

# “迟到20年”的发现

## 月球竟在地球大气层中

大范围包裹地球的地冕,阻挡了吹向地球的太阳风,防止远紫外辐射直接到达地面,保护了地球这颗湛蓝星球的水圈和生物圈。换言之,这种带有磁场的类地行星的冕,为保护行星表面可能存在的生命环境和生命自身提供了支持。

你能想到吗?也许月球一直在地球的“怀抱”中。在一项研究中,研究人员分析了1996年至1998年期间在日地第一拉格朗日点3次收集的地球大气逃逸层数据,确认了地冕(地球大气的最外层)观测结果:地球的大气层一直延伸到约63万千米的高度,相当于100个地球半径。这就意味着,月球也被包裹在地球的大气层中。

这一结论颠覆了以往人们对于地冕范围的认知:此前科学家估计地冕层约有9至10个地球半径高,月球距地球大气的最外层32-34万千米。

2020年以来,针对新一轮太阳活动峰年的到来,该研究团队还持续监测了太阳风及其对地冕的冲击作用。

“对大范围地冕的发现,进一步拓展了人类对行星大气构成和存在的认知,也拓展了对中心恒星与行星(如太阳与地球)大气相互作用的认知。”中国科学院国家天文台研究员平勃松向记者表示。

### 超乎想象 地冕高度可达100个地球半径

地球表面包围着的大气被称为大气层,从内到外分别为对流层、平流层、中间层、暖层和散逸层。作为散逸层的一部分,地冕位于地球大气的最外层,一直延伸到行星际空间。

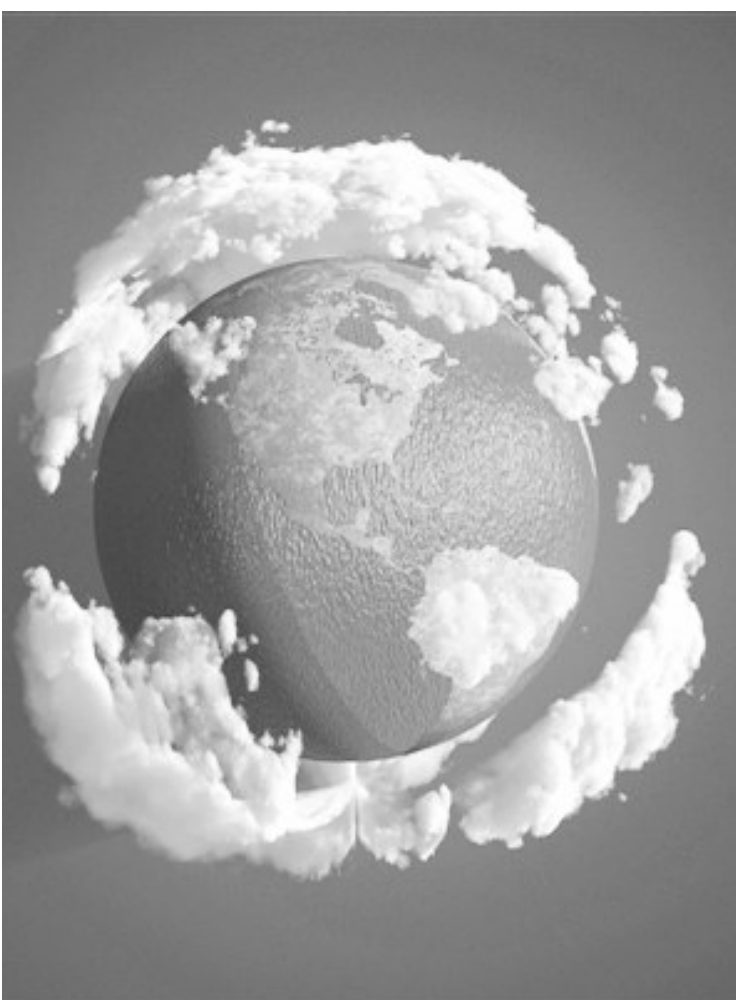
“该研究团队近年的空间观测发现,地冕层的高度最远可以延伸到100个地球半径,连月亮也不能置身其外。”平勃松指出,这一研究结论的关键依据,是美国国家航空航天局(NASA)和欧洲航天局(ESA)联合研制的太阳和日光层天文台SOHO,搭载的太阳风各向异性探测器SWAN 载荷记录了太阳风和地冕氢气的互动数据,发现在距离地表63万千米的高度,依然存在太阳风与地球等离子体的相互作用。

