○鸦飞龙腾闹九州

火箭是中国古代的四大发明之一，这已经为世界所公认。

大唐时期，被誉为“药王”的孙思邈，他不仅是医学家，同时也是个炼丹士，在长期炼制丹药的过程中，他发现木炭、硝石和硫磺按一定比例混合在一起，遇火时能发生爆炸，于是，他就这一配方收录在自己的著作《丹经》中。由此可见，我们的祖先早在唐朝就已经发明了火药。而火箭正是在使用火药的基础上发展起来的。

星移斗转，通过不断实践，先人们发现了火药燃烧时所产生的反作用推进现象。他们先是将这种现象用于“地老鼠”、“流星”和“起火”等娱乐品的制作上。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

所以，每到传统节日、婚丧嫁娶，人们就燃放这些满地窜、朝天钻的火药制品

经过相当长的一段时期，用火药制造的娱乐品逐渐发展到原始火箭，开始为行军打仗服务了。据明朝初期焦玉所著《火龙经》记载，有一种火箭，在一尺二寸长的竹杆上，前面装一个四寸多长的铁箭头，中间绑一个装有火药的纸筒，后面加上起稳定作用的羽毛，或者放在架上，或者装在木筒或竹筒内，点燃引线后，火药燃烧，产生大量的气体，将火箭朝目标方向发射出去这种火箭已经初步具有导弹的模样：箭头是战斗部，火药筒是动力装置，箭杆是弹体，尾部羽毛是飞行稳定系统，唯一缺少的是制导装置。只是这种火箭结构非常简单，可控性很差，在战斗性能上无法与现代导弹同日而语，但可以称得上现代火箭的鼻祖，只是没有现代火箭那么多的管子、螺钉和导线，没有十分精密的飞行控制系统。

火箭在我国得到较快发展是从元朝开始的，它在结构和发射方式上都有了根本性改进，战斗性能有了一定的提高，出现了并联式、串联式和返回式火箭，而且战斗部具有了爆炸和燃烧作用。

并联式火箭是将多个火箭绑在一起同时燃放，以增大推力，把较重的物体（战斗部）送到较远距离，杀伤敌人。1377 年焦玉所著《火龙神器阵法》中记载的“神火飞鸦”，就是早期并联式火箭的代表。这种“飞鸦”用细竹篾或芦苇纺织成乌鸦状的篓子，肚子里装满火药，肚子底下装有 4 个喷口向后的火筒，使用时同时点燃 4 根引线，4 支火筒一起喷火，产生相当大的推力，使“飞鸦”升起一树多高，然后像鸟儿一样滑行，飞行距离可达三四百米，落地时，肚子里的火药正好点燃爆炸，不是将敌

人炸得人仰马翻，就是将敌人的营房烧得七零八落。

《火龙经》中记载的“火龙出水”则是古代火箭中串联火箭的代表。这种最早的两级火箭是用五尺长的竹子制成的。先将竹节打通，外壁刮薄，前面装上木雕的龙头，后面装木雕的龙尾，龙身前后两边各装一枚大火筒；龙腹内再装几枚火筒，龙头上留有一个孔，龙肚子里火筒的火药捻集中到一起，然后引出来与龙身外火筒的底部相连。发射时，同时点燃龙身外的 4 枚大火筒，在离水面三四尺的高度上飞行，距离可达二三里。龙身外火筒的火药烧完时，引燃龙腹内所有火筒，火药从龙头上的孔内飞出，直奔敌人战船，将敌战船纵火烧毁这就是著名的“火龙出水”，它已经与现代反舰导弹颇有几分相似了

据茅元仪所编的《武备志》中所记载，明朝末年，出现了一种可回收式火箭，那就是“飞空砂筒”在箭杆后头绑一支喷口向后的火筒，在箭杆前头绑一支喷口向前的火筒，中间绑了个“炸药包”——一个外面包着细砂的大爆竹，将其引线接进箭杆后头火筒里面，另外还为它制作了类似现代单兵防空导弹的“发射筒”——打通竹节的大毛竹筒，先点燃箭尾的火筒，将火箭从“发射筒”里射出去，钉在敌营帐篷、木柱或树杆上，引燃爆竹，细砂向四周飞溅，杀伤敌人眼睛（这种火箭类似现代的榴弹），然后点燃喷口向前的火筒，使火箭返回发射地点附近。这种火箭体现了反推火箭的设计思想。说明当时火箭技术已经有了较大的发展，达到了一定的水平。

