

2021年7月16日
星期五
第193期

主管主办单位：科技日报社

国内统一刊号：
CN11-0303
邮发代号：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

全球塑料污染已到不可逆的临界点

塑料在人类社会生活中的无处不在，且早已扩散至环境的每个角落，尽管近年来科学家和公众对塑料污染的环保意识显著提升，但是塑料排放量仍呈上升趋势。近日，《科学》杂志发表一项最新研究称，当前全球塑料污染速度可能造成无法逆转的影响，塑料污染是一种全球性威胁，人类采取行动大幅减少塑料环境污染是“理性的政策回应”。

截至2016年，预计全球每年向湖泊、河流和海洋排放的塑料物质达到900万至2300万吨，每年在陆地上排放的塑料物质与之接近，如果按照当前的趋势发展，预计到2025年，塑料物质排放量将翻一番。

目前，全球都在推广塑料回收、环境中收集塑料废品的技术解决方案，但从技术角度来讲，塑料回收并非易事，该过程

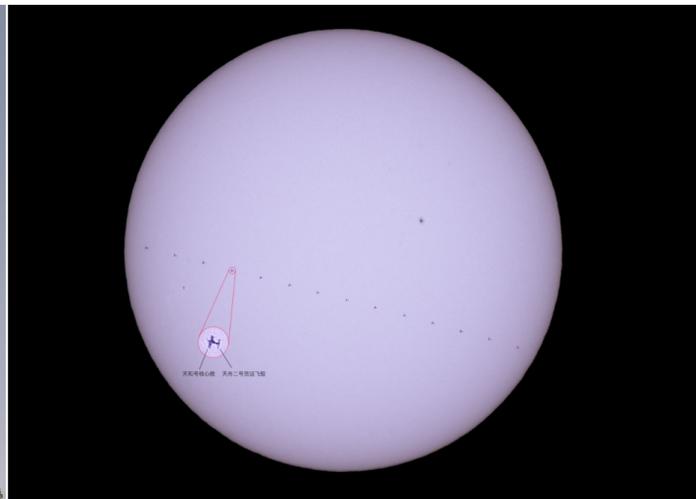
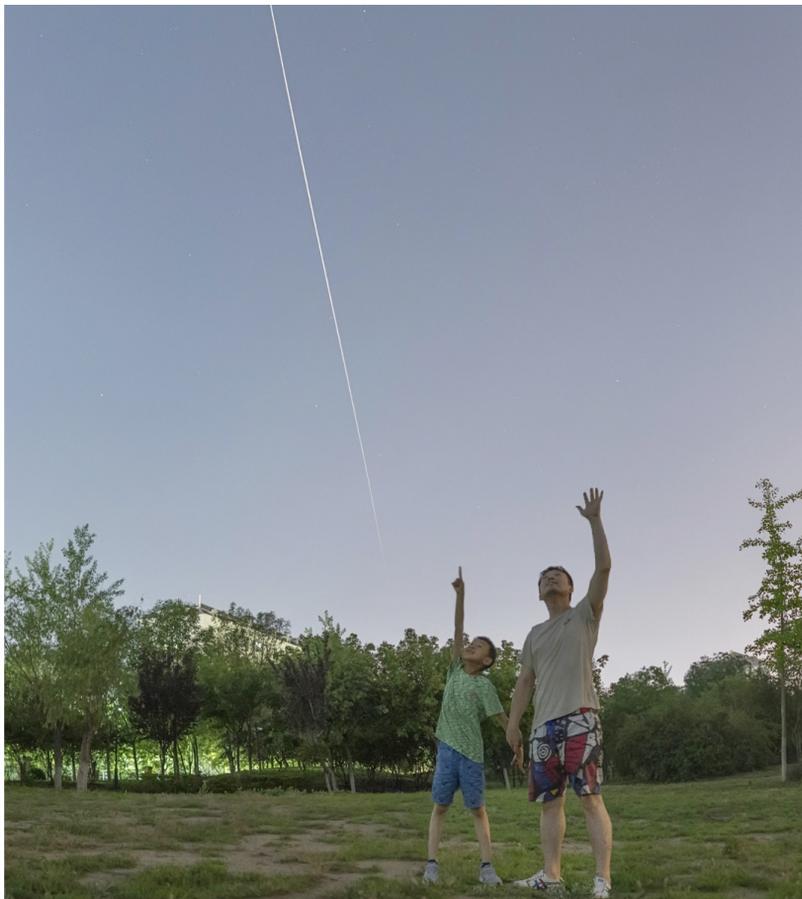
有许多限制因素，基础设施较好的国家一直在向设施较差的国家出口塑料垃圾，这对部分国家的环境塑料垃圾治理带来困难。同时，减少塑料排放需要采取有效措施，例如限制塑料原材料的制造生产，从而提高塑料回收的价格，以及禁止塑料垃圾出口，除非出口到一个拥有较强塑料垃圾回收利用技术的国家。

