



探索天下
TANSUO TIANXIA



飞翔的梦想 · 航空航天

FEIXIANG DE MENGXIANG · HANGKONG HANGTIAN

双色 图解版 · SHUANGSE TUJIEBAN



航空航天是人类几千年的梦想，也是20世纪以来发展最为迅速、应用最为广泛、对人类生活影响最大的科学技术领域之一。本书以细腻生动的笔触、简洁明了的叙述，深入浅出地将航空航天各个方面的知识呈现出来，更适合大众尤其是青少年的阅读习惯。

主编 黄兴存



北京燕山出版社

探索天下

TANSUO TIANXIA



飞翔的梦想 · 航空航天

FEIXIANG DE MENGXIANG · HANGKONG HANGTIAN

双色图解版 · SHUANGSE TUJIEBAN

主编：黄兴存 编著：田福中' 李自方



北京燕山出版社

图书在版编目(CIP)数据

飞翔的梦想——航空航天/田福中,李自方编著. —北京:北京燕山出版社,2010.4

(探索天下/黄兴存主编)

ISBN 978 - 7 - 5402 - 2236 - 9

I. 飞… II. ①田…②李… III. ①航空—普及读物②航天—普及读物 IV. V - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 060628 号

飞翔的梦想——航空航天

责任编辑:马明仁 李 涛

封面设计:北京品创设计

地 址:北京市宣武区陶然亭路 53 号

邮 编:100054

出 版:北京燕山出版社

发 行:全国各地新华书店

印 刷:北京佳明伟业印务有限公司

版 次:2010 年 4 月第 1 版

印 次:2010 年 4 月第 1 次印刷

开 本:710×1000 毫米 16 开

字 数:3005 千字

印 张:140

定 价:268.00 元(全十册)

前 言

航空航天是人类几千年的梦想。航空航天技术是高度综合的现代科学技术，是一个国家先进科技水平的重要标志，也是20世纪以来发展最为迅速、应用最为广泛、对人类社会生活影响最大的科学技术领域之一。

经过半个多世纪的发展和建设，我国的航空航天事业从无到有、从小到大，创造了以“两弹一星”和载人航天为标志的巨大成就，构筑了专业齐全、功能配套、设施完备的航空航天科技工业体系，形成了独具特色的航空航天工程管理体制，掌握了一大批具有自主知识产权的核心技术，造就了一支技术精湛、作风优良的航空航天人才队伍，在世界高科技领域占有一席之地，有力地增强了我国的国防实力、科技实力、经济实力和民族凝聚力，为维护国家安全、带动科技进步、促进经济发展、推动社会进步和振奋民族精神作出了重要的贡献。

为了进一步普及航空航天知识，引导更多的人尤其是青少年朋友热爱航空航天事业、积极投身航空航天事业，我们组织了多位经验丰富、学识渊博的专家学者精心策划并编写了这部书。

本书摆脱了以往那种枯燥乏味、晦涩难懂、呆板平直、味如嚼蜡的叙述方式，而是以细腻生动的笔触、简洁明了的叙述，深入浅出地将航空航天各个方面的知识呈现出来，更适合大众尤其是青少年的阅读习惯。



本书在编写过程中，参考了大量相关著述，在此谨致诚挚谢意。
此外，由于时间仓促加之水平有限，书中存在纰漏和错误之处自是难免，恳请各界人士予以批评指正，以利再版时修正。



