

4

二十一世纪 科学万有文库

- 奥妙无穷的天文地理 •
- 千奇百怪的生物世界 •



中国国际广播出版社

4



二十一世纪 科学万有文库

主 编：李庆康 冯春雷 曾中平

第4辑

中国国际广播出版社

目 录

金星有些什么特征?	(1)
启明星和长庚星是否为不同的星?	(3)
能不能称金星是地球的“姊妹星”?	(4)
金星上观日出有什么奇特之处?	(6)
金星上一“天”有多长?	(7)
火星有什么特征?	(7)
为什么火星看起来是红色的?	(10)
火星上的运河是怎么回事?	(10)
火星上有生命吗?	(12)
火星的“月亮”是怎样的?	(14)
火星上为什么会发生尘暴?	(16)
为什么称木星是行星家族的老大哥?	(17)
探测器发现木星有什么特征?	(19)
木星有几个“月亮”?	(21)
土星有什么特征?	(23)
土星的彩色“腰带”是由什么做成的?	(25)
土星有多少颗卫星?	(27)
天王星的四季昼夜如何变化?	(29)
“旅行者”2号对天王星有什么发现?	(30)
天王星的环是怎么回事?	(33)
海王星、冥王星是怎样发现的?	(35)

“旅行者”带来了有关海王星的什么新信息？	(36)
海王星的“月亮”有什么奇特之处？	(39)
科学家们为什么十分偏爱“冥卫”？	(40)
地球的“小兄弟”——小行星群是如何发现的？	(42)
有哪些著名且特殊的小行星？	(45)
我国天文学家发现了哪些小行星？	(47)
流星体是怎么回事？	(48)
流星雨和陨星是一回事吗？	(50)
“扫帚星”是否是不利的？	(53)
彗星为什么会拖着长长的尾巴？	(54)
彗星是如何形成的？	(55)
彗星是由什么构成的？	(57)
彗星是如何运动的？	(58)
哈雷彗星何时回娘家？	(60)
太阳系中都有哪些著名彗星？	(63)
陨石是从哪儿来的？	(64)
陨石有哪几种类型？	(66)
研究陨石有何意义？	(67)
彗星、流星会给地球带来灾难吗？	(69)
发射宇宙火箭要顺着地球自转方向吗？	(71)
人造卫星穿过地球大气层时会烧毁吗？	(72)
宇宙飞船和空间探测器能飞出太阳系吗？	(74)
什么叫“提丢斯—波得”定则？	(75)
什么叫“凌日”，研究它有什么意义？	(76)
什么叫天体的视运动？	(77)
什么叫地内行星的“合”与“大距”？	(79)
什么叫地外行星的“冲”和“方照”？	(81)

月球的起源和演化情况怎样？	(83)
月球有多大体积和重量？	(86)
怎样测地球到月球的距离？	(87)
月球能发光吗？	(89)
月球上为什么会有众多的环形山？	(90)
月球上哪些地方是以中国人的名字命名的？	(92)
月球上有没有大气和水？	(93)
月球的结构如何？	(95)
月球上真有嫦娥、吴刚和玉兔吗？	(96)
什么叫“阿波罗”登月？	(97)
“天狗吃月亮”是怎么回事？	(99)
怎样推算月食周期？	(101)
为什么“月有阴晴圆缺”？	(103)
我们能看到月球的“后背”吗？	(105)
潮汐是怎样产生的？	(106)
恒星是怎样形成的？	(108)
什么是“林忠四郎轨迹”？	(111)
为什么恒星的大部分时间都处于主序阶段？	(113)
恒星的光谱是什么？	(114)
为什么恒星光谱的谱线不是无限窄的？	(117)
怎样知道恒星的化学成分？	(119)

金星有些什么特征？

金星是离地球最近的大行星。除了太阳和月亮，金星是全天最亮的天体，最亮时亮度可达 -4.4 等，在无月的晚上，可以把地面上的物体照出影子来。由于金星如此引人注目，所以自古以来，一直受到人们的青睐。但是，由于金星被一层厚厚的大气包裹着，使得即使用地球上最大的望远镜也无法窥测到它的表面。直到20世纪60年代，随着雷达技术和空间技术的发展，遮挡着金星的神秘面纱才渐渐被人们揭开。

金星的轨道位于水星和地球之间，距离太阳0.723天文单位，它的轨道偏心率很小，非常接近正圆。金星在轨道上的公转速度为每秒35公里，比地球要快一些。公转周期224.7日。自转周期为243日，比公转周期还要长，而且自转方向也和其它大行星不同，是逆向自转的。金星的半径约为6050公里，质量相当于地球的82%。至今未发现金星有天然卫星。

