

网站地图 (<http://www.imech.cas.cn/serv/wzdt/>) |

联系我们 ([http://www.imech.cas.cn/serv/lxfs/201212/t20121205\\_3698646.html](http://www.imech.cas.cn/serv/lxfs/201212/t20121205_3698646.html)) |

所内网 (<http://www.imech.cas.cn/serv/szxx/>) | 所内网 (<https://ioa.imech.ac.cn>) |



<http://english.imech.cas.cn/> 中国科学院 <http://www.cas.cn/>  
Institute of Mechanics, Chinese Academy of Sciences

(<http://www.imech.cas.cn/>)

Search



当前位置：首页 (../..../..../) >> 科学传播 (../..../..../) >> 力学园地 (../..../) >> 科普花园 (../..../)

# 【科普花园】《新世纪飞天梦》连载（9）火箭是实现飞天梦的推力（之二）

2022-03-21 09:35

【放大 缩小】

编者按：《新世纪飞天梦》是中国科学院力学研究所的王柏懿和林烈两位研究员撰写的一部科普小书。它图文并茂，以通俗的语言、严谨的分析和详实的史实，展示了人类不懈追求升空飞天的艰辛历程，说明了各类航天飞行器的基本原理和主要功能，还介绍了航天大师钱学森。承蒙作者的盛意，他们同意以网络书的形式在本网站上发表全书内容。该书主要是为小学高年级和初中的学生们编写的，有些较为专深的相关知识则采用“小贴士”“知识链接”和“你知道吗？”等框图形式在文中给出。

## 火箭是实现飞天梦的推力（之二）

王柏懿

### 3.2 聊聊火箭的前世今生

“火箭”这个名字，其实来自于中国古代的一种武器。小朋友们不难猜到，那就是一种不是用手拉弓而是用火药来发射的箭矢。哈哈，对了！你们可能都知道，火药是我国古代的四大发明之一。古代中国火药的发明和使用，给火箭武器的发明打下了基础。北宋时期（960-1127年），民间就流行了能够升空的“流星”等烟火，那应该是世界上最早的、用于民间玩赏的火箭。南宋时期（1127-1279年），火箭开始在军事上应用起来。到了明朝（1368-1644年），军用火箭已经广泛用于实战了。宋代的《武经总要》和明代的《火龙神器阵法》《武备志》等兵书都详细记载了中国古代火药及火箭的制作和使用情况。后来，火药由阿拉伯人传入欧洲，直到14世纪，欧洲才有火药应用于军事的文字记载。

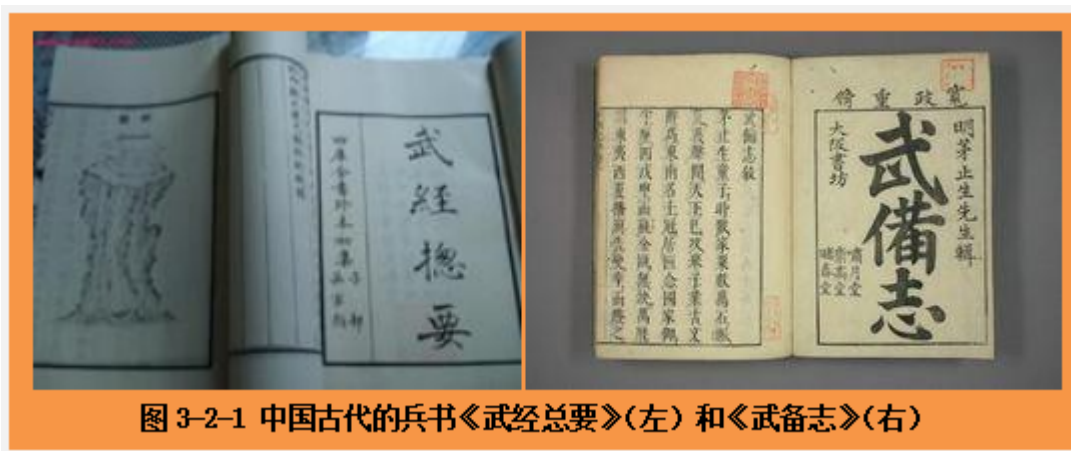


图 3-2-1 中国古代的兵书《武经总要》(左) 和《武备志》(右)

### 你知道吗?

什么是火药? 它和炸药有什么区别?

