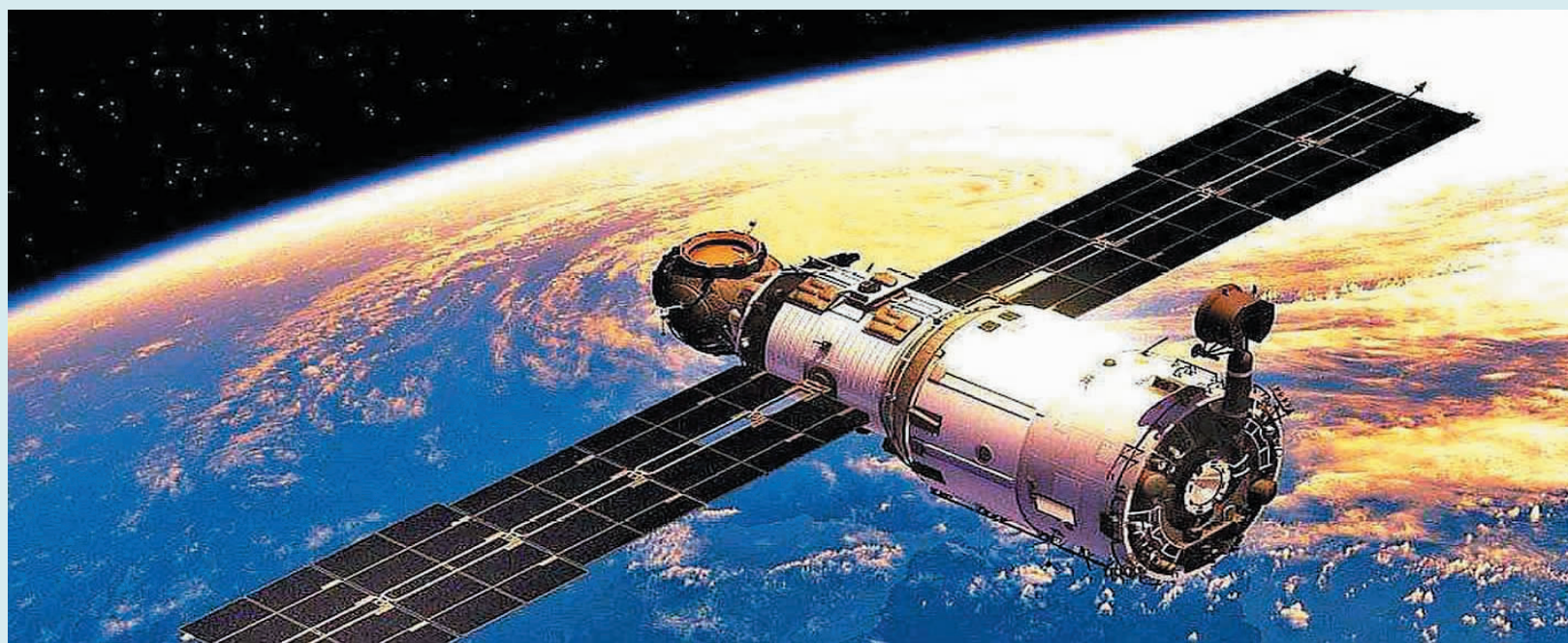


# “北斗三号”全球卫星导航系统



“北斗三号”全球卫星导航系统已正式开通,我国成为世界上第三个独立拥有全球卫星导航系统的国家。“三步走”发展战略圆满完成 迈进全球服务新时代

北斗系统自20世纪90年代启动研制,按“三步走”发展战略,先有源后无源,先区域后全球,走出了一条中国特色的卫星导航系统建设道路。7月31日,“北斗三号”全球卫星导航系统正式开通,标志着北斗“三步走”发展战略圆满完成,北斗迈进全球服务新时代。

“建成即开通,开通即服务。”中国卫星导航系统管理办公室主任、北斗卫星导航系统新闻发言人冉承其说,自2009年11月启动建设以来,北斗三号工程历经关键技术攻关、试验卫星工程、最简系统、基本系统、完整系统五个阶段,提前半年完成全球星座部署,开

通全系统服务。

400多家单位、30余万科技人员集智攻关,实现“北斗三号”卫星核心器部件国产化率100%;自2017年11月起,两年半内高密度发射18箭30星,建成40余个地面站,高效完成组网,快速形成星地一体化运行能力……

