

彈弓

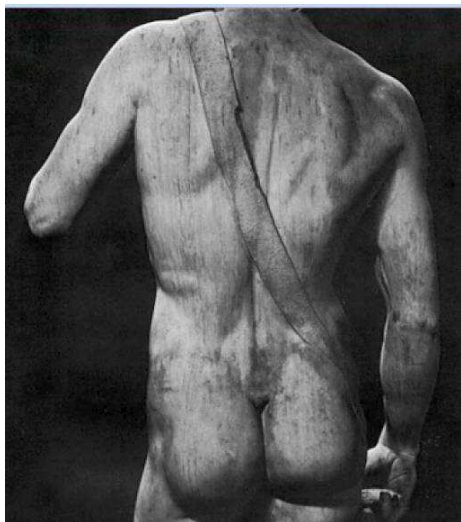
徐 統
（本會會員）

說到「彈弓」這個東西，大家馬上想到的必然是用「丫」字形的樹杈和橡皮帶做的玩具，如圖一。半個世紀前，我的童年時代，台灣幾乎每個小男孩都會自己做，自己玩，可以打鳥。這種彈弓應該是近世的產物，因為今天我們用的硫化橡膠是 19 世紀才有的材料。



圖一：筆者幼年時做的彈弓都已不存。這是返老還童之作。家裡砍了一棵樹，筆者留下這一截樹杈，照傳統工法製作。

另一種彈弓則年代久遠：《舊約·撒母耳記上》裡說大衛用來打倒哥力亞的。米開蘭基羅做的雕像，大衛背在背後的就是。那是一條對折的長條帶子（圖二），一手握住並在一起的兩端，而帶子對折處放一個石子。將帶子快速旋轉，在石子的速度向前時，放開帶子的一端，石子就順旋轉的切線方向飛出去。用一條手帕就能這樣甩石子。特別一點，做個像口罩樣的東西，把兩頭的耳帶用繩子做，放到手臂那麼長，就成了專用的彈弓。這種彈弓在中國也有。藏族牧民用它來趕羊。今天巴勒斯坦人還拿這個對付以色列軍警，見圖三。



米開蘭基羅的〈大衛〉（局部），通常我們看到他的正面。轉到背後，才看到彈弓。



大衛對哥力亞的現代版。只是猶太人成了吃彈丸的一方。（Der Spiegel）

徐統，新竹清華大學材料科學系退休教授，現居美國，電郵：thsu@mx.nthu.edu.tw。

嚴格說來，以上這兩種彈弓都不具弓形。稱為彈弓有點勉強。樹杈和橡皮帶做的彈弓，香港人叫「彈杈」；臺語叫做「烏 pia 仔」（pia，入聲，意思是抽打）。大衛的武器，英文叫 slingshot，或者簡單叫 sling。Sling 是帶子。一般英漢字典都把 slingshot 解為「彈弓」。和合版中文聖經譯為「甩石的機弦」。有些基督教文獻裡譯為「甩石器」。在現代英文裡，樹杈彈弓也叫 slingshot。

還有一種彈弓，是真的弓形的，完全符合象形的「弓」字而無愧。圖四、圖五是雲南基諾族的彈弓。這種彈弓中國古代就有，甲骨文裡面的象形字如圖 6。日本也有。可是現代很少人知道，更少人玩。它跟射箭的弓的區別，在於弦上有個小口袋，彈丸就放在這個口袋裡打出去。有些彈弓用兩條平行的弦，受石的袋子就跨在兩條弦上。彈丸可以用天然的小石子，也可以用特別製作的泥丸。《西陽雜俎·卷十一》裡面有一條說用九種成分合起來，搗三千杵，搏而陰乾，用為彈丸。



圖四：基諾族的彈弓，弓身和弓弦都是竹製。

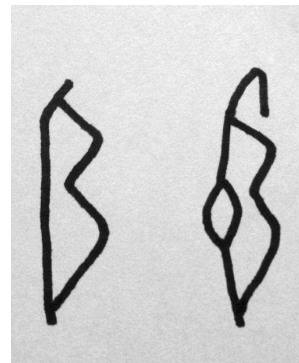


圖五：開彈弓的手法。

為了方便，本文把樹杈彈弓稱為彈杈，布帶彈弓稱為彈帶，而保留彈弓一詞的傳統意涵，專指弓形的彈弓。士兵背在身上裝子彈用的也叫彈帶，但是在本文內不會混淆。裝在車輛底部防振的弓形彈簧叫彈（音談）弓，在本文內也不會混淆。

