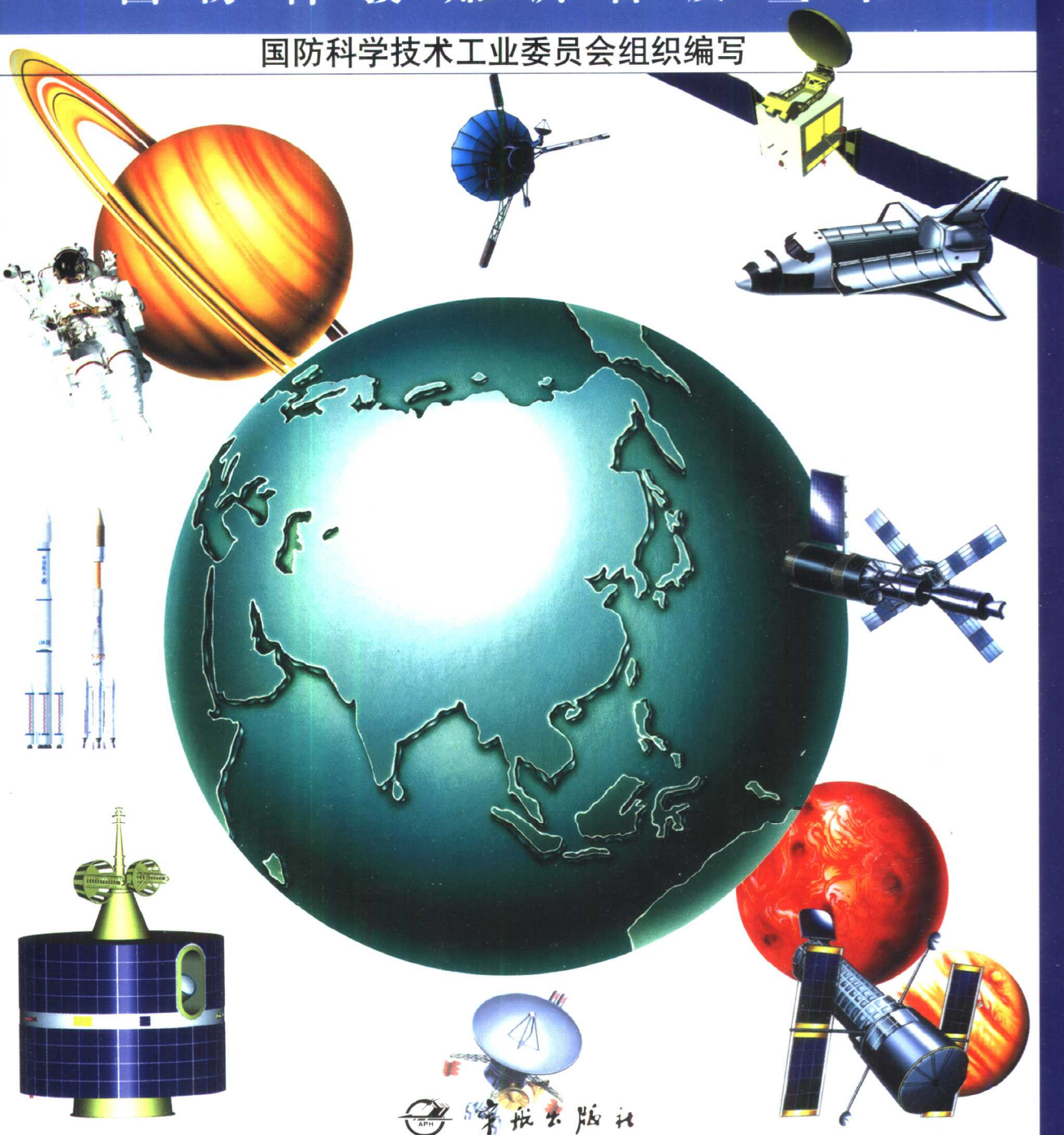


GUOFANG KEJIZHISHI PUJICONGSHU

航天

国防科技知识普及丛书

国防科学技术工业委员会组织编写



国防科技知识普及丛书

航天

栾恩杰 总主编



宇航出版社

图书在版编目(CIP)数据

航天/栾恩杰总主编.-北京:宇航出版社,1999.9

(国防科技知识普及丛书)

