

导弹的故事

现代火龙横空出世

世界上一致公认，中国是火箭的故乡。现代火箭和导弹武器，是在中国原始火箭的基础上发展起来的。

据历史记载，东汉末年（公元 227 年）诸葛亮攻打郝昭时，曾经使用过火箭。这种火箭，是把柴草棉麻之类的东西绑在箭杆上，浇上油脂，点然后用弓把它射向敌营。诸葛亮使用的这种火箭，只是一种带火的箭，还不是我们所说的原始火箭。

这里所说的原始火箭，是一种利用反作用力飞行的箭。我们知道，乌贼鱼和鱿鱼在水中用向后喷水来使自己前进。原始火箭也是利用类似的道理使自己获得前进的动力，所不同的是它不像乌贼和鱿鱼那样向后喷水，而是向后喷火。

怎样才能使火箭向后喷火呢？这就要说到火药的发明了。

我国古代的炼丹师在炼丹时发现，如果把硫黄和硝石混合在一起，很容易起火，弄得不好还会爆炸。这个现象也引起了我国唐朝一位医学家孙思邈的注意。被称为药王的孙思邈，总结前人的经验，写出了一部《丹经》，记载了制造火药的方法。这种用硝石、硫黄和木炭按比例掺和起来的黑色火药，能

够迅速燃烧，有很大的杀伤力。这自然使人们想到了可以在作战时把它绑在箭上射出去烧杀敌人。因此，在中国很快发明了一种“弓箭火石榴箭”。

这种弓射火石榴箭在实战中显出了它的威力。同时，人们还发现，箭上的火药燃烧能产生大量气体并向后喷出。这就启示人们：可以利用火药创造出一种能自己喷火向前飞行的箭。于是，原始火箭的设想就产生了。

原始火箭用竹管或纸做成前端封闭、后端开口的小药筒，在药筒尾部的侧壁上钻一个小孔。把火药结实实地装入药筒，并使药线穿入药筒尾部侧壁的小孔；然后把药筒绑在箭杆上。点燃药线，引燃火药后，火焰和大量气体就猛地从药筒后端的开口处喷射出来，由于反作用力，箭就被推着向前疾飞了。

这种原始火箭，有用以杀伤敌人的作战部分（或叫战斗部）——尖利的箭头；有提供发射和飞行动力的固体“发动机”——火药筒；有作为弹体的箭杆；箭杆尾部的羽毛则是保证飞行稳定的尾翼。可以说，现代火箭的各个部分它大都具备了。

公元 1232 年，宋朝军队与入侵中原的金兵发生了著名的汴京（现在的开封）之战。在激烈的战斗中，宋军就使用了火箭。明朝的一代名将戚继光，为保卫国家千里海疆，在抗击倭寇的战斗中，也使用了火箭，赢得了卓著的战功。古代许多战争都曾使用过火箭。

明朝的《火龙神器阵法》中记载了一种叫“神火飞鸦”的火箭武器。这种飞鸦像 500 克重的鸡那么大。它采用竹篾编成一个篓子，糊上纸，安上鸟头和翅膀，做成乌鸦形状。在飞鸦肚里装满明火炸药，在翅膀下装上 4 支大火箭。使用时，同时点

燃 4 支大火箭上的药筒。飞鸦飞行 300 米后落入敌阵 鸦身上的火药由引火药线引爆燃烧，在敌营中纵火，有不小的威力。这种神火飞鸦其实就是一种并联式火箭，它把多个火箭绑在一起 同时施放 以增加推力 从而能把较重的物体（火箭的战斗部）送入敌方营垒。这是火箭结构形式和发射上的一个较大的改进。

