

《哪吒2》中的“海底炼狱”是瞎编？

科学家：有现实根据

妖族被镇压在熔岩翻涌的深海炼狱，虚空裂口骤然开启时，岩浆倒灌人间，鱿鱼被炽热的岩浆烤得“焦香四溢”……近日，国产动画电影《哪吒之魔童闹海》中的这些场景引发广泛关注。有人说，神话故事纯属虚构；也有人说，虚构可能有现实根据。

现实世界中，海底真的存在岩浆吗？在深海岩浆等极端环境下，生命真的能够生存吗？带着网友的这些问题，记者专访了中国地质大学（武汉）地球科学学院教授马昌前。

1 滚烫的“海底炼狱”：海底岩浆真的存在吗？

《中国科学报》：在电影《哪吒之魔童闹海》中大量出现海底岩浆的场景。现实世界里，海底真的存在岩浆吗？

马昌前：是的。现实世界中的海底，不仅有岩浆活动，而且远比我们想象的更加活跃。

全球海底分布着近25000座火山，远超陆地上的1500座。它们集中在地球板块运动的“战场”上——洋中脊、洋岛和俯冲带。

洋中脊型火山，位于海洋板块发散边界，这里的岩浆从地幔上涌，形成新的海洋地壳，全球洋中脊呈W形分布；洋岛型火山与热点有关，岩浆通过海洋地壳上升，像夏威夷-帝王岛链就是这样形成的；俯冲带型火山则出现在海洋板块与其

他板块汇聚的地方，比如环太平洋火山带，2022年喷发的汤加火山就属于这种类型。

每年，海底火山通过洋中脊不断“创造”新地壳，推动着地球板块的运动。而这一活动在全球范围内持续进行，构成了地球内部能量释放的一个重要通道。

《中国科学报》：俗话说“水火不容”，海底的火山溶液为什么不会被海水淹没、浇灭？

马昌前：现实中的海底火山喷发，并不会被海水扑灭。水灭火的原理通常是通过冷却和隔绝氧气实现，但岩浆本身并不依赖氧气维持燃烧。海底的岩浆温度通常高达900℃到1400℃，远远超出了水的冷却能力。因此，即使在冰冷的深海中，岩浆依然可以燃烧。



马昌前给湖北省武汉市华师一附中中学生讲科普课。



电影《哪吒之魔童闹海》中的海底炼狱。电影海报

2 海底岩浆涌入陆地：这样的情况有可能出现吗？

《中国科学报》：与电影中岩浆从“虚空裂口”倒灌而出类似，现实中海底岩浆有可能涌入陆地吗？

马昌前：从地质学的角度来看，这一场景在现实中并不常见，现实中海底火山极少直接摧毁陆地。

如果电影中的“陈塘关”位于浅海，岩浆喷发时确实可能呈现“火光映照海面”的景象——2021年西班牙拉帕尔马岛火山喷发时，熔岩流入海洋的场面便与之相似。

但这种较为平静的溢流形式难以形成像陆地火山那样的红色喷发柱或熔岩瀑布，更不同于电影中所表现的急剧倒灌式喷

发。

《中国科学报》：现实中海底岩浆活动会对靠近海岸的区域以及全球气候造成威胁吗？

马昌前：是的。“炼狱般”的火山能量往往通过另一种方式改写人类历史——触发全球气候剧变。

1815年，印尼坦博拉火山喷发，向平流层注入13亿吨二氧化硫，形成覆盖全球的“硫酸盐气幕”，导致1816年成为“无夏之年”，北半球平均气温下降0.4~0.7℃，全球农作物绝收，饥荒遍野；1257年，印尼萨马拉斯火山喷发，威力相当于2000颗原子弹，其喷发物在南极冰芯中留下

化学信号，被认为是中世纪欧洲大饥荒的元凶。

海底火山爆发虽不会将岩浆“倒灌”城市，但通过温室气体与冷室气体的拉锯战深刻改变着气候——大规模的火山喷发释放大量二氧化碳，加剧全球变暖，而喷发出的二氧化硫则会在大气中形成气溶胶，反射阳光，导致地球温度下降，产生所谓的“遮阳伞效应”。

