

水星

水星的外貌

在太阳系的九大行星中，水星最靠近太阳。它属于内行星。从地球上看去，水星和太阳之间的视角距（即两个天体在观测者眼里所张的角度）不超过 28° 。我国古代把 30° 叫做——“辰”，水星离太阳的视角距不超过一辰，因而我国古代把它称为“辰星”。

水星最亮的时候，目视星等达-1.9等。由于水星和太阳之间的视角距离不大，使得水星经常因距离太阳太近，淹没在耀眼的阳光之中而不得见。即使在最宜于观察的条件下，也只有 在日落西山之后，在西天低处的夕阳余晖中，或是在日出之前，在东方地平线才能看到它。

在地面上观测水星，几乎看不到它的细节。1973年11月3日，美国发射了水手10号宇宙飞船，对水星进行飞近探测。它是迄今唯一“访问”过水星的宇宙飞船。在它 与水星三次相会的过程中，向地面发回了5000多张照片。在最后一次，它距水星表面仅372千米，拍摄了非常清晰的水星电视图像，天文学家惊奇地发现，水星表面和月球表面极为相似。

水星表面大大小小的环形山星罗棋布，既有高山，也有平原，还有令人胆寒的悬崖峭壁。据统计，水星上的环形山有上千个，这些环形山比月亮上的环形山的坡度平缓些。1976年，国际天文学会聘请一些专家、学者为环形山命名，1987年正式公布了第一批环形山的名字，其中有15个环形山用了中国的人的名字。除了中国现代文学巨匠鲁迅外，其他14位都是中国古代文学家和艺术家。

水星内幕

水星的运动

水星离太阳的平均距离为 5790 万公里，绕太阳公转轨道的偏心率为 0.206，故其轨道很扁。太阳系天体中，除冥王星外，要算水星的轨道最扁了。水星在轨道上的平均运动速度为 48 公里 / 秒，是太阳系中运动速度最快的行星，它绕太阳运行一周只需要 88 天，除公转之外，水星本身也有自转。过去认为水星的自转周期应当与公转周期相等，都是 88 天。1965 年，美国天文学家戈登、佩蒂吉尔和罗·戴斯用安装在波多黎各阿雷西博天文台的、当今世界上最大的射电望远镜测定了水星的自转周期，结果并不是 88 天，而是 58.646 天，正好是水星公转周期的 2 / 3。水星轨道有每世纪快 43 的反常进动。

地球每自转一周就是一昼夜，而水星自转三周才是一昼夜。水星上一昼夜的时间，相当于地球上的 176 天。与此同时，水星也正好公转了两周。因此人们说水星上的一天等于两年。由于水星在近日点时总以同一经度朝着太阳，在远日点时以相差 90° 的经度朝着太阳，所以水星随着经度不同而出现季节变化。

水星的核心

水星外貌如月，内部却很像地球，也分为壳、幔、核三层。水星的半径为 2439 公里，是地球半径的 38.2%，18 个水星合并起来才抵得上一个地球的大小。质量为 3.33×10^{26} 克，为地球质量的 5.58%，平均密度为 5.43 克 / 厘米³，略低于地球的平均密度。在九大行星中，除地球外，水星的密度最大。由此天文学家推测水星的外壳是由硅酸盐构成的，其中心有个比月球大得多的铁质内核。这个核球的主要成分是铁、镍和硅酸盐。根据这样的结构，水星应含铁 20000 亿亿吨，按目前世界钢的年产量（约 8 亿吨）计算，可以开采 2400 亿年，真是一座取之不尽，用之不竭的大铁矿！

美国发射的“水手 10 号”在 1974 年 3 月、9 月和 1975 年 3 月探测了水星，并向地面发回 5000 多张照片，为我们了解水星提供了珍贵的信息。从照片上我们看出，水星的外貌酷似月球，有许多大小不一的环形山，还有辐射纹、平原、裂谷、盆地等地形。人们推测水星的壳层与月球类似，并且都有过陨星轰击历史。水星上有极稀薄的大气，大气压小于 2×10^{-9} 百帕，大气中含有氦、氢、氧、碳、氙、氟、氫等元素。由于大气非常稀薄，水星的表面白天和夜晚的温度相差很大。白天太阳光直射处温度高达 427℃，夜晚太阳照不到时，温度降低到 -173℃。温差变化如此悬殊，绝不可能有生物存在。

水星的磁场

水星有没有磁场？70 年代以前，也是谁都不知道。而一般估计，这么小的一个天体大概是不会有磁场的。

1973 年 11 月，第一个也是到目前为止唯一的一个水星探测器发射成功，它的既定考察任务中，有一项就是探测水星究竟有没有磁场。它就是美国的“水手 10 号”探测器。探测器曾经 3 次从水星上空飞过，那是在 1974 年的 3 月 29 日和 9 月 21 日，以及 1975 年 3 月 16 日。

“水手 10 号”第一次飞越水星时，最近时距水星只有 720 多公里。探测器上的照相机在拍摄布满环形山的水星地貌的同时，磁强计意外地探测到水星似乎存在一个很弱的磁场，而且可能是跟地球磁场那样有着两个磁极的偶

极磁场。水星表面环形山和磁场的发现使科学家很感兴趣，因为这些都是前所未有的。但是，磁场的存在必须得到进一步的证实，这就要等待到“水手10号”与水星的另一次接近。

“水手10号”探测器的飞行轨道是这样安排的：在到达水星区域时，它每176天绕太阳转一圈。我们知道，水星每88天绕太阳一周，也就是说，水星每绕太阳两圈，“水手10号”来到水星附近一次，飞越水星并进行探测。

“水手10号”第二次飞越水星时，距表面最近时在48000公里左右，对水星磁场没有发现什么新的情况。为了取得包括磁场在内的更加精确的观测资料，科学家们对探测器的轨道作了校准，使它第三次飞越水星时，离表面只有327公里，而且更接近水星北极。观测结果是十分令人鼓舞的：水星确实有一个偶极磁场。从最初发现到完全证实，刚好是一年时间。

水星的偶极磁场与地球的很相像，极性也相同，即水星磁场的北极在水星的北半球，其南极在南半球。

水星磁场有多强呢？

磁场强度一般用一种叫做“高斯”的单位来表示，水星赤道上的磁场约0.004高斯，两极处略微强些，约0.007高斯。跟地球磁场强度比较一下就更清楚些，地球表面赤道上的磁场强度在0.29~0.40高斯之间，两极处的强度也略大，地磁北极约0.61高斯，南极约0.68高斯。大体上说来，水星表面磁场的强度大致是地球的1%。与地球磁场相比，水星磁场强度不算高，更不要说与其他强磁场行星——木星和土星相比了。但是，除了这三颗行星之外，在太阳系的其余行星中，水星还是可以称得上是有较强磁场的一颗行星。

