

# 原始人如何点亮黑暗

## 旧石器时代洞穴模拟试验揭秘古老照明系统

■本报记者 唐凤

原始人咕鲁一家的老傻瓜举着火把在岩壁上画下一家六口的温馨画面，或许不只是电影《疯狂原始人》中的一幕，而是旧石器时代洞穴居民的真实写照。

面对这些令人叹为观止的壁画，人们不禁猜测，从“茹毛饮血”到“刀耕火种”，原始人是如何战胜黑暗、照亮生活的？

现在，我们或许能从6月17日刊登于《公共科学图书馆—综合》的一篇文章中“看”清原始人眼中的黑暗洞穴。

### 原始人眼中的洞穴什么样

在现代照明系统下栩栩如生的旧石器时代壁画是数万年前创作的，当时，艺术家眼前的岩石和色彩又是什么样的？

“原始人进入洞穴，画出这些令人惊叹的壁画，但是他们用什么照明？也许人们能想象这些远古人类使用火把或者石灯照亮眼前的岩石，但这些工具究竟是如何产生的？它们能燃烧多长时间、照亮多少米？这些都是我试图在论文中回答的问题。”论文通讯作者、西班牙坎塔布里亚大学的M<sup>a</sup> Angeles Medina-Alcaide在接受《中国科学报》采访时说。

于是，Medina-Alcaide等人对旧石器时代3种常见的照明系统——火把、油脂灯具和篝火进行了实地试验，再现了洞穴居民如何在洞穴深处探险、生活和创造艺术。

研究人员选择了西班牙巴斯克地区的Isuntza 1洞穴，根据考古证据尽可能模拟了类似旧石器时代的洞穴环境，并复制了5种火把（材料分别为常青藤、杜松、橡树、桦树和松树树脂）、两种使用动物油脂的石灯（取自牛和鹿的骨髓）和一个小火堆（橡树和杜松木）。

他们发现，不同的照明系统有不同的特点，表明它们可能在不同的环境中被选择和使用。

或许，咕鲁一家举着火把四处奔走的场景是真的。而且，远古人类对照明系统的使用已经显示出非凡的智慧。

### 谁是完美工具

研究人员发现，由多根木棍制成的火把最适合探索洞穴或穿越广阔的空间，因为它们能向各个方向投射光线（在实验中照射范围几乎达到6米），并易于运输。而且，这种照



石灯试验场景

图片来源：M<sup>a</sup> Angeles Medina-Alcaide 课题组

明设备不会让人眼花缭乱，尽管它的光强几乎是油灯的5倍。火把的平均燃烧时间为41分钟，其中最短21分钟、最长61分钟，主要缺点是产生大量烟雾。

相比之下，油灯在长时间内照亮小空间效果最好——其光强类似蜡烛，最多能照3米远（如果增加更多盏灯或更多灯芯，则能照亮更多空间）。虽然由于晃眼和无法照亮地面等缘故，油灯不太适合在移动中使用，但它可持续燃烧（大于1小时）且没有太多烟雾，可与火把配合使用。

但是，电影或小说中常见的篝火却失败了。研究人员在山洞内制作了篝火，但其燃烧烟雾很大，且30分钟后熄灭。他们指出，由于洞穴里的气流问题，可能不适用这种照明系统。

“火把的持续时间给我留下了深刻印象。

尽管在狭小空间里，火把因产生烟雾而困扰使用者，但在宽阔的洞穴通道里，它们是完美的工具。”Medina-Alcaide说，“另一方面，我们在Atxurra洞穴中发现，在一个有旧石器时代动物壁画（主要是野牛和马）的狭窄洞室里，原始人更喜欢使用不会产生烟的油灯。这是一种有凹面的砂岩鹅卵石，里面可以燃烧浸透着骨髓油的植物灯芯。”

