

图书在版编目(CIP)数据

航天 / 尹怀勤编著. — 广州: 新世纪出版社, 2004.9

(e时代 N 个为什么)

ISBN 7 - 5405 - 2850 - 8

I. 航… II. 尹… III. 航天—青少年读物

IV. V1 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 079769 号

e时代 N 个为什么

——航 天

丛书主编 陈芳烈

编 著 尹怀勤

★

新世纪出版社出版发行

全国新华书店经销

广州开发区印务分公司印刷

(广州市增槎路西洲北路7号)

889毫米×1240毫米 32开本 7印张 2插页 140千字

2004年10月第1版 2004年10月第1次印刷

ISBN 7 - 5405 - 2850 - 8/V · 3

定价: 15.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印公司联系调换。

华北水利水电学院图书馆



2010168678

N49

C413

时代 N个为什么

航 天

丛书主编 陈芳烈 编著 尹怀勤

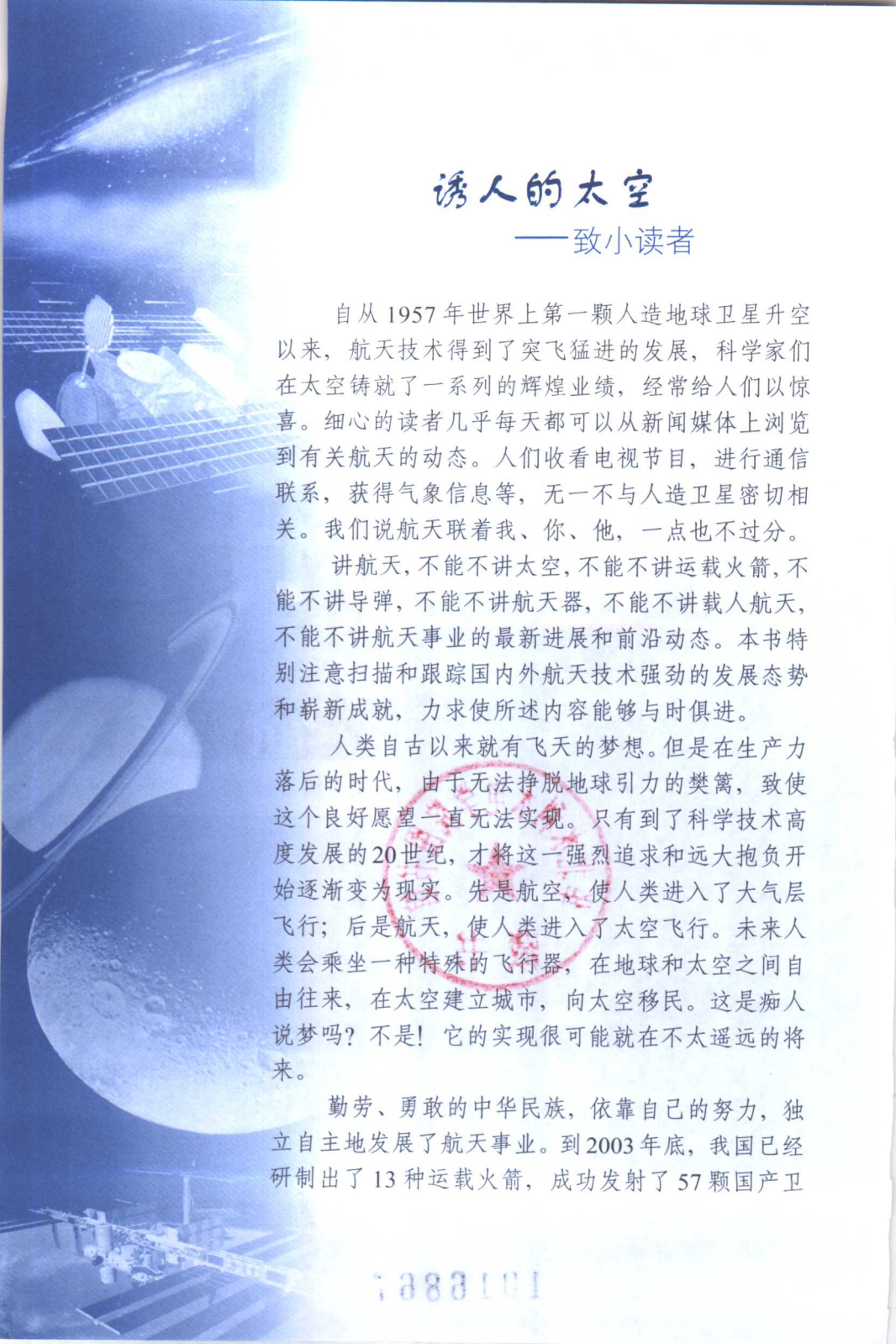


020592/05

4

新世纪出版社

1016867



诱人的太空

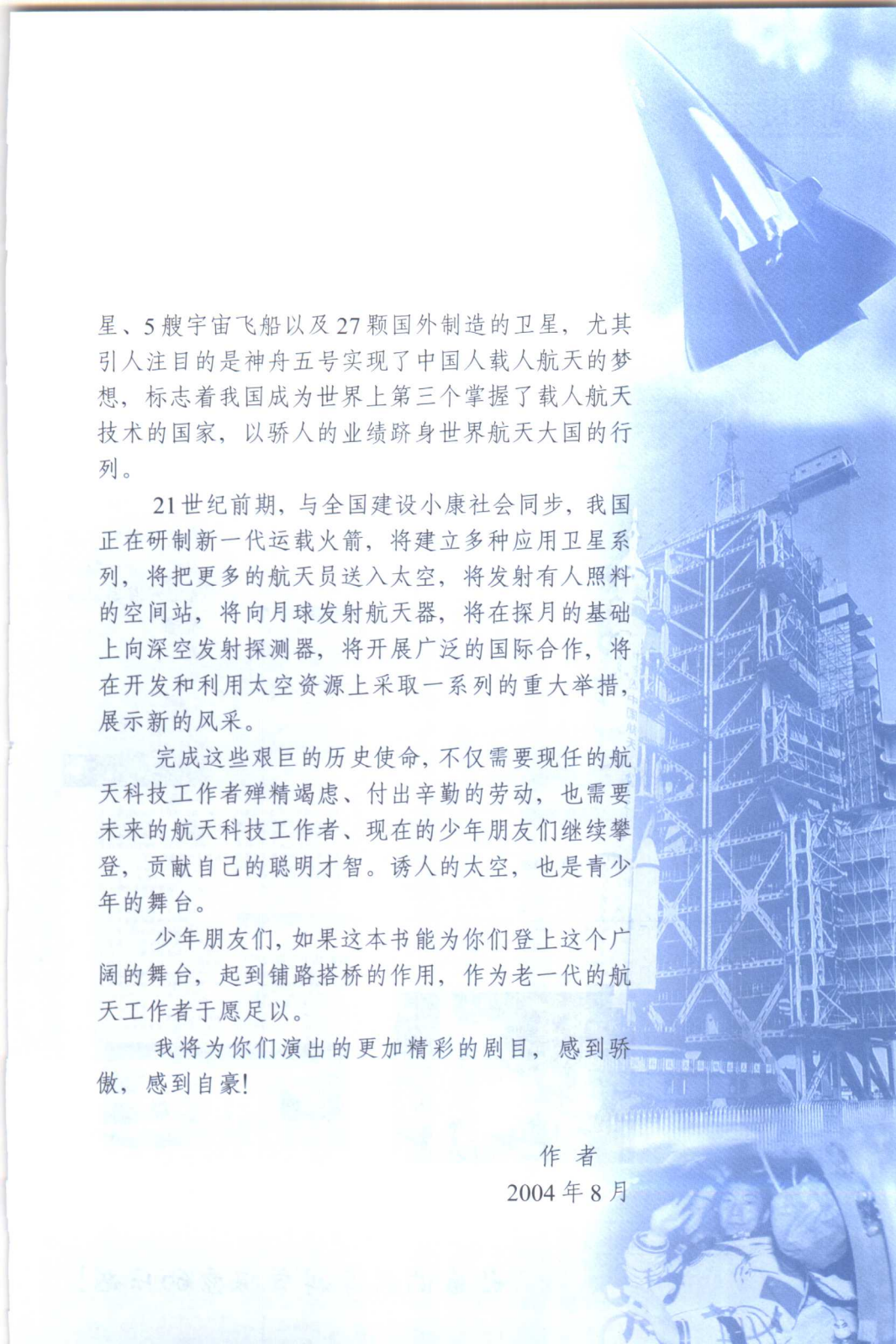
——致小读者

自从1957年世界上第一颗人造地球卫星升空以来，航天技术得到了突飞猛进的发展，科学家们在太空铸就了一系列的辉煌业绩，经常给人们以惊喜。细心的读者几乎每天都可以从新闻媒体上浏览到有关航天的动态。人们收看电视节目，进行通信联系，获得气象信息等，无一不与人造卫星密切相关。我们说航天联着我、你、他，一点也不过分。

讲航天，不能不讲太空，不能不讲运载火箭，不能不讲导弹，不能不讲航天器，不能不讲载人航天，不能不讲航天事业的最新进展和前沿动态。本书特别注意扫描和跟踪国内外航天技术强劲的发展态势和崭新成就，力求使所述内容能够与时俱进。

