

黑子一减少,地球冷飕飕?

太阳黑子“捉迷藏”其实很平常

李会超



“最近有消息称,“太阳已经连续15天没有出现黑子,受其影响,地球即将进入一个寒冷期”。事实果真如此严重吗?这要从“太阳黑子”和太阳活动周期说起

事实上,自2018年初至今,已经累计150多天在太阳上没有观测到任何太阳黑子。而太阳黑子的减少或消失并不意味着地球寒冷期的来临——太阳只是按照它11年的活动周期,进入了例行的“休息阶段”。

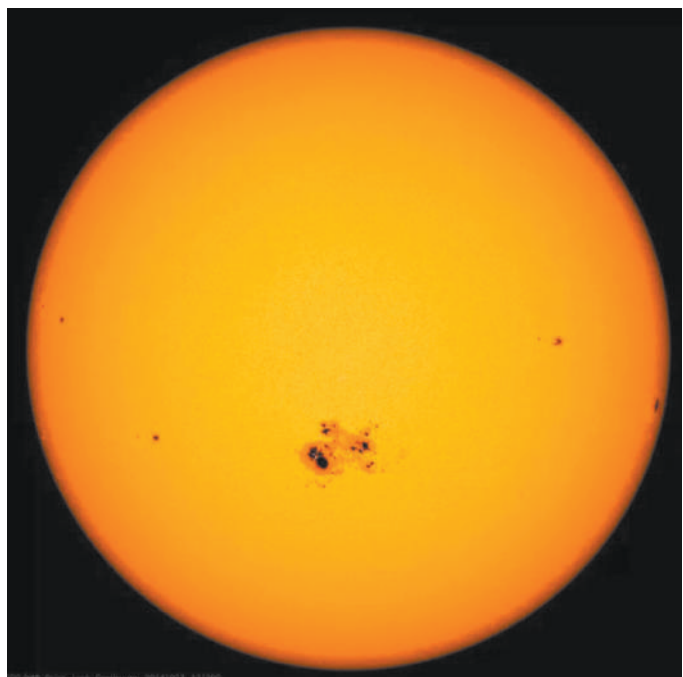
太阳黑子并不“黑”

如果使用加装了滤光片的望远镜观察太阳,大家会发现,太阳表面有时会出现一些黑色的斑点——这就是太阳黑子,它们倾向于成群出现,每个黑子群中黑子的数量从一两个到几十个不等。一些黑子数量多、面积比较大的黑子群是显著的天文现象,在日落或有薄雾时通过肉眼就可以观察到(但请不要如此尝试,以免对眼睛造成不可逆的损伤)。

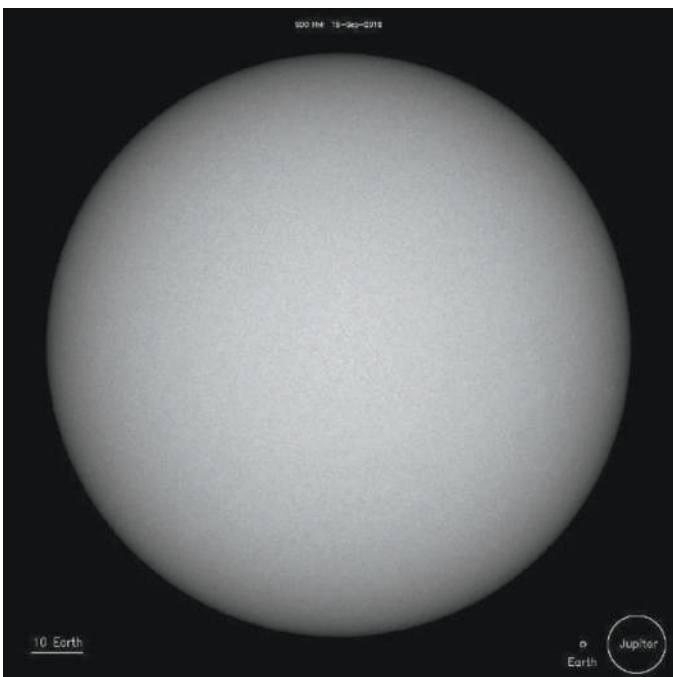
太阳黑子十分容易观察。因此,在天文望远镜出现前就已经有了对黑子的记录,其中最早的来自于我国。公元前43年,《汉书》五行志中记载,当年四月之中,“日色青白,亡影,正中是有景亡光。”公元前28年,《汉书》又记载“日出黄,有黑气,大如钱,居日中央”。

