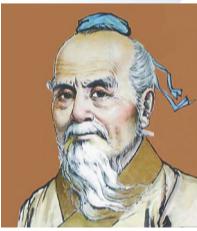


古人「探月」

多浪漫

文本刊特约撰稿 沈滔



天文学家刘洪。

7月12日，中国载人登月初步方案发布，计划在2030年前实现载人登陆月球，此后我们还将探索建造月球科研试验站。作为地球唯一的天然卫星，月球陪伴了整个人类文明史。在源远流长的中华文明中，先人们对月亮的探索成就闪烁着智慧的光芒。

人有悲欢离合
月有阴晴圆缺

月亮的圆缺可能是人类最早发现的天文现象了。中国的上古神话中就记录了这些观察。《山海经》中说帝俊的妻子常羲生了十二个月亮，并每天为他们沐浴。因此，我们看到的月亮时而明亮，时而晦暗。这时，人们对月亮的运行规律就有了初步的认识，以月亮亏盈周期定为一月。从此中华民族开始以月相周期变化计月，至今未变。

同时，人们也开始关注月相的变化，认为月相的变化与自然界的变化有着密切的关系。至此，产生了将天象、物候和人事三者相结合的月令文化。它指导着人们的社会生活和劳动生产。初唐的历史学家颜师古著《汉书·成帝纪》载：“时政，月令也。”可见其影响极为深远。

这种规律性的圆缺变化，屈原也曾提到。他的不朽名篇《天问》中说到：“夜光何德，死则又育？”这里的“夜光”是月亮。诗句的意思是：月亮有什么德行，死后又能复生？这里所谓的死和复活，实际就是指月亮由圆而缺而消失，并在下月朔日再次出现。

这种变化在《史记·龟策列传》中被解释为蟾蜍吞食的结果。“日为德而君于天下，辱于三足之鸟；月为刑而相佐，见食于虾蟆。”这里的“见食”，不是指月食现象，而是指每月望日满月之后，月亮每天不断缺损，直至晦日暂时消失。

现在，我们都应该知道月球的圆缺变化是由于月球绕地球运行形成的。月球绕地球运动，使太阳、地球、月球三者的相对位置在一个月中有规律地变动。因为月球本身不发光，且不透明，月球可见发亮部分是反射太阳光的部分。只有月球直接被太阳照射的部分才能反射太阳光。我们从不同的角度看到月球被太阳直接照射的部分，这就是月相的来源。那古人是什么时候意识到月亮周期性变化的真正原因？

在中国最古老的天文学和数学著作《周髀算经》中已有记载。《周髀算经》约成书于公元前1世纪。这本书对于月光有如下描述：“日者，阳之精，譬犹火光。月者，阴之精，譬犹水光。月含景，故月光生于日之所照，魄生于日之所蔽，当日则光盈，就日则明尽，月禀日光而成形兆，故云日兆月也，月光乃出，故成明月。”大意是说，日光如火，月光如水，月亮上面有景致（影子），因此月亮的光源自太阳光的反射，冲

着太阳的一面是亮的，背着太阳的一面是暗的，太阳光的照射产生了月光，成为明月。从以上叙述可以看出，我们的祖先至少在两千多年前，就知道月亮不发光，反射的是太阳光。清代《康熙字典》月部，对于月亮也有如下记载：“月体无光，待日照而光生，半照即为弦，全照乃成望。”这段话的意思就是，月亮不发光，太阳照了之后才生出光来，照一半是弦月（半月），照全了就是望月（满月）。

天狗疯狂吞亮月
嫦娥寂寞入暖宫

月食是一种当月球运行进入地球的阴影时，原本可被太阳光照亮的部分，有部分或全部不能被直射阳光照亮，使得位于地球的观测者无法看到普通的月相的天文现象。月食发生时，太阳、地球、月球恰好或几乎在同一条直线上，因此月食必定发生在满月的晚上（农历十五、十六、十七），如《说文》所说“日食则朔，月食则望”。中国早在西汉时就有明确的官方史书开始记录月食。作为古代天文学最为发达、记录最为完整的国家，我们在记录月食时还会记录宿度，也就是月食发生时，月球在天空中的位置。

