



蔚蓝色的地球从月球上空冉冉升起



我们的太阳系

天文爱好者丛书

太 阳 系 新 探

——小行星、彗星会与地球相撞吗

刘学富 李志安 编著

地 震 出 版 社

提 要

随着星际航行时代的到来，人类对太阳系作过哪些探索，有什么新的发现？地球的使者——空间探测器，给我们带来了哪些关于太阳系的新信息？太阳系的小天体有什么新动向，它们会与地球相撞吗？壮观的流星雨是怎样形成的，怎样观测它们？地球是孤独的吗，地外生命、地外文明的探测有什么新结果？等等。本书将告诉你这些有趣的问题。

总 序

神奇宇宙——人类科学探秘的永恒主题

浩瀚无垠的宇宙魅力无穷，人类自诞生以来一直为揭开其奥秘不断探索，执着追求，在溯源探索的征途中施展自己的才能，发展着人类的文明。伟大的波兰天文学家哥白尼有一句名言：“人类的天职是勇于探索。”正是人类一代接一代不屈探索的壮举和辛勤观测的发现，谱写了源远流长的天文学史。如今，人类的思想和行动早已飞出了地球和太阳系，正迈着时代巨人的步伐向宇宙更深的层次进军，使天文学成为生机勃勃、充满活力的崭新科学。

天文学的诞生和发展是与人类社会的需求和科学技术的进步分不开的。远在原始农业发展时期，当人们发现季节变化与天文现象有关而开始有意识地观测天象时，天文学就产生了。人们通过观察天

体的运动、月亮的盈亏等认识星空，编制历法，有力地促进了生产的发展。

在度过了漫长的肉眼观星的时代后，1609年，伟大的意大利天文学家伽利略首先把望远镜指向天空，他观察到月面细节，木星的卫星和太阳黑子等，大大地扩展了人们的眼界。19世纪中叶，随着照相技术、分光学和光度学应用于天文观测之中，诞生了天体物理学，人们通过使用各类天体光谱仪、光度计等可以观测研究天体的物理特征、化学组成等，使天文学产生了新的飞跃。

20世纪初，诞生了射电天文学，观测波段已由光学扩展到射电波段。60年代著名的四大发现——类星体、脉冲星、星际分子和微波背景辐射都是由射电观测发现的。50年代中期，随着星际航行时代的到来，空间天文学如异军突起，如今，人类登月的梦想已经实现，由地球的使者空间探测器发射的登陆舱，已光临金星、火星大陆；宇宙飞船、空间探测器频频升空，不仅飞临月球、太阳、大行星等进行考察，而且已飞往太阳系以外的宇宙深处；哈勃空间望远镜正在空间运行，宇宙背景辐射探测卫星、伦琴X射线天文卫星和康普顿 γ 射线卫星等，已有大量新的发现；探索宇宙奥秘的广阔前景正展现在我们面前。

探索宇宙的奥秘，这是一个人类科学探秘的必然主题，因为人类乃至它居住的地球，都是宇宙的

臣民，它的生存发展离不开宇宙间的日月星辰；探索宇宙的奥秘，这也是一个人类科学探秘的永恒主题，因为宇宙无限，时空无际，人类对它的探索未有穷期；探索宇宙的奥秘，这更是一个充满艰辛的课题，因为人类在浩瀚的宇宙中是那么渺小。然而，探索宇宙的奥秘，这又是一个魅力无穷的课题，它为一切勇于追求科学真理的人们，创造了一个施展才华、建功立业的无比广阔的天地。随着新世纪的到来，在以探索宇宙奥秘为己任的天文学这片人类辛勤耕耘、古老而年轻的沃土上，必将绽放出更加绚丽的花朵，结出更加丰硕的果实。

在这世纪之交的伟大时代，我们欣喜地看到，年轻的天文学家正一批批成长，广大的天文爱好者队伍在不断扩大，青少年业余天文活动小组和天文观测站如雨后春笋应运而生。一代年轻的天文学家们，一定能在 21 世纪大展宏图，再创我国天文学的辉煌。

为了帮助广大天文爱好者特别是青少年学习天文知识，了解宇宙奥秘，开展天文观测活动，我们编写了这套丛书。本丛书共分 5 册，以注重科学系统，跟踪天文热点，荟萃最新知识，指导天文活动为创作宗旨，按照学科特点由近及远系统地介绍了地球、太阳系、银河系、河外星系的历史、现状与未来，讨论了人们最关心的热点问题；既揭示了宇宙空间的种种奥秘，又突出了它们与地球及人类生