其实,太阳黑子并不“黑”。由于黑子所在区域温度低于周边(黑子中心的温度约4000K至4500K,热力学温度),因而相对于温度在6000K左右的明亮太阳光球,它显示出了较黑的颜色。实际上,黑子本身也向外发光。如果将黑子单独移动到另一片天空之中,其发出的光亮会比正月十五的月亮还要明亮。

那么,黑子为何会成为太阳上的温度“洼地”呢?原来,黑子是太阳上强磁场的聚集区,黑子所在位置的太阳磁场强度可达0.1T至0.4T(特斯拉),约为地磁场强度的数千倍。由于组成太阳的物质并非我们日常生活中所能接触到的固、液、气三态,而是一种被称为等离子体的状态,



2014年10月18日,SDO卫星观测到的超大黑子群。(来源:NASA)



2018年9月19日SDO卫星的观测数据显示,太阳黑子目前在太阳表面上完全消失。(来源:NASA)

它由带负电荷的电子和带正电荷的离子构成,因而,磁场和等离子体间存在着冻结效应,即等离子体不能横越磁力线流动。当磁场较强时,磁力线就像一根根栅栏,阻碍了太阳物质的对流运动,导致太阳内部释放的能量不能及时运输到黑子所在位置,黑子自然就“冷”又“黑”了。

黑子变化规律与太阳活动

1844年,德国天文学家施瓦贝受连续积累18年的太阳黑子群数量记录启发,在太阳表面呈现的黑子数随时间起伏变化的数据中,发现了太阳黑子数量的变化规律:在为期11年的周期中,黑子数先增加,之后逐渐减少,最终回到11年周期开始时的水平。想要确凿地验证这一规律,18年的数据显然不够充分。于是,瑞士天文学家沃尔夫一头扎进了故纸堆,在浩如烟海的文献中找到了从1749年到1847年的太阳黑子数记录。在这些记录中,太阳黑子数仍然明显以约11年的周期发展变化。

时至今日,人们对太阳黑子的11年变化周期已经有了更为深入的认识。科学家们将黑子数变化的周期称为太阳活动周。每个太阳活动周开始后,在太阳南北纬30度左右出现的黑子群打破了太阳的沉寂,之后,太阳黑子的数目开始上升,并逐渐达到活动周中的最大值。随后,太阳黑子的数目会在一定时间内维持在较高水平,并小幅波动。再往后,太阳黑子的数量开始稳步下降,最终在太阳表面上完全消失。随着太阳活动周的发展,黑子出现的位置也逐渐从南北纬30度附近向赤道附近转移。如果将黑子出现的位置

按照时间顺序标记到同一张图上,就会形成一种形似蝴蝶的图案。

根据历史数据,沃尔夫将1755年定为第一个太阳活动周的开始——之后,每当进入新的太阳活动周,就将太阳活动周的计数加一。值得指出的是,根据黑子变化情况确定的太阳活动周时间不是严格的11年,可能稍长或稍短。

例如,从1996年8月到2008年12月的第23太阳活动周持续了12.3年,而它之前的第22太阳活动周仅持续了9.9年。在两个太阳活动周交替的时期,就会出现太阳黑子完全消失的现象。在第23太阳活动周末期,共出现了至少817个“无黑子日”。而2008年更创造了自有连续可靠黑子数记录以来,全年无黑子天数第二多的记录——全年共有266个无黑子日,仅次于1913年311个无黑子日的记录。因此,连续若干天没有黑子也是一件稀松平常的事。自1849年起,共出现了29个连续30天以上无黑子出现的时期。其中,最长的一次出现在1913年4月8日至1913年7月8日,共计92天。而在1913年,全球平均气温正处在稳步上升的过程中,黑子的消失并没有改变这一趋势。

黑子消失意味着冰河期来临吗

为什么太阳黑子一消失,会有人“预言”冰河期要来临呢?这要从著名的“小冰河期”和太阳活动的“蒙德极小期”说起。

所谓“小冰河期”,是指从16世纪到19世纪全球出现寒冷天气的一段时间。由于那时的气象观测条件不尽完善,小冰河期持续的时间和范围都存在争议。有学者认为,其开始时间可以前推到1300年;也有学者认为,寒冷的气候主要集中在北半球。