水星磁场与地球磁场还有一点很相像的地方，那就是磁轴与自转轴并不重合，两者互相交错而形成夹角，水星的这个角度是12度，而地球则是11度多。磁轴指的是北磁极和南磁极之间的连线。

既然存在磁场，磁场在太阳风的作用下肯定会被局限在一定的范围内，这个范围就是所谓的磁层。太阳风基本上不可能进入到磁层里面。水星和地球都有磁场，也都有磁层，水星磁层冲着太阳那面的边界——磁层顶到水星中心的距离，大致相当于1.45个水星半径，地球磁层顶到地球中心的距离约11个地球半径。所不同的是，地球磁层是不对称的，有点像是条头大尾小的大“鲸鱼”，而且“尾巴”拉得很长；水星的磁层则是对称的。

水星有一个基本上与自转轴平行的偶极磁场，虽然磁场强度比地球的弱，但两者却很相似。人们首先想到的是，它们磁场的成因也许也是相似或相同的。

那么，地球磁场是怎么形成的呢？

关于地球磁场的成因，有好多种说法，是个在进一步探讨中的问题。从本世纪50年代开始，所谓的“自激发电机”假说获得越来越广泛的赞同。多数人认为它不失为是个比较可以接受的理论。这个假说的依据是这样的：

(1) 地核物质是流体，高温，具有良好的导电性能；(2) 在极高的压力下，地核物质性质发生了变化，即使在高温时仍能保持弱的磁性；(3) 地核物质在不断地流动着和运动着。在这种情况下，流体地核物质在弱磁场内的运动，一方面不断地产生电流，同时，所产生的电流反过来使原来的弱磁场不断得到加强。因此，地核就好像我们平常所说的发电机那样，有效地工作着。这就是所谓的“自激发电机”假说。

那么，水星的磁场是不是像地球那样，由“自激发电机”或某种类似于“自激发电机”的效应而产生的呢？

水星磁场在外观上跟地球磁场很相像，水星的平均密度很大，每立方厘米 5.46 克，在太阳系九大行星中仅仅比地球小一些，说明它也有类似地球那样的铁核。地核直径约 7000 公里，占地球体积的 16.2%，质量大体是地球总质量的 31%。据估计，水星铁核包含着水星全部质量的 70%~80%。这样的话，铁核的直径就该有 3600 公里。按比例来说，水星的铁核要比地球的地核大得多。

“自激发电机”假说要求行星的核心物质呈液态，可是，根据对水星的观测和研究结果来看，它的内部很可能早就是固体了，当然就不可能以“自激发电机”那样的效应来产生磁场。

正是由于这样的考虑，在“水手 10 号”探测器飞临水星和对水星进行探测之前，没有人认为水星会有磁场。

水星有磁场，这是事实。如何理解呢？

有人认为：在水星形成的早期历史阶段，它的液态核心还没有凝固，水星磁场是在那个时候产生的，并一直保留到现在。这种观点遭到许多人的反对，认为根本是不可能的。主要理由是：在过去的几十亿年当中，由于放射性元素产生热能，或者其他像陨星袭击等原因，使得水星内部相应部位的温度上升到物质丧失磁性所必需的最低温度之上，从而使残留下来的磁场完全消失。所以，即使当时保留了部分磁场，现在也早已消失了。

还有人认为，水星与太阳风持续不断地相互作用，也许会由此而产生磁场。对这种主张的深入研究结果表明，这种相互作用虽然会由感应而产生磁场，但不可能产生与自转轴平行的对称性磁场。

看来，水星磁场是由某种我们还没有想到或还不理解的原因造成的，这还是个难解的谜。不仅如此，有待完善的磁场成因理论，还必须能同时回答：地球磁场是怎么产生的？为什么有的天体没有磁场？为什么金星有一个比水星更大更热的内核，却没有明显的磁场等等问题。

水星风光

水星绕太阳公转的轨道是一个较扁的椭圆，当它在近日点和远日点时，所看到的太阳大小可差 1 倍多。太阳在水星天空中移动得慢极了，如果在水星上看日出，要耐着性子花上十几个小时。在水星上可以长时间地仔细观察日冕和色球，而不必像在地球上那样去追逐日食的瞬间，这一点令天文学家十分羡慕。然而要想到水星上去是不可能的。水星离太阳的距离是地球到太阳的 $1/3$ 左右，再加上没有大气遮挡，水星上的阳光比地球赤道的阳光还强 6 倍，不要说人，就是一些熔点较低的金属也会熔化。另外，水星上既无空气又无水，昼夜温差非常悬殊，最热时达到 427℃，最冷时则有 -173℃。温度最高的区域是中心位于北纬 30°、西经 195° 的盆地，它是诸行星中温度最高的地方，因此给它取名为“卡路里盆地”，即热盆地的意思。又因它和月球上的雨海（月球上一个盆地的名称）极为相象，所以它也被人们称为水星的雨海。

水星上的环形山和月球上的环形山一样，也进行了命名。在国际天文学联合会已命名的 310 多个环形山的名称中，其中有 15 个环形山是以我们中华

民族的人物的名字命名的。有伯牙：传说是春秋时代的音乐家；蔡琰：东汉末女诗人；李白：唐代大诗人；白居易：唐代大诗人；董源：五代十国南唐画家；李清照：南宋女词人；姜夔：南宋音乐家；梁楷：南宋画家；关汉卿：元代戏曲家；马致远：元代戏曲家；赵孟頫：元代书画家；王蒙：元末画家；朱耷：清初画家；曹霁（即曹雪芹）：清代文学家；鲁迅：中国现代文学家。

水星表面上环形山的名字都是以文学艺术家的名字来命名的，没有科学家，这是因为月面环形山大都用科学家的名字命名了。水星表面被命名的环形山直径都在 20 公里以上，而且都位于水星的西半球。这些名人的大名将永远与日月争辉，纪念他们为人类作出的卓越贡献。

水星凌日

当水星走到太阳和地球之间时，我们在太阳圆面上会看到一个小黑点穿过，这种现象称为水星凌日。其道理和日食类似，不同的是水星比月亮离地球远，视直径仅为太阳的 190 万分之一。水星挡住太阳的面积太小了，不足以使太阳亮度减弱，所以，用肉眼是看不到水星凌日的，只能通过望远镜进行投影观测。水星凌日每 100 年平均发生 13 次。下次凌日是在 1999 年 11 月 16 日 5 时 42 分，有望远镜的朋友切莫错过机会。