目 录

什么是天空、太空、宇宙.....	1
为什么说火箭的故乡在中国	2
谁是现代火箭的奠基人	4
什么叫航空? 什么叫航天? 二者有什么关系	9
载人航天的目的是什么	10
什么是地球大气环境	10
什么是太空空间自然环境? 它有什么特点	11
什么是太阳系行星和卫星等天体环境? 有什么特点	12
何谓太空诱导环境? 它主要有几种	12
什么是空间飞行环境	13
航天器怎样克服地球的引力, 飞出地球大气层	14
我国古人进行过哪些飞行尝试	14
风筝之谜	16
飞机是怎样飞起来的	20
飞机为什么逆风起飞和降落	22
飞机驾驶舱里有哪些仪表和设备	23
飞行员的座位舒适吗	24
刚返回的飞机再次起飞需要多长的准备时间	24
是谁让飞机着陆的	24
云对飞机飞行有什么影响	25
风对飞机飞行有什么影响	26
飞机要超音速飞行, 要具备哪些条件	28
为什么飞机超音速飞行时会发出打雷一样的响声	29
什么是航空管制	30
航空管制的具体内容有哪些	31
航空管制的职能有哪些	33
飞行情报怎样掌握	36
飞行活动怎样监督	39
航空管制如何协调	41
如何实施飞行指挥	44
发生飞行冲突如何调配	46
如何防止航空器空中相撞	49
太空有哪些资源可以利用	50
什么是太空开发	52



太空生物学研究什么内容	54
太空生命科学和医学研究什么内容	54
太空太阳能工程的发展情况如何	55
航天产业有什么样的前景	56
航天信息产业前景如何	58
太空能源产业前景如何	60
太空旅游的商业化前景如何	62
火箭的原理	63
什么是液体燃料火箭	64
什么是固体燃料火箭	64
什么是电火箭	65
不同推力火箭是如何分类的	65
何谓探空火箭	66
导弹有哪些类型	67
什么是弹道导弹	68
什么是战术导弹	69
什么是巡航导弹	69
什么是单级运载火箭	69
多级运载火箭是如何工作的	70
揭秘火箭发动机动力系统	71
揭秘火箭壳体及结构系统	73
揭秘火箭发射程序	73
中国主要运载火箭有哪些	75
资源卫星有什么作用	76
各国资源卫星一览	77
气象卫星有什么作用	78
科学探测卫星能探测什么	81
通信卫星的功能何在	82
技术试验卫星	84
生物卫星上为什么常选用猴子、白鼠做试验品呢	85
常见的军用侦察卫星有哪些	86
导航定位卫星有什么功能	88
揭秘我国北斗导航试验卫星	90
揭秘军事通信卫星	94
空间探测器的发展历程	95
揭秘火星探测器	95
揭秘火星车	96
揭秘月球探测器	96

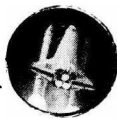


何谓“阿波罗”工程	97
何谓“嫦娥”工程	98
何谓水星探测器	98
何谓土星探测器	99
何谓木星探测器	99
何谓金星探测器	100
何谓哈雷彗星探测器	100
何谓太阳探测器	101
揭秘载人航天飞船	102
载人飞船有什么用途	103
揭秘苏联（俄罗斯）的载人飞船	104
揭秘美国的“阿波罗”载人登月飞船	105
航天飞机的技术关键是什么	106
美国航天飞机由哪些部分组成	107
揭秘空间站	110
空间站有什么用途	111
空间站的发展状况	114
空间站与载人飞船的区别	118
空间站的类型	119
建造空间站对建筑材料的要求	120
空间站对门窗的要求	121
空间站对温度的要求	121
空间站对湿度的要求	122
空间站怎样控制	123
空间站怎样进行测控与通信	126
空间站的能源从何处来	128
世界主要航天发射场简介	129
中国主要航天发射场简介	132
发射场测控通信系统的组成和工作特点	134
发射场的光学跟踪测量设备	135
地面遥测系统的作用	136
首区的遥控设备及安全控制	137
从航天飞机上能发射卫星吗	139
航天飞机有军事用途吗	140
航天飞机能在太空修理卫星吗	141
怎样才能成为航天员	142
怎样选拔女性航天员	143
美国航天飞机的航天员是怎样选拔的	144





