

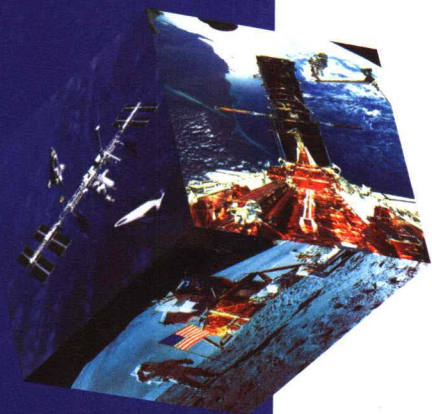


世界科普画廊

走向太空

ZOUXIANG TAIKONG

浙江教育出版社



世界科普画廊

走向太空

ZOUXIANG TAIKONG

浙江教育出版社



国家“九五”出版规划重点图书

世界科普画廊
走向太空

浙江教育出版社出版发行

(杭州市体育场路347号 邮编: 310006)

杭州海洋电脑制版有限公司制版

杭州市清泰立交桥碑亭路8号

利丰雅高印刷(深圳)有限公司印刷

开本: 889×1194 1/16 印张: 8.5 字数: 170000

印数: 00001~10000

1997年11月第1版 1997年11月第1次印刷

ISBN 7-5338-2791-0/G·2777 定价: 45.00元

序 言

科技的进步，始终是人类的一件大事。没有科技的发展，就没有我们今天的一切。当我们享受着今天的科技成果的时候，我们不应该忘记，人类是从蒙昧中走过来的。我们尤其要注意，把人类漫长的科技发展历史告诉青少年，让他们懂得获得知识的重要性。

每一个人的成长，都经过了从无知到有知的过程。列宁有一句名言：“学习，学习，再学习。”如果没有知识，一个人就不会走向成熟，就不会成为有用之材。知识的增长，就是能力的扩大。一个人如此，一个民族、一个国家，也是如此。只有当一个人掌握了更多、更先进的知识时，他才可能拥有发现和改造自然的更大能力，也才可能对人类有更大的贡献。

在我们这样一个有着古老文明历史的发展中大国，学习和掌握科学知识，显得尤为迫切和重要。让我们的青少年，特别是在基础教育阶段的学生，多了解一些人类科技发展的历史和现状，多积累一些知识，学会用科学的眼光去看待世界，用科学的方法去把握世界，对我们国家未来的科技发展，是有着重要的战略意义的。

一种好的科普图书，将使人终身受益。在一个人的成长过程中，在他的知识积累阶段，一部好书会对他的一生产生影响。因此，每一个科学工作者，都希望能够多出版一些好的科普读物，都希望我们的青少年能够遇到对他一生都产生良好影响的书籍。

科普图书已经日益受到人们的重视，国内正在出现科普图书的出版热潮，这是一件大好事。《世界科普画廊》的出版，将为人们提供一个良好的选择机会。这套丛书以生动、优美的编撰形式，比较系统完备地介绍了人类科技各个领域的历史发展知识，是目前国内适合青少年阅读的一套较好的科普图书。

中国科学技术协会主席
中国科学院院长 周光召

一九九七年六月

世界科普画廊

科学顾问	周光召 艾国祥	赵忠尧 陈 颢	方智远 耿庆国	王 选	严陆光
审 阅	袁正光 (以下按姓氏笔画排列)			刁福山	韦志棣
	邓希贤	安锡培	李天锡	吴凤维	何述章
	张开逊	张祖刚	周孟津	钮庆珠	倪 挺
	凌惟侯	黄东冬	韩志泉	傅炳辰	裴 莉
	魏凤文				

世界科普画廊 · 走向太空

撰 稿	林 千	鲍学超	程 栋	霍用灵	刘树勇
资料翻译	廖 原	张 燕	高月琴	张宏洁	诸 菁
	蒋 华	蒋 勇	陈 扬	刘晓丹	朱晓玲
	李文炎				
装帧设计	王大川	凌云茹	曾国兴		
责任编辑	郑德文				
美术编辑	王大川				
责任出版	温劲风				

永恒的诱惑



宇宙永远充满着谜，充满着对人的不可抗拒的诱惑。每当我们遥望夜空的时候，我们不免要想：月球是什么样子？太阳上怎么会有大爆炸？彗星从哪里来，又到哪里去？银河以外的深层空间曾经和将要发生什么？等等。从童年开始我们就常常这样对自己说：如果我有一天能到天上看看该多好。

当然，不是每一个地球上的人都有可能去太空的。可是，每一个人都可以自由地幻想。当那些最初展开幻想的双翅自由飞翔的人们，为人类的理想去探索的时候，我们大多数人并不能理解他们所做努力的意义。只是在他们的努力已经成为全体人类现实生活的一部分的时候，我们才多多少少了解了他们。对于这些前人，我们应当永远抱有深切感激的心情。同时，我们也应该更多地运用我们自由想象的力量憧憬地球人类的未来。

