

## 创新·严谨·团结·奋进

当前位置：首页 > 科学传播 > 力学园地 > 科普花园

### 科普花园

#### 【科普花园】《新世纪飞天梦》连载（28）飞天征程上的第二站——飞往火星（之三）

发布时间：2024-07-22

**编者按：**《新世纪飞天梦》是中国科学院力学研究所的王柏懿和林烈两位研究员撰写的一部科普小书。它图文并茂，以通俗的语言、严谨的分析和详实的史实，展示了人类不懈追求升空飞天的艰辛历程，说明了各类航天飞行器的基本原理和主要功能，还介绍了航天大师钱学森。承蒙作者的盛意，他们同意以网络书的形式在本网站上发表全书内容。该书主要是为小学高年级和初中的学生们编写的，有些较为专深的相关知识则采用“小贴士”“知识链接”和“你知道吗？”等框图形式在文中给出。

#### 飞天征程上的第二站——飞往火星（之三）

林烈

#### 7.4 人类能在火星上建设新的家园吗



2017年5月，英国著名理论物理学家斯蒂芬·霍金教授在一次公开活动中表示，人类必须在100年内离开地球，在其它行星上找到新的家园。实际上这并不是这位科学家第一次发出这样的警告，2008年，霍金曾号召人类移居月球或找到在火星上生存的办法。2011年，他也曾经表示，小行星撞击地球、核战争、超级病毒和全球变暖等因素带来的威胁将使地球在200年内毁灭，人类若想幸存下来，必须移居至外星球。霍金呼吁世界大国在2020年左右向月球派遣宇航员，同时在30年内建立起月球基地，并在2025年将人类送上火星。



**图7-4-1英国理论物理学家斯蒂芬·霍金**

2017年6月25日，中国科学院院士、中国月球探测工程首席科学家、有“嫦娥之父”之称的欧阳自远教授在一次活动中也曾表示，火星探测的主要科学问题包括：探测火星生命活动信息，研究火星本体科学，探讨火星的长期改造与今后大量移民建立人类第二个栖息地的前景。

这表明，国内外科学界都正在探索，我们人类是否可以通过不懈的努力，将火星这颗贫瘠的行星改造成一个生态环境友好的新世界，使地球—火星成为人类社会持续发展的姐妹共同体。

