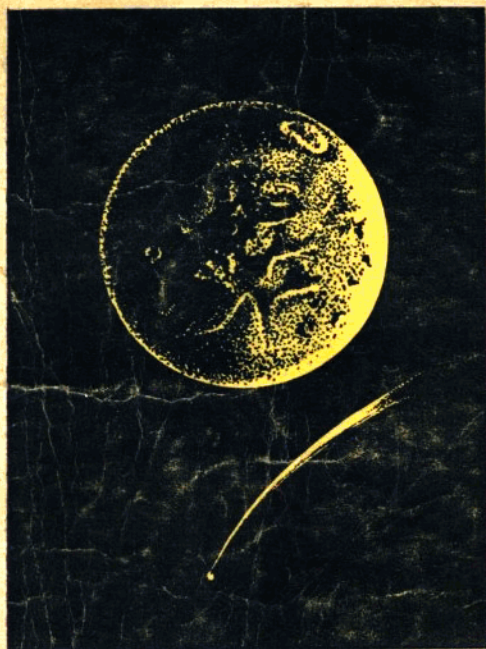


〔苏联〕К. И. 柯兹洛娃著



其他行星上有生命嗎

科学技術出版社

58.109

譯者的話

这本小冊子为苏联物理数学碩士 K. И. 柯茲洛娃編著，書中比較詳細地叙述了历史上許多天文学家研究星球的經過情况，各家的观点，同时，她用最新的观察数据和資料分別地闡述了太阳系中各个行星（包括月球在內）上的物理条件，并据此推断和論証了这些行星上是否可能有生命存在。書中对于火星上是否有生命叙述得特別詳細，作者根据天文植物学創始人 Г. А. 齐霍夫的观点，在書中用各种論証駁斥了目前存在的認為其他行星上不可能有生命存在的学派（如費森科夫）的观点。

去年（1956 年）9 月 7 日是火星的大冲，这时，火星距离地球最近，在这种每隔十五年或十七年出現一次的大冲期內观察火星是特別有利的，全世界各国的天文学家都全力以赴地观察了火星，迄今为止已陸續发表了一些有关火星的資料，Г. А. 齐霍夫也发表了，又一次証实火星上是有植物存在的。預計不久一定会有大量观察火星的資料和数据发表。所以这本小冊子会帮助讀者更全面、更有兴趣地去了解火星上有无生命的問題。

在其他行星上有生命嗎？這個問題一直是為人類所关心的。

還在遠古時候，人們就發現了幾顆明亮的星球在星群中慢慢地移動，這就是行星。它們和我們的地球一樣都是圍繞着太陽轉動的。在這些行星上有沒有活的有機物呢？有沒有動植物呢？

幾百年以前，關於天體形成和發展的科學（天文學），還不能說明各個行星和月亮上有什么樣的物理條件。但是那時候許多進步人士已經作出結論認為：地球和人類在宇宙間並不占着什麼特殊的地位。例如，1543年天才的斯拉夫學者尼古拉·哥白尼出版了一本著作“天體運行論”。哥白尼完全推翻了古希臘托勒玫的地心宇宙體系，否定了這個為基督教大力支持的體系的基本概念——地球處於宇宙中心的概念。哥白尼認為地球和許多普通行星一樣，是圍繞着太陽轉動的。哥白尼的宇宙體系叫做日心體系。照這個體系的說法，宇宙的中心是太陽，而不是地球。

當時偉大的哲學家喬達諾·布魯諾（公元1548～1600年）是哥白尼的日心宇宙體系的熱烈擁護者，他不僅普及了，而且發展了這個體系。布魯諾教導說：宇宙是無窮無盡的；明亮的巨大恆星和太陽一樣，周圍也有許多象地球一樣的行星，上面也有理智的生物。在他的著作“論宇宙的無終和世界”里面，布魯諾很明晰地敘述了關於有生命存在的世界是很多的這個學說。