存的密切关系；既讲述了有关的理论知识，又介绍了观测天文现象的具体方法；力求做到知识新颖，内容系统，通俗易懂，集科学性、实践性、趣味性于一身。

愿广大天文爱好者，特别是青少年朋友们能够喜欢这套丛书，但愿此书能在你们学习天文知识、开展天文活动方面，起到“雪中送炭”的作用，引导你们步入天文科学的殿堂。

刘学富 李志安

于 1998 年教师节

前 言

我们的家园——地球，置身于太阳系中。自伟大的波兰天文学家哥白尼划时代地创立太阳中心说以来的 450 多年，随着科学技术的进步与空间探测的发展，人类对太阳系的认识不断深化。从伽利略、开普勒到牛顿，从天王星、海王星、众多小行星的发现到本世纪“冥”外行星的探寻，无不闪烁着人类科学发现的智慧和理论思想的光辉。

本世纪 50 年代，以 1957 年第一颗人造地球卫星成功发射为标志的星际航行时代的到来，揭开了太阳系研究崭新的一页。星际飞船的频频发射，探测器在金星、火星等的成功着陆，人类多次登上月球的伟大壮举，使人类对太阳系的认识 and 了解，达到前所未有的高度；短短 40 多年所获取的资料，超过了过去几百年甚至上千年！

那么，近几十年来，人类对太阳系究竟作过哪些探索，有哪些新的发现？地球的使者——空间探测器，给我们带来了哪些关于太阳系大行星的新消息？太阳系的小天体小行星、彗星等有什么新动向，它们会与地球相撞给我们带来灾难吗？地球是

孤独的吗，地外生命的探索有什么新结果，宇宙间有没有人类的“知音”？等等。这些都是《太阳系新探》这本书要告诉你的。

太阳系新探，这是个很大的题目，又是个不能隔断历史的题目。为了在这本不大的小书里讲清这个问题，笔者对本书的内容作了如下的取舍与安排。一是既注意科学知识的系统性，又突出重点。太阳是太阳系的主宰，地球是太阳系的重要成员，讲太阳系绝少不了它们。但考虑到有关它们的内容另有专册分别论述，本书只把它们作为太阳系的一部分加以简单介绍，而把重点放在太阳系的其他方面。二是以地球为起点，由近及远地展开本书的内容，这样做既使本书自成系统，又能把地球作为了解太阳系其他天体特别是大行星的参照，便于读者从对比中加深理解。三是把历史与现状结合起来，在注意新旧知识衔接的同时，突出新成果的介绍。

以上就是我们在本书开篇之前想说的话。现在，就让我们从脚下的地球开始，到神奇的太阳系去旅行。

目 录

1	一 从地球说起
2	1. 从太空看地球
2	2. 浩瀚宇宙中的一粒微尘
3	3. 坐地日行八万里
4	4. 地球的大小和层状结构
5	5. 分层的球体
7	6. 多重保护的外衣
9	7. 地球的磁场、磁层和辐射带
10	8. 流动的血脉
11	9. 生命的摇篮
13	二 登上月球
14	1. 地球的卫士
15	2. “广寒宫”写真
16	3. 登上月球
17	4. “月球勘探者”带来的惊喜
19	三 日地月三星圆舞曲
20	1. 月亮的圆缺
21	2. 月球钻进地球的影子——月食
23	3. 壮观的日全食
24	4. 日食是怎样发生的
26	5. 日月交食的沙罗周期

26	6. 未来的日食和月食
29	四 太阳和太阳系家族
30	1. 太阳系家族的主宰
31	2. 五彩纷呈的太阳大气层
32	3. 太阳探测器
34	4. 太阳系家族的成员
35	5. 行星际物质与黄道光
36	6. 太阳系的起源和演化
39	五 太阳系家族的九兄弟
40	1. 九大行星的发现——世纪的步伐
42	2. 地球的使者——行星探测器
43	3. 九大行星的分布
45	4. 九兄弟排座次
46	5. 行星的卫星
47	6. 行星的光环
48	7. 太阳系有第十个大兄弟吗
49	六 九大行星巡礼
50	1. 难见面的小兄弟——水星
50	2. “水手 10 号”带来的信息
52	3. 太白金星——太阳系家族的蒙面逆子
53	4. 揭开金星的面纱
56	5. 火星——充满神奇色彩的行星
57	6. 火星的真面目
59	7. 追寻火星上生命的踪迹
61	8. 九兄弟中的庞然大物——木星
62	9. 木星探测器的新发现
65	10. 戴草帽的美丽土星
68	11. 天王星——“躺”着自旋的行星