金星

地球的姐妹行星

金星是天空中最亮的星星，其亮度足以抵得上 15 颗天狼星。中国古代称它为太白或太白金星。金星和水星一样，位于地球轨道之内，是内地行星。由于金星比地球更靠近太阳，从地球上看去，它和太阳的最大视角距离不超过 48° 。因而，金星不会整夜出现在星空，它有时闪烁在群星都已隐去的朝霞中，有时又出现在众星尚未露面的落日余辉里。当金星出现在黎明的东方天空时，我国民间称它为启明星；出现在黄昏西方天空时，我国民间称它为长庚星。《诗·小雅·大东》中“东有启明，西有长庚”，指的就是金星。

从外表上看，金星与地球有不少相似之处，也是一个有较密大气层的固体球。

金星的半径为 6073 千米，只比地球半径小 300 千米，体积是地球的 0.88 倍。质量为地球的 81.5%，相当于 4.87×10^{27} 克。平均密度约为地球的 95%，为 5.19 克/厘米³。由于这几项数值和地球十分相近，因此，人们形象地把它称为地球的姐妹行星。在宇宙飞船探测金星以前，有的天文学家推测，金星的化学成分和表面的物理状况与地球相似，金星上发现生命的可能性甚至比火星还要大。

50 年代后期，天文学家用射电望远镜穿过封闭金星的厚厚的云层，第一次测出它的自转周期和表面温度。金星自转极慢，温度极高，可能达到 300 以上，这个结果和以前预测的洞天福地般的金星环境简直相差十万八千里，有人怀疑是不是仪器出了毛病。

1961 年以来，前苏联和美国先后向金星发射了 30 多个探测器，开始是飞近探测，后来发展到着陆探测。现代科学证明，金星是个奇热、无水、任何生命都无法存活的世界，金星和地球只是一对“貌合神离”的姐妹。

金星的真面目

为了探索金星的真面目，20 世纪 60 年代初拉开了探测金星的序幕，前苏联 1961~1978 年已发射了 12 个金星探测器。美国 1962~1978 年共有 6 个探测金星的飞船上天。仅在 1978 年 12 月 4 日~25 日的 20 多天里，前苏联和美国就各有两个自动行星际站在金星表面软着陆，实现了对金星的现场考察。

行星探测器对金星进行现场考察以后，遮盖在金星表面的“蒙面纱”已经逐渐揭开了。金星没有磁场和辐射带，其大气的组成和地球截然不同：地球大气以氮、氧等气体为主，二氧化碳很少；在包围着金星的大气中，97% 以上是二氧化碳，此外，还含有少量的氮、氩、一氧化碳、水蒸汽及氯化氢等。金星大气中的二氧化碳能让阳光通过，照到金星表面，却不让热辐射返回太空，使金星表面处于高温状态，产生“温室效应”。金星表面的温度高达 $465 \sim 485$ 。温室保护罩的作用还使金星上的昼夜温差很小，基本上没有昼夜、季节和地区的差别。金星表面的大气密度比地球上的大 50 倍。地球海洋平面的气压是一个大气压；金星表面的气压大到 90 个大气压，相当于地球上海洋深处 900 米左右所受的压力。金星上空闪电频繁，每分钟达 20 多次，常常是电光闪闪，雷声隆隆。前苏联的“金星 12 号”1978 年 12 月 21 日在下降到金星表面的过程中，仅仅在从 11 公里高空下降到 5 公里的期间，就

接连记录到 1000 次闪电。有一次特别大的闪电竟持续了 15 分钟。“金星 13 号”和“金星 14 号”的下降装置在下降过程中，考察了金星的高空风。金星表面的风速大约为 2~3 米/秒，由表面到高空，风速逐渐加大，到 50~70 公里的高空，风速竟然达到 100 米/秒，风向与金星的自转方向相同，但比自转速度快得多。更惊人的是，在离金星表面 30~88 公里的空间，密布着一层有腐蚀性的浓硫酸雾。这是一个多么令人窒息的环境！这个现代天文学家称为“太阳系中的地狱”的金星绝对不能是地球的孪生姐妹。探测结果表明，金星上不存在任何液态水，不仅没有任何类似地球上的动植物存在，连任何生命的形式都没有。

美国的“先驱者”1 号和 2 号，前苏联的“金星”11 号和 12 号分别在 1978 年 12 月 4 日、9 日和 21 日、25 日到达金星，对金星进行综合性的考察。从它们发回的信息得知，由于金星表面有浓密的大气保护，其表面并不像月亮、水星那样布满环形山。相对来说，金星表面比较平坦，大部分表面都覆盖着一层“浮土”，其平均密度是 1.2~1.9 克/厘米³，厚度不超过 1 米。在浮土下面，主要是密度为 2.2~2.7 克/厘米³的玄武岩。下降装置周围可以看到许多大石块，绝大部分石块呈红褐色，棱角分明，半埋在颗粒细小的黑褐色尘土和砂砾之中。这表明金星上的物质构造仍很活跃，可能存在活火山。

金星上的山脉，一般都很高，最高的是麦克斯威尔山，高度为 11270 米，地球上的珠穆朗玛峰还比它矮一头。北半球大高原，长 3200 公里，宽 1600 公里，相形之下，青藏高原大为逊色。在赤道地区，发现一些像火山口一样大而浅的圆形圈，有些地方像是由巨大的熔岩流所形成。此外，还有一条很深的大裂缝，自南向北穿过金星赤道，裂缝最深的地方有 7 米左右，这是目前在太阳系天体上发现的一条最大的裂缝。

从前苏联发射的自动行际站“金星 13 号”拍摄的金星表面照片看出，金星的天空是橙黄色的，云也是橙黄色的；金星上的物体，大部分看起来也是橙黄色的，有的微带绿色，蓝色的很少。金星的世界，真可说是个金黄世界。这种奇异的景色，是“金星 13 号”下降装置，通过蓝、绿滤色镜拍摄的。科学家们认为，这是由于金星大气和云层太厚，吸收了太阳光中蓝色部分，使照在金星大气层和大地上的光带着黄光。因此，金星上的白昼也不像地球上这样明朗，其亮度很像地球上的阴天。