更隐蔽的危险来自极端气候与越洋海啸。2022年，汤加火山喷发，曾将火山灰和水蒸气喷射至58公里高空，并引发跨太平洋海啸，火山扬起的海水蒸汽甚至扰动电离层。

3 岩浆泡澡：生物能存活吗？

《中国科学报》：电影中，妖族被困在锁妖阵下，鱿鱼在三昧真火的烘烤下说出“岩浆泡澡，咱是家常便饭”这句搞笑的台词。现实的海底岩浆环境中，真的有生命存在吗？

马昌前：

深海确实存在着极端环境下的生命奇迹，并且海底火山很可能是生命起源之地。

1977年，“阿尔文号”深潜器在2500米深的东太平洋海隆发现海底火山“黑烟囱”热液喷口周围竟存在耐高温盲虾、管状蠕虫和嗜热细菌。它们不靠阳光生

存，而是以喷口释放的硫化氢为能量，建立了一个化能合成生态系统。这一发现彻底颠覆了人类对生命极限的认知。

这类生态系统的能量来源并非阳光，而是地球内部热能，堪称“地狱中的生命绿洲”。

《中国科学报》：海底火山和生命起源之间的关联有确凿证据吗？

马昌前：实际上，地球上出现在海底的最古老动物化石可追溯到约89亿年前，而地球上海洋原始生命诞生在30亿~40亿年前。通过这些化石，我们可以看到生命在深

海环境中演化的痕迹。

在地球大气尚未富含氧气的远古时代，火山活动为深海提供了丰富的热量和化学物质，而这些条件恰恰为原始生命的诞生创造了理想环境。电影中被“锁妖阵”困住的妖族，也许可以看作是深海极端生态的一种象征。

从世界范围看，科幻作品的想象力常常能启发科学家的研究。下一次深海探测时，科学家也许可以带上一个“三昧真火”探测器。

来源：科学网

给活体蟑螂装控制器 “半机械化昆虫部队”来了

在新加坡南洋理工大学的一间实验室里，佐藤广隆（Hirotaka Sato）教授研究团队正在为一批“特殊的昆虫”做最后的准备。这些昆虫是马达加斯加发声蟑螂，它们将接受一种微型电子背包的安装，成为“半机械化昆虫”（cyborg-insects）。

顾名思义，半机械化昆虫是一台结合了活体昆虫和微型电子控制器的“生物机器人”。研制它的目的是希望它们能穿越复杂地形，为灾后搜救、精准农业或物流优化提供支持。《中国科学报》了解到，佐藤广隆专注于这个研究领域已有10年之久，在他们团队的手中，这种特殊的“机器虫”正准备从幕后走向台前。

半机械化昆虫的十年研发路

佐藤广隆团队的官网显示，早在2015年3月，《当代生物》（Current Biology）期刊就以他们研发的半机械化甲虫为当期封面，并对其原理和应用做了详细的报道。

在此之后，半机械化昆虫的研究和应用在后续数年得到大量关注。尤其是其如何穿越迷宫等复杂地形、挖掘其在地震等灾后协助救援的潜力等方向的研究论文，逐渐涌现多家不同期刊。

1月6日，在发表在《自然—通讯》（Nature Communications）上的论文中，佐藤团队详细介绍了他们在半机械化昆虫技术领

域的最新研究成果。这次研究具有多项重要突破，让半机械化昆虫距离实际应用更近了一大步。

论文介绍，马达加斯加发声蟑螂背上的微型电子背包里，包含了一块主控制板、无线通信模块和一块小型可充电锂电池。佐藤说，安装过程需要极其小心，既要确保电子元件能有效运行，又不能影响昆虫的自然活动。

