

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

飞船“眼”中的行星世界



## 写在前面的话

自古以来，人类都通过接收来自星星的光线，获取有关星星的信息。在古代是使用人眼，到了近代是使用人眼的延伸——天文望远镜，再后来又在望远镜中加入照相机、光电测光计、摄谱仪等设备。尽管手段不断进步，所接收的仍是来自遥远天体的电磁波。

1957年10月4日，前苏联成功地发射了人类历史上第一颗人造卫星“斯普特尼克”1号。从此，太空时代的帷幕被拉开，这标志着人类对太阳系的探索与研究进入了新纪元。太空探测是通过掠过飞行或环绕飞行的方式，把探测器送到要探测的天体“跟前”，去仔细“端详”，甚至在要探测的天体上软着陆，去实地“触摸”、“化验”、“考察”天体。运用这些先进的方法去研究行星，获得的信息和知识当然是传统天文观测手段所无法比拟的。

从那时以来，肩负着探测任务的各式各样的地球人造卫星、探测器和宇宙飞船等，开始有计划、有步骤地对太阳系各个天体进行考察和探测。这些航天器不负众望，一次次向科学家透露了前所未有的新信息，彻底改变了人们过去长时期里对太阳系的认识。我们这本小册子，将向少年朋友们介绍飞船对太阳系八大行星的探测情况（因为我们这套书里另外有一本《谜一样的行星——火星》，所以火星就不详细介绍了）。

现在，就让我们随着行星探测飞船的摄像机镜头，去行星世界作一次神奇的科学漫游吧！

## 太空船考察了八大行星

自从 1957 年进入太空时代以来,太阳系除地球之外的八大行星都已被太空船考察过。

利用太空船对行星及其卫星进行空间探测,一般有 5 个阶段:(1)接近飞行;(2)环绕飞行,也就是太空船在环绕着天体的轨道上飞行;(3)着陆考察;(4)取样带回地球;(5)载人着陆考察。

对火星的太空探测已经历了接近飞行、环绕飞行、着陆考察 3 个阶段,现在正向取样阶段迈进,载人着陆考察也一直在规划之中,预计在 21 世纪上半叶能够实现。对金星的太空探测也已经历了前 3 个阶段,由于金星被含有浓硫酸的浓云密雾所包围,加上金星表面如同灼热的“地狱”,因此,想在金星上取样考察和载人着陆考察恐怕很难实现。美国的“先驱者”10 号、11 号和“旅行者”1 号、2 号,已成功地完成了对木星、土星、天王星和海王星的接近考察,“伽利略”探测船和“卡西尼”探测船也正在或将要对木星和土星展开环绕飞行探测,并向其大气层投放探测器。对于水星,还只限于接近探测。

离太阳最远的冥王星,虽然至今没有被任何行星探测船考察过,但是自从“哈勃太空望远镜”被发射到太空观测行星之后,情况有了根本改变,“哈勃太空望远镜”已捕捉到了冥王星尚未被人认识的真面容。

太空船的这些探测活动,使我们得到了大量的行星及其卫星的清晰照片和许多科学资料。从前几乎不为人知的行星真面目,现在已呈现在我们面前。

## “水手”10号考察水星

你知道太阳中心说的创立者哥白尼终生遗憾的事是什么吗？就是一辈子没见过水星。因为水星离太阳很近，它与太阳的角距离从不超过 $28^{\circ}$ ，经常淹没在太阳的光辉之中，所以很不容易观测到。

为了弄清楚这颗离太阳最近的行星的真面目，1973年，哥白尼诞生500周年之际，美国发射了“水手”10号行星探测船，它的主要任务是探测水星，并在奔赴水星的途中，顺便也捎带着对金星进行些探测。

“水手”10号于1973年11月3日发射，次年2月5日在距离金星仅5800千米的高空飞过，对金星的云层和金星的运动作了观测并拍下了照片。然后借助金星的引力，改变自己原先的飞行方向，折向

另一条飞往水星的轨道。这样，“水手”10号于1974年3月29日到达目的地——水星，并从离水星表面700千米的高空飞过，作了人类有史以来对水星的第一次近距离考察。

“水手”10号的轨道是经过特别设计的。它在到达水星附近之后，就开始绕着太阳运动，成为太阳的“人造行星”，它的“公转”周期调整为176日，是水星公转周期的2倍。这样一来，“水手”10号每绕太阳一周，水星刚好绕太阳两周，探测船就会与水星相遇一次。

“水手”10号曾3次“光顾”水星。第一次是它刚到达目的地时，第二次是在1974年9月21日，这一次它们相遇时，探测器距离水星表面4800千米，稍远了点。1975年3月16日，探测船第三次接近水星，这次，它距离水星表面特别近，只有320千米。每次接近水星，探测船都作了观测、拍照，并向地球传送一大批高质量的照片以及大量探测数据。尤其是第三次，从发送回来的照片上，可以清晰地辨认出水星表面100多米大小物体的细节。

第三次飞越水星之后不久，“水手”10号携带的能源消耗殆尽，于1975年3月24日与地球失去联系，变成了一个“沉默”的人造行星，继续环绕着太阳运行。

## 宛如另一个月球

当科学家们观赏和研究“水手”10号发回的水星照片时，不禁惊呼：“多么像月球啊！”

水星的表面宛如另一个月球，被无数的环形山所覆盖。据估计，这些环形山是被陨石轰击造成的，从环形山的数量来看，水星当时所受的陨石冲击是相当严重的。科学家们仔细地比较了月球和水星的地形，找出了它们的不同之处。水星的环形山多密集于平原地区，因此，环形山与盆地之间的坡度相当平缓。在月球上，相互重叠而姿态万千的环形山，多数分布在高地上。另外，在水星上很少有直径达到20~50千米的大环形山，大于100千米的环形山就更少了，而月球上的大环形山要多得多。

水星表面与其他行星兄弟不同的一个重要特征是，到处是2~4千米高的断崖，这些断崖常横越环形山，有的长达550千米。这种地形在其他行星上都不曾发现。据推断，水星历史上可能发生过全球性、大规模的地壳收缩，形成这些断崖。

