

TANSUOYUZHOUDEZHUPAOQI HUOJIAN

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
XIANDAI KEJI

探究式科普丛书

现代科技

探索宇宙的助跑器 火箭

林 静◎ 编著

中国社会出版社
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

TANSUOYUZHOUDEZHUPAC

TANJIUSHI KEPU CONGSHU

XIANDAI KEJI

探究式科普丛书

现代科技

探索宇宙的助跑器

火箭

林 静◎编著

中国社会出版社
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

图书在版编目 (CIP) 数据

探索宇宙的助跑器：火箭/林静编著.—北京：中国
社会出版社，2012.1

(探究式科普丛书)

ISBN 978-7-5087-3863-5

I. ①探… II. ①林… III. ①火箭—普及读物
IV. ①V475.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第272077号

丛 书 名：探究式科普丛书

书 名：探索宇宙的助跑器：火箭

编 著：林 静

责任编辑：赵一心

出 版 社：中国社会出版社

邮政编码：100032

联系方式：北京市西城区二龙路甲33号新龙大厦

电 话：编辑部：(010) 66061723 (010) 66026807

邮购部：(010) 66081078

销售部：(010) 66080300 (010) 66085300

(010) 66083600 (010) 61536005

传 真：(010) 66051713 (010) 66080880

网 址：www.shcbs.com.cn

经 销：各地新华书店



印刷装订：北京飞达印刷有限责任公司

开 本：165mm × 225mm 1/16

印 张：12

字 数：189千字

版 次：2012年3月第1版

印 次：2012年3月第1次

定 价：23.80元



科学是一种世界观

科技进步是人类文明发展的原动力。回眸人类文明的每一次重大进步无不与科技的重大突破紧密相连。三次科技革命，更是使人类文明发生了彻底改变。我们不得不赞叹科技，它犹如魔法师手中的魔杖，使人类插上了想象的翅膀，将人类从头到脚都武装起来。望远镜的发明让人类视觉得到了延伸，使“千里眼”不再是神话故事中的虚拟人物；电话是人类听觉的“顺风耳”，它让即使远隔重洋的亲人也能像就在面前一样述说家长里短；汽车、飞机等交通工具是人类脚步的延伸，日行千里、日行万里不再是人类遥不可及的梦想；计算机是人脑的延伸，当人的智慧得到延伸的时候，人的创造力被无限放大；互联网技术的深入发展更是推动了人类文明的巨大进步，改变了人类的生活方式……

科技的发展不但在物质上推动着人类文明的进步，同时在人类的意识形态上也彻底改变了人们对世界的认识，不断形成新的、更加科学的世界观。哥白尼提出的日心说推翻了长期以来居于宗教统治地位的地心说，地球不再是宇宙的中心。而这仅仅是人类世界观的一个变化，诸如此类的认识变化实在太多了。

今天我们在全社会倡导建设社会主义精神文明，社会主义精神文明建设的核心内容是科学的世界观、为人民服务的人生观及集体主义的价值观。科学的世界观是最为基本的出发点。如果没有正确的科学思想来指导行为，就难免会走弯路，所以科学知识的宣传和普及是精神文明建设的最根本的环节。

英国哲学家弗兰西斯·培根曾经说过：“知识的力量不仅取决于其本身的价值大小，更取决于它是否被传播以及被传播的深度和广度。”

我们说的科普是指采用读者比较容易理解、接受和参与的方式，普及自然科学和社会科学知识，传播科学思想，弘扬科学精神，倡导科学方法，推动科学技术的应用。这对于广大读者来说，可以了解一定的科学知识，有利于树立正确的世界观、人生观和价值观。对于科技工作者和文化工作者来说，在全社会开展科普知识教育是参与建设社会主义文化的重要渠道。

我们知道，中国是一个拥有 5000 多年悠久历史的文明古国，虽然曾经在科技上长时间走在世界的前列，取得了许多举世瞩目的科技成果，但是由于长期的封建思想统治，广大民众的科学意识比较单薄。所以在我国民众中开展广泛的科学技术普及教育具有特别重要的意义。

科普的形式是多种多样的，譬如建科技馆、自然博物馆，举办各种科技讲座等，但是相对来说，图书出版无疑是所有科普活动中最为重要和易于实施的途径。有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级党和政府部门以及相关社会团体的广泛支持。2002 年 6 月 29 日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着我国科普事业进入法制化的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从 2005 年起，将每年 9 月第三周的公休日定为全国科普日。2003 年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009 年 2 月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。2003 年以来，由民政部、中央文明办、文化部、新闻出版总署、国家广电总局、中国作家协会联合举办的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”，已经援建城乡社区图书室 16.2 万个，援建图书 5600 万册，

