



当代中国科普精品书系

当代中国科普精品书系
中国科普作家协会总策划

现代兵器图文读本

箭弹无间道

火箭·导弹的性能发展与战争经历

解放军出版社

傅前哨 著



当代中国科普精品书系·现代兵器图文读本

箭弹无间道

火箭/导弹的性能发展与战争经历

傅前哨 著

解放军出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

箭弹无间道：火箭／导弹的性能发展与战争经历／傅前哨著．
—北京：解放军出版社，2010.12
(当代中国科普精品书系·现代兵器图文读本丛书)
ISBN 978-7-5065-6117-4

I. ①箭… II. ①傅… III. ①火箭—普及读物②导弹—普及
读物 IV. ①V475.1-49②E927-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 188721 号

箭弹无间道

——火箭／导弹的性能发展与战争经历

作 者／傅前哨
责任编辑／姜念光
装帧设计／张禹宾
责任校对／王 萍
出版发行／解放军出版社
社 址／北京市西城区地安门西大街 40 号 邮编：100035
电 话／66531659
E.mail／jfcbs @ 126.com
经 销／全国新华书店
印 刷／三河市灵山红旗印刷厂
开 本／A5
字 数／213 千字
印 张／8
版 次／2011 年 1 月第 1 版
印 次／2011 年 1 月北京第 1 次印刷
ISBN 978-7-5065-6117-4
定 价／18.00 元

(如有印刷、装订错误，请寄本社发行部调换)

《当代中国科普精品书系》编委会成员

(以拼音字母为序)

顾问：王麦林 张景中 章道义 庄逢甘

主任：刘嘉麒

副主任：郭曰方 居云峰 王 可 王直华

编委：白 鹤 陈芳烈 陈有元 方 路 郭曰方 顾希峰
郭 晶 何永年 焦国力 金 涛 居云峰 李桐海
李新社 李宗浩 刘嘉麒 刘泽林 刘增胜 倪集众
牛灵江 彭友东 任福君 孙云晓 田如森 王 可
王直华 王文静 吴智仁 汪援越 颜 实 阎 安
尹传红 殷 皓 于国华 余俊雄 袁清林 张柏涛
张增一 郑培明 朱雪芬

《当代中国科普精品书系》编委会主任简历

刘嘉麒 理学博士，地质学家。满族，1941年5月生，辽宁省北镇市人。中国科学院地质与地球物理研究所研究员，中国科学院院士，第五届中国科普作家协会理事长。曾任中国科学院地质研究所所长，中国第四纪研究委员会主任。在火山地质与环境地质等方面做了大量系统创新性工作，获得多项国家和部门奖励，被授予全国先进科技工作者。

序

刘嘉麒

以胡锦涛为总书记的党中央提出科学发展观，以人为本，建设和谐社会治国方略，是对建设有中国特色社会主义国家理论的又一创新和发展。实践这一大政方针是长期而艰巨的历史重任，其根本举措是普及教育，普及科学，提高全民的科学素质，这是富民强国的百年大计，千年大计。

为深入贯彻科学发展观和科学技术普及法，提高全民科学素质，中国科普作家协会决心以繁荣科普创作为己任，发扬茅以升、高士其、董纯才、温济泽、叶至善、张景中等老一辈科普大师的优良传统和创作精神，团结全国科普作家和科普工作者，调动各方面积极性，充分发挥人才与智力资源优势，推荐或聘请一批专业造诣深，写作水平高，热心科普事业的科学家、作家亲自动笔，并采取科学家与作家相结合的途径，努力为全民创作出更多，更好，水平高，无污染的精神食粮。

在中国科协领导的指导和支持下，众多作家和科学家经过三年多的精心策划，编创了《当代中国科普精品书系》。这套丛书坚持原创，推陈出新，力求反映当代科学发展的最新气息，传播科学知识，倡导科学道德，提高科学素养，弘扬科学精神，具有明显的时代感和人文色彩。该书系由15套丛书构成，每套丛书含4—10部图书，共约100余部，达2000余万字。内容涵盖自然科学和人文科学的方方面面，既包括太空探秘，现代兵器等有关航天、航空、军事方面的高新科技知识，和由航天技术催生出的太空农业，微生物工程发展的白色农业、海洋牧场培育的蓝色农业等描绘农业科技革命和未来农业的蓝图；也有描述山、川、土、石，沙漠、湖泊、湿地、森林和濒危动物的系列读本，让人们从中领略奇妙的大自然和浓郁的山石水土文化，感受山崩地裂，洪水干旱等自然

