

2022年2月25日  
星期五  
第223期  
今日8版  
科技日报社主管主办  
科普时报社出版  
国内统一连续出版物号  
CN11-0303  
代号1-178  
总编辑 陈磊

科技创新、科学普及  
是实现创新发展的两翼，  
要把科学普及放在与科技  
创新同等重要的位置。没有  
全民科学素质普遍提高，  
就难以建立起宏大的高素  
质创新大军，难以实现科  
技成果快速转化。

——习近平

科普全媒体平台 中国科普网 www.kepu.gov.cn 投稿邮箱: kepushibao@kepu.gov.cn

## 小小玻璃球或揭晓月球早期历史

日前，中山大学的研究团队在《科学通报》杂志发表论文，报道了玉兔2号月球车在月球背面发现了厘米级直径的透明玻璃球的研究，此类玻璃球在国际上是首次发现。

科研人员研究发现，这些半透明玻璃球是贫铁的斜长岩月亮在高速撞击作用下发生熔融，由熔融物质快速冷却后形成。也就是说，如果岩石内部的含铁量很低，且由于撞击产生了高温，使岩石成为熔融态，就有一定的概率成为这类半透明的玻璃球。不难发现，“含铁量低”“高温”和“熔融态”等关键词常出现在玻璃生产制造过程中，这说明月球上也发生了类似于生产玻璃的流程。

科学家认为，这些半透明玻璃球有助

人类了解月球过去的历史。

根据主流研究，月球是由46亿年前一颗叫忒亚的天体撞击地球时，撞击抛洒出的大量物质围绕地球运动逐渐形成的。但这只揭示月球的起源，人类对其46亿年的历史一无所知，特别是月球早期的情况。而要先了解这些信息，首先得从月岩入手，其次就是从“撞击”入手。

其实，科学家很早就发现，在持续撞击的作用下，月球表面覆盖了一层厚度不等的月壤物质，其中就包含了大量的撞击玻璃球。不过，直径小于1毫米的“玻璃微珠”才是最主要的成分，科学家可以通过“玻璃微珠”反推月壤物质成分和月表撞击历史。

这次发现的“半透明玻璃球”，要比“玻璃微珠”大得多。科研人员通过研究其

颜色、形态和产出特征发现，它们并不是月球火山活动的产物，也不是从月球之外掉落到月球上的，它们依然是撞击玻璃，只是成分比“玻璃微珠”要特殊。通过进一步的研究发现，这些玻璃球可能是月球高地月壤上常见的物质。

也就是说，这些“半透明玻璃球”可以帮助科学家了解月球早期高地的撞击历史。不仅如此，科学家推测，月球高地上形成的古老撞击盆地中，应该也形成了这类玻璃球，它们应该携带了大量关于太阳系早期撞击历史的信息。

中山大学的研究团队认为，这些玻璃球记录了重要的撞击过程和撞击历史的信息，是未来月球探测任务的理想采样目标。

(科文)



### 玉树琼花

2月22日，吉林省吉林市出现雾凇景观，松花江畔的树木银装素裹，吸引了众多游人前来观赏。雾凇俗称树挂，是在寒冷季节中，空气中的水汽遇冷凝华而成的一种自然奇观。一般来说，如果一个地方多雾、多雪、空气湿度大、水汽充足，当气温



达到零下26摄氏度以下时，就很容易形成雾凇。吉林市四面环山，三面临水，地处盆地之中，松花江中蒸发的水汽不易消散，这些都是形成雾凇的有利条件。

新华社记者 颜麟蕴 摄

全球第三例艾滋病患者被治愈——

## 造血干细胞能否成为艾滋病的“终结者”

□ 科普时报记者 罗朝淑

当地时间2月15日，美国加州大学洛杉矶分校的研究人员报告了全球第三例艾滋病治愈案例。

这名女性患者曾于2017年接受CCR5 Δ32/Δ32突变的脐带血干细胞移植治疗。2020年10月，患者在停止使用逆转录病毒药物治疗后至今，都没有显示出任何艾滋病病毒(HIV)感染的迹象。无独有偶，此前被治愈的另外两例艾滋病病人——“柏林病人”和“伦敦病人”也都接受了CCR5 Δ32/Δ32突变的骨髓造血干细胞移植治疗。

锁住HIV入侵淋巴细胞的大门

“这三例患者都移植了CCR5 Δ32/Δ32突变的造血干细胞，实现了艾滋病的临床治愈。但这并不意味着普通的造血干细胞就能终结艾滋病的流行。”解放军总医院第五医学中心感染病医学部主任孟繁平在接受科普时报记者专访时介绍，HIV专门攻击人体CD4+T淋巴细胞，在淋巴细胞内增殖后再破坏该细胞，导致细胞裂解，从而继续感染并摧毁其他的淋巴细胞。

