

《金字塔》丛书

遨游太空的

“旅行者”

董翰卿 王书兰 编著
昕 蕾 董昕天



吉林教育出版社

●谨以此书献给国际空间年

遨游太空的“旅行者”

董翰卿 王书兰 昕蕾 董昕天 编著

吉林教育出版社

《金字塔》丛书 遨游太空的“旅行者”

董翰卿 等编著

责任编辑：邵迪新

封面设计：王劲涛

出版：吉林教育出版社 787×1092毫米32开本 6.75印张 6插页 140 000字
1992年12月第1版 1992年12月第1次印刷
发行：吉林省新华书店 印数：1—2 058册 定价：3.30元
印刷：长春新华印刷厂 ISBN 7-5383-1829-1/G·1606

前 言

1977年8~9月间，太阳系外行星运行到最适于人类探测的位置。“机不可失”，于是，美国的“旅行者——2号”和“旅行者——1号”宇宙飞船分别从地球启程，踏上了探测外行星的漫长旅途。科学家评价说：“‘旅行者计划’是人类从事的最伟大的探测使命。”

全世界有千千万万双眼睛注视着遨游太空的“旅行者”，期望它们一路顺风，以胜利完成人类赋予它们的艰巨任务。

“旅行者”不负重托，它们前后历时12年，除探测了木星、土星、天王星和海王星外，还重点考察了二十多颗卫星。在这次探测中，“旅行者”取得了前所未有的伟大成果。

现在，飞船虽然已经完成了探测行星的光荣任务，但它们在飞出太阳系的旅途当中，还会不断地向地球发回科学数据。

本书介绍了“旅行者”号飞船及它的空前壮观的太空旅行。其中包括：太阳系行星概览；为什么要研究地外天体；“旅行者计划”的经纬纬；“旅行者”号飞船的构造及其携带的科学仪器；探测的时间、路线、初速和机遇；“旅行者”登程的有利时机；联访四大外行星的盛况；木星和土星

的未来探测；以及“旅行者”飞出太阳系，进入茫茫的宇宙深处，它们那种奔游不息的漫漫旅行等。读了这本书，您会觉得自己仿佛也乘上了“旅行者”号飞船，完成了一次颇有意义的太空旅行。

顺便指出，有关“旅行者”号探测四大外行星和以地球为基地对冥王星的观测所取得的巨大成果、有关宇宙人的问题我们在另外两本书中做专门介绍，因此，对这些内容本书只概要提及。

如果本书能在行星探测、天文等方面对您有所裨益——哪怕是至微的，那也将是我们的最大欣慰。

作 者

1991年7月于北京

目 录

●百年不遇的壮观旅行

一、太阳系行星总览.....	(3)
1. 行星的分类.....	(3)
2. 行星的概况.....	(5)
3. 关于未知行星.....	(10)
二、先进的宇宙飞船.....	(21)
1. 基本构造.....	(21)
2. 非凡的能力.....	(25)
3. 先进的科学仪器.....	(32)
三、“旅行者计划”的由来.....	(41)
四、行星探测的基础知识.....	(53)
五、“旅行者”恰逢“旅行之机”.....	(68)
六、踏上漫长的旅途.....	(73)

●为什么要研究地外天体

一、太阳、月亮、行星、恒星对地球的影响.....	(82)
二、从地外可以得到什么.....	(93)

三、到其他星球去..... (110)

● 联访四大外行星

一、拜会木星..... (119)

1. 奔向木星..... (119)

2. 令人眼花缭乱的世界..... (126)

二、到土星家中做客..... (135)

1. 木星——土星..... (135)

2. 巨环之星..... (138)

三、访问天王星..... (148)

1. 土星——天王星..... (148)

2. 探访“懒汉天王”之家..... (153)

四、会见海王星..... (162)

1. 天王星——海王星..... (162)

2. 闯“海王谜宫”..... (172)

五、“旅行者”行星探测的踪迹..... (177)

● 木星和土星的未来探测

一、“伽利略”号木星探测器的重要使命..... (184)

二、“卡西尼”号土星探测计划..... (192)

● 飞出太阳系

一、告别海王星后的巡航..... (196)

二、未来漫漫的深空旅行..... (206)

●百年不遇的壮观旅行

在宁静而晴朗的夜晚，当你抬头仰望暗蓝色的天空时，你会发现，一轮皎洁的明月把清辉洒向大地；无数宝石般的星辰闪烁着迷人的光芒；宛似轻纱的银河凌空飘过；几颗活跃的行星在众星中穿游……

