

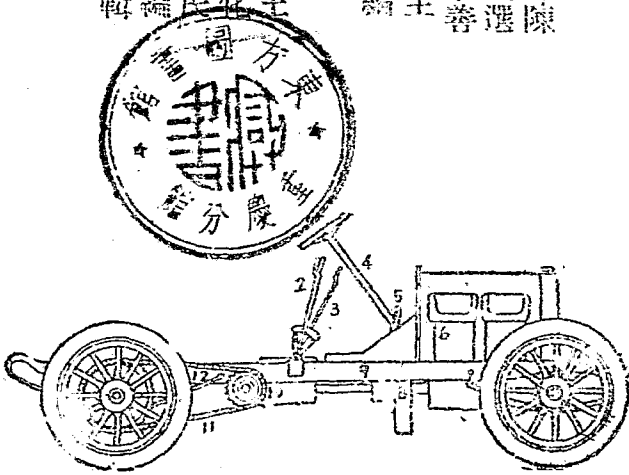
小學生自然故事

小學生高年級及初中適用

各種車輛

王化民編

陳鶴琴主編



世界書局印行

MG
G634.93

33

1



3 1798 2368 1

火車和汽車

導言

這是一個故事：

在一個美麗的早晨，有兄弟兩個人，從鄉村到上海去讀書。爸爸媽媽送他們到火車站上，爸爸代他們買了兩張車票，不久車站上的鐘響了，弟弟遠遠地看見火車如長蛇蜿蜒而來，同時聽到汽笛的嘶叫，和轟轟的聲音，不一會火車已經到站了。哥哥和弟弟忙着上車，在沿窗的座位上坐下，在和他爸爸媽媽互相揮手中，火車開始移動離站了。在火車裏弟弟看見兩旁的樹木，飛也似的，向後退去，驚訝地問哥哥道：火車怎樣會動的？火車是誰發明的？……許多問題，哥哥道：這不是三言二語所能說明的，待到學校裏以後，再詳細的告訴你，或者作試驗來證明好嗎？弟弟很贊成。不久上海到了。他們僱了一輛汽車，風馳電掣似的在平坦的街道上飛着，在汽車裏弟弟又很驚訝地發了類似的問題，一會兒汽車到了校門口，他們下車進校，過學校的生活了。

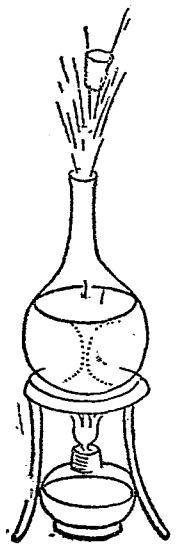
火車和汽車怎樣會行動的？本書裏就研究這個問題。

實驗

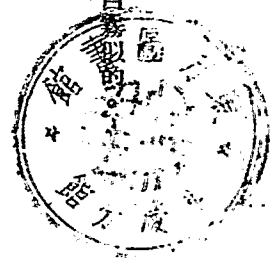
一、玩蒸汽 照下面的裝置，瓶裏的水汽可以噴到一二尺高，好像白霧似的。



二、汽炮 照下面的裝置。玩汽炮的玩意，證明汽力的利害。



三、開蒸汽機 用蒸汽機模型，實驗蒸汽機的作用。



觀察

觀察蒸汽機模型：

- 一、鍋裏放些什麼？
- 二、汽櫃裏有些什麼？
- 三、汽筒裏有些什麼？
- 四、飛輪怎樣和汽蓋活塞發生關係？

研究問題

- 一、瓶裏的沸水，變爲水汽，爲什麼會噴得很高？
- 二、瓶口的軟木塞，爲什麼會射得這樣遠？
- 三、蒸汽機的構造，可分幾部？
- 四、飛輪上兩個柄有什麼用？

- 五、活塞怎樣會向左移動？
- 六、汽蓋怎樣會向右移動？
- 七、蒸汽機誰發明的？
- 八、那幾樣東西都用蒸汽機來發動的？
- 九、蒸汽的漲力有多大？
- 一〇、火車除乘旅客外還有什麼用途？
- 一一、什麼叫飛快車，特別快車……？
- 一二、火車對於陸路交通，有什麼優點？
- 一三、火車對於陸路交通，有什麼缺點？
- 一四、我國的鐵路交通事業怎樣？