航天员的基础训练有哪些	147
航天员必需的技能训练有哪些	148
航天员的专业技术训练有哪些	154
航天员的训练设施有哪些	156
太空中怎样睡眠	158
太空中怎样行动	160
太空中怎样进餐	162
在太空中怎样喝水	165
宇航员怎样大小便	165
宇航员怎样穿航天服	166
太空中怎样洗澡	169
宇航员怎样娱乐	169
神奇的太空摩托艇	170
太空中怎样漫步	171
太空中怎样锻炼	172
在太空看地球、月球和日出会是怎样的	174
太空的个人清洁和废物如何处理	176
太空中怎样保障乘员的身体健康	177
太空中能过婚姻生活吗	178
太空中怎样建工厂	179
太空中怎样建农场	181
太空垃圾有哪些危害	184
我国导弹技术进入国际先进行列了吗	185
我国运载火箭技术实现了哪些跨越式发展	186
我国空间应用和空间科学实验具备了什么样的规模	189
我国载人航天实现了哪些重大突破	191
人类探测月球的历程	194
第一次月球探测高潮	195
重返月球新态势	196
中国开展绕月探测的技术难点	196
我国月球探测取得了哪些成就	201
月球探测的未来是怎样的	203
火星能成为人类向往的第二个“家”吗	209
火星移民的难题	211
金星探索的漫长之路	212
中国的深空探测将如何走	213



什么是天空、太空、宇宙

我们是地球人，立足于地球。我们就从这个角度来谈论什么叫天空、太空（空间）、宇宙。在《现代汉语词典》上，对这些词作了如下解释：

天空：日月星辰罗列的广大空间。

太空：极高的天空。

空间：物质存在的一种客观形式，由长度、宽度和高度表现出来。

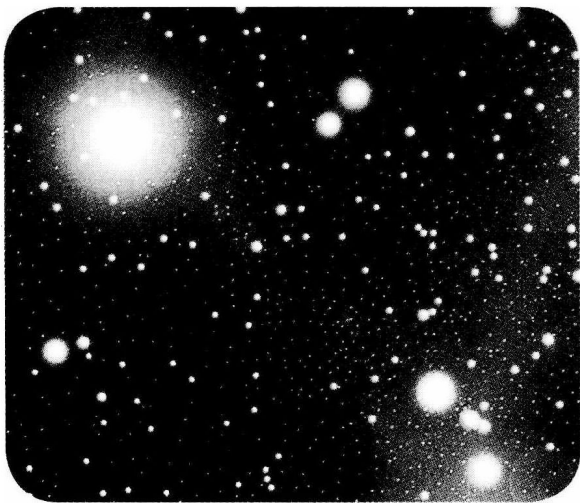
宇宙：①包括地球及其他一切天体的无限空间。②一切物质及其存在形式的总体（“宇”指无限空间，“宙”指无限时间）。

现代自然科学的“宇宙”的概念，通常是无限的空间和无限的时间的统一体。“宇宙”是空间和时间的总和。

随着现代科学技术的发展，对空间和时间的划分要求得越来越精细，同时也象征着人类社会文明的不断进步。

在生产力低下的古代，人们只要把时间区分为年、月、日就足够了。后来区分到时辰或小时才能满足要求。近代工业和现代化的交通工具汽车、火车、飞机等的兴起，进一步要求划分出分分秒秒来，现代科学技术的进一步发展则又要求以毫秒、微秒和纳秒来计时。

对空间的划分也是如此。古代只要有天空、空间和地面这样的概念就可以了，人们也不必冲出大气层。但这满足不了现代科学技术的要求，特别是航天技术诞生后，要求把“天”与“空”严格区分开来，很多关系不是区分“天”、“地”就能说清楚的。于是，“天”的概念应是地球大气层以外的广大宇宙空间，这大致与“天空”、“太空”相当。这“大致”是因为若日月星辰不包括地球，“天”则只有地球大气层以外才有。那“天空”就是“太空”，





而“太空”又可笼统地说是“极高的天空”，这“极高的”大致是100千米以外的，没有精确的物理性质上的区分。“空”是指地球表面以上的大气层空间，比较浓密，通常在100千米以下。