如此美好的苍穹，一定会引起你无数的遐想；广阔而深邃的宇空，一定会使你如醉如痴、向往这奥秘无穷的天宫。但你是否想到，天空中除了这些形形色色的自然天体外，还有许多人造物——绕地球运行的卫星、载人飞船、空间站、月球探测器、内行星探测器，以及探测外行星并且飞出太阳系、进入深空的宇宙飞船等。也许你无限神往的思绪早已乘上飞船，去探访行星，然后再漂过星海，越过银河，飞向没有尽头的远方……

你搭乘的交通工具叫什么？它就是本书要介绍的遨游太空的旅行者——“旅行者”号宇宙飞船。

1977年8月和9月，在美国卡纳维拉尔角的发射台上，先后有两艘宇宙飞船——“旅行者——2号”以及“旅行者——1号”发射升空，它们要到太阳系的外层行星世界，去执行探测外行星的任务。然后，两者再远走宇宙它乡，永不复返……

图1为“旅行者——1号”正在发射的情形。



图1 “旅行者——1号”在发射

两艘“旅行者”号飞船完全相同，它们的外形如书前彩图1所示。

“旅行者”要探测的外行星有木星、土星、天王星和海王星。要想用一艘飞船连续地探测上述四颗行星，即所谓的“壮观旅行”，需要 $1\frac{3}{4}$ 个世纪才能碰到一次这样的良机，这是多么难得啊！因此，这一旅行的确是百年不遇的壮观旅行。

外行星只是太阳系行星中的部分行星。在介绍遨游太空的“旅行者”之前，我们需要对行星的概念和太阳系的行星

有一个大概的了解。

“行星”，在希腊语中的含义是“流浪者”或“游荡星”。从狭义上说，行星指那些环绕太阳做椭圆轨道运动的天体，如水星、金星、地球、火星、木星、土星……都是行星。从广义上说，行星指环绕一颗恒星运动的天体。

一、太阳系行星总览

1. 行星的分类

太阳系有九大行星，我们生活着的地球只不过是其中之一。这九大行星可用如下的示意图（图2）表示。如果按照它们到太阳的距离，由近及远地排列起来，便会得到如下顺序：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。

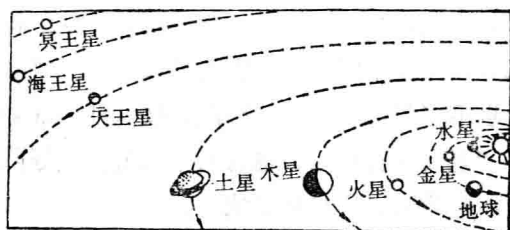


图2 太阳系的九大行星

这些行星如何分类呢？一般地说，有以下四种分法，

(1) 以小行星带为界来划分 这是行星分类最常见的方法。按照这种分法，带内的水星、金星、地球和火星称为内行星；带外的木星、土星、天王星、海王星和冥王星称为外行星。

(2) 以地球轨道为界来划分 在地球轨道以内的水星和金星称为地内行星；在地球轨道以外的火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星称为地外行星。

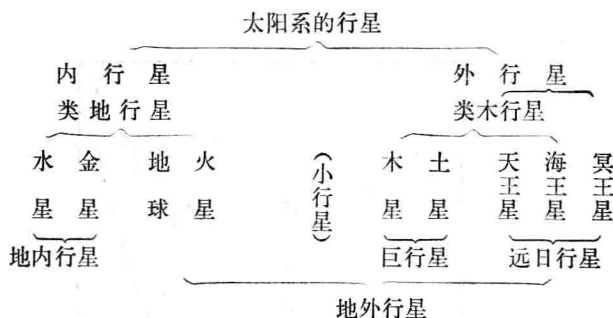
(3) 根据行星的大小、质量和构成来划分 按照这种标准，可分为类地行星和类木行星。属于前者的行星有：水星、金星、地球和火星；属于后者的行星有：木星、土星、天王星、海王星。冥王星则属于特例。类地行星的主要特点是：体积小、密度大，有固体表面，基本上由岩石构成，核心含铁等金属元素较多，温度高。类木行星的主要特点是：体积一般较大，密度较小，没有固体表面，大气层比较厚，温度很低。

冥王星是一个较难归类的行星，它颇似动物学中的鸭嘴兽。从体积考虑，冥王星应属于类地行星；从结构和温度考虑，它又应属于类木行星。还有人认为，冥王星既不属于类地行星，也不属于类木行星。因此，按这种标准划分，冥王星则成了“老大难行星”。但也有人干脆就把它划归于类木行星。总之，它的归属实在难以统一。

