

# 《前沿科学》2015年第3期重点论文推介

## 解读日迹图背后的时差奥秘

□ 本报记者 徐玢

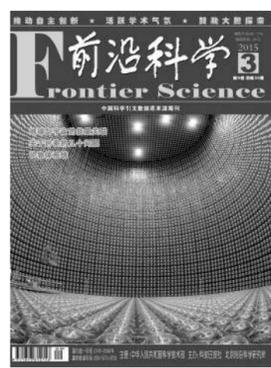
许多摄影爱好者拍摄过这样的照片:把照相机对准选定的方向固定好,在一年中选取若干天,在这些天的同一时刻拍摄太阳,并在同一张底片上曝光。那么一年之后,就会发现太阳在天空中的轨迹形似一个“8”字。那么,从这样一张照片能否知道拍摄的地理纬度和拍摄时间?北京天文馆副研究员李鉴在《前沿科学》2015年第三期发表文章《关于时差的几个问题》,厘清关于时差的若干问题,并介绍了“日行迹”摄影图的分析办法。

时差是天文学中的重要概念,在改正日晷时间、精确计算太阳升落时间和白昼长度等方面都有十分重要的应用。天文学上定义真太阳时角与平太阳时角之差为时差。所谓真太阳时是以真正的太阳为参考点确定的时间。古代的日晷所表示的时间就是真太阳时。但由于地球自转同时还绕日公转,而且公转速度是不均匀,所以真太阳时在日常生活中应用很不方便。天文学家引入一个天球上的假定点——平太阳,它在天球上以均匀的速度(公转与自转速度之和)运动。以平太阳

为参考点确定的时间为平太阳时,即日常生活用的钟和手表显示的时间。李鉴认为,时差产生的原因是黄赤交角的存在和地球沿椭圆轨道绕日运动。由于真太阳的周年视运动是不均匀的,而平太阳的周年视运动是均匀的,所以时差 $\eta$ 不是一个固定值。“有人将时差 $\eta$ 分解为由黄赤交角和地球非匀速运动引起的两部分,这种做法并不科学,忽视了两者之间的相关性。”李鉴说。

如果以时差为横坐标、太阳赤纬为纵坐标,可以得到一张“8”字形的太阳轨迹图,也叫做“赤纬-时差图”。根据这张图,就能知道日期与太阳位置的对应关系。“8”字形的最高点对应太阳赤纬最大日,即夏至日,这天的时差数值约为1.7分钟;最低点对应太阳赤纬最小日,即冬至日,这天的时差数值约为-1.7分钟。”李鉴指出,8字形的交叉点并不是春、秋分日,而是取决于地球公转轨道的朝向。而0时差线不经过时差-赤纬图的交叉点,也并不经过8字形的最高点和最低点,0时差的时刻分别出现在4月15日、6月13日、9月1日、12月25日。

了解照片中日行迹8字图所包含的时差等天文概念后,只要通过简单的测量和计算,就能求出拍摄地的地理纬度和拍摄时间。《关于时差的几个问题》一文中,李鉴给出了地理纬度与拍摄时间的计算方法。根据这一方法对几幅不同日行迹作品的计算,确定这种方法获得的纬度的精度在6%以内,拍摄时间的精度在4%以内。“这说明这个计算方法比较可靠,方便摄影创作者提前计算出拍摄时刻的全年太阳位置,方便取景和构图。”李鉴说。



### 目录

- 01 还学术界净土需重拳治不端 ..... 卷首语
- 04 金属日历寿命计算的新理论和试验的新方法对比验证研究 ..... 张福泽
- 11 地球与宇宙的能量关联 ..... 高歌 陈紫蒂
- 18 关于时差的几个问题 ..... 李鉴
- 24 治理雾霾是一场全民参与的战争 ..... 杨新兴 尉鹏 冯丽华
- 32 论物体系统 ..... 杜心田 白铭洁
- 40 历史上物理学中的伟大思想和未来可能验证的伟大思想 ..... 殷业 路爽 金尚年
- 51 装配式塔基的平面图形优选及其设计原则 ..... 赵正义
- 64 我国制造业企业研发投入的效率分析——基于上市公司的数据 ..... 李雷飞
- 70 白塔机场毒饵灭鼠效果研究 ..... 白文娟 张亮等
- 76 前沿动态