“水手”10号告诉我们：水星上几乎不存在大气，而且水星自转的速度非常缓慢，因此水星表面的温差极大。中午，在太阳光的照射下，水星表面温度经常超过400℃，简直是灼热无比。由于没有大气，因此白天所积蓄的热量到了夜间就很快消失了，表面温度迅速降低，到黎明前可降到-180℃，这时水星又成了极寒冷的世界。昼半球和夜半球温差如此巨大，在太阳系诸天体中，可说是独一无二的。水星上有一个地方，据说是太阳系的行星中表面温度最高的地方。这个地方就是位于水星北半球赤道附近的卡路里盆地。这个盆地直径有1300千米，相当于水星直径的1/4。科学家们推测，这个盆地可能是被小行星撞击出来的。为什么说它是太阳系的行星中最热的地方呢？因为这里离水星赤道不远，而水星是太阳系里九大行星中离太阳最近的一个，又没有大气起调节作用，因此说它是太阳系里最热的地方是有根据的。

“水手”10号还告诉我们：水星上没有水，在水星的表面根本找不到任何曾被水浸蚀过的痕迹。但是90年代初，美国用射电望远镜对水星进行雷达观测时，发现水星两极的雷达反射波比其他地区强，科学家们由此判断：水星两极就像火星的极冠那样，可能有冰存在。他们估计，冰域的大小，在北极为170×340千米，在南极为106×127千米。南极冰域的位置与一个直径为155千米的环形山完全一致。而“水手”10号传送回地球的照片中并没有水星极冠。这是怎么回事呢？有人说，是水星极地的冰域上覆盖了一层厚0.5~1米的雷达波吸收层。谁是谁非，还有待于行星探测船的进一步考察，才能作出判断。

最令科学家感到兴奋和惊奇的发现是：水星上居然存在磁场！水星是一颗比较小的行星（直径4878千米），自转又那么慢（自转周期58.6日），科学家一直以为它不可能有磁场。这意外的发现，为科学家们提出了新的研究课题。

## 太空船揭开金星的“面纱”

在九大行星中，金星是最接近我们地球的行星了。当金星与地球最接近时，两者的距离只约为 4200 万千米，相当于地球与月球距离的 100 倍。金星与水星一样都是在地球轨道的内侧。我们从地球望去，它永远在太阳附近，因此，只有在拂晓的东方天空和黄昏的西方天空才能看到它，所以人们给它起名叫“启明星”和“长庚星”。

金星看起来特别明亮，我们从地球上，除了太阳和月亮之外，任何恒星或行星的亮度都无法与它相比。它最亮时可达到 -4.8 等，即比我们肉眼看到的最亮的恒星还亮约 100 倍。

别看金星与我们地球最接近，但我们地球人却很难看清它的真面目。原因是它被浓云密雾所笼罩，我们无法透过“面纱”看到它的尊容。即使是倍数最高的天文望远镜也无能为力。

为了揭开金星的神秘面纱，美国和前苏联发射了一系列探测飞船，到金星“家门口”做“实地采访”。从 1961 年 2 月到 1983 年 6 月，前苏联共发射了 16 艘金星探测船，其中两艘飞到金星附近，4 艘到达金星表面，另外 10 艘还在金星表面实现了软着陆。1965 年 2 月 16 日发射的“金星”3 号，于次年 3 月 1 日在金星表面硬着陆，虽然偏离预计的着陆点约 450 千米，但却首次实现了人类发射的探测飞船到达另一颗行星的飞行。1970 年 12 月 15 日，“金星”7 号进入金星大气层，这是人类历史上第一艘在金星上软着陆的探测船。“金星”9 号和 10 号也作出了很大的贡献，它们的着陆舱在 1975 年 10 月 22 日和 25 日先后在金星表面软着陆，轨道舱则成为第一批环绕金星的人造金星卫星。1981 年 10 月 30 日和 11 月 4 日，前苏联又发射了“金星”13 号和 14 号，它们的着陆舱于次年 3 月 1 日和 5 日在金星表面软着陆，钻探了金星岩层，获得了土样和岩样，并进行了现场分析，向地球发回了金星表面的彩色全景照片。

美国对金星的探测也极为成功，尽管它发射的飞船数量不及前苏联，但它所取得的成果毫不逊色。“水手”2 号在 1962 年 8 月 27 日发射，于 1962 年 12 月 14 日飞过金星，当时它距离金星约 34,830 千米。1967 年 10 月 19 日，“水手”5 号在距离金星 4000 千米的地方掠过金星。“水手”10 号在飞往水星的途中，也曾掠过金星，首次拍摄了 3000 张金星云层的照片。1978 年 5 月 20 日和 8 月 8 日发射的“先驱者—金星”1 号和 2 号，是美国天文史上非常重要的金星探测船。1 号于 1978 年 12 月 4 日进入俯视金星的轨道，作环绕飞行，它携带了 12 种科学仪器，对金星高层大气作了 243 天的周密考察，还用雷达观测了金星表面。2 号携带着 4 个微型实验室，于 1978 年 12 月 25 日在金星表面软着陆，对金星作了综合考察。美国于 1989 年 5 月 4 日发射的“麦哲伦”号（见彩图 5），是成就最大的金星探测船。它于 1990 年 8 月 10 日进入环绕金星的轨道，花了 243 天，用探测船所携带的综合孔径雷达观测金星表面，分辨率可达 120 米，就是说连一个足球场大小的地形都能分辨出来。“麦哲伦”号还完成了金星表面 90% 的地图测绘工作。

太空船长达 30 多年对金星的探测活动，基本上揭开了金星的面纱，让我们看到了它的真容。

## 浓云密雾下的灼热“地狱”

飞船“眼中”的金星是一个什么样子的世界呢？从金星探测船发回的资料告诉我们，金星表面有一层极厚的大气，在表面附近的气压超过90个大气压，这相当于地球表面气压的90倍。金星大气的成分与地球迥然不同，96%是二氧化碳，3%是氮，另外的1%是水蒸气、二氧化硫、氢和一氧化碳等。

浓云密雾把整个金星团团包裹着，不留一点空隙，怪不得地球上的天文学家用天文望远镜始终看不到它的真面目啦！你知道金星上的云雾是什么成分吗？说出来准会吓你一跳，金星云雾主要由硫酸的微粒组成。具有极强腐蚀性的浓硫酸雾“自由自在”地漂浮在金星大气中。

金星表面的整个大气顺着自转的方向做大循环，金星是太阳系中唯一的一个自东向西自转的行星，因此它表面上吹的基本上都是由东向西的强风。金星表面风速只有1米/秒，但越往高处，风速就越高。在高度10千米左右的地方，风速是10米/秒左右，到60多千米的高空，风速已增加到100米/秒，而地球上12级台风的风速也只有30米/秒左右。由于运动速度快，金星上的大气每4天就环绕金星一周，为金星自转周期的60倍。

金星大气中的闪电和雷暴更加惊人，探测船发现金星上的闪电几乎是不间断的。前苏联的“金星”12号于1978年12月25日到达金星后，向其表面发射了一个着陆器，在着陆器降落过程的很短时间内，竟接连不断地记录了1000次闪电。