中国古代对月食的研究十分深刻。这就不得不提到一位伟大的古代天文学家刘洪。他第一次从各个方面提出了精确的月球运动理论，解决了大量关于月球运动的难题，奠定了中国“月球运动”学说的基础，使历法进一步走向精密。可以说，只要天上的月亮圆缺不已，照耀大地，刘洪的功绩就永远不应被人忘记。

刘洪大约出生于东汉永建四年（129年），是我国古代杰出的天文学家和数学家，珠算发明者和月球运动不均匀性理论发现者，被后世尊为“算圣”。

刘洪撰成的《乾象历》一书，是人类传世的第一部引进月球运动不均匀性理论的历法。在刘洪之前的100多年，已有学者（如李梵、苏统）发现月亮的运动有时快有时慢，而且最快点的位置捉摸不定。现在我们知道，月亮绕地球运动的轨道是一个椭圆，月亮过近地点时走得最快、过远地点时走得最慢。刘洪通过多年观测记录的数据分析出，在月亮运行的一个周期里，这个“最快点”是相对稳定的。刘洪通过长期测量得出，月亮从“最快点”走到下一个“最快点”要用27.55476天（现在称作“近点月”），他求出的这一数值和现在的测值27.55455日相差甚微。从此，中国人真正确认了月球运行的轨道是椭圆形的。

春江潮水连海平
海上明月共潮生

众所周知，海洋上的潮汐现象主要是因为月亮和太阳对地球的引力引起的，在垂直上表现为上升和下降，水平上表现为涨潮和退潮。在我国多数海区，海水涨落周期大多为半日潮（海水在白天一涨一落，夜间一涨一落）；少数地区为全日潮（一个昼夜一涨一落）。正是因为我们国

家海区多为比较规律的半日潮，潮差较大，所以比较容易认识和观察潮汐的变化规律。

潮汐两字连用最早出现于《管子》一书，“朝（潮）夕（汐）迎之，则遂行而上”，论述了航海和潮汐的关系，后来逐渐把白天海水涨落叫潮，夜间的海水涨落叫汐，合称潮汐。在遥远的古代，我国先民发现，大海上的潮汐涨落与月亮有着某种神秘的关系。

现见中国古籍最早对海洋潮汐现象做出科学解释的，是东汉著名学者王充的《论衡·书虚》。书中提出“涛之起也，随月盛衰”，指出潮汐的涨落是随着月亮的运动而发生的。

公元8世纪中后期，唐朝科学家窦叔蒙著《海涛志》，是我国最早的潮汐学专著，对潮汐的成因进行了细致的论述和研究。窦叔蒙指出了潮汐的产生是由月亮运行所致，每天的涨落时间是不同的，每月的潮汐是相同的，有一定的规律，为一天的高低潮时推算，建立了科学的图表法。

他对潮汐运动进行了定量计算，算出的高潮至下一次高潮时的平均时间间隔为12小时25分钟14.02秒，后一天的高潮约平均推迟50分钟28.04秒。这两个数字与现在的12小时25分钟和50分钟是一致的。窦氏提出的朔望月的图表法是目前收集到的世界上最早的潮汐预报方法，它比大英博物馆收藏的欧洲最早的伦敦桥涨潮时间表（公元1213年）还要早大约450年。

对潮汐的研究，我国在宋代达到高峰，宋朝天文学家余靖曾亲自到通州海门和广州武山观测海水进退与月球运动的关系，根据实测形成了“月亮起潮论”，并将之写入《海潮图序》。“潮之涨退，海非增减，盖月之所临，则水往从之。”余靖认为潮汐的涨退并不是因为海水有所增减，而是因为月亮的位置变化，影响了水的流向。

《海潮图序》成为中国科技史上一篇极为重要的文献。英国科技史家李约瑟指出：“在十一世纪中，即在文艺复兴时期以前，他们（指中国）在潮汐理论方面一直比欧洲人先进得多。”

我们的先人通过不断的探索揭开了月球的神秘面纱。我们的民族从不缺乏对未知的渴望，从不畏惧道路的曲折，这也激励着我们向更远的星辰大海走去。

（本文作者系海口市天文爱好者协会会长）



《周髀算经》书影。本版图片均为资料图