



扫二维码 看科学报



扫二维码 看科学网

# 『活化石』崖柏迎来生育期

人工繁殖 + 野外回归应对『老龄化』

■本报记者 李晨



2021 年 11 月回归野外的崖柏结实。黄吉兰摄

这是一种被发现后又“绝迹”100 多年的恐龙时代的孑遗植物。

崖柏，柏科崖柏属常绿乔木，是我国特有的珍稀濒危裸子植物、国家一级重点保护植物和国家优先抢救的极小种群野生植物。

《中国科学报》从中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所(以下简称森环森保所)获悉，森林修复与逆境生理生态学科组研究人员在重庆雪宝山国家级自然保护区崖柏回归基地首次发现，在

野外回归的 40 万株 9 年生崖柏中，有 50 株结出了圆润饱满的果实。相关研究成果在 2021 年《林业科学》第 11 期首篇发表。

“野外回归崖柏结实，预示着新一代崖柏即将诞生，这对于缓解崖柏的濒危状态具有里程碑意义。”从事崖柏研究 16 年的森环森保所研究员郭泉水对此欣喜不已。

## 被发现后又“绝迹”

崖柏天然分布在我国重庆市开州区和城口县大巴山南坡以及四川省宣汉县山区的悬崖峭壁上。郭泉水讲述了崖柏两次被发现的历程。

1892 年 4 月，法国传教士 Paul Guillaume Farges 在我国大巴山南端的重庆市城口县海拔 1400 米处的石灰岩山地首次发现，并采集带有幼果的崖柏枝叶标本。1899 年，Adrien Rene Franchet 依据此标本作为新种发表，其模式标本被收藏在法国巴黎自然博物馆。

但在此后 100 多年中，再没有第二次采集崖柏的记录。

在我国组织编写《中国植物红皮书——稀有濒危植物》时，曾有人多次前往崖柏分布区调查，但均未见其“踪迹”。为此，在世界自然保护联盟公布的 1997 年度世界受威胁植物的红色名录中，崖柏被列为野生灭绝物种。

后来我国也沿用此结论，在 1999 年 8 月国务院批准公布的《国家重点保护野生植物名录（第一批）》中，崖柏被排除在外。

然而，两个月后重庆市调查队在执行国家林业局组织的“全国重点保护野生植物资源调查”时，却在崖柏标本采集地发现了崖柏野生居群，并采集了带球果的标本。“该标本曾先后得到中

国科学院、英国皇家植物园和美国哈佛大学植物分类权威专家的确认，并收藏在中国科学院植物研究所标本馆内。”郭泉水告诉《中国科学报》。

崖柏被重新发现后，在国内外植物学界和保护部门引起极大轰动。我国政府高度重视崖柏保护，先后组织科研人员对崖柏的地理分布和种群数量进行调查。

郭泉水说，崖柏的保护受到高度重视，有 3 个原因：一是崖柏起源古老，其木材化石出现在侏罗纪中期，白垩纪为其发展的鼎盛时期，大量消失在第三纪，被称之为源于 3 亿年前恐龙时代的植物“活化石”；二是崖柏枝叶、树干和树根中富含多种可以净化空气和具有保健作用的有机物质，在医药保健开发利用方面潜力巨大；三是崖柏生态适应性强，作为园林植物和造林树种具有广阔的应用前景。

## 探寻崖柏濒危的原因

物种的濒危原因包括外因和内因。外因是指人为干扰、生态环境变化，内因是指物种的遗传、生理、发育和生殖等特性。

森环森保所助理研究员秦爱丽从陕西省张村发现的上新世崖柏化石和对崖柏分布区模拟的结果发现，在地质时期，崖柏曾在我国北方广泛分布，只因第三纪和第四纪的气候波动迫使崖柏南迁，并逐渐收缩至大巴山南端和东南端。由此可见，崖柏在漫长的地质年代分布区由大到小的变化主要是气候变化所导致。

“而近代崖柏濒危的主要外因是人类活动和生态环境的破坏，过度利用和栖息地破坏是其最主要的影响因素。人类活动的影响多是在几百年或更短的时间内发生的，虽然历程短，但破坏强度很大。”秦爱丽说。

森环森保所助理研究员马凡强分析说，崖柏分布区域狭窄，种群数量有限，与当地广布种比较，同样的砍伐强度和砍伐频次，崖柏比其他树种可能更容易进入濒危状态。将崖柏砍伐后开荒种植农作物，会导致崖柏生境的丧失或生境片段化。

