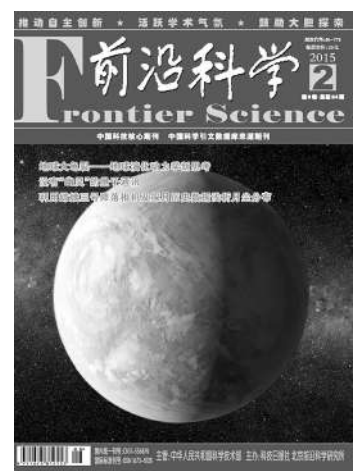


《前沿科学》2015年第2期重点论文推介

什么力量驱动着地球演化？

《地球大龟裂》探源地球演化原动力

□本报记者徐玠



目录

- 01 科学探索未有穷期 卷首语
- 04 地球大龟裂——地球演化动力学新思考 唐春安
- 25 没有“幽灵”的量子通讯——基于统一场论框架下的量子通讯原理 林左鸣
- 39 论1987年超新星爆发后续现象的不同解释 黄志洵
- 54 地震的位置、震级和发生时间的预报方法 高歌
- 63 利用嫦娥三号降落相机及探月历史数据浅析月尘分布 鲁曦筱懿
- 68 建议与商榷
光本性否定光速不变原理及现行米定义 耿琦
- 82 前沿动态

征稿启事

《前沿科学》是由科技部主管,科技日报社和北京前沿科学研究所共同主办的学术性期刊,以推动自主创新、活跃学术气氛、鼓励大胆探索为己任,专事刊载科研人员特别是中青年科学家的学术论文。本刊论文实行编委及专家署名推荐制,推荐人应为论文的同行人研究专家。欢迎大家踊跃投稿。

投稿邮箱:qyxx2007@126.com

1967年,摩根(Morgan)、麦肯齐(Mckenzie)、勒皮顺(LePichon)等人将海底扩张说与大陆漂移说的基本原理扩大到整个地球岩石圈,并总结提高为对岩石圈运动和演化的总体规律的认识。这种被称为板块构造的学说很快为地球科学界广泛接受,并用来解释雄伟山脉、巨型裂谷和深海海沟等各种地球构造的形成和演化。然而,地壳板块是如何形成的?在形成之前地球经历了怎样的演化过程?地球演化的终极驱动力又是什么?地球为什么时而冷如雪球时而热如炼狱?又是什么造成生物大灭绝?大陆漂移和板块构造假说无法系统地解释这些有关地球演化的重要问题。

《前沿科学》2015年第2期刊登了大连理工大学岩石破裂与失稳研究所所长、长江学者特聘教授唐春安的论文《地球大龟裂》。文章从地球作为一个热力学系统的能量转化和变化出发,从动力学角度重新思考和解释了超大陆形成和裂解、火山喷发与玄武岩溢流、全球变暖变冷以及生物大灭绝等地球演化过程中的主要事件。唐春安认为,地球内部的放射性衰变热、相变热等产热是地球演化的主要驱动力。地壳与地幔物质在热平衡条件下的不断相互转化,诱发了一系列以升温与冷却、膨胀与收缩、熔融与凝固为特征的地表变迁史。

五种热量决定地球的温度变化

唐春安认为,如果将地球作为一个系统,地球演化过程主要涉及五种热:地球形成初期的原始热,从太阳辐射获得的人射热,地球对外太空辐射的损失热,地球内部的放射性衰变热、地球物质凝固或熔融过程中产生的相变热。地球的热量变化由除地球原始热外的四种热量变化过程决定。而地球是宇宙空间中的一个发热物体,它的状态受宇宙空间的寒冷与地球的内热相互制约,其中最重的控制因素就是地壳——这层为地球“保温”的壳。

地壳厚度和性质并非是一成不变的。“尽管在地壳形成的初期,由于地壳的形成阻隔了地球内部的热量释放,地表的热流值大大降低,地表必然趋冷。但‘壳’的保护有利于保持地球内部的热量不易扩散到外空间,使得地球内部的热量可以缓慢增加,进而造成地球回暖。”唐春安解释说,地球会从地壳形成初期的寒冷走向适宜生物演化的温暖,再走向炎热,直至走向热周期的极端——地壳破裂、地震、火山喷发、熔岩溢流。极端热事件会在极短的时间内消耗掉地球在漫长的时间里积累起来的大量热量,使得地球可能进入一个新的寒冷期。地球的热周期演化再次旋回。“但根据痛增加原理,只要时间足够长,地球上的热终究会消失殆尽,最终趋于寒冷,成为一个没有生命活力的死球。”唐春安说。

