

# 火星的两极也是冰雪世界吗

■ 韩娟娟

说起地球的南极和北极,大家的脑海中立刻就会浮现冰天雪地、白雪皑皑的画面。那么,地球的邻居——火星,它的南北极又是怎样的呢?会不会也是冰天雪地的壮丽模样?

## 初见火星两极

17世纪末,荷兰天文学家惠更斯利用自己设计的精密望远镜,首次发现火星南北极都拥有一个巨大的“白斑”,像是戴着白色的帽子。虽然这位天文大家当时到底看到的是什么样的景象,我们不得而知,但后来人类通过努力,拍到了红色星球戴着白色帽子的“证件照”。

对比发现,地球和火星都戴着白色帽子。帽子,在古代也称为“冠”。中国人给火星两极的“帽子”起了个文雅的名字——“极冠”,西方英文则是“Martian polar ice cap”。

我们可以看到,火星南北两极被厚厚的白色物质所覆盖,白色物质与红棕色地区有鲜明的对比,还可以观测到强风和暴风雨的痕迹。这样的场景,让我们不禁联想到地球南北两极的冰天雪地。有时候,火星上还会有白云出现,遮掩火星表面的地质特征,使人类火星轨道探测器无法拍摄清楚。

## 神秘的白色物质

看起来像帽子又像拿铁上拉花的白色物质到底是什么?先人们寻找答案的脚步从未停歇。18世纪末,英国科学家斯托尼就曾设想白色物质是固体二氧化碳,即我们俗称的“干冰”。到了20世纪中叶,天文学家柯伊伯使用分光技术观测,推测白色物质是水冰而不是干冰。受当时科学技术所限,斯托尼和柯伊伯也只能停留在猜测的阶段。

直到人造探测器对火星进行了多次探测,人类才正式确认极冠中含有85%的二氧化碳干冰和15%左右的水冰。这是对火星认识的巨大进步,也是对先人科学假想的证据回应。

## 随季节变化的火星极冠

火星探测器传回的照片显示,火星表面大部分地区都是砂石林立、尘土飞扬的干燥荒芜世界,那么两极极冠是如何形成的呢?

依照地球上的生活经验,看到白雪皑皑、冰天雪地的冰冻世界第一感受当然是“冷”。作为地球“姊妹星”的火星,也像地球一样,有冬夏轮回。火星与太阳的距离比地球远,表面平均温度比地球低,平均温度约-60℃,两极的温度甚至更低,这使得火星两极主要由水冰和干冰组成的物质永久存在。

火星极冠会不会随季节而变化?早在20多年前,人类就已经利用哈勃望远镜观测到火星极冠的变化了。地球上有一年四季的变化,火星也一样,北极极冠在每年火星的夏天会蒸发掉约1米的干冰层,而火星南极的干冰层厚度约8米,在整个夏季来不及全部蒸发。这就导致火星极冠每年都会发生变化,与地球南北极冰雪变化类似,夏天温度高的时候,冰雪融化,极冠范围就会缩小,而一到冬季,由于气温下降,大气中的二氧化碳开始凝华,极冠范围随之变大。水和二氧化碳凭借升华与凝华往返于极冠与大气之间,构成了现今火星气候重要的一环。

## 极冠还含陨石坑冰湖

不论水冰或是干冰,难道极冠就只有固态“冰”吗?早在2018年,意大利科学家奥罗塞团队就利用“火星快车号”轨道器上的雷达数据,发现火星南极极冠下面1.5千米处存在20千米宽的液态水体。而就在2020年9月28日,借助该轨道器上新的雷达数据,意大利行星科学家劳洛团队最新发现南极乌尔蒂马断崖群下面有3个液态水体,其中最大的水体长约20千米×30千米。这是人类火星探索之旅的重大发现——原来火星上不是肉眼看到的干燥荒芜。

除了地下层蕴含液态水体外,在火星北极地区大奥林匹亚·昂达沙丘场的南部,有个保持完好的陨石坑——科罗列夫陨石坑。该陨石坑底部位于其边缘下方两公里处,包围着一个约1.8千米厚的圆顶状沉积物,是水冰和干冰的合物。冰上的空气在冷却后比周围的空气重,因此科罗列夫陨石坑内的“冰”永久稳定存在。由于空气是热的不良导体,因此水冰层可以有效地避免被加热和升华。

