新闻热线：010—58884108
E-mail：liangyx@stdaily.com
科技日報
■责编 梁彦晓
2020年4月16日 星期四

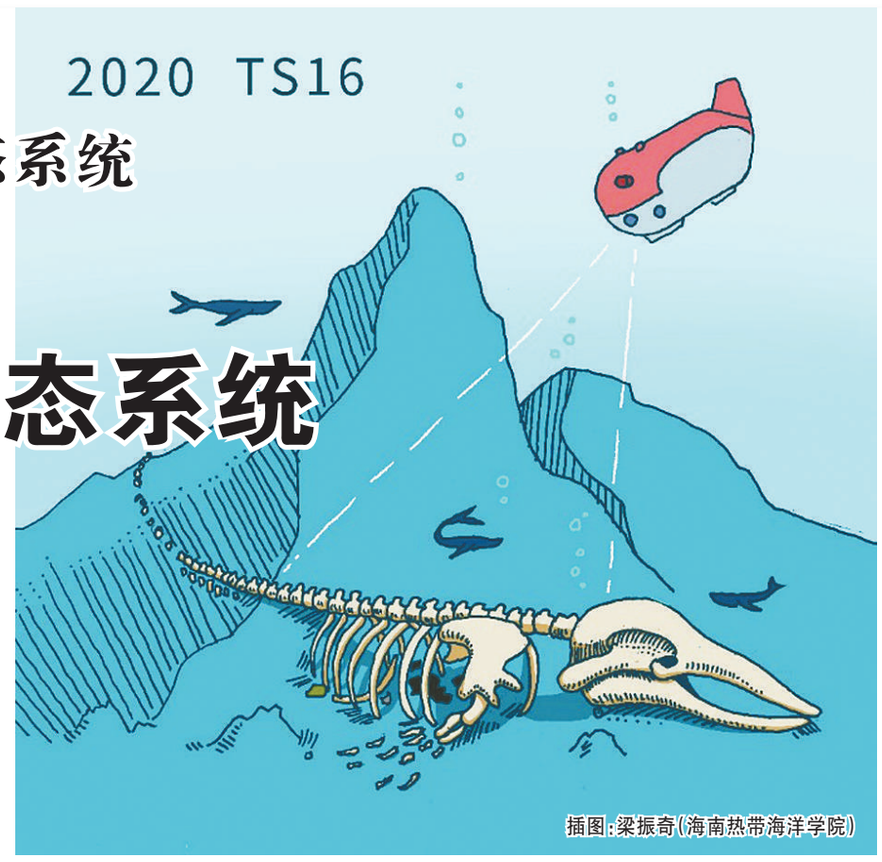
我国科考队员首次发现鲸落生态系统

一头鲸的死亡 造就了一个深海生态系统

王祝华

鲸作为地球上最大的哺乳动物，广泛地分布在世界各地的海洋中。在鲸的家族中，体型最大的蓝鲸体长超过33米，重达170吨以上。

近日，中国“深海勇士”深潜器搭载母船“探索一号”完成2020年首次科考TS16航次任务。让大家意想不到的是，科学家们在本次科考过程中收获了一个重要成果——在中国南海1600米深处发现了鲸落，这是我国科学家第一次发现该类型的生态系统。“鲸落”一词迅速登上热搜，让更多人认识了这种奇特的生态现象。



插图：梁振奇（海南热带海洋学院）

鲸死后化成深海生命的“绿洲”

“鲸落”从字面上理解，就是鲸死亡后沉入海底的意思，在研究中，鲸的尸体、坠落的过程以及形成的海洋生态系统等，被生物学界统称为“鲸落”。

鲸一直有着“海上霸主”的威名，甚至它的死亡也足以成为一场盛大的献祭。如果把深海的海底比作荒漠，与深海热液、冷泉一样，鲸落如同荒漠中的“绿洲”。

TS16航次科考队队员、海南热带海洋学院生态环境学院教授赵牧秋向科技日报记者描述了鲸落的4个阶段。

首先，鲸沉入海底时，最初尸体上的大量蛋白质和有机物会吸引鲨鱼、盲鳗、甲壳类生物前来，它们以鲸落中的柔软组织为食，如果鲸的体型足够庞大，鲸落上的蛋白质可供这些生物食用4—24个月之久。另外，鲸脂的热量极高，在鲸落被海洋生物们完全吞食、分解的漫长过程中，肥腻的鲸脂包含的能源会细水长流地变成推动海底生态圈运转的“燃料”。

