

高 科 技 启 蒙 文 库

飞上太空看星星

李 元 编著



技

知识出版社



高科技启蒙文库

飞上太空看星星

李 元 编著

知 识 出 版 社

高科技启蒙文库

编 委 会

主 编：申振钰

编 委：吴之非 乔松楼

王直华 祝永华

内 容 简 介

这本书讲的是当代天文学的几个有趣的故事：从北京古老的天文台，谈到飞行在太空的望远镜；从彗星撞击木星，谈到星球大爆炸；从保护地球的安全，谈到外星人在哪里？这些都是激动人心的科学故事，是真真实实的科学记录。

前言：谈天说地 50 年

——和少年读者谈心

我在天文世界里已经漫游了 50 年。

我从小就爱好星空，爱好天文。

我不但自己看星星，也喜欢和别人一道看星星，特别是少年朋友们。

星空是展开在我们面前的一本大书，它向每个人开放着。不论你是在北极还是南极，也不论你是在热带还是温带、大陆还是海洋，谁用心读星空这本大书，谁就能得到许多知识和乐趣。

在星光灿烂的夏夜，我经常用明亮的手电筒指着天上的银河、牛郎星、织女星，在农村的星空下讲天文知识，讲星星的故事；有时还架起天文望远镜让人们亲眼看看土星的光环、月亮上的环形山。

作为一个天文工作者，我有时也到学校中去给同学们讲宇宙，讲星空，讲人将来怎样飞到月球上去（那还是在人类登上月球以前）。我曾在南京紫金山天文台，彻夜不眠地和同学们一道用天文望远镜观测星屋。

后来我们建成了北京天文馆，我又去那巨大的圆顶大厅里，开动天象仪，在人造星空下和成千上万的观众一起到宇宙去旅行，和小朋友们去参观天空动物园。我们也有机会在天象厅里做环球旅行，去认识天南地北的星空，去欣赏各地

的自然风光。在人造星空下的科普演讲生涯是我生命的重要组成部分，至今难忘。

有时我又和人们谈论日食、月食的科学道理；谈彗星和流星以及天上掉下来的陨石的有趣故事，而且能有机会和大家一道去看日食和月食的美景，看那神秘的彗星。当日食和月食的现象准时出现的时候，人们都十分惊讶：天文学家怎么事先能算出日月食的情况，甚至分秒不差？其实这就是科学的规律、知识的力量。从此，过去的迷信无知一扫而光。

50年来，通过几百次、几千次的天文演讲、天文表演、天文展览、天文观察，普及了科学知识，破除了迷信。我发现：不论是在大中小学，还是在农村、工厂、机关，人们普遍对天文知识感到兴趣。因为通过这些天文普及活动，可以打开人们的眼界，揭示宇宙的秘密。我为青少年们写过许多科普文章，编辑出版过许多美丽有趣的天文图片，很受欢迎，更增加了他们对天文的爱好，有的同学甚至走上学习天文的道路，进入天文学家的行列。

在这本小书里，我愿意以自己的亲身经历来讲那些有趣的、最新的天文故事和宇宙新闻。

让我们一起去天文世界漫游吧！

李 元 写于北京 1996 年夏
从事科普工作 50 周年纪念

目 录

前言：谈天说地 50 年

——和少年读者谈心..... (1)

一、天文台的日日夜夜..... (1)

日月星球的科学..... (1)

北京古观象台..... (2)

中国天文历史的缩影..... (4)

走进现代的天文台..... (6)

白天的天文台工作..... (9)

参观我国的天文台..... (11)

二、彗木相撞和地球..... (20)

先从流星和陨石谈起..... (20)

陨石在哪里..... (20)

吉林陨石雨..... (21)

再谈陨石雨..... (24)

通古斯的一场天火..... (24)

把月球当一面镜子..... (27)

有彗星撞击地球吗..... (27)

彗星撞击木星的预告..... (29)

观天巨镜旁的“玩具”..... (29)

“修鞋匠”科学家..... (30)