而“蒙德极小期”,则是指1645年至1715年太阳黑子数量非常低的一段时间。这个时期是天文学家蒙德夫妇通过分析历史资料发现的。在这段时间内,太阳似乎休了一个长假,在本应出现的太阳活动极大期中,黑子也没有像正常情况那样成群结队出现。

由于蒙德极小期和小冰河期在时间上存在重合,有学者就将地球变冷的原因归结于黑子数目的变化。然而,单纯用

时间上的重合来确定因果关系,难免得出谬误。例如,广东地区前不久经历了台风“山竹”的肆虐。而“山竹”登陆后的第二天,国家发改委根据国际油价变化情况调整国内成品油价格。如果单纯用时间上的联系推断因果,就会得出“台风山竹导致油价上涨”,显然是无稽之谈。

事实上,对于“小冰河期”的成因有多种说法。有人认为,是火山喷发的增强导致了小冰河期出现,因为火山喷出的火山灰能够遮挡太阳赋予地球的光和热;还有人认为,是海洋环流的异常导致了小冰河期出现。

确定两种现象间的因果关系,一定要找出它们之间是通过怎样的作用过程而联系在一起的。而太阳黑子所代表的太阳活动水平增强或减弱,对于太阳辐射能量的影响仅约为0.1%,并不足以引起地球气候发生明显的改变。

目前,对于太阳活动影响地球气候的研究仍在进行。研究者们提出了一些可能存在的用途。例如,当太阳黑子上的活动区爆发太阳风暴时,高能粒子会引起地球大气中氮氧化物含量的改变,从而导致臭氧层的厚度轻微减小。这种效应会在大气层中引起一系列连锁反应,最终引发天气和气候系统的一些变化。但是,这类太阳活动对地球气候的间接影响,其程度和范围都尚在探究之中,还没有“太阳黑子一减少,地球就要冷飕飕”这样简单粗暴的结论得出。事实上,第23太阳活动周的黑子数量相比前一活动周明显减少,但全球平均温度依然在徐徐上升。

太阳黑子之上,一般存在复杂的磁场结构,这是孕育太阳风暴的温床。因此,太阳黑子的多少是太阳活动强弱的标志。当黑子数较多时,太阳将会更加频繁地爆发太阳风暴,给距离地面100公里以上的空间环境造成显著影响。诸如威胁太空中的航天器安全,通过地磁场、电离层的变化将不利影响扩展到供电、通信、导航等各个领域,等等。因此,对于太阳黑子,我们更应该关心它的多少将如何影响太空中的天气——空间天气的变化。而我们人类自身的活动,可能才是目前影响地球气候变化的主要因素。

[作者单位:哈尔滨工业大学(深圳)。本文授权转载自“科学大院”微信号:kexuedayuan,略有删改,特此鸣谢。]

走近原子能法

童朴 张佳琦

近日,我国司法部公布了《中华人民共和国原子能法(征求意见稿)》——这意味着继我国《核安全法》实施后,已筹备酝酿近30年的核领域顶层法律即将出台。据悉,原子能法是为了规范和加强原子能研究、开发和利用,推进科技进步和发展,保障国家安全,促进国民经济和社会发展而制定的法律。

我国鼓励清洁、低碳的核电发展。据联合国预估,2050年世界人口将达到90亿。随着人口增长和经济不断发展,人类对于能源的需求将大幅提升——预计至2050年将增长2倍,至2100年将增长3.5倍。这不仅会导致地球化石燃料消耗殆尽,其燃烧释放的污染物也会令地球不堪重负。

以一座100万千瓦的核电厂为例,它一年所烧的核燃料仅为20吨至30吨,而一座100万千瓦的煤电厂,一年要烧掉200万吨至300万吨煤。此外,一座100万千瓦的煤电厂每年不仅排出20多万吨炉渣,还往大气中排放了600万吨至700万吨二氧化碳、5万吨至10万吨二氧化硫,以及2万吨至3万吨氮氧化物等污染物,对环境造成了极大伤害。

人们迫切需要清洁能源。而原子能法对于保护资源、环境和公众健康,以及加速本国现代化建设等作用巨大。它一般会对适用范围、核能主管部门和安全监督机构的职责和权力、核能利用、安全监管、核进出口与国际合作等作出规定,是发展核能事业的基本法,在世界各国都被认为是核领域的顶层法律。

