

# 黑子活动减弱 太阳越变越“冷静”?

■本报记者 胡珉琦

处于11年周期中最为活跃时间的太阳一直显得很安静,而前段时间黑子的突然“消失”更是让太阳物理学家诧异。黑子的数量与太阳活动的强弱息息相关,学界普遍猜测,太阳可能在不远的将来陷入沉寂。这会给地球带来怎样的影响?

## 太阳黑子消失了?

根据国外媒体的报道,科学家近日研究发现,处在活动高峰期的太阳上,太阳黑子数量非常少,最夸张的几天连一个黑子都没有,这让他们非常困惑。

太阳活动增强、减弱大约间隔11年,每次增减代表太阳22年磁极反转间隔期的大约一半。太阳黑子是在太阳的光球层上发生的一种太阳活动,是太阳活动中最基本、最明显的一种。黑子的活动周期为11.2年。黑子不断产生,越来越多,太阳活动加剧,在黑子数达到极大的那一年,称为太阳活动峰年。

## 科学史话

# 氧气是怎么被发现的

氧,英文为OXYGEN,源自oxys和gen,意为“酸的形成”,是世界上分布最普遍的元素。地球上所有物质接近一半的成分是氧,空气21%的体积是氧气,构成人体的约有三分之二是氧,这种气体为动物所吸收,却由植物还给大气,形成循环。

氧气的发现经历过一段曲折的历史。18世纪初,德国化学家施塔尔等人提出“燃素理论”,认为一切可以燃烧的物质由灰和“燃素”组成,物质燃烧后剩下的是灰,而燃素本身变成了光和热,散逸到空间去了。这样一来,燃烧后物质的质量应当减轻。

后来,人们发现炼铁时燃烧过的铁块的质量不是减轻,而是增加了,锡、汞等燃烧后,也都比原先重。为什么“燃素”跑掉后,物质反而会增加呢?这冲击着“燃素理论”。再到后来,随着欧洲工业革命的发展,金属的冶炼和煅烧在生产实践中给化学提出了许多新问题,“燃素理论”受到了挑战。

1771~1772年间,瑞典化学家舍勒在加热红色的氧化汞、黑色的氧化锰、硝石等时制得了氧气,把燃着的蜡烛放在这个气体中,火烧得更加明亮,他把这个气体称为“火空气”。他还把磷、硫化钾等放置在密闭的玻璃罩内的水面上燃烧,经过一段时间后,钟罩内的水面上升了1/5高度;接着,舍勒把一支点燃的蜡烛放进剩余的“用过了的”空气里去,不一会儿,蜡烛熄灭了。他把不能支持蜡烛燃烧的空气称为“无效的空气”。他认为空气是由这两种彼此不同的成分组成的。

1774年,英国科学家普利斯特里在用一个个直径一英尺的聚光透镜加热密闭在玻璃罩内的氧化汞时得到了氧气,他发现物质在这种气体里燃烧比在空气中更强烈,他称这种气体为“脱去燃素的空气”。

舍勒和普利斯特里虽然先后独立地发现了氧气,但由于他们墨守陈旧的燃素学说,并没有意识到发现了氧气。

1774年,法国著名的化学家拉瓦锡在研究磷、硫以及一些金属燃烧后质量会增加而空气减少的问题时,大量的实验事实使他对燃素理论产生了极大怀疑,正在此时普利斯特里来到巴黎,把他的实验情况告诉了拉瓦锡,拉瓦锡立刻意识到他的英国同事的实验的重要性。

拉瓦锡马上重复了普利斯特里的实验,果真得到了一种支持燃烧的气体,他确定这种气体是一种新的元素。1775年4月拉瓦锡向法国巴黎科学院提出报告,报告了金属在煅烧时与之化合并增加其重量的物质的性质,同时公布了氧的发现,并说这种气体几乎是同时被普利斯特里、舍勒和他自己发现的。

恩格斯在《资本论》第二卷序言中提到:“普利斯特里和舍勒已经找出了氧气,但他们不免为现有燃素范畴所束缚。这种本来可以推翻全部燃素观点并使化学发生革命的元素,没有在他们手中结下果实……拉瓦锡依据这个新的事实研究了整个燃素化学,方才发现这种新的气体是一种新的化学元素……照拉瓦锡后来主张,他和其他两位学者是同时并且相互独立地发现氧气。虽然事实不是如此,但同其他两位比较起来,他仍不失为氧气的真正发现者。”