地壳演化的“锅盖”效应

在地球演化的早期,即太古代的早期,地球处于液态演化阶段。地球的表面只有可以随意流淌的熔岩海。没有陆地,没有海洋,没有生命。“由于熔岩流动性大,易于上下对流,也易于水平流动,有利于地球与大气的热交换,辐射的热损失大。”唐春安说。在地球演化的初期,地球总体处于失热过程。“宇宙寒冷的环境促使地球由外及里逐渐冷却,地球当初滚烫的熔岩海洋逐渐变成了呆滞黏稠的半流体,最后渐渐硬化,形成了岩石圈以及下部还未来得及凝固的软流圈。”唐春安说,在这个过程中,零星、分散的大陆可能发生漂移、碰撞、聚合、造山,形成超大陆,并随着地球表面的进一步冷却最终聚合、拼接,形成完整的地壳。

通常所见的小尺度龟裂现象,完全有可能在地球演化的历史长河中发生。只要地球热膨胀达到一定程度,就有可能发生全球尺度的地球大龟裂事件。唐春安比拟说,就像高压锅达到临界阈值,当地球内部的热量积累达到临界条件,岩石圈尺度的大量裂谷将促使地球由外及里逐渐冷却,形成地球大龟裂。

这势必造成全球尺度的地幔降压熔融和玄武岩溢流事件。而降压熔融在物理上是一个吸热过程。因此,这种大尺度的“破裂—降压熔融—吸热”的地幔降温事件,也可能是导致冰河期的根本原因。“如果这一结论正确,就可以很好地解释为什么在低海拔、低纬度的海壕沟会产生如此规模的现代冰川。”唐春安认为,它可能与峨眉山玄武岩溢流事件中的剧烈失热相关。

唐春安是研究龟裂现象的专家。他认为,龟裂不仅符合能量最小、路径最短的力学原理,而且具有跨尺度特征。他说,人们在地球演化的早期,即太古代的早期,地球处于液态演化阶段。地球的表面只有可以随意流淌的熔岩海。没有陆地,没有海洋,没有生命。“由于熔岩流动性大,易于上下对流,也易于水平流动,有利于地球与大气的热交换,辐射的热损失大。”唐春安说。在地球演化的初期,地球总体处于失热过程。“宇宙寒冷的环境促使地球由外及里逐渐冷却,地球当初滚烫的熔岩海洋逐渐变成了呆滞黏稠的半流体,最后渐渐硬化,形成了岩石圈以及下部还未来得及凝固的软流圈。”唐春安说,在这个过程中,零星、分散的大陆可能发生漂移、碰撞、聚合、造山,形成超大陆,并随着地球表面的进一步冷却最终聚合、拼接,形成完整的地壳。

随着地球内部放射性衰变产热的增加,地球内部的热量逐渐积累,温度逐渐增加,导致地壳膨胀,壳一幔边界熔融并扩容,从而诱发了地壳破裂。唐春安认为,地球表面熔岩的凝固、裂解使地球内部温度产生周期性变化,驱动着地壳膨胀、收缩,产生裂解、漂移、碰撞和停滞。

全球温度周期与生物灭绝

近年来,许多地质学家都将全球变暖的原因归结于人类活动产生的二氧化碳等温室气体。唐春安并不这样认为。“《科学》杂志发表的全球多个采样点500年来全球温度变化的样品分析数据表明,早在工业革命以前,全球气温就已经从小冰期返回并不断上升。也就是说,全球变暖,除了工业‘温室效应’这个原因之外,更为重要的原因则是自然背景的地表内部的热量积累。”

唐春安认为,如果将地球作为一个系统,地球演化过程主要涉及五种热:地球形成初期的原始热,从太阳辐射获得的人射热,地球对外太空辐射的损失热,地球内部的放射性衰变热、地球物质凝固或熔融过程中产生的相变热。地球的热量变化由除地球原始热外的四种热量变化过程决定。而地球是宇宙空间中的一个发热物体,它的状态受宇宙空间的寒冷与地球的内热相互制约,其中最重的控制因素就是地壳——这层为地球“保温”的壳。

