

海底也有“天坑”？或发现可燃冰！

——揭秘海洋深处的微地貌奇观海底麻坑

□ 任金锋

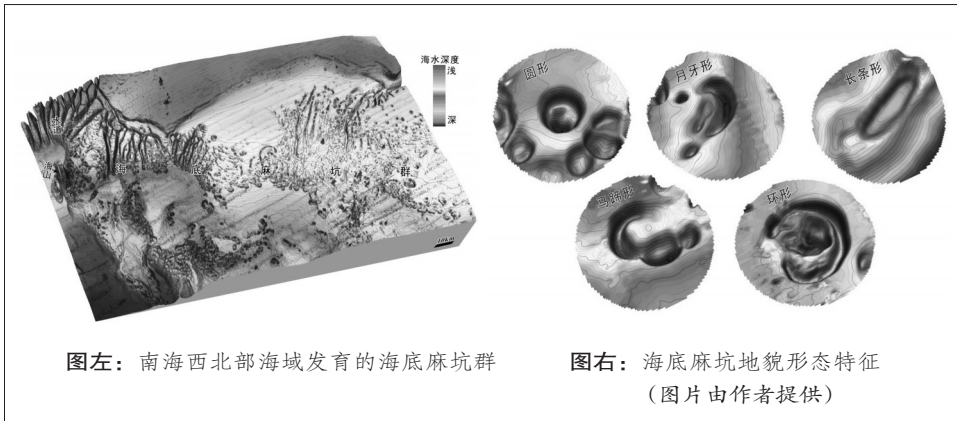
时报特稿

浩瀚缥缈的海洋常常引起我们无限遐思，海水之下的海底是一望无垠还是高低崎岖？其实，海底地形地貌和大陆类似，是丰富多彩的，既有宽广的大陆架、陡峭的大陆坡和辽阔的深海平原，也有高山、峡谷那样的海山和海沟。随着海洋勘探技术发展和探测精度提高，科学家在海底也发现了各种各样的微地貌，比如海底麻坑。海底麻坑是什么，为什么会密集成麻坑成群出现，它们对海洋研究又有什么指导意义？

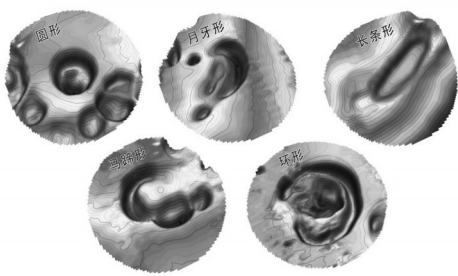
多姿多彩的海底麻坑

海底麻坑外观上有点像陆地上的火山口或喀斯特地貌中的天坑，也像月球上的陨石坑。其实，海底麻坑是一种类似于漏斗状凹陷的海底地形地貌。在全球海域的海沟、大陆架、大陆坡和深海平原中均发现有麻坑，水深变化范围可从小于10米深至5000米左右，而且常常成群出现。在全球不同海域观测到越来越多的海底麻坑，如白令海、北海、黑海、加拿大西部陆架、非洲西部大陆边缘、墨西哥湾，以及我国的黄海、南海等。

我国南海的台西南、莺歌海、南沙和



图左：南海西北部海域发育的海底麻坑群



图右：海底麻坑地貌形态特征 (图片由作者提供)

中建南等海域海底麻坑群陆续被发现，但数南海西北部中建南海域发现的麻坑群规模最大。这些麻坑呈现出不同的大小和形态特征，最小直径不足5米，最大直径达6000米，深度最大达165米。它们的表面形态多种多样，有的呈圆形、椭圆形、月牙形、长条形，甚至有的呈马蹄形和环形，剖面形态上也多呈现字母V、U、W形等多种类型。

海底麻坑演化史

这种蔚为壮观的海底麻坑群是怎么形成的？通过多年的研究，科学家们普遍认为

为分布较广、规模较大海底麻坑群主要分布在深部流体较为丰富、构造活动比较活跃，并且海底沉积较为薄弱的大陆坡区域。

地壳深部流体（孔隙流体、地下水和甲烷气体）不断聚集，一旦聚集产生的压力大于上覆地层破裂压力时，这些流体就会沿着断层、地层薄弱带等逃逸通道向上渗漏至海底表面。这些深部流体向海水中快速喷出的过程中，会将海底沉积物中的细颗粒物带人海水，同时被海底附近的水流搬运走，久而久之就会在海底形成大小不等的漏斗状的残留海底麻坑，海底麻坑就诞生了。在麻坑形成过程中或形成后，