明朝的《火龙经》中则记载了一种用于水战的火箭——“火龙出水”。这种火箭达到了更高的技术水平。据书上描述，这种火箭是用 1.7 米长的毛竹筒制成的。先将毛竹去节，刮薄 前后装上木雕的龙头、龙尾。龙体内装有好几枚神机火箭，龙体外周装有 4 枚大火箭。龙体内的引火药线汇集在一起 从龙头上的小孔中引出，接到龙身处的火箭上。发射时，同时点燃龙身外的 4 枚大火箭 推动火龙飞行 继而点燃龙体内的所有神机火箭加速。通过多枚火箭联用和两级火箭接力，它可以在水面上飞行 2~3 里远，攻击敌船时宛如一支飞出水面的火龙。火龙出水这种“多级”火箭的设计思想，是很富有创见性的。

另外 明朝的一部叫《武备志》的书中 还记述了一种叫“一窝蜂”的齐射式火箭筒。它是将 32 枚火箭并列放在一个木制的筒中 点燃总引火线后 众箭齐发 射程可达 300 步远 有可怕的杀伤力。《武备志》中记载说 类似“一窝蜂”的火箭武器还有许多种，按照一次发射火箭数量的多少而称作不同的名字。譬如，一次发射 10 枚火箭的叫“火弩流星箭”，一次发射 40 枚火箭的叫“群豹横奔箭”，一次发射 100 枚火箭的叫“百虎齐奔箭”……这些齐射式火箭武器，既可以单兵携带，又可以几十个一组装在战车上；既可以用于陆战，也可用于水战。交战时，一声号炮 万箭齐发 极为壮观。

古代的这些火箭武器，用今天的眼光来看当然是原始的和简单的，但是它们的点火、飞行稳定性以及发射技术等，却为现代火箭的设计和制造，为导弹的诞生，提供了宝贵的启示。

13 世纪后，随着商船往来，古代海上贸易的开展和“一代天骄”成吉思汗的西征，我国的火药、火箭技术传到了印度、阿拉伯和欧洲。于是，我国的火箭技术开放出异邦之花。

阿拉伯人制造了一种“燃烧蛋”，利用火药燃烧喷射的反作用力，在地面滑行，窜入敌阵后，能把敌人的战马吓得又惊又跳。意大利人制造了一种“火箭车”，专门用来攻打敌军工事。文艺复兴时期著名的艺术家达·芬奇也根据火药燃烧喷射的原理，为军队设计了一种“火轮”，那是排列好的一组火箭，它们一喷射燃烧，火轮就被推着滚动前进了。

1782 年印度的一支 1000 多人的火箭部队打败了英国侵略军。这次战役中建立奇功的，就是这支部队所使用的 3~6 公斤重的火箭，使英军大为震惊。英军炮兵大校康格利夫读到了印度军队使用火箭的报告之后，便开始潜心研究。结果制成了可以飞行 2.5 公里的新火箭。当时正值英法交战，这种火箭武器便迅速投入战争。英军从船上发射康格利夫制造的火箭，烧毁了法国的沿海城市布朗尼。1807 年，英军又用 4 万枚康格利夫火箭投入“一日之战”，一举攻破了丹麦首都哥本哈根。在美国独立战争中，装备了康格利夫火箭的英国军队又使华盛顿城变成了一片废墟。

俄国的火箭研究是从 17 世纪初开始的。彼得一世特别重视火箭研究，成立了专门的火箭机构，并在他的亲自参预下，制成了“1717 年型”信号火箭。直到 19 世纪末，俄国军队还一直在使用这种重约 0.5 公斤能飞到 1000 米高的天空中去的

火箭。

但是 这些火箭武器 由于缺乏理论指导 没有相应的科学技术发展的配合和促进，直到 19 世纪末，还停留在简单的固体燃料火箭的水平，性能上没有大的突破，因而大炮仍然是当时战争中主要武器。到了 20 世纪初，一些国家的科学家才开始比较深入地研究火箭理论，并逐步把研究的成果应用于实践，这样，才有了近代火箭的发展，使火箭技术产生了质的飞跃。

齐奥尔科夫斯基的“火箭列车”