接下来，轮到一些多毛类和甲壳类无脊椎动物登场，这些“机会主义者”能够在短期内适应所处环境而快速繁殖。它们一边从鲸落中获取食物，一边又将其作为居住场所，在这里繁衍生息。

随后，大量厌氧细菌会在鲸落中滋生蔓延，它们进入鲸骨和其他组织，分解其中的脂类，并与海水中溶解的硫酸盐结合产生硫化氢。化能自养细菌则将这些硫化氢作为能量的来源，利用水中溶解的氧将硫化氢氧化获得能量，与化能自养细菌共生的生物也因此有了重要的能量补充。

最后，当有机物质被消耗殆尽，鲸骨的矿物遗骸又会以礁岩形式成为生物们的聚居地，比如，充满生机的珊瑚礁。

“鲸落从形成到最后完全分解，可能需要几百年时间。这期间不光可以改变鲸落所在地的环境和生物种群分布，甚至可以影响到新物种的演化。”赵牧秋表示。

此前，科学家们在鲸落的鲸骨中发现了几种特殊的吃骨虫，它们只寄生在鲸落的骨头中，样子类似于水纹形的荧光棒，它们产下成千上万的幼虫在海洋中漂浮，直到遇到另外的鲸落，然后重新开始这一过程。

赵牧秋表示，鲸落的出现不仅为深海生物提供了丰富的食物来源，更重要的是将鲸在海水上方获取的能量向下运输，极大地促进了深海生物的繁衍和发展，“鲸骨以矿物基质的形式贮存丰富的脂类，这些营养成分靠细菌分解十分缓慢，一头大型鲸可以维持上百种无脊椎动物生存长达几十年甚至上百年。”

一鲸落，万物生，对于漆黑的深海而言，这是一份极其贵重的礼物。

目前发现的自然鲸落不超过50个

这一次我国科学家在南海1600米深处发现的鲸落，约3米长，科学家们分析，这个鲸落为齿鲸的尸体，很有可能是鸟嘴鲸，目前在鲸尾上尚有组织残余，估计它死亡的时间并不算长，具有长期观测价值。

那么，是不是所有鲸死亡都会形成鲸落？答案是否定的。

并不是所有的海洋环境都能够形成自然鲸落，有科学家通过对美国加州蒙特利峡谷处鲸鱼尸体的长期观察发现，海水深度和相关的物理环境，对鲸落生态圈的形成也起着至关重要的作用。

自1977年，美国海军的潜水艇第一次在深海中发现了鲸的骨架，随后直到1987年，美国科学家克雷格·史密斯才在人类历史上第一次发现鲸尸体形成的生物群落。直到现在，人类所发现的现代自然鲸落的数量，不超过50个。

有的科学家为了研究鲸落的奥秘，只能无奈地“人造鲸落”。2011年，美国海洋生物学家格雷格·劳斯和他的团队，将一头搁浅死亡的鲸绑到船上，将其沉入海底。这条搁浅而死的鲸重量达数十吨，但是由于和自然死亡的鲸不同，搁浅后鲸的体内会迅速产生气体，难以沉入大海，所以格雷格和他的团队不得不在鲸身上绑了几吨的金属来配重。

格雷格为这只“人造鲸落”起了一个美丽的名字——“花蕾”。2014年，当人们再次潜入深海探访“花蕾”时，透过摄像头可以清楚地看见它的身上真的覆着了一群群的白色、黄色、橙色的微生物群落。

生命消亡每天都在发生，但是为什么人们发现的自然鲸落的数量如此稀少？首先，随着全球气候的变化及人类活动的影响，鲸被捕杀或者由于受到声呐干扰而搁浅的数量增多，海洋中鲸类数目急剧减少，鲸落也变得稀少。

