

人类离重返月球还有多远

■本报见习记者 池涵

为了纪念1969年7月20日人类第一次登月成功,每年的7月20日被设为“人类月球日”。

近日,在浙江省科学技术协会主办的月球日主题“科学+”活动中,中科院国家空间科学中心研究员吴季以《人类再次登月还有多远》为题作报告,回顾了人类登月历史,讨论了人类为什么多年没有重返月球、商业太空旅行和月球旅游离我们还有多远等问题。

登月之路

回顾登月之路,人类经历了从齐奥尔科夫斯基论证航天技术可行性,到发射火箭,到把航天员送入太空,再到阿波罗计划实现登月的漫长过程。

在苏联抢先发射人造卫星和实现载人航天的刺激下,美国总统肯尼迪于1961年5月25日在议会发表演说,宣布了要在10年内让宇航员登陆月球并安全返回的阿波罗计划。

1962年9月12日,肯尼迪在美国莱斯大学体育场作了著名的《我们选择登月》的演讲。“我们决定在这10年间登上月球并实现其他梦想,并非它们轻而易举,正是因为它们困难重重。”肯尼迪说。

阿波罗计划在短期内取得了巨大胜利。不到10年,“阿波罗11号”任务就取得成

功,此后又5次成功登月,直至1972年12月19日,阿波罗计划全部结束。

该计划间接地激励了美国的高技术发展和技术创新,为空间科学、空间应用打下了技术基础,激励了一两代青少年投身科技事业。同时开拓了人类视野,促进了地球环境保护运动。

然而,这些重要意义都不足以维持载人登月计划的可持续发展,因为载人登月需要的经费过于高昂。

吴季认为,航天科技从诞生开始,其属性就与国防、军工,以及科学探索牢牢地绑在了一起,属于由政府投资的特殊领域;由于责任重大要求零失误,因此存在大量冗余设计、大量重复试验,加之政府订价形成非市场机制的价格垄断,从而成本高昂。

吴季总结,在阿波罗计划结束后的数十年间,人类之所以没有重返月球,首先是因为没有一个可持续发展的目标和机制,将人类的活动引向太空、月球甚至更远的深空;其次是没有一个基于市场的竞争体制,能够使航天产品同时获得高质量和低成本。

重返月球

2010年后,美国再次将载人登月的政治作用提到很高的位置。

2017年,美国总统特朗普签署授权,启动了重返月球即送一名女航天员登月的“阿尔忒弥斯”计划,并建设“深空门户”,作为多次往返月球途中的中转站。俄罗斯、欧盟和日本等国际空间站合作国家都表示愿意参加“深空门户”计划,以此为基础,实现登月。

吴季介绍,中国按照自身的节奏发展,虽然主要精力在建设近地轨道空间站,但是在论证载人登月计划,实现2033年以后中国人登上月球。

另一方面,民用的航天市场开始逐渐成熟。进入21世纪,发射费用大幅降低。同时,太空旅游也将载人航天拓展至民用领域。

那么,商业航天如何能够获得航天高技术?吴季认为,大量使用廉价、商业元器件,大量吸收来自体制内的专业技术人员,购买政府专利,发展自己的创新技术,以及发展新市场,这些都是商业航天以相对较低的成本获得航天技术的方式。

太空旅游将使普通人进入太空成为可能。伴随成本的降低,未来的直接面对个人用户的商业模式具有可持续发展的特点,可以真正实现人类走出地球摇篮的梦想。

梦想何时变现实

虽然想象空间很大,但是商业太空旅游

目前还存在诸多问题。天地往返费用依然太高,而且返回需要着陆场,风险较大。太空生命保障系统技术还未达到完全的再生循环,地面需要提供大量给养,进一步加大成本。

而要去月球旅游,需要解决月地高速通信、月面能源提取、月夜能源以及运输成本降低等技术问题。吴季认为,要降低运输成本,最好的办法就是将尽可能多的设施留在空间,避免天地往返,做到最大限度重复使用。

商业航天正在冲击着政府项目高成本、垄断市场的禁锢。其中,瞄准新的市场机遇的部分,被称为“新航天”。载人太空旅游,包括月球旅游,是新航天中最具发展前景的领域,预计近期会在临近空间和近地轨道实现突破,形成巨大的市场规模。

“我本人更关注月球旅游。”吴季说道,“它可能是未来改变人类的最重要的领域,也会给商业航天市场带来变革。”