苏利 9 号彗星出现了	(32)
全球的彗星木星热	(34)
彗木相撞开始了	(36)
彗木相撞震惊天文学家	(37)
彗木相撞促进了天文学的发展	(40)
人类能对付彗星撞地球	(41)
留给人类的思考	(44)
三、外星人 你在哪里	(46)
一次看望外星人的旅行	(46)
我们太阳系中的生命	(49)
寻找“火星”的故事	(50)
在太阳系的外面	(52)
地球人不会孤独	(54)
从先锋号到旅行家	(55)
送给外星人的唱片	(57)
四、飞上太空看星星	
——哈勃太空望远镜的故事	(62)
哈勃上了《时代》期刊封面	(62)
用 5 米镜观测星空	(67)
哈勃 —— 20 世纪的伽利略	(68)
从帕洛马山到太空	(69)
太空时代的天文观测	(71)
为什么要发射太空望远镜	(72)
太空望远镜的里里外外	(73)
太空望远镜的九大使命	(75)
在美国肯尼迪太空中心	(77)

飞翔吧 哈勃	(78)
太空中的神眼	(82)
土星上的巨大风暴	(83)
不应该发生的错误	(84)
怎样挽救太空望远镜	(86)
上天修理太空望远镜	(87)
哈勃天文照片展览	(89)
恒星在这里诞生	(91)
飞向 21 世纪	(92)

一、天文台的日日夜夜

日月星球的科学

太阳每天从东方升起到西方落下，中午时太阳升到天空中最高的位置。夏天中午太阳很高，冬天中午太阳较低。从古以来，太阳的出没和高低就影响着人们的生活和生产，所以人们就要注意太阳在天空中运行的规律。

月亮的出没和形状更是有趣，它的形状老在变化，总是从圆到缺，又从缺到圆。人们常常用月亮的圆缺来计算日期。

天上的星星成千上万，它们三五成群组成各种形状。有的像狮子，有的像蝎子。有四方形，也有十字形。它们在一年四季中的升落也很有规律，这也早就引起人们的注意。古时候流传下来的星星的故事和图画都很有趣，不论大人或小孩都很喜欢听、喜欢看。

太阳、月亮和星星是抬头就能看见，人人都知道的。观测和研究日月星球的科学就叫做天文学，它是很古老的一门科学，中国是世界上天文学发展最早的国家之一，对世界天文学的发展有过很大的贡献。一直保存到现在的古代天文台和天文仪器，都向我们显示了我国古代天文学的光辉。亲爱

的少年朋友，让我们先登上北京的古观象台去看看古人是怎样看天的。

北京古观象台

从北京天安门前宽阔的大道向东走去，那就是东长安街，一直往东在建国门旁的一段古老的城墙上，陈列着好几架古代天文仪器，这就是著名的北京古观象台。



图1 参观北京古观象台

我们登上古观象台，立刻就会被那几架制造精美、转动灵巧的古代仪器吸引住。在阳光照耀下，它们反射出迷人的光辉，把我们的思绪一下带回到好几百年以前，也许更远更

远，我们好像和中国古代的天文学家们一同用这些仪器去观看天上的星星。

500 多年以前，人们就在这里用那些天文仪器观测太阳、月亮和星星了。这里的天文仪器有浑仪、简仪，还有很像地球仪形状的天球仪、纪限仪、象限仪、地平经仪、黄道经纬仪、赤道经纬仪。最大的两件就是浑仪和简仪，而最古老的浑仪和简仪已经失传了。现在的这两件是 1437 年（明代正统二年）仿制的。在抗日战争以前，它们被搬迁到南京的紫金山天文台去了。现在放在北京古观象台的这两架是不久前的复制品。浑仪和简仪是世界闻名的天文仪器，它们的复制品曾经运到国外去展览，显示了中国在很久以前便在科学和技术上有了很高的水平。其余的天球仪、纪限仪等 6 件仪器是 1674 年（清代康熙十三年）铸造的。地平经纬仪是 1715 年（康熙五十四年）制造的。最晚制造的是 1744 年（乾隆九年）的玑衡抚辰仪。这许多古代天文仪器不但是我国科学文化的珍宝，而且在世界上也有很高的科学和艺术价值。