參考材料

〔蒸汽機是誰發明的〕 關於這個問題，普通都歸功於瓦特事實上，

在瓦特以前，就有許多人根據他們的天才和理想，製造了簡單的蒸汽機，可是他們所製造的都不合實用，瓦特氏研究了前人的模型，給他找到了缺點，和補救的方法，經過改良後的蒸汽機，成績既好，又很經濟，所以瓦特氏，不愧爲蒸汽機的發明人。

〔蒸汽機的構造怎樣〕 蒸汽機經英人瓦特氏改良後，才逐漸完備。

到1807年美人福爾登氏造成汽船。1830年，美人史蒂芬氏造成火車，始漸應用汽機，在今工業上却佔重要的位置，現在把牠的構造，分說在下面：

一、鍋爐 鍋爐爲鐵製的大圓筒，裏面盛着清水，下面燒着煤，鍋中的水受熱化汽，便從汽管入汽櫃。

二、汽櫃 汽櫃爲鐵製的櫃，上下共有四孔，甲孔與汽管相通，乙丙二孔分二道與汽筒相通，二孔合用一個汽蓋，另有丁孔和

外界相通，蒸汽由汽管經甲孔到汽櫃，由乙丙二孔進汽筒，然後由丁孔到外面。

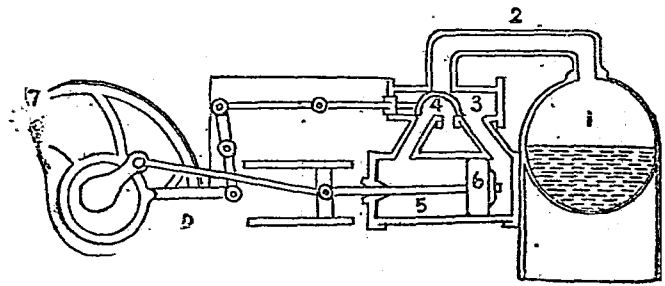
三、汽蓋 汽蓋裝在汽櫃裏，裝置得很巧妙，是汽機的主要部分，能夠前後推移，交互着遮蓋汽進汽筒的乙丙二孔，他的動力，來自飛輪上的歪心瓣，因歪心瓣不正，飛輪迴轉時，瓣前後移動，汽蓋由曲拐聯接歪心瓣，所以汽蓋也隨着前後移動，能使汽或前或後，交互壓入汽筒。

四、汽筒和活塞 汽筒也是極堅固的鐵製圓筒，裏面有能前後推動的活塞，如果汽從汽櫃來，因汽蓋遮着進孔，便從後道入，推活塞向前移。活塞的柄聯着搖桿，便搖動飛輪，飛輪旋轉時，因輪軸裝着歪心瓣，便由曲拐使汽蓋移動，遮蓋汽櫃的丙孔，後來的汽，就從前道進汽筒，推活塞後退，活塞後面的汽，仍

回到汽櫃的一部，因汽蓋的曲折，導入另一孔外出。活塞一進一退，飛輪便迴轉一週，活塞進退不停，飛輪就旋轉不止。

、飛輪 飛輪極重大，為鐵製的圓輪，可以節制旋轉的速度，又可以利用恆性，使旋轉不停的運動力，以運動工作所應用的器械，飛輪迴轉的力，來自搖桿，輪軸除和搖桿聯接外，又有歪心瓣，能使汽櫃中的汽蓋前後移動，製作很為巧妙。

〔應用汽機的，有那些東西〕 汽機的應用



1. 鍋爐 2. 汽管 3. 汽櫃 4. 汽蓋 5. 汽筒 6. 活塞 7. 飛輪

很廣，最著的是汽船，——俗稱輪船。汽車——俗稱火車——和機械工場。汽船的大概，是把搖桿連着船尾的螺輪，而使迴轉輪葉找水向後，推船前進，火車是使搖桿聯於機關車的車輪，循軌旋轉，向前進行。機械工場却在迴轉輪上套着皮帶，使他轉動於種種機械，爲工作的原動力。

〔汽的漲力有多大？〕 水受高熱，便蒸發爲汽，非但改變形狀，並且增大體積。大概一容積的水，化汽以後，能增到一千七百多容積，比火藥的漲力還大，這種膨脹的力，稱做汽的漲力，利用這漲力的機械叫做汽機，就是蒸汽機關。

