

科學圖書大庫

少年科學叢書

火箭與飛彈

譯者 陳忠義 張人岳

校閱 高振華

徐氏基金會出版



美國徐氏基金會科學圖書編譯委員會

科學圖書大庫

監修人 徐銘信 科學圖書編譯委員會主任委員

編輯人 林碧鏗 科學圖書編譯委員會編譯委員

版權所有
不得翻印

中華民國六十一年五月一日再版

少年科學叢書

火箭與飛彈

定價 新台幣十五元 港幣二元五角

譯者 陳忠義 東海大學物理系理學士

張人岳 東海大學物理系理學士

校閱 高振華 東海大學物理系教授

本出版部經內政部核准登記登記證為內版台業字第1347號

出版者 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 臺北郵政信箱53002號 電話783686號

發行人 財團法人臺北市徐氏基金會出版部 林碧鏗 郵政劃撥帳戶15795號

印刷者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段151號 電話979739號

我們的一個目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識的傳播，是提高工業生產，改善生活環境的主動力，在整個社會長期發展上，乃人類對未來世代的投資。科學宗旨，固在充實人類生活的幸福也。

近三十年來，科學發展速率急增，其成就超越既往之累積，昔之認為絕難若幻想者，今多已成事實。際茲太空時代，人類一再親履月球，這偉大的綜合貢獻，出諸各種科學建樹與科學家精誠合作，誠令人有無限興奮！

時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就人才，促進科學研究與發展，尤為社會、國家的急要責任，培養人才，起自中學階段，學生對普通科學，如生物、化學、物理、數學，漸作接觸，及至大專院校，便開始專科教育，均仰賴師資與圖書的啓發指導，不斷進行訓練。科學研究與教育的學者，志在將研究成果貢獻於世與啓導後學。旨趣崇高，立德立言，也是立功，至足欽佩。

科學本是互相啓發作用，富有國際合作性質，歷經長久的交互影響與演變，遂產生可喜的意外收穫。

我國國民中學一年級，便以英語作主科之一，然欲其直接閱讀外文圖書，而能深切瞭解，並非數年之間，所可苛求者。因此，從各種文字的科學圖書中，精選最新的基本或實用科學名著，譯成中文，依類順目，及時出版，分別充作大專課本、參考書，中學補充讀物，就業青年進修工具，合之則成宏大科學文庫，悉以精美形式，低廉價格，普遍供應，實深具積極意義。

本基金會為促進科學發展，過去八年，曾資助大學理工科畢業學生，前往國外深造，贈送一部份學校科學儀器設備，同時選譯出版世界著名科學技術圖書，供給在校學生及社會大眾閱讀，今後當本初衷，繼續邁進，謹祈：

自由中國大專院校教授，研究機構專家、學者，

旅居海外從事教育與研究學人、留學生；

大專院校及研究機構退休教授、專家、學者；

主動地精選最新、最佳外文科學技術名著，從事翻譯，以便青年閱讀，或就多年研究成果，撰著成書，公之於世，助益學者。本基金會樂於運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。抱誠奉陳，願學人們，惠然贊助，共襄盛舉，是禱。

徐氏基金會敬啓

AW7311/03

前 言

儘管人們對宇宙認識的很多，但新的和奇異的事物還是不斷的被發現；儘管科學有驚人的進步，並且已邁向了新的領域，然而，還有許多科學上的問題——從最小的原子到外太空的極限——仍須我們繼續去探討和研究。現在世界上的科學家們，就爲此而日以繼夜地工作着。

既然我們生在這科學的時代，就應該具備相當的科學知識。尤其今日的孩子們有強烈的好奇心和求知欲，爲要解答他們的疑問，及鼓勵年青人對科學的興趣，就必須備有講求科學知識的工具。

這本「火箭與飛彈」，告訴你關於火箭與飛彈的發展、原理、及使用。讀完這本書，你對火箭與飛彈的問題必有充分的了解與認識，進而會知道它們將如何被使用在未來的戰爭中和征服外太空上。