他介绍,地冕层主要散射来自太阳的远紫外线,自身还会发出微弱的紫外光线,但是同太阳辐射相比,地冕层发出的辐射微乎其微。地冕层的形状看起来有点像飞临太阳附近的彗星尾巴。

从构成成分上看,地冕层与地球大气其他层很不一样。例如,地冕层是以氢、氦原子和离子为主要成分的低密度气晕,而1000千米高度的地球大气层,主要由氮、氧、二氧化碳和水等分子,以及离子组成。此外,在地球下部大气和冕层之间,还存在等离子体层过渡带。

“大范围包裹地球的地冕,阻挡了吹向地球的太阳风,防止远紫外辐射直接到达地面,保护了地球这颗湛蓝星球的水圈和生物圈。换言之,这种带有磁场的类地行星的冕,为保护行星表面可能存在的生命环境和生命自身提供了支持。”平勃松说。

值得一提的是,对大范围地冕的发现意义重大,更为行星科学增加了新的研究内容。“这项发现向科学家提出了全新的有待探索的疑问。例如,在行星从分子聚集坍缩成行星进而演化的过程中,冕层从何时产生、如何稳定存在?又如,类地行星的冕和气体行星的冕,在成分、演化上有何异同?”平勃松说。



### 与恒星冕迥异 地冕“寿命”仅几十天

不仅地球有冕层,太阳系中的金星、火星、水星和木星都有自己的行星冕。太阳作为一颗恒星也有自己的恒星冕,即人们熟知的日冕。

行星冕与恒星冕的区别很大。平勃松解释道,恒星,特别是如太阳这样年轻的恒星,在其最外层都存在一层比较厚的、很稀薄、密度极低的大气分层,这就是恒星冕。恒星冕的厚度可达几百万千米以上,温度可达几百万摄氏度或更高,能够

完全电离其中的氢、氦原子,形成等离子体。恒星冕中主要是质子、高度电离的离子和高速的自由电子。这些带电粒子运动速度极快,以致不断有带电的粒子挣脱中心恒星的引力束缚射向外围,形成恒星风。

恒星冕中的气体源源不断地产生于底部的光球层,维持了恒星冕自身的存在。“而行星冕中的离子会与恒星风质子进行电荷交换,导致其‘寿命’大

约只有几十天,这也使得行星冕的大小范围受到限制。”平勃松强调。

由于上述区别,从天文观测角度,行星冕更难于被观察到,恒星冕的观测则更加容易。平勃松称,恒星冕不仅在光学波段有辐射,在射电波段也存在暴发辐射,因而可以在多个电磁波段被人观测到。不过,行星冕也并非神秘到不为世人所见,科学家们也曾利用多种探测器,一睹了行星冕的“芳容”。

### “屏蔽”紫外波段 地冕加大天文观测难度

地冕吸收了来自宇宙空间天体的紫外辐射,阻挡了科学家从地面或从行星空间利用电磁波的紫外,特别是中远紫外波段,去观测宇宙星辰的机会。

于是科学家另辟蹊径。“在这些波段,科学家只能借助飞行在地冕中高层或在其之外的紫外望远镜,如设置在日地系统的拉格朗日点,来规避地冕对紫外波段的吸收干扰,开展天文观测。”平勃松表示。

