

鸣沙发声的奥秘

施燕妹 王明东

(国防科工委指挥技术学院 101407)

在自然界的特定环境下,沙粒偶尔会发出浑厚的上低音和尖厉的高音.我国甘肃省境内的月牙泉鸣沙坡,就是以此景而扬名海内外的.这是为什么呢?国内外学者就此奥秘进行了研究,找到了答案.不久人们就能用一定的技术和方法对普通沙粒进行处理,使它们也能演奏出奇妙的乐曲.

加拿大的三位研究人员发现:鸣沙发声的关键是在沙粒表面有一层膜,其成份是非晶体二氧化硅凝胶体.他们是在做了这样三个实验后得出结论的:

1. 在实验室摇动时,普通沙子发出的是频率变化的混合音,但是那些“会唱歌的”鸣沙粒则会嗡嗡作响,产生相干声波,听上去像钢琴发出的纯色音阶.

2. 把用硅胶生产的普通的颗粒状干燥剂装在瓶中摇动时,效果如同装着鸣沙.

3. 用红外光谱仪分析表明,这种商业用硅胶的结构与鸣沙的表面结构完全吻合.

在沙滩或沙漠,这种粘性的非晶体二氧化硅体沙粒粘在一起,使得一整座沙丘如同一个巨大的音叉.在受到外界干扰时,便会产生共鸣.条件是要含有一定的水分,且不能有尘土.

我国鸣沙研究专家屈建军教授通过研究和试验发现,沙粒表面非晶体二氧化硅凝胶体的存在是普遍现象,不光是鸣沙才有,这只是必要条件.他通过实验发现:当这种沙粒的粒度均匀,最佳坡度为 32° ,保持水分含量临界值在0.3%时,鸣沙被扰动时才能发声.通过这种办法,屈教授使我国的月牙泉鸣沙坡在沉寂了多年后,再度鸣响.这标志我国已成功掌握了鸣沙恢复技术.

随着这一奥秘的解开,有两个光明的应用前景:其一,人们可以修复、改造、甚至再造鸣沙山,这是一种很好的旅游资源;其二,鸣沙材料经过特殊处理后,有望能发出与岩石形成共振的频率,使岩石因震动而分裂,从而找到一种新的采矿手段——“音钻”.

“……立晷仪,下漏刻……”,已用日晷杆影来测时刻,用漏壶滴水来计时间,千余年来一直领先于世.之后,元代科学家郭守敬制成圭表,以日影定节气.为提高测量准确度,郭守敬在700年前巧妙地用“景符”(取影器),解决了历来圭表读数不准的问题.“景符”实际上是一张中间穿一小孔的铜片,让日光垂直穿其而过,在圭面形成太阳的小孔像.若在表上端加一根细横梁,使照射横梁的一束阳光通过小孔,则在圭面上可见到“窍(孔)达日光,仅如米许,隐然见横梁于其中”.这横梁在太阳小孔像中的影就成了读数的依据.当年郭守敬测出的误差可达到0.1毫米,已相当精确.(见图5)

像中之影是因为横梁挡掉的部分阳光都是穿过小孔成像的阳光,像中缺少了它,故而成了

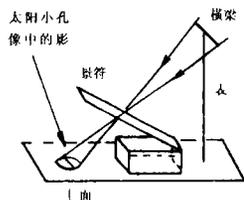


图 5

横梁的影.我们遮掉外围的阳光,适当移动“景符”到圭面像的距离,可以见到该影细如发丝,十分清晰.1970年国际天文学会把月球背面一环形山命名为郭守敬山,以纪念他利用日影所作出的贡献.

影在自动化光控电路中的应用已日益广泛,影控也已出现,激光琴就是一例.随着高科技尤其是现代物理学的飞速发展,研究物体投影及其应用将更有现实意义.