正是拉瓦锡的实验和结论,使当时的化学研究者们正确地认识了空气的组成成分和氧气对物质燃烧所起的作用,才击破了燃素学说,发现了氧。拉瓦锡一生虽然没有发明过什么新化合物和新化学反应,但他却是历史上最杰出的化学家之一,他杰出的天才表现在他能看到旧理论的主要弱点,并能把有用的事实和更正确、更全面的新理论结合起来。

1777年,拉瓦锡命名该气体为Oxygen,是由希腊文oxus-(酸)和geinomial(源)组成,即“成酸的元素”的意思。它的化学符号为O。我国清末学者徐寿把这种气体称为“羊气”,后来为了统一,取了其中的“羊”字,因为气体,又加了部首“气”字头,成为今天我们使用的“氧”字。(赵鲁)

中科院紫金山天文台研究员季海生向《中国科学报》记者解释,所谓的黑子消失,可能是由于分布位置的关系。也就是说,那些天,面对地球的那一面太阳正好没有黑子分布。随着太阳的转动,原先处于太阳背面的黑子已经钻了出来。季海生表示,黑子的这种分布情况并不奇怪。因此,黑子消失也许只是虚惊一场。

不过,季海生也坦言,在这样一个黑子活动周期中,近两年本该达到峰值,但最近的研究观测发现,黑子数量相较于此前的几个周期确实明显减少。有观测数据显示,太阳黑子活动最大值是近一百年来观测记录中最微弱的。

“前几个周期的黑子数量较多,有科学家还曾经预测,在接下去的周期中太阳黑子数量还会保持上升的趋势,可事实却正好相反。”季海生说,“黑子的出现与太阳磁场相关,之所以出现目前这种状况,很可能是太阳内部‘发电机’发生了变化。”

## 极小期可能来临

科学界普遍预测,太阳黑子活动可能将将迎来极小期。

极小期是太阳黑子活动异常减弱的神秘阶段,至今人们已知的最著名的太阳黑子活动极小期就是蒙德极小期。

季海生告诉《中国科学报》记者,蒙德极小期出现在1645年至1715年之间,正值中国的明末清初。极小期的特点是,人们几乎无法观察到任何太阳黑子。

在蒙德极小期中太阳活动最微弱的30年时间里,天文学家只观察到大约50个太阳黑子。在相同时段,本应该观察到4万~5万颗太阳黑子。

最初,学界并不认同极小期的说法,因为它与太阳黑子周期理论有悖。到了1976年,天文学家埃迪综合了欧洲极光的记录及东方肉眼所见黑子的记录,尤其是结合了树木年轮中放射性碳14含量的测定结果,肯定了蒙德极小期内太阳活动确实处于平静状态。

此外,季海生表示,太阳黑子活动极小期之所以受到科学家的关注,是因为研究发现,蒙德极小期与地球环境、气候之间似乎存在千丝万缕的联系。

我国日地水文学的创始人王涌泉早在1975年就研究发现,明末清初的1638~1641年,中国曾发生特大干旱;1653~1679年又出现多次大地震;1662~1679年,长江、淮河、黄河、海河等大河一再出现特大洪水;而且这期间中国的冬季异常严寒。这些现象的出现与1645年至1715年的“蒙德极小期”在时间上有大量的重合。

事实上,科学家确实发现蒙德极小期与地球小冰期中最冷的一段时间相吻合。当时的欧洲和北美洲也都异常寒冷,伦敦泰晤士河甚至整体结冰了。

因此,对于可能到来的极小期,有科学家认为,在全球气候变暖的今天,它对地球而言可能并不是件坏事。尽管,这种观点很快遭到了驳斥,人类活动的影响还是被认为要大于极小期的影响。

“科学家至今也没有完全证实太阳黑子活动极小期与地球气候变冷存在因果关系。”季海生说,这也许只是一个巧合。

因为,在蒙德极小期前后,地球上也出现过有记录的几次极小期,例如史波勒极小期、道尔顿极小期等。可季海生告诉《中国科学报》记者,在其他几次极小期期间,没有证据显示地球环

境、气候也发生过类似的异常情况。

“从某种程度上来说,科学家也在期待太阳黑子活动极小期的到来,因为并没有科学家真正研究观测过极小期。只有基于观测,才可能进一步研究太阳黑子的演化,并找到它对地球环境、气候造成的真实影响。”但季海生同时表示,目前,科学家还不知道太阳黑子活动极小期的周期规律,也许下一个太阳活动峰年不出现,极小期就可能出现了。

