

当强大的电磁波从山顶的雷达天线冲破云层射向天空,巨大的能量使周围冰雪融化、鸟兽惊散……日前,改编自刘慈欣著名科幻小说《三体》的同名电视剧迎来大结局,剧中“红岸基地”发射电磁波信号的场景给观众留下了深刻印象。

在“红岸基地”,主人公利用雷达天线对准太阳发射电磁波信号,从而将信号放大、向宇宙深处传递的一幕,可以看作是整个“三体”故事的开端。虽然这一幕来源于作者天马行空的想象,但在现实世界的科学探索中,人类早已开始利用电磁波来寻找地外文明。



(资料图片)

《三体》中用太阳放大信号并不靠谱

太阳并非理想的信号放大器

在电视剧《三体》第一集的开始,便交待了这样一个场景:一位年轻的女科学家调整雷达天线角度,使其对准太阳发射信号。这位女科学家正是剧中主人公之一叶文洁,其所在的“红岸基地”是人类为了探索地外文明,以实现科技跨越式发展的秘密发射基地。在这里,叶文洁通过学习,意外发现了一种特殊的电磁波信号传输方法,即利用太阳的镜面增益反射效应,把太阳当作一个信号放大器,将地球上发出的信号强度增大几十亿倍。借助这种方法,叶文洁得以将地球上发出的、微不足道的信号放大了“恒星级”,从而向宇宙深处的地外文明发出了召唤,引发了后来“三体人”来到地球的一系列故事。

利用太阳作为信号放大器,在现实中可行吗?答案可能并不如小说中那么美好。中国科学院国家天文台研究员李然认为:“这是一个满足剧情需要的科幻设定,在现实中是行不通的。向太阳发送无线电波,无法产生小说中的那种放大效应。”

借助原著故事中的细节推测,叶文洁所发射的电磁波信号频率应为22000兆赫兹,大约位于微波频段。频率略高于人类通信常用的无线电波段。但太阳作为一个恒星,本身会散发出包括部分微波在内的大量电磁波,且强度远远高于人类发射的电磁波。因此当人类对着太阳发射电磁波时,就像是一滴水流进了大海里,不仅无法放大电磁波信号,其自身也会消失得无影无踪。

虽然太阳无法放大人类发出的电磁波信号,但另有一个相似理论确实可以帮助人类放大宇宙信号。根据爱因斯坦广义相对论,光线在经过大质量天体时会产生弯曲,这就类似于透镜对于光线的作用,因此这种现象也被称为微引力透镜效应。如果我们和极其遥远的发光天体之间存在一些致密的引力源,它们的引力场便会像放大镜一样使得我们接收到的光线强度产生相应变化。于是人类便可以利用这个效应来搜寻黑洞,甚至是其他恒星系统的行星。



(资料图片)

图画或许是最有效的信息形式

早在1974年,位于波多黎各的阿雷西博射电望远镜刚刚完成改造,天文学家弗兰克·德雷克便提出,利用该望远镜的3台发射机,主动向地外星系发射无线电信号,以期拥有高等文明的外星生物能够接收到。于是德雷克团队向距离地球2.5万光年的武仙座球状星团M13发射了一段持续169秒的无线电信号,这一信号也被称为阿雷西博信息。

但德雷克与叶文洁最初面临的问题一样,发射信号功率太小。德雷克发出的无线电信号功率只有450千瓦,在庞大的银河系面前,这就像对太平洋中投入一粒石子,激起的涟漪微乎其微。但李然表示:“电磁波信号虽然会随着距离而衰减,但并不会完全消失。能否被接收到,不完全取决于发射功率,还取决于外星文明的接收能力。”

此外,要想与地外文明实现有效沟通,信息的呈现形式同样重要。在“三体”故事中,叶文洁为了能和地外文明沟通,创建了一套信息自译解系统。她利用宇宙通用的基本数学和物理原理,建立了一个基本的语言元码

除了主动发射信号联络地外文明,人类同时也在寻找着来自地外文明的“声音”。

自从射电望远镜被发明以来,搜索来自地外文明的信号,一直是其重要的工作方向。不同于光学望远镜主要通过可见光观察宇宙,射电望远镜能够接收宇宙中的无线电波。因此,当地外文明高度发达,具备通信能力时,或许它们发出的通信无线电波便会被地球上的射电望远镜捕捉到。

射电望远镜的口径越大,其捕捉信号的能力越强。被称为“中国天眼”的500米口径球面射电望远镜(FAST)是目前世界上最大的单口径射电望远镜。曾多次参与“中国天眼”相关研究的之江实验室计算天文方向项目负责人、青年科学家冯毅介绍,“中国天眼”最大的特点就是灵敏度非常高,综合性能大致是阿雷西博望远镜的10倍。不过,阿雷西博望远镜已于2020年底报废。

