

“魔法”召唤完美浪花

冲浪高手和科学家打造超自然波浪

这是一场科学家和冲浪高手联手对“无尽之夏”的复述。这部经典的1966年的纪录片，追踪了两个环游世界的冲浪者寻找完美波浪的脚步。

好的冲浪波浪是罕见的，即使所有的力量能聚集在一起，“魔法”也是转瞬即逝。很少有海滩的底部轮廓可以把涌浪转化成冲浪者想要的波浪，即使能转化，波浪膨胀的大小、角度、周期性等特性，外加不断变化的风和潮汐的波动，也意味着完美波浪十分稀少。

近日，在距最近海滩175公里的美国加利福尼亚中部农场，冲浪冠军和流体力学专家联手改变了这一局面。

完美浪花

在一个700米长的人工湖上，他们设计了一种系统，可以将一个被称为水翼的金属叶片拖过水面。由此产生的涌浪能掠过湖底，科学家已经借助超级计算机的帮助精确设计了湖底轮廓。于是，它将波浪一次又一次变成了神秘完美的冲浪波。

能翻转多变海洋的专业冲浪者也震惊于Adam Fincham用“魔法”召唤出的波浪。科学家和冲浪高手联手创造了这个完美波浪：Fincham是南加州大学研究员，而Kelly Slater曾前所未有地获过11次世界冲浪冠军。

去年9月，18名职业冲浪者来到了这个所谓的“冲浪牧场”，参加“未来经典”比赛。该比赛是为了评估冲浪池的性能能否作为世界冲浪联盟巡回锦标赛的赛场。这场模拟大赛由世界冲浪联盟主办，相关人员将使用大屏幕监控器精选各波浪和慢镜头回放。“他们为冲浪者创造的波浪是首屈一指的。”参赛选手Adrian Buchan说。他在今年的巡回赛中排名第十五。

Fincham的同事跟冲浪者一样也对该工作印象深刻。德国卡尔斯鲁厄技术学院专门从事环境流体力学的机械工程师Olivier Eiff说，科学家研究波浪通常侧重于其对侵蚀、海洋—空气间的气体交换和海滨结构的影响。但创造波浪是对流体力学的令人生畏的挑战。“这是一个令人难以置信的工作。”Eiff说，“我不知道还有谁有胆量去碰这样一个复杂的问题。”

如果像冲浪牧场支持者希望的那样，人们能在世界各地建立类似的波浪池，这将从根本上改变冲浪世界。但在冲浪博客圈里，也有人担忧“Kelly波浪”会剥夺冲浪运动的自然魅力，并可能造成大批新人进入，破坏海洋的宁静。

但支持者远远多于反对者。“世界上最好的冲浪将来自阿肯色州小石城。这是一场巨大革命的开始。”1968年冲浪世界冠军Fred Hemmings说。

“疯狂创意”

实际上，冲浪池可以追溯到50多年前，但即使是最好的人造池与一个好的海洋冲浪地相

“这是一场科学家和冲浪高手联手对“无尽之夏”的复述。

职业冲浪手Matt Wilkinson在人造浪花中冲浪。
图片来源:WSL



比也显得苍白。在海洋中，当水深大约是连续波峰之间距离(波长)的一半时，风暴产生的表面重力波在深水中滚动，并只与海底或浅滩相互作用。然后发生三件事：波长缩短，高度增加和波峰的移动速度比波快。当波浪的高度与水深相同时，波浪就会破碎，冲浪者能破浪而行。

如果底部的轮廓正好，风从陆地吹到海中，或者仍然静止，那么水面隆起就变成了一个破碎的波浪，能量损失能向左右均匀地分布，白色的水像徐徐关闭的幕布在波浪的表面移动。较陡的波浪可以形成一个管道，让更多技术娴熟的冲浪者在其中滑行几秒钟。在海浪中滑行30秒便是非常长的行程，而很少有地方能持续产生这样的波浪卷。

2006年，世界上最著名的冲浪选手Slater找到Fincham。当时，Fincham致力于在水槽中模拟自然水波。“我不知道他是谁。”Fincham说。在牙买加长大的Fincham在来到南加州大学后才开始冲浪。

当时，为了开发完美波浪，Slater创立了以自己名字命名的公司，并立刻聘请了Fincham。

Fincham有疯狂的创意，并“冥顽不灵”。他发表了诸如用数字粒子成像测速仪测量在旋转分层流体中网格湍流衰减这样深奥主题的论文。但Slater开玩笑说，他和Fincham都有一点强迫症。“如果你的团队没有一个充满激情的人，就很难用不同的方式做事。”Slater说。

