



总顾问 费孝通 总主编 季羨林 副总主编 柳斌

中华万有文库



中小学生天文知识

地球的兄弟姐妹们

—行星

ZHONG XIAO XUE SHENG TIAN WEN ZHI SHI

北京科学技术出版社
中国社会科学出版社

中华万有文库

总 顾 问 费孝通
总 主 编 季羨林
副总主编 柳 斌

科普卷·中小学生天文知识

地球的兄弟姐妹们 ——行星

《中小学生天文知识》编委会

主 编	王波波	曹振国		
副主编	魏富忠	胡向阳	向 英	
编 委	王波波	曹振国	魏富忠	胡向阳
	赵文博	谭业武	齐小平	齐旭强
	岑 锋	张 敏	葛智刚	项 华
	王辅忠	吴先映	向 英	

北京科学技术出版社
中国 社 会 出 版 社

中 华 万 有 文 库

图书在版编目 (CIP) 数据

中小學生天文知識/季羨林總主編.-北京:北京科學技術出版社,1997.10(中華萬有文庫·科普卷)

ISBN 7-5304-1873-4

I. 中... II. 季... III. 天文學-基本知識-
青少年讀物 IV. P1-49

中國版本圖書館 CIP 數據核字(97)第 23749 號

科普卷·中小學生天文知識

地球的兄弟姐妹们

主編 王波波 曹振國

北京科學技術出版社出版
中國社會出版社

北京牛山世興印刷廠印刷 新華書店經銷

787×1092 1/32 5.25 印張 97 千字
1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷
印數: 1—10000 冊

ISBN 7-5304-1873-4/Z·922

定價: 120.00 元(全套 20 冊)單冊定價: 6.00 元

中华万有文库

总 顾 问 费孝通

总 主 编 季羨林

副总主编 柳 斌

《中华万有文库》编辑委员会

主 任： 刘国林

秘书长： 魏庆余 和 龚

委 员： （按姓氏笔画为序）

王 斌	王寿彭	王晓东	白建新
任德山	刘国林	刘福源	刘振华
杨学军	李桂福	吴修书	宋士忠
张 丽	张进发	张其友	张荣华
张彦民	张晓秦	张敬德	罗林平
封兆才	和 龚	金瑞英	郑春江
单 瑛	侯 玲	胡建华	袁 钟
贾 斌	章宏伟	常汝吉	彭松建
韩永言	葛 君	鞠建泰	魏庆余

《中华万有文库》

总序言

本世纪初叶，商务印书馆王云五先生得到胡适之、蔡元培、吴稚晖、杨杏佛、张菊生等 30 余位知名学者、社会贤达鼎力相助，编纂出版了《万有文库》丛书。是书行世，对于开拓知识视野，营造读书风气，影响甚巨，声名斐然，遗响至今不绝。

1 千多年以前，南朝学者钟嵘在《诗品》中以“照烛三才，晖丽万有”来指说天地人间的广博万物。今天，我们全国各地的数十家出版发行单位与数千名作者以高度的历史责任感，联袂推出《中华万有文库》，并向社会各界读者，特别是青少年读者做出承诺：传播万物百科知识，营造益智成功文库。

我们之所以沿用《万有文库》旧名，并非意图掠美。首先，表明一个信念：承继中国出版界重视文化积累、造福社会、传播知识的优秀传统，为前贤旧事翻演新曲，把旧时代里已经非常出色的事情在新时代里再做出个锦上添花。其次，表明我们这套丛书体系与内容的鲜明特点。经过反复论证，我们决定针对中小学生在提倡素质教育的需要和农村、厂矿、部队基层青年在提高基本技能的同时还要提高文化与科学修养的广泛需要，以当代社会科学与自然科学的基础知识为基本立足点，编纂一套相当于基层小型图书馆应该具备的图书品种数量与知识含量的百科知识丛书。万有的本意是万物，百科知识是人类从自然界万物与社会万象之中得到的最重要的收获，而为表示新旧区别，丛书之名冠以中华。这就是我们这套丛书的缘

起与名称的由来。

《中华万有文库》基本按照学科划分卷次，各卷之下按照内容分为若干辑，每一辑大体相当于学科的2级分支，各卷辑次不等；各辑子目以类相从，每辑10至100种不等，每种约10数万字，全书总计300余辑3000余种。《中华万有文库》不仅有传统学科的基本知识，而且注意吸收与介绍相关交叉学科、新兴学科知识；不仅强调学科知识的基础性与系统性，而且注重针对读者的年龄特点、知识结构与阅读兴趣而保持通俗性和趣味性；不仅着眼于帮助读者提高文化素质与科学修养，而且还注重帮助读者提高劳动技能和社会生存能力。

