

1 真真假假巨齿鲨

巨齿鲨在历史上真的存在过吗？确凿的化石证据显示，巨齿鲨出现于距今2300万年前的早中新世，直到距今260万年前才灭绝。科学家根据其牙齿推算，它的体型在18至20米之间——在影片中被虚构成约25米。巨齿鲨身体强壮，无疑是海洋中的顶级掠食者，最喜欢捕食海豹、海狮、鲸类等海洋哺乳动物。当巨齿鲨统治海洋的时候，齿鲸类开始崛起，梅尔维尔利维坦鲸成为巨齿鲨强有力的对手。

据史前生物学专家 Hans Sues 所说，影片里巨齿鲨的下巴和牙齿是科学的，巨齿鲨张开嘴后，人不用碰触任何牙齿就可以游进去，它不用咀嚼就可以吞下一辆小车。巨齿鲨最令人生畏的，就是它的牙齿，像牛排刀那样呈锯齿状，非常锋利，单个牙齿可长达17厘米。牙齿之间似乎有运送带，可以持续长出一排排牙齿，因此当牙齿脱落或变钝之前便会有新的牙齿进行替换。它的牙齿咬合力高达20吨，在影片中它将一艘船咬成两半，那是很有可能的。

巨齿鲨的体型和嘴如此之大，牙齿咬合力也如此惊人，作为人类，真的需要害怕吗？

其实一个人是不够巨齿鲨塞牙缝的。如果是像电影里整个海滩都是游泳的人，那或许会引起它的兴趣。但影片中的巨齿鲨游到三亚湾，对游泳者进行攻击的描述并不现实。首先，游客只允许在浅水区游泳；其次，在浅水区巨齿鲨是会搁浅的！

2 万米深渊尽繁华

影片中讲到，由于温跃层的阻隔，其下方的生态系统与海洋的其他地方完全隔绝，保持着千万年来的原始状态，呈现一片繁荣景象：黑烟圈冒着滚滚黑烟，烟圈周围长满管状蠕虫，管状蠕虫之间爬着铠甲虾，周围游动着各种鱼类，发光水母在珊瑚周围舞动着，当然，还有极具攻击性的巨型乌贼和巨齿鲨。

那么，这个欣欣向荣的万米深渊是真实存在的吗？

海底的“黑烟囱”是海底一种典型的极端环境——海底热液区域，主要由海底火山喷口流体和海底的流体组成。喷口流体普遍高温，喷发大量的金属离子和还原性质的硫化氢，在遇到富氧的冰冷海水后，会反应形成多金属硫化物，当其冷却后在海底及其浅部通道内堆积，再形成直立的柱体或圆丘，被形象地称为“黑烟囱”。它们集中出现在拉张性构造带上，主要分布于洋中脊、弧后扩张中心，目前在马里亚纳海沟仅发现低温热液区，在万米深渊出现黑烟囱的概率还是极低的，目前未见有相关报道。

“黑烟囱”的周围生活着以嗜热硫还原细菌为基础生产力的食物链，构成一个自养自给的生态系统。这一环境内的生物组成主要有细菌、双壳类、铠甲虾，与细

菌共生的巨型管栖动物、管水母、腹足类和一些鱼类。这一群落随着“热液”的长消而出没，当“热液”停止喷发，这一群落也随着消失。当新的“热液”产生时，又能形成新的群落。因此影片中对“黑烟囱”及其周围的管状蠕虫及虾类的描述是比较真实的。但是关于云状的温跃层由硫化氢组成的，看来是站不住脚的。

关于珊瑚，我们知道浅水珊瑚对水质和水温的要求比较高，深海珊瑚也是一样，要它们生长在富含硫化氢的热液区，恐怕也是有点难度。目前发现的深海珊瑚的生长水深约为1000多米，在万米深渊还没有观察到珊瑚的报道。

另外，影片中潜水器在温跃层下最先看到的画面里就有这样一条面目狰狞的鱼，头部还顶着一个小灯笼。这种鱼叫深海𩽾𩾌，又叫普通黑魔鬼，是深海鱼，而非深渊鱼，其生存深度约在900米。但影片中倒是有另一种鱼是真正的“深渊出没者”——深海狮子鱼。

这种狮子鱼可以出现在浅海乃至八千多米深渊的各种深度。但狮子鱼的生存深度根据体内TMAO的平衡曲线算出来不能大于8200米。目前观测到的狮子鱼生活的最深深度为8178米，基本符合了这个理论深度。

电影《巨齿鲨》里的

再经典的科幻片也难逃有一堆“科学Bug”（科学漏洞）：比如早期的《星球大战》中，太空战斗居然伴随着“biububiu”的音效，说好的“声音传播需要介质”呢？再比如，火星表面的大气密度只有地球的百分之一，所以《火星救援》里那种能够将人吹走的沙尘暴也是不可能发生的。

今年上映的科幻片《巨齿鲨》也难逃这些套路。

科学Bug

□孔秀



《巨齿鲨》电影海报

3 高频词汇“温跃层”

马里亚纳海沟是太平洋板块俯冲到菲律宾板块之下造成的一条弧形洼地，位于北太平洋西部，最深处近11000米，这个深度已经得到过各种科学设备包括载人潜水器和众多着陆器的验证。

《巨齿鲨》编剧可能没有参加过科考，只是任性地提出假设：人类以往测得的11000米深度的海底并非真正的海底，而是一层硫化氢组成的云状物的顶面，这层冰冷的云状物即温跃层，在温跃层的下方仍然是海水。