目 錄

前言	1
關於火箭的原理有多久了？	3
火箭首次用在戰場上是什麼時候	4
火箭燃料有那幾種不同的種類	5
現代的陸軍如何利用火箭	6
在二次世界大戰中是否發射了許多火箭	8
火箭飛彈是不是可以代替大砲	9
從飛機上發射出去的飛彈有那些種	10
在做為防空武器上，火箭是否比一般的砲好	12
火箭是否被用以做無人駕駛的靶機的動力	13
火箭如何輔助用噴氣推進的飛彈到達它們的目標	14
美國海軍如何應用飛彈	16
美國海軍如何計劃利用火箭在海面下的戰爭	17
火箭還有那些新用途	18
在發射探測火箭時如何節省燃料	19
要如何建造永久性的飛彈基地，才能很快地使用來反擊敵人的攻擊	20
在沒有永久性發射基地的地方，飛彈是如何被發射的	22
美國第一架火箭飛機創下了那些記錄	24
X-15 火箭飛機所要預期完成的是什麼	25
那些是美國的遠程飛彈	26
火箭要飛得多快才能脫離地球的引力範圍	28
動力滑翔機是什麼東西	30
在外太空飛行時為什麼一定要用火箭	32
多節火箭的結構如何	33
阿喀斯計劃如何建立一個防放射線的飛彈網	34
是否一定需要幫助無人駕駛的飛彈升空	36
美國第一個人造衛星是怎樣進入地球軌道內的	37
什麼是水星計劃	38
當人在外太空時會遇到那些危險	40
要如何保護在太空艙內的工作人員	41
如何才能解決太空人安全返回地球的問題	42
究竟我們處於太空成就方面的何處	43
人類如何期望在外太空生活	44
當人類離開地球時有那些地方可以去	46
在太陽系中的其他星球有多遠	46
各行星的衛星	47
真正的太空旅行在什麼時候才能開始	48

關於火箭的原理有多久了？

從歷史上我們知道早在公元前八百年，世界上最先發明火藥的是中國人。他們用一管子內裝火藥，然後綁上一根細桿子，再點燃火送入天空中，大家以此為樂。

火箭的發射原理是根據牛頓的三個運動定律。其中最重要的是根據第三定律——“作用力等於反作用力”——也就是說對於一個作用力，就有一個大小相等，但是方向相反的反作用力。因此當火箭中燃燒的氣體向下噴射出來時，便有一方向相反而使火箭上升的推力，把火箭送入天空中。

大約在公元一千七百多年的時候，有一位叫做威廉·康葛瑞弗（William Congreve）的英國人，想改進中國的火箭，使它變成一種戰爭的武器。雖然在一八一二年戰爭時，法蘭西斯·史考特·凱（Francis Scott Key）在他所寫的「星光閃爍裝飾旗」（The Star Spangled Banner）中有一句「這火箭是紅紅閃爍的東西」，這句所指的就是康葛瑞弗所發明，而英人用以對付麥克漢利堡（Fort McHenry）的飛彈。然而在那個時候，他們用火箭做為戰爭武器的成就是有限的。

真正的現代火箭之父是一位美國的物理學教授羅伯·哥達得博士（Dr. Robert Goddard）。他在廿世紀初期便開始實驗將能記錄氣象的儀器利用火箭送到以前氣球不能到達的地方。

他同時試用粉狀的固體燃料和汽油氧氣等液體燃料。在一九二六年美國麻塞諸塞州的奧本地方（Auburn, Massachusetts）很成功地發射了世界上第一個利用液體燃料作推進的火箭。

從最初裝在火箭上的簡單儀器開始，他繼續增加導航設備，一個會自動張開的降落傘用來將所記錄的資料安全地載回地面，並且繼續發展多節火箭的原理。約在四十年後，美國和蘇俄就利用這種多節火箭發射人造衛星進入圍繞地球的軌道中運轉。



哥達得的第一個火箭。

火箭首次用在戰場上是什麼時候

前德國獨裁者阿道夫·希特勒 (Adolph Hitler) 曾誇口說：「由於秘密武器的使用，德國會贏得第二次世界大戰」。在一九四四年的春天，英國飛行員發現沿着比利時和荷蘭的海岸有着不平常的發射基地。