当时，Slater想要一种高功能的管浪——能够无止境地翻滚的波涛。Fincham回想道：“很显然，他想要他的那种波涛。它必须是管状的，有力量、耐久，还必须以一种能操控的办法构成。”

实验室里的水箱通常会几厘米高的波浪，这可以用线性方程来描述：你能可靠地预测

出什么东西产生了。

但科学家正设法通过陡波的非线性力释放产生一个更大的水面隆起，包括湍流、缓慢移动的薄层(边界层)和整个水体的振荡“湖震”。“非线性无处不在。”Eiff说，这导致极难“画”出一条人工波。

另一方面，有关波浪创造的科学文献并不深入。Fincham和Slater的美国专利申请也仅仅参考了两篇相关科学论文，且都由19世纪70年代的著名物理学家、数学家撰写。所以Fincham和Slater只能依靠自己。

他们是在实验室的造波水槽中开始的。而许多造波水槽使用拨片、柱塞、沉箱或其他策略有效地把水抛到空中，但Fincham的团队设计了一个部分淹没在水里的水翼。当它穿过水池时，水翼将水拨到一侧(但不是向上)，然后将其拉回以“恢复”被它推开的一些水。结果就形成物理学家门中的孤立波，它模拟了开放洋面上的单个隆起。

乘风破浪

然后，Slater的冲浪经验也开始参与其中。他说：“Fincham的工作是弄清楚如何产生波浪，我的工作则是弄清楚如何打破它。”

这需要一个很浅的“珊瑚礁”，而且，只有合适的形状才能把一个海浪变成完美冲浪波。为了调整池底的形状，团队将Slater的经验输入超级计算机进行模拟。在电脑模拟中，波是代表空气和水的数百万网格。

科学家计算每一个网格以及它们的相互作用，从而模拟进化的波浪。未参与该项目的南加州大学流体力学专家Geoffrey Spedding表示，这种计算“在数学上是惊人的”。

Fincham团队将实验室发现转移到冲浪牧场——一个原本是人工滑水湖的矩形水池。水翼机停在几米深的水中，并被附在一个大小相当于几辆火车车厢的装置上，它沿着一条轨道运行，速度达到每小时30公里。

该系统能产生一个超过2米高的孤立波。游泳池底部铺有弹性的瑜伽垫，并在不同的地方有不同的斜坡，而这决定了波何时何地被打破。此外，水翼制动器还可以调整波浪的大小和形状，以适应不同的技能水平。

水翼在池中移动，形成一个从右到左的波浪。巨大的水槽可以起到减震器的作用，减少从池壁反弹回来的水，但需要3分钟才能让水面平静下来。然后，水翼从池中返回，形成一个相反方向的波浪。这段行程可以持续长达50秒，而波浪交替“雕刻”出巨大的浪卷。

在9月举行的比赛中，曾6次赢得女子冲浪世界冠军的Stephanie Gilmore在浪卷中滑行了令人震惊的14秒。

除了为奥运会提供一项新颖的比赛项目，这些人造波浪还可以作为高级冲浪者的训练平台，以及初学者的可控学习装置。这一商业潜力使得世界冲浪联盟控股公司收购了Slater公司的控股权。加州圣地亚哥的一位发明家Tom Lochtefeld说：“这些海浪太棒了，每个人都会爱上冲浪。”

Fincham预测，有一天可能会出现一种冲浪波浪，能进行不可思议的操作，例如在环形回路里翻腾斗。“我们已经得到了完美的自然波浪，而且，这很酷。”他说，“但我们能否制造一种几乎颠覆自然的超自然浪潮呢？”

也许，他们已经创造出了一些超自然的东西。(张章编译)

用偷来的骨头写文章

科学家因盗窃事件质疑北欧早期人类研究

对3篇研究论文的担忧已经浮出水面，这些研究均宣称发现人类占领欧洲的最早证据。

在10月31日发表于预印文本服务器bioRxiv.org的一封信非同寻常的信件中，考古学家指称，2013年、2016年和2017年发表的3篇论文中包含了出处存在问题的材料，而2016年论文中报告的成果至少是以一块被盗的骨骼为基础的。相关期刊的编辑已经对涉事论文表达了担忧。

目前，并没有迹象表明这些论文的作者参与了偷窃行为，但这封信背后的研究人员表示，他们担心与材料来源相关的一些问题似乎并未被考虑过。他们还否定了这些作者的结论，即一个以动物遗迹闻名的德国遗址也是古人族(距今约100万年人类的古代近亲)的家园。但作者否认了这些指控，并坚持自己的结论。