“火药”是由硫磺、硝石、木炭混合而成的药剂。它在适当的外界能源(如火花、火焰)作用下,自身能进行迅速而有规律的燃烧,同时生成大量高温燃气的物质。

“炸药”是能在极短时间内剧烈燃烧(即爆炸)的药剂。炸药爆炸时,能释放出大量的热能并产生高温高压气体,对周围物质起破坏、抛掷、压缩等作用。

炸药和火药之间没有严格的分界线,人们一般把火药叫做“黑色炸药”,把炸药叫做“黄色炸药”。

其实,在古代中国,“火箭”最开始是指捆绑着火把的弓箭。在公元228年的三国时期,魏国和蜀国在陈仓交战时就使用了这种火箭。到了北宋,出现了“火药箭”。它是用纸糊成筒,把火药装在筒里压实,绑在箭杆上,仍然用弓发射出去。由于引爆时声响很大,可以起到恐吓敌人的作用。从南宋开始,火箭兵器在战争中的应用有了很大发展,这个时期的火箭已经是利用火药燃气的反作用力来发射、推进箭矢了。咱们现代火箭的奥妙,就全藏在这里面的啦!

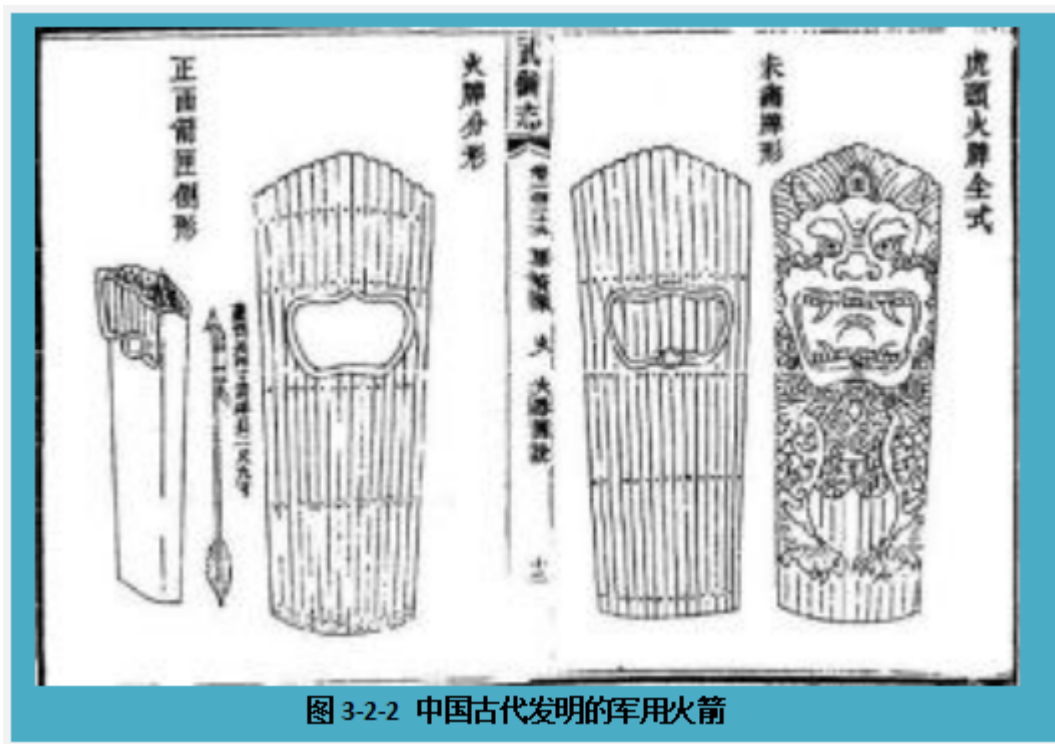


图 3-2-2 中国古代发明的军用火箭

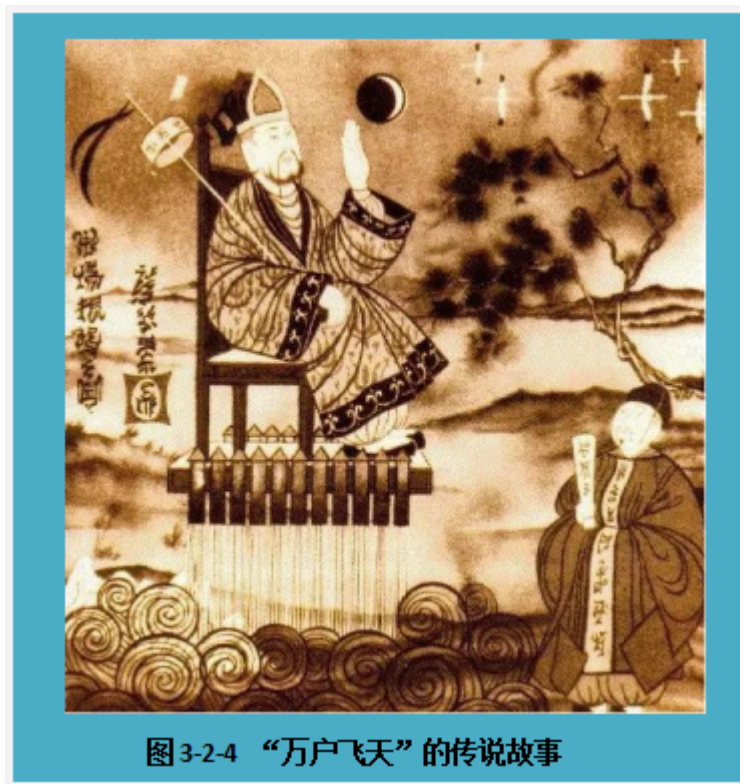
