

国家重点图书

北京科普创作出版专项资金 资助

北京科技记者编辑协会 策划

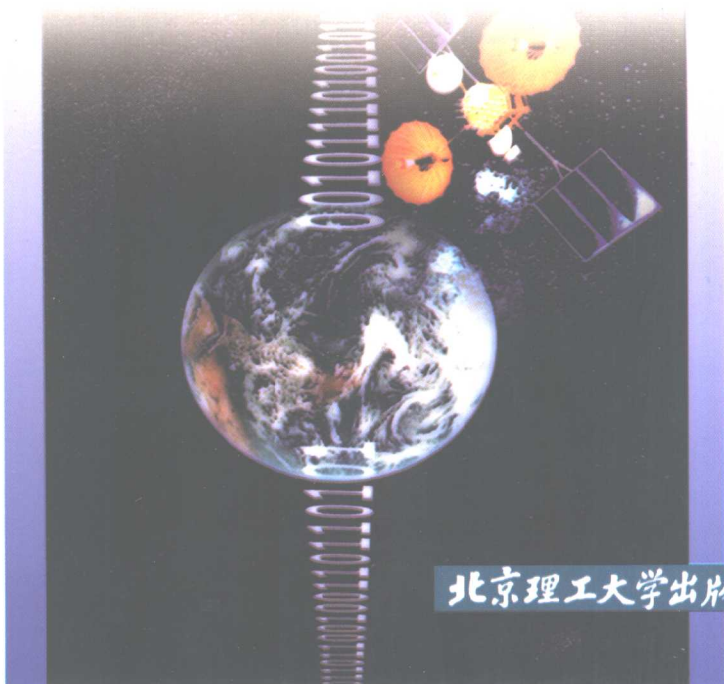
百年科技丛书



石磊 主编

神剑搏苍穹

航天科技



北京理工大学出版社

百年科技丛书

神剑搏苍穹

——航天科技

石 磊 主编

北京理工大学出版社

·北京·

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

神剑搏苍穹:航天科技/石磊主编. —北京:北京理工大学出版社,2002.1

(百年科技丛书)

ISBN 7-81045-882-5

I. 神… II. 石… III. 航天-技术史-世界 IV. V4-091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 086979 号

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(办公室) 68459850(传真) 68912824(发行部)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

电子邮箱/chiefedit@bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/河北省涿州市星河印刷厂

开 本/850 毫米×1168 毫米 1/32

印 张/11.125

字 数/276 千字

版 次/2002 年 1 月第 1 版 2002 年 1 月第 1 次印刷 版式设计/刘恢银

印 数/1~5000 册

责任校对/郑兴玉

定 价/16.00 元

责任印制/刘京凤

图书出现印装质量问题,本社负责调换

丛书编委会：

孟东明

陈祖甲

黄天祥

张江民

张式贤

本书作者：

石 磊

孙欣荣

闻扬扬

《百年科技丛书》

神剑搏苍穹——航天科技

蓝天铸春秋——航空科技

微粒爆惊雷——核能科技

绿色奏鸣曲——农业科技

基因探奥秘——生物科技

飞轮载世界——汽车科技

路甬祥

在人类历史中特别是自工业革命以来,科学技术已成为认识世界和改造世界的巨大力量,已成为工农业生产的重要推动力。进入20世纪以后,科学技术愈益显示出其“第一生产力”的功能,科技创新已成为人类文明进步的强大动力和基石。

20世纪自然科学发展中有代表性的或里程碑式的工作有:

量子理论和相对论的创立与发展,堪称20世纪最伟大的科学革命。

DNA双螺旋结构模型的建立,宣告人类在揭示生命遗传的奥秘方面迈出了具有里程碑意义的一步。

信息理论的发展为通信技术、跨国经营、全球金融乃至现代经济和社会学研究等准备了理论基础。

大陆漂移学说和地球板块构造理论是20世纪地球科学中最伟大的成就。

新的宇宙演化观念的建立堪称20世纪宇宙科学的里程碑。

.....