世界上两位著名科学家为什么都不约而同地呼吁人类要重视开发火星呢？

地球——这颗太阳系中的“明珠”，我们人类唯一的家园，现在的确并非绝对安全。我们人类作为一种高级智慧生命必须未雨绸缪、高瞻远瞩，考虑许多有关人类命运的长远问题。

如果某一天，世界上少数战争狂人发动核大战怎么办？到那时我们人类就要陷入万劫不复的境地。

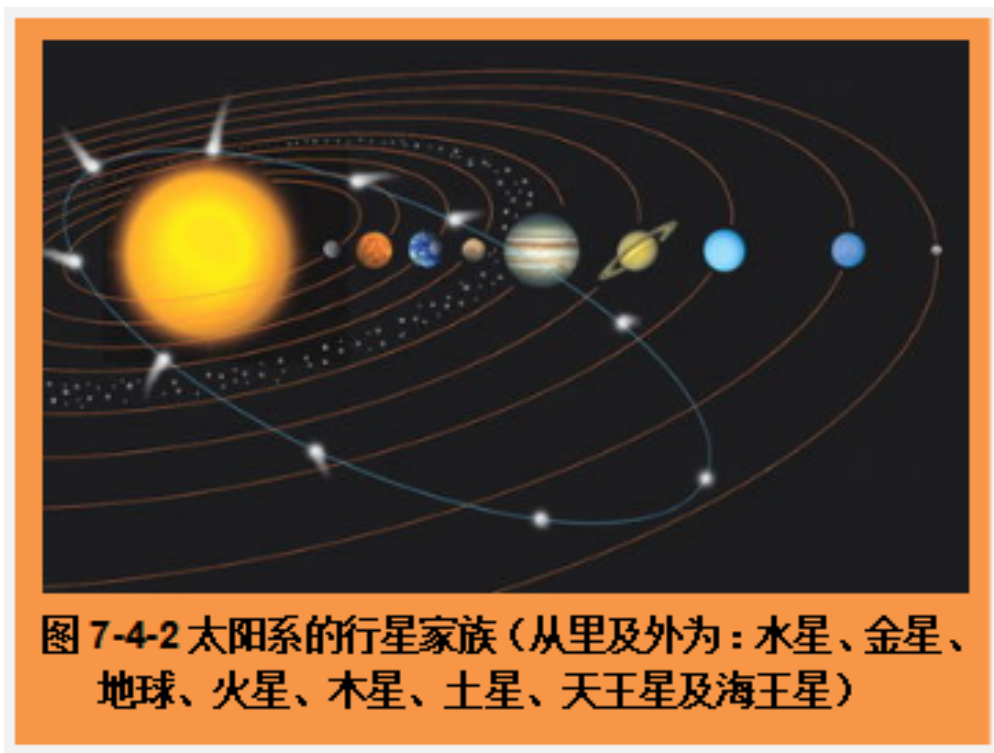
如果某一天，一颗小行星突然袭击地球，引发如6500万年前发生的灾难，人类该怎么办？

全球人口很快就会突破80亿大关，随着人口的快速膨胀，地球的生存环境也日趋恶化，野生动物不断灭绝，森林遭到大量砍伐，空气污染越来越严重，清洁水源不断减少。也许有一天我们会发现，地球已不再适合我们人类居住了。为此，我们是否应该寻找人类的第二个家园以作备用呢？

随着人类对火星的了解越来越多，不少科学家，甚至美国宇航局都已经开始了如何移民火星的科学探索。对移民火星最热心的，要算美国著名的“火星协会”了。总部位于美国科罗拉多州的“火星协会”是一个非营利性科研组织，有5000多名付费会员。他们来自世界几十个国家，既有来自美国洛克希德马丁公司、美国宇航局的顶尖科学家，也有来自世界各地的火星探险“发烧友”。他们目标只有一个——争取实现人类移居火星。

如果我们人类要移民外星球、想找到类似于地球这样的天体作为我们的第二家园，那么我们首先必须来看看地球具有哪些优势。

现在的地球之所以能成为太阳系中唯一存在高级生命的家园。这要得益于地球在太阳系中得天独厚的位置和它本身所具有的优越条件。



**图7-4-2太阳系的行星家族（从里及外为：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星及海王星）**

我们的地球在太阳系中具有哪些优势呢？

首先，太阳离我们地球的距离不远也不近，刚刚好。如果再近一点，如地球的邻居金星，它的表面温度太高，如果地球也处于金星的位置，地球上的海洋就会沸腾，一切生命都会消失。如果太远了，地球就会终年都是一个冰封世界，即使北极熊也无法生存。

其次，我们的地球有一个很合理的运行轨道。我们地球围绕太阳运转的轨道虽然也属于椭圆轨道，但偏心率仅为2%，所以地球的轨道接近于圆形。如果是一个偏心率很大的椭圆轨道，我们地球围绕太阳运转的速度就会时快时慢，我们离开太阳的距离也会有时很近，有时又很远。如水星的轨道偏心率为20%，它在近日点和远日点的温差达到200<sup>0</sup>C，如果我们地球的轨道也有那么大的偏心率，地球的环境就会变得像水星那样恶劣，一切生命很难存活。

还有值得我们庆幸的是，太阳是宇宙中的第二代恒星。在第二代恒星及其行星中已有了各种重元素，我们地球上有多达100多种元素，正因为地球上如此丰富的元素，为生命的诞生创造了条件。而在第一代恒星中，主要成分为氢和氦，及少量的锂。在这样的恒星系统中，没有生命所必须的氧、钙、碳、氮等元素，因此，在它的行星中是不可能产生生命的。在太阳系中，离太阳较近的四颗行星，属于类地的固体行星，组成这四颗行星的元素较丰富，而离太阳较远的木星、土星、天王星及海王星属于气巨星，构成这些行星的元素较单调，在这些气巨星上是很难诞生生命的。