从上述“天”和“空”的现代科学含义中，我们便知道，所谓“航宇”，也即宇宙航行的范围。

为什么说火箭的故乡在中国

追根溯源，火箭真正的故乡是中国。我们祖先基于一定科学道理的大胆想象，曾给人类航天技术发展史增添了多姿多彩的一笔。

1. 原始火箭的发端

自三国时代起（220~280年），史书就有关于“火箭”的记载。当时的火箭用于战争，是一种在箭头上附着有油脂、松香、硫黄之类易燃物质，点燃后用弓或弩射出去杀伤敌人，故亦称秦汉时期发明了火药。唐朝一本叫《真元妙道要略》的炼丹书记载道：“有以硫黄、雄磺含硝石并密烧之，焰起，烧手面及烬屋舍者。”这表明，火药在唐代中期就已经被人们所掌握。这一进展使火箭迅速应用到军事中。唐末宋初（公元10世纪）已经有火药用于火箭的文字记载。唐末宋初至明朝初期，火箭还只是作为燃烧物，其结构多是在火药筒上捆一根细竹竿，这叫“起火”，如在“起火”前端加一个箭头，尾端装上箭羽，就是“火箭”了。

北宋年间，冯继升、岳义方、唐福等军官曾向朝廷献过火箭及火箭法，曾公亮等人在1090年编著的《武经总要》中，详细记述了诸如引火球、铁嘴火鹞、竹火鹞等各种火药武器的制造和使用。到了北宋末年，人们还创造了“霹雳炮”、“震天雷”等杀伤力更大的火药武器。然而，当时的武器还只是把火药装成易于发射的形状，点燃引线后，由原来的弓弩或抛石机发射出去。

2. 喷气火箭的诞生

据史书记载，真正由火药喷射推进的喷气火箭，是南宋时期发明的。人们在节日夜晚常放诸如“地老鼠”、“起龙”等靠火药喷射推进的烟火玩物。从原理上讲，人们利用火药燃烧进行喷气推进的方式制作的爆竹和烟火，已接近火箭制





造的原理。

明代是中国古代火箭技术运用的全盛时期。茅元仪编著的《武备志》中记载有火箭图，如飞刀箭、飞枪箭、燕尾箭，以及可以同时发射一百支箭的“百矢弧箭”和“百虎齐奔箭”等。还最早应用了串联（多级）和并联（捆绑）技术以提高火箭的运载能力。明代《武备志》中记载的“神火飞鸦”就是并联技术的体现。

而最神奇的当属“火龙出水”，这是一种用于水战中的二级火箭，在原理上它已经接近现代的二级火箭，并且具体综合运用了串、并联的技术。它先用四支大火箭筒燃烧喷射，由此产生的反作用力把龙形筒射出去，当这四支火箭里的火药燃料烧完后，再引燃龙腹中的神机火箭，把它们射向敌方。这种“火龙出水”火箭能射到1~1.5千米远的敌方船只。在这种火箭中火药有明确分工，首先是喷气飞行的推进剂，然后是摧毁敌人战斗部的爆炸物。这种原始火箭虽然没有现代火箭那样复杂，但已经具有战斗部（箭头）、推进系统（火药筒）、稳定系统（尾部羽毛）和箭体结构（箭杆），完全可以认为是现代火箭的雏形。

“飞空击贼震天雷炮”是一种雏形飞弹，在《武备志》中有关于它的详细记载。“飞空击贼震天雷炮”是一根装有火药的圆筒，利用火药做推进器（“送药”）。战斗时，点燃送药，飞弹便直飞向敌营，当“送药”燃烧完后，圆筒中的火药便在敌营中燃烧、爆炸。

3. 航天先驱者——万户

14世纪，中国明代的一位心灵手巧的工匠万户，进行了人类历史上第一次借助火箭的力量飞行的试验。

他设计了会飞的“飞龙”火箭。这种木质雕刻的火箭筒可以飞行1000米。一天，他让助手把自己捆在座椅上，在椅后安装47支当时最大的火箭，然后双手各持一面大风筝。万户设想，火箭同时点燃后，火箭产生的推力和风筝提供的升力将使他飞上天空。当工匠们点燃构架四周绑着的火





箭后，“飞龙”拔地而起，但最终箭毁人亡。

万户的勇敢尝试虽遭失败，却被六个世纪以后的国际航天史学家公认为人类试图利用火箭升空的首次壮举。现在看来，万户的确是进行了一次科学探索。他考虑到了升空需要推力和升力，利用了当时所能提供的最先进的技术手段，并勇敢地亲自实践直至献身。