1857 年 9 月 17 日，在俄国梁州的一个小镇上诞生了个男孩。男孩的父亲是个林业官。不幸的是 男孩长到 10 岁时，染上可怕的猩红热。病愈后，他再也听不到人们说话的声音和林间小鸟悦耳的歌唱了。学校不能收留他这样的学生。勤奋好学的小男孩就自学语文、数学、物理、化学、天文学等各种课程。16 岁时又独自去莫斯科学习。为了谋生，他当过农村小学教师，后来又离莫斯科约 100 公里的博罗夫斯克任中学教员。教书的生活是清苦的，调皮的学生会想出各种点子来作弄他们耳聋的老师。但这一切对于他都算不得什么。由于他的天才和引人注目的研究能力，俄国物理化学学会把他吸收为会员。

这个人，就是后来在火箭和宇宙航行的理论与设想上作出了重大贡献 被人们尊称为“航天之父”的齐奥尔科夫斯基。

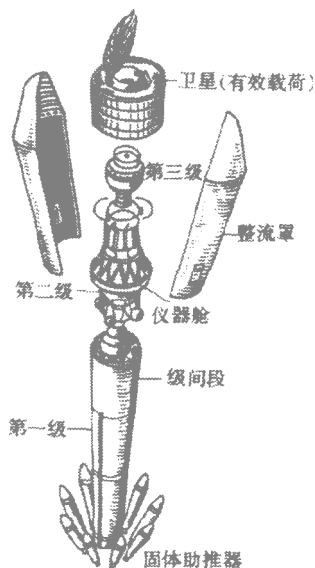
齐奥尔科夫斯基 40 岁左右时才开始研究火箭和宇宙航行问题。通过计算，他证明要到宇宙空间去旅行，必须采用多级火箭 造出一种“火箭列车”即当第一级火箭燃料烧完后就

自动脱落，并引燃第二级火箭。第二级火箭燃烧完后，又自动脱落，再引燃第三级火箭……像接力跑似地，火箭不断被加速，直至把火箭头送向宇宙空间。这种设计思想，虽然早已体现在我国古代的火箭武器‘火龙出水’中了，但是直到齐奥尔科夫斯基才从理论上予以解决。

齐奥尔科夫斯基对火箭的燃料也作了研究。火箭是靠喷射燃烧着的气体向前飞行的，要它飞得快，飞得高，就需要有足够的燃料和能帮助燃烧的足够的氧气。齐奥

尔科夫斯基提出了用液体燃料来代替固体燃料作为火箭推进剂的设计思想，并画出了用液体火箭发动机做动力的飞行器结构示意图，设想用燃烧值大的煤油和液态氧作为火箭的推进剂。他预言将来一定会使用液体燃料火箭的。

1900年前后齐奥尔科夫斯基发表了一系列论述火箭的科学论文，提出了许多有见地的想法。可是他的研究在当时没有引起人们的注意，因为那时人们的兴趣都集中在两样新奇的发明上：1903年美国的莱特兄弟把世界上第一架螺旋桨飞机送上了天空，同年亨利·福特又开设了世界上第一家汽车制造厂。飞机和汽车轰动了世界。当时几乎没有人关心齐奥尔科夫斯基的论文和火箭研究。



三级运载火箭组成示意图

大约过了 20 年光景，美国和欧洲渐渐有人开始研究齐奥尔科夫斯基说过的液体燃料火箭了。

第一个制成液体推进剂火箭的，是美国的科学家罗伯特·哥达德。我们知道，液态氧即使在温度很低的情况下也会沸腾变为气体。罗伯特·哥达德呕心沥血，经过反复研究和试验，终于在 1925 年 11 月，造出了世界上第一台液体燃料火箭发动机，成功地燃烧了 27 分钟。这台发动机的全部重量只有 5.5 公斤，还赶不上田径运动比赛时投掷的铅球。

但是这次成功却使哥达德欣喜万分。他决心要把装有这种发动机的火箭送上天空，1926 年 3 月 16 日，哥达德在农场进行了火箭发射试验。点火以后，火箭像一条小火龙似的，急骤地冲向天空，飞升 10 多米后，向左方拐去，又飞行了 68 米后才落到田野上。虽然这支火箭的液体燃料发动机只工作了 2.5 秒钟，飞行的距离也远不及我们前面说到过的那些固体燃料火箭，但这是世界上液体燃料火箭的第一次升空，具有划时代的意义。这一切使哥达德激动不已。试验一结束，他就说：“这一下，我可创造了历史！”哥达德因此获得了近代“火箭之父”的美称。