### 知识链接

第一代恒星是指宇宙大爆炸发生后，由最初的星际物质构成的恒星，它们主要由轻元素氢和氦组成，它们的成分中缺少重元素（天文学中，把除氢和氦两种元素以外的所有元素都叫重元素）。当第一代恒星演化到末期，其中的大质量恒星（质量大于太阳质量8倍以上）通过超新星爆发的形式灭亡后，产生出大量的重元素并散布在宇宙空间，与原有的星际气体云混合起来，再从中诞生出新的恒星，这就是第二代恒星了。第二代恒星的组成元素复杂，其中不但有大量的氢和氦，还有来自于第一代恒星的大量重元素。太阳光谱中就有许许多多重元素，所以太阳至少是第二代恒星。

另外，我们地球还有一个伴侣——月球。如果没有月球，我们地球上的气候环境将会恶劣得多。地球的黄道和赤道平面之间有一个23度27分的夹角，由于地轴和黄道之间这个倾角的存在，使地球上产生了有规律的四季气候变化。如果这个倾角不能保持稳定，那么地球上各地的气候就会变化无常、毫无规律，洪水飓风、酷热干旱、冰封严寒等恶劣的天气将会在地球上任何地区无规律地出现，地表的植物、动物及我们人类都将无所适从，大部分生物都将陷入生存危机。而月球环绕地球的公转，对保持地轴方向的稳定起着决定性的作用，如果月球消失，地轴就会出现摆动，甚至翻转，那时地球上的一切都将面目全非。

^



**图7-4-3小行星撞击地球导致恐龙灭绝**

最后，在我们太阳系的行星中还有一位“老大哥”——木星，木星的质量是太阳系的行星中最大的，它的质量是地球的318倍，达到太阳质量的千分之一，木星的轨道在我们的邻居火星的外面。这一点对我们地球极为有利。在太阳系形成早期，太阳系内还残留着许多“垃圾”：如小行星、流星及各种碎片。经过长时间的“清扫”，才有今天较干净的太空环境，对于这些残余物的“清扫”，木星功不可没。正是由于木星的巨大引力，将这些垃圾甩向了远离地球的外太空，给了我们地球周边一个较为干净的运行环境，如果我们地球四周充斥着小行星及各种宇宙碎片，它们时不时要“造访”我们地球，地球就不会像现在这样生机勃勃、到处都有各种动植物繁衍生息了。6500万年前，一颗直径为10公里的小行星撞击了地球，使地球上极大部分生命毁灭，那些统治地球达一亿多年的恐龙也从此销声灭迹了。



