



宇宙旅行见闻

崔振华 陈丹

测绘出版社

宇宙航行
崔振华 陈 海

*

测绘出版社出版

测绘出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 5 字数 109,200

1982 年 6 月第一版·1982 年 6 月第一次印刷

印数 1—15,100 册·定价 0.70 元

统一书号: 13039·新 237

写在前面

随着科学技术的进步，射电天文蓬勃发展，用于天文方面的航天飞行器接二连三地遨游在太阳系空间，新发现接踵而来，天文学出现了新的前景。继六十年代类星体、脉冲星、星际分子和宇宙背景辐射四大发现之后，红外源、星系活动核、新型的星系、宇宙X射线源、宇宙 γ 射线爆发等新型天体和新奇现象的发现，正急剧地改变和丰富着人们对宇宙的认识，为新理论、新学说的问世创造了条件。这一切不仅激励着天文工作者们的探索，而且对于一般人来说，也是喜闻乐道的。因此，向广大读者介绍天文知识和当代的新成果以及展望未来，也非常必要。

作者执笔时，力求用大众化的语言，尽量少用专业术语。为使读者得到一些犹如“身临其境”的感受，作者采用了模拟性宇宙旅行的手法，如果能得到读者的青睐，我们就喜出望外了。

本书涉及的内容较为广泛，我们采用了模拟性的宇宙旅行，乘坐虚拟的航天观测飞船，按照月球——太阳——行星——天狼星——猎户座星云——蟹状星云——仙女座星系——室女座星系团——天鹅座A的顺序，作美妙的宇宙旅行。在旅途中观赏丰富多彩的天体，了解它们的结构，认识它们的特点，探索它们的奥妙。我们将旅途上的“所见所闻”分门别类的加以概括，其意图是，既介绍宇宙飞船和行星探测器所提供的新信息；又介绍人们普遍需要的基础知识；既介

绍有关的理论；也介绍由某些理论所导出的新结果。

应当指出，我们这里所说的宇宙，指的是利用地面观测手段和空间探测器，目前已经了解到的或者即将探测到的领域。此外，书中有些内容是“纯属虚构”的。但是，宇宙的空间尺度和时间尺度都大得惊人，为了安排出真的像搭乘航天观测飞船遨游太空那样逼真的境界，利用这种虚构的手法去描述现象，也许读者会允许我们这样做吧！

伟大的科学家齐奥尔科夫斯基在本世纪初说过：人类绝不会永远停留在地球上，为了探索新的世界和空间，人类起初可能是怯弱地穿过大气层，之后，进而征服太阳周围的空間。如今齐奥尔科夫斯基的理想，有的已经成为现实，“旅行者2号”宇宙飞船正遨游在飞向天王星的途中。人类总有一天会摆脱太阳的引力，把宇宙飞船的活动范围延伸到星际空间，甚至到达天鹅座A。随着观测手段的不断进步，总有一天会揭开它的密秘。

本书涉及的内容很广泛，也许有某些内容读者暂时会感到陌生，读起来或许没有那么浓厚的兴趣。我们期望您花费一些时间读下去，之后，也可能会感到宇宙确实奥妙无穷，值得探索。

本书写成后，承蒙北京师范大学天文系主任冯克嘉先生作了审阅和修改，特在此致以衷心谢意。

崔振华

陈 丹

1981年立秋之日于北京天文馆

目 录

序幕 模拟性的宇宙旅行·····	(1)
------------------	-------

第一部分 太阳系巡礼

一、飞马号向月球进发·····	(3)
二、登上月球·····	(5)
装备精良的月面天文台·····	(5)
月球和地球的历史·····	(6)
三、寂寥的行星——水星·····	(9)
逐渐进入行星际空间·····	(9)
水星是死寂的世界·····	(10)
四、生命的源泉——太阳·····	(12)
太阳表面的白色颗粒·····	(13)
黑子有多大·····	(14)
自然的原子炉·····	(17)
五、灼热的地狱——金星·····	(19)
为浓云密雾紧裹着的金星·····	(19)
金星上没有孕育生命的海洋·····	(21)
六、还有几个重要伙伴·····	(22)
接近木星·····	(22)
氢海的木星·····	(24)
类地行星和类木行星·····	(24)
太阳系的历史·····	(25)
太阳系的活化石——彗星·····	(27)
七、单行材料之一——红色的火星·····	(29)