其中三分之一以上为科普图书，约 3.5 亿城乡居民从中受益，对广大社区居民的科技普及起到了一定作用，提升广大社区居民的科技素质。

为了帮助广大读者特别是青少年读者系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学方面的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学的能力，中国社会出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《探究式科普丛书》。

该套丛书是一套百科全书式的科普系列读物，共 100 本，分为物质科学、生命科学、地球物理科学、现代科技 4 个系列。与其他科普类图书相比，该套丛书最大的特点是其全面性，几乎囊括了自然科学领域的各个方面，通过阅读这套丛书，可以“上知天文下知地理”；其次这套丛书的丛书名也很有特色，“探究式科普丛书”从题目上就满足了广大读者对科学技术的兴趣，注重探究性，让读者带着问题去了解科学、学习科学，从而真正让阅读融入人们对世界的认识当中，让人们通过阅读树立科学的世界观。

党的十七届六中全会通过的《中共中央关于深化文化体制改革推动社会主义文化大发展大繁荣若干重大问题的决定》，为我们描绘了一幅社会主义文化建设的宏伟蓝图。我相信这套科普图书的出版必将在一定程度上满足广大读者对科普知识的全面需求，为读者树立科学的世界观打下一定的基础。

是为序。

周铁农

(全国人大常委会副委员长、民革中央主席)



据古书记载，“火箭”一词最早出现在公元3世纪的三国时代。现如今，航天事业的飞速发展带动了火箭的发展。自火箭诞生以来，就为人类探索宇宙立下了汗马功劳。虽然已经有许多宇航员登上了月球，但这仅仅是一个起步而已。在不久的将来，相信宇宙的奥秘终有一天会一一揭晓。

对于火箭，由于其结构以及应用较为复杂，也许了解的人并不多。为此，本书引人入胜地描述了与太空科技有关的历史事件以及重要的科学原理。通过阅读本书，希望广大青少年朋友可以从中学习到一些具有实用价值的航空航天知识。

来吧，让我们共同探索宇宙的奥秘吧！



目 录

第一章 高空中的神鹰——火箭

第一节 火箭历史概述.....	2
1. 火箭来源.....	2
2. 火箭的发源地——中国.....	6
第二节 火箭的分类.....	10
第三节 固态火箭和液态火箭的比较.....	14
第四节 火箭的结构组成.....	16
1. 火箭的基体——箭体结构.....	16
2. 有效载荷舱和整流罩.....	18
3. 仪器舱.....	20
4. 级间段.....	20
5. 段尾.....	22
6. 推进剂贮箱.....	23
7. 分离系统.....	25
8. 动力系统.....	27

第二章 神鹰急速——火箭的原理与宇宙速度

第一节 反作用力与火箭推进.....	44
1. 反作用力.....	44
2. 火箭推进.....	48
第二节 万有引力和宇宙速度.....	51
1. 万有引力.....	51
2. 三种宇宙速度.....	54

第三章 神鹰凌霄——火箭的发射与飞行

第一节 火箭的发射基地	56
第二节 火箭的发射飞行	62
第三节 火箭的飞行试验	70

第四章 遨游太空——各国运载火箭巡礼

第一节 中国“长征”系列火箭	77
1. “长征1号”运载火箭	77
2. “长征1号D”火箭	78
3. “长征2号”运载火箭	78
4. “长征2号D”火箭	79
5. “长征2号E”火箭	80
6. “长征2号F”火箭	80
7. “长征3号”运载火箭	83
8. “长征3号A”火箭	84
9. “长征3号B”火箭	85
10. “长征3号C”火箭	86
11. “长征4号”运载火箭	86
12. “长征5号”火箭	87
第二节 美国运载火箭	90
1. “大力神”系列火箭	90
2. “德尔塔”系列火箭	94
3. “侦察兵”系列火箭	96
4. “雷神”系列火箭	98
5. “土星”系列火箭	99
6. “宇宙神”系列火箭	102
第三节 俄罗斯运载火箭	103
1. “东方号”火箭	103
2. “质子号”火箭	105