沒有多久以後，這些德國的秘密武器——巨大的V-2火箭——開始猛衝過英吉利海峽向英國首都倫敦轟炸。

這便引導我們進入長程飛彈的時代。這種飛彈是利用火箭推動的，同時上面還可裝核子彈頭以增加威力。



一個德國V-2火箭的發射。

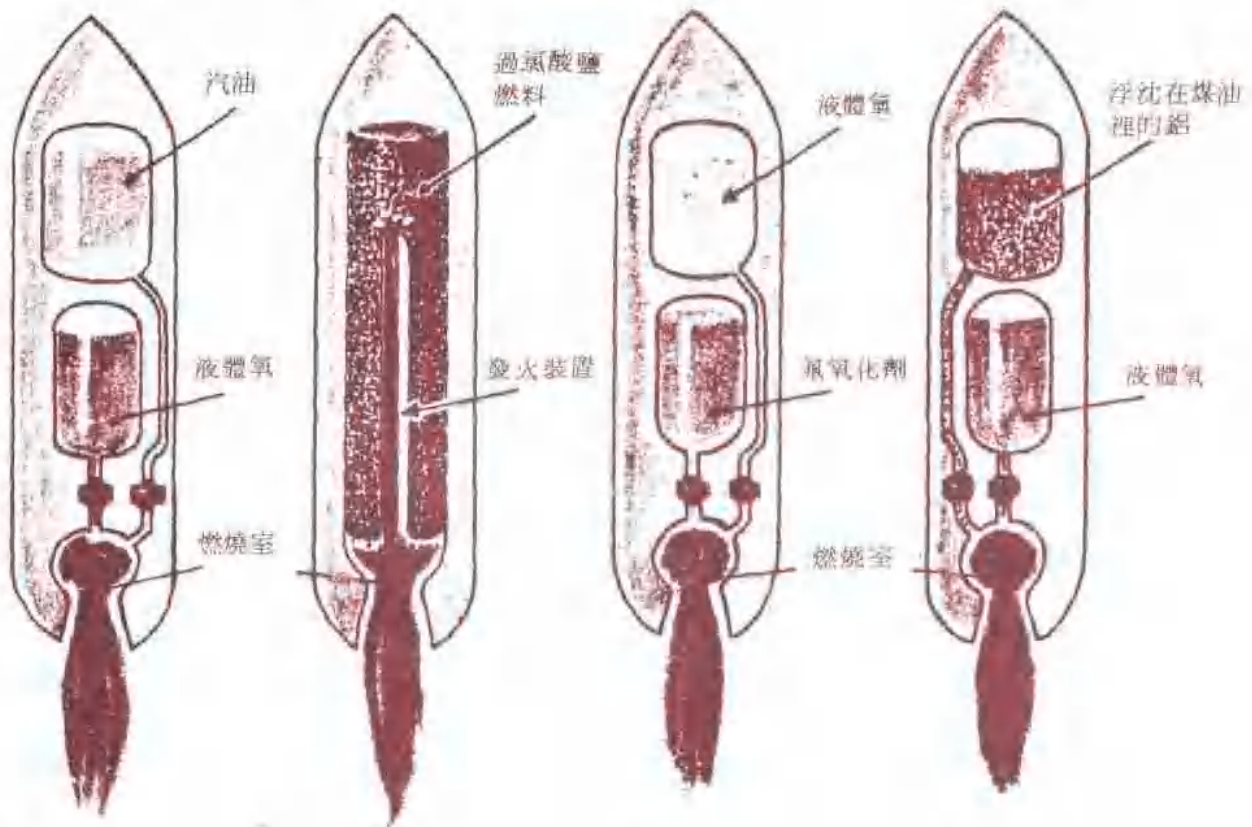
火箭燃料有那幾種不同的種類

火箭是唯一可以在沒有空氣地方操作的一種引擎。因為火箭內帶氧化劑使得燃料燃燒，所以不需要外面的空氣來幫助燃燒。通常我們使用的氧化劑是液體氧。液體氧必須保持在華氏零下 272 度，同時必須很小心的處理。

用固體燃料的火箭就不必像液體燃料火箭那麼小心，但是要控制燃料

燃燒情形就要比液體燃料困難。

最初的火箭引擎只具有很小的衝力，譬如像 X-1 這種火箭，它的衝力大概只有六仟磅左右，但現在美國已造成一種推進力可以達到百萬磅那麼大的引擎。這便是要推送人類進入太空和登陸其他星球所必需的巨大力量。