吴季认为,重返月球的所有技术储备已经就绪,而且远超20世纪60年代阿波罗计划时的能力。发射成本和其他载人航天成本正在逐渐降低,预计在未来10年会达到一般中产阶级可以支付的水平。

“我们距离再次重返月球的日子已经不太远了,特别是在未来10~15年,普通人前往月球旅游的梦想将会成为现实!”吴季表示。

发现·进展

北京高压科学研究中心

二维钙钛矿发光性能随压力加大而提升

本报讯(记者闫洁)北京高压科学研究中心研究员吕旭杰与杨文革带领团队,选择一种具有独特晶格畸变的二维钙钛矿材料(HA)₂(GA)₂Pb₂I₈作为研究对象,利用高压同步辐射X射线衍射等原位测试技术,对其激子产生、缺陷俘获和复合的行为与发光效率之间的关系进行了系统研究。相关成果日前发表于《德国应用化学国际版》。

实验发现,随着压力的升高,该材料的激子缺陷俘获显著减少。当压力达到1.6吉帕(GPa)时,激子缺陷态完全消失,荧光强度获得了12倍的增幅。原位结构表征揭示了压力改变对晶格畸变的调控效果:晶格收缩使声子硬化,从而降低了激子-声子相互作用,抑制了激子缺陷态的产生,大幅减小非辐射复合途径,从而提升其发光效率。

此外,该研究还首次报道了在卸压过程中一个不可逆的奇特相变过程,并发现了一个新的黄色非晶相。当黄色非晶相的带隙会在卸压过程中不断增大。有趣的是,当压力降低到1.5 GPa时,不发光的黄色非晶相会在激光照射下逐渐转变为发光的橙色相。该团队利用这一现象在金刚石对顶砧压腔内的样品上激光雕刻了“HIP”字样。当压力完全释放后,黄色非晶相会自发地转变为橙色相,其发光效率较压力处理前的样品提升了100%。进一步的结构表征与光谱分析结果显示,该相具有更高的晶体学对称性和更少的激子缺陷态。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1002/anie.202001635>

中科院广州地球化学研究所

揭示造山型金矿流体来源

本报讯(记者朱汉斌 通讯员邓士连)中科院广州地球化学研究所博士后李如操、研究员陈华勇及其合作者,揭示了造山型金矿流体来源和演化新认识。相关研究日前在线发表于《化学地质》。

研究人员以近年来被重新划分为造山型金矿的丘岭金矿为研究对象,对其中的沉积期和成矿期黄铁矿进行了结构分析,并利用原位手段进行了硫同位素和微量元素地球化学研究。研究发现,沉积期黄铁矿Py1主要以草蓐状黄铁矿和自形黄铁矿形式出现。成矿期黄铁矿Py2主要为自形黄铁矿,其中从核到边又可分为Py2a、Py2b和Py2c。

模拟计算表明,该研究中的Py1形成于较为封闭的海底沉积物中;丘岭金矿成矿流体硫同位素组成($\delta^{34}S$)约为+14.2‰。结合已发表资料,研究认为成矿流体来源应是区内新元古代过渡性基底中的黄铁矿在区域变质过程中分解所释放的变质流体。

“从Py1到Py2c,As、Au、Cu、Sb明显升高,而Bi、Co、Mn、Ni、Ti则明显下降。表明As、Au、Cu、Sb等应主要来自成矿流体,而Bi、Co、Mn、Ni、Ti主要来源于沉积期黄铁矿Py1。”李如操说,矿化过程中的Au主要来自于成矿流体,沉积岩中黄铁矿仅为成矿期黄铁矿提供了部分硫和碱金属元素。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2020.119781>

南京农业大学

人工智能“学会”区分健康和发病土壤



土传枯萎病对西瓜的危害。左侧西瓜已全部枯死。南京农大供图

本报讯(记者李晨)7月17日,《国际微生物生态学学会刊》在线发表南京农业大学教授沈其荣团队最新研究成果。他们整合了世界各地1500多个镰刀菌枯萎病相关土壤测序样本,在解释群落特征的基础上,使用机器学习分别构建了细菌和真菌模型。这两种模型在区分健康和发病土壤方面准确率达85%以上。

以镰刀菌枯萎病为代表的土传病害对全世界农业生产造成巨大损失,有作物“癌症”之称。论文第一作者、南京农业大学副教授袁军介绍,枯萎病暴发与土壤中病原菌的丰度息息相关,但并不存在一个可以明确指征发病的病原菌丰度的阈值。

