

现代国防知识丛书

银 箭 神 威

温家琦 著

☆

广西教育出版社出版

(南宁市七一路7号)

广西新华书店发行 广西民族印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 6.25印张 插页20 140千字

1990年3月第1版 1991年2月第2次印刷

印数：20001—31000册

ISBN 7-5435-0792-7/E · 1 定价：5.70元

前 言

人类自古以来就向往飞向太空，到神秘的宇宙去遨游，并幻想出一幅幅美妙的图画。为实现腾飞的理想，航天先驱者们不知付出了多少代价，经历多少次失败。经过几个世纪的追求探索，直到 20 世纪的 1961 年，苏联航天员加加林进入太空，揭开了人类征服宇宙的序幕。人类是靠火箭实现航天飞行的。是火箭为人类开拓了通天路、架设了星际桥。

中国是世界火箭的发源地，中国也是最早将火箭用于战争的国家。据史料记载，早在公元 10 世纪盛唐时代，在征战中就使用了弓火箭。这种火箭被公认为世界上第一枚火药火箭。而世界其他国家，甚至包括古埃及、古罗马，直到公元 13 世纪才出现火箭，比中国整整晚了三百年。

导弹是火箭的一大分支，自第二次世界大战后期间世以来，越来越突出地显示出它的威力。它不断地影响着现代战争的模式和进程，不断地改变着人们早已形成的军事思想和固有观念。世界大多数国家的军兵种普遍装备了这种新型武器。80 年代的几场局部战争，一再证明导弹武器的强大威力。当导弹爆炸的巨响刚刚过去，人们就眼看着那海面上象小山一样的驱逐舰顷刻沉没；猛兽般向前挺进的坦克顿时瘫痪；闪电般划过天空的战斗机化作一团烈焰。打得准，“指哪打哪”，一直是军人梦寐以求的愿望，在过去只能是一种幻想。如今有了精确制导的导弹武器——它会自己寻找目标，使幻想成为现实。过去想摧毁敌人的军事基地、军火库或其他军事设施，需出动几百架次飞机，倾盆大雨般地投掷数万吨的炸弹，连续几昼夜地轰炸，而现在只要按动一下

电钮，使用几枚导弹，在几十分钟内就可使远在万里之外的军事设施和各种目标灰飞烟灭。

在科学技术以“爆炸”的速度向前发展的时代，世界各国都在争先恐后地将最新科学创造的成果运用到军事领域中。精确制导的导弹武器以及智能武器、定向能武器的研制和应用，从根本上动摇了人们久已习惯的战争模式，猛烈冲击着被视为金科玉律的传统战争观念。进攻将不是唯一有利的作战样式。“多”不一定能胜“少”、“大”不一定能吞“小”。

二战以来的局部战争有许多惊人的战例。一架价值 1800 万美元的昂贵飞机，可以被一枚小小的价值仅 1 万美元的防空导弹击落；一艘价值超过 5000 万美元的现代化导弹驱逐舰，却鬼使神差地被一枚价值 20 万美元的反舰导弹送入海底；一辆 270 万美元的坦克，毁于一枚价值仅 3 千美元的反坦克导弹……

导弹武器在现代战争中尽显神威，运载火箭使人类“登天”的梦想得以实现。阅读本书，读者可以了解到世界各国导弹武器和航天火箭发展的历史过程、现状和前景。

谨以此书献给国防战线上新一代军人和渴望探索太空奥秘，立志献身于祖国火箭、导弹事业的广大青少年。

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。

——K·Э·齐奥尔科夫斯基

现实之舟不是介于而是跨着过去与未来这两极在时间的海洋上漂移。未来从现实中萌生，从现实中发展。

——齐长明

目 录

第一章 从幻想到现实	(1)
第一节 远古神话篇	(1)
第二节 中国是火箭的发源地	(2)
第三节 世界各国最早的火箭	(5)
第四节 制造火箭的人和航天先驱	(7)
 第二章 火箭腾飞的时代	(19)
第一节 概述	(19)
第二节 火箭的万花筒	(22)
以能源命名的火箭	(22)
造福人类的探空火箭	(26)
登天的火龙——运载火箭	(28)
第三节 火箭与航天	(29)
第一枚现代火箭	(29)
第一颗人造卫星上天	(31)
第一位太空人	(32)
人类首次登月	(34)
 第三章 导弹的庞大家族 及其武器系统	(37)
第一节 导弹的分类	(38)
第二节 导弹的基本组成	(39)