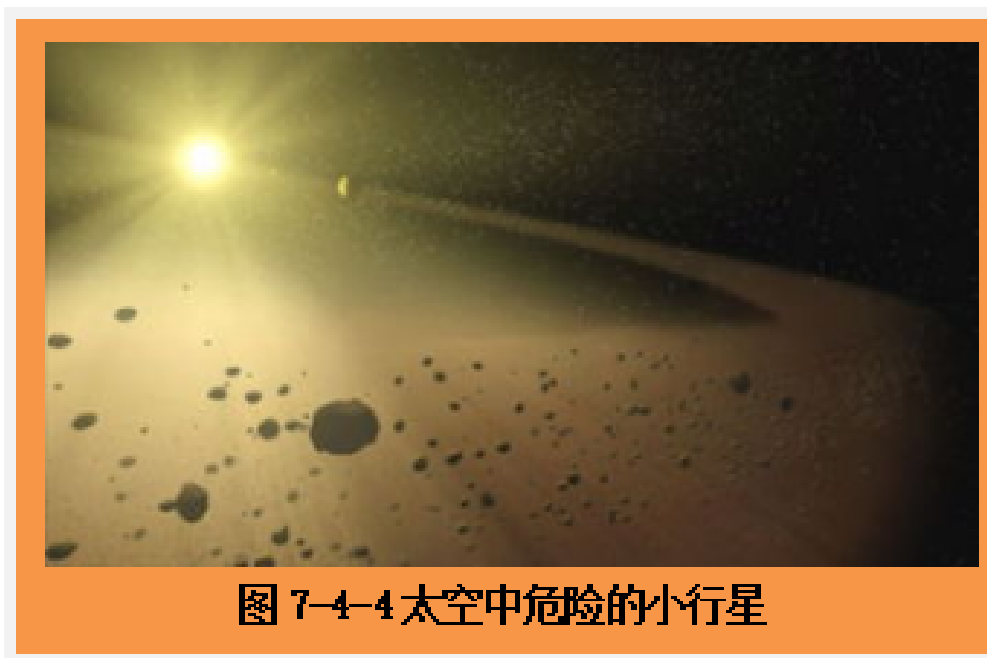


图 7-4-4 太空中危险的小行星

### 图7-4-4太空中危险的小行星

正因为地球具有那么多得天独厚的条件，才使地球在太阳系中，成为一个如此生机勃勃、与众不同的世界。

放眼望去，在太阳系中和我们地球比较接近的星球就只有月球、火星和金星。但是对金星的探测已经表明，金星的环境非常不利于生命的存在，而月球也是一个无生命的世界。现在唯一各方面条件较好的就只有火星了。

那么，火星能否成为我们人类的第二个家园呢？



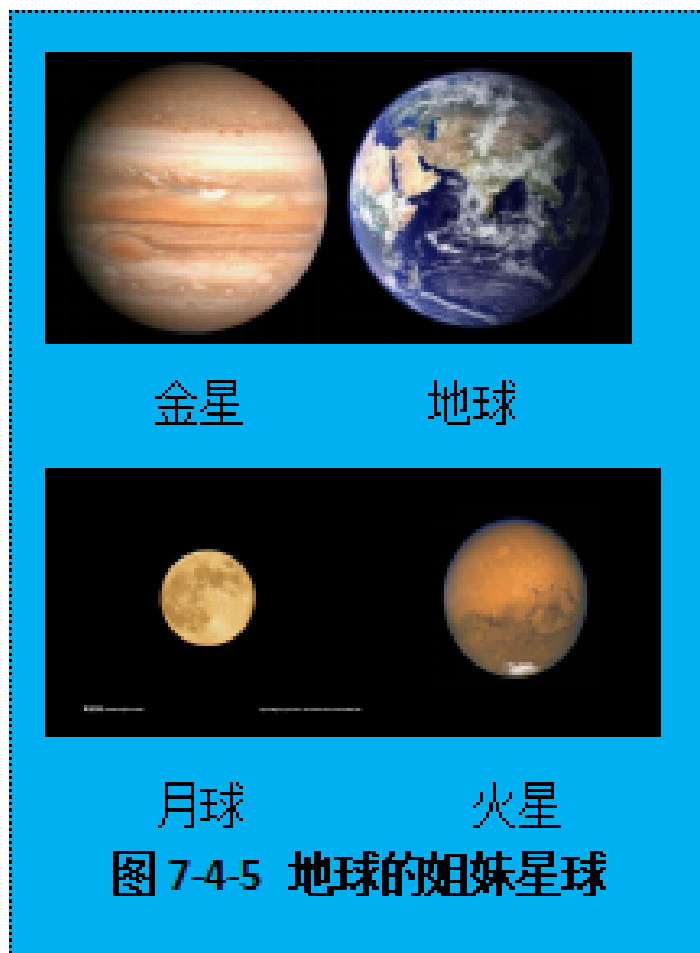


图7-4-5 地球的姐妹星球

我们可以将火星的各项条件来和地球作一番比较。

首先，火星离太阳的距离比地球远得多，所以火星表面的平均温度很低，大约为摄氏零下50度，对于生命来说，要长期在这样的低温环境下生存，绝对是一个严峻的考验。由于温度太低，火星表面也不可能存在液态水。要想在火星上生存，水是一个不可或缺的重要资源。从现在初步探测的结果来看，在火星寒冷的两极，有丰富的水冰，但其它地区犹如地球上的撒哈拉沙漠，一片荒凉，在这样的地区，生命很难生存。