其次，山东大学海洋学院教授、世界自然保护同盟鲨鱼专家组委员王亚民接受科技日报记者采访时表示，鲸落是一种偶发的自然现象，在海洋生态系统中属于比较特殊的存在。由于无法及时预测一头鲸什么时候会死，什么时候会沉入深海海底，因此鲸落的发现除了与深潜科学技术发展水平相关外，还有很大的偶然性。

插图：梁振奇（海南热带海洋学院）

相关链接

鲸的粪便对人类大有裨益

众所周知，地球表面大约有四分之三是海洋。在海洋中生活的微小植物，被称为浮游植物。整个海洋生态系统的维持是由这些植物所驱动的。

美国杜克大学生物学家乔·罗曼等人指出，人类对这些浮游植物的依赖性很大，我们呼吸的氧气一半由这些浮游植物的光合作用生产。当浮游植物耗尽了水中的营养物质时，这个生态系统的平衡将被打破。

但是，大自然给浮游植物提供了一个意想不到的肥料——鲸的粪便。鲸的排泄物会释放出大量的营养物质，粪便附近是浮游植物生长的理想之地，在那里，浮游植物会释放出大量的氧气，使人类受益。

世界上是否存在另一个你？

很多人都有过这样的经历——走在路上突然看到某个似曾相识的面孔，定睛一看却发现是自己认错了，对方可能只是神似或有某些特征和自己认识的人相似。那么，世界上是否可能存在两个并非双胞胎却有着相同面容的人呢？

“完美分身”存在的概率有多大

就像双胞胎里也有龙凤胎，不仅是相同性别的陌生人可能拥有相似的面容，不同性别的陌生人也可能长着类似的面孔。

借助发达的社交网络，跨越多个国家，摄影师弗朗索瓦·布鲁内尔还真找到了不少陌生人“双胞胎”，并为他们拍下照片。这组摄影作品名为《我们不是双胞胎》，有超过200对长相高度相似的非双胞胎参与其中。

这些人并非双胞胎，也并没有直接的血缘关系，但却拥有如同复刻的脸庞。看到这里，你是否也产生了找到另一个自己的冲动？或者开始担心有人会利用自己的“替身”行不轨之事？先别着急，事情并没有那么简单。

如今的面部识别技术已经日渐普及到各个领域，从解锁手机到电子支付，全都可以靠刷脸完成，十分方便快捷。而这一切都是建立在每张脸都是独一无二的基础上，即使是双胞胎的脸也会存在细微差异，更别说两个只是看起来相似的陌生人。

那么，存在与自己大体相似的另一张面孔的概率有多大？

在获得了来自美国军方数据库的4000张不同面孔后，科学家泰根·卢卡斯测量了他们的8项关键面部识别特征，例如双眼或双耳间的距离，最后得出的结论是：这8个面部特征在两个人脸上完全匹配的概率小于1万亿分之一。而且一张脸上的特征远不止8个，要找到你“完美分身”的可能性更是微乎其微。

大脑如何识别一张脸

虽然完全“复制粘贴”的长相难以出现，但实际上，在全球70多亿人口中，我们不时就能发现两个长相雷同的人，网上也流传着不少和名人撞脸的面孔。仔细观察就会发现，他们往往只是在整体上给人相像的感觉，如果把细节逐个拆开对比，又会发现不少差异。

这是因为大脑在进行面部识别时，并非逐一分开判断细节（比如眉毛的弧度、瞳孔的颜色），而是首先从整体出发，比如发际线轮廓、肤色和五官排布方式，只要大体相近，就能让我们产生“这两个人长得好像”的感觉。接下来大脑才会关注眼睛、嘴巴和鼻子这些局部特征。

我们的大脑主要通过梭状回面孔区将各个面部特征联系成一个整体，这样一来，即使一张脸的局部细节发生改变也能被认出来。也就是说，一般人是不会因为朋友换了个发型、修了个眉毛就认不出对方了。

