

我國古代有關飛行及航空器的構想

劉昭民（本會會員）

高紅（北京大學電子工程系）

摘要 本文作者廣泛收集我國古代先民對航空器之構想和創造方面的文獻，探討對航空器飛行的可能性。經資料整理和分析後發現，我國古代先民不僅嚮往製作航空器，還可能實際地從事飛行。例如，先秦時代的魯班、漢代的張衡、晉代的葛洪等。不僅如此，清宣宗道光九年(1829 年)，《鏡花緣》中插圖所繪的三部飛車，都裝設了飛車輪和渦輪葉片，顯示當時已有隨風飛行之構想。根據《吳縣志》記載，清末 1900-1911 年間，徐正明研製飛車成功，足以證明隨風飛行並非僅是構想而已。此外，依據西昌航天公園中所展示的萬戶乘坐火箭升空情景的塑像推測，明代的萬戶應可算是我國火箭飛行的英雄和先驅。

關鍵詞：飛車、木鳶、木鵠、木雕、木鵠、火箭飛行。

一、前言

我國先民很早就想創造「飛行工具」，載人飛上天際，翱翔於空中。吾人從嫦娥奔月、牛郎織女的神話傳說中，不難理解我國先民對於飛行的嚮往。這裡所謂的「飛行工具」，就是航空器。舉凡藉助空氣動力學在大氣中獲得支持的任何機器，均可稱之為航空器¹，如風箏、氣球、飛艇、滑翔機、直升機、降落傘和飛機等。無論是國人，或是西人，均對飛行與航空器留下了令人難以忘懷的一頁。

根據科技史學家的研究，西方工程人員在航空器的製造與發明方面，大致可以分成夢想、氣球與飛機等三個時期²。夢想時期是從 16 世紀初到 18 世紀末，最早對航空器產生夢想的人是達文西。在〈關於鳥的飛翔〉(1505)一文中，他敘述了對航空器的構想和夢想。氣球時期是從 18 世紀末到 19 世紀末，法國人蒙哥非兄弟開創了歷史上首次的氣球飛行。此外，還有夏爾氏的氫氣球飛行。在飛艇方面，1852 年，吉伐爾首先採用 3 馬力的蒸汽機，來推動飛艇飛行。1872 年，亨賴因氏選用 3.6 馬力內燃機，製作路諾瓦爾式飛艇，進行飛行。1900 年，齊柏林進行了硬式飛艇飛行。1903 年，美國萊特兄弟在北卡羅林納州駕駛自製的雙螺旋槳飛機，成功地進行了飛行。此後，人類便進入了飛機時期。

劉昭民，中華科技史學會原始會員，中研院科學史委員會委員，電郵 evonne519@gmail.com。
高紅，北京大學電子工程系。

¹ 見 1968 年出版，交通部交通研究所編印之《交通名詞辭典》，p.5。

² 湯淺先朝著，張利華譯，1984：科普出版社出版《解說科學文化史年表》，p.27。

在我國，古代先民對於航空器的製作，也都非常地有興趣，留下不少的文獻和資料，使得後人可以進行分析與研究。在本文中，茲分成我國古代先民對航空器飛行之構想、我國古代對降落傘和滑翔飛行之記載、我國古代的飛行器、火箭飛行之先驅等節，分別地加以闡釋與說明。

二、我國古代先民對航空器飛行之構想

我國古代先民很早就已經想到如何製造飛車，從風運行。晉代郭璞注《山海經》卷七〈海外山經〉中奇肱之國時，寫道：

其人善為機巧，以取百禽，能作飛車，從風運行。湯時，得之於豫州界中，即壞之，不以示人，後十年，西風至，復作遣之。

這些文字中充滿著臆想，且十分饒人興趣。所以，後人競相傳抄，留下不少內容十分相似的文獻。後來，明代王崇慶在《山海經釋義圖》中還將奇肱飛車繪製成圖³，如圖一所示。



圖一 明代，在《山海經釋義圖》中，王崇慶所繪的飛車。(戴念祖，1988)

三、我國古代對降落傘和滑翔飛行之記載

利用空氣阻力，降落傘可以減緩落體落下的速度，它是一項現代化的裝備。然而，古人從日常生活的體驗中即已獲知，當從高處跳下時，手持傘具就可以安抵地面之事實。根據我國古代文獻記載，傳說遠古的帝舜，年輕時即曾手持「兩笠」，從高桿上跳下，《竹書紀年》記載說：

