

“地球最大火山” 太阳系称雄

日前，由中国科学院南海海洋研究所张锦昌博士领导的中美合作科研团队，揭示了“地球上最大的火山”——大塔穆火山的深部结构，并得出结论，大塔穆火山是目前太阳系已探明火山的宽度之最和面积之最。

大塔穆是单体火山

追溯这座火山的发现，得益于现代海洋观测技术的高速发展，以及科学家们无畏风浪的不断出海调查。

大塔穆火山（Tamu Massif）是地球上第三大海底高原沙茨基隆起（Shatsky Rise）中最大的山峰，位于西北太平洋，距离日本东京以东约1600公里。大火山山顶位于2公里水深，是一座海底火山；火山高约4公里，周围平原水深约6公里；占地面积30多万平方公里，圆形穹顶最大宽度达650多公里。大塔穆火山形成于约1.45亿年前，在有人类记载的历史上从未喷发过，是一座死火山。火山名字源自美国德州农工大学（Texas A&M University）的缩写，以表示该大学对大塔穆火山研究上的贡献。

人们对大塔穆火山的认识源自20世纪末对沙茨基隆起的海洋科学调查。前期研究通过综合地球物理实验和大洋钻探岩芯分析，已经发现大塔穆山峰是火山喷发造成的，但考虑到这么大面积的火山喷发，大家普遍认为大塔穆山峰是火山群，是一群火山共同造成的。

然而，2013年9月，由美国科学家威廉·赛格尔博士领导的中美合作科研团队（张锦昌作为第二成果完成人），通过海洋多道地震勘探方法获取了大塔穆火山的详细剖面结构，发现了大塔穆火山只有一个火山口，是一座巨型的单体盾状火山；其面积在当时估算，只比当时认为的太阳系中最大火山——火星的奥林帕斯火山少约20%，使得大塔穆火山拥有了进入太阳系最大火山行列的资格，成了地球上最大的火山。

拥有两种火山喷发机制

随后关于大塔穆火山的各种故事开始受到各界的密切关注。例如，它的矮个子、盾状形态就是其中一个很有趣的地方。火星的奥林帕斯火山高达22公里，快接近3个珠穆朗玛峰的高度，看上去像是人们所熟悉的火山高大雄伟的外形。但是大塔穆火山只有4公里高，比地球陆地上最大的活火山——夏威夷冒纳罗亚火山的高度还略矮一些；大塔穆火山的面积可比冒纳罗亚火山大近80倍。独特的“矮个子、宽扁平”的体型，很可能是由区别于其他火山的形成机制所造成的。

一般来说，海洋里的火山有两种形成机制：第一种机制是形成于海底扩张过程中的海洋板块分裂中心，在板块拉张作用下浅部地幔物质减压熔融形成岩浆喷发到海底表面，形成隆起构造，称为大洋中脊；第二种机制是深部地幔物质由于物理、化学等性质差异导致上涌，从而刺穿上覆海洋板块，喷发到海底表面，称为热点。

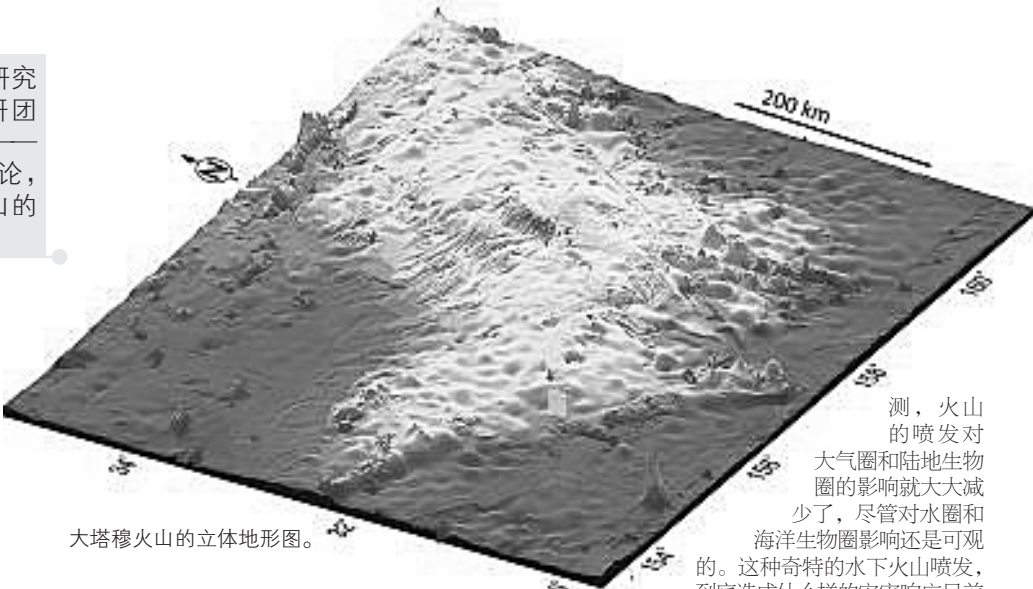
据研究表明，大塔穆火山既形成于大洋中脊的位置，又受到地幔深部热点的影响，是两种火山喷发机制共同作用下的产物，这种不到千分之一发生概率的特殊事件，可能是大塔穆火山如此巨大的主要原因。