〔誰先發明火車〕 首先利用蒸汽機來製造火車的，是英人斯梯芬遜，在1825年9月27日那天，世界上第一輛火車和第一條鐵路在英國完成，從士托克登開到大林登載重30噸，每時速度5哩，

試驗結果，十分圓滿；斯梯芬遜名聲大振，後世就推爲火車的發明者。

〔鐵軌和枕木有什麼用處？〕 鐵軌是用鋼做的，火車本身很重，再加上所載的貨物，普通的路面，不能支持這樣大的重量，況且阻力很大，用了鐵軌既可減少阻力，又可使輪轉得格外快些。路軌下面設枕木，使軌道受壓，不致彎曲，枕木下面弊設石子，使路面高低不致變更，簡接直接，都便利於火車的行駛。

〔火車有幾種？〕 一列火車，可以分做兩大部分：一部是蒸汽機頭。叫做機車，普通稱做火車頭。一部是載人和載貨的車廂，叫做客車和貨車。客車有頭等，二等，三等，四等，又有臥車，餐車，行李車，郵車等。貨車有箱車，廠車，牲口車，冷庫車，砂石車，火油車，蔬菜車等。用機車一輛，客車或貨車若干輛，編

成列車，有載客列車，載貨列車，及混合列車的分別，又依其停留車站的多少及速度的大小，分爲慢車，快車，特別快車，飛快車種種，客車的速度，每小時自六十五至九十五公里；貨車或混合車，每小時在六十五公里以下。

〔那種是最新式的火車〕最新式的火車，不是用蒸汽機推動的，是用電來發動的，在美國及其他各國，已有多處實行改革。這種電氣火車，是在車頭裏裝了幾個極大的電動機，在路軌上空，架設電線，電流由車頭上的銅架流入電動機裏，電動機於轉動，齒輪把這種轉動再傳及全車，這種火車行駛輕快，不易發生火災，不過電廠或電線發生障礙時，車頭便不能行動了。

測驗

- 一、最武的火車是用——來做原動力的。
- 二、混合列車是——車和——車組成一列的。
- 三、鐵軌可以減少——，枕木可使路軌不——。
- 四、發明火車是——國人，——氏。
- 五、水加熱變汽，體積要增大約——倍。
- 六、應用汽機的東西是 1—— 2—— 3——。
- 七、汽機是——人，——氏發明的。
- 八、汽蓋在——裏，能前後移動。
- 九、活塞的移動，全靠——來推動。
- 一〇、汽炮的鞭不塞，因為——的漲力而噴出。

參考書

- 一、火車和鐵路（小學生分年補充讀本）、商務。

二、小學自然科辭書。

P. 251

三、水的把戲下冊。

(兒童科學叢書) 兒童

四、火車的話 (常識叢書)

