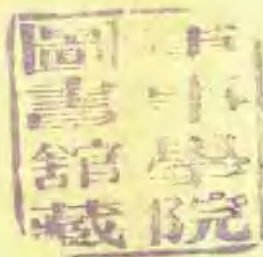


新式汽車之構造與使用



胡 乾 善 編



中 華 書 局 出 版

本書內容提要

本書原名「新式汽車之構造駕駛與維護」，後經加入最新材料，將全書增訂重寫，改爲今名。書中除說明汽油機、柴油機與燃氣發生爐等的構造及其傳動機件外，對於蘇聯現時通用的各式車型與主要規格，亦都有適當的介紹。此外，如購車須知、駕駛入門、維護要點以及機件病癥修理等等，更有詳盡的敘述。

* 印翻得不 · 權作著有 *

一九五二年一月初版

新式汽車之構造與使用 (全一冊)

◎ 定價人民幣八千五百元

編者 胡 乾 善

出版者 上海河南中路二二一號 中華書局股份有限公司

印刷者 上海漢門路四七七號 中華書局上海印刷廠

發行者 三聯·中華·商務·開明·聯營聯合組織 中國圖書發行公司

各地分店

三聯 商務 開明 中華 聯營
聯開 營明 印書 書局 店
店 店 店 店 店

總目錄號(15646) 印數1—5,000

序

本書原名「新式汽車之構造、駕駛與維護」，自1944年出版以來，銷行頗廣。現因紙型已壞，無法再印，故必須另行排版。原書成於抗戰期間，一切因陋就簡。今者人民政府已成立，工業建設勢將突飛猛進，原書內容每有過於簡略或過時，故乘此次重新排版之便，將全書增訂重寫，使其不但適合一般對汽車有興趣之讀者，且亦可作專科學校及職業學校教本之用。

本書對小客車與運貨汽車並重，因在全世界汽車工業中，小客車約佔四分之三，但在今日之我國，則大客車與卡車之需要較多而小客車反為次要。本書對汽油機、柴油機、及燃氣發生爐，皆有適當之介紹，因為此三者在我國汽車運輸事業上常可碰到，而且燃用木炭、木柴以及無煙煤之汽車，現已非常普遍。本書對蘇聯大小汽車之類型以及主要規格，亦均加以介紹，因為現在國內已有不少蘇聯汽車，且其數量尙日見增加也。

我國鐵路網之建修，決非十年或二十年內所能完成。但因公路修築較易，所以最近二、三十年內，汽車運輸在我國必有特殊重要之地位。至於短距離之載客與運貨，尤非汽車莫辦。在城市之中，現今人力車固極普遍，但此種人力車，在幾年以內或將滅跡。所以在不久之將來，城市內之交通，將全靠電車及汽車來擔負，因此汽車必有大量之需要，而且此種需要，必將與時俱增也。

就國防來說，則汽車及汽車工業，更屬重要。例如作戰時不

但要使用成千成萬之坦克車及炮車，抑且需要更多之運輸汽車，以運送軍隊，供應給養。此外，如製造汽車之工廠，包括原料、設備、人員、技術、在戰時亦極易改變為製造鎗砲、戰車及飛機之工廠。在近代之戰術中，物資消耗常極鉅大。例如坦克與飛機，須有大量之補充，其他如鎗砲彈藥之類，為數之多，更不待言。此種消耗，決不能全靠外國接濟，亦不能專靠少數幾個兵工廠來生產。假如國內已有龐大之汽車工業，則一旦戰事發生，即可用以生產此種武器。因此平時之汽車工業，戰時即可變成軍械工業。所以為鞏固國防，亦應及早從事建設，發展汽車工業。惟建設汽車工業，不僅需要機器及原料，更需要極多之技術員工。假如因本書之出版，而得有助於一般技術員工之研究，則作者可引以為無上之光榮矣。

