

# 火車

建文編著



# 火車

建文編著

中流出版社有限公司出版

## 內容簡介

火車的出現是同鐵路的出現緊密聯繫在一起的。

火車，特別是作為其動力車的機車（通稱火車頭），是通過人們的不斷創造和革新而發展起來的。

人類的智慧和勞動創造了火車；火車的出現又給人類社會帶來了新的文明。

這是一本關於火車的參考書，簡要介紹火車，特別是機車（通稱火車頭）的發展。書中附有圖片多幅，可以幫助讀者進一步了解本書的內容。

- 火車
- 建文編著
- 中流出版社有限公司出版  
香港北角渣華道82號2樓
- 劭華文化服務社承印  
九龍官塘偉業街116號2樓
- 1980年5月初版
- 版權所有，不准翻印

## 目 錄

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 1. 鐵路的起源.....       | 1   |
| 2. 早期的蒸汽機車.....     | 9   |
| 3. 維多利亞時代的蒸汽機車..... | 24  |
| 4. 二十世紀的蒸汽機車.....   | 58  |
| 5. 鐵路的拓展.....       | 91  |
| 6. 中國最早的鐵路.....     | 127 |
| 7. 電力機車的出現.....     | 132 |
| 8. 電力機車的構造.....     | 141 |
| 9. 電力機車的發達.....     | 144 |
| 10. 電氣化鐵路幹線.....    | 149 |
| 11. 客車的設計.....      | 165 |
| 12. 市內鐵路.....       | 211 |
| 13. 柴油機車.....       | 220 |

# 1. 鐵路的起源

## 鐵路的定義

鐵路的定義是什麼呢？鐵路就是固定的軌道，可以讓裝載相當重量的車輛以比較快的速度在上面行駛。至於用什麼做動力則無關重要。最重要的是軌道，可以支持重量和讓車輛向固定方向行駛。

遠古時候，大概在亞洲西南部，有人發明了車輪。他的動機，毫無疑問，便是想做一種滾柱式的東西，大概是把樹幹橫鋸，用來搬運巨大的石塊。早期的車輛當然不會有車軸，因為樹幹一般並不成正圓形，所以沒有什麼用。最早期的車輛是用來平衡，而且要堅固。

有了車輪，下一步就是鐵路了。這可能是無意中發明的，最早期的車輪在路上會留下車印，那時的人發現車印可以使原始的車輪沿着前進。於是最早期的道路工程師就故意在石板上刻上坑印。巴比倫人知道這一點，於是在崎嶇的地方也建成優越的道路。先知以賽亞也看到這種景象，所以他在著名的一篇預言中說：「所有的山谷都會升高，所有的山嶺都為之低頭」。以賽亞作為一個預言家，當然有敏銳的觀察力。

希臘人在公元前五世紀已經有石路，來運輸建造紀念碑的巨石，這些道路有最原始的避車處，說是岔線的起源。希臘征服西西里之後也傳到西西里，再傳到羅馬。

## 石道

大約五千年前羅馬人造了一種軌道，這可以說是鐵道的前身。當時馬車不斷往返於同一地點，留下深深的車轍

爲了便於車子行駛，於是用石頭砌成一條固定的軌道，稱爲石道（圖 1）。在龐貝廢墟中就有這種有坑的石路。當初還有人以爲這些坑是日久磨出來的，其實是特別刻出來的。英國也發現過羅馬人這種石路的遺跡。

十六世紀中葉，德國礦工發明了有凸緣的輪，用兩對這種對稱而有凸緣的滾輪，承載一輛小車，在用木柱鋪成的軌道上行走。這種木軌車在德國各地都發現過，現在柏林還保存一架經過戰爭仍然遺留下來的這種車和木軌，包括很簡單的轉轍器。（圖 2）