天主教會懂得喬達諾·布魯諾的觀點是宗教的極大威脅，

布魯諾本人是破壞了天主教賴以生存的基础的兇惡敵人。于是布魯諾被逮捕了，被交給宗教裁判所去審判。他在監獄里度過了八年，在里面受盡了折磨和苦難，但是他對自己的觀點絲毫沒有動搖。在想叫布魯諾否定自己的學說的無恥企圖失敗之後，宗教裁判所宣稱用柴堆來火焚這個“異端者”。布魯諾听完判決之後，昂然回答說：“你們宣讀我的判決書時受到的恐慌比我聽到時受到的恐慌更大”。1600年2月17日，布魯諾被活活地焚死在羅馬的百花廣場上。宗教裁判所的判決規定，無論在那里發現喬達諾·布魯諾的書，將一律不容情地加以銷毀。

但是和天主教教會所希望的恰恰相反，布魯諾的被焚並不意味着他畢生精力所創造的學說的消滅。喬達諾·布魯諾和他的著作一樣是永垂不朽的。他的有名著作“驅除天獸”，“論原因、起始和統一”“論宇宙的無終和世界”至今還有幾份抄本存在。

天才的俄羅斯學者米哈依爾·瓦西利耶維奇·羅蒙諾索夫（1711~1765年）是哥白尼的日心宇宙體系的堅信不疑的擁護者。羅蒙諾索夫不顧教會和世俗當局的反對，在他的一系列著作——“金星的現象”，“論玻璃用途之信札”“談望遠鏡的改善”等——中，維護並發展了哥白尼的學說。例如，在他的一部著作中羅蒙諾索夫曾寫道：

“天文學家徒勞一生毫無結果，
在哥白尼興起之前被循環迷惑，
他的敵手是嫉妬和野蠻的輕視者。
哥白尼把太陽安置於行星之中央，
地球的二重運動被他發現。”

偉大的俄羅斯學者堅信宇宙是無窮無盡的，是由無數有人

居住的世界組成的，他曾寫道：

“无边天际一片星群，
那是无穷、无数、无尽的星辰……
圣哲們向我們宣称：
那里有許多不同的世界，
无数的太阳在那里閃爍，
那里还有人类永恒地生存。”

物質守恒和运动守恒定律对于天文学來說有着巨大的意义。这个自然界基本定律之一的偉大定律是罗蒙諾索夫首先制定的：



图 1. M. B. 罗蒙諾索夫(1711~1765 年)

“所有在自然界中遇到的变化，都是这样产生的：如果有甲物加入到乙物中去，那末便有和甲物相等的东西从另一物質中损失掉……因为这是自然界的一般法則，所以也可以推广到运动規律上去：当甲物体撞到乙物体上而推动后者时，甲物体本身丧失的动量等于它所傳給

乙物体的动量”。

因此，罗蒙諾索夫发表的有关物質構成和物質守恒的意見，决定了他对自然界的看法具有唯物的性質。罗蒙諾索夫为研究天体现象的科学的、唯物的方法奠定了基础。逐漸地弄清了：宇宙是統一的，其物質也是統一的，在“天”、“地”、“月”、“星”之間

并无根本上的区别。

现代先进的科学彻底地驳斥了各种天地迥然不同的宗教说法，证明了其他行星上有生命存在的可能性。现在我们肯定地知道：只要有必须的条件，生命到处可以发育。这些条件就是不太高和不太低的温度，有生命不可缺少的水的存在。对于有机生命的高等种属来说，还需要氧气。

一切有机体的基础是蛋白质。Φ. 恩格斯曾写道：“生命是蛋白质体生存的一种方式”。

在地球上亿万年前产生的蛋白质是最简单的有机质，是形成各种生物的基础。但是，从化学元素中产生有机蛋白质则还需要一些相应的条件。

* * *

太阳系的主体是太阳，整个系的重心即位于其中。环绕着太阳转动的有九个行星：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。

行星是一种近乎球形的暗色体，因反射阳光而发光。行星可以分为两大类：1) 巨大而致密的行星：木星、土星、天王星和海王星，它们被拖长而紧密的气圈包围着，转动得很快，有无数的卫星；2) 地球型的行星：水星、金星、地球、火星和冥王星，它们的质量较小、气圈也不大，转动得缓慢，卫星数不多。