从1961年第一个金星探测器“金星1号”上天到现在，前苏联和美国共向金星发射了约30个探测器。探测器发回的信息大大丰富了我们对金星的认识。

金星的大气比地球要浓密得多，大气密度是地球的50倍，表面大气压约为地球的90倍，在这样高的压力下，任何地球上的生物都会被压得粉身碎骨。金星大气主要由二氧化碳组成，它的含量在97%以上，低层大气中甚至可达99%。在白

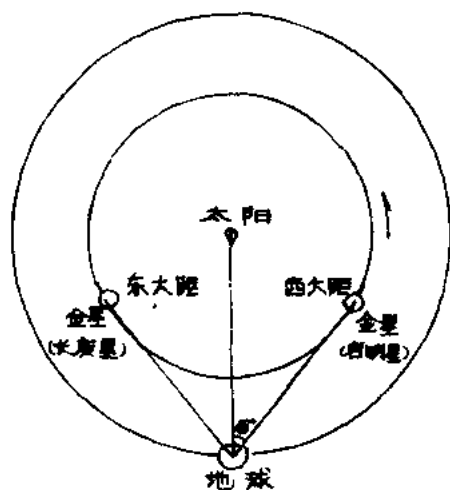
天,太阳光中的能量可以穿透浓密的大气射向金星表面,但是金星表面发出的热量却不能自由自在地射向太空,而是被大气中的二氧化碳吸收后又送回了金星表面。这就像我们冬天种植花木的温室一样,所以人们形象称这种现象为“温室效应”。由于强烈的温室效应,日积月累,使得金星表面温度超过了水星,高达 $465-485^{\circ}\text{C}$;而且由于厚厚的大气的保温作用,金星上昼夜温差也很小,始终维持着这样的高温。

由于有大气的保护,金星表面上几乎找不到陨星撞击的痕迹——环形山。地形相对来说较为平坦,低洼地带占表面的 27%,起伏的丘陵占 65%,山地仅占 8%。金星上也存在着一些壮观的地质景象,最高的麦克斯威尔山高达 11000 米,著名的金星大峡谷宽 280 米,深 3000 米,全长达 2250 公里,从南半球穿越赤道直达北半球。很多科学家还深信,金星上存在着频繁的火山爆发。现在,根据探测器发回的资料,已经绘出了金星表面图。

1989 年 5 月,美国利用航天飞机发射了“麦哲伦”号金星探测器,探测器上载有高精度的综合孔径雷达,用来拍摄金星表面的雷达像并研究金星地形。另外,1989 年 10 月发射的“伽利略”号木星探测器在奔赴木星途中也将顺便拜访金星。现在,“麦哲伦”号已经进入了绕金星飞行的轨道,天文学家也都在跃跃欲试,让我们拭目以待,希望这两艘探测器能加深我们对金星的了解。

启明星和长庚星是否为不同的星？

不知你注意过没有，在太阳刚刚下山之后，天空的西方有时会闪耀着一颗璀璨的明星，它那明亮而耀眼的金黄色光辉足以使最亮的恒星——天狼星显得黯然失色，它就是长庚星。



启明星和长庚星

有时，当旭日东升之前的两、三个小时，东方天空会徐徐地升起一颗同样亮度和颜色的星，这就是鼎鼎大名的启明星。

如果你细心的话还会发现，如果在傍晚能看到长庚星，那

么第二天黎明就看不到启明星；如果黎明能看到启明星，到了傍晚就看不到长庚星；有时干脆这两颗星都看不到。这不禁使人怀疑，莫非启明星和长庚星是同一颗星？

是的，它们确实是同一颗星——金星。金星和水星一样，在地球轨道内侧运动，所以它总是出现在太阳两侧一定角度以内。由于金星比起水星来离太阳较远而离地球又较近，所以金星与太阳的角距一般都较大，大距时可达 $45\sim 48^\circ$ 。再加上金星上浓密云层反光能力强，使金星显得很亮。因此观测金星非常容易。大多数人都见过它，只是不知它就叫金星罢了。在古代，由于人们对金星不够了解，才误以为“东有启明，西有长庚”，把它当成了两颗不同的星。