为纪念这位先驱者，国际天文学会将月球背面“东方海”附近的一座环形山以“万户”命名。万户高踞“海”边的山脊之上，永久地凝视着深不可测的宇宙，总算弥补了当年飞天壮志未酬的遗憾！美国的火箭专家赫伯特·基姆也撰文记载他的事迹，在美国的航空和航天博物馆中也标示着：“最早的飞行器是中国的风筝和火箭。”

4. 火箭从丝绸之路传到西方

13世纪以后，中国的火箭技术与其他火药兵器一同传到阿拉伯、印度，后又传入欧洲，为世界的科技发展作出了巨大的贡献。

直到13世纪末，欧洲的史书中才出现“火箭”的字样，到14世纪，欧洲才把火箭应用于战争。至18世纪后期，印度军队在抗击英、法军队的多次战役中成功地使用了火药火箭（射程超过1000米）的战例推动了欧洲火箭技术的发展。曾与印军作战的英国军官W.康格里夫在19世纪初配制了多种黑火箭，并使火箭的射程提高到2.5~3千米。

火药和火箭作为中国古人的发明，在当时是世界上最先进的科学技术。

谁是现代火箭的奠基人

尽管欧洲人在中国发明火箭的几百年后才学会使用火箭，然而现代火箭技术还是首先在欧洲得到了迅速发展。

1. 英国火箭之父——康格里夫

康格里夫是第一个试图用牛顿第三定律揭示火箭飞行动力学本质的人。他发现火箭的飞行距离太短，火箭发射最远时的倾角为55度，通过试验，他研制的火箭很快就达到了1640米的射程，采用3000克装药火箭达到了2100米的射程。

1805年11月，康格里夫火箭在法国波隆正式投入战场，用于袭击法军的舰



队。1806年春，康格里夫火箭经过反复试验后，提高了稳定性和射程，重新投入使用，并在那不勒斯战场抗击法军的战争中取得良好效果。1806年，英国又两次用火箭攻击了波隆，使法国人见识了康格里夫火箭的真实威力。1807年，在丹麦哥本哈根的战斗中，康格里夫火箭再立奇功，为战斗胜利立下汗马功劳。这次战斗促使英国政府下令建立了一支特种火箭部队，这支部队曾投入到反抗美国独立的战争中。康格里夫将火药火箭的性能发挥到极限，成为后世研究火箭技术的宝贵财富。

2. 宇航之父——齐奥尔科夫斯基

19世纪末20世纪初，由于齐奥尔科夫斯基（1857~1935）等一大批科学家进行的顽强探索和执著的追求，使得火箭技术重新获得了生机。因此，齐奥尔科夫斯基这位俄国和苏联著名的空气动力学、火箭动力学家被人们誉为现代“宇航之父”。

16岁的时候，受到凡尔纳科幻小说的影响，有关飞行和星际旅行的问题强烈地吸引着齐奥尔科夫斯基，这为他以后的研究方向打下了基础。

1896年，虽然他已近而立之年，但他把自己下半生的心血和精力都投身到这项事业中去，因而取得了令世人瞩目的成就。1898年8月，齐奥尔科夫斯基破天荒地对火箭发动机作了精确计算，他极正确地提出了气体喷出的最大速度可以用液体化学燃料获得的科学论断，从而解决了火箭发动机动力燃料的难题，把火箭发动机的研究水平向前推进了一大步。

1903年，他具有开拓性意义的航天学经典论文——《利用喷气装置探测宇宙空间》在莫斯科的《科学评论》杂志上发表。他提出了著名的火箭运动方程式，这个方程式的诞生使火箭理论更趋完善，因而被命名为“齐奥尔科夫斯基公式”。齐奥尔科夫斯基在火箭运动理论形成一个完整的框架后，1911年和1914年，他又以相同的标题在《航空报告》杂志上发表了三部曲的后两部分，从而构成了一个相当完整的航天学理论体系，在后两个部分中，齐奥尔科夫斯基以其广博的知识论述了星际航行的问题，他设计并画出了载人宇宙飞船的草图，研究了飞行中的种种问题。他还研究了太空飞行对人类社会的重大影响以及人类前景等问题。