从遗传学角度分析，目前科学家们已经鉴定出了超过50种可能与面部特征有关的基因，比如从眼睛到鼻根的距离等。在有限的基因数量下，理论上只要组合次数足够多，就有可能出现相似的情况。

但是一张脸包含的信息量非常大，从五官、肤色到毛发在人群中都有着高度多样性，许多特征的形成也并非由单个基因决定，不仅可能有复杂的基因间相互作用，而且还有环境等因素的影响，所以目前通过基因分析来还原人脸的结果并不十分理想。

不过，同一种族往往会有一些共同的面部特征，比如亚洲人的黑发、黄皮肤，再加上足够大的人口基数，决定面部特征的基因就更有可能出现相似的组合，所以对于我们这个拥有14亿人口的大国，想要找到和自己相似的伙伴或许会相对容易一点。

人脸多样化源于爱“看脸”

总体而言，人脸出现重复的概率是很低的。2014年一项发表在《自然·通讯》上的研究显示，我们人类的面部特征相比其他动物具有更高的多样性，而这样的演化结果与“看脸”在人类社会中的重要性紧密相关。

比如企鹅在我们看来都是从一个模子里刻出来的，看过BBC纪录片的小伙伴就会知道，在企鹅的育儿区聚集着成千上万只企鹅宝宝，它们看起来全都一个样，那如果一只企鹅宝宝混入一大群企鹅中，企鹅爸妈又是如何找到它们的呢？

如果靠逐一认脸，估计还没找到宝宝，企鹅爸妈就累坏了，好在它们其实是通过声音来识别彼此的，所以在面部特征上并没有发展得多样化。

但人类就不同，面部特征是一般人识别彼此最重要的方式，孩子认爸妈、成年人找伴侣，都离不开“看脸”。而且，相比我们身体的其他部位比如手，丰富的面部特征更不容易出现重复，更方便我们对上号。由于面部特征具有遗传性，“看脸”也让我们的祖先能更准确地识别出自己的亲人或同宗族的成员，对生存更有利。

有研究表明，我们对和自己长相相似的人更有好感，认为对方更值得信任，也更具吸引力。

从进化角度解释，这或许是因为相似的面孔暗示着可能的亲缘关系。但在人口数量庞大的现代，这样的推测可就行不通了。你以为对方是自己失散多年的亲人，但布里斯托大学的遗传学家表示，即使长相相似，你们的DNA相似度也可能与随机的陌生人无异。

（据《万物》杂志官方微信“把科学带回家”）

新知

高分辨活体成像技术成功应用于活体胚胎研究

科技日报讯（记者**史俊斌** 通讯员**买秋霞**）近日出版的《科学》杂志刊登了西安交通大学第二附属医院小儿外科黄强副研究员与杜克大学、麻省理工学院的合作研究成果，此项研究实现了以高分辨成像直视活体哺乳类动物胚胎发育的动态过程，为准确研究胚胎发育过程中的各种科学问题打开了一扇“窗”。

哺乳动物胚胎发育是一个动态复杂的过程，既往研究方法包括组织染色、超声、OCT（光学相干断层成像）、MRI（磁共振成像）等，但是均不能在细胞水平上观察胚胎发育的动态过程。

近年来，黄强研究团队研究并开发了一种小鼠胚胎发育活体成像技术，通过不同发育阶段的“腹窗”，高分辨成像观察小鼠胚胎第9.5天至出生的连续发育过程。利用这项新技术，研究团队在转基因小鼠体内观察到了神经递质传递、大脑形成早期神经嵴细胞分化的血管周细胞、视网膜发育过程中的细胞自噬、腺病毒递送以及胎盘荧光化学药物转运等。通过与子宫内电转技术结合在大脑中标记特定细胞，观察了细胞分裂及迁移。随后与麻省理工学院合作，在同一人鼠嵌合体中追踪了人神经嵴细胞和鼠神经嵴细胞的嵌合差异。