圖 1

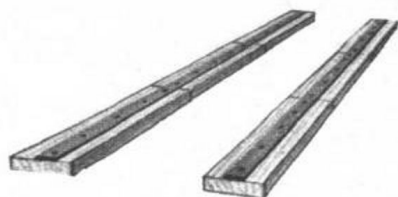


圖 3

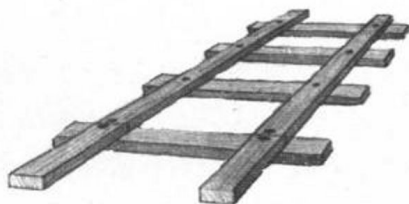


圖 2



圖 4

英國伊利沙白一世時代已經有木軌道。後來在十七世紀，礦區裏相當普遍地採用了這種木軌。十八世紀初葉開採了鐵礦之後，就逐漸改用鐵軌。初期是在木軌上加上鐵條，或者用有凸緣的鐵板做軌，用裝着普通車輪的小車行走。然後用石塊來支承鐵板，最後才用有邊的鐵軌（圖3）。一七四五年英格蘭對蘇格蘭的普列斯頓潘斯戰役，就是在鐵路上交鋒。英格蘭政府軍司令高柏將軍將愛丁堡附近這條煤礦鐵路稱為「狹窄的小車路」，想藉這條路來對抗傑姆斯二世黨人。傑姆斯二世黨人主要是蘇格蘭的高地人，性情凶狠，而高柏的士兵却是英格蘭北部的新兵，從來沒有上過戰場。雙方交兵之後，高柏的士兵就雞飛狗走。他們並不知道自己的將軍却是歷史上第一個將鐵路作為戰略要地的軍人。

**鐵道** 一七一二年，英國人湯馬斯（Thomas）利用蒸氣的動力，發明了在礦山排水時用的一種「泵」。他的這個創新，使鐵的生產量大大提高，把鐵敷設在木板上當成軌道，既長又穩固，所以人們便自始就改用鐵板來鋪路軌，於是逐步形成鐵道。

**鐵鑄的軌道** 由於將鐵熔化後，可製煉成各種形狀的鐵鑄物，於是人們嘗試鑄煉L字形的鐵，敷設路軌，防止車輪外脫離軌，而且鐵的耐度比木大得多，於是這種鑄鐵也就逐漸地被用於軌道上面。

**有凸陷邊緣的車輪** 十八世紀中期，人們嘗試製造有凸陷邊緣的車輪，防止車輪脫軌，代替L字形或有凸陷設計的鐵軌。這種有凸陷邊緣的車輪，一直沿用到今天。

圖4是十八世紀杜林郡的一條煤礦鐵路，這條軌道用木造成，軌距四呎。車輪是用有凸緣的鐵製成。順便提一下，世界最常用的標準軌距是英國和美國的4呎8½吋，蘇聯是5呎。古羅馬的坑軌是4呎9½吋。

在杜林郡的礦場軌道一六七一年就已經有了。到一七二七年，建成了世界第一條鐵路高架橋——科塞拱橋。雖然這條拱橋已經廢棄很久，幸而還作為歷史古蹟得以保存。一七五八年六月九日，英國國會通過建造從米杜頓到里茲的鐵路。現在這條鐵路也由一個古蹟保存會保留着，而且還用蒸汽機車行走。

**用馬牽引的鐵路馬車** 十九世紀初期，火車的雛型已逐漸形成。當時在鐵路上行駛的車子，只是靠人或馬來拉。由於當時尚未有平坦的柏油馬路，所以平滑的鐵道仍然發揮了很大的作用。（圖5）

**蒸汽機的發明** 這時候也發明了蒸汽機車，把工商業用的機器改變成對全世界有重大影響的機器。幾百年來，機械工程遠沒有軍事和土木工程進展得快。牛頓爵士從實驗物理出發，發明了將水壺放在輪上，由蒸汽向後噴而推向前進的辦法。一七六〇年代末期，紐科曼和瓦特證明了可以在靜止的機械中採用活塞引擎。法國的庫諾製成了一種很原始的牽引機，可以靠自己的動力在路上行走，傳動是用一對單向作用的汽缸通過齒輪和小齒條來做到，而不是靠曲軸。可是這部引擎卻無法控制，撞到牆上，給庫諾帶來了許多麻煩。