唐春安认为,如果将地球作为一个系统,地球演化过程主要涉及五种热:地球形成初期的原始热,从太阳辐射获得的人射热,地球对外太空辐射的损失热,地球内部的放射性衰变热、地球物质凝固或熔融过程中产生的相变热。地球的热量变化由除地球原始热外的四种热量变化过程决定。而地球是宇宙空间中的一个发热物体,它的状态受宇宙空间的寒冷与地球的内热相互制约,其中最重的控制因素就是地壳——这层为地球“保温”的壳。

唐春安认为,如果将地球作为一个系统,地球演化过程主要涉及五种热:地球形成初期的原始热,从太阳辐射获得的人射热,地球对外太空辐射的损失热,地球内部的放射性衰变热、地球物质凝固或熔融过程中产生的相变热。地球的热量变化由除地球原始热外的四种热量变化过程决定。而地球是宇宙空间中的一个发热物体,它的状态受宇宙空间的寒冷与地球的内热相互制约,其中最重的控制因素就是地壳——这层为地球“保温”的壳。

探寻月球物理“示踪体”的踪迹

利用嫦娥三号数据分析月尘分布

□鲁曦筱懿

自上世纪60年代人类发现月球辉光以来,月尘研究成为世界上许多科学家关注的焦点。此类研究既包含月尘分布这样的宏观研究,又需要通过像带电粒子运动这样的微观研究透视月尘运动的本质。而通过分析月球地质运动、小天体撞击喷射等月尘可能的产生原因,可以利用嫦娥等探月数据对月尘的可能分布情况进行简要推断。《前沿科学》

杂志2015年第2期刊出的论文《利用嫦娥三号降落相机及探月历史数据浅析月尘分布》对此进行了详细论述。

2013年9月发射的美国宇航局大气与尘埃环境探测器发回的数据经分析后显示,月球被一个倾斜的永久尘埃环所吞没。探测器所携带月球尘埃实验设备数据记录了在6个月中发生的140000次微粒子撞击事件。随着探月历史数据被重新挖掘处理,新一期探月浪潮中那些关于月球尘埃的探测事实公之于世,月尘——这个

月球物理学研究的“示踪体”正越来越受到国际月球和行星物理学界的重视。

月尘一般直径约10微米,就是这样小的粗糙尘埃却会对宇航员及深空探测设备的供电及机械结构造成长期不可逆转的影响;由于月尘的附着及粘滞特性,宇航员所穿戴的宇航服关节部位可能出现活动困难;月球车动力及机械臂连接部会因大量带静电月尘的附着而失灵;绕月飞行的轨道探测器太阳能电池帆板因长期与大量月球尘埃碰撞摩擦使其功率受到较大影响。月尘不仅在微观,而更多表现在宏观方面的作用影响着人类开展月球探测的研。不仅如此,月尘在月球物理场及地质学研究中也在扮演“示踪体”的重要角色。由于月尘在月球表面的广泛而多层分布的特性,科学家得以利用这类特性来构建诸如:月球静电场分布、月球局部磁场特性、月球大气密度及分布等“隐形”月球物理场模型。

通过对嫦娥三号着陆器探测数据的研究发现了月尘的分布高度及月球地质活动对月尘的产生及空间运动的影响因素。随着嫦娥探月任务的深入开展,科学家们将有机会全面揭开月尘产生和空间分布之谜。(作者系行星物理学博士,就职于北京天文馆)

信息集装箱

欧阳钟灿当选

日本应用物理学会国际会士

科技日报讯(记者李国敏)在近日举行的第76届应用物理学会秋季学术会上,日本应用物理学会公布了2015年国际会士名单。中国科学院理论物理研究所研究员欧阳钟灿院士凭借对材料形状构造的开创性研究及对中日学术交流的突出贡献,成为有史以来获此殊荣的首位中国内地学者。