能不能称金星是地球的“姊妹星”？

很多人习惯地把金星当做地球的“姊妹星”。乍一看，金星和地球确实有许多相似之处，在九大行星中，金星离地球最近，它们的轨道大致位于太阳系内的同一区域。它们“长”得也非常像，金星妹妹的“身高”（直径）是 12100 公里，是姐姐的 95%；“体重”（质量）是“姐姐”的 82%；平均密度只比“姐姐”小 5%；而且早在 1761 年，就发现了金星也存在着浓密的大气；最近，还有证据表明，金星上也存在过海洋，它们不论在深度和广度上比起现在地球上的海洋来都毫不逊色。

但是，现在的金星却是一个比“地狱”还要可怕的地方。金星虽有浓密的大气，但是其中并没有生物赖以生存的氧气，而

主要是二氧化碳；表面的压力也高得惊人，比地球上大 90 倍；更令人生畏的是，在金星上不论“春夏秋冬”，白天黑夜，温度始终在 480°C 左右，不仅低熔点的金属会化掉，就是岩石，也会被烧得暗红。可见，从表面的物理条件来看，金星和地球又没有丝毫相近之处。

既然地球和金星存在着众多的共同点，可以肯定，它们是由基本上相同的原始物质形成的。但是，又是什么原因使得这两颗行星出现了这么大的差别呢？

原来，罪魁祸首是金星大气中的二氧化碳。二氧化碳引起的“温室效应”使金星的温度增高而不能自拔。在金星上，这种效应一旦开始，就无法停下来。高温加速了海洋中水的蒸发，水蒸汽与硫酸混合，构成了金星上空浓厚的云雾。海洋干涸后，海底上出现了许多大大小小的火山，通过火山喷发，金星内部的热量又被带到大气中，引起温度进一步升高，终于造就出了现在金星上的一派荒“热”景象。令人吃惊的是，地球上二氧化碳的含量和金星上差不多，不过地球上的二氧化碳主要以化合物碳酸钙的形式被禁锢在了岩石之中。这主要是生物的功劳，比如贝类可以消耗二氧化碳形成含碳的贝壳，这些贝壳最终变成了石灰石和大理石。另外，植物的光合作用也可以清除相当部分的二氧化碳而产生为数可观的地球上生物所必须的氧气。类似于地球上禁锢二氧化碳的过程之所以没能在金星上产生，其主要原因是由于金星离太阳稍近了一点（比地球近 4100 万公里），吸收到的太阳的热量多了些。幸运的是地球恰到好处地离太阳远了一点，才避免了产生“温室效应”而导致高温的恶果，因而使得在地球上清除二氧化碳的种种过程能够顺利进行。可见，地球上产生生命的条件是多么侥幸、

复杂和苛刻啊！

金星的厄运还为我们地球敲响了警钟；由于现在人类不注意对环境和资源的保护，已使地球上的生态平衡遭到严重破坏，随着大气中二氧化碳含量的增加，地球的“温室效应”也开始明显了。我们真诚地希望地球不要步金星的后尘。

金星上观日出有什么奇特之处？

自

自古以来，人们都习惯于用“太阳从西边出来了”形容那些不可能发生的事情。但是，这种说法只能在地球上的部分场合适用，到了金星上，“日出西山”就变成了天经地义的真理了。原来，这是由于金星的自转方向与众不同造成的。太阳系内大多数行星和地球一样，都是由西向东自转的，这称为正向自转。在正向自转的行星上看太阳是东升西落的；但金星却是由东向西自转的，这称为逆向自转，所以在金星上是“太阳从西边出来”。天文学家认为金星在刚形成时也和其它行星一样正向自转，后来由于受到了一个天体的猛烈撞击而改变了自转的方向，形成了现在的逆向自转。

金星的自转周期很长，所以在金星上看，太阳的周日视运动是非常缓慢的，一次日出要持续六个多小时。

由于金星的大气非常稠密，而且还有厚厚的云层严严实实地包裹着它，所以在金星表而是看不到满天星斗的。即使是明亮的太阳，在金星上看来也不过是一片模糊的光斑而已。稠密的大气还可以造成一种神奇的光学现象，即在地平线附近，

可以使光线偏折达 180° 。因此,尽管太阳确实是从西边升起来的,但是无论你面朝何方,即使是面东背西,也照样可以欣赏到日出奇景,因为各个方向都有大气折射出的太阳像,整个地平线都被一条由无数个太阳组成的光圈围绕着。

金星上一“天”有多长?