现在，你一眼就会看明白啦，为什么它叫火箭了：在一只只箭头的后方绑上一个长长的火药筒（有时也叫“起火”），火药筒后面有细细的引火线。一般情况下，火药是很稳定的，但引火线一旦点燃后，它的能量可以导致火药迅速地燃烧并产生高温高压的物质，这些物质向后方喷出，火箭就带着火焰向敌人阵地呼啸飞去。这样，你也就知道，中国古代的兵器“火箭”的确不愧为现代运载火箭的开山鼻祖啦！特别是现代的固体火箭发动机，除了规模增大了、控制精密了，从工作原理来看，简直就是活脱脱的中国古代火箭的翻版嘛！

为了增进威力，当时中国人还发明了多管火箭，例如“二虎追羊”、“神火飞鸦”、“火龙出水”、“一窝蜂”、“百虎齐奔箭”就可以一次分别发射2、4、20、32、100只火箭。你可以想象那该是多么壮观的情景啊！不仅如此，“火龙出水”的箭体内安装有前后2只“起火”，一只用来发射“火龙”出水，另一只用来点燃箭体内的火箭射向敌方。这多么像现代的两级火箭，利用两级的接力，使得火箭可以在水面上飞行数里之远。还有一种“飞空砂筒”，简直就是现代可回收火箭的雏形，安装在前后两端的火药筒的筒口方向相反，使用时先点燃筒口向后的火药筒，火箭便向前方飞去，其中的砂子通过一个爆竹抛撒出去伤及敌人后，筒口向前的火药筒点燃，火箭便飞回原地了。