地球上,水是生命之源,是人类生存的宝藏。

火星上,水冰资源的发现无疑令人欣喜。

人类正派出火星探测器奔向太空、开往火星,期待这些“先锋们”挖掘出更多“宝藏”,获取更多发现。



## 听文物讲故事

# 曼德拉山岩画:古人在山上开的“美术展”

新华社记者 贺书琛

浩瀚的巴丹吉林沙漠不远处,岩脉蜿蜒的曼德拉山上黑石嶙峋、乱石密布。阳光映衬下,岩石上的纹刻清晰可见,曲婉灵动的线条勾勒出一幅幅栩栩如生的画作,或张弓搭箭,或纵马扬鞭,或跳舞祭祀……在18平方公里山区里,分布着4234幅形态各异的岩画,密集程度极为少见,游人徜徉其中仿佛置身“美术展”,欣赏历经千年风雨的曼德拉山岩画。

“曼德拉山岩画分布密集、内容丰富、画面清晰,记录了原始社会晚期和元、明、清各代的社会风貌与自然生活环境。”阿拉善右旗文物局历史部主任范永龙说。根据岩画色泽和水文水位资料推测,大约在几千年前,曼德拉山四周湖水环绕,是一个水草丰美的地方。战国时期,月氏人、羌人曾在曼德拉山所在的巴丹吉林沙漠地区活动,

此后匈奴、鲜卑、回纥、党项等北方少数民族在史书中均有在此繁衍生息的记载,曼德拉山岩画很有可能是他们留下的“日记”或“祭祀品”。

曼德拉山岩画大多呈现在火山喷发形成的辉绿岩向阳面,石质坚硬不易腐化,经过千年风吹日晒,纹刻逐渐氧化成为淡黄色,在岩石表面仍然清晰可见。早期岩画多为线条简单的写意动物画,后期出现形象丰富、内容多样的图组画作。多见北山羊、盘羊、骆驼、水牛以及飞禽等动物形象,以及庞大场面的狩猎、放牧、舞蹈、建筑、弓箭搏斗等场景。

范永龙告诉记者,早期岩画多为磨刻或凿刻作品,人类熟练使用铜铁类工具后,开始使用线刻制作岩画,不仅单幅岩画图组更加丰富,描绘场面更加宏大,细节也更加精妙考究。“一

幅大型围猎图可能需要数月才能完成,画师对已发生场景有了更多的艺术加工创作。”

在曼德拉山顶附近,一幅大型围猎图细节精妙、构图考究,众多猎手零散排列在画幅外侧,羊、牛等猎物密集于内,猎手或俯身骑马追赶,或弯弓搭箭欲射。弓箭样式各不相同,刻画栩栩如生,连猎手胯下马匹颈项上的铃铛以及马鞍等细节也跃然石上,画作整体线条曲婉灵动,颇具动感。

“曼德拉山岩画不仅作为艺术作品具有观赏价值,还具有文物研究价值,对中国古代游牧民族的社会发展史、民族史、畜牧史、美术史等研究具有重要实证作用。”范永龙说,在围猎图不远处的生育图,通过18个用树枝搭建的帐篷来反映远古母系社会的族

群生活场景,位居其中的四层大帐篷每层人数递增,似乎表达了“一生二,二生三,三生万物”的朴素哲学观,此外图中女性腹部画有儿童,表现了早期人类的生育崇拜。

“与其他地区岩画相比,曼德拉山岩画分布密集、内容多样、画面清晰。”范永龙说,研究显示曼德拉山众多岩画中最早期作品推测距今约6000年,作为为数不多保存远古人类艺术创作的载体,岩画不仅为我们还原了古人的生活场景,还展现了古人的艺术灵感,成为我们了解西北游牧民族史的重要依据。

中国著名岩画研究专家盖山林曾赞赏曼德拉山岩画为“美术世界的活化石”。雕刻精湛、图案精美的千年岩画在草原戈壁铺开奇瑰瑰丽的画卷。