人类自古以来就有飞天的梦想。但是在生产力落后的时代，由于无法挣脱地球引力的樊篱，致使这个良好愿望一直无法实现。只有到了科学技术高度发展的20世纪，才将这一强烈追求和远大抱负开始逐渐变为现实。先是航空，使人类进入了大气层飞行；后是航天，使人类进入了太空飞行。未来人类会乘坐一种特殊的飞行器，在地球和太空之间自由往来，在太空建立城市，向太空移民。这是痴人说梦吗？不是！它的实现很可能就在不太遥远的将来。

勤劳、勇敢的中华民族，依靠自己的努力，独立自主地发展了航天事业。到2003年底，我国已经研制出了13种运载火箭，成功发射了57颗国产卫

The background is a composite image. The top right shows a rocket launching with a large plume of fire. The middle right shows a complex space station structure. The bottom right shows an astronaut in a space suit floating in space.

星、5艘宇宙飞船以及27颗国外制造的卫星，尤其引人注目的是神舟五号实现了中国人载人航天的梦想，标志着我国成为世界上第三个掌握了载人航天技术的国家，以骄人的业绩跻身世界航天大国的行列。

21世纪前期，与全国建设小康社会同步，我国正在研制新一代运载火箭，将建立多种应用卫星系列，将把更多的航天员送入太空，将发射有人照料的空间站，将向月球发射航天器，将在探月的基础上向深空发射探测器，将开展广泛的国际合作，将在开发和利用太空资源上采取一系列的重大举措，展示新的风采。

完成这些艰巨的历史使命，不仅需要现任的航天科技工作者殚精竭虑、付出辛勤的劳动，也需要未来的航天科技工作者、现在的少年朋友们继续攀登，贡献自己的聪明才智。诱人的太空，也是青少年的舞台。

少年朋友们，如果这本书能为你们登上这个广阔的舞台，起到铺路搭桥的作用，作为老一代的航天工作者于愿足矣。

我将为你们演出的更加精彩的剧目，感到骄傲，感到自豪！

作者

2004年8月

点击板块

解答e时代我们遇到的或将要遇到的高新科技方面的问题。

34 科技与科学为什么

怎样提高能源效率?

世界上各个国家, 处在不同的经济发展阶段, 同样是产生 1000 美元的国内生产总值, 各国所消耗的能源, 差别是很大的。

经济学家“发明”了一个指标, 叫做“能源强度”, 作为衡量能源效率的一个“显示器”, 能源强度, 指的是“产生 1000 美元的国内生产总值所消耗的能源”, 人们也用 1 亿美元 GDP 消耗的能源, 对各国的能源消耗率进行比较。

下面, 让我们对中国和美国的能源利用效率作一简要的比较。

1998 年, 我国产生 1 亿美元的国内生产总值, 要消耗 12.03 万吨标准煤。在那一年, 产生 1 亿美元的国内生产总值, 美国仅消耗 3.42 万吨标准煤。这就是说, 在 1998 年, 为了获得同样的国内生产总值, 我国消耗的能源, 是美国的 3.5 倍。

20 年来, 我国节能工作取得显著成绩。在这 20 年中, 节能主要是通过产业结构调整实现的。从上边的比较可以看出, 尽管我国能源利用效率有所提

我国亿元国内生产总值的能耗

年份	1980	1990	1995	2000
国内生产总值 (亿元)	806.4	16848	5478	8947.2
能源消费总量 (万吨标准煤)	26082	66131	13113	138060
亿元能耗量 (万吨标准煤)	8.33	3.92	2.24	1.47

1998 年我国能源利用效率与世界对比

国家	1 亿美元 GDP 消耗能源 (万吨标准煤)
中国	12.03
美国	3.42
日本	1.67
印度	10.26
俄罗斯	29.35

高, 但是与发达国家相比, 仍有很大差距。

提高能源效率, 包括提高能源生产效率、能源转化效率和能源使用效率这三个方面。

什么是提高能源生产效率? 就是, 我们需以较少的投入获得一次能源更多的产出, 例如, 掌握煤炭、石油、天然气的开采效率。

什么是提高能源转化效率? 有时, 我们需要把某一次能源转化成一、二次能源, 然后加以利用, 比如, 把煤炭经能源转化发电, 再把太阳能的能量转化发电, 然后利用电能为人服务。这时, 我们希望转化成的能量尽量多, 比如, 用更少的煤炭发出同样多的电能。

什么是提高能源使用效率? 就是当我们使用某种一次或二次能源做某种事情时, 尽量用更少的能量做更多的事。比如两台电视机, 性能都相同, 耗电 120 瓦的一台就比耗电 130 瓦的那台能源使用效率高。