这本书尽可能收集了有关人类探索宇宙的事迹，介绍了20世纪在这个方面的重要发现和成果，尤其是较多展示了空间技术领域里的种种技术手段。人类的21世纪将是一个高新技术起主宰作用的年代，中国的青少年尤其不能对此无知。另外，20世纪内的重要的天体物理事件，这里也都有所涉猎。在绚丽多彩之中也有惊心动魄。我们既然生活在地球上，就与生俱来地关心我们自己居住的这颗星球。同时，我们也好奇地去搜寻地球之外的文明世界。我们越是了解宇宙之谜，就越是感受到地球人类的孤独，就愈发急切地想要借助技术手段去飞越茫茫无边的星际空间。然而，我们目前还不能不经常自问：我们能做到吗？

1977年8月20日，“旅行者”2号空间探测器发射升空。12年之后，也就是1989年8月24日，它在探访了海王星之后飞出太阳系，一直飞向宇宙深空。在这个探测器上有一张可以保存10亿年的镀金唱片，它录制了代表地球文明的各种声音，包括有中国古曲《高山流水》。人们期待这个探测器能有一天为地外文明的某个族类发现，进而从这张名为《地球之声》的唱片上知道我们的存在。这张唱片的开始有这样一段话：

“这是一个来自遥远的小小星球的礼物。它是我们的声音、科学、形象、音乐、思想和感情的缩影。我们正在努力使我们的时代存留下来，使你们能了解我们生活的情况。我们期待有一天解决我们面临的问题，以便加入到银河系的文明大家庭中来。这个‘地球之声’是为了在这个辽阔而令人敬畏的宇宙中寄予我们的希望、我们的决心和我们对遥远世界的良好祝愿。”

当然，我们并不知道我们将要期待多久。我们只是相信，为了地球人类的后代子孙可以生生不息地延续下去，我们必须努力。

所以，这本书不仅仅是知识的介绍。

假如在这本书传播的很多年中，它能意外地遇到哪怕一个足以和这本书中的前辈并列的人的话，那将是我们所有人的幸运。

目 录

从梦想到现实

远古时代中国的美丽想象

中国古人对月球的朦胧认识

中国人发明了火箭

利用火箭飞行的中国工匠

揭示行星运动三大定律的开普勒

牛顿的思考

解放人类的三个宇宙速度

印度与英国的战争发展了火箭技术

儒勒·凡尔纳与他惊人的科幻描写

威尔斯描述的月球历险故事

没有进过大学的“航天之父”