还会受到深部流体间歇式渗漏以及海底水道、海底洋流和断裂活动等其它地质作用的不断改造，进而形成千奇百怪、多姿多彩的海底麻坑形态。

有可能发现可燃冰

在海域水深500—3000米的大陆坡区，是可燃冰形成的理想区域，而甲烷气体在该区域泄露到海底形成麻坑的过程中，如果会遇到合适的聚集体就会与聚集体内天然存在的水发生化学反应，就可形成甲烷水合物，即可燃冰。可燃冰是一种潜在的清洁能源，具有巨大的资源经济潜力。因此，甄别与可燃冰相关联的海底麻坑就成了海洋科学界研究的热点。

近些年，广州海洋地质调查局在南海西北部陆坡麻坑发育区，利用海马号遥控无人潜水器也发现了多处活动冷泉。在调查拍摄的图片上可以清晰地看到有两三束甲烷气泡向上冒出便是冷泉，这证实了麻坑的形成与甲烷气体渗漏具有一定的关系。无人潜水器的海底摄像也发现了裸露在海底的块状可燃冰，因此加强海底麻坑的科学研究，不仅可以加深对海底地形地貌和地质成因的了解，也可以帮助科学家在茫茫大海中快速找到可燃冰矿藏。

[作者系南方海洋科学与工程广东省实验室(广州)和广州海洋地质调查局高级工程师]

苏翊鸣发挥“失常”为啥还是冠军

□ 科普时报记者 史诗

2月15日，在北京冬奥会单板滑雪男子大跳台项目最后一跳时，中国选手苏翊鸣竟然发挥“失常”，只拿到33分！但这并不妨碍苏翊鸣将金牌收入囊中，这是他送给自己18岁生日最好的成年礼。

第三跳开始前，由于之前出场的选手得分没有超越苏翊鸣，滑雪大跳台的规则是要取起跳技术不同的两个动作成绩相加，他已提前夺金！

“我肯定会拿出最难的动作，因为所有人都希望发挥得最好。”决赛前一天，当苏翊鸣凭借单板滑雪男子大跳台资格赛排名第五的成绩挺进决赛，他对现场的媒体记者作出如上许诺。

决赛第一跳，苏翊鸣高质量完成了并不是非常拿手的外转1800度+抓板尾，超稳落地，拿到89.50分。外转1800度动作难度较高，因为落地为了防止过度旋转，打开身体的时候是向山上看的，也就是我们俗称的盲落。

单板滑雪中，由于每个选手的惯用脚不同，分为正脚和反脚。比如，惯用脚为右脚的人，右脚在前就是正脚。大跳台中，常见的起跳技术有4种，分别是正脚内外转和反脚内外转。苏翊鸣是右脚在前，运动员在空中滞空时间可以达到2.5秒以上，还要做出包括转体、空翻、抓板等技术动作。

“整个过程不仅考验运动员在空中的控制能力，还要求运动员对速度有精准的把控，起跳时候需要有强大爆发力，以及过硬的滑行技术。”闫子奇称，裁判根据运动员起跳的高度、远度、动作难度和落地滑行姿态等要素综合打分。运动员着陆不稳、手或身体触雪、落地后调整方向、摔倒等失误动作，都会被扣分。

苏翊鸣曾在一次央视采访中称：“起跳、转体、落地，最爽的是飞起来的时候，在空中可能只有两秒时间，但对我来说，是一个特别漫长的过程。空中很安

静，是一个完全享受自己飞跃的感觉。”

14岁时，苏翊鸣加入中国国家单板滑雪坡面障碍技巧与大跳台集训队。2020年3月，16岁的他解锁了中国首个“三周空翻转体1620度”动作，又于2021年1月成功完成中国首个“反脚外转五周1800度”。

2021年10月28日，苏翊鸣在奥地利斯图拜滑雪公园的训练中，成功完成“内转转体1980度”超高难度动作，经吉尼斯认证，打破世界纪录，成为首位完成单板滑雪内转1980度抓板动作的运动员。

或许在很多人眼中，滑雪是很“燃”的运动，但在苏翊鸣心里，滑雪恰恰是特别“静”的运动。“我要专注，不能有任何杂音，因为我爱这项运动。”

对于外界期待的超高难度动作1980度的尝试，苏翊鸣在赛后接受采访时表示提前夺金的情况下，决定享受最后一滑，以一个外转360度的展示动作画上句点。“我一直望向左侧，那边坐着我的父母。”苏翊鸣说。