有现场感照片。

各色小栏目
有名词解释、名人名言、知识卡片、科技与社会等等。

链接板块
与点击板块相关的扩展知识、历史背景、科学人物以及新闻热点等等。

35 科技与科学为什么

瓦特: 成功在于高效率

人们一直传说, 瓦特 (1736~1819 年) 发明并完善了蒸汽机, 这是人类历史上最伟大的发明之一。瓦特并不是第一个发明蒸汽机的人, 实际上, 在瓦特之前, 蒸汽机早已出现了。1705 年, 英国人纽康门设计制造了第一台蒸汽机, 纽康门蒸汽机很受煤矿主的欢迎, 但这是

纽康门蒸汽机存在很大的缺点, 就是效率低, 它消耗的燃料太多。

1763 年, 格拉斯哥大学数学系的纽康门蒸汽机出了毛病。那时, 瓦特在书馆里修理仪器设备的工。他刚开始修理这台机器, 通过查阅资料, 请教专家, 分析问题, 他找到了纽康门蒸汽机效率低的原因。1782 年, 瓦特发明了新型的蒸汽机, 经过实验的改进, 蒸汽机的效率大大降低, 只有纽康门蒸汽机的 1/4, 具有较高效率的瓦特蒸汽机受到用户的欢迎, 迅速地在工业界推广应用, 第一次工业革命也开始了。

1807 年英国工程师富尔顿

36 科技与科学为什么

我们从小要讲效率!

我们从小学课程, 接触各种物理知识的时候, 就会知道, 人类的生存与发展都有赖, 比如, 我们做算术题算得快, 用笔一面就的快了。这多好啊! 而另一样可以打草稿! 一

(1765~1815 年) 建造了以蒸汽机为动力的“克罗斯福号”轮船, 定期在纽约的哈得孙河上航行, 而 19 世纪 30 年代, 欧美的内河航运、海洋航运就发展起来了。1825 年英国开始修建铁路, 铁路运输就在欧美流行。为了纪念瓦特的贡献, 后来人们以瓦特作为功率的单位。

在我们的生活中, 只要仔细想想, 有很多提高效率使用效率的事例。你家的台灯, 是哪种类型的? 现在的台灯, 有好多是自动给亮度控制的。有人在睡觉时走, 它就灭了, 过几分钟它又自动亮。到睡醒再去睡, 你走到哪里, 灯就亮了; 你走开以后, 灯又自动熄灭。以往那种“长明灯”不见了, 它的使用效率提高了许多倍, 提高效率, 有很大、很大的潜力!

历史画面或科技知识的示意图。

让我们共享科学探索的乐趣!

此为试读, 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

目 录

❑ 什么是人类的第四环境?	10
✎ 太阳系空间	12
✎ 恒星系空间	13
✎ 宇宙空间	14
❑ 怎样战胜引力飞向太空?	15
✎ 轨道高度、环绕速度及环绕周期	17
✎ 具有第三宇宙速度的“先驱者”和“旅行者”	17
❑ 火箭是怎样飞上天的?	18
✎ 现代航天学奠基人	20
✎ 现代火箭的始祖——V-2火箭	21
❑ 什么是现代火箭?	23
✎ 多级火箭	25
❑ 为什么说航空与航天是两大技术门类?	27
✎ 航空与航天也有相通处	30
❑ 中国航天事业取得了哪些辉煌成就?	31
✎ 打破核讹诈	34
✎ 钱学森的胆识	35
❑ 什么是导弹?	36
✎ 导弹家族	38
✎ 战斧巡航导弹	40
❑ 什么是导弹试验?	42
✎ 使用部队训练发射试验	44
✎ 我国第一次向太平洋发射导弹试验	45
✎ 屠守锷的一哭一笑	45
❑ 导弹是怎样发射的?	47
✎ 导弹发射井摇身变豪宅	49
✎ 洲际弹道导弹改做运载火箭	49
❑ 人类为什么要载人航天?	51