在人类探测地外生命的历程中,一项重要的任务就是寻找“第二个地球”。

通常在光学波段,天文学家是通过系外行星遮挡比其大的中心恒星的亮度发现,来搜寻适宜人类居住的天体。平勃松介绍:“因为地冕的存在,科学家会在系外行星遮挡中心恒

星时,在紫外波段监测与氢、氦原子密切关联的特定波长的紫外电磁波辐射吸收,来判定地冕的存在和尺寸,进而推断系外行星被保护的状况和其上存在生命的概率。”

除了紫外波段和光学波段,利用地冕以及类地行星冕能够辐射数千米到数十米波长的无线电电磁暴发信号特性,科学家可以借助非常灵敏的地面无线电装置,通过搜寻、监测系外行星在这个波段的电磁波辐射,来寻找更多的系外类地行星候选天体。

尽管地冕的存在给天文观测造成了一定的阻碍,但幸运的是,地冕为人类观测其自身留下了一扇窗。

“它们会吸收太阳远紫外波段氢和氦的电磁波辐射,受到辐射激发的氢、氦原子和离子会发出微弱的紫外

辐射,从而可以被远离地球的探测器看见。”平勃松说。

此次研究的地冕数据,就是来自于1995年发射升空的SOHO 搭载的太阳风各向异性探测器SWAN。该探测器绕太阳公转并对太阳展开研究。此外,它还能测量来自地冕的光线。令人惊讶的是,这批数据是SOHO 于1996年至1998年间获取。因而,这项最新研究发现被戏称“迟到了20年”。

我国嫦娥三号月球探测器于2013年底发射升空并成功降落至月球正面之后,也曾“看到”过地冕,并证实了介于电离层和磁层之间的地球“等离子体层”的存在。嫦娥三号携带了观测地球外层大气等离子体层的紫外望远镜,监测到了地冕随时间变化的“倩影”。(据《科技日报》)

## 天上有匹“飞马”你了解吗

金秋十月,入夜后,热闹的夏季银河已渐渐西垂。秋凉如水的夜晚,如果天气晴好,有兴趣的公众眺望夜空,会发现在南方中天,有四颗星星以近乎“正方形”的组合出现,这就是北半球秋天标志性的“秋季四边形”,也称“飞马座四边形”。

这个“秋季四边形”横跨两个星座,由仙女座的α星(壁宿二)和飞马座的α星(室宿一)、β星(室宿二)、γ星(壁宿一)共同组成。

“这个‘四边形’方方正正的,像一间大房子。在古代,当人们看到这个‘四边形’日落正好位于南方中天时,正是丰收过后的秋末农闲时节。农民们会利用这个时间修整房屋,很多人还会被朝廷征用,被派去建造宫殿等建筑,因此这个‘四边形’中室宿两星被称为‘宫室’,壁宿两星被称为‘东壁’,都和建造房屋有关系。每到秋季,古人们看到夜空中的这个‘四边形’后,就知道要修补房屋,堵上漏洞了,这样才算吃了‘定心丸’,才能保证度过一个温暖的冬天。”北京市资深天文摄影爱好者王俊峰说。

除了赏心悦目外,“秋季四边形”还有更重要的定位和引导作用。“可以说是一台‘天然定位仪’,通过它能找到秋季星空的其他星座,比如仙后座、仙女座、英仙座等,也能找到秋季星空的最亮星——北落师门,是我们在进行天文观测时候的好帮手。”天津市天文学会理事、天文科普专家修立鹏说。

“秋季四边形”所在的飞马座,是全天空积排名第7的星座,它象征的是希腊神话中的天马珀加索斯。作为希腊神话中最著名的奇幻生物之一,这匹马长有双翼,通体白色。

飞马座比较靠近黄道,它东面的白羊座和双鱼座以及西南面的宝瓶座和摩羯座,都是位于黄道上的星座。在飞马座的区域内,有一个较亮的球状星团M15,它是已知最稠密的球状星团之一。“我们用20厘米口径的望远镜就可以看清它的外围区域内的百余颗明亮的恒星。”王俊峰说。