胡乾善識於南京大學機械系

1950年10月15日

新式汽車之構造與使用

目 次

序	1
---	---

第一章 總論	5
--------	---

1. 汽車及底盤之構造
2. 車身與汽車之種類
3. 柴油機之原理
4. 汽油機之原理

第二章 燃料及其處理	18
------------	----

1. 汽車之燃料
2. 木炭氣
3. 柴油之供給與噴射
4. 汽油之供給與化汽
5. 新式化汽器
6. 進氣歧管及排氣系統

第三章 汽車發動機	34
-----------	----

1. 氣缸及氣缸蓋
2. 活塞與聯桿
3. 曲軸與氣缸發火次序
4. 閥門及其機械
5. 潤滑裝置
6. 冷卻設備

第四章 汽車電學	51
----------	----

1. 發火設備
2. 蓄電池
3. 汽車發電機
4. 起動電動機
5. 其他附件及汽車電路

第五章 傳動機械	65
----------	----

1. 傳動機械
2. 聯動器
3. 簡單齒輪箱
4. 常接及同

步齒輪箱 5. 行尾齒輪與液力變速器 6. 差速箱及後軸

第六章 其他機件.....81

1. 車架 2. 懸支及減震器 3. 前軸與駕駛機械 4. 前軸推動與常速自由節 5. 制動器 6. 車輪及輪胎

第七章 購車須知.....95

1. 汽車之優劣 2. 各國汽車之概況 3. 選購客車時之考慮 4. 選購貨車時之考慮 5. 購買舊車須知

第八章 駕駛入門.....107

1. 駕駛機關及儀器 2. 各駕駛機關之位置 3. 汽車之開動及停止 4. 平駛上坡與下坡 5. 倒車與停放 6. 液力傳動汽車之駕駛法 7. 寒冷天氣中之起動 8. 節省汽油辦法 9. 木炭與燃煤汽車之使用 10. 汽車使用法規

第九章 汽車之維護.....130

1. 新車之駛訓 2. 日常維護 3. 散熱器之維護 4. 滑潤及保養 5. 洗車 6. 汽車之貯藏與啓用

第十章 機件病礙之檢查與解除.....141

1. 汽車機件之病礙 2. 給油化汽系統之病礙 3. 發火系統之病礙 4. 氣缸之病礙 5. 潤滑及冷卻系統之病礙 6. 起動及車燈系統之病礙 7. 其他機件之病礙

新式汽車之構造與使用

第一章 總 論

1. 汽車及底盤之構造

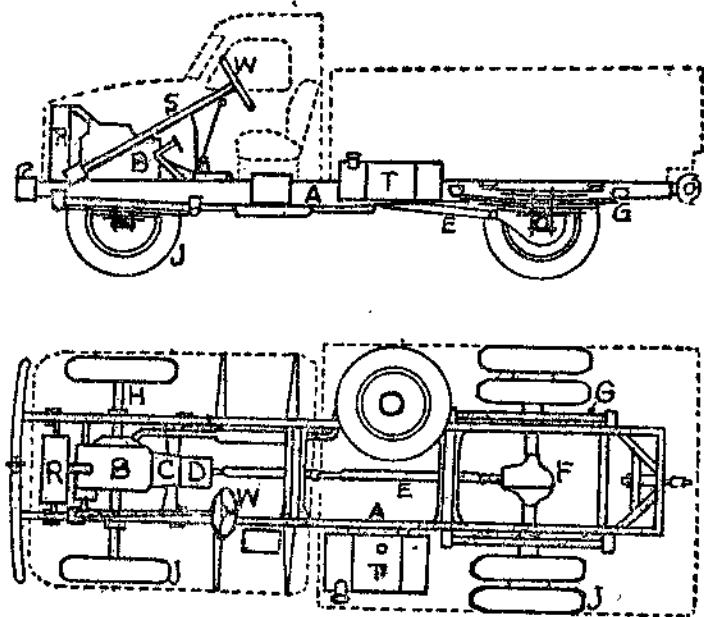
汽車亦名摩托車 (motor car) 或自動車 (automobile)。此種車之推動，可用蒸汽機、電動機、或內燃機。蒸汽機笨重不便，早已無人用以推動汽車。電動機之使用，則受距離及速度等方面之限制，故亦為數不多，本書均不擬論述。內燃機復可依其所用之燃料，分為柴油機 (Diesel engine)、汽油機 (gasoline engine) 及燃氣機 (gas engine) 三種。今日之汽車，用汽油機者多，用柴油機者較少。燃氣機對汽車之應用，則僅限於汽油缺乏之環境中。

汽車之構造，約可分為底盤 (chassis) 及車身 (body) 二部份。底盤包括汽車上一切行駛必需的機件與設備，如發動機、齒輪箱、車輪、等等。車身則為用以乘人或載貨者，包括一切防風雨、增安適的各項設備，如底板、簷頂、坐椅、玻璃窗、等等。汽車底盤之大小形狀，各車不同，然普通均包括以下各項：

