

星际探索：折射人类对未知世界的渴望

□ 常娟

人类对于太空的探索从来就没有停止过。《星际探索》片名来自著名的拉丁文谚语，翻译成中文就是“循此苦旅，以达天际”。影片上映于2019年，从片名就可以看出这是一次星际探索之旅，彰显了人类进一步探索星辰大海的雄心壮志。

影片中，宇宙飞船已经可以到达太阳系八大行星中距离太阳最远的海王星，并且已在太阳系边缘建立基地用来探测太阳系以外的生命。主人公罗伊的父亲在20年前执行海王星探索任务后失踪。面对一系列事件，罗伊为了探寻真相开始了他的星际探索。按照计划，罗伊的任务是从地球出发，到月球发射基地，再前往火星基地想办法联系他的父亲，需要乘坐飞船依次到达这些地点。在罗伊的“星际探索”旅程中，火星是除了金星之外距离地球最近

的行星，可以说是太阳系中人类最容易到达的地方，因此也成为人类了解最多的行星。

在科学家看来，太阳系科学中的许多关键问题都可以通过探索火星得到答案。截至2020年6月底，人类共实施了44次“探火”活动，其中完全成功和部分成功23次，在剩下的21次中很多探测器未能到达火星就半途“夭折”，这让科学家既收获了成功的喜悦也品味了失败痛苦。

火星距离地球最远距离超过4亿公里，最近距离也有5500万公里左右，而这种最近距离大约每15年才会出现一次，这也是从地球观测和登陆火星的最佳时机，因此被称为最佳“火星探测窗口”。但是，15年的等待实在太过漫长，经过科学家精密计算，大约每隔26个月火星与地球之间会出

现一次较近距离的会合周期，虽然不是最近距离，但此时地火距离能够满足登陆条件，显然这样的周期频率才更能跟上推进火星探测器发展的节奏。由于火星探测器和地球之间的距离最远可达4亿公里，这是地月距离的1000倍，人类还需要解决超长距离测控和数传的难题，才能实现地面测控站与探测器之间联络通畅，接收到探测器科学探测数据。而由于探测器发射出的信号通过遥远距离再传输到地球的时候，信号强度大大减弱，往往需要采用更大口径的天线才能接收到微弱的信号。

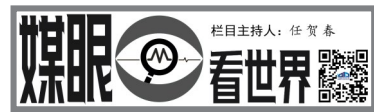
《星际探索》被称为是第一部在火星“拍摄”的电影，采用了真实的火星影像，镜头下被赤铁矿所覆盖的火星呈现出橙红色。

面对浩瀚的太空，有着太多的未知等

待人们去探寻答案，虽然影片中通过搭载太空飞船已经实现了星际穿越，但实际上人类对于太空探索了解还非常有限。

真正的科幻电影往往想要表达的是人类对未知世界的渴望与幻想，折射出的科技之光闪耀的是人类为科学献身的大无畏精神，照耀着一代又一代的科学家在科学道路上勇往直前，努力追寻自己的太空梦，扎扎实实地将一个又一个科幻电影中的虚拟情形变为现实。

（作者系中国科技馆基金会办公室主任）



常住物种栖息地受到威胁

——探寻海洋调节地球气候的“密码”（中）

□ 郑立伟 郑旭峰 高树基

海洋初级生产力是海洋碳循环的关键过程，是海洋生态系统的基石，它经由上层食物网周转向深海传输的生物泵，不仅是重要的碳汇，也是深海底栖生态系统的食物来源。因此，厘清海洋初级生产力与气候变化的关联，对理解海洋应对气候变化的响应至关重要。

尽管人为的二氧化碳增加可能刺激海洋初级生产力，然而研究发现，随着海洋的增温及海水层化的加剧，某些海域的垂直混合减弱会使得深层营养盐向浅层海洋的供应减少，可能会造成上层海洋初级生产力下降，当暖化与酸化效应叠加时，情况可能会变得更为复杂。对632个已发表的实验结果进行荟萃分析，研究人员发现温带非钙质浮游植物的初级生产力随着温度和二氧化碳的增加而增加，而热带浮游植物由于酸化而降低了生产力，暖化也会导致浮游植物个体变小，不利于生物泵碳汇的输出。

为了更全面评估海洋生产力变化，目前科学家采用卫星遥感将海水颜色与浮游植物生物量进行关联，合并了多个卫星在2002—2015年期间观测的结果，其显示高纬度区域的净生产力有所提高而低纬度区域有所下降。



