联防联控的有效开展。

此外,微软向中国环境保护部提供的48小时空气质量预测,在2015年达到了6小时内准确度为75%,12小时内准确度为60%。

不同系统是否冲突

数据显示,估计未来5年,空气质量检测市场每年将增长8.5%,总额达到56.4亿美元。但作为政府而言,为所在城市选择正确的预测系统似乎是一个挑战。

英国科研团队2016年曾报告称,不同的设置会要求不同形式的机器学习能力,系统运算的数据量是决定计算成本的重要指标。

英国“哥白尼计划”大气检测服务负责人、大气科学家文森特·亨利·普埃奇说,对于北京而言,用仅有几年的空气质量历史数据来比较不同模型的优劣并不可取,因为不同的模型各有长处,彼此并不矛盾。

有报告表明,与2014年相比,北京市政府的环境治理举措已使2015年的细颗粒物污染水平降低了6%。今年冬天,经过测试的预测系统可正式为首都乃至全国治理雾霾“效力”。(科技日报北京12月22日电)

纳米阵列可“嗅出”多种疾病

科技日报北京12月22日电(记者冯卫东)在现代医学实验室技术面世之前,“闻”是医生诊断某些疾病的一种手段。据美国化学学会《纳米》杂志报道,以色列研究人员鉴别出每种疾病独特的“呼吸印记”,并利用该信息设计出通过筛选呼吸样本对多种疾病进行分类和诊断的纳米传感器阵列。

人类呼出气体中含有氮气、二氧化碳、氧气以及上

百种微量挥发性化学成分。这些物质的相对量基于个体健康状况发生改变。早在公元前400年,古希腊名医希波克拉底就让学生通过嗅闻病人的呼吸来寻找疾病的线索,如糖尿病患者呼吸会有一种香味。在近代,多个科学团队也曾开发出实验性呼气分析仪,但大多数此类仪器专注于像癌症这样的单一类型疾病。

以色列理工学院胡萨姆·海克教授与全球14个临

床科室开展合作,研制出一种可区分多种疾病的呼吸分析仪。研究人员开发的纳米传感器阵列可检测出数千个呼气样本中的不同成分,这些样本来自健康人群以及患有不同疾病(17种类型)的患者。通过人工智能技术对结果进行分析,研究团队就可使用纳米阵列对病情进行分类和诊断。

研究团队利用质谱分析鉴别出与疾病相关的呼吸成分。他们发现,基于13种呼吸成分的不同,每一种疾病会产生一个独特的挥发性化学“呼吸印记”。研究还表明,一种疾病的存在也不会阻止检出另一种疾病,这是开发以无创、廉价和便携方式筛选和诊断多种疾病的实用型装置的必要条件。

智能手机能为活细胞拍照

科技日报北京12月22日电(记者聂蓉蓉)瑞典乌普萨拉大学官网21日发布公告称,该校科学家利用智能手机成功拍摄到活体细胞的视频,根本无需购买昂贵的显微设备。发表在公开获取期刊《公共科学图书馆·综合》上的这一新研究,告诉所有实验室一个道理:小钱也能办大事。

给活细胞成像是研究细胞的有力工具,可以了解细胞对不同药物或毒素的反应,但是之前所有这类实验都需要购买极其昂贵的显微镜和其他设备。

在最新研究中,乌普萨拉大学医学细胞生物系的约翰·克鲁格使用3D打印部件,现成的电子设备和一部智

能手机,成功将医院和大学普遍闲置的老式标准倒置式显微镜升级为高质量活体成像系统,并证明升级后的系统能提供优质细胞培养条件,可为活体细胞进行高分辨率成像。

克鲁格表示,虽然新研究并不像那些大型项目一样“惊世骇俗”,但至少表明,3D打印技术可以改变全世界所有科学家的工作思路,有潜力帮助资金有限的研究人员开展无法触及的昂贵研究。“我们的技术还可以调整和修改,以满足不同研究人员的特殊需求,成本很低。未来科学家们自己创建符合需求的实验设备将会司空见惯,相关研发成果一定会层出不穷。”