當時人類要製造一部機車，就正如一百年後要製成一架比空氣重而可以起飛的飛機一樣困難。如果沒有機車，當時的鐵路只能作為煤礦和其他礦場的附屬品。英國的默多克和美國的艾文斯都進行過一些有意義的實驗。可是英國另一個康瓦爾人特列維奇克（圖6）才是「機車之父」。特列維奇克發明了比較小的高壓固定引擎，使機車能夠製成。他利用同一原理，製成了一個模型，一部列車機車和一節蒸汽客車卡。後來，在一八〇四年，他終於製成了一部機車，在威爾斯南部試行成功。



圖 5



圖 6

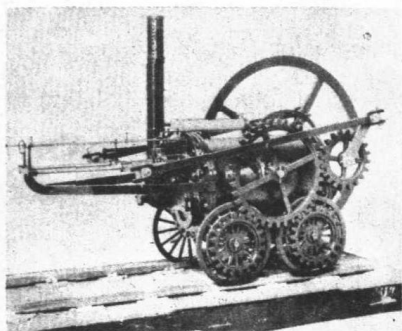


圖 7

圖（7）是收藏在倫敦科學博物館的一架模型。特列維奇克原來的引擎沒有留下全部的製圖，但是這架模型却做得相當準確。有一個火焰回路鍋爐，其中一面有局部嵌入的單獨平面汽缸，也包括了爐門和煙囪。帶着十字頭和操縱活塞的原始齒輪的滑桿向後伸出，傳動靠的是一個龐大的飛輪和一套齒輪。

當時製造了好幾部特列維奇克發明的機車。其中一部當地人稱為「黑比利」號的機車來到泰恩河畔，給一個叫喬治·史蒂文生的年輕機匠看見，後來成為機車工程的先鋒。另外一部「誰能及我」號一八〇八年在倫敦西北部一條圓形軌道上示範，拖着一輛馬車，夠膽的可以上去坐，每次一先令。可惜後來出軌，雖然沒有人受傷却結束了這個玩意。

這時候，威爾斯南部的蠔口鐵路已經在一八〇七年三月二十五日開始用馬拖的車輛載客收費。所以在滑鐵盧之役的八年前已經有了蒸汽拖曳和客運了，不過還未能成為賺錢的工具，特列維奇克跟其他的發明家一樣，都沒有生意頭腦，也沒有人相信他的創造，多年後他終於在窮困中去世。不過，喬治·史蒂文生却賺了錢，他的兒子羅伯特·史蒂文生更成為百萬富翁。

可是最主要的是為新機器提供一條結實的軌道。他們把鐵板打成一塊塊。將有邊的一段段鐵軌來承載有凸緣的車輪是最理想的辦法，可是由於仍然用生鐵來做軌，很難有重大改善。到一八二〇年十月二十三日，貝德靈頓鑄鐵廠的貝爾根索得到專利權製造軋鐵軌道（鋼軌要到了十九世紀後期才製成）。有了軋鐵之後就解決了鐵軌的問題。有些地方仍然保持舊式的傳統，例如奧地利帝國鐵路，雖然到一八三二年才建成，却仍然用馬來拖曳。

當然，在比較輕型的鐵路上長時期還是行駛馬拉車。煤礦中還要養着不少馬匹。二十世紀初年，英國許多城市的「電車」還是用馬

拖曳；牛津市從馬拖的電車一變而採用巴士，人島首府道格拉斯沿海一條用馬拖的電車一直是遊客必定去參觀的地方。

本書將鐵路從最初期的蒸汽拖曳直到今天在結構和機械方面的發展，一一介紹。首先我們要回顧一下鐵路交通對於商業和社會生活的實際的影響。第一條正式的鐵路，是一八三〇年完成的利物蒲——曼徹斯特鐵路，用機械拖曳，有上行線下行線，有正式的車站、行車時間表和原始的信號。最初的信號是由警察用手指揮，然後是白天用旗號，晚上用燈——也許當時用的只不過是放在玻璃罩裏面的一支蠟燭。可是很早就已經發明用臂板傳達信號——或者電報。只要天氣晴朗，在高高的柱上用把軸釘着的大塊木板，就可以迅速的將信息傳遞到遠方去。