元素家族

有机材料领域发挥作用的钯元素

□ 宋丹

钯，元素周期表46号元素。

钯是铂系金属之一，是贵金属中的一员，在航天、航空、航海、武器和核能等高科技领域，以及汽车制造业中不可或缺。1803年，英国化学家武拉斯顿从铂矿中发现了这种新元素，将天然的铂矿溶解在王水中，除去酸后滴加氟化汞溶液，获得黄色沉淀，随后用硫酸、硼砂与这个黄色沉淀一起加热，得到光亮的金属颗粒，这就是最早的金属钯。

市场上有黄金、白银、白金等材质的饰品，白金中就包括铂和钯，在铂系金属（钌、铑、钯、银、铱、铂）中只有钯和铂适合制作饰品。钯金与白金一样，都是银白色，原料价格和黄金价格差不多，但是制作成饰品就会比黄金略高，原因在于钯金与白金一样都属于稀有的贵金属，矿产资源少，开采困难，用于制作珠宝首饰的就更少。而且钯金熔点高，硬度高，打造起来并不容易，制作成本比黄金高，售价就不可能低了。其实外观上钯金和白金并没有太大差别，都是银白色有金属光泽，只是硬度和密度有所不同，只能通过标签上的符号来进行区别。

块状的金属钯还可以吸收大量氢气。常温下，一个体积的海绵状钯可以吸收900个体积氢气，胶体钯吸收得更多。当加热到40—50℃时，这些吸收的氢气能大部分释出，因此，钯可以广泛用作气体反应，特别是氯化或脱氢的反应。

1872年，人们发现钯对苯环上的硝基加氢的还原反应有催化作用。钯是将活性组分钯通过某种方式负载于载体活性炭上，得到的一种负载型催化剂。这种催化剂使苯环上硝基加氢的反应流程更简单、转化率和产率都更高，而三废更少，从而引起人们极大关注。通过后继深入的研究，人们发现在过渡金属中，具有空配位位置的金属原子有可能是非常好的催化剂。随后有事实证明，钯、钯和铂都具有成为催化剂的核外电子排布特征。然而在烯烃反应中，钯和铂的催化效果都不及钯。因为只有钯同时拥有全满d轨道和全空s轨道的核外电子排布结构，这使钯能够“刚好合适”与碳—碳双键结合，成功催化烯烃反应。

这种特殊核外电子排布，使钯成为瓦克法中关键的催化剂，该工艺被认为是最早获得工业应用的有机金属化合物反应。瓦克法最早是指将乙烯通入含有四氯化钯酸盐催化剂的水中，乙烯能快速被氧化为乙醛的反应。这种工艺在19世纪60年代石油工业发达的国家发展很快，甚至大幅取代了乙炔水合制备乙醛的方法。

2010年，诺贝尔化学奖颁给了美国化学家理查德·赫克，以及两位日本科学家根岸英一和铃木章，以表彰他们在开发利用钯催化剂制备有机化合物方面的贡献。他们研究出两种需要用钯催化的反应：Heck反应和Suzuki反应。这些反应都需要用钯来催化解决一个非常重要的问题，就是使碳能更好地集合在一起制造出复杂的有机材料。目前钯催化交叉偶联反应技术已在全球的科研、医药生产和电子工业等领域得到广泛应用。

(作者系武汉市第二十中学化学教师、武汉市科学家科普团成员)

微型昆虫快速飞行之谜被解开

国际前沿

科普时报记者 吴桐

近日发表的一篇论文指出，地球上最小的昆虫甲虫，其独特飞行模式和轻盈、有毛的翅膀可以解释其卓越的飞行能力，对于增进我们理解微观尺度上飞行演化十分重要。

昆虫的飞行速度一般取决于体型，体型越大飞行越快，这种差异

通常是由空气摩擦的限制所致。但微型昆虫似乎推翻了这一规律，这种昆虫体型小于半毫米，飞行速度与体型是其三倍的甲虫比肩。

论文作者和同事对这种微型甲虫的昆虫翅膀结构和移动进行了3D重建并加以结合。研究表明，这种微型甲虫昆虫不仅拥有更轻、比同等大小的膜翅更轻，而且翅膀的移动方式是此前未有的。这种微型昆虫的振翅循环由两次动力半程拍击产生很