### 征稿启事

《前沿科学》是由科技部主管,科技日报社和北京前沿科学研究所共同主办的学术性期刊,以推动自主创新、活跃学术气氛、鼓励大胆探索为己任,专事刊载科研人员特别是中青年科学家的学术论文。本刊论文实行编委及专家署名推荐制,推荐人应为论文的同行人研究专家。欢迎大家踊跃投稿。投稿邮箱:qyxx2007@126.com



12月1日,雾霾笼罩下的天安门城楼。

(图/CFP)

11月30日,记者从环保部获悉,受污染排放和不利气象条件的影响,京津冀及周边地区出现空气重污染过程。28日,灰霾面积扩大到53万平方公里,重度及以上污染城市数量达到23个。雾霾,已经成为人们生活中不能承受之痛。然而,什么是雾霾?雾霾是如何形成的?该如何调动全社会的力量治理雾霾?《前沿科学》2015年第3期刊载了中国环境科

学院研究员杨新兴等人的论文《治理雾霾是一场全民参与的战争》对这些问题进行了详细的解读。杨新兴说:“雾与霾是两种不同的天气现象。雾是由水汽在凝结核上凝结形成的水滴,或者称为雾滴的聚集体,而霾则是指大气中的一般固态物质的细粒子的聚集体。

## 治理雾霾需要全民参与

□ 本报记者 赵文红

雾滴和霾粒子的粒径大小差别也很大。雾滴的粒径一般在3—100微米之间,而霾粒子的粒径一般在0.1—10微米之间。雾滴的形成需要两个条件:一是饱和水汽压,二是水汽的凝结核。水汽的凝结核,实际上就是大气中的细颗粒物。人们一般认为,空气中的相对湿度达到90%以上,如果存在凝结核,那么气温稍有降低,就会形成雾。如果相对湿度在80%以下,即使气温降低,也不能形成雾。此时,空气中的细颗粒物聚集,就是人们所说的霾。如果大气的相对湿度在80%—90%之间,空气中的霾和雾,将会同时存在。雾是一种天气现象,而霾也是一种天气现象,也是一种大气污染现象。

“在环境科学研究领域里,霾被称作细颗粒物。其主要成分是地面扬尘,或者飞沙组成的细粒子。”杨新兴说。在自然界里,它们主要来自裸露地面扬尘、岩石、土壤风蚀、沙尘暴等物质的自然变化和运动过程。人类活动产生和排放的工业粉尘、交通道路扬尘、建筑工地扬尘,以及裸露地面扬尘等,也都是形成霾的重要原因。

在杨新兴看来,当前国内人们所说的雾霾,实际上是指烟雾污染。在国外,烟雾污染早已经被研究过。1943年美国洛杉矶的大气污染以及1952年英国伦敦的大气污染,都被称作烟雾污染。不过,洛杉矶的大气污染主要是油烟型污染,而英国伦敦的大气污

染主要是煤烟型污染。目前,我国境内的大气污染,主要是油烟型污染。烟雾污染的来源分为自然的和人为的两种。烟雾污染的自然源主要包括:森林大火,火山爆发,裸露地面扬尘等。人为源主要包括:机动车尾气排放、工业窑炉燃料燃烧排放、民用炉灶燃料燃烧排放、街头无序烧烤排放、垃圾焚烧排放、农田秸秆焚烧排放、燃放烟花爆竹排放等等。