原本出生于赤道

大塔穆火山第二个有趣的地方，是它喷发的地点和时间。

大家现在知道大塔穆火山在太平洋西北部，在日本和夏威夷的中间。但是现今的位置是经过1亿多年地球表面演化后的结果，不代表是火山喷发当时的位置。通过对大洋钻探岩芯的古地磁纬度分析，得知大塔穆火山出生于赤道附近，经过漫长的板块运动和板块漂移才到了现今的高纬度位置。

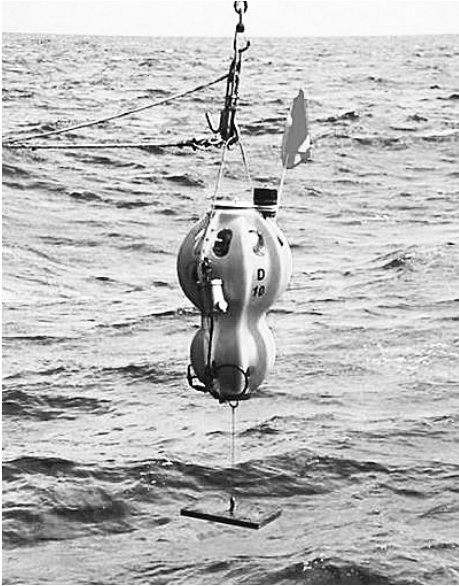
在地质学百万年尺度上看大塔穆火山，它并不算长寿的，也许是它喷发得太多，耗费生命太快了。也就是说，大塔穆火山死去到现今已经很长、很长时间了，是一座很老、很老的死火山。火山下的热源经历这么长时间后应该已经彻底流散了，火山内部熔融物质也应该已经彻底冷却凝



大塔穆火山的立体地形图。



美国大洋钻探船“决心号”。



正在投放的海底地震仪。

固了，因此这座曾经的巨型怪物已经再没有破坏力了，基本没有再次喷发的可能了。

喷发没有露出过海面

既然说到侏罗纪和恐龙，那么大家自然会联想起那个时期的地球生物灭绝事件和火山活跃期的关系。大塔穆火山的喷发时间确实对应了那段时期，所以很难排除两者的必然关系。火山，特别是像大塔穆火山这种规模的超级喷发，对自然界造成的灾害无疑是巨大的。但从科学研究的角度上考究，目前还没有很好的证据来阐明这一点，大多数停留在推测和臆想阶段。

可是，在2015年由张锦昌博士领导的一项中美合作研究中，通过分析大塔穆火山的沉积环境和表层结构，表明了大塔穆火山的喷发也许无限接近海面，但还是没有露出海水面。也就是说，大塔穆火山一直在海平面以下完成了整个喷发过程。这也是大塔穆火山另外一个十分有趣的地方。

既然喷发没有露出过海水面，那么大家会推

测，火山的喷发对大气圈和陆地生物圈的影响就大大减少了，尽管对水圈和海洋生物圈影响还是可观的。这种奇特的水下火山喷发，到底造成什么样的灾害响应目前还不清楚，有待进一步的研究。

测量证实“假说”

还有一个有趣的问题就是关于火山的根。像大树一样，枝叶茂盛的大树源于更大面积、更大深度的根须系统的支撑。那么火山也是这样吗？表面看上去是一个大穹窿，火山底下是什么样子的，科学家们都很好奇。

因此，研究团队设计了海底地震仪实验和多道地震实验，尝试去探测火山的根部结构。两种方法虽然不同，但都是为了获取火山深部结构图像，好比给火山照个CT，从这点来说我们成了“地球医生”。“体检结果”展示，大塔穆火山底下存在一个深达20多公里的根，是其4公里的出露高度的6倍多。很好地阐释了“山有多高、根有多深”的所谓常理。