据悉,截至2015年,共有15位非日本本国学者获得“国际会士”的殊荣,其中仅三位为华裔科学家。

福田戴姆勒与祥龙物流 助力阅兵运输保障

科技日报讯(记者操秀英)9月3日的抗战胜利日阅兵举世瞩目,但您知道观礼台设备的运输、现场搭建及拆卸工作都由谁来完成吗?11日,福田汽车集团与福田戴姆勒汽车携手祥龙物流在北京举办阅兵工作,揭秘幕后大阅兵运输保障工作。

曾多次执行过国家级重大保障任务的福田戴姆勒汽车与祥龙物流集团高度重视此次任务,福田戴姆勒汽车为祥龙物流提供了全新一代欧曼GTL超能版车型,配备了福田智科iFOTON超级车队管理系统。精干的服务团队与充足的配件储备,提前对车辆进行的系统检修,对车队管理人员和驾驶员进行的车队管理培训与驾驶操控培训,全面提升了驾驶操控稳定性与安全性。为祥龙物流安装的超级车队管理系统能远程实时监控车辆位置、运行状态、驾驶员操作行为、货物情况、故障信息等全过程。

十万套“云企业”应用解决方案助力创业者

科技日报北京9月21日电(记者贾婧)以“开荒世界,拓荒未来”为主题的拓荒族众创空间启动仪式日前在北京中关村创业大街举行。为积极响应国家“大众创业,万众创新”的号召,拓荒族为全国创业者免费提供价值20亿元人民币(共10万套)的“云企业互联网应用解决方案”。

企业负责人谭文华表示,大众创业需要开荒精神,万众创新需要拓荒思想。拓荒族众创空间坚持“减少创业支出,降低创业门槛”的服务理念,致力于为创业者提供全流程的综合服务。在经济放缓的大背景下,延长企业生命周期,解决传统企业的发展模式难题,是拓荒族众创空间为助力全国创业者所推出的“云企业互联网应用解决方案”核心所在。

拓荒族计划于2017年之前,在全国范围内发展到100家连锁创业咖啡,主要以三、四线城市为集中服务区域,为拓荒族创新创业者提供由于信息、资源不对称而产生的区域壁垒,补贴传统线性孵化方式所造成的

创业短板,完善我国创新创业孵化产业结构。值得关注的是,本次赠送的十万套拓荒族云办公管理软件包括财务管理软件、进销存管理软件、工作日志、商务客户系统、订货系统等。其中,赠送对象包括在校大学生创业者(含毕业两年内的高校毕业生)、退役军人创业者(退伍三年内)、残疾人创业者、国家公职人员(停薪留职,或已辞职的机关公务员、事业单位职员)。符合上述标准的创业者可通过优视网、拓荒族等官方网站在线申请。

拓荒族计划于2017年之前,在全国范围内发展到100家连锁创业咖啡,主要以三、四线城市为集中服务区域,为拓荒族创新创业者提供由于信息、资源不对称而产生的区域壁垒,补贴传统线性孵化方式所造成的

广西“玉博会”关注“互联网+”发展商机

科技日报讯(记者江东洲 刘昊)9月20日,第十一届中小企业商机博览会(简称“玉博会”)在广西南宁开幕。在开幕式上,共有21项合同项目签约,合同总投资126.28亿元。

本届玉博会主要内容有中小企业发展论坛、小商品交易会、特色农副产品交易会等。作为今年玉博会的重要组成部分,中小企业发展论坛邀请了知名专家学者和企业界人士,围绕“互联网+发展商机”主题,探讨“互联网+”对传统中小企业的理念、文化、组织、结构、产品、

创新、管理、营销等方面的巨大影响和重新构建,推动中小企业抢抓机遇,积极主动实施“互联网+”战略,实现传统企业组织重构、管理进化、产业升级。

从2004年首届玉博会至今,玉博会累计签订投资项目1218个,合同投资总额2696亿元;累计达成贸易合同成交额747.4亿元;累计800多万人次参会参展。玉博会成为展示玉林的城市名片和经济发展的“助推器”,成为海内外中小企业交流合作的重要平台。

唯有主动创新 方能共创共赢

海尔集团商业模式创新全球论坛在京举行

科技日报讯(武丽萍)9月19日,海尔集团联合新华社《经济参考报》共同主办的“人单合一”双赢模式探索十周年暨第二届海尔商业模式创新全球论坛在北京举行。本次论坛以“协同共享,共创共赢”为主题,与全球著名管理专家、研究机构、企业界人士、利益攸关方代表等一同探讨商业模式创新这一全球企业面临的难题,共建共创共赢生态圈。