这些古代的天文仪器上有许多可以转动的纵横交错的圆环，上面刻着度数。另外还有看星的管子，看星的时候，转动圆环，把管子对准你要看的星球，再从环上读出度数，就能知道星星在天上的位置了。在不同的日期，不同的钟点去看同一颗星星，就能知道这颗星星在天上位置的变化和移动的路线。

那一个巨大的铜球叫天球仪（原来的名字叫天体仪）直径有 2 米，球上大约有 900 个星星的位置，有的星旁边还有名字。转动大球，这个球代表星空的天球，就可以知道某月某日某点钟看到的星空。什么星在东方地平，什么星在头顶

(天顶)，什么星在正南方，离地平面有多高（度数，地平为 0 度，天顶是 90 度）。转动天球仪，也可以知道在不同的节气太阳的出没方向的位置、日出和日落的方向、出没的时间、昼夜的长短。这里的仪器只能观测天体的方向、位置和动态，而不能观察天体表面的状况，这些，要用后来使用的天文望远镜才能观察到。这个天文台虽然古老，仪器也比较陈旧，但是它曾经是我们中国的国家天文台，也是我国现代天文事业的交接点。

在观象台的院子里有许多房屋，那是当时天文学家进行研究和整理观测资料、进行天文计算的地方。那里有一块大匾，上面写着“观察维勤”四个大字，这就是说要勤奋地去观察天象才能发展天文科学。这个占天文台有 500 多年的观察历史，但是在我国，天文学走过的道路远远不止 500 年，而是 5000 年！

中国天文历史的缩影

走出北京古观象台，就是北京地下铁道的建国门站。在地铁建国门站的站台上，可以看到墙壁上有两幅巨型彩色瓷砖壁画：“中国四大发明”和“中国天文史”。天文史的内容概括了我国观象授时 5000 年的发展史和探测宇宙的展望。壁画从右往左由三段组成：幻想与神话（中国天文学的萌芽）；科学与技术（中国天文科学技术的重要成就）；现实与未来（中国现代天文学正在向世界天文学的先进行列迈进以及未来的展望）。壁画又可分为 9 个部分：

①美丽的幻想与神话：反映了古人对星空和天体的朴素想象，也反映古人对宇宙知识的渴望和追求。

②北斗七星、观象授时：表现了古人对宇宙的美好憧憬。

③灿烂的科学与技术：以中国古代天文科学与技术为主题、丰富悠久的天象记事、品种多样的观天仪器、卓有见识的发明创造和不断完善的测算方法，表明中国古代天文学的重要成就。

④太阳光辉映古台（北京古观象台）：台上的天空中一轮红日朗照四方，仿照长沙马王堆汉墓出土绢料画面上绘制的金乌，反映了中国有世界最早的太阳黑子记录。

⑤精美的古代天文仪器：描绘了中国著名的浑仪和简仪等古代天文仪器，它们不但表现了科学技术的高度成就，而且也是科学艺术的珍品。

⑥甲骨文中记日食：用日食和月食的原理图，再加上甲骨文中的日食记事，说明了中国古代有日食和月食的记录。

⑦光辉的现实与未来：公元1543年哥白尼发表了太阳中心说以后，出现了近代天文学的曙光，随着中西文化交流，中国天文学也揭开了新的篇章。以太阳为中心的太阳系图案的背景上，绘有从地球起飞的火箭，象征天文学新时代的到来。

⑧太空时代观天地：中心画面是从太空中看到的地球形象。右边是玻璃镜片组成的光学望远镜，左边是圆盘网状式的射电望远镜（也叫做无线电望远镜），中央是1970年中国第一次发射的人造地球卫星的图案。图画中广泛地表现了月球、金星、水星以及恒星、星团和星云、星系等天体；还有行星探测器访问火星、木星和土星，背景有甘肃敦煌壁画中的飞天与飞行在太空的太空人相呼应。还有金牛星座中的蟹

状星云，表示它既是现代天文学的重要研究对象，也是中国最早观测到的 1054 年超新星的遗迹。

⑨展望远景无限：背景展示了宇宙的绚丽多彩、宏伟深远，群星灿烂，银河辉耀，又有各式各样的天体放射光芒。还有空间站和太空城以及位于壁画最后的在遥远星空中运动着的旋涡星系，把人们引向未来，展望天文科学前途无限的远景。