此外，还记录到长达一刻钟的长时间闪电。探测船告诉我们，金星表面的温度高得吓人。由于金星地表高度的差异，各地的温度略有差别，但总的来说，温度高达420~485。这样的高温，别说生命无法生存，就连锡、锌之类的金属也会被熔化。为什么金星上如此灼热呢？这就要归罪于金星大气中的二氧化碳了，是二氧化碳的“温室效应”使金星炎热无比的。那温室效应是什么呢？打个比方说，有一个物体被二氧化碳密密包围着，太阳的可见光和紫外线可以自由地穿透二氧化碳，加热这个物体，但这个物体向外辐射的热能却会被二氧化碳吸收和阻挡，返回到这个物体上面，使它的温度升高。这就是二氧化碳的温室效应。同样的道理，金星大气的96%是二氧化碳，这些二氧化碳把太阳光“放”进来，却阻止金星向外辐射热量，才使金星具有如此之高的体温。由于温室效应的作用，金星上的昼夜温差也很小。

如此高温高压的环境，难怪有人把金星比喻为灼热的“地狱”了。

## 探测船“看”到的金星地貌

美国和前苏联的金星探测船都装有影像雷达传感器，尤其是美国的“麦哲伦”号探测船所携带的综合孔径雷达，能“看”到金星表面 100 米大小的细节，它以这种前所未有的透视力，测绘出金星表面 90% 以上的地貌，将金星的模样，清清楚楚地展现在我们面前。

由探测船测绘的金星地图可以看到，金星地貌主要由平原、高原和低地三部分组成。其中平原约占金星表面总面积的 60%。高原是指高出平均面两千米以上的地区，约占金星表面总面积的 13%。最具代表性的高原是阿弗洛迪忒大陆和伊什塔尔大陆。伊什塔尔大陆位于北纬 50° 以北，面积与地球上的澳大利亚相当，中央有金星的最高峰——麦克斯韦山，比金星平均面高出 11 千米。阿弗洛迪忒大陆位于赤道附近，东西延伸达 9600 千米，面积与地球上的非洲相当，是金星上最大的大陆。另一块小高原——贝塔区，位于赤道稍偏北的地区，这里有两座很大的火山，其中一个火山口的直径达 700 千米。如此巨大的火山口在太阳系的天体中实属少见。有迹象表明，这两座火山并不全是死火山。低地是指低于平均面的区域，约占金星总面积的 27%。在阿弗洛迪忒大陆的南侧有由阿尔忒弥斯峡谷、狄安娜峡谷和达利峡谷相连而构成的大峡谷，全长达 6000 多千米。金星最低的地方是位于南纬 14°、东经 156° 的狄安娜峡谷，它比金星平均面约低两千米。

“麦哲伦”号探测船还在金星上发现了一些人们在地球上没有看见过 的地形，其中有直径在 20~30 千米、高约 0.5~1 千米，形状宛如薄煎饼一样的火山性圆顶地形，还有直径 200~1000 千米的巨大圆形地形。据推测这是上升到地表附近的岩浆没有喷发出来，而是堆积在地表下面，使地面隆起而形成的。

“麦哲伦”号探测船还在金星上发现了一批环形山，直径从 20 多千米到 50 多千米都有。这可能是由陨石撞击金星表面而形成的。

## 在太空中遥望地球

1968年11月24日晨，载着3名宇航员的“阿波罗”8号宇宙飞船进入环绕月球的轨道。当飞船从月球背面转出来时，3名宇航员看到人类首次看到的奇景——地球之出。只见淡蓝色的地球从月球布满环形山的灰色地平线上冉冉升起，宛如一块晶莹的蓝宝石，漂浮在太空。3名宇航员拍下了这具有历史意义的镜头，宇航员从太空拍下的地球照片，最直截了当地证明了地球是个球体。瞧，那黄色是陆地和沙漠，大面积的蔚蓝区域是海洋，而那白得可爱的棉絮状物，则是漂浮在地球大气中的云。更有趣的是，人造卫星测得地球的形状很像梨子。从照片上看，北极部分像是梨把，而南半球接近赤道的地方稍微鼓起，整个地球看上去就像一只梨。

地球是个巨大的磁体，在它周围的空间形成了规模巨大的地球磁场。人造卫星经过探测，发现在地球周围的广大空间内，存在着强度很大的带电粒子，这些来自太阳的带电粒子是在到达地球附近时，被地球磁场“捕获”的。人们把这些被捕获的带电粒子存在的区域，叫做地球的“辐射带”。这是1958年美国科学家范爱伦在分析美国第一颗人造卫星“探险者”1号所提供的资料时发现的，这个发现被誉为是人造卫星首批重要发现之一。

空间探测船进一步发现，地球磁场并不像人们过去想像的那样，伸向无限远的空间，而是局限在被称为“磁层”的有限区域内。磁层中含有磁场和辐射带，它是地球的保护网，能把来自太阳的较弱的宇宙线“拒之门外”，只有较强的宇宙线方能穿透磁层，射向地球。

1990年，行星探测船“旅行者”1号飞行到距离地球60亿千米的太阳系边缘时，转过头来拍摄到了太阳和环绕在其周围的地球与金星的合照。尽管这张照片是在太阳系的边缘拍摄的，但仍能看到太阳的明亮光辉，地球和金星就只剩下细微的光点了。

1992年，驶向木星的“伽利略”探测船，在飞越地球轨道时拍摄了另一幅极有意义的照片——地球和月球的合影。这幅照片上地球露出了南半球，在云缝隙间依稀可见南极大陆；月球则显露出从地球上无法看到的月球背面。照片上那湛蓝的地球同样十分美丽。

这些在地球之外的宇宙空间拍摄到的地球照片，使我们清晰地看到，我们赖以生存的地球，只不过是太阳系中的一颗普通行星，太阳也仅仅是银河系中的一颗普通恒星，我们地球人不过生活在一个“小小的世界”里。按理说，茫茫宇宙间，像地球这样有水、空气和比较合适温度的行星应该有很多，地球不可能是宇宙间具备这些条件的惟一星球。但问题在于，到目前为止，利用现有的一切先进的观测设备与手段，科学家还是没有发现宇宙间还有一个像地球这样的星球。进一步的探测和研究还要等待少年朋友们去完成。

## “生病”的地球

近百年来，人类在用智慧推动社会进步的同时，却不明智地忽视了保护自己赖以生存的地球。人类对物质生活的永不满足，造成了对地球的盲目开发，其后果是森林在减少，沙漠在扩大，海洋与天空被污染……让我们从太空看看“生病”的地球吧！