行星的气圈按化学成分来说是有区别的：大行星上有大量游离态及化合态的氢，也可能有大量的氮；在地球型行星的气圈里，氢和氮都很少。

在火星的轨道外，有许多小行星在运动着。目前这种小行

星已发现了 1,800 个左右。它们的直径很小,最大的直径也不过

900 公里左右。所有的小行星的质量加起来只抵上太阳的质量的 $1/750$ 。现在让我们来简短地描述一下太阳系中各个行星上的物理条件。

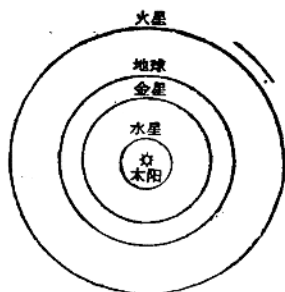


图 2. 四个离太阳最近的行星的轨道

水 星

水星是离太阳最近的一个行星。比月亮稍大,其直径约为 5,000 公里,而体积和质量约比月亮的大

两倍。水星表面的重力只抵上地球的四分之一。

观察水星特别困难。甚至有这样的谚语:“看见过水星的天

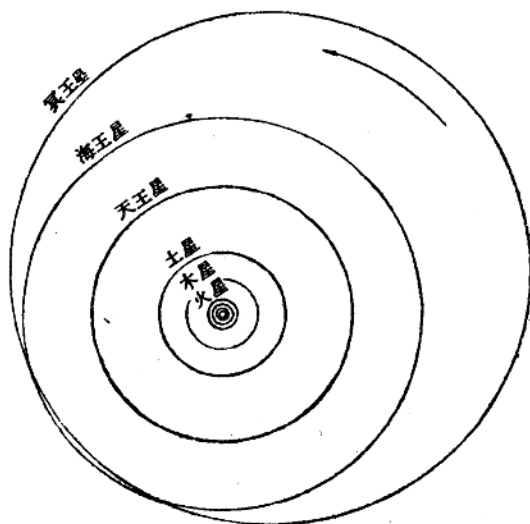


图 3. 离太阳较远的行星的轨道

文学家是幸运的。”^① 观察水星发生困难是因为：水星的轨道比地球的轨道小，整个儿在地球的轨道里面。由于水星离太阳近，在晨曦和晚霞中总是隐没的。在观察条件最有利时，这颗星才具有最小星星的光辉。在望远镜里看，它具有的“相”和月亮相似。这就证明水星是一个暗球体，是被太阳照亮的。

各个行星及其轨道的主要资料 表 1

行星 名称	离太阳 的平均 距离 (天文 单位) ^②	轨道的 离心率	轨道对 主平面 的倾斜 度(度)	行星的质量		行星的 半径 (地球 的半径 =1)	密度 (克/厘 米 ³)	围绕轴转一 周的时间	卫星 数目
				太阳的质量 =1	地球的质量 =1				
水 星	0.39	0.206	6.3	$\frac{1}{6120000}$	0.0545	0.38	5.5	88昼夜	0
金 星	0.72	0.007	2.2	$\frac{1}{408600}$	0.816	0.957	5.13	20昼夜(?)	0
地 球	1.00	0.017	1.6	$\frac{1}{333420}$	1.000	1.000	5.516	23时56分4秒	1
火 星	1.52	0.093	1.7	$\frac{1}{3110000}$	0.107	0.532	3.92	24时37分23秒	2
木 星	5.20	0.048	0.3	$\frac{1}{1047.4}$	318.35	10.95	1.34	自 9 时 50 分到 9 时 56 分	12
土 星	9.94	0.056	0.9	$\frac{1}{3499}$	95.33	9.14	0.70	自 10 时 14 分到 10 时 38 分	9
天王星	19.19	0.047	1.0	$\frac{1}{22870}$	14.58	3.90	1.36	10.7 时	5
海王星	30.07	0.009	0.8	$\frac{1}{19310}$	17.26	3.50	2.22	15.8 时	2
冥王星	39.52	0.247	15.7	?	?	?	?	?	0

观察表明：水星总是以自己的一个面朝向太阳(就象月球总

① “Felix astronomus, qui vidit Mercurium”

② 天文单位，即地球到太阳的平均距离，等于 149,500 万公里

以一个面朝向地球一样), 这就是說, 水星自轉一周的时间等于它圍繞着太阳轉动一周的时间。所以在半个球面上永远是炎热的白天, 温度达到 $+400^{\circ}\text{C}$, 而在另半个球面上則永远是寒冷的黑夜。对水星各个“相”的亮度所作的測量表明: 它反射阳光的情况和月球一样; 水星的反照率 (即反射光量和照射光量之比) 約为 7%, 光度研究表明: 水星的表面和月球一样, 也是“粗糙不平”的。水星沒有致密的空气壳。水星上即使有气圈, 也是极稀薄的。在巨型望远镜中观测, 发现水星表面有暗斑和亮斑, 形态很不固定, 也沒有明显的輪廓。