当塑料排放量超过清理行动和自然环境消化过程（仅能通过风化作用降解）的去除量时，塑料就会在环境中逐渐积累。塑料制品除了对环境造成污染破坏，还会缠绕动物带来伤害和产生毒性效应，与偏远地区其他环境压力源结合在一起更广泛、甚至全球性的影响。这项最新研究列举了一些可能产生影响的假设例子，其中包括全球碳循环的中断将导致气候变化加剧，海洋生物多样性丧失，水温变化导致生物栖息地持续减少，营养供应短缺，并且暴露于化学物质之下。

研究人员认为，当前塑料排放带来的环境威胁可能会在未来引发全球范围内无法逆转的影响，这是采取酌情定制定行动大幅减少塑料污染的“强有力的措施”。

有科学家警告称，人类正在造成越来越多的不可逆转塑料污染，到目前为止，人们还没有看到塑料污染引发的严重危机，但如果塑料风化引发真正的不良影响，我们就不太可能扭转它了。忽视环境中持续累积的塑料污染所产生的代价可能是巨大的，合理的做法是尽快采取有效措施减少塑料制品对环境构成的污染威胁。

(科文)



争睹“天和”风采

近期，中国空间站天和核心舱频繁过境引发各地天文爱好者关注，大家争相观测、拍摄中国空间站天和核心舱、问天实验舱、梦天实验舱三舱为基本构型。未来两年内，中国空间站三舱飞行器依次发射成功后，将在轨通过交会对接和转位，形成“T”构型组合体，长期在轨运行。

7月和8月，国内感兴趣公众可使用“天文通”等微信小程序或专业App查看自己所在地天和核心舱过境的时间、方位角和亮度等信息。天和核心舱一般过境平均时间为3至6分钟，在天气晴好的情况下，即使是在城市中心也能轻松地观测到。如果运气好，天和核心舱漫步苍穹的画面，一晚上会看到好几次。

左图为7月4日和核心舱悄然从北京上空经过时，观测者在挥手向上的3名航天员问好。右图为“天和”凌日。

北京天文馆 马劲 摄于北京

太空旅游火了，飞行多高才算进入太空

□ 吴季

7月11日，美国维珍银河公司的太空飞船2号成功实施了一次飞行，乘客为公司主要管理和技术人员，任务的主要目的是测试飞船各方面的性能，为商业飞行做准备。最为引人注目的是维珍银河的创始人，71岁的理查德·布兰德森亲自参加飞行，成为美国三个从事太空旅游的公司中第一个亲自进入太空的公司创始人。另外两人是蓝色起源的创始人杰夫·贝索斯和SpaceX的创始人埃隆·马斯克。

消息一出，很多人开始质疑这次飞行的高度只有86公里，并没有达到国际上公认的100公里高的临近空间和真正的太空之间的分界线。那么多高才算进入了太空呢？

被人为定义的太空边界

无论将太空的边界定为80公里，还是100公里，这其实只是数字上的不同。在那个高度上，无论是看地球还是看宇宙都已经没有实质上的区别了。飞行中，飞船受到的极其稀薄的大气的阻力也相差无几。至于要想获得漂浮在座舱里的微重力的环境，也

和是否进入太空的高度没有任何关系，只决定于飞船如何通过抛物线的飞行获得多长时间的自由落体时间。那这个80公里和100公里两个数字又是如何来的呢？

要想搞清楚这个问题，还要将时钟退回到1957年10月4日。那一天，苏联成功发射了第一颗人造地球卫星，卫星每天都会几次飞过美国的上空，引起了美国政府和科学界的恐惧和激烈的讨论。这到底算不算入侵了美国的领空呢？最后大家一致同意，采用加州理工学院空气动力学专家，也是钱学森先生的导师冯·卡门教授的建议，将100公里定为一个国家的领空和人类共有的太空的边界。如果低于100公里，则属于入侵，而高于100公里，则是人类共有和共享的太空。这个定义也被国际上各国政府和科学界普遍接受与认可，成为大家公认的标准。

然而，这个标准在使用中开始出现。特别是美国的航天飞机计划开始实施后，在航天飞机返回的过程中，将在80多公里的高度上飞过加拿大的上

空。如果按照100公里高的定义，美国将涉嫌入侵加拿大的领空。为此，美国自己单独修改了太空高度的边界，将100公里减小到80公里。这样航天飞机在返航中，飞越加拿大上空时将不再涉嫌侵犯加拿大的领空。

