

植物“做媒”

让蜂蜜遇上半世纪前的铯137

当你舀上一小勺蜂蜜搅拌成蜂蜜水,或许就能见证几十年前核试验放射性元素在水杯中形成的漩涡。近日发表在《自然·通讯》上的一篇文章显示,这一切都要从上世纪50年代开始在大气中开展的核爆试验说起。

放射性元素激增

在上世纪50-60年代这段时间里,美国在位于新墨西哥州和内华达州的核试验场地上空引爆了数百颗核弹,后续场地转移到了太平洋岛屿,直到1963年整个核试验才告一段落。这意味着在极短的时间里,大量的放射性沉降物被抛射到了大气层中,在风和降雨的作用下,这些物质迅速地扩散到更广的地区。

这种短暂的放射性元素激增模式,已经成为地质学家甚至是刑侦学家确认年代的工具。上世纪90年代,维也纳大学法医学部的科学家就曾利用碳14破解了高度干尸化无名尸体的死亡年份,他们通过对比尸体骨头里脂质的碳14含量和各时间段的碳14水平得出了这一结果。

类似的方式对地质探测同样适用,威廉和玛丽学院的地质学家Jim Kaste曾试图根据当地地层中精细沉积物的分布来判断工业化进程,“当你取出岩芯,就能看到有一层的放射性元素达到

了顶峰,我们就知道这里代表的是1963年。”Kaste表示。

铯137是其中比较常见的放射性元素,它本身并不存在于核弹中,而是经过铀和钚的裂变生成。其半衰期大约为30年,会逐渐衰变成放射性的钡,最后变成稳定形式的钡元素。此前,已经有研究发现铯137会流入到人类的食物中。

Kaste也曾关注过放射性元素与食品关系的问题,他在4年前给自己的学生布置了一个假期任务:玩到哪儿买到哪,把吃的带回来。接着,学生们依次将拿回来的水果、坚果和蔬菜等各类食物放到了伽马探测器下检测。理论上,在长达数天的时间里,随着铯137衰变释放出的伽马粒子会在仪器上显示出来。

实验过程中,前面几个果蔬的样本还算正常,铯137只有非常微弱的痕迹。但是,一瓶蜂蜜在检测器上的反应让Kaste感到惊讶,屏幕上显示,这瓶蜂蜜的铯137的含量比其他食物高了非常多。

为了找到蜂蜜富含铯137的原因,Kaste开始带着自己的学生在美国东海岸各地购买蜂蜜,一共买了122份蜂蜜,其中68份显示出了放射性元素的痕迹,并且大多数含有铯137的蜂蜜都来自美国东海岸。这就产生了一个很有意思的问题:为什么离爆炸点更远的美国东

部成了放射性沉降物更加富集的地方呢?

蜂蜜仍可安全食用

在那段疯狂的大气核爆岁月里,许多放射性沉降物被抛射到了平流层,紧接着载满这些物质的云朵开始缓慢地移动,它们慢慢地从干旱的美国西部和大平原区域移动,直到跨过了密西西比河东部,湿度开始增加,水珠越聚越多,化作含有放射性沉降物的雨水落到了地面。

但是,当我们看一看“蜂蜜地图”,就会发现一个区域铯元素的水平并无法和蜂蜜是否含有铯137一一对应。

有一种元素的水平反倒能很好地显示该区域的蜂蜜是否含有铯137,这种元素就是钾。钾是植物生长必不可少元素,如果没有钾元素,植物就会寻找一些替代品。打开元素周期表,能看到19号元素钾和55号元素铯在同一族,这意味着元素的外层电子和离子大小特性是相似的。“因此,在土壤中缺钾的地区,植物会选择不断吸收铯元素。”Kaste表示。

当然,植物是能够区分钾和铯的,在两者同时存在的情况下,会优先选择吸收钾。但在缺钾的情况下,植物不得不选择吸收铯。这样,放射性的铯元素就可能顺着

核试验地区上空,例如新墨西哥州,甚至更远的太平洋和俄罗斯上空一路来到了美国东海岸一株植物的花蜜中,然后被辛勤的蜜蜂带走,一点一点收集起来。

上面那68份蜂蜜中,铯137的水平都大于0.03贝克勒尔/千克,即大约15毫升高蜂蜜中有87万个放射性铯原子。其中,佛罗里达州的一份蜂蜜中,铯137的水平达到了19.1贝克勒尔/千克。