## 太阳风暴仍可能发生

有意思的是,尽管种种迹象表明,这个峰年太阳活动比较弱,黑子数量没有以前那么多,季海生指出,这并不妨碍太阳表面有一些剧烈的活动。“事实上,太阳活动的强弱并不完全取决于黑子。也许太阳的整体活动趋势减弱,但是不排除个别活动仍然非常具有杀伤力。”季海生说。

最近,两年前一场超级太阳风暴差点“命中”地球的消息引人关注。据新华社报道,美国航天局在一份声明中说,这场太阳风暴发生在2012年7月23日,是过去150多年里威力最大的一次。幸运的是,这场太阳风暴只是从地球轨道上穿过,击中了美国航天局一颗太阳观测卫星。

季海生描述,在太阳风暴中,太阳表面物质

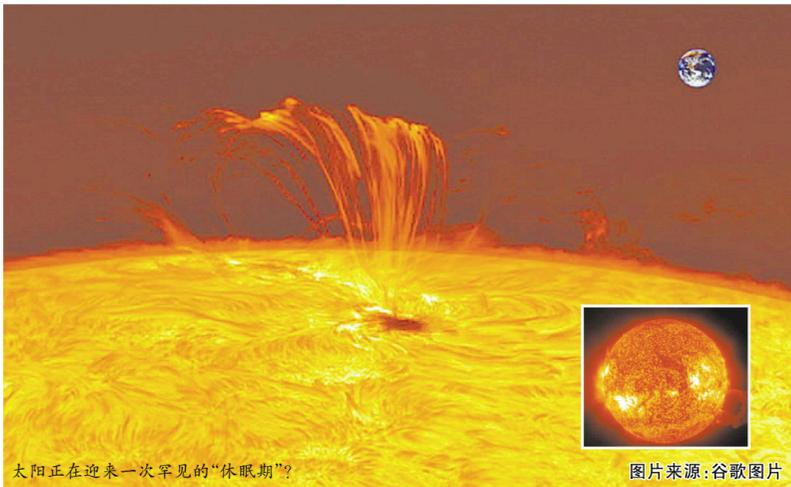
喷发的速度非常快,每秒可达两三千公里。如果这场风暴命中地球,后果不堪设想。

科学家们认为,2012年这场太阳风暴甚至可与1859年发生的超级太阳风暴相比。1859年发生的太阳风暴是此前记录到的最强太阳风暴,也被称为“卡林顿事件”。

1859年8月28日晚,原本常出现在极地一带的极光,突然闪耀在美国缅因州和佛罗里达州上空。1859年9月1日早晨,英国天文学家理查德·卡灵顿观测太阳黑子时,发现太阳北侧的一个大黑子群内突然出现了两道极其明亮的白光,并向英国皇家天文学会报告。

之后,英国格林尼治天文台和基乌天文台都测量到了地磁场强度的剧烈变动。地磁仪的指针甚至因超强的地磁强度而跳出了刻度范围。与此同时,各地电报局电报机器闪起了火花,甚至电线熔化了。1859年的这次事件,让人们意识到极光与电磁之间存在联系。

“卡灵顿事件”造成了长达8天的恶劣空间天气。由于当时还没有人造卫星,无线电通信和现代的电力传输网络,太阳风暴并未给地球带来过于严重的灾难。而美国国家科学院曾研究表明,类似“卡林顿事件”的太阳风暴如果发生在今天,给地球造成的经济损失可能会超过两万亿美元,其严重程度超过“卡特里娜”飓风20倍。



太阳正在迎来一次罕见的“休眠期”?

图片来源:谷歌图片

## 延伸阅读

# 太阳黑子对地球的影响

地球大气层在太阳辐射的紫外线、X射线等作用下形成电离层,无线电通讯的无线电波就是靠电离层的反射向远距离传播的。当太阳黑子活动高峰时,太阳会发射出大量的太阳粒子流与X射线,并引起地球磁暴现象。当太阳上黑子和耀斑增多时,发出的强烈射电会扰乱地球上空的电离层,造成高纬度地区的雷达和无线电通讯的干扰,甚至中断。

太阳黑子的大爆发不仅会干扰地球磁场,给航天、通信、电网带来严重危害,还会使

大气层上方出现的臭氧量激增。增加的臭氧要吸收比正常量更多的太阳热量,使气温、气压和大气环流发生变化,可能形成极端天气。

大气和海洋科学家们认为,太阳活动的“极大年”会引发太阳风暴、强辐射流和极光等,对现有的全球定位系统、互联网通讯设施和其他基础设施构成冲击。

地震、水文、气象等也被认为与太阳活动对地球的影响有关,但这方面的物理机制还在研究中。

## 军事空间

# T-72:俄式坦克“常青树”



图片来源:百度图片

8月4日,俄罗斯“2014坦克大赛”正式开幕,包括俄罗斯、印度、白俄罗斯、委内瑞拉、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、科威特、蒙古、塞尔维亚、亚美尼亚等国的坦克兵均将驾驶俄制T-72坦克参赛。