1919年，齐奥尔科夫斯基论证出单级火箭很难达到第一宇宙速度，为了解决这个问题，他又天才地提出了多级火箭原理——多级火箭理论也就是现代运载





火箭的飞行原理。在科学论文《太空火箭列车》中，他指出：火箭列车可以达到很高的宇宙速度，同时也能把燃料的携带比率限制在可以实现的范围。用通俗的话讲，多级火箭的原理就是串联或并联几个单级火箭，每一级工作完后立即抛掉，从而使火箭在以后的航程中可以甩掉不必要的包袱，逐步提高工作级的推重比，以达到更高的速度。

1929年，这位科学巨匠在晚年仍马不停蹄地工作着，在他去世后发表的论文《太空火箭工作：1903~1927年》中，对人类航天的未来做出了阶段性的预测：他预见了火箭技术从试验火箭到使用远程火箭及载人飞行火箭的发展过程，人造卫星、载人飞船、空间基地的出现。还展望了行星基地、太空旅游、恒星际飞行等现在仍未实现的梦想。

1935年，齐奥尔科夫斯基——这位人类航天技术的先驱者，带着无限的遗憾离开了人世。但他建立的液体火箭运动理论和太空飞行基本理论，却给人类留下了一笔巨大的宝贵财富。他掀起了一场火箭技术上的一次真正的革命，使人类在他去世30年后就飞向了太空。由于他的无私奉献，现代火箭技术诞生了，飞出摇篮的宇航时代来临了。

3. 液体火箭之父——戈达德

在反复尝试了固体火箭之后，人们发现固体燃料的缺陷使它无法胜任星际旅行。美国著名的物理学家戈达德发明并制造了世界上第一枚液体火箭。在他的带动下，世界掀起了研究液体火箭的热潮。

1882年，戈达德出生在美国马萨诸塞州。戈达德少年时代常常梦想能造出一架机器，带着他从脚下的草坪上起飞，带着他到火星上去。

高中期间，戈达德对火箭研制非常着迷，他常常思考太空飞行的方法，他设想了火箭和航天的各个方面，包括液体火箭、氢氧火箭、多级火箭，等等，希望能实践自己的太空梦想。高中毕业后，戈达德进入伍斯特综合技术学校，并开始从事研究火药火箭。1908年，戈达德进入克拉克大学理学院攻读博士学位，这个阶段他逐渐认识到固体火箭的固有缺陷，他的设计思想开始向液体火箭过渡。

1914年，戈达德留校继续开展火箭研制工作。1919年发表《达到超高空的方法》的文章，论述了用火箭作高空大气研究和达到月球的可能性。

1925年，他制造了第一个5.5千克的小型液体火箭发动机，并成功地燃烧了27秒钟。戈达德对这次成功感到非常兴奋，下决心要让火箭飞上天。



1926年春，戈达德的第三台液体火箭发动机试制成功，并被组装在世界上第一枚液体火箭上。3月16日这天，在马萨诸塞州沃德农场的一片田野上耸立着的一座铁黑色圆锥形试验火箭，它长约3米，直径约15厘米。点着引信后“嘶”的一声啸叫，火箭腾空而起，然后落在了田野上。这枚火箭的液体燃料仅燃烧了2.5秒钟，飞行高度只有12米，飞行距离仅56米。虽然效果并不理想，但却打开了液体火箭技术的大门。戈达德激动地说：“这一下，我可创造了历史！”

正当戈达德在火箭研究理论和实验上取得重大进展时，他的工作却几乎被迫中断。这位火箭奇才的研究工作从未得到美国政府的关注和支持，没有必要的经费来源，警察署关闭了马萨诸塞州农场的火箭发射试验场。坎坷的遭遇，使戈达德身心交瘁，劳累至极。

