



科技篇

太空属于我们

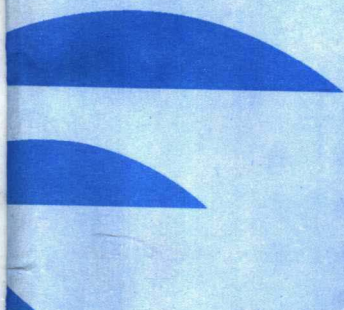
庄荣 方梦芳

“我想那缥缈的空中，
定然有美丽的街市。
街市上陈列的一些物品，
定然是世上没有的珍奇。”

前人的梦想已不稀奇，
无边无际的太空，
将永远为人类所有，
为人类所用。



● 福建教育出版社



科技篇

太空属于我们

庄 荣 方梦芳

集 ● 当代中学生丛书 精品集 ● 当代中学生丛书 精品集

福建教育出版社

丛书编辑 李南元

责任编辑 谢世如

装帧设计 红 雨

当代中学生丛书·精品集

科技篇

太空属于我们

庄 荣 方梦芳

福建教育出版社出版发行

(福州梦山巷 27 号 邮编 350001)

福建省新华书店经销

福建教育出版社印刷厂印刷

(福州铜盘屿上 邮编 350003)

787×1092 32 开本 5.5 印张 114 千字 2 插页

1997 年 5 月第 1 版 1997 年 5 月第 1 次印刷

印数: 1—15,100

ISBN 7—5334—2267—8/G·1845 定价: 6.40 元

如有印装差错, 由承印厂调换

内 容 提 要

在茫茫的宇宙中，地球是一个很小的天体。科学技术的发展使人类早已不满足在这小小的行星上施展自己的才能了。正如航天先驱齐奥尔科夫斯基所预言的：“地球是人类的摇篮，但是，人类不能永远生活在摇篮里，他们不断地争取着生存世界和空间……”

本书采撷国内外大量资料，通俗扼要地叙述人类空间活动的目的、方式和内容，由近及远，即人造地球卫星、太空站、太空城、月球，火星、恒星、外星系的顺序，以及人类已完成的、正在进行的、将要实行的和久远将来人类才能做到的，展现了人类“今天的梦，明天的现实”，读来令人浮想联翩，趣味盎然。

出版说明

当代中学生要面向现代化建设，面向世界，面向未来。

当代中学生在德育、智育、体育、美育和劳动技术教育几方面，要均衡而和谐地发展。

当代中学生要成为有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义国家的公民，成为适应我国城乡社会主义现代化建设需要的各种后备力量。

基于上述目的，我们组编出版了“当代中学生丛书”。

为了保证“当代中学生丛书”的质量，由全国教育界、科学界、理论界的知名人士组成丛书编辑委员会，聘请北京师范大学教授、著名数学家王梓坤同志担任丛书编委会主任，聘请全国政协常委、著名出版家、科普作家叶至善同志担任编委会顾问。编委会负责制订丛书选题规划，遴选作者，组织和审校书稿。

这套丛书具有较高的思想性、科学性、知识性、趣味性，将以新、实、健、美的特色出现于我国图书之林。希望它能成为广大中学生喜爱的、营养丰富的精神食粮。

福建教育出版社

“当代中学生丛书·精品集”

总序

二十世纪即将载入史册。展望未来，二十一世纪的科学技术和文化必会更加迅速发展：资源能源开发，环境保护，对宏观世界和微观世界的探索，生物工程，人体科学等各方面，都会取得更大的进展甚至重大突破。特别是随着计算机的飞速改进，通讯技术必将日新月异，地球变得更小了，人们的交往更频繁了，国家和地区也更加开放了。这就是我们必将面临的形势。

在这种情况下，今天的中学生应该做些什么准备呢？首先，要培养对科学技术和文化的浓厚兴趣，激发起追求新知识、新技能的热情。兴趣和爱好往往是成功的起点。在学好校内各门功课的同时，不断扩大自己的知识面，不断培养自己动手的能力。知识在于积累，能力在于锻炼；长时间的积累和锻炼，就很可能成为巨人。其次，从青少年时代起，就应立志献身于为人民为祖国的崇高事业，要有远大而明确的理想。随时随地严格要求自己，热情帮助别人，当具体的奋斗目标确定以后，必须脚踏实地，勤学苦练，不屈不挠地为实现目标而努力奋斗。