小朋友書店

汽車

觀察

觀察汽車的掛圖：

一、汽缸各部的名稱

汽缸是汽車發動的主要機關，牠的構造，和作用如下：

1. 圓筒——是汽缸的軀壳。

2. 活塞——用來壓縮汽油蒸氣及吸取汽油。

3. 排氣活門——用來排除廢氣

4. 進氣活門——用來引導汽油蒸氣及氣缸。

5. 電花插頭——又叫火星塞子，用來發生電花，把蒸氣燃着，使氣爆炸。

6. 和合器——調節爆發氣體，及空氣的分量，使生極大的爆發能力。

7. 爆發氣體進口——通入爆發氣體，

8. 空氣進口——通入空氣。

9. 連桿——當活塞因氣體爆發而下壓時，用來推動曲柄軸，使之迴轉，當活塞下降到

極點時，用來傳遞曲柄的慣性，推動活塞，使之進入圓筒。

10. 曲柄軸——用來傳遞動力給飛輪。

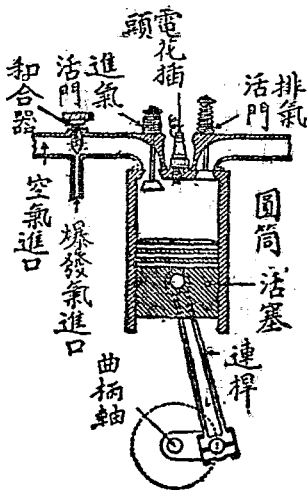
二、汽缸中的動作。

汽缸的構造，看了上圖，就很明

瞭，每輛汽車，至少有四個，牠的動作，可分下列四個階段。

1. 吸氣——活塞下降，汽缸內變成

真空，大氣壓力壓迫爆



發氣體使從進氣活門通入汽缸。

2 壓縮——活塞上升，進氣活門閉，爆發氣體被充分壓縮。

3 爆發——電花塞頭通過電流，發出電

花，使氣體爆發，把活塞推

下。

4 排氣——活塞上升，排氣活門閉，排

出廢氣。

隨後活塞再下降，再行吸氣，如是循環

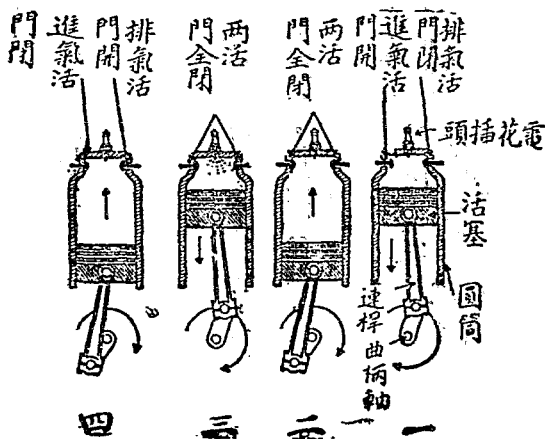
不息，使飛輪轉動，汽車行駛了。

三、傳動裝置。

汽車傳動裝置，主要的有下面四種機

械。

1 飛輪——和曲柄軸相聯，利用牠巨大



的慣性，使曲柄軸轉動得平穩些。

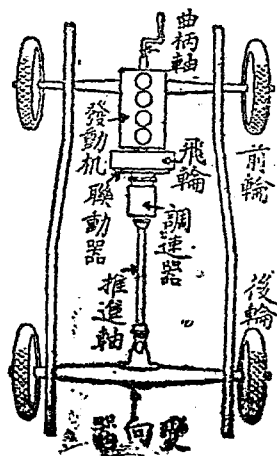
2 聯動器——利用摩擦作用，使飛輪上的動力，逐漸傳到推進軸上。

3 調速器——利用許多可以滑動的齒輪，以同車輪的進退和快慢。

4 變向器——利用幾個錐形齒輪，把動力改變方向，傳到後輪上去。

實驗

用廣口厚玻璃瓶一個，滴入汽油一二滴，連忙用塞子蓋上，等到汽油完全蒸發化氣以後，再把瓶塞拔去，急用火柴投入瓶中，那汽油蒸氣及空氣的混合物就立即爆發起來。（注意這個實驗，切勿將面孔對着瓶口，並且要在室外做最妥。）



研究問題

- 一、火車的發動機是什麼？
- 二、汽車的發動機是什麼？
- 三、汽油機的動力怎樣來的？
- 四、汽油機的主要部分是什麼？
- 五、汽缸吸氣時候的動作怎樣？
- 六、汽缸壓縮時候的動作怎樣？
- 七、汽缸爆發時候的動作怎樣？
- 八、汽缸排氣時候的動作怎樣？
- 九、傳動裝置有幾種重要機械？
- 一〇、飛輪裝在那裏，有什麼用處？
- 一一、聯動器裝在那裏有什麼用處？

一二、調速器裝在那裏有什麼用處？

一三、變向器裝在那裏有什麼用處？

一四、汽車行駛的速度和汽車的式樣有什麼關係？

一五、汽車和火車那種便利？

一六、汽車的燃料有幾種？

參考材料

在夏天裏，有一個悶熱的晚上，維德和維民在庭中乘涼，因為天氣又悶又熱，所以仍汗流如珠，剛巧他的父親因為有些公事，就要乘着汽車出去，維德和維民，乘着這做機會，要求父親同去，順便兜兜風，他的父親就答應了，於是他們弟兄兩人就先跳上汽車，各坐一邊，父親坐在前面，駕着汽車，鳴的一聲，汽車開始行動了，初開的時候，速度還小，所以行得比較慢些，風也小些，但是不到五分鐘