70	12. 悠静的蓝色世界——海王星
71	13. 冥王星——奇特的“三重同步”
73	七 九大行星的行踪与会聚
74	1. 天球与天球坐标系
75	2. 行星的运动与会合周期
78	3. 行星的轨道要素
80	4. 什么是九星联珠
81	5. 日月合璧与五星联珠
83	6. 大行星的会聚是灾难的征兆吗
85	八 太阳系小行星探秘
86	1. 小行星的发现与命名
90	2. 多姿多彩的小行星
92	3. 小行星的运行轨道
93	4. 小行星的起源
94	5. 小行星会与地球相撞吗
96	6. 小行星撞地球的危险有多大
97	7. 近地小行星的监测与研究
99	8. 小行星的科学利用
101	九 长尾天使寻踪
102	1. 源远流长话天使
104	2. 长尾天使的由来
107	3. 行踪莫测的游子
109	4. 彗星是从哪里来的
110	5. 彗星的命名
111	6. 震惊世界的彗木相撞
113	7. 彗星撞日奇观
114	8. 彗星会与地球相撞吗
117	十 流星和流星雨奇观

118	1. 偶发流星与火流星
119	2. 流星也有盛衰时
120	3. 天上的烟花——流星雨
121	4. 流星雨——彗星的儿女
123	5. 壮观的狮子座流星暴雨
125	6. 莫失观测流星暴雨的“天”赐良机
126	7. 观测流星和流星雨的意义
127	8. 怎样观测流星和流星雨
129	十一 陨石和陨石雨趣闻
130	1. 陨石奇观
131	2. 罕见的陨石雨
133	3. 陨冰趣事
134	4. 陨石带来的信息
135	5. 陨石的鉴别与保护
137	十二 地外生命和地外文明探索
138	1. 飞碟风波
139	2. 月球及太阳系大行星巡访
140	3. 飞出太阳系
141	4. 生命之光
143	5. 用电波呼唤“知音”
144	6. 搜索宇宙“电台”的文明信息
145	7. 新行星发现带来的希望

一 从地球说起

我们的家园——地球，以她得天独厚的优越条件，抚育了千恣百态的万种生灵，创造了聪颖智慧的地球人类，造就了绚丽多彩的社会文明。然而，在浩瀚无垠的宇宙中，地球只是太阳系中一颗普通的行星，与其他日月星辰一样，它在自己特有的轨道上运行，周而复始，永不停息。我们要探索宇宙的奥秘，那就先从我们脚下的地球说起吧！

1. 从太空看地球

人们常赞美夜空中高悬的明月，歌颂她的圣洁、美丽与安详。然而，如果你站在月球上仰望地球，就会发现我们居住的这个世界更是魅力无穷：在深邃的夜空中，一轮蓝色的明亮星球冉冉升起，她身披色彩斑斓的纱裙，宁静、庄重而落落大方。那蓝色是海洋，白色是云层，若隐若现的棕色、绿色则是大陆和山峦。



图 1.1 宇航员怀特于 1965 年 6 月 3 日离开双子座宇宙飞船在太空行走，他的身后是美丽的地球

2. 浩瀚宇宙中的一粒微尘

是谁为我们的地球这个美丽的家园提供了能源，注入了活力？是太阳。太阳是我们最近、与我们关系最密切的恒星，它以灿烂的光芒普照天际。在它强大的引力作用下，九大行星：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星以及它们的卫星，成千上万的小行星、彗星，亿万颗流星体，无数的行星际物质，都围绕着它不停地运动，由此组成了以太阳为

中心的太阳系。

然而，太阳系也仅仅是银河系中小小的一员，它位居银河系的一个旋臂附近，离银河系中心约有 33000 光年（光每秒钟走 30 万千米，光走 1 年的路程叫 1 光年，1 光年约为 9.46 万亿千米）。银河系内约有 1000 亿颗以上的恒星，还有数千个星团，包括疏散星团和球状星团。由十几颗至几千颗恒星聚集一起所形成的疏散星团大多分布在银河面附近，结构比较松散，其成员比较年轻；球状星团则包含成千上万颗较老的星，它们大多离我们较远。银河系内所有的成员都围绕着银河系的中心绕转，也就是说，整个银河系在自转。除了自转以外，银河系还以每秒 21 千米的速度朝着麒麟座的方向飞驰。

在辽阔的宇宙之中，除了银河系以外，还有近百亿个与银河系相似的星系，人们把它们叫做河外星系或河外星云。成千上万的星系又组成不同的星系团和更大的超星系团。我们所认识的宇宙已诞生了 150 亿年，但是在宇宙无限的时间长河中，它还很年轻，充满了活力。

由此可见，在浩瀚的宇宙海洋中，我们的地球是多么普通，多么渺小，简直连“沧海一粟”也算不上，不过是广袤无垠的宇宙中一粒小小的微尘。

3. 坐地日行八万里

“坐地日行八万里，巡天遥看一千河。”毛泽东主席这脍炙人口的诗句，说明了一个真理，即由于地球的自转，位于赤道上的 人每天随地球在空中扫过 8 万华里，人们会依次观察到千千万万个遥远的天体。正是地球的自转和它绕日的公转，形成了地球的日夜交替，四季更迭。

地球本身不发光，它的光辉来自太阳光的照射；在它自转的过程中，向着太阳的一面是白天，背对太阳的一面是夜晚；