这是世界第一张显示全球森林和海上浮游生物分布情况的卫星图像合成图（见彩图4）。它是利用“雨云”7号极轨道气象卫星（海洋部分）和“诺阿”7号静止轨道卫星（海洋部分）拍摄的数千张照片，经过电脑合成处理而成的。图中的海洋部分给出了浮游生物的全球分布情况：红色和桔红色表示海洋中的浮游生物浓度最高，也就是说这些区域是浮游生物最多的地方，它们多分布在一些国家的沿海海域；紫色表示浮游生物浓度较低；黄色和浅绿色表示更低。图中的陆地部分显示了全球森林分布情况。植物叶子越浓密，在这张图上的色彩就越绿。因此，南美洲、非洲和亚洲靠近赤道附近的热带雨林地区呈现出深绿色；在北美洲、西欧和我国东南部地区呈现浅绿色；随着颜色由浅绿变黄，表示植被越来越稀少；不毛之地的沙漠区呈浅黄色。

从这张卫星图像上，你看出地球的病态了吗？我们地球陆地表面的1/3都是沙漠、半沙漠以及植被稀少的干燥地区，只有1/3左右是森林地带，而且森林面积在继续减少，沙漠化土地却在不断扩展。

1986年，美国的气象卫星在南极上空拍摄到臭氧洞的照片。这张照片证实了地球上空的臭氧在减少。此后，美国航天局对“雨云”7号气象卫星所取得的有关臭氧层中臭氧含量减少的资料，做了彻底的调查与分析，结果发现，南极上空每年9月至10月臭氧含量减少，形成了臭氧洞。臭氧洞的出现意味着什么呢？这要从地球的大气层说起。地球的外面包围着一层由各种气体组成的大气层。在离地球表面大约20~30千米的大气层中，有一层臭氧层。臭氧层的作用是吸收危害生命的太阳紫外辐射，使之不能到达地表。臭氧的含量会随着大气污染而减少，当臭氧层中的臭氧减少到一定程度时，就出现了臭氧洞。科学家证实，大气中的臭氧每减少1%，照射到地球上的太阳紫外线就增加2%，皮肤癌的发生率则增加4%左右。所以，臭氧洞的出现，其实是保护地球生物不受太阳紫外线伤害的天然屏障逐渐失去了作用的标志。

看了这些从太空拍摄到的地球照片和图像，你一定在想，地球不仅在生病，而且病得还不轻啊！现在，各航天大国正在积极推进“地球使命计划”。“地球使命计划”是美国航天局倡导的大型地球观测的跨国计划，主要内容是长期并全面地从太空监视地球，以便在21世纪能作出对地球生态以及资源开发最有利的决策。

## 飞船数探木星

在地球上，木星的亮度仅次于金星，通常比火星和全天最亮的恒星天狼星都亮。论块头、论质量，木星都可以说是九大行星中的“老大”。它的赤道半径为 71400 千米，它那庞大身躯足以容纳 1300 多个地球；它的质量是地球的 318 倍，太阳系其他行星质量的总和才只有木星的 40%。这就难怪西方人用罗马神话中的最高天神尤皮特（即希腊神话中的主神宙斯）的名字来称呼它了。

在过去几个世纪里，人们只能从与之相距 6 亿千米之遥的地球，用望远镜观测木星。随着空间技术的发展，在 20 世纪 70 年代，美国先后向木星发射了两批共 4 艘探测飞船，它们是 1972 年和 1973 年发射的“先驱者”10 号和 11 号，1977 年发射的“旅行者”1 号和 2 号。它们飞临木星上空，送回数以万计的照片和数据资料，取得了辉煌成果。就拿“旅行者”1 号来说，访问木星的头几天，就发现了木星环、木星上的极光、木星卫星上的火山爆发，还拍摄了 5 颗木星卫星的精彩照片。“旅行者”1 号拍摄的极光长达 3 万千米，宛如在木星背向太阳那一面的天空中，挂起一幅五彩的帷幕。从“旅行者”号拍摄的木星环带的照片上可以看出，虽然环带极暗、极窄和极薄，但木星的确存在着由石块和微粒组成的环带。

经过长期精心策划安排，美国航天局又于 1989 年 10 月 28 日用“阿特兰蒂斯”号航天飞机，将新型木星探测飞船“伽利略”号发射升空。这艘飞船首先飞越金星和地球，利用它们的引力加速，然后飞向木星。1995 年 12 月，“伽利略”号探测船进入环绕木星轨道。在接着的 23 个月期间，“伽利略”号环绕木星 11 圈，15 次飞掠过木星，对木星的磁层和以伽利略命名的四颗木星卫星进行近距离考察。这次考察远比“先驱者”和“旅行者”更靠近木星及其卫星，因而取得了更详细的木星和木卫结构的资料。1997 年 12 月 7 日“伽利略”号结束对木星和木卫的近距离考察，移入更大的环绕木星的运动轨道，以获取更大范围的木星磁层资料。至今伽利略轨道飞行器仍在环绕木星旋转，为我们送回木星的有关信息。

## “伽利略”大气探测器冲进木星大气层

在人类对木星的观测史上，1995年12月7日是非常值得纪念的日子，这一天，人类发射的探测器第一次冲入木星大气层，实现了对它的首次直接考察。这次直接考察所取得的观测资料的质量超过了科学家们最乐观的估计。但观测的结果却促使科学家重新考察木星乃至太阳系构成和演变的种种理论。

实现人类科学史上这一伟大壮举的是美国“伽利略”号木星探测飞船。它由母船——轨道飞行器和其所携带的木星大气探测器两部分组成。大气探测器带有降落伞和圆锥形的碳树脂热防护层，在半圆形的本体内安装了6种大气观测设备。1995年7月13日，木星大气探测器与母船分离，经过5个月单独飞行，于12月7日从木星北纬6°上空，以47千米/秒的速度冲入木星大气。约1.4分钟后打开降落伞，约1.8分钟后热防护层脱落，探测器徐徐下落，它带来的合计28千克重的6种观测设备开始紧张工作。有关木星的大气层结构、化学组成、氢的含量、雷和云量等观测数据被陆续传送给母船，几个月之后这些资料被母船送回到地球。探测器与母船之间的通讯联系保持了57分钟。通讯中断后，探测器继续向木星表面降落，最终在木星的高温 and 高压之下破碎融化，成为木星大气的一部分。