其次，火星的质量只有地球的十分之一，因此火星的引力比地球小得多，这样，它就无法留住一个密度较大的大气层，现在火星大气的密度只有地球大气密度的百分之一。由于火星大气层的密度过于稀薄，并且大气中95%为二氧化碳。而我们人类一刻也离不开氧气，如果不让我们呼吸，那么



只要几分钟，我们就会窒息死亡。显然，在火星这样的大气环境下，人类是无法生存的。所以，要想能在星上生存，第一步必须改造火星的大气环境，使它符合我们人类的要求。

还有，由于火星的磁场强度微弱，它不足以挡住强烈宇宙射线的照射，在火星上的生命将会受到强烈的辐射，如果没有适当、有效的防护，生命也将无法存在。人类要想在火星上生存，必须研究出能有效防止强烈辐射的办法。

最后，火星上没有像地球上那样丰富的生态系统，只有遍地的沙土和岩石，要在火星上生存，我们人类的食物来源也是一个大问题。

所以，从现在火星的条件来看，它距离作为人类生活的第二家园的目标还差得很远。如果我们想把它改造成为我们人类可居住的星球，需要在以下一些方面做出努力。



图7-4-6在火星上建造人工生物圈供人们居住



在短期内，最可行的办法就是在火星上建造一些密闭的、适合人类生存的生物圈。建造生物圈所需要的材料，除了我们从地球上带去必要的物品以外，其它一切应当在火星上就地解决。这些物资中，最主要的是水。好在火星上有丰富的水冰，而且我们还有可能从地下找到液态水。有了水，我们就可以用它来种植庄稼、生产粮食。通过对水的分解，我们还能得到人类需要的氧气。火星上不缺阳光，只要有了水和氧气，此时生命系统所需要的几个主要条件已经具备，我们在生物圈内就有可能长期生存下来。但是，这样的方法，毕竟只能有容纳少数人在火星上生活，要想让成千上万的地球人移居火星，就得找出其它方法。科学家正在设想从根本上来改造火星，使它能够适合人类居住。

改造火星环境的第一步，要提高火星的地表温度。现在已知的数据表明，在火星的赤道附近，即使在夏季，晚上的温度也会降到摄氏零下30多度。通过提高火星的温度，可以使固态的水冰逐步融化，在地表形成液态水的河流或湖泊。同时也可以使火星土壤及岩层中的气体释放出来，从而增加火星的大气密度。

如何来提高火星表面的温度呢？科学家想到了一种较可行的方法：在塑料薄膜上镀上一层薄薄的铝，就可以用它来反射阳光。这些薄膜可以在地球上制造好后，运往火星。如果我们在火星表面的一些地方，架设一些用这种薄膜制成的反射镜，用太阳的反射光去照射某些含有水冰的地方，使冰融化，形成液态水。如果这种反射镜足够多，也可以逐步提高火星的地表温度。当然，这需要架设大面积的反射镜，而且这个升温过程也是极其漫长的。

一旦火星赤道附近的温度能够长年保持在 $0^{\circ}\text{C}$ 以上，火星上就可以有稳定的液态水，这就为各种植物的生长提供了条件。首先可以考虑培育能够促进光合作用的菌类和苔藓。为了加快制造氧气的速度，应该动员火星移民大规模种植各种植物，包括大规模植树造林，从而改变火星的大气环境、增加大

气中氧气的含量。同时也要小心处理各种生活垃圾，防止这些垃圾腐败时释放出二氧化碳。当然，要靠人类的微薄之力来改造一个星球的大气环境是非常困难的，也许要持续数千年或者更长的时间。