在佐藤广隆团队的实验室，每只昆虫的背上都被固定了这个装置，接下来，它们将迎来一场前所未有的冒险。

复杂地形中的群体导航实验

佐藤等人发表在《自然—通讯》上

的论文显示，与以往的研究相比，这次实验首次展示了半机械化昆虫在完全未知和障碍密布的地形中的自主导航能力。所谓自主导航能力，是指该团队开发的一种全新的“去中心化群体导航算法”，该算法的导入，使得这些“机械昆虫”能够自发协调行动，无需依赖外部精确的定位系统。

所谓“去中心化群体导航算法”，就是昆虫群不依赖中央控制调度，而是依靠昆虫之间的局部感知和合作，指导它们在没有外部精确定位系统的情况下，完成群体协作任务。

在研究团队最新的实验中，35

米见方的实验场地上布满了石块和小丘，模拟了灾后废墟的复杂环境。研究团队将这些半机械化昆虫放入场地，并启动导航算法。他们发现，在算法作用下，“半机械化昆虫部队”能够在前述复杂环境中完成任务。

通过简单的规则，让昆虫群体保持队形并有效避开障碍。每只昆虫的行动都会受到邻近昆虫的影响，它们在进行过程中会根据彼此之间的距离和方向不断调整自己的方向。

在经过了10次实验后，实验结果表明，半机械化昆虫群体能够有效地在未知障碍地形中导航，并成功抵达目标位置。TGI算法显著减

少了昆虫之间的纠缠现象，提高了导航的安全性和效率。

昆虫并未完全成为“傀儡”

值得一提的是，在这项研究中，研究人员并没有破坏昆虫的神经系统的显著影响。“实验表明，昆虫在执行任务期间并未表现出明显的健康问题或寿命减少。”佐藤解释说，这大概是因为昆虫的活动虽然被控制，但它们依然能够保持基本的生理活性。

另据佐藤团队观察，这种外在控制并没有显现出对它们生存状态的显著影响。“实验表明，昆虫在执行任务期间并未表现出明显的健康问题或寿命减少。”佐藤解释说，这大概是因为昆虫的活动虽然被控制，但它们依然能够保持基本的生理活性。

佐藤表示，这种技术的关键在于昆虫依然依赖其自然的运动能力和生理机能，电子设备并未完全替代它们的自然反应，而是通过辅助和引导来提升它们的任务完成能力。因此，昆虫在控制下的存活时间与它们自然的生理周期相似，且没有受到显著的影响。

对于未来的研究方向，佐藤广隆表示，后续研究中将结合惯性测量单元（IMU）和超宽带（UWB）技术，进一步提升半机械化昆虫的自主定位能力。同时还将更加真实具

体的模拟算法在物流、灾害响应、农业等实际场景中的应用潜力。

来源：中国科学报

资讯

为何运动时 眼前景象不模糊？

你有没有想过，为什么我们跑步、骑车甚至开车时，眼前的景象不会变得模糊？即使在快速移动，看到的画面依然清晰稳定。虽然现在的摄像机技术已经非常先进，尤其是运动摄像机，号称能在极限运动中拍出清晰画面，但它们有时候仍需借助后期处理，所以无法媲美人眼的能力。

那么问题来了：让人在快速移动中还能看到清晰的画面，眼睛到底是怎么做到的？

最近，奥地利科学技术研究所（ISTA）科学家通过一系列实验找到了答案。他们发现，大脑中有一个区域，专门负责在运动中“修复”视觉失真。这个区域就像是一个内置的“视频优化软件”，专门负责在视觉信息传递到大脑其他区域之前，快速修正因运动而产生的模糊。

这个神奇的“防抖软件”位于大脑深处的丘脑外侧，叫作“腹外侧膝状体”（vLGN）。科学家发现，它就像是信号“收集大师”，整合了来自大脑各处的运动和感觉信号。当我们的眼睛或身体移动时，vLGN又秒变“修正大师”，能迅速计算出如何校正视觉信号，从而让我们看到的画面保持清晰。