探测器在实地考察过程中遇到极其强烈的狂风和湍流，风从木星云层顶端一直刮到充满气体、翻滚搅动的云层底部，即使在云层深处161千米（这也是探测器所能探测到的最深处），风速也达到150米/秒，比科学家原先估计的100米/秒左右高得多。

探测器发现，虽然木星上个别雷电的能量比地球的雷电大10倍，但木星大气中发生雷电的次数却只是地球的1/10，这与木星大气中缺少水量丰富的云的观测事实相一致。

木星有磁场和辐射带，其强度远远超过我们的地球，这已被“旅行者”1号和2号的探测所证实。“伽利略”大气探测器在进入木星大气之后，在云层上方5万千米处发现了新的强烈的辐射带。

过去人们认为，木星的早期演化与太阳系的起源演化十分相似，木星是45亿年前一团与太阳成分相同的气体星云形成的，早期的木星系就像是现在的太阳系，只不过较小罢了。既然如此，那么，木星大气的化学组成与太阳应是相同的，即氢占9成，氦占1成，其他元素如氧、碳、氮等则占很少的分量，在木星环境下以水、甲烷和氨等分子存在，成为构成云的原材料。

这次“伽利略”号木星探测飞船探测的结果是，木星的云比预料的薄，这说明木星大气的微量元素比太阳的微量元素少。在探测器降落的区域，木星大气是十分干燥的。不仅如此，木星大气的重要组成成分——氢的含量也远远低于科学家的估计值。

人类对木星大气的首次直接考察，推翻了一直以来人们所接受的木星起源理论，促使科学家重新思考木星乃至整个太阳系的起源与演化的理论。

## 木星大红斑的特写

木星大气中有各种色彩的云——白色的、橙色的、褐色的、棕黄色的，都在激烈地运动着，而且经常不断地变化着。木星大气中比较稳定持久、变化不大的便是大红斑了。

大红斑是木星最显著的特征，即使用小望远镜也能看到。自从人们用望远镜观测木星以来，它就从来没有消失过，只是有时候颜色稍深一点，有时候稍浅一点；有时候略大一点，有时候似乎又小一点；有时候清晰一点，有时候能见度稍差一点。“旅行者”探测船发现，大红斑是大得能吞下两个地球的巨大的气体旋涡。究竟是什么原因使大红斑长期存在？揭示这一奥秘是“伽利略”探测飞船的使命之一。

“伽利略”探测船的轨道飞行器已传送回一些木星大红斑的特写照片，现在就让我们欣赏其中一幅大红斑的超级特写。这是由6幅局部照片合成的大红斑整体像，大红斑周围的情况都可看得很清楚。在大红斑的边缘有超过100米/秒的风，卷起旋涡，但内部较平稳，不时吞入一些小旋涡。

天文学家正在仔细研究这些图像，以求解开大红斑之谜。

## 火山活动改变木卫一容貌

迄今为止，我们发现木星共有 16 颗卫星。按照由内到外的顺序，分别是伊奥、欧罗巴、甘尼米德和卡利斯托，或简单地称为木卫一、木卫二、木卫三和木卫四。

1979 年，“旅行者”1 号和 2 号发现木卫一上有活动的火山，这是“旅行者”的观测成果中最令人吃惊的发现。天文学家认为：木星引力所造成的潮汐力是引起火山爆发的原因。

频繁的火山活动，使木卫一的表面发生很大变化。“伽利略”轨道飞行器拍摄的木卫一照片，已与 18 年前“旅行者”拍摄的木卫一照片有了很大不同。18 年前喷火的火山现在仍有半数在继续喷火，但也有一些 1979 年“旅行者”1 号观测时非常活跃的火山现已停止活动，而一些原来平静的火山现在却猛烈喷火。比较前后两个时期木卫一的照片，可以发现：南半球马苏比火山周围地区的轮廓和颜色变化最大。由于火山喷出的二氧化碳等物大量堆积在火山附近，使这个区域明显呈现白色，与周围的橙色和深桔色大不一样。

现在木卫一的火山还在频繁地活动着，木卫一的表面也随着火山的运动在不停地变化。

## 木卫二存在生命吗

“伽利略”探测船探测木卫系统的最大成就，是取得了证实木卫二上存在水的图像。

“旅行者”曾观测过木卫二表面的情况，而“伽利略”探测船的观测更为详细和精确。“伽利略”探测船发现在木卫二白色冰层之上，浅浅的沟壑纵横，很像地球两极的浮冰，这说明冰层受到巨大的力的作用，木卫二表面的陨石坑很少，这说明木卫二形成的年代较晚，受到彗星、小行星冲撞的次数较少，外界天体的撞击对木卫二表面特征的影响不大。

现在让我们具体看一张显示木卫二表面可能存在水的照片。这是“伽利略”探测船拍摄的木卫二表面。照片上有无数暗条纹，它们是气体和岩石碎片穿过冰层而形成裂缝。在照片下方可以看到一些圆弧状裂缝，圆弧直径有30千米左右。仔细观察了这些有裂缝的区域之后，科学家们认为，从这里可以找到冰融化之后再次结冰、裂开的痕迹。

水的存在对生命是非常重要的。科学家估计，在木卫二98千米厚的冰层中，真正以固态存在的水可能只是表面的8~16千米，而冰层之下是大量的液态水。假如木卫二海底也有活火山的话，它提供的热量足以使某些不需要阳光和空气的微生物存活。

木卫二是否存在生命，还有待进一步探测。

## 令人陶醉的土星

土星的个头在九大行星中数老二，它的体积差不多是地球的 740 倍，但质量却只有地球的 95 倍，因此土星的平均密度很小，只有水的 0.7 倍，如果宇宙中有一个汪洋大海能让土星玩耍，土星会像皮球似地漂在海面上。在九大行星中，土星的相貌也与众不同，它的形状很扁，是太阳系中最扁的一颗行星。

在探测器飞临土星考察之前，人们只知道土星的结构和木星有些类似，有一个岩石构成的核心，核的外面是由水、冰和氢组成的壳层，再外面是稠密的大气，大气的主要成分是氢、氦、甲烷和氨等。通过望远镜，我们可以看到土星大气流所形成的与赤道平行的带纹，土星带纹不如木星的带纹那么艳丽、明显，它以金黄色为主，此外还有桔黄色和淡黄色的。带纹中有时也会出现亮斑、暗斑和白斑。

为了探测太阳系外围空间的物理情况，1973 年 4 月，美国发射了“先驱者”11 号。1979 年 9 月 1 日，“先驱者”11 号飞临土星，成为第一个就近探测土星的探测器。“旅行者”1 号、2 号有一个重要的任务是对木星和土星进行对比研究，所以它们在考察木星之后，也飞向土星，对土星进行了一番考察，获得了许多新信息。