液體燃料

衝量比：264
液體燃料的流量容易控制。火箭的構造則非常複雜，同時容易發生機械方面的故障。

固體燃料

衝量比：250 以上
固體燃料的儲存和處理方面容易，但是燃料的燃燒情形則不容易控制。

特殊燃料

衝量比：373
用特殊燃料時，可使火箭獲得較大的速度和負載很重的能力，但是燃料的儲存和處理則非常困難。

金屬燃料

衝量比：325
這種燃料容易製做和儲存，但是金屬燃料很容易阻塞運輸管，同時使鋁能懸浮在煤油內也很困難。

現代的陸軍如何利用火箭

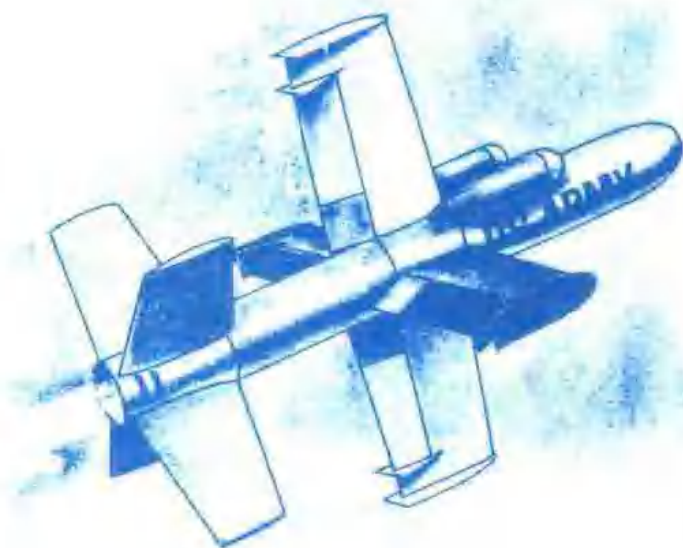
爲要準備原子戰爭，現代的陸軍必須具備有巨大的攻擊火力，而且可以很快的移動到被威脅的地方去支援作戰。

美國陸軍已經發展了一列可以裝在移動發射台上的固體火箭。這種火箭不但可以取代以往傳統的大砲，同時比以前大砲的威力超出很多。在這列火箭當中，有可以在2000碼外作攻擊坦克車用的，到有長達27呎且要用雷達操縱的飛彈。這種飛彈可以裝上1500磅火藥威力的彈頭去破壞20哩外的目標。由於這些飛彈是利用固體燃料，因此它們要比液體燃料的飛彈省事多了，同時在操作發射方面也比液



曲棍球式飛彈 (Lacrosle)

這種飛彈是裝在汽車的發射架上，它可打擊並破壞20哩外敵人的重要據點。飛彈的燃料是用固體的，所以很容易由步兵來處理，同時發射後可用無線電來控制，使它準確地擊中目標。



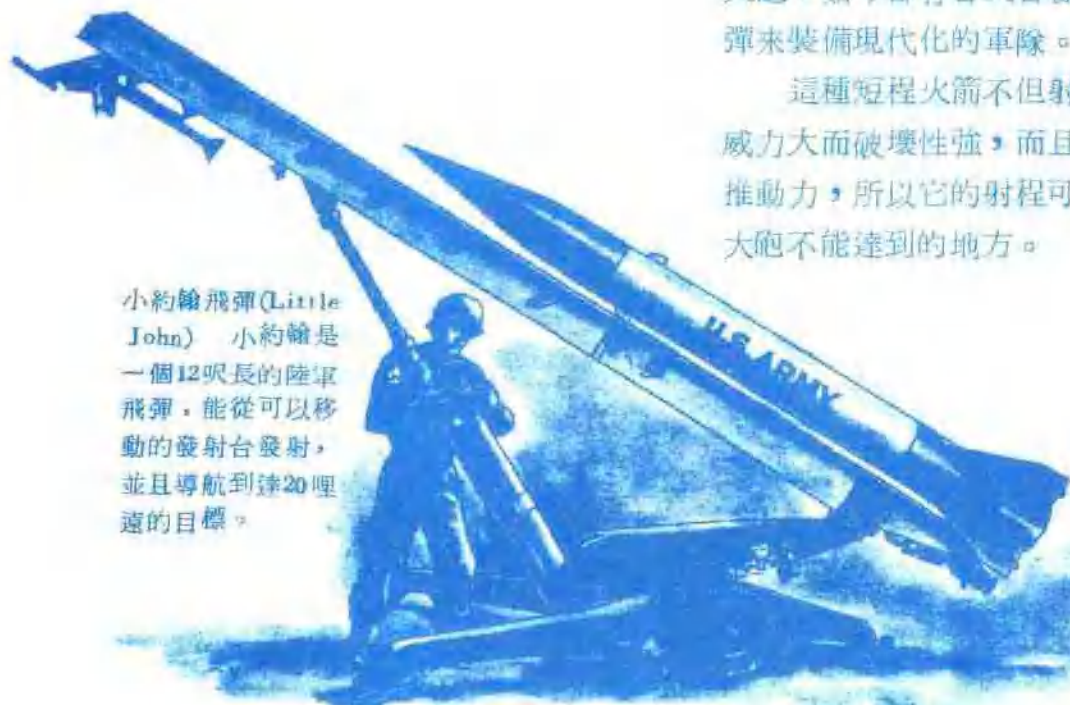
飛標飛彈 (Dair) 這是一種體積小但具有威力的反坦克火箭。它的射程差不多可以超過2000碼遠，可由步兵和裝甲戰鬥單位使用。