中国古代火箭技术的后继发展，有着两个不同的方向。一个是武器应用，各类火器陆续问世，从古代的火枪、火炮、火统、火球、猛火油柜、炸炮、震天雷到近代的步枪、手枪、冲锋枪、火箭筒、高射炮、榴弹炮、迫击炮、加农炮、强击炮、手榴弹，甚至是现代的导弹，都离不开火药。另一个是运载工具，就是用来发射各种航天器的大型运载火箭。从这个意义来讲，中国也不愧为运载火箭的始祖。相信小朋友已经知道“万户飞天”的故事，但是你知道不知道现在月球背面有一座环形山叫“万户山”（Wan Hoo）呢？它是国际天文学联合会正式命名的，这表明了国际航天界对万户这位“世界航天第一人”的高度敬重。



其实，“万户”并不是人名，而是明朝初年的一个官吏名称，可以掌管民兵一万户。这位世界航天第一人的真名叫陶广义，他精于火器，曾经设计出杀伤力很大的火炮。在元末明初时期，这位火器神跟随明太祖朱元璋打天下，由于军功显赫而得到了“万户”的官职。陶广义并不贪恋朝廷赐予的官爵，他一直痴迷于火药、火器的研究，并大胆地进行了火箭载人飞行的实验：他在一个座椅的下方安装了47个大火箭（提供上升的动力），把自己捆绑在椅子上，双手各持一个大风筝（控制飞行的方向），然后命令仆人将火箭点燃。陶广义随着座椅缓缓升起来了！突然间，火药爆炸了，座椅迅速失控并变成了一个大火球，陶广义被炸得尸骨无存。





尽管实验失败了，但是国际航天界都承认这是世界最早的载人航天实验探索。1909年10月，《科学美国人》杂志首次叙述了万户尝试通过点燃座椅下的火箭来升空的故事，其中的主人公名字被翻译为“王虎”(Wang Tu)。上世纪40年代，著名的火箭专家季姆(Zim)在他的著作《火箭与喷气技术》中也写到了万户和他那带有火箭的座椅。也许，这可能只是一个无从考究的科技传说故事，但历史不会忘记那些为人类进步做出贡献和牺牲的人们。



19世纪末到20世纪初，西方开始涌现富于探索精神的航天先驱，像俄国的齐奥尔科夫斯基、美国的戈达德、德国的奥伯特。齐奥尔科夫斯基是现代航天学和火箭技术的奠基人，他在1903年发表了著名的论文《利用火箭推进的飞行器探索宇宙》，建立了火箭运动的基本公式，论证了火箭用于星际航行的可能性，还指出了液体火箭发动机是最适合航天器的动力装置。戈达德把航天理论和火箭技术结合起来了，不仅指出了火箭必须具有7.9千米/秒的速度才能克服地球的引力，还在1926年成功试射了世界上第一枚液体火箭，在1935年发射火箭的速度超过了声速，射程达到70千米。奥伯特的主要贡献是在宇宙航行的基础理论方面，提出了脱离地球引力的方法，后来从事固体火箭的研究，还参与了V-2火箭的研制工作。



V-2火箭在工程上实现了20世纪初期航天先驱们的技术设想，对现代大型火箭的发展起到了继往开来的作用。它在1942年10月首次成功发射了一枚弹道导弹，飞行距离180千米，飞行高度85千米。第二次世界大战结束后，美国和苏联都通过仿制V-2火箭而逐步建立起火箭和导弹工业，从而开始了研制大型运载火箭、发射各类航天器来探索太空的光辉历程。20世纪60年代中期以来，继苏联和美国之后，法国、英国、日本、中国、印度、以色列、伊朗、朝鲜和韩国等国家成功地用自己研制的运载火箭发射了自己的人造地球卫星。据统计，60年来，全世界总共发射了5000多枚火箭，把6000多个航天器送上了太空。更令人鼓舞的是，苏联、美国和中国还先后把航天员送上了太空，掀开了人类飞天梦的崭新一页。