图为正在南极冰海上活动的企鹅。（图片由作者提供）

气候变化对海洋显著影响之一是对珊瑚、海草、红树林、盐沼和冰架等物种形成的栖息地的影响。虽然一些常住物种可能对这些栖息地没有严格要求，但对于部

分物种来说，如果栖息地被移走，它们就会消失。例如温度升高导致珊瑚大规模白化和死亡，已经降低了生活在珊瑚礁上的鱼类和其他生物的丰富度和密度。

近岸的被子植物如红树林、海草和盐沼群落，也面临着来自海平面上升、极端气候事件不断升级的威胁。全球湿地面积相对于工业化前下降了近50%，除了人为砍伐外，海平面上升也是红树林消退的主要原因之一。海水面抬升还会导致红树林后撤，从而侵占近岸盐沼地区，对盐沼的生态系统造成冲击。受暖化的影响，海草床在低纬度地区的分布也在收缩。

暖化导致的海冰消融也是极区生态系统多样性面临的重大威胁之一，春季融冰在决定浮游植物勃发的时间上起着重要作用，并因此影响极地海洋食物网的变化。作为一个临时或永久的平台，海冰对各种鸟类和哺乳动物的捕食、繁殖或迁徙活动也起着至关重要的作用。然而模型预计，到2100年极区海冰可能减少70%，这对依赖海冰的企鹅、海豹等南极生物的生存是一种严重的威胁。

（第一作者系海南大学南海海洋资源利用国家重点实验室副研究员；第二作者系海南大学南海海洋资源利用国家重点实验室研究员；第三作者系厦门大学、海南大学国家级人才特聘教授。本文原载《前沿科学》2021年第4期，略有删节）

元素家族

受特殊

优待

的钢元素

钢，元素周期表第49号元素。

1863年，德国弗赖贝格矿业学院的斐迪南·莱奇在研究闪锌矿的时候得到了一种黄色沉淀物，以为是硫化砷，但其原子光谱却和砷元素有所不同，于是请化学家李斯特帮他继续研究。李斯特敏锐地注意到这条特殊的蓝色谱线，最终认定它是一种新元素，并成功制成这种新元素的一小块样本，将其命名为钢。

当时被制成的钢，被一直放在橱柜里长达50年之久，因为人们没有找到金属更合适的用途，而且提纯工艺实在太复杂了，致使当时全球钢的供应量仅为几克，直到第二次世界大战期间才开始大规模应用，但应用范围极其有限，仅在洩滑和焊接两个方面。由于能敏感地控制中子辐射，钢也被制成反应堆中的控制棒。

让钢出现供不应求的是从钢锡氧化物突破性发现开始的。钢锡氧化物是一种独特的材料，能导电能透光，对可见光透过率95%以上，紫外线吸收率较好，导电性和加工性能良好，制成的膜层既耐磨又耐化学腐蚀，同时具有导电性和透光性，被人们制成了透明导电膜，应用于各种触屏设备、智能手机、液晶电视以及太阳能电池。最早的触屏设备含有两个单独的钢锡氧化物层，通过手写笔触发彼此互联。随后为了吸引用户，触屏设备已经发展为利用使用者手指的导电性来完成内部的互联。使用者通过手指接触屏幕上的钢锡氧化物层，就会改变该特定位置的电容，从而让设备得到这个位置的相关信号或指示。

随着智能手机、平板电脑、电子书的迅速增长，钢的需求也在不断增加。但在地球壳中的含量并不能满足日益增长的需求。据统计，其含量仅占10%且较为分散，确定有5种独立矿物，如硫钢铜矿、硫钢铁矿、水钢矿等。但这些矿物在自然界中很少见，至今未发现独立的钢矿，所以钢被归为稀有金属。工业上往往通过提纯废锌、废锡的方法生产金属钢，即便如此，真正能得到的钢也只有1.5—1.6万吨。我国钢资源丰富，曾是主要出口国，并于2012年8月在云南昆明正式成立了云南省钢铁协会，用来促进我国相关行业的发展。

2007年，我国开始对钢出口实行许可证和配额管理，并对“未锻轧钢和钢废碎料”和“钢粉末”分别执行一定关税税率。2008年以后，世界各国开始加强对钢资源的保护，供应量逐渐减少，甚至美国能源部对第49号元素日趋枯竭的供应提出预警。从数据来看，我国钢出口配额也呈逐年下降趋势，早已不再是主要出口国了。但我国的钢产量大、使用量小，深加工产品的工业化和产业化没有突破性进展，高纯钢、钢锡氧化物肥材、含铜半导体材料等高科技含量和高附加值产品仍需要从国外进口。