A. 車架 (frame) 亦名為大樑，由鋼板壓鉚而成，為全車結構上之骨幹，其形狀常如第 1.1 圖中 A 所示者。所有發動機、車身、及其所負載之重量，全部由車架承擔，而後分配於前後車軸。

B. 發動機(engine) 亦名引擎,此乃英文名稱之譯音。普通均為多缸式之汽油機或柴油機,附有散熱器及油箱等。汽車發動機之功率,以一百馬力左右為最普通,然亦有大至二百馬力,或小至二、三馬力(如機器腳踏車上所裝的單缸汽油機)者。發動機之位置,以第1.1圖中B所示者為最普通,但亦有安裝於車之後端者。T為油箱,R為散熱器。

C. 聯動器(clutch) 裝於發動機之後端,如第1.1圖中C所示,為用以聯繫或分離發動機與齒輪軸者。聯動器之離合,由



第 1.1 圖

一脚踏板(pedal)操縱之。於更換齒輪時，須先將聯動踏板踏下，以鬆離發動機。

D. 齒輪箱 (gear box) 接於聯動器之後者爲一齒輪箱，如第1.1圖中之D。其中包含數個減速比不同之齒輪組，可供吾人以變速桿(gear lever)選用(即所謂換檔)。變速桿之位置，亦可安裝於轉向柱S之上段(小客車多如此)。

E. 推動軸(propeller shaft) 普通汽車之後輪，均負推動之責，但發動機與齒輪箱則裝於車之前端。因之輪齒箱與後軸之間，須裝一長軸以傳送動力。此長軸即所謂推動軸E者。由於發動機與後軸間之有相對運動，故推動軸之二端，各須裝用萬向節(universal joint)一個。

F. 後軸(rear axle) 後軸F因負推動車輪之責，故其構造頗爲複雜。於軸之中部有一末級推動(final drive)，將動力自推動軸傳至垂直於該軸之二輪軸。此外，因在轉灣時左右車輪轉速不同，故須裝用一分速器(differential unit)。此等機件普通均由一軸套(axle housing)包容，以資保護。

G. 懸支彈簧(suspension spring) 爲減輕車輪之震動，車架與車軸之間，裝有懸支彈簧G。此項彈簧以疊片鋼板彈簧爲最普通，次之則爲螺圈彈簧。

H. 前軸(front axle) 前軸H可爲固定式或斷分式者。如前軸亦擔負推動任務，則須如後軸之具備末級推動及分速器。此外，復因前輪操縱汽車行駛之方向，故二前輪須能在軸上左右擺

動。爲達此目的，前軸二端各有一尖軸 (spindle)，由一活節與前軸聯接。前輪則安裝於此可以擺動之尖軸上，與後輪不同。前輪軸至後輪軸之距離，名爲軸距 (wheel base)。

I. 調向系統 (steering system) 爲調控前輪之方向，汽車須有調向系統之設備，其中包括一套拉桿 (Drag link)，調向齒輪箱 (steering gearbox)，調向柱 (steering column) S，和調向圈 (steering wheel) W。調向圈亦名方向盤或駕駛輪。

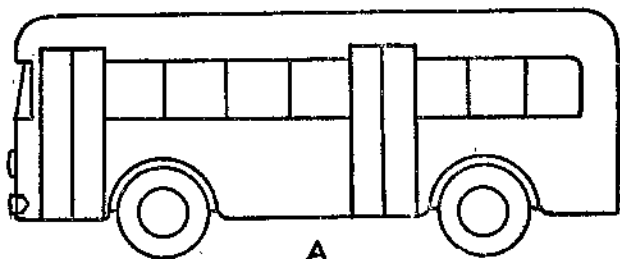
J. 車輪 (wheel) 汽車車輪之數目，可自二個至十個以上，以四個及六個爲最普通。輪邊上裝有橡皮氣胎，既可減輕車輛之震動，又可減輕行車對路面之損害。特種車輛，亦有裝用鋼製爬帶 (crawler belt 或 tracklayer) 者。一軸上左右二輪中心點之距離，名爲輪距 (tread)。