太阳从西边出

浓厚的金星云层使金星上的白昼朦胧不清，这里没有我们熟悉的蓝天、白云。金星上空会像地球上空一样，出现闪电和雷鸣。

金星离太阳的平均距离是 10800 万公里，绕太阳运动的公转轨道的偏心率只有 0.007，故轨道接近于圆。金星绕太阳运动的速度较水星慢一些，为 35 公里/秒，它绕太阳运行一周约 224.7 天。由于金星有一层厚厚的浓云，过去用光学方法难以观测到它的表面情况，因而也就难于测出其自转周期。随着无线电技术的发展，1962 年，天文学家利用射电方法测出了金星的自转周期。金星的自转周期很慢，要 243 天才自转一周，比公转一周的 224.7 天还长，也就是说，金星自转一周需要 1 年多的时间。金星自转为逆向，即自转方向和公转方向相反，是太阳系九大行星中独有的现象。因为金星是自东向西自转的，与我们地球的自转方向截然相反，所以，金星上的太阳是西升东落。金星自转周期是 243 天，比公转周期还长。金星上的一昼夜相当于地

球的 117 天。也就是说，在一个金星年中，金星上只能看到两次太阳西升东落。

要解开金星逆向自转之谜，首先应当弄清楚行星自转是怎样来的，这个问题又与行星的起源问题有密切的关系。

目前，对行星的起源问题还没有受到大家普遍承认的成熟理论。我国学者戴文赛先生详细研究了各种学说之后，提出自己的行星起源学说。这一学说可简短说明如下：约在 50 亿年前，在离银河系中心 3.3 万光年处，就是我们现在太阳系所在的位置上，弥漫的星际物质聚集成一个巨大的星云。由于引力作用，这个巨大星云收缩，同时云中出现了湍涡流。后来这个云碎裂成一二千块，其中有一块就是形成太阳系的，我们把它叫作原始太阳星云。由于它是在涡流中产生的，所以从一开始原始太阳星云就在自转着（其他星云碎块也都有自转，后来演化成恒星）。

我们的原始太阳星云的质量比今天太阳系的质量要大些，它一面收缩，一面自转，收缩的结果使自转角速度加大，越转越快，这很像张开手臂旋转的滑冰运动员，在收拢手臂时旋转就会加快的现象。物理学上把这种现象叫作角动量守恒。由于旋转的加快，在星云的赤道部分惯性离心力最大，它抗拒星云的引力作用，所以赤道处星云收缩得比较慢，而两极处收缩得比较快，原始星云便逐渐变扁。

当原始星云收缩到一定大小，例如具有现在太阳系的尺寸时，赤道处的自转速度已经足够大，使得那里的惯性离心力等于星云对赤道处物质的吸引力。这时候，赤道上远离中心的那部分物质就不再收缩，而是留下来围绕星云其余部分旋转。原始星云其余部分继续收缩，在赤道处又留下一部分物质。这样演化下去，逐渐形成一个环绕星云中心的星云盘。剩余的星云物质进一步收缩，最后演变为太阳。而星云盘中的物质粒子互相碰撞吸积变成足够大的团块，我们把它叫作星子。其中较大的星子由于进一步碰撞，吸积周围的物质粒子逐渐变成更大的行星胚胎。具有较大质量的行星胚胎的引力强大到能够吸引周围的星子（引力吸积），使行星胚胎体积增大，逐渐演化成行星。

行星自转又是如何起源的呢？上面所叙述的假说也提出一种初步的看法：原始星云物质一开始就有自转，因此当尘埃和星子落入行星胚胎时，也把角动量带给行星胚胎，使行星胚胎自转起来。

不过也有人提出不同的看法。美国一位天文学家提出自己的太阳系演化理论，他认为在原始太阳星云盘内，不需要经过星子——行星胚胎这样的过程。在太阳形成以后，星云盘的物质很快就聚集成一些很大的原行星，原行星的质量很大，在原行星内部，高压使得气体尘埃物质凝聚成为固体沉降到核心部分，而外部气体受到太阳光热和太阳发出的粒子辐射（太阳风）的作用而逸散开去，最后演化为现在的行星。

原行星不自转，太阳对它的吸引使原行星向太阳的一面隆起凸出来。当原行星绕太阳公转时，这个隆起部分偏离朝向太阳的方向，但太阳对隆起部分吸引，把它拉回到朝向太阳的方向，这样就强迫原行星自转起来。看来，在行星起源和自转起源这一问题的领域，可让人充分发挥思维的创造力，去提出更为合理的假说。

大多数行星是直立着或斜着身子顺向自转，而金星则逆向自转，这给各种行星演化理论提出了难题。

金星逆转，可能是从金星轨道里侧的一个比月球还大的大星子斜着落在

金星胎上，把很大的角动量带给金星胎，由于星子大都是顺向绕太阳运转的，从里侧斜着撞向金星胎的星子，其运动方向和金星胎的自转方向相反，这样一来使得金星胎的自转就从顺向变为逆向了。

这些推测还经不住科学事实的考验。行星自转是否是这样起源的？碰撞金星的大星子后来哪里去了？是否还有别的原因造成金星逆向自转……，这些问题尚待人们作进一步的思考和研究。

古海之谜

太阳系九大行星之中，要算金星与地球最相似。在很长的一段时期里，大家把地球和金星称作为“姐妹”行星。既然这两颗行星这么相似，地球“姐”行星上又有那么多的水；不少人认为，金星“妹”行星上一定也存在着大量的水。想象力丰富而走得更远的人甚至认为，大海孕育着生命，覆盖着大面积海洋的金星面上，很可能是个动植物繁衍茂密、生机盎然的世界。

现代科学已经完全证明，金星面上是个奇热、无水，干旱到了极点和没有任何生命的世界。不少人的意见是，过去金星有过波涛汹涌的大海洋，只是后来才消失的。是这样吗？这个谜般的问题在科学家中间是颇有争议的，一直引起科学家们的关注和浓厚兴趣。

被称作金星“古海”里的水，究竟哪里去了呢？认为金星过去有海洋的人，曾提出过这么几种可能性：（1）海洋大量蒸发，水蒸汽被太阳分解为氢和氧两种气体，氢由于太阳风的影响等原因，逐渐逃逸到宇宙空间去；（2）金星曾在早期的某个历史阶段，从体内向外散发出大量的像一氧化碳那样的气体，这些气体比较容易与水发生作用。可以想得到，在这类作用的过程中，大量的水被一批又一批地消耗掉；（3）从金星内部喷发出来的岩浆的温度，一般都达到炽热的程度。水与岩浆特别是其中的铁等相互作用而大量消耗；（4）与地球一样，金星表面大量的水原先也是从自己体内来的，由于某些人们还不太清楚的原因，这些水又回到了金星内部去。