體燃料的飛彈來得方便。

從早先在第一次世界大戰用馬拖的砲到二次世界大戰用機械化移動的大砲，如今都有各式各樣的火箭和飛彈來裝備現代化的軍隊。

這種短程火箭不但射得準，同時威力大而破壞性強，而且是用火箭做推動力，所以它的射程可以超出以前大砲不能達到的地方。

小約翰飛彈(Little John) 小約翰是一個12呎長的陸軍飛彈，能從可以移動的發射台發射，並且導航到達20哩遠的目標。



誠實約翰飛彈(Honest John) 誠實約翰是一個三噸重27呎長的固體燃料飛彈，射程可到達30哩。



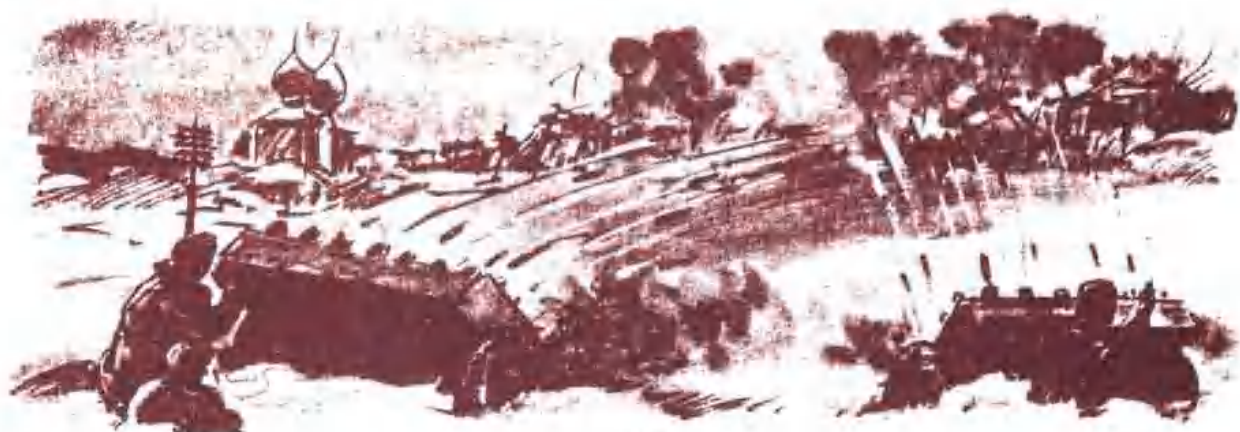
在二次世界大戰中是否發射了許多火箭

雖然德國製造和發射了許多火箭到英國，但德國卻花費很少的時間和精力在製造像砲彈狀的小型火箭。

曾經被德國侵略和猛烈炮火攻擊

家。

美國海軍也很快地嘗試火箭的利用價值，結果在1942年進攻北非支援登陸時，第一次使用它來轟擊海岸。



的俄國已經完成了數種有價值和實際的火箭砲。他們可以說是在第二次世界大戰中唯一在陸地上使用火箭的國

接着在太平洋的踏島戰爭中，當大槍砲和炸彈停止且陸戰隊已登陸時，也用火箭來支援登陸增強陸地實力。



火箭飛彈是不是可以代替大砲



利用陸軍蒼鷹飛彈 (Army's Hawk) 可以做為對於敵人低空飛機的防禦武器。這是一種利用固體做推進劑而能很快發射出去的飛彈。這種蒼鷹飛彈可以利用活動的發射台，或者由小飛機上，直昇機上，向任何地方發射出去。另一種射擊高度較高的姊妹型武器是勝利女神飛彈 (Nike-Hercules)。這種飛彈是用一種特殊的低空雷達設備來控制和指揮。這雷達對於企圖逃走的敵人飛機能很快的反應出來。