当罗伯特·哥达德在孜孜不倦地试验他的液体燃料火箭时，一个奥地利的数学家赫尔曼·奥伯特也对同一个研究课题表现出了极大的兴趣。这位数学家对于火箭技术和宇宙航行来说，是个半路出家的人。可是，1923 年他在德国出版的《飞往星际的火箭》著作，却使许许多多德国青年如醉如痴。在这本书中，奥伯特对未来的液体燃料火箭、人造卫星、宇宙飞船以及宇宙空间站作了精彩的设想和预言，激发了青年们对宇宙旅行的憧憬。1927 年，德国成立了全世界第一个宇宙旅行协会。此后，美国、英国和法国也相继建立了这样的协会。

1929 年 奥伯特与 3 名德国宇宙旅行协会的成员开始共同试制液体燃料火箭了。

1931 年 9 月，他们在柏林火箭发射场成功地发射了一枚液体燃料火箭——“微型 I 号”垂直升空高度达到了 91 米，远远超过了罗伯特·哥达德 1925 年时的水平。

奥伯特的 3 位实验助手是黑德尔、奈培尔和冯·布劳恩。他们对火箭的发展，都作出了重要的贡献。其中特别值得一提的是冯·布劳恩。

冯·布劳恩原籍德国，1912 年 3 月 23 日出生在东普鲁士一个高级官员的家庭里。父亲是一个负有盛名的解决农业和粮食问题的专家，会说 7 种语言。爱好音乐、文学和天文学的母亲对冯·布劳恩的成长影响极大。冯·布劳恩幼年的时光，是在专心聆听母亲给他讲述关于日月星辰变化和幻想登月探险的故事中渡过的。13 岁那年，他阅读了赫尔曼·奥伯特的名著《飞往星际的火箭》，奥伯特美妙的理想和大胆的预言，强烈地吸引了他。

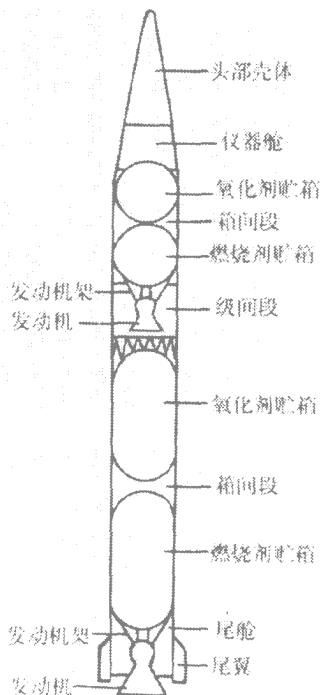
1928 年冯·布劳恩 16 岁。这位英俊的少年根据自己的知识和想象，绘制了一幅宇宙飞船草图，其中包含着许多技术的细节，并以少年富于幻想的生动文字，描述了到天外去探险旅行的大致设想和某些技术问题。

1930 年 冯·布劳恩进入柏林理工学院。不久，结识了威利·莱。通过这位著名的火箭技术科普作家的介绍，冯·布劳恩成了他钦仰已久的奥伯特教授的一名助手，开始从事液体燃料火箭发动机的研究试验工作，并加入了奥伯特领导的德国宇宙旅行协会。在参与研制和发射了奥伯特的“微型 I 号”液体燃料火箭，并在柏林理工学院获得机械工程学士学位后，1932 年 冯·布劳恩又进入柏林大学学习。1934 年 布劳恩以

《推力为 140 和 300 公斤火箭发动机的理论和实验研究》论文 获得柏林大学物理博士学位。在这篇论文中 这位年方 24 岁的青年总结了自己在奥伯特领导下的火箭发动机研究小组里所作的有创见的工作。