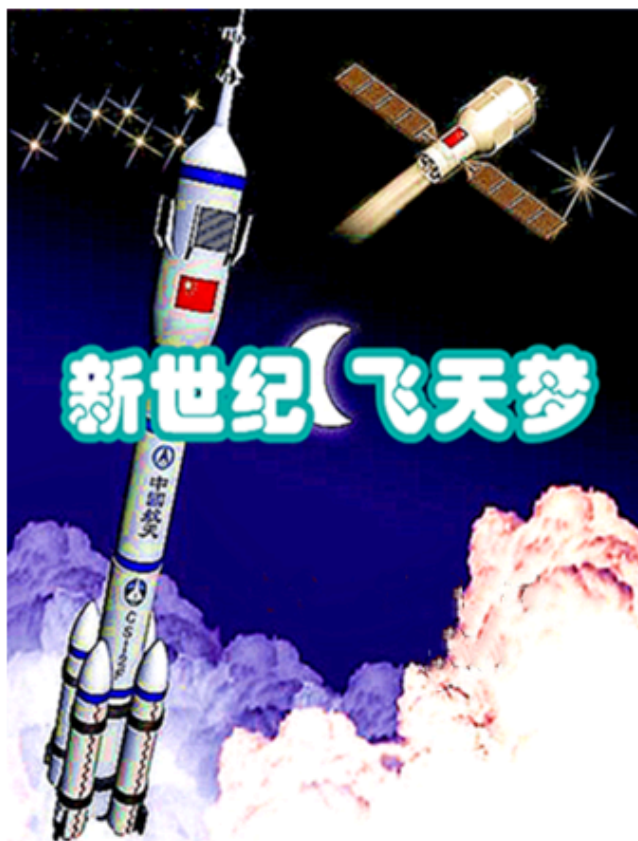
除此之外，现在我们去火星的旅途还很艰难，所需时间也过于漫长。由于现在火箭的动力系统还无法维持长期的工作，我们还不能直接飞向火星，必须通过几次轨道转移，才能到达火星，一路上要花费七、八个月的时间。如果将来能研制成功核动力火箭，那么就可以直接飞往火星，路上的时间也可以大大缩短。也许那时只要不到两个月的时间，我们就能到达火星。

当然，我们要知道，改造火星的环境，说说容易，要实行起来是非常困难的，也许人类得花上数千年，甚至数万年才能见到成效。这就告诫我们，首先还是要立足于地球，保护好地球现有的环境，不要为了短期的利益，而毁掉地球这个不可替代的美好家园。

展望未来，随着科学技术的不断进步，可以相信，我们的后代会比我们更聪明、更有创造力，也许他们能够找到一些好办法来解决改造火星环境的问题，开发出地球以外的第二个可以供人类生存的家园。

（未完待续）





### 目录

- 1、悠悠飞天梦  
(作者: 林烈)
- 2、升空飞天是人类不断的追求  
(作者: 王柏懿)
- 3、火箭是实现飞天梦的推手  
(作者: 王柏懿)
- 4、为什么要建造空间站  
(作者: 王柏懿)
- 5、航天员实现了人类飞出地球的夙愿  
(作者: 王柏懿)
- 6、飞天征程上的第一站——飞往月球  
(作者: 王柏懿, 林烈)
- 7、飞天征程上的第二站——飞往火星  
(作者: 林烈)
- 8、放飞梦想, 奔向深空  
(作者: 林烈)
- 9、爱掷纸飞机的男孩怎样变成了航天大师  
(作者: 王柏懿)

上一篇：【科普花园】《新世纪飞天梦》连载（29）放飞梦想，奔向深空（之一）

下一篇：【科普花园】《新世纪飞天梦》连载（27）飞天征程上的第二站——飞往火星（之二）

版权所有 © 2024 中国科学院力学研究所 京ICP备05002803号-1 京公网安备110402500049

地址：北京市北四环西路15号 邮政编码：100190