为人类航天奠定理论基础

一生取得200多项飞行专利的人

戈达德的著述和实验

世界第一枚液体燃料火箭发射成功

奥伯特提出空间火箭点火公式

“复仇使者”V-2火箭

美国人为冯·布劳恩欢呼

从顽童到博士

“头脑财富”的巨大价值

震惊世界的新闻

人类历史上的第一颗人造地球卫星

人类首次绕地球飞行

第一艘宇宙飞船

永载史册的尤里·加加林

把人类送出地球

火箭与导弹的区别

发射人类第一颗卫星的火箭

功勋卓著的“质子”号火箭

“质子”号火箭著名的发射活动

可回收的“能源”号运载火箭

“大力神”式火箭有多大力量

1 美国的王牌火箭“土星”号 20

1 “丘比特”C型火箭意外获胜 21

2 欧洲空间局的“阿丽亚娜”火箭 21

2 中国“长征”1号火箭 22

3 中国“长征”2E号捆绑式火箭 22

3 中国“长征”3号甲火箭 23

4 **人造地球卫星的故事** 25

4 人造卫星是怎样分类的 25

5 利用哪些数据测得卫星位置 26

5 卫星返回技术是怎么回事 27

6 通信卫星 27

7 国际通信卫星 28

8 国内通信卫星 28

9 地面站由哪些部分组成 29

9 开创新时代的“辛康”号卫星 29

10 “晨鸟”号的特殊功劳 30

10 气象卫星 31

12 预见灾难的神奇的眼睛 32

12 美国最早的气象卫星 32

13 侦察卫星 33

14 侦察卫星图片的回收 33

14 导弹预警卫星 34

14 地球资源卫星 35

14 地球资源卫星的用途 35

15 空间遥感 36

16 中国“资源”1号卫星 37

“资源”1号的任务 38

17 海洋监视卫星 38

17 导航卫星 38

18 “子午仪计划”的重大突破 39

19 “导航星”全球导航定位系统 40

19 **太空中的勇士们** 41

20 宇航员的挑选和训练 41

目 录

美国宇航员怎样受训	42	第一座空间站“礼炮”1号	68
太空中的日常生活设施	43	第二代空间站“礼炮”6号	69
宇航员的太空舱生活	44	第三代空间站“和平”号	69
纺织女工出身的宇航员	45	空间天文台——哈勃太空望远镜	70
列昂诺夫实现人类首次太空行走	45	哈勃太空望远镜的8台高精尖设施	71
科马罗夫殉难	46	空间垃圾	71
长期太空失重生活对人体的影响	47	星空中的遐想	73
美国政府的航天器应急方案	48	中国古代的星象划分	73
怎样实施宇航员紧急救护	49	现代星象图的早期创始	74
美国国家航空航天博物馆	50	南天星座的形成	75
12~15岁儿童的宇航中心	51	1800多年前的中国大天文学家	75
莫斯科郊外的卫星街	52	西方的“天文学之父”伊巴谷	77
20世纪人类的伟大科学成就	53	托勒密和巨著《大综合论》	78
美国总统宣告：“把1个美国人送上月球”	53	比欧洲历法早300年的《授时历》	79
“徘徊者”号的先期探险	53	推动了地球的哥白尼	79
选择了在月球上的8个降落地	54	第谷和“天堡”天文台	80
“阿波罗”登月飞船	54	蒙冤300年的伽利略	82
向月球飞奔而去	55	行星运动三定律的发现者开普勒	83
在空旷宁静的月面上降落	56	准确预见彗星的哈雷	83
阿姆斯特朗划时代的一小步	57	“恒星天文学之父”赫歇耳	84
航天飞机	59	发现海王星的勒威耶和亚当斯	85
航天飞机的广泛用途	60	20世纪最有影响的天文学家亨利·罗素	86
“哥伦比亚”号航天飞机首航	60	物理学的伟大革命者阿尔贝特·爱因斯坦	86
顺利进入预定轨道	61	描述宇宙秘密的史蒂芬·霍金	89
“哥伦比亚”号防热瓦脱落	61	宇宙辉煌	90
“哥伦比亚”号倒着绕地球飞行	62	太阳	90
“哥伦比亚”号热控制器失灵	63	太阳的质量有多大	91
飞行36圈后安全返回地面	63	太阳是在缩小吗	91
震惊世界的“挑战者”号失事	64	太阳黑子	91
“挑战者”号的遇难宇航员	66	黑子的本影和半影	92
空间站	66	中国最早记录了太阳黑子	92
空间站的七大用途	67		

目 录

太阳黑子的活动规律	92	冥王星	113
太阳的帽子 —— 日冕	93	彗星	114
不可思议的现象	94	彗星由哪几部分构成	115
冕洞的特点	94	从2000多年前的古墓中发现的	
最大的日珥高达157万千米	95	彗星图	115
月球是怎样演化的	95	威廉皇后的绣图	116
陨星大规模袭击月球	96	彗星的周期	116
月球上的“海洋”	97	卡洛琳·苏梅克的偶然发现	116
月球上的大陆和山脉	98	天文学家预言彗木相撞	117
月球上的环形山	98	“苏梅克—利维”9号彗星撞击	
月球环形山的形成	99	木星	117
奇异的月面辐射纹	99	陨石	119
月球上的天空	100	中国人对陨石的认识比欧洲人	
月球真是一片死寂吗	100	早2000多年	120
水星	101	法国科学院闹出笑话	120
水星上没有一滴水	102	20世纪最大的陨石雨	120
金星	103		
火星	103		
惊人的火星地貌	105		
火星大尘暴	106		
可以容纳1300多个地球的木星	107		
木星的真面貌	107		
木星大红斑是什么东西	108		
土星	108		
土星的构造	109		
土星共有多少个环	110		
探测器新发现的土星环	110		
天王星	110		
天王星的环带是怎样发现的	112		
“旅行者”2号的新发现	112		
海王星	112		
围绕太阳公转1圈164.8年	112		
海王星也有环带	113		





从梦想到现实

远古时代中国 的美丽想象

牛郎织女的故事已在中国民间广泛流传。牛郎与织女相爱，王母娘娘以触犯天规的罪名，把牛郎发配凡间。织女私奔人间与牛郎结为夫妻，王母娘娘又气又恨，派天兵捉回织女。牛郎用箩筐挑着一对儿女，一路追赶，王母娘娘用玉簪划出一条滔滔天河，将他们分隔两岸。从此，每逢农历七月初七夜晚，牛郎织女在桥上相会。

故事中的天河就是银河。银河西有四颗星构成一把织梭，它们旁边有颗青白色的亮星就是织女星。银河东有颗白而透黄的亮星是牵牛星，两旁各有一颗小星，好像扁担两头挂着两个箩筐。其实，牵牛与



▲ 中国敦煌石窟中的飞天壁画。



▲ 从中国长沙马王堆汉墓中出土的帛画《嫦娥奔月图》。

织女两星相距有16光年之远，即约相隔150万亿千米，一夜之间是无法团聚重逢的。牛郎织女的传说反映了古人对星际航行的渴望。

中国古人对月球的朦胧认识

中国民间另一个美丽传说是嫦娥奔月。嫦娥奔月的图像早在2000年前的长沙马王堆汉墓的帛画上就有描绘。

美丽的嫦娥是射下九个太阳的英雄羿的妻子，因偷吃了长生不老丹，就飞进了月宫。她住在广寒宫里，只有捣药的玉兔和砍伐桂树的吴刚陪伴

她。每年农历八月十五日，嫦娥步出广寒宫，遥望人间。

这个传说反映了古代中国人对月球构造的朦胧认识，也可以说是人类最早的登月向往。

中国人发明了火箭

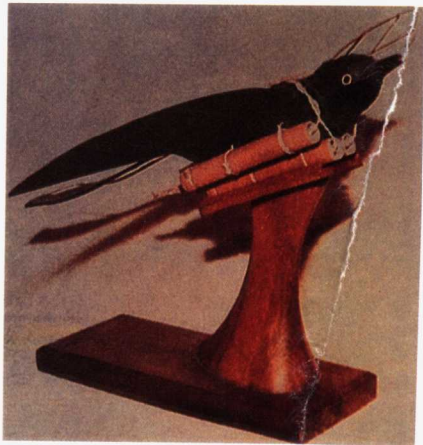
古代火箭离不开火药，火药最主要成分是硝石。从《神农本草经》中得知，硝石被当作药品最早出现在中国的秦汉时期。五金、八石、硝石、三黄是炼丹术士常用的原料。如将硝石和三黄混合共炼，必然引起爆炸。在秦汉之后，随着炼丹业的兴起，爆炸事故频频发生。人们对爆炸现象进行大