每个时代中的最大图书读者群是10至20岁左右的青少年。每个时代深远影响的图书，是那些满足社会需要，具有时代特点，在最大读者群中启蒙混沌、传播知识、陶冶情操、树立信念的优秀图书。我们相信，只要我们扎扎实实地做下去，经过几个以至更多的暑寒更迭，将会有数以百万计的青少年读者通过《中华万有文库》获取知识，开阔眼界，《中华万有文库》将在他们成长的道路上留下明显的痕迹，伴随他们一同走向未来，抵达成功的彼岸。

海阔凭鱼跃，天空任鸟飞，凭借知识力量，竞取成功，争得自由。在现代社会中，没有人拒绝为获取知识而读书，这是《中华万有文库》编纂者送给每位读者的忠告。追求完美固然是我们的愿望，但世间只有相对完善，《中华万有文库》卷帙庞大，子目繁多，难免萧兰并擷，珉玉杂陈。这些不如人意之处，尚盼大家幸以教之。我们虚心以待。是为序。

《中华万有文库》编委会

目 录

太阳和它的家族	(1)
太阳系的模型	(1)
外侧的行星	(2)
近乎空虚的空间	(3)
类地行星的特征	(4)
类木行星的特征	(6)
水星的世界	(9)
水星	(9)
飞向水星	(13)
形态忽隐忽现的水星	(15)
仅露半身的水星	(16)
离太阳最近的水星	(17)
看起来像月亮的水星	(18)
地球上观水星	(20)
寒暑之差甚大的水星	(21)
金星的世界	(22)
金星	(22)
飞向金星	(26)
最亮的行星——金星	(31)
金星大气的性质	(32)

高温和高压的金星	(34)
狂热的大风	(35)
人类对金星的探测	(35)
金星的观测	(40)
火星的世界	(41)
炎炎似火的火星	(41)
飞向火星	(44)
火星的卫星	(53)
不讨人喜欢的火星	(56)
火星的极冠和大黄云	(57)
水手4号探测器的大发现	(59)
喷火口和陨石坑	(61)
神秘的运河	(61)
火星上有生命吗	(64)
存在下等生物	(65)
木星的世界	(67)
木星	(67)
“大胖子”木星	(71)
飞向木星	(75)
飞向伽利略卫星	(80)
木星的奇特的横条花纹	(88)
木星的特厚的大气层	(89)
木星大红斑之谜	(91)
木星的内部	(92)

木星上也有生物	(94)
木星上的卫星	(95)
土星的世界	(97)
美丽多姿的土星	(97)
飞向土星	(106)
第二个大行星	(112)
一天只有十小时的土星	(112)
土星美丽的三重光环	(114)
土星光环里侧转得快	(115)
土星光环的真相	(116)
土星的卫星种种	(116)
天王星的世界	(118)
天王星	(118)
飞向天王星	(124)
天王星的发现者赫歇尔	(127)
天王星和其卫星的大小	(128)
天王星奇特的季节交替	(129)
天王星的光环	(130)
海王星的世界	(135)
海王星	(135)
“计算出来”的海王星	(138)
海王星的大小和它的卫星	(140)
冥王星的世界	(143)
冥王星	(143)

冥王星的发现.....	(148)
远离太阳的冥王星.....	(149)
冥王星的卫星.....	(150)
人类对宇宙的认识是无止境的.....	(155)

太阳和它的家族

太阳系的模型

绕太阳运转的有 9 个行星，这些行星都在辽阔无边的天空中飞快地奔跑着。例如太阳离地球 14960 万千米，离太阳系最远的冥王星至少也有 59 亿千米。而地球沿赤道 1 周充其量也不过 40000 万千米多一点，对比一下太阳系的辽阔程度，一时很难想出有多大。

那么，把太阳系缩小到百亿分之一又怎么样呢？实际上，太阳的直径约为 140 万千米，缩小到百亿分之一，太阳的直径就变成了 14 厘米，相当于柚子一样大小。

再把太阳和冥王星的距离以同样比例缩小，就变成了 590 米，这样就可以把太阳系比作一个半径为 590 米的跑道了。

在太阳附近，有 4 个行星：水星、金星、地球和火星围绕着太阳旋转。其中最大的是地球，实际的直径大约为 12800 千米。如果将其缩小到百亿分之一，则其直径为 1.28 毫米，相当于大头针头一样大小。其余的几个就更小了。