大的向上的力，随后两次较慢回复拍击产生较小的向下的力。这一循环增加了翅膀拍击振幅。鞘翅起到刹车的作用，以阻止过度振荡。论文作者认为，翼翅可能比更重的膜翅所需肌肉力量要小，从而抵消了这种独特移动模式带来的任何增加的潜在需求。

论文作者总结说，微型昆虫的这些特点可以解释昆虫在微型化过程中保留了卓越的飞行能力，可能是它们演化成功的一个重要组成部分。

太阳打“喷嚏”，人类会颤抖吗

(上接第1版)

然而，这些解决方案都不是完美的，电容设备能将太阳风暴产生的多余电力从系统中移除，但同时也会产生一些意想不到的副作用。预防太阳风暴灾难性影响的最好方法是提前预测。

邓元勇表示，目前人类对太阳风暴的预测有一定能力，除了对光辐射增强很快传播到地球以外，高能粒子到达地球至少需要数小时，等离子云则至少两三天，所以人类还

是可以做一些太阳风暴的预警预报。“事实上，此次SpaceX并不是完全没有防备，应该是综合策略失当或者技术能力不足所致。”

目前，深空气候观测台已经在提供关于太阳爆发的时间和速度的关键数据，甚至正在开发更好的预警系统。美国国家科学基金会也开始发布丹尼尔·伊努伊太阳望远镜的图像。该望远镜是太阳天文学项目之一，是保护地球免受灾难性太阳耀斑影响的整体努

力的一部分。

邓元勇强调，目前人类对太阳风暴的预测还不够准确，比如对是否产生、何时产生太阳风暴的预报能力不足。此外，监测能力的不足导致对日冕物质抛射的传播路径和时间无法准确预判等。“当然，我们也不必过于担心，1989年加拿大魁北克省电网由于卡林顿级太阳风暴而造成全面瘫痪只是个例。对于生活在地球上的人类而言，太阳风暴并不会影响日常生活。”

音乐是一味对抗疫情的良药

□ 王日出

新冠疫情影响了人们生活的方方面面，不论疫情本身还是隔离等预防手段，都对人们的心理健康产生了影响。为了对抗恐惧和压力，人们便采取各种方式来应对压力调适心理状态。有不少研究指出，听音乐是一种基本的调节、控制情绪的方式，有益于身心健康。多巴胺是一种“快乐荷尔蒙”，让人产生快乐的体验，舒缓的音乐能够降低肾上腺素的水平，同时促进多巴胺分泌。临床研究证明，音乐作为一种治疗的媒介被广泛用于心理及康复治疗，对中风、心血管疾病患者有积极影响。

音乐能激发我们最深层的情绪，听什么样的音乐会跟真实的自己接近，帮助控制负面情绪和压力，同时也是认知需求。很多人会在做家务、运动时听音乐，可以充实大脑。音乐不止能听

还具有参与性，可以唱歌、演奏乐器，并随之起舞，这种刺激对隔离期的人尤为重要。另一方面，人们也通过音乐来与他人建立联系，在灾难面前本地地寻求保护，更愿意把自己跟更强大的整体结合起来，从新闻里已经看到很多隔离期人们在阳台上大合唱。

以色列心理学家研究了人们在隔离期间听音乐的习惯和对音乐的情感反应。研究者在以色列第一次居家令结束时(2020年5月31日)对200名成人进行调查，询问在隔离期间的休闲行为，超七成的人每天花在看电视、电影、新闻，和朋友打电话，网上聊天的时间更多，超五成的人自己吃饭和睡觉的时间更多，48%受访者听音乐的时间更长。

人们听音乐的目的有很多，包括改

善情绪、增加活力、作为背景声放松。不少受访者提到音乐情绪调节的作用，比如让自己开心、放松、释放压力和焦虑，或者增加希望。还有一些人将音乐作为一种分心的手段，也有人听音乐不会让自己太孤单，也更容易跟他人产生共鸣和情感联系。在疫情期间，不少人认为自己的情绪更容易被音乐所影响，也有人刻意改变听音乐的习惯，更多地听那些轻松、欢快的歌曲。

英国就疫情期间音乐引起的怀旧感所做的一项研究结果显示，很多人或多或少在隔离期间会听怀旧音乐，而且不少人会特意选择怀旧的音乐。人们在听这些音乐时往往更多回忆起快乐的过去，或者把过去的困难和现在的情况做比较，从而体验到更多积