火星运河的由来	(29)
真相大白	(30)
火星风光	(30)
生命之谜	(32)
河流活动的痕迹	(33)
火星的卫星	(34)
八、单行材料之二——美丽的土星	(35)
“旅行者号”探测到的实况	(35)
争论有了分晓	(35)
体态轻盈气象万千	(37)
“12”为“17”取而代之	(38)
老大只好屈居第二	(39)

第二部分 恒星探胜

一、天狼星鸟瞰	(41)
何时天狼灭父子得闲安	(41)
星际空间的稀薄程度	(42)
二、奇妙的典型的白矮星——天狼伴星	(43)
洁白的太阳	(43)
五千公斤重的火柴盒	(45)
空间弯曲了	(45)
空间弯曲的本质是什么	(47)
坍缩的星	(48)
在天狼星系统发生的爆发	(50)
三、猎户座大星云见闻	(51)
猎人奥赖温	(51)
恒星问世的生动现场	(54)

光耀的猎户座四边形	(56)
进入暗星云	(56)
暗星云为什么是黑的	(58)
是生命的种子吗	(58)
正在诞生的恒星	(59)
进入原始太阳系	(61)
这是个壮丽的红色世界	(62)
四、恒星的一生	(63)
恒星演化的三个阶段	(63)
恒星的早期	(64)
赫罗图的妙用	(65)
恒星的中期	(67)
轻量级恒星的衰亡	(69)
壮丽的超新星爆发	(70)
黑洞之谜	(72)
脉冲星的实体究竟是什么	(76)
中子星的发现和脉冲电波的奥妙	(76)
回顾与小结	(79)

第三部分 银河系与地外文明

一、旋涡状的银河系	(81)
太阳——沧海一粟	(81)
三条发光的旋臂	(82)
宇宙的巨大层次——星系	(82)
二、银河系的结构和它的一生	(84)
银河是天上的河流吗	(84)
银河系的结构	(86)

相邻的仙女星系	(88)
生机勃勃的银河系	(89)
银河系的诞生	(90)
在银河系中心发生的大爆发	(90)
三、与仙女文明相遇	(92)
是发现了“仙女”的火箭吗	(92)
变更计划	(93)
寻求异星人的电波	(95)
这是仙女人居住的行星系吗	(98)
发现异常的电磁波数据	(99)
美丽的行星“中华号”	(100)
原来是杳无人烟	(101)
四、地外文明	(102)
仙女人的本来面目	(102)
毁灭的仙女文明	(103)
地球人是孤独地存在着吗 ..?	(104)
产生地外文明的条件	(105)
地球文明的未来	(107)

第四部分 星系爆发一瞥

一、遨游星系世界	(109)
进入星系团	(109)
旋涡星系	(110)
棒旋星系	(112)
椭圆星系	(113)
动荡不安的星系核	(115)
不规则星系	(116)

二、探索星系爆发的奥秘	(117)
星系爆发的发现	(117)
碰撞说被推翻	(119)
星系爆发产生恒星	(121)
发射无人探测器	(123)
突入天鹅座A	(124)
大爆发的策源地近在眼前	(125)
非常事件	(126)
脱险	(127)
三、两种宇宙学说	(129)
稳恒与爆炸	(129)
稳恒态宇宙说	(130)
大爆炸宇宙说	(130)
宇宙的膨胀会停顿吗	(132)
宇宙是奥妙无穷的	(133)
尾声	(134)
附表	(135)
1. 天文观测卫星系列表	(135)
2. 月球、行星、行星探测器系列表	(137)
3. 世界上最大的望远镜	(140)
4. 行星、太阳、月球有关数据	(143)
5. 主要星团、星云表	(144)
6. 对地外文明的寻觅简况	(145)
7. 一些著名的星系	(145)
8. 宇宙射电源简表	(146)