综观上述科学进程,我们不难发现,科学的重大突破往往基于传统理论与新发现的现象和实验结果以及新理论之间基本矛盾的解决;或源于对传统理论的思想解放和充满自信。同时,观测和实验手段的革新、发明往往为新的科学发现和理论创新提供新的实验依据。

20世纪也是技术革命的世纪,在百年历史进程中,我们可以列举出无数改变了人类命运和生活方式的技术飞跃:

伴随着世界工业化的进程,新的能源技术发展迅速,能源结构发生重大调整。由于汽油机(1883年)和柴油机(1892年)的发明,交通运输得以迅速发展,因此促进了石油需求飞速增长,从而导致了新油田的大规模开发。至1974年石油已在世界能源结构比例中占据54%,并成为最重要的合成化工原料。

1942年12月,芝加哥建成世界上第一座可控的链式核裂变反应装置,宣告了人类利用核能时代的开始。如今,核技术在能源、农业、医学、工业、环保等方面的应用获得了迅速发展。

自20世纪上半叶开始的人工合成高分子材料的出现,以及各种类型复合材料的问世,改变了19世纪以来人类对以木材、皮革、混凝土为代表的结构材料的依赖,为人类生产和生活提供了丰富多彩的物质材料基础。

自从1946年2月第一台计算机投入运行和后来以硅材料为代表的微电子、光电子功能材料的发明和应用以来,人类一步步迈进了信息时代的大门。如今以互联网为代表的信息化浪潮已经极大地改变了我们的生活。

在1903年美国莱特兄弟制造的人类历史上第一架带发动机的载人飞机在美国北卡罗来纳升空后的近百年中,人类发明了喷气发动机,制造了多用途的飞机、火箭和载人宇宙飞船,并在1969年成功地登上了月球。

维生素的发现、胰岛素的分离与人工合成以及青霉素功能的发现等一系列医学、生物和基因技术的发展,使人类的平均寿命在20世纪内得到了大幅度的提高,并形成了颇具规模的生物高技术产业。

.....

上述技术飞跃的一个显著特点是:现代高技术的发展往往源于基础研究的重大突破,但也离不开社会需求和市场的巨大推动。如原子弹与氢弹的研制成功,既来源于20世纪以来核物理基础研究的创新成就,同时也是反法西斯战争强力推动的结果;电子计算机

的发明与迅速推广离不开数学、物理等基础研究成果,但军事和民用市场需求的推动也不可忽视。

因此,20世纪一些重大科技突破导致规模产业化过程大大缩短。晶体管和激光从发明到产业化都只用了2年,从原子弹爆炸到第一座核电站的建成也只不过9年时间。

但是科技的发展并非如此快捷和顺利。20世纪人类在科技领域的不少误区使不少人仍然在困惑和迷茫中逡巡。20世纪之初就误入歧途的“永动机”,如今仍让不少科技工作者殚精竭虑。“水变油”、“信息茶”等伪科学仍然占有一定市场,不能不引起人类的警惕。

另一方面,科技也是一把双刃剑,它既可以造福人类,也可以危害人类;它可以使人类文明获得巨大的进步,也可以被用来制造毁灭性武器、破坏生态环境和导致资源枯竭。

要解决这些矛盾,不仅需要科学精神与人文精神的融合,更需要自然科学、工程科学与社会科学的结合。只有这样,人类才能与自然和谐共处,妥善把握人类社会自身发展的未来。

如今,当人类踏着21世纪的台阶,步入千年的交点时,深情地回眸便成了极具重要意义的事情。为此,这套《百年科技丛书》深入浅出地讲解了20世纪人类科技领域的经验和教训,也为人类描绘未来多姿多彩的生活提供了思维脉络,是一套难得的科普读物。

(本文作者为中国科学院院士、中国工程院院士、中国科学院院长)

目 录

不会永远在摇篮

- 梦碎飞天椅 (1)
- 牛顿高射炮 (4)
- 凡尔纳的真实谎言 (6)
- 宇航之父掏出金钥匙 (8)
- 火箭列车 (11)
- 高处不胜富 (12)

我可创造了历史

- 沃德农场的奇迹 (16)
- 布劳恩与“复仇” (19)
- V-2导弹威力惊人 (21)
- 透视太空奇侠的内脏 (23)
- 火箭登天三部曲 (27)
- 揭开发射场神秘面纱 (30)

“三点成网”天才设想

- 神奇的轨道 (35)
- 卫星通信的引路人 (37)
- 架设太空中继站 (40)
- 太空中的“大气球” (43)
- 人类社会的好帮手 (45)
- 笼罩太空的“天网” (48)

挣脱引力第一星

- 天上第一星 (53)
- 卫星幕后人 (56)
- 多子多孙大家庭 (62)
- 天星内部消息 (65)

■ 《百年科技丛书》
■ 国家重点图书
■ 北京科普创作出版
专项资金 资助
■ 北京科技记者编辑
协会 策划

凯特林小组秘密追踪 (68)