踉踉跄跄的小女孩在花园里玩耍，一阵花香袭来情不自禁地仰起头，对着花瓣深呼吸。对于芳香气味的愉悦是每个人的天性，回想你上次闻到花香是在什么地方，和谁在一起？这份回忆是否因为带着怡人的花香而格外美好？“五感”之中，嗅觉与情绪的联系既紧密又微妙，这是因为主管嗅觉的神经核团与记忆核团、情绪核团之间有着复杂的投射。

视觉信息占到人体接收的全部感觉信息85%，它带来的美好体验同样精彩。日常生活中的衣食住行不仅为了满足生存的需要，也是为了视觉享受：服饰优雅得体、美食色彩诱人、装修时尚风格、旅行旖旎风光都会带来身心愉悦。如果我们屈指算来，为了“好看”而付出的金钱也十分可观。

听觉信息在数量上仅次于视觉，古人有“声色犬马”的说法，似乎在享乐这件事上“美声”比美色更胜一筹。不少人喜欢音乐达到“发烧”的程度，动人的旋律和节奏似乎把人带到空灵的伊甸园。许多科学家试图用数学的方法破解音乐的魔力，发现当声波频率的变化符合某种规律时会显得悦耳，但无法说清它为何令人心花怒放、沉醉共舞。

味觉引起的快乐简单明快，人人都喜欢可口的饮食。味觉由酸甜苦辣咸这四种基本味组合而成，有时还有鲜味和涩味，而辣味属于温度觉和痛觉的复合感觉。味觉和嗅觉都源于化学分子与受体的结合，其原理相似，口腔位置相通。你酷爱某种饮食，可能不单纯是味觉带来的快乐，也是受到气味的诱惑。美酒、咖啡、茶叶、巧克力等都是香气诱人。

触觉是最真实的感受，它需要外界物质与皮肤直接接触，不像视听觉那样属于远距离感觉。当我们触摸到一样东西，常常会有很踏实的感觉。我们会选择柔软舒适的内衣、天然纹理的家具、品质优良的餐具，这些物品带来岁月静好的生活况味，当然最令安慰的还是亲人的触手可及。

生活的艺术就是把日常琐事变成美好的感觉，给阳台一片花叶生辉，给蔬果一抹新鲜滋味，给身边人一点暖语笑容。为什么这些感觉令人愉快？从神经科学的角度解释，因为它们在大脑皮层的过程中激活了大脑的“愉快中枢”。“愉快中枢”位于边缘系统的隔区、下丘脑外侧部、内侧前脑束、中脑腹侧被盖区和脑桥背侧区等部位。感觉可能在尚未抵达大脑皮层的中途就激活了“愉快中枢”，此时的快感更鲜明而持久，就好比听到美妙的音乐本身就很愉快，如果有良好音乐鉴赏能力、有更深的感悟和遐想，听音乐的快乐会更加意味深长。

我们每天都享受着感觉的美好而不自觉。一位失去嗅觉的盲人这样描述：“我从未想过嗅觉的存在，当我失去它之后，霎时像瞎了一样……你一直在无意识中闻着人们，闻着这个城市，闻着春天，就像潜意识里我们做着很多事一样。失去嗅觉，我的世界忽然变得贫瘠。”如果我们觉得自己还不够幸福，不妨多关注一下美好的感觉，珍惜此时此刻的体验。

有一种值得警惕的现象就是许多人太迷恋物质带来的快乐感觉，以致把自己变成了物质的奴隶，比如说宝石是美丽的，可是一味贪恋宝石的美丽，把所有的时间和金钱都用来收藏宝石，人生中宝贵的幸福就岌岌可危了。对于这种情况，真应该好好思考一下幸福的缘起。幸福固然与外界事物引起的感觉息息相关，更关键的还在于认知。认识天地万物都有大美而不言，就不会对一事一物孜孜以求、陷入贪婪与执念，就能体验到更多幸福的瞬间。

(作者系华中师范大学副教授、湖北省生理学会理事)



极情绪，不过有时也会感到伤感，这可能是由于回忆往事让人陷入反刍思维而感到沮丧。怀旧感可以引发人们与过去自我的连接、人与人之间联系，比如我们会想到自己过去的成功或者成就，想起自己如何克服困难，想到与他人分享快乐时光，想到帮助过自己或者自己帮助过的人，会让自信提高，更加乐观，感到生活和生命更有目标和意义，也可以打发当前的无聊。这些联系可以帮助人们来抵抗当前个人的困难与压力。当人们感受到威胁的时候，怀旧也可以作为一种自我保护的方式，通过回顾和反思过去去重建世界观，帮助人们建立对抗现实的认知和信念。

(作者系中国科学院心理研究所副编审)