由于钢的供应量逐渐减少，钢的价格呈现不断上涨的趋势。而钢锡氧化物材料脆而易碎，不可弯折，并不能很好地适应未来可弯曲显示屏的制作需求，因此人们也在不断探索无钢半导体的研发，比如碳纳米管和石墨烯等，以适应钢价格上涨的态势。

钢的开发是有一定危险的，因为它的毒性甚至比铅还要厉害。英、美两国已经公布了职业接触限值，钢是0.1毫克/立方米，而铅是0.15毫克/立方米，可见毒性不可轻视。（作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科学科普团成员）

几万年前的恐龙也患感冒

国际前沿

科普时报讯（记者吴桐）施普林格·自然旗下开放获取学术期刊《科学报告》最新发表一篇古生物学论文称，一头幼年梁龙的化石残骸或成为恐龙呼吸道感染的首个证据。这一发现增进了古生物学界对恐龙所患疾病的认识。

梁龙是一种大型、长颈的食草蜥脚类恐龙，活跃在大约1.5亿年前的侏罗纪晚期。用于最新研究的化石样

本名为MOR 7029，1990年在美国蒙大拿州西南部被发现。

论文通讯作者、美国大平原恐龙博物馆馆长·伍德拉克和同事通过分析化石样本MOR 7029颈部的三块骨骼，发现了具有异常、不规则形状和骨质骨刺突起。这些突起在三块骨骼上的位置或附着在名为气囊的充气结构上，而这些气囊可能曾与MOR 7029的肺部相连，构成MOR 7029呼吸系统的一部分。研究人员对这些不规则突起进行CT扫描，显示它们由异常的骨骼构成。这些骨骼很可能是在一次感染后形成的。

论文作者表示，根据这些异常骨刺突起所在位置，应该是在MOR 7029的气囊受到感染后形成，然后又扩散到肺部骨骼。论文作者猜测，这可能是由一种类似曲霉病的真菌感染导致。曲霉病这种呼吸道疾病常见于鸟类和爬行动物中，会诱发骨感染。

论文作者认为，如果MOR 7029确实感染过曲霉病，它可能曾出现了流感或肺炎样症状，如体重下降、咳嗽、发热、呼吸困难。由于曲霉病在鸟类中不加治疗会有致命危险，因此这条梁龙很可能因感染而死亡。

“共享火箭”助推中国商业航天提速

□ 科普时报记者 付毅飞

力扶植下发展迅猛，商业市场发射机会“供不应求”。

2019年，作为有着40多年历史的国际商业航天老牌发射服务商，长城公司把多年国际项目运营经验运用到国内项目，在国内首次提出“共享火箭”发射服务商业模式，为小卫星发射寻求高性价比、高可靠性的解决方案，推动航天产业蓬勃发展。

“共享火箭”就是为客户提供“拼车”发射服务，以主要客户发射需求为任务目标，兼顾其他客户的发射需求，最终达到为所有客户提供高性价比、高性价比发射服务的目的。该商业模式使卫星用户享受

到了更加及时、精准的发射服务，获得了兼具较低成本与较高附加值进入太空机会，对其早日实现卫星在轨运营，以及由此带来的资金快速回笼甚至融资需求支持等，均有极大促进作用。

2021年4月27日，长征六号遥五火箭在太原卫星发射中心点火升空，以“一箭九星”实施“共享火箭”商业发射，打响头炮。长城公司携手运载火箭承研单位航天科技集团八院，开创了一整套从技术协调到商务规划的“共享火箭”管理流程，为后续开展类似商业发射服务打下坚实基础。

环境潜移默化影响人们心情

□ 王日出

交通事故发生率比一般天气高7.7%。

最近的研究还指出，炎热的天气会导致自杀率上升，环境污染影响着人们的认知功能和注意力。

气候变化会带来更多自然灾害，人们会出现一系列身心应激反应，当负性反应程度剧烈、持续时间过长就可能表现出不同的心理、行为和精神问题，比如焦虑、抑郁、酗酒、暴力。创伤后应激障碍是其中最常见的精神疾患，症状包括再体验、回避、高警觉状态和负面的认知情绪。

高警觉是指个体会产生闯入性的创伤情境再现，从而反复体验当时那种痛苦、焦虑的感觉。为避免再度体验痛苦，个体会主动回避一些可能引发创伤

体验的事物，避免故地重游或旧事重提。高警觉状态是指对细小事件都可引起比较强烈的反应，表现为失眠、注意力不集中等。在创伤事件后，情绪通常会持续低落，并对原来感兴趣的事物丧失兴趣，或表现出愤怒、悲伤等负面情绪，也可能对自己、他人、社会抱有负面的态度和持有非理性的负面观念，比如认为未来没有希望，还可能把自己孤立起来，避免和他人交往。