走进现代的天文台

我们在古观象台上看到的那些古代天文仪器都是用来测量星星在天空中的位置和移动的规律的。如果你想把它们的面貌看清楚一些，那就要用天文望远镜了。在现代的天文台里都安装着各式各样的望远镜。

我国现代化的大天文台，有北京天文台、南京紫金山天文台、上海天文台、云南天文台、陕西天文台等。

探测宇宙的天文台，日日夜夜传递着星空中的信息。在天文台上，首先引人注意的是那一个个银白色的圆顶建筑。在圆顶室里安装着一架架的天文望远镜，它们像一门门指向天空的大炮，天文学家就是靠它们去探索宇宙的秘密。

用望远镜观测月亮和几颗明亮的行星，会给人们留下深刻的印象。没有别的天体能在望远镜中像月亮那样清楚，月亮好像就在你的面前，连大小山谷都看得分明，有的山峰在初升的太阳照耀下，闪耀着光辉。在西方天空中，还可以看到明亮的金星。在望远镜里，它真像月亮一般，也有着圆缺

的变化。木星和土星也是引人注目的行星，在木星的周围有4颗明亮的卫星，每天都能看出它们位置的变化；土星的美丽光环更是星空中的奇景……如果你把望远镜转向银河，那里有数不尽的星球。

但是，在天文台上最重要的还是用望远镜拍摄那些星球的照片，它可以帮助人们了解宇宙的构造和秘密。

用望远镜给星球拍照时，只要加长照相时间，就可以拍到更远更微弱的星球。天文照相有时长达好几个小时，天文学家还要从望远镜中监视要拍的星球是不是偏离了，因为望远镜要跟着地球转动。虽然有相当精密的仪器设备使望远镜有规律地转动着，但难免会出现误差。如果稍一疏忽大意，拍下来的照片就会走样。不论寒冬酷暑，天文学家往往要盯住望远镜中的星球，不停地做些微小的调整，一站就是好几小时。幸而现在有电脑和电子仪器帮助，使观测者轻松了许多，而且能得到更好的效果。

我国近几十年来已经发现了不少小行星，通常都要从天文望远镜拍照中去查找小行星的踪迹，找到新的小行星以后还要精密测定和计算出它们运行的轨道。紫金山天文台观测小行星的工作是很有成绩的，中外驰名。现在人们很担心接近地球的小行星是不是会撞击到地球上，造成毁灭性的灾难。所以小行星的观测研究就有了更新的意义和使命。

我们还可以看到有人在望远镜中观测或拍照变星。变星是光度有变化的恒星，研究它们对研究恒星的性质、演化以及了解宇宙的构造都有价值。

天文望远镜还可以拍摄天体的光谱（就是用一种分光仪把太阳光或星光分解成彩色的光带）。我们从拍摄的光谱底片

上可以看到一条条的细线，而天文学家通过对光谱的分析，就像翻译星星的语言一样，能知道遥远星球的化学成分和物理情况。

天文学家在每一个晴夜，都有他们的观测计划。他们珍惜每一分每一秒，因为天文观测是有时间性的，有很多观测是不能重复的，只能在某一个夜晚，甚至只能在短暂的时间内进行，一转眼，这个要观测的现象就消失了。要是在观测中天气突然变坏，云雾遮蔽天空，这对天文学家来说是最大的不幸。不过现在有了射电望远镜，不论晴天和阴天都能进行天文观测，当然，射电望远镜观测的是天体发射来的电波，和那些玻璃镜头组成的光学望远镜所观测的光波是不一样的。

还有的观测室中，有一架不大的望远镜，只对准南北方向的子午圈上的星空进行观测，那就是子午仪，它们是用来精确测定恒星位置和校准时间的。我们平常从广播中听到的对时信号（“刚才最后一响是北京时间×点整”）都是从天文台发送出来的。因为地球好比是一架精确的钟表，地球的自转我们看不到，只看到天上的星星在转动，所以要得到精确的时间必须观测星空。最现代化的钟表叫氢钟，它是最准确的钟表，在几十万年中才可能差1秒钟！

当东方天空出现黎明的曙光，天文台圆顶的天窗都先后关闭了，夜晚观测的工作人员才开始休息。