但是，无论使用火把或灯，除非光从岩壁顶部照射下来，否则原始人很难从壁画的下部看到顶部，也无法看清这些岩石艺术的全貌。然而，他们似乎有策略地安排了“火塘”，燃烧的火照亮了整个空间。

壁画区域的人口则使用了火把照明。这似乎不是偶然，研究人员估计的最佳路线上也布满了散落的灰，这肯定是从冰河时代使用的火把上掉下来的。

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《新英格兰医学杂志》

### 辅助免疫球蛋白治疗疫苗诱导血栓性血小板减少症疗效显著

加拿大麦克马斯特大学Ishac Nazy团队研究了辅助免疫球蛋白治疗疫苗诱导的血栓性血小板减少症的疗效。日前出版的《新英格兰医学杂志》发表了这项成果。

针对新冠肺炎腺病毒载体疫苗的一种罕见副作用，即疫苗诱导的免疫性血小板减少症（VITT），相关指南建议使用大剂量静脉注射免疫球蛋白（IVIg）加抗凝治疗。研究组描述了接种ChAdOx1-nCoV-19疫苗后在加拿大发现VITT的首批患者中的3例对IVIg治疗的反应。

3名患者的年龄为63岁~72岁，其中一名为女性。在整理该报告时，加拿大已将ChAdOx1-nCoV-19疫苗的使用限制在55岁及以上的人群，因为报道称VITT主要发生在年轻人身上。该研究中有两名患者表现为肢体动脉血栓形成；第三例有脑静脉和动脉血栓形成。

肝素和血小板因子4对血清诱导的血小板活化有不同的影响，提示血清VITT表现的异质性。IVIg注射后，3例患者血清中抗体诱导的血小板活化均降低。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2107051>

《科学》

### 植物使用DNA含量控制细胞大小

英国约翰纳斯研究中心Robert Sablowski课题组发现，植物使用DNA含量来控制细胞大小。近日出版的《科学》发表了这项成果。

研究人员表明，在拟南芥芽干细胞微环境中，通过调整DNA合成前的生长期来纠正由不对称分裂引起的细胞大小变化。KIP相关蛋白4（KRP4）抑制DNA合成的进展并与有丝分裂染色体相关联。F BOX-LIKE17蛋白去除多余的KRP4。因此，子细胞出生时具有相当数量的KRP4。

抑制剂稀释模型预测，通过染色质遗传的KRP4会强有力地调节大小，而过量游离KRP4的遗传会破坏大小稳态。研究人员提出，通过与有丝分裂染色体相关联而稳定的细胞周期调节因子将DNA含量作为与细胞大小非依赖的标尺来读取。

相关论文信息：  
<https://doi.org/10.1126/science.abb4348>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：  
<http://paper.sciencenet.cn/AInews/>

## 全球科技参考

中国科学院兰州文献情报中心

### 新型自主潜航器降低未来海洋任务成本及环境影响

近日，英国国家海洋中心（NOC）发布消息称，一种新型先进的自主潜航器正在测试中，将为更安全、更经济高效的海上作业铺平道路。

这一名为Boaty McBoatface的新型潜航器近日在尼斯湖进行了试验，对相关技术进行了测试。此次测试的新型自动远程潜航器（ALR）可由6艘组成联合编队，能部署长达3个月的监测，潜航深度可达到6000米，将为低成本的海岸科学任务和冰下勘探提供机会。此外，新开发的导航功能将使科学家能够研究以前无法乘船到达的地区，比如融化的冰盖下方及其附近。尼斯湖的试验将对这些新技术进行测试，这些技术将用于2022年一次开创性的科学考察，以探索正在融化的斯韦茨冰川。

该新型潜航器的研发依托了“Oceanic计划”，该计划是NOC倡导的一个多行业合作伙伴关系计划，旨在让英国处于世界级自主技术开发的前沿。NOC项目管理经理Kristian Thaller称，这些潜航器拥有的下一代、开拓性的系统，将推动形成未来探索海洋的新方式。由于不需要辅助研究船，因此此次试验不仅降低了成本，还减少了对环境的影响。此外，由于机器人技术系统的进步，在自动航行方面的发展意味着科学研究离净零排放又近了一步。该管理人员表