“无论是雾霾,还是烟雾,它们都是大气污染现象,而且它们的成因都与大气颗粒物PM2.5的产生和排放有直接关系。”杨新兴说。国外的一项研究报告指出,汽车尾气排放是大气颗粒物的最为重要的排放源。在巴黎、东京、洛杉矶的大气颗粒物中,机动车的贡献率分别是:30%、28%和23%。2014年10月,北京市环保局发布的报告称,人为活动的排放源中,机动车、燃煤、工业生产排放、地面扬尘,对大气雾霾的贡献率分别是:31%、22.4%、18.1%和14.35%,餐饮业、汽车维修、畜禽养殖、建筑涂装等行业排放的贡献率约为4.1%。研究PM2.5产生和排放,对于治理雾霾污染,改善空气环境质量,维护人类生存环境的安全,具有至关重要的意义。

杨新兴认为,我国目前亟须对化石燃料燃烧产生的烟雾进行有效的治理,而烟雾的产生和排放,与燃料燃烧效率有直接关系。治理烟

雾污染,必须在节约化石能源,提高能源利用效率方面下功夫。

首先要优化能源供应和消费结构。长期以来,在我国能源消费结构中,煤炭消费量都占70%以上,石油和天然气的比例也很低,而其他清洁能源,如水能、风能、太阳能、地热能和其他清洁能源,比例则更低。为了控制和治理大气烟雾,我们必须努力改变能源消费结构,大力开发利用清洁能源,大幅度减少化石燃料的消耗。

其次,提高能源利用效率。目前,我国的能源利用效率,比发达国家低很多。我国的单位GDP能耗是印度的2.8倍,美国的6倍,日本的7倍。节能减排潜力很大。提高能源利用效率,不仅可以减少能源消耗,而且还可以减少大气污染物的排放。

第三,优化产业结构。在城市发展过程中,高耗能、高排放、高污染的行业,曾经是经济发展的支柱。但是,这些产业的发展,也造成了严重的大气污染。因此,大力发展低耗能、低排放、少污染的高新技术产业和第三产业,可以控制和减少烟雾的产生和排放。

第四,全民参与。治理雾霾,不能仅仅依靠政府和科学家。每一位公民都应当是雾霾治理的参与者。大家要从自身做起,做好节能减排工作。节约一度电,一盆水,一张纸,少开一天车,少放一点烟花爆竹,少抽一支烟都是对节能减排、治理雾霾的实际贡献。

## 中国在天线领域技术水平得到国际认可

科技日报(记者贾婧)记者从中国电子科技集团(以下简称中国电科)获悉,日前在加拿大召开的SKA国际大科学工程天线工作组联盟董事会议上,中国电科提交的SKA天线设计方案通过批准,成为该工程后续天线工作包唯一研发方案。

据介绍,SKA是一个规模宏大的科学工程,其使用的光纤可以绕地球两周,每天产生的数据量预计是全

球互联网流量的10倍。它将成为世界上最大的综合孔径射电天文望远镜,比现有地面最大的射电望远镜阵列EVLA的灵敏度提高50倍,巡天速度提高10000倍,可以探测到50光年外行星的信号,将为人类似知宇宙提供重大机遇。

SKA工程已选址在南非(以及非洲八国)和澳大利亚两国的荒野中建设,总部设在英国,并将在各

大洲设科学分中心。建成后的SKA承担着重要的科学观测使命,它将致力于回答宇宙的一些基本问题,比如起源问题,它会致力于探讨宇宙学与星系演化,特别是星系形成、暗能量的基本性质,开展宇宙黑暗时期探测,寻找孕育生命的摇篮,探测外星生命;会致力于探索宇宙间的基本力问题,检验爱因斯坦的相对论等理论是否正确,探索宇宙

磁场的起源和演化。

据SKA天线项目总设计师、中国电科54所首席专家杜彪介绍,SKA项目包含基础设施建设在内的11个工作包,中国参与了其中6个工作包的研发。天线工作包是其中最核心、最核心的部分,在70MHz—20GHz的SKA观测频段中,占据从350MHz—20GHz的观测频段。15米口径反射面天线的单价在10万欧元左右,其资金占项目总投入的20%以上。杜彪说,“中国电科所跟踪和参与SKA天线领域的国际合作已有8年时间。此次天线设计方案最终通过评审意义重大,这标志着中国在天线领域的技术水平得到了国际同行的普遍认可。”