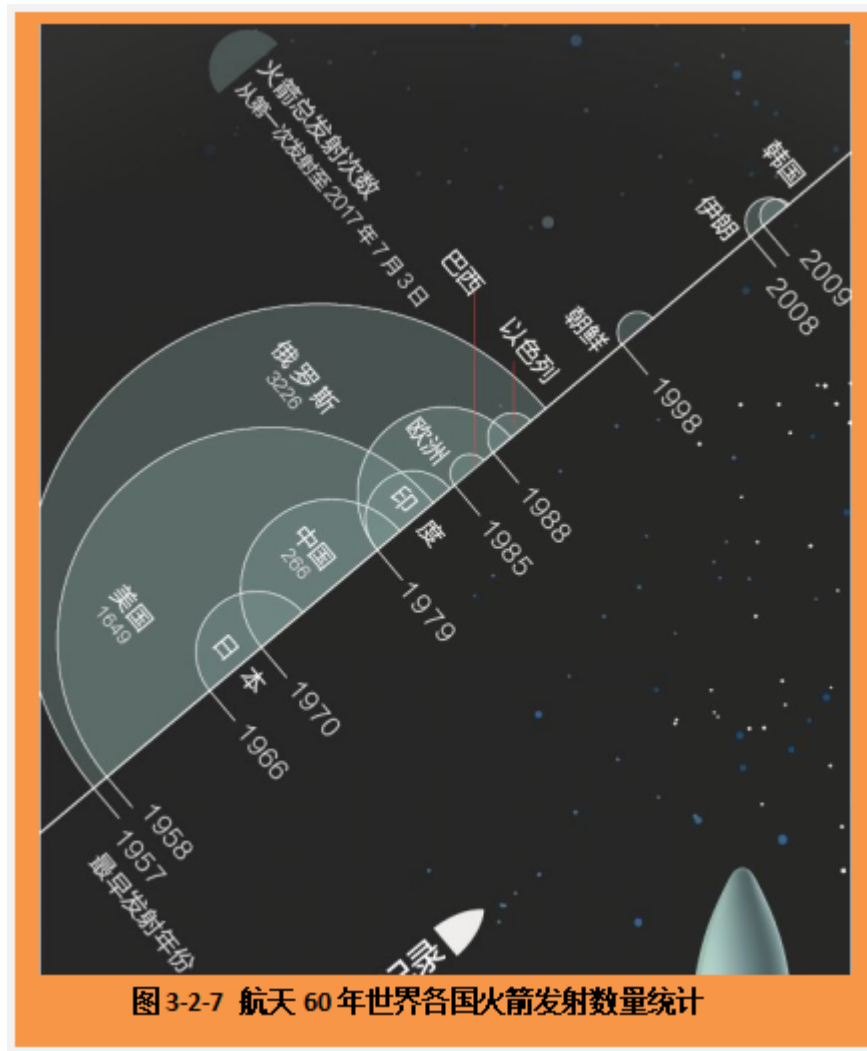


图 3-2-7 航天 60 年世界各国火箭发射数量统计

### 小贴士

依靠火箭发动机推进的一种飞行器，叫做“火箭”。  
 当它装载科学仪器进行地球大气层探测时，就叫做“探空火箭”。  
 当它装载有制导能力的战斗部时，就叫做“导弹”。  
 当它装载卫星、飞船等航天器并使之进入预定飞行轨道时，就叫做“运载火箭”。

在上世纪的冷战时期，美苏两个超级大国一直在竞争发展大型运载火箭。美国先后有“大力神”、“宇宙神”、“德尔它”、“土星-5”系列，其中“土星-5”的近地轨道运载能力为120吨。苏联/俄罗斯先后有“东方号”、“质子号”、“能源号”，其中“能源号”的近地轨道运载能力为105吨。而由欧洲11个国家组成的欧空局所研制的“阿里安”系列运载火箭，它的近地轨道运载能力为25吨。

