



# 周六凌晨,一起来看加长版月全食

本报记者 刘园园

7月底又有天文大戏上演——月全食。这次月全食将出现在北京时间7月28日凌晨,不管你在中国什么地方,都将有机会目睹。

## 可观赏红月亮近两小时

据测算,此次月全食于28日2时24分发生初亏,6时19分复圆。其间约1小时44分钟,月球完全处在地球阴影中。为什么持续时间这么久?月全食的时间又是由什么决定的?

我们知道,地球绕着太阳公转,月球又绕着地球公转。发生月食的条件是,地球处于月球和太阳中间,挡住了太阳光。月全食持续的时间长短和太阳、地球、月球三者的位置关系密切相关。

中科院国家天文台研究员平劲松介绍,这次月全食的时间比较长,与月球恰巧位于远地点,与地球的距离比较远有关。

“根据开普勒第三定律,行星沿椭圆轨道绕主星体运转,它在单位时间扫过的面积相等,由于月球位于远地点时,是绕地球公转速度最慢的时候,因此穿过地球阴影的时间就长。”平劲松说。

解释月全食持续时间,地月距离是最老生常谈的原因。但是这只是其中一个因素。

平劲松介绍,还有一个重要的因素是日地距离。现在夏至刚过去一个月,夏至是一年当中日地距离最远的时候。同样根据开普勒第三定律,这也是一年当中地球绕太阳公转速度比较慢的时候。

## 前后都有日食“奉陪”

这次月全食的有趣之处还在于,它位于两次日食中间。7月13日发生了一次日偏食,28日凌晨发生月全食,等到8月11日又会出现一

次日偏食。如果以前没有认真欣赏过月全食,或者没看够,这次千万别错过。

因为,据报道这次月食的全食阶段长达1小时44分钟,可能是本世纪持续时间最长的月全食。

也就是说,在太阳、地球、月球正好运行到一条直线上时,地球运转速度比较慢,其阴影遮挡月亮的时间比较长,这也会使月全食的时间加长。

两个因素叠加起来,就形成了本世纪持续时间最长的月全食。这两个因素的叠加可并非易事。未来几十年内可能还会发生很多次日全食。但月全食出现时,月球并不位于远地点,或者地球并不位于远地点,月全食时间都会相对缩短。所以这时长1小时40多分钟的月全食真可谓大大的巧合。

假如你曾看过月全食,也许曾留意,月全食出现时,月亮表面会变得红通通的。正因如此月全食又被称为“血月”。

平劲松解释说,发生月全食时,月球处于地球的影子里,按说在地球上用肉眼看不到月球。但是地球的大气相当于一个球状透镜,一部分日光通过这个球状透镜发生了折射,照到了月球上。

而且,在太阳光穿过地球大气的过程中,除了红光之外,其他波长较短的光大多被大气层散射向四面八方。波长较长的红光照到月亮上面,月亮又把红光反射到地球上。所以发生月全食时,地球上的人们看到的月亮红通通的。

不到一个月内,三场天文大戏连连看,背后又有什么奥妙?

“这也是一种巧合,只是按照太阳、地球、月球的运动规律,碰巧在这段时间出现了这种现象。”平劲松说。

这个巧合细究起来,也是一件很有意思的事。这还得从太阳、地球、月球之间的关系说起。

“以地球为参照物,太阳绕地球运动的轨道被称为黄道,周期为一年。月球绕地球运动的轨道被称为白道,周期为一个月。这两个平面并不重合,中间存在大概5°9'的夹角。”北京天文馆馆长朱进介绍。

出现日食的条件是,太阳、月球和地球在一条直线上,月球挡住了太阳的光线。出现月食的条件是,太阳、地球、月球在一条直线上,地球挡住了太阳的光线。所以日食发生在新月时,月食则发生在满月时。

“但黄道和白道并不重合,所以虽然新月和满月频繁出现,太阳、地球、月球的位置并不总能构成一条直线,所以未必会出现日食或月食。”朱进说,只有太阳位于黄道和白道的交点附近,同时又出现新月或满月时,才会出现日食或月食。

## 天文观测的宝贵窗口

随着人类科学的进步,月全食有了科学的解释,不再被看作“天狗吃月亮”或不祥之兆。其实,作为一种比较独特的天象,月全食是科学家进行天文观测的宝贵窗口。

平劲松介绍,历史上对月全食的观测,让人类认识到地球是圆的,也支持了日心说取代地心说。自从有了牛顿定律和开普勒定律来推算地球轨道、月球轨道之后,天文学家又开始利用月全食来观测月球对其他恒星的遮掩现象。