量研究后，发明了火药。10~13世纪，战事频繁，火药被用于战争。火药的配方和工艺都有改进，促成了既能喷射燃烧，又有一定爆炸作用的火药武器的诞生。

利用火药进行喷气推进，最早起源于1163~1189年南宋。当时的爆竹俗称“高升”或“双响”，它利用火药第一次爆炸的反推力升到空中，然后再引爆另一部分发出声响。南宋时期还流行一种烟火，叫“起火”或“流星”，是在火药筒上捆一根细竹竿。如在“起火”前端加一个箭头，尾端装上箭羽，那就成了地道的利用喷气推进的火箭。

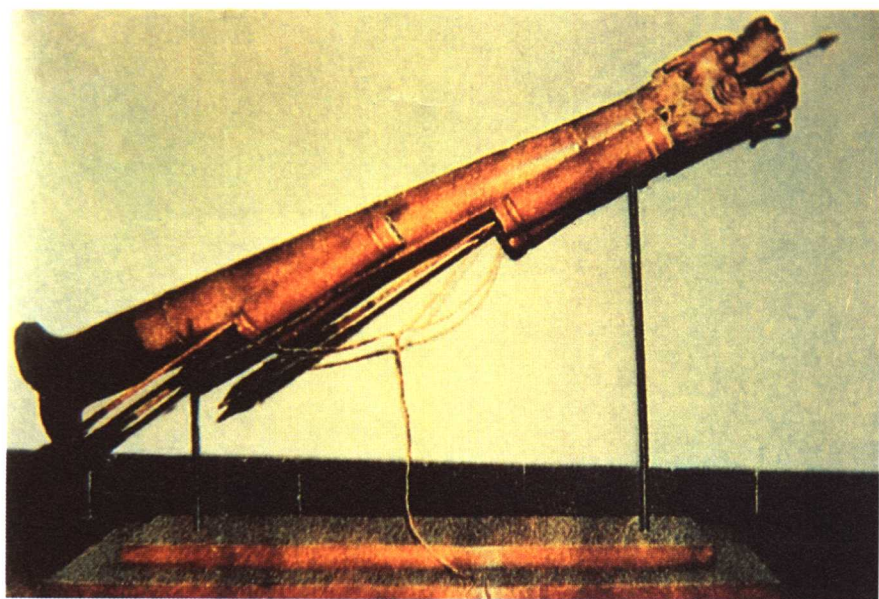
明代是中国古代火箭的全盛时期，火箭武器种类繁多，著名的有震天雷、神火飞鸦、飞空砂筒、火龙出水等。神火飞鸦利用4支“起火”的推力升空，飞行几百米，在将落地时，鸦身内火药点燃爆炸，用以焚烧敌营。火龙出水也是利用4支“起火”推进飞行，当“起火”就要燃完时，龙腹中的火箭被引燃飞出，射向目标。

▼ 中国古代用于战争的神火飞鸦。



后一种古代火箭，在原理上已与现代二级火箭十分相近。所以，明代火箭在技术上已有相当大的突破。13世纪以后，中国的火药和火箭制造术沿着丝绸之路渐渐传入印度、阿拉伯等国家。

▼ 中国古代的火箭，它是利用火药筒内火药燃烧的反推力向前运动的。



利用火箭飞行的 中国工匠

14世纪末，中国明代有一位叫万户的人。据说万户原是一名木匠，擅长工艺技术，后来在军营中参加改进各种作战工具。万户和军营中的工匠们从当时在军中广泛使用的火箭得到启发，设计制造了一种称作“飞龙”的火箭。这种火箭前后两端分别是木质雕刻的龙头龙尾，用引信点燃后，可飞行约1000米的路程。

这一天，在一座山坡上，万户试图利用“飞龙”火箭作空中飞行。军中工匠们将一把椅子安放在一个木制构架上，构架四周绑上47支火箭，万户坐在椅子内，两只手各握着一只大风筝。他打算等火箭升空后，就利用这两只大风筝带着自己在空中飞行。随着火箭发出的轰响，“飞龙”将万户送

上天空，但不久就坠落到山脚下，万户为这次飞行献出了生命。

万户作为世界上利用火箭进行飞行的第一人而名垂千古。在将近500年后的1959年，科学家在月球背面发现了一座环形山，并以万户的名字命名，以纪念这位人类飞行的先驱。美国火箭专家赫伯特·基姆在其《火箭与喷气发动机》这一名著中记载了万户的事迹。