导弹战斗部	(39)
弹体结构	(40)
动力装置	(40)
制导与控制系统	(41)
第三节 导弹的庞大家族	(42)
弹道导弹	(43)
巡航导弹	(46)
面空(防空)导弹	(47)
空空导弹	(50)
空地导弹	(53)
反舰导弹	(56)
反坦克导弹	(60)
第四节 导弹武器系统	(62)
第五节 导弹试验靶场(基地)	(64)
第四章 导弹武器的威力	(67)
第一节 导弹在当代局部战争中	(67)
导弹武器大会战——英阿马岛战争	(67)
导弹攻击与电子对抗——美军袭击利比亚	(72)
新武器试验场——两伊战争	(75)
第二节 导弹武器的威力	(79)
划破万里空天的神箭——洲际弹道导弹	(79)
杀伤威力最大的核弹头导弹	(82)
核阴影下的和平努力	(83)
蛟龙跃碧海——潜地(潜舰)导弹	(84)
面空、空空导弹	(86)
第五章 80年代导弹武器装备现状 及部队编成	(95)

第一节 美国导弹核部队编成	(96)
战略空军司令部	(96)
战略导弹联队	(97)
海军战略导弹核部队	(98)
陆军战术导弹核部队	(98)
第二节 苏联导弹核部队编成	(99)
战略火箭军(地地战略导弹部队)	(99)
海军战略导弹核部队	(101)
战略航空兵	(101)
防空导弹兵(反弹道导弹部队)	(101)
陆军火箭兵	(102)
海军导弹航空兵	(102)
海岸导弹炮兵	(103)
第三节 美苏英法导弹核武器装备现状	(103)
美国导弹核武器	(105)
苏联导弹核武器	(108)
英国导弹核武器	(113)
法国导弹核武器	(113)
第四节 美苏导弹核武器实力对比	(115)
库存实力对比	(115)
实战能力对比	(116)
第五节 美苏等国战术导弹武器装备现状	(118)
陆军防空导弹	(118)
空军导弹武器	(120)
海军导弹武器	(121)
反坦克导弹武器	(126)
第六节 世界各国导弹武器装备情况 及部队编成	(127)

第六章 腾飞的东方巨龙 (129)

第一节 崛起的中国导弹航天事业 (130)

第二节 迅猛发展的中国导弹新军 (132)

中国导弹部队及其武器装备 (132)

中国自行研制的导弹武器 (133)

第三节 种类齐全的中国探空火箭 (136)

T—7 探空火箭系列 (137)

“和平”号探空火箭系列 (138)

防雹火箭 (139)

第四节 中国的运载火箭 (139)

太空奏凯歌——中国第一颗人造

地球卫星上天 (140)

天—地配合默契——遥感卫星

准确返回地面 (142)

飞向太平洋——远程运载火箭试验成功 (143)

一箭捧三星 (145)

海底腾蛟龙——固体火箭潜射成功 (146)

登上新高峰——向地球静止轨道进军 (147)

第五节 通天口岸——中国航天发射场 (151)

第六节 中国的导弹、航天测控网 (153)

第七章 21 世纪导弹武器 的发展趋势 (155)

第一节 陆军装备的导弹武器 (156)

炮兵武器 (156)

反坦克武器 (157)

防空兵器 (159)

陆军航空兵器 (161)

第二节 海军装备的导弹武器 (162)