这种观测有几个作用。一个是由于恒星的位置相对已知,通过对月全食进行观测,即使没有探测器飞到月球上去,也能够精确测量月球形状和边缘的形貌。反过来,在精确测量月球的形状之后,依据地月运动规律,在发生恒星遮掩月球现象时,可以通过观测来推测暗弱恒星的空间位置。

此外,在发生月全食时,还可以通过月球探测器来探测月全食导致的月球空间环境的变化。因为这种时候,太阳风会突然被地球遮挡,月球表面的电离效应会发生很大变化。

说到月球探测器,月全食也会对它们产生一些影响。平劲松介绍,月球探测器一般以太阳能作为能量来源,一旦发生月全食,就相当于暂时“断粮”,失去了能量来源。而且,没有了光照,探测器会处于极端低温环境,反过来又需要耗费大量电能。所以对它来说,确实是比较难熬的时光。

所以月球探测器在设计过程中一般也会考虑到月全食的影响。假如真的碰上了月全食,一个帮助月球探测器“熬”过来的有效办法就是关闭其他高耗能工作任务,使剩余的能量能够维持其基本运转,且不被冻坏。

香港大学地球科学系博士后张悦佳说道。

## 每立方米岩石可提取6升水

如果月球上有大量的水,会是以什么样的形态存在?日本研究团队推测,在月表之下更深处,水资源可能非常丰富。鉴于月球地下温度较低,水很可能以冰的形态存在。他们估计,月球地下土壤中的含水量可能高达0.6%——每立方米月球岩石可提取约6升水。

平劲松表示,岩石结晶水、表面一定深度下部的冰、更深处存在的液体水层,以及深部岩石缝隙里的液态水等等,都可能是月球上的水。6升水相当于12瓶500毫升装的纯净水水量。假如人类真的移民月球,该如何从岩石中取水呢? “对岩石结晶水,可以利用太阳能加热‘风化’岩石结晶水,将水析出,冷凝收集。”平劲松说道。

尽管日本研究团队的这项工作还不能从月球取回的已有样本来证实,但我们可以把目光放得更长远些。随着未来各国探月计划的陆续实施,人们将会获得更多的样本,逐步揭开月球上是否有水的谜底。

# 月球上有水吗? 陨石知道答案

## 天闻频道

本报记者 唐婷

移民其他星球,一直是人类的梦想。想要移民,首先要找到一颗有水的星球。好消息来了。

日本东北大学的一个研究团队日前发布消息称,他们通过分析月球陨石,首次找到了月球中低纬度存在水的直接证据。该项研究发表在《科学》的子刊《科学进展》上。

## 仅300块月球陨石被验明正身

天上掉下来的石头那么多,怎么知道这一



块来自月球?

陨石发烧友、中科院国家天文台《中国国家天文》杂志编辑张超介绍,月球陨石属于无球粒陨石中的一类。在所有陨石中,无球粒陨石占比不到10%,而月球陨石又是无球粒陨石中比较稀少的一类,相当稀缺。

无球粒陨石和地球上的矿石很类似,不像球粒陨石那样有明显的内部特征,很难辨认。在无球粒陨石中,有一多半都来自灶神星。找到一颗无球粒陨石,分析其化学成分、结构和同位素组成,与采集的月球样品相对,就能知道它是否来自月球了。

月球陨石可大致分为玄武岩质、斜长岩质和混合岩质三个类型,分别代表月海、高地和冲击角砾岩。其中,斜长岩质月球陨石也常为角砾岩,因富含斜长石角砾而得名。

目前已经验明正身并获得命名的月球陨石仅有300多块(含成对陨石),以角砾岩为主,玄武岩质的月球陨石仅有数块。近年来,通过研究月球陨石,科学家对月球的水、岩浆

活动、新岩石类型等方面有较多新的发现。不说话的陨石成为科学家了解月球的重要窗口。

## 水可能在月球上普遍存在

日本团队称,他们从在非洲找到的月球陨石LUNAR METEORITE NWA 2727中,发现了一种需要水才能形成的矿物质——斜硅石。它的存在,强烈暗示月球上存在水活动。日本科学家认为,该陨石来自月球中低纬度,说明该区域存在水。

如何判断陨石来自月球中低纬度呢?中科院国家天文台研究员平劲松解释道,月球中低纬度位置被撞击溅射的岩石碎屑,多在白道面附近飞行,容易被地球捕获。而月球高纬度和极区位置被撞击产生的岩石碎屑则不易到达地球。