这个假设靠谱吗？

在温跃层，海水的温度和密度的确会发生迅速变化，使得温跃层成为生物以及海水环流的一个重要分界面。

但影片中提到潜水器在即

将达到温跃层时水温为6℃，温跃层的温度是1℃，温跃层以下的水温低于3℃。试问巨齿鲨常年生活在不足3℃的水温中，来到将近30℃水温的三亚海域，不会热得受不了吗？实际上巨齿鲨是冷血动物，无法在寒冷的海洋中保持体温，最低能承受的水温为12℃，适宜的水温为12℃-27℃。

此外，温跃层真的像影片中描述的那样位于11000米的深度吗？马里亚纳海沟的垂直水温变化是怎样的呢？根据“探索一号”赴马里亚纳海沟科考中着陆器取得的CTD数据，海水表面温度最高，夏季约为29℃。随着深度的增加，太阳辐射对海水的加热作用减弱，水温会下降，尤以200米处最为明显，其实这里才是所谓

的温跃层。

事实上，温跃层的深度和厚度会受到气候变化、海洋环流和湍流混合等的影响而变化。深度2000米以下，由于水压逐渐升高，压力导致海水体积收缩，即压力对海水“做功”使其升温，故水温下降速率减缓。当日照减少导致的降温与压力增大导致的升温平衡时，也就是在深度约4700米处，水温达到最低，约为1.46℃。深度持续增大后，水温开始上升，并且深度越大，压力越强，升温速率越快。在10918米的深度时，水温为2.47℃，同时海床会起到很好的保温效果，维持了温度。

4 潜水器爆炸太夸张

影片中巨齿鲨袭击潜水器，导致后者爆炸，产生的热量在温跃层冲出一条排热口，这才给巨齿鲨开了条“高速公路”，得以来到浅海。所以，整个电影的关键点就在于：潜水器爆炸使温跃层出现缺口，巨齿鲨逃了出来，才能后面的人鲨大战。

问题又来了，潜水器真的会爆炸吗？

由于外部压力巨大，内部燃

5 巨鲨难敌压力差

我们知道，海水中每增加10米会增加一个大气压，11000米的水深压力有1100多个大气压。

巨型乌贼和巨齿鲨要想真的生活在这么大的压力的水中，势必要改变其庞大的体型，以免被压扁。尽管鲨鱼体内没有鱼鳔，巨齿鲨的身体结构已经适应了极大压力的环境，但它在短时间里穿越万米来到水面，依然十分活

跃，也是不符合常理的。

还有，影片中，在马里亚纳海沟底部，潜水艇遭受巨齿鲨的一次重要原因是潜水艇上的灯光。鲨鱼被灯光吸引进而攻击潜水艇，在后来的人鲨大战中也多次利用灯光引诱巨齿鲨。然而，深海中漆黑无光，生物早已习惯了黑暗世界，眼睛退化，视力极弱，基本上不会因为看到灯光而攻击潜水器。

影片为了曝光惨烈无耻的海洋捕猎行为，还讲述了巨齿鲨在来到海面后袭击了一艘非法捕猎的渔船，当时四处飘荡着被割掉鱼鳍的鲨鱼。鲨人割掉鲨鱼的鱼鳍是为了卖鱼翅汤。然而，真实的捕猎场景是，捕捞上来的鲨鱼被割掉鱼鳍后，扔到海里，没有了鱼鳍的鲨鱼没法游动，由于自身重力会很快沉到海底，在挣扎中等待死亡。影片大概是为了更直观地给观众呈现画面，才做了这样的调整。

结语

其实，《巨齿鲨》里凝聚了不少海洋研究热点，关注了海洋动物和海洋生态环境的现状。比如影片中巨齿鲨在三亚湾游荡时，画面上出现了三亚湾海底堆积的塑料垃圾，展现了现在公共海域的污染等问题。所以，尽管《巨齿鲨》里有不少科学Bug，仍然不失为一部有意义的影片。

（转载自“科学大院”公众号 ID:kexuedayuan：“科学大院”是中科院官方科普平台，由中科院科学传播局主办、中国科普博览团队运营）

制图/夏学群

数说40
广东改革开放 1978—2018

居民平均预期寿命

从1981年的71.29岁

提高至2015年的77.24岁



中共广东省委宣传部
广东省统计局

奇思妙想



加长版的豪车被他改造成公园长椅

脑洞大开改造旧车

法国艺术家 Benedetto Bufalino 眼中，艺术就是创意的游乐场。他可以利用手上能利用的所有东西创造出各种颇具实用功能的有趣物件，比如将水泥搅拌车的大滚筒贴上反光片，改造后这辆车就像在迪斯科舞厅里的旋转幻彩灯那样产生特别的光效。又或者他给一个废弃的挖掘机车厢装满水，将其变成巨大的金鱼缸。

Benedetto Bufalino 在充分利用废弃的汽车方面也提出了许多天才的想法：把一辆废旧货车的车顶变成了网球场，或者把废弃的豪华汽车变成路灯、乒乓球桌、公园长凳，露天热水浴缸……甚至是一个养鸡场。他还试过将一辆破轿车改造成一个可以装火炉的披萨烤箱。

艺术家的想法或许与常人很不一样，却为我们解决实际问题提供了许多新思路。

(BOBO)

修路用的挖掘机，被改造

成巨型鱼缸



▲将小汽车翻转，改装成乒乓球场



▲谁也想不到这居然是一个披萨烤箱



旧房车被改装成一个露天游泳池



一辆废弃的警车竟改造成了活



法国艺术家 Benedetto Bufalino 总是脑洞大开