会上,海尔集团董事长兼首席执行官张瑞敏发表了题为《人单合一2.0——为创建“共创共赢”生态圈模式进行的探索及实践》的演讲;美国趋势基金会创始人和主席杰里米·里夫金、美国宾夕法尼亚沃顿商

学院教授马歇尔·梅耶、瑞士洛桑国际管理发展学院(IMD)创新管理学教授比尔·费舍尔等国内外专家学者阐述了关于商业模式创新的观点。

张瑞敏说,所谓共创共赢,企业首先应融入互联网成为其中的一个节点,并坚持以用户为中心。同时,企业必须以创造用户最佳体验为导向,以按单聚散、跟投创业为驱动力,最终实现“迭代—分享—再迭代”的共创共赢模式。而在这个过程中,海尔以“三化”战略作为颠覆方式:“企业平台化”就颠覆传统科层制,构建无边界的生态圈,最终建立共享平台与驱动平台;而“用户个性化”则要求

用户的体验,通过再创造价值交互的用户圈和布局互联工厂,让用户参与到设计生产等各个环节,以实现产消合一的目标;“员工创客化”就是以动态合伙人制为依归,让员工向创业者演变,引入用户付薪、改变雇佣关系等手段,最终孵化出自创业、自组织、自驱动创客小微。

据悉,海尔2014年的利润是转型前的12倍,近十年利润复合增长率达28%。现在海尔有77%的小微年销售额过亿元。会上,海尔智慧洗衣生态圈、创新创业平台生态圈和海尔金融生态圈的企业代表与现场嘉宾分享了创业经验。



9月21日,由北京市农业局和北京市财政局主办的“现代农业产业体系北京市创新团队”成果展示在北京小汤山蔬菜大观园东园开幕,此次农机科技创新成果展上显示出近几年首都农业装备科技创新的风采。图为食用菌创新团队带来的杏鲍菇、珊瑚菇吸引观众眼球。 邱瑞摄

南通旅游:山河江海+科技

科技日报讯(记者武云生)9月19日,全国几十家媒体记者齐聚南通采风,为期一个月的2015中国南通江海国际旅游节拉开了序幕。

长江宛如一条巨龙,在人海口的龙头处有两只大眼睛,一个是上海,另一个就是南通。南通,被称为“中国近代第一城”,历史悠久,文化底蕴深厚,地理位置得天独厚,山有山,水有水,临江靠海,旅游资源十分丰富。

近年来,南通市把旅游业作为促转型、增优势、提形象、惠民生的新的增长点,大力发展旅游业,做足山、水、海文章。狼山,虽然只有百米,却是闻名遐迩的佛教名山,大勢至菩萨的道场,近十年香火旺盛;濠河,像一条翡翠项链贯穿古城。如今,两岸树叶婆娑,风光旖旎,乘船游览,仿佛“城在水中坐,人在画中游”。面临长江,背靠黄海,南通同时拥有黄金水道和黄金海岸,一手揽大江,一手拥大海的恢宏气势,赋予

南通旅游业江海风韵的独特情致。

南通市在发展旅游业重视发挥科学技术的作用。他们运用“互联网+”等先进科技手段,打造新媒体营销平台,提高了南通旅游的国内外影响力。在景点规划和布局上,他们利用丰富的历史人文优势和自然条件,注入科技因素,寓教于休闲之中,提升了旅游的品质和内涵。坐落在河豚之乡海安县的长江珍稀鱼类繁育中心,是我国重要的长江珍稀鱼类科研繁育基地。在这里,人们能看到长江已经灭绝的和濒临灭绝的河豚鱼、鲥鱼、鮰鱼、刀鱼、扬子鳄等一批珍稀物种。在南通,有著名教育家、实业家张謇开创的中国近代工业第一镇,有环濠河17家博物馆群,有百种珍稀鸟类繁衍的鸟类天堂,有亚洲第一风电观光长廊,有生态科技养生园,有生态植物园……人文自然与科学知识的完美融合以其独特的魅力令人流连忘返。