除了“中国天眼”这种固定

系,随后在此基础上建立起了基本的语言体系,实现了与“三体人”的对话。

在现实中,至今仍飞驰在宇宙中的阿雷西博信息由1679个二进制数字构成。假设该信息的接收者会先将其排成一个长方形,由于数字1679只能由两个质数相乘,因此阿雷西博信息便会被拆分成73条横行及23条竖列。在此基础上,阿雷西博信息便会呈现出一幅图画。如果相反,接收者把它排成了23条横行、73条竖列,该信息就会变成噪音,没有任何意义。

在阿雷西博信息转换成的图画中,包含了关于人类DNA双螺旋、数学、太阳系、天文台等人类文明的相关信息。但无论人类采用何种“语言”与地外文明沟通,都免不了最终只是“一厢情愿”的可能,因为谁也无法保证地外文明能否完整、准确地理解人类意图。李然认为,要实现与另一种智慧生命的沟通交流,目前来看,图像是最好的办法,“外星文明可能从图像中找到可以直接理解的信息,比如一个天体的外貌、一个生命体的轮廓等。”

式大口径射电望远镜,还有一种口径相对较小,但却可以灵活转动的射电望远镜。如位于美国西弗吉尼亚的、目前世界上最大的全动射电望远镜——绿岸射电天文望远镜(也称绿湾射电天文望远镜)。冯毅认为,或许“三体”故事中“红岸基地”的名字正是借鉴于此。

虽然地球上有多诸望远镜正对准遥远的深空,试图寻找地外文明的蛛丝马迹,但目前仍是一无所获。要搜寻地外文明的信号,首先需要了解其信号的具体特征。但冯毅表示,其实目前人类也不知道地外文明发出的信号是什么样的。因为人类也没有真正发现过地外文明,无法判断它们会产生什么信号。目前无论采用何种方式搜索地外文明信号,其实仍是以人类文明的信号特征作为参考。

虽然“三体”的故事向人类联络地外文明的行为发出了警告,但面对未知的宇宙,人类不会停下探索的脚步。

(据《科技日报》)

我区科普作品首次获评全国优秀科普微视频

本报讯(记者 赵焯莉)近日,科技部办公厅、中国科学院办公厅公布了2022年度全国优秀科普微视频作品名单,自治区科技厅推荐选送的原创科普微视频《“头”等大事不容忽视之脑与认知》从957部作品中脱颖而出,入选全国百部优秀科普微视频。

全国科普微视频大赛是国家科技部、中国科学院为充分发挥新技术、新方法、新手段等在科普工作中的作用,推动全国科普工作蓬勃发展举办的赛事,至今已举办8届。《“头”等大事不容忽视之脑与认知》是我区首次被评为全国优秀科普微视频,该作品是自治区科技厅重点研发计划科普专项立项支持,由宁夏科技成果转化研究会承担实施的科普作品开发创作项目成果,主要通过专业讲解加影视特效的方法,向社会公众普及了脑科学知识、合理用脑以及脑疾病的预防方法。

自治区科技厅将继续强化科普资源供给,完善科普基础设施,加强科普人才队伍建设,推动科技成果转化,营造浓厚的创新文化氛围,为实施创新驱动发展战略提供基础支撑。

银川“中国新硅都”建设产学研融合会议召开

本报讯(记者 赵焯莉)2月28日,“科创中国”银川“中国新硅都”建设产学研融合会议在银川召开,来自全国相关行业的权威专家交流分析银川在建设中国新硅都中存在的问题、机遇和挑战,探讨未来发展趋势。

本次会议的主题是“推动产学研协同创新、助力‘中国新硅都’建设”,由中国科协技术协会主办、中国可再生能源学会、银川市科学技术协会、银川市工业和信息化局承办,北方民族大学协办,会议采用线上线下相结合方式。

论坛邀请行业权威专家“科创中国”低碳能源技术产业科技服务团咨询专家叶东嵘、中国电子材料行业协会常务副秘书长鲁瑾、北京化工大学教授孙晓明、上海交通大学长聘教授梁正、北方民族大学教授盛之林、杨少林博士等专家围绕新能源与电子产业政策规划、硅基光伏、半导体硅材料及新型储能、氢能等领域关键技术创新、人才培养、项目合作等领域作专题报告。

会上,中国可再生能源学会与银川市科协签署服务创新驱动发展战略合作协议,两家单位联合设立“科创中国”低碳能源技术产业科技服务团专家工作站,并为服务站落户企业授牌。

近年来,银川市抢抓国家实施“双碳”和自治区建设国家新能源综合示范区重大战略机遇,瞄准光伏产业发展的重大契机,充分发挥产业基础、配套条件、集聚效益等优势,统筹投资力度,成功吸引了一批投资规模大、科技含量高、市场前景好、带动效应强的重点项目,初步构建了新能源产业集群化、产业链较为完备、产业配套齐全的发展格局,为银川建设“中国新硅都”奠定了坚实的基础。

