

樊和著



少年应知应会丛书

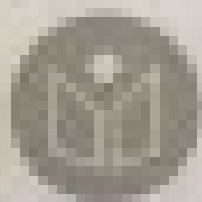
SHAONIAN
YING ZHI
YING HUI
CONGSHU



人类征服太空的历程

● 21世纪出版社

青少年
科普
丛书



中国科学院出版社

SHAO NIAN
YING ZHI
YING HUI
CONG SHU



人类征服太空的历程

中国科学院出版社

人类征服太空的历程

樊和著

樊和 著

21 世纪出版社

人类征服太空的历程

樊 和 著

21世纪出版社出版发行

(南昌市新魏路5号)

国家教委图书馆工作委员会装备用书

机械工业出版社印刷厂印刷

开本787×1092 1/32

印张7.75 字数18万

1991年7月第1版

1992年10月第2次印刷

印数1—12,000

ISBN 7-5391-0215-2/G·108

写在前面

这部小书不是写给专家的，而是写给小天文爱好者的。因为我本人就不是这方面的专家，不过是一位天文爱好者。这可能影响这本书的系统性和准确性。因为人类征服太空所涉及的知识浩如烟海，仅这方面的专著就可以开设一个中型图书馆。再者，人类对太空正处在探索的过程中，对同一问题有许多不同的甚至观点相悖的假说，写成这样一本小书，难免挂一漏万，选择失当。正像《基础天文学》的作者英国人穆尔所说：“最要紧的不是在于叙述什么，而是在于省略什么。”

不过，我是以自己的切身感受为基础，以一个天文爱好者的心境来一点一点展现人类征服宇宙的历程的。这也许还是一点点优势。

如果这本书能使青少年朋友对宇宙知识产生浓厚的兴趣，甚至立志献身于这项伟大的事业，我将无比欣慰。

樊 和

一九八七年八月

目 录

上 篇 (1)

引子..... (1)

一、地球曾经成为宇宙的“中心”..... (8)

天为地用的第一颗果实——历法..... (9)

形形色色的宇宙..... (12)

地心说何以称霸千年..... (14)

宇宙是由什么组成的..... (19)

天有没有边..... (20)

二、主仆是怎样颠倒过来的..... (22)

日心说不是哥白尼的专利..... (22)

哥白尼学说的诞生..... (24)

日心说的捍卫者..... (26)

由假说变为科学结论..... (31)

三、揭开宇宙的面纱..... (36)

从折射望远镜到反射望远镜..... (37)

天文科学的两面利刃..... (42)

射电望远镜与射电天文学..... (44)

四、宇宙原来是这样..... (48)

地球、太阳和太阳系..... (48)

恒星、银河系和河外星系·····	(61)
宇宙的起源和演化·····	(68)
请向外星人问好·····	(70)

下 篇·····	(82)
----------	--------

引子·····	(82)
五、从鸟翼飞人到飞机·····	(86)
为有源头活水来·····	(86)
重要的是离开地面·····	(91)
飞机——征服太空的前奏·····	(99)
六、运载火箭——奇妙的天梯·····	(110)
迷途知返，另辟蹊径·····	(110)
古代火箭的发明和西传·····	(112)
火箭之父与火箭的革命·····	(115)
火箭的飞行原理、种类和发射·····	(118)
火箭发射场及航天中心·····	(133)
七、航天器——人类征服太空的武器·····	(136)
人造卫星捷足先登·····	(138)
载人飞船——把人类送入太空的功臣·····	(154)
神奇的载人飞船·····	(160)
地球的使者——深空探测器·····	(172)
天之骄子——航天飞机·····	(193)
八、你想当一名宇航员吗？·····	(209)
太空旅行麻烦多·····	(210)

航天服——太空“保险箱”	(213)
地面模拟训练	(218)
宇航员的太空日记	(220)
宇航员会得软骨病吗	(223)
基米在航天夏令营	(224)
九、让我们创造未来	(228)
未来太空时代的两个模式	(228)
航天事业的明天	(231)
一个小小的建议	(237)