郭泉水强调，目前，成年崖柏多见于人迹罕至的悬崖峭壁上，这足以证明人类活动是近代崖柏濒危的主要外因。

“崖柏濒危的内因因素也很多。”郭泉水说，综合比较分析认为，崖柏存在生殖缺陷是近代崖柏濒危的最主要的内因。重庆药用植物种植研究所副研究员金江群对崖柏的生殖物候、传粉及胚胎发育的研究发现，崖柏从大、小孢子叶球形成至种子成熟的整个发育过程中均存在败育，而胚珠败育及雌配子体游离核时期至幼胎发育期间的败育是其生殖障碍的主要原因。从 1999 年重新发现崖柏至今，仅在 2012 年出现过一次群体结实，种子败育现象非常严重。

一般认为，种间间隔期限的长短与生长环境、气候条件以及是否处在最佳生育期有关。郭泉水说，目前，崖柏的根系多扎在岩石缝隙中，土层浅薄、缺水、缺肥实属常态，生境条件严酷，而且现存崖柏多处于高龄状态，大多数植株已过了最佳生育期，生殖力下降。通过建立保护区，人为活动对崖柏的不利影响得到了有效控制，但崖柏自身存在的生殖缺陷问题很难在短期内通过人为调控得以解决。

(下转第 2 版)

# 常温常压下生物质实现高速制备一氧化碳

本报讯(记者卜叶)近日,中国科学院大连化学物理研究所研究员王峰团队与大连理工大学特聘研究员王敏团队合作,发展了一种光催化生物质氧化重整制备一氧化碳的新方法,实现了多种生物质多元醇和糖类在常温常压条件下高速率转化为一氧化碳,为生物质资源的利用开拓了新路径。相关研究成果发表于《化学》。

一氧化碳作为合成气的主要成分,是费托合成等现代化工工艺的重要下游原料。将储量丰富、可再生生物质资源高效转化为一氧化碳是一个非常有意义的过程。目前工业上将生物质资源转化为一氧化碳主要通过热解、液相重整或干重整等高温气化过程,这些过程反应温

度高、能耗大。

研究中,合作团队发展了一种光催化生物质氧化重整直接制备一氧化碳的新方法。团队制备了一种核壳型催化剂,促进氧气的吸附活化,产生羟基自由基活性氧物种;通过控制氧气与底物的比例,既能加速反应进行,同时又能避免底物过度氧化至二氧化碳,成功实现了温和条件下生物质高效转化为一氧化碳。在自然光照条件下,该催化体系依然可以稳定催化甘油产生一氧化碳。

该研究为生物质资源的有效利用提供了新思路。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.jchempr.2021.10021>

# 2021 世界公众科学素质促进大会举办

本报讯(记者高雅丽)11 月 30 日,以“提升科学素质 共建绿色家园”为主题的 2021 世界公众科学素质促进大会在京举办。

大会主办方中国科协党组书记、分管日常工作副主席张玉卓和大会支持单位联合国教科文组织、国际科学理事会、世界工程联合会、发展中国家科学院的负责人以及联合国环境规划署驻华代表涂瑞和先后发表视频致辞。

张玉卓指出,中国高度重视生态文明建设,积极参与全球环境治理,切实履行气候变化、生物多样性等环境相关条约义务。张玉卓就提升公众科学素质、促进绿色发展发出三点倡议:增进理念相通,履行建设美丽地球的共同责任;深化务实合作,凝聚全球环境治理的整体合力;推动成果共享,促进

全球绿色发展的均衡协调。

大会发布了《公众科学素质测评指标框架》,旨在服务、指导不同国家和地区以“开放、信任、合作”的态度,对公众科学素质进行科学测量和精准施策。公众科学素质的测评包括公众对科学知识和科学方法的掌握情况、解决问题能力的展现,以及基于上述方面所展示出的科学精神与思想。

12 月 1 日至 12 月 3 日,2021 世界公众科学素质促进大会还将举办六大专题论坛,聚焦全球公众科学素质建设的公平性、共建科普场馆的美好未来、青少年科技创新后备人才培养、公众科学素质建设与绿色发展、城市健康发展与公众科学素质、公众科学素质提升与科技创新等议题。

# 我国南极两气象站“转正”

本报讯(见习记者辛雨)北京时间 11 月 30 日 20 时,国家气象信息中心成功接收到中国南极考察站昆仑站和泰山站的气象观测数据。这意味着分别经过 5 年和近 9 年的稳定运行,我国南极昆仑站和泰山站气象站具备了业务运行能力。两站自 12 月 1 日起正式业务运行,将获取长期、连续的常规气象观测数据。