“科创中国”是中国科协打造的创新、创业、创造服务品牌,旨在通过聚焦产学研用多方力量,加速科技成果转化应用发展,促进地方经济发展。本次会议在“科创中国”创新枢纽城市银川召开,搭建多方协同创新合作的桥梁,将助力银川市做实做强新能源产业,推动银川市经济社会高质量发展。

“三区”科技人才为农村送技术送服务

本报讯(记者 赵焯莉)近日,中卫市海原县科技局“三区”人才李春玲举办南堡村高端肉牛养殖科技培训班,邀请宁夏海固高端牛产业研究院专家教授讲课,旨在促进七营镇南堡村肉牛养殖产业发展,七营镇南堡村村两委、养殖户等80余人参加了培训。

培训班采取理论教学和实操相结合的方式,同时还结合当地优势特色产业中遇到的急需解决的技术问题,进行现场解答和技术指导。培训班上,专家通过实用技术讲解、现场互动提问等方式,为养殖户讲授了肉牛科学饲料配方、母牛高效繁育知识,培训结合当地肉牛养殖户专业知识缺乏、科学管理水平低、肉牛养殖效益不高等问题,进行专门技术指导,从养殖棚舍的建设、科学化的规范管理、合理科学饲喂方式等方面进行系统教学指导,为当地肉牛产业高质量发展提供了理论支撑。

为了能够让养殖户进一步掌握科学养殖技术,培训还进行了现场实操,在养殖户棚圈内,专家就养殖操作中出现的现场指导的方式进行示范教学。养殖户与专家教授相互交流,专家对肉牛养殖管理、饲草搭配等问题答疑解惑,现场气氛热烈,学习氛围浓厚。培训现场向养殖户免费发放营养砖80余箱,发放了《肉牛日粮配方设计、科学饮水与饲喂》《肉牛引种手册》等实用技术书籍100余份。培训取得了预期效果,受到当地群众的一致好评。

近年来,海原县科技局高度重视科技人才队伍建设,加强对科技特派员和“三区”人才的管理。通过政策支持,项目带动,组织科技特派员和“三区”人才围绕我县“一主四特”农业产业,深入开展技术服务和示范推广,助力乡村振兴。今年“三区”人才将开展技术推广项目15个,培训农民700多人次,人均服务天数60天以上,培育乡土人才、养殖户150余人,村民满意度100%,为做优特色产业品牌,加快科技成果转化应用,推动高质量发展贡献科技力量。

海原县举办科技特派员及“三区”人才“大学习大轮训”培训班

本报讯(记者 赵焯莉)日前,中卫市海原县科技局在海原县宾馆举办全县科技特派员及“三区”人才“大学习大轮训”培训班。邀请宁夏大学、山西农业大学、宁夏农科院、宁夏水利科学院、宁夏吴源会计事务所等区内外院校及企业相关专家教授授课,全县科技特派员、“三区”人才、科技服务中心全体职工等170余人参加了培训。

培训结合科技工作会议精神,紧盯县城“一主四特”产业发展方向,针对基层科技工作所“需”及所“缺”,安排了肉牛产业高质量发展思考、马铃薯旱作高效节水栽培技术、小杂粮绿色高效栽培技术、草畜粮有机旱作农业生态循环技术、海原县域水资源优化配置研究、库井灌区节水高效生产技术、科技项目凝练与申报等教学内容,通过专家讲座、互动交流、答疑解惑,丰富了科技特派员的知识储备,提高了科技特派员的能力素质。参训学员纷纷表示,培训内容丰富,授课精彩,既增长了见识,又开阔了思维,今后要将学到的知识带到基层一线,带进田间地头,做给农民看,带着农民干,帮着农民赚,在乡村振兴主战场展现新作为。

海原县科技局相关负责人表示,此次培训,进一步规范了对科技特派员和“三区”人才队伍的管理,提升了科技队伍素质,增强了科技队伍能力,拓宽了科技特派员和“三区”人才助力乡村振兴的思路,明确了服务方向,提高了申报项目积极性,规范了项目任务书撰写、项目资金使用等,激发了广大科技工作者学习科技政策和业务知识的热情,搭建了院企合作、校企合作平台,为全县经济社会高质量发展增添了人才创新活力。

我国科学家从化石叶片“虫眼”中,首次证实远古时期植物也有感夜性

植物爱“睡觉”让昆虫更贪吃

睡眠是每个生命都不可或缺的。日出而作、日落而息的不止有人类,还有动物,无论是强壮还是弱小,都需要充足的睡眠。那么,远古植物是否也有“睡眠”习惯呢?近日,云南大学古生物研究院冯卓团队给出了答案,他们从距今2.5亿年的化石中发现了植物爱“睡觉”的秘密。