3. “能源号”火箭	106
4. “宇宙 3M 号”火箭	109
第四节 欧洲“阿丽亚娜”系列火箭	111

第五章 身兼数职——火箭的其他应用

第一节 高空探测火箭	118
第二节 生物试验火箭	122
第三节 气象预报火箭	124

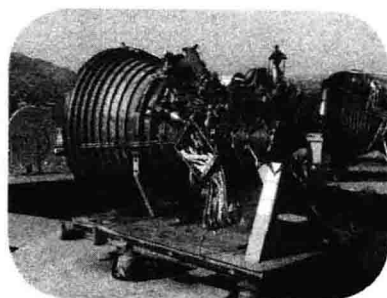
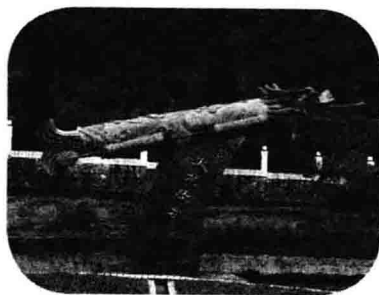
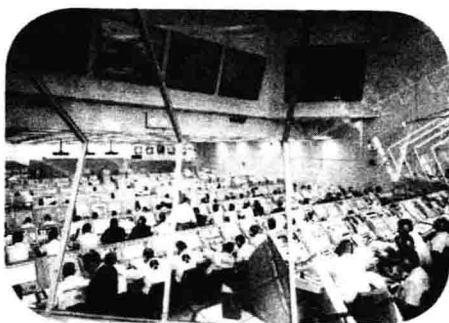
第六章 火箭趣味小知识——有问必答

第一节 运载火箭	128
1. 运载火箭的研制复杂性有多大	128
2. 什么是“一箭多星”发射	130
3. 第一个成功发射载人飞船的运载火箭是哪个	132
4. 运载火箭的地面试验及其作用是什么	135
5. 运载火箭发射前要做哪些准备工作	141
第二节 从发射到返回	144
1. 运载火箭的发射涉及哪些方面的内容	144
2. 运载火箭发射前的倒计时阶段是如何进行的	144
3. 为什么发射航天器要用多级火箭	147
4. 火箭发射窗口指的是什么	150
第三节 世界上有哪些著名的航天器发射基地	156
1. 肯尼迪航天中心	156
2. 西部航天和导弹试验中心	157
3. 拜科努尔发射基地	157
4. 普列谢夫茨克基地	158

5. 酒泉卫星发射中心	158
6. 西昌卫星发射中心	158
7. 种子岛航天中心	159
8. 库鲁发射场	160
9. 圣马科发射场	160
10. 斯里哈里科塔发射场	161
第四节 有问必答	161
1. 哪种运载火箭发射次数最多	161
2. 发射一次运载火箭需要多大成本	163
3. 液体火箭主要都采用哪些推进剂	164
4. 大型运载火箭为什么多采用捆绑式结构	165
5. 导弹可以改成运载火箭吗	167
6. 为什么说“长征二号” 是“长征”系列火箭的灵魂	168
7. 欧洲“阿丽亚娜”火箭为什么能取得巨大成功	169
8. 如何判断飞船是否按“预定轨道”飞行	170
9. 发射载人飞船的火箭为什么要求特别高	171
10. 世界最大的运载火箭是哪一种	172
11. 为什么火箭发射场多选择低纬度地区	173
12. 火箭组装后运往发射台时 为什么多采用垂直运输方式	174
13. 俄罗斯主要运载火箭有哪些	175
14. 火箭发动机有几种类型	176
15. 日本 H-2 火箭为什么研制初期问题特别多	177
16. 为什么固体弹道导弹受青睐	179