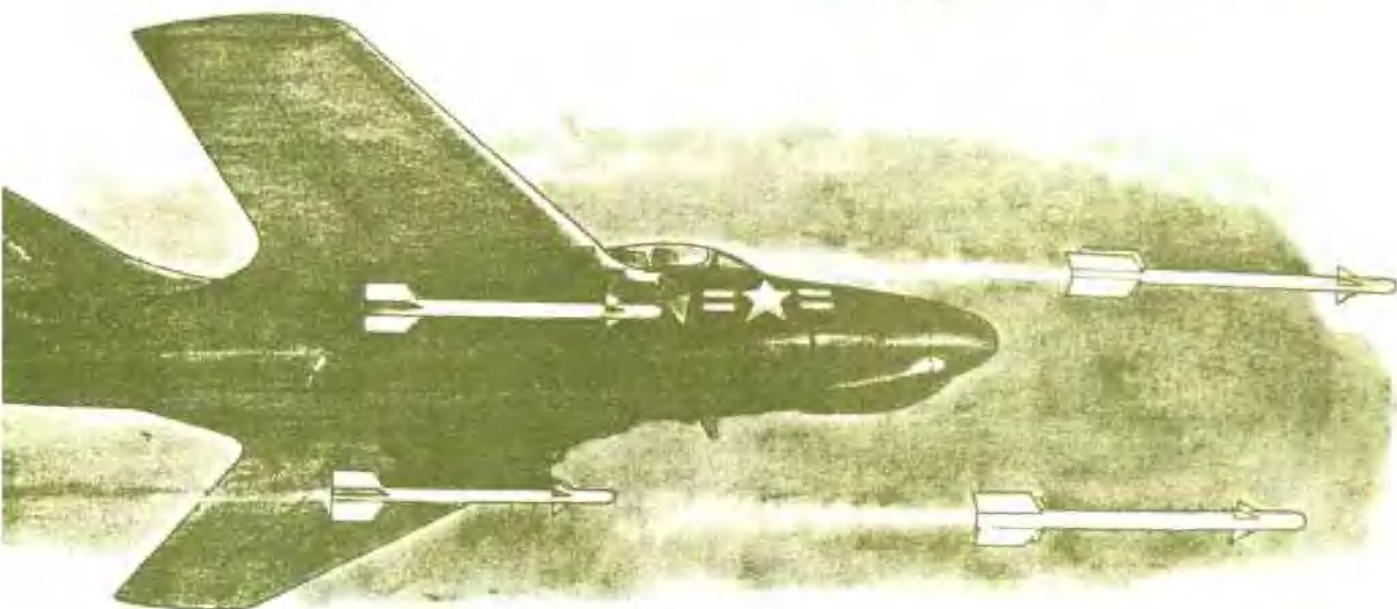
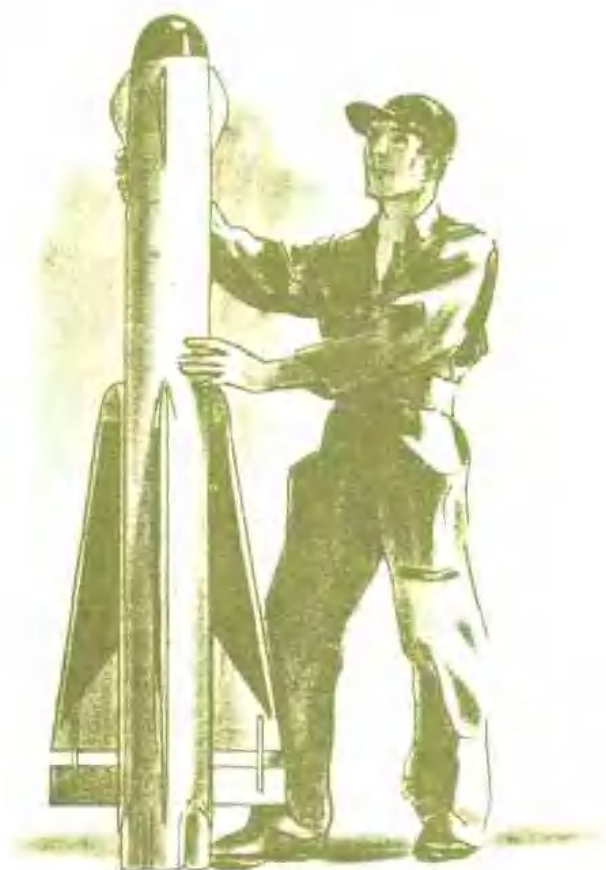