孟繁平说，HIV选择攻击CD4+T淋巴细胞，是因为在这种细胞的研究中，有一种叫做趋化因子受体5(CCR5)的蛋白受体，它和该淋巴细胞表面的另一种蛋白受体CXCR4协同作用形成复合体，成为HIV进入淋巴细胞的两个共受体，充当着HIV进入淋巴细胞的大门的作用。当CCR5 Δ32/Δ32这一基因发生突变时，会导致淋巴细胞表面CCR5蛋白不表达，这就相当于把HIV入侵淋巴细胞的大门锁上了。

“这三例病人很幸运，因为他们找到了CCR5 Δ32/Δ32自然突变的供体，并且跟自己的配型也适合。世界上天生带有CCR5 Δ32/Δ32突变(野生型突变)的人非常稀少，且大部分都在北欧国家。也有10%~18%的欧洲人仅仅只携带一个Δ32突变，但这并不能防止HIV感染，只会减少感染风险并延缓艾滋病进展。”孟繁平说。

“功能性治愈”艾滋病新策略

既然野生型CCR5 Δ32/Δ32突变的人群很小，能不能采用基因编辑的方法人为制造基因突变呢？

孟繁平说，我国在这个方面确实做出了很多有意义的尝试。

2017年，北京大学—清华大学生命科学联合中心邓宏魁研究组利用“基因剪刀”对造血干细胞进行CCR5基因编辑后，将其回输到一名患有白血病合并艾滋病的患者体内。经过长达19个月的随访发现，患者的白血病处于持续完全缓解状态，在短暂停止服用抗HIV病毒药物期间，CCR5基因编辑的T细胞表现出一定程度抵御HIV感染的能力。

2019年，邓宏魁研究组、首都医科大学附属北京佑安医院吴昊研究组以及解放军总医院第五医学中心陈虎课题组发表了题为《利用CRISPR基因编辑的成体造血干细胞在患有艾滋病合并急性淋巴细胞白血病患者的长期重建》的研究论文。这意味着，通过基因编辑敲除成体造血干细胞上的CCR5基因，再将编辑后的细胞移植到艾滋病患者体内的方式，有可能成为“功能性治愈”艾滋病的新策略。

还不能成为HIV常规治疗手段

“但是，通过基因编辑技术制造

CCR5 Δ32/Δ32突变仍然面临很多难题。比如，基因编辑还做不到对CCR5进行百分之百的纯化，HIV仍然可以通过残留的正常型CCR5进入人体的淋巴细胞，从而导致感染。而且，即使在体外能做到CCR5百分之百的纯化，造血干细胞在进入体内后也面临许多不确定的因素，可能导致细胞发生改变。”孟繁平说，“除此之外，造血干细胞移植前还需要先把患者原有的免疫系统彻底摧毁，如果摧毁不彻底，还有可能导致肿瘤或血液病的二次复发。”

孟繁平提醒，即使造血干细胞移植成功，供体的T淋巴细胞也会攻击受者的各个组织器官，从而导致移植排斥反应。孟繁平说，造血干细胞移植属于一种成本大、风险高的治疗方式，在治疗HIV上，造血干细胞移植的风险远大于获益，不能成为常规治疗手段。但对那些患有艾滋病同时又合并恶性肿瘤或血液疾病的患者而言，选择CCR5 Δ32/Δ32突变的造血干细胞移植也不失为一种权衡利弊后的有益尝试。”

每天发生近万次

## 科学认识地球的“脉搏”——地震

□ 黄辅琼

### 大家说科普

来自中国地震台网正式测定显示，2月21日7时9分，西藏昌都市洛隆县发生3.1级地震。而根据中国地震台网速报目录，震中周边200公里内近5年来发生3级以上地震共100次。

同一地点5年内发生3级以上地震共100次，频繁吗？其实，地球上每年大约会发生500多万次地震，也就是说，每天也要发生上万次地震。

而只要提及地震，人们首先联想到的是地震超级强大的破坏力，都认为其是一种灾害性自然现象。但从科学的角度而言，地震是地球的“脉搏”。如果地震都是“破坏分子”，在每年超500万次的“破坏”之下，地球岂不是早就变成一个“烂西瓜”了。

那么，到底什么是地震？在哪里最容易产生？让地震成为“破坏分子”的条件是什么？长期不发生地震究竟是安全还是危险？弄清楚这几个问题的答案后，或许你就会改变对地震的基本看法了。

什么是地震？

《地球》一书对地震的定义是：地震是由于快速释放能量而引起的地球震动。

地震过程中，释放的能量会以地震波的形式从震源向四周传播，能量快速释放的地方就是震源。地震通常都是发生在地下一定深度的地方，震源投影到地面的那个点就叫震中，震源到震中之间的距离就叫震源深度。由震源向四周传递能量的地震波包括纵波和横波。纵波又叫压缩波，用P(Pressure)代表。横波又叫剪切波，用S(Shear)代表。横波又叫剪切波，而S波则是造成房屋倒塌等一切破坏