舰艇导弹配置	(162)
新型号研制方向	(162)
发展趋势	(163)
第三节 空军机载导弹武器	(164)
第四节 导弹核武器装备	(165)
美苏核力量的四大系统	(165)
导弹核武器研制方向	(166)
90 年代美苏核力量对比	(167)
第五节 21 世纪初美苏战略进攻武器配置	(168)
陆基洲际弹道导弹	(168)
海基战略核力量	(169)
机载导弹武器	(169)
远程巡航导弹	(169)
第六节 适应新战略的部队编成	(169)
第七节 未来战争的神经中枢——C³I 系统	(171)
 附 I 世界各国导弹武器装备情况	 (174)
 附 II 导弹核武器弹头配置分类表	 (182)

第一章

从幻想到现实

——火箭发展的历史轨迹

第一节 远古神话篇

远古，人类对自然界现象缺乏认识，对任何一种现象，如天空中突降的暴雨、雷鸣和闪电都会感到迷惑不解。那时，生产力低下，人类为了生存，在极端恶劣的生活条件下，与大自然进行着搏斗。在长期的斗争中，他们仰头看到翱翔的老鹰、扑闪着翅膀自由自在飞翔的大雁，甚至天空中飘动的浮云都使他们产生美妙的幻想——人类也要到天空去遨游。于是，古代人萌发出扣人心弦的、绚丽多彩的飞行神话传说。这些飞行神话传说不仅丰富了古代人类社会文化，更引发了人类对飞行的探索，为后代航空航天事业的发展孕育了萌芽。

中国、古希腊、埃及、印度和阿拉伯地区的古代飞行神话传说，在众多神话传说中最著名，而且流传最广。有的通过文字，写在文字作品中，有的口头流传，几乎家喻户晓。

中国广泛流传于民间的神话故事《牛郎织女》中的天河、欧洲文艺复兴时期的名画《银河的起源》中的银河，都是古代人类对宇宙天体的生动想象的描绘。众人皆知的中国美丽神话《嫦娥

奔月》，创造出栩栩如生的会飞的仙女嫦娥，表现了人类最早的登月幻想。中国敦煌壁画中的飞天、中国古典名著《西游记》里能腾云驾雾的孙大圣、中国春秋时代萧史弄玉乘龙跨凤双双成仙飞去……这些美丽动人的神话展示了我国古代劳动人民的智慧和美好愿望。古希腊神话中有代达罗斯父子插翅逃亡和飞天神椅、古叙利亚神话中有士兵穿上宽大的衬衣升空作战、古条顿传说中有魏兰的飞行马甲以及阿拉伯神话中的波斯飞毯和魔杖等等。总之，所有这些神话故事都反映了古代人类对升空的幻想，对飞行的渴望。

第二节 中国是火箭的发源地

我们这个具有悠久历史的伟大祖国，是世界上著名的四大文明古国之一。在漫长的岁月里，我们的先人发明了指南针、造纸、印刷术和火药，对世界进步和文明产生了极其深远的影响。

火箭是中国古代劳动人民最早发明的，因此中国是火箭的故乡。火箭这个名称最早出现在三国时期（公元220~265年）。据古籍《魏略辑本》记载：“诸葛亮进兵攻郝昭，起云梯銜车以临城。昭以火箭逆射其云梯。梯燃，梯上人皆烧死。”这是“火箭”一词最早的文字记载。但当时所谓的火箭是带火的箭，就是在普遍弓箭的箭杆前部绑上易燃物（最初用柴草浇上油），点燃后用弓弩射出去。兵家在多次战役中曾用过这种叫“燃烧箭”的火箭作战，打过不少胜仗，并把这种作战方法称“火攻法”。

我国也是世界火药的发源地。公元682年，我国药学家和炼丹术士孙思邈在《丹经》一书中，在世界上第一个提出了炼制火药的方法。原始火药的出现，对火箭的发展起到了划时代的作用。由于用火药取代了早期火箭使用的易燃物，迅速扩展了火箭