虽然结果会让许多人大吃一惊,但根据美国FDA的标准,食品的放射性元素水平应该低于1200贝克勒尔/千克,所以哪怕是佛罗里达州的那瓶蜂蜜也是符合安全食用标准的。

其实相比人类,蜜蜂才是更应该关注的对象。最近数十年,美国许多地区的蜜蜂种群都遭到毁灭性打击,有的地区更是一只蜜蜂都不见踪影。至今,大家都认为是杀虫剂的广泛使用将蜜蜂赶尽杀绝了。但是否还有其他的可能?

例如,切尔诺贝利核灾难之后,辐射损伤了附近大蜜蜂种群的生育能力。相比之下,随着降雨来到美国的辐射水平可能只有前者的1/1000,但是这一过程对蜜蜂种群的作用却不得而知。现在,我们可以安心地食用蜂蜜。“但了解到我们的环境中发生了这一过程同样非常重要。”犹他大学的地质学家Thure Cerling表示。

(环球科学)

基因编辑技术
CRISPR有了升级版

《细胞》杂志发表的一篇文章表示,美国怀特黑德研究所乔纳森·魏斯曼等人设计了一种名为CRISPRoff的新基因编辑技术,可以在不改变DNA序列的情况下使某些基因“沉默”,从而以高特异性控制基因表达。这种“升级版”的基因编辑技术为研究表观遗传机制、重大疾病治疗以及研发新冠病毒疫苗等提供了有力工具。

在过去的十年里,CRISPR-Cas9基因编辑技术给基因工程带来革命性变革。其工作模式是,由一条单链向导RNA引导Cas9蛋白在DNA链上切割产生微小断裂,细胞现有的修复机制就会修补这些漏洞。但这会改变潜在的DNA序列,导致细胞遗传物质发生永久性变化。此外,其依赖于细胞的内部修复机制,结果很难控制。

“利用这种新的CRISPRoff技术,可以编写一个简单程序来表达蛋白,该程序会被细胞记住并无限执行。”参与研究的加州大学旧金山分校助理教授卢克·吉尔伯特说。

基因的表达意味着基因可能会因DNA链的化学变化而被沉默或激活,而甲基化是DNA的一种主要表观遗传修饰形式。DNA甲基化是指甲基化学标记附着到DNA的基因上,标志其准备开启或关闭。

研究人员构建了一个可以模仿自然DNA甲基化的表观遗传学编辑器,其可在RNA引导下,将甲基基团附着在DNA的特定位置,被标记的基因将被沉默(关闭),因此该技术得名“CRISPRoff”,与之相反的过程为“CRISPRon”,可以通过去甲基酶逆转沉默效应,也不会改变DNA序列。该技术不仅适用于蛋白质编码基因,还适用于控制基因表达的非蛋白质编码基因。

魏斯曼表示,这种简单的基因编辑工具能有效沉默大多数基因,且不会损伤任何同源基因。该技术足够稳定,可在数百次细胞分裂遗传中进行操作,而且完全可逆,是“控制基因表达的良好工具”。

(科技日报)

绿孔雀种群急剧衰退
人类干扰是主因

绿孔雀被称为“百鸟之王”,是我国一级重点保护动物,被国际自然保护联盟评定为“全球性濒危”等级。记者从中科院昆明动物研究所获悉,该所鸟类学组联合多个研究机构,发现种群基因组、气候和人为证据等方面的研究表明,人类干扰是绿孔雀走向濒危的主要因素。国际权威期刊《英国皇家学会学报B:生物科学》发表了这一研究成果。

绿孔雀体态优美、羽色华丽,是中国艺术作品中常见的主角,在东亚和东南亚的传统文化中也占有重要地位。绿孔雀曾广泛分布于中国南方至爪哇的广大区域,后来经历了剧烈的种群收缩,目前仅片段分布于我国云南和东南亚局部区域。虽然史书有关于人类猎捕绿孔雀的零星记载,但目前尚不清楚绿孔雀种群衰退过程中的主要致危因素,尤其是气候变化和人类活动在其中的相对作用。