公元 1400 年，神州大地上进行的一次战斗中，一支军队的阵营中，突然推出几辆两轮小木车，车上既没有坐诸葛孔明之类的儒将，也没有装撞击城门的大木柱，而是一个有着 32 个小酒杯一般大小的圆洞的木盒，一个兵上手拿火把，在车的后面点了

一下，只听见“哧”一阵响声，然后就是喷着火舌的 32 支利箭一齐杀向对方。另一方不知来的是什么秘密武器，毫无防备，一时间人仰马翻，哭爹喊娘，阵脚大乱。其实那几辆小推车上装的东西并不神秘，32 个小孔中装的是 32 支火箭，只不过将原有的单发火箭变成了齐射，类似现代的多管火箭炮齐射，提高了火力密度，使火箭的威力大增，这对当时的军队来说，具有强大的心理震撼作用。

据记载，类似的齐射武器有多种，古人按齐射火箭数量的多少起了不同的名字，如一次发射 10 枚火箭的叫“火弩流星箭”，一次发射 20 枚的叫“火龙箭”，一次发射 40 枚的叫“群豹横奔箭”，一次齐射 100 枚的叫“百虎齐奔箭”。焦玉的《火龙神器阵法》中记载的“火龙神机柜”是一种齐射 36 枚的火箭。

这些齐射火箭都具有轻便、防潮等优点，单兵可以携带一二个，战车则可装载几十个，既能用于陆地作战，也能用于水上交战。战斗中能作到一号炮一响，万箭齐发，威力惊人。明朝的名将戚继光，在保卫我国东南海疆，抗击倭寇时也曾使用了齐射火箭，立下赫赫战功。从元朝开始，在神州大地上进行的战争中，几乎都能见到火箭的身影，真可谓鸦飞龙腾，虎豹齐奔。

纵观中国古代发明的这些火箭，在飞行原理上与现代火箭完全相同，都是自身携带燃烧剂和氧化剂，通过其燃烧形成高速燃气流喷出，产生反作用力而推动火箭前进；在结构上，已具备了火箭发动机（纸筒内装火药）、箭体（竹杆）、有效载荷（箭头）、尾翼（羽翼）等现代火箭的基本组成部分。其构造虽然比较原始，简单，但较成功地解决了发动机点火、飞行稳定及发射等关键问题，已是现代火箭的雏型，称其火箭鼻祖是当之无愧的。

○风靡五洲四海

通过举世闻名的“丝绸之路”蜿蜒西行，在商队琳琅满目的商品中，也有火药和火药制品，它们先后经印度、阿拉伯传入欧洲，并在那里生根发芽，开花结果。但当地人对火药、火箭并没有什么改进。公元13世纪，成吉思汗的庞大骑兵一再西进，所到之地，城池被毁，军队缴械，留下一片疮痍的同时，也带去了中国先进的火箭技术这在当时，对欧洲政治关系的变革、经济的进步和科学文化的发展都曾起到了相当的作用

据史料记载，这时期在阿拉伯、印度和欧洲都有一些别具一格的火箭问世。例如阿拉伯人于13世纪制造了一种名为“燃烧蛋”的武器，它是能够贴着地面飞

需要全本请访问 www.ertongbook.com

行，发出尖锐的呼啸，常让敌人的马匹惊恐不已，马上的人或者摔落在地，或者惊慌失措，乱了阵脚，于是发射“燃烧蛋”的一方乘势发起攻击，对方只得败下阵来

15 世纪时，在意大利出现了称之为“火箭车”的武器，用其专门攻打敌人的阵地。此后一段时间，由于火炮技术的发展并取得很大进步，从而将军用火箭技术排挤到次要地位。

到 18 世纪末期，军用火箭开始复兴，有很多战例流传于世。如 1782 年印度人成立了火箭部队，部队超过 1000 人。他们装备的火箭有多种，重量 3 公斤～6 公斤不等，在反抗英军的入侵中，曾将日不落帝国的士兵们打得狼狈不堪。不过英军挺能取人之长，补己之短。一位名叫康格列夫的上校，将缴获的印军火箭进行改进，射程可达 2.5 千米，成了英国军队的一件秘密武器。在拿破仑战争期间（1806 年），英军从船上发射这种火箭，将法国的布郎尼化为废墟；随后，又在 1807 年的“一日之战”中，旧伎重演，用 40000 枚这种火箭一举攻破丹麦首都哥本哈根。在美国独立战争期间，英军还是用此箭使华盛顿城片瓦不存，为英军的攻城掠地立下了汗马功劳。