根据对水星的物理状况所作的研究来看, 水星上是不可能

有生命的。

金星

金星可以在早晨或黄昏看到, 所以称它为晨星^①和昏星。在傍晚和清晨的天空中, 金星比所有星星都明亮。它的亮度比天上最亮的星——天狼星还要亮 11 倍。

金星离太阳的平均距离等于 10,800 万公里 (也就是說, 它离太阳比地球离太阳約近三分之一), 它的軌道几乎是圓的。繞太阳轉动一周的时间約为 225 日。金星的直徑为 12,600 公里, 它的質量、体积、平均密度和重力都只比地球的稍小一些。

金星有濃厚的气圈, 这是 M. B. 罗蒙諾索夫于 1761 年首先发现的, 他曾观察过金星通过日地的稀罕現象。M. B. 罗蒙諾索夫的观察結果曾发表在“1761 年 5 月 26 日在彼得堡科学院观察到的金星位于日地上的現象”一文里。这位学者发现当金星进入日地时, 太阳的边緣即变得不清晰, “然而原先本是极为清

① 晨星又称启明星——譯者注

晰,而且各处很均匀的。”以后金星接近太阳的另一边緣时,“太阳的緣部出現了一个小疱——罗蒙諾索夫写道——金星离緣部愈近,这个小疱也愈明亮。这个小疱很快就消失,金星也突然变得沒有边緣似的。当金星的后緣全部走出日地、或者还和太阳稍稍触及时,太阳的边緣也稍有缺損,而且不甚明亮。”

以后罗蒙諾索夫作出結論写道:“俗夫·罗蒙諾索夫根据这些发现断定:金星的周圍有很多大气包圍着,象地球周圍的大气一样(只是不多而已)。”

这样,罗蒙諾索夫发现金星的气圈要比其他学者早得多。

在望遠鏡中观看金星,在其表面上几乎什么也看不見。研究說明:我們看不到这个行星的固体表面,看到的是包住金星表面的厚云层。用各种濾光鏡对金星进行的摄影表明:只有通过紫外綫濾光鏡攝得的照片上才可看出許多暗斑和亮斑。用濾光鏡对金星作的研究說明金星的气圈是由

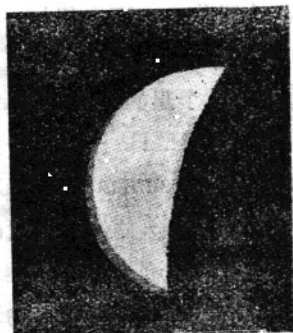


图 4. 金星(用紫外綫攝的照片)

两层組成的。上层薄而稀。下层的厚度很大,呈淺黃色,是由浮在星球气圈下层的尘云形成的。

在加紫外綫濾光鏡攝得的照片上看得很清楚的亮斑具有較圓的形态,这是一种云彩,很象我們地球上的羽狀云彩。暗斑通常呈帶狀,分布在行星的赤道附近,这是云层的間断处,穿过它們能看到下面的气层。这些暗斑变幻无常:一会儿很快地变化,一会儿消失殆尽,一会儿重新显现。

对金星气圈所作最精細的研究表明:金星上氧气的数量不

超过全地球氧气数量的 $1/1000$ 。水蒸汽完全没有发现。在金星云层上面发现大量的二氧化碳 (CO_2)，其数量比目前地球上大气圈中所含的多几倍。

对金星作的电磁波测量表明：金星的日半球上的温度达 $+50^\circ\text{C}$, $+60^\circ\text{C}$, 夜半球上则降至 -23°C ; 日夜温差不大。不过必须声明一下，对金星提供的数据都是其云层的上层的，不是其表面的，因为金星有浓厚云层，妨碍着观察固体表面的形成物，妨碍着作出有关金星自转速度和旋转轴倾斜度的结论。就是光谱分析观察也不能回答这个问题。金星上的物理条件大概相当于远古时代——石炭纪初——地球上的物理条件。