一种蛋白事关新生儿呼吸调控

科技日报北京12月22日电(记者张梦然)英国《自然》杂志21日在线发表的一篇论文报告称,科学家发现Piezo2蛋白在小鼠中阻止了肺部过度扩张的发生。这一发现将为一些呼吸道障碍,比如睡眠呼吸暂停和慢性阻塞性肺病提供全新见解。

大多数哺乳动物通过一种被称为“赫—鲍二氏反射”的反应来防止肺部过度扩张,这种反射会使吸气立刻停止。然而,人们并不清楚它的具体工作机制。此前,并没有Piezo2蛋白与呼吸系统相关的发现。

此次,美国斯克里斯研究所科学家阿戴姆·帕塔帕提安及其同事,探索了Piezo2蛋白在调节小鼠肺部扩

张中的作用。他们发现,在成年小鼠特定神经元中删除Piezo2蛋白,会损害“赫—鲍二氏反射”,导致潮气容积增加(也就是比平时更加大口地吸气),而缺少Piezo2蛋白的新生小鼠会在出生时死亡。

这些结果表明,Piezo2蛋白能感知气道扩张,在新生小鼠中建立呼吸作用,并调控成年小鼠的正常呼吸。这在婴儿出生时的初始肺部扩张中是不可缺少的。

论文作者提出,如果人体出现这种扩张感受器的缺陷,则会引起一些呼吸障碍有关疾病,比如慢性阻塞性肺病、婴儿猝死症等。不过,对Piezo2蛋白的更详细作用及机制仍需进一步研究。

俄罗斯海军构建水下“互联网”

据新华社莫斯科12月21日电(记者秦海)俄罗斯专家最新研制出一种能将通信信息与声波相互转换的新系统,旨在把在海面下活动的潜艇、深海载人潜水器、无人潜航器和潜水员用一个通信系统联系起来,以此构筑水下“互联网”。

据俄新社报道,这一名为“对话”的系统由位于俄西南部伏尔加格勒市专门研发声呐通信技术的“静稳”研究所研制。据介绍,这一系统的核心部件是一种采用特殊计算程序的调制解调器,能将语音和用二进制编码记录的数字化信息转换成水下声波并向外发送。当通信对象也用这种方法传来内含信息的声波后,调制解调器还能将声波“翻译”成语音和数字化信息,完成情报传递。

研究人员表示,为解决水下信号失真问题,上述调制解调器运用了特殊计算方法,可以修正声波信号,使水下语音通信就像打电话一样,并且让数字化信息以分

段发送的方式“不走样”地传递。

海中测试显示,“对话”系统通信的水平距离可达35公里,最大通信深度为海面下6公里。即使在天气和水文地理条件不佳的情况下,系统的信息传输速率不会低于每秒68千比特,此时音频质量已高于部分地面广播。此外,该系统的10个通信频道还可供多个水下战斗单位进行“会议连线”。

据“静稳”科研所新闻处介绍,“对话”系统已在俄3台深海载人潜水器、一种无人潜航器和一种潜水员使用的移动通信装置上接受了测试,目前俄海军的一支舰队已经启用这一通信系统。

俄专家表示,“对话”系统的水下通信深度目前仍不及美军的水下声波通信系统,后者由美国L-3通信公司研发,通信深度可达海面下11公里,而这一深度只位于全球最深处——太平洋的马里亚纳海沟。

“天上西藏文化遗产数字艺术展”首次走进泰国

12月21日,在泰国首都曼谷,观众观看艺术展上的摄影作品。

当日,“天上西藏文化遗产数字艺术展”在曼谷百丽宫购物中心举办。这是“天上西藏文化遗产数字艺术展”首次走进泰国,展览主题为“天上西藏 人间圣地”,旨在结合现代数字展示技术,将中国西藏丰富独特的旅游文化资源展现给泰国观众。

新华社记者 李芒摄