T-72主战坦克是前苏联在1967年开始研制的。该坦克的车体用钢板焊接制成,车体内分为前部驾驶室、中部战斗舱、后部动力舱3部分。驾驶员在车体前部中央位置,驾驶员有1个位于车体顶装甲板上的舱口盖,可从车内开关舱盖。炮塔系铸造结构,呈半球形,位于车体中部上方,炮塔内有车长和炮长2名乘员。车长在炮塔内右侧,炮长在左侧,他们各有1个炮塔舱口盖。车长指挥塔采取双层活动座圈结构,可相对炮塔作同步反向旋转。战斗舱中装有转盘式自动装弹机,取消了装填手,战斗舱的布置围绕自动装弹机安排。

T-72的主炮是125MM滑膛炮,这型火炮也装载在其他前苏联坦克上,它能发射尾翼稳定脱壳穿甲弹、破甲弹、破片榴弹。穿甲弹最大有效射程2120米,初速度1800米/秒,1000米距离上穿甲弹的穿甲厚度分别为300毫米;破甲弹初速度为900米/秒,最大直射距离4000米,1000米距离上破甲厚度为475毫米;榴弹初速度为840米/秒,最大有效射程9400米。

该坦克携有39发炮弹,其配比一般为尾翼稳定脱壳穿甲弹12发、尾翼稳定榴弹21发和尾翼稳定破甲弹6发。分装式炮弹采用半可燃药筒;自动装弹机的旋转弹匣中存放22发炮弹,上层为药筒,下层是弹丸;炮塔吊篮后的中组弹架存放9发炮弹;车体前部驾驶员右边的小室存放4发炮弹,旋转底座上立放3发、卧放1发炮弹。

辅助武器在主要武器的右侧,并列安装1挺7.62毫米机枪,配有250发子弹。车长指挥塔上装有1挺12.7毫米机枪,它只能由车长将上身露出炮塔进行操作,对地面目标射击最大瞄准距离为2000米,对空射击时最大瞄准距离为1500米。

T-72的主要防护采用复合装甲,它在铸造钢铁或轧压钢板之间放入异质材料的夹层。最初的T-72仅有以均质铸造钢铁构成的炮塔,车身正面则是在均质轧压钢板中间夹入一层类似玻璃纤维的材料。T-72A的炮塔厚度稍微增加,其中放入一层石英颗粒;T-72B的炮塔厚度则大幅增加,在主炮两侧的空腔内放入由多层铝

板与橡胶交叠而成的夹层,另外车身正面也额外增加硬度较高的钢板。

早期的T-72坦克装有合像式光学测距仪,基线长1.5米,放大倍率为8倍,测距范围1000~4000米。改进型T-72坦克在炮塔舱盖前方下方装有激光测距仪。T-72除了主要的瞄准仪之外还有一具主动式夜视瞄准仪,它必须使用一个红外线探照灯作为光源,有效范围低于800米。这不仅大大限制了T-72的夜战能力,也无法在昼间视线不佳时像西方国家战车一样改以热成像仪进行观测与瞄准。

1982年第五次中东战争期间,参加战斗的T-72坦克曾被以色列的105毫米坦克炮发射的尾翼稳定脱壳穿甲弹、直升机发射的陶式反坦克导弹、155和203毫米火炮发射的改进型常规炮弹以及美制集束炸弹的反坦克子母弹摧毁数辆。但T-72在战斗中表现出了对M60等二代坦克的绝对火力优势,据阿方声称在战争中T-72摧毁了至少21辆M60和M48,也击毁了数辆梅卡瓦,和梅卡瓦的战损比约为6:4。

两伊战争中,T-72是参战双方最先进的主战坦克,在面对伊朗军队的M48和酋长坦克时具备了较大的优势。1990年,伊拉克军队进口了900辆T-72M/M1,主要由波兰或捷克斯洛伐克生产。但在1991年海湾战争中,T-72面对M1A1和挑战者1等西方第三代主战坦克时大败。

T-72主战坦克的设计可以说是成功的。除了俄罗斯自己装备外,还大量出口到国外,并且允许外国依据许可证生产。(唐中平 摘编)