这封信由荷兰莱登大学考古学家Wil Roebroeks和德国魏玛第四纪古生物学研究站站长、古生物学家Ralf-Dietrich Kahlke发起，后者领导了Untermassfeld化石遗址的发掘工作，这是位于法兰克福东北部约150公里的一个化石遗址。在他们的预印本描述了Untermassfeld遗址反复发生的骨骼丢失，以及匿名包裹寄来的化石。然而，有争议论文的作者坚持，他们分析的是独立的骨骼和化石的收藏品，并拒绝任何化石是偷来的观点。

Untermassfeld已经产出了距今120万年前到90万年前超过1.4万种大型动物的化石，拥有这一时期北欧野生动物最完整的记录。但Kahlke说，自从上世纪70年代末挖掘工作开始以来，并没有发现古人族骨骼或是其曾经生活过的迹象。大多数考古学家都赞同，古人族在距今约100万年到80万年前在欧洲南部定居，并在约50万年前才零星地向北扩展。

首批认为古人族在100万年前就在Untermassfeld附近生活的观点出现于2013年发表在《国际第四纪》期刊的一篇文章中，论文称该



德国Untermassfeld遗址已经发掘出超过1.4万块距今120万年前到90万年前的大型动物化石。
图片来源:Marc Steinmetz

地区的岩石与石器类似。在2016年发表于《人类进化期刊》的一篇文章中，最初论文的两位作者——巴德黑尔费尔德北黑森早期历史和中世纪考古学学会的Günter Landeck和巴塞罗那奥伯塔大学的Joan Garcia Garriga总结认为，来自Untermassfeld遗址的动物骨骼上的痕迹是人类留下的。在2017年，Landeck和Garcia Garriga进一步在《国际第四纪》上发表了关于这些骨骼的分析结果。

没有任何迹象表明，2013年论文的其他共同作者与来自Untermassfeld遗址的材料有任何联系。在这篇文章发表后，Garcia Garriga联系了《自然》，表示他与遗址中的材料也没有任何关

系。他说，Landeck作了分析，而他自己则参与了数据讨论和考古学意义的撰写。

在论文中，Landeck和Garcia Garriga称这些材料以及数百块石灰岩和燧石碎片均为“Schleusingen收藏”。他们称这是20世纪70年代末及80年代初由一位生物老师发现的。

Kahlke说，他本人并没听说过Schleusingen收藏，并质疑当时这些材料是否已经被收藏。论文中描述的那些岩石可以在遗址附近找到，但他表示动物化石集中在一个很小的区域，从1978年开始就一直在挖掘。Kahlke说，在那段时间里，并没有其他研究团队被许可挖掘该遗址。没有迹象表明，Landeck和Garcia Garriga与盗窃

活动有关。

Kahlke认为其中一块值得怀疑的化石是一只已灭绝的扁角鹿的右股骨碎片，Landeck和Garcia Garriga在2016年的《人类进化学》杂志上描述过它。

让问题变得更加扑朔迷离的是，2014年3月，有人给Untermassfeld遗址附近的一个博物馆匿名邮寄了两包骨骼和岩石混合物，其中便有一块鹿骨碎片。施洛伊辛根Bertholdsburg堡自然历史博物馆馆长、古生物学家Ralf Wernburg认为这些材料来自于Untermassfeld，并联系了Kahlke。

Kahlke认为，归还的鹿骨碎片正是2016年的论文中所描述的，并与2009年盗窃事件后留下的碎片相匹配。

Roebroeks和Kahlke的团队分析了包裹中返回的材料，并得出结论认为，它并不支持Untermassfeld遗址属于古人族的说法。

在被问及关于这篇文章内容的看法时，Landeck和Garcia Garriga回应说，他们所研究的大部分材料，包括鹿骨碎片，均来自于20世纪70年代和80年代初的两个私人收藏，其中大部分来自与Untermassfeld所处的相同地层，但并不在该遗址处。

调查2009年失窃案件的地方检察官办公室表示，该案件在当年晚些时候已经结案。5年的法定时效使该案件无法重新开放。涉及2012年犀牛骨盗窃的案件则在今年年初被重新开放。检察官办公室表示，有一人(因信息保护法而无法透露其姓名)已被判有罪处以罚款。

Roebroeks和同事说，围绕Untermassfeld的争论强调了对发表文章的材料来源准确描述的重要性。他说，弄清楚古人族到达欧洲的实际情况是该团队文件的主要动机。根据分析，Roebroeks认为，“这些骨骼和石头并不能代表古人族的存在。”(晋楠编译)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