“‘北斗三号’是功能强大的全球卫星导航系统,功能性能指标达到世界一流。”冉承其说,“北斗三号”具备导航定位和通信数传两大功能,可提供定位导航授时、全球短报文通信、区域短报文通信、国际搜救、星基增强、地基增强、精密单点定位共7类服务,全球服务可用性优于99%。

其中,短报文通信服务的区域通信能力已达每次14000比特,还可传输语音和图片,并支持每次560比特的全球通信能力;国际搜救服务检测

概率优于99%,具备返向链路确认特色能力,增强遇险人员求生信心。

**综合效益显著 应用成果丰硕**

今年7月,湖南省石门县南北镇连日降雨引发大型山体滑坡,得益于高精度北斗地质灾害监测预警系统预警,附近居民及时安全转移,无一人伤亡。

“应用是北斗系统建设的出发点和落脚点。”冉承其说,10年来,我国卫星导航与位置服务产业总体产值年均增长20%以上,2019年达到3450亿元,2020年有望超过4000亿元。

灾害预警只是北斗的丰富应用之一。护航京张高铁自动驾驶,助力火神山、雷神山医院建设,为珠峰“测身高”……北斗系统已全面服务交通运输、公共安全、救灾减灾、农林牧渔、城市治理等行业,融入电力、金融、通信

等国家核心基础设施建设。

“中国芯”是北斗系统的核心。28纳米工艺的北斗卫星导航芯片已经量产,22纳米工艺芯片即将量产,大部分智能手机均支持北斗功能,我国已经构建起集芯片、模块、板卡、终端和运营服务为一体的完整产业链。

“在芯片发展规划上,中国企业和科研人员非常有积极性,把价格大大降低,现在最便宜的芯片不到1美元。我们特别有信心把芯片做到又好又便宜。”冉承其说。

作为联合国认可的四大全球卫星导航系统之一,目前,北斗相关产品已出口120余个国家和地区,向亿级以上用户提供服务,基于北斗的国土测绘、精准农业、数字施工、智慧港口等已在东盟、南亚、东欧、西亚、非洲成功应用。

## 是什么阻止了恒星形成

20世纪20年代,埃德温·哈勃研究了数百个星系,发现它们往往可以分为几种宽泛的类型。一些星系具有优雅的螺旋,上面充满了明亮的恒星;另一些星系则呈现球形或椭圆形,内部结构很少或几乎没有。1926年,哈勃提出了一个星系分类方案,现在称为“哈勃序列”,又称“哈勃音叉图”。

当我们审视哈勃序列时,可以发现它暗示了星系的演变。开始是一个椭圆星系,然后变平,变成一个螺旋星系。尽管很多人认为这是一个很合理的模型,但哈勃自己却很谨慎,警告不要妄下结论。我们现在知道,椭圆星系不会演变成螺旋星系,星系的演化也极其复杂。不过,哈勃序列确实标志着人类开始试图了解星系如何成长、生存和消亡。

哈勃在天文学界被尊称为星系天文学之父,在他之后,天文学家取得的认识之一,便是星系的演变与形状关系不大,反而更多地与恒星的产生有关。正在形成恒星的星系中,有一些区域存在着亮蓝色的恒星。在宇宙尺度上,大型蓝色恒星的寿命还不够长,它们的存在表明了恒星在近期形成。行将结束生命的星系中充满了暗淡的、红色的恒星。红矮星的寿命最长,因此当一个星系变得不活跃时,留下来的往往只有红矮星。在蓝、红两个时代之间,有一段过渡时期,称为绿色时代。

由于椭圆星系、螺旋星系和不规则星系都可能处于蓝色、绿色或红色时代,因此很明显,星系结构并不会驱动恒星的产生。相反,主要的驱动因素可能是黑洞。大多数星系的中心都有一个超大质量黑洞。这些黑洞导致气体和尘埃聚集在星系中心周围,从而触发新恒星的形成。但是,当超大质量黑洞吞噬附近的物质并进入活跃期时,它们会吸入星系中的气体和尘埃,从而抑制恒星的产生。

一项新的研究着眼于黑洞和恒星产生之间的相互作用,并提出了一项关于星系如何消亡,以及为什么消亡的有趣理论。这项研究使用了来自近红外深场外星系巡天调查的数据,这是迄今为止规模最大的星系调查。研究小组发现,像银河系这样的弥散星系,其产生恒星的周期要比致密星系更长;即使两个星系的总体质量相同,这一结论也是成立的。

尽管该结论很合理,但令人惊讶的发现是,这种相关性跟星系中心区域的密度有关。更分散的星系需要很长的时间才能使中心区域达到临界密度,而在这个临界密度,恒星的形成速率开始下降。由于星系的中心密度可以很好地衡量其超大质量黑洞的大小,因此这一发现支持了星系演化的“反馈”模式。