上 篇

引 子

亲爱的青少年朋友，你是个天文爱好者吗？你能轻松地指出一些著名星座在夜空中的位置吗？

不论你的回答是肯定的，还是否定的，我都可以说，你的大脑几乎每天，都在存入有关宇宙、有关太空的信息。

在人类登月早已成为现实的今天，你可能会产生这样的想法：90年代，我要去征服火星。

你或许不知道，二十多年以前，即使是天文学家，也不可能提出这样具体的目标。

很小的时候，我就是个天文爱好者。第一颗人造卫星发射成功，加加林乘坐第一艘载人飞船飞向宇宙，这些消息把我和我的小伙伴们卷入了“太空热”。我至今仍然记得

1965年的那个夏夜。当时我在上小学四年级。

那天，我和几个同学躺在操场上乘凉，面对着璀璨的星空，我们辨认着各自熟悉的天体；大熊星座、小熊星座、金牛星、织女星……

一个同学忽然说：“往天上看久了，就觉得人太小了，比小蚂蚁还小，多没意思呀！”

“人虽小，可心比宇宙还大呢！我们可以去探索那么大的宇宙，不是很有意思吗？”我说。

“听老师说，世界上的一切都和人一样，有生也有死。”

“月亮会死吗？”

“太阳会死吗？”

“星星也会死吗？要是星星死了，晚上黑乎乎的多寂寞呀？”

“……”

大家叽叽喳喳地说道。

“都会死的，老师说，地球有一天也会毁灭的，不过是在远远遥远的将来。”我说。

“地球没有了，人到哪去住呢？”

“可以到别的星球上去住，比方月亮。”

“人怎么才能到月亮上去？”

“……”

仅仅过了四年，人类已经在月球上留下了足迹。

20世纪80年代的青少年，已经不会提出像我小时候那样的问题了。

从1957年苏联发射第一颗人造卫星到现在，30年时间里，人类征服太空的历程进入了突飞猛进、硕果累累的时期：载人宇宙飞船，深空探测器、空间站、航天飞机……人类已经挣脱了地球的束缚，向着太阳系、银河系以及更广阔的宇宙空间迈进了。生活在这个科技飞速发展的“太空时代”，是十分幸运的。对于青少年来说，开发宇宙，征服太空，是多么令人神往的事业啊！

亲爱的青少年朋友，在星光灿烂的夜晚，你是否会偶尔走到室外，仰望一会儿浩瀚的星空呢？

如果你是有心人的话，当你在去年年底和今年年初目睹金星追赶并超越火星的奇观时，你产生了怎样的遐想？

也许，你会说，天有啥好看的，还不是那千篇一律的图景吗：若干或明或暗的星星，枯燥地眨着眼睛，杂乱无章地排列在无边的苍穹上；白天星月无踪，只有太阳旁若无人地在天空中行进，谁愿意瞧它一眼，怪刺眼的，除非发生了日食；月亮倒是多少有些变化，有时像个钩子似挂在天边；有时又像个金色的盘子悬在头顶，也不过是那么几种戏法。

也许，你会说，人间的烦恼和压力够多的了，研究太空？既费事又没有实际意义。虽然有那么点令人神往，可毕竟是远离人间的天界，和咱有什么关系？

应该说，这种观念在今天已经过时了！

科学研究证明，人与天体同系同祖同宗，有着密切的联系，且不说气象卫星为你预报阴晴雨雪，也不必说通讯卫星为你转播世界杯足球赛，就是你身体中的元素，也有着

恒星运动的烙印，甚至有“银河”尚未形成时代的痕迹。人体血液中的铁、骨骼中的钙、呼吸着的氧，都是在恒星内部高温条件下生成的；锂、铍、硼等较轻元素，则来自宇宙线的神奇作用；至于最轻的元素，如氢、氦的起源，至少要追溯到银河系诞生以前……