根据某些学者的说法，包围金星的云层可能是由尘埃组成的，因此这个星的气圈放出的黄色光线最强，金星上天空就应该是黄色的。H. П. 巴拉巴舍夫的研究颇为有效地证明金星的气圈的含尘性 (запыленность)。金星气圈的理论特点是 B. B. 索波列夫根据气体使光散射的一般理论确定的。

B. 李奥曾经进行过有趣的偏振光观察。他发现金星的光的偏振曲线和由小水珠组成的云的偏振曲线极相似。

最近苏联学者 H. A. 科兹列夫曾在克里米亚天文观测台用 50 英寸的反射望远镜观测，在金星深色边缘的发射光谱中发现氮分子带。所以肯定在这个行星的气圈里有氮存在。这位学者后来又发现：金星的夜晚天空中氮分子的发光相当于我们地球上的极光，而不相当于地球上夜晚天空的发光。在金星的天空中光的总亮度相当于地球上夜晚天空的总亮度的 50 倍。

H. A. 科兹列夫根据自己的观测，发现金星的反照率约为 0.80，这比地球的反照率大一倍。以后他又计算了被金星利用的太阳能；说明只相当于地球的三分之二。因此，根据科兹列

夫的計算，在這行星的固体表面上溫度約為 $+30^{\circ}\text{C}$ ，夜間光綫也只能是弱的。H. A. 科茲列夫的研究對金星上的物理條件，以及對金星上可能有生命這一問題作出了新的闡釋。Г. A. 齊霍夫根據目前已知的金星的物理條件推斷金星上是有植物的。他認為金星的高溫並不能說明沒有植物生長的可能性。這位學者認為：金星上的植物具有與地球上植物不同的光學特性。金星上的植物應該有兩種方法可以避免多余的热量，它們 1) 能反射可見光譜上的紅外線和長波射綫；2) 具有紅外線和紅射綫強烈自射的性能。Г. A. 齊霍夫認為：根據這些光學特性，推斷金星上的植物應該具有黃色、橙色或紅色。

關於證明金星上有無生命存在這個問題是將來的事情。

月 球

月球是地球唯一的衛星。月球的直徑等於 3,476 公里，體積為地球體積的 $1/49$ ，其表面相當於地球的 $1/14$ 。月球離地球的平均距離為 384,400 公里。月球繞地球轉一周需 27 日 7 小時 43 分，它具有的“相”經常變化——從彎月到滿月。月球自轉一周的時間等於圍繞地球轉動一周的時間。這是因為月球自轉時，總是以同一面朝向地球的。學者們認為遠古時代月球自轉一周的時間要比現在的時間短得多，當時從地球上可以逐漸地看到整個月面。但是現在我們只能看到月球面的一半稍多些。這是因為有月球天平動存在的緣故（即月視面向左右上下的移動，月球仿佛在滾動似的）。

當月球接近呈現前四分之一或後四分之一時，從望遠鏡中觀察月球可看到一幅美麗的景色。這時可看到月面上有各種不同的形成物。目前已經知道月球上形成物有六種主要類型：“海”

和山脉, 圓圍地和环形山, 裂痕和輻射紋。月球景色的最主要的特点, 就是有无数的环形山和圓圍地。它們都是以一些科学家的名字来命名的, 如: 哥白尼、齊霍、克普勒、阿尔希梅德等。月球上有很大的圓圍地, 例如哥白尼圓圍地的直徑几乎达 90 公