“实现南极冰盖自动气象站观测业务化运行,将进一步推进全球气象预报业务。”世界气象中心(北京)运行办公室副主任王毅说。

南极大陆以大风、极寒闻名,最低气温可达-89.2℃,风速可达 100 米/秒,自然环境极为恶劣。长期、连续的常规气象观测,可以有效增强我国极地天气气候监测预报能力,对提高极地天气预报和气候变化评估准确度、保障科学考察、保护极地环境意义重大。

此前,中国南极考察队曾在中山站至昆仑站沿线设立多个自动气象站,其中泰山站气象站建于 2012 年 12 月 24 日,昆仑站气象站建于 2017 年 1 月 6 日。科考的观测数据均传输至国家极地科学数据中心。

采用同一型号的自动气象站,为何一个“转正”用了 5 年,另一个却要 9 年?

曾参加过南极泰山站和昆仑站气象站建设、现任中国气象科学研究所青藏高原与极地气象科学研究所副所长的丁明虎表示,在南极建设这两个气象站就好比在拉萨和珠峰建气象站。“‘实习期’更长的泰山站气象站,在位于海拔 2626 米处先打好基础,经受了长期低温的考验,才使得位于海拔 4093 米‘冰盖之巅’的昆仑站气象站在 5 年内顺利‘转正’。”丁明虎解释道。

低温是影响南极大陆建设自动气象站的关键。自 1996 年起,中国气象局高位部署、逐步推动南极冰盖自动气象观测站网建设。在观测技术上,中国气象科学研究所极地气象科研团队从 2010 年开始研发超低温电池、风速仪、能源控制模块等多种设备,并多次派出考察队员前往南极进行超低温观测野外试验,最终自主研发出新一代超低温自动气象站。我国也因此于 2018 年成为继澳大利亚、美国之后,第三个有能力在南极超低温地区开展连续自动气象观测的国家。

据中国气象局综合观测司运行管理处介绍,“实习期”以来,两站数据质量稳定,数据到报率分别达到 99.58%和 99.73%以上。



本报讯 11 月 30 日,据《科学》报道,美国佛罗里达州立大学原子物理学家 Edmund Myers 和 David Fink 将两个离子限制在一个电磁陷阱中,让它们连续转动数周,并以极高的精度比较它们的质量。随后,他们得出了迄今为止最精确的质子质量估值:1.007276466574 ± 10<sup>-12</sup>



质子图像

图片来源:SCIENCE SOURCE

amu(原子质量单位)。这串数字可能帮助科学家寻找新的力。相关研究结果发表于《物理评论快报》。

为确定轻原子核(如质子)质量,科学家运用物理学方法,将质子这样的带电粒子垂直射入磁场,磁场会将其推向一边,这样质子就会以显示粒子质量的频率旋转。在实践中,为了提高测量精度,物理学家通过比较两种不同粒子的频率以测量它们的质量比。

例如,在 2020 年,Myers 和 Fink 测量了氦核(由一个质子和一个中子组成的原子核)和一个电离氢分子(由两个化学结合的质子组成)的质量比。这两个粒子具有相同的电荷和几乎相等的质量,所以它们以几乎相同的频率运行,增加了测量的精度。

为了使氦核和氢离子在相同的条件下运行,Myers 和 Fink 把它们放在同一个电磁陷阱中,并持续数周。他们将其中一个放置在一个直径 4 毫米的大轨道上,另一个在陷阱中心 40 微米的轨道上旋转,每 10 分钟交换一次。然而,即使是这种技术也不足以确保两个粒子的测量结果是完全可比的。Myers 说:“在这 10 分钟内,磁场会发生变化。”

现在,Myers 和 Fink 已经解决了这个问题。他们重现了麻省理工学院 20 年前开发的技术,同时旋转氦核和陷阱中心的氢离子。研究人员将离子频率的精度提高了 4 倍,利用一些理论

结果,他们能够确定氦核与质子的质量比为万亿分之四点五。

最后,为了估计质子的质量,Myers 和 Fink 将他们的测量比率与德国马克斯·普朗克核物理研究所去年发表的一项对氦核质量极其精确的测量结果相结合。新的质子质量估计的不确定性是国际科学理事会数据委员会官方平均值的 1/5。

然而,该结果还不能为质子质量设定一个新的值。Myers 和 Fink 利用电子束从氢分子中撞击出一个电子,从而产生了被捕获的氢离子。这个剧烈的过程使离子带着内部能量振动和旋转。根据量子力学,离子的振动能量或转动能量的量是离散的。当离子每次辐射出振动能量时,实验者可以观察到它的质量在下降。但为了估计它每一步的转动能是多少,Myers 和 Fink 依赖于理论的推论,这带来了一些不确定性。