從飛機上發射出去的飛彈有那些種？

當噴射機的速度開始達到音速的二倍時，做為防禦用的武器便迫切需要能很快地被發射出去和更具有破壞力。

跟50口徑的子彈或大炮的炮彈相比較一下，火箭它擁有驚人的速度和破壞威力便可以做為上述問題的一部份答案。裝在火箭裡面的電腦可以輕易的瞞住轟炸機和戰鬥機而攻擊它們，所以火箭可以說是最佳的防空武器。

獵鷹飛彈 (The Falcon) 一種長6.5呎，重112磅的火箭，能在任何高度下挫敗和破壞敵人的飛機。



響尾蛇飛彈 (The SIDEWINDER) 一種用固體燃料做推進的火箭，取名字於一種快而致命的響尾蛇，這種飛彈衝擊很快，同時用紅外線追蹤系統去射擊目標。



麻雀三式飛彈 (The SPARROW 111)

是一種長12呎而且可以順着雷達波束射向目標的火箭。這種火箭由美國海軍和海軍陸戰隊所使用。它從超音速飛機內發射出去，在幾秒鐘裡便可以得到每小時一千五百哩以上的速度。

朱尼飛彈 (The ZUNI) 是一種細長，用固體燃料做推進的火箭。它導航用的鰭在平時是摺起來的直到它被發射出去以後才伸開。這種火箭能在超音速情況下一個個或一整束的發射出去。