同样，把它们和太阳的距离也缩小到百亿分之一，则

水星距离太阳约为 5.8 米、金星 10.8 米、地球 14.96 米、火星 22.8 米，各自环绕太阳旋转。这 4 个行星，叫作类地行星。

外侧的行星

在火星外侧旋转的是木星、土星、天王星和海王星 4 个巨大的行星。这几个行星叫作类木行星。最大的是木星，其直径约为 142800 千米、土星直径约为 120800 千米。

天王星直径较小，约为 47600 千米，海王星约为 44600 千米。但是要和地球相比，它们就成为无法比拟的大行星了。现在把它们都缩小成百万分之一，则最大的木星直径也只不过是 1.4 厘米，相当于葡萄粒那样大。天王星直径为 4.7 毫米，就成为豌豆粒一样大小了。

现在再把距离按比例缩小一下看。实际的距离是，木星距太阳 778000000 千米，土星距太阳 1425000000 千米。于是，从跑道中心的那个柚子处量起，在 77.8 米处有一个像葡萄粒那样大小的木星，在 142.5 米处有一个更小的土星。

同样，天王星是在离开跑道中心 288.3 米处，海王星是在离开跑道中心 450.5 米处。在海王星的外围，是一个距跑道中心 590 米，沿着跑道旋转的冥王星。这个冥王星的直径只有 0.6 毫米，只有沙粒那样大。

近乎空虚的空间

我们居住在地球上，都认为地球是很大的。实际上打开世界地图看一下也是如此，有许许多多的国家，住着各种各样的人种。就是在飞机发达的今天，要想走遍地球上所有的国家，也不是一件容易的事情。对人类来说，地球仍然是一个庞然大物。

然而，如果把太阳看成柚子大小，那么地球也不过是一个大头针头而已！这就说明太阳系的辽阔程度，对人类和地球来说，该有多大！半径为 590 米的跑道，一圈等于 3700 米。在这样大的跑道里面，究竟有些什么呢？在中心是一个柚子，柚子周围是 4 个大头针头，两个葡萄粒，两个豌豆粒，最后是一粒小沙子，只此而已。

如上所述，把太阳系说成是一个完全空虚的空间也不过分。

天体相互之间的距离，和天体的大小对比起来，是不成比例的，这一事实，也是我们宇宙的一个特点。不光是太阳系里面的行星与行星之间的距离如此遥远，就是恒星与恒星之间的距离，也同样太遥远了。总之，星星的数量和宇宙的空间广阔程度相比，实在是太渺小了。

类 地 行 星

项 目 称	离太阳的 平均距离 (万千米)	半 径 (千米)	密 度 (水=1)	体 积 (地球=1)	质 量 (地球=1)	轨道的 平均速度 (千米/秒)	表面 的 平均温度 (赤道附近)
水 星	5791	2420	5.5	0.05	0.05	46.8	420℃
金 星	10821	6110	5.1	0.88	0.81	35.0	270℃
地 球	14960	6378	5.5	1.00	1.00	29.8	25℃
火 星	22794	3390	4.0	0.15	0.11	24.0	-15℃

类 木 行 星

项 目 称	离太阳的 平均距离 (万千米)	半 径 (千米)	密 度 (水=1)	体 积 (地球=1)	质 量 (地球=1)	轨道的 平均速度 (公里/秒)	表面 的 平均温度 (赤道附近)
木 星	77836	7 万 1400	1.3	1320	317.9	13.0	-140℃
土 星	142509	6 万 0400	0.7	770	95.1	9.6	-150℃
天王星	288348	2 万 3800	1.7	49	14.5	6.8	-180℃
海王星	450500	2 万 2300	2.3	42	17.2	5.4	-230℃