可见无论是维珍银河太空飞船2号的高度86公里，还是蓝色起源的新谢波德号即将飞行的高度100公里，都不是什么严格的自然界的太空高度，而是人为定义的。无论在86公里高，还是100公里高，从那里看到的地球和宇宙没有本质的差别。因此，争论谁真正实现了太空旅行是没有意义的。他们都达到了从太空俯瞰地球的高度。

真正的太空游更值得期待

除了太空的边界之外，公众关注的焦点是这样的太空旅游获得了多少分钟的微重力时间，也就是乘客可以漂浮在座舱里的时间。应该说，获得微重力的体验，并不是太空旅行的目的。如果想获得漂浮在空中的体验，在地面上就有很多模拟的方法。比如

游乐园的垂直风洞，游泳池里的弱重力漂浮的感觉，背着橡皮筋吊带的模拟微重力行走，以及抛物线微重力飞机内长达二十多秒的，可以开展真实的微重力试验的环境。唯一的区别是，在地球圆轨道上获得的微重力环境是持续的，长时间的，而维珍银河与蓝色起源飞行提供的微重力环境只有几分钟。但是，持续的、长时间的微重力环境对人体的影响也是十分显著的，这就是为什么航天员要经过非常严格的训练，做好适应这种微重力环境的准备。这里身体的反应包括眩晕、呕吐、头部充血和骨质疏松等。

在维珍银河以及蓝色起源的飞行中，游客只经历几分钟的微重力时间，也许对乘客是一件好事，既不需要长时间的身体适应性训练，也不会带来严重的不适应。或者是刚刚感到不适应，就回到了重力环境下。这样的安排实际上更适合于太空旅游，即让游客来到了太空，从上帝视角俯瞰了地球，又浅尝辄止地体验了微重力环境。

(下转第2版)

蛇绿岩：定位远古海洋的「坐标」

□ 石玉若

历时64天，自然资源部中国地质调查局青岛海洋地质研究所“海洋地质九号”科考船于7月6日返港，顺利完成了深海地质、地球物理、海底摄像等深海考察任务。一直以来，海洋都是科学研究的重要领域之一，而探寻远古时期的海洋并对其展开深入研究则有更为深远的科学意义。

提及远古海洋，则应该从蛇绿岩开始说起。蛇绿岩是指残存于造山带内的古洋壳碎片或就位于大陆边缘上、岛弧或增生楔中的洋壳残片。在造山带研究中被广泛用作板块或地体边界划分和区域地质对比的标志。

在典型的陆-陆碰撞造山带中，蛇绿岩通常构造就位于大陆边缘之上，是板块边界的标志之一；在洋内造山带中，蛇绿岩则以多种形式产出，或产于地体边界，或产于增生楔，或产于岛弧中，记录复杂的海洋演化过程。蛇绿岩在陆地上的发现代表该区域曾存在过海洋，是沧桑变迁的直接证据。

那么什么是蛇绿岩呢？蛇绿岩并不是一种单一的岩石类型，而是一套岩石组合。理想化的、完整的蛇绿岩层序自下而上依次为地幔橄辉岩、超镁铁质堆晶岩、层状辉岩、均质辉岩、席状岩墙群、喷出岩和深海一半深海沉积。

早期研究认为，蛇绿岩产于大洋盆扩张脊，反映扩张脊之下地幔岩及其部分熔融产物的结构及演化过程。近年来研究表明，造山带中保留层序的蛇绿岩大多形成于消减带上，通常表现为大洋板块洋内俯冲，因为它们在后期的就位过程中更容易被保存。狭义的消减带上蛇绿岩是指弧前蛇绿岩，形成于初始消减带上盘的海底扩张、构成岛弧基底，如马里亚纳海沟内蛇绿岩。广义的消减带上蛇绿岩泛指形成于消减带上各种构造环境的蛇绿岩，也包括产于弧后扩张中心的蛇绿岩。弧后蛇绿岩的岩石组合和地球化学特征或与洋中脊蛇绿岩相似，或介于洋中脊蛇绿岩和消减带上蛇绿岩之间，取决于受消减带影响的程度。西太平洋弧前蛇绿岩的研究表明，在初始俯冲过程中，岩浆化学成分随时间演变呈现规律性的变化：从洋中脊/弧前型到岛弧型，最终形成成熟的岛弧火山岩。

如何确定蛇绿岩的年龄？蛇绿岩的年龄指一个蛇绿岩岩浆地壳序列的形成时代，即指弧前或弧后海底扩张事件的时限。蛇绿岩中的层状辉岩和均质辉岩通常含有一定量的从岩浆中结晶生成的锆石，适用于铀-铅-锆石-铅定年。取得具有代表性的层状辉岩-斜长岩和均质辉岩-斜长花岗岩是蛇绿岩岩石年代学研究的关键。