ISBN 7-80144-280-6

I.航… II.栾… III.航天-技术-基本知识-画册 IV.V52-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 39593 号

宇航出版社出版发行

北京市和平里滨河路 1 号(100013)

发行部地址:北京阜成路 8 号(100830)

零售书店(北京宇航文苑)地址:北京海淀大街 31 号(100080)

北京通天印刷厂印刷

新华书店经销

1999 年 9 月第 1 版 2000 年 1 月第 2 次印刷

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 14.75 字数: 120 千字

印数: 6001 ~ 14000 册 定价: 50.00 元



強大的國防是和平的堅強保障

劉華清

一九九九年十二月

《国防科技知识普及丛书》

编审委员会

主任: 栾恩杰

副主任: 于宗林

编审委员: (以下按姓氏笔划为序)

马之庚	王礼恒	王德臣
叶金福	刘高倬	孙忠惠
李定凡	张彦仲	吴伟仁
陈小津	郭宝柱	郭瑞霞
高志强	徐玉明	夏国洪
黄平涛	穆占英	

编辑委员会

总主编: 栾恩杰

副总主编: 高志强 吴伟仁

编辑委员: (以下按姓氏笔划为序)

王庆人	仇伟立	刘悦
成森	孙家辉	任源博
陈惠民	胡星光	郭瑞霞

办公室成员

成森 刘悦 刘云峰
王骁琳

联合编写单位

原子能出版社

宇航出版社

航空工业出版社

中国船舶工业综合技术经济研究院

兵器工业出版社

《国防科技知识普及丛书·航天》

主审: 王礼恒 夏国洪

副主审: 王俊峰

技术顾问: 陈德仁 刘承熙 张庆伟

主编: 郭瑞霞

副主编: 仇伟立 王庆人

编写人员: 仇伟立 王庆人 刘杭

出版人员: 肖沛雨 李之聪

总 序

放眼全球,和平与发展成为主要潮流,但当今世界并不太平。第二次世界大战以后,尽管在较长时期大战没有打起来,但各种局部战争从未间断过。面对复杂、多变的国际形势,以及高科技武器的不断出现,我们更加深切地认识到:人类化干戈为玉帛、铸剑为犁的时代还远远没有到来。强权政治还在大行其道,弱小民族仍在备受欺凌。无情的现实提醒我们:努力提高国防科技水平、加强国防科技工业建设、坚定不移地增强国防实力是多么重要!

我国国防科技工业创建已近50年。回首新中国建国初期,我国物质技术基础十分薄弱,科学技术与工业水平相当落后,综合国力不强而又屡遭敌对势力禁运、封锁。在当时那种情况下,毛泽东同志高瞻远瞩,确立了积极防御的战略。党中央、国务院和中央军委果断决策,独立自主、自力更生地发展我国国防科技工业,建成了包括核、航天、航空、兵器、船舶、电子等行业的独立完整的国防科技工业体系,完成了从常规武器到尖端武器的许多研制任务,大大增强了国防实力。国防科技工业战线上的广大科技人员、干部和工人埋头苦干、无私奉献,以自己的聪明才智为确保我国的独立与安全、争取和平的建设环境作出了重大的贡献。邓小平同志指出:“如果六十年代以来中国没有原子弹、氢弹,没有发射卫星,中国就不能叫有重要影响的大国,就没有现在这样的国际地位。”这一切都使我们深深感到:国防科技工业战线几十年来的成就来之不易,老一辈无产阶级革命家的战略决策何等英明!

1999年是中华人民共和国建国五十周年,也是人类即将跨入二十一世纪具有特殊意义的一年。国防科工委组织编写《国防科技知识普及丛书》奉献给广大读者,一是迎接世界新科技革命的挑战,贯彻“科教兴国”的发展战略,亟需提高全民科技素质。提高全民科技素质离不开科普工作,把国防科学技术知识较为系统地、准确地介绍给读者,普及科技知识,反对伪科学的歪理邪说,是我们工作在国防科技工业战线的同志们的义不容辞的责任;二是作为国防科技工作者,我们感到有一种历史赋予的责任:要向祖国人民汇报国防科技工业战线几十年来艰苦奋斗的历程和取得的成就,深入进行爱国主义教育,不断增强国防观念;三是希望《国防科技知识普及丛书》的面世,能使更多的青少年读者提高科技情趣,认真学习科技知识,立志投身到国防科技工业战线上来,像老一辈国防科技工作者那样,为祖国更加繁荣强大而继续拼搏。