“当代中学生丛书”是中学生的良师益友，它将从上述各方面给同学们以帮助。在1988年至1994年间，这套丛书共出了60本，读者反应是良好的。这次重版，从中挑出40本，

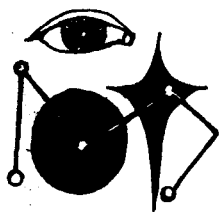
加以修订后汇总成为精品集。

新版的精品集共 8 篇，篇名是：励志、知心、成才、科技、文史、艺术、博览和环球。每篇各含 5 本书，内容非常丰富，读者可以从中学习先进青年奋发向上的事迹，与人相处的社交礼仪，最新科技知识，文学名著，青春心理和生理，音乐美术以及世界名胜奇迹等等。在学好学校功课之余，披卷阅览，长期坚持，必能收到增长知识、开拓眼界的效果。因此，这套丛书正是校内各门功课的补充，是一套内容广泛、有益有趣的系列课外读物。

中国科学院院士

汕头大学数学研究所所长 **王梓坤** 1996.6

北京师范大学教授



前 言

在茫茫宇宙中，地球是一个很小的天体。科学技术的发展使人类早已不满足在这小小的行星上施展自己的才能了。正如航天先驱齐奥尔科夫斯基所预言的：“地球是人类的摇篮，但是，人类不能永远生活在摇篮里，他们不断地争取着生存世界和空间，起初小心翼翼地穿出大气层，然后就是征服整个太阳系。”

1957年10月4日前苏联发射了第一颗人造地球卫星——斯普特尼克，它只不过是一只直径为58厘米的密封铝球，里面装一只电池、一只温度计和一架发报机，毫无实际科学价值。但是，它冲破地球的引力“牢笼”，启发人的思想，激发人的灵感，拉开了人类开发太空的序幕。从此，人类开始逐步掌握太空技术，从简单到复杂，从探索试验到实际应用。今天，人造地球卫星宛如一位“超人”，具有令人瞠目结

舌的神通。它的“火眼金睛”可以穿云破雾、窥视地层、发现矿藏，揭示千古之谜。它又是不知疲倦的信使，传递着来自全球各地的奔涌不尽的信息流……，无数事实已经证明：人类开发利用太空的技术是一种先进的生产力，不仅应用范围广，而且见效快、投资少，节约人力、物力。这种跨世纪的技术已悄悄进入千家万户，正在从几乎所有的领域改变人类的生产方式和生活方式，促进人类的文明和社会进步。

当人类的活动仅局限于地球上的时候，即使发展再快，人类创造的财富也只能以直线方式增长，所以永远赶不上人口几何级数的增长。但如果人类活动疆域扩大到太空，并拥有太空时，那么不仅地球属于人，太空也属于人，为人所用。因为虽然许多天体上面没有生命，却有丰富的资源和无数的宝藏，真是“天”大物博。从太空创造的财富将成几何级数增长。到了那个时候，一直困扰人类的资源匮乏、能源危机、人口爆炸等都将成为陈旧的观念。因此，各国有识之士都把空间科学研究列为“重中之重”的中长期发展基础研究项目。

近40年来，有20多个国家和地区拥有自己研制的航天器，世界各国几乎都在应用空间技术成果。虽然美、俄两国目前在技术上仍遥居领先地位，但开发太空的事业确已打破两国的垄断，成为一项全人类的事业。在拥挤的地球静止轨道上，也有中国人自己研制、发射并在正常工作的卫星。中国已在太空里占有了一席之地。现在我们正在秣马厉兵，依靠自己的力量，发挥社会主义的优越性，走一条有中国特色的“中华航天之路”，为人类作出贡献。

本书采撷国内外大量资料，通俗易懂地叙述人类空间活

动的目的、方式和内容，由近及远，即人造地球卫星、太空站、太空城、月球、火星、恒星、外星系的顺序，以及人类已完成的、正在进行的、将要实行的和久远将来才能做到的，即从1957年一直到50亿年之后的顺序进行叙述，在浩瀚的时空里展现了人类“今天的梦，明天的现实”。