(4) 综合分类法 此类分法综合考虑了九大行星的各种特征，把它们分为三类：第一类为类地行星；第二类为巨行星；第三类为远日行星。第一类如前所述，包括水星、金星、地球和火星。第二类包括木星和土星。它们的特点是体

积最大，密度最小，主要由氢、氦、氖等元素组成。第三类包括天王星、海王星和冥王星。它们的特点是：远离太阳，温度最低，星球密度适中，主要由氮、碳、氧及其氢化物等组成。

综合上述四种分类方法，可将它们划分如下：



2. 行星的概况

九大行星及其卫星是太阳的子孙。在太阳系大家族中，统帅者自然是太阳。太阳是一颗恒星，质量约为二千亿亿吨，可占太阳系总质量的99.86%。太阳的半径达七十万千米左右，比太阳系内的任何行星都大得多。因此它在太阳系家族中“当家作主”是当之无愧的。

各个行星都受制于太阳，它们在自己的轨道上绕太阳运行。由于各行星距太阳远近不同，因此它们的轨道半径也不同。但是，九大行星在各自轨道上的公转方向却是相同的，都是从西向东转动。即从北黄极看来，行星运行的方向都是逆时针的，按这种方向运行又称为顺行。太阳系中九大行星

的公转均为顺行。从这个意义上说，九大行星可称得上“步调一致”。

九大行星公转的轨道基本上具有共面性。就是说，它们的轨道大体在同一个平面内。只是水星和冥王星的共面性差一些，它们的轨道有一点“翘”，但不是很严重。现将九大行星和两颗彗星的轨道图示如下。

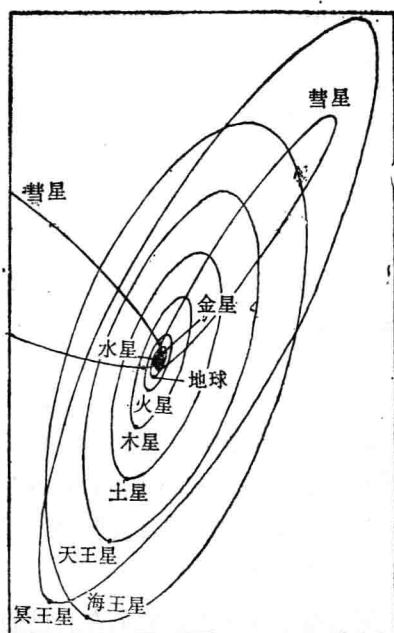


图3 九大行星与两颗彗星的轨道

行星家族当中九位成员的轨道都有近圆性，即大体成圆形。换句话说，它们的轨道实际是椭圆形。其中，仍是水星

和冥王星有些特别，两者的轨道有较大的偏心，不像其他几个行星那样“椭”得比较标准。

九大行星的公转周期各不相同。这是因为，它们绕太阳运行所兜的圈子各不相同，各自运行的速度也不相同。但从总体上说，离太阳越远的行星，其公转的周期也就越长，这是可以理解的。

在全体行星公转过程中，有没有可能在某个时刻，九大行星均跑到太阳一侧排成一条直线呢？经过计算得知，这是不可能的。但它们却有可能在太阳一侧较小的扇形区域内会聚，这就是所谓“九星联珠”。1982年3月10日就曾发生过“九星联珠”，这是历经179年才发生的一次奇遇。美国的两位天文学家曾预言，九颗行星聚于一个小扇形内，会导致引力失衡，产生一系列恶果：扰乱地球最外层的大气，干扰无线电通讯、出现不正常极光、太阳风加剧、天降倾盆大雨、干旱的地带顿成泽国，甚至地球也要暂停自转等等。但当“九星联珠”过去之后，事实已经证明，上述预言是错误的。

行星都有自转，也就是说它以自身体内的某一条直线为轴而旋转。九大行星的自转周期各不相同，也没有什么规律性可寻。它们的自转方向也不尽相同，如金星和天王星的自转是逆行的，而其他行星均为顺行。自转会对行星体的体形产生影响，如高速自转的木星和土星的星体扁度最大。而且自转造成了行星大气复杂的动力学特征。另外，行星的纬度不同，其自转周期也有所不同。

九大行星成员的“个头儿”相差很大。一般说来，远离太阳的行星较大一些，不过冥王星例外。图4展示了九大行

星与太阳的大小，通过本图我们就会对此有个形象地了解了。

这些行星的密度也大不相同。其中地球的密度最大，土星的密度最小，它们之间相差约七倍之多。

太阳是颗炽热的恒星，其中心温度高达15 000 000℃，表面温度也达6 000℃。它照耀着各个行星，它们从太阳那里获得光和热。这些行星同其他行星一样，自己不会发光。