愿广大读者从《国防科技知识普及丛书》中汲取知识的力量,感受历史的辉煌。

刘 积 斌

一九九九年八月十九日

卷首语

近年来,在电视屏幕上频频出现的中国火箭成功发射卫星的镜头,一方面使观众充满了喜悦和自豪,一方面又激起了无数观众的好奇心:什么是航空、航天、宇宙航行?什么是导弹、火箭?它们之间有什么区别、又有什么联系?火箭为什么能在没有大气的空间飞行而飞机却不能?人造卫星和人们的日常生活有什么关系?人类去火星干什么?多年来显得颇为神秘的中国航天事业是怎样发展起来的?……

《国防科技知识普及丛书·航天》很高兴能较为系统、准确地回答这些问题。

本卷开篇,从中国古代火箭讲起,把人类数百年来发展航天技术的历史画面一幅幅重现。创业篇讲述新中国的导弹与航天事业是怎样起步的。导弹、运载火箭、卫星各篇中,中国航天事业几十年的历程和成就历历在目;相关的科技知识和国外的主要进展将使读者大开眼界。终篇,则把人类已经取得的载人航天成就和航天活动的未来展现在读者面前。

相信读者在读完本书后会掩卷沉思:航天技术并不神秘,但它是迄今人类取得的全部高科技成果的结晶;人类进军宇宙的每一步是多么艰辛,而开发宇宙的前景又是多么美好灿烂!

相信读者更会为中国航天已经跻身于世界先进行列而感到无比自豪;同时也会深深体会到:在21世纪即将到来之际,我们还必须用精良的高科技武器,包括各种导弹武器和军事航天器来确保国家的独立与安全,粉碎任何分裂祖国的图谋。

中国人民是不可战胜的!掌握了先进的航天技术的中国人民更是不可战胜的!中国人民也真诚地希望:下个世纪的航天技术能更多地造福于人类社会,而不是用于战争。

2

16

30

80

122

176

目 录

太空梦



创业



导弹



运载火箭



人造地球卫星



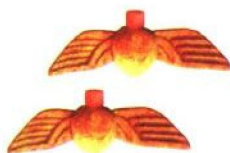
飞向太空



中国 —— 火箭的故乡

中华民族有充足的理由为自己祖先的智慧感到自豪——中国是火箭的故乡。这里所说的火箭，不是指用弓弩射出的、箭头上绑着燃烧物的火箭，而是指靠自身喷气向前推进的、与现代火箭推进原理相同的火箭。据史书记载，中国产生喷气推进的火箭的年代应不迟于12世纪，距今已有800余年。

名为“一窝蜂”的中国古代军用火箭，是用木制桶状发射器安放32支绑附火药筒的箭矢，再用总药线将32支箭连在一起。作战时，将它埋在地，点燃总线，箭犹如蜂群飞出，杀伤敌人。火药燃烧产生的喷气推力代替了弓弦产生的弹力，喷着火焰的火箭想必速度更快、射程更远、更具杀伤力。



原始的火箭弹——震天雷炮，靠自身装药燃烧推进，记载于明代史书。

明代史书上记载的军用火箭“神火飞鸦”。顾名思义，火箭外形如乌鸦，用细竹或芦苇编成，内部填充火药。鸦身两侧各装两支“起火”，“起火”的药筒底部和鸦身内的火药用药线相连。