✎ 世界上最早的载人飞船——东方号·····	53
✎ 飞天嫦娥第一人·····	54
✎ 年龄最大的航天员·····	54
❑ 为什么要研制航天飞机? ·····	56
✎ 可部分重复使用的航天器·····	58
✎ 暴风雪号航天飞机的命运·····	59
❑ 航天飞机为空间事业做出了哪些重要贡献? ·····	60
✎ 美俄航天器空间大对接·····	62
❑ 哥伦比亚号为什么在返回时爆炸? ·····	63
✎ 挑战者号的悲剧·····	65
✎ 坎坷航天路·····	66
❑ 为什么要建设国际空间站? ·····	68
✎ 卫星电话送抵国际空间站·····	71
✎ 累人的太空行走·····	72
❑ 空天飞机为什么被称为改变未来的重要发明? ·····	74
✎ 空天飞机研制的难题·····	76
✎ 美国研制的空天飞机·····	77
❑ 我国载人航天为什么首先选择宇宙飞船? ·····	78
✎ “神箭”——长征二号F·····	80
✎ 飞船回收难于上青天·····	81
❑ 为什么说神舟号宇宙飞船起点高? ·····	83
✎ 神舟六号将于2005年升空·····	85
✎ 杨利伟遨游太空·····	86
❑ 神舟号宇宙飞船有何独特之处? ·····	88
✎ 神舟号比联盟号体积还大·····	90
❑ 为什么说太空旅游将不再是梦? ·····	91
✎ 日本的飞天计划·····	93
✎ 德国的太空宾馆·····	93
❑ 卫星都沿着什么样的轨道在飞? ·····	95
✎ 采用最多的椭圆形轨道·····	97
✎ 我国的第一颗人造卫星——东方红一号·····	98
✎ 各国的第一颗人造卫星·····	99

❑ 极轨道卫星为什么能覆盖全球?	100
☛ 铱星移动通信系统	102
☛ 铱星的发射	104
❑ 太阳同步轨道为什么应用广泛?	105
☛ 太阳同步轨道卫星——实践五号	107
☛ 不同凡响的长征四号运载火箭	107
❑ 地球静止轨道为什么被视为宝贵的太空资源?	109
☛ 我国发射了哪些静止轨道卫星?	110
☛ 怎样发射静止轨道卫星?	111
❑ 为什么要观测空间碎片?	113
☛ 庞大的空间垃圾场	115
☛ 如何规避空间碎片的袭击	116
❑ 我国为什么要研制新一代运载火箭?	117
☛ 我国新一代运载火箭有什么特点?	119
☛ 美国的低成本新型运载火箭	120
❑ 中国航天将有哪些重大进展?	122
☛ 建立多种卫星系列	123
☛ “零窗口”发射探测一号卫星	124
❑ 为什么动物成为航天的先行者?	125
☛ 首游太空并为之“捐躯”的莱伊卡	127
☛ 我国的动物火箭试验	128
❑ 我国植物太空育种取得了哪些成果?	129
☛ 太空种子结出丰硕果实	131
☛ 太空栽培粮食和蔬菜	133
❑ 为什么乌鸡蛋成为我国动物太空育种的首选品种?	134
☛ 太空蛋孵出小鸡	135
☛ 难能可贵的开端	136
❑ 质子—K是一种什么样的运载火箭?	137
☛ 世界第一颗人造卫星飞天的地方	139
☛ 第一颗人造卫星的故事	140
❑ 联盟号火箭为何突然爆炸?	141
☛ 不幸失事的光子—M卫星	143

✎ 世界上最繁忙的航天发射场·····	143
❑ 通信卫星为什么本领不凡? ·····	145
✎ 中国的通信卫星·····	147
✎ 任新民发火·····	148
❑ 气象卫星如何观天象? ·····	149
✎ 我国的两种轨道气象卫星·····	151
✎ 欧洲的气象卫星·····	152
❑ 为什么称地球资源卫星为太空勘察员? ·····	153
✎ 中巴两国共同研制的地球资源卫星·····	155
✎ 神奇的资源卫星·····	156
❑ 海洋卫星能为人类做什么事情? ·····	157
✎ 海洋一号卫星·····	159
✎ 美国的海洋卫星1号·····	160
❑ 侦察卫星为什么备受“重用”? ·····	161
✎ 照相侦察卫星·····	163
✎ 防范导弹袭击的预警卫星·····	164
❑ 人类是怎样登上月球的? ·····	165
✎ 阿波罗号飞船·····	167
✎ 土星号运载火箭·····	168
✎ 苏联的探月活动·····	169
❑ 怎样在月球上找水? ·····	170
✎ 月球勘探者撞月找水·····	172
✎ 撞月找水为何失败? ·····	173
❑ 人类将怎样开发月球? ·····	174
✎ 中国绕月探测工程启动实施·····	176
✎ 到月亮上淘金去! ·····	176
✎ 无稽之谈的炸月说·····	177
❑ 水手10号在水星发现了什么? ·····	178
✎ 信使号再探水星·····	180
❑ 金星的“面纱”是怎样揭开的? ·····	181
✎ 金星是个大温室·····	183
✎ 破解更多的金星之谜·····	184