揭示行星运动三大 定律的开普勒

1571年12月27日，开普勒生于德国符腾堡。16岁时，开普勒进入蒂宾根大学，1594年，在担任中学教师期间，潜心天文探索，并在1596年出版了《宇宙的神秘》一书。此书受到天文学家第谷的赏识。1600年，开普勒应邀到布拉格天文台工作，成为第谷的得力助手。第谷逝世后，开普勒利用遗留

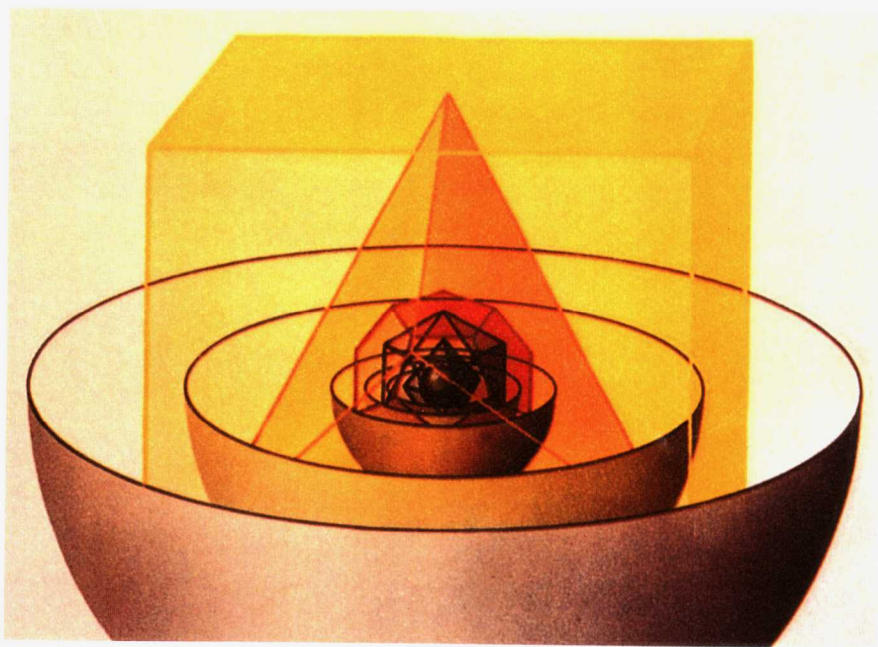
▼ 中国的工匠万户，是最早为人类飞行献身的人之一。





▲ 开普勒是第一个研究行星围绕太阳运动轨道的天文学家。开普勒验证了太阳(而不是地球)是太阳系的中心。他的最伟大的发现是行星沿着椭圆形的轨道,而不是圆形的轨道运动。

的大量资料,结合天文观测作出了惊人的发现:行星运动轨迹不是圆,而是椭圆,并且运行速度不匀。1609年,开普勒在《新天文学》中,发表了著名的行星运动第一和第二定律。第一定律把太阳的位置精确标定在椭圆焦点上,各行星都在椭圆轨道上绕太阳运行。第二定律也叫“面积定律”,在形式上揭示了行星与太阳的连线在相等时间内扫过的面积相等,这在本质上阐明了行星离太阳近则快,远则慢的不匀速性。1619年,开普勒在《宇宙和谐论》中发表了行星运动第三定律,即行星绕太阳公转周期的平方等于轨道半长轴的立方。开普勒三定律,不论是自然界的星球,还是人造的天体都必须严格遵循。这为现代宇宙航行奠定了理论基础。



▲ 开普勒试图将行星轨道与他的这幅图联系起来。他认为圆的半径与行星轨道的半径成正比。但他的观点并不成功。

牛顿的思考

引力是宇宙航行最大的障碍。克服引力究竟需要多大的能量,或者说,飞行器在突破引力束缚时所需要的最低速度是多少?对此做出最好回答的是英国物理学家、经典力学鼻祖伊萨克·牛顿(1642—1727)。