金秋时节,秋色正好,感兴趣的公众不妨选择一个晴朗的夜晚,带着孩子,一起去复习一下夜空中的“几何学”,找找仙女座和飞马座,认识一下“秋季四边形”。(据新华社)



### 听书对大脑要求更高

实际上,不管是对文字,还是对语言的处理,大脑都是一视同仁的。先来了解一下大脑对信息的处理过程。人的感觉器官负责传递信息——文字以光波的形式被人眼接收,再向大脑传递神经信号,最后到达大脑皮层负责处理文字的区域进行分析和理解;声音信号从耳朵采集,输送到大脑形成编码,也和视觉信号处理的过程差不多。大脑收集信息后,都会进行一系列的贮存、识别和记忆和理解处理。

**首先是贮存。**人的感觉器官就像一台24小时工作的监控摄像头,会忠实地记录所有看到、听到的影像。然而大脑却并不想对如此繁杂冗余的信息照单全收,它通常会先进行短暂的存储,方便接下来筛选有用的信息。这个贮存的过程相当短,“认知心理学之父”奈塞尔称之为视像存储和声像存储。

**接着是识别。**这个过程中,大脑会对信息进行过滤,排除一些它认为不重要的东西,将注意力集中在那些对自己有用的信息上。由于成年人平时接触到的大量视觉信息都是通过文字描述的,大脑会认为文字信息很重要,它会优先检索出这部分内容,交给负责处理文字的大脑区域去分析和理解,同时它也会过滤一些不重要的虫鸣鸟叫、机械轰鸣,专注于言语会话的主要信息,然后作出反应。

**然后是记忆。**儿童在日常生活中对文字和语言的需求和依赖远不如成年人,他们的大脑在刺激信号传入后还是继续保持异常清晰、鲜明的形象,如实地记录所听所见,这种现象被称为“视觉象”。可能正因如此,我们有时能清晰地记住儿时的一些事情。不过这种种视觉视觉象、听觉视觉象、嗅觉视觉象、触觉视觉象等,能

你有多久没看完一本书了?

时间被切成碎片,周遭环境让人静不下心,整天面对电脑的工作已经让双眼不堪重负……还好,智能手机上面的各种听书软件,似乎就是为此而生的。

听书,不仅可以解放疲劳的双眼,还不限制时间地点,很适合当下时间碎片化的阅读环境和快节奏的生活。但比起传统看书,用听的形式来了解书籍的内容,总显得难以集中注意力,留下的印象也没有“看”书那么深刻,故而有人说,看书是主动学习、听书是被动接收信息。

难道说,在阅读这件事儿上,古人说的“百闻不如一见,闻之不若见之”也同样适用吗?

持续保持到成年期的并不多。

**最后便是理解。**我们在阅读时,大脑左右半球的分工不同:左脑先理解后记忆,记住慢、遗忘快,更适合记忆的消化、吸收;而右脑则会将语言变成图像,可以大量、快速地记忆,且记忆质量很高,一旦记住就很难忘掉。因此,语言对大脑会有更进一步的刺激,所以听书有时比阅读还多出了一道工序——声音的符号化。

因此,听书其实对大脑的要求更高,也更有利于培养集中注意力的习惯。

**听书不如看书印象深刻?**

正是因为听书时大脑会多一道关于理解与记忆的加工程序,所以它要求我们更加集中注意力。但我们也因此更容易在听书时走神。所以听书并不是一件更轻松的事,再加上还有言语知觉的制约、情绪感知、反复加工等因素,最终我们就会觉得,听书的信息接收效率不如看书高。

情绪感知则是指听真人朗读时,朗读者的语气会影响我们自主理解书中字面的意思,不像我们自己看文字时可以完全自己主导情节、节奏等,有很大的脑补空间;如果是听语音合成的朗读,技术上暂时还没有办法灵活地控制分词、韵律预测、情感预测等,听的过程中,我们又需要去克服这些因素对理解连贯性的干扰。