帝堯七十一年，舜父母憎舜，始自塗廩，自下焚之。帝服鳥工衣服飛去。⁴

《史記·五帝本紀》記載更詳細，文曰：

舜生父瞽叟尚欲復殺之，「使舜上塗廩，瞽叟從下縱火焚廩，舜乃以兩笠自桿而下，去，得不死。司馬貞注：有似鳥張翅而輕下，得不損傷。⁵

司馬貞的註解，似乎他明白降落傘的原理，故言有似鳥張翅而輕下，得不損傷。

岳飛的孫子岳珂(1183-?)著《程史》一書，內載宋時阿剌伯商人挾兩雨蓋，自一高塔上跳下，居然無傷，故言：

予以登也，挾兩雨蓋，去其丙，既得之，伺天大風，鼓以為翼，乃在平地，無傷也。⁶

6

可見，我國古代先民已會利用空氣阻力，來使人體徐徐下降，其原理類似降落傘。《漢書·王莽傳》記載了人類最早的滑翔飛行試驗，文曰：

³ 戴念祖，1988：《中國力學史》，河北教育出版社，p.511~512。

⁴ 沈約注《竹書紀年》卷上

⁵ 司馬遷《史記》卷一〈五帝本紀〉。

⁶ 岳珂《程史》卷十一〈番禺海獠〉。

匈奴寇邊甚，莽乃大募天下男丁及死罪囚吏民奴，……。又博募有奇技術可以攻匈奴者，將侍以不次之位。言便宜者以萬數，或言能渡水不用舟楫，連馬接騎，濟百萬師；或言不持斗糧，服食藥物，三軍不饑；或言能飛，一日千里，可窺匈奴。莽輒試之，取大鳥翮為兩翼，頭與身皆著毛，通引環紐，飛數百步墜。⁷

此言西漢末年，中國人取大鳥翅膀為兩翼。頭與身皆著毛，這些翼和毛都用環紐連綁在身上，能飛數百步(數百尺)才落下，這可說是人類史上第一次滑翔飛行的試驗記載。

四、我國古代的飛行器

在我國古代，木鳶、木鵠、木雕和木鵠等，都是木製像鳥一般的飛行器械。有關木鳶、木鵠、木雕和木鵠的文獻很多，茲分別列舉如下，並一一加以說明。

(1) 木鳶。《中文大辭典》對木鳶之解釋是這樣的⁸：

木造之鳶也，古人所製飛行工具，惜其法不傳。《韓非子》卷十一〈外儲說左上〉曰：「墨子為(做成)木鳶，三年而成，飛一日而敗。」(亦見該書卷三十二)《鴻書》：「公輸班為(做成)木鳶，以窺宋城。」《淮南子》〈齊俗訓〉：「魯班墨子以木為(做成)鳶而飛之，三日不集(下落)。」《意林·三》：「論衡，魯班刻木鳶，飛三日不下。」

以上文字說明，先秦時代的魯班，曾經製造過木鳶，並成功地飛翔三天，而不下落。

(2) 木鵠。《中文大辭典》對木鵠之解釋是這樣的⁹：

木作之鵠，魏安釐王之客隱遊，乘木鵠飛去，又作大鵬。宋代《異苑》有載：「魏安釐王觀翔鵠而樂之，客有隱遊者聞之，作木鵠以獻王，王曰：此無用，欲加刑焉，隱遊乃取而騎焉，飄然飛去，莫知所之。」¹⁰

此表示，先秦時代，隱遊者曾用木材製作過會飛的木鵠，並在魏安釐王的面前，騎而飛去。

(3) 木雕。《中文大辭典》對木雕的解釋是這樣的¹¹：

木製之飛行器械也，即木鳶也。《後漢書，卷五十九(張衡傳)有載：「參輪可使自轉，木雕猶能獨飛，以垂翅而還故棲，盍(何不)亦調其機而鈛(利)諸(指飛行)?」¹²後人注曰：聞者言，衡作三輪木雕，尚能飛轉已。

全文之意為，張衡發明的木雕飛行器，具有三個可以轉動的輪子，且設有可使之飛行的機關一翅。而且，翅可張、可垂。張即飛起，垂即落下。何不調整其機關，使其有利於高空之飛行？除了機關設置的部分不明確以外，其餘部分很像今日飛機之外形。