灾害的残酷，增强应对自然灾害的能力，提高对生态文明的认识；还可以读古诗学科学，从诗情画意中体会丰富的科学内涵和博大精深的中华文化，读起来趣味横生；科普童话绘本馆会同孩子们脑中千奇百怪的问号形成一套图文并茂的丛书，为天真聪明的少年一代提供了丰富多彩的科学知识，激励孩子们异想天开的科学幻想，是启蒙科学的生动画卷；创新版的十万个为什么，以崭新的内容和版面揭示出当今科学界涌现的新事物，新问题，给人们以科学的启迪；当你翻开《老年人十万个怎么办》，就会感到它以科学思想、科学精神、科学方法、科学知识回答老年人需要解决的实际问题，是为城乡老年人提供的一套迄今为止最完整、最权威、最适用的生活宝典；当你《走进女科学家的世界》，就会发现，这套丛书以浓郁的笔墨热情讴歌了十位女杰在不同的科学园地里辛勤耕耘，开创新天地的感人事迹，为一代知识女性树立了光辉榜样。

科学是奥妙的，科学是美好的，万物皆有道，科学最重要。一个人对社会的贡献大小，很大程度取决于对科学技术掌握运用的程度；一个国家，一个民族的先进与落后，很大程度取决于科学技术的发展程度。科学技术是第一生产力这是颠扑不灭的真理。哪里的科学技术被人们掌握得越广泛越深入，那里的经济、社会就会发展得快，文明程度就高。普及和提高，学习与创新，是相辅相成的，没有广袤肥沃的土壤，没有优良的品种，哪有禾苗茁壮成长？哪能培育出参天大树？科学普及是建设创新型国家的基础，是培育创新型人才的摇篮，待到全民科学普及时，我们就不用再怕别人欺负，不用再愁没有诺贝尔奖获得者。相信《当代中国科普精品书系》像一片沃土，为滋养勤劳智慧的中华民族，培育聪明奋进的青年一代，提供丰富的营养。



目 录

P 1	前 言
-----	-----

上卷 火箭的双重面孔

P 6	一、火箭两用的发生
-----	-----------

P11	二、民用航天的发轫
-----	-----------

- (一) 万人瞩目的太空之旅 / 11
- (二) 四位特殊的关键人物 / 13
- (三) 两亿多元的“太空一号” / 18
- (四) 半个世纪的航天回放 / 22
- (五) “一号飞船”的重要意义 / 26

P30	三、弹道导弹的发迹
-----	-----------

- (一) “复仇武器”的特点 / 30
- (二) 两大军种的竞争 / 32
- (三) 火箭、导弹的转换 / 33
- (四) V-2 导弹的使用 / 34
- (五) 对付 V-2 的措施 / 36
- (六) V-2 导弹的发展 / 39
- (七) V-2 导弹的影响 / 39

P43	四、恐怖弹雨的发动
-----	-----------

- (一) 巴以冲突之起因 / 43
- (二) “定点清除”之结果 / 45
- (三) 火箭袭击之战术 / 47
- (四) 火箭武器之来源 / 49
- (五) 反箭系统之孕育 / 52

P57

五、火箭杀生亦可救生

(一) 救生伞具的诞生与演进 / 57 (二) 弹射座椅的问世与成长 / 60 (三) 弹射座椅的进步与划代 / 66 (四) 国产装备的发展与水平 / 72

下卷 导弹的矛和盾

P80

一、空战之矛

(一) 空空导弹的萌芽 / 81 (二) 空空导弹的崛起 / 82 (三) 空空导弹的类型 / 84 (四) 空空导弹的使用 / 88

P98

二、代别之分

(一) 第一代空空导弹 / 98 (二) 第二代空空导弹 / 100 (三) 第三代空空导弹 / 106 (四) 第四代空空导弹 / 110

P120

三、弹炮之争

(一) 差强人意的初次历练 / 120 (二) 逐步翻身的空空导弹 / 123

P126	四、“毒蛇”之吻 (一) 印巴之战中的“响尾蛇” / 128 (二) 美利之战中的“响尾蛇” / 131 (三) 马岛之战中的“响尾蛇” / 133 (四) 以叙之战中的“响尾蛇” / 135 (五) 海湾战争中的“响尾蛇” / 138
P143	五、射雕之弓 (一) 面空导弹的起源 / 143 (二) 面空导弹的成长 / 145 (三) 战绩卓越的 SAM-2 / 148 (四)“红旗”兵器的战斗 / 156 (五)“甘蒙”导弹的失利 / 159 (六)“根弗”系统的成败 / 162 (七)“海上保镖”的功夫 / 166 (八) FT-2000 的绝技 / 171
P174	六、灵动之镖 (一)“红眼”盯人 / 174 (二)“毒刺”穿心 / 176 (三)飞“箭”打鹫 / 178 (四)“钢针”扎隼 / 180 (五)“标枪”刺雕 / 182 (六)“西风”吹雪 / 184 (七)“红缨”击鸱 / 185 (八)“前卫”射鹰 / 187