### 简讯

以岭药业作为中国医药上市公司20强企业,长期对口帮扶贫困农村,开展“健康乡村中国行”培训乡村医师,捐助上亿药品、物资、资金用于贫困地区脱贫及灾区救援。多次荣获“最具社会责任上市公司”等荣誉。

### 海峡两岸工业发展与合作论坛在京举行

科技日报(记者刘晓莹)首届海峡两岸工业发展与合作论坛日前在京开幕。本届论坛主题是“两岸合作创新,工业共赢发展”。论坛共同召集人、工业和信息化部副部长辛国斌在主旨发言中指出,两岸工业合作根基牢固,产业合作日益紧密,合作规模不断扩大,水平不断提升,创造了优势互补的双赢局面。

论坛由大陆电子信息产业发展研究院、财团法人工业技术研究院及中国工业报社联合主办。

在全球工业升级的浪潮下,两岸进一步加强合作非常必要。面对工业升级的挑战,两岸都应该有突破性的思维。建议双方在政策层面上交流协调、创新合作,推动两岸工业升级。”沈荣津说。

### 青岛西海岸新区15个项目签约开工

科技日报青岛12月2日电(记者王建高 通讯员 臧富贵 董旭辉)2日,总投资209亿元15个“蓝、高、新”产业项目在青岛西海岸新区集中签约开工。其中中环(青岛)国家级环保产业示范中心等8个项目集中签约,总投资135亿元;东方速锐智能仓储机器人、712所中压直流开关电器等7个项目集中开工,总投资74亿元;这些高端制造、海工装备、节能环保、新能源、电子商务、

大数据、科技服务、影视文化等产业项目,将进一步促进新区产业裂变升级。

中环(青岛)国家级环保产业示范中心项目总投资100亿元,为中韩两国环保部共同合作项目,将以危险废物处理与报废汽车回收拆解为主导,打造亚洲乃至世界一流的全自动化、数字化的环保产业示范园区。

### 我国首个金属材料类国家高新区挂牌

科技日报(记者盛利 通讯员李强)“攀枝花国家钒钛高新技术产业开发区”11月28日在四川省攀枝花市挂牌,这是经国务院批准的我国首个以金属材料产业开发为主要依托的国家级高新区。

攀枝花市近年大力推进钒钛战略资源综合利用,已成为世界第二大钒产品基地、中国最大钛原料基地和中国西部重要的钢铁生产基地。新挂牌的攀枝花国家钒钛高新技术产业开发区,目前已引进企业175家,其中国家级高新技术企业30家,拥有国家级钒钛科技孵化器、钒钛资源综合利用国家重点实验室、国家钒钛制品质量监督检验中心等“国字号”创新载体,形成了以钒钛、化工、机械加工为主导,现代服务业、生态农业、新材料为补充的现代产业体系。未来高新区将瞄准创新驱动,从立足自身的资源配置方式向协同创新的产业组织方式转变,从要素集中、企业集聚的产业基地向创新型产业集群转变,从单纯依靠资源优势向依靠创新驱动体系转变,汇集全球创新要素,全面突破和掌握钒钛领域核心技术,延伸拓展产业链,抢占国际钒钛产业发展制高点。

### 山东桓台推进信息化工业化深度融合

科技日报(伊丕香)近日,在山东桓台恒兴物流园区,所有运输车辆都装置了北斗卫星监控终端设备、车载3G视频监控设备及车载LED显示屏等设备,实

## 全国大学生创新创业“双百工程”启动

科技日报(记者管晶晶)11月28日,由中国成人教育协会体验教育培训专业委员会和中央关村体验教育培训科技协会共同主办的“2015体验中国”高峰论坛在京津举行。

体验中国高峰论坛已举办四届。本届论坛以全民创新创业为核心,紧紧围绕“新常态、新体验、新发展”主题,启动了全国大学生创新创业核心能力培训“双百工程”活动,旨在解决各地在对大学生创新创业帮扶上软件硬件失衡的问题。