火箭界的一颗巨星正在冉冉升起。不过 此时他还没有完全显露出夺目的光彩。冯·布劳恩和许多与他同时代的研究者们一样，虽然以后都将成为“火箭巨人”可在当时 他们的处境却是很艰苦的。人们还没有看清火箭的研制工作在军事上的重大意义，人类飞向太空的设想在多数人的心中还是一个渺茫的梦。相反 火箭研究者一次又一次的失败，却成了不少丰盛的餐桌上津津有味的闲谈资料。

火箭研究经费短缺，研究者们处境艰难。这种苦楚和阵痛 孤独和寂寞 是每一项重大的科学发明在酝酿诞生而又没有被人们全部理解时都会遇到的。



液体推进剂导弹弹体示意图

希特勒的秘密武器

1939 年欧洲上空战云密布 第二次世界大战已经爆发。4 月底的一天，英国驻挪威首都奥斯陆的海军武官收到了一封匿名信。写信人说，他想把他掌握的有关希特勒德国最新武器的试验资料交给英国人。如果英国情报部门对此感兴趣，请通过英国广播公司的德语广播发出规定的联系暗号。信末署名是“您的善良祝愿者德国科学家”。

英国情报部门接受了写信人的建议，11 月 4 日收到了极有价值的情报。写信人告诉他们，德国人正在试验一系列从未见过的武器：利用陀螺原理实现稳定飞行的火箭弹；用无线电操纵的有翼火箭；还有可以飞行上百公里的远程火箭。这些试验正在一个秘密靶场中进行，地点就在波罗的海的乌泽多姆岛上。

英国情报人员在分析这份来自奥斯陆的报告时，想起了两桩事情。一是在 10 月中旬他们曾收到过一份谍报，说德国有个叫斯密特教授的人正在试验火箭。这种火箭可以装 130 公斤炸药，飞行 480 公里，爬升到 4000 米的高空。二是早在 1934 年，就曾有一位英国谍报员报告过德国正在研制火箭、导弹武器。这两桩事情与从奥斯陆来的报告印证起来了，加上德国法西斯分子正在恫吓和吹嘘他们将拥有前所未有的武器，足应引起英国情报部门的警惕。可惜他们当时没有统一的侦察中心来组织这项复杂的侦察工作，又由于其他一些原因，使跟踪追查新武器秘密的事被搁置了。匿名的写信人德国工程师汉斯·库梅洛夫，冒着生命危险通过他的妻子英盖勃尔格和挪威的反法西斯战士辗转传到英国情报机关的技术情

报，被锁进了抽屉。1942年汉斯·库梅洛夫夫妇却因此被德国警察逮捕，次年他们被处死了。

1943年，法西斯垮台前夕，关于德国正在试验并准备冒险使用一种威力惊人的新武器的情报越来越多，从各种渠道不断地送到伦敦。

先是一架英国的“喷火”式侦察机发现乌泽多姆岛上幽静的森林里，隐蔽着一个秘密机场。可是情报人员在判读飞机拍摄的照片时，把照片上一个火山口似的大坑粗心地评定为“大型建筑场地”。于是，这张重要的照片又被送进了档案馆。

接着，英国人又收到一位丹麦化学工程师的报告，说1942年11月30日到12月2日在乌泽多姆岛上试验了射程可达230公里、能自动操纵的大火箭。

另一个谍报员则报告说，乌泽多姆岛上在试验可以装载10吨炸药远射130公里的火箭弹。

不断有消息传来说：德国的新武器是从100米长的发射台上发射的弹道导弹，只差解决空中操纵问题了；英吉利海峡的法国岸边，德国人已在修建火箭发射设施；导弹已投入批量生产……

几乎所有的情报都指向一个目标，即4年前那个匿名的写信人德国工程师斯·库梅洛夫报告过的秘密试验场——波罗的海中乌泽多姆岛上的佩内明德村！

英国情报机关疑虑重重，不知是希特勒分子故意散布假情报呢？还是真有其事？

英国人终于坐不住了，他们审问了两个被俘的德国将军。战俘的供词和间谍的报告证实希特勒德国确实在研制新型秘密武器。这时，欧洲地卜抵抗运动组织给予了英国情报机关很大帮助，他们通过各种渠道，搞来了德国导弹武器的情报。