对太空的研究和开发，也为人类的生存自由和发展开辟了无限广阔的前景。比如，地球上的能源是有限的，正在飞速发展的核能，又势必带来放射性污染。无烟能源——太阳能的应用，又受到位置和气候的制约，因为大气层消耗了太阳射向地球的大部分能源。如果将来人类能够摆脱大气层的束缚，在三万五千米高空的地球赤道同步轨道上每隔十几公里安装一个太阳能电站，所提供的电力将满足200个地球的需要。又比如，太空实验室的实验结果证明，物体在真空和失重条件下进行加工与地面加工相比具有无可比拟的优越性，太空实验室培育出了尺寸很大的钢化锑的结晶体，这在地球上是无法想象的。建立太空工厂，已经成为人类的重要目标。所有这些，要靠人类下一代或下几代人去完成。宇宙空间科学技术的发展前景是无限广阔的，需要投入的人力、物力将越来越多。例如，美国的阿波罗登月计划，先后有120所大学、两万多家工厂的400多万人参加，耗资250亿美元，历时十余年。可以预见，今天在校学生中的一部分，将成为我国，以至全人类宇宙科技研究的栋梁。

青少年朋友不仅是空间技术研究的后备军，而且可以直接参加空间科技活动。青少年特有的思维方式和求知精

神，有助于这一事业的蓬勃发展。例如，在美国太空实验室一系列试验中，采纳了一名女中学生提出的非常有意义的建议——在实验室安放蜘蛛，观察蜘蛛在失重情况下织出的网。试验结果是：蜘蛛在太空失重条件下仍然能织出完整的网，只不过有的地方没有在地面上织得那么均匀。更有意思的是，第一个发现苏联普列谢茨克军用卫星发射场的，不是美国中央情报局的间谍，而是伦敦郊外一所中学的业余空间追踪小组。这所中学的物理老师，为了启发学生学习数学、无线电、天文学、气象学等科学知识，引导20多名学生建立了业余空间跟踪小组，这个小组没有复杂的计算机和巨型雷达，也没有高质量的天文望远镜和其它精密仪器。他们使用的仪器不过是学校物理学实验室中的普通无线电接收机，简单的双筒望远镜等。

对于大多数青少年朋友来说，即使你不想成为天文学家，注意空间科学技术知识的学习，也有助于自己的全面发展。只要稍稍接触空间科技，你就会发现这是一个无限广阔的知识天地。比如，计算一个简单的交流电路，就要用到三角函数、矢量，微分方程和傅立叶转换等数学知识，至于人造天体的轨道计算，火箭发射的角度，速度等，所需的数学知识就更加高深了；太空燃料、宇航材料，需要化学知识；同样，物理学、光学、声学、力学，热学、电磁学，气象学等知识都是必不可缺的。飞机以至航天飞机的翅膀来自对鸟翼的模仿，信息反馈系统，借助于蝙蝠的启示，这些都离不开仿生学的研究。不仅如此，现代空间科技的发展，还促进了各基础学科的综合研究，促

进了一系列新学科、新工艺、新设备、新材料、新技术的诞生和发展。

今天，飞碟和宇宙人的存在，已得到了大多数专家学者的肯定和承认。美国康耐尔大学教授卡尔·沙根认为，人类社会只是无数个宇宙中文明世界中的一个，并且是新兴的，科学技术比较落后的一个。沙根教授提出了一个大胆的推测，仅仅在银河系就存在着100万个科学技术发达的文明世界。这些世界中的一部分，早就掌握了射电天文学，核物理学和宇航技术，其文明程度比人类先进几个世纪到上百万个世纪，以至更多。虽不能说沙根教授的观点百分之百的正确，但是，有两个基本的推论是站得住脚的。其一，既然宇宙是无限的，就像 x 等于 y 的亿万分之一，如果 y 是无限的，那么 x 也必然是无限的，其二，既然物质不灭，宇宙无始无终，那么文明世界的出现可能早在无数亿年前，以至无穷的过去就不断出现，也许有的文明世界已经能够在一个发祥地以至一个星系毁灭之前，及时迁徙到另外的，安全的星系中去，甚至可能与另一个文明世界并存以至融和。把这种推测拉回地球，古今中外许多有趣的事情都会使我们的想象纵横驰骋。