融入新环境都会伴随着各种压力，需要应对新问题。在这个过程中产生的心理疾患，是在明显的生活改变或环境变化时所产生的短期、轻度的烦恼状态和情绪失调。

人们还可能对于气候变化这个议题

抑郁症是当今影响人类健康的第一大心理疾病，联合国卫生组织将它归为影响人类健康的第二大疾病，仅次于心脑血管疾病。目前，全世界超过3亿人正在遭受抑郁症的困扰，还有更多的人群处于亚抑郁状态，对抑郁症的病理机制进行研究并提出防治方案，一直是神经心理疾病研究的热点和难点。

抑郁症是精神障碍中最常见的一类，发病率高，被称为心灵“感冒”。每个人都有抑郁情绪，不及时调节就会患抑郁症，带来严重的精神、情感和身体煎熬，对家庭、工作和社会带来损害。抑郁症主要表现为情绪低落，兴趣降低，悲观，思维迟缓，缺乏主动性，自责，饮食、睡眠差，担心自己患有各种疾病，感到全身多处不适，严重者可出现自杀念头和行为。抑郁症这种障碍可能从情绪的轻度不佳到严重的抑郁，有别于正常的情绪低落。

作为一种常见的心理疾病，抑郁症的诊疗离不开心理学家们的积极努力。心理学是研究心理过程的一门科学，心理过程包括认知过程、情绪（情感）过程，做好情绪管理对于预防抑郁症至关重要。当前，国外从大学到中小学都开设了情绪课程，而国内对情绪心理学的研究以及教学滞后，甚至许多心理学本科专业没有开设情绪心理学课程，情绪心理学的教材也很少。

为了促进我国心理学研究的发展，笔者曾强调编写一本适用于心理学专业本科生的教材。2018年，由我主编的国内第一部国家统编教材《情绪心理学》与读者见面。

此后，四川师范大学脑与心理科学研究院成立了情绪心理研究所，研究团队对人的情绪开展深入研究，将中医情绪心理学与西方情绪心理学结合，首次提出了情绪“三原色”理论。

众所周知，自然界中的色彩多种多样，但都是由红、绿、蓝这三种基本颜色所构成，情绪也如此。情绪“三原色”是指所有的情绪都由喜悦、恐惧（愤怒）和悲哀构成。这三种基本情绪分别对应三种单胺类神经递质：喜悦对应多巴胺，恐惧（愤怒）对应肾上腺素，悲哀对应五羟色胺。这三种神经递质会影响人们的三种核心情绪（奖励、惩罚和应激），就如同色彩的三原色，可以组合成多种多样的复合情绪，如果能够影响这三种神经递质，就可以改变人们的情绪。情绪“三原色”理论为研究包括抑郁症在内的心理疾病提供了治疗新思路。

色彩心理学和色彩生理学等相关研究表明，色彩对于精神的干预，是一种潜意识的心活动，可以带动人的情绪，并引发一系列的行为。色彩是一种便捷的艺术治疗手段，通过色彩的调控和宣泄可以满足心理的需求，对于心理疾病患者，特别介入色彩疗法，使患者的心理机能、认知功能得到一定程度恢复，并且生活质量也会得到提升的一种色彩治疗。从生活环境中色彩治疗的建立，是依据色彩科学进行的辅助疗法，是现代心理疾病治疗研究的新兴领域。

对于已经患上心理疾病的患者，要及时进行治疗，遏制病情发展。当下，治疗抑郁症等心理疾病的化学性药物有一定的副作用。国际上也有利用电场来刺激迷走神经调节人的情绪，但是这种治疗方式需要通过手术把电极埋藏于迷走神经周围，患者比较痛苦而且治疗费用高昂，国内在利用磁场变化来刺激迷走神经帮助患者康复的相关技术研究进展顺利。

当然，心理疾病发生的原因复杂，影响因素也有很多，预防与治疗同等重要，在心理疾病的预防上需要社会各界重视心理健康教育的重要性，尤其让儿童青少年从小树立正确的人生观，拥有完善的人格，在确诊患上心理疾病后应及时配合治疗，让自己重新拥有快乐的人生。

（作者系四川师范大学脑与心理科学研究院教授）

色彩为抑郁症诊疗带来新思路

□ 王福顺