示，除了ALR外，NOC还将对新开发的Autosub 2000冰下航行器进行首次水中试验，其能够携带大功率传感器，并能够在极具挑战性的环境中作业。（刘文浩）

### 美地球测绘资源计划开发新工具

为开发一种有效方法简化工作流程，进而确定美国35种关键矿产的资源潜力并对重点区域进行优先排序，近日，美国地质调查局发布了一个为地球测绘资源计划（Earth MRI）开发的有关关键矿产的表格。

该表格基于目前对矿床如何形成以及更广泛地质框架和地球构造历史的理解，将关键矿产和主要产品与它们集中的矿床类型和矿物系统相联系，根据矿物系统、矿床、产品和关键矿产之间的层次关系，可确定重点区域和优先级。由于矿物系统比单个矿床大得多，而且它们通常具有地质特征，可以通过Earth MRI部署的地形、地质、地球化学和地球物理测绘技术进行“成像”。（刘学）

### 未来10年锂前景“非常乐观”

近日，惠誉解决方案公司发布报告指出，在未来10年里，锂行业的前景“和以往一样光明”，因为生产和需求都在快速增长。然而，供需双方技术的不断进步给市场

### 考古中的科学试验

人工照明是旧石器时代人类出现复杂社会和经济行为的重要资源之一。

人类在黑暗中看不到东西，因此需要借助光线进入洞穴深处，而且其范围也取决于照明系统的物理特性，例如光的强度、作用半径、辐射类型和色温。这些特性也决定了人们对环境的感知和利用（如艺术创作、葬礼活动和洞穴探险）。

Medina-Alcaide提到，第一个关于古人类洞穴内部（完全黑暗的地方，人工照明必不可少）生活的可靠证据与尼安德特人有关。例如，在法国布鲁尼卡卡洞穴，在离入口336米远的地方，由400个洞穴堆积物组成的6个人造环形构造包含了超过18个用火的痕迹（可能是烧焦的骨头）。通过方解石铀系测年，研究人员确定这些活动的时间为17.6万年前。

但一直以来，人们对旧石器时代照明资源的物理特性知之甚少，尽管这是研究人类在洞穴和其他黑暗环境中活动的一个关键方面。

“燧石或骨制品等的遗迹，以及壁画等艺术品，在过去几十年里一直吸引着研究人员的注意。相反，照明系统的残留物，如从火把上掉落的木炭、废弃的灯或加热的土壤表面，迄今为止鲜有研究。”Medina-Alcaide说。

“考古记录和实地试验必须通过辩证法联系起来。来自考古证据的问题研究决定了试验的设计，而通过后者得到的结果为前者提供了新工具。”研究人员在论文中写道。

这次在山洞中的动手试验因此产生。“我们在没有考古遗迹的自然洞穴里进行了试验，并注意不影响环境和生活在那里的动物。亮起来的火光令人感到兴奋。”Medina-Alcaide说。

研究人员认为，从他们的试验复现中获得的实际见解和观察，有助于更深入地了解进入洞穴最黑暗部分可能是什么样子，并强调未来的试验性照明研究将继续揭示人类祖先在洞穴中的活动。