“先驱者”11 号在距土星 128 万千米处，发现土星的特殊磁场。从绘制的磁场图看，土星的磁场就像一条大鲸鱼，不但有圆钝的头，扇形的翅，还有粗壮的尾巴。土星磁轴与自转轴是一致的。土星磁场范围比木星磁场小，也没有木星磁场复杂。

土星也有一条辐射带，它是由土星磁场俘获的带电粒子组成的。探测器在 60000 千米之外就能接收到土星发射的无线电波，说明土星的电磁辐射很强。少年朋友都知道，行星是不发光的，是靠反射太阳光而变亮的，然而，探测器测到的土星辐射的能量是它所接收的太阳能量的 2.5 倍，这一重要发现说明土星和木星一样，除了反射太阳光外，自己也会发射红外光和无线电波。

“旅行者”发现，土星也有一个大红斑，不过比木星的大红斑要小得多，长 8000 千米，宽 6000 千米。天文学家估计是土星上的一次大风所致。此外，“旅行者”在土星表面还发现了一些灰暗的卵形区域。

## 美丽迷人的土星环

一提起土星，少年朋友自然就会想到它那美丽的光环。的确，土星的光环给它增加了不少的光彩，使它成为太阳系中最美丽的一颗行星。人们千百次地欣赏着土星那有如工艺品的光环，每一次都发出由衷的赞美。早在 17 世纪初，伽利略用望远镜观测土星时，就发现土星旁有东西，就像土星长出了耳朵，当时他以为自己看到了土星的两颗卫星。半个多世纪后，惠更斯用比伽利略精良的望远镜看清了土星外侧的东西，但他还没有确实的把握，为了确保作为发现者的优先权，而又不致忙中出错，他用一段字谜公布了自己的发现。又经过三年观测证实，惠更斯才把谜底告诉大家：“有环围绕，既薄且平，不和土星接触，而与黄道相交。”

在以后的 200 年中，人们一直以为土星环是“铁板一块”。1856 年，英国物理学家麦克斯韦从理论上提出，土星环是由许多碎块构成的，这些小碎块沿各自的轨道绕土星旋转，密密麻麻地集中在土星的赤道面上，构成了土星的光环。1895 年，美国天文学家基勒通过观测发现，光环的运动靠里面的快，而靠外面的慢，证明了麦克斯韦的光环理论是正确的。

1675 年，法国著名天文学家卡西尼发现光环有条缝，把光环分成外环（也叫 A 环）和内环（也叫 B 环）两部分。这条缝被叫做卡西尼环缝。1850 年，在 B 环的内侧又发现了 C 环。1969 年在 C 环的内侧发现了 D 环。以后又发现了 E 环，这些环环相套，就像杂技演员表演的套环。

1979 年，“先驱者”11 号又测到了土星的 F 环和 G 环。1980 年 11 月，“旅行者”1 号在很近的距离上观测了土星环，发现土星环的结构可复杂了。近看就像到了一个采石场，堆积着大大小小的石块，还夹杂着冰块。它们看似杂乱无章，但实际上各行其道，井然有序地绕着土星在转。远看，土星环分成了不计其数的细小的环，就像是一张密纹唱片。仔细分辨，可以看出大环中间既有完整的环，也有残缺的环，有的环呈锯齿形，有的环呈辐射状，还有的环像小姑娘的发辫一样扭在一起。各种各样的环让人目不暇接。

土星的光环虽然很宽，但很薄，若把所有的环“揉”成一团，只有一颗普通卫星那么大。其中的 F 环约周长 88 万千米，而宽度只有 800 千米。是什么力量将许许多多的物质约束在这细若一线的环内的？你听说过牧羊犬吗？它们是牧人的好帮手，可以随时把离群的羊赶回队中。“旅行者”1 号发现在 F 环的内外两侧各有一颗类似牧羊犬的“守护卫星”在站岗，不许环内的物质跑出去。在 A 环的外侧 800 千米的轨道上也有一颗卫星在执行监督之职。正是这些处在特殊位置的小天体阻止了土星的光环系统中的物质向外扩散。

## 土星的卫星

在探测器飞临土星之前，人们只发现了土星的 11 颗卫星，而在 1979 年到 1982 年三年间就发现了 12 颗土星卫星，使土星一下子成为太阳系行星中拥有最多卫星的“大户”。

1979 年“先驱者”11 号发现了第 12 颗卫星，这颗卫星被称为“先驱者岩”。其它的 11 颗卫星都是“旅行者”1 号、2 号发现的。距土星最近的是土卫十五，平均距离为 1.37 万千米，最远的是土卫九，平均距离为 129.3 万千米。

土星的卫星大部分都很小，最大的一颗是土卫六，直径达 4828 千米，比月球大得多。1979 年“先驱者”11 号在探测土星之后，掉头向上，再次穿过土星环平面，飞向土卫六。正当地面上的人们翘首盼望得到土卫六消息时，不想吹来了一阵强大的太阳风，使地面无法接收到探测器发出的系统资料，着实今天文学家大失所望。

1980 年，天文学家把探测土卫六列为“旅行者”计划的一个重要组成部分。然而，“旅行者”1 号拍摄的土卫六图像却实在让人难以恭维，根本看不清任何表面细节。科学家经过技术处理后，清晰度有了一些改善，但只勉强看到一些平行于赤道的颜色很接近的条纹。

“旅行者”1 号对土卫六大气的探测还是很成功的。早先，科学家分析土卫六的大气层时，认为它与地球早期的大气层十分相像，猜测土卫六极有可能是地球之外又一个生命的摇篮。然而从探测的情况看，虽然在土卫六的上层大气中发现了有机分子，但却没有找到任何生命存在的迹象。探测表明，土卫六的大气厚度是地球大气的 10 倍。大气中 98% 是氮，剩下的是乙烷、乙烯和氨等。大气分三层，上层温度最高，为零下 98℃，中层温度最低，为零下 208℃，下层为零下 181℃。

由于土卫六大气太厚，探测器无法窥视土卫六的表面，因此尚未得到土卫六的直接资料。天文学家推测，土卫六是由岩石和冰构成的，表面有深达 1000 米的海洋，不过，海水是液态的乙烷、甲烷和氨。

1997 年 10 月 15 日，美国发射了以卡西尼命名的宇宙飞船，1998 年 3 月初它以 13700 千米/小时的速度向太阳飞去，并慢慢地朝金星加速。在飞越金星后，它的速度会越来越快，预计在 6 年后抵达土星，对土星及其卫星做新一轮的考察。各国天文学家正在密切注视着它的行踪，等待着它与土星会合的那激动人心的时刻。