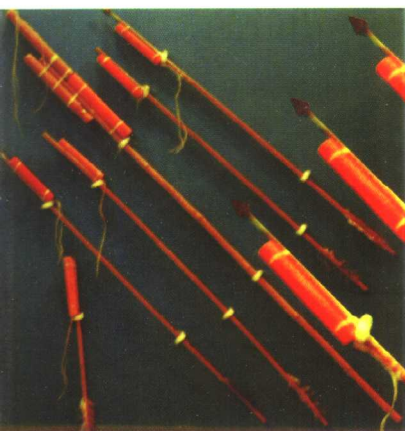


作战时，用“起火”的推力将飞鸦射至100丈开外。飞鸦落地时恰好内装的火药又被点燃，爆炸的飞鸦宛如今日的火箭弹。



各式各样的集束火箭武器，当年在阵前一定发挥过极大的威力。其中一种需要人力抬着发射。可以想象，那些怀抱着火药桶的士兵们具有何等的勇气！





用药筒将火药封闭，再捆在细杆上，名为“起火”。和平时用作喜庆活动的“烟花”，战时可以用来作联络信号。13世纪以后的中国元、明时代，火箭武器已有很大发展。到了16世纪，抗倭名将戚继光已在军中大量装备火箭。箭长5尺以上，绑附火药筒，能远射300步，倭寇见之丧胆。

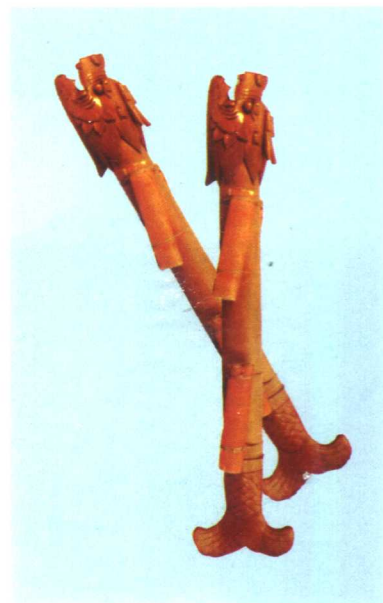


古火箭虽然结构简单，但在制造工艺上仍需十分讲究，才能成为可靠的武器。比如，要保证火箭药筒的质量，避免炸伤自己人；要解决安全贮存、运输、防潮等问题。再如，火箭串联，要保证第一级燃烧完毕时，能可靠地点燃第二级，等等。这些古老的问题，今天在制造现代火箭时仍要慎重对待。

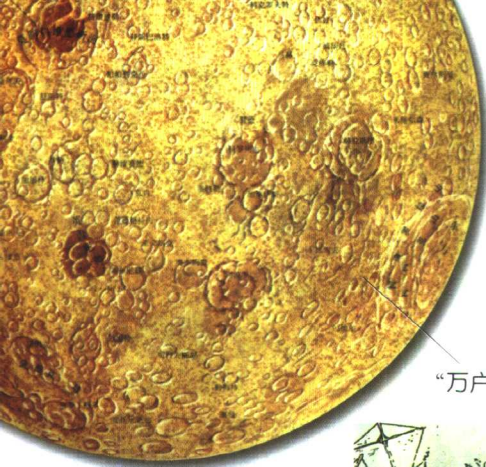


火药是中国古代四大发明之一。最早的黑色火药配方，见于被后人尊为“药王”的唐代医药学家孙思邈（581～682）所著《丹经》一书中。火药一出现，就被用于喜庆活动和军事。起初，火药只是被当作燃烧物。后来，人们发现火药燃烧时能产生大量气体，封闭在筒状物里的火药燃烧时能产生推力，火药就成了“推进剂”，能推动火箭前进。

名为“火龙出水”的军用火箭，专用于水战。竹筒制的龙内装火箭，外装“起火”。“起火”将龙身射至空中，又点燃龙身内的火箭，于是火箭再次射出。这已经相当于一种两级火箭了。



现代火箭建立在什么技术原理之上？



“万户” 环形山



相传在14世纪，中国明代的一位工匠万户进行了人类历史上第一次借助火箭的力量飞行的试验。他让助手把自己捆在坐椅上，在椅后安装47支当时最大的火箭，然后双手各持一面大风筝。万户设想，火箭同时点燃后，火箭产生的推力和风筝提供的升力将使他飞上天空。这一尝试虽然失败，却被6个世纪以后的国际航天史学家公认为人类试图利用火箭升空的首次壮举。现在看来，万户的确是进行了一次科学探索。他考虑到了升空需要推力和升力，利用了当时所能提供的最先进的技术手段，并勇敢地亲自实践直至献身。