“当前生物多样性正以空前的速度减少,严重威胁着人类福祉。如何更有效地开展生物保护,已成为全人类面临的共同课题。解析物种濒危机制,可为有效保护策略的制定提供科学依据。”课题组负责人杨晓君研究员说,为了搞清楚这个问题,他们与中山大学等单位合作,组建了首个绿孔雀基因组,并开展了种群基因组重测序。他们还综合使用多种分析方法,揭示自约6000年前的新石器时代中期以来绿孔雀种群急剧衰退的过程。

深入的统计分析显示,数千年来气候变化对绿孔雀分布变迁没有显著影响,但人类活动强度则与其有效种群数量、当前存活状态具有显著的负相关性。这些发现表明,自史前以来的人类干扰,是绿孔雀走向濒危的主要驱动因素。研究同时揭示,绿孔雀的现存种群存在严重近交现象,迫切需要加强栖息地保护和生态廊道建设,以维持其应对未来环境变化的进化潜力。

此次绿孔雀研究案例,综合了种群基因组学、历史标本信息、生态位模型和历史人类活动数据等多种信息来探讨物种致危因素的分析框架,这个方法有望为保护生物学提供新思路。

(中国科技网)

智能充电网让新能源汽车“加速跑”

历时4年多的科研攻关,由青岛特锐德电气股份有限公司牵头,华北电力大学、中国汽车技术研究中心、天津力神集团、CATL、宇通客车、重庆长安等国内多个领域优势高校、企业参与的国家重点研发计划“新能源汽车”重点专项项目“安全可控、能源互联、开放互通的智能充电网研究与应用示范”通过项目综合绩效评价,对推动我国智能充电网的市场化推广应用具有重要意义。

青岛特锐德电气股份有限公司董事长于德翔在接受记者采访时表示:“项目成果智能充电网在全国运营服务城市已达344个,已成立127家城市运营公司,为超200万辆电动汽车的充电服务提供技术支撑。示范效果表明,智能充电网项目成果具有良好的车桩兼容性、环境适应性和安全稳定性。”

电动汽车充电
面临三方面问题

随着全球能源危机深化和环境治理意识增强,各国政府均将电动汽车产业上升到战略高度。公安部交管局对外公布的统计数据显示,截至2021年3月,全国新能源汽车保有量达551万辆。其中纯电动汽车保有量449万辆,占新能源汽车总量的81.53%。

随之,中国也成为充电基础设施发展最快的国家。据中国电动汽车充电基础设施促进联盟统计,截至2021年3月,联盟内成员单位总计上报公共充电桩约85.1万台。

与此同时,电动汽车的快速发展也带来了一系列挑战,其中充电安全问题尤其引人关注。电动汽车数量增多,充电需求明显增加,而充电安全事故时有发生,其中充电设备和动力电池是事故发生的主要主体。当前我国对充电设备和电池的安全考核处于满足相关标准的层面,尚缺乏完善的考核评价指标。对充电设备充电安全事故预警与保护采取的措施,也需要相应的评价方法。

此外,随着电动汽车充电运营服务的技术创新,以充电网络为平台,使用App进行充电付费的方式渐渐替代了使用充电卡的付费方式。随着运营服务业务的深入和电动汽车充电需求的增长,App被赋予越来越多的增值服务功能。而不同类型的公司在设备生产制造、充电网络建设、平台开发、服务运营等方面,形成了分工协作、不断竞争的产业体系。

但随着各运营商充电卡和充电App的发售,不同运营商的充电卡和App无法实现共享和通用。为获得相对便捷的充电服务,电动汽车用户不得不申请多个充电运营商的充电卡,下载注册多个App。因此实现不同运营商充电设施的共享与互联互通,在电动汽车发展和充电设施建设过程中显得十分必要。

“标准缺失,配套政策不完善,基础设施建设相对滞后导致电动汽车充电过程中安全问题突出,阻碍了我国电动汽车产业成长的步伐。”于德翔表示,研发团队从充电设施主动安全防护出发,结合云平台大数据对充电记录的历史追溯等全寿命管控方案,为解决充电安全、充电需求融合及数据互联开放的问题提供了有效的方法。