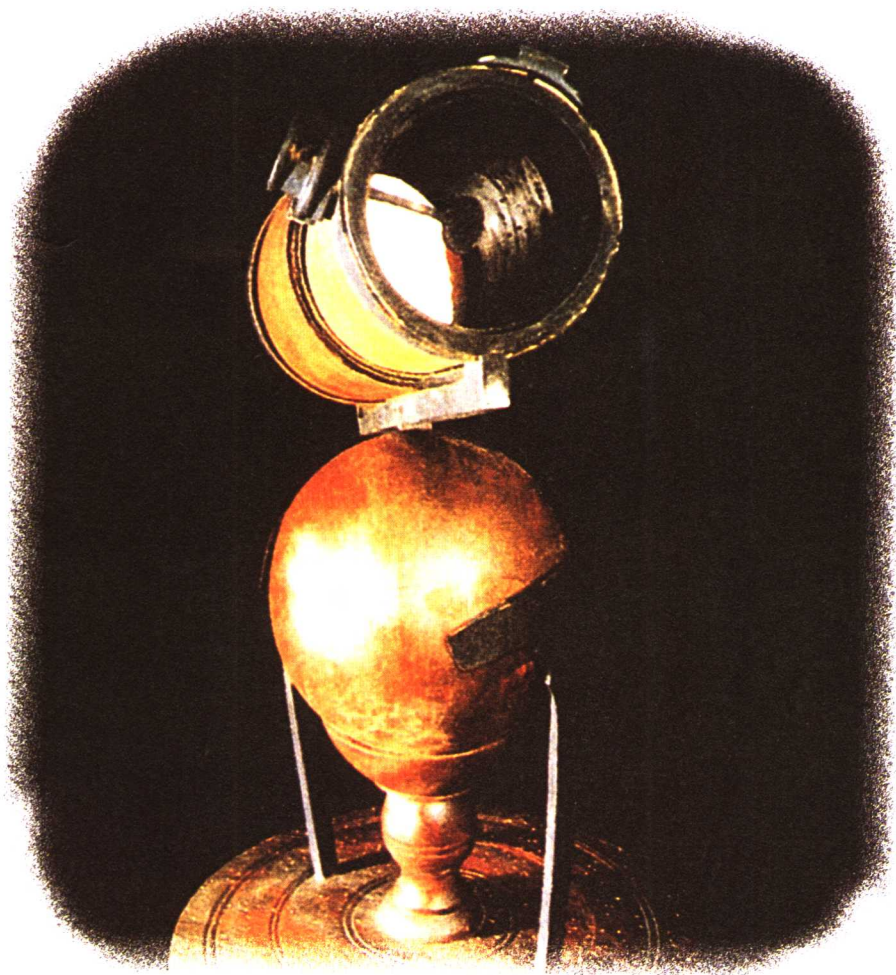
▼ 英国著名物理学家牛顿



1665~1667年间,在故乡沃尔斯索普村,牛顿已经在思考引力的问题。他分析了哥白尼的日心说和开普勒的三定律,进而提出了精辟见解:行星为何绕着太阳运转而不脱离?行星速度为何距太阳近就快,远就慢?离太阳越远的行星,为何运行周期就越长?牛顿认为产生这些现象的根本原因就是太阳具有巨大无比的吸引力。

解放人类的三个宇宙速度

经过一系列的实验、观测和演算,牛顿发现太阳的引力与它巨大的质量密切相关。牛顿进而揭示了宇宙的普遍规律:凡物体都有吸引力;质量



▲ 牛顿制造的反射望远镜。他对望远镜作了改进，使得人类观测天体的精度得以大大提高。

越大，吸引力也越大；间距越大，吸引力就越小。这就是经典力学中重要的定律之一，称为万有引力定律。

根据牛顿的发现，可确定克服地球引力、飞向太阳系和飞出太阳系所需的最低速度。它们分别为7.9千米/秒、11.2千米/秒和16.6千米/秒，并依次命名为第一、第二和第三宇宙速度。牛顿不但验证了前辈们的成果，而且为发射未来空间运载工具的最低推力或速度下限值，提供了精确而权威的科学依据。

印度与英国的战争 发展了火箭技术

18世纪中叶，印度军队用铁皮代替纸层制成药筒，改善了火箭的结构，使它能承受火药产生的巨大的燃烧压力，这个改进使火箭的射程超过了1000米。印度人在与英法的战争中大量使用过这种火箭。曾在印度作战过的英国军官康格雷夫，对印军的火箭作了进一步改善，使火箭最大射程达到了3000米左右。1805年，康格