为纪念这位先驱者，国际天文学会已将月球背面“东方海”附近的一座环形山以“万户”命名。月球背面的环形山多以世界著名的古今科学家和哲学家的名字命名，900千米宽的月面盆地“东方海”是月球上最壮观的地貌之一。万户高踞“海”边的山脊之上，永久地凝视着深不可测的宇宙，总算弥补了当年飞天壮志未酬的遗憾！



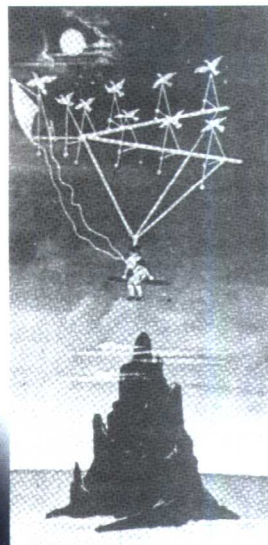
古老智慧的中华民族有丰富的想像力，隋唐时代出现在敦煌莫高窟的壁画，就描绘了仕女飞天的奇妙景象。也许负责研制军械的明代工匠万户随大军征战到过敦煌，在被飞天壁画深深吸引之后开始了他的飞天探索？

奇妙的幻想 勇敢的探索

我们祖先基于一定科学道理的大胆想像，曾给人类航天技术发展史增添了多姿多彩的一笔。时至今日，人们仍然会惊叹万户的才智和勇气；而优秀的科幻作品则具有永恒的魅力，并给几代立志献身航天的人以启迪。

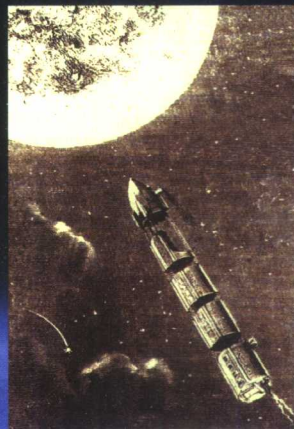


法国科幻小说大师儒勒·凡尔纳（1828~1905）在他的作品中令人惊奇地预见到许多未来的科学发明，包括人类挣脱地球引力进行太空旅行。他在1865年发表的《从地球到月球》一书中，讲述了三个探险家乘一颗空心炮弹，由一门巨炮发射升空去月球探险的故事。故事里的主人公没能到达月球，空心炮弹变成了月球的卫星，而他们的天文学家朋友则坚定地相信探险家们一定能返回地球。



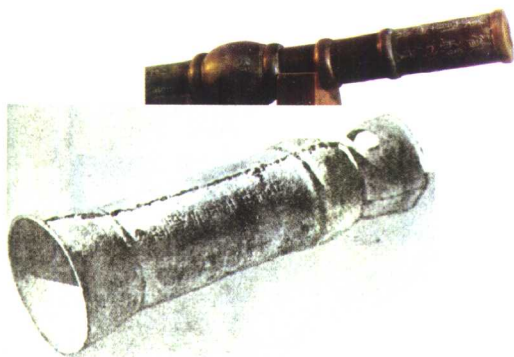
英国主教、历史学家哥德温于1638年出版了《月中人》一书，描绘了英雄冈萨雷斯去月球旅行的故事。

凡尔纳科幻小说《从地球到月球》一书的封面。探险家们乘坐的巨型炮弹由“哥伦比亚”炮发射，而美国于1981年4月发射的航天飞机也被命名为“哥伦比亚”号；书中的发射地点为佛罗里达半岛西侧的坦帕城，而半岛东侧距坦帕城约170千米处即是今卡纳维拉尔角肯尼迪航天中心。如此惊人的巧合，实在令人赞叹！





公元10世纪以来，蒙古高原上就居住着很多游牧部落。13世纪初，成吉思汗（铁木真）统一了蒙古各部族，继而攻击华北的金朝，征服俄罗斯，陷中原后又西进，攻灭中亚阿姆河下游的古国花拉子模（位于今乌兹别克斯坦共和国境内）。至1227年成吉思汗去世前，蒙古帝国已从今北京扩展到黑海。公元1241年和1257年，成吉思汗的继承者又两次西征，建立了一个横跨欧亚大陆的强盛帝国。