- P195 七、刺天之锏
- (一) 反导作战的方式 / 195 (二) 反导精英的能耐 / 198 (三) 超级战士的武艺 / 204
 (四) 武林双雄的比拼 / 208
- P212 八、反导之箭
- (一) 反导导弹的分工 / 212 (二) 一次重要的试验 / 214 (三) 初段拦截的长短 / 216
 (四) 初段拦截的兵器 / 219
- P222 九、震地之雷
- (一) 要命的“弗里茨” / 222 (二) 夺命的小“飞鱼” / 225 (三) 玩命的“百舌鸟” / 228
 (四) 索命的“地狱火” / 235 (五) 催命的“洛卡斯” / 239

火是一种快速燃烧或物质与氧化合的现象。早在数十万年前，我们的祖先就知道了使用火。火的应用促进了人类文明的发展和大脑的进化。然而，在中世纪以前的漫长时间里，世界其他地区的人往往只知道用木头烧火做饭、取暖、照明，却忽略了在缺氧情况下，木材因燃烧不完全而剩下的东西——木炭。

唯有中国古人认识到了这种不太冒烟，也很少产生明火的材料仍是一种可贵且特殊的能源，他们不仅用木炭烧制器物、冶炼金属，还将其“入药”，并由此创造出了享誉全球的“四大发明”之一的“火药”。以火药为“引线”，一千多年前的中国先贤们又琢磨出了世界上第一种人造的动力装置——自带全部燃烧剂与氧化剂的固体燃料喷气式发动机，继而顺理成章地开发成功以这种动力装置作为推进系统的火箭、“蹕天猴”等飞行器。

火箭技术问世之后，它就有了军用与民用两种不同的功能，杀生与救生两种不同的用途，一边给人们带来美好的梦想，一边给人类带来痛苦和死亡。20世纪40年代新型火箭与导弹的出现，加速了这两条道路的发展。在第二次世界大战的烈火硝烟中，相继诞生了地对地导弹、地对空导弹、空对空导弹、空对地导弹等精确制导的武器，与此同时，还出现了火箭弹射座椅等先进的救生装置，探空火箭的飞行高度



也首次达到了航天领域。

在火箭与导弹技术的发展史上，世界上有三位大师级的人物做出了非凡的贡献，他们是：生于1912年的德国人布劳恩，生于1906年的俄国人科罗廖夫和生于1911年的中国人钱学森。有人说，诺贝尔奖获得者是一年一遇的人才，而他们则是十年才得以一遇的天才。

作为美国著名的火箭专家，布劳恩的前半生实际上是为德国服务的，A-2、A-4探空火箭和世界上第一种弹道导弹V-2就出自他手。1945年纳粹德国投降后，布劳恩移居美国，先后在陆军装备设计研究局、美国航空航天局等部门工作，主持研制了“红石”、“丘辟特”、“潘兴”导弹和“丘辟特”C火箭。1958年1月，用“丘辟特”C火箭（改名“丘诺1号”）成功发射了美国第一颗人造地球卫星“探险者1号”。1969年7月，采用由他设计的世界上最大的火箭（“土星5号”）作为运载工具，人类首次实现了登月飞行。

上个世纪70年代，前苏联曾拍摄过一部以苏联航天之父科罗廖夫为原型的影片——《训火记》。该片再现了几十年来苏联发展火箭技术的艰难历程，给人留下了极为深刻的印象。二战后，科罗廖夫作为总设计师组织了仿制V-2导弹的工作。随后，又领导了近程、中程和远程弹道导弹（P-7）的研制，并将P-7导弹改装为“卫星号”运载火箭，使苏联于