天外间谍如何潜回家 (72)

加加林初过太空瘾

充满危险的太空之旅 (76)

首航天河的东方号 (79)

登天第一人加加林 (83)

难忘这一天 (85)

最后的飞行 (88)

奇妙的太空生活 (90)

从此天堑变通途

人类的骄傲 (99)

茁壮成长的通信卫星 (101)

走近通信卫星 (105)

群星灿烂 (107)

未来通信卫星什么样 (110)

通信卫星的天梯 (113)

月球留下谁的脚印

“鹰”已着陆 (117)

漫游“广寒宫” (121)

采撷“月亮宝石” (124)

登月前奏曲 (127)

月亮里的嫦娥 (130)

重返月球不是梦 (133)

寰宇响彻东方红

美国间谍卫星的发现 (137)

科学家的报告	(140)
难得的四“得”	(144)
登天赛场上五位先锋	(146)
国产卫星百姓福音	(149)
中国巨龙——长征火箭	(151)

外星人收礼不回信

星际侦察兵	(156)
地球四特使	(159)
献给外星人的礼物	(162)
近看行星	(166)
太空跳板	(169)
深空探测的指挥部	(171)

苏美飞船太空握手

轨道上的握手	(173)
地球上的联合	(176)
太空实验	(178)
飞船如何握手	(179)
太空神舟	(182)
第二次握手	(185)

航天飞机天地直航

“戴纳-索尔”梦想成真	(189)
技术飞跃五虎飞天	(191)
好莱坞造就企业号	(195)
哥伦比亚一鸣惊人	(198)
重振旗鼓奋飞向前	(201)
暴风雪号尘封机库	(206)

阿丽亚娜梦圆飞天

走出神话的阿丽亚娜	(209)
五朵金花	(212)
哭泣的女神	(214)
噩梦醒来是早晨	(217)
星光闪闪大舞台	(221)
特殊的市场	(224)

挑战者血染太空

晴空霹雳	(228)
举世哀悼	(231)
七勇士远行	(233)
这是为什么	(237)
调查委员会的建议	(242)
天堂里的警钟	(244)

哈勃天上显神通

天文学家的遗憾	(249)
视力最好的眼睛	(251)
架设太空天文台	(254)
三治“哈勃”眼疾	(256)
慧眼看宇宙	(259)
不愁后来人	(263)

没有发现火星人

你好,火星	(266)
火星上的“海盗”	(268)

前赴后继再找寻	(271)
机械人漫步	(275)
再探火星喜忧参半	(279)
梦圆21世纪	(283)

天街灯亮为哪般

美国人急眼了	(287)
太空中的城市	(290)
国际大联手	(293)
天上有了咱的家	(295)
我要去摘星星	(298)
这里并不宁静	(301)

中国神舟笑傲苍穹

好事多磨	(304)
代号—921	(307)
中华第一舟	(309)
迟来的辉煌	(313)
太空生存大练兵	(315)
中国宇航员待命出征	(318)

和平号光荣与梦想

人造天宫搭积木	(324)
过客匆匆留英名	(327)
天上平台成果丰	(330)
伤痕累累事故多	(332)
完美谢幕说再见	(335)
永恒乐章载史册	(337)

不会永远在摇篮

天宫，一个陌生、威严而又诱人的地方。千百年来，天宫之门始终紧闭着，人类没有能力推开这扇大门，只能站在地面上仰望它的庄严，猜测它的奥秘；只好把对天庭的向往，化作思想的幽灵，去漫游遥远的云霄宝殿。

人类，一群世世代代安卧在地球摇篮里，而又年年岁岁不安分的精灵。他们总是幻想着乘巨槎、驾飞毯、插双翅、铺天桥去追云、奔月、逐日，早在2000多年前的历史文典中就记载了他们编织的一个个神话。然而，多少世纪过去了，人类的脚步还是未能迈出地球的摇篮。

梦碎飞天椅

“火箭”的名称。最早出现在距今1700多年前三国时代(公元220年~280年)的古籍上。当时的兵家曾在箭杆的前部绑上油松、艾草等易燃物，把它们点燃后，用弓、弩射出去进行火攻战。到了唐末宋初(公元10世纪)，随着火药的发明，箭杆上的易燃物被换成了火药，具有了喷射作用和更大的燃烧威力，于是被迅速地用于军事活动。据《宋史·兵志》记载，公元970年北宋的兵部令史冯继升便做成了带火药的箭。宋真宗咸平3年至5年(公元1000年~1002年)士兵出身的神卫水军队长唐福和石普，也先后制成了火球、火蒺藜、火箭，献给朝廷，并为皇帝进行了表演。