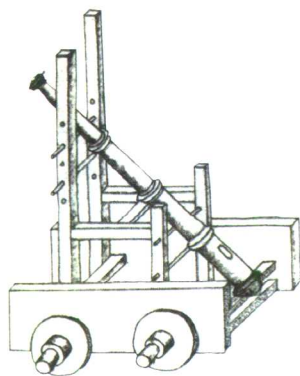
古火箭技术远传欧洲

战争是传播先进军事技术的重要途径。13世纪以后，包括中国古火箭在内的先进军械技术，开始沿各种渠道西传，远至欧洲，使只知道使用长矛、佩剑的欧洲骑士受到极大的震撼。

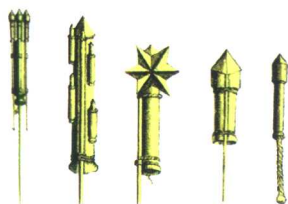
蒙古军在征战中先是领略了10世纪北宋时代以来已陆续在中原出现的火箭武器的厉害，进而缴获了一些火箭，又俘虏了专门制造火箭的中原工匠和技师以充实自己的军械制造力量。随蒙古军西征的火箭工匠们就这样成了交流军事技术的使者。



公元1260年，忽必烈即位蒙古大汗，1271年建立元朝，将金中都改为元大都作为都城。蒙古游牧民族到达中原后，面对古老灿烂的华夏文明“遵用汉法”进行统治，长期遭受战争破坏的生产力得以恢复。



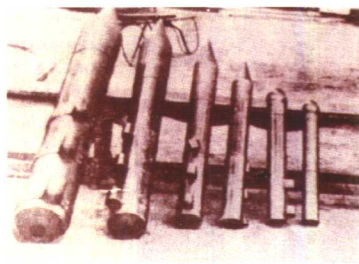
中国明代郑和的船队下西洋，许多先进技术经由印度也传入了欧洲。郑和船队是友好使者，所携带的火箭应当是用作礼仪和庆典活动的烟花而不是用作武器。中国的火箭技术在如此祥和的气氛中西传，一定给当时与我国交往的各国留下了中国人爱好和平的深刻印象。



史书载，花拉子模古国曾于7世纪前后被阿拉伯人征服，而阿拉伯又紧连欧洲。于是，一条自中国经由阿拉伯到欧洲的火箭技术传播之路就这样形成了。



英国军官康格里夫于1806年造出了军用火箭，多次用于实战。



元朝统治时期，中国成为当时世界上最强大最富庶的国家，声誉遍及欧亚非三洲。中国的罗盘、火药、印刷术等在中外友好交往中传入了欧洲。威尼斯人马可·波罗的游记激起了西欧人对中国文明的向往。可见华夏文明的西传，主要并不是通过残酷的战争。



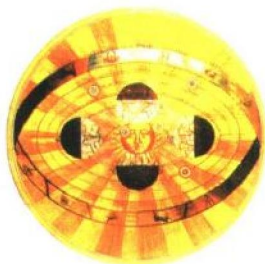
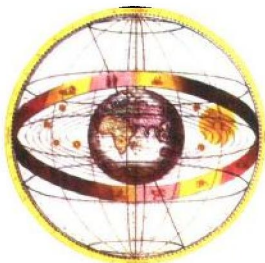
从哥白尼到牛顿：迈入正确认识宇宙的大门



哥白尼 (1473 ~ 1543)

伟大的波兰天文学家哥白尼的不朽著作《论天球的运转》提出了和基督教义格格不入的日心说，即宇宙的中心是太阳而不是地球。此前，古希腊天文学家托勒密的地心宇宙体系在天文学中占统治地位达1300年之久，而且后来得到宗教神学的支持，哥白尼学说则彻底改变了人类对宇宙的认识。哥白尼对宇宙的具体构想是：宇宙以太阳为中心，行星都附在天球上围绕太阳转动，最外层是静止的“恒星天”。这种认识显然和实际仍有很大距离，这恰好说明人类对宇宙的正确认识不是一次、也不可能是一次就能完成的。哥白尼学说使人类踏进了正确认识宇宙的大门。也可以说，人类真正进入太空的壮举，始于近500年前的“哥白尼革命”。

哥白尼的著作《论天球的运转》旧译《天体运行论》。比较起来，新译法更为准确，因为当时哥白尼认为转动的是整个“天球”，而不是单个的天体。



伽利略 (1564 ~ 1642)