根据所谓的反馈理论,星系的演化是由中心黑洞驱动的。当这个黑洞形成时,稠密的星系中心区域也随之形成;但随着黑洞变大,它会把中心区域加热到气体和尘埃都被推开的程度,使星系失去了创造新恒星所需的物质。在小而稠密的星系中,这种转变发生得很快,而在大而分散的星系中,这种转变发生得就慢得多。

当然,天文学家还需要做更多的研究,但目前看来,这种反馈机制似乎是最有可能的。换言之,超大质量黑洞在产生充满恒星的星系的同时,也可能将星系推向了暗淡的、即将消亡的红色时代。这项新研究发表在近期的《天体物理学杂志》。

## 森林生态系统的自我调节

生态系统是由生物群落和它自身所处的无机环境相互作用而形成统一的整体。每个生态系统的空间范围有所不同,小到一个池塘,大到一片森林,都可以被当作是独立的生态系统。

每一个完整的生态系统,都具有保持、恢复自身结构与功能相对稳定的能力。之所以会有这种能力,得益于生态系统对自身的自我调节。比如森林作为一个独立的生态系统,在发生火灾后,虽然会有树木被烧毁,种群密度降低,但森林土壤中的无机养料会随之增多,在阳光的充足照射下,许多种子就会顺势萌发,迅速长成新的植株。

一个生态系统的营养结构越复杂,它的抵抗力稳定性越高。生态系统的抵抗力稳定性往往与其自我调节能力是成正比的,即抵抗力稳定性越高,自我调节能力越强,反之则越弱。而抵抗力稳定性与恢复力稳定性往往成反比关系,即抵抗力稳定性越高,恢复力稳定性越低,反之则越高。森林生态系统也不例外,有的森林在发生火灾之后需要很长时间才能恢复生机,这是因为森林生物种类繁多,营养结构复杂,抵抗稳定性高,自我调节能力强,而恢复力稳定性较低,所以森林在遭到火灾严重破坏时,恢复所需时间长。

不过,生态系统的自我调节能力强度有限,当外界干扰因素的强度超过一定限度时,生态系统的自我调节能力会迅速丧失。比如火的强度大小就会影响森林生态系统的自我调节能力。

高强度的火,会导致生态系统内部生态因子的混乱,使各种物质的循环受到干扰和破坏。当森林的内部结构遭到破坏时,森林生态系统的调节功能就会受到很大的影响,最严重的后果可能会导致整个森林遭到毁灭。而低强度的火,比如营林用火,是一种帮助森林生态系统维持生态平衡的措施和手段。

营林用火是采用低强度小火或比较分散、局部的用火,由于营林用火在人为的控制下进行,所以不仅不会对森林生态系统造成太大的影响,还有利于林木的生长发育,提高森林的生产力,进一步发挥森林在大自然中的有益效能。

森林生态系统有着有限度的自我调节能力,因而火对森林生态平衡的影响也体现出两面性。虽然森林能够在火灾过后进行自我调节,但大多数还是需要很长时间才能恢复生机。我们可以充分发挥火的有利功能,进行适当的营林用火,促进森林生态平衡,同时也要避免森林火灾发生的可能。

## 地球磁场产生机制

相比于真实的地球磁场产生机制而言,这只是一个非常简化的模型。例如,除了外核中液态铁的结晶,驱动对流的热量还可能来源于地球最初形成时蕴藏在内部的热量,密度较大的物质向核心沉淀时摩擦产生的热量,以及放射性元素衰变产生的热量。

另一方面,越来越多的地震波数据和模拟地球深处高温高压环境的实验都表明,地球的核心并非由纯铁构成,而很有可能掺杂了硅、氧、硫、碳等各种轻元素。这些元素的存在可能影响了地球内部的热量和物质流动,从而进一步影响地球磁场的产生机制和演化历史。研究发现,在接近地球外核的温度和压力条件下,当铁中溶解的硅的质量达到8%时,硅铁合金的导热率会下降到只有纯铁的一半。

我们已经知道,地球发电机要良好运转就需要一定的热量来提供驱动力,而地核物质的导热率对这个热量流动的过程会产生重要影响:如果地核导热率很高,从地核向地幔传递的热流就比较多,这时就需要额外的物质对流来维持发电机的运转;反之,如果地核导热率足够低,从地核向外传递的热流就比较少,单纯的热对流就足以维持发电机的运转。