这类解释没有得到大家的承认。如果事情真是这么简单的话，那么，使金星表面大量水消失的原因，同样可以成为使地球上的水不复存在的原因。为什么地球上依旧有那么多的水呢？

另一种解释是这样的：在太阳系形成的早期，太阳没有现在这么热，金星面上的气候也自然比较凉快，大片海洋的存在使得金星风光绮丽，甚至生命已开始海洋中生长起来。随着太阳系演化的发展，太阳变得越来越明亮，越来越热，这下子把金星表面也烤得越来越热，金星海洋的蒸发越来越加快，大气中充满着水蒸汽。水蒸汽让越来越强的阳光穿过大气层，射在金星表面上，并转化为热。可是，热量转过身来向太空散射出去时，却受到了水蒸汽的阻碍。这样，金星表面附近的温度就日积月累，越升越高，一方面海水大量消耗，而温度高到一定的程度，存在碳酸盐岩里的大量二氧化碳就会被“赶”出来。

大气中水蒸汽和二氧化碳成分的增加，使温度持续上升，而温度增高的结果是水蒸汽和二氧化碳继续大量产生出来，形成所谓的“温室效应”，这种恶性循环使得金星表面的情况越来越严酷。同时，在紫外线的作用下，水蒸汽分解为氢和氧，而氢又由于种种原因，脱离金星而逃逸到太空去。其结果是，金星海洋中的水越来越少，直到完全干涸，停留在大气中的水蒸汽也

微乎其微，金星表面的温度则维持在 400 摄氏度以上的酷热状态。

这样的解释并没有得到普遍的承认。有人认为：现在金星上的水，很少有机会到达大气的上层，因此不会遭到分解和被“迫”逃到空间去；即使按现在水分消耗的速度来考虑，在太阳系的全部漫长历史中，金星也根本不可能失去那么大量的水。

不承认金星过去有过海洋的人，对于大气中的少量水蒸汽，自有其独特的解释。有这么一种假说，认为：金星最初根本没有海洋，而是个干燥的星球。由于金星没有磁场，太阳风就直接“吹”向金星大气，太阳风所带的氢成为大气中很少量水的来源。可是，金星上不存在大量水的问题就算这样解决了，地球上大量水的来源问题怎么解决呢？为什么地球和金星都在相距不太远的宇宙空间形成，一个是“水”球，而另一个是干燥星球呢？显然这是说不通的。

有人把太阳风换成了彗星，认为彗星所带的水分和冰是金星大气中少量水蒸汽的主要来源，并认为几十亿年来，有难以计数的彗星和微彗星撞进了金星大气层。还是同样的问题，为什么从一开始地球和金星上的水量就相差那么悬殊！

金星上面是否存在过大海？如果存在的话，它们又是如何消失的呢？这类问题有待进一步观测、探讨、研究、分析。

我们必须认识到，金星古海之谜并不是一个纯理论问题，而具有非常重要的现实意义。金星大气中二氧化碳成分的增加，再加上“温室效应”的作用，使得金星成为生命的“禁区”。回头看我们地球的话，地球上的二氧化碳最低限度不少于金星，只是它们都被禁锢在各种岩石中。金星向我们提出的警告是：千万不能由于大量燃烧石油、煤炭和其他燃料，而无节制地增加大气中的二氧化碳含量；千万不能让大气中含太多的二氧化碳，产生像金星那样的“温室效应”，致使岩石中的二氧化碳释放出来；千万不能使得大气中二氧化碳含量与地球表面温度持续上升之间，形成极大地危害生命的恶性循环，不论是现在还是将来。

金星上的城市

1989 年 1 月，前苏联发射的一枚探测器终于穿过了金星表面浓厚的大气层，通过对其发回照片的科学分析，科学家们惊奇地发现，金星地表原来分布有 2 万座城市的遗迹。

关于金星的这一最新秘密，是前苏联科学家尼古拉·里宾契诃夫在布鲁塞尔的科学研讨会上披露的。

在这次会议上，里宾契诃夫说：“那些城市全散布在金星表面，如我们能知道是谁建造了它们就好了，……我们绝对无法在金星上生存片刻，但一些生物却做到了——并留下了一个伟大的文化遗迹证明它。”

“那些城市以马车轮的形状建成，中间的轮轴就是大都会所在。根据我们估计，那里有一个庞大公路网将它们所有城市连接起来，直通它的中央。”

不久，美国发射的探测器也发回了不少有关金星地表城市建筑遗迹的照片。经过科学的处理、辨认、分析，科学家们确认，那 2 万座城市遗迹完全是由“三角锥”形金字塔状建筑组成的，每座城市实际上是一座巨型金字塔，这 2 万座巨型金子塔摆成一个巨型的马车轮形状，其间的辐射状大道连接着

中央的大城市。

研究者们认为，这些金字塔形的城市可以日避高温，夜避严寒，再大的风暴对它也无可奈何。

1988年，前苏联宇宙物理学家阿列克塞·普斯卡夫宣布说，在金星地表也发现了像火星上那样的人面形建筑。

这是不是意味着这两个星球有某种特殊的联系呢？

早在1973年，前苏联天文学家谢尔盖·罗萨诺夫教授提出了飞碟来自金星的假设，他说：“金星人数世纪来，就生活在金星地表下面，在那里，金星人构筑了真正的地下城，在人造环境中生存繁衍。金星上大气被毁坏，动物和植物被污染致死，金星因为金星人的文明发展走入歧途而失去了控制的缘故，后来，金星人慢慢地开发了他们的地下，在那里种植作物、饲养动物，制造大气和必要的热量。他们利用了原子能，但在地面留下了数以百万计的尸体，也许金星四分之三的人口都死于核爆炸。既然金星人已取得了核力量，那么很难设想他们至今会不了解我们的存在。我个人认为，不时地出现在地球表面的飞碟是金星人派来侦察的飞行器”。

在金星的城市废墟下面，在金星地下是否真正还活着金星人，谁也很难作绝对的否定，外星人把金星作为飞碟基地，那更是完全可能的。因此，我们对金星人的寻访工作还并没有完成。我们也还不能够明确地肯定或否定金星生命及其文明世界的存在。因为在我们古老的神话传说或经典记载里，在遥远古老的洪荒时代，金星人就曾经来访问过我们地球，并且留下了许多他们殖民地球的历史遗迹。

地球

地球的形状

地球是我们人类的故乡，是太阳家族中一颗蔚蓝色的行星。你可能了解了一些地球的知识，但我们这里要介绍的内容是把地球作为一个普通的行星，放在行星队伍中进行比较，看看它作为天体的特征。