未参与该研究的中央密歇根大学核物理学家 Matthew Redshaw 说,即使存在一些不确定性,但数据表明,他们估计的质子质量已经是迄今最精确的值。

荷兰阿姆斯特丹自由大学原子和分子物理学家 Jeroen Koelemeij 介绍,其团队正在使用激光创造和捕获已知振动和旋转状态下的氢离子。这项技术可能会与 Myers 和 Fink 的方法相结合,以减少不确定性。(辛雨)



昆仑站气象站(上)、泰山站气象站资料图

中国气象局供图

# 做好基础研究,归根结底是要回归初心

■蔡荣根

今年 5 月 28 日,中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会和中国科学技术协会第十次全国代表大会在人民大会堂隆重召开。习近平总书记指出,要强化国家战略科技力量,提升国家创新体系整体效能。国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学、科技领军企业都是国家战略科技力量的重要组成部分,要自觉履行高水平科技自立自强的使命担当。这进一步明确了国家战略科技力量的主要构成、类型和功能定位。

新中国成立 72 年来,我国基础研究逐步从无到有,由跟跑到部分领域与国际同行并跑,一些领域甚至领跑。但我们仍需有一个清醒认识:我国基础研究的整体实力、科技发展水平与世界第二大经济体的地位并不相符。

当前,世界正处于大发展、大变革、大调整时期,新一轮科技革命、产业变革正迅猛发展,基础研究是科技和产业发展的引擎,我国对基础研究的需求愈发强烈和急迫。国家高度重视基础研究,希望基础研究的累积性进步和突破性发展给国家经济社会发展提供强有力的支撑。

那么,究竟如何理解基础研究?我国在基础研究的科研组织、经费管理、价值导向和评价体系等方面与良好的基础研究科研文化还不完全协调,又要如何改进?

## 基础研究需分类

基础研究有纯粹理论型、目标导向型、自由探索型等,针对不同类型,需明确定位,

实施相应的科研组织模式、经费管理和评价方式。

对于纯粹基础理论研究,例如基础数学、理论物理等,重大突破具有不可预测性。有时候我们只知道需要研究某个问题,知道解决这个问题具有重大科学意义,但是无法预期这个问题什么时候能突破、在哪个方向上能突破,有时候甚至研究者并不完全能够理解一些问题的重大意义,这些问题的意义需要经过很长时间才会体现出来。所以很难有明确的指标对其进行短期考核。

对于目标导向型的研究,例如基础研究的大科学工程。这类研究往往有重大科学目标为牵引,需要组织团队攻关,适合以项目驱动的科研组织模式,其优点在于集中力量办大事。例如研制 500 米口径球面射电望远镜等重大工程,合理的项目规划、资源统筹、配备团队等对高质量完成任务目标至关重要。

还有一些自由探索型的基础研究,完全由好奇心驱动而产生奇思妙想,发现超出当下人们对自然规律的认知。基础研究的不可预期性有时也往往体现在预期的科学目标与产出的重大突破不一致。宇宙微波背景、脉冲星的发现等就是典型的例子。

因此,完善科研组织模式,关键是对基础研究进行分类组织、分类评估,建设良好的科研文化和价值导向。

## 基础研究要重“门槛”

基础研究一定要注重“门槛”,基础研究

肯定需要一定规模的科研队伍体量,但大家都来从事基础研究,这既不科学也无必要,反而会造成人力和财力的浪费。

当前国家各个层面都意识到了基础研究的重要性,关键是要统一认识,究竟什么才是真正的基础研究,避免借基础研究之名来“抢蛋糕”,导致国家投入再大也难以取得良好效果。

近年来,我国论文数量已居全球前列,但真正具有原创性、具有重要科学意义的论文与发达国家相比有较大差距。在重论文数量、重杂志影响因子的环境下,学术期刊“绑架”了科研和学术评价,扭曲了科研价值观,使得真正对科学研究感兴趣的、坚持正确价值导向的人,反而觉得科研环境变恶劣了。当然,科研评价也是全世界科学共同体面临的问题。

基础研究关键在人。对基础研究的支持有时候就像养鱼,需要耐心,一开始你并不知道哪条鱼苗最终能长成大鱼,必须同等对待,不能操之过急,厚此薄彼。最后终归会有几条鱼长大了。这就是基础研究出成果的时候了。

(下转第 2 版)