这个时代的火箭，虽然有火药燃气喷射的反作用力成分，但它飞行的动力主要还是靠弓、弩发射的力量。

大约到了南宋孝宗年代(公元1163年~1189年),民间出现了用火药制作的各种炮竹和花炮。有利用火药一次爆炸产生的反作用力升到空中,然后再引爆另一部分火药炸出响声的“二踢脚”;也有利用自身的喷气反作用力向前推进的烟火“地老鼠”;还有一种在头部绑着火药筒、尾部装上羽毛,点燃后用喷气推动飞行的“起火”。这些原始的娱乐型火箭是最早靠自身喷气推进的火箭的雏形。

元、明时代,火箭进一步发展,在军事上的应用更加广泛,其技术不仅样式增多,而且能多箭齐射。明代茅元仪编著的《武备志》,记载了近300种火箭的结构与作用。其中一种最简单的火箭就是一个带箭头、羽尾的杆上绑着一个火药筒,把火药筒尾端的药捻点燃,火药燃烧产生的推力使箭向前飞行。这种原始火箭虽然没有现代火箭那样复杂,但已经具备了现代火箭的基本组成部分。如战斗部(箭头)、推进系统(火药筒)、稳定系统(尾部羽毛)和箭体结构(箭杆)。

《武备志》中记载的火箭,在元、明时代的战争中大显神威。“二虎追羊”箭,将多个药筒绑在同一箭杆上,以增大射程;用于增大威力的“一窝蜂”,是将32支火箭放于木桶中,用一根总药线连接,点燃后,一齐飞出。此外,还有许多别具一格的火箭。

神火飞鸦,是用细竹篾或芦苇编织成乌鸦状的篓子。它外封棉纸,内装炸药,鸦身下有4个药线并联在一起。使用时,点燃引线,4支火箭同时喷火,推动飞鸦升高,然后乘风滑行,可飞行300米~400米,落地前鸦身内的火药点燃爆炸。从原理上讲,它同现代并联式火箭(即把几个小火箭绑一起组成的一个推力较大的火箭)是一致的。

火龙出水,在一个装有木制龙头、龙尾的薄竹筒里放数枚火箭,龙体下部前后各装2支大火箭。点燃后,龙身便在水面上飞行,火药将燃尽时,引燃龙腹中的火箭,于是火箭从龙口中呼啸而出,攻击目标。这种火箭在原理上已同现代串联式的两级火箭(即第一

级燃完,点燃第二级的火箭)相似。

飞空砂筒,是在箭杆上捆绑两支方向相反的火药筒,中间夹装着细砂的爆竹。使用时,先点燃筒口向后的火药筒,将火箭射出,钉在敌方帐篷上,药筒内的火药烧完后引爆爆竹,细砂喷出杀伤敌人,然后点燃筒口向前的药筒,使火箭返回。这种火箭体现了反推火箭的设计思想。

14世纪末,中国明朝出现了一个勇敢的用火箭作动力的载人飞行试验者,他的名字叫万户。据美国火箭学家赫伯特·基姆(Herbrt Zim)在其1945年所著的《火箭与喷气发动机》一书中记载:“这位快要活到15世纪的中国士大夫,是一位试验火箭的官员。我们愿将万户评价为试图利用火箭作为交通工具的第一人。他先制得两个大风筝,并排安放,并将一把椅子固定在风筝之间的构架。他在构架上绑了47支他能买到的最大的火箭。当一切就绪后,万户坐在椅子上,命其仆人手持火把,他们按口令点燃47支火箭,随即发出轰鸣,并喷出一股火焰。试验家万户却在这阵火焰和烟雾中消失了。这种首次进行的火箭飞行尝试没有成功。”

万户这种大胆而天才的技术构思,比起齐奥尔科夫斯基1903年提出利用火箭进行星际航行的设想,要早几百年。自从基姆引用这条史料后,引起各国火箭学者的注意,不断被援引和评论。前苏联、德国、美国等国的火箭学者都盛赞过万户的创举。美国画家麦克唐纳(James Macdonald)还根据基姆的描述画出了万户飞天的插图。因此,美国科学家把月球上的一座环形山以万户的名字命名。万户被世界公认为是“真正的航天始祖”。

可惜基姆引用的史料没有注明出处,万户的名字也仅是英文的音译。有人认为“万户”是一种官吏的名称,但明代的吏制中没有“万户”之职。那么,如果万户确实生活在明代,那么,“万户”则可能就是那个勇敢的航天先行者的真名实姓了。