目 录

一、太空“超人”——人造地球卫星	1
1. 悬挂在空中的转播台	2
2. “千里眼”和“顺风耳”	24
3. 太空气象站	37
4. 太空“智多星”——地球资源卫星	53
5. 太空罗盘——导航卫星	67
6. 观测地球动静的卫星	74
7. 探索太空的开路先锋——生物卫星	79
8. 太空“风筝”——绳系卫星	82
二、太空科学尖兵	86
1. 人造地球卫星的首次重大科学发现	86

2. 科学探测卫星	87
3. 月球探测	88
4. 行星探测器的转移轨道	89
5. 撩开维纳斯—金星的面纱	90
6. 火星初探	91
7. 行星际探测器漫游太阳系	93
8. 世纪之交的太空科学尖兵	96
9. 航天器的核能源	99

三、地球人走向太空	102
1. 电离层的开发利用	105
2. “太空小姐”从天而降	107
3. 跨世纪的太空站	109
4. 静悄悄的太空建筑工地	122
5. 青天外的奇花异草	127
6. 太空制造一流产品	134
7. 九重天外提炼灵丹妙药	142
8. 太阳能发电送往地球	145
9. 重返月球, 建设“广寒宫”	149
10. 欣欣向荣的太空城	152
11. 奔向火星, 开拓天疆	156
12. 飞离太阳系, 另辟新天地	161



一、太空“超人”

——人造地球卫星

外层空间是人类共同财富，但人类开发宇宙的最重要的舞台还是地球周围的空间。在世界新形势下，使军事色彩极浓的利用近地空间的各项科学活动开始明显地向着商业化和直接与生产相结合的方向倾斜。谁具备开发近地空间的能力，谁就能为发展社会生产力，开发新的资源，提高本国经济、技术实力、造福人民，作出贡献。在现代化经济建设中，信息的作用愈来愈重要。信息技术包括信息的获取、传输、处理和存贮四个环节。在几百千米高空的人造地球卫星是获取、传输信息的最好手段。

1. 悬挂在空中的转播台

在种类繁多的卫星中，通信广播卫星与我们的关系最密切。我们一打开电视机，就能“秀才不出门，便知天下事”。除此之外，卫星通信广泛应用于电话、电报、传真和数据传输、电视会议、电视教育、报纸版面传递、远距离诊病等许多领域。在竞争激烈的当今社会里，人们为了事业的成功，必须凭借先进的通信手段，运筹于帷幄之中，决策于千里之外。通信卫星迅速而准确地传递着来自世界各地的信息，成为沟通全世界的神经网络。

古代人也要传递信息，不过是靠信使的辛劳跋涉。他们必须在驿站休息和更换马匹，速度之慢，可想而知，确是“家书抵万金”。古代人也懂得用光来传递信息，在边境上如有外敌入侵，烽火台赶忙升起浓烟报警。不过这只能说明发生了外敌入侵这件事，至于其它细节则无从谈起，可见用这种方法只能传递极少量的信息。于是历史上便有“烽火戏诸侯，千金难买一笑”的故事。

无线电波怎样传递信息

20 世纪以来，人类就用无线电波传递信息。无线电波是一种正弦形式的电磁振荡，由天线沿一定方向或向所有方向以光的速度传播出去。那么信息是怎样利用无线电波传播呢？原来人们将无线电波的某一参量让它随着信息来变化，这个过程叫做调制，而原来的无线电波叫做载波。无线电波只有三个参量，即幅度、频率和相位，因而就有三种调制方法：调幅、调频和调相。调制好比将货物（信息）装在车（载波）上；

接收的时候，要经过解调的步骤，相当于将货物从车上卸下来，即将信息从调制信号中取出来。作为载波的波长有长波（10 千米~1 千米）、中波（1 千米~100 米）、短波（100 米~10 米）、超短波（10 米~1 米，亦称米波）和微波（1 米以下，分米波、厘米波、毫米波、丝米波）五个波段。长波和中波容易绕过障碍，传到几千千米之外。短波虽没有这种性质，然而它通过电离层反射，也可以将信息传到很远的地方。因此短波通信受电离层变化的影响大，信号不稳定。遗憾的是，长波、中波和短波只适用于少量信息的传递，或者说只适用于电报、语言、音乐等以窄频带传送。目前全世界电台的数量已增加到了几乎饱和的程度，以致在这些波段中没有留下可以昼夜播送而不干扰其它电台或自身不受到干扰的波长。电视或雷达传送图像所需的频率间隔，可以容纳约 800 个普通无线电广播台所占用的频带的总和。只有频率很高、即波长很短的电磁波才能保证这样宽的频带，因此传送电视信号必须用超短波或微波。但它不会从电离层反射下来，而且，由于它的波长比通常所用的无线电波短得多，所以传播的方向性很强，即只能沿直线传播。也就是说，只有在能看得见天线发射塔的地方，才能接收到它发射出来的电波。