1945年8月10日，戈达德这位航天时代的开创者，因患喉疾离开人世。他是早期火箭先驱者中唯一将科学理论和实际工程相结合的人，他把自己的一生献给了“最迷人的应用物理学”——火箭和航天事业。1960年，美国政府以隆重的仪式追赠戈达德100万美元的科研基金，奖励他在人类火箭发展史上杰出的贡献。

4.现代火箭技术奠基人——布劳恩

布劳恩1912年3月23日出生于德国别尔捷茨的一个高级官员家庭。父亲是以善于解决农业和粮食问题而著称的专家，母亲是音乐、文学和天文学爱好者，有较高的文化素养，会讲六种语言。闲暇之余，她常给幼年的布莱恩讲述有关日月星辰的变化和人类征服月球的理想，使布劳恩从童年时代起就开始与浩瀚无垠的宇宙结下了不解之缘。1930年，布劳恩中学毕业后，进入柏林理工学院学习，并在这里先后结识了著名的火箭技术科普作家威利·莱和“德国火箭之父”奥伯特教授，并成为奥伯特的亲密助手，开始从事液体火箭发动机的研制工作。

此后，布劳恩对火箭技术领域的发展提出了许多科学的预见，并做出了不少解决方案。一系列的成功，使年龄不到20岁的布劳恩一举成名，成为享誉海内外的火箭专家。为了使自己倾心的火箭早日升空，布劳恩来到了德国陆军火箭研究所，并成为这里的中心人物，担负了军用火箭的研究工作。

在布劳恩领导下，1933年，德国很快研制出了专门用于实验的“A—1”型液体火箭。这种长1.4米、直径0.3米、重量达150千克的火箭，用酒精和液氧作推进剂，发动机推力达到了300千克，在当时是无与伦比的大型火箭。第二年12月初，成功地试射了两枚“A—1”型火箭的改进型“A—2”火箭，第三年又完成



了“A—3”型火箭的试制。

深居简出的纳粹头目希特勒，听说“A—3”型火箭试射成功的消息欣喜若狂，妄想用这种武器为其策划的战争服务，于是他迫不及待地责成德国陆军司令部给戈达的研究小组下达了研制射程275千米、弹头要装1000千克梯恩梯的“A—4”型导弹火箭的任务。1942年年底，代号为“樱桃核”的飞航式导弹出世了。这种导弹重2200千克，弹长7.6米，战斗部装药近1000千克，射程可达370千米。由于纳粹党的宣传部长戈培尔觉得“樱桃核”这个代号不响亮，于是便将这种导弹命名为“V—1”导弹。因为“V”既具有英文胜利的含义，同时又是德文Vergehtmg一词的第一个字母。

但“V—1”导弹在使用于对英国的空袭之后，布劳恩等发现了它的重大缺陷，导致了命中精度出现巨大误差。在布劳恩的指导下，很快研制出了一种新型的更为准确有效的武器——“V—2”导弹。

“V—2”导弹重约13吨，弹长14米，直径1.6米，战斗部装药800千克，最大飞行速度1700米/秒，最大推力可达27吨，弹道高100千米，射程320千米。采用具有程序装置及测速仪器的自主式陀螺控制系统，导弹命中率大为提高。“V—2”导弹是世界上第一枚弹道导弹，体现了当时最先进的火箭制造技术。它的制造成功，使处于战争困境中的希特勒仿佛捞到了一根救命稻草，立即被用在1944年9月对英国伦敦的空袭中。但是，战争的胜负并不是靠一两件新式武器可以决定的，尽管布劳恩为德国的火箭制造立下了汗马功劳，但德国战败的命运却是不可逆转的了。

战败后，美国和苏联把德国火箭试验场连同该领域最优秀的科学家瓜分了。苏联抢夺的是设在佩内明的火箭试验场的全部设备和图纸，美国则将柏林教堂里避难的布劳恩找到，连夜送往美国范登堡空军基地。苏联和美国成为了世界火箭的新中心。

20世纪50年代之后，火箭制造技术更有了突飞猛进的发展。美国 and 苏联两个超级大国相互竞争，火箭制造技术日趋完善。到90年代，能够制造火箭的国家有美、俄、法、日、中、印、以、巴等，火箭家族也在不断扩大。