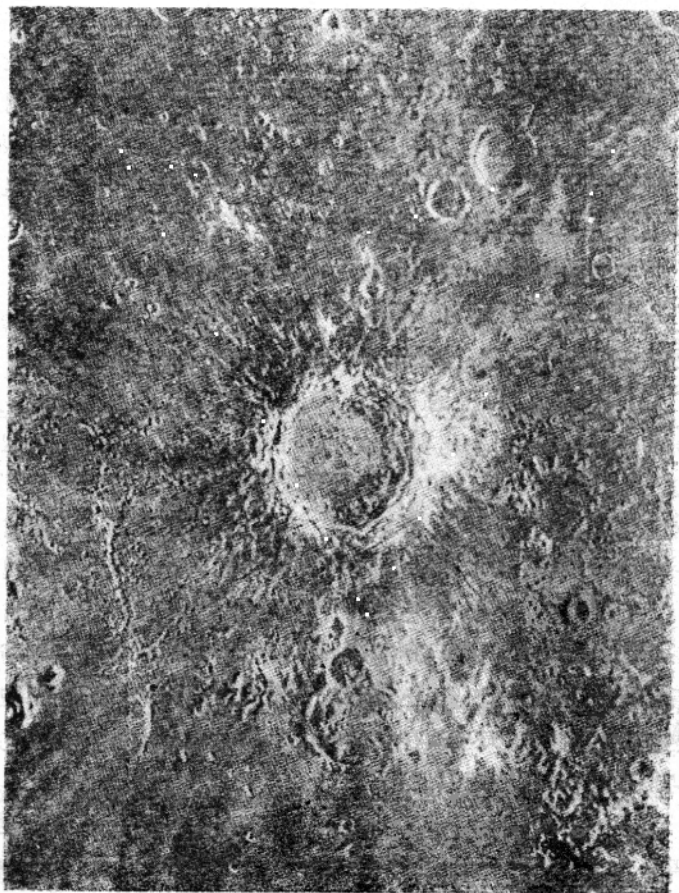


图 5. 月面照片 (中間是哥白尼环形山)

里，普托洛梅圓圈地的直徑甚至達 185 公里。在月球的環形山底部的中央往往有一座或幾座中心小山。月球上的“海”在月球視面上呈暗斑狀，甚至用肉眼就可看見。月球上這些不大的地

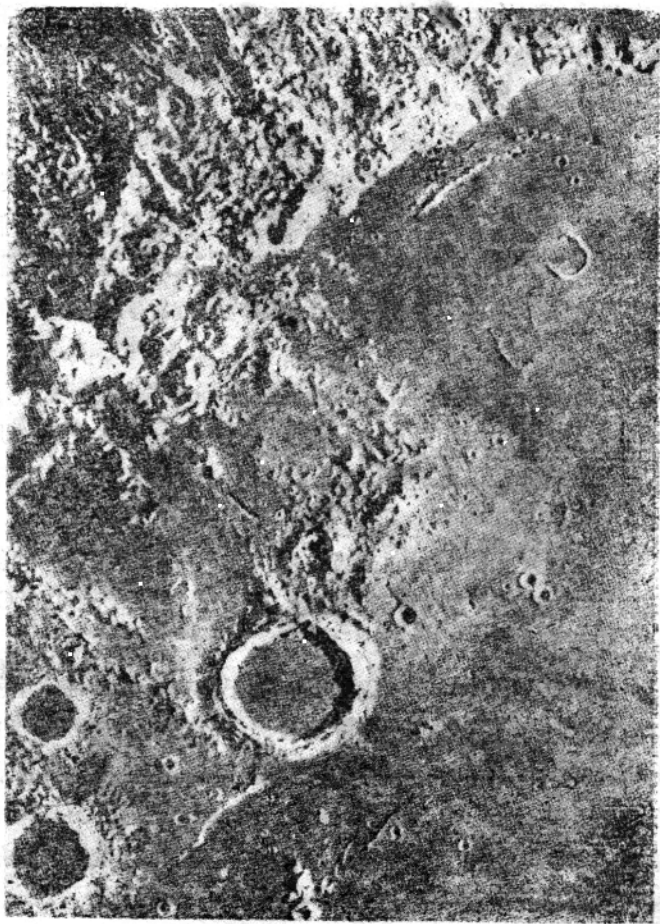


图 6. 月面照片(可見到“海”, 環形山和山系)

区是一些广阔的凹地。月球上有许多山和山区，其中最著名的有阿尔卑斯山和亚平宁山。虽然月球要比地球小得多，但是上面的山脉却比地球上的高得多。某些山脉高达9公里。月球上还有很窄很深的裂痕，有时延至数公里长。月球上有一种“亮光綫”穿过山和“海”，伸延几百公里和几千公里。同时月面本身被粗粒尘云层复盖着。

解释月球表面形态特点的最主要的假說有两种——火山假說和隕石假說。第一种假說認為月球上的环形山，就是宁息火山，是因某一时期月球中心的融熔岩漿上升而形成。隕石假說曾为許多学者提出，这个假說認為月球上大的圓凹地及“漏斗”是因巨大隕石降落而形成的。近年来的研究說明隕石假說的根据較大。