穿过幽暗的洞穴、天崩地裂的世界末日、奇幻的森林世界……咕鲁一家开始寻找新的“洞穴”，Medina-Alcaide等人也将继续试验其他类型的燃料，比如烧焦的骨头。

相关论文信息：  
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0250497>

前景带来了风险。报告称，由于锂现在被认为是一种“战略矿产”，政府可能会加大对生产和采购的干预。未来几年，锂供应格局将发生迅速而深刻的演变。

报告预测，到2030年，全球锂产量将增加到2020年碳酸锂当量的3倍多，达到150万吨。成熟的锂生产国产量将进一步增长，而未来10年将出现几个新的锂生产市场，预计澳大利亚的锂产量将加速增长。鉴于预计2020年至2030年间产量将增加两倍，以及澳大利亚的产量增长将加速，报告预测到2030年澳大利亚仍将是最大的锂生产国。智利等国的产量也将增加1倍以上，而巴西的产量预计将增长5倍，阿根廷的产出将在此期间翻一番。

报告预计，即将到来的储能热潮将成为锂上游产业的引擎。在电动汽车革命的推动下，可充电电池是储能领域的主导领域。惠誉还首次发布了碳酸锂和氢氧化锂的价格预测——锂离子电池需求的急剧增长将超过供应的增长，从而使价格保持在高位。价格前景面临的风险包括电动汽车的普及速度快于预期（价格上涨风险）、新锂提取技术的发展速度快于预期（下行风险）和电池回收技术的发展速度快于预期（下行风险）。据统计，2020年到2030年，电动汽车销量将推动锂消费增长7倍。到2030年，电动汽车行业将占锂总需求的80%左右，而目前这一比例为40%~45%。（刘学）

## 科学线人

全球科技政策新闻与解析

### 美国75名实验室负责人因骚扰丢掉资助



图片来源：DARIA KIRPACH/SALZMAN ART

美国国立卫生研究院（NIH）近日报告称，自2018年初以来，该机构已经收到了300多宗有关性骚扰和其他骚扰的投诉，并因此从资助名单中移除了75名实验室负责人。这是NIH针对其资助的研究人员的不良行为做出的最新努力。

据《科学》网站报道，上述投诉中，大约2/3涉及性骚扰指控，这导致54名实验室负责人失去资助机会。在2018年之前，研究人员从未因此被剥夺资助，但为了响应MeTooSTEM运动，NIH开始鼓励性骚扰受害者投诉。

该机构的校外研究办公室（OER）也在调查其他形式的不当行为——包括欺凌和种族歧视，这在最近的投诉中占了较大比例。OER副主任Michael Lauer在近日举行的NIH主任咨询委员会会议上提交了314宗投诉的数据，并指出有些案例全面涉及这些问题。

NIH发现，被指控科学家所在机构调查并证实了163个已解决性骚扰案件中的29%。在其他指控中，这一比例为22%。Lauer在会议上指出，这一证实率大致相当于NIH的证实率（20%）。

一位在性别歧视方面有经验的科罗拉多州律师Alexandra Tracy-Ramirez说，只有不到1/3的投诉得到了证实，这看起来可能很低，但考虑到此类调查的性质，事实并非如此。Lauer也表示，有些案件没有结果是因为不符合“严重或普遍”的骚扰标准。

而且，一些受害者可能决定放弃投诉，或者投诉无法维持。Lauer说，他最近回顾了三个案例，一名女教職員声称她因为性别歧视而没有获得晋升。但该大学向NIH证明，她没有达到新职位所需的学术标准。

Lauer说，当一所大学的调查有了结果时，NIH就会与该机构合作，“将（科学家）从NIH系统中移除”，以维持一个安全的科研环境。

此外，NIH资助的125名科学家被禁止担任资助项目的同行评审。Lauer表示，为避免同行评审中的偏见，NIH有时会在调查完成之前撤换评审人员。“如果结果证明一切正常，那么可以邀请他们重新进行同行评审。”他说。（鲁亦）

### 冲绳人要求日本一大学归还祖先遗骸



图片来源：YASUKATSU MATUSHIMA

20世纪20年代末和30年代初，日本京都大学的研究人员在该国最南端冲绳岛的洞穴中收集了数百人的遗骸，这些遗骸距今已有200年~600年的历史。冲绳有自己的文化和语言。现在，就像世界各地原住民要求归还祖先的遗骨一样，5名冲绳人要求京都大学归还这些遗骨并支付赔偿。