中国古代火箭主要应用在两个方面:一是节日的庆贺焰火;另一是战争中的杀伤武器。大约在公元13世纪,中国的火箭传入阿拉

伯国家,又经阿拉伯人传入欧洲。

据传,欧洲最早使用火箭是在公元1241年,是由成吉思汗西征时传过去的。成吉思汗的部队曾打到现在的波兰的利格尼兹地区,一幅描绘蒙古军队使用火箭作战的壁画就是在利格尼兹发现的。火箭技术传入欧洲后,对西方的军备和文明曾发生过深远影响,在欧洲盟军的反拿破仑战争中就使用过火箭。1780年,印度军队也曾使用从中国传入到印度的火箭打败英国的入侵军队。19世纪初,英国人康格里夫对军用火箭从火箭的形状、喷气口到高燃速火药进行了较大的改进,射程精度和威力都有明显提高。到1805年,他制造的火箭射程达到1 800米,几年之后,射程达到3 000米。有人还为火箭配备了专用发射架,作战效果很好,使得一些欧洲国家纷纷重视对火箭的改进研究,有的国家还把它列为军队的正式装备。1805年11月18日,英国首次使用“康格里夫”火箭袭击了法军。1806年,英国又一次用火箭攻击法国的布格涅城,使其陷入一片火海,充分显示了火箭在战争中的价值。1807年,英国战船曾向法国盟友丹麦的哥本哈根发射了两万多支火箭,将大半个哥本哈根城夷为平地,使火箭大显神威。1813年,英国建立了历史上第一支火箭特种部队。在对法战争结束前两个月,这支部队跨过海峡协助盟国作战,为最后击败拿破仑作出了重要贡献。战后,许多国家纷纷仿制“康格里夫”火箭,并建立各自的火箭部队,使火箭事业第一次在欧洲进入全盛时期。只是到19世纪的中期之后,由于火炮由滑膛炮改进为线膛炮,又发明了性能较高的新型炮用火药,火炮的射程和射击精度有了很大提高,使无控制措施的早期火箭因弹着点散布过大,相形逊色而一时遭到了冷落。

牛顿高射炮

飞出地球真不是一件容易的事,而首当其冲的难题便是解开地球引力之谜。

我们都有这样的体验：你向上跳，有一种力会把你拉回地面；你把球向空中扔，球最终还要落回地面。这种把物体总向地心方向拉的奇异之力，便是地心引力。

300多年前，英国大科学家牛顿在精心研究了意大利天文学家伽利略的自由落体原理和德国天文学家开普勒的行星运动三大定律等重要发现的基础上，通过自己的实践得出了一个结论：宇宙间大到两个天体，小到两粒尘埃，所有物体都在互相吸引。正是这种引力使树上的苹果总是要落到地上，使太阳系各大行星总在它们的轨道上运动，而不会离开太阳，这便是万有引力。牛顿的贡献不仅如此，更重要的是，它用数学的方法严格论证了万有引力定律：两个物体间引力的大小，和两个物体的质量的乘积成正比，和它们之间的距离的平方成反比。并且指出了它在理论和实际上的许多应用。人们说，开普勒发现了天体运动所遵循的规律，而牛顿发现了天体运动的力学原理。

我们知道，地球的质量为60万亿亿吨，它牢牢地吸引地面上的一切，也吸引在它周围空中运动的物体。那么，怎样才能使物体始终在空中运动而不掉回地面呢？

牛顿在1678年完成的《自然哲学的数学原理》一书中指出：一个被抛物体，如果不受地球引力的作用，就会像一个被射出的炮弹，沿着一个方向向太空深处飞去，浪迹天涯永远不会回到地球。

那么，如何才能摆脱地球的引力到太空去遨游呢？牛顿认为，速度可以战胜引力。他曾经设想：如果制造一座高射大炮，架在高山之上，炮弹平射出去，随着速度的增大，其弹着点不断伸远，在获得足够大的速度之后，它距地面越来越远，这时它受到的地球引力也就越来越小，可以飞到足够远的地方，然后在地球引力牵引下环绕地球作匀速圆周运动，而不会掉下来；如果速度再大，甚至会飞离地球轨道而进入宇宙空间漫游。这就是牛顿描述的摆脱地球引力束缚的力学经典原理。这里，加快速度是克服地球引力的关键。

根据牛顿提出的理论，科学家算出一个物体达到每秒7.9千米