1943年4月12日，一份汇集了自1942年12月以来德国火箭武器研制情况的综述报告，送到了英国首相丘吉尔手中。为了对付可能遭到的火箭袭击，丘吉尔的科学顾问林德曼教授开始注意对希特勒火箭武器的侦察。

英国航空照相侦察部队4月20日对佩内明德的空中侦察表明，那里正在紧张施工，新翻的泥土围绕着一个椭圆形场地，在一张照片上还看到了一个长约十几米，被团团蒸气包围着的直立锥头圆柱体。

5月14日的侦察，发现椭圆型场地中心有车辆疾驰的情况；附近铁路平台还安装着一个锥头长形圆柱体。

6月3日的照片再次看到了平台车上长14米、直径1米多的直立锥头圆柱体，还看到了它的固定尾。

6月23日摄下的照片上，有一架奇怪的飞机，尺寸比常规歼击机小，机翼平直，翼端像刀切那样齐，看不到座舱。英国人给它起了个外号——“佩内明德20”。

10月28日判读员在分析侦察机拍回的照片时发现了场地上有个像倾斜土堤似的东西，这同英吉利海峡法国海岸上突然增多的滑雪板似的阵地，是同一类的。

为此英国又重新组织了一次空中侦察，看到了堤坝上铺设了轨道，安装了小飞机——神秘的“佩内明德20”！

英国的技术专家根据有限的资料，凭自己的知识和经验，推断出德国的新武器是使用固体燃料的弹道式导弹，放在弹射台上发射，所带的炸药可使600人的生命转瞬消失在轰然一声的巨响中。伦敦的最高军事当局感悟到了英国本土正面临着一种威力巨大的新武器的现实威胁。

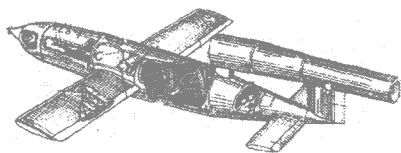
而在这同时，希特勒的狼穴——设在东普鲁士腊斯堡附近阴暗森林里的德国统帅部，却洋溢着洋洋喜气。希特勒和他

的将军们观看着从佩内明德带来的新武器模型、彩色原形图和第一次成功发射的纪录片，梦想依仗从佩内明德来的新武器，挽救他们即将失败的命运。

这种新武器，就是一个叫多恩伯格的德国人和冯·布劳恩在佩内明德村经过 4 年努力和一次又一次的失败，才获得成功的弹道式导弹和巡航导弹。1942 年 10 月 3 日，一枚叫‘A-4’的导弹升到了 96 公里的高空中，飞行了 190 公里后在离预定的地面目标 4 公里处爆炸成功了。这就是以后被称为“V-2”的大名鼎鼎的世界上第一颗弹道式导弹。

德国军火生产部长施佩尔和海军上将邓尼兹对 V-2 导弹的成功发射非常高兴和惊讶。几天之后，V-2 就被列入了优先安排的武器研制计划内，与其他紧急需要的武器型号并列在一起。

过了两个月，一种可以在 200~2000 米高度飞行 240 公里、能装 700 公斤炸药的无人驾驶飞机——“V-1”巡航导



V-1 导弹结构示意图

弹也试验成功了。1943 年初，法西斯德国决定在法国北部沿海构筑发射这种巡航导弹的阵地，筹建导弹部队，并开始成批生产 V-1 导弹。这就是英国在空中侦察中所发现的像倾斜的堤坝似的滑雪板阵地和那种安装在堤坝轨道上的奇怪的小飞机。希特勒是多么盼望这秘密恐怖的武器早日装备他的军队啊！