## “旅行者”2号眼中的天王星

天王星是人类发明望远镜后发现的第一颗行星，它的发现使人们认识的太阳系空间扩大了3倍。

天王星到太阳的距离是日地平均距离的19倍。如果想称一称天王星的体重，那么在这架特制的天平另一端要放上14个地球才能平衡。从体积上说，天王星的大肚子里可以毫不费劲地装进65个地球。尽管这样，由于天王星离地球太远，即使用现代最大的望远镜，也只能看到一个淡绿色的小圆面。

天王星的真正面貌是“旅行者”2号揭示的。1986年1月，它曾对天王星做了30多天的采访，最近时距天王星只有81120千米，先后向地球传回7000多张非常清晰的天王星及其卫星的近照，第一次把地面上看似神秘的天王星一览无余地展现在人们面前。

“旅行者”2号发回的照片让我们了解到，天王星的大气有数千千米厚，主要成分是氢、氦和甲烷。大气的平均气温是零下176℃。平时，大气很平静，可是一旦发起“脾气”也不得了。风速之大，超过声速，因此要等风刮过之后，才能听到可怕的呼啸声。

在厚厚的大气之下是8000米深的海洋，海水的温度有4000℃，比炼钢炉里的钢水温度还高，但由于天王星大气压力大，水并不会沸腾蒸发。

过去天文学家认为天王星的表面也有像木星和土星那样的带状条纹，但不如它们的漂亮。然而，1997年7月28日哈勃太空望远镜拍摄的天王星照片改变了人们这种印象。原来天王星的表面不是平淡无奇的，而是分布着不同温度的云层，在天王星的右边缘可以看到几个橙红色的亮斑，在底部还有一个绿斑，这些不同颜色的亮斑是天王星大气中的云团，每个云团的直径大约都有数千千米。

## 证实了天王星环的存在

1977年3月10日，当天王星从一颗恒星面前通过时，包括我国在内的好几个国家的天文学家意外地发现这颗恒星发出的光在天王星靠近之前和之后几次骤降，并且掩星前后变暗是对称的。这是怎么回事呢？天文学家经过认真分析，找到了原因，原来天王星有一组环，是它们在天王星掩盖住恒星的光之前和之后将星光遮住了。这个消息立即轰动了整个天文界，它打破了只有土星才有光环的垄断局面，被推崇为自1930年发现冥王星以来，地面观测对太阳系天文学作出的首要发现。

在随后的几年，天文学家共辨认出9条光环这些环都很窄，一般不足10千米，其中一条最宽的环叫环，约100千米。这些环都很暗，即使用世界上最大的天文望远镜也不能直接看到，因此虽然它们在本质上和土星光环并无区别，但天文学家却只称它们“环”，而不称它们“光环”。

1986年1月24日，“旅行者”2号在探测天王星时不但证实了这些环的存在，还发现了两条新环，使目前我们所知的天王星环达到11条。这些环大多是圆的，环与环相距较远。只有环较为特殊，是椭圆环。这些环有的呈深蓝色，有的偏红。环中的物质大部分是微小的尘埃，间或也有拳头、西瓜大小的石块，偶尔还有卡车那么大的岩石，中间夹杂着一些冰屑。

## “旅行者”2号揭开海王星的秘密

海王星离太阳可远了，绕太阳公转一圈需要165年，从发现海王星到现在，海王星还没绕太阳走完一个圈呢。海王星与天王星就像一对双胞胎，有很多相似之处。譬如，它们在九大行星中都属于中等个，比木星和土星小，而比其他行星大，海王星的直径是49400千米，只比天王星略大一些。另外，这两颗行星的平均密度、大气状况和内部结构均无太大的差别。

1989年8月24日，“旅行者”2号历经12年艰辛，辗转来到海王星附近，进行了有史以来对海王星的第一次近距离观测。此时它距海王星大气仅4827千米，人们从美国电视台播放的传真录像中看到海王星庞大的圆面几乎占满了1/4的天空。探测期间发回的两万多张照片和大量资料，今天文学家惊叹不已。

从照片上看到，海王星充满活力，厚厚的大气中狂风夹裹着白色的甲烷云狂飞乱舞。湍急的气流上下翻滚，好不热闹。在海王星的南半球有一个醒目的大黑斑，其形状、位置和相对于行星的大小竟和木星的大红斑如出一辙。除此之外，还看到3个亮斑和2个暗斑。然而，6年后，当哈勃太空望远镜再次观测海王星时，这些特征已不存在了，而在北半球上出现了一个较小的黑斑。可见海王星的大气活动是很强烈的。

“旅行者”2号发现海王星也有磁场，有辐射带，并在南北极发现了美丽的极光。

“旅行者”2号发现海王星有5条环带，里面的3条比较暗，外面的两条比较亮。过去天文学家在地面间接发现的“海王星之弧”实际上也是一条完整的环，只是因为环内物质分布得不均匀，有几段很亮，而别处较暗，从而给人一种断断续续的感觉。

海王星环的发现最终肯定了环带是4颗类木行星所具有的共同特征。

## 海卫一的冰火山

通过地面望远镜，人们发现海王星有两颗卫星，即海卫一和海卫二。“旅行者”2号近探海王星的另一个重大收获是发现了6颗新卫星。这些新卫星中，海卫二距海王星最远，距海王星最近的一颗卫星直径只有50千米，是海王星卫星中最小的。海卫一最大，直径2720千米。

“旅行者”2号重点考察了海卫一。当它逼近海卫一时，映入摄像机镜头的是一个耀眼的白色世界。在南半球看到一个由冻结的氮构成的极冠，赤道附近是一片开阔地。海卫一虽是太阳系最冷的天体，但在它上面却发现了3座正在喷发的“火山”，不过它们喷出的不是熔岩，而是白色的冰块和淡黄色的冰氨。

“旅行者”2号还在海卫一上发现了极光，说明海卫一也存在着一层大气。

更有趣的发现是：海卫一是从东往西绕太阳运转的，这和行星公转的方向相反，也和月亮以及其他大卫星的公转方向相反，在天文上称为逆行。在海王星潮汐力的影响下，海卫一的公转轨道正在缩小，也就是说它正在越来越接近海王星。天文学家估计像这样下去，用不了1亿年，海卫一就会被海王星的潮汐力粉碎，变成一条新的海王星环。