62273 董慧

序幕：模拟性的宇宙旅行

亲爱的读者，我被邀请参加模拟性的宇宙旅行啦！我感到很荣幸。拟议的出发时间是21世纪某个晴朗的早晨。

也许您会问：你们这次模拟性宇宙旅行的目的安在？我只能概括地说，目的是研究宇宙物理学中最大难题之一的星系核爆发的原因。为此，我们将飞到离地球远达5亿光年的爆发星系“天鹅座A”。当然，在旅途中还要欣赏各种有趣的天体，在某些天体上“着陆”，以便身临其境，作些调查研究工作。因此，我们有足够的余暇去欣赏丰富多彩的宇宙奇观。我相信这是一次愉快而幸福的旅行，我们一定会硕果累累，凯旋归来。说不定，这次旅行对于决定我们旅游者的爱好和志向，会起到难以估计的作用。

经过一系列的准备，我们这些旅游者终于在这一天集聚在我国最大的空间发射基地——双城子航天港。当我们乘坐的汽车刚刚进入航天港，映入我眼帘的就是：一个巨大的、已经准备就绪的火箭，迎着朝阳，矗立在发射台上。它就是我们即将乘坐的特别航天观测船——飞马号。一个半小时之后，它就要载着我们飞向遥远的宇宙空间。

当我们穿好宇宙航行服之后，相互之间就只能通过步话机谈话了。这时，从耳机中听到：“诸位，各项工作都已准备就绪，请上航天飞船吧！”进入宇航舱后，我又听到航天飞船指令员正通过广播向我们讲话呢：“诸位旅客，诸位工作人员请注意，我是飞马号航天飞船的指令员。现在离起飞时间只有10分钟了，各位都准备好了吗？初次参加宇宙旅行的见习

观测员们，请你务必把宇宙航行服的各个机构调整好，并且系好安全带。飞马号就要按照指定的时刻，于北京时间10点整从双城子航天港出发。众所周知，我们这次旅行的主要任务是，飞向“天鹅座A”大爆发的遗迹，探明星系中心核爆发的原因。当然，也兼有其他使命，因此，我们的旅行有到站停留执行预定计划的任务。亲爱的朋友们，我们到达的第一站是月球。在月面基地将停泊大约3小时，用来装备各种必须的物资。然后飞船将从太阳附近通过，停靠在太阳系边界基地。此后再飞出太阳系，按照恒星、银河系、河外星系……的顺序，浏览各种天体系统，以获得完整的宇宙知识。至于具体的行动计划，我会随时向大家通报的。”

“各位旅客请坐好！工作人员要坚守岗位！飞船就要起飞了！”

“60秒，50秒，……30秒，29秒，……10秒！……1秒，零秒！起飞！”

于是我们这些旅游者就被送入空间，开始了我们的模拟性旅行。

第一部分 太阳系巡礼

一、飞马号向月球进发

“解除警戒！”耳机里传来了指令员的坚定命令。我从发动机的噪声中和加速度产生的失重状态中解放出来。在乘务员们开始繁忙活动的同时，广播中传来了“请旅客到了望室，欣赏地球姿态”的消息。

我按了一下文件箱上的询问按钮，才知道航天飞船飞马号正以每秒9公里的速度，飞行在太平洋上，距离地面150公里的高空。极目远望，我兴奋地看到，在彩云的装点之下，祖国的大地郁郁葱葱。地平线变成弧形，并且越来越模糊。在漆黑的空间，明月就位于正前方，它向我们投来了愉快的笑容。

也许读者会问：起飞时您不是说是晴天吗？现在为什么又说是彩云似锦呢？这个问题不难理解。我们是从双城子航天港起飞的，双城子地区是晴天，并不意味着我们伟大祖国的其他地区也是晴天。说不定在北京是半阴半晴，上海、南京正在阴雨连绵，而关中一带却是乌云翻滚、滂沱大雨呢！我们居高临下，观望这万千气象，真可谓是乐趣无穷啊！