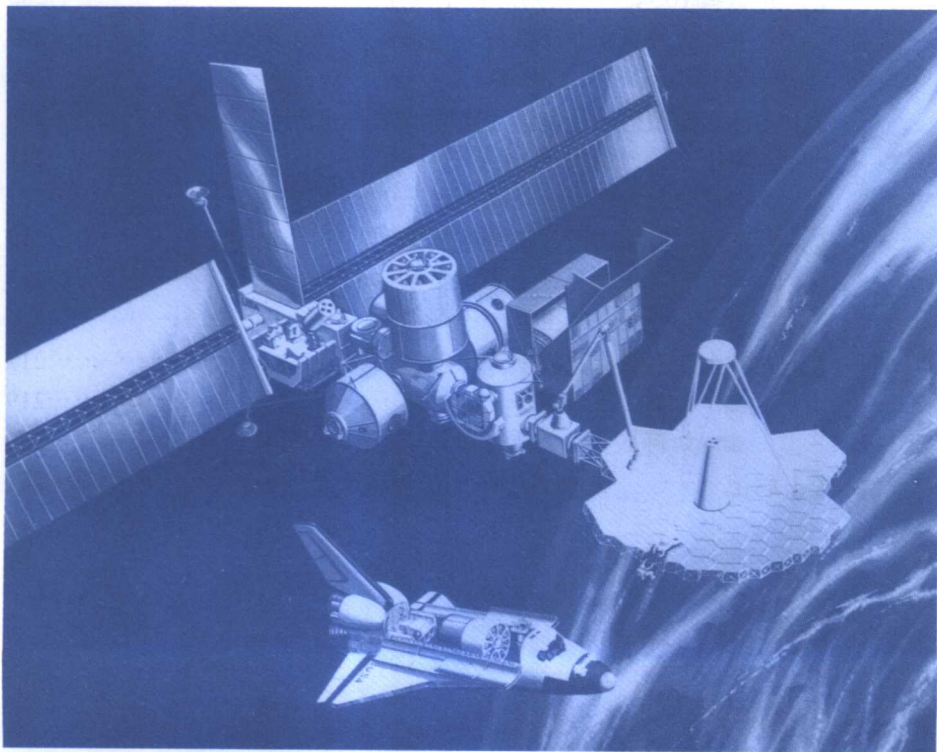
❑ 海盗号怎样登陆并探测火星？	185
☛ 火星陨石带来的生命信息	187
❑ 为什么 36 日内探测器争先恐后奔火星？	188
☛ 猎兔犬 2 号火星车	191
☛ “勇气”和“机遇”两兄弟	192
❑ 为何选择伽利略号撞木星“自杀”？	194
☛ 木卫二上可能有生命吗？	196
☛ 木卫二与南极冰下湖	197
❑ 如何揭开木卫二生命之谜？	198
☛ 探测木星星系的意义	200
❑ 土星探测有何新发现？	202
☛ 卡西尼号到达土星	203
☛ 探测有大气层的土卫六	204
❑ 先驱者 10 号、11 号为什么引人注目？	205
☛ 访问木星和土星的第一批使者	207
☛ 地外文明，你在哪里？	208
❑ 为什么说旅行者号创造了空间技术上的奇迹？	209
☛ 成功的探测	211
☛ 矫健的宇宙深空远航	212
❑ 目前对小行星进行了哪些航天探测？	213
☛ 日本探测器欲上小行星取样	215
☛ 小行星也有卫星	216
❑ 为什么要对彗星进行航天探测？	217
☛ 探测哈雷彗星	219
☛ 如何把彗星物质带回地球？	220
❑ 后记	221

什么是人类的第四环境？

我们从报纸杂志刊登的文章中，经常可以看到海洋被称为人类的第二环境或人类生存的第二空间。那么什么是人类的第一环境呢？还有没有第三环境和第四环境呢？

要回答这个问题并不难。人类的社会生产活动范围不断扩展，已经从陆地到海洋，从海洋到大气层，从大气层到达了宇宙空间。在1981年召开的国际宇宙航行联合会第三十二届大会上，陆

人类的第四环境





地、海洋、大气层和宇宙空间就分别被称为人类的第一、第二、第三和第四环境。

作为人类的第四环境的宇宙空间，是地球稠密大气层以外的广袤无垠的空间区域。地

球稠密大气层的厚度，从地面到高空仅有100千米~120千米的距离，这个区域就被定义为人类的第三环境。出了这个范围就进入宇宙空间。也就是说，稠密大气层的顶端是宇宙空间的下限。而宇宙空间是没有上限的，它可到达无穷远的宇宙深空。