微波的“驿站”

我们现在看的电视节目，都是通过电视发射台送来的。电视发射台发出的信号不能传得很远。一部几 10 千瓦的地面电视发射台，它的覆盖半径只有 60 千米左右。电视发射天线的铁塔越高，信号传得越远。现在世界上最高的电视发射天线铁塔也只有 600 多米，它的覆盖半径也不过 150 千米左右。另

外由于地球是个球体，两地若相距太远，发射塔往往落在地平线之下，或且被高山所挡，就不能传送微波了。所以微波有一定的“视距”。为了远距离传播，必须在“视距”范围内建造中继站实现微波视距接力通信。中继站相当于微波的“驿站”，每隔 50 千米就要建造 1 个，但在山区、海岛等地区建造中继站相当困难，不但费用高昂，而且图像经过多次转播后，失真度加大。当其中一个中继站发生故障时，就会造成后继站停止工作。这就是地面中继站难以克服的困难。

1945 年，英国著名科学预言家克拉克在《无线电世界》杂志上提出：只要向赤道上空 35000 千米处，发射三个彼此相距 120° 的人造地球卫星，来中继微波就可以实现全球通信。现在看来，克拉克所指的实际上就是三颗地球静止卫星。不过当时人类还无法实现。1946 年，有人用雷达射到月球上，竟接收到微弱的反射波。于是人们自然地想到是否可以利用月球作为微波的中继站呢？但由于月球要吸收一部分入射的无线电波的能量，各种干扰也很大，所以回波信号很弱又不清晰。此外，月球离地球 38 万多千米，通信时信号要延迟 2.6 秒，这对于通电话是十分不方便的。而且当某地看不见月球时，自然就无法通信了。

1960~1961 年，美国发射了两颗镀铝聚酯塑料薄膜制成的“气球”卫星——回声 1 号和 2 号卫星。发射的时候，它叠在一起，入轨以后才撑起来，变成一个直径为 11 米的“气球”。这两个卫星在夜空中相当明亮，尤其是回声 2 号卫星，其亮度足可以与织女星相争辉（天上数以千计的人造地球卫星，绝大多数是肉眼看不见的）。1963 年，美国又发射了西福

特卫星，即将金属做成的偶极子带布放在高空上。这两种卫星只能单纯反射微波，所以属于无源通信卫星。它们不能补偿微波在传播过程中的损耗，要用很大功率的发射机、高灵敏度的接收机，所以实用价值不大。从1960年起，开始发射有源通信卫星。这种卫星内部有能源，能够将从地面站收到的微弱信号，变成大功率的信号再发射到地面上。不过那时还是低轨道卫星，其位置相对于地面不固定，因此两地面站能同时看到同一颗卫星的时间很短，影响卫星通信的实际应用。例如，1962年美国发射了电星1号卫星，首次横跨大西洋传输电视实况。当时为了接收卫星信号，美国在缅因州乡下的一座山顶上修建了一副直径30米、重达380吨的巨型天线。由此可见，这种卫星是没有什么发展前途的。

地球静止通信卫星

1964年8月19日，美国发射了世界上第一颗地球静止通信卫星——辛康3号卫星，进行了东京奥运会从日本到美国的电视实况转播。1965年，卫星通信进入实用阶段。地球静止卫星位于地球赤道上空，距地面35786千米，以与地球自转相同的速度绕地球旋转，即以每秒3.107千米的速度自西向东运动，或者说卫星绕地球一周的时间等于地球自转的周期，即23小时56分4秒。这样一来，它的位置相对于地球是静止的，所以称为地球静止卫星。如果在地球静止轨道上均匀分布三颗通信卫星，相当于在世界上建造三座高达35786千米的电视发射塔，便可实现除南、北极地区外的全球通信。地面站接收卫星传来的信号，或跟踪观测卫星都很方便，天线可以不动。