四十年代初期開始用臂板作為鐵路的視覺信號，多年來同臂板信號競爭的是一塊垂直用樞軸釘着的板，或者一塊板和成直角的一個圓盤。臂板或者木板放在水平位置上就表示是「停車」。晚上用紅燈表示「危險」，白燈是「通行」，綠燈表「小心」——後來綠燈改為「通行」。用黃燈表示「小心」是我們這一代才採用。臂板同道岔連鎖最早是一八五六年的事。四年後，薩克斯比發明了全部連鎖的系統，信號完全受到道岔的位置所決定。

因此鐵路交通一開始就相當安全，雖然最早期的安全設備還十分原始，但是因為速度並不快，所以只要按照規則行車，也沒有什麼重大事故。

鐵路對社會和商業都起重大影響。這是人類有史以來第一次有機械化的陸上交通。鐵路向遠方伸展，距離就好像突然縮短了。汽車和飛機只是繼續鐵路的發展，令世界改變的是鐵路。這是自從遠洋航行以後最重大的一項改變。交通建立了新的帝國，交通發展緩慢也令舊的帝國垮台。鐵路是工業革命的壓軸成就，鐵路和蒸汽

輪船給英國一個新的帝國，代替了美國獨立後失去的英帝國。

英國和歐洲大部份地方，新的鐵路是循着舊的貿易路線，連接起幾百年來比較重要的城市。美國東部地區也大致上是這樣。可是在西部，特別是密西西比河谷以西的地方，却是開墾者的處女地。鐵路向西，西北和西南推進。在鐵路盡頭的地方，自然聚成了一個小城鎮。到鐵路再往前推進，這些城鎮有些荒蕪下來變回草原，有些保留下來成爲一個城市。鐵路改變了美國的面貌。在其他本來沒有發展的國家，城市也是沿着鐵路的興建而崛起。

法國、比利時和德國各州的鐵路都是由國家按照地理環境興建，可是在英語國家都認爲不能由國家壟斷鐵路，要自由競爭。不幸的是自由競爭常常令許多鐵路的路線重複，公司與公司互相競爭，有時候爲了爭奪路線，會訴諸武力。例如，一八五八年倫敦——布來頓——南峯鐵路公司要制止倫敦——西南鐵路公司新的直通路線來到撲茲茅斯，結果在哈文特城以東的地方雙方大打出手，西南鐵路的人最初搶了一部布來頓用來堵塞鐵路的機車，後來不敵，乘自己的火車退到奇達爾明。

（圖8）是描繪哈文特之役的一張圖畫，背景可以看到被包圍的那部機車，像是倫敦——布來頓——南峯鐵路的九十九號機車，最初是用來堵塞路軌，然後被西南公司的「軍隊」奪取。後來美國也發生過衝突，不過更爲激烈，常常拔槍相向。

那些受僱的大漢是建築鐵路時的工人，是英倫三島說克爾特語系的人，他們經濟地位低而性格凶狠。

英國大部份的鐵路，包括路堤，挖土和隧道，都是由這些體格健碩的人用鋤、鏟、鍬和手推車一把一把建成的。他們到中年的時候就已經健康衰退，他們自己有一套莊嚴而怪異的殯葬儀式。

十九世紀後期，開始採用比較良好的機械設備來鋪設鐵路，其

中最重要的就是蒸汽挖土機。雖然直立式蒸汽機和後面木套的鍋爐很古老，可是已經具有現代挖土機的一切功能。

另一種重要的機械設備是機動鑽土機。一八六〇年代末期開掘西尼斯山隧道時初次試用，後來在歐洲和美洲許多大的隧道都是靠機動鑽土機節省了許多時間。

鐵路改善了人的生活使他們可以到處來往；貨物也就很容易運到遠方。到一八六九年，倫敦的啤酒大多從一百多哩以外伯明翰著名的釀酒區伯爾頓運來。以前煤要用船運，所以稱為「海煤」。現在約克郡的煤源源不絕用火車運來，不再是「海煤」了。蘇格蘭的高地本來把麵包當成是一種奢侈品，現在是大眾化的食物了。凡是鐵路和火車到達的地方，都發生了這樣的變化。

