

谁动了我们的莫高窟

气象局代表队 张澍舟



大家好，欢迎乘坐“科普号”时光机，我是机长澍舟。请大家凝神屏息，与我一起穿越回1600年前，欣赏莫高窟的“千年容颜”，天衣飞扬，满壁风动。前方到站1900年，道士王圆箴奋力清除淤沙，打开藏经洞，莫高窟名扬天下。下一站1908年，法国探险家伯希和用镜头清晰地记录下217窟壁画的富丽多彩。停靠在2011年，同一幅画你还认得出来吗？再来看这幅图，这是曾经被风沙深埋的16窟，清沙之后右下角的壁画已经荡然无存……迄今为止，4.5万平方米的壁画中有20%遭受不同程度损坏，一半以上褪色、起甲、酥碱。莫高窟正以“比古代快100倍的速度走向死亡”。那么问题来了，是谁让这座世界级的文化艺术宝库遭遇如此“浩劫”？

让我们暂停旅程，追溯元凶。莫高窟地处重度沙漠化地带，年平均降水量只有29 mm，蒸发量却是它的157倍，且窟区起沙风每年可达35~148天，其中风沙蔽日的天数就有20~35天。再加上近百年来，人类活动和气候变暖使沙漠化程度加剧，风沙灾害成为莫高窟长期保存的最大威胁。

那么风沙是如何伤害她的呢？其实，从五代时期起一场与风沙赛跑的千年“马拉松”就已打响。经过多年的寻踪觅影，三大杀手浮出水面。

杀手一：积沙。莫高窟东邻三危山，西接鸣沙山，主风害为偏西风，每年对窟区造成约3000 m³积沙，相当于将一栋10层高的楼直接倾覆在窟前。

杀手二：风蚀。由于石窟群开凿在沙砾岩上，极易受到风蚀侵害，所以不少洞窟顶部剥蚀、变薄，甚至遭受“灭顶之灾”。

杀手三：降尘。沙尘随风或空气流通降落在壁画表面，形成降尘，特点有四，小、多、硬，还怪。其中棱角状高硬度石英颗粒占83%，最小颗粒直径只有一根头发丝的十分之一。它们从裂缝乘虚而入，壁画随之大面积脱落。



听到这，大家可能会想，莫高窟真的会“死亡”吗？启动时光机回到 2019 年，莫高窟依然耸立。一代代科学工作者为了最大限度地延缓莫高窟的衰老，找到了痛击三大杀手的治沙套餐：崖面化学固沙带、窟顶砾石压沙带起到固沙作用，以自然之力还治自然之害；远处边缘沙丘采用阻沙栅栏带、麦草方格带、人工植被带来阻止风沙；窟顶保留空白带作为天然输沙场。如此，结合机械、生物加化学的主要措施构成了以“固、阻、输、导”为主体的“六带一体”防护体系，使进入窟区的积沙量减少了 85% 以上。

和风沙赛跑只有进行时，请和我一起去往 2119 年，相信百年之后，丝路明珠莫高窟依然矗立黄沙不倒，这珍贵的世界文化遗产将永远灿烂生辉！