黄强介绍，该方法实现了像研究透明的斑马鱼一样观察哺乳动物的胚胎发育过程，为活体直接观察，较体外培养保真度更高，实现了直视下观察哺乳动物胚胎发育、以高分辨成像活体观察胚胎发育的动态过程，有助于研究早期器官形成过程中不同干细胞的命运决定，并进行细胞谱系分析。结合其他生物医学技术，可以修饰、编辑胚胎发育中的特定细胞并研究该细胞的生物学特性，为基因治疗提供了一个研究模型。此外，通过构建人鼠嵌合体，还可以对人类干细胞及前体细胞进行研究。

我学者拿到治愈小麦“癌症”的关键钥匙

科技日报讯（记者**王延斌** 通讯员**翟荣惠**）小麦赤霉病，由镰刀真菌感染引起，不仅导致小麦减产，还极其难防难治，被称为小麦“癌症”。近日，国际知名学术期刊《科学》在线发表的一项科研成果显示，来自中国山东农业大学科研团队首次从小麦近缘植物长穗偃麦草中克隆出抗赤霉病基因Fhb7，并揭示了其抗病分子机制。这一发现为解决小麦赤霉病这一世界性难题找到了关键“钥匙”。

小麦赤霉病是全球小麦生产中面临的重大病害，也是威胁世界粮食生产和食品安全的重大难题。该病可导致小麦减产10%—20%，严重时达80%—90%，重病田可致绝收。感染赤霉病的小麦籽粒干瘪，淀粉与蛋白质含量降低，出粉率降低，湿面筋含量减少。更为重要的是，其产生的呕吐毒素严重污染食品和饲料，被世界卫生组织定为天然存在的最危险的食品污染物，可引起人畜中毒。呕吐毒素同时可在人和哺乳动物体内逐渐积累，引发免疫功能下降等慢性毒副作用。

据中国工程院院士、长期致力于小麦赤霉病研究的作物遗传育种学家程顺和介绍，防治小麦赤霉病，培育与利用抗病品种是首要选择。但是，受制于理论认知和技术水平，半个多世纪以来，关于赤霉病的研究全球鲜有突破性进展，特别是小麦种质资源中可用的主效抗赤霉病基因非常稀少。

该团队负责人、山东农业大学教授孔令让向科技日报记者介绍，经过20年持续研究，他们发现小麦近缘植物——长穗偃麦草的7E染色体长臂末端携带抗赤霉病主效基因，并在国际上统一命名为Fhb7。历经抗病基因初定位、精细定位、图位克隆、抗病分子机制解析等长期探索，团队最终成功将该基因转移至小麦品种，并明确了其在小麦抗病育种中的稳定抗性和应用价值。

研究同时表明，Fhb7基因对很多镰刀菌属病原菌具有广谱抗性，携带该基因的小麦品系在抗赤霉病的同时，对小麦另一重大病害——茎基腐病也表现出了明显抗性。

那么，Fhb7基因究竟是如何“抗击”小麦赤霉病的？研究团队通过系列分子实验和高分辨质谱分析发现，Fhb7基因编码一种谷胱甘肽S-转移酶，可以打开呕吐毒素的环氧基团，并催化其形成谷胱甘肽加合物，从而产生解毒效应。

记者了解到，目前，携带Fhb7基因的多个小麦新品系已经进入国家、安徽省、山东省预备试验和区域试验，并被纳入我国小麦良种联合攻关计划，为从源头上解决小麦赤霉病问题提供了解决方案。“这一特性有望在粮食深加工和饲料工业中得到广泛应用。”美国国家科学院院士、北京大学现代农业研究院首席科学家邓兴旺告诉记者。

Fhb7基因的发现和抗病机制解析对水稻、玉米等作物育种同样具有重要意义。中国工程院院士、“杂交水稻之父”袁隆平表示，Fhb7基因是禾谷类作物种质改良和创新的难得基因，其在育种领域的推广应用，将有力提升我国农作物种质资源创新水平，为产业提质增效、确保国家粮食安全提供重要保障。

本报社址：北京市复兴路15号 邮政编码：100038 查询电话：58884031 总编室：58884048 58884050（传真） 策划运营中心：58884126 广告许可证：018号 本报激光照排 印刷：人民日报印刷厂 每月定价：33.00元 零售：每份2.00元