意大利科学家伽利略最先把科学实验和数学分析相结合，在物理学、天文学、数学等领域作出了重大贡献，被尊为近代物理学之父。他对惯性运动和落体运动的研究，为以后牛顿创立物体运动的第一和第二定律奠定了基础。他用自制望远镜观察天体，发现了木星的4颗大卫星、月球上的山和山谷、太阳黑子以及金星位相变化等。1632年，伽利略发表《关于托勒密和哥白尼两大世界体系的对话》，支持哥白尼的日心说，触怒了罗马教廷，次年被宗教裁判所判处8年软禁。本世纪80年代初，以教皇保罗二世为首的罗马教廷正式宣布，350年前对伽利略的审判是错误的。

在伽利略去世320多年以后，乘阿波罗15号飞船登月的宇航员斯科特将一把锤子和一根羽毛带上了月球，在没有大气的月球上做了有趣的自由落体试验。结果当然是轻柔的羽毛和沉重的铁锤同时落到月面。



伽利略登上比萨斜塔做自由落体实验的传说现在无法考证，也许更多地出自故乡人民对自己伟大儿子的怀念之情。

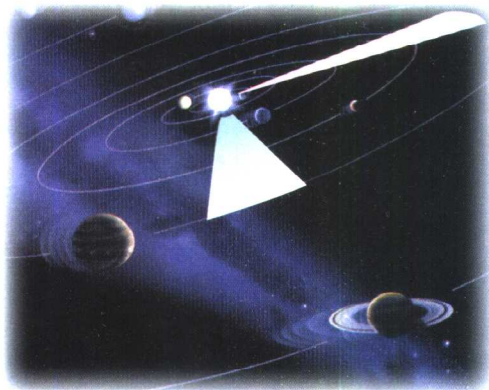


开普勒 (1571 ~ 1630)

欧洲文艺复兴时期的德国天文学家开普勒是哥白尼学说的坚定拥护者。在丹麦天文学家第谷的丰富的天文观测资料基础上，他深入研究并陆续发现了行星运动的三大定律：所有行星在围绕太阳的椭圆轨道上旋转，而太阳位于椭圆的一个焦点上（第一定律）；太阳至行星的矢径在相等的时间扫过相等的面积（第二定律）；行星公转周期的平方与它到太阳距离的立方成正比（第三定律）。特别是开普勒第二定律，对牛顿后来建立万有引力定律起了关键性的作用。行星在椭圆轨道上运动的理论使开普勒正式建立了太阳系的概念，是人类正确认识宇宙的里程碑。

【开普勒第二定律】

相等时间间隔内，太阳和运动着的行星的连线所扫过的面积相等。行星运动近日则快，远日则慢。



牛 顿 (1642 ~ 1723)

天才的物理学家和数学家牛顿于伽利略辞世的当年年末出生于英国一个农民家庭。在他出生前的近一个世纪里，由伽利略、开普勒等科学家开创的近代物理学研究为牛顿的研究铺平了道路。以他名字命名的力学三大定律和万有引力定律构成了近代物理学的基础。牛顿还是微积分学的创始人，在光学方面也有划时代的研究成果。他的《自然哲学的数学原理》是近代科学史上最伟大的著作。

【牛顿定律和万有引力定律的表述】

牛顿第一定律：一切物体在没有受到外力作用时，总是保持匀速直线运动状态或静止状态，直到有外力迫使它改变这种状态为止。第一定律也称惯性定律。

牛顿第二定律：物体受到外力作用时，所获得的加速度与所受外力合力的大小成正比，与物体的质量成反比。加速度的方向与外力合力的方向相同。

牛顿第三定律：两个物体之间的作用力与反作用力总是大小相等、方向相反。

万有引力定律：任何物体都有相互作用力，即引力；力大小与两物体质量乘积成正比，与它们之间的距离平方成反比。



牛顿为世人所熟知。讲牛顿看苹果落地而发现万有引力定律的故事成了全世界对儿童的科学启蒙教育。科学上的重大发现当然不会在看苹果落地的一瞬间完成；但牛顿很可能通俗地向他的听众讲解说，使苹果落地的重力和支配行星运动的力是相同的力，是普遍存在的，也就是“万有引力”。