我们已经知道,在水星上一“天”等于两“年”。约为 176 个地球日。那么金星上的一“天”有多长呢? 根据金星的自转周期为 243 个地球日可知,金星上的一个恒星日等于 243 个地球日。可是这对于“金星人”来说是没有什么意义的。由于浓厚的大气的阻挡,在金星上,除了太阳以外天上什么也看不到,“金星人”根本不知道天上还有星星。所以“金星人”关心的只是太阳日。

金星的公转周期是 224.7 天,考虑到金星是逆向自转的,这会使得它上面的一个太阳日短于一个恒星日。不难算出,金星的一个太阳日等于地球上的 117 天,也就是说,金星上的一“年”正好等于它上面的二“天”。

火星有什么特征?

按 距离太阳的次序,火星排名第四,它也是距离地球最近的一颗外行星。外行星的视运动与火星、金星两颗内行星有很大的不同。内行星与太阳的角距不能超过某一

固定值,如水星是 28° ,金星是 48° ,但是外行星与太阳的角距却无限制,最大时可达 180° 。这时称为外行星的冲日,冲日时外行星与地球最近,是进行观测和研究的大好时机。

用肉眼看去,火星是一颗引人注目的红色星,它同地球的距离在不同时间差别很大,因此我们看到火星的亮度变化也很大,最暗时仅为 $+1.5$ 等,但在火星大冲时,亮度可达 -2.9 等,成为全天仅次于金星的明星。

火星距离太阳平均为 1.524 天文单位,公转轨道偏心率为 0.093,是一颗轨道较扁的大行星。当年,开普勒就是通过对火星视运动的研究,得出行星的轨道是椭圆这一结论的。火星的公转周期是 687 天,在轨道上的运行速度是 24 公里/秒;它的自转周期是 24 小时 37 分,和地球非常接近;自转轴倾角为 $23^\circ 59'$,比地球只大 $32'$ 。另外,它的外层还有一层薄薄的大气,因此火星不仅有明显的季节之分,还可以和地球一样,把表面分成五带(即热带、南、北温带和南、北寒带)。火星的赤道半径为 3395 公里,约相当于地球的一半,体积为地球的 15%,质量为地球的 11%。目前,已发现火星有两颗天然卫星——火卫 1 和火卫 2。

在大冲时用望远镜观测火星,容易看到火星的两极被一层白皑皑的物质覆盖着,就像给火星戴上了一顶帽子,这称为火星的极冠。极冠的范围会随火星上季节的改变而变化。北半球的夏天,北极冠缩小,而南极冠变大;同样,南半球的夏天,南极冠缩小,北极冠变大。现在已经知道,火星的极冠是由冰和固态的二氧化碳(干冰)组成的。极冠的温度在 -70°C — -139°C 之间,极冠大小的变化主要是由于二氧化碳随温度的变化不断凝结和汽化造成的。

和地球相似，火星也存在大气。在过由于火星的质量小，无法束缚住过多的气体分子，所以，火星大气要比地球大气稀薄得多。它表面的大气密度仅与地球上 30—40 公里的高空相当。火星大气的主要成分是二氧化碳，占 95%，其次是氮，占 3%，其它成分含量较少。

由于火星离太阳比地球远，所以火星上的温度比地球要低得多。在赤道上，中午气温也只能升到 10°C 左右，晚上又降到 -50°C 以下；在两极，夏季气温只有 -70°C ，冬天可下降到 -110°C 以下。根据探测器发回的照片，火星表面大致被一个倾斜于赤道 30° 的大圆分成了外观截然不同的两个半球。南半球崎岖不平而且密布着环形山，某些地区环形山的密度可和月球相比，其中最大的环形山直径达到了 1000 多公里。北半球比较平整，只是稀稀疏疏的点缀着一些环形山和死火山。火星的表面还有一些大的峡谷，其中最大的是“水手谷”，长 4000 多公里，宽 200 公里，深约 6—7 公里，比地球上最大的峡谷还要壮观得多。

现在的火星只是一个干燥荒凉的世界，根本找不到液态水。但是，在探测器发回的照片上，人们却惊异的发现了火星上存在着蜿蜒曲折的河床，这些河床主要分布在火星的赤道区域。最长的约 1500 公里，宽度超过 60 公里。倘若果真如此，火星上的河床是不是被水冲刷面成的呢？如果火星上真的有水，那么，现在水又都到哪里去了呢？这些都还是不解之谜。