该团队从分子生态学角度出发,以整合分析的方法解析发病土壤微生物群落的普遍性特征,为预测病害发生提供了可能。

“这项工作不仅揭示了枯萎病发病土壤中微生物的群落特征,还可以精确诊断土壤是否健康。”袁军说,同时,微生物群落特征的揭示可以为寻找关键微生物、生物防控土传枯萎病提供理论支持。

“如果有一项技术能够告知土壤的健康状况,农民便可以提前采取措施或者种植其他作物,从而避免经济损失。”论文通讯作者沈其荣说,这项工作也是土壤微生物大数据研究应用于农业生产实践的一个有益尝试。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41396-020-0720-5>

脂肪细胞铁代谢有了「童话版」

本报讯(记者朱汉斌 通讯员李诚斌)广东省微生物研究所研究员谢黎伟团队和浙江大学教授王福佛、闵军霞团队合作,在铁代谢调控产热脂肪细胞功能及分化研究方面取得进展。相关研究近日以封面亮点故事发表于《先进科学》。

“我们以安徒生童话《卖火柴的小女孩》为背景诠释了铁代谢调控产热脂肪细胞功能及分化的科学发现。”论文通讯作者之一的谢黎伟向《中国科学报》表示,该研究深入了解了白色脂肪米色样变及棕色脂肪形成和活化的分子调控机制,对于靶向干预促进棕色/米色脂肪产热具有重要的理论和实践意义。

铁是人体内含量最高的必需微量元素,广泛分布于人体各组织器官。细胞内铁吸收的循环运输通路主要由转铁蛋白Tf和转铁蛋白受体TfR1系统完成。TfR1是由两个大小约为90KD的亚基通过二硫键交联而成的II型跨膜糖蛋白,特异性高表达于大量需要铁或快速增殖的细胞中。TfR1敲除小鼠因严重的缺铁性贫血导致胚胎期死亡,表明TfR1在红系细胞吸收铁中扮演重要角色。然而,TfR1在脂肪组织中的作用及调控机制仍不明确。

研究人员利用TfR1脂肪特异性敲除小鼠首次证实TfR1不仅参与白色脂肪米色样变过程,而且是棕色脂肪分化和产热的重要控制因素。该研究还首次证实冷刺激诱导缺氧诱导因子1 α (HIF1 α)活化,通过转录调控TfR1表达控制铁吸收,从而促进白色脂肪米色化。此外,TfR1在棕色脂肪细胞命运决定中亦扮演重要角色。然而,这一作用与TfR1敲除造成的低铁状态无关,因为无论是遗传性低铁还是孕期低铁饲喂小鼠模型,均不能模拟TfR1敲除引起的棕色脂肪细胞向肌细胞转分化,表明TfR1可能通过非铁依赖的作用调控棕色脂肪细胞分化。

“火柴代表着TfR1,红色的火柴头代表着铁离子,而承载了火柴盒及食物的篮子则代表HIF1 α 。”谢黎伟指出,寒冷的夜晚(科学实验里的冷刺激),主人公小女孩(脂肪细胞)被冻得浑身发抖,只有通过点燃原计划售卖的几根火柴才获得片刻温暖御寒(敲除TfR1、失去铁离子供给,不能正常产热的脂肪细胞)。

在摇曳的微微火花中,小女孩幻想着自己穿着漂亮衣裙(裙摆上有众多多线粒体、小油滴及铁离子红点图案,对应的是具有健康功能的棕色和米色脂肪细胞),手提篮里装满火柴及食物(能上调TfR1并保障充分铁离子供给的关键调控因子HIF1 α),手握熊熊燃烧的温暖火把(充足的TfR1表达),幸福快乐地翩翩起舞(功能健康的脂肪细胞正常产热)。

该研究为脂肪细胞生理和机体铁稳态代谢提供了新认识,为肥胖及相关代谢性疾病机制探索和靶向治疗提供了新的策略——靶向产热脂肪TfR1、HIF1 α 和铁稳态代谢。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1002/adv.202070066>



相关研究近日以封面亮点故事发表于《先进科学》。

一位小观众观看展出的日食纪念封、日食邮票等。

观众观看天文台与日全食影像照片。

上海科技馆举办日食特展

7月21日,上海科技馆原创策划的“日月魅影——日食特展”同步推出线上线下展。

该展览由“天狗食日”“伏羲观日”“夸父逐日”三部分组成,从摄影绘画作品及中国传统故事引入,带领观众领略日食天象之壮美,并从不同视角对日食现象进行科学阐释。展览运用了大量的珍贵实物、照片、油画、视频等素材,从不同侧面展现了日食文化,将跨越一个多世纪的日食故事娓娓道来。