的应用领域。它不仅被广泛应用于军事目的，而且制成火箭玩具深入到人民的娱乐活动中。隋炀帝（公元 581 年）时，人们就用火药制做刺花，这是世界上最早的火箭玩具，一直流传至今。唐代（公元 900 年）时，人们利用火药能燃烧的特性制造了火药箭、火树银花等各种火箭玩具。

总之，自火药问世后，各类火箭如雨后春笋般地出现。下面介绍几种有代表性的中国古代火箭。

弓火药箭——第一枚火药火箭

唐末宋初（公元 10 世纪）已经有火药用于火箭的文字记载。北宋的军官唐福等人曾向朝廷献过火箭和火箭法。他们献上的这种火箭是世界上最早的火药火箭。它是用纸糊成筒，把火药装在筒里压实，绑在箭杆上，用弓发射出去。这是最原始的火药火箭。宋开禧二年（公元 1206 年），制作出火药鞭箭。这种武器是在原始火箭基础上做了改进，将火药直接装入杆中间，爆炸时响声很大，借以恐吓敌人。曾公亮等在《武经总要》中，对弓火药箭作了简要说明，并绘制出火药鞭箭图。

吓破敌胆的“震天雷”

从宋代开始，火箭就被当作兵器使用。当时主要用火箭烧燎敌人，袭击敌人军营，攻打敌方城堡。宋、金、元之间的战火连年不断。军事的需要推动了火药性能的改进和火药武器的发展。

公元 1121 年，金兵在战争中首次使用铁火炮，又称“震天雷炮”的火箭武器。这种火箭外形呈球状，用篾编造，直径 3.5 寸。中间有一长 3 寸的纸筒，筒内装推动震天雷炮飞行的送药，筒外装发药、药线，外面糊以十几层纸，两面各装翅膀。攻城时顺风点燃引线，炮飞入城。送药烧完后，即引燃放药爆炸。公元 1232 年，金、元汴京（今开封）之战，金兵再次使用震天雷来* 抵御元兵的进攻。由于这种武器的强大威力，元兵望而生畏，一看见府内射出的震天雷，就闻风丧胆，狼狈逃窜，从而解了汴

京之危。13 世纪，震天雷在战场上广为应用，如 1274 年和 1281 年元世祖进兵日本时，也曾多次使用过震天雷。

“一窝蜂”——多箭齐射火箭

到了元、明两代，火箭武器又有了新的发展。一方面，火箭的式样增多，箭头有刀形、枪形、剑形、燕尾形等，制成的火箭称飞刀箭、飞枪箭、飞剑箭和燕尾箭。另一方面发展了多箭齐射（少者 2~3 支，多者上百支齐射）的火箭。“一窝蜂”就是多箭齐射式火箭中的一种。其结构是以木桶为壳体，内装 32 支神机箭，箭杆长 4 尺 2 寸，用一根总药线将 32 支箭的引线连接起来，配置在地下。使用时点燃总线，32 支火箭同时引爆，箭像一窝蜂般飞出地面。由于 32 支火箭齐射来势凶猛，有很大的杀伤力，因此，在战争中起到了恐吓敌军和毁伤敌方人马的作用。

“神火飞鸦”——原始的并联式火箭

公元 1377 年，在中国出现了最早的原始并联式火箭——“神火飞鸦”。所谓并联式火箭，其含意与电工学中并联或串联电路相近，即并联式指火箭产生推力的起火^①并排安装，同时起爆，而串联式指起火按序排列依次起爆。“神火飞鸦”火箭外形如乌鸦，是用细竹篾或芦苇编成的，外面用棉纸封固，内充火药。鸦身前后装有头、尾。用裱纸做成的翅膀固定在鸦身两侧。鸦身下面倾斜安装 4 枝大起火，对称插入鸦身两侧，每侧 2 枝。使用时点燃引线，利用起火的推力使神火飞鸦升空，能飞行 100 多丈的距离。当神火飞鸦将落地时，鸦身内的火药点燃爆炸。鸦身坠地，火光四起，借以烧毁敌营或水面船只。这种火箭与“震天雷”的工作原理相同，是靠自身喷射作用推进的、与现代火箭、导弹的原理相似。