首先，地球是我们观察天体和认识宇宙的基地，地球的所有物理量都是我们衡量其他行星的尺子。比如，我们说水星公转周期是 88 天，这里所指的“天”就是以地球自转定的天。冥王星绕太阳的公转周期是 248 年，这里的年也是以地球公转作为计量单位的。地球的运动被当作天文计时器。

说到地球的形状，你一定很熟悉。我们每天都可以看到中央电视台播放的地球形体。要知道，我们人类能看到自己所在星球的全貌，这还是近 30 多年的事。在此之前，人类还处于“不识庐山真面目”的状况。现在不仅知道地球是一个球体，还精确地测出地球形体的基本数据。地球赤道半径平均为 6378.139 公里，极半径平均为 6356.755 公里。两者相差 21 公里，地球的扁率为 $1/298.257$ 。也就是说，地球的赤道周长比两极方向的周长要长。同时，两极方向的半径也不是等长的。北极方向比正球体高出 18.9 米，南极方向比正球体凹进 25.8 米。地球的赤道也不是一个正圆，长半径比短半径长 215 米。长轴方向在西经 35 度左右。由此可见，地球的形状不是一个正圆球体，精确地说，地球的形状是一个略扁的旋转椭球体。夸大点说，地球的形状类似鸭梨。当然，恐怕凭我们眼睛是看不出来的。

地貌和气候

地球作为类地行星的样板，它的地貌结构有很重要的特征。地壳质量只占整个地球质量的 0.2% 左右。大陆地壳平均厚约 35 公里，已发现大陆最古老的岩石年龄为 38 亿年，平均密度为每方厘米 2.7~2.8 克。大洋的地壳平均厚度约 7 公里（包括海水），大洋地壳岩石年龄不超过 2 亿年，平均密度为每立方厘米 3~3.1 克。大陆占整个地球表面 5.1 亿平方公里表面的 29%，海洋占 71%，可以说，地球是富水的行星。地球表面绝大部分都被茫茫的积水（海洋、河流和湖泊）和连绵不断的植被所覆盖。这是其他行星所无法比拟的。

类地行星的大气特征是多种多样的。地球大气层有 1000 多公里厚，90% 的大气质量都集中在距地面 15 公里之内。根据大气的物理性质，将地球大气从下向上分为对流层、平流层、中间层和电离层。地球大气的成分受地表生物的影响很大，氮占 78%，氧占 21%，还有其他少量的气体和水分。而水星所谓的大气主要受太阳风的作用，包含氢和氦的成分。金星和火星的大气成分主要是二氧化碳。

一般认为，行星上有适宜的温度、有合适的大气成分和比较丰富的水，这个行星上就很可能有生物圈存在。地球上到处是生机勃勃，气象万千。目前生存着大约 150 万种动物，30 多万种植物，形成一个以人类为主宰的大生物圈。这是其他行星所望尘莫及的。

地辐射带

人造地球卫星发射成功后，获得的第一个重大发现便是在地球身边存在着由地磁捕获的大量的带电粒子组成的环状磁场，科学家们称它为地辐射带，也叫范爱伦带或范爱伦辐射带。范爱伦是美国著名的空间物理学家，是美国第一颗人造地球卫星科学应用的设计者，又是地球辐射带的发现者。范爱伦是一位律师的儿子，从小受到严格的家庭教育。他在大学二年级时就参与对宇宙射线强度的测量工作。第二次世界大战后，德国的V—2火箭被美国运走。范爱伦领导一个小组利用这些火箭和气球开始了对近地空间的探测。1957年7月1日至1958年12月31日，这期间正是太阳活动峰年，被国际自然科学界定为“国际地球物理年”。美国和前苏联都表示要在此间发射人造地球卫星，借以显示自己的国威。结果，1957年10月4日，前苏联成功发射了世界上第一颗人造地球卫星。美国政府感到极不光彩，因此，加强对人造地球卫星的研制工作。这时，范爱伦正在去南极洲考察的船上。美国政府召他立即返回，参加人造地球卫星科学应用的设计工作。1958年1月31日，美国终于成功发射第一颗人造地球卫星，命名为“探险者”1号。范爱伦对探测宇宙射线有浓厚的兴趣，他在这颗卫星上安装了测量宇宙线的仪器。但是，仪器失灵，未获结果。在1958年3月发射的卫星上又携带了他这个仪器，但仍无结果。范爱伦经过通盘考虑后认为，测量仪器上的计数器停止计数，并不是空间没有带电粒子，恰恰相反，是由于空间带电粒子太多，使计数器无法工作所致。1958年7月26日美国发射第4颗人造卫星的再次探测，验证范爱伦的判断完全正确。范爱伦作出如此大胆，如此正确的判断一直为后人所称颂。

现在已经完全证实在地球的近地空间有辐射带和磁层包围着。地球在背着太阳的方向上还拖着一条长长的磁尾巴，这充分显示出作为行星的特征。为什么地球有辐射、磁层和磁尾呢？我们知道，在行星际空间存在着太阳风，地球强大的磁场很容易就俘虏了这些带电粒子流。这些粒子流在地球外围沿磁力线方向集聚，并不断辐射出电磁波，便在近地空间形成辐射带。辐射带又分内外两层辐射带。内辐射带在离地面高5000~12000公里；外辐射带位于离地面17000~24000公里。地球极区外围没有辐射带。太阳风的力量很大，它能使地磁场在朝着太阳的方向前沿形成一个被压缩的包层；而在背着太阳的方向却延伸很长。这个被太阳风包围的地球磁场区域，就叫地球的磁层。朝太阳方向的磁层顶离地面约60000公里；背着太阳方向的磁尾，由于太阳风不能施加压力，使地球磁层延长到上百万公里，叫地球的磁层，类似彗尾，现在已知在太阳家族中，水星、地球、木星和土星都有固定的磁场，且具有自己的空间环境特征。

漫游火星世界

火星是一颗红色的行星，它缓慢地在众星之间穿行，时而顺行，时而又逆行，亮度常有变化，最暗的时候视星等约为+1.5等，最亮的时候比天狼星还亮得多，令人迷惑，所以，中国古代称为“荧惑”。

火星是一颗最具传奇色彩的行星，有着许多令人神往的故事，然而，它并不像人们想象的那样美好。在干燥的火星表面上遍地都是红色的土壤和岩石。由于不断受到风沙作用，火星表面到处可以看到沙丘和类似河床的地形。这种河床地形分布在南半球及赤道附近，表明了距今大约30亿年前火星上曾有像地球上一样的河川，有水流动。