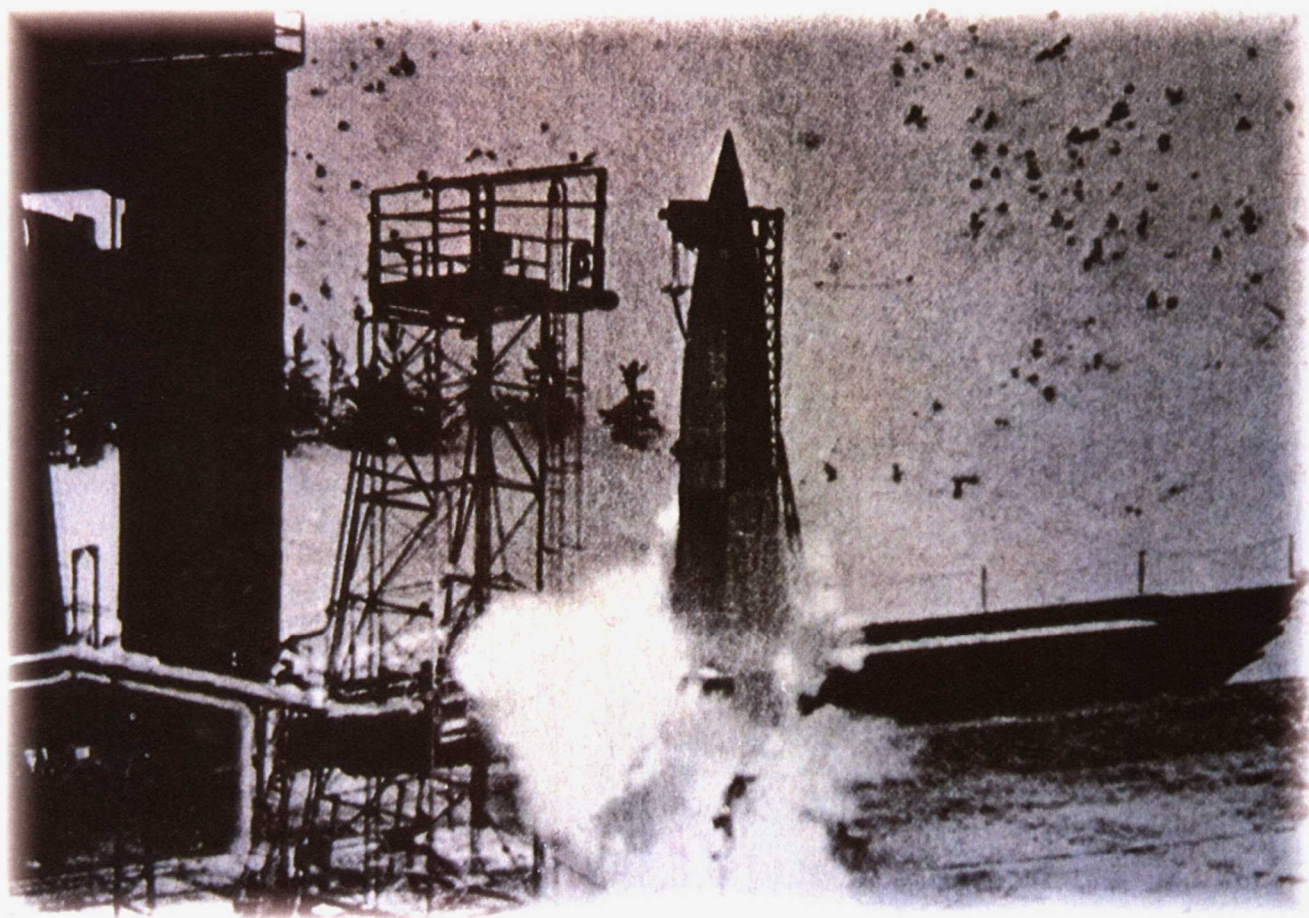
▲ 法国飞行员和发明家罗贝尔·埃斯诺特·佩尔泰尼第一个采用“星际航行”这个名称。

雷夫在法国布洛涅战役中，用一枚重2.72千克，射程约2000米的火箭打退了敌军的包围。战争使停滞了几世纪的火箭技术有了长足的进步，并跨入了现代火箭的大门。

儒勒·凡尔纳与他 惊人的科幻描写

儒勒·凡尔纳(1828～1905)生于法国南特，从小对航海有浓厚兴趣，系统地研读过数理化专著。1865年发表小说《从地球到月球》，1870年发表续集《环绕月球》，这两本小说几乎是现代“阿波罗”登月工程的原始性预演。

在莱特兄弟发明飞机前的50年，在凡尔纳作品中就出现了直升飞机。他还在著作中把电视称为“电声像机”。霓虹灯、自动人行道、空调、摩天楼、导弹、坦克、潜艇、飞机，这些20世纪的奇迹也早在他的



▲ 第二次世界大战推动德国科技界对火箭的研究。1943年10月4日，佩内明德发射场成功发射了A 4型液体燃料火箭。

故事中出现。现代潜艇之父西蒙·莱克在自传中的第一句话就是：“儒勒·凡尔纳是我一生的总舵手。”

《从地球到月球》及它的续集《环绕月球》，讲了这样一个故事：巴尔的摩大炮俱乐部主席巴比康提议向月球发射一颗炮弹，法国探险家米歇尔·阿当建议造一颗名为“哥伦比亚”的空心炮弹，并乘坐它到月球去。巴比康、阿当和尼丘尔船长在炮弹里装了温度计、气压表、月理图和枪支弹药，又随身带上两只狗和几只鸡，乘坐由270米长的大炮发