的元凶。

科学家认为，构造地震发生就是岩体剪切位错的结果，位错有平移和旋转两种形式。剪切，是问题的关键。当处于地球内部高压下的岩体受压被推到了绝境，除了被压缩到只剩下块坚硬的“骨头”外，只能用位错来“和平”，就好比我们在高峰期乘坐地铁，要想上到车厢里去就得侧身钻，于是位错就产生了。这就是S波的产生。

P波和S波不断向外传播，离开震源一段距离碰到有间断面的时候衍生出来新的波叫做面波。由于S波在液体中不能传播，这一特点为科学家查明地球内部结构作了大贡献。1914年，25岁的德国犹太裔科学家古登堡根据S波的特点，发现了地核和地幔的边界区域；1936年，丹麦女地震学家莱曼根据S波的特点，发现了地球内部5000km处为液态外核与固态内核的分界面。于是乎，我们知道的地球内部的地壳、地幔、地核(外核和内核)的分层结构。

球内部的地壳、地幔、地核(外核和内核)的分层结构。

地震如何分级？

从S波的产生到消失，可以感受到地震的强弹就在于S波的各种奇妙表现。科学家把S波当作“地震波之魂”。

那么，快速释放的能量究竟有多大呢？

为了测量这个能量的大小，科学家设计了一种仪器，来记录地震能量传播过程中产生的震动图叫地震图，这种仪器叫做地震仪。根据测量到的地震图的最大震幅就可以估算释放的能量多少，震幅越大，释放的能量越多，于是地震的级别也就越大。震级每增加1级，释放的能量增加31.62277倍。以此类推，震级增加2级，释放的能量增加1000倍。

(下转第2版)

填补上海科普立法空白

## 《上海市科学技术普及条例》即将施行

科普时报讯(记者陈杰)2月18日，上海市十五届人大常委会第三十九次会议表决通过《上海市科学技术普及条例》(以下简称《条例》)，新条例将于2022年3月1日起施行。

2021年6月，国务院印发的《全民科学素质行动计划纲要(2021-2035)》就明确提出，要“完善科普法律法规体系，鼓励有条件的地方制修订科普条例”。

上海市人大法制委副主任、委员会法工委主任阎锐表示，《条例》的通过填补了上海科普立法空白，将为上海加快建设具有全球影响力的科技创新中心提供有力制度支撑。

据了解，即将施行的《条例》共6章43条，包括总则、科普活动的组织与开展、科普资源的建设、开发与利用、科普人才队伍建设、保障措施以及附则。

《条例》明确，将建立多部门推动科普的组织管理机制，强化社会协同与开放合作；明确全社会参与科普的工作职责，规范科普活动的内容与创作；推动科普资源的建设、开发与利用，提升科普公共服务的质量和效率；优化科普人才的培养机制，加强科普队伍建设；健全科普工作的保障与激励机制，完善科普评估制度等。

《条例》将如何推动科普在上海的发展和繁荣？

上海市科委副主任陆敏表示，《条例》的颁布和实施，对上海下一阶段科普工作的高质量发展提供了坚实的制度保障。一是面向人的全面发展和终身学习需要，大力提升公民科学素质；二是大力推动科技创新与科学普及协同发展；三是持续打造上海科普品牌，提升优质科普资源的供给能力；四是不断夯实科普发展基础，构筑“大科普”工作格局。

《条例》中提到了科研人员、科技创新资源开展科普工作的要求。一方面鼓励科研人员参与科普，培育一支具有现代科学理念和传播技能的科普工作队伍，努力提升上海科普的原创能力，创作高水平的作品；另一方面也要深入发掘科技创新资源，推动大科学装置、重点实验室等向公众开放，开展科普活动。

科普是全社会的共同任务。《条例》也重点对科技馆、科普场馆(基地)、科普活动等专门提出了要求。上海将持续打造国际一流科技馆，形成国内一流科普场馆集群；进一步提升上海科技节的影响力，打造市民百姓的科技嘉年华；充分利用区域特色资源，打造高效率、高质量、高水准的区域特色科普生态。同时积极顺应变革，打造全媒体科学传播矩阵，推动形成快速、多样、互动的科学传播生态。

构筑“大科普”工作格局，则是根据《条例》中所提到的“科普是全社会的共同任务”的要求，一方面要进一步完善科普工作机制，鼓励政府各个部门和社会各方力量积极参与科普工作；另一方面也要加强国内外科普交流合作，引进更多更好的国内外科普作品和科普活动。

上海科普事业发展和上海公民科学素质水平一直保持全国领先水平。《条例》的推出，无疑将会更好地落实国家相关要求，并固化上海市科普工作的有益经验，为科普工作的高质量发展提供制度支撑。

责编：陈杰 美编：纪云丰  
编辑部热线：010-58884135  
发行热线：010-58884190  
印刷：中国青年报社印刷厂  
印厂地址：北京市东城区海运仓2号



中国科普网微信公众号