大家可能没有留意到,在看书的时候,10%-15%的眼球运动是有“回溯”的。也就是说,我们的眼睛经常会倒退重看。这个过程很快,我们有时候并没察觉,但这显然能大大提升我们对书的理解,当然,这也会降低我们的阅读速度。听书却通常不会倒回去重听,所以自然会损失一部分对内容的理解,留下的印象可能也未必会比看书深。(据《羊城晚报》)

## 院士专家为石嘴山市大飞机轮胎研发把脉会诊

本报讯(记者 赵婵莉)10月19日,记者获悉,为了深化产学研科技合作,引进中科院等国内知名高校科研院所优质创新资源,加快大飞机轮胎研制及产业化进程,解决“卡脖子”技术难题,日前,中国科学院院士白春礼等专家一行来到宁夏神州轮胎有限公司对大飞机轮胎研制情况进行实地考察。

白春礼一行走进大地集团公司宁夏神州轮胎有限公司实地了解了企业轮胎生产现状以及研发大飞机轮胎存在的瓶颈问题,他指出,大飞机轮胎项目是我国当前重大的战略需求,中科院将在人才、资金、技术、创新平台等方面给予最大支持,尽早攻克项目遇到的重大“卡脖子”技术难题,确保项目顺利推进。希望企业能够一如既往地专注这一项目研发,充分发挥自身优势,在技术、创新平台方面相互扶持协作,共同为实现这一重大科研难题作出贡献。

去年8月,神州轮胎公司与北京石墨烯研究院进行对接洽谈、深度合作,全方位开展高端石墨烯轮胎的超前研发和产业化,将石墨烯预处理体应用在航空子午线轮胎、载重子午线轮胎、半钢子午线轮胎、工程子午线轮胎各部位胶料中,改善胶料压缩生热,提升耐磨性能、散热性能、抗撕裂性能、抗静电性能及粘合性能,引领世界轮胎研发制造领域的新一轮革命。而这一课题由于技术难度高、投资大,得到了宁夏科技厅专项立项的支持。

经过一年的努力以及中科院院士领导的北京石墨烯研究院在技术、人才等方面的全面支持,目前,大飞机轮胎设计制造技术难题正在一个个被攻破,大飞机样胎动试已经通过,预计今年年底前第一批生产线将全面投入运营。这一课题的攻破,也将填补我国大飞机轮胎领域的空白。

## 当好“科技红娘” 搭建“校企桥梁” 石嘴山市科技局组织开展科技成果转移转化线下对接活动

本报讯(记者 赵婵莉)“依靠企业自身能力很难解决关键技术创新难题,我们需要依靠产学研合作,借助高校科研成果转移转化来进一步实现工艺改进、技术攻关、产业升级,这次对接活动对我们来说可谓是一场‘及时雨’!”宁夏东方铝业股份有限公司总监闫青虎在科技成果线下对接活动中感叹道。

为全面贯彻新发展理念,认真落实石嘴山市委和政府“六争”“两招两引”决策部署,石嘴山市科技局聚焦“9+3”重点特色产业发展方向,围绕科技资源精准对接,积极充当“科技红娘”,为高校和企业科技合作牵线搭桥,推动科技成果转移转化,企业创新发展提质增效。

近日,石嘴山市科技局联合西安技术转移中心邀请西安交通大学人居环境与建筑工程学院教授、博导王文东一行3名专家赴宁夏东方铝业股份有限公司开展科技合作线下对接活动。专家组参观了中色东方展厅、实地查看生产现场,开展了科技成果线下对接座谈会。王文东教授作了西安交通大学人居环境与建筑工程学院水污染控制与固废资源化利用研究团队介绍,汇报了卤素混盐回收工艺小实结果,企业管理人员围绕关键技术难题与专家展开了深入探讨交流,取得了很好的对接效果。

此次对接活动为解决企业固废堆存与处理处置技术难题,实现卤素混合盐资源的分离、回收与资源化利用,推动企业绿色发展迈上新台阶提出了可行性方案,也对绿色低碳循环发展经济,确保实现碳达峰、碳中和目标具有一定意义。