为了研究vLGN的功能，科学家让小鼠在一个虚拟现实世界中“漫游”，同时用显微镜观察它们大脑中vLGN的活动。结果发现，vLGN会接收到大脑发出的运动指令副本，并用这些指令来“修复”视觉失真。

虽然这项研究是在小鼠身上进行的，但vLGN的功能很可能也存在于人类大脑中。毕竟，灵长类动物的大脑中也有类似结构。这项研究不仅让我们更了解大脑的运作方式，还可能为未来的视觉技术提供灵感。比如，让未来的摄像机像人眼一样，在快速运动中拍出清晰稳定的画面，甚至不需要后期处理。

来源：科技日报

座头鲸歌声 与人类语言结构相似

新华社电 最新一期美国《科学》杂志上发表的一项研究发现，座头鲸的歌声结构与人类语言有相似之处，这表明座头鲸可能会以类似于人类婴儿学习语言的方式学习它们的歌声。

座头鲸的歌声被认为是动物界最复杂的声音之一。只有雄性座头鲸会“唱歌”，在求偶期间，它们会长时间发出如同歌声般的叫声来吸引异性。此前研究已发现，座头鲸的歌声是通过社会学习获得的，并且包含单个“元素”，例如咕噜声等，这些元素串在一起组成持续二三十分钟的歌声。座头鲸的歌声还会不断演变，吸纳新元素。

来自新西兰奥克兰大学、英国爱丁堡大学等机构的研究人员分析了南太平洋新喀里多尼亚地区长达8年的座头鲸歌声数据，通过编码座头鲸不同的叫声模式，并采用类似人类婴儿识别单词分界的方法对座头鲸的歌声进行分割。结果发现，座头鲸的歌声也遵循齐普夫定律，这与人类语言的特点相似。

所有人类语言都遵循齐普夫定律，即常见音节的使用频率远高于罕见音节，并且较短的音节更常见，这种特性有利于人类婴儿学习语言。研究人员认为这种结构可能有助于座头鲸“学习”歌声，就像人类学习语言一样。

研究人员表示，尽管座头鲸的歌声并不构成真正意义上的语言（即具有固定含义和语法结构的系统），但该研究提供了一个重要窗口，让科学家得以观察人类交流的核心特性如何在其他物种中出现。

气候变化可能导致 “霍比特人”灭绝

弗洛勒斯人生活在南太平洋的弗洛勒斯岛，因为身高约一米被称为“霍比特人”，直到大约五万年前他们还在捕猎侏儒象。现在看来，气候变化在这两个物种的灭绝中都扮演了角色。

研究发现，气候变化造成的严重干旱可能导致了印度尼西亚侏儒象和猎杀它们的“霍比特人”的减少。相关研究结果近日发表于Earth arXiv。

研究人员最初认为，可能由于火山爆发以及体型大得多的智人竞争，这种体型娇小的“霍比特人”早在12万年前就灭绝了。

然而，最近的研究表明，弗洛勒斯人和它的主要猎物侏儒象实际上比这还要早大约38万年灭绝，而现代人类是在大约4000年后才出现的。澳大利亚卧龙岗大学的Michael Gagan说，灾难性火山活动的证据也很缺乏。

他和他的同事们想知道这些“霍比特人”是否是气候变化的受害者，因为这个地区每年的降雨量大部分来自夏季季风，这意味着天气模式的改变可能会对生存产生很大影响。

为了找出答案，研究人员在一个“霍比特人”曾经生活过的洞穴中采集了岩石样本，之所以选择这个地点，是因为这里的岩石已经被精确地测定了年代。

分析结果显示，76万年前到55万年前，该地区的年平均降雨量下降了38%，大约56万年前，气候比现在干燥51%。

季风终年滋养着河流、湖泊和其他淡水资源，因此夏季降雨量的减少最初可能导致了争夺稀缺水资源的冲突，Gagan说。

Gagan表示，随着气候继续变得干燥，资源可能会减少。而这两个物种一旦离开原生地，会变得更加脆弱，尤其是当它们与现代人类相遇时，这种情况有可能发生。

来源：中国科学报