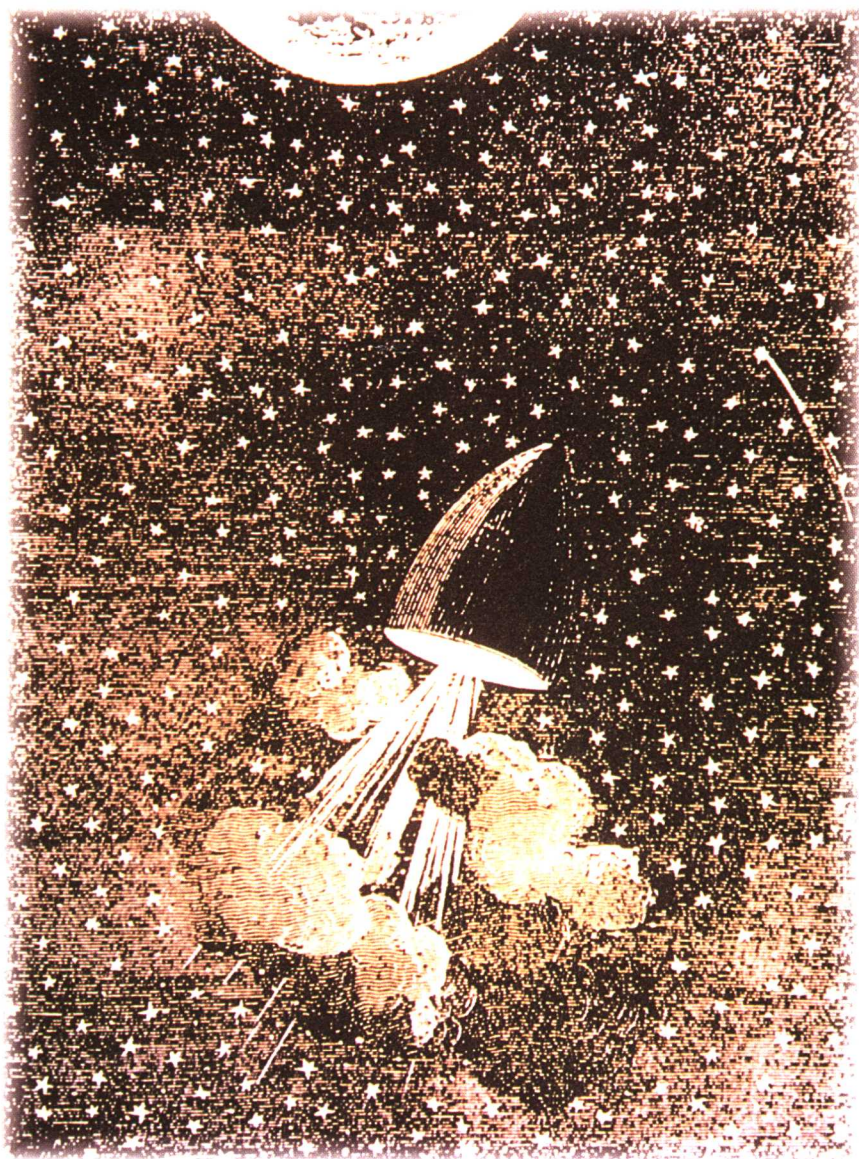
射的炮弹出发，但在途中遇到流星而偏离轨道，在离月球4500千米处绕月飞行。三位探险家利用绕月飞行的机会，仔细观测了月球的面貌，最后因炮弹速度越来越快而脱离了月球的引力范围，从而进入了地球的引力圈，终于溅落在太平洋中。三位月球探险家被美国军舰救起，受到美国人民的热烈欢迎。

1877年，凡尔纳又发表了一篇星际旅行小说《太阳系历险记》。在凡尔纳笔下，一颗彗星突然与地球相撞，地中海附近的36位居民被带到彗星

上，从此开始了太阳系的漫游。在上尉塞尔瓦达克带领下，战胜了重重困难，途经了土星、木星等天体，终于在两年后趁彗星与地球再次相遇的机会，重返地球。经过近一个世纪之后，人们惊奇地发现，儒勒·凡尔纳小说中的主人公飞向月球的出发地坦帕城，竟然距今天卡纳维拉尔角的肯尼迪航天中心不远。

威尔斯描述 的月球历险故事

英国的威尔斯(1866～



▲ 凡尔纳的科幻小说《从地球到月球》的插图。

1946)也是一位出类拔萃的科幻小说家。他的第4部科幻小说《星际战争》发表于1898年,书中描述了火星入侵地球的场面。毒气、火箭以及相当于激光的“热线”,这些当时并不存在的东西在威尔斯的笔下被描绘得惊心动魄。

威尔斯于1901年出版的《首先登上月球的人们》,叙述

了人类探测太空的故事。科学家凯沃研制了一种可以摆脱万有引力的物质,用它制成一个飞球。贝德福是凯沃的好朋友,两人一起乘坐飞球前往月球。在离开飞球外出探险时,飞球被迅速生长的月球植物遮蔽。他们还与月球人发生了激烈的遭遇战。在摆脱追捕后,两人分头寻

找飞球。凯沃不幸再次被月球人追击抓获,贝德福在严寒的夜晚倍受饥寒,奄奄一息。后来,贝德福找到飞球返回了地球。

凯沃受到月球王的接见,永远地留在月球上。威尔斯描述的引人入胜的情节,极大地渲染了人类向往宇宙航行的热情。他还对宇航中必然会遇到的失重、软着陆和飞船在海面溅落等一系列技术问题作出了正确的预见。

没有进过大学的 “航天之父”

齐奥尔科夫斯基生于1857年9月5日。他的家乡是俄罗斯梁赞,家境清贫。他9岁时,因患猩红热并发症,双耳几乎失聪。12岁那年,他的母亲离开人世。耳聋和贫困使他没有能力上学。他只得利用父亲的几本自然和数学书籍自学中学课程。他研究气体的运动,1881年写成了《气体理论》和《生物机体力学》两篇论文。后一篇论文获得了俄国生物学家谢契诺夫的高度评价,他因此被选为物理化学协会的会员。十月革命后,齐奥尔科夫斯基研究了喷气式飞机的飞行原理,并提出了燃气涡轮发动机的新方案及飞行器在行星表面着陆的理论。在这期间,他发表了450篇论文及专著,特别是1929年提出的多级火箭构造设想。这一富有创见的构想,为研制克服地球引力的运载工具,提供了依据。1935年9月