第一章



第一章 高空中的神鹰——火箭

第一节 火箭历史概述

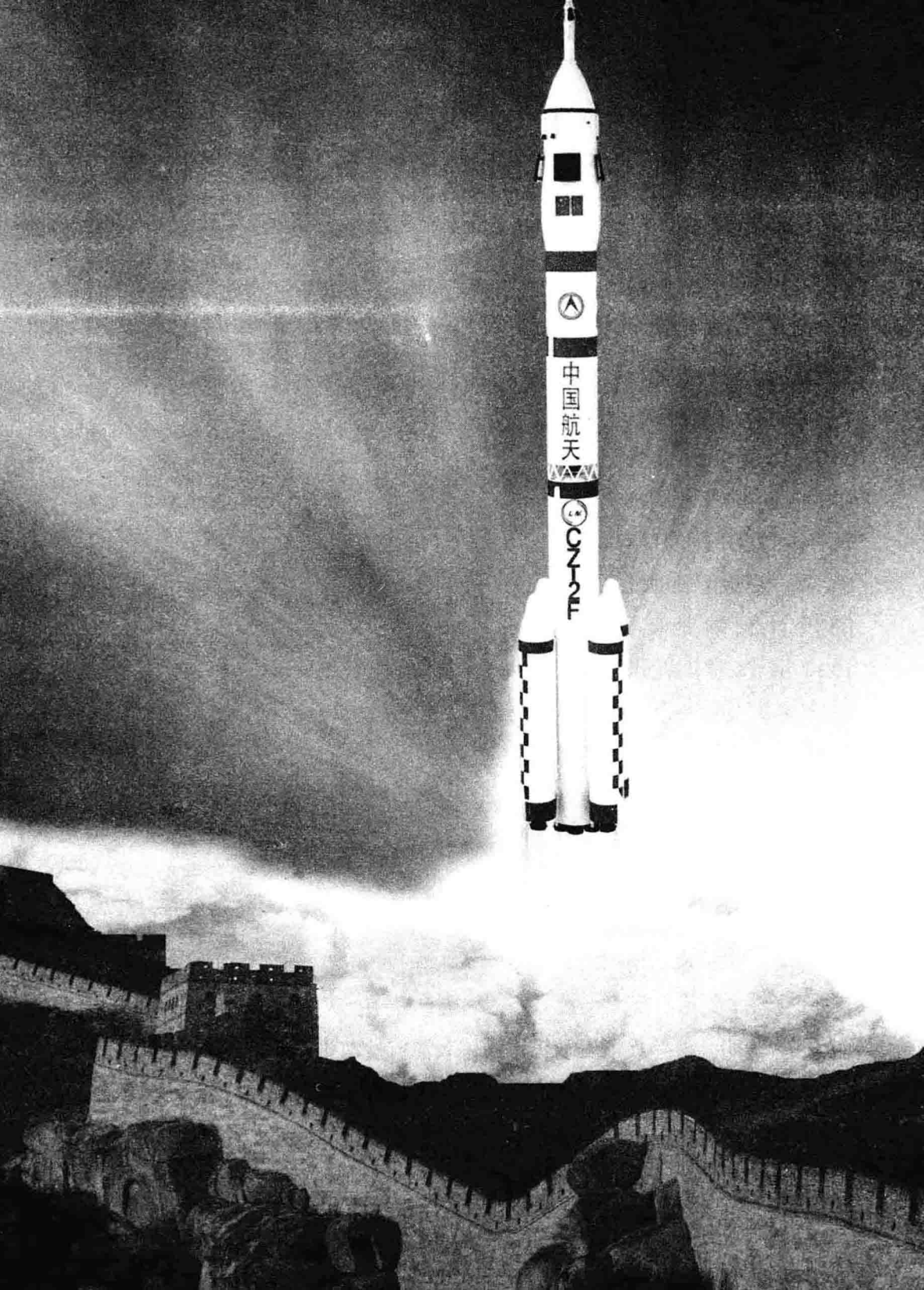
1. 火箭来源

早在公元3世纪（大约三国时代）“火箭”一词就已经在中国出现了，距今已有1700多年的历史了。当时在两军的残酷战争中，一方把一种头部带有易燃物的箭点燃后射向另一方，以达到助攻的目的。之后，人们就把这种发射时带火的箭叫做火箭。这是一种用来火攻的武器，实质上，仅仅是一种带“火”的箭，在含义上与我们现在所谓的火箭相差甚远。人类自火药



载人飞天第一人：万户

发明以来，人们把装有火药的筒绑在箭杆上，或在箭杆内装上火药，点燃引火线后射出去，箭在飞行中借助火药燃烧向后喷火所产生的反作用力飞得更远，人们又把这种向后喷火利用反作用力助推的箭叫做火箭。这种火箭已具有现代火箭的雏形，称之为原始的固体火箭。



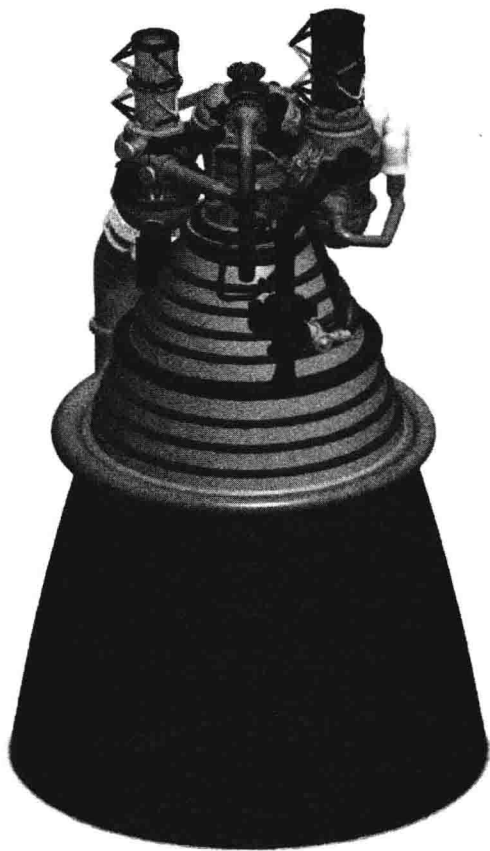
那么，现代火箭究竟是什么样子呢？我们现在所说的“火箭”，是指一种自身既带有燃料、带有助燃用的氧化剂、用火箭发动机作为动力装置，不仅可在大气层内飞行，而且也可以在大气层外的太空中飞行的各类航天飞行器。