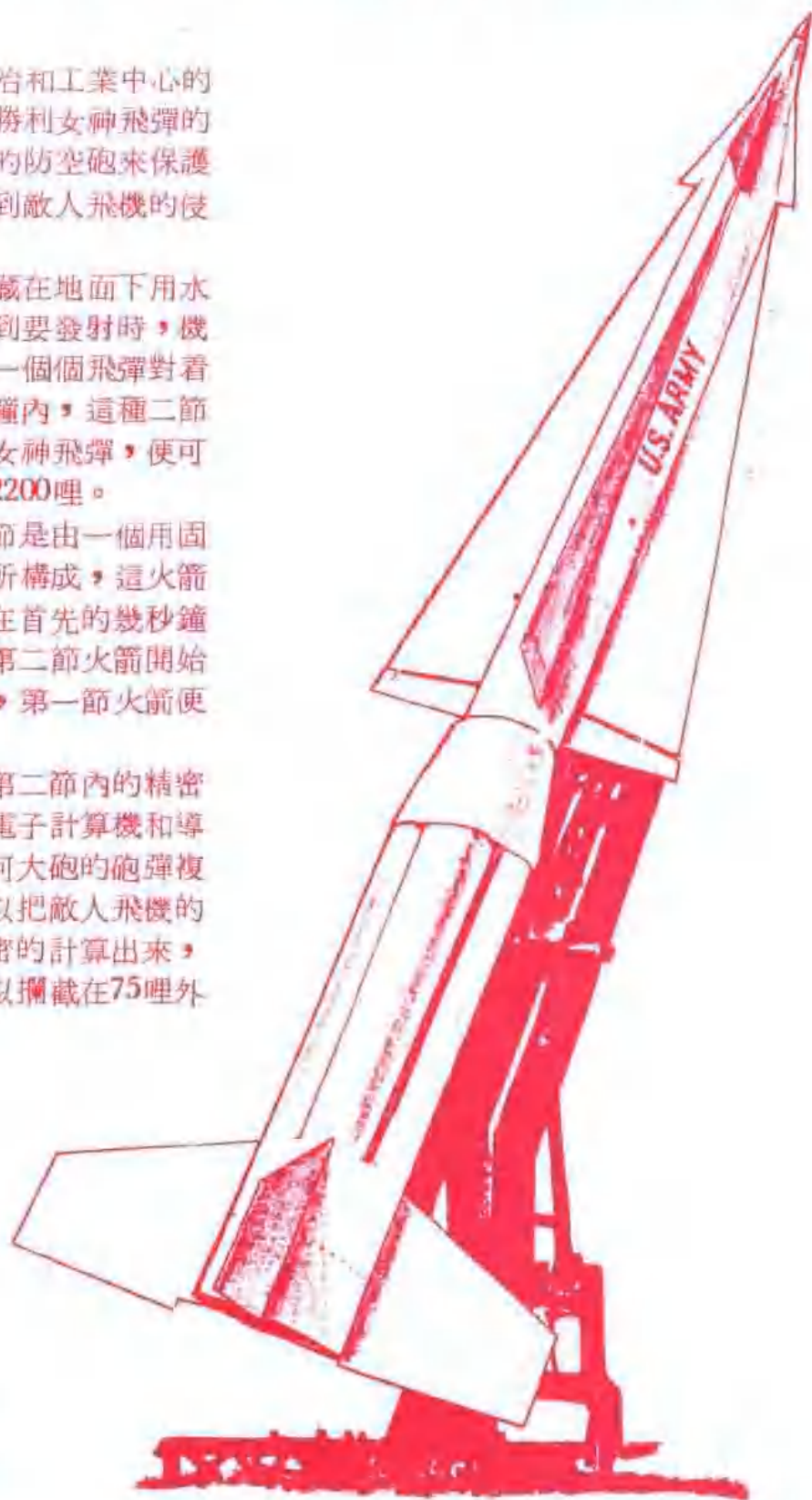
在做爲防空武器上，火箭是否比一般的砲好

在美國所有的政治和工業中心的四周，如今都佈滿了勝利女神飛彈的基地。這是代替以往的防空砲來保護這些重要的地方不受到敵人飛機的侵襲。

這種飛彈平常都藏在地面下用水泥建造的深坑裡，直到要發射時，機械操作的發射台才把一個個飛彈對着天空，差不多在幾秒鐘內，這種二節載有原子彈頭的勝利女神飛彈，便可以升高加速到每小時2200哩。

勝利女神的第一節是由一個用固體燃料做推進的火箭所構成，這火箭可以將勝利女神飛彈在首先的幾秒鐘內做垂直的飛行。當第二節火箭開始發動而朝着目標去時，第一節火箭便脫掉了。

在勝利女神飛彈第二節內的精密儀器，包括有雷達，電子計算機和導航系統。這些都比任何大砲的砲彈複雜的多。這些儀器可以把敵人飛機的速度和飛行路徑很精密的計算出來，然後循着導航系統可以攔截在75哩外的敵機。



一個勝利女神飛彈正豎起來準備發射。

火箭是否被用以做無人駕駛的靶機的動力

由於戰鬥機和轟炸機的速度和飛行高度一年一年的增加，因此對於戰鬥和飛行員空對空準確瞄準的要求也增加了。爲了要達到這個需要，一種無人駕駛的靶機（Target drones）便順勢產生。這種靶機實在可以說是原型飛機的一個小翻板，它在速度和飛行高度方面與原來飛機可說不相上

不然都可以由降落傘送回地面。像其中一種名叫「火蜂」的（The Fire bee），便是先由火箭幫助它達到它應有的最高速度，然後由一架小型的噴射引擎來操作。

海軍的XKD 4 R靶機則是完全用火箭做推進。它的機身和翅膀是用塑膠做成的，同時它可由一架戰鬥機



這一種用火箭推動的靶機是用來做為打靶練習用的。

下。

有些靶機是由母機用無線電來控制，使它們能接受導航而順着應該飛行的路線。

這些靶機除非在練習時被擊毀，

上發射出去。這種靶機在離開地面以前，機身裡面就放置一種機械性的飛行控制設備，所以它可以自己飛行。

這種靶機可以模仿原來飛機的任何飛行特性。



火箭如何輔助用噴氣推進的飛彈 到達它們的目標

空軍戰鬥部隊準備送一種叫鏈矛 (MACE) 的飛彈去攻擊 600 哩外的目標。這是一種無人駕駛，用噴氣推動且載有核子彈頭的飛彈。這些飛彈是由一部具有特性製造和很大能量名叫零長度發射台 (Zero-length-launchers) 的車子發射出去的。在世界上各情況緊急的地方，這種致命的武

器通常都藏在歐洲的山邊樹林裡或太平洋的熱帶珊瑚岬內。由於領导航行，這載有令人害怕彈頭的飛彈會很精確地擊中很遠的敵人目標。

這鏈矛 (MACE) 飛彈和它發射所需的設備，可以由貨運飛機很快地載至世界上任何地方，而且可以在幾小時內裝置完成和準備發射。