类地行星的特征

前面已经讲过，把太阳系的行星分成两类：一类是以我们的地球为代表的类地行星；另一类是巨大的类木行星。

请参看上面的两个表，就可以看出两个类型的不同之处。

首先，类地行星是比较小的行星，但平均密度却很大。火星的密度是水的 4 倍，其余几个都是水的 5 倍以上。

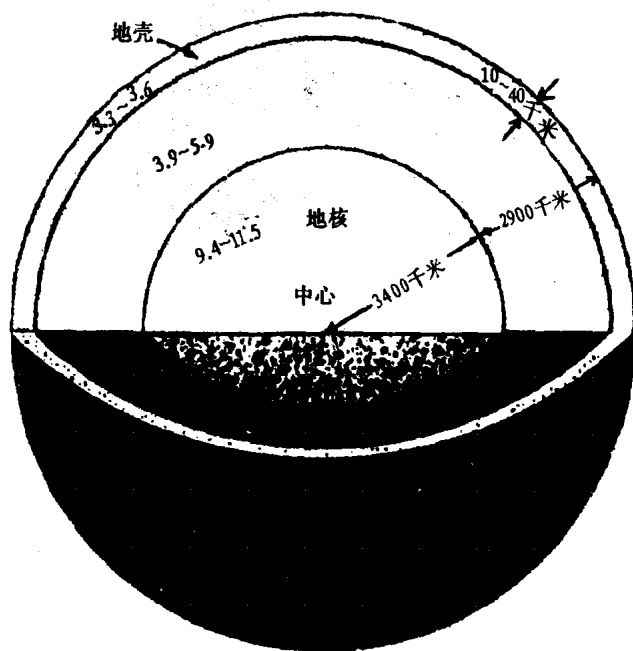


图 1 地球内部构造

(括号内为密度，密度平均为 5.5)

以地球为例，表面覆盖着薄薄一层地壳，其密度约为 2.7~3.5。一般认为中心部分是由铁和镍构成的。

类地行星因为都是在比较靠近太阳的周围旋转，所以它们的温度都相当高。水星表面的温度为 400℃，就连最远

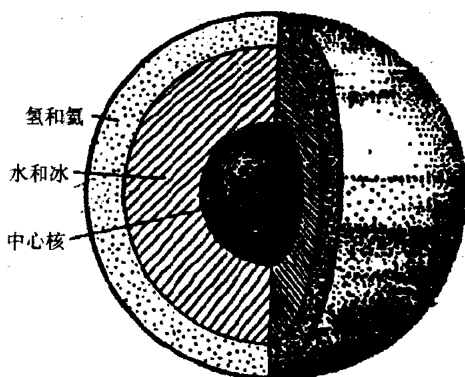


图2 木星的内部构造

的火星，夏天在它的赤道周围的温度也有 15°C 左右。

类木行星的特征

类木行星与类地行星有所不同。从密度来看，除了海王星稍微超过水的2倍以外，其余都和水差不多。至于土星比水还轻，只有水的0.68倍。如果有一个特别大的海，能把土星装进去的话，该是怎样一种情况呢？土星必然露出来 $1/3$ 的“脑袋”，在海面上浮悠浮悠地漂浮着。

土星比水还轻，是不是用松软的物质构成的呢？关于这个问题，等以后谈到土星时再详细说明，实际上，只是因为它的外面包着极厚一层大气，所以密度才变小了。

不仅土星外围有大气，其它类木行星也都覆有一层极

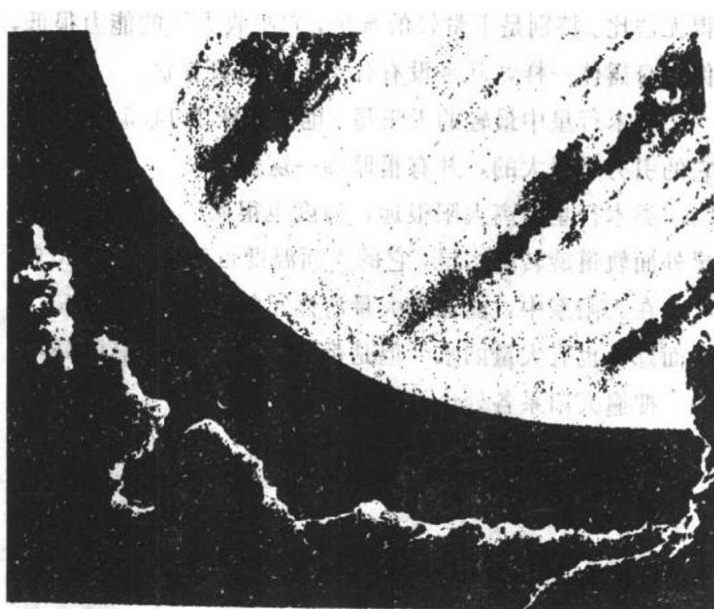


图3 从最靠近木星的卫星上所看到的木星想象团

厚的大气，不过这种大气与地球上的空气不同，它是由氢和氦等组成的气体。因此，类木行星体积虽大，但重量轻，从整体来看，它的密度自然就小了。

类木行星的外貌都很大，质量也比地球大得多。太阳系的行星当中，最大的木星质量为地球的318倍。但它的体积却为地球的1320倍，因此木星大部分必然是以较轻的物质构成的。

类地行星上面也有大气，但比类木行星上面的大气薄