火星表面满目荒凉，是赤色的不毛之地。大气中的微尘使天空呈现橙红色。火星的红色之谜一直困扰着人们。通过对火星泥土的分析，我们知道原来火星土壤中含有大量氧化铁，由于长期受紫外线的照射，铁就生成了一层红色和黄色的氧化物。夸张一点说，整个火星就像是一个生了锈的世界。

火星的运动

火星离太阳最近时只有2.065亿公里，最远时为2.491亿公里；绕太阳公转轨道的偏心率为0.09。在九大行星中，除冥王星外，火星的偏心率最大，其公转轨道为椭圆形。火星的轨道半长径约为1.52个天文距离单位，它绕太阳公转一周要686.98日，差不多比地球的一年长一倍；自转周期为24小时37分23秒，其一天的长度几乎和地球相同。火星的自转轴也有一个 25° 的倾角，与地球的 23.5° 差不多。因此，火星上也有四季变化，每季长度约相当于地球上两个季节的长度。

火星在椭圆轨道上运行时，与地球的距离有较大的变化。火星与地球会合周期是779.87天，即大约每隔两年两个月，火星接近地球一次。当地球和火星运行到太阳的同一侧，并差不多排列在一条直线时，称为火星冲日。冲日前后火星与地球的距离最为接近，但每次的距离又各不相同，在5570万至12000万公里之间变化。由于火星的椭圆轨道偏心率大，每隔15~17年有一次与地球相距特别近的冲，称为大冲，那时是观测火星的最佳时刻。

荒凉的火星世界

火星的赤道半径是3332公里，只有地球半径的一半，它的体积只有地球的 $1/7$ ，质量为地球的 $1/9$ ；表面重力加速度为地球的 $2/5$ 。在火星上，以每秒5公里的速度抛出的物体就能脱离火星。由于火星上物体的脱离速度小，火星难以束缚住许多大气分子，因而火星大气非常稀薄。火星大气的主要成分是二氧化碳，约占95%，其余是氮、氩、一氧化碳、氧、臭氧和氢；水汽的数量很少，平均约为大气总量的0.01%。表面大气压为7.5百帕，相当于地球30~40公里高处的大气压。

火星上受到的太阳辐射只有地球上受到的40%，因而火星的表面温度比地球要低30以上，昼夜温差超过100。在火星赤道附近，中午的温度也只升到20左右，晚上又下降到-50以下；在两极地区的夏季气温只有-70，冬季可下降到-139。望远镜发明以后，17世纪，荷兰学者惠更斯发现

火星的南北两极都有白色的极冠，其大小随着季节不同而变化。当北半球是冬天时，北极冠增大；此时南半球是夏天，南极冠减少。当北半球到了夏天，北极冠的面积也随之缩减，和地球上的冰雪在夏季融化的情况一样。

100年前，意大利天文学家乔·斯基亚巴雷利在观测了1877年火星大冲后宣称，他在望远镜中观测到火星表面有几百条“河流”样的黑暗条纹，并发表了手绘的火面图。在将意大利文的“河流”翻译成英文时，被译成了“运河”。在以后的几十年内，观察火星表面的“运河”成了火星研究的重要课题。本世纪50年代，前苏联有位天文学家从颜色变化上认为火星表面一些地区的光谱从地球上高寒地带某些植物的分光特征相似，从而推论火星上有耐寒植物。这些都曾使科学幻想作家的思维插上了翅膀。在他们的笔下，栩栩如生的怪物——“火星人”跃然纸上。

为了探测火星的真面目，1962年以来，美国和前苏联先后发射了15个火星探测器，其中美国发射了8个，前苏联发射了7个，对火星进行了就近观察、就近探测和实验，取得了许多珍贵的科学成果。

1965年7月14日，美国的“水手4号”飞掠火星，第一次实现了人类就近一瞥红色近邻的夙愿。“水手4号”在离火星9600公里处拍摄了22幅电视图片。它发回来的图片显示出火星表面分布有许多环形山、火山和沙漠。1969年飞临火星的“水手6号”和“水手7号”不仅把地貌电视图片扩大到全球表面的10%，还用紫外分光仪器和红外分光仪器设备分析了火星的大气成分和表面结构。1971年发射的“水手9号”于11月进入环绕火星的轨道，成为火星的人造火星卫星，在环绕火星的轨道上观察火星及其卫星。1975年8月和9月，美国的“海盗1号”和“海盗2号”相继上天。它们的主要任务是探索火星上的生命之谜。

前苏联从1962年11月至1973年8月共发射了7个“火星号”探测器，并依次编号为“火星1号”、“火星2号”、……“火星5号”等。“火星号”探测器的主要任务是探测火星及其周围空间以及行星际空间。“火星2号”曾把刻有前苏联国徽图案的金属片投掷在火星表面；“火星3号”放出着陆舱，首次实现在火星表面软着陆；“火星2号”、“火星3号”和“火星5号”都先后进入环绕火星的轨道，成为火星的人造卫星。

探测器发回的探测结果表明，火星随季节变化的极冠既有水冰，又有干冰（固体二氧化碳）。北极冠大部分由水冰构成，南极冠则是由冻结了的二氧化碳构成。据估计，极冠中大约保存有大气中20%的二氧化碳，而保存的水则比大气中的要多得多。极冠中的水冰，如果全部融化并均匀分布在火星表面，就会形成一个10米厚的水层。

火星大气中常有一种形状像黄云的尘暴。局部的尘暴经常出现，大的尘暴在地球上用望远镜可观测到；特别大的尘暴（如1971年的尘暴）能笼罩火星全球，并持续数月之久。尘暴是由火星低层大气中卷着尘粒的大风构成的。据估计，每次大尘暴覆盖在火星南半球的尘埃达 $10^8 \sim 10^{10}$ 吨之多。

火星表面的75%布满了沙漠，成分是硅酸盐、褐铁矿等铁氧化物，所以远远看去，火星是一个橙红和棕红的世界。火星的表面被划分成两个截然不同的半球，被一个大约倾斜于赤道 30° 的大圆所分开。大圆的南部半个球面崎岖不平，且布满环形山；最大的环形山直径约为1600公里；某些地区环形山的密度可以和月面相比；大圆的北部半个球面比较平坦，但也是满目荒芜，石块、沙丘和酷寒的山峰装点着它的表面。火星上还有一些火山和峡谷。最