“飞空砂筒”——原始可返回式火箭

“飞空砂筒”火箭箭身为薄竹片制成，其前端两侧各置一个药

^①起火：在火箭的药筒上捆一根细竹竿，称为起火。

筒，一个筒口向前，一个筒口向后。在筒口向后的药筒前面安放长7寸，直径7分的爆竹。爆竹外裹3~5层纸，前装细砂，用纸严密封糊。爆竹的引线与药筒底部连通。使用时点燃引线，利用筒口向后药筒内产生的推力将火箭射出，射到敌方的营垒。当药筒内的火药燃尽后就引燃爆竹，顿时，其中的细砂四处飞溅迷人双目，同时杀伤敌人。与此同时，点燃筒口向前的药筒，产生反作用力，将火箭送回。

“火龙出水”——原始串联式火箭

明代（公元1368~1621年），中国发明了一种主要用于水战的火箭武器“火龙出水”，它是最早的串联式原始二级火箭。“火龙”有龙身、龙头和龙尾。龙身用薄竹筒制成，其前后端装以木制龙头和龙尾。龙体内装有数枚神机火箭，引线全部扭结在一起，从龙头下的孔引出去。龙身下部前后各装两支大起火，其引线也扭结在一起，前面两支起火的药筒底部和从龙头引出的引线相连。发射时，先点燃龙身下部那4支大起火，产生推力；使“火龙”射向天空。用于水战时如同水面腾起火龙。当起火的药筒燃尽时，点燃龙体内的数枚火箭，使“火龙”再次加速，同时火箭从龙体内飞出射向敌人。通过多枚火箭联用和“两级”火箭推力，火箭威力增大，它不仅可在水面上飞行数里，而且击中目标后，会使人船俱焚。我国古代“多级”火箭的设计思想和“火龙出水”的发明，进一步证实了中国古代火箭技术已发展到较高水平。

第三节 世界各国最早的火箭

中国古代火药的发明，火箭技术的发展，在世界上遥遥领先，比其他国家至少早三个世纪。约13世纪，我国高超的火箭技艺通过丝绸之路，开始传到印度和阿拉伯国家。随着国际交往

的增加，商船的往来和蒙古人的西征，火药和火箭技术才逐渐传入欧洲，并对后来西方的进步与文明产生了深远的影响。下面介绍世界其他国家最早的几种火箭。

阿拉伯的“燃烧弹”

13 世纪，阿拉伯人设计了一种叫“燃烧弹”的火箭武器。“燃烧弹”外形呈椭圆状，用竹篾编成。前端固定一楔形杆，后端两侧连接引线，内部用层纸卷成药筒，装入火药。这种火箭武器使用时，点燃引线，利用火药燃烧向后喷射的反作用力推动，使其沿地面滑行前进。由于与地面间的摩擦阻力，“燃烧弹”滑行的速度不快，只能用来恐吓敌人的战马。

意大利的“火箭车”

15 世纪时，意大利人设计出一种专门攻打敌人工事的火箭车。车前端装有尖楔，车身内装大量火药，车尾固定火药筒。当点燃药筒内火药时，火药车直冲敌方阵地，撞到敌方工事上，立刻起火爆炸。当时，在欧洲这算比较先进的武器，意大利人用它攻破敌工事、烧伤敌人，打了不少胜仗。

艺术大师达·芬奇的“火轮”

达·芬奇作为艺术大师人们是很熟悉的，同时他还是一个著名的学者、航空科学的先驱者。他观察分析鸟类翅膀的运动，应用解剖学和数学物理方面的渊博知识撰写了《论鸟的飞行》一文，并绘制出扑翼飞行机构草图。他最先提出用两个旋翼绕垂直轴转动支承飞行器的思想。他还亲手设计了一种火箭武器——“火轮”。它由一组径向排列的火箭组成。每一支火箭以不同角度依序安装，形成向外辐射状。由于各火箭安装角不同，当点燃火药时，整个“火轮”一边喷射燃烧，一边滚动前进使敌人见而生畏，闻风败退。这种武器主要用于扫荡敌人，焚烧军营。