## 2. 早期的蒸汽機車

### 機車的實用

當時的運輸工具，靠的只是船隻在運河上航行、馬車在馬車鐵道上行走，仍然存在很多缺點。如果能夠發明一些更便利的運輸工具，那麼就可開拓新的都市，建立新的工業。

基於這一點，人們就考慮並發明了蒸氣機車。到十九世紀後半期，各國都將鐵道的距離延長，機車的數目大大增加。

「葛諾」的 一七六九年，法國人葛諾（Nicolas Goseph 蒸氣汽車 Cugnot），製造了一部三輪蒸氣車。但是這種蒸氣車在行駛中會突然翻倒，實用不大。不過，這可以算是蒸氣機被安裝在車上，行走於陸地上的第一部。（圖 9）

圖 8

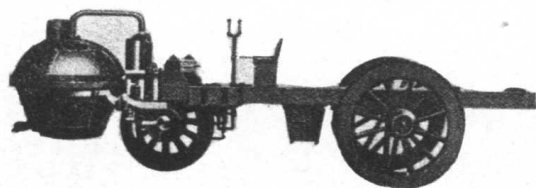
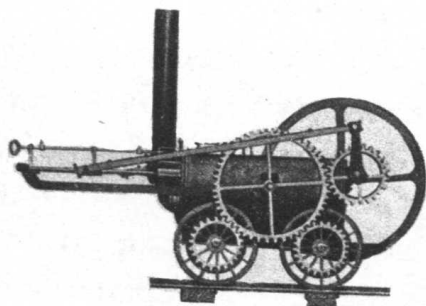


圖 9

圖10



**特列維奇** 一八〇四年，英國人李察德·特列維奇克發明了一  
**克的機車** 部附有汽缸及巨大整速輪（飛輪）的蒸汽機。這是  
第一部行走在鐵道上的蒸汽機車，時速為四公里。由於設計上沒有  
載人的地方，駕駛這些蒸汽機車的人，只能尾隨後面步行駕駛。  
（圖10）

**瓦特改進和發** 以前的蒸汽機，用的是通過汽缸的蒸汽以推動  
**展了蒸汽機** 其中的活塞。因此，需要用冷水注入汽缸裏來  
降溫以便減少壓力讓活塞恢復到原來的位置，如此往復進行。瓦特  
認為這種方法效用不大，因為在把蒸汽降溫的同時，汽缸本身也因  
注入冷水而變冷，所以當新的蒸汽通過汽缸時，要使汽缸的溫度重  
新升高，勢必有不少熱量浪費掉。

瓦特為了解決這個問題，便另外採用一種冷凝器，蒸汽不在汽  
缸中而是在冷凝器中冷切，這樣就能保持汽缸內的高溫。此外，他  
還將汽缸裹以蒸汽套以減少熱量的耗損，這樣，他實際上仍然利用  
蒸汽本身來推動活塞恢復原位，使之往復運行。

瓦特發明的蒸氣機，被使用在煤礦的排水泵及剷煤機上，後  
來，人們就引伸發明了用蒸氣機發動牽引的機車。

**米道頓·懷拉姆** 米道頓煤礦鐵路由穆里用布倫堅索的齒軌和  
**和基靈沃斯煤礦** 齒輪推進式的機車，這是第一次陸上交通利  
用火車動力作商業上的用途。推動力是在左面的齒輪在單獨的齒軌  
上進行。兩個汽缸是在鍋爐上端。

這些機車由一八一二年開始製造，用了大約二十年。一八一三  
年，布列傑和夏德利在史蒂文生出生地點附近的懷拉姆煤礦鐵路上  
製成了「噴煙比利」號（圖11）。他們採用特列維迪的原理，認為  
黏着力就足以使機車自己轉動，而不需要齒軌和齒輪。「噴煙比  
利」號是最古老的蒸汽火車頭，現在還放在倫敦的科學博物館展

覽。

### 喬治·史蒂文生

喬治·史蒂文生（一七八一～一八四八）雖然並不是機車的創始人，却還是被稱為機車之父。他是英國北部一個煤礦工人的兒子。他個性堅毅，完全靠自學而成功。一八一三年，他在懷拉姆煤礦第一次見到「噴煙比利」，就看出應該怎樣改進機車，下一年就在基靈沃斯煤礦試驗成功。他一方面是個改革者，另一方面也是一個成功的商人。（圖12）