虽然地球稠密大气层以外的区域已属于太空范畴，但是它在一定范围内还是以地球作用为主要影响因素。这个范围就称为地球空间。地球空间可按地球引力作用范围或地球磁层所及范围来确定。若按地球引力作用范围来定，其半径距地球中心约93万千米；若按地球磁层所及范围来定，其半径距地球中心约6.5万千米。一些国际组织还规定，距地球等于或大于地一月距离38.44万千米的空间称为深空。有时还把地球赤道上空35786千米高的静止轨道及其以下的空间称为近地空间。掌握这些基本常识，对了解发射地球空间航天器极有帮助。

地球是人类的摇篮。人类决不会永远躺在这个摇篮里，而会不断探索新的天体和空间。人类首先将小心翼翼地穿过大气层，然后再去征服太阳系空间。

——（俄）齐奥尔科夫斯基





太阳系空间

浩渺无垠的太空里有什么？这还得由近及远，从地球所在的太阳系说起。

太阳系以内的空间可分为行星空间和行星际空间。行星空间是指九大行星各自引力的

作用范围或各自磁层所及范围。按照距离太阳的远近从里向外排，九大行星依次为水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星和冥王星。它们都有各自相应的空间，且彼此大小不同。

行星际空间是太阳系行星空间外的空间，其半径距太阳约60亿千米。由于范围很大，科学家常采用天文单位来衡量各

行星到太阳的距离。一个天文单位为地球到太阳的平均距离1.496亿千米。这样一来，各行星绕太阳运行的平均距离就是如下天文单位：水星0.378；金星0.723；地球1；火星1.524；木星5.203；土星9.539；天王星19.182；海王星30.058；冥王星39.44。

由于各行星本身拥有的空间很小，太阳系内的空间绝大部分是行星际空间。

有些天文学家猜想，在冥王星外面还存在第十



太阳系



银河系

大行星,但直到目前仍未发现。这样太阳系空间只能以九大行星的活动范围来界定了。由于距离太阳越远,太阳的引力越小,故而行星绕日运行也是距离越远速度越小。

当前人类的航天活动,主要是在太阳系空间尤其是地球空间。



恒星系空间

太阳系以外的空间,可分

为恒星际空间、恒星系空间和星系际空间等。由于这些空间范围浩瀚无边,科学家借用每秒30万千米的光速,把光在一年中走过的路程 9.46×10^{12} 千米作为一个距离单位,称作一光年,来进行度量。

恒星际空间是指恒星之间除恒星空间外的空间。太阳作为一颗恒星,其恒星空间就是太阳系空间。这个空间范围和恒星际空间比较起来就显得很小了。如从太阳到其最近的恒星——半人马座的比邻星的距离为 4×10^{13} 千米,即4.3光年,而太阳系空间范围约60亿千

米，仅为0.015光年。至于太阳到牛郎星的距离则为16.5光年。

所谓恒星系，即通常说的星系。它是由几十亿至几千亿颗恒星以及星际物质组成的天体系统。其占据的空间范围就称为恒星系空间或星系空间。这个空间要比恒星际空间大得多，如太阳所在的银河系，约有2000亿~4000亿颗恒星，太阳只是其中的一颗普通恒星。银河系是一透镜形的系统，中间厚周围薄，直径为10万光年。太阳到银河系中心的距离为3.3万光年，并以每秒250千米的速度围绕银心运转，2.5亿年方能运行一周。直径10万光年就是银河系空间。

银河系外还有众多的星系。根据哈勃太空望远镜1998年10月的观测发现，宇宙约有1250亿个星系。其中有的比银河系大，有的比银河系小，空间大小不一。

星系际空间就是指星系之间的空间。这一空间也比星系空间大。如银河系与大麦哲伦星云最近，两者距离约17万光年。至于银河系与其他星系，则距离更远，星系际空间也就更大。

F

宇宙空间

星系在宇宙中的分布是不均匀的。它们好成群抱团。科学家们把相互之间有一定力学联系的多个星系聚集在一起组成的星系集团称为星系团或星系群。银河系所在的本星系团直径为600万光年。星系团也有星系团空间和星系团际空间。

本星系团还和50个左右的星系团构成一个巨大扁平状的天体系统，称为本超星系团，因而也就有超星系团空间和超星系团际空间。

超星系团之间不再有集群成团现象，而趋于均匀分布。比超星系团更高一级的天体层次称为总星系，即我们说的宇宙。宇宙的尺度约为120亿~150亿光年，年龄也在120亿~150亿年。现代的各种天文观测，都没有超出总星系的范围。