公元前三千多年埃及出现的金字塔，似乎超过了当时人类所能达到的设计和建筑水平。比如库孚金字塔的塔高，正好是地球与太阳之间距离的10亿分之一；穿过大金字塔的子午线，正好把地球上的陆地和海洋分为相等的两半；用塔高的两倍除以塔底面积正好等于圆周率。这种现象可能纯属巧合。但进一步分析，会发现更难解释的现象。

建筑学家对库孚大金字塔所用的石块，木材以及大量的技术问题进行综合考察后认为，当时埃及人应该超过一千万，而据可靠推论，当时全球人口只有两千万左右。于是，有人提出，外地文明世界可能对人类进行过支援。那么外星人是在哪里登上地球的呢？人们自然想到了太平洋东岸纳斯卡荒原上神奇的“跑道”。

纳斯卡跑道位于南美大陆秘鲁西部。它是在本世纪70年代被美国人首先发现的。这条“跑道”在山地和丘陵之间平坦地伸展着，是由明亮的巨石砌成的。这条巨大的跑道既不可能是人类修筑的，对人类也没有半点用处。

.....

宇宙的无限性也带来人类想象的无限性，使想象变为现实，使假说得以证明，需要经过艰苦的努力。为了使人类社会的文明程度赶上和超过宇宙先进水平，就需要我们从小热爱这个事业，并准备为之贡献毕生的精力。

为了实现这一目标，让我们从远古开始认识太空的知识旅行吧！

一、地球曾经成为宇宙的“中心”

看了这个题目，青少年朋友可能会发笑。因为我们今天知道，地球不仅不是宇宙的中心，而且不是太阳系的中心，太阳系又不在银河系的中心。有的同学甚至知道，宇宙无边无际，所以根本就无所谓中心。然而，人类对宇宙的这种认识，经历了漫长的历程，在相当长的一段时间里，包括不太长的时间以前，大多数人一直把地球当作宇宙的中心。

认识和研究人类征服太空的历程，应当从人类对宇宙的认识开始。人类从什么时候开始对地球以外的世界发生兴趣呢？从文字资料中是找不到答案的。从出土文物中也只能找到有限的痕迹。我们是不是可以这样推测，在远古时期，当人类刚刚从猿进化而来，逐渐超越动物，成为地球主宰的时候，还不可能有目的地去探索宇宙。为了生存，人类必须不遗余力，甚至要进行殊死的搏斗。当然，偶尔饱食一顿之后，人们或许会对着浩瀚的星空发呆，迷惑不解地注视着时圆时缺的月亮和一闪而过的流星。

对付小小的地球，原始人类已经筋疲力竭，哪有精力去探索整个宇宙的奥秘，更何谈征服宇宙。然而，恰恰是在对付地球的过程中，人类实际上已经在不自觉地运用宇宙的某些规律。尽管人类对宇宙结构、运动等方面几乎一

无所知，但神秘宇宙的一些启示，仍然帮助人类确立了在世界上的主宰地位。

天为地用的第一颗果实——历法

社会发展史教科书对人类制造和使用工具的意义倍加推崇。而人类观测天体运动、制订历法，进行有目的生产的意义同样重要。

实际上，人类对地球围绕太阳公转的一些外部表象早就认识并加以利用了。植物开花结果，鸟兽出没迁徙的规律，对以采集和狩猎为生的原始人类是至关重要的。人们把这些规律与自然界的寒暑易节、四季更替联系起来以后，有目的的游牧和农业生产就成为可能。梅花盛开，报道着春的消息；北雁南飞，标志着冬的来临——这种以自然界物候来确定季节的办法叫自然历，也叫经验历。

真正的历法的出现，始于人们对宇宙，对可见天体一些表象的认识。原始人类偶然发现，天空中星象的变化与地球上季节的周期性有关，因此开始了对日月星辰的观察，并以此为依据制订出最早的历法。世界四大文明古国值得人类骄傲的辉煌成果中，都包括历法的内容。只是由于各自的观测重点和范围有所不同，便产生了三种历法：

以太阳的视运动为依据的阳历；

以月亮的视运动为依据的阴历；

兼顾两者的阴阳历。

古代两河流域的人们，虽然没有发现地底下的石油，