为什么火星看起来是红色的？

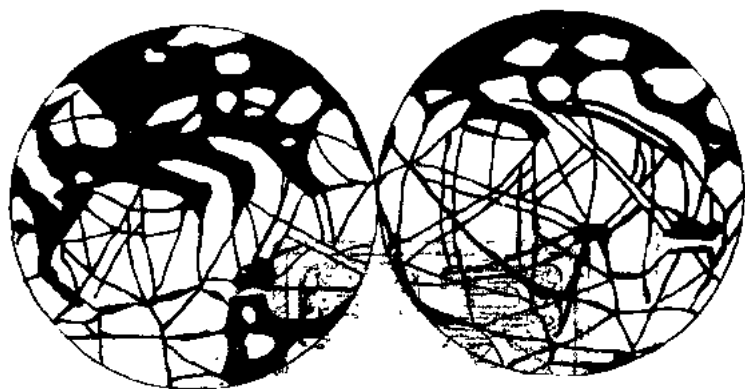
在地球上观测火星是非常容易的，每年都有大半年的时间火星是远离太阳的。用肉眼看去，火星荧荧如火，发出暗红色的光芒。它的位置，亮度也经常有很大的变化，使人感到难以琢磨，故而我国古代称它为“荧惑”。在欧洲，人们认为火星那暗红的色调象征着铁和血，因此，把罗马神话中战神马尔斯的名字赋与了火星。

为什么火星会是红色的呢？这是与火星表面丰富的铁元素分不开的。火星表面大部分区域不仅被红色的硅酸盐和赤铁矿组成的沙漠覆盖着，而且土壤中还包含着铁的各种化合物。由于长期的氧化和太阳紫外线的照射，便形成了一层红色的铁氧化物，这样它反射出来的太阳光也就变成红色的了。因此我们可以说，火星表面是一个“长满了铁锈”的世界。

火星上的运河是怎么回事？

1877年，一位意大利天文学家乔·斯基帕雷利观测了火星大冲，他利用一架当时十分优异的望远镜极为耐心地测量了火星，并绘制了一份火星图。在他的火星图上，火星表面有着大片大片的暗区，中间被一些又细又长的黑

线连了起来,斯基帕雷利用意大利语给这些黑线起名叫 Canali,即“水道”。他总共看见了大约 40 条这样的“水道”。稍后,“水道”一词在译成英语时被误译为 Canals,即“运河”。“火星上有运河”,这一消息不胫而走,很快就在公众中成了“爆炸新闻”,轰动了世界。后来,又有人进一步指出,火星上明亮的区域是干燥的沙漠,而黑暗的部分是大片的植被,“运河”是智慧的“火星”人开凿的。他们通过“运河”引来水流维持着



1877—1888 年间斯基帕雷利看到的火星表面特征

自己种族的生存,甚至还有人从“运河”的交叉处看到了一个个的小圆斑,认为这是沙漠中的绿洲。一时间,“火星”成了全球性的热门话题。就在斯基帕雷利发现火星“运河”的同年 8 月,美国天文学家霍耳发现了火星的两颗卫星,它们的体积都很小,而且轨道都离火星表面很近。因此,就又有人宣布说,这是火星发射的“人造卫星”。以讹传讹,这样使得存在“火星”人的说法更加神乎其神了。20 世纪初期,“火星”人已经风

靡全球、深入人心了。

其实,早在火星“运河”刚被发现时,就有许多冷静的科学家对此表示怀疑。他们的理由是,由于火星的质量稍小了一点,难以束缚住足以孕育和保护生命的大气。而且火星离太阳比地球远 50%,表面温度一定很低,所以存在高级生命的可能性是非常小的。但是,由于缺乏直接的证据,他们很难彻底战胜“运河”说。到了 20 世纪 60 年代,空间科学的发展帮助人们解开了火星“运河”之谜。根据飞到火星身边的探测器发回的照片,人们知道了所谓的火星“运河”是根本不存在的,那不过是人类出于美好的愿望而引起的错觉和幻想。斯基帕雷利等人所看到的,不过是一些偶然排成一线的大大小的环形山罢了。

有趣的是,科学家在分析“海盗 1 号”和“海盗 2 号”探测器 1976 年拍摄的火星高清晰度照片时,发现了火星上存在着数千条干涸的“河床”。它们确实有明显的被液体冲刷过的痕迹。不过这些河床都很细,在地面上用再好的望远镜也不可能看到。关于这些河床的成因问题,至今还在探索之中。

火星上有生命吗?

由于探测器的近距离观测证明了火星“运河”实际上并不存在,加上火星上的自然条件对生命活动来说确实太严酷了一点,所以从 20 世纪 60 年代中期以来,“火星人热”开始慢慢地降温了。各种空间探测器发回的大量资料都