飞马号继续加速，地球逐渐远去，它那球形的本来面目已经一览无余了。这时美洲大陆正处在背向太阳的那一侧，居住在那里的人们正在渡过夜晚呢。飞马号在地球阴影中飞行。在西边的地平线上，美丽的云海被染成晚霞般的颜色。在背向太阳的宇宙空间，无数的恒星在发光，美得赛过珍珠。



图 1.1 从飞马号上看到的地球

难怪天文学家们为探索它们的奥秘而废寝忘食呢！

借助于化学燃料的帮助，飞马号以每秒10.9公里的速度，顺利地飞向月球。两个半小时后，我们进入近月点为111公里、远月点为315公里的月球轨道。之后，飞马号的发动机逆喷射，飞船开始下降。一分钟后，飞马号平稳地降落在月球静海航天港。当年人类第一次登月飞行，也是在这里着陆。瞧，阿姆斯特朗和奥尔德林^①树立的不锈钢纪念牌依旧矗立在那里，上边写着：

公元一九六九年七月
地球行星上人类
在此首次踏上月球
我们代表全人类和平来此。

① 1969年7月21日美国宇宙飞船“阿波罗11号”，在月球静海着陆，两名宇航员阿姆斯特朗和奥尔德林第一次将人类的足迹印在月球上。

二、登上月球

装备精良的月面天文台

我们怀着急不可耐的心情，穿好登月服，鱼贯地走出座舱，踏上了给人以松软感的月壤，又依次跳上了登月车。原来，我们要趁飞马号在月面基地修整和补充物资的期间，拜访月面南极天文台。

经过长途跋涉，我们来到南极附近，一座深邃的火山口。极目四望，但见，火山口底部的中央矗立着直径高达数百米的射电望远镜^②，它周围的抛物面天线竞相林立；而反射望远镜的圆顶群也都建在几乎没有阳光照射的火山口底部。这就是月面南极天文台。

接待我们的是天文台年轻有为的研究员——身穿登月服的陈明博士。他通过半导体步话机向我们介绍说：“月面南极天文台、月面北极天文台和建造于太空城的空间天文台，称为地球的三大宇宙研究中心。”陈研究员又说：“这里的观测非但不受大气的影晌，而且没有使天文工作者烦恼的城市灯光，甚至连阳光也照射不进来。我们知道，月球表面的引力只是地球表面引力的六分之一。凭借这种优越性，月面天文台首先安装了口径20米的反射望远镜，接着安装了口径400米的射电望远镜，以及探测X射线、红外线、宇宙线、引力波的各项观测设备。这样的大型天文台仍然是目前研究宇宙的有效手段。现在我们一起登临瞭望台，浏览一下月面的景观。”

瞭望台耸立在火山口的峭壁上，横贯火山口的大电梯，一分钟之后就把我们送上了瞭望台。环顾四周，确是一片荒

② 地球上各国的大型望远镜参见表2。

凉景象。月面上那些明亮的区域，是正在反射阳光的高地和山脉。那里的重山峻岭蜿蜒起伏，真个是坑穴密布、沟渠纵横。许多险峻的悬崖峭壁，我们在地球上确是见所未见，闻所未闻。令人百观不厌的是，那星罗棋布、大大小小的环形山。大多数环行山呈圆形或椭圆形，有的呈多角形。更为奇特的是，有的环形山的中央，耸立着一个孤独的山峰，真可谓奇观异景。极目远眺，在月球的“地平线”上，高悬着蓝色的半圆形大“月亮”，那正是我们人类的故乡——地球。



图 1.2 月面的景观

月球和地球的历史

当我们一饱眼福之后，陈研究员又让我们一边继续观赏月球的景色，一边与地球做些对比。他通过半导体步话机对我们说：“月球没有大气，作为纵波的声波无法传播，这里是万籁俱静的场所。由于没有大气和水，这里成了不毛之地。而我们的老家地球，却有辽阔葱绿的原野、巍巍高耸的山峦、澎湃浩瀚的海洋、曲折蜿蜒的河流、明媚如镜的湖泊、变化万千的气象，在阳光的沐浴下，万物生长，生机勃勃。