由于铁中掺杂其他轻元素很可能具有与硅铁合金相似的效果,由此推想,如果地核中确实掺杂有轻元素,那么地球发电机或许可以在热对流这唯一的一个驱动力的作用下运转,而无需额外的物质对流。另一方面,地球的内核因为只需要提供更少热量,它的年龄可能比预期的更古老。

地震波横穿地球带来的信息,古老岩石记录的地球历史,地球科学家在实验室和计算机中模拟自然的工作,都让我们更多地了解到地球如何持续地产生磁场。然而,我们也看到,即便对于如此基本的问题,我们仍然所知甚少。

我们曾经幻想登上月球,探索火星,这些如今都已实现,但是我们从未到达过地心。事实上直到今天,要探索地球的核心仍然是非常困难的,某种程度上而言,地球的核心甚至比冥王星的表面更加难以企及。

提到黑土地,很多人都能想到东北。中国这么多土地,为什么就东北的土是黑色的呢?这和东北得天独厚的地理环境有关。中国黑土主要分布在黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古自治区境内,地处温带季风气候区。这里四季分明,冬天寒冷干燥漫长,夏季炎热多雨较短,春季明媚,秋季凉爽。在这样的气候下,东北的植被在春夏生长繁盛,根系发达,为土壤输送了许多新鲜的有机质,土壤中的微生物一看食物这么丰富充沛,自然干劲十足,把这些新鲜的有机质“咔咔”分解加工成了黑乎乎的腐殖质,其中一部分腐殖质可以被微生物继续当作食物分解利用,一部分在被分解矿化的过程中释放营养元素提供植物生长所需。而到了秋冬时节,气温下降,白雪覆土,土壤

微生物一个个都猫在土里准备“冬休”,对土壤腐殖质的分解矿化减缓,土壤腐殖质就这样被积累了下来。长此以往,腐殖质在土壤中越积越多,不仅把土给染得越来越黑,还使得土壤越来越肥,形成了东北特有的肥沃黑土地。

像这样的肥沃黑土区在世界范围内还有三处,分别位于乌克兰的乌克兰平原、美国的密西西比平原和南美洲的潘帕斯草原,多为地处温带的中纬度地区,在这样的地区,夏季植被茂盛,冬季寒冷枯枝落叶分解缓慢,自然就有利于土壤腐殖质的积累和肥沃黑土的形成。

上下求索,“土地医生”历经数十年保护黑土地

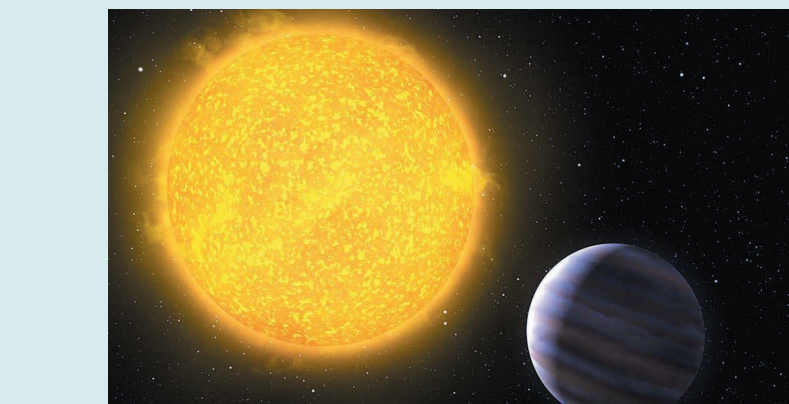
得益于大自然的馈赠,四大黑土区的农业都相对较为发达。粮食产量

## 为啥东北的土是黑的

高,然而由于过度的农耕开垦和掠夺式的经营,导致土壤风蚀加剧,欧美黑土区在历史上都曾遭遇了破坏力极强的“黑风暴”——强沙尘暴事件,那场面可真是,大风呼呼的刮,沙子飘的潇潇洒洒,给人类社会和生态环境都造成了巨大的创伤。

历史总是惊人的相似,近年来,我国的黑土区也因为长期的集约化耕作和地上部的过度收获,水土流失严重,风蚀、水蚀频发,土壤中积累多年的腐殖质分解加速,土壤肥力极具下降,部分地区出现了“破皮黄”,露出底层黄土,黑土区变得不像从前那般黑油了,亟待修复和滋养。

我国的土壤科学家们以史为鉴,上下求索,肩担起“土地医生”的使命,为黑土地的退化顽疾寻找良方,经过10余年田间地头的“临床试



《响水县融媒体中心》主办  
响水科学技术协会 协办