从 17 世纪初起俄国就开始了对火箭的研究，到彼得一世时特别重视，并于 1680 年成立了“火箭机构”。在彼得一世的亲自参加下，制成了“1717 年型”信号火箭；这种火箭重约 1 磅，能升高 1 千米，装备部队后一直使用到 19 世纪末。1855 年的克里米亚战争中，俄国人也曾使用这种火箭来防守塞瓦斯工波尔要塞。

19 世纪，古老的神州大地上，火箭技术已经停滞不前，而在西方世界，火箭研究却方兴未艾。人们一方面改进火药火箭，使它具有更好的可控性和操纵的简便性，让它能够发射到更远的

地方，产生更大的杀伤力；另一方面试图采用新的推进剂。19世纪末，秘鲁利马市的工程师佩德罗·E·保莱特，就成功地发射了一枚液体燃料火箭

1900年，德国的一个焰火制造商米勒，把他的火药火箭送到了将近1英里的垂直高度；1903年航天理论先驱齐奥尔科夫斯基已经提出研制液体火箭用于宇宙航行；1904年～1908年间，另一个德国人阿尔弗雷德国·毛尔，用一枚固体燃料火箭成功地把摄影机送上高空。1909年美国教授罗伯特·戈达德开始从事火箭研究，并在1919年以《到达极端高度的方法》为题，发表了他的研究成果，引起了人们对火箭研究的浓厚兴趣。1918年比利时的阿·旺·凯尔可赫夫和托·史比尔史研制的发动机，就采用了带氧化剂的氢混合物作燃料

1925年底在克拉克大学实验室进行火箭静态试验后，戈达德获得了供飞行试验的液体火箭样机。1926年3月16日，在沃德农场，世界上第一枚使用液氧和煤油的液体火箭终于成功地进行了飞行试验。戈达德在简洁的报告中说："火箭试验在下午2点30分进行，经过2.5秒之后，上升高度达12.5米，飞行距离达56米"虽然这枚火箭并不理想，但它开创了人类航天史上的新纪元，第一次打开了世界液体火箭技术的大门，使人类在通往宇宙的道路上迈出了可喜的一步。

○你曾想过吗

1969年7月20日，“阿波罗”11号宇宙飞船的登月舱稳稳地落在月球表面上。登月舱的门徐徐打开，当宇航员阿姆斯特朗即将迈出舱门的一刹那，耳机中传来地面指挥中心负责人的声音：“阿姆斯特朗，当你就要踏上月球的时刻，你曾想过吗？这是布劳恩博士的足迹！”

这位负责人的话莫名其妙吗？不！阿姆斯特朗深知这句话的含义：如果没有布劳恩博卜这位航天火箭（运载火箭）专家，就不会有他今天踏上月球的这一步。20世纪初，航天已成热门话题。欧美发达国家许多大学、研究所和民间组织及个人都在研究航天技术，梦想着有一天能上九天揽月，其中最主要的研究课题就是制

造“天梯” ——运载火箭。

韦纳·冯·布劳恩，*1912* 年出生在德国。布劳恩就生活在这样具有浓厚火箭研究气氛的环境中。当他还是一名技校学生时，就成了宇宙航行迷，并且幸运地成了欧洲航天理论先驱赫尔曼·奥伯特的助手。由于他的才华出众，很快成了宇宙旅行协会的会员。

不久，由于经济拮据，奥伯特远走罗马尼亚任教。留下 *3* 位得力助手：鲁道夫·内贝尔、克劳斯·里德尔和布劳恩，继续研究液体火箭发动机。在柏林郊区一个废弃的军火库，他们建起了“柏林火箭飞行场”。在这里，他们“最小的火箭” ——“米拉克”于 *1931* 年试飞成功，这引起了陆军的关注。

在研究过程中，布劳恩深感自己知识不够用，仅仅凭借自己从技校学来的一点有关螺栓、螺帽的知识，无法实现通向宇宙的理想。*1931* 年夏，他离开柏林，前往瑞士的苏黎世联邦工学院深造。

1932 年春，手捧航空工程学士学位回到德国的布劳恩，愈发认识到知识的重要性。这年夏天，他又走进了柏林大学的校园。学习期间，他被德国陆军秘密招为火箭研究成员。

1934 年，*22* 岁的他从柏林大学毕业，获得物理学博士学位。从此，布劳恩在火箭研究领域大展身手，担当起研制液体燃料火箭的重任。*1935* 年，由于布劳恩主持研制的液体火箭发动机表现不俗，军方拨巨款建设火箭研究所。两年后，布劳恩成了研究所的技术主任。