印度的军用火箭

中国火箭技术在 13 世纪传到印度后，开始发展很慢。他们

沿用中国原始火箭工艺，通常用层纸卷成药筒，内装火药，并靠点燃药筒的引线发射。直到 18 世纪后期，火箭技术才取得了较大的进步。印度人将军用火箭的药筒改用铁皮制造，这大大提高了药筒承受燃烧压力的能力，也促进了火药性能的改善，从而使火箭本身的性能有了明显的提高，火箭的射程已可超过 1 公里。这时，火箭作为真正的武器开始用于战争中。印度军队在抗击英国和法国军队的多次战争中，曾大量使用了这种火箭武器，取得了良好的战果。

英国的木尾火箭

公元 1800 年前后，英国人康格里夫在实践中为改进火箭的性能，在火箭上安装了木制的尾巴，这大大增加了火箭飞行的平稳性，提高了火箭的工作性能。这种火箭重 19 公斤，能飞行 3 千米。这在当时是个不小的改进。

第四节 制造火箭的人和航天先驱

虽然古代火箭发明很早，但是当时科学技术发展缓慢，火药生产工艺落后，性能不稳定，火箭飞行速度慢，杀伤力低，作为武器只起到恐吓敌人的作用。那时人们对宇宙和对火箭的升空机理没有理论依据，只停留在感性认识上。故从 13 世纪开始火箭技术一直徘徊不前。

16 世纪中叶，天文学家波兰人 N·哥白尼创立了科学的日心地说，改变了人们当时对宇宙的认识。其后，天文学家第谷·布拉赫通过天文观测获得了大量有关行星运动的资料，经 J·开普勒用数学方法对观测资料进行科学分析，发现了行星运动三定律，为经典天文学奠定了基础。1609 年，伽利略用自制的望远镜观察星空，并发现了自由落体定律和惯性原理，使人类

对太空认识产生了一次飞跃。1687年，I·牛顿根据运动现象研究自然界的力，提出了万有引力定律和三大运动定律，创立了天体力学。而天体力学是航天先驱们寻求克服地球引力进入太空的理论基础。

古代火箭的发明和演进为现代火箭的发展奠定了基础，而近代自然科学的进步和航天理论的形成为进一步发展火箭技术创造了条件。

在这一历史进程中，世界上涌现出许多具有探索精神的航天先驱者和无数为现代导弹、航天事业的发展作出突出贡献的著名科学技术专家。

世界“火箭载人”飞行的先驱——万户

中国古代学者，他被公认为世界火箭鼻祖，是勇于试验空中飞行的开拓者。据传，14世纪末，即在我国明朝，学者万户在研究火箭具有推动物体上升能力的基础上，制作了一把能上天的椅子，座椅背后安装了47支当时最大的火箭。他两手各持一个大风筝，让人把自己捆在椅子上，同时点燃火箭。万户试图借助火箭的推力和风筝的升力使自己升空。万户的勇敢尝试虽遭失败，但他是世界上第一个试验利用火箭飞行的人，而他表现出的惊人胆略和非凡预见受到后人的推崇和尊敬。为了纪念这个传奇人物——世界“火箭载人”飞行的先驱，苏联科学家把月球表面东方海附近的一座环形山命名为“万户火山口”。

创建中国航空航天生理科学体系的教授——蔡翔

中国航空航天生理学家，医学教育家。1897年10月11日生于广东省。1919年留学美国，先后在加利福尼亚大学和印第安那大学就读，攻心理学，1925年在芝加哥大学获哲学博士学位，因学习成绩突出被导师推荐为美国西格玛竞赛科学会会员。1925年他发现了中脑被盖中的一个神经核区。该区被命名为“蔡