说起现代火箭的发展，还要归功于火箭发动机的发展和液体火箭的诞生呢！

早在 19 世纪 80 年代中期，瑞典工程师拉瓦尔就发明了拉瓦尔喷管，使火箭发动机的设计日臻完善。

1925 年 11 月，美国科学家罗伯特·戈达德研制的液体火箭发动机试验成功。不久，他又于 1926 年 3 月 16 日进行了世界上第一枚液体火箭的发射试验，火箭成功地飞行了 50 多米。多

次实验表明，液体火箭发动机比固体火箭的发动机的性能更优越，而且可以多次启动。因而，液体火箭发动机的成功试验和液体火箭的诞生，标志着现代火箭的发展进入了一个全新的阶段。



火箭发动机和喷管



无论是原始火箭，还是现代火箭，都是最先应用于军事领域，作为一种武器来使用的。在我国，早在10～11世纪的宋代，就在敌我双方交战中频繁把原始火箭当作武器使用；到了明代，火箭武器得到了更广泛的运用。从14世纪开始，中国的火箭技术经印度、阿拉伯等地逐渐传入欧洲。于是，火箭技术在欧洲一些国家得到了一定的应用和发展。



第一枚液体火箭

1931年5月，德国科学家赫尔曼·奥伯特领导的宇宙航行协会通过试验成功发射了欧洲第一枚液体火箭。1932年，德国军方在参观了该协会研制的液体火箭发射试验之后，意识到火箭武器在未来战争中具有巨大的潜力，于是便开始组织一批科学家和工程技术人员，集中力量秘密研制火箭武器。40年代初，德国在第二次世界大战中期，先后成功研制出能用于实战的V-1、V-2两种导弹。其中V-1是一种飞航式有翼导弹，采用了空气喷气发动机作动力装置；V-2是一种弹道式导弹，采用了火箭发动机作为动力装置。自此，世界各国都在火箭的研制上拉开了序幕。

知 识 小 百 科

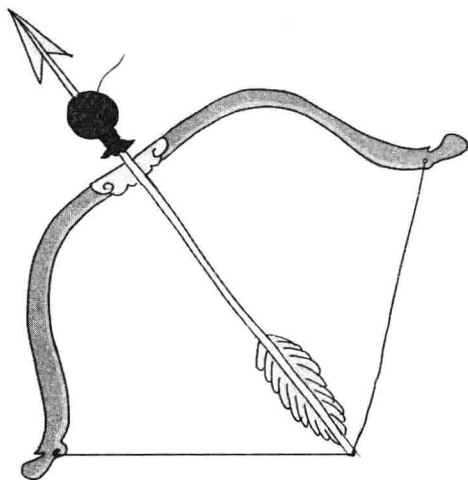
中国历史的遗憾

众所周知，古代火箭、火药是中国人发明的，但由于长期得不到重视，古代火箭技术未能在中国发展为现代火箭技术，而仅仅用于节假日燃放烟花爆竹。在中国发明火箭几百年之后，欧洲人才开始学会使用火箭，但现代火箭技术最终还是从欧洲发展起步，因此成为中国历史的遗憾。但是，近几年中国的神六、神七纷纷造访太空，中国的航天技术有很大的提高，让世界瞩目。

2. 火箭的发源地——中国

自古以来中国就是世界上最早使用火箭和火箭技术最高的国家。

大约在南宋时期，人们用球状火药包装在箭头杆附近，点着引线之后，用弓箭射出去杀伤敌人；后来人们将火药装填在竹筒里，火药背后装着细小的“定向棒”，用来点燃引火管上的火硝，使筒里的火药迅速燃烧起来，从而产生向前的推力，使之飞向敌阵，然后爆炸，



南宋的火箭