从小就对宇宙飞行着迷的布劳恩，此时仍没有认识到自己在为陆军制造杀人武器，而是一心想让火箭飞向太空。*1937* 年夏天，布劳恩领导研制的 A－*3* 火箭发射失败时，陆军当局发出了

严厉的警告：“如果你们只是无休止地发射实验火箭，研制不出符合陆军要求的武器来，陆军当局将停止拨款。”

迫于这种压力，布劳恩等不得不向陆军当局屈服。立即开始计算各种数据，最后得出的结论是：可以将 A－5 火箭改进为能够携带 100 千克弹头、射程 275 公里的武器。陆军当局命令他们立即进行这项工作。这就是 V－2 导弹研制的开始。

改进后的 A－5 火箭，被命名为 A－4。A－4 第一次发射时，导弹起飞仅 1 秒钟，就因燃料供给故障而笔直地摔落下来，在巨大的爆炸声中化作碎片。4 个星期后，第二枚 A－4 发射，开始还令人满意，可是 45 秒后，它就变成了一个醉汉，摇摇晃晃，紧接着来了个天女散花，在空中解体了。

1942 年 10 月 3 日，第三枚 A－4 飞行非常成功。在空中飞行了 5 分多钟，升到人造物体有史以来的最大高度：85 千米，射程达到 190 千米，虽然没有达到理论上的 275 千米，这一成就已经让陆军部门和火箭专家们激动万分。当时，陆军主管导弹研制的多恩贝格尔将军，也是一个宇宙航行迷。忍不住对布劳恩激动地说：“你知道我们今天取得的是什么成就吗？今天，宇宙飞船出世了。”不过，他没有忘记自己的身份，马上冷静地说：“我要警告你，使我们头痛的一些问题还根本没有解决，而只是刚刚开始。”

A－4 火箭发射的成功，让希特勒大喜过望，当即确定 A－4 为全国最优先的研制项目，A－4 火箭的研制、生产机构高速运转起来。

1944 年 2 月，党卫军头子海因里希·希姆莱想掌握 A－4 火箭研制项目，遭到布劳恩拒绝，布劳恩被送进了秘密监狱。这次被捕几乎断送了这位“现代航天之父”的科研生涯在多恩贝格

尔极力奔走下，他才回到了导弹研究所的工作岗位。

1944年夏，装上战斗部的A－4实弹发射试验开始，平均每天发射10枚。头几天报告上来的结果让布劳恩大吃一惊：60%的导弹在离弹着点2千米～3千米的空中就爆炸。布劳恩亲自前往弹着区观察，其中一枚在离他不到100米的地方爆炸，差点要了他的命。将此问题解决后，布劳恩又将V－2的可靠性、射程和准确性逐步提高，并达到了随时可进行大量生产的状态。

1943年6月28日，党卫军头子海因里希·希姆莱驱车到佩内明德视察，他要看一看当时的V－2设计进展情况。第二天，希姆莱要观看A－4现场发射。一切准备就绪，布劳恩一声令下，导弹发出了雷鸣般的轰响，但它只上升了15米左右，就开始在空中翻滚，并拖着长长的火焰，以很低的高度掠过半岛，15秒钟后，从100米的高度栽在空军机场上，8吨重的燃料无疑是一颗超级炸弹，停机坪上留下发A－4的脚印——一个直径30米的大坑，3架飞机被大火吞噬。希姆莱嘲弄地说：“现在我可以回到柏林去，心安理得地下令生产近战武器了。”希姆莱的一位随行官员，用俏皮话打破了这种难堪的局面，他说这枚导弹可以命名为“报复武器2号”了。因为几天前，一架轰炸机在佩内明德上空发射了一枚空军研制的导弹，结果导弹掉头冲向佩内明德东边的陆军营地上，几颗大树被炸连根拔起，陆军戏称这枚空军导弹为“报复武器1号”。不到15分钟，一群汗流浃背的工程师，急忙将重新组装的一枚火箭送上了发射台，这回火箭发动机震耳欲聋的轰鸣声，在希姆莱的耳边回荡了1分多钟，导弹最后落在240千米之外的波罗的海海滨。希姆莱脸上毫无表情，不用问，他也被发射的壮观场面打动了，他答应在适当的时机向希特勒美言几句。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