1944 年 6 月 14 日凌晨两点，夜色像无边的大幕把一天繁忙的伦敦城拥进自己的怀抱。星星不时从云层的缝隙中投

下轻蔑的目光。突然，凄厉的空袭警报把人们从梦乡中惊醒。防空指挥部的雷达荧光屏上出现了大批闪亮的回波。带着疲劳和睡意的人们还没来得及逃命，就见几道亮线滑向伦敦南部潘斯德·卡门地区，数十秒钟过后响起震耳欲聋的爆炸声。

这些巨型“炸弹”引起了人们极大的恐慌，由于当时人们还没有听说过导弹，更不用说见过了。所以当这种不明国籍、形状怪异的东西向伦敦飞来，一头扎到地上，像炸弹一样引起了巨大的爆炸时，使英国人感到惊奇！这种武器看似炮弹，可尾巴还拖着一闪一闪的火焰，并发出类似发动机声音的吼声；说它是飞机，可当英军飞机进行拦截并向其开火时，它却没有任何抵抗的表示，甚至也不躲避，只顾玩命地向前飞，无所畏惧。更令人不解的是，有几枚并未遇到炮火的袭击，却向英吉利海峡冲去 葬身大海 就好像在自寻短见。

1944年6月16日凌晨2时，凄厉的空袭警报再次响彻了伦敦的寂静夜空，惊醒了睡梦正酣的人们。住在伦敦南郊潘斯德·卡门地区的防空队员约翰·依福斯，从床上一跃而起，迅速穿好衣服，奔向自己的战斗岗位。德国空军的频繁袭击，已使他养成了闻警出击的习惯。他刚出房门，天空中就传来奇怪的声音 就像许许多多的铁索钢链在‘哗唧唧’地抖动。

约翰·依福斯寻声望去，发现天空中有一个小亮点，正发着怪声斜着落向地面。

“德国飞机着火了！”约翰·依福斯想道，抑制不住心中的兴奋。但是几秒钟后，一声惊天动地的巨响又把约翰·依福斯惊住了：“飞机还带着炸弹！”

他立即跑步前去查寻飞机坠落的地点，招呼消防队员们一同前去扑灭飞机爆炸引起的大火，抢救受伤的人们。当消防车和救护人员赶到现场时，只见到了个大坑，周围散落着烧焦

的金属碎片。没有抓到飞行员，也没有发现任何一点残骸遗骨。当夜 伦敦南郊又落下了几架这样的“飞机”同样没有找到飞行员的踪迹。

16 日，德国广播电台宣布了袭击伦敦的消息。德国侦察机在伦敦上空盘旋一阵后，得意洋洋地向柏林发回报告说：“火势比任何一次轰炸机的轰炸都更为猛烈。”

17 日，德军最高统帅部印制的一份传单，在诺曼底地区的德国部队中传开了。传单上写着：

“……6 月 6 日敌人侵入诺曼底沿海，16 日遭到我方新式武器的报复。预料敌人将在沿海其他地段登陆，但是，我们的报复武器对伦敦及英国东南部城市的打击，会使敌人遇到严重障碍，敌人的供应和增援后备队将陷入混乱……”

传单上所写的“新式报复武器”就是名叫 V-1 的有翼巡航导弹。德军最高统帅部显然是想通过宣传新式报复武器的威力，来为濒于绝望的诺曼底地区的德国军队打气。

从 6 月到 9 月的整个夏季中，德军开始了对伦敦和英国其他城市的有计划打击。德国法西斯共发射了 9017 枚 V-1 导弹。当时，虽然由于技术水平的限制，有 2000 枚导弹或者刚一发射就立即爆炸，或者在飞行途中自行爆炸，但是，还是有不少巡航导弹穿越英吉利海峡，突破英国严密的防空火力网击中了目标。

英国的大城市，特别是伦敦，遭到了严重破坏。每枚导弹爆炸，总要使不少人丧生。6 月 18 日，惠灵顿军营被导弹击中，死亡 121 人。几天后，英空军部大楼挨了导弹，炸死了 198 人。到 6 月底，有 1800 人在导弹袭击下丧命。到 7 月 5 日死亡人数达 2500 人。导弹袭击造成的严重破坏，搅得人心惶惶，劳动生产率为之大大下降了。从 6 月到 8 月，有 145 万居民从