记者了解到,“双百工程”根据国内社会和经济发展的形势,借鉴国内外近年来开展学生职业素质培养的经验,将创新创业核心能力培训内涵归纳为八个方面:自我提升能力、创新革新能力、信息处理能力、组织协调沟通能力、团队协作能力、沟通表达能力、问题解决能力、社会活动能力。培训将改变单一的传统课堂讲授方式,将理论讲授与体验教育形式相结合,更有助于学生在体验实践中提升自身综合素质,增强创新创业实际能力技能。

论坛在国内筛选了十个学校、社会培训机构为“双百工程”活动示范单位,开展先行试点,为在全国推广普及探索经验;体验教育专业委员会还将积极与各大科技园、大学生创业园、创业孵化基地和小微企业创业基地等合作,建好一批大学生创新创业核心能力培训实践基地,适时举办全国大学生创新创业体验大赛。力争在三年内实现百所大学开展,百万学生参与受益。

## 广西表彰爱民固边先进

科技日报(石佰华 陈志荣)12月1日,广西壮族自治区公安厅在南宁召开爱民固边战略十周年总结推进暨第七届“十大边防卫士”和第二届“十佳边防警嫂”总结表彰大会。

会议表彰了公安部荣记集体二等功的单位一个,公安部边防管理局表彰的4个爱民固边先进单位、两个爱民固边模范村,5名爱民固边先进个人和9名“优秀护边员”,广西表彰的“十佳爱民固边先进单位”“十佳爱民固边先进个人”“十大优秀‘路长’”和“十大边防卫士”“十佳边防警嫂”。

自2005年实行爱民固边战略以来,广西公安边防总队扎实推进爱民固边战略,为构建和谐社会、夯实边境基层基础、维护边境安全稳定、促进经济社会发展做出了重要贡献。先后有两个单位荣记集体一等功,6个单位荣记集体二等功,11名个人荣记一等功,134名个人荣记二等功;评选表彰了70名“十大边防卫士”、20名“十佳边防警嫂”。

### 973铀矿项目组考察南方铀矿资源

科技日报(记者谢宏)日前,中国地质调查局天津地质调查中心973铀矿项目组科学家,奔赴广东、湖南、江西等省核工业地质局及东华理工大学,就南方低温热液型铀矿与北方砂岩型铀矿之间的差异性和内在联系,开展南方花岗岩型和火山岩型铀矿床调查研究工作。“南方花岗岩型和火山岩型铀矿具有较好的找矿空间,如相山北部、玉华山盆地等,我们应该继续拓展找矿空间,为国家资源和资源储备保障提供支撑。”973铀矿项目首席科学家金若时建议,应在火山岩型与花岗岩型铀矿典型地区,开展综合基础地质调查工作,通过创新找矿思路和方法,将前人积累的资料、成果和智慧等财富传承下去。

调研组在湖南桂东花岗岩型、江西相山火山岩型铀矿勘查区和采铀厂,开展了实地考察、取样与研究工作。同时,与广东、湖南、江西核工业地质局有关专家进行了深入研讨,达成共识,将全面梳理以往工作成果,共同合作,开展新一轮铀矿调查方案。

### 以岭药业向贫困地区捐赠千万元药品

科技日报(杨叁平)在北方降雪南方降温的感冒、流感高发季,12月1日,以岭药业通过中国红十字会总会捐赠价值1000万元的连花清瘟胶囊,用于贫困地区人群感冒、流感的防治。

连花清瘟胶囊是以岭药业2003年“非典”期间通过绿色通道审批的治感冒、抗流感中药,在消除流感患者症状、提高患者抗病康复能力以及防止并发症方面有独特优势。“连花清瘟胶囊治疗流行性感冒研究”荣获2011年度国家科技进步二等奖。13次被列入国家层面的流感诊疗方案或治疗指南中。2013年、2014年连续列入卫计委流感治疗推荐用药。