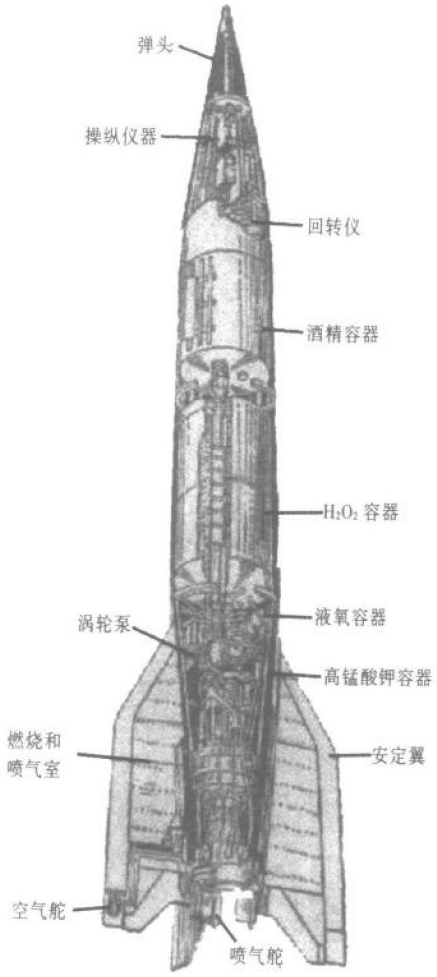


图 *1*　V－*2* 导弹图

1944 年 9 月 8 日，德国部队在荷兰海牙郊外发射了第一枚用于实战的导弹，发射后大约 6 分钟，火箭带着 1000 千克的炸药，在距伦敦很近的泰晤士河畔的奇齐克爆炸，大片建筑变成了废墟。德军在 10 天内向伦敦发射了 26 枚导弹。过了几天，戈培尔在电台中宣布：继 V－1 型武器（“嗡嗡弹”）之后，元首答应过的第二种秘密武器——V－2，已经开始对英作战。布劳恩这才知道，他和同事们多年心血的结晶——A－4 火箭，被命名为“V－2”，意思是“报复武器 2 号”。

1945 年 1 月，苏联红军直接威胁佩内明德时，布劳恩及其手下人员已经做好准备，出于意识形态上的差异，他们决定不让任何有助于研制火箭的技术落在苏联人手中。同时，将大量资料及 100 枚 V－2 导弹装车，开始向美军先头部队方向转移，准备投降美国。后来，布劳恩取得美国国籍，为美国航天和导弹研制工作作出了杰出的贡献。

○ “嗡嗡弹”是笨弹

1944 年 3 月 13 日凌晨 2 点钟，伦敦上空突然响起凄厉的空袭警报声，经历了一天的紧张战事后刚进入梦乡的伦敦居民，不得不急急忙忙奔向防空洞和地下室。可是，他们刚离开温暖的被窝，惊天动地的爆炸声已在周围响起，防空部队奉命向空中发射了大量的高射炮弹，可是没有见到一块飞机的碎片。而消防车和救护人员赶到现场时，留下的痕迹也只是几个巨大的土坑和一些弹片。这些巨大的土坑让英国人十分茫然，是什么东西在这里“制造”出硕大的土坑？是炮弹？是炸弹？是无人驾驶飞机？谁也说不清

德国的宣传机构也含糊其辞，

16 日遭到我方新式武器的报复……我

们的报复武器对伦敦及英国东南部城市的打击，会使敌人遇到严重困难，敌人的供应和增援后备队将陷入混乱……”这一神秘武器的袭击，的确在英国特别是伦敦引起了不小的恐慌，各种流言和不负责任的胡乱猜测迅速蔓延开来。 *1944* 年，夏天，对伦敦居民来说，是一个倍受煎熬的夏天。

