

人类,地月系统孕育的智慧文明。它能够不断超越自身的神话,不断完善自身对宇宙的认知。也许根本不用等到下一个十亿年,说不定一眨眼的时间,它便足以带着平和的好奇心,去拥抱星河深处的无限斑斓。群星的故事,才刚刚开始。

早期
月球岩浆海
模拟想象图

月球“多活”了至少十亿年

■ 相关新闻

“迟到20多年”的发现 月球原来一直在地球大气层里

一项研究最近分析了来自20多年前的观测数据,提出了一个惊人的观点:地球大气层一直延伸到约63万千米之外。也就是说,其实月球一直被包裹在地球的大气层中。

这项最新研究的数据竟是来自一艘早在1995年发射升空的太空飞船Solar and Heliospheric Observatory(以下简称SOHO),而且分析的还是它在1996年至1998年间收集到的数据。

由欧洲航天局及美国国家航空航天局共同研制的SOHO本身是一个太阳和太阳圈探测器。它除了作为研究太阳活动的重要探测器,也一直在帮助天文学家们进行空间天气预报。尽管它原计划使用寿命只有3年,但至今仍太空中兢兢业业地工作着。

只不过,到目前为止,它收集的许多数据仍未得到分析,比如这次被关注的日冕和地冕相关信息,就来自于它20多年前已收集到的数据。

我们都知道太阳有日冕,是太阳大气的最外层,它属于太阳的一部分,是由很稀薄的完全电离的等离子体所组成,可以分为内冕、中冕和外冕三个层次。地球也有地冕,它通常是指在地球的大气层与外太空交界的区域,是一片氢原子为主要成分的“氢原子云”形态,包括地球大气逸散层最虚无缥缈的一部分。

SOHO上的观测仪器正是精确地测量到来自地冕的光线,人们这才发现这种由于超紫外辐射引起感光的地冕部分,竟可扩展到地球以外63万千米的高空——在距离地表63万千米的高度,依然被发现存在着太阳风与地球等离子体的相互作用。

63万千米的距离,相当于100个地球半径;而月球轨道相当于60个地球半径,也就是说,月球其实是被包含在地冕之中的。

不过研究人员发现,虽说在月球高度中,但地球的大气数量微乎其微,几乎可以忽略。

这个大范围地冕的发现显然意义重大,不仅让我们知道地球有了更大范围的大气层保护,同时也对“冕”的内容与意义了解到更多,为行星科学增加了新的研究内容。

据《羊城晚报》

太古宙时
地球和月亮
模拟想象图

今天
环形山的叠置关系和叠置频度
可以解释很多月球年代学问题

估算 月岩的年龄

身在地球的我们,只需手持一台5—8倍放大倍率的普通望远镜,便可清晰观察到月球表面坑坑洼洼的陨击地貌。

当两个撞击坑相交,显然是“新坑覆盖老坑”。因此,只要观察月球表面密密麻麻撞击坑的连环叠覆关系,就能把月球表面不同区域岩层的先后顺序摆出来。

加之不同时期,月球遭受陨击的强度和频度截然不同(刚形成不久的月亮遭受高强度撞击频度极高,此后几十亿年却仅有零星陨击物造访),通过对陨击坑大小和频度进行统计,便可估算出月球某片区域的大概时代归属。但“数圈圈”有个致命问题。它只能告诉我们岩层的先后顺序和大致时代

不同的岁月 不同的往事

月球20亿年前有没有地质活性,谁说了算?当然月岩说了算啊——毕竟地质活动的最直观产物便是形形色色的岩石。如果测出一块月岩形成于距今20亿年前,自然就代表20亿年前月亮上有着活跃的地质运动。

研究所涉的月岩属于玄武岩,是地幔原始岩浆喷出地表后凝固形成的产物。这种岩石本身不算稀罕,月球上有,地球上也有。我们抬头赏月,那些暗色的部分就是玄武岩。1000多年前李白在峨眉山也赏过月,还写了诗。而峨眉山的金顶其实也是玄武岩。