大的火山是一座称为“奥林匹斯之雪”的火山，其底部的直径约 500 公里，火山口的直径也有 72 公里，大约有 25000 米高，几乎是珠穆朗玛峰的 3 倍。火星上最大的峡谷是“水手 9 号”发现的水手谷，峡谷绵延 5000 多公里，宽 200 公里，比周围地面低 6~7 公里，谷壁十分陡峭，它比地球上最大的峡谷——科罗拉多河峡谷（长 46 公里、深约 1.8 公里）大得多。火星表面不存在液态水，但探测到数千条干涸的河床，最长的达 1500 公里，宽约 60 公里。主要的大河床分布在赤道地区，是由比熔岩流更少粘带性的液体造成的，说明火星从前曾有过水，美国“海盗号”探测器选择了生命存在可能性最大的地方着陆，对采取的土样进行实验和分析，结果表明火星表面上存在生命的可能性极其微小。

火星是一个冷酷的、没有生命的世界。其内部构造与地球相似，有核、幔和壳。核中含有硫，几乎全部的铁都成了硫化铁。核的半径约 1300~2000 公里。外壳由大量硅和铝及少量镁等所形成的较轻的岩石组成，厚约 50 公里。

干涸的火星

1877 年，意大利天文学家斯基帕雷利，发现火星上有一些纵横交错的暗线条，并进一步观测到它们似乎还有季节性变化。消息传开之后，立即引起了极大的轰动。许多人认为它们是火星上的运河，是“火星”为灌溉土地而特地开挖的。几乎在长达一个世纪里，都有不少人相信火星上有生命和大量的水。

观测表明，火星上确实存在着水，只是水量比地球上要少得多。如果把火星大气中所含的水蒸汽全部凝结成水，并把这水平均覆盖在表面上，这层水薄膜的厚度大致是 1/100 毫米。火星大气中也飘浮着云，云主要由水和二氧化碳组成。

火星大气非常稀薄，气压只有 7 个毫左右，大体相当于地球高空 30~40 公里处的大气压。在这样的环境中，水在 0 摄氏度就会沸腾，变为蒸汽逃逸掉。火星赤道附近的最高温度可以达到 20 摄氏度左右，那里有可能短时间内存在液态的水。火星表面的水主要集中在两极地区，那里常年的温度都在 0 摄氏度以下，极夜最低温度可以下降到零下 139 摄氏度，不用说水早已结成冰，就连二氧化碳也会凝结而成为干冰。两极极冠在极大时，可以一直扩展到纬度 60 度左右的地区，说明它们含有一定量的水，把这水平均铺在火星表面上的话，水层可有 10 米厚。

无疑水也会储存在火星表面以下各层中。在纬度高于 45 度的地区，表面以下的地层终年都是非常寒冷的，会形成冰层，类似于地球两极地区的永冻层。1973 年，美国科学家发现，在赤道附近的“太阳湖”地区，日落后气温下降得比周围地区慢，夜间气温则显得略高。数年后，“海盗号”探测器发现这片地区上空大气中的水蒸汽含量，也比别的地方要多。有人认为，这片区域的地下可能存在着一个有着一定温度的液态水水库。

与地球拥有的水相比，火星上的水量是微不足道的，但火星上毕竟有水，这是最主要的。

据估计，在火星的全部历史中，蒸发和逃逸了的水如果全部重新回到火星上来的话，火星表面将被笼罩在一圈 50~100 米厚的水层中。可是，火星

现在所拥有的全部水却不多，那么，或者是大量的水都散逸掉了，或者是火星上从来就没有过那么多的水。

说火星上曾经有过大量的水有什么根据呢？

科学家们认为，在地球发展的早期历史阶段，曾经有过频繁的火山喷发，而地球火山喷发出来的最丰富的气体是水和二氧化碳，地球上的水就是这样从内层深处释放出来和积累起来的。经过几十亿年的发展和演化，地球从内部向外这样释放水的过程早已结束。正因为如此，现在的火山喷发活动中，已经很难找到这种释放水了。

其他行星包括火星在内，它们的火山喷发情况大概也是这样，火星上的大量水想必也是从自己内部，通过其面上星罗棋布的火山而来到表面的。火星表面充满着火山频繁活动的证据，这是现在已经充分肯定了的，这些火山在已往的岁月里为火星大气提供了大量的水和其他挥发性物质，这是无可怀疑的。

1971年发射成功的“水手9号”火星探测器，所看到火星表面景象是一片荒凉，毫无生气。它没有探测到表面上有液态水，但却发现了许多蜿蜒的河床。这些河床与所谓的火星“运河”完全是两回事，也与地球上和月球上的熔岩河床不同。有充分的证据可证明，在火星历史的早期，频繁的火山活动等因素使得火星表面比较温暖的时候，液态水曾经在这些河床里流动，掀起阵阵波浪。也有人认为，那时火星绕轴自转的情况跟现在不一样，自转轴要比现在倾斜得多。这样，南北两极冠就有更多的机会融化成水，并蒸发成水蒸汽，水蒸汽后来又凝结成雨落在赤道地区，形成河流。至于极冠融化而产生的二氧化碳气体，则进入了大气。

从分布情况来看，河床也并不像假想的“运河”那样散布在整个火星面上，主要的大河床是在常年温度最高的赤道地区发现的。最大的河床长达1500公里，宽60公里甚至上百公里。大河床与众多分支流结合在一起，形成脉络分明、自然流畅的水道系统，而那些分支流几乎无例外地朝着大河床的下流方向流去。

有的大河床看来是由水的冲刷作用形成的。在火山活动而喷发出数量可观的水和二氧化碳等的同时，如果相应地区的地热把地下冰融化了，就会形成一股或者多股有相当威力的水流。在它们的冲刷下，火星表面会很自然地形成大小河床。

河床的形成原因可能有多种多样，但是，河床里流动着大量的水，基本都一样。我们要问，经过几十亿年的演变，现在火星面上竟然是涓涓小溪未见一股，潺潺水声未闻一声，它的浩森大水、万顷碧波究竟到哪里去了呢？

前面曾提到过，火星大气、极冠和地下都保存着部分水。但是，尤其是大气和极冠，所保存的水量是极其有限的。

在火星表面火山活动减少之后的那段时期里，火山喷发出来的气体减少，并在太阳光的作用下逐渐分解。其中比较轻的元素就会成批地脱离火星大气，逃逸到空间去；而那些比较重的元素，则与有关成分结合。火星大气变得越来越稀薄、干燥、寒冷，留在地面上的水也就很快变成水蒸汽逃逸掉。这可能是火星水的一种去向。

其余没有逃到空间去而剩下来的那部分水，有的可能藏在火星表面长而深的裂痕中。火星大部分地区都散布着不少环形山，不论环形山的形成是由于火山喷发还是陨星袭击，都会在火星表面一定的深度范围内，造成若干空