K. 制動器 (brake) 亦名制車，爲使汽車減速或停止之設備。其健全與否，關係行車之安危極大。汽車制動器以液壓輪式制動器爲主，其操縱由一腳踏板爲之，名爲腳制車。另外尙有一用手操縱之制動拉柄或制動桿 (hand brake)，亦可阻止車輪之轉動，名爲手制車。

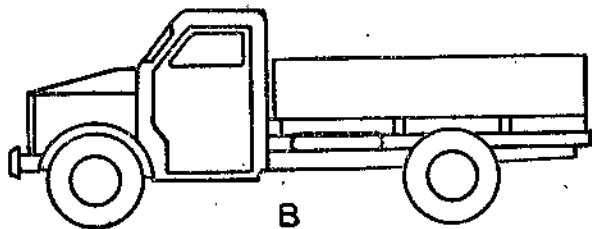
2. 車身與汽車之種類

汽車之車身，因用途而異，可爲開式，可爲閉式，其大小、形狀、種類甚多。運貨汽車之車身，多以木料製成，亦有採用鋼板者。大客車之車身，可以木料、鋼皮或鋁皮建造。小客車之車身，則多爲用鋼皮壓鑄而成者。昔日以木料建製車身之法，現時已不

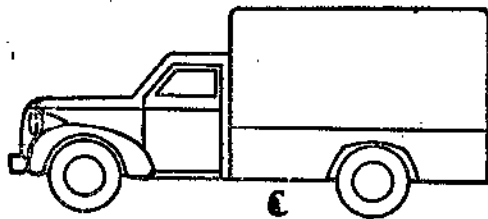
採用。大小客車之車身，不但須能遮隔風雨，且須能供給適當之光綫與通風。鋼製車身易於傳熱，及由共振而產生噪聲，亦均須注意設法減避。車身內之座位應使舒適，以減少司機及乘客之疲勞。駕駛間前面玻璃窗宜寬大，以擴視綫。以其有遮風作用，故亦名為風屏（wind screen）。此外車身內可裝設內燈、暖氣、以及無線電收音機等設備，於茲均不詳述。



A



B



C

第 1.2 圖

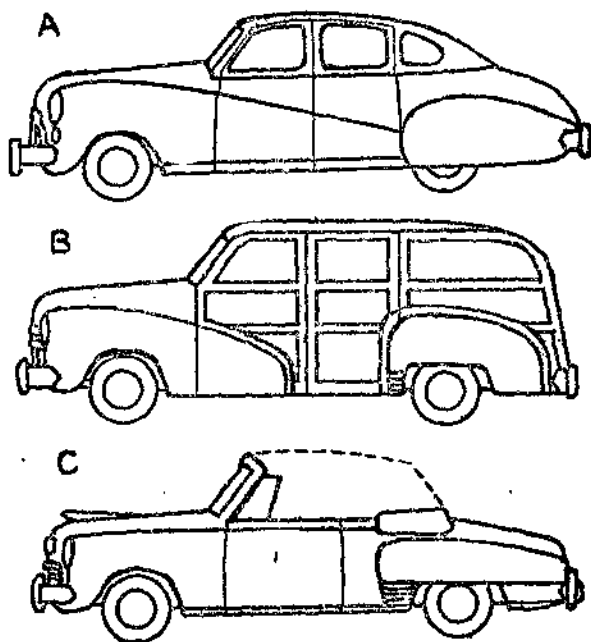
汽車之種類，可依用途分別。各種汽車種類之不同，以車身形狀大小之不同，爲最顯明之標幟。茲分列各種主要汽車類別如下：