目前,世界各国核法律法规体系框架有所不同,一些国家如美国、英国、俄罗斯、日本、德国等,都制定了核能领域的顶层法律——原子能法。但一些没有设立原子能法的国家如法国,其核能利用及管理立法是一个涵盖众多领域、相对复杂的法律体系。

目前,我国核领域已形成了以《放射性污染防治法》和《核安全法》为引导,以《民用核设施安全监督管理条例》《民用核安全设备监督管理条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等系列条例支撑的核法律法规体系。而《中华人民共和国原子能法》的立法,将进一步完善现有涉核领域法规体系,填补核能领域基础性法律缺失的空白。

原子能法的出台将对推动我国核能事业健康可持续发展,确保我国核能事业安全有序进行,维护我国负责任核大国形象具有重大意义。我国是核能、核技术利用大国,多年来,核能事业发展一直保持着良好的安全水平。核能事业是关系国家安全和经济发展的战略性新兴产业,随着我国未来核电建设步伐加快,核技术在工业、医疗卫生、公共安全等各领域应用越来越广泛,更需要通过法律来规范、指导核能事业的健康发展。

(作者均系中国核科技信息与经济研究院研究员)

最新调查显示:

我国人均牛奶摄入量不足

本报记者 吴佳佳

日前发布的“中国人奶商指数调查报告”显示,中国人奶商指数险些不及格,公众日均牛奶摄入量与300g推荐量存在较大差距。专家指出,长期喝奶习惯差,会导致骨质疏松,并增加慢性病罹患风险。

据了解,此次调研于2018年初启动,由中国乳制品工业协会等单位共同发起。专家们定性和定量调研了全国20个城市的大量样本——从喝奶意识、喝奶知识和喝奶行为3个维度,展现了公众在奶商方面的表现水平和结构特征。

调查显示,2018年中国人奶商指数得分为60.6分,勉强合格。其中,喝奶意识得分82.5分,水平良好,但喝奶知识(53.4分)和喝奶行为(48.6分)得分明显不足。对此,中国乳制品工业协会理事长吴秋林认为,公众在健康意识中对喝奶有所认识,但并不知道如何正确食用乳制品。更重要的是,对于乳制品的食用,公众还没能形成生活习惯。

食用乳制品到底有何益处?北京协和医院营养科教授陈伟表示:“乳制品除补钙之外,还对预防心脑血管疾病、控制体重、帮助长高等方面益处明显。应该让公众全面认识喝奶的益处,从而激发喝奶行为”。

针对儿童成长发育中对乳制品的需求,北京协和医院内分泌科教授潘慧表示:“儿童身高发育所需的营养素集中于动物性食物,包括肉、蛋、鱼以及作用重要的乳制品中,均衡营养能让孩子充分发挥生长潜能”。

1988年,《中国居民膳食指南》中首次提出了“300g牛奶计划”,即我国居民每人每天饮奶量要达到300g。但本次调查显示,每日摄入量达到300g及以上的人群仅有22.5%。总体来看,公众平均每天摄入240g乳制品,与300g的最低标准还存有60g差距。

为更准确地展示我国公众喝奶现状,调查还引入了“奶龄比”概念,即一个人坚持喝奶习惯的年数占其年龄的比例。调查结果显示,我国公众的“奶龄比”仅为7%,且有4%的受访者与牛奶“绝缘”。

中国工程院院士、原卫生部副部长、中华预防医学学会会长王陇德提出了膳食营养“四个一”法则,即“坚持每天1个鸡蛋、1斤牛奶、1小把坚果、1块扑克牌大小的豆腐”,倡导我国公众提高健康素养应从自身做起。

荷兰皇家菲仕兰中国高级副总裁杨国超表示,我国人均乳制品消费量偏低,应加强相关科普教育,并持续加大开发和引入符合中国老百姓需求的乳制品。



我国近年启动了“蛋奶工程”,农村中小学营养不良状况得到改善。(新华社发)



创作于一六七七年的描述小冰河期场景的画作。(资料图片)