据《科学》报道，原告表示，京都大学拒绝讨论这一问题，因此，他们在2018年将此事告上了法庭。该案件正在缓慢地执行法律程序，并因新冠肺炎疫情被推迟。为给京都大学施压，上个月，原告在一场为驻日外国记者举行的新闻发布会上请求国际支持。

原告之一，龙谷大学经济学家Yasukatsu Matsumi说，保留遗骸违反了日本宪法赋予的宗教自由权利，因为这样冲绳人就没有机会祭拜他们的祖先。这些遗骸是从冲绳岛一个古墓中取出的，据说其中包括琉球王国皇室成员的遗骨。

最近，京都大学对此发表了一份声明，称“不认为这些遗骸是非法获得的”，遗骸“以适合保存的方式”进行了保存。数十年前收集这些遗骸的研究人员在其著作中表示，他们得到了当地政府的许可。但Matsumi说，遗骸是在“没有征得家属、亲属或村民同意”的情况下被带走的。

Matsumi说，将遗骸带到京都的人类学家想要研究骨头，以弄清日本人和琉球人之间的异同。但如今，这些骨头成为了有关日本人起源的一个长期问题。

长期以来，人们认为多种族的混合生成了独特、同质的日本人口。然而，大阪大学文化人类学家Mituzho Ikeda说，最近的DNA研究表明，“日本人之间存在着巨大的（基因）多样性”。

对这些骨头的DNA分析可以揭示日本人祖先早期迁移的模式。Matsumi担心京都大学保存这些遗骸是为了提取DNA进行分析。然而，截至目前，似乎没有人研究这些遗骸。

日本政府并不承认冲绳人是原住民。但Ikeda强调，从文化人类学的角度来看，“琉球人是原住民”。（文乐乐）

## FDA的妥协是为了谁？

（上接第1版）

### 未来曙光会在何方？

“脚本很好，可惜唱不动听。”况伟宏多次表达对这个新药的遗憾：“它实现了人们梦寐以求的经典机制——阻断或消除Aβ沉积，但在改善患者的症状上，却表现不佳。”

事实上，Aducanumab的临床疗效表现，也让很多人开始反思：Aβ假说对阿尔茨海默病药物研发的意义究竟是什么？

张振馨团队曾开展多年调研，发现Aβ沉积和阿尔茨海默病的关系比人们想象中更为复杂：有些人的认知量表得分和

正常人一样，但大脑中已经出现了明显的Aβ蛋白沉积，甚至神经元、海马体已经受损，出现脑萎缩的迹象。

在张振馨看来，这并不意味着通过Aβ假说来寻找治疗方法的思路不对，反而恰恰说明，Aβ假说仍然有巨大的探索空间。过去的问题在于：一方面，对该疾病并不完全了解；另一方面，评价方法不完善。过去评估药物是否有疗效，通常使用认知功能量表。但量表多是针对中重度患者的，并不能准确地反映出轻度患者的状态。问题很简单，需要重新设计量表。

她也表示，要想真正攻克阿尔茨海默病，仅仅面向Aβ等单一靶点可能是不够

的，应该拓展思路，把更多潜在的影响因素考虑进来。

“就像艾滋病的鸡尾酒疗法，同时使用多种抗艾滋病病毒药物，效果更好，这种理念是未来努力的一种方向。”况伟宏指出，阿尔茨海默病未来的破局之道，或许可以从多种机制共同干预入手，例如联合对Aβ、tau蛋白等异常蛋白沉积物有清除作用的药物，对线粒体功能损伤等有保护作用的药物，以及各种非药物疗法，开发一系列综合性的治疗方案。

此外，张振馨强调，鉴于人类应对阿尔茨海默病的手段依然有限，还是应该把战线前移，早诊断、早干预，做好全生命周期的“全病程管理”。