A. 客車 此乃用以乘人者，以安全舒適爲主要條件。爲縮短旅途時間，客車均須能高速行駛。就乘人數目之多少，客車又可分爲大客車與小客車二類。

大客車 (bus) 可以乘坐二三十人至百人，如市內之公共汽車，或市外之長途汽車。公共汽車亦有建爲二層，以縮短車身者。第 1.2 圖 A 所示，爲大客車之形狀。

小客車 (passenger car) 可乘二人至八人，適於私人及家庭之用，爲最普通之車輛，約佔各種汽車總數百分之七十以上。就其車身之構造，又可分爲轎車、跑車、站車、及開式跑車等等。轎車 (sedan 或 saloon car) 具閉式車身，二門或四門。座有前後兩排，普通可坐六人。小型轎車僅能容四人。轎車之形狀如第 1.3 圖 A 所示。**大轎車 (limousine)** 則可坐八人。跑車 (coupé) 亦爲閉式小客車，但其車身較轎車爲稍短，僅有左右二門。正座僅一排，其後可附一二小座。可容三人至五人。站車 (station wagon) 亦爲閉式汽車，其車身較爲寬大，可設座三排，乘納八人，如第 1.3 圖 B 所示者。**開式跑車 (convertible coupé)** 形狀同跑車。惟其頂篷爲布革製成者，可摺合放下而成一開式汽車，如第 1.3 圖 C 所示者。歐洲所謂 cabriolet 者亦即此式汽車。對於和暖清潔之地區，開式汽車更爲人所喜好。小客車之詳細分類，甚爲複雜，惟主

要者略如上述。



第 1.3 圖

B. 貨車 以運送貨物為目的，其駕駛間與後部車身分隔。後部車身可為開式或閉式。開式者較便於貨物之裝卸，另外可備布篷以防雨雪。此種汽車之行速可以較低，以減少運輸成本及增加安全。貨車中之最主要者為卡車 (truck)，為載運一般貨物之用，其形狀如第1.2圖B所示。國內所有之貨車，十九均屬此種。駕駛間具硬頂，後部車身則為開式。載重量自 $\frac{1}{2}$ 至10噸以上，但

以 $1\frac{1}{2}$ 至 5 噸者爲最普通。對於載重較大之卡車，後輪可用四個以至八個。亦有卡車之後，尙能帶拖車 (trailer) 者。除普通卡車之外，尙有一種閉式小貨車，可名爲篷車 (panel body truck) 者。其後部車身具硬頂，載重普通在 1 噸上下，適於城市內運送傢具貨品之用，其形狀參閱第 1.2 圖 C。除上述二種貨車之外，尙有各種特種貨車，如運油汽車、冷藏汽車、等等。

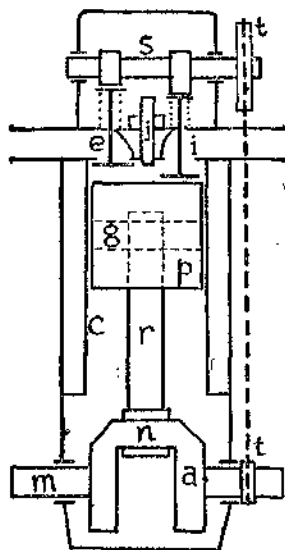
C. 特種汽車 除上述運貨或載客之各種普通汽車外，尙有多種特別汽車。如牽引機或拖拉機 (tractor)，主要用於農場上，可以拖拉各種農具。如坦克 (tank) 及他種戰車，則專用於戰爭。如二輪及三輪汽車，雖爲載人，但其構造與普通客車大異。如各種賽車 (racing car)，則專用以競賽或創造高速記錄。又如救急車 (ambulance)、救火車 (fire truck)、洒掃車 (sweeper)、起重汽車 (tractor crane)、挖掘汽車 (excavator)、平土汽車 (bulldozer)、等等，均各有其專門用途。種類繁多，茲不詳述。

3. 柴油機之原理

發動機爲汽車動力之來源。汽車之載重本領、爬坡本領、加速本領等，主要均由發動機之功率，即馬力數目以決定之。汽車發動機功率之大小差別甚巨。輕便之二輪汽車，即機器腳踏車，其發動機僅有一個氣缸。功率不過 2 至 5 馬力。重型二輪或三輪汽車，則發動機之功率可以達到或超過 20 馬力。普通客車及貨車，發動機功率均從 30 至 200 馬力左右，以 80 至 120 馬力爲最普通。

汽車發動機之所以能產生動力，係由內燃機能將燃料，如汽油、柴油、或可燃氣等，燃燒所放出熱能之一部份變為機械能之故。關於內燃機如何能使一部份燃燒熱能變為機械能之原理，茲分柴油機及汽油機，於本節及下節中說明之。

第 1.4 圖所示，為單氣缸柴油發動機之主要部分。C 為氣缸 (cylinder)，其內可以上下滑動者為一活塞 (piston) p，活塞內有一個活塞栓 (piston pin 或 gudgeon pin) g，用以聯繫活塞及聯桿 (connecting rod) r 者。聯桿之下端名為大端 (big end)，為一曲柄栓 (crank pin) n 所貫穿。a 為曲柄 (crank)，其一端固定於曲柄栓 n 上，他一端固定於主軸 (main shaft 或 journal) m 之上。m、a 及 n 合成之彎曲全體，名為