地质领域有一个相关的科学假说，叫海洋地壳艾力重力均衡补偿假说。这个假说讲的就是“山有多高、根有多深”的故事——更确切来说，是山高一公里，根长六公里。但是一直以来，我们都停留在使用卫星重力测量数据来“间接”证明该假说的正确性。我们团队这次的研究，首次通过海洋人工地震测量的方法，“直接”证实了这一假说，从而推动了这一假说在地质研究领域的进一步发展。

是太阳系最大火山

大塔穆火山面积达30多万平方公里，相当于山东、山西两省的面积之和。有了火山根的测量数据，结合火山面积数据，我们可以计算出火山的体积也是惊人的：近700万立方公里，相当于一个120公里半径的熔岩球体。倘若考虑到地幔物质约20%的部分熔融率，那么多达3500万立方公里的地幔源物质参与到大塔穆火山的形成当中，相当于一个200公里半径的地幔“火球”。

最新测出的大塔穆火山面积，比之前估算要增加约12%，使得其面积比太阳系中探明的最大火山——火星的奥林帕斯火山面积略大；再考虑到大塔穆火山的宽度达650多公里，比奥林帕斯火山的600公里要宽不少，因此可以确切地说，大塔穆火山正式登顶了太阳系已探明火山的宽度之最和面积之最。

延伸阅读

马利亚纳海沟为啥这么深

“地球之最”的科学问题总是那么吸引眼球，总是引领国际前沿。结合国家在海洋科学研究领域走进世界一流的重大需求，此次团队除了研究“地球上最大的火山”，还正在中国科学院特聘研究员林间教授的领导下，实施“马利亚纳海沟研究计划”。

这个计划通过设计一系列的海洋科学实验，包括天然地震测量、深拖实验、海底观测以及海底取样等，探究“地球上最深的海沟”——马利亚纳海沟的形成机制，回答为什么“挑战者深渊”是全世界最深的重大科学问题。相信未来对马利亚纳海沟的关注也会是广泛的，其中的科学发现和研究成果，也会给大家带来很多的知识趣味。

据《北京日报》

神奇生物

什么细菌能“吃”掉塑料

日本研究人员在美国新一期《科学》杂志上报告说，他们发现了一种可以分解PET塑料的细菌，未来有望据此开发出生物降解方法，帮助解决塑料垃圾污染问题。

京都工艺纤维大学日前发表的公报说，该校联合其他科研机构共同发现的这种细菌属于“艾德昂菌属”，它能产生两种酶逐步分解PET塑料，最终产生二氧化碳和水。研究人员发现，这种细菌在自然界中能以PET塑料为营养源生存并繁殖。

PET全称为“聚对苯二甲酸乙二酯”，是以石油为原料的常见化工材料，广泛用于生产食品容器和电子产品。京都工艺纤维大学的专家指出，2013年全球PET塑料总产量约为5600万吨，而PET塑料制品废弃后在自然界中极难降解。

利用细菌等对塑料进行生物分解，具有能源消耗小、环境友好等优点。日方研究人员认为，如能对上述细菌加以利用，进一步强化其合成酶的活性和稳定性，就有望开发出更为理想的PET塑料降解方法。

据新华社

蛛网如何传递猎物信号

近日，在美国俄勒冈州的一个实验室里，科学家用铝材料和绳索制作了一个宽度达2米的巨大“蜘蛛网”，用来研究蜘蛛如何感知猎物的振动，并精准地进行定位。

当一只不走运的昆虫落在蛛网上，它的振动就会将蜘蛛从蛛网中心位置吸引过来。蜘蛛是如何解读这些信号的呢？这一直是个谜题。因此，一些物理学家制作了这个蛛网复制品，试图解答这一问题。

在近期美国物理学会的一次会议上，他们公布了设计图纸和首次试验的结果。俄勒冈州立大学的罗斯·哈顿说：“我们用两种不同的绳索编织了这个网，正如蜘蛛用两种不同组成成分的蛛丝编织蛛网。”从中心辐射而出的绳索是用较硬的尼龙降落伞绳制成，缠绕其间的“螺旋线”则用的是有弹性的缆绳。

巨大的“蜘蛛网”展现出令人惊奇的复杂振动模式，在网中特定区域内存在静态点，那里完全没有振动。“在不同频率、不同绳线上——也就是不同的脚上——停止了振动。”哈顿博士说道。举例来说，这些不同的频率可能反映着不同类型的昆虫。“因此，最起码，蜘蛛需要知道振动的频率与蛛网结构如何对应……从而发现哪只脚不应该是晃动的状态，它也就不需要转身90度去寻找猎物了。”

晚综