晉代張隱的《文士傳》也記載說：

⁷ 班固撰，班昭繼成，《漢書》〈王莽傳〉。

⁸ 《中文大辭典》第 4 冊 p.1578，1982：中國文化大學出版部出版，p.1578。

⁹ 同注 8，p.1582。

¹⁰ 宋代劉敬叔撰《異苑》，全書共十卷。

¹¹ 同注 8，p.1581。

¹² 亦見於張衡撰《應閑》。

張衡作木雕，假以羽翮，腹中施機，能飛數里。¹³

上文說明，木鳥內部有機器，可作為升空飛行之動力來源，故能飛行數里。

（4）木鵠。明代的《五車韻瑞》也指出，古代木鵠的內部設有機關，觸之則飛動。

文曰：

唐高駢為君用之所惑，為木鵠，設機關，觸之則飛動。¹⁴

綜合上述四小節的內容可知，木鳶、木鵠、木雕、木鵠均為木製，皆像鳥一般的飛行器。藉著某種方法飛上天空，且可飛行一段時間。猜測它們的內部，可能都裝有一個和現代直升機飛行原理相似的飛螺旋裝置，此飛螺旋會使木鳶等獲得向上飛升的升力。當升到一定的高度時，木鳶等即靠著空氣浮力而不致下沉，就像風箏漂浮在空中一般。下節所敘述升空飛車的飛行原理，也和現代的直升機相似。

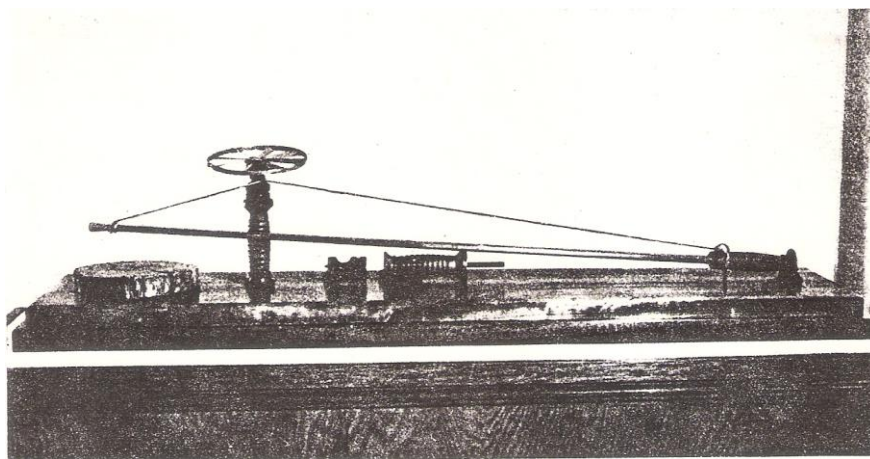
五、飛車

晉代葛洪(284~363)，在《抱朴子》中記載一種稱為飛車的飛行器。文曰：

或用棗心木(棗木心)為飛車，以牛革結環釧，以引其機(輪)。或存念作五蛇六龍，三牛交置而乘之，上升四十里，名為太清。太清之中，其氣甚罡(剛)，能勝人。¹⁵

上文表示，用牛皮繩環繞車輛，藉助機械迅速抽去牛皮繩，使飛車旋轉，能「上升四十里」。其原理與現代直升機相似，這可能受到漢代創製水輪車的啟發而發明出來的。

機械工程師王振鐸先生曾根據《抱朴子》所記載的飛車結構之特點加以研究，製作出「車輻」。「車輻」是具有斜度的葉片，它是動力的來源，類似於手拉鑽。飛車上升的快慢，可經由調節軸葉斜度來達成。當輻轉旋轉時，空氣所產生的升力，會使飛車緩緩上升。上升的高度，可達數十公尺。這證明，我國古代已會運用科學的原理¹⁶，來研製飛車。王振鐸先生所複製的飛車模型，可參見圖二所示。



圖二 機械工程師王振鐸先生所複製的飛車模型。(王振鐸，1989)

¹³ 《太平御覽》卷七百五十二引《文士傳》。

¹⁴ 明代凌稚隆撰《五車韻瑞》，共一百六十卷。

¹⁵ 葛洪《抱朴子·內篇》卷十五〈雜應篇〉。

¹⁶ 王振鐸，1989：〈葛洪抱朴子中飛車的復原〉，《考古學專刊》甲種篇第二十號〈科技考古論叢〉，文物出版社出版，P.381-386，以及圖版十六。

清代中葉，李汝珍（1763-1830）在《鏡花緣》（成書於道光九年，即 1829 年）的第六十六回「借花車國王訪儲子，放黃榜太后考閨才」、第九十四回「文艷王奉命回故里，女學士思親入仙山」中，各繪有飛車的插圖（見圖三）。他寫道：

