

让失声的沙子再“唱歌”

中国科学报社 刘晓倩

让失声的沙子再“唱歌”

■本报记者 刘晓倩

有就会“唱歌”的沙子叫做“鸣沙”。在敦煌鸣沙山，当沙子沿着沙丘向下滚动时，便会发出低沉的声音，时而如飞机轰鸣，时而如铃响，时而如钟鸣。可是，这一自然奇观却在上世纪 80 年代末逐渐消失了。

如何让“失声”的鸣沙再“唱”起歌？中国科学院寒区旱区环境与工程研究所研究员屈建军发现，自然沙粒表面的多孔（坑）状结构所构成的共鸣腔，是鸣沙发声的关键所在。就像掏耳朵一样，把堵在孔洞里的脏东西洗干净，鸣沙就“复声”了。

目前，这一奇特的自然现象已“入驻”沙坡头风景名胜区沙漠博物馆。鸣沙成了重要的旅游资源。

给沙子清清“嗓”

“是鸣沙，我们找到鸣沙了！”屈建军高呼起来。这是1991年，他第一次进入巴丹吉林沙漠，第一次与鸣沙亲密接触。可是，当屈建军组织人马再赴敦煌鸣沙山时，神秘的沙漠却给众人当头泼了一盆冷水——鸣沙“失声”了。中国乃至世界上很多地方的鸣沙都逐渐“失声”。

屈建军把世界各地的沙子带进实验室，用电子探针进行对比分析，他发现会“唱歌”的沙子表面有很多小孔，成千上万的鸣沙在流动过程中互相碰撞发出声音，就形成了上述奇观。

而“哑沙”表面的孔被堵住了，就不能发出声音了。所以，环境污染和人类活动增加是鸣沙变“哑沙”的主要原因。他的研究表明，水分是影响鸣沙声发射的主要环境因子，其临界值为0.3%，而温度、坡度等因子则影响不大。

鸣沙发声与沙粒表面有无 SiO_2 凝胶无关，也与其表面的化学组成无关，而与其表面多孔（坑）状的物理结构有关。由此看来，自然沙粒表面由风蚀、水蚀、化学溶蚀及硅凝胶沉淀等多种因素所形成的多孔（坑）状结构所构成的共鸣腔，才是鸣沙发声的关键所在。

其共鸣机制与亥姆霍兹共鸣腔相似：在外力作用下，无数表面光滑多孔的球状颗粒，在运动过程中因互相摩擦碰撞产生极微弱的振动声响，经大量的表面空腔共振放大，从而使人耳接收到运动沙粒的发声频谱。

另外，粉尘对鸣沙发声具有阻尼作用。在自然界中，粉尘或更细的粘粒等杂质侵入沙粒表面的孔洞时，由其所产生的阻尼作用，可导致鸣沙共鸣机制丧失，而变为“哑沙”。这是自然界中沙漠石英颗粒表面 SiO_2 凝胶及多孔（坑）状结构普遍存在，而鸣沙现象却十分罕见的原因。因此，清除石英沙粒表面各种细小杂质对多孔结构的污染，是恢复鸣沙发声的有效途径。

“鸣沙发声机理是风沙物理学奠基人都没有解释清楚的问题，屈建军解决了该领域遗留多年的重大科学问题。”中科院寒旱所研究员董光荣评价说，这是风沙物理领域中具有世界水平的重要进展。美国《科学》杂志亚洲副主编Richard Stone在看过屈建军的鸣沙实验后认为：“这是一个了不起的成果。”

让“歌声”创造经济价值

弄清楚鸣沙发声原理后，屈建军没有让它仅仅停留在书本上，他还想让鸣沙创造社会经济价值。他想让人们能亲身体验到这种神奇的自然现象，希望人们能珍惜大自然对人类的赠予。

“就像掏耳朵一样，把堵在‘哑沙’小孔里的脏东西洗干净，鸣沙就响了。”经过20余年的研究，屈建军通过“洗沙”的方法，让“哑沙”再度“唱”起歌来。

抓一把经过处理的鸣沙，放在鹅蛋大小的透明玻璃瓶中，再配上一个小小的玻璃锤，用小锤按压沙子，就会发出类似鸽子叫的声音。这是屈建军让鸣沙创造经济价值的一个小发明。

在接受《中国科学报》记者采访的时候，屈建军还拿出一双可以套在鞋子上的木屐。当穿上木屐踩上经过处理的沙子时，沙面就会发出一阵阵好像狗叫的声音。“这与美国夏威夷群岛高阿夷岛上的‘犬吠沙’现象一致。”

屈建军告诉记者，目前，这一奇特的自然现象已“入驻”沙坡头风景名胜区沙漠博物馆内，游客可以亲身体验鸣沙的奥秘，鸣沙成了重要的旅游资源。

“屈建军建立了跨领域实验室，他结合力学、空气动力学等学科的研究方法让‘哑沙’复声，研究思路非常开阔。”中科院新疆生地所副所长雷加强说，屈建军的这项研究成果获得了同行专家的高度认可。而屈建军开发的鸣沙衍生产品，不仅对科普宣传具有重要意义，还实现了机理研究与产业化紧密结合，使科学研究不仅仅停留在书本上。

目前，屈建军正在鸣沙山做滑沙的实验，再现鸣沙山“人马践之，声振数十里”的奇观是他的愿望。