第 1.4 圖

曲軸。j 為一注射器 (injector)，用以射入柴油。i 及 e 各為進氣及排氣閥門 (inlet and exhaust valves)。設吾人轉動曲軸，則曲柄栓 n 沿一圓周，將聯桿 r 斜向下拉。因之活塞 p 下降，同時由曲軸以定時齒輪 (timing gear) t 推轉凸輪軸 s，其上之一凸輪乃推開進氣閥門 i。隨活塞之下降，空氣乃被吸入於氣缸之中。

於曲柄栓 n 轉過圓周最低一點後，聯桿 r 及活塞 p 又復被上推。此時進氣閥已被關閉，故由活塞之上推而氣缸中之空氣乃被壓縮。結果氣壓可增大至每方吋五百磅左右，氣溫可升高至攝氏約五、六百度。此時注射器 j 乃噴射柴油於氣缸之內。在此高溫度下，被噴出之柴油立即燃燒，於是氣缸內之溫度又增加。於曲柄栓轉過最高點後，活塞又復下降。在噴射柴油之期間內，缸內氣體膨脹，同時活塞下移，結果氣壓無大變動。於柴油噴射終止之後，氣壓將隨活塞之下移而減低。在此衝程 (stroke) 之中，活塞受強猛之推動，發動機之工作能力，即來自此種衝程。於曲柄轉過最下位置後，因飛輪 (flywheel，固定於曲軸之一端，圖中未盡出) 之慣性作用，活塞又復被上舉。此時排氣閥門被另一歪輪推開而氣缸內之廢氣乃得逃逸。上述活塞之一上一下、再上再下四個衝程，造成一個循環 (cycle)。此種循環，名為四衝循環 (four stroke cycle)，其中推動曲軸者，僅為噴射柴油之一衝程。在每一循環中曲軸轉動二週。柴油機亦有採用二衝循環 (two stroke cycle) 者，此種柴油機之曲軸，每轉一週為一循環。

實際上，一柴油發動機常有四個以上之氣缸，各氣缸之活塞，在其每一循環中推動其公有之曲軸一次。各活塞推動曲軸之時間彼此交錯，曲軸可得一較均勻之推動力。

柴油機為德人狄色爾 (Diesel) 所發明，故亦稱狄色爾機 (Diesel engine)。其所用之柴油，亦名為狄色爾油 (Diesel oil)。

柴油機之優點，在於省油及柴油之價廉。柴油之燃燒點頗

高，故柴油機絕少失火之危險。其缺點則在其製造價格甚高，且其重量較同馬力之汽油機為大。

4. 汽油機之原理

汽油機之構造有多處與柴油機無大區別，亦具氣缸 C、活塞 P、連桿 r、及曲軸等等。其最普通之工作循環，亦為四衝循環。如第 1.5 圖中所示，當活塞 p 下移時，進氣閥 i 適被推開，因之汽油與空氣之混合氣，乃經進氣管(induction manifold) d 而入於氣缸。汽油與空氣，分別由汽油管 T 及濾氣器 (air cleaner) A 流入化汽器(carburetor) K 內。在化汽器中，汽油被噴散蒸發而與空氣混合。此種混合氣體有爆炸性，遇火即燃燒爆炸。於活塞達最低位置時，進氣閥門封閉。此時氣缸內充滿爆炸氣體。在下一衝程內，活塞上推而將爆炸混合氣緊壓，溫度昇至攝氏表約三百度，壓力增至每方吋約一百磅以上。在次一衝程開始後，發火設備突令電花塞 (spark plug) f 放一火花，因之缸內氣體乃發生爆燃。爆燃之結果，缸內氣溫突昇高至二千度上下，壓力達每方吋約四、五百磅左右。此高壓氣體膨脹而猛推活塞，活塞下移而完成工作衝程(working stroke)。在此衝程之末，缸內氣壓降至每方吋三、五十磅。排氣閥門於此時開放，廢氣乃外逸。最末一衝程將缸內廢氣盡量清除，以備次一循環之開始(排氣閥門及排氣管，圖中均未畫出)。此種四衝循環連續之復演，使曲軸作不斷之轉動。

活塞上下之運動，被聯桿傳與曲軸，此機件之構造同柴油