## 求证

近日,PLoS Genetics杂志发表牛津大学研究人员的研究成果,称“人类DNA仅8.2%有用”,而其余部分是剩下的进化材料,被称为“垃圾DNA”(非编码DNA)。此前相关的研究称垃圾DNA占比更高(98%),但科学家一直没有放弃对这些DNA的探索,实际上就在去年,美国伯克利劳伦斯国家实验所的研究人员还在Science发表文章认为“垃圾DNA”中有一些序列片段,“可以像开关或放大器一样影响脸部基因的作用”。

那么到今天,应该如何理解“人类DNA仅8.2%有用”?又该如何理解“垃圾DNA”?

## DNA的功能性

实际上,牛津大学研究人员的研究成果“只有8.2%的人类DNA可能起重要的作用,是‘功能性’的”,已与此前相关研究的数字大不相同。2012年参与“DNA元素百科全书(ENCODE)”研究项目的一些科学家表示,大约80%的人类基因组有一些生化功能。

然而,这种说法一直备受争议:“功能”的生化定义太过宽泛——因为DNA活动发生时,它不一定意味着有结果;而对于功能性来说,需要证明一种活动很重要。

为此,牛津大学的研究小组利用进化的能力来识别何种活动是重要的。他们发现了多个基因组在超过1亿年的哺乳动物进化过程中,已经避免了积累变化——一个明确的迹象表明,这种DNA具有一些需要保留的重要功能。

牛津大学MRC功能基因组学部门的Chris Pointing教授认为:“在很大程度上,这是一个关于‘什么是功能性DNA的不同定义’的问题。我们认为,我们的数字,与利用功能性DNA的相同定义、从ENCODE数据库中得出的数字,并没有太多不同。”

这些定义很重要。当测定患者的基因组时,如果我们的DNA在很大程度上是功能性的,我们就需要留意每一个突变。相比之下,只有8%是功能性的,我们必须解决检测到的8%的突变,它们可能是重要的。从医学角度来看,这对于解释人类遗传变异在疾病中的作用,是必不可缺的。

研究人员同时指出,这8.2%的基因组,并不是所有都同样重要。略高于1%的人类DNA,编码的蛋白质,执行体内几乎所有关键的生物学过程。其他7%的DNA被认为与打开和关闭编码蛋白质的基因——在不同的时期,响应各种因素,在身体的不同部位。这些是控制和调控元件,有各种不同类型的。

“我们往往在预期,我们所有的DNA必须都起作用。实际上只有一小部分。”牛津大学发表该研究的第一作者Chris Rands解释说,“在身体每个细胞内,所产生的蛋白质几乎是相同的,从我们出生到我们死去。我们当中哪些是打开的,在身体什么部位,什么时间点,需要被控制——这是那7%的DNA所做的工作。”

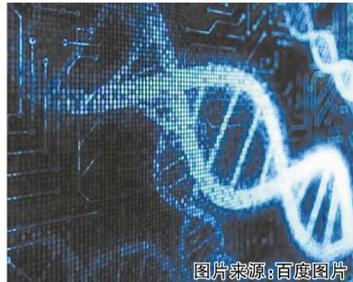
## “垃圾DNA”不垃圾

十多年前,人类基因组序列被完全组装起来时,人们了解到,整个基因组中只有少于3%的序列包含信息,也就是编码蛋白质序列。这给基因组科学家们提出了一个难题——其余超过97%的基因序列起什么作用?

基因组其余序列被称为“垃圾DNA”,它们的作用在很大程度上还是一个谜。自从其他非人类基因组测序以来,科学家们已经能够描绘基因组上那些经过数以百万年进化后显著保守的序列。人们普遍认为,“进化限制”这个证据表明,即使基因组的某些片段没有编码蛋白,其对于生命和发育还是极其重要的。

对癌症遗传机制的研究就是一个例子。为了更好地了解癌症的形成机制,科学家们一直在努力地鉴别有可能促进或触发肿瘤发展的(遗传性或获得性)遗传因子。然而直到现在,还只是在构成基因组2%的编码区域中检测癌症的遗传基础。然而科研进展表明,其余98%的区域并非没有活性:其中包含了一些调控基因表达的元件,因此在癌症的形成中发挥重要的作用。

尽管最近科学家对剩余的非编码DNA部分作了大量的生化注释,但是,这些DNA序列大部分是否具有重要的功能角色,目前尚不清楚。



图片来源:百度图片

# 人类DNA仅8.2%有用?

■本报见习记者 赵广立