### 探索发现

## 1.2亿年前这种小鸟 吸引异性用哪招?

据新华社北京电 在自然界中,许多雄鸟长有色彩绚丽、形态繁杂的尾羽以吸引异性。在约1.2亿年前,一种鸟类也有着形态夸张的尾羽。由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究人员主导的中外联合团队对这种鸟类进行了研究,揭示了性选择和自然选择的动态相互作用对鸟类早期演化的影响。相关成果已发表在国际期刊《当代生物学》上。

中科院古脊椎所研究员王敏介绍,此次发现了约1.2亿年前反鸟类鸚鵡科的一个新属种“雅尾鸚鵡”。反鸟类与今鸟型类是鸟类演化史上的两个重要类群。在约6500万年前的白垩纪末期,反鸟类与恐龙一起灭绝,而今鸟型类则有一部分存活下来,并最终演化出了所有的现代鸟类。

这种鸟类的体型大约与现生的喜鹊相当,而它的一对长尾羽甚至超过体长的1.3倍。王敏介绍,尾羽是鸟类飞行系统中的重要一环,形态受自然选择影响的同时,也受到性选择的作用。雅尾鸚鵡的一对长尾羽显然不利于个体本身的生存,但这样一种从自然选择角度来看越是不利的装饰性特征,多数情况下越反映了持有者在获取食物、筑巢、抚育后代等方面更强的竞争力,这在性选择机制中被称为“障碍原理”。雅尾鸚鵡尾羽的结构很可能就是“障碍原理”作用的结果。

研究发现,在反鸟类与今鸟型类共同存在的时间里,长尾羽在反鸟类中更为常见,这可能是两者不同生态习性导致的。反鸟类以树栖为主,需要通过形态夸张的尾羽绕过灌木的遮挡,才能吸引异性;而原始而今鸟型类栖息在开阔的湖边,复杂的尾羽形态容易被捕食者发现,因而扇状尾羽在自然选择作用下变得更为常见,它们可能会通过鸣叫、筑巢或其他方式吸引异性。

## 神经环路新研究破解针灸穴位之谜

新华社伦敦电 中美科研团队在新一期英国《自然》杂志上发表一项研究,为针灸穴位相对特异性的存在提供了现代神经解剖学基础。

针灸治疗疾病的核心机理之一是通过刺激身体特定的部位(穴位)来远程调节机体功能,是中国传统医学的核心理念和宝贵财富,而经络被认为是达到这种远程效应的重要传输载体。由于针刺不同穴位对机体不同部位或不同脏器有特殊的作用,临床实践证明穴位有相对特异性。

现代解剖学研究尚未明确经络特异性结构基础的存在,但揭示了针刺刺激的远程效应可以通过躯体神经-自主神经反射来实现。从20世纪70年代开始,研究陆续发现此类反射存在躯体区域特异性,但这种躯体区域特异性背后的神经解剖学基础至今尚不清楚。

在最新这项由哈佛大学医学院马秋富教授团队以及中国复旦大学王彦青教授、中国科学院神经科学研究所景向红教授团队合作展开的研究中,科研人员发现了一类PROKR2-Cre标记的DRG感觉神经元,它在低强度针刺刺激激活迷走神经-肾上腺抗炎通路中扮演必不可少的角色。根据此类神经的躯体分布特点,可以预测在不同部位低强度电针刺刺激抗炎的效果。

研究表明,对于针刺刺激诱导迷走神经-肾上腺抗炎通路,存在躯体部位的选择性和穴位特异性。这种穴位的相对特异性与PROKR2神经纤维的部位特异性分布有关。此外,针刺强度、深度等都是影响穴位特异性发挥作用的重要因素。

研究人员认为,这些发现充实了针灸等体表刺激疗法的现代科学内涵,为临床优化针刺刺激参数,诱发不同自主神经反射,从而治疗特定的疾病(如炎症风暴等)提供了重要的科学依据。