一八一五年，史蒂文生為基靈沃斯煤礦鐵路造了第二部火車頭，雖然獨立傳動，兩條車軸是由鏈輪上的一對鏈連接起來。這部機車比以前的更優越。但是當時蒸汽火車頭還沒有流行，很少人看見過。

### 「行進號」機車

一八二五年，英國人佐治史提文生為史托頓鐵路製成了這部重六噸半、動輪直徑為一二二厘米的「行進號」機車。這部機車有兩個活塞上下移動，傳遞動力給四個車輪行走（圖13）。當時英國還時興鐵路上的馬車。

一八二九年，史蒂文生為法國波爾頓與雷伊鐵路建造了「蘭開夏女巫號」機車。機車上的鍋爐有兩個火箱和收縮的火焰管。車外的傾斜式汽缸是一項重大的改進。

### 「火箭號」機車

喬治·史蒂文生和他的兒子羅伯特史蒂文生製成了一部「火箭號」蒸汽機車。這部機車有長達六點四公尺的煤水車，總重七點五噸。為了使火焰燃燒得更好，煙囪高達四點五公尺。

「火箭號」機車採用「蘭開夏女巫號」的傾斜式汽缸，和當時首創的複管式鍋爐。這部機車可稱為世界第一部快車機車。活塞是在車輪上直接迴旋，為了使熱量更好地用水傳導，所以裝置有多條煙管，而汽缸的排氣、鍋爐等通風設備，史提文生花了很多心思巧

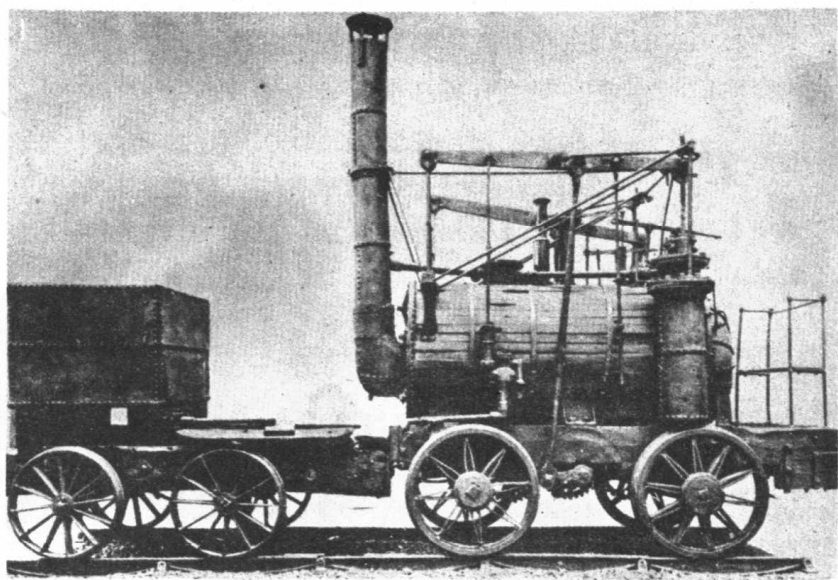


圖11

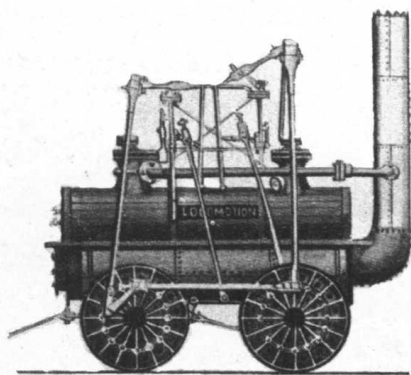


圖13

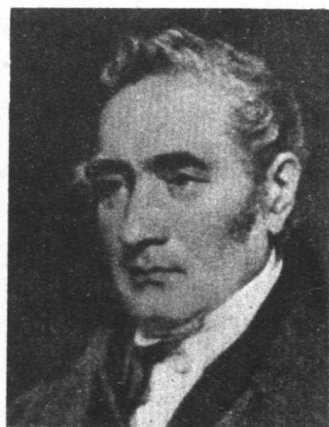


圖12