伦敦疏散出去。1944年夏季，对英国伦敦及其东南部的居民来说，真是又炎热又严峻。3个月中伦敦有25511幢房屋被炸毁，死伤者达到21393人。

V-1导弹的袭击，在英国和伦敦的居民中间引起了一阵不小的恐惧，各种各样的流言和不负责任的胡乱猜测顿时蜂起，从一处传到另一处……因为人们一时还弄不清楚德国法西斯分子大肆吹嘘的“新式报复武器”究竟是什么东西。是一种新式的炮弹，还是无人驾驶的“飞机”或者是什么“火箭”？

事实上，当时英国的最高军事当局，甚至是一些军事技术专家，对德国导弹的性能、结构、发射方式、控制办法、作战威力等，也不是十分清楚的。对导弹内部的技术细节，则更不知其详情。英国科学家曾经认为，德国人在佩内明德试验的秘密武器，是用大炮发射的固体燃料火箭。受此影响，英国侦察机关集中力量寻找实际上并不存在的70吨重的大型炮式火箭发射装置，因而漏掉了许多珍贵的情报。在不少英国侦察机驾驶员的头脑中，德国的新式武器可能被想象成了英国著名科幻作家儒勒·凡尔纳在《月界旅行》中描写的“大炮飞船”一类的东西，那是个300米深的洞穴，用来代替大炮的炮筒，里面装720吨火药，点燃后把飞船像炮弹一样发射出去……

当时几乎所有的人都还没有明白和注意到火箭与导弹的区别。1943年4月11日，英国参谋部副总参谋长纳叶姆签署的一份德国导弹武器侦察情况的报告，题目就叫《德国远程火箭的辨别》。直到第二次世界大战结束时，美国和苏联虽然都缴获了德国的导弹，可是仍然习惯地把V-2导弹称为A-4火箭。这是一种新东西刚出现不久时常有的现象。人们往往习惯于用现成的观念来解释新出现的事物，譬如火车站的火车停靠的月台，在一些水乡地区，至今还被那里的人们称为火

车码头……

英国人无论如何也不会想到，这种既像又不像飞机和炮弹，给他们在精神和物质上带来损失的怪物就是德国最新研制成功的 V-1 和 V-2 导弹。

V-1 导弹弹长 7.6 米 翼展 5.5 米 总重 2200 公斤 战斗部装药 700 公斤 时速 550—600 公里 射程为 300 公里 使用脉冲式喷气发动机。这种武器被盟军称之为“飞弹”或“嗡嗡弹”其原因是它在飞行时发出可怕的声音。

在盟军登陆之前，希特勒的军队一直从其占领的法国海岸发射这种 V-1 导弹。后来 德军从科隆南部的高地上也发射过这种导弹。在二战的最后一年里希特勒军队向英格兰南部和比利时发射了大约 1 万枚 V-1 导弹 炸死人员 5500 多名 摧毁建筑物 2.3 万余座。

威力较大的 V-2 导弹长 8 米 直径 1.65 米 弹头重 850 公斤 射程可达 320—480 公里，采用新型液体火箭发动机推进。V-2 导弹的威力较大，能在地面上炸出一个直径 20 米的大坑 在周围 100 米范围内产生致命的冲击波。

英国使用了所有的防空手段，都无法预先警报和防御 V-1 和 V-2 导弹的攻击。英国首相丘吉尔向美国求援，罗斯福总统将这件事交到了美国研究导弹的中心——加州理工学院的古根海姆航空实验室，该实验室主任是世界上著名火箭专家冯·卡门。卡门先后收了 4 名中国博士研究生，他们是钱学森、钱伟长、郭永怀、林家翘 后来都成了我国导弹、原子弹工程的关键人物。

当时这 4 位中国青年都是美国研究火箭技术的骨干。卡门把最高当局下达研究对付 V-2 导弹袭击伦敦的任务交给了钱伟长、林家翘等人。钱、林俩人分析了有关资料后判断 德