智能充电网有机链接人、车、能源

解决基础设施系统安全问题,保障充电安全,才能保证建立能源互联、开放互通的智能充电网。针对目前电动汽车充电过程中电池关键指标异常时,无法提前诊断和预警的问题以及充电方式单一导致的电池使用寿命衰减过快的问题,研发团队在参考与电动汽车充电相关的标准后,对模块电路控制保护、谐波抑制、电池状态监测、充电设施主动防护电池安全预警、安全充电评价等方面进行了技术研究,最终研发出CMS主动柔性智能充电系统,设计研制了适应规模化充电的设备,提出了适用于充电基础设施运营服务的一体化安全充电综合评价方法。

当车在新研发的智能充电网上充电时,充电网将对其进行19个模型、27个维度的安全检测。通过对充电设备防护+数据防护的双层防护,在空间上,充电网的管理系统从传统的新能源汽车电池管理系统(BMS)扩展到充电设备侧和大数据侧;在时间上,充电网运营侧贯通了

车辆的历史数据,同期打通了同类型车数据,构建了多角度、多维度、系统化的电动汽车充电安全模型,使得充电过程中,对汽车安全隐患做到可监视、可预警、可控制、可追溯方面迈出了坚实的步伐。经数据对比分析,充电网可预防73%的烧车事故。

于德翔看来,充电网是汽车充电的未来。他认为,充电桩是把电充到车里的一个物理插头,而充电网则是把一个区域里,几十个、几百个充电桩做了一个物理化的连接和智能化的改造,当电动汽车保有量达到一定程度时,在充电高峰期势必会对配电网形成冲击,因此建设智能充电网是解决大规模电动汽车充电的主要途径。

于德翔介绍,“安全可控、能源互联、开放互通的智能充电网研究与应用示范”项目正是基于充电桩设备,在配网端建立了充电网,通过调度管理形成智能充电方案,即根据用户习惯分时间段给车分批充电,保证用电的平稳,减少无序充电对电网的冲

击,充电效率和安全系数相比单个充电桩大大增强。

“充电网大数据需要大的平台来支撑,我们每天收集的数据达到9太字节(TB)之多。”于德翔介绍,到目前为止,他们的用户已经达到350万人以上。对此,项目建立了基于云技术的充电网互联互通数据平台。通过建立开放数据平台,与充电运营商、政府监管平台、车辆运营商、互联网平台实现了互联互通,将多项充电业务集成到第三方平台和App客户端中。

于德翔介绍,把数据网、能源网、物联网和设备网这4层网融合在一起的充电网数据平台除了包括充电电费的数据外,还包括了电网数据、电动车BMS数据、汽车驾驶数据及充电行为数据。基于大数据又衍生出更多业务线条,如为车主提供用户数据分析、车辆诊断、维修、保养、配件、保险等数据增值服务,同时还可为整车、电池厂商等产业链上下游企业提供产品设计、优化、评估等综合服务。

于德翔介绍,在项目执行期内,研发团队在专利、论文、标准和软著方面取得了一批代表性成果。由国内工业互联网领域骨干企业、科研院所和著名高校组成的课题项目成员单位,在项目实施中充分发挥联合科研和多产业优势,在政、产、学、研、金、用等方面紧密合作。

对于智能充电网的未来,于德翔表示,随着我国电动汽车保有量规模持续攀升,智能充电网作为新能源的基础性设施,将伴随新能源汽车规模化发展,发挥出其巨大的经济效益和社会价值。(人民网)

产学研用融合助力城市碳中和

和的最佳路径之一。于德翔解释说,电动汽车不烧油就不排碳,充电网既成为电动汽车的技术支撑,同时又把每个车的电池连接成一个巨大的储能网,发挥大规模消纳光伏、风电、水电等新能源的潜力。

“智能充电网是产学研用融合、协同创新、集成创新的成果。”于德翔表示,在整个项目实施过程中,科技部在项目管理和服务上做好顶层设计、方案优化、政策辅导,并组织了咨询专家组为项目团队提供技术攻关咨询指导服务,推动项目的充电设施建设、运营、示范等目标的实现。