波多黎各科学家评估飓风造成健康影响



飓风“玛丽亚”扰乱了波多黎各一些地区的供水系统。
图片来源:Mario Tama/Getty

夜幕降临为波多黎各一个由公共卫生研究人员组成的团队设定了严格的期限。自从9月20日飓风“玛丽亚”来袭，这座岛上的大片地区没有了可靠的电力供应，科学家每天晚上都要匆匆赶回家，以免天黑后还要留在街上。很多人缺少自来水，大多数人仅能有限地使用电话。

然而，这个由来自美国佐治亚大学的José Cordero共同领导的团队成功地接触到数百名女性，并且开始评估飓风“玛丽亚”是否可能伤及胎儿发育的饮用水污染、压力和传染病进一步恶化。当时，他们启动了一个评估污染对早产影响的项目。不过，Cordero团队是若干量化飓风“玛丽亚”所造成直接健康影响的研究组之一，即便团队成员仍在为满足自身的基本需求挣扎。

Cordero被最近一次探访自己的出生地波多黎各时见到的惨状所震惊。“我原以为自己做好了心理准备，但其实并没有。”

波多黎各各大学环境工程师Ingrid Padilla介绍说，即便是在飓风来袭前，这座岛屿的18个“超级基金”区域(这些地方受到的污染是如此严重，以至于美国环境保护署认为其对人体健康和环境有害)也给怀孕女性带来了潜在风险。有12个此类区域位于喀斯特地形上，而这种由多孔岩石构成的地质构造使有毒化学物质得以从表面流进地下水。

Padilla此前的研究表明，洪水和其他干扰能迅速将地下水中的毒性物质带回地表，并且携带其进入供水系统。如今，她和同事正在收集上述研究团队队员的头发和血液样本，以确定怀孕女性是否正暴露于有毒化学物质中，比如邻苯二甲酸盐和氯仿。自从飓风来袭，研究人员便开始收集并测试来自喀斯特地形的地下水以及当地居民使用的自来水。

其他研究团队担心，在飓风废墟中汇集的水源可能为携带疾病的蚊子提供滋生场所。波多黎各大学产科医生、妇科学家Carmen Zorrilla表示，在2016年寨卡疫情高发期，专家就强飓风会摧毁蚊子栖息地还是为其生存提供便利展开辩论。不过，Zorrilla说，目前证据仍不明确。(宗华)

美改造望远镜捕捉天象快速变化



兹维基瞬态设施团队在安装该设备的新相机。
图片来源:Caltech Optical Observatories

美国加利福尼亚州的天文学家已将一台在大多数人出生前便已建造的望远镜转变成新设备，以服务于天文学领域发展最快的最新分支之一：发现天空中每天都会变化的物体。

日前睁开天眼的兹维基瞬态设施(ZTF)由研究人员重新改造位于圣地亚哥附近的帕洛马天文台1.2米塞缪尔·奥斯钦望远镜而成。该望远镜从1948年开始建造，将夜晚天空的照片拍摄在特殊曲面玻璃底片上。为纪念Fritz Zwicky而命名的ZTF被安装了由16个电荷耦合装置(CCD)探测器构成的新相机。Zwicky是出生于保加利亚的天文学家，其职业生涯的大部分是在加州理工学院度过的。新相机将使ZTF得以拍摄覆盖面积是满月200多倍的单幅图像。

有了如此广域的视野，ZTF能观测每晚从帕洛马可见的整个北方天空。通过观测，研究人员能发现和此前的夜晚图像相比有所变化的任何事情，从而辨别出正在快速变化的天象，包括超新星、变星和双星、遥远星系的活跃内核、可能威胁地球的小行星以及同样能释放引力波的合并中子星发出的闪光。

研究人员预计ZTF将获得很多科学成果，它也是即将问世的较大设备——大型综合巡天望远镜(LSST)的测试台。2022年，LSST将从智利开始观测，并且预计将会非常多产，以至于研究人员将不得不实现筛选被观测事件流程的自动化，从而寻找值得继续跟踪的事情并在随后获得更加详细的光谱。为建设这样的自动化系统，ZTF研究人员参与了创建必需的数据处理系统和自动跟踪望远镜。

过去，发现像超新星一样的突发事件在很大程度上是一个概率问题。但近年来，对快速变化现象的兴趣日益增加。同时，各种利用小型望远镜每晚扫描天空的设备如雨后春笋般出现。ZTF继续这一趋势，但利用的是更大的望远镜，从而看见更加昏暗和遥远的天体。(徐徐)