本报记者黄辛摄影报道

黎苗山乡“老行当”擦亮“绿色牌”

■新华社记者 王晖余 罗江

在琼中黎族苗族自治县干桶村山鸡养殖基地里,郁郁葱葱的橡胶林中坐落着一栋栋标准化养殖大棚。基地饲养员覃国光按下各栏饲喂机按钮,饲料便顺着管道投入各栏舍。

“两千多只鸡,6个饲养员就能完成喂料。”他自豪地说,基地里处处都是“高科技”。此外,各个栏舍底部铺设了锯末、稻壳等有机垫料,并添加微生物益生菌发酵垫料降解鸡粪,不仅减轻臭味,还能形成有机肥,实现生态养殖“零排放”。

干桶村村民本就有养鸡传统,过去家家户户养几十只鸡自给自足,或拉到乡镇集市零散销售。如今,得益于生态养殖造就的高品质,村里基地的“琼中山鸡”连续三年成为中国极地研究中心的选用食材,还与上海第一食品连锁超市签订了超过500万元的合作协议。

“山鸡不愁卖,我们的工资、分红也有保障。”覃国光说,他和母亲都在基地工作,两人每月工资共6000余元,加上去年底分红年收入近9万元。

依山泉食百草的羊、不回家的牛、河边吃草的鹅……不仅“琼中山鸡”,琼中种类丰富的畜牧产品很多都贴上了“琼中美味、山里好货”的标签,远销岛外,广受追捧。

近年来,琼中培育“琼中畜牧”品牌,从种苗、防疫、饲料到检疫等环节实行标准化管理,完善低温冷藏库、

生产运输车等配套设施,引入精深加工生产线,畜牧业全产业链综合效益大幅提高。

巍巍鹦哥岭雨林繁茂,与琼中一山之隔,白沙黎族自治县也坐落在海南中部生态核心区。由于山高路远、贫困落后,两个县曾被民间俗称为“一琼二白”。

近年来,当地黎村苗寨“变现”生态优势,传统种养“老行当”擦亮“绿色牌”,走上品牌化之路。曾经的“烫手”山货成了抢手货,农民产业致富路越走越宽。

从黎族群众的传统口粮变成市场青睐的优质粗粮,白沙山兰稻焕发新的价值。

“过去大米不够吃才种山兰稻,没想到现在能靠它挣钱。”青松乡青松村村民张万成说,直到上世纪80年代,这个山乡的农民还靠山兰米补充口粮。随着生活水平不断提高,低产的山兰稻几乎被高产水稻完全取代,种植面积锐减。近些年,他在政府引导下重新种起山兰稻,一年能增收4万多元。

政府推动山兰稻商品化,引导青松乡农民规模化生产,种植面积从1000余亩扩大到4000亩。同时,推广“山兰陆1号”等高产新品种,改良耕作方式,平均亩产从约150斤提高到220斤以上。山兰稻越来越“值钱”,质量最优的产品,能卖出近百元一斤的高价。

“山水白沙,天赐良食。”白沙全

域农业公用品牌“白沙良食”涵盖了山兰米、百香果、地瓜、紫玉淮山等特色生态农产品,实行统一品控、统一包装、统一物流。

互联网更让山里好货插上了飞出深山的“翅膀”。短短四年间,元门乡福才村成为远近闻名的“电商村”,“福才地瓜”声名鹊起。过去,“福才地瓜”在当地小有名气,出了白沙却无人知晓。在白沙电商办工作人员指导下,全村67户村民里有45户开起网店,写文案、拍照片、学运营,自家种的地瓜一举打通县外、省外销售渠道,价格也由每斤4元提升至每斤8元。

“品质决定口碑,‘白沙良食’每件都有‘身份证’。”白沙县电商办主任符志锋介绍,白沙设计了统一的“白沙良食”卡通文创包装盒,并为农产品搭建了溯源系统,支持“一村一码、一社一码、一户一码”,确保货真价实的白沙生态农产品送到消费者手中。

黎村苗寨瓜果飘香。“养在深闺人未识”的生态农产品纷纷“飞”出深山,好山货真正让黎族苗族群众过上了好日子。

走向我们的小康生活