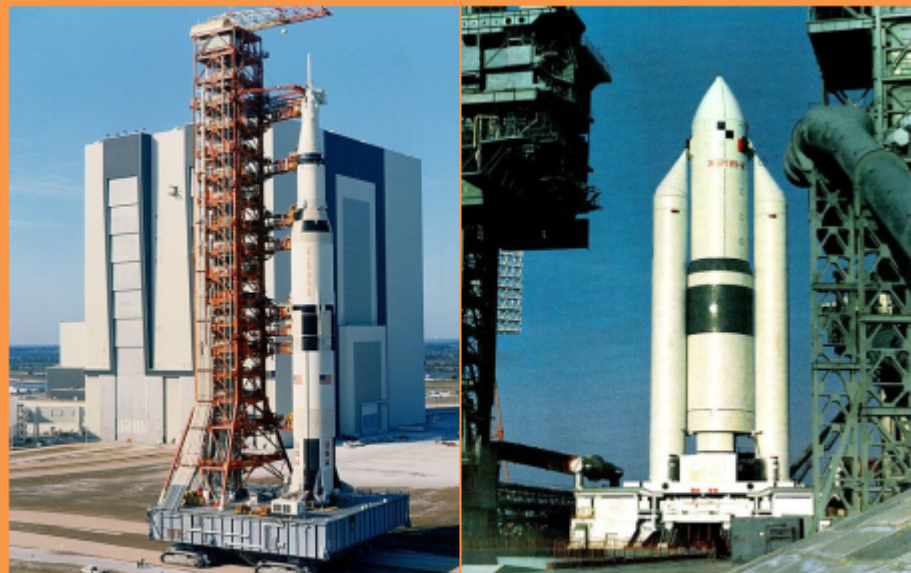


图3-2-8 待发射的“土星-5号”(左)和“能源号”(右)

中国是航天大国里的后起之秀，她在1970年发射第一颗人造卫星“东方红一号”，使用的运载火箭是“长征一号”，到现在已经成功发射了9种不同的型号。其中，运载能力最强的是“长征三号乙”。正在研制的大推力的运载火箭是“长征五号”，它是新一代的无毒、无污染、高性能、低成本的系列。小朋友要知道，它可是要采用一个全新类型的发动机喔！这里面一定会遇到很多困难的，包括失败。但我们要坚信：中国航天人一定会克服各种难点，让它能够一次把25吨的载荷送入太空的。



图3-2-9 “长征3号乙”在发射的瞬间

当然，世界航天大国从来没有停止过研发新一代的重型运载火箭的步伐，这是征服深空的必要手段。目前，美国航天局正在研制的“太空发射系统(SLS)”是一种重型大推力运载火箭，它是两级半结构。而俄罗斯也在加紧研发它们的“安加拉”系列，其中的“安加拉5”也是重型运载火箭，它是三级结构，其中的第一级是并联的5台液体火箭发动机。





是啊！人类永远在不懈地追寻着飞天梦想，永远在不停地发展更好的运输工具。

(未完待续)



## 目录

- 1、悠悠飞天梦  
(作者: 林烈)
- 2、升空飞天是人类不断的追求  
(作者: 王柏懿)
- 3、火箭是实现飞天梦的推手  
(作者: 王柏懿)
- 4、为什么要建造空间站  
(作者: 王柏懿)
- 5、航天员实现了人类飞出地球的夙愿  
(作者: 王柏懿)
- 6、飞天征程上的第一站——飞往月球  
(作者: 王柏懿, 林烈)
- 7、飞天征程上的第二站——飞往火星  
(作者: 林烈)
- 8、放飞梦想, 奔向深空  
(作者: 林烈)
- 9、爱掷纸飞机的男孩怎样变成了航天大师  
(作者: 王柏懿)



中国科学院 (http://www.cas.cn)  
CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

中国科学院力学研究所 版权所有 京ICP备05002803号 京公网安备110402500049

地址: 北京市北四环西路15号 邮编: 100190

(http://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=081D2D6355AD574EE053022819ACCB7)