2003年2月12日，美国宇航局公布了探测器拍到的宇宙“婴儿期照片”。根据这张照片，科学家精确地测量出了宇宙的实际年龄是137亿年。

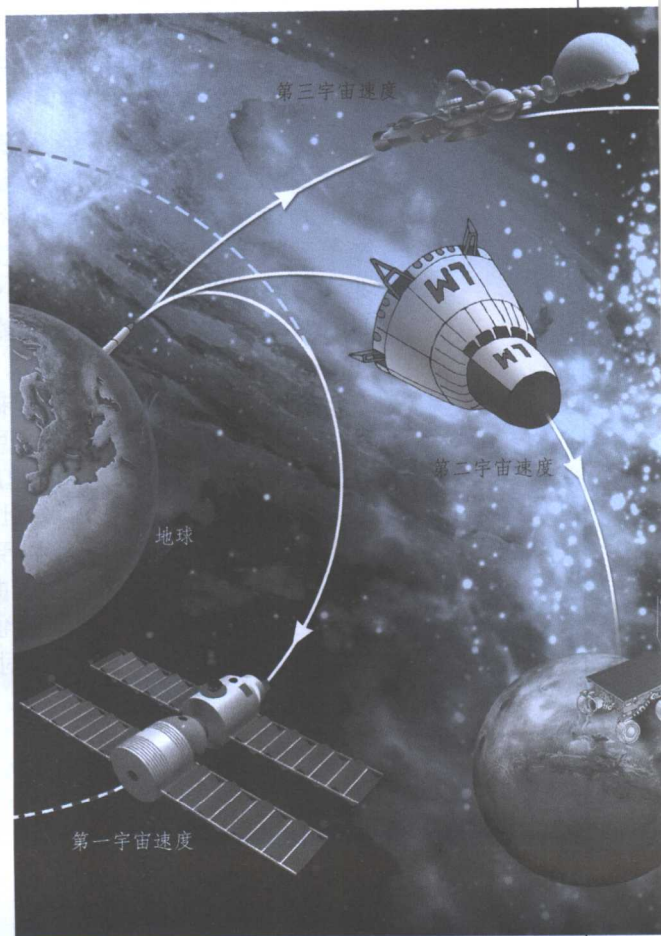
太阳和地球对我们人类来说是多么巨大，可它们在宇宙中又是多么渺小，多么不起眼啊！

怎样战胜引力飞向太空？

拥有 6 亿亿亿千克质量的地球所产生的引力，不仅抓住人类及地表一切物体不放，而且把厚厚的大气层牢牢地约束在自己周围，还将远在 38.44 万千米以外的月球也拴在身旁，使其围绕自己不停地运转。至于太阳的质量，则是地球的 33.28 万倍，其引力也是地球引力的同样倍数。

人类要飞向太空，必须战胜地球和太阳的强大引力，而战胜引力的诀窍是提高运动速度。英国大科学家艾萨克·牛顿在 1687 年出版的《自然哲学的数学原理》一书中就曾指出，让物体围绕地球旋转，利用旋转产生的离心力可以克服地球的引力，飞向太空。牛顿设想，在一座高山上架起大炮对着前方，以一定速度将炮弹平射出去，由于地球引

第一、第二、
第三宇宙速度



力作用，炮弹沿着一条曲线运动，并在到达一定距离后会降落到地面上。如果加大炮弹速度，其射程就相应地向远处延伸。当炮弹速度加到足够大的数值时，它就能克服地球引力而围绕地球作圆周运动；当炮弹速度大于这一数值时，它就以发射位置为近地点绕地球作椭圆运动；当炮弹速度再大到一定数值时，它就脱离地球空间而到行星际空间漫游。

那么这个速度得多高呢？科学家们早就计算出来了。

第一宇宙速度 v_1 。人造航天器沿地球表面作圆周运动时必须具备的速度，也叫环绕速度。不计大气阻力和地球自转的影响，可以计算出 $v_1=7.9$ 千米/秒。

第二宇宙速度 v_2 。当人造航天器超过第一宇宙速度 v_1 达到一定值时，就会脱离地球的引力场而成为围绕太阳运行的人造行星。这个速度就叫做第二宇宙速度，亦称逃逸速度。不计大气阻力和地球自转的影响，可以计算出 $v_2=11.2$ 千米/秒。地面航天器获得这样的速度即能沿一条抛物线脱离地球。

第三宇宙速度 v_3 。从地球表面发射人造航天器，飞出太阳系，到浩瀚的银河系中漫游所需要的最小速度，就叫做第三宇宙速度。不计大气阻力和地球自转的影响，可以计算出 $v_3=16.7$ 千米/秒。地面发射的航天器在充分利用地球公转速度情况下获得这一速度后即可沿双曲线轨道飞离地球，到达距离地心93万千米处时便脱离地球引力，在太阳引力作用下运行。它相对太阳的轨道是一条抛物线，最后将飞离太阳系。

... 