或許這種彈弓的出現能推到史前時代，跟射箭的弓一樣古老。它在中國有悠久的歷史。《莊子·讓王》有「以隋侯之珠，彈千仞之雀。」隋侯之珠是和和氏之璧並稱的珍寶。用它來打小鳥，形容投資遠大於報酬，比殺雞用牛刀還要笨。戰國時代就用「彈丸之地」稱呼小地方；這個詞沿用至今。宋代有個石延年（曼卿），在海州做通判時，用彈弓把桃核打到人跡不到的山谷。幾年後桃樹成林，桃花開成一片。

小說家也把彈弓寫進武俠小說。《兒女英雄傳》裡面的十三妹，就是打彈弓的高手。火器發明以前，弓是唯一的遠射兵器。虛構故事的文人不能忽略它。反而到了近年，新式的武俠小說興起，幻想沖天飛，神怪的兵器武藝多如牛毛，打遠打近，



圖六：甲骨文的「弓」字。右邊那個字的弦上有個口袋，是打彈丸用的。不知道這兩個字當年是否有不同的讀音。

叫人眼花瞭亂。彈弓從小說中淡出。

歐洲也有這種彈弓，英文叫 pebble bow。圖七是 15 世紀的威尼斯油畫。小孩用 pebble bow 打水鳥。



圖七、Hunting on the Lagoon (局部)，Vittore Carpaccio，1490-1495。左下角水鳥的頭的右邊，有顆彈丸。（Getty Institute）

用弓射箭時，箭搭在弓的一邊，滑過弓身射出去。彈子不一樣，拉弦的手一放，彈丸不是正好打在弓腹上，甚是打在持弓的手上？是的。你看，弓腹傷痕累累（圖八）。所以，彈丸打出的瞬間，持弓的手要往旁邊撇一下；兩手要配合得好。也就是說，要在彈丸從滿弓的弦位置到通過弓身，這大約一米的距離，0.02 秒的時間裡，持弓的手要讓路給彈丸通過。我在基諾族的寨子練習了幾次，打了幾次弓腹，就能打出彈子了，還打中了十步外的小罐頭。

彈杈主要是小孩的玩具。但是用上強力的橡皮條，也能傷人。筆者幼年時自做彈杈，都用腳踏車的內胎，那時也有小孩子用汽車內胎，比較強勁，更強勁的是用醫藥用的橡皮管，就是靜脈注射時用來纏在手臂上的那種黃色的橡皮管，再用軸承的鋼球當彈丸。這樣的彈杈，對人是有相當的殺傷力的。有有限的軍事用途。彈杈沒有精準的瞄準器。但是熟練的射手能打得非常準。我曾見電視上的表演，令人驚異。

彈帶能打多準，筆者不曾觀察，可能不及彈杈和彈弓。但是它能拋射較大的彈丸，則顯然優於彈杈和彈弓。彈丸的能量是和其質量成正比，和其速度的平方成正比。所以，即使彈帶打出的彈丸速度不及彈杈和彈弓，它的彈丸質量卻可以是十倍二十倍。開個平方根，還是可以彌補速度的差距而有餘。彈帶有用於戰場的紀錄，不止大衛打哥力亞而已。

使用彈帶相當於增長了手臂，因而拋出石塊的速度大於徒手拋的。把這個原理推廣應用，用巨大的架子做成數公尺長的甩臂，能用幾十公斤的大石塊，就是攻城用的「礮」



圖八：彈丸打到弓身的傷痕，不全是筆者打的。

(砲)·現在的大砲都用火藥，這個字還是從石而不從火。

彈弓通常不做軍用，而是用來打鳥或小動物，所以不必強勁。射箭的弓，不論打仗，打靶，還是打獵，都有要用到 60 磅以上的開弓力的。彈弓則較輕，女人小人都能玩。它的製作也較簡單。

弩(十字弓)，也能用來發射彈丸，稱為彈弩。弩有支架，可以讓彈丸乖乖滑出去，不至於打到弓身。不過，練好了手藝，能兩手配合，打最簡單的彈弓還是很有趣的事。誠如賣油翁說的：「但手熟爾。」

還有一種完全不同原理，不同尺寸的東西，應用在太空航行方面，稱為「重力彈弓」(gravitational slingshot)。就是利用行星的重力場將太空船加速(或減速)。1977 年發射的航海家一號和航海家二號太空船，爲了要飛到太陽系的邊緣，都利用飛過木星和土星時，順著行星的公轉軌道飛行，因而太空船被行星抓進它的重力場，再向前(行星公轉的方向)甩出去。使太空船(相對於太陽)的速度增加，能更快到達下一個行星。木星的質量是 1.90×10^{27} 公斤。這大概是人類使用過的最大的彈弓了。

收件日期：2011 年 11 月 1 日

定稿日期：2011 年 11 月 4 日