事实上,这并不是科学家首次发现月球上有水。美国国家航空航天局(NASA)的月球陨石坑观测和传感卫星在月球南极附近的环形山内探测到了水。印度的“月船-1”探测器记录了月球表面以上稀薄大气中水的证据。

那么,首次发现月球中低纬度有水意味着什么?平劲松指出,这说明水可能在月球上普遍存在,人们或许不必一味地要去月球极地阴影里寻找水了。

“如果真的是这样,未来的月球探测中将更容易获得资源,这将大大增加人类未来在月

## 光谱志

## 夜空中“戏份”最多的射手座

王俊峰

提起“射手座”,不少人会联想到在凛冽冬日里过生日的小伙伴们。其实,在璀璨的星河中,“射手座”是一个非常醒目且故事和内容相当多的一个星座。

“射手座”是我国民间一种非正式的叫法,在天文学领域,其正式的名称为人马座(拉丁语:Sagittarius)。人马座是一个南天黄道带星座,面积867.43平方度,占全天面积的2.103%,在全天88个星座中,面积排行第十五。在人马座中,亮于5.5等的恒星有65颗,最亮星为箕宿三(人马座ε),视星等为1.85。

人马座在夜空中非常好找,它位于最漂亮的银心的左侧,与右侧张牙舞爪的天蝎座隔河相望。其形体结构也非常明显,最标志性的就是人马射手的身体上半部分和弓箭组成的茶壶形状,因此人马座也经常被称为“茶壶座”。人马座因为是一个南天黄道带星座,所以其观测位置不高,多数情况下贴着地平线。在我国纬度高的地方,都不能完整地看到人马座。在纬度低的南方,漂亮的人马座才得以完整呈现。



在城市的郊外,和古老的人马座对话。 翁锐摄

人马座位置显赫,易于观测,因此在中国及世界不少国家的历史文化中,都有着丰富多彩的故事。在古希腊神话中,人马族是半人半兽的族群,而其中的成员奇伦生性善良,对待朋友尤以坦率著称,所以奇伦在族里十分受人尊崇。有一天,希腊英雄赫丘力来到人马族,逼迫他们要享用宙斯赐予的美食。迫于无奈,人马族人只能照办。所有人马族都厉声斥责赫丘力,赫丘力怒气冲天,拿起神弓追杀人马族。人马族们仓皇逃至受人尊敬的族人奇伦家中。奇伦在家中听见了屋外万蹄奔踏及惊慌的求救声,想都没想,开门直奔出去,说时迟那时快,赫丘力拉满弓箭瞬间射出去,竟然射中了奇伦的心脏,善良无辜的奇伦为朋友牺牲了自己的生命。天神宙斯听见了人马的嘶喊,于是他双手托起奇伦的尸体,往天空一掷,奇伦幻化成数颗闪耀的星星,形体就如人马族。为了纪念奇伦,这个星座就称为人马座,也叫做“射手座”。

在我国古代传统文化中,人马座被分成两部分,分别是南斗六星的斗宿和人马弓箭下边的箕宿。而用来量米的斗和用来扬粮食的箕则是古代农民最常用的农具。

有北斗就有南斗。位于人马座的南斗六星是古代中国神话和天文学结合的产物。南斗六星分别为天府星、天梁星、天机星、天同星、天相星、七杀星,他们在南天排列成斗(或勺)的形状,因此被称为南斗六星,而这个区域在二十八宿中属于斗宿,为北方玄武七宿(斗、牛、女、虚、危、室、壁)之第一宿。其中第三星天机为尽善尽美之星,是智慧与益寿之宿,所以此星代表的人聪明绝顶,才华无双。因南斗掌管生存,故中国民间又称其为“延寿司”。

箕宿四星(人马座γ星、人马座δ星、人马座ε星、人马座η星)组成一个四边形,形状有如簸箕,故而得名。因为人马座在最华丽的银心左侧,所以它包含着多达15个漂亮的梅西耶天体,其中不乏由三块红色的光斑组成的十分漂亮的“三叶星云”,天空中最明亮的发射星云“马蹄星云”,用双筒望远镜容易看到的礁湖星云(M8)等明星深空目标。

人马座(射手座)位置显赫,故事众多,内容丰富,而眼下又是最好的观测时节。快邀约三五好友,一起去欣赏这个夜空中戏份最多的明星星座吧。

(作者系新华社图片编辑)



在四川巴明雪山之巅,仰望银河两侧的人马座和天蝎座。 卢丽华摄

(本版图片除标注外来源于网络)

扫一扫  
欢迎关注  
带你去看耿耿星河  
微信公众号