月、地相比，真是千差万别呀！也许你们会问，为什么这样截然不同呢？陈研究员和蔼地看了大家一眼，接着说：“直到20世纪初，不少人还认为月球是地球的孩子，也就是说，月球是从地球分裂出去的天体。分裂出去之后，在地球上形成凹地，这就是今天的太平洋。但是，现在人们普遍认为，月球是地球的弟弟而不是它的孩子。月球和地球都是由原始太阳周围的气体和尘埃云演化而来的，并且它们是和水星、金星、木星、土星等行星一起诞生的。迄今已经度过45亿年左右的漫长岁月。

同志们问我，既然地球和月球同时诞生，物理状况又为什么如此不同呢？简单说来，这是由于它们本身的巨大差别引起的。与地球相比，月球的直径只有地球的四分之一，质量只有地球的八十分之一，内部储蓄的能量也小得很，岩石的分化作用和地壳形成的运动过程不如地球经历的时间长；同时，由于月球引力小，包围着原始月球的空气都逐渐逃逸到太空，因此没有水，当然产生生命的可能也就不存在了。”

我从耳塞机中听到陈研究员又在说：“一般认为，在地球问世之初，是非常热的，来自周围的大小尘埃粒子倾盆而降，落在地球表面。火山活动此起彼伏，非常兴旺。大约在38亿年前的7至8亿年间，地球的整体正处在大变动时期。在地球的内部，以铁、镍等重元素为主要成分的地核，周围的地幔都形成了，由岩石构成的地壳覆盖着地球表面。同时，大量的气体和水逸出，覆盖于地表，形成原始的大海和大气。这种原始大气与今天的大气完全不同，二氧化碳和甲烷是它的主要成分。二十多亿年前，极为原始的藻类和细菌从有机物丰富的原始海洋中诞生了，对地球这样的行星来说，生命的

出现是带来新变化的大事件。海洋中出现大量藻类，它们吸取大气中的二氧化碳，由于光合作用又放出氧气，这样，地球的大气在迄今10亿年前被改造得焕然一新，成为既能让万物生长、又处于生机勃勃状态的美好环境。对了，下面说来话长，咱们还是回办公室，慢慢谈吧。”

我们随陈研究员来到他的办公室，脱掉登月服，坐在沙发上，准备继续听陈研究员的讲解。陈研究员见我们都落了坐，他说：“对地球来说，生物的历史是漫长的，由于地球内部储蓄的引力能和放射性元素能的支持，地球活动很活跃，形成大陆，造成海洋，这些活动给生物的进化以巨大的影响。即使现在，在地壳之下的地幔也在缓慢活动，从内向外释放能量，使大陆和岛屿活动，引起火山爆发和地震。大陆和海洋充满了生物，大气不但随着地球旋转，而且存在着其本身的环流。整个地球显得‘朝气蓬勃’。

与地球相比，月球的环境却如此宁静。这是为什么呢？正如大家知道的那样，从现在追溯到30亿年前，月球就是死寂的，毫无生气。在45亿年前月球诞生之际，它和地球一样，都是炽热的、活跃的。那时火山喷火，熔岩浆溢出，并四下活动。但活跃的时间并没有维持多久，小小的月球能量就消耗完了，大气散逸到寒冷的宇宙空间。在38至40亿年前，太阳系出现了一场空前的大灾难——大小不等、形状不一的陨石，好似密集的冰雹一般砸到了月面，于是便形成了我们现在所看到的月面环形山。同理，地球、水星、火星、金星等行星，也经历了这场浩劫。现在，在水星上也可以观测到大量的、与月球上相似的环形山。在火星和金星上还可以找到陨石撞击的痕迹。但是，在活跃的地球上，却找不到这些痕迹了，因为地壳的频繁活动早已把它们消除得一干二净。”