## “哈勃”探访冥王星

冥王星像哨兵一样在远离太阳 59 亿千米的寒冷太空中巡逻。它绕太阳运转的轨道在九大行星中是最扁的，运行周期最长，大约 248 年。冥王星在近日点附近时比海王星离太阳还近，这时海王星倒成了最远的行星。从 1979 年 1 月 21 日到 1999 年 4 月 14 日，冥王星一直在海王星内侧运行。每隔一段时间，冥王星和海王星会彼此靠近。也许有的人会担心它们会不会撞在一起，这一点完全可以放心，因为它们的轨道平面并不相合，即使在交叉点，它们之间也有很大一段距离，就像在立体交叉公路的上下层奔跑的两辆车一样，是不会相撞的。

从地球上看来，冥王星就像是 75 千米以外的一个用手电筒照射的网球，只有用较大的望远镜才能看见。冥王星是太阳系中最小的一颗行星，1990 年最新测定的直径只有 2294 千米，比月球的直径（3476 千米）还小，而质量仅是月球的 2/11。因此，有些天文学家认为它不具有行星资格，可能是海王星的一颗卫星。直到 1978 年夏天，人们发现它有一颗卫星后才确信它是一颗行星，因为只有行星才会拥有卫星。

1990 年 4 月 24 日，美国东部时间 8 点 34 分，“发现者”号航天飞机载着一架空间望远镜离开肯尼迪航天港。于次日成功地进入预定轨道。由于这架望远镜肩负的主要任务是测定宇宙距离，因此人们用现代宇宙学的开拓者哈勃的名字命名，称它为“哈勃太空望远镜”。哈勃太空望远镜上天后的几年，拍摄了 10 多万张天体照片，其中有近一半的照片是太阳系天体的。

哈勃太空望远镜现已证实，冥王星是一颗地地道道的行星，并第一次揭示了它的表面特征。冥王星是一个浑圆的球体，具有比较复杂的情况，表面分布着大大小小的环形山，也有像火星和地球那样的极地冰帽，在赤道地区有一条暗带。探测还发现冥王星也有一个比较稀薄的大气层。目前冥王星上的平均温度在 -183 左右，估计当 2113 年它运行到离太阳最远时，温度可能会下降到 -253 以下。

关于冥王星的卫星，1978 年，天文学家用地面望远镜已发现了冥王星的卫星，并将它命名为卡戎。在希腊神话中，卡戎是在冥河上渡亡灵到地狱的艄公。在汉语中，它被称为冥卫一，简称冥卫。

天文学家发现冥卫和冥王星组成的系统与太阳系其他行星一卫星系统相比大不一样。首先，冥卫的质量约为冥王星的 1/10，直径则达冥王星直径的一半以上（1200 千米），相对于太阳系里其它行星和卫星来说，冥卫与冥王星的质量和大小太接近了。其次，这两个天体的距离也很接近，它们相距只有 19000 千米，只是月球和地球距离的 1/20。

更有趣的是，冥卫的自转周期、公转周期和冥王星的公转周期完全一样，都是 6 天 9 小时 17 分钟。因此，冥卫成了太阳系绝无仅有的天然同步卫星，它始终固定在冥王星赤道上空的某一点，并总以同一面朝着冥王星。冥卫和冥王星好比一对手拉手、面对面转圈的小伙伴，谁也看不见谁的背面。

由于以上种种原因，有些天文学家怀疑冥王星和冥卫之间的关系不像是“主仆”，倒像是“兄弟”，也就是说冥卫可能是冥王星的一颗伴星，而不是卫星。究竟如何，还要等以后飞船光临冥王星和冥卫时做进一步的观测和

研究。

告诉少年朋友一个好消息，天文学家已在考虑探测冥王星的空间计划。但是由于技术上的原因，在近二三十年里还不可能发射专门飞往冥王星的飞船。但可以考虑搭载，也就是说让一只冥王星探测器搭乘在一只更大的、用于研究太阳的宇宙飞船上。这只飞船在 2001 年发射，于 2003 年奔向木星，在木星附近，冥王星探测器离开飞船，沿自己的轨道继续前进，并于 2014 年飞越冥王星—冥卫系统。

## 探索行星是为了更好地认识地球和保护地球

从第一颗人造卫星上天到发射航天器去探测太阳系天体，只用了 20 多年，这一发展速度是惊人的。为此人类付出了十分昂贵的代价，仅阿波罗登月，就耗资 250 亿美元，先后有 400 万人参加了工作。据说 60 年代前苏联用于宇宙探索的费用每年都保持在国民生产总值的 2% 左右。但是这些付出是值得的，正像不久前故去的、名闻当代的美国天文学家卡尔·萨根所说的：“迄今为止，取得的成就是惊人的，我从未想像人类能在短短的 20 年中对天体的探索达到这样深的程度。”航天器的探测使我们目睹了行星及其卫星的许多瑰丽离奇的景象。然而人类为什么要花那么大的力气去探索行星，难道只是为了猎奇吗？当然不是。

地球是人类的家园，而作为宇宙大家庭中的一员，地球的存在与宇宙的发展有着千丝万缕、割舍不断的联系。我们通过对地球的兄弟姐妹进行广泛的了解，才能更好地认识地球和保护地球。

我们知道地球是太阳系中气候最适于生命存在的一颗行星，为了弄清楚对地球气候造成影响的主要因素，需要找一些比较简单的全球性气象系统进行研究，而木星、金星、火星等行星为我们提供了这样的条件，它们的情况既有和地球相近之处，又存在着不少的差异，研究这种差异会帮助我们更好地掌握地球上的气候和天气，防止地球朝火星和金星的恶劣环境转化。

地球磁场与人类的关系极为密切，它像一道防护林，保护我们不受太阳风的袭击。但有迹象表明，地球磁场正在减弱，科学家预言，如果这种趋势不受到控制，很可能在 2000 年后，地球会失去磁场，那时太阳风会长驱直入，使许多人患上可怕的皮肤癌。因此，人类必须彻底弄清地球的磁场到底是怎么回事，而对其他行星磁场的探测研究会不断带给科学家新的启示。

在其他行星和卫星上寻找生命的探索将帮助我们解开生命起源的疑团，帮助我们加深对生命现象的理解，使今后的人类生活更加美满。

人类加紧进行行星探测还有一个更为现实的目的。随着地球上人口的不断增长，资源日益匮乏，人们必然要考虑扩大自身在太阳系的活动范围，向别的星球索取资源。在考察火星任务完成后，人类下一步的目标就是改造火星或再造一个地球。

少年朋友们，现在一定要抓紧学习，掌握最先进的科学技术，未来的太阳系探索还等着你们大显身手呢！