國舅家人已將三輛飛車搭放院中，都向西方，按次擺了，眾人看時，那車只有半人高，長不滿四尺，寬約二尺有餘，係用柳木如窗櫺式做成，極其輕巧。周圍用絞綃為幔，車內四面安著指南針。車後拖一小木，如船舵一般。車下盡是銅輪，大小不等，有大如面盆的，有小如酒杯的，橫豎排列，約有數百之多，雖都如同紙薄，却極堅剛。當時儀定，國舅、若花坐前車，紅紅、亭亭坐中車，蘭英與僕人坐後車。國舅把鎖匙交給僕人，又取三把鎖匙遞給紅紅道：一是起匙，一是行匙，一是落匙，上面都有名目，用時不可錯誤。如要車向左，將舵朝右推去；向右，朝左推去。緊隨我車，自無舛錯。車之正面，有一絞銷小帆，如遇順風，將小帆扯起，尤其迅速。¹⁷



圖三 在《鏡花緣》的第九十四回中，李汝珍所繪的三部飛車圖。

上文明白地表示：飛車係用柳木所製成，其上裝有指南針、方向舵，車下盡是銅輪。文中，沒有說明動力設施——螺旋槳的動力來源。然而，數十年後，蘇州人徐正明成功地製作出飛車。《吳縣志》（1933 年版）卷七十五〈列傳藝術一〉載，清未能工巧匠的徐正明，專心製作飛車。其車「能離地尺餘，飛渡港叉不由橋，而車如桡棹椅式，下有機關，齒牙錯合。人坐椅中，以兩足擊板上下之，機轉風旋，疾弛而去。」由此可見，經由實體、實地的飛行試驗，國人確實成功地製作過飛車¹⁸。

六、火箭飛行之先驅

我國宋元時代，已發明了火箭，並實際地使用在戰場之上。到了明代，有一位萬戶（官名），他將九支火箭均連結在一根火藥線上。他在身上綁了兩個翅膀，再坐在九支

¹⁷ 李汝珍《繪圖鏡花緣》第九十四回。

¹⁸ 注 3，P.514。

火箭的上面，然後叫人點燃火藥線。剎那間，九支火箭齊飛，載著他升空。當然，他也免不了壯烈地犧牲了¹⁹。現今，在西昌航天發射基地的航天公園中，建有展示萬戶當時乘坐九支火箭升空情景的塑像，供人瞻仰，如圖四所示。以時間來推算，明代的萬戶應可算是我國火箭飛行的英雄和先驅。



圖四 西昌航天基地的航天公園中，展示明代萬戶乘坐九支火箭升空情景之塑像。

七、結論

從上述的分析和討論可知，我國古代先民很早就已擁有高空飛行之構想。先秦時代的魯班，據說製造過會飛行的木鳶。漢代的張衡和晉代的葛洪，據說也分別製造過會飛行的木鳥和飛車。更進一步地說，我國古代的先民們，可能早就已經擁有降落傘和滑翔飛行的體驗，而明代的萬戶更是火箭飛行的先驅。清末，徐正明成功地製作出飛車，這充分地展示了中國人研製航空器的能力。

誌謝

本文蒙本刊編委劉宗平教授不辭勞苦代為訂正，謹致謝忱。

收件日期：2011 年 10 月 6 日

定稿日期：2011 年 11 月 5 日

¹⁹ 劉仙洲，1962：《中國機械工程發明史》第 24 頁，科學出版社出版。

Conceptual Analysis on Flying and Constructing of Aircrafts by Ancient Chinese People

Zhao-Ming Liu

(Member of CAHS)

Hung Kau

(Department of Electrical Engineering, Peking University, Peking)

Abstract Ancient Chinese people had paid much attention to concepts on flying and constructing of aircrafts, including flying car, wooden kite, wooden swan, wooden eagle, wooden golden-eye, and rocket flying. Some ancient Chinese people, for example, Ban Ru, Hung Zhang, and Hung Kuo, had made many contributions to aircraft constructions. The main purpose of this paper is to collect much important historical information to analyze ideals on flying and aircraft constructing of ancient Chinese people. Through systematic analysis, we found that ancient Chinese people had made some contributions to flying and aircraft constructions.

Key words: flying, aircraft constructing, flying car, wooden kite, wooden swan, wooden eagle, wooden golden-eye, rocket flying.