月球是一个特殊的世界，上面既沒有大气也沒有水。下列两种現象就可以說明月球上是沒有大气的：1) 从未发现过月球上有昏暗現象；2) 月球的光譜和太陽的光譜一式一样，只不过弱得多而已。

月球能把太陽照射的光吸收約 85%，反射的光一共約有 7%。在月球上漫長的白天溫度达 $+100^{\circ}\text{C}$ ，甚至达 $+120^{\circ}\text{C}$ ，在漫長的黑夜却降至 -160°C 。

月球是沒有生命存在的世界。由于沒有大气，月球上就沒有象我們地球上所有的“柔和”的日光，那里的影子特別黑和長，那里任何声音都不能傳播。月球上的天空是黑色的，白天和黑夜都可看到星星。月球上看太陽帶有日輝和日冕。月球外壳既不受风化作用，也不受冲刷作用。但是劇烈的溫度变化仍然在破坏着岩石。

Н. П. 巴拉巴舍夫、В. Г. 費森科夫、А. В. 馬尔科夫及其

他学者对月球表面作过光度研究和光谱研究，结果表明：月球表面最暗的地方，很可能是由暗色熔岩状的多孔岩石组成，某些地方它们为火山灰所复盖；较亮地方是由砂质岩组成。

不久的将来，在研究月球表面特性的工作中，无线电探测和星际通讯将具有巨大意义，无线电探测已使我们能够将无线电波发送至月球，并收到从月球表面反射回来的无线电信号。根据月球上现代的物理条件来看，月球上是不可能存在生命的。

火 星

a) 物理条件

火星距离太阳比地球距离太阳远一半。因此火星从太阳获得的光和热，也就比地球获得的少 30~50%。火星比地球小，其直径为 6,860 公里。其质量相当于地球的 0.108，其平均密度相当于地球的 0.692。火星绕太阳转动一周需 687 昼夜。自转一周需 24 小时 37 分 23 秒，比地球自转一周所化的时间稍长一些。火星的自转轴与其轨道面成 $64^{\circ}50'$ 角斜交，几乎和地球的情况一样。火星上的“年”几乎比地球上的长一倍。

地球和火星① 上一年四季的时间长短 表 2

一年四季	时间(按地球上昼夜计算)	
	地 球 上	火 星 上
春	98	199
夏	93	182
秋	90	146
冬	89	160

① 资料是火星北半球的

火星到地球的距离在 5,550~40,000 万公里的范围内变化。火星离地球最近的时期叫做冲期。冲期大约每隔两年另五十天重现一次。在冲期中观察火星最为方便。每隔 15 年或 17 年火星有一次大冲，这时火星离地球最近；这时火星处于冲期，同时又靠近近日点。已出现大冲的年分是 1877、1892、1909、1924、1939 和 1956 年^①，以后将在 1971 年出现。通常大冲总出现在八月或九月里。火星的体积相当于地球的 1/6，火星的平均密度相当于水的密度的 4 倍，重力为地球的 37%。

如果用高倍望远镜观看火星，火星呈一橘红色的球体。在火星的视面上可以区别明亮的白斑以及由棕色或绿色的暗斑组成的复杂花纹。这些斑点的形态并不规则，是弯弯曲曲的。行星两极的白斑叫做极冠。暗色和绿色的斑点叫做“海”，而红色和黄色的斑点叫做“大陆。”火星表面的 5/6 为“大陆”所占，这种

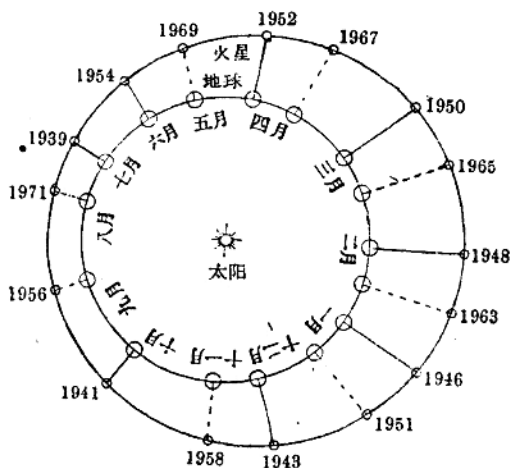


图 7. 地球和火星的轨道以及火星于冲期时的位置

① 1956 年的大冲日是 9 月 7 日——译者注