6 月 *18* 日，惠灵顿军营遭炸，*121* 人命归黄泉！

数天之后．空军大楼受创．*198* 人死于非命！

……

到 *6* 月底，已有 *1800* 人在“新式武器”的袭击下丧命， *7* 月底死亡人数上升到 *2500* 余人，伤者更是不计其数。

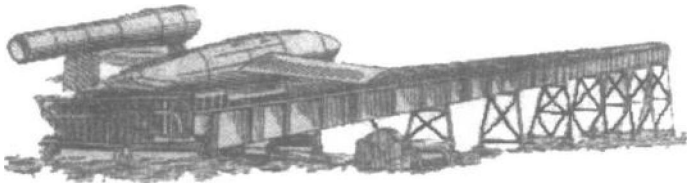


图 *2* 滑轨上即将起飞的 V－*1* 导弹

让英国人付出惨重代价的“新式武器”，就是名叫 V－*1* 的巡航导弹！

这种武器的出现并非偶然。第一次世界大战中德国战败，被迫签订了《凡尔赛条约》，让德国人觉得蒙受了奇耻大辱，发誓要报此仇。但《凡尔赛条约》对德国的军备进行了各种限制，几乎没有留给德军研制和发展武器装备的空间。不过智者千虑，必有一失，当时战胜国没有注意到火箭技术的潜在发展前景，德国抓住这一点，投入大量人力物力研制火箭。德国陆军集中了多恩伯格、布劳恩等一批杰出的火箭专家，经过长期而艰苦的研制，

终于在 1942 年 12 月取得了初步的成功，一种代号为 Fl－103 的无人驾驶飞行器试验成功，纳粹的宣传部长戈培尔亲自把它命名为 V－1，V 是德文 Vergeltung Waffe （复仇武器）的缩写，意思是要用这种武器为德国洗雪一战之耻。

V－1 导弹在当时的确可以称得上是一种新式武器，因为它开创了制导武器的先河。它外形很像飞机，它有机翼、舵、垂直安定面、水面安定面，“身体”由六大部分组成：头仓、炸药仓、燃料仓、压缩空气瓶仓、控制机构仓和操舵机仓。头仓里面装有“罗盘”和“里程表”。“罗盘”是用来测量导弹的上下、前后、左右加速度的，如果在这三个方向上产生了“额外”的加速度，它就能察觉出来，并向控制机构发出指令，纠正这些“错误”。

“里程表”是一带风轮的测速仪，导弹在飞行过程中，风轮不停地转动，导弹飞行得慢，它就转得慢，导弹飞行得快，它也转得快。它同时带动测速仪转动，测速仪再将转速换算成距离，当它飞行的距离达到规定的值时，就会向控制机构发出一个指令：“收油门！收油门！”于是供油系统终止供油，发动机关机，导弹就一头栽向地面，然后大吼一声，在地上炸出一个大坑来。

由于 V－1 导弹的“心脏”是一个脉冲式发动机，它的工作是不连续的，每秒钟点火 50 次，在飞行过程中，它发出一种刺耳的“嗡——嗡——”声，所以英国人形象地称它为“嗡嗡飞弹”。

说它是“笨蛋”，一是因为它自己站不直、不会走。它的起飞是在一个长约 100 米的倾斜滑轨的帮助下完成的，所以它站不直，只能斜躺着，在蒸汽滑轨的“扶上马送一程”之后，它获得了每小时约 320 千米的速度，它的“心脏”才开始跳动，产生约 500 马力功率。

二是因为它笨手笨脚，飞得不快，每小时才 500 千米左右，与当时的飞机速度差不多，因此，成了英国空军的飞机靶子。德军总共向英国发射了 10500 枚 V－1 导弹，很多 V－1 不明真相，刚起飞不久就一头扎向英吉利海峡，有大约 25% 的导弹被英军飞机击落，有些英军飞行员甚至“戏弄” V－1 这个笨蛋，用战斗机的翅膀轻轻地拍一下它的翅膀，这个笨蛋就一晃脑袋，扎向地面或海里。真正落在英国的只有 3200 枚左右。

三是因为它记性不好，虽然它的主人已将目标位置准确地告诉了它，可是它还是“记不住”，在前往目的地的途中忍不住左顾右盼，结果离目的地相差甚远，少则上千米，多者几十千米，实在是离谱得很。这些家伙中间甚至有一个敌友不分，起飞后突然来了个大转弯，直奔希特勒的防空指挥部，在那儿大吵大闹。

与现在的导弹相比，尽管 V－1 笨得很，但在当时，它还是相当了不起的一件新式武器，它的炸药仓中的 700 千克烈性炸药威力无比，而且这些家伙不管天晴下雨，不分白天黑夜，也不怕飞机的拦截和高炮的密集弹雨，一往无前，搅得英国人心惶惶，在 1944 年的 6 月至 8 月间，仅伦敦就有 25511 栋房屋被毁，伤亡 21393 人，145 万市民被紧急疏散到市郊；英国其它地方还有 2772 人的伤亡和大量房屋毁坏。V－1 导弹作为人类第一种用于实战的巡航导弹被载入史册。

需要全本请访问 www.ertongbook.com