後，只見兩旁的樹木房屋，像飛也似的向後奔跑，風也大得利害，歐得他們兄弟兩人，連聲叫涼，因此維德就問父親道：

『汽車究竟有多少快？』

父親說：『汽車每小時能走百餘公里，不需軌道，只要平坦的大道，就可行駛，比較火車，便利得多呢？』

維民又問：『汽車怎樣會動呢？』

父親道：『汽車發動由於後輪旋轉，後輪的轉動，由於活塞的出入，活塞的出入，由於汽油的爆發，汽油何以能生出如此的大力，這個道理也很簡單。我們常看見爆竹店裏的工友，先把火藥裝在紙筒裏，用力捶緊以後，再用一根火線通在外面，假如點着這根火線，就立刻發出一種霹靂的聲音，這種聲音從何而來呢？因為火藥是一種固體，燃燒後變成氣體，凡是一件東西，由固體而變為氣體的時候，牠

的體積能擴大到數千倍，這種擴大的力量驟然發作，抨擊空氣，起一種反抗的聲音。假使把爆竹裝在一個鐵筒裏，封蓋堅實，那末發動化氣的時候，這封蓋必被衝疾馳而出。現在汽車的發動機是汽缸，不是紙做的筒，用來爆發的是汽油，不是火藥，推動的是活塞，不是封蓋，汽油爆炸，就把汽缸裏的活塞推動，活塞和傳動器相聯，因此向後轉動，汽車就向前行動了。」維德和維民聽了父親講的汽車發動的後，便發生許多疑問。問道：

『什關叫汽油？』

父親說：『汽油是揮發性的油，極易化爲氣體，裝在瓶裏不塞瓶口，不久即化爲氣體而逃在空氣中；牠是從煤油精鍊得來的，也可用來拭衣服上的污垢。』說完他就停了車，從油箱裏，用棒頭蘸出來幾點汽油，放在維民維德手中，不久即行消失，維德維民覺得有趣極

了！於是他的父親，一方接續開車，一方再繼續講下去說：『這種汽油所化的氣，如果與空氣混合，裝在瓶裏，密閉起來，點火燃燒，那末容積忽然增大，發生爆發，瓶也會粉碎遠飛。』維民聽了，立刻雙手捧住了頭，引得維德和父親哈哈大笑。

『什麼叫汽缸，什麼叫活塞？』

父親說：『汽缸是發動部分的主要機械，有的用生鐵做的，有的用鋼製的，裏面是非常平滑，缸的頂有電花插頭，進氣活門，排氣活門，保險塞和水管等東西。活塞在汽缸裏面，和汽缸相密着，和缸頂中間，留着許處間隙，混合氣即於此外受活塞的壓縮，如果燃火，活塞就受着高壓力，而向下逃。氣體爆發的時候，因為膨脹力發生高度的熱，缸必熔化不得不用水來使冷。活塞也由良好的生鐵或鋼所製，嵌活塞環，使可以與缸面密着，外面的中心裝有連桿，連桿是用鋼做

的，牠的職務是將活塞所受的壓力傳到曲柄軸，曲柄軸將活塞一進一退的運動變成迴轉。曲柄軸他端和飛輪相聯。進氣活門是混合氣進入汽缸的一扇門，排氣活門，是爆發後氣體排出車外的門，門上張有彈簧，用以防其自關，曲柄軸迴轉，有歪輪隨着，輪有凸部能夠關門，汽缸有直立的，有橫置的，現在大都以直立爲便利，牠的數目，沒有一定，自一至六少則發生障礙時容易檢查。可是汽缸多的動力要大，震動更微，聲音也不甚響，普通至少四汽缸，六汽缸占多數。」

維德問：『汽油爆發，推動活塞，活塞出入，迴轉後輪，那末活塞和輪間，又怎樣裝置呢？』

父親說：『對的！發動部所生的動力，能夠使曲柄軸起迴轉運動，要將這運動傳達後輪，中途還須經過許多媒介物，現在把各器大略說給你聽：』

A 聯動器——聯動器有兩個職務，（1）要汽車開行，就將發動部與傳動部聯接，使發動部的動力，可傳到後輪。（2）要車停止，則將發動部與傳動部的連結解脫，使發動部的動力不能傳到後輪發動部雖運動不息，但是車則屹然不動。至於構造的方式樣很多。有圓錐式的，有擴張式的，有複板式的，有皮帶式的，現就圓錐式的說明一下：這式爲圓錐式的傳動輪，輪心安在推進軸上，輪的外緣，張有皮革藉彈簧的力量，可使他緊接飛輪的內緣，這就是開車傳動的情形。如要停車，就把座下的踏板一踏，彈簧受壓能使傳動的外緣和飛輪的內緣，立即分離，飛輪就成空轉了。