我国蛇绿岩分布广泛。无论是在横贯我国中部东西走向的秦岭、还是在我国北部的戈壁荒漠、还是在被称为“世界屋脊”的青藏高原，都有蛇绿岩的出露。比如，湖北省花山蛇绿岩形成于约9.5亿年前，甘肃省北山蛇绿岩形成于约5亿年前，西藏自治区日喀则蛇绿岩属于早白垩世，约1.2亿年前。这些证据表明，秦岭在距今9.5亿年前、北山在5亿年前、喜马拉雅山在1.2亿年前曾为海洋。

另外，蛇绿岩中有着成因上和时空上紧密联系的系列金属矿床，以铬铁矿为著名。由于形成后受到强烈的构造作用，蛇绿岩型铬铁矿在空间分布以及形态上常呈不连续的透镜状或豆荚状。其成矿作用和矿床分布模式有明显规律，这些规律对于地质勘查、资源开发等都具有重要的意义。

(作者系中国地质科学院地质研究所研究员)

陆朝阳：量子计算“升级打怪”需三步走

□ 科普时报记者 史诗

让许多人不明觉厉的量子，其实是一个物理概念。

“量子即是离散变化的物质和能量最基本的单元。今天的笔记本电脑或者手机等计算的基本单元是1个比特，当有多个比特同时存在时，经过一个函数可将它们同时处理，再加上一些巧妙的算法设计，就可以得到非常快的加速。”

7月6日，在由国际理论物理中心（亚太地区）、中国科学院自然科学史研究所、中国科学院理论物理研究所和中国科学院青年创新促进会数理分会联合举办的“2021量子科技系列报告”第二讲上，中国科学技术大学教授陆朝阳将量子计算类比为保龄球游戏，讲述了量子世界种种让人惊呼神奇的现象。

神秘的量子世界

“当一个妹子叫你滚的时候，你永远不知道她真正的意思是叫你滚还是叫你过来抱紧？此时的你应该处于一种又抱又滚的量子力学状态。”这是网友对薛定谔提出的假想

实验来说明量子力学预言的奇怪现象的形象描述。

陆朝阳表示，量子世界不同于经典世界，量子力学的一切实验结果都表明，量子世界允许一个物体同时存在于多种状态。这可以理解，在量子世界，允许一个粒子同时在北京和上海两个地方。

而量子计算主要就是依赖于这个特性，其计算的基本单元是0和1，这两种状态就是同时存在的。

美国物理学家费曼（Richard Feynman）在20世纪80年代提出了量子计算的设想，描述了一种基于量子叠加原理的计算，在特定问题方面能指数级提高计算的速度。当量子计算机能解决某个经典计算机所无能为力的问题时，即达到了所谓的“量子优越性”。它既是量子计算发展的重要里程碑，也是迈向通用量子计算机的基础。

中国量子通信“直道超车”

陆朝阳同时提到了量子世界一个奇特的现象：量子的状态和其是

否被测量相关。根据量子不可克隆原理和量子不可分割性质，在量子通讯过程中的窃听行为必然被发现。

也就是说，一旦有人窃听量子通信的通道，不可避免地会扰动、改变量子的状态，从而使通信双方察觉，在物理原理上提升了通信的安全性。因此，当一次一密，完全随机的情况下，加密内容是不可破译的。

在安全的基础上，为了实现更远距离的通信，2016年8月，我国发射了世界上第一颗量子科学实验卫星，实现了千公里的量子通信。陆朝阳曾说：“我们一直在做的不是弯道超车，而是直道超车。”

对此，陆朝阳特别谈到对原创性贡献的推崇。“我在浙江东阳中学的学长，后来担任中国科学技术大学校长的严济慈先生曾说过，‘要做教科书上的科学家而不是报纸上的科学家’。”

也就是基于量子科学实验卫星和“京沪干线”光纤量子保密通信技术验证与应用示范工程，我们国

家首次描绘了天地一体化的量子通信网络的蓝图。

量子计算刚刚走出基础研究阶段

不同于“第一次量子革命”对量子规律的认识和其在宏观世界的应用，以量子信息技术为主导的“第二次量子革命”，引发全球广泛关注。

在计算机芯片集成度不断提高，计算速度越来越快，尺寸越来越小，已经逼近物理极限的今天，我们该如何提高计算机的运算速度？量子科技无疑是新的解决之道。

但陆朝阳指出，自2015年-2016年左右开始，人们进入一个过度乐观的状态。随着一些大公司的介入，经常出现一些“标题党”式新闻。其实，量子计算刚刚从基础研究迈入技术积累和集中攻关的阶段，为了量子计算回到健康的发展轨道，中国科学技术大学团队提出“三步走”的路线图。

(下转第2版)

责编：陈杰 美编：纪云丰
编辑部热线：010-58884135
发行热线：010-58884190



中国科普网微信公众号 欢迎订阅科普时报