1957年8月和10月先后成功发射了世界上第一枚洲际弹道导弹和第一颗人造地球卫星。在他的主持下，苏联还开发出了“东方号”运载火箭，将全球第一艘载人飞船送上了天。

在航空航天理论研究和科学实践方面，最为全面的当属中国著名的科学家钱学森。1938年至1955年，钱学森在美国从事空气动力学、固体力学和火箭、导弹等的研究工作，28岁时就成为世界知名的空气动力学家。1943年，他与F.马林纳合作完成的研究报告《远程火箭的评论与初步分析》为上世纪40年代美国喷气推进实验室研制成功地地对地导弹和探空火箭奠定了理论基础。钱学森还在超音速和跨音速空气动力学、薄壳稳定理论等方面做出了许多开创性的贡献，他和卡门教授一起提出的高超音速流动理论为飞行器克服音障和热障提供了依据。

回到祖国后，钱学森先后担任了导弹研究院、空间技术研究院的首任院长，主持设计了我国的中近程弹道导弹，领导了中程导弹、远程导弹、大型运载火箭和中国第一颗人造地球卫星“东方红一号”的研制工作，并为我国的载人航天工程打下了坚实的基础。

被誉为中国航天之父的钱学森还是世界上最早研究核动力飞行器的开拓者之一。1949年，他应邀担任美国加州理工学院喷气推进课程的教授，并成为丹尼尔和弗罗伦斯·古根汉



姆喷气推进中心的领导人。在此之前，钱学森就对发展原子能发动机的可能性深感兴趣，并期望在加州理工学院从事相应的研究工作。这一年，他发表了一篇关于核动力火箭技术的论文。用钱学森的导师和朋友——世界空气动力学巨匠冯·卡门教授的话说，该论文“至今仍被认为是这个领域中的一篇经典性名著”。

钱学森对这种尖端的先进动力装置的前瞻性和探索性研究，为后续者打开了一扇通往航空航天新领域的大门。进入21世纪后，核动力火箭的研制工作在一些科技大国已正式开始启动，可以预期，世界航空航天事业将向着新的更高、更快、更远、更准的目标快速前进。

上述三位大师“训”的是“大火”（战略导弹、运载火箭），体现的是国家的意志。此外，还有许多设计师和工程技术人员在“训”着“小火”（战术导弹、小型火箭）。这些花样百出，功能各异的兵器和动力装置则代表了军队和民间的需求。

俗话说，一叶知秋。受篇幅所限，本书无法对火箭、导弹的进步史和未来的发展趋势作全面的介绍和分析，仅攫取其中的几个节点，从不同的视角管窥一下1000多年来，特别是最近半个多世纪火箭、导弹家族繁衍、发展的概貌，以使读者能够领略它们各自的风采。

上卷 火箭的双重面孔

自从人类发明火箭技术之后，
它就有军用和民用两种不同的道
途。一边给人们带来美好的梦想，
一边给人类带来痛苦和死亡。





一、火箭两用的发生

中国隋唐时代杰出的医药学家孙思邈（约公元 581 年至 682 年）在研究丹药时，以木炭等原料进行配伍，结果发现了非常接近于现代火药的配方。此后（大约在公元 808 年），有人以硫磺、硝石、皂角为原料，制成了“火药”。

火药的诞生，不仅在中国古代民间产生出了爆竹、烟花等许多新玩意儿，还引起了军事部门的注意。到唐朝末年（公元 904 年左右），火药已开始用于战争。宋朝（公元 960 年至 1279 年）时，利用火药产生推力的武器开始出现。炼丹术士们潜心研究出的这种丹药，没能成为长生不老或治病救人的良方，却成为了杀人的利刃。世界战争的发展历史，也由于此类火工品的问世，而由冷兵器时代进入了热兵器时代。

北宋初年，中国人研制出了原始的火箭和其他火器（宋朝政府在东京汴梁专门成立了制造火药和火药武器的工厂）。冯义升、岳义方、唐福献等人先后对火箭的发明和发展做出了贡献。据史料记载，这种把火药柱（俗称“起火”）绑在弓箭的箭杆上，利用喷气推进力将箭射得更远的武器，最早被用于宋朝与南唐的战争中。宋朝时，一些民间人士还发明了利用火药燃烧产生的反作用力而旋转的玩具——“地老鼠”和利用喷气反作用力升空的玩具——“流星”（又称“蹕天猴”），这是喷气推进原理在民间的首次应用。

宋朝以足以惊世的科技表现，造就了中国古代科学技术的一个极盛时代。而宋朝官方机构和民间人士研究出的人类历史上最早的重于空气的动力飞行器——火箭和“蹕天猴”，则是一项技术两种用途（军用和民用）的代表作之一。

到了明朝，中国的喷气推进技术进一步发展，出现了