相关国际标准编制工作正式启动——

“虚拟电厂”加速走来

本报记者

王轶辰

随着世界各国推动清洁、低碳的新型能源体系发展,分布式可再生能源、电动汽车、终端用户的再电气化比例大幅增长。国际能源署(IEA)发布的《2017年世界能源展望》指出,分布式可再生能源发展速度之快“超乎想象”,因其良好的经济性、可靠性、灵活性和环保性,已成为全球最大新增电源之一。

对此,备受关注的虚拟电厂又有新进展。近日,国网冀北电力有限公司作为虚拟电厂《用例》IEC(国际电工技术委员会)国际标准编制牵头单位,正式启动标准编制工作,为后续IEC虚拟电厂国际标准的顺利编制和发布奠定了良好基础。

“未来,配电网中的分散发电和有源负荷将呈现高速增长态势,更多电力用户将由单一的消费者转变为混合型的产消者。”国际电工委员会分布式电力系统分会工作组召集人王宣元说。在技术层面,分布式可再生能源、可控负荷、储能设施以及电动汽车等产品具有地理位置分散、随机性强、波动性大、弱可观性特点,随着接入电网总体规模不断扩大,对

电网的安全、可靠、经济运行等提出了新挑战。而在经营层面,亟待研究分散资源可持续发展的商业模式,并需要深入探讨一种可行路径,以激励混合型产消者与电网实现友好互动。

虚拟电厂正是针对这些新现象,聚焦再电气化进程中生产侧和消费侧同步发力的重要特征,提出的适应未来能源清洁低碳发展趋势的技术和商业模式。王宣元表示,该技术模式能够在传统电网物理架构上,依托互联网和现代信息通讯技术,把分布式电源、储能、负荷等分散于电网的各类资源相聚合,并协同其优化运行,对电网提供辅助服务。

值得注意的是,虚拟电厂不是电厂。简单来说,虚拟电厂是“互联网+”智慧能源环境下,以用户为中心,以商业化市场为平台的源网荷聚合管理模式。

虚拟电厂概念自1997年提出以来,受到了欧洲、北美等多国广泛关注。近年来,随着信息通讯技术(ICT)、分布式协调控制技术和智能计量技术的提高,以及分布式电源、储能、电动汽车的快速发展,工

业领域逐渐表现出对虚拟电厂的极大需求并付诸工程实践。

目前,我国分布式可再生电源占比不大,但发展迅速,将对电网的安全稳定运行带来巨大影响。因此,虚拟电厂在分布式电源、北方清洁供暖、用户侧需求响应、电动汽车等方面,将具有广阔应用前景。

王宣元表示,虚拟电厂可以“串联”起分布式光伏、储能设备、蓄热锅炉和可控负荷,实现冷、热、电整体能源供应效益最大化。在繁华的城市楼宇群,虚拟电厂可以实时监测中央空调、电动汽车等柔性可控负荷,环境参数以及分布式能源出力,围绕用户和系统需求,自动调节并优化响应质量,减少电源和电网建设的投资,在创造良好舒适生活环境的同时,实现用户和系统、技术和商业模式的双赢。

由于虚拟电厂应用前景广泛,全球都在抢占先机,争取战略主动,标准制定成为主导国际话语权的必争之地。2017年10月,国网冀北电力公司和中国电力科学院组成的专家团队,代表中国向IEC提交了虚拟电厂《用例》和《架构与功能要求》

提案,经过激烈的竞争和淘汰,顺利通过了投票,并于2018年3月获批正式立项,成为IEC在虚拟电厂领域立项的首批国际标准。这标志着中国正式主导虚拟电厂这一能源转型热门领域的国际最高话语权。

“在前沿新兴领域编制国际标准极具挑战性,必须实现技术和实践的真正领先,方能把握主导优势。”王宣元说,基于这一特点,国网冀北电力公司在国际标准编制工作中创新提出了“研创示编”四融合模式,把虚拟电厂领域的科研攻关、创新创效、示范应用和标准编制紧密融合,在相互佐证、迭代提升中,实现国际标准的互质量编制,并同步建立虚拟电厂科研、创新创效和应用成果体系,带动电网技术和功能的领先发展。

“无论是在海外还是中国,虚拟电厂都还很年轻。在能源转型的道路上,需要政府、企业、用户等各方共同努力,在市场化建设、商业模式创新、核心技术推广以及用户广泛参与等方面积极探索。”王宣元坦言。

本版编辑 郎冰

联系邮箱 jjrbxzh@163.com