对太阳系的起源说法不一。自18世纪以来，科学家们已经提出近五十种假说。根据太阳系演化的一种基本理论，行星及其卫星的形成，都是从冻结的尘埃颗粒的吸积起步的。在原始太阳星云

冷却过程中，这些大小不一的颗粒便逐渐从星云当中凝结出来，它们的成分也就是构成行星或卫星的成分。这些成分取决于它们到太阳的距离。

在距太阳较近的地方，由于温度很高，因此只有难熔的

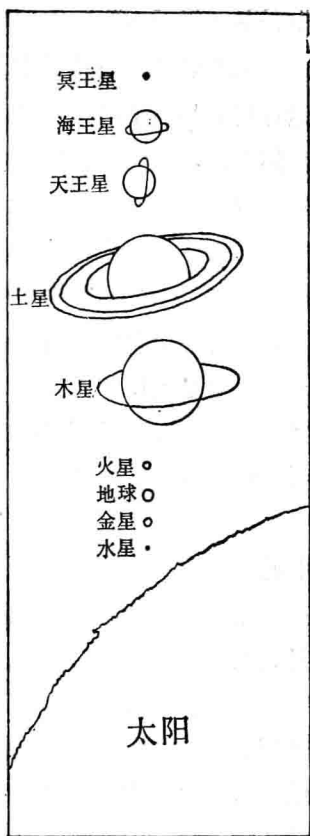


图4 九大行星与太阳大小的比较

物质才能凝结。这就是内行星主要由金属、金属氧化物和硅酸盐等组成的原因。但在木星和更远的地方，由于温度很低，因此绝大多数行星没有固体表面，而它们的卫星构成物则多以冰的形式存在。

行星的卫星有无不一，多少不一。一般说来，类地行星的卫星很少，或根本没有。如地球只有一颗卫星，火星也只不过有两颗卫星。而水星和金星却连一颗卫星都没有，被人幽默地称为“光杆行星”。但类木行星与类地行星不同，它们有较多的卫星，如土星的卫星多达24颗，其中数据较全，得到公认的卫星就有18颗。其余或因数据不全，或因尚未得到国际上的正式承认而难以获得更多的信息。

总的说来，在太阳系中行星比卫星大；但也有例外。如木卫三的半径为2 631千米，土卫六的半径为2 575千米，它们都比冥王星（赤道半径1 150千米）、水星（赤道半径2 440千米）大。就是太阳系中卫星排在第三大的木卫四，半径也有2 400千米，这比冥王星的赤道半径大一倍还多。此外，木卫一（半径1 815千米）、月球（半径1 738千米）、木卫二（半径1 569千米）、海卫一（半径1 360千米）也都比冥王星大。现将太阳系当中的大卫星与部分行星的大小做一个比较（图5）。

为便于掌握太阳系行星及卫星的主要科学数据，现把它们汇集起来。其中，九大行星的主要物理参数汇于表1，行星的运动参数及其卫星数汇于表2，卫星的主要数据汇于表3。

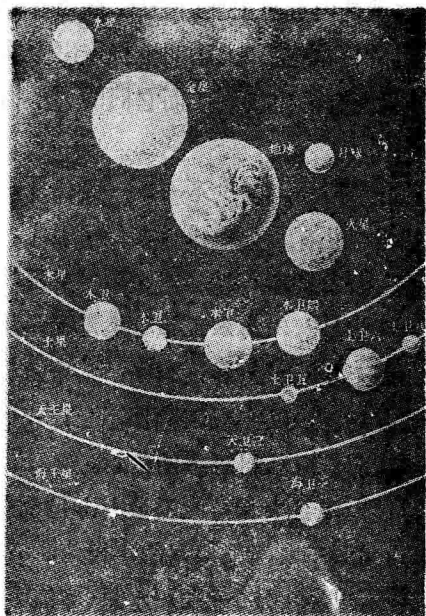


图5 太阳系中的大卫星与部分行星大小的比较

3. 关于未知行星

九大行星是已知的行星。但多年来一直有科学家预言，太阳系当中还有第十颗，甚至第十一颗行星，这就是未知行星。不知道有多少人为寻找这一两颗未知行星而呕心沥血，但非常遗憾的是，人们至今尚未找到它（们）。

1987年7月9日，美国航宇局科学家约翰·安德森在接受记者采访时发布了一条令人吃惊的天文新闻：太阳系这颗未知的第十颗卫星确实存在！如果这一结论是正确的，那么