月球刚形成时是一片岩浆海的状态,随后逐渐冷却,体量也在一点点溃缩,仿佛一

归属,却没法报出一个准确的年龄数值。

人类迄今采集的月岩样品并不多,但终归能够在海量“数圈圈”的序列里放上几个有具体数值的“地标”。嫦娥五号采回的样品就构成了最新的“地标”之一。

刘敦一教授团队进行了铅同位素测年,同时结合陨击坑频度统计进行关联校正,最终确认嫦娥五号着陆区的岩石形成于20亿年前。

今天的月球是个冰冷的石头疙瘩。它何时彻底沉寂的呢?先前科学界普遍认为是30亿年前。嫦娥五号的最新研究,让月球地质运动的活跃历史足足延后了大约十亿年。

个逐渐干涸的池塘。

嫦娥五号采集的这些玄武岩,不仅年龄上比“池塘的最后干涸期”晚了十亿年,而且它的化学特征上也未见到任何不相容元素被浓缩的痕迹。

这些拼图拼在一块,自然呈现了一个新的、足够年轻的月球岩浆活跃周期。它在月球岩浆海彻底凝固之后的十亿年,仍然向月球地表贡献了丰沛的新鲜熔岩。

月球的活跃期延长了十亿年。这个对人类来说已经几乎大到无感的数字,到底代表着什么呢?不妨用简单几句话梳理地球和月亮的简史,大家可能会对嫦娥五号的新突破体会更直观一些。

地月关系,从沉寂到活跃

地球诞生在46亿年前的太阳系尘埃里。

据现有理论猜测,在第一个十亿年里(4.6—3.8Ga,“Ga”代表十亿年,下同),地球与另一个原始行星相撞,碎片融合为月球。之后数亿年,无数彗星密集地撞上新生的地月系统。这些太空脏冰块为地球和月球带来了丰沛的水。月球引力太小,水分很快挥发掉。庞大的地球则把这些水牢牢吸附在表面,汇为最初的海洋。在第一个十亿年的最后一幕,在这最初的海洋里,最初的生命诞生了。

紧接着是第二个十亿年(3.8—2.5Ga)。地球上称为太古宙。经过前一个周期的混沌翻覆,地球开始进入相对稳定的演化时期。以至于这十亿年被称为“平淡十亿年”。沐浴在黯淡的原始阳光中,地球生命非但没有衰亡,反而孕育出一种足以彻底改变后世的重要机制——光合作用。在平淡十亿年临近结束时,光合微生物已经彻底涤荡了地球的“污浊之气”,把大气层改造成了透彻的蓝天。这片蔚蓝的天穹一经出现,便再未消失在地球上空。

第三个十亿年(2.5—1.5Ga),元古宙上半场。微生物仍旧主宰着世界。但在行星分异和板块运动

的合力下,大陆的地基——真正的“大洲”出现了。按嫦娥五号的最新研究结果,月球在此时仍有着活跃的岩浆活动。当时或许可以看到这样的景象:在太阳系第三轨道上,地球缓缓漂浮着。蓝天、蓝海、荒凉的大洲,除了没有绿色,已与今日无异;圆月陪伴着它,银白、斑驳、却点燃着今日未见的红色光斑。那是汨汨流动的熔岩。

然后第四个十亿年(1.5—0.5Ga),元古宙下半场。中途有段时间地球被完全冻结。等巨型火山彻底融穿地表冰盖时,地球再也找不回延续了三十亿年的荒凉沉寂了——生物圈在大冰期之后获得了爆破式发展,“微生物地球”结束了,宏观生物的各个门类同时登上地球舞台,一个热闹的时代就此开始。

热闹的时代,0.5Ga—至今,只有不到十亿年的短暂时光。对这段时期,一句话概括就足够了:它的开头,寒武纪三叶虫遨游在蔚蓝的海洋;它的另一头,人类已经拥有了飞船和互联网。

只有在这样的尺度下,才很容易看出新的月球故事,陪伴着我们一起走到了生物剧变的前夜。

据《成都商报》