2.5亿年前,植物就开始夜里“睡觉”

在自然界,有些植物拥有一种类似“睡觉”的现象,它们的叶片在白天展开,到了夜晚则会合拢或下垂,而这种神奇的睡眠行为一般出现在蕨类植物和被子植物中。

叶片的这种周期性运动规律一直备受学界关注,但由于缺乏化石证据,学界至今对植物“睡觉”行为的起源与演化知之甚少。而冯卓团队利用一种独特的昆虫咬蚀结构,首次证实了远古时期的植物也具有感夜性。

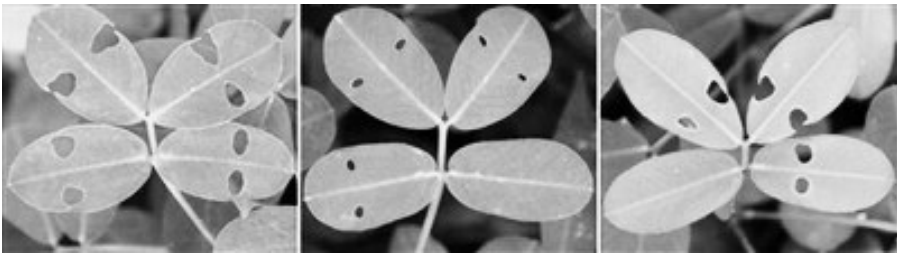
研究团队在采集于云南曲靖2.5亿年前的两种大羽羊齿类植物单网羊齿属叶片上,发现一种对称排列在叶片中脉两侧的昆虫咬蚀结构。而中脉两侧的咬蚀结构在形态和大小方面呈现出一定的规律性差异,即越靠近中脉或越靠近叶片基部时,中脉两侧的咬蚀结构形态、大小差异越大。

通过与现生植物的广泛对比研究,研究人员发现化石昆虫咬蚀结构,与感夜性植物叶片合拢时被昆虫取食留下的结构一致,因此提出,大羽羊齿类叶片上的昆虫咬蚀结构是其沿中脉合拢时形成的,即证实了该化石叶片具有感夜性运动。

研究团队还发现,最早的被子植物化石出现于侏罗纪时代,而大羽羊齿类植物早在2.5亿年前的二叠纪末生物大灭绝发生后就完全灭绝了,显然被子植物出现与大羽羊齿灭绝时间存在近一亿年的时间鸿沟。

植物闭合可让昆虫高效获取营养

众所周知,植物的生长靠太阳,绿色植物包括藻类吸收光能,将二氧化碳和水合成有机物,同时释放氧气,这就是光合作用。为了尽可能地吸收光能,植物叶子总是张开的,当夜幕降临,有些植物的叶子则会闭合,以主脉为轴折



图为现生植物叶片在夜晚合拢后被咬出的“虫眼”。

叠起来。如豌豆、含羞草、竹芋等。这些植物的叶子和花朵每当夜晚就会闭合的特点,为昆虫高效获得植物叶子的营养带来了机会。昆虫往往会在这些闭合叠覆的叶子上留下啃食的痕迹。

植物与昆虫,难分难解的患难“兄弟”

一些植物的感夜性和昆虫啃食行为,揭示了昆虫与植物之间存在多种关系。既有互惠互利的共生关系,也有单方获利的情况。

在大多数情况下,昆虫是植物的捕食者或寄生虫。针对植物的叶片、果实、种子、花蜜、花粉、汁液等,昆虫的食性和取食方式也多种多样,有的由食固体食物转变为兼食固、液两种食物或专食液体食物。而昆虫取食的口器也由

咀嚼式口器分化出嚼吸式、刺吸式、虹吸式等多种类型。

植物一方面通过花香四溢的花蕾,吸引昆虫采蜜,借昆虫将种子传播四方,另一方面又演化出了各种毒素和其他防御手段,抵御昆虫的钻蛀、造瘿或潜叶,在植物体内取食。有趣的是,总有某些昆虫类群来应对化解。如演化历史相对短的禾本科植物,生长迅速、植株低矮坚硬且难以咀嚼。为此,昆虫类就演化出专门吃草的蝗亚目、眼蝶亚科类群。

植物与昆虫是一对难分难解的患难“兄弟”,即便遭遇了无数次生物灾难事件,但总能实现演化的平衡,成为谁也离不开谁的伙伴,并在彼此的竞争中持续数亿年,互相成就了对方极高的多样性,很大程度上共同塑造了当今地球的陆地生态系统。(据《科普时报》)