B 調速器——調速器的職務，在變更汽車行駛的速度，和轉向後退。係裝有大小齒輪的鐵箱，式樣很多有游動齒輪式，摩擦式

的分別，尤以所謂選擇調節器，應用最廣，此器有後退速度，和前進速度，可動的齒輪共有二組，一組是低速度和後退用，一組是備快速度和中等速度用。

C 推進軸——推進軸的職務，在聯絡調速器與變向，兩端有活筭頭，隨路面高低，自爲屈折，以免後輪與前輪互相牽扭，也有調速器與變向器直接連結，中間不用推進軸的。

D 變向器——變向器是轉變方向用的。普通多裝在車的後半下部，不易看見，並且很牢，不易損壞，左右兩旁各聯兩軸，軸端各固定一輪，所以汽車後軸分爲兩部。』

維德道：『汽車行駛，忽開忽停，忽速忽慢，向前向後，向左向右，我現在已經明白了；可是在行得很快的時候，要驟然叫牠停止，雖則把聯動器的連結解開，因爲慣性的關係，怎樣叫車子立刻停止

呢？」

父親說：『不錯！大凡車子行走時，必有速度，就是去掉聯動器，斷絕發動部與傳動部的接續，因為慣性的關係，還不能急切停止，如在一瞬間，迫使停止，不可不用制動器，俗名叫殺車，這種器械，多裝在車軸上或動軸上的。』

維德道：『汽車的行駛，全靠人去駕駛，這樣繁複的機件，不是一件很難的事嗎！可是駕駛的人，確很容易，這是什麼道理？』

父親說：『駕駛汽車，是一件很難的事，非要經過相當訓練，不能駕駛的。』同時指示給維德看，『這個圓盤叫駕駛盤，用來定車行的方向的；這是調速桿用來定車行的速度的，這是踏板用來開車和停車的；這是制動桿用來急切停車用的；這許多東西是屬於駕駛部的，下面都和各種機件聯絡，駕駛者用來定車子進退快慢等的工具。』

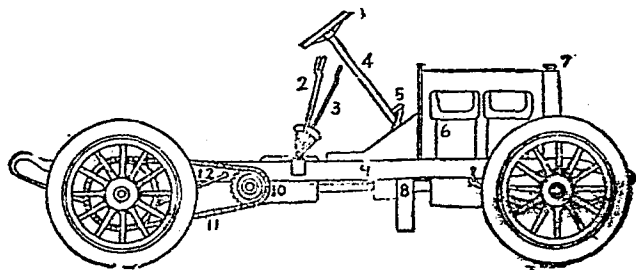
別種東西代替？」

父親說：「汽車的燃料，本是木炭，在未用汽油以前，早已有過，用木炭來代汽油，可以節省費用。」

他們談到這裏，父親駕的汽車，已經返家

維德道：「汽車的燃料，除汽油外，可有

- | | |
|-------|---------|
| 1 駕駛盤 | 7 去熱器 |
| 2 制動桿 | 8 飛輪 |
| 3 調速桿 | 9 車架 |
| 4 變向桿 | 10 調速器 |
| 5 踏板 | 11 傳動鐵鍊 |
| 6 發動機 | 12 彈簧 |

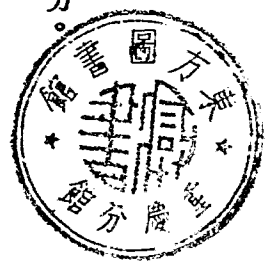


了，於是他們仍在庭中乘涼，談談故事，說說笑話。

測驗

- 一、汽車的發動機是_____。
- 二、汽車的燃料是_____和_____。
- 三、汽油機的動力，是利用汽油的_____和_____而生動力。
- 四、汽缸動作的四個階段 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____。
- 五、傳動裝置有四件東西 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____。
- 六、要汽車急切停止就要用_____器。
- 七、駕駛人要改變方向，一定要施用_____。
- 八、二輛汽車至少要_____只汽缸。

參考書



一、飛機汽車操縱入門

二、汽車（小學生文庫）

三、內燃機（工學小叢書）

中華航空智識普及會印

商務

商務

中華民國三十一年十二月發一版

(21000)

小學高年級及初中適用自然教材(三四)

各種的車輛

每冊實價國幣二角

外埠酌加運費匯費

主編 陳鶴